

論文

津波避難タワーの整備が高齢者の避難意識に与える影響

－高知県東洋町の事例－

The Impact of Tsunami Evacuation Tower Deployment on Evacuation Awareness of the Elderly:
The Case in Toyo Town, Kochi Prefecture, Japan

佐竹 泰和（高知大学教育学部）

SATAKE Yasukazu

Faculty of Education, Kochi University

ABSTRACT

Since the Great East Japan Earthquake of 2011, artificial tsunami evacuation sites made of steel frames, known as tsunami evacuation towers, have been installed along some coastal areas. As construction costs for these tsunami evacuation towers are low and they can be installed anywhere, it is predicted that their construction will resolve problems in areas that have few evacuation sites, such as lowlands with no hills. Based on the above, the purpose of this study was to clarify the relationship between the location of the towers and the evacuation awareness of residents in areas where tsunami inundation is predicted, as is the case in Kochi Prefecture, Japan. The following two points were clarified in this study.

First, in some areas the location of the tsunami evacuation tower functions as a new evacuation site. In Kochi Prefecture, for example, most of the areas where tsunami inundation is expected are rural, hence, there are few existing artificial buildings such as reinforced concrete buildings suitable for tsunami evacuation. The newly constructed tsunami evacuation tower is thus the main evacuation site for residents located in lowlands.

Second, the location of the tsunami evacuation tower influences residents' choice of evacuation site. The results of the analysis of the questionnaire survey show that compared with other age groups, elderly residents, especially those over 75 years old, tended to select the nearest tsunami evacuation tower rather than a distant hill for evacuation.

These results lead to the conclusion that tsunami evacuation towers play an important role for elderly people who have difficulty moving far due to physical restrictions. In particular, it is useful for the evacuation of "people requiring support" who are unable to evacuate without assistance. Therefore, it is necessary to formulate an evacuation plan using tsunami evacuation towers according to the mobility of elderly inhabitants in the area.

I. はじめに

1. 研究の背景と目的

2011 年の東北地方太平洋沖地震による津波被災を機に、2011 年 12 月に津波防災地域づくりに関する法律（津波防災地域づくり法）が制定された。その後、津波防災地域づくりに向けて、各地域ではハザードマップによる災害情報の提供、公園など防災拠点の整備、避難場所や避難路の整備などが進められている。特に、津波浸水による被害が大きいと想定される地域では、「津波災害警戒区域」として、緊急時の避難を可能とする避難施設や避難路が重点的に整備されている。これらの避難施設の中で、東日本大震災後に急増した避難施設として津波避難タワーがある。香川大学四国防災共同教育センター（2017）によると、四国内には 2016 年時点で津波避難タワーが 109 箇所ある¹⁾。その中で 2010 年度以前から建設されていたものは 10 箇所であったが、2013 年度から 2015 年度にかけて 78 箇所に建設されているように、特定の期間において津波避難タワーの建設が相次いだ²⁾。以下、津波避難に関する先行研究を踏まえながら、津波避難における津波避難タワーの位置づけを検討する。

津波避難に関する先行研究は数多くあり、とくに都市計画系を中心に研究報告がなされている。東日本大震災以前の、2003 年宮城県沖地震による地震津波時における住民の避難意識を調査した片田ほか（2005）は、実際に避難行動を行った住民が少なかった理由として、過去の軽微な被災による固定化した津波イメージや津波情報への過剰な依存などを挙げている。津波避難意識を調査した研究においても、避難の意思決定のタイミングが津波警報や呼びかけに依存する傾向が強いことを指摘している（諫川・村尾 2010）。これらは、地域や住民の過去の経験に基づくものであるため、過去に経験のない巨大津波の発生時への対応に遅れる可能性が危惧される。そのため、津波防災教育の必要性や防災計画の再検討が指摘されている（片田ほか 2005; 諫川・村尾 2010; 諫川ほか 2012）。たとえば、東日本大震災前に実施された意識調査と、震災後の実際の行動を比較すると、避難行動を行った住民が少なただけでなく指定避難場所とは異なる地点に避難した実態も観察された（諫川・村尾 2010; 諫川ほか 2012）。すなわち、避難行動における住民の意識と自治体側の認識にずれがあったと考えられる。したがって、住民の避難意識にも配慮した避難場所の選定や防災計画の策定が必要となる。

こうした避難場所の選定に対し、地理情報システム（GIS）を用いて地形や人工構造物、道路ネットワークを考慮した分析がなされている（岩井 2018; 田中ほか 2016）。田中ほか（2016）は、様々な津波高を想定して、その津波高で避難可能な高台などの地形や高層ビルなどの人工構造物の地理的分布と道路ネットワークを関連付けることで、避

難場所までのアクセシビリティを評価している。避難場所を「津波高を上回る標高地点」とする場合に比べて、「津波高を上回る標高地点あるいは最上階が津波高を上回る建築物」とする場合、後者のほうでアクセシビリティが改善する傾向がみられた。しかし、後者は収容力や未知の津波高への対応という点で課題があることから、前者への避難を前提とした津波避難を講じる必要があると述べている。また、岩井（2018）は、分析のために最大避難距離を 500m と仮定したうえで、避難場所の収容力に着目して避難行動のあり方を論じている。具体的には、浜松市を事例に、避難施設の収容超過人口を解消する方策として、収容超過の避難施設を経由して収容力に余剰のある避難所へ移動する「2 ストップ・避難」と、収容超過が生じないようあらかじめルートを設定した「単ストップ・避難」それぞれの効果を検討している。

