

# 津波防災としての事前住居移転に関する研究

2020 年 09 月

鈴江 和好



# 目次

第1章 序論	1
1.1 はじめに	1
1.2 研究対象地域の選定	2
1.3 本論文の構成	3
参考文献	5
第2章 津波浸水区域からの住居移転等に関する法制度等について	7
2.1 はじめに	7
2.2 地震・津波防災に関する主な法制度の状況	7
2.2.1 災害対策基本法	7
2.2.2 大規模地震対策特別措置法	8
2.2.3 津波対策の推進に関する法律	8
2.2.4 津波防災地域づくりに関する法律	9
2.2.5 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	12
2.3 住居移転に関する事業	14
2.4 開発における手続き	15
2.4.1 都市計画法	17
2.4.2 徳島県都市計画の現状	18
2.4.3 津波浸水想定区域と都市計画区域	19
2.4.4 住居移転先と都市計画区域	20
2.4.5 都市計画法上の課題	20
2.5 まとめ	21
参考文献	22
第3章 東日本大震災後の人口と地価の変化について	23
3.1 はじめに	23
3.2 既往の研究	23
3.3 阿南市の人口変化	24

3.3.1	人口の状況	24
3.3.2	メッシュ人口の増減	26
3.3.3	地区別人口の増減	29
3.3.4	人口変化のまとめ	33
3.4	阿南市の地価変化	34
3.4.1	地価データ	34
3.4.2	地価の分析	34
3.4.3	地価変化のまとめ	39
	参考文献	40

#### 第4章 津波浸水想定区域におけるアンケート調査と

	GISの活用による住居移転の可能性について	41
4.1	はじめに	41
4.2	既往の研究	41
4.3	アンケート調査	42
4.3.1	アンケート調査の概要	42
4.3.2	アンケート調査結果	42
4.4	移転候補地の選定	50
4.4.1	選定条件	50
4.4.2	選定	51
4.4.3	移転可能規模	53
4.4.4	移転方法	54
4.5	まとめ	55
	参考文献	57

#### 第5章 津波防災として災害危険区域を指定する

	意義と課題の考察	59
5.1	はじめに	59
5.1.1	背景及び目的	59
5.1.2	既往の研究	60
5.1.3	津波に関する災害危険区域指定条例の状況	60

5.2	災害危険区域候補地の選定方法	62
5.2.1	候補地選定の目的	62
5.2.2	対象地域	62
5.2.3	選定条件の概略検討	62
5.2.4	選定条件の詳細検討	63
5.2.5	選定条件のまとめ	67
5.3	阿南市によるケーススタディ	69
5.3.1	L1津波に基づく検討	69
5.3.2	L2津波に基づく検討	73
5.3.3	災害危険区域候補地選定の結果	78
5.4	まとめ	81
	参考文献	83

## 第6章 津波被災想定地域における

	事前住居移転の推進方策の検討	85
6.1	はじめに	85
6.1.1	背景及び目的	85
6.1.2	既往の研究	86
6.2	住居移転の可能性を推計する手順	86
6.2.1	推計に用いるデータ	86
6.2.2	アンケート結果	86
6.2.3	住居移転の可能性の推計手順	89
6.3	住居移転希望率の推計	89
6.4	住居移転を妨げる要因と解決策	91
6.5	施策による移転率の変化	93
6.6	住居移転可能性の推計	95
6.7	阿南市における移転可能性人口・世帯数の推計	99
6.8	まとめ	102
	参考文献	104

## 第7章 結論

105



# 第 1 章 序論

## 1.1 はじめに

日本周辺には、ユーラシアプレート、北米プレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートによる海溝やトラフが存在しているため、これらを震源とする地震が多く発生するとともに、これまで数多くの津波被害を受けてきている。近年でも、1933 年の三陸沖地震、1946 年の南海地震、1993 年の北海道南西沖地震、そして 2011 年 3 月 11 日に未曾有の被害をもたらした東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が、津波被害を伴い発生している。

特に死者数 19,729 人、行方不明者 2,559 人、住宅全壊 121,996 棟（2020 年 3 月 1 日現在）<sup>1)</sup>となった東日本大震災を契機として、日本の津波対策が大きく見直された。これまでの津波対策は、津波高は低いものの発生頻度が高く、大きな被害をもたらす L1 クラスの津波を想定したハード整備が主として実施されてきた。しかし、東日本大震災後、発生頻度は極めて低いものの発生すれば甚大な被害をもたらす L2 クラスの津波を想定したハード・ソフト施策の適切な組み合わせによる対策が必要となってきた。

国では、L2 クラスの津波が発生した場合でも「何としても人命を守る」という考え方<sup>2)</sup>のもと、地域活性化の視点も含めた総合的な地域づくりの中で津波防災を推進する「津波防災地域づくりに関する法律」が 2011 年 12 月 27 日に施行された。この法律では、国土交通大臣が「基本方針」を策定し、都道府県知事は最大クラスの津波が発生した場合の津波浸水想定を設定することが求められている。さらに、津波浸水想定を受けて市町村は、津波防災地域づくりを総合的に推進するための計画（推進計画）を作成することができ、都道府県知事は津波による人的災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき土地を津波災害警戒区域等として指定することができるとなっている。

これを受けて、徳島県では今後 30 年以内に 70%~80%の確率で発生すると言われていた南海トラフ巨大地震を迎え撃つため、2012 年 10 月 31 日に「徳島県津波浸水想定」を公表し、2014 年 3 月 11 日には全国初となる「津波災害警戒区域（イエローゾーン）」を指定するとともに、防潮堤の整備、液状化対策等のハード対策や、ハザードマップの作成、避難訓練等のソフト対策を実施している。

L2 クラスの津波から人命を守るためには、防潮堤をはじめとするハード整備だけで

なく、津波から逃れるソフト対策が重要であることは、東日本大震災の教訓からも明らかである。そこで、津波から逃れる最も有効な対策として、津波被害が発生する場所に居住しないという決断も必要であると考え。つまり、津波浸水想定区域からの住居移転をしっかりと考える時期に来ているのではないだろうか。

本研究では、この住居移転に焦点を当てて、阿南市で実施した住居移転に関するアンケート調査の結果をもとに住居移転の可能性について考察していく。住居移転の手法は、さまざまな手法があるが、国や地方公共団体が関与しやすい集団移転を軸に、集団移転先の候補地選定、移転元となる災害危険区域の選定、さらには国や地方公共団体が実施する施策による住居移転数の変化を推計する。これらを通して、津波防災としての事前住居移転に関する知見を得ることにより、事前住居移転の実現性向上に貢献できればと考えている。

## 1.2 研究対象地域の選定

研究対象の地域を選定においては、徳島県内の住居移転のモデル地域となる適切な要件を備えていることが必要である。要件としては、県北部と南部で異なる「地形」「産業構造」、「人口・居住地分布」、「津波の高さや到達時間」などの特徴が1つの地域に備わっていることが必要である。この要件を満たす地域として、

- ・ 比較的津波高が高いこと
- ・ 紀伊水道と太平洋の両方の影響を受けること
- ・ 一定の人口規模を有していること
- ・ 沿岸部には工場や人口が集中し、内陸部には農業地域が広がり、沿岸部と内陸部の交流が活発なこと
- ・ 南海トラフ巨大地震による津波が発生した場合には、広域的な集団移転が行われる可能性が高いこと

等を考慮して、阿南市を選定する。

徳島県阿南市は、徳島県南部に位置する人口73,834人（2018年3月31日）徳島県第2の都市である（図1-1）。阿南市は、紀伊水道及び太平洋に面していることから、南海トラフ巨大地震による津波被害の脅威にさらされている。ひとたび南海トラフ巨大地震が発生すれば、市全域が震度6強から震度7の揺れに襲われ、最大津波高は16.3mに達するとともに、阿南市の面積の約16%にあたる45km<sup>2</sup>が浸水するとされ、最大で全壊16,000棟、死者数4,600人の甚大な被害が発生すると想定されている。<sup>3)4)</sup>





図 1- 1 阿南市の位置

### 1. 3 本論文の構成

本論文は、7つの章で構成しており、各章の概要は以下に示すとおりである。

第2章では、津波防災地域づくりに関する法律をはじめとする地震・津波防災に関する法令や、住居移転の手続きに関わる都市計画法や防災集団移転促進事業等の法制度等について考察する。

第3章では、南海トラフ巨大地震の津波被害が予想される徳島県阿南市をケーススタディとして、東日本大震災前後における人口や地価の変化について分析を行う。

第4章では、阿南市における住居移転に関するアンケート調査結果の分析とGISを活用した移転候補地選定を実施する。これらから、住居移転行動に影響を与える要因や、移転候補地としての要件等を明らかにし、集団移転計画の策定に必要な基礎的な知見を与える。

第5章では、東日本大震災後の災害危険区域の指定状況を文献調査などから類型化を行い、徳島県阿南市に適用し、L1、L2津波の浸水想定に基づく「災害危険区域」の変化について分析を行う。これらから津波被害の状況に応じた「災害危険区域」の候補地を選定し、指定する意義や課題を考察する。

第 6 章では、徳島県阿南市で実施したアンケート結果をもとに、経済的支援が住居移転に与える影響を推計することにより、住居移転を推進するための支援方策について考察する。

第 7 章では、本研究で得られた成果についての考察と、今後の展望について述べる。

## 参考文献

- 1) 総務省消防庁：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（第 160 報），  
令和 2 年 3 月 10 日，<https://www.fdma.go.jp/disaster/higashinihon/items/160.pdf>，  
参照 2020-07-11.
- 2) 社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会：津波防災まちづくりの考え方，  
平成 23 年 7 月 6 日，<https://www.mlit.go.jp/common/000149628.pdf>，参照 2020-07-11.
- 3) 徳島県：徳島県南海トラフ巨大地震被害想定（第一次），2013 年 7 月 31 日，  
<https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2013071900016/>，参照 2020-07-11.
- 4) 徳島県：徳島県津波浸水想定（最大規模），2012 年 10 月 31 日，  
<https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2012121000010/>，参照 2020-07-11.



## 第2章 津波浸水区域からの住居移転等に関する法制度等について

### 2.1 はじめに

国や地方公共団体では、津波から住民を守る対策として、防潮堤の整備、液状化対策などのハード対策や、ハザードマップの作成、避難訓練などのソフト対策が実施されている。これら対策の中で、津波浸水想定区域に住まわせないことや、津波浸水想定区域外への住居移転も有効な対策の1つと考えられている。

住居移転に関する研究は、新潟県中越地震や東日本大震災等を事例に数々行われている<sup>1)2)</sup>。これらによると、コミュニティの維持や職・住の距離などに関する課題が提起されており、移転先によって課題の度合いや内容も大きく違ってくると思われる。

これらに加え、住居移転に要する移転費用や移転先の選定、開発といった法制度等と密接に関わってくる実務上の課題もある。移転費用に関しては、条件が揃えば国や地方公共団体から支援のある「防災集団移転促進事業」などが利用できる。この防災集団移転促進事業は、東日本大震災後に成立された「津波防災地域づくりに関する法律」により適用の特例措置等がなされている。また、移転先の選定や開発については、土地の確保や、都市計画法、農地法、森林法などの法令による許可等が必要になるなど、様々な制約があり、移転先も限定されてくる。本章では、住居移転等に関する法制度等について考察することとする。

### 2.2 地震・津波防災に関する主な法制度の状況

我が国は、これまで地震や津波はもとより様々な自然災害に見舞われてきたことから、自然災害に対する法整備が進められてきた。とりわけ、自然災害のうち地震や津波防災に関する法整備は、2011年の東日本大震災が大きな変換点となった。そこで、本研究の対象である地震・津波防災に関する主な法制度の状況をとりまとめる。

#### 2.2.1 災害対策基本法

まず、災害対策の基本となる法律としては、1961年に制定された災害対策基本法（昭和36年法律第223号）がある。1959年の伊勢湾台風では、災害対応が行政機関毎に行

われるなど、大規模災害時の体制や制度が未整備であったことから、台風災害としては明治以降最多の死者・行方不明者数 5,098 名<sup>3)</sup>の甚大な被害が発生した。これを契機として、国、地方公共団体等の統一かつ計画的な防災体制の整備を図るため、この法律が制定された。

この法律では、国、都道府県、市町村等の責務として、防災計画の作成、実施や相互協力等、住民等の責務として、自発的な防災活動への参加等が規定されている。また、防災活動の総合調整機関として、国の中央防災会議、都道府県の都道府県防災会議、市町村の市町村防災会議の設置や、中央防災会議での防災基本計画、都道府県防災会議等での地域防災計画の作成が規定されている。さらに、災害予防、災害応急対策、災害復旧の段階別における実施責任や、市町村が災害応急対策及び応急措置の責務や義務を果たすための市町村長の権限等が規定されている。

このように、この法律は国土や国民の生命、身体及び財産を災害から保護するために必要な事項が定められており、現在でも災害対策の中核を担っている。

### 2.2.2 大規模地震対策特別措置法

本研究の対象とする地震・津波については、東海地震を想定した 1978 年制定の大規模地震対策特別措置法（昭和 53 年法律第 73 号）がある。この法律の目的は、地震の事前予知を前提としており、地震予知がされた場合に国及び関係地方公共団体その他の関係者が行うべき、地震防災応急対策を前もって定めておくこととなっている。同法律第 3 条に規定されている「地震防災対策強化地域」として東京、神奈川、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知及び三重の 8 都県 157 市町村が指定されている。地域防災対策強化地域において、国や地方公共団体等が迅速に災害対応できるよう、あらかじめ地震防災計画を作成し、気象庁長官から地震予知情報が報告され内閣総理大臣が警戒宣言を発令した場合には、地震防災計画にしたがって、指定行政機関や地方公共団体の長等は地震防災応急対策を実施しなければならないと規定されている。なお、東海地震だけでなく、南海トラフ地震と連動した巨大地震の発生も危惧されるようになり、事前予知の限界もあることから、気象庁が 2020 年 5 月 31 日より「南海トラフ地震臨時情報」等の提供をはじめ、大規模地震対策特別措置法の予知を前提とした運用が大きく転換している。

### 2.2.3 津波対策の推進に関する法律

東日本大震災後の 2011 年 6 月に総合的な津波対策の方針を示す「津波対策の推進に関する法律」が制定された。この法律は、津波の被害から国民の生命、身体及び財産を保

護するため、津波対策を推進するに当たっての基本的認識を明らかにし、津波観測体制の強化及び調査研究の推進、津波に関する教育及び訓練の実施、施設整備その他の津波対策を推進するために必要な事項を定めることにより、津波対策を総合的かつ効果的に推進し、もって社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資することを目的としている。

この法律では、津波対策としてハード・ソフト両面からの推進について明記されているが、これまでと違って教育・訓練や津波対策に配慮したまちづくりの推進などが重視される内容となっている。本研究と関係のある「津波対策を考慮した都市計画法の用途地域の指定」や「建築基準法の災害危険区域の指定」等により津波被害の危険性が高い地域における住宅等の立地の抑制に努めることが明記されている。

#### 2.2.4 津波防災地域づくりに関する法律

2011年12月に制定された「津波防災地域づくりに関する法律」は、津波災害の防止や軽減効果が高く、将来にわたって安心して暮らすことのできる津波防災地域づくりを総合的に推進することにより、津波災害から国民の生命、身体及び財産の保護を図るため、国土交通大臣による基本指針の策定、市町村による推進計画の作成等について定めるとともに、津波防護施設の管理、津波災害警戒区域における警戒避難体制の整備や、津波災害特別警戒区域における一定の開発行為、建築物の建築等の制限に関する措置等を定め、公共の福祉の確保及び地域社会の健全な発展に寄与することを目的としている。

この法律では、国土交通大臣は、津波防災地域づくりの推進に関する基本的な事項、津波浸水想定調査や設定指針となるべき事項、推進計画の作成指針となるべき事項や津波災害警戒区域等の指定指針となるべき事項等を定めた津波防災地域づくりの推進に関する基本指針を定めることとなっている。この基本指針は、2011年12月23日に「津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針」として定められている。

都道府県知事は、津波浸水想定を設定するため、津波災害の恐れがある沿岸の陸や海の地形、地質、土地利用等を調査して基本指針に基づき、津波浸水想定を設定・公表することとしている。この津波浸水想定は、最大クラスの津波、いわゆるL2クラスを想定しており、徳島県では、2012年10月31日に公表している。

また、市町村は、この調査結果を踏まえ、基本指針に基づき、津波防災地域づくりを総合的に推進するための推進計画を作成することができるとなっている。推進計画を作成することにより、この計画の対象となる推進計画区域内では、土地区画整理事業に関するものや、津波からの避難に資する建築物の容積率、集団移転促進事業に関するもの等の特例措置が定められている。これらの中で、本研究に関係あるものとして、1つ目

は、土地区画整理事業施行地区内で、津波災害の防止措置が講じられた土地等に住宅等の建設を促進する区域（津波防災住宅等建設区）を定めて、宅地の所有者がこの区域内への換地の申出をすることができる特例制度がある。2 つ目は、防災集団移転促進事業において、1 の市町村の区域を超える広域の見地からの調整を図る必要があり、市町村からの申し出があった時は、都道府県が集団移転促進事業計画を作成することのできる特例制度がある。

この推進計画の作成状況は、2020年6月1日現在、全国で15市町が作成済み<sup>4)</sup>であり、徳島県内で作成済みの市町村はなく作成が進んでいない（表 2-1）。

さらに、都道府県知事は、津波が発生した場合に住民等の生命、身体に危害が発生する恐れがあると認められる区域において、人的災害を防止するために警戒避難体制を特に整備すべき区域を「津波災害警戒区域」（イエローゾーン）として指定することができる。津波災害警戒区域のうち、津波が発生した場合に建築物の損壊や浸水で、住民等の生命、身体に著しい危害が発生する恐れがあると認められる区域において、都道府県知事は、一定の開発行為及び建築等を制限すべき「津波災害特別警戒区域」（オレンジゾーン）として指定することができる。この津波災害特別警戒区域のうち、津波の発生時における利用者の円滑で迅速な避難を確保することができない恐れが大きい場合、市町村の条例で定めた施設・用途を規制する区域（レッドゾーン）を設定できるとされている。

津波災害警戒区域（イエローゾーン）では、市町村地域防災計画への津波警戒避難体制（避難施設避難経路、津波避難訓練、情報伝達等）に関する事項の記載、市町村による津波ハザードマップの作成、避難施設の指定・管理協定の締結、病院等の建築を予定した盛土等の開発行為の規制、避難困難者利用施設における避難確保計画の作成、津波避難訓練の実施等を行わなければならない。

津波災害特別警戒区域（オレンジゾーン）では、病室等の居室の床面の高さが津波の水深以上であることや、病院等の建築を予定した盛土等の開発行為の規制等が行われる

表 2-1 推進計画作成状況

2020年6月1日現在	
作成済みの市町村名	作成日
青森県 むつ市	令和2年3月
静岡県 焼津市	平成26年3月
静岡県 浜松市	平成26年4月
静岡県 磐田市	平成27年11月
静岡県 静岡市	平成29年3月
静岡県 伊豆市	平成29年5月
静岡県 西伊豆町	令和2年3月
静岡県 松崎町	令和2年5月
愛知県 田原市	平成28年5月
和歌山県 串本町	平成27年3月
高知県 須崎市	平成31年3月
大分県 佐伯市	平成30年3月
宮崎県 宮崎市	平成27年3月
宮崎県 日向市	平成28年6月
鹿児島県 志布志市	平成31年3月



などの制約が発生する。

これら区域の指定については、2020年6月1日現在、津波災害警戒区域は、津波浸水想定設定済の36道府県<sup>4)</sup>(表2-2)のうち、道府県内の一部でも指定されているものも含めて、17道府県<sup>4)</sup>が指定済み(表2-3)となっている。徳島県では、全国に先駆けて2014年3月に津波災害警戒区域が指定されている。津波災害特別警戒区域は、2018年3月に指定された静岡県伊豆市のみ<sup>4)</sup>となっている。このように、津波災害警戒区域及び特別警戒区域の指定は、様々な規制を伴ったり、住民生活や経済活動への影響が懸念されると考えられることから進んでいない状況である。特に、建築規制等が厳しい津波災害特別警戒区域は、全国で静岡県伊豆市1市のみであり、指定が全く進んでいない状況と言える。伊豆市が全国で唯一指定できたのは、2018年11月に筆者らが伊豆市で行った現地調査から、

