

伊能図水害地名を用いた洪水浸水リスクの検証 A Verification of Flood Inundation Risk Using the Name of the Flooded Area on the Ino Map

宇野 宏司¹, ○吉永 朗²
Kohji UNO¹ and Akira YOSHINAGA²

¹ 神戸市立工業高等専門学校 都市工学科

Department of Civil Engineering, Kobe City College of Technology

² 三菱地所コミュニティ リニューアル事業統括部

Department of Renewal Business Management, Mitsubishi Jisho Community Co., Ltd.

The Ino map was created by Japan's first modern surveying technology in the latter half of the Edo pe-riod. It has a wealth of geographical information centered on coastal areas and major highways nation-wide. In this study, spatial information analysis was used to link the geographic information found in the Ino map with the current hazard information, and to examine the manifestation of the inundation risk of existing place names and the oversight rate of inundation risk due to the disappeared flooded place names.

Keywords : Ino map, geographic information system, flood inundation risk, place name

1. はじめに

近年、頻発化・激甚化する自然災害を受けて、過去の被災事実を後世に継承していくことの大切さが改めて見直されている。2019 年には国土地理院が新しい地図記号として「自然災害伝承碑」¹⁾を追加するに至ったが、こうした動きもその一つであると考えられる。自然災害を後世に伝えるものとしては碑文のようなハード的なものと、災害地名のようなソフト的なものがある。いずれも地域社会の中で受け継がれてきた災害文化を構成する重要な要素の一つである。

災害と地名の関連性についてはこれまで数多くの研究がなされ、古くは柳田国男によって取り組まれた事例²⁾などが知られる。2011 年の東日本大震災や 2014 年の広島豪雨災害を機に災害地名に関する一般向けの書籍^{3), 4)}も出され、災害地名に対する関心は再び高まっている。

最近の研究事例として、折橋ら⁵⁾は、明治時代以降活発に市街地整備が進んだ現在の神戸市中央区、兵庫区を中心とした地域に焦点を当て、繰り返される被害の歴史を伝える「災害地名」、対策として実施されてきた河川の付け替えや堰堤の整備、そして現在の水害想定を重ね合わせ、繰り返す災害に対して実施されてきた対策が現在の被害想定にどのように影響を与えているのかを GIS を用いて分析している。また、花岡⁶⁾は、岩手県と宮城県の住居表示の町丁・字程度の小地域の語尾などに注目し、GIS を用いた空間情報解析により津波や土砂災害のリスクごとにあらわれた地名の意味や頻出地名について検討している。いずれも明治以降を対象にしたものであり、それ以前のものは地名や住所等の空間情報の入手が困難であるためか、ほとんど見ることがない。

「伊能図」(図-1)は、江戸時代後期、伊能忠敬によって行われた第 1 次測量(1800(寛政 12)年)から第 10 次測量(1816(文化 13)年)までの成果をもとに制作された。大図とその編集図である「中図」「小図」を併せて、「大日本沿海輿地全図」として、1821(文政 4)年



図-1 伊能図〔大坂・尼崎〕⁷⁾
(一部抜粋)

に幕府に上呈された。正本はすべて焼失したとされるが、2001(平成 13)年には、アメリカ議会図書館で 207 枚の「伊能大図」の模写図が発見され、これを基にしたデジタル版⁸⁾が整備された。これには、伊能隊の測線だけでなく、当時の海岸線や街道、町村名、地名、砂浜等の地形、山・河川・湖沼等の空間情報(名称・位置情報)が収録されている。本史料は国土の全容を捉えようとする意図から、全国津々浦々の沿岸部の情報が多くを占めているが、主要街道周辺などの内陸部の貴重な地理情報も数多く記載されている。

伊能図を活用した研究事例としては、地理学、地形学、歴史工学、火山学、津波工学など多岐にわたる⁹⁾が、水害地名を俯瞰するような研究への展開は、著者の知る限

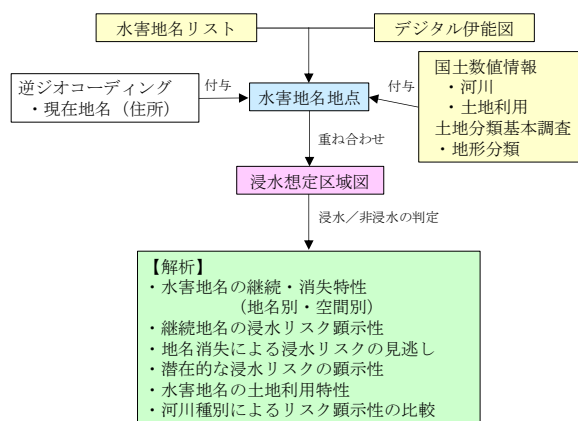


図-2 研究フロー

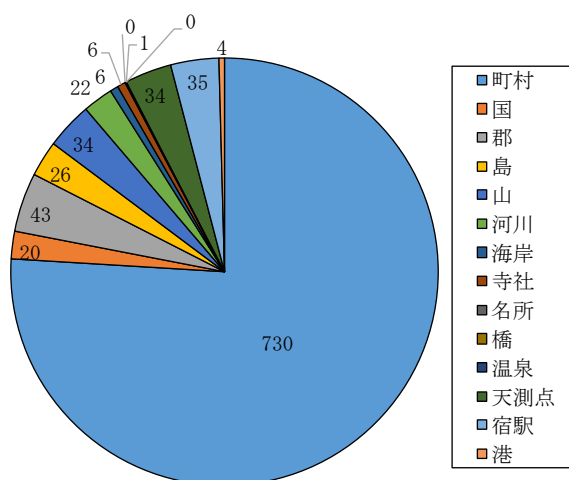


図-3 伊能図にみられる水害地名の属性

り見られない。著者らはこれまで伊能図に記載されている伊能図の津波災害地名を対象にその現存率や消失時期を調べるとともに、津波被災リスクの顕示性について、有用な結果を得ている¹⁰⁾。また、水害地名とオープンデータを活用した簡易洪水浸水リスク評価の手法についての研究¹¹⁾も進めている。これらを踏まえ、本研究では伊能図に見られる水害地名の洪水浸水リスクの顕示性や地名消失によるリスクの見逃しの可能性について検討した。

2. 研究方法

図-2 に本研究のフローを示す。本研究では、伊能図に掲載されている地名の中から水害地名のみを抽出し、災害地名としての継承性や被災リスクの顕示性、消失によるリスクの見逃し率等について検討した。

まず、デジタル伊能図に掲載されている 36,000 余の地名から、水害地名のみを抽出した。抽出にあたっては、既往の主要地名辞典等からの情報を網羅していることや、地名の云われとされる音表記をもとに具体的な漢字表記例が示されていること、対象とする災害の種類が明記されている理由より、遠藤がまとめた情報¹²⁾を基準とした。伊能図から抽出された水害地名の属性を図-3 に示す。全部で 14 もの属性に分類されたが、現在の住所と比較するために、全体の約 4 分の 3 を占める「町村」730 地点のみを対象とした。図-4 にこれらの地点の空間分布を示す。本図において、北海道や沖縄県で水害地名地点が皆無で

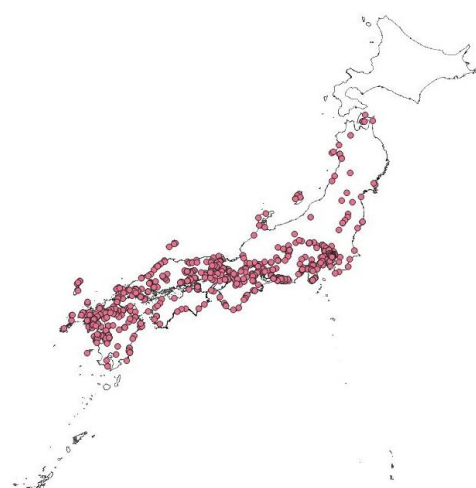


図-4 伊能図水害地名（町村属性）の空間分布

表-1 土地利用 3 次メッシュの区分集計

自然空間	半自然空間	人工空間
森林	田	建物用地
荒地	他農用地	道路
河川湖沼	ゴルフ場	鉄道
海浜		他用地
海水域		

あるが、前者はアイヌ語由来の地名が多いため、また後者は当時は琉球王国で伊能隊の測量が及んでいなかったことがその理由である。

次に、GIS 上でこれらの水害地名地点に、国土交通省の 50 万分の 1「土地分類基本調査」¹³⁾の地形区分データや国土数値情報「河川」「土地利用 3 次メッシュ」¹⁴⁾といった空間情報を付与した。土地利用 3 次メッシュは、12 区分に細分されるが、本研究では大まかな特徴を把握するためにこれを「自然空間」「半自然空間」「人工空間」の 3 区分で再集計した(表-1)。

これらの空間情報が付与された水害地名地点(ポイントデータ)と、国土数値情報で公開されている浸水想定区域データ¹⁴⁾を GIS 上で重ね合わせ、浸水地点を抽出した。なお、本研究で使用した浸水想定区域データは平成 24 年公開版のもので、想定最大規模、浸水想定継続時間、家屋倒壊氾濫想定区域等の区別は考慮されていない。

伊能図水害地名地点の現住所は、緯度経度情報をもとに、逆ジオコーディング解析¹⁵⁾によって取得した。得られた現住所の中に水害地名が含まれる場合は、当時の地名が存続しているとし、継続地名地点としてカウントした。一方、現住所の中に水害地名が含まれていない場合は消失地名地点としてカウントした。

非浸水区域にある水害地名の潜在的な浸水リスクについては、付与された「地形大区分」が「低地」であり、かつその地点が具体的な河川流域内にある場合に、潜在的な浸水リスクがあると判断した。

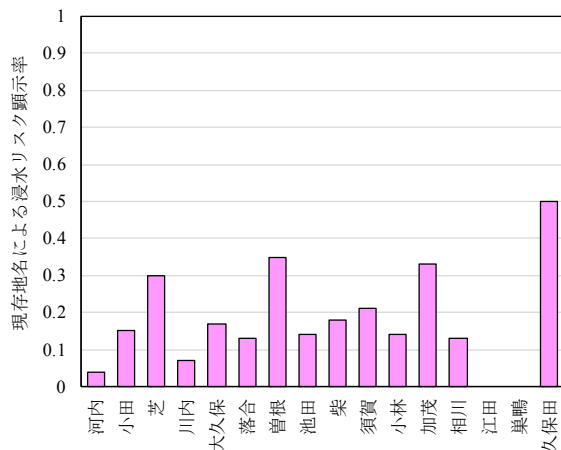


図-5 現存地名による浸水リスク顕示率

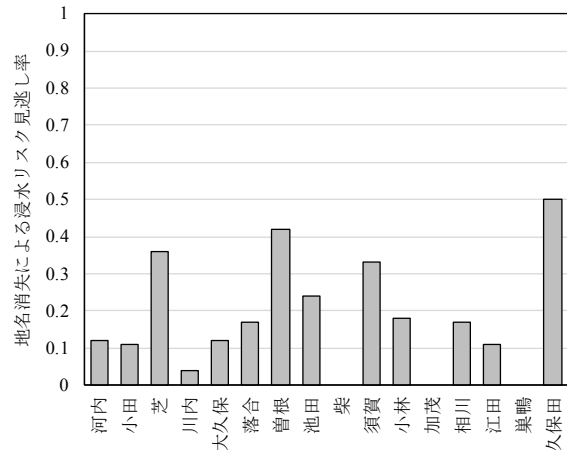


図-6 地名消失による浸水リスクの見逃し率

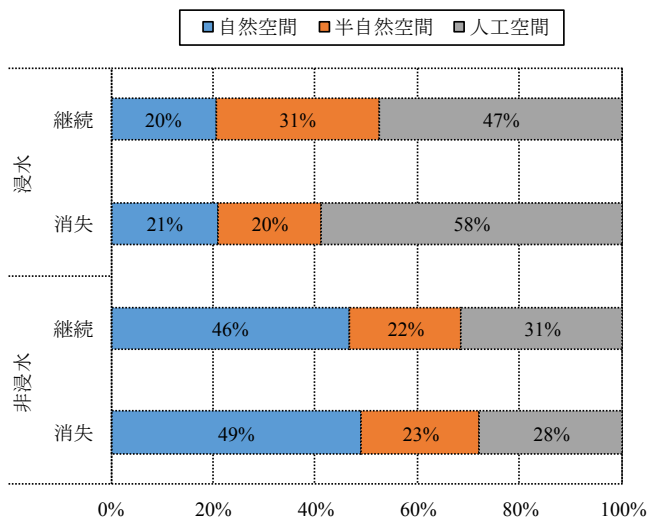


図-7 土地利用区分

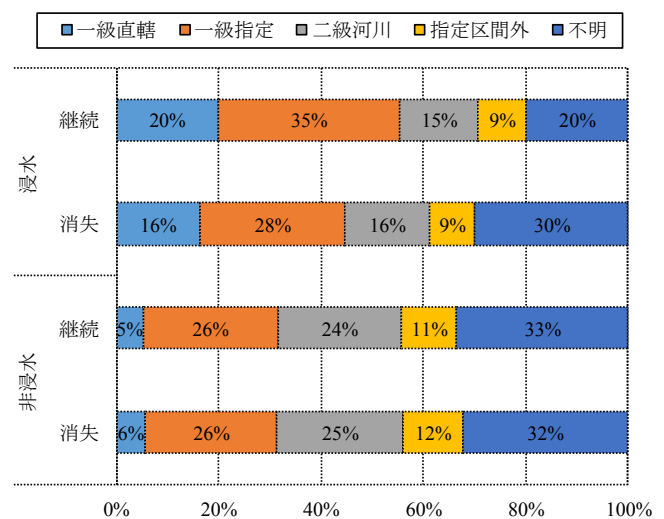


図-8 河川管理区分

3. 結果と考察

(1) 出現水害地名の特徴

図-5 に、現存地名による浸水リスクの顕示率を示す。本図は水害地名（出現地点 10 以上）で現存する地点のうち、実際に浸水域にあるものがどの程度あるのか算出した結果を示している。最も高かったのは「久保田」で、現存地名の半数の地点で実際に浸水する結果となっている。一方、「江田」と「巢鴨」は現存地名による浸水リスクの顕示率はゼロであった。

図-6 に、地名の消失による浸水リスクの見逃し率を示す。本図は表-2・表-3 に示す水害地名（出現地点 10 以上）で現在は消失している地点から、実際に浸水域にあるものを計上し、地名の消失によって、本来顕示されていた被災リスクがどの程度見逃されたのか算出した結果を示している。この場合においても、最も高かったのは「久保田」で、現存地名の半数の地点で実際に浸水する結果となっている。一方、「柴」「加茂」「巢鴨」については、見逃しはゼロという結果となった。

(2) 土地利用・河川区分の特徴

図-7 に、浸水域と非浸水域別の土地利用区分特性の内訳を示す。浸水域では人工空間、非浸水域では自然空間の占有が高くなる傾向が読みとれる。また、水害地名消失地点における人工空間（建物用地・道路・鉄道・他用

地）の浸水割合が高くなっていることから、市街地化による地名消失が浸水被災リスクの顕示率を下げている可能性が考えられる。

図-8 に、浸水域と非浸水域別の河川管理区分特性の内訳を示す。浸水域、非浸水域ともに「一級河川指定区間」と「不明」の占有率が同程度でそれぞれ全体の 2～3 割を占める結果となった。ハザードマップをはじめとする多様な手段によって、浸水リスクが積極的に提示されている「一級河川指定区間」に対し、それが難しい沢や溪流などの名称「不明」の小河川においては、古くからの水害地名こそが貴重なハザード情報になりうると考えられる。

(3) 非浸水域における水害地名の潜在リスク

浸水・非浸水域別の地形大区分の内訳を調べたところ、非浸水域では「山地」などにも 3 割近く出現しているのに対し、浸水域では「低地」だけで 6 割以上を占める結果となっていた。各水害地名が示唆する地形的特徴は、「低地」とされる扇状地及び谷底平野、三角州、干潟及び湿地性谷底平野、砂丘、浜堤及び砂州によく見られるものとなっている。そこで、浸水想定上では非浸水域であっても、地点が「低地」かつ具体的な河川流域内にある場合は、潜在的な浸水リスクを有するもの仮定して、各水害地名の潜在的浸水リスク顕示率を評価した。図-9

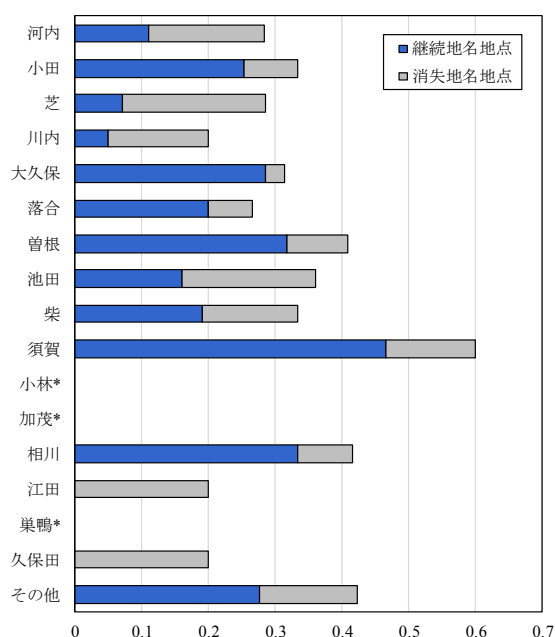


図-9 水害地名の潜在的浸水リスク顕示率

に水害地名の潜在的浸水リスク顕示率を示す。ここで「小林」や「加茂」には地形区分が不明な地点が複数見られたこと、「巢鴨」は浸水域に存在していなかったことから、評価の対象外とした。全ての水害地名を対象とした水害地名の潜在的浸水リスク顕示率平均値は、継続地名地点で約0.2、消失地名地点で約0.14であった。「須賀」は、継続地名地点と消失地名地点をあわせると6割近くに到達する結果となっていた。一方、「江田」や「久保田」は2割程度と値そのものはそれほど大きくはないが、いずれも消失地名地点のものであり、現在のハザードマップや地名からは想起できない洪水リスクを認識させる情報として貴重である。

4. まとめ

本研究では、江戸時代後期に刊行された伊能図にある水害地名を対象に、現在の空間情報等を付与し、浸水リスクの顕示性や、地形消失による見逃し率を算定した。本研究で得られた知見をまとめると以下のようである。

- (1) 伊能図に見られる水害地名は全部で75種あり、うち10地点以上で出現が見られたのは、16種であった。
- (2) それらの地名の由来は「低地」にみられる地形的な特徴をとらえたものが多く、伊能図に出現する水害地名（浸水域）も約6割がそのような場所であった。
- (3) 水害地名消失地点では、自然空間や半自然空間よりも人工空間での浸水割合が高くなっており、市街地化による地名消失が浸水被災リスクの顕示率を下げている可能性が示唆された。
- (4) 伊能図水害地名地点の中には、現在のハザードマップや地名からは想起できない洪水リスクを示唆するものも少なからず存在しており、貴重なハザード情報になりうる。

既に消失してしまった水害地名を復元することは難しいが、現存する水害地名で浸水リスクを提示しようと判断される水害地名については、区画整理等のタイミング

でみだりに改変することなく、地域の伝承知として継承されていくことが望まれる。

参考文献

- 1) 国土地理院：自然災害伝承碑
<https://www.gsi.go.jp/bousaichiri/denshouhi.html> (2022年4月1日閲覧)
- 2) 柳田国男：地名の研究，講談社学術文庫，320p., 2015.
- 3) 谷川健一：地名は警告する—日本の災害と地名，281p., 2013.
- 4) 楠原佑介：地名でわかる水害大国・日本，祥伝社新書，256p., 2016.
- 5) 折橋祐希，喜田悠太郎，浦川豪，森永速男：GISを用いた神戸の水害史と災害地名の関連性の分析，地域安全学会梗概集，No.47，pp.53-56，2020.
- 6) 花岡和聖：小地域地名の語尾と自然災害リスクの関連性，歴史都市防災論文集，第9巻，pp.57-64，2015.
- 7) 国土地理院：古地図コレクション
<https://kochizu.gsi.go.jp/> (2021年4月1日閲覧)
- 8) 東京カートグラフィック，河出書房新社：デジタル伊能図，2015.
- 9) 河出書房新社編集部：伊能図探検，pp.76-95，2018.
- 10) 宇野宏司，吉永朗：伊能図に見られる津波災害地名の伝承性と被災リスクについての検証，土木学会論文集 B2（海岸工学），第77巻，No.2，印刷中，2021年.
- 11) 宇野宏司，吉永朗：水害地名とオープンデータを活用した簡易洪水浸水リスク評価手法の提案，土木学会論文集 B1（水工学），第76巻，No.2，pp.1_493-1_498，2020年.
- 12) 遠藤宏之：地名は災害を警告する，技術評論社，pp.164-228，2013.
- 13) 国土交通省：国土調査（土地分類調査・水調査）
https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/land/l_national_map_50-1.html (2022年4月1日閲覧)
- 14) 国土交通省：国土数値情報ダウンロード
<https://nlftp.mlit.go.jp/index.html> (2022年4月1日閲覧)
- 15) デルタシステムソリューションズ株式会社：一括 de 逆ジオコーディングツール（緯度経度→住所）
<https://www.delta-ss.com/lab0/ReverseGeocodingTool/> (2022年4月1日閲覧)

近年の水害によるライフライン被害の特徴

Characteritics of Urban Lifeline Fascilities Caused by Recent Flood Disaster

○鈴木 崇伸¹
Takanobu SUZUKI¹

¹ 東洋大学
Toyo University

In the case of storm and flood damage, human damage and house damage are attracting attention, but since urban lifelines have spread all over the country, many damages of lifeline fascilities have come to occur. Here, the recent wind and flood damage of water and sewage, electric power, and communication is summarized in this paper. In Japan, on average, several times a year, the government has an emergency response headquarters, as storm and flood damage occurs. Among them, the recent flood damage, which was the most prominent lifeline damage, is taken up and the characteristics of lifeline damage are analyzed.

Keywords : flood damages, urban lifeline, water supply halting, electric power loss, telecommunication halting

1. はじめに

平成の終わり頃から日本では風水害が顕著になっている。風水害では人的被害や家屋被害が注目されるが、都市ライフラインも全国にいきわたったことから被害が多く発生するようになった。ここでは上下水道、電力、通信の最近の風水害を整理しておく。日本では平均して年に数回は政府に非常体対策本部が置かれる風水害が起きているが、その中でもライフライン被害が顕著であった最近の水害を取り上げてライフライン被害の特徴を分析する。

2. 水害によるライフラインの支障

内閣府では平成 12 年（2000）以降に起きた大きな災害に関して被害状況と政府の対応の記録を web 上で公開している。台風あるいは大雨による被害の報告は 124 件が報告されており、道路、鉄道、建物、上下水道、電力、通信などの被災件数が列挙されている。水害に関して被害が大きくなったのは比較的最近の水害であり、2000 年代の水害は軽微な被害となっていた、表-1 は 2015 年から 2020 年の主な水害による被災数の概数をまとめた結果である。

風水害の場合には前もって避難情報が出されるために死者は比較的少ないが、多くの人が亡くなったのは平成 29 年 7 月豪雨（九州北部豪雨）の 42 人、平成 30 年 7 月豪雨（西日本豪雨）の 237 人、令和元年台風 19 号の 104 人、令和 2 年 7 月豪雨の 84 人となる。この 4 つの水害では全壊家屋数も多くなっているが、特筆されるのは令和元年台風 15 号の千葉県被害であり、全壊家屋が 342 戸となっている。強風により屋根などが吹き飛ばされたことによる。

住宅被害が多い風水害では水道の断水が発生している。数千戸から数万戸である場合が多いが、断水戸数が 10 万戸以上となったのは、西日本豪雨、令和元年 15 号台風、令和元年台風 19 号の 3 つ風水害であった。その原因として浄水場やポンプ場の浸水や停電の影響となっている。下水道の被害が多いのは西日本豪雨と令和元年台風 19 号

であり、下水処理場やポンプ場の被害に加えて道路の損壊に伴う管路被害も発生している。下水のポンプ場も停電の影響で停止している箇所があり、停電により上下水道が使えなくなるケースが多く発生している。水害が発生しやすい土地にこれらの施設を設置している場合には耐災性を再評価しておく必要がある。

被災データを眺めれば風水害に弱いのは電力と通信であり、表に挙げた風水害では停電と電話の普通が発生している。停電件数や電話の不通、携帯基地局の停波に関して時間的な影響は示していないが、大雨の時には停電と通信不能が起きる結果となっている。停電の原因は送電線や配電線の切断であり、大雨や強風による樹木の倒壊に巻き込まれるケースが多い。

電話の不通は数千から数万回線程度であるが、携帯基地局の停波局数は数千局になるケースが多い。その原因は停電である場合が多く、基地局のバッテリーが切れる前に対処ができなかったケースとなる。最近では携帯基地局には 12 時間分のバッテリーを置いている場合が多いが、大雨の影響により非常発電機を運搬できない場合にはバッテリーが切れることにより機能を停止する。大雨により停電した場合には一定時間後に携帯端末が使えなくなるのが最近の風水害の特徴といえる。

3. 地震被害との比較

表-2 は兵庫県南部地震以降の主な地震災害の被災数の概数を整理した結果である。M7 クラスの地震被害は被害集中地域の面積はそれほど大きくないのに対し、水害は県を超える広い範囲で起きる災害であるために単純比較できないが、被災の概数により市民生活への影響や社会経済への影響をおよそ知ることができる。

表において 1995 年兵庫県南部地震と 2011 年東北地方太平洋沖地震の被害は突出しているが、それ以外の断水戸数、停電件数、電話の不通数、基地局の停波数は表-1 に示した数字程度であり、発生頻度を考えれば水害によるライフライン停止の影響の方が社会にとって深刻な問題であることがわかる。通信における東日本大震災の教

表-1 最近の風水害によるライフライン被害

災害名	被害の概数	断水戸数、施設被害	停電件数	通信不能数・基地局数
平成27年台風第15号(2015)	被害地域は西日本 死者1人、全壊10棟	1.4万戸	149万件	1982局
平成27年関東・東北豪雨	被害地域は東日本 死者8人、全壊80棟	2.7万戸	2.9万件	2.9万加入、 153局
平成28年台風第16号(2016)	被害地域は西日本 死者1人、全壊6棟	3.3千戸	18.5万件	536局
平成29年7月豪雨(2017)	被害地域は主に九州北部、 死者42人、全壊325棟	3千戸、	6千件	120局
平成29年台風第21号	被害地域は全国 死者1人、全壊6棟	1.1万戸、 ポンプ場2	32万件	1100局
平成30年7月豪雨(2018)	被害地域は西日本全体 死者237人、全壊6767棟	26.3万戸、下水処理場 9、ポンプ場10	14万件	3.3万加入、 1084局
平成30年台風21号(2018)	被害地域は関西以東 死者14人、全壊26棟	1.6万戸	262万件	1800加入、 5100局
平成30年台風24号(2018)	被害地域は全国 死者1人、全壊14棟	1.0万戸	224万件	2400加入、 5300局
令和元年台風15号(2019)	被害地域は主に千葉県 死者1人、全壊342棟	14万戸、	94万件	19万加入 3900局
令和元年台風19号(2019)	被害地域は全国 死者104人、全壊3308棟	16.8万戸、下水処理場 17か所、ポンプ場31 か所、管路100か所	52万件	1万加入、 2210局
令和2年7月豪雨(2020)	被害地域は主に九州南部、 死者84人、全壊1621棟	3.8万戸、 処理場1、ポンプ場7	1.7万件	4.2万加入、 401局
令和2年台風10号	被害地域は全国 死者2人、全壊2棟	5千戸	56万件	1266局

表-2 過去の地震被害の概数

地震名	地震の規模 (Mj)	死者・ 住宅全壊	断水戸数	停電戸数	ガス停止数	通信不能数・ 基地局数
1995 兵庫県南部地震	7.3	6500人 10万棟	123万戸	100万戸	86万件	29万加入
2004 新潟県中越地震	6.8 余震多数	68人 3200棟	13万戸	28万戸	5.6万件	4500加入 189局
2007 新潟県中越沖地震	6.8	15人 1300棟	6万戸	3.5万戸	3.1万戸	800加入
2011 東北地方太平洋沖地震	9.0	20000人 12万棟	210万戸	890万戸	46万件	190万加入 12000局
2016 熊本地震	6.5と7.3	273人 8700棟	43万戸	48万戸	10万件	408局

訓は電源対策の強化であり、通信各社は対策を進めているが、近年多発する水害には十分対応できていないといえる。

ライフライン被害の影響では時間軸における分析が必要とされ、また代替サービスによる影響の軽減の分析も必要とされる。東日本大震災以降は、電力が不安定な状態であり、電源対策の強化が望まれるが、風水害に対する分析が不十分であるように思われる。風水害は被災範囲が広域であることも併せて今後ライフラインの復旧プロセスの分析を進めていく予定である。

4. まとめ

風水害による都市ライフラインの停止が顕著になる理由は、風水害が大規模化しているのと同時に、都市ライフラインが全国に拡充され被災の対象設備が多くなったのが原因であり、特に携帯基地局の停止が多いのが最近

の風水害の影響といえる。東北地方太平洋沖地震以降に電源対策は進められているが、危険な時間が長く継続する風水害の場合にはある程度の時間は停電とともに通信不通となることを想定しておく必要がある。突発的に発生する地震に比べて風水害は事前の予想が可能であり、災害に対応する準備時間がある。適切な対応によりさらに被災を小さくすることは可能であり、減災のための方策は多い。人的被害、家屋被害が小さくてもライフラインの被害が大きいのが最近の水害の特徴といえる。

参考文献

- 1) 内閣府：防災情報のページ、各水害の被害状況等
- 2) 各地震の被害報告書

大阪市消防局救急活動記録に基づく 平成30年台風第21号による人的被害の経時的変化

Evaluating for casualties hit by typhoon Jebi in 2018 on transporting emergency patients using the ambulance activity records of the Osaka City Fire Department

○志垣 智子
Tomoko SHIGAKI¹

¹ 三重大学 学生総合支援機構
Organization for Student Affairs, Mie University

The actual situation of damage in Osaka city was clarified for 117 cases of emergency transportation on September 4 and 5, 2018 when Typhoon Jebi approached and passed through Osaka city in 2018. The peak number of emergency transport cases by time (46 cases) was observed at 14:00 on September 4, when the hourly precipitation was 12.5 mm and the wind speed was 20.9 m/s facing south, and three people died during the same time period. Elderly people aged 60 and over accounted for 40% of the total, and half were moderate or above. Even after the alarm was canceled (17:58 on the 4th), 22 cases of emergency transportation continued until 19:00 the next day. It was also found that the number of non-delivery cases accounted for 26% of the total, which was 6 points higher than in normal times.

Keywords: Ambulance activity records, The elderly, typhoon Jebi in 2018, Time-series approach

1. 研究の背景と目的

2018年台風第21号による人的被害に関して総務省消防庁等が公表している^{1) 2)}。死者は14名（大阪府8名、滋賀県2名、愛知県2名、和歌山県1名、三重県1名）、重傷46名、軽傷934名であった。

これまでに防災分野での風水害に係る既往研究は、時間の経過に伴う避難行動と人的被害の関係を明らかにしたもの³⁾、また医学・看護分野では、風水害発生直後（超急性期・急性期）から復旧作業に伴う外科系疾患に加えて、ライフライン系の被災度／復旧の遅速に依存する透析、在宅酸素療法患者の動向等が報告されている⁴⁾。しかしながら、都市部を襲った台風被害について、年齢・性別等による傷病程度・傷病種別の違いを時系列で詳細に把握した報告は数少ない。

筆者は救急活動記録（病院搬送前後の活動を人間属性等重視の視点で詳細に記述した資料）に注目し、災害発生時に、地域がもつ限られた救急活動能力を有効に活用し、災害に伴う人的被害の低減に向けた分析を行ってきた。本研究では、大阪市を対象に、2018年台風第21号による救急搬送件数（需要）の動向を明らかにする。具体的には、受傷機転、傷病種別、傷病程度の実態を時間軸で明らかにし、大阪市消防局の常備消防のみで対応可能であったかどうかを検証する。

2. 研究方法

本研究は、台風第21号が接近・通過した大阪市内の人的被害を明らかにすることを目的に、2018年9月4日、5日の救急搬送記録を用いた。抽出対象項目は、1. 搬送年・月日・曜日・発生時間、2. 事故件数、3. 傷病者数、4. 発生場所、5. 事故種別、6. 年齢、7. 性別、8. 傷病程度、9. 傷病名、10. 活動区分、11. 指令内容の計11項目である。

3. 結果

(1) 大阪市内の被害実態

平成30年台風第21号（中心気圧915hPa、最大風速55m（最大勢力））が大阪市内に接近・通過した2018年9月4日は、4時56分暴風波浪警報、6時30分大雨高潮警報、11時49分大雨暴風波浪高潮警報が発表され、17時58分に暴風波浪警報が解除された。大阪市中央区で最大瞬間風速47.4mを観測し、観測点大阪最高潮位329cm（14時18分）は過去の最高潮位を瞬間的に上回る値を観測した。人的被害は死亡が3名（男性2名、女性1名）、重症（男性3名）、中等症（男性37名、女性27名）、軽症（男性60名、女性38名）、現場処置（男性6名、女性4名）で計178名（職員負傷5名（重症1名、中等症2名、軽症2名））であった。

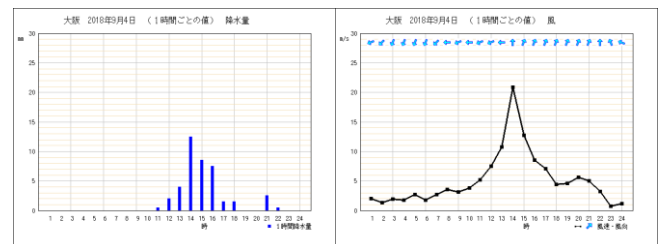


図1 降水量と風速・風向⁵⁾（大阪市・1時間ごと）

(2) 119番通報と救急搬送・不搬送件数の経時的変化

9月4日4時56分から9月30日0時00分覚知までの災害件数は、火災15件、救護（落下危険、電線に障害物など）4117件、救助（車、エレベーターの閉じ込め）42件、救急（転倒など）161件の計4335件であった。119番通報の受信状況は、4日21時から22時に144件と停電時にピークに達し、次いで最大瞬間風速を記録した14時から15時に139件と続いた。昨年平均件数と比べるとピーク時で104件増であった。消防

体制は消防車（消防ポンプ車、救助車、救助工作車、高所作業車、化学車、救援車）205 台（予備 50 台）、救急車 69 台（予備 15 台）が稼働していた。

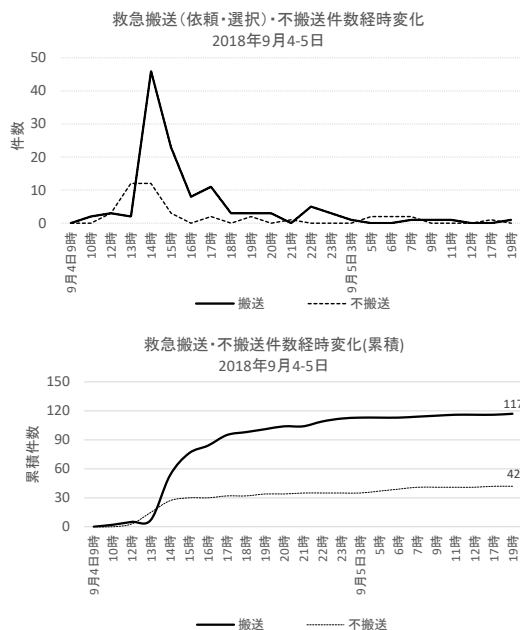


図2 救急搬送・不搬送件数の経時的変化
上図：経時的変化 下図：経時的変化（累積）

不搬送は、傷病者無、途中引揚、拒否、その他、現場処置に分類される。ここでは、救急（依頼・選択）搬送 117 件と不搬送件数 42 件の経時的変化を比較した（図 2）。その結果、降水量、風速のピークを迎える 13 時まででは不搬送が漸増する。14 時以降は救急搬送（依頼・選択）の累積数が多くなる。平時の不搬送件数は全体の 20%を占めるが台風時には平時より 6 ポイント上昇した。

（3）年齢別 10 歳階級と傷病程度の関係

年齢と傷病程度の関係より、軽症 77 件（66%）、中等症 36 件（31%）、重症 1 件（1%）、死亡 3 件（2%）であった。50-59 歳が最も多く救急搬送されており、40-49 歳、50-59 歳、70-79 歳で各 1 名の死者が発生した。60 歳以上の中等症以上の占める割合がより高いことが確認できた（図 3）。

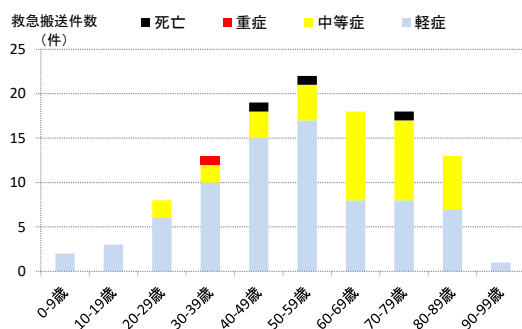


図3 年齢別 10 歳階級と傷病程度の関係

（4）受傷機転別の経時的変化

9 月 4 日 10 時から 9 月 5 日 19 時までに計 117 件救急搬送された。受傷機転の降順に飛来物・落下物（13 件）、転倒（13 件）、刃物・鋭利物（10 件）が 14 時にピークであった。9 月 5 日に衝突（2 件）、転倒（3 件）が搬送

されている。例えば、衝突は「昨日、台風の様子を外で見ていたところ、トタンが飛来し負傷。自宅で様子を見ていたが、就寝中に痛みが気になったため、消防署に助けを求めたもの。」、転倒は「昨日 15 時頃、洗濯物を取り返もうとベランダの扉を開けていたところ、台風による雨が室内に侵入。その雨で足を滑らし転倒したもので、本日まで様子を見ていたが痛みが引かないもの。」と翌日に負傷箇所が増悪し救急搬送されている。

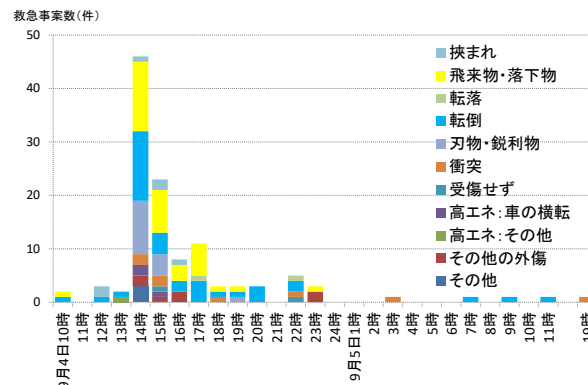


図4 受傷機転別の経時的変化

4. 考察

本研究は、平成 30 年台風第 21 号に伴う救急搬送活動を経時的に明らかにした。その結果、時間別降水量 12.5 mm、風速南向き 20.9m/s を観測した 9 月 4 日 14 時台が経時別救急搬送事案数のピーク（46 件）であり同時間帯に死者 3 名が発生した。不搬送件数は 6 割は「傷病者無」であり、警報発動前の 9 月 4 日 13 時から 14 時にピークを迎えている。不搬送件数は全体の 26%を占め、平常時より 6 ポイント高いことが分かった。一般に地震災害時の救急活動は、供給が平時の需要の 10~20%に劣化することが報告されている⁶⁾。大阪市消防局へのヒアリングより、2018 年 9 月 4 日 10 時から 9 月 5 日 19 時までの間で本台風による不搬送を含めた救急活動 159 件は、大阪市消防局が保持する 25 消防署及び 25 出張所、69 救急隊（救急車 79 台）で対応できていたと言える。

謝辞

本研究は、本研究は JSPS 科研費 JP19K02359 の助成を受けたものです。記して、謝意を表する。

参考文献

- 1) 総務省消防庁：平成 30 年台風第 21 号による被害及び消防機関等の対応状況（第 10 報）、閲覧日 2022 年 4 月 8 日
- 2) 大阪府危機管理室：台風 21 号の被害状況等について
<https://www.pref.osaka.lg.jp/shobobosai/20180903taifu21/higai.html>、閲覧日 2022 年 4 月 8 日
- 3) 牛山素行、本間基寛他：平成 30 年 7 月豪雨災害による人的被害の特徴、自然災害科学 38(1)、pp.29-54、2019
- 4) 太田裕：地震に起因する人間被害の文献学的研究、東濃地震科学研究所報告 Seq.No.22、pp.271-393、2008
- 5) 気象庁 HP
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/hourly_s1.php?prec_no=62&block_no=47772&year=2018&month=09&day=04&view=g_wsp、閲覧日 2022 年 4 月 2 日
- 6) 太田裕：地震に伴う人間被害の発生危険とその低減に関する基礎的研究 - 第 7 報岐阜県瑞浪消防の地震時救急対応力に関するシミュレーション的考察 -、東濃地震科学研究所報告、Seq.No.28、pp.151-168、2011

令和4年福島県沖を震源とする地震による電力需給逼迫問題 からの示唆 ―首都直下地震を対象として―

Suggestion from Issues of Power Crunch due to the 2022 Fukushima Earthquake
- Recommendations for the Tokyo Inland Earthquake -

○寅屋敷 哲也¹, 河田 恵昭¹

Tetsuya TORAYASHIKI¹ and Yoshiaki KAWATA¹

¹ ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター

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

This study aims to make suggestions for a power crunch assumed by the Tokyo Inland Earthquake based on an analysis of the process of the electricity supply and demand crunch in Tohoku and Tokyo area by the 2022 Fukushima Earthquake. This study showed that power plants with planned outages accounted for 40% of the Tokyo area's electricity supply capacity immediately after the 2022 Fukushima Earthquake. This study also suggests that a massive shortage of electric power by the Tokyo Inland Earthquake could cause major disruptions to disaster recovery and socioeconomic activities.

