

第2章 研究報告

1. 避難等における意思決定モデルの検討

南海トラフ地震の想定と住民の意識 —沿岸部住民へのインターネット調査の試行—

安本真也^{*}・赤石一英^{**}・横田崇

(^{*} 東京大学大学院情報学環 総合防災情報研究センター)

(^{**} 彦根地方気象台長)

1. はじめに

日本の太平洋側の地震対策は、この40年の間に大きく変化を続けてきた。1976（昭和51）年に科学技術庁に地震予知推進本部が設置され、東海地域を中心とした地震の観測体制の整備が行われた（科学技術庁，1982）。1978（昭和53）年には地震対策、特に東海地震対策として、「大規模地震対策特別措置法」（通称「大震法」）が制定され、駿河湾や遠州湾を震源域としたマグニチュード8クラスの「東海地震」の前兆を観測された場合の住民避難や防災対策を事前に計画することが定められた。その後、2002（平成14）年に東南海・南海地震対策として「東南海・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」が制定され、東南海・南海地震防災地対策推進地域が指定された。この地域においては、都道府県や市町村、民間事業者までが津波からの避難や防災対策に関する計画を策定し、対策を進めてきた。その後、2011（平成23）年の東日本大震災やその後の知見も含めて、東海地震と東南海・南海地震を含めた、南海トラフ沿いで発生する全ての巨大地震対策が進められるようになった。それが「南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法」（2013（平成25）年制定）である。これにより、茨城県から沖縄県までの1都2府26県707市町村が南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村として指定され、地震対策を進めることとなった（内閣府ホームページ，2014）。これが現在の日本の太平洋側の地震対策の法的根拠となっている。

そしてこの地震対策を進めるために、内閣府は「南海トラフの巨大地震モデル検討会」において南海トラフの巨大地震による震度分布、さらに津波高や浸水域の推計結果をとりまとめた（2012（平成24年）年公表）。ここでは、「中央防災会議・東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」の報告書で提出された想定津波の考え方である、「発生頻度は極めて低いものの、甚大な被害をもたらす最大クラスの津波」と「発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす津波」の2つのレベルの津波を想定すべき（内閣府ホームページ，2011）、を基に、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの津波の浸水想定が行われるようになった（国土交通省ホームページ，2012）。その結果、高知県の黒潮町では最大で34mを超える津波が襲来することが想定され、センセーショナルな報道もなされるなど、一部の地域では話題となった。ではこうした想定された津波の高さや到達時間といったものが住民の意識や行動にどのような影響を与えているのか。

本研究では津波の高さや地震による被害想定など人々の地震や津波への意識や対策行動の相関を明らかにすることを目的として、アンケート調査を実施することとした。つまり、津波の高さの想定が高ければ、津波への不安感や意識が高いなどの地域差がみられるのか。その結果について述べることとする。

2. 調査の概要

本研究で用いたアンケート調査の概要は表1の通りである。本研究では南海トラフ地震で津波の襲来が予想される太平洋側の府県の中でも、内閣府の想定で1メートルの津波の最短到達時間が30分以内と比較的早い、静岡

県と高知県、宮崎県ならびに、比較的時間に余裕のある愛知県、三重県を扱う（内閣府ホームページ，2012）。これらの県のうち、津波のハザードマップで浸水想定がある市区に居住するインターネットモニターを調査対象とした。これら5つの県からそれぞれ100サンプルずつ、回収した。回収の内訳は性、年代（20代から60代）均等割り付けであり、各セル10サンプルずつである。なお、三重県は伊勢湾ではない、太平洋（外洋）に面した市町村の鳥羽市から紀宝町までは津波の最短到達時間が早いため、別途、50サンプルを取得した。こちらも性、年代（20代から60代）均等割り付け、各セル5サンプルずつの回収であるが、20代男性のセルが不足したため、20代女性のセルから補填した。結果、20代男性のセルは3サンプル、20代女性のセルが7サンプルである。これらの地域を「三重県・外湾」として、それ以外の地域を「三重県・内湾」として以下では論ずる。

表1 調査の概要

調査名	南海トラフ津波意識調査（沿岸エリア）
調査対象	津波のハザードマップで浸水想定がある市区に居住するインターネットモニター（静岡県、愛知県、三重県、高知県、宮崎県）
実施機関	楽天インサイト株式会社
調査方法	WEB調査
有効回答	500サンプル（各県性年代均等割り付け）＋三重県の外洋の市町村50サンプル
調査期間	2021/3/17（水）～2021/3/19（金）

3. 調査結果

3.1 地震への意識

本節では地震への意識について述べる。

まず、震度6強以上の地震や津波に対する意識である。現在住んでいる場所で震度6強以上の地震が発生すると思うかを問うた結果が図1である。全体の47.8%が「発生すると思う」と答えており、その割合は地域によって有意な差がみられた（ $\chi^2(15) = 32.844, p < .01$ ）。特に静岡県、三重県・外湾、高知県で「発生すると思う」と答える割合が高い。