- ・ 津波災害特別警戒区域の指定により、「津波が危険な地域」から「津波に対する安全率を高める地域」に変わるという発想の転換があったこと
- ・ この考えのもと津波災害特別警戒区域の指定に向けて、地元住民が中心となりボトムアップ的に動き出したこと

表 2-2 津波浸水想定の設定状況

		2020年6月1日現在	
設定済の道府県名	設定日	設定済の道府県名	設定日
北海道 (日本海沿岸)	平成29年2月	兵庫県 (阪神、淡路、神戸、播磨地域) (日本海側)	平成26年3月 平成30年3月
青森県 (下北八戸沿岸の一部) (陸奥湾、下北八戸沿岸の残部) (津軽、陸奥湾沿岸、下北八戸の一部(変更))	平成24年10月 平成25年2月 平成27年3月	和歌山県	平成25年4月
秋田県	平成28年3月	鳥取県	平成30年3月
山形県	平成28年3月	島根県	平成29年3月
福島県	平成31年3月	岡山県	平成25年4月
茨城県	平成24年8月	広島県	平成25年4月
千葉県	平成30年11月	山口県 (瀬戸内海沿岸) (日本海沿岸)	平成26年1月 平成27年3月
神奈川県	平成27年3月	徳島県	平成24年12月
新潟県 (一部変更)	平成29年11月 令和2年3月	香川県	平成25年4月
富山県	平成29年3月	愛媛県	平成25年6月
石川県	平成29年5月	高知県	平成24年12月
岐阜県	平成29年7月	福岡県	平成28年2月
静岡県 (遠州灘、駿河湾沿岸、伊豆半島沿岸の一部) (伊豆半島沿岸の一部) (伊豆半島沿岸の一部(変更))	平成25年11月 平成27年8月 令和2年3月	佐賀県	平成27年7月
愛知県	平成26年11月	長崎県	平成26年4月
三重県	平成27年3月	熊本県	平成25年4月
京都府	平成28年3月	大分県	平成26年3月
大阪府	平成25年8月	宮崎県 (一部変更)	平成25年2月 令和2年2月
		鹿児島県	平成26年9月
		沖縄県	平成27年3月

が、一番大きい理由と考える。

津波災害警戒区域や特別警戒区域の指定は、法の趣旨を踏まえ、住民の生命・財産等を守るためにも、国や地方公共団体と住民が一体となって進めていくべきと考える。

表 2-3 津波災害警戒区域等の指定状況

		2020年6月1日現在	
「津波災害警戒区域」 指定済みの都道府県	指定日	「津波災害警戒区域」 指定済みの都道府県	指定日
北海道(23市町村)	平成30年5月	和歌山県(19市町)	平成28年4月
北海道(3市町村)	平成30年6月	鳥取県(7市町村)	令和元年9月
北海道(1町)	令和元年7月	鳥取県(1市)	令和2年2月
北海道(1市)	令和2年1月	鳥取県(1市)	令和2年3月
山形県(1町)	平成31年3月	広島県	平成31年3月
山形県(2市)	令和2年3月	山口県(瀬戸内海沿岸)	平成27年3月
神奈川県(3市町)	令和元年12月	山口県(日本海沿岸)	平成28年2月
新潟県(12市町村)	令和2年1月	徳島県	平成26年3月
富山県	平成30年3月	愛媛県(4市町)	令和2年3月
静岡県(2町)	平成28年3月	福岡県(17市町)	平成30年3月
静岡県(1市)	平成30年3月	福岡県(2市)	平成30年7月
静岡県(3市町)	令和2年3月	長崎県	平成29年3月
愛知県	令和元年7月	沖縄県(39市町村)	平成30年3月
京都府	平成29年3月	沖縄県(1町)	平成31年3月
「津波災害特別警戒区域」 指定済みの県名	指定日		
静岡県(伊豆市)	平成30年3月		

## 2.2.5 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

「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」は、東日本大震災を契機として地震・津波に対する危機感が高まる中、南海トラフ巨大地震の津波や被害の想定が公表されたことを受け、ハードだけでなくソフト面からも地震防災対策を推進するため、2002年に制定された「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2013年に改正されたものである。

この改正により対象範囲が、駿河湾から遠州灘、熊野灘、紀伊半島の南側の海域及び土佐湾を経て日向灘沖まで拡大されるとともに、地震防災対策を推進すべき地域として内閣総理大臣が「南海トラフ地震防災対策推進地域」を指定することとしている。さらに、南海トラフ巨大地震が発生した場合、特に著しい津波被害を受ける恐れがあり、津波避難対策を特別に強化すべき地域として内閣総理大臣が「南海トラフ地震津波避難対

策特別強化地域」を指定するものとした。

現在、南海トラフ地震防災対策推進地域は、1都2府26県707市町村が、南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域は、1都13県139市町村が指定<sup>5)</sup>されており、徳島県では、南海トラフ地震防災対策推進地域が全県、南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域が、徳島市、鳴門市、小松島市、阿南市、牟岐町、美波町、海陽町、松茂町の4市4町となっている。

国においては、南海トラフ地震防災対策推進地域が指定されると、中央防災会議が、南海トラフ地震防災対策推進基本計画を作成するとともに、その実施を推進しなければならないとされ、2014年3月に「南海トラフ地震防災対策推進基本計画」が作成された。その後、2019年5月には、南海トラフ地震臨時情報（巨大地震警戒）発表時の対応など最新の情勢に合わせて変更された。

また、南海トラフ地震防災対策推進地域の指定があった時は、災害対策基本法第2条第3号に規定する指定行政機関の長等は、災害対策基本法の防災業務計画において、地震防災上緊急に整備すべき施設等の事項、津波からの防護、円滑な避難の確保及び迅速な救助に関する事項、国や地方公共機関その他の関係者との連携協力の確保に関する事項などを定める推進計画を作成するとともに、計画に基づいた数値目標等を定めることにより、地震防災対策の迅速かつ着実な推進を図っていくこととしている。地方防災会議等（都府県及び市町村）は地域防災計画において、同様の事項を定めるよう努めるとともに、市町村防災会議はこれらの事項に加えて、津波避難対策緊急事業計画の基本となるべき事項を定めることができるとしている。

さらに、計画については、地方公共団体等だけでなく、南海トラフ地震防災対策推進地域内の不特定多数の者が出入りする医療機関や百貨店等の施設管理者等も、津波からの円滑な避難の確保に関する計画を作成しなければならないとなっている。

推進計画の作成状況については、2019年5月現在、対象1都2府26県全てで作成済みであり、徳島県内の対象24市町村も全て作成済みとなっている<sup>6)</sup>。

本研究の住居移転と関係があるものとして、南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域の市町村長が作成した津波避難対策緊急事業計画に基づく集団移転促進事業に係る特例措置がある。この特例措置の内容としては、農地法の特例による農地転用許可要件の緩和、住宅団地の用地の取得及び造成に要する経費の補助要件の緩和等である。

## 2.3 住居移転に関する事業

住居移転に関する国の事業としては、個人の住居移転を対象としたものは無いが、「防災集団移転促進事業」、「土地区画整理事業」などの集団移転を対象としたものがあり、災害発生前に集団移転を行う場合は「防災集団移転促進事業」が第1の選択肢となる。

防災集団移転促進事業は、「防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律」（昭和47年法律第132号）により、豪雨、洪水、高潮その他の異常な自然現象による災害が発生した地域又は建築基準法（昭和25年法律第201号）第39条第1項の規定により指定された災害危険区域のうち、住民の居住に適当でないと認められる区域内にある住居の集団的移転を促進するため、国が地方公共団体に対し事業費の一部補助を行うものである。

事業のスキームとしては、市町村が表2-4に示す事項を定めた集団移転促進事業計画を策定し国土交通大臣の同意を得て、基本的に市町村が実施するものである。なお、事業の規模が著しく大きい等により市町村の実施が困難な事業については、当該市町村の申出により、都道府県が実施することができることとなっている。

表 2-4 集団移転促進事業計画に必要な事項

1	移転促進区域
2	移転促進区域内にある住居の数及び移転しようとする住居の数並びに住居を移転しようとする住民の数及び当該移転者の属する世帯の数
3	住宅団地の整備又は住宅団地における住宅の整備に関する事項
4	移転者の住宅団地における住宅の建設若しくは購入又は住宅用地の購入に対する補助に関する事項
5	住宅団地に係る道路、飲用水供給施設、集会施設その他の公共施設の整備に関する事項
6	移転促進区域内における農地、宅地その他の土地の買取り及び植林その他農地等の利用に関する事項
7	移転促進区域内における建築制限その他土地利用の規制に関する事項
8	移転者の住居の移転に関連して必要と認められる農林水産業に係る生産基盤の整備及びその近代化のための施設の整備その他移転者の生活確保に関する事項
9	移転者の住居の移転に対する補助に関する事項
10	集団移転促進事業の実施に必要な経費及びその資金計画

事業対象規模としては、住宅団地の規模が 10 戸以上（移転しようとする住居の数が 20 戸を超える場合は、その半数以上の戸数）必要であり、これまでは防災集団移転促進事業を実施するハードルは高かった。しかし、昨今の激甚化・頻発化する水害の発生状況を踏まえ、災害危険区域からの事前移転を促進するため、2020 年度に政令・省令が改正され、洪水、津波、土砂等の災害危険エリア（浸水想定区域等）であって治水事業が及んでいない地域は、5 戸以上が事業対象となり、対象要件が緩和されている。さらに、**2.2.5 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**で記したように南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域における特例措置等もある。

費用については、国の費用負担が、国庫補助と地方財政措置を合わせて約 94%<sup>7)</sup>もある。この内訳は、国庫補助が、

(a) 住宅団地の用地取得及び造成に要する費用

（団地を移転者に分譲する場合は国庫補助対象外）

(b) 移転者の住宅建設・土地購入に対する補助に要する経費（住宅ローンの利子相当額）

(c) 住宅団地に係る道路、飲用水供給施設、集会施設等の公共施設の整備に要する経費

(d) 移転促進区域内の土地の買い取りに要する経費

（やむを得ない場合を除き、移転促進区域内のすべての住宅の用に供する土地を買い取る場合に限る）

(e) 移転者の住居の移転経費（引っ越し費用等）に対する補助に要する経費

(f) 事業計画等の策定に必要な経費（補助率 1/2）

などに 3/4 充当され、地方財政措置として残り 1/4 のうち 90%に一般補助施設整備等事業債が充当でき、この事業債に対する元利償還の 80%が特別交付税措置される。

このように、地方公共団体や移転する者にとっては、財政上の利点が多い事業となっている。

## 2.4 開発における手続き

住居移転を個人や防災集団移転促進事業等により行う場合、移転先の開発行為には **表 2-5**に示す都市計画、農地、自然環境など様々な法制度上の手続きが必要となる。このため、予め移転先の現地調査を行い、どの法令の適用を受けるのか判断しなければならない。ここでは、これら法令のうち、ほぼ全ての開発行為で必要となる都市計画法に関する制度について考察してみる。

表 2-5 開発行為に関わる主な法令

都市計画法	開発許可：都市計画区域内（法第29条第1項）
	都市計画区域外（法第29条第2項）
農地法	農地転用、権利移転の許可（法第3～5条）
農業振興地域の整備に関する法律	農業振興地域の区域変更（法第6～7条）
森林法	地域森林計画の対象となる民有林の開発行為の許可(法第10条の2)
	保安林における開発行為等の制限(法第34条)
鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	特別保護地区内における建築物の建築等の制限(法第29条)
自然公園法	特別地域における開発行為等の制限(法第20条、条例第21条第3項)
	特別保護地区における開発行為等の制限(法第21条)
自然環境保全法	原生自然環境保全地域における開発行為等の制限(法第17条)
	特別地区における開発行為等の制限(法第25条、条例第28条)
地すべり等防止法	地すべり防止区域内の開発行為等の制限(法第18条)
土地改良法	土地改良施設の管理等(法第57条、法第57条の2、法第57条の3)
土地区画整理法	土地区画整理事業を施工中の施行区域内における建築行為等の制限(法第76条)
都市再開発法	市街地再開発事業の施工中の施行区域内における建築行為等の制限(法第66条)
国土利用計画法	土地に関する権利の移転等の届け出(第23条)、勧告(第24条)
砂防法	砂防指定地における開発行為等の制限(法第4条、施行条例第4条)
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜地崩壊危険区域内における開発行為等の制限(法第7条)
土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律	土砂災害特別警戒区域における特定開発行為の制限(法第9～10条)
生活環境保全条例	土砂等の埋め立てを行う事業者の責務(第57条)
	土壌基準(第58条)、水質基準(第59条)
	土砂等の埋め立てにかかる規制(第60条、第61条)
	土砂等の埋め立てをした者等に対する立ち入り検査等(第79条)
	特定事業の定義(第2条)、特定事業の許可(第62条)、許可の基準(第65条)
徳島県風致地区内における建築等の規制に関する条例	風致地区内での開発行為の許可申請
徳島県希少野生生物の保護及び継承に関する条例	希少野生生物保護区の区域内における行為の規制(第21条)
徳島県南海トラフ巨大地震等に係る震災に強い社会づくり条例	特定活断層調査区域における土地利用の適正化等(第56条)

※徳島県開発許可の手引き（2020年4月）を参考に編集

## 2.4.1 都市計画法

住居移転において移転先の開発を行う場合は、都市計画法第 29 条の開発許可が必要となる。開発許可については、昭和 30 年代に始まる経済の発展や産業構造の変化等に伴って、都市周辺部の無秩序な不良市街地の拡大、いわゆるスプロール化が進展し、道路や下水等の公共施設の整備が追いつかなくなり、さらに深刻な事態になる恐れがあったことから、導入されたものである。1968 年 6 月 15 日に新都市計画法が公布され、都市計画区域を概ね 10 年以内に市街化を促進すべき区域としての市街化区域と、当面市街化を抑制する区域としての市街化調整区域とに区域区分し、段階的かつ計画的に市街化を図っていくこととした。同時に、区域区分の制度を担保するために、建築物を建築する目的で行う開発行為の許可制度を創設し、市街化区域及び市街化調整区域における開発行為に一定の水準を保たせるとともに、市街化調整区域内においては開発行為を抑制することとしたものである。

### (1) 開発許可

都市計画区域内であれば、同法第 29 条第 1 項により、あらかじめ、知事又は知事が事務を委任した市町村長（徳島県では、徳島市、阿南市、つるぎ町）の許可が、基本的に必要となる。一方、区域外については、同法第 29 条第 2 項により、1ha 以上の開発行為には、あらかじめ知事の許可が基本的に必要となる。なお、この区域外の規程は、2000 年の改正により、区域外の比較的大規模な開発行為にも一定の技術的基準を確保するために追加されたものである。

### (2) 許可基準

同法第 33 条により、開発区域に一定の技術的水準を確保させるための基準が定められており、この基準に適合しており、かつ、その申請の手続きが都市計画法又は、都市計画法に基づく命令の規定に違反していないときは開発許可をしなければならないとなっている。この基準としては、次のようなものが定められている。

- (a) 予定建築物の用途に関する基準
- (b) 道路、公園、排水施設、給水施設等の公共施設に関する基準
- (c) 地区計画等が定められている場合の基準
- (d) 学校等の公益的施設に関する基準
- (e) 軟弱地盤、がけ等に関する基準
- (f) 開発区域が含まれる区域が災害危険区域等に含まれる場合の防災に関する基準

- (g) 大規模開発における樹木の保存，表土の保全，緑地帯等環境の保全に関する基準
- (h) 大規模開発における道路，鉄道等の輸送に関する基準
- (i) 申請者の資力及び信用，工事施行者の施行能力に関する基準
- (j) 開発区域内の土地の所有者等，開発行為の妨げとなる権利者の同意

また，同法第 34 条では，市街化調整区域において，例外的に許可する場合の基準が定められており，特に集団移転をする場合には，同条 14 号に規定される開発審査会の議を経た開発許可によることが想定される。

## 2.4.2 徳島県都市計画の現状

都市計画区域の指定は，同法第 5 条により，都道府県が，市又は政令で定める要件に該当する町村の中心の市街地を含み，かつ，国土交通省令で定める事項に関する現況及び推移を勘案して，一体の都市として総合的に整備し，開発し，及び保全する必要がある区域を都市計画区域として指定することとなっている。

徳島県の都市計画（2019年3月）<sup>8)</sup>によると，徳島県における都市計画区域は，7市7町で指定されており，都市計画区域の面積は 62,500ha で県全体の面積 414,680ha の約 15%にあたり，都市計画区域内人口は，570,725 人で県全体の人口 755,733 人の約 76%にあたる。このうち，同法第 7 条で定める，すでに市街地を形成している区域及びおお

表 2-6 市街化区域及び市街化調整区域の概要 <sup>8)</sup>

区域名	都市名	行政区域		都市計画区域		市街化区域		市街化調整区域	
		面積(ha)	人口(人)	面積(ha)	人口(人)	面積(ha)	人口(人)	面積(ha)	人口(人)
徳島 東部	徳島市	19,139	258,554	19,139	258,554	3,918	199,279	15,221	59,275
	鳴門市	13,566	59,101	10,515	57,177	1,337	38,861	9,178	18,316
	小松島市	4,537	38,755	4,537	38,755	897	23,720	3,640	15,035
	阿南市	27,925	73,019	10,138	60,295	1,304	30,981	8,834	29,314
	吉野川市	14,414	41,466	3,376	23,161	310	9,082	3,066	14,079
	石井町	2,885	25,590	2,885	25,590	276	10,169	2,609	15,421
	松茂町	1,424	15,204	1,424	15,204	328	9,346	1,096	5,858
	北島町	874	22,446	874	22,446	433	16,137	441	6,309
	計	84,764	534,135	52,888	501,182	8,803	337,575	44,085	163,607
日和佐	美波町	14,074	7,092	1,550	3,492				
牟岐	牟岐町	5,662	4,259	2,250	4,163				
藍住	藍住町	1,627	34,626	1,627	34,626				
脇	美馬市	36,714	30,501	2,095	13,972				
貞光	つるぎ町	19,484	8,927	447	3,696				
池田	三好市	72,142	26,836	1,643	9,594				
	合計	234,467	646,376	62,500	570,725	8,803	337,575	44,085	163,607

人口は平成27年国勢調査，面積は全国都道府県市町村別面積調（国土地理院H30.10.1）による。



むね 10 年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき「市街化区域」と、市街化を抑制すべき「市街化調整区域」が 5 市 3 町で定められている。市街化区域については、面積 8,803ha で都市計画区域の約 14%、人口 337,575 人で都市計画区域の約 60%にあたり、市街化調整区域については、面積 44,085ha で都市計画区域の約 70%、人口 163,607 人で都市計画区域の約 29%となるなど、都市計画区域が定められた都市部へ人口が集中する形となっている（表 2-6）。

また、同法第 8 条で定める地域地区について徳島県では、「用途地域」、「防火地域・準防火地域」、「風致地区」、「臨港地区」、「駐車場整備地区」、「高度利用地区」、「伝統的建築物群保存地区」の 7 地域地区が定められている。このうち用途地域については、地域における土地利用の用途等に一定の制限をかけ、良好な都市環境等を構築するため 6 市 4 町（徳島市、鳴門市、小松島市、阿南市、吉野川市、三好市、石井町、松茂町、北島町、美波町）で定めている。

### 2.4.3 津波浸水想定区域と都市計画区域

都市計画区域の大部分は、津波の被害を受けやすい県東部の沿岸部に位置し、津波浸水想定区域と都市計画区域を重ね合わせると、鳴門市、徳島市、小松島市、阿南市、美波町、牟岐町の津波浸水想定区域は、都市計画区域にもほぼ含まれていることがわかる（図 2-1）。

このことから、津波災害から住民等の安全・安心を確保するためには、都市計画にかかる施策を用いることも 1 つの方法であると考え。このため、徳島東部都市計画区域マスタープラン(2018 年 3 月)においては、避難路や津波避難ビルなどの避難施設の確保、建物の耐震化、耐浪化、高層化についての検討や、要配慮者利用施設の低リスク地域の立地誘導

