

# 地方都市における津波危険性と居住地選択の関連性分析

渡辺公次郎\*

## Analysis of Residential Choice Considering Tsunami Risk in Provincial Cities

Kojiro WATANABE\*

The purpose of the study is to show the characteristics of a residential choice consciousness considering Tsunami disaster risk. First, I executed a questionnaire survey for residents in the area with Tsunami risk. From the results of the survey, I showed that the difference of consciousness of Tsunami risk is affected due to the living place and a family type. Next, I estimated a potential of residential area using the results of a questionnaire survey. Finally, I showed the area with possibility of disaster from the viewpoint of consciousness of disaster risk, using estimated potential, population change and land use regulation.

**Keywords:** 津波(Tsunami), 防災意識(awareness of disaster prevention), 居住地選択(Choice of residential area), AHP 法(AHP method)

## 1. はじめに

### 1.1. 研究の背景と目的

近年、全国各地で豪雨による洪水や土砂災害などが発生している。しかし、津波は2011年の東日本大震災以降、大規模なものは発生していない。東日本大震災の被害を受け、津波浸水域が含まれる地域では、ハザードマップの見直しや、防潮堤の建設、高台移転などの防災対策が進んできた。最近では土地利用を始めとする都市構造の再編も、重要な防災対策と位置づけられている。

さて、住民の居住地選択において、災害危険性は重要な要因と考えられる。東日本大震災直後に比べると、約10年が経過した現在、津波意識も徐々に変化しつつあると考えられる。本研究では、津波危険性と居住地選択意識との関係を分析することで、津波防災に対応した土地利用計画への知見を得ることを目的とする。

### 1.2. 研究の方法

アンケート調査により、津波危険性がある地域の居住者意識を把握、これを基に津波危険性を踏まえた居住地選択ポテンシャルを推計する。この結果と、人口変化を比較することで、津波危険性が居住地選択に及ぼす影響を示し、津波防災に対応した土地利用計画への知見を示す。

## 2. アンケート調査による住民意識の分析

### 2.1. アンケート対象者と質問項目

このアンケートは、民間業者（楽天インサイト）によるウェブ形式で行った。まず、地震発生時に津波が予測されている地域として和歌山県、徳島県、愛媛県、高知県、宮崎県を取り上げ、図1に示す予測津波浸水域が含まれる自治体に住む、20歳以上の住宅購入希望がある人を対象とした。サンプル数は500で、これを人口規模に比例して、和歌山県98、徳島県76、愛媛県140、高知県74、宮崎県112に分

---

\* 正会員 徳島大学大学院社会産業理工学研究部理工学域(Tokushima University)  
〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 kojiro@tokushima-u.ac.jp

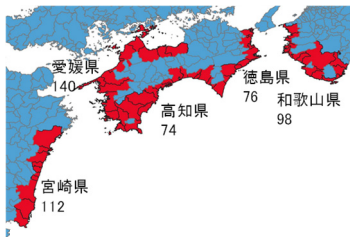


図1 アンケート対象地域

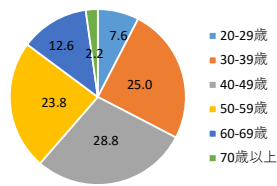


図2 回答者の年齢

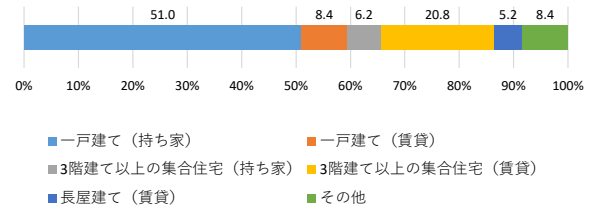


図3 回答者の住居形式

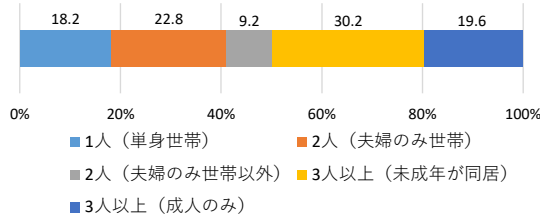


図4 回答者の家族構成

けて回収した。

質問項目は、住宅形式（現在、転居後）、家族構成、車の保有、転居理由、転居先の条件（交通利便性、生活施設利便性、災害危険性）である。災害危険性は、転居先の津波、洪水浸水深、避難所までの距離が含まれる。