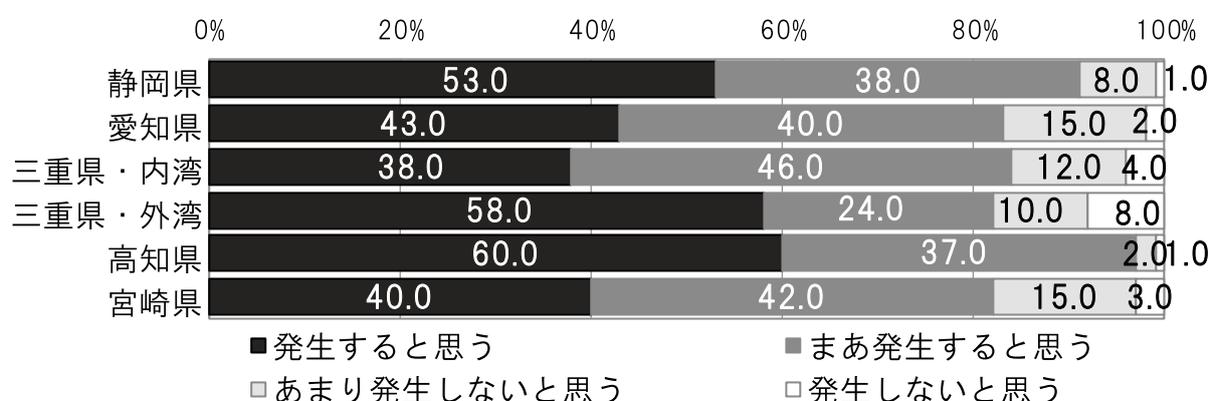


図1 震度6強以上の地震への意識（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100）

次に、地震に対する不安感である。図2のように南海トラフ地震への不安感は地域による有意な差がみられなかった（ $\chi^2(20) = 18.407, n.s.$ ）。三重県・外湾や高知県の不安感が若干高いものの、有意な差とはいえない。

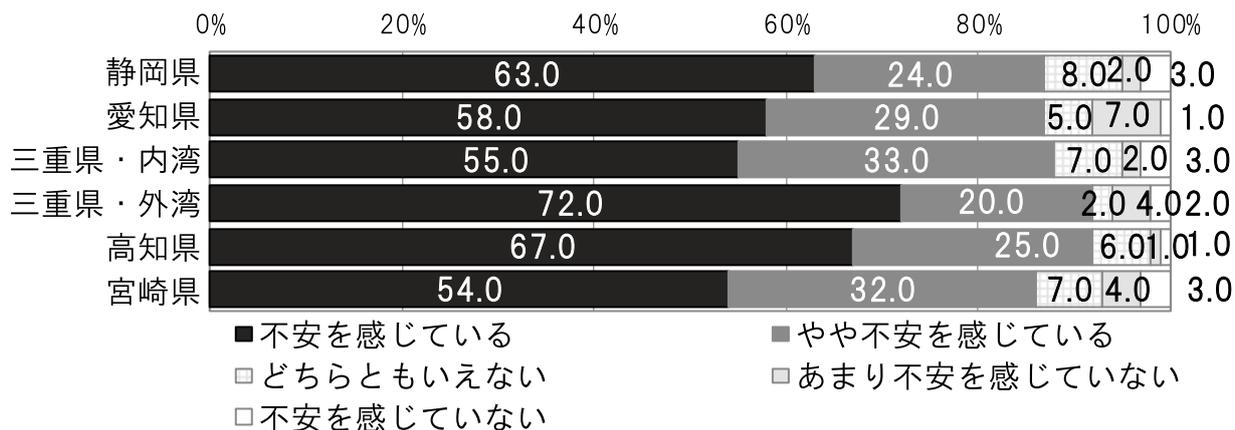


図2 南海トラフ地震への不安感（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100）

3.2 地震への知識・行動

本節では地震、特に南海トラフ地震に関する知識と地震への対策行動について述べる。

まず、知識である。南海トラフ地震について、政府または各都道府県が被害想定を行っているが、そのことの認知度を問うた結果が図3である。「想定があることと内容も知っている」人は全体の26.5%であり、高知県が若干高いが、地域間で有意な差がみられなかった ($\chi^2(15) = 19.397, n.s.$)。「想定があることは知っているが詳しくは知らない」と答えた人が全体で58.7%、いずれの地域でも半数以上いる。

