

セッション 3

(オンライン報告会はなし)

被災子育て世代の生活再建に関する考察(家族構成からの分析)	原 耕平
2018年7月豪雨災害における土石流の近傍で観測された地盤震動データの分析	三浦 弘之
被災地支援拠点としての銭湯の可能性と課題	北川 夏樹
2019年アルバニア地震と災害対応	松丸 亮
日常と災害をつなぐ外国人住民の防災対策のあり方について	小山 真紀
「自助・共助・公助」という区分に関する一考察 ー行政課題を検討するツールとしての使用法ー	内谷 靖
地域住民の証言にみる東日本大震災被災前の地域類型 ー岩手県における「記憶の街ワークショップ」で記録された証言を対象としてー	志手 壮太郎
巨大災害時における自治体の災害対応と潜在的土地利用に関する研究 ー事前復興シナリオの検討ー	金 玖淑
基礎自治体における議会業務継続計画の策定プロセスの報告 ～芦屋市議会機能継続計画の事例より～	紅谷 昇平
町田市の自主防災組織強化の取り組み	平木 繁
0才児が語る阪神大震災：直後世代の震災学習と中間記憶	高原 耕平
ノンフォーマル防災教育における〈楽しさ〉の意味： 「子ども防災クラブ」のエスノグラフィ	田代 和加
地震火災の延焼拡大予測データベースを活用したリアルタイム避難誘導 支援システムの開発	鈴木 雄太
複数の火山ハザードマップの作成及びデータベース化	南沢 修
地域防災における人材育成の日米比較 ー防災士と米国 CERT の事例からー	飯塚 明子

Ensuring Privacy of Living Space in Evacuation Shelter Using Mixed Reality	Yuya Yamato
駿河湾における詳細な海底地形データに基づく地形判読の試行	阿部 郁男
トレイルによる被災地域の活性化 ー輪島市における復興とまちづくりの視点からー	倉本 啓之
LocalWikiを利用した防災教育情報のアーカイブ 2019年台風19号時の防災行動	森 太郎
250m メッシュ解像度全国住宅資産データの構築	中井 智基
社会統計情報に基づく地震災害脆弱性評価の都市間比較	荏本 孝久
人口減少社会における地方自治体の復興方策の一考察 ー宮城県石巻市の人口動向データを元にー	宮定 章
豪雨時における避難情報伝達の困難さに関する実験的検討	宇野 宏司

被災子育て世代の生活再建に関する考察（家族構成からの分析）

A Study on the Rebuilding lives of Parenting Generation Affected by the Disaster (Analysis from family structure)

○原耕平¹，阪本真由美¹

Kouhei HARA¹ and Mayumi SAKAMOTO¹

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

In this study, through interviews with residents of Mabi-cho, Kurashiki-shi, Okayama Prefecture, which were affected by the heavy rainfall in July 2018, one of the issues caused by differences in the family structure of the affected parenting generation is that it can be a factor in additional child care labor. The purpose of this study is to organize "Nursery at the time of disaster", present a model pattern, and consider improvement measures.

Keywords : Additional child care labor, Nursery at the time of disaster

1. はじめに

本研究では、被災子育て世代が生活再建過程で直面した課題の構造を、家族構成に着目し、把握するとともに、被災時の支援制度の課題を明らかにし、生活再建において必要な支援のあり方を提示することを目的とする。

本研究における「被災子育て世代」とは、自然災害等の被災地域に発災当時在住しており、かつ子育て中である世代群のことをいう。また、「子」とは、子ども・子育て支援法第6条にいう「18歳に達する日以後の最初の3月31日までの間にある者」のうち、発災当時義務教育課程にある年齢以下の者をいう。

なお、被災子育て世代が生活再建過程における就業構造（どんな労働を抱えているか）については、平時からの子育てに関するケア労働に加え、①災害に起因する生活の課題に伴う「上乗せ労働（家の片付け、各種申請手続など）」、②「上乗せ子育てケア労働（通学送迎）」が存在している。¹⁾

生産領域における賃金を伴う生産労働に対し、育児や介護などの「ケア労働」は、生産労働を支える再生産のための労働として整理することができるが、災害に起因して負担を増す労働については定義がないため、本研究では、被災者が共通に負担する「上乗せ労働」、被災子育て世代が固有に負担する「上乗せ子育てケア労働」として整理している。

これらの課題について、被災子育て世代の家族構成による違いは明らかになっていない。この問題意識に基づき、本研究では、平成30年7月豪雨で被災した岡山県倉敷市真備町の住民へのヒアリング等を通じて、被災子育て世代の家族構成の違いによる課題に着目し、上乗せ子育てケア労働の要因ともなる、被災時の「子どもの預け先」について整理しモデルパターンを提示するとともに、改善策について検討する。

2. 平成30年7月豪雨災害時の臨時的支援

本章では、平成30年7月豪雨災害時における倉敷市等が行った臨時的支援（託児支援）について、表-1のとおり整理した。

表-1 平成30年7月豪雨災害時の臨時的支援

場 所	対 象	期 間
①真備公民館二万分館	3歳未満児	H30.7.17~8.31
②岡田、藪、二万幼稚園（土日は岡田幼稚園）	3歳児～5歳児（土日は～小学3年生）	H30.7.20~8.31 (H30.7.21~8.12)
③岡山県立大学（総社市）	0歳児～小学校低学年(条件次第では高学年も対象)	H30.7.18~8.31

①は倉敷市子育て支援センター、②は倉敷市・保育幼稚園室²⁾、③は岡山県子ども未来課³⁾が担当したものであり、これらの運営には、多くのボランティアも関わっている。なお、①は倉敷市子育て支援センターが避難所等を巡回した結果、託児支援ニーズを把握したことを契機として、支援を実施するに至っている。

これらの臨時的支援を利用して救済された人もある一方で、臨時的支援によらない対応の実態があったことを、次章で明らかにしたい。

3. 岡山県倉敷市真備町での事例考察

(1) 岡山県倉敷市真備町での事例

本章では、被災子育て世代をめぐる家族構成の違いによる課題の構造について、兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科が行った、岡山県倉敷市真備町の住民へのヒアリング調査結果をもとに分析する。

対象者と家族構成、避難の状況等は表-2のとおりである。対象者は、岡田地区住民からの推薦を受け選定した。調査は半構造化面接法に準じて行い、「被災当時から現在までの状況」「被災中困ったこと」「欲しかった支援」などの項目を中心に、対象者に自らの経験等を話してもらった。このうち、被災時の「子どもの預け先」に関する内容を、表-3のとおりまとめた。なおこの内容は、筆者が起こしたメモをもとに、ICレコーダーの録音データで補足しながら、発言趣旨に沿ってまとめた。

表-2 ヒアリング対象者について

対象者 (実施日)	構成	子どもの状況 (被災当時)	避難状況
A (2019.9.30)	専業主婦	女子1名 (年少)	在宅避難
B (2019.9.30)	専業主婦	女子4名 (小6,小3,年少,4か月)	在宅避難
C (2019.9.30)	母子世帯	女子1名 (小5)	避難所
D (2019.12.16)	共働き世帯 (パート)	男子1名 (中1)	実家避難 ⇒避難所

※いずれも自宅の浸水被害(床上浸水以上)にあっており、女性である。

表-3 被災時の「子どもの預け先」に関する内容

対象者	内容
A	(子どもの預かり事業があることを)近所の方から聞いて知っていたが、娘が私から離れず、掃除に行くのでも「行かないで行かないで」と、今預けるのはいけないと思った。しばらくは抱えながら、8月に入ってから3週間くらいは預けた。
B	子どもを預けることを考えなかった。(被災した自宅の)片付けにはノータッチで、子どもたちの世話に集中した。
C	物・情報がもらいやすい避難所にいた。親だけを残すわけにもいかなかった。子どもは妹夫婦に預けた。女の子だし、避難所で寝られない不安があった。
D	仕事は総社市で農家のお手伝いをしていましたが、水に浸かって仕事がないため夏は休みをもらった。夏休み中の子どもと井原の実家にいた。 8月終わりから、自分の場所を確保し避難所生活を始めた。避難所は込みあっておらず、子どもの勉強スペースも確保できた。主人は夜勤があったこと、子どもの通学のことがあったので、当面別々に生活した。

(2) 事例の整理

Bの話からは、専業主婦の場合、被災時の子どものケアをある程度集中的に担うことができていることがわかる。一方で、同じ専業主婦であるAの話からは、子どもの状況から預かりを一時見合わせつつも、その後預かりを利用した事例となっており、専業主婦でも被災時の託児ニーズがあることがうかがえる。

CとDは、それぞれ親類等の関係性による支援に頼っている。Cは避難所では小さい女の子が生活できないこと、避難所で親のケアをする必要があることから、姉夫婦に預けるというやり方をとっている。Dはご主人の仕事が夜勤であることと、夏休み後の子どもの通学の関係から、親族の関係性を頼りつつ自ら継続して子どものケアに当たるやり方をとっている。なお、Dの場合は子どもが中学生であったため、第2章で掲載した託児支援の対象とはなっていない。

仕事を持つ被災子育て世代で、親類等の関係性による支援を受けられない場合や、災害に伴う休暇を取得できない場合、被災時の託児のニーズは存在している。例え

ば、熊本市男女共同参画センターはあもにいが実施した調査では、熊本地震で被災した未就学児を持つ女性から、仕事との関連で「子どもの預け先がないこと」「災害時の休暇制度がないこと」に関する意見が複数寄せられている⁴⁾。条件が整わない場合、仕事を継続しなければならない被災子育て世代の託児ニーズは大きい。

(3) モデルパターンの提示

以上のことから得られた、被災時の託児支援のモデルパターンを、図-1に示す。

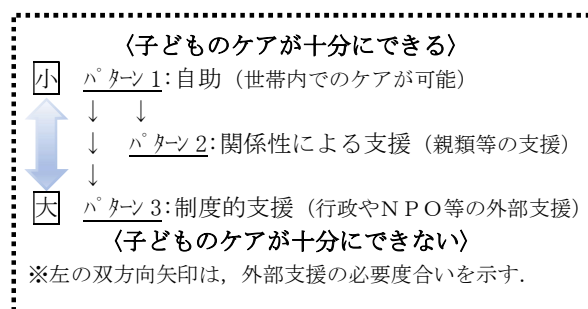


図-1 被災時の託児支援のモデルパターン

このモデルパターンからは、例えば専業主婦のように子どものケアに集中できる場合は外部支援の必要度合いが小さく、逆に単身で子どものケアに当たる母子世帯や仕事を継続しなければならない共働き世帯は外部支援の必要度合いは大きくなる、と整理できる。ただし、ヒアリング結果からは、家族構成に関わらず、個々の被災子育て世代の持つ事情によって、この必要度合いは変化することがわかった。

4. おわりに

本研究では、被災子育て世代が抱える課題のうち、被災時の「子どもの預け先」について、ヒアリング調査や文献調査から家族構成による違いを明らかにし、それをもとに外部支援の必要度合いをモデルパターンとして示した。

残された課題として、自助でまかなえない被災時の託児支援の仕組みづくりを、事前に検討しておくことがある。関係性による支援としては、親類等だけでなく、地区防災として地域で支える体制づくりが考えられる。また、制度的支援としては、被災子育て世代の託児支援のニーズを見据えた事前の制度設計を行っておくことが考えられる。そうした「支援する側」からの支援のあり方やその課題も、引き続き考究することとする。

参考文献

- 1)原耕平・阪本真由美(2019):被災子育て世代の生活再建に関する考察-岡山県倉敷市真備町の事例から-,日本災害復興学会大会(2019・鳥取),pp.15-16
- 2)倉敷市(2019):倉敷市役所からのお知らせ【第10報】7/23 15:00 現在
- 3)岡山県・(公大)岡山県立大学・(公社)セーブ・ザ・チルドレンジャパン(2019):平成30年7月豪雨対応「被災地域の子どもの安全・安心な居場所」事業報告書(2019年3月)
- 4)熊本市男女共同参画センターはあもにい(2018):熊本地震を経験した「育児中の女性」へのアンケート調査,pp.22-23

2018年7月豪雨災害における土石流の近傍で観測された 地盤震動データの分析

Analysis of Ground Motion Data Observed near Debris Flows in the Heavy Rain Disaster of July 2018

○三浦 弘之¹, 戸川 肇²
Hiroyuki MIURA¹ and Hajime TOGAWA²

¹ 広島大学 大学院先進理工系科学研究科

Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University

² 広島大学 工学部第四類 (研究当時)

Cluster 4, School of Engineering, Hiroshima University

We analyze the ground motion data during debris flow events at Kure city, Hiroshima in the July 2018 Heavy rain disaster. The amplitudes and spectral characteristics of the debris flow-induced ground motions are examined by comparing with ambient noise. The relationship between the energy parameter proposed by Yamada *et al.* (2012) calculated from the ground motions and the debris flows are discussed in order to examine the possibility and limitation for monitoring debris flows by the existing seismic networks. The results indicate that debris flow with the volume larger than 2000m³ within the distance of 3km would be detected by the seismic observation.

Keywords : Debris flow, Ground motion, Energy parameter, the 2018 heavy rains disaster

1. はじめに

2018年7月上旬に発生した西日本における豪雨災害では、中国地方や四国地方をはじめ広域で土砂災害、河川氾濫、家屋浸水などの甚大な被害が発生した。特に広島県では、6月28日から7月8日までの総降雨量は500mmを超え、7月6日から7日にかけて県南部を中心として広域で多数の土砂災害が発生した。県内では、死者・行方不明者数は計114名（うち行方不明者は6名）、全半壊建物は計3917棟、床上・床下浸水した建物は計7935棟もの被害が発生した¹⁾。これらの被害の主な原因は土石流によるものであった。

この土石流は、主に7月6日から7月7日にかけての深夜・早朝に発生したこと、多数の地点で同時多発的に発生したこと、などの理由から、災害の規模や発生箇所を把握するのに時間を要した。土石流などの土砂災害の発生を検知するために、タフセンサ、レーザ変位計、傾斜計、レーダ観測、地下流水音の計測など数多くの手法が検討されている^{例えば、2)}。しかし、これらのセンサが設置されている斜面は限られており、全ての斜面についてセンサを設置するのは現実的に不可能である。一方で、既存の地震観測網を用いて土砂災害の検知を検討した例もある^{3,4)}。既存の観測網により土砂災害を監視することができれば、より迅速に土砂災害の概要を把握できる可能性がある。しかし、大規模な斜面崩壊や地すべりで観測されたデータの分析事例が多く、比較的規模の小さい土石流に対して検討した例は少ない。

本検討では、2018年7月豪雨災害で広島県呉市の土石流に注目して、既存の地震観測網 Hi-net による観測データと土石流の規模や距離の関係を検討し、Hi-net による土石流監視の可能性や適用範囲について議論する。

2. Hi-net による地震観測と呉市郷原の土石流

防災科学技術研究所による Hi-net 高感度地震観測網では、全国約 800 地点において地震検知のための 24 時間連続観測が実施されている。地表の雑微動の影響を避けるため、地震計は 100m 以深に設置されており、速度データが観測される。連続観測データが入手できることから、微動や地震以外の震動データについても記録が入手可能である。なお、Hi-net 観測点は KiK-net 観測点と同一である。Hi-net 観測点のうち、広島県呉市郷原にある観測点 N.KURH (以下、Hi-net 呉) では、地表の標高 230m の地点の深さ 104m の坑内で観測が実施されている。

Hi-net 呉の周辺の斜面では、多くの土石流が発生した。観測点と土石流の位置関係を図 1 に示す。また、観測点の様子を図 2 に示す。図 1 に示すように、観測点周辺では 10 箇所以上で土石流が発生した。観測点は大学敷地内にあり、周辺に住家はないことから、建物被害は確認されていない。災害前後の航空レーザ測量データ⁵⁾から計算される崩壊土砂量を図 1 中に色分けして示している。その多くは土砂量 2000m³ 以下の比較的小規模であったが、図中の No. 6 および No. 9 で示す箇所では、それぞれ 4100m³、6800m³ の規模の土石流が発生した。これら 2 つの土石流から観測点までの距離は 1km 前後である。Hi-net 呉における観測データには、これらの土石流による震動が計測されている可能性がある。

3. Hi-net 呉における地盤震動データ

前述したとおり、観測点周辺に住家はなく、目撃証言なども得られなかったことから、土石流が何時頃に発生したのかは不明である。そこで、Hi-net 呉での観測データと雨量データの関係から、土石流の発生時刻の推定を

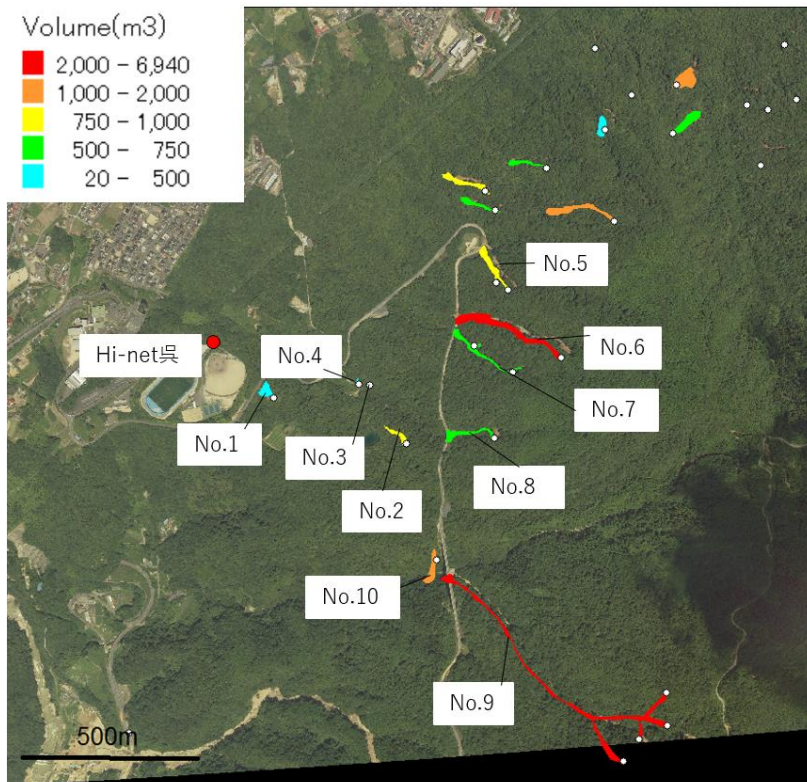


図1 Hi-net 呉（広島県呉市郷原）の観測点と2018年7月豪雨災害による土石流発生箇所分布



図2 Hi-net 呉の観測点

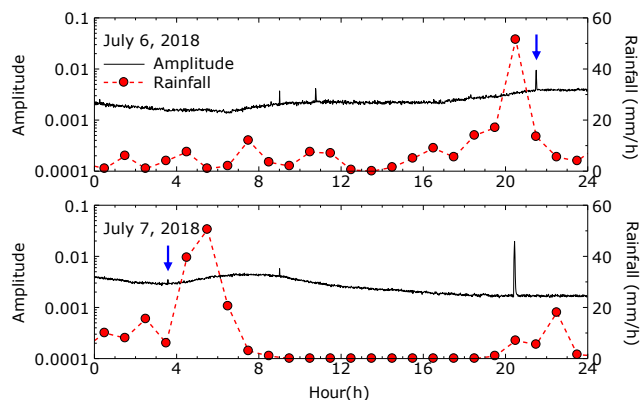


図3 2018年7月6日～7日のHi-net 呉での振幅と呉市の雨量の関係

行う。図3は7月6日から7日までの呉市の1時間あたりの雨量とHi-net 呉における1分あたりの振幅の最大値を比較したものである。雨量の少ない時間帯でも比較的大きな振幅を示す箇所がいくつかみられる。毎日午前9時にみられる振幅は、センサーチェックのための人工的なパルス波であり、7/6の11時頃、7/7の20時半頃の振幅は、自然地震による震動であった。これらを除くと、7/6の21時半頃、7/7の3時半頃にやや大きな振幅がみられた。これらの時間帯では地震の発生は確認されなかった。地震計が深さ100mに設置されていること、豪雨の最中の深夜に観測されていること、を考慮すると、人為的な振動とは考えにくい。さらに、これらの時間帯の前後には、50mm/hを越える雨量が観測されていることを考慮すると、これらの2つの時間帯での震動は土石流により発生したものと考えられる。また、図1に示すように、観測点周辺では、No.6とNo.9の2つの大きな土石流が発生していたことから、これらの2つの時間帯の震動は、それぞれがいずれかの土石流によるものと考えられる。

これらの時間帯でのNS成分の波形の拡大図を図4に示す。7/6の波形では、図中のD1、D2に示すように継続時間40秒程度の2つの振幅の山が確認できる。また、7/7の波形では、D3で示すように継続時間10秒程度のひとつの振幅の山がみられる。これらの時間帯以外での震動をノイズとすると、ノイズレベルに比べて、D1～D3の震動の振幅は、2～4倍程度であり、SN比はそれほど大きくなかった。

これらの波形に対するスペクトル特性をみるため、マルチフィルタ解析の結果を図4に、NS、EW、UD成分のフーリエスペクトルを図5にそれぞれ示す。フーリスpekトルをみると、いずれの波形においても水平成分では周期0.2秒と0.4秒にピークがみられ、上下成分では周期0.3秒付近が卓越していた。また、マルチフィルタ解析結果をみると、信号成分とみられるD1～D3では周期0.1～0.3秒付近で振幅が大きいものの、それ以外の時間帯においても周期0.3秒や0.5秒付近の震動が現れている。

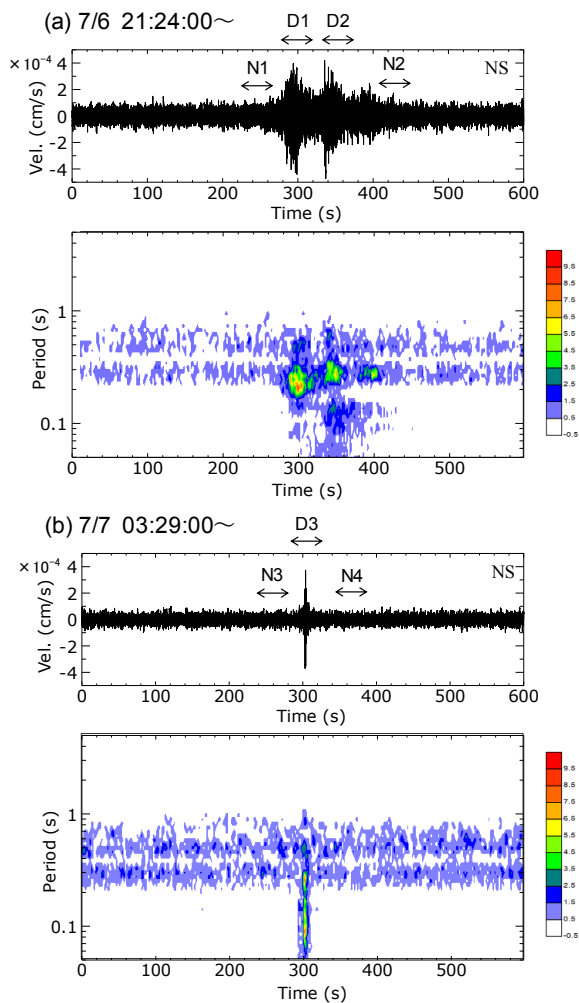


図4 波形拡大図とマルチフィルタ解析結果

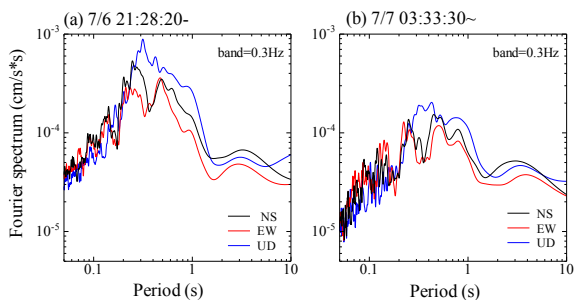


図5 各波形のフーリエスペクトル

Yamada *et al.* ⁴⁾では、地すべりの震動はノイズ成分と明瞭に異なるスペクトル特性を示していたことから、バンドパスフィルタによる信号成分の抽出を行っていた。しかし、本土石流においては、信号成分とノイズ成分のスペクトル特性は近く、スペクトル解析による両者の分離は難しかった。

震動の方向性をみるために、水平成分の速度オービットの経時変化を図6に示す。土石流による震動は土砂が地表に落ちることで生じる震動であるので、地盤中ではP波やSV波が伝播するものと考えられる。これらの地震波は主に進行方向成分に震動するので、観測点からみて土石流発生箇所方向の成分が卓越するものと予想されたが、オービットを見るといずれの時間においても主に南北成分の震動が卓越しており、土石流との位置関係に

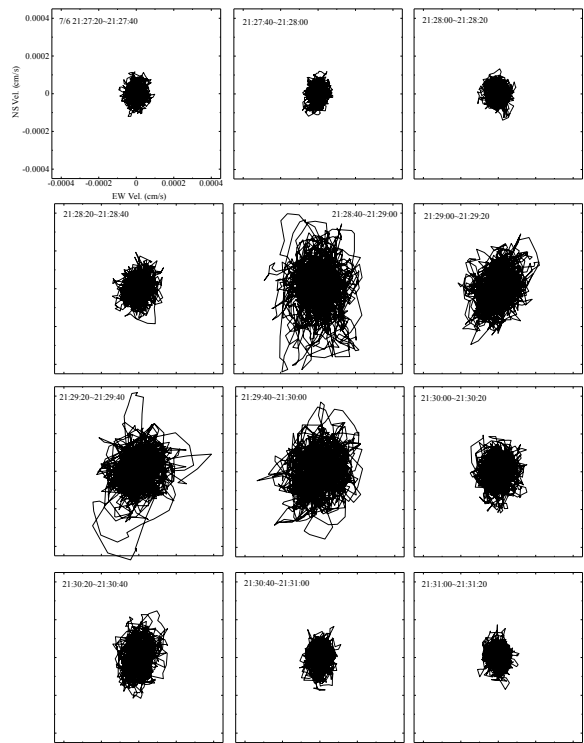


図6 7/6の速度波形の水平成分オービット

明瞭な関係はみられなかった。

4. Energy Parameter と土石流の関係

Yamada *et al.* ⁴⁾では、地すべりによる震動の特徴と地すべりまでの距離や土砂量の関係を検討するために、震動記録から下記の式によるEnergy Parameter (以下、EP)を計算している。

$$EP = \int_{t_0}^{t_1} v(t)^2 dt \quad (1)$$

ここで、 $v(t)$ はHi-netによる速度波形で、 t_0 、 t_1 はEPを計算する開始時間、終了時間を表す。Yamada *et al.* ⁴⁾では、速度波形に対して1~4Hz (周期0.25~1秒)のバンドパスフィルタを施した上で、EPを計算しており、計算範囲についても相対的な振幅の変化を考慮して決定している。しかし、前述したとおり、本土石流による震動では、周波数特性が異なること、バンドパスフィルタによる分離は難しいことから、フィルタを施さず、原波形からEPを計算することとした。また、計算時間についても、図4に示すD1~D3の20秒間に対して計算を行うこととした。また、ノイズによるEPとの比較を行うため、図4に示すN1~N4に対してもEPを計算した。

本検討では、これらの信号は図1のNo.6とNo.9の土石流によるものと考え、観測点からNo.6およびNo.9土石流までの最短距離と最長距離をそれぞれ計算し、EPと距離の関係を図7に示す。図(a)と(b)がそれぞれNo.6とNo.9との関係を表す。また、図中の実線はN1~N4で計算されたEPのうち、最大のものを示しており、EPの値は 10^7 程度であった。破線はYamada *et al.* ⁴⁾による両者の関係 (以下、Yライン) を表している。

本研究で得られるEPの値は、Yラインによる同程度の距離と比べて1/100程度と小さい。これはYラインで得

られている崩壊土砂量が $10^6 \sim 10^7 \text{m}^3$ と本研究よりも数百倍～数千倍と大きいこと、波形処理によるフィルタの有無の違いによるためと考えられる。ここで、地すべりによる震動と土石流による震動の距離減衰特性は同じものと考え、Y ラインによる傾きを本研究によるデータに当てはめたものを図中の灰色で示す。本研究で得られた EP の値にも 10 倍程度のバラツキがみられるため、灰色で示す範囲は EP の最大値と最小値をカバーする範囲として示している。最大値側のラインとノイズレベルの EP の交点は、No.6 で 3km, No.9 で 5km 程度であった。このことは、土石流の規模が約 4000m^3 程度であれば 3km 程度の範囲まで、約 7000m^3 程度であれば 5km 程度の範囲まで検知できる可能性があることを示している。

崩壊土砂量と EP の関係を表したものを図 8 に示す。縦軸は距離 1km における EP の値を表す。Yamada *et al.* ⁴⁾ による関係 (Y ライン) と比較すると、同程度の EP の値でも土砂量は 1/100 程度と小さかった。これは、バンドパスフィルタの有無、継続時間の違いなど EP の計算方法の違いによるものと考えられる。Y ラインによる傾きを本研究による最大値と最小値のデータに当てはめたものを図中の灰色で示す。最大値を通る直線とノイズレベルの EP の交点を見ると、土砂量は 1500m^3 程度であった。つまり、距離 1km であれば土砂量が 1500m^3 程度以上であれば、EP によって検知できる可能性があることがわかる。

以上をまとめると、観測点から 1km の範囲であれば土砂量 1500m^3 以上、3km 程度の範囲であれば 4000m^3 以上、5km 程度の範囲であれば 7000m^3 以上の土石流であれば、Hi-net による検知ができる可能性があることがわかった。複数の観測点でデータが得られれば、土石流による震動の距離減衰特性がより詳細に検討できるが、Hi-net は 20km 四方程度に 1 地点の観測点密度であるため、本研究で対象とした土石流の規模では、隣接する観測点で震動を観測することは困難である。土石流の規模と距離についてはトレードオフの関係にあるため、いずれかの値を推定するには、もう一方の値を把握する必要がある。このため、土石流発生後に発生地点から観測点までの距離がわかれば、図 7 や図 8 に示した関係式を用いて土石流の規模を推定できる可能性がある。ただし、本研究で得られた結果は、Hi-net 内の 1 地点による観測事例によるものであるため、より定量的な検討を行うには、他地点での事例検討を行う必要がある。

5. まとめ

本研究では、2018 年 7 月豪雨災害において呉市郷原で観測された Hi-net 地震観測網による震動データと周辺で発生した土石流の関係について検討した。土石流による震動は 10~40 秒程度の継続時間であったこと、周期 0.2~0.4 秒の成分が卓越していたこと、オービットによる卓越方向には明瞭な関係はみられなかったこと、を明らかにした。また、震動データから Energy parameter を計算し、土石流までの距離や規模の関係を検討し、既往の研究による結果を参照して、両データの関係式を推定した。その結果、観測点から 1km の範囲であれば土砂量 1500m^3 以上、3km 程度の範囲であれば 4000m^3 以上、5km 程度の範囲であれば 7000m^3 以上の土石流であれば、Hi-net 観測データにより検知ができる可能性があることがわかった。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 (19H02408) の助成を受けたものです。本研究では、防災科学技術研究所 Hi-net による観測データおよび気象庁による雨量データを利用しまし

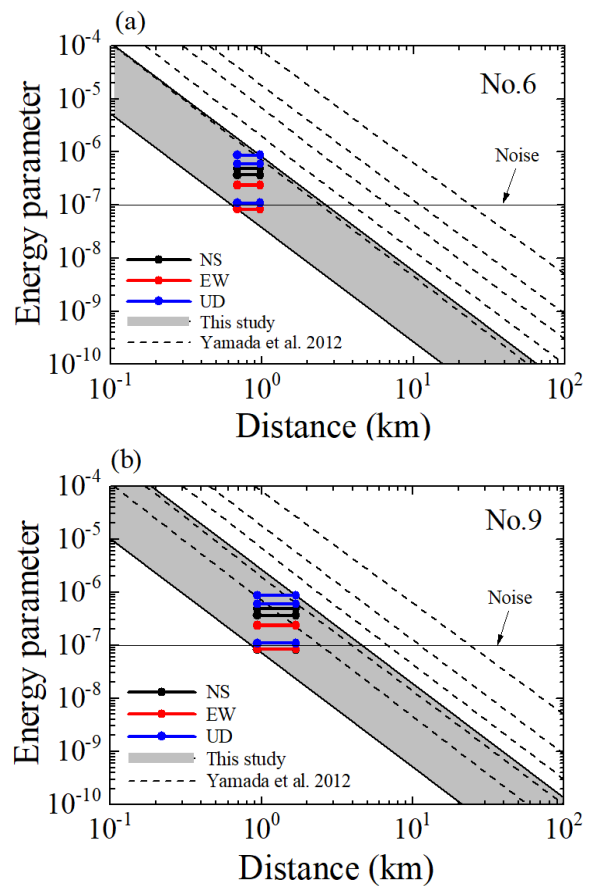


図 7 土石流までの距離と EP の関係

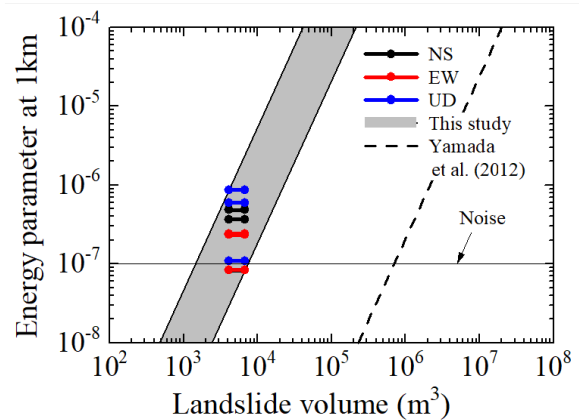


図 8 土石流による崩壊土砂量と EP の関係

参考文献

- 1) 広島県：平成 30 年 7 月豪雨災害による被害等について（最終報），<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/323003.pdf>, 2018.
- 2) 石川芳治ほか：斜面崩壊対策技術, NTS, 334p, 2014.
- 3) 大隅恒雄ほか：2004 年 8 月 10 日奈良県大塔村斜面崩壊時の Hi-net データ解析 -斜面崩壊検知への応用-, 自然災害科学, 24(3), 267-277, 2005.
- 4) Yamada, M. *et al.*: Seismic recordings of landslides caused by Typhoon Takas (2011), Japan, *Geophysical Research Letters*, 39, L13301, 2012.
- 5) 防災科学技術研究所：Hi-net 高感度地震観測網, <http://www.hinet.bosai.go.jp/>.
- 6) Miura, H.: Fusion analysis of optical satellite images and digital elevation model for quantifying volume in debris flow disaster, *Remote Sensing*, 11, 1096, 2019.

被災地支援拠点としての銭湯の可能性と課題

Applicability and problem of a public bath house(*sentō*) for playing a role of supporting base in disaster afflicted area

○北川 夏樹¹, 吉森 和城²

Natsuki KITAGAWA¹ and Kazuhiro YOSHIMORI²

¹名古屋大学 減災連携研究センター

Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University,

²国立研究開発法人 防災科学技術研究所 総合防災情報センター

Center for comprehensive management of disaster information, National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience, Japan

In previous disasters, public bath houses(*sentō*) supported many victims who couldn't take baths in their own houses. Since, *sentō* have been expected same role, and some municipalities have tried to make agreements with local *sentō* and involve them in regional disaster prevention plans for playing such their roles. On the other hand, *sentō* have some problems to continue business with aging of their owners, and difficulty to reinforce old buildings, and so on. In this study, we conducted to review recent circumstances of *sentō* and suggested social measures to increase effectiveness of their activity in disasters.

Keywords : public bath houses(*sentō*), supporting base, bath-support, regional disaster prevention plan

1. はじめに

(1) 背景

既往の災害では、被災地に家屋の倒壊やライフラインの途絶により自宅で入浴のできない「入浴困難者」が発生し、彼らに対する支援活動が行われてきた。こうした入浴支援の実施主体は様々であるが、その主要なものの一つに、地域の銭湯（一般公衆浴場）を挙げることができる。銭湯は自衛隊の開設する仮設入浴所とともに、被災地における入浴サービスの提供拠点として機能してきた¹⁾。近年では自治体が、各銭湯の加入する「公衆浴場業生活衛生同業組合（以下、浴場組合）」との災害時連携協定を締結し、地域防災計画に包含している例も多く、今後の災害発生時における銭湯の活躍が期待されている。

その一方で、銭湯の経営者自身も当然ながら被災者であり、被災後の騒然とした状況下で支援活動を行うことに多大な苦勞を伴うことは、容易に想像しうる。また近年では経営者の高齢化や施設の老朽化等の理由で経営が困難になった、銭湯の廃業が進んでいる現状もある²⁾。社会が銭湯に対して従前のような、「公益をもたらす支援者」としての役割を期待するのならば、銭湯を取り巻く環境や防災上の課題等について理解し、災害時の事業継続を妨げる要因の排除に助力することが重要である。

(2) 目的

本研究では、以下について調査・整理を行う。

- ①浴場組合の組織体制を把握し、災害時の活動内容について概観する（2章、3章）。
- ②自治体と浴場組合との災害時連携協定の締結状況とその内容について整理し、銭湯に求められている支援内容について把握する（4章）。
- ③浴場組合や銭湯経営者の声から、支援活動における課題や助力のニーズについて把握する（5章）。

以上の調査・整理は、地域防災計画の実効性を高めるための「事前準備」の方向性について示唆する、きわめて重要な知見を提供しうると考える。

2. 銭湯（一般公衆浴場）と浴場組合²⁾

(1) 公衆浴場に関する法的な区分

公衆浴場法によると、公衆浴場とは「温湯、潮湯又は温泉その他を使用して、公衆を入浴させる施設」であり、営業は都道府県知事の許可制となっている。公衆浴場法の適用を受ける浴場として「一般公衆浴場」と「その他公衆浴場」の二つの分類があり、いわゆる「銭湯」は一般公衆浴場に該当する。

一般公衆浴場の大きな特徴は、物価統制令によって入浴料金の上限額が定められている点である³⁾。この勅令の第一条には「本令ハ終戦後ノ事態ニ対処シ物価ノ安定ヲ確保シ以テ社会経済秩序ヲ維持シ国民生活ノ安定ヲ図ルヲ目的トス」とある。戦後、国民が安定的な生活を送る上で“入浴”はコメ等の物品と並ぶ「必需品」であり、入浴を安価に提供する銭湯はきわめて公益性の大きい施設であったと解釈できる。なお銭湯の入浴料金は現在においても物価統制令が適用されている唯一の品目である。

(2) 浴場組合の設立

公衆浴場業は、飲食業や旅館業等と同様、生活衛生関係営業に分類される。「生活衛生関係営業の運営の適正化及び振興に関する法律」では、「当該営業の振興の計画的推進」や「経営の健全化の指導」などを担う生活衛生同業組合を、都道府県毎に設立することを認めている。これに基づき、全国39の都道府県に浴場組合が存在している（平成31年4月1日現在）。さらに、各浴場組合に対して指導やサポートを行う「全国公衆浴場業生活衛生同業組合連合会（以下、全浴連）」が、厚生大臣認可法人として存在する。全浴連ならびに都道府県の浴場組

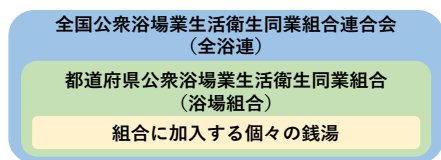


図1 各組合組織と銭湯の関係

合、個々の銭湯の関係を図1にまとめる。

3. 災害時入浴支援における、各者の対応

前章では、銭湯に関連する組織の概要について整理した。本章では、過去に入浴支援を実施する際のそれぞれの対応イメージについて、既往文献のレビューや各者へのヒアリングを通じて集約する。

(1) 全浴連の対応イメージ

筆者は発災直後の対応について、全浴連にヒアリングを実施した。全浴連は、被災地域の浴場組合を通じて現地銭湯のバックアップを行っている。

a) 各浴場組合の被災状況の集約

発災直後の対応の一つは、各銭湯の被災状況の把握である。既往の災害では、各浴場組合が調査した個々の銭湯の状況をとりまとめ、厚生労働省へ報告を行っている。

b) 入浴支援実施に関する情報提供

二つ目に、被災地域で入浴支援を行う際の情報提供がある。支援に向けた実際の協議は被災自治体と各都道府県の浴場組合との間で進められるが、全浴連にも厚生労働省から入浴支援の依頼がなされたり、入浴支援が災害救助法に基づく支援措置対象となった旨の情報がもたらされ、各情報を浴場組合に伝達することがあるという。

(2) 浴場組合の対応イメージ

次に、浴場組合の対応について記載する。本節では、平成28年熊本地震の発生時における熊本県浴場組合の対応について記した「被災者入浴支援活動記録¹⁾」等の資料を参照しながら、その主な活動についてまとめる¹⁴⁾。

a) 各銭湯の被災状況の集約

平成28年熊本地震の“前震”は、4月14日の午後9時に発生し、その後も余震が相次いだ。熊本県浴場組合の事務局では翌朝から各銭湯に被災状況を問い合わせ、大きな被害が無いことを確認している（その後、16日の“本震”では複数の銭湯が被災し、休業となっている）。

b) 入浴支援実施のための各種協議

15日の昼には、全浴連から「被災者支援活動を行う場合は国の災害救助費の対象となる」との連絡が入り、浴場組合は厚生労働省、熊本県との3者協議を行う。その後、災害救助法により入浴費用が補填されることが決まり、熊本県から浴場組合へ正式に「被災者無料入浴支援」が要請された。浴場組合事務局は各銭湯へ連絡し、無料入浴支援への協力を依頼、全組合員が快諾した。

c) 銭湯営業情報の周知

入浴支援を行っている銭湯の情報は、浴場組合や熊本県等のHPで発信された。一方で、“本震”で休業を余儀なくされた銭湯の古い情報（“本震”の発生前までは営業中として発信されていた）が既に拡散されており、それを見た入浴客や問い合わせへの対応に苦慮したという。

d) 行政との連携体制

熊本県は平成28年熊本地震での入浴支援事業を踏まえ、今後の災害発生時に円滑な無料入浴支援が実施できるようなマニュアルを作成している⁴⁾。この中では自治体や

浴場組合等民間組織の連携体制について図示し、種々の情報提供や協力要請、支援費用の補填といったやり取りがフロー化されている。また、マニュアル内では市町村—公衆浴場間の発災時協定の締結が奨励されており、平常時からの連携体制構築の重要性が示唆されている。

(3) 各銭湯の対応イメージ

全節と同様、個々の銭湯の対応内容についても、平成28年熊本地震の活動記録を参照する。

a) 被災状況の確認と営業再開に向けた準備

銭湯の建屋や設備の点検を行い、営業が可能か確認した上で浴場組合に報告する。熊本地震では、各銭湯とも自宅の片づけよりも銭湯の点検を優先し、営業再開にも準備を進めていた。

b) 被災者への入浴サービスの提供

熊本では住居を失い、ライフラインが途絶する中で多数の被災者が銭湯に殺到し、多い時で一日に1,000人以上が訪れた場合もあったという。普段の来客数をはるかに上回る人数に対する誘導や受付、無料入浴支援に伴う所定の記録用紙への記入等、多大な労力を要する中で営業だったことが伺え、労働力やシャンプー等備品の確保に苦慮したことが記載されている。

4. 銭湯が社会から求められる支援

(1) 自治体との災害時協定

今日では多くの自治体が地域の浴場組合と災害時協定を締結するとともに、それを地域防災計画内に位置付け、銭湯による被災者支援が実施されることを想定している。本章ではこうした協定の中で、銭湯や浴場組合が担うこととなっている支援についてどのように記載されているかを調査し、社会が銭湯に求める役割について概観する。

地域防災計画の調査の結果、自治体と浴場組合との間で表1のような内容の協定が締結されていることが確認できた¹⁵⁾。先述の入浴支援の他にも、井戸水や残り湯を活用した飲料水・生活用水の提供や、避難所や支援物資置き場といった場所の提供、帰宅困難者に対する支援などが求められていることがわかる。

(2) その他、考えられる発災時支援

公衆浴場の震災対策に関する研究会（東京都や都の浴場組合、専門家らで構成）は、耐震化をはじめとした銭湯の震災対策について提言する中で、耐震性の十分な銭湯施設の有効活用の例についても述べている¹⁶⁾。前節で取りまとめたような水の提供、物資保管場所の提供のほか、防災用トイレの設置場所の提供や、煙突にスピーカー等を設置しての情報の発信といった案も出されている。

5. 支援拠点としての銭湯の課題と助力ニーズ

(1) 愛知県銭湯へのアンケート

ここまで、銭湯にまつわる組織体制や入浴支援事例、

表1 自治体との協定に記載されている役割

銭湯（浴場組合）が担う役割	協定締結先の主な自治体 ^{5)~13)}
入浴サービスの提供	東京都、愛知県、長野県、新潟県、滋賀県、愛媛県
避難所としての施設開放	東京都
飲料水・生活用水の提供	東京都、長野県、三重県、滋賀県、愛媛県、大田区、千葉市
帰宅困難者への情報の提供	東京都、長野県、三重県
生活支援物資の置き場提供	愛媛県
浴場敷地内の被災者救援活動	大田区

※大田区は、東京都浴場組合の大田支部との協定締結。

社会から銭湯に求められている支援の内容について概観してきた。一方、3章で述べた災害時の来客対応上の課題等、個々の銭湯における懸念事項からも目を逸らしてはならない。筆者は愛知県の浴場組合に加入する銭湯へのアンケート調査（その概要を表2に示す）を行い、各銭湯が感じている課題を抽出するとともに、その解決のための外部からの「助力」の可能性について検討を試みた。

(2) 回答結果の考察（銭湯の課題について）

a) 水源・燃料について

銭湯で湯を沸かすために不可欠な、水と燃料に関する質問の回答結果を表3に示す。

水源についての回答結果からは、愛知県内の6割以上の銭湯で、井戸水により一定の水量を確保できることがわかる⁶⁾。一方、35%の銭湯は上水道に依存し、地震等で水の供給が停止した場合は営業再開できないことがわかった。燃料の質問では、過半数の銭湯が重油を使用していた。重油はタンクで貯蔵できる燃料であるが、中長期的にはタンクローリー等による補給が必要となる。

b) 銭湯の築年数について

銭湯の築年数についての回答結果を、表4に示す。全体の8割近い銭湯が、調査時点で築40年以上であることがわかる。耐震補強の実施については尋ねていないため実際の耐震性について論ずることはできないが、1981年の「新耐震基準」適用前の築造であり、個々の状況に応じて適切な地震対策が求められる。

c) 経営者の感じる営業継続への懸念や、心配事

地震発生時に銭湯の営業の妨げる要因やその他の心配事について、その回答結果を表5、表6にまとめる。

営業継続を妨げる要因として最も多かったのは停電であった。あらゆる機器が稼働できないため、電力の復旧は営業再開の必須条件であると認識されている（自治体

表2 愛知県銭湯へのアンケート概要

調査期間	2019年4月～10月
対象	愛知県公衆浴場組合に加入している銭湯で、休業状態にない82軒。そのうち、回答の得られた79軒のデータを集計した。
調査方式	質問紙調査
主な質問項目	<ul style="list-style-type: none"> ●銭湯の営業に使用する水源・燃料は何か ●銭湯の築年数 ●ボイラーや配管設備の経年状態 ●水や燃料不足、建物損壊以外で、大地震が発生したときに営業の妨げとなる要素は何か ●その他、災害が起きた時に心配に思うこと

表3 銭湯の水源と燃料に関する回答結果

水源	度数	割合	燃料	度数	割合
上水道	28	35.4%	薪	11	13.9%
井戸	16	20.3%	重油※1	46	58.2%
上水道+井戸	35	44.3%	薪+重油	15	19.0%
			都市ガス※2	6	7.6%
			廃油	1	1.3%