Keywords : *electricity supply and demand balance, thermal power plant, 2022 Fukushima Earthquake, Tokyo Inland Earthquake*

1. はじめに

2022年3月16日23時36分に発生した令和4年福島県沖を震源とする地震（以降、「福島県沖地震」とする）により、東北・東京エリアに電力を供給する複数の発電所の運転が停止した。地震による発電所の被害に伴う電力供給力の低下、他地域からの電力融通量の制限、気温の低下による需要の増加といった要因が重なり、特に3月22日・23日に電力需給が逼迫した。東日本大震災後の2012年に制度が設けられた電力需給逼迫警報が初めて、22日に東北・東京の両エリア、23日午前に東京エリアに出され、一般需要者に対して節電を広く要請する形で電力需要を減らす措置が取られた。地震に伴う大規模な電力需要の抑制措置は、過去に、2011年の東日本大震災後に同地域で行われている。2011年3月14日～28日には、東京電力管内で計画停電が実施され、節電要請による需要抑制では足りない程の供給力低下が生じ、同年夏季には電力使用制限令が発出され、節電が要請された。今回の地震では、計画停電が実施されるまでの供給力不足には陥らなかったが、東日本大震災等を経て、福島県沖地震がもたらした電力需給逼迫が提起する問題は、今後の災害による電力需給逼迫のリスクを改めて社会に認識させた。将来発生が懸念されている巨大地震では、どの程度の電力需給逼迫が生じ、どのような社会的な影響が生じるのかを検討し、対策の方向性について議論をしていくことが肝要であり、本研究はその一助としたい。本研究では、福島県沖地震により生じた電力需給問題を概観し、将来懸念される首都直下地震を題材に電力需給問題の課題を整理することを目的とする。

2. 福島県沖地震による電力需給問題

(1) 地震で喪失した電力供給力

地震後の発電所の電力供給力を把握するために、一般社団法人日本卸電力取引所が Web で公開している「発電

情報公開システム（HJKS）」のデータを使用する。発電所の停止情報は、地震が起きた直後の時間として、2022年3月16日23時30分～3月17日0時0分の期間で検索し、この間に停止している発電所の情報を CSV 形式でダウンロードした。なお、本データは、認可出力 10 万 kW 以上の発電ユニットが登録され、ほとんどが水力発電所、火力発電所、原子力発電所である。そのため、10 万 kW 以下の小規模水力・火力発電所や、太陽光・風力発電所等は登録されていないため、エリア内の全ての電力の供給力ではないことに留意する必要がある。

本データの停止情報では、停止区分として、「計画外停止」「計画停止」「出力低下」がある。「計画外停止」においては、本稿では地震に伴う影響で停止した「地震」とその他の事故・トラブル等で停止した「その他」の 2 つに分類する。本データには、「停止原因」が記載されているため、地震による影響とそれ以外に筆者が判断し分別した。

「計画停止」は、定期点検により停止していた「定期点検」、長期停止していた火力発電所の「長期停止（火力）」、長期停止している「原子力発電所」、これら以外の原因で停止していた「その他」の 4 つに分類する。

「出力低下」については、地震直後の対象期間において出力低下が生じていた発電所が該当する。「通常稼働」については、「計画外停止」「計画停止」「出力低下」に該当する発電所以外とする。

東北・東京エリア別に、上記の分類に該当する発電所の認可出力の割合を図 1 に示す。同システムに登録されている東北・東京エリアの発電所の認可出力の合計は、東北が約 2,636 万 kW、東京が約 6,969 万 kW であり図 1 に示しているのはそれぞれの合計に占める割合である。

「計画外停止」の割合としては、東北が 22%、東京が 4%である。そのうち「地震」の割合については、東北が 18%、東京が 2%、それぞれの出力数は、東北が約 474 万

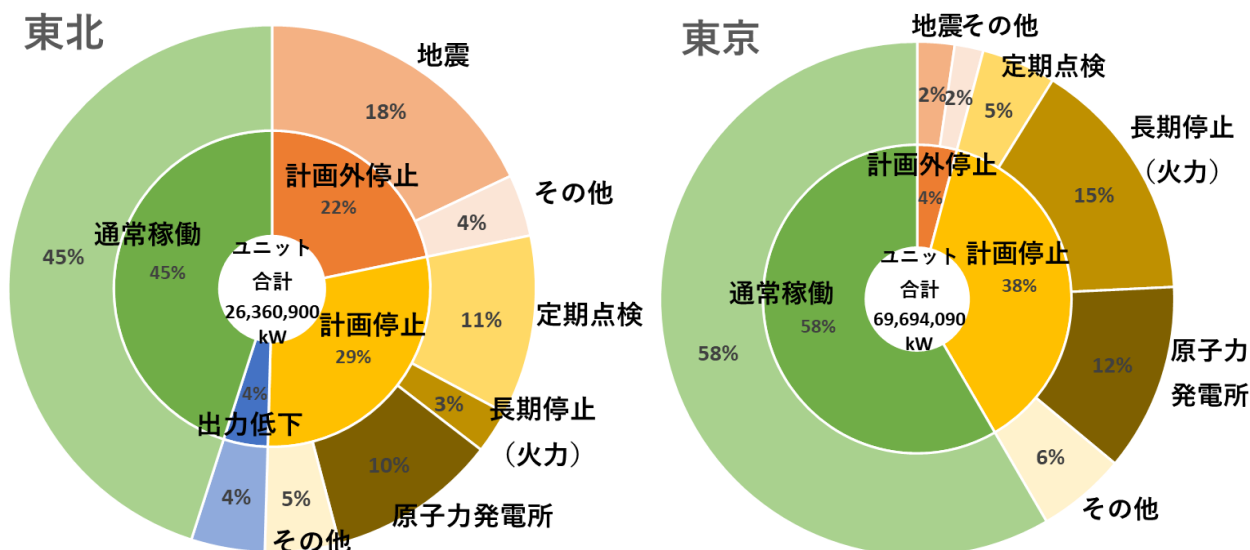


図1 令和4年福島県沖を震源とする地震における東北・東京エリアにおける停止区分別の発電所の認可出力割合（3月16日23:30～17日0:00）
発電情報公開システム⁽¹⁾のデータを基に筆者作成

表1 令和4年福島県沖を震源とする地震に伴う火力発電所の復旧状況・見込み（2022年4月11日時点）

No.	発電所	出力(kW)	震度	復旧時期	復旧期間	エリア
1	相馬石炭・バイオマス発電所	112,000	6強	4月8日	23日	東北
2	新地発電所第1号機	1,000,000	6弱	未定	未定	東北*
3	原町火力発電所1号	1,000,000	6弱	5月上旬予定	1ヶ月半（未定）	東北
4	広野火力発電所5号機	600,000	6弱	3月18日6時56分	1日7時間	東京
5	広野火力発電所6号機	600,000	6弱	4月6日	21日	東京
6	新仙台火力発電所3-1号系列	523,000	5強	3月25日	9日	東北
7	新仙台火力発電所3-1号系列	523,000	5強	3月17日7時35分	8時間	東北
8	仙台パワーステーション	112,000	5強	3月30日	14日	東北

東北電力、JERA、発電情報公開システム等のWebサイトを参考に筆者作成
※新地発電所（相馬共同火力発電株式会社）は東北エリアにあるが、東北・東京両エリアに電力供給している

kW、東京が約163万kWとなっている。震源に近い東北の方が当然ながら、地震による発電所停止のインパクトが大きいことが分かる。特筆すべき点としては、東京では全体の2%程度の停止で、需給が逼迫した点である。

「計画停止」の割合としては、東北が29%、東京が38%であり、地震当時3～4割の計画停止の発電所があった。その内訳として、東北では定期点検と原子力発電所の割合が10%前後と多くを占めているのに対し、東京では、長期停止（火力）が15%で最も多く、原子力発電所が次いで12%となっている。東京には、長期停止していた火力発電所が東北よりも相当多く存在していたということが分かる。

「出力低下」の割合は東北で4%であるが、これはデータを見ると地震前から上越火力発電所がボイラ関連設備のトラブルで影響していたため地震との関連は無い。

「通常稼働」の割合は、東北が45%に対し、東京は58%である。地震の影響が大きかった東北が小さいのは当然であるが、東京においては、「計画停止」が約4割と大きいため、「通常稼働」の割合が東北と比べて、被害の影響の差の割に大きくない状況であるといえる。

(2) 火力発電所の被害と復旧期間

福島県沖地震に伴い停止した発電所は、火力、水力、太陽光、その他発電所と多岐にわたる。東北電力では地震発生直後は、水力発電所や太陽光発電所の運転停止状況が公表されていたが、17日中に多くの発電所が運転再開

となったことから、以降は火力発電所の復旧状況のみが公表されることとなった。なお、原子力発電所は特に大きな影響はなく、地熱発電所は地震直後から運転が継続され影響はなかった。以上より、地震により一定期間稼働できなくなった発電所のほとんどは火力発電所であったため、火力発電所の被害と復旧期間の対応関係について調査する。

表1に、地震の影響で停止した火力発電所の復旧期間を示す。発電所が立地している場所の詳細の震度について、防災科学技術研究所がWEBで公開している防災クロスビュー⁽²⁾の面的推定震度分布より、発電所の立地場所と想定震度を重ね合わせて目視で確認した震度を記載している。なお、推定値であるため正確な震度ではないことには留意が必要である。

震度6弱程度の影響を受けた広野火力発電所5号機と6号機は、同じ場所にあったが復旧期間には大きな差が生じた。5号機は3月18日6時56分に復旧しており、1日と約7時間程度の稼働停止であったが、6号機は4月6日で約21日の稼働停止である。この6号機は、地震により主変圧器等の損傷を受け、当初1ヶ月程度の復旧見込みであったが、工期が短縮され予定より早く運転を再開した¹⁾。相馬共同火力発電株式会社の新地発電所は、4月11日現在も復旧未定となっている。なお、震度6強程度の地震の影響を受けたと考えられる相馬エネルギーパーク合同会社の相馬石炭・バイオマス発電所は約23日の復

旧であった。

震度 5 強程度の影響が生じた新仙台火力発電所 3-1 号系列と 3-2 号系列においても復旧期間に差がある。3-2 号系列は、3 月 17 日 7 時 35 分に復旧し、約 8 時間程度の稼働停止だが、3-1 号系列は、3 月 25 日に復旧で約 9 日間の稼働停止となった。仙台パワーステーションの復旧期間は約 14 日間であり、他と比べて復旧が遅い状況であった。

その他、地震とは関係ないトラブルで、磯子火力発電所新 1 号機と新 2 号機がそれぞれ 3 月 19 日、20 日に停止した。このため 22・23 日の東京エリアでの電力需給逼迫に拍車をかける要因にもなった。

福島県沖地震と、著者が調べた東日本大震災での火力発電所の被害と復旧期間の関係²⁾を比較してみると、いずれも復旧期間に差はあるものの、震度 6 弱程度に関しては、おおむね 1 ヶ月前後の復旧期間であることが多いとみられる。また、震度 5 強程度に関しては、数時間程度から数日、最大でも 2 週間程度という状況である。なお、震度 6 強以上の強い揺れ（地震のみ）については、福島県沖地震で 1 ヶ所のみサンプルがあるが、同発電所の詳細の被害状況が分からないため、6 強以上の発電所の一般化した被害と復旧期間として捉えるのは困難であるとみられ、本稿ではこの評価は避けることとする。

3. 首都直下地震における電力需給問題

首都直下地震は今後 30 年以内に 70～80%の確率で発生する可能性があり、現在さまざまな対策の推進が進められている状況である。今回の福島県沖地震は、東京から離れた福島県沖で発生した地震であるが、それでも東京エリアの電力の需給が逼迫した。東京エリアへ電力を供給する大半の発電所が集中する東京湾近郊が震源とする首都直下地震が発生した際には、相当の数の電源が使用できなくなる可能性が高い。そこで、首都直下地震が発生した場合の電力需給状況を踏まえて課題を整理する。

(1) 電力供給力の推定

2013 年に中央防災会議より公表された「首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）」³⁾によれば、直後の電力の供給力は電力融通を含めてピーク需要に対して 51%、1 週間後も 52%とされ、1 ヶ月後には 94%になると想定されている。1 ヶ月経過するまで需要に対して 5 割程度しか供給力が無いという厳しい想定である。今回の福島県沖地震で用いたデータを基に、同様に首都直下地震に当てはめて詳細に電力需給状況を推定する。

福島県沖地震が起きた 2022 年 3 月 16 日に首都直下地震が発生していたと仮定すると、どの程度の供給力が失われ、そのインパクトがどの程度かについて考察する。対象とする首都直下地震は、複数ある地震モデルの中で、最も東京湾沿岸に影響が大きい都心南部地震を用いる。都心南部地震の想定震度を用いて、先ほどと同様に、HJKS のデータに登録されている東京エリアの発電所のうち、影響無し（震度 5 弱以下）、震度 5 強、震度 6 弱以上の場所に立地している火力発電所を一つ一つ確認をする（ただし、震度 5 強のエリアには火力発電所は無い）。先ほどと同じ分類項目を用いて、影響無しは「通常稼働」、震度 6 弱以上は、「計画外停止」の「地震」に分け、それ以外の分類はそのまま用いる。なお、「計画停止」において、地震の影響を受けている発電所も多いが、元々「計画停止」に分類されている場合は「計画停止」のままで、「地震」の項目に分類していない。そのため、ここでの「地震」の割合が、地震の影響を受ける全ての

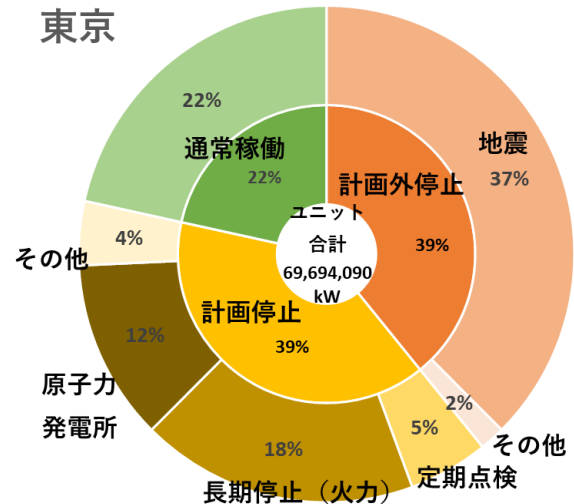


図2 首都直下地震（都心南部直下地震）が発生した場合の停止区分別の発電所の認可出力割合（推定）

発電所の割合では無い。また、水力発電所については被害と停止期間の関係が分からないため「地震」への分類はしていない。以上より、分類した結果を図2に示す。

首都直下地震（都心南部地震）が発生した場合の停止区分別の発電所の認可出力割合は、「計画外停止」の「地震」による停止の割合が 37%であり、約 4 割が停止する。もともと停止している「計画停止」の割合を含めると稼働できない発電所は全体で約 8 割にのぼる。すなわち「通常稼働」できる発電所が 22%となり、出力数でいえば約 1,500 万 kW という結果であった。

(2) 電力需給逼迫のインパクト

首都直下地震後の電力供給力約 1,500 万 kW は、3 月 16 日の福島県沖地震以降の実際の需給実績に当てはめると、社会にどの程度のインパクトなのかについて考察する。

地震後、東京エリアで電力需給実績がピークとなったのは、3 月 22 日 13 時の 4,534 万 kW である⁴⁾。この数値は電力需給逼迫警報が出され、需要者が一定の節電努力を実施した上での実績である。図2で算出したのは、認可出力 10 万 kW 以上の火力、原子力、水力の発電所のみであるから、実際には、太陽光、風力、バイオマス発電等、揚水発電、または地域間の融通を踏まえると少し供給力が増える。データの制約上、首都直下地震によるこれら発電所への影響の推定が困難であるため、福島県沖地震の際と同様の供給実績として、これら発電所は全て通常稼働として仮定する。福島県沖地震の実績である、太陽光 160、風力 11、バイオマス 26、揚水 537、融通 493

（いずれも 2022 年 3 月 22 日 13 時の供給力）（単位：万 kWh）を、約 1,500 万 kW に加えると、約 2,727 万 kW となる。電力供給力として、首都圏に設置されている太陽光・風力・バイオマス発電所等は地震により被害を受けて使用できない可能性が高く、先述した通り水力発電への影響も考慮できず全ても通常稼働の仮定となっているため、過大評価の算定となる。一方、東北からの電力融通は福島県沖地震より多く実施することが可能であると考えられるため、融通に関しては過少評価の算定となっている。以上の留意点を確認した上で、単純に比較するとおよそ約 1,800 万 kW の不足となる。ただし、首都直下地震後の需要量について、被害を受けた送変電施設、日常生活や社会経済活動等の低下による電力需要の減少については考慮できていない。首都直下地震の被害は大

きいが、1,800 万 kW（平時需要の 4 割程度）の需要低下は生じるだろうか。今後、地震の対策が進むほど、地震後の電力需要量の低下が抑制されるので、逆に電力需給ギャップの問題が大きくなるといえる。さらに、福島県沖地震のように、地震後に発電所のトラブル等で停止して供給力がさらに失われることはあり得るため、さらなる供給力低下のリスクを考える必要もある。

また、年間の電力需要が最も高い夏季に地震が発生した場合についても検討する。東京電力では、2021 年 8 月の電力実績のピークは約 5,600 万 kW であり⁴⁾、時期が変わると計画停止の発電所の割合も変動するため単純には比較できないが、夏季に首都直下地震が起きた際には、約 3,800 万 kW 程度（平時需要の約 7 割）が不足する。夏季は冷房需要が上がるので、さらなる厳しい条件下で、電力需要抑制策が実施される可能性が高いといえる。

4. 考察

首都直下地震による電力需給問題における論点として以下の 2 点について考察する。

1 点目は、直接被害を受けた家屋・事業所等の被災地内での活動継続および被災地の復旧活動に係る電力需要の問題である。地震直後から数週間程度は、送電網や変電所が広く被害を受けて、首都圏内で大規模な停電が発生しているため、電力需給逼迫問題はさほど大きくはならないと考えられる。しかしながら、送電網や変電所がある程度復旧してきた後には、被害による需要減少は起きるものの、事業を継続できる事業所の社会経済活動の維持、家屋が被災した被災者の避難所等での生活、地域外からの応援者を含めた被災地で行う復旧活動等のための電力需要に対して、必要な量の電力を供給できるのかという問題が生じる。首都直下地震においては、震度 6 強や 7 といった非常に強い揺れや相当の数の火力発電所が同時多発的に被害を受けることになり、復旧は 1 ヶ月程度では済まず、数ヶ月以上といった時間を要する可能性もある。すなわち、送電網や変電所が復旧した後も発電所が復旧しておらず電力需給逼迫が社会に大きな影響を与える可能性がある。そのため、過去に経験していない程の期間で電力需給逼迫が継続する可能性について留意し、その場合には、首都機能を有し、経済活動が一局集中する首都圏の社会経済活動の維持にどの程度影響があり、どのような対応が必要なのかについて具体的に検討しておく必要があることを指摘する。

2 点目は、今後の電力システムの動向が首都直下地震による電力需給逼迫問題に対してどのような影響を与えるのかという点である。日本は 2030 年の電源構成において再生可能エネルギーを 22～24%に増やす目標としていて、具体的には今後増える見込みがあるのは太陽光発電所である。首都直下地震の電力需給の構造的な問題は、東京湾近郊に大規模火力発電所が集中的に立地していることであるが、太陽光発電の増加により電源が内陸部に分散していくことについてはリスク軽減の面でプラスの方向に進んでいくようにもみえる。しかしながら、太陽光発電は、天候に左右され、今回の福島県沖地震においても天候不良で太陽光発電に期待ができなかった面がある。その場合には、その他の発電（火力・水力等）に頼らざるを得ないので、根本的にはリスクが軽減される方向には進まないと推察される。一方で、再生可能エネルギーの増加により地域間電力融通の円滑化のために、地域間連系線の設定増強の計画が一定程度進められている

点については、融通可能量の増加に期待できるといえる。

また、日本では 2011 年の福島第一原子力発電所の事故により、全国の既存の原子力発電所が安全確認されない限り活用できない問題も供給力に大きく影響している。東京エリアでは柏崎刈羽原子力発電所は新潟県にあり、首都直下地震後には非常に期待できる電源であるが、まだ稼働されていない状況である。さらに、近年の世界的なカーボンニュートラルの実現に向けた潮流の中で、古くなった火力発電所は更新されず廃止になる傾向がある。3 月 31 日には、東京電力 HD と中部電力が折半出資する株式会社 JERA が、火力発電所 9 基（合計出力約 380 万 kW）を廃止することを公表している⁵⁾。すなわち、既存の電源を活用できず、供給力の余剰が小さくなっている状況であるにもかかわらず、その喪失分を補うための抜本的な代替策が見出されていない点に大きな懸念が残る。全国的に見れば、南海トラフ地震においても地震後の電力需給の逼迫は懸念されており、災害リスクを踏まえた電力システム全体の再考が求められるといえる。

謝辞

本稿は、ひょうご震災記念 21 世紀研究機構が事務局の共同研究プロジェクト「南海トラフ地震に備える政策研究」における「災害シナリオ研究部会」の研究成果も踏まえて執筆した。著者ら以外の同部会メンバーである中林啓修氏、奥村与志弘氏、井上寛康氏、橋富彰吾氏に感謝の意を示す。なお、本研究は、JSPS 科研費（基盤 B）22H01752「相転移を回避するための南海トラフ地震による長期停電の新たな防災対策」（代表：河田恵昭）の助成を受けたものです。

補注

- (1) 一般社団法人日本卸電力取引所公開している発電情報公開システムを使用した。
(<https://hjks.jepx.or.jp/hjks/unit> 最終確認 2022 年 4 月 11 日)
- (2) 防災科学技術研究所のクロスビュー：福島県沖を震源とする地震の面的推定震度分布を参照した。
(<https://xview.bosai.go.jp/> 最終確認 2022 年 4 月 11 日)

参考文献

- 1) 株式会社 JERA：広野火力発電所 6 号機の運転再開について、2022 年 4 月 6 日。（https://www.jera.co.jp/notice/20220406_879 最終確認 2022 年 4 月 11 日）
- 2) Tetsuya Torayashiki・Hiroaki Maruya: Study on Risk Reduction of Electric Power Supply Restriction by Reinforcement of Interconnection Lines Between Areas for the Nankai Trough Earthquake, Journal of Disaster Research, Vol.11, No.3, pp.566-576.
- 3) 内閣府中央防災会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループ：首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告）, 2013 年 12 月。
(https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/index.html 最終確認 2022 年 4 月 11 日)
- 4) 東京電力パワーグリッド株式会社：でんき予報 過去の電力使用実績データ, 2022 年。
(<https://www.tepco.co.jp/forecast/html/download-j.html> 最終確認 2022 年 4 月 11 日)
- 5) 株式会社 JERA：大井火力発電所 1～3 号機、横浜火力発電所 5・6 号機および知多火力発電所 1～4 号機の廃止について、プレスリリース, 2022 年 3 月 31 日。
(https://www.jera.co.jp/information/20220331_872 最終確認 2022 年 4 月 11 日)

2019年房総半島台風による被害と地域の防災力

Damages from the 2019 Boso Peninsula Typhoon
and Local Disaster Measures by Local Governments

佐藤 孝治¹
Koji SATO¹

¹ 神奈川大学 名誉教授

Professor Emeritus, Kanagawa University

The 2019 Boso Peninsula Typhoon made a lot of damages to the Tokyo metropolitan area and especially Chiba Prefecture was severely damaged by this typhoon. Most areas of Chiba Prefecture had been suffered from a power failure for weeks and the southern part of Boso peninsula experienced building roof damages caused by strong wind of typhoon. This paper discussed building roof damages from this typhoon and disaster measures by the local governments in the southern part of the peninsula.

Keywords : Boso Peninsula Typhoon, Strong wind, Roof damage, Disaster measures, Local autonomy

はじめに

2019年9月5日に発生した台風15号（気象庁は「令和元年房総半島台風」と命名）は、関東地方に上陸した台風としては比較的小型であったが、最強クラスの勢力を維持していた。房総半島台風でもっとも被害が大きかったのは千葉県であった。関東地方の広域で停電が発生したが、台風により千葉県内ではほとんどの自治体で長期間の停電が発生し、市民生活や経済活動などに深刻な影響が生じた。

同台風が上陸してから約1週間後、家屋屋根の被害が多発した房総半島の木更津市、君津市、鋸南町、南房総市、館山市、鴨川市などでの事前の現地調査を行った上で、9月下旬になってから建物屋根の被害が大きかった鋸南町、南房総市、館山市における空撮調査を実施した。

また、2020年春、鋸南町（平成の合併時に町村合併に加わらなかった自治体）や南房総市（7町村による広域合併した自治体）における台風被害の状況や自治体の取り組みに関するヒアリング調査を計画したが、コロナ禍で当初の予定よりも大幅に遅れた。

本稿の構成は以下の通りである。第1章では、房総半島台風による南房総地域の被害状況を整理した。第2章では、自治体のヒアリング調査の結果について検討した。第3章では、自治体のヒアリング調査を通してみた地域の防災力について問題点を明らかにした。

1. 房総半島台風と南房総地域

（1）房総半島台風の概要

房総半島台風は、千葉県、東京都、神奈川県を中心に建物被害が発生させたが、もっとも被害が大きかったのは千葉県であった。関東の広域で停電が発生したが、この台風により千葉県内のほとんどの自治体で停電になった。停電期間の長期化により、市民生活や経済活動などにも様々な影響が生じた。また、房総半島南部の館山市、南房総市、鋸南町などでは建物屋根に甚大な被害が発生

した。

房総半島台風による被害発生の初期段階では、県全域に影響を及ぼした停電などにより甚大な被害が発生したことを把握できず、千葉県の初動対応は遅れた。

（2）房総半島台風の被害状況

房総半島台風の人的被害としては、東京都で死者1名、重軽傷が1都6県で139名であった。台風被害による停電のもとで熱中症による死者が複数発生した。なお、被災して破損した建物屋根を補修する際の事故で3名が死亡し、52名が負傷した。

建物などの被害は、千葉県、東京都、神奈川県を中心に発生した。その中でも、甚大な被害が発生した千葉県では、全壊409棟、半壊4,281棟、一部破損71,624棟、床上・床下浸水96棟であった。一部破損の9割が建物屋根の破損であった。

停電による被害が大きかった千葉県内では、送電塔2本と電柱84本が倒壊した他、約2,000本の電柱が損傷を受けた。千葉県内では野田市、我孫子市、浦安市以外のすべての自治体で停電が発生したが、停電の総戸数は64万1,000戸であった。停電が長期化することによって、市民生活への悪影響が発生するだけでなく、社会基盤の停止や経済活動の様々な面にも深刻な影響が生じてきた。

また、台風に伴う断水は、千葉、東京、静岡の3都県で発生した。千葉県の断水戸数は13万3,474戸であった。千葉県では、浄水場などから水を送るポンプが停電のために使用できず、高台の貯水場の水が減ったことで断水が広範囲で発生した。

台風の通過に伴って、停電が発生したために、インターネット回線、固定電話回線、携帯電話などの通信障害が継続した。

（3）房総半島南部における建物屋根の被害

房総半島南部の館山市、南房総市、鋸南町などでも停電による被害は長期化したが、房総半島台風の暴風によって、太平洋に突き出た形の房総半島の先端に位置する

これらの自治体では、一部の地域で建物屋根の破損被害が多数発生した。具体的には、館山市の太平洋側にある布良・相浜地区、東京湾の入り口にある鋸南町勝山地区、岩井袋地区では非常に多数の建物屋根の被害が発生した。

①館山市の被害状況

房総半島南部に位置する館山市は温暖な気候に恵まれており、市中心部は東京湾の浦賀水道、南側は太平洋に面しており、人口 45,447 人、世帯数 23,154 世帯（2021 年 4 月 1 日現在）である。

房総半島台風によって、館山市南部、太平洋に面した海沿いの漁業集落である布良・相浜地区（人口 831 人）では、建物屋根に甚大な被害が発生した。この地区は館山市の中でも高齢化率が高く、地域の力だけで災害対応をすることができず、多くのボランティアを受け入れた地域でもあった。

②鋸南町の被害状況

鋸南町は房総半島南部に位置しており、東京湾の入り口近く浦賀水道に面している。都心からも比較的近くて、人口 7,342 人、世帯数 3,522 世帯（2021 年 4 月 1 日現在）の落ち着いた雰囲気の観光地である。鋸南町は、複雑な海岸線のもとでいくつかの漁港を擁している。

この漁港の 1 つである勝山漁港のすぐ横には東京湾に突き出すような形で、房総丘陵の一部を構成する大黒山が立地している。勝山漁港周辺の建物屋根の被害率は約 4 割であった。空撮調査の結果によっても明らかのように、建物屋根の被害分布には著しい偏りがなく、この地域の多くの建物屋根で被害が発生した。勝山漁港に近い町役場の建物玄関などにも大きな被害が発生した。

なお、勝山漁港から南に約 1.5km の南房総市に隣接している岩井袋地区の建物屋根でも大きな被害が発生した。岩井袋地区は小規模な集落で、勝山漁港と比べて小さな漁港である。

③南房総市の被害状況

南房総市は千葉県最南端に位置し、海岸部は南房総国立公園に指定されている。観光都市と高齢化の進んだ過疎地域としての性格を持ち、館山市を取り囲む形で市域を形成している。

2006 年 3 月、内房側の富浦町、富山町、内陸の三芳村、外房側の白浜町、千倉町、丸山町、和田町の 6 町 1 村の広域合併で南房総市が発足した。南房総市役所は内房側の富浦地区に立地している。同市の人口 36,719 人、世帯数 17,143 世帯（2021 年 4 月 1 日現在）である。

台風被害としては、全壊 122 棟、大規模半壊 140 棟、半壊 849 棟、一部損壊 5,612 棟であった。同市でも停電は広範囲で発生した。建物屋根などの被害は内房側の富浦地区、富山地区などに集中していた。



（撮影：佐藤孝治研究室）

写真－1 館山市布良・相浜地区の被災状況



（撮影：佐藤孝治研究室）

写真－2 鋸南町勝山地区の被災状況

（４）空撮調査で見えてきたこと

房総半島南部の自治体で行った空撮調査では、被害の大きかった館山市や鋸南町でも地域によって建物屋根の被害に偏が見られた。建物が新しいのか古いのかは余り関係なく、半数近くの建物屋根が被害を受けた鋸南町勝山地区のような地域があった一方で、建物屋根の被害が余り見られなかった南房総市和田地区のような地域も多数あった。このようなことから、台風の接近時及び通過時の風向きや地形的な要因が複雑に関連して建物屋根の被害が発生したと考えられる。

今回の調査は、基本的に上空からの俯瞰的な空撮による判断であって、建物一棟ごとの内部の被災状況の判断によるものでない。館山市布良・相浜地区や鋸南町勝山地区などのように、被害が集中的に発生していた場所では地上面での建物被害の確認を行った。

房総半島南部の建物屋根の被害状況は、メディア報道でも伝えられていたが、自治体当局が建物屋根の被害状況の全容を把握するまでには相当な時間を要した。2019 年 9 月下旬の空撮調査時に、館山市、南房総市、鋸南町では自治体職員や外部から来た応援部隊によって一戸一戸を訪問して罹災状況を点検する作業が継続していた。今後、地上での自治体職員などの目視による罹災状況の確認作業とドローン空撮などによる俯瞰的な被害状況の把握を有機的に組み合わせることも課題である。

2019 年 9 月の空撮映像によれば、建物屋根をブルーシートや白色シートで覆った建物が多数あった一方で、屋根の著しい被害があるのにも関わらずまったくシートで覆われていない建物もあったが、これらの建物は既に空き家となっているものであることを確認した。2020 年 9 月の空撮調査で、ブルーシートなどで覆われている建物は大幅に減少していた。被害が大きかった館山市布良・相浜地区や鋸南町勝山地区でも約 6 割程度の建物屋根が修復されたと見られる。

2. 自治体のヒアリング調査に見る地域の防災力

（１）ヒアリング調査の方法について

鋸南町役場と南房総市役所を調査の対象として選択した。その理由としては、いずれも房総半島台風で甚大な被害を受けた自治体であるとともに、各自治体の基本的な性格の違いが顕著であるということがある。

南房総市役所は平成の合併によって 6 町 1 村が広域合併してできた自治体である。一方の鋸南町は、全国的に平成の合併が推進された時にも合併に参加せず、小規模ながら独立を維持してきた自治体である。これらの性格

の違う自治体が房総半島台風による被災に対してどのように対応したのかということは、防災対策を進める上でも示唆に富んでいる。

現地調査を実施する前に、各自治体にヒアリング調査の質問票を送って回答を得た上でその内容について検討した。鋸南町は2020年10月、南房総市は2021年5月にヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査の質問内容は以下の通りである。

- ①長期の停電、断水、通信障害等、被害の状況について
- ②地域防災計画について、風水害に対する規定はあったと思われるが、今回の台風と直面して計画の実効性は確保できたか
- ③災害対策本部の立ち上げ、被害状況の把握の時期、避難所の設置、自治会・消防団との連携など、初動体制からの状況と課題は
- ④国・県との連携について、災害当初の連絡の状況、支援事業のあり方、財政措置は十分なものであったか
- ⑤独自協定による県外自治体の支援の内容、対口支援による県外自治体からの支援とその支援の内容、特に助かった点や課題など
- ⑥今回の自治体職員の災害体験について、自治体内での継承、他自治体への発信、今後の災害対策に役立てるということについての考え方は
- ⑦災害対応を担う技術系職員の確保についての対応と今後の取り組みは
- ⑧日ごろからの地域社会・近隣自治体・ライフライン関係機関との連携について、特に強化したこと
- ⑨広域合併による防災力の空洞化が懸念される指摘があるが、合併を選択した、しなかった自治体の立場として、災害時の司令塔としての役場機能は十分に発揮できたか。また、南房総市は6町1村の合併により誕生したが、台風15号の被災後に、合併によるメリット・デメリットについてどのように感じたか
- ⑩台風15号による被災後に、全市の被害状況の把握や安否確認にどれくらいの時間を要したか、また、市内全域への支援体制はスムーズに機能したか
- ⑪特に高齢化の進展が著しいなか、災害時における高齢者の支援策、独居老人の安否確認などにどのように対応したか、また、障がい者の支援体制、福祉避難所の設置状況について

（２）自治体のヒアリング調査から見えてきたこと

各自治体の回答書やヒアリングの内容や千葉県検証報告書で出てきた問題などを整理しよう。

①県と市町村の関係

房総半島台風によって甚大な被害を受けた鋸南町や南房総市は、これまで見てきたように、情報の発信や収集、被害情報の把握、自治会・消防団等との連携、国・県・民間などとの連携、県内外自治体の支援・対口支援、避難所運営などの点で、様々な取り組みを進め試行錯誤も行ってきた。それらの取り組みの中には、十分に成果を上げたものだけでなく、今後課題を残すことになった取り組みもあった。とりわけ、事前の質問への回答やヒアリングの中で県との関係について問題点を指摘するコメントが多かった。

各自治体への事前の質問への回答書の中で、県と自治体との関係について以下のようなコメントがあった。両方の自治体におけるヒアリングの際にも同様の指摘が出てきたことは、基本的な県と市町村の関係に重大な問題があったのではないかとすることを示唆している。

- ・国の現地入りは迅速であり、各省庁の専門知見を活かし当町の災害に対応…。災害時の物資調達、電源車の配備などは経済産業省職員がいなければできなかった。町の要請を待たずに現地入りし、被災地の状況を直接感じ取り、適切な対処を共に検討してくれた…。千葉県全土の停電と通信途絶により混乱、（県）職員の到着が遅れた。被災自治体の要請を待たず、迅速に派遣するためのルールが必要である。（鋸南町）
- ・発災当時、千葉県の防災倉庫の備蓄品については把握していたが、発電機がインバーター付ではなかったため、借用はせず。ブルーシートの必要性から、安房地域振興事務所で1,000枚保管しているブルーシートと、県内の振興事務所で保管していた3,000枚のブルーシートの手配を依頼したが、人手が無いとの事で…取りに赴いた。その間、千葉県からは何の連絡も無かった。（南房総市）

本稿では千葉県検証報告書で明らかにされた内容や方向性について具体的に検討するだけの紙幅はないが、千葉県検証報告書で、「5）地域防災計画にプロアクティブの原則について記載することを検討する。（プロアクティブの原則とは、・疑わしいときは行動せよ、・最悪事態を想定して行動せよ、・空振りには許されるが見逃しは許されない、の三原則）」（千葉県検証報告書48頁）と述べていた点については問題意識の軽さを感じる。検証報告書が当座しのぎの作文ではなく、本当に災害への警戒感や危機管理意識に反映されるのかどうか、これから県行政の動きをしっかりと監視していく必要がある。

②自治体のヒアリング調査から見えてきた点

- ・鋸南町で防災行政無線が失われなかったことは、被害拡大の抑制にもつながったのではないかと考えられる。南房総市では防災行政無線が使用できず、広報車などで対応したが、住民から「聞こえない」という苦情が殺到した。
- ・電力復旧までの長期化は、災害時の情報集約、伝達手段に影響するとともに、災害対策本部や避難所となる公共施設の運営に影響するだけでなく、住民の自宅における避難生活にも多大の影響を与えた。
- ・災害が長引くにつれ、唯一の移動手段である車輛の燃料不足が問題化してきた。非常時の燃料補給や確保は大きな課題である。
- ・発災当初の被害情報は、停電により通信が途絶していたことで、情報がまったく入ってこないという状況にあり、連絡のために使用可能な手段は衛星携帯電話だけであった。
- ・鋸南町では、情報通信機器に頼ることを早期に諦め、アナログ的な対策で乗り切る方針に切り替え、職員総出と全地区長による人海戦術での情報収集を実施した。災害時において地域共同体の存在する地域は大きな防災力につながることを実感したという。
- ・地域防災計画通りに対処してきたが、想定外の事態も多発したことから、判断に迷う事態に直面した際は、その都度、災害対策本部で協議、担当部署でのチーム判断、地域住民への協力要請等により対応した。
- ・鋸南町では、県内、近隣自治体の応援が見込めないことを早期に想定し、独自の災害協定による支援に切り替え、発災直後から支援を受け入れた。同時に、町村会事務局からの連絡により、その存在を初めて知った対口支援も受け入れることにした。
- ・千葉県全体で停電と通信の途絶により混乱が発生して

いたために、県職員派遣の到着が遅れたが、今後は、被災自治体の要請を待たずに迅速に派遣するためのルールが必要である。

- ・東京電力や NTT などの民間企業のリエゾンの動きは様々であった。東京電力は率先して動き、現場での状況をタイムリーに共有した。NTT については、要請の後で参加したが、通信事業者として自動的に参集することを検討する必要がある。
- ・鋸南町の事例は小規模自治体だからこそできたという取り組みがかなりあったことは否定できない。一方で、南房総市の場合は、近年の災害が多発する中で、自治体の体質が広域合併の中で脆弱になってきたことを示している可能性があるとともに、合併そのものが比較的緩やかなものであったので、元の 6 町 1 村時の地域区分や行政機能が残っていた。これが地域防災のために功を奏したという可能性がある。

3. 問われる地域の防災力

(1) 地域の防災力

2011 年の東日本大震災によって自治体のあり方が問われるような事態が生じたが、2019 年 9 月の房総半島台風や 10 月の東日本台風によって甚大な被害が発生するまで、首都圏では東日本大震災や 2016 年 4 月の熊本連鎖地震がもたらした市役所や町役場庁舎の被災による行政機能の一時的喪失や平成の広域合併の問題点などの不都合な真実を余り真剣に受け止めようとしなかったのではないかな。

房総半島台風によってもたらされた深刻な事態を考える上で、東京電力、国、千葉県、自治体などの危機管理のあり方や防災対応が問われるが、県や自治体の防災力が機能したのかということが改めて問われる事態となった。

2019 年の台風被害は、首都圏に住む私たちにとって自治体の防災力を再考させるものであったとともに、自治ということが安心・安全な市民生活の原点であることを考えさせるものであった。また、平成の広域合併は、周辺の町村を合併することで誕生した新・石巻市において典型的に見られたように、東日本大震災後の復旧・復興の過程で深刻な問題を発生させた。それは、単に復旧・復興の遅れという問題だけでなく、広域合併は自治体の行政サービスの水準低下や地域の安全、すなわち防災力を損なうリスクが大きいことを示すものであった。

6 町 1 村の広域合併によって誕生した南房総市の事例では、広域合併後の石巻市に見られたような深刻な問題は発生していなかったようにも見えるが、ヒアリング調査結果から言えることは広域合併に伴ってやはり様々な問題が発生していたことである。

(2) 公的な減災サービスの低下と地域社会

被災自治体の防災対応を調査するために、コロナ禍で鋸南町や南房総市でのヒアリング調査を実施したが、平成の広域合併の時に誕生した南房総市が房総半島台風はどう対応したのかということは多くの教訓とすべき課題を残している。一方で、鋸南町は小規模自治体が災害時に発揮する強さを示していたが、同時に災害時における国や県との連携、国や県からの支援のあり方、対口支援の重要性などを示唆するものである。

多発する自然災害やコロナ禍における公衆衛生の危機的な状況は、これまでに進められてきた広域合併や自治体職員の非正規化などが地域社会の安全にとって何をも

たらしているのかを再考させるものである。

自然災害の発生時やコロナ禍で明らかになった重大な問題は、自然災害の発災現場やコロナの感染現場で、自治体の正規公務員でなく非正規公務員が現場対応を行っているということであり、このことを防災や公衆衛生の課題として直視する必要がある。上林陽治「会計年度任用職員白書 2020」（『自治総研』2021 年 8 月号）は、災害発生時の現場で非正規公務員が正規公務員と同じような働き方を強いられていることを明らかにしている。

2019 年の台風災害によって、広域合併の防災上の問題点や公的な減災サービスの低下ということを自然災害が多発する時代となった今日、もう一度考え直す必要があるだろう。このような点から、自治体の防災力が広域合併や行政サービスの低下のもとで空洞化してきているのではないかということが懸念される。室崎益輝・幸田雅治編著『市町村合併による防災力空洞化―東日本大震災で露呈した弊害』は、今日の状況を検討する上でも極めて示唆に富む内容である。

おわりに

首都圏の人口集中地域では、房総半島南部におけるような防災上の対応はほとんど不可能である。房総半島台風などの自然災害に対する鋸南町や南房総市の取り組みは今後の災害に備えて教訓とすべき点も多いが、都市化の進んだ首都圏の人口集中地域では鋸南町や南房総市とは抜本的に異なった想定と取り組みを考えざるを得ない。

気候変動が深刻化して台風や集中豪雨が多発するようになった今日、大都市圏の人口集中地域での防災・減災や公的な減災サービスの低下という問題を真剣に考えなければいけない時期にきている。

本稿の執筆にあたって、東京自治研究センターなどによって組織された東京湾岸風水害被害調査研究会からの質問票に丁寧に回答するだけでなく、コロナ禍の感染リスクがある中で快くヒアリングに対応して頂いた鋸南町役場、南房総市役所の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- ・上林陽治「会計年度任用職員白書 2020」『自治総研』第 47 号、公益財団法人地方自治総合研究所、2021 年 8 月号、26 頁～56 頁
- ・鋸南町各種資料
- ・佐藤孝治「2019 年台風災害と南房総地域への影響―房総半島台風（台風 15 号）被害と地域の防災力」『るびゅ・さあんとる』No. 20「特集：東京湾岸風水害被害調査研究会報告」、公益社団法人東京自治研究センター、2022 年 1 月、1 頁～21 頁
- ・千葉県『令和元年房総半島台風等への対応に関する検証報告書』、2020 年 3 月
- ・平井史生「令和元年台風 15 号の暴風被害」『地理』2020 年 1 月号（通巻 776 号）、古今書院、2020 年 1 月、4 頁～11 頁
- ・南房総市各種資料
- ・室崎益輝「防災の原点としての自治と連携」室崎益輝／幸田雅治編著『市町村合併による防災力空洞化―東日本大震災で露呈した弊害』第 6 章、ミネルヴァ書房、2013 年 9 月、145 頁～171 頁

3つの震災事例における被災地とそれ以外の地での判例データからみた 災害の特徴についての一考察

The study of the uniqueness of three great earthquakes based on the judicial database.
Analysis of the precedents by the district courts in the disaster areas and those of other areas.

○植田大貴¹, 池田浩敬¹

Daiki UETA¹ and Hirotaka IKEDA¹

¹ 常葉大学 大学院 環境防災研究科

Graduate School of Environment and Disaster Riserch, Tokoha University

This study examines the feathers of the three great earthquakes: The Great East Japan Earthquake of 2011, The Great Hanshin-Awaji Earthquake, Kumamoto Earthquake, by analyzing the judicial precedents which are open to the public. By referencing the two major databases: D-1 law and TKC law library, we are able to make use of the information to clarify the characteristics of the disasters. In addition, we compare the judicial precedents in the disaster area and those of other areas to find the differences.