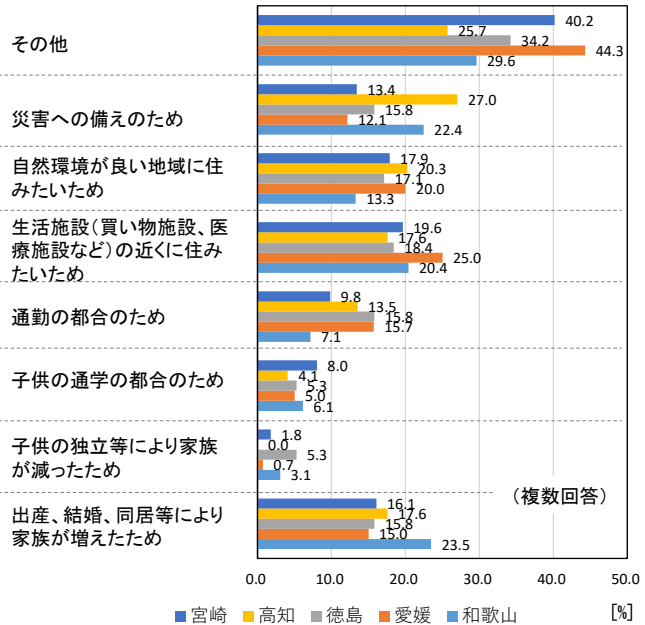


図5 転居理由

## 2.2. 集計結果とその考察

### 2.2.1. 回答者の属性

回答者の年齢層（図2）は、主に住宅を購入すると考えられる、30から50歳代が中心である。現在の住居形式（図3）は、戸建て（持ち家）が最も多く51.0%、次いで3階建て以上の集合住宅（賃貸）が20.8%となっている。回答者の家族構成（図4）は、3人以上（未成年同居）が30.2%で最も多く、次いで2人（夫婦のみ世帯）が22.8%となっている。

### 2.2.2. 転居理由

次に、転居理由を複数回答で質問した。図5に、県別の集計結果を示す。全体として「その他」が最も多く、「家族が減った」は最も低い割合であった。「子供の通学」も全県8.0%以下であった。「自然環境が良い地域」「生活施設の近く」は20%前後の回答者が重視する傾向であった。「通勤」は宮崎がやや低い。それ以外は大差なかった。「家族が増えた」は和歌山が23.5%と最も高かったが、それ以外は大差なかった。本研究で着目している、「災害への備え」を見ると、高知27.0%、和歌山22.4%、徳島15.8%の

表1 各県の津波浸水深2m以上の割合

	徳島	愛媛	高知	宮崎	和歌山
県土面積に対する津波浸水深2m以上の地域の割合[%]	2.9	0.9	2.1	1.2	1.6

順で高い割合であった。表1に、国土数値情報のデータを基に計測した、県土面積に対する津波浸水域2m以上の地域の割合を示す。これによると、徳島、高知、和歌山の順で高い。浸水域の面積割合が多いほど、「災害への備え」を居住地選択の理由に挙げる回答者が多いことが考えられる。

### 2.2.3. 転居先で許容できる津波浸水深

次に、転居先で許容できる津波浸水深を質問した（図6）。全県ともに「津波が来ない」地域を希望する回答者が50%以上で最も多かった。高知、徳島を見ると、「津波は考慮しない」が2.7%、6.6%であり、他県よりは低い。徳島の場合、「津波が来ない」地域

を希望する割合が 51.3%と他県よりは低い。この理由として、表 1 に示す割合が高ことに加え、津波浸水域と重複する沿岸域に市街地が分布しているため、「津波が来ない」地域が少ない点が考えられる。高知は「津波が来ない」地域を希望する割合が 59.5%と最も高く、津波浸水深 5.0m 以上と「津波は考慮しない」を希望する割合が最も低い。居住地選択時の津波に対する防災意識が高いことが分かる。一方、愛媛、宮崎、和歌山の津波浸水深 5.0m 以上と「津波は考慮しない」を希望する割合を見ると、高知・徳島よりも高い値になっている。「津波が来ない」地域を希望しているものの、高知・徳島よりは津波防災意識が低いと考えられる。

