

津波避難タワーの滞在環境を考慮した 避難場所の選択要因に関する研究

佐藤 史弥¹・照本 清峰²

¹正会員 人と防災未来センター 研究員 (〒651-0073 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5-2)
E-mail: satof@dri.ne.jp

²正会員 関西学院大学総合政策学部 教授 (〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番地)
E-mail:terumoto@kwansei.ac.jp

本研究では、津波避難タワーの特性であると考えられる、屋外に近い滞在環境ということに着目して、避難場所の選択要因の検討を行った。分析の際は、けがをした場合としていない場合に想定する避難先の選択要因を比較することで、避難が切迫した状況下と、そうでない状況の避難先の選択要因の違いを考慮した。分析の結果、けがをした場合という、より避難が切迫した状況下では、避難場所選択に影響を与える要因が異なることが示唆された。また、住民が避難場所を選択する潜在因子が滞在環境の快適性と避難の安全性の2つに分かれる結果となった。これらの因子得点を比較したところ、そもそも津波避難タワーへしか避難できない住民と、けが等で避難が難しい状況になった場合に津波避難タワーへ避難する住民がいることがわかった。今回の分析から、住民の避難が困難になるような災害が起きた場合、津波避難タワーへしか避難できない住民に加えて、避難が難しくなった住民が津波避難タワーへ避難してくる可能性があることが明らかになった。

Key Words : tsunami, evacuation, Nankai Trough Earthquake

1. 背景

(1) 津波避難タワーの特性

津波から避難する場合、直ちに浸水域外の高所へ避難することが重要である。また、避難した先が安全であると考えず、より遠く高所へ避難し続けるということが津波の危険を回避する一番の方策であると思われる。しかし、周囲に高い場所がなく、浸水範囲の広い平野部では、浸水域外の高所へ避難することが困難であるため、津波避難タワーや津波避難ビルへ避難することが次善の策として考えられる。

津波避難タワーや津波避難ビルは、避難の切迫する人が緊急・一時的に避難することを想定した避難場所である。ガイドラインが公表された平成17年から本格的に整備が進められており、現在も南海トラフ巨大地震に備え整備が進んでいる。津波避難タワーや津波避難ビルが初めて本格的に運用された事例として東日本大震災があげられる。

東日本大震災では、津波の浸水によって津波避難タワーや津波避難ビルの周辺が水没し、避難者が数日間にわたって孤立状態となった事例が複数発生しており、中

には1000人程度の避難者が約3日間、孤立状態であった事例や、孤立した津波避難ビルの周囲で津波火災が発生した事例なども存在した。このような、東日本大震災における津波避難タワーや津波避難ビルの利用・被災状況に関する研究は、八木らの一連の研究^{1)・2)}や、ピニエロ・北後の研究³⁾に詳しくまとめられている。

東日本大震災の事例からもわかるように、津波避難タワーや津波避難ビルへ避難すると、そこへ籠城するしか選択肢が無く、別の場所へ移動することができなくなってしまう。また、津波避難タワーや津波避難ビルは収容人数が限られており、避難場所の収容人数を考慮した津波避難計画の検討の重要性が指摘されている⁴⁾。

また、津波避難タワーと津波避難ビルの一の異なる点として、屋内への避難の可否があると考えられる。津波避難ビルは屋内へ避難できる場合が多いが、津波避難タワーは壁や屋根のない屋外に近い状況の場所に避難する場合が多い。津波避難タワーの避難環境が屋外に近いという特性は、これまで津波避難タワーや津波避難ビルに指摘されていた課題をより深刻にする特性であると考えられる。そのため、津波避難タワーや津波避難ビルへの避難の在り方を検討する場合は、このような津波避難タワ

一の特性に着目する必要があると考えられる。

(2) 目的

本研究では、津波からの避難場所選択要因を検討することで、南海トラフ巨大地震が発生した際に発生しうる課題を明らかにすることを目的とする。具体的には、避難場所の滞在環境に着目して、避難が切迫した状況下とそうでない状況下での避難場所の選択要因の違いについて比較することで、津波避難タワーや津波避難ビルへ避難者が集中する問題の要因を明らかにする。

2. 分析方法

(1) 分析方法の概要

本研究は、和歌山県御坊市御坊地区を対象としている。本研究では、御坊地区で実施された津波避難訓練の際に、南海トラフ巨大地震が発生した場合の住民の避難行動についての質問紙調査を行った。質問紙調査によって得られた回答から、南海トラフ巨大地震が発生した場合に、御坊地区の住民が避難しようとして想定している避難先と、住民の個人属性、津波に対するリスク認識、避難訓練時の行動、避難場所に求める条件との関係を分析することで、住民が避難場所を選択する際の要因について検討した。また、より切迫した状況下と、そうでない場合で避難先の選択要因に違いが出るのかを検討するために、け

がをした場合の避難先とけがをしていない場合の避難先の2つの場合で分析をおこなった。

分析の流れとしては、最初に住民が想定する避難先と個人属性、津波のリスク認識等の質的変数の項目をクロス集計し、けがをしていない場合とした場合で統計的に差が出る項目について比較した。次に、住民が想定する避難先と訓練時の移動時間などの量的変数の項目の平均値を算出し、けがをしていない場合とした場合を比較した。最後に、因子分析を行い、避難場所に求める項目の潜在因子を明らかにし、それらの因子得点の平均値を想定する避難先毎に比較した。

