

浸水常襲地域に居住する住民の水害対策 に関する実態調査 ー千葉県茂原市でのアンケート調査結果に基づく 分析と考察ー

藤本一雄¹・安藤清²・関信夫³

A Survey on Measures against Flooding of Residents Living in Flood-Prone Area: Analysis and Discussion Based on a Questionnaire Survey in Mobara City, Chiba Prefecture

Kazuo FUJIMOTO¹, Kiyoshi ANDO² and Nobuo SEKI³

Abstract

This study conducted a questionnaire survey on measures against flooding among residents of Mobara City, Chiba Prefecture, which has experienced flood damage five times in the past 30 years. Using responses from 240 respondents, the relationship between measures against flooding (evacuation, flood mitigation measures, insurance, and relocation) and both risk perception on flood hazard and household attribute (such as housing type) was analyzed. The results showed that residents living in single-family homes were more likely to continue living at their current address and choose vertical evacuation. On the other hand, residents of apartment buildings wanted to relocate and tended to choose horizontal evacuation. Based on these results, issues related to measures against flooding in the event of future flooding were pointed out for each housing type.

キーワード：浸水常襲地域，水害対策，リスク認知，住居形態，アンケート調査

Key words: flood-prone area, measures against flooding, risk perception, housing type, questionnaire survey

1. はじめに

各地で猛威を振るう台風や豪雨等は，気候変動

の影響等によりこれまで経験したことのないよう
な規模となっており，今後さらに強大なものにな

¹ 千葉科学大学危機管理学部
Department of Risk and Crisis Management, Chiba Institute
of Science

² 城西国際大学国際人文学部
Faculty of International Humanities, Josai International
University

³ 一宮町教育委員
Ichinomiya Town Education Committee Member

本稿に対する討議は2026年2月末日まで受け付ける。

ると想定されている。このため、強化化する水害の脅威（リスク）を認識し、社会のあらゆる関係者が、防災・減災対策に取り組むことが必要とされている¹⁾。

我が国における浸水リスクへの対応策をみると、例えば、東京都²⁾では、水害リスク「我が家・我が事」プロジェクトを推進している。このプロジェクトは、江東5区のうち特に水害リスクが高い地域の住民を対象に「我が家の水害リスク診断書」を郵送するものであり、この診断書には推奨される避難行動が示されている。また、平成27年9月関東・東北豪雨における避難の遅れ等を受けて、国土交通省³⁾や全国の自治体を中心としてマイ・タイムライン（避難行動計画）の作成も推進されている。これらの取組事例のように避難行動を中心とした水害対策が推進されている一方で、「水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン」⁴⁾をみると、市町村は、リスク評価によって明らかになった水災害リスクが存在する区域については、河川管理者等及び都道府県と協働して、地域住民の理解を得ながら、水災害リスクを軽減又は回避するための対策を総合的に検討することが重要とされている。以上から、市町村レベルでは、当該地域の浸水リスクを踏まえた上で、さまざまな水害対策を検討・実施することが望ましいと言えるであろう。

同様に、住民レベルで浸水リスクへの対応を検討する場合にも、自宅周辺の浸水リスクの実情と各世帯の状況に応じて、さまざまな水害対策を組み合わせて実施することが望ましいと言えよう。住民の浸水リスクへの対応状況を地域単位で調査した事例として、坂本⁵⁾は、高知県の水災害ハザードエリア（高知県の町）の住民を対象としたアンケート調査を実施し、転居意向や浸水防止対策の実施状況を尋ねている。また、藤井・近藤⁶⁾は、平成30年7月豪雨の浸水被害を受けた岡山県倉敷市真備町の住民のうち、元地に帰還した住民を対象としたアンケート調査を実施している。その結果、現地に帰還しないよりも早期避難を優先して考えていること、浸水対策工事を実施する代わりに水害補償を手厚くすればよいと考える住

民が多いとの知見を得ている。山田・柄谷⁷⁾は、2002年に水害が発生した岐阜県大垣市荒崎地区の住民を対象としてアンケート調査を行い、水害リスクの受容度と防災（水害対応や水害対策）との関係を検討している。その結果、水害リスクを受容している人ほど、自助・共助の水害対応に取り組む傾向があることを示唆している。元吉・他⁸⁾は、2000年東海豪雨後の住民を対象にアンケート調査を実施し、堤防整備による水害に対するゼロリスク認識が水害リスクを受容するにあたり、マイナスに影響する傾向を示唆している。

これらの先行研究は、対象地域において発生した特定の水害を対象として、住民の水害対策を検討したものである。これに対して、過去数十年の間に繰り返し浸水被害を受けている住民が、浸水経験をもとにどのような水害対策を選択・実施しているのか、「経験の逆機能」による対策上の問題点はないのかを把握することは、当該地域の防災対策を改善する上で有用な知見が得られることが期待できる。

以上を踏まえて、本研究では、過去約30年の間に5回の浸水被害を経験している千葉県茂原市の住民を対象としてアンケート調査を行い、水害対策（転居意向、浸水対策、保険加入、避難行動）と浸水ハザード（浸水経験、浸水予想など）・世帯属性（居住年数、住居形態など）との関係について分析した結果を報告することを目的とする。

2. 対象地域

2.1 茂原市の概要

茂原市及び調査実施区域の概要について述べる。茂原市は、千葉県のほぼ中央の東寄りに位置し、面積は99.92 km²である（図1）。市域の地形は、九十九里平野に連なる東部の低地と西部及び南部の台地や丘陵地とに二分され、東部の標高は概ね5～10 mであるのに対して、西部では標高100 mを超える地点もあり、全体としては西高東低の地形となっている。なお、茂原の地名は、海底が隆起して形成された九十九里平野に散在する低湿地に因んだ古代の「藻原莊」の名に由来すると伝えられている⁹⁾。市域を流れる河川には、一宮川及

