

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

Field Survey Report and Some Considerations on Expected Tsunami Damage Areas caused by the Nankai Trough Earthquake

○ 小村 隆史¹, 宮本 英治²

Takashi KOMURA¹ and Hideharu MIYAMOTO²

¹ 常葉大学社会環境学部 防災・地域安全コース

Disaster Management and Community Safety Course, Department of Environment and Society, Tokoha University

² 地域安全学会名誉会員

Honorable Member, Institute of Social Safety Science

For many years, the authors have been involved in providing disaster management education and training for various facilities / personals located in expected tsunami damage areas caused by the Nankai Trough Earthquake. We once again traveled along the coast line of Miyazaki Prefecture, Southern Shikoku Island, Kii Peninsula, and from Atsumi Peninsula to Izu Peninsula, to confirm the current situations of tsunami risk and countermeasures. Many of the buildings were built in the era of old building-code. With the notable exception of the coastal levees between Imagiriguchi of Lake Hamana and Cape Omaezaki, even Level 1 tsunami would cause severe damage on these areas. Construction and implementation of theories and reasonings to pull-out disaster prevention investments is an high-priority issue.

Keywords: Filed Survey Report, Expected Tsunami Damage area, Nankai Trough Earthquake, Eastern Coastal Line of Kyushu Island, Southern Coastal Line of Shikoku Island, Southern Coastal Line of Honshu Island.

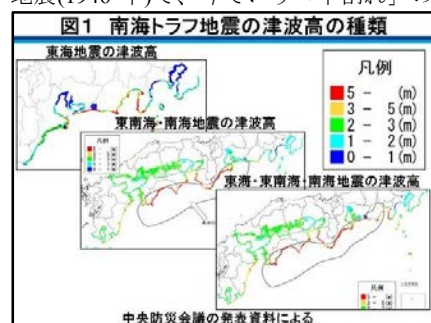
1. はじめに

筆者らは長年にわたり、南海トラフ地震で大きな被害を受けることが確実視される各地で、災害図上訓練DIGを活用した防災指導を行ってきた。2024年秋から2025年夏にかけ、改めて、津波リスクと対策の現状を把握すべく、九州東部沿岸、四国南部、紀伊半島、渥美半島〜伊豆半島までの想定被災範囲を視察した。本論文では、この視察結果について報告すると共に、東日本大震災での被災と復旧・復興の事例に基づき、各地の津波リスクと求められる対策について考察する。

2. 南海トラフ地震による津波リスク検討の前提

(1) 東日本大震災以前の南海トラフ地震の津波予想

歴史上9回発生したとされている南海トラフ地震であるが、前回の発生は昭和東南海地震(1944年)と昭和南海地震(1946年)で、今でいう「半割れ」のパターンであった。



この際に割れ残った部分での地震の発生を想定して1978年に制定されたのが「大規模地震対策特別措置法」であった。さらに同法成立から約四半世紀、かつ前回の南海トラフ地震から半世紀以上が経過した2002年、「東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が成立した際、参考とし

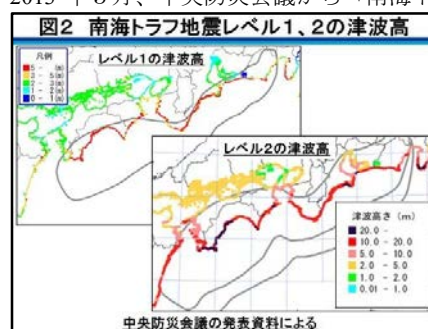
て示されたのが東海・東南海・南海地震(いわゆる三連動地震)の津波高である。これら3タイプの地震による津波高分布を図1に示す。

(2) 南海トラフ地震のレベルと対策の目標水準について

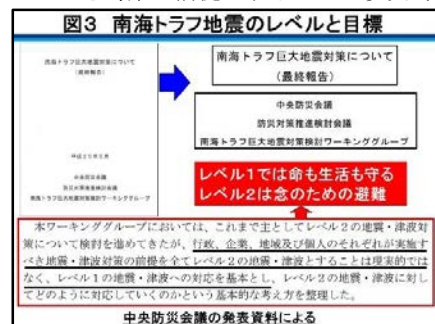
東日本大震災(M9、2011年)の発生から2年が経過した2013年5月、中央防災会議から「南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)」が発表された。

そこではこれまで対象としてきたM8クラス(いわゆる三連動地震)をレベル1とし、起こり得る最大級の地震(レベル2)として南海トラフ巨大地震(M9クラス)が新たに設定された。図2にレベル1(M8.6の宝永型)とレベル2の津波高の違いを示す。レベル2の設定にあたっては、地震規模(エネルギー)の違いだけでなく、巨大滑りの発生個所も考慮された。

ここで、しっかり確認しておかなくてはならないことが一つある。それがレベル2地震発生の可能性についてである。筆者らにとって極めて理解に苦しむことは、次の南海トラフ地震がレベル2になることはほぼあり得ないにも関わらず、なぜか次に起こるのはレベル2と多くの者が扱っていることである。図3に中央防災会議のワーキンググループによる表現を記すが、南海トラフ地震対策の基本はレベル1の地震・津波への対応であってレ



レベル 2 を対策の前提とすることは現実的ではない、と明確に記述されている。南海トラフ巨大地震(レベル 2)の発生確率は、千年の一度あるいはそれよりもっと発生頻度が低いものである。このような理解

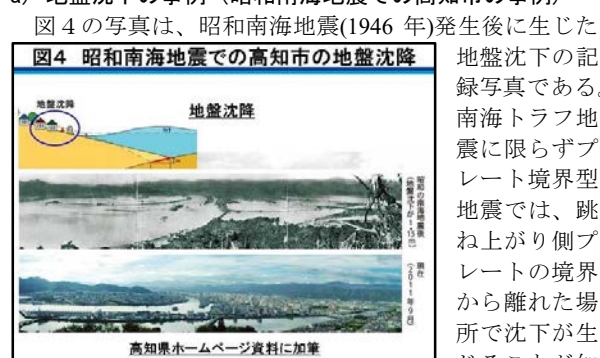


から、筆者らによる現地視察の評価基準は「現実的に考えられるレベル1の津波で被害を生じるか否か」という点でのものであることを、明記しておく。

(3) レベル1でも地盤沈下や護岸被害は発生する

レベル2 論議に乗ってしまうと、その津波高が異様に高く、それゆえその高さに目が奪われがちであるが、レベル1でも十分に大きな地震である。過去の被災経験からして、地震そのものや地震による揺れにより、地盤沈下や護岸・堤防の崩壊(注：津波による護岸・堤防の破壊ではない)は発生するものと考えておくべきである。大きな揺れが想定される地域で津波被害を考える場合、これら「津波襲来前の被害」をも考慮する必要がある。以下、2つの事例を述べる。

a) 地盤沈下の事例(昭和南海地震での高知市の事例)



られている。高知市に限らずレベル1でも地盤沈下は生じることを再確認しておきたい。

b) 液状化による堤防被害の事例(新潟地震における信濃川堤防/日本海中部地震における八郎潟干拓堤防)



れも南海トラフ地震レベル1相当よりも弱い地震動で生じている。古い堤防の液状化対策の進捗具合についても確認すべきであることを、念のため触れておく。

(4) 津波リスクの評価基準について

防災関係者の間でも十分に認識されているか、いささ

図6 考察の範囲と津波高(評価基準高)	
目安とするレベル1の津波高(評価基準高)	
範囲	津波高(目安)
大分県佐伯市~宮崎県串間市(都井岬)	5m
高知県宿毛市~徳島県阿南市南部(橘湾)	8m
徳島県阿南市北部~徳島県鳴門市東部	5m
和歌山県和歌山市~和歌山県日高町	5m
和歌山県御浜町~三重県志摩市	8m
愛知県・田原市~静岡県御前崎市	8m
静岡県牧之原市~静岡県沼津市(南部を除く)	5m
静岡県沼津市(江浦湾)~静岡県下田市	8m

か心もとないところであるが、津波高の推定は大変難しい。地震規模や震源位置、初期水位の形状、海底地形、海底地すべりの有無、揺れによる護岸や堤防被害、沿岸部での遡上、反射や屈折の有無等々、多くの要素があり、これら各要素を事前に正しく入力することが現実的には不可能である。その不可能性を理解した上で、筆者らの視察にあたっては、図6で示したように、レベル1(宝永型あるいは三連動)津波についての中央防災会議資料を参考にしつつ、地域ごとの津波リスクを多少大きめに考え、評価基準を設定することにした。

3. 視察結果のあらまし

以下、視察結果のあらましを述べる。詳細については共著者(宮本)が代表を務める災害対策研究会のHPで公表すべく準備中である(<https://www.saitaiken.com/>)。

(1) 大分県佐伯市~宮崎県串間市北部：評価基準高 5m

日向灘に面してリアス式海岸や海岸段丘があり、その間にいくつかの市街がある。北部の佐伯市は港に防潮壁は無い。延岡市は複数の河川が流れる低地で南には標高10m程度の砂丘がある。日向市は工業港である。その後は標高20~50mの海岸段丘上に都農町、川南町、新富町が続き、大淀川河口の宮崎市の平野部に至る。宮崎市の平野部沿岸も宮崎港を除いては標高6~10mの砂丘上にあり宮崎空港もそこに位置する。その南は日南市を挟んで海岸段丘が串間市の都井岬まで続く。佐伯市、延岡市、日向市、宮崎市、日南市の低地や、沿岸漁港の防潮壁は低く(甚だしくは存在していない)、津波に対しては脆弱である。

(2) 高知県宿毛市~徳島県阿南市南部：評価基準高 8m

高知県西部はリアス式海岸が続き、湾奥の低地にある宿毛市も土佐清水市の市街地も、防潮堤は低い。土佐清水市三崎平ノ段は宝永地震後に高台(内陸)移転した集落である。同市清水ヶ丘は高台移転した中学校の周囲に宅地造成がなされ、2024年秋には高校(高知県立清水高校)も移転、新しいまちが安全な場所に出来つつある。津波防災の取り組みで話題の黒潮町では、標高25mほどの高台に町役場を移転させたが、住家の多くは依然として旧道沿いの標高5mほどの場所に位置している。

中部は土佐市・高知市・南国市・香南市に高知平野が広がり、太平洋沿岸部には標高10m程度の砂丘と防潮壁がある場所もあるが、内湾に面した高知市の標高は特に低い。その後は海岸段丘が続き、掘り込み漁港がいくつかある室戸市を回って徳島県に至る。海陽町、牟岐町、美波町と小さな自治体が続くが、建物は古く海岸堤防は低い。阿南市南部の橘湾には四国電力の火力発電量の約1/3を占める2つの発電所(阿南発電所45万KW、橘湾発電所70万KW)があり、津波被害を受ける可能性がある。

紀伊水道に面して阿南市北部・小松島市・徳島市・松茂町・鳴門市東部まで標高の低い平野部が続く。阿南市北部的那賀川河口部周辺の河岸堤防の高さ(8mほど)は特筆に値するが、周辺の中小河川の堤防高とのギャップが逆に目立つ。吉野川の河岸堤防は那賀川ほどではなく、周囲の中小河川の堤防はさらに低い。本来であれば十分な高さを持つ河川堤防・海岸堤防が求められるはずであるが、無防備に近いとの印象を受けた。それ以外の市町村も沿岸部に5 m程度の防潮堤(砂丘)があるが、揺れや液状化で沈下・崩壊する可能性がある。

紀の川下流平野の和歌山市は標高が低いところが広がるが、徳島市と違い沿岸近くに昔の砂丘と思われる標高5～10mの緑地帯が続き、緑地帯から海側は製鉄所や産業用地で住宅はない。府県境に近い加太の高台から見下ろせば、友ヶ島水道(紀淡海峡)と鳴門海峡のおかげで、瀬戸内海沿岸各地を襲う津波の高さも、比較的低いもので済みそう、との想を得ることが出来よう。もちろん、瀬戸内海各地の海岸堤防(特に埋立地の先端)を堤防高3m程度であれ整備することが間に合えば、安全度はかなりのものになるのではないかと、思われる。和歌山市から南はリアス式海岸が続き、随所に港、造船所、工場などがあるが津波対策は不十分である。稲村の火で知られる広川町でも広村堤防(標高5～6m)の海側に町役場や住宅、学校がある。そもそも広村堤防が強い揺れによる液状化に耐える保証はない。

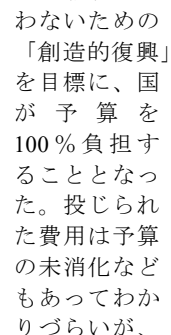
紀伊半島の西海岸から潮岬を回って紀伊半島の東海岸まで、リアス式海岸が連続し、随所に港や町がある。まず美浜町は標高 10m の砂丘上に町役場などがある。次に埋立地に火力発電所のある御坊市から田辺市までの間はリアス式海岸が続く。続いて台地上に空港、観光地、町役場がある白浜で、海岸部は白浜町を含めて串本町まで断崖が連続するが、いずれも低地の津波対策は十分ではない。串本町では、高台で紀伊半島自動車道の「すさみ～串本間」が完成間近かで、串本 IC 予定地付近の「サンゴ台」への公共施設の移転が進んでいる。一方で標高 3m ほどの旧市街では、津波避難ビルの表示は目立つものの、人工構造物(防潮堤)による津波防護策は進んでいない。紀伊半島の東海岸も海岸段丘やリアス式海岸が続き、紀伊勝浦、新宮、尾鷲などの多くの町や港を経て志摩に至るが津波対策は十分ではない。

三河湾沿岸にはトヨタ自動車系列の自動車製造関連企業群が多数存在している。内湾ゆえ極端な高さの津波被害は考えにくい、埋立地ゆえの液状化被害は当然考えられる。東日本大震災との顕著な差異である日本の基幹産業への被害をイメージするには格好の場所である。渥美半島は一部(田原市堀切町付近)で津波が半島を超える可能性があるが、ほとんどが 10m以上の海岸段丘や砂丘であり、これが浜名湖の今切口西側まで連続する。浜名湖の内部の湖岸堤防は総じて低く(無防備の場所も多く存在する)、津波が浜名湖の内部まで侵入した場合、広い範囲での浸水が危惧される。今切口の東側から御前崎までの海岸部は 10m以上の防潮堤が連続しており、特筆すべき景観を呈している。このうち今切口東側から天竜川河

御前崎より北の駿河湾に面した部分では、御前崎市から牧之原市にかけて防潮堤工事が進行中である。吉田町の吉田漁港から大井川河口までは高さ 11.8m の川尻防潮堤(長さ 1.5km)が完成している。焼津市では「潮風グリーンウォーク」と名付けられた高さ 8.2m の防潮堤が完成している。富士市の田子の浦港から沼津市にかけての富士堤防は 17.2m の高さで整備されている。これらの進展が見られる一方で、焼津港周辺や清水港周辺、富士市の田子の浦港周辺など、現状ではほぼ無防備と言わざるを得ない港湾もある。

伊豆半島は全域がリアス式海岸で、戸田、土肥、西伊豆、松崎といった観光地が続いている。景観を遮る防潮堤の高さは総じて低く、それ以前に旧耐震住宅が多く(例えば松崎町内の住宅の耐震化率は 63.6%、西伊豆町で 69.3%)、強い揺れと直後の津波という「ダブルパンチ」が危惧される。伊豆市土肥地区の砂浜に津波避難タワーを兼ねた観光施設「テラッセ」が建てられたことは特筆すべきであるが、伊豆半島西海岸に対しては、揺れている最中に津波が襲来する可能性が高いとされているのが南海トラフ地震の揺れと津波であり、地域の安心材料と位置付けることは難しい。伊豆半島全体で水産業、観光業、地域安全を考慮した対策が求められると思われる。

東日本大震災以前は被災前と同じ程度までの「復旧」までであったが、東日本大震災では二度と津波被害にあ



原発事故関連費用を除き 10 年で約 30 兆円(図 7)、15 年で約 40 兆円と報道されている。このうち、津波被災者に限って議論するなら 3 県で約 40 万人、復興予算の全額が津波防災に投じられた訳ではないが、被災者 1 人当りに換算して数千万の税金が投入されたと言えなくもない。

筆者らはこの15年間、ほぼ毎年、東日本大震災の被災地を視察しているが、過疎化が進む漁村で小規模の高台



移転し、学校園や医療機関などと組み合わせ新たな「まち」を形成した事例もある。多重防御と移転を組み合わせた「まち」もある。過疎化が進むいくつかの沿岸集落をまとめてコンパクトシティを作り上げた、宮城県岩沼市の玉浦西地区や、同じく宮城県山元町の山下地区などの事例は、南海トラフ地震を念頭に置いた災害予防のまちづくりの参考事例として位置付けられるべきである。

(3) 道路網

常磐道に繋がる仙台から八戸までを縦貫する三陸沿岸道路は2021年12月に完成した。内陸と三陸沿岸を結ぶ高規格の横断道路(復興支援道路)も完成している。発災から15年を待たずしてこのレベルまでの道路網構築が完成した訳だが、この時間の長さは概ね、南海トラフ地震発生までに残された時間の長さでもある。求められるのは、労働力減少が確実に襲い掛かってくる近未来予想に鑑みての、被災後の復興ではなく、被災直後からの支援活動も意識しての(紀勢道や伊豆縦貫道路のような)高規格の道路インフラの事前整備、となる。

5. 南海トラフ地震対策の促進のために

(1) 事後対応(復旧・復興)の費用と災害予防の費用

東日本大震災での復旧・復興予算は前述のように30～40兆円と考えられるが、東日本大震災よりも被災範囲が広く被災者も多く、社会経済的破壊も大きいことが必至の南海トラフ地震の場合、復旧・復興予算としてどのくらいの額が想定されるのだろうか。また、災害予防投資を増やすことで、どのくらいの被害を減らすことが出来るのだろうか。

2025年6月に土木学会は、今後10年間で58兆円以上の公共インフラ対策費の投入で、161兆円(以上)の復興費圧縮と税収減少回避が出来るとの試算を公表した。この試算は公共主体の公共インフラ投資に焦点を当てたもので、住家の耐震補強による被害軽減効果まで算出された

ものではない。ともあれ図7から想像されるように、住宅・防潮堤・道路網などへの災害予防投資により被害を抑えることができ、復興予算を含めた予算を抑えるだけでなく、確実に人命や生活基盤を守ることが出来る。

(2) 災害予防投資の主な対象とその効果

筆者らは、求められる災害予防投資の主な対象として、①住宅の耐震化、②津波対策 ③道路網や上下水道などのライフライン整備、を考えている。言うまでも無くこれらの課題は南海トラフ地震の想定被災地だけでなく、全国的な課題である。ここでは、南海トラフ地震の復旧・復興費用と「どれだけの災害予防投資があればどれだけのことが出来るか」についての試算を行ってみる。

地域は南海トラフ地震の被災地に限定し、復旧・復興に必要な費用を(相当に少な目であると思うが)仮に30兆円とし、同額を上記災害予防投資の主要3項目に各10兆円充てたとしてみる。南海トラフ地震による被災市町村数については「南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村」の1都2府27県723市町村とは大きく異なるが、今回の視察範囲である83市町村に余裕を見て100市町村とする。人口規模や面積規模、対策の進行状況等については考慮しない。

a) 住宅の耐震化

旧耐震住宅の耐震補強に10兆円の税金を投入出来るなら、必要経費を1棟当たり200万円として500万棟、1市町村当たり単純計算で5万棟の耐震補強ができる。

b) 津波対策

同様に津波対策に10兆円の税金を投入出来るなら1市町村当たりの対策予算は単純計算で1000億円、レベル2の津波にも耐えられる「一条堤」17.5kmの3倍の距離の防潮堤の強化や多重防御を行うことが出来る。

c) 道路網や上下水道などのライフライン整備

想定津波被災地をつなぐ高規格道路については、東九州自動車道、四国8の字ネットワーク、紀伊半島一周高速道、伊豆縦貫道等の工事が進行中である。これらの推進に半分を使うとしても、津波浸水地域の高台移転や、沿岸集落の集約(コンパクトシティ化)に1市町村あたり500億円の事業費が与えられる。そのうち1割の50億円を震災用井戸の掘削と浄化槽の再導入に充当するだけでも、上下水道被害は相当軽減させることが出来る。

6. おわりに

夢物語を述べてしまったか、との思いはあるものの、求められるべきは、「人柱が立たなければ税金が投入されない」現況からの脱却である。もちろんこれには、憲法学や政治哲学、財政哲学といった分野も含む広い範囲での真剣かつ広範囲な検討が求められる。高齢者のみが住み次世代には引き継がれないであろう家屋の耐震補強に税金を投入することにどれほどの意味があるのか、といった、当然出てくるであろう異論反論も容易に想像できる。ただ、著者らが現地視察で目の当たりにしたことは、一方で「国難」「国難級」といった言葉が躍りつつも、それらの議論から置き去りにされてしまった漁村の旧耐震住宅であり狭あい道路であった。

人口減少社会における巨大災害という避けられない近未来の課題にどう立ち向かうのか。問われているのは、夢物語と言われようと揺るがない想像力と構想力、つまりはヴィジョンを描き出す力ではないだろうか。

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— Study on Fostering Public Understanding of Pre-Disaster Recovery Planning: A Case Study of Pre-Disaster Recovery Plan in Tanabe City, Wakayama Prefecture

○小倉 華子^{1,2}, 市古 太郎¹
Hanako OGURA¹ and Taro ICHIKO²

¹ 東京都立大学 都市環境科学研究科 都市政策科学域

Tokyo Metropolitan University

² 株式会社建設技術研究所 防災部

Disaster Mitigation Division, CTI Engineering Co.,Ltd.

Discussing pre-disaster recovery plans with residents and facilitating their understanding can lead to smoother recovery after a disaster. The objective of this study is to develop and evaluate a method through which residents can gain a clear understanding of the objectives and functions of pre-disaster recovery plans and effectively incorporate their perspectives as principal stakeholders in community recovery.

Keywords : *Pre-Disaster Recovery Planning , Nankai Trough earthquake , Tsunami , emergent , improvisation , emergent , common understanding*

1. はじめに

事前復興計画の検討は、南海トラフ地震等の大規模地震が想定されている地域を中心に全国各地で実施されている。しかし、その策定においては計画策定主体である基礎自治体の抱える課題が多く、策定が進まない現状がある。事前復興計画は、計画自体が平時において活用されるものではなく、被災後の復興計画策定時に土台となる考え方が位置づけられるものである。そのため、計画の検討の過程の中で「即興性 (improvisation) ⁽¹⁾」「創発性 (emergent) ⁽¹⁾」に結びつく経験を積み重ねることで、事後に発揮されるといった考え方を前提に置く必要がある。このことを、事前復興計画の策定に取り組んだことのない基礎自治体において受け入れることは大きなハードルとなることが筆者のこれまでの取組の中でも把握されてきた。

小林 ²⁾は、被災後の復興の実質的なプロセスは、平時のまちづくりにみられる「構想」→「計画」→「事業」からなる本来のセオリーとは逆の順番、つまり逆転のプロセスの中で対応せざるを得ないと指摘している。そのため、想定される様々なことを事前に考えておくことが必要であり、ただし、マニュアルを作成して順番通りに動くことが全てではなく、想定外が発生する事態を念頭に置くことが必要である。また、被災後に策定する復興計画は、被災地域の住民との対話を通して理解と共通認識を醸成しながら検討を進めていくこととなる。事前復興計画の検討においても同様に、住民を含めた議論を行い、被災後にも復興まちづくりの中心となる住民自身が理解を深めておくことが、いざ被災した後に円滑に復興を進めることにつながると思う。つまり、事前復興計画の検討・策定プロセスは住民にとっても重要であり、計画策定主体の一つとして住民を捉え、一緒になって取組を進める必要がある。

以上を踏まえ、本研究では、事前復興計画の策定過程

において、住民が事前復興計画の意義、役割を確実に理解・認識し、その上で、復興まちづくりの主体としての住民意見を丁寧に把握し、計画に落とし込むための手法を構築し、その効果を検証することを目的とする。

発災直後に復興後の生活を具体的に想像することは極めて困難である。しかし、まちの将来像を描けないままに復興を迫られる現実がある。一方、まちの将来像がなければ被災者は、復興後の未来に向けた新たな一歩を踏み出せないというジレンマが存在する。本研究は、このジレンマに対する試みとして、発災後の10年後までを対象に想像する取組を行うこと自体に意義がある。

2. 研究方法

(1) 研究の対象地

和歌山県田辺市は、南海トラフ地震により最大12mの津波が襲う地域である。死者数は最大で15,600人、避難者(避難所及び避難所外)は最大で47,100人に及ぶと想定されている²⁾。津波浸水が想定されるエリアには、住宅街、商業や漁業施設が集積している。そのため、速やかな復旧・復興がなされず、経済的支援策が行き届かない場合、域外への人口流出が懸念される。

事前復興計画の検討にあたり、津波浸水想定区域、避難行動特性や生活圏等を踏まえ、市域を西部地区、中部地区、東部地区に区分されている。西部地区には、JR 芳養駅を中心に、芳養川両岸に位置する芳養地区、田辺湾沿岸に位置する目良地区、江川地区が含まれる。中部地区には、JR 紀伊田辺駅を中心に、左会津川左岸の商業地と住宅地を含む地区が含まれる。熊野古道、闘鶏神社等の多くの歴史文化資源を有する地域である。東部地区には、JR 紀伊新庄駅を中心に、新庄町が含まれる。文里湾周辺は、古くから製材業で栄えてきた。近年は新興住宅地が整備され医療・福祉施設、教育施設等の多様な機能を有する地域である(図1)。



図1 研究の対象地（和歌山県田辺市）の概要

事前復興計画策定の取組において、令和3年度に市職員によるワークショップ等を踏まえた机上検討が行われ、事前復興計画案としてとりまとめられた。その後、令和4年度に復興まちづくりを進める際に重要な役割を担う住民のうち代表者を選定し、事前復興に対する理解を促すための手法を取り入れた「田辺市事前復興計画検討会議」（以下、「検討会議」とする。）が実施され、事前復興計画案の更新が行われた。以上より、令和6年3月に事前復興計画が公表された³⁾。

復興まちづくりの現場では、意見を聞き取りながら計画を形にすることが中心であることに對し、事前復興計画の検討においては、起きていない事象に対する「想像」が求められる。そのことを踏まえ、和歌山県田辺市の取組では、被災者像を設定した上でシナリオを描く手法が採用されている。

以上より、事前復興計画策定の過程の中で、実際の復興まちづくりを念頭におき、計画策定の段階から住民との情報共有・対話を行う等の丁寧なプロセス構築を図った事例として検証の有用性がある。

(2) 研究の方法

本研究では、検討会議における住民の代表者との情報共有、対話の試みについて、参与観察した結果をもとに住民が自分事として事前復興計画を認識し、その上で計画策定に係る意見を集約する手法をグループワークの結果、検討会議における意見、事後アンケート結果をもとに分析する。

3. 検討会議の概要

(1) 検討会議の位置づけ・内容

検討会議は、地元関係団体の意向を把握し、事前復興計画に反映して実効性のあるものとするともに、官民の協力体制を構築することを目的に全5回で実施された。令和3年度にとりまとめられた事前復興計画案をもとに、主に復興まちづくり計画について共通認識をもつことを主眼に置き、大規模災害発生後の復興まちづくりを住民の立場で考え、議論する場と位置づけられた。

検討会議委員は、土木・建築、医療・福祉、農業・漁業、商工等の分野の関係団体の17名で構成された。関係団体の代表を主体としつつ、男女比に留意し、次世代を担う若い世代を織り交ぜる等の工夫がなされた（表1）。

第1回及び第2回は、事前復興計画の基本的な考え方、田辺市が考える復興基本方針案について理解を図ることを目的に座学形式で実施された。第3回は、大規模津波災害からの復興パターンを理解し、田辺市が考える復興まちづくりイメージ案をもとに課題と対応策を考えることを目的にグループワークを取り入れて実施された。第4回は、被災後に想定される状況を住民の視点で想像し

表1 田辺市事前復興計画検討会議の概要

回数	開催日	目的・主な内容
第1回	令和4年10月11日	〈目的〉事前復興計画の基本的な考え方や田辺市の事前復興計画策定の取組について市民の理解を得ること 〈主な内容〉 - 田辺市における地震・津波災害想定、田辺市事前復興計画の方向性の説明 - 専門家による東日本大震災の経験からの課題・教訓に関する情報提供
第2回	令和4年10月31日	〈目的〉大規模津波災害に関する安全水準の考え方や田辺市の復興基本方針(案)について理解を得ること 〈主な内容〉 - 専門家による安全水準の考え方に関する情報提供(想定津波と対応方策、浸水深を考慮した土地利用等) - 田辺市の復興基本方針(案)の説明
東北視察	令和4年11月13日～15日	〈目的〉東日本大震災の復興状況を確認し、被災自治体から復興の苦労や工夫点等を聞き理解を深めること 〈主な内容〉 現地(石巻市、女川町)視察、東日本大震災における被災地復興に関わった関係者との意見交換の実施
第3回	令和4年12月22日	〈目的〉大規模津波災害からの復興パターンや田辺市の復興まちづくりイメージ(案)について理解を得ること 〈主な内容〉 - 東日本大震災被災地の現地視察、石巻市等との意見交換の実施報告 - 田辺市事前復興まちづくりイメージ(案)の説明 - 田辺市事前復興計画の検討において実施した職員ワークショップでの取組の報告 - 復興まちづくりに関する課題と対応策等に関するグループワークの実施
第4回	令和5年1月17日	〈目的〉被災後に想定される課題と対応策等について考えること 〈主な内容〉 - 復興まちづくりイメージ(案)の説明 - 被災後の生活に関わる課題と対応策等に関するグループワークの実施
第5回	令和5年2月6日	〈目的〉検討会議委員からの意見の計画への反映方針に関する意見交換を行うこと 〈主な内容〉 - 検討会議での意見と対応方針、計画への反映方針の説明 - 市民との合意形成の進め方に関する説明
検討会議委員関係分野・団体(17名、男性7名、女性10名、40代～80代)		- 自治会連合会 - 自主防災会連合会 - 社会福祉協議会 - NPO - 女性会 - 消防団女性分団 - 赤十字奉仕団 - J.A女性会 - 青年会議所 - 商工会議所 - 商工会議所青年部 - 建設業協同組合 - 測量設計業協会 - 宅地建物取引業協会 - 建築士会 - 水産活性化協議会 - 観光協会

表2 カスタマージャーニー手法によるグループワーク

ワーク種別	ワークの流れ	内容
①個人ワーク	被災直後から復興目安と言われる10年後までの自分自身や家族の生活像、まちの姿をイメージし、その時の状況と感情を付箋に書き出し	時系列の状況に従って、想定される状況や心境を抽出 □1か月後(避難所生活) □3か月後(応急仮設住宅への入居開始) □1年後(大規模災害を受け入れ、心の整理が付き始める) □3年後～5年後(地区の復興の進捗や個々の生活再建の見通しに差が出始める期間) □10年後(ハード面の復興が概ね収束、心の復興面では課題が残る期間)
②グループ討議	個人ワーク結果をグループ内で発表し、意見交換 状況および感情の時系列変化を模造紙にまとめて発表	被災直後から10年後までの気持ちの変化を表すグラフを作成し、その理由とともに状況をグラフ上に整理

表3 グループワークにおける前提条件及び状況付与

時系列	前提条件・状況付与
災害発生1か月後	- 自宅は津波に流され、避難所で生活している。 - 周囲には家族が見つかっていない方もおり、火葬場が故障し、お市いけできない方もいる状況。 - お風呂は1週間に1度、食事は3食とも支援物資(おにぎり・カップラーメン)が中心の生活。 - 市長の記者会見では、①市民の命を守る。②一日も早い生活再建。③創造的復興の3本柱を復興基本方針に、災害発生3か月後を目途に復興まちづくり計画を市民に提示するというスケジュールが示された。
災害発生3か月後	- 避難所生活が継続している。 - 最近では、被災者同士が協力し合って、炊き出しを行っている。 - 第1回地区別復興まちづくり協議会が開催されるということで、市役所に来ている。 - 市議員から3か月間の主な経緯についての説明として、来月より応急仮設住宅への入居が順次始まるという説明がされた。 - さらに、復興まちづくりイメージ図と復興まちづくり事業スケジュールが示されたが、国・県との協議、測量・調査、設計を並行して進めなければならないため、現時点で難くないという説明がされた。
災害発生1年後	- 応急仮設住宅に入居しておよそ半年が経過した。 - 現在の生活を徐々に受け入れるられるようになってきている。 - 数か月に1度の頻度で地区別復興まちづくり協議会が開催され、本日で4回目となる。 - 復興事業全体の仕組み、流れを少しずつ理解できるようになってきたが、まだ分からないことが多い状態である。 - 市議員から復興まちづくり計画の詳細な検討を進めるにあたり、自宅の再建方法について意向調査を実施するという説明があった。
災害発生3～5年後	- 応急仮設住宅に入居して2年8か月が経過し、新しい人間関係にも慣れてきている。 - 結婚やカビ、暑さ・寒さ、雨音の物音などを理由に、早く元の生活に戻りたいという気持ちが強くなりつつある。 - 地区別復興まちづくり協議会では、移転住宅地の引き渡しが予定より1年遅れるという説明があった。 - ハウスメーカーに自宅再建の相談をすると、建築コスト高騰や着工時期が順番待ちである現状を聞かされた。銀行にローンの相談をすると、親子リレーローンを勧められた。 - 災害公営住宅入居に関する最終意向調査の締切日が近づいている状況である。
災害発生10年後	- 新しい自宅での生活が3年目を迎えた。 - テレビでは、「あの日から10年」といった特集が多く、今日までの思い出出す機会が増えている。 - 諸事情により、未だに応急仮設住宅で生活されている方、住み慣れた地区を離れた方がいる。 - 災害発生当時と比べると、自分の家族の状況も随分と変化している。 - 復興関係者の減少により街なかが寂寂とし、復興関係者目当てのコンビニエンスストアや飲食店の開店が目立ち始めている。

表4 住民の代表者による田辺市事前復興計画検討会議

時系列	地区	感情	抽出された意見数(付箋の数)	時系列	地区	感情	抽出された意見数(付箋の数)
災害発生 1か月後	西部	プラス感情	・ 命の確保(1件) ・ 避難生活(1件)	災害発生 1年後	西部	プラス感情	・ なし
		マイナス感情	・ 情報伝達(2件) ・ 心のケア(8件) ・ 避難生活(8件) ・ 要配慮者対策(3件)			マイナス感情	・ 情報伝達(1件) ・ 心のケア(1件) ・ 生活再建(6件) ・ 復興計画(1件)
	中部	プラス感情	・ なし		中部	プラス感情	・ その他(1件)
		マイナス感情	・ 命の確保(1件) ・ 要配慮者対策(1件) ・ 心のケア(2件)			マイナス感情	・ 心のケア(2件) ・ 生活再建(10件) ・ 復興計画(2件) ・ その他(1件)
災害発生 3ヶ月後	東部	プラス感情	・ なし	災害発生 3年後～5年後	東部	プラス感情	・ 生活再建(1件)
		マイナス感情	・ 避難生活(11件) ・ 生活再建(3件) ・ 要配慮者対策(1件) ・ その他(1件)			マイナス感情	・ 避難生活(4件) ・ 復興計画(1件)
	西部	プラス感情	・ なし	災害発生 10年後	西部	プラス感情	・ 生活再建(1件)
		マイナス感情	・ 避難生活(6件) ・ 生活再建(2件) ・ 要配慮者対策(2件) ・ 復興計画(1件)			マイナス感情	・ 心のケア(3件) ・ 生活再建(2件)
	中部	プラス感情	・ なし		中部	プラス感情	・ 生活再建(7件) ・ 復興計画(3件)
		マイナス感情	・ 情報伝達(2件) ・ 心のケア(4件)			マイナス感情	・ なし
	東部	プラス感情	・ なし		東部	プラス感情	・ 生活再建(11件)
		マイナス感情	・ 避難生活(5件) ・ 心のケア(2件)			マイナス感情	・ 生活再建(4件)
	西部	プラス感情	・ なし		西部	プラス感情	・ 生活再建(1件)
		マイナス感情	・ 避難生活(1件) ・ 生活再建(1件)			マイナス感情	・ 心のケア(2件) ・ 復興計画(1件)
	中部	プラス感情	・ 情報伝達(1件) ・ 生活再建(1件)		中部	プラス感情	・ 心のケア(2件) ・ 復興計画(2件)
		マイナス感情	・ 避難生活(6件) ・ 復興計画(2件)			マイナス感情	・ 心のケア(2件) ・ 生活再建(2件)
	東部	プラス感情	・ 情報伝達(1件) ・ 生活再建(1件)		東部	プラス感情	・ その他(2件)
		マイナス感情	・ 避難生活(6件) ・ 復興計画(2件)			マイナス感情	・ 心のケア(2件) ・ 復興計画(2件)

課題と対応策を考えることを目的にグループワークを取り入れて実施された。第5回は、4回の検討会議における意見の計画への反映方針に関する意見交換が実施された。また、第2回の後に被災地復興に対する理解を深めるため東日本大震災被災地にて現地視察が行われた。

(2) 住民の視点に立ったグループワークの実施

第4回検討会議では、カスタマージャーニーの視点を取り入れたグループワーク⁽³⁾が実施された(表2)。復興まちづくりイメージ案の地域区分と同様に西部地区、中部地区、東部地区の3つのグループに分かれ、個人ワーク及びグループ討議を組み合わせて進められた。1グループ5～6人で構成され、個人ワークは、発災後から復興の目安と言われる10年後までを対象に自分自身や家族の生活像及びまちな姿をイメージし、時系列に応じて想定される状況や心境の書き出しが行われた。

グループ討議は、個人ワークの結果をもとにグループ内で共有し、意見交換が実施された。以上の結果を踏まえ、住民の視点から時系列に応じた感情変化が模造紙にチャート整理された。

個人ワークを行うにあたり、東日本大震災における事例を踏まえた発災後の時系列に応じた前提条件及び状況が提示された(表3)。【災害発生から1か月後：避難所生活をしている中、市の復興基本方針が示され、発災後3か月後を目途に復興まちづくり計画を市民に提示するスケジュールが示された。】【災害発生から3か月後：第1回地区別復興まちづくり協議会が開催され、翌月から応急仮設住宅入居が順次開始する説明がなされた。復興まちづくりイメージ図と事業スケジュールが示されたものの、国・県との協議及び測量・調査、設計等を並行で進めなければならないため現時点で確約できないという説明がなされた。】【災害発生から1年後：定期的に地区別復興まちづくり協議会が開催され、復興事業全体の流れを理解できるようになってきたが、未だ分からないことが多い状態である。自宅の再建方法について意向調査を実施するという説明がなされた。】【災害発生から3～5年後：地区別復興まちづくり協議会で移転住宅地の引き渡しが予定より1年遅れるという説明がなされた。ハウスメーカーからは建築コストの高騰、着工時期の順番待ちの状況を聞き、銀行には親子リレーローンを勧められた。災害公営住宅入居に関する最終意向調査の締切が近づいている状況である。】【災害発生から10年後：新しい自宅での生活が3年目を迎えた。テレビの10年特番により今日までの事を思い出す機会が増えている。復興関係者の減少により街なかが開散としてきている。】被災者目線から復興に向けて想定される状況や心境の変

化に関わる要素を盛り込むことで、被災後から復興までの状況を具体的にイメージできる内容とされた。

4. 大規模災害からの復興の理解に向けたイメージトレーニングの結果

(1) グループワークを通して得られた復興まちづくりに対する気づき・改善策に関わる意見

カスタマージャーニーの視点を取り入れたグループワークを通して、多くの気づき、改善策に関わる意見が抽出された(図2)。〈避難所生活をしている時期から応急仮設住宅への入居が順次始まる時期(災害発生から3か月後)〉においては、避難所生活の中で想定される問題を事前にシミュレーションして心のケアを含めた優先順位やルールを事前に考える必要があるという避難生活に関わり想定される問題に関する意見が挙げられた。また、避難所、応急仮設住宅における従前のコミュニティの人達が集まる場所・機会を町内会より小さい単位で作るという改善策に関わる意見が挙げられた。〈少しずつ大規模災害を受け入れる時期(災害発生から1年後)〉においては、高齢者の視点から家を新たに建てる必要性に関わる意見、仕事・雇用、生活再建における多くの課題に直面し、その先の事を心配する時期であるという意見が挙げられた。〈地区の復興の進捗や個々の生活再建の見通しに差が出始める時期(災害発生から3～5年後)〉においては、災害が発生していない今の時期に今後どうするか考え、準備しておくことで被災5年後にはもう少し明るい方向で考えられるといった事前から復興後の事を考えておくことの必要性に関わる意見が挙げられた。また、生活再建における様々な選択に直面すること、個々のライフスタイルや環境によって生活再建のあり方が多様であることの気づきに関する意見が挙げられた。〈ハード面の復興が概ね収束しつつも心の復興面では課題が残る時期(災害発生から10年後)〉においては、町内会同士の連携による交流の活発化が地域・まちの復興に必要であること、復興事業が進み生活環境は整うが



図2 カスタマージャーニー手法によるグループワーク成果(カスタマージャーニーマップ風チャート例)

「生きる目標」「働く意欲・目的」が少しずつ欠けてくる時期であるため、まちの復興と共に「心の復興」が重要であること等の気づきに関する意見が挙げられた。また、10年の節目に元気のあるイベントを作り上げて、未来に向けた元気な復興まちづくりのきっかけができると良いといった、住民自らが被災からの復興に前向きに取り組むために必要な視点に関する意見が挙げられた。

(2) カスタマージャーニーマップ風チャートの分析

また、グループワーク成果としてまとめられたカスタマージャーニーマップ風チャートの結果をもとに、書き出された付箋の内容について分析を行った(表4)。災害発生からの時系列とその時の状況から、「プラス感情」と「マイナス感情」を考慮した意見(付箋)に対して、テキスト分類を行い、グループごとに件数を整理した。災害発生から3か月後までは、各グループ「避難生活」

「心のケア」に関わる意見が多く挙げられ、被災後の避難生活における安心の確保が住民にとって大きな関心ごとであることが把握された。災害発生から5年後までは、避難生活から「生活再建」に目を向け始め、自身の生活再建に対する不安やそれに伴う復興まちづくりにおける適切な情報提供、用地確保等に対する関心があることが把握された。災害発生から10年後は、「心のケア」、「生活再建」、「復興計画」に関する意見が挙げられ、自身の生活に加えて、持続可能な復興まちづくりに対する関心があることが把握された。そのほか、プラス感情について、意見総数は多くないものの、災害発生後時間の経過とともに多くなる傾向にあることが把握された。

以上より、最終的に整理されたカスタマージャーニーマップ風チャートでは全グループで、災害発生から1年後に気持ちの変化が大きいこと、災害発生から10年間の長期間の中で少しずつプラス感情が大きくなっていくことが把握された。災害発生直後は目の前の避難生活における問題や不安に対応していくことが必要であり、1年の区切りの中で気持ちの整理が付き始めるのではというイメージを全体で共通認識として得られた結果と考える。

(3) 検討会議における意見・成果

第5回検討会議では、委員による意見交換が実施された。この中で、委員の専門分野を踏まえた「事前復興計画について地域への落とし込みの重要性を感じる。」「危機感の共有ができていないことを改めて感じた。」「復興まちづくりを考える上で、その前段階の対応に問題が起これと円滑に進めることが難しくなるため、そのための備えが重要である。」等の意見が挙げられ、事前復興計画の住民への周知、啓発や理解促進の必要性、被災後のより良い復興のための危機感等の共通認識を図る必要性、復興まちづくりのみならず災害発生直後からの対応を含めた事前の備えの必要性に関して、検討会議委員に対する理解や意識の共有が図られた。

また、第5回検討会議の終了後、委員に対して、グループワーク及び検討会議全体を通して得られた「復興まちづくり」「事前復興計画」に対する理解度と検討会議をきっかけとした今後の防災活動、まちづくり活動等に対する意識の変化に関するアンケートを実施した(表5)。グループワークに対して、12人中9人が理解が深まったと回答、検討会議に対して、13人中11人が理解できたと回答した。また、検討会議による意識変化について、14人中13人が意識変化を感じたと回答した。以上より、グループワークを含む検討会議の一連のプロセスが「事前復興」の取組に対する理解や平時における意識変化に寄与したと言える。

表5 検討会議を通じた復興に対する理解度、意識変化

グループワーク理解度		検討会議全体の理解度		意識変化	
特に理解が深まった	3人	概ね理解した	5人	とても感じた	5人
理解が深まった	5人	一部を除いて理解した	3人	感じた	8人
少し理解が深まった	1人	半分程度理解した	3人	分らない	1人
あまり理解が深まらなかった	2人	一部しか理解できなかった	1人	感じない	0人
全く理解が深まらなかった	1人	ほとんど理解できなかった	1人	全く感じない	0人
合計 12人		合計 13人		合計 14人	

5. 考察

(1) 成果

以上より、事前復興計画策定の取組において、住民を対象にした検討会議を実施し、その中で、災害発生後から10年間の時系列区分による状況と心境を詳細に抽出することで、住民が「復興まちづくり」や「事前復興計画」の取組を「自分事」として認識し、理解の醸成を図ることに一定の効果が得られた。また、事前復興計画そのものを「どのように改善、更新すべきか」という直接的な問いかけではなく、被災後の自身やまちの状況を想像するためのカスタマージャーニーの視点によるグループワークを取り入れることで、計画を考える上での取組の仕方にフォーカスすることの重要性に示唆を得た。これらの取組を重ねることで、災害発生後に生まれる「創発性(emergent)」に結びつくものとする。

一方、「心の復興」にも目を向ける必要がある。時間の経過とともに被災者の心の傷が少しずつ癒える中でも、感情変化の多様性と非線形性を踏まえることが10年間の期間で復興を考える上で欠かせない視点である。

(2) 今後の課題

本研究では、住民の代表を対象に検討会議を行い、グループワーク等を通して得られた成果をもとに分析し効果を検証した。検討会議委員の意見にも挙げられるように、今回の取組は一部住民によるものであり、さらに広く取組を広げ、多世代を含めた議論を行う必要がある。また、検討会議を通して一定の理解と認識の醸成に効果を得られたと言えるものの、事前復興計画の役割、位置づけ、その内容については、計画の中で用いられる用語の難しさからも理解の観点では課題が残った。事前復興の取組を継続的に進めるためには、対象を広げるとともに、誰もが理解しやすい説明、用語の定義・使用等を検討する必要がある、それらの具体的な手法については引き続き検証を進めていきたい。

補注

- (1) 市古⁴⁾は、事前復興研究の視点から災害復興計画策定に関わる組織の「創発性(emergent)」に着目し、非ルーチンな活動であっても発災前のヒトやコトの資源のネットワークから「即興(improvisation)」されるものであると述べている。
- (2) マーケティング用語で用いられる「顧客がどのように商品の情報を得て購入意欲を高め、購入へと至るのかというプロセスを旅に見立てたもの」から発想し、被災後の復興まちづくりの過程を時系列で区分し、その過程の中で得られる状況と心境を「カスタマージャーニーマップ」に見立てて、チャートで整理する手法として、本研究対象において独自に取り入れられたものである。

参考文献

- 1) 小林郁雄(1999年)「神戸における復興まちづくりの初動対応と専門家の役割」、都市研究所共同研究Ⅲ第2回シンポジウム(「震災復興計画の策定プロセスと復興まちづくりの初動対応」)
- 2) 和歌山県(2014年)「和歌山県地震被害想定調査報告書(概要版)」
- 3) 田辺市(2024年)「田辺市事前復興計画」
- 4) 市古太郎(2020年)「木造住宅密集地域を対象とした復興まちづくり訓練で創発される〈事前〉復興まちづくり計画の意義と可能性」、都市計画論文集 No.30, pp.1-11

大規模地震発生時の電力被害と復旧について

Damage of Electric Power Supply and Restoration after Large-Scale Earthquake

○ 宮本 英治¹, 小村 隆史²

Hideharu MIYAMOTO¹ and Takashi KOMURA²

¹ 地域安全学会名誉会員

Honorable Member, Institute of Social Safety Science

² 常葉大学社会環境学部 防災・地域安全コース

Disaster Management and Community Safety Course, Department of Environment and Society, Tokoha University

How many people are aware that Japan's disaster management discourses have been quite superficial in their assessment of damages and restoration of electric power supply in the event of major earthquakes? In damage estimation research paper on Nankai Trough Earthquake of 2025, discourses on damages of electric power plants have only just begun. In this paper, the authors, who have been involved in disaster management education and training for many years, present here how they have explained the issues of damages and restoration of electric power supply, and hope to raise awareness of these issues to the younger researchers and invite them to join us in addressing these issues.