(2) 対象地域について

本研究では、前述の通り和歌山県御坊市御坊地区を対象とした。御坊市は和歌山県内の中部に位置しており、人口約2万5千人の都市である。図-1に御坊地区の位置と南海トラフ巨大地震による津波浸水深を示す。御坊地区は御坊市の中でも人口が集積した地域であり、3753世帯、8499人が居住している。

御坊地区は、南海トラフ巨大地震が発生した場合、津波が地区内のほぼ全域に浸水することが想定されている。海に近い地域では30cmの津波が約20分で到達する。御坊地区の特に海側の地域では周辺に高い建物などもないため、和歌山県では御坊地区内でも海に近い地域を津波避難困難地域として指定し、津波避難タワーの建設を

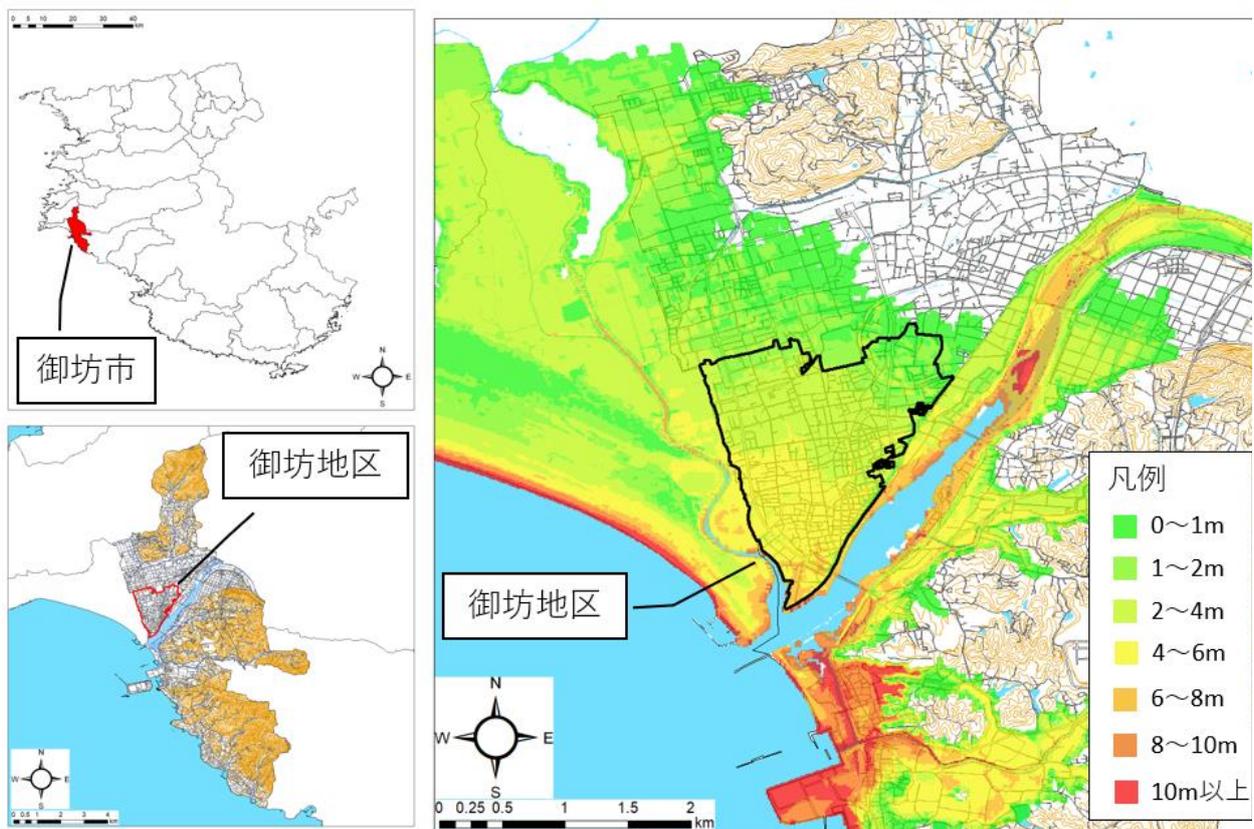


図-1 御坊地区の位置と南海トラフ巨大地震による津波浸水深

表-1 調査票の設問内容

設問項目	
個人属性	性別
	年齢
	世帯人数
	家族構成
	居住年数
	家庭内の要配慮者の有無
津波のリスク認識	自宅の浸水認識 予想津波到達時間
避難の認識	訓練時の避難先での 予想滞在時間 避難の余裕
訓練時の行動	訓練開始時にいた場所 玄関を出るまでの時間 玄関から避難場所までの 移動時間 訓練時の避難方法
実際の大津波警報が 発令された場合の行動	回答者本人やその家族に ケガがない場合の避難先 回答者本人やその家族が ケガをした場合の避難先 想定している避難方法
避難場所に求める項目 (5段階)	自宅から近いこと 標高・階数が高いこと 海や川から離れていること 耐震性に優れていること 自宅から避難場所までの 道が通りやすいこと 屋内に避難できること 施設や敷地の 面積が広いこと 非常食・飲料水が 備蓄されていること 冷暖房の設備が 整っていること 近所の人たちも 行きそうな場所であること 日頃の生活で よく使う場所であること