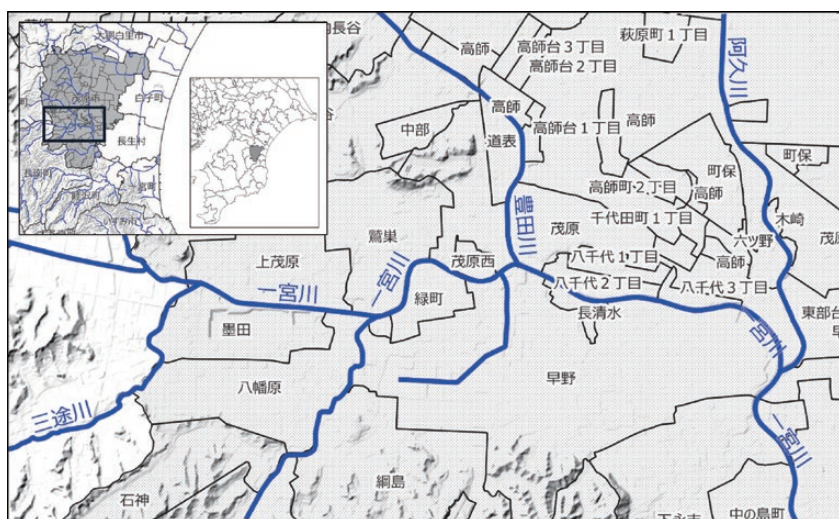


図1 茂原市の地形図

びその支流の豊田川、阿久川、鶴枝川などがある。市域北部から南流する豊田川及び阿久川と合流した一宮川は、市域南部で鶴枝川を合わせ、九十九里平野を貫流して太平洋に注いでいる。こうした地形の接合や傾斜の変化、支流の合流を河川氾濫の一因ととらえることができる。また、茂原の過去30年間（1991～2020年）の年降水量の平年値は1,683.6 mmである¹⁰⁾。この値は、気象庁の降水量データによれば、千葉県の中では中程度といえる。後述する近年茂原市において繰り返し発生した水害は、一宮川流域で短時間に発生した集中豪雨によるものである。

茂原市の人口推移をみると、1975年では64,942人であったが、2000年には93,779人まで増加している（国勢調査調べ）。1970年代から1990年代まで生産年齢人口の流入による人口増加が著しかったが、その後漸減している。一方、世帯数は増加傾向にあって世帯規模は急速に小さくなっている。また高齢者人口比も上昇している。2023年4月1日現在では人口87,096人、41,735世帯であり、そのうち65歳以上の人口は29,616人（高齢化率34.0%）である（住民基本台帳調べ）。

こうした人口動向等を背景とした土地利用の変化を、旧版地形図や地理院地図を資料として概観する。1960年代初期（1962年測量図）には、旧市

街地が一宮川から離れた左岸側にあり、標高約10 mの台地の範囲にはほぼ一致して形成されている。その東及び南に工場が立地しているほかは、ほとんどが農地・林地として利用され、旧来の農村集落が点在していた。1970年代半ば（1976年測量図）には、旧市街地の周辺に宅地化が徐々に広がっているのが見られる。従来水田であった一宮川沿岸も宅地が造成されている。1990年代（1997年測量図）には、市街地が面的に拡大し造成地の宅地密度も増加している。加えて、旧市街地を迂回するような幹線道路網が整備され、その沿線が新たに市街地化されるようになっている。こうして、1990年頃までに旧市街地周辺や幹線道路沿いに浸水リスクのある区域が形成されていったといえる。

2.2 茂原市の浸水履歴

ここで、茂原市の浸水被害の履歴を確認しておく。最近では、平成以降だけで計5回の浸水被害を経験している。以下に、これらの浸水被害の概要を示す。

1989（平成元）年7月31日～8月2日に台風第12号に伴って発生した大雨では、床上浸水730棟、床下浸水1,641棟、家屋被害2棟、崖崩れ40箇所被害を生じている¹⁰⁾。8月1日7～8時に大雨

が降り始め、茂原市では日降水量200 mmを観測した。8月1日11時30分には、河川周辺地域に広報車で避難命令（原文ママ）が周知された¹¹⁾。

1996（平成8）年9月21～22日の台風第17号に伴う大雨では、床上浸水776棟、床下浸水1,361棟、家屋被害24棟、崖崩れ29箇所の被害を生じている¹⁰⁾。9月22日8時15分には、防災行政無線により崖崩れ・浸水注意に関する放送が実施された¹²⁾。

2013（平成25）年の台風第26号に伴う10月15～16日の大雨では、床上浸水561棟、床下浸水654棟、家屋被害41棟、崖崩れ10箇所の被害を生じている¹⁰⁾。10月16日5時50分には、市内の5,387世帯（12,663人）に対して避難勧告が発令され、同日14時40分に解除された¹³⁾。

2019（令和元）年10月25日の大雨では、死者3名、床上浸水1,609棟、床下浸水1,449棟、家屋被害30棟、崖崩れ76箇所の被害を生じている¹⁰⁾。大雨警報及び洪水警報が10月25日8時36分に発表され、その後、同日10時20分に避難勧告が、同日12時00分に避難指示が、それぞれ発令された。避難者数は最大631人（10月25日20時00分時点）であり、約1週間後にも50人程度が避難を続けていた¹⁴⁾。

2023（令和5）年の台風第13号による大雨では、全壊2棟、半壊163棟、床上浸水536棟、床下浸水992棟の被害を受けた。茂原市では、9月8日12時50分までに観測史上最大の12時間降雨量371.5 mmを記録した。また1時間降水量についても78 mm（9月8日12時13分）であり観測史上第1位を記録した。大雨警報は9月8日5時35分に、洪水警報は6時38分にそれぞれ発表され、さらに記録的短時間大雨情報は計11回発表された。顕著な大雨に関する気象情報（線状降水帯に関する情報）も、9月8日10時00分、10時19分に発表された。また同日8時5分に、市内9,247世帯（18,522人）に対して避難指示が発令された¹⁵⁾。

以上より、過去5回の浸水被害では、大雨のピークは朝から昼・夕方にかけてであり、避難指示等が発令されたタイミングもほぼ同じ時間帯であったことがわかる。

つぎに、浸水対策の必要性に対する行政の認識を概観する。茂原市が1977（昭和52）年に策定し

た市総合計画¹⁶⁾においては、「本市は特筆すべき自然災害を被っていないが、昭和45年7月の集中豪雨以来3年連続の水害による被害が発生しており、災害に対する脆弱性が多く見受けられるようになった」と記載されている。このように、従来、水害に対する防災が主要な行政課題とはなっていなかったと考えられるが、その後1980年代には小河川周辺の宅地化の進展を受けて河川整備の必要を明らかにしている¹⁷⁾。さらに、2021（令和3）年公表の市総合計画¹⁸⁾では「令和元年の台風15号及び19号、加えて10月25日の大雨は、本市においても甚大な被害をもたらしました。…防災・減災への視点を踏まえた都市基盤や公共施設の維持管理・更新が急務となっています」としている。ここでみた5回の浸水被害のうち、人的被害をともなう甚大な被害を生じた令和元年の被害が、ハード・ソフトの両面において一宮川水害対策に対する取組の転換点と言えよう。

さて、これらの水害による被災地は概ね同一の区域であり、それはいわば浸水常襲地となっている。本稿では、そのうち茂原市街地に連続する一宮川周辺の9地区、具体的には八千代1～3丁目、長清水、道表、茂原西、緑町、高師、早野を調査対象とする（図1）。この区域は茂原市洪水ハザードマップに記載されている水害地域（令和元年10月の大雨、平成25年台風第26号、平成元年・8年）にほぼ対応している。