Keywords: the Great East Japan Earthquake, the Great Hanshin-Awaji Earthquake, database of judicial precedents

1. はじめに

地震や風水害、火山噴火など、日本は多くの大規模な自然災害に繰り返し見舞われており、被災後、損害を被った被害者が行政や企業を相手取った様々な裁判が数の大小や内容の違いはあるものの、多くの裁判が行われている。1995年の阪神・淡路大震災、2011年の東日本大震災の関連でも、民事では損害賠償請求事件・土地明渡請求事件など、刑事では詐欺やその幫助、補助金の横領などの裁判が行われている。ただその中で特にその法解釈が後の裁判での判断の規準となる可能性があるものについては判例としてデータベース化されている。つまり、震災等の災害に関連する裁判の中でも判例としてデータベース化されたものはその災害を特徴づける要素であるといえる。本研究で対象とする判例は、東日本大震災、阪神・淡路大震災、熊本地震が訴訟の直接的原因または復興をする際にあらわとなったものとし、訴訟原因が震災前から存在していたもの、休業損害を算定する際の一因として災害に関連しているものは省くものとする。加えて、反訴での反訴原告は原告、反诉被告は被告として扱う。最狭義の「判例」には、後の裁判の指針となりうる裁判例のうち、最高裁で行われた裁判のみを対象とする解釈がある。また一方で、最広義の「判例」は「先例」にこだわらず、すべての裁判事例を指すこともあるが、本研究では下級審を含むすべての裁判の「先例」を「判例」とする。

本研究では、3つの震災に関係した被災地域・域外⁽¹⁾の、ここでは損害の摘発によるものではなく、損害を被った住民や企業等が訴えた地方裁判所の民事判例を、訴訟原因を中心に考察することで災害の特徴を明らかにすることを目的としている。なお、研究の対象を東日本大震災、阪神・淡路大震災、熊本地震としたのは、近年発生した震災である上記3つには判例件数に大きな差があり、訴訟の内容も変化が見受けられたためである。

3つの災害に関連する裁判事例を対象とした既往研究として、阪神・淡路大震災での被災地の救援と復興を政策法学の面から解決策を検討したもの²⁾、神戸弁護士会の

方々による震災復興活動での経験から問題提起をしたもの³⁾があった。東日本大震災では、福島原発賠償について経過と論点を検討したもの^{3) 4)}、自然災害に関係する教育の場での注意義務と危機管理を争点とする訴訟の比較をしたもの⁵⁾、東日本大震災関連の判例の特徴を分析したもの⁶⁾など、1つの震災に関連する法と政策の分析をしたものはある。しかしながら、複数の震災に関連する裁判事例を対象として分析し、震災間の訴訟内容の比較、災害の特徴を分析するものはなかった。

2. 研究方法

(1) 使用するデータベース

1) 第一法規情報総合データベース

法令「現行法規」判例「判例体系」法関連文献情報「法律判例文献情報」等のコンテンツで構成される法情報総合データベースであり、公刊判例誌約100誌に公表された判例を年間に約1万件の判例を新たに収録している。

2) TKCローライブラリ

明治8年の大審院判例から今日までに公表された判例を網羅的に収録したフルテキスト型データベースであり、公的・私的判例誌140誌を収録している。法律事務所のほか、大学や大学院でも用いられている。

(2) 方法

本研究では法情報総合データベースである「第一法規情報総合データベース」と「TKCローライブラリ」を使用し、全国で2,000件近くある3つの震災に係る地方裁判所の判例を対象とし、訴訟内容を中心として、原告・被告、時期等について考察することで、それぞれの震災の特徴を明らかにする。ここでいう「事件」の定義は訴訟や審判手続とする。1つの判例に複数の訴訟の申請がなされていた場合に、判例ごとに申請日や原告・被告の分析を行うことは不可能であるため、事件単位での分析を行うための配慮として「事件」を使用している。

3. 分析結果

(1) 3つの震災における主な訴訟内容の特徴

a) 東日本大震災

図1は、東日本大震災における域外、被災3県以外の地方裁判所でどのような申請がなされていたのかを表すものである。全国でも「原発事故・放射能」は避難民の電力会社に対する損害賠償請求や企業の風評被害での損害に対して行われるため新たな問題として浮かび上がっている。しかし、東日本大震災は、強震区域が広大であったために建物の損壊による「不動産関連」の申請が上回っている。次いで「株式・証券」が多い。これらの訴訟は、証券会社の本社がある東京に集中している。当該訴訟が多い要因としてネットワーク上でリアルタイムで行われる人の手を介さないプログラム化された取引になったことが挙げられる。こうした時代背景の変化により、それまでにはなかった新たな訴訟原因が現れたことが判例の申請数を見てわかる。

図2は、東日本大震災における被災3県の表したものである。最も多い訴訟内容は「原初事故・放射能」関連の訴訟であり、次いで亡者の遺族が提訴した安全配慮義務違反などによる損害賠償請求や弔慰金請求などの「災害関連金」が続くことが見て取れる。東日本大震災における被災3県での主要な訴訟内容となっているものには、原発事故や津波の影響を大きく受けて新たな問題が現れたことが確認できる。

b) 阪神・淡路大震災

図3は、阪神・淡路大震災において、地方裁判所でどのような判例の申請が行われていたかを表したものである。阪神・淡路大震災では、不動産関連の訴訟が多く内容としては、土地や建物の権利、賃借権を扱ったものが多いことがわかった。兵庫県だけでも約10万棟の住宅が全壊し、半壊も約14万棟被災した。中でも、借地や借家、集合住宅での権利を争ったものが、阪神・淡路大震災における不動産関連の訴訟の特徴であるといえる。その次に、判例の申請が多かった訴訟内容として、保険関連が挙げられる。阪神・淡路大震災では直後から火災が多発し、火災による被害が、約7,000棟にまでのぼった。通常火災に対しては、火災保険に入っていれば保険金が下りるのだが、震災に起因する地震免責により保険金の支払いが免除される契約条項となっているため、火災が震災に起因するものかを確認する裁判が行われ、判例として残っているものと推測できる。

c) 熊本地震

熊本地震での訴訟申請数は、上記2つの震災と比較すると、関連判例が少ないことがわかった(図4参照)。東日本大震災の5年後と発生時期が近く、新たな法的問題が生じていなかったことが見て取れる。加えて、災害の規模が他の2つと比べて小さかったことも影響していると考えられる。

(2) 3つの震災における訴訟内容の詳細

表1～4は、それぞれの災害における申請数が多かった訴訟内容の上位4項目をあげたものである。

a) 東日本大震災(被災3県以外)

表1から東日本大震災に関連する被災地域外の判例には企業を原告とした内容が多いことが見て取れる。これは、地震・津波の影響を受け、契約による債務を履行できなくなった被告や、急激な経済活動の低下により損害を生んでしまった投資家に対する損害賠償請求が多かったことが原因である。もちろん原発事故の影響で起きた事業に対する風評被害についての損害賠償の裁判が電力会社

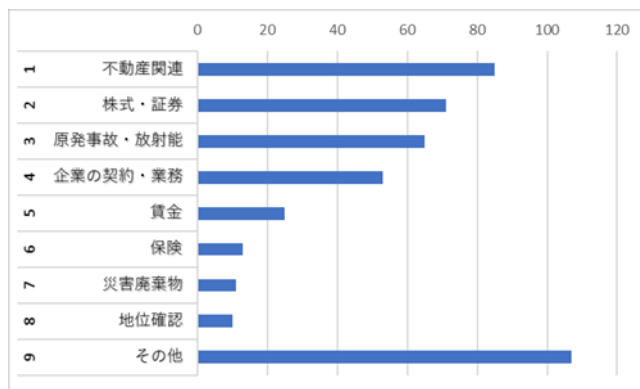


図1 東日本大震災における被災3県以外の訴訟内容

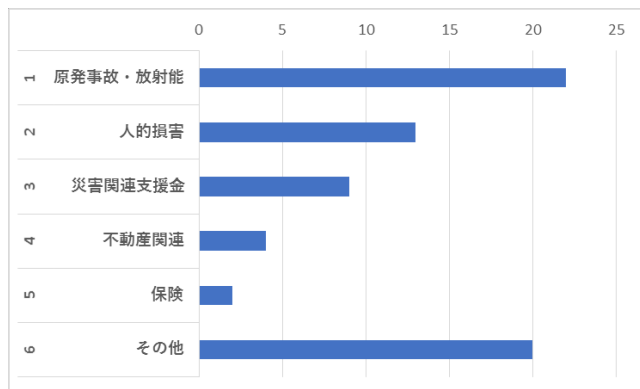


図2 東日本大震災における被災3県の訴訟内容

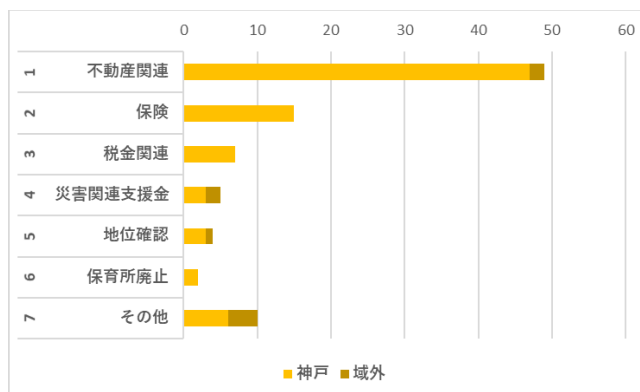


図3 阪神淡路大震災における訴訟内容

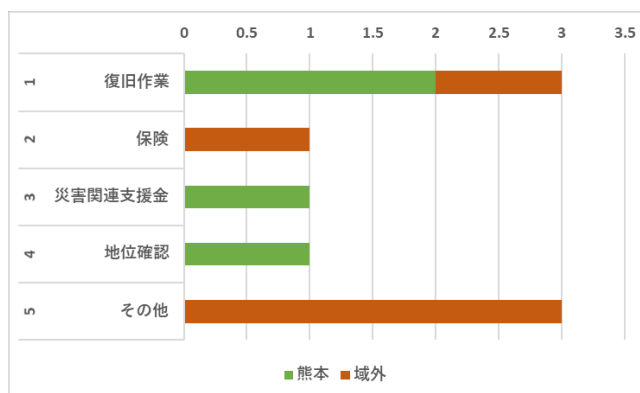


図4 熊本地震における訴訟内容

を被告に行われていたことも理由の一つである。

b) 東日本大震災(被災3県)

表2の被災3県での訴訟内容の特徴は、裁判の申請を

した原告に市民・住民が多い点であるといえる。1つ目の理由は、原発事故により、故郷や平穏に生活する権利を奪われた住民が集団訴訟を行う場合が多いこと、2つ目は地震・津波の直接的な影響を受けた際に、安全を確保する義務のある組織・人物がその義務を怠ったことに対する遺族による裁判が行われ「安全配慮義務」や「注意義務」といった争点が新たに生まれたことが要因であるということが明らかになった。

c) 阪神・淡路大震災

表3の阪神・淡路大震災での訴訟内容における特徴として、不動産関連では、賃借建物が震災で倒壊、焼失するなどした場合に、再建された賃貸への優先入居権や、再建されなかった場合の借地権の借家人への割り当てを目

的とした、罹災都市借地借家臨時処理法に係る、借地権を有することの確認や割り当てなどの裁判が判例として残っていることがわかる。その他にも、税金関係では震災特例につき、自らが要件を満たしていることを主張する住民が行政に対して起こした訴訟が判例となっていた。

d) 熊本地震

表4は、熊本地震における訴訟内容を表したものであるが、分析結果の(1)で示したように、判例自体が少ない結果であった。その中でも復旧作業に関係する判例、外国人技能実習生に復旧作業を手伝わせたとする指導を行う義務の懈怠を訴訟内容とする裁判が行われたことが特徴となっている。1度は東日本大震災で減った実習生が熊本地震までに増加したことが理由の1つであると考えられる。

表1 東日本大震災に関連する全国⁽¹⁾の上位4項目の訴訟内容詳細

	主な訴訟内容	原告	被告
①不動産関連	・地震による被災賃貸住宅での大家側の修繕義務違反を理由とした入居側の家賃未払いに対する建物土地明渡請求 ・事業所の賃料減額請求事件(被災による売上減少、地価の低下を理由に) ・被災による建物取り壊しに伴う賃借人への退去請求 ・液状化対策未施工による住宅被害に対する損害賠償請求	個人/企業	個人/企業
②株式・証券	・証券会社等の投資家に対する震災の影響による市場の相場下落に係る投資家側の追加証拠金の不払いによる決済損金の立替金請求	企業	個人
	・震災後の相場動向の予測や判断材料等の情報提供義務、指導助言義務違反での損害賠償請求	個人	企業
③原発事故・放射能	・放射能から避難した人々の安全対策(電力会社)及び規制権限の不行使(国)への損害賠償請求	個人	企業
	・事業の風評被害、放射能汚染、撤退による損害賠償請求	企業	
	・電力会社への賠償金虚偽申請に対する損害賠償返還請求(逸失利益がなかった、居住地が異なっているなど)	企業	個人/企業
④企業の契約・業務	・震災による契約の解除請求(旅客運送契約、関係会社への支援の必要性) ・倉庫の被災による商品の価値の低下による荷主側からの損害賠償請求	企業	企業

表2 東日本大震災に関連する被災3県の上位4項目の訴訟内容の詳細

①原発事故・放射能	・放射能から避難した人々の安全対策(電力会社)及び規制権限の不行使(国)への損害賠償請求	個人	企業
	・事業の風評被害、放射能汚染、撤退による損害賠償請求	企業	
②人的損害 (安全配慮義務)	・企業の従業員、顧客に対する安全配慮義務違反による損害賠償請求 ・公共施設の利用者に対する安全配慮義務違反による国家、損害賠償請求	個人	企業/行政
③災害関連支援金	・災害弔慰金の不支給決定の取消請求	個人	行政
④不動産関連	・行政に対する震災復興での換地処分の確認請求 ・行政に対する意向確認調査の結果を踏まえずに行った土地収用の取消請求	個人/企業	個人/企業

表3 阪神・淡路大震災に関連する上位4項目の訴訟内容の詳細

①不動産関連	・行政の市民に対する借上支給、公営住宅の明渡請求(要件の消失、公営住宅法の改正等) ・罹災都市借地借家臨時処理法での賃借権の確認請求	個人/行政	個人/ 管理組合
②保険	・被害が地震免責に該当しないとする被保険者からの損害賠償請求	個人	企業
③災害関連支援連金	・住民の行政に対する被災者自立支援金、災害弔慰金の不支給決定取消請求 ・震災後の過度、精神的緊張を伴う業務が原因の一部で亡くなったとする遺族の遺族補償金等不支給決定取消請求	個人	行政
④税金関係	・住民の行政に対する震災に係る固定資産税及び都市計画税の特例による賦課決定取消等請求 ・住民の行政に対する震災に係る登録免許税納付義務免除の誤納付の処分取消	個人	行政

表4 熊本地震に関連する上位4項目の訴訟内容の詳細

①復旧作業	・外国人技能実習生が震災の復旧作業に参加させられた事に対する企業への指導・管理の懈怠による損害賠償請求 ・行政に対する応援職員の誤解による変更交付決定の違法確認請求	個人	行政/企業
「②保険」「③災害関連支援金」は表3の②、③を参照			
④地位確認	・震災後の欠勤が無断でないとする労働者の地位確認請求	個人	企業

(3) 時間軸でみたそれぞれの震災の訴訟内容

a) 東日本大震災における全国の訴訟申請の年変化

図5は、東日本大震災関連の全国における訴訟内容の内上位4項目の申請年を表したものである。発災直後である2011年からの3年間でピークに減少が始めることがわかる。発災年では、株式・証券に関する訴訟が多かった。これは震災の経済の落ち込みに起因する証券取引での損害は露見が早く、証券会社の立替金の請求が迅速に行われたためであることが推測される。被災3県以外での不動産関連の訴訟内容は、修繕義務違反や賃料減額請求であったことからすると、比較的早めの申請であることが伺える。

b) 東日本大震災における被災3県での訴訟申請の年変化

図6は、東日本大震災関連の被災3県の訴訟申請年をみる。まず発災直後から安全配慮義務を争点とする人的損害に係る判例の増加が伺える。また、図5(全国)と比較すると、少し遅めの発災から2年後である2013年から大きな増加を見せていることがわかる。原告側の避難生活、復旧・復興作業が進められていたためであると考えられる。

c) 阪神・淡路大震災における訴訟申請の年変化

図7は阪神・淡路大震災における訴訟の申請は、発災年から多くの、不動産関連や保険関係の訴訟が起きていることがわかる。前半は借地権の確認が多く申請されていたが、後半は被災したマンションの建替決議の無効などの訴訟が申請されている。グラフ外では発災から20年後の節目に、借上げ支給・災害公営住宅の明渡請求が増加している。

d) 熊本地震

熊本地震の判例のグラフは示さないが、復旧作業での訴訟が特徴であるため、発災年(平成28年)の2~3年後に訴訟が起きたことが明らかになった。

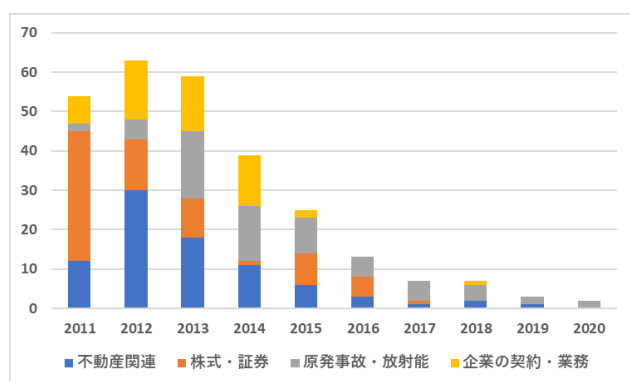


図5 時間軸でみた東日本大震災の訴訟内容(全国)

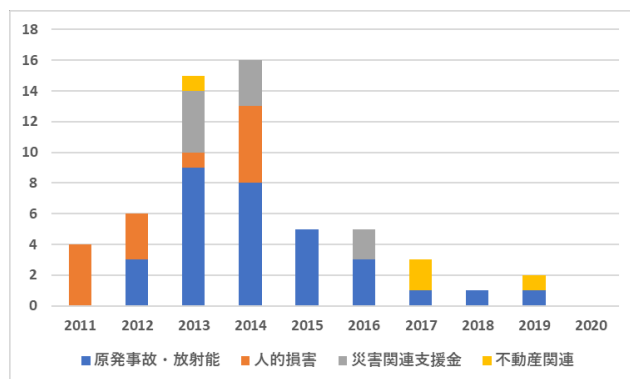


図6 時間軸でみた東日本大震災の訴訟内容(3県)

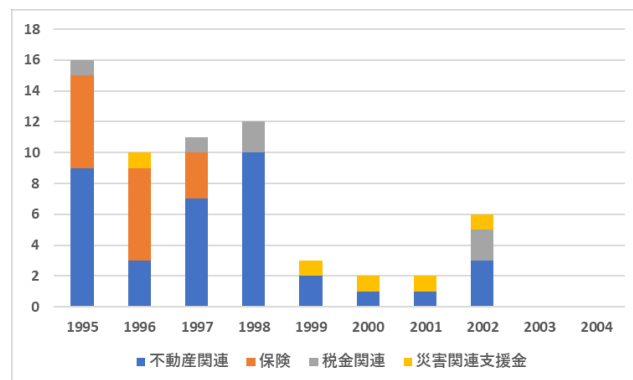


図7 時間軸でみた訴訟内容(阪神・淡路大震災)

4. おわりに

本研究では、3つの異なる震災の訴訟内容を比較し、特徴の一部を分析することができた。それは、震災の規模や複合災害であるかに違いの他にも、被災地域とそれ以外の地での訴訟内容や訴訟時期等に違いが生まれ、災害が発生した時代背景も反映していることが確認された。時代背景だけでいうと、災害の間隔が狭まれば背景となる社会的変化は小さく、判例は減少していくことも推測できる結果となった。

今後は、さらに判例の詳しい内容に焦点を当て、質的な研究を行い、災害と法制度の関係・特徴を明らかにすることを目的として研究を進めていきたい。

補注

(1) 本稿での「域外」「全国」は、甚大な被害を受けた都道府県以外の地域のことを示す。

謝辞

研究の遂行にあたり、常葉大学法学部の細川壯平教授に多大なるご協力を頂いた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 阿部康隆(1995)「大震災の法と政策. 阪神・淡路大震災に学ぶ政策法学」日本評論社.
- 2) 神戸弁護士会震災復興対策本部編(1996)「震災復興のまちづくりと法」三省堂.
- 3) 淡路剛久・吉村良一・除本理史編「福島原発事故賠償の研究」2015.
- 4) 除本理史「福島原発事故賠償の5年間をどうみるか」復興(15号), Vol. 7, No. 3, pp. 42-47, 2016.
- 5) 渡邊剛央・長島康雄「自然災害における教員の注意義務と学校経営における危機管理の課題」関東学園大学紀要, 第26集, pp. 10-25, 2017.
- 6) 植田大貴・池田浩敬「東日本大震災に関する判例における主体, 時間, 判決からみた災害の特徴について」2021.

自治体向け時空間地理情報システムを用いた 家屋形状データの随時更新体制に関する一考察 ～由利本荘市を事例として～

Study on Update System of House Shape Data Using Spatiotemporal Geographic Information Systems for Municipalities - Case Study of Yurihonjo City -

○金子 幸喜¹, 浅野 耕一², 門前 拓希³

Koki KANEKO¹, Koichi ASANO² and Hiroki MONZEN³

¹ 秋田県立大学 大学院 システム科学技術研究科 共同ライフサイクルデザイン工学専攻
Akita Prefectural University, Graduate School of System Science and Technology, Department of Collaborative Life Cycle Design Engineering

² 秋田県立大学 大学院 システム科学技術研究科 共同ライフサイクルデザイン工学専攻
Akita Prefectural University, Graduate School of System Science and Technology, Department of Collaborative Life Cycle Design Engineering

³ 軽米町役場 (研究当時 秋田県立大学 システム科学技術学部)
Karume Town Hall (Faculty of Systems Science and Technology, Akita Prefectural University at the time of research)

Maintaining data freshness in the operation of a geographic information systems (hereinafter referred to as "GIS") is an extremely important condition for regional management, such as disaster information processing using GIS. The spatio-temporal geographic information system (hereinafter referred to as "spatio-temporal GIS") that the authors have been promoting has a time axis that allows the timing and frequency of data updates to be determined arbitrarily. This paper describes the process of studying a system for updating house shapes as needed using this system, using Yurihonjo-shi, Akita Prefecture, as a case study.

Keywords : Geographic Information Systems, Regional Management, House Shape Data, Update System

1. はじめに

近年、地方自治体は財政難に伴い、効率的な行政運用と多様化かつ高度化する住民ニーズへの対応、災害への適切な施策検討が求められている。時空間 GIS は、時空間データを可視化し総合的に管理できる。紙地図や紙台帳のデメリットを克服し、検索、参照、印刷などの効率化による業務の迅速化が可能で、それに伴う費用削減や市民サービスの向上を望める。

由利本荘市では筆者らと共同開発した全庁統合型時空間 GIS を平成 20 年度から運用している。時空間 GIS の特長の一つとして、職員自身によるデータの随時更新体制を作れることがある(注)。これにより業者への委託以外の方法が実質的に無い場合と比べ、データの鮮度を維持しやすくなる。

データの随時更新体制は、時代の変化や部署の再編などもあり、当初の計画と実情との乖離などが発生するため、定期的な見直しが求められる。家屋形状は、全庁で共用する時空間データとして特に重要なデータ種別であり、地域社会の安全安心を支援するシステムとしても鮮度の維持が求められる。

本研究では、自治体向け時空間 GIS の家屋形状データ更新体制について、由利本荘市での検討事例を紹介しながら、他の自治体でも GIS データ更新体制構築の参考になることを踏まえた考察を行う。

2. 当初の随時更新体制

図 1 のように確認申請を受けた建築住宅課が、概要書を元に申請された「申請家屋形状」を登録し、概要書を添付する。民間企業が確認申請を請け負う場合、特定行政庁へ報告の上、概要書を建築住宅課に提供してもらう。建物が登記された後、家屋形状のレイヤは「申請家屋形状」から「確定家屋形状」に変更される。

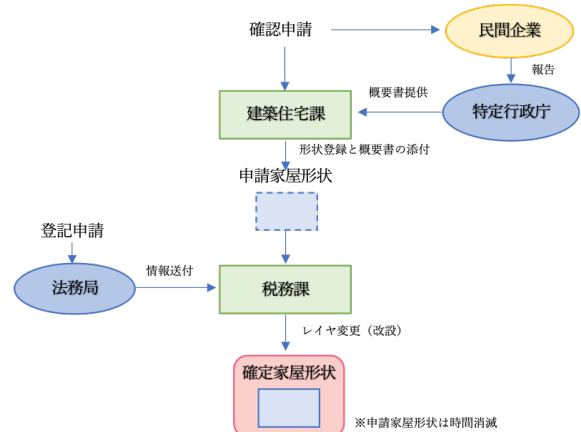


図 1 当初の家屋形状データ随時更新体制

家屋が滅失された時点で税務課の窓口へ家屋滅失届が提出される。税務課が家屋の現地調査を行い、家屋消滅の確認を行う。時空間 GIS 上では税務課が該当家屋を選択し、確定家屋形状の「時間消滅」を行う（図2）。

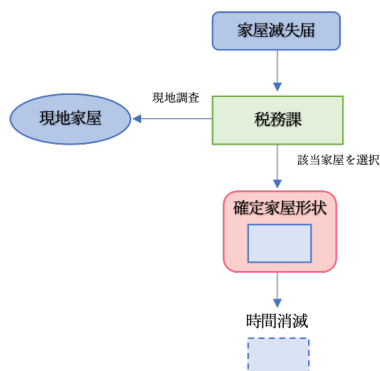


図2 当初の滅失家屋データ随時更新体制

3. 現状と課題

申請家屋形状の登録は、本庁では順当に進められてきたものの、支所では必ずしも進んでいないようであった。地域によっては家屋数が少ないため、本庁の建築住宅課がまとめて行うことも検討中である。また民間企業が確認申請を請け負った場合、県から建築計画概要書を受け取る必要があるが、現時点でデータのやり取りはできていない。県で保管している付近見取図と配置図を撮影することは可能なので、定期的に撮影したデータをもとに更新していく体制も検討中である。

滅失に伴うデータの「時間消滅」作業は、家屋の登録と比べると緊急性が低かったことから、比較的、進んで来なかったのが現状である。そこで、まずは課税家屋を管理するシステムから移出したデータをもとに時空間 GIS に存在している家屋と照合する。照合にあたっては課税家屋データは地番で識別されるため、時空間 GIS 上の家屋データの地番リストを出力できるようにし、両者を比較できるようにする（図3）。

そして、時空間 GIS 上に存在した、本来、課税対象である家屋データが、課税家屋管理システムに無い場合、時間消滅させる。この作業を今後に行う予定である。

4. まとめ

時空間 GIS の導入当初に検討された、家屋形状の随時更新体制の現状と見直しの過程を、由利本荘市の事例をもとに考察した。作業の効率化や簡易化を検討する一環として、簡単な四角形で暫定的に登録する案が挙げられた。しかし、玄関位置や面積などの詳細情報を把握できないと消防等での使用に支障があり、家屋形状は簡略化しないことが望ましいとなった。滅失家屋の特定が困難なため、課税家屋リストと時空間 GIS の確定家屋形状リストを照らし合わせ、重複のない家屋を滅失する案が検討されている。

（注釈）随時更新を可能にする条件として、レイヤ定義を設定や変更可能、各データの利用権限の管理、データの一括処理、指定した日時の状況を閲覧や復元できることが重要である。時空間 GIS として時間軸を設けることで、どこで誰が更新したかを把握でき、他部署との連携も可能になる。

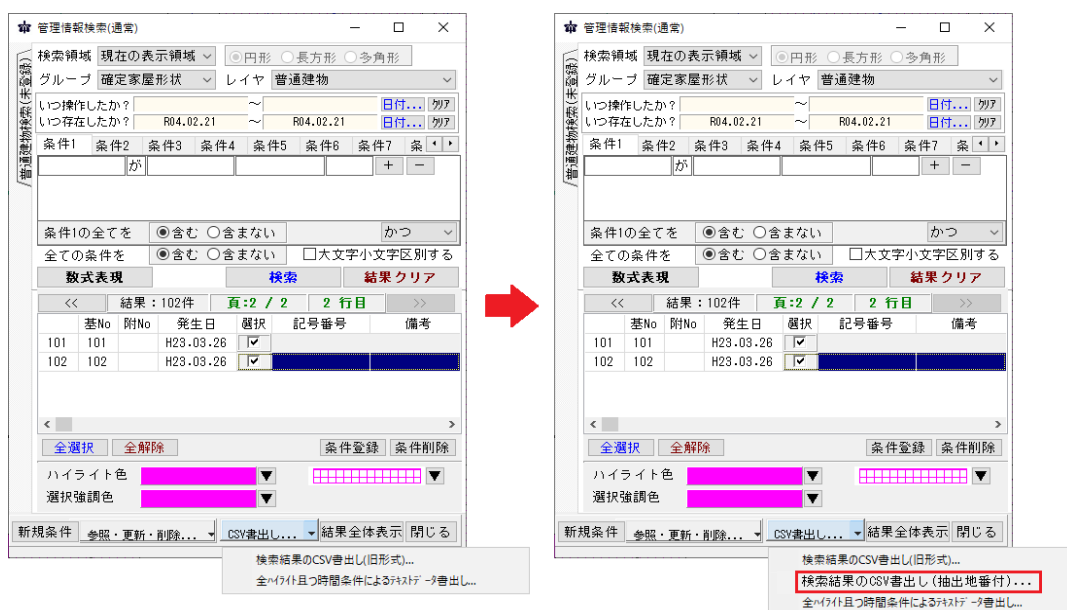


図3 抽出地番リスト出力機能

同時多発火災の避難限界期に残存する複数避難経路の抽出 Extraction of Available Evacuation Routes in the Evacuation Limit Period of Simultaneous Multiple Fires

○鈴木 雄太¹, 糸井川 栄一²

Yuta SUZUKI¹ and Eiichi ITOIGAWA²

¹ 建築研究所

Building Research Institute

² 筑波大学 名誉教授

Professor Emeritus, University of Tsukuba

In order to prevent human damage by simultaneous multiple fires after large earthquake occur, it is important to gain an understanding of the fire situation when is deadline of starting evacuation for residents to evacuate without failing to escape. In this study, focus on evacuation network limited by expansion of fires, available evacuation routes remaining in the evacuation limit period are extracted and visualized on GIS using evacuation simulation based on the Latest Evacuation Theory.

Keywords : large earthquake, multiple simultaneous fires, evacuation route

1. はじめに

大地震後には、木密地域を中心として消防力を超える同時多発火災の発生が危惧されており、甚大な人的・物的被害が懸念されている。高齢者や避難行動要支援者の等の避難及び避難支援には時間を要するため、いつまでに避難をすべきかの限界時間を把握することが重要である。同時多発火災における限界時間を算出する代表的な手法として、最遅避難理論が挙げられる。最遅避難理論は、李・梶の一連の研究¹⁾²⁾³⁾で提唱された理論であり、ある避難経路に対して、火災延焼による道路の閉鎖時間と避難者の通過時間の関係から、各避難開始別に留まれる最も遅い時間(以下、避難限界時間)を導出するものである。金井・梶⁴⁾は、避難限界時間が最大となる経路とその時間(以下、最遅避難時間及び最遅避難経路)を算出する経路探索手法を提案している。

避難避難時間は、避難安全上の見切り時間を定めるのに非常に重要である一方、実際には、最遅避難時間には多くの経路が閉塞し、避難可能な経路が限られるため、避難を開始しても避難は困難である。そのため、最遅避難時間に対して十分な余裕時間早期に避難を開始する必要がある課題である。一方で、市街地に分布する出火点はランダム性が高く、その出火点分布に応じて、火災による閉塞状況も変化するため、確保すべき余裕時間も異なる。その余裕時間を規定する一つとして、最遅避難時間に残存する避難経路の状況が考えられる。残存する経路が一つかつその閉塞箇所が避難者から遠い場合、避難者はその経路から外れた場合、その経路に立ち戻る必要が生じ、その戻る時間だけ余裕を持つ必要がある。一方で、複数の経路が存在する場合、避難者はどれかを選択すればよく、誤った経路選択後も立ち戻らなくとも、少しの迂回で安全な経路に合流しやすく、比較的余裕時間は小さく見積もることが可能である。

以上より、最遅避難時間に残存する避難経路について避難安全上の特徴を分析し、どのような特徴の時に避難

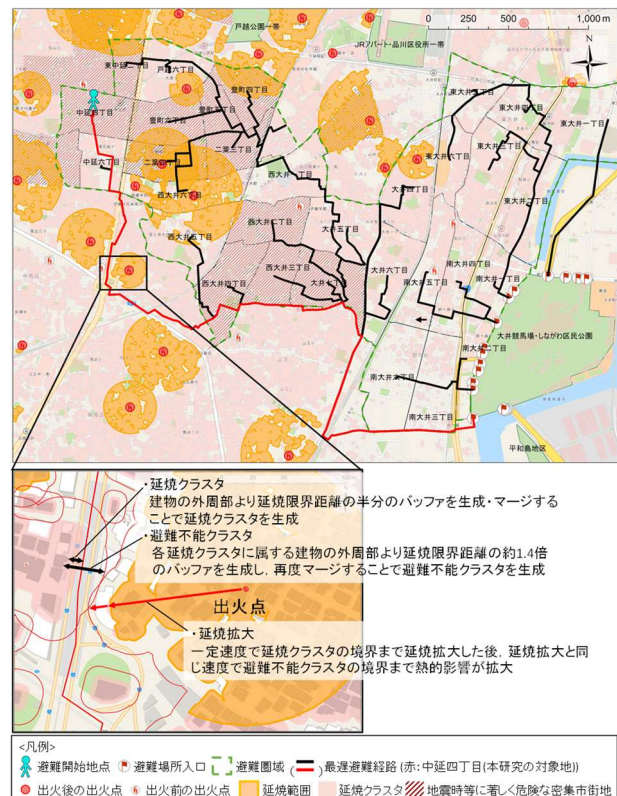


図1 経路探索による最遅避難経路の導出例及び
延焼シミュレーションの概要

を開始すべきかを議論することが、今後の避難開始時間の考え方に有用である。そこで本稿では、上記の議論の初段階として、筆者らがこれまでに開発した避難シミュレーション⁵⁾⁶⁾⁷⁾を応用し、避難限界期に避難可能な複数の避難経路を抽出する方法を検討し、GIS上への可視化を試みる。

2. 候補避難経路セットによる避難限界期の算出

(1) シミュレーション環境とケーススタディの条件

本稿では、火災を再現し、避難限界期の残存経路を可視化するプラットフォームとして、既報で開発したリアルタイム避難誘導シミュレーションを利用する。本シミュレーションは、東京都23区の避難圏域の市街地データをベースとし、地震後の同時多発火災の再現(出火点の生成、同心円状の延焼拡大)、消防機関による火災覚知、避難誘導情報の導出と避難者への情報伝達、避難誘導情報に基づく避難行動の安全検証を行うシミュレーションモデルである。この中で、最遅避難理論に従い最遅避難時間を算出するプログラムを構築しており、本稿ではこれを利用する(図1に探索した最遅避難経路の例)。

本章では、高齢者等を想定した歩歩行速度2000m/hの避難者を対象に行ったケーススタディとともに手法の紹介を行う。対象地として、地震時等に著しく危険な密集市街地に指定された地区を多く有する大井競馬場・しながわ区民公園一帯の避難圏域の約3kmの避難距離となる中延四丁目を避難開始地点とした。また、火災条件として、出火条件(出火件数: 主各件数密度 3×10^{-6} [件/m²])に従ったポアソン分布、出火時間: 指数分布、延焼条件(速8m/hに対応する延焼限界距離に基づき延焼クラスタを生成し、全方向へ100m/hで延焼拡大)を設定した。

(2) 最遅避難シミュレーションを利用した候補避難経路セットの構築方法

本研究では、1章で紹介した最遅避難シミュレーションを繰り返し実施することで、互いに異なる避難経路群(以下、候補避難経路セット)を構築し、各経路の閉塞時間に基づき候補避難経路セットから取り出すことで残存経路を抽出する。本項では、候補避難経路セットの構築方法を紹介する。

まず、出火件数・出火時間及び座標が異なる出火パターンを繰り返し生成し、各出火パターンについて、最遅避難シミュレーションを実施する。それによって、出火パターンに応じた異なる避難経路が試行回数分得られる。

次に、得られた避難経路より、残存経路の抽出に必要な経路を選定する。火災に対して安全性の高い経路を優先するために、得られた各経路について、避難開始時間を0 [hour]とした避難可能確率を評価し、降順にソートする。避難可能確率が最大の経路から順に、候補避難経路セットの各経路に対して、式(1)に示す経路間の類似度 p を計算し、候補避難経路セットの全経路に対して類似度が低ければ($p < 0.5$)、その経路を候補経路として候補避難経路セットに追加する。

$$\text{類似度 } p = \frac{L_{ij}}{\min(L_i, L_j)} \quad (1)$$

L_{ij} : 経路 i と経路 j で重複しているリンク長の和 [m]

L_i, L_j : 経路 i , 経路 j の経路長さ [m]

これを全ての記録した経路に対して行い、最終的に得られた候補避難経路セットが残存経路の抽出対象となる。

本研究では、試行回数を2000回とし、292本(うち、避難可能確率が0.7以上が31本)の候補経路が抽出された。図2は候補避難経路セットの全候補経路をGIS上に可視化した図である。候補経路によって、市街地上の道路ネットワークが万遍なく利用されていることがわかる。また、避難可能確率0.7以上の経路には、最短経路や密集市街地を避けた経路及びそれらと部分的に重複した周辺の経路が含まれている。



図2 候補避難経路セット

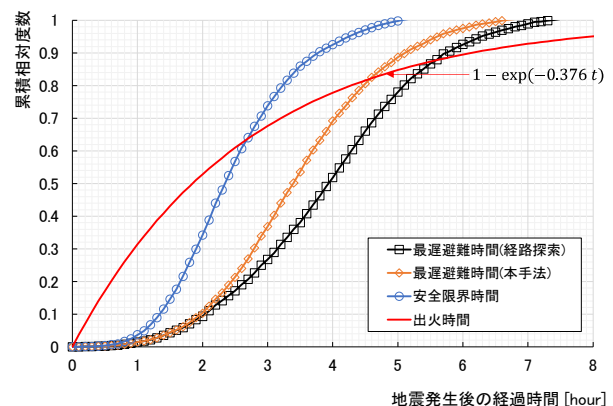


図3 最遅避難時間及び安全限界時間の累積分布

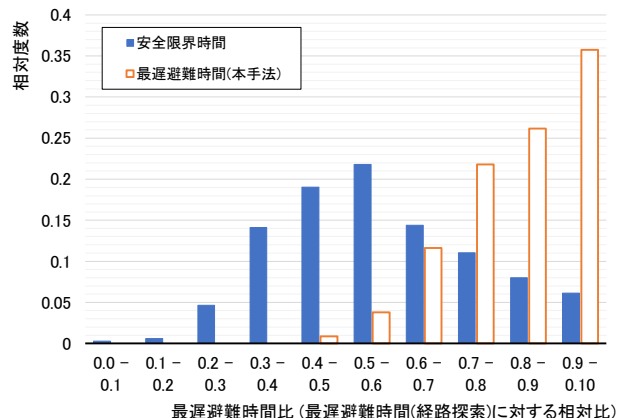


図4 最遅避難時間(探索)が4時間後(±0.25時間)のサンプル(N=688)における最遅避難時間比の密度分布

(3) 最遅避難時間の算出方法と安全限界の条件

次に、任意の出火パターンに対して、候補避難経路セットを用いて最遅避難時間を算出する方法を紹介する。火災に対して各道路リンクの閉塞時間を求め、(2)で抽出した候補避難経路セットの各避難経路について、避難限界時間を求める。その中で、最大の避難限界時間が最遅避難時間であり、その候補経路が最遅避難経路である。試行回数の増加に従い、金井・梶⁴⁾の探索アルゴリズムで導出した最遅避難時間と一致又は近い値が得られる。

本手法の利点は、(i)探索アルゴリズムを用いないため計算コストが小さいこと、(ii)各候補経路の途絶経過を個別に追跡することができることが挙げられる。特に(ii)については、複数の候補経路における途絶状況を組み合わせて評価することが可能であるため、複数の安全な経路が確保されていること安全条件として設定し、最遅避難時

間に代わる安全上の限界時間(以下、安全限界時間)を求めることができる。

そこで本稿では、候補避難経路セットの中で、避難可能確率が0.7以上の経路のうち、2本以上確保することを条件とし、2本数以下となる時間を安全限界時間と定義する。すなわち、候補避難経路セットより避難可能確率が0.7以上の経路を抽出し、火災延焼に対して避難限界時間を算出し降順で並べる。その後、避難限界時間が遅い方から3本目の経路の途絶時間が安全限界時間となる。

図3は、最遅避難シミュレーションを5000回実施し、探索アルゴリズムによる最遅避難時間(以下、最遅避難時間(探索))、本手法による最遅避難時間及び安全限界時間の累積分布をモンテカルロ法によって求めた結果である。本手法によって最遅避難時間(探索)に近い分布が得られている。ただし、中央値付近で比較すると、最遅避難時間(探索)の中央値である4時間後に対して、本手法では0.5時間強早い時間が算出されている。これは、経路を選定する際に、候補経路を更に細分化された経路が避難候補経路セットから除かれていることが原因と考えられる。ただし、上記の経路は、火災の隙間を縫うような長距離の迂回等、安全性が損なわれた経路であると考えられ、本手法の最遅避難時間は、こうした危険な経路を選択しない条件下の最遅避難時間と解釈できる。また、安全限界時間は、最遅避難時間(探索)に対して1.5時間強早く、2本以上の安全な経路を確保するには早期の避難が必要であることが言える。

図4は、最遅避難時間(探索)が4時間前後(±0.25時間)であったサンプルに着目し、最遅避難時間(探索)を分母に本手法の最遅避難時間と安全限界時間の相対比(以下、最遅避難時間比)の密度分布を計算した図である。最遅避難時間比が1に近いほど、最遅避難時間(探索)との乖離が小さく、最遅避難時間(探索)に比較して”早期の避難を必要としない”ことを意味する。本手法の最遅避難時間の最遅避難時間比に着目すると、0.9-1.0の相対度数が0.35(3回に1回)であり、最遅避難時間(探索)付近に分布していることがわかる。一方で、安全限界時間の最遅避難時間比は、0.1から1.0まで広く分布しており、最遅避難時間が同じでも、出火パターンに応じて安全限界時間が大きく変動することがわかる。

したがって、最遅避難時間に対して取るべき余裕時間は一律ではなく、出火状況に応じて安全状況を評価・判断し、設定する必要があると言える。

3. 避難限界期における残存経路の抽出・可視化

(1) 任意の時間における残存経路の抽出方法

本章では、2章で構築した候補避難経路セットより、安全限界時間及び本手法の最遅避難時間において残存する経路及び火災状況をGIS上に可視化する。まず、任意の時間における残存経路の抽出方法を紹介する。候補避難経路セットの各経路について避難限界時間を計算し、その時間が可視化したい時間と同じか遅い場合に残存経路に追加する。

(2) 避難限界期における残存経路の可視化

最後に、安全限界時間が異なる3ケースのシミュレーション結果について残存経路を可視化し、その様相を考察する。2章で実施した5000回のシミュレーション結果より、最遅避難時間(探索)が4時間前後かつ安全限界時間の最遅避難時間比が0.9(ケース0.9)、0.6(ケース0.6)、0.3(ケース0.3)の3ケースを選択し、安全限界時間及び本手法の最遅避難時間における火災及び残存経路の状況を、図5・図6・図7に可視化した。以下、避難可能確率0.7以上の候補経路及び残存経路を単に候補経路・残存経路と呼ぶ。

各ケースとも本手法の最遅避難時間は4時間前後であり、殆ど変わらないのに対して、安全限界時間は3.8時間後(ケース0.9)、2.5時間後(ケース0.6)、1.2時間後(ケース0.3)と大きな差が生じており、残存経路も大きく異なっている。ケース0.9は最も安全と考えられるケースである。安全限界時間の残存経路が互いに近く全て同一の方向に向かっていているものの、経路周辺に出火点が少なく、避難者と避難場所の間に空間的ゆとりが十分に確保されている。次に安全と考えられるケースはケース0.6である。安全限界時間の残存経路の周辺には延焼拡大した出火点が存在しており、最遅避難時間には全て閉塞している。ただし、安全限界時間において2方向に残存経路が確保されている。最後に、最も危険と考えるケースがケース0.3である。安全限界時間における残存経路が全て同一方向であり、避難開始地点を含め、多くの出火点に囲まれていることがわかる。そのため、最遅避難時間の1/2以下の時間で安全限界時間を迎えてしまうと考えられる。