※1重油と太陽光の併用含む

※2都市ガスとプロパンガスの併用含む

表4 銭湯の築年数に関する回答結果

築年数	度数	割合
20年未満	1	1.3%
20～39年	15	19.0%
40～59年	21	26.6%
60～79年	23	29.1%
80～99年	12	15.2%
100年以上	2	2.5%
不明・あいまい	5	6.3%

表5 営業継続の妨げになる要因

ライフライン・資源	・停電 ・地震による井戸水の減少
施設・設備	・釜、ボイラ破損 ・配管破損 ・浴槽の破損 ・設備の老朽化 ・煙突の崩壊 ・窓ガラス破損 ・修理業者の確保 ・資金不足（再建費用がない、設備更新のための補助金が少ない）
マンパワー	・対応する人手がない、来れない ・経営者のケガ、安否不明 ・経営者の健康状態（高齢）
来客対応	・お客のケガへの対応、避難誘導 ・小規模銭湯のため、大勢のお客様が来た時の対応 ・営業情報の発信 ・駐車場の確保
ハザード、二次被害	・津波被害 ・液化化被害 ・火災、ガス爆発
インフラ	・下水処理 ・交通手段
その他	・諦観の念

表6 その他の心配な事

協定の実効性（営業補償等）	・入浴料がいただけるか、無料入浴の費用負担が銭湯側にならないか ・行政との現実的な連携が必要、今の協定は書面上で実効性に疑問
客足の減少	・イベント客が銭湯に来ることが多い、災害で観光客が減ると痛手
トラブル等	・銭湯内で被災したお客様への補償 ・民衆のパニック ・営業できないのに押しかけられたり、店舗と兼用の自宅に入ってこられると困る

に発電機の貸与を求める意見もあった）。

釜・ボイラ等の機器や送水管・浴槽・煙突等の設備が破損することに関する意見も多く挙がった。これに関連して、破損した場合の修繕費用が持てないことや、修理業者の確保が難しいとする意見もあった。

来客対応の面では、経営者自身も被災する中で大勢の入浴客を受け入れることの困難さが浮かび上がってくる。愛知県と浴場組合との災害時支援協定^{6) 7)}では、入浴支援者の行う業務の範囲として「（県からの）要請時点で乙（入浴支援者）が対応可能なもの」との記載がある。しかしながら既往の災害事例を鑑みれば、各銭湯の有する対応能力の大きさに関わらず、入浴を求める被災者が大挙することは想像に難くない（受入を制限するにしても、入店を断ったり他の銭湯を紹介するなどの対応を余儀なくされるであろう）。こうした銭湯の負担を軽減して入浴支援の実効性を高めるためにも、個々の銭湯への「バックアップ」が行政と浴場組合の連携のもと行われる必要があるだろう。

(3) 回答結果の考察（外部からの助力の可能性について）

前節で明らかとなった種々の課題には、個々の銭湯、あるいは浴場組合の努力の及ばないものも数多く含まれる。本節では、浴場組合と災害時協定を締結し、その支援活動に期待している自治体を対象に、銭湯への「助力」の可能性について考察する。

a) ライフライン・資源の供給補助

その水源を上水道に依存する銭湯に対しては、速やかな水供給の再開が求められる。近年では病院や防災拠点等を「重要給水施設」と定め、当該施設に至る水道管路の耐震化を優先的に実施する考え方が提唱されている¹⁵⁾。銭湯を入浴支援上の重要施設と位置付けるならば、上記の考え方に基づいた水道インフラの強靱化が図られるべきであろう。また、重油の供給にはタンクローリーの走行する道路が必要である。地震発生時に銭湯に面した道路の啓開を遅滞なく行うことは、支援拠点への燃料供給の観点から重要となる。

電力の復旧もまた、営業再開におけるネックとなる。停電自体を防いだり復旧を早期化することは難しいが、発電機の貸与や電力復旧情報の提供など、営業再開に向

けたサポートの余地があるだろう。

b) 銭湯への防災対策実施支援

経年した銭湯建屋や設備の強靱化が、資金面の問題で十分行えていないケースも少なくない。こうした銭湯に対し強靱化のための助成が行われることは、防災拠点としての稼働可能性を向上する。当該の事例として、東京都の公衆浴場の耐震化促進事業¹⁶⁾を挙げることができる。

c) 被災者への情報発信、輸送支援等

入浴支援を実施している施設の情報が被災者に十分届いていない場合や、アクセスできる支援場所が限られている場合、人手やキャパシティの限られた銭湯に対して対応困難な入浴客が押し寄せる公算が高くなる。自治体が被災地域を俯瞰しながら入浴施設の営業状態を把握し、余力のある施設へ被災者を誘導・輸送することができれば、入浴支援の現場負担が軽減されるだけでなく、より多くの被災者が効率的に入浴サービスを受けることも可能である。具体的には、入浴施設情報の細やかな広報や、シャトルバスの運行等による輸送支援が考えられる。

6. おわりに

本稿では災害時の入浴支援主体として銭湯（一般公衆浴場）に着目し、その組織体制や自治体との関係性、災害時の営業再開における課題等について整理した。その結果、全浴連や浴場組合によるバックアップ体制や（井戸水等の活用で）ライフラインに依存しない点等、災害時の支援拠点として有効な側面が明らかとなった。一方、施設・設備の老朽化や大規模な来客への対応能力等の課題もまた明らかとなった。地域防災計画に謳われる銭湯の支援活動の実効性を高めるためにも、こうした課題に自治体・公衆浴場がともに刮目し、改善に向けた議論が進められることを祈念する。

謝辞

本稿の執筆に際し、多くの公衆浴場関係者の方々にご支援をいただいた。特に愛知県公衆浴場業生活衛生同業組合の鈴木事務長様には、ヒアリングに加えて組合員に対するアンケート配布・回収にも快くご協力いただいた。ここに感謝申し上げる。

補注

- [1] 平成 28 年熊本地震では、熊本県公衆浴場業生活衛生同業組合に加入する 11 施設で、約 5 万人に無料入浴支援が行われた¹⁾。
- [2] 銭湯料金の物価統制や生活衛生同業組合に関する法整備のあらましについて、木藤²⁾を参照しながら執筆した。
- [3] 銭湯の利用料金が物価統制の対象となったのは昭和三十二年以降である³⁾。
- [4] 本節で記載する内容は当時の熊本県浴場組合における活動事例であり、同組合による今後の災害対応や、他の都道府県における対応とは必ずしも一致しないことを補足する。
- [5] 表 1 は各自治体が公開している地域防災計画を探索的に調査し、浴場組合との協定（他の生活衛生同業組合との合同のもの含む）を抽出したものである。したがって、全ての自治体の地域防災計画を網羅していない他、地域防災計画として公開されていない協定についても調査していない。以上のことから、表 1 に記載されていない協定が存在する可能性を補足する。
- [6] 今回の質問紙調査では、上水道と井戸水を併用している銭湯に対してその水量の比率までは質問していないが、別途行った銭湯経営者へのヒアリングでは、併用している銭湯の多くが井戸水のみでも通常の営業が可能であろうとの回答を得ている。
- [7] 愛知県は浴場組合の他に「ホテル・旅館生活衛生同業組合

とも入浴支援に関する協定を締結している。その地域防災計画⁶⁾には代表して後者の協定文が掲載されているが、その中に「浴場組合とも同様の協定を締結している」旨が記載されている。

参考文献

- 1) 全国公衆浴場業生活衛生同業組合連合会：平成 28 年熊本地震 被災者入浴支援活動記録，2017。
- 2) 東京都公衆浴場活性化検討会：公衆浴場の活性化策，2018。
- 3) 木藤伸一郎：公衆浴場と法，立命館法学 321・322 号，86-114，2008。
- 4) 熊本県：被災者のための入浴支援マニュアル（様式含む），https://www.pref.kumamoto.jp/ki_ji_21581.html（令和 2 年 3 月 4 日閲覧）
- 5) 東京都防災会議：東京都地域防災計画 震災編（令和元年修正）[別冊②協定等]，<https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/torikumi/1000061/1000903/1000359.html>（令和 2 年 3 月 5 日閲覧）
- 6) 愛知県防災会議：愛知県地域防災計画付属資料（令和元年修正），<https://www.pref.aichi.jp/bousai/boukei/list-fuzoku.htm>（令和 2 年 3 月 5 日閲覧）
- 7) 長野県防災会議：長野県地域防災計画 資料編 平成 30 年度修正（平成 31 年 1 月），<https://www.pref.nagano.lg.jp/bosai/kurashi/shobo/kekaku/bousaieikaku.html>（令和 2 年 3 月 5 日閲覧）
- 8) 新潟県防災会議：新潟県地域防災計画（資料編）平成 30 年度修正，<https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/bosaikikaku/1356904623400.html>（令和 2 年 3 月 5 日閲覧）
- 9) 滋賀県防災会議：滋賀県地域防災計画（災害時応援協定編）（平成 31 年 3 月），<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/bousai/sougo/12559.html>（令和 2 年 3 月 5 日閲覧）
- 10) 愛媛県防災会議：愛媛県地域防災計画（資料編），<https://www.pref.ehime.jp/bosai/bosaieikaku/shiryohen.html>（令和 2 年 3 月 5 日閲覧）
- 11) 三重県防災会議：三重県地域防災計画添付資料【第 4 部 関係法令・要綱・要領・協定・覚書等編】平成 28 年 3 月修正，<http://www.pref.mie.lg.jp/D1B0USAI/84692007858.htm>（令和 2 年 3 月 6 日閲覧）
- 12) 大田区防災会議：大田区地域防災計画[平成 30 年部分修正]【資料編】，https://www.city.ota.tokyo.jp/seikatsu/chiiki/bousai/jishintaisaku/chiiki_bousaieikaku/bousaieikaku_h31_shiryou.html（令和 2 年 3 月 6 日閲覧）
- 13) 千葉市防災会議：千葉市地域防災計画共通資料編 平成 30 年 3 月修正，<https://www.city.chiba.jp/somu/kikikanri/bousaieikaku.html>（令和 2 年 3 月 6 日閲覧）
- 14) 公衆浴場の震災対策に関する研究会：都内の公衆浴場における震災対策 研究調査報告，2007。
- 15) 厚生労働省医薬・生活衛生局 生活衛生・食品安全部水道課：重要給水施設管路の耐震化計画策定の手引き，<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000166062.html>（令和 2 年 3 月 9 日閲覧）
- 16) 東京暮らし WEB ホームページ，公衆浴場耐震化促進支援事業及びクリーンエネルギー化等推進事業補助，<https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/chousa/yokujyo/hoyokin/taikuri.html>（令和 2 年 3 月 9 日閲覧）

2019年アルバニア地震と災害対応 2019 Albania Earthquake and Response

○松丸 亮¹, 森川 真樹², イスマイリ デニス³
Ryo MATSUMARU¹, Maki MORIKAWA² and Denis ISMAILI³

- ¹ 東洋大学 国際学部 国際地域学科
Department of Regional Development Studies, Toyo University
- ² ポリス大学, 国際協力機構
Polis University, Japan International Cooperation Agency
- ³ 建築家・フリーランス
Architect MAA, Freelance

On November 26, 2019, a large-scale earthquake with the Mw 6.4 hit Albania causing about 51 casualties and severe damage to buildings in Tirana, Durres and other cities and small towns. After the earthquake, the Albanian Government, civil society, and international organizations have made great efforts for helping disaster victims and it has resulted in preparing and starting various programs for rapid recovery from the disaster. Authors conducted a field survey in February 2020 and made a series of interviews to government officials, engineers/architects, residents as well as university professors to understand the damage characteristics of the earthquake, provided emergency response and plan for future reconstruction. This paper presents the results of the field survey as a rapid report.

Keywords : 2019 Albania Earthquake, Emergency Response,

1. はじめに

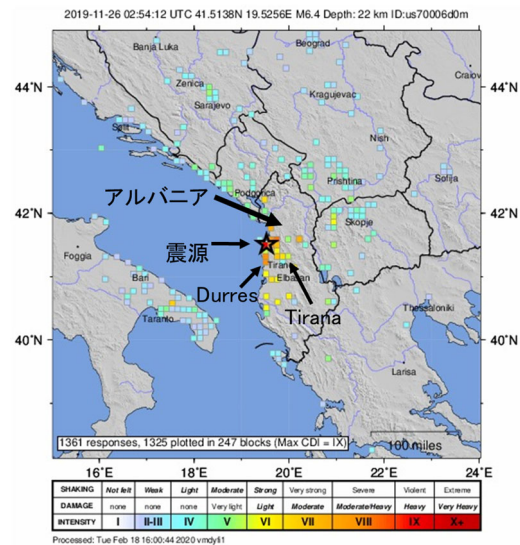
アルバニアは、アドリア海の東部ユーラシアプレートとアドリア海プレートの境界に位置し、地震活動が活発な地域である。2019年9月21日と2019年11月26日に、同国中部西海岸に位置する Durres 市付近を震源とする2回の強い地震が発生した。このうち11月の地震では、死者を含む人的被害に加え、震源に近いアルバニア第二の都市でアドリア海に面した港湾都市である Durres、首都の Tirana などの都市だけでなく周辺の農村部を含むアルバニア中央部の広範囲に建物被害をもたらした。このような規模の地震災害は、同国にとって1979年以来40年ぶり¹⁾で、政府は対応に追われた。本稿は、アルバニア地震後の政府等の緊急対応・被災者対応と、その後の復興計画立案への取組みについて、2020年2月に実施した現地調査（現地踏査（Tirana, Durres, Kruja, Thumane）および聞き取り調査（ポリス大学、ティラナ工科大学、中央政府・地方政府職員、エンジニア協会・建築家協会等技術者団体、被災住民））結果を報告するものである。

2. 地震と地震被害の概要

(1) 地震の概要と人的・経済的被害

前述のようにアルバニアは、2019年9月21日と11月26日に強い地震に見舞われている。UNOCHA²⁾によれば、9月の地震ではマグニチュード（Mw）5クラスの地震が2回観測され、Tirana や Durres で合計100棟程の建物被害と約70名のけが人が出たとされる。

一方、11月26日の発生した地震は、Durres市の北約22kmの地点（図1）を震源とし、地震の規模はMwは6.4、震源の深さは22kmであった³⁾。この本震の約2時間後には、Mw5.2の余震が発生している⁴⁾。



USGS³⁾ に加筆し著者作成

図1 2019年11月26日地震の震源

地震後にアルバニア政府および国際機関が実施した Post-Disaster Needs Assessment (PDNA)⁴⁾によれば、この地震による被害は、死者51名、負傷者913名⁴⁾で、約17,000名が避難生活を余儀なくされている。また、PDNAによれば、全壊家屋（Housing Unit）は約11,500棟であり、84,000棟弱の家屋が何らかの被害をうけたとされている。この地震による総被害額は約8.4億ユーロと見積もられているが、セクター別被害では住宅（Housing）部門が最大であり、その被害額は約6.6億ユーロと見積もられ、全体の78.5%を占める。セクター別被害で次に大きな割合を占めるのが生産（Productive）部門であるが、

その割合は8.4%（約7千万ユーロ）に過ぎず、住宅への被害が如何に大きかったかを如実に示している。

なお、EU他による支援にて実施された調査結果や現地での聞き取り調査結果によると、インフラへの被害は全体に比すと軽微なものであり、特筆すべき被害はなかったとのことである。

(2) 建物被害

建物被害は、特に Durres, Tirana, Thumane, Lezhe 等の地区で大きな被害が見られる（写真1, 2）。また、Thumane の山村部では、多くの一戸建て住宅が倒壊しており、被災者が敷地内のテントで住むことを余儀なくされている（写真3）。

ポリス大学建築・エンジニアリング学科は被災直後に建物の被災状況を調査し、建物の種類（構造）や設計・建築年代別に4分類し、その被災の特徴をとりまとめた報告書（簡易速報）を作成している⁵⁾。報告書に示された4分類と被害状況をまとめると表1のとおりである。

表1 建物の分類と被災状況

分類	建築年代・構造等	被災の状況
1	1978年以前に設計・建築された煉瓦造無補強組構造	耐震性が全く考慮されておらず、壁面や壁と床板との接合部にクラックが入り、屋根の胸壁部分の分離や剥離がみられる、といった被害が出ている。
2	1978年以降に設計・建築された煉瓦造枠組構造	特に壁面の柱や梁部分に多数のクラックが入っており、主に壁面の補強不足が原因と推定される。
3	2000年代に設計され、部分的にユーロコードに準拠したフレーム構造	被害が最も少なかった分類で、構造的な問題よりも外装や接合面での被害が大半である。
4	1978年以前に設計され、2000年代に増改築された建築物	最も被害の大きかった分類で、元の建築物と増改築部分の構造や建築部材が異なるため、地震の揺れにおいて双方で振動速度や波動も異なることで被害が拡大したと想定される。壁面等接合部に大きなクラックが入り、詳細な調査分析が必要である。

聞き取りなどを基に著者作成

分類のベースになっている年代において、1978年とはアルバニアで最初に技術設計基準（Technical Design Code）が策定された年である。技術基準が最後に改定されたのが1989年であり、今回の震災を契機に改定ないし新たな基準の策定に対する声が高まっている。

3. 震災直後の緊急対応

(1) 被災者支援

聞き取り調査によれば、被災直後の被災者支援は、国民保護庁（Agjencia Kombëtare e Mbrojtjes Civile, National Agency for Civil Protection）が主体となって行った。また、地震直後には近隣の国々や多くの国際機関からの支援も行われ、日本もテントなどの支援をしている。

国民保護庁による支援

国民保護庁は、それまで防災・緊急対応を行っていた国家機関である Drejtoria e Përgjithshme e Emergjencave Civile (DPEC)（General Directorate for Civil Emergencies (GDCE)）の機能を移管する形で2019年9月に設置が決まった部局で、国防省（Ministria e Mbrojtjes, Ministry of Defence）に属している^{6) 7)}。災害時の緊急対応は、地方分権により地方政府が行うことになっているとのこと



写真1 被災状況 (Durres) 写真2 被災状況 (Thumane)
(24名の死者が出た地域)



写真3 被災状況 (Thumane 山村部)

3枚ともに著者撮影

であるが、今回の災害のように被災規模が多くなった場合には地方政府では対応しきれないことから、国民保護庁による支援が実施された。新組織になって直後の災害ということで、十分に機能を発揮できなかったという意見も聞かれたが、例えば、聞き取り調査を行った Kruje 市 Fushë-Krujë では、被災当日の11月26日中に国民保護庁および軍隊が現地に入り、800人を収容するテント（200張）の設置や食料の提供を開始しており、同様の支援が行われたことは、都市地域のみならず、山間部に位置する被災地域での聞き取り調査からも確認されており、一定程度にはその役割を果たしたと推察される。

二国間、国際機関等による支援

二国間、国際機関等による支援も被災直後から開始された。EUの人道支援組織である Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operation (DG-ECHO)の取りまとめによれば、地震発生翌日には、EUの市民保護協力の支援枠組みを通じ、ギリシャ、イタリア、ルーマニアから救助チームが派遣されている。また、アルバニアの近隣諸国のクロアチア、北マケドニア、モンテネグロなどに加え、関係の深いトルコなどからも二国間支援が行われ、2019年12月の時点で、EUの支援枠組みを通じ10ヶ国、2国間協力ベースで9ヶ国が被災者支援を行ったとされ^{8) 9)}、さらに赤十字をはじめとしたNGOなどの支援組織もテントなどの物資支援を中心とした支援を行った。

(2) 被災者への補助・助成

地震により住む場所を失った人々に対しては、被災直後にはテントが提供された。その後、家を失った被災者や家屋の健全度が不明確であったり精神的なトラウマでもともと住んでいた家に戻れない被災者に対しては、2020年1月ごろまでホテルの部屋が避難場所として提供された。ホテルの宿泊費用は政府による負担であった。

被災者の避難生活や住宅の再建支援は、アルバニア全

体で共通であり、現地調査において訪問したいいくつかの
 地方政府職員からの聞き取りでもそのことが確認できた。

住宅の再建については、後述する被災建物アセスメント
 結果に基づき表2に示す3つに分類できる¹⁰⁾。

表2 被災住宅の再建方法

	再建方法	被災レベル	再建場所
1	新築	DS4, DS5	移転
2			元々の居住地
3	現家屋の修復・修繕	DS1, DS2, DS3	元々の居住地

聞き取りなどを基に著者作成

震災後に新設された復興省 (Ministria e Rindertimit, Ministry of Reconstruction) は2020年1月29日から2月28日
 の間、被災者による補助・助成の申請を各市の出張所で
 受付けた。申請は建物アセスメントに利用したタブレット
 アプリに連携したGIS不動産アプリケーションである
 「Shtepia Ime」(日本語訳「私の家」)で行われ、被災
 者はアプリ利用することでその後のプロセスを追うこと
 ができ、最終的に家屋の健全度アセスメントの詳細とプ
 ロセスの確認や各種申請に必要なオンラインアクセス用
 のバーコードが書かれた罹災証明に当たる書類を受け取
 ることができる(Tirana市, Kombinat出張所での聞き取
 り)。復興省によると申請数は21,790件に上る¹¹⁾。

賃貸住宅などで避難生活をおくる被災者に対しては家
 賃補助制度も設けられた。各市での聞き取りから、補助
 金額は地域により異なり、例えば Thumane では世帯構成
 に応じて日本円で約1万円(2人世帯)から約3万円(8
 人世帯)の範囲であった。一方、家賃補助の期間は最大
 で1年間とされ、やむを得ない場合に限り半年間の延長
 が認められるとのことである。家賃補助を受けるためにも
 住宅再建支援と同様に各出張所での申請が必要である。

(3) まとめ

地震は夜明け前の早い時間であったが、当日中には応
 急テントや仮設キッチン等が設置され、また飲食店等が
 率先して食糧の調達をしホットフードが被災者に提供さ
 れ始めたという事例も確認でき、迅速な対応状況がみて
 とれる。国内外の支援やボランティアも迅速な対応であ
 ったと言えよう。また、住宅再建支援の内容や家賃補助
 の仕組みなどが震災から3ヶ月という短い期間で整い、
 一部地域では復興計画の概要まで立案していることは評
 価に値する。一方、家賃補助の期間が最大で1年半とさ
 れ、新築による住宅再建が間に合うかが懸念される。さ
 らに11.5億ユーロといわれる膨大な復興資金・募金¹²⁾
 の濫用を不安視する声も上がっており、今後の復興プ
 ロセスにおける透明性の確保が課題になるといえる。

4. 被災建物のアセスメント

住宅等の建物に大きな被害が発生したことから、被災
 建物のアセスメント調査が被災直後から行われた。近年
 のアルバニアにおいて、この規模の地震における建物被
 害のアセスメントは初めてであったことから、地震直後
 のアセスメント活動は組織化されたものではなく、大学
 教員や技術者などがボランティアベースで行っていたが、
 インフラ・エネルギー省 (Ministria e Infrastrukturës dhe
 Energjisë, Ministry of Infrastructure and Energy) 傘下にあ
 る建設研究所 (Instituti i Ndërtimit, Institute of Construction)
 を中心に次第に定型化された形のアセスメントと被害レ
 ベル(DS0からDS5の6段階)の判定が行われるようにな
 り、著者が訪問した2月の段階では、高層建物や集合

住宅などに対する詳細なアセスメントが行われる段階と
 なっていた。聞き取り調査の結果を総合すると、建物の
 アセスメントは、概ね3つの段階を経ている。

(1) 発災直後のボランティアベースアセスメント

地震発生直後のアセスメントは、大学の教員やコンサル
 ティングエンジニアや海外からのボランティアにより
 実施されていた。この段階は、被災建物の居住可否を判
 定し、住民を危険な建物から退去させることがこのアセ
 スメントの目的であった。

(2) 定型化されたアセスメントの実施

震災から約3週間後、政府から正式な要請により建設
 研究所が中心となって標準的なアセスメント基準を作成
 し、それに基づいた被災建物アセスメント(目視による
 チェック)が大学教員、エンジニアなどにより実施され
 るようになった。アセスメント基準はユーロコードに基
 づいたもので、建物のタイプごとにチェックリストが作
 成され(初期は紙ベースのチェックリストだったが、2
 週間後にタブレットのアプリで実施できるようになった)
 大学教員やエンジニアなどがアセスメントに携わった。
 実際のアセスメントは、エンジニア、行政の担当者2名
 (そのうち1名は建物の所有等を確認する職員)程度か
 らなるチームで行われ、2020年1月末頃までの間に全
 体で約68万棟の診断を行ったとのことである。

危険度判定は、DS0(被害無し)からDS5(全壊)の6
 段階で、DS4およびDS5が居住不可とされ、取り壊しの
 対象となっている。建設研究所での聞き取りによれば、
 診断対象となった建物の約7割がDS3以上と判定されたと
 のことである。

(3) シミュレーションなどを活用した詳細アセスメント

著者らの調査時点では、チェックリストと目視による
 調査は終了しており、高層建物や集合住宅などで被害度
 の高かったものに対する詳細なアセスメントを開始した
 ところであった。詳細アセスメントは、現時点のコンク
 リートの強度など測定したうえで、設計図をもとに構造
 のシミュレーションなどを行うとのこと、公共の施設
 である学校や病院などの建物は政府から診断の資金が提
 供されるとのことである。

(4) まとめ

明確な基準がない中で始まった被災建物のアセスメン
 トであるが、迅速な形で書式が整えられ、多くの建物の
 診断が早期に行われたといえるが、紙ベースのチェッ
 クリストからタブレットへ移行する際に、紙ベースでチェ
 ックしたデータを共有できないという問題が発生してい
 た。また、エンジニアや建築家が診断にあっていたが、
 診断のばらつきや診断時の住民からの信頼を得るのが難
 しかったとの話もあった。このようなことから、今回の
 災害を踏まえて、被災建物アセスメントの標準化と建物
 アセスメントを行う人材の養成が必要だと感じた。

他方、タブレットで行ったアセスメント結果は、GIS
 を用いた建物情報にリンクする形でデータベース化され、
 被災住民の罹災証明の発行などに活用されていた(前述
 のShtepia Ime)。住民のICTリテラシーが十分でないこ
 とから、期待したほどの効率化が図られていないのが残
 念であったが、このような被災者にとって効率的な取り
 組みが即時になされたことは評価に値する点といえる。

5. 復興計画の立案

(1) 復興計画策定及び実施体制

震災からの復興については、中央政府が全体の方針を

決定し、具体的な事業計画を策定するのは地方政府（municipality）となる。復興に係る体制を簡単に整理すると次の通り（表3）である。

表3 復興に係る実施体制

	組織など	役割
中央政府	National Council of Territory (アルバニア語表記略称: KKT)	主要関係省庁（インフラ・エネルギー省、財務・経済省、司法省、文化省、農業・地方開発省、観光・環境省、企業担当国務大臣、国土地域計画庁長官。からなる委員会、全体方針を決定や事業認可を行う。
	Ministry of Reconstruction (復興省)	2年間の時限措置により震災後に設立された。復興に関する業務を管轄し、大臣は任命済ながら現時点では職員配置がほとんど進んでおらず、迅速な組織構築・整備が必要とされている。立案された事項に対し、資金の調達・分配も担っている。 ¹³⁾
	Council of Ministers Decision ¹⁴⁾ (アルバニア語表記略称: VKM)	閣議決定であり、2019年11月26日大地震からの復興に関し、次の3件が決定された。1) 震災廃棄物の処理、2) 被災者に対する社会的・経済的支援、3) 震災復興に係る年度予算措置の変更。
専門的・技術的体制	Institute of Construction (建設研究所)	インフラ省管轄の研究機関で、建築物に関する被害調査をもとに関係機関・団体にデータを提供する。
	National Agency of Territorial Planning (アルバニア語表記略称: AKPT)	内閣所管で首相府傘下の機関。Institute of Constructionからのデータを基に市・地方自治体が国土計画との整合性をもった復興事業を計画できるよう助言・協力する。
	Albanian Development Fund (ADF)	AKPTが設定したプロジェクト規模と範囲に基づいて、事業レベルのマスタープランや詳細設計を実施するとともに、個別事業の工事発注及び実施管理を行う。
地方政府	市・地方自治体	復興計画立案および個別事業は市と地方自治体が管轄。TiranaやDures等の主要都市で計画立案が始まっているが、進捗は芳しくないとの報告もあり、今後も調査が必要である。地区によってはADFも独自にプロジェクトを計画しており、重複が発生しないよう調整が不可欠である。

聞き取りなどを基に著者作成

(2) 計画策定および事業実施における留意点

復興に向けたこれまでの活動を簡単に小括すると、評価すべき点として、次の点があげられる。

- ◆ 震災を想定した制度や体制が不備な中で、大学教員や研究機関が政府に協力して簡易建物アセスメント等を実施し、復興に向けたデータ収集が進んだ。
- ◆ 支援国や国際機関の支援により PDNA が実施され、セクター別に被害の度合いや復興に必要な予算等規模が迅速に提示された。

あわせて、課題として次の点があげられる。

- ◆ 復興計画立案にむけて準拠すべき法律が不明であり、都市計画法が存在しないアルバニアにおいて、統一した基準での計画策定、事業実施が困難であり、主体である市・地方自治体のキャパシティにも限界があるところ、迅速なアクションをとるための効果的方策や支援が必要になる。並行して将来に向けた法整備も不可欠である。

- ◆ 震災復興とはいえ、被害が局地的に発生していることもあり、「市や地方自治体全体での復興」ではなく、街区やブロック単位での復興とだけ捉えられている地区もある。したがって、国と当該市・自治体による取り組みに温度差が生じているため、特定地区だけでしか復興事業が進まないリスクを如何に削減できるか継続した検討や調整が必要になる。

6. おわりに

本稿では、2019年11月に発生したアルバニア地震後の政府の対応や復興に向けた取り組みなどについて、聞き取りおよび現地踏査結果をもとに整理した。復興への取り組みは始まったばかりであるが、新型コロナウイルスの影響を受けて復興事業が停滞しているとの情報もある。復興に向けた取り組みが早期に進むことを願うとともに、今後も復興状況にかかる調査を継続していきたい。

謝辞

被災後の厳しい状況の中で調査に協力いただいた住民、関係諸氏に記して謝意を表す。特にポリス大学関係者には調整等で特別なご協力をいただいた。なお、本研究はJSPS 科研費 JP18K04668 の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) Ekskluzive : <http://www.ekskluzive.al/termeti-i-15-prillit-1979-ne-shqiperi/>
- 2) UNOCHA (reliefweb) : <https://reliefweb.int/report/albania/albania-earthquakes-gdacs-usgs-media-echo-daily-flash-22-september-2019>
- 3) USGS : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us70006d0m/execute#summary>
- 4) Council of Ministers, EU, UN, World Bank (2020) “Albania Post-Disaster Needs Assessment Volume A Report” <https://reliefweb.int/report/albania/albania-post-disaster-needs-assessment-volume-report-february-2020>
- 5) Polis University (2019) “A General Overview of Post Earthquake Structural Damages in Tirana ”
- 6) アルバニア国防省 (Ministria e Mbrojtjes) <http://www.mbrojtja.gov.al/index.php/newsroom-2/3874-kuvendi-miraton-ligjin-per-mbrojtjen-civile>
- 7) Instituti për Demokraci dhe Ndërmjetësim (2015) “MENAXHIMI I EMERGJENCAVE CIVILE NË SHQIPËRI” <http://idmalbania.org/wp-content/uploads/2015/03/Menaxhimi-i-Emergjencave-Civile-ne-Shqiperi.pdf>
- 8) DG-ECHO <https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/ECHO-Flash/ECHO-Flash-Item/oid/17770>
- 9) DG-ECHO https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/ERCMaps/ECMDM_20191218_Albania_EQ_EU-Response.pdf
- 10) アルバニア・Durras 市役所 (Bashkia Dures) <https://www.dures.gov.al/bashkia/zyra-e-shtypit/1185-aplikimi-online-shtepia-ime-8-pyetje-dhe-pergjigje>
- 11) アルバニア復興省 (Ministria e Rindertimit) <https://rindertimi.gov.al/>
- 12) UNDP : https://www.undp.org/content/undp/en/home/news-centre/news/2020/International_community_pledges_euro_1_point_15_billion_to_support_Albania_post_earthquake.html
- 13) アルバニア復興省 (Ministria e Rindertimit) <https://rindertimi.gov.al/fushat-e-pergjegjesise/>
- 14) Council of Ministers Decision (VKM) http://dap.gov.al/images/LegjislacioniAP/ligj_9000_9OrganizimfunksionimKM.pdf

日常と災害をつなぐ外国人住民の防災対策のあり方について

Natural Disaster Risk Reduction Measures for Foreign Residents -Focus of continuity from Daily Life to Disaster Situation-

○小山 真紀¹, 前野 孝介², 王 柳蘭³, 阪本 真由美⁴
Maki KOYAMA¹, Kousuke MAENO², Liulan WANG-KANDA³
and Mayumi SAKAMOTO⁴

¹岐阜大学流域圏科学研究センター

River Basin Research Center, Gifu University

² (元) 岐阜大学工学部

Faculty Engineering, Gifu University (formerly)

³同志社大学グローバル地域文化学部

Faculty of Global and Regional Studies, Doshisha University

⁴兵庫県立大学大学減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

Recently, number of foreign residents is rapidly increasing in Japanese society. Japan is the highest risk country of natural disaster, therefore foreign residents also need to know about disaster risk reduction measures. The purpose of this study is make clear about actual situation related disaster risk reduction for foreign residents. The interview surveys are conducted for municipalities' International Exchange Association, Japanese language class and supporting organization for foreign residents. The results of interview are two things. The first one is "When somebody lecture countermeasures for foreign residents, they need deep communication. It's not enough that they tell fear of natural disaster". The second one is "Anti-sectionalism and multi-professional cooperation is important".

Keywords : foreign residents, natural disaster, interview, disaster drill, multicultural symbiotic societies

1. はじめに

近年日本では、少子高齢化による労働人口の減少などを踏まえ、2018 年末に改正された入管法(出入国管理及び難民認定法)では、新たに「特定技能」の在留資格が追加され、外国人の流入がますます増加することが想定されている。このような状況下で、外国にルーツをもつ住民を含めた地域社会の構築が目指されている。一方で、これらの在留外国人は言語や文化の違いから、災害時要配慮者に位置付けられ、言葉の違いや災害知識の有無に対して何らかの対応や配慮が必要である。

上述した多様な課題を解決し、多文化共生社会を実現させるためには、災害時の外国人支援のみならず、平時からの支援を含む多角的なアプローチによる解決策が求められる。外国人住民の支援については、行政では国際交流部局や国際交流協会、民間では日本語教室や生活支援など、日常系の支援を目的とする団体がほとんどである。防災については、行政では防災部局、地域では自治会や自主防災会、有志の防災の会などが関わっているが、いずれも、国際交流部局や外国人支援を行っている組織との連携はあまり行われていない。そのため、多文化共生系のコミュニティと地域系のコミュニティの接点がなく、地域は外国人住民の状況を知らないために災害時の支援が難しく、外国人住民も、災害時の状況を日常の中で知る機会が少ない。災害時の外国人対策をより効果的にするためには、日常から、外国人住民と地域の接点を作り、日常と災害を通じた関係性を構築することが必要である。片岡¹⁾は、日本語教室参加者や外国人コミュニティを対象とした訓練の告知の有用性を指摘しており、

八木²⁾は、地域住民間での顔の見える関係の重要性を指摘している。本研究では、日常と災害をシームレスに繋ぐ、特に日常系の支援や交流に災害の視点を織り交ぜること、多文化共生系と防災系・地域系をつなぐことに焦点を当てる。本研究は立ち上がったばかりの研究であるため、まずは上記の課題や重要な事柄の整理を通じて外国人住民の防災に関する実情を把握しつつ、多文化共生社会の実現に向けた要因の抽出を行うことを目的とした。

2. インタビュー調査

(1) 国際交流協会

岐阜県でも外国人住民の多い岐阜市と可児市の国際交流協会の担当者にインタビューを行った。岐阜市では2019年9月3日に、可児市では同年11月7日に実施した。その結果、岐阜市において行われている、外国人住民との関係作りのための取り組みには、防災に関するものがほとんど含まれていないものの、日本語教室や交流イベントなど、日常的に外国人が係る機会に防災の内容を含めることの有用性が確認された。また、可児市では住民登録時の防災関係の情報の周知は行われているものの、外国人コミュニティとの関係性構築に関しては、コミュニティが長期間継続して存在しないために、関係性の持続が課題となっていることが明らかになった。

(2) 日本語教室

また、外国人に対する取り組みの実現性について、多様な外国人住民が集まる場である日本語教室でのインタビューを行った。ここでは、神戸にある日本語教室、にほんごひろば岡本を対象とした。インタビューは2019年

11月9日に行った。にほんごひろば岡本のスタッフによると、「外国人労働者が災害の恐怖を知ることで、日本を離れてしまうという懸念から、企業は外国人労働者に対して、災害について教えたくない」という実情があることが指摘された。

(3) 外国人支援 NPO

外国人支援の現状を知るため、多文化防災ネットワーク愛知・名古屋 (TABO ネット) でのインタビューを行った。TABO ネットは地域の約 50 もの団体と連携し、それぞれの活動 (防災や子供の支援、DV ケア等) を組み合わせることで、多文化共生と防災をつなげる取り組みを行っており、日常と防災のシームレスな繋がりに取り組んでいる NPO 団体である。そこで、日常と防災をシームレスに繋ぐためにどんな工夫を行っているか、どのようにして、このような団体を作ることができたのか、などについてインタビューを行った。インタビューは 2019 年 11 月 30 日に行われ、行政では各部局が連携せず、外国人支援や防災が縦割りのままで多文化共生の議論が行われていること、TABO ネットでは縦割りになっている取り組みを横につなぐ役割を担っていることが説明された。

(4) インタビューまとめ

以上のインタビュー結果より、①外国人防災について取り組む場合には、危険や不安を煽るだけでなく、対策まで丁寧に知らせることで、実際の対策につなげ、安全な環境を確保していくこと、②日常系と防災だけでなく、似たような対策を別々に行っている事例などもあることから、縦割りを越えて、さまざまな組織や取り組みを繋ぐ役割が必要であることが示唆された。

5. インタビュー結果を踏まえた実践

事例調査とインタビュー結果から得られた、①、②の項目について、2019 年度に行われた、岐阜市国際交流協会のイベントと岐阜県の取り組みへの反映を行った。

(1) 岐阜市国際交流協会による防災訓練

2019 年 12 月 14 日に岐阜市国際交流協会は、岐阜大学を会場として、防災イベント『災害時の外国人支援を考える』を開催した。このイベントは、外国人市民の防災意識の啓発と、災害時多言語支援センターの設置・運営訓練を目的としており、例年、国際交流協会の建物で実施されてきた。一方で、災害時には岐阜大学が最も外国人避難者の多い避難所となることが想定されている現状を踏まえ、2019 年のイベントでは、避難所体験を含めた防災研修を岐阜大学で実施することで、災害時における岐阜市国際交流協会と岐阜大学の連携体制の構築を図ることも狙いの一つとして実施された。これまで災害時多言語支援センターと大学との連携を企図した訓練は行われてきておらず、これが初の試みとなった。

訓練の中で実施された、外国人住民向けの講座では、安全な住宅の選び方や、家具の固定方法、ガラスへの飛散防止フィルムの貼り方などについて解説され、上記の①を踏まえた内容で実施された。

また、岐阜市国際交流協会と岐阜大学の連携が実現したことで、岐阜市国際交流協会の日本人職員、外国人支援員と岐阜大学の国際関係部局、国際交流サークルの学生、防災を担当する総務部局、これまで防災リーダー研修を受講した職員、防災関係の教員、防災関係サークルの学生、防災を学ぶ学生という、組織超え、部局超え、日常系と防災系の連携が実現した。さらに、多言語支援

センター研修に参加した人の中には、地域で防災活動を行っている日本人住民も含まれており、こういった取り組みが継続されることで、地域と外国人住民の繋がりの醸成が期待される。

国際交流協会が行った、外国人参加者へのアンケートでは、17 名分の回答があり、イベントの感想に関して、「よい」「ふつう」「わるい」のうち、全員が「よい」と答えた。不明な点についての自由記述欄には、「地震発生時の対策をさらに具体的に聞きたい」「自分の部屋で地震が起きたときの一番正しい避難方法と、家具の置き方」といった回答が目立ち、発災時の対応に関する周知が一段と求められていることが明らかになった。

このイベントでは、当事者である外国人を含めた訓練によって、実際に災害時多言語支援センターを設置する際に生じうる課題も洗い出された。今回築かれた、地域住民や岐阜大学・岐阜市国際交流協会間の関係から、災害時多言語支援センターをよりスムーズに設置することに繋がることを期待される。

(2) 岐阜県による外国人防災リーダー育成講座

岐阜県では 2018 年から外国人防災リーダー育成講座を開催している。これは、外国籍住民自身によって、他の外国人住民への防災啓発活動、災害時の情報発信ができるようになることを目指すものである。本講座の 2019 年のカリキュラムでは、防災に関する基礎知識修得、わかりやすい情報発信のありかた、情報発信 (プレゼンテーション) の実践を行っており、この内、防災に関する基礎知識部分で、具体的な対策を示している (①)。全日程に渡って、大学とつながっている、地域で防災活動をしている日本人住民にも参加してもらった。これは、②の外国人住民と地域で防災活動を行う日本人住民との顔の見える関係の構築を狙いとしたものである。なお、外国人の受講者の多くが、行政の職員や、国際交流支援員として通訳として活動している人、地域の外国人コミュニティの中心になっている人などである。

講座内で実施された、外国人参加者 11 名分のアンケートでは、全員が「生活にとっても役立つ講座だ」と回答しており、①については相応に理解できたものと考えられる。また、最終日のプレゼンにあたっては、地域で防災活動をする日本人が、防災知識やスライド作成について協力されており、②についても一定の効果がみられた。このような関係が継続できれば、防災を通じて、外国人住民と日本人住民の協働が進むことが期待される。

謝辞

本研究の実施にあたり、インタビューに協力いただいた皆様に厚くお礼申し上げます。

本研究は JR 西日本あんしん社会財団による研究助成および同志社大学人文科学研究部部門研究会第 20 期第 13 研究として実施された。

参考文献

- 1) 片岡博美：外国籍住民に対する防災・災害情報の提供に関する一考察 ―外国籍住民を交えた「自助」「共助」「公助」の枠組みを探る―、生駒経済論業、第 7 巻第 1 号、pp.547-568、2009。
- 2) 八木浩光：熊本地震での外国人支援から見えてきたこと―平時の“つながり”の大切さ―、地域防災データ総集、外国人を対象とした防災対策に関する実務資料集編、pp.31-39、2018。

「自助・共助・公助」という区分に関する一考察 —行政課題を検討するツールとしての使用法—

A study on the classification of "self-help, mutual help, public help" -Usage as a tool for examining administrative issues-

内谷 靖¹
Yasushi UCHITANI

¹千葉市役所
Chiba City Office

The words "self-help, mutual help, public help" are used in various fields such as disaster prevention, welfare, and civic activities. It is a very useful tool for narrowing down the points of discussion. However, the definition often differs depending on the user's standpoint. In this paper, I analysis the usage of these words in the government, and propose an effective usage for examining administrative issues and making policies.