以上の研究動向と近年増えている津波避難タワーの立地との関係について考えてみよう。田中ほか（2016）で示唆されたように、避難人口の収容という点では、自然地形だけでなく高層ビルやマンションなどの建築物が津波避難に役立つ。既存の建築物に加え、津波避難タワーが新設されることで、避難人口の収容が向上することから、収容超過に伴う「2 ストップ・避難」の可能性も低くなる。すなわち、津波避難タワーの新設によって、津波避難場所へのアクセシビリティが向上すると予想できる。

特に、避難行動を考える際に重要になるのは高齢者への視点であろう。岩井（2018）は、65 歳以上人口に焦点を当てた分析も行っており、500m 以内の避難場所で収容可能かどうかを検討している。避難可能距離は道路ネットワークや道路状況にもよるため、一律に定義することはできないものの、高齢であるほど身体的制約により避難可能距離に制約が生じることは十分予想できる。また、自力による避難行動が困難な避難行動要支援者に対する津波避難場所として、津波避難ビルや津波避難タワーが注目されている（大木・田中 2009; 田中ほか 2019）。このように、津波避難タワーの立地は、緊急時の移動に制限のある高齢者やその他要支援者らの避難においてとりわけ効果的であると考えられる。一方で、山本ほか（2019）のように、要援護者の避難のために集落全体を高台へ移転するという動きもある。

以上を踏まえ本研究では、津波避難タワーの立地の特徴と住民の津波意識との関係を、特に年齢に注目して実証的に明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

以下の手続きに沿って研究を行う。まず、高知県における津波避難場所および住民の避難意識を既存資料に基づき整理する。津波避難場所のうち津波避難タワーの立地に

については、香川大学四国防災共同教育センターがとりまとめた津波避難タワーの資料および地図を活用し、その立地の特徴を明らかにする。

次に、高齢者の避難意識と津波避難タワーの関係を明らかにするために、高知県東洋町（以下、東洋町）においてアンケート調査を行う。東洋町は、高知県東部の沿岸部に位置することから、南海トラフ地震にともなう津波の到達予測時間が短い自治体である。また、高齢化も進行しており、65歳以上人口比率は44.9%である。このように東洋町は、高齢者の多い地域でありながら、津波から迅速な避難を求められる自治体として位置づけられる。アンケート調査は、町内で津波避難タワーが複数立地する甲浦地区の大字白浜（以下、白浜地区）で2019年12月18日から12月30日にかけて実施した。地域内の全世帯に投函により調査票を直接配布し、郵送で回収した。配布数174に対し、39の回答を得た（回収率22.4%）。

Ⅱ. 住民の避難意識と津波避難タワー立地場所の特徴

1. 南海トラフ地震に対する県民意識

本節では、高知県危機管理部南海地震対策課が2013年に実施した、「地震・津波に対する県民意識調査」の公表データ（高知県2014）をもとに、地震および地震津波への備えや意識を明らかにする³⁾。

まず、津波避難場所の認知状況を表1に示す。表1は、年齢別および職業別に津波避難場所を確認しているかどうか尋ねた結果である。20歳代は、他の年齢層（最も低い値で76.6%）に比べて63.8%と津波避難場所を確認している割合が低いものの、その他の年齢層や職業別では顕著な差がみられなかった。

次に、表1で「確認している」を選択した回答者に対して、避難場所や避難経路に対する不安を尋ねた結果を表2、表3に示す。全体として回答率の高い項目は、「避難場所への移動に時間がかかる」（39.8%）、「避難経路がブロック塀などの倒壊により、通れなくなる」（35.2%）、「避難経路が土砂崩れにより、通れなくなる」（22.9%）であった（表2）。年齢別にみると、「避難場所への移動に時間がかかる」は特に70歳代以上で回答率が高い。また、20歳代および30歳代では「避難場所が低地にある」の回答率が他の年齢層よりも高い傾向にある一方で、60歳代は低地よりも「避難場所の近くに崖がある」を選択している。70歳代以上はどちらの回答率も低く、60歳代のような傾向がみられないが、その理由としては避難場所にたどり着く以前の問題として「避難場所への移動に時間がかかる」ことが挙げられよう。

表3からもこのような傾向が読み取れる。漁業従事者は「避難場所への移動に時間がかかる」の回答率が64.3%であるが、農林業従事者のそれは34.5%であり漁業従事者と

表1 津波避難場所の確認状況

回答者年齢	回答数	回答率(%)		
		確認している	確認していない	無回答
20歳代	94	63.8	36.2	0.0
30歳代	140	80.7	19.3	0.0
40歳代	158	76.6	23.4	0.0
50歳代	218	80.7	18.8	0.5
60歳代	259	86.1	13.9	0.0
70歳代以上	138	77.5	19.6	2.9
無回答	4	50.0	50.0	0.0
平均	1,011	79.3	20.2	0.5

高知県（2014）より作成

大きな差がある。漁業従事者は、農林業従事者に比べて海岸寄りに居住する傾向があると考えれば、海岸寄りの自宅等から避難場所まで距離があるためにこのような結果になったと予想できる。

以上のように、避難場所の空間的不均衡と、避難場所へ続く道路などの避難路の状態が津波発生時の緊急避難の不安要素といえる。次節では、この避難場所の空間的不均衡を解消する津波避難タワーの立地を概観し、その特徴を整理する。

2. 津波避難タワー立地の特徴

津波が発生した際、一時的に避難できる場所には様々な種類がある（表4）。たとえば、自然地形を活かした高台、既存の建物である津波避難ビル、盛土で造成した人工的な高台、津波避難機能を有する新設の複合施設、津波避難タワーがある。このうち、高台はその特徴から平野部には設けにくく、集落の縁辺部に立地する傾向がある。一方、津波避難ビルは集落内の既存の建物を活用しており、オフィスビルやマンション、小中学校などの公共施設が指定されている⁴⁾。これらは既存の地形や施設を活用したものであるが、新設による避難場所の例として人工的な高台、複合施設、津波避難タワーがある。人工的な高台は、広い用地を必要とするものの、盛土を用いることから低地にも築くことが可能である。複合施設は、高齢者ケアや保育園などの機能と津波避難機能などを一体的に設けたものである。