進めてきた。2019年12月に建設が予定されていた最後の津波避難タワーが完成し、御坊地区の津波避難困難地域は解消された。一方で、御坊地区では今後津波避難タワーの利用の在り方も含めた地域避難計画の検討が求められている。

(3) 調査の概要

本研究では、御坊地区で実施された津波避難訓練時に質問紙調査を行った。津波避難訓練は、2019年11月3日に実施された。今回の避難訓練では、南海トラフ巨大地震が発生し、大津波警報が発令されたことを想定した。訓練当日は、午前9時に地震発生のアナウンスをきっかけとして、住民はシェイクアウト訓練を行う。その後、午前9時3分に大津波警報が発令されたというアナウンスが放送された後に、避難訓練を開始するという流れに

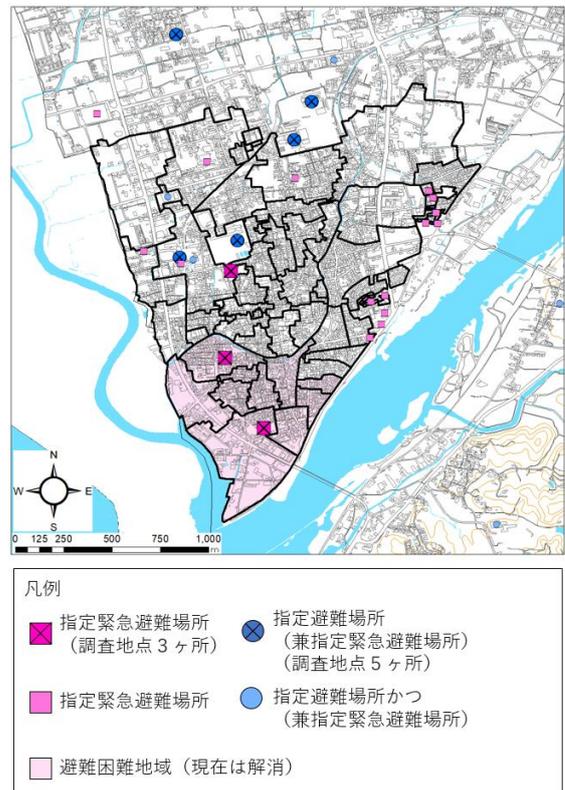


図-2 調査票回収地点

なっている。

本研究では、この津波避難訓練の際に質問紙調査を行った。図-2に調査票を回収した避難場所を示す。今回の避難訓練では、事前に地域住民の方と4回ワークショップを行っている。今回調査票を配布した避難場所は、そのワークショップで得られた情報と、御坊市役所職員方との検討をもとに、住民が多く避難してくる可能性のある避難場所を選定した。調査票は、住民が避難してきた避難場所で配布し、その場で記述してもらい、390票の調査票を回収した。

表-1に質問紙調査で聞いた設問を示す。質問紙調査では、「個人属性」、「津波のリスク認識」、「避難の認識」、「避難場所に求める項目」、「避難訓練時の行動」、「実際に大津波警報が発令された場合の行動」についての設問を設けた。特に、「実際に大津波警報が発令された場合の行動」の想定する避難先については、「回答者本人やその家族にケガがない場合の避難先」と「回答者本人やその家族がケガをした場合の避難先」の2つの場合についての設問を設けた。避難先について、けがをしていない場合と、した場合の設問を設けることで、けがをしていない場合に対して相対的に深刻な状況下での、想定する避難場所について調査した。本研究では、回収された調査票のうち、「避難場所に求める項目」と「個人属性」内の居住地区に欠損がない211票を分析に用いた。