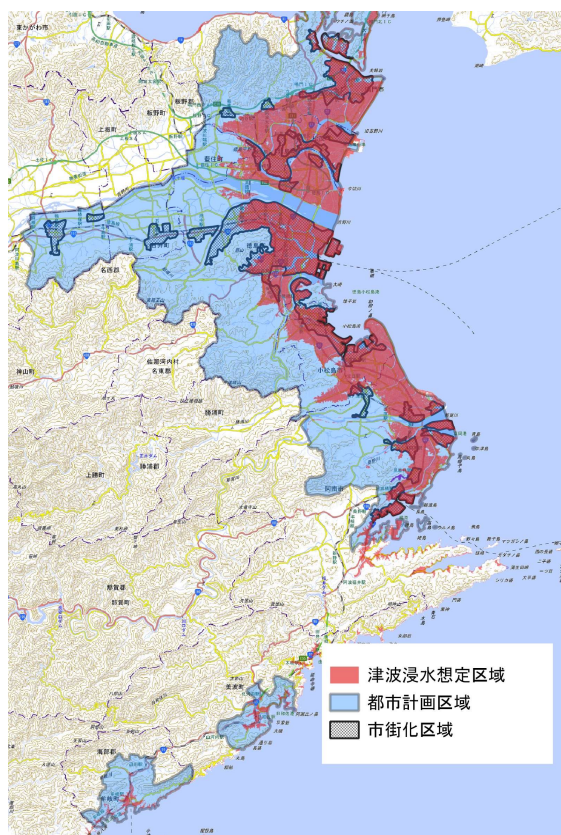


図 2-1 都市計画区域と津波浸水想定区域

など都市施設の配置，用途地域の見直しに努め，さらに応急仮設住宅候補地の検討など防災・減災対策の優先度について事前に検討しておく記載されるなど，都市計画にかかる施策を活用した津波対策が実施されているところである．また，集団移転などについても，土地の開発にかかる都市計画法の許可等が必要となり，都市計画にかかる施策と密接に関係してくる．

#### 2.4.4 住居移転先と都市計画区域

住民移転先としては，徳島県の東部都市計画区域内等では，市街化区域がほとんど津波浸水想定区域内となることから，移転先としては，主に市街化区域外の土地が候補となる．

この場合，市街化調整区域は，市街化を抑制する地域であるため，都市計画法上，さまざまな規制が課せられており，安易に開発を行い住居移転できるものではないし，特に集団移転となるとより困難になると予測できる．このため，市街化調整区域でない地区，すなわち都市計画区域外への移転も1つの選択肢となる．しかし，図 2-1 からわかるように，移転先が現在の居住地から遠距離となり，これまでの生活スタイルを大きく変化させる可能性が高く，都市計画区域外への移転は，かなり難しいと考える．移転先としては，市街化調整区域内への移転が現実的であると考え

#### 2.4.5 都市計画法上の課題

まず，基本的に移転先の開発許可が必要となってくる．特に移転先が，市街化調整区域であった場合は，農家用住宅や日用品販売店舗など限定的にしか許可されないため，通常は同法第34条14号による開発審査会の議を経て開発行為を認められる必要があり，市街化調整区域への住居移転は，市街化区域への移転と比較して難しいものとなる．

住居移転のうち集団移転については，東日本大震災の復興において多く実施されており，津波被災地域等の円滑で迅速な復興を支援するため，市街化調整区域における開発許可基準を大幅に緩和し，地域の復興等のために必要な開発行為であれば特例的に許可されている事例がある．本県においても，津波災害警戒区域内の建築物の移転における開発行為については，開発審査会における「大規模既存集落内における住宅に係る開発行為」の開発基準に準じる必要があったが，地目や農地転用後3年以上経過した土地等の規制が撤廃され，規制緩和が実施された．しかし，これは一戸建て住宅に係る開発行為に限定されており，集団移転を前提とした開発許可基準の設置及び緩和は行われていないため，依然として集団移転への法制度上のハードルは高い状況である．

## 2.5 まとめ

日本は、毎年のように様々な自然災害に見舞われていることから、自然災害に対応するための法整備が進められてきている。これらは、伊勢湾台風や東日本大震災といった大災害の発生を契機として整備されてきた。地震・津波に対しても東日本大震災後、速やかに「津波防災地域づくりに関する法律」、「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」等の法律を制定し、今後発生する恐れが高い南海トラフ巨大地震等を迎え撃つ体制を整えているところである。しかし、法で規定されている「津波災害警戒区域」、「津波災害特別警戒区域」や「推進計画」については、まだまだ整備途上の段階で、国や地方公共団体の更なる努力が求められる状況である。

一方、住居移転の推進について、法整備の観点から考察すると、住民の意識等に加え、住民が移転しやすい環境を創出するため、都市計画法をはじめとする関係法令の規制緩和が必要である。特に、集団移転については、土地の開発が必要不可欠であることから、集団移転を見据えた市街化調整区域における開発許可基準の緩和が必要であると考えられる。

## 参考文献

- 1) 田中正人, 中北衣美: 集団移転による被災集落の分割実態とその影響, 地域安全学会論文集, No.13, pp.463-470, 2010.
- 2) 田中正人: 集団移転事業による居住者の移転実態とその背景, 日本建築学会計画論文集, 第76巻, 第665号, pp.1251-1257, 2011.
- 3) 中央防災会議災害教訓の継承に関する専門調査会: 災害教訓の継承に関する専門調査会報告書, 平成20年3月,  
[http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1959\\_isewan\\_typhoon/index.html](http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1959_isewan_typhoon/index.html), 参照 2020-7-11.
- 4) 国土交通省: 推進計画の作成状況, 津波浸水想定の設定状況, 津波災害警戒区域の指定状況 (2020年6月1日現在)  
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001346819.pdf>, 参照 2020-7-11.
- 5) 内閣府: 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市町村一覧 (2014年3月28日現在),  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough\\_shichouson.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough_shichouson.pdf),  
参照 2020-7-11.
- 6) 内閣府: 南海トラフ地震防災対策推進基本計画フォローアップ結果 (令和元年5月),  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough\\_keikaku\\_followup.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough_keikaku_followup.pdf),  
参照 2020-7-11.
- 7) 国土交通省: 防災集団移転促進事業の概要 (R2年度予算反映版),  
<https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001338498.pdf>, 参照 2020-07-11.
- 8) 徳島県: 徳島県の都市計画(H31.3),  
<https://www.pref.tokushima.lg.jp/ippanokata/kendozukuri/toshikeikaku/2009082500093>,  
参照 2020-7-11.

## 第3章 東日本大震災後の人口と地価の変化について

### 3.1 はじめに

東日本大震災は、人々の生命、財産、生活や経済に甚大な被害が発生する未曾有の災害なり、これまでの防災対策や生活等の大きな変換点となった。特に、東日本大震災の津波による被害を目の当たりにして、津波の恐ろしさを改めて実感するとともに、津波被害を受けやすい沿岸部の危険性が、これまでの想定を超えるものとなった。

被災地では、二度と津波被害を受けないよう、巨大な防潮堤の整備や、沿岸部から津波被害を受けない内陸部への住居移転などの対策が行われているところである。また、被災をしなかった地域においても、今後、発生する恐れのある津波から住民を守るため、防潮堤の整備、液状化対策などのハード対策や、ハザードマップの作成、避難訓練などのソフト対策が実施されているところである。

これら津波への対策が実施されても、沿岸部においては、津波被害の危険性が完全になくなるものではない。津波被害を受けやすい沿岸部の住民にとっては、いつ起こると知れない津波から生命や財産を守りたいという思いが強くなっている。また沿岸部以外の住民も津波被害を受ける地域に居住したくないという意志が、住民の間で大きく働いていると推測される。このため、東日本大震災が沿岸部の人口や地価に大きく影響を与えたのではないかと考える。そこで、東日本大震災前後における人口や地価の変化について、阿南市をケーススタディとして分析を行う。

### 3.2 既往の研究

東日本大震災前後における人口や地価の変化に関係する研究として、本研究でケーススタディとして扱う阿南市を含む徳島都市圏を対象とした山中らの「持続可能な津波防災・地域継承のための土地利用モデル策定プロセスの検討」<sup>1)</sup>がある。この研究は、社会技術研究開発センター(RISTEX)のプロジェクトとして、津波防災、地域継承、持続可能性を考慮した土地利用のモデルを策定するプロセスを示すことを目的に平成25年(2013年)～平成28年(2015年)にかけて実施され、東日本大震災前後における住宅立地実態や要因分析、地価動向の分析など、本研究と関係のある分析も行われている。

この中では、人口変化に関する分析は直接的に行われていないが、人口変化と類似性のある住宅立地について分析が行われている。住宅立地の分析結果として、津波を避けた住宅立地が進んでいるが、津波浸水想定区域内での住宅立地は、割合が少ないものの継続していることが示されている。また、本研究の対象となっている地価については、想定津波浸水深が深いほど、海岸線までの距離が近いほど、地価の下落率が、東日本大震災後で大きくなることが示されている。

さらに、東日本大震災の前後の地価変化要因の分析を行うため、地価下落率の自然対数モデルによる重回帰分析を行い、海岸線までの距離や想定津波浸水深が地価変化の要因となっていることが示されている。本研究においても、阿南市の地価変化について既往研究と同様の自然対数モデルによる重回帰分析を行い、徳島都市圏全体での分析結果と相違があるかを確かめることとする。

### 3.3 阿南市の人口変化

#### 3.3.1 人口の状況

阿南市の人口は、住民基本台帳（2018年3月31日）によると、総人口73,834人であり、地区別では図3-1に示すように阿南駅、阿南市役所や商業施設等が集まり阿南市の中心地である富岡地区を中心として、沿岸部の見能林地区や那賀川地区から徳島市に近い市北部の羽ノ浦地区にかけて人口が多くなっている。これら地区は、平地が多く、国道55号やJRも通っているなど人口が集まりやすい条件が揃っている。これら地区に続いて、内陸部で平地が少ないにもかかわらず、JRが通っており交通の便が良い桑野地区、新野地区で多くなっている。一方、市中心部から離れ、JRの駅から遠く交通の便が悪く、平地が少なく居住地も少ない椿地区や内陸部の加茂地区等で人口が少なくなっている。地区別の人口差は、離島の伊島地区を除くと、1,000人台の地区から10,000人を超える地区まで幅がかなり大きい。

また、2000年から2018年までの住民基本台帳（各年3月31日）による地区別人口をまとめたのが表3-1である。これによると総人口は減少傾向を示している。地区別人口も徳島市へのアクセスが良く、ベッドタウン化している「羽ノ浦地区」を除いて減少傾向を示している。地区別の増減傾向も、地区によって大きく異なっている。

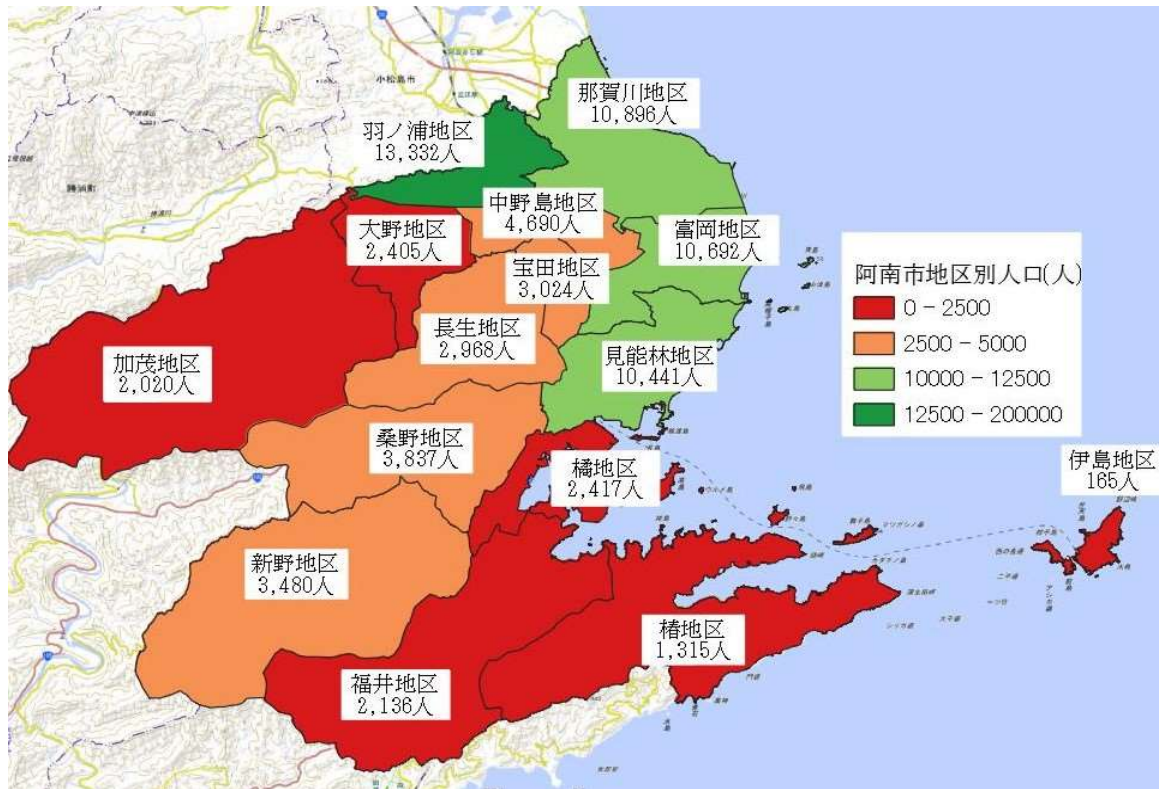


图 3-1 阿南市地区别人口 (2018 年 3 月 31 日)

表 3-1 阿南市地区别人口

年	单位 (人)																		
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
富岡地区	11,889	11,796	11,682	11,697	11,589	11,614	11,483	11,407	11,291	11,192	11,043	10,945	10,879	10,827	10,780	10,759	10,787	10,663	10,692
宝田地区	3,114	3,097	3,101	3,034	2,967	2,953	2,960	2,979	2,998	3,009	3,004	3,030	3,024	3,049	3,048	2,992	2,947	2,970	3,024
中野島地区	5,134	5,109	5,117	5,081	5,064	5,040	5,033	4,970	4,969	4,925	4,899	4,833	4,838	4,860	4,835	4,779	4,725	4,688	4,690
長生地区	3,383	3,396	3,391	3,376	3,327	3,294	3,317	3,279	3,242	3,226	3,203	3,162	3,165	3,155	3,103	3,066	3,020	2,978	2,968
大野地区	2,761	2,772	2,776	2,783	2,762	2,726	2,717	2,697	2,676	2,627	2,614	2,619	2,593	2,563	2,524	2,497	2,477	2,435	2,405
加茂谷地区	2,796	2,768	2,732	2,699	2,652	2,610	2,595	2,548	2,471	2,409	2,341	2,321	2,278	2,218	2,183	2,123	2,093	2,050	2,010
桑野地区	4,468	4,425	4,395	4,361	4,351	4,334	4,319	4,233	4,231	4,213	4,166	4,132	4,092	4,059	4,046	3,992	3,931	3,889	3,837
見能林地区	11,155	11,119	11,260	11,304	11,355	11,259	11,214	11,195	11,155	11,140	11,166	11,052	11,001	10,897	10,842	10,839	10,750	10,620	10,441
新野地区	4,719	4,653	4,569	4,490	4,417	4,390	4,339	4,260	4,200	4,167	4,107	4,052	3,917	3,914	3,814	3,731	3,621	3,532	3,480
福井地区	2,864	2,813	2,802	2,771	2,743	2,718	2,686	2,666	2,602	2,564	2,520	2,473	2,422	2,381	2,341	2,287	2,235	2,182	2,136
樺地区	2,177	2,122	2,094	2,052	1,990	1,946	1,889	1,828	1,768	1,726	1,690	1,648	1,620	1,579	1,543	1,481	1,435	1,381	1,351
伊島地区	222	209	205	195	203	205	201	197	191	195	184	181	183	174	180	180	176	173	165
橘地区	3,629	3,540	3,493	3,431	3,383	3,322	3,220	3,154	3,109	3,023	2,960	2,881	2,821	2,780	2,728	2,666	2,612	2,516	2,417
那賀川地区	10,921	10,948	11,026	11,056	11,017	11,159	11,277	11,273	11,230	11,223	11,232	11,165	11,227	11,301	11,230	11,153	11,154	11,044	10,896
羽ノ浦地区	12,004	12,057	12,177	12,300	12,445	12,501	12,593	12,667	12,772	12,830	12,912	13,027	13,107	13,217	13,210	13,268	13,265	13,338	13,322
市全体	81,236	80,824	80,820	80,630	80,265	80,071	79,843	79,353	78,905	78,469	78,041	77,521	77,167	76,974	76,407	75,813	75,228	74,459	73,834

### 3.3.2 メッシュ人口の増減

#### (1) 人口の増減分布

2011年の東日本大震災が、阿南市の人口の増減に与えた影響について、4次(500m)メッシュの人口データが提供<sup>2)</sup>されている2010年と2015年の国勢調査のメッシュ人口を比較し、地域別の人口増減の特徴を分析する。

東日本大震災前後の2010年と2015年の各メッシュ人口を比較し、人口の増減状況を示したのが図3-2である。阿南市の人口は減少傾向を示しているが、全体的に「人口減」の青メッシュも、「人口増」を示す赤メッシュも市内一様に分布している。図3-2の人口の増減分布を見る限り、津波被害の危険性が高い沿岸部地域での人口減などの地域別の特徴を見いだすことは難しい。

#### (2) 津波被害の危険性と人口増減

東日本大震災による人口増減について、津波被害の危険性の観点から、地域の特徴を(1) 人口の増減分布のデータで分析する。津波被害の危険性として「L2 想定津波浸水深」と「海岸線までの距離」の2指標を用いる。L2 想定津波浸水深については、メッシュ中心点における徳島県が公表<sup>3)</sup>している想定津波浸水深をGISを用いてデータ化する

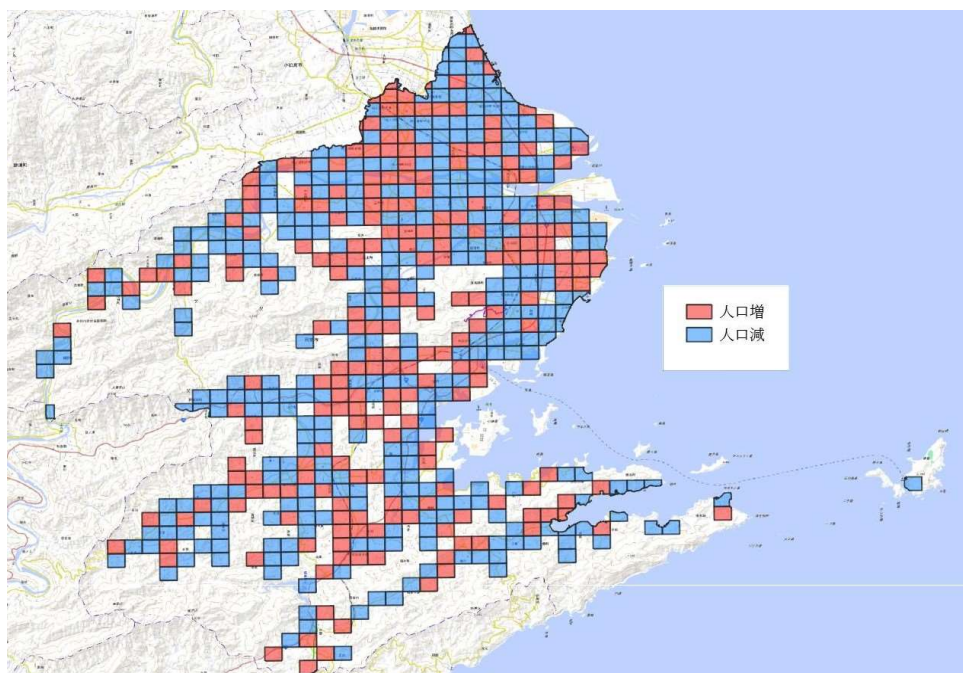


図 3-2 人口の増減（2010年，2015年国勢調査4次メッシュ比較）



とともに、海岸線までの距離についても、メッシュ中心点から海岸線までの最短距離をGISで計算しデータ化する。津波被害の危険性として、これらメッシュ毎にデータ化された指標を用いる。