津波避難タワーとは、「津波浸水域内で、自然地形を利用した高台や津波避難ビルの指定による避難場所の確保が困難な地域に設置される鉄骨や鉄筋コンクリートで建築される津波避難に特化した建物」である（高知県2013）。津波避難タワーは、津波避難ビルや複合施設のような建築物に比べて安価に整備することができるため、避難困難地域の解消に役立てることができる。

ところで、Ⅱ. 1で明らかになったように、津波避難に

表2 避難場所や避難経路に対する不安（年齢別）

回答者年齢	サンプル数 (実数)	回答率(複数回答)(%)								無回答
		避難場所 への移動 に時間が かかる	避難場所 への移動 手段がな い	避難経路 が土砂崩 れによ り、通れ なくなる	避難経路 がブロッ ク塀など の倒壊に より、通 れなくな る	避難場所 が低地に ある	避難場所 の近くに 崖がある	その他	不安はな い	
20歳代	60	35.0	5.0	26.7	31.7	15.0	5.0	13.3	13.3	0.0
30歳代	113	39.8	6.2	29.2	46.9	21.2	7.1	14.2	7.1	1.8
40歳代	121	42.1	1.7	23.1	43.8	8.3	3.3	17.4	11.6	0.8
50歳代	176	34.1	5.1	22.2	35.8	13.1	6.8	10.8	19.9	2.3
60歳代	223	41.3	4.0	21.5	27.8	7.2	10.8	9.4	19.3	2.7
70歳代以上	107	46.7	6.5	18.7	29.0	5.6	5.6	8.4	16.8	6.5
無回答	2	0.0	0.0	0.0	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均	802	39.8	4.6	22.9	35.2	11.2	7.1	11.7	15.7	2.5

高知県（2014）より作成

表3 避難場所や避難経路に対する不安（職業別）

回答者職業	サンプル数 (実数)	回答率(複数回答)(%)								無回答
		避難場所 への移動 に時間が かかる	避難場所 への移動 手段がな い	避難経路 が土砂崩 れによ り、通れ なくなる	避難経路 がブロッ ク塀など の倒壊に より、通 れなくな る	避難場所 が低地に ある	避難場所 の近くに 崖がある	その他	不安はな い	
勤め人	296	37.8	4.1	24.3	37.8	13.9	6.1	12.5	13.5	1.7
商工自営業	71	39.4	2.8	16.9	32.4	9.9	5.6	14.1	21.1	2.8
農林業	29	34.5	0.0	24.1	34.5	10.3	10.3	6.9	20.7	3.4
漁業	14	64.3	7.1	28.6	28.6	7.1	14.3	0.0	21.4	0.0
専業主婦	77	42.9	7.8	15.6	26.0	7.8	7.8	19.5	18.2	1.3
パートの主婦	67	47.8	3.0	29.9	41.8	14.9	10.4	7.5	9.0	3.0
無職	166	39.8	5.4	22.3	34.3	7.8	6.6	9.0	16.9	4.8
その他	76	35.5	6.6	23.7	35.5	7.9	6.6	11.8	18.4	0.0
無回答	6	33.3	0.0	33.3	16.7	50.0	16.7	16.7	0.0	16.7
平均	1,011	39.8	4.6	22.9	35.2	11.2	7.1	11.7	15.7	2.5

高知県（2014）より作成

おける住民の不安の多くは避難場所までの移動であった。特に、避難場所までの距離がある、あるいは交通路の制約によって生じる避難困難地域においては、新たな避難施設を建設することが住民不安の解消策の一つとなる。特に農村部では津波避難ビルに該当する建物は少なく、また複合施設のような新たな施設を建設する機会も限られる。そのため、比較的安価に建設することができる津波避難タワーが沿岸部を中心に建設されてきた。

それでは、津波避難タワーの立地にはどのような特徴があるのだろうか。香川大学四国防災共同教育センター（2017）が公開している津波避難タワーの分布をみると、その多くが高知県に分布していることがわかる。特に高知

市から室戸市方面にかけて高密度に分布している様子がうかがえる。このほか、県東部や西部にも津波避難タワーが立地している。また、このスケールでは判断しにくいですが、いずれも沿岸部にみられる。

そこで沿岸部の浸水想定区域人口と津波避難タワーとの関係を表5に示した。高密度に津波避難タワーがみられた地域は、高知市を中心に都市域が広がる地域であり、浸水想定区域人口も比較的多い。また、津波避難タワー1基あたりの浸水想定区域人口をみると、地域差が大きいことがわかる。高知市は、市街地も浸水想定区域に入るものの、市街地には津波避難ビルに相当する建物が数多くあることから、津波浸水想定人口の数に対して津波避難タワーの

表4 一時津波避難場所の種類と長所・短所

避難場所の種類	長所	短所
高台	・建物の整備に比べて安価である。 ・地盤の高さがあれば、さらに高いところに逃げる事が可能である。	・高台がない地域や急峻な地形で工事が難しい地域では整備できない。
津波避難ビル	・既存の建物を利用するため、短期間、安価に避難場所を確保できる。 ・建物内部に避難ができる場合、避難者の身体的負担が小さい。	・指定することができる既存の建物がない地域では指定できない。
人工的な高台（盛土）	・平時は公園等として有効に利用できる。 ・津波浸水予測に合わせて、避難場所の高さを変更することができる。	・浸水が深い地域では、避難に必要な高さの盛土を行うために、広い用地を確保しなければならない。
複合施設	・平時に有効利用できる。 ・必要な機能と一体に整備するため、安価に津波避難機能を追加することができる。 ・建物内部に避難ができる場合、避難者の身体的負担が小さい。	・新たな建物の整備計画がない地域では、複合施設として整備が行えない。
津波避難タワー	・建物の整備と比較すると、必要な高さの避難場所を安価に整備することができる。	・平時の利用が難しい。 ・高台への津波避難場所整備と比較すると費用が大きくなる。 ・一定の高さを超えると整備が難しい。