Keywords : Self-help ,Mutual help, Public help, Administrative issues, Making policies

はじめに

「自助・共助・公助」という言葉は、防災の領域に限らず、福祉・まちづくりなど様々な領域で使われている。特に、「公助の限界」から「共助」の必要性・重要性が強調されており、最近では、「共助社会」という表現も多くみられ、「共助」が少子高齢社会・人口減少という大きな課題を抱える日本社会の処方箋のように取り上げられている。

しかし、何をもち「自助・共助・公助」とするかにについては、それを使う論者によってかなり違いがみられる。公助の領域（＝行政の担うべき領域）をどこにするのかについては、極めて政治的な課題であるとともに行政学的にも難解な問題である。行政は「公助」のみを担っていればよいということではなく、「自助」や「共助」の取り組みへの支援や普及啓発が求められている。そうすると「共助」は行政と関連を持つものなのか、それとも独立した領域を指すものなのか、その違いを無視して同じ用語を使ってしまうと、全く違う議論を展開することになりかねない。

本稿は、用語の定義の違いによる混乱を防ぎ、行政機関が防災等の行政課題を検討したり政策立案を行う上で有効なツールとして使うためにはどのような点に留意すべきか、その使用法について考察し、私見として筆者なりの提案をすることを目的としている。

そのため、国を始めとした行政機関等の資料の中で、「自助・共助・公助」の使われ方の整理を試み、特徴について分析を行い、有効な使い方について述べる。

また、稿を改めて、災害時に地域の総合防災の拠点となるべき基礎的自治体の本庁舎整備の事例をもとに、「自助・共助・公助」の具体的な使い方について考察したい。

1. 第1の用語法

(1) 主体や資金による区分

「自助・共助・公助」という言葉の使われ方で最もシンプルなもの、文字通りきれいに3分割し、それぞれ独立したものとして説明する使い方であろう。中でも、活動主体で「自助・共助・公助」を区分けする考え方がポピュラーな使い方である。

災害対応で使われる代表的な事例は、阪神・淡路大震災における救助主体による、「自助・共助・公助」の区分けであろう。自分自身や家族で災害から脱出したものを「自助」、

友人や隣人に救助されたものを「共助」、消防・警察・自衛隊など公的機関による救助を「公助」とするもので、だれがその命を救ったのかという事実を示す、非常にわかりやすい事例といえる⁽¹⁾⁽²⁾。

この場合、「共助」の領域は個人や行政の活動を除き、友人や隣人といった地域住民や自治会、ボランティア、NPO法人などの活動を示すものとなる(図1)。

自 助 (本人・家族)	共 助 (自治会・ボランティア)	公 助 (行政)
-----------------------	----------------------------	--------------------

図1 第1の用語法（主体による区分）

また、資金の出どころで「自助・共助・公助」を区分けする考え方もある。「自助」は自己資金、「公助」は税金（公的扶助）、「共助」は相互扶助的な資金（リスクを共有する者の資金）とするものである。

社会保障の分野において、自己資金で民間の保険サービスを購入する場合は「自助」、社会保険のように特定の対象者でサービスを賄う場合を「共助」、税金で賄う場合は「公助」というように3区分するものがその例であろう⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。この共助の領域には、社会保険のほか、特定の地域・職域で実施されている各種共済事業などもこの範疇に入れてよいと思われる(図2)。

自 助 (自己資金)	共 助 (社会保険等)	公 助 (税金)
----------------------	-----------------------	--------------------

図2 第1の用語法（資金による区分）

(2) 特徴と留意点

「公助の限界」に対応するため、「自助」、特に「共助」の重要性を強調するために使われることが多いが、「自助」と「公助」の領域を除き、特定の主体が活動する(あるいは費用負担する)領域を「共助」として位置づけていることと、使用にあたって想定する場面が比較的明確になっている(例えば「生死を分ける場面」とか「誰がその費用を負担するのか」など)ことが大きな特徴である。

一市民から行政に至るまでの活動を大きく3区分して捉え、特定の場面を切り出して検討するいわば「静止画」としての使用法と言える。そのため、論点を明確化するには、一見非常に便利なツールである。

特に、防災関係では、「公助の限界」を前提に災害時に自分(達)の生命を守るという特定の場面を想定し、その際にはどのような行動を誰がどう取るべきか、そうなった時のために普段からどのような準備が必要かという普及啓発的な政策のためには、非常に訴求性が高く、市民にも理解しやすいものと言える。

また、資金での区分も、社会保障と税の一体改革などは、「自助・共助・公助」のどこがどの程度費用を負担すべきかというテーマであり、それぞれの役割分担のあり方について論点を提示する意味で、この用語法は行政課題の焦点がどこにあるのかを示すツールとなっている。

その反面、静止画であるがゆえに、その課題が解決された次に何が必要で、そのためにはどうすればよいのかという観点や、「自助・共助・公助」それぞれを独立のものとして捉えるのではなく相互補完性を探る観点が必要で、これらが抜け落ちてしまうと「自助・共助・公助」それぞれの責任分担的な使い方に陥るおそれがある。

例えば、災害から「自助・共助・公助」のいずれかによって生命が救われた後、今度は避難所にどうやって行くのか、避難所をどう運営していくのかといった、次の行動や課題への準備が必要で、それにはまた別の議論が必要となる。

また、「自助」や「公助」に比べて、「共助」の領域においては、単純に主体や資金では整理しきれない問題を内包している。例えば、自治会やNPO法人が活動の主体であったとしても、行政からの補助や委託を受けて実施するものは、「共助」か「公助」か判断が難しいものがある。社会保険にしても同様で、保険料そのものには税金が投入されており、こちらも純粋に「共助」と言い切れない面がある(図3)。

【主体による区分】		
(本人・家族) 自助 (自己資金)	(自治会・ボランティア) 共助 (共助・公助) (社会保険等)	(行政) 公助 (税金)
【資金による区分】		

図3 共助と公助の境界

2 第2の用語法

(1) 共助の担い手

第2の用語法は、第1の用語法のように「自助・共助・公助」の3区分それぞれを明確に区分して考えるのではなく、主に「共助」の領域にターゲットを絞り、地域社会を構成する様々な主体が協働する活動を「共助」として捉える使い方である。

そのため、第1の用語法で「共助」の主体とされた地域住民や自治会、ボランティア、NPO法人に加えて、民間企業や金融機関、教育機関なども共助の担い手に含んでいる。さらに、「公助」の主体である行政(特に市町村といった基礎的自治体)も、この共助の担い手に含むことがある⁶⁾⁷⁾⁸⁾。

対象とする分野は、防災や福祉の特定の一場面というよりも、ある(例えば防災上の)地域課題の解決やまちづくりのための様々な事業に着目し、特定の主体単体の活動というよりも、多様な主体の組み合わせによる協働によって、いかに「共助社会」を作り上げていくかという文脈で使われている(図4)。

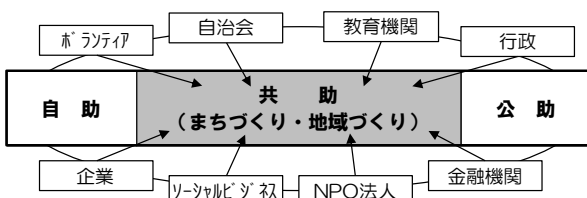


図4 第2の用語法(共助の担い手)

第1の用語法と比べて登場するプレイヤーが多く、協働するプレイヤーの組み合わせも多種多様となることから、「共助の担い手」となるプレイヤーの特性や期待される役割を示す総論と、実際に協働した事例を紹介する各論がセットで構成されているものが多い。

(2) 特徴と留意点

「公助の限界」に対応するため、「共助」の重要性を説くことは第1の用語法と同様ではあるが、「共助」の領域に主眼を置いて、地域課題の解決のために様々な主体による協働の必要性や実際の成果について述べることから、「共助」による課題解決への取り組みの多様性や可能性を示すには有効なツールといえる。

特に、どのような課題に対してどのようなプレイヤーで協働して解決に当たったかという個別事例の紹介を通じて、同じような課題を抱えている他の地域にとって、取り組みの方法を探る指針となると思われる。

また、行政も「共助」のプレイヤーとして位置づけるため、第1の用語法と異なり、共助の領域の中には行政がプレイヤーとして関与するものと関与しないものの両方が含まれていることも特徴としてあげられる。

ただ、総論の部分は、それぞれの主体の特性や、それに応じた期待される役割に関する記述が中心となり、様々な地域課題に対して連携して解決に当たる「共助の担い手」としての役割分担的な内容とならざるを得ない面がある。

各論の部分は、特定の地域課題の解決に向けて協働したそれぞれの主体の果たした役割や成果について紹介されるため、第1の用語法と較べて「動画」的となるものの、どうしても事例集的なものにならざるを得ない面がある。

3 「自助・共助・公助」の新たな視点

「自助・共助・公助」の使い方を2つの用語法に分類してその特徴や留意点をみてきた。本稿の目的である「自助・共助・公助」の枠組みを、用語の定義の違いによる混乱を防ぎ、行政機関が防災等の行政課題を検討し政策立案を行う上で有効なツールとして使うためには、これらを含括できるような方法を探らなくてはならない。

そこで次に、そのために必要と考えられる3つの視点を提示することとしたい。

(1) 動画としての視点(第1・第2の用語法の融合)

第一にカギとなる視点は、その事業のどの部分を誰の課題として捉えるかという点である。

例えば、ある施設を整備してそこで行政がサービスを提供する場合は、第1の用語法では「公助」という整理になる。施設整備と運営は行政の課題と考えればこれでよいかもしれないが、実際にこの事業が本当の意味で完結するには、利用したい市民がその施設まで来てサービスを受けられる状況まで考慮しなければならない。

施設へのアクセスを、①自力又は自費で向かう(自助)、②地域のボランティアやNPO法人の力を借りる(共助)、③行政が巡回車両を用意する(公助)、④福祉タクシーのように行政と民間企業がタイアップして送迎手段を確保する(官民連携)など、様々な政策手段がある(図5)。

自助 (自力移動・申込み)	共助 (なし)	公助 (施設サービス提供)
↓ 第1の用語法の行政としての事業領域		
自助 (出発準備・申込み)	共助 (ボランティアで送迎) (福祉タクシーなど)	公助 (施設サービス提供)

図5 動画としての視点

第2の用語法のように、「共助」の部分で何が出来るのか探ることも大切であるが、「自助・共助・公助」の枠組みを持ったまま一連の事業として捉え、それがうまく回るためには、どの部分をどの「主体」が誰の「資金」をもって担うことが出来るのか、行政単体では無理であれば複数の主体の協働で成り立つ方法はないか、どこまで自助で負担してもらおうかといった、役割分担や費用負担の検討をするためのフレームとして「動画」的な使用をする場合、一定の有効性があると思われる。

「自助・共助・公助」は、それぞれ独立したものではなく相互補完的なものであり、一連の事業として「自助・共助・公助」を俯瞰的に捉えることで、それぞれの課題や取りうる手段(行政であれば政策手段)を検討することが可能となる。

(2) 市民協働と行政協働の視点(共助における2つの領域)

二点目は、「共助」の領域の中の行政の位置づけである。

1-(2)で述べたように、第1の用語法では行政は「共助」に含まれないが、実際に自治会やNPO法人の活動に対して補助を出す場合や委託料を払うような場合もある。社会保険は「共助」の範疇に入れられるが、その保険料には税金が投入されているものもある。そのため、「主体」や「資金」をもって単純に「共助」と「公助」を区別することには、かなり疑問が残る。

第2の用語法では「公助」を担う行政も共助のプレイヤーとみなすため、このような問題は起きにくい。様々な主体の多様な組み合わせで行われる協働活動を「共助」とするとすると、2-(2)で述べたように行政が関わる「共助」と関わらない「共助」の両方が存在することになる。

これらの用語概念を見る限り、そもそも「共助」の領域は、行政と関わりなく展開される市民同士の協働の部分と、行政との協働の二つによって構成されると考えた方が合理的である。前者を「市民協働」、後者を「行政協働」と呼ぶこととし、「共助」の領域が2つの部分から構成されていると考えることとしたい(図6)。



図6 市民協働と行政協働の視点

防災白書で論じられている「共助」は、まさに市民協働を志向したものと言えよう。一方で、「自助」「共助」と言いつつ、「公助」による何らかの支援・関与は行政に求められることになる。行政単独で解決できない課題、あるいは地域で解決を図らなければならないような課題であっても、行政が呼び水的に直営(公助)で始めたり、共助の構成員となりうるプレイヤーを集めて行政主導で事業を始めることも考えられる。会議の開催や事業への財政的支援、有識者の招致といった人的支援など様々な政策手段を用いて、はじめは行政協働であったとしても、徐々に主体的な市民協働へと近づけていくことが求められる。

平成26(2014)年度から導入された地区防災計画の策定などは、まさにこういった取り組みの最たるものであろう。地区ごとの状況に合わせて、行政はアプローチの方法を組み立てていく必要がある⁽³⁾。地域の防災力を高め、いざというときに市民協働によって迅速に緊急、応急対応できるようになるための政策検討を行うためにも、このような視点は重要なものとなってくる。

(3) 公益非営利と公益営利の視点(官民連携との関係)

三点目は、「共助」の領域の中の民間企業の位置づけである。

現代社会において、紙やペンを使うにも、それを自分で製作することはほとんどあり得ない。個人の生活も各団体の活動も行政活動も、市場からの調達を抜きにしては成り立たない。かといって、これらの調達活動をすべて「共助」というような区分けをすると、共助の領域は果てしない広がりを持つことになる。営利法人である民間企業がどのようなところで「共助の担い手」となりうるのか、その視点を持つことが必要である。

第2の用語法では、民間企業も共助の担い手として位置づけられるが、まちづくりへの寄与や地域活性化のための社会貢献活動が主なものとなっており、公益非営利の領域を前提としている。ただ、その中にはソーシャルビジネスのように営利活動を通じて地域課題の解決や地域活性化を図る活動が含まれていたり、金融機関の場合などはNPO法人への融資も取り上げられている⁽⁴⁾。

3-(1)で、共助の例として福祉タクシーを挙げて官民連携を取り上げたが、そもそも官民連携は「PPP」と呼ばれ、3つ目のPはパートナーシップを意味している。官民が連携して公共サービスの提供を行うもの⁽⁵⁾であり、営利活動であっても公益を担うものであることから、これを「共助」と全く無関係とする事は適切ではない⁽⁶⁾。もし切り分けてしまうと、共助の担い手としての民間企業の位置づけは、社会貢献活動しか見いだせなくなってしまふ。

ただ、確かに営利活動と非営利活動を、「共助」の領域の中で同列に扱うことは難しい面がある。そこで、第1・第2の用語法で使われている共助は「公益非営利の領域」と、PPPの意味する共助は「公益営利の領域」へと、2つの軸で考えた方が良い(図7)。

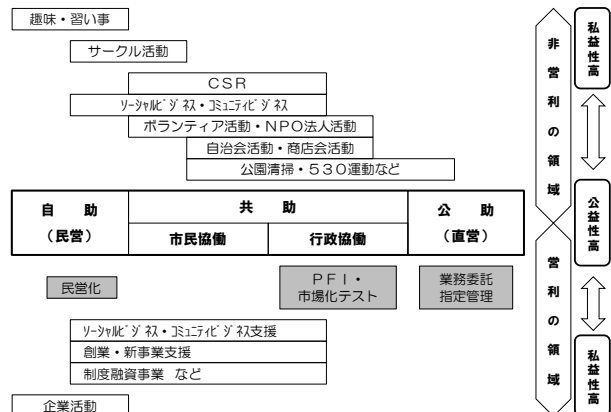


図7 公益非営利と公益営利の視点

その場合、公益非営利の「共助」と同様に、公益営利の「共助」は、行政協働に当たる部分と市民協働(民協働)に当たる部分が存在する。PFIなどは共助でも行政協働の領域に当たることになり、金融機関がNPO法人への融資を行う事例などは、市民協働の領域に当たることになる。

このように捉えることで、営利・非営利どちらにも登場する「共助の担い手としての民間企業」と行政との関係性を整理することができる。

まとめ

「自助・共助・公助」の使われ方を整理し、行政課題を検討し政策立案を行う上で有効なツールとして使うために必要となる3つの視点について述べた。防災対策としてこのツールを使う際に必要となる事項を以下にまとめる。

(1) 通常時と非常時のシームレス性

災害が発生した際には、あらゆる資源を使って人命の救助、応急・復旧に向けて取り組んでいかななくてはならないが、実際、災害発生時はその場に居合わせた者たちでパートナーシップを作り出し、被災状況に応じて臨機応変に対応しなければならない。しかし、非常時に見ず知らずの者とすぐにパートナーシップを作り出すことは容易なことではない。また、パートナーシップを作り出すためには、誰かがイニシアチブを取らなければならないが、これも状況に大きく依存することになる⁽⁷⁾。

例えば、非常時に必要だからと言ってそのときにしか使われない設備は、通常時の間使われることなく放置されて、いざというときに使用できないといったことが多々生じる。非常時にしか使われないものを、いかにして普段使いできるように落とし込めるかが重要になってくる⁽⁸⁾⁽⁹⁾。

通常時に普段使いされるものが、非常時にも生かされるシームレスな仕組みを、「人間関係」において作るためにも、通常時から「共助」の取り組みを生み出していくことが求められる⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。

単なる営利活動や非営利活動は、「公益」を担うことで「共助」の領域へ入ることになるが、この「共助」の領域へと誘う強力な政策手段を持っている中心は、やはり行政になる。通常時における様々な課題に対して行政協働や市民協働への支援の取り組みを進めていく中で、一見、防災の課題とは関係のないものであったとしても、その先に非常時の対応を見据えてその深化を図り、パートナーシップの形成やイニシアチブを発揮できるような仕組みを探っていく姿勢が求められる。

(2) 公益非営利と公益営利の循環

通常時と非常時がシームレスに移行できるような仕組みを作るには、通常時にいかにしてその活動や組織の継続性を保つかが重要になる。営利法人も非営利法人も、組織が存続するためには利益又は何らかの収入源を確保していかななくてはならない。

特に、共助の担い手が継続して協働活動を続けるためには、その公益活動を担ってもよいと思えるだけの事業価値に加え、何らかの形で利益につながる仕組みが必要である。

非営利の領域では利益の配分をしないとはいえ、活動継続に必要な利益(又は収入源)は確保しなければならないし、そもそも協働しようとする事業価値が共有できなければ協働そのものが難しい。公益営利の領域であっても、この二つがそろわなければ、官民のパートナーシップを結ぶことが難しく、公募しても不調・不落到陥ったり、契約できたとしても、事業実施の段階でリスク分担の問題が生じる可能性がある。

特に防災関係では、非常時という特殊な状況を想定して協働することができたとしても、例えば毎日避難訓練や防災訓練を繰り返すわけにはいかない。通常時に、上記の仕組みを組み込まなければ、いつしか普段使いから非常時のみ使う関係へと変わってしまう恐れがある。

そのためにも、市民協働・行政協働の仕組みの中に公益非営利と公益営利の循環の2つの視点を持ちながら、多様な主体による協働の仕組みを、行政としてどのようにプログラムしていくのか検討する必要がある。

各主体の活動が、公益非営利の領域で「共助」に貢献しながらも公益営利につながり、各主体の継続性が担保できるような仕組みを考えるためにも、営利・非営利を問わず、様々な主体を俯瞰して捉える必要があり、図7で示したようなフレームを使って検討することが有効だと思われる。

おわりに

防災関係においては、通常時における様々な主体の取り組みはもちろん、非常時においては緊急・応急から復旧・復興に至るまで、その対応に貢献する活動は、営利・非営利を問わず全て公益性を有することになる。それらを別々に行うのではなく、連携して対応することが必要であり、そのためにも「共助」の概念が重要となってくる。

本稿においては、行政の立場から見た際の、その初期的な整理と論点の提示を行った。次稿において、具体的な事例を取り上げ、その検証を行っていくこととしたい。

補注

- (1) 防災の分野だけでなく、福祉や市民活動の分野において、自分の事は自分で行うことを「自助」、ボランティアやNPO法人などによる地域活動を「共助」、行政サービスを「公助」とするものも、主体による区分といえる。
- (2) 参考文献[3]では、「自助・互助・共助・公助」と4区分しているが、「多様な支援の提供を『誰の費用負担で』行うのかという視点から整理」していることから、第1の用語法に含めている。
- (3) 参考文献[2]では、地区防災計画策定に向けた活動のきっかけは、市区町村の働きかけによる場合が全体の69%を占めたとされている(68ページ)。
- (4) 参考文献[6]では、非営利法人である信用金庫によるNPO法人向け融資の事例が紹介されているが、地方銀行においても条件付きではあるがNPO法人への融資制度が設けられている。
- (5) 「公民が連携して公共サービスの提供を行うスキームをPPP(パブリック・プライベート・パートナーシップ: 公民連携)と呼ぶ(特定非営利活動法人PPP/PFI協会サイトより)。PPPには、PFI、指定管理者制度、市場化テスト、包括的民間委託なども含まれる。なお、本稿では「公民」を「官民」と表記している。
- (6) 第2の用語法の中には、PPPを「共助」に位置付けるものもある(参考文献[6]4ページ)。
- (7) 熊本地震の際の避難所運営においても、避難所ごとに様々な主体がイニシアチブをとって運営されていた(熊本地震における一避難所運営に関する支援自治体職員から見た考察と今後の教訓について、内容、地域安全学会梗概集 No. 43)
- (8) 参考文献[9]の「フェーズフリー」の概念と近いものがある。特に「ビジネスとして永続的に理想へ近づけていく社会の実現を目指す」す部分は、公益非営利と公益営利の循環ともつながるものと考えられる。
- (9) 参考文献[10]でも、通常時からの関係性づくりの重要性を述べているほか、行政協働の取り組み事例を多く載せている。

参考文献

- 1) 令和元年版防災白書、内閣府、2019
- 2) 平成26年版防災白書、内閣府、2014
- 3) 地域包括ケア研究会報告書、三菱UFJリサーチ&コンサルティング、2017
- 4) 社会保障制度改革国民会議報告書、社会保障制度国民会議、2013
- 5) 平成24年度版厚生労働白書、厚生労働省、2012
- 6) 今後の共助による地域づくりのあり方検討会とりまとめ、まちづくり活動の担い手のあり方検討会、2018
- 7) 共助社会づくりの推進について、共助社会づくり懇談会、2015
- 8) 第二次国土形成計画、国土交通省、2015
- 9) フェーズフリーの概念とフェーズフリーデザインへの展開、松崎元・佐藤唯行・秦康範・西原利仁・目黒公郎、日本デザイン学会2018
- 10) 防災における行政のNPO・ボランティア等との連携・協働ガイドブック、内閣府、2018

地域住民の証言にみる東日本大震災被災前の地域類型 —岩手県における「記憶の街ワークショップ」で 記録された証言を対象として—

The Classification of Pre-Disaster Regions in the Great East Japan Earthquake
Stricken Area
-Using Testimonies recorded in the "Town of Memories Workshop"
in Iwate Prefecture-

志手壮太郎¹, 磯村和樹², 牧紀男³, 金玖淑³, 槻橋修⁴

Sotaro SHITE¹, Kazuki ISOMURA², Norio MAKI³, Minsuk KIM³,
and Osamu TSUKIHASHI⁴

¹ 京都大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Kyoto University

² ひょうご震災記念21世紀研究機構

Hyogo Earthquake Memorial 21st Century Research Institute

³ 京都大学 防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

⁴ 神戸大学大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, Kobe University

While reconstruction is progressing in Great East Japan Earthquake stricken area, it may not pay attentions for the pre-disaster regional context. The purpose of this study is understanding the regional patterns of the disaster-stricken areas based on the testimonies recorded in the "Town of Memories Workshop" in order to prevent the disconnection of the regional context. This study assesses regional patterns using the correspondence analysis of testimonies in each year and nouns included in testimonies of Iwate Prefecture recorded after the second year. The results show that 12 areas in Iwate Prefecture were classified into 4 patterns.

Keywords: Testimonies, Regional Patterns, Text Mining, Correspondence Analysis, The Great East Japan Earthquake

1. 研究の背景と目的

2011年3月11日の東日本大震災により、岩手や宮城、福島等の東北3県をはじめとする多くの地域において甚大な被害が発生した。

ハード面の復興が進み新しい地域空間ができているが、被災前の地域空間とは大きく様相を変えてしまい地域の文脈の断絶が進んでいる恐れがある⁽¹⁾。そのような状況において記憶の場の消滅という危機感から、地域の集合的記憶への関心が高まったことが指摘され⁽²⁾、各地域の人々が有する記憶をいかに留めておくかが課題とされている⁽³⁾。

上記の課題の解決に向けて、東日本大震災被災後に記憶を継承するための様々な取り組みが行われている。

その中で被災前の地域の姿や営みの記憶を継承しようとする取り組みの1つとして「失われた街」模型復元プロジェクトの「記憶の街ワークショップ(以下記憶の街WS)」の活動が進められている⁽⁴⁾。同様の事例の中でも特に多くの被災地で、大量の住民の証言が記録されている。

地域の記憶を留めておくことが記録し伝えていくことだと仮定すると、そのためにはその記憶の特性を把握・整理し、可能な限り伝わりやすくしていく必要があると考える。しかし、記憶の街WSで記録された証言の特性に

ついての分析は十分なされていない。

そのため、本研究では東日本大震災被災地における地域文脈の断絶の緩和に向けて、記憶の街WSで記録された証言を分析し、各被災地域の被災前の特性を把握することをその目的とする。具体的には、広範囲の被災地域を被災前の特性から如何に類型化ができるか検討するものである。

2. 先行研究と位置づけ

東日本大震災被災地は復興構想会議の提言⁽⁵⁾など、その地理的配置や被害状況から類型化されることが多いが、本研究では被災地の地域文脈の断絶の緩和に向けて、被災前の多様な地域の特性からみた類型化を試みる。

被災前の地域の特性を住民の記憶から捉えた研究として、槻橋ら⁽⁶⁾の記憶の街WSを通じた被災し物理的に地域空間を喪失した状況における、地域社会継承のための固有の空間的基盤の再生可能性について考察した研究がある。記録された証言についてその特性の読み取り方や、被災前の大槌町町方地区の証言の特性を読みとった結果が示されている。

またそれに呼応し、佐藤ら⁽³⁾は事前復興計画の策定手

法確立という観点から記憶継承方法を考察し、和歌山県由良町衣奈地区において被災前からの固有の地域文脈の再生可能性が示されている。

これらは広い被災地域のごく一部の特性を示したものであり、本研究では、広域の地域空間の特性の包括的な分析を行い、類型化を試みる点で新規性がある。

3. 研究方法

(1) 記憶の街 WS⁽⁷⁾

本研究では記憶の街 WS で得られた「つぶやき」を分析する。

「記憶の街 WS」⁽⁷⁾では岩手・宮城・福島各被災地を対象に住民と震災前の地域模型を用いて着彩一対話型 WS を行っている。その中で、比較的短い記憶などを記載した「記憶の旗」や地域空間を認知した上での証言を記載した「つぶやき」で示される地域の記憶を多量に集めている。「つぶやき」証言は、模型を眺め記憶の中でかっつの空間を想起しながら語られる言葉である。そのため「つぶやき」は、言及される場所の有無や、場所の性質により地点として一か所に指定できる場所や領域として空間上に場所を特定可能か分類されている。

また、記憶の街 WS ごとに「つぶやき」はまとめられており、その WS の期間はさまざまである。2011 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、同年 3 月 25 日に「失われた街」模型復元プロジェクト実行委員会が発足した。その後、同年 6 月 28 日～7 月 2 日にプレ WS が行われ、同年 8 月 7 日～8 月 11 日に「第 1 回記憶の街 WS」が気仙沼にて行われた。そして現在まで活動が続けられている。「つぶやき」がまとめられている WS を表 1 に示す。

記憶の街 WS の「記憶の旗」と「つぶやき」には重複する証言内容もあるため、今回は「つぶやき」のみを分析することとする。「記憶の旗」に関しては単語のものも多いが、「つぶやき」がより文章として長く、内容が分かりやすい上に分析において処理がしやすいことも分析対象として選んだ理由である。

また、発話者により「つぶやき」量が異なるが、本研

究では「つぶやき」はすべて幾らかの句点で絞められた文章とし、一つの句点で形成された文数を証言数とする。

(2) 分析手法について

前記した「つぶやき」を対象として、人為的な操作も少なく膨大なデータを扱うことができる RMeCab のテキストマイニングを用いて分析をする⁽⁸⁾。そして以下の手順をとる。

- ①全つぶやきを記録年ごとに分けてコレスポネンス分析を行い、記録年ごとの証言特性の違いを示す。
- ②岩手県のつぶやきに含まれる名詞についてコレスポネンス分析を行い、散布図を描画する。
- ③散布図から各地域の類型分けを行う。

4. 「つぶやき」にみる震災の影響

「つぶやき」には地域の様子として様々な事柄が述べられているが、震災に関する発話も含まれている。「つぶやき」には地域の様子として様々な事柄が述べられているが、震災に関する発話も含まれている。震災後の経年による「つぶやき」の内容への影響を明らかにすることで、実施時期における記憶の街 WS の特性、並びに地域の特性を抽出するためのデータとしての有用性を調べる。

「つぶやき」にテキストマイニングを用いて、単語の出現数が証言数に対して 1%以上の名詞と動詞（非自立詞、数詞、固有名詞、接尾詞、代名詞は除く）の地域毎のデータセットを作成する。

データセットにコレスポネンス分析を行うと図 1 のようになる。x 軸は、右側に「仮設」、「亡くなる」、「全壊」など震災に関連する単語が多く、左側に「遊ぶ」、「食べる」、「公園」など日常生活に関連する単語が多いため、「日常一被災」と読むことができる。震災後から経年 1 年目は x が約 1 に位置しており、経年 2 年目から 7 年目では x が-0.5 から 0 に位置している。x 軸に震災の影響が表れているため、経年 1 年目はそれ以降に対して「つぶやき」データが大きく震災の影響を受けていることが分かる。

表 1 記憶の街 WS 一覧

No	WS名	都道府県	対象自治体	期間	来場者数	証言数	No	WS名	都道府県	対象自治体	期間	来場者数	証言数
1	第 1 回 記憶の街 WS	宮城県	気仙沼市	2011.08.07-08.11	100	114	21	記憶の街WS in 石巻	宮城県	石巻市	2014.07.26-08.01	3118	439
2	第 2 回 記憶の街 WS	宮城県	気仙沼市	2011.08.17-08.21	80	431	22	記憶の街WS in 大沢	宮城県	気仙沼市	2014.08.07-08.15	200	215
3	鹿折 WS	宮城県	気仙沼市	2011.09.03-09.05	50	104	23	記憶の街WS in 関上	宮城県	名取市	2014.10.13-10.19	1024	244
4	第一回 記憶の街WS in 大島	宮城県	気仙沼市	2012.03.17-03.18	60	206	24	記憶の街WS in 山元町 磯地区	宮城県	山元町	2014.10.18-10.21	167	81
5	第二回 記憶の街WS in 大島	宮城県	気仙沼市	2012.05.04-05.05	97	459	25	記憶の街WS in 女川	宮城県	女川町	2014.11.24-11.30	287	251
6	記憶の街WS in 大槌町	岩手県	大槌町	2012.06.16-06.24	270	182	26	第 3 回 記憶の街WS for 浪江町	福島県	浪江町	2015.02.21-02.27	254	226
7	記憶の街WS in 気仙沼内湾	宮城県	気仙沼市	2012.09.22-09.30	1064	969	27	記憶の街WS for 富岡	福島県	富岡町	2015.06.01-06.07	358	776
8	記憶の街WS in 田野畑	岩手県	田野畑村	2013.01.08-01.13	240	861	28	記憶の街WS in 大槌町 安渡地区	岩手県	大槌町	2015.07.26-08.01	189	213
9	第 1 回 記憶の街WS for 浪江町	福島県	浪江町	2012.02.22-02.26	450	810	29	記憶の街WS for 大熊町	福島県	大熊町	2015.10.11-08.18	266	1440
10	記憶の街WS in 山田町	岩手県	山田町	2013.03.13-03.20	312	336	30	記憶の街WS for 双葉町	福島県	双葉町	2015.11.30-12.06	50	514
11	記憶の街WS in 田老	岩手県	宮古市	2013.04.09-04.12	648	771	31	記憶の街WS in 新地町	福島県	新地町	2016.01.10-01.16	321	511
12	記憶の街WS in 大槌	岩手県	大槌町	2013.05.13-05.19	810	836	32	記憶の街WS in いわき・久之浜	福島県	いわき市	2016.01.10-01.16	94	179
13	記憶の街WS in 釜石	岩手県	釜石市	2013.06.01-06.07	698	956	33	記憶の街WS for 楡葉	福島県	楡葉町	2016.08.29-09.04	292	410
14	記憶の街WS in 大船渡	岩手県	大船渡市	2013.08.05-08.11	447	427	34	記憶の街WS in 鶴住居	岩手県	釜石市	2016.09.22-09.28	347	998
15	記憶の街WS in 陸前高田	岩手県	陸前高田市	2013.09.02-09.08	1669	1993	35	記憶の街WS in 大川地区-釜谷・間垣地区	宮城県	石巻市	2016.11.21-11.26	247	765
16	記憶の街WS in 島越	岩手県	田野畑村	2013.09.30-10.06	200	203	36	記憶の街WS in 大川地区-長面・尾崎地区	宮城県	石巻市	2017.03.12-03.14	684	996
17	記憶の街WS in 小本	岩手県	岩泉町	2013.11.04-11.10	206	274	37	記憶の街WS in 大川地区	宮城県	石巻市	2017.08.10-08.16	443	575
18	記憶の街WS in 野田村	岩手県	野田村	2013.12.02-12.08	221	528	38	記憶の街WS in 只越	宮城県	気仙沼市	2017.08.10-08.12 2017.08.17-08.19	126	137
19	第 2 回 記憶の街WS for 浪江町	福島県	浪江町	2014.02.05-02.11	688	445							
20	記憶の街WS in 志津川	宮城県	南三陸町	2014.05.19-05.25	534	572							

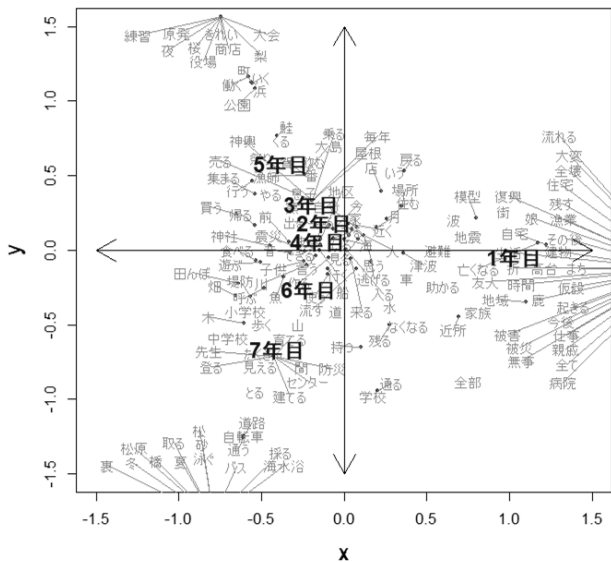


図1 つぶやきの経年変化分析

5. 岩手県の「つぶやき」にみる地域類型

(1) 対象地域

岩手県と宮城県、福島県を比較し、記憶の街WSの開催地域毎の証言数の最低値が最も高いことから、今回岩手県を研究対象地域とする。「つぶやき」の証言数がWSごとに200以上あり、震災から経年2年以上以降に記憶の街WSが13回12地域において行われているため研究対象地域とした(表1)。また、No.6とNo.12の記憶の街WSは町方地区の模型を用いて行われ、No.28の記憶の街WSは安渡地区の模型を用いて実施されたため、前者を大槌町町方地区として「つぶやき」をまとめる。

(2) 「つぶやき」の分析データ生成

「つぶやき」に出現した名詞がそれぞれの地域の特徴を表していると仮定し、その名詞により地域を類型として数パターンにまとめる。動詞に関しては共通項が多く特徴を表すものとして不十分だと考え、本研究では名詞に限定した。

まず、類型を出すにあたりデータの整理を行う。原文のまま名詞が抜かれるため、ほぼ同じ意味の言葉が別の言葉として出力されている。また、発話者が地域から想起される記憶を分析するため、地域自体の説明に用いられる名詞が本研究に相応であるとする。以上の理由で以下の操作を行った。

- ① 「お祭り」や「祭り」、「祭」などほぼ同じ意味であるが別の名詞として出力されたものの統合。
- ② 「上」や「付近」などその名詞そのものに具体性がないものの削除。
- ③ 「昔」や「毎年」など時間や期間を表す名詞の削除。
- ④ 「子供」や「大人」といった人を表す名詞の削除。
- ⑤ 地名の削除。
- ⑥ 施設名やイベント名など地名以外の固有名詞の一般化。

その結果として、地域毎に名詞とその出現数のデータセットを作成した。それぞれの地域において最低でも出現数が5つになるように、証言数に対して2%以上の出現率のあった名詞を対象としている。また、類型として共通要素を重視するために出現率が12地域において総和が5%以上になるものを分析するデータとして採用した。そ

して、コレスポネンス分析を行うことにより、図2の散布図が得られた。

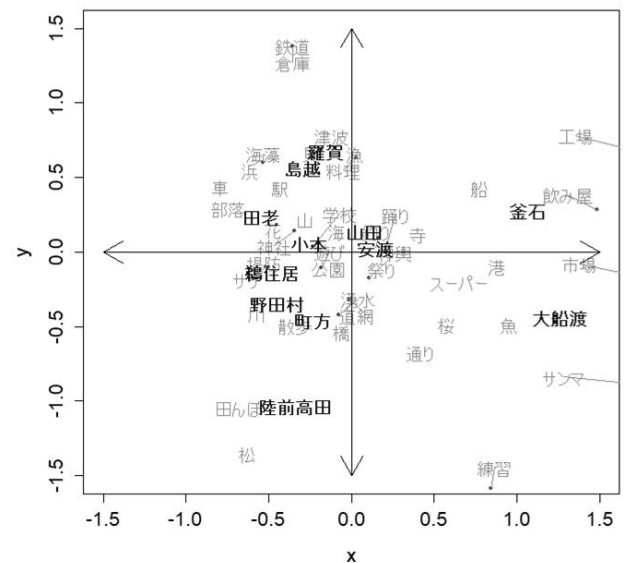


図2 コレスポネンス分析結果

(3) 地域類型

図2から上のほうに漁や工場、船など仕事としての特徴があると捉えることができる。また下のほうには、散歩や通り、桜など日常生活に関する特徴があると捉えることができる。結果として、y軸を「仕事—日常生活」と推測できる。そして、左のほうに部落や川、田んぼなど集落としての特徴があると捉えることができる。また、右のほうに、工場や飲み屋、スーパーといった都会としての特徴があると捉えることができる。結果としてx軸を「集落—都会」と推測できる。

このように軸をとると、図3のような4つの類型を表すことができる。

まず、x軸に関して、大きく2つのグループに分けられる。xが1以上に釜石市沿岸部と大船渡市中心市街地が位置する。また、それ以外のxが0付近にその他の田野畑村羅賀地区や田野畑村島越地区、宮古市田老地区、山田町中心市街地、岩泉町小本地区、大槌町安渡地区、釜石市鶴住居地区、野田村中心市街地、大槌町町方地区、陸前高田市中心市街地が位置している。前者を「都市グループ」、後者を「街グループ」とする。そして、街グループの中でもyが0.5以上に田野畑村島越地区と田野畑村羅賀地区が位置しており、yが0以上0.5以下に宮古市田老地区、山田町中心市街地、岩泉町小本地区、大槌町安渡地区が位置し、yが0未満に釜石市鶴住居地区、野田村中心市街地、大槌町町方地区、陸前高田市中心市街地が位置している。それぞれ前から「漁業集落グループ」、「まちグループ」、「漁業とまちグループ」とする(図3, 4)。

以上のように、12の地域を「都会グループ」、「漁業中心の街グループ」、「漁業と日常生活の街グループ」、「日常生活の街グループ」と分けられた。

6. まとめ

「失われた街」模型復元プロジェクトの記憶の街WSにより得られた「つぶやき」にテキストマイニングを用いる

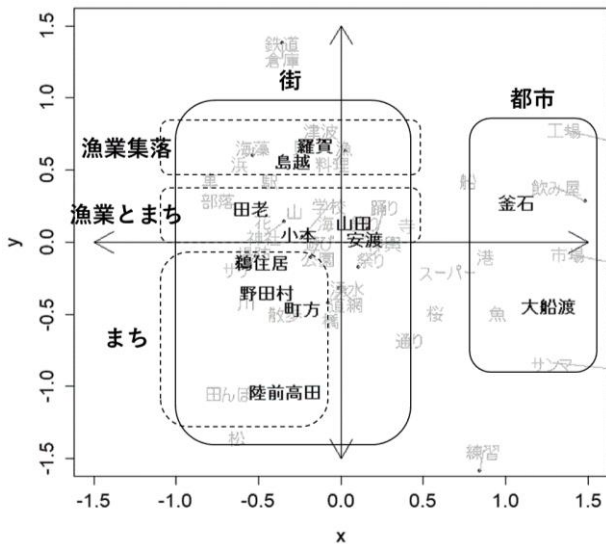


図3 地域類型分け結果

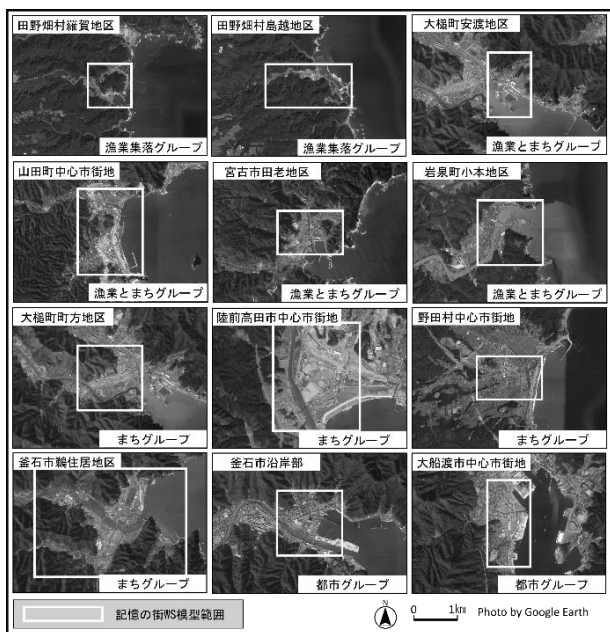


図4 記憶の街WS 地域写真と類型

ことによって、岩手県の12地域で集めた8,478の「つぶやき」を同時に分析できた。

記憶の街WSのデータは、震災から1年目のみ被災の特徴が大きく表れ、2年目以降はほぼ一定に被災前の特徴が表れるということが明らかにになった。

岩手県における記憶の街WSを行った地域に対し「つぶ

やき」にコレスポネンス分析を用いることによって、地域の包括的な特徴として「仕事—日常生活」軸と「集落—都会」軸を読み取ることができた。さらに、その地域を「漁業集落グループ」と「漁業とまちグループ」、「まちグループ」、「都市グループ」の4種類に地域類型を分けることができた。今後は同じ地域類型に分類された地域がどのような被害を受け、どのような復興しているのか、経験を共有し視野を広げることが地域文脈の断絶の緩和につながるかと考える。そのような検証は今後の課題とする。

また、今回は「つぶやき」に関しては場所が特定できるものとできないものがあったため、場所についての分析は行わなかった。場所の情報も加えて分析することによって、地域特性と被害状況と照らし合わせることが必要であると考えた。また、「記憶の旗」にも同様の分析を行い、データとしての特徴を明らかにすることを今後の課題とする。

謝辞

東日本大震災被災地での記憶の街WSに参加・支援された数多くの方々と、執筆にあたり貴重なご意見をいただいた東北大学佐藤翔輔先生、曽我部哲人氏に厚く謝意を表したい。

参考文献

- (1) 日本建築学会都市計画委員会地域文脈デザイン小委員会：東日本大震災と都市・集落の地域文脈—その解釈と継承に向けた提言—, 2012
- (2) 白井哲哉, 須田努編：地域の記憶と記録を問い直す, 八木書店, 2016
- (3) 佐藤克志, 金玖淑, 大津山堅介, 牧紀男：事前復興計画策定における地域の記憶抽出の試み—和歌山県由良町衣奈地区を対象として—, 地域安全学会論文集, No. 32, 2018. 3
- (4) 一般社団法人アーキエイド：「失われた街」模型復元プロジェクト, アーキエイド5年間の記憶—東日本大震災と建築家のボランティアな復興活動—, フリックスタジオ, 2016
- (5) 東日本大震災復興構想会議：復興への提言—悲惨のなかの希望—, 2011
- (6) 槻橋修, 山田恭平, 中村秋香, 平尾盛史：被災地における街の記憶の復元と共有手法に関する研究—岩手県大槌町町方地区における復元模型ワークショップ—, 日本建築学会計画系論文集, No. 79, pp. 1129-1137, 2014. 5
- (7) 「失われた街」模型復元プロジェクト
<http://www.teehouse.com/losthomes/> (最終閲覧 2020年4月)
- (8) 石田基広：Rによるテキストマイニング入門, 森北出版株式会社, 2008

巨大災害時における自治体の災害対応と潜在的土地利用に関する研究 —事前復興シナリオの検討—

A Study on Disaster Response and Potential Land Use of Local Governments
in Large-scale Disasters: Attempt to Create A Reconstruction Scenario in Advance

○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

The purpose of this study is to visualize the complex and cross-departmental response by arranging the flow from the initial response to the reconstruction and time required for each process after large-scale disaster such as the Nankai Trough Earthquake.

Keywords : disaster response, potential of land-use planning, pre-disaster recovery planning, local government

1. はじめに

現在、地方自治体には地域防災計画⁽¹⁾、受援計画、BCPなどの防災計画が存在する。しかし、従来の防災計画では部局ごとの役割を羅列することに留まる事例や、時系列対応や部局間の対応が考慮された計画でも初動・応急期の対応を中心とした事例が多いのが現状である。そのため、未災地でもし巨大災害が発生したら様々な課題に直面し、防災計画があっても実用性が欠ける恐れがある。

そのため、本研究では南海トラフ巨大地震を想定し、災害発生後の初動・応急対応から復旧・復興までのフローと要する時間を整理し、複合的・部局横断的な対応の可視化を図ることをその目的とする。また、そうすることで残った課題も整理する。

2. 巨大災害時の復旧・復興対応の整理

巨大災害時の復旧・復興には1年以上の時間がかかる。著者らは先行研究²⁾³⁾ですでに自治体の災害対応のフロー(図1)や事前復興計画の策定プロセスについて報告

図1 南海トラフ地震・津波対応フローの整理

した。

フロー図では横軸を時間軸に設定し、縦軸を災害対応業務(域内対応/域外対応)に設定している。そのため、災害対応の内容と必要な候補地を挙げておくことで、災害時の施設や土地利用の重複を避けることができる。

しかし、初期のフロー図(図1)では過去の災害対応の所要時間を目安に当該自治体の対応の準備状況は確認できたが、他の対応との前後関係や依存関係を表すことができず、各対応間に時間的ロスが発生する恐れがあることが課題であった。そのため、復旧・復興に係る部局⁽²⁾の相互の対応を見える形にする必要があった。

3. 事前復興シナリオの作成

本章では、図1を基に自治体レベルでの対応事項・業務と要する時間をマトリクスで整理することで事前復興シナリオを作成する手順について記述する。

(1) 復旧・復興対応の整理基準の変更

南海トラフ地震・津波対応フロー(図1)では、復旧・復興対応の内容ごとくに分けて「災害対策本部」「消防本部」「拠点病院」「拠点避難所」「外部支援受入」「瓦礫処理」「インフラ・ライフライン」「仮設住宅・商店街・学校等」「本設住宅・商店街・学校等」「想定事項と対応」に整理したが、事前復興シナリオでは災害対応拠点別に分けた。すなわち、まずは域外対応と域内対応を分類した。本研究の当該自治体では前者は「消防/拠点病院」が該当し、後者は「道路・港湾等のインフラ」「救急救助活動」「役場庁舎/災害対策本部」⁽³⁾「学校・保育園」「避難所」「住宅整備」「浸水域/中心街」「ライフライン(上下水道、電気、ガス、電話・ネットワーク)」「災害廃棄物処理」がそれに当たる。

(2) 実施時間の明示

当該自治体では当初は表1の①から⑦までの時間軸を

設定したが、各対応の実施時間を表すのには不便であった。そのため、表 1 のように大きなフェーズを設定した上で、より詳細な時間軸（地震発生直後～津波到達前、～1 時間後、～1 日目、～2 日目、～3 日目、～1 週間、～3 週間、～1 か月、～2 か月、～3 か月、～6 か月、～1 年、～2 年、～3 年、3 年～）を設けて整理した。

表 1 災害対応のフェーズ

事例研究で用いた時間軸	内閣府など	
①地震発生直後～津波到達前	初動期	緊急対応期
②津波到達～1 日目		
③～3 日目		
④～1 週間	応急期	
⑤～3 か月	復旧・復興期	応急復旧期／避難生活期（～1 か月）
⑥～1 年		復興始動期（～6 か月）
⑦1 年～		本格復興期（6 か月～）

(3) 事前復興シナリオの作成

前記した方針に従い、図 1 の災害対応を前後関係や依存関係、実施時間で示すと図 2 のようになる。

このように整理することで、各項目ごとの関係がより明確になり、対応間に発生する時間のロスについても洗い出すことができた。また、候補地を巡る選択肢についても記載しておくことができた。

なお、今回解決案が見つからない下記の課題については中長期的課題として残しておくことにした。

- ①学校：選択肢は多数あるが、将来の生徒数の減少なども考慮すると小中一貫校で検討した方が良いが、検討に時間を要するため課題として残した。
- ②仮設住宅：応急仮設住宅と既存公営住宅、借上げ仮設住宅の 3 つの選択肢があるが、検討に必要な事前調査が行われていなかったため、検討を延期した。

4. まとめ

本研究では部局横断で事前復興シナリオの作成を試みることによって、災害対応の前後関係や依存関係、対応の実施時間などを明らかに整理することができた。そのため、地域防災計画や BCP などに記載されている内容相互間の優先順位が明らかになったと言える。

一方、被害想定については最悪シナリオ（南海トラフ巨大地震の最大浸水域）を用いたため、一部の部局においてはその被害想定レベルを下げ、可能な対策の範囲に収めようとする傾向が見られた。

庁舎や学校の安全な場所への移転、インフラ・ライフラインの被害とその復旧については最悪シナリオの検討も必要であるが、被害レベルを多数設定し、多様なシナリオを検討する必要もある。

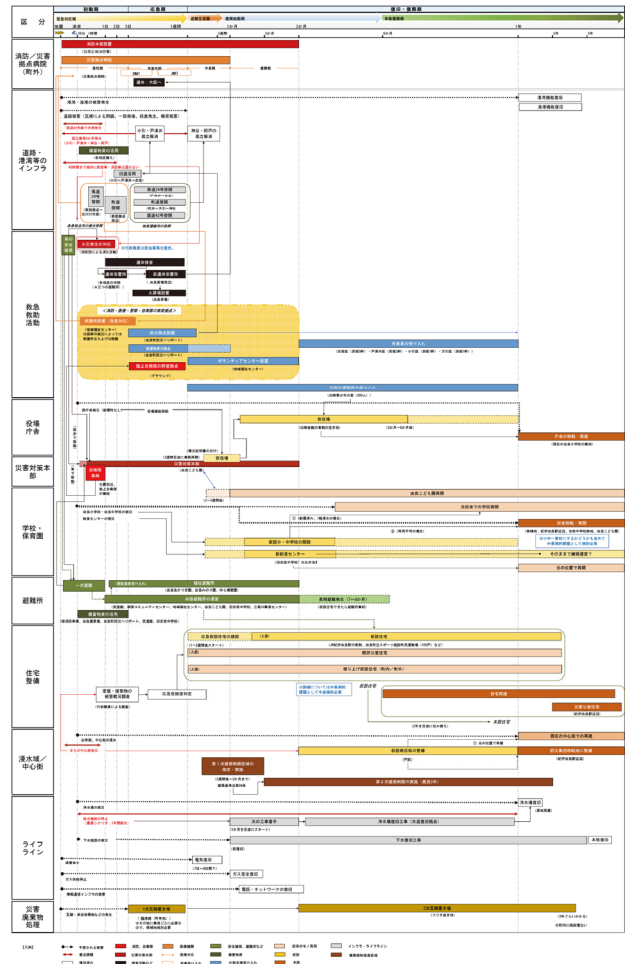


図 2 事前復興シナリオ

謝辞

本研究は、京都大学防災研究所と日本ミクニヤ株式会社との共同研究「南海トラフにおける漁業集落の事前復興」の一環として実施したものである。本研究にご協力頂いた自治体職員の方々に厚く御礼申し上げます。

補注

- (1) 地域防災計画の課題については、永松ら (2005) ¹⁾ の研究で詳細に指摘している。
- (2) 都市計画・管財・防災・住宅・建設・産業・水道・下水・災害廃棄物・学校関連の業務。
- (3) 本稿の事例研究対象地は役場庁舎と災害対策本部が距離が離れており発生する課題があったため、別途分離した。

参考文献

- 1) 永松伸吾・林春男・河田恵昭：地域防災計画にみる防災行政の課題，地域安全学会論文集 No. 7, pp. 395-404, 2005. 11.
- 2) 金玖淑・牧紀男・岸川英樹・田中正人：和歌山県由良町の事前復興タイムライン策定の試み，地域安全学会梗概集 No. 42, 地域安全学会, pp. 173-174, 2018. 5
- 3) 金玖淑・牧紀男・住広則枝・岸川英樹：和歌山県由良町の事前復興計画イメージ図作成の試み，地域安全学会梗概集, No. 43, 地域安全学会, pp. 179-182, 2018. 11.