Keywords: Damage of Electric Power Supply, Restoration of Electric Power Supply, Damage and Restoration of Tokyo Metropolitan Earthquake, Damage and Restoration of Nankai Trough Earthquake

1. はじめに

東日本大震災(2011年)の被害と復旧・復興の教訓から政府・中央防災会議も南海トラフ地震対策を適宜見直している。ただ、こと電力被害については、過去10年の施策の基本となった「南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)」(2013年5月)でも、配電設備の障害による停電の検討にとどまり、発電所被害は考慮されていない。当然のことながら、これを受けた都道府県や市区町村の地震被害想定調査も同様であり、筆者らが調べ得た限り、発電所被害まで考慮したものはない。それから10年余が経過した本年(2025年)3月、中央防災会議のWGによる「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【定量的な被害量】」で、「供給側施設被害として個別の発電所の被害を考慮」したとようやく記された。その影響が及ぶ裾野の広さに鑑みて、極めて重要な課題であるのだが、検討は始まったばかりである。

一方筆者らは、2004年ごろから、災害図上訓練DIGを活用しての民間企業(トヨタなど)の防災指導(後のBCP)に携わってきた。その中で、伊勢湾岸に位置する中部電力(現・JERA)の火力発電所の多くが被害を受けて長期に停止する可能性が高いことを指摘し、トヨタの目標復旧時間を従来の地震発生後10日から「X+10日：Xはライフラインの復旧予想日」へ変更することを提案した。この目標復旧時間の考え方は、東日本大震災からのトヨタの復旧計画に反映され、実際、2011年4月8日に「4月18日から操業再開」との新聞発表が行われている。

同じく2000年代前半から半ばにかけ、筆者(宮本)は電力会社からも発電所を対象とするDIGの指導依頼を受け、各地の発電所で防災指導を行い、その中で発電所の災害リスクに関する知見を得る機会を得た。その知見を元に

関西や四国・九州に位置する企業のBCPの指導を行う中で、南海トラフ地震(東日本大震災までは東海・東南海・南海地震と呼んでいた)での電力被害と復旧予想を説明してきた。さらに首都圏の企業に対しては首都直下地震での電力被害と復旧予想についても説明してきた。

本論文は、これらの経験に基づき、大規模地震時の電力被害と復旧に関して述べるものである。なお、水力発電所は一般に規模が小さく、原子力発電所(原発)は東日本大震災以後停止中のものが多く南海トラフ地震を受けての停止も考えられることから、両者とも対象外とした。

2. 過去の地震災害での電力被害と復旧

(1) 阪神淡路大震災

関西電力の火力発電所の位置と阪神淡路大震災で大きな揺れに見舞われた範囲を図1に示す。関西電力の火力発電所は揺れが大きい地域には立地しておらず、緊急停

止したものの被害は殆どなく、運転を継続していたJ-POWER(電源開発)の高砂火力発電所から起動電力の提供を受け、早期に電力供給を再開した。

関西電力の停電からの回復状況を図2に示す。電柱電線等配電設備被害は他の電力会社の支援を得て復旧が進み、



7日目(1/23)までには送電は再開された。

なお、医療機関等必要施設への送電を急いだため倒壊

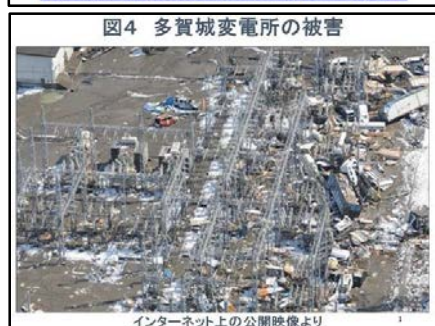
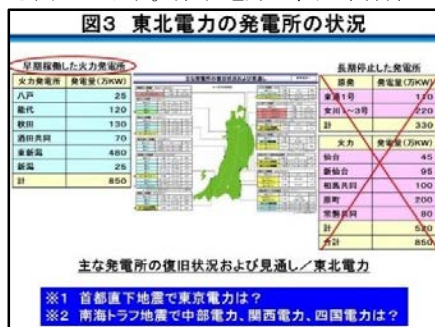


家屋に対しては慎重に対処している。南海トラフ地震では、複数の電力会社が同時に被災し、復旧作業の相互応援が困難になることから、発電施設被害に加え、配電設備の復旧にも相当長期の日数を要することは確実である。

(2) 東日本大震災

a) 東北電力

東日本大震災における東北電力の発電所の被害状況を図3に示す。東北電力は、太平洋岸にある東通と女川の両原発が停止し、複数の火力発電所も津波により被災した。幸いにも日本海側に立地する火力発電所も多く電力供給能力の約半分の維持し得た。



b) 東京電力

東京電力の原発には福島第一、福島第二及び新潟県の柏崎刈羽原発がある。東日本大震災では福島第一原発が重大事故を起こしたほか、福島第二原発も緊急停止した後には廃炉が決定した。柏崎刈羽原発は2007年の新潟中越沖

地震で全ての原子炉が自動停止し、その後に幾つかが再起動したもの、東日本大震災後はすべて停止している。

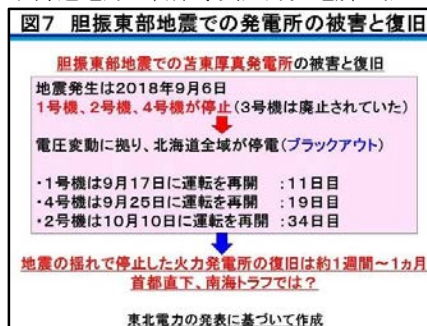


力からの送電も止まり、東京電力管内では計画停電が2週間続いた。

(3) 最近の発電所被害

a) 北海道胆振東部地震

2018年9月に発生した北海道胆振東部地震(M7.6)では、北海道電力の苫東厚真火力発電所が強い揺れ(厚真町で震



度7)に襲われて緊急停止し、その影響で急激な周波数の不安定化が生じて北海道全域で広域停電(ブラックアウト)が発生した。ブラックアウトは2

b) 福島県沖の地震

2022年3月16日に発生した福島県沖地震(M7.4)では、各電力会社の発表によると東北電力、相馬共同火力、東京電力の複数の火力発電所に被害を生じた。東北電力では仙台火力の4号機、原町火力の1号機・2号機に被害を生じて復旧に2～4ヵ月を、相馬共同火力では新地火力の1号機・2号機に大きな被害を生じて復旧に8～10ヵ月を、東京電力でも広野火力6号機に被害を生じて復旧に1ヵ月を要した。胆振東部地震の苫東厚真火力と比べて復旧に時間を要しているが、いずれも2011年に東日本大震災、2021年にM7.3の福島県沖の地震を経験していることが影響しているものと予想される。

3. 電力会社の発電能力と電力融通



(1) 電力会社の発電能力

図8に、数年前から防災教育用に使用している大手電力会社の災害時の発電能力の概要を示す。2016年

の電力自由化により多くの民間発電業者が誕生したこと、東日本大震災後の原発の再稼働問題、火力発電所の改廃などで、地域別の発電能力の予測は難しくなっている。以下の検討では、災害時にはほとんどの原発が停止することを念頭に置き、大手電力会社の発電能力から原発分を除いて災害時の発電能力とした。

(2) 電力会社間の電力融通

事故や災害で電力会社各社の供給能力が不足した場合、電力会社間で電力融通が行われるが、各社間の送電能力(2021年現在)を図9に示す。なお、これは連携線の最大送電能力であり、各社の供給力を保証するものではない。例えば関西電力と各社との連携線の送電能力の和は 1005 万 KW であるが、災害時に同時にこれを受電できるわけではない。

また、中部電力・東京電力間は周波数変換が必要であるが、変換能力は東日本大震災時点で 120 万 KW、2021 年に 210 万 KW に増強された。今後は 300 万 KW まで増強される予定がある。

4. 首都直下地震での首都圏の電力状況

図9 電力会社間の送電能力(2021年現在)			
図10 都心南部直下地震時の電力供給			
電力会社	発電能力 (万kw)	東京湾岸以外	
北海道電力	440	発電所	発電量 (万KW)
東北電力	1350	新地	200
東京電力	4060	広野	440
中部電力	2140	常陸那珂	200
関西電力	1990	鹿嶋	670
北陸電力	379	計	1,410
中国電力	740	+ 605(東北から)	
四国電力	530	210(中部から)	
九州電力	1030	=	
沖縄電力	150	2,256	
		計画停電が長期化	

インターネット上の公開資料から作成

首都直下地震の一つにM7級の都心南部直下地震があるが、この地震は東京湾岸に位置する各発電所への影響が大きい。都心南部直下地震が発生した場合は、

前に図6に示した東京湾沿いの火力発電所の全てが停止し、地震直後はブラックアウトになる可能性が高い。配電設備の被害も広域で需要家数も多く、応急送電だけでも阪神淡路大震災での復旧時間を大幅に上回る時間を要するものと思われる。太平洋岸の広野火力などから他社からの電力融通を加えても、計画停電は通常時の約50%程度から始まり、電力供給の完全復旧までは数か月を要すると考えられる。

5. 南海トラフ地震での各地域の電力状況

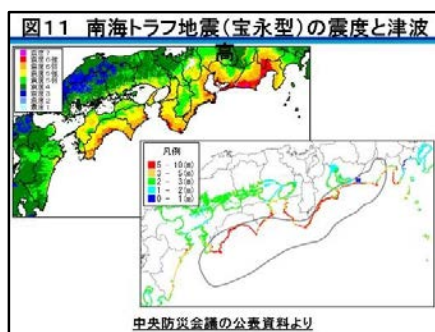
図11は南海トラフ地震レベル1(宝永型)の震度と津波高の分布である。これに基づき、各地方の電力状況を予測する。電力被害が甚大な地域は中部電力、関西電力、四国電力の各管内である。

(1) 周囲の状況

まず被災地の周囲の状況を述べる。

a) 東京電力

南海トラフ地震の影響は、図11で示す通り、東京湾沿岸部では震度4～5弱、津波高1～2mと、東日本大震災と同程度であろう。東京湾沿いの火力発電所の一時停止はありうるが、太平洋岸の火力発電所は東日本大震災の時のような津波被害はなく、揺れも小さいので首都圏に計画停電は生じないと思われる。



中央防災会議の公表資料より

b) 九州電力

大分南部～宮崎沿岸部は南海トラフ地震で3～5mの津波に襲われるが、この範囲に九州電力の火力発電所はない。九

電の火力発電所の大半は九州北部にある。別府湾に面した新大分火力が一時停止する可能性はあるが、安全性を確認後に早期に再開すると思われる。

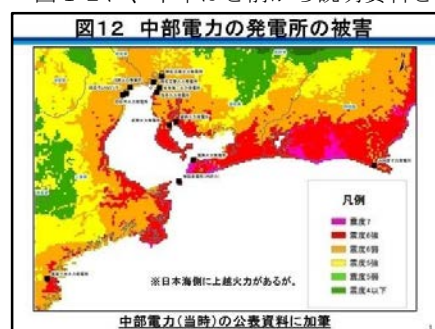
c) 中国電力

中国電力の火力発電所は日本海側と瀬戸内海側、特に瀬戸内海側に多い。瀬戸内海沿岸では震度4～5強、津波高2～3mと予想され、一時停止する可能性はあるが安全性を確認後に早期に再開すると思われる。

(2) 南海トラフ地震被災地の状況

a) 中部電力

図12に、十年ほど前から説明資料として用いている



中部電力(当時)の公表資料に加重

中部電力の発電所の位置とレベル1の震度分布を示す(この図は上越火力の稼働前に作成したもので、尾鷲三田火力発電所は2018年に廃止されて

いることに留意されたい)。

その時点で浜岡原発が再稼働しているかどうかは不明であるが、いずれにしても南海トラフ地震後は長期に停止する。全ての火力発電所が大きな揺れに見舞われ、加えて液状化での側方流動や津波による護岸施設の被害も予想され、発電再開に相当の時間を要することは必至と筆者らは考えている。

他社からの電力融通については、西からは同時被災で期待できない。周波数変換装置を通して東から210万KW、北陸電力から30万KWの融通は期待出来るが自社の上越火力の240万KWと合わせても480KW、通常時の1/4まで低下する(1400万KW前後の不足)と考えられる。

中部地方では、地震直後にブラックアウトが生じ、配電設備の復旧まで停電が続く、その後は長期に及ぶ計画停電が継続すると考えられる。南海トラフ地震では中部地方の電力状況が最も厳しく、市民生活だけでなく産業にも大きな影響が及ぶと考えるのが現実的である。

b) 関西電力

関西電力の火力発電所の位置は図1で述べた通りである。これと図11で示した南海トラフ地震の震度と津波高を重ねると、日本海側に位置する舞鶴火力以外の発電所全てに被害生じる可能性が高いと思われる。

御坊火力が震度6強の揺れに見舞われ、同火力と海南火力が5mを超える津波に襲われて長期に機能を失うと考えられる。そのほかの火力発電所も震度5強から6弱、津波高2～3mの被害を受ける。液状化に伴う側方流動

と津波によって燃料施設に関する被害も予想される。

災害後は、舞鶴発電所の 180 万 KW と、図 9 に示した他社からの電力融通(西からは九州電力や中国電力の運転再開後に最大で 425 万 KW、北陸電力から 190 万 KW)を合わせて約 800 万 KW、通常時の 40%までの回復は比較的早いと期待出来る。その後は被害の軽い発電所から順次再開していき、1～数か月で回復すると思われる。

c) 四国電力

四国電力の発電所の位置を図 13 に示す。四国電力の火力発電所の発電能力の約半分は徳島の橋湾にあり、南海トラフ地震



では大きな揺れ(震度 6 強)と高い津波(5 m 以上)に見舞われ、長期に停止すると思われる。残り半分は瀬戸内海側にあり、震度は 5

弱～5 強で津波高は 2～3 m、地震後に一時停止するが早期に再開すると思われる。

他社からの電力融通は図 9 に示すように最大で中国電力からの 120 万 KW で、瀬戸内海側の坂出、西条火力発電所と併せて 310 万 KW となり、供給能力は通常時の約 60%となり、その後の復旧までは、計画停電が長期化すると思われる。

なお、橋湾には J-POWER の火力発電所(210 万 KW)があり、和歌山県まで紀伊水道の海底ケーブルを経由して主に関西に送られているが、この発電所も南海トラフ地震では長期に停止すると思われる。

6. まとめ

(1) 首都直下地震(都心南部直下地震)での電力被害予測

東京湾沿いの多くの火力発電所の被害により、首都圏では地震直後にブラックアウトが発生、その後は計画停電が始まり火力発電所の復旧まで続く。

(2) 南海トラフ地震での電力被害予測

a) 東京電力

東京湾沿いの火力発電所で一時停止するものがあるが、安全確認後早期に(ほとんどが翌日に)再開する。

b) 中部電力

上越火力を除く原子力・火力発電所が長期に停止し、特に古い火力発電所が津波被害を受けた場合には復旧までに相当の時間を要する。他社からの電力融通を受けても電力供給量は通常の 1/4 に低下する。配電設備の被害の復旧にも相当の日数を要する。配電設備復旧後も厳しい計画停電が長期に継続する。市民生活や産業への影響が大きい。

c) 関西電力

舞鶴火力を除く全ての発電所が停止すると思われる。供給量は他社からの融通を受けて通常の 40%までの復旧は早い、その後の電力供給の復旧は火力発電所の復旧に依存し、その後は長期に計画停電が継続する。

d) 四国電力

橋湾の 2 ヶ所の火力発電所が揺れと津波で長期停止す

る。瀬戸内海側の 2 ヶ所の火力発電所の再開と他社からの電力融通で通常時の 60%程度までの回復は早い、その後は長期に計画停電が継続する。

e) 中国電力

瀬戸内海側に多くの火力発電所がある。中国電力の発電所の再開(復旧)状況が関西電力や四国電力管内の電力供給を大きく左右する。

f) 九州電力

揺れや津波の大きい地域に火力発電所はない。一時停止する発電所はあると思われるが、早期に運転を再開し、中国電力を経由して他社への電力融通が期待される。

(3) 今後について

今までの国や自治体の被害想定は、発電設備の被害は無いものとして検討・発表されてきた。電力供給の長期障害が真剣に考慮されてこなかったということは、その影響が長大かつ広範囲にわたるものであることを考える時、今まで行われてきた大規模地震災害に対する備えや災害対応計画は根本から見直さなければならないのではないか(今までのものは役に立たない!)、との深刻かつ重大な問題を提起することになる、と筆者らは考えている。災害の規模によって発電設備の被害の大きさや復旧時期は変わるが、まずは電力各社の真摯かつ積極的な情報公開が望まれる。

特筆すべきこととして、大手電力会社以外でも発電事業に取り組む企業が出始めていることを指摘しておきたい。神戸製鋼は神戸市灘区や栃木県真岡市に大きな発電所を設けている。このうち真岡発電所は 2019 年(1 号機)と 2020 年(2 号機)に営業運転を開始、神戸発電所も 2022 年に 3 号機、2023 年に 4 号機の営業運転開始と、比較的新しい分、災害にも強いことが期待出来る。

今後展開される都道府県他の被害想定においても、またそれを踏まえた大規模地震対策においても、小論で筆者らが述べた問題意識を踏まえ、発電所被害とそれが及ぼす影響についても真剣に取り組んで欲しいと心から願うものである。合わせて、若い世代の防災研究者が、筆者らの問題提起を受け止めてくれることを期待してやまない。

災害時の断水に対する水備蓄行動に関する基礎的分析

Basic Analysis of Water Stockpiling Behavior During Water Outages in Disasters

○鈴木 敬太¹, 杉木 直², 松尾 幸二郎²

Keita SUZUKI¹, Nao SUGIKI² and Kojiro MATSUO²

¹ 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

Department of Architecture and Civil Engineering, Graduate School of Engineering, Toyohashi University of Technology

² 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系

Department of Architecture and Civil Engineering, Toyohashi University of Technology

Earthquake disasters damage water supply infrastructure in affected areas, causing water outages. While many citizens have a high level of awareness about the risks of lifeline disruptions during earthquakes, few actually practice water stockpiling at home. To promote water stockpiling behavior in households, it is necessary to understand the psychological processes involved. This study aims to conduct a basic analysis based on web-based questionnaire survey to identify characteristics of stockpiling behavior according to individual attributes, psychological factors and information access.

Keywords : Earthquake, Water Shutdown, Water Storage, Cost Awareness, Benefit Awareness

1. はじめに

大規模な地震災害は被災地域の水道インフラにも被害を与え、断水被害をもたらす。2011 年の東日本大震災では、約 257 万戸に断水被害が生じ、9 割が復旧するのに約 3 週間を要した¹⁾。内閣府の南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ²⁾によると、最大レベルの南海トラフ巨大地震が発生した場合、被災直後は最大で約 3,690 万人が断水し、95%復旧に要する日数は東海三県と四国で約 8 週間、近畿三府県で約 4 週間、山陽三県で約 3 週間、九州二県で約 6 週間と推定されている。南海トラフ巨大地震のような大規模広域災害の場合、行政自身が被災することで機能が麻痺し、行政が全ての被災者を迅速に支援することが難しいとされる。そのため被災直後から支援が届くまでの期間は、各家庭における備えが極めて重要となる。

内閣府が平成 29 年に行った世論調査³⁾によると、大地震が起こった場合の心配事として、約 50%の人が「電気、水道、ガスの供給停止」、約 60%の人が「食料、飲料水、日用品の確保が困難になること」を挙げている。一方で、土田ら⁴⁾のアンケート調査によると、約 40%の人が水を「備えていない」と回答しており、水の備蓄が十分に普及しておらず、ライフライン断絶に対する危機意識と備えが一致していないのが実状である。

家庭における水の備蓄行動を促進するためには、行動を促進・阻害している様々な要因を把握することが重要である。既往研究では、非常持ち出し品の準備や避難場所の確認、緊急連絡先の確認といった一般的な防災行動に影響を与える要因について分析されてきた。元吉ら⁵⁾は、防災行動に対するコスト認知やベネフィット認知などの心理的要因が行動の意図を規定することを指摘している。増田ら⁶⁾は、防災行動にかかる負担感を金銭的な面と非金銭的な面の 2 つの面から捉え、それらが行動実

践への障壁となることを明らかにした。大友ら⁷⁾は、地震防災行動におけるメディアの影響について着目し、情報源の種類によって異なる影響を与えることを指摘した。その一方で、水の備蓄行動に着目し、行動に影響を与える要因について分析した研究は行われてない。以上のことから、本研究では、水備蓄行動と個人属性や心理的特性、情報接触との関係を明らかにすることを目的とし、Web アンケートの回答結果に基づく基礎的な分析および重回帰分析を実施する。

2. Web アンケート調査

(1) 調査概要

本研究における分析には、2025 年 5 月 28 日に実施した Web アンケートの回答データを用いる。Web アンケートの調査概要を表 1 に示す。本調査の対象地域は、内閣府の南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会が発表した「地震モデル報告書⁸⁾」の震度想定のうち、いずれかのケースで最大震度 7 が想定されている 10 県とし、20 歳から 69 歳までの男女を性別・年齢層別に同サンプル数ずつ収集した。表 2 に回答者の属性や被災経験の有無について示す。アンケートでは、冒頭に基本的な世帯に関する情報や災害被害へのイメージ等を聞いたのち、断水に対する備えや防災意識等についてリッカート尺度を用いて質問した。

表 1. Web アンケート調査の概要

調査期間	2025年5月28日
調査対象	静岡県 愛知県 三重県 兵庫県 和歌山県 徳島県 香川県 愛媛県 高知県 宮崎県 に在住の20歳から69歳までの男女
調査手段	インターネット調査 (アイブリッジ株式会社)
回答数	1500名 (有効回答数: 1364名)
調査項目	世帯属性 災害被害のイメージ 被災経験 断水に対する防災意識や備え (リッカート尺度)

(2) 質問項目

農林水産省の「災害時に備えた食品ストックガイド⁹⁾」では、災害時のライフライン停止への備えとして、長期保存型の水の備蓄、水道水の備蓄、日頃から飲んでいる飲み物の用意を挙げている。また、災害時の断水状況下では飲料水の確保だけでなく生活用水の確保が重要である。仙台市が東日本大震災後に実施した市民アンケート調査¹⁰⁾では、「3月11日以降、自宅で生活する中で特に不自由を感じたこと」として、49.9%の人が「断水でトイレ・風呂などの生活用水の確保が困難」と回答し、全項目の中で最も高い結果となっている。そのため、家庭における断水への備えとしては、飲料水の備蓄だけでなく、生活用水を貯めておくことや、災害用トイレ・ドライシャンプーといった水を使わなくても衛生活動を行える防災用品を準備しておくことが求められている。以上のような背景から、本研究では地震時の断水への備えについて、①飲料水の備蓄、②生活用水の備蓄、③断水時の水の代替品の3つの視点から、普段飲む水の多めの準備、長期保存用の水の備蓄、水道水のくみ置き（飲料用）、お風呂の残り湯、タンクなどの利用（生活用水）、災害用トイレの準備、水のいらないシャンプー類・歯磨き用品の準備、水のいらない非常食の準備の合計8つの行動を設定し、各行動をどの程度実践しているか「1. 全くしていない」から「5. 十分にしている」の5段階尺度で尋ねた。

備蓄行動に影響を与える心理的要因として、本研究ではベネフィット認知、金銭的成本認知、非金銭的成本認知、社会的要因として受動的情報接触を設定した。ここで、ベネフィット認知は断水への備えをすることのメリットの評価、金銭的成本認知は備えにかかる金銭的な負担感、非金銭的成本認知は備えにかかる面倒さ等の心理的負担、受動的情報接触はメディア等を通じて防災関連の情報を目にする頻度を意味する。質問項目については、元吉ら⁵⁾、増田ら⁶⁾、大友ら⁷⁾の防災行動に関するアンケート調査を参考に、アンケート調査で把握する要因を設定し、断水に対する備えの行動に適合するように設問を作成し、心理的要因の3つは「1. 全くしていない」から「5. 十分にしている」、受動的情報接触は「1. 全くない」から「5. よくある」の5段階尺度によって尋ねた。

3. アンケートの基礎集計

(1) 災害被害に対するイメージ

内閣府の調査³⁾を参考に、大地震が起きた時にどのようなことが心配かについて尋ねた。図1にその回答結果を示す。大地震時の心配ごととして最も多く挙げられたのは「建物の倒壊」と「電気の停止」（65.0%）であり、それに次いで「水道の停止」（62.7%）、「飲料水の確保」（60.3%）が挙げられた。この結果から、地震時に起こり得る様々なリスクの中で、水を使えない・飲めないことへの危機意識は非常に高いと言える。「わからない」および「心配なことではない」と回答した人は合計で7.9%であり、ほとんどの人は大地震が起きた場合になんらかの心配ごとを持っている結果となった。

(2) 備蓄行動

断水に対する備えの行動について、アンケートの結果を図2に示す。長期保存用の水の備蓄、水のいらない非常食の準備の2つの行動については40%を超える人が「少ししている」もしくは「十分にしている」と回答した。

表 2. 回答者の属性

項目	カテゴリ	回答者数	割合	項目	カテゴリ	回答者数	割合
性別	男性	668	49.0 %	居住地域	静岡県	162	11.9 %
	女性	696	51.0 %		愛知県	466	34.2 %
年齢	20代	269	19.7 %		三重県	94	6.9 %
	30代	268	19.6 %		兵庫県	393	28.8 %
	40代	266	19.5 %		和歌山県	57	4.2 %
	50代	278	20.4 %		徳島県	29	2.1 %
	60代	283	20.7 %		香川県	44	3.2 %
					愛媛県	70	5.1 %
世帯構成員の人数	1人暮らし	261	19.1 %		高知県	22	1.6 %
	2人	393	28.8 %		宮崎県	27	2.0 %
	3人	344	25.2 %	被災経験の有無	地震など自然災害の経験	205	15.0 %
	4人	276	20.2 %		災害時の断水の経験	197	14.4 %
	5人以上	90	6.6 %				

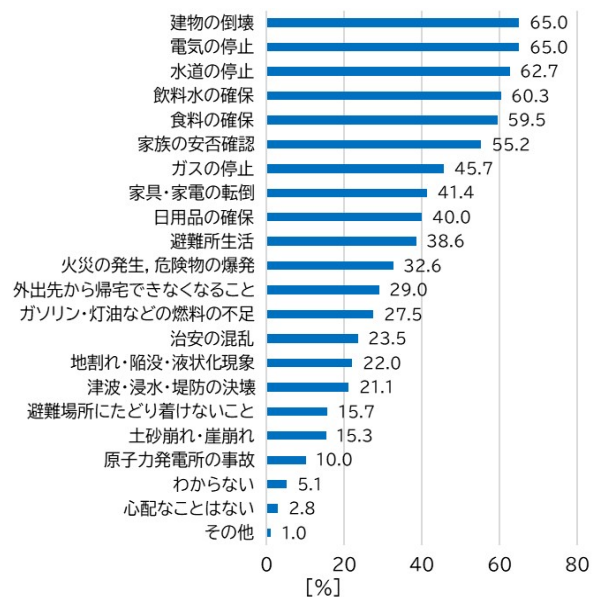


図 1. 大地震が起きた場合の心配ごと（複数選択）

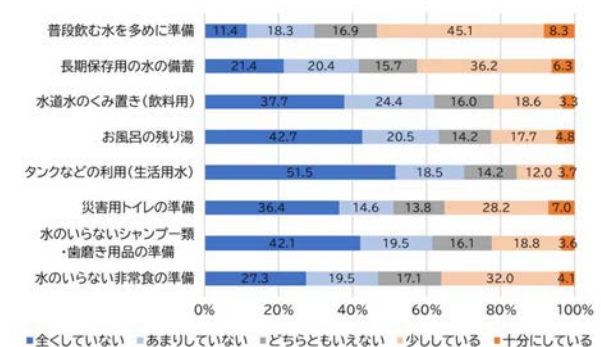


図 2. 断水に対する備えの実践の程度

反対に、水のいらない水道水のくみ置き（飲料用）、お風呂の残り湯、タンクなどの利用（生活用水）、災害用トイレの準備、水のいらないシャンプー類、歯磨き用品の準備の5つの行動については、約40%の人が「全くしていない」と回答する結果となった。災害用トイレの準備については、50%を超える人が「全くしていない」「あまりしていない」とした一方で、7.0%の人が「十分にしている」としており、普段飲む水の多めの準備に次いで2番目に高い結果となった。また、8つの行動全てにおいて「十分にしている」と回答する人は非常に少ない傾向が見られた。

(3) 心理的要因

ベネフィット認知、金銭的成本認知、非金銭的成本認知について、アンケートの集計結果を図3に示す。ベネフィット認知では、断水に対して備えることで「断水が起きても大丈夫」と感じる人は比較的少ない一方、「自分・家族の命を守れる」「公助が届かないときに役立つ」のように具体的なメリットを重視する人が多い結果となった。金銭的成本認知では、備えにかかる直接的な費用の負担が大きいと感じる人が比較的多い一方、「災害が起きないとお金が無駄になる」「いつ起こるか分からないことへの出費」のように、要した費用が無駄になる可能性を重く感じる人は少ない傾向が見られた。非金銭的成本認知では、「家事・仕事の時間を削ることの負担」「買い物の面倒さ」「手助けなしに備えることの面倒さ」のように、備えをする際にかかる直接的な心理的負担よりも、「スペース確保の負担」「備蓄物管理の負担」のように備蓄を行うことで結果的に生じる行動の負担が重く見られる傾向が見られた。

(4) 受動的情報接触

受動的情報接触について、アンケートの集計結果を図4に示す。テレビ番組やインターネット上の記事・Webサイトで防災関連の情報を目にする人が特に多く、次いで家族や地域の広報から情報に触れる人が多い結果となった。一方で、ラジオや地域の回覧板を通じて防災情報に触れているような人は比較的少ないことが分かった。

4. 重回帰分析

備蓄行動8項目の得点を目的変数、個人属性や心理的要因、受動的情報接触を説明変数とする重回帰分析（変数選択：ステップワイズ法）を行った。ベネフィット認知、金銭的成本認知、非金銭的成本認知は、各項目に含まれる設問の得点を単純加算し変数として使用した。受動的情報接触では、9つの情報源をメディア、身近な情報源、インターネットの3種類に分類し、そこに含まれる項目の得点を単純加算し変数とした。

重回帰分析の結果を表3に示す。基準に従ってVIFを確認したところ、いずれの変数においても1から2の範囲内にあったことから、多重共線性の影響については問題ないと判断した。まず個人属性について、年齢は普段飲む水の多めの準備と長期保存用の水の備蓄を除く6項

目において、負に有意であった。性別（女性を1としたダミー変数）は、普段飲む水の準備、災害用トイレの準備、水のいらないシャンプー類・歯磨き用品の準備において正に有意、お風呂の残り湯、タンクなどの利用（生活用水）において負に有意であった。1人暮らしダミーは、普段飲む水の多めの準備、長期保存用の水の備蓄において負に有意であった。地震の被災経験ダミー、断水の経験ダミーは、水道水のくみ置き（飲料用）、お風呂の残り湯において正に有意であり、更に断水の経験ダミ

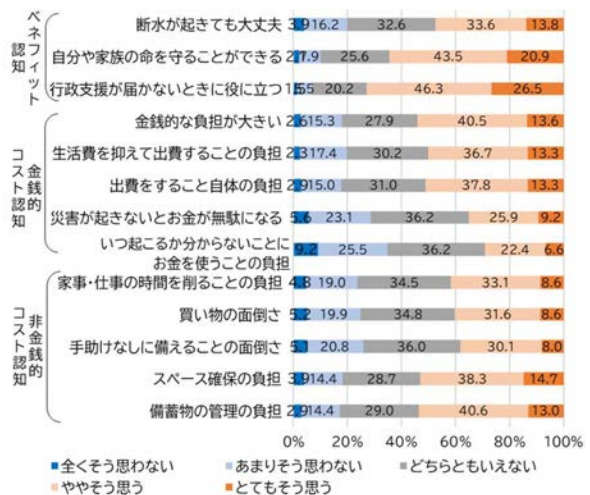


図3. ベネフィット認知と金銭的・非金銭的成本認知

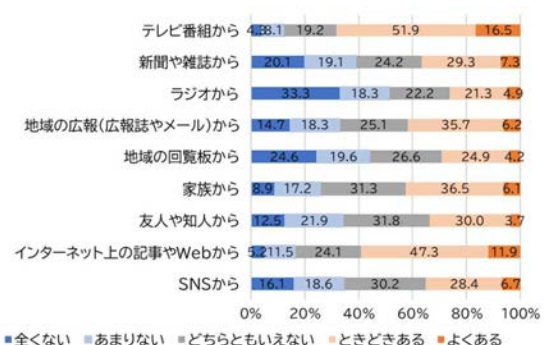


図4. 受動的情報接触

表3. 重回帰分析結果（ステップワイズ法）

[目的変数]	普段飲む水の多めの準備	長期保存用の水の備蓄	水道水のくみ置き(飲料用)	お風呂の残り湯	タンクなどの利用(生活用水)	災害用トイレの準備	水のいらないシャンプー類・歯磨き用品の準備	水のいらない非常食の準備
[説明変数] (個人属性)								
年齢	—	-0.04	-0.12 ***	-0.07 **	-0.18 ***	-0.09 ***	-0.17 ***	-0.09 ***
女性ダミー	0.05 *	—	—	-0.05 *	-0.06 *	0.09 ***	0.08 **	—
1人暮らしダミー	-0.07 **	-0.07 **	—	—	—	-0.04	—	—
地震の被災経験ダミー	—	—	0.05 *	0.05 *	0.05	—	—	—
断水の経験ダミー	—	—	0.05 *	0.05 *	0.05 *	—	—	—
(備えに対する評価)								
ベネフィット認知	0.13 ***	0.09 ***	-0.04	—	-0.07 *	0.06 *	—	0.09 ***
金銭的成本認知	-0.06	—	—	0.05	—	-0.05	0.05	-0.10 **
非金銭的成本認知	-0.15 ***	-0.18 ***	-0.07 *	-0.11 ***	—	-0.11 ***	-0.13 ***	-0.08 *
(受動的情報接触)								
メディアから	0.14 ***	0.15 ***	0.24 ***	0.25 ***	0.28 ***	0.18 ***	0.21 ***	0.14 ***
身近な情報源から	0.11 ***	0.12 ***	0.13 ***	0.09 ***	0.07 *	0.09 ***	0.08 **	0.16 ***
インターネットから	—	—	—	—	-0.04	—	—	—
調整済みR ²	0.11	0.10	0.14	0.11	0.13	0.09	0.10	0.10

(注) 各備蓄行動下の数値は標準偏回帰係数を示す。***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

ーはタンクなどの利用（生活用水）においても正に有意であった。備えに対する評価について、ベネフィット認知は普段飲む水の多めの準備、長期保存用の水の備蓄、災害用トイレの準備、水のいらない非常食の準備において正に有意であり、タンクなどの利用（生活用水）において負に有意であった。金銭的成本認知は、水のいらない非常食の準備において負に有意であった。非金銭的成本認知は、タンクなどの利用（生活用水）を除く7項目において負に有意であった。受動的情報接触は、メディアと身近な情報源からの影響が8項目すべてにおいて正に有意であった一方、インターネットを通じた情報接触からは有意な影響は見られなかった。

5. 備蓄行動に影響を及ぼす要因

(1) 個人属性の影響

重回帰分析の結果から、年齢や性別といった個人属性は備蓄行動の種類によって異なる影響を及ぼすことが分かった。特に性別については、災害用トイレの準備や水のいらないシャンプー類・歯磨き用品の準備といった衛生活動に関する防災用品の備蓄において女性優位の結果となり、性別による備蓄行動の違いが顕著に表れたといえる。また、1人暮らしをしている人は、家庭において飲料水の備蓄をあまりしない傾向にあると分かった。被災経験も備蓄行動に影響を与え、地震や断水の経験がある人は、水道水のくみ置き、お風呂の残り湯、タンク利用といった多量の水を貯めるような備蓄行動を取りやすい傾向にあると分かった。

(2) 心理的要因の影響

備えに対する評価のうち、ベネフィット認知は複数の備蓄行動に対して正の影響を与え、反対に面倒さやスペース確保等の負担感である非金銭的成本認知が強いマイナスの影響を与えることが明らかになった。また金銭的成本認知は、非金銭的成本認知より弱い影響度ではあるものの、負の影響を与えると分かった。増田ら⁶⁾の研究でも、非金銭的な負担感の方が金銭的な負担感よりも自助実践に及ぼす負の影響が強いことが示唆されており、本研究の結果とも概ね一致している。

(3) 受動的情報接触の影響

受動的情報接触については、メディアや身近な情報源を通じて防災関連の情報に触れる機会が多いほど備蓄行動が促進される一方、インターネットを通じて情報に触れる頻度はほとんど影響を与えないという結果になった。そのため、備蓄行動の促進のためには情報に触れる単純な頻度だけではなく、どこから、誰から受け取った情報なのかという視点が重要だと考えられる。また、インターネットを通じた情報についても、時間や場所を選ばず多様な情報にアクセスできることや、必要な情報を自分で取捨選択して入手できるといった大きな利点があることから、情報リテラシー教育の促進や、利便性が高いポータルサイト等の整備を行うことで、家庭での備えを行うための非常に有効的な情報源となる余地があると考えられる。

(4) 断水への備えを普及・促進するために

家庭における断水への備えを普及するためには、備蓄行動に影響を与える負の要因を抑制し、正の要因を促進する必要がある。金銭的成本認知は、個人の使用できるお金に基づくコスト認知であり、働きかけによって変化させることは困難だと考えられる。その一方で、非金銭的成本認知は行動の面倒さや負担感によるものであ

り、行動によって得られるメリットとのトレードオフであることから、ベネフィット認知を促進することで間接的に抑制できると考えられる。断水に対して備えることでどのようなメリットがあり、災害時にどのように役立つのか、あるいはもし備えをしていなければどうなるのか、という情報を周知することでベネフィット認知が促進され、非金銭的成本認知の抑制にもつながり、結果的に備蓄行動の促進にもつながると考えられる。

6. おわりに

本研究では、水備蓄行動と個人属性や心理的特性、情報接触との関係を明らかにすることを目的とし、Webアンケートの回答結果に基づく基礎的な分析および重回帰分析を実施した。結果として、性別、年齢、1人暮らし、被災経験といった個人属性は備蓄行動の種類によって異なる影響を与えることが明らかになった。また、備えに対する評価のうち、ベネフィット認知は備蓄行動に対して正の影響を与え、金銭的成本認知・非金銭的成本認知が負の影響を与えることが明らかになった。更に、受動的情報接触のうち、メディアや身近な情報源を通じて情報に触れる頻度が備蓄行動に対して強い正の影響を与える一方で、インターネットを通じての情報接触はあまり影響を与えない可能性が示唆された。

今後は、本研究の知見に基づき、家庭における水の備蓄行動の心理モデル化を試み、備蓄行動に影響を与える様々な要因について詳細に分析していきたい。また、その結果から備蓄行動を普及・促進するための具体的な方策について検討していきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省：「東日本大震災水道施設被害状況調査最終報告書（平成25年3月）」について、https://www.mlit.go.jp/mizukoku-do/watersupply/topics_bukyoku_kenkou_suido_houkoku_suidou_130801-1.html, 2025年9月閲覧。
- 2) 内閣府、南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：最大クラス地震における被害想定について（定量的な被害量）、https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/index.html, 2025年9月閲覧。
- 3) 内閣府大臣官房政府広報室：防災に関する世論調査（平成29年11月調査）、<https://survey.gov-online.go.jp/h29/h29-bousai/>, 2025年9月閲覧。
- 4) 土田直美、波多野誠、石上和男：一般市民の食品の備蓄状況と知識・意識・行動との関連、日本災害食学会誌、10巻、2号、pp.1-9, 2023。
- 5) 元吉忠寛、高尾堅司、池田三郎：家庭防災と地域防災の行動意図の規定因に関する研究、社会心理学研究、23巻、3号、pp.209-220, 2007。
- 6) 増田祐太郎、甲斐田直子：防災行動の負担感が行動実践に与える影響、土木学会論文集D3（土木計画学）、75巻、5号、pp. I_109-I_116, 2019。
- 7) 大友章司、岩崎祥一：地震防災行動の動機のプロセスにおけるメディアの影響、日本リスク研究学会誌、21巻、1号、pp.33-42, 2011。
- 8) 内閣府、南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会：地震モデル報告書について、https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/kento_wg/index.html, 2025年9月閲覧。
- 9) 農林水産省：災害時に備えた食品ストックガイド、<https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/foodstock/guidebook.html>, 2025年9月閲覧。
- 10) 仙台市、東日本大震災に関する市民アンケート調査、<https://www.city.sendai.jp/kekaku/kurashi/anzen/saigaitaisaku/kanren/documents/houkokusyo3.pdf>, 2025年9月閲覧。

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

A Study on the Impact of Infrastructure Maintenance Contract Schemes on Initial Response during Heavy Rain Disasters

○飯尾 和之¹, 秦 康範²

Kazuyuki IIO¹ and Yasunori HADA²

¹ 日本大学大学院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 focuses on the relationship between routine infrastructure maintenance and initial emergency response during heavy rainfall disasters. A questionnaire survey was conducted with members of the Ehime Prefecture Construction Industry Association, along with interviews with senior civil engineers of Ehime Prefectural Government. The findings indicate that: (1) unifying the contact system used for routine infrastructure maintenances and for disaster situations is effective in facilitating a rapid initial response; and (2) the introduction of comprehensive contracts through business cooperatives tends to be approached with reluctance, due to reasons such as staff shortages in branch offices and difficulties in obtaining construction business permits.

Keywords : heavy rain, initial response, disaster, infrastructure maintenance, local government, contract scheme, construction company

1. はじめに

人々の暮らしを支える社会インフラには、常に修繕や更新などの維持管理がついてまわる。道路であれば路面の舗装劣化や陥没箇所の補修、破損した水路蓋の交換、河川では護岸損傷箇所へのコンクリート間詰など、日々多くの施設で応急的な施設の維持修繕が行われている。また、山間部では倒木や落石が発生し生活道路が通行止めとなることもあり、この場合インフラ管理者と地元建設業は一刻も早い道路啓開を実施するなど、インフラの維持管理において重要な役割を果たしている。

しかし、我が国の社会資本ストックは高度経済成長期に集中的に整備されており、今後急速な老朽化の進行が懸念される。一方で、地方公共団体の土木部門職員数は減少し、地域の建設業においても担い手の高齢化に伴う高齢者の大量退職が見込まれるなど、我が国のインフラ維持管理を取り巻く環境は極めて厳しい状況である¹⁾。

このような現状に対し国は、山梨県中央自動車道笹子トンネルで天井板崩落事故が発生した翌年 2013 年「インフラメンテナンス元年」を宣言し、老朽化インフラの維持管理を本格化させることとなった。以後「インフラ長寿命化計画」の策定や「インフラメンテナンス国民会議」の開催などの施策が進められ、2023 年 3 月には「インフラメンテナンスの包括的民間委託導入の手引き」を公表し、PPP/PFI などによる効率的な維持管理手法の導入を推奨している¹⁾。このインフラメンテナンス包括的民間委託の先行事例としては、東京都府中市や新潟県三条市における道路・公園等の包括管理事業、上下水道施設を対象とした「ウォーター PPP」などの実績があるが、いずれの事業も公共インフラの長期的な維持管理が目的で、災害対応を強く意識した事業ではない²⁾。

災害対応に関する先行研究のうち初動対応については、仲村ら³⁾による平成 28 年熊本地震における地域建設事業者の応急復旧対応と震度の関連分析がある。地震により壊滅的な被害が生じた地域では、行政と地元建設業者も被災するため、初動対応に一定の時間を要することが明らかにされている。また福田ら⁴⁾は、巨大地震や豪雨災害時の被害状況の把握は、まずインフラ維持工事の契約を締結している地元建設業者がパトロールを実施し、被害状況に応じてインフラ管理者から応急対策が指示されるという初動対応のフローを明確化している。

他にも建設業による災害対応の研究は多岐にわたるが、地震時の災害対応を題材にした研究が中心であり、豪雨災害時の初動対応とインフラ維持工事との関係性を調査した研究は管見の限りなかった。そこで本研究では、被害が激甚化・頻発化する今日において、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ついて明らかにすることを着想した。

2. 調査目的

本研究は、日常的なインフラメンテナンスの契約方式の違いが、災害時の初動対応にどう影響するかを明らかにし、地元建設業による初動対応の迅速化に資する知見を得ることを目的とする。

具体的には、愛媛県土木施設年間維持工事と災害対応の連絡体制の比較、平成 30 年 7 月豪雨における災害対応事例を調査し、インフラメンテナンスが災害時の初動対応に与える影響と、インフラメンテナンス包括的民間委託の推進を阻害する要因を分析する。

3. インフラメンテナンスの契約方式

日常的なインフラ維持工事は、もともと施設や作業ごとに建設業者と個別契約される契約方式が一般的だった。しかし、個別契約は契約件数が多く、事務処理や緊急時の一斉連絡が煩雑で、業者数の減少や経営内容の悪化から人や重機などの資源が減少したことで、維持工事において包括的民間委託が注目されるようになってきた。

今回、調査対象とした愛媛県は、東西と南北に細長い地形特性から、東予・中予・南予という地域別の呼称で分類される。また県庁所在地で中核市でもある松山市のような都市型の地域から、過疎化が進行する地域まで幅広く抱えている。経済基盤においては東予地方は工業、中予地方は観光、南予地方は一次産業が中心と多様性が見られ、全国のモデル地区となり得る特性がある。

愛媛県における県管理施設のインフラメンテナンスは、長年愛媛県土木施設年間維持工事として個別契約で運用されていた。そこに平成23年度から事業協同組合による包括契約が導入され、平成28年度には地域維持型建設共同企業体による契約方式が追加された。現在は①個別契約、②地域維持型建設共同企業体による契約、③事業協同組合による包括契約という、表-1に示す3種類の契約方式でインフラメンテナンスが運用されている⁽¹⁾。

① 個別契約

従来から行われてきたインフラメンテナンスの契約方式で、インフラ管理者は作業内容や路線・河川ごとに建設業者と契約する（管内の面積や路線・河川数等によって契約者数は異なる）。

② 地域維持型建設共同企業体方式

市または町を複数のエリアに分割（旧市町村単位の区分が一般的）し、代表者と複数の構成員が共同企業体を構成し、対象範囲の維持管理を契約する。

③ 事業協同組合による包括契約

市内全域を事業協同組合⁽²⁾が包括管理する契約方式で、インフラ管理者は様々な維持・修繕や緊急対応の依頼を組合事務局へ連絡し、組合員である建設業者が下請として対応する。

事業協同組合が維持管理業務を受託した事例には、栃木県栃木土木事務所管内を下都賀建設業協同組合が、福島県宮下土木事務所管内を宮下地区建設業協同組合が受託した2例がある。この2件には、冬季の路面除雪が重要業務であるという共通点がみられる。

4. 平成30年7月豪雨

愛媛県土木施設年間工事が3種類の契約方式で運用され始めてから、最初の大規模災害が平成30年7月豪雨である。6月28日から7月8日までの総降水量は、四国地方で1800ミリを超え、河川の氾濫や土砂災害が西日本を中心に多発し、死者224名、行方不明者8名を出すなど甚大な被害が発生した。

愛媛県では7月7日未明から雨が強まり、宇和島市で午前7時からの1時間に96ミリを観測、愛媛県内で413件の土

砂災害と県内最大の一級河川である肱川の氾濫などにより、災害関連死を含め33名の命が失われた。

本稿では、この平成30年7月豪雨における災害対応を事例として、愛媛県建設業協会各支部での連絡体制の違いが、災害対応の初動にどう影響したかを分析する。

5. 愛媛県建設業協会へのアンケート調査

(1) 調査方法

愛媛県建設業協会の全12支部に対し、電子メールによるアンケート調査を令和7年6月に実施した。主な調査内容は、維持工事に関する質問が4問、平成30年7月豪雨における災害対応事例と連絡体制、課題等についての質問が7問である。期日内に全12支部からの回答を得た。

(2) 調査結果

a) 愛媛県建設業協会各支部の現在の契約方式

愛媛県建設業協会12支部における現在の契約状況を、図-2に示す。年間維持工事の個別契約は2、地域維持型建設共同企業体が3、組合包括契約が2、支部内で個別契約と共同企業体が混在している支部が5と最多だった。

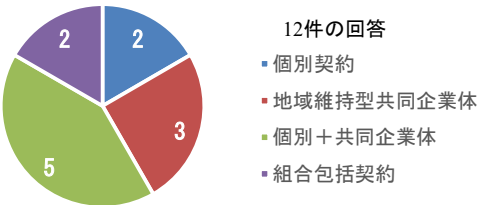


図-2 愛媛県建設業協会支部における現在の維持工事契約方式（N=12）

b) 愛媛県建設業協会各支部の将来的な契約方式

各支部の将来的な契約方式への方針を図-3に示す。「地域維持型建設共同企業体」の回答が最多で6、「個別と共同企業体」が混在する支部はすべて共同企業体を目指すとの回答だった。「組合包括契約」を目指すとの回答は5、「個別契約」を継続する支部は1だった。個別契約を最適とする理由は、管内施設数と対応可能業者数が同じという特殊事情で、緊急対応の経験も豊富なため、個別契約による現体制が望ましいとの判断である。

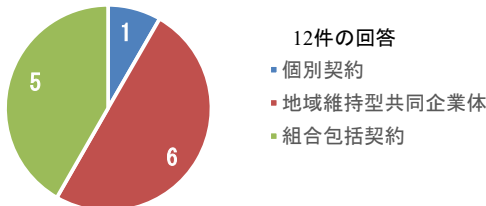


図-3 愛媛県建設業協会支部における将来的な維持工事契約方式（N=12）

表-1 愛媛県土木施設年間維持工事の契約方式

	契約方式	入札方式	概要
①	個別契約	指名競争入札	作業の工種や、路線・河川などの施設ごとに建設会社が個別契約
②	地域維持型建設共同企業体方式	公募公告	代表者と構成員による共同企業体を構成し契約（一般的に旧市町村単位が対象エリア）
③	事業協同組合方式	公募公告	市内全域の維持管理を一件工事として事業協同組合が包括契約し、組合員が下請施工

c) 組合による包括契約の導入が困難な理由

この質問は全12支部のうち、包括契約をすでに導入している2支部を除く10支部を対象に、複数回答が可能な条件設定で実施した。その結果を図-4に示す。

最も多かったのは「人員不足」の7で、次に「建設業許可取得」が5だった。小規模な支部にとって、組合での技術者雇用や建設業許可の取得はハードルが高いとの意見を得た。その他、包括契約が当支部でもうまく機能するとは限らないという「不確実性」は3、現在の契約方式が妥当という「現体制維持」と包括契約で初動対応が迅速化するとは限らないとの「損失回避性」が2だった。

「地域維持型共同企業体」を、将来的な契約方式に挙げた6支部の業者数は40社未満で、職員数も2～3名と少なく、組合による包括契約を導入している支部の職員数が5名であることに比べると、小規模な支部といえる。こうした規模の小さな支部では、包括契約を導入して事務局の業務量が増えても、事務局職員の増員は困難であるという点が、包括契約の導入が難しい最大の要因である。

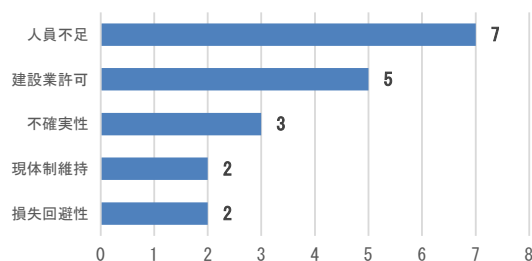


図-4 組合包括契約が困難な要因（複数回答可、n=10）

d) 緊急時の連絡体制の違い

事前に取り決めた連絡体制と、実際の対応時との違いを表-2に示す。震度5強以上の地震などで出される大規模災害協定に基づく応急対策業務において、県からの連絡が業者へ直接行われるとの回答は3だが、平成30年7月豪雨の実績では業者への直接の出動依頼は5だった。