まず、L2 想定津波浸水深と人口増減率の関係を示したのが図 3-3 である。人口増減率が 0 未満、すなわち人口減少が生じているメッシュ数割合は、想定津波浸水深 0.3m 以上で想定津波浸水深に応じて高くなっている。0.3m 未満では、内陸部の過疎が進んでいる地域を含んでいるため、人口減少メッシュ割合が 70%前後と多くなっている。

次に、海岸線までの距離との関係を示したのが図 3-4 である。人口減少となっている割合は、海岸線まで 1,000m 未満のメッシュで約 70%と最も高いものの、全体的には海岸線までの距離に関係無く 60%前後であり、海岸線までの距離と人口増減率に目立った関係性は、見いだせない。

L2 想定津波浸水深と海岸線までの距離の関係について示したのが図 3-5 である。この図において、想定津波浸水深は、メッシュ毎の想定津波浸水深範囲の中央値を代表浸水深とし、海岸線までの距離は、0.1km で四捨五入し、1km 単位に丸めている。これによると、想定津波浸水深の最深値は、海岸線までの距離が近くなるとともに深くなっていることから、想定津波浸水深の最深値と海岸線までの距離には関係性が見られる。しかし、海岸線までの距離が近くても、地形上の理由等で想定津波浸水深が 0m や浅い箇所も多くあるため、全体的にみると海岸線までの距離が近くても、必ずしも想定津波浸水深は深くはない。このことが、人口増減率と想定津波浸水深の間に関係性は見いだせるが、海岸線までの距離との間に関係性を見いだせない要因の 1 つであると考える。

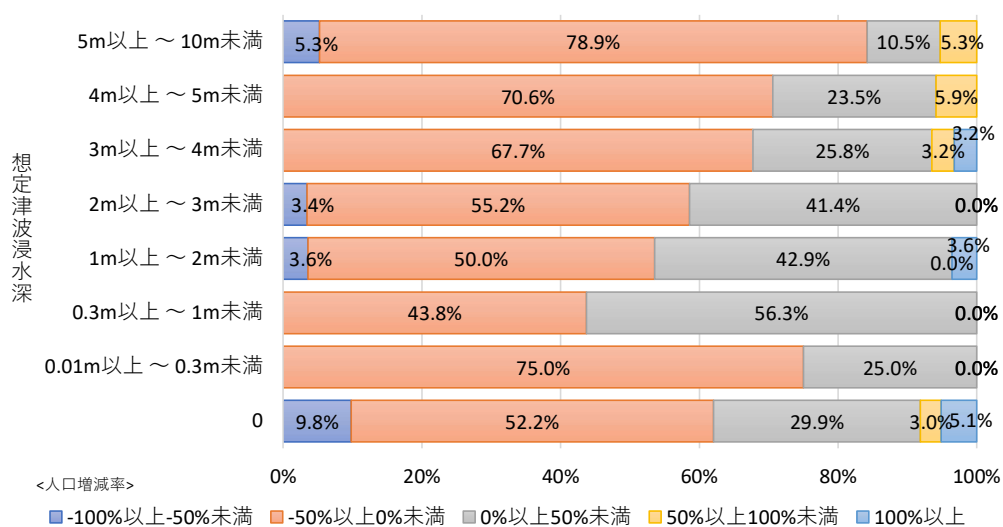


図 3-3 人口増減率と L2 想定津波浸水深を構成するメッシュ数割合

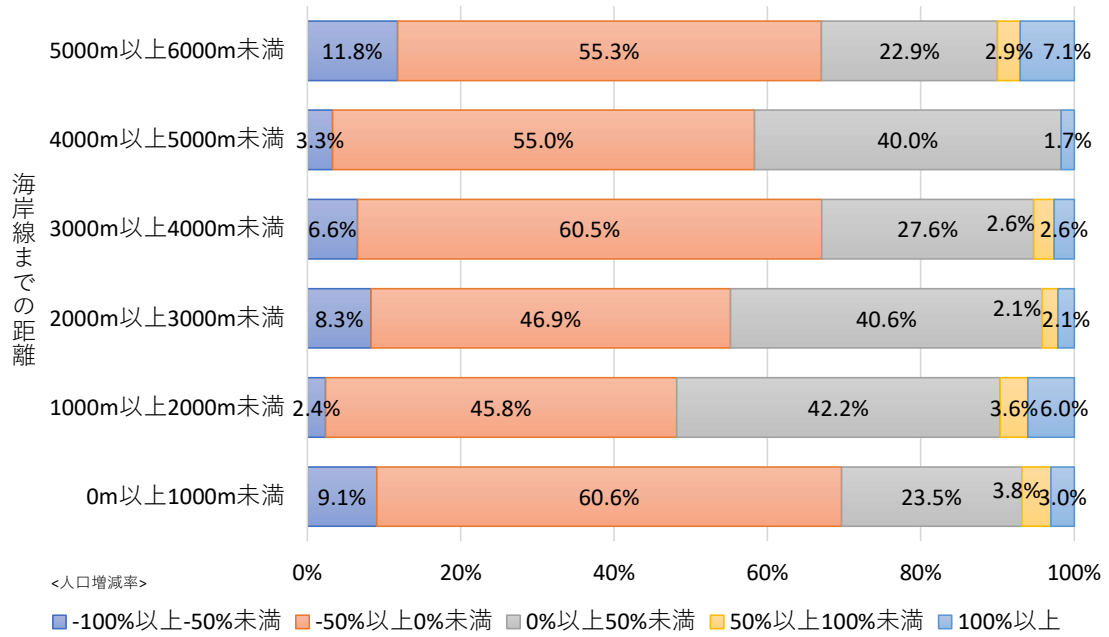


図 3-4 人口増減率と海岸線までの距離を構成するメッシュ数割合

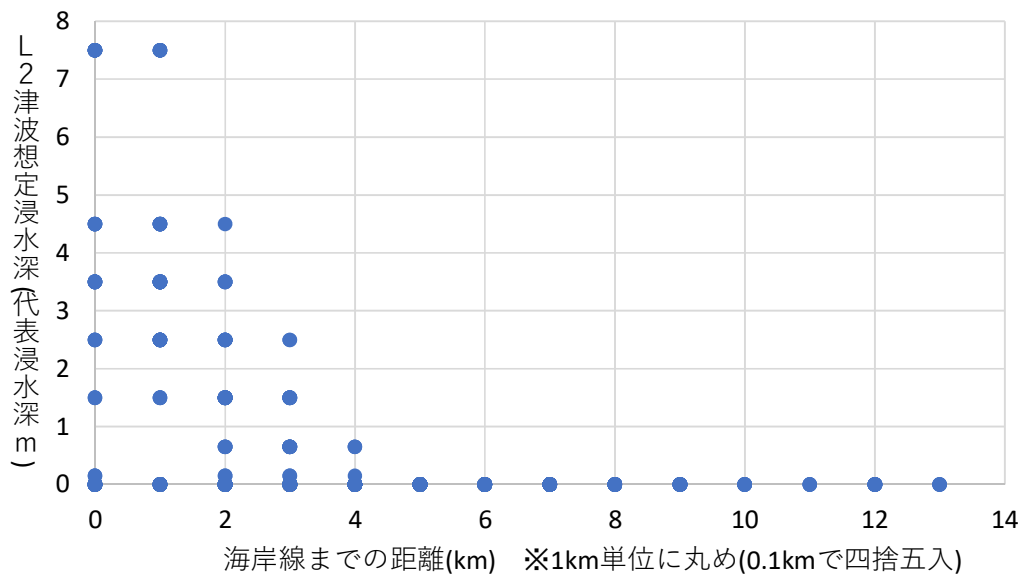


図 3-5 L2 想定津波浸水深と海岸線までの距離

### 3.3.3 地区別人口の増減

阿南市における東日本大震災後の人口増減は、3.3.2メッシュ人口の増減で津波被害の危険性を示す指標の1つである「想定津波浸水深」と関係があると推測された。次に、メッシュより広範囲である地区別においても、人口増減率と津波被害の危険性についての分析を行い、3.3.2メッシュ人口の増減と同じように、これらに関係性があるか確かめる。

阿南市の地区別人口について、表3-1のデータから分析する。東日本大震災前後の人口を比較するため、東日本大震災前の2010年の各地区人口を1.0として2000年から2018年の人口変化を示したのが図3-6である。これによると、図3-7に示す津波浸水想定区域をもつ「椿地区」、「橘地区」、「福井地区」の人口減少が大きい。この減少が、東日本大震災の影響による津波被害の危険性と関係があるのか、それとも過去からの人口減少傾向の延長線上にあるのか判断する必要があることから、次の(1)～(3)の手順で分析する。

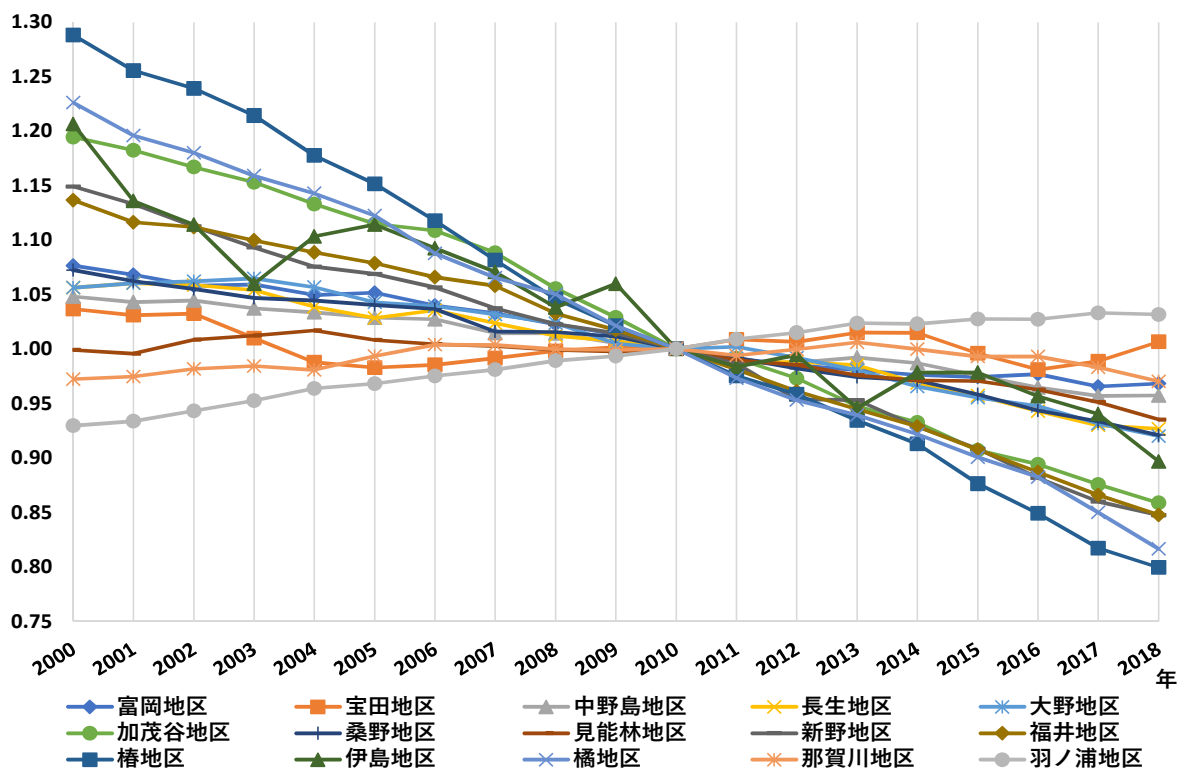


図 3-6 東日本大震災前後の人口変化



図 3-7 地区と L2 津波浸水想定区域

(1) 回帰分析

東日本大震災前（2000 年から 2010 年まで）の各地区における人口変化の傾向を調べるため、地区  $i$  の人口  $P_i$  を被説明変数、西暦年  $A$  を説明変数として、

$$P_i = \alpha_i A + \beta_i \quad (3-1)$$

について、回帰分析を実施し、その結果を表 3-2 に示す。

表 3-2 地区別人口の回帰分析結果

	$\alpha_i$	$\beta_i$	相関係数 R
富岡地区	-77.32	166539.59	-0.98
宝田地区	-12.07	27225.45	-0.68
中野島地区	-23.71	52567.73	-0.98
長生地区	-20.28	43977.23	-0.97
大野地区	-16.65	36111.55	-0.93
加茂谷地区	-44.12	91058.86	-0.99
桑野地区	-28.53	61515.00	-0.99
見能林地区	-4.86	20962.68	-0.22
新野地区	-60.45	125585.05	-1.00
福井地区	-32.57	68012.77	-0.99
椿地区	-50.42	103023.18	-1.00
伊島地区	-2.60	5413.64	-0.86
橋地区	-66.20	136027.73	-1.00
那賀川地区	36.01	-61074.41	0.90
羽ノ浦地区	93.63	-175244.68	1.00
市全体	-310.15	701701.36	-0.98

これから、「宝田地区」、「見能林地区」、「伊島地区」を除く地区では、相関係数が0.9を超えており、東日本大震災前の人口変化の傾向を得ることができる。

## (2) $\chi^2$ 検定

次に、東日本大震災前の人口変化が、東日本大震災後も継続するとした場合に、式(3-1)から計算される推計人口 $\hat{P}_i$ と、実測人口 $P_i$ の適合度を $\chi^2$ 検定により行う。

$\chi^2$ 検定における帰無仮説は、「東日本大震災（2011年）以降の実測人口 $P_i$ は、式(3-1)の回帰式から計算される推計人口 $\hat{P}_i$ と差が無い（東日本大震災前までの人口の増減傾向と差が無い）」とする。検定に必要な実測人口 $P_i$ 及び推計人口 $\hat{P}_i$ と $\chi^2$ を求めたのが表3-3である。実測値 $P_i$ 及び推計人口 $\hat{P}_i$ に「有意の差」があるか棄却率1%で検定した結果、

表 3-3 地区別人口推計と $\chi^2$ 検定の結果

	上段：実測値 $p_i$ ，下段：回帰式による推計値 $\hat{p}_i$ (人)																		$\chi^2$	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018
富岡地区	11,889	11,796	11,682	11,697	11,589	11,614	11,483	11,407	11,291	11,192	11,043	10,945	10,879	10,827	10,780	10,759	10,787	10,663	10,692	7.525
	11,903	11,826	11,749	11,671	11,594	11,517	11,439	11,362	11,285	11,207	11,130	11,053	10,975	10,898	10,821	10,743	10,666	10,589	10,512	
宝田地区	3,114	3,097	3,101	3,034	2,967	2,953	2,960	2,979	2,998	3,009	3,004	3,030	3,024	3,049	3,048	2,992	2,947	2,970	3,024	33.381
	3,080	3,068	3,056	3,044	3,032	3,020	3,008	2,995	2,983	2,971	2,959	2,947	2,935	2,923	2,911	2,899	2,887	2,875	2,863	
中野島地区	5,134	5,109	5,117	5,081	5,064	5,040	5,033	4,970	4,969	4,925	4,899	4,833	4,838	4,860	4,835	4,779	4,725	4,688	4,690	2.344
	5,150	5,126	5,102	5,078	5,055	5,031	5,007	4,984	4,960	4,936	4,912	4,889	4,865	4,841	4,818	4,794	4,770	4,746	4,723	
長生地区	3,383	3,396	3,391	3,376	3,327	3,294	3,317	3,279	3,242	3,226	3,203	3,162	3,165	3,155	3,103	3,066	3,020	2,978	2,968	7.461
	3,414	3,393	3,373	3,353	3,332	3,312	3,292	3,272	3,251	3,231	3,211	3,190	3,170	3,150	3,130	3,109	3,089	3,069	3,049	
大野地区	2,761	2,772	2,776	2,783	2,762	2,726	2,717	2,697	2,676	2,627	2,614	2,619	2,593	2,563	2,524	2,497	2,477	2,435	2,405	10.256
	2,802	2,786	2,769	2,752	2,736	2,719	2,703	2,686	2,669	2,653	2,636	2,619	2,603	2,586	2,569	2,553	2,536	2,519	2,503	
加茂谷地区	2,796	2,768	2,732	2,699	2,652	2,610	2,595	2,548	2,471	2,409	2,341	2,321	2,278	2,218	2,183	2,123	2,093	2,050	2,010	2.187
	2,823	2,778	2,734	2,690	2,646	2,602	2,558	2,514	2,470	2,425	2,381	2,337	2,293	2,249	2,205	2,161	2,117	2,072	2,028	
桑野地区	4,468	4,425	4,395	4,361	4,351	4,334	4,319	4,233	4,231	4,213	4,166	4,132	4,092	4,059	4,046	3,992	3,931	3,889	3,837	7.187
	4,460	4,432	4,403	4,375	4,346	4,318	4,289	4,261	4,232	4,204	4,175	4,147	4,118	4,090	4,061	4,033	4,004	3,975	3,947	
見能林地区	11,155	11,119	11,260	11,304	11,355	11,259	11,214	11,195	11,155	11,140	11,166	11,052	11,001	10,897	10,842	10,839	10,750	10,620	10,441	115.067
	11,235	11,231	11,226	11,221	11,216	11,211	11,206	11,201	11,197	11,192	11,187	11,182	11,177	11,172	11,167	11,162	11,158	11,153	11,148	
新野地区	4,719	4,653	4,569	4,490	4,417	4,390	4,339	4,260	4,200	4,167	4,107	4,052	3,917	3,914	3,814	3,731	3,621	3,532	3,480	14.317
	4,694	4,634	4,573	4,513	4,452	4,392	4,331	4,271	4,211	4,150	4,090	4,029	3,969	3,908	3,848	3,787	3,727	3,667	3,606	
福井地区	2,864	2,813	2,802	2,771	2,743	2,718	2,686	2,666	2,602	2,564	2,520	2,473	2,422	2,381	2,341	2,287	2,235	2,182	2,136	30.887
	2,867	2,835	2,802	2,770	2,737	2,704	2,672	2,639	2,607	2,574	2,542	2,509	2,476	2,444	2,411	2,379	2,346	2,314	2,281	
椿地区	2,177	2,122	2,094	2,052	1,990	1,946	1,889	1,828	1,768	1,726	1,690	1,648	1,620	1,579	1,543	1,481	1,435	1,381	1,351	15.114
	2,187	2,136	2,086	2,036	1,985	1,935	1,884	1,834	1,783	1,733	1,683	1,632	1,582	1,531	1,481	1,431	1,380	1,330	1,279	
伊島地区	222	209	205	195	203	205	201	197	191	195	184	181	183	174	180	180	176	173	165	0.674
	214	211	208	206	203	201	198	195	193	190	188	185	182	180	177	175	172	169	167	
橘地区	3,629	3,540	3,493	3,431	3,383	3,322	3,220	3,154	3,109	3,023	2,960	2,881	2,821	2,780	2,728	2,666	2,612	2,516	2,417	1.835
	3,628	3,562	3,495	3,429	3,363	3,297	3,231	3,164	3,098	3,032	2,966	2,900	2,833	2,767	2,701	2,635	2,569	2,502	2,436	
那賀川地区	10,921	10,948	11,026	11,056	11,017	11,159	11,277	11,273	11,230	11,223	11,232	11,165	11,227	11,301	11,230	11,153	11,154	11,044	10,896	95.488
	10,944	10,980	11,016	11,052	11,088	11,124	11,160	11,196	11,232	11,268	11,304	11,340	11,376	11,412	11,448	11,484	11,520	11,556	11,592	
羽ノ浦地区	12,004	12,057	12,177	12,300	12,445	12,501	12,593	12,667	12,772	12,830	12,912	13,027	13,107	13,217	13,210	13,268	13,265	13,338	13,322	22.228
	12,010	12,103	12,197	12,291	12,384	12,478	12,572	12,665	12,759	12,853	12,946	13,040	13,133	13,227	13,321	13,414	13,508	13,602	13,695	
市全体	81,236	80,824	80,820	80,630	80,265	80,071	79,843	79,353	78,905	78,469	78,041	77,521	77,167	76,974	76,407	75,813	75,228	74,459	73,834	134.788
	81,410	81,100	80,790	80,480	80,170	79,860	79,550	79,239	78,929	78,619	78,309	77,999	77,689	77,379	77,068	76,758	76,448	76,138	75,828	

有意水準 \*\*\*1%, \*\*5%

「宝田地区」, 「見能林地区」, 「福井地区」, 「那賀川地区」, 「羽ノ浦地区」の5地区で有意差となり帰無仮説が棄却されることから, これら5地区は, 東日本大震災後に人口の増減傾向に変化があったと推測される。