基礎自治体における議会業務継続計画の策定プロセスの報告 ～芦屋市議会機能継続計画の事例より～

A Report of Development Process for the Continuity of Operation Plan of Local Council : A case of Ashiya City Council

○紅谷 昇平¹
Shohei BENIYA¹

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

At the time of major disasters, affected city councils play important roles as a representative of the residents, including deliberating budgets and reconstruction plans. However, compared to executive bodies, voting bodies of local governments are prone not to develop continuity of operation plans (COOP Plans) or disaster response manuals. This paper reports outline and development process for the continuity of operation plan of Ashiya City Council. To develop the plan, the Ashiya City Council held working meetings, a training seminar, and a disaster response drill, led by the working group of council members and the council secretariat.

Key Words : continuity of operation plan, city council, local government, BCP, Ahiya city

1. はじめに

(1) 背景

二元代表制がとられている日本の自治制度では、災害時には、執行機関だけでなく議決機関である地方議会も、予算や復興計画の審議等の重要な役割を担っている。しかし、現実の災害時には、議会事務局が応援班として災害対応業務に忙殺され、議員の安否確認や議会機能の再開が遅れてしまった事例もみられる。一方、個々の議員が個別に執行機関に対して様々な要望・要請等を行うことで混乱を招いた事例もみられる。このように、災害時に求められる議会の役割、行動については、これまで十分な検討が実施されてこなかった。

また、災害時に重要業務を継続・早期再開するための業務継続計画の策定については、自治体の執行機関については策定が進んでおり、消防庁の調査¹では2019年6月時点で約90%の市町村が策定済みである。しかしながら、地方議会については業務継続計画を未策定の自治体が多く、普及が進んでいない。

(2) 目的

本稿は、自治体の議決機関の業務継続計画（以下、議会BCPとする）を対象とし、著者がアドバイザーとして参加した兵庫県芦屋市の議会BCPを事例として取り上げ、今後、他の自治体において議会BCPを策定する際の参考として、その特徴と策定プロセスを紹介することを目的とする。なお、芦屋市では、正式名称を「芦屋市議会機能継続計画」、略称を「議会BCP」としている。

2. 芦屋市議会BCPの策定体制・策定プロセス

(1) 策定の経緯

芦屋市は阪神・淡路大震災を1995年に経験したが、当時から在任する議員は大幅に減少しており、ほとんどの議員が阪神・淡路大震災を経験していない。阪神・淡

路大震災の被災自治体として、過去の教訓を継承していくと共に、今後発生が懸念されている南海トラフ地震等の巨大災害時において議会機能を継続するための備えが必要とされていた。

芦屋市議会では、2014年に芦屋市議会基本条例（以下、議会基本条例とする）を施行し、その第22条において災害等への対応が定められた。2017年から2018年にかけて議会基本条例を検証した報告書の中で、議員の任期開始時の災害対応マニュアル説明会の開催や任期中の訓練等の実施等と並んで、議会BCPの策定が検討課題として挙げられていた。

(2) 議会BCP検討ワーキンググループを中心とした検討

議会基本条例の検証報告を受け、副議長を座長とし、各会派から1名を委員とする「議会BCP検討ワーキンググループ」（以下、検討WGとする）を、2019年8月から2020年5月までの期間で設置し、議長の諮問を受けて議会BCP案を検討することになった。検討WGの目的として、議会BCPの中に災害時行動マニュアルを含めること、策定過程ではICTの活用を検討すること、作成過程では訓練を実施することが掲げられた。

表1に示すとおり、検討WGは、2019年8月から2020年3月までの約7ヶ月間に11回の会議を開催して議会BCPを検討し、その過程では全議員を対象とした議員研修会、市・市議会災害対応合同訓練の開催、先進事例の視察等、議員及び事務局による活発な活動が行われた。

(3) 市・市議会災害対応合同訓練の実施

議会BCPを策定する中で、市・市議会が合同で災害対応訓練（以下、合同訓練とする）を実施した。合同訓練では、本会議の一般質問中に南海トラフ地震が発生したと想定し、全議員21名に加えて議会事務局8名、市長など執行機関の本会議出席者24名が参加した。なお、訓練

の詳細は表2に示した。

災害発生直後を想定した合同訓練第一部では、地震発生によるシェイクアウト訓練の後、議場の停電を想定し照明を落とした中でタブレットや懐中電灯の点灯による避難訓練、負傷した傍聴者の救出・搬送訓練を行った。その後、議員及び議会事務局が議会の再開・延会と災害対応体制について協議するため、代表者会議、議会運営委員会を開催し、最終的に議員起立で本会議の延会を議決した。さらに芦屋市議会災害対策会議を開催し、翌日午前10時の大会議室の参集を指示した後、議員解散とした。

合同訓練第二部は、災害翌日を想定し、芦屋市議会災害対策会議を模擬的に経験すると共に、芦屋市独自のブロック会議の運用方法について協議を行った。ブロック会議とは、市内を3つの地域別のブロック（山手、精道、潮見）に分け、正副議長を除く議員は、所属会派とは無関係に居住地を基本としたブロック会議のメンバーとなり、各ブロック別に議員が地域の課題解決に取り組む体制である。災害時には、徒歩、自転車での移動が基本となるため、議員が居住地に近いエリアで活動することを想定している。訓練では、正副ブロック長と各ブロックでの連絡体制、ブロック会議の開催場所等について協議が行われた。連絡体制では、LINEグループや掲示板での張り紙等の活用が、ブロック会議の開催場所では議員の個人事務所等の利用が検討されていた。

合同訓練後、芦屋市議会事務局が実施した参加議員へのアンケート調査では、負傷者の搬送方法（消防署職員からの指導、AED操作等の研修の必要性）、避難誘導（火災の想定、車椅子での避難の想定、等）、災害想定（風水害を想定した対応の必要性、等）、ブロック体制・情報連携（ブロック別の活動での具体的な行動や注意事項、必要な備品・消耗品、情報の集約方法、屋外での開催の検討、等）避難所運営（議員の役割の共有）等の意見が寄せられた。

(4) 市議会 BCP 案の最終報告

合同訓練や先進事例視察等の知見を踏まえて、検討WGが作成した議会BCP案は、2020年3月19日に開催された代表者会議で報告された。代表者会議では、検討WG設置期間終了後も会派から1人推薦された委員で構成する「議会BCP検証会議(仮称)」を設置すること、2020年3月時点で進行中である新型コロナウイルス感染症の流行に関する議会の対策や取組を記録として残し、それを参考として感染症対策について今後検討すること等が、検討WGから提案された³⁾。

3. 芦屋市議会BCPの概要

(1) 議会 BCP の目的と期待する効果

芦屋市議会 BCP では、策定の目的として「大規模災害発生時における議会の役割を明確にする」、「大規模災害等が発生して様々な制約がある中でも、議会としての機能を発揮することができるよう日頃から備えておく」の二点を挙げており、この目的に整合した名称として、一般的な「業務」継続計画ではなく、議会「機能」継続計画を用いている。

そして、大規模災害発生時における議会の役割として、「(1)地域で積極的な支援活動を行う、(2)市の災害対策本部を補完する活動を行う、(3)議会や議員の強みを生かした活動を積極的に行う、(4)復興施策・復興計画へ市民意

表1 芦屋市議会 BCP 策定に向けた会議等開催状況

時期	会議等	主な内容
2019年		
8月19日	第1回検討WG会議	今後の進め方
8月30日	第2回検討WG会議	災害時の議会・議員の役割
9月18日	外部専門家から助言	議会BCP策定の進め方
10月1日	第3回検討WG会議	事前の備え
10月8日	外部専門家から助言	議員研修会の内容
10月11日	議員研修会(外部専門家に講師依頼)	災害対応における課題と議会におけるBCP等の必要性
10月16日	第4回検討WG会議	これまでの意見を整理
10月29日	外部専門家から助言(メール)	議会BCPの考え方
11月25日	第5回検討WG会議	中間報告(素案)、訓練内容
12月9日	第6回検討WG会議	中間報告(素案)、訓練内容
12月10日	外部専門家から助言(メール)	訓練内容
12月17日	外部専門家から助言	中間報告(案)と訓練内容
12月18日	外部専門家から助言(メール)	中間報告(案)
12月19日	全体協議会	中間報告と訓練概要の説明
2020年		
1月9日	第7回検討WG会議	訓練内容
1月14日	市・市議会災害対応合同訓練(外部専門家から助言)	本会議中の地震と停電発生
1月20日	議員研修会(先進事例視察)	南あわじ市議会
1月23日	第8回検討WG会議	訓練の総括、アンケート等の集約
2月12日	第9回検討WG会議	最終報告(素案)
2月28日	第10回検討WG会議	最終報告(素案)
3月13日	第11回検討WG会議	最終報告(案)
3月16日	全体協議会	最終報告(案)
3月17日	最終意見締め切り	最終報告(案)
3月19日	代表者会議	最終報告
3月23日	議会基本条例第22条改正	「災害対策本部」を「災害対策会議」に変更
3月23日	外部専門家から助言	最終報告

(出所：芦屋市議会BCP²⁾より作成)

表2 市・市議会災害対応合同訓練の概要

日時	2020年1月14日10:00～12:00
参加者	議会関係者30名、執行機関本会議出席者24名、外部専門家(助言・講評)2名
災害想定	南海トラフ地震発生(芦屋市震度5強、大津波警報)
被害想定	本会議中(一般質問)に地震発生、議場停電、傍聴者1名負傷
訓練第1部(10:00～10:30)	<ul style="list-style-type: none"> 本会議中の地震・停電発生時の対応訓練(本会議中のシェイクアウト訓練、避難訓練) 負傷者搬出訓練 発災直後の対応シミュレーション訓練(代表者会議→議会運営委員会→本会議(延会)→芦屋市議会災害対策会議)
訓練第2部(10:40～11:10)	<ul style="list-style-type: none"> 発災翌日の対応(ブロック体制の確認)(芦屋市議会災害対策会議→ブロック会議→ブロック長会議)
訓練第3部(11:10～11:25)	<ul style="list-style-type: none"> 講評・質疑応答
研修会(11:25～12:00)	<ul style="list-style-type: none"> 議会への安否連絡研修・負傷者搬出体験(NTT災害伝言ダイヤル体験、サイボウズ操作、等)

(出所：芦屋市議会BCP²⁾より作成)

見を反映する」の4点を挙げている。これらの役割は災害後の時間の経過と共に変化することから、災害後の時期を表3に示す3つに分けて、それぞれの段階で主な議会の役割・活動を定めている。

また、市議会BCPの策定によって「(1)議員が互いに連携した効果的な活動、(2)執行機関との効果的な役割分担、(3)日常的に備えを行う意識を醸成、(4)地域の防災・減災対策の充実、(5)市民へのメッセージ」の点で効果を期待するとされている。

表3 災害後の時期の設定と、各段階での主な活動

1. 初動期	2. 応急対策期	3. 復旧期
災害等発生直前・直後～災害対策会議設置	災害対策会議設置～本会議開催可能	本会議開催可能～平常時の議会運営可能
<input type="checkbox"/> 議員は地域での支援活動を積極的に行うこと <input type="checkbox"/> 議員と事務局職員の安否を確認すること <input type="checkbox"/> 参集時期など当面の議会としての対応を判断すること	<input type="checkbox"/> 市の災害対策本部業務を補完する活動を行うこと <input type="checkbox"/> 本来の議会機能の復旧を行うこと <input type="checkbox"/> 議会や議員の強みを生かした活動を積極的に行うこと	<input type="checkbox"/> 復興政策・復興計画へ市民意見を反映すること <input type="checkbox"/> 議会や議員の強みを生かした活動を積極的に行うこと

(出所：芦屋市議会BCP²⁾より作成)

表4 芦屋市議会BCPの目次

第1編 議会機能継続計画について
第2編 災害時行動マニュアル
序章 災害時行動マニュアルについて
第1章 初動期
第2章 応急対策期
第3章 復旧期
第3編 日常の備え
第4編 策定の経過
第5編 資料集

(出所：芦屋市議会BCP²⁾より作成)

(2) 芦屋市議会BCPの構成と概要

芦屋市議会BCPの構成は、表4のとおりである。

第1編では、議会BCPの目的や発動基準、議会の役割、今後の課題等が説明されている。議長や事務局長が不在の場合の職務代行順位についても、議長は6番目まで、事務局長は4番目まで定められている。

第2編「災害時行動マニュアル」では、災害発生後の対応行動や情報の流れ等について、初動期・応急対策期・復旧期の段階別に詳細に定められている。

大規模災害が発生した場合には、市議会災害対策会議が設置され、議員は3つの地区別のブロックに分かれて市民にヒアリング等を行い、市災害対策本部に届いていない被害状況や被災者ニーズ等を調査し、各ブロックからブロック長会議を経て、市議会災害対策会議や市災害対策本部に情報を伝達する体制となっている。また、過去の災害において、外部の視察等の受入が執行部門の負担になった事例があることから、議員を通じて国会議員や政党の視察の申し出があった場合、あるいは議員を通じて外部から物資・食料や炊き出し等の支援の申し出が

あった場合には、当該議員は、執行機関に直接連絡するのではなく議長へ連絡し、事務局と連携して対応することとしている。

この災害時行動マニュアルの特徴として、議員が災害時に留意すべき行動指針を「オススメ」「アカン!」という見出しで、具体的に紹介している点がある。これは過去の災害で、議員が個別に執行機関に問い合わせや要望を伝達し市職員の負担を増やしたり、不正確な情報発信をした事例等の教訓を反映したものである。例えば、図1は、議員個人が情報発信する場合の留意事項を示した記述の抜粋であり、不正確な情報を発信しないこと、肖像権・個人情報への配慮等について記されている。図2は、初動期の活動での議員の活動の留意事項であり、自分や家族、近隣地域、来庁者の安全確保や避難誘導を行うこと、スタンドプレーや市災害対策本部の邪魔となる行動を避けること等について記されている。

オススメ

- **確実な情報のみ**を発信する。
- **公的な情報を正しく**市民へ発信する。
(公的機関へのリンク、フォロー、リツイートなど)
- **具体的な日時、場所**などの情報を明記した発信を行う。
(被害状況などは写真も。ただし、**肖像権や個人情報には注意**)
- **議会の動き**も意識的に発信する。(議会活動を広報する。)
- 市民へ危険か所を発信した場合は、同時に市の災害対策本部へ通報し、**ブロック長会議で事後報告**する。
- 議員の自宅や事務所を情報の掲示場所とするなど、**使える資源を最大限に活用**する。

- × **不正確な情報を発信しない!** (特に SNS に注意!)
- × **フェイクニュース**を発信・拡散しない!
- × **肖像権や個人情報に配慮しない情報**を発信しない!
(許可を得ていない顔写真などを公開しない!)

図1 議員個人の情報発信での留意事項

(出所：芦屋市議会BCP²⁾より抜粋)

オススメ

- 自分と家族の身の安全を確保
- 近隣地域の方を安全な場所や避難所などへ避難誘導
- 登庁している時は、来庁者の安全確保や避難誘導
- 安全確保後に安否連絡と参集

- × 被害状況などを確認するために、**危険な場所へ立ち入らない!**
- × **全体と連携をしない単独行動**をしない!
- × **スタンドプレー**をしない!
- × **個人的なことを市に要望**するなど身勝手な行動をしない!
- × 市の災害対策本部の**邪魔**になる行動をしない!
- × **不正確な情報を発信しない!** 【参照】 P.21 4 情報発信ガイドライン
- × **議会と連絡**ができない状況にならない!

図2 初動期の主な活動での留意事項

(出所：芦屋市議会BCP²⁾より抜粋)

第3編「日常の備え」では、第2編の災害時行動マニュアルに基づいた対応を円滑に実施するために、平常時に求められる備えについて記述されている。記述されている項目は、表5の17項目である。

第5編「資料集」では、表6に示すとおり、災害後の議事次第や情報発信の文書、避難誘導マニュアル、タブレットのLEDライトの点灯方法、グループウェア（サイボウズ）を用いた安否連絡方法、防災設備等の配置図など、実際の災害発生時の対応業務に必要とされる文書や様式等が添付されている。

表5 第3編「日常の備え」の記載項目

1 会期直前や会期中に災害が発生した場合に備えて
2 会議中に災害が発生した場合に備えて
3 庁舎停電に備えて
4 議会施設・設備が使用不可となる場合に備えて
5 平常時の情報共有手段が利用できない場合に備えて
6 平常時の通信手段が利用できない場合に備えて
7 自宅不在中などに災害が発生した場合に備えて
8 自分で議会へ連絡できない場合に備えて
9 緊急連絡が必要となった場合に備えて(事務局)
10 災害発生時に自宅から移動することに備えて
11 安否確認が必要となる事態に備えて
12 定足数の不足に対応が必要となる事態に備えて
13 ブロック体制発動に備えて
14 国や県等への要望活動に備えて
15 議会 BCP を実効性のあるものにするために
16 自分自身を守るために
17 その他

(出所：芦屋市議会 BCP²⁾ より作成)

表6 第5編「資料集」の掲載資料一覧

資料1 会議中の災害発生を想定した次第書(本会議・委員会)
資料2 会議中の災害発生を想定した事務局から発信すべき事項
資料3 避難誘導マニュアル(傍聴受付用)
資料4 タブレット端末のLEDライトの点灯・消灯方法
資料5 サイボウズ掲示板(安否連絡)操作方法
資料6 災害用伝言サービス「171」&「web171」
資料7 安否連絡票の様式(連絡箱投入用)
資料8 安否連絡票投入箱
資料9 安否連絡集約表様式
資料10 ブロック体制届出様式
資料11 ブロック情報連絡票様式
資料12 ブロック情報集約様式
資料13 初動活動マニュアル動員基準
資料14 会計年度任用職員採用時の災害対応に関する説明書
資料15 災害対応の記録様式
資料16 議会施設点検リスト
資料17 議場・委員会の代替会議室リスト
資料18 議会設備点検リスト
資料19 消防設備・消火器・AED・簡易担架・防災ラジオ等の配置図
資料20 ヘルメット・懐中電灯・防災ラジオ等の議場配置図
資料21 警戒レベル4で全員避難(内閣府・芦屋市チラシ)
資料22 訓練への提案集(令和2年1月訓練後のアンケート等)
資料23 芦屋市議会災害対策会議設置要綱

(出所：芦屋市議会 BCP²⁾ より作成)

(3) 市議会 BCP の今後の課題

芦屋市議会では、7ヶ月という短期間で集中的な検討・訓練を行い、実践的な議会 BCP を策定したが、十分に検討できなかった事項や今後の課題も残された。代表的な今後の課題として、議会 BCP を定着させるための定期的かつ継続的な訓練の実施、ブロック活動における注意事項等の確認、アクションカードなどのスターターキットの準備、災害時地域活動と議会活動の両立の考え方の整理、災害見舞金の活用方法、定足数が充足できない事態が生じた場合の具体的な対応、わかりやすい図などの検討等が挙げられている。

4. おわりに

本稿では、兵庫県芦屋市における市議会機能継続計画の策定プロセスとその概要について報告を行った。自治体の議決機関、特に基礎自治体の議会 BCP の策定については、まだ事例が少なく、その策定プロセスについても共有されていない。

芦屋市議会の事例では、以下の点が特徴的である。

- ・ 議員が主体的に検討 WG を組成し、事務局と連携して議会 BCP を策定
- ・ 議会 BCP 策定プロセスの中で、議員が全員参加の研修、訓練を実施し、災害時の対応を模擬経験
- ・ 党派横断的な地域ブロック体制をつくり、議員が地域の支援に当たると共に、執行機関への情報の流れを一元化する体制を検討
- ・ 議員の行動が執行機関の災害対応に負担をかけないための行動指針を提示
- ・ 議会 BCP の今後の課題を明示し、検討 WG の後継組織の設置を提案

自治体により地域性や前提条件は異なるが、芦屋市議会 BCP の策定プロセスや執行機関との連携方法、災害時の議員の活動指針等については、今後、議会 BCP を策定する自治体の参考になると期待される。

また2020年1月以降、日本においても新型コロナウイルス(SARS-CoV2)の流行が、議会運営の障害となっている。芦屋市議会 BCP では感染症については想定されていないため、今後、地震や風水害に加えて、感染症等も考慮した包括的なマルチハザード型の議会 BCP の策定が求められるであろう。

参考文献

- 1) 総務省消防庁「地方公共団体における業務継続計画策定状況の調査結果(令和元年6月1日現在)」, 2019
- 2) 芦屋市議会「芦屋市議会機能継続計画(議会 BCP)～地震・風水害編～」2020.3, ホームページ URL(2020年4月25日確認) <http://www.city.ashiya.lg.jp/shigi/documents/gikaibcp.pdf>
- 3) 芦屋市議会資料「令和2年3月19日(木)代表者会議資料 送付事項の集中協議①「災害時等の対応」の協議結果(報告)」2020.3, ホームページ URL(2020年4月25日確認) <http://www.city.ashiya.lg.jp/shigi/documents/gikaibcproukoku.pdf>
- 4) 内閣府(防災担当)「市町村のための業務継続計画作成ガイド」, 2015

町田市の自主防災組織強化の取り組み

Initiatives to strengthen voluntary disaster prevention organization in Machida city

平木 繁¹, 鈴木 光², 村上正浩³, 市古太郎⁴

Shigeru HIRAKI¹, Hikari SUZUKI², Masahiro MURAKAMI³ 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 博士後期課程
Doctoral Course, Department of Urban Science and Policy, Tokyo Metropolitan University

²減災アトリエ代表
Director, Gensai-Atelier

³工学院大学建築学部まちづくり学科
Professor, School of Architecture, Department of Urban Design and Planning, Kogakuin

⁴東京都立大学 都市環境科学研究科 都市政策科学域 教授
Professor, Department of Urban Science and Policy, Tokyo Metropolitan University

Through consideration of participation in the voluntary disaster prevention organization leader seminar in Machida City, Tokyo, the problems of the voluntary disaster prevention organization will be examined through the challenges of the management of the seminar and attempts to solve them.

Keywords : *Voluntary disaster prevention organization, partnerships among community organizations, Machida City*

1. はじめに

市古ら¹⁾の平成23年の研究とに引き続いて、また既往研究^{2)~7)}を参考に、自主防災組織率がほぼ100%である東京都町田市の自主防災組織リーダー講習会の参与観察を通じて講習会の運営の課題分析を通じて自主防災組織の強化課題について考察するものである。

特に筆者の参加した平成29年から令和元年までの3年間の活動報告と検討課題の抽出により町田市の特徴と他地域での応用可能な問題の抽出が可能と考える。

2. 研究の方法

先行論文で地域防災力向上のための今後の取り組み課題として以下の点が考察されていた。

1-病院や高齢者福祉施設といった連携ニーズが高いが連携実績の少ない施設との関係づくりを自治体全体として支援していく必要性。

2-自主防災組織の活動水準に応じて、連携実績と連携ニーズに差異がある点に基づき、関係づくりの優先度を検討する必要がある。同時に地域ごとのニーズの差異は地域内外の関連施設の分布状況にも左右されてこよう。連携支援策としても地域ごとのカスタマイズが求められることになるだろう

3-防災リーダー講習会は、質を高める場として有効であり、各自自主防災組織での具体的な活動にどう結実させていくか、実践的検討が求められる

以上のことに基づき各年の自主防災組織のリーダー講習会の実態を記述し考察を行う。

3. リーダー講習会の運営構成

リーダー講習会は、以下の4つの運営段階と各段階での打ち合わせによって構成される。

(1) 事前準備-グループインタビューとアンケート

町田市自主防災組織リーダー講習会に向けて、模範的な活動を行う避難所運営委員会を構成する自主防災組織を選定してグループインタビューを実施している。このインタビューを通じて第1部の講習会での講演内容を事前に運営側が共有し、講習会の毎年のテーマを絞り込む役割がある。

次に、参加リーダーへのアンケートを通して、自主防災組織リーダー講習会前に、参加の可否、選択制によるグループワークで希望するテーマの徴収、自主防災リーダーとしての自らの意識、自主防災組織の工夫、課題、それぞれの取組みなどを聞くことができる。アンケートに記述することにより、ニーズにマッチしたグループワークへの参加実現と同時に参加者の問題意識の整理、心構えを高めることができると考えられる。

(2) 講習会

1部講演は、平成29年4つ/各10分、平成30年3つ、令和元年2つの講演と毎年減少傾向にある。これは、参加者にとって最も身近な成功事例である自主防災組織の活動報告を主に、専門家の避難所運営手法などの講演をより具体的な問題に絞っているからである。図1に講演会の様子、表1に講演会のテーマの変遷をまとめた



図1 平成30年度講演の様子 資料提供(1)



図3 平成31年度グループワークの紙管間仕切実演の様子 資料提供(3)

表1 講演会のテーマの変化

	令和元年	平成29年	平成28年
専門家講演	●災害に備える・災害時に命と健康を守るために	●避難施設開設キットの役割	●災害時の避難施設の実態と役割 ●避難施設における避難者の捨の向上を目指した民間の支援活動
自主防災組織講演	●多彩なテーマで取り組む共同防災訓練	●オリジナルの避難所キットで、誰もが素早く開設できるように ●自主防災隊×学校の協カタッグ 工夫あふれる学校防災訓練	●住民の手で開設・運営する避難施設 ●学校と連携して推進する地域活動

表2 グループワークのテーマの変化

	令和元年	平成29年	平成28年
共通テーマ		避難施設開設・運営マニュアル	自主防災組織の本音、一言シート
個別課題	トイレ問題から考える避難施設の実態と課題	地域の子供の視点と保育・幼稚園との災害時連携 災害要配慮者支援について	避難所開設・運営マニュアル 災害要配慮者支援について
	避難施設間仕切りから考える避難施設の実態と課題	避難施設運営ボランティア 子供・女性の視点から見た避難所運営	避難施設運営ボランティア 子供・女性の視点から見た避難所運営

(3) グループワーク

グループワークの様子図2,3とグループワークのテーマについて表2にまとめた。



図2 平成31年度グループワークの紙管間仕切実演の様子 資料提供(2)

講演会の数の絞り込みと同じようにグループワークのテーマについても、より具体的な問題への絞り込みと課題数の絞り込みが見られるが、それぞれのテーマは平成29年までは選択制で参加者の興味に合わせる工夫をとっている。令和元年の2課題それぞれについてはより細かい説問が用意され、女性や子供、要配慮者への検討が行なっている。またトイレの排泄物処理の実演や紙管間仕切り組み立実演を行い手に触ってもらうことで楽しみながら理解を深めてもらう工夫も行った。

グループワークで出された課題は以下の通り。

- 1-避難所運営マニュアルを独自で作成しても具体的内容検討がまだ、住民への周知が課題 (H28) , 発災対応型訓練までで、避難所開設訓練は本格的に行えていない (H29) 避難所のリーダー周知 (H28・R1)
- 2-災害時要配慮者作成時の個人情報保護の配慮 (H28)
- 3-災害時のボランティアは、外部に頼るだけでなく地域内の潜在的な力の活用が必要 (H28)
- 4-子供・女性に限らず障害や家庭環境などの違いへ多様なニーズへの柔軟な対応への難しさ (H28)
- 5-役員の活動内容の引き継ぎがうまくいかない、若手後継者不足、町内会と自主防災組織の兼務で仕事が多い (H29)
- 6-避難所での町会未加入者との区別 (R1)
- 7-間仕切りはプライバシー確保には良いが声をかけやすくする工夫が必要 (R1)
- 8-避難施設では、健常者と要介護者を分けて要介護者のリーダーを立てる方が良い。(R1)

9-避難施設のトイレ問題がイメージできた (R1)

各年度ごとにそれぞれテーマの設定を検討しながら自主防災組織の発災対応訓練の次の避難所開設マニュアルその先の運営への頭出し・導入への取り組みを行なっている。各自自主防災組織の高齢化、地域への周知への課題などが障壁となって現れているのがわかる。

10-物に触って理解を深める実演は、その後の討論も活発に行われ今後も取り入れていくべきだ (R1)

(4) 講習会終了後のアンケート回収と振り返り

講習会終了後にはアンケートを配布し講習会の満足度や講演、グループワークへの評価を選択式と自由記述で行なっている。その上で次年度の取組みの頭出しを行なっている。表3に講習会の満足度(択一)、表4に地域の防災活動貢献への感想を示す。

表3 講習会の満足度

	令和元年		平成29年		平成28年	
	回答者数	割合	回答者数	割合	回答者数	割合
とても良かった	19	54.3%	12	36.4%	15	39.5%
まあまあ良かった	14	40.0%	17	51.5%	19	50.0%
どちらでもない	0	0.0%	3	9.1%	3	7.9%
あまり良くなかった	1	2.9%	1	3.0%	1	2.6%
良くなかった	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
無回答	1	2.9%	0	0.0%	0	0.0%
	35		33		38	

表4 地域防災活動に役立つ知識は得られたか(貢献度)

	令和元年		平成29年		平成28年	
	回答者数	割合	回答者数	割合	回答者数	割合
大いに得られた	17	48.6%	14	42.4%	15	55.6%
少し得られた	14	40.0%	18	54.5%	7	25.9%
どちらでもない	2	5.7%	0	0.0%	3	11.1%
あまり得られなかった	0	0.0%	1	3.0%	1	3.7%
得られなかった	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
無回答	2	5.7%	0	0.0%	01	3.7%
	35		33		27	

表2, 3より毎年満足度、講習会の貢献度は上がっている。各年度毎振り返り次年度への検討をしてきた点は以下の通り

- 1-できるだけ自主防災組織の具体的活動の事例発表やグループワークの時間を確保すること
- 2-グループワークのディスカッションを有意義にするため1テーブルあたりの人数を5~6人にする
- 3-時間が限られるためできるだけグループ討論のテーマを絞る
- 4-避難所運営のフォローアップとして、避難施設運営に特化した前提条件の共有も大切
- 5-参加者の問題意識と学びたい内容と講習会の内容のギャップをいかに埋めるか、予習としての事前資料配布やテーマの絞り込み、ファシリテーターの体制整備が必要
- 6-実演・体験の導入によりディスカッションが具体的に上がったが、参加者ニーズへの対応を考えるとテーマ選択の復活も検討の余地がある

4. まとめ

平成28年から令和元年まで3年間の町田市自主防災組織リーダー講習会の変化を記述考察により以下の考察が得られた。

- 1-自主防災組織リーダー講習会参加者ニーズと講習会内容のマッチングには、プレインタビューやアンケートが必須であるとともに、毎年の振り返りや次年度への考察が重要な役割を果たしている。
- 2-各地域の自主防災組織の抱える高齢化、若手不足、地域への活動の周知不足または方法、役員の任期の問題と引継ぎ・継承の問題、町会への加入問題と未加入者への対応、個人情報と要配慮者名簿の作成など共通する課題をいかに乗り越えていくか、特殊事例であってもその活動を伝える講演会はとても重要である。同時に専門家が最新の対応事例や新たな問題の掘り起こしをすることも重要である
- 3-自主防災組織の発災対応の次ステップである避難所運営に進むため課題も多い。これまで積み上げてきたアンケート調査分析により最適な講習プログラムの更新と工夫を進め講習会のグレードアップを毎年続けていく必要がある。

補注

(1) ~ (3) 資料提供：減災アトリエ

参考文献

- 1) 市古太郎, 磯打千雅子, 土屋依子, 村上正浩: 自主防災組織の活動特性を踏まえた連携実績と連携ニーズに関する調査 一東京都町田市を対象に一
- 2) 小林英史, 市古太郎, 中林一樹: 地域コミュニティを主体とした避難所運営の可能性に関する考察 2007年新潟県中越 沖地震時の柏崎市比角地区を事例として, 地域安全学会論文集 No. 12, pp. 255-264, 2010
- 3) 総務省消防庁: 地域の安全・安心を実現するために~自主防災組織の新たな在り方について~, 2003年12月
- 4) 岡西靖, 佐土原聡: 地域防災力向上のための自治会町内会における地域コミュニティと災害対策に関する調査研究横浜 市内の自治会町内会を対象としたアンケートに基づく考察 建築学会計画系論文集, No. 609, pp. 77-84, 2006
- 5) 塩田哲生, 佐藤健, 増田聡, 村山良之, 芝山明寛, 源栄正人: 仙台市における自主防災組織の地震災害対応力評価, 日本建築学会技術報告集 14(28), pp. 661-664, 2008
- 6) |湖西靖, IbrahimRizkaOktora, 稲垣景子: 横浜市における地域の防災体制に関する住民意識の実態と今後の方向性の検討 一保土ヶ谷区地域防災拠点運営委員会意見交換会の記録から 日本建築学会技術報告集, 1 6(34), pp. 1205-1209, 2010
- 7) 磯打千雅子, 市古太郎, 田中晋, 上園智美 (2010) 東京郊外における減災リテラシー向上に向けた取り組み-郊外都市版 クロスロードゲームの試行-, 2010年度地域安全学会春季大会発表要旨集 8) 町田市 (2008改訂) 町田市地域防災計画

0才児が語る阪神大震災：直後世代の震災学習と中間記憶

Narrative of The Generation after The Great Hanshin-Awaji Earthquake: Local Disaster Learning and “Medimemory”

○高原耕平¹
Kohei TAKAHARA¹

¹公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター
Disaster Reduction and Human Renovation Institution

What has the local disaster learning in schools and story telling in families after the Great Hanshin-Awaji Earthquake(1995) passed down to the young people in the local post-disaster generation? The narrative by 6 young persons in the generation reveals that they have “medimemory” about the earthquake. In medimemory, they feel not having experience about the disaster, but feel it familiar. This paper discusses the repetitive story telling in family generates the medimemory in child and local disaster learning socialize it.

Keywords : Disaster Education, Local Disaster Learning, Great Hanshin-Awaji Earthquake, Collective Memory, Collective Trauma, Medimemory.

1. はじめに 震災学習の25年

阪神淡路大震災の直後から、被災地の学校教員たちは震災に関する授業を始めた。被災市県の教育委員会は専用の教材を編纂した。神戸市の専用教材『しあわせはこぼろ』の初版は1995年11月という速さである。

こうした震災についての授業は教員たちの「喪の作業」(小此木 1979)の一部であったかもしれない。すなわち埋めようの無い喪失に向き合い、死者を悼み、自分たちが生き残ったことに教え子たちと共に意味を与えようとする、先生たちの懸命の試みであったように思われる。これらの授業はいまも続けられており、正式な呼称は無いがおおむね「震災学習」と地域内で呼ばれている。

震災学習を定義付ける特徴は何か。ここでは暫定的に[1]狭義の、つまり標準的な、阪神淡路大震災に限定されない「防災教育」と、[2]阪神淡路大震災の災害体験の「継承」と、[3]震災で亡くなった当時在校の児童生徒や震災死者全体への「追悼」の3つの要素を備える授業・行事を指すこととする。

震災学習が始められて25年が経ち、震災直前・直後に生まれた世代の若者が教壇に立つ時代に入った。

確かに1月17日が来れば、あの、何年目やなあっていう話を、まあしようと思っただらば言えるんですけど。私が、経験はして、ないに近いから。私ができる話って、覚えても記憶もないし、やっぱり。私は0歳であった。だから、覚えてもないし。あの、ほんまに、そういう哺乳瓶が割れたとかなんか、泣いて起きたらしいわって話しか。なんか実のある話ができないなあっていうのがあって。(Fさん)

阪神地域の高校に勤めるこの教員は、1月17日に生徒に向かって自分は何ができるのかと言う。親から聞かされてきたエピソードは彼女の家族史の一部である。しかしそれはもう一つの実感としては「経験はして、ないに近い」もので、自分が学んだ教師たちのように「実のあ

る話」として自信を持って語ることは難しい、と。

これまでの震災学習を支えてきたのは、自らの体験を児童生徒に語ることができ、そのことを責務と考える“体験世代”の教員たちだった。彼らから震災学習を受けてきた若い世代のひとつひとつが教員や親や地域のリーダーとなってゆくと、震災学習はどのように可能であるかという社会的課題が生まれている。そこで本稿では、これまでの震災学習が子どもたちに何を与えてきたのかという問いを探索したい。この問いを確かめなければ、次の世代の震災学習のかたちを探ることはできないと考えるからだ。

2. 問題の準備的分析と先行研究

阪神地域の震災学習を対象とした研究は少ない。塩飽ら(2010)は、被災地には非被災地と異なる防災教育が必要であることを指摘している²⁾。西羅ら(2011)は、阪神淡路大震災被災地域の公立小学校教員を対象として、教員の震災体験を軸とした「内発的動機付け」と「地震防災教育」の教材選択の関係を調査している³⁾。

震災学習の問いは、集合的記憶、外傷的記憶、世代と継承という3つの領域が重なる問題圏にある。

人間の記憶はそもそも個人的なものではない(アルヴァックス 1950)。それは集団によって担われ、メディアを通じて思考される集合的記憶である⁴⁾⁵⁾。災害体験が集合的記憶の典型であることは広く同意される。しかし災害体験の継承と集合性の関連は深く探求されているとは言えない。アルヴァックスは記憶の集合性が複数の世代にまたがるものであることを記述しているが、かれが言う「世代間の生きた紐帯」(邦訳書 64頁)は祖父母が生きてきた時代の雰囲気や孫が自然と感じ取ってゆくという例を範に取っている。時代の雰囲気や源泉となりうる特定の社会的事件の記憶が、異なる世代間で集合性を持ちうるのか、持ちうるならばそれはどのようなメカニズムによるのかという問題をアルヴァックスは重視しない。アルヴァックスが問題としなかったものがここで立ち

現れてくるのは、災害体験が外傷性を帯びるからである。災害は集合的かつ外傷的な体験である。体験世代の集団内部では、その体験の内容・濃度に差異があるとはいえ、「あの震災」という記憶の集合性が成立している。それはさしあたり〈あの〉としか指示しえない、容易に掴み難い記憶である。しかし新しい世代では、〈あの〉という感覚を共有することすら困難が伴う。

僕が小1の時の、あの、先生の話がすごく印象に残ってて。あの、まあちょうどその小学校1年生の時の、1月17日の時に、まあ昔こういうことがあって、みたいな話があったんですけど。その時にもう、普段すごく優しい先生やったんですけど、なんかもう号泣してて。なんか多分当時のことか思い出されて。なんかこう、地震が起きて、ひび割れた、穴の中に人が落ちて死んだとかすごいそういう話しながら、すごい取り乱した感じで話してるのを見て。すごいその印象は強烈に残ってますね。〔…〕子供たちもうかなり聞く。聞く、聞くしかないですよ。先生どうしちゃったんやろうみたいな。あの、皆黙って聞いてましたね、周りは。(Dさん)

冷静に伝えようとしながら感情がことばを追い越す。語るまいとしているものが聞こえてしまう。伝えようとするものと伝わるものが食い違う。その境界線上で、1年生たちは「先生どうしちゃったんやろう」と戸惑う。

しかし世代の差は断絶ではない。船木ら(2011)は、阪神淡路大震災の直接体験を持たない学生が、震災時・復興過程の写真の撮影過程や被写体となった人々への取材を通じて、震災という出来事の多面性に気づいてゆく過程を詳細に追っている⁹⁾。この過程では学生の働きかけを通じて撮影者や被写体となった人物も当時の体験を再認識するということが生じている。記憶が世代を超えて容易に連続しないことは創造性の淵源でもある。

3. 方法と事例

本稿では阪神地域で震災学習を受けてきた人々を対象として、かれらが震災学習を被災地域内で受け、先行世代の記憶に接し、内面化してゆく過程を分析する。これまでの学習体験や家庭環境を振り返りながら語ることのできる、1995年前後に生まれた人々を対象とする。

調査方法は半構造化面接法を用い、まず学校で受けてきた震災学習について、ついで家庭内で親や祖父母世代から震災体験を聞いてきた体験を聞いた。対象者は下表のとおりである。いずれも1名1回ずつ面接を実施し、トランスクリプトの本人確認を経た上で分析を行った。幼少時からの学校・家庭体験をふりかえっていただくという方法であるため、語られる記憶の内容には濃淡や不正確さが含まれる。しかし当人の現在の視点から語ってもらうことになるため、震災学習の体験が当人にとって持つ意味を浮き彫りにすることに適している。

	震災時 年齢	面接時 年齢	備考
Aさん	0歳半	24歳	防災関連機関勤務
Bさん	2歳半	27歳	自治体危機管理部署勤務 幼少時に仮設住宅生活
Cさん	2歳半	27歳	舞子高校環境防災学科卒業生
Dさん	0歳2ヶ月	24歳	大学院生(面接当時)
Eさん	3歳	28歳	神戸市中心部で被災
Fさん	0歳半	25歳	高等学校教員(兵庫県)

4. 分析

(1) 中間記憶

直後世代のひとびとは震災の「記憶」をどのように持っているのだろうか。まず語られることは、直接の記憶がほとんどあるいは全く無い、ということである。

まあ、かろうじてちょっと、もしかしたら記憶がちょっとあれなんかもしれないんですけども、僕が一番ちっさくて、兄が5個上なんですけども、私、で上に兄が覆いかぶさって、さらに母、父、みたいな感じで覆いかぶさってたような気が。〔…〕後はもう特に地震のときの記憶っていうのはちょっと、あんまり残ってはないんですけども、はい。(Bさん)

文字情報として、文字として4歳なる手前で阪神淡路大震災を経験してるんですよ、とかは言うけど、それ以上も以下もないというか。ものとして存在はするけど、やっぱり、うん。(Eさん)

実験心理学の知見では、乳幼児も記憶能力を確実に持つものの、成年期にまで至る連続したエピソード記憶を形成するようになるのはおよそ4歳ごろからである⁷⁾。当時0歳から3歳以下の語り手たちもまた成人と同様の記憶を持ち得ない。

しかし同時に、かれらは震災を「身近」なものとして感じている。

まあそこから小学校の頃からまあそういった、まああと、やっぱり震災の被害にあって、そういった授業もあってというところで身近な、まあ存在ではあったんですけども。(Bさん)

ただやっぱり、うん。あの、関東とか行くと、阪神淡路大震災こうだったんですけど、って言っても、へえそうなんみたいな感じでくるんで。ああやっぱり兵庫は、あの、うんやっぱり日常的に阪神淡路大震災っていうのは、なんか。えっとまあ、なんて言ったらいいんですかね。あの、日常的な会話ではあんまりしないかもしれないですけど、自分にとってはすごい身近なものっていう意識はあったかな。(Cさん)

なんやろ、なんかこう…やっぱ身体的には経験してます、けど、意識には無いていう、なんなんですかね。うーん…〔…〕あのう、周り、身近な人から、南北戦争の話を知ってことはまあないじゃないですか。ないですけど、震災に関しては、自分の身近な、両親とかから、聞かされるっていうことで。まあより、身近、には感じます。(Dさん)

記憶は(ほぼ)無いけれども、震災のことは身近に感じているというこうした実感は、6名の語り手におおむね共通している。成人の場合、エピソード記憶に対して「自分はそのことを自ら体験した。その記憶をいまもこのように思い出し、語るができる」という実感を持つ。歴史的・社会的事件の認知については「体験していないが事実であることは理解している。そのことを話題に出すとき、実体験であるという感情を伴うことはない」という実感を持つ。成人による出来事の想起の仕方はおおむねこの2種のいずれかである。ところが直後世代の震災の「想起」は、この2つのいずれにも属さず、また両方の性質をある程度重ね持っている。

あれ、まあ2ヶ月ぐらいの時やったんですけど。あの、まあ母親いわく、まあ当時は、毎朝6時に目を覚まして泣いてたっていうことやったんですけど。なんですけど、そのう、阪神淡路、1月17日の当日は、なぜか、5時半に泣き出して。母親が、なんかどうしたんやろうって思ってた時に、地震が、5時57分。バーンって来て。で、もしそこで泣いてなかったら、寝てる、すぐ目の前ぐらいにすごいおっきなタンスがあったんですけど。もし泣いてなかったら、もうそのタンス、ダーンって倒れてて、その下敷きになって、亡くなった。(Dさん)

ここでDさんは「母親いわく」「っていうことやったんですけど」と伝聞型で語りははじめつつ、発災時の描写は「バーンって来て」「もうそのタンス、ダーンって倒れてて」と、擬音語・擬態語を交えて情景をこまやかに描写する。発災直後の情景のこうした描写は成人時に災害を体験した人々の回想に特徴的であるが⁸⁾、直後世代のひとつともまた、自身のエピソード記憶にある程度近いかたちで「そのとき」を語る。

直後世代のひとつとのこうした記憶のありかたを〈中間記憶〉と仮に名付けてみたい。すなわち、「震災を自分も体験しているはずだけれど、直接の記憶として思い出すことはない。しかし遠い歴史的出来事のように感じるのではなく、むしろ身近な存在である」「『自分の震災体験』を半ば実体験のように語る事ができてしまう。だが実体験という確信を伴って語るのではない」という実感である。

(2) 家族史への組み込み

では、こうした〈中間記憶〉はどのように形成されてゆくのだろうか。第一の要因は、家庭内での幼少期からの語りである。

私は、生後4ヵ月やったから、4ヵ月健診が受けれへんかってんで、とかなんか(笑)。「母子手帳見てもほら、空やろ」みたいななんとか、そういう私本人に関することはよく言ってくれてました。(Aさん)

えっとうちの親は、色々細かく話を。え、結構、そうですねあの、当時弟が0才だったんですよ。で、ベビーベッドに寝てたんですけど。なんか震災の15分前に、普段夜泣きしないのに珍しく夜泣きして、あやしてたら15分後に地震が来たって。で、とりあえず色々たばたしてたけど、落ちついたときにベビーベッド見たら、もう辞書とかいっぱい落ちてて、もしかしたらもう弟はこう、地震の時に泣いてなかったら死んでたかもしれないみたいな、その話を聞いたりとか。お前はずっと寝てたとかそういう話を聞いたりだとか。[...] 弟も、夜泣きしたって話は散々聞かされてるんで、うんざりはしてると思います。(Cさん)

こうした家庭内での語りの特徴は、第1に震災の全容についての説明ではなく、当人や家族の動向が語られることである。そうした語りの多くは、当人と家族がなぜ・どのように助かったのか、その後に家族が何をどこへ移動したかというスタイルを取る。特徴の第2は、特定のエピソードが反復して語られ、確認されることである。上記のCさん姉弟は珍しく夜泣きしたがゆえに助かったというエピソードを「散々聞かされ」ている。

こうしたエピソードの反復を通じて、震災という出来事が「あなたの出来事」として少しずつ子どもの記憶と

家族史のなかへ統合されてゆく。

父と母とかと寝てたんですけども、あの祖父母がまあ漁師をやってまして、その時間帯はもう漁に出てるタイミングだったんですけども、まあただたまたま祖父は、その日は海苔を作っているときで。で、祖父はたまたま家に帰ってて。家に帰ってるタイミングで、まああの地震が起きたと。で、祖母はその海苔を作る工場みたいところで、あの地震が起きたっていう形になるんですけども。で、そうですね。もう祖母はもう何か机の下に隠れたと思うんですけども、すぐ隠れて、特に怪我はなかって。で、私たちが特に何も、両親がこう上に覆いかぶさってくれるような形で、特に怪我はなかったんですけども。で、祖父も怪我はなかったんですけども、たまたまトイレをしてるタイミングで便座に座ってたということで、まああの「拭いたか拭いてないかわからん」というその話をちょっとまあ笑いながらよく話してるイメージが、あの震災の時はありますね。(Bさん)