高知県（2013）pp.43-44 より作成

表5 市町村別の津波避難タワー数と浸水想定区域人口

市町村名	津波避難 タワー数 (基)	浸水想定 区域人口 (人)	津波避難タワー 1基あたりの浸 水想定区域人口 (人)
高知市	13	130,228	10,018
室戸市	10	947	95
安芸市	10	7,935	794
南国市	16	8,078	505
土佐市	2	2,507	1,253
須崎市	1	9,060	9,060
土佐清水市	1	4,777	4,777
四万十市	4	1,855	464
香南市	20	7,974	399
東洋町	7	619	88
奈半利町	6	2,037	340
田野町	6	1,737	289
安田町	3	299	100
芸西村	3	417	139
中土佐町	2	328	164
四万十町	4	128	32
黒潮町	7	3,084	441
合計	115	182,009	158,269

注：各市町村の津波浸水想定区域人口は、兵庫県立大学応用情報科学研究科有馬昌宏研究室「ハザードチェッカー」（<https://upper-bosai-apli-hyogo.ssl-lolipop.jp/confirm/lonlat.html>）で提供されている推計データを利用した。

香川大学四国共同防災教育センターウェブサイト

（<https://www.kagawa-u.ac.jp/dpec/areainfo/>）より作成

整備が少ないと考えられる。津波避難タワー1基のみの市を除くと、1基あたりの浸水想定区域人口1,000人以内の市町村が多数を占める。安芸市や南国市などの市部に比べて、県東部の郡部のそれは低い傾向にある。地形や集落構造、人口密度の影響は当然無視できないが、高知市と同様に都市部には津波避難ビルに相当する建物が一定数ある一方で、農村部にはそれらが少ないため、農村部では津波避難タワーを多く建設することで浸水想定区域人口の避難場所を確保しているのではないかと考えることもできる。特に東洋町は、郡部の中では7基と多くの津波避難タワーを有している一方で、1基あたりの浸水想定区域人口は88と非常に少ない。Ⅲでは、東洋町を事例に、津波避難タワー立地の影響を明らかにしていく。

Ⅲ. 高知県東洋町における住民の避難意識

1. 既存の津波避難場所と津波避難タワー立地の特徴

本章では、津波避難タワーの立地による避難場所選択への影響を、高知県東洋町をケーススタディとして明らかにする。東洋町は、徳島県に接する高知県最東端の自治体であり、その面積の8割以上を山地が占め、海沿いにわずかな低地を有する。また、南海地震が発生した場合、約10分後には津波が海岸部に到達し、白浜海岸で7.6mの高さになると予想されている（東洋町2008）。人口は白浜海岸より内陸側にみられる低地部に多く、地震津波による被害が危惧されている。東洋町の低地は主に三つの地域に分けることができ、北からそれぞれ甲浦地区、生見地区、野根地区と呼ばれる（図1）。

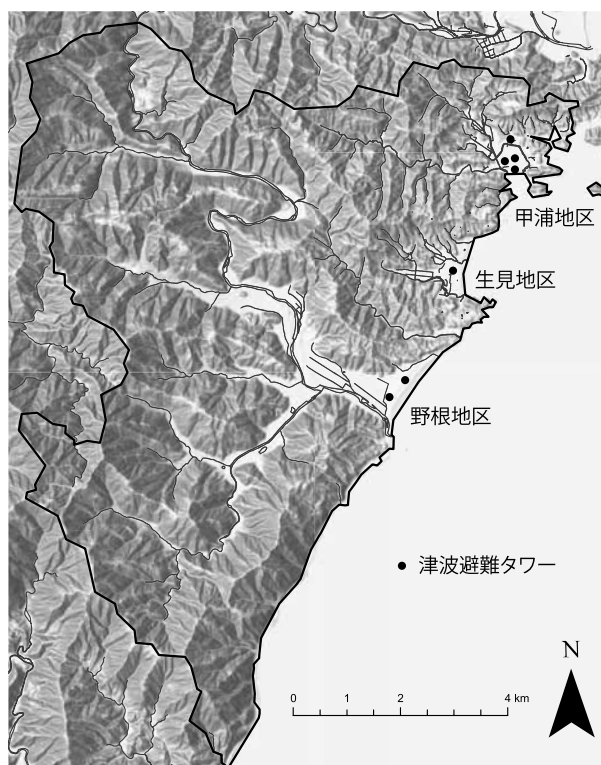


図1 高知県東洋町の主要地区

このうち、白浜海岸を有する白浜地区は甲浦地区西部の低地であり、海沿いに長さ（東西方向）約 500m、海岸からの奥行き（南北方向）約 300m の広がりを持つ（図 2）。域内に自然地形による高台がみられないことから津波避難困難地として位置づけられており、人工の高台の整備が進められた。その結果、白浜地区には津波発生時の避難施設として、津波避難タワーが整備された。また、地区外ではあるが、周囲の高台への避難路の整備も行われた。