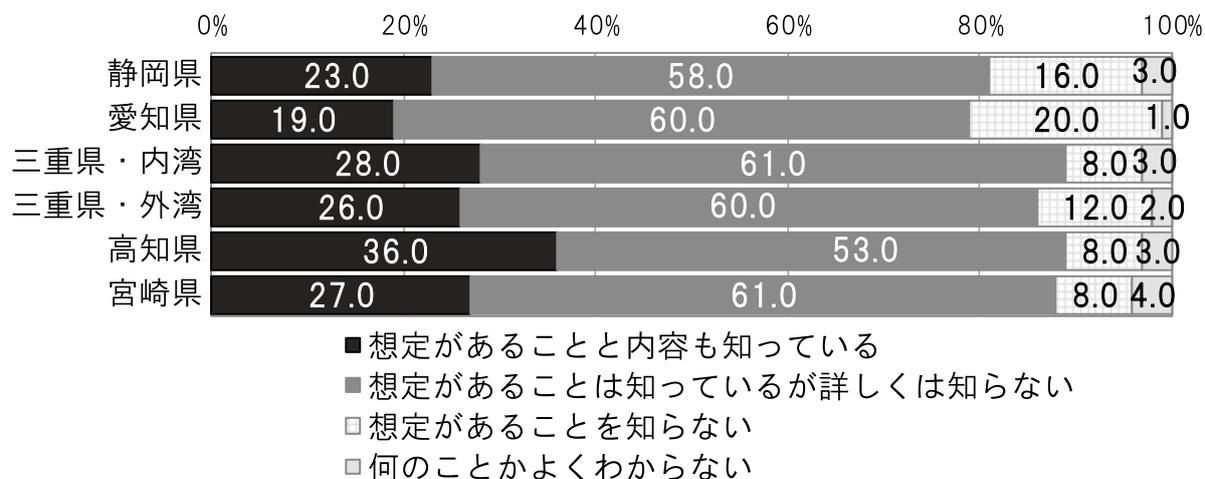
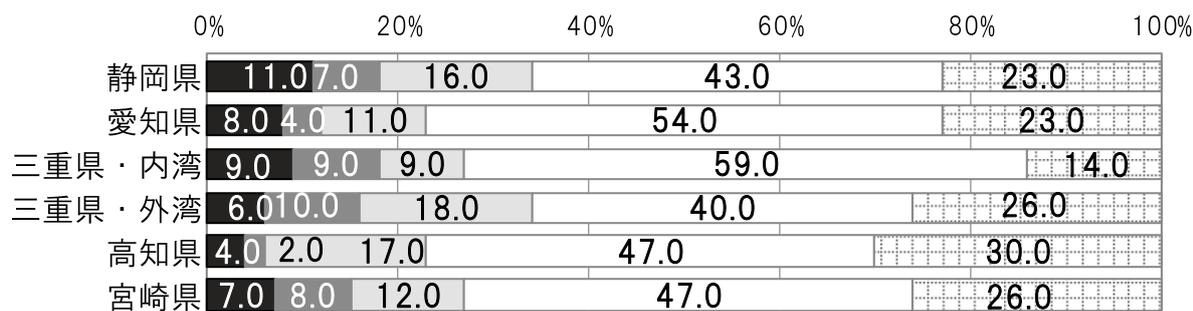


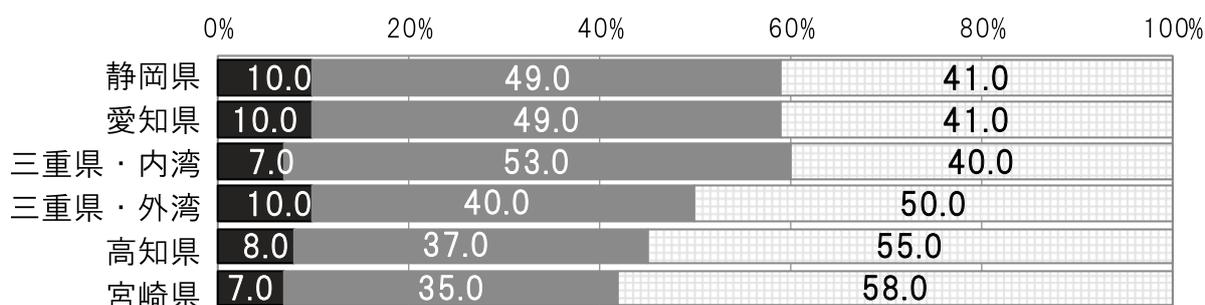
図3 南海トラフ地震に関する被害想定に関する知識（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100）

次に行動に関してである。まず、地震対策として命を守ることに直結すると考えられる、自宅の耐震化ならびに家具固定状況について問うた。その結果、地域によって有意な差がみられた ($\chi^2(16) = 32.091, p < .01$)。「1981年5月以前（旧耐震）-耐震診断を受けており、安全が確認されている」「1981年6月以降（新耐震）」を合わせると、三重県・内湾が68.0%の一方、三重県・内湾は46.0%と比較的、耐震性に問題のないと回答した人の割合が少なかった（図4）。さらに、家具固定の状況は有意な差がみられないものの ($\chi^2(10) = 13.857, n.s.$)、三重県・外湾、高知県、宮崎県は「固定していない」割合が半数を超えていた（図5）。