これは、巨大地震時には支部経由となる連絡が、豪雨災害の場合、まず維持工事業者へパトロールを依頼し、被害状況を把握するという連絡体制の違いである。

表-2 緊急時の連絡体制（N=12）

	大規模災害協定	平成30年7月豪雨	年間維持工事
支部経由	9	7	4
業者直接	3	5	8

6. 愛媛県職員へのインタビュー調査

(1) 調査方法

愛媛県土木施設年間維持工事に関係する愛媛県職員3名に対し、令和7年7月非構造化インタビューを実施した。調査協力を依頼した3名は、①平成22年当時、年間維持工事の事業協同組合による包括契約導入にあたり制度設計に従事し、平成30年7月豪雨の対応において、県庁災害対策本部を統括的に指揮した元職員のA氏、②平成30年7月豪雨において、南予地方局建設企画課長として現場対応に従事した元職員のB氏、③年間維持工事の3種類の契約方式すべての管理経験を有する職員のC氏である。

主な調査内容は、維持工事の契約方式ごとの長所と短所、緊急時の連絡体制の比較、平成30年7月豪雨における

初動対応の課題の抽出である。これらの質問に対して、各々の経験知に基づく具体的な回答を得た。

(2) 調査結果

a) 愛媛県土木施設年間維持工事の契約方式ごとの長所と短所

①個別契約：業者の責任範囲が明確で、地形や危険箇所といった地域の情報に精通した業者による円滑な対応が期待でき、住民との関係性も強く情報も得やすい。しかし、地方の中小零細な建設業者は弱体化が進み、複数の施工班を保持することが困難なことも多く、契約路線内で複数の被害が発生した際に一業者では対応できず、契約外の業者への追加依頼が生じる。また、管内の契約業者数が多いためインフラ管理者は連絡に時間を要し、初動対応が遅れる可能性も高いことが示唆された。

②地域維持型建設共同企業体：被害が複数個所で生じた場合にも、企業体内の複数業者による様々な対応が可能である。しかし、担当エリア外の被害情報や他社の稼働状況などの情報を把握できず、全市的な被害が発生した場合、他の共同企業体との連携協力に時間を要するという意見を得た。また、代表者の能力や構成員の数によって、対応能力に差が出る可能性も示唆された。

③事業協同組合による包括契約：連絡窓口が組合事務局に一本化され、業者や重機の配置、応急対策の進捗状況等を組織的に統括管理できる。また、県に加えて市管理施設の被災情報も把握でき、県・市・組合が連携し市内全域の対応を効率的に実施できる。しかし、包括契約を組合で工事請負するには、事務局に一定の人員が必要で、技術者を雇用し建設業許可を取得する必要もあり、導入へのハードルが高い点が課題との意見を得た。

b) 平成30年7月豪雨における初動対応の課題

初動対応における課題について、行政職員・建設業界の双方の意見を表-3に示す。最も多かった意見は、連絡体制・指揮命令系統に対する意見だった。これらの意見から、連絡体制の不備が初動対応の遅れや現場での混乱に大きく影響していたことが明らかになった。

また、「離島や山間部の災害対応空白地帯の問題」、「個別契約による初動対応には限界があり、災害協定と同じ支部中心の組織的な対応が必要」、「業者が被災した場合の本部体制の事前想定」など、組織や体制上の不備も、初動対応の遅れに影響するという意見を得た。

表-3 平成30年7月豪雨における初動対応の課題

	課題
行政職員	離島や山間部では、災害対応空白地帯が初動の遅れに直結した。発災直後は、通信途絶や人員不足から情報収集が困難で、情報錯綜や重複指示待ちによる現場停滞などの混乱が生じた。連絡窓口の一本化と現場対応を統括管理する司令塔が必要
	複数かつ同時多発的な被害への対応として、個別契約には限界があるため、支部中心の組織的な体制整備が求められる
	災害時の緊急対応において、業者間の「縄張り意識」が初動対応の遅れを誘発することがある
建設業協会支部	指示者不明など指示命令系統の混乱があった。また、同一の報告を複数部所から求められたり、指示に基づいて現場へ出動すると対応済だったなど、連絡体制の課題が多く寄せられた
	通信途絶により初動対応に時間を要したため、自動的にパトロールを開始できるマニュアルが必要
	国・県・市からバラバラに依頼された優先順位をどうするか
	夜間や豪雨時の危険を伴う過度な対応は問題である 災害対策本部長自身が被災した。業者が被災した場合の災害対策本部体制を検討しておく必要がある

7. 考察

(1) 日常的なインフラメンテナンスは災害時の初動対応にどう影響するか

豪雨災害時の初動対応において、個別契約では電話によるパトロール依頼の業者数が多く、パトロール開始までに時間を要する。また、パトロール完了や被害状況の報告が、情報の重要度に関係なく業者から無秩序に報告されるため、インフラ管理者（地方局または土木事務所）の情報処理対応が難航し、結果的に情報の錯綜や指示者不明といった混乱を生じさせていた。こうした初動対応上の問題点は、平成24年7月の九州北部豪雨災害を事例とした加知ら⁹⁾のアンケート調査において、同様の課題が挙げられている。

一方、維持工事の緊急出動を建設業協会支部の事務局から依頼した事例では、地方局（または土木事務所）と建設業協会支部の双方に災害対策本部が設置され、パトロール開始から情報集約、指示の伝達、業者・重機の配置等を比較的円滑に実施できていたことが示された。

これらの事例から、日常的なインフラメンテナンスと災害対応のいずれにおいても、支部を中心とした連絡体制・指揮命令系統とし、一斉連絡送信網の構築や自動的なパトロール実施体制の整備など、組織的な初動体制の構築が、豪雨災害時の迅速な初動対応に有効といえる。

こうしたインフラメンテナンスと災害対応の関連について高橋⁶⁾は、「国の機関を挙げて、防災とインフラメンテナンスを関連付けた施策を推進することが重要」と提案しており、愛媛県職員からは「転勤の多い自治体職員の要求に迅速かつ的確に応えるには、地元に精通した建設業者が機能するシステムが必要」との意見を得た。

まずはインフラ管理者と地域建設業が、日常と災害時のどちらにも対応できるフェーズフリーな連絡体制を整備し、地域建設業の組織力を活かしたインフラメンテナンスの実施体制を構築することが、豪雨災害時の迅速な初動対応への第一歩といえる。

(2) インフラメンテナンス包括的民間委託の推進を阻害する要因

今回の調査では、愛媛県建設業協会支部が組合包括契約を導入できない大きな要因は、①事務局の人員不足、②建設業許可の取得が困難、であることが示された。単独支部として、職員や技術者を雇用し建設業許可を取得することは、現在の支部の経営状況では現実的ではないという意見である。

逆に、インフラメンテナンスを包括的に民間委託する動機付けについては、愛媛県職員から「豪雨災害への対応において、個別契約よりも包括契約に優位性があるため」との回答を得た。このことから、災害対応の経験により迅速な初動対応の重要性を再認識した各地方局（または土木事務所）と建設業協会支部が、災害対応と維持工事を関連付け、契約方式をアップデートした結果、組合包括契約や共同企業体による契約方式が増加した、と推察される。

今回の調査では全12支部のうち、組合包括契約の2支部を除く10支部の事務局職員の中に、1級土木施工管理技士と2級土木施工管理技士が各3名ずつ、合計6名の技術者が在籍していることが分かった。技術者1名のみでは、建設業許可を取得して一定金額を超える工事受注はできないが、広域連携により複数支部が共同企業体を構成すれば、支部をまたいで包括契約による組織的な維持工事対応が

可能となる。今後は、複数・広域・他分野のインフラ施設を「群」として捉え、包括的民間委託など地域の実情に合った契約方式の工夫を検討する必要がある⁷⁾。

8. まとめ

今回の調査で、(1) 日常的なインフラ維持工事の連絡体制を災害時の連絡体制と統一することが、災害時の迅速な初動対応に有効であること、(2) 事業協同組合による包括契約導入には、支部事務局の人員不足や建設業許可の取得が困難といった理由から、導入に対し消極的になることが示された。

本研究では、愛媛県を対象に調査を実施したが、今後は他地域を含めた調査を実施し、より一般性の高い知見を得ることが必要であると考え。また、地元建設業の組織的な災害対応システムに広域連携という視点を加え、災害時の初動対応を迅速化するための方策について研究を行う予定である。

謝辞

インタビュー調査にご協力いただいた愛媛県職員の方々、アンケート調査にご協力いただいた一般社団法人愛媛県建設業協会会長、各支部長、事務局の皆様に深く感謝の意を示します。

補注

- ① ①個別契約は指名競争入札で業者を選定する。②地域維持型建設共同企業体の契約と③事業協同組合による包括契約は、地域維持型契約方式公募公告に対し、入札参加希望者が②または③を選択し、入札参加申請書を提出する。
- ② 愛媛県建設業協会の支部は法人格を持つ事業協同組合を有しており、一般的に事務局職員は支部と組合の業務を兼務している。また、同一建設業者が支部会員と協同組合の組合員という両方の資格を持つケースが多い。

参考文献

- 1) 国土交通省、インフラメンテナンスにおける包括的民間委託導入の手引き、2023年3月
- 2) 大西正光、鈴木文彦、長南政宏、坪井薫正、町田裕彦、北詰恵一、地方自治体における官民連携の適用動機と課題、土木学会論文集、Vol.79, No.23, 23-23188, 2023
- 3) 仲村成貴、柳原純夫、後藤洋三、柿本竜治、平成28年熊本地震における地域建設事業者の応急復旧対応と震度との関連分析、土木学会論文集F6(安全問題)、Vol.77, No.2, I_65-I_73, 2021
- 4) 福田健、小浪尊宏、大西正光、災害応急対策における建設関連企業の課題認識、土木学会論文集、Vol.79, No.23, 21-23189, 2023
- 5) 加知範康、田中徹政、坂口伸也、松崎成伸、牧角龍憲、九州地方における地元建設企業の災害対応状況に関する実態調査、土木学会論文集F4(建設マネジメント)、Vol.70, No.4, I_213-I_220, 2014
- 6) 高橋和雄、防災とインフラメンテナンスに関する考察、自然災害研究協議会西部地区部会報・論文集-45号、2021年2月
- 7) 国土交通省、総力戦で取り組むべき次世代の「地域インフラ群再生戦略マネジメント」～インフラメンテナンス第2フェーズへ～、2022年12月

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 Organized efforts by local leaders involved in furniture fixing activities

○岡村 泰光¹, 馬場 美智子¹
Yasumitsu OKAMURA¹ and Michiko BANBA¹

¹ 兵庫県立大学大学院 減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance University of Hyogo

I Although many local governments recognize the necessity of furniture fall prevention, it is estimated that there are large regional differences depending on the existence of support measures and the state of local efforts. As a result of a survey on support measures and results of major local governments in three metropolitan areas, results tend to increase in areas where there are people who fix furniture. Based on the hypothesis that continuous community activities by bearers are effective for the promotion of furniture fall prevention, we investigated the activities of bearers in local communities in Edogawa Ward and Midori Ward in Nagoya City, and considered the importance of organization and maintenance improvement of furniture fall prevention activities by bearers in local communities.

Keywords : furniture fall prevention, public assistance, local community, community activities

1. 研究の背景

(1) 家具転倒防止の認識

近い将来、南海トラフ巨大地震や首都直下地震などの大規模地震の発生が懸念されており、今年 3 月には国の被害想定が前回から 10 年余りを経過し全面的に見直された。中央防災会議の南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループによる「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」（2025）では、家具等の転倒・落下防止対策の強化家具転倒防止の実施により、想定死者約 5,300 人を大きく減少させる推計が行われている。東京消防庁の「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」（2024）によれば家具転倒ではケガ、火災、避難障害の 3 つの危険から身を守る必要があるとされ、死亡以外の危険への対処が求められている。

人口が多く大地震の被害も大きくなることが想定される 3 大都市圏の政令指定都市に加え、阪神間の各自治体のホームページでは、いずれも家具転倒のリスクに備える必要性があるとの記載が見られ、家具転倒防止の必要性は広く認識されている。

(2) 家具転倒防止の支援内容と実績

家具転倒防止を進めるために多くの自治体で支援策が設けられている。3 大都市圏の主要都市で支援策の有無とある場合の支援内容は表 1 の通り区によって異なる。

表 1 家具転倒防止支援策の有無と内容

支援策	支援内容	該当する自治体
あり	家具固定器具取付	中央区, 港区, 新宿区, 文京区, 台東区, 墨田区, 江東区, 品川区, 目黒区, 大田区, 世田谷区, 中野区, 杉並区, 北区, 荒川区, 板橋区, 練馬区, 足立区, 葛飾区, 江戸川区, 横浜市, 千葉市, 名古屋市
	家具固定器具購入補助	港区, 渋谷区, 荒川区
	家具固定器具斡旋	豊島区
なし		千代田区, さいたま市※, 京都市, 大阪市, 神戸市 (※埼玉県では家具固定取付業者紹介制度あり)

首都圏と名古屋の政令指定都市の多くが家具固定器具取付け支援を行っており、関西の政令指定都市では支援策が行われていない。家具固定器具取付け支援策は、自治体により対象者も様々であるが、多くは表 2 の通り、高齢者等に限定している。そのような自治体では高齢者福祉として家具転倒防止が行われていることが多かった。

表 2 支援対象者

対象者	該当する自治体
区・市民全員	新宿区, 文京区, 足立区, 名古屋市
高齢者のみ世帯等	中央区, 港区, 台東区, 墨田区, 江東区, 品川区, 目黒区, 大田区, 世田谷区, 中野区, 杉並区, 北区, 荒川区, 板橋区, 葛飾区, 江戸川区, 横浜市, 千葉市
避難行動要支援者	練馬区

支援実績、取付け費補助上限と実績が把握できた自治体について、実績が多い理由を聴取した。表 3 に対象者を限定しない自治体、表 4 に対象者を高齢者等に限定している自治体を示す。担当窓口では実績の多寡の要因を把握していない自治体もあったが、家具固定器具の取付け担い手が啓発から取付けまで組織的に関わっている地域と、避難行動要支援者に絞って民生委員等の協力も得て継続的に家具固定を働き掛けている地域で実績が多い傾向にあった。なお、実績は過去 3 年度または把握できた直近年度の家具固定器具取付け等実績世帯数を 2024 年 1 月 1 日現在の世帯数で割り 1 万世帯当たりの数値で示している。

表 3 家具固定器具取付け支援実績(対象者制限なし)

自治体	実績	取付け費補助上限	要因ほか
新宿区	6.4	なし	災害時避難要支援者を対象に継続推進
文京区	6.6	25,000円	災害時避難要支援者を対象に継続推進
足立区	1.7	100,000円	
名古屋市	6.6	なし	家具転倒防止ボランティアの組織的活動

支援対象を限定しない新宿区、文京区、足立区と名古屋市の中では、新宿区と文京区が災害時避難行動要支援者に絞って継続推進していることが実績の多い一因と考えられるが、この実績が地域全体の家具転倒防止につな

がっているかは不明である。家具転倒によるケガ、火災、避難障害の3つの危険から身を守るべき人は全住民であることからすると、支援対象を高齢者等に限定しないで実績をあげている名古屋市の取組みが優れているものと推測される。名古屋市では、2005年に発足した家具転倒防止隊を引き継いで2015年に市が制度化し家具固定の担い手となる家具転倒防止ボランティアを養成し、その認定登録者は約300名で推移している。家具転倒防止ボランティアは、自ら組織的に家具固定器具の取付けだけでなく、啓発の活動も行っている。なお、名古屋市は、家具転倒防止ボランティアが取付けるため、取付けに関する市の負担はほとんどないが、他の自治体は取付け業者に経済合理性のある費用を自治体が負担するため、自治体側の歳出が大きく、税収の大きな自治体以外では採用しにくいものと考えられる。

表4 家具固定器具取付け支援実績(対象者制限あり)

自治体	実績	取付費補助上限	要因ほか
中央区	2.8	なし	65歳になる人全員に案内
台東区	1.6	なし	
墨田区※	2.8	14,500円	墨田耐震化推進協議会(担い手連携)が推進
江東区	4.6	なし	マンション管理組合から多くの依頼
品川区	1.2	20,000円	
目黒区	0.3	20,000円	
大田区	1.0	なし	
世田谷区	8.0	20,000円	75歳になる人に全員に案内。申込が簡単
中野区	2.2	なし	耐震診断と一体で推進(耐震診断業者が取付)
北区	0.2	なし	
荒川区	0.7	10,000円	
板橋区	0.7	22,000円	
葛飾区	1.4	30,000円	
江戸川区	1.7	なし	多い年は2.9。東京土建江戸川支部が推進
横浜市	1.3	なし	
千葉市	0.3	5,000円	

※墨田区の実績は家具固定器具取付とガラスのフィルム貼の件数合計

墨田区ガラスのフィルム貼の補助上限は17,500円

回答が得られていない区については記載していない

高齢者等に対象を絞っている自治体の中では、中央区、墨田区、江東区、世田谷区、中野区が1万世帯当たり2件を超えている。江戸川区は平均で2件未満であるが、年による増減が激しく、マンションから纏まった依頼がある年は2.9件の実績をあげたこともある。

これら6区の中では、中央区と世田谷区は65歳あるいは75歳になった人全員への家具転倒防止を呼びかけていることによる効果との区役所担当からの回答があった。但し、このような効果が地域全体の家具転倒防止につながっているかは、新宿区や文京区のケースと同様に不明である。江東区はマンション管理組合からまとまった依頼が来ることで実績が多い要因で地域としての浸透は不明である。

一方、墨田区では、墨田区耐震化推進協議会が推進の下、家具固定器具の取付けは、大工のリタイア層が区の支援金の金額で受注しており、江戸川区等では東京土建組合の支部が担い手となっている。中野区では耐震診断業者が家具固定器具の取付けも行っており、担い手である業者が推進の役割を担っている可能性がある。家具の転倒防止は継続的に進めることで家具固定実施割合が高まるため、担い手側の組織的、継続的な取組が重要になると考えられる。

(3) 家具転倒防止の実践理論

エティエンヌ・ウェンガーら(2002)は、実践コミュニティの基本構造は、メンバー間の一体感を生み出す

「領域」、学習する社会構造である「コミュニティ」、そしてそのコミュニティが生み出す特定の知識を指す「実践」の3つの組み合わせであると述べている。この3つの要素が上手くかみ合っていて初めて、実践コミュニティは理想的な知識を生み出し、共有する責任を担うことのできる社会的枠組みとなるとしている。

地域における家具転倒防止活動を組織的、継続的に行われる場を実践コミュニティとして位置付けると、家具固定という「領域」において、家具固定器具取付けの担い手が集まって「コミュニティ」を形成し、家具固定器具取付けという「実践」を通して技術や経験知を高め合うという仕組みと考えられる。

家具の固定現場では、建物の壁や天井の構造、家具の配置・高さ・幅・奥行・構造、コンセントの位置、家具や壁への穴あけの可否、生活様式等により様々な取付け方法があり、依頼者との合意により選択し、取り付けるため、個別性が非常に強く、経験とノウハウを要する。また依頼者に安心感を持ってもらうためには現場での受け応えも重要であり、実践を通して技術と経験知を高め合う場を形成する必要があると考えられる。

2. 研究の目的

内閣府による「防災に関する世論調査(2020年9月調査)」(2023)での家具・家電の転倒・落下・移動防止対策の程度によれば、「ほぼ全ての家具・家電などの固定ができていない」と「重量または高さのある家具・家電などの固定はできていない」と答えた者の合計割合は39.5%に止まっている。同調査の2017年(2018)と2013年(2014)の同割合は46.6%、44.4%であり、回答対象者が異なるため、単純比較はできないが、家具固定割合はあまり高まっていないものと考えられる。

家具固定の実施割合向上のためには、前回春季投稿で岡村ら(2025)は、行政が何らかの旗振りを行い、地域コミュニティが様々な関わり方をする中で家具転倒防止が推進され、その関わり方が住民と担い手の両方に広がるほど実績が増加して行くものと考えられるとした。本稿では、地域コミュニティにおける担い手の活動に着目し、担い手による継続的なコミュニティ活動が家具転倒防止の推進に効果があるのではないかと仮説を立て、江戸川区、名古屋市緑区と同市守山区において、地域コミュニティの中で担い手の組織活動を調査し、3地域の取組みを比較し、その継続性と向上性を考察する。

3. 各地域での家具固定の組織的活動

(1) 東京都江戸川区の東京土建一般労働組合江戸川支部

区役所に来る住民からの住宅の修繕、増改築等に関する相談に対応するため、住宅改善相談事業を開始したことからはじまる(1983年事業開始)。この事業は区が相談者を建築系組合に紹介し、組合の所属する工務店が相談者に対応し、増改築の直接受注につながり、相談者にとっても地元の信頼できる工務店に依頼できるメリットがある。現在の家具固定器具取付け支援制度(現在の名称は家具転倒防止ボランティア制度)は、その事業の一環として開始された。現在は3組合(東京土建江戸川支部、東京建設従業員組合、首都圏建設産業ユニオン)が対応している。今般、この3組合のうち最も実績が多いとされる東京土建江戸川支部の活動を調査した。

家具の固定器具取付け依頼があれば、同支部内の東京土建住宅センターの会員が通常1人で対応する。予め転

倒防止が必要な家具の種類と点数等を聞いておき、必要な器具、部材を持って行って、半日程度で完了させている。必要な器具、部材は区の負担で東京土建江戸川支部の倉庫で保管している。

依頼者からは無料で受注するため、区からの支援金と追加補助が収入となるが、一般的な工賃よりかなり低額であるため、支援制度の名称は家具転倒防止ボランティアとされ、区の負担額は抑えつつ実績を上げられている。一方、東京土建住宅センターの会員にとり赤字受注であるが、この会員には住宅改善相談事業での増改築工事受注があるため、家具固定器具取付けは低額で行われている。同支部には現在約8,000名の組合が所属しているが、家具固定器具取り付けに対応している会員は25人である。

家具の固定は通常の建築現場とは異なり、特殊であり、会員には屋根、内装、塗装などの業者も会員であるため、年1回家具固定器具の取付け学習会を実施している。会員間では月1回の定例会により、情報を共有し、スキルの維持向上が行われている。

同住宅センターでは家具固定器具の取り付けだけでなく、その必要性の啓発にも積極的に関わっている。地域のおまつり（2025年は4～11月で年11回）での木工教室などで家具転倒防止や住まいの修繕等の啓発を行っている。また、区と連携した住まいの何でも相談会（図1）では無料木工教室や包丁無料とぎで集客し、家具転倒防止の啓発を行っている。



図1 住まいの何でも相談会のチラシ

この相談会では、家具固定を受注している他の組合メンバーや耐震診断を担当する設計士との交流もあり、情報交換を通してスキル向上や取組拡大にもつながっているものと考えられる。

(2) 名古屋市の家具転倒防止ボラ緑

名古屋市の現在の家具転倒防止ボランティア制度開始により、緑区の同制度に基づき認定されるボランティアの運営組織（任意団体）として家具転倒防止ボラ緑は2016年に設立された。家具固定器具取付けに必要な訪問交通費、駐車場代、保険料など個人負担では長続きしない。そこで市と協議して、これらの個人負担費用の補填を市から得ることになったことが、活動継続に寄与している。

市の制度の対象者は、当初、高齢者等に限定されていたが、災害時に高齢者等の弱者を助ける人も対象にすべきとして、市の制度の対象者が拡大された。

同団体では主にリタイア層が加入し、家具固定器具取付けだけでなく、家具転倒防止の啓発活動（2024年度は10回の防災訓練等）を行っている。啓発訓練の場では来場者の家具固定状況の調査が行われており、その集計結

果では食器棚の固定割合は57.2%と過半数を超えている（表5）。

表5 家具毎の固定割合

家具種類	固定している	未対応	置いていない
テレビ	40.5%	58.5%	1.0%
冷蔵庫	21.1%	78.9%	0.0%
タンス類	38.4%	42.9%	18.7%
本棚・ラック	40.5%	45.3%	14.2%
食器棚	57.2%	34.8%	8.0%

N=530 家具転倒防止ボラ緑による調査結果から筆者作成

家具固定の現場では、様々な条件に合わせどのように固定するかはノウハウとスキルを要するが、10年近く活動を継続する中で、スキルが向上し、現場に合わせた各種固定方法は名城大学との実験検証も行われ確立されている。

同団体ではチーム制を取り入れ、同一チームでの固定作業を繰り返すことで作業の円滑化を図ることで、家具固定器具の取付け調査から実際の取付けまでの時間を半分に以下に短縮し作業効率を向上させてきた。

また、加入者間でのノウハウ向上のために、取付け失敗事例を2ヶ月1回の会議で共有化し、マニュアルに組み入れている。家具転倒防止ボランティア制度を運営する名古屋市消防課は、家具転倒防止ボラ緑が市内で最も組織的に活動できていると評価している。

(3) 名古屋市の防災ボラネット守山

防災ボラネット守山は、各種ボランティア活動を行う任意団体として2003年に発足し2006年に家具転倒防止を行っていたかぐや隊の活動を引き継ぎ、社会福祉協議会との連携による家具固定器具取付け活動を行っている。2015年から始まった市の家具転倒防止ボランティア制度とは別枠で、ボランティア活動に必要な費用は社会福祉協議会の募金を原資として年70件を上限に家具固定ボランティア活動費（器具費用、ガソリン代、駐車場代等）を賄い、赤字にならないように運営されている。

市の制度では、家具固定器具代は依頼者負担であるが、守山では器具代も社会福祉協議会で負担し、依頼者の負担はない。守山の家具転倒防止ボランティアは50歳代から70歳代がほとんどで平均年齢60歳弱。最年少は30歳代である。家具固定活動は土日のみの年間スケジュールで決まっているため、サラリーマンでも参加可能であり、若いボランティアも活動している。メンバーには建築士、家具職人や電気技術者もあり多彩である。また、年2回は家具固定現場に参加義務付けし、1回当たり1,000円の謝金あり、これで会費とボランティア保険料も賄えるようになっている。

守山でも家具転倒防止の啓発として毎年の総合防災訓練や地域のおまつりでのチラシ配布や、個別出前講座も実施している。

家具固定のノウハウ共有と向上のために、月1回の会合や代表からのメール発信の他、代表と2名のリーダーで家具固定報告書を回し、情報を共有している。昭和区、天白区、中村区、守山区や緑区などの家具転倒防止ボランティア主導者との情報交換も行う他、市の養成講座やスキルアップ講座で他地区メンバーと交流し、スキル向上を図っている。防災ボラネット守山では家具固定以外のボランティア活動を行っており、他のボランティア活動を通しての家具転倒防止の推進啓発も行われているものと思われる。前述の家具転倒防止ボラ緑の代表者も家

具転倒防止以外のボランティア活動を行っており、その面での広がりが考えられる。

4. 3地域の組織的な取組み比較分析

(1)3 組織の取組比較

3 組織の比較は表 6 の通りである。

表 6 3 組織の取組比較

名称	東京土建住宅センター	家具転倒防止ボラ緑	防災ボラネット守山
法人格	任意団体	任意団体	任意団体
活動内容	住宅増改築相談対応 家具の固定 家具転倒防止啓発	家具の固定 家具転倒防止啓発	家具の固定 家具転倒防止啓発 各種ボランティア
運営費用 原資と収支	年会費＋区から固定作業補助＋支部から追加補助	市の給付金（交通費程度）	社会福祉協会からの給付金
メンバー	独立性の強い工務店、内装屋、塗装屋など	サラリーマンのリタイア層が主体	50代、60代が主体。30代もいる
ノウハウ共有・スキルアップ	年1回の研修会 月1回の定例会	チーム制によるOJTと2ケに月1回の定例会で失敗事例を共有しマニュアル化。調査から器具取り付けまでの時間短縮実現	チーム制によるOJTとチームリーダー間で情報共有
他団体との交流、連携	住宅相談会で家具固定を担う他の組合や耐震師団を担う設計士とも交流	市の家具ボラ養成講座の講師を担うなど市と連携強い。代表は多くのボランティアにも関わっている	家具固定以外のボランティアへの取組で幅広くなっており。他区の家具転倒防止ボランティアメンバーとも交流
その他	職人不足などから会員が減少し、確保が課題	市の制度改善や工法の効果検証にも積極的に取り組んでいる	年間固定件数と固定活動日が予め決まっている

活動内容は、家具転倒防止ボラ緑は家具固定に特化しているが、東京土建住宅センターは住宅相談事業がメインであり、防災ボラネット守山は、家具固定以外のボランティアも広く行っている。また、いずれの団体も啓発活動を積極的に行っている。

運営費用面では、東京土建住宅センターは家具転倒防止事業の赤字を住宅相談事業のメリットでカバーしていることで成り立っていると言える。他の 2 団体は、運営費用を市または社会福祉協会からの給付金で賄い赤字にならないよう運営され、継続性が担保されている。

メンバーには、金銭的なメリットはない活動であるため、住宅の増改築受注で利益が得られる人や時間的余裕があるリタイア層が主体であるが、防災ボラネット守山は、活動日程を土日の中から予め決めていることから参加者が現役層にも広がっている。なお、東京土建住宅センターでは、職人不足という全国的な傾向の中、担い手の減少は課題になっている。

メンバーが家具固定器具取り付けという特殊で専門的な作業のため、ノウハウやスキルの習得と向上は重要であり、3 団体とも研修会やチーム制による OJT の他、月 1 回の定例会等で失敗事例等の共有化によりノウハウとスキルを高めている。これらにより家具転倒防止ボラ緑では家具固定の調査から器具取り付けまでの時間も半減させ、現在も短縮化が進行している。

他団体との交流、連携面も、家具転倒防止ボラ緑は市の制度改善や工法の効果検証など市との連携に強みがあることが顕著であるが、いずれの団体も積極的に行われている。同一業務を行う他団体であれば、当該団体のスキルやノウハウを取得する機会になり、関連する団体であれば、家具転倒防止につなげる機会を拡大できる可能性があるものと考えられる。

家具転倒防止ボラ緑は、制度運営や固定方法の技術面の確立に優れ、防災ボラネット守山は、会員を現役層に広げる工夫が行われ、社会福祉協会との連携に特徴が

ある。これら他団体の交流を通して優れた社会福祉協議会との連携方式が昭和区にも広がるなど双方に取組が向上しているものと考えられる。

(2)継続性と向上性を確保するポイント

これら 3 団体の取組みを比較した結果、継続性と向上性には、次の 3 点がポイントと考えられる。

- ①赤字にならない運営
- ②会員のノウハウとスキルの向上
- ③同一事業の他団体や関連団体との交流

家具転倒防止は、担い手組織に着目すると、いずれの団体もこの 3 つのポイントに取り組んでおり、他団体との交流も活かし、更に取組レベルが向上させることが期待される。但し、建築業界は職人不足で人材確保が課題であり、ボランティアも名古屋市家具転倒防止ボランティアの登録人数が 300 名程度で推移し、増えていないことから、更なる推進には、ボランティアを増やす取組が必要と考えられる。

5. まとめ

家具転倒防止は災害時避難行動要支援者等に絞って支援制度を案内し続けることで実績は増加するが、地域全体の取組みが進むとは限らないため、地域全体の推進のためには担い手による組織をつくり、継続性と向上性を確保し進めて行くことが重要である。今後、組織の構成員である会員の活動の調査を進め、更なる改善に必要な要因を探って行きたい。

補注

(1)江戸川区の家具固定器具取付け支援実績：2021 年度 73 軒、2022 年度 15 軒、2023 年度 104 軒、2024 年度 47 軒

謝辞

今回の調査で東京土建一般労働組合江戸川支部、名古屋市消防局消防課、家具転倒防止ボラ緑、防災ボラネット守山、江戸川区役所福祉推進課はじめ東京特別区の家具転倒防止支援担当部署、横浜市地域防災課と千葉市高齢福祉課のご協力をいただいた。心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 中央防災会議 防災対策実行会議 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ（2025）「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【定量的な被害量】」，95
- 2) 東京消防庁（2024）「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」，1
- 3) エティエンヌ・ウエンガー、リチャード・マクダーモット（2002）「コミュニティ・オブ・プラクティス—ナレッジ社会の新たな知識形態の実践」，63-65
- 4) 内閣府（2023）防災に関する世論調査（2020 年 9 月調査）。家具・家電の転倒・落下・移動防止対策の程度のページ
- 5) 内閣府（2018）防災に関する世論調査（2017 年 11 月調査）。家具や家電の転倒・落下・移動防止対策の状況のページ
- 6) 内閣府（2014）防災に関する世論調査（2013 年 12 月調査）。家具や家電などの転倒・落下・移動防止策の実施状況のページ
- 7) 岡村泰光，馬場美智子（2025），「家具転倒防止が進んでいる地域の行政支援とコミュニティの役割」，地域安全学会，319-322

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— Verification of Effectiveness through the Introduction of a Disaster Response Headquarters Meeting Materials Format

○塩津 達哉¹, 有吉 恭子^{1,2}, 柴野 将行^{1,3}, 越山 健治²
Tatsuya SHIOZU¹, Kyouko ARIYOSHI^{1, 2}, Masayuki SHIBANO¹,
Kenta NAKAMOTO³ and Kenji KOSHIYAMA²

¹ 吹田市総務部危機管理室

Department of Crisis Management SUITA city OSAKA

² 関西大学

Kansai University

³ 日本大学

Nihon University

To enable swift decision-making at disaster response headquarters meetings, meeting materials providing the basis for judgment are essential. However, many municipalities lack pre-established formats, meaning creating these materials during a disaster can be time-consuming and risk delays in response. This study developed a disaster response headquarters meeting document format based on the Cabinet Office's "Guidelines for Earthquake Response in Local Cities and Towns," and validated it through training exercises. The results demonstrated that this format shortens the time required for the headquarters director to decide on response policies, proving effective in accelerating initial response actions.

Keywords : Emergency Operation Center, Meeting materials Commom, Format, decision-making, Disaster Response Headquarters

1. はじめに

災害が発生した際に中心的な役割を果たす災害対策本部では、被害状況や各対応の進捗状況などを的確に把握するために、新聞、テレビ、インターネット、SNS、無線通信など多様な情報媒体を通じて情報の収集・整理を行っている。そして、これらの情報を適切に収集・分類・分析した上で、災害対応の方針や具体的な施策を検討・立案した結果を災害対策本部会議の資料として取りまとめる。災害対策本部会議は、災害対応に関する意思決定を行う場と位置付けられており、的確な意思決定を実施するためには、適切な判断材料が不可欠であるとされている¹⁾。そのため、被害の全体像や他の関係機関の対応状況など、災害対応に関わる関係者間で必要な情報を相互に共有し、統一的な状況認識（COP：Common Operational Picture）を形成することが非常に重要な要素となる。災害対策本部会議資料は、その時点での被害の規模や対応の進捗状況などを一元的に整理・集約したものであり、庁内間や関係機関と「状況認識の統一」を図るための重要な役割を担っている。しかしながら、現実の災害現場では情報の収集・整理が十分に行われず、結果として災害対策本部会議資料の作成が不十分に終わってしまうケースが多く見られる。そのため、会議の場においても十分な議論や検討が行われず、単なる報告にとどまり、意思決定がなされないまま時間が経過する場合や、組織内部や関係機関との間で情報の共有がなされず連携が不十分になるといった問題が生じている^{2) 3)}。

このように、災害対策本部会議資料は、災害全体の状

況を把握し、関係者間で統一的な認識を持つために欠かせないものであり、その後の災害対応の迅速性や的確性を左右する重要な情報である⁴⁾。そのため、本研究では、大阪府S市で実施された訓練結果を基に、災害対応における本部会議資料の構成内容、情報の流れの変化によって会議内容がどのように変化をしたのかを明らかにすることで、災害対策本部会議における意思決定の迅速化への有効性を検証することを目的とする。

2. S市の概要

(1) S市の取組

S市は、平成30年に発生した大阪府北部地震を経験した自治体であり、当時は災害対応オペレーションルームが常設されておらず、初動体制の早期構築に課題がある状況であった。過去の災害からも初動体制の早期構築の重要性は明らかにされていることから、令和4年度に災害オペレーションルーム等を常設化した危機管理センターを設置した。また、ハード面だけではなく、災害マネジメント業務を的確に遂行するためには、専門的な知識・経験の蓄積が必要であることから、専門コースの採用枠を設け人材育成の取組も推進しており、災害対応能力の強化を積極的に行っている自治体である。

(2) S市の災害対策本部体制

災害対策本部の設置は、災害対策基本法第23条で定められており、災害発生時には地域防災計画に基づき設置することとなっている。また、その構成は、災害対策本

部長，災害対策副本部長，災害対策本部員とされ，市町村長が当該自治体から任命する．災害対策本部の活動は，災害予防及び災害応急対策の実施であり，その詳細は地域防災計画に定められている．

図1は，S市の地域防災計画に定められている災害対策本部体制組織図である．災害対策本部は，12部で構成されており，災害発生後は，この組織体制の下に内閣府のガイドライン⁵⁾に基づく災害対応が実施される．また，本部会議には本部長，副本部長，本部員が出席する．

3. 分析内容

大阪府S市の全部局を対象とした訓練において意思決定に迅速化に必要と考えられる災害対策本部会議で提出された資料に着目して，資料内容，資料の取りまとめ手順，災害対策本部会議の結果及び参加者からの訓練に関する意見・課題について令和4年度，令和6年度に実施した内容について分析を行った．

なお，いずれの訓練においてもS市において最大の被害をもたらすと想定される上町断層帯を震源とする地震を想定し，状況付与を行いながら，訓練開始から1時間半～2時間後に災害対策本部会議を実施する流れであった．

(1)令和4年度訓練

a) 資料内容

本部会議資料としては，事前に作成されたフォーマットを活用して作成されていた．提示された資料は，①人的，建物，ライフライン等の被害状況の集約した資料（図2）及び②各部の対応状況・報告事項を集約した資料（図3）であった．なお，資料内容は，被害状況の報告及び対応状況に関する内容となっており，課題や対応方針を示したものは資料としては提示されていなかった．

b) 資料の取りまとめ手順

各情報は，平時の室課から各部に行き，平時の各部から参謀本部本部班に行くという流れとなっていた．本部会議資料の作成に当たっては，本部班計画担当が各部から提出された情報に基づき，本部会議資料に記載を行っていた．なお，提出がない部においては計画担当または情報記録収集班が状況確認を行っていた．

c) 災害対策本部会議結果

S市の災害対策本部会議は，地域防災計画によると開催前に災害情報分析作戦会議を実施することとなっており，災害情報分析作戦会議では，被害の全体像に関する共通認識及び災害情報の分析による将来予測に基づき，災害対応の当面目標及び将来計画など災害対策本部進行方針の決定を行うと定められている．

本訓練においても災害情報分析作戦会議は，実施され，被害の状況等について災害対応オペレーションシステムで情報共有は図られたが，対応方針については情報集約の遅れから難しい部分もあった．災害対策本部会議では，本部会議資料に基づき，各部から報告され，本部長から対応方針について指示を行っていた．

なお，訓練後に実施した参加者への災害対策本部運営に関する課題・改善点のアンケートでは，「報告が必要なものが決まっていれば知りたい．」，「各部との情報共有の仕方が統一されていない．」，「将来予測が十分に行えなかった．」等，本部会議資料のフォーマット内容や情報伝達経路に関する課題が上がっていた．

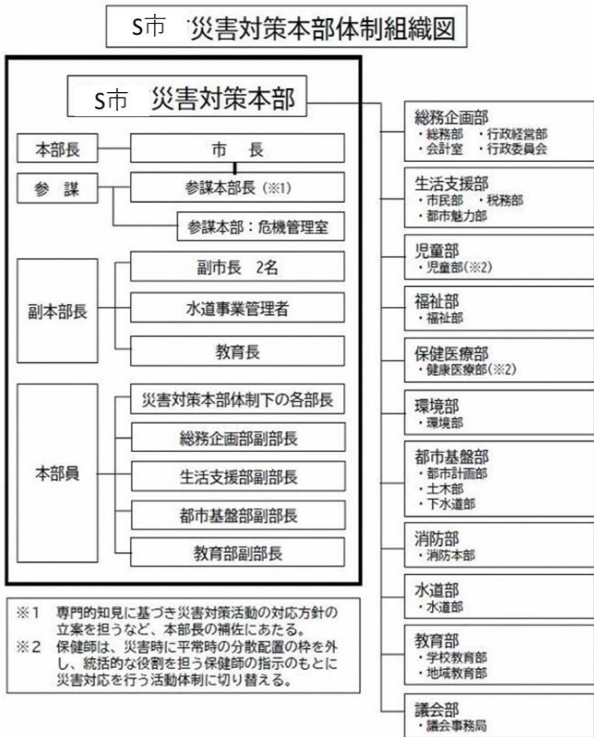


図1 S市の災害対策本部体制

令和5年1月15日発生地震の状況報告

1 地震概要		(3) ライフライン	
(1) 発生年月日	令和5年1月15日(土) 8時32分	ア 電気	震源17km, 広域停電発生(13:15)
(2) 震源地	大阪府北部(北緯__度, 東経__度)	イ ガス	停止・詳細な被害状況不明
(3) 震源の深さ	__10__ km	ウ 水道・水道施設	報告あり(2件)
(4) 規模	マグニチュード: __7.5__	エ 下水道・下水道施設	報告あり(1件)
(5) 収容市町村	内本府地蔵計(大阪府設置): 震害__6箇所 市市部の被害大さい	オ 電話	固定・携帯とも繋がりにくい
2 職員状況		カ 医療機関の状況	
(1) 職員定数	2235人 76.1%	(4) 公共インフラ	
(2) 職員参入人数	798人	ア 道路	8か所 10:10
3 避難所開設状況等		イ 橋梁	
(1) __131__カ所中 __122__カ所開設 別に, 福祉避難所29カ所中4カ所開設	ウ 河川	ウ 河川	
(利用可能) __カ所 __12,787__人収容 別に, 要配慮者 581名	エ 水路・ため池	エ 水路・ため池	
別に, 臨時避難所1カ所開設	オ 土砂災害	オ 土砂災害	
(2) 公署への避難の状況		(5) 中小企業の被害状況	
(3) 帰宅困難者想定数	223,800人	5 公共交通機関運行状況	
4 被害状況		(1) 鉄道	
(1) 人的被害	死者 __1__名, 重傷 __1__名, 中等傷 __10__名, 軽傷 __100__名 行方不明 __1__名 ※火災3件 救急搬送場所 __通達安楽施設__	ア 京西日本/貨物	全線停止
(2) 建物被害	全壊10, 441, 半壊11, 991, 合計22, 632 (10:20) 全壊 __棟, 半壊 __棟, 一部損壊 __棟 イ 住家 全壊 __棟, 半壊 __棟 イ 非住家 (公共施設以外) __棟 ウ 公共施設 363カ所中 全壊 __棟, 半壊 __棟, 一部損壊 __棟, 5:50	エ 京田で車両閉じ込め, 700名	
		イ 阪急	全線停止
		ウ Osaka Metro	全線停止
		エ 北大阪急行	全線停止
		オ モリレール	全線停止
		(2) バス	
		ア 阪急	停止
		イ 京阪	停止

図2 被害状況(令和4年度)

各部の対応状況・報告事項

部名	対応状況	添付資料
統括部	・職員安否 ・本庁舎被害状況 ・物資調達依頼・対応状況 ・公用車の利用状況	
都市魅力部	対応状況について	
消防本部	消防本部の災害対応、被害報告	
福祉部	部内の対応について	
土木部	幹線道路の被害について	

図3 各部対応状況等

第8回 吹田市災害対策本部会議

令和7年1月19日(日)

1 報告事項

(1)吹田市の状況

避難状況(1月19日(日) 9:00現在)

避難者数 39,925人

避難所開設数 125施設

主な被害状況

被害種別	内容																															
人的被害	●死者: 150名(+0名) (1/19 9:00時点) ●災害関連死: -名 ●負傷者(重傷): 63名(+13名) (1/19 9:00時点) ●負傷者(軽傷): 835名(+35名) (1/19 9:00時点) ●安否不明者: 15名 (1/19 9:00時点)																															
建物被害 (住家+非住家)	【生活支援部:調査班】 ●建物被害概要 <table><tr><th></th><th>住家+非住家</th><th>うち住家</th></tr><tr><td>●全壊</td><td>7,300件</td><td>7,300件</td></tr><tr><td>●大規模半壊</td><td>-件</td><td>-件</td></tr><tr><td>●中規模半壊</td><td>-件</td><td>-件</td></tr><tr><td>●半壊</td><td>12,000件</td><td>12,000件</td></tr><tr><td>●準半壊</td><td>-件</td><td>-件</td></tr><tr><td>●一部損壊</td><td>-件</td><td>-件</td></tr><tr><td>●無被害</td><td>-件</td><td>-件</td></tr><tr><td>●調査件数</td><td>0件</td><td>0件</td></tr><tr><td>●罹災証明発行件数</td><td>0件</td><td>0件</td></tr></table>			住家+非住家	うち住家	●全壊	7,300件	7,300件	●大規模半壊	-件	-件	●中規模半壊	-件	-件	●半壊	12,000件	12,000件	●準半壊	-件	-件	●一部損壊	-件	-件	●無被害	-件	-件	●調査件数	0件	0件	●罹災証明発行件数	0件	0件
	住家+非住家	うち住家																														
●全壊	7,300件	7,300件																														
●大規模半壊	-件	-件																														
●中規模半壊	-件	-件																														
●半壊	12,000件	12,000件																														
●準半壊	-件	-件																														
●一部損壊	-件	-件																														
●無被害	-件	-件																														
●調査件数	0件	0件																														
●罹災証明発行件数	0件	0件																														
公共施設被害	【都市基盤部:建築調査班】 ●医療施設: 1箇所【吹田市民病院】 電気復旧、ガス(臨時供給中)、 建物一部被害 ○学校・社会教育施設 学校: 小学校 23 箇所、中学校 2 箇所【教育部:庶務班】 (うち、吹南小、千二小、千三小、豊一小、片山中、豊津中学校舎使用不可)																															

⑩廃棄物処理

【環境部・清掃班】

状況	- 資源循環エネルギーセンターの稼働状況(発災から1~2週間停止予定) (約7日間の廃棄物については、資源循環エネルギーセンターのごみピットで貯めることができる。) - ごみ収集・運搬については、一部地域で収集が可能 - し尿の収集については、委託業者及び大府に広域要請したバキューム車で収集が可能
課題	- 資源循環エネルギーセンターの早急の復旧 - 生活ごみの処理体制の構築 - 生活ごみ及び片付け作業による災害廃棄物の収集・運搬体制の確保 - 仮設トイレ増加に伴う広域のバキューム車の台数確保(近隣市も同様の状況であるため)
状況予測	- 避難所等からの生活ごみの増加 - 生活ごみや片付け作業による災害廃棄物の増加 - 上下水道が復旧すれば仮設トイレを順次撤去
目標	- 発災1週間後を目途に、他の市町村や民間業者等の協力による生活ごみや災害廃棄物処理の協力体制の構築 - 生活ごみや片付け作業による災害廃棄物の収集・運搬の受援体制の確保 - 仮設トイレ及び汲み取り世帯における、し尿収集運搬の受援体制の確保
対応方針	- 資源循環エネルギーセンターの復旧に向けての早急な対応 - 生活ごみ及び片付け作業による災害廃棄物排出量の詳細な把握 - 早急な協力依頼(他の市町村や民間業者等の協力による災害廃棄物の処理) - 仮設トイレ設置後、快適にトイレを利用できるよう、し尿収集運搬体制を確保
実施時期	発災後72時間後から1週間までに実施

3 関係機関の活動状況

【参謀本部・本部班】

機関名	活動状況
自衛隊	- 南吹田周辺で安否不明者の捜索 - 千里ニュータウン地域へ物資輸送
警察	江坂周辺で安否不明者の捜索
総務省	応急対策職員派遣制度に基づく職員派遣を要請
内閣府	国の動向(支援内容等について)

4 今後の対応方針

避難所環境の改善を図るに当たり、避難所の居住スペースを1人4㎡で確保するためには収容率が超過している避難所が多くあることから、避難者一人ひとりに必要な生活環境が確保できるよう避難者の移動・集約等も含めた方向性を1月19日(日)中に決定する

図4 本部会議資料(令和6年度)

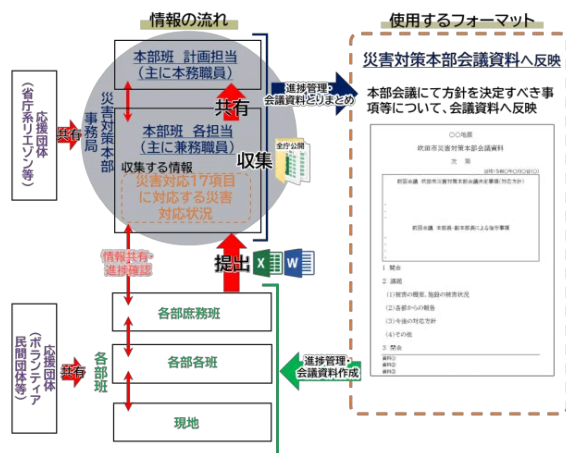


図5 本部会議資料作成の情報の流れ



図6 情報収集・資料作成の様子

(2)令和6年度訓練

a) 資料内容

令和4年度の訓練結果や過去の災害事例を踏まえて本部会議資料のフォーマットの変化が見られた。資料の構成は、大きく3つに分類されており、1つ目に報告事項として人的、建物、ライフライン等の被害状況等が記載されており、2つ目に災害対応の状況及び関係機関の活動状況、3つ目に今後の対応方針とされていた。なお、2つ目の災害対応の状況については、内閣府のガイドラインに基づく項目で整理されていた。また、各項目ごとに、人と防災未来センターが提案する目標管理型災害対応に資する事項として、現在、課題、対応時期、対応方針など災害

対応プロセスを書く欄が用意されていたほか、災害対応項目に応じた担当部局が予め記載されていた(図4)。

b) 資料内容

各情報は、地域防災計画に基づく部の庶務班が部内の情報を取りまとめて、本部班に提出されていた。また、本部班は、図5で示す通り、各部からの提出資料については本部班の担当ごとに、内容の確認や提出状況の確認を行っていた。各担当の確認後は、計画担当が本部会議資料に集約を行う流れとなっていた。

c) 災害対策本部会議結果

災害情報分析作戦会議は実施され、被害の状況等について災害対応オペレーションシステムで情報共有は図ら

れるとともに、本部会議資料の内容について一部の災害対応について対応方針の検討が行われた。災害対策本部会議では、資料に基づき被害状況に関する報告がされた後、本部長から資料内容を踏まえて本部員の一部に対応状況等の確認を行い、本部長から「避難所の衛生状況に関し、具体的な対策の検討すること」、「災害廃棄物は公園、学校運動場を利用することを検討すること」等の具体的な対応方針・指示事項が示された。

なお、訓練後に実施した参加者へのアンケートでは、「本部会議資料に記載する内容については、明確になった。」、「各部から本部会議資料を時間までに提出されず、時間を要した。」、「情報の集約に時間を要し、本部会議資料の一部を更新できなかった。」等、参加者からは、令和4年度からの本部会議資料のフォーマットの改善については、一定評価はあったものの情報伝達、集約に課題が見られた。

4. まとめ

本研究では、本部会議資料の内容及び作成手順に違いによる災害対策本部会議までの変化について明らかにした。

令和4年度の訓練では、記載内容を明確に示しておらず、各部が対応状況について自由に記述する方式となっていた。記載内容は、説明する見出しを箇条書きで記載したものとなっているため、資料だけでは具体的な状況を把握することは困難なものとなっていた。一方で、令和6年度は、各部の記載項目が明確割り振られており、各項目について状況を穴埋めする形式となっていたことから、令和4年度と比較して情報量が多く、具体的な内容になったと考えられる。また、その結果、災害対策本部会議での具体的な指示に繋がったと考えられる。

一方で、本部会議資料に係る情報伝達について令和4年度では、本部班計画担当または情報収集記録班が中心に行っていたが、対応する部が多く各部の進捗確認や提出資料の反映に時間を要することとなった令和6年度では、各部の庶務班から取りまとめて提出することとし、進捗確認等を本部班の各担当が中心となっていくこととなった。その結果、情報集約の迅速化に一定効果はあったと考えられるが、一部の部からは、提出の遅れがあったことから本部会議資料の作成にあたって情報伝達経路については、依然として課題がある状況と考えられる。そのため、今後は、災害対策本部会議の迅速化に向けて、情報伝達経路について検討事項として考えていく必要がある。

謝辞

本研究にあたり、吹田市・関西大学の「すいた防災ラボ」から支援いただいたことに心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 近藤民代・越山健治・林春男・福留邦洋・河田恵昭，新潟県中越地震における県災害対策本部のマネジメントと状況認識の統一に関する研究－「目標による管理」の視点からの分析－，地域安全学会論文集 No. 8，2006. 11，pp. 1-8.
- 2) 阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター(2009)，「地方自治体の災害対応の要諦」『DRI 調査研究レポート』21.
- 3) 益城町(2017)，平成28年熊本地震 益城町による対応の検証報告書，67-70.
- 4) 田口尋子・林春男・北田聡：逆算式アプローチによる「とりまとめ報」作成手法の提案－効果的な状況認識の統一の実現－，地域安全学会論文集 No. 13，2010. 11，pp. 433-442.
- 5) 内閣府，2013，『地方都市等における地震対応のガイドライン』.