3. アンケート調査の対象・方法

質問項目に関しては、文献¹⁹⁻²²⁾を参考にして、次のものを作成した。水害対策に関する質問項目として、「避難行動」に関しては、令和5年台風第13号（9月8日）の大雨時に現在の場所から避難したかどうか、「浸水対策」に関しては、敷地のかさ上げや止水板の準備などの対策実施の有無およびその効果、「保険加入」に関しては、火災保険（水災補償）への加入の有無、「転居意向」に関しては、今後、現住所に住み続けたいか、それとも他所への転居を希望するかについて尋ねる。また、浸水ハザードに関する質問項目としては、令和5年台風第13号（9月8日）の大雨での浸水

表 1 回答者の世帯属性

居住年数		世帯人数	
10年以内	59 (24.8%)	1人	63 (27.8%)
10～20年前	34 (14.3%)	2人	98 (43.2%)
20～30年前	26 (10.9%)	3～4人	53 (23.3%)
30年以上前	119 (50.0%)	5～7人	13 (5.7%)
住居形態		世帯構成	
一戸建て	181 (75.4%)	単身世帯	63 (29.2%)
集合住宅	54 (22.5%)	夫婦のみ世帯	73 (33.8%)
その他	5 (2.1%)	親と子の世帯	65 (30.1%)
一戸建て (階数)		3世代世帯	13 (6.0%)
1階建て	18 (9.9%)	その他	2 (0.9%)
2階建て	161 (89.0%)	戸主年齢	
3階建て	2 (1.1%)	10・20代	7 (3.2%)
集合住宅 (居住階)		30・40代	35 (16.1%)
1階	16 (29.6%)	50・60代	63 (29.0%)
2階	30 (55.6%)	70代以上	112 (51.6%)
3階	3 (5.6%)		
4階	3 (5.6%)		
5階	0 (0.0%)		
6階	2 (3.7%)		

深さ、過去の大雨により浸水を経験した回数、将来の大雨による予想浸水深さを尋ねる。そして、世帯属性に関する質問項目としては、居住地の地区名(町丁目名)、居住年数(住み始めた時期)、住居形態(一戸建て、集合住宅)、家族構成(人数、世帯構成、世帯主の年齢)を尋ねる。

アンケート調査は、上記9地区の中で一宮川付近に所在する合計1,000世帯に対して、2024年2月にポスティングによりアンケート調査票を配布して行った。アンケートには世帯主が回答するよう依頼した。返送用封筒にて2024年3月29日までに郵便ポストへ投函するよう依頼したところ、240世帯からの回答が得られた(回収率:24.0%)。地区別では、八千代1丁目:36世帯、八千代2丁目:24世帯、八千代3丁目:11世帯、長清水:43世帯、道表:22世帯、茂原西:26世帯、緑町:39世帯、高師:2世帯、早野:29世帯、その他:8世帯であった。回答者の世帯属性(居住年数、戸主年齢、住居形態、世帯人数、世帯構成)を表1に示す。

「居住年数」「戸主年齢」「住居形態」「世帯構成」の設問同士の関係に統計的な有意性が見られるかを分析するため、 χ^2 検定を用いて検定を行ったと

表 2 世帯属性に関する χ^2 検定の結果

比較項目	χ^2 値	自由度	p 値
住居形態×世帯構成	57.1	8	0.000 **
住居形態×居住年数	108.4	6	0.000 **
住居形態×戸主年齢	79.5	6	0.000 **
居住年数×世帯構成	35.6	12	0.000 **
居住年数×戸主年齢	132.9	9	0.000 **
世帯構成×戸主年齢	45.4	12	0.000 **

* : $p < .05$ ** : $p < .01$

ころ、すべての組み合わせにおいて $p < .01$ であった(表2)。なお、「居住年数」「戸主年齢」は順序変数であるが、変数間の独立性を検証するため χ^2 検定を用いている。紙面の都合上から図は割愛するが、クロス集計の結果をみると、居住年数が長い世帯ほど、世帯主の年齢が高く、一戸建てに同居して住んでおり、反対に、居住年数が短い世帯ほど、世帯主の年齢が若く、集合住宅に単身で居住している、といった傾向を確認できた。次章では、このアンケート調査の結果について述べる。

4. アンケート調査の結果

4.1 単純集計の結果

まず、浸水ハザードに関する質問項目の結果について述べる。なお、無回答を除外したため、各質問の回答者数は異なるため、設問ごとの回答数を併記する。「令和5年台風第13号(9月8日)の大雨によって、現在お住まいの場所は浸水しましたか」(以下、「浸水状況」)について尋ねた結果($n=235$)を図2に示す。「浸水しなかった」が51.1%で最も多く、「床下浸水」の24.3%がこれに続き、これら以外(床上浸水以上)の合計は24.7%であった。つぎに「現在お住まいの場所で、これまでに浸水を経験した回数」(以下、「浸水経験」)を尋ねた結果($n=239$)を図3に示す。「5回以上」が11.7%、「3～4回」が26.8%、「1～2回」が32.6%、「0回」が28.9%であった。浸水ハザードのうち「リスク認知」に関する質問項目として、「現在お住まいの場所は、今後どれくらい浸水する可能性があると思いますか」(以下、「浸水予想」)について尋ねた結果($n=224$)を図4に示す。床上浸水以上と回答した割合は合計で

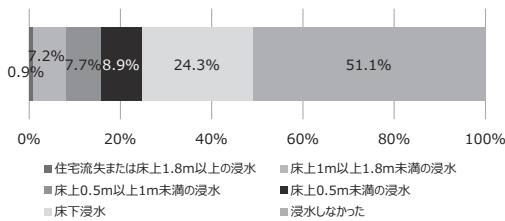


図2 浸水状況に関する回答結果

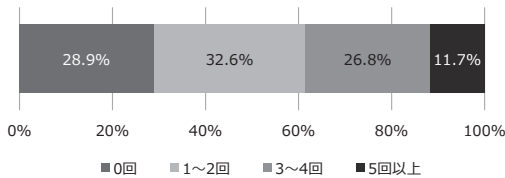


図3 浸水経験に関する回答結果

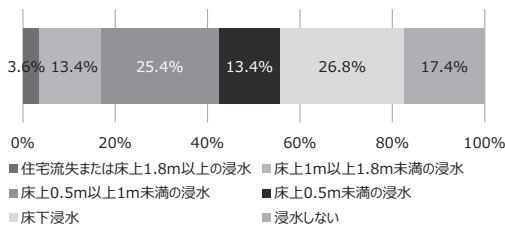


図4 浸水予想に関する回答結果

55.8%であり、浸水状況（図2）における床上浸水以上の割合（24.7%）を大きく上回っている。

つぎに、洪水対策に関する質問項目の結果について述べる。「避難行動」に関する質問として、令和5年台風第13号（9月8日）の大雨時に「現在お住まいの場所から避難をしましたか」について尋ねた結果（n=236）を図5に示す。「避難した」が23.7%で、「避難しなかった」が76.3%であった。「避難した」と回答した者に対して、避難先を尋ねた結果（n=56）を図6に示す。「親戚・友人宅」が39.3%で最も多く、「市指定の避難場所・避難所」の12.5%、「民間施設」の7.1%、「地域で決めた場所」の3.6%であった。「その他」は37.5%であり、「会社」の10.7%、「実家」の7.1%などであった。「避難しなかった」と回答した者に対して避難しなかった理由等を尋ねた結果（n=172）を図7に示す。「自宅の2階以上に避難すれば大丈夫と思った」が43.0%で最も多く、つ