### (3) 検証

まず, (1)回帰分析の結果から検証する。表 3-2 において, 相関係数の低いものは, 推計人口  $\hat{P}_i$  の信頼性に疑問が残ることから, 相関係数が  $\pm 0.9$  より低い  $-0.68$  の「宝田地区」と  $-0.22$  の「見能林地区」は除外し, 残る「福井地区」, 「那賀川地区」, 「羽ノ浦地区」3地区の分析結果の信頼性は高いと判断する。

次に, 各地区の津波危険度を判定し, 津波危険度と(2)  $\chi^2$  検定の結果を検証する。各地区の津波危険度を判定するため, 各地区の津波浸水想定区域の面積割合及び, 想定津波浸水深 5m 以上の割合 (分母は津波浸水想定区域面積) を求め, それぞれ小さい順に 1~15 点を配点し, その合計を求める。合計点数の上位から 3 地区ずつのグループに分け, 津波危険度が高い (点数が高い) 順に A, B, C, D, E のランクを付けたのが, 表 3-4 である。ただし, 全く浸水しない地区は E とする。

表 3-4 地区別津波危険度

	L2浸水面積		L2浸水面積のうち 浸水深5m以上		点数合計	津波 危険度
	率	点数	率	点数		
富岡地区	66.4%	11	1.0%	8	19	B
宝田地区	3.0%	4	0.0%	1	5	D
中野島地区	42.3%	9	0.0%	1	10	C
長生地区	0.6%	2	0.0%	1	3	D
大野地区	1.1%	3	0.0%	1	4	D
加茂谷地区	0.0%	1	0.0%	1	2	D
桑野地区		0		0	0	E
見能林地区	73.0%	12	11.3%	9	21	A
新野地区		0		0	0	E
福井地区	7.3%	6	42.8%	13	19	B
椿地区	6.8%	5	31.4%	11	16	C
伊島地区	24.7%	8	18.9%	10	18	B
橘地区	58.8%	10	33.3%	12	22	A
那賀川地区	90.8%	13	0.1%	7	20	A
羽ノ浦地区	17.3%	7	0.0%	1	8	C

回帰分析と $\chi^2$ 検定の結果から、信頼性が高いとされる「福井地区」「那賀川地区」「羽ノ浦地区」のうち、「福井地区」、「那賀川地区」は、津波危険度が高いA、Bとなっていることから、東日本大震災が人口の増減に影響を与えていると推測される。

これらの中の「那賀川地区」については、東日本大震災前までは回帰分析において相関係数と係数 $a_i$ がプラスとなり、人口の増加傾向を示していたが、東日本大震災後は、一転して人口の減少傾向を示している。 $\chi^2$ 検定からもわかるように那賀川地区は、明らかに人口の増減について変化がある。

また、津波危険度がCとなっている「羽ノ浦地区」については、津波被害の危険性が比較的低いいため、東日本大震災前後とも人口は増加傾向を示している。しかし、東日本大震災後は、東日本大震災前の増加傾向より鈍化しており東日本大震災による影響を受けている可能性がある。

一方、「福井地区」、「那賀川地区」以外で津波危険度がA、Bとなっている地区が「見能林地区」、「橘地区」、「富岡地区」、「伊島地区」の4地区存在する。「見能林地区」については、回帰分析での相関係数が低いものの $\chi^2$ 検定で有意差があり、「橘地区」については、図3-6で示すように震災後の人口減少率が大きくなっていることから、両地区は、統計的な説明は難しいが、東日本大震災の影響を少なからず受けている可能性がある。残りの「富岡地区」については、阿南市中心部で人が集まりやすい地区であり、「伊島地区」については、離島で地理条件も異なり人口も少ないことから、両地区は津波危険度が高いにもかかわらず東日本大震災の影響が少なかったと推測される。

### 3.3.4 人口変化のまとめ

東日本大震災後の人口変化について、東日本大震災が与えた影響を4次(500m)メッシュと地区別の分析結果から、次のことがわかる。

- ・ 人口減となるメッシュ数割合が、想定津波浸水深が深いほど高くなる傾向がある。
- ・ 地区別の人口増減と津波危険度は、津波危険度が高い「福井地区」「那賀川地区」

で有意差があること等から関係性があると推測される。

これらのことから、阿南市においては、東日本大震災の発生を契機に想定津波浸水深等の津波被害の危険性が、人口減少要因の1つとなっている可能性があると考えられる。

## 3.4 阿南市の地価変化

### 3.4.1 地価データ

津波被害の危険性が高い沿岸部において、東日本大震災が人口や土地需要に変化を及ぼし、地価に影響を与えていると考えられることから、東日本大震災が、地価に与えた影響についての分析を行う。

分析に用いる地価データとしては、実勢取引価格が望ましいが、全ての箇所で同一条件の取引価格を収集することが困難であるため、データの入手が容易な公示価格と基準地価とする。公示価格は、地価公示法（昭和44年法律第49号）に基づいて、土地鑑定委員会が毎年1月1日時点の標準地の正常な価格を公示するものである。また、基準地価は、国土利用計画法施行令（昭和49年政令第387号）第9条に基づき、都道府県知事が不動産鑑定士の鑑定評価を求め、毎年7月1日時点の基準地の価格を判定し、結果を公表するものである。このように、公示価格と基準地価の評価時点は異なるが、その目的がほぼ同一であることから、ここでは、同一の地価として年度単位でまとめて扱うこととした。年度単位とすることにより、2010年度は東日本大震災前、2011年度は、東日本大震災後の地価となり東日本大震災前後で、それぞれ1つの年度として扱うことが可能となる。

### 3.4.2 地価の分析

#### (1) 地価の推移

阿南市において東日本大震災発生前後の地価の変化を分析する。2018年度に公表された阿南市の公示価格及び基準地価32箇所のうち、利用状況が住宅地かつ、同一地点で長期間のデータが揃っている表3-5に示す10地点の地価について、2003年度から2018年度までの15年間の経年変化を示したのが図3-8である。さらに、東日本大震災前後の地価の変化を分析するため、東日本大震災前の2010年度の各地点の地価を1.0としたのが図3-9である。

これらの図から、東日本大震災前後における地価の特徴は、次のとおりである。

- ・ 地価が全ての地点において、15年間で概ね半減している。
- ・ 東日本大震災前の地価下落率が、震災後より大きい。
- ・ 2014年度、2015年度頃から地価は横ばいとなっている。
- ・ 阿南市中心部に近い地価の高いグループと、阿南市中心部から離れた地価の低いグループに分類できる。



- ・ 東日本大震災後で地価が上昇しているのは、羽ノ浦町のみである。
- ・ 東日本大震災後の地価は、沿岸部の橘町が大きく下落しているものの、他の沿岸部地域の下落傾向は見いだせない。
- ・ 年度を経ることにより、地価の高いグループと低いグループの差が縮小している。

表 3-5 地価経年変化の分析地点

地価区分	町名	地区名	地価地点
公示価格	津乃峰町	見能林地区	徳島県阿南市津乃峰町長浜433番53
公示価格	畷町	富岡地区	徳島県阿南市畷町新はり90番5外
公示価格	橘町	橘地区	徳島県阿南市橘町大浦27番7外
公示価格	見能林町	見能林地区	徳島県阿南市見能林町貞成38番8
公示価格	羽ノ浦町	羽ノ浦地区	徳島県阿南市羽ノ浦町古庄野神ノ本29番22外
基準地価	富岡町	富岡地区	徳島県阿南市富岡町東池田口7番2
基準地価	横見町	中野島地区	徳島県阿南市横見町中川原82番2
基準地価	加茂町	加茂地区	徳島県阿南市加茂町不け67番5外
基準地価	中大野町	大野地区	徳島県阿南市中大野町北傍示476番2
基準地価	那賀川町	那賀川地区	徳島県阿南市那賀川町芳崎47番外

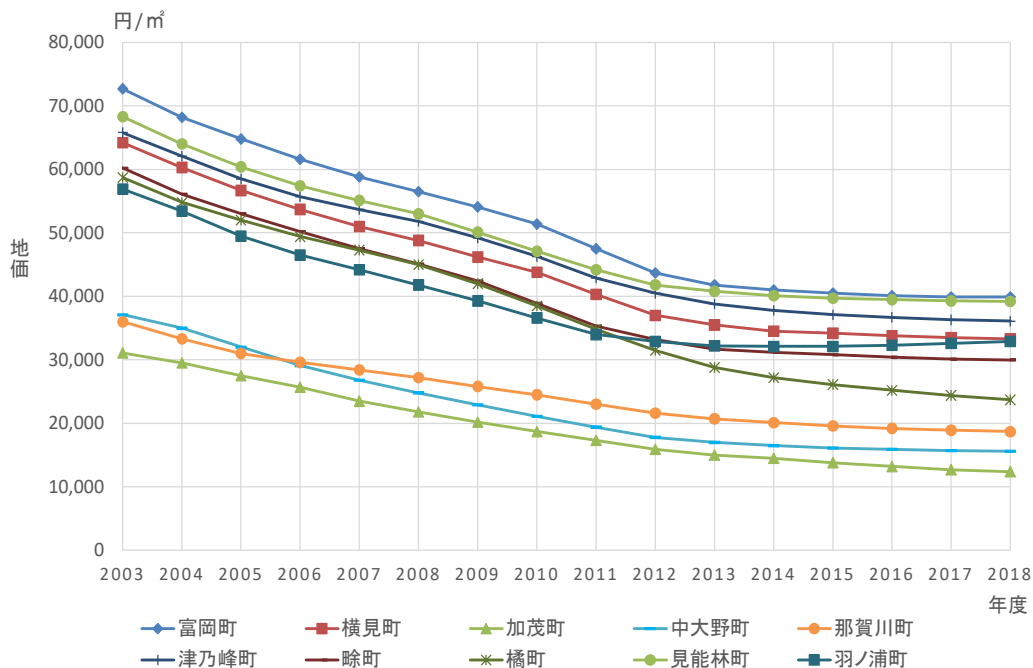


図 3-8 地価の推移

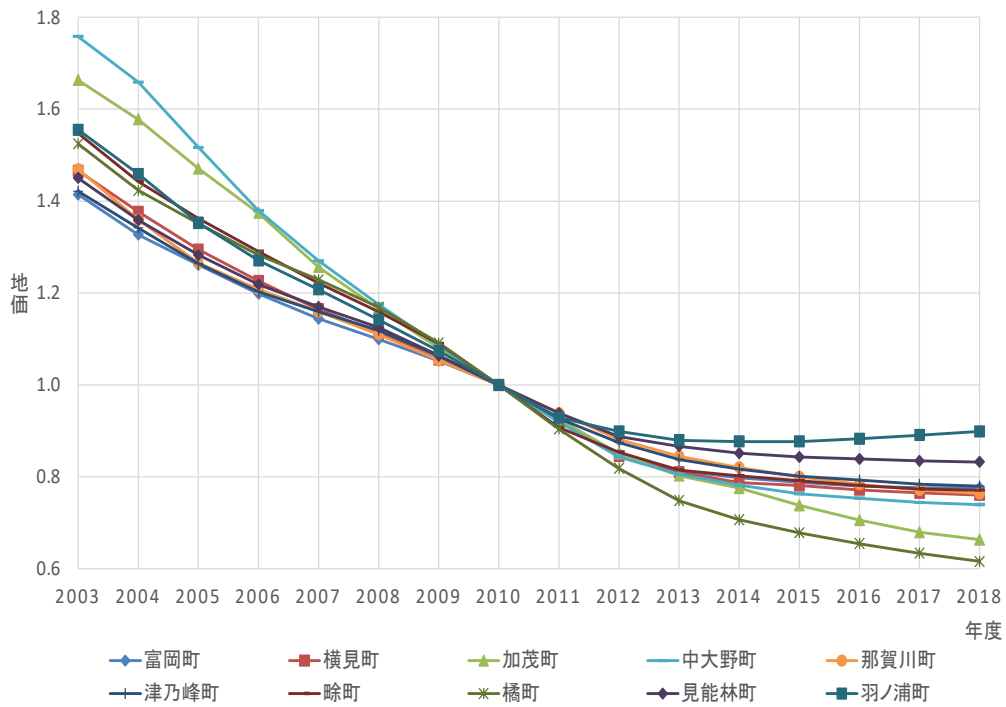


図 3-9 地価の推移（2010 年度を 1.0）

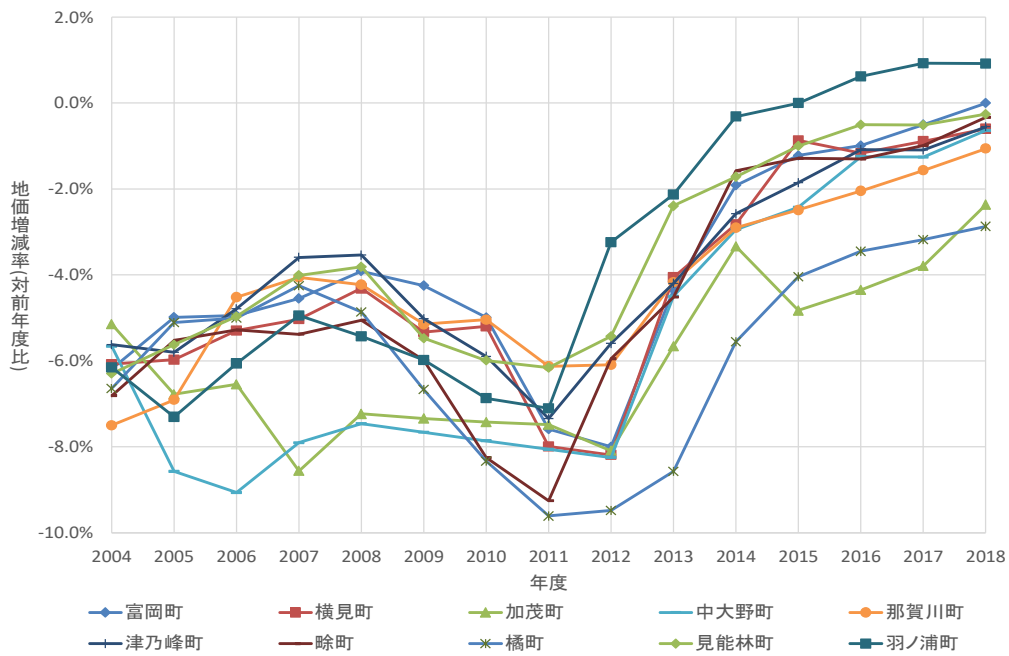


図 3-10 地価の対前年度比増減率

## (2) 対前年比の推移

次に、2004年度から2018年度までの間において、地価の対前年度増減率の分析を行う。地価の対前年度増減率の推移を図3-10に示す。この図から、東日本大震災前後における地価の対前年度増減率の特徴は、次のとおりである。

- ・ 全体的傾向は、年々減少率が小さくなっている。
- ・ 東日本大震災発生後の2011年度は、地域特性に関係なく全ての地域で急激に落ち込み、グラフ上の谷を形成している。

これらから、東日本大震災が一時的に地価に影響を与えていると推測される。

## (3) 地価の推計

地価を形成する要因として、津波の危険性が寄与しているのか分析を行う。津波の危険性としては、3.2 既往の研究で示された「海岸線までの距離」、「L2 想定津波浸水深」とする。また、一般的に地価は、利便性が良く、人の集まる地域で高くなることから、津波の危険性とは関係無いが「最寄駅までの距離」についても検討する。

### ア) 線形重回帰分析による推計

分析にあたっては、最寄駅までの距離[m]、海岸線までの距離[m]、L2 想定津波浸水深[m]を説明変数、地点地価[円/m<sup>2</sup>]を被説明変数として、線形重回帰分析を行う。

東日本大震災前の2003年度、2010年度、震災後の2011年度、2018年度で回帰分析をおこなった結果が表3-6である。相関係数は、いずれの年度も0.8以上と高く再現性は高い。偏回帰係数のうち「最寄駅までの距離」は、係数がマイナスで駅から離れるほど地価が安いことを示しており有意となっている。「海岸線までの距離」は、係数がプラスで海岸線まで遠くなるほど地価が高くなることを示しているが、有意水準10%を外れている。「L2 想定津波浸水深」は、係数がプラスで想定津波浸水深の深い場所ほど地価が高くなることを示し、かつ有意水準20%を外れている。

表 3-6 地価の線形重回帰分析結果

地価年度	偏回帰係数				重相関係数
	駅までの距離	海岸までの距離	L2想定津波浸水深	切片	
2003年度	-5.16 (-2.892) **	3.82 (1.264)	3440.99 (1.078)	54293.06 (5.025) ***	0.847
2010年度	-4.19 (-3.425) **	3.23 (1.557)	3022.74 (1.383)	35265.67 (4.766) ***	0.883
2011年度	-3.97 (-3.645) **	3.13 (1.695)	2864.48 (1.470)	32304.17 (4.899) ***	0.892
2018年度	-3.87 (-3.863) *	2.80 (1.654)	1583.01 (0.885)	29382.60 (4.852) ***	0.895

( )内はt値； 有意水準 \*\*\*1%, \*\*5%, \*10%

表 3-7 地価増減率の線形重回帰分析結果

増減率 対比年度	偏回帰係数				重相関 係数
	駅までの距離	海岸までの距離	L2想定津波浸水深	切片	
2011/2010	-2.3E-04 (-0.954)	2.96E-04 (0.733)	9.90E-02 (0.233)	-8.02 (-5.575) ***	0.383
2012/2010	-3.3E-04 (-0.661)	5.38E-05 (0.000)	-3.79E-01 (-0.421)	-12.43 (-4.081) ***	0.423

()内はt値； 有意水準 \*\*\*1%, \*\*5%, \*10%

つぎに、東日本大震災前後での地価の増減率に、津波の危険性がどの程度寄与しているか線形重回帰分析を用いて行う。先に用いた公示価格、基準地価の10地点について、東日本大震災前の2010年度を基準とした2011年度、2012年度のそれぞれの増減率[%]を被説明変数、地価の分析と同じ「最寄駅までの距離」、「海岸線までの距離」、「L2想定津波浸水深」を説明変数として回帰分析を行った結果が表3-7である。重相関係数は、0.4前後と低く再現性は悪い。個々の偏相関係数のうち「最寄駅までの距離」は、マイナスの係数で駅に遠いほど下落傾向となることを示しているが、有意水準10%から外れており信頼性は低い。「海岸線までの距離」は、プラスの係数符号が海岸線まで遠いほど増加傾向となることを示しているが、有意水準10%から外れていることから信頼性は低い。「L2想定津波浸水深」については、係数符号が2011年度と2012年度で異なることから、増減率へ寄与する方向性がつかめないとともに、有意水準10%を外れていることから信頼性はかなり低い。

イ) 対数重回帰分析による推計

3.2 既往の研究において用いられた地価下落率の自然対数モデルによる重回帰分析を式(3-2)で行う。

$$\ln P_{1i} = \alpha + \beta_0 \ln P_{2i} + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 \quad (3-2)$$

ここで、 $\ln P_{1i}$ は地価地点*i*の東日本大震災後における地価[円/m<sup>2</sup>]の自然対数値、 $\ln P_{2i}$ は地価地点*i*の東日本大震災前における2010年度地価の自然対数値、 $x_1$ は最寄駅までの距離[m]、 $x_2$ は海岸線までの距離[m]、 $x_3$ はL2想定津波浸水深[m]、それぞれの係数及び定数項を $\beta_0 \sim \beta_3$ 、 $\alpha$ とする。 $\ln P_{1i}$ を2011年度、2012年度地価として重回帰分析を行った結果が表3-8である。

表 3-8 地価の対数重回帰分析結果

被説明変数 P <sub>i</sub> 年度	偏回帰係数					重相関 係数
	2010年度地価 $\beta_0$	駅までの距離 $\beta_1$	海岸線までの距離 $\beta_2$	L2想定津波浸水深 $\beta_3$	定数項	
2011	9.5E-01 (39.663) ***	-8.1E-06 (-2.230) *	6.79E-06 (1.666)	4.61E-03 (1.084)	0.40 (1.581)	0.9997
2012	9.4E-01 (14.061) ***	-1.1E-05 (-1.083)	5.07E-06 (0.447)	-7.46E-05 (-0.006)	0.48 (0.678)	0.9978

重相関係数は、ほぼ 1.0 となり良い結果が得られたが、個々の係数を見てみると、2010 年度地価の自然対数に係る係数  $\beta_0$  は、有意水準 1% で有意なことから信頼性は高い。「駅までの距離」に係る係数  $\beta_1$  は、マイナスで駅に遠いほど地価が安くなること、2011 年度は有意水準 5% で有意だが、2012 年度は有意ではなく信頼性に欠ける。「海岸線までの距離」  $\beta_2$  は、プラス係数で海岸線まで遠いほど地価は高いが、有意でないことから信頼性に欠ける。「L2 想定津波浸水深」は、年度により係数符号が異なり、有意でもないことから信頼性に欠ける。これらから、3.2 既往の研究では、海岸線までの距離や想定津波浸水深が徳島都市圏における地価変化要因と示されていたが、本研究の阿南市に限った分析では、海岸線までの距離や想定津波浸水深が地価変化の要因である可能性は低い。

### 3.4.3 地価変化のまとめ

地価の価格形成については、津波被害の危険性が影響を与えると予測していたが、「海岸線までの距離」、「L2 想定津波浸水深」より、「最寄駅までの距離」の影響が大きい結果となった。しかし、「最寄駅までの距離」も、他の要因と比較して影響が大きいという程度で、決定的な要因とはなっていない。

また、地価の増減率では、津波被害の危険性や最寄駅までの距離との関係性は低い結果となった。これらのことから、阿南市に限れば津波被害の危険性が、地価変化に影響を与えている可能性は低いと考える。ただし、3.4.2 (1)地価の推移、3.4.2 (2)対前年比の推移で見られるように、東日本大震災後において津波被害の危険性が高い沿岸部の橘町は、他の地域と比較して地価の下落傾向が大きくなっていることや、東日本大震災直後は、全ての地域で地価が下落していることから、津波被害の危険性が地価に与える影響を完全に排除することはできないと考える。

## 参考文献

- 1) 徳島大学：戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）コミュニティがつなぐ安全・安心な都市・地域の創造研究開発領域研究開発プロジェクト「持続可能な津波防災・地域継承のための土地利用モデル策定プロセスの検討」研究開発実施終了報告書，研究開発期間平成 25 年 10 月から平成 28 年 9 月，科学技術振興機構（JST）プロジェクトデータベース，  
[https://projectdb.jst.go.jp/file/JST-PROJECT-13418760/theme13418760\\_5612375.pdf](https://projectdb.jst.go.jp/file/JST-PROJECT-13418760/theme13418760_5612375.pdf)  
参照 2020-07-11.
- 2) 総務省統計局：政府統計の総合窓口(e-Stat) <https://www.e-stat.go.jp/about>  
参照 2020-07-11.
- 3) 徳島県：徳島県津波浸水想定（最大規模），2012 年 10 月 31 日，  
<https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2012121000010/>，参照 2020-07-11.