ここまでの集計によると、徳島県、高知県と、それ以外の県では、津波防災意識に若干の違いがあることが推察される。そこで、地域 1 として徳島県と高知県を、地域 2 としてそれ以外県に分け、集計を行う。

#### 2.2.4. 転居予定の住居形式

図 7 と図 8 は、転居予定の住居形式との関係を質問した結果である。戸建てと集合住宅を比較すると、地域 1 (図 7) では、「津波が来ない」地域で戸建て住宅に転居を予定している回答者は 54.9%、集合住宅は 44.1%であり、戸建て住宅への転居を予定している回答者の方が津波危険性を考慮している割合が高い。津波浸水域 5m 以上の地域と「津波を考慮しない」割合を見ると、戸建て住宅、集合住宅ともに 7%程度と低い値であった。

一方、地域 2 (図 8) では、「津波が来ない」地域の傾向は同じであるが、津波浸水域 5m 以上の地域と「津波を考慮しない」割合は、戸建て住宅で 19.9%、集合住宅で 22.7%であり地域 1 よりも大きい。ただし、地域 1、地域 2 ともに浸水域であっても、住宅種別は関係なく、転居する層が存在する。

#### 2.2.5. 家族構成別の許容津波浸水深

図 9 と図 10 は、家族構成別の許容津波浸水深の集計結果である。図 9 は地域 1、図 10 は地域 2 の結果である。3 人以上世帯 (未成年同居) を見ると、地

域 1 で「津波が来ない」地域を選んだ回答者は 61%であったが、地域 2 では 48.2%であった。津波浸水深 5m 以上と「津波は考慮しない」地域を選んだ回答者は、地域 1 が 2.4%であるのに対し、地域 2 は 18.2%であった。避難に制約がある未成年者が含まれる世帯の場合、津波危険性が居住地選択に影響していることが考えられる。津波浸水深 5m 以上と「津波は考慮しない」地域を選んだ回答者を見ると、地域 1 では 2 人世帯 (夫婦以外)、単身世帯が 20%、16%であった。地域 2 では全ての家族構成で約 17 から 21%程度であった。以上より、地域 1 の回答者の方が、津波浸水域を避ける傾向にあるが、それでも家族構成によっては、許容する層が存在すること。地域 2 は、家族構成とは関係なく、津波浸水域を避ける層と、それほど考慮しない層が存在することが考えられる。

### 3. 津波危険性を踏まえた居住地選択ポテンシャル

#### 3.1. 居住地選択ポテンシャルの推計

次に、居住地が選択される可能性を示す、居住地選択ポテンシャルを推計する。このアンケートでは、筆者らの先行研究 (渡辺ほか, 2014) を参考に、居住地選択の際に考慮すると考えられる要因の中から、転居先の交通利便性、生活施設利便性、災害からの安全性を取り上げ、その重要度を一対比較により調査した。交通利便性は、最寄り駅、バス停までの距離、生活施設利便性は、買い物施設、医療施設、小学校、銀行・郵便局までの距離、災害からの安全性は、津波浸水深、洪水浸水深、避難所距離により評価した。アンケートで得られたデータの中から、地域 1 を取り出して、各要因の重要度と CI 値を計算し、CI 値が 0.15 以上のデータは、不整合であると考え、削除した。図 11 に推計した重要度を示す。

この重要度を用いて、式(1)によりメッシュ  $i$  の居住地選択ポテンシャル  $HP_i$  を計算した。

$$HP_i = \beta \sum_{k=1}^9 \alpha_k S_{i,k} \quad (1)$$

ここで、 $\alpha_k$  は医療施設、小学校、銀行・郵便局、買い物施設、バス停、駅、避難所までの距離、津波浸水深、洪水浸水深に対する転居先決定の重要度であ