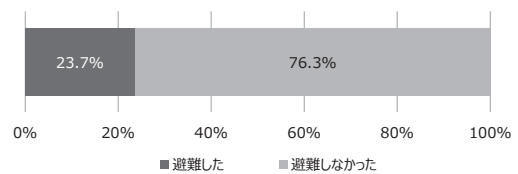


図5 避難行動に関する回答結果

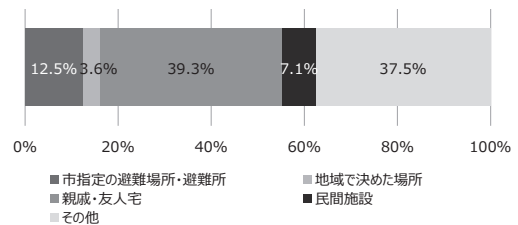


図6 避難先に関する回答結果

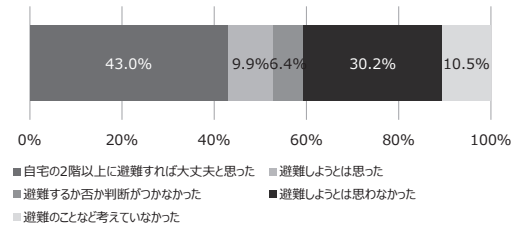


図7 避難しなかった理由に関する回答結果

ぎに「避難しようとは思わなかった」の30.2%が多く、「避難のことなど考えていなかった」の10.5%、「避難しようとは思った」の9.9%、「避難するか否か判断がつかなかった」の6.4%であった。

「洪水対策」に関する質問として、「洪水への備えとして、どのような耐水化の工事・対策をしていますか」及び「令和5年台風第13号（9月8日）の大雨による浸水を防ぐ上で、効果を発揮した工事・対策はありましたか」について尋ねた結果を図8に示す。「2階建て」と「敷地のかさ上げ」は、実施しているとの回答が多く、かつ、令和5年の大雨時にも効果があった対策として挙げられていた。これに対して、「止水板の準備」「土のうの準備」は実施しているとの回答が少なく、その効果も感じていない結果であった。「その他」の回答について自由記述をみると、「1階にある家具を2階に持って行く」「ボイラー・エアコン室外機の高所移設」など什器・設備の屋内上階への移

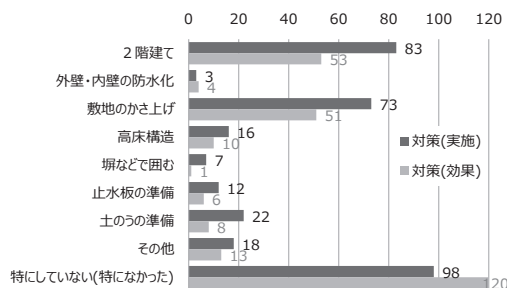


図8 浸水対策に関する回答結果

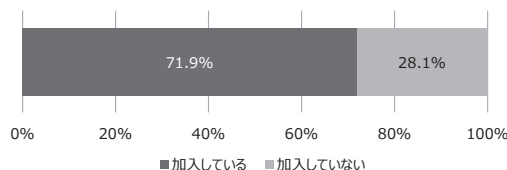


図9 保険加入に関する回答結果

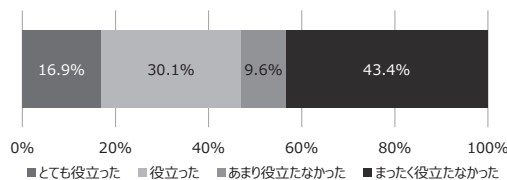


図10 保険加入の有用性に関する回答結果

動・移設に関する内容や、「車の移動」「大雨の日は車で出かける」など自動車の移動に関する内容が複数みられた。

「保険加入」に関する質問項目として、「浸水に対する備えとして、水災を補償する火災保険に加入していますか」について尋ねた結果 (n=228) を図9に示す。「加入している」が71.9%で、「加入していない」が28.1%であった。「加入している」と回答した者に対して「令和5年台風第13号(9月8日)の大雨により受けた損害に対して、火災保険は役立ちましたか」と尋ねた結果 (n=136) を図10に示す。「とても役立った」が16.9%、「役立った」が30.1%であり、約半数の者が役立ったと評価していた。なお、「まったく役立たなかった」が43.4%を占めていたが、その自由記述をみると「浸水しなかったため」「被害がなかったため」との回答が複数あることから、保険が役に立たなかったわけではなく、今回は申請するよう

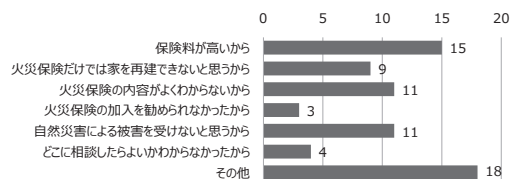


図11 保険未加入の理由に関する回答結果

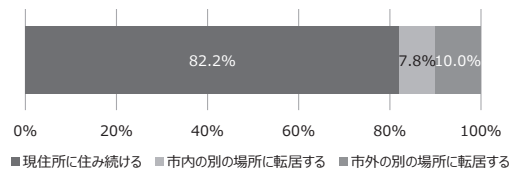


図12 転居意向に関する回答結果

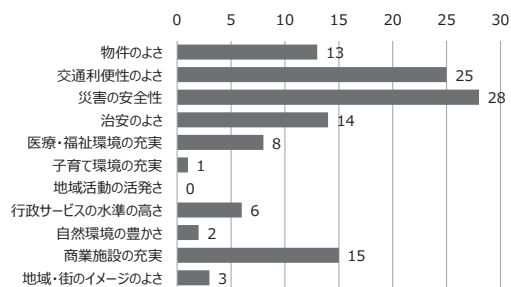


図13 転居する際に重要視する項目の回答結果

な被害レベルにまで至らなかったもの判断される。一方、「加入していない」と回答した者 (n=64) に対して、その理由を尋ねた結果を図11に示す。「保険料が高いから」「火災保険の内容がよくわからないから」「自然災害による被害を受けないと思うから」などが上位を占めた。なお、「その他」の自由記述をみると、「高台のアパートのため」「マンションの6階だから」など、集合住宅に居住している者が多くみられた。