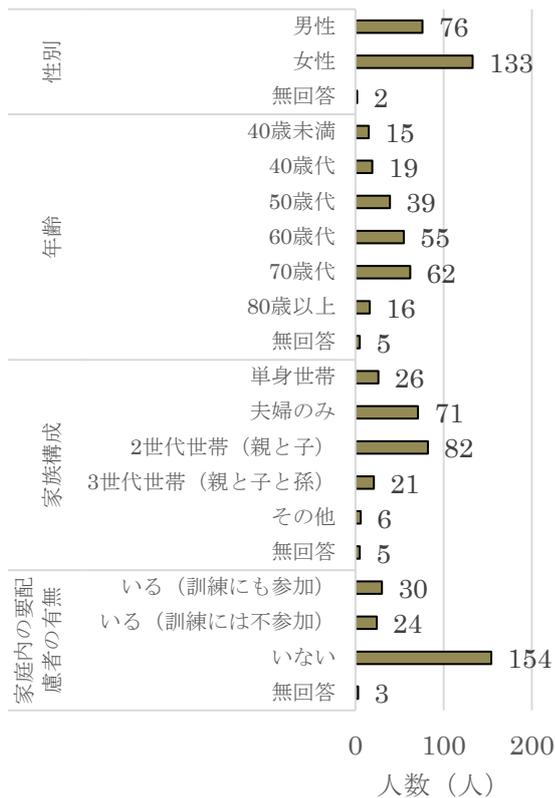


図-3 個人属性項目の単純集計結果

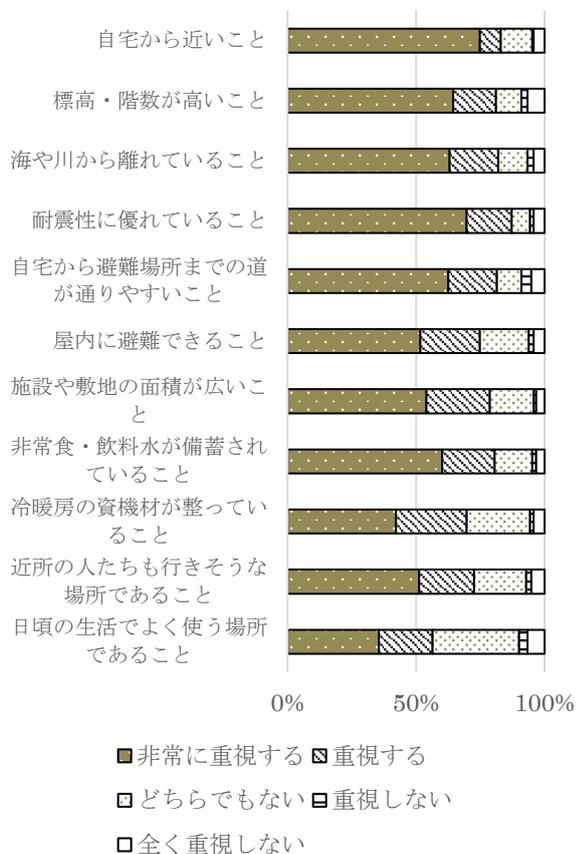


図-4 避難場所に求める項目の単純集計結果

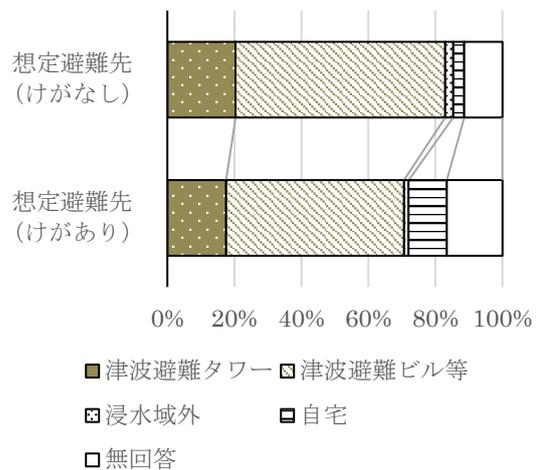


図-5 想定する避難先の単純集計結果

3. 異なる条件下での避難場所選択要因の検討

(1) 質問紙調査の単純集計

図-3に、今回の分析で用いたサンプルの個人属性を集計した結果を示す。今回の分析で用いたサンプルは、女性の方が多く、年齢では50歳～70歳代の年齢層が多いことが見て取れる。また、家族構成を見ると2世代（親と子）と夫婦のみの家族構成が多い。家庭内の要配慮者の有無については、いないという回答が多いが、いるという回答も、合計すると54件得ることができた。

図-4に住民が避難場所に求める項目の単純集計の結果を示す。「非常に重視する」の回答の割合は、「自宅から近いこと」が最も高い結果となった。「非常に重視する」と「重視する」の合計割合では「耐震性に優れていること」という項目が最も高い結果となり、津波からの避難先を選ぶ際には避難場所までの距離や避難先の耐震性が重視される傾向にあることが読み取れる。一方で、「日頃の生活でよく使う場所であること」は「どちらでもない」という回答の割合が高い結果となった。

図-5に住民が想定する避難先を示す。本研究では、津波避難タワーの特性であると考えられる「屋外に近い滞在環境」を考慮して、津波避難タワーとそれ以外の避難先を区別して集計した。今回の分析において、津波避難ビルや指定避難場所は、屋内への避難が可能であるとみなし、津波避難ビル等と定義し集計を行った。図-5を見ると、けがをしていない場合もした場合も、屋内に避難できる津波避難ビル等の割合が最も多い結果となった。しかし、けがをした場合は、けがをしていない場合に比べると、津波避難ビル等を選ぶ割合が減少していることが見て取れる。その代わりとして、自宅に残ると回答した割合が増加している。また、津波避難タワーへの避難を想定している割合は、けがをしていない場合もした場合も2割程度となった。

表-2 クロス集計の結果 (けがをしていない場合)