能登半島に関する土砂災害リスクマップの作成と考察 Generation and Discussion of a Landslide Risk Map for the Noto Peninsula

○ブイ・クアン・フィー¹, 岩切宗利²
○Bui Quang HUY¹ and Munetoshi IWAKIRI²

¹ 防衛大学校理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, National Defense Academy of Japan

² 防衛大学校電気情報学群

School of Electrical and Computer Engineering, National Defense Academy of Japan

In the Noto Peninsula, a magnitude 7 earthquake occurred in January 2024, followed by heavy rainfall in September, both of which caused severe damage to the region. Among natural disasters, landslides are particularly prone to occur in localized areas and remain difficult to predict. This study focuses on landslide risk and undertakes the generation of a risk map. In this report, we present an example of a landslide risk map for the entire Noto Peninsula and discuss the results. The risk map developed in this study is expected to contribute to disaster prevention and crisis management in the region.

Keywords : Noto Peninsula, Earthquake, Heavy rain, Landslide, Risk Map

1. まえがき

令和 6 年 1 月に石川県能登地方で発生した M7.6, 最大震度 7 の地震は, 家屋の倒壊や火災, 道路の寸断など, 地域社会に深刻な被害を与えた[1]. 続いて同年 9 月には, 線状降水帯の影響による記録的豪雨が発生し, 浸水や河川の氾濫が相次ぎ, 被害は一層拡大した[2]. これらの大規模自然災害に伴って誘発される典型的な二次災害が土砂災害であり, その発生には地形地質条件, 土地利用, 降雨特性など多様な要因が複雑に関与するため, 予測は非常に困難である[3]. 特に急斜面の多い能登半島では, 地震により地盤が不安定化し, その後の降雨が引き金となって土砂災害が連鎖的に発生するリスクが高い. そのため, 土砂災害リスクに着目することが必要だと考えた.

本報告では, 能登半島一帯を対象とした土砂災害リスクマップの作成と考察を行って, 地域で深刻な被害を引き起こす可能性のある土砂災害リスクが高い場所を特定することにした. その作成したリスクマップは, 当該地域の防災や危機管理に活用できるものと期待している.

2. 土砂災害リスクマップの評価法

土砂災害リスクを正しく評価するためには, まずその基本的な概念を把握することが重要である. Hungr らの研究[3]によると, リスクは「 $Risk = Hazard \times Vulnerability$ 」という式で定義される. 近年では, Hazard (危険発生確率) と Vulnerability (起こりうる被害の大きさ) を組み合わせ, リスクを空間的に可視化する試みが注目を集めている[3]. その代表例として, Arrogante-Funes ら[4]はメキシコのグレーロ州を対象に, 13 変数を入力とし AutoML[5]を用いて多種類の機械学習モデルを比較した結果, 最も精度の高かった Extra Trees[4]を採用して Susceptibility マップを作成した. さらに, Ecological (生態系) と Socio-Economic (社会経済) の両観点から作成した Vulnerability マップと統合することで, 総合的な土砂災害リスクマップを構築している. このアプローチは, 他地域にも適用可能であることが示されている[4].

本研究では, 図 1 のような Arrogante-Funes ら[4]が提案した手法を参考にし, 能登半島の土砂災害リスクマップを作成して考察した. この結果から, 今後は令和 6 年 9 月の豪雨前後データにも検討して, 多時点リスク構造変化の評価および将来的なリスク予測モデル構築へと展開の基盤を築くことを目指した.

3. 実験

3.1 実験目的

本実験では, 前章で述べた土砂災害リスク評価フレームワークに基づき, 能登半島地震に関連する地理情報を用いて, Susceptibility マップ, Vulnerability マップ, および土砂災害リスクマップの作成と考察を行って, 地域で深刻な被害を引き起こす可能性のある土砂災害リスクが高い場所を特定することにした. これより, 今後の多時点リスク構造変化の評価および土砂災害リスク予測モデルへの展開の基盤を築くことを目指した.

3.2 実験方法

3.2.1 「Susceptibility」マップ作成方法

a. 土砂災害発生地点データの整備

本研究では, 国土地理院が公開している令和 6 年能登半島地震に関する土砂災害発生地点データ (シェープファイル形式) を利用した[6]. このデータには, 令和 6 年能登半島地震後に確認された土砂災害の発生範囲が記録されており, 輪島西, 輪島中, 珠洲, 穴水, 七尾の 5 地域に分類されている.

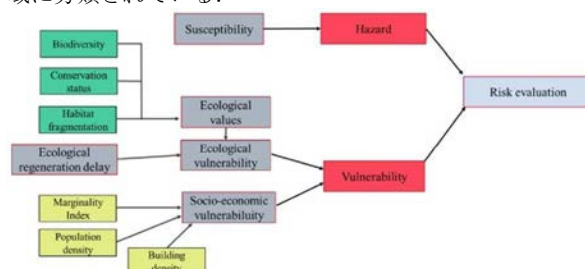


図1：土砂災害リスク評価の構成要素

本研究では、これを30mメッシュにラスタデータ化した上で、土砂災害発生地点を教師信号1として抽出し、さらに各地域から同数の非発生地点をランダムに抽出して教師信号0とした。最終的に、発生地点20556点と非発生地点20556点を合わせて、モデルの学習および評価した。

b. 評価変数とデータソース

表1には、土砂災害のSusceptibility評価において条件因子として用いた変数の概要を示す。これら13種類の変数は、先行研究において土砂災害Susceptibility評価で頻繁に利用されている項目を参考に選定した[4]。

c. Susceptibility評価とマップ作成

本研究では、表1に示した各種地理情報を収集し、まず図2に示すように解像度30mのラスタ形式に変換し、座標系をEPSG:6675に統一する前処理を行った。あわせて欠損値の処理や、必要に応じたカテゴリ変数の数値化も実施した。その後、処理済みの地理情報と土砂災害の発生地点、非発生地点データを統合し、分析に用いるデータセットを構築した。モデル選定にはAutoML[5]（自動機械学習）を用い、データをランダムに90%を学習用、10%をテスト用に分割し、この手続きを10回繰り返すことで安定した性能評価を行った。得られた最適モデルを用いて能登半島全域の土砂災害発生確率を推定し、Susceptibilityマップを作成した。

3.2.2 「Vulnerability」マップ作成方法

図3は、Vulnerability評価のフレームワークである。本フレームワークでは、EcologicalとSocio-Economicの2側面からVulnerabilityを定義しており、それぞれに必要な地理情報データを収集と処理した。

表1：Susceptibility評価の変数

変数名(英語)	データソース	データタイプ
Slope [7]	国土地理院(基盤地図情報DEMデータ)	5mメッシュ
Aspect [7]	国土地理院(基盤地図情報DEMデータ)	5mメッシュ
Standard curvature [7]	国土地理院(基盤地図情報DEMデータ)	5mメッシュ
Distance to drainage network [7]	国土地理院(基盤地図情報DEMデータ)	5mメッシュ
Drainage density [7]	国土地理院(基盤地図情報DEMデータ)	5mメッシュ
Distance to road [7]	国土地理院(基盤地図情報の基本項目)	ポリゴン
Road density [7]	国土地理院(基盤地図情報の基本項目)	ポリゴン
Cumulative annual precipitation [8]	国土数値情報	1kmメッシュ
Lithology [9]	産総研(20万分の1日本シームレス地質図)	ポリゴン
Distance to lineaments [10]	産総研(断層データベース)	ライン
Lineament density [10]	産総研(断層データベース)	ライン
NDVI [11]	Google Earth Engine (Sentinel-2)	30mメッシュ
Land cover [12]	JAXA	10mメッシュ

図2：Susceptibility評価変数の可視化（一部）

まず、表2に示すデータソースから各種データを取得した。前処理としては、Susceptibility評価と同様に、解像度30mのラスタ形式への変換、座標系（EPSG:6675）の統一、さらにカテゴリ変数の数値化や欠損値の処理を行った。続いて、整備された変数を基に、各指標を1（Low）から4（Very High）の範囲に正規化し（図4）、EcologicalおよびSocio-EconomicのVulnerabilityを可視化マップとして作成した。最後に、両者を統合することで総合的なVulnerabilityマップを構築した。

3.2.3 土砂災害リスク評価とマップ作成

最後に、SusceptibilityとVulnerabilityマップを統合して、土砂災害リスクマップを取得した。

3.3 実験結果

3.3.1 Susceptibilityマップ

表3には、FLAML[18]フレームワークにより自動的に選定された5種類の機械学習モデルの性能評価結果を示す。Accuracy, AUC, Recall, Precision, F1, および学習時間（TT）を比較したところ、Light Gradient Boosting Machine（LightGBM）[5]が総合的に最も優れた性能を示した。

表2：Vulnerability評価変数

	変数名 (英語)	データソース	データタイプ
Ecological (Ecological Values)	Net Primary Productivity (NPP) [13]	Copernicus (Land Monitoring Service)	300mメッシュ
	Protected Natural Areas (PNA) [14]	Protected Planet	ポリゴン
	Naturalness Index (NI) [12]	JAXA (Land Use - Land Cover)	10mメッシュ
	Habitat Fragmentation (HF) [12]	JAXA (Land Use - Land Cover)	10mメッシュ
Ecological (Ecological Regeneration Delay)	Slope [7]	国土地理院(基盤地図情報DEMデータ)	5mメッシュ
	Protected Natural Areas (PNA) [14]	Protected Planet	ポリゴン
	Rainfall Erosivity Factor [15]	European Soil Data Centre (ESDAC)	1kmメッシュ
	Soil Erodibility [16]	European Soil Data Centre (ESDAC)	1kmメッシュ
Socio-Economic	Building Density [7]	国土地理院(基盤地図情報の基本項目)	ポリゴン
	Population Density [17]	東京大学空間情報科学研究センター	100mメッシュ


```

graph LR
    subgraph "Susceptibility"
        S1[Slope factor]
        S2[Rainfall erosivity factor]
        S1 --- S2
    end
    S1 --> EGD[Ecological generation delay]
    S2 --> EGD
    EGD --> EV[Ecological values]
    EV --> ECV[Ecological vulnerability]
    NPP[NPP] --> B[Biodiversity]
    PNA[PNA] --> CS[Conservation status]
    NI[NI] --> CS
    HF[HF] --> HFrag[Habitat fragmentation]
    B --> EV
    CS --> EV
    HFrag --> EV
    PD[Population density] --> SEV[Socio-economic vulnerability]
    BD[Building density] --> SEV
    SEV --> ECV
    ECV --> V[Vulnerability]
    S3[Susceptibility] --> V
    V --> RM[Risk Map]
  
```

The diagram illustrates the process of vulnerability assessment. It starts with 'Susceptibility' factors (Slope factor and Rainfall erosivity factor) which lead to 'Ecological generation delay'. This, along with 'Ecological values' (derived from NPP, PNA, NI, and HF), leads to 'Ecological vulnerability'. 'Socio-economic vulnerability' (derived from Population density and Building density) also contributes to 'Ecological vulnerability'. Finally, 'Ecological vulnerability' and 'Susceptibility' combine to determine the overall 'Vulnerability', which is mapped as a 'Risk Map'.

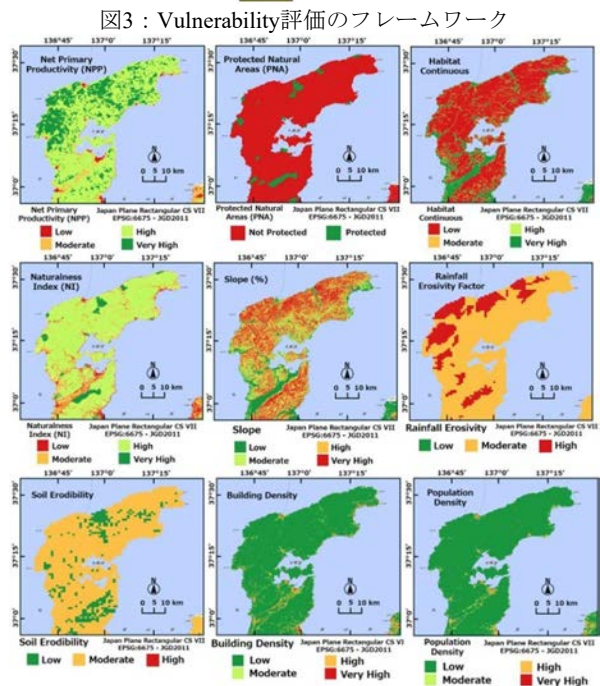


図3：Vulnerability評価のフレームワーク

図4：Vulnerability評価変数

特にAUC (0.988) , Accuracy (0.947) , F1 (0.948) は他のモデルを上回り、最適モデルとして採用された。このLightGBMモデルを用いて、能登半島全域における30m解像度のSusceptibilityマップを作成した。

3.3.2 Vulnerabilityマップ

図5にEcologicalおよびSocio-EconomicのVulnerabilityマップを示す。これら2種類のマップは、各要素を4段階 (1=Low, 2=Moderate, 3=High, 4=Very High) に正規化と分類した上で統合し、総合的なVulnerabilityマップを作成した。

3.3.3 土砂災害リスクマップ

図6に作成したSusceptibilityマップとVulnerabilityマップを示す。これら2つのマップを統合することで、図7のような土砂災害リスクマップを構築することができた。本リスクマップにより、リスクの高い地域を地理的に可視化することが可能となった。

表3：Susceptibility評価モデル比較の結果

Model	Accuracy	AUC	Recall	Precision	F1	TT(s)
Light Gradient Boosting Machine	0.947	0.988	0.949	0.946	0.948	315.17
Catboost Classifier	0.942	0.985	0.954	0.933	0.943	228.57
Extreme Gradient Boosting	0.925	0.978	0.93	0.92	0.925	246.42
Extra Trees Classifier	0.918	0.976	0.918	0.918	0.918	288.46
Random Forest Classifier	0.896	0.963	0.907	0.888	0.897	296.29

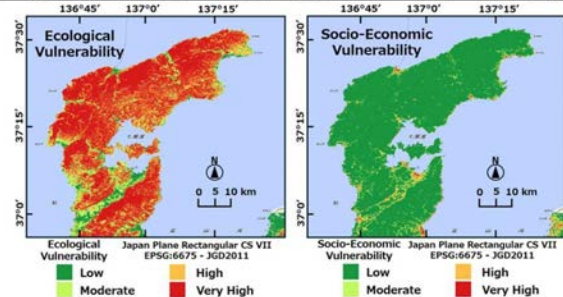


図5：EcologicalとSocio-Economic Vulnerabilityマップ

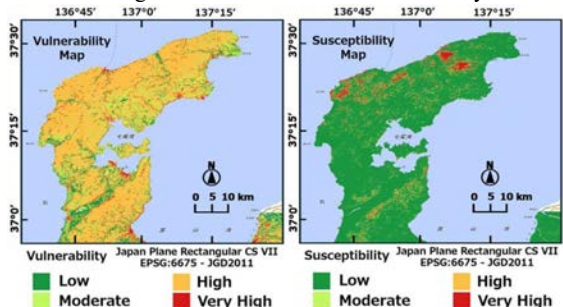


図6：Vulnerabilityマップ (左) Susceptibilityマップ (右)

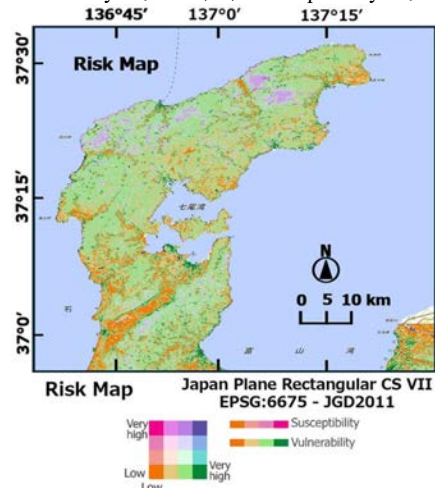


図7：土砂災害リスクマップ

3.4 結果考察

図7では、リスクの高い地点は紫色で表現されている。すなわち、紫色の領域は、SusceptibilityとVulnerabilityの両方が高い地域を意味しており、地理的に土砂災害が発生しやすく、かつ被害が大きくなる可能性を示唆している。一方で、リスクの低い地域はオレンジ色系で表示され、相対的に土砂災害の危険性が小さい領域として把握できる。このように、リスクマップは地域全体の土砂災害リスクの直感的な把握に有用である。

現在、土砂災害に関する既存データとして、「令和6年能登半島地震に関する土砂災害発生地点データ[6]」や「土砂災害警戒区域[19]」が国土院や国土数値情報などの公的機関から公開されている。これらのデータは、過去の災害記録や法的に指定された危険区域を反映しており、防災対策の基礎資料として重要な役割を果たしてきた。しかし、これらのデータのみでは「将来、災害が発生する可能性のある危険箇所」を十分に把握できないという課題があると考えた。

本研究では、リスクマップを作成したうえで、「既存の土砂災害発生地点や土砂災害警戒区域には含まれないが、リスクが高く、かつ周辺に居住地が存在する」地域を抽出した。これより、従来の指定警戒区域や既往災害データを補完し、防災に資する新たな知見の提供を目指した。このアプローチは、既存の防災データベースを拡張し、地域住民や行政機関にとって実効性の高い危機管理情報を提供できる可能性がある。

今回の分析では、リスクマップ(図7)、土砂災害警戒区域(図8左)、土砂災害発生地点データ(図8右)、Socio-Economic Vulnerabilityマップ(図5)という4種類のラスタデータを用いた。前処理としては、これらをすべて30mメッシュの解像度、座標系EPSG:6675に統一し、リスクマップを基準としてアラインメントを行った。これにより、空間解析において異なる解像度や座標系による誤差を排除した。これらを用いて作成したリスクマップおよびSocio-Economic Vulnerabilityマップから、「土砂災害警戒区域[19]」と「土砂災害発生地点データ[6]」に該当する位置を除去した。これにより、既に危険区域として指定済み、あるいは過去に災害が発生した地点を解析対象から外すことができた。そのうえで、リスクマップとSocio-Economic Vulnerabilityマップを重ね合わせ、両者の情報を統合した。この統合結果から「既存の土砂災害発生地点や土砂災害警戒区域には含まれないが、リスクが高く、かつ周辺に居住地が存在する」地域を抽出し、リスクマップ上で赤色に表示した(図9と図10)。次に、それらをポリゴンデータとして変換して建物データ[7]を重ね合わせ、抽出地域ポリゴンと建物の位置関係を解析した。その結果から、各抽出地域ポリゴン内に含まれる建物の数を算出することができ、高リスク地域と周辺居住地との対応関係を具体的に示したベクターデータを作成した。図11は高リスク地域(ピンク色のポリゴン)と建物(青色)の重なりを示した例であり、各ポリゴン内の建物数(bld_count)と面積(area_m2)が算出されている。



図8：(左) 土砂災害警戒区域データ (能登半島)

(右) 土砂災害発生地点データ (能登半島)

本研究の結果は、既存の土砂災害発生地点や警戒区域に依存しない新たな危険箇所との把握につながり、特に住宅地近傍の高リスク地点は避難情報やハザードマップ更新に有用である。一方で、信頼性の確保には地形地質や土地利用、降水量データなどの詳細分析、現地調査など追加検証が必要である。したがって、本研究で提示したリスクマップは既存データを補完し得るが、現段階では試行的成果であり、精度と再現性の向上が今後の課題である。

4. むすび

本研究では、能登半島を対象に Susceptibility と Vulnerability を統合したリスクマップを作成し、既存の警戒区域や発生地点には含まれない新たな高リスク箇所を抽出した。しかし、これらの結果は試行的段階にあり、その信頼性についてはさらなるデータ解析や現地調査による検証が不可欠である。実用的な防災活用には、精度向上と再現性の確認が今後の課題となる。

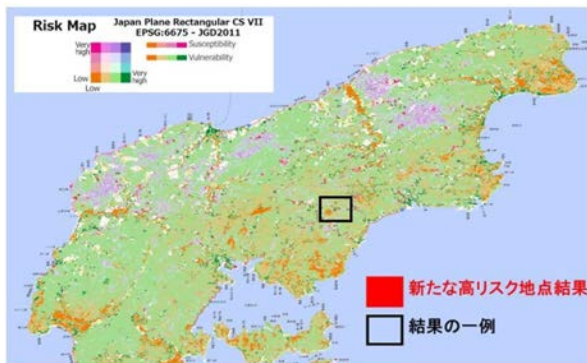


図9：考察結果

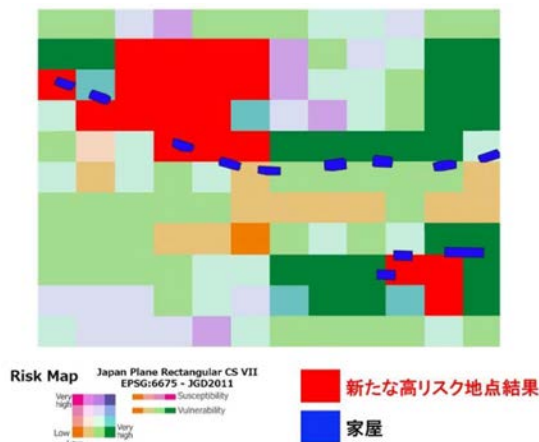


図10：考察結果の一例 (図9) の拡大



図11：高リスク地域 (半透明ピンク色のポリゴン)

と建物 (青色) の位置関係

参考文献

- [1] 国土交通省, 消防庁, 内閣府, 経済産業省: 「令和 6 年能登半島地震に関する被害状況等について (第 41 報)」
<https://www.mlit.go.jp/common/001864443.pdf>
- [2] 国土交通省: 「第 5 回 令和 6 年能登半島地震に係る関係省庁連絡会議資料」,
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/renrakukaigi/dai05kai/pdf/04.pdf
- [3] Hungri, O., Fell, R., Couture, R., and Eberhardt, E. (編): "Landslide Risk Management", CRC Press, London (2005)
- [4] P. Arrogante-Funes et al.: "Integration of Vulnerability and Hazard Factors for Landslide Risk Assessment", *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol.18, No.22, pp.1–21 (2021 年 11 月)
- [5] A. G. Bruzón et al.: "Landslide Susceptibility Assessment Using an AutoML Framework", *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol.18, 971, pp.1–20 (2021 年 10 月)
- [6] 国土地理院「令和 6 年能登半島地震に関する情報」
https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/20240101_noto_earthquake.htm
- [7] 国土地理院: 「基盤地図情報」,
<https://service.gsi.go.jp/kiban/>
- [8] 国土交通省: 「国土数値情報年値メッシュデータ」
https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-G02-v3_0.html
- [9] 産業技術総合研究所: 「20 万分の 1 日本シームレス地質図」,
<https://gbank.gsj.jp/seamless/use.html>
- [10] 産業技術総合研究所: 「活断層データベース」,
<https://gbank.gsj.jp/activefault/search>
- [11] Google Earth Engine: "Sentinel-2 Surface Reflectance Dataset", https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/COPERNICUS_S2_SR_HARMONIZED?hl=ja
- [12] JAXA (宇宙航空研究開発機構): 「High-Resolution Land-Use and Land-Cover Map Products」,
https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/dataset/lulc_e.htm
- [13] Copernicus Land Monitoring Service: 「Net Primary Productivity」,
https://www.copernicus.eu/en/dataset/lulc_e.htm
- [14] Protected Planet: 「Protected Natural Areas (PNA)」,
<https://www.protectedplanet.net/country/JPN>
- [15] European Soil Data Centre (ESDAC): 「Rainfall Erosivity Factor」,
<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/global-rainfall-erosivity>
- [16] European Soil Data Centre (ESDAC): 「Soil Erodibility」,
<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/global-soil-erosion>
- [17] 東京大学空間情報科学研究センター: 「人口密度データ」,
<https://gtfs-gis.jp/teikyo/>
- [18] Microsoft Research: FLAML: A Fast and Lightweight AutoML Library, <https://microsoft.github.io/FLAML/>
- [19] 国土交通省: 「国土数値情報土砂災害警戒区域データ」,
<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A33-2023.html>

水害リスクマップ作成の簡易手法と適応エリアの検討

A Simplified Method for Developing Flood Risk Maps and Examination of Their Applicability

○岩島優杜¹, 原田守啓², 小山真紀²
Yuto IWASHIMA¹, Morihiro HARADA² and Maki KOYAMA²

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

To promote watershed flood control, the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) has created “multi-stage flood inundation maps” and “flood risk maps” targeting flood disasters. However, due to high costs, prefectural governments have not advanced their creation. Therefore, Maejima et al.(2023) developed a simplified method to generate inundation maps for various return periods based on existing two-stage inundation maps (L1, L2). This study compares existing flood inundation maps with those produced by the simplified method to establish criteria for determining suitable rivers for application of the method. The results indicate that the method is applicable to approximately 70% of rivers managed by Gifu Prefecture, potentially reducing costs by about 400 million yen.

Keywords : probability, flood, risk, depth, inundation

1. 背景・目的

近年、地球温暖化に伴う気候変動、局所的な豪雨の増加等、災害の頻発化・激甚化が進み、被災リスクが高まっている。洪水の被災リスク軽減のためには、浸水想定区域内に人を住まわせないようにすることでリスクを回避し、たとえ洪水が発生したとしても被害を少なくすることが有効である。しかしながら、現在の日本では、ほとんどの都市は浸水が起りやすい平野部を中心に広がっている。日本の地形的に、浸水想定区域あるいは土砂災害の危険区域以外の居住可能面積は限られており、洪水による浸水や土砂災害のリスクがない地域に全ての人が居住することは難しい。つまり、全ての人を浸水想定区域外に居住させることは、費用および代替地等の関係から現実的ではない。このような現状を踏まえると、利便性と水害リスクのバランスを取った住まい方や土地利用の仕方、水害対策が求められる。

国土交通省は、流域全体で水害対策を考える流域治水に基づいた取組を推進することを目的とし、1つの河川につき複数の発生確率に対する浸水想定図である「多段階の浸水想定図」、および「水害リスクマップ」を作成・公表してきている¹⁾。しかしながら、浸水想定図を作成するためには、氾濫解析が必要であり、多段階の浸水想定図を作成するためには、複数の確率規模の降雨に対し何度も浸水解析を行うことが必要となる。浸水解析を行うためには、相応の時間とお金等のコストが必要であるが、これを多段階で行うとなると、莫大なコストと労力が必要になるため、これを都道府県単位で行うことは負担が大きい。このような理由から、現状では都道府県管理河川においては、「多段階の浸水想定図」、および「水害リスクマップ」の作成はあまり進んでいない。

前島ら²⁾は、岐阜県管理河川を対象に、既に全河川で作成済みである2段階の浸水想定図(L1, L2)を利用し、河

川ごとに多段階の浸水想定図を簡易的に作成する手法を提案した。

本研究では、この簡易手法の精度の評価を行い、河川ごとにこの本手法が適用可能か否かについて検討する。

2. 水害リスクマップ作成の簡易手法

初めに、前島ら²⁾は、一定規模の降雨の発生頻度とその降雨によって発生する浸水深との関係には以下の2点の特徴が見られることを発見した。木曽川の10, 30, 50, 100, 200年規模のすべての確率年で浸水ハザードマップが作成されている10,708地点(メッシュ)を対象に、図1に示したように式の当てはめを行ったところ、決定係数の平均は $R^2=0.9873$ であったため、式①によって任意の確率年に対する浸水深の対数による近似を行った。

- ① 確率年の対数と浸水深の関係は線形であり、地点ごとに以下の式で表すことができる

$$Y = a * \log_{10} T + b \cdots \text{式①}$$

(Y:浸水深[m], T:確率年[年], a:傾き, b:切片[m])

- ② 式①の傾きの値は周辺地点で類似している

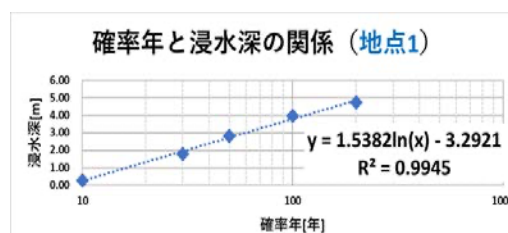


図1 木曽川のある地点の確率年と浸水深の関係

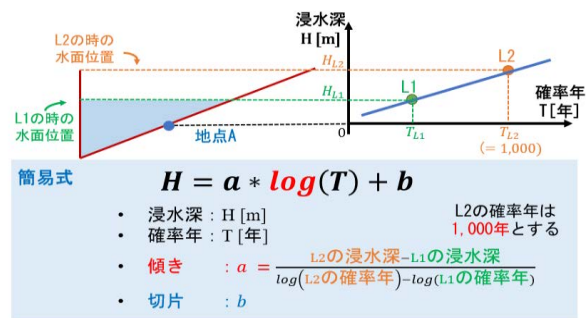


図2 確率年と浸水深の関係を示す簡易式

前島ら²⁾はこの関係に基づいて、多段階の確率年に対応する浸水深を推計する手法を提案した。具体的には、既存の L1 と L2 の浸水想定図を GIS 上で重ね合わせ、地点(メッシュ)ごとに、L1 の確率年と浸水深および、L2 の確率年と浸水深から、式①による当てはめを行うことで簡易式の傾き a と切片 b を求めた。これにより、任意の確率年 T の浸水深 H を求めることができる。なお、L2 の確率年は 1,000 年として設定した。ここで、L1 の浸水域は L2 の浸水域よりも狭いため、L2 のみしか浸水想定データがない地点がある。このような地点については、L1 と L2 の両データが存在する場所の「傾き a」に基づいて Kriging による空間補間を行い、該当地点の傾き a を推定し、その結果を式①の傾き a とすることで、多段階の浸水深の推定を行うことができる。このようにして、岐阜県管理河川において多段階の浸水想定を行った。

3. 簡易手法の精度調査

岐阜県の洪水予報河川、及び水位周知河川に指定されている河川の一部には、過去に作成された、L1 および L2 以外の発生確率の複数の浸水想定図が作成されているものが存在する。岐阜県より、その河川ごとの多段階の浸水想定図の GIS (地理情報システム) データを提供いただき、これを正解と仮定して簡易手法による浸水深との比較を行った。GIS は ArcGIS Pro3.0.3 を使用した。

浸水深を H(m)、確率年を T(年)とし、既存の L1、L2 に関してそれぞれの浸水深および確率年を $H_{L1}, H_{L2}, T_{L1}, T_{L2}$ と表記する。一方、簡易手法により算出された浸水深は、estimate(推定)の頭文字をとり、 H_{EL1}, H_{EL2} と表記する。簡易手法によって推計された浸水深 H_{ELn} と浸水解析による浸水深 H_{Ln} の差を調べることで精度の評価を行う。

精度は誤差の絶対値で評価を行い、絶対値誤差「MAE」と、絶対値誤差率「MAPE」の2つによって精度を評価することとした。計算式は以下のとおりである。

$$MAE_{Ln} = |H_{Ln} - H_{ELn}| \cdots \text{式②}$$

$$MAPE_{Ln} = MAE_{Ln} / H_{Ln} \cdots \text{式③}$$

岐阜県管理河川のうち、多段階の浸水解析が既に行われている河川に限らず、それ以外の河川でも精度調査を行うため、既存の L1 の浸水深と簡易手法によって求められた浸水深 (EL1) を比較する(以降、L1 推計法と呼称)。

この際、L1 と L2 の両方の浸水深データがある場所の a (式①) を kriging で空間補完しているため、浸水解析によって L1 で浸水が想定されなかった場所でも、簡易法では 0 より大きな浸水深が計算されることがある。このような場所では式③において分母が 0 となり、MAPE を計算することができない。さらに、河川ごとに計画規模 (L1) の確率年が異なるため、異なる河川どうしの推計精度を MAE_{L1} や $MAPE_{L1}$ により比較することは難しい。そ

こで L1 推計法においては、これらの値を L2 の規模に換算し精度の評価を行う。式は以下のとおりである。

$$MAE_{L2} = MAE_{L1} * (\log_{10} T_{L2} / \log_{10} T_{L1}) \cdots \text{式④}$$

$$MAPE_{L2} = MAE_{L2} / H_{L2} \cdots \text{式⑤}$$

結果を以下の表 1、表 2 に示す。それぞれ L1 推計法による河川ごとの MAE_{L2} 、 $MAPE_{L2}$ についてまとめている。平均とは、河川内のすべての浸水メッシュの MAE_{L2} 、 $MAPE_{L2}$ の平均を示している。第 1 四分位数、中央値、第 3 四分位数についても同様である。これらの値は、小さいほど精度が良いといえる。表 1 中の○m 以上の割合とは、河川内すべての浸水メッシュのうち MAE_{L2} が○m を超えるメッシュの割合 (オーバーフロー) を示している。表 2 中の○%以上の割合に関しても同様に、河川内すべての浸水メッシュのうち $MAPE_{L2}$ が○% を超えるメッシュの割合 (オーバーフロー) を示している。これらのオーバーフローも、割合が小さいほど精度が良いといえる。

表 1 岐阜県管理河川 54 河川における MAE_{L2}

河川名	L1年	MAEL2					
		平均	第1四分位数	中央値	第3四分位数	1m以上の割合	3m以上の割合
宮川	50	0.581	0.056	0.145	0.434	8.95%	1.54%
江名子川	30	1.608	0.353	1.080	2.397	31.41%	2.96%
荒城川	50	0.445	0.078	0.485	0.485	4.70%	0.36%
川上川	50	1.050	0.115	0.354	1.177	17.88%	4.10%
昔川	50	0.446	0.115	0.287	0.639	2.02%	0.00%
大八賀川	50	1.131	0.187	0.544	1.393	18.96%	3.49%
笠原川	50	0.794	0.183	0.515	1.169	12.47%	0.09%
妻木川	50	0.726	0.151	0.424	0.978	10.38%	0.25%
小里川	20	1.423	0.425	0.973	1.876	17.72%	1.40%
大原川	50	0.248	0.061	0.144	0.302	0.80%	0.00%
土岐川	50	0.539	0.080	0.224	0.630	7.49%	0.27%
肥田川	50	1.487	0.006	0.996	2.472	36.52%	2.97%
可児川	100	0.263	0.002	0.021	0.144	4.72%	0.52%
関川吉田川	20	0.219	0.000	0.002	0.188	0.88%	0.00%
牛道川	50	0.222	0.009	0.033	0.117	3.42%	0.11%
境川新荒田川	50	1.116	0.277	0.966	1.847	27.24%	0.00%
五六川	80	0.136	0.000	0.002	0.037	14.93%	0.11%
後田川	30	0.388	0.021	0.078	0.342	4.99%	0.00%
根尾川	30	0.243	0.001	0.006	0.023	3.69%	0.77%
根尾東谷川	100	0.457	0.113	0.247	0.748	3.64%	0.82%
山除川	30	0.810	0.000	0.035	1.816	19.87%	0.00%
糸貫川	50	0.560	0.008	0.280	0.823	6.19%	0.01%
新境川	30	0.729	0.075	0.448	1.079	7.75%	0.04%
川浦川	20	0.560	0.010	0.107	0.523	6.75%	0.40%
前川	30	0.191	0.006	0.048	0.143	1.42%	0.39%
曾部地川	30	0.050	0.004	0.009	0.022	0.00%	0.00%
相川	50	1.310	0.151	1.089	2.152	34.78%	0.00%
大安寺川	50	0.298	0.015	0.124	0.491	0.69%	0.00%
大滝川	50	0.200	0.001	0.029	0.245	0.82%	0.01%
大谷川	50	0.475	0.002	0.146	0.645	8.83%	0.00%
中川	30	0.499	0.100	0.282	0.669	2.82%	0.11%
中津川	50	0.258	0.018	0.068	0.228	2.06%	0.05%
長除川	30	0.065	0.000	0.000	0.002	0.23%	0.00%
長良川	100	0.258	0.001	0.006	0.031	4.41%	1.67%
鳥羽川	20	0.163	0.000	0.001	0.010	1.17%	0.02%
津保川	30	0.497	0.010	0.062	0.484	8.55%	0.49%
泥川	50	0.060	0.000	0.001	0.007	0.03%	0.00%
天王川	50	0.101	0.000	0.003	0.126	0.00%	0.00%
田邊川	30	0.883	0.036	0.470	1.358	11.90%	1.02%
東川	50	0.114	0.001	0.008	0.085	0.16%	0.03%
梅谷川	50	0.410	0.116	0.269	0.556	1.51%	0.00%
板屋川	50	0.153	0.001	0.009	0.146	0.80%	0.02%
板取川	50	0.497	0.000	0.003	0.057	8.65%	2.69%
飛騨川	50	0.693	0.005	0.030	0.142	9.27%	4.76%
武儀川	50	0.194	0.000	0.002	0.023	3.30%	0.43%
牧田川	50	0.521	0.004	0.047	0.635	10.85%	0.00%
木曾川	50	0.044	0.000	0.002	0.009	0.69%	0.15%
薬師川	50	0.077	0.000	0.002	0.019	0.43%	0.01%
阿木川	30	1.459	0.309	1.038	2.274	28.94%	4.68%
伊自良川	20	0.368	0.000	0.002	0.027	5.73%	0.10%
永田川	30	0.435	0.024	0.096	0.348	6.13%	0.33%
横町川	30	0.177	0.004	0.015	0.056	1.97%	0.05%
吉田川	20	0.938	0.009	0.071	0.404	13.63%	3.37%
粕川	50	0.304	0.006	0.039	0.403	2.67%	0.00%

表2 岐阜県管理河川54河川における $MAPE_{L2}$

河川名	L1年	MAPE _{L2}				
		平均	第1四分位数	中央値	第3四分位数	100%以上の割合
宮川	50	11.54%	1.04%	2.96%	9.99%	0.49%
江名子川	30	467.19%	45.53%	191.15%	612.78%	62.17%
荒城川	50	34.53%	4.71%	14.00%	41.18%	10.72%
川上川	50	31.92%	5.13%	16.10%	42.91%	7.50%
苔川	50	39.12%	12.90%	32.44%	61.37%	3.27%
大八賀川	50	15.53%	2.00%	2.77%	2.77%	0.56%
笠原川	50	50.30%	12.72%	40.36%	80.41%	14.93%
妻木川	50	55.55%	7.10%	21.81%	54.75%	10.73%
小里川	20	50.16%	16.59%	34.47%	53.41%	7.05%
大原川	50	13.95%	2.90%	7.13%	16.15%	0.58%
土岐川	50	15.99%	1.83%	5.36%	16.35%	2.97%
肥田川	50	63.11%	3.29%	69.02%	111.25%	33.87%
可児川	100	12.33%	0.09%	1.27%	11.10%	1.15%
関川吉田川	20	31.04%	0.00%	0.45%	48.63%	12.47%
牛道川	50	25.79%	0.95%	4.09%	19.49%	0.29%
境川新荒田川	50	62.39%	24.43%	66.34%	94.77%	20.04%
五六川	80	16.37%	0.02%	0.30%	5.80%	2.29%
後田川	30	43.31%	3.44%	16.80%	62.17%	17.72%
根尾川	30	4.19%	0.02%	0.11%	0.43%	0.23%
根尾東谷川	100	8.15%	2.42%	4.69%	9.48%	0.11%
山除川	30	51.77%	0.03%	3.91%	116.11%	32.39%
糸貫川	50	40.13%	0.92%	29.05%	71.31%	11.26%
新境川	30	43.54%	7.15%	36.09%	70.72%	7.91%
川浦川	20	57.00%	1.08%	16.17%	111.59%	26.69%
前川	30	38.63%	1.71%	11.67%	43.14%	13.81%
曾部地川	30	25.33%	1.58%	4.39%	13.78%	7.09%
相川	50	46.41%	9.33%	48.96%	73.09%	5.95%
大安寺川	50	72.37%	2.29%	18.67%	65.89%	15.15%
大滝川	50	27.27%	0.09%	5.06%	47.78%	6.49%
大谷川	50	32.02%	0.21%	15.86%	57.65%	7.72%
中川	30	100.15%	16.24%	0.46%	100.95%	25.27%
中津川	50	23.49%	1.05%	7.17%	29.78%	5.52%
長除川	30	6.88%	0.00%	0.02%	0.19%	3.10%
長良川	100	3.87%	0.02%	0.12%	0.66%	0.28%
鳥羽川	20	8.25%	0.00%	0.04%	0.49%	1.67%
津保川	30	11.34%	0.20%	1.23%	20.80%	0.84%
泥川	50	8.78%	0.01%	0.17%	2.27%	1.61%
天王川	50	13.42%	0.04%	0.65%	17.37%	1.88%
田邊川	30	54.38%	3.87%	45.62%	92.80%	18.87%
東川	50	20.48%	0.11%	1.89%	24.86%	5.82%
梅谷川	50	85.54%	48.40%	87.18%	125.84%	41.76%
板屋川	50	20.96%	0.08%	2.24%	28.79%	5.15%
板取川	50	9.78%	0.01%	0.09%	1.82%	1.78%
飛騨川	50	9.28%	0.08%	0.54%	3.31%	1.68%
武儀川	50	7.40%	0.01%	0.10%	1.40%	1.75%
牧田川	50	24.07%	0.13%	2.35%	44.73%	3.60%
木曾川	50	0.51%	0.00%	0.02%	0.10%	0.02%
薬師川	50	24.90%	0.07%	0.89%	13.75%	11.98%
阿木川	30	22.21%	7.81%	24.54%	47.15%	2.31%
伊自良川	20	19.10%	0.00%	0.06%	1.92%	6.25%
永田川	30	32.97%	2.60%	11.88%	46.82%	10.71%
横町川	30	35.63%	1.34%	5.29%	20.83%	10.01%
吉田川	20	13.09%	0.15%	1.38%	8.28%	1.10%
粕川	50	33.19%	0.79%	6.91%	56.39%	8.21%

河川ごとの精度について、 MAE_{L2} の平均値に着目して検討する。表1より、全54河川のうち MAE_{L2} 平均値が0.5m（国土交通省が定める浸水ランク³⁾の最小単位）を超える河川が20河川ある。54河川中20河川で平均0.5m以上の誤差があるのは一見精度が悪いように見えるが、中央値に着目すると、46河川で0.5m以下であり、30河川では0.1m以下である。さらに MAE_{L2} の第3四分位数は、32河川で0.5m以下であり、14河川で0.1m以下である。つまり、32河川では7割以上のメッシュにおいて、浸水ランクに影響するほどの誤差はないため、相応の精度で推計されているといえる。

一方、 MAE_{L2} が1m以上のメッシュが10%以上を占める河川が15河川ある。全体のメッシュに占める割合は少な

いものの、誤差の絶対値が大きいメッシュがあるため、これらの河川では MAE_{L2} 平均値が高くなっていると考えられる。このような MAE_{L2} の絶対値が大きい地点では、簡易手法を適用する際には注意が必要となる。

以上より、河川ごとに MAE_{L2} の中央値や第3四分位数や、オーバーフローに着目することとで、簡易手法の精度評価ができた。

次に表2について、 $MAPE_{L2}$ 平均値は木曾川が0.51%と最良で、江名子川が467.19%と最悪であった。 $MAPE_{L2}$ が400%を超えるということは、浸水深の4倍の誤差があるということで、とても簡易手法が適応できるとは言えない。 $MAPE_{L2}$ の中央値は、ほぼ半分の河川が5%以内であり、うち15河川が1%以内に収まっている。 $MAPE_{L2}$ が5%ということは、1mの浸水深の地点の誤差がわずか5cmであり、中央値からは精度が良い様に思える。しかし $MAPE_{L2}$ の第3四分位数は、5%以内に収まっている河川はわずか2割の11河川に留まった。また、19河川で $MAPE_{L2}$ が100%を超える割合が10%を上回る。中央値に比べて第3四分位数がかなり大きい値をとるということは、誤差が大きいメッシュが二次関数的に増える傾向にあり、精度が悪いように思える。しかしこの傾向が表れる原因は、浸水深が浅い箇所の誤差率が大きいためと考えられ、河川全体で精度を評価する際には、浸水深が浅いエリアと深いエリアで MAE_{L2} を用いるか $MAPE_{L2}$ を用いるか分ける必要があると考えられる。

4. 簡易手法適応の可否判断

3章の結果を基に、精度を評価する基準値を検討する。

浸水解析と簡易法によって推計された浸水深の差を考えるうえで、例えば、同じ10cmの差でも、浸水深が5mのときの10cmの差と、浸水深が30cmのときの10cmの差では、差の意味合いが変わってくる。つまり、浸水深が浅いほど値のブレによる影響は大きく、浸水深が深いほどブレによる影響が小さくなる。

そこで、本研究では、浸水深が浅いエリアでは差の数値そのもので評価できる絶対値誤差「MAE」を用い、浸水深が深いエリアでは差が浸水深に与える影響をとらえるため絶対値誤差率「MAPE」を用いることとする。具体的には、国土交通省が定める³⁾浸水ランク2と浸水ランク3の境にあたり2階床下に相当する3mを基準に、 H_{L2} が3m未満の場合はMAEを、 H_{L2} が3m以上の場合MAPEを用いて検討を行う。

なお、浸水解析を行う際には、DEM（数値標高モデル）と呼ばれるデータ上の地形に、確率規模を設定した降雨を発生させる。国土地理院によると⁴⁾、DEMデータを航空レーザ測量によって作成する際、1メッシュ内に建物や樹木に遮られることなく地面を計測できた地点（グランドデータ）がある場合、実際の標高と計測標高値の標準偏差が0.3m以内であり、1メッシュ以内にグランドデータがない場合は、標準偏差がより大きくなりさらに精度が劣る。これを踏まえ、本研究では、DEMデータの精度を基準とし、簡易手法の精度を標準偏差0.3m以内、つまり68.3%以上のメッシュが0.3m以内を適応可能な基準とする。

以上より基準をまとめると、L2に浸水深が3m未満の地点では式④より MAE_{L2} が0.3m以内、L2の浸水深が3m以上の場合、 $MAE_{L2} < 0.3$ より $MAPE_{L2} < 10\%$ を基準とし、河川全体の68.3%が基準を満たしていれば、その河川は簡易手法が適応可能とする。

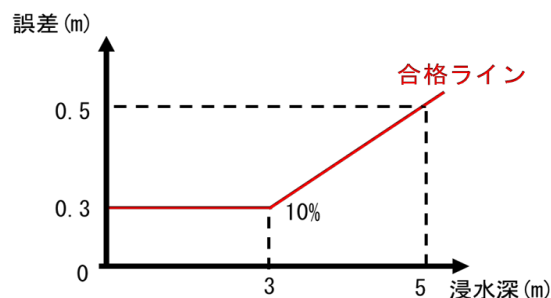


図3 適応判断の基準

この基準をもとに適応の可否を判断した結果を次の表3に示す。表中の一番左の列から、河川名・L1の確率年・L2の浸水深が3m未満の全メッシュのうちL1推計法に合格したメッシュの割合・L2の浸水深が3m以上の全メッシュのうちL1推計法に合格したメッシュの割合合格年・L2の浸水深が3m未満のメッシュ数・L2の浸水深が3m以上のメッシュ数・河川ごとで全メッシュのうちL1推計法に合格したメッシュの割合、となっている。一番右の列の合格率が68.3%を超える河川を合格とし、簡易手法が適用可能と判断する。

表3より、岐阜県管理河川の上記56河川中34河川で本研究において設けた基準を満たしていることが分かった。また、少し基準を緩めて60%以上を合格とすると、39河川が基準を満たしていることが分かった。さらに、9河川は90%のかなり高い合格率を満たしている。逆に3河川は30%以下の合格率であり、このような河川では簡易手法の適応は難しいと考えられる。L2が3m以上のメッシュが偏って多い河川や、その逆の河川も複数あるが、L2の浸水深の偏りによる合格率への影響は、表3から影響がないと思われる。

1 河川あたりの水害リスクマップ作成のコストは、従来の方法の場合半年以上かつ1000万円以上かかるとされており、今回適応可能と判断された39河川のみに簡易手法を適応した場合でも、のべ約20年と約4億円のコスト削減が可能であることが分かった。

今回は河川ごとに適応の可否を判断したが、適応が不可能と判断された河川においても、氾濫エリアや地域ごとには適応可能な箇所があるかもしれないため、地図上での確認が必要である。

5.まとめ

本研究では、簡易手法の精度評価を行い、簡易手法によって多段階の浸水想定図、および水害リスクマップを作成した場合のコストを試算した。その結果、岐阜県管理河川において、およそ4億円のコストを削減できる可能性が示された。他の都道府県でも簡易手法を活用できれば、低コストで多段階の浸水想定図、および水害リスクマップの作成が促進され、流域治水の考えに基づいた水害対策が進むことが期待される。

表3 河川別の合格率

河川名	L1年	L2<3m 合格率	L2≧3m 合格率	L2<3m メッシュ数	L2>3m メッシュ数	全体 合格率
宮川	50	64.7%	76.5%	17294	176430	75.5%
江名子川	30	24.9%	14.1%	4265	972	22.9%
荒城川	50	63.0%	59.6%	119010	12815	62.6%
川上川	50	56.0%	37.5%	52018	41030	47.8%
苔川	50	51.3%	0.0%	10713	6	51.3%
大八賀川	50	27.5%	56.0%	69	20983	55.9%
笠原川	50	33.3%	59.2%	17049	1949	35.9%
妻木川	50	39.3%	53.0%	28976	8021	42.3%
小里川	20	26.2%	16.4%	14440	16951	20.9%
大原川	50	74.5%	81.2%	32688	4981	75.4%
土岐川	50	66.3%	71.7%	10422	36194	70.5%
肥田川	50	36.9%	28.5%	12727	2369	35.5%
可児川	100	84.1%	74.9%	104482	28146	82.1%
関川吉田川	20	79.9%	0.0%	38518	5	79.9%
牛道川	50	80.0%	73.0%	18007	674	79.8%
境川新荒田川	50	54.6%	97.4%	958449	26635	55.7%
五六川	80	85.9%	48.6%	157579	7370	84.2%
後田川	30	73.8%	43.5%	2183	23	73.5%
根尾川	30	48.2%	91.6%	941	58029	90.9%
根尾東谷川	100	70.8%	81.9%	1300	7251	80.2%
山除川	30	55.0%	97.1%	117912	69	55.0%
糸貫川	50	51.3%	32.9%	67962	699	51.1%
新境川	30	42.4%	6.9%	337709	13080	41.1%
川浦川	20	65.8%	68.9%	15703	671	66.0%
前川	30	87.8%	65.4%	4046	52	87.6%
菅部池川	30	95.9%	100.0%	296	0	95.9%
相川	50	73.9%	33.3%	251309	214252	55.2%
大安寺川	50	63.8%	0.0%	6994	2	63.8%
大滝川	50	78.1%	69.4%	124180	255	78.1%
大谷川	50	60.5%	96.1%	90465	153	60.5%
中川	30	52.0%	0.0%	168759	237	51.9%
中津川	50	79.1%	66.5%	4175	155	78.6%
長除川	30	94.4%	92.7%	96370	55	94.4%
長良川	100	92.9%	92.6%	98987	639273	92.6%
鳥羽川	20	82.8%	98.3%	149603	68885	87.7%
津屋川	50	99.9%	99.8%	271067	51511	99.9%
津保川	30	40.2%	78.7%	13616	124034	74.9%
泥川	50	93.9%	100.0%	100580	0	93.9%
天王川	50	86.0%	100.0%	40382	1	86.0%
田邊川	30	44.3%	0.0%	672	17	43.3%
東川	50	87.6%	0.0%	244547	112	87.5%
梅谷川	50	53.7%	100.0%	26822	0	53.7%
板屋川	50	75.7%	24.8%	154792	109	75.7%
板取川	50	82.0%	83.9%	1937	8418	83.6%
飛騨川	50	77.5%	84.3%	6223	81795	83.8%
武儀川	50	90.1%	86.2%	122506	54672	88.9%
牧田川	50	55.9%	83.6%	15117	8340	65.8%
木曾川	50	0.0%	98.9%	2	29174	98.9%
瀬師川	50	92.2%	0.0%	37115	5	92.2%
阿木川	30	100.0%	28.5%	0	8590	28.5%
伊自良川	20	82.7%	89.2%	209700	104590	84.9%
永田川	30	76.0%	24.1%	14027	858	73.0%
横町川	30	89.2%	25.9%	10427	108	88.6%
吉田川	20	100.0%	77.1%	12	6377	77.2%
犀川	80	100.0%	100.0%	351154	5355	100.0%
粕川	50	70.3%	7.3%	255764	466	70.2%

参考文献

- 1) 国土交通省「水害リスクマップ一覧」
https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/risk_map.html
(最終閲覧日 2025.9.15)
- 2) 前島莉樹・小山真紀・原田守啓：多段階浸水想定図の簡易作成手法と、浸水リスク評価～岐阜市を対象として～，第42回日本自然災害学会学術講演会，2023。
- 3) 国土交通省「水害ハザードマップ作成の手引き」
https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/saigai/tisiki/hazardmap/index.html(最終閲覧日 2025.9.15)
- 4) 国土地理院「航空レーザー測量による数値標高モデル（DEM）作成マニュアル（案）」
<https://www.gsi.go.jp/gijyutukanri/gijyutukanri41021.html>（最終閲覧日 2025.9.15）

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

Evacuation Training 2.0: Towards Social Implementation of Risk to Action-based Training Grounded in the Principles of Safety

○江夏 猛史^{1,2}, 秦 康範³
Takeshi ENATSU^{1,2} and Yasunori HADA³

¹ NPO法人減災教育普及協会 理事長

President, NPO Corporation for the Dissemination of Disaster Mitigation Education

² 日本大学危機管理学部危機管理学研究所 研究協力員

Collaborative Research Fellow, Institute of Risk Management, College of Risk Management, Nihon University

³ 日本大学危機管理学部 教授

Professor, College of Risk Management, Nihon University

For decades, evacuation training in Japan has been dominated by the Instruction to Action model, which emphasized compliance with instructions but did not adequately cultivate children's autonomy, risk recognition, or decision-making skills. This study reports on the implementation of the Evacuation Training 2.0 Promotion Model. The model incorporates a risk-based perspective, using disaster plans, damage assumptions, and past cases as the basis. Through practical programs and tools, collaboration expanded to over 100 facilities. The findings indicate a shift from ritualized drills toward practices with real-world relevance and effectiveness, presented as outcomes of action research showing regional transformation in disaster preparedness.