「転居意向」に関する質問項目については、「今後のお住まいの場所について、現在の考えに最も近いものは」について尋ねた結果 (n=219) を図12に示す。「現住所に住み続ける」が82.2%で最も多く、市内・市外の別の場所への転居は合わせて17.8%であった。図12において、市内・市外の別の場所に転居すると回答した者 (n=39) に対して、「転居する上で最も重視する項目は何か」について尋ねた結果を図13に示す。「災害の安全性」が

28件で最多であり、次いで「交通利便性のよさ」の25件、「商業施設の充実」の15件などが続いた。

4.2 クロス集計の結果

4種類の水害対策について、浸水ハザード（「浸水経験」「浸水予想」）、世帯属性（「居住年数」「戸主年齢」「住居形態」「世帯構成」）との関係に統計的な有意性が見られるかを分析するため、 χ^2 検定を用いて検定を行った結果を表3に示す。なお、「浸水対策」に関しては、「2階建て」以外の浸水対策（「外壁・内壁の防水化」「敷地のかさ上げ」「高床構造」「塀などで囲む」「止水板の準備」「土のうの準備」）のうち1つ以上を行っている場合を「浸水対策あり」、それ以外を「浸水対策なし」としたデータを用いて検定を行った。

「避難行動」に関しては、「住居形態」でみると、

表3 水害対策に関する χ^2 検定の結果

	避難行動	浸水対策	保険加入	転居意向
浸水経験	0.306 <i>n.s.</i>	0.010 *	0.000 **	0.703 <i>n.s.</i>
浸水予想	0.076 <i>n.s.</i>	0.169 <i>n.s.</i>	0.003 **	0.021 *
居住年数	0.034 *	0.247 <i>n.s.</i>	0.028 *	0.004 **
戸主年齢	0.151 <i>n.s.</i>	0.117 <i>n.s.</i>	0.133 <i>n.s.</i>	0.000 **
住居形態	0.000 **	0.016 *	0.000 **	0.000 **
世帯構成	0.090 <i>n.s.</i>	0.004 **	0.146 <i>n.s.</i>	0.820 <i>n.s.</i>

*: $p < .05$ **: $p < .01$

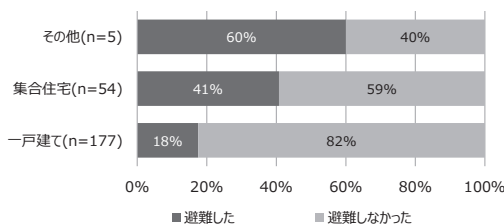


図14 避難行動と住居形態の関係

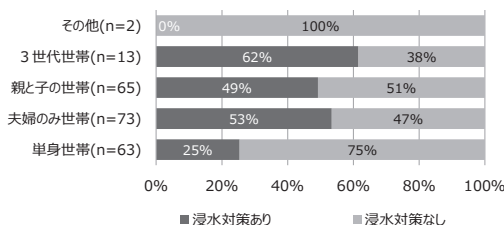


図15 浸水対策と世帯構成の関係

「集合住宅」よりも「一戸建て」の方が避難をしていない ($p = .000$, 図14)。また、「居住年数」が短い方が、避難している ($p = .034$, 図省略)。

「浸水対策」に関しては、「世帯構成」でみると、「単身世帯」よりも、「単身世帯」以外の方が浸水対策をしている ($p = .004$, 図15)。また、「浸水経験」が多いほど浸水対策をしており ($p = .010$, 図省略)。「集合住宅」よりも「一戸建て」の方が浸水対策をしていた ($p = .016$, 図省略)。

「保険加入」に関しては、「住居形態」でみると、「集合住宅」よりも「一戸建て」の方が加入している ($p = .000$, 図16)。「浸水経験」が多いほど、保険に加入している ($p = .000$, 図17)。また、「浸水予想」が高いほど ($p = .003$, 図省略)、「居住年数」が長いほど ($p = .028$, 図省略)、保険に加入している。

「転居意向」に関しては、「戸主年齢」が高いほど、「現住所に住み続ける」を選択している ($p = .000$, 図18)。「住居形態」では、「一戸建て」は、ほとんどの回答者が「現住所に住み続ける」を選択している ($p = .000$, 図19)。また、「居住年数」が長いほど「現住所に住み続ける」を選択し ($p = .004$, 図省略)、「浸水予想」が高いほど転居を選択していた ($p = .021$, 図省略)。

つぎに、「浸水経験」と「浸水状況」との関係を

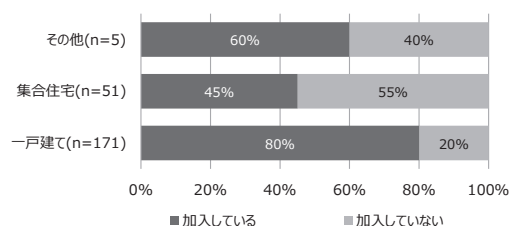


図16 保険加入と住居形態の関係

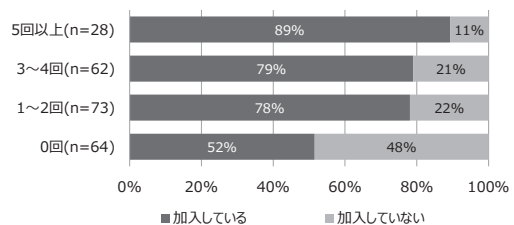


図17 保険加入と浸水経験の関係

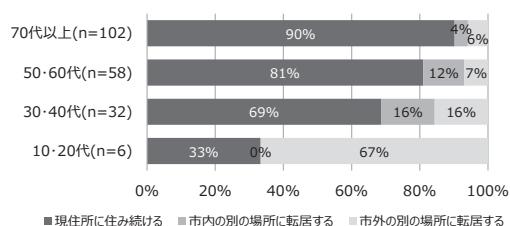


図18 転居意向と戸主年齢の関係

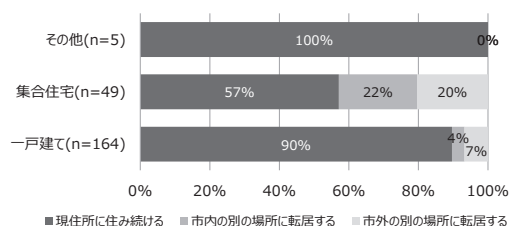


図19 転居意向と住居形態の関係

図20に、「浸水経験」と「浸水予想」との関係を図21に、それぞれ示す。図20をみると、浸水経験が多くなるにつれて、床上浸水以上の割合が高くなり、5回以上の浸水を経験した者の約半数が、令和5年の大雨により床上浸水以上の被害を受けている。図21をみると、浸水経験が「3～4回」や「5回以上」の者の約8割が、今後、床上浸水以上の被害を受ける可能性があると予想している。