設問項目	カテゴリー	想定避難先 (けがなし)				χ ² 乗値		
		津波避難タワー	津波避難ビル等	浸水域外	自宅			
個人属性	年齢	40歳未満(n=12)	25%	75%	0%	0%	17.333	
		40歳代(n=18)	28%	67%	0%	6%		
		50歳代(n=36)	19%	64%	11%	6%		
		60歳代(n=50)	22%	70%	2%	6%		
		70歳代(n=54)	20%	78%	0%	2%		
		80歳以上(n=13)	38%	62%	0%	0%		
	性別	女性(n=116)	22%	72%	2%	4%	1.916	
		男性(n=69)	26%	67%	4%	3%		
	家族構成	単身世帯(n=18)	33%	50%	0%	17%	19.692†	
		夫婦のみ(n=64)	25%	70%	2%	3%		
		2世代世帯 (親と子) (n=76)	18%	75%	4%	3%		
		3世代世帯 (親と子と孫) (n=19)	26%	74%	0%	0%		
	家庭内の 要援護者の 有無	いる (訓練にも参加) (n=21)	19%	71%	10%	0%	15.987*	
		いる (訓練には不参加) (n=23)	17%	61%	9%	13%		
いない(n=141)		24%	72%	1%	3%			
津波の リスク認識	自宅の 浸水の認識	入っている(n=167)	26%	68%	3%	4%	7.808	
		入っていない(n=1)	0%	100%	0%	0%		
		わからない(n=19)	0%	95%	0%	5%		
	予想津波 到達時間	0~5分(n=8)	38%	50%	0%	13%	15.844	
		5~10分(n=26)	35%	58%	0%	8%		
		10~15分(n=51)	22%	75%	2%	2%		
		15~20分(n=42)	26%	67%	5%	2%		
		20~30分(n=44)	16%	77%	2%	5%		
		30~45分(n=7)	0%	86%	14%	0%		
	45~60分(n=1)	0%	100%	0%	0%			
	避難の 認識	避難の余裕	ある程度余裕をもって避難を 終えることができるだろう (n=46)	33%	63%	0%	4%	6.447
			避難を終えるまでに あまり余裕はないだろう (n=77)	23%	69%	4%	4%	
			避難を終えるまでに ほとんど余裕はないだろう (n=61)	15%	79%	3%	3%	
		避難先での 予想滞在時間	1時間以内(n=22)	27%	68%	0%	5%	10.472
1~3時間以内(n=13)			46%	46%	0%	8%		
3~6時間以内(n=18)			17%	78%	6%	0%		
6~12時間以内(n=13)			8%	85%	0%	8%		
12~24時間以内(n=29)			24%	69%	3%	3%		
1日以上(n=77)		21%	73%	3%	4%			
訓練時 の行動		訓練開始時に いた場所	自宅の中(n=166)	24%	69%	3%	4%	2.76
	自宅の外(n=20)		15%	85%	0%	0%		
	訓練時の 避難方法	徒歩(n=179)	22%	72%	3%	3%	12.543	
		自転車(n=3)	67%	0%	0%	33%		
		自動車(n=1)	0%	100%	0%	0%		
	訓練時の 避難先	津波避難タワー(n=38)	82%	5%	8%	5%	105.170**	
		津波避難ビル等(n=149)	8%	87%	1%	3%		
避難切迫地域	避難切迫地域外(n=148)	8%	87%	1%	3%	100.901**		
	避難切迫地域内(n=39)	79%	8%	8%	5%			

† : p<0.1, * : p<0.05, ** : p<0.01

表-3 クロス集計の結果（けがをした場合）

設問項目	カテゴリー	想定避難先（けがあり）				χ 二乗値	
		津波避難タワー	津波避難ビル等	浸水域外	自宅		
個人属性	年齢	40歳未満(n=12)	25%	75%	0%	0%	11.775
		40歳代(n=17)	12%	76%	0%	12%	
		50歳代(n=36)	31%	56%	3%	11%	
		60歳代(n=46)	17%	63%	4%	15%	
		70歳代(n=49)	16%	65%	0%	18%	
		80歳以上(n=12)	33%	50%	0%	17%	
	性別	女性(n=106)	19%	67%	1%	13%	2.175
		男性(n=69)	25%	58%	3%	14%	
	家族構成	単身世帯(n=14)	43%	43%	0%	14%	22.944*
		夫婦のみ(n=60)	20%	58%	0%	22%	
		2世代世帯（親と子）(n=72)	17%	72%	3%	8%	
		3世代世帯（親と子と孫）(n=20)	25%	65%	0%	10%	
		その他(n=6)	0%	83%	17%	0%	
	家庭内の要援護者の有無	いる（訓練にも参加）(n=21)	19%	67%	5%	10%	7.131
		いる（訓練には不参加）(n=22)	18%	50%	5%	27%	
いない(n=131)		21%	66%	1%	12%		
津波のリスク認識	自宅の浸水の認識	入っている(n=158)	23%	62%	1%	13%	13.315*
		入っていない(n=1)	0%	0%	0%	100%	
		わからない(n=17)	0%	82%	6%	12%	
	予想津波到達時間	0～5分(n=7)	29%	57%	0%	14%	15.446
		5～10分(n=25)	32%	52%	0%	16%	
		10～15分(n=51)	18%	67%	2%	14%	
		15～20分(n=37)	27%	59%	3%	11%	
		20～30分(n=44)	16%	68%	0%	16%	
		30～45分(n=6)	0%	67%	17%	17%	
		45～60分(n=1)	0%	100%	0%	0%	
避難の認識	避難の余裕	ある程度余裕をもって避難を終えることができるだろう(n=40)	30%	63%	0%	8%	5.212
		避難を終えるまでにあまり余裕はないだろう(n=74)	19%	61%	3%	18%	
		避難を終えるまでにほとんど余裕はないだろう(n=61)	18%	67%	2%	13%	
	避難先での予想滞在時間	1時間以内(n=19)	26%	68%	0%	5%	12.283
		1～3時間以内(n=12)	25%	58%	0%	17%	
		3～6時間以内(n=17)	24%	71%	0%	6%	
		6～12時間以内(n=13)	15%	54%	0%	31%	
		12～24時間以内(n=27)	15%	59%	7%	19%	
	1日以上(n=75)	21%	64%	1%	13%		
	訓練時の行動	訓練開始時にいた場所	自宅の中(n=156)	22%	62%	2%	14%
自宅の外(n=19)			16%	79%	0%	5%	
訓練時の避難方法		徒歩(n=170)	20%	65%	2%	14%	8.259
		自転車(n=2)	100%	0%	0%	0%	
		その他(n=3)	33%	67%	0%	0%	
訓練時の避難先	津波避難タワー(n=37)	76%	14%	3%	8%	86.383**	
	津波避難ビル等(n=139)	6%	77%	1%	15%		
避難切迫地域	避難切迫地域外(n=138)	7%	77%	1%	15%	82.782**	
	避難切迫地域内(n=38)	74%	16%	3%	8%		