この「Bさん家の当日エピソード」において、Bさんが自身の記憶として想起するのは家族が「覆いかぶさってくれ」たという部分だけであり、祖父の動向は「拭いたか拭いてないかわからん」というユーモアを交えた語りによって、また祖母の動向は「何か机の下に隠れたと思う」という推測によって補強される。また、「父と母とかと寝てた」という描写も、そのこと自体を直接覚えているというよりは、覆いかぶさられたという記憶からの逆算や、当時の生活全般のおぼろげな記憶や、他の家族の語りによって再構成されたものであるだろう。Bさんはこのエピソード全体を当初から一貫して把握しているのではなく、家族の後からの語りや推測を丁寧に組み合わせて再構成している。家族によるエピソードの反復はおそらく幼少期からBさんの再構成作業を促し、かれ自身の「覆いかぶさってくれ」たという直接の記憶もそこに組み込まれる。その再構成作業全体を、祖父の語り口と祖父自身のイメージが包み、家族に「怪我はなかった」ことの現在へ至る安心感と交わりあって、Bさんの「あの震災の時」を形成している。

このように、エピソードの反復的な語りは家族史のなかに幼少期の体験を組み込み、それが〈中間記憶〉の身近さをかたちづくる。

だって私も多分、それこそ家族じゃない他人から聞いた話を、じゃあ今のように語れるかって言われたら、たぶん語れない気がするんですよ。それこそなんか、まあ節目節目というか、ある時に、まあ母から話を聞くとか、節目節目で私も経験した出来事として話を聞く中で、なんか私の、直接体験したけどでも言葉にならないというか、あまり覚えていないようなことを、話すってなったときに、やっぱり人の話をしてるっていう感じにはならない。でも自分の経験は経験だと思って話すけど、ただ記憶は無いみたいな。(Eさん)

Eさんが言うように、〈中間記憶〉に根ざした想起は他人からの単なる伝聞によっては生まれえない。直後世代のかれらにとって、「私も経験した出来事として」聞き続けたことで編み上げられた震災の「記憶」であり、また家族それ自体についての記憶の一部である。それは「直接体験したけどでも言葉にならない」が、言語化する際には「人の話をしてるって感じ」にはならず、自身の経験だという感覚と「ただ記憶は無い」という感覚が両立した、大人にはない記憶のあり方なのである。

(3) 学校での震災学習

震災の身近さは、震災と共に生き延びたことを何度も語り直してくれた家族への身近さである。では学校での震災学習はかれら直後世代に何をもたらしたのだろうか。それはまず、震災の全体像である。

[教師に写真を見せられて]「あ、僕の家もこんな感じで潰れてたわ！」みたいな(笑)。感じの子もあつたりとか、「わあー、こんなすごいひげ[き]、ひどい状況なんやあ」っていう子もいたりとか。[「人と防災未来センター」では]もうただの遠足気分っていう感じではあつたんですけども(笑)。まあやっぱりX町っていう自分たちの、あの土地の名前が、まああの、こういうグラフとかでも入ってたりっていうところで、ほんとに自分たちのところも、かなり被害あつたんやなっていうところとか、もうほんとに自分のところも被害受けてる子もたくさんいるので、すごい被害だったんだっていうのは皆感じてたかなと思いますね。(Bさん)

[教師の話聞いて]や、もう、「そうなんや大変やつたんやなあ」(笑)。やっぱりそれぐらいしか、子どもの頃やつたので、何も思わなかつたし。でも、私そうやって結構、学校は好きやつたから、やっぱ先生の話めっちゃ聞いて。勉強はどうかわかんないけど、そういう先生の雑談じゃないけど、なんかそういう話は覚えてたから、家に帰って親にめっちゃ、「なんかあの先生はこうだったらいい」とか。なんか、お母さんも「ああそうやで、あそこの地域大変やつたから」とかなんか、そういう、ことは話してましたね。(Fさん)

家庭内での語りは、おおむね家族の構成者の行動範囲、居住地区、親族の動向に視界が限定される。これに対して学校や学習施設では、全体像としての震災や、教師の語り＝家族史の外部にも出来事が存在することを子どもは学ぶ。それにより、子どもたちは自分たちが知っていたはずの震災を、改めて地図やグラフ上の一点として、震災の全容の一部として認識しなおす。

第2に、「死」のイメージへの暴露である。

なんかA小学校の子で亡くなった子はいないって。いない、だったような気がするんですけど。ていうような記憶は、あるんです。何年生か分からないけど。先生だと思えます。授業中に、たぶんこういう震災学習とか防災学習をしたときに、そういう話になって。たぶんないって聞いた記憶があります。(Aさん)

あと実際にC小学校って、震災の時に、一人先生亡くなっちゃってるんですよね。で、そんな時の当時の、新聞とか、まあ学校自身がその時の資料いっぱい持ってて。それをなんか、多目的室にこうばーっと資料置いて、自由に見ていって、って見させて、で感想書かす、みたいな防災教育を受けた記憶があつて。それがいまだにインパクト残って頭に残ってるっていう状態です。それ多分5年生ぐらいやつたと思います、確か。(Cさん)

語り手たちは震災学習の内容を逐一覚えてはいない。しかし学校関係者の震災死者の有無や、震災死についての教師の語りは一定の印象を残している。「身近な」震災が、同じ校舎にいた少し年上の子どもたちや多くのひとが突然死んだという出来事として現れなおす。

こうした死なない大規模な破壊のイメージへの暴露は、家庭内の語りにおいては回避・選択される傾向がある。

一部の語り手は、学校での震災学習を通じて、家族が震災についての語りを微妙に選択・回避していたこと、話す時期を待っていたことを逆算的に推測している。

まあ僕に気を遣ってかは分からないですけど、特につらそうな顔ではなく、「もう拭いたか拭いてないか分からんわ」っていうまあちよつと笑い話のような形で、あの話してもらったので。特に私自身も、まあ震災に対して怖いイメージというのは、あまりなかったですね。[...]親とすればまあ、かなり強い揺れで怖かつたとは思うんですけども。まあその中で、まあ子どもたちにはそんなに怖い思いをさせないように、というふうに気を遣ったかはしれないですけども、まあそんなに怖いような、形では話されたことはないですね。「覆いかぶさって守ってあげたんやで」とか、まあほんとに軽い感じできつと話を受けてきたので、まあ特に。僕としてはそんなに、悪いイメージはないですね。(Bさん)

Bさんは、家族が「笑い話のような」「ほんとに軽い感じ」での語りによって持たせてくれた震災の「イメージ」と、自分が推測する親自身の体験が同一ではないことに言及する。こうした家族史の中間記憶の外側にある震災像を学校での震災学習は提供していると考えられる。

5. 考察

子どもたちは、学校での震災学習を通じて、自身の〈中間記憶〉を、「あの社会的事件＝震災を、家族はどう語っていたのか」という視点でさらに再解釈する。家族内部での選択や配慮を推測し、家族史において除去された記憶を外傷化して継承しているとも言える。このプロセスによって、家族という私的な領域で育まれていた〈中間記憶〉は社会的な記憶として拡張される。一般的に実体験・記憶はそもそも私的かつ社会的である。だが震災学習では、「体験してないけれども身近」という中間記憶に、このもう一つの中間性が半ば人工的に加わる。この2つの中間性の交点に、「家族が語れないこと」という世代間外傷が成立する。

参考文献

- 1) 小此木啓吾, 1979, 対象喪失: 悲しむということ, 中公新書.
- 2) 塩飽孝一, 藤枝絢子, 竹内裕希子, 2010, 被災地における災害経験の学校防災教育への活用に関する研究, 自然災害科学 29(1), 83-95.
- 3) 西羅憲作, 糸井川栄一, 梅本通孝, 2011, 小学校教員の地震防災教育に対する内発的動機づけと地震防災教材の活用可能性に関する研究, 地域安全学会論文集(15), 415-425.
- 4) M. アルヴァックス, 小関藤一郎訳, 1989[原著 1950], 集合的記憶, 行路社.
- 5) 大野道邦, 林大造, 野中亮, 1997, 災害の集合的記憶: 伊勢湾台風の場合, 奈良女子大学社会学論集(4), 51-73.
- 6) 船木伸江, 矢守克也, 住田功一, 2011, 学びのプロセスを重視した防災教育の重要性: 阪神淡路大震災[写真調べ学習]プロジェクトを事例として, 災害情報(9), 137-147.
- 7) 大田信夫編, 2006, 記憶の心理学と現代社会, 有斐閣, 253-262.
- 8) 高原耕平, 2019, 声と時: 阪神淡路大震災期復興住宅住民の記憶と主体 (博士論文), 未公開.

補注

本研究はJSPS科研費19K23332の助成を受けたものです。

ノンフォーマル防災教育における〈楽しさ〉の意味： 「子ども防災クラブ」のエスノグラフィ

The Concept of “Enjoyment” in Non-formal disaster education:
The Ethnography of Children Disaster Learning Activity

○田代和加¹, 寺本弘伸², 高原耕平³

Nodoka TASHIRO¹, Hironobu TERAMOTO², and Kohei TAKAHARA³

¹大阪大学 人間科学部 共生学科目

Kyosei Studies, School of Human Science, Osaka University

²認定NPO日本災害救援ボランティアネットワーク

Nippon Volunteer Network Active in Disaster

³公益財団法人ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター

Disaster Reduction and Human Renovation Institution

In a field of disaster prevention education, many research projects have focused on formal education. This study clarifies the meaning of non-formal disaster education, in the case of local disaster learning activity by a NPO. The ethnography and interviews show that non-formal disaster education has the essence, that is, two kinds of “enjoyment” and the potential to sow “seed” of disaster prevention to children.

Keywords : Disaster Education, Non-formal Education

1. はじめに ノンフォーマル防災教育の可能性

国内の防災教育研究の多くは学校教育を基礎としている。地域安全学会・日本自然災害学会・日本災害情報学会の各学会誌に掲載された防災教育（防災学習）に関する査読論文 40 件（「事例報告」「調査報告」を含み、「特集記事」「巻頭言」は除く）を目的ごとに大別すると、「教育プログラム・教材等の開発・検証」と分類しうるものが 18 件（佐藤他 2018、永田他 2016 など）、「防災訓練プログラムの開発・検証」が 2 件（秦他 2015 など）、「教育効果の検証・実態調査・意識調査」が 8 件（松賀他 2017、西羅他 2011 など）、「事例にもとづく理論研究、事例報告、文献調査、その他」が 12 件（山下他 2001 など）であった¹⁾。既往研究の大半が学校内の授業を中心として組み立てられており、教育学分野の学会誌や教育学部等の紀要を調査対象に加えてもこの傾向はおおむね変わらないと思われる。論文で扱われる防災教育授業や訓練などの実践事例および質問紙調査の対象者は当然ながら小中高生と教員に限定したものが多（27 件）。これに対して地域住民を対象に含むもの、地域住民と児童生徒を交えたプログラムを扱ったものは全体の中では少数（8 件）である。全般的な傾向として、これまでの研究の多くは「学校・授業・児童生徒」という枠組みを前提として、授業プログラムや教材や訓練方法などをそこへ導入し、子どもの災害時の行動や「防災意識」を向上させることをねらっていると考えられる。

ところで教育・学習の機会が公的學校に限定されない。ユネスコの国際標準教育分類（ISCED2011）は、教育の場面を「フォーマル教育 formal education」「インフォーマル学習 informal learning」「ノンフォーマル教育 non-formal education」に分類している²⁾。フォーマル教育は明確な制度と意図を持った教育であり、つまり学校教育である。これに対してインフォーマル学習は制度や意図を

持たず、日々の生活や遊びの中でいつのまにか知識や技能を身につけてゆく過程である。ノンフォーマル教育は広義には「フォーマルでない」教育全般を指す³⁾。制度や意図を持つものの公教育ほど厳密ではなく、市民講座やNPOによる就業訓練や社会教育が該当する。

この 3 分類を防災教育に当てはめてみると、〈フォーマル防災教育〉は学校内で授業の一環として行われる一般的な「防災教育」が当てはまる。〈インフォーマル防災学習〉は、メディアを通じて防災ノウハウやグッズについての知識を得たり、両親や祖父母の災害体験を子どもがたまたま聞くといった例が挙げられるだろう。〈ノンフォーマル防災教育〉は、自治体が地域住民に対して実施するワークショップや、地域の防災リーダーが防災訓練を企画実施する例が該当すると考えられる。

シヨウ他（2013）は、インフォーマル／ノンフォーマルな防災教育・学習と、通例の防災教育（＝フォーマル防災教育）が組み合わせられるべきだとする⁴⁾。しかし上述のように、防災教育に関する先行研究の大半は「学校・授業・児童生徒」を前提としている。つまりフォーマル防災教育に関する研究が大半であり、インフォーマル／ノンフォーマル防災教育・学習の役割・特質・あるべき姿・依拠すべき理論の解明、具体的事例等の蓄積が不足している。

そこで本発表では〈ノンフォーマル防災教育〉の具体的事例の一つとして、日本災害救援ボランティアネットワークの「A 小学校子ども防災クラブ」の活動を分析し、遊びを主体とした活動が複層的な楽しさをもたらす、防災に関する主体性／種体性の獲得を助けるという特質を持つことを示す。

2. 事例と方法

認定 NPO 法人「日本災害救援ボランティアネットワーク」（Nippon Volunteer Network Active in Disaster；以下

NVNAD)は阪神・淡路大震災時のボランティア運動を母体とする、国内最初の災害ボランティアネットワークNPOの一つである。

「A 小学校子ども防災クラブ」(以下「クラブ」)はNVNADの平常時の地域活動の一つである。2009年より兵庫県西宮市立A小学校の3~6年生を対象として、「防災」をキーワードにした遊び感覚のある様々なプログラム⁹⁾の体験を謳っている。なお、近年は隣接するB小学校の児童も募集対象としている。年度ごとに「子ども防災クラブ」の募集案内を校内で配布し、希望者が1年間活動に参加するという形式を取る。

本報告は「クラブ」をノンフォーマル防災教育の一事例と考え、その特徴を参与観察とインタビュー調査を通じて明らかにすることを旨とする。「クラブ」はA小学校の協力のもと実施されているが、活動は授業時間外に行われ、学校教員は基本的に関与しない。活動場所は学校内の教室を借りることも、近隣の公園やキャンプ場等を用いることもある。文部科学省や教育委員会の定めるカリキュラムに強く紐付けられた活動ではなく、公的あるいは民間の資格や免許等の付与を担うものではない。以上のようにフォーマル教育の場である学校と関わりつつも、その制度・意図・空間から独立した活動を続けていることから、「クラブ」をノンフォーマル防災教育の事例と考えた。

調査は次のように実施した。[1]NVNADに保管されていた過去10年間の「クラブ」活動記録を精査し、参加者や活動内容の動向を把握した。[2]2019年度の「クラブ」活動に報告者が「リーダー」(後述)の一員として加わり、子どもたちと実際に活動を共にしながら参与観察を行った。報告者である田代は2019年度に5回の活動のうち4回に大学生リーダーとして参加し、高原は神戸市内の防災研究機関の人間であることをメンバーと保護者に明示したうえで「社会人リーダー」として3回参加した。寺本は主催者として全5回に参加している。[3]過去に「クラブ」にA小学校児童として所属した人物2名にインタビューを実施し、高校を卒業した現時点からふりかえった「クラブ」について聞いた。

本報告では、防災教育研究で用いられることの多い質問紙調査を選択しなかった。参加児童数が少ないため量的調査に適さないことと、授業直前直後の調査・比較によって明瞭に析出できるような意図・目標が「クラブ」では取って設定されていないと考え、むしろ活動のなかで子どもたちが現している自然な様子をできるだけ同じ視線・同じ空間で把握することを目指した。

3. 分析

(1) 10年間の活動

参加児童数は10名から18名の間を推移しており、転校等の事情を除くとほとんどのメンバーが6年生時まで続けて在籍している。中学生になってからも活動に顔をのぞかせていたメンバーも数名おり、参加資格の規定はゆるやかである。活動は一貫して3年生から6年生までの児童と一緒に参加し、通常の学校授業のように学年・クラス等による区分けは無い。3年生と6年生では体格・体力や手先の器用さに大きな差があるが、活動中は学年が上のメンバーがゆるやかに配慮している。

活動は大学生リーダーに支えられている。京阪神の国公立大学からボランティア学生が参加し、児童メンバーの活動を手助けし、また安全面の目配りを受け持つ。

大学生リーダーの数は7名から18名の間を推移している。大学の授業等の都合もあるためリーダーとして登録した学生が1年間のうち全ての活動に顔を出すわけではない。社会人となってからも活動に関わっている事例も見受けられた。大学生リーダーを確保する安定した基盤は無く、「クラブ」を持続させるうえでの課題となっている。

「クラブ」のプログラム内容は多彩である。2009年から始まり、1年間に4~6回の活動が行われてきたが、毎年固定されている活動は3つのみである。1つは「防災チャレンジキャンプ」である。この活動は2010年から2019年まで毎年開催されており、その内容は年によって多少の違いはあるが、自炊や水遊び、バケツリレー、防災クイズなどが行われてきた。2つ目は「事前説明会」である。これは2013年から毎年開催されており、年度のはじめに子どもとその保護者、大学生リーダー、NVNADスタッフが顔を合わせる会となっている。1年間の活動の紹介、次回の活動である防災チャレンジキャンプの説明、ゲームを通じた交流会が行われる。3つ目は「1年のふりかえり」である。これも事前説明会と同様に2013年から毎年開催されており、1年間行ってきた活動をクイズとともにふりかえったり、卒業する6年生に色紙を渡したり、最後の思い出作りの活動を行ったりという内容となっている。

定番でないプログラムとしては「わがまち再発見ワークショップ」、「人と防災未来センター」見学ツアー、クロスロード、足湯体験、防災クイズ大会、「ポッチャ」、防災カルタ、阪神淡路大震災のお話を地域住民から聞くことなどが挙げられる。毎年のプログラム内容に幅があるのは、大学生リーダーとNVNADスタッフが年度ごとに内容を検討するためである。活動の達成目標や評価基準といったことが厳密に規定されていないため、大学生リーダーが自分たちがしたいことを比較的自由に発案・企画することができる。こうした仕組みにより大学生リーダーの主体性が保持されることで、後述する児童メンバーの遊びの自由さと主体性が支えられていると考えられる。

(2) エスノグラフィ「防災チャレンジキャンプ」の一日

報告者(田代・高原)がリーダーとして参加した活動のうち、第2回「防災チャレンジキャンプ」(8月7日)の様子を記述する。

この日は西宮市立甲山キャンプ場にて日帰りのキャンプを行った。キャンプ場に着くと調理器具と薪を事務所から炊事エリアまでみんなで運ぶ。細い山道の段を降りるたび、メンバーやリーダーたちが持つアルミの器具がかちゃんかちゃんと音を立てる。段差は大人の脚にも高いが、子どもたちは意外と着実に上り下りをする。ハチがいるという声が聞こえると子どもたちの首が肩のあいだにすっこみ、池に何かいるという声が聞こえると首がにゅっと伸びる。

さっそくお昼ご飯のカレー作りが始まる。3つのかまどに鍋と飯盒が一つずつ掛けられる。NVNADスタッフがかまどごとの班分けをメンバーに伝えるが、それ以上の役割分担は指示されない。おそろおそろピーラーでジャガイモの皮を剥く子もいれば、慣れた手付きでざくざくと野菜に包丁を入れ、豚肉を掴んで鍋に放り込む子もいる。やわらかい指先が野菜や刃物の柄や蛇口の取っ手を探り、貼り付く。かまどの火に五感を集中させる子もいれば、乾いた落ち葉の山を探り当ててくれる子もいる。野菜を炒める。「水どのくらい入れる?」とメンバー

に聞かれる。このボールに半分くらい入れてきてくれる？と頼む。水を入れたボールを持ってきてくれる。「次どうするの？」とメンバーの方から聞いてくれて、うれしくなる。木の枝を持ってきて見せてくれたので、かわいいねと応える。初回の顔合わせのときよりも子どもたちとの距離が縮まったように感じられた。

カレーが完成し、飯盒の蓋を開ける。昔っからある凹んだ黒い飯盒やないとうまいこと炊けへんなあ、とスタッフがこぼす。皿にご飯とカレーがつがれ、ブルーシートの上に座るメンバーとリーダーたちに順々に手渡されてゆく。皆で協力して作ったカレーはとても幸せな味がした。何人かはおかわり。

皆がカレーを食べ終る頃合いを見て NVNAD スタッフが「防災クイズを始めます！」と号令をかけた。子どもたちはブルーシートの上に座りながら彼の方を見つめ、説明に耳を傾ける。クイズは3択問題で計6問あり、簡単に答えられるものから大人にとっても難しく感じるものまであった。途中で高学年のメンバーたちが「去年もおんなじ問題やったあ」と不満げに言うが、正答にはすごい速さでびよこんと手を挙げる。「津波が陸地に近づくと、波の速さはどうなるでしょう？ ①速くなる ②遅くなる ③変わらない」という問題の解説をするよう、スタッフが報告者（高原）に突然投げる。浅くなるほど波は遅くなってく、だから海岸に近づくほど津波は遅く高くなっていくよ、と答える。お、今年はおちょっと雰囲気ちがうやんけ、聞いてとこ聞いてとこ、といった表情がブルーシートのうえに広がる。

6年生のメンバーが生き生きと問題に答えている様子に目を奪われた。最年長ということもあるだろうが、答えを選んだ根拠までちゃんと答えられており、報告者は素直に感心していた。それは他の子どもたちも同様に感じていたのではないかと思う。後に知ったことなのだが、この女の子は小学校3年生の頃から継続して子ども防災クラブの活動に参加しているということだった。これまで得た知識が彼女の中に定着していたのかもしれないと思うと、なんだかうれしく思う。

防災クイズを終えると、子どもたちは水着や濡れてもいい服に着替え、カレーを食べていた場所からすぐ近くにある浅い川へと向かう。前回の説明会の際の緊張していた様子からは想像もつかないくらいに子どもたちは大はしゃぎしていた。子ども同士で水をかけ合って遊んだり、ときには大学生リーダーにもちょっかいをかけたりにして楽しそうに笑っていた。着替え持ってきてへんから！と逃げる男子大学生のリーダーに、ペットボトルの蓋に穴を開けた即席の水鉄砲で水をかけてゆく。浅い川底をばしゃばしゃと蹴って走るリーダーを、ゴーグルとペットボトル鉄砲を完備した子どもたちが包囲する。

その一隊と少し離れたところで、水中の石をひっくり返す子どもがいる。へんな虫がおる、と見せてくる。別の子が流れを遮るように石を置き始める。砂地に溝を掘って運河をつくる。3年生の女子メンバー数人が、石を並べると水が静かに溜まることに気づき、特に事業計画を相談しあうこともなくいつのまにかダム建設を始めている。工事区画の分担が自然とでき、離れた場所からより大きな石を探り当て、水中に設置してゆく。空のペットボトルを上流から流し、ダムで堰き止められることを確認する。

そうして1時間ほど川遊びをしたところで子どもたちはちらほらと川から上がりはじめ、身体を拭いて服に着替えていた。後片付けをして記念撮影をし、帰るころに

は子ども同士だけでなく、リーダーとのふれあいが増え、会話がはずんでいた。

4. 考察

(1) ノン・フォーマルであるということ

以上の記述から、ノン・フォーマル防災教育としての「A 小学校子ども防災クラブ」活動に以下のような特徴が見いだされる。

非中心性 「防災クラブ」と銘打っているものの、通例の防災教育に属する要素は活動の中心ではない。前節の「キャンプ」では「防災クイズ」が途中で挟まれるものの、朝から夕方までの日帰りキャンプのなかでクイズ自体が占める時間はわずか15分ほどである。他の活動でもこの傾向は同様であり、防災・災害に関する要素はある程度織り込まれるものの、時間配分や活動内の強調点として中心化されることはない。子どもたちにとっての「クラブ」は、まず遊びの体験であり、「防災」は付随的なものとして感じられていると思われる。

非指示的・非評価的 メンバーは各活動のなかで、達成すべき学習目標を指示されない。子どもたちは何も求められない。個別の行動についても、カレーを作ろう、みんなで食べよう、クイズをしよう、遊ぼう、そろそろ帰ろう、というおおまかに区切りを入れる程度である。リーダーとメンバーにくりかえし指示されることは熱中症を防ぐこと、怪我をしないことである。スタッフとリーダーの事前打ち合わせでは各活動が子どもたちに与える意義は確認されるものの、それを達成しなければ活動自体が失敗だったとみなされるような目標は設定されない。したがって、子どもたちの行動に対する評価基準も存在しない。

非導入的・非体系的 防災に関する具体的なノウハウやスキルや知識の導入は意図されない。キャンプでの「防災クイズ」も、災害時のラップの活用法、津波の速さ、イタリア語で「地震」は何というか、といった一見脈絡の無いものである。

遊びと自由 初回の顔合わせである第1回を含めて、全ての回には何らかのかたちで「遊び」「ゲーム」が含まれ、それらは必ずしも防災と強く結び付けられていない。指示されず評価されず、役に立つような知識やスキルを提示されないとき、子どもたちは遊ぶ。空間の使い方、行動、遊び方の選択の自由は、安全性に問題が無いかぎり最大限許容される。

では、こうした特徴を持つ「ノンフォーマル防災教育」は、子どもたちに何をもたらしているのだろうか。

(2) 「楽しさ」と〈楽しさ〉

「防災チャレンジキャンプ」での調理や川遊びで、子どもたちは「防災」を意識することなくその場面を純粋に楽しんでいたように感じられる。では、この楽しさとは具体的にどのような体験なのだろうか。

それは複層的なものであると考えられる。第1に、子どもたちが学校の休み時間や放課後に友達と遊んでいるときの楽しさと近いタイプの「楽しさ」がある。「キャンプ」では、川で大学生リーダーに水をかけようとはしゃいでいた場面がそれに当たる。

この意味での「楽しさ」と接続して、ただ遊ぶことを遊ぶだけでなく、指示や強制によらずに、子ども自らがある目標に対して集中力を維持し、そのことに充足感を得るという体験がある。これを第一の「楽しさ」と区別

して〈楽しさ〉と表記しよう。たとえば第2回「防災チャレンジキャンプ」において、調理やダム作りに集中したり、6年生の女の子が生き生きとクイズの回答をしていた様子があった。また、第3回「ポッチャ」というゲームのあと、「災害時、目の不自由な方が避難所に行くにあたり、どのような障害や困難があるか」というテーマに対し、社会福祉協議会職員の話を実直なまなざしで聞いている子どもたちの光景が見られた。このように誰かに強制されたわけではなく、自主的に発言したい、話を聞きたいという、ある種の「熱」を帯びた状態である〈楽しさ〉は、遊びの中のポジティブな体験でありつつ、第一の「楽しさ」と異なる体験である。

こうした複層的な「楽しさ」〈楽しさ〉体験は、活動の継続性の基盤となっていると考えられる。過去の「クラブ」活動資料では、単純にキャンプが楽しかったという声だけでなく、来年度もキャンプに行きたい、子ども防災クラブに参加したいというメンバーのコメントが多く見受けられた。多くのメンバーが毎年6回前後の活動に4年間参加していることは、「楽しさ」と〈楽しさ〉の両立が参加意欲の維持に寄与していることを示している。

二重の楽しさは相互にスライドしてゆく体験であると考えられる。〈楽しさ〉は基本的に「楽しさ」を入り口にして起動する。ダム作りは水遊びではしゃいでいるうちにいつのまにか発見される。また、「防災クイズ」に集中力をもって答える6年生メンバーの〈楽しさ〉は、過去の4年間の「楽しさ」の積み重ねのなかから生じている。

こうした複層的な楽しさ体験は、意図や目標を明示せず、また「防災」を中心に据えないことによって成立している。遊びを通じて単純に活動を「楽し」む段階から、防災に対する〈楽しさ〉を感じるようになるというプロセスが「クラブ」のノンフォーマルな形態のなかで想定されていると考えられる。渥美(2006)は防災そのものを前面に出すのではなく、行事を楽しむうちに防災に出会うような事例のことを「防災と言わない防災」がデザインされている事例であるという⁹⁾。「クラブ」は「防災教育と言わない防災教育」がデザインされている事例である。

(3) ノンフォーマル型防災学習活動が育む「種体性」

以上のようなノンフォーマル防災教育は、教育者があらかじめ想定した知識や技能を導入するという形式をとらず、子どもたちの複層的な楽しさ体験のなかで何かを獲得していくことを目指すため、教育上の「効果」を測定したい。では「クラブ」の10年間はメンバーに何を与えてきたのであろうか。

2名の「クラブ」卒業生は大阪府北部地震(2018)発生時に「とっさに玄関開けに行きました。逃げ道の確保みたいな。〔クラブで〕学んでなかったら、何も〔せずに〕その場にいたみたいなきもちだったのかなと思います」「スーパー行ったときに、水が本当に一切売ってなくて。[...] そういうときに言われて備えてあったので、別にうちは水道止まったりとかはしてないんですけど、やっというよかったな」と対応したとインタビューで語っている。

待避用にドアを開ける、水を備蓄しておくといった防災上のノウハウを直接教え込むことは「クラブ」の目的ではない。しかし災害に対する事前の備えや発災時の即座の行動として成功しており、2名ともそれを過去の

「クラブ」での活動に起因するものとして自身で説明付けている。一方でこの2名の卒業生は、「クラブ」在籍時にはそうしたノウハウや事前の備蓄等について強く意識しておらず、むしろ思い出すのは活動が「楽しかった」ことだという。

こうした「時間差」での教育効果の発現は、ノンフォーマル防災教育としての「クラブ」の最大の特長である。子どもたちにとって、「クラブ」での体験は一種の種子である。ノウハウやスキルや知識をそのまま導入させる場合と異なり、「クラブ」の教育上の効果は即座に測定できない。しかし「楽しさ」と〈楽しさ〉の複層的な体験によって、防災という種が子どもたちの心の深いところに植え付けられる。それははじめ、自然に対する感受性や身体運動を通じてはっきりとしたかたちを持たずに獲得される。はじめのうちは、この種に水を与えるのは大人であるが、気づかぬうちに子どもたちは自らその種に水を与えるようになる。いわば主体性ならぬ、「種体性」が子どもたちのなかで生まれる。

参考文献

- 1) 佐藤公治, 木村玲欧, 林春男, 2018, 生徒が主体的に取り組む「避難所運営訓練」によって「生きる力」を育む体験的防災教育プログラムの提案:一宮城県南三陸町立志津川中学校での試み一, 地域安全学会論文集(33), 313-323.
永田俊光, 木村玲欧, 2016, 火山災害から「生きる力」を高めるための火山防災教育プログラムの開発, 地域安全学会論文集(29), 175-184.
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:一緊急地震速報を活用した抜き打ち型訓練による検討一, 地域安全学会論文集(26), 45-52.
松賀信行, 糸井川栄一, 2017, 防災教育施設での児童の防災体験学習が児童とその保護者に与える効果に関する研究:一本所防災館を対象として一, 地域安全学会論文集(31), 125-135.
西羅憲作, 糸井川栄一, 梅本通孝, 2011, 小学校教員の地震防災教育に対する内発的動機づけと地震防災教材の活用可能性に関する研究, 地域安全学会論文集(15), 415-425.
山下未知子, 林春男, 元谷豊, 竹本加良子, 山本晋吾, 2001, 効果的な防災教育に向けた防災知識体系化のための基礎的研究:防災知識の意味ネットワーク表現, 地域安全学会論文集(3), 189-198.
- 2) UNESCO, 2011, *International Standard Classification of Education: ISCED2011*, <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- 3) 丸山英樹, 大田美幸編, 2013, ノンフォーマル教育の可能性:リアルな生活に根ざす教育へ, 新評論.
- 4) ショウ・ラジブ, 塩飽孝一, 竹内裕希子〔編著〕, 2013, 防災教育:学校・家庭・地域をつなぐ世界の事例, 明石書店, 14-19.
- 5) NVNAD ウェブサイト (<http://www.nvnad.or.jp/bousai.html>) より (2020年4月6日アクセス)
- 6) 渥美公秀, 2006, 防災教育をデザインする, 自然災害科学 24(4), 350-356.

補注

本研究はJSPS 科研費 19K23332 の助成を受けたものです。

地震火災の延焼拡大予測データベースを活用した リアルタイム避難誘導支援システムの開発

Real-time Evacuation Guiding Simulation System under Post-Earthquake Fires
using Fire Spreading Prediction Database

鈴木 雄太¹, 糸井川 栄一²
Yuta SUZUKI¹ and Eiichi ITOIGAWA²

¹ 筑波大学大学院システム情報工学研究科博士後期課程

Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba.

² 筑波大学システム情報系

Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba.

In the simultaneous fires that are a concern in the case of an earthquake directly below the Tokyo metropolitan area, the issue is how to quickly and safely determine the evacuation guidance of residents. In this study, for the purpose of constructing prototype model of actual evacuation guiding operations under the post-earthquake fires, we developed the real-time evacuation guiding simulation system that aggregates detected fire information that predicts fire spreading and calculates evacuation route minimizing evacuation risks based on fire information. In the system, using fire spread prediction database pre-calculated, output of prediction result is accelerated for ensuring real-time performance. In this result, the time flow of the operations is reproduced and in the system and application for training is expected.

Keywords : *post-earthquake fires, real-time evacuation, evacuation guiding, fire simulation.*

1. はじめに

近年、首都直下地震や南海トラフ巨大地震等、大規模地震の発生が危惧されており、大都市を中心として同時多発火災による甚大な人的被害が想定されている¹⁾。その火災による人的被害の多くは、木造住宅密集地域と呼ばれる火災に対する脆弱性が高い地域、住民の逃げ惑いによる避難途上の被害とされている。そのため、適切な時期かつ安全な経路で住民を避難誘導する方策の検討が喫緊の課題である。

これまでに、筆者らは、地震発生後に消防機関等によって収集された覚知された火災情報(以下「覚知火災情報」)に基づき、住民らを地記事的に避難誘導する方策である、リアルタイム避難誘導を提案し、避難経路の決定方法に関する理論的なモデルの構築及び避難経路の可視化システムの開発を行ってきた²⁾。一連の研究では、覚知火災情報の不完全性として、避難誘導時に覚知されていない未覚知火災の存在と延焼予測のばらつきという2つの不確実性に着目し、避難者が誘導された経路上で火災に遭遇するリスクの評価指標の数理モデルを構築し、避難リスクを最小化する避難経路の導出を行っている。

しかしながら、以上のモデルでは、地震火災について、市街地上で一様かつランダムに出火し同心円状に等速度で延焼する現象という強い仮定を置いており、実際の建物の分布や風による延焼の傾きへの影響が考慮されていない。同心円状への延焼という全風向対応型モデルという特性から、事前評価におけるリアルタイム避難誘導の戦略検討や効果検証にとっては有用である一方、その時々々の気象条件に適応していないため、現実のリアルタイム避難誘導への応用において課題が残される。

そこで我々は、実際の避難誘導時の運用に応用できる

プロトタイプモデルの開発を目的として、建物及び気象条件を考慮した延焼拡大予測モデルによる延焼シミュレーション結果に基づいて、延焼状況の把握及び避難リスクの評価を実施し、より頑健な避難経路の導出及び可視化を行うリアルタイム避難誘導支援システム(以下「本システム」)を東京都23区を対象として開発した。

本システムは、実際の運用モデルのプロトタイプであるため、2つの目標を設定し開発した。1点目は、リアルタイム性の確保である。リアルタイム避難誘導では、避難圏域及び周辺地域という広域な領域を対象としているため、建物数や対象避難者の多さにより、火災の延焼シミュレーションおよび避難経路計算の多大な計算量が予想される。そのため、事前評価が可能なものについて、事前に計算・データベースして運用する。本システムでは、東京都23区内各建物を出火点とした風向風速別の延焼拡大予測を予めデータベース化することで、運用時の延焼シミュレーションの簡略化及び避難リスク計算の効率化を図った。

2点目は、地震時の時間的な流れを意識した、火災情報の集約から避難経路の把握までの一連作業の訓練利用を想定することである。本システムでは、自由に時間指定が可能な時計を導入し、ある設定した時刻に、一度登録した火災情報及び避難者情報について、次の時刻までの状況を再現・更新した情報を次の入力とすることで、時間の進行とともに状況が推移していく仕組みを構築し、システム上で発災後の時間の流れを再現した。

本稿では、本システムの構成及び延焼予測DBを用いた避難リスク評価方法を説明し、ESRI社のGISソフトウェアであるArcGIS Proをプラットフォームとして開発したUIシステムの紹介を行う。

2. リアルタイム避難誘導支援システムの構築

(1) 避難誘導支援シミュレーションの流れ

本システムの構成及び避難誘導支援シミュレーションの流れについて、図 1 に示す。本システムは、「環境条件の設定」「火災シミュレーション」「避難シミュレーション」「避難リスク評価」の 4 つの機能で構成されている。まず、「環境条件の設定」にて、避難誘導支援シミュレーションの実施環境の想定として、対象の避難圏域、気象条件、想定出火件数、想定覚知確率及び発災時刻を設定する。その後、現在時刻を任意の時間に進め、「火災シミュレーション」にて、覚知火災を登録し、延焼拡大予測を行う。同時に「避難シミュレーション」にて、避難者を登録すると、覚知火災の延焼拡大予測に基づいた避難経路が計算され、避難者毎に指定した時刻に避難を開始する。ここで、現在時刻を進め、上記の流れを繰り返すと、最初に登録した避難者について、現在時刻まで状況の追跡・更新がされ、新たな覚知火災情報に基づく避難経路の更新が行われる。全ての避難者が避難完了するまで繰り返し実施することで、避難誘導支援のシミュレーションが疑似的な時間の流れの中で行われる。

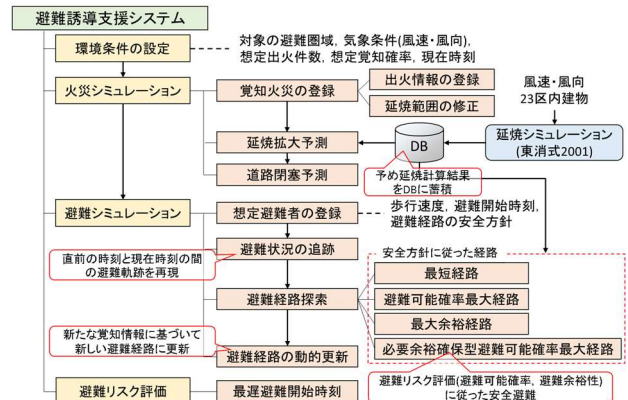


図 1 避難誘導支援システムの構成とシミュレーションの流れ

(2) 延焼拡大予測データベースの構築

本システムでは、リアルタイム性を確保するために、東消式 2001⁵⁾による延焼シミュレーションシステムを用いて、東京都 23 区内について、気象条件(風向・風速)、出火建物別に延焼拡大予測を事前計算し、データベース化した。これを用いることで、覚知火災に基づく延焼拡大予測を高速に出力できる仕組みを構築した。

また、図 2 に示すように、出火建物別に各道路リンクへの最早閉塞時間を計算し、建物から道路リンクへの閉塞関係を構造化することで、以下で説明する避難可能確率の効率的な計算を可能とした。

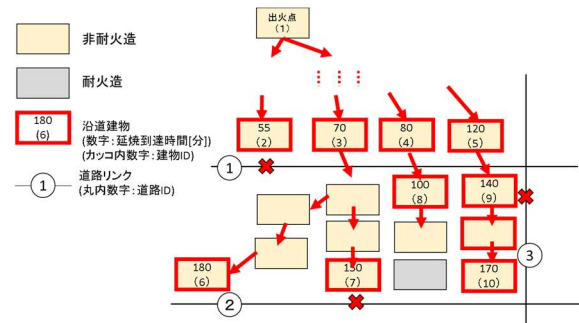


図 2 出火建物から各道路リンクの最早閉塞時間の計算

(3) 延焼予測 DB を活用した避難リスクの評価

「避難シミュレーション」では、避難リスクに対する安全性として避難余裕性²⁾及び避難可能確率²⁾を延焼予測 DB を活用して計算し、最小化することで避難経路を導出する。本稿では、避難可能確率の導出方法について説明し、避難余裕性については紙面の都合上、割愛する。

避難可能確率とは、「覚知火災を迂回した避難経路において、未覚知火災に遭遇せずに避難場所(避難経路の終点)に到達できる確率」である。既存のモデル²⁾では、未覚知火災が存在する場合、避難者が未覚知火災に遭遇してしまう範囲を出火警戒領域と定義し、その中に、未覚知火災の出火点が存在しない確率を、幾何学的なモデルによって導出している。実際の延焼拡大予測を考慮する場合、図 3 に示すように、各建物を出火点としたときの最早閉塞時間が通過時間よりも早い建物群が、出火警戒領域内の建物に該当する。また、出火時間を考慮する場合、閉塞時間は出火時間の分だけ遅れる。よって、道路リンクを避難者が通過する前に、ある建物*i*の出火による火災で道路リンクが閉塞する条件は、[1]で表される。

$$\text{建物 } i \text{ の出火時間} \leq t_j - t_e^{i,j} \quad [1]$$

t_j : 避難経路上の道路リンク j の終点における避難者の通過時間

$t_e^{i,j}$: 建物 i から避難経路上の道路リンク j への最早閉塞時間

即ち、[1]の右辺が、避難者が未覚知火災に遭遇する出火時間の最大値(以下「出火警戒時間」)である。ゆえに、図 4 のように、各建物について、経路上の各道路リンクに関する出火警戒時間の中の最大値を求め、「全建物が、

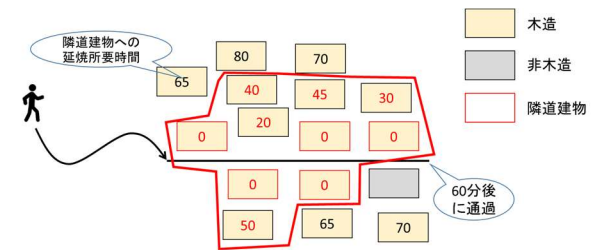


図 3 避難経路上の一つの道路リンクにおける出火警戒建物

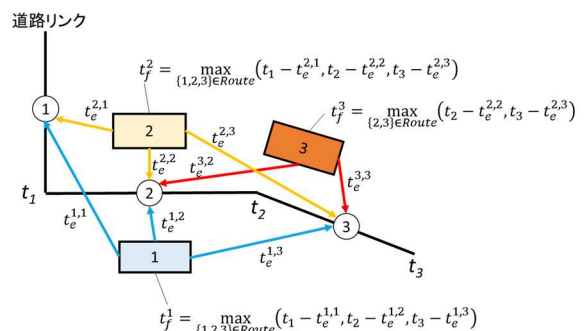


図 4 避難経路に対する各建物の出火警戒時間の計算

出火警戒時間の最大値までに覚知されていない条件の下、出火していない確率²⁾が、本モデルの避難可能確率である。本避難可能確率 P_{eva} を式で表すと、[2]で表される。

$$\text{避難可能確率 } P_{eva} = \prod_{i=1}^n \frac{1 - p_f^i(t_f^i)}{1 - p_{det}^i(t_f^i, t_{det})} \quad [2]$$

$$t_f^i = \max_{link \ j \in Route} (t_j - t_e^{i,j})$$

$t_j - t_e^{i,j}$: 避難経路上の道路リンク j に関する建物 i の出火警戒時間

$p_f^i(t)$: 建物 i が t までに火災する確率

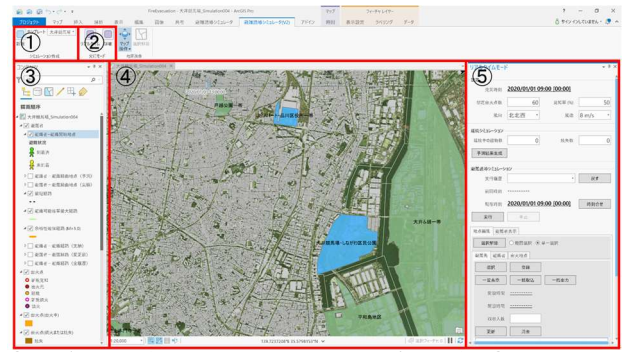
$p_{det}^i(t_1, t_2)$: 建物 i が t_1 までに火災し、 t_2 までに覚知する確率

最後に、避難可能確率 P_{eva} を最大化することで、未覚知火災に対して頑健な避難可能確率最大経路が得られる。

3. ArcGIS Pro をプラットフォームとしたリアルタイム避難誘導支援システムの開発

(1) 本システムのユーザーインターフェース

本研究では、レイヤーによる表示マップの変更や機能の配置等、比較的自由にUIデザインの開発・変更が可能である。ESRI社のGISソフトウェアであるArcGIS Pro 2.4をプラットフォームとして避難誘導支援システムの開発を行った。図5に、ArcGIS Pro上のUIの配置図を示す。リボン上において、対象避難圏域の選択及び新規シミュレーションの作成やモードの切り替え(①, ②)、左ウィンドウに表示レイヤーの切り替え、中央に表示マップ、右ウィンドウに環境設定や各種情報の登録及びシミュレーションの実行を行う操作パネル(⑤)を配置した。



①：対象避難圏域の選択、シミュレーションの新規作成 ②：実行モードの選択 ③：表示する地理情報・避難場所情報・避難者情報・覚知火災情報・避難リスク情報の選択 ④：表示マップ ⑤：環境設定、覚知火災情報、避難者・避難場所の登録、避難誘導シミュレーションの実行

図5 ArcGIS Pro上のユーザーインターフェース

(2) 使用する地理情報データ

市街地上の建物及び道路、避難場所等の地理情報について、東京消防庁の東京都の市街地状況調査報告書(第10回)⁶⁾の地理情報データ及び東京都の震災時火災における避難場所及び避難道路等の指定(第8回見直し)⁷⁾より、以下のデータを用いる。

- ・建物現況⁶⁾
- ・道路ネットワーク(ノード、リンク)⁶⁾
- ・避難場所⁷⁾
- ・避難圏域⁷⁾

また、沿道建物について、薄井ら⁸⁾より、各道路リンクの中心線から発生させた道路幅員+4mのバッファによる接道判定に基づいて指定した。

(3) リアルタイム避難誘導シミュレーションの情報登録

本システムでは、避難誘導シミュレーションを実施する前に、避難経路を導出するために必要な情報を登録する必要がある。ここで登録した情報は、現在時刻を進めた際、現在時刻の状況まで更新されて引き継がれる。図6に情報登録の手順を示す。例では、9時に発災したとし、9時現在の情報登録を行っている。

a) 地震発生時の環境設定

まず、操作パネルにおいて、発災時刻を設定し、火災の発生条件として想定出火件数と想定覚知確率、風速・風向を設定する(図6中(a))。ここで設定した想定の下、火災が発生していると判断し、延焼拡大予測及び避難誘導経路が計算される。

b) 開設する避難場所の登録

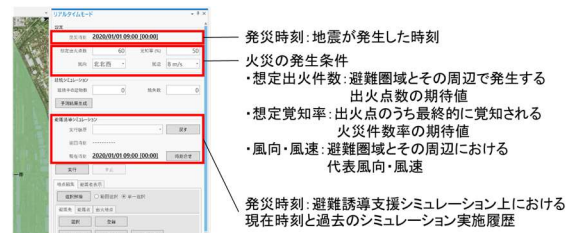
次に、避難者の目的地点となる避難場所の登録を行う。避難場所付近のノードについて、入り口となるノードをマップ上で選択することで登録できる(図6中(b))。この時、開設・閉鎖時刻を設定・変更することができ、現在時刻に応じた避難者の行先の変更が可能である。

c) 誘導する避難者の登録

マップ上のノードを選択することで、誘導する避難者を登録できる(図6中(c))。避難者には、避難開始時刻と避難者種別の属性が与えられる。避難者種別の属性は、予めリスト化し、プルダウンメニューより設定できる。例では、各町丁目重心付近のノードに、13時(地震4時間後)に避難開始する「一般」属性の避難者を登録している。

d) 覚知火災の登録と延焼拡大予測の表示

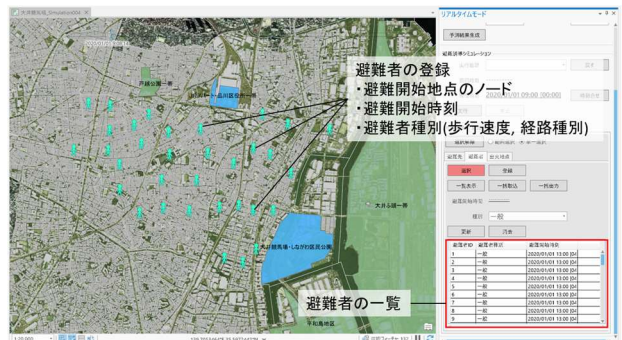
マップ上の建物を選択することで、覚知火災の出火点として登録できる(図6中(d))。覚知火災には、出火時刻



(a) 地震発生時の環境設定



(b) 開設する避難場所の登録



(c) 避難者の登録



(d) 覚知火災の登録と延焼拡大予測の表示

図6 リアルタイム避難誘導情報のための情報登録手順



出火時刻及び覚知時刻が記録される。延焼シミュレーションを実行することで、延焼予測 DB より、覚知火災を出火元とした延焼拡大予測結果を取り出し、マップ上に表示することができる。覚知火災は複数建物の集合(炎上中の建物群)として登録可能であり、この場合、それぞれを出火元とした予測結果より、各建物への最早延焼時刻によって、延焼範囲が生成される。また、タイムスライダーによって将来の予測結果を確認でき、例では 13 時(地震 4 時間後)の延焼範囲が表示されている。

(4) 避難誘導シミュレーションの実行

避難誘導シミュレーションを実行することで、げんごで登録した避難者について、覚知火災情報に基づき避難経路が計算・可視化され、現在時刻までの避難が実施される。図7に、リアルタイム避難経路と避難者状況の可視化例を示す。登録した避難者の避難開始地点より、最短経路(破線)及び避難可能確率最大経路(緑色の実線)が可視化され、それぞれ設定された歩行速度(2000[m/h])で避難開始する。タイムスライダーより、本避難誘導に従うの避難者の将来状況を確認できる(図7中、青色の人型マーク)。例では、13時半(地震4時間半後)の避難者状況を表示している。

図7より、最短経路では、市街地中心に存在する火災の間を縫うように避難している。一方で、避難可能確率最大経路では、風下側の南方の環七通り方面へ、避難が集中していることがわかる。このように、本システムによる避難誘導シミュレーションによって、リアルタイム避難誘導の状況を再現することで、模擬的な訓練への活用が期待できる。

4. まとめと今後の展望

本研究では、ArcGIS Pro をプラットフォームとして、実運用のプロトタイプモデルである、延焼拡大予測 DB を活用した避難誘導支援システムの開発を行った。本システムの開発を通して、実際の延焼拡大予測に基づく安全な避難経路の導出が可能となり、また、模擬的な避難誘導を実施する避難誘導シミュレーションを構築した。今後は、本システムの機能の継続的な技術改善を行うと

ともに、本システムを用いた訓練手法の確立及び効果的な避難誘導方策の検討を行う。加えて、本システムで生成した避難誘導情報を行政や市民向けに情報発信する情報伝達システムの検討・開発を行う。

謝辞

なお、本研究の一部は、総務省消防庁消防防災科学技術研究推進制度による「地震火災時の不完全な覚知火災情報に基づくリアルタイム避難誘導支援に関する研究」によるものである。

本システムの開発にご協力いただいた株式会社パスコ様に謝意を表する。

参考文献

- 1) 内閣府：首都直下地震対策検討ワーキンググループ最終報告，中央防災会議，http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg.
- 2) 鈴木雄太，糸井川栄一：地震火災における延焼予測のばらつきに対して安全な日案経路の最適化—不完全情報下におけるリアルタイム避難誘導のための提案—，一般社団法人地域安全学会，地域安全学会論文集，No.33，pp.175-185，2018.
- 3) 鈴木雄太，糸井川栄一：地震火災時のリアルタイム避難誘導における未覚知火災の不確実性を考慮した避難経路の最適化，一般社団法人地域安全学会，地域安全学会論文集，No.42，pp.179-182，2019.
- 4) 鈴木雄太，糸井川栄一：地震火災時のリアルタイム避難誘導支援を目的とした避難経路可視化システムの開発，一般社団法人地域安全学会，No.44，pp.51-54，2019.
- 5) 東京消防庁：地震火災に関する地域の防災性能評価手法の開発と活用方策，火災消防審議会答申，2001.
- 6) 東京消防庁：東京都の市街地状況調査報告書（第9回），平成31年2月にに基づく地理情報システムデータ.
- 7) 東京都都市整備局：震災時火災における避難場所及び避難道路等の指定(第8回見直し)，平成30年6月にに基づく地理情報システムデータ.
- 8) 薄井宏行，浅見泰司：GISを用いた建物敷地の接道判定のための簡便なバッファ距離設定方法，日本建築学会，日本建築学会計画系論文集，75巻，651号，99.1175-1180，2010.