2020 年 6 月現在で東洋町内には津波避難タワーが 7 基あり、そのうち白浜地区とその北側に位置する河内地区に計 4 基みられる。7 基のうち最も古いものは、「白浜地区第 1 防災避難タワー」で 2010 年に完成した。その後、「白浜地区第 2 防災避難タワー」が 2011 年、「小池地区防災避難タワー」が 2012 年、「野根地区第 1 防災避難タワー」が 2013 年、「生見地区防災避難タワー」と「野根地区防災活動拠点施設」（タワー併設）が 2014 年、「白浜海水浴場津波避難タワー」⁵⁾が 2017 年にそれぞれつくられた。香川大学四国防災共同教育センター（2007）によると、2012 年度までに整備済みの津波避難タワーは、四国内で 20 基に限られ、そのうち 3 基を東洋町が占めることから、東洋町では早くから津波対策に取り組んでいたことがわかる。

ところで、東洋町における津波避難は、浸水予測時間が短いことや避難困難地の存在に加えて、高齢化という課題も抱えている。地震津波が発生した際、高齢者の避難には時間を要することが予想される。東洋町は人口 2,584、65

歳以上人口比率 44.9%（2015 年国勢調査）と高齢化が進行している自治体であるため、高齢者の存在は無視できず、高齢者の避難意識に配慮した取り組みが求められよう。

2. 住民の避難意識

ここでは、早急な津波避難が必要とされる東洋町白浜地区において、住民の避難意識を、特に年齢に注目してアンケート調査の結果から明らかにする。

まず、本調査の回答者の属性をみてみよう。回答総数 39 のうち、64 歳以下の回答者が 12、65～74 歳の回答者が 12、75 歳以上の回答者が 14、年齢不詳が 1 であった。65 歳以上の回答割合が約 67%を占めるため、地域の人口構成を代表するサンプルではないが、本調査の目的は若年層と高齢者の避難意識、避難行動の差異を明らかにすることであり、各世代の回答を一定数得ていることから分析に支障はないと考える⁶⁾。

高齢者の割合が高いことから、回答者の職業も多くが無職（定年退職）であり、回答者の約 6 割（総数 39 回答中 23 件）を占める。一方で、会社員・公務員が 3 件、農林漁業従事者が 4 件、自営業が 5 件、その他 4 件である。津波避難を考える際には、地震および津波発生時にどの場所にいるかが重要になるが、東洋町外で勤務していると回答したものは 3 件と少なく、また無職、自営業を合わせて 7 割を超えることから、昼夜問わず災害発生時には自宅等からの避難を余儀なくされる世帯が多いといえる。

次に、地震や津波への備えとして、避難訓練への参加状況についてみると、65～74 歳では過去 3 年間で 1 回以上避難訓練に参加したことがある世帯が 5 に対し、参加していない世帯は 6 でその差は小さかった。一方、75 歳以上は前者が 10、後者が 2 と明らかに差がみられる。この違いの理由ははっきりしないが、IV で後述するような町の地域防災への取り組みが影響していると思われる。

避難訓練以外に、家庭内における地震・津波対策を行っている。アンケートで得られた結果で最も多い対策は「避難経路や避難場所の確認」、次いで「防災グッズの準備」である。東洋町は、東日本大震災後の 2013 年に、津波浸水深予測と避難場所、避難経路をマッピングした防災マップを作成し、各世帯に配布している。このような取り組みが家庭内における対策につながっていると考えられる。しかし、「特に何もしていない」という回答も 9 件（約 23%）あり、すべての世帯で防災を意識した取り組みが行われているわけではない。

3. 高齢者の避難場所

白浜地区およびその周辺区域では、避難場所として小学校 1 箇所、中学校 1 箇所、高台 10 箇所、津波避難タワー 3 箇所の計 15 箇所ある（図 2）。白浜地区など低地部分には

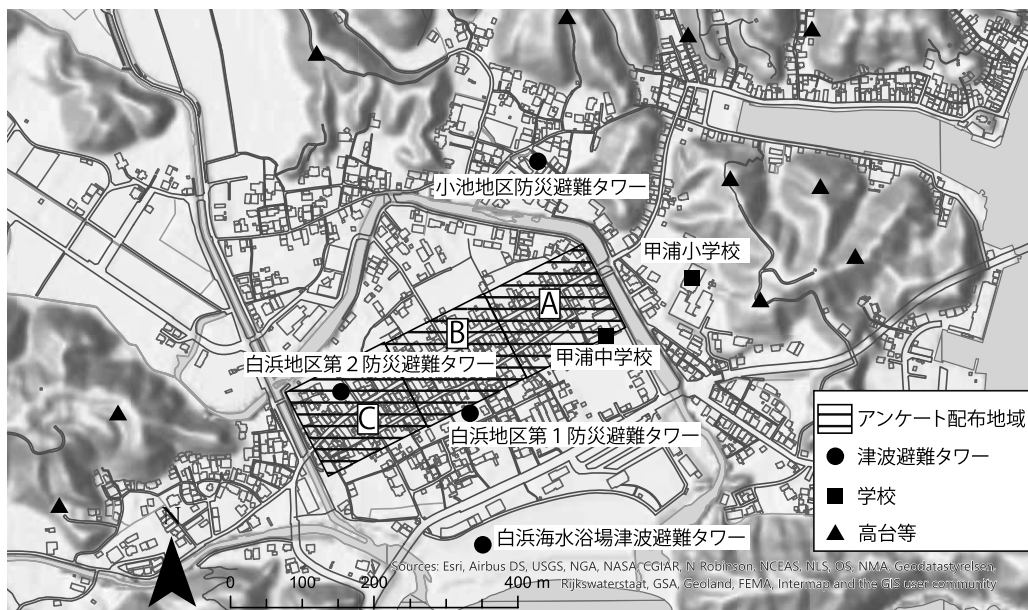


図2 東洋町白浜地区の津波避難場所

「東洋町津波避難マップ」(<http://www.town.toyo.kochi.jp/pbfile/m000006/hinanmap1.pdf>) をもとに作成