† : p<0.1, * : p<0.05, ** : p<0.01

(2) クロス集計の結果

表-2, 表-3に住民が想定する避難先と, 「個人属性」, 「津波のリスク認識」, 「避難の認識」, 「訓練時の行動」に加えて, 地理的条件として「避難切迫地域」でクロス集計した結果を示す. 「避難切迫地域」は, 御坊地区内の避難困難地域に指定されていた自治会を「避難切迫地域」として定義した. 表-2は, 「回答者本人やその家族がケガをしていない場合の避難先」, 表-3は, 「回答者本人やその家族がケガをした場合の避難先」の結果を示す.

χ^2 乗検定の結果, けがをしていない場合に想定する避難先で有意差が出た設問項目は, 「家庭内の要援護者の有無」, 「訓練時の避難先」, 「避難切迫地域」の3項目であった. また, 「家族構成」についても χ^2 乗検定の結果のp値が10%を下回っており, 家族構成が避難先の選択に影響を与える傾向がある可能性がある. また, けがをした場合に想定する避難先で有意差が出た設問項目は, 「家族構成」, 「自宅の浸水の認識」, 「訓練時の避難先」, 「避難切迫地域」であった. けがをしていない場合と, けがをした場合で有意差がでる項目に違いが出る結果となった.

これらの結果から, けがをしていない場合とした場合で, 避難場所選択に影響を与える要因が異なることが示唆された. けがをした場合は, けがをいない場合に比べると相対的に避難が切迫すると考えられる. より避難が切迫した状況であるため, 「自宅が浸水する認識」が有意に避難場所の選択に影響を与えたと考えられる. また, けがをしていない場合には避難場所選択に影響を与えていた「家庭内の要配慮者の有無」が, けがをした場合の避難場所の選択に有意に影響を与えなかったことも, けがをしたという切迫した状況が影響を与えたと考えられる.

(3) 平均値の比較

図-6~9に想定する避難先の種別ごとの「世帯人数」, 「居住年数」, 「玄関を出るまでの時間」, 「玄関から避難場所までの移動時間」の平均値を示す.

図-6について, 想定避難先(けがなし)と想定避難先(けがあり)の, 自宅の平均世帯人数を比較すると, 想定避難先(けがあり)の平均値が増加していることが読み取れる. 世帯構成人数が多いと, けがをするというより切迫した状況下では, 自宅に残るという行動をとる可能性があることが示唆された.

図-7について, 想定避難先(けがなし)と想定避難先(けがあり)の, 浸水域外の平均居住年数を比較すると, 想定避難先(けがあり)の平均値が増加していることが読み取れる. 居住年数が長いと, けがをするというより切迫した状況下では, 浸水域外に避難するという行動を