以上のように、安全限界時間及びその最遅避難時間比は残存経路の様相に関連しており、これらを用いることで火災に対する安全性を推察可能と示唆された。

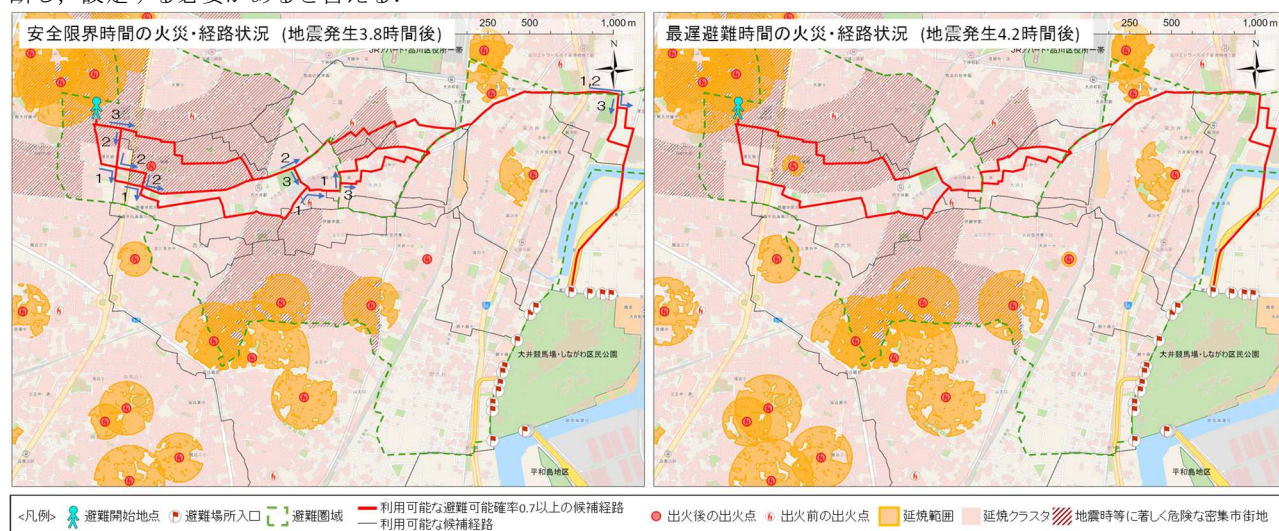


図5 安全限界時間の最遅避難時間比=0.9の出火ケースにおける安全限界時間及び避難限界時間の残存経路

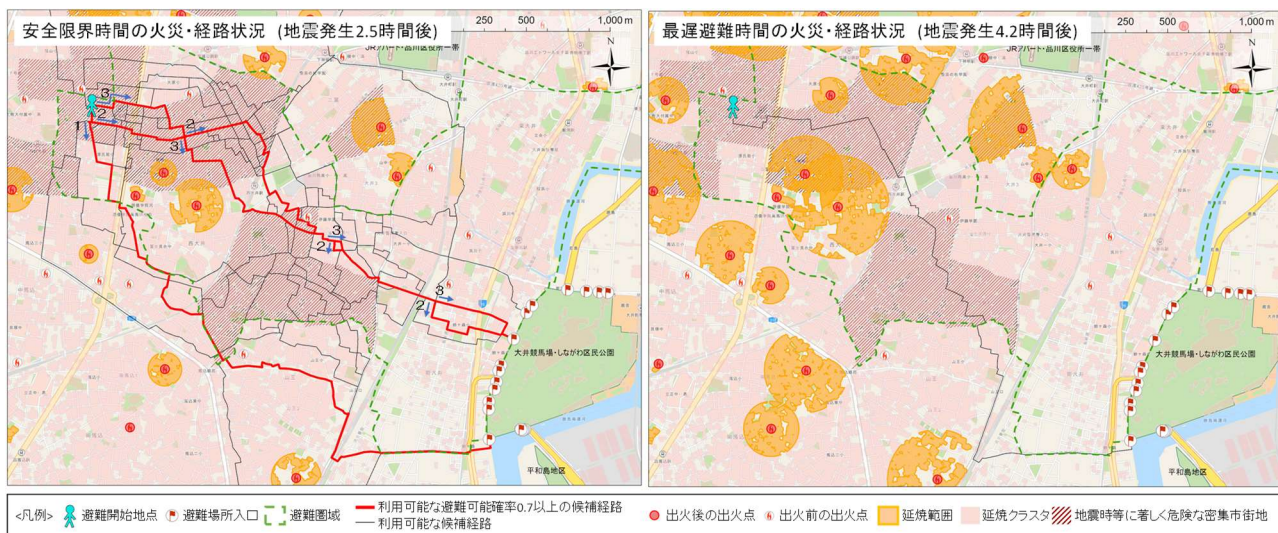


図6 安全限界時間の最遅避難時間比=0.6の出火ケースにおける安全限界時間及び避難限界時間の残存経路

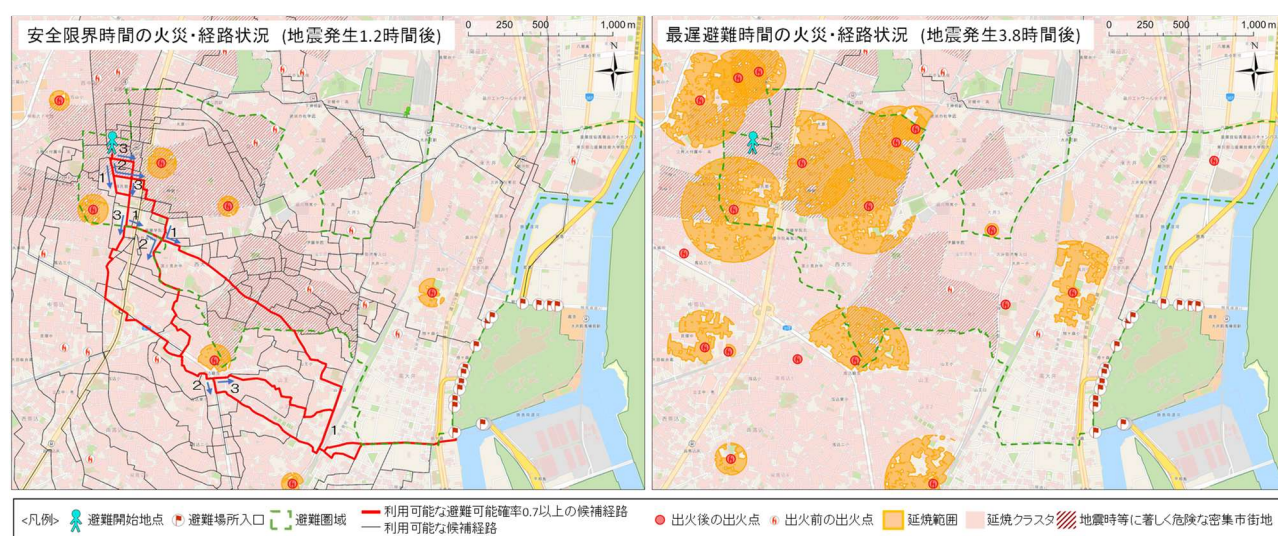


図7 安全限界時間の最遅避難時間比=0.3の出火ケースにおける安全限界時間及び避難限界時間の残存経路

4. まとめと今後の展望

本稿では、最遅避難シミュレーションを利用して同時多発火災時の避難限界期に残存する避難経路を抽出する方法を検討した。加えて、信頼性の高い2つ以上の経路が存在することを安全条件とし、3つ目の経路が途絶する時間を安全限界時間を定義し、安全限界時間から最遅避難時間の間を避難限界期として、それぞれの時間における残存経路をGIS上に可視化した。結果、最遅避難時間比が小さいほど、安全限界時間において避難者と避難場所間の空間的ゆとりが十分に確保されている一方、安全限界時間比が小さいほど、避難者の周囲が火災に囲まれる状況であることが確認され、出火パターン及び残存経路から避難困難性を推察する手がかりを得た。今後、本研究によって抽出された避難経路を活用し、避難安全性を評価する手法を検討し、大地震後の同時多発火災における避難安全状況を明らかにする。

謝辞

本研究は科研費（21K20454）の助成を受けたものである。また、本研究のシミュレーションプログラムは、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」で開発したものがある。

参考文献

- 1) 増山格, 梶秀樹: 大地震時広域避難計画検討のための最遅避難モデルの開発, 日本都市計画学会, 昭和59年度日本都市計画学会学術研究論文集, pp. 379-384, 1984.
- 2) 増山格, 梶秀樹: 最遅避難モデルによる大震災火災時の広域避難計画の評価, 日本都市計画学会, 昭和60年度日本都市計画学会学術研究論文集, pp. 67-72, 1985.
- 3) 李載吉, 梶秀樹: 拡張最遅避難モデルに基づく避難誘導からみた避難計画の評価, 日本都市計画学会, 都市計画, No. 77, pp. 72-77, 1992.
- 4) 金井淳子, 梶秀樹: 大震災時の火災時による道路閉塞を考慮したリアルタイム避難誘導のための避難開始時刻決定に関する研究, 地域安全学会論文集, No. 4, pp. 25-30, 2002.
- 5) 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避難経路の最適化ー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ー, 地域安全学会論文集, No. 33, pp. 175-185, 2018.
- 6) 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, 地域安全学会論文集, No. 35, pp. 153-162, 2019.
- 7) 鈴木雄太, 糸井川栄一: 地震火災時の不完全情報下における最遅避難時刻の不確実性を考慮した避難安全限界時期のリアルタイム判定に関する基礎的検討, 地域安全学会論文集, No. 39, pp. 279-189, 2021.

地震発生後の各種製造業の生産水準の推定手法の検討

Study of the Estimation Method of the Output Level
of Various Manufacturing Industries after the Earthquake清水 智¹
Satoshi SHIMIZU¹¹応用地質株式会社 共創Lab

Co-creation Laboratory, OYO Corporation

We considered a simple method to estimate the output level of various manufacturing industries in the first month after the earthquake. Firstly, we surveyed indices of industrial production and modified the origin for a month after the earthquake. Secondly, the private enterprise capital stock data of 50m grid was compiled. Finally, the function of the production level of each manufacturing industry was created from modified indices by prefecture, the seismic ground motion distribution of past earthquakes, and the private enterprise capital stock.

Keywords : output level, manufacturing industry, earthquake

1. はじめに

近年、リアルタイムで地震被害推定情報を利活用する動きが進んでいる¹⁾。本稿では、推定対象を企業の生産活動にあて、地震発生後早期に発災後1か月間の製造業の生産水準を把握することを目的に、地震発生後の各種製造業の生産水準の推定手法について検討を行った。初めに、実態把握のため、過去の被害地震を対象に、地震発生後の鉱工業生産指数の推移を整理した。その上で、各業種の生産指数、過去の被害地震の地震動分布、民間企業資本ストックデータから発災後1か月間の各業種製造業の生産水準を示す関数を作成した。

2. 地震発生後の鉱工業生産指数の推移

K-NET, KiK-netが整備され観測記録から面的な地震動分布が再現可能となった鳥取県西部地震以降の気象庁命名の被害地震を対象に、都道府県から公表される地震発生前後の鉱工業生産指数(季節調整済指数)を収集・整理した。対象地域は、各地震で大きな被害を出した地域を中心に表1の地域のデータを収集した。なお、東北地方太平洋沖地震については、津波被害の影響が大きいと考えられる岩手県、宮城県、福島県は対象から除外した。

表1 対象地震と対象地域

No	地震名	対象地域
1	2000年鳥取県西部地震	鳥取県
2	2001年芸予地震	広島県、愛媛県
3	2003年十勝沖地震	北海道
4	2004年新潟県中越地震	新潟県
5	2007年能登半島地震	石川県
6	2007年新潟県中越沖地震	新潟県
7	2008年岩手宮城内陸地震	岩手県
8	2011年東北地方太平洋沖地震	茨城県、栃木県、千葉県
9	2016年熊本地震	熊本県
10	2018年北海道胆振東部地震	北海道

都道府県から公表される鉱工業生産指数には、鉱工業全体の指数の他に、業種別指数も公表されるが、公表される業種は各都道府県の産業構成により異なっている。

ここでは、収集したデータに5道県以上含まれていた表2に示す17業種について収集・整理した。収集した業種別生産指数の例として、2011年東北地方太平洋沖地震発生前後の茨城県の鉄鋼、非鉄金属、金属製品の生産指数を図1に示した(2011年2月を100とした)。図1では、地震の影響により、2011年3月は3業種とも大きく低下していることがわかる。非鉄金属や金属製品の4月の生産指数は3月より回復しているが、鉄鋼は4月にさらに低下していた。鉱工業生産指数は主に生産動態統計²⁾の調査結果をもとに作成されており、生産動態統計は毎月1日から月末までの1か月間の生産、受入、消費、出荷、在庫等を調査したものである。2011年東北地方太平洋沖地震は3月11日に発生しており、2011年3月の生産指数は被災前の3月10日以前の状態を含んだ値となっている。このため、地震による生産指数低下の影響を正確に把握するためには、なんらかの補正が必要となる。そこで、図2に示すように、発災月の生産指数を発災前と発災後の生産指数に分離した。発災当月の発災後の生産指数は以下の式で表される。

$$O = \frac{O_{IIP} \times M - O_0 \times X}{M - X} \quad (1)$$

ここで、 O ：発災当月の発災後の生産指数、 O_{IIP} ：発災当月の生産指数、 O_0 ：発災前月の生産指数、 X ：発災当月の発災前日までの日数、 M ：発災当月の日数を示す。発災から1か月毎の生産指数は図3より以下の式で表される。

$$\begin{aligned} O_{m1} &= \frac{O_2 \times X - O_1 \times (M_1 - X)}{M_1} \\ O_{m2} &= \frac{O_3 \times X - O_2 \times (M_2 - X)}{M_2} \\ &\vdots \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、 O_{m1} 、 O_{m2} ：発災から1か月間の生産指数(1か月目、2か月目)、 O_1 ：発災当月の発災後の生産指数(式(1)の O)、 O_2 ：発災翌月の生産指数、 O_3 ：発災翌々月の生産指数、 X ：発災当月の発災前日までの日数、 M_1 、 M_2 ：発災

当月及び翌月の日数，を示す。

表2 対象業種

鉄鋼	非鉄金属	金属製品	一般機械	電気機械	情報通信機械
電子部品・デバイス	輸送機械	窯業・土石	化学	プラスチック製品	パルプ・紙
繊維	食料品・たばこ	ゴム製品	家具	木材・木製品	

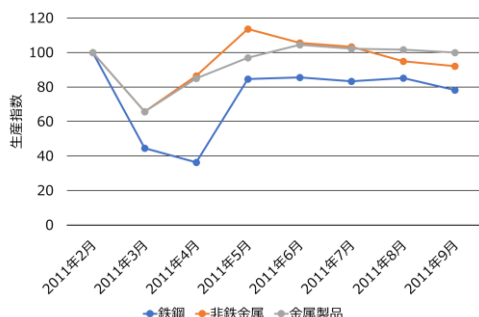


図1 茨城県の2011年2月～9月までの生産指数の推移
(2011年2月を100とした)

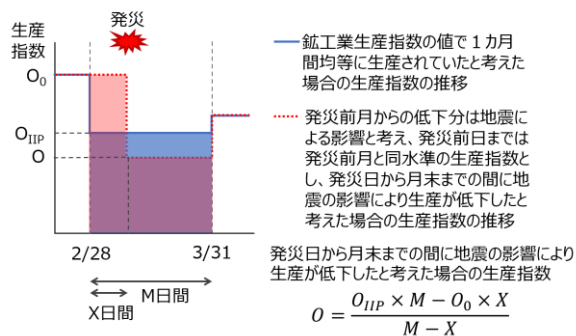


図2 発災当月における発災後のみを対象とした生産指数の考え方

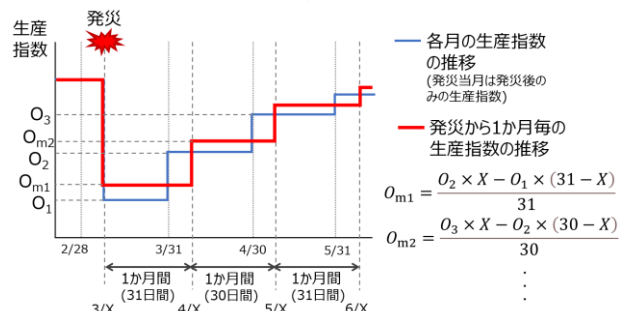


図3 発災から1か月毎の生産指数の考え方

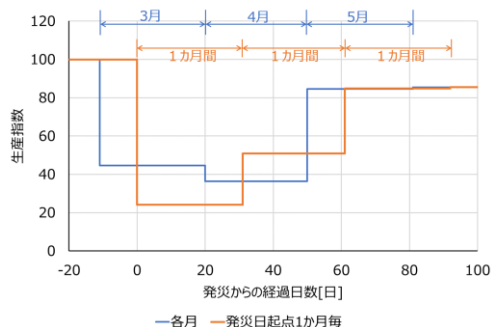


図4 各月と発災から1か月毎の生産指数(茨城県鉄鋼業)

図4には，2011年東北地方太平洋沖地震発生前後の茨城

県の鉄鋼について，暦上の月単位の生産指数と式(1)(2)を使って発災日から1か月単位に修正した生産指数を示した。生産指数を発災日から1か月単位に修正することにより，見かけ上生産指数がさらに低下していた4月も発災後の1か月間よりは生産指数が回復していることがわかる。

今回対象としたデータのうち，発災月よりも翌月の生産指数が上昇したデータは70個あったが，生産指数を発災日から1か月単位に修正することにより55個に減少した。この減少割合は地震被害が大きいほど顕著であり，全壊棟数5,000棟以上の地震に限ると，11個から3個に減少している。即ち，被害規模が大きく生産指数の変動要因の多くが地震被害の影響と考えられる場合は，一般に公表されている暦月単位の鉱工業生産指数を発災から1か月単位に修正することにより，被災の影響が明示的となると考えられるとともに，被災後の生産水準を検討する場合は，このような修正が必要と考えられる。一方で，地震による被害規模が小規模なデータは，地震被害以外の要因で生産指数が変動しているため，被災後の生産水準の推定手法の検討に用いるには適切なデータではないと考えられた。

表3 発災月よりも翌月の生産指数が向上したデータ数

	地震・道県数	暦月		発災から1か月毎	
		発災月よりも翌月の指数が上昇したデータ数	1地震・道県あたりのデータ数	発災月よりも翌月の指数が上昇したデータ数	1地震・道県あたりのデータ数
対象としたすべての地震	13	70	5.38	55	4.23
全壊棟数500棟以上の地震	7	30	4.29	18	2.57
全壊棟数1,000棟以上の地震	6	24	4.00	13	2.17
全壊棟数5,000棟以上の地震	4	11	2.75	3	0.75
全壊棟数10,000棟以上の地震	3	7	2.33	1	0.33

3. 生産水準を示す関数の検討

(1) 検討方針

2章で作成した発災から1か月毎の各業種の実績生産指数を利用し，地震発生時の地震動強さと生産水準の関係を示す関数を作成する。初めに，地震動分布の局所性，各業種の生産施設の地域的な偏りを反映させるため，観測記録から推定された面的地震動分布データを準備するとともに，メッシュ単位の業種別民間企業資本ストックデータを作成した。次に，地震の影響による生産減少分が正規分布の累積分布関数で表されると仮定し，2章で作成した発災から1か月後の生産指数を最も再現できる μ と σ の組合せで得られる関数をその業種の生産水準を示す関数とした。生産水準を示す関数の作成フローを図5に示した。

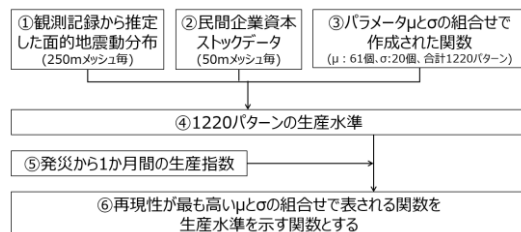


図5 生産水準を示す関数の作成フロー

(2) 地震動分布

生産水準を示す関数の推定に利用する地震動分布は，K-NET，KiK-net，気象庁，自治体の観測点で観測波形が公開された地点のデータと震源情報を元に，Simple Kriging法で面的に推定した250mメッシュ別計測震度分布を利用した³⁾。一例として，2016年熊本地震の計測震度

分布を図6に示した。

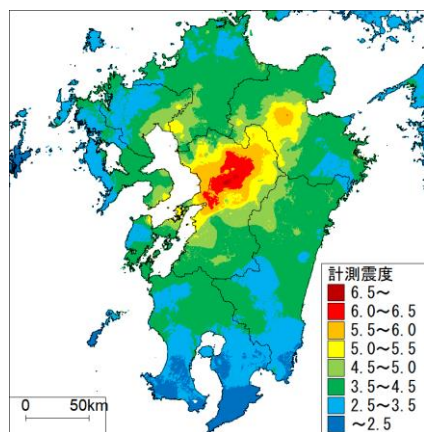


図6 2016年熊本地震の計測震度分布

(3) 民間企業資本ストックデータの作成

民間企業資本ストックデータは、将来的に津波や洪水等の様々なハザードに適用することも考慮し、50mメッシュ単位で作成した。産業分類も、将来的に各都道府県で公表されている産業連関表の中分類と連携させた経済被害推計に適用可能となるように、表4に示す51分類の50mメッシュ別民間企業資本ストックデータを全国を対象に作成した。

データの作成にあたっては内閣府の都道府県別経済財政モデル・データベース⁴⁾の民間企業資本ストック(粗ストック)のデータを用いた。ただし、内閣府データの業種分類は13分類であり、表4の分類と比較すると粗いため、工業統計⁵⁾の有形固定資産額等を利用しながら、13分類を表4の51分類に分割した。その上で、この都道府県単位のデータを、業種毎に設定した案分指標を利用して、市区町村単位、町丁目単位、50mメッシュ単位に細分化した。市区町村単位、町丁目単位への案分指標は、基本的には経済センサス⁶⁾の従業員数等を利用し、町丁目単位からメッシュ単位への案分には、国土数値情報⁷⁾の(都市)土地利用細分メッシュ等を利用した。

表4 ストックデータの業種分類

1 食料品	18 化学最終製品(医薬品を除く)	35 その他の金属製品
2 飲料	19 石油製品	36 はん用機械
3 飼料・有機肥料	20 石炭製品	37 生産用機械
4 たばこ	21 プラスチック製品	38 業務用機械
5 繊維工業製品	22 ゴム製品	39 電子デバイス
6 衣服・その他の繊維既製品	23 なめし革・同製品	40 その他の電子部品
7 木材・木製品	24 ガラス・ガラス製品	41 産業用電気機器
8 家具・装備品	25 セメント・セメント製品	42 民生用電気機器
9 パルプ・紙・板紙・加工紙	26 陶磁器	43 電子応用装置・電気計測器
10 紙加工品	27 その他の窯業・土石製品	44 その他の電気機械
11 出版・印刷	28 鉄鉄・粗鋼	45 通信機械・同関連機器
12 化学肥料	29 鋼材	46 電子計算機・同附属装置
13 無機化学工業製品	30 鋳鍛造品	47 自動車
14 石油化学基礎製品	31 その他の鉄鋼製品	48 自動車部品
15 有機化学工業製品 (石油化学基礎製品を除く)	32 非鉄金属製錬・精製	49 船舶・同修理
16 化学繊維	33 非鉄金属加工製品	50 その他輸送機械
17 医薬品	34 建設・建築用金属製品	51 その他の製造業

(4) 生産水準を示す関数の検討

生産水準を示す関数は、計測震度を説明変数、発災から1か月間の生産水準を被説明変数とし、地震の影響により生産減少する項が正規分布の累積分布関数の形状で表されると仮定した。

$$O_{i,n} = 1 - \Phi\left[\frac{I - \mu}{\sigma}\right] \quad (3)$$

ここで、 $O_{i,n}$ ：発災から1か月間の業種*i*のメッシュ*n*の生産水準、 I ：計測震度、 $\Phi[\cdot]$ ：正規分布の累積分布関数、 μ 、 σ ：パラメータ、を示す。

関数のパラメータ μ 、 σ は以下の手順で算出した。

- ① μ の値を5.0～8.0の間で0.05毎に変化させた61個、 σ の値を0.05～1.00の間で0.05毎に変化させた20個準備する。
- ② 上記①のそれぞれの μ 、 σ の値を組合せ作成した1220パターン関数を、地震動分布、業種別民間企業資本ストックに適用し、式(4)により地震・道県毎、業種毎に1220パターンの生産水準を推定する。
- ③ 上記②で推定された1220パターンの生産水準うち、過去の被害地震において得られた各業種の生産指数とのRMSEが最も小さい μ 、 σ の組合せを、各業種の生産水準を示す関数とした。

$$O_{L,i,r} = \frac{\sum_n (S_{i,n,r} \times O_{i,n,r})}{\sum_n S_{i,n,r}} \quad (4)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_r (O_{m1,i,r} - O_{L,i,r})^2}{N}} \quad (5)$$

ここで、 $O_{L,i,r}$ ：発災から1か月間の業種*i*の*r*県の実生産水準、 $S_{i,n,r}$ ：業種*i*の*r*県のメッシュ*n*の民間企業資本ストック、 $O_{i,n,r}$ ：発災から1か月間の業種*i*の*r*県のメッシュ*n*の生産水準、 $O_{m1,i,r}$ ：発災から1か月間の業種*i*の*r*県の生産指数、 N ：対象県数、を示す。

2章の検討結果から、対象とした過去の被害地震における生産指数は、地震による影響が大きいと考えられる2011年東北地方太平洋沖地震と2016年熊本地震の4県のデータとした。業種は対象とした4県全てで生産指数が得られた表5の11業種とした。

表5 生産水準を示す関数の μ 、 σ の値
(RMSEが最も小さくなった μ 、 σ の組合せ)

	鉄鋼	非鉄金属	金属製品	一般機械	電子部品・デバイス	輸送機械
μ	5.45	6.10	6.10	5.80	6.25	5.25
σ	0.55	1.00	1.00	0.90	1.00	0.15
RMSE	11.22	9.62	15.83	5.02	22.31	22.88

	窯業・土石	化学	プラスチック製品	パルプ・紙	食料品・たばこ
μ	5.75	5.50	5.75	6.30	5.85
σ	0.55	0.80	0.80	0.85	1.00
RMSE	14.18	15.88	1.90	7.82	18.63

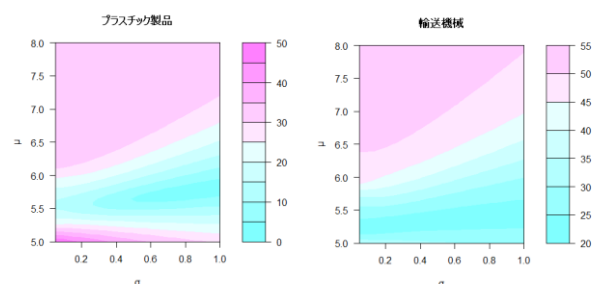


図7 μ 、 σ の組合せの違いによるRMSEの分布例

RMSEが最も小さくなった μ 、 σ の値を表5に示すとも

に、 μ 、 σ の組合せの違いによるRMSEの分布例を図7に示した。また、 μ 、 σ の組合せから得られる生産水準を示す関数を図8に示した。

本検討の結果では、発災日から1か月間の生産水準が発災前の50%に低下する計測震度は、輸送機械で5.25と最も低く、パルプ・紙で6.30と最も高くなった。また、鉄鋼(5.45)、化学(5.50)も比較的低い値となった。

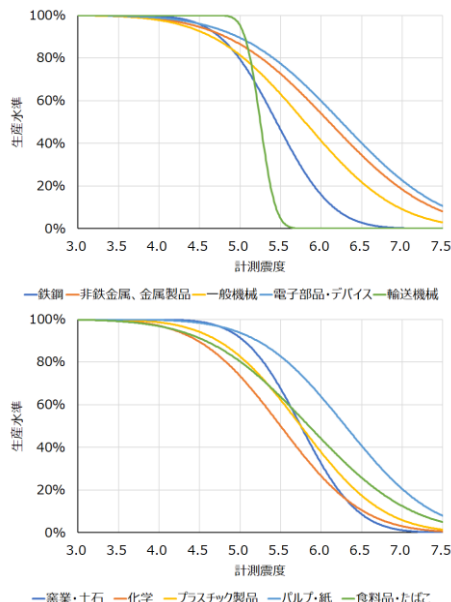


図8 発災日から1か月間の生産水準を示す関数

作成された生産水準を示す関数による各業種の予測値と実測値の比較例として、RMSEが小さかったプラスチック製品、一般機械と、RMSEが20を超えた電子部品・デバイス、輸送機械を図9に示した。図9の上段の2業種は実測値と予測値は概ね整合をしているが、図9の下段の2業種は1点の乖離が大きく、残りの3点もやや乖離が大きい。図9の下段で、実績値よりも予測値が低い値を示していたのは熊本地震の熊本県、実績値よりも予測値が高い値を示していたのは東北地方太平洋沖地震の栃木県の値であった。このうち、熊本地震のデータについては、今回対象とした11業種のうち10業種で予測値よりも実績値の生産指数が大きくなっていった。この結果は、業種によっては、被災地の広がり方の違いが生産指数に影響を与えている可能性を示唆していると考えられる。

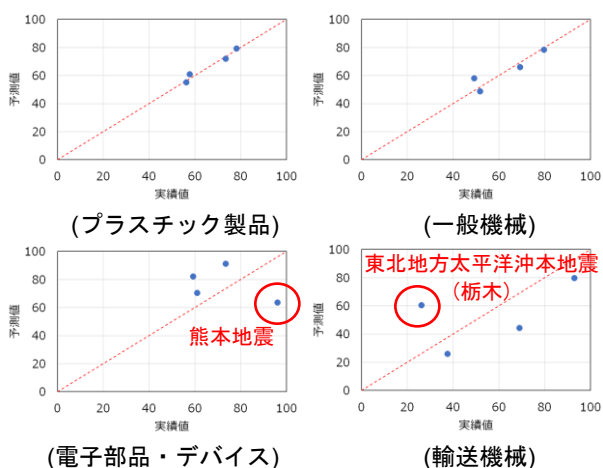


図9 業種別生産指数の実績値と予測値の比較(2)

(5) 2004年新潟県中越地震への適用例

生産水準を示す関数(図8)、観測記録から推定した面的震度分布、民間企業資本ストックデータから、2004年新潟県中越地震の新潟県の業種別生産指数を推定した(図10)。新潟県全体では予測値は実績値よりもやや下回る業種が多い傾向がみられた。熊本地震の再現計算でも同様の傾向が見られており、被災地の広がり方の小さい活断層タイプの地震と被災地の広がり方が大きい海溝型地震で分けて関数を作成したほうが、予測精度の向上に繋がる可能性があると考えられる。

また、市区町村単位での生産指数の例として、「食料品・たばこ」の生産指数を図11に示した。図11に示すように市区町村単位での生産指数を示すことで、地震被害による生産への影響の地域的な広がりを、より明確に表現することが可能となる。

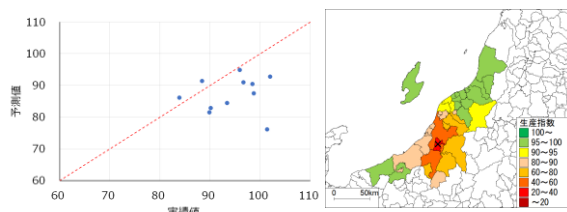


図10 2004年新潟県中越地震における業種別生産指数の実績値と予測値の比較
図11 2004年新潟県中越地震における市区町村別生産指数の予測値(食料品・たばこ)

4. まとめと今後の課題

本稿では、過去の被害地震について発災後の業種毎の鉱工業生産指数を収集・整理するとともに、発災日から1か月毎の業種別生産指数を推定した。その結果、地震被害の影響が大きいと考えられるケースでは、発災月よりも発災翌月のほうが生産指数が低下している場合でも、起点を補正することで生産指数は徐々に回復しているケースが多いことが明らかとなった。また、補正した生産指数を利用して、発災から1か月間の生産水準を示す関数を業種毎に作成した。プラスチック製品、一般機械等のいくつかの産業では、生産指数の再現性は良好であったが、電子部品・デバイス、輸送機械等の産業では再現性が低かった。また、熊本地震の熊本県の再現結果や新潟県中越地震の新潟県の再現結果から、被災地の広がり方の違いが生産指数の予測精度に影響を与えている可能性が示唆された。

参考文献

- 1) 防災科学技術研究所：J-RISQ 地震速報，<https://www.j-risq.bosai.go.jp/report/instruction.html>.
- 2) 経済産業省：経済産業省生産動態統計調査，<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/>.
- 3) 応用アール・エム・エス株式会社：かこゆれ.com，<https://kakoyure.oforms.co.jp/top/>.
- 4) 内閣府：都道府県別経済財政モデル，https://www5.cao.go.jp/keizai3/pref_model.html.
- 5) 経済産業省：工業統計調査，<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html>.
- 6) 総務省統計局：平成26年経済センサス-基礎調査，<https://www.stat.go.jp/data/e-census/2014/index.html>.
- 7) 国土交通省：国土数値情報ダウンロードサービス，<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>.

東京都民の地震の被害想定に関する意識

Survey to Measure the Awareness of Citizen of Tokyo about the Earthquake Damage Assessment

○安本 真也¹, 葛西 優香², 富澤 周², 関谷 直也¹
Shinya YASUMOTO¹, Yuka KASAI², Shu TOMIZAWA² and Naoya SEKIYA¹

¹ 東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター

Center for Integrated Disaster Information Research, Interfaculty Initiative in Information Studies,, The University of Tokyo

² 東京大学大学院学際情報学府

Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

This study is the results of the Internet survey conducted to measure the awareness of Tokyo about the earthquake damage assessment. The results showed a certain level of awareness of the earthquake damage assumptions, although not as high as in "Disaster Preparedness Tokyo." It was clear that those who knew about this information were more likely to have a positive opinion. On the other hand, it was also clear that those who were familiar with the specifics of the earthquake damage estimates had a certain degree of negative opinion of this information.

Keywords : Tokyo Metropolitan Earthquake, Earthquake Damage Assessment, Questionnaire Survey, Disaster Preparedness Tokyo, Your Community's Earthquake Risk

1. はじめに

現在に至るまで、地震の発生位置、規模、時期を精度良く予測する研究や災害誘因予測の研究が積み重ねられている。かつては、地震予知情報があり、その情報をいかに出すか、そして、出した場合の住民行動などの研究が積み重ねられてきた¹⁾²⁾³⁾。だが、2017 年以降、政府の方針として、地震予知は「できない」とされた。そのため、いつ、どこで地震が起こるか分からないため、より一層、普段からの備えや対策が重要となった。そのため、住民の備えを啓発する必要がある。

そうしたなかで、現在、地震学や工学分野の成果として、災害軽減に活かすための被害想定が充実化している。東日本大震災を踏まえ、科学的に起こりうる最大規模の被害想定が検討されるようになった。多くの都道府県で地震の被害想定が実施され、また、影響の大きい地震に関しては別途、内閣府でも検討されている。こうした被害想定は行政の防災計画策定に活用されている。どのような被害が発生するかの想定を前提として、地震に関する対策の拡充や防災計画の策定に用いられている。

一方で、この被害想定という情報は「防災意識の向上」を目指すことも古くから目的とされてきた⁴⁾。また、最近では、被害想定を基に映像化を行い、広報資料として用いられることもある⁵⁾。ただし、この情報を住民に適切に伝えるためのコミュニケーションについての研究は十分とはいえない。従来の被害想定に関する情報の研究は、比較的、高頻度な水害などに偏りがちであった⁶⁾。

そこで、本研究では、地震の被害想定の中でも比較的、古くから作成されてきた首都圏で地震が発生した場合の被害想定をめぐるコミュニケーションに焦点をあてる。首都圏では住民の備えを啓発するために、被害想定の情報発出も含め、多くの試みが行われており、そうした中で、東京都民は地震の被害想定に対してどのような意識をもっているのか、明らかにする。

2. 調査概要

本研究では、東京都民の地震の被害想定に関する意識を明らかにすることを目的として実施した調査を用いる。その概要は表 1 の通りである。

調査は NTT コムリサーチのインターネットパネルを用いた WEB 調査の手法で行った。対象者は東京都民であり、島しょ部を除いた、23 区、26 市ならびに西多摩郡（瑞穂町・日の出町・檜原村・奥多摩町を合わせた区域）の合計 50 市区町村に対して、男女均等割付を行った。その結果、5,672 サンプルが有効回答として得られた。一部の地域については未達の割付がある。かつ、同一パネルに対して第 2 波の調査を実施するためにバッファを設けているため、数値は今後、修正される場合がある。

表 1 調査概要

調査対象：東京都市区ならびに西多摩郡在住者 (NTT コムリサーチのパネル)
調査方法：WEB 調査
有効回答：5,672 サンプル（速報値）
調査期間：2022 年 3 月 4 日～28 日

3. 調査結果

(1) 『東京防災』の認知度

まず、被害想定に対する意識の前に、住民の地震対策の意識を測る指標として、2015 年に東京都が配布した『東京防災』の認知度について述べる。

この『東京防災』は、災害発生時の各家庭の行動の指針としてまとめられたもので、2015 年に東京都内の全戸に配布された。その内容は特に、地震対策に重きがおかれている。配布から 6 年以上が経過した現在、その認知はどのような状況か。

その結果、「読んだことがあり、中身も覚えている」

人は全体の 10.8%であり、「知らない」人も 30.6%いた（表 2）。年代ごとで比較すると、有意な差がみられた（ $\chi^2(12)=158.964$, $p<.001$ ）。特に、年齢層が低ければ低いほど「知らない」割合が高く、高い方が「読んだことがある」割合が高い。

表 2 『東京防災』の認知状況

	読んだことがある、中身も覚えている	読んだことがあるが、中身は覚えていない	知っているが、読んだことはない	知らない
20代 (n=977)	6.3%	22.5%	27.0%	44.1%
30代 (n=1128)	11.0%	30.4%	25.7%	32.9%
40代 (n=1195)	11.4%	34.7%	26.4%	27.5%
50代 (n=1193)	12.0%	35.8%	25.6%	26.6%
60代 (n=1179)	12.6%	38.2%	24.9%	24.3%
合計	10.8%	32.7%	25.9%	30.6%

(2) あなたのまちの地域危険度の認知

また、東京都はそれ以外にも都民の「防災意識の高揚に役立てる」ことを目的として、地震に関する地域危険度測定調査報告書（いわゆる、「あなたのまちの地域危険度」）を概ね 5 年ごとに調査、公表している。この認知状況について、「あなたが住む地域は、東京都の『あなたのまちの地域危険度』でのランクはいくつですか」と問うた。その結果が表 3 である。自分自身の地域の危険度ランクはほとんど認知されておらず、「ランクについてよくわからない」人が 6 割以上である。なお、こちらは年齢層が低ければ低いほど「わからない」割合が高い、などはみられなかった。

表 3 あなたのまちの地域危険度の認知状況

	ランク 1	ランク 2	ランク 3	ランク 4	ランク 5	ランクはわからないが危険度は低いと思う	ランクはわからないが危険度は高いと思う	ランクについてよくわからない
(n=5672)								
建物倒壊危険度ランク	1.9%	2.0%	2.2%	2.1%	1.9%	16.4%	9.6%	63.9%
火災危険度ランク	1.3%	2.2%	2.4%	2.4%	2.0%	14.8%	10.6%	64.3%
災害時活動困難度ランク	1.4%	1.8%	2.2%	2.6%	2.1%	15.5%	9.1%	65.3%
総合危険度ランク	1.4%	1.8%	2.1%	2.6%	2.1%	15.5%	9.5%	64.9%

(3) 被害想定への評価

最後に、被害想定についてである。

「首都直下地震については、東京都や内閣府が被害想定を出しています。あなたはこのことを知っていますか」と問うた結果、「想定の内容まで知っている」は 6.0%であり、「想定が出ていることは知っているが、内容はよくわからない」が 53.1%、「知らない」は 40.9%であった。こちらも『東京防災』と同様に、年齢層が低ければ低いほど「知らない」割合が高かった。

さらに、こうした被害想定が出ていることへの意識を問うた。「被害想定を出すことで住民の防災意識向上につながると思う」かどうかを問うた結果と被害想定

知度とのクロスが表 4、「被害想定は何のために作っているかわからない」と思うかを問うた結果とのクロスが表 5 である。いずれも、調査票内では「そう思う」「まあそう思う」「あまりそう思わない」「そう思わない」の 4 点尺度で問うているが、ここでは、「そう思う」「まあそう思う」を合計して「そう思う」に、「あまりそう思わない」「そう思わない」を合計して「そう思わない」とした。

表 4 被害想定を出すことで住民の防災意識向上につながると思うか

	そう思う	そう思わない
想定の内容まで知っている (n=342)	79.8%	20.2%
想定が出ていることは知っているが、内容はよくわからない (n=3011)	80.2%	19.8%
知らない (n=2319)	53.5%	46.5%

表 5 被害想定は何のために作っているかわからないと思うか

	そう思う	そう思わない
想定の内容まで知っている (n=342)	31.6%	68.4%
想定が出ていることは知っているが、内容はよくわからない (n=3011)	19.8%	80.2%
知らない (n=2319)	20.9%	79.1%

この結果をみると、被害想定を認知しているような人は、地震対策としての被害想定という情報が防災意識の向上につながる、とポジティブに捉えている人が多い一方で、被害想定の内容まで知っている人ほど、「被害想定は何のために作っているかわからないと思う」と答える人が多かった。

4. おわりに

以上のように、地震の被害想定に関して、『東京防災』ほどの認知度はなかったものの、一定程度の認知があり、ポジティブな意識を持っている人が多いことが明らかとなった。一方で、想定の内容まで知っているような人ほど、被害想定に対してネガティブな意識を持っている人がいることが明らかとなった。今後は、この情報を住民の地震対策にどのように活かすのか、という観点からさらなる研究が必要である。

参考文献

- 1) Edwards, M. L.: Social location and self-protective behavior: Implications for earthquake preparedness. International Journal of Mass Emergencies and Disasters, 11, pp.293-304, 1993.
- 2) 東京大学新聞研究所：地震予知と社会的反応，東京大学出版会，1979.
- 3) 国土庁：南関東地域地震被害想定調査の結果，1988.
- 4) 内閣府：南海トラフ巨大地震、首都直下地震の被害と対策に係る映像資料
(http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankai_syuto.html)，2022 年 4 月 18 日アクセス，[online].
- 5) 片田敏孝・及川康・杉山宗意：パネル調査による洪水ハザードマップの公表効果の計測，河川技術に関する論文集，No. 5, pp. 225-230, 1999.

人口減少地域での被災による地域人口への影響と 地域の持続のための地震再発に備えた住宅復興戦略の研究

The Impact of Disasters and Measures on Population Declining of City -Housing Reconstruction Strategies Preparing for Population Declining due to Future Earthquakes-

○櫛部 泰弘¹, 中嶋唯貴²

Yasuhiro KUSHIBE¹ and Tadayoshi NAKASHIMA²

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻

Department of Socio-Cultural Enbironmental Studies, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

² 北海道大学大学院工学研究院 准教授・博士(工学)

Associate Professor, Faculty of Engineering, Hokkaido University, Dr.Eng.