表6 白浜居住者による津波発生時における避難場所の選択

年齢	回答数					
	小学校	中学校	津波避難タワー	山などの高台	自宅で待機	その他
40～64歳	4	1	8	9	1	0
65～74歳	3	1	5	5	3	0
75歳以上	7	0	11	2	2	0
年齢不詳	0	0	0	1	0	0
合計	14	2	24	17	6	0

東洋町におけるアンケート調査より作成

小学校および中学校、津波避難タワーがあり、その周囲の斜面地に津波避難用の高台が整備されている。このような地域条件の下、住民は地震津波が予測された際にどの避難先を選ぶのだろうか。

その動向を探るために、津波発生時の避難場所を年齢別に示した(表6)。重要な点は、75歳以上の後期高齢者は津波避難タワーを避難先として選択する傾向にあるという結果である。75歳以上では「津波避難タワー」の選択が14世帯中11回答(78.5%)みられたが、「山などの高台」は2回答(14.2%)にとどまっている。一方、40～64歳では「津波避難タワー」が12世帯中8回答(66.7%)、「山などの高台」が9回答(75.0%)といずれも高い選択率を示している。同様に、65～74歳世代は「津波避難タワー」と「山などへの高台」がともに12世帯中5回答(41.7%)と顕著な差はみられない。なお、65～74歳でいずれの選択肢の選択率が低い理由は、ほかの年齢層に比べて単一選択が多かったためである。また、全年齢層に共通するのが、

「津波避難ビル」に該当する小学校と中学校を比較したときに、小学校を避難先として選択していることである。このうち、最も選択率が高いのが75歳以上であり、7回答(50.0%)であった。

それではなぜ、中学校ではなく小学校が避難先として選ばれているのだろうか。また、なぜ高齢者には津波避難タワーが好まれるのだろうか。各避難場所の選択理由を表7に示す。表7より、各避難場所が選択される主たる理由は、自宅から近いことと高い場所であるということがわかる。たとえば、小学校と「山などの高台」を選択した場合に「高い場所だから」という理由が多い。これは、上述の中学校よりも小学校のほうが避難場所として選択される傾向にあった理由にもつながる。中学校と小学校は川を挟むものの隣接しており、中学校のほうが住宅地に近い。しかし、小学校の立地には、その背後に丘陵地を有しているという特徴がある。東洋町が配布している津波避難マップ⁷⁾によれば、中学校はその最高地点で13.4mであるのに対し、小

表 7 避難場所の選択理由

選択理由	回答数					
	小学校	中学校	津波避難 タワー	山などの 高台	自宅で 待機	その他
揺れへの対策が充実しているから	1	0	3	1	1	0
自宅から近いから	8	2	17	6	2	0
慣れている環境だから	0	0	0	0	0	0
指定された避難場所だから	0	0	5	3	3	0
高い場所だから	7	0	5	9	1	0
その他	0	0	0	0	1	0

東洋町におけるアンケート調査より作成

学校から避難路で続く丘陵地の最高地点は 34.9m である。そのため、大きな津波が到達した際により安全に避難できる小学校側が好まれているのだと予想できる。

また、自宅から近いという理由で選択された避難場所は、小学校、津波避難タワー、山などの高台である。中学校も 2 回答みられるが、他の選択肢に比べると少ない。実際には、中学校周辺にも住宅地がみられることから、中学校も自宅から近いはずであるが、上述の理由のとおり、高い場所も考慮して近場の避難場所を検討したとき、小学校が候補になるのだと考えられる。

以上のように、特に 75 歳以上の後期高齢者は避難場所の高さよりも避難場所までの距離を優先する傾向があることが示唆された。また、町の防災訓練にはほぼ毎年参加している回答者が多いことから、すでに避難場所は確認していることが予想される。したがって、避難場所として最寄りの津波避難タワーしか知らないということではなく、周囲の避難場所を把握しながらも、その中から意図的に津波避難タワーを選んでいるといえる。

IV. 避難行動における津波避難タワーの役割

1. 避難経路との関係

避難訓練で避難場所を確認しているにもかかわらず、避難場所として相対的に高さに欠ける津波避難タワーを指向するのはなぜだろうか。白浜地区に立地する 3 基の津波避難タワーの高さは高いもので 14.5m、低いもので 11.5m と中学校の最高地点と大きな差はみられない。Ⅲ. 3 で述べた通り、小学校も実質的に高台であるとするならば、表 6 において 75 歳以上は津波避難タワーと高台両方を選択しているとみなすことができる。しかし、高台である小学校は避難場所として挙がるものの、「山などの高台」は避難場所にならない。

その理由として、アンケート調査の方法と調査対象地域の特徴が影響していると考えられる。まず、アンケート調査の方法については、東西方向約 400m の道路に沿った住宅地において調査票を各戸配布して実施している。75 歳以

上の回答者は自宅から近い避難場所を選択すると仮定した場合、東側に位置する住宅は中学校や小学校に、中央および西側に位置する住宅は津波避難タワーに近接しているため、東側に居住する世帯は小学校を、中央および西側に居住する世帯は津波避難タワーを選択する傾向にあったのだと予想できる。一方、他の年齢層も同様に居住しており、かつ同様の避難場所の選択指向を有していると仮定した場合、「山などの高台」を選択するという矛盾が生じる。したがって、調査方法上の制限はあるものの、75 歳以上とそれ以下の年齢層とでは、避難場所の選択理由が異なり、若年層は遠距離でも比較的安全な高台を、高齢者は近距離の避難場所を選択する傾向にあるといえる。

この点をもう少し掘り下げて考えてみたい。調査対象地域の特徴として、白浜地区の低地部分には、集落を取り囲むように河川が流れている。そのため、白浜地区から山などの高台へ避難するためには橋を渡らなければならない。以下、白浜地区およびその周辺地区の主に高台までの避難路を示した前掲の図 2 をもとに、避難路と避難場所との関係について検討する。