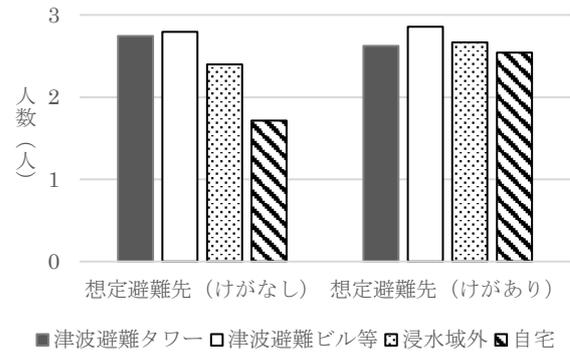


図-6 平均世帯人数

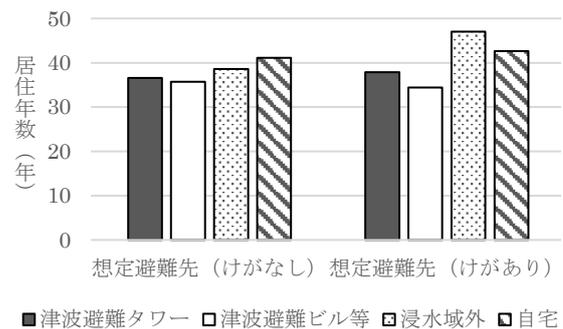


図-7 平均居住年数

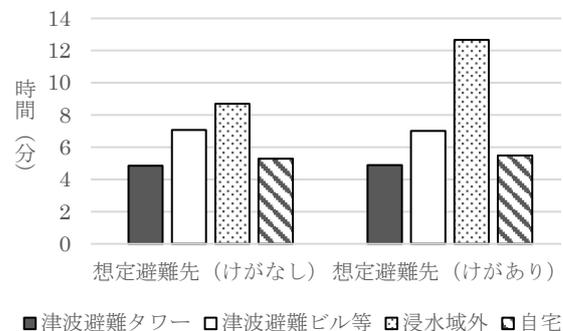


図-8 玄関を出るまでの平均時間 (訓練時)

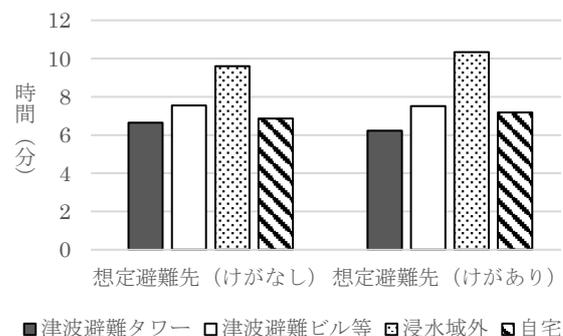


図-9 玄関から避難場所までの平均移動時間 (訓練時)

表4 因子負荷量

避難場所選択理由	Factor1	Factor2	共通性
冷暖房の資機材が整っていること	0.808	0.187	0.688
屋内に避難できること	0.73	0.36	0.663
非常食・飲料水が備蓄されていること	0.724	0.362	0.655
近所の人たちも行きそうな場所であること	0.686	0.161	0.496
施設や敷地の面積が広いこと	0.63	0.367	0.532
日頃の生活でよく使う場所であること	0.625	0.247	0.452
海や川から離れていること	0.278	0.822	0.549
自宅から避難場所までの道が通りやすいこと	0.319	0.742	0.653
耐震性に優れていること	0.147	0.687	0.753
自宅から近いこと	0.388	0.632	0.455
標高・階数が高いこと	0.266	0.62	0.493
因子寄与	3.391	2.998	
因子寄与率	30.8	27.3	
累積寄与率	30.8	58.1	

とる可能性があることが示唆された。

図-8は、想定避難先（けがなし）も想定避難先（けがあり）も、浸水域外の項目が玄関を出るまでの平均時間が最も長い。しかし、想定避難先（けがあり）の方が、想定避難先（けがなし）よりも平均値が大きくなっていることが読み取れる。図-9についても、図-8と同様に浸水域外の項目が最も平均時間が長い。これらの結果から、避難訓練時の行動に時間を要している人は、浸水域外への避難を考えていることが示唆された。

(4) 因子分析

住民の避難場所選択の要因を明らかにするために、「避難場所に求める項目」の11変数を用いて探索的因子分析を行った。最尤法を用いて因子を抽出し、直交回転を適用すると、表-5に示す因子負荷量が算出された。

因子1を見ると「冷暖房の資機材が整っていること」、「屋内に避難できること」、「非常食・飲料水が備蓄されていること」、「近所の人たちも行きそうな場所であること」、「施設や敷地の面積が広いこと」、「日頃の生活でよく使う場所であること」といった避難先の設備に関する項目の因子負荷量が高いことから、「滞在環境の快適性」を表す因子であると解釈した。また、因子2は、「海や川から離れていること」、「自宅から避難場所までの道が通りやすいこと」、「耐震性に優れている

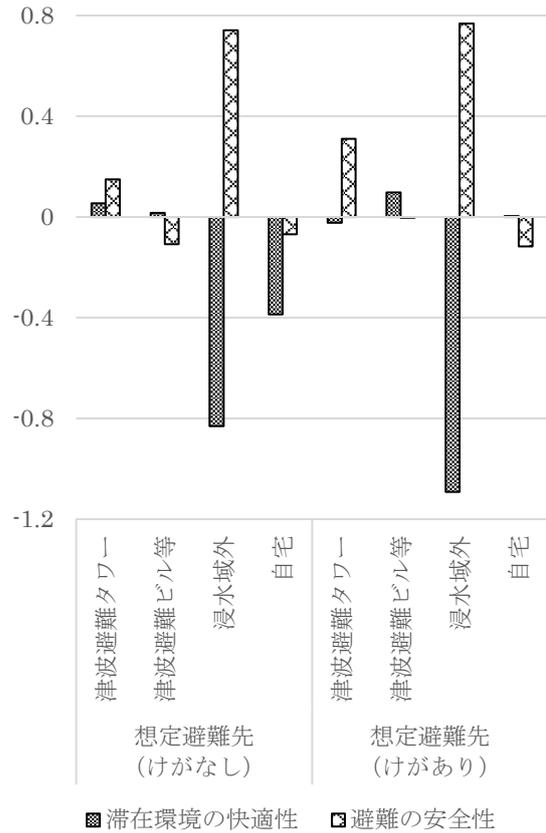


図-10 想定する避難先毎の平均因子得点

こと」、「自宅から近いこと」、「標高・階数が高いこと」といった避難先まで避難する際や避難後の安全性に関する項目の因子負荷量が高いことから「避難の安全性」を表す因子であると解釈した。