- 1981年5月以前（旧耐震）－耐震診断を受けており、安全が確認されている
- 1981年5月以前（旧耐震）－耐震診断を受けているが、安全が確認されていない
- 1981年5月以前（旧耐震）－耐震診断を受けていない、または受けているかわからない
- 1981年6月以降（新耐震）
- 築年がわからない

図4 家の耐震状況（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100）



- ほとんどの家具を固定している
- いくつかの家具は固定している
- 固定していない

図5 家具の固定状況（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100）

最後に、現状行っている地震への備え行動である。津波に対しては避難行動が有効であるが、地震への備えとしては、これを備えていれば命が助かる、というものがない。また、住居が地震の揺れで倒壊した場合は避難生活が長期化する可能性もあり、そうした避難生活まで考慮に入れると地震や津波への対策行動は多岐にわたる。そこで本研究では家具固定や住居の耐震化以外で18個の備えの状況について問い、複数回答で回答してもらった。その結果が図6である。最も多かったのは「懐中電灯を用意している」で全体の67.4%であった。なお、「食料の備蓄をしている」は地域によって有意差がみられたが ($\chi^2(5) = 15.947, p < .01$)、それ以外の項目ではみられなかった。さらに、家具の固定状況で「ほとんどの家具を固定している」「いくつかの家具を固定している」と答えた人を「家具の固定をしている」とし、この家具の固定状況（図5）を加えた19個のうち（その他は省略）、それぞれの地域で地震への備えがいくつ行われているのかを示したのが表2である。平均数は宮崎県が若干、少ないものの、一元配置の分散分析の結果、これらの地域ごとで有意な差はみられなかった ($F(5,544) = 1.778, n.s.$)。

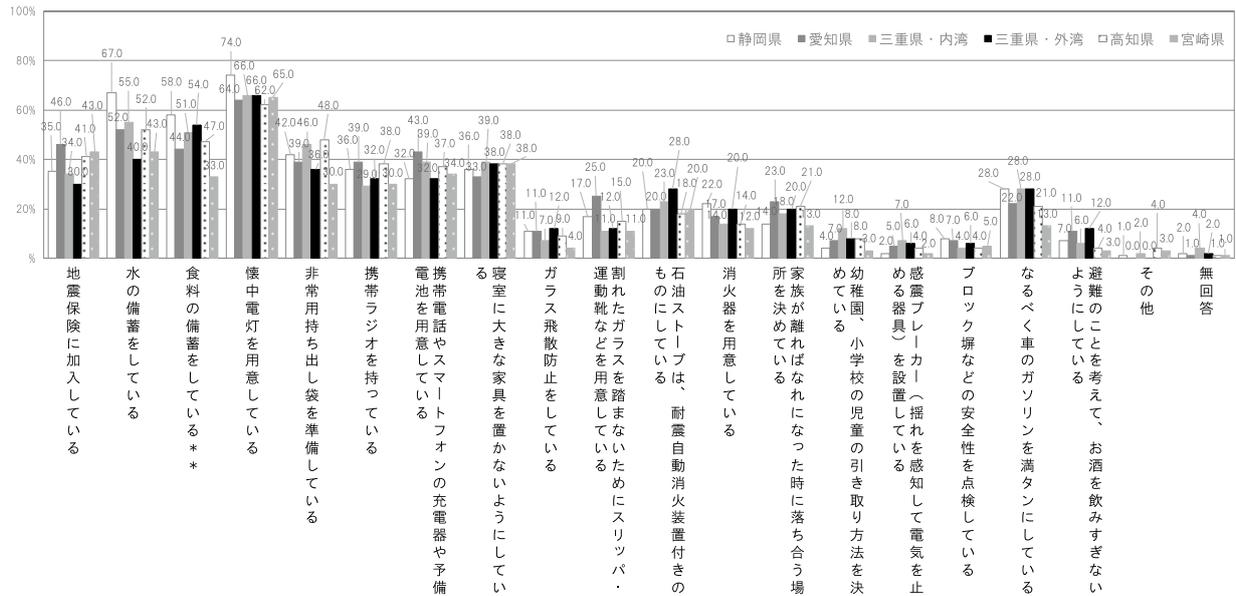


図6 地震への備え（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100、**：p<.01.）

表2 地震への備えの数

	n	最小値	最大値	地震対策の平均数	分散値
静岡県	100	0	14	5.7	11.4
愛知県	100	0	15	5.7	14.0
三重県・内湾	100	0	12	5.5	10.0
三重県・外湾	50	0	19	5.3	10.0
高知県	100	0	18	5.3	12.0
宮崎県	100	0	15	4.5	8.3

3.3 津波への意識

本節では津波への意識について述べる。

現在住んでいる家が流されるような津波が発生すると思うかを問うた結果が図7である。全体の18.7%が「発生すると思う」と答えており、先の地震と比較して意識は低い（図1）。ただし、これは後述するが、地震がどこでも被害が生じる可能性があるのに対し、津波はある程度、被害が生じるエリアが決まっていることが影響していると考えられる。また、地域によって有意な差がみられた（ $\chi^2(15) = 38.128, p < .001$ ）。特に三重県の外湾、高知県、宮崎県は現在住んでいる家が流されるような津波が発生すると思っている人の割合が多い。