図 2 では便宜的にアンケート配布地域を 3 つの区域に分けた⁸⁾。A は白浜地区の東側区域であるが、小学校以外の高台は、その入り口が反対側（甲浦地区側）にあるため、避難までに時間を要することが予想される。北側（河内地区側）にも高台はあるが、これも小学校までの距離と比べると直線距離でみても倍以上ある。一方、白浜地区の西側区域（C）は、川を越えた先に高台が 3 箇所みえる。特に、最も近いところにある高台（入り口部分）は東側区域から小学校に避難する距離とさほど変わらない。最寄りの津波避難タワーと比べると、高さが明らかに異なることから安全面を考慮すれば高台を指向するのが普通であろう。事実、Ⅲのアンケート調査結果では 65 歳未満の回答者の多くが高台を指向していた。しかし、後期高齢者は津波避難タワーへの避難を指向していることから、自宅から津波避難タワーまでの距離と自宅から高台までの距離の差である 200 ～300m ほどの距離が津波避難の意思決定に大きく影響し

ているといえる。このようにとらえると、中央の区域 B は高台までの距離がさらにあることから、区域 B の後期高齢者は津波避難タワーを選択せざるを得ないだろう。換言すれば、白浜地区内に津波避難タワーがあることで、モビリティに制約のある高齢者でも地震発生から津波到達までのわずか 10～20 分間に避難できるようになった。

2. 災害時要配慮者および要支援者の存在と津波避難タワーとの関係

津波避難タワーは、その立地場所の性質上、周囲の高台に比べて人的被害のリスクを抱えている。そのため、桑沢ほか (2015) は、津波避難タワーの利用は要配慮者などを対象とした対策として位置づけるべきだと論じている。

2013 年に災害対策基本法が改正され、高齢者、障がい者、乳幼児、妊産婦などの災害時要援護者が「要配慮者」と「要支援者」に分けられた。要支援者は、要配慮者のうち自ら避難することが困難な者で支援を要するものとして位置づけられている。東洋町では、法改正前の 2010 年に町の「災害時要援護者避難支援計画」において災害時要援護者の避難誘導及び避難所における支援などが計画されている (東洋町 2010)。その後、災害対策基本法の改正に合わせて策定した「東洋町地域防災計画」において、災害時要配慮者および要支援者の支援対策を講じている (東洋町 2016)。具体的には、要配慮者および要支援者を定義し、それらの名簿を作成することで有事の際に迅速に支援ができるようにしている。このほか、要配慮者も適切に避難できるよう、白浜地区では津波避難タワーの充実と橋梁を含む避難路の整備、甲浦地区では高台までの避難路の舗装やスロープによる緩傾斜化が図られている。

本研究においても、避難時に支援が必要であるという結果が得られている。アンケート調査の結果をみると、75 歳以上の回答者では 14 人中 6 人が「自分」を避難時における要支援の対象であると回答している。同回答は 65～74 歳で 12 人中 4 人、64 歳以下で 12 人中 1 人であることから、高齢者ほど自力避難が困難であると考えられる人が多くなることがうかがえる。こうした要配慮者・要支援者においては、避難時のモビリティが大きく低下する。既述のとおり、東洋町の白浜地区では高密度に津波避難タワーが整備されたことから、高齢者の避難環境は大幅に改善したと考えられる。しかし、津波避難タワーによる津波避難では、自宅から津波避難タワーまでの横の移動に加え、屋上までの垂直移動も必要となる。東洋町に整備されている津波避難タワーの中には、2019 年時点でスロープが設けられていないものもあり、垂直移動の避難行動に支障をきたす可能性がある⁹⁾。

V. おわりに

本研究では、近年急増している津波避難タワーが住民の津波避難に与える影響を明らかにするために、高知県東洋町を事例として特に年齢に注目して住民の避難意識を検討した。その結果、主な知見として次の 2 点が得られた。

1 点目は、津波避難タワーが低地部の避難場所として機能していることである。高知県では、津波浸水が想定される地域の多くが農村地域であることから、高層ビルなどの津波避難に適した既存の人工建築物が少ない。東洋町の事例分析からも明らかのように、新規に作られた津波避難タワーが低地に位置する集落の主たる避難場所となっている。

2 点目は、津波避難タワーの立地が高齢者の避難意識に強く影響を与えていることである。東洋町を事例とした年齢別の分析の結果、後期高齢者は、他の年齢層に比べて、津波避難時に遠方の高台よりも最寄りの津波避難タワーを選択する傾向がみられた。以上 2 点から、津波避難タワーは、非都市的地域、かつ高齢者が多く居住する低地帯で津波避難場所としてとりわけ機能するといえる。

ここまで津波避難タワーの役割を積極的に評価してきたが、津波避難タワーには課題もある。たとえば津波避難タワーは高台に比べて高さに制限があることから想定外の巨大津波への対応力に欠如している。しかし、災害時要配慮者などは遠くに避難することが困難であることから、どのような津波が想定されたとしても、避難場所は「津波避難タワーのみ」という現況であることを否定できない。今後の課題として、要配慮者など避難行動に制約にある住民に対して、津波避難タワー以外の選択肢があるのかどうか調査する必要がある。

謝辞

高知県東洋町白浜にお住まいの皆様にはアンケート調査にご協力賜りました。地域の皆様のご協力なしにはこの研究を遂行することはできませんでした。また、松岡氏 (2020 年高知大学教育学部卒業) にはアンケート調査の実施・集計を行っていただきました。本研究の着想は研究室における松岡氏との議論の中で生まれたものです。ここに記して感謝申し上げます。