## 第4章 津波浸水想定区域におけるアンケート調査とGISの活用による住居移転の可能性について

### 4.1 はじめに

津波対策の中でも、津波が発生する前に津波被害を受けない地域等へ住居移転することは、非常に有効な対策である。住居移転の中でも集団移転に関しては、個人移転に比べて住居移転地の確保や住民の合意形成等の課題が多く、集団移転を実現するには、集団移転計画の策定をはじめとして、これら課題を一つひとつ解決していかなければならない。本章では、阿南市を対象として、住居移転に関するアンケート調査を行い、住居移転行動に影響を与える要因や移転候補地としての要件等を明らかにし、集団移転計画の策定に必要な基礎的な知見を得ることを目的としている。

### 4.2 既往の研究

発災前の住居移転に関する研究は、比較的数量が少なく、これまで被災後の住居移転に関する研究に重点がおかれてきている。発災前の住居移転に関しては、高知市をケーススタディとした武田らによる研究<sup>1)</sup>があり、住民アンケート調査を実施し、大規模な都市移転による住居移転の可能性について検討している。この研究によると、75%が個人移転を希望し、移転せず現地にとどまる住民も一定数いることが示されている。さらに、費用面の検証もなされており、移転に必要な費用が、建物被害予想額を下まわる結果となっている。

また、野呂による南海トラフ巨大地震の想定被災地における高台移転施策についての研究<sup>2)</sup>があり、高台移転への取り組み状況について市町村へのアンケート調査を実施し、財源や高台地域と津波浸水想定区域との分断等の課題を明らかにしている。

一方、新たな視点では、中長期的な津波災害廃棄物の低減策という視点で集団移転を取り上げた森田らによる研究<sup>3)</sup>がある。この研究によると、南海トラフ巨大地震における8県の津波浸水想定区域内の住民にアンケート調査を実施し、移転条件や個人・世帯属性による移転意向の違いについて、離散選択モデルを用いて分析を行い、若年層や子育て世帯と高齢者間の移転意向の動機付け要因の違い等を明らかにしている。

このようなアンケート調査により住民等の意向を分析した研究の他，都市計画の制度面に着目した浅野らの研究<sup>4)</sup>もある．この研究では，市街化調整区域における開発許可制度の運用による津波危険区域からの移転誘導の可能性について，浜松市をケーススタディとして分析しており，住民の危険回避・安全確保には規制強化より規制緩和が有効に働いているが，際限ない規制緩和には警鐘を鳴らしている．

徳島県内を対象としては，渡辺らの津波危険性を考慮した住宅立地傾向を分析した研究<sup>5)</sup>があり，2011年以降，海岸線から離れるほど住宅立地が進む傾向があることが示されている．

本章では，既往研究が少ない発災前における集落や近所単位の中・小規模の集団移転に着目するとともに，国の制度を活用した集団移転のあり方等，制度面からの検討も試みる．

### 4.3 アンケート調査

#### 4.3.1 アンケート調査の概要

このアンケート調査は，津波対策のソフト施策として有効な住居移転に関する住民の意識を調査し，今後の施策展開につなげていくため「世帯等の属性」，「住居移転希望」，「住居移転に影響する因子」等の項目について調査した．アンケート調査対象は，阿南市の津波浸水想定区域内の世帯とし，想定津波浸水深に比例して配布率が高くなるよう，2012年ハローページから2,000世帯を抽出した．アンケート調査は，2019年1月11日に郵送し139件が宛先不明で返送となり，同月25日を目処に回収した結果，748件（回収率37.4%）の回答を得ることができた（表4-1）．

#### 4.3.2 アンケート調査結果

##### (1) 世帯等の属性

回答者の属性は，年代別では70代以上が半数以上を占め，定年退職したとされる60代以上では約87%もある（図4-1）．性別では男性が約8割を占める（図4-2）．世帯人数では，2人が約43%と一番多く，単身を合わせた2人以下では約6割を占めている（図4-3）職業では，無職が約37%と一番多く，次いで会社員が約20%となっている（図4-4）．世帯年収では，200万円以上～400万円未満が40%と一番多く，200万円未満を含めると，年収400万円未満が約65%を占める（図4-5）．

一方，阿南市の年齢構成は，2015年国勢調査によると，70代以上が22%，60代以上



では約 38%となり、アンケート回答者の年齢構成と大きな開きがある（図 4-6）。世帯人数は、2018 年住宅土地・統計調査<sup>6)</sup>によると、アンケート回答者と同じく 2 人が一番多く、2 人以下も約 56%とアンケート回答者の世帯人数と大きな違いはなく、世帯年収では、300 万円未満が約 37%と一番多く、300 万円以上 500 万円未満を加えた 500 万円未満では、約 61%とアンケート回答者の世帯年収と大きな違いはない（表 4-2）

年齢構成、性別で阿南市の現況と大きな違いがあるのは、アンケートが世帯を対象とし、住居移転という家族単位の行動に関する内容であったため、家族内で決定権があり、時間のある高齢、男性の世帯主が、多く回答したこととによると推測できる。

表 4-1 アンケート調査概要

実施時期	2019年1月11日～25日
対 象	阿南市津波浸水想定区域内世帯
調査方法	郵送
発 送 数	2,000件
回 収 数	748件（回収率37.4%）
調査項目	居住地の想定津波浸水深
	世帯等の属性 （年齢、性別、世帯構成、職業、住居形態、年収等）
	津波浸水想定区域の居住状況
	住居移転希望
	住居移転の方法（個人移転、集団移転）
	個人移転又は集団移転する理由
	住居移転するきっかけ
	住居移転出来ない理由
	住居移転に影響する因子
	住居移転先の距離、津波浸水想定深
	住居移転先の自治体
	津波被災後の住居移転の方法

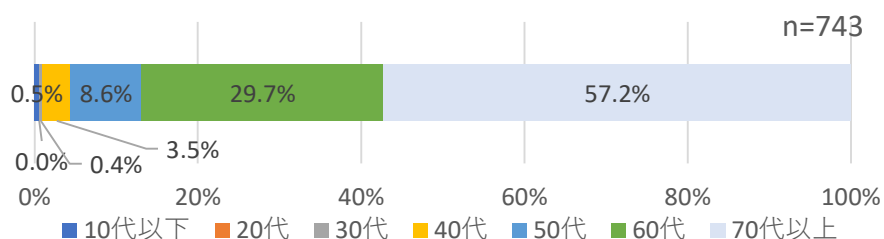


図 4-1 年齢構成

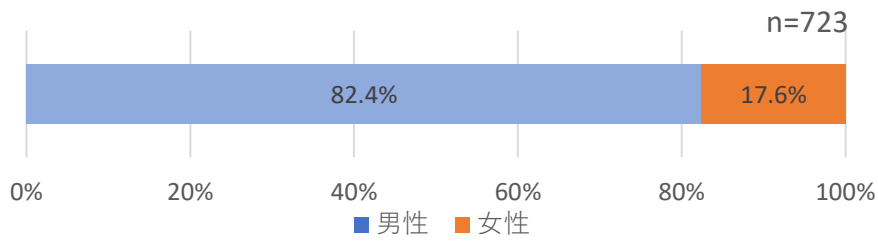


図 4-2 性別構成

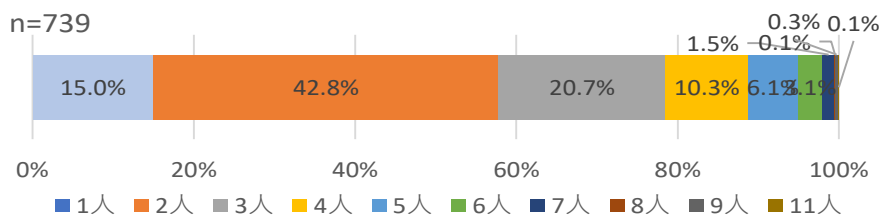


図 4-3 世帯人数

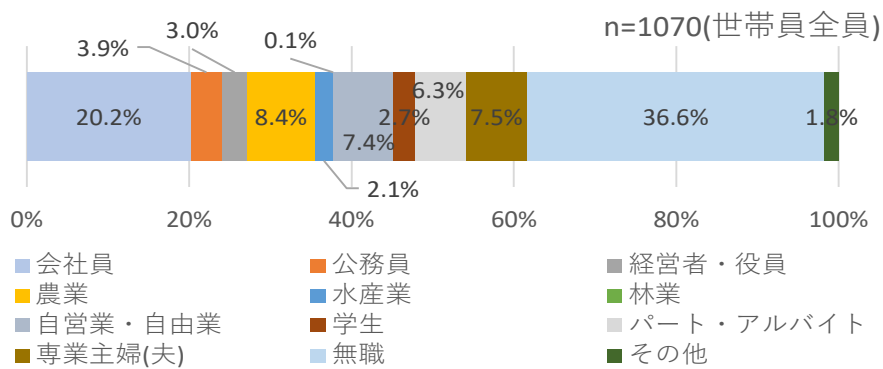


図 4-4 世帯員職業

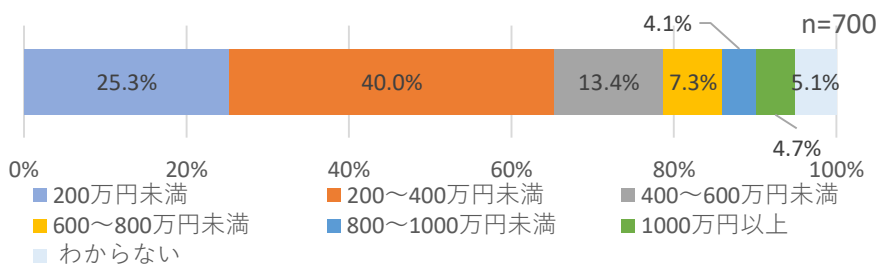


図 4-5 世帯年収

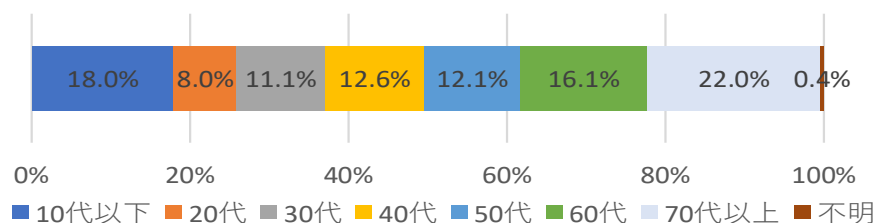


図 4-6 阿南市の人口構成

表 4-2 阿南市の世帯人員と世帯年収

		世帯人員							計
		1人	2人	3人	4人	5人	6人	7人以上	
世帯年収	300万円未満	15.0%	15.0%	4.6%	1.9%	0.5%	0.2%	0.2%	37.4%
	300～500万円未満	4.3%	8.2%	5.9%	3.1%	1.6%	0.8%	0.2%	24.0%
	500～700万円未満	1.4%	3.0%	4.3%	3.8%	1.3%	0.5%	0.5%	15.0%
	700～1000万円未満	0.4%	1.7%	2.5%	3.8%	1.1%	0.5%	0.2%	10.1%
	1000～1500万円未満	0.4%	0.8%	0.9%	1.2%	0.5%	0.4%	0.5%	4.6%
	1500万円以上	0.0%	0.2%	0.4%	0.3%	0.1%	0.1%	0.2%	1.2%
	不明	4.2%	1.7%	0.6%	1.1%	0.1%	0.0%	0.0%	7.7%
	計	25.7%	30.7%	19.1%	15.2%	5.2%	2.4%	1.8%	100.0%

## (2) 住居移転の希望状況

津波対策として住居移転を希望する者は、想定津波浸水深に比例して増加する傾向がある（図 4-7）。想定津波浸水深が 0.3m を超えると、「条件が揃えば移転したい」も含めて、住居移転を希望する者は約 3 割近くとなり、特に、想定津波浸水深が 5m 以上になると、約 6 割が住居移転を希望している。

また、「条件が揃えば移転したい」も含めた移転希望者のうち、個人移転を希望する者は約 8 割もある一方、集団移転を希望する者は 2 割弱にとどまり、集団移転の難しさが浮き彫りとなった（図 4-8）。個人移転を希望する理由としては、「自身の世帯の考えで素早く移転できる」が約 6 割と、他の理由に比べて圧倒的に多くなっている（図 4-9）。これは、集団移転が、広大な土地の確保や関係者間の調整等に時間を要するとともに、移転に関する個人の要望に対して制約が発生する等、個人が望む移転が難しいためではないかと推測される。

移転を希望する者が、移転の「きっかけ」となるのは、被災後の「津波被害を受ける」を除くと「住宅の建て替え」であり、その率は約 3 割と他の理由に比べて最も多くなっ

ている（図 4-10）。

どの地域へ移転を希望しているかは、現在の「自宅から 5km 未満（車で 10 分くらいまで）の距離」かつ、「阿南市内」が約 4 割を占め最大であった（図 4-11）。移転距離に関係なく比較すると、阿南市内への移転希望が約 6 割となり、移転先としては、現在の居住環境を変えたくない地元志向が強いと推測される（図 4-12）。移転先の想定津波浸水深については、津波浸水想定区域外が 6 割と最も多い。移転しない人を除くと、津波浸水想定区域外や高く盛土された造成地と想定津波浸水深が 1m 未満でほぼ 100%となり、当然ではあるが津波の影響を受けないところを希望している（図 4-13）。

住民の移転に関する代表的な行動としては、「現居住地から 5km 以内」の「阿南市内の津波浸水想定区域外」へ「住宅の建て替え」のタイミングで「個人移転」というものである。

一方、想定津波浸水深が 5m 以上でも約 4 割は移転しない等、津波発生時には命に関わる状況となる恐れがあるにもかかわらず、移転を希望しない者が多数いる。移転しない理由として、「経済的負担が大きい」が約 3 割と最大となっている。次いで「代々の土地を離れたくない」、「移転する体力不足」がそれぞれ約 1 割となっている。また、「移転を考えたことが無かった」と回答した者が、約 15%と「経済負担が大きい」に続く理由となっており（図 4-14）、「移転を考えたことが無かった」と回答した者のうち、約 78%が「移転したくない」と回答している（図 4-15）。