A comparison of the estimated and actual population shows the effects of disasters on population. Today, it shows population recovery would not occur after disasters in depopulation area in Japan. In addition, a survey where The 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake struck shows earthquakes cause severe population outflow in the area at the rate of housing damage. Then, Mitigation of population outflow due to reconstruction after the earthquake is observed. However, these reconstruction does not prepare for the recurrence of earthquakes.

Using these results, this study examined housing reconstruction strategies after earthquakes to prepare for the recurrence of earthquakes.

Keywords : *Depopulation, Earthquake Building Damage, Resilience, the 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake*

1. はじめに

災害に対し、ダメージを受け止めつつ、復旧・復興の回復力(resilience)をもって被災前の状態を取り戻すレジリエンスの考えがある。被災地の人口も災害後の流出に対して回復・人口減少抑制が試みられるが、人口減少時代を迎えた現在、災害発生前の水準にまで人口回復が発生するとは限らない。従って災害がなかった場合の人口減少スピードを維持するという考え方が重要となる。また、災害後の復興施策が人口流出をどの程度減らしたのかを定量的に把握することで、復興施策の効果の評価が可能になる。

災害と人口の関係に対する既往研究である水谷¹⁾は関東大震災と戦災からの人口回復について、上田²⁾は阪神・淡路大震災での人口回復についてそれぞれ定量化を行ったが、両研究とも都市部の人口回復に関する研究であり、継続的な人口減少を見据えていない。佐藤³⁾は新潟県中越地震を対象に過疎地での被災前後の人口パターン変化を明らかにしたが、その定量化には至っていない。さらに将来人口推計と実人口の差から人口の変化要因を定量化した研究に川崎⁴⁾があるが、様々な説明変数の一つに災害を挙げるに留まり、災害の種類・規模を考慮していない。

近年、恒常的な人口減少が続く自治体が大多数を占める本邦において、被災による人口変化を顕現させ、復興施策の効果定量的に把握するためには、各市区町村が被災した場合にどの程度人口流出が増減するかの定量的な把握が求められる。また、刻々と変化する自治体内の人口変化に対応可能な防災施策の検討が必要になる。さらに復興は次なる災害への事前対策の意味も持つため、災害復興が復興途上、復興後の次なる災害に対して有効な備えとなっているかを併せて検証する必要がある。

こうした背景から、本論においては市区町村人口を評

価指標に用い、人口減少下の各種の災害による人口変化への影響の定量化を試みる。加えて平成 30 年北海道胆振東部地震被災地である厚真町を例に、復旧過程の違いを考慮して地震が再発する場合への被害推計を行い、震災被災地にて被害の拡大を未然に防ぐ住宅復興戦略を検討する。

2. 過去の災害後における人口の変化

将来人口の推計は過去の人口推移から行うため、以後の実際の社会変化を反映しない。従って推計人口と実人口の差は推計期間の社会的変化に伴う影響と推計法による誤差から生じると捉え、住民基本台帳人口を用いた 5 年ごとのコーホート変化率法により災害以降の推計人口を求め、実人口と比較した。

集計期間は 2005 年から 2021 年、集計対象は 1739 市区町村(2022 年 1 月時点)であり、その内訳は、北方領土と政令指定都市各区を除く 1718 市町村及び東京都特別区 23 区より、集計期間に自治体域を超えた統廃合が行われた 2 市町(甲府市、富士河口湖町)を除いたものである。これを実績値と比較し、実績値/推計値より 1 を引いて求めた誤差は図 1 に示される分布となった。全 29563 データのうち下側 24.2%に相当する 7153 件は 5 年間での実人口が推計人口の 0.9875 倍となっていた。またこの 2/5 乗は 0.9950 倍である。

本研究では解析対象として 2000 年以降に発生した災害から 17 災害、27 市区町村抽出し、災害発生からの期間を平準化するために災害年 2 年後の実人口が推計人口の 0.995 倍を下回ったものを、推計誤差に収まらない変化が生じ、災害により人口減少が発生したものと設定した。ただし、ここには災害後の施策の効果も含まれ、施策が効果的であった地域は震災による影響はなかったと判断される。

表 1 に災害種別と自治体と結果を示す、災害による人口減少がみられたものを着色した。推計人口に比べ実人口が大きく減少した自治体は、44%となった。図 2~4 はそれぞれ地震、風水害、その他のハザードによる災害後の人口変化を示す。地震災害は人口への影響の有無が地震ごとに大きく異なった。鳥取県西部地震や新潟県中越沖地震、能登半島地震に比べ、近年発生した熊本地震や胆振東部地震において人口流出が大きい。図 3 の風水害をみると、土砂災害により多数の死者を発生した広島県広島市安佐南区を除き人口減少がみられなかった。図 4 のその他の災害においては、火山・津波による人口流出への影響が大きいことがわかる。火災に関しては、影響範囲が限定的であったこともあり市全体でみると人口への影響はなかった。

図 5 は災害による人口減がみられた自治体の推計人口と実人口それぞれの前年からの変化を比較した経年変化を示す。この値が 1 をとると災害前後で人口の減少率が一致し、1 未満の時は災害前よりも急速に人口が減少する状況を示す。被災自治体では災害直後に 1 を割り込んだのち、多くが 2 年程度で 1 に接近する。従って人口減少中の自治体では数年間人口流出が発生し、その後災害前と同じ変化率で人口減少が進むことがわかる。

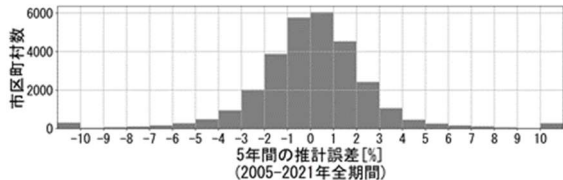


図 1 将来推定人口と実人口の誤差

表 1 ハザード別災害後の実人口/推計人口の推移

		地震					
経過年数		日野町	小千谷市	長岡市	柏崎市	七尾市	輪島市
2	鳥取県西部地震						
5			0.9942	1.0031	1.0001	1.0009	0.9964
10			0.9937	1.0009	0.9912	0.9948	0.9760
			0.9942	1.0132	0.9862	1.0028	0.9864
		風水害					
経過年数		益城町	嘉島町	熊本市	西原村	南阿蘇村	
2		0.9476	0.9887	0.9965	0.9610	0.9406	
5		0.9388	1.0187	0.9878	0.9513	0.9151	
		その他のハザード					
経過年数		厚真町	安平町	むかわ町	日高町	平取町	
2		0.9760	0.9795	0.9886	1.0011	0.9998	
5							
		火災					
経過年数		佐呂間町	佐用町	那智勝浦町	安佐南区	岩泉町	館山市
2		※1	H21台風9号	H23台風12号	※2	H28台風10号	R0台風15号
5		1.0126	0.9986	1.0100	0.9948	1.0040	1.0058
10		1.0069	1.0034	1.0096	0.9795	0.9859	-
		1.0281	0.9906	0.9940			
		火山					
経過年数		三宅村	洞爺湖町	陸前高田市	糸魚川市	大規模火災	
2		0.9724	0.9629	0.8783	0.9976		
5		0.8892	0.9644	0.8971	-		
10		0.8396	0.9389	0.8961			

※1：平成18年北海道佐呂間町における竜巻

※2：平成26年8月19日からの広島県の大雨

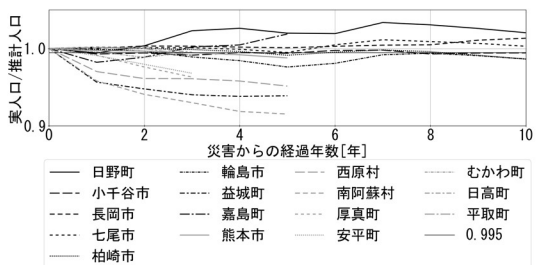


図2 地震被災自治体の人口変化

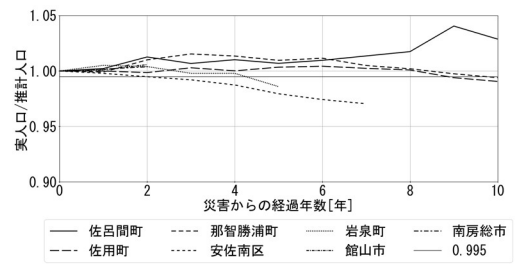


図 3 風水害被災自治体の人口変化

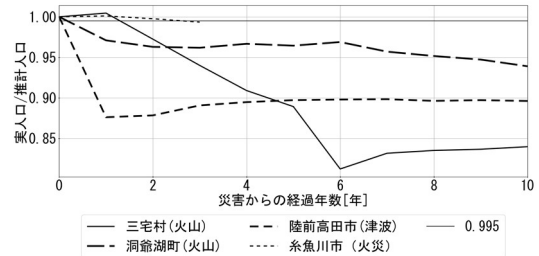


図4 その他のハザードの被災自治体の人口変化

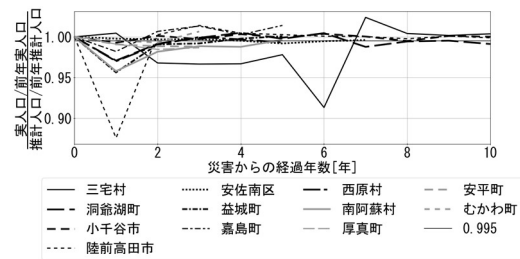


図 5 災害による減少がみられた市区町村の年次変化

3. 被災 3 町での人口変化と復旧・復興

3. 1 被災による潜在的な住民の流出について

2 章で検討した災害の影響は、災害発生後の施策の効果を含むものとなっている。そこで、胆振東部地震被災地である厚真、安平、むかわ町（以下総称被災 3 町）を対象に震災 6 か月後に研究室にて実施したアンケート調査⁵⁾を再集計し、施策が実施されなかった場合の人口流出量の算出を試みる。アンケートより、「被災住民が地震後に自宅と同じ場所や同じ町会内での生活継続を望む割合」 P_{stay} の推計式を構築するため、岡田ら⁶⁾による建物損傷度（図 6）を用い、最尤推定によりロジスティック回帰を行った。ただし、被災 3 町では土砂災害による被害が多く発生したため、本論では振動被害のみの影響を考慮することとし、土砂災害被害のない世帯の回答を抽出した。推定結果を図 7 と式[1]に示す。定数項が 4.3838、係数が-5.4968 のとき有意水準 1%以上の精度となった。本研究では、生活再建にあたり移転の意向をもつ住民が潜在的に市区町村外への移転の可能性をもつとし、 P_{stay} の余事象から求まる総数を、地震被害にて発生しうる「最大移転者数」とみなし、式[1]を用いて地震被害に対する将来の最大限の人口減少量を推計する。

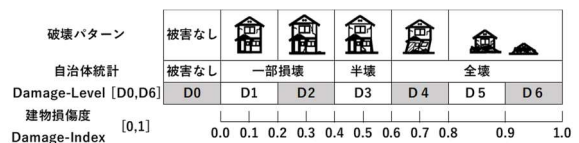


図 6 木造建物の被害尺度（岡田ら⁶⁾より著者作成）

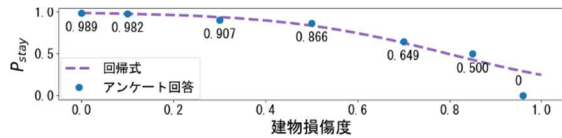


図7 建物損傷度別 P_{stay} 推計結果

$$P_{stay} = 1 / (1 + \exp(-4.3838 + 5.4968x)) \quad [1]$$

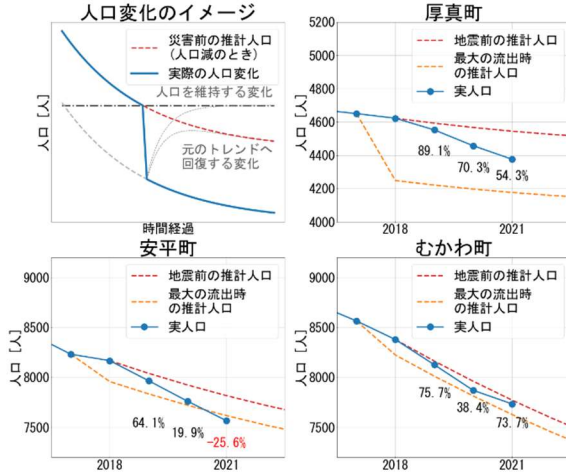


図8 被災3町の人口推移と人口減少軽減効果

3. 2 被災後の流出と復興政策の効果

被災3町に対して、 P_{stay} による「最大移転者数」の流出後の推計人口と災害前の推計人口、災害後の実人口の比較を行い、復興過程での流出抑制効果を検証した。結果を図8に示す。図中の値は復興による人口流出の軽減率である。厚真町では半数程度、むかわ町でも住民の流出を抑制でき復興施策の効果といえる。一方で安平町は災害後の流出が大きく、「最大移転者数」を超えた人口流出が進んでいた。これは復興による人口流出の緩和効果が自治体の取り組みや住民の就業環境に応じ、大きく異なることを示す。

また、安平町の例より人口流出が潜在的な流出者数を超えて発生しうることから、一旦は自宅周辺での生活再建をのぞむも、公的支援の不足や経済的問題から居所での生活再建を断念する世帯が存在することがわかる。

3. 3 被災3町での住宅復興

表3は被災地アンケート実施時点での住宅の補修状況の Damage-Level ごとの集計結果であり、被害を受けて補修の必要性を認識しながらも補修を実施しない世帯や補修実施前の世帯、住人に補修の意思がない世帯が存在することを示す。要因として、必要な支援策の欠如や支援の遅れによる住民負担の大きさや、物資・人材の不足により補修が追い付かない状況があると考えられる。

さらに、アンケート内ではつっかい棒による応急処置、外壁の補修など建物の耐力向上への寄与の小さなものも補修を行ったものとして扱ったため、補修実施により建物耐力が向上した建物の割合は集計値よりも小さくなる。一方で構造部分の損傷により地震被害を受けた建物は劣化が進行し、その耐震性能は低下すると考えられ、補修の遅れ、構造上有効な補修が行われないことで地震災害の再発時に被害が拡大する恐れがある。従って、胆振東部地震での住宅復旧・復興は次なる災害への備えとして不十分な状況にある。

表2 被災3町アンケートでの補修実施状況

	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	全体
補修不要	56.3%	2.9%	6.1%	4.8%	0.0%	0.0%	0.0%	15.4%
未補修	33.8%	67.8%	40.8%	33.9%	29.5%	50.0%	33.3%	53.9%
補修	9.9%	28.8%	51.0%	46.8%	42.6%	50.0%	0.0%	28.5%
解体	0.0%	0.5%	2.0%	14.5%	27.9%	0.0%	66.7%	2.2%
データ数	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	全体
[世帯数]	382	1018	196	62	61	2	3	1850

4. 被災地での地震再発に対する被害想定

胆振東部地震被災地域は、石狩低地東縁断層や千島海溝に伴う地震など再び被災地域となりえる地域である。そのため、一度人口流出を抑制した施策が次なる地震への被害軽減効果に結びついているのかは重要な問題となる。そこで、被災3町での地震再発を想定し、再発地震の被害軽減につながる初発地震時の住宅復興戦略を検討する。

4. 1 推計手法

本研究では、自治体ごとに地域全体での震度曝露人口と木造建物の耐震評点分布から、初発地震の被害推計及び個々の建物耐力低下が反映された新たな建物の耐震評点分布を作成した。初発時の被害推定には、被害推計の手法には田畑ら⁷⁾によるものを用いた。続いて、補修・建て替えによる耐震評点の向上を補修ケースごとに耐震評点分布の操作であらわし、初発地震後の耐震評点分布を作成した。さらに、繰り返す地震に対し地震一回あたりの木造住宅の耐力低下について耐震評点分布の変化を推計する篠田ら⁸⁾の手法を用い、被災域における耐震評点分布の低下を考慮したものに二回目の地震の震度曝露人口を与え、初発地震と同様に被害推計をおこなった。これが地震再発時の被害となる。また地震による建物被害から式[1]を用い、「最大移転者数」と死者数から地震被害によって最も人口減少が進む場合の将来人口推計を行った。

推定データに関して、防災科学技術研究所の共振観測網 K-NET、KiK-net より作成された QuiQuake における震度分布⁹⁾を入力地震動に用い、住家耐力として北海道の住宅性能を考慮した竹内ら¹⁰⁾の耐震評点分布を利用した。

4. 2 想定地震と補修パターンについて

2021年に胆振東部地震と同じ揺れが再度発生する場合を想定し、それまでに耐力向上に寄与しない補修が行われるケース A 及び耐力向上に寄与する補修を想定し、その方法・対象の異なる3つのケースを検討した。ケース B は住宅の補修が不十分な被災3町での結果に対応し、補修対象をアンケート上で補修を実施した世帯の割合を建物損傷度ごとに按分した割合とした。各ケースの内容を表3に示す。また図9は厚真町の人口分布を図10は胆振東部地震の震度分布をそれぞれ250mメッシュで表したものである。

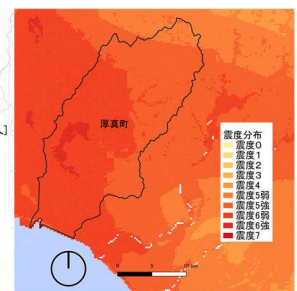
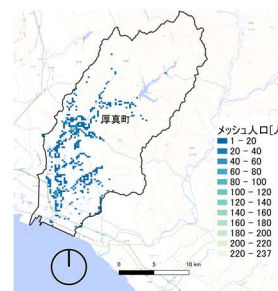


図9 厚真町の人口分布 図10 QuiQuake 震度分布分布

表 3 想定する補修パターン

補修パターン	倒壊建物	補修対象	補修方法
ケースA	再建	損傷した住宅全て	耐力が変化しない
ケースB	再建	損傷度別に一定割合の住宅	被災前耐力へ戻す
ケースC	再建	損傷した住宅全て	被災前耐力へ戻す
ケースD	再建	地震後の耐震評点が1.0以下の損傷した住宅	耐震評点を1.0にする

4. 3 推計結果

推計結果を図 11~13 に示す。建物被害・人的被害はケース A から順に軽減され、同じ順で将来の人口減少も軽減された。人口推計に用いた変化率は一律であり、災害の影響は経年により縮小するが、地震直後の流出が大きい場合、人口が少ない状態が長期的に継続し、人口減少を先取りした形になる。再発地震の被害軽減には耐震改修実施が最も効果的であるが、倒壊建物を除去し地震による耐力低下を補修にてリカバリーするケース C の補修でも全壊棟数こそ多いものの死者数を抑えることができ、潜在的な人口減少も耐震改修を行うケース D の 2 倍程度に抑えることができた。

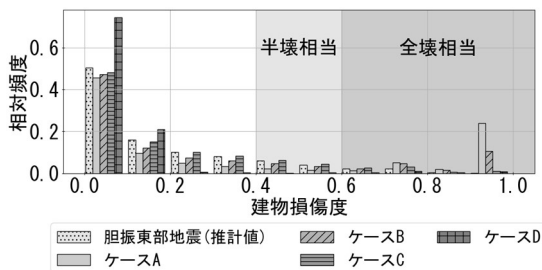


図 11 建物被害の分布

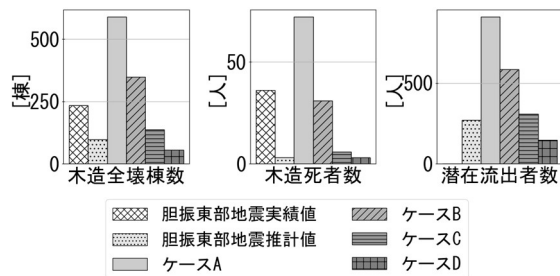


図 12 厚真町建物、死者、(潜在)流出数

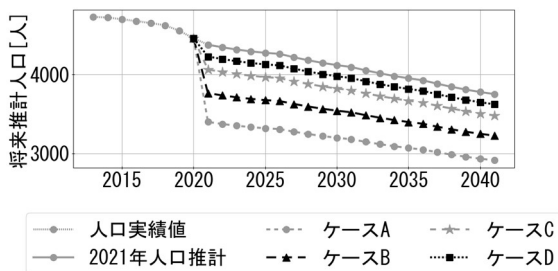


図 13 将来推計人口

5. おわりに

本研究は災害が人口変化に与える影響を被害指標の一つと捉え影響を定量的に把握するとともにこの指標より地震再発にそなえ、人口減少中の地域の持続につながる住家復興戦略を検討し以下の知見を得た。

①人口減少地域における災害の人口流出への影響を災害種別ごとに明らかにした。また人口減少自治体では人口流出ののちに人口が回復しないことを明らかにし、中長期的な人口減少の緩和には、災害直後の人口減少の抑制が効果的であることを示した。

②胆振東部地震被災地のアンケート結果から地震被害に

応じた「最大移転者数」を定量化し、被災 3 町の復興施策の効果を評価した。また、被災 3 町では復興過程での人口流出が抑制された一方、災害直後に十分な補修が実施されず、復旧復興が次なる地震に対しての備えとはなっていないことを示した。

③以上の結果を用いて、厚真町を例に想定地震に対する住宅復興戦略を検討した。また地震被災地で再び地震が発生する場合、人口減少がより深刻になることと、それを防ぐ「事前復興」として復旧復興期の十分な補修が有効であることを示した。

なお、本論で明らかにした「最大移転者数」による推計人口は建物被害のみから算出されるため、復興施策・社会環境ごとの流出の抑制効果が地震発生前に把握できない点で、実際の施策を率案・実施していくうえで課題が残る。一方で本研究の手法で各地の災害について復興効果の定量化が可能なのは、災害後の事後的な復興効果の検証にとって有用なものと考えられる。

今後は、再建希望率の低下する半壊以上の世帯に対し全世帯アンケート調査を実施し、復興事業の影響による流出人口低減効果の定量的分析を実施していく所存である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 20H02403 の助成を受けたものである。

“参考文献”

- 1) 水谷武司:災害による人口の減少、移動および回復のプロセス, 地理学評論, 第 62A 第 3 巻, 208-224, 1989
- 2) 上田遼:復興計画のための震災地域の人口回復予測モデル-兵庫県南部地震の神戸市の分析と首都直下地震対策への応用-, 地域安全学会論文集, No. 15, 285-292, 2011
- 3) 佐藤慶一・牧紀男・堀田綾子・岸田暁郎・田中傑: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-阪神・淡路大震災と新潟県中越地震を対象として-, 地域安全学会論文集, No. 24, 293-302, 2014
- 4) 川崎薫・大橋瑞生・森口守:人口減少予測にあらがうための基礎分析-地方自治体の推計人口と実人口の乖離に着目して-, 日本都市計画学会都市計画論集, Vol. 53, No. 3, 1080-1886, 2018 年
- 5) 岩崎祥太郎・中嶋唯貴・岡田成幸:2018 年北海道胆振東部地震における住宅再建状況調査-安平町, 厚真町, むかわ町を対象として-, 日本地震工学会大会, C1-2, 2020
- 6) 岡田成幸・高井伸雄:木造建造物の損傷度関数の提案と地震防災への適用, 日本建築学会構造系論文集, No. 582 号 31-38, 2004
- 7) 篠田茜・岡田成幸・中嶋唯貴:繰り返し荷重を受ける木造建物の損傷度重畳問題の取り組み:劣化耐震評点の確率評価を用いた後続地震による二次被害シミュレーション, 日本地震工学会論文集, 第 20 巻第三号(特集号), 51-69, 2020
- 8) 田畑直樹・岡田成幸・高井信雄:建物損傷度関数と棟死亡率関数の地震防災への利用法-人命損失に着目した木造低層建物の被害率関数の作成と震害予測例-, 日本建築学会構造系論文集, No. 611, 39-46, 2007
- 9) QuiQuake 地震動マップ即時推定システム GSJ <https://gbank.gsj.jp/QuiQuake/>, 2022-3-15
- 10) 竹内慎一・中嶋唯貴・岡田成幸:地域性及び時代性を考慮した木造建築物の地域地震被害率関数構築法の提案-北海道を例とした耐震評点分布を利用する方法-, 日本建築学会構造系論文集, 第 83 巻第 753 号, 1549-1559, 2018

2022年3月16日福島県沖地震直後の自治体Webサイトの調査 Survey on the official website of the local government immediately after 2022 Fukushima earthquake

○湯瀬 裕昭¹, 鍋田 真一²
Hiroaki YUZE¹ and Shinichi NABETA²

¹ 静岡県立大学ICTイノベーション研究センター

Research Center for ICT Innovation, University of Shizuoka

² 静岡県立大学大学院経営情報イノベーション研究科

Graduate School of Management and Information of Innovation, University of Shizuoka

There was a magnitude of 7.4 earthquake off the coast of Fukushima Prefecture at 23:36 on March 16, 2022. Many parts of Japan suffered damage, mainly in the Tohoku region. At that time, local governments in the Tohoku region used their official websites to disseminate information on disaster response. Some local governments have changed to the top page for emergencies in preparation for increased access in the event of a disaster. In this study, we browsed the top page of the prefectural office and the website of the city hall where the prefectural office is located immediately after the earthquake. We conducted a survey on the data capacity of the top page of the website, and report on the survey results.

Keywords : 2022 Fukushima earthquake, official website of local government, disaster information

1. はじめに

2022年3月16日23時36分に福島県沖でマグニチュード7.4の地震が発生し、津波注意報が発令された[1]。広範囲で停電が発生し、東北地方を中心に建物・交通機関だけでなく、人的な被害も生じた[1]。

大規模な災害が発生した際、テレビやラジオなどのマスメディアが災害情報などを伝えるだけでなく、自治体もWebサイトを通じて、災害関連情報の発信を行っている。福島県沖の地震の直後から、震源に近い東北地方では、Webサイトを使って災害関連情報を発信している自治体が見られた。

東日本大震災の際には、岩手県庁の公式Webサイトにアクセスが集中し、公式Webサイトが閲覧しづらい状況が発生した。他の自治体でも同様の事態が発生したが、公式Webサイトのミラーサイトを立ち上げるなどしてアクセス集中を避けるなどの対応が取られたケースもあった[2]。一方、災害時の公式Webサイトのアクセス集中への対策として、公式Webサイトのトップページを緊急時用のトップページに変えることも行われている[3][4]。

本研究では、2022年3月16日福島県沖地震の発生後に県庁や県庁所在地の市役所の公式Webサイトのトップページを閲覧し、その内容やデータ容量などの調査を行った。本報告では、調査方法や調査結果の主要部分などについて報告する。

2. 調査方法

災害時の自治体の公式Webサイトのトップページに関する調査は、2022年3月16日福島県沖地震直後の2022年3月17日午前0時から行った。調査方法は以下の通りである。

最初に震源地付近の東北地方の主な県庁の公式Webサイトの様子を目視により確認した。次に、再度、公式Webサイトを目視により確認し、平常時の公式Webサイ

トと異なる緊急時用のトップページが用意されているかを確認した。緊急時用のトップページがある場合は、Pingdom Website Speed Test[5]を用いてトップページのページサイズ（読みこまれる各種ファイルの合計通信量）を調べた。Pingdomは、ページのロードタイムのテストを行えるサービスで、ページを構成する各ファイルの読み込み時間やサイズを確認することもできる。もとはWebサイトのスピードテストツールであり、表示速度などのボトルネックの発見に利用される。なお、本調査ではすべてPingdomの「Test from」には「Asia - Japan - Tokyo」を指定した。

3. 調査結果

福島県沖地震の発災直後に東北地方と茨城県の県庁の公式Webサイトを閲覧して調査した結果を表1に示す。福島県庁だけが緊急時用のトップページであった。なお、福島県のトップページは災害時のリンク集となっていて、地震発生については3月16日に地震が発生したという事実のみが書かれており、具体的な災害関連情報はリンク先に任されていた。また宮城県や岩手県では、平常時のページに災害関連情報を追加して表示していた。

少し時間がたってから、緊急時用ページが用意されていた自治体公式Webサイトについて、Pingdomを使って調査した結果を表2に示す。宮城県庁の公式Webサイトでは、最初は平常時用のページであったが、少し時間がたってから緊急時用のページに変わっていた。

今回調査した自治体の緊急時用ページからは通常版ページへのリンクが張られていた。緊急時用ページではそもそのページサイズも少ない。その中で、主なコンテンツの容量を平常時である1か月後の4月17日と比較すると、Image（画像）データが圧倒的に少ないことがわかる。また、災害対応ページにおいてHTMLよりCSSやScriptが割合として大きいことから、もっとシンプルに記述し、さ

表1 発災直後のトップページについての調査結果

自治体	確認日時	最大震度	トップページ	地震関連の災害情報の発信状況
宮城県	3/17 0:10	6 強	平常時用	「防災情報ポータルサイト」へのリンク有り
岩手県	3/17 0:11	5 強	平常時用	リアルタイム防災情報としてTwitterのタイムラインを表示
福島県	3/17 0:12	6 強	緊急時用	詳細は「被害情報即報」と「災害対策本部員会議」へのリンク有り
秋田県	3/17 0:18	5 弱	平常時用	地震の災害情報無し
山形県	3/17 0:18	5 強	平常時用	地震の災害情報無し
青森県	3/17 0:19	5 弱	平常時用	地震の災害情報無し
茨城県	3/17 0:19	5 弱	平常時用	地震の災害情報無し

表2 緊急時用トップページ（3/17）と平常時用トップページ（4/17）をPingdomを使って比較した調査結果

自治体	確認日時	ページサイズ	ロードタイム	主なコンテンツのデータ容量(50%超分)
福島市	3/17 4:11	90.1 KB	342 ms	CSS : 30.3KB(33.6%), Script : 22.0KB(24.5%)
	4/17 14:50	5.3 MB	3.38 s	Image : 4.5MB(84.2%)
福島県	3/17 0:16	406.3 KB	667 ms	Script : 263.1KB(64.8%)
	4/17 14:49	6.0 MB	1.28 s	Image : 5.2MB(87.6%)
仙台市	3/17 3:56	263.7 KB	282 ms	Script : 161.9KB(61.4%)
	4/17 14:53	2.0 MB	1.23 s	Image : 1.1MB(52.8%)
宮城県	3/17 4:30	326.4 KB	491 ms	Script : 158.8KB(48.7%), Image : 93.6KB(28.7%)
	4/17 14:43	4.9 MB	740 ms	Image : 4.1MB(82.7%)

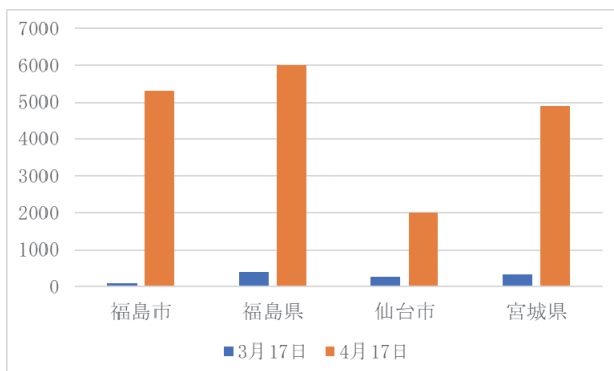


図1 災害時と平常時のページサイズ(KB)の比較

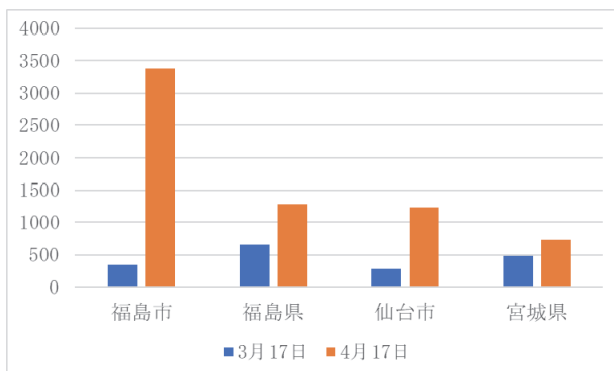


図2 災害時と平常時のロードタイム(ms)の比較

らなる軽量化を図ることができると考えられる。

緊急時用と通常時用のトップページの比較を容易にするため、トップページサイズ及びロードタイムについて図1と図2に棒グラフの形式で表す。

3月17日の緊急時用のトップページは4月17日の通常時用のトップページに比べ、どれもページサイズは小さくなっており、ロードタイムも短くなっていた。ロードタイムはページサイズだけではなく、サーバの負荷や回線

状況、コンテンツのキャッシュなどにより変化する。宮城県はページサイズの変化に比べ、ロードタイムの変化が少なかったが、原因については本研究では調査を行っていない。

4. おわりに

本研究では、2022年3月16日福島県沖地震直後の自治体公式Webサイトのトップページの状況を調査した。いくつかの自治体では、公式Webサイトで地震関連の情報発信を行っていたが、情報発信を行っていない自治体もあった。また、情報発信を行っていた一部の自治体ではトップページを緊急時用のものに変えていることが確認できた。

今後は、緊急時用トップページに変えた自治体などにヒアリング調査などを行い、緊急時用トップページの運用体制などについても調査を行っていきたい。

参考文献

- [1] 国土交通省：福島県沖を震源とする地震について（第3報），<https://www.mlit.go.jp/common/001471032.pdf>
- [2] 総務省総合通信基盤局電気通信事業部データ通信課：大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について 通信と震災～I S Pの集い in 仙台～，https://www.jaipa.or.jp/event/isp_mtg/sendai/111111_soumu.pdf
- [3] 湯瀬裕昭，鍋田真一：大阪府北部地震における自治体公式サイトのトップページに関する調査，日本災害情報学会第20回学会大会予稿集，pp.114-115（2018）
- [4] 鍋田真一，湯瀬裕昭：令和元年台風第19号における自治体公式サイトのトップページに関する調査，情報処理学会第82回全国大会講演論文集 2020(1)，pp.223-224（2020）
- [5] Pingdom Website Speed Test，<https://tools.pingdom.com/>

東日本大震災後の避難所滞在期間と社会的脆弱性との関連

Relationship between duration of stay in shelter and social vulnerability after Great East Japan Earthquake

川見 文紀¹, 立木 茂雄²

Fuminori KAWAMI¹ and Shigeo TATSUKI³

¹ 同志社大学大学院社会学研究科

Graduate School of Sociology, Doshisha University.

² 同志社大学 社会学部

Department of Sociology, Doshisha University.

This study aims to analyze the correlation between social vulnerability and the timing of moving out of shelters. Data were obtained from a survey of victims in 36 municipalities affected by the Great East Japan Earthquake (N=2111). Respondents who used shelters (N=308) were selected and converted to person-period data based on when they moved out of the shelter. Finally, 809 cases with no missing values in the independent variables were included in the analysis, and logistic regression was performed. The results showed that the single elderly dummy, housing type, and house damage were significantly related to the timing of moving out of the shelter.

Keywords : shelter, housing recovery, social vulnerability, the Great East Japan Earthquake disaster

1. はじめに

近年の避難所は、災害救助法でのもとの想定(内閣府 2021a, 2021b)¹⁾²⁾よりも長期間開設される傾向がある。矢守(1997)³⁾は、阪神・淡路大震災を契機に、避難所は被災者の緊急避難の中核としての機能(一次的機能)に加えて、中長期的な生活拠点としての機能(二次機能)を果たすようになったと指摘している。実際に、伊勢湾台風時の名古屋市の避難所開設期間は最長で61日だったこと(中央防災会議 2000)⁴⁾に対して、阪神・淡路大震災時には、9カ月後となる1995年10月時点でも学校等での避難生活が継続されていたと報告されており(柏原ほか1998)⁵⁾⁶⁾、その長期化の様子がうかがえる。

こうした中で、どのような人が長期間避難所に滞在することを強いられているのだろうか。これが本研究の問いである。筆者らはこれまでの研究で、仮設住宅から恒久住宅への移行の段階において、世帯の社会的脆弱性(ジェンダー、世帯人数、従前からの住宅の所有形態、職業)が、住宅再建速度と関連していることを示してきた(川見ほか2020)⁶⁾、そこで本研究では、避難所からの転出との関連について社会的脆弱性に関する世帯属性に着目し分析する。本研究は、変数間の因果関係に迫るものではなく、むしろどのような世帯が避難所に取り残されているのかという相関関係を分析することで、発災直後の要支援者の同定、予測に寄与するための研究である。

2. 方法

(1) データ

本研究では、「震災から5年が経過するなかでの東日本大震災生活復興調査」のデータを分析に用いる⁷⁾。調査対象地域は、岩手県、宮城県、福島県の3県のうち、東日本大震災での被害が、①2010年人口に対して死者1%以上、②全壊率10%以上、③死者行方不明者100人以上④全壊棟数500棟以上、の4つの条件のうちいずれかを満たした35市町村と、岩手県の内陸部での最大の全壊・半壊数であ

る岩手県一関市を加えた計36市町村の被災者を対象とした。サンプリングに当たっては、20歳以上の男女を対象とし、各県2000票(計6000票)を選挙人名簿もしくは、住民基本台帳から等間隔抽出を行った。調査は郵送による質問調査紙として実施され、有効回答は2111票(有効回答率35.2%)であった。

本研究の目的に合わせて、分析にあたってデータについて以下の手順で操作を行った。まず避難所を利用していなかった回答者を除外し、その結果308人が分析ケースとなった。この308人について、避難所から次のすまい先への移動をイベント発生時点と定義し、そのタイミングをもとに、データをパーソン・ピリオドデータに変換した。パーソン・ピリオドデータ化後の分析ケースは866であり、そこからさらに独立変数に欠損値のない809ケースが最終的な分析対象ケースとなった。

(2) 変数

回答者がいつ避難所から転出したかを分析するために、まず各回答者が最後に避難所にいた時点を示す変数を作成した。この変数は離散変数であり、そのカテゴリは「当日」「2~4日」「1週間」「1か月」「3か月」「6か月以降」の6カテゴリである。この変数は、最後に避難所にいたタイミングを示すとともに、次の時点では避難所から転出していたことを示す。つまり各値を1つ後ろの時点(例えば、最後に避難所にいた時点が「2~4日」の場合、「1週間」時点)として読み替えれば、避難所からの転出タイミングを示す変数として利用できる。このタイミング変数をもとに、前述のようにパーソン・ピリオドデータの変換を行った。このデータには、独立変数として各時間変数のダミーに加えて、震災時の年齢が65歳以上かつ単身世帯であったケースを示す単身高齢ダミー、回答者の性別のダミー、被災前の住宅の種別についてのダミー変数群、家屋被害についてのダミー変数群が含まれている。

3. 結果

表1には、避難所から転出の離散時間ハザードモデルを示している。実際の分析モデルとしては、パーソン・ピリオドデータに対して、ロジスティック回帰分析を実施した。オッズ比が1より大きい場合は、避難所から早く転出するという関連を示し、反対に1より小さい場合には、避難所での長い滞在との関連を示している。時間変数の各ダミー、単身高齢ダミー、被災前の住宅種別のうち民間賃貸住宅ダミー、借地持家ダミー、家屋被害が全壊流出ダミーに従属変数との統計的に有意な関連が確認された。

表1 避難所から転出の離散時間ハザードモデル

独立変数	オッズ比	標準誤差
時間変数(2~4日)		
1週間	2.027***	(0.422)
1か月	2.729***	(0.633)
3カ月	4.406***	(1.182)
6カ月以上	20.92***	(7.600)
世帯構成		
単身高齢ダミー	0.424**	(0.144)
性別		
男性ダミー	0.935	(0.156)
被災前の住宅種別(基準:持地持家)		
民間分譲マンション	4.233*	(3.522)
公団・公社賃貸住宅	1.024	(0.947)
県営・市町村営住宅	0.811	(0.784)
社宅・寮	1.288	(1.043)
借地持家	0.515*	(0.195)
借家	0.858	(0.351)
民間賃貸アパート等	1.243	(0.471)
家屋被害(基準:被害なし)		
一部損壊	1.036	(0.294)
半壊	0.906	(0.231)
全壊・流出	0.433***	(0.0919)
切片	0.399***	(0.0868)
分析ケース	809	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

4. 考察

時間変数については、時間が経過するごとにオッズ比は大きくなっていることから、時間経過とともに加速度的に避難所から退去が進んでいることがわかる。ただしこれは、時間ダミーの区分が均等でないことによると考えられる。単身高齢者は避難所に長くとどまる結果になっていることは、経済的・社会的資源が少ないことが想定され、プレハブ仮設住宅の完成を待たざるを得ないケースが多いことが原因と考えられる。民間分譲マンションについてもいくつかの理由が想定されるが、説明の1例としては、持地持家にくらべと再建先の選択を早く取ることなどが考えられる。家屋被害については、単純に修繕を行い、従前の住宅に戻ることができるかどうか、また津波浸水域であったか否かが重要な点であることを示している。

表1の分析は、比較的すくない変数による回帰分析であるが、この結果から避難所から転出のタイミングについても社会的脆弱性によって予測ができる可能性が示唆される。今後の分析で、より予測精度を高めていくことができれば、被災前の社会的属性から、今後避難所で長期滞在を余儀なくされることが予想される被災者を同定することができる。これによって菅野(2017)⁷⁾が示した「仮設住宅供与の熊本市モデル」の社会的弱者に対する住宅マッチング等へのスクリーニングの基準にするなどの応用が考えられる。

補注

(1)1995年8月以降は避難所という名称は廃止され、待機所と呼ばれた(柏原ほか 1997)。

(2)本研究で用いたデータは川見ほか(2018)⁸⁾と同じ調査データを用いており、調査概要の説明は重複している。より詳細な調査概要については川見ほか(2018)⁸⁾を参考としてほしい。

謝辞

本研究は、JST RISTEX SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム「ソリューション創出フェーズ」「福祉専門職と共に進める「誰一人取り残さない防災」の全国展開のための基盤技術の開発」(JPMJRX19I8)(2019年11月15日~2023年3月31日、研究代表:立木茂雄)および文部科学省科学研究費助成事業(基盤研究(A))「サイレント・マジョリティ(声なき声)を可視化する「生活再建過程学」の構築」(研究代表者:木村玲欧)の研究成果である。

参考文献

- 1) 内閣府, 2021a, 「災害救助事務取扱要領」(URL: https://www.bousai.go.jp/oyakudachi/pdf/kyuujo_b1.pdf), 4月14日取得。
- 2) 内閣府, 2021b, 「災害救助法の概要」(URL: https://www.bousai.go.jp/oyakudachi/pdf/kyuujo_a7.pdf), 4月14日取得。
- 3) 矢守克也, 1997, 「阪神大震災における避難所運営: その段階的変容プロセス」『実験社会心理学研究』37(2):119-37。
- 4) 中央防災会議, 2008, 「災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 1959 伊勢湾台風」(https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1959_ise_wan_typhoon/index.html) 4月14日取得。
- 5) 柏原士郎・上野淳・森田孝夫編著, 1998, 『阪神・淡路大震災における避難所の研究』大阪大学出版。
- 6) 川見文紀・松川杏寧・佐藤翔輔・立木茂雄, 2020, 「被災前の世帯の社会的脆弱性がすまいの再建に与える影響」『地域安全学会論文集』37: 421-428。
- 7) 菅野拓, 2017, 「借上げ仮設を主体とした仮設住宅供与および災害ケースマネジメントの意義と論点: 東日本大震災の研究成果を応用した熊本市におけるアクションリサーチを中心に」『地域安全学会論文集』31: 177-186。

民間災害対応拠点による被災者支援の実態とその可能性

- 令和2年7月豪雨被災地を事例に -

The Actual Situation and Possibility of Supports for Disaster Victims by Private Disaster Response Bases

- A Case Study of the Areas Affected by the July 2020 Heavy Rains -

○石原 凌河¹, 立部 知保里²

Ryoga ISHIHARA¹ and Chihori TATEBE²

¹ 龍谷大学 政策学部

Faculty of Policy Science, Ryukoku University

² アジア防災センター

Asia Disaster Reduction Center

In the areas affected by the July 2020 heavy rains, residents of the affected areas established their own support disaster response bases to compensate for the lack of external support, and engaged in voluntary support activities for the disaster victims. This paper clarifies the actual situation of support for disaster victims by private disaster response bases in the areas affected by the July 2020 heavy rains, and discuss how residents in the affected areas could provide endogenous supports.