注

- 1) 109 箇所の中には、津波避難タワーとは異なる施設である命山 1 箇所、津波避難シェルター 1 箇所が含まれている。
- 2) 日本経済新聞の 2020 年 9 月 11 日付記事「津波避難タワー、計画の 2 割未完成 用地や予算が壁に」 (<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO63726760R10C20A9CC1000/>, 最終閲覧日: 2020 年 11 月 30 日)

によると、最大 15m 以上の津波が想定される 17 都道府県 94 市町村を対象に津波避難タワーの設置状況を調査したところ、2020 年 8 月末時点で 210 基（48 自治体）が設置あるいは設置計画済みであった。そのうち、四国地方が 120 基を占めている。

- 3) 高知県内全域を対象に、津波で浸水が予想される区域とそうでない区域をそれぞれ 1,500 人、計 3000 人を抽出（層化二段無作為抽出法）し、郵送によりアンケート調査を実施したものである。有効回収数は 1,812（回収率 60.4%）である。
- 4) 高知市では、2016 年 2 月現在で市内の 292 施設を津波避難ビルとして指定しており、これらすべてが鉄筋コンクリートまたは鉄骨づくりの建物である（高知県ウェブサイト（<https://www.city.kochi.kochi.jp/soshiki/12/tsunami-escape-building.html>、最終閲覧日 2020 年 11 月 30 日）による）。
- 5) 白浜海岸に整備された津波避難タワーである。この施設は、住民向けというよりも観光客向けのものであるため本稿では扱わない。しかし、吉田ほか（2013）のように観光客の津波避難も防災において重要なテーマである。
- 6) なお、アンケート調査は世帯主（または代理の者）を対象に行っているため、地域の年齢構成に比べて高齢者の回答が多い可能性も考えられる。
- 7) 東洋町ウェブサイト（<http://www.town.toyo.kochi.jp/contents/info0006.html>）で閲覧可能（最終閲覧日：2020 年 11 月 30 日）。
- 8) アンケート調査の回答者は、これらの 3 区域に一樣に分布していると仮定して議論を進める。
- 9) 田中ほか（2019）で指摘されている通り、必ずしもスロープがあれば避難できるというわけではないが、車いすや担架移動の際にはスロープが必要となる。

文献

- 諫川輝之・村尾 修（2010）津波に対する住民の意識および避難行動の意向についての空間的考察—千葉県御宿町を対象として—。日本建築学会計画系論文集 75: 395-402.
- 諫川輝之・村尾 修・大野隆造（2012）津波発生時における沿岸地域住民の行動—千葉県御宿町における東北地方太平洋沖地震前後のアンケート調査から—。日本建築学会計画系論文集 77: 2525-2532.
- 岩井優祈（2018）浜松市沿岸地域における津波避難先への到達可能性に関する研究。地理空間 11: 111-127.
- 大木麻美・田中直人（2009）災害時要援護者の避難を想定した津波避難ビルに関する研究—高知県安芸市を事例とした災害時要援護者の基礎的研究—。日本建築学会計画系論文集 74: 1523-1529.
- 香川大学四国防災共同教育センター（2017）「地域を知る 防災—南海トラフ地震津波対策—四国の津波避難タワー—等現地調査報告書」https://www.kagawa-u.ac.jp/files/7215/5262/8141/tiikiwoshiru_tower.pdf、最終閲覧日 2020 年 11 月 30 日）
- 片田敏孝・児玉 真・桑沢敬行・越村俊一（2005）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 789: 93-104.
- 桑沢敬行・細井教平・片田敏孝（2015）津波避難場所の誘導効果とそれを踏まえた設置場所のあり方に関する研究。土木学会論文集 D3（土木計画学）71(3): 117-126.
- 高知県（2013）「高知県津波避難計画策定指針—津波からの避難方法の選択に係るガイドライン—」（https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/files/2013122000580/2013122000580_www_pref_kochi_lg_jp_uploaded_life_98235_361464_misc.pdf、最終閲覧日：2020 年 11 月 30 日）
- 高知県（2014）「平成 25 年度 地震・津波に対する県民意識調査報告書」（https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/010201/files/2014040200076/2014040200076_www_pref_kochi_lg_jp_uploaded_life_103539_393357_misc.pdf、最終閲覧日：2020 年 11 月 30 日）
- 田中耕市・駒木伸比古・貝沼恵美（2016）地理的条件からみた津波避難のアクセシビリティ評価—徳島県沿岸部を事例として—。GIS—理論と応用 24(2): 97-103.
- 田中宏幸・北後明彦・ピニエイロ アペウ・タイチ コンノ・大津暢人・李 知香（2019）津波避難タワーにおける避難行動要支援者の垂直避難支援及び避難誘導に関する研究。日本建築学会計画系論文集 84: 415-424.
- 東洋町（2008）「東洋町総合計画」（<http://www.town.toyo.kochi.jp/pbfile/m000131/sougoukeikaku.pdf>、最終閲覧日：2020 年 11 月 30 日）
- 東洋町（2010）「東洋町災害時要援護者避難支援計画」http://www.town.toyo.kochi.jp/pbfile/m000004/saigaijiyouennngosya_hinannsiennkeikaku.pdf（最終閲覧日 2020 年 11 月 30 日）
- 東洋町（2016）「東洋町地域防災計画」<http://www.town.toyo.kochi.jp/pbfile/m000010/chiikibousaieikaku.pdf>（最終閲覧日 2020 年 11 月 30 日）
- 山本和清・宮崎 渉・狩野悠介・城田大輔（2019）漁業集落における要援護者の津波避難リスク軽減から見た高台移転に関する研究。福祉のまちづくり研究 21: 1-12.
- 吉田太一・梅本通孝・糸井川栄一・太田尚孝（2013）海水浴客の津波避難行動特性に関する研究—大洗サンビーチ海水浴場を対象として—。地域安全学会論文集 21: 149-158.