上述したとおり、住居形態と4種類の水害対策それぞれとの間に有意差を確認できたため、住居形態とリスク認知（浸水予想）との関係についても χ^2 検定を行ったところ、有意な差を確認できた($p=.001$)。住居形態とリスク認知（浸水予想）の関係（図22）をみると、床上1m以上の浸水を予想している者の割合は、「一戸建て」では12%であるのに対して、「集合住宅」は30%である。このことから、「集合住宅」に比べて、「一戸建て」の方が、リスク認知（浸水予想）が低い傾向にあるといえる。

以上の結果から、住居形態に関しては、4種類すべての水害対策及びリスク認知（浸水予想）において有意差がみられた。この結果（特徴）をまとめると、「一戸建て」の居住者は、年齢の高い世帯主が同居して住んでおり、リスク認知（浸水

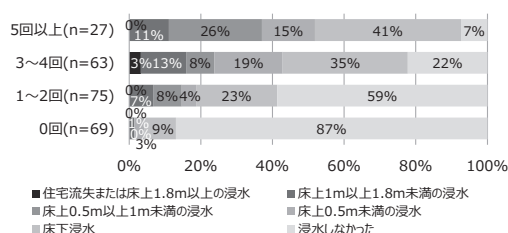


図20 浸水経験と浸水状況の関係

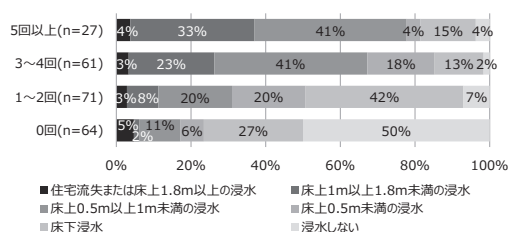


図21 浸水経験と浸水予想の関係

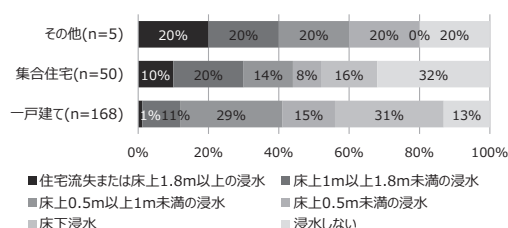


図22 住居形態と浸水予想の関係

予想)が相対的に低く、「現住所に住み続ける」との意向であり、浸水対策の実施や保険への加入を行った上で、大雨時には避難行動をとらない傾向にある。これに対して、「集合住宅」の居住者は、年齢の若い世帯主が単身で住んでおり、リスク認知（浸水予想）が相対的に高く、「別の場所に転居する」との意向であり、浸水対策の実施や保険への加入はせずに、大雨時には避難行動をとることを選択している。

4.3 自由記述の結果

アンケート調査票の最後に意見を自由に書いてもらったところ、93名からの自由記述が得られた。これらの自由記述を、その記述内容に基づいて水害対策ごとに分類した結果を表4に示す。

「避難行動」に関しては、一戸建て・集合住宅

表4 自由記述の結果

	一戸建て	集合住宅
避難行動	【自動車の移動】 大雨になるとまず車を移動して、畳を上げて、電気製品を2階に持っていきます。(70代以上)／車を避難させる所がありません。(70代以上)／車の置き場所が低く、災害時はまず車の移動に心がけている。(70代以上)／水の恐れがある場合、一番の懸念事項は車をどこに避難させるかです。(50・60代)／2019年の水害の経験から、車は早めに移動していたので無事でした。(50・60代) 【要配慮者等】 私自身も高齢であり、同居の子2名も病気のため、いざ大雨で川が増水した場合、避難しようとしてもスムーズにできません。(70代以上)／柴犬が2匹いるので避難できませんでした。(50・60代) 【その他】 たまたま留守にしていたのですが、在宅していても避難はしなかったと思います。2階があること、今までも長時間水に浸かっていたことはないの、何とかなと思った。(70代以上)／道路が大雨で歩いては避難できない状態でした。(70代以上)／毎回市役所の防災無線が避難を呼び掛ける時は、外へは出られない状態で毎回避難できない。雨の音と建具を閉めていると防災無線が聞こえない。(70代以上)／市からの避難指示が遅い。指示が出る時は、道路が浸水であり動けない。(50・60代)	【車の避難】 車が浸水したため乗り捨てが多く、交通整理もされておらず、事故を誘発しかねない。(30・40代)／4階に住んでいるため、住居の被害はなかったが、駐車場に停めていた車が冠水し、廃車となった。(30・40代)／今度そういうことがあれば、駅前の立体駐車場に停めようと考えています。(50・60代) 【その他】 もう一つ前の茂原市の浸水の時に避難場所も浸水したので移動しない方が安全だった。(30・40代)／アパートの2階に住んでいるので、今回の台風は家の中は無事でした。(30・40代)
浸水対策	【かさ上げ】 住宅地になっても水の出ることはわかっており、土地を買った時よりかなり高く致しました。(70代以上)／50 cm 高く建て直した家も浸水しました。(50・60代)／自宅はかさ上げしているため、駐車場は膝くらいまで浸水したため、エアコン室外機が被害に遭いました。(50・60代)／40年以上前に区画整理された地区です。当時、田・畑で自宅は畑であり、川の土手より敷地が高かった。家を建てる時は、さらにかさ上げて建設しました。(50・60代)／水害区域であることは知っていましたが、敷地のかさ上げ(1.2 m 程度)がしてあり大丈夫と判断していました。(50・60代)／今回も給湯器が使用不可になり復旧への順番待ちで苦労したので今後の対応として給湯器のかさ上げを行いました。(50・60代) 【ノウハウ】 「敷地のかさ上げ」「止水板の設置」等ノウハウなく、行政の補助・指導を願いたい。(70代以上)／浸水対策をいろいろ考えていますが、方法の情報がなく、市役所が具体的にわかりやすく情報発信してほしいです。(70代以上) 【その他】 現在73歳なので家を新しく建てる費用がかかりすぎる。本当はお金さえあれば建替えたい。(70代以上)／家の浸水は守られましたが、自家用車がその度、水に浸かり、買い替えなければならず、どうしたら良いか考えさせられます。(70代以上)	【止水板】 当マンションは止水板を使用したが、浸水を防止できなかった。(70代以上)／マンションは自己所有で浸水のたびに給水ポンプが故障して水が使えなくなる。止水板設置など検討している。(年齢未回答)
保険加入	火災保険は全く役に立たなかったと答えましたが、被害がなかったからで、必要ないと考えているわけではありません。(50・60代)	
転居意向	できることなら引越したいですが、住宅ローンが残っていて、さらにローンもできないので、現住所に住み続けることしかできません。(50・60代)／年齢的にも転居はせず元気なうちは現状維持となるでしょう。(50・60代)	経済的に厳しい状況に陥り、この先もまた同様のことが起こる可能性を考えると、住み続けることはできないと思った。(30・40代)／先日の豪雨よりも長く長期化する水害の被害があった場合、新たな土地に引っ越すことも考えています。(30・40代)／(アパートの)1階は床上浸水のため、全員退去されました。(30・40代)