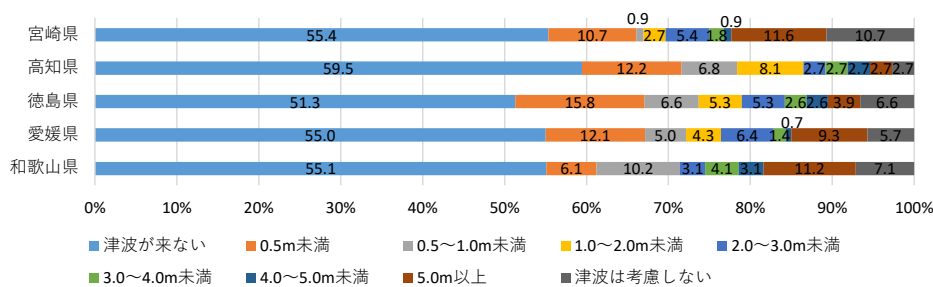


図6 転居先で許容できる津波浸水深

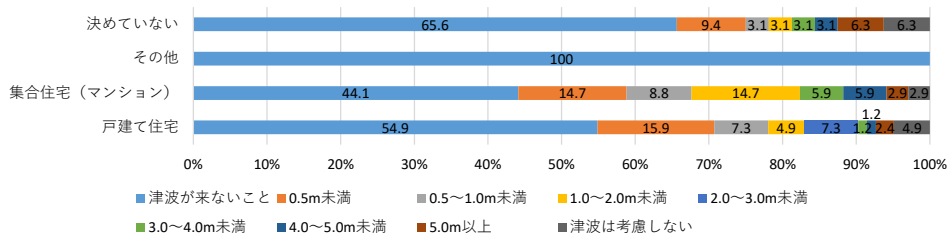


図7 転居先の住居形式と転居先で許容できる津波浸水深(地域1)

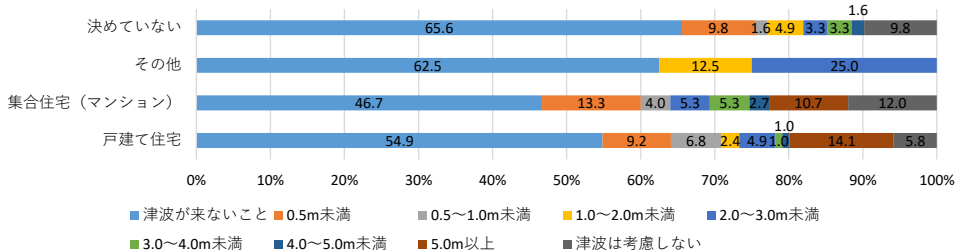


図8 転居先の住居形式と転居先で許容できる津波浸水深(地域2)

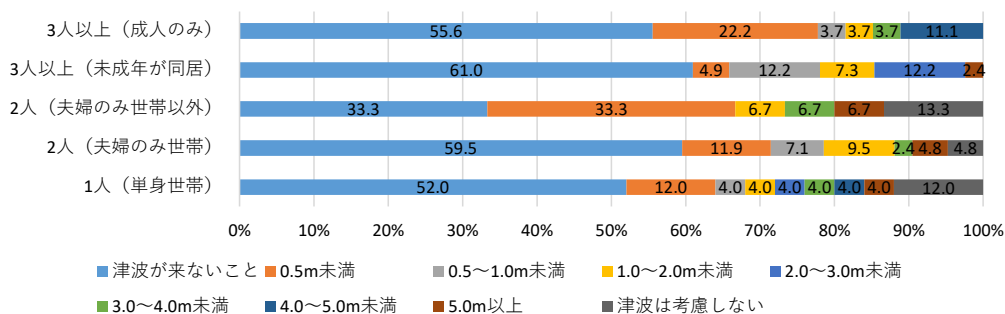


図9 家族構成と転居先で許容できる津波浸水深(地域1)

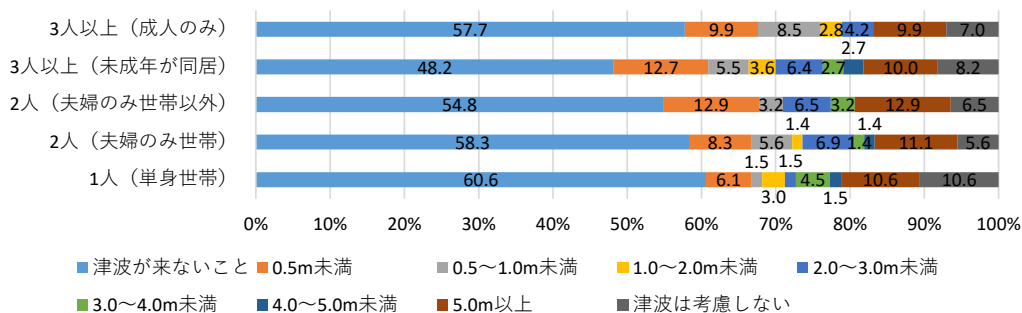


図10 家族構成と転居先で許容できる津波浸水深(地域2)