Keywords : supports for disaster victims, POSKO, private disaster response base, the July 2020 heavy rains

1. はじめに

(1) 研究の背景・目的

新型コロナウイルス感染症が世界中で蔓延している中、災害が発生すれば、感染症対策に配慮しながら復旧・復興活動を進める必要がある。しかし、コロナ禍での災害支援は、感染症対策に重きが置かれ、人の移動を伴う支援が感染を助長するという判断から、応援に駆け付ける行政職員や災害ボランティアの移動にブレーキがかかり、外部からの支援控えが生じると指摘されている¹⁾。実際に、コロナ禍で発生した令和2年7月豪雨の被災地では、新型コロナウイルス感染症の拡大を懸念し、災害ボランティアの募集を県内に限定したため²⁾、災害ボランティアやボランティアセンターを運営するスタッフが不足したことが報告されている³⁾。立部・宮本(2021)によると、近年の災害ボランティアの活動人数は減少傾向にあり、2020年は新型コロナウイルス感染症の影響で人の移動が制限されたことで、災害ボランティアの活動人数の減少に拍車がかかったことを指摘している³⁾。

一方で、災害ボランティアが被災地に行かないことで、地域社会の伝統的な互助システムが復活したり、災害前から地域に存在していた互助システムが活性化したり、新たな参加者を得て新しく互助システムが生まれる場合があると示唆されている⁴⁾。実際に、令和2年7月豪雨で被災した熊本県人吉市では、災害ボランティアなどの外部支援の不足を補うべく復旧のために被災地住民自らが災害対応拠点を設けて、自発的に支援活動を行っていた。このような支援活動に対して、村井(2020)は、インドネシアの POSKO と類似していることから、「日本版 POSKO」と名づけ、その意義について論じている⁵⁾。

このように、令和2年7月豪雨の被災地を取り巻く状況を鑑みると、コロナ禍によって外部による支援が滞ったことは大きな課題であるものの、被災地住民が自発的

に災害対応拠点を設けて、被災者に向けて支援を行っていたことは高く評価できる。

また、南海トラフ地震等の広域巨大災害が発生すれば、外部支援が手薄になるため、被災地住民同士で支援しようという内発的な支援のあり方について検討することは今後ますます重要になってくると考える。

本稿では、令和2年7月豪雨の被災地において、民間災害対応拠点を通じた被災者支援の実態について明らかにし、被災地住民による内発的な支援のあり方やその可能性について考察する。

(2) 研究の方法

被災地 NGO 協働センターは、令和2年7月豪雨の被災地支援の一環で、公益社団法人 Civic Force とのパートナーシップ事業として、「被災地の迅速な復旧のための日本版 POSKO “支援プロジェクト”」を2020年8月から立ち上げ、被災者団体、自治会、自主防災組織、寺院、商店街、組合、NPO などといった、被災地内に拠点を設けて、被災者に対して主体的に活動している団体に対して、災害支援活動を実施するための資金的な援助及び過去の被災経験からのアドバイスを適宜行った⁶⁾。

本稿では、このプロジェクトで資金的な援助やアドバイスを受けていた6団体の拠点を対象とする。6団体の拠点を通じた被災者支援の実態を概観するために、被災地 NGO 協働センター顧問で、直後から令和2年7月豪雨の支援に携わっている村井雅清氏へのヒアリング調査を行うとともに、被災地 NGO 協働センターが発刊し、令和2年7月豪雨被災地での支援活動について報告されている「2020年7月豪雨水害に関する支援ニュース」⁷⁾を参照し、民間災害対応拠点を通じた被災者支援の実態について把握した。

また、民間災害対応拠点による被災者支援の詳細について明らかにするために、6団体のうちの1つである

「個庫茶屋」の代表 A 氏へのヒアリング調査と現地調査を 2021 年 10 月 18 日に実施した。

(3) POSKO の概要

POSKO とはインドネシアが起源の概念であり、被災地内外の団体または個人によって自主的に設置される災害対応拠点のことを指す⁸⁾。POSKO は被災者の生活の再建を支える場であり、一つの拠点に多様な機能を包含する。

インドネシアの POSKO の場合は、避難、炊事、医療、情報、会議、受援、分配という 6 つの機能を有しており、それぞれをサブ機能とコア機能に分けて運営するとされている。サブ機能とは、災害後に被災者の再建度合いに応じて段階的になくなる機能のことであり、避難・炊事・医療の機能が挙げられ、概ね発災後の 1 ヶ月～3 ヶ月間継続する。コア機能とは、POSKO が閉鎖するまで残る主要機能のことであり、情報・会議・受援・分配が該当する。

しかし、インドネシアの POSKO は、全てがこれらの機能を有するのではなく、被災者の状況や支援の実情に応じて、サブ機能とコア機能が臨機応変に対応される。インドネシアの POSKO はイスラム教の相互扶助の考えが根底にあるが、日本版 POSKO はイスラム教の考えを基盤にしてはならないものの、自然発生的に生まれ、災害時に地域住民主体での支援を行っている点で両者は一致する。

2. 令和2年7月豪雨における民間拠点による支援

(1) 民間拠点による支援の実態

令和 2 年 7 月豪雨被災地において、民間災害対応拠点を通じて被災者支援を行っていた 6 団体の支援の実態について概観していく（表 1）。

「チーム桃ちゃん」は、八代市災害支援団体と連携しながら家屋の片付けや掃除作業、炊き出し、お茶会を行っていた。もともと坂本町に住んでいる多彩な団体と町外の支援とを上手く繋ぎながら、坂本町の再建に役割を果たしたとされている。

「球磨村雲泉寺災害ボランティアグループ」は、球磨村にある雲仙寺を拠点として、被災直後は被災家屋の片付けや救援物資の提供を行い、その後は、主に仮設住宅へ入居が決まった方々に対して、冬季に向けて布団・衣類・電化製品を提供してきた。地元のお寺を基盤とする団体であるため、被災前から地域との関係が深く、被災直後から檀家であるかどうかを問わず被災者を受け入れており、延べ 300 世帯ほどに対して片づけと物資の提供支援を行ってきた。

「チームうと」は、熊本県宇土市の民間倉庫を拠点とし、食料品、生活用品、清掃用具などの物資を被災者へ直接届けるとともに、拠点の倉庫内でも在宅避難者に対して支援物資の提供を行ってきた。

「球磨村復興協力隊」は、球磨村の神瀬地区に拠点を設け、被災住宅の泥出し、家財道具の運搬、炊き出し、子供の学習支援、遊び場づくりなど多岐にわたる支援活動を行ってきた。

「チーム神瀬」も、球磨村の神瀬地区に拠点を設け、子供の遊びや学習の支援、被災地の保護者と子供を対象としたキャンプ活動を行うなど、主に教育に関する支援を行っていた。

このように、令和2年7月豪雨被災地では、各団体が災害対応拠点が被災地内に設けられ、その拠点を通じて支援が行われてきたものの、それぞれの団体で活動内容は異なっており、団体の特性を活かした多種多様な被災者支援が行われていたことが示唆された。

表 1 令和2年7月豪雨被災地での民間災害対応拠点の概要

団体名	拠点	支援内容
個庫茶屋	人吉市	・救援物資の提供 ・ボランティアの斡旋 ・被災者への情報共有
チーム桃ちゃん	八代市 坂本町	・家屋の片付けと掃除 ・炊き出し ・お茶会
球磨村雲泉寺災害ボランティアグループ	球磨村 渡地区	・被災家屋の片付け ・救援物資の提供
チームうと	宇土市	・救援物資の提供
球磨村復興協力隊	球磨村 神瀬地区	・被災家屋の泥だし ・家財道具の運搬 ・炊き出し ・子供の学習支援 ・遊び場づくり
チーム神瀬	球磨村 神瀬地区	・子供たちの遊びや学習支援 ・被災地の保護者と子供を対象としたキャンプ活動

(2) 民間拠点支援に対する資金的援助

前項で概観した被災者支援を行っている民間災害対応拠点は、運営開始直後は全て自己資金で活動を行っていたが、その後、民間災害対応拠点に対する資金的援助の枠組みが設けられるようになった。被災地 NGO 協働センターが、公益社団法人 Civic Force とパートナーシップ事業として行っている「被災地の迅速な復旧のための日本版 POSKO 支援プロジェクト」では、3 回に分割して資金的援助を行った。

「被災地の迅速な復旧のための日本版 POSKO 支援プロジェクト」の第一弾現金支援では、2020 年 8 月 1 日から 12 月 20 日までを支援期間として、「チーム桃ちゃん」、「球磨村雲泉寺災害ボランティアグループ」、「チームうと」、「チーム神瀬」の 4 団体に資金的援助が行われた。

第二弾では、第一弾の延長という位置づけで、2020 年 11 月 1 日から 12 月 20 日までを支援期間として、「個庫茶屋」、「球磨村復興協力隊」の 2 団体に対して資金的援助が行われた。第三弾では、「被災地の創造的復興のための『日本版 POSKO』支援プロジェクト」とプロジェクト名を変更して、2021 年 4 月 28 日から 10 月 31 日までを支援期間として、「個庫茶屋」に資金的援助が行われた。

「生活協同組合 コープこうべ」も、2020 年 12 月 1 日から 12 月 15 日を支援期間として、「個庫茶屋」、「球磨村雲泉寺災害ボランティアグループ」、「球磨村復興協力隊」の 3 団体に対して資金的援助を行った。

被災直後から 6 団体全てが拠点を設置し、被災者支援活動を始めていたものの、活動当初は外部の資金を頼りにしていたのではなく、自己資金で運営できる範囲で活動を行っていた。しかし、活動途中に上述した資金的援助が受けられるようになったことで、長期にわたって被災者支援活動を継続的に展開できたものと考えられる。実際に、「チームうと」と「チーム神瀬」以外の団体は、2021 年 10 月時点でも支援活動を行っていたことから、一年以上も被災者支援を行っていたことになる。

3. 個庫茶屋による支援活動の実態

(1) 個庫茶屋の概要

民間災害対応拠点による被災者支援の詳細について明らかにするために、個庫茶屋を事例に、支援の詳細を明らかにする。表 1 に示した他の団体と比較しても多岐に渡る支援活動を長期的に展開しているため、個庫茶屋を事例とする。

個庫茶屋とは、被災前は、先代が宝物として大切に使

っていた着物を集めて帽子やマスクに再利用する活動を行ってきた市民団体である。個庫茶屋は10人ほどのメンバーで構成されている。令和2年7月豪雨の発災直後から、人吉市の自宅内で支援拠点を設置し、そこで被災者に向けて様々な支援を展開していった。

(2) 日本版 POSKO の設置場所と設置時期

個庫茶屋の設置場所は、国道沿いに立地している代表 A 氏の自宅で、自宅内の車庫と庭が利用された（図1）。県外から数多く届けられる物資を置く場所が確保できたため、被災者に向けた支援が容易だった。代表 A 氏の自宅も床下まで浸水する被害が生じたものの、発災の3日後には車庫や庭が救援物資の集積場となり、国道に面して張り紙を貼ることで被災者に向けて周知し、物資を分配していった。

(3) 個庫茶屋の運営

図2は、個庫茶屋が被災者支援を行う上での協働関係を示している。救援物資は代表 A 氏の知り合いが被災の状況を知り、A 氏の自宅のもとへ迅速に届けられた。その後は、知り合いだけでなく知り合いの有するネットワークを頼りに、県外広範から物資が届けられるようになった。被災地 NGO 協働センターからもお米をはじめとした物資も提供してもらった。「被災地の迅速な復旧のための日本版“POSKO”支援プロジェクト」による資金的援助や知恵の支援を受けることができたため、支援活動を長期的に継続することができた。被災直後は被災者へ物資を分配することは念頭になかったものの、支援物資が想定以上に届けられたことにより、被災者へ向けて自発的に分配していったことで、支援物資の集積場所が拠点化され、日本版 POSKO と称される様々な被災者支援の活動につながったと考えられる。

(4) 個庫茶屋の機能と支援期間

図3は個庫茶屋の機能と支援期間について示している。個庫茶屋は、主に救援物資の提供、情報共有、災害ボランティア拠点、被災者同士のコミュニティ形成という機能を果たしたことが確認できた。

救援物資の提供の機能として、発災3日後からは被災者に向けて、泥で汚れた家財などを拭くためのタオルや雑巾といった掃除用具、お皿やコップなどの生活用品、使わなくなった子ども向けの衣服やランドセル、地域の中学生在が通学に使うための自転車といった多種多様な救援物資が届けられた。被災者でもある代表 A 氏に、どのような物資が必要なのかという連絡が届くようになり、被災者のニーズを支援者や支援団体に伝えることができ、被災者のニーズに応じた物資が届けられるようになった。

情報共有の機能として、人吉市が防災行政無線を通じて被災者支援に関する様々な情報を発信しているものの、無線が聞こえないという声が被災者から代表 A 氏に届くようになった。そのため、市から SNS で発信された情報や、指定避難所に表示されている情報を、個庫茶屋のメンバーが紙に書き出し、それを車庫に貼り出すことで、被災者に周知する役割を果たしていった。

災害ボランティア拠点の機能として、被災直後から2021年2月中旬まで、主に熊本県内からのボランティアを受け入れる拠点の役割を果たした。社会福祉協議会が開設する災害ボランティアセンターを経由すると、活動時間などに制約がかかるため、活動の範囲や時間に捉われない個庫茶屋を拠点として、ボランティアによる支援活動が行われた。具体的には、ボランティアの休憩場所、資機材の調達場所、ボランティアとボランティアを必要とする人々をマッチングする場所として機能した。

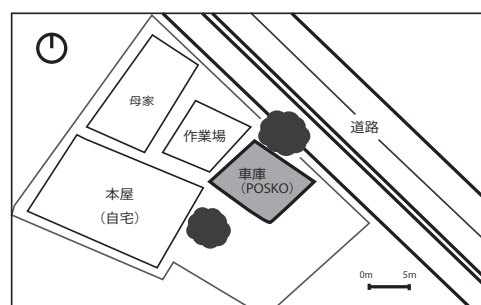


図1 個庫茶屋の位置図

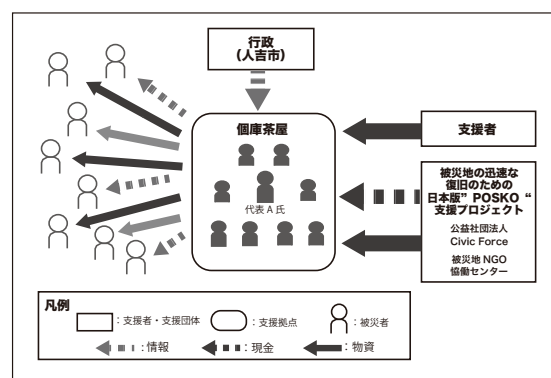


図2 被災者支援のための個庫茶屋の協働関係

支援拠点の機能	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
救援物資の提供															2021年10月時点継続中
情報共有															2021年10月時点継続中
災害ボランティア拠点															
被災者同士のコミュニティ形成															2021年10月時点継続中

図3 個庫茶屋の機能と支援期間

被災者からのニーズも個庫茶屋のメンバーに集約されたため、ボランティアと被災者を迅速にマッチングさせることも可能にした。

被災者同士のコミュニティ形成の機能として、自宅内に支援拠点を設置してから1～2ヶ月程度経過すると、日常的に支援拠点を訪問する方々が現れるようになり、「ここに来るとたくさんの方に出会えるので落ち着くことができる」、「欲しい物資が大抵は揃っているので素敵な場所」といった感想が代表 A 氏に寄せられたり、訪問者同士で会話が弾むようになっていった。また、拠点である車庫のシャッターが開いていると「近くを訪ねると安心する」、「閉まっていると寂しくなる」、「あの時は本当に助かった」などの被災者からの言葉を代表 A 氏に寄せられるようになった。2021年10月時点でも個庫茶屋に定期的に訪問する被災者もいるとのことである。これらのことから、支援拠点は単に救援物資や情報を提供するだけでなく、被災者が気軽に立ち寄ることができ、被災者の拠り所としての役割を果たしていたことが考えられる。

このように、個庫茶屋が被災者に向けて多様な支援を被災直後から迅速に行うことはできたのは、災害以前から個庫茶屋としての活動を行っており、被災直後から個庫茶屋のメンバーが有する災害以前からのネットワーク

を活用できたためだと考えられる。こうしたネットワークを活用することで、コロナ禍でボランティアなどの支援者が直接現地を訪問できなくとも、被災直後に救援物資を届けるなど、被災地を超えた支援がより容易に展開できると考える。

4. 民間災害対応拠点による被災者支援の可能性

以上のような令和2年7月豪雨での民間災害対応拠点を通じた支援の実態を踏まえて、今後の支援のあり方やその可能性について考察していく。

第一に、多様な支援機能を包含する民間災害対応拠点の必要性である。個庫茶屋のように民間で自発的に拠点を設け、拠点を通じて被災者支援を行うことで、被災者のニーズに応じた複層的な支援がワンストップで提供できることが示唆された。個庫茶屋のような民間支援は、特に支援物資や情報が届きにくい在宅避難者に対して、きめ細やかな支援を行うことができると考えられる。公助による支援だけに偏らず、個庫茶屋のような民間支援のあり方とその拠点について事前に検討するとともに、民間支援を引き出すためのスキームをあらかじめ決めておく必要があるだろう。

第二に、「中核被災者」の育成である。個庫茶屋の代表A氏は自宅が床下浸水の被害を受けながらも支援者として被災者支援に奔走していた。コロナ禍での災害あるいは広域巨大災害が発生した際には、公助が担う支援を被災者同士が自助や共助で担わざるを得ないことから、A氏のような中核被災者の役割が重要となる⁹⁾。個庫茶屋は、発災以前は地区防災活動に直接的には関与していないものの、発災以前からの活動を通して地域でのネットワークを豊富に有していたことで、被災者への支援活動を早期から実施することができたことから、普段は地域の防災・減災活動に直接的には従事しないキーパーソンが中核被災者になり得ると考える。被災前から地域の豊富なネットワークを有している中核被災者となり得る人材の地域防災活動への参画が必要となるだろう。

5. おわりに

本稿では、令和2年7月豪雨の被災地において、民間災害対応拠点を通じた被災者支援の実態について明らかにし、被災地住民による内発的な支援のあり方やその可能性について考察した。

令和2年7月豪雨被災地で民間災害対応拠点を設け、拠点を通じた被災者支援を行った団体による支援の実態を概観すると、団体の特性を活かした多種多様な被災者支援を迅速かつ円滑に実施していたことが明らかとなった。こうした団体の多くは、発災から一年以上にも及ぶ長期的な支援活動を継続していたことが明らかとなった。

個庫茶屋による被災者支援の活動の詳細を把握したところ、代表A氏が率先して自宅の車庫や庭を活用し、被災者に向けて、主に、救援物資の提供、情報共有、災害ボランティア拠点、被災者同士のコミュニティ形成という様々な役割を果たしていたことが確認できた。災害以前から有していた個庫茶屋のネットワークにより、被災直後から多くの救援物資が届き、被災者へ向けて自発的に分配していったことで、救援物資の集積場所が支援の拠点となり、様々な被災者支援の活動につながったことが示唆された。

本稿では、災害以前から有していた個庫茶屋のネットワークを活用できたことで、被災直後から多くの救援物

資が届いたことは明らかにできたものの、どこから、どの程度の量の救援物資が実際に届いたかは明らかにできていない。

また、本稿では、令和2年7月豪雨被災地での民間災害対応拠点による被災者支援の事態に関する知見を得たものの、他の被災地の事例については明らかにできていない。今後は、他の被災地での民間災害対応拠点による被災者支援の実態について調査を進めていきたい。

補注

- (1) 令和2年7月豪雨被災地の熊本県人吉市災害ボランティアセンターでは、発災直後は熊本県内でのボランティア募集に限定していたが、2020年11月に九州全域に募集が拡大された。

謝辞

龍谷大学政策学部石原渡河研究室の学生には、本研究をまとめるにあたって尽力していただきました。また、被災地NGO協働センター顧問の村井雅清氏と個庫茶屋の代表A氏には、ヒアリング調査や現地調査などで多大な協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。なお、本稿はJSPS科研費JP22K02614の助成を受けて実施しました。

参考文献

- 1) 室崎益輝：特集 災害と感染症ーコロナ禍における災害対応を考えるー、消防防災の科学No.142, pp9-12, 2020.
- 2) 高林秀明：コロナ禍における災害ボランティア活動の課題と教訓ー熊本豪雨災害の11カ月の経過からー、日本災害復興学会学会誌『復興』Vol.10, No.1, pp.15-26, 2020.
- 3) 立部知保里、宮本匠：既存の住民自治組織の災害時における役割に関する研究ー平成30年7月豪雨広島県坂町の住民福祉協議会の事例ー、日本災害復興学会論文集Vol.18, pp.46-57, 2021.
- 4) 渥美公秀：新型コロナウイルス禍後の社会に向けて2ー2020年10月災害ボランティアを巡ってー、災害と共生Vol.4, No.2, pp.1-9, 2021.
- 5) 村井雅清：コロナ禍での災害支援のあり方を探る 熊本水害（2020年7月豪雨災害）の事例から、被災地NGO協働センター『じやりみち』No.119, 2020.
- 6) 公益社団法人Civic Force：被災地復興のキーパーソンを探す「日本版POSKOプロジェクト」NPOパートナー協働事業、2020年8月26日、<https://www.civic-force.org/info/activities/heavyrain202007/20200826.html>, 最終閲覧日2022年4月5日.
- 7) 被災地NGO協働センター：2020年7月豪雨水害に関する支援ニュース、<http://ngo-kyodo.org/2020kyusyunanbu/>, 最終閲覧日2022年4月12日.
- 8) 本塚智貴、神吉紀世子：現地復興における集落内仮設災害対応拠点の利用実態に関する研究ージャワ島中部地震被災地Canden村のPOSKOを事例にー、公益社団法人日本都市計画学会『都市計画論文集』Vol.46, No.3, pp.907-912, 2011.
- 9) 柄谷友香：東日本大震災後の地域・生活再建を支える「中核被災者」の役割と可能性、地域安全学会梗概集No.31, pp.115-118, 2012.

復興公営住宅の高齢者の課題と地域防災の取り組み —震災から 27 年経った神戸市 HAT なぎさ地区において—

Issues related to the elderly in community disaster management of Disaster Recovery Public Housings

— In the HAT Nagisa area of Kobe City, 27 years after the earthquake. —

氏家里菜¹, 馬場美智子¹

Rina UJIKE and Michiko BANBA

¹ 兵庫県立大学減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

The aging of Disaster Recovery Public Housings in Kobe is progressing, thus it is necessary to watch over the elderly in normal times, and to extend it to support them in times of disaster. It is found that the elderly people have problems in normal times and in times of disaster, and there are possibilities initiatives in normal times can be utilized to support the elderly in times of disaster. In fact, problem of the elderly living in the Disaster Recovery Public Housings estates in Kobe have a sense of anxiety that there is no one to notice them in case they fall down in the apartment. A problem in times of disaster is that some people are unwilling to evacuate and unprepared for disaster. Therefore, one of important issues is how to provide support to the elderly who will stay at home in the time of disaster without being noticed, by utilizing the system of watching over them in ordinary times.

Key Word: Disaster Recovery Public Housings, assistance for elderly, watching over, evacuation, community, disaster

1. はじめに

(1) 研究背景

阪神・淡路大震災から 27 年が経ち、復興公営住宅では高齢化率が年々高まる一方で、行政による支援が終わり、地域での助け合いが求められている。復興公営住宅では、経済面を理由に高齢者の入居者が多いことや震災前のコミュニティから離れて入居している人が多いことなどにより、孤独死という問題が取りざたされている。これに対して神戸市では、高齢者の見守りや地域コミュニティの活性化のために、LSA（生活援助員）や SCS（高齢世帯生活援助員）を各復興公営住宅に配置するといった復興支援を行ってきた。これらの事業は復興基金事業であったが、基金による運用が終了し、2020 年 3 月に閉鎖することとなった¹⁾。そのため、平時における地域での助け合いの仕組みづくりがより一層求められている。

平時の地域組織やその取り組みは、災害時にも生かされるような仕組みであることが重要である。現在、災害時の高齢者支援の仕組みとしては、災害時要援護者名簿の作成義務化や個別避難計画の作成の努力義務が挙げられる。神戸市では要援護者支援団体として、地域福祉センターであるふれあいのまちづくり協議会や自治会、防災福祉コミュニティなどを想定し、災害時の要援護者への対応が考えられている。なぎさ地区では要援護者名簿が作成されており、ふれあいのまちづくり協議会や集合住宅の各棟にある管理組合等で共有されているが、その活用の仕方は明確には決められていない。災害時に要援護者への対応の仕組みを機能させるためには、体制やマニュアル等を整備すると同時に平時からどのように取り組んでおくかが重要である。

平時と災害時が連続した地域の仕組みを構築するため

には、平時と災害時に住民間でどのような課題が存在するのか、平時の地域での助け合いの取り組みが災害時の要援護者支援にどう活かせるのか、そのために平時から何をしておかなければならないのか、それらを明らかにする必要がある。

(2) 研究目的

本研究では、神戸市の復興公営住宅およびその団地に居住する高齢者が感じている平時の課題と、災害時の課題を明らかにすることを目的とする。それらの課題から、それぞれの課題に対して取り組むべきことを考察し、平時の取組を災害時にどのように生かすことができるのかを考える糸口となることを目標とする。

2. 分析対象地域の概要と調査概要

(1) 研究対象地区

兵庫県神戸市灘区に位置するなぎさ地区を研究対象とする（図 1-1）。この地区は現在、UR 賃貸住宅 8 棟、市営住宅 3 棟、公営住宅 2 棟、分譲住宅 10 棟が混在する集合住宅団地で人口は 7,278 人である。



図 1-1 (出典：神戸市情報マップ 2500 分 1 地図)

この地区の特徴としては、阪神・淡路大震災で被災された方の復興公営住宅としてできた集合住宅がある。復興公営住宅では住民の高齢化率が一般の公営住宅より高くなっており、なぎさ地区でも高齢者の見守りが必要とされている²⁾。

(2) 調査概要

本調査は2020年11月20日～12月25日に灘区社会福祉協議会が実施主体となり、兵庫県立大学大学院減災復興政策研究科馬場研究室が協力して実施された。調査方法は調査員による質問紙の全戸配布し郵送、回収箱に回収したことに加え、WEB回答、調査員による個別聞き取り・回収も実施した。3,600戸に配布し、回収票数は1,024票である。本研究では高齢者を対象とした分析を行うため、1,024票のうち回答者が65歳以上の世帯を抽出し497票を分析する。そのうち218票は、調査員による個別聞き取りによる回収票である。

質問内容は、大きく4つに分類され、1)回答者の属性、2)生活について、3)地域活動や地域組織について、4)防災についてである（表1-1）。

表 1-1 調査項目

分類	調査項目
1 属性	世帯人数・性別・続柄・仕事・国籍・居住地・居住年数・年金受給・障がい者手帳の有無・介護認定、難病認定の有無・避難困難者
2 生活について	生活課題・近所付き合い・ボランティア活動・コロナ禍の困りごと・生活満足度・外国人との関り・外国人の増加について・外国人の役割
3 地域活動・組織について	地域活動への参加・お気に入りの活動・活動参加頻度・コロナ禍の地域活動・地域課題・地域課題の解決策・外国人との交流・地域組織の認知度
4 防災について	避難場所・災害への備え・災害時にできること

3. 調査結果

(1) 回答者の属性

回答者の属性についてまとめる。約半数が1人世帯であった（図2-1）。次いで多いのが2人世帯で、40%を占める。次に性別ごとの世帯人数を示す（図2-2）。回答者497票のうち、男女の回答者数はほぼ同数であった。性別で世帯人数を見ると、女性のうち約70%が1人世帯、対して男性は約55%が2人世帯である。

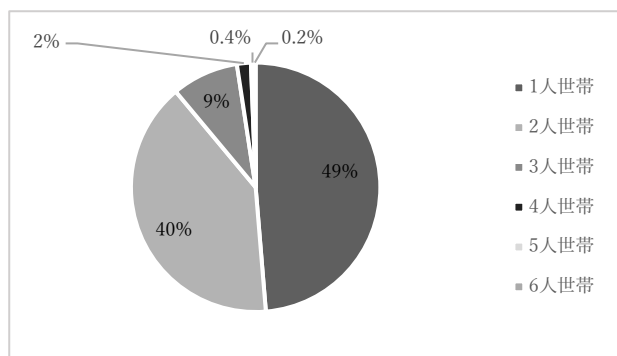


図 2-1: 回答者の世帯人数 (n=497)

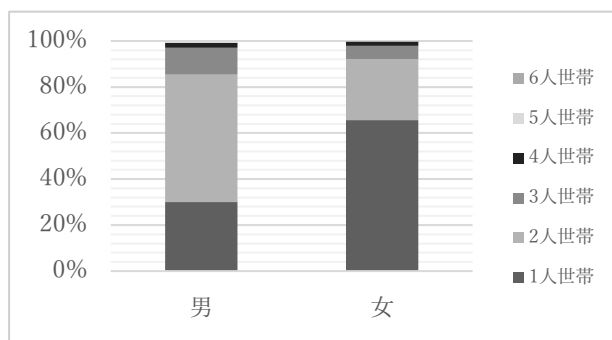


図 2-2: 回答者の性別と世帯人数 (n=497)

(2) 平時の高齢者の課題について

高齢者が平時にどのような課題を感じているのか、またその課題を感じている高齢者はどのような特徴があるのかを明らかにする。そのためにまず高齢者が生活の中で感じている自身の課題について把握する（図2-3）。最も多い回答は“特に困っていない”で、次に多い回答が“倒れた時気付いてくれる人がいない”であった。

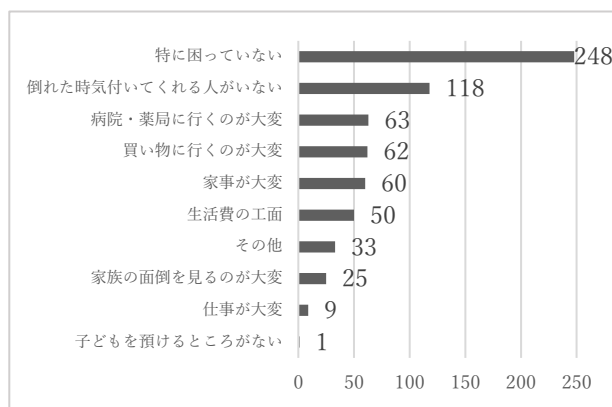


図 2-3: 自身の生活課題 (複数回答)

次に普段の生活の中で“倒れた時気付いてくれる人がいない”ことに不安を感じている人は、どのような特徴があるのかを分析した（図2-4、図2-5）。図2-4は、自身の生活課題と世帯人数の関係である。“倒れた時に気付いてくれる人がいない”と回答した人のうち93%が1人世帯であった。女性の1人世帯が多いことから（図2-2），“倒れた時に気付いてくれる人がいない”ことに不安を感じている人は、女性が多いということも考えられる。次に図2-5は“倒れた時に気付いてくれる人がいない”ことに不安を感じている人が、近所付き合いをしているかどうかのグラフである。“倒れた時に気付いてくれる人がいない”ことに不安を感じている人は、近所付き合いを行うようになる、もしくは近所付き合いをしていないから不安を感じているのではないかと想像されるが、近所付き合いを“よくしている”“たまにしている”というグループは48%で、“あまりしていない”“まったくしていない”というグループは52%とほぼ半数ずつである。1人暮らしであっても、近所付き合いをしていれば倒れた時に気付いてもらえる可能性が高くなると考えられる。しかし近所付き合いもしていなければ地域で日々の安否を確認することが難しい。半数いる近所付き合いをしていない人の不安をどう解決するかが課題である。

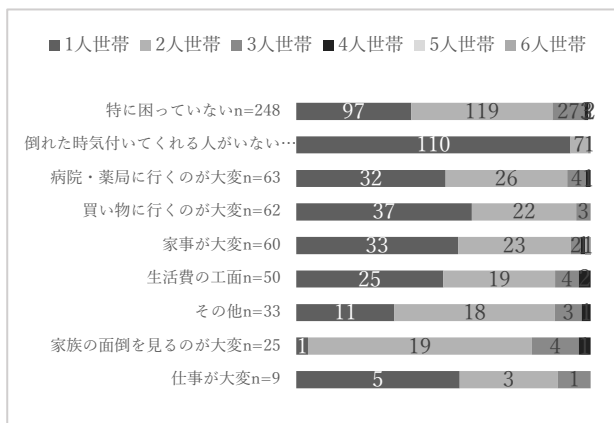


図 2-4: 生活課題と世帯人数の関係

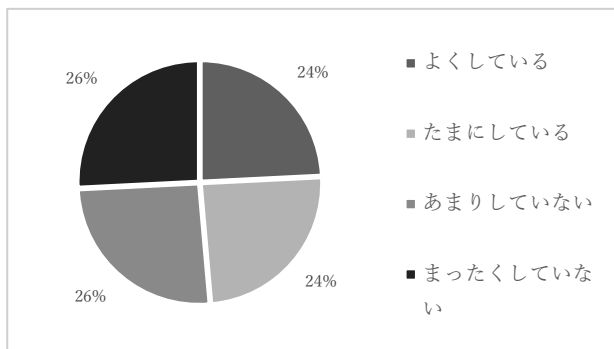


図 2-5: 気付かれない不安と近所付き合いの有無

(3) 平時の高齢者の課題に対して必要な取り組み

調査結果から、1人暮らしの高齢者は倒れた時に気付いてくれる人がいないことへの不安が大きいことが分かった。それは、災害時などに負傷したり助けが必要な状況になった時に、助けに来てくれたり様子を見に来てくれたりする人がいないことへの不安と重なる。このような不安を感じている人の約半数が、近所付き合いをしていない。このような高齢者に対して、どのような取り組みが必要なのだろうか。

なぎさ地区では家の中で倒れていたり、体調を崩していたりしていた時に、少しでも早く気づけるように民生委員による見守り活動が行われている。体調面で心配な方や、人との関りが少ない高齢者を中心に訪問し、体調に変化がないか、生活の困りごとがないか、緊急連絡先に変更がないかなどを確認している。専門的な支援が必要だと判断した場合には、医療機関や社会福祉協議会などに繋ぐ役割を果たしている。しかしこれらの取り組みは、より支援が必要とみなされる人が優先されるため、不安を持つ人がこの活動の対象者になっているかどうかは不明であることから、取りこぼされてしまう人が出てしまう可能性がある。より丁寧に高齢者を見守るためには、多くの時間と人材が必要である。なぎさ地区の民生委員は8人しかおらず、民生委員1人当たりが見守る高齢者は100人以上である。しかも民生委員の多くも高齢者であることから、民生委員の取り組みだけでは、倒れた時に気付かれないことへの不安を減らすことは難しい。1つの取り組みに見守りの役割を担わせるのではなく、地域でさまざまな取り組みをすることで、少しでも網羅的に支援がいきわたるようにする必要がある。

(4) 高齢者の災害への備えへの課題

災害への備えに対して、高齢者がどのような対策をして

いるのか、また地域の防災対策として何を考えておかなければならないのかを調査結果から考察する。

図 2-6 はどこに避難するかという質問の回答を示す。なぎさ地区の災害リスクについては、神戸市のハザードマップによると、土砂崩れ・洪水・津波などのリスクは低いと分かった³⁾。質問の結果は、“渚中学校に避難する”と“避難しない”が同数であった。理由として災害へのリスクが低いイメージや、高層の集合住宅であることから、台風や津波などの水害の場合には自宅にいるほうが安全であると考えていたり、地震の際にも避難する必要がないと考えていたりする可能性がある。

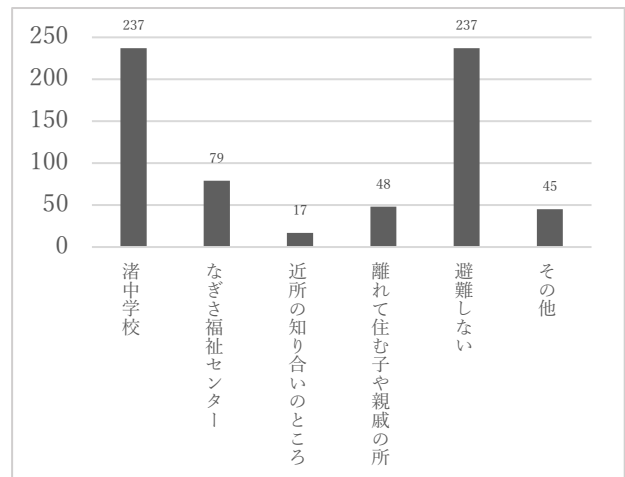


図 2-6: 地震・台風などの災害時に避難する場所(複数回答)

図 2-7 は、災害に備えて準備しているものがあるかという問いである。最も多い回答が“避難所を知っている”の248票で、次いで多い回答が“備蓄品を用意している”の221票であった。しかし“特に何もしていない”という回答が178票にのぼることが大きな課題だと考えられる。

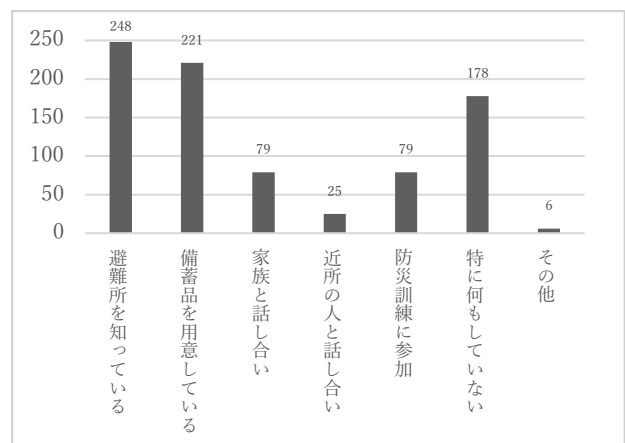


図 2-7: 災害の備え(複数回答)

図 2-8 は“避難しない”と回答した人が、どのような災害への備えをしているかをみたグラフである。“避難しない”と回答している人で、備蓄品を用意しているのであれば、あえて避難せず在宅避難への備えをしているということが考えられる。しかし“特に何もしていない”という回答も103票ある。避難する意思がなく、かつ災害への備えもしていない人が一定数いることが分かった。このことか

ら、今後は災害が発生した後に在宅避難者に対してどのような支援をしていくのかということも、事前に地域で考えていく必要がある。

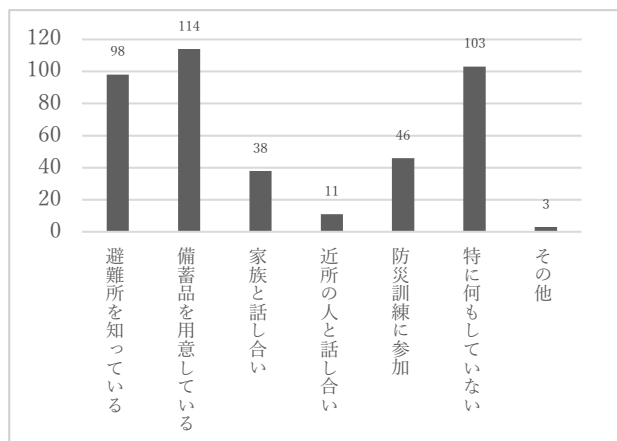


図 2-8: 避難しないと回答した人の災害の備え

図 2-9 は、渚中学校、なぎさ福祉センター、近所の知合いの所という“地域内での避難する”人と、“親族のところ”に避難する人と、“避難しない”と回答した人の近所付き合いとの関係のグラフである。“避難しない”と回答した人のほうが、他と比べて近所づきあいを全くしていないという割合が多いことが特徴である。普段から近所付き合いを行わない人が、災害時にも避難しない傾向があるということは、在宅避難をすることになると考えられる。しかし在宅避難は、避難所よりも支援の手が届きにくい。しかも普段から近所付き合いが少ないため、在宅避難をしていても近所の人に気付かれず、災害時にはより孤立する可能性が高いと考えられる。

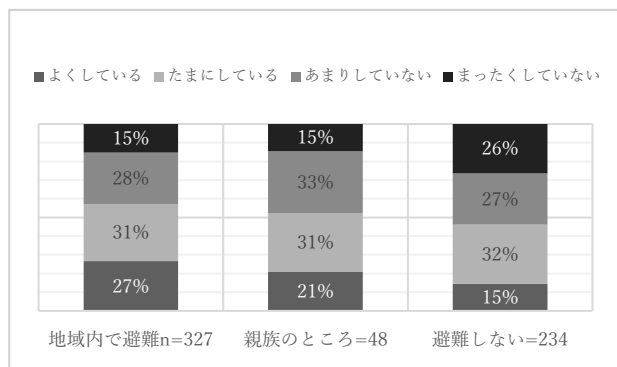


図 2-9: 避難行動と近所付き合いとの関係

(5) 災害時の高齢者の課題に対して必要な取り組み

地域の災害リスクや調査結果を鑑みて、災害時の課題は普段から近所付き合いがなかったり、災害への備えをしていなかったりする在宅避難の高齢者を、どのように支援するのかということである。災害時要援護者名簿に載っている高齢者は比較的早く安否確認が行われ、どこに避難しているのが把握され易いと考えられる。しかし名簿に載らない高齢者は、安否を確認されない。また安否確認はされても、その後の在宅避難中の支援が届かない可能性がある。地域での安否確認の方法を作ることと、在宅避難の際に見守りや、情報共有、復興に向けての取り組みをどのように行うのかを考えておかなければならない。

4. おわりに

本研究では、なぎさ地区にある復興公営住宅を含めた集合住宅団地において、高齢者が平時や災害時にどのような課題があるのかを調査した。その結果、高齢者の平時の課題としては、“倒れた時に気付いてくれる人がいない”ということに不安を感じている人が多かった。その回答者の特徴として、1人世帯が多いことがわかった。また不安を感じている人の半数は、近所付き合いをしていないということであった。1人世帯や近所付き合いをしていない人の不安感を、どのように解決していくかが課題である。その解決策の一つとして、なぎさ地区では地域住民が「共生のまちづくり計画」を作り、5年後の目標とそのためのアクションプランを立てている。これは高齢者だけを対象にした計画ではないが、子育て支援、防犯・防災活動、高齢者の居場所づくりなど、様々な活動が行われる予定である。地域でさまざまな活動がされることで、より多くの人の助けてほしいことに、支援が届くのではないかと考える。

災害時には、避難しないという考えの人が一定数おり、その中でも備えをしていない人や、近所付き合いをしていない人がいることが課題であることが分かった。高齢者の安否確認の方法を確認することはもちろん、在宅避難生活中にどのような支援が必要なのか、どのように支援を届けるのかを事前に決めておく必要がある。このような課題に対して、現在なぎさ地区内の一部集合住宅では、独自の安否確認マグネットを配布している。これは、災害時の安否確認の方法として取り入れられており、災害時に安全が確保できていれば扉にマグネットを張り出し、それを地域の安否確認担当が確認する。マグネットが張り出されていないところは、近隣住民が声掛けをするという仕組みである。この仕組みは災害直後のものであることから、今後は災害後の中長期的な視点から、避難生活や復興期にどのように見守りあうのかを地域で考えていく必要がある。その際には平時の取り組みの延長線上で、災害時を考えてみることで、より実用的な方策がたてられるのではないかと考える。例えば、地域で行われている民生委員による見守り活動や、お茶会、ホームページの作成など、それぞれの平時の取り組みの中で災害時に果たせる役割を考えておくだけで、意味があるのではないだろうか。今後も、災害時にも実効性のある仕組みとなるために、どのように平時の取り組みと結び付けていくのかを考えたい。

参考文献

- 1) 松原一郎，高齢者の見守り体制整備，2017，阪神淡路大震災復興10年総括検証・提言報告，p149-206
- 2) 災害復興住宅、65歳以上54.3%神戸市、見守り終了へ，神戸新聞NEXT，2021-1-10，<https://www.kobe-np.co.jp/news/sougou/202101/0013995458.shtml>，(2022.3.15最終閲覧)
- 3) 神戸市，“くらしの防災ガイド”，神戸市ハザードマップ，2021年6月1日，https://www.city.kobe.lg.jp/a19183/bosai/prevention/map/tokubetugou_new/pdf/kohyo2019.html，(2022.3.15最終閲覧)

住民の助け合いにつながる地域活動に関する一考察 —「困りごと」を接点とした人のつながりに着目して—

A Study of Community Activities That Can Be the Base of Mutual Assistance
- Focusing on Human Relationship through Difficulties in Daily Life -

山口まどか¹, 馬場美智子¹
Madoka YAMAGUCHI and Michiko BANBA

¹ 兵庫県立大学減災復興政策研究科

Graduate School of Disaster Resilience and Governance, University of Hyogo

Since the Great Hanshin-Awaji Earthquake, "mutual assistance" has been emphasized in DRR and "community activities" are promoted so that the residents can create their bonds or good relationship that can be the base of "mutual assistance". But it is hard to say that these activities have sufficiently achieved their goals. The purpose of this paper is to consider the different perspective of community activities by analyzing the weakness of actual activities focusing on human relationship through "difficulties" in daily life.