Keywords : evacuation training 2.0, risk to action, disaster education, social implementation, action research

1. はじめに

ISO/IEC Guide 51 (2014) は、安全を「許容できないリスクが存在しない状態」と定義している。この定義に基づけば、安全とは絶対的な安定を意味するのではなく、リスクを明示し、それを許容水準以下に制御することで初めて成立する。そして、その証明は Risk to Action、すなわちリスクを想定し、それに即した行動をとる実践によってのみ可能となる。

しかし日本の避難訓練は長年、指示を守って迅速に行動することを目的とした「Instruction to Action 型」（指示従属型）が主流であった。この形式は、常に指示が与えられることを前提とし、秩序を守ること自体が目的化してしまう。その結果、秩序の維持とリスクに即した最適行動が乖離し、指示がなければ動けない人を生み出し、災害時に必要な主体的判断力や行動力の育成を妨げてきた。加えて、文部科学省（2022）が「大学等の教員養成機関では、学校安全の3領域全てを深く理解するための十分な学修が確保されていない」と公式に指摘しているように、現場で安全を担う教員・保育士が、養成段階で体系的な防災・安全教育を学ぶことができていないという構造的課題が存在する。

避難訓練は「本番で起こりうることを練習する」場であり、練習していないことは本番ではできない。この原則を外した訓練は、形式だけが整っていても命を守る行動にはつながらない。訓練は画一的・形骸化・前年踏襲の繰り返しとなり、本番適合度（E/QC）の低さが顕著である。ここでいう本番適合度（Effectiveness/Quality of Consistency, E/QC）とは、地域防災計画や被害想定、過去の被害例に基づいて導き出される被害像に対して、訓

練で実施された行動が実際の災害時に求められる最適行動とどの程度一致しているかを示す指標である。E/QC が低い訓練は、一見整然としていても本番で機能せず、時として甚大な被害を招く可能性がある。

その限界を如実に示した事例が、2011 年東日本大震災における大川小学校である。多数の児童と教師が犠牲となった背景には、子どもや教師の個別の判断の誤りではなく、訓練やマニュアルが現実のリスクと結びついていなかったという構造的欠陥がある。誤った避難訓練が教師をも誤らせ、結果として子どもたちの命を奪った。この悲劇を「先生の判断ミス」に矮小化せず、訓練設計の原理と学習の積層が欠落していた問題として捉え直す必要がある。

文部科学省（2013）が制作した『学校防災マニュアル（地震・津波）作成の手引き』には、「非構造部材等の危険はどこにあるのか、その危険を回避するためにどのような行動をとらなければならないのかを、発達段階に応じて考えさせることが必要」と明記している。例えば、写真 1 は体育館の天井材落下という非構造部材の典型的な危険性を示す一方、写真 2 はまさにその体育館で、多くの訓練が画一的な指示行動を教えるに留まっている現状を示唆している。これは、大川小学校の悲劇から本質的に学ぶことができていないことを象徴する事例であり、形骸化した訓練の限界を改めて浮き彫りにしている。

2. 先行研究と本研究の位置付け

避難訓練の形骸化や誤学習は、これまで多くの研究者や行政機関によって指摘されてきた。秦ら（2015）は、緊急地震速報を活用した抜き打ち訓練において、「休み



写真1 学校の天井落下被害（文部科学省，2015）



写真2 体育館での児童向けの講演中「地震が来たらどうする？」の声に素早くダンゴムシのポーズをとる児童（著者撮影2025）

時間に廊下や隣の教室に居た場合でも、自分の教室の自分の机に向かう子ども達が多数見られた」と報告している。これは、リスクから身を守る行動ではなく、過去の訓練で刷り込まれた「机の下にもぐる」という指示行動を再現したにすぎず、Instruction to Action 型訓練の限界を示す典型例である。

また、教員・保育士の養成段階における防災教育の不足については、守ら（2022）が「保育者をめざす学生向けの防災教育プログラムに関する研究は見当たらない」と明言している他、末藤（2018）や澤・小野（2019）も教職課程の必修化が進む一方で、実質的な学修が不十分であることを指摘している。

しかし、既往研究の多くはアンケートや意識調査に依存しており、実際の訓練を観察・介入し、改善につなげるアクションリサーチが不足しているというギャップが存在する。このため、知見が現場改革に波及せず、研究と実践の間に溝が残っている。

本研究は、このギャップを埋めることを目指す。保育・教育現場は独自の文化や慣習が強く、外部が介入しにくい領域であるため、現場の保育者・教師自身が納得し、共に取り組む体制を構築することが不可欠である。本研究は、先行研究が指摘する「養成段階の不足」や「実践研究の不足」という課題に対し、現場に深く入り込み、実践を積み重ねることで、社会実装を実現しようとする点に独自性がある。

3. 方法と事例

本研究では、避難訓練を Risk to Action 型に転換するための介入ツールと仕組みを開発し、静岡市や徳島県を中心に展開した。



写真3-1 地震の減災紙芝居「がたぐら」



写真3-2 地震の減災紙芝居「がたぐら」の実施

(1) 介入ツールの開発

地震の減災紙芝居「がたぐら」（写真3参照）：地震時に危険がどのように変化するかを物語形式で子どもに伝え、幼児でも理解できる形で危険予測力・回避力を育てることを企図している。

どこでも地震体験マット「YURETA」：体験場所で想定される震度を体感し、対応行動や事前対策の重要性を学ぶ。この教材は、地域の被害想定や防災計画と結びつけることで、耐震化や家具の固定化などの事前対策の促進や具体的な回避判断・行動につなげる。

本研究が提唱する Risk to Action 型訓練では、従来の「ダンゴムシのポーズ」のように頭を守って動かない姿勢を教えることの危険性も指摘する。そこで、YURETAを用いた体験では、まず「カエルのポーズ」、それでも姿勢を保てないほどの揺れでは「トカゲのポーズ」といった、より実践的な姿勢を指導している。これは、気象庁の震度階級解説で震度6強以上では「はわないと動けない」とされていることに基づく。これらの姿勢は、強い揺れの中でも周囲の危険を認知し、移動による危険回避を諦めないための具体的な技術である（写真4参照）。

Risk to Action 型訓練における実践例：どこでも地震体験マット「YURETA」による、こども園で想定される震度を体験する幼児（写真4(1)）ダンゴムシのポーズでは転がってしまう（写真4(2)）トカゲのポーズで周囲の危険を確認しながら逃げる

(2) 社会実装に向けた地域モデルの構築

これらの教材は単なるツールではなく、Risk to Action 型訓練を実装するための「介入ツール（Intervention Tools）」である。現場の保育者や教師にはリスクマネジメントの基礎的理解に不十分さが見られ、まずは知識を



(1) どこでも地震体験マット「YURETA」による、こども園で想定される震度を体験する幼児。ダンゴムシのポーズでは転がってしまう



(2) トカゲのポーズで周囲の危険を確認しながら逃げる幼児

写真4 Risk to Action型訓練における実践例

共有し認識を揃えることが不可欠である。教育関係者がこの視点を理解・合意することで、訓練や教育のアップデートへとつながる。

静岡市では、こども未来局の依頼を起点に、保育・幼児教育団体、県議会や市議会、企業など多様な主体の協働により社会実装の第一歩が形となった。徳島県でも、知事のリーダーシップのもと、県危機管理課や教育委員会、福祉・子育て関連団体、PTA 連合会、企業などが連携し、地域ぐるみでの導入が進められている。さらに、2024 年 1 月から始まった「こどもユレタキャラバン」はこれまでに 87 回開催され、2020 年 4 月から 2025 年 9 月までに実施した「避難訓練 2.0 研修」は 443 回に達している。こうした動きは他地域にも広がり、社会実装の兆しが見え始めている。

4. 結果と考察

実践を通じて得られた結果は、以下の 6 点に整理できる。

①本番適合度（E/QC）の改善

被害想定を前提に行動を設計した訓練を導入することで、「危険が少ない場所へ移動する」行動の実行率が向上した。

②訓練の更新サイクルの確立

訓練後の振り返りと評価を重視することで、改善が次回に反映される仕組みが成立した。これにより、訓練が単なる儀式ではなく、継続的な学習プロセスへと変化した。

③発達段階に応じた積層的発達



(1) 徳島県阿南市立橘小学校での「こどもユレタキャラバン」で的一幕。天井の重さ体験をする児童と体験をサポートする地域住民でつくる徳島ゆらし隊



(2) 静岡市議会で行った避難訓練 2.0 研修の一幕。起震車では体験できない生活環境での想定震度体験
写真5 Risk to Action型訓練における地域主導の実践例「こどもユレタキャラバン」

幼児期には「危険認知」、小学生には「判断力」、中高生には「共助」といった自然な積み上げが確認された。これにより、年齢や発達段階に応じた防災教育の展開が可能となった。

④地域防災計画との整合的更新

訓練が地域の被害想定や防災計画と連動することで、形骸化を防ぐ仕組みが機能した。

⑤行動変容の確認

保育施設では例外なく「ダンゴムシのポーズ」が指導されていたが、研修を通じてその有効性の欠如と危険性への理解が共有された。その結果、少なくとも静岡市内 235 園のうち 64 園（公立園 57 園、私立園 7 園）において「ダンゴムシのポーズを指導しない」との確認が得られた。さらに、143 園では研修受講による行動変容が観察され、市の担当課職員も「市内全園での廃止を目指す」と述べており、こうした行政方針も含めて、Instruction to Action 型から Risk to Action 型への転換が現場で浸透しつつあることを示唆している。

⑥現場の強いニーズ

静岡県は、昭和 51 年に駿河湾を震源とする東海地震説が浮上して以来、日本で最も早くから大規模地震への備えを進めてきた「防災先進県」とされてきた。しかし、その静岡県の保育者（161 園 743 名）を対象としたアンケート調査結果（2021 年 9 月～2025 年 9 月）からは、本研究が取り組む課題と現場の切実なニーズが一致していることが明らかになった。以下、アンケート結果（図 1）から示された課題をまとめる。

- 基礎知識の不足: 想定される地震の震度や継続時間について、「知らなかった」が 60% (446 名)、「想像していたものと異なっていた」が 25% (186 名)であり、基礎的な想定認知の不足が顕著であった。これは、教育現場における知識の欠落という構造的課題を示している。
- 想定に対する備えの現状: 園の備えについては「想定にさえ足りていない」が 54% (400 名)、「わからない」が 15% (113 名)に達し、十分に備えられていると回答したのは 30%未満であった。多くの施設が、実際のリスクに対して備えが不十分であることを認識している。
- アップデートへの強い意志: 避難訓練の改善については 99% (739 名)が必要と回答しており、既存の訓練の限界を強く感じている現場の危機感が明らかになった。
- 専門的アドバイスへのニーズ⁽¹⁾: 継続的な専門的アドバイスについては 97% (687 名)が「受けない」と回答し、現場は自らの力だけでは課題解決が難しいことを強く認識していた。このことは、本研究が提唱する伴走支援の有効性を裏付ける。

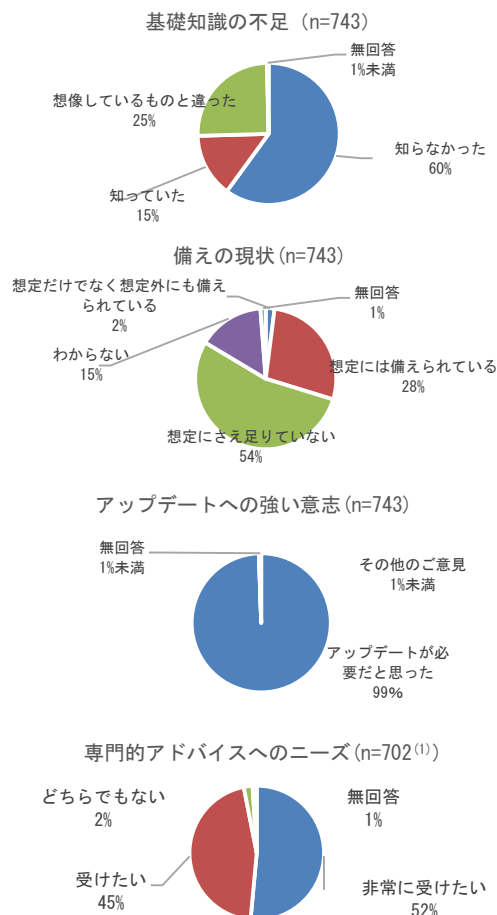


図1 静岡県の保育者（161園 743名）を対象としたアンケート調査結果（2021年9月～2025年9月）

さらに、これらの現場の課題は、教育内容の停滞という実態とも符合している。机の下にもぐる行動が幼児から大人に至るまで反復的に教え込まれ、発達段階に応じた避難行動が積み上がっていないという現状である。本来、

幼児期は命を守るための基礎基本を身につける出発点であるべきだが、現実には成長に応じた発展が途絶し、「机の下」「ダンゴムシ」にとどまったまま思考と行動が固定化されている。

文部科学省（2014）『生きる力を育む防災教育の展開』においては、防災教育は発達段階や地域の実情に応じて積み上げていくことの重要性が明記されており、その出発点として幼児期の防災教育の重要性が強調されている。幼児期に「命を守る基礎基本」を確立することこそが、後の小・中・高等学校での学びを支える基盤となる。本研究が幼児段階から避難訓練2.0を提起する意義は、まさにこの点にある。

5. おわりに

本研究の取り組みはあくまでも真の社会実装に向けた第一歩にすぎない。ここで変革が定着しなければ、従来型訓練への逆戻りや、事なかれ主義による予定調和に埋没する危険性がある。したがって、避難訓練2.0を継続的に進化させ、地域や全国へ広げていくためには、行政・教育現場・企業・研究者などが、それぞれの強みを持ち寄って連携することが不可欠である。本研究は、そのための基盤を提示するものであり、今後さらなる実践と検証を通じて、協働の輪を広げていくことが期待される。

防災教育と避難訓練のアップデートは単なる教育改善にとどまらず、社会の強靱性そのものを高める営みである。「誤った訓練は命を奪う（大川小学校が示したように）」リスクを起点に行動を設計し、実践を通じて改善を重ねる「Risk to Action」こそが、命を守る行動を可能にし、子どもたちの主体性や「生きる力」を育む基盤となる。避難訓練2.0の社会実装は、日本の防災教育を根本から変え、より安全で強い未来を築く鍵となる。

補注

本設問は途中から追加されたため、n=702となっている。

参考文献

- ISO/IEC Guide 51 (2014)
- 秦康範, 酒井厚, 一瀬英史, 石田浩一 (2015), 児童生徒に対する実践的防災訓練の効果測定—緊急地震速報を活用した抜き打ち型訓練による検討—. 地域安全学会論文集, No.26, pp.45-52
- 秦康範, 江夏猛史 (2025), 地震時の身を守るための標語とポーズに関する一考察. 地域安全学会梗概集, No.56, pp.327-328
- 文部科学省 (2015), 学校施設の非構造部材の耐震化ガイドブック
- 文部科学省 (2013), 学校防災マニュアル (地震・津波編) 作成の手引き
- 文部科学省 (2014), 生きる力を育む防災教育の展開
- 文部科学省 (2022), 学校安全の推進に関する計画.
- 守渉・兪幟蘭・伊藤哲章・西浦和樹 (2022), 東日本大震災に学ぶ防災教育プログラムの開発と評価に関する研究—保育者養成カリキュラムにおける保育内容 (健康)、保育内容 (環境)、教育相談、教育心理学の視点から—. 宮城学院女子大学発達科学研究, 22, 37-46
- 江夏猛史 (2023), 保育者養成課程における防災教育不足の現状. 日本保育者養成教育学会ニューズレター第8号, pp.9-16

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—

The Organizational Structures of Evacuation Shelter Management during Disasters: An Analysis Based on a Survey of 20 Shelters

○有吉恭子^{1,2}, 柴野将行^{1,3}, 保下徹⁴, 菊地祥吾¹, 越山健治²
Kyoko ARIYOSHI^{1,2}, Masayuki SHIBANO^{1,3}, Tohru BOUSHITA⁴, Shogo KIKUCHI¹
and Kenji KOSHIYAMA²

¹ 吹田市危機管理室

Department of Crisis Management, Suita City Office

² 関西大学

Kansai University

³ 日本大学

Nihon University

⁴ 輪島市

Wajima City Office

This study examines organizational structures of evacuation shelters during the prolonged phase of the 2024 Noto Peninsula Earthquake in Wajima City, Japan. Interviews with staff, residents, and external personnel at 20 shelters were analyzed to clarify decision-making bodies and operational role-sharing. Shelters were classified into three decision-making types (community-led, collaborative, administration-led) and three role-sharing types (resident-centered, mixed, administration/external-centered). Decision-making types corresponded closely with role-sharing patterns, and both varied systematically by facility type and scale. These findings provide insights for designing sustainable, multi-stakeholder shelter management systems.

Keywords : *Evacuation shelter , Organizational structure , Decision-making , Role-sharing ,
Multi-stakeholder collaboration , evacuation shelter management system*

1. はじめに

災害時に開設される避難所は、被災者の生命を守るとともに、生活の継続を支える拠点として極めて重要な役割を担っている¹⁾。避難所は単なる一時的な居住空間ではなく、食料・水・医療・情報などの基本的な生活資源を提供する場であり、同時に被災者の心理的安定や社会的つながりを維持・再構築する場としても機能する²⁾。そのため、避難所の運営は、災害対応の中でも特に複雑かつ多面的な課題を含む領域である。

避難所の運営には、避難者自身に加え、地域住民組織、自治体職員、学校や公民館などの施設管理者、さらには支援職員やボランティアなど、実に多様な主体が関与する。これらの主体は、災害発生直後から避難所の開設・維持・改善に至るまで、さまざまな役割を担いながら協働することが求められる。しかし、特に災害の規模が大きく、避難生活が長期化する場合には、外部からの支援職員や専門職（医療・保健・福祉など）が派遣されることで、避難所内の運営構造は一層複雑化する。

一方で、こうした複数主体による運営体制が、災害時の現場においてどのような意思決定構造や役割分担のもとで実際に機能しているのかについては、実証的に把握された研究は限られている。特に、意思決定に関与する会議体や構成員の構造と、日常業務の担い手との関係性を体系的に分析した研究は少なく、避難所運営の実態を組織的に理解する上での課題となっている。

本研究は、令和6年能登半島地震に伴い輪島市内で運営が長期化した20か所の避難所を対象に、運営に関わった多様な主体の役割分担と意思決定構造を調査・分析して、類型化することを目的とする。

2. 先行研究

近年、日本における避難所運営の課題は多岐にわたっている。牧³⁾は、戦後日本における自然災害後の応急居住空間の変遷を整理し、避難所・仮設住宅を含む空間整備が、行政主導の画一的計画から、被災者や地域住民の主体的関与を重視する方向へと変化してきたことを指摘している。これは、避難所が単なる一時的収容空間ではなく、被災者の生活再建過程の基盤として位置づけられてきたことを示しており、避難所運営体制の検討においても、空間的側面と社会的主体構造を統合的に捉える必要性を示唆している。有吉⁴⁾は特に災害発生後1週間を超える避難生活において、空間的・組織的な制約が顕在化するこの状況を「After one week 問題」と定義し、避難所空間の管理・運営計画の根本的な見直しの必要性を指摘している。

避難所運営における役割分担に関する研究は、これまで主として行政、住民、学校、ボランティアなどの特定主体に焦点を当てて論じられてきた。例えば矢守⁵⁾は、阪神・淡路大震災の事例をもとに、発災初期には行政や施設管理者が中心となって物資供給を担い、避難生活が

長期化するにつれて住民やボランティアが台頭し、清掃・炊き出し・物資仕分けなどの業務を担うようになることが報告されている。避難所運営は時間の経過とともに行政中心型から住民・ボランティア中心型へと移行する傾向があることが指摘されている。学校を避難所として活用した事例では、佐々木⁶⁾が東日本大震災時の大槌高校において、学校教職員が施設管理や秩序維持を担い、地域住民や生徒が清掃・配膳・安否確認を行ったことを明らかにしている。一方で、行政機能の麻痺により市町村職員が不在となる中、役割分担は現場で即興的に決定され、教員と地域代表との調整不足や衛生管理責任の曖昧さが課題となったことも指摘されている。大規模災害における役割分担の混乱については、村上⁷⁾が熊本地震の調査において、急増した避難所の多くが役割分担を整備しないまま開設され、炊き出しや物資仕分けはボランティア主導、衛生や健康管理は行政主導と機能が分断され、地域住民の役割が欠落しやすい構造を報告している。

他方で、松川⁸⁾は複数災害の優良事例を比較し、受付・清掃・物資配布・健康管理といった日常業務を住民リーダーが中心となって担い、行政職員や外部支援は支援的役割に徹したことが、生活環境の向上にもつながったと指摘している。このように、住民が主体的に役割を分担できた事例では、避難所運営が円滑に機能した傾向がみられる。また、制度的・構造的視点からは、有吉らは、戦後日本における避難所制度が学校等の公共施設を前提とした公主導の制度設計となっており、結果的に行政職員への役割集中と住民参加の弱体化を招いた点、全国自治体調査により、多くの避難所運営マニュアルに「役割分担表」が存在する一方で、作成主体は防災部局に偏り、住民・職員・外部支援の協働体制を前提とした役割設計が行われていないことを指摘した^{9) 10) 11)}。

このように、既往研究は避難所運営における役割分担に関する知見を蓄積してきたものの、多くは個別の主体や機能に着目するものであり、複数主体が同時に関与する避難所運営を、意思決定構造と役割分担構造の両面から組織的に分析した研究は少ない。特に、意思決定構成員（会議体）と日常業務の担い手構造を対応づけて比較した実証研究は限られており、避難所運営の全体像を把握する上での課題が残されている。

本研究は、これら先行研究をふまえ、災害時避難所における運営組織体制を、意思決定構造と役割分担構造を統合した枠組みで分析する。



図1 インタビューの様子（2025年8月撮影）

3. 研究の対象と方法

(1) 研究対象

本研究は、令和6年能登半島地震に伴い長期にわたり避難所として運営された石川県輪島市内の20施設を対象とした。

対象避難所は、小学校・中学校・公民館・健康センター等多様な施設種別を含む指定避難所とした。最大避難者数は数十人規模から千人規模まで幅広い（表2）。発災直後から数週間、数か月間避難所機能を担い、住民、地域、行政職員、学校職員、外部対口支援職員、ボランティアなど、多様な主体が関与した。

(2) 調査の概要

調査は、2024年7月から9月にかけて実施した。避難所運営に関わった職員・地域住民を対象に、1避難所約1時間、市職員立ち合いのもと半構造化インタビューを行い、その音声記録および逐語記録を作成した。得られたインタビュー記録から以下の情報を系統的に抽出した。

(3) 分析の方法

各避難所における定例会議の構成員について、インタビュー逐語記録および聞き取りメモをもとに、館長・校長・市職員・教員・主事などを行政系、区長・地域住民・民生委員などを住民系、対口支援職員・自衛隊・医療班・ボランティアなどを外部支援系として分類した。会議体に継続的に参加していた構成員（表2に●で記録）のみを対象に人数をカウントし、各避難所ごとに行政系・住民系・外部支援系の人数構成比を算出した。

次に、人数構成比に基づき、意思決定構造を以下の3類型に分類した。

- ・地域主導型：行政系より住民系が多く、かつ外部支援系の構成員が含まれないか、ごく限定的であったもの
- ・行政主導型：行政系または外部支援系が最多で、住民系が限定的であったもの
- ・越境型：行政系・住民系・外部支援系がいずれも参加し、外部支援系が2以上含まれていたもの

越境型については、外部支援が意思決定メンバーとして参加していたかを重視し、三者（行政・住民・外部）の混成性に着目して分類した。

次に、各業務における役割分担について、出現した単語を「住民系」「行政系」「外部支援系」に分類して数を集計し、各避難所ごとに住民率・行政率・外部率を算出した。その上で、住民率が0.5を超える場合を「住民主体型」、行政率または外部率が0.5を超える場合を「行政・外部主導型」、いずれも0.5未満の場合を「多主体協働型」として役割分担タイプを分類した。

表1 インタビュー記録から抽出した項目

抽出した項目
・運営意思決定組織（定例会議）に関わったメンバー
・対口支援職員の派遣状況と役割
・業務（受付、トイレ掃除、食事、物資等）の役割分担
・避難者の相談・苦情の受付主体
・認識している避難者数

表2 避難所の定例会議構成員と役割分担

避難所名	施設種別	認識避難者数（人）	定例会議構成員（意思決定メンバーは●、オブザーバーは○）										役割分担（判明したもののみ）															
			輪島市役所		避難者・地域				外部支援者		所属構成		類型	受付・来客対応	トイレ	食事	掃除	物資	健康管理・衛生・医療	車中泊・在宅避難対応	施設管理	役割分担率			類型			
			施設	当番	総区長・区長・副区長	婦人会	消防団	班長	民生委員	避難者・地域住民	部屋代表	DMAT等医療団体										ボランティア	輪島市	避難者・地域		外部支援		
																											主事	教員
A 学校	140	●	○								○	1	0	0	行政主導	市職	対口	対口	対口	対口市職市民	対口市職	—	市職	教員	0.4	0.5	0.2	多主体協働
B 学校	320	●	○	●			●	●		●	●	2	4	0	地域主導	住民	住民	住民	住民	対口市職	住民	住民	教員	0.2	0.7	0.1	住民主体	
C 公民館	250	●	●	○							●	2	1	0	行政主導	住民市職	住民市職	館長対口	住民市職	主事対口	看護協会	市職	—	0.5	0.3	0.3	多主体協働	
D 公民館	100	●	●								●	2	1	0	行政主導	館長主事	主事	住民	—	対口	主事	館長対口	主事	0.4	0.3	0.4	多主体協働	
E 学校	1000		●	●							●	2	1	2	越境型	住民市職高校生	住民市職	住民市職	住民市職	対口	住民市職	対口	市職	校長	0.2	0.6	0.2	住民主体
F 公民館	120	●	○	●	●					●	●	1	2	1	地域主導	館長	住民対口	主事対口	主事	住民	住民	日赤	—	—	0.6	0.3	0.1	行政・外部主体
G 学校	380		●		●	●				●	○	1	3	1	地域主導	対口	住民市職	住民市職	住民	市職対口	DMAT	住民市職	教員	0	0.9	0.1	住民主体	
H 公民館	180	●			●	●	●			●	○	1	4	0	地域主導	館長区長	住民	地域	住民	住民	DMAT	—	—	0.6	0.4	0	行政・外部主体	
I 公民館	300	●	○	○						●		1	1	0	地域主導	市職	主事住民	住民市職	住民市職	市職	—	館長市職	—	0.2	0.5	0.2	住民主体	
J 公民館	60	●	○		●	○	●			●		1	3	0	地域主導	主事対口	主事住民	住民	住民	主事対口	主事対口	—	婦人会	消防団	0.2	0.5	0.4	多主体協働
K 公民館	170	●			●	○	○	○	○	●	●	1	2	1	地域主導	住民館長	住民	外部	住民対口	対口	館長住民	住民館長	—	0	1	0	住民主体	
L 公民館	150				●					●		0	2	0	地域主導	住民	住民	ボラ	ボラ	ボラ	—	—	—	0.3	0.3	0.3	多主体協働	
M 公民館	250	●	●		●	●				●	●	2	4	0	地域主導	対口市職	住民	対口	住民	ボラ	部屋代表	館長対口	—	0.5	0	0.5	行政・外部主体	
N 公共施設	700	●		●							○	2	0	0	行政主導	対口	対口市職	対口市職	対口市職	対口市職	TMAT市職	—	市職	0.6	0.1	0.3	行政・外部主体	
O 学校	180			●	●							1	1	0	行政主導	市職	自衛隊ボラ市職	自衛隊ボラ市職	市職	市職	市職	—	教員	0	1	0	住民主体	
P 公民館	130	●	●		●	●	●	●	●	●	○	2	4	0	地域主導	—	館長住民	民生委員	住民	館長対口	DMAT	館長	—	0	0.9	0.1	住民主体	
Q 公民館	300	●			●	住民				●	●	1	3	0	地域主導	館長住民	館長住民	住民	住民	住民対口	—	区長	—	0.3	0.4	0.4	多主体協働	
R 学校	617				●	住民				●	●	0	2	2	地域主導	対口市職高校生	住民市職	住民市職	—	住民対口	日赤	—	—	0.4	0.3	0.2	多主体協働	
S 学校	690			●						●	●	1	2	2	越境型	教員対口	住民中高生	外部	住民中高生	住民対口	日赤	—	教員	0	1	0	住民主体	
T 公共施設	400	●		●	●	●	●					2	3	0	地域主導	住民	住民	婦人会	市職婦人会	館長	住民	住民	—	0	1	0	住民主体	

4. 結果

(1) 意思決定構造の分類

調査対象となった各避難所における定例会議の構成員および運営に関する意思決定メンバーを整理した結果、構成主体の組み合わせに応じて、意思決定構造は以下の3つのタイプに分類された。

「地域主導型」は、B、F、G、H、I、J、K、L、M、P、Q、R、Tで、館長や区長、地域住民など地域内のメンバーが意思決定の中心を担い、市職員や外部支援者は補完的な立場で関与する形態である。

「越境型」はEとSで、地域メンバーに加えてDMAT や対口支援職員が定例会議に継続的に参加し、合同で意思決定を行う形態である。これは地域と行政、外部支援が対等に協働することで、意思決定の透明性と合意形成が図られる構造である。特に大特規模避難所においては、このタイプの傾向が見られた。

「行政主導型」は、A、C、D、N、Oで、市職員や施設管理者、対口支援チームが主導的に意

思決定を担い、住民の参加は限定的な形態である。

施設規模との関係では、小規模な公民館では地域主導型が多く、中規模な施設では地域主導型と行政主導型が見られ、大規模施設では越境型が多い傾向が確認された。

(2) 役割分担構造の分類

避難所内で実施された業務（受付、トイレ、食事、掃除、物資管理等）について、担い手を「住民系」「行政系」「外部支援系」に分類し、出現頻度を集計した。その結果、役割分担構造は以下の3つのタイプに分類された。

「住民主体型」は、B, E, G, I, K, O, P, S, Tで、業務の過半数を住民や地域組織が担い、行政や外部支援の関与は限定的である。このタイプでは、地域の自律的な運営力が発揮されており、避難者自身が運営に積極的に関与する姿勢が見られた。「多主体協働型」は、A, C, D, J, L, Q, Rで、業務ごとに住民・行政・外部支援の担当が分かれており、合同会議や調整を通じて分業が行われる形態である。役割の偏りが少

なく、業務分担の公平性が推察される。「行政・外部主体型」は、F、H、M、Nで、業務の過半数を市職員・県職員・対口支援・DMAT等が担い、住民は補助的に関与する形態である。医療・衛生など専門性が求められる業務においては、外部支援の比重が高かった。

施設規模との関係では、小規模な避難所では住民主体型が多く、規模が大きくなるほど行政・外部主導型が増加する傾向が確認された。

(3)意思決定構造と役割分担構造の対応関係

意思決定構造と役割分担構造の対応関係を分析した結果、両者には明確な傾向が認められた。

地域主導型の避難所では、役割分担も住民主体型が多く、意思決定と実務の両面で地域住民が中心的な役割を果たしていた。一方、行政主導型の避難所では、役割分担も行政・外部主導型が多く、意思決定と業務遂行の両方を行政・外部支援が担っていた。協働統合型の避難所では、役割分担も混成協働型が多く、住民・行政・外部支援のいずれかに偏ることなく、分業と調整が行われていた。このことから、意思決定の主導主体と役割分担構造はおおむね対応関係にあることが示唆された。

(4)施設種別・避難者数と構造の関連

施設種別および避難者数との関連を分析した結果、以下の傾向が明らかとなった。

公民館や出張所などの小規模施設では、地域主導型の意思決定構造と住民主体型の役割分担構造が多く見られた。これは、地域密着型の施設であることから、地域住民の関与が自然に高まるためと考えられる。小中学校などの中規模施設では、協働統合型の意思決定構造と混成協働型の役割分担構造が多く、地域と行政の協働が比較的バランスよく機能していた。行政施設や学校体育館など大規模施設では、行政主導型の意思決定構造と行政・外部主導型の役割分担構造が多く、避難者数が多いほど外部支援の導入が進み、行政・外部主導型が増加する傾向が確認された。

意思決定構造と役割分担構造は施設規模や避難者数と密接に関連しており、避難所の運営体制は、物理的条件と人的資源の配置によって左右されることが示唆された。

5. まとめ

本研究では、令和6年能登半島地震に伴い長期化した石川県輪島市内の20か所の避難所を対象に、避難所運営に関与した多様な主体の役割分担と意思決定構造を調査・分析した。その結果、意思決定構造は「地域主導型」「協働統合型」「行政主導型」の3類型に、役割分担構造は「住民主体型」「混成協働型」「行政・外部主体型」の3類型に分類され、両者の間には一定の対応関係があることが明らかとなった。

また、施設種別や避難者数との関連を分析した結果、小規模施設では地域主導×住民主体型、中規模施設では協働統合×混成協働型、大規模施設では

行政主導×行政・外部主導型が多く、施設の規模や機能、避難者数の多寡が運営体制に大きく影響することが示唆された。

これらの知見は、避難所運営における多主体の協働体制を理解する上で有用であり、今後の避難所マニュアル整備、訓練設計において、施設特性や地域資源に応じた柔軟な運営モデルの構築が求められることを示している。今後の研究では、本研究で明らかとなった運営構造の類型ごとの課題と解決手法を掘り下げ、避難所運営の質的向上に向けた具体的な課題解決策の検討を進める。

謝辞

本研究は、輪島市教育委員会教育長小川正氏、教育部長木下充氏はじめ輪島市職員の皆様にはご多忙の中、本研究への深いご理解とご協力を賜りました。ここに記して心より感謝申し上げます。京都大学防災研究所の牧紀男教授には、本研究の構想段階から多くの助言をいただきました。専門的な知見とご支援に深く感謝申し上げます。

本研究は、吹田市および関西大学の「すいた防災ラボ」からの支援を受けました。ここに記して心より感謝申し上げます。

なお、本研究は科研費・若手研究（課題番号：25K17811）による助成を受けて実施されました。ここに記して深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 内閣府：災害対策基本法施行令（政令第295号）、最終改正令和6年12月。
- 2) 内閣府：避難所における生活環境の確保に向けた取組指針、令和6年12月改定。
- 3) 牧紀男：自然災害後の「応急居住空間」の変遷とその整備手法に関する研究、京都大学、博士学位論文、1996。
- 4) 有吉恭子：日本における避難所空間の管理・運営に関する研究、関西大学、博士学位論文、2023。
- 5) 矢守克也：阪神大震災における避難所運営—その段階的変容プロセス、実験社会心理学研究 第37巻 第2、pp.119-137、1996。
- 6) 佐々木幸寿・矢嶋昭雄・福島正行：東日本大震災における学校の避難所運営—岩手県立大槌高等学校の事例—、東京学芸大学紀要 総合教育科学系 I 63: 55-70、2012。
- 7) 村上ひとみ・野崎紘平・金 炫兌・内田文雄：2016年熊本地震における避難所の分布と避難所運営に関する実態調査報告、東濃地震科学研究所 防災研究委員会 2016年度報告、pp.111-125。
- 8) 松川 杏寧・高岡 誠子・木作 尚子・柴野 将行・有吉 恭子：避難生活の質の向上に関する基礎研究—避難所運営経験者へのインタビュー調査から—、地域安全学会論文集 No.41、pp.107-117、2022。
- 9) 有吉恭子・越山健治：日本における災害時避難所空間の利用経緯とその影響、地域安全学会論文集、No.41、pp.143-153、2022。
- 10) 有吉 恭子・柴野 将行・佐々木 俊介：「避難所運営マニュアル」の作成と活用に関する研究—全国自治体郵送調査を基に—、地域安全学会論文集 No.36 pp.1-10、2020。
- 11) 有吉恭子・柴野将行・佐々木俊介・越山健治：「避難所運営マニュアル」の構成と項目に関する研究—全国自治体質問紙調査から—、地域安全学会論文集 No.37 pp.209-217、2020。

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～

University Students' Disaster Risk Reduction Activities:
A Typology by Disaster Phases, Engagement Levels, and Activity Locations

○谷 聡介¹, 木村 明¹, 赤松 京佳¹, 和田 佳祐¹, 宇山 三四郎¹, 成井 竣亮²,
四井 早紀³, 大津山 堅介³, 廣井 悠³

Sousuke TANI¹, Mei KIMURA¹, Kyoka AKAMATSU¹, Keisuke WADA¹, Sanshiro
UYAMA¹, Shunsuke NARUI², Saki YOTSUI³, Kensuke OTSUYAMA³, and U HIRO³

¹ 東京大学大学院 工学系研究科

Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

² 東京大学 工学部

Faculty of Engineering, The University of Tokyo

³ 東京大学 先端科学技術研究センター

Research Center for Advanced Science and Technology, The University of Tokyo

This study examines the potential contribution of university students to community-based disaster risk reduction, a topic for which comprehensive analysis remains limited. To address this gap, we conducted an online survey of 546 universities across Japan, mainly in metropolitan areas, collecting case studies of student engagement. Activities were categorized by level of involvement, disaster phase, location, and target groups. Results indicate that educational and awareness activities focusing on immediate response were most common, particularly near campuses, where initial response and evacuation phases dominated. Conversely, activities addressing the recovery phase were limited, highlighting insufficient student involvement in pre-disaster recovery.