次に、津波に対する不安感である。図8のように地域によって不安感に有意差があった（ $\chi^2(20) = 40.894, p < .01$ ）。三重県・外湾は突出して不安感を感じている割合が高く、次いで、高知県が高い。

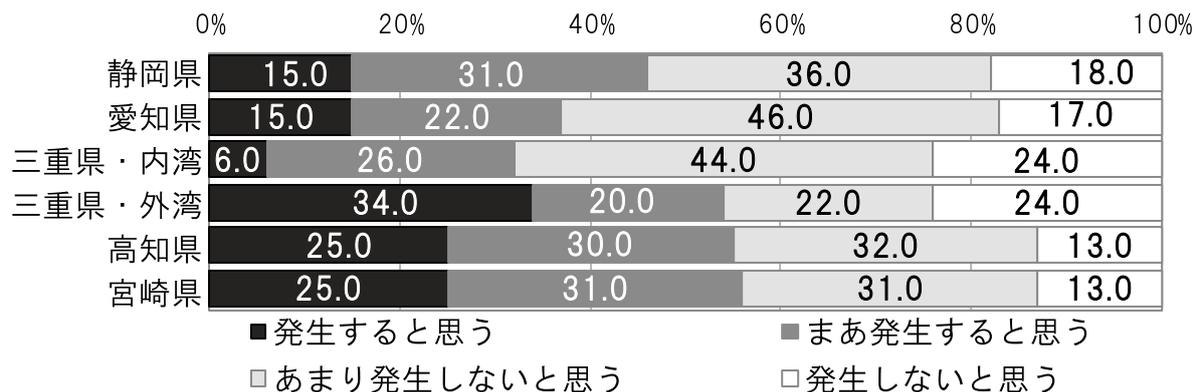


図7 津波への意識 (三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100)

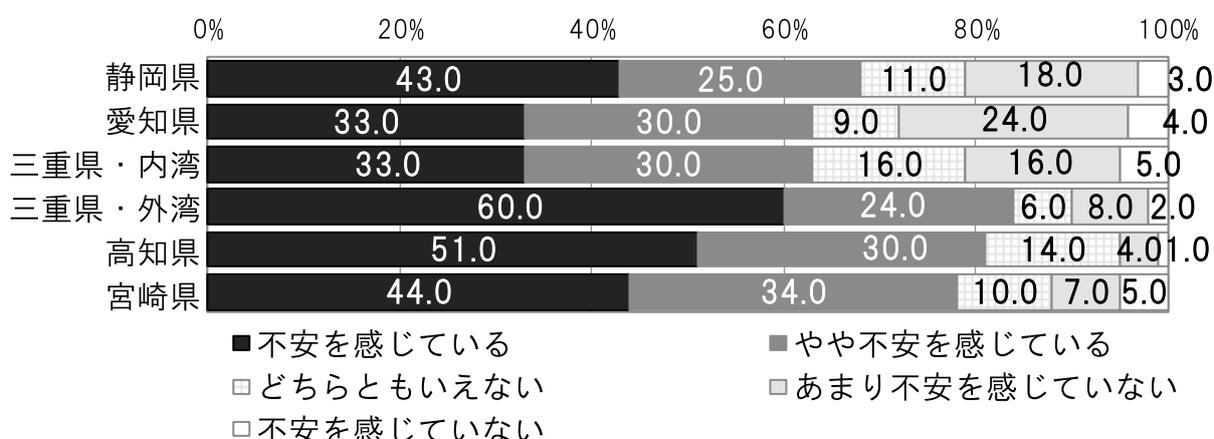


図8 津波への不安感 (三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100)

3.3 津波への知識・行動

本節では津波に関する知識と地震への対策行動について述べる。

まず、今回の調査は、沿岸部の市町村の居住するWEBモニターを対象としてアンケート調査を行ったのであるが、必ずしも津波の浸水想定エリアに住んでいるとは限らない。実際、津波災害警戒区域に指定されているか問うたところ、「指定されている」と答えた割合は図9の通りである。その割合は地域によって有意な差がみられた ($\chi^2(10) = 24.296, p < .01$)。三重県・外湾や高知県は「指定されている」割合が多い。また、「わからない」と答えた人も一定程度存在する。「指定されている」と答えた人の中で、居住地域への想定最大津波高を問うたが、知っていた人は全体の39.4%であった。その具体的な数字は表3の通りである。n数が少ないが、三重県・外湾は想定最大津波高が高い人が多い。

これはおおむね図8の津波への不安感と一致する。この両者についてのクロス表が図10である。指定されている人は不安感を感じている割合が高く、指定されていないまたはわからない人との間には有意な差がみられた ($\chi^2(8) = 95.013, p < .001$)。ただし、津波災害警戒区域設定に指定されていない人でも津波への不安を感じている人は半分以上存在している。