複数の火山ハザードマップの作成及びデータベース化 Development of Multiple Volcanic Hazard Maps and those Database

○南沢修¹, 秦康範²
Osamu MINAMISAWA¹ and Yasunori HADA²

¹ 長野県木曾建設事務所

Kiso Construction Office, Nagano Prefecture

² 山梨大学地域防災・マネジメント研究センター

Disaster and Environmentally Sustainable Administration Research Center, University of Yamanashi

Volcanic hazard maps are basic and crucial materials for considering disaster management measures. Volcanic eruptions are not necessary to erupt at estimated craters on the hazard maps. Therefore we propose that the Government of Japan should develop multiple volcanic hazard maps corresponding to each craters and those database on its own responsibility for application of those maps on disaster management measures.

Keywords : volcano, hazard map, volcanic eruption, database, disaster management measure

1. はじめに

国は、活動火山対策特別措置法（昭和 48 年 7 月 24 日法律第 61 号）の一部を改正し（平成 27 年 7 月 8 日法律第 52 号）（以下「改正法」という。）、2015 年 12 月 10 日から施行している。

改正法第 3 条第 1 項に基づき、火山災害警戒地域に指定された当該地域をその区域に含む都道府県及び市町村は、想定される火山現象の状況に応じた警戒避難体制を検討するため、火山防災協議会（以下「協議会」という。）の設置が義務付けられ、協議会は、火山現象が及ぶ恐れがある範囲を地図上に表示し、防災対応をとるべき範囲を分かり易くした「火山ハザードマップ」（以下「ハザードマップ」という。）を作成し、広く公開している。

このハザードマップは、噴火の起こりうる可能性の一事例を示したものである。したがって噴火の可能性のある場所を可能な限り想定し、防災対応に活用できるように、国において、噴火が想定されるそれぞれの場所毎のハザードマップを作成し、そのデータベース化を行うことを提言する。

2. 火山ハザードマップ

(1) ハザードマップの作成

協議会は、噴火に伴う噴石、火砕流、溶岩流、融雪型火山泥流などの火山現象（以下「火山現象」という。）に対応する警戒避難体制の協議を行う。

その内容は、火山現象とその影響の推移を時系列で示す「噴火シナリオ」、火山現象が及ぶ恐れがある範囲を地図上に表示し、防災対応をとるべき範囲を分かり易くした「ハザードマップ」、「噴火シナリオ」・「ハザードマップ」を基に、火山活動の段階に応じた入山規制、避難等を定めた「噴火警戒レベル」、避難場所や避難経路、避難手段等を示す「避難計画」など、一連の警戒避難体制についてである。

協議にあたり、ハザードマップは必須の基礎となる重

要な資料である。このため、ハザードマップがない協議会においては、まず、ハザードマップの作成を行わなければならないが、国による財政的支援がなく、協議会において作成するには財源の確保が大きな課題となっている¹⁾。

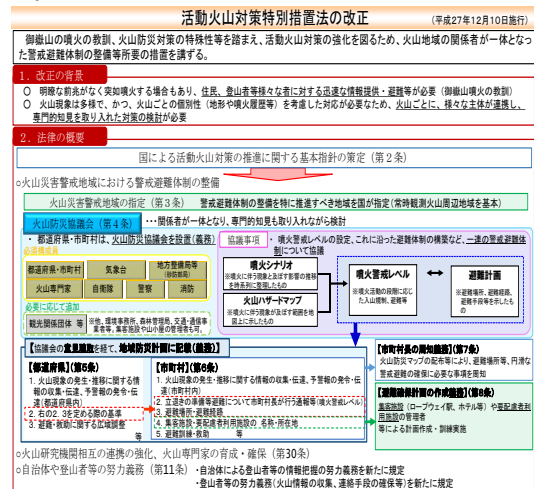


図 1 活動火山対策特別措置法の改正概要²⁾

一方、既にハザードマップを作成済みの協議会においても、作成から長期間経過し、また、新たな知見や居住地の状況変化、土地利用の変化など作成時の前提条件が変わり、火山現象が及ぶ範囲や影響が変化しているような場合には、新たにハザードマップを改訂することが求められる。

また、前述した新規に作成したハザードマップも時間の経過とともに、同様に改訂が求められる。

このため、協議会には、新規作成と同様に改訂時にも、多額の財源の確保が大きな課題となっている。

(2) 噴火を想定した複数ハザードマップの必要性

御嶽山のハザードマップは、1979年の噴火口を中心に



図2 御嶽山噴火警戒レベル (旧)³⁾

火山現象が及ぶ範囲を定め、これにより警戒避難体制の検討を行ってきた。しかし、2014年の噴火では、剣ヶ峰の南西側で火口が開き、1979年とは異なっていた。町村では、噴火した火口は異なるものの、既設のハザードマップに基づいて検討を行い、事前に取り決めていた噴火警戒レベル3の場所で、警戒範囲を設定し、立入規制等の対応を行った。

2018年に噴火した元白根山は、想定されていない火口からの噴火であった。このため、元白根山のハザードマップは作成されておらず、噴火警戒レベルも運用されていなかったため、噴火時は、当面、草津白根山の噴火警戒レベルに基づき、事前に定めていた噴火警戒レベルの規制箇所の立入規制を行った。

これらのことを踏まえると、噴火の可能性のある既知の噴火口に加えて、未知の噴火口を含めた様々な噴火口からの噴火の可能性が考えられることから、特定の噴火口を想定した1つのハザードマップを活用した警戒避難体制の検討だけでは、不十分であることは明らかである。

当然のことながら、登山者等への注意喚起にもつながる代表的なハザードマップを広く周知することは重要である。一方、火山の噴火は必ずしも想定した火口から噴火するものではないため、協議会としては噴火可能性のある複数の地点を中心としたハザードマップを作成し、警戒避難体制を検討しておくことが求められる。

また、ハザードマップを複数作成し、避難体制を検討しておくことにより、たとえ、想定した火口以外で噴火したとしても、一番近いハザードマップを活用することにより、適切な噴火対応や登山者等の救助・救急活動を行うことが期待できる。

しかし、ハザードマップの作成には多額の財政負担が求められ、協議会において、噴火が想定される様々な位置のハザードマップを複数作成することは困難である。

このため、少なくとも、火山災害警戒地域に指定された49火山については、国の責任において、火山専門家等の意見も踏まえ、噴火が想定される地点のハザードマップ

を事前に作成し、協議会に提供するとともに、データベース化し、一元的に管理することにより、協議会関係者や火山専門家等がいつでも必要な検討や研究にこのハザードマップを活用できるようにすべきである。

(3) リアルタイムハザードマップ

国土交通省では、2018年に実際の火山活動状況を速やかに反映させたハザードマップを緊急的に作成する「火山噴火リアルタイムハザードシステム」を開発している。富士山や浅間山など5火山を対象とし、降灰後の土石流、火山泥流、溶岩流、火砕流の土砂災害について、協議会等を通して市町村等に提供し、住民避難の避難誘導等に活用が期待されているが、今後、有効に活用していくために、対象火山の拡大や火山現象の追加、噴火前の活用などの運用が求められている。

3. おわりに

火山ハザードマップは、一連の警戒避難体制の検討には、基礎となる重要な資料である。

しかし、その作成・改訂には多額の経費がかかるため、協議会にはその財政負担は大きな課題となっている。このため、協議会では過去の噴火を踏まえ、少しでも可能性の高い火口を想定したハザードマップの作成・改訂を進めるのが精一杯であるのが実情である。火山の噴火は、必ずしもこのハザードマップの火口から噴火するものではない。当然に、想定された火口以外からの噴火であれば、地形等により、火山現象の影響範囲が大きく変わってくることも十分に考えられ、それにより、避難対象地域等も大きく変わってくる。

このため、噴火の可能性のある火口位置を想定し、複数のハザードマップを事前に作成しておけば、避難計画の検討や、登山者等への情報伝達、救助・救急活動の検討を行う上でも有益なものであることは言うまでもない。

また、このハザードマップをデータベース化し、必要に応じ関係機関や火山専門家がいつでも活用できるようにすることは、火山防災や火山研究のためにも有益であろう。

本来であれば、米国地質調査所 (USGS) のような機関を国の責任において組織し、この機関において、多くの火山専門家の検討の下にハザードマップを作成し、データベース化して平時から広く活用するとともに、噴火時にもハザードマップを活用して、避難行動に繋がるようにしていくことが望ましい。しかし、残念ながら日本の火山監視や調査研究体制はそのようになっていない。この点においても、課題があることは多くの火山専門家などから指摘されているところである。

本稿では、火山防災協議会を設置し、避難計画を検討する自治体の立場から、ハザードマップ作成に係る課題を提示した。

とりわけ想定外を無くすためにも、噴火の可能性のある火口位置を想定した複数のハザードマップの作成を、国の責任において早急に行うことが必要なことを重ねて指摘したい。

参考文献

- 1) 南沢修・秦康範：活動火山対策特別措置法の改正点と運用の課題，第20回日本災害情報学会研究発表大会予稿集，pp.66-67，2018
- 2) 内閣府：活動火山対策特別措置法の概要
- 3) 気象庁：御嶽山火山リーフレット (旧)，2008.3.31

地域防災における人材育成の日米比較 — 防災士と米国CERTの事例から — Comparative studies of disaster management training in Japan and the United States

飯塚 明子¹
Akiko IIZUKA¹

¹宇都宮大学 留学生・国際交流センター

Center for International Exchange, Utsunomiya University

This study compares disaster management training in *Bousaishi*, disaster prevention expert in Japan, and Community Emergency Response Team in the United States. The two programs were compared with regard to their training background, program subjects and implementation, and the role of trainees and their demographic characteristics. This study found similarities in the background of the two programs, as well as the growing popularity of both. However, there were differences in the type of targeted disasters, the roles of the trainees following training completion, program subjects and implementation, and the age and gender of trainees.

Keywords: *Bousaishi, Japan, Community Emergency Response Teams (CERT), the United States, disaster, training*

1. はじめに

1995年の阪神淡路大震災以降、地域防災力の向上に自助と共助の役割が強調されるようになった。大規模な災害が発生すると、消防や警察と言った公的な専門機関の救助の手がまわらず、地域の自治体も被災することがある。災害対応の意識調査で、39.8%の人が「自助」に重点をおくべきと答え、24.5%の人が「共助」、28.8%が「自助」、「共助」、「公助」のバランスを取るべき、6.2%の人が「公助」に重点をおくべきと答えている¹⁾。「自助」に重点をおくべきと答えた人は、2002年の18.6%、2013年の21.7%から、2017年になって39.8%と近年大幅に増加しており、「自助」や「共助」を基本とする地域防災の人材育成は喫緊の課題となっている。

阪神淡路大震災の教訓から始まった日本の防災士は地域防災における人材育成を目的としている。防災士は特定非営利活動法人、日本防災士機構が認証する民間資格で、2003年に研修が始まって以降、その数は毎年急増し、現在は国内で合計18万2,583人が防災士研修を受け、防災士の資格を保持している²⁾。

米国では、地域住民の防災力を高めることを目的としたCommunity Emergency Response Team (以下CERT)プログラムが1993年に始まり、現在60万人以上が研修を受け、プログラムを修了している³⁾。CERTは、ロサンゼルス市消防局の職員がカリフォルニアのウイットピア地震の経験や日本の防災訓練を視察したことから考案し、その後連邦緊急事態管理庁(Federal Emergency Management Agency、以下FEMA)が制度化し、全国的に広めている。本研究は防災士と米国のCERTを比較し、学ぶ合うことを目的としている。防災士が始まるまでは、日本では防災や減災に関する一定の基準を目標とする資格はなく、その成果や教訓を立証することは難しい。一般市民が防災の研修や修了証を受ける全国的に制度化されたプログラムはCERT以外にはない。災害の種類や地域特性は日米間で異なる点があるものの、教育や経済の水準、災害対応や防災に関する制度や概念が大きく異なる

両国を比較することで、地域防災における人材育成の教訓や課題を明らかにすることを目的とする。

2. 研究手法と先行研究

防災士と米国のCERTについては、それぞれについて書かれた論文や報告書等の二次資料をもとに、1)背景、2)役割と活動、3)実施と研修プログラム、4)受講者の視点から分析する。それをもとに2つのプログラムの類似点と相違点を明らかにし、今後の課題や提案に結びつけることを目的とする。米国CERTについては、ボストン大学危機管理室室長で、大学でCERTを運営しているJohn Tommaney氏から聞き取り調査を行い(2019年10月8日)、その後2019年10月から12月まで9回にわたりボストン大学が行うCERTプログラムに参加した筆者の経験も踏まえる。

地域防災における人材育成や防災士についての先行研究や報告は多くはないが、地域の防災リーダー育成事業の現状として、日本の先進的な自治体が行う事業の紹介や⁴⁾、地域の人材育成を促進するために内閣府が作成した地域防災リーダー育成用研修テキストがある⁵⁾。また防災士の現状と今後の課題について、防災士機構や地方自治体が自ら行っている取り組みについて分析したものや⁶⁾、静岡県が行っている防災士講座の受講者の動機や背景について分析した論文がある⁷⁾。このように行政や大学などが事業の仕組みや個々の事例について報告したものや、指導の立場からの教材や事例紹介は存在する一方で、防災士の成果や教訓を分析する研究は少ない。防災士は一定の基準を目標とする日本で初めての資格であるため、その成果や教訓を立証することは難しく、これまで国際比較に基づく検証はされておらず、本研究では米国のCERTとの比較を通して防災士の教訓や課題を明らかにする。本論文の構成は、以下の3章で防災士を4章でCERTを、(1)背景、(2)役割と活動、(3)実施と研修プログラム、(4)受講者の視点で解釈し、5章で類似点と相違点を分析する。

3. 防災士

(1) 背景

防災士は、日本防災士機構が認証する民間資格で、地域防災力を高めるための人材育成を目的としている。1995年に発生した阪神淡路大震災で、救助が必要だった約35,000人のうち、約8割が近所の人たちによって助け出されたという事実から、住民同士の助け合いや住民一人一人が防災対応能力を高めることの重要性が教訓となった。特に広範囲で甚大な災害が発生した場合、警察や消防と言った公的な専門機関が短時間で救助に来るとは限らず、地域住民の一人一人が救助活動や初期消火活動を行い、被害を最小限に抑えることや、防災・減災意識の向上や平常時の備えを厚くすることが重要である。このような地域防災力の向上を担うことができる人材を育成することを目的に、2001年に日本防災士機構が設立され、2003年から防災士養成研修と資格取得試験が始まり、防災士の資格を認証するようになった⁶⁾。

(2) 役割と活動

日本防災士機構によると、防災士は主として地震や水害、火山噴火、土砂災害などの自然に対して、以下の3つの役割や活動を期待されている。

- 1) 平常時の防災意識の啓発、自助・共助活動の訓練
- 2) 災害時、公的支援が到着するまでの間の被害の軽減（初期消火、救出救助、避難誘導等）
- 3) 災害発生後の被災者支援の活動（避難所の運営や復旧活動等）

家庭、職場、地域の様々な場所で、防災士の資格を取得する際に習った知識や技能を生かして、災害発生後の被害を最小限にするだけでなく、災害発生前に備えを厚くしたり、防災意識を高める活動も期待されている²⁾。

(3) 実施と研修プログラム

防災士の資格を取得するには、以下の3つの条件を満たす必要がある。

- 1) 日本防災士機構が定めたカリキュラムに則った防災士研修講座を受講すること
- 2) 日本防災士機構が実施する防災士資格取得試験で8割以上を正解すること
- 3) 消防署や日本赤十字社等が実施する3時間以上の救急救命講習（心肺蘇生とAEDを含む）を受け、過去5年以内の受講修了書を提出すること²⁾

防災士研修は、日本防災士機構が認証した研修機関が実施し、2019年度は25の県、38の市区町村、大学を含む32の教育機関、3つの民間法人が研修を実施している²⁾。研修費は研修機関によるが、毎年全国各地で80回以上研修を行っている防災士研修センターが実施する研修の受講料は53,900円で、それに加えて受験料3,000円、認証手数料として5,000円かかる。警察官や消防士等には受講料について特例の規定があり、地域防災を担う防災リーダーの育成が急務であるため、受講に対して補助制度を設けている自治体もあるが²⁾、財政的に多額の予算を支出することが難しい自治体もあるのが現状である。

防災研修プログラムを実施する研修機関は、防災士の役割や制度の紹介に加えて、教本にある31の履修講目（表1）の中から12講以上を選び、講義と演習を通して行う²⁾。研修プログラムは、最低2日以上（1日6時間）の日程で地域特性等を考慮に入れ、研修実施機関が講義講目やプログラム時間は異なる。和歌山県と和歌山大学が連携して実施している「紀の国防災人づくり塾」では、県と大学が連携し、県内の講師を選び、南海トラフ地震や和歌山県の気象特性、県の対策等を取り入れた地域性のあるプログラムを実施している⁶⁾。

表1 防災士研修の履修講目²⁾

序論	災害発生時の仕組みを学ぶ 科学	
第1講 近年の自然災害に学ぶ	第15講 地震のしくみと被害	
第2講 防災士の役割	第16講 津波のしくみと被害	
いのちを自分で守る 自助		
第3講 身近でできる防災対策	第17講 火山噴火のしくみと被害	
第4講 耐震診断と補強	第18講 風水害と対策	
第5講 災害とライフライン	第19講 土砂災害と対策	
第6講 災害と交通インフラ	第20講 火災と防火対策	
第7講 災害医療	災害に関わる情報を知る 情報	
地域で活動する 共助・協働		
第8講 行政の災害対応	第21講 災害情報の入手と活用	
第9講 避難所運営と仮設住宅の暮らし	第22講 災害と流言・風評	
第10講 災害と応急対策	第23講 公的機関による予報・警報	
第11講 地域の自主防災活動	第24講 地震に関する知見・情報	
第12講 災害とボランティア活動	第25講 被害想定とハザードマップ	
第13講 緊急救助技術を身につける	第26講 避難と避難行動	
第14講 防災訓練	新たな減災や危機管理の手法を身につける 予防・復興	
	第27講 都市防災	
	第28講 災害と危機管理	
	第29講 企業防災と事業継続計画	
	第30講 災害と損害保険	
	第31講 地域の復旧と復興	

(4) 受講者

受講者は行政の防災担当者、地域の防災組織に所属している人、消防団員、警察官、企業の防災担当者、教育関係者、学生等、様々である。防災士の認証登録者数は、研修が始まった2003年は1,500人が研修を受け資格を取得したが、それ以降2020年3月末までの間に、国内で合計19万3,533人が認証を受け、その数は毎年急増している⁷⁾。男女比は、男性は161,957人で全体の84%にのぼり、女性は31,576人で16%にとどまる。女性の比率は、2003年の開始当初の5%、10年前の2009年の10%未満と比べると増加傾向にあるが、日中に災害が発生した際に、家や近所にいる可能性が高い女性の地域防災における役割を考えると、女性受講者の比率を増やしていく努力が必要である。静岡県ふじのくに防災士養成講座の受講者調査によると、受講者297名のうち、男性は86.4%で女性は12.4%となっている。また年齢は60歳以上が27.2%と最も多く、50代が27.2%、40代が21.4%と若くなるほど減少している。また職業は会社員が36.8%、公務員が26.4%、無職12.4%（無職31名のうち27名は60歳以上）を占める⁸⁾。このことから受講者の多くは自治体や消防等で、防災関係の仕事をしたり、定年後地域活動に関わっている人が多くを占めていると推測される。また兵庫防災リーダー講座においても、2004年から2006年の間の女性受講者は、全体の10%から20%にとどまり、50歳以上の受講者が多くを占め⁴⁾、全国的に女性や、若い人材、及び仕事やボランティアで防災に関わっていない人が受講する割合が少ないと言える。

4. 米国のCERTプログラム

(1) 背景

CERTプログラムは、米国の地域住民の防災力を高めることを目的とした基本的な災害対応の知識や技術に関する研修である。1985年にロサンゼルス市消防局（Los Angeles City Fire Department、以下LAFD）が、日本の地域防災プログラムを視察したことを機会に考案した⁹⁾。その後1987年にロサンゼルス郡で発生したウィットピア地震で、地震の脅威や一般の地域住民が災害対応の知識や技術を得ることの重要性を強く認識したことから、LAFDは災害準備部を新設し、訓練プログラムを開発し、基本的な知識や技術を持つ住民によるボランティアの緊

急対応チームである CERT を創設した。その後 CERT の研修プログラムは、地震だけではなくハリケーンの危険のある地域を含む消防局でも適応され、1993 年には米国の連邦政府レベルで大災害の対応を行う FEMA が、自然災害や人的な災害を含むあらゆる災害やコミュニティにも適応できるプログラムとして、CERT の概念や訓練方法を制度化し全米で広がった。FEMA は 2002 年のブッシュ政権時に国土安全保障省 (Department of Homeland Security) に入り、CERT プログラムは市民のボランティアプログラムである Citizen Corps の傘下に入ったが、引き続き制度や財政を支援している。このような防災を目的に一般市民を対象とした制度化されたプログラムは CERT が最初で⁹⁾、現在は全米の全 50 州で広く採用されている³⁾。

(2) 役割と活動

CERT プログラムは地域で発生する災害に備え、対応できる人材を育成することを目的としている。プログラムの受講者は以下の 3 つの活動が期待されている。

- 1) 人的災害、及び自然災害から身を守り、どのように安全に対応するかを学ぶこと
- 2) 基本的な災害対応を行うこと
- 3) 地域の防災イベントの主催や参加を通して、災害に備えること³⁾

CERT プログラムでは、地震やハリケーンといった自然災害だけではなく、爆発や有害物質、テロといった人的、及び技術的な災害も研修範囲に入る。大規模な災害が発生した場合、地域の交通やインフラが遮断され、消防や警察等の緊急救援の対応も制限される。その際に専門的な救助機関や外部支援が来るまでの間、被害を最小限に抑えるには、個人や家族の備えや対応、近隣住民との助け合いや地域資源の活用が不可欠である。

一方で、災害時は自分や家族の安全を最優先に行動し、危険を冒した救援活動や訓練で習った以上の専門的な救援活動を行わないことを徹底して周知する。例えば、破損した危険な建物内での捜索活動は行わない、消火器を使った初期消火は行うが、消防士が行う大規模火災の消火活動は行わない、被災者のトリアージや軽度の医療措置、運搬、治療エリアの設置は行うが、専門的な医療措置は行わない等、自分の安全を最優先にすることと、研修で習った以上の活動は行わないことが強調する¹⁰⁾。

(3) 実施と研修プログラム

CERT プログラムは、自治体や消防、警察、教育機関等が実施主体となり、認定された講師が地域性を考慮し、研修の企画や運営、プログラム受講者との連絡等を行っている。教材費を含む研修の参加費用は無料である。研修は指定の教材やパワーポイントを使い、1 人の講師だけではなく、消防や警察、医療の専門家等が来て、講義と実践を交えて行う。プログラムには 1. 災害の備え、2. 消防とユティリティー制御、3-4. 災害医療活動、5. 捜索活動、6. CERT の組織、7. 災害心理、8. テロ、9. コースのまとめ、試験、災害対応訓練の 9 つの履修科目があり、各項目で 2~4 時間の研修がある (表 3)。開催方法は実施機関によるが、毎週 1 回夜に開催される場合や週末に開催されることが多い。教材は、9 科目全てを網羅した「Community Emergency Response Team: Basic Training Participant Manual」を使用し、必要に応じて、動画や参考教材を利用する。教材は項目ごとに、FEMA のホームページにも掲載しており、参考動画や「Basic Training Instructor Guide」という講師向けの教材等も英語とスペイン語で掲載されている¹⁰⁾。

表 2 CERT プログラムの 9 つの履修科目¹⁰⁾

- | |
|---|
| 1. 災害の備え (Disaster preparedness) |
| 2. 消防とユティリティー制御 (Fire safety and utility controls) |
| 3. 災害医療活動 I (Disaster Medical Operation I) |
| 4. 災害医療活動 II (Disaster Medical Operation II) |
| 5. 捜索活動 (Light search and rescue operations) |
| 6. CERT の組織 (CERT organization) |
| 7. 災害心理 (Disaster psychology) |
| 8. テロと CERT (Terrorism and CERT) |
| 9. コースのまとめ、試験、災害対応訓練 (Course review, final exam, and disaster simulation) |

科目の最後にコースのまとめと試験を行うが、CERT として認証されるための試験の正解率は特に定まっていない。災害対応訓練では、CERT プログラムで学んだことを反映し、地域性や設備等によって研修実施機関が運営する。筆者が参加したボストン大学の CERT プログラムでは、日曜の 10 時から 16 時に大学のフットボールスタジアムを使用し、地震と竜巻、爆発物の設定で 3 回の災害対応訓練を行った。まず緊急本部 (Command post) に待機するチームリーダーと CERT チームメンバーを決め、CERT チームは 2 組に分かれて建物内を確認し被災者の安否確認やトリアージを行い、緊急本部へ搬送したり、初期消火を行ったり、緊急本部と無線で連絡をしたりする。シミュレーションにはボストン大学 Emergency Management Services のメンバーやボランティアの学生が、災害の被害に遭った現場を設営したり、被害者を演じたりする。受講者は研修内容をもとに緊急対応を行い、その後感想や助言を共有する。

9 項目全てを修了すると、修了式で修了証書が授与され、地域の CERT の一員として活動することが期待されている。ボストン大学はこれまで 18 回 CERT プログラムを実施し、250 人の学生や教職員が修了している。

CERT プログラムは 9 科目をカバーする教材は標準化されているが、プログラムの運営方法は地域性を鑑み運営組織に委ねられている。イリノイ州では、シカゴの都市部では緊急時の体制や設備が整っているが、イリノイ州南部の農村部では警察や消防といったインフラが都市部のように整っていないため、特に農村部で専門的な救助機関が来るまでの間を担う CERT の役割が重要であると結論づけているように¹¹⁾、災害時の体制において都市部と農村地域でも状況は大きく異なり、地域に合ったプログラムを運営することが求められている。

(4) 受講者

CERT プログラムは 1993 年にアメリカの 28 の州とプエルトリコで始まり、現在は全米の全 50 州で広く採用されている³⁾。2013 年には全米に 2,430 の CERT があり、現在は 2,700 の CERT プログラムがあり、60 万人以上が CERT プログラムを修了している³⁾。受講者の年齢や性別は公表されていないが、高校生の CERT (Teen CERT)、大学の CERT (Campus CERT)、職場の CERT (Workplace CERT) があり、若い世代が受講しやすい³⁾。全米 500 の大学で CERT があるという報告もあり、若い世代にも CERT が普及していると言える。米国において大学は 1 つの地域を形成しており、大学内で緊急事態が発生した時、消防や警察が来るまでの間に学生や教職員自身で対応する方法を学ぶことができるのは Campus CERT の強みであるが、学生や教職員の入れ代わりや、予算の確保、専門性についての課題も指摘されている¹²⁾。ホームページに郵便番号を入れると、その地域にある CERT と連絡先について調べることが可能で、CERT を修了した人が地域でどのように

活動を始めていくかについての教材もある³⁾。

5. まとめと考察

(1) 類似点

米国の CERT プログラムは、ロサンゼルス市消防局がウィットピア地震の経験や日本を視察したことから考案し、1993年に FEMA が全国で制度化した。防災士は、1995年の阪神淡路大震災の教訓をもとに NPO 法人日本防災士機構が考案し、2003年から研修を開始し防災士の資格認証を行っている。このように1990年から2000年にかけて大災害をきっかけに、災害による地域の脆弱性や一般市民の自助や共助の重要性を認識し、地域防災の人材育成を目的に始まったという点で、2つのプログラムは類似している。また様々な課題はあるものの、両プログラムの受講者数が急増しているという点でも共通している。

どちらのプログラムも標準化された教材を使用し、全国的に制度化、及び標準化された初めての防災分野の民間資格である。運営はどちらも地域性を鑑み自治体や地域の専門機関、及び教育機関に委ねられ、講義と実践を交えたプログラムで、日本の場合は12時間以上、米国の場合は約20時間研修を行い、最後に試験を行うという点でも類似している。

(2) 相違点

本研究を通して相違点も明らかになった。まず大きな違いは対象とする災害が、防災士は自然災害が主であるが、米国の場合は人的な災害を含み、9科目のうち火災とテロに1科目(各2~3時間)ずつ費やし、地震や津波等の自然災害は、1科目目のハザードの1つとして解説されるのみである。研修実施機関によって異なるものの、米国の場合は人的災害を多く取り扱い、火災や犯罪の多さを反映していると言える。

また日本の場合、自然災害の発生のしくみやメカニズムを学ぶ項目が21講目のうち6講目を占めるが、米国 CERT の場合は1科目目のハザードの部分で災害の種類についてふれるのみである。日本の防災士研修の講師は大学教員が多く、CERT プログラムの講師は消防士や警察、看護師、危機管理の専門官と言った実務者が多いのも理由として挙げられる。また防災士の場合は標準化された教材の31講目のうち、研修でカバーするのは一部のみ(例えば12講目のみ)であるが、試験では全てをカバーする。CERT は教材にある9科目全てを研修でカバーし、試験や訓練においても研修で習った9項目を網羅する。その点で防災士は研修実施機関の柔軟性が担保される一方で、受講者は研修でカバーされない部分も、自力で勉強し、試験に臨む必要がある。また CERT は試験の正解率は問わないが、防災士は試験で80%以上正解して合格となる。この点で日本防災士は災害について学び、試験に合格して資格を取ることに重きを置いていると言える。

費用は米国では無料であるが、日本の場合は自治体や受講者の所属機関の補助がある場合もあるが、通常は受講費と教材費に数万円以上かかり、受講者の経済的な負担が大きい。防災士の受講者は公務員が多いこと、若い人の受講が少ないことはこの点を起因していると推測される。防災士研修センターは学生割引制度があり、学生は通常の研修受講料の約半額(36,600円)で受講することができるが、学生にとっては安くはない金額である⁹⁾。一方で、CERT は FEMA から補助があったり、消防や警察といった地域の人材を講師として迎えることが多いため、無料での実施が可能となるが、補助金の額が年により変わるため予算の確保が課題となっている¹¹⁾。試験や教材費に関する受講者の負担については、防災士の受講者が男性が84%を占め、公務員の割合が多いこと、若い人の

受講が少ないことの原因として挙げられ、多様な住民に向けた地域防災を鑑みると、女性や様々な世代に防災に関心をもってもらえるような制度作りが求められる。

2つの研修プログラムの特筆すべき違いは、受講者の役割の明確さである。目的はどちらも災害が発生する前の備えから、災害後の対応や復旧の活動であるが、災害が発生してからどのように行動するかという役割の明確さが大きく異なる。CERT 受講者は、自分や家族の安全を確保した上で、チームを編成し、被害の査定、被災者のトリアージと医療処置、被災者の救出、初期消火等、専門機関が到着するまで地域のファーストレスポンスを担う役割を期待されているため、災害発生直後からとるべき行動について、実践的な研修を受ける。また最後の災害対応訓練でも実際に起こりうる災害対応のシミュレーションを、ボランティアを動員し、運営機関の資源を活用して大規模に行う。防災士研修は、外部の専門機関が実施する3時間以上の救急救命講習を受け、修了書を提出することになっていて、それぞれの地域でファーストレスポンスとしての役割が明確ではない。修了後に地域でどのような役割を担うかは基本的には両方とも受講者の判断に委ねられるが、CERT は地域の防災の活動をボランティアとして担うために実践面に重きを置いた研修を実施し、防災士は防災の知識を習得し資格を取得することに重きを置いていると言える。

謝辞

本研究は科研費19175415の助成を受けたものである。調査にご協力いただいたボストン大学危機管理室室長、John Tommaney氏に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 内閣府 2018 防災に関する世論調査の概要
- 2) 日本防災士機構 2020 <http://bousaisi.jp/>
- 3) Ready 2020 <https://www.ready.gov/cert>
- 4) 北園芳人、清野純史、高橋智幸、橋本晴行、牧紀男 2007 地域の防災リーダーの養成事業の現状 自然災害科学 26(2) pp. 105-148.
- 5) 内閣府 2014 地域防災リーダー入門テキスト, http://www.bousai.go.jp/kyoiku/keigen/gensai/leader_text.html
- 6) 山本晴彦、勝見武、松村伸二、高野伸栄、堤大三 2007 防災士養成の現状と今後の課題 自然災害科学 26(3) pp. 233-265.
- 7) 防災士研修センター 2020 <http://www.bousaishi.net/>
- 8) 中村謙治、原田賢治 2017 地域での防災活動を指向する人々に働いている動機付けの検討—平成25年度静岡県ふじのくに防災士養成講座の受講動機調査結果より— 自然災害科学 35(4) pp. 243-257.
- 9) Simpton, D. 2001 “Community emergency response training (CERTs): A recent history and review”, *Natural Hazards Review*, 2(2) pp. 54-63.
- 10) FEMA 2011 <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/27403>
- 11) Flint G. Courtney and Stevenson Joanne 2010 “Building community disaster preparedness with volunteers: community emergency response team in Illinois”, *Natural hazards review*, 11(3) pp. 118-124.
- 12) Scanlon Kati 2015 “The role of Community Emergency Response Teams (CERTs) in disaster management: some case examples of campus CERTs”, *International Institute of Global Resilience Working paper series*.

Ensuring Privacy of Living Space in Evacuation Shelter Using Mixed Reality

Yuya Yamato¹, Pindo Tutuko², Rifai Mardin³, Dinh-Thanh Nguyen⁴,
Zhenjiang Shen⁵, and Wu Mi⁵

¹ Department of Civil Engineering, National Institute of Technology, Fukui College, Japan

² Department of Architecture, University of Merdeka Malang, Indonesia

³ Architecture and Urban - Regional Planning Department, Tadulako University, Palu, Indonesia

⁴ Department of Engineering Geology, University of Science, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

⁵ School of Environmental Design, Kanazawa University, Japan

Within the living space, differing entrance size is considered to affect privacy, and there are few studies that investigate it. Mixed reality (MR) is able to be expressed using a 3D model created by SketchUp, a 3D CAD software. By using MR, it is possible to save on resources, without cardboard waste, and it is efficient as it does not require a large space for experimental evaluation. In this study, the researchers conduct an experiment using MR to evaluate privacy from gaze between inside and outside the living space of evacuation shelters according to entrance size. In conclusion, when designing the entrance size of the living space to ensure privacy for evacuees, it is shown that privacy can be secured in where the entrance size is 94.0 cm or 52.0 cm wide.

Keywords : *Ensuring privacy, Evacuation shelter, Gaze, Mixed reality*

1. Introduction

In the case of disasters such as earthquakes and tsunamis occur, many evacuees need to live in evacuation shelters. When living large mass of people in evacuation shelter, it is necessary to ensure privacy of evacuees in living space. In the living space, the gaze of others can be felt to varying extents dependent on the entrance size, which is considered to affect privacy; within the living space, it is considered that privacy is affected by feeling gaze and discomfort from gaze, as if someone is watching from outside an individual's living space. Outside the living space, it is considered that privacy is affected by feeling gaze and visibility of those from inside of the living space. Since Japan is prone to disasters, the national government (Cabinet Office¹) and prefectures publish guidelines for evacuation shelter management (the guidelines). However, the guidelines of the national government and prefectures do not specify guidelines for entrance sizes to maximise privacy, and it is important to clarify privacy from gaze based on this.

As previous research, Yagi and Fuji²) conducted an experiment using cardboard, and investigated the ideal height of cardboard partitions to ensure privacy; Iino, Kurabuchi, Ogasawara and Yuasa³), and Chen et al.⁴) investigated the actual situation of privacy at evacuation shelters; Mizuno, Okamoto-Mizuno, Tanabe and Niwano⁵), and Tsuzuki et al.⁶) analysed privacy in relation to sleep in the living space; Yamato, Shen and Masrul⁷) discussed passage width by assuming living spaces that ensure privacy; and Kawano et al.⁸)⁹), and Xu, Okada, Hatayama and Takeuchi¹⁰) investigated the actual situation of living area per person based on crowding situations in evacuation shelters.

In previous research, some has investigated the living area per person based on the actual situation of evacuation

shelters, and some research has described privacy in relation to sleep. However, within the living space, differing entrance size is considered to affect privacy, and there are few studies that investigate it. In recent years, development of mixed reality (MR) technology that displays visual information as virtual reality superimposed on real space has proceeded. The MR is able to be expressed using a 3D model created by SketchUp, a 3D CAD software. By using MR, it is possible to save on resources, without cardboard waste, and it is efficient as it does not require a large space for experimental evaluation. This study aims to clarify effectiveness of impression evaluation experiments using MR and to ensure privacy from the viewpoint of evacuees in the living space. Therefore, the researchers conduct impression evaluation experiments using mixed reality, and evaluate privacy regarding gaze from entrance size in living space.

2. Method

In order to detail planning assumptions of the living space, the area of the living space, different entrance sizes, and position of evacuees and relief goods in the living space are described (Section 3). One method for expressing 3D MR models for use in the experiment is described, and the experiment is conducted in a full-scale MR to evaluate privacy based on the entrance size from both inside and outside the living space (Section 4).

3. Planning assumptions of the living space

3.1. Area of the living space

In order to assume the area of the living space, first, living area per person is assumed. 25 out of 47 prefectures in Japan have published guidelines for this, and living area per

person is most frequently described as 2 m² (N=7/25). Therefore, a living area of 2 m²/person is applied. In addition, in the guidelines of prefectures, the life of each household in the living space is described (N=12/25). Since the average household in Japan is about 2.4 persons (Ministry of Health, Labour, and Welfare¹¹⁾), two persons per household are assumed, and therefore, the area of one living space is assumed to be 2m x 2m = 4m², as a square. Furthermore, the height of partitions in the living space is 1.8m, which secures the most privacy as proposed by Yagi and Fuji²⁾.

3.2. Entrance size

Since the average shoulder width of men and women is 43.2cm (National Institute of Bioscience and Human-Technology¹²⁾), this is the minimum width required for entering and exiting. Since cardboard is usually used for partitions of the living space, this is adapted to standard-size cardboard in Japan so that the living spaces can be made easily. The standard entrance sizes are as follows, and as illustrated below: (i) the entrance size is 124.0cm, as it is the largest entrance size it provides easy thoroughfare, (ii) the entrance size is 94.0cm, this passage width allows people to pass by one another at the entrance, (iii) the entrance size is 52.0cm, as it is the smallest entrance size, it restricts easy thoroughfare (Figure 1).

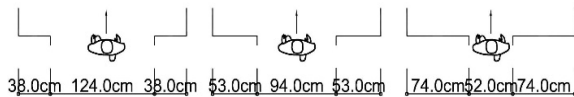


Figure 1. Entrance sizes

3.3. Position of evacuees in the living space

In this section, the position and area of evacuees in the living space, and the position and area for relief goods (such as food and clothing), are described. Relief goods necessary for evacuation shelter life are organized based on the guidelines of prefectures. These are grouped as necessary relief goods for evacuation shelter life. The following groups are categorised based on related items, Group A: (two) evacuees; Group B: food, water and cookware; Group C: bedding; Group D: daily necessities (see Table 1).

Table 1. Grouping

Group	
A	Evacuees
B	Food, water and cookware
C	Bedding
D	Daily necessities

Group A assumes that men and women sit down in the living space. Since Group B assumes that relief goods are supplied every day from initial to middle stage evacuation shelter life, assumed foods are for one day. Group C assumes two single-size futons, folded. Group D assumes daily necessities such as towels, toothpaste, tissue paper, flashlights, and so on. The position of each group is then assumed. The positions of two evacuees (Group A) are set front and rear, and the other groups are set in the remaining vacant space (see Figure 2).

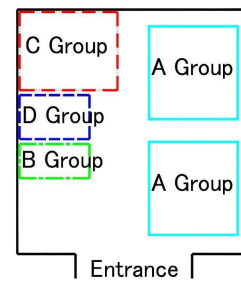


Figure 2. Position of each group

4. Design of the entrance size

4.1. Making 3D model of the living space, expression in MR

First, the living space is made as a 3D model using SketchUp, a 3D CAD software. Microsoft HoloLens (see Image 1) is used as a device for MR expression.



Image 1. HoloLens

The HoloLens is equipped with a sensor that senses the environment for expressing an MR, and allows a transmissive display that fuses virtual reality and reality, and supports spatial recognition, gaze movement, gesture input, and voice input. Since 3D models made by SketchUp do not support use with HoloLens, data cannot be imported directly into HoloLens. Therefore, in order to visualize SketchUp data in HoloLens, it is necessary to develop a system for expressing the MR via Unity3D, a generic model game engine, which can then be imported it into HoloLens. The flow is as follows: Make a 3D model of the living space by using SketchUp, then import the 3D model into Unity3D and express the 3D model in Unity3D. In this stage, the 3D model can be imported into HoloLens, but can only be viewed from a fixed angle. Therefore, when developing a HoloLens application in Unity3D, it is necessary to change settings such as camera position, and the HoloLens dedicated tool, the HoloToolkit, is used. An editor is then made using Visual Studio. Since code cannot be written in Unity3D, it is possible to express the 3D model in HoloLens by editing and debugging code with Visual Studio, making an editor for the Unity3D project.

4.2. Evaluation of privacy based on experimentation

Privacy based on the entrance size is evaluated by experimental methodology. Evaluation of the experiment is conducted using a radar chart, and the evaluation items are shown in Table 2, below.

Table 2. Items related to ensuring privacy

Living space	Inside	Outside
Items	<ul style="list-style-type: none"> Feeling gaze from outside the living space Discomfort from gaze from outside the living space 	<ul style="list-style-type: none"> Feeling gaze from inside the living space Visibility from inside the living space

There are two evaluation items inside the living space: “feeling gaze from outside the living space” and “discomfort from gaze from outside the living space”. There are two evaluation items outside the living space: “feeling gaze from inside the living space” and “visibility from inside the living space”. For evaluating each of the four items, seven levels are set. From “privacy is very well secured” to “privacy is not secured at all”, assigning points “3, 2, 1, 0, -1, -2, -3”, and the total score is evaluated.

The 3D model is imported into HoloLens, and the impression evaluation experiment is conducted from both inside and outside the living space (see Images 2 and 3), and for each item a questionnaire is filled out. The experiment was conducted in a meeting room of the Kanazawa University, Japan. Table 3 shows the attributes of the 12 participants, 11 males and one female, all in their 20s.