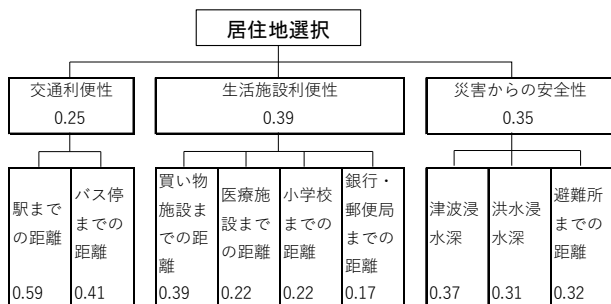


図 11 推計した重要度

る。  $S_{i,k}$  はメッシュ  $i$  から転居先として許容できる生活施設（医療施設，小学校，銀行・郵便局，買い物施設，バス停，駅）までの距離，交通施設（バス停，駅）までの距離，災害安全性（津波浸水深，洪水浸水深，避難所までの距離）を用いた満足率である。  $\beta$  は生活施設の利便性，交通施設の利便性，災害安全性に対する重要度で，これら 3 つに分けて推計している。

満足率  $S_{i,k}$  は，各項目に対してアンケート回答者が転居先として満足できる割合で，式(2)に示す指数関数型で推計した。

$$S_{i,k} = \exp(-\omega_k d_{i,k}) \quad (2)$$

ここで，  $d_{i,k}$  は式(1)で用いた評価項目  $k$  のメッシュ  $i$  における距離ないしは浸水深，  $\omega$  はパラメータであり，前章のアンケート調査から得られたデータを基に推計した。

### 3.2. 徳島県における推計結果

推計した重要度および徳島県のデータを用いて  $HP_i$  を算出した。施設の位置は国土数値情報，買い物施設の位置は DARM2016（ゼンリンジオインテリジェンス）を用いた。津波浸水深は徳島県が 2012 年に公開したレベル 2 の値，洪水浸水深は国土数値情報で公開されているデータ（計画降雨レベル）を利用した。空間単位は 4 次メッシュである。なお，今回は津波浸水域が含まれるメッシュを取り出して，分析で用いた。徳島市周辺部を図 12 に示す。

図 12 によると，徳島駅など各市町の中心的な駅周辺で 0.5 以上の高い値となっており，その周辺部や国道沿いなどで 0.4 以上，沿岸域や内陸部の山裾付近では 0.2-0.4 程度の値となっている。津波の危険性が高い沿岸域は，0.0-0.2 のメッシュも存在するが，

0.2-0.4 程度のメッシュも多い。徳島県の場合，沿岸域を中心に交通施設や市街地が広がっており，それに合わせて人口も分布している。吉野川を始めとする河川も多く，沿岸域の平野部を中心に洪水浸水域も広く分布している。よって，津波や洪水の危険性がある地域であっても，生活利便性が高い地域も存在するため，居住地選択ポテンシャル 0.2-0.4 程度の地域が分布していると考えられる。

### 3.3. 今後被災する可能性がある地域の評価

図 12 は，徳島県と高知県に住む回答者の，意識の面から見た居住地選択ポテンシャルである。この値と，人口変化，津波浸水深を比較することで，今後，被災する可能性が大きい地域を把握する。

具体的には，2005 年から 2015 年までの人口変化（図 13）を基に，この期間で人口が増加し，建物に影響を及ぼすと考えられる津波浸水深 2m 以上，かつ居住地選択ポテンシャルが 0.5 以上のメッシュを取り出した。この条件で取り出したメッシュと，市街化区域と重ね合わせた結果を図 14 に示す。

この地域は，津波災害の危険性が高いにも関わらず，居住地として選択される可能性が高く，過去に人口が増加した地域でもある。市街化区域と重複する地域も多く，今後も住宅立地が進む可能性がある。徳島県の沿岸域は，津波浸水域と重複する市街化区域が多い。そのため，津波危険性が存在するものの，居住者意識の面から見て，立地が進む可能性がある地域（図 14）が存在する。今後は，物的なデータによるリスク評価だけでなく，意識面も考慮することで，地域の実態に即した評価を行い，細かな立地規制につなげる必要があると考えられる。