なお、この想定最大津波高によって行動や意識、知識などに差がみられるのかを分析するために回帰分析、相関分析などを試みたが、あてはまりの良いモデルは作成できず、相関も低かった。そのため、津波災害警戒区域に設定されているということがまずは重要であり、津波の想定最大高の大小は住民の対策、知識や意識を考えるうえであまり重要ではないと考えられる。

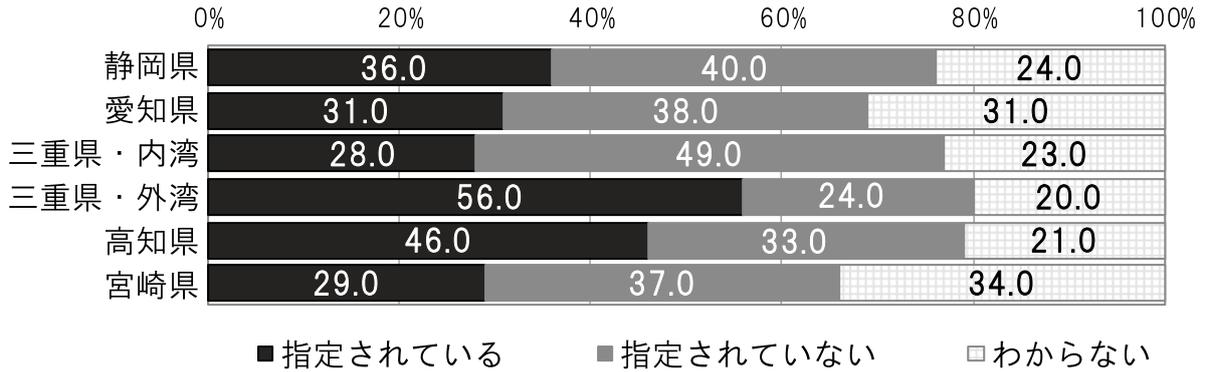


図9 津波災害警戒区域設定の有無（三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100）

表3 居住地域への想定最大津波高

	n	~5m	~10m	~15m	それ以上
静岡県	18	44.4%	33.3%	5.6%	16.7%
愛知県	10	40.0%	40.0%	0.0%	20.0%
三重県・内湾	10	10.0%	30.0%	30.0%	30.0%
三重県・外湾	12	8.3%	25.0%	25.0%	41.7%
高知県	16	37.5%	12.5%	18.8%	31.3%
宮崎県	12	16.7%	41.7%	25.0%	16.7%

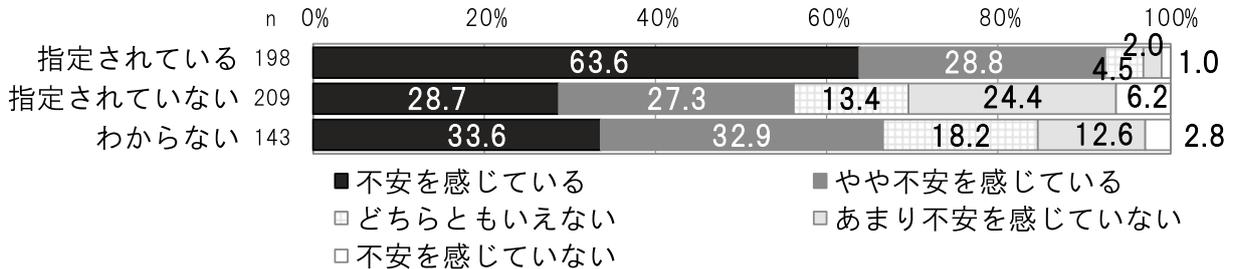


図10 津波災害警戒区域設定の有無と津波への不安感の関係

次に津波からの避難行動への意図である。静岡県、三重県・外湾、高知県、宮崎県では比較的、地震発生後の津波到達時間の想定が早く（おおよそ一時間以内）、地震発生後、即座の避難が求められる人が多い。そこで、居住地域で巨大地震が発生した場合、津波に備えて即座に避難するか問うた結果が図11である（南海トラフ地震に関しては、南海トラフの東側だけで地震が発生した場合、西側も連動して地震が発生する可能性が高いとされているが（内閣府ホームページ、2017）、本調査ではそうしたことは考慮していない）。有意な地域差はみられなかったが（ $\chi^2(5) = 7.007, n.s.$ ）、比較して、三重県・外湾や高知県では「すぐ避難すると思う」と答えた人の割合が多かった。

また、津波災害警戒区域設定の状況（図9）と津波からの避難行動への意図の関係を示したのが図12である。津波災害警戒区域設定に指定されている地域に居住する人の78.3%が「すぐに避難すると思う」と答えた。また、津波災害警戒区域設定に指定されていない地域の人でも45.0%の人が「すぐに避難すると思う」と答えた。なお、これら間には有意な差がみられた（ $\chi^2(2) = 51.523, p < .001$ ）。