Keywords: University students, Disaster risk reduction, Public participation

1. はじめに

(1) 研究背景

阪神・淡路大震災以降、防災分野における行政の限界が指摘されるとともに、地域が主体となって行政や専門家などと連携し、自助・共助・公助の最適な組み合わせを実現させることが志向されるようになってきた(岡田、2006)。近年においてその傾向はさらに強まり、地域住民が主体性をもって防災活動に取り組む重要性はますます高くなっている。他方で、地域主体の防災がより重要になるにつれ、住民だけの力では複雑な利害調整などの局面で関係者を一つの目的に向かわせることが困難になり、そのためのコーディネーターの存在が必要とされる、という議論がある(崔ら、2017)。また、事前防災のみならず、東日本大震災からの復興では、大学教員らが議論やワークショップに参画し、合意形成を促進した事例が報告されている(渡部・福島、2018)。

以上より、地域住民主体の防災・復興において、外部主体の関与は利害調整と合意形成の点で重要な役割を持つといえる。防災以外の分野での議論を参照すると、田中(2021)の関係人口論は、「よそ者」が地域住民の主体性を形成するメカニズムを示しており、外部者の関与が内発的な行動変容を触発しうる可能性を示唆する。関係人口に関しては、安藤ら(2023)は大規模調査に基づき、訪問型関係人口のうち「テレワーカー」と「学生」で地域への直接寄与型活動の割合が高いことを整理している。これらは、外部者が地域の内発的な行動変容を触発し得ることを示唆する。以上の知見は、事前防災や復

興の場面においても、外部主体は単なる調整役のみならず、当事者の主体性形成をも促す積極的な役割をもつ存在として位置づけられうるという可能性を示唆するものであり、防災分野での実証的な検証の必要性を裏付ける。

本研究では、安藤ら(2023)で指摘された2属性の中でも学生、とりわけ大学生に着目する。大学生は地域まちづくりにおいて必ずしも注目されてこなかったが、「中立性」をもつことで多主体間の調整役を担い得ること(柏原ら、2009)、さらに「よそ者」として地域に入り込み課題解決に取り組む過程で、住民の地域への関心や参加動機を高め得る可能性が指摘されている(羽原ら、2020)。このような可能性を通常の地域まちづくりのみならず、災害発生前の地域における防災・減災まちづくりにも適用するとき、外部から積極的な影響を与えうる主体としての大学生がどのような役割を果たしうるか、そのポテンシャルと限界を実証的に示すことは重要な社会的意義をもつ課題である。

(2) 研究の目的

本研究では、上述の背景を踏まえて、大学生が地域主体の防災まちづくりにおいてどのような役割を果たしているかを網羅的な調査と比較に基づいて明らかにする。より具体的には、それぞれの活動について、活動主体、対象者、ハザード種類、関与形態、対象とする災害フェーズなどの観点から類型化を行う。これに基づき、類型における活動数の多寡や地理的分布などの観点から、大学生が防災まちづくりにどのような役割を果たし、また

は果し得ていないのかを示すことを目的とする。

(3) 研究の位置づけと新規性

大学生の地域まちづくりに関しては、柏原ら（2009）のような研究が、大学生の中立性に基づく複数主体の媒介やプロジェクト推進の役割を示し、羽原ら（2020）は「よそ者」としての大学生が地域で果たす機能を論じている。他方、防災分野における大学生の役割を扱った研究としては、二神・中嶋（2019）、留野ら（2020）、小松（2005）などがあるが、その多くは大学生の防災意識調査や、大学の講義・研究活動の一環として行われた地域でのワークショップ実践といった限定的な活動のケーススタディにとどまっている。大学生が地域主体の防災まちづくりにおいてどのような役割を果たしているかを、複数事例を広く比較して検証する試みは十分ではない。本研究は、このリサーチギャップを埋め、災害前の地域における大学生の関与の実態と効果を比較的視座から明らかにする点に新規性を有する。さらに、これまで散発的に存在してきた活動事例を体系的に整理・類型化することで、大学生による活動の立ち上げや継続にあたって参照可能な知見を提示し、学生主体の活動形成を後押しする。また、全国的な事例比較により示される知見は、行政や地域団体が社会全体の防災力を高めるためのパートナーシップモデル構築を支援しうるものである。

2. 研究手法

本研究では、大学生が防災まちづくりに関与した多様な事例を対象に、その収集と分類を行った。対象とした大学は、全国に立地するすべての国立大学および公立大学に加え、私立大学については北海道、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県に所在するものである。（表1）

表1 調査の対象とした大学とその網羅率
(2025年9月時点)

種別	対象とした大学	日本にある大学	網羅率
国立大学	85	85	100.0%
公立大学	101	103	98.1%
私立大学	360	624	57.7%
合計	546	812	67.2%

事例の収集方法は以下の通りである。Googleにて「〓大学名〓まちづくり 学生 防災」をキーワードとして検索し、PC上のブラウザにて10ページ目までに表示される検索結果から、大学生による防災活動が実施されている事例を抽出する。ただし、本研究では将来の災害時に備えた事前活動であり、かつ学生の自主性によって実施されている活動を対象とするため、大学の講義など正課活動によって実施されているものと、実際の災害後に被災地で実施される支援活動は対象から除外している。これにより、広範な情報収集を可能とすると同時に、活動の多様な実態を網羅的に把握することを企図した。

収集した各事例については、①災害フェーズ、②大学生の関与度合い、③活動場所、④活動内容、⑤ハザード種類、⑥対象者の属性、の6項目に基づく体系的な分類を全事例に適用し、集計を行った（表2）。まず活動が対象とする「災害フェーズ」に基づく分類を行った。ここでいう災害フェーズとは、将来の災害を想定して行わ

れる活動がどの段階を対象としているかを示すものである。たとえば「初動応急期」は発災直後の人命救助や緊急支援を想定した段階であり、避難訓練などが該当する。このように初動応急期、避難生活期、復旧期、復興期の四段階に整理することで、大学生がどの段階を想定した活動に取り組んでいるかを明確にできる。次に、大学生の関与度合いを三段階で評価した。分類レベルE-0は主催者ではないが主体的に関わる活動、レベルE-1は大学生が共同主催者として重要な役割を担う活動、レベルE-2は大学生のみが主催する活動と定義した。この枠組みにより、大学生がどの程度の主体性を発揮しているかを定量的に比較できる。

活動場所については、大学所在地と対象地域の距離的關係に基づき、異なる地方、同一地方だが他県、同一県内だが異なる市区町村、同一市区町村の4つのレベルに分類した。これにより、活動が日常的なキャンパス内にとどまるものか、実際の被災地や地域社会に直接結びついたものかを把握できる。また、活動内容については、防災教育・啓発活動、訓練・人材育成、計画・支援体制の構築、調査・研究活動の四つに大別した。これにより、防災活動の中で大学生が果たす機能の多様性を体系的に把握することを目指した。

加えてまた、対象とした事例をハザードの種類ごとに分類した。災害種ごとに求められる対策は大きく異なるため、この分類により、大学生がどのハザードに対して相対的に貢献しやすいかを検証できる。活動対象者の属性については、小中高生以下、大学生、一般住民、高齢者に区分し、大学生が誰を対象に防災まちづくりを実施しているかを明らかにした。

以上の6項目による分類により、大学生が防災まちづくりにおいていかなる局面や分野で活動しているのかを総合的に分析し、その動向を把握することを可能にした。

3. 結果と考察

(1) 単純集計による結果と考察

本研究で対象とする事例（対象となる活動事例の存在が得られた187箇所の大学における全361件の活動）の集計結果から、大学生が参画する防災まちづくり活動にはいくつかの主要な類型と特徴が確認された（表3）。

表3 事例が確認された調査対象の大学とその割合

種別	確認された大学	対象とした大学	割合
国立大学	57	85	67.1%
公立大学	16	101	15.8%
私立大学	114	360	31.7%
合計	187	546	34.2%

第一に、災害フェーズに着目すると、活動は初動応急期および避難生活期に焦点を当てたものが多いことが明らかとなった。全体として初動応急期に214件、避難生活期に95件の活動が確認され、復旧期や復興期を対象とするものに比べて顕著に多い。これは、「迅速な緊急避難」や「備蓄」などの比較的わかりやすい目標を設定しやすい災害フェーズに焦点が当たり、事前復興など中長期的な視座をもって取り組む必要がある活動は相対的に限定的であることが示唆している。

第二に、大学生の関与度合いに関しては、参加者として関わるレベルE-0が221件と最も多く、主催者として

表 2 事例の分類と各小分類および該当する活動の例

分類	小分類	該当する活動の例
災害フェーズ	初動応急期	東海大学の学生が、花火大会時の地震を想定して避難経路を考案した。
	避難生活期	公立鳥取環境大学の学生が避難所設営訓練に参加した。
	復旧期	京都大学の学生が地域住民と共に事前復興ワークショップに参加した。
	復興期	早稲田大学の学生が小学生と共に地域課題をフィールドワークで探った。
	その他	防災上の地域課題を班ごとに調査（対象フェーズが異なりうる）。
大学生の関与度合い	レベル E-0（活動の一参加者）	横浜市立大学の学生が防災ビンゴゲーム・防災クッキングの動画を作成した。
	レベル E-1（主催者の一端を）	相模女子大学の学生が「着たい」と思える防火衣を消防組織と連携して制作した。
	レベル E-2（単独での主催）	静岡大学の学生が全国学生防災シンポジウムを開催した。
活動場所	レベル L-0（異なる地方）	千葉科学大学の学生が予め寄付金で備蓄し災害時に協定先に送る活動をしている。
	レベル L-1（異なる都道府県）	東京大学の学生が浦安市で防災の調査・ワークショップを行った。
	レベル L-2（異なる市区町村）	立教大学の学生が朝霞市で防災イベントを企画した。
	レベル L-3（同一市区町村）	高知県立大学の学生が子供向けの避難所配置ゲームを考案した。
活動内容	防災教育・啓発活動	横浜国立大学の学生が未就学児向けの防災教育を行なった。
	訓練・人材育成	北海道大学の学生が地元町内会と協力して防災訓練、防災マップの作成をした。
	計画・支援体制の構築	香川大学の学生が丸亀市内で地区別防災マップ作成の助けをした。
	調査・研究活動	日本大学の学生が世田谷区における災害時の避難所運営の聞き取り調査を行った。
対象者の属性	小中高生以下	広島大学の学生が小中学生に向けて出前授業を行なった。
	大学生	国際医療福祉大学の学生が大学生の啓発のためにイベントを企画した。
	一般住民	北九州市立大学の学生が住民と共同で地区防災計画を策定した。
	高齢者	横浜薬科大学の学生が介護デジタルハッカソンで災害時情報共有システムを開発した。
分類	小分類	
ハザード	地震、津波、風水害、火災、噴火、雪害、特に指定なし・その他	

活動するレベル E-1 は 93 件、大学生のみで主催するレベル E-2 は 47 件にとどまった。すなわち、大学生は多くの場合において地域や他主体の枠組みに参加する形で活動しており、完全に主体的に活動を運営する事例は限られる。この結果は、学生の活動が地域の既存組織や専門家との連携を基盤にしていることを示すと同時に、大学生単独で活動を継続する難しさを表している。

第三に、活動場所については、同一市区町村内での活動が 214 件と最も多く、同一県内での活動（76 件）、他県での活動（17 件）、異なる地方での活動（46 件）に比べて際立っている。これは、大学が立地する地域社会に密着した活動が大半を占めていることを示す。地域との日常的な接点を活かし、継続的な関わりを形成している点で一定の意義を持つ一方で、被災地や遠隔地での活動は相対的に限定的であった。

第四に、活動内容をみると、防災教育・啓発活動が最多の 277 件を占め、訓練・人材育成（90 件）、計画・支援体制の構築（56 件）、調査・研究活動（30 件）が続く。防災教育・啓発活動が突出して多いのは、学生の知識や技能を活かしやすく、また学校や地域との連携を通じて比較的实施しやすい領域であることを示している。これに対し、計画策定や制度設計に関与する活動は相対的に少なく、大学生の役割が直接的な教育や啓発、人的支援に偏っていることが確認できる。これは大学生の社会的立場や経験の制約を反映している一方で、調査・研究活動の成果を政策や地域計画に還元する方途を整備することで、より幅広い役割が期待できる可能性を示唆する。

第五に、対象とするハザードの種類では、地震を中心に活動が展開されている。地震関連の事例は 138 件に上り、次いで津波 47 件、風水害 34 件、火災 27 件であった。その他のハザードは少数にとどまっており、大学生の防災活動が大規模地震災害を主たる想定としている傾向が明らかとなった。日本における地震・津波災害の発生頻

度や社会的影響の大きさを踏まえれば妥当な傾向であるが、雪害や噴火といった地域特有のリスクに対する取組は限定的である。この点は、地域の災害特性に応じて大学生が活動を多様化させる余地があることを示している。

第六に、対象者の属性に着目すると、一般住民を対象とする活動が 281 件と突出して多く、大学生自身を対象とした活動 48 件や小中高生以下を対象とする活動 79 件を大きく上回っている。これは、大学生が自らの学びにとどまらず、地域社会全般に働きかける活動を展開していることを意味する。

（2）クロス集計による結果と考察

クロス集計の結果から、活動の時空間配置と関与のかたちには一貫した傾向が確認できる。まず「大学生の関与度合い×活動場所」では、東日本大震災などの被災地を活動場所とする事例や、南海トラフ地震を想定した事例が多く、地域偏在性が大きい（図 1）。

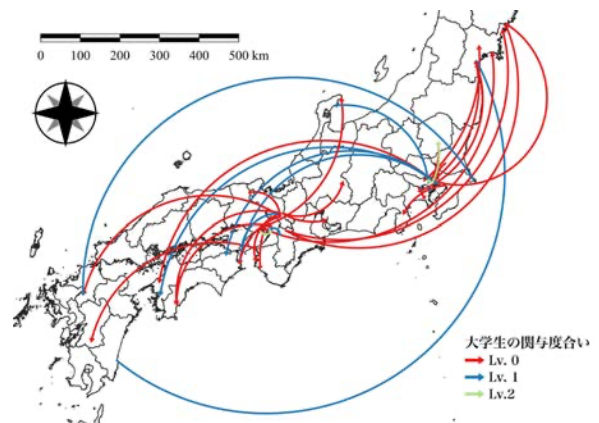


図 1 関与度合いごとの、県境を跨ぐ活動の空間分布

一方、首都圏、近畿圏と被災地の距離の違いによる事例数の顕著な違いは見られない。また、大学生の関与度合いは参加者型（Lv.E-0）や主催者の一端（Lv.E-1）が突出して多く、県境を跨ぐ学生単独での活動（Lv.E-2）は3件に留まる。これは、遠方での学生の防災活動は、大学の枠組みの利用や、受入地域との協働で行われていることを示唆する。

次に「災害フェーズ×活動場所」では、キャンパス至近（Lv.L-3）における活動が初動応急期と避難生活期に大きく偏り、行比でそれぞれ66.7%、29.0%を占める。一方、遠隔地（Lv.L-0）は復興期の比率が最も高く42.9%であった。すなわち、近接域では初動期を対象とする活動が中心となり、遠隔域では復興段階を見据えた関与が多い。

「活動内容×活動場所」では、訓練・人材育成がキャンパス至近に強く集中し、行比で78.9%がレベルL-3に位置する。これに対し、調査・研究活動は遠隔地への展開が相対的に目立ち、行比で33.3%がレベルL-0に分布する。防災教育・啓発は全場所に広く分布するが、それでも最大はレベルL-3（列比56.0%）であり、近接域の受け皿として機能している。

「災害フェーズ×大学生の関与度合い」をみると、初動応急期と避難生活期は参加型（Lv.E-0）が多数を占め（各列比64.0%、57.9%）、復旧期では参加型と共同主催（Lv.E-1）が拮抗（列比50.0%対50.0%）している。すなわち、初動期を対象とした活動では既存枠組みへの参加が中心で、復旧段階を対象とした活動で相対的に主催側への関与が増える構図が読み取れる。

以上を総合すると、①近接域では初動・避難期中心かつ教育・訓練系の活動、②遠隔域では復興段階での調査研究、③初動は参加型、復旧では共同主催の比重が増す、ということが確認できる。これらは、活動の持続化や対象拡張を検討する際の前提条件として有用である。

4. 結論

本研究は、全国の国公立大学186箇所と一部地域の私立大学360箇所を対象に、大学生が関与する防災まちづくり事例を361件収集し、災害フェーズ、大学生の関与度合い、活動場所、活動内容、ハザード種類、対象者の属性の六項目で体系的に整理・類型化した。その結果、いくつかの特徴が明らかとなった。まず、活動は初動応急期と避難生活期を想定したものが多く、復旧期や復興期を対象とする取組は限定的であった。大学生による防災活動は比較的取り組みやすい段階に偏り、長期的視座を要する活動が少ない実態が示された。次に、大学生の関与度合いは参加者型が大半を占め、単独主催事例は少数であった。地域の枠組みに参加する形で活動する傾向が強く、学生主体で活動を継続する難しさがうかがえる。活動場所に関しては、大学所在地の市区町村に集中し、遠隔地での活動は相対的に限定的であった。活動内容では防災教育・啓発が突出して多く、計画策定や制度設計への関与は少なかった。ハザード別では地震関連が最多で、他の災害リスクへの取組は限られた。さらにクロス集計からは、近接域では初動期を対象とする活動が中心となり、遠隔域では復興段階を見据えた関与が相対的に多いことなどが確認された。これらの知見は、大学生の活動が持つ強みと制約を明らかにし、今後の活動の持続化や対象拡張を検討する際の基礎となる。

今後は、対象範囲の拡充と縦断的追跡、活動の成果や継続性を評価する指標の導入などの調査手法拡充により、

活動の有効性と持続性を精緻に評価する必要がある。あわせて、事前復興など大学生による取組が比較的少ないとされた防災活動に関して、インタビューやアンケートなど質的調査を含む複数の手法を用いることで、大学生による関与拡大によって期待される効果や関与を阻害するボトルネックなどについてより詳細な検討を行うことが求められる。

参考文献

- 1) 安藤慎悟, Golubchenko Stanislava, 谷口守：人物像にみる全国における訪問型関係人口の活動実態－活動場所を踏まえた担い手の検討－, 土木学会論文集 D3（土木計画学）, 2023, 79 巻, 1 号, p. 1-20, 22-00157.
- 2) 岡田憲夫：総合防災学への道,（荻原良巳・岡田憲夫・多々納裕一編）, 京都大学学術出版, 2006.
- 3) 柏原沙織, 矢原有里, 北沢猛, 上野武, 前田英寿：境界空間における多主体連携型まちづくりの展開：千葉県柏市柏の葉地域における東京大学大学院都市環境デザインスタジオの事例, 日本建築学会技術報告集, 2009, 15 巻, 31 号, p. 897-902.
- 4) 小松尚：高校生と大学生の参加・協働と地域連携による提案型建築学習活動の効果と課題, 日本建築学会計画系論文集, 2005, 70 巻, 588 号, p. 257-263.
- 5) 崔青林, 李泰榮, 島崎敢, 田口仁, 臼田裕一郎, 坪川博彰：地域防災活動における中間支援機能の役割とその導入効果に関する研究, 自然災害科学, 2017, 36 巻, p. 53-67.
- 6) 田中輝美：関係人口の社会学－人口減少時代の地域再生, 大阪大学出版会, 2021.
- 7) 留野僚也, 豊田祐輔, 鐘ヶ江秀彦：大学生の地域防災における主体性の形成を目的とした避難協力ゲーミングに関する研究：個人役割の認識に着目して, シミュレーション&ゲーミング, 2020, 30 巻, 2 号, p. 73-83.
- 8) 二神透, 中嶋友哉：一般学生ならびに防災活動参加意向者の防災意識分析, 土木学会論文集 F6（安全問題）, 2019, 75 巻, 2 号, p. I_21-I_26.
- 9) 羽原康成, 戸田都生男, 松原斎樹, 木原浩貴, 淡路谷直季, 榊貢：大学生の活動地域における地域住民の意識に関する研究：京都府南丹市美山町の木のものづくり活動「木匠塾」を事例として, 人間と生活環境, 2020, 27 巻, 2 号, p. 95-106.
- 10) 渡部美香, 福島秀哉：岩手県上閉伊郡大槌町町方地区の復興計画策定過程における住民参加型議論の役割, 都市計画論文集, 2018, 53 巻, 3 号, p. 799-806.
- 11) 文部科学省：学校基本調査, 2025. (https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm, 2025 年 9 月 13 日閲覧.)

災害時の現金給付プログラムに関する基礎的研究

Preliminary Study of Cash Transfer Programming on Disaster

○白土 直樹¹, 武久 伸輔¹, 菊池 勇人¹

Naoki SHIRATSUCHI¹, Shinsuke TAKEHISA¹ and Hayato KIKUCHI¹

¹ 日本赤十字看護大学附属災害救護研究所

Disaster Management Research Institute, Japanese Red Cross College of Nursing

This paper is a preliminary study examining the possible effectiveness of implementing Cash Transfer Programming (CTP) for disaster victims in Japan. It introduces the mechanisms and principles of CTP widely adopted overseas by International Red Cross and Red Crescent Movement and analyzes the differences and challenges compared to Japan's current support systems. The study suggests that CTP may offer a more flexible and dignified approach to addressing individual needs for disaster recovery.

Keywords: *Cash transfer Programming(CTP), International Red Cross and Red Crescent Movement, livelihood recovery, victim's dignity*

1. 序論

日本は過去から幾多の自然災害に見舞われており、これに対応すべく国は数多くの災害関連法制や多額の資金を投入して主に公共のハード面に対する防災関連設備等を整備してきた。こうしたなか、災害被災者の支援については、災害弔慰金の支給等に関する法律や被災者生活再建支援法によるものなど一部を除き、災害救助法等に基づく現物給付を原則としており、現金を給付する制度はほぼ存在しない。これについて青田¹⁾は、「国は、被災者の私有財産の維持形成にかかわるものには原則として公的に支援しない、被災者の自己責任や自助努力によるものとの姿勢を保持している」と述べている。また、その論拠として、阿部²⁾は、「国家が損失を補填するのは、公務員に違法・過失がある場合か、財産権を公共のために用いる場合に限られる」、「国家は天災に対して法的な責任を負うものではないから、その犠牲者に賠償なり保障をする理由はない」ためとしており、更に「被災者には財産の喪失のいかに問わず一律に見舞金を与えよという意見もあるが、被災者の判定が困難であるうえ、それは焼け太りを承認することになり、国家賠償・損失補償における焼け太り禁止原則との均衡を欠く上、被災地外の国民との間に絶対的な不公平を生じる」としている。

しかし、被災地の実相を見ると、多くの被災者は災害からの生活再建が迅速かつ十分に進まないことに喘いでいる一方、多額の公的資金を投入して行われるインフラなどハード面の着実な再建と対比すると、そのコントラストは際立っているようにも見える。

こうしたなか、国も近年、津久井らが提唱する災害ケースマネジメントに代表される被災者生活再建支援強化の考え方を打ち出すなど、一人ひとりのニーズに応じた、

よりきめ細かな支援の必要性を認識しつつあるが、その道程はまだ半ばであると言えよう。

時系列に振り返ってみると、昭和の時代は、災害救助法に代表されるように、被災者を一括りに扱い、同じ物品を一律に給付するmass careの考え方であったと言える。それが平成の時代に遷り、被災者生活再建支援法に代表されるように、家屋被害の程度などに基づき被災者を一定の分類にカテゴライズし、そのカテゴリーに該当した被災者にはより手厚く支援するsegment careの考えに変わってきた。そして令和の時代に入り、被災者個々のニーズに個別に対応するindividual careの考えに移行しつつあるように見える。

仮に時代の要請に応じて、一人ひとりの個別ニーズにきめ細かく対応しようとするのであれば、国や自治体が、従前からの手法である現物給付のみで支援を行うことは可能であろうか。おそらくその答えはノーである。無数の個別ニーズに対して昭和の時代の論理に基づき現物給付で対応しようとする、ミスマッチや時間の遅れなどの問題が発生するし、そもそも日々刻々と発生し変化する被災者一人ひとりの個別ニーズを国や自治体が把握することは不可能であろう。そしてここに新たな時代に即した現金給付の必要性が生まれてくると考える。現金であれば被災者は自らの自由意思により必要な物品を自ら選び適時調達することが可能となる。災害ケースマネジメントに代表される、被災者に対する伴走型の生活再建への個別助言機能と併せて現金給付が行われれば、被災者の生活再建は個別ニーズにマッチしながら、より柔軟かつスピーディーに進むほか、被災者を中心に据えた支援のあり方となることで、ひいては被災者の尊厳を守ることにもつながると考える。

このような考えのもと、海外の災害や紛争時等の被災者支援では近年主流となりつつあり、先行事例とも言え

る国際赤十字・赤新月運動（International Red Cross and Red Crescent Movement）による現金給付プログラム（CTP, Cash Transfer Program）の仕組みを調査することで、日本での適用の可能性と課題等について検討を試みたい。

2. 赤十字による現金給付プログラム

現在世界に191ある各国の赤十字社・赤新月社の国際的な連合体である連盟（International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, IFRC、国際赤十字・赤新月社連盟）は、スイスのジュネーブに事務局があるほか世界60カ所以上に代表部を置いている独立した人道機関である。その歴史は、第1次大戦終了後の1919年2月、各国の赤十字社を国際連盟（現在の国際連合）に匹敵する組織に連合するべく、アメリカ、イギリス、フランス、イタリアそして日本の5カ国の赤十字社代表が五社委員会を結成、協議を行い、同年5月に各国赤十字社の国際的連合体として赤十字社連盟を設立した。その後、名称を国際赤十字・赤新月社連盟と改称し、今日に至っている。

国際赤十字・赤新月運動による現金給付プログラムは1998年の中央アメリカ地域におけるハリケーン・ミッチ被災国に始まり、その後、2003年のイラン・バム地震や2004年スマトラ島沖地震・津波、2005年米国ハリケーン・カトリーナなどで実施されているほか、近年でもウクライナ危機等においても行われているなど多くの実績を世界各国で有している。こうしたなか、連盟は、国際赤十字・赤新月運動による現金給付プログラムのガイドラインを策定する必要性を認識し、2007年に同運動や人道支援セクターがこれまで各地で蓄積してきた経験をもとに、現金給付プログラムの設計及び実行を支援するための手順を解説した「現金給付のガイドライン（Guidelines for cash transfer programming）」³⁾（図1）を刊行した。

本研究では、以後、同ガイドラインに基づき、現金給付の考え方や原則、仕組みや留意点等を説明する。

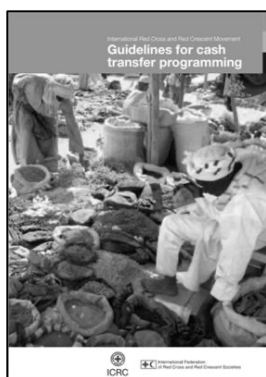


図1 現金給付のガイドライン

3. 現金給付プログラムの仕組み

現金給付プログラムは人道支援の一種であり、基本的ニーズに応え、生計手段または経済的生産活動を保護、確立あるいは再構築するために活用されるものである。こうしたなか、国際赤十字・赤新月運動が現金給付プログラムを実行する主な目的は、受給対象者の購買力を高めることで、基本となる必要最低限の食料品やそれ以外の物資のニーズを満たし、生計手段の保護と再構築を支援することであるとしている。

国際赤十字・赤新月運動においても、従来は、被災により失った物や被災者が必要としている物を現物で提供する、物資による支援を中心に行っていた。一方、現金給付は、地元の市場で直接物品を購入したり、サービスの提供を受けるなど、受給者に選択肢が与えられる点が大きな違いだとしている。現金給付により、被災者は基本的ニーズを満たすための一過性の対応策を取らずに済

み、結果として自らの生計手段を守ることが出来ること、そして現金があれば、生計手段を確立するために必要な資産やサービスを購入したり、借金の返済に充てたりすることが出来るため、被災者の生活再建につながるとしている。また、物資支援よりも現金給付のほうが迅速に実行できるケースも多くなっているとしている。

なお、現金給付プログラムを実行する際に必要な事項として、①プログラムの実行期間中、被災者全員を対象としたコンサルティングを行うこと、②ニーズに対するアセスメントを行うこと、③初期段階からプログラムの目的を明確化すること、④ニーズに対するアセスメントの結果とプログラムの目的に沿って最適な支援の形態を決定すること、⑤支援の内容と規模について合意を得ること、⑥対象者選定の根拠を明確化すること、⑦迅速に支援を提供すること、⑧組織としての対応能力を十分に確保すること、⑨政府及び非政府の関係者と協力すること、⑩モニタリング・報告・評価を行うことの10項目を挙げている。

また、現金のみの給付では不十分な場合もあるとし、現金給付プログラムの多くは、インフラの改修、市場への支援及びサービスの利便性向上などに特化した他のプログラムと組み合わせて実行する必要があるとしているほか、物資配布と組み合わせて実施されることもあり、他の組織や国・自治体との対話・協力が欠かせないとしている。すなわち、現金給付は必ずしも他の支援形態を代替するものではなく、困窮している人々を支援するために使われる仕組みの1つとして捉えるべきである。

次に、現金給付の形態であるが、①無条件現金給付、②条件付き現金給付、③物資または現金バウチャー、④キャッシュ・フォー・ワーク、⑤社会的支援における現金給付の5形態があり、その形態と特徴は表1のとおりである。また①一回限りの給付か複数回にわたる給付か、②一律給付か特定の集団のみへの給付か、③単独で行うのか、政府機関と連携して行うのか、など、方法論としてもいくつかの選択肢がありうる。

更に現金給付を行う時期として、①災害前、②災害の初期段階、③復興期又は移行期、④恒久的・慢性的な危機発生時、⑤紛争中の5つのフェーズがあり、その目的は表2のとおりそれぞれ異なってくる。

表1 現金給付の形態と特徴

現金給付のタイプ	説明
無条件現金給付	無条件現金給付の場合、現金の使途は限定されません。ただし、アセスメントで基本的ニーズが特定されている場合は、そのニーズに対応する使途が想定されます。つまり、生計手段または生産的活動への支援が必要であるとされている場合、給付された現金はその支援に活用されます。
条件付き現金給付*	無条件（かつ全員を対象とした）現金給付は多くの場合、緊急事態発生直後から行われます。 条件付き現金給付は、受給者が何らかの行動をすることを条件に実行されます（例えば、家屋の再建、播種、労働、生計手段の構築・再構築など）。
物資または現金バウチャー	物資バウチャーには、受給者がそのバウチャーと交換できる商品（およびその数量・重量）、またはサービスの名称が明記されています。現金バウチャーは額面金額が決まっており、引き換えられるサービスや商品（または商品群）が限定されている場合もあります。その代わり、受給者はバウチャーで何を購入するかを選択する自由があります。コンバインド・バウチャー（現金と商品の組み合わせ）も存在します。バウチャーは事前に選定された商店や指定の取引業者・事業者で、または特別に開催されたフェアで利用できます。
キャッシュ・フォー・ワーク（CFW）	コミュニティ活動または公共事業での労働への対価として支払うもので、コミュニティサービスの充実にインフラの改善につながります。賃金は基本的ニーズを満たせるレベルで、かつ労働市場との競争を避けるため市場の水準よりも若干低く設定します。
社会的支援における現金給付	長期的な社会的弱者や極度の貧困世帯、特定の個人（高齢者、妊婦など）を対象に、複数回にわたって定期的に現金給付を無条件で行います。政府機関と連携して、政治面での必要な支援と併せて実行することが望ましい形です。

表2 現金給付を行う時期と目的

時期	目的
災害前	予測される災害に備えて、または災害リスク低減プログラムの一環として実行します。
災害の初期段階	当面の食料、食料以外の物資および収入を確保し、生計手段の保護・再構築や住居の提供を行います。
復興期または移行期	生計手段の再構築・再建を支援し、住居やコミュニティに資する短期的な労働の場を提供します。
恒久的・慢性的な危機発生時	貧困の軽減に寄与し、人道プログラムから社会的支援への移行を図り、基本的な食料および食料以外のニーズに対応し、生計手段の支援または構築を促します。
紛争中	当面のニーズに対応し、生計手段の支援または構築に寄与します。

これらを踏まえたうえで、一口に現金給付プログラムと言っても様々な方法論があるなか、どのような現金給付プログラムが最適かは、対処すべき問題、介入の目的、支援対象となる集団によって異なり、様々な形の現金給付による相互補完作用を活かし、アプローチを組み合わせることで最適化することも可能である。被災地の優先事項を無視すると介入の効果が小さくなってしまうため、受給者自信が最も望んでいる支援の形態を探る必要がある。そのうえで、最適な現金給付の形態を判断するためのフローチャートが図2のとおりであり、被災地や被災者の状況を十分に把握したうえで方法を選択する必要がある。一方、現金給付が現物給付よりも常に優れた手法であるとは限らない。現金よりも物資支援の方が適しているケースとして、①市場、②治安と不正、③スキルと能力、④調整及び政治的な実現可能性、⑤環境の側面などの観点を考慮する必要があるとし、表3に記載の状況がある場合は物資支援を選択すべきケースとしている。

3. 日本における現金給付プログラム

日本において、国や自治体による公的な現金給付の仕組みは、内閣府資料⁴⁾によると、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づく災害弔慰金と災害障害見舞金、それに被災者生活再建支援法に基づく支援金がある。なお、本研究ではあくまで被災者への現金給付（grant）に限定し、貸付や融資（loan）、減免等は含まないこととする。

災害弔慰金は、災害により死亡した被災者の遺族に対して最大500万円が支給される制度である。また、災害障害見舞金では、災害により重い障害を受けた被災者に対して最大250万円が支給される。いずれも被災者の死亡又は障害という人身に甚大な影響が生じたことがトリガーとなって支給される制度である。一方、被災者生活再建支援法による支援金は、居住する住家の被害程度に応じて最大300万円が支給される制度であり、こちらは住家被害をトリガーとして支給される制度となっている。

なお、自治体が発災後に設置する復興基金により現金給付等が行われる事例も存在するが、災害規模や自治体の考えによって設置されない場合も少なくなく、被災者全体を常にカバーする安定的な仕組みとはなっていない。

このほか、民間からの善意の寄付による災害義援金もあるが、こちらも寄付額によって金額の変動が大きいボランティアの多い仕組みであり、被災者にとって安定的に現金を入手する手段とは言い難い。

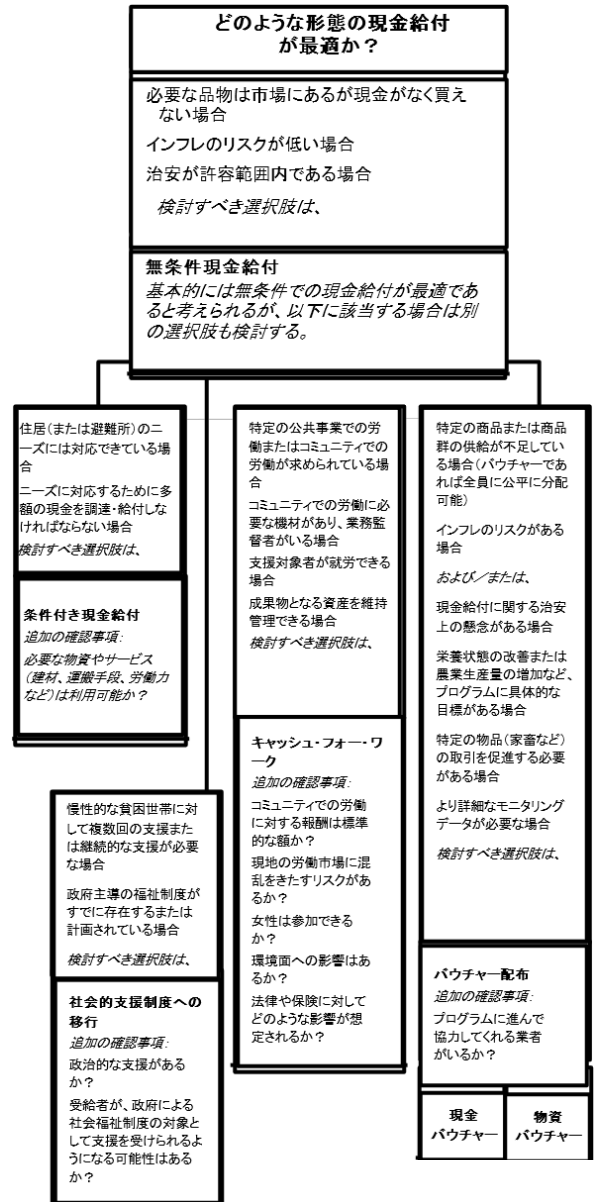


図2 現金給付形態を判断するフローチャート

4. 考察

海外で行われている現金給付プログラムは、被害の態様を問わず、主に被災者の生計維持や生活再建に主眼が置かれ、被災者側にいわば生活再建の「主導権」を渡す仕組みであると言える。そのことによって被災者の自立を促進し、ひいては人間としての尊厳を守ることにも寄与することに重きを置いている。一方、日本の現金給付プログラムは、人身や住家の重大な被害がトリガーとなって支給されるものであり、もちろん被災者生活再建支援に一定の寄与はするものの、事実上、被害の補償あるいはお見舞いの性格を持つ、行政側に「主導権」がある仕組みであると考えられる。このように両者にはその根底にある思想や理念がそもそも異なっており、同一線上で議論を展開することは難しいように感じる。また、現金給付プログラムには極めて高度なアセスメントやモニタリン

グ・評価等の機能が求められるほか、様々な外部条件が整えられている必要もあることから、その実施にあたっての難易度は高いと言え、一朝一夕に導入できるものではない。それでも、現金給付プログラムには、こうした難点を補って余りある利点もあり、なにより被災者生活再建支援が課題とされている現在の日本の災害対策においては、残された検討課題の一つであると言える。

5. まとめ

本研究では、被災者生活再建支援の手段として、海外の現金給付プログラムに着眼し、その内容を解説するとともに、日本の現金給付の仕組みを説明し、両者の相違点や日本への導入にあたっての課題等を論じる試みを行った。本研究はあくまで基礎的研究であり、検証や検討が不十分なところも多数あるほか、例えば生活保護に代表される平時の社会保障プログラムの存在も考慮する必要がある。そのうえで、被災者生活再建の課題を解決する選択肢の一つとして、諸外国では広く実施されている災害時の現金給付プログラムが日本においても適用可能かどうかを議論する一つの契機となることを期待したい。

表 3 物資支援を選択すべきケース

観点	物資支援を選ぶべきケース
市場	インフラの損壊と市場の混乱が激しく、迅速な緊急支援が求められている場合。 留意点： 市場の機能が回復すれば現金給付を段階的に導入できるケースも多い。
	地元や周辺の市場では商品が入手できず(種子の品揃えが悪いなど)、紛争または政府による制限下にあるため、距離的に離れた市場から商品を選ぶこともできない場合。 留意点： 評価の結果から、離れた場所や紛争によって被災した地域からの要望にも業者が対応できることが分かっている。 補助的な介入により市場が機能し始める場合もある。 ¹
	急激なインフレが起きている場合、または将来的に起きる可能性が極めて高い場合。 留意点： 例えば、現金給付を行う時点で予測される価格に応じて給付水準を設けるなど、慎重に計画すればある程度のインフレは相殺できる。
	他の取引による流通量と比較して市場への現金投入量が大きく、インフレを引き起こしたり、助長する恐れがある場合。 留意点： これまで、価格に影響を与えるほど大規模な現金給付が行われたことはほとんどない。 複数回にわたって現金給付を行う場合、インフレの影響を追跡調査しつつ、緊急時には現金給付から物資配布に切り替えられるよう代替策を準備しておく。 現金を投入することで、現地の事業活動や取引が活性化するなど、ポジティブな効果も期待できる。 物資支援の場合も価格に影響を及ぼす可能性がある。
	事業活動をしている業者が極端に少ないため、それらの業者に価格がコントロールされ高騰する恐れがある場合。 留意点： 十分な情報を提供し、他の業者に価格を引き上げないよう警告することで、活動への参加を促し価格を抑制できる。

治安と不正	現金が課税対象となったり、エリート層や武装集団によって差し押さえられたりする場合。 現金を直接給付する際に、現金の運搬と保管といった観点から、同運動の担当者および受給者が極めて大きな治安上のリスクにさらされる場合。 留意点： 治安が悪い地域または物理的に離れた地域でも、現金を安全に届けるためのさまざまな工夫がなされてきた。 ¹ 治安上のリスクを低減するための原則も蓄積されている。
スキルと能力	受給者リストの改ざん、地元リーダーへの資金横流しといった不正が生じるリスクが、物資配布と比較して現金給付の方が格段に大きいと考えられる場合。 さらに、これらのリスクを管理することがほぼ不可能な場合。 留意点： 現金給付の方が不正の確率が高いことを実証するデータはほとんどない。リスクの内容が異なることはあるものの、必ずしも現金給付のリスクが大きいとは限らない。 例えば、誰がどのような権利を持っているのかを明らかにし、可能であれば汚職防止団体の協力を得るなどして、不正リスクを最小限に抑えることは可能である。
調整および政治的な実現可能性	現金給付プログラムの内容が、他の組織がすでに実行中か計画中の支援内容と重複または矛盾する場合。 政府の方針を踏まえると、現金給付プログラムを実行するための許認可取得が不可能であると考えられる場合。 留意点： 調整と政治的受容が求められるのは、物資支援の場合も同じである。
環境的な側面	現金給付によって、環境へのリスクが高まる恐れがある場合(住居用建材を環境に配慮した供給元から調達できないなど)。 現金給付によって、安全基準や品質が低下する恐れがある場合(現金を経由せず同運動が直接建材を提供したり作業を委託したりした方が、建物の耐震基準を徹底しやすいなど)。

謝辞

日本赤十字看護大学附属災害救護研究所国際救援部門の佐藤展章部門長には本研究の過程において多大なご協力・貢献を頂いたことにつき、ここに謝意を表する。

参考文献

1) 青田良介：被災者支援にかかる災害復興基金と義援金の役割に関する考察, 研究紀要『災害復興研究』第3号, 関西学院大学災害復興制度研究所, pp.87-118, 2011.
https://www.kwansei.ac.jp/cms/kwansei_fukkou/file/research/bulletin/saigaifukkou_2011/book_010_aota.pdf (2025.9.15 閲覧)

2) 阿部泰隆：大震災の法と政策－阪神・淡路大震災に学ぶ政策法学, 日本評論社, pp.80, 85-86, 1995.

3) ICRC and International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies: Guidelines for cash transfer programming, 2007.
https://www.icrc.org/sites/default/files/external/doc/en/assets/files/other/icrc_002_mouvement-guidelines.pdf (2025.9.15 閲覧)

4) 内閣府政策統括官(防災担当)：被災者支援に関する各種制度の概要, 2025.
https://www.bousai.go.jp/taisaku/hisaisyagyousei/pdf/kakusyuseido_tsuijou.pdf (2025.9.15 閲覧)

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

Summer School 2025 of Social Safety Science–Basic Lectures of Disaster Science–
Young Human Resource Development of ISSS, Part9

○折橋祐希¹, 川見文紀², 松川杏寧³, 杉安和也⁴, 河本尋子⁵, 畠山久⁶,
郷右近英臣⁷, 落合努⁸, 佐藤翔輔⁹, 寅屋敷哲也¹⁰

Yuki ORIHASHI¹, Fuminori KAWAMI², Anna MATSUKAWA³,
Kazuya SUGIYASU⁴, Hiroko KOUMOTO⁵, Hisashi HATAKEYAMA⁶,
Hideomi GOKON⁷, Tsutomu OCHIAI⁸, Shosuke SATO⁹
And Tetsuya TORAYASHIKI¹⁰

¹国立研究開発法人防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

²同志社大学研究開発推進機構及び社会学部

Organization for Research Initiatives and Development / Department of Sociology, Doshisha University

³兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

⁴岩手県立大学総合政策学部

Faculty of Policy Studies, Iwate Prefectural University

⁵常葉大学社会環境学部

Faculty of Social and Environmental Studies, Tokoha University

⁶東京科学大学教育本部

Office of Education, Institute of Science Tokyo

⁷北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科

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

⁸神奈川大学建築学部

Department of Architecture, Kanagawa University

⁹東北大学災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

¹⁰早稲田大学データ科学センター

Center for Data Science, Waseda University

This paper reviews the outcomes of the “Summer School on Regional Safety Science,” organized annually by the Safety and Security Young Researchers Group with support from the Japan Association for Regional Safety Studies, based on this year’s participant survey. With students forming the majority and focusing on presentations and networking, the aims of fostering young researchers and building networks were largely achieved. Career messages from lectures encouraged participants to reflect on future research. The program thus served not only for presentations but also as a platform for interdisciplinary exchange, expected to further advance education and collaboration.

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

1. はじめに

「地域安全学夏の学校」は安全・安心若手研究会が主催し、地域安全学会の助成を受けて2016年より毎年開催されている研究会である。若手研究者の人材育成やネットワーク構築を目的に、研究発表や交流企画を通じて多様な概念や手法を共有し、地域安全学の活性化に寄与してきた。これまでに8回の開催実績があり¹⁻⁸⁾、今年度は国立研究開発法人防災科学技術研究所（以下、防災科研とする）との共催で実施した。本イベントの継続的な発展には、開催成果の自己評価と改善点の検討が不可欠である。そこで本稿では、今年度の参加者アンケートの結果をもとに、防災に関する知識の効果的な習得や研究者間

ネットワーク構築の成果について総合的に評価する。さらに、その分析を通じて次年度以降の開催に向けた改善策を提示し、地域安全学における教育・研究交流の一層の充実が期待される。

2. 研究会の概要と開催結果

(1) 研究会の概要

研究会の概要を表1に示す。主催である安全・安心若手研究会は、企画立案および当日の運営を担当した。共催の防災科研は、会場と施設の提供に加え、施設見学や説明対応を行い、さらに事業紹介を目的として印刷物やホ

ームページ等に名義を掲載した。一般社団法人地域安全学会からは、実施費用の助成および参加者募集活動への協力を得た。

表1 研究会概要

項目	内容
名称	地域安全学夏の学校 2025—基礎から学ぶ防災・減災—
開催日	令和7年8月21日（木）、22日（金）
開催場所	防災科学技術研究所東京会議室（21日）、 防災科学技術研究所つくば本所（22日）
主催	安全・安心若手研究会
共催	国立研究開発法人防災科学技術研究所
助成	一般社団法人地域安全学会

(2) 目的と対象

本研究会は、若手研究者の人材育成とネットワーク構築を主な目的とし、研究発表や交流企画を通じて多様な概念や手法を共有する場として実施した。さらに、後述するオプションルツアーを通じて、防災科研が推進する防災・減災活動の社会的意義や知見を初学者層に伝えることも目的とした。対象は大学生・大学院生・研究者等とし、周知は地域安全学会による案内および主催事務局からの個別連絡を中心に行った。

(3) 開催内容と結果

開催内容を表2に示す。1日目には26名が参加し、任意参加とした2日目には14名が参加した。

表2 開催内容

日程	時間	内容	講師・担当／実施場所
8月21日 (木)	11:30-13:00	ランチセッション (自己紹介を交えた参加者間交流会)	—
	13:00-14:10	講演①「質的研究と災害心理」	常葉大学 社会環境学部 教授 河本尋子氏
	14:20-15:30	講演②「私が都市防災・都市計画分野の研究を志した理由—帰宅困難者対策からWUI火災避難まで—」	東京大学 先端科学技術 研究センター 教授 廣井悠氏
	15:40-17:10	ポスターセッション (参加者による研究発表)	—
8月22日 (金)	10:00-12:00	オプションルツアー (所内展示物、地震動体験「地震ザブトン」、大型耐震実験施設、大型降雨実験施設〈降雨体験あり〉)	防災科学技術 研究所つくば本所

1日目はランチセッション、講演、ポスターセッションを実施した。ランチセッションでは、スライドを投影し

ながら参加者が順に自己紹介を行い、その後、昨年度に引き続き「人物ビンゴゲーム」による交流企画を実施した（写真1）。この企画は、研究テーマにとどまらず個々の関心や生活面にも触れる会話を生み出し、参加者間の交流を促進することを狙いとしている。「人物ビンゴゲーム」とは、あらかじめ作成した5×5のマス目に参加者の名前をランダムに配置した用紙を用い、内面的な特徴や関心の共通点を探しながらマス目を埋めていくゲームである。自己紹介を通じて共通点を見つけ、その内容をカードの該当マスに記入する。同じ共通点で縦・横・斜めいずれかの5マスを揃えるとビンゴとなり、最も多くのビンゴを達成した参加者を勝者とした。なお、本年度は共通点を「災害研究に関すること」と設定した。



写真1 「人物ビンゴゲーム」の様子

講演は、共著者でもある常葉大学の河本教授と東京大学の廣井教授に依頼し、研究テーマに加えてご自身のキャリアにも触れていただいた。第1の講演「質的研究と災害心理」では、大学院時代から災害対応の業務分析に取り組み、その後は避難生活や生活再建、障がい者支援、地域愛着へと研究を広げてきた経緯が紹介された。参加者に対しては、過程を理解する視点と、多様な経験を丁寧に記述し新たな問いを紡ぐ姿勢の重要性が伝えられた。第2の講演「私が都市防災・都市計画分野の研究を志した理由」では、応用数学を経て都市防災へ進んだ経緯、さらに東日本大震災の調査が転機となったことが述べられた。参加者に対しては、自身の関心から出発し、



写真2 ポスターセッションの様子

新しい現象や未踏の課題に挑む姿勢を持つことの大切さが語られた。

ポスターセッションでは10名が研究発表を行った(写真2)。発表者自身も他の発表者の研究内容を閲覧できるよう、1時間のセッションを前半・後半に分けて担当を交代しながら発表を行った。会の最後には参加者全員による投票を実施し、最優秀発表者を選出した。

2日目はオプションツアーを実施した。防災科研の展示物紹介や地震動体験「地震ザブトン」に加え、大型耐震実験施設および大型降雨実験施設の見学を行い、さらに降雨実験も実施した。



写真3 オプションツアー（降雨実験）

3. アンケート調査結果

(1) 調査方法

参加者の特徴や参加目的、企画内容や開催方法に対する評価を把握するため、研究会終了後にアンケートを行った。アンケートはGoogle Formで作成し、会議中に配布したQRコードからイベント終了後に回答してもらう形式とした。設問は参加者の属性、参加目的、企画内容、開催方式に関する項目で構成し、比較可能とするため過去の研究会アンケート¹⁻⁸⁾と同一項目とした。

(2) 回答状況

参加者26名のうち25名から有効回答を得た（回収率約96%）。

(3) 調査結果

1) 参加者属性

参加者の属性を表3に示す。回答者のうち56%が学生であり、本研究会が若手主体の集まりであることを示している。男女比については、昨年度に比べて女性の比率がやや低下した。参加者の所属学会を図1に示すと、地域安全学会の会員が多数を占め、日本自然災害学会の会員も一定数みられた。一方で、いずれの学会にも所属していない参加者も確認された。

2) 参加目的

参加にあたっての目標・期待を聞いた問いについて、回答結果を図2にて示す。昨年度に比べ、「参加者との交流」の割合が減り、「知識を深めたい」「講師の話が聞きたい」の割合が増えた。

3) 企画内容の評価

企画内容の評価に関しては、参加にあたっての目標・期待を踏まえ、企画全体の評価項目として「期待した内容であったか」「防災・減災に関する基礎的な知識が身に付けられたか」「受講者同士で人的ネットワークを作る

表3 参加者属性 (SA)

	2016	2017	2018	2019	2021	2022	2023	2024	2025
性別									
男性	65.6% (40)	72.2% (39)	59.0% (23)	64.9% (24)	54.1% (20)	74.1% (20)	55.0% (11)	55.4% (15)	72.0% (18)
女性	32.8% (20)	27.8% (15)	41.0% (16)	35.1% (13)	45.9% (17)	25.9% (7)	45.0% (9)	44.4% (12)	28.0% (7)
未回答	1.6% (1)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)
計	100.0% (61)	100.0% (54)	100.0% (39)	100.0% (37)	100.0% (37)	100.0% (27)	100.0% (20)	100.0% (27)	100.0% (25)
学業・職種の属性									
学生	67.2% (41)	44.4% (24)	41.0% (16)	29.7% (11)	62.2% (23)	40.7% (11)	63.4% (26)	55.4% (15)	56.0% (14)
研究職	21.3% (13)	29.6% (16)	51.3% (20)	40.5% (15)	24.3% (9)	40.7% (11)	31.7% (13)	29.6% (8)	40.0% (10)
民間・行政	4.9% (3)	25.9% (14)	7.7% (3)	29.7% (11)	8.1% (3)	14.8% (4)	4.9% (2)	14.8% (4)	4.0% (1)
その他	6.6% (4)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)	5.4% (2)	3.7% (1)	0.0% (0)	0.0% (0)	0.0% (0)
計	100.0% (61)	100.0% (54)	100.0% (39)	100.0% (37)	100.0% (37)	100.0% (27)	100.0% (41)	100.0% (27)	100.0% (25)

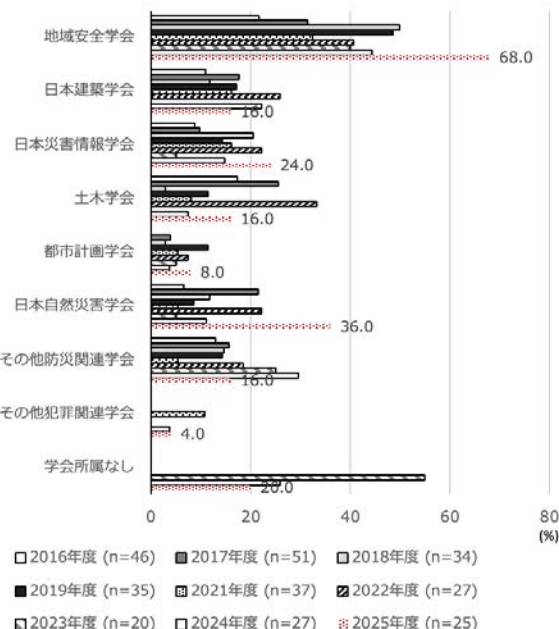


図1 参加者の所属学会 (MA)

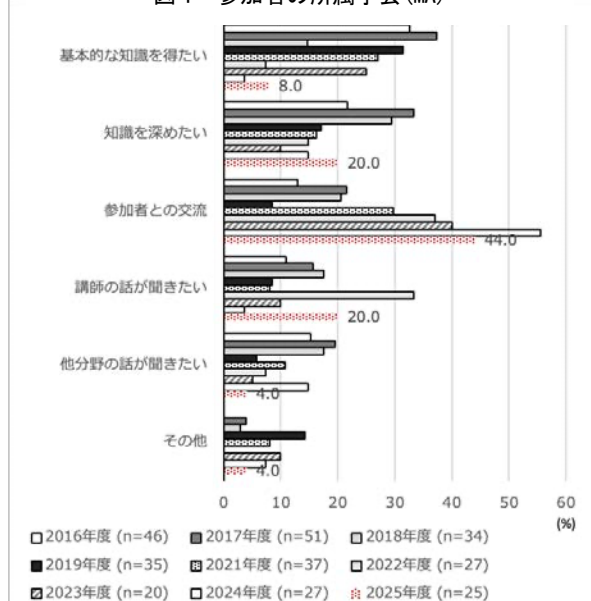


図2 参加にあたっての目標・期待 (SA)

ことができたか」を設定した。さらに、「周囲の友人や知人にも勧めたいと思ったか」「講義の内容は理解しやすかったか」「自身の今後の活動や研究に活かせる内容であったか」の6項目について、5段階（非常にそう思う=5～全くそう思わない=1）のリッカート尺度に基づき質問を行った。図3に結果を示す。例年と比較してもほとんどの項目で高い評価が得られ、企画全体に対する満足度の高さが確認された。

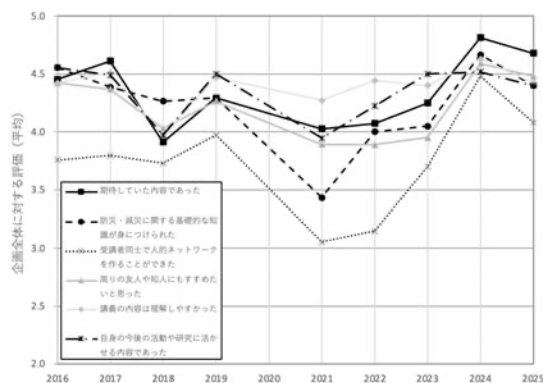


図3 企画全体に関する評価

4) 次回に向けた要望や意見

任意回答として収集した自由記述の要望・意見には、「ポスターセッションにおいて全体に向けた発表時間を設け、その後に意見交換を行う形式が望ましいのではないか」「年の途中にオンライン企画を実施すれば、さらに交流が深まるのではないかな」といった具体的な改善提案が寄せられた。一方で、「非常に有意義であった」といった肯定的な意見も複数みられ、企画全体に対する評価の高さもうかがえた。