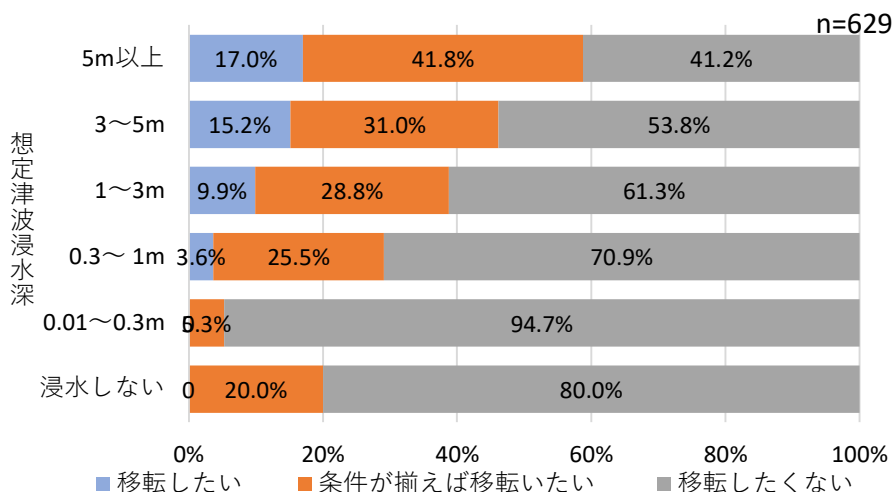


図 4-7 想定津波浸水深と移転希望

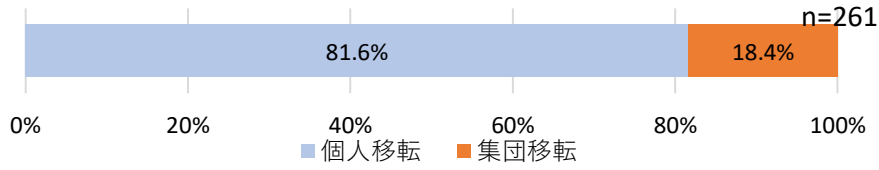


図 4- 8 移転方法

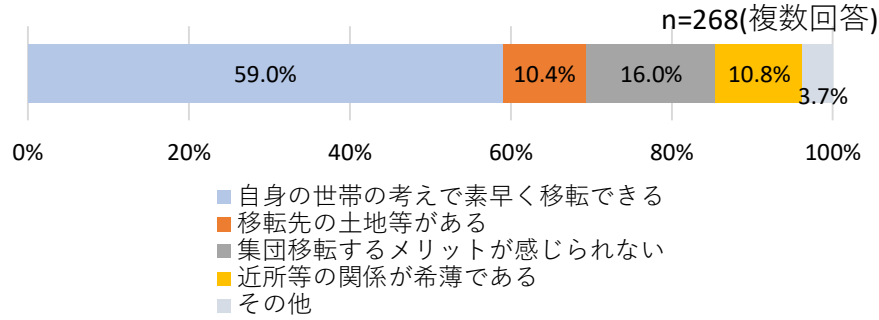


図 4- 9 個人移転の理由

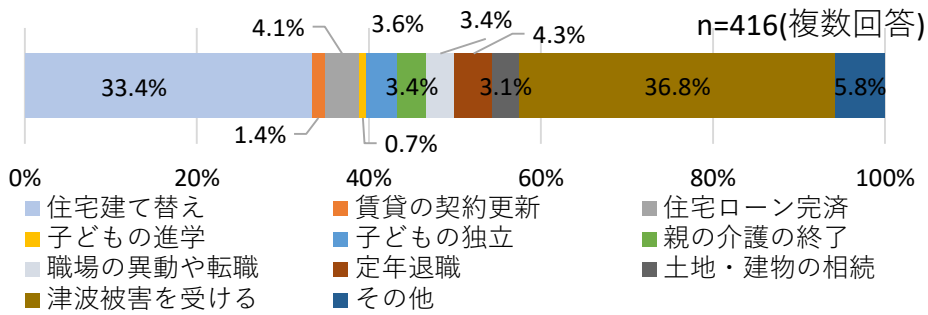


図 4- 10 移転のきっかけとなるもの

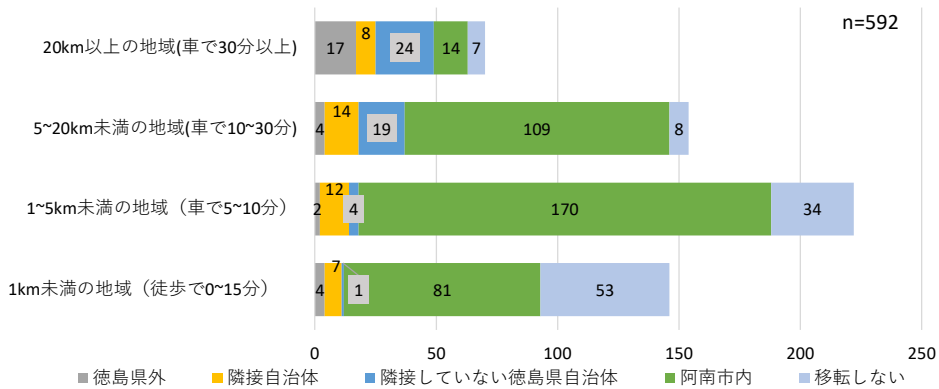


図 4- 11 移転先の距離と自治体

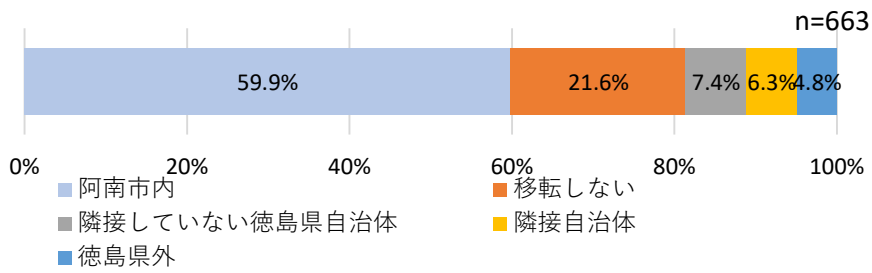


図 4-12 移転先自治体

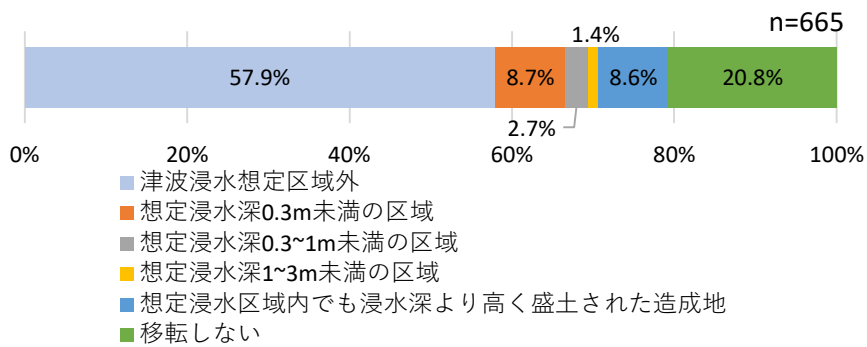


図 4-13 移転先の想定津波浸水深

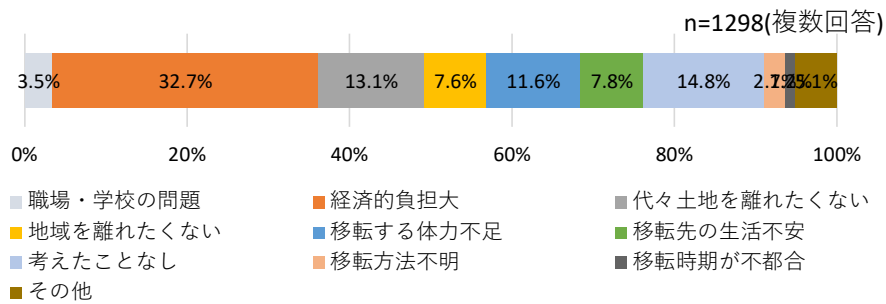


図 4-14 移転しない理由

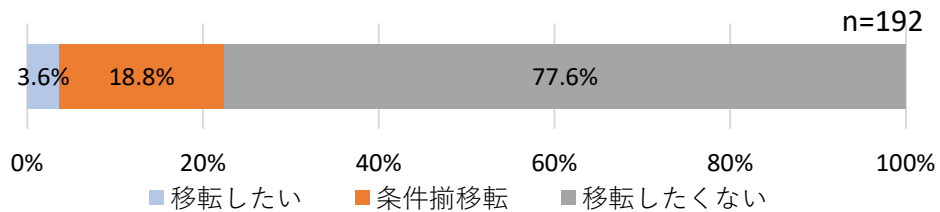


図 4-15 移転を考えたことがない者の移動希望

### (3) 住居移転の促進方法

アンケート調査によれば、移転のきっかけとなる出来事が「住宅の建て替え」、移転しない理由が「経済負担が大きい」ことが最大となっていることから、住居移転の促進には支援が不可欠であると考えられる。移転に及ぼす支援の影響度については、「引っ越し費用補助」、「土地取得費補助」、「建築費補助」「移転先の環境整備」の影響度合いが大きい。(図 4-16)。特に、土地取得費、建築費の補助については、補助率の違いで住居移転への影響度が大きく違っていることから、補助率の高い土地取得費、建築費の補助は、非常に有効な施策であると考えられる。

しかし、支援があっても、住居移転に「あまり影響しない」、「全く影響しない」と回答した者も多くいる。さらに、現居住地で津波により被災した場合の復興についても、移転せず現地で復興すると回答した者が約 34%もいる(図 4-17)。また、想定津波浸水深が 5m 以上でも移転しないと回答した人が約 4 割いる。これらのことから、国や地方公共団体等が住居移転を促進する施策を行っても、移転しない住民は 3 割から 4 割はいるものと推測できる。

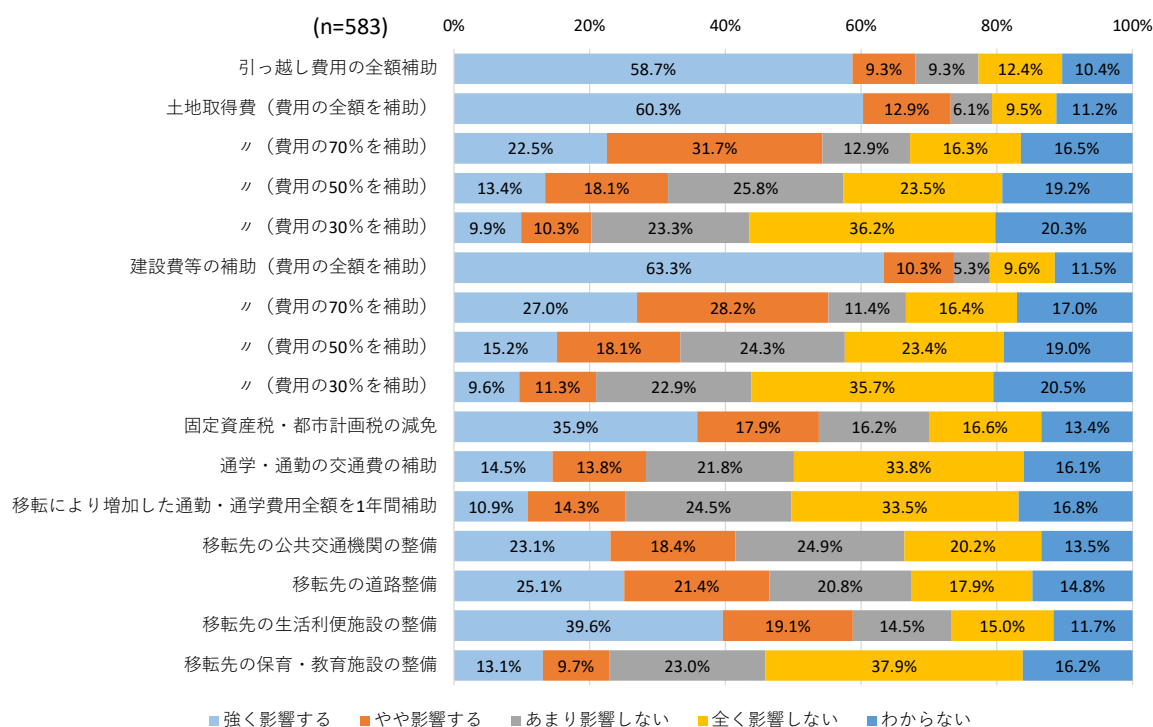


図 4-16 住居移転への影響度

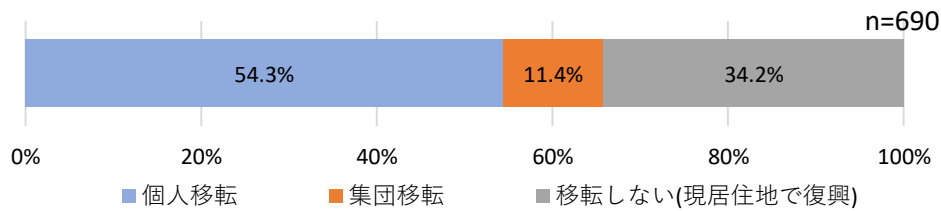


図 4-17 被災後の住宅移転希望

#### 4.4 移転候補地の選定

移転候補地については、個人移転の場合、各個人が好む場所を選定することができるが、集団移転の場合は、ある程度まとまった土地が必要であることから、容易に移転候補地を選定することは難しい。集団移転を希望する割合は2割弱と少ないが、集団移転は、住居移転を促すための効果的な手法であるため、アンケート調査結果に基づき集団移転が可能な候補地域について、GISを用いた簡易な方法での選定を試みしてみる。

##### 4.4.1 選定条件

まず、移転候補地を選定するために必要な選定条件を設定する。選定条件の設定に当たっては、住民意識を反映するための「アンケート調査による条件」、移転費用を抑制するため等の「地形的条件」、移転先での自然災害の被災を避けるための「再度災害防止の条件」、法的な制約等を避けるための「制度的な条件」の4条件を設定することとする。

##### (1) アンケート調査による条件

###### i. 阿南市内

移転先自治体として、約6割が阿南市内を希望（図 4-12）

###### ii. 津波浸水想定区域外

移転先の想定津波浸水深として、津波浸水想定区域外を希望（図 4-13）

###### iii. 交通の便が良い

住居移転の影響度として、5割弱が公共交通機関・道路整備が移転に影響（図 4-16）

##### (2) 地形的条件

- iv. 現地形が田、農地、森林のいずれかであって、その標高が50m未満  
容易に宅地開発が可能で、移転費用の抑制につながる。



### (3) 再度災害防止の条件

v. 洪水浸水想定区域外（計画規模降雨）

移転先において，河川の氾濫による浸水被害を受ける可能性が低い。

vi. 土砂災害警戒区域外

移転先において，土砂災害の被害を受ける可能性が低い。

### (4) 制度的な条件

vii. 都市計画区域外

開発手続きが容易であること。

以上の4条件に該当する i から vii の7条件を満たす地域について，表 4-3 に示す国土交通省の国土数値情報データ<sup>7)</sup>を基に GIS で抽出を行う。

表 4-3 利用した国土数値情報データ

2009年5月1日	標高・傾斜度5次メッシュ
2016年度	土地利用細分メッシュ
2012年度	浸水想定区域データ
2017年10月31日	津波浸水想定データ
2017年8月1日	土砂災害警戒区域データ

#### 4.4.2 選定

選定に用いる GIS は，国土交通省の GIS ホームページ<sup>7)</sup>からダウンロード可能な GNU(General Public License)で提供されている QGIS を用いる。

阿南市は，徳島県で2番目に大きい河川である那賀川とその支流があるため，平野部の大部分は，津波浸水想定区域外であっても洪水浸水想定区域となり，移転には適さない地域である。また，山沿いの地域についても地質が脆弱であることから，土砂災害警戒区域の指定箇所が多くある。このように，海，川，山からの災害の脅威にさらされている地域が多くなっているため，住居移転できる地域は限られてくる。これら再度災害防止の条件である「津波浸水想定区域」「洪水浸水想定区域」「土砂災害警戒区域」と，地形的条件である「標高 50m 未満の田，農地，森林」を GIS 上でレイヤーとして重ね合わせたのが図 4-18 である。その結果，阿南市の内陸部において再度災害の可能性が低く，標高 50m 未満の田，農地，森林である条件に適合する地域が点在することがわかる。

これら点在する地域で，交通の便が良く，都市計画区域外の地域を抽出すると，「新野地域」「桑野地域」の2地域において，住居移転できる規模の土地を確保することが可能であることがわかる(図 4-19)。

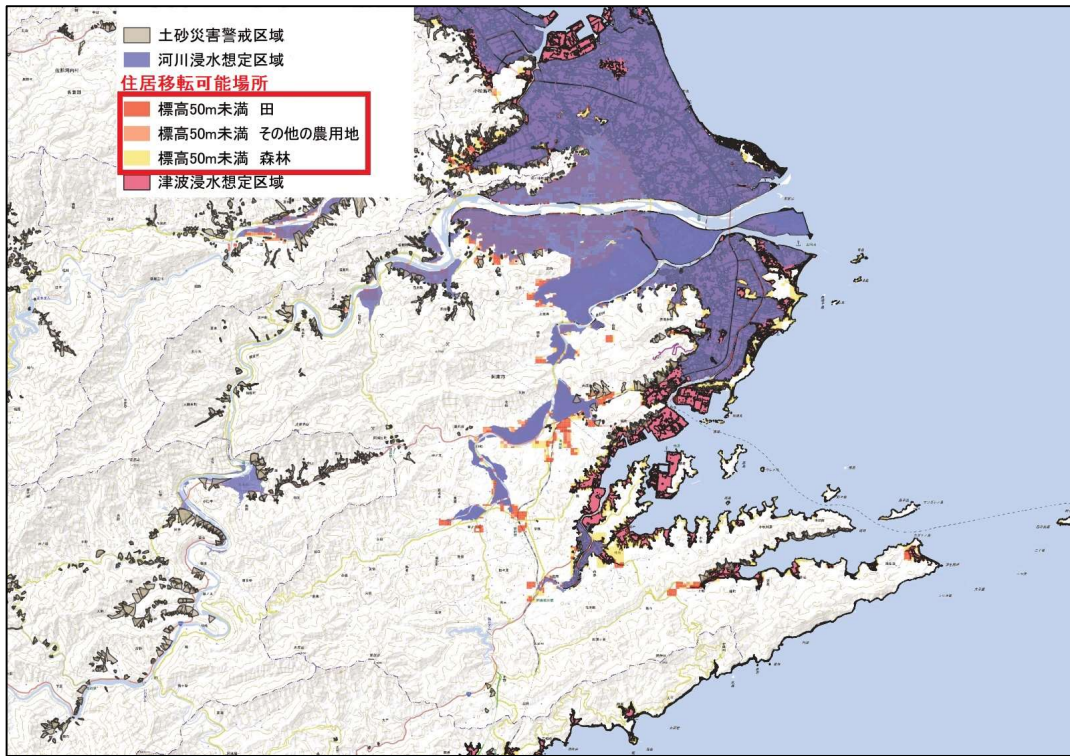


図 4-18 住居移転先候補地域

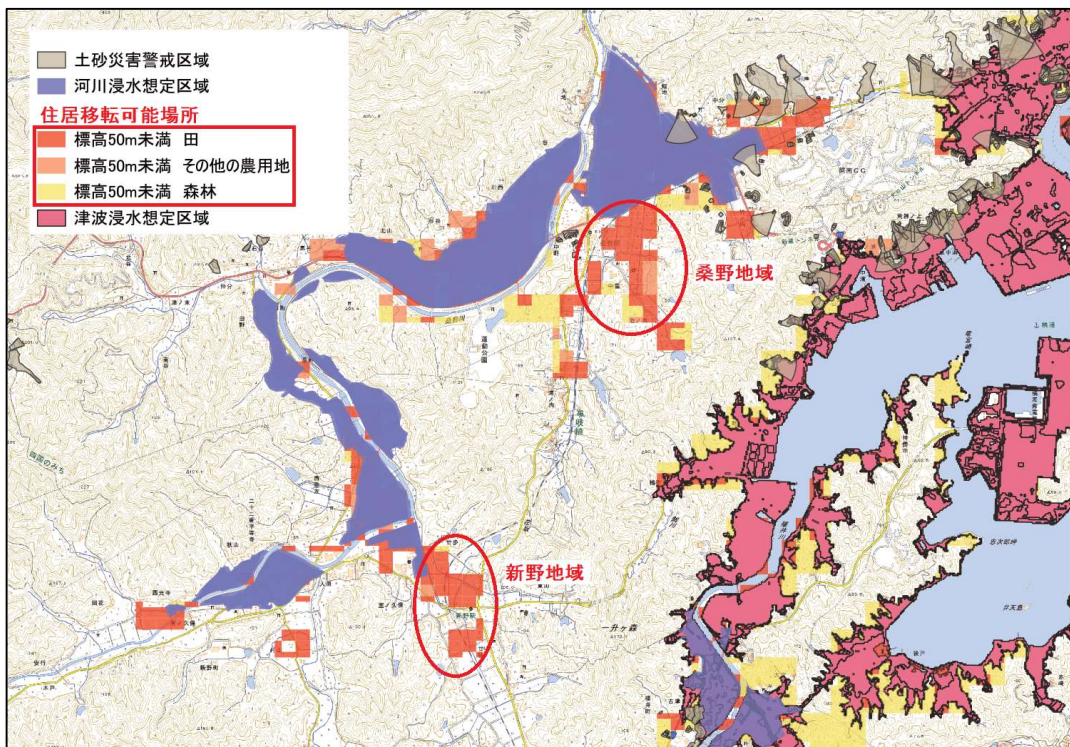


図 4-19 桑野地域・新野地域

#### 4.4.3 移転可能規模

「新野地域」については、JR新野駅近くの水田等の造成により 200,000m<sup>2</sup> 余りが、「桑野地域」についても、JR桑野駅に近くの水田等の造成により 400,000m<sup>2</sup> 余りが、移転先として土地の確保が可能と推測できる。

次に、この面積で移転可能な住宅の規模を、気仙沼市の防災集団移転促進事業を研究した石丸<sup>8)</sup>による造成宅地面積の内訳を参考として試算する。これによると住宅地として利用できるのは約 56%、残りは道路、集会施設、広場、その他施設が、それぞれ約 21%、1%、6%、16%となっている。これらから住宅が建築可能な面積を算出し、1住宅当たり 165m<sup>2</sup> (50坪) として建築可能戸数を求めると、新野地域では 674 戸、桑野地域では 1,348 戸の住宅が建築可能となる (表 4-4)。

用地取得・造成比費については、積算により算出すべきであるが、本研究では、簡便な方法として「用地取得・造成費の上限は、不動産取引の実勢価格」と仮定して求める。この理由は、用地取得・造成費が実勢価格を上回ると買い手がつかなくなり、住居移転が妨げられることによる。不動産取引の実勢価格は、国土交通省土地総合情報システム<sup>9)</sup>の不動産取引価格情報で提供されている 2005 年 7 月～2018 年 9 月までの「宅地」取引価格の平均値から算出する。その結果、新野地域では 19,319 円/m<sup>2</sup>、桑野地域では、21,164 円/m<sup>2</sup>であった。すなわち、この単価が、「用地取得・造成費」の単価となる。この単価に宅地面積を掛け合わせて用地取得・造成費を求めると、新野地域では約 40 億円、桑野地域では約 85 億円の費用が必要になると推測される (表 4-5)。

表 4-4 移転先の面積内訳及び建築戸数

	全体面積	宅地面積 (55.6%)	道路面積 (21.1%)	集会施設面積 (1.4%)	広場面積 (5.8%)	その他面積 (16.1%)	戸数 (戸)
新野地域	200,000 (20ha)	111,200	42,200	2,800	11,600	32,200	674
桑野地域	400,000 (40ha)	222,400	84,400	5,600	23,200	64,400	1,348