Key Word: Mutual assistance, Community activities, Human relationship, Difficulties in daily life,

1. 研究の背景

阪神・淡路大震災以降、災害対応における「公助」の限界が指摘され、「共助」が災害時に重要な役割を果たすとして、「人のつながり」や「助け合い」が重視される傾向にある。そのための「地域活動」、たとえば自治会、防災訓練、お祭り、清掃活動、趣味や学びのサークル活動、居場所づくりなどが、住民主体の取り組みとして、また行政の施策として進められてきた。しかし今現在、地域活動によって住民のつながりが強化され、災害弱者を生みにくい状況になったという実証や実感はない。むしろ、住民の職業やルーツがより多様になり、地縁を持たない住民や単身世帯が増え、少子高齢化や人口減少が進む中、住民のつながりは希薄化し、災害弱者を生みやすい状態になっていると考えられる。このように変化する社会に対して、行政の画一的な取り組みや古い社会制度にもとづく施策では効果が上がらない中、従来の地域活動にも行き詰まりが見える。

防災の視点から「地域活動」を扱う先行研究では、活動の参加人数や関係者へのアンケートから参加者の特性やネットワークを分析し、地域活動を活性化させる要素を探るものが多い。活動や調査にアクセスできる人を対象として地域活動を分析するため、「参加者が増えた」「ネットワークができた」という結果が出ているものもある。また、ソーシャルキャピタルの指標に地域活動を含めその数値から災害時の支援及び受援につながったとするものもある。しかし、地域活動に参加しない人/参加できない人、地域につながりを持たない人、そのような活動や調査からとりこぼされている人こそが災害時に脆弱な立場に置かれることを考えると、地域活動の関係者や調査回答者を分析するだけでは、その地域活動が本当に災害時の「人のつながり」や「助け合い」につながるものなのかどうかは検証できない。そもそも、阪神・淡路大震災で「助け合い」や「地縁コミュニティ」の大切さが認識されたことは事実ではあるが、それらがいわゆる地域活動により醸成されるものなのかどうかは分かっていない。実際、阪神・淡路大震災の被災地では、震災前に防災訓練等の地域活動が活発に行われていたわけではない。阪神・淡路大震災は確かに「公助」の限界を示したが、

非常事態にやむを得ず生まれた「共助」をそのまま「地域活動」と結び付けることには無理がある。現在、地域活動で人のつながりを強化するという取り組みの効果や実感が薄いのはそのためである。今後の地域活動を考えるためには、地域活動の現状とその限界を知り、多様な人のつながりを作る「接点」に注目する必要がある。

本稿は、筆者が神戸市灘区のHATなぎさ地区における「共生のまちづくり会議（地域を考える HAT なぎさ住民アンケート調査）」「なぎさふれあいのまちづくり協議会」「摩耶シーサイドプレイススイースト防災会」への参加および関係者へのヒアリングを通じて得た知見から、従来の地域活動の行き詰まりとその理由を考察し、人のつながりの「接点」に着目し、多様な住民がつながるための新たな視点を提起するものである。

2. 「地域活動」の行き詰まり

(1) 地域活動の現状と課題

HAT なぎさ住民アンケート調査であげられている主な地域活動は、喫茶、文化教室、同好会、子育てサークル、老人会、こども食堂、清掃活動、防災活動、お祭り、NPO活動などである。ここにあげられていないもので、住民組織（自治会、管理組合、まちづくり協議会など）の会議のような地域運営に関わる活動や、高齢者の見守りなどの支援活動も地域活動だと考えられる。これら活動に尽力する関係者たちの悩みはどれも同じで、人が集まらない、若い人が来ない、いつも同じメンバーで多様な人を巻き込めないということである。これはアンケート結果にも顕著に現れており、回答者の7割以上が、どの地域活動にも参加したことがないと回答している（そのうち26%はどの地域活動も聞いたことがない）。特に若者の参加割合が少ないという結果は出ていないが、少子高齢化によりそもそも若者の絶対数が少ないことは事実である。さらに、地域活動に参加したことのある人のうち半数以上は複数の地域活動に参加していることから、いつも同じメンバーである、多様な人を巻き込めないという悩みも裏付けられる。

人が集まらないことよりも、多様な人を巻き込めないということが大きな問題点である。人が集まるに越した

ことはないが、参加人数だけで地域活動の有効性を測ることはできない。たとえ地域活動に多くの人が集まったとしても、それは集客の成功を表すだけで、集客人数をもって、人のつながりや助け合いの素地ができたとは言えないからだ。もちろん、人が集まることは地域活性化につながるし、たとえ同じメンバーであっても、イベント当日の出会いや地域活動の運営を通じて生まれる人のつながりは有意義なものである。アンケートでは、地域活動に参加したことのある人は、参加したことのない人に比べて「ご近所の付き合い」や「助け合い・ボランティア活動」を「よくしている・たまにしている」と答えた割合がともに高く、中でも防災活動に参加したことのある人は特にその割合が高いという結果が出ている。もともと意識の高い人が地域活動に参加しているだけで、地域活動に参加したことによって近所付き合いや助け合い精神が育成されたわけではないという可能性は否定できないものの、現在行われている防災活動をはじめとする地域活動に一定の意義や効果があることは認められる。

ただ、災害時に活きる「人のつながり」や「助け合い」という視点からは、現状の取り組みから生まれる「画一的かつ広がりがないつながり」では不十分だと言わざるを得ない。その場に来ない人、来ることができない人、地域で見えない存在、いわゆる社会的弱者という側面を持つ人、これら多様な人を巻き込んでこそ、はじめて人のつながりが災害時の助け合いの素地となる。しかし、現在の地域活動ではそれらは十分に達成されていない。なぜ、地域活動による人のつながりは画一的なものとなり、広がらないのか。現場からは万策尽きたという声が上がっている。

(2) 地域活動の特徴と人のつながり

上記をふまえ、現状の地域活動のイメージを図1にまとめる。上述した活動を、地域運営の活動(住民組織の会議など)、イベント的な活動(防災訓練やお祭りなど)、趣味/居場所づくりの活動(同好会やサークルなど)、支援活動(見守り活動)に整理して例にとる。これは活動の性質により分類したもので、組織による分類ではない。組織でいうと、上述した活動の実施主体はほぼ地縁的組織(コミュニティ型)である。一見、志縁的(アソシエーション型)組織による活動に見えるものもあるが、中心メンバーは地縁的組織と同じである。

A：人脈が広く複数の活動につながるを持つ人

B：特定の活動のみにつながるを持つ人

C：つながりのない参加者/受動的関係者

○：地域活動に関係しない人

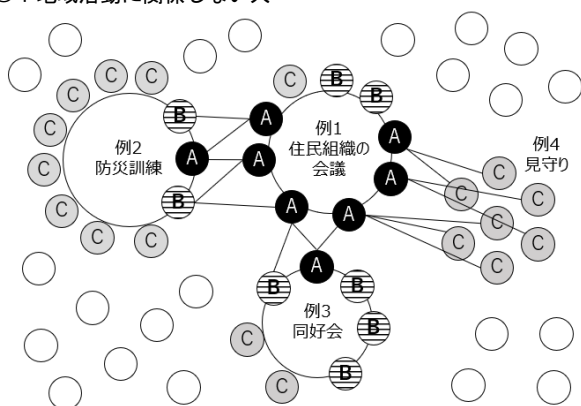


図1：地域活動による人のつながりのイメージ

まず、Aによってつながりが広がるように見えるが、Aの持つネットワークは個人の意識や資質によるもので、地域活動によって育成されたものではない。Aの多くは各活動のキーパーソンを兼務しており、むしろ、Aという個々人が地域活動を育成しているのが実態である。そして、個人であるAはいずれいなくなるときがくる、そうするとAのネットワークもなくなる。運よく新しいAが出現する可能性もあるが、それは個人のライフスタイルや意欲の変化によるもので、地域活動によって自動的もしくは意図的にAを増やすことは難しい。次にそれぞれの活動における関係者のつながりの特徴を記述する。

例1：住民組織の会議など地域運営に関わる活動は、Aが集まりやすい場で、Bを含む少人数の参加者に継続的なつながりがある。総会などを大規模に実施する場合には、Cが増える。ただ、役職や委員の持ち回りなどの、ある程度の必要性和強制力をもって、Cや「○」をBとして巻き込むことができる可能性がある。

例2：防災訓練などのイベントはCが集まる場であり、Cを増やすことは比較的容易だが、一時的なCはつながりを持たず容易に「○」に戻る。一部、運営に関わったAとBには一時的もしくは継続的なつながりが生まれるが、そこからBの人数やつながりが自然に広がっていくことは期待できない。

例3：同好会などの趣味/居場所づくりの活動は、少人数のBに継続的なつながりが生まれる。内容的によっては女性や子どもにも広がりやすい。しかし、住民組織の会議のような必要性和強制力がないため、責任の伴わないBやCは容易に「○」に戻る。

例4：見守り活動は、実質、Aが高齢者を支援する活動で、一部「○」にアプローチするものではあるが、「○」がCになる（要支援者が増える）ことは、Aの負担が増えることを意味し、受動的な関係者であるC同士につながるはなく、CがBやAになることもない。

どの活動にも共通して言えることは、地域活動によってAが自動的に増えるわけではないこと。Aを介するネットワークは、Aの個人ネットワークで、そこからBやC同士をつなぐ線が増えるわけではないこと。そして何より協調したいのは、ABCの特徴をいくら分析しても、それ以外の、地域住民の7割以上いるとされる「○」は見えてこないことである。そしてその見えない「○」は一樣ではなく、そこに地域の課題や脆弱性があると考えなければいけないということである。現状の地域活動は「○」にアプローチする性質のものではない。そこに地域活動の行き詰まりがある。

3. 人のつながりの「接点」を見直す

人のつながりには何らかの「接点」が必要である。地域活動の行き詰まりを考えるうえで、まずその「接点」を見直すことが必要である。

多くの場合、地域活動は、人の接点として「場所」や「機会」を作る取り組みだと考えられている。「場所」の例としては、公園や公共施設、ゴミ置き場や自転車置き場、カフェなどがあげられる。リアルな場所ではなく、Web上の場所でもよい。「機会」の例としては、自治会や防災訓練などの地域活動があげられる。こちらもWeb上の活動でもよい。しかし、いずれにせよ「場所」「機会」で人が接するためには、まず生活時間の一致や興味関心の一致が前提となる。必然的に、同じ「場所」「機会」には、同じ生活時間の人、同じ興味関心の人、そういった意味で

同じタイプの人が集まる。そこで生まれるのは「画一的な集まり」であり「多様なつながり」にはならない。「場所」「機会」を用意するだけでは、多様な人は巻き込めない。

また、その他の「接点」の可能性として2つ、「利害」と「課題」を考える。地域における「利害」によるつながりは、昔の生活や、農村や漁村の生活にみられるもので、水場や生活資源の共有や生業での協力を「接点」としたつながりである。しかし現代の都市部の生活は、そのような共有や協力がなくても生活できるように作られているため、「利害」が接点となることはほぼない。敢えてあげると、分譲住宅の不動産価値や地価、災害リスクなどは住民が共有する「利害」ではあるが、そこを接点としてつながりが生まれるほど多様な人の日々の生活に密着したものではない。価値やリスクを共有する度合いは人によって違い、それらに関係も関心もない住民は多い。さらに「利害」は、「場所」や「機会」と違い、人為的に作り出すことが難しい。ある特定の人たちに利益や不利益を与えることによって「利害」を共有する人のつながりは生まれるが、それは施策や地域活動として推奨できることではない。

さて、「課題」は接点になり得るだろうか。「地域課題の共有」は地域活動においてよく聞かれる言葉であるが、それが「接点」になると安易に考えることはできない。「地域課題は地域全体の課題なので、住民全員の接点だろう」と思われるかもしれない。しかし、地域課題と呼ばれるものは、地域の状況から総括的にあげられたもので、具体的にいつ誰に何が関係し、誰が何を共有しているのか分からないものである。いわば雲や霧のようなもので、何かの集合体があるもの、実際そこには誰も接しておらず、具体的な接点はない。地域課題を解決するために集まるメンバーがいつも同じなのは当然である。なぜなら、これは「課題」に具体的に接する人のつながりではなく、結局は「場所」「機会」を共有するメンバーの集まりだからである。つまり、地域課題の共有を「接点」だと考えると、そこから生まれるものはやはり「画一的な集まり」となり、「多様なつながり」ではない。

4. 「困りごと」が有効な「接点」になりうる

(1) 正の接点ではなく負の接点に注目する

そこで、「課題」を地域全体で共有する課題のことでなく、個々人が毎日接している「課題」、つまり具体的な「困りごと」として考えてみる。「困りごと」には住民の多様性が現れる。住民の多様性とは、年齢、性別、国籍、職業、病气、居住年数、家族構成、生活時間帯などであるが、「困りごと」はこれらの要素が複合され、多くは生活の変化とともに連続するものである。そのため、「困りごと」の解決には、「困っている人」と「助ける人」を連続的につなぐ作業が必要となる。個々の「困りごと」に対応するその過程で多様な住民に頼ること、つまり人と人をつなぐことで、住民の多様性とその解決のために頼るべき多様な住民の姿を見出すことができる。そのため、「困りごと」を接点とする地域活動は、「多様性と広がりのある人のつながり」を生み出す可能性がある。

また、「困りごと」を接点とする地域活動には、従来の地域活動に関係しなかった人々を巻き込むことが期待できる。なぜ従来の地域活動に参加しない人を、「困りごと」なら巻き込むことができるのか。それは、人間はいくら「自分にできること」であっても、興味のないことに対し

て自発的に関わる理由はないが、困っている人から“自分にできること”を頼まれると断る理由がないからである。簡単な例をあげる。暇な休日に自宅マンションで近所の人から声をかけられたとする。「お祭りに参加しませんか」と言われても、もし興味がなければ「またの機会に」と簡単に断ることができるが、「エレベーターが壊れたので荷物を運ぶのを手伝ってくれませんか？」と頼まれると、なかなか「嫌です」といって立ち去ることはできない。また、たとえば「子どもカフェ」のチラシを渡されても、子どもにも飲食にも興味がなければ「行かない」という選択は簡単だが、「子どもがケガをしたので手を貸してくれませんか？」と頼まれると、断るという選択は厄介である（相当の理由と意思が必要である）。人を巻き込むうえで有効なのは「Let's enjoy」ではなく「Help me」なのである。

また、解決しなければならない「課題」や「困りごと」とまでいかなくても、迷惑をかけてしまった人への謝罪や、隣人への気遣いのような、いわば「引け目」レベルのことからも、つながりはできる。すれ違ったときに一言謝ろうか、何かのついでにお土産でも渡そうか、これも「Let's enjoy」ではなく「I'm sorry」によるつながりである。これまでの地域活動は、主に正のイメージの「人のつながり」に目が向けられてきた。しかし、日常生活には、負の要素からはじまるつながりが案外多く、そこには意図せず多様な人が巻き込まれている。

(2) なかなか見えない「困りごと」

「困りごと」は、多様な人のつながり、ネットワークの接点になりうる。逆に言う「誰も困っていない」状態や、「困りごと」という視点を欠いた活動からは、画一的なつながりしか生まれない。「困りごと」は大小にかかわらず誰にでも日々起こりうるものである。多くは自分で解決しながら生活しているが、特に自分の手に負えない「困りごと」は社会的弱者（長期的にせよ一時的にせよ弱者の立場にある人、弱者の側面を持つ人）に起こる。その部分こそが「人のつながり」の「接点」になりうるのだが、現状の地域活動ではこの部分がよく見えない。また、行政による調査や住民アンケートでも本当に困っている人の姿は見えにくい。それはなぜか。そもそも、その調査やアンケートにアクセスできる人、対象となる人が限られているからである。病气や障がい、国籍や言語によるアクセスの壁はもちろん、世帯主でない人や未成年が、行政の数える“人”から排除されていることも多い。

たとえばHAT なぎさ住民アンケート調査では、「あなたご自身の生活課題（困っていること・心配なこと）はありますか？」の質問に、半数以上が「特に困っていることはない」と答えており、またその後の共生のまちづくり会議においても、「普段の生活であまり困っているという声は聞かない」という意見が出されている。しかし、この結果から住民の困りごとの有無や大小を判断することはできない。まず、このアンケートの回収率は28.4%である。つまり、アンケートに回答する機会と能力に恵まれた28.4%の人間が回答したものである。さらにこのアンケートは全戸配布、つまり世帯ごとに1部の配布であるため、世帯の中で決定権のある1名が回答したものである。地域の中で、家庭の中で、経済的・身体的・精神的・社会的に弱い立場にいる人が、この調査にどのくらい回答できたのか知ることは難しい。これは一例としてあげたもので、このアンケートの方法や回収率

に問題があるというわけではない（要支援者世帯には民生委員が訪問記入支援するという工夫もなされている）。しかし、一般的にこのようなアンケート結果からは、本当に困っている人の姿は見えないということである。また、見えないことに加え、たとえ本当に困っている人の数が少ないとしても、少数だから放置してよいという判断にはならないことも強調したい。

困っている人は自分から困っていると言えない状態にあることが多く、声が上がらないところにこそ、「困りごと」は存在する。そのため、地域活動には、まず「困りごと」をすくい上げる、そこからつなげる、この二段階が必要である。「困りごと」を「接点」とした「人のつながり」ができることにより、徐々に「困りごと」は可視化され、「困りごと」を抱える人が声を上げやすくなる。個々をすくいあげ、個々をつなぐ、その地道な作業から生まれるのが多様な人のつながりである。

5. 今後の地域活動にむけて

「困りごと」を接点とした「多様性と広がりのある人のつながり」という視点から、HAT なぎさ地区にある、摩耶シーサイドプレイスイースト（共同住宅5棟）における取り組みを2つ取り上げる。どちらも現場の問題意識から生まれた試行錯誤の取り組みであり、システム化されたものではない。しかし、ここには今後の地域活動を考えるヒントがある。

(1) 防災マニュアル多言語版作成（2021年）

防災会が住民向けの防災マニュアルを作る際に、日本語版に加えて英語版と中国語版を作成した。単に「防災マニュアルの多言語化」というと、近年あらゆる自治体や事業者で実施されており、汎用的なものであれば日本語版も多言語版も簡単に手に入る。ただこの事例の特筆すべき点は、「そこで暮らす住民に絞った独自のマニュアルを作成したこと」に加え、ここでは特に「マニュアルを住民の力で多言語化したこと」に注目したい。

経緯としては、防災会による、近所に外国ルーツの住民がいるという一般的な認識からはじまり、翻訳を外注する予算がないため住民内で協力者を探したという分かりやすいものである。そこで名前があがったのが、A氏（中国語/日本語）とB氏（日本語/英語）とC氏（英語）であった。3名とも防災会の役員ではなく、進んで立候補したわけではない。A氏とC氏は外国ルーツの住民で、特にC氏は日本語が得意ではないため、これまで防災会のことはほとんど知らず、今後も活動への参加は難しいと考えている。しかし3名とも、防災マニュアルの翻訳については、その意義と自分の役割を理解して快諾した。そして翻訳後には、自分自身が防災知識を得ることができたこと、防災会の活動を知ることができたこと、地域に貢献できたことがよかったという感想を述べている。仕上がった英語版中国語版は住民に広報され、希望者に配布している。新規住民には入居時に手渡すため、その際のコミュニケーションにより、新しく来た住民の必要言語が分かるという仕組みだ。

この取り組みには地域活動や人のつながりという観点から3つの意義がある。①防災会の抱える課題に対して、防災会の外から解決能力を持つ住民を巻き込んだこと、②防災会にとつての課題解決だけでなく、巻き込まれた3名にも地域を知るきっかけやつながりというメリットが生じたこと、③今後マニュアルの配布プロセスを通じて、住民の中で言語や防災に不安を抱える人を可視化で

きる可能性があることである。これは「困りごと」を接点とするマッチングがうまく作用し、その効果が他の住民にも広がる好例で、「多様性と広がりのあるつながり」の一例といえる。もし予算が十分にあり翻訳を外注していたら、プロ仕上がりでさらに言語数も増やすことができたかもしれない。しかしその場合、上述した3つの効果はどれも期待できなかっただろう（予算消化で作った翻訳版が倉庫に積まれたまま忘れられている例は多い）。

加えて、この3名や防災会役員のうち数名は、他の地域活動や家族を通じた知り合いであり、そのつながりが今回の打診につながった面もある。従来の地域活動における人のつながりが画一的で広がりには乏しいことは前述した通りだが、その従来のつながりを「課題（困りごと）」を接点として引き合わせ組み合わせることで、複合的に多様性と広がりを実現することが可能となる。

(2) NPO 法人なぎさ・くらし支援センター（2013年～）

摩耶シーサイドプレイスイーストの地域活動の中で、特に「困りごと」を接点とする活動として注目できるのは、当NPOの高齢者の生活支援や災害時支援、子どもの学習支援など、地域の中で何らかの助けを必要としている人をサポートする取り組みである。その主要事業として、「要支援者ワンコインくらしサポート事業」がある。電球を変える、大型ゴミを運ぶなど、主に高齢者の日常の困りごとを1回500円で、登録会員がサポートする。はじめはイースト内だけの活動だったが、活動範囲を近隣の公営住宅等を含むHATなぎさ地区全体に広げる必要性を考えている。この活動は「困りごと」を接点として人と人をつなぐ仕組みであり、また、ひとつの地域から始まった活動が、他の地域との接点になる可能性も見出すことができる。とはいえ、現在活動が順調というわけではなく、利用数は年間10件未満、登録会員も利用者も広がらない。あんしんすこやかセンターや民生委員と連携するという工夫により、高齢者には比較的アクセスしやすいが、その他の要支援者、たとえば障がい者や乳幼児、外国人などの実数はつかめておらず、活動の多様性や広がりには乏しいことも課題としてあがっている。サポートを提供する担い手としての登録会員も限定的である。今後この活動を持続可能なシステムとするためには、見えにくい「困りごと（要支援者）」をいかに可視化してすくいあげるかという工夫に加え、地域にいる「頼るべき多様な住民」の可視化と活用する仕組み、この両面から検討する必要がある。

参考文献

- 1) 地域を考える HAT なぎさ住民アンケート調査集計結果（2020年11月20日～12月25日に兵庫県神戸市灘区のHATなぎさ地区で実施。約3,600戸配布、回収1,024票）
- 2) HATなぎさ地区共生のまちづくりプラン
- 3) NPO法人なぎさ・くらし支援センター事業報告書等（2017年度、2018年度、2019年度）<https://www.npo-homepage.go.jp/npoportal/detail/115010726>（2022年4月10日閲覧）
- 4) 高谷紀夫、沼崎一郎。つながりの文化人類学。東北大学出版会、2012、272p.、ISBN978-4861631795.
- 5) 片岡博美。地域防災の中の「外国人」—エスニシティ研究から「地域コミュニティ」を問い直すための一考察—。地理空間。2016、Vol.9-3、p285-299.

東日本大震災前後の名取市閑上地区における 居住環境評価アンケート結果報告

Report on Living Environment Assessment Questionnaire Results for Yuriage District in Natori City before and after the Great East Japan Earthquake

○加藤 春奈¹, 村尾 修²
Haruna KATO¹ and Osamu MURAO²

¹ 東北大学大学院 工学研究科 都市・建築学専攻

Department of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tohoku University

² 東北大学 災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

In order to evaluate changes in the living environment before and after the Great East Japan Earthquake, this study conducted a questionnaire survey of residents in the reconstruction project area in Yuriage district of Natori City. As a result, the characteristics of residents within the area could be divided into disaster victims and new residents that were not affected by the disaster. Focusing on the former, this study analyzed it in terms of five items: greenery and streetscape, housing, commercial convenience, education and medical care, and safety, and extracted differences before and after the earthquake.

Keywords : 2011 Great East Japan Earthquake, Yuriage, living environment transition, satisfaction of living environment

1. はじめに

(1) 背景と目的

2011年の東日本大震災から11年が経過した被災地では、時間をかけ復興した街と居住者の姿を見ることができる。復興した市街地を将来維持していく上で、①現地に住民の人々と②新市街地の居住環境は重要な要素だと考えられる。①について、計画時と居住開始後の人口の乖離をできる限り減らし、急激な人口減少を生じさせないことが望まれる。②については、震災前と同程度かそれ以上に良質な居住環境の形成が期待される。各被災地の新市街地において、現時点でどの程度人口が回復し、どのような居住者がいるのだろうか。そして、その住環境は震災前に比べ向上しているのだろうか。発災から11年が経ち、新市街地の居住開始から一定の時間が経過した今、被災前後の変化を振り返り、現地居住者の視点から検証を行う必要がある。

そこで、本研究では①新市街地の居住環境は現地居住者にどのように評価されたか、②とくに被災前の現地を知る被災者の評価は震災前後でどのように変化したか、検証を行うことを目的とする。なお被災地の実情は多種多様であり、人口の回復状況が芳しくない地域も多く、震災前後の変化について詳細な評価を行うことは容易ではない。これを踏まえ、本研究では物的環境の変化が確実に比較できる現地再建が選択され、かつ現地再建地区の中で居住人口の回復状況がもっとも速いと判断できた名取市閑上地区を対象とする。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

被災地の居住環境にかかわる研究には、仮設住宅から恒久的な住宅に移行するまでの各段階に着目したものが多く存在する。阪神淡路大震災について、震災から4年が経過した集合型災害公営住宅での入居者の特徴住環境の評価、コミュニティや外出行動等の生活実態を捉えた塩

崎ら¹⁾の研究、震災から25年後の被災地に住民居住者層の変化に着目し、復興した都市空間に対する評価を行った越山²⁾の研究がある。東日本大震災に関連するものとして、災害公営住宅の立地や住宅形態によって居住者の特性は変化し、将来の被災地特性に影響を与えていることを示した佃ら³⁾、震災から10年が経過した被災地での居住環境と被災地でのコミュニティの関係性を考察した後藤⁴⁾による研究がある。また、閑上地区について立木らのグループによる一連の研究が存在するが、いずれも2017年度以前に実施された名取市現況調査⁽¹⁾をもとに分析が実施されているため、2018年度以降の現状について新たに調査する必要がある。

全体を俯瞰すると、東日本大震災後に現地再建した市街地全体の震災前後の変化について、居住者の視点から比較を行った研究は散見されない。本研究では、閑上の現地再建地区内の被災者に着目し、検証を行う。

2. 研究の方法

本研究を進めるにあたり、以下の手順を踏んだ。

①文献調査による閑上地区における復興経緯の把握

まず、文献調査より閑上における復興事業の経緯、地区単位での被災前後の人口の推移について把握した。

②居住実態の聞き取り調査

次に、地区内に居住する被災者の視点から居住実態を知るために、閑上地区内の町内会長の協力のもと、2021年に3つの自治組織へ聞き取り調査を行った。その後、町内会長への聞き取りの内容の確認のため、名取市への聞き取りによる確認を行った。

③居住環境アンケート調査

聞き取り調査の結果を踏まえ、閑上地区全体の詳細な居住実態を把握するため、居住形態や属性を問わず、2021年12月時点での閑上地区内居住者を対象とした居住

なお、名取市によって実施されてきた名取市現況調査⁽¹⁾の質問項目と子育てに適した居住環境に関するアンケート調査⁽⁶⁾を参考に、調査票の質問項目を設計した。

2021年8月末時点では1720人が居住しており、計画人口2100人に対する割合は約82%と、時間をかけ順調に人口が回復しつつある(図1)。

5. 被災者による震災前後の居住環境評価

次に被災世帯を対象とし、震災前後における居住環境満足度を5段階（たいへん満足、満足、どちらともいえない、不満、たいへん不満）で評価した結果を整理する。なお、満足度を「たいへん満足」から順に+2, +1, 0, -1, -2に置き換えて得点化した。評価項目は「①緑と街並み」、「②住まい」、「③商業利便性」、「④保育と教育と医療」、「⑤安心と安全」の5項目による。

(1) 緑と街並み

関上地区は太平洋、貞山運河、広浦湾、名取川に面しており、古くから水辺や緑地に近接した暮らしが営まれてきた。ここではそうした周辺環境および街並みについての変化を見る（図3）。震災前について、6項目のうちもっとも高い評価となったものは、「4.海や川などの豊かな環境が日常生活圏内にある」であった。前述したように関上の立地特性と日常生活との結びつきが強かったことが分かる。震災前後で見ると、公園にまつわる項目1, 2について大きく満足度の値が上昇した。このことについて、震災後の関上地区におけるまちづくりの議論の中では、意識的に公園づくりが進められた経緯があり、その成果を居住者が享受できていることが伺える。対して、項目4については震災後に満足度が低下した。これは、震災後の河川や海岸の津波対策による護岸、海岸や砂浜へのアクセス性の低下が背景にあると考えられる。また、震災前の評価が他の項目と比較しても高かったことに加え、津波で流されてしまった風景や水辺環境を完全に再現することは不可能であるため、やや満足度が下がった可能性もあわせて考えられる。

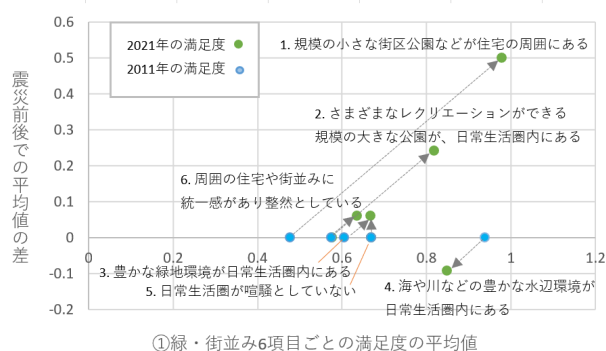


図3 ①緑と街並みに関する震災前後の評価

(2) 住まい

次に震災前後での住まいの満足度の変化について整理する（図4）。4つの項目について震災前後での比較を実施したが、いずれの項目においても全体的に震災後の満足度が低下する傾向が見られた。

とくに項目1の生活上での部屋数や広さ、項目3の庭の有無について言及すると、満足度が低下したと回答した多くの世帯には、震災前後での恒久的住まいの形態変化が起きていた。具体的には被災前に戸建ての持ち家に長く住んでいた世帯が、震災後の生活重建の中で集合型の復興公営住宅に移った、という場合が多い。4章でも述べたように、震災前の関上地区での居住形態は持ち家が多かった。また復興公営住宅の間取りや広さには一定の制限があることから、2つの項目の満足度が低下したと考えられる。復興公営住宅への入居は集合型と庭付きの戸建て型が存在するため、どちらを選択したかによっても回答が分かれることに留意する必要がある。

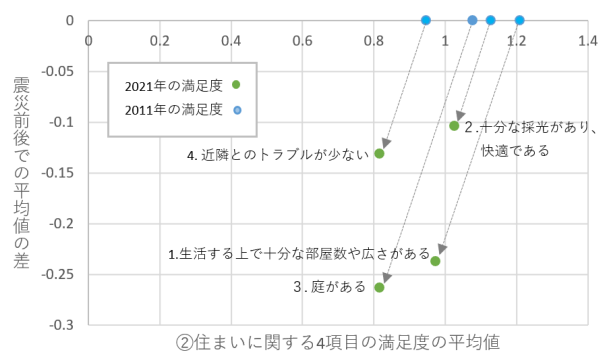


図4 ②住まいに関する震災前後の評価

(3) 商業利便性

ここでは、被災者の生活再建を考える上で欠かせない、商業利便性に関わる項目について比較を行う。震災後には住宅の供給だけでなく、その場所に住む人々の生活を支える各種施設や生活インフラも同時に整備される必要がある。図5に分析結果を示す。震災後、被災者が生活に必要な買い物ができ（図5、項目2）、またその他の商業施設について充実した環境が整備されたと評価できる（図5、項目3）。一方、バス停や自動車での移動性など、関上地区内での移動に関する項目については評価が下がる傾向にある。震災後、関上の街は観光客を対象とした商業施設整備も進めてきた。日常を送る地域住民と観光客の動線が交わっている場面も多く見られ、このことについて不満に思う世帯がいる可能性も考えられる。

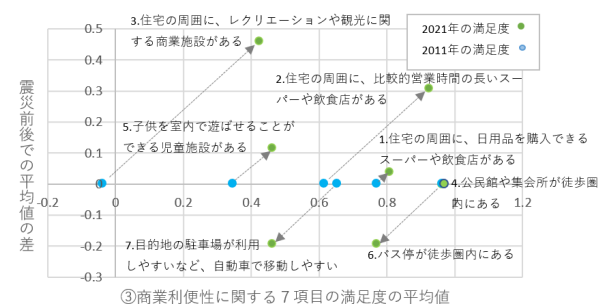


図5 ③商業利便性に関する震災前後の評価

(4) 保育と教育と医療

次に、医療福祉と教育について整理する。9項目の概要を表4、分析の結果を図6に示す。震災後の評価が大きく上昇したのは小中学校と地区内のこどもの見守りに関する項目である。震災前は別々に存在していた小中学校が統合され、住宅地の側に配置されたことが理由の一つとして考えられる。対して、評価が震災前後でおおむね不満の傾向にあるのは、医療施設に関する項目である。医療環境の整備は震災以前から地域住民に望まれてきた経緯があり、児童や高齢者が居住する関上ではさらにその重要性が増すため、今後の課題と考えられる。

表4 保育・教育・医療に関する評価項目の詳細

④保育・教育・医療に関すること
9項目
1. 託児所、保育所、幼稚園などの施設が徒歩圏内にある
2. 託児所、保育所、幼稚園のサービス内容が充実している
3. 託児所、保育所、幼稚園の待機児童が少ない
4. その他公共・民間の子育てサービス・制度が充実している
5. 育児相談ができる地域の子育てサクルや、こどもを見守る地域コミュニティがある
6. 小学校・中学校が住宅の周囲にあり、子どもが通学しやすい
7. 学区の小学校・中学校の評判が良い
8. 小児科の病院・診療所が徒歩圏内にある
9. 産婦人科の病院・診療所が日常生活圏内にある

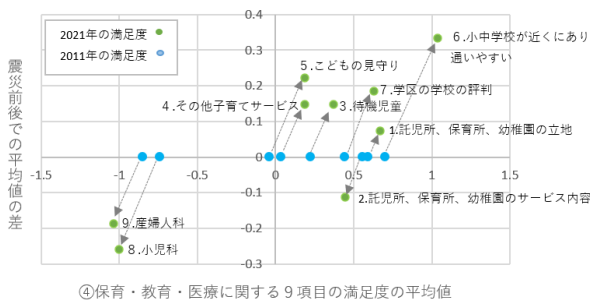


図6 ④保育・教育・医療に関する震災前後の評価

(5) 安心と安全

最後に、復興した被災地で生活を送る上で重要な安心・安全に関する項目について見る。12項目の概要を表5、分析の結果を図7に示す。

ここでは災害に関係する項目5, 6, 7について述べる。図5より、住宅街の密集状況と火災の恐れ、水害や浸水のリスク、災害時の避難場所の整備状況について、震災前に比べ改善されたと受け止めている居住者が多くいることが伺える。震災前は、木造家屋や商店が高密度に集まり街が形成されていたが、震災後は居住可能な区域の縮小、区画整理の実施により低密度な住宅地に変化したことが背景にあると思われる。浸水被害に対して、地盤面の高上げを実施した区域については、貞山運河による排水機能の強化なども実施され、震災前に比べ安全性がより高まったと考えられる。ただし、高上げされていない西側の区域にも住宅地が存在することに留意する必要がある。災害時の避難場所については、過去の教訓を踏まえ、全ての住宅地から迅速に安全な避難ができるよう工夫されており、多くの居住者が震災後の避難場所について認識していることが分かる。具体的には地区内の小中一貫校、集合型の復興公営住宅の屋上など、普段の生活の中で目につく場所に避難場所が設置されたことが背景にあると考えられる。

表5 安心・安全に関する評価項目の詳細

⑤安心・安全に関すること
12項目
1.人通りの多い繁華街などがなく地域の風紀が良いため、防犯上の不安がない
2.街路灯など、防犯設備が充実しているため、防犯上の不安がない
3.空き家や空き地など、人通りがなく閑散としている場所が少ないため、防犯上の不安がない
4.防犯活動が活発に行われているため、防犯上の不安がない
5.住宅が密集しておらず、火災の心配が少ない
6.集中豪雨等による、都市型水害や浸水の心配が少ない
7.災害時の避難場所が徒歩圏内にある
8.交通の安全性が高い
9.住宅の前面道路の交通量が少ない
10.住宅の周囲に歩道が整備されている
11.大きな幹線道路がなく、交通騒音や排気ガス等の環境が悪くない
12.工場跡地等の土壌汚染の心配がない

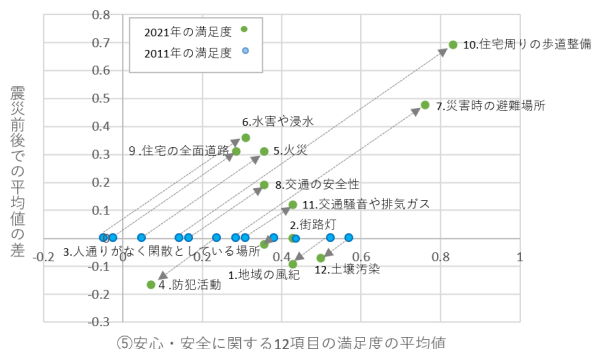


図7 ⑤安心・安全に関する震災前後の評価

6. まとめ

本研究では関上地区を対象とし、地区内居住者のうち被災世帯について、震災前後での居住環境評価について検証を行った。

まず被災世帯の居住実態を調査した結果、居住変遷と居住地選択の理由は様々であったが、とくに震災後の住まいの評価と居住変遷には繋がりがあることが伺えた。震災前の住まいにできるだけ近づけた住まいの選択肢を充実させ、その上で公的な住宅を供給することが重要であると考えられる。

震災前後での居住環境評価の結果、関上地区で実施された復興まちづくりの中で、とくに力を入れて計画された街区公園や避難場所について、震災後の評価が上昇する傾向が見られた。復興の計画段階で意図されたことが、実際に再建された街の居住者にとって評価された、ということを確認することができた。調査結果を踏まえ、「緑と街並み」、「商業利便性」、「教育」、「安心と安全」の各項目についてはおおむね震災後に全体の評価が上昇する傾向にあることが分かった。一方で、震災後に全体の評価が下がった項目も存在している。中でも交通と医療福祉については、関上の今後の課題だと考えられる。

今回は、高上げによる現地再建で大きく変貌を遂げた関上の街を、被災者の視点から分析を行った。今後は、新規居住世帯と被災世帯間で比較を行い、多角的な視点から居住環境評価の検証を行う必要がある。

補注

- (1) 東日本大震災で被災した仮設住宅入居世帯を主な対象とし、名取市によって平成26年度から平成29年度まで実施されたアンケート調査。震災後の住まいの再建方針の確認を目的として行われた。

謝辞

本稿の作成にあたり、関上西町内会・中央町内会・関上中央第一団地管理組合・関上公民館の皆様、関上地区にお住まいの皆様、名取市役所職員の皆様にお忙しいにもかかわらず、多大なご協力をいただきました。ここに、厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 塩崎賢明、木下明子、三田和良、森光研治：復興公営住宅の居住者属性 -阪神淡路大震災の復興公営住宅における居住実態に関する研究その1-、日本建築学会大会（中国）学術講演梗概集，pp.1229-1230，1999
- 2) 越山健治：阪神・淡路大震災 25 年後の復興都市空間の現在の居住者評価、都市計画学会論文集，Vol.56，No.3，pp.968-974，2021
- 3) 佃悠、山野辺賢治、小野田泰明：災害公営住宅入居登録者の登録までの住宅再建意向変化とその要因、日本建築学会計画系論文集，第82巻，第731号，pp.1-9，2017
- 4) 後藤純：復興まちづくりにおけるコミュニティの居住環境の課題に関する一考察 -岩手県釜山市による10年間の復興の取り組みを事例に、都市計画論文集，Vol.56，No.3，pp.619-626，2021
- 5) 伊藤主裕、立木茂雄、牧紀男、佐藤翔輔：名取市の復興事業区域における自力再建者の特性に関する研究、地域安全学会論文集，No.30，pp.137-147，2017
- 6) 国土交通省国土交通政策研究所：子育てに適した居住環境に関するアンケート調査結果，https://www.mlit.go.jp/pri/shiryou/press/pdf/kosodate090602_2.pdf（2021年12月5日閲覧）

東日本大震災復興事業に基づく津波被災前の高台移転による 被害軽減効果

—宮城県女川町をケーススタディとして—

Damage Reduction Effect of Relocation to Higher Ground Before the Tsunami Disaster
Based on the Great East Japan Earthquake Reconstruction Project
-A Case Study of Onagawa Town, Miyagi Prefecture-

東野 幹久¹, 村尾 修²
Mikihisa HIGASHINO¹ and Osamu MURAO²

1 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻

Department of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tohoku University

2 東北大学災害科学国際研究所

International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University

Eleven years have passed since the Great East Japan Earthquake, and the whole picture of the reconstruction of each local government has become clear. Therefore, with the aim of verifying how much damage could have been suppressed if the hills had been relocated before the tsunami, Onagawa Town, which had been relocated to the hills after the Great East Japan Earthquake, was selected and analyzed. Based on the Great East Japan Earthquake reconstruction basic plan of Onagawa Town, we created a preliminary hill relocation scenario and made a trial calculation. As a result, it was found that all of the "relocation project cost", "building damage amount", and "disaster waste treatment project cost" can be kept smaller before the disaster than after the disaster.