4. 評価と改善策

評価について、学生が過半数を占め、研究発表や交流を主要な目的としていたことから、若手の育成とネットワーク形成という当初の目的は概ね達成されたと考えられる。研究の発表経験やキャリアの視野を広げる機会を提供できた点は有効であったと言える。研究者自身のキャリア形成に関するメッセージは、若手研究者にとっても今後の研究活動の方向性を考える契機となったと捉えられる。また、所属学会の分析から、地域安全学会員だけでなく非会員層も一定数参加していたことが明らかになった。これは、地域安全学会を通じた広報と併せて、事務局による個別周知が初学者層に届いた結果と考えられる。学会活動の裾野を広げる観点からも効果が確認された。改善策について検討してみると、まず男女比においては女性が28%にとどまり、偏りが大きいことが挙げられる。今後は、女性研究者や多様なバックグラウンドを持つ参加者が参加しやすい環境整備も求められる。また、自由記述では「ポスターセッションの時間拡大」や「オンラインを含めた年数回の開催」など具体的な改善要望が挙げられた。これらは、本研究会が単なる発表の場にとどまらず、学際的な交流を深める場として機能することを期待されていることを示唆している。

5. おわりに

本稿では、安全・安心若手研究会が主催し、地域安全学会の助成を受けて継続開催されている「地域安全学夏の学校」について、今年度の参加者アンケートをもとに成果を整理した。学生が過半数を占め、研究発表や交流を主要な目的としていたことから、若手の育成とネットワーク形成という当初の目的は概ね達成されたといえる。さらに、講演で示された研究者のキャリア形成に関する

メッセージは、若手が今後の研究活動を考える契機となった。これらの点からも、本研究会は研究発表の機会にとどまらず、学際的な交流を促す場としての意義を持つことが示唆された。今後は、交流機会のさらなる充実や多様な参加者層の参画を促すことで、地域安全学分野における教育・研究交流の発展に資することが期待される。

謝辞

本研究会の開催にあたり、会場や施設提供をはじめ多方面にわたりご協力をいただいた国立研究開発法人防災科学技術研究所に深く感謝申し上げる。また、ご講演を快くお引き受けくださった常葉大学河本尋子教授ならびに東京大学廣井悠教授に厚く御礼申し上げます。さらに、研究発表や交流に積極的に参加し、本研究会を大いに盛り上げてくださった参加者の皆さまに、心より感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 佐藤翔輔, 松川杏寧, 杉安和也, 藤生慎, 寅屋敷哲也, 河本尋子:「地域安全学夏の学校 2016-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その1, 地域安全学会梗概集 No. 39, pp. 69-72, 2016. 11
- 2) 寅屋敷哲也, 松川杏寧, 佐藤翔輔, 藤生慎, 杉安和也:「地域安全学夏の学校 2017-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その2, 地域安全学会梗概集, No. 41, pp. 33-36, 2017. 11
- 3) 松川杏寧, 寅屋敷哲也, 畠山久, 倉田和己, 藤生慎, 杉安和也, 河本尋子, 佐藤翔輔:「地域安全学夏の学校 2018-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その3, 地域安全学会梗概集, No. 43, pp. 141-144, 2018. 11
- 4) 畠山久, 松川杏寧, 寅屋敷哲也, 倉田和己, 杉安和也, 河本尋子, 佐藤翔輔:「地域安全学夏の学校 2019-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その4, 地域安全学会梗概集, No. 45, pp. 51-54, 2019. 11
- 5) 倉田和己, 松川杏寧, 寅屋敷哲也, 杉安和也, 畠山久, 河本尋子, 郷右近英臣, 落合努, 佐藤翔輔:「地域安全学夏の学校 2021 オンライン-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その5, 地域安全学会梗概集, No. 49, pp. 85-88, 2021. 10
- 6) 落合努, 松川杏寧, 倉田和己, 畠山久, 河本尋子, 杉安和也, 郷右近英臣, 寅屋敷哲也, 佐藤翔輔:「地域安全学夏の学校 2022 オンライン-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その6, 地域安全学会梗概集, No. 51, pp. 137-140, 2022. 11
- 7) 郷右近英臣, 松川杏寧, 落合努, 畠山久, 杉安和也, 寅屋敷哲也, 倉田和己, 河本尋子, 佐藤翔輔:「地域安全学夏の学校 2023-基礎から学ぶ防災・減災-」:地域安全学領域における若手人材育成その7, 地域安全学会梗概集, No. 53, pp. 61-64, 2023. 11
- 8) 松川杏寧, 郷右近英臣, 落合努, 畠山久, 杉安和也, 寅屋敷哲也, 河本尋子, 川見文紀, 折橋祐希, 佐藤翔輔:「地域安全学夏の学校 2024-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8」地域安全学会梗概集, No. 55, pp. 99-102, 2024. 11

Nationwide Survey on Disaster Response and Mutual Assistance Coordination among Prefectures and Municipalities in the 2024 Noto Peninsula Earthquake

Yuki ORIHASHI¹, Aya TSUJIOKA¹, Saneyuki UDAGAWA¹

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

Keywords : *Disaster response , Mutual Assistance , Coordination, The 2024 Noto Peninsula Earthquake*

市区町村をはじめとする地方公共団体は災害時に住民の生命・生活を守る最前線の主体であるが、大規模災害では行政機能が損なわれ、広域的な職員応援が不可欠となる。これまでの災害においても全国的な応援活動が展開され、その制度や調整のあり方が議論されてきた¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。災害対策基本法の改正や総務省による「応急対策職員派遣制度」の創設により制度的枠組みも整備されてきたが、実態把握は被害認定調査や避難所運営、派遣職員調整など個別課題に関する報告にとどまり、活動を全体的・構造的に把握する視点は十分に蓄積されていない。本稿は全国的調査の結果から応援・受援活動の全体像と構造的特徴を整理することを目的とする。

(1) 調査の位置付け

援団体を対象に②職員アンケート調査を行い、応援派遣職員個人の活動内容や課題を明らかにした。

団体調査の回収率は、都道府県が 68.1%，政令市が 60%，市区町村が 30.2%であった（表 2）。また、職員調査については、都道府県・政令市・市区町村を合わせて 1,257 件の回答を得た（表 3）。団体アンケートについては、回答を単純集計することで応援・受援活動の実態を把握した。また、職員アンケートについては自由記述回答を用いて、制度的枠組みと現場実務に関する具体的な意見を抽出・整理した。以下では、この分析結果を「多元」（小学館『デジタル大辞泉』：物事を成立させる要素や根源がいくつもあること）という表現を用い、既往研究に基づき業務・経路・制度という三つの多元性に沿って整理する。

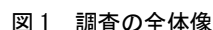


表1 アンケート調査概要

調査期間	2024年9月27日から2025年3月10日	
調査対象	団体調査	全国の47都道府県，20政令市，1721市区町村
	職員調査	地方公共団体から令和6年能登半島地震で派遣された応援派遣職員
主な調査項目	団体調査	・応援派遣職員向け調査への協力の可否（応援団体のみ） ・応援活動の有無 応援活動有の場合：派遣先自治体，総人数・総期間，活動分野（派遣スキームごと），活動分野ごとの人数や期間等 ・受援活動の有無 受援活動有の場合：総受援人数，総期間，受援活動分野
	職員調査	派遣先となった被災自治体，活動分野，活動期間 活動内容，活動時の課題，要改善点（応援，受援，全国スキーム）
調査方法	オンライン形式	

表2 団体調査回収率

	自治体を対象とした調査（団体調査）			
	都道府県	政令市	市区町村	合計
発送数	47	20	1721	1788
回収数	32	12	519	563
回収率	68.1%	60.0%	30.2%	31.5%

表3 職員調査回収数

	派遣された職員の方を対象とした調査（職員調査）			
	都道府県	政令市	市区町村	合計
発送数	19	10	260	289
回収数	452	120	685	1257

3. 調査結果

(1) 業務の多元性

沼田ら⁵⁾は，応援職員の活動が基礎業務から専門業務へ

と時間軸に沿って展開することを明らかにしている。アンケート調査によれば，被災市区町村に対する応援業務は，団体種別によらず住家被害認定調査，避難所運営支援，罹災証明書発行の応援を行った団体が多く，都道府県では保健医療福祉分野，政令市では水道や廃棄物分野も多かった（図2）。一部の自治体ではリモートによる支援や管内民間事業者・支援団体との連携による派遣も実施された（図3）。また，規模の大きい自治体は人員のほか救護物資や資機材の提供も多い傾向があった。自由記述には「避難所の運営について市区町村が事前にマニュアル化することが望ましい」，「罹災証明書発行業務について市区町村として事前に業務処理要領の流れを整理することが望ましい」といった意見が寄せられた。基礎業務や専門業務の体系化の必要性が指摘されている。

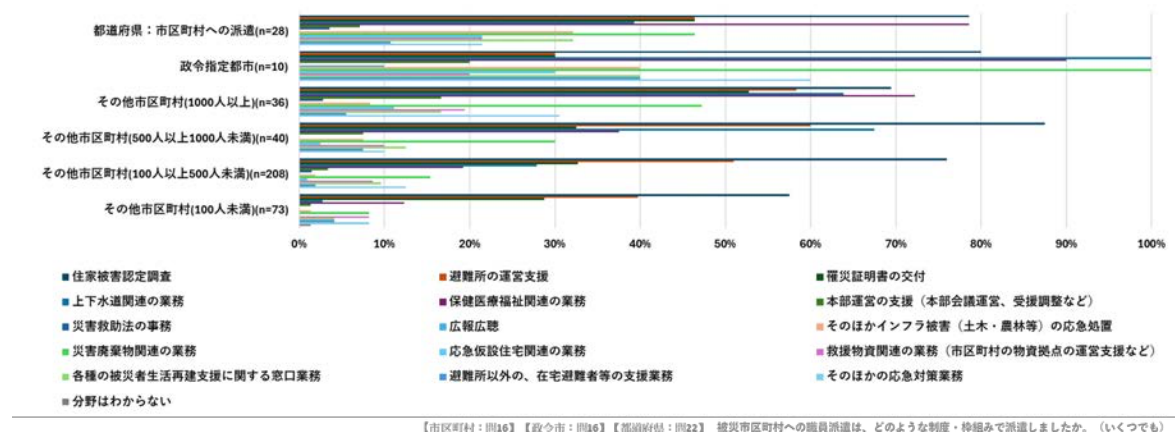
(2) 経路の多元性

応援活動には，公平性及責任の明確化を担保する国一都道府県一市区町村の公式経路がある一方で，隣接市区町村間の直接支援や既存ネットワークを通じた補完的経路も併存する。永松ら⁶⁾は，南三陸町の事例から，行政機能が低下した状況下で公式経路が機能せず，派遣職員の約半数（49%）が「直接指示型」で活動したと報告している。アンケート調査によれば，被災市区町村に対して政令市が行った応援業務分野は，被災自治体（県・市区町村）からの指定に基づくものが最も多く約7割に及び，次いで国の指定，応援団体の幹事団体の指定が約半数を占めた。一般市区町村による応援業務分野は，規模を問わず所属する応援都道府県の指定・依頼が最も多く7割を超えていた（図4）。一方で自由記述では，「応援職員が実施する業務の責任の所在を明確にしてほしい」

「市町村同士の横の連携（情報共有や対応）について都道府県がある程度は対応等にズレが生じないように，積極的に助言等することが望ましい」といった意見が寄せられた。

(3) 制度の多元性

応援活動は，全国知事会スキーム，都道府県間協定，市町村間協定，専門職派遣制度など複数の制度に基づき展開されている⁷⁾。これらは支援の多様化を可能にする一方，制度の複雑さが現場調整を困難化させることも指摘されている^{8) 9)}。アンケート調査結果によると，都道府県による被災都道府県への派遣は，全国知事会による派



【市区町村：図16】 【政令市：図16】 【都道府県：図22】 被災市区町村への職員派遣は、どのような制度・枠組みで派遣しましたか。（いくつでも）

図2 応援の分野

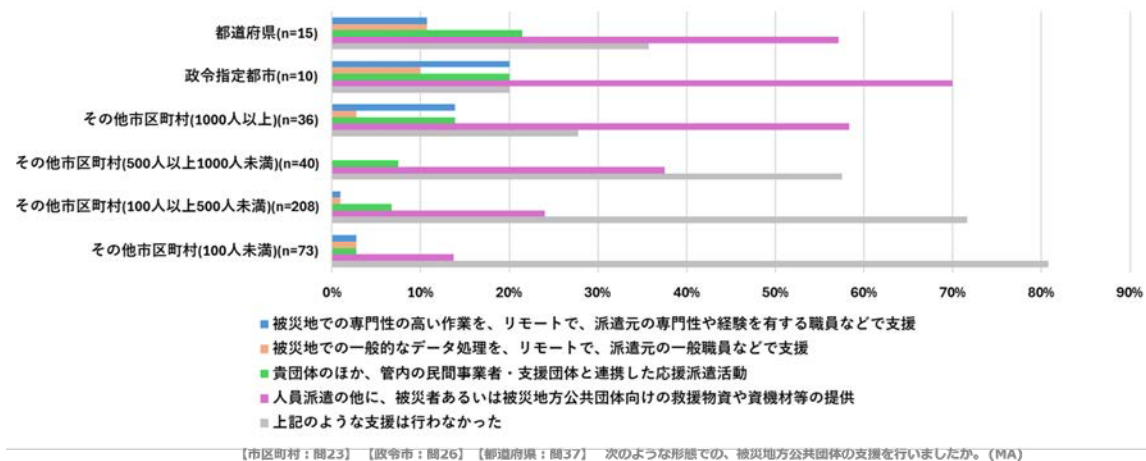


図3 現地派遣以外の支援形態

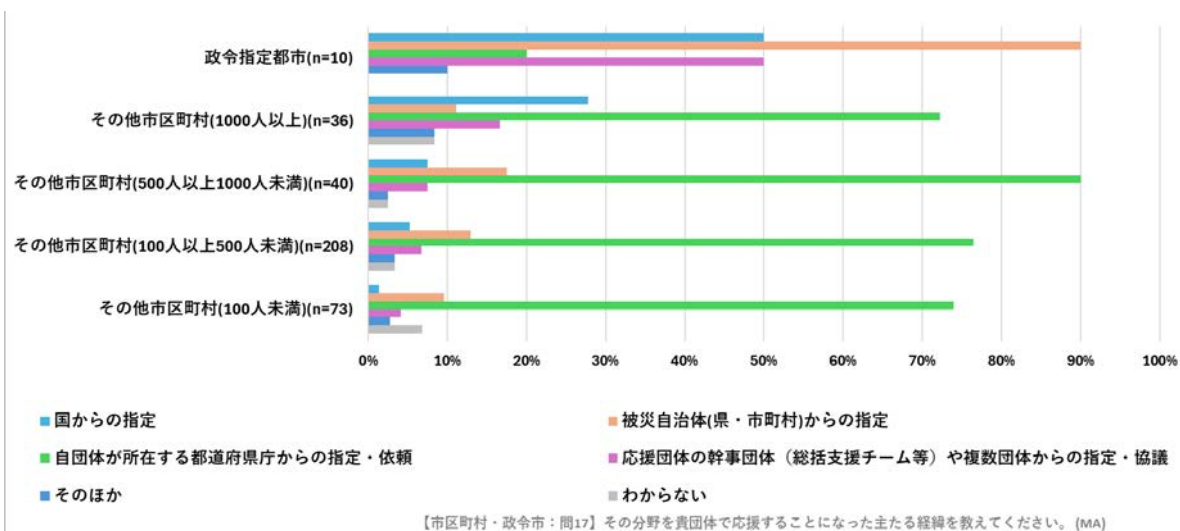


図4 応援派遣の経緯(政令市・市区町村)

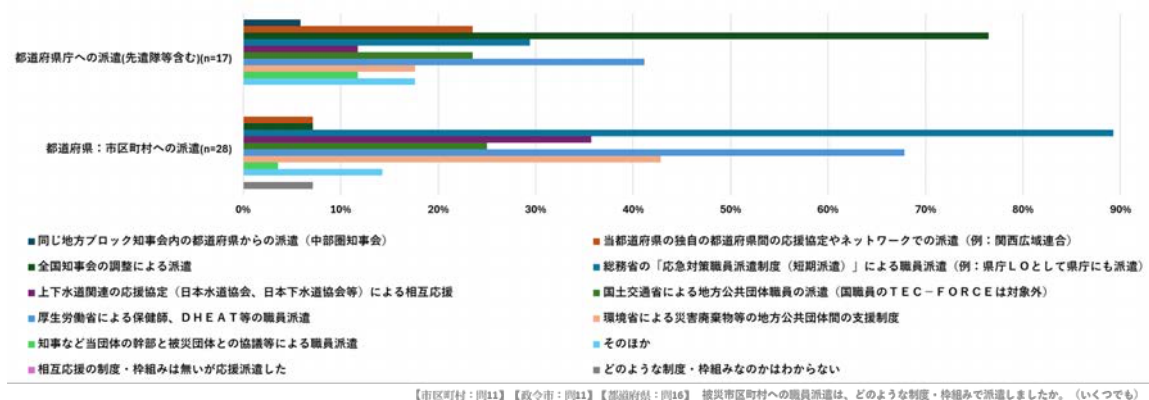


図5 応援の制度・枠組み(都道府県)

遣が最も多く7割を超え、次いで厚生労働省による派遣が約4割であった(図5)。被災市区町村への派遣は総務省制度によるものが最も多く9割に及び、厚生労働省による派遣が約7割、環境省による派遣が約4割と続いた。政令市では、市長会や水道部門、総務省・厚生労働省・環境省による派遣が多く、一般市区町村では規模の大きい団体ほど水道・厚労省の派遣が目立ち、規模の小さい

団体では所属都道府県の独自協定による派遣が多い傾向が見られた(図6)。自由記述には、「被災地の応援について市区町村が災害時に支援を受ける際に支援体制の役割分担することが望ましい」「応急対策職員派遣制度について市区町村が事前に研修等により理解することが望ましい」といった制度の理解や運用を補強すべきとの意見が多く示された。

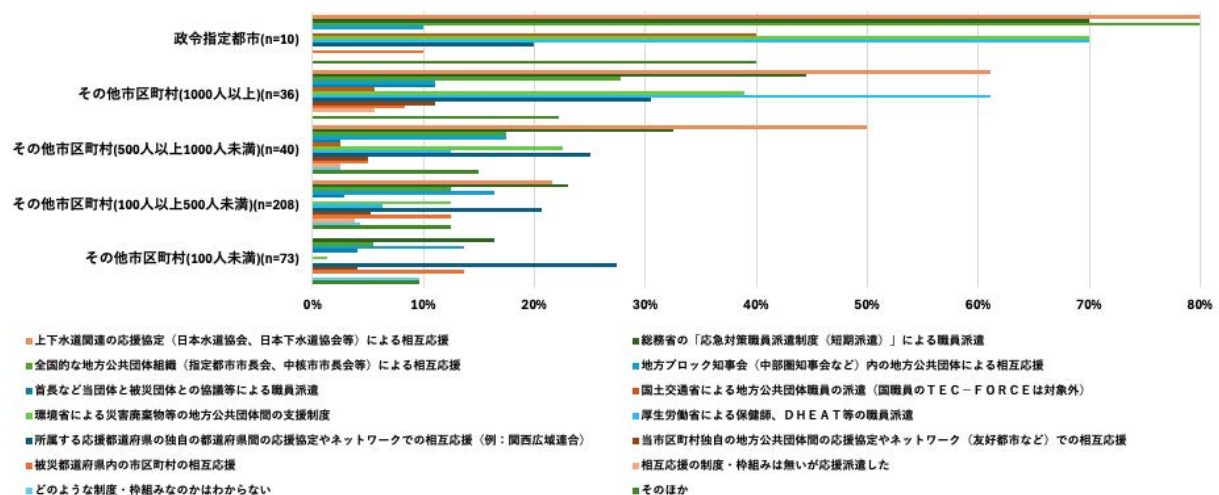


図6 応援の制度・枠組み（政令市・その他市区町村）

4. 考察

調査結果からは、多岐にわたる分野で応急対策職員派遣制度をはじめとする制度的枠組みが広く活用され、応援活動が展開されていることが確認された。これにより細やかな支援が実現している一方で、被災自治体は、それぞれに派遣枠組みや業務範囲をもつ複数の団体・チームを受け入れている状況にあるといえる。自由記述では、「想定どおりにいかない様々な事について、都道府県が災害時に支援を受ける際に仕方ないと思えることが望ましい（都道府県職員）」といった意見が寄せられた。これは、制度通りに進まない場面において柔軟性を許容する姿勢が必要であることを示している。これまでの研究が制度設計や整備の進展に焦点を当ててきたのに対し、本調査結果からは、制度の運用においても柔軟性を持たせる仕組みが必要であることが示唆された。

5. おわりに

本調査事業は、大規模災害に対する地方公共団体の災害対応について継続的に調査をすることによって、我が国の災害対応の課題を抽出し、改善に資することを目的としている。ヒアリング調査も含む本調査の結果は、回答頂いた個人や団体が特定されないよう整理をしたうえで、弊所のデータベースに保存し、応援受援活動に携わる行政職員向けに急ぎ、公開並びに申請に基づく提供を開始した¹⁰⁾。本調査の成果は、行政関係者等による応援活動マニュアルの作成や各種防災計画の見直し、研修企画等に際して、参考資料としてご活用いただけるものと期待している。また研究機関や教育機関についても、データ提供に向けた規約や事務処理フロー等の準備が整い次第、提供を開始する予定である。今後も大規模災害が発生した際には、地方公共団体の災害対応について継続的に調査を行い、我が国の災害対応における課題を明らかにし、その改善に向けて取り組んでいくことを目指している。

謝辞

本調査事業は、防災科研・第5期中長期計画期間における「総合知による災害対応 DX の推進に関する研究開発」の一環として実施した。実施にあたりご協力いただいた全国の地方公共団体の皆様に、心より御礼を申し上げる。

参考文献

- 1) 本莊雄一, 立木茂雄:「大規模広域災害時における自治体間協力に関する考察ー東日本大震災時における神戸市職員派遣の事例からー」, 地域安全学会論文集 No.18, pp. 411-419, 2012. 11
- 2) 阪本真由美, 矢守克也:「広域災害における自治体間の応援調整に関する研究ー東日本大震災の経験よりー」, 地域安全学会論文集 No.18, pp. 391-400, 2012. 11
- 3) 河本尋子, 重川希志依, 田中聡:「ヒアリング調査による災害応援・受援業務に関する考察ー東日本大震災の事例ー」, 地域安全学会論文集 No.20, 2013. 7
- 4) 宇田川真之, 永松伸吾:「全国的な自治体間の応援受援活動の実態把握ー令和元年東日本台風災害に関する質問紙調査結果からー」, 地域安全学会論文集 No.38, 2021. 3
- 5) 沼田宗純, 坂東淳, 中野真太郎:「発災初期期における効果的な応援・受援体制の確立に向けた検討」: 地域安全学会論文集 No.37, pp. 227-237, 2020. 11
- 6) 永松伸吾, 越山健治:「自治体の災害時応援職員は現場でどのように調整されたかー2011年南三陸町の事例ー」, 地域安全学会論文集 No.29, pp. 125-134, 2016. 11
- 7) 内閣府:地方公共団体のための災害時受援体制に関するガイドライン, 2017
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/tiho_juen/pdf/jyue_n_guidelines.pdf (最終閲覧日 2025. 9. 10)
- 8) 中央防災会議防災対策実行会議・熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策検討ワーキンググループ:「熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策の在り方について(報告書)」, 2016
<https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/h28kumamoto/pdf/h281220hombun.pdf> (最終閲覧日 2025. 9. 10)
- 9) 総務省自治行政局公務員部公務員課応援派遣室: 応急対策職員派遣制度による人的支援の取組, 2024
https://www.bousaihaku.com/wp/wp-content/uploads/2024/02/R05_dai2bul.pdf (2025. 9. 10 閲覧)
- 10) 国立研究開発法人防災科学技術研究所: 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」データ提供の開始について
<https://www.bosai.go.jp/info/news/2025/20250819.html> (最終閲覧日 2025. 9. 10)

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

Evacuation Behavior and Challenges in Tahara District, Kushimoto Town, Wakayama
Prefecture, during the Earthquake off Russia's Kamchatka Peninsula

○金 玫淑^{1,2}, 牧 紀男¹
Minsuk KIM^{1,2} and Norio MAKI¹

¹ 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

² 日本ミクニヤ株式会社

Mikuniya Corporation

This study analyzes the evacuation behavior observed in Tahara District, Kushimoto Town, Wakayama Prefecture, during the tsunami advisory and warning issued following the earthquake that occurred off the Kamchatka Peninsula on July 30, 2025. Using chronological records documented by the district head, the study examines evacuation initiation decisions, the conditions and limitations of evacuation shelters, the role of information environments in residents' decision-making, and the use of multiple evacuation sites. The objective is to obtain insights necessary for preparing for the anticipated Nankai Trough megathrust earthquake.

Keywords : *distant tsunami, evacuation behavior, community response, disaster preparedness*

1. はじめに

津波防災の研究は、南海トラフ巨大地震に代表される近地津波の即時避難を対象とするものが多く、遠地津波に関する研究は依然として限られている¹⁾。遠地津波は数時間から十数時間かけて到達する場合もあり、住民の間では「すぐ大きな被害は起こらないだろう」「避難しなくてもよい」と判断するケースが少なくない。他方で、実際に避難場所まで移動した住民も存在した。しかし、避難した住民の間でも、炎天下での待機や熱中症の危険性といった新たな課題が指摘されており、「避難の開始」だけでなく「避難の継続」に焦点を当てた議論が求められている。

本研究は、2025年7月30日8時25分頃に発生したロシア・カムチャッカ半島付近の地震（マグニチュード8.7）に伴う津波注意報・警報時に、和歌山県串本町田原地区で記録された避難行動を分析し、遠地津波避難の実態と課題を明らかにすることを目的とする。田原地区は南海トラフ地震の津波到達時間が極めて短い地域であり、本研究の知見は将来の避難計画や訓練設計に資すると考えられる。

2. 研究方法

(1) 調査対象地域

本研究の対象である和歌山県串本町田原地区は、紀伊半島南端に位置し、南海トラフ巨大地震発生時には全国でも最短クラスの津波到達時間（3分）が想定され、津波避難困難地域でもある。一方で、遠地津波の場合には数時間以上の猶予が生じ、住民の行動や意思決定の性質が大きく異なる可能性がある。この地域における遠地津波避難の実態を明らかにすることは、近地津波への備えを検討する上でも重要な意味を持つ。

(2) 研究に使用したデータ

本研究では、2025年7月30日に発生したカムチャッカ半島付近の地震に伴い避難行動を行った田原地区の区長が記録した時系列データを主な分析対象とした。記録には、避難所での滞在や一斉帰宅の発生、避難者数の確認方法といった現場の対応も含まれており、従来の机上想定では把握できない「地域の実態」を明らかにする一次資料として位置づけられる。

3. 記録からみる田原地区の避難行動

区長の記録によると、当日は旧田原中学校（校舎の2階以上が指定避難所）⁽¹⁾で古座中学校の地域交流企画「避難所めぐり」を実施する予定があったため、記録には田原地区内での避難対応に加えて古座中学校に関する動きも含まれている。

(1) 避難開始の契機

2025年7月30日午前8時37分に津波注意報のアラートが発信された。しかしこの時点で田原地区では、古座中学校から依頼された行事を予定通り実施可能と判断しており、避難準備や行動は始まっていなかった。実際、古座中学校からは9時15分に他の地区での地域交流企画の中止が伝えられたが、田原地区では開催可能との判断のもと準備が進められていた。旧田原中学校ではイベント対応のため、9時30分に会場教室のエアコンが稼働したことも記録されている。

転機となったのは、9時40分に発信された津波警報アラートである。9時50分ごろに区長が古座中学校から生徒たちの校舎内避難実施と企画中止の連絡を受けている間に、避難してきた住民が会場に着いている。それ以降、順次避難者が教室に到着している。

すなわち、田原地区では注意報段階では地域行事を継続可能と判断し、警報アラートを契機に避難所集合へと行動が切り替わったことが明らかになった。

(2) 避難場所での初動対応

9 時 40 分の津波警報アラートを契機に、田原地区では旧田原中学校に住民が集まり始めた。当日は古座中学校の地域交流企画を予定しており、そのために旧田原中学校では冷房がすでに稼働し、会場準備が整っていた。この環境が、警報発令後の避難所運営に直結し、避難所開設の初動を迅速にした。

9 時 50 分頃には住民が避難所に入室し、折畳みイスに着座して待機した。10 時 10 分には串本町役場防災担当課から電話連絡が入り、地区の状況が報告された。さらに 10 時 30 分には役場職員が現地に到着し、避難者名簿の作成が開始された。最終的に 27 名（福祉事業団職員 3 名を含む）が避難所に集まり、避難所としての機能が整った。

ただし、避難者からは「畳の上で横になりたい」といった要望も出されており、イベント会場を転用した避難場所としての限界も見られた。すなわち、既存のイベント準備を活用して迅速に開設できた一方で、避難生活を想定した十分な環境整備には至らなかったことが明らかになった。

(3) 避難継続と帰宅判断

11 時 45 分頃、役場職員とともに 3 階家庭科教室で非常食に備えた湯沸かし準備を始めた段階で、2 階にいた避難者が全員帰宅を開始したとの連絡が入った。その後は各自の自主判断での帰宅が進み、区長は見送りに徹するしかなかったという。この事例は、遠地津波において避難場所に長時間とどまることの困難さを示すものである。加えて、避難者はスマートフォンで津波情報を確認し続けており、予想された到達時刻（11:00～11:30）を過ぎても津波来襲の報がなかったことが、一斉帰宅を後押しした要因となった。

(4) その後の対応と観察

旧田原中学校での避難が短時間で終了した後も、区長は午後診療予約のため移動し、役場庁内を視察したほか、町民はテレビやスマートフォンを通じて情報収集を続けていたことが記録されている。さらに翌 7 月 31 日や 8 月 1 日には、学校や郵便局等を訪問し、避難タワーと複数の高台に分散避難した人々に避難人数⁽²⁾や対応についてヒアリングを行っている。田原地区では単一の避難場所に依存せず、複数の拠点を使い分ける行動がみられ、避難場所まで登らず避難路入口にいたという報告もある。すなわち、旧田原中学校にはエアコンがあったが、屋外に避難した人は炎天下での長時間避難が難しく、避難場所に近いところの日陰を探して待機していたことがわかる。

4. 考察とまとめ

(1) 避難開始判断のあり方

田原地区では注意報段階では避難は開始されず、警報を契機に行動が始まった。これは、遠地津波は切迫性が低いという認識に基づく行動であり、一定の合理性を持つ。しかし、この「まず様子を見る」判断が近地型津波で繰り返されれば、避難の遅れに直結する危険性が高い。したがって、即時避難を前提とした判断基準を平時から共有することが不可欠である。

(2) 避難先での滞在環境と限界

旧田原中学校は指定避難所であるが、避難生活を継続する環境としては十分ではなかった。特に、食事や休養の場が確保されていない状況は、短時間での一斉帰宅を招く要因となった。遠地津波では「避難を開始すること」

以上に「避難を継続すること」の困難さが課題であり、長時間滞在に耐えうる環境整備が求められる。

また、旧田原中学校以外にも、避難タワーや高台入口など複数の場所が避難先として利用された。これらは「一時的な避難」には有効であるものの、遠地津波のように長時間にわたる事象においては、炎天下での滞在や避難生活の継続に課題があり、長時間の避難先として十分に機能するかについては再検討が必要である。

(3) 情報環境と住民判断

行政からの公式情報と、住民がスマートフォンなどで得る情報が並行して参照される多重的な情報環境が形成されていた。この情報環境は、住民が状況を主体的に把握することを可能にした一方で、予想時刻（11:00～11:30）を過ぎても津波来襲の報がなかった状況を「安全」と解釈させ、一斉帰宅を後押しした。情報の過多と整合性の欠如が意思決定を揺らがせる点は、今後の重要な課題である。さらに、注意報への切り替えは午後 6 時 30 分であったにもかかわらず、住民はそれを待たずに自主的に帰宅しており、公式情報よりも個人の判断や生活上の都合が優先される傾向が明らかになった。

(4) 南海トラフ巨大地震への示唆

本事例は数時間の猶予を持つ遠地津波であったにもかかわらず、避難開始の遅れ、滞在環境の不十分さ、情報の多重化による判断の揺らぎ、そして一時的避難先と長時間滞在先の使い分けに関する課題が明らかとなった。これらは、津波到達まで数分しかない南海トラフ巨大地震のような近地型津波においては、さらに深刻化することが予想される。

したがって、今後の対策としては、①即時避難を前提とした判断基準の周知、②長時間滞在に耐えうる避難環境の整備、③情報発信の一元化と住民への適切な提示、④一時的避難先と長時間滞在先の役割分担を踏まえた制度設計と連携強化、が不可欠である。本研究の知見は、遠地津波での経験を通じて、近地津波への備えを再検討する重要な手がかりを提供している。

謝辞

本研究は、「逃げ地図」づくり等を通じて南海トラフ巨大地震からの避難可能性を共に検討してきた田原区長・筒井政士氏が、田原地区における住民や観光客等の避難行動を記録し、筆者に提供してくださったことを契機としている。資料の提供ならびにヒアリングに多大なご協力を賜ったことに、ここに記して深甚なる謝意を表する。

注

(1) 田原地区の避難場所は、中心市街地に設置された 1 基の津波避難タワーを除けば、周囲の急峻な山地に位置する海拔 50m 前後の高台である。海拔 20m 付近までは階段等が整備され、防災倉庫も移設されているものの、高齢化に伴い「階段・防災倉庫の維持管理の負担が大きい」「高台まで登る体力に不安がある」といった理由から、最初から旧田原中学校に避難したいという住民の声も確認されている。

(2) 避難タワー：3 名、高台：26 名、高台の避難路入口：4 名。

参考文献

- 1) 金井昌信・片田敏孝：津波襲来時の住民避難を誘発する社会対応の検討—2010 年チリ地震津波の避難実態から—，災害情報，No 9，pp. 103-113，2011。
- 2) 神谷大介・當間優樹・赤松良久・富山潤：近地と遠地の津波警報発表時における住民の避難行動に関する分析，海洋開発論文集 Vol.28，p. I_138-I_143，2012。

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

Post-Disaster Response and Challenges in the Medium-to-Long-Term Operation and Reopening of Group Homes for Persons with Disabilities Following the 2024 Noto Peninsula Earthquake

○石川 永子¹
Eiko ISHIKAWA¹

¹ 横浜市立大学 国際教養学部 都市学系

Yokohama City University, Course of Urban Science, School of International Liberal Arts

In group homes for people with disabilities in Wajima City and Suzu City that were affected by the 2024 Noto Peninsula Earthquake, many residents and staff returned to the homes after a short evacuation period. This was in contrast to group homes for the elderly. Facilities operated by the management organization not only secured living spaces for group home residents, but also functioned as welfare evacuation centers and local medical activity hubs. Even while continuing local operations, challenges persist. These include the need to evacuate residents and staff on a large scale, operational difficulties due to reduced staffing levels 14 months after the disaster, financial strain, and insufficient funds to rebuild damaged group homes.

Keywords : *Residential Facility for People with Disabilities, The 2024 Noto Peninsula Earthquake, Continuation of Employee Employment, Welfare Shelter*

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

能登半島地震（2024）の被災地、とりわけ奥能登（輪島市、珠洲市等）では、災害関連死を防止する観点から、高齢者や障害者を中心とした広域避難が災害発生後にすすめられ、高齢・福祉施設においても、利用者やスタッフが避難した例も多い。また、福祉施設は災害時に福祉避難所に指定されており、地域とのつながりづくりも平時から進められていることから、災害時に地域住民が避難してきた例もみうけられる。例えば、能登町の高台に位置する高齢者施設は、多くの地域住民が津波避後にそのまま滞在した。

また、奥能登では住宅等を改装してグループホームとした例もある一方で、ショートステイなどの多機能なサービスを行う非木造のグループホームも建設された。これらのグループホームは、地域とのつながりの場であったり、災害時は福祉避難所となったりすることも多く見受けられる。特に、輪島市では、2007年の能登半島地震の際に、災害救助法による福祉避難所をわが国で初めて開設し、その後、行政と福祉事業者の連携により福祉避難所開設訓練等を継続し取組みをすすめてきた。

一方で、災害後に施設の建物が被害を受け、利用者も広域避難などで減少するなかで、被災した福祉施設の経営、例えば施設の維持管理費、職員の雇用継続にかかる費用などの課題も指摘されている。広域避難が長期化したり、水道等のインフラの復旧見通しがたたず、施設利用者の減少があるなかで、多くの課題を抱えていると報じられている。

近年、わが国の障害のある人への福祉的なサービスは、大規模で地域との交流のない施設中心から、利用者が地

域との関わりのなかで暮らす中小規模の施設中心への変化してきている。ひとつひとつのグループホームが小さくても、多くの施設を運営する大規模な法人と、それ以外の中小規模の法人がある。大規模な法人は災害が発生したときに、被災地外の同法人の施設に利用者を避難させて運営を続けるのが一般的であるが、中小規模の法人はそれが難しいことも多い。

(2) 研究の目的と方法

本研究では、多くの高齢者や障害者が広域避難した能登半島地震（2024）を対象とし、小規模福祉施設のなかでも障害者のグループホームを運営する福祉法人を調査対象とし、①グループホームを中心とした法人の特徴、②被害とインフラ復旧と再開後の利用者・スタッフ数の変化 ③元旦の災害発生直後の対応（避難行動や直後の避難生活）、④被災後の施設の利用状況（福祉避難所や医療支援拠点となったか）と利用者やスタッフの広域避難の有無と利用者への負担、⑤災害直後からの地域との関係性、⑥災害後の中長期的な外部支援（再建を含む）、⑦施設運営（福祉人材の雇用継続や経費等）の実態と現在の状況を把握する。

本研究は、能登半島地震の被災地のなかでも特に被害の大きかった、輪島市と珠洲市に地震当日に存在したグループホームを運営している福祉法人4法人のうち3法人を訪問し、職員への聞き取りと施設への見学を実施した。加えて、各自自治体の福祉部署の職員に、質問紙による半構造化ヒアリングを行った。比較対象として、石川県羽咋市のグループホームを運営している一般社団法人に同様の調査を行った（表－1）。

表—1 調査対象の福祉法人の概要

福祉法人A ^①	福祉法人B ^②	福祉法人C ^③	一般社団法人D ^④
障害者GH運営 ^⑤	障害者GH運営 ^⑤	障害者GH運営 ^⑤	障害者GH運営 ^⑤
上：震災時出勤職員下：調査時職員 ^⑥ (法人全体職員) ^⑥	(78名) ^⑥ (27名) ^⑥	(2名+(非番2名)) ^⑥ 3名 ^⑥	1名 ^⑥
上：震災当日利用数 ^⑥ 下：調査時利用数 ^⑥	計14名(8+6) ^⑥ 8名(+福祉避難所に元利用者3) ^⑥	7名(3+S1名) ^⑥ 11名 ^⑥	3名 ^⑥ 17名 ^⑥
施設種別・数 ^⑥ (震災前) ^⑥	グループホーム9棟(共同生活介護、男女別)、デイサービス、ショートステイ、サービス付高齢者住宅、天然温泉、子ども1a b cほか ^⑥	グループホーム2棟(共同生活介護・短期入所、男女別)、 ^⑥ 他：就労継続支援B型・生活介護の多機能型と特定相談支援事業所 ^⑥	グループホーム3棟 ^⑥ (共同生活介護)・生活介護・就労支援事業 ^⑥ B型・短期入所・放課後等デイサービス・カフェ2か所 ^⑥
被害 ^⑥	焼失、建物全体の傾斜、床上/床下浸水(9月豪雨)など ^⑥	グループホーム1棟は半壊、もう1棟は一部損壊・小規模多機能型居宅介護は土砂災害 職員住宅(10世帯分)被災 ^⑥	出入口付近液状化 ^⑥
建物被災後運営 ^⑥	市役所内にあるカフェ(法人が運営)を福祉避難所とし、利用者およびその他住民が利用 ^⑥	グループホーム1棟・小規模多機能型居宅介護は未再開 ^⑥ グループホーム1棟は一時異外避難 ^⑥	1棟は居住不可と ^⑥ 判断(応急危険度判定は要注意) ^⑥
インフラ停止期間 ^⑥	電気：(当日非常用電源) 2月中下旬復旧 ガス： ^⑥ 水道：2月初旬に各GHに仮タンク設置 ^⑥	電気：1/2復旧 ^⑥ ガス： ^⑥ 水道：～3月 ^⑥	電気：1/2復旧 ^⑥ ガス：被害無 ^⑥ 水道：～4/12(GH) ^⑥
その他 ^⑥	珠洲又は輪島市内 ^⑥	珠洲又は輪島市内 ^⑥	珠洲又は輪島市内 ^⑥
			比較のため ^⑥ 羽咋市内 ^⑥

表—2 避難行動および避難生活

福祉法人A ^①	福祉法人B ^②	福祉法人C ^③	一般社団法人D ^④
避難行動 ^⑤	GHごとに状況(火災等)が異なるため、市役所内の自社運営カフェや中学校(1泊)に避難。 ^⑥	施設内で過ごす ^⑥	当日：車で近くの消防署に避難。多くの避難者があり狭いため椅子で過ごす。暖房が助かった。 ^⑥
当日夜から数日の行動時 ^⑥	自法人が運営する市役所のカフェが福祉避難所で利用者が避難生活を送った(1か月間)。最初の10日はトイレが水で流せず、汚物を取り出す作業が必要だった。 ^⑥ 各GH：トイレは2月初旬までラップオンを利用。その後、各GHにタンクを設置(支援者)して、水が使用できるようになった。 ^⑥	1/15-30羽咋市の青少年交流センター(利用者35、家族17、職員7うち通い5)、1/30-3/30愛知県内の福祉施設に避難(利用者12、家族5、職員4)。 ^⑥ 地域の人が避難してきた。最大で78名。職員も被災しており、近所の方がおせち料理や食料を持ち合って助け合う。 ^⑥	寺→避難所→自社別施設に移動。当日泊。GHに水・食料・薬・持ち出し袋を職員が取りに行った ^⑥ その後、ライフラインが復旧していた同社の別施設にて3つのGH利用者・自宅被害利用者が避難生活を送る。各GHに戻ったのは1/29。随時安否確認 ^⑥
物資 ^⑥	水100L備蓄あり(前年度水道管凍結時のもの)。食料は市役所カフェの売り物(カップラーメン等)。自法人から物資が4日後に到着 ^⑥	直後は羽咋市内の同法人施設から物資を供給した。行政支援の水やパンは4-5日目から届いた ^⑥	物資窓口：県福祉→市(紙注文票→エクセル等)+民間 ^⑥
			関係者による支援物資提供と、毎週、暖かい手料理の提供あり。 ^⑥

表—3 各施設の利用と利用者の避難状況

福祉法人A ^①	福祉法人B ^②	福祉法人C ^③	一般社団法人D ^④
施設の利用状況 ^⑤	法人が平常時に運営していた、市役所内。 ^⑥	グループホーム施設の一部を福祉避難所として開設(施設職員・看護系団体等が運営)最大87名受入。 ^⑥ 福祉避難所運営は、施設職員、キャンパス、DMAT等。 ^⑥	通所施設(就労継続支援B型等)は、市の医療拠点として使用された。 ^⑥
地域との関係性 ^⑥	法人が運営している温泉施設の地域開放を継続 ^⑥	日頃から近隣住民に「何かあったら来てください」と伝えていたため多数が避難してきた。隣の地域施設と協力して避難所運営。 ^⑥	(敷地内には、社会福祉協議会が入る建物があり、ボランティアセンターが開設された) ^⑥
広域避難 ^⑥	施設として利用者のまとまった広域避難は行わず、業務継続。 ^⑥	1/15-30まで羽咋市(利用者35家族17職員7)→3/30まで愛知県(利用者12家族5職員4)避難 17名は地元(みなし仮設等)に残る。感染症の流行もあり羽咋市への避難を決断(県に集団避難要請)、愛知の避難は集団で受け入れが可だったので避難を決断した ^⑥	施設として利用者のまとまった広域避難は行わず、業務継続。 ^⑥
			施設として利用者のまとまった広域避難は行わず、業務継続。 ^⑥

2. 法人の特徴と被害

(1) 法人の特徴

福祉法人Aは、所在地は白山市で職員が約1000名の大規模法人である。今回の調査は輪島市内のみを対象とした。輪島市中心市街地内の建物をグループホームに改装する等して、計9棟のグループホームを運営。周辺には地域住民との接点となる天然温泉施設やスポーツ施設、市役所内にはA法人の利用者が働くカフェがある。職員は国際協力関係の経験のあり比較的若い人が多い。福祉法人Bは、市中心市街地の端部にあり、グループホーム2棟（うち1棟は表－1のように多くの事業を行っており広い居間のような空間を持つ施設である。同一市内のみで運営する法人である。福祉法人Cは多機能型事業所（就労継続支援Bや生活介護事業）が市の保健福祉施設や社会福祉協議会と同敷地内にあり、能登半島地震発生後はボランティアセンターが敷地内で開設されていた。グループホームはその多機能型事業所に通う方が利用されている。同一市内のみで運営する法人である。比較対象として調査した一般社団法人Dは羽咋市内にグループホームを3棟運営。利用者が洋菓子の製造販売、カフェを展開している。

(2) グループホームの被害

各法人の障害者グループホームに関する主な被害は以下のとおりである。法人Aは、元旦の地震でサテライト型グループホーム1棟が全焼、小規模グループホーム2棟が全壊。9月の水害で2棟が床上浸水。法人Bは1棟が土砂災害関連での被害、一般社団法人Dでは、グループホーム1棟で建物の傾き等の被害（賃借物件）があった。

3. 災害直後の避難行動と利用者への対応

(1) 地震直後の対応

2024年1月の地震後、施設外に避難したのは、A,C,Dで、そのうちAは津波および火災での避難、Dは津波からの避難であった。どの施設も当日担当職員が車に利用者等をのせて、高台や学校などに避難した。非番の職員も連絡をとって当日夜に合流した。

ただし、一般の住民の多い避難所での利用者への対応は難しく、当日夜または翌日に、法人内で比較的被害が小さい、電気が利用できる施設に移っている（表－2）。また、年末年始用に多めに食料や水などを買いだめしていたり、水道管の凍結対応で備蓄していた飲料水が災害時に役立ったという法人もあった。

(2) 避難生活と福祉避難所・医療拠点等としての役割のなかでの調整と葛藤

奥能登の福祉法人A,B,Cは、地震後には、グループホームの利用者の避難生活空間以外に、地域住民を含めた福祉避難所やDMATの医療拠点や看護支援団体等の活動拠点としても利用された。どの法人も通所事業としての空間のある建物（B,C）や、市役所建物内で運営しているカフェ（A）や地域に開かれた入浴施設等が活用された。法人Cは加えて別建物のグループホームも災害前に福祉避難所指定されていたが通所事業の空間を医療拠点としグループホームは利用者だけの空間となった。しかし、Bについては、通所事業とグループホームの居住空間が同一建物に存在し、かつ、災害前から地域連携を積極的に行っていたため、多くの住民が避難してきており、最大で78名

の福祉避難所となっていた。隣が地域の避難所の建物であったこともあり、物資などの支援が届かない直後期であっても、住民や職員が食料や正月料理を持ち寄り、助け合いにより運営が行われていた（表－3）。

しかし、受入人数も多く、感染症などの衛生面での対応強化、地域の医療福祉拠点としての重要性もあり、1月15日から、グループホーム利用者は羽咋市への避難、その後、愛知の福祉施設に広域避難の判断が下された。遠方の愛知への避難の決断は「避難するなら、利用者と職員がまとまって避難できること」を優先しての選択だったという。その後、法人Bの施設は福祉避難所や医療活動拠点として使用された。ただし、この広域避難を決断した際に、それまで被災しながらも地域組織と連携し、グループホーム等の事業の運営を担っていた多くの施設職員が広域避難や退職の決断をしたのも事実ではある。

4. 被災後の避難生活と福祉避難所

避難生活期の利用者への安否確認、物資の入手経路（表－2）、生活用水等の水の確保とグループホームへの利用者の戻り（表－1）について述べる。

グループホームの被害が多かった法人A（震災前に、市街地の空き家をグループホーム等に改修して障害者グループホーム9棟を運営）では、市役所が入る建物内のまとまった空間を利用者が働くカフェとして運営していたことあり、市と相談し福祉避難所とし、段ボールベッド等を搬入し環境を整えて、同法人の利用者だけでなく、地域住民のなかで一般避難所での対応が厳しい方の受け入れを行った（約10日間、約40人を受入）。

法人Bでは、長期にわたって福祉避難所を継続し、9月の豪雨水害発生直前で13名を受け入れており、その後、豪雨対応の福祉避難所として継続し、2024年度末まで受入を継続した。そのなかには、同法人のグループホームで被害を受けた建物の利用者であった3名も含まれている。

奥能登でも、特に輪島市では、2007年の能登半島地震により災害救助法による福祉避難所がわが国で最初に開設されて以来、福祉避難所開設のための事前準備が市と福祉法人で行われてきました。また、福祉施設と地域コミュニティとの日常からの交流や連携もすすんでおり、2024年の地震後は断水の長期化にもかかわらず、福祉施設の福祉避難所が外部の医療等の団体の支援も含めて実施されたといえるであろう。

5. グループホームでの生活再開とその準備

(1) 断水への対応

法人Aでは、再開した各グループホームに2月初旬までに、支援者による大型タンクを設置し上下水道工事をし、法人が手配した給水車による給水を週2回行うことで、トイレ（一部施設は風呂も）など利用者が日常に近い生活が送れるようにしたことで、2月の段階でのグループホーム再開が実現した。飲料水は法人がペットボトルで各グループホーム分を用意した。

(2) 9月の水害による被害と対応

同じく法人Aでは、3棟のグループホームが川沿いであり、2024年9月の水害で浸水した（うち1棟は床上約1m、他2棟は床上10cm程度）。内装の修理などはあった

が電気や水道等の停止はなかった。

6. 利用者・職員数の変化と施設運営

利用者数、職員数、職員の雇用継続策などについてのヒアリング結果を表—4に示す。

複数のグループホームの被災（地震・水害）があった法人 A については、聞き取りによると（金沢への広域避難などから）職員の半数近くが入れ替わったが人手不足が深刻という話ではなかった。同法人は、国際協力関係のネットワークとのつながりが強く、比較的若い人材を集めることができていること、法人組織が他の法人に比べて大規模であることが影響していると推測される。

法人 B は、地震当日から施設内で利用者が生活していたにもかかわらず、避難環境上の課題や地域の医療拠点・福祉避難所としての機能が優先されたこともあり、県内や愛知への広域避難が行われた。その後、3月に元の施設で再開したのちも、長期にわたって福祉避難所が継続され、そのなかには同法人で被災したグループホームで生活していた利用者も含まれていた。広域避難のタイミングで離職者が多くあり、その後、復職者や新規採用は多くはない。

法人 C は法人 B ほどではないが、災害後の離職者はいるため、人材確保が重要であるとのことであった。比較対象としている、羽咋市でグループホームを複数運営している一般社団法人 D でも、被災したグループホーム（賃借）で、同じ利用者で、新たに戸建住宅を改修して再開した際の経費は、公的補助金の対象外となり、支援団体等の寄付で工面したとのことであった。

福祉法人で専門的な知識や経験のある職員の確保は難しく、一度離職で職員数が減ってしまうと、他の事業の再開（訪問・相談などを含む）や被災したグループホームの再建などの見通しがたたなくなってしまう。雇用調整補助金や、職員への一時金の助成金などの利用も確認できたが、雇用調整補助金の対象者の社会保険の法人負担分や光熱費、利用者数減少による収益の減少など経営が厳しい現状が明らかになった。

7. おわりに

能登半島地震（2024）で被災した奥能登（輪島市・珠洲市）の障害者グループホームでは、多くの高齢者グループホームと対照的に、利用者と職員が短い避難生活後にグループホームに戻り生活をつづけた例がみられた。

福祉法人の施設（同法人の通所事業の空間を含む）はグループホーム利用者の生活の場の確保と共に、福祉避難所や地域の災害時医療活動拠点として、外部医療支援団体の活動拠点としても活用された。

グループホームの運営を継続したとしても、利用者や職員の相当数が広域避難をしたこともあり、震災から14か月後（調査時）で、職員数が少ないなかでの業務分担のやりくりや被災した職員の負担と退職による人材不足、利用者が減少するなかでの経営的な厳しさ、被災したグループホームの再建費用の不足などの課題のなかで運営が続いている。

本稿は、聞き取り調査をまとめたものであり、より詳細な分析や制度的な考察は、今後に執筆を予定している。

謝辞

本研究は、公益財団法人横浜学術教育振興財団 2024 年度研究助成「能登半島地震（2024）被災地の小規模福祉施設における、被災後の運営の状況把握と中長期的な運営・再建への課題に関する調査研究（石川永子）」の成果である。

また、調査に協力いただいた福祉法人職員および被災地の行政職員の方々に感謝する。また、研究計画の助言・調査に同行いただいた、室津滋樹氏（NPO 法人地域生活センター、横浜市グループホーム連絡会顧問相談役）・清水達郎氏・神薗純子氏に感謝を表したい。

表—4 各法人の運営関連の課題

☞	福祉法人A☞	福祉法人B☞	福祉法人C☞	一般社団法人D☞
施設運営経費☞	（ヒアリングをした担当者からは運営経費について質問しても、その困難さは聞かれなかった。組織が大きく財政基盤は比較的安定していると推測する）☞ 9月の水害で浸水の2棟の修繕費は発生している☞	福祉避難所運営経費等を救助法で請求。☞ 利用者が少なくとも光熱費は一定程度かかる☞ 休業者分は雇用調整助成金があるが、法人としては社会保険の負担分が厳しかった。☞	GHだけでなく生活介護・就労支援事業B型の収益について、震災後通所利用者が別施設に移るなどして減少したが、2024年度末の段階で回復途上にある。☞	地震後の時期に利用者が減少した時に状況確認等の活動もしていた☞ 利用困難になったGH1棟について別の場所の戸建を改修して再開したが、公的補助金の対象にならず、支援団体等からの寄付等で実現した。☞
職員の雇用継続☞	退職者は他法人と比べると少ないのではないが、法人全体の職員の約半数金沢に避難したため結果的には入れ替わりはあった。停止していた事業等から法人内部署移動での調整もあった。☞	震災前の法人の職員数は78名、うち49名が退職。新規採用は数名で、現在職員数は27名。復職も数名いる。（被災したGH2棟は休止中）☞ 雇用継続については、①継続、②助成金使用（生活が落ち着いたら復職する意思のある者）③離職、にわけた。☞ 国からの一時金支援を利用☞ 職員寮も被災したが9月の水害時には活用した。職員向け仮設住宅や優先仮設入居を行政に相談したが実現せず☞	震災により利用者数の減少や業務内容の変化があり、年度末（2024年度）で常勤職員の退職など人材不足が生じている。今後の対策が必要となる。☞ 国からの一時金支援の活用☞	☞

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—
Basic Research on the Damage Characteristics of Residential Fires in
Urban Areas
-Fire Achievements in Suita City as a Case Study-

○柴野将行^{1,2}, 有吉恭子^{1,3}, 塩津達哉¹, 越山健治³
Masayuki SHIBANO^{1,2}, Kyoko ARIYOSHI^{1,3}, Tatsuya SHIOZU¹,
and Kenji KOSHIYAMA³

¹ 吹田市総務部危機管理室

Department of Crisis Management Suita City Office

² 日本大学

Nihon University

³ 関西大学

Kansai University

This study aimed to clarify the damage characteristics of residential fires, considering regional characteristics, by comparing actual fire situations in Suita City with data from the Fire and Disaster Management Agency White Paper. The results showed that while the occurrence rate is higher in apartment buildings, fatalities are concentrated in single-family homes, with many deaths occurring in small-scale fires. Notably, fatalities occurred in fires with a spread area of less than 50 square meters, revealing that spaces filled with smoke and carbon monoxide can significantly hinder evacuation. Future analysis of spatial environments and smoke diffusion processes is expected to accumulate insights contributing to fire prevention and evacuation measures in urban areas.