## 4. まとめ

以上，本研究では，アンケート調査を基に，津波防災意識と居住地選択の関係を分析した。アンケート調査からは，津波浸水域への居住立地を避ける層だけでなく，考慮しない層もいた。これは，筆者らが 2014 年に行った同様のアンケート（渡辺ほか，2014）でも示された傾向であり，6 年間で変化していない点であった。また，地域によって，意識に差

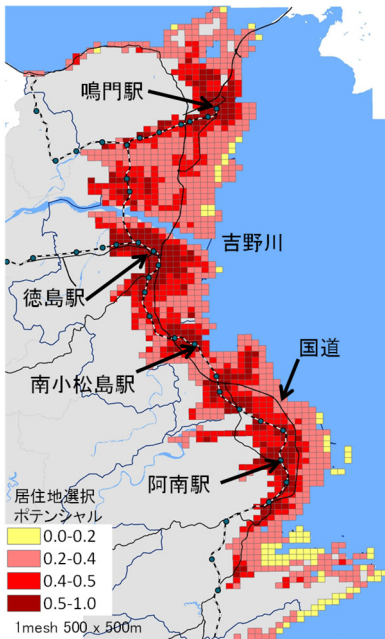


図 12 居住地選択ポテンシャル

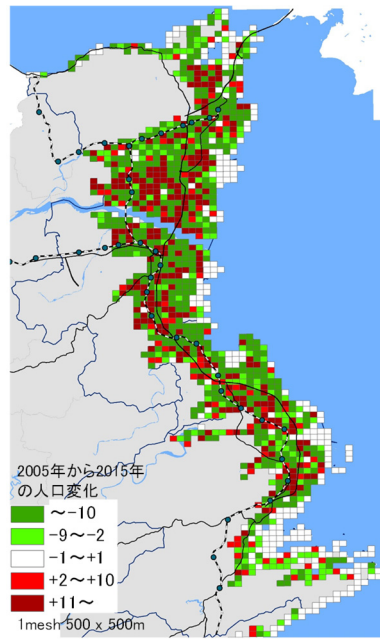


図 13 2005年から2015年の人口変化

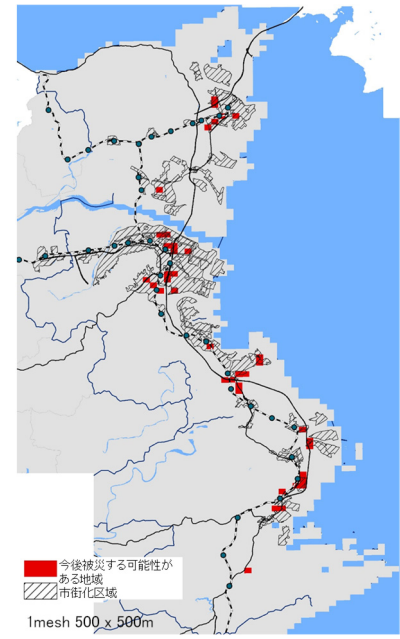


図 14 今後被災する可能性がある地域

があることも分かった。さらに、本研究で行ったアンケート結果を基に、居住地選択ポテンシャルを推計し、人口変化、津波浸水深と比較することで、今後被災する可能性がある地域を把握した。

徳島県沿岸域のような、津波浸水域と都市域の多くが重複する地域では、津波浸水域を完全に避けた都市構造への転換は非常に難しい。今後は、立地してくる居住者層の意識を空間的に把握し、災害リスクや人口予測と合わせて分析することで、将来、居住誘導を進める地域、規制を強化する地域、被災を前提とした対応が求められる地域など、地域的にもより細かなレベルで防災対応を進めることで、災害と共存した安全な地域づくりが求められる。

## 謝辞

本研究はJSPS 科研費 20K04868 の成果の一部である。関係各位に感謝申し上げます。

## 参考文献

渡辺次郎・山中英生・近藤光男・伊勢千尋 (2014) 津波リスクが存在する地域における転居意識に関する研究。「日本環境共生学会第 17 回学術大会発表論文集」, 7-13, 日本環境共生学会