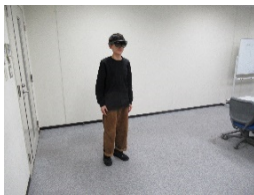


Image 2. The experiment outside the living space

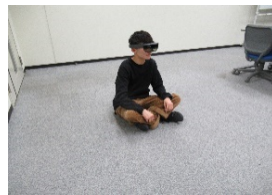


Image 3. The experiment inside the living space

Table 3. Attribute of participants

Attribute	Sex (N=12)		Age (N=12)
	Men	Women	20s
Number of responses	11	1	12
Ratio	91.7%	8.3%	100%

Based on the impression evaluation experiment results, the researchers analyse privacy based on the different entrance sizes. As described in the previous section, the entrance sizes are 124.0 cm, 94.0 cm, and 52.0cm. The position of evacuees is “front and rear”, and the 3D model according to the entrance size is shown in Figure 3, below.

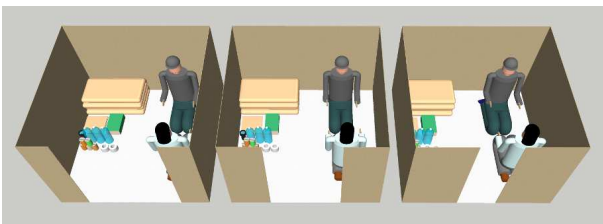


Figure 3. The living space for each the entrance sizes

The result of the privacy evaluation felt by the participants is shown in Figure 4, below. There is a tendency to feel that privacy is not secured where the entrance size is wider. There is a big difference in privacy between the entrance size of 52.0 cm and 94.0 cm, but there is not a big difference in privacy between the 94.0 cm and 124.0 cm sizes. Comparing gaze inside and outside the living space, in the case of 52.0cm, privacy from inside the living space tends to differ greatly compared to privacy from outside the living space, and privacy tended to be secured. It is considered that privacy is secured without feeling gaze from outside to inside the living space because the partition partly overlaps with the body width of evacuees in the living space.

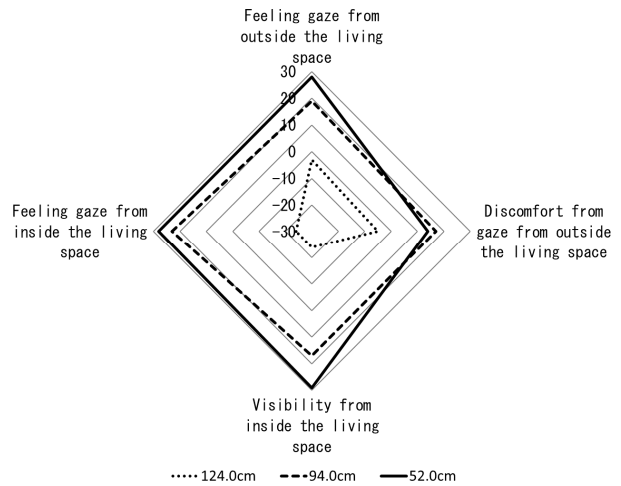


Figure 4. Privacy based on each entrance size

5. Conclusion

In this study, the researchers conduct an experiment using MR to evaluate privacy from gaze between inside and outside the living space of evacuation shelters according to entrance size. In summary, the privacy of each entrance size is shown in Table 4, below. In the cases where the total score is 0 or more, it is considered that privacy is secured and this is shown as “√”. In the case it is less than 0, it is considered that privacy is not secured and is shown as “X”. In conclusion, when designing the entrance size of the living space to ensure privacy for evacuees, it is shown that privacy can be secured in where the entrance size is 94.0 cm or 52.0 cm wide.

Table 4. Summary of privacy from the entrance size

Items		Feeling gaze from outside the living space	Discom-fort from gaze from outside the living space	Feeling gaze from inside the living space	Visib-ility from inside the living space
Entran-ce size	124.0cm	X	X	X	X
	94.0cm	√	√	√	√
	52.0cm	√	√	√	√

In addition, this study focuses only on ensuring privacy of evacuees and does not consider ease of access or ease of living. This should be investigated in future research. Furthermore,

previous experiments have required time and effort for preparation, requiring a large space, and there is a problem with waste materials used in the impression evaluation experiments, however, in this study, when a realistic 3D model can be made, situations do not change significantly from real space. Therefore, this study can clarify effectiveness of experimentation using MR. However, HoloLens has a narrow angle and is heavy. Therefore, there may be problems when conducting experiments on petite people, such as children.

References

- 1) Cabinet Office (2016). "Guideline of evacuation shelter management" (in Japanese)
- 2) Yagi, Y., Fuji, Masayuki. (2009). "Experimental research on the temporary space in a refuge", *Journal of Japan Association for Earthquake Engineering*, Vol.9, No.1, 94-112.
- 3) Iino, Y., Kurabuchi, T., Ogasawara, T., Yuasa, K. (2012). "Actual conditions of living environments in evacuative gymnasiums at off site", *AIJ Journal of Technology and Design*, Vol.18, No.40, 1009-1012. (in Japanese)
- 4) Chen, C.C., Yeh, L, T., Yang, Y, K., Chen, S, J., Lee, H, I., Fu, L, S., Yeh, C, Y., Hsu, H, C., Tsai, W, L., Cheng S, H., Chen, L, Y., Si, C, Y. (2001). "Psychiatric morbidity and post-traumatic symptoms among survivors in the early stage following the 1999 earthquake in Taiwan", *Psychiatry Research*, Vol.105, Issues 1-2, 13-22.
- 5) Mizuno, K., Okamoto-Mizuno, K., Tanabe, M., Niwano, K. (2016). "Sleep in a gymnasium -A study to examine the psychophysiological and environmental conditions in shelter-analogue settings-", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol.13(12).
- 6) Tsuzuki, K., Mochizuki, Y., Maeda, K., Nabeshima, Y., Ohata, T., Draganova, V. (2019). "The effect of a cold environment on sleep and thermoregulation with insufficient bedding assuming an emergency evacuation", *Energy and Buildings*, in press, <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109562>.
- 7) Yuya, Yamato., Zhenjiang, Shen., Ade, Candra, Masrul. (2019). "Study of passage width considering passing by each other in living space of evacuation centre", *International Journal of Society Systems Science*, Vol.11, No.3, 171-186.
- 8) Kawano, T., Nishiyama, K., Morita, H., Yamamura, O., Hiraide, A., Hasegawa, K. (2016) "Association between shelter crowding and incidence of sleep disturbance among disaster evacuees - a retrospective medical chart review study-", *BMJOpen*2016;6:e009711, doi: 10.1136/bmjopen-2015-009711.
- 9) Kawano, T., Tsugawa, Y., Nishiyama, K., Morita, H., Yamamura, O., Hasegawa, K. (2015) "Shelter crowding and increased incidence of acute respiratory infection in evacuees following the Great Eastern Japan Earthquake and tsunami", *Epidemiol. Infect*, Cambridge University Press, 1-9.
- 10) Xu, W., Okada, N., Hatayama, M. Takeuchi, Y. (2008) "A model analysis approach for reassessment of the public shelter plan focusing both on accessibility and accommodation capacity for residents - case study of Nagata ward in Kobe city Japan", *Journal of Natural*

Disaster Science, Vol.28, No.2, 85-90.

- 11) Ministry of Health, Labour, and Welfare (2018), "Comprehensive Survey of Living Conditions". (in Japanese)
- 12) National Institute of Bioscience and Human-Technology (1996), "Human body data for ergonomic design",129. (in Japanese)

駿河湾における詳細な海底地形データに基づく地形判読の試行 Trial of interpretation based on detailed submarine topographic data in Suruga Bay

○阿部 郁男¹
Ikuo ABE¹

¹ 常葉大学大学院環境防災研究科
Graduate School of Disaster Research, Tokoha University

Recently, in order to grasp the location of landslides on land, topographic interpretation was performed by calculating the slope and rate of change from a digital elevation model (DEM). However, the submarine landslide was discussed only when a unique tsunami occurs, and the frequency and scale of submarine landslide were not fully discussed. Therefore, I tried to interpret the submarine landslide by calculating the slope from the detailed topographic data of the seafloor. As a result, it was found that some characteristic terrains could be read.

Keywords : Submarine landslide, Terrain interpretation, Digital elevation model, GIS

1. はじめに

インドネシアのスラウェシ島で 2018 年に発生した地震の際、海底地すべりにより津波が増幅され、被害を大きくした可能性がある¹⁾。地震による地すべりは、日本国内でも 2016 年の熊本地震や 2018 年の北海道胆振東部地震などのように、震度 6 強以上の揺れが観測された地震の際には陸域での発生が頻繁に確認されており、地すべりの危険箇所を把握するために、数値標高モデルから傾斜や変化率を算出した地形量図を用いた地形判読が行われている²⁾³⁾。一方、スラウェシ島の事例ような海底地すべりについては、地震断層から想定された津波よりも津波到達時間が早い、または津波の高さが異なる場合には議論されるものの発生する頻度や規模は十分に検討されていない状況である。しかし、近年では、陸域における詳細な地形データと同様に海洋研究開発機構によって海底の詳細な地形データが計測および公開されているため⁴⁾、これらの詳細な海底地形のデータを利用することで陸域で検討されているような地形判読が可能ではないかと考えている。そこで、本研究では、公開されている詳細な海底地形データをもとに陸域で作成されているような詳細な海底地形図の作成とそれらを用いた地形判読を試みることにした。

2. DEMの作成

海洋研究開発機構により公開されている JAMSEC 航海・潜航データ・サンプル探索システム(DARWIN)⁴⁾より、海洋調査船「なつしま」「かいよう」、深海潜水調査船支援母船「よこすか」、海洋地球研究船「みらい」および深海調査研究船「かいらい」により計測された 2000 年以降の海底地形データをダウンロードして詳細な DEM の作成を試みた。初めにダウンロードしたデータの中から図 1 に示す駿河湾内のデータのみを抽出し、54,161,969 地点のデータを取得することができた。これらのデータはランダムに計測された点群データであるため、フリーの GIS ソフトである QGIS を利用して 10m 間隔の DEM を作成した。DEM の作成では、QGIS の TIN 補間(線形)の機能を利用した。



図 1 地形データを抽出した範囲

3. 地形量図の作成

陸域における地形判読では、等高線、傾斜量、斜面方位、ラブラシアン変換などが利用されており、それらの中でも傾斜量を基に遷急線、遷緩線を抽出し、滑落崖や地すべり移動体の判読が行われている事例が多い。また、斜面勾配を表した傾斜図と曲率図を GIS で重ね合わせた立体図の作成が地形判読において有効であることも報告されており⁵⁾、本研究では QGIS のラスタ変換機能を利用して等高線、傾斜、地形凸凹指標(TRI 指標)を抽出し、これらのレイヤを重ね合わせた地形図の作成を試みた。重ね合わせでは、TRI 指標を 11 階層の変分位、不透明度 60%、傾斜を 9 階層の変分位、不透明度 60%、その上に 20m 間隔の等高線の条件設定を行ったレイヤを作成した。今回の研究では、点群データの平滑化処理などは一切行わなかったために大きな地形変化となる箇所がいくつか出現し、TRI 指標では最小値が -991.683、最大値が 710.667、傾斜では最大値が 88.4621 と算出されることとなった。このため、レンダリングのモードを等分位または連続とした場合には、地形変化が大きな部分のみが強調表示され、本来の地形変化が分かりにくい状況であった。そこで、モードやクラス数指定の組み合わせを試行錯誤して、地形変化が判別しやすくなる条件での作図を試みた。なお、TRI 指標が負の値の場合は凸地形、正の

大きな値の場合は凹地形を示すとされており⁶⁾、本研究では、負の値を赤、正の値を青で表現している。

4. 地形量図を用いた地形判読

前述の条件によって駿河湾内の地形量図を作成した中から特徴的な地形がみられたものを図2～図4に示した。

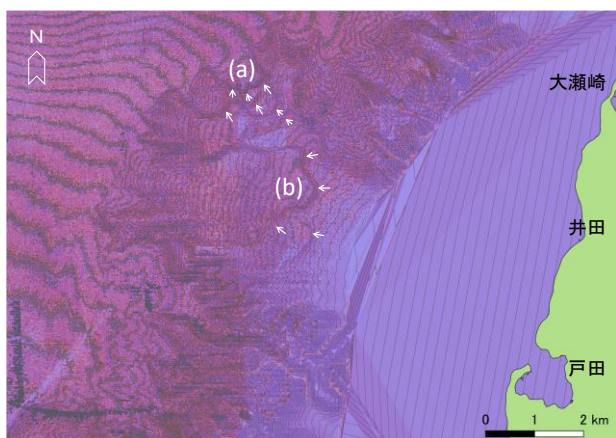


図2 沼津市大瀬崎～戸田沖の海底地形

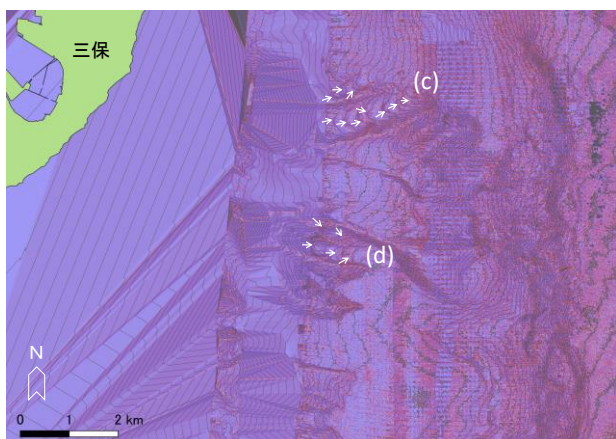


図3 静岡市三保沖の海底地形

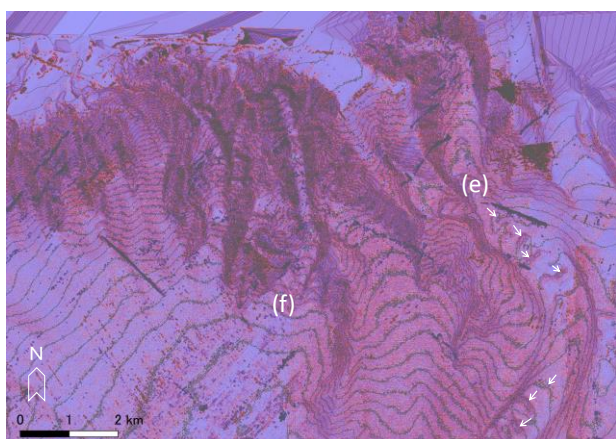


図4 静岡市用宗沖の海底地形

図2の沼津市戸田周辺は、1498年の明応東海地震の津波痕跡が高いことが指摘されている地域⁷⁾であり、この地域の沖合には、地すべり地形の特徴である滑落崖と思われる地形が数多くみられることが分かる。その中でも図2中の(a)(b)、図3中の(c)(d)のような複数の急崖が重なり合う地形、さらには(c)付近には、移動体の末端部の特

徴とされる急斜面⁸⁾を判読することができる。また、図4中の(e)には、地すべり地形の特徴とされる分離小丘のような地形⁸⁾も判読することができる。このほかにも(f)付近では谷の前面に緩斜面も形成されていることが分かり、これも地すべり地形の模式図⁸⁾で示された特徴的な地形ではないかと思われる。これらのほか、図2～4では、陸域での事例で抽出されているような数多くの遷急線と遷緩線を識別することが可能である。

5. まとめ

本研究では、詳細な海底地形データから作成したDEMを基に傾斜量などの地形量図を作成し、地形判読を行うことによって海底地すべりなどの判読が可能であることを示すことができた。一方、これらの図の作成においては、図2の左下に帯状に並ぶような明らかに計測データに影響された地形変化が出現し、地すべりなどの特徴が見えにくくなることも把握できた。今後は、データの平滑化、あるいは観測船、年度ごとにデータを分類するなどの整理を行った後に、再度、地形量を算出し、特徴的な地形が明瞭に識別できるようになるか否かを検討する必要がある。

謝辞

本研究は、2019年度科学研究費助成事業「海底地すべり等による局所的津波発生過程の解明と津波対策への影響分析に関する研究(課題番号:19K04970)」および2019年度科学研究費助成事業「低未利用地の暫定利用による津波避難安全性向上手法のモデル構築に関する研究(課題番号:19K04955)」の一部として実施させて頂いた。また、海洋研究開発機構の海底地形データを利用させて頂いた。ここに記して深く感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 阿部郁男, Anawat SUPPASRI, Kwanchai PAKOKSUNG, 今村文彦: 2018年スラウェシ島地震によるパル湾西部でのビデオ映像を用いた津波発生状況の分析, 土木学会論文集 B2(海岸工学), No.75(2), pp.1_337-I_342, 2019.
- 2) 北海道開発土木研究所地質研究室: 地形解析における数値標高モデルの利用, 北海道開発土木研究所月報, No.592, p.54-55, 2002.
- 3) 土木研究所土砂管理研究グループ地すべりチーム: 航空レーザ測量データを用いた地すべり地形判読用地図の作成と判読に関する手引き(案), https://www.pwri.go.jp/team/landslide/outcome/D4344_20161118%20.pdf, (参照 2020.4.12)
- 4) 海洋研究開発機構(2016) JAMSTEC 航海・潜航データ・サンプル探索システム(DARWIN), <http://www.godac.jamstec.go.jp/darwin/>, (参照 2020.4.12)
- 5) 戸田堅一郎, 曲率と傾斜による立体図法(CS 立体図)を用いた地形判読, 森林立地, No.56(2), pp.75-79, 2014.
- 6) 横山隆三, 白沢道生, 菊池祐: 開度による地形特徴の表示, 写真測量とリモートセンシング, No.38(4), pp.26-34, 1999.
- 7) 都司嘉宣, 矢沼隆, 細川和弘, 岡部隆宏, 堀池泰三, 小網汪世: 明応東海地震(1498)による静岡県沿岸の津波被害, および浸水標高について, 津波工学研究報告, Vol.30, pp.123-141, 2013.
- 8) 北海道地質調査業界: 地すべり地形判読, http://www.do-geo.com/cgi-bin/admin/etc/landslide_interpret_ver2.pdf, (参照 2020.4.21)

トレイルによる被災地域の活性化 --輪島市における復興とまちづくりの視点から--

Activation of Disaster Area by the Trail
--Regarding Recovery and Community Development in Wajima City--

○倉本 啓之¹, 井出 明²

Hiroyuki KURAMOTO¹ and Akira IDE²

¹ 輪島市

Wajima City

² 金沢大学国際基幹教育院

Kanazawa University, Institute of Liberal Arts and Science

A knowledge of past disasters is essential to inform the future. After the Noto Peninsula earthquake, the Kuroshima area of Monzen-machi, Wajima City, was selected as an important traditional building preservation area due to the residents' enthusiasm for community development. Specifically, through the reconstruction process, Kuroshima has been valued by the residents as a shipowner's village. This paper explores the possibility of creating a trail approximately 2 km in length from the Kuroshima Community Center to the Morooka Community Center. By presenting a trail between the two areas with different reconstruction processes, we show that the streets of Kuroshima have a different value from other earthquake disaster education sites.

Keywords : Trail, Community Development, Wajima City

1. はじめに

過去の災害について知ることは、未来への教訓としての大きな意義がある。

災害を知る者からその体験を聞くことで被害の伝承や教訓を得る「語り部」や災害によって被害を受けたままの姿で建物などを保存展示する「震災遺構」、地震による被害を追体験できる人と防災未来センターのような研修施設の展示などにより、多くの教訓が得られることが知られている。また、宇田川¹⁾ (2016) や倉本(2017)²⁾においては、IoT を利用した街歩きを災害伝承に応用する可能性についての報告がある。

本稿では、復興過程の異なる2つの地区間の街歩きを通じ、住民主体の復興によってリノベートされた黒島地区の街並みが、通常の震災遺構とは異なる啓発的な価値を有することについて、主として観光学の視点から論じる。

2. 本研究の意義

輪島市門前町黒島地区では、2007年に発生した能登半島地震において多くの建物が被災した。再建、復興の過程では、地区住民が中心となって以降、急速にリノベーションが進み、文化財保護法における重要伝統的建造物群保存地区に選定された。

これまでの防災教育では、様々な手法が提案されているものの、多くは送り手側から危険であることや被害の悲惨さといった惨禍にまつわる情報を与えるという形をとってきた。これは一般に、ダークツーリズムと呼ばれる方法論であり、しばしば、地域との軋轢を起こしかねないという懸念が指摘されている³⁾。しかし今回の提案は、負の側面を強調した防災教育ではなく、地域住民が自らのまちについて考え、議論し、守った街並みを地域アイデンティティとしてとらえ、トレイルとして提示す

ることで、歩行者が地域資源を楽しみながら防災やまちづくりの意識を高められるという点で新規性を有している。

3. 先行研究

(1) トレイル

本稿におけるトレイルとは、西村⁴⁾ (1993) が示す「なんらかの歴史的な痕跡をたどりながら、コースに沿って巡ること、また、そのコース」と同義であり、今回の提案は「能登半島地震の被災地を街並み復興のテーマに沿って歩く仕組み」と言える。

岡本⁵⁾ (2019) は、観光が交通機関を利用し大衆化され、高速移動が可能となった結果「歩くことを選択した旅に価値が見いだされてきた」とし、今後は歩く旅によってこそ旅先の日常生活の理解と自己発見がなされるため、この種の旅には価値があるとしている。

トレイルという語を用いてはいないが、平野⁶⁾ (2012) は、「暮らしや生業の中で形成された道を歩く」ことには「地域らしさの体感」があるが故に、「それ自体が観光資源である」と考え、「定点的な他の資源同士を結びつける役割」が望まれるとともに、「人々との交流を通じて、自分達の暮らしや地域の魅力を再発見し、地域活性化に向けての誇りや活力を醸成することが期待できる」とトレイル的な街歩きの可能性に言及している。

(2) 防災意識の醸成と地域

国は、自然災害に対する危機意識や防災意識を醸成する意義があるとして震災遺構の保存のための初期費用を助成するとしている⁷⁾。また国土地理院は、自然災害伝承碑の情報周知により地域住民に対し教訓を踏まえた的確な防災行動による被害の軽減を目指すとしている⁸⁾。

松岡⁹⁾ (2020) は、「震災遺構を拠点としたツーリス

ムには、地域振興や防災教育などの新たな可能性」があるとしながら、「来訪者が地域に思いを寄せ、地域から防災を学ぶ仕組み」の必要性を述べている。さらに佐々木ら¹⁰⁾(2018)は、震災遺構の保存、語り部活動について「寂しいなど来訪者がネガティブなイメージを受け取った場合には訪問満足度が低下」するとして、ツーリズムの課題を示している。

4. トレイルによる啓発の可能性

本稿では、黒島地区と道下地区間の風景・街並みを感じることができる黒島公民館と諸岡公民館との間の約2キロメートルをトレイルコースとして設定する。(図1)

黒島地区は、2009年6月に集落の建物が重要伝統的建造物群保存地区に選定されている。災害当時には、古い木造住宅であるが故、多くの家屋が被害を受けた。復旧復興にあたり、地域の有力者を中心に被災住宅の取り壊し撤去を再考するよう働きかけ、地域をまとめ、行政に働きかけることで古い街並みを守ったのである。多くの震災遺構としての建造物が「負の遺産」の性質を帯びる中で、当該地区の建造物群は防災意識の涵養と復興まちづくりの重要性が連続的に把握できるため、一般に「震災遺構」と呼ばれる構造物とは全く意味が異なる地域資源となっている。

隣接する道下地区も同じように木造住宅が集落内を縦断する旧国道の両脇に立ち並んでいる。ただし、在来工法とは異なる住宅メーカーによる建物が建てられているとともにかつて住宅があったことを示す空き地があちこちに見られる。被災地の空き地はネガティブイメージを持つことが示されている¹¹⁾ことから2地区の対比構造が明らかとなる。

この2地区の起点及び終点となる両公民館は、能登半島地震当時地区の避難所にもなった場所である。また、両地区を結ぶコースの間には広大なグラウンドゴルフ場を見ることができる。この場所は当時、市内最大規模の150戸の応急仮設住宅団地が設置されたが、現在では元のグラウンドゴルフ場に戻り、地区住民の憩いの場となっている。

5. 将来に向けて

被災地域の持つ力強さや地域の暮らしの魅力に住民自らが気づくことが交流人口の拡大につながるという指摘¹²⁾もあり、今回のトレイルの提案は、防災教育を含め、地域資源の再発見および再評価につながるであろう。また、日常の街並みが来訪者によって評価されるのであれば、それは高齢化の進む輪島市の住民にとって生きがいにもつながると考えられる。今後は地元NPOなども含め、実現とプロモーションの可能性を探っていきたい。



図1

(注) 本研究は筆頭著者の所属組織の見解とは全く関係がなく、発表者個人の知見である。

参考文献

- 1) 宇田川真之ほか：災害伝承アプリケーションの研究開発とまちあるき学習での利用評価, 社会安全学研究 第6号, 関西大学社会安全学部, pp81-93, 2016.
- 2) 倉本啓之, 浦川豪：ロゲイニングを活用した災害伝承の試み, 地域安全学会梗概集 No40, p75-76, 2017.
- 3) 井出明：ダークツーリズム-悲しみの記憶を巡る旅, 幻冬舎, 2018.
- 4) 西村幸夫：住民参加によるまちづくりのタウントレイル手法の適用に関する研究: 飛騨古川を事例として, 住宅総合研究財団研究年報 No19, pp219-226, 1993.
- 5) 岡本卓也：「道」と「歩くこと」の社会心理学(1)国内のロングトレイル, フットパス, オルレの現状と可能性, 信州大学人文科学論集, pp95-121, 2019.
- 6) 平野悠一郎, 泉留維：近年の日本のフットパス事業をめぐる関係構造, 専修人間科学論集社会学篇 Vol. 2, pp127-140, 2012.
- 7) 復興庁 HP
https://www.reconstruction.go.jp/topics/m13/11/20131115_press_sinsaiikou.pdf 2020年4月24日閲覧
- 8) 国土地理院 HP
<https://www.gsi.go.jp/bousaichiri/denshouhi.html> 2020年4月24日閲覧
- 9) 松岡農：震災遺構を拠点とした新たなツーリズムの課題, 日本地理学会発表要旨集, Vol2020, p84, 2020.
- 10) 佐々木 薫子, 山本 清龍, 山本 信次：東日本大震災後の石巻市の来訪者意識にみるダークツーリズムの課題と可能性, 環境情報科学論集, Vol132, pp161-166, 2018.
- 11) 同上
- 12) 山崎麻里子, 山口尋道, 佐藤翔輔：被災をきっかけにして新たに生まれた外部交流拠点に関する第一次調査 —旧山古志村籠集落の事例—, 東日本大震災特別論文集 No5, 地域安全学会, pp91-94, 2016.

LocalWikiを利用した防災教育情報のアーカイブ 2019年台風19号時の防災行動

Archive of information on disaster prevention education using the LocalWiki
Disaster Prevention Actions during Typhoon No. 19 in 2019

○森太郎¹, 定池祐季², 草苅敏夫³, 佐藤健²
Taro MORI¹, Yuki SADAIKE², Toshio KUSAKARI³, Ken SATOU²

- ¹北海道大学 大学院工学研究院
Graduate School of Eng., Hokkaido University
- ²東北大学災害科学国際研究所
International Research Institute of Disaster Science
- ³釧路工業高等専門学校
Kushiro National College of Technology
- ²東北大学災害科学国際研究所
International Research Institute of Disaster Science

In order to improve the disaster preparedness of a community, it is necessary to work together with schools, local governments, disaster prevention organizations and local residents. In this study, we are developing a local disaster prevention education website using the Local Wiki, which stores information on local disaster prevention as editable digital maps and can be used continuously for disaster prevention activities. In this report, we report on the information collected on the disaster prevention actions during Typhoon No. 19 in 2019 to be used as an article.

Keywords : Local Wiki, GIS, Time line, Workshop

1. 研究の目的

地域における防災力を向上させるためには、その地域に位置する学校や管轄する自治体、防災関係機関、地域住民が一体となった活動が必要であり、地域に潜む危険性や過去の歴史を共通認識として持つことが重要である。さらに、活動を継続していく中で、その情報を振り返りながら、また、更新しながら地域の防災教育に生かしていくことが必要である。しかし、地域住民の高齢化や、転出・転入等の理由により、そのような情報が引き継がれない場合や、住民に伝達されない場合が想定される。

そのため、住民が常に情報を見ることが出来、持続的に使用可能な方法が必要と考えられる。

本研究では、地域の防災に関する情報を編集可能なデジタル化した地図として保存し、防災活動に継続的に使用することができる地域版防災教育サイトを Local Wiki を活用して作成することを行っている。本報告では、その記事として活用するための、2019年台風19号時の防災行動について収集した情報について報告する。

2. 地域の防災情報の収集



- 凡例
- 11 0-50cm
 - 12 0.5-1.0m
 - 13 1.0-2.0m
 - 14 2.0-5.0m

注) ベースマップは Openstreetmap を利用しており、参考文献 1, 2 で実施した研究の成果である。

図1 仙台市福住町の過去の水害による浸水深と浸水想定区域 (H24)

2.1 対象地域

対象とする地域の選定にあたっては、被災地において先駆的に防災活動を実施している地域から学ぶことが多いことから、地域が学校や防災関係機関とも連携して防災活動を積極的に行っている、仙台市宮城野区福住町を選定した。

2.2 地域の特徴について

仙台市福住町は、仙石線と梅田川に挟まれた地域であり、昭和 40 年代前半に宅地化された町である。平成 27 年の国勢調査で、世帯数 782、人口が 1704 人であり、65 歳以上の高齢化率は 21% である。近くには、災害時に指定避難所となる高砂小学校があり、過去の水害や地震の際に避難者を受け入れた経験がある。この町では町内会長が中心となり、2003 年には自主防災マニュアルと町民の住民名簿を作成しており、住民のコミュニティー形成や防災に関する活動を積極的に展開している³⁾。

地理的には、仙台港から仙台城へ繋がる水路として整備された梅田川⁴⁾流域に沿った水田地帯にあるため、過去に昭和 61 年 8 月洪水 (1986/8/5)、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨 (2015/9/11) で深刻な水害に見舞われている⁵⁾。なお、これらの被害については福住町の Localwiki に概要と写真を公開している。

図 1 は昨年までの WS で作成したオープンストリートマップに過去の浸水被害を重ねたものである。さらに国土地理院の浸水想定区域データ (H24 版) を重ねた。福住町周辺は H27 年関東・東北豪雨災害で最大 140cm の浸水被害があり、今回も同様の地域が被害を受けている。また、青く塗られている地域が、浸水想定区域である。福住周辺には 12、13、14 の地域があり、それぞれ 0.5-1.0、1.0-2.0、2.0-5.0m の浸水が想定されており、H27 年の豪雨被害だけでなく、今回の浸水エリアとも重なっていた。

3. ワークショップの実施

3.1 ワークショップ実施の経緯

2019 年度は、当初、福住地域の災害の歴史に関する WS を実施する予定であったが、2019/10/12、13 の台風 19 号によって対象地域が浸水被害を受けたため、WS の内容を台風被害に関する内容に変更したうえで、3 月上旬に実施する予定で準備を進めていたが、新型コロナウイルスの影響により断念し、町内会と調整の上、台風 19 号時に関する世帯別行動記録の分析を行った。

3.2 台風 19 号の際の情報収集

WS 参加者にあらかじめワークシートを配布し、台風 19 号 (2019/10/12-13) 前後の経験について記述を依頼した。記述を依頼した内容は、日時、内容、分類 (見た、聞いた、調べた、行動、被害) である。なお、この分類は、次節のタイムライン作成時に、被害、防災活動、避難行動、情報収集、事後処理に再分類をおこなった。また、それぞれの内容が生じた場所を地図情報として記述依頼を行った。このように依頼をすることで、記述内容を単なるエピソードとしてだけでなく、日時、場所付きのデータベースとして処理することができ、また、他のデータ (地図、気象データ、行政機関のタイムライン) と重ね合わせ、対象地域の行動分析を行うことが可能になった。

現在、予測のしやすい災害である水害に関しては、2012 年のハリケーン・サンディでのタイムラインの効果が認められ、我が国でも H28 年に国土交通省がタイムライン (防災行動計画) 策定・活用指針 (初版) を作成し、各自治体でタイムラインの策定が進められている。我が

国での効果の検証はこれからであるが、少なくとも、策定が行われた自治体においては、上位自治体や気象庁からの情報やアクションはタイムラインに沿って出てくるようになっている (図 2)。避難行動や防災活動を時系列で評価し、次の防災活動やその防災教育に連携させるのは効果的と考えられる。

4 タイムラインの作成

図 2 は気象庁がタイムラインに基づいて発した警報 (関係部分のみ) である。台風 19 号は大型の台風であったため、10/8 から警報が発せられ、10/12 の昼頃から仙台市から避難準備情報が発令され始める (未掲載)。このとき、レベルは 2 まであがっている。その後、緊急度はレベル 3、4 と上がっていき、七北田川についても 10/13、0:00 頃にレベル 4 相当の氾濫危険情報が発表されている。

図 3 は福住町の住民の防災行動をタイムライン形式で表したものである。左端に世帯番号を表示し、それぞれの世帯で、時間の幅がある内容とない内容で別々に表示を行っている。また、帯、ポイントの色はそれぞれの分類を表している。世帯番号 16 は、避難所の運営を行った方の情報であり、下部のグラフは気象データである。

仙台市の雨量のピークは 10/12 の 23 時ころであり、その後、雨量が急激に減少したところに気圧が最も低下したことがわかる。一方、風速は気圧が最も低下した際に最大となり、その後、すこし弱まるものの翌日も 10m/s 程度を保っていたことがわかる。

タイムラインは台風の接近に伴って、赤の防災行動が起り、また、青の情報収集も頻繁に行われるようになる。この地域の防災活動として特徴的なのは、自動車の避難である。多くの世帯が前もって自動車を高台に避難させている。過去の水害の経験が生きていると考えられるが、一方で、いくつかの世帯では自動車が冠水し動かなくなった報告もされている。世帯番号 16 の動きをみると、10/12 の 14 時頃から町内を広報車で巡回し避難を呼びかけるものの、避難所の人数が急増したのは 21 時ころだったことがわかる。その頃 (20:40) に世帯 7 の住宅の前で 50cm の冠水が確認されており、やはり、周辺の冠水が深刻になってきたことで、避難者が増加したことがわかる。その後、床下や床上浸水が確認されるようになる。世帯番号 1-15 の避難行動については、自宅避難、あるいは避難所 (高砂小学校) への避難は 17 時くらいから記述されている。避難所の最大人数は 171 名 (10/13 1:30) となっており、多くの避難者が夜間に避難してきたことがわかる。

その後は、3:00 に田子ポンプ場が浸水し動作しなくなる問題があったものの、4:00 頃には水が引き始めたという記述がある。また、その後は冠水の深さも浅くなっていく、事後処理として浸水した住宅の排水は 6:00 頃から始まっており、その後、避難所でも朝食が出され、8:00 には避難者が帰宅している。

このように、タイムラインを作成することで各世帯の行動記録を行政の発信情報や気象データと重ね合わせることができ、様々な分析を行うことができた。なお、今回掲載したタイムラインは多くの情報が掲載されているため、文字に関してはほとんど判別不能であるが、実際には html で書かれており、カーソルを内容の上に置くとポップアップで内容が表示される。

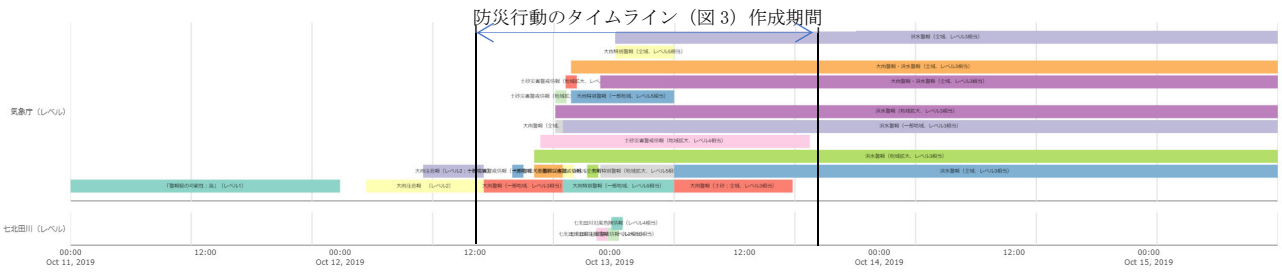


図2 気象庁によるタイムラインに基づく警報発表（関係部分のみ）

●■：防災活動，●■：情報収集，●■：避難行動，●■：被害，●■：事後処理

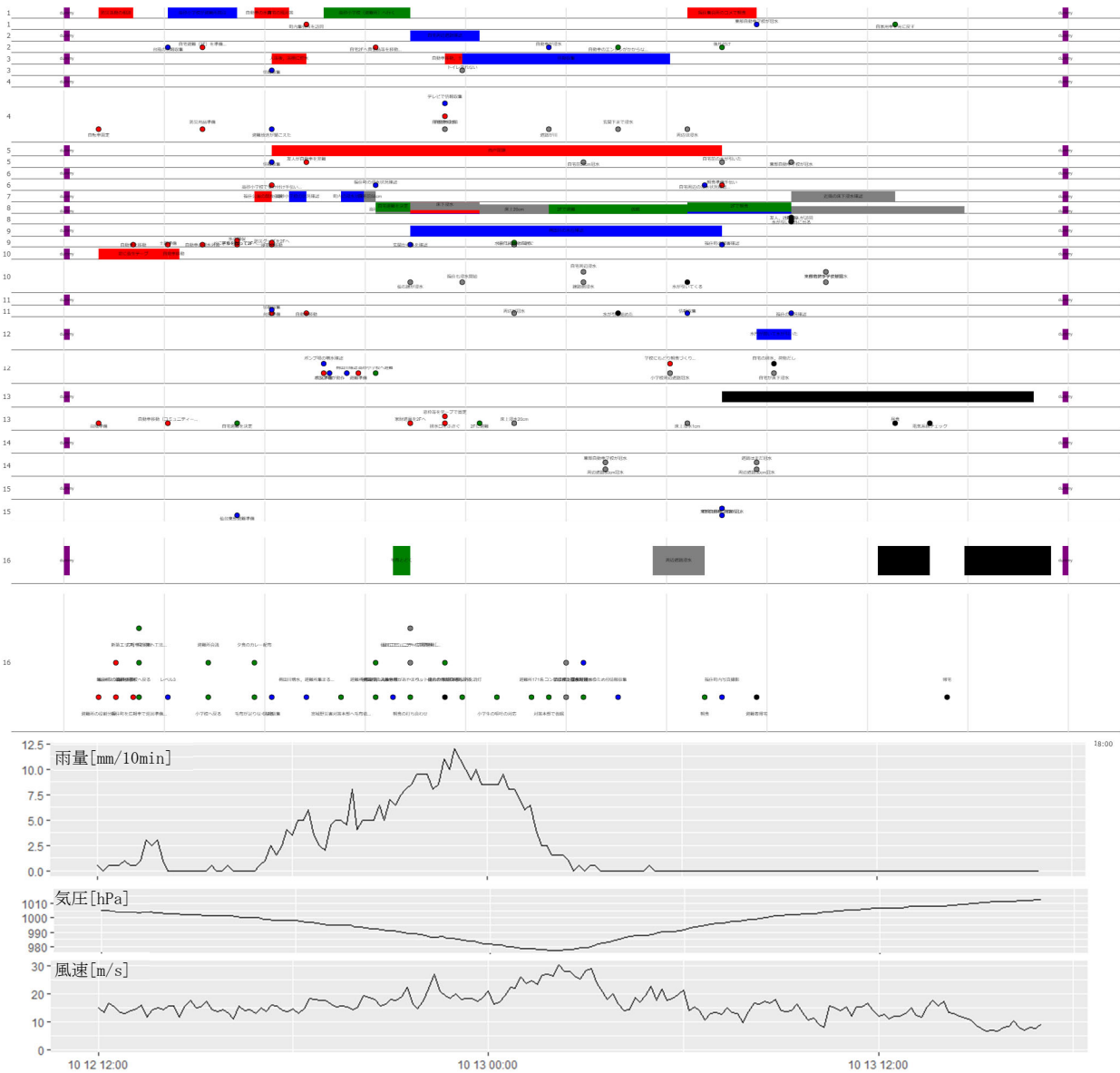


図3 各世帯の防災活動記録と気象データ

5. 今後の予定

2019年度の研究においては、コロナウィルスの感染拡大のため、住民が参加した形式でのWSを実施することができなかった。このWSのなかでは、道路の浸水深の把握と写真の収集を行う予定であった。今後、このWSを実施する予定である。その際には、台風被害だけでなく、昭和61年8月洪水、平成27年関東・宮城集中豪雨、東日本大震災時の津波被害等の情報を合わせて収集し、福住町のLocalwikiに記載する予定である。

また、WSから得られた知見のLinked Data化手法について検討を行う。今回はイベントとともに時刻情報と位置情報を取得することで気象データやタイムラインと関連させての分析が可能になった。例えば、イベントだけでなく、写真等も加えることでより精度の高い振り返りが可能になり、防災教育の教材としても有効になると考えられる。また、ワークシートの作り方を工夫することでより整理がしやすく、質の高い情報を把握することができるため、ワークシートの書式について検討を行う予定である。

6. まとめ

本報告では、地域の防災に関する情報を編集可能なデジタル化した地図として保存し、防災活動に継続的に使用することができる地域版防災教育サイトをLocal Wikiを活用して作成することを目的に2019年台風19号時の防災行動について収集した情報について報告した。その結果、以下のことがわかった。

- 1)2019年のWSはコロナウィルスの感染拡大によって実施できなかったが、その代替として世帯別行動記録の収集をおこなった。
- 2)世帯行動記録の収集時に時刻と地図情報を収集したため、気象データや行政の活動記録と重ね合わせることが可能になった。
- 3)記録の提出を依頼した世帯は早い段階から準備を開始し、それぞれの避難行動をしていたものの、避難所への避難は台風が最も接近した時間に行われており、危険があったと言える。
- 4)多くの世帯が前もって自家用車の避難や土嚢の準備を行っており、防災活動が活発な地域であることが伺えた。
- 5)2020年中に実際のWSを行いより多くの情報を収集する予定

謝辞

本研究は、2019年度東北大学災害科学国際研究所リソースを活用した共同研究助成によるものであり、ワークショップの実施および防災情報マップの作成にあたっては、福住町内会の菅原康雄会長、同町内会の大内幸子防災・減災部長に多大なご協力をいただきました。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- 1)草苺敏夫, 森太郎, 定池祐季, 佐藤健: 地域防災力向上に向けた防災街歩きと地域情報のアーカイブ化, 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol.91, 2018, pp.487-pp.490
- 2)草苺敏夫, 森太郎, 定池祐季, 佐藤健: LocalWikiを活用した地域版防災教育サイトの作成, -宮城県仙台市福住町を対象に-, 日本建築学会北海道支部研究報告集 Vol.92, pp.379-382
- 3)菅原康雄, 三好亜矢子: 仙台・福住町方式 減災の処

方箋, 新評論, 2015年4月

- 4) 仙台市福住町 Localwiki , <https://ja.localwiki.org/fukuzumicyou/>
- 5)飯沼勇義: 仙台平野の歴史津波, 宝文堂, 1995年9月
- 6)<https://openstreetmap>
- 7)<https://www.bing.com>

250m メッシュ解像度全国住宅資産データの構築

Construction of the Nationwide Housing Asset Database of 250m Mesh Resolution

○中井 智基¹, 井上 史也¹, 堀江 啓¹
 Tomoki NAKAI¹, Fumiya INOUE¹, Kei HORIE¹

¹MS&ADインターリスク総研株式会社 総合企画部
 MS&AD InterRisk Research & Consulting, Inc., Corporate Planning Dept.

Expectations are growing for early and detailed estimation of physical and economic damage during earthquakes, and for more precise assessment of damage risks for future earthquakes. In order to estimate the damage and risk of building, exposure data with building information such as building attribute and replacement value is indispensable. However, the resolution of available data can only be obtained at the low resolution. This study constructs nationwide housing asset database of 250m mesh resolution using public and private data for the purpose of the utilization to earthquake damage estimation and risk assessment. As a result of the analysis using the database for the 2018 Northern Osaka Earthquake, it was confirmed that the actual distribution of building damage was well estimated.

Keywords: damage estimation, risk assessment, housing asset database, the 2018 Northern Osaka Earthquake

1. はじめに

近年の 2016 年熊本地震や 2018 年大阪府北部を震源とする地震, 2018 年北海道胆振東部地震等の発生を受けて, 発災時に被害エリアや被害額を早期に推定して詳細に把握することや, 今後発生が予想される地震に対する被災リスクをより精緻に評価することへの期待が高まってきている. 建物の被害推定やリスク評価の実施には, 建物属性情報や建物金額情報等が付与されたデータが不可欠であるが, 一般に公開されている建物属性情報等のデータは市区町村レベルの解像度までしか入手できないのが現状である.

本研究では官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)¹⁾の一環として, 地震被害推定やリスク評価への活用を図ることを目的に, 民間データおよび公的データを用いて, 250m メッシュ解像度の全国住宅資産データ (以降「資産データ」と称す) を構築する.

2. 資産データ構築に使用するデータ

資産データの構築に使用する保険契約データを表1に, 建物属性情報データを表2に示す.

表1 保険契約データ

保険契約データ	提供元
地震保険 地方別統計表(2018年度)	損害保険料率算出機構
損害保険料率算出機構統計集(2018年度版)	損害保険料率算出機構

表2 建物属性情報データ

建物属性情報データ	提供元
GEOSPACE 電子地図データ	NTT空間情報株式会社
建物統計データ2018(メッシュ対応版250m)	株式会社ゼンリン
国土数値情報 行政区域データ	国土交通省
住宅・土地統計調査(2018年度)	総務省
建築着工統計調査(2018~2014年度)	総務省
住民基本台帳(2018年度)	総務省

3. 資産データの構築手法

資産データの作成手順を以下に, 作成フローを図1に示す.

手順1: 収集した公的データと民間データに含まれる建物属性情報データを用いて, 250m メッシュ解像度で建物属性分布データを作成する. (建物属

性分布データには建物タイプ別/構造別/建築年区分別/階数区分別に建物件数, 建物価額, 世帯人員, 住宅件数情報が含まれる)

手順2: 市区解像度の地震保険契約データを手順1で作成した建物属性分布データを用いて 250m メッシュ解像度へ分配し, 全国保険資産データを作成する. (地震保険契約データには保険契約件数, 建物保険金額, 家財保険金額が含まれる)

手順3: 手順1で作成した建物属性分布データと手順2で作成した全国保険資産データを基に, 世帯加入率を用いて資産データを作成する.

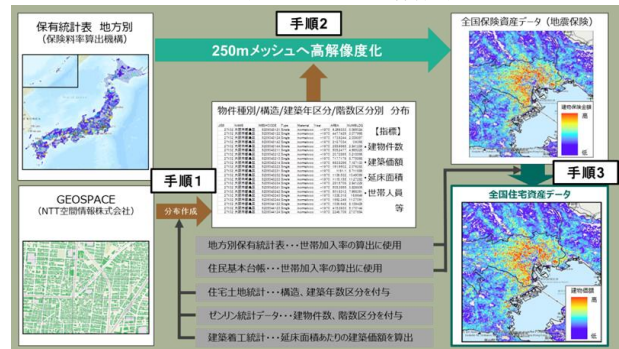


図1 資産データの作成フロー

次に建物属性分布データの作成手順を以下に, 作成フローを図2に示す.

手順1: 250m メッシュで物件種別別に建物件数, 建築面積のデータを作成する. 建物件数は株式会社ゼンリンの「建物統計データ 2018」から入手し, 建築面積は NTT 空間情報株式会社の「GEOSPACE 電子地図データ」の建物ポリゴンから 250m メッシュごとに平均建築面積を算出し, 建物件数×平均建築面積により算出する.