にかかわらず、「車を避難させる所がありません(70代以上)」「一番の懸念事項は車をどこに避難させるかです(50・60代)」「車が浸水したため乗り捨てが多く、交通整理もされておらず、事故を誘発しかねない(30・40代)」のように【自動車の移動】に関する記述が多くみられた。

「浸水対策」に関しては、一戸建てでは、「土地

を買った時よりかなり高く致しました(70代以上)」「50 cm 高く建て直した家も浸水しました(50・60代)」「家を建てる時は、さらにかさ上げて建設しました(50・60代)」のように【かさ上げ】に関する記述が多く、集合住宅では「当マンションは止水板を使用したが、浸水を防止できなかった(70代以上)」「止水板設置などを検討して

いる（年齢未回答）」といった【止水板】に関する記述がみられた。

「転居意向」に関しては、住居形態にかかわらず、「できることなら引越したいですが、住宅ローンも残っていて、さらにローンもできないので、現住所に住み続けることしかできません（50・60代）」「経済的に厳しい状況に陥り、この先また同様のことが起こる可能性を考えると、住み続けることはできないと思った（30・40代）」といった経済的な理由に関する記述がみられた。

5. 考察

「4.2クロス集計の結果」をみると、一戸建ての住民は、高齢者が同居して暮らしており、浸水予想が相対的に低く、今後も現住所に住み続ける意向であり、大雨時には水平避難ではなく垂直避難を選択する、といった傾向にある。これは、一戸建ての住民が、垂直避難を積極的に選択しているというよりも、高齢者が同居しているために、やむを得ず垂直避難を選択している可能性が考えられる。平成30年7月豪雨の岡山県倉敷市真備町では、自宅の2階以上まで浸水したため多くの犠牲者が出ている。牛山・他²³⁾は、同地区での犠牲者の傾向を分析し、「浸水深は深いところで5 m以上に達している」「犠牲者のほとんどは、流失までは至っていない家屋の屋内で死亡したと考えられる」「2階まで浸水するような深い浸水（3 m以上と言ってもいい）に見舞われると、少なからぬ犠牲者が発生しうる」と指摘している。茂原市の洪水ハザードマップや国土地理院の重ねるハザードマップを見ると、最大浸水深が3 m以上の地域が存在している。このため、一戸建ての居住者については、洪水ハザードマップ等を確認した上で、家屋倒壊等氾濫想定区域や浸水深3 m超の区域に所在する場合には、現地からの転居を最優先の災害対策として、それが経済的な理由等で困難な場合は、マイ・タイムラインを作成するなどして時間的な余裕をもって水平避難をすることが求められる。

なお、あえて付言すれば、このような浸水ハザードの高い地域に居住する住民については、水

平避難を選択するだけでなく、今後、原位置で再建する場合には、図8において効果があったとされる敷地のかさ上げ^[1]などの浸水対策を行ったり、浸水ハザードのより低いエリアに転居するといった選択肢についても検討する必要があるだろう。

集合住宅の住民は、年齢の若い世帯主が単身で住んでおり、浸水予想が相対的に高く、「別の場所に転居する」との意向であり、大雨時には避難行動（水平避難）をとることを選択する、といった傾向にある。令和5年の大雨での避難先（図6）は「市指定の避難場所・避難所」よりも「親戚・友人宅」の割合が高く、分散避難をする傾向がみられた。「水害時の分散避難推進の手引き」²⁴⁾によれば、分散避難の形態として、縁故避難（親戚・知人・友人宅への避難）だけでなく、同一建物内垂直避難（自宅・自室のある建物に浸水想定深以上の階がある場合、その上層階の共用部分・空き室などへの退避）も推奨されている。このため、集合住宅の居住者は、水平避難をするだけでなく、最寄りの避難所の位置・収容人数等を確認し、必要に応じて、垂直避難の可能性についても事前に検討・協議しておくことが望ましいと考える。

また、自由記述の結果（表4）から、一戸建て・集合住宅にかかわらず、大雨時には、回答者自身の避難よりも、自動車の移動を優先させる傾向にあることを確認できた。2024年3月27日に著者ら3名で現地踏査を行った際、数名の地域住民から聞き取りを行ったところ、その全員が自動車の移動について言及していた。「避難情報に関するガイドライン」²⁵⁾では、「自動車による避難は、移動中に洪水等に見舞われることや渋滞を発生させるおそれがあることに留意すべきである」と述べられている。また、第2章で述べた通り、過去30年間に発生した5回の大雨はいずれも朝から昼・夕方にかけてであり、本地域の住民は、夜間の大雨時の避難は未経験と推察される。このため、今後、夜間の大雨時にこれまでの経験に基づいた避難行動（自動車を移動させてから水平・垂直避難をする）を踏襲すると、人的被害を伴う重大な問題が生じる恐れが懸念される。

6. まとめ

本研究では、過去約30年間に5回の浸水被害を経験している千葉県茂原市の住民を対象として水害対策等に関するアンケート調査を行った。240名からの回答を用いて、水害対策（転居意向、浸水対策、保険加入、避難行動）と浸水ハザード（浸水経験、浸水予想など）・世帯属性（居住年数、住居形態など）との関係について分析した。その結果、一戸建ての住民は、現住所に住み続け、垂直避難を選択する傾向にあり、集合住宅の住民は、転居を希望しており、水平避難を選択する傾向にあることを確認した。

この調査・分析結果を踏まえて、今後想定される大雨時の水害対策に関する課題として、1)一戸建ての住民は、垂直避難を選択する傾向にあるため、家屋倒壊等氾濫想定区域や浸水深3m超の区域に所在する場合には、現地からの転居あるいは時間的な余裕をもつての水平避難の必要性があること、2)集合住宅の住民は、水平避難（分散避難）を選択する傾向にあるが、水平避難だけでなく、最寄りの避難所の位置・収容人数を踏まえて、垂直避難についても事前に検討・協議しておくこと、3)一戸建て・集合住宅を問わず、自動車を移動させてから避難する場合があるため、特に夜間の大雨時における避難では重大な問題が生じる可能性があること、を指摘した。