次に、Bartlett法で各因子の因子得点を求め、想定する避難先毎に平均値を比較した。図-10に因子得点の平均値を示す。図-10の想定避難先（けがなし）の津波避難タワーの項目を見ると、避難の安全性の平均因子得点が、滞在環境の快適性の平均因子得点よりも高い結果となった。このことから、けがをしていない場合に、津波避難タワーへ避難する場合は、避難先の滞在環境より安全に避難できることを重視する傾向があることが読み取れる。一方で、想定避難先（けがなし）の津波避難タワーの項目と、津波避難ビル等の項目の滞在環境の快適性の平均因子得点を比較すると、津波避難タワーの方が高く、津波避難タワーへの避難を想定している人のほうが、滞在環境の快適性を求めているという結果となった。この結果は、避難場所に対しては滞在環境の快適性を求めているが、周辺で避難できる場所が津波避難タワーのみであるために起こっていると考えられる。

想定避難先（けがあり）の津波避難タワーの項目と、想定避難先（けがなし）の津波避難タワーの項目を比べると、避難の安全性の因子得点が高いことが見て取れる。また、想定避難先（けがあり）の方の滞在環境の因子得

点がマイナスになっている。この結果から、南海トラフ巨大地震等で切迫した状況下になった場合、屋外に近い環境でもいいので、直ちに高い安全な場所へ避難したいと考えている住民が多いということが明らかになった。

因子分析の結果から、津波避難タワーへの避難を想定している住民は、2つの層に分けられると考えられる。一つは、避難場所の快適性を求めているが、津波避難タワーにしか避難できない住民、もう一つはけが等の条件で避難が切迫した場合に津波避難ビルに避難する住民である。南海トラフ巨大地震のような大規模災害が発生した場合は、今回の分析でいうと、より切迫したけがをした場合の行動を住民はとると考えられる。その場合、津波避難タワーにしか避難できない人に加えて、けが等の理由で避難が切迫した住民が避難タワーに避難して行く可能性があり、津波避難タワーに避難者が集中する可能性があると考えられる。

5. まとめ

本研究では、津波避難タワーの特性であると考えられる、屋外に近い滞在環境ということに着目して、避難場所の選択要因の検討を行った。また分析を行うに当たっては、けがをした場合としていない場合に想定する避難先の選択要因を比較することで、避難が切迫した状況下と、そうでない状況の避難先の選択要因の違いを考慮した。

分析の結果、けがをした場合という、より避難が切迫した状況下では、避難場所選択に影響を与える要因が異なることが示唆された。また、今回の分析では、住民が避難場所を選択する潜在因子が滞在環境の快適性と避難の安全性の2つに分かれる結果となった。これらの潜在因子の因子得点を避難先の種別ごとに比較したところ、けがをしていなくても津波避難タワーへしか避難できない住民と、けが等で避難が難しい状況になった場合に津波避難タワーへ避難する住民がいることが示唆された。

南海トラフ巨大地震のような住民の避難が困難になるような災害が起きた場合、津波避難タワーへしか避難できない住民に加えて、避難が難しくなった住民が津波避難タワーへ避難してくるということが、津波避難タワーに避難者が集中する可能性があることが示唆された。

今後の課題として、今回の分析で検討された避難先選択に有意差を与える項目や潜在因子を用いて、避難場所選択モデルを構築し、けがをしていない場合とした場合の避難場所選択要因を規定することが上げられる。また今回の調査では、切迫した状況下の想定として、回答者及び回答者の家族のけがの有無を条件としたが、南海トラフ巨大地震が発生した場合の家屋倒壊や道路閉塞・天候といった要因は考慮できていないのでその点に留意す

る必要がある。

参考文献

- 1) 八木 真爾, 森山 修治, 萩原 一郎, 長谷見 雄二, 平田 裕信, 北原 魁人: 東日本大震災における津波避難ビル等の利用状況・被災状況, 日本建築学会技術報告集, 21 巻 47 号, pp.381-386, 2015
- 2) 八木 真爾, 森山 修治, 萩原 一郎, 長谷見 雄二, 平田 裕信, 北原 魁人: 東日本大震災に見る津波避難ビルの計画課題, 日本建築学会技術報告集, 21 巻 48 号, pp.873-878
- 3) ビニエイロ アベウ タイチ コンノ, 北後 明彦: 保育施設における市街地避難対応力に関する事例研究. — 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波からの気仙沼市における避難を例として —, 神戸大学大学院工学研究科・システム情報学研究科紀要, 第 5 号, pp.25-32.
- 4) 竹内光生, 近藤光男, 山口満, 濱田洋平: 容量を考慮した避難場所の評価に関する実証分析—須崎市を対象として—, 土木計画学研究・論文集, Vol. 20, No. 2, pp. 345-354, 2003.