Keywords : Residential fire, apartment fire, Suita City, small-scale fire, area burned, cause of fire

1. はじめに

都市部における住宅火災は、人口密度の高さや住宅形態・構造の多様化によって、その発生要因や被害の様相が複雑化している。消防庁の消防白書によれば、建物火災の約半数を住宅火災が占め、さらに建物火災による死者の約 8 割が住宅火災で発生していることが指摘されている¹⁾。このように、住宅火災は件数・被害ともに建物火災全体に占める割合が極めて大きく、その実態を把握することは都市防災上きわめて重要である。さらに、日本社会では高齢化が急速に進行しており、住宅火災による死者の約半数が 65 歳以上で占められている。関沢は、全国の住宅火災死亡事例（1983～1987 年）を分析し、住宅火災死者には「昼間・要支援者型」と「夜間・非要支援者型」という二つの典型的パターンが存在することを明らかにした²⁾。前者は要支援高齢者が昼間に単独在宅中に出火し避難できずに死亡する事例、後者は身体的に自立した者が夜間に就寝中や飲酒中に出火に気付かず死亡する事例であるとし、とくに高齢化の進行に伴い前者の型による死亡が増加する可能性を指摘している。

一方で、都市部の住宅形態や構造の違いが火災被害特性に与える影響についても、統計的な検討が蓄積されている。松浦は、全国の火災統計を用いて戸建住宅火災の延焼性状を分析し、延焼火災のうち約 43%が戸建住宅を火元として発生しており、さらに焼損床面積の総量でも

戸建住宅が全体の約 38%を占めていたことを示した³⁾。

また、佐藤らは住宅火災の焼損床面積分布を統計的に分析し、建物構造・出火原因・初期対応の有無といった要因が焼損規模に大きく影響することを示している⁴⁾⁵⁾。さらに、野竹らは住宅・共同住宅火災の 10 年分の統計分析から、構造種別や用途種別によって火災リスクに顕著な差異が存在することを示し、従来の一律的な避難安全検証法ではリスクの違いが十分に考慮されていないと指摘した⁶⁾。樋本らも、都市部における建築物の延焼防止性能を相対リスクに基づいて評価する手法を提示し、都市密集地での構造的条件が火災拡大リスクに大きく関与していることを明らかにしている⁷⁾。

以上のように、住宅火災は都市部における主要な火災形態であり、その被害特性は居住者属性や建物構造・住宅形態など多様な要因に規定されていることが指摘されている。しかし、都市部の一自治体を対象として、住宅形態別に火災要因・焼損規模・死者発生状況を統合的に分析した研究は十分に蓄積されていない。

そこで本研究では、多様な住宅形態と住民属性が混在する中核市の大阪府吹田市で過去 5 年間に発生した建物火災事例 137 件を対象に、住宅形態別に火災要因・焼損規模・死者分布の特徴を明らかにし、都市部における住宅火災の被害特性を実証的に検討することを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、都市部における住宅火災の被害構造を明らかにすることを目的とし、その事例として大阪府北部に位置する中核市・吹田市を対象とした。吹田市は人口約38万人で、古くからの木造住宅地と大規模集合住宅が混在し、共同住宅居住率が7.5割を超える。また高齢化率も上昇しており、多様な火災リスクを内包する都市構造を有していることから、都市部における火災リスクの特性を検討する対象として適していると考えた。

分析には、吹田市消防本部により記録された2020年から2024年までの住宅火災データ5年分を用いた。対象件数は185件であり、内容には覚知日時、発生場所、建物種別、焼損床面積、出火箇所、発火源、経過に加えて、出動車両や活動情報、出火室平面図などが含まれる。これらのデータを統計的に整理し、傾向を抽出したうえで、全国的な統計資料（消防白書）と比較することで、吹田市における住宅火災の特性を明らかにする。さらに、これらのデータを補完するものとして吹田市により取りまとめた統計資料も活用した⁸⁾。また、全国データについては、消防白書に収録されオープンデータ化されている2023年までのものを分析対象とした。

3. 分析結果

(1) 建物火災発生状況

2020年から2023年までの4年間に全国で発生した出火件数は144,899件であり、そのうち建物火災件数は80,055件(55.2%)を占めていた。一方、吹田市では2020年から2024年までの5年間に発生した出火件数185件のうち、建物火災は137件(74.1%)であり、全国と比較して建物火災の割合が約20%高い結果となった(表1)。さらに、この建物火災を火元用途別に分類した結果(表2)、全国では一般住宅29,615件(37.0%)、共同住宅13,995件(17.5%)、その他36,445件(45.5%)であったのに対し、吹田市では一般住宅42件(30.7%)、共同住宅66件(48.2%)、その他29件(21.2%)となった。一般住宅における火災割合は全国と類似しているものの、共同住宅における火災割合は吹田市のほうが25%以上高い傾向を示している。

(2) 出火原因の住宅形態差と死者分布

吹田市で発生した住宅火災を主な出火原因別に分類した結果を表3に示す。主な出火原因は、たばこ、こんろ、電気機器、配線器具、マッチ・ライターなどであり、不明を除くと「こんろ」が最も多く、次いで「電気機器」となった。さらに、これらを住宅形態別に比較した結果、一般住宅では、「電気機器」8件(19.0%)、「こんろ」7件(16.7%)、「たばこ」、「ストーブ」5件(11.9%)の順で多かった。一方、共同住宅では「こんろ」14件(21.2%)、「電気機器」11件(16.7%)、「たばこ」10件(15.2%)の順であった(表3)。消防庁「消防白書」による2023年中の全国における建物火災の主な出火原因は「こんろ」、「たばこ」、「電気機器」の順であり、吹田市の傾向も概ねこれと一致していた。吹田市における住宅形態差による出火原因について大きな差は見られなかったが、「ストーブ」に関しては、共同住宅において1件(1.5%)にとどまっており、一般住宅火災で特徴的に多くみられる出火原因となっている。また、住宅形態別に出火原因と死者の関係性を確認するため、死者が発生した事案を出火原因ごとに分類したが、出火原因や住宅形態ごとの明確な傾向は認められなかった(表4)。

表1 出火件数に建物火災が占める割合

全国	2020年	2021年	2022年	2023年	合計
出火件数	34,691	35,222	36,314	38,672	144,899
建物火災件数	19,365	19,549	20,167	20,974	80,055
割合	55.8%	55.5%	55.5%	54.2%	55.2%

大阪府吹田市	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	合計
出火件数	37	36	39	36	37	185
建物火災件数	30	26	28	25	28	137
割合	81.1%	72.2%	71.8%	69.4%	75.7%	74.1%

表2 建物火災火元建物用途別状況

全国	2020年	2021年	2022年	2023年	合計
建物火災件数	19,365	19,549	20,167	20,974	80,055
一般住宅	6,859 35.4%	7,242 37.0%	7,427 36.8%	8,087 38.6%	29,615 37.0%
共同住宅	3,349 17.3%	3,334 17.1%	3,600 17.9%	3,712 17.7%	13,995 17.5%
その他	9,157 47.3%	8,973 45.9%	9,140 45.3%	9,175 43.7%	36,445 45.5%

大阪府吹田市	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	合計
建物火災件数	30	26	28	25	28	137
一般住宅	10 33.3%	6 23.1%	8 28.6%	11 44.0%	7 25.0%	42 30.7%
共同住宅	14 46.7%	14 53.8%	14 50.0%	11 44.0%	13 46.4%	66 48.2%
その他	6 20.0%	6 23.1%	6 21.4%	3 12.0%	8 28.6%	29 21.2%

表3 吹田市における住宅火災の主な出火原因

大阪府吹田市	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	合計
主な出火原因	住宅 共同住宅	住宅 共同住宅	住宅 共同住宅	住宅 共同住宅	住宅 共同住宅	住宅 共同住宅
たばこ	1 1	1 4	2 2	1 3	0 0	5 11.9% 10 15.2%
こんろ	2 4	2 3	0 2	1 1	2 4	7 16.7% 14 21.2%
電気機器	0 2	1 1	2 2	3 3	2 3	8 19.0% 11 16.7%
火入れ	1 0	0 1	0 0	1 0	0 0	2 4.8% 1 1.5%
配線器具	1 0	0 1	0 2	3 0	0 3	4 9.5% 6 9.1%
マッチ・ライター	0 3	0 1	0 1	1 0	0 0	1 2.4% 5 7.6%
放火	1 2	0 0	1 1	0 0	0 0	2 4.8% 3 4.5%
ストーブ	2 0	1 0	0 1	0 0	2 0	5 11.9% 1 1.5%
灯火	1 0	0 1	0 1	0 3	1 1	2 4.8% 6 9.1%
不明	1 2	1 2	3 2	1 1	0 2	6 14.3% 9 13.6%
合計	10 14	6 14	8 14	11 11	7 13	42 100.0% 66 100.0%
住宅火災で死者が発生		共同住宅火災で死者が発生				

表4 建物火災住宅形態・階層別死者数

大阪府吹田市	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	過去5年間 合計	
建物火災死者数	4	3	1	2	2	12	
一般住宅	1階以下	2 100.0%	1 50.0%	1 100.0%	1 50.0%	2 100.0%	7 77.8%
	2階	0 0.0%	1 50.0%	0 0.0%	1 50.0%	0 0.0%	2 22.2%
	3階以上	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	不明	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	合計	2 50.0%	2 66.7%	1 100.0%	2 100.0%	2 100.0%	9 75.0%
共同住宅	3階以下	1 50.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 33.3%
	4階以上	1 50.0%	1 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 66.7%
	9階以上	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	不明	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
	合計	2 50.0%	1 33.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	3 25.0%
その他	0 0.0%	0 0.0%	0 11.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	

全国	2020年	2021年	2022年	2023年	合計	
建物火災死者数	1,056	1,165	1,173	1,200	4,594	
一般住宅	1階以下	631 79.8%	713 81.5%	665 78.3%	708 78.4%	2,717 79.5%
	2階	134 16.9%	127 14.5%	157 18.5%	170 18.8%	588 17.2%
	3階以上	6 0.8%	9 1.0%	4 0.5%	2 0.2%	21 0.6%
	不明	20 2.5%	26 3.0%	23 2.7%	23 2.5%	92 2.7%
	合計	791 74.9%	875 75.1%	849 72.4%	903 75.3%	3,418 74.4%
共同住宅	3階以下	111 10.5%	130 11.2%	160 13.6%	165 13.8%	566 77.7%
	4階以上	46 4.4%	29 2.5%	26 2.2%	37 3.1%	138 19.0%
	9階以上	8 1.3%	1 0.1%	4 0.6%	5 0.7%	18 4.0%
	不明	1 0.1%	2 0.2%	2 0.2%	1 0.1%	6 0.8%
	合計	166 15.7%	162 13.9%	192 16.4%	208 17.3%	728 15.8%
その他	99 9.4%	128 11.0%	132 11.2%	89 7.4%	448 9.8%	

表5 建物火災焼損規模と吹田市における死者発生状況

全国	2020年			2021年		2022年		2023年		合計		
建物焼損床面積（㎡）	出火件数	割合	出火件数	割合	出火件数	割合	出火件数	割合	出火件数	割合		
50未満	15,264	78.8%	15,440	79.0%	15,940	79.0%	16,694	79.6%	63,338	79.1%		
50以上 100未満	1,247	6.4%	1,239	6.3%	1,239	6.1%	1,338	6.4%	5,063	6.3%		
100以上 200未満	1,570	14.7%	1,532	14.7%	1,620	14.8%	1,577	14.0%	6,299	14.6%		
200以上 300未満	626		605		632		638		2,501			
300以上 500未満	415		476		448		447		1,786			
500以上 1,000未満	184		191		211		204		790			
1,000以上 2,000未満	34		45		58		50		187			
2,000以上 3,000未満	13	10	6	12	41							
3,000以上	12	11	13	14	50							
出火件数合計	19,365	100.0%	19,549	100.0%	20,167	100.0%	20,974	100.0%	80,055	100.0%		
建物焼損床面積合計（㎡）	1,015,053		992,353		1,064,873		1,022,440		4,094,719			
平均建物焼損床面積（㎡）	52.42		50.76		52.80		48.75		51.15			
大阪府吹田市	2020年		2021年		2022年		2023年		2024年		合計	
建物焼損床面積（㎡）	出火件数(死者数)	割合	出火件数(死者数)	割合	出火件数(死者数)	割合	出火件数(死者数)	割合	出火件数(死者数)	割合	出火件数 割合	
50未満	25 (2)	83.3%	20 (2)	76.9%	23 82.1%	23 (2) 92.0%	25 (1)	89.3%	116 (7)	84.7%		
50以上 100未満	4 (2)	13.3%	3 (1)	11.5%	3 10.7%	0 0.0%	3 (1)	10.7%	13 (4)	9.5%		
100以上 200未満	1	3.3%	2	11.5%	1 (1)	7.1%	1	8.0%	0	0.0%	5 (1)	5.8%
200以上 300未満	0		0		0		0		1			
300以上 500未満	0		1		1		0		2			
500以上 1,000未満	0		0		0		0		0			
1,000以上 2,000未満	0		0		0		0		0			
2,000以上 3,000未満	0	0	0	0	0	0	0	0				
3,000以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
出火件数合計	30 (4)	100.0%	26 (3)	100.0%	28 (1)	100.0%	25 (2)	100.0%	28 (2)	100.0%	137 (12)	100.0%
建物焼損床面積合計（㎡）	576		1,054		1,018		514		292		3,454	
平均建物焼損床面積（㎡）	19.20		40.54		36.36		20.56		10.43		25.21	
	死者が発生											

死者が発生

(3)焼損規模と吹田市における死者発生状況

建物火災における焼損床面積について、全国と吹田市で比較を行った(表5)。ここでは、一般住宅と共同住宅を対象とし、それら以外の形態は対象外として取り扱っている。全国データは消防白書で報告されている2020年から2023年までの建物火災段階別出火件数(4年分)を用い、吹田市は2020年から2024年までの5年間のデータを対象とした。なお、吹田市では建物火災出火件数が137件のうち、100㎡以上の件数が10件未満と少なかったため、焼損床面積の分類を50㎡未満、100㎡未満、100㎡以上の3区分とした。

全国では4年間に80,055件の建物火災が発生し、焼損床面積の合計は4,094,719㎡であった。そのうち、50㎡未満が63,338件(79.1%)、100㎡未満が5,063件(6.3%)であり、100㎡未満の火災が全体の約85%を占めていた。また、1件あたりの焼損床面積は、51.15㎡であった。

一方、吹田市では137件の建物火災で合計焼損床面積は3,454㎡となり、50㎡未満が116件(84.7%)、100㎡未満が13件(9.5%)であった。焼損床面積が100㎡未満の火災は全体の94.1%を占め、全国と比較しても1割ほど多くなっている。また1件あたりの平均焼損床面積は25.21㎡で、全国と比べ約半分にとどまり吹田市における建物火災の特徴のひとつと言える。さらに、死者12名の発生事案を焼損床面積別に整理すると、2022年に発生した100㎡以上の火災による1名を除き、他の11名はすべて100㎡未満の火災で亡くなっていた。内訳は、50㎡以上100㎡未満で4名、50㎡未満で7名であった。さらに詳細をみると、40㎡台2名、30㎡台で3名、1㎡で1名、若干焼損で1名となっており、小規模な焼損でも死者が発生している。このことは、火災規模にかかわらず、

早期避難や初期対応の重要性を示唆している。

(4)住宅形態と死者分布

建物火災による死者を住宅形態別に全国と吹田市で比較した(表4)。全国では2020年からの4年間で4,594名が亡くなっており、そのうち一般住宅火災が3,418名(74.4%)、共同住宅で728名(15.8%)であった。吹田市では、2020年からの5年間で死者が12名発生しており、一般住宅火災によるものが9件(75.0%)、共同住宅で発生した件数は3件(25.0%)であった。両者を比較すると、全国・吹田市ともに7割以上が一般住宅火災によるものであり、同様の傾向が確認された。

さらに、住宅形態別に死者が発生した建物階層を比較した。階層区分については、建築基準法及び消防白書参考資料「建物用途別及び階層別の死者の発生状況」において分類された階層を参照し、一般住宅は1階以下、2階、3階、共同住宅については、3階以下(低層)、4階以上(中層)、9階以上(高層)の3区分とした。全国における一般住宅火災では、死者の約95%にあたる3,305件が1、2階で発生しており、特に1階部分が2,717件(79.5%)と約8割を占めていた。共同住宅についても、3階以下の低層部分で566件(77.7%)と大半が発生しており、階層が上がるにつれて件数は減少する傾向がみられた。

一方、吹田市における建物火災では、死者9件のうち7件(77.8%)が1階以下、2件(22.2%)が2階で発生しており、全国の分布と近い傾向であった。しかし、共同住宅火災では3件中1件(33.3%)が低層、2件(66.7%)が中層(4階以上)で発生しており、件数は少ないものの全国のように階層が上がるほど発生件数が減少する傾向は確認されなかった。

4. まとめ

本研究では、吹田市消防本部により記録された住宅火災データ（2020～2024 年の 5 年間）と全国統計（消防白書）と比較し、吹田市における住宅火災の特性を明らかにすることを目的に 4 つの観点から分析を行った。その結果を以下に示す。

・建物火災発生状況

全国と比較すると一般住宅火災の割合はほぼ同様であったが、共同住宅火災は吹田市が 2.5 割以上高い傾向を示した。これは共同住宅が多く供給されている都市特性を反映している。一方、住宅供給戸数を基準とした場合には、一般住宅における火災発生率が高いことが予測され、今後も一般住宅火災に対する予防・現場活動の両面での対策が重要となる。

・出火原因と死者分布

出火原因は「たばこ」、「こんろ」、「電気機器」が全国・吹田ともに主要因であり、住宅形態差による大きな差は見られなかった。ただし吹田市では「ストーブ」を原因とする発生割合が一般住宅で比較的多く、特徴として挙げられる。また、吹田市における死者分布は、出火原因別、住宅形態別ともに明確な傾向は見られなかったが、一般住宅において唯一複数死者を出した原因が「ストーブ」であり、特徴的で留意すべき点である。

・焼損規模と死者発生状況

全国・吹田市ともに焼損床面積 50 m²未満の火災が大半を占めていた。特に吹田市では、100 m²未満が 94.2%と非常に高く、全国(85.9%)より高い割合であり特徴的な点である。また、死者発生状況については、データを有する吹田市のみ分析を行ったが、その多くは吹田市の特徴といえる焼損床面積 50 m²未満の火災に集中しており、1 m²焼損、若干焼損といった極めて小規模な事案でも死者が発生していた。これは「焼損面積が大きい＝死者が多い」という単純な関係ではなく、大きく燃え広がった火災では避難機会がある一方、「部屋の一部だけが燃えた」程度の小規模な火災でも、室内にとどまった結果、煙や一酸化炭素の影響で死亡に至るケースが多いことを示唆している。小規模火災における死者発生を抑止するためには、死亡に至る経過を空間状況や煙、一酸化炭素の影響の観点から分析する必要がある。

・死者発生分布（階層別）

一般住宅では 1 階に集中する傾向が全国・吹田市でも確認された。一方、共同住宅では全国的に階層が高くなるほど死者数が減少する傾向にあるが、吹田市では同様の傾向はみられなかった。市民の 7 割が集合住宅に居住し、高齢化が進む吹田市においては、今後この点に留意し火災安全対策を強化していく必要があると言える。

5. 今後の研究展開

今回の分析により吹田市の特徴として、焼損床面積は全国と比較し 5 割程度少ないこと、また焼損床面積 50 m²未満の火災で多くの死者が発生していることが明らかになった。この焼損床面積と死者発生の関係については、従来「全焼・半焼・部分焼・ぼや」といった焼損程度による分類が多く、面積（m²）による横断的な公的統計資料は多くないのが現状である。今後、小規模火災により死亡に至る行動経過や避難の可能性を把握するため、安全工学的視点から避難経路までの距離や煙の拡散の影響を考量したシミュレーション分析を行い、地域特性を踏まえた防火・避難対策の提言へ発展させていく。

謝辞

様々データを供与いただいた大阪府吹田市消防本部、データ整理等協力いただいた警防救急室（指揮支援・調査G）職員に深く感謝する。本研究は、吹田市・関西大学の「すいた防災ラボ」の支援をいただいた。ここに記し、心より感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 総務省消防庁：消防白書，2020-2024.
- 2) Sekizawa, A: Statistical Analyses on Fatalities Characteristics of Residential Fires, Fire Safety Science - Proceedings of the Third International Symposium, pp. 475-484.1991
- 3) 松浦 郁実：戸建て住宅からの延焼火災に関する統計的研究，東京理科大学大学院工学研究科建築学専攻・修士論文，pp.1-118, 2009
- 4) 佐藤博臣・村井裕樹・志田弘二・栗岡均：火災統計データに基づく火災拡大危険評価法，日本建築学会環境系論文集，No.605, pp.1-8.2006
- 5) 佐藤博臣・志田弘二・栗岡均・村井裕樹：住宅における焼損床面積分布の火災統計分析，日本建築学会環境系論文集，No.614, pp.9-16.2007
- 6) 野竹 宏彰・池島 由華・山口 純一・田中 孝義：住宅・共同住宅火災の統計的分析に基づく設計避難リスクの算出—火災安全設計における設計避難リスクに関する研究—，日本火災学会論文集，Vol.61, No.2, pp.29-39.2011
- 7) 樋本 圭佑・糸井川 栄一・岩見 達也：相対リスクに基づく建築物の延焼防止性能検証，日本建築学会環境系論文集，第 84 巻，第 764 号，pp.883-891.2019
- 8) 大阪府吹田市：統計書（消防・警察）pp.264-267
<https://www.city.suita.osaka.jp/shisei/1019075/1019079/index.html>
最終閲覧日 2025 年 9 月 15 日

「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

Follow-up Survey and Related Observations on Changes in Disaster Preparedness Awareness and Behavior Among Participants in “Operation Blackout”

○藤田 裕¹, 上村 靖司², 杉原 幸信², 吉澤 厚文³, 石川 崇³, 諸橋 和行⁴
Yu FUJITA¹, Seiji KAMIMURA², Yukinobu SUGIHARA², Atsufumi YOSHIZAWA³,
Takashi ISHIKAWA³ and Kazuyuki MOROHASHI⁴

¹ 長岡技術科学大学 工学課程 機械工学分野

Department of Mechanical Engineering, Nagaoka University of Technology

² 長岡技術科学大学 技学研究院 機械系

Department of Mechanical Engineering, Nagaoka University of Technology

³ 東京電力ホールディングス株式会社

Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.

⁴ 公益社団法人 中越防災安全推進機構

Public Interest Incorporated Association, Chuetsu Organization for Safe and Secure Society

This study investigates the long-term behavioral effects of "Blackout Simulation," a disaster preparedness program simulating a electricity outage at home. A six-month follow-up survey revealed the program prompted tangible actions, such as stockpiling, especially among participants with high pre-existing awareness. However, the primary barriers to sustained action were the busyness of daily life and fading awareness over time. The study concludes that while such experiential programs are effective for motivated individuals, new strategies are needed to engage less-aware populations and maintain preparedness momentum through periodic follow-ups.

Keywords : Blackout Simulation, Disaster Prevention Vaccine, Proactive Response Skills, Sense of Ownership

1. はじめに

(1) 背景

避難の手順や防災知識の暗記、防災用具の体験、記録映像の視聴に代表されるような従来の防災教育は、過去の災害事例や体験を通じて得られた知識や技能を伝えることに重点が置かれてきた。学校を中心としてこうした知識重視型の防災教育が広まり、防災知識の普及率は高くなった一方で、知識や技能を習得しているだけでは、非常時に適切な行動がとれるとは限らない。このことは、東日本大震災や2018年の西日本豪雨における避難行動の実態からも指摘されている。また、このような知識重視型の防災教育は、平時の防災行動の実践にも十分に結びついていないと考えられている。実際に、全国の20歳以上の男女500人を対象に実施されたアンケート調査では、防災対策を行っていないと回答した人が48.4%にのぼり、防災対策をしていない理由として「具体的にどのような対策をすればよいかわからないから」を挙げた人が50.8%を占めた¹⁾。この結果より、知識の普及に比して、主体的な防災行動に結びついていない人の割合は決して高くない現状が浮き彫りとなっている。こうした現状は、「災害に対して当事者意識をもって主体的に判断し、行動することのできる人を養う」という防災教育の本来の目的を十分に達成しているとはいえず、知識重視型の防災教育が当事者意識と主体的行動力を養うことには限界があるといえるだろう。

では、なぜ知識や技能を得ただけでは当事者意識と主

体的行動力を十分に養うことができないのだろうか。上村らは、防災における当事者意識と主体性の獲得には、無関心・傍観者・当事者・主体・率先者の5段階があると考え、主体性獲得の5段階モデル(図1)を提唱した²⁾³⁾。このモデルに照らすと、知識重視型の防災教育は、防災について無関心な層を防災意識を持つ傍観者層へ引き上げることに寄与している一方、「リアリティのある共体験」や「不安やストレスを感じる状況設定」の不足によって、「感じる」機会や「考える」機会を参加者に与えられず、災害について当事者意識を持つには至っていないと考えられる。

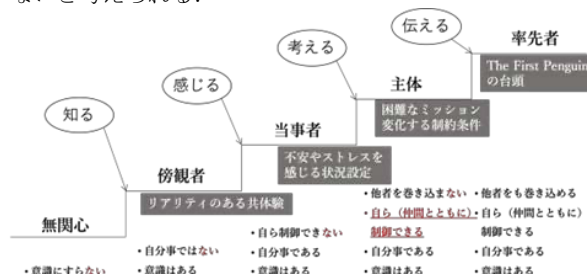


図1 主体性獲得の5段階モデル²⁾³⁾

こうした状況から、近年では当事者意識と主体性の育成を重視した防災教育プログラムが開発されてきている。筆者らは先行研究において、当事者意識と主体性の育成を主眼に置いた防災教育プログラム「ブラックアウト大

作戦」を実施した。加えて、事前・事後調査の結果より、当該プログラムが参加者の当事者意識を高め、照明や備蓄に関する具体的な課題への「気づき」を促す点で有効であることを示した⁴⁾。しかし、千々和らが指摘するように、「気づき」が実生活における「行動」へ転換されたかを評価するには、プログラム直前および直後の調査だけでは十分とはいえない⁵⁾。

(2) 目的

著者らは、2023年と2024年に、停電を各家庭で疑似体験する「ブラックアウト大作戦」を実施した。これは、災害の一場面を疑似体験するプログラムであり、知識ではなく体験を通して、参加者が実際に体験しないとわからなかった潜在的課題に気づき、災害に対する当事者意識の醸成と、主体的対応力の向上を促す効果を期待したものである。そこで本研究では、ブラックアウト大作戦の参加者を対象に半年後の追跡調査を行い、疑似体験で得た気づきが具体的な防災行動に結びついたかを検証し、行動変容を促進する要因と阻害する要因を明らかにする。さらに、一過性のプログラムにとどまらない今後の防災教育のあり方について考察する。

2. 「ブラックアウト大作戦」の概要

(1) 「防災ワクチン」シリーズ

上村は、住民を傍観者から当事者、当事者から主体の段階に引上げ、かつ対応力を養うため「防災ワクチン」という概念を提案した⁶⁾。防災ワクチンとは、被災前に弱毒化した災害体験（経験・訓練・知識等）を持つことで本来自分たちが有している災害時の対応力を高め、災害への免疫力を養うものである。本研究で用いた「ブラックアウト大作戦」は、この防災ワクチンの概念に基づいた一つの適用例である。

(2) 「ブラックアウト大作戦」

ブラックアウト大作戦とは、上述の「防災ワクチン」の一種であり、災害発生時の停電を自宅で疑似体験するものである。参加者は任意の時間にブレーカーを落とし、停電した室内で1～2時間程度過ごす。この間、参加者は調理や食事、家族での会話などの日常生活を行う。ただし、外部電源およびインターネットの使用、ならびに外出はプログラムの趣旨に沿わないため禁止としている。本プログラムは停電を疑似体験することで、参加者が実際の停電時に起こりうる事態を把握し、主体的に備えるきっかけを作ることを目的としている。他の防災教育プログラムと比べた特徴として、場所や時間の制限が少ないことが挙げられる。参加者は都合の良い時間に自宅で体験することができ、居住する場所によらず、かつ生産年齢世代の参加ハードルが低いといえる。

家庭防災をテーマとしているのも特徴の一つだろう。全国の20～69歳男女計2000人を対象としたアンケートでは「自然災害への備えができていない」と答えた人の割合や、停電時に備えたほうが良いと思うものの回答から、停電経験者と未経験者の間には、備えに対する当事者意識と、潜在的課題への気づきの有無による、停電時の生活に対する想像力のギャップがあることが示唆された⁷⁾。こうしたギャップを、実際に停電が発生する前に、実際の停電とはほぼ同じ自宅という環境での疑似体験によって埋めることにも、本プログラムは寄与すると考える。

実施概要を表1に、参加者の様子を図2に示す。追跡

調査に回答した参加者の属性は図3に示したとおりであり、年齢に注目すると30～50代がほかの世代に比べて非常に多く、合わせて25名(78.1%)であった。参加のきっかけに注目すると、長岡市内の小中学校で配布したチラシ、もしくは地域の子供向け大規模防災イベントをきっかけに参加した方が20名(62.5%)と、過半数を占めていた。前述の30～50代の参加割合の高さは、子育て世帯の参加割合が高いことが大きな要因だと考えられる。また、中越大地震をはじめとした災害の経験者は22名(68.8%)であり、その割合は非常に高いといえるだろう。

表1 「ブラックアウト大作戦」実施概要

主催	長岡技大地域防災実践研究センター・中越防災安全推進機構	
実施場所	参加者の自宅	
実施期間	参加登録・事前調査	2024/9/24～10/23
	ブラックアウト体験	2024/10/19～10/23
	事後調査	2024/10/19～11/1
	追跡調査	2025/4/9～4/23
回答者数	事前調査	187名
	事後調査	70名
	追跡調査	32名
構成	①参加登録・事前調査回答	
	②停電状態での調理・食事などの生活体験(1～2時間程度)	
	③事後調査回答・話し合い	
	④追跡調査回答	



図2 ブラックアウト大作戦実施中の参加者の様子

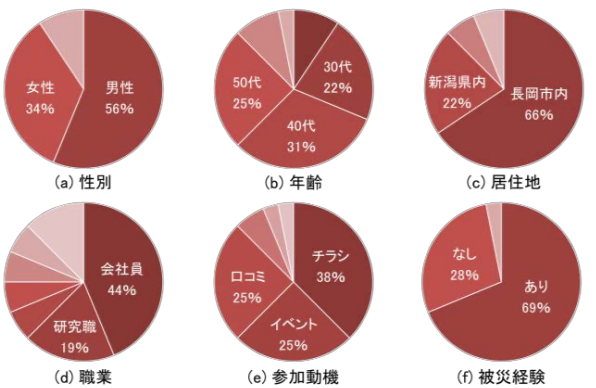


図3 参加者属性(n=32)

3. 調査手法

前述のとおり、ブラックアウト大作戦実施に当たって、追跡調査を Google Forms を用いたアンケート形式で行った。事前・事後調査とあわせて質問内容を表2に示す。事前調査では回答者の属性を、事後調査では事前準備の内容や停電中の過ごし方、困りごとを、追跡調査は意識と行動の変化を主に尋ね、集計を行った。

表2 各調査の質問内容

事前調査	①氏名	⑥参加形態
	②性別	⑦参加動機
	③年齢	⑧被災経験
	④居住地	⑨停電時にストレスなく過ごせると思う期間
	⑤職業	
事後調査	①事前準備の有無と内容	⑧復旧後の困りごと
	②参加形態	⑨備蓄は十分か
	③停電中の話し合いの有無と内容	⑩あって便利だったもの
	④停電中の活動	⑪あればよかったもの
	⑤停電中の困りごと	⑫実際の停電時に慌てるか
	⑥停電中の食事の有無と内容	⑬守れなかった禁止事項
	⑦停電中の感情	⑭参加した感想
追跡調査	①必要だと感じて備えたものの有無と内容	④直後と半年後の意識変化
	②必要だと感じたが備えられなかったものの有無と内容	⑤参加をきっかけに行った防災活動
	③参加直前と直後の意識変化	⑥半年の行動を振り返っての感想

4. 調査結果

(1) プログラムの有効性と行動変容のメカニズム

図4より、追跡調査回答者32名のうち28名(87.5%)が、プログラムで得た気づきをもとに何らかの備蓄を行ったと回答した。また、29名(90.6%)はプログラムをきっかけに備蓄以外にも具体的な防災行動をとっており、本プログラムが参加者の行動変容を促進したことが確認された。

次に、この行動を促進した要因について、図3、4に示す結果をもとに分析する。第一に、U検定の結果、被災経験がある群は、ない群に比べ、事前調査での「停電時にストレスなく過ごせる時間」の自己評価が有意に高かった($U=147.5, p<.05$)。第二に、プログラム後に備蓄を行った割合が高いのは、事前調査での「停電時にストレスなく過ごせる時間」の自己評価が低い層(2時間未満)ではなく、高い層(2時間以上)であることが明らかになった($U=89.5, p<.05$)。このことから、普段からの防災意識の差が行動変容の鍵となることが示唆される。すなわち、被災経験などを通じて防災意識が高い層は自らの備えを評価しつつ、常に改善点を模索しており、本プログラムは具体的な改善点などの「気づき」の獲得と備えの強化に資する有効な機会となっていたと考えられる。一方で、このU検定の結果は、自己評価が低い層、すなわち当事者意識の向上と行動変容が特に期待される層ほど、実際には行動に至らなかったとも読み取れる。このことから、本プログラムの効果は、参加者の普段の防災意識に大きく依存していることが示唆される。今後の防災教育においては、特に当事者意識の向上と行動変容が課題となる層に対し、どのように働きかけて具体的な行動につなげるかが重要な課題になると考える。

(2) 行動変容の阻害要因と防災教育の課題

本調査における自由記述からは、行動変容を阻害する要因として主に「日常の多忙さにより防災行動が後回しになること」と、「時間の経過とともに防災意識が薄れていくこと」が明らかとなった。実際、「日々の業務に追われてすっかり忘れていた」「半年経つとブラックアウト大作戦で得た感覚や意識は薄れてくる」といった声が多く寄せられた。また、本プログラムが一時的には防災への関心や行動を促したものの、日常生活に戻ると、徐々に意識が低下する傾向もうかがえた。

一方で、「時々このような注意喚起をしてもらえると

ありがたい」「定期的にできるとよい」「イベントだけでなくSNSやチラシなどの情報発信があると良い」といった記述からは、継続的・定期的な啓発活動や情報提供が防災意識の維持・向上に有効であることが示唆された。実際「今回のアンケートや日々の災害のニュースを見ると、備えなくては、と改めて思います」という声に代表されるように、追跡調査のような外部からの「問いかけ」が、意識や行動の再促進につながる事が確認できる。

このように、本プログラムがきっかけとなり一定の行動変容がもたらされた一方で、自由記述を通して、時間の経過や日常の多忙さによる意識低下が行動の継続を阻害する主な要因であること、また定期的な啓発や情報発信、継続的な関与が防災意識と行動の維持に効果的であることが示唆された。

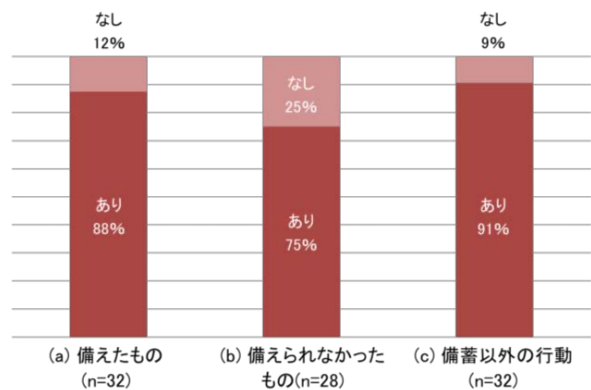


図4 防災行動について

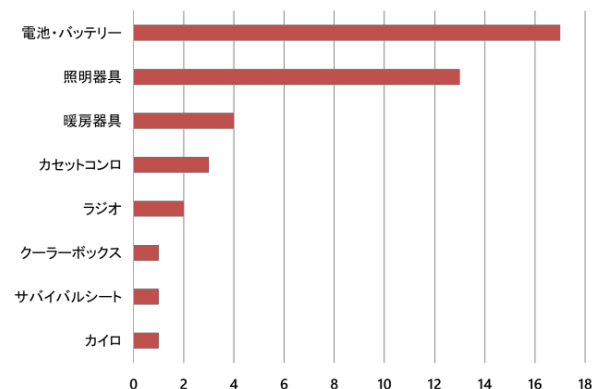


図5 参加を機に備えたもの

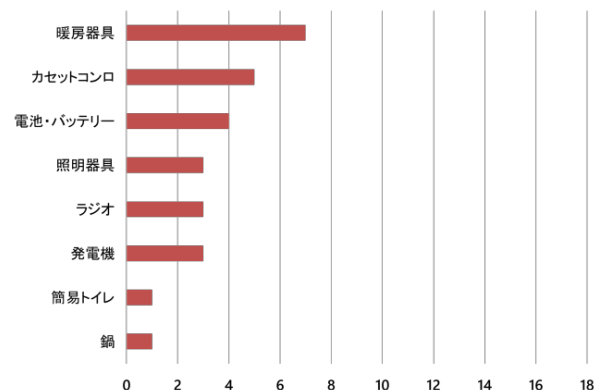
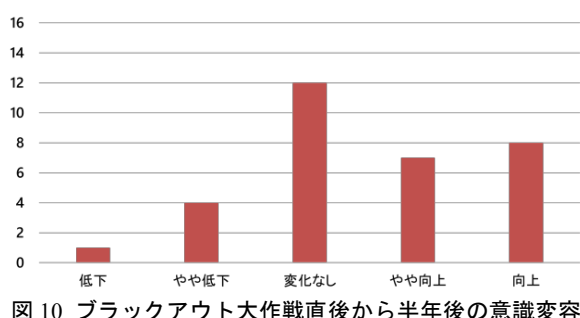
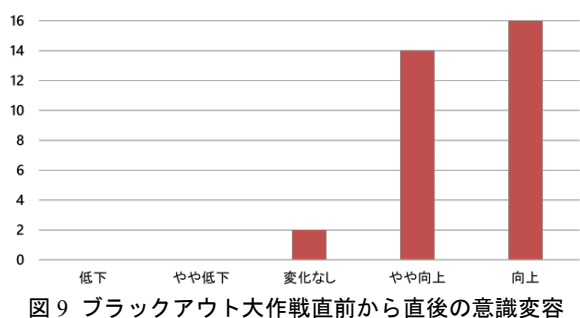
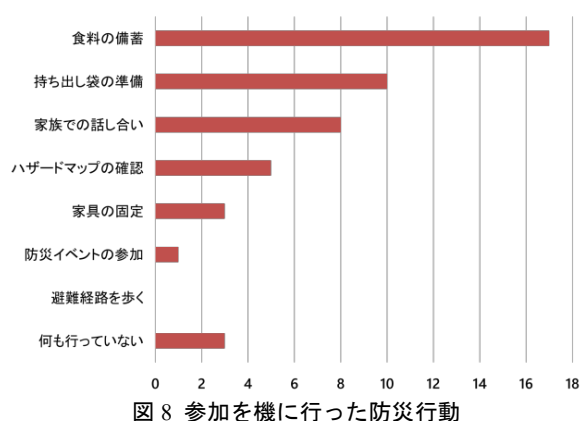
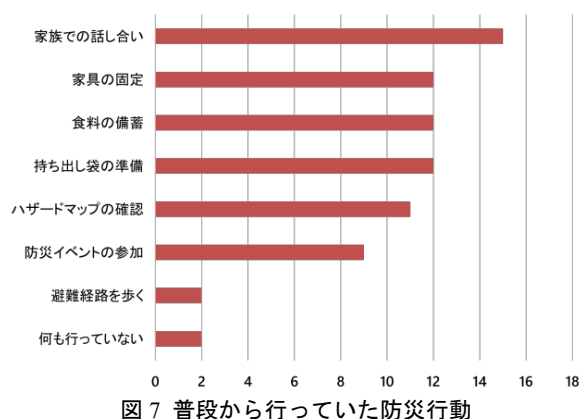


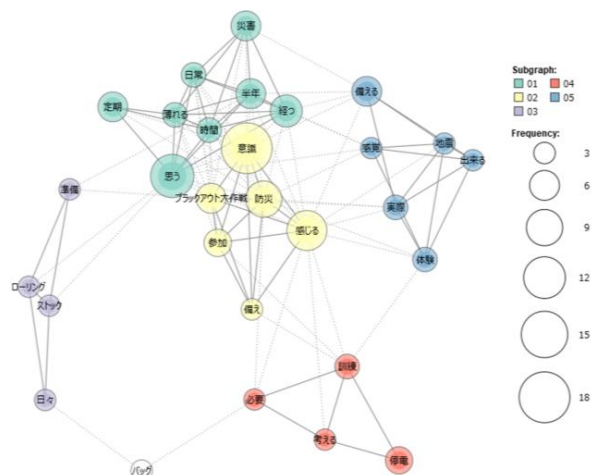
図6 「気づき」はあったが備えられなかったもの



(3) 計量テキスト分析結果

ブラックアウト大作戦から半年経過後の感想について計量テキスト分析を行い、単語間の関連性やその強弱を示す共起ネットワーク図として出力した(図 11)。なお、最小出現数は 3、最小文書数は 1、Jaccard 係数は 0.2 とした。Subgraph01 に注目するとブラックアウト大作戦への参加で高まった防災意識が時間経過によって薄れた、という回答が多いことが推察される。これは先の自由記述

分析と矛盾せず、分析の信憑性を高めるものといえる。



5. おわりに

本研究から、ブラックアウト大作戦は、既に一定の備えがあり防災意識が高い層のさらなる行動を促進する点で有効であることが示された。一方で、行動変容が特に必要な層を動機づける難しさや、時間の経過に伴う意識の低下という課題も明らかとなった。今後の防災教育には、参加者の習熟度や防災意識に応じた行動指針を提示し、防災行動への継続的な関与を促す仕組みが必要である。特に、本研究で実施した追跡調査のような定期的な「問いかけ」は、プログラムの体験から実際の災害までの期間の意識低下を防ぐ、低コストで現実的な手法として今後の防災教育プログラム設計に寄与する重要な知見といえる。

謝辞

本研究は東京電力ホールディングス株式会社と共同で行われた。ここに記して謝意を示す。また、ブラックアウト大作戦の開催にあたり協力いただいた公益社団法人中越防災安全推進機構、長岡市、船山、ホリカフーズ、ブルボンのほか、アンケートに協力いただいた全ての参加者に深く御礼申し上げる。

参考文献

- 1) セコム株式会社. 「防災に関する意識調査」調査項目・調査結果 データ集. https://www.secom.co.jp/corporate/release/2021/pdf_DL/nr_20210818.pdf, (参照: 2025-09-07).
- 2) 上村靖司. 協働除雪を通じた地域の主体性涵養過程に関する考察. 日本災害情報学会第 22 回学会大会予稿集, pp.73-74.
- 3) 安孫周, 上村靖司, 永田力也, 吉澤厚文, 杉原幸信. 住民の災害時の対応力を養う「一枚の写真」WS 手法の提案. 寒地技術シンポジウム第 37 回論文報告集, pp.259-264.
- 4) 藤田裕, 上村靖司, 杉原幸信, 吉澤厚文, 石川崇, 諸橋和行. 「ブラックアウト大作戦」が参加者の当事者意識と気づきに与える影響. 地域安全学会梗概集, 56, pp.200-203.
- 5) 千々和詩織, 矢守克也. 長期的な視点に立った学校防災教育の実施と検証に関する試論. 災害情報, 2020, 18(1), pp.25-33.
- 6) 上村靖司. 防災活動における主体性獲得プロセスに関する考察. 日本災害情報学会第 21 回学会大会予稿集, pp.170-171.
- 7) パナソニック株式会社. 防災に関する意識調査 2024. <https://panasonic.jp/life/safety/130020.html>, (参照: 2025-09-07).

令和 7 年 10 月発行

地域安全学会梗概集 No. 57 (2025年)

発行：一般社団法人 地域安全学会 事務局

〒102-0085 東京都千代田区六番町13-7 中島ビル2階

株式会社 サイエンスクラフト内

電話/FAX：03-3261-6199

E-mail：iss2008@iss.info

編集：静岡県危機管理部危機対策課対策班 八木 宏晃