謝辞

本研究の一部は、日本自然災害学会令和5年度災害調査補助制度による補助金を受けて実施したものである。記して謝意を表する。

補注

[1] 一戸建ての居住者のうち、浸水予想1.0m以上と回答した者（20名）の中で「敷地のかさ上げ」を行っている者（7名）の割合は35%で、浸水予想1.0m未満と回答した者（148名）の中で「敷地のかさ上げ」を行っている者（54名）の割合は36%であり、両者の間に大きな差はみられなかった。このことから、本地域の一戸建て居住者が「敷地のかさ上げ」を行っている割合は、浸水予想（リスク認知）の高低

にかかわらず、3～4割にとどまるものと見積もられる。

参考文献

- 1) 内閣府：令和5年版 防災白書, <https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r05/honbun/index.html> (閲覧：2024年8月6日)
- 2) 東京都：水害リスク「我が家・我が事」プロジェクト, <https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/torikumi/1000217/1027997/index.html> (閲覧：2024年8月13日)
- 3) 国土交通省：マイ・タイムライン, <https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/syozaiti/mytimeline/index.html> (閲覧：2024年8月13日)
- 4) 国土交通省：水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン(令和3年5月), <https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001406357.pdf> (閲覧：2024年12月20日)
- 5) 坂本淳：水災害ハザードエリアにおける居住地選択と不動産取引の変化に着目した住まい方の考察－高知県吾川郡いの町におけるケーススタディ, 土木学会論文集 F6 (安全問題), Vol.77, No.2, pp.148-I_156, 2021.
- 6) 藤井諒平・近藤民代：水害常襲地に帰還する住民の再被災リスク認知と住宅耐水化に関する研究－平成30年7月豪雨の被災地倉敷市真備町を対象として－, 日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集, Vol.19, pp.97-100, 2021.
- 7) 山田忠・柄谷友香：水害リスクの受容と防災行動の役割分担との関連性に関する研究－大垣市荒崎地区を対象に－, 自然災害科学, Vol.30, No.4, pp.441-453, 2012.
- 8) 元吉忠寛・高尾堅司・池田三郎：水害リスクの受容に影響を及ぼす要因, 社会心理学研究, Vol.20, No.1, pp.58-67, 2004.
- 9) 堺谷純子：「藻原荘」は、藻が茂る土地だったのか, 図説 長生・夷隅の歴史, 郷土出版社, p.34, 2010.
- 10) 茂原市防災会議：茂原市地域防災計画 第3編 風水害等編, <https://www.city.mobara.chiba.jp/cmsfiles/contents/0000000/946/03fuusuigaitouhen.pdf> (閲覧：2024年8月7日)
- 11) もばら風土記編集委員会：平成元年8月1日集中豪雨(写真で見る もばら風土記シリーズ1), 茂原市教育委員会社会教育課, 1989.
- 12) 茂原市：台風17号(H8.9.22)による大雨被害状況等報告書, 1996.

- 13) 内閣府：平成25年台風第26号による被害状況等について（第30報），https://www.bousai.go.jp/updates/h25typhoon26/pdf/h25typhoon26_30.pdf（閲覧：2024年8月7日）
- 14) 令和元年台風第19号等による災害からの避難に関するワーキンググループ：住民向けアンケート結果 資料5 令和2年2月5日 令和元年台風第19号等による災害からの避難に関するワーキンググループ（第2回），<https://www.bousai.go.jp/fusuigai/typhoonworking/pdf/dai2kai/siryos.pdf>（閲覧：2024年7月31日）
- 15) 千葉県防災危機管理部：令和5年台風第13号の接近に伴う大雨について（第11報兼最終報）令和5年10月6日16時00分現在，<https://pref-chiba-bousai.my.salesforce-sites.com/services/apexrest/commonsfile/?fileid=00P0o00002kLSJaEAO&key=vizcW4AjnXmnDs7VqtxVHas6kjxEQnsP2TxrmyJ>（閲覧：2024年7月31日）
- 16) 茂原市：茂原市総合計画（昭和52年4月），p.54, 1977.
- 17) 茂原市：茂原市総合計画（昭和60年12月），p.87, 1985.
- 18) 茂原市：茂原市総合計画（令和3年3月），p.15, 2021.
- 19) 片田敏孝・児玉真・桑沢敬行・越村俊一：住民の避難行動にみる津波防災の現状と課題－2003年宮城県沖の地震・気仙沼市民意識調査から，土木学会論文集，No.789，pp.789_93-789_104, 2005.
- 20) 内閣府（防災担当）：災害に係る住家の被害認定基準運用指針【令和3年3月】第2編 水害による被害，https://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/r303shishin_all.pdf（閲覧：2024年7月31日）
- 21) 内閣府：防災に関する世論調査（令和4年9月調査），<https://survey.gov-online.go.jp/r04/r04-bousai/>（閲覧：2024年7月31日）
- 22) 国土交通省土地市場課：「居住地域に関する意識調査」の概要について，平成22年6月，<https://www.mlit.go.jp/common/001208168.pdf>（閲覧：2024年7月31日）
- 23) 牛山素行・本間基寛・横幕早季・杉村晃一：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，Vol.38，No.1，pp.29-54，2019.
- 24) 荒川下流分散避難検討ワーキンググループ：水害時の分散避難推進の手引き～分散避難をスタンダードとした質の高い避難を目指して～（令和5年1月），https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000848956.pdf（閲覧：2024年12月21日）
- 25) 内閣府（防災担当）：避難情報に関するガイドライン，令和3年5月（令和4年9月更新），https://www.bousai.go.jp/oukyu/hinanjouhou/r3_hinanjouhou_guideline/pdf/hinan_guideline.pdf（閲覧：2024年12月20日）

（投稿受理：2025年1月4日
訂正稿受理：2025年4月12日）

要 旨

本研究では，過去約30年間に5回の浸水被害を経験している千葉県茂原市の住民を対象として水害対策に関するアンケート調査を行った。240名からの回答を用いて，4種類の水害対策（避難行動，浸水対策，保険加入，転居意向）と浸水ハザード（浸水予想など）・世帯属性（住居形態など）との関係について分析した。その結果，一戸建ての住民は，現住所に住み続け，垂直避難を選択する傾向にあり，集合住宅の住民は，転居を希望しており，水平避難を選択する傾向にあることを確認した。これらの結果を踏まえて，今後想定される大雨時の水害対策に関する課題を住居形態別に指摘した。