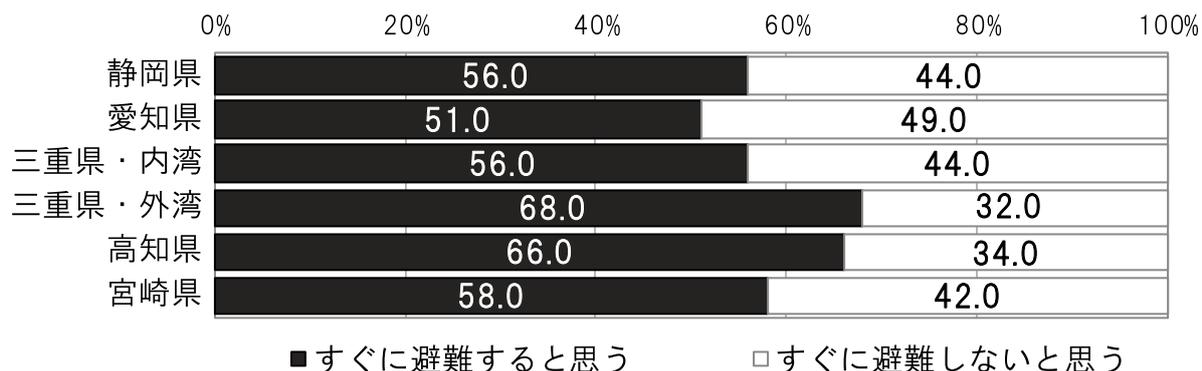


図11 地震発生時の津波への避難意図 (三重県・外湾のみn=50、それ以外はn=100)