Keywords : 2011 Great East Japan Earthquake, Onagawa Town, reconstruction project, relocation to higher ground, damage reduction effect, pre-disaster recovery planning

1. はじめに

(1) 研究の背景

2011年3月に発生した東日本大震災は、東北地方から関東地方の広範囲にかけて甚大な被害をもたらした。中でも特に被害が大きかった岩手県、宮城県の沿岸自治体では、各自治体によって街づくりの議論がなされ、嵩上げ造成による現地再建や高台移転の策が講じられた。いずれの自治体も東日本大震災の発生を契機として、レベル2相当の津波を意識した復興まちづくりを行ってきた。

近年、南海トラフ地震による津波の発生が懸念されており、被害が見込まれている自治体の一部は、事前移転を検討・実施している。しかし、その事例は少なく、東日本大震災の復興で見られたような、街全体の移転を事前に行うことの難しさが窺われる。

(2) 既往研究

事前復興に関する研究を挙げる。まず南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域（以下、強化地域）に指定されている139市町村を対象とした包括的な研究を取り上げる。村上・家田¹⁾は、津波被害を軽減することを目的とした対策を取り上げ、強化地域の中でも津波到達時間が短い市町村を厳選し、各自治体の取り組み状況と課題を整理している。野呂²⁾は、津波対策の内容と事前の高台移転を実施する上での課題を整理した。

具体的な市町村に焦点を当てた研究として、武田・津田³⁾は、高知市を対象とし、住民の事前移転に関する意向調査や事前高台移転に必要な用地と経費の算出に基づき、事前高台移転の可能性を検討した。池田⁴⁾は、沼津市を対象とし、個々の住民の意向に基づいた移転政策の

必要性を示した。また東野・村尾⁵⁾は、陸前高田市を対象とし、実際の復興事業に基づき事前高台移転のシナリオを作成し、その被害軽減効果を明らかにした。

(3) 研究の目的

本研究では、東日本大震災による津波によって甚大な被害を受け、高台移転を実施した宮城県女川町に着目し、復興計画に基づき事前に高台移転を実施した場合の住宅の「建物被害量」、「移転事業費用」、「災害廃棄物処理事業費用」を算出し、陸前高田市のほかに事前高台移転の被害軽減効果を明らかにすることを目的とする。

東日本大震災発生から11年が経過し、各自治体の復興事業の全体像が明らかになってきている。そこで、その復興事業に要した費用や期間を把握することによって、津波被災前に移転を行う試行が可能であると考えた。

2. 研究の方法

本研究は以下の手順で行う。

- ①文献調査により女川町で行われた住宅移転に関わる復興事業の整理を行い、本研究の対象地区である女川镇中心部の事前復興シナリオと関連する項目を把握する。
- ②対象地区の震災前津波浸水域に含まれる住宅戸数を把握する。そして復興事業の中で造成した高台に、該当する住宅の移転に必要な費用と期間を示す事前高台移転シナリオを作成する。
- ③そして②で設定したシナリオに基づき、事前移転費用と2011年東北地方太平洋沖地震同様の津波来襲時の建物被害を算出し、実被害と比較し、事前高台移転による被害軽減効果を考察する。

3. 女川町中心部における住宅移転事業の整理

女川町中心部の事前高台移転シナリオを作成するためには、実際の復興事業における住宅移転の場所や費用、期間を把握することが必要である。そこで本章では、女川町中心部の復興事業のうち、住宅移転に関する事業を整理を行う。

女川町復興交付金事業計画⁹⁾に記載されている各復興事業を精査し、対象地区である女川町中心部の住宅移転に関する事業費用や期間、場所を把握した。その事業名と費用を表1に、宅地造成の場所と期間、そして住宅供給戸数を図1に示す。表1に示した対象地区の中心部は、図1において清水・日蔵、運動場西、女川、堀切山を含む。これら復興事業のデータに基づき、女川町中心部の事前高台移転シナリオを作成する。

表1 女川町中心部の住宅移転に関わる復興事業一覧

事業名	対象地区	事業費用(千円)
都市再生区画整理事業	中心部	45,208,807
防災集団移転促進事業	中心部	6,490,242
災害公営住宅整備事業	陸上競技場跡地	4,878,663
都市再生区画整理事業	陸上競技場跡地	37,034
災害公営住宅整備事業	大原・駅周辺	8,374,468
都市再生区画整理事業	荒立	839,213
災害公営住宅整備事業	鷺神浜	6,393,704
災害公営住宅整備事業	小乗浜	292,931
災害公営住宅整備事業	清水・日蔵	509,048
災害公営住宅整備事業	宮ヶ崎	1,985,795
都市再生区画整理事業	宮ヶ崎	5,872,442
災害公営住宅整備事業	石浜	412,029
計12事業		81,294,376

4. 事前高台移転シナリオの作成

本章では、女川町が仮に東日本大震災発生以前に住宅の高台移転を行っていた場合の移転費用や軽減される建物被害を算出するための指標を提示し、シナリオを作成する。

東野・村尾⁵⁾によるシナリオの考え方を参照し、本稿では「行政主導」による一括的な集団移転を考慮したシナリオAと、「行政主導」による段階的な集団移転を考慮したシナリオBに焦点を当てることにする。

また事前高台移転シナリオにおける費用についても、東野・村尾⁵⁾に即して総費用を算出し、被害軽減効果を検討する。本対象地区では、復興事業における各種公共施設建設費用、造成された高台の道路面積が不明瞭であった。よって移転事業費用における建物の建設費のうち公共施設建設費とインフラ整備費は考慮しないものとする。以下に総費用の算出方法をまとめる。

移転事業費用⁵⁾

a) 建物の建設費

住宅

住宅建設費=移転必要戸数×建設工事単価

b) 斜面地の宅地造成費

斜面地宅地造成費=震災前宅地造成費の平均×高台開発面積
(震災前はH19-23で算出)

c) 移住跡地解体費

移住跡地解体費=移転建物延床面積×各建物建設単価×0.074

建物被害額⁵⁾

建物被害額=被災戸数×建設工事単価

災害廃棄物処理事業費用⁵⁾

災害廃棄物処理事業費用=被災戸数×116.9t/棟×29,881.9円/t

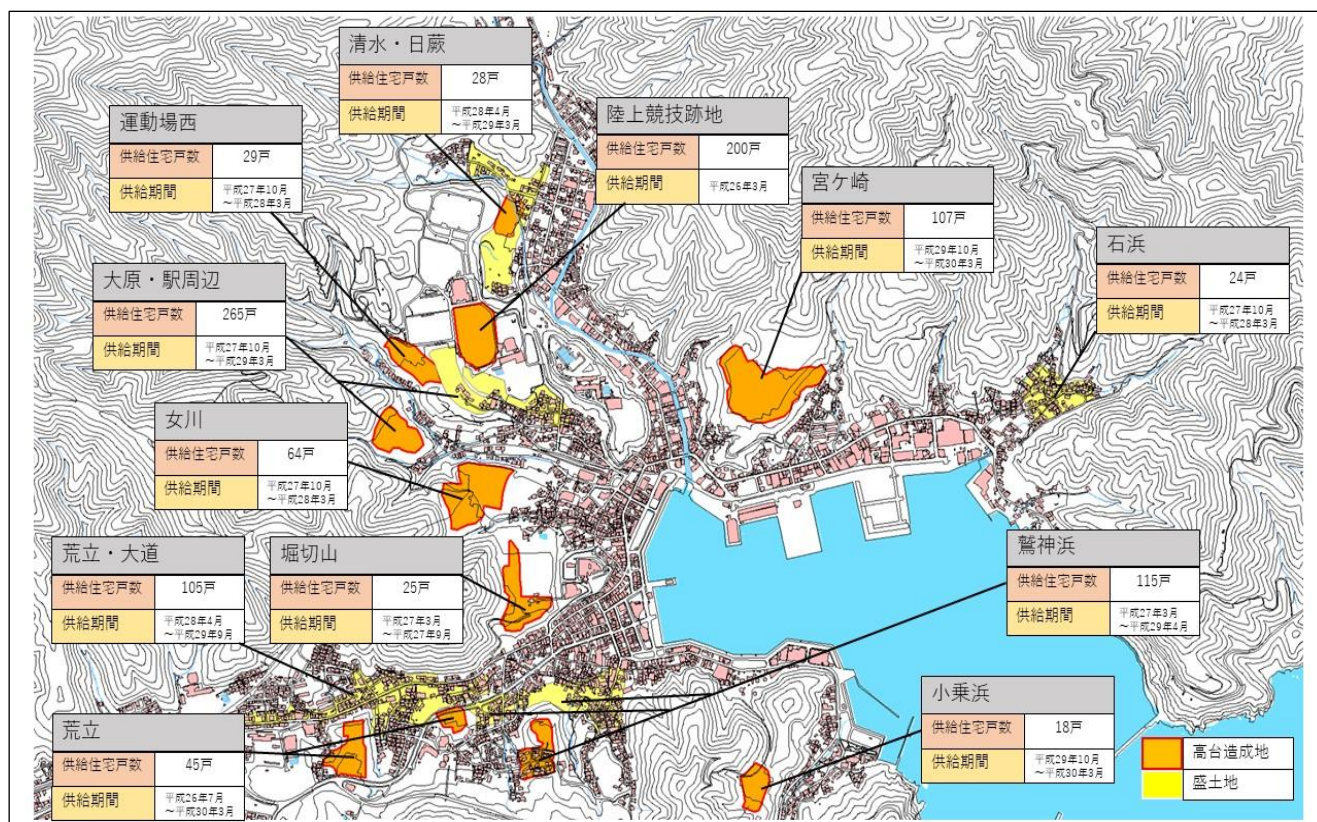


図1 女川町中心部の住宅配置計画図

5. 事前高台移転シナリオに基づく被害軽減効果

(1) 一括的な事前高台移転（シナリオ A）

女川町中心部における住宅の事前高台移転の過程を図2から図5に示す。

まず国土地理院が提供している基盤地図情報を参照し、震災前の女川町中心部の地図データを入力。地理情報システムを用いて震災前の予想津波浸水域（平成16年度公表）⁷⁾とその浸水域に含まれる建物棟数を把握した。次に対象地区の高台造成が完了した様子を図3に示す。これは移転先の住環境が整備されたことを示し、費用は斜面地の宅地造成費が該当する。図4は移転先での住宅の建設が完了したことを示し、費用は建物の建設費である。最後に図5は移転元地に残っている住宅の解体完了を示し、費用は移住跡地解体費となる。

シナリオ A では、予想津波浸水域⁷⁾に含まれる571世帯を復興事業で造成した高台と同じ場所に移転させる。一方、東日本大震災による津波は予想津波浸水域より広い範囲で浸水した。そのため移転していなかった1,789世帯が被災する結果となる。以上を踏まえた事前高台移転の被害軽減効果を表2に示す。総費用は概ね4割程度に抑えられることがわかった。

表2 シナリオ A による事前高台移転の被害軽減効果

項目	東日本大震災	シナリオ A	増減
被災世帯数	2,360	1,789(75.8%)	▼ 571
移転事業費（億円）	734	136(18.5%)	▼ 598
建物被害額（億円）	541	410(75.8%)	▼ 156
災害廃棄物処理事業費（億円）	82	62(75.6%)	▼ 20
総費用（億円）	1,357	608(44.8%)	▼ 774

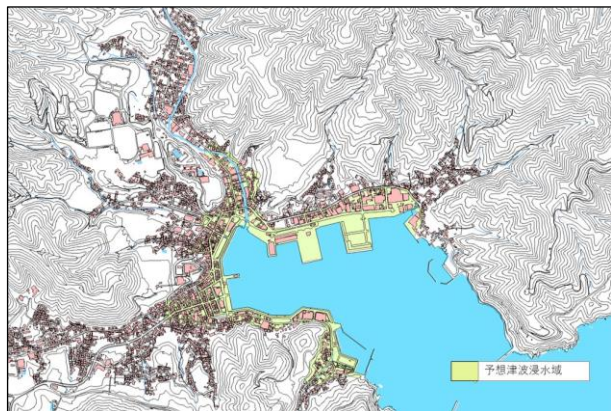


図2 予想津波浸水域に含まれる建物の抽出

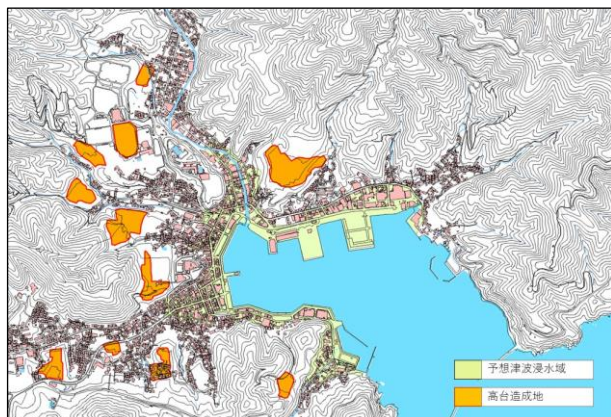


図3 移転場所（高台）造成の完了

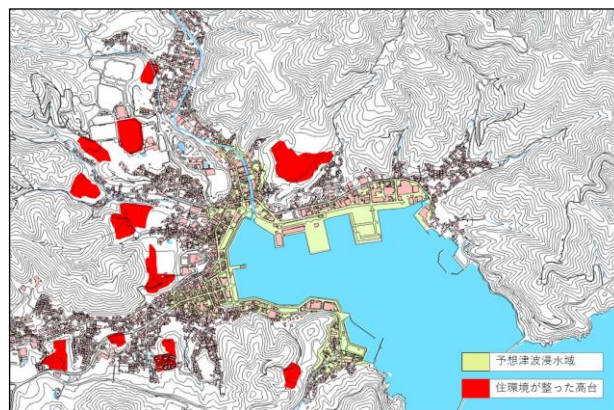


図4 高台への住宅建設の完了

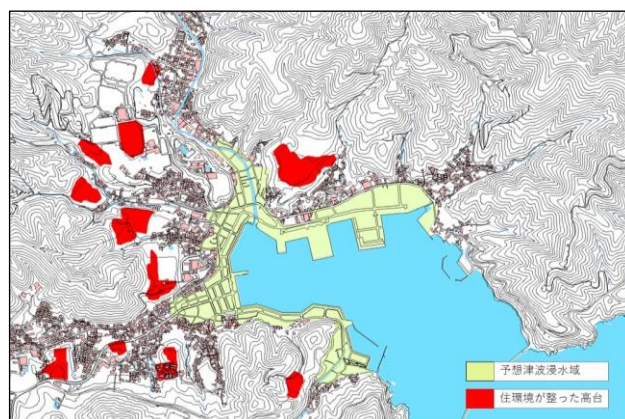


図5 移転元地の住宅跡地の解体完了

(2) 段階的な事前高台移転（シナリオ B）

シナリオ B はシナリオ A に時間的枠組みを追加したものである。したがって、女川町の東日本大震災以前の人口減少⁸⁾（2005-2010 年度）を考慮しながら移転対象戸数を設定し、段階的に移転を行った。高台造成の着手順と期間は実際の復興計画⁹⁾を参照。高台先での住宅の建設には一年の歳月がかかると仮定した。シナリオ B の移転スケジュールを図6に示す。試算によると、移転対象者を高台へ移転させるのに16年の歳月がかかることがわかった。また移転にこれだけの時間がかかるとすると、移転の最中に東日本大震災と同等の津波が来襲することが考えられる。よって、東北地方太平洋沖地震同様の津波来襲時期を表3の通り設定し、各ケースにおける被害軽減効果を算出する。

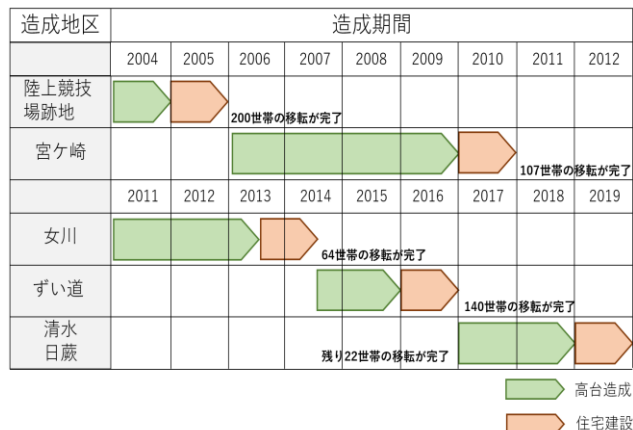


図6 シナリオ B の移転スケジュール

Case-1 は、移転対象区域内に住むすべての住民が事前高台移転完了後に津波が来襲するという設定である。それ以外の Case-2 から Case-6 の設定では、各高台への移転完了後に津波が発生する。図 7 に示す通り、東日本大震災によって発生した津波は、予想津波浸水域より広く浸水したが、移転先の高台には及んでいない。したがって、被災するのは事前移転未完了の住民とし、その被災者たちは復興時に移転する（事後移転）とする。

事前移転開始から津波が襲来するまでの日数と費用の関係を図 8 に示す。移転対象区域の住民がすべて事前移転完了した後に津波が襲来した場合（Case1）の総費用は、実際の復興で要した総費用の 4 割程度となる。また Case-2 から Case-5 における総費用に関しても、東日本大震災時の総費用より小さく、事前移転が進んでいればいほど総費用を小さく抑えられることがわかった。中でも最も津波来襲時期が早い Case-5 の総費用は 698 億円であり、東日本大震災時の約 5 割の支出で抑えることができる。

表 3 東北地方太平洋沖地震同様の津波来襲時期の設定

津波襲来時期 ↑遅 ↓早	Case-1	全移転完了後
	Case-2	ずい道への移住完了直後
	Case-3	女川への移住完了直後
	Case-4	宮ヶ崎への移住完了直後
	Case-5	陸上競技場跡地への移住完了直後

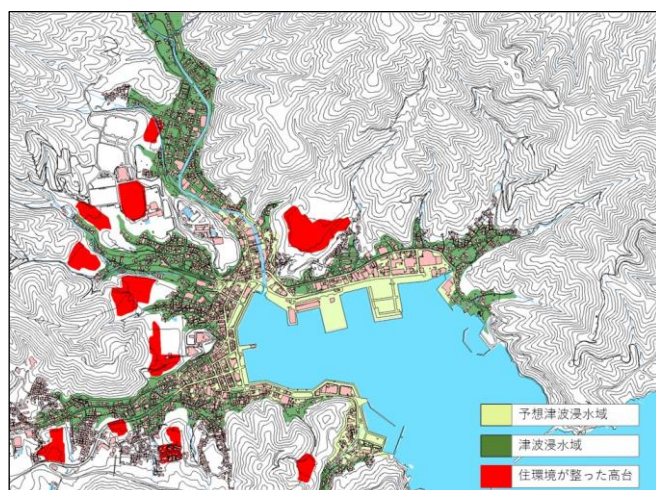


図 7 東日本大震災の津波浸水域と高台造成地

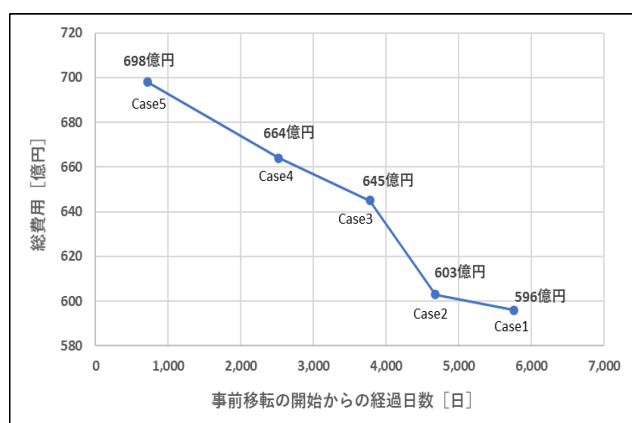


図 8 移転開始から津波襲来までの日数と総費用の関係

6. まとめ

本研究では、東日本大震災で甚大な被害を受け、高台移転を実施した女川町を対象地とし、復興事業に基づいた事前高台移転シナリオを作成し、被害軽減効果を明らかにした。

女川町における事前高台移転をした場合の総費用は、東日本大震災と比較して、約 4 割から 5 割程度の支出で抑えられることがわかった。一方、陸前高田市における事前高台移転をした場合の総費用⁵⁾は東日本大震災と比較して 2.5 割から 4 割程度の支出で抑えられる。両者の被害軽減効果に違いが現れた一つの要因として、東日本大震災による津波浸水域にどの程度予想浸水域の世帯数が含まれるか、という指標が考えられる。女川町は、東日本大震災での被災世帯数が 2,360 世帯に対し、予想浸水域にはその 2.5 割程度の 571 世帯しか含まれていない。一方、陸前高田市は東日本大震災での被災世帯数が 2,079 世帯に対し、予想浸水域にはその 6.5 割程度の 1,379 世帯が含まれていたため、事前移転によって被災を免れる割合が女川町より大きかった。

本研究によって、陸前高田市に加え、女川町においても事前高台移転の被害軽減効果を示した。陸前高田市や女川町のように、東日本大震災の復興において高台移転を行った自治体として、石巻市や東松島市が挙げられる。この 2 つ自治体における事前高台移転の被害軽減効果を明らかにすることを今後の課題としたい。

謝辞

本稿の作成にあたり、データを提供してくださった女川町に対しお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 村上亮，家田仁：南海トラフ巨大地震の津波被災想定地域における「事前復興」の取組実態と課題，都市計画論文集，Vol.53，No.3，2018
- 2) 野呂雅之：南海トラフ巨大地震の想定被災地における高台移転施策の財源と地域づくりの課題「南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域」に指定された 139 市町村調査から，災害復興研究，Vol.8，pp.1-13，2016
- 3) 武田裕之，津田泰介：南海トラフ地震による津波被害地域における震災前都市移転の可能性の検討ー高知県高知市をケーススタディとしてー，都市計画論文集，Vol.50，No.3，2015
- 4) 池田浩敬：沼津市における事前段階での高台移転の取り組み，地域安全学会梗概集，No.46，pp.53-56，2020.5
- 5) 東野幹久，村尾修：東日本大震災復興事業データを用いた陸前高田市中心市街地の事前高台移転による有益性に関する研究，地域安全学会論文集，No.39，pp.81-90，2021.11
- 6) 女川町：女川町復興交付金事業計画 令和 4 年 3 月提出 https://www.town.onagawa.miyagi.jp/archive/pdf/kouhukin/r04_03_hukkou_kouhukin.pdf
- 7) 宮城県：宮城県第三次被害想定調査 浸水域予測図 <https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/bousai/ks-sanzihigai-sinsuiyosokumap-top.html>
- 8) 女川町：宮城県女川町の人口推移 <https://population-transition.com/population-307/>
- 9) 女川町：各種資料 復興まちづくり説明会 https://www.town.onagawa.miyagi.jp/archive/town/kakusyu_siry_ou.html

居住地域における看護職者の減災・復興活動への参加可能性

Possibility of participation of nursing professionals in disaster mitigation and recovery activities in residential areas

○松田 朋子¹, 澤田 雅浩²

Tomoko MATSUDA¹ and Masahiro SAWADA²

¹ 兵庫県立大学大学院看護学研究科

Graduate School of Nursing Art and Science, University of Hyogo

² 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

When a disaster causes extensive damage in a wide area or an epidemic of infectious diseases, it is necessary to consider how to collaborate with human resources in the affected area. Therefore, we will clarify the possibility of participation in disaster mitigation and recovery activities by nurses, who are considered to have a high degree of expertise and effectiveness in their roles as residents of the community, based on the results of a questionnaire survey.

Keywords : nursing professionals, disaster mitigation, recovery activities, cooperation, talented person

1. はじめに

(1) 研究背景

近年、日本各地で毎年災害が発生する事態となっている。さらには、南海トラフ地震の発生も危惧されており、広域的かつ甚大な被害が発生した場合、外部からの支援が得られない地域が発生する可能性もある。例えば、同様の広域激甚災害であった東日本大震災では、避難所となっていた気仙沼市立浦島小学校において、避難していた気仙沼市立病院の看護師が唯一の医療従事者として避難者の健康を守った事例がある。その看護師はヘリでの搬送が必要かどうかの判断、ヘリで救助される順番、高齢者のケア、慢性疾患患者の相談にのるなどしていた。また、医療チーム介入時にも状況を説明し、状態に応じた薬剤の管理も行っていたという¹⁾。

これまで、大きな被害が発生した被災地では、当該地域内での共助に加え、外部からの支援を適切に受け入れる「受援力」の重要性が指摘されてきた²⁾。しかし、東日本大震災被災地での状況に加え、2020年以降の新型コロナウイルス感染症拡大に伴う地域間での往来制限を踏まえると、その前提が崩れる恐れがある。外部からの支援を十分に受けられない状況下では、被災地域内の人材とどのように連携するかを検討する必要性に迫られる。今後は改めて地域内での相互扶助を見直し、災害時に人々の命と健康を守るための方策を検討していく必要がある。

看護職者はその専門性からもその検討の重要な対象と考えられる。しかし、多くの看護職者は災害発生時には所属先への参集義務があるなど、居住地域に滞在できないことも多い。一方で、保健師・助産師・看護師・准看護師といった看護職の免許保持者のうちには、現在看護の職についていない潜在看護師の存在がある。その数は、正確には把握されていないが、推計で約71万人であり、その割合は資格取得者の約3割にもおよぶ³⁾。潜在看護師であれば、地域における減災の取り組みや災害後の様々な活動にその専門性を活用して貢献できる可能性がある。

(2) 研究目的

そこで、地域内に居住する住民としては活動の専門性が高く、担う役割の有効性も高いと考えられる看護職者の居住地域における減災・復興活動への参加可能性について、アンケート調査結果から明らかにする。さらにその結果を踏まえ、実際に地域での連携、活用を進めるために、どのような方策が必要であるのかについても検討することを目的とする。

2. 調査概要

(1) 調査対象

民間調査会社に保健師・助産師・看護師・准看護師の資格取得者として登録している20歳以上の400名を対象にオンラインで質問票調査を実施した。研究目的に即せば、災害時に参集を求められず、居住地域での活動の可能性が高い潜在看護師を調査対象とする必要がある。しかし、潜在看護師は届出が努力義務であるため、実態を把握することは困難である。そこで、当初看護系大学の卒業生を対象としたアンケートの実施を検討していたが、個人情報目的外使用になることもあり、協力の得られる機関が見つからなかった。そこで、やむを得ず民間調査会社によるオンラインでの調査を実施することとした。

(2) 調査概要

2021年9月27日より調査を開始し、9月28日に予定数回収のため終了とした。

質問内容は、回答者の属性および、減災・復興活動への参加意欲、参加に際しての心理的ハードル、看護職者一般の貢献可能性である。なお、ここでは、地域における減災・復興活動への参画意向および、その実現可能性についてのみ検討を行い、看護職者としての専門的な貢献可能性については取り扱わないこととする。

3. 調査結果

(1) 回答者の属性

まず回答者の属性について整理する。400 票の回答が得られたが、回答者の 93.8%が看護師免許を取得しており、保健師の資格を取得している人が 15%、助産師の資格を取得している人が 6.3%であった。また、約 9 割が女性で、30 代が最も多く、次いで 40 代であった。

災害ボランティアに関する興味・関心があると回答したのは約 35%で、回答者の約半数はどちらともいえないと回答している。興味・関心がないと回答している人は約 18%であった。被災経験がある人は約 16%で、災害支援の経験を有する人は 7%であった。

(2) 活動への参加意欲

次に、回答者自身の居住地域における減災・復興活動への参加意欲について整理する（図 1）。「思う」・「やや思う」を「参加意欲あり」とみなすと、「参加意欲あり」が過半数を超えたのは「医療施設と地域での災害対応訓練」「救護所の開設訓練」「医療施設と地域での事前協議」の 3 項目となった。回答を得られたのが現役の看護職者からのものが多いこともあり、平時の業務、もしくは所属先との連携が必要であったり、自身の専門性に近い役割に関しては参加意欲が比較的高い傾向がみられることになった。一方で、地域住民が自主防災組織などで活動する場合に多く実施される「避難所運営マニュアル作成」であったり、「災害への備えに関する啓発活動」、地区防災計画策定時に検討されることの多い「地域特性に応じた避難所の選定」といった項目では「参加意欲あり」の割合が約 4 割を下回る結果となった。「参加意欲あり」の割合が最も低いのは「自主防災組織等への参加」であり、地域防災の重要な担い手として期待される自主防災組織そのものへの参画に対しては看護職者としてはあまり参加意欲が高くないという結果が得られた。

ただし、「思わない」・「あまり思わない」を「参加意欲なし」とみなした場合、すべての項目でその割合は 4 割以下である。特に「参加意欲あり」で最も割合が高かった「医療施設と地域での災害対応訓練」では「参加意欲なし」の割合は約 1 割である。現役の看護職者であっても、地域における減災に向けた取り組みに関し、その内容如何では参加を促せる可能性が明らかとなった。

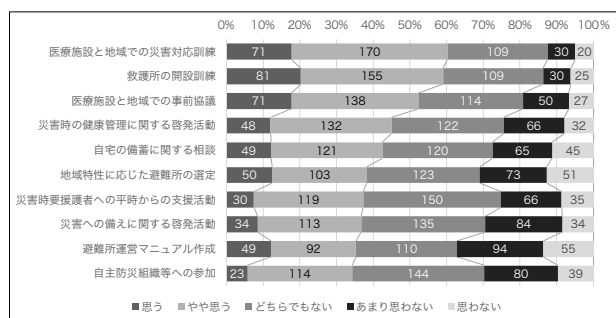


図 1. 減災活動への参加意欲

災害発生後の応急対策期から復旧・復興期に想定される活動に対しては、多くの回答者が参加意欲を示している（図 2）。災害発生後については傷病者の発生など様々な健康被害が想起されることもあり、その活動に看護職者としての専門性を発揮しやすいと考えていることが推察できる。特に「救護所での活動」や「けが人の応急処置」では「参加意欲あり」の回答が 7 割を超えているほか、「避難者の健康管理」「健康状態管理の巡回」では「参加意欲あり」の回答が 6 割を超えている。自らの専

門性に近い医療に関わる活動に対して参加意欲を示す傾向が見られているが、感染症拡大防止の対応や、避難生活の継続による体の不調への対応に関して、これまでの被災地では外部支援に多くを頼る部分もあったが、地域内の看護職者がその役割を一部であっても担える可能性が示唆された。また、被災地において重要とされる被災者への「心のケア」については、最も多くの人が「思う」と回答している。回答者の専門性と若干異なる部分があるかもしれないが、普段の業務が病気や怪我の人に寄り添うという看護職の特徴が反映された結果となっている。

一方で、「お茶会や足湯などの企画・運営」や「ボランティアの要請や調整」については「参加意欲あり」と回答した人は 4 割以下という結果となった。また、「避難所運営本部の業務」や「お茶会や足湯などの企画・運営」は「参加意欲なし」という回答も約 3 割にのぼっている。具体的な活動内容を想像することが難しいこと、さらには自身の専門性とは異なる役割を担うことになるという懸念がこのような回答の背景にはあるのかもしれない。事前の減災対策に関する活動と同様、看護職者の専門性をどのように発揮できそうかという点が参加意欲に影響を与えていることが明らかとなった。

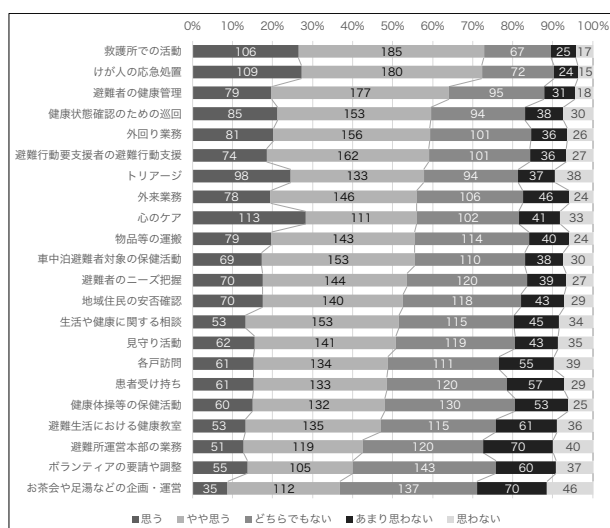


図 2. 災害対応への参加意欲

これらを踏まえると、事前に地域で取り組まれる各種の減災活動よりも災害発生後、被災地で進められる被災者支援や復興に向けた取組の方が活動への参加意欲が比較的高いことが示された。とはいえ、事前・事後で共通するのは、看護職者としての普段の業務や専門性に関係する活動に関しては参加意欲が高く、例えばお茶会のように被災地でしばしば取り組まれるものの、そのイメージおよび果たす役割を想像しにくいような取組、さらに地域で継続的に参画を求められるような活動に対しては参加意欲が低くなる傾向があるという結果となった。

(3) 減災・復興活動参加における心理的ハードル

先述の通り、多くの回答者が、特に復興のフェーズにおける活動に対する参加意欲が比較的高い。また、災害ボランティアに興味・関心があると回答した人は約 35%である。しかし、実際に災害支援活動への参加経験がある人は 7%であり、被災後の様々な活動に参加したいという思いを抱きながらも、実現していないのが現状である。被災地が身近にない、という理由も想定されるが、それ以外の参加できない理由の所在について回答結果を

整理することで分析を試みる(図3)。

「支援体制が必要だ」や「保険などによる補償が必要だ」に対して「思う」・「やや思う」と回答した人はそれぞれ8割を超えている。補償を含めた支援体制が充実していないと活動への参画が進まない可能性が示唆される結果となった。さらには「地域よりも自分や家族のことを大事にしたい」「活動への継続的な参加を強制されたくない」も7割を超えている。活動への参画が自身や家族の生活にもたらす影響についても懸念があることがうかがえる。さらには「思う」という回答はそれぞれ3割強ではあるが、「活動内容が自分にもできるものなのか不安だ」「技術や知識に不安がある」についても6割を超えている。地域での減災活動や災害後の支援活動は、これまでもできる人ができることをやる、という活動が積み上げによるものが大きい、実際に活動を経験していない場合には不安があることがうかがえる結果となった。このように、活動をする際の環境を整えること、自分自身や家族の生活との両立ができるようなバランスを取ること、そして活動参画への不安を取り除くことが必要であることが明らかとなった。

一方で、「誘われれば参加してみたい」に対して「思う」・「やや思う」と回答している人は約半数存在するほか、「看護職と知られたくない」への回答は約4割である。先の活動へ参画することの不安に関する回答を踏まえると、地域活動、もしくは被災後の各種活動への参画については、看護職者の意思に委ねるだけでなく、参加のハードルを下げるための方策を講じることで、その可能性を向上させることができることが明らかとなった。

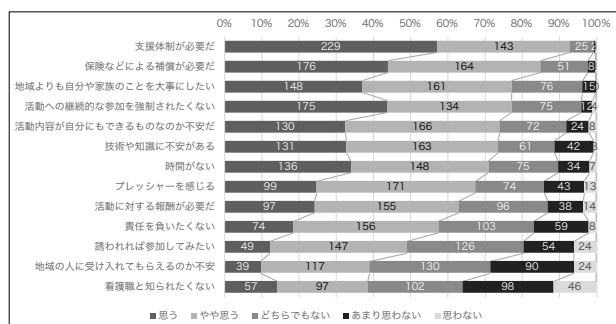


図3. 心理的ハードル

4. 世代や性別による参画可能性の違い

(1) 世代による活用

多くの看護職者にとって復興活動への参加は、時間確保に対する困難感・負担感があり、さらに、活動内容に対する不安がある。そのため、一步を踏み出せないことがここまですで明らかとなった。しかし、こういった時間を確保することの困難さや活動に対する不安は世代によっても異なることも考えられる。そこで、世代間での意識の違いについて整理する。

多くの職業がそうであるように、看護の職能もまた現任教育が行われ、その専門分野に関する知識や技術を習得していく。つまり、経験年数が増すほどに、その職能は向上していく。そのため、年代が下がるほどに「技術や知識に不安がある」という設問に対して「思う」・「やや思う」と回答する人が多い結果となっている(図4)。特に20代・30代にその傾向は顕著である。40代・50代では「思う」・「やや思う」と回答している人が6割前後となり、60代では4割程度まで減る。

一方で、「思わない」・「あまり思わない」の回答は20代・30代では1割を下回るが、40代以上になっても2割を超えることはない。災害看護教育が進められつつあり、被災地への派遣経験がある看護職者も一定数はいるものの、平時とは異なる環境であったり、平時であっても所属先とは異なる地域での活動に際しては、こういった不安感があることがわかる。ただし、世代が上がるごとにその割合は低くなるため、例えば手始めに40代以上の看護職者の参画を促すことなどが対応策として考えられる結果となった。

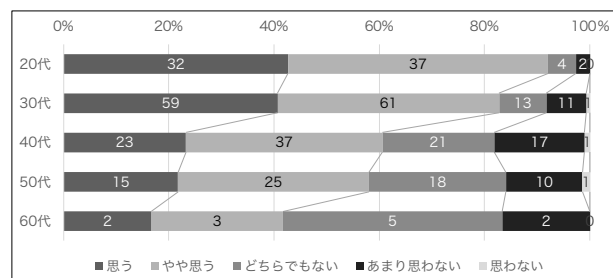


図4. 技術や知識に不安がある

また、「地域よりも自分や家族を大事にしたい」に対して「思う」・「やや思う」と回答している人は50代以上で約6割まで減少する(図5)。ただし、「思わない」・「あまり思わない」という回答が増えるのではなく、どちらでもないという回答が増えている。このことから、50代以上では地域よりも自分や家族を大事にしたいというよりも、「地域も自分や家族も大事にしたい」と考える傾向があることがうかがえる。この世代は子育てがひと段落する場合も多いという点からも、今まで家族のために使われていた時間が、それ以外の活動へも差し向けられる可能性を持ち始めている傾向があると考えられる。また、50代とは定年退職を控えた年代でもある。ここまでは獲得してきた職能は職場において活かされてきた。しかし、退職を契機にその職能が活かされる場所が1つ減ることになる。そこで、その職能を活かす場が地域へと向かうということも考えられる。

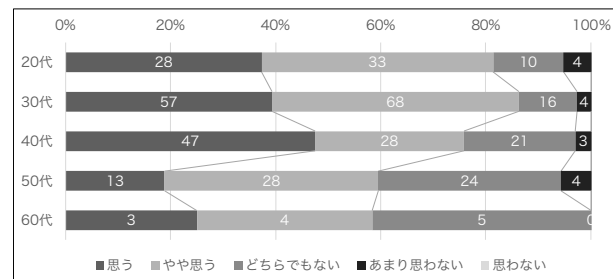


図5. 地域よりも自分や家族を大事にしたい

多くの人が時間的負担を感じている一方で、誘われれば参加してみたいと考えている人は全体で半数近く存在する(図3)。つまり、全ての世代にとって、参加のきっかけを適切に作ることができれば、一定数の看護職者はその活動に参画する可能性を秘めている。図1・2でも示したとおり、看護職者が自身の居住地域における減災への取組や被災後の活動に参画する意向はそれなりに存在する。そこで、「誘われれば参加してみたい」との回答に世代間での違いがあるのかについてを整理する。その傾向に大きな差は見られないが、50代においては「思う」・「やや思う」が約6割となった。図5で示した結果と合わせて考えると、看護職者としての経験がおおよそ

30 年を超え、家庭環境にも余裕が出てきた世代に対して、適切な契機があれば地域での活動への参画が促される可能性が重ねて示唆される結果となった。

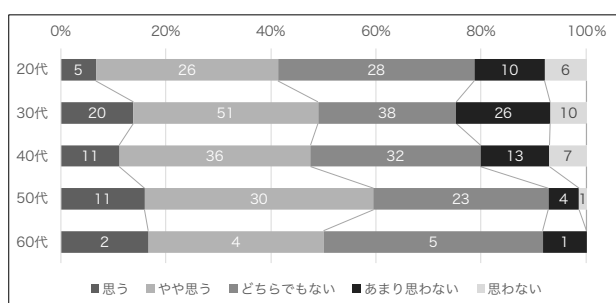


図 6. 誘われれば参加してみたい

(2) 男女による意識の違い

看護職者には女性が多いが、近年男性の看護職者は増加傾向にある。今回の調査においても 49 票（約 12%）の男性看護職者から回答を得ている。ここでは限定的な分析にはなるものの、参画意識に関する男女による違いを整理する。

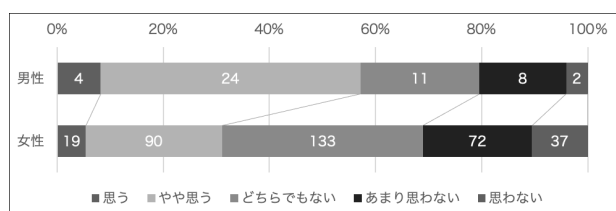


図 7 自主防災組織等への参加

図 1 で示したように、地域の平時からの減災活動への参画意識については、「自主防災活動等への参加」に関して「思う」「やや思う」と回答した割合が最も低くなっている。ただし、男女別で整理してみると、男性の場合、「思う」「やや思う」の割合が過半数を超える。これは次に回答割合が低かった「避難所運営マニュアルの作成」についても同様の傾向である（図 8）。地域で看護職者の参画を検討する際には、従来のイメージで女性看護職者を想定してしまうことも多いと思われるが、男性看護職者の存在を意識することで、多くの参画が得られる可能性の存在も示唆された。

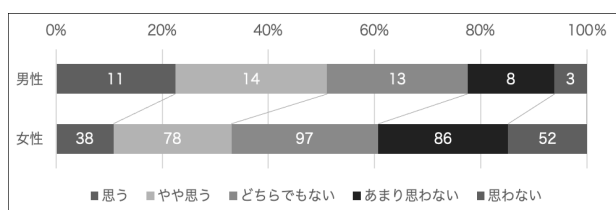


図 8 避難運営マニュアルの作成

5. まとめ

居住地域における減災・復興活動に対しては、事前に地域で取り込まれる各種の減災活動よりも災害発生後、被災地で進められる被災者支援や復興に向けた取組への参加意欲が比較的高いことが示された。とはいえ、事前・事後で共通するのは、看護職者としての普段の業務や専門性に関係する活動に関しては参加意欲が高めとなる一方、例えばお茶会のように被災地でしばしば取り込まれるものの、そのイメージを想像しにくいような取組、

そして地域で継続的に参画を求められるような活動に対しては参加意欲が低くなる傾向がうかがえる。また、「心のケア」については最も多くの人が参加したいと思うと回答しており、普段の業務が病気や怪我の人に寄り添うという看護職の特徴が反映された結果となっている。

地域での減災活動や災害後の支援活動は、これまでも専門性を有しなくても、地域住民がボランティアな活動をすすめるという傾向もあり、参加に際しての技術・能力的なハードルは高くないとも考えられるが、実際に活動を経験していない場合には慣れない活動への参画には不安があることがうかがえる結果となった。これらの結果から、活動をする際の環境を整えること、自分自身や家族の生活との両立ができるようなバランスをとること、そして活動参画への不安を取り除くことが必要であることが示唆された。地域活動、もしくは被災後の各種活動への参画については、看護職者の意思に委ねるだけでなく、参加のハードルを下げるための方策を講じることで、その可能性を向上させることができる可能性が示された。

現在、看護教育の現場においては災害看護教育が進められつつあり被災地での活動への理解が進むほか、被災地への派遣経験がある看護職者も多くはないものの存在する。しかし、平時と異なる環境であったり、平時であっても所属先とは異なる地域や環境における活動に際しては、不安を感じていることが明らかとなった。ただし、世代が上がるごとにその割合は低くなる。それらを踏まえ、看護職者の地域での活動への参画を促すためには 50 代以上の世代に対してアプローチをすることが方策の一つとして考えられる。また、地域として看護職者の参画を検討する際には、従来のイメージで女性看護職者を想定してしまうことも多いと思われるが、男性看護職者は女性の参加意欲が低い活動に対しても、高い活動意欲が見られた。男性看護職者の存在を意識することで、多くの参画が得られる可能性も示唆された。

さらに、多くの人が時間的負担を感じている一方で、参加のきっかけを適切に作ることができれば、一定数の看護職者はその活動に参画する可能性を秘めていることも明らかとなった。多数存在する看護職者ではあるが、一律にその活躍を期待するのではなく、世代やアプローチを丁寧に検討することで、これまで以上の関わりを得られる可能性があるといえる。

本調査においては、潜在看護師となっている看護職者からの回答は少数しか得られていない。そのため、実際に災害が発生した際に、居住地域において災害対応へ参画する可能性の高い人たちの意見が十分には反映されておらず、今後は、潜在看護師の実態把握および、方策の検討を進めていくことも必要である。

参考文献

- 1) 辰濃哲郎, 医薬経済編集部: ドキュメント・東日本大震災「脇役」たちがつないだ震災医療, 医薬経済社, pp.34-44, 2011
- 2) 内閣府: 市町村のための人的応援の受け入れに関する受援計画作成の手引き, pp.3, 2020
- 3) 総務省: 医師等の確保対策に関する行政評価・監視ー結果報告書第 2-1, pp.17, 2015