手順2: 手順1で作成したデータに構造, 建築年区分, 階数区分の建物属性を付与し, さらに延床面積, 世帯人員, 住宅数の数値項目を追加する. 構造, 階数区分の建物属性と世帯人員, 住宅数の数値

項目は総務省の「住宅・土地統計調査」から付与する。建築年区分は「建物統計データ 2018」から付与する。延床面積は階数区分ごとに代表階数を設定し、建築面積×代表階数により算出する。

手順3：手順2で作成したデータに建築価額の数値項目を追加する。建築価額は総務省の「建築着工統計調査」から延床面積当たりの建築価格を入力し、延床面積×延床面積当たりの建築価格により算出する。

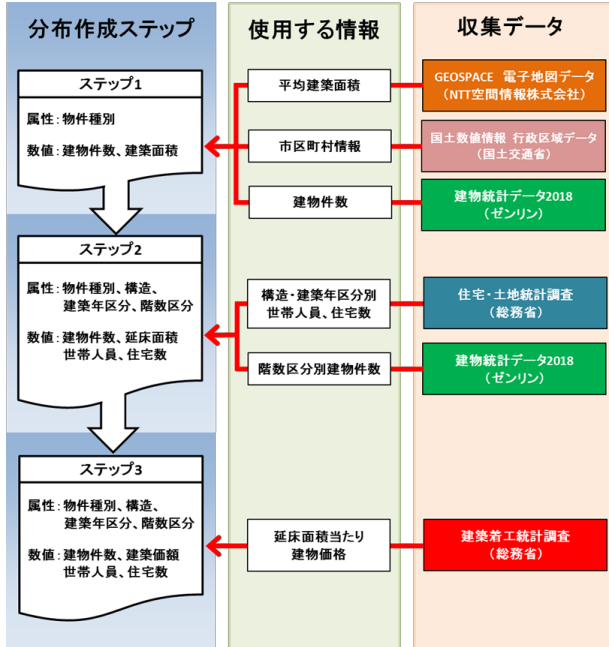


図2 建物属性分布データの作成フロー

4. 資産データの構築結果

3. に基づき構築した資産データの仕様を表3に、可視化結果を図3に示す。

表3 資産データの仕様

対象物件	・日本全国の住宅物件 ・日本全国の地震保険を付保している住宅物件
位置情報	標準地域メッシュ
解像度	250m メッシュ
測地系	JGD2000
基準年	2018 年度末
データ形式	CSV ファイル形式
建物属性情報	<建物タイプ> 戸建/集合住宅/不明 <構造> RC造/S造/防火木造/非防火木造/不明 <建築年区分> 1970年以前/1971-1980年/1981-1990年/ 1991-2000年/2001-2010年/2011-2015年/ 2016-2018年/不明 <階数区分> 3階以下/4-6階/7-10階/11-20階/21-30階/ 31階以上/不明
数値情報	・建物/家財再調達価額 (円) ・建物/家財地震保険金額 (円) ・建物件数 (棟) ・地震保険契約件数 (件)

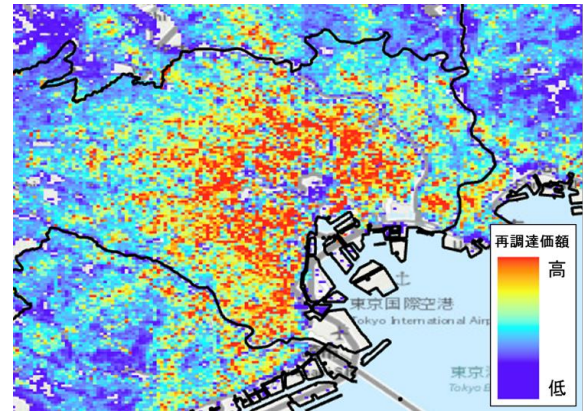


図3 資産データの可視化結果(東京都23区)

一般的に住宅物件が存在しないと推測される河川部や山岳部、港湾付近では、本資産データにおいても住宅物件が存在していないことを確認した。また、住宅物件の分布と相関が高いと考えられる人口分布と同様に都心部特有のドーナツ化現象も確認できる。

5. 本資産データを用いた被害推定結果の検証

2018年大阪府北部を震源とする地震を対象に、AIR Worldwide社の自然災害リスク評価モデル²⁾による本資産データを用いた分析結果と損害保険会社提供の支払保険金データにより地理的な被害額の分布の比較を行った。比較結果を図4に示す。全体の被害エリアと相対的に被害が大きいエリアを比較的良好に表現できていることを確認した。

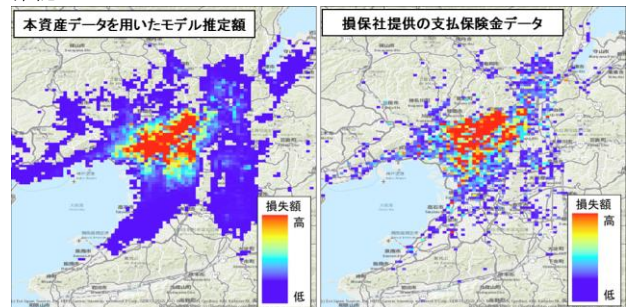


図4 地理的な被害額の分布比較

6. おわりに

民間データおよび公的データを収集し、250mメッシュ解像度の資産データの構築を行った。本資産データを活用して支払保険金の推定を行った結果、地理的な分布は概ね実態に対応した結果が得られていることを確認した。今後、地震時の被害把握や地震リスク評価などの実務への活用について検討を進める予定である。

謝辞

本研究で資産データ構築にデータを提供頂いたNTT空間情報株式会社および株式会社ゼンリン、支払保険金データを提供頂いた三井住友海上火災保険株式会社に謝意を表します。また、本研究の一部は、官民データ連携による応急対応促進(PRISM)(委託元：国立研究開発法人防災科学技術研究所)によって実施されました。関係者各位に記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) PRISM HP <https://forr.bosai.go.jp/prism/>
- 2) AIR Earthquake Model for Japan <https://www.air-worldwide.com/siteassets/Publications/Brochures/documents/The-AIR-Earthquake-Model-for-Japan>

社会統計情報に基づく地震災害脆弱性評価の都市間比較

Study on Inter-city Comparison of Seismic Disaster Vulnerability Based on Social Statistical Information

○荏本孝久¹, 落合 努²
Takahisa ENOMOTO¹ and Tutomu Ochiai²

¹ 神奈川大学工学部建築学科

Department of Architecture, Faculty of Engineering, Kanagawa University

² 神奈川大学工学部建築学科

Department of Architecture, Faculty of Engineering, Kanagawa University

In this paper, we tried to approach the seismic vulnerability evaluation by using the statistic indexes and items published as “The Annual Statistic Tables on Comparison between Big Cities”. we selected the several indexes and items related to seismic disaster, and then we classified and settled the weight as a numerical value for index and items, respectively. Then, after integrate these numerical values for each index and item in order to evaluate the seismic vulnerability. Also, the National Seismic Hazard Maps for Japan in J-SHIS gives the provability as expected seismic hazard by NIED. So, we included in the result of seismic disaster vulnerability. Finally, we compared the calculated value for each city as inter-city comparison of seismic disaster vulnerability. We would like to introduce the results.

Keywords : Seismic disaster vulnerability; Facilities and social situation; Statistical information; Government-ordinance-designated city; Big city

1. はじめに

2019 年東日本豪雨災害など近年多発する水害が大きな脅威となっているが、2013 年東日本大震災や 2007 年阪神・淡路大震災など地震災害に関しても忘れてならない教訓を与えている^{1)~5)}。最近では、南海トラフ巨大地震や首都圏直下大地震などの地震災害を始めとして津波災害、洪水災害、火山噴火災害など各種の自然災害に関する被害想定やハザード評価が進められ公表されている^{6)~9)}。特に最近の自然災害で注目されることは社会生活における災害の連鎖性であろう。ある地域が災害で機能を失うと、関連して他地域に被害が波及する。あるいは1つの地域内である機能が損傷すると多くの機能が低下するなどの連鎖性が顕著になる。災害の連鎖を防ぎ、災害の規模を最小限にするには地域の災害脆弱性を事前に把握することが必要である。

地域に内在し、地域の災害環境を特徴づける社会統計データや情報は極めて多岐にわたるが、人口 100 万人規模の大都市（政令指定都市）においては統一したフォーマットで収集整理され公表されている¹⁰⁾。そして、都市的統計情報が図-1 の地震災害の概念図と図-2 の災害規模の概念図に示すように、地震時の被害量を規定する大きな内的要因となっている。

本報告では、この点に着目して、政令指定都市として指定され、統一した比較的精度の良い都市的統計データが整備されている 21 の大都市を対象として、大都市比較統計年表に基づいて、先行研究の文献(4)を参照して、都市的特徴を表す統計資料から地震災害の要因となる項目を抽出し、相対評価により現状の大都市の地震災害脆弱性の都市間比較を行った。また、近年防災科学技術研究所により公開されている J-SHIS(確率論的地震動予測地図)から各都市の地震ハザードを抽出して地震災害脆弱性評価の結果について考察を加えた。

2. 統計資料の整理

本報告では、比較的統一された統計データが整備されていることから、平成2030年5月に刊行された「大都市比較統計年表／平成29年」に掲載されている、大都市（政令指定都市）である21大都市を対象とする。

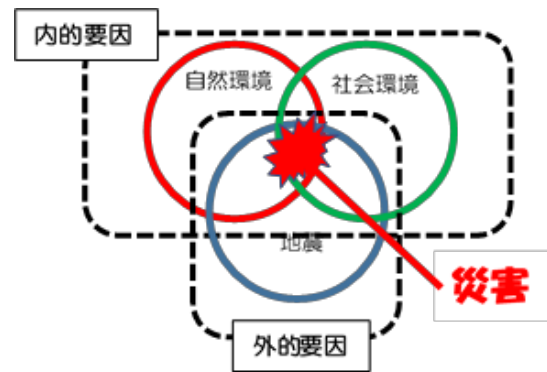


図-1 地震災害の概念図

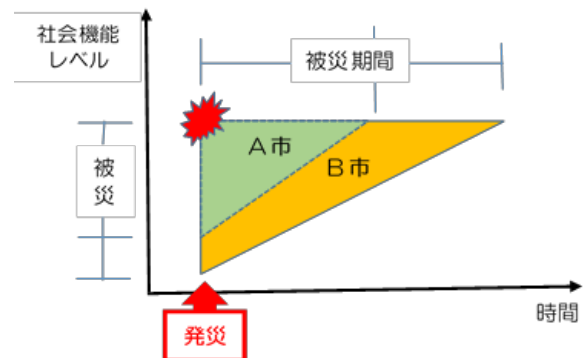


図-2 災害規模の概念図

表－1 対象とした21大都市（政令指定都市）

番号	都市名	面積	人口	人口密度
		(km ²)	(人)	(人/km ²)
1	札幌市	1,121.26	1,963,570	1,751
2	仙台市	786.3	1,087,182	1,383
3	埼玉市	217.43	1,287,338	5,921
4	千葉市	271.77	975,598	3,590
5	東京都	627.57	9,480,535	15,107
6	川崎市	144.35	1,505,307	10,428
7	横浜市	437.56	3,734,012	8,534
8	相模原市	328.91	722,287	2,196
9	新潟市	726.45	804,130	1,107
10	静岡市	1,411.90	698,881	495
11	浜松市	1,558.06	796,107	511
12	名古屋市	326.45	2,316,316	7,095
13	京都市	827.83	1,472,351	1,779
14	大阪市	225.21	2,714,710	12,054
15	堺市	149.82	833,976	5,567
16	神戸市	557.02	1,532,391	2,751
17	岡山市	789.95	721,631	914
18	広島市	906.68	1,198,979	1,322
19	北九州市	491.95	950,350	1,932
20	福岡市	343.39	1,570,126	4,572
21	熊本市	390.32	740,195	1,896

これらの大都市は、表－1に示す21 都市である。いずれの都市も人口60 万人を越す、我が国を代表する大都市であり地域の経済・文化の中心となっている拠点都市である。この21大都市の中には、阪神・淡路大震災あるいは熊本地震における被災地である神戸市、熊本市が含まれている。「大都市比較統計年表」は毎年刊行され、21大都市の市勢ならびに行政の基礎的な統計資料を相互に比

較すること、そして都市行政および都市運営上の指針として活用することを目的として編集されたもので、必ずしも防災に視点を当てて編集されたものではない。

統計資料の内容は、(1)土地及び気象、(2)人口、(3)事業所、(4)農業、(5)工業、(6)商業、(7)貿易、(8)金融、(9)物価及び家計、(10)労働、(11)建物及び住居、(12)運輸及び通信、(13)ガス及び上・下水道、(14)教育及び文化、(15)衛生、(16)民生、(17)警察・司法及び消防、(18)市（都）民、経済計算、(19)財政および(20)選挙及び職員の20指標である。

本論では、これらの統計資料の項目から、表－2に示す30項目を抽出して整理した。なお、この統計資料から抽出した30項目については、各都市間の比較が目的であることから、基本的には人口や市域面積などの値により標準化した数値を用いることとした。これら30項目の統計データを基礎として、表－3に示す区分特性値により各都市の特性をA～Dの4区分により分類した。基本的には、30項目すべてに対して区分Aは統計値が高い値を示す区分とし、区分Dは低い値を示す区分として、その中間区分として区分B、区分Cを設定した。各項目について抽出された特性として、A～Dの4区分の結果を表－2に示した。

3. 相対評価のためのデータ処理

本論では、これらの項目に基づいて、各項目の相対評価から地震災害脆弱性の都市間比較を賦みる。各項目が地震災害に対して災害あるいは被害量を低減するように働くと考えられる項目の場合は、防災的要因として（+）側の負荷を与え、逆に災害を拡大したり被害量を増大させるように働くと考えられる項目の場合には、非防災的

表－2 社会統計情報の抽出項目と都市別特性区分

統計項目	抽出項目	単位	都市別特性区分																				
			札幌市	仙台市	埼玉市	千葉市	東京都	川崎市	横浜市	相模原市	新潟市	静岡市	浜松市	名古屋市	京都市	大阪市	堺市	神戸市	岡山市	広島市	北九州市	福岡市	熊本市
1 土地・人口	[1]人口密度(人/km ²)	-	D	D	B	C	A	A	A	C	D	D	D	B	D	A	B	C	D	D	D	C	D
	[2]地目別の土地面積比率(%)	-	C	C	B	C	A	A	B	D	C	D	D	A	C	A	B	C	C	C	C	A	C
	[3]都市計画区域の面積比率(%)	-	C	C	A	A	A	A	A	B	A	D	D	D	A	C	A	A	B	C	A	A	A
	[4]人口密度比率(%)	-	C	D	B	C	A	A	B	C	D	D	D	A	D	A	B	C	D	D	C	C	C
	[5]人口密度比率(%)	-	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B
	[6]人口密度比率(人/km ²)	-	B	C	B	C	A	A	A	B	C	C	C	B	B	A	C	B	C	C	C	B	C
2 経済指標	[7]国産品出荷総額(人口10万人当り)	-	D	D	D	C	D	B	D	C	C	B	B	C	C	A	B	C	B	B	D	D	
	[8]卸売・小売総出荷総額(人口10万人当り)	-	C	C	D	D	B	D	D	D	D	D	B	D	B	D	D	D	C	D	C	D	
3 財政	[9]財政力指数	+	D	C	C	C	B	B	C	C	D	C	C	C	C	C	C	C	C	D	C	D	
	[10]歳出削減率(人口10万人当り)	-	C	C	C	C	A	C	C	D	B	C	C	B	B	A	C	B	C	B	B	B	
4 学校教育	[11]公立小中学校校数(千校)	+	C	B	D	B	D	D	D	C	A	B	B	D	C	D	B	C	B	C	C	B	
5 家計	[12]消費税率の関与	+	B	C	A	B	B	A	B	C	B	B	B	B	C	C	B	D	B	B	C	A	B
	[13]収入別世帯数の比率(%)	-	B	C	D	D	D	D	D	C	C	D	D	C	B	C	C	C	C	B	C	C	
	[14]所得水準(千円/km ²)	+	C	D	A	B	A	A	A	C	C	D	C	A	D	A	B	B	C	D	C	B	C
6 居住環境	[15]自動車保有台数(人口1000人当り)	-	A	A	B	A	D	C	C	B	A	A	A	A	C	C	B	B	A	A	A	B	A
	[16]都市計画区域(千m ² /人)	+	A	A	C	A	D	C	C	C	A	B	A	B	C	C	A	A	B	A	A	A	A
	[17]人口密度別住宅数の比率(%)	-	D	D	D	D	C	C	D	D	D	D	D	B	A	C	C	D	D	D	D	D	
	[18]住宅の備品等別住宅数の比率(%)	-	C	C	C	B	B	C	B	C	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	B
	[19]下水道普及率(%)	-	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A	D	A	A	A	B
	[20]年別給水(千m ³ /人)	-	D	C	D	D	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D
	[21]都市ガス消費量(10 ⁶ m ³ /人)	-	B	D	B	A	A	A	A	C	C	C	B	A	A	A	C	A	D	B	C	B	D
	[22]消費電力(千kWh/人)	-	A	A	A	A	A	A	A	A	C	B	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B
	[23]0.1入居率(人口100人当り)	-	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	7 福祉・医療	[24]一般病院数(人口10万人当り)	+	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	C	C	C	C	A
[25]診療所数(人口10万人当り)		+	C	B	C	C	A	C	C	D	C	B	B	B	A	A	B	B	B	A	B	B	
[26]高齢者数(人口10万人当り)		+	A	A	C	B	A	C	B	B	B	B	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	
[27]65歳以上高齢者数(人口10万人当り)		+	A	A	C	B	B	C	C	B	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
8 安全	[28]市（都）民見聞数(人口10万人当り)	+	C	B	C	C	A	B	C	C	A	B	C	A	B	A	C	B	C	B	B	C	B
	[29]警察官数	+	D	D	D	D	C	D	D	D	D	D	D	D	D	C	D	A	B	D	D	D	C
	[30]消防員数(人口10万人当り)	+	D	C	D	D	B	D	D	C	C	A	C	C	C	B	C	D	C	C	C	D	C

表－3 抽出項目別の特性区分値の設定

統計指標	抽出項目	区分値			
		A	B	C	D
1.土地・人口	[1]人口密度(人/km ²)	8000<X	5000<X<8000	2000<X<5000	X<2000
	[2]地目別の土地面積比率(%)	80<X	50<X<80	20<X<50	X<20
	[3]都市計画区域の面積比率(%)	80<X	60<X<80	40<X<60	X<40
	[4]DID地区面積比率(%)	80<X	50<X<80	20<X<50	X<20
	[5]DID地区人口比率(%)	80<X<80	50<X<80	20<X<50	X<20
	[6]DID地区人口密度(人/km ²)	10000<X	6000<X<10000	5000<X<6000	X<5000
2.経済指標	[7]製造業年別出荷額(人口1人当り)	3.0<X	2.0<X<3.0	1.0<X<2.0	X<1.0
	[8]卸売・小売業年別出荷額(人口1人当り)	20<X	10<X<20	5<X<10	X<5
3.財政	[9]財政力指数	1.2<X	1.0<X<1.2	0.8<X<1.0	X<0.8
	[10]繰出決算比率(人口1人当り)	60<X	50<X<60	40<X<50	X<40
4.学校教育	[11]公立小中学校校地面積(m ² /人)	3.0<X	2.5<X<3.0	2.0<X<2.5	X<2.0
5.家計	[12]勤労世帯の実収入	600<X	500<X<600	400<X<500	X<400
	[13]収入別世帯数の比率(%)	80<X	50<X<80	40<X<50	X<40
6.居住環境	[14]道路実延長(km/km ²)	15<X	10<X<15	5<X<10	X<5
	[15]自営農保有台数(人口1000人当り)	500<X	400<X<500	300<X<400	X<300
	[16]都市公園面積(m ² /人)	8.0<X	6.0<X<8.0	4.0<X<6.0	X<4.0
	[17]新築地数別住宅数の比率(%)	70<X	50<X<70	30<X<50	X<30
	[18]住宅の築年数別住宅数の比率(%)	30<X	20<X<30	10<X<20	X<10
	[19]下水道普及率(%)	90<X	80<X<90	70<X<80	X<70
	[20]年別給水量(千m ³ /人)	0.2<X	0.15<X<0.2	0.1<X<0.15	X<0.1
	[21]都市ガス消費量(10 ⁸ Nm ³ /人)	4.0<X	3.0<X<4.0	2.0<X<3.0	X<2.0
	[22]消費電力(千kWh/人)	6.0<X	5.0<X<6.0	4.0<X<5.0	X<4.0
	[23]加入率普及率(人口100人当り)	700<X	600<X<700	500<X<600	X<500
7.福祉・医療	[24]一級病院数(人口10万人当り)	10.0<X	8.0<X<10.0	6.0<X<8.0	X<6.0
	[25]診療所数(人口10万人当り)	100<X	80<X<100	60<X<80	X<60
	[26]医師数(人口10万人当り)	250<X	200<X<250	150<X<200	X<150
	[27]療(療養) 養護士数(人口10万人当り)	800<X	600<X<800	500<X<600	X<500
	8.安全	[28]市(部) 職員数(人口1万人当り)	140<X	120<X<140	100<X<120
[29]警察官数		600<X	400<X<600	200<X<400	X<200
[30]消防吏員数(人口10万人当り)		140<X	120<X<140	100<X<120	X<100

X：各抽出項目の数値を示す。ただし、項目[2]は宅地地目の面積比率(%)を示す。項目[3]は市街化区域の面積比率(%)を示す。項目[13]は400万円未満の世帯数比率(%)を示す。[17]は100m²未満の敷地住宅数比率(%)を示す。項目[18]はS55年以前の住宅比率(%)を示す。

要因として(－)側の負荷を与えることとした。ただし、データ処理の都合上、(＋)負荷は各項目の統計値に比例し、(－)負荷は統計値に逆比例する形式の正の整数値を与えることとした。ここで与えた負荷量は、当初採用した30項目の統計資料により、各都市の特性区分として示した表－2のA～D区分を参照して、A～Dに3～0の数値を設定し各都市の30項目に対して相対的な正負の数値を与えた。このことにより、負荷量の高い方の側で脆弱性が低く、逆に負荷量が低い方の側で脆弱性が相対的に高いことを示すように配慮している。

4. 脆弱性評価の都市間比較

上記のように設定した30項目に対する各項目の負荷量を用いて、各都市の地震災害脆弱性に関する相対評価値を算定する。算定結果を表－4に示し、評価値の高い(脆弱性の低い)都市から順に低い(脆弱性の高い)都市に並び変えた結果を図－3に示した。同図より、最も脆弱性評価の低い都市は岡山市であり、最も高い都市は大阪市と評価された。また、熊本市、浜松市を含めて仙台市、新潟市および静岡市などは、脆弱性評価が比較的強く、逆に川崎市、横浜市、名古屋市、東京都区部などは、脆弱性が強く評価される。また、相模原市、京都市、

神戸市、北九州市などは中間的に位置づけられている。

表－4 都市別の地震災害脆弱性の評価値

番号	都市名	脆弱性評価値	番号	都市名	脆弱性評価値
1	札幌市	0.13	17	岡山市	1
2	仙台市	0.53	21	熊本市	0.92
3	埼玉市	-0.26	11	浜松市	0.61
4	千葉市	-0.1	2	仙台市	0.53
5	東京都	-0.57	9	新潟市	0.53
6	川崎市	-0.89	10	静岡市	0.53
7	横浜市	-0.73	1	札幌市	0.13
8	相模原市	-0.02	18	広島市	0.13
9	新潟市	0.53	20	福岡市	0.13
10	静岡市	0.53	8	相模原市	-0.02
11	浜松市	0.61	13	京都市	-0.02
12	名古屋市	-0.65	16	神戸市	-0.02
13	京都市	-0.02	19	北九州市	-0.02
14	大阪市	-0.89	4	千葉市	-0.1
15	堺市	-0.34	3	埼玉市	-0.26
16	神戸市	-0.02	15	堺市	-0.34
17	岡山市	1	5	東京都	-0.57
18	広島市	0.13	12	名古屋市	-0.65
19	北九州市	-0.02	7	横浜市	-0.73
20	福岡市	0.13	6	川崎市	-0.89
21	熊本市	0.92	14	大阪市	-0.89

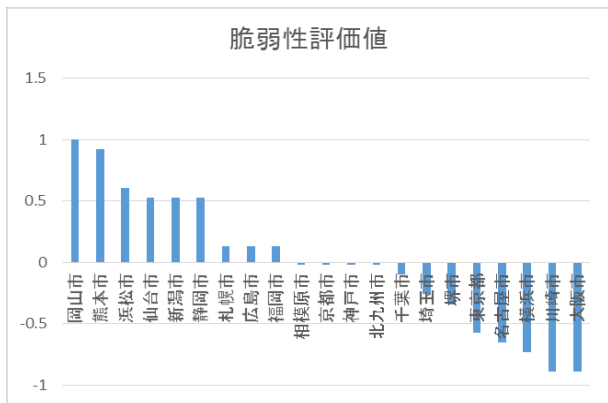


図-3 地震災害脆弱性評価の都市間比較

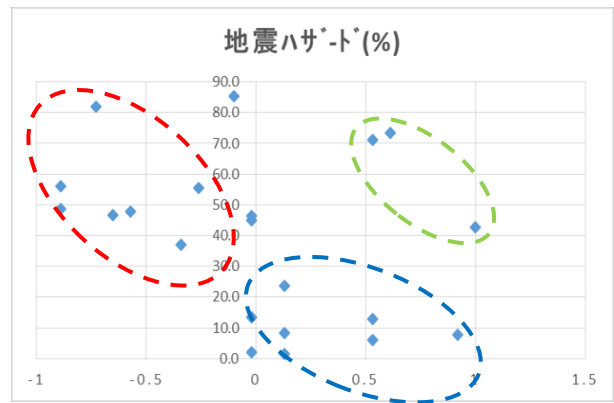


図-4 地震災害脆弱性評価値と地震ハザード値の相関関係

5. J-SHISによる地震ハザードの評価

1995年阪神・淡路大震災以降に防災科学技術研究所(NIED)は地震防災に資することを目的として地震ハザードの共通情報基盤として、J-SHISを2005年5月から運用し「全国地震動予測地図」を公開している。これは全国を一様にカバーしており、活断層や地震の震源域、規模、地盤構造など種々の条件の下で約1km×1kmメッシュ毎に「最大震度」、「最大速度値」、「今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」等の地震ハザードの評価結果を算定して表示するシステムとなっている。最も一般的に用いられている地震ハザードとして「今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率(%)」が利用されている。本研究では、最新版である「2019年(NIED作成版)」による「全ての地震を対象とする」ケースで「今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率(超過確率3%)」を21大都市において算定される地震ハザードとして評価した。結果を表-5に示した。この表より、川崎市、横浜市および名古屋市において30%以上と非常に高い確率が示されており、次いで千葉市、大阪市が10%以上の高い値を示して、残る都市では10%以下で比較的低い値となっている。最後に、前章までに算定した地震災害脆弱性評価値とJ-SHISによる地震ハザード値の両評価値の相関関係について比較し、結果を図-4に示す。同図によれば、東京都、川崎市、横浜市、名古屋市および大阪市では非常に高い地震災害脆弱性評価値と地震ハザード値の高い確率を示す結果となっている。これらの都市では地震災害に対する脆弱性が高いと同時に地震災害が発生するリスクも高いと評価される。

表-5 地震災害脆弱性評価値と地震ハザード値

番号	都市名	脆弱性評価値	地震ハザード値(%)
1	札幌市	0.13	1.6
2	仙台市	0.53	6.0
3	埼玉市	-0.26	55.6
4	千葉市	-0.1	85.3
5	東京都	-0.57	47.7
6	川崎市	-0.89	48.7
7	横浜市	-0.73	81.9
8	相模原市	-0.02	46.5
9	新潟市	0.53	13.0
10	静岡市	0.53	71.0
11	浜松市	0.61	73.5
12	名古屋市	-0.65	46.8
13	京都市	-0.02	13.5
14	大阪市	-0.89	56.1
15	堺市	-0.34	37.0
16	神戸市	-0.02	44.9
17	岡山市	1	42.8
18	広島市	0.13	23.6
19	北九州市	-0.02	2.1
20	福岡市	0.13	8.2
21	熊本市	0.92	7.7

6. まとめ

本論では、統一的に整理された「大都市比較統計年表/平成29年」を用いて、都市的特徴を示す統計指標データから地震災害脆弱性の都市間比較を試みた。方法論は先行研究に示された極めて単純な方法を採用しているが、大都市間の相対的な都市間比較を行った。その結果、対象とした21大都市においてかなりの差異が認められ、都市の特徴を示すことができた。

阪神・淡路大震災で多くの被害を受けた神戸市は、本論の結果から見る限り中間的な状況を示しており、2016年熊本地震で被災した熊本市は脆弱性の最も低い結果を示している。川崎市、横浜市、東京都区部および名古屋市や大阪市など、いわゆる三大都市圏を構成する各都市で、もし首都圏直下巨大地震のような大地震が発生した際には、極めて大きな被災規模を想像させる結果となっている。また、これらの都市ではJ-SHISによる地震ハザード評価では「今後30年間のうちに震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」が高く、首都圏の都市では80%以上、名古屋市、大阪市でも50%程度と大規模な地震の発生リスクも高く、地震災害に関してより有効な対策が望まれる。

参考文献

- 1) 京都大学防災研究所；兵庫県南部地震をふまえた大都市災害に対する総合防災対策の研究-報告書，平成7年3月
- 2) 中林一樹；都市防災から地震災害の軽減を考える，地理，平成7年4月
- 3) 東京都立大学都市研究センター；地震と情報，平成5年3月
- 4) 荏本孝久，石井 実，望月利男；地震災害脆弱性評価の都市間比較データの収集と整理-，地域安全学会論文集，1996
- 5) 天国邦博，荏本孝久，望月利男；地震防災ポテンシャルの評価手法に関する基礎的研究-都市特性と被害量による定量評価-，総合都市研究，第61号，1996
- 6) 地盤工学会関東支部；自然災害に対するリスク指標2017年度，<http://www.jgskantou.sakura.ne.jp/group/pdf/GNS2017.pdf>
- 7) 朝日新聞社，災害大国・迫る危機 日本列島ハザードマップ，2014
- 8) 熊本日日新聞社；平成28年熊本地震 特別報道写真集-発生から2週間の記録-，2016
- 9) 落合 努，荏本孝久；マルチハザード評価のための基礎的研究-その2 横浜市の町丁目を対象としたクラスター分析-，地域安全学会論文集，2020（投稿中）
- 10) 大都市統計協議会；大都市比較統計年表/平成29年度，平成30年5月

人口減少社会における地方自治体の復興方策の一考察 ～宮城県石巻市の人口動向データを元に～

A Study on Recovery Measures of Local Governments in a Population-Reducing
-Using population trends in Ishinomaki City, Miyagi Prefecture as data-

宮定 章¹
Akira MIYASADA¹

¹兵庫県立大学減災復興政策研究科客員研究員

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

In this paper, I would like to try to derive one hypothesis to moderate the population decline of local governments after a disaster by organizing the post-disaster population trends in Ishinomaki City, Miyagi Prefecture.. This survey uses population changes (address (character) and age-based population) based on the Ishinomaki Basic Resident Register. The period is March 2019, one year after the completion of the disaster recovery housing from September 2010, just before the Great East Japan Earthquake, and the intervals are every 6 months.

Keywords : Population decline, Recovery Measures, Local Governments, Great East Japan Earthquake,

1. はじめに 背景と目的

本稿では、宮城県石巻市の東日本大震災災害後の人口動向を整理することで、災害後の地方自治体における人口減少を緩やかにするための一つの仮説の導出を試みたい。

全国的に人口減少社会と言われて久しい。「日本創成会議」人口減少問題検討分科会が、2040年までに全国約1800市町村のうち約半数(896市町村)が消滅する恐れがあると発表した(2014年)。少子化の進行に伴う人口減少により、自治体の存続が困難になると予測されている。

地方にとって深刻な問題で、例えば、地方では、高齢者は、住み慣れた土地で住み続けたいが、加齢により介護サービスのある市街地に引っ越さないといけない、もしくは、若者では(市街地の)仕事場の近くに引っ越すなど、人口流出が考えられる。

そのような状況の中、災害が起こり、家を失うと、人口流出が加速する引き金になる。津波被害を受けた沿岸部の自治体では人口が減少している⁽¹⁾。

災害復興については、東日本大震災発生以前から、「人口減少社会における人が住まない地域については過剰な復旧をしないことも見据えた新たな視点での復旧対策についての議論が必要」との指摘がある⁽¹⁾。

本稿では、宮城県石巻市の復興事業による土地整備や災害公営住宅の整備の結果、復興事業でできた利便性の良い新市街地へ人口が集中したことを示し、その原因や影響を考察することによって、災害にあった地方自治体の人口減少を緩やかにするための一つの仮説の導出を試みたい。

2. 研究の概要

(1)先行研究

被災地で長期にわたって人口動向を扱った先行研究として、越山⁽²⁾では、国勢調査を活用して、阪神・淡路大震災により大規模な被災を受けた都市圏域の人口の変化と住宅再建施策の関係が分析されている。佐藤⁽³⁾では、阪神・淡路大震災と新潟県中越地震を対象として、被災前の人口トレンドが被災地の地域人口構造へ与える影響を示しており「被災程度や復興事業が地域人口に与える影響は限定的である、被災前の人口トレンドが与える影響が大きかった。」としている。人口減少社会の地方の災害復興では、先行研究のような結果になることが推測される。本稿では地方に位置するリアス式海岸を対象に災害から9年間、半月ごとの人口動向を把握する。



図1 石巻市と旧町の位置図(国土地理院地図より)

(2)対象地域

対象自治体は、石巻市とする。石巻市は、2005年に1市6町（河北町、雄勝町、河南町、桃生町、北上町、牡鹿町）の合併され設立された（図1）。

(3)研究方法

使用するデータは、石巻市の住民基本台帳による人口推移（住所（字）別・年齢別人口）を用いる。期間は東日本大震災直前の2010年9月から災害復興住宅が完成して1年を経た2019年3月とし、間隔は6カ月毎とする。

3. 結果

(1)旧町の人口比較

石巻市と旧町の人口構成において、旧石巻市の人口が、他の旧町に比べて大きい（表1）。石巻市の震災前人口と比較し経年変化を示す（図2）。

人口が明らかに減少している旧町は、沿岸部に位置す

表1. 石巻市内の人口と復興事業種

	2010年9月(a)	2019年3月(b)	人口比率 (b)/(a)	区画	防集
旧石巻市	113,180	100,580	0.89	○	○
河北	12,001	10,616	0.88		○
雄勝	4,366	1,253	0.29		○
河南	17,312	19,207	1.11		
桃生	7,867	7,174	0.91		
北上	3,913	2,382	0.61		○
牡鹿	4,577	2,489	0.54		○

※区画：区画整理事業（新市街地）、防集：防災集団移転促進事業

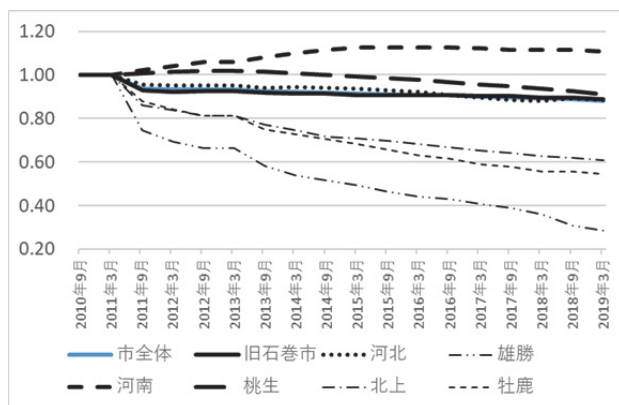


図2 石巻市と旧町の人口比率の経年変化

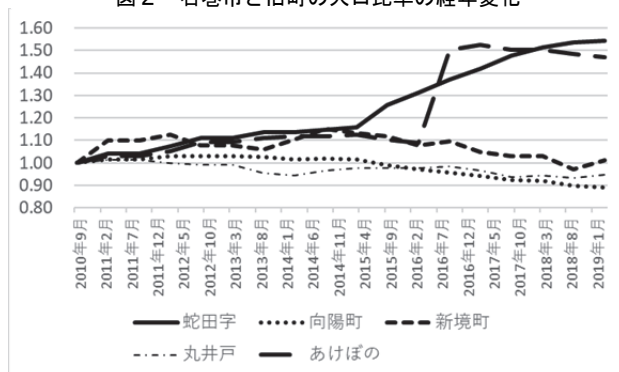


図3 新市街地を形成した地区の人口比率の経年変化

る雄勝、北上、牡鹿であり、約6割～3割になっている。しかし、内陸部で被害の無かった河南の人口は震災前（2010年3月）を超えている。新市街地を整備した旧石巻市と、内陸部に防災集団移転事業した河北は、震災前の人口の約9割である。

旧石巻市の中で、新市街地を形成した蛇田地区の震災前の人口との比率の経年変化をしてみる（図3）。蛇田字では、震災直後から、徐々に人口が増加している。理由は、民間開発の分譲地へ震災後、被災者が土地を求め殺到した⁽²⁾。その周辺に新市街地が整備され、さらに人口が増加している。また、沿岸部に近い河北（旧桃生郡の中心地）でも、大規模な防災集団移転促進団地が整備され、沿岸部の被災者が移り住み、震災前の人口の約9割を維持している。

4. おわりに

本稿では、沿岸部・農村部・市街地と多彩な特色を持つ地方（石巻市）の事例を用い、沿岸部と市街地の人口の動向を把握した。

少子高齢化時代の地方の住民が被災し家を失い、新たにどこに再建するか。事情を考えると、都市部での再建を選択することはやむを得ないのかもしれない。その結果、被災した自治体の人口が減少する傾向がある。しかし、自治体内で利便性の良い土地があり大規模復興事業ができれば、結果として、まとまって住むことで、人口流出を緩やかにできる可能性がある。結果、被災者の環境（介護、利便性と元の土地や社会的人間関係のバランス等）の変化を少しでも軽減でき、高齢被災者が従前地近くで生活できるかもしれない。

今後の課題として、①先行研究のように年齢構造等も含め精密に分析、②アンケート調査で被災者の実態を把握、③他の自治体での応用性等、仮説を進化させたい。

補注

- (1) 例えば朝日新聞「人口34万人流出、避難なお4万人超 東日本大震災9年」（2020年3月11日）
- (2) 例えば日本経済新聞「「内陸は手が出ない」被災地の住宅再建に壁 路線価公表、浸水区域で捜す動きも」（2013年7月1日）

参考文献

- 1) 牧紀男：災害対策基本法の総合性、計画性と巨大災害への対処：21世紀前半の巨大災害時代を踏まえた災害対策のあり方、地域安全学会論文集 No12,pp.72-80,2010.3.
- 2) 越山健治：国勢調査データを用いた阪神・淡路大震災大都市被災地の住宅復興過程に関する分析、地域安全学会論文集 No13,pp.167-173,2010.11.
- 3) 佐藤慶一：国勢調査データを用いた阪神・淡路大震災大都市被災地の住宅復興過程に関する分析、地域安全学会論文集 No13,pp.167-173,2010.11.

豪雨時における避難情報伝達の困難さに関する実験的検討

An Experimental Study on the Difficulty of Transmitting Evacuation Information during Heavy Rain

○宇野 宏司¹, 松本 成人²
Kohji UNO¹ and Narito MATSUMOTO²

¹神戸市立工業高等専門学校 都市工学科

Department of Information Technology, Chiiki Anzen University

²徳島大学理工学部理工学科

Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Tokushima

The disaster prevention administrative radio is a useful information transmission means that can transmit information to all the local residents. However, it has been pointed out that the victims of recent heavy rain disasters have not been able to fully demonstrate their abilities. In this study, in order to investigate the change in the sound of the disaster prevention administration radio depending on the degree of rainfall, the effect of rain sound on the sound of broadcasting was quantitatively clarified by simple experiments.

Keywords : disaster prevention administrative radio, heavy rain disaster, transmitting information

1. はじめに

近年、100年に一度や200年に一度といわれる豪雨災害の発生率が上がっている。このような低頻度大規模災害については、ハード対策だけでは十分カバーできず、避難時の情報伝達などのソフト対策がますます重要とされる社会の到来が予想される。

現在の主な避難情報伝達手段は、防災行政無線や広報車、スマートフォン、テレビやラジオなどで、実用的にはこれらの手段がいくつか掛け合わせるかたちで使われている。しかし、スマートフォンは高齢者の所持率が低く、テレビは多くの視聴者に一度に情報を伝達できるが、それゆえに自分に関係のある情報を見つけづらいなどの問題がある。そうした中で、防災行政無線は特定の地域住民全員に情報を伝達できる、有用な情報伝達手段としての普及が期待される。

しかし、近年の建物の密集化、気密化も相まって、豪雨災害の被災者からは「強い雨音に遮られて、防災行政無線は聞こえなかった」という声も挙がっており、その能力を十分に発揮できていないことが問題となっている。高齢者の多い地域などでは防災行政無線からの避難情報はきわめて重要で、早急に解決しなければならない課題である。

これより、本研究では降雨の程度による防災行政無線の聞こえ方の変化を調べるために、雨音が放送の聞こえ方に及ぼす影響を簡易な模擬実験によって定量的に明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

本研究では、図1に示す通り、音質変化の影響把握と雨量変化の影響把握に関する実験を行った。各実験の概要を以下に記す。

(1) 音質変化の影響把握に関する室内実験

聞き取りやすさに与え音質の影響を調べるために、声

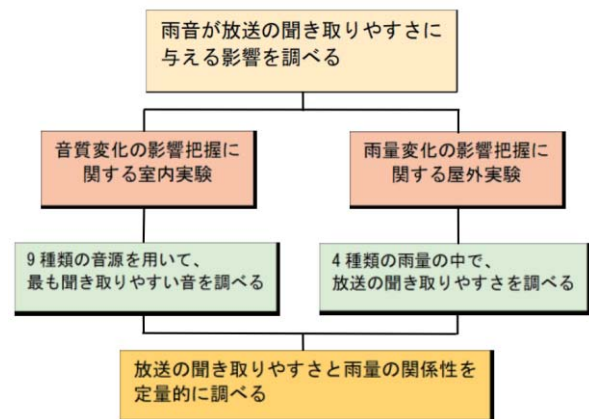


図1 実験手順

表1 実験音源のトーンと放送速度

実験ケース	トーン	放送速度
case1_a	中	中
case1_b	中	遅
case1_c	中	速
case2_a	高	中
case2_b	高	遅
case2_c	高	速
case3_a	低	中
case3_b	低	遅
case3_c	低	速

の高さと話す速さを変えた9種類の音源(表1)で実験を行った。放送文は一様とし、放送文は138文字、22単

表2 放送文

こちら防災神戸です。
 神戸市に大雨特別警報が発表されました。
 周囲の状況を見て、避難行動をとってください。
 神戸市に大雨特別警報が発表されました。
 周囲の状況を見て、避難行動をとってください。
 こちら防災神戸です。



写真1 屋外実験風景

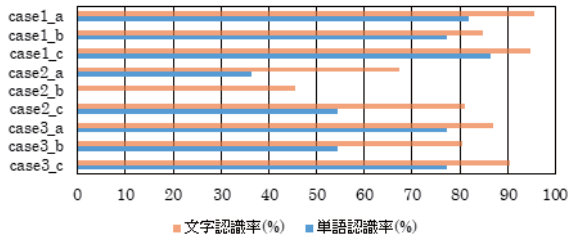


図2 文字と単語の認識率

語とした(表2)。室内で音源との距離 20m の地点に立ち、各音源を録音した。

(2) 雨量変化の影響把握に関する屋外実験

雨音が放送の聞き取りやすさに与える影響を調べるため、傘の外と傘の中に入った状態での録音結果から音声認識の状況を比較した。

傘外実験(写真1左)では、4種類の雨量(1時間に0mm、104mm、133mm、146mm)のもと、それぞれ5段階の側音地点と音源との距離(10m、15m、20m、25m、30m)で測音した。

一方、傘中実験(写真1右)では、4種類の雨量(1時間に0mm、104mm、133mm、146mm)のもと、それぞれ6段階の側音地点と音源との距離(5m、10m、15m、20m、25m、30m)で測音した。

なお、音源は前節の室内実験で最も聞き取りやすかったもの(case1_a)を用いた。

3. 結果と考察

室内での音質変化実験では、図2に示す case2-b の認識率の低さからもわかるように、声高が「高い」方、また話す速さが「遅い」方が認識率が低かった。高い音のほう音が細くなり、話す速さが遅いと母音が強調されてしまうため、認識率が低下したものと考えられる。

図3に傘外実験における文字数の認識率を示す。D010での文字認識率を雨量ごとに見てみると、雨量が増えるにつれて、文字認識率は低下する傾向がうかがえる。図4に示すとおり、単語認識率も類似した傾向がみられたが、R104の単語認識率については、R133の認識率を下回る結果となった。R104の場合、認識されな

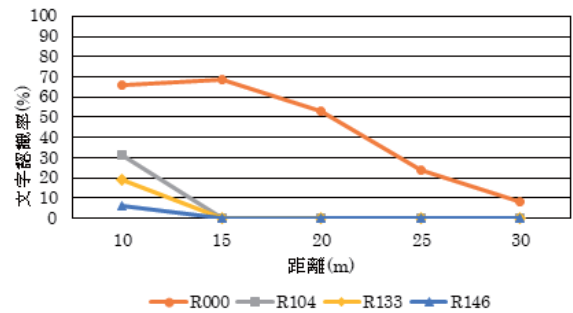


図3 文字認識率(傘外実験)

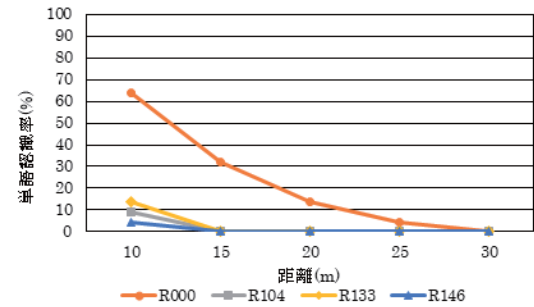


図4 単語認識率(傘外実験)

った文字が単語内に含まれている割合が高かったためと考えられる。

屋外での雨量変化実験では、R000_D020(雨なし・スピーカーとの距離 20m)と音質変化の影響把握に関する室内実験の case1_a と比べると文字認識率は約 40%、単語認識率は約 68%も下回る結果となっており、屋外ではそれだけ周囲の環境音に影響されることがわかった。

なお、傘中実験では、R104_D005、R104_D010 で文字と単語を認識できなかったため、その時点で実験を中止した。R104 で騒音レベルは 100dB を超え、雨音しか抽出できなかった。

4. まとめ

音質変化の影響把握に関する室内実験では、話す速さは遅すぎると聞き取りづらく、声の高い方が聞き取りづらくなることが分かった。雨量変化の影響把握に関する屋外実験では、本実験で設定した雨量では認識率の距離による変化を見ることはできなかったが、雨量による認識率の変化は確認できた。

本実験は、学内での実験であったためスピーカーの音量に制限を設け、さらに簡易的な降雨装置を用いたため再現雨量に限度があった。そのため、得られたデータを本来のスケールに今回の結果をそのまま当てはめることはできないが、ある程度の傾向は確認することができたと考えている。今後は、実際に防災行政無線が放送される状況において、これらの影響を検討することが必要である。また、放送文に用いられる言葉の中で影響を受けやすい言葉や聞き取りづらい言葉についても検討することも検討していきたいと考えている。

参考文献

- ・台風 19 号高齢者に避難情報届かず、神戸新聞朝刊、2019/11/13
- ・鈴木猛康：避難情報伝達実験に基づいた情報伝達手段と情報伝達指標の関係に関する考察、災害情報、No.13, pp.48-56, 2015.

令和2年5月発行

地域安全学会梗概集 No. 46 (2020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：東京都立大学 市古 太郎
(2020年4月 変更)

東北大学 越村 俊一

筑波大学 梅本 通孝

印刷：有限会社 レイ・プリンティング

E-mail：rayms@rayp.jp