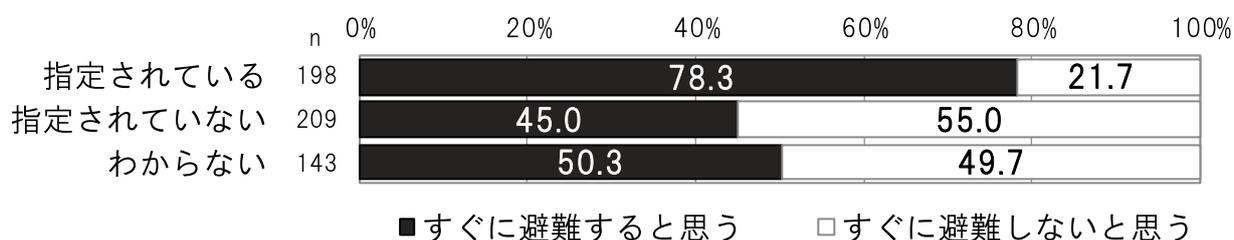


図12 津波災害警戒区域設定の有無と津波への避難意図との関係

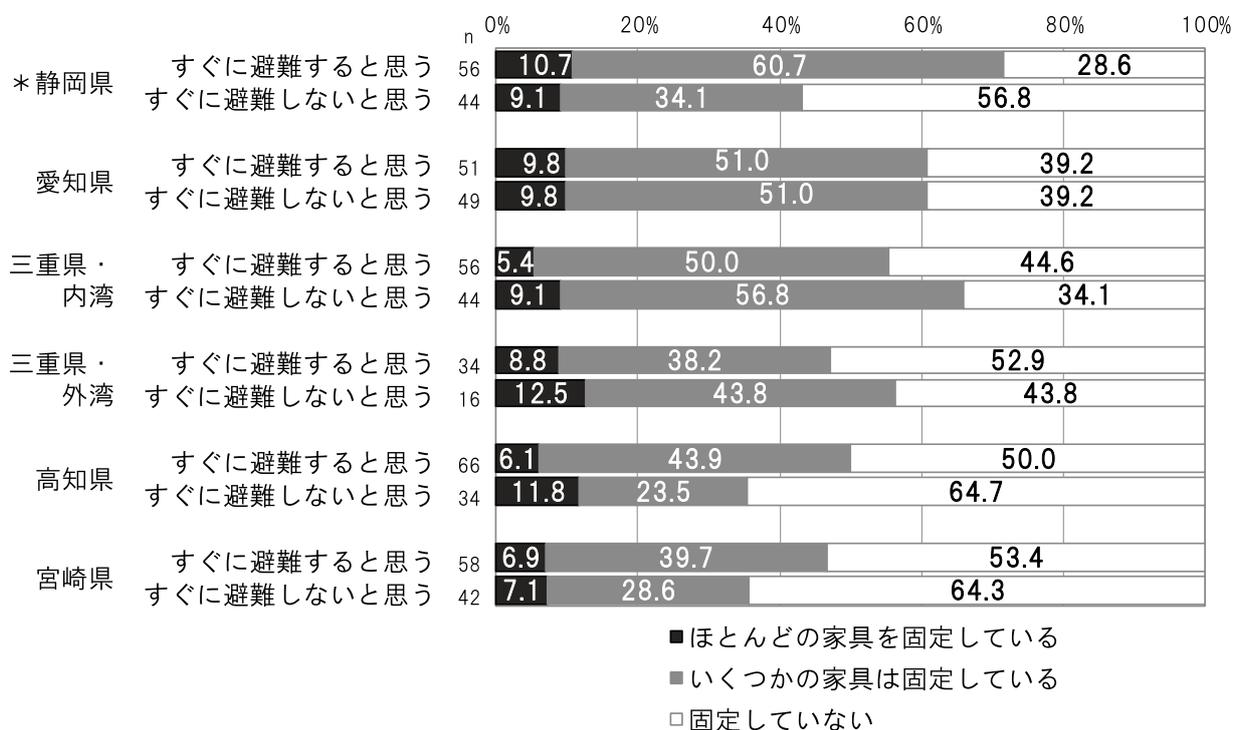


図13 津波災害警戒区域設定の有無と地震対策との関係 (* : p < .05)

さらに、家具固定の状況（図5）と津波からの避難行動への意図の関係を示したのが図13である。「すぐに避難すると思う」と答えている人であっても、全体では44.5%の人が家具を「固定していない」と答えていた。有意な差とは言えないが、三重県では「すぐに避難しないと思う」と答えた人のほうが家具を固定している人の割合が多かった。一方、静岡県では津波から「すぐに避難すると思う」と答えた人とそうでない人の間では家具の固定状況に有意な差がみられた（ $\chi^2(2) = 8.424, p < .05$ ）。津波は大規模な地震の揺れの後に発生することが多いため、当然、津波からの避難は地震の揺れで命を落としていないことが前提である。東日本大震災では津波で多くの人が亡くなり、そのインパクトもあったため、津波にばかり意識がいきかねないが、地震の揺れへの対策を考えることも必要である。

4. まとめ

以上の結果をまとめる。

地震への不安感は地域によって有意な差がみられなかった一方で、津波への不安感は有意な差がみられた。三重県の外湾、高知県、宮崎県は現在住んでいる家が流されるような津波が発生すると思っている人の割合が多かった。ただし、津波に対する不安感の地域差は、津波の浸水想定エリアに住んでいるWEBモニターの数による影響が大きい。そのため、一概にこれらの県が津波への不安感が高く、静岡県や愛知県、三重県の内湾の地域は津波への不安感が低いとはいえない。これは、WEB調査の限界である。郵送法やポスティングなどであれば、津波の浸水想定高が同程度の特定の地域を指定して（ここでは津波災害警戒区域に指定されている地域に限定するなど）、地域比較が可能であるが、WEBモニターはそうした地域を指定することは難しい。WEBモニターに郵便番号を記入してもらい、そこでスクリーニングをかけることも可能であるが、その方法では十分なモニターが集まるか不透明であり、予算もかさむ。そのため、津波に関する精緻な調査は、調査手法を再考する必要がある。

本研究では、津波災害警戒区域に設定されているということが重要であり、居住地域の想定最大津波高が高ければ、行動や意識、知識などが高くなるなどの関係がみられないということが明らかになった。今後はこうした点について、さらに調査手法を変えて精緻な分析が必要になると考えられる。

また、津波対策として、津波からの避難意図や不安感が高い場合でも、その前の段階の地震対策が十分とはいえない人も多い。これは特に、三重県・外湾、高知県、宮崎県でその傾向が強い。その背景にはマスメディア（地方メディア）が津波に焦点を当てた報道が中心となった影響なども考えられ、今後の課題ともいえる。南海トラフ地震への対策としては津波だけではなく、地震の揺れそのものへの対策を進めることを並行して考えることも必要である。

今後はさらに詳細に分析をするために地域をしまり、地震による被害想定、津波の想定がどのように受け止められているのか、地震対策、津波対策を広く推進するためにどこがボトルネックとなっているのかを明らかにすることが求められる。

参考文献

科学技術庁，1982，科学技術白書1982年版

国土交通省ホームページ，2012，津波浸水想定の設定の手引きVer.2.00，https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/bousai/saigai/tsunami/shinsui_settei.pdf，2021年4月20日アクセス

内閣府ホームページ，2011，東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告，<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/tohokukyokun/pdf/houkoku.pdf>，2021年4月20日アクセス

内閣府ホームページ，2012，南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について，<http://www>

[bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html), 2021年4月21日アクセス

内閣府ホームページ, 2014南海トラフ地震防災対策推進地域・南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域, http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough_shichouson.pdf, 2021年4月20日アクセス

内閣府ホームページ, 2017, 「南海トラフ沿いの地震観測・評価に基づく防災対応検討ワーキンググループ」の検討状況について, http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/tyosabukai_wg/pdf/h290721houkoku_sanko_shiryo02.pdf, 2021年4月20日アクセス