表 4-5 用地取得費用及び造成費用

	全体面積(m <sup>2</sup> )	単価(円/m <sup>2</sup> )	金額(億円)
新野地域	200,000 (20ha)	19,319	38.6
桑野地域	400,000 (40ha)	21,164	84.7

#### 4.4.4 移転方法

集団移転を妨げる要因としては、アンケート調査によると経済的要因が一番多くなっている。移転候補地として選定した「新野地域」、「桑野地域」の2地域においても、移転には巨額の費用が発生することから、費用の調達方法が課題となる。国においては、集団移転を促す事業として「防災集団移転促進事業」や「区画整理事業」等があり、これらを活用すれば経済的負担は軽減される。ここでは、「防災集団移転促進事業」による集団移転について検討することとする。

##### (1) 防災集団移転促進事業

防災集団移転促進事業については、第2章で記したように「防災のための集団移転促進事業に係る国の財政上の特別措置等に関する法律」(昭和47年法律第132号)により、豪雨、洪水、高潮その他の異常な自然現象による災害が発生した地域又は建築基準法(昭和25年法律第201号)第39条第1項の規定により指定された「災害危険区域」のうち、住民の居住に適当でないと認められる区域内にある住居の集団移転を促進するため、国が地方公共団体に対し事業費の一部補助を行うものである。

補助については、国の費用負担が、補助と地方財政措置を合わせて約94%もあり、地方公共団体や移転する者にとっては、財政上の利点が多い事業となっている。

移転候補地の用地取得・造成費用を試算した新野地域では、単純に約40億円の負担が2.3億円に、桑野地域では、約85億円の負担が5.1億円となる。これを移転戸数で割ると、用地取得・造成費が、両地域とも1世帯当たり35万円程の負担で済むこととなる一方、事業の制度面では、様々な課題がある。

まず、住民の集団移転を促進する「移転促進区域」として、建築基準法第39条の「災害危険区域」として指定しなければならない。この災害危険区域の指定は、地方公共団体の条例による指定が必要であり、建築物の建築制限等で住民の権利が制限される等、財産権の保障と公共の福祉との調和等の課題もあり、容易に進まないものと推測される。

##### (2) 開発手続き

移転先の開発規模が大きくなることから、都市計画法上の開発許可等の手続きが必要となってくる。特に移転先が、市街化調整区域であった場合は、農家用住宅や日用品販売店舗等限定的にしか許可されないため、通常は同法第34条14号による開発審査会の議を経て、開発行為を認めてもらう必要があり、市街化調整区域への集団移転は容易ではない。「新野地域」、「桑野地域」については、都市計画区域外であるが1ha以上の開発

行為となるため、都市計画法に加えて、農地法による農地転用の知事許可等、様々な手続きが必要となる。なお、徳島県においては、津波災害警戒区域内の建築物の移転における開発行為については、開発審査会における「大規模既存集落内における住宅に係る開発行為にかかる開発基準」に準じる必要があったが、移転先の土地が受ける「農地転用後3年以上の経過を必要とすること」や、「地目制限」等の規制が撤廃される等、住居移転を促進する施策が実施されている。

#### 4.5 まとめ

津波から住民の生命を守るための施策の一つである住居移転について、阿南市をケーススタディとしてアンケート調査を実施した結果、住居移転を望まない住民が一定数いるものの、住居移転の希望は、想定津波浸水深に依りて高くなることが判明した。住居移転を希望する住民がいるものの、実際には住居移転につながっていない。この理由としては、経済的要因が最も多く、住居移転を促すには、国や地方公共団体による経済的支援が必要である。このため、集団移転を希望する住民の割合は小さいが、経済的支援が制度的に可能な集団移転を促進すべきであると考えられる。

集団移転の課題等を明らかにするため、簡易的にGISによる集団移転候補地の選定や概算費用の算定を試みた。その結果、移転候補地の適地となる場所は、洪水浸水想定区域や土砂災害警戒区域等に指定されていることや、都市計画法をはじめとする諸手続きが必要なことから、住民の安全・安心が確保できる移転候補地の選定には、多くの検討項目等があり容易には進まないと推測される。

一方、国の制度である「防災集団移転促進事業」による集団移転は、経済的支援が得られ、1世帯当たりの負担がかなり少なくなる。この制度において、自宅の建築費等は、借入金の利子相当額しか支援されないため、国、地方公共団体による建築費の支援制度等が望まれるところである。なお、ここでは、集団移転の方法として「防災集団移転促進事業」を取り上げたが、区画整理事業において「津波防災地域づくりに関する法律」で創設された「津波防災住宅等建設区制度」を活用する方法等もある。

本章で行った移転候補地の選定については、GISを活用して簡易にするため、移転候補地の選定条件として、「アンケート調査による条件」、「地形的条件」、「再度災害防止の条件」、「制度的な条件」の4条件としたが、これら全てをGIS上で行うことができなかった。特に、地形的条件やアンケート調査による条件の交通条件については、現地や地図・衛星写真等で確認する必要があることから、GISを活用するなどシステムチックに

移転場所を選定するためには，選定条件の見直しや選定方法を改良する余地は十分にある．これらの点については，今後の課題としたい．

## 参考文献

- 1) 武田裕之, 津田泰介: 南海トラフ地震による津波被害地域における震災前都市移転の可能性の検討, 日本都市計画学会都市計画論文集 Vol.50, No.3, pp.594-601, 2015.
- 2) 野呂雅之: 南海トラフ巨大地震の想定被災地における高台移転施策の財源と地域づくりの課題, 災害防災研究, 8号, pp.1-13, 2016.
- 3) 森田紘圭, 大西暁生: 津波災害廃棄物軽減を目指した住宅移転に対する住民意向の分析, 環境科学会誌, 30巻(6), pp.594-601, 2017.
- 4) 浅野純一郎, 上田政道: 津波危険区域の市街化調整区域における開発許可制度運用と課題に関する研究, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.51, No.3, pp.944-951, 2016.
- 5) 渡辺公次郎, 近藤光男: 徳島都市圏における津波危険性を考慮した住宅立地傾向の分析, 日本建築学会計画系論文集, 第81巻第730号, pp.2713-2721, 2016.
- 6) 総務省統計局: 平成30年住宅・土地統計調査,  
<https://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2018/tyousake.html>, 参照 2020-07-11.
- 7) 国土交通省: GIS ホームページ, <https://nlftp.mlit.go.jp/index.html>, 参照 2020-07-11.
- 8) 石丸時大, 森傑, 野村理恵: 復興整備計画からみる防災集団移転促進事業の空間的特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第80巻, 第715号, pp.1979-1989, 2015.
- 9) 国土交通省: 土地総合情報システム, <https://www.land.mlit.go.jp/webland/>,  
参照 2020-07-11.





## 第5章 津波防災として災害危険区域を指定する 意義と課題の考察

### 5.1 はじめに

#### 5.1.1 背景及び目的

切迫する南海トラフ巨大地震は、100年から200年の周期でマグニチュード8クラスの地震が繰り返されており、地震が発生した場合には、最大、死者数約231,000人、全壊約2,094,000棟などの被害が発生することが想定されている<sup>1)</sup>。津波から住民の安全・安心を確保するためには、津波を防御するのではなく、津波からの避難に係る施策についても同時に進めていく必要があると考える。津波からの避難に係る施策としては、ソフト対策が主となる。例えば、ハザードマップや啓発活動による住民への周知・教育、さらに、避難訓練などの実践的活動がある。また、ハードとソフト対策を組み合わせた施策として、集団移転をはじめとする津波被害が想定される地域に人々を住まわせない施策も積極的に実施するべきと考える。しかし、住まわせない施策については、東日本大震災の被災地域において、復興と併せて数多く実施されているものの、今後、南海トラフ巨大地震による津波被害が想定されている地域では、ほとんど実施されていない。人々を住まわせなくする住居規制や土地利用規制については、建築物の建築制限などを伴い住民の権利が制限されるなど、財産権の保障と公共の福祉との調和等の課題もある。これら規制を行う方法としては、建築基準法第39条に基づく「災害危険区域」の指定が最も一般的であるが、地方公共団体の条例制定が必要である。条例制定には、地域住民の合意形成が必然的に求められることなどから、災害危険区域の指定を一層困難にしていると考えられる。

また、災害危険区域は、津波被害が想定される地域から住民を集団移転させる事業である「防災集団移転促進事業」を実施する場合の必要要件ともなっている。筆者らが、阿南市において、集団移転の可能性をアンケート調査などにより研究<sup>2)</sup>する中で、集団移転を妨げる経済的課題が浮かび上がってきた。この課題の解決には、国からの財政支援がある防災集団移転促進事業を活用することが有効であり、これの必要要件となる災害危険区域の指定は、津波防災を考える上で極めて重要なことである。そこで、本章では津波防災としての「災害危険区域」に焦点を当て、既往研究から全国の状況を調査する

とともに、これらの結果から、南海トラフ巨大地震による甚大な津波被害が想定される徳島県阿南市をケーススタディとして、災害危険区域の候補地を選定し、指定する意義や課題を考察する。

### 5.1.2 既往の研究

災害危険区域に関する既往の研究としては、児玉ら<sup>3)</sup>による災害危険区域制度導入時の理念と現状の運用状況を明らかにしたものがある。これによると、建築基準法制定時の災害危険区域は、地域特性に応じた災害危険区域の指定による被害軽減が期待されていたが、その後、防災集団移転促進事業の必要要件となるなど、被災者移転という被災後の対応の中で用いられることが主となり、当初の理念から変化が生じていることが示されている。

この被災後の対応として、災害危険区域を研究したのが松本ら<sup>4)</sup>による東日本大震災後の災害危険区域指定の研究である。東日本大震災を契機として、被災地では災害危険区域の指定が行われており、その経緯と運用実態を明らかにしている。被災地における災害危険区域指定の目的は、「将来的な自然災害リスクの軽減」と「被災者支援」となっている。ここでの「被災者支援」とは、主に災害危険区域の指定により「防災集団移転促進事業」の対象となることを指している。また、これらの考え方は、児玉ら<sup>3)</sup>の研究による災害危険区域の理念の変化でも示唆されている。松本ら<sup>4)</sup>は、災害危険区域を指定する基準について、「設定津波」や「津波浸水深」でマトリックスを構築して8つに類型化している。これによると、設定津波は「シミュレーション津波」と「東日本大震災津波」に分類し、津波浸水深は主に0.5m, 1m, 2mを基準として、これらの組み合わせにより災害危険区域の指定基準が分類できることが示されている。これによると、3分の2の自治体がシミュレーション津波を採用している。また、浸水深では、2m以上や東日本大震災津波で家屋が流出した箇所を対象としている自治体と、2m未満も対象としている自治体は、それぞれ約半数となっている。本研究では、災害危険区域の候補地を選定する際に、これら結果を参考に選定の条件設定を行っている。

### 5.1.3 津波に関する災害危険区域指定条例の状況

まず、津波に関する「災害危険区域」の指定に必要な建築基準法第39条に基づく条例の有無を、鹿児島大学司法政策教育研究センターの「全国条例データベース」と既往研究から調査する。都道府県における条例の制定状況としては、先の児玉ら<sup>3)</sup>による研究を参考として調査すると、5県で津波を対象に災害危険区域が指定できる条例の制定を

確認した（表 5-1）。また，市町村では，松本ら<sup>4)</sup>の研究が参考となり，東日本大震災の被災地である 27 市町村において条例が制定され，災害危険区域の指定がなされている（表 5-2）。

このように，災害危険区域の指定は，東日本大震災の被災地において進んでいる一方，南海トラフ巨大地震による津波被害が想定される地域では，条例の制定さえ出来ていない状況であることから，災害危険区域の指定に関する研究を進める価値はあると考える。

表 5-1 災害危険区域(津波) 指定都道府県条例

静岡県建築基準条例
和歌山県建築基準法施行条例
高知県建築基準法施行条例
佐賀県建築基準法施行条例
長崎県災害危険区域の指定等に関する条例

表 5-2 災害危険区域(津波) 指定市町村条例

No.	条例名	自治体名
1	釜石市災害危険区域に関する条例	岩手県/釜石市
2	宮古市災害危険区域に関する条例	岩手県/宮古市
3	陸前高田市災害危険区域に関する条例	岩手県/陸前高田市
4	大船渡市津波防災のための建築制限等に関する条例	岩手県/大船渡市
5	大槌町災害危険区域に関する条例	岩手県/大槌町
6	東日本大震災に伴う山田町災害危険区域の指定及び建築制限に関する条例	岩手県/山田町
7	災害危険区域に関する条例	岩手県/野田村
8	塩竈市災害危険区域の指定及び建築制限に関する条例	宮城県/塩竈市
9	仙台市災害危険区域条例	宮城県/仙台市
10	名取市平成23年東日本大震災に伴う災害危険区域の指定に関する条例	宮城県/名取市
11	東日本大震災に伴う石巻市災害危険区域の指定及び建築制限に関する条例	宮城県/石巻市
12	気仙沼市災害危険区域に関する条例	宮城県/気仙沼市
13	東松島市津波防災区域建築条例	宮城県/東松島市
14	岩沼市災害危険区域に関する条例	宮城県/岩沼市
15	南三陸町災害危険区域設定条例	宮城県/南三陸町
16	七ヶ浜町災害危険区域に関する条例	宮城県/七ヶ浜町
17	亘理町災害危険区域に関する条例	宮城県/亘理町
18	女川町災害危険区域に関する条例	宮城県/女川町
19	山元町津波防災区域に関する条例	宮城県/山元町
20	相馬市災害危険区域に関する条例	福島県/相馬市
21	南相馬市災害危険区域に関する条例	福島県/南相馬市
22	いわき市災害危険区域に関する条例	福島県/いわき市
23	新地町災害危険区域に関する条例	福島県/新地町
24	浪江町災害危険区域に関する条例	福島県/浪江町
25	檜葉町災害危険区域に関する条例	福島県/檜葉町
26	富岡町災害危険区域に関する条例	福島県/富岡町
27	北茨城市建築基準条例	茨城県/北茨城市

## 5.2 災害危険区域候補地の選定方法

### 5.2.1 候補地選定の目的

災害危険区域を指定する主な目的として、

- ・将来的な自然災害リスク軽減
- ・被災者支援

がある。これらのうち、南海トラフ巨大地震による津波対策として「将来的な自然災害リスク軽減」を目的に、これまでの研究<sup>2)</sup>で課題となっていた「防災集団移転促進事業」の実施を見据えた「災害危険区域」の候補地について選定を行う。

### 5.2.2 対象地域

南海トラフ巨大地震の津波被害を受ける地域である徳島県を対象地域とする。さらに、詳細分析を行うため、アンケート調査を実施した阿南市をケーススタディとする。

### 5.2.3 選定条件の概略検討

#### (1) 津波・浸水の条件

##### (a) 規模

災害危険区域は、津波浸水想定区域を対象とすることから、津波浸水に影響を与える津波の規模について条件設定が必要である。津波としては、

- ・既往津波
- ・南海トラフ巨大地震に係る L1<sup>\*1</sup>、L2<sup>\*2</sup>津波想定

が候補となる。本研究では、「将来的な自然災害リスク軽減」を目的としているため、既往津波でなく、最新の知見のもと、あらゆる可能性が考慮されている「南海トラフ巨大地震に係る L1、L2 津波想定」を用いることとする。

##### (b) 浸水深

想定津波浸水深の基準は、2m とする。これは、「東日本大震災による被災現況調査結果について（第1次報告）」<sup>5)</sup>において、建物の全壊割合が、水深 2m を超えると大幅に増加することが示されていることや、松本ら<sup>4)</sup>の研究でも、東日本大震災の津波被害を受けた市町村において、災害危険区域を指定する条件として 2m を 1 つの基準としている例が多いことによる。

## (2) 津波に関する以外の条件

住民の生命・財産などに影響を及ぼす要因は、条件として設定する。

### (a) 居住状況

本研究では、防災集団移転促進事業などの集団移転を見据えた災害危険区域の指定について考察しているため、人口の密集の有無を条件とする。

### (b) 避難困難地域

地震発生時に避難困難となる地域は、居住を避けるべきであることから、避難困難地域の有無を条件とする。なお、避難困難地域は、各市町の津波避難計画における津波避難困難地域とする。

### (c) 液状化

「徳島県南海トラフ巨大地震被害想定（第一次）<sup>6)</sup>」において液状化による直接の死者数は想定されていないものの、建物の全壊に結びつく要因となっていることから、液状化の有無を条件とする。

## 5.2.4 選定条件の詳細検討

### (1) 規模別浸水条件

#### (a) L1 津波

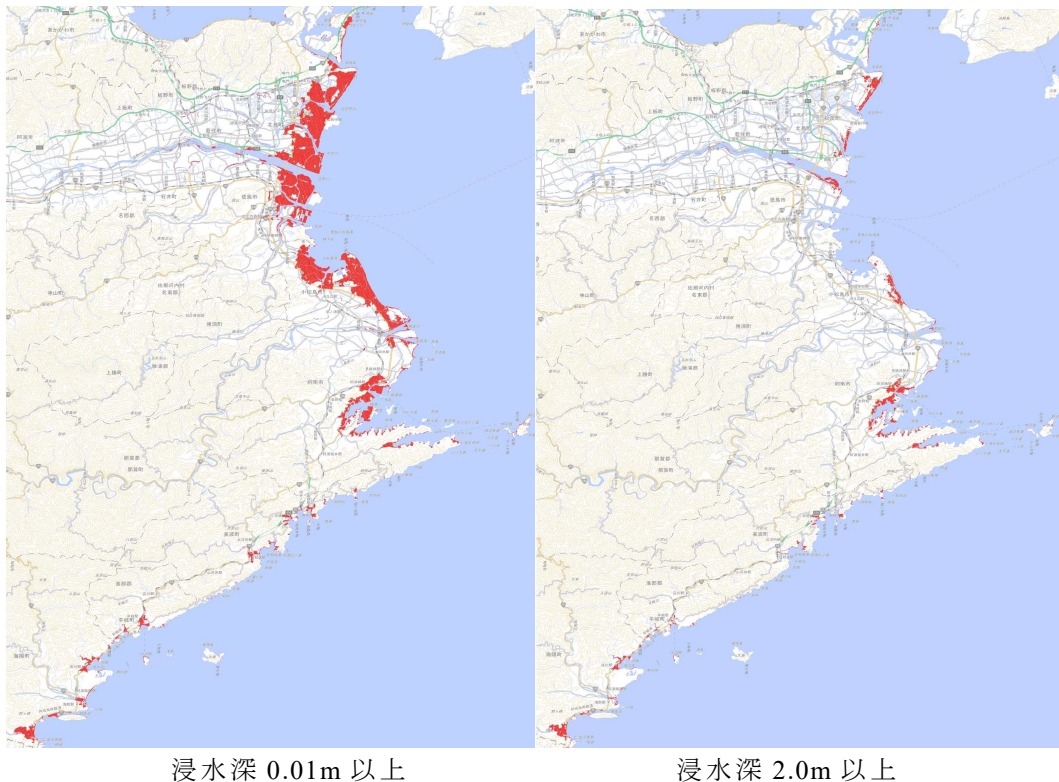
徳島県が作成した報告書<sup>7)</sup>に基づき徳島県内の L1 津波による浸水想定区域において、想定津波浸水深が 0.01m 以上となる区域と 2m 以上となる区域を示す（図 5-1）。また、浸水想定区域内の人口・世帯総数・面積の市町別割合を 2015 年国勢調査 5 次メッシュ（250m メッシュ）<sup>8)</sup>から求めた（表 5-3）。L1 津波の浸水想定区域全体（浸水深 0.01m 以上）を災害危険区域とすると、約 17 万人が居住し、経済活動の中心となっている沿岸平野部が対象となる。また、家屋の全壊の危険性が高まる想定津波浸水深 2m 以上とすると、対象人口が約 8 割減の約 3.5 万人となり、地域も限られた沿岸平野部となる。

#### (b) L2 津波

徳島県津波浸水想定<sup>9)</sup>に基づき徳島県内における L2 津波による浸水想定区域（浸水深 0.01m 以上）と、想定津波浸水深が 2m 以上となる区域を示す（図 5-2）。また、浸水想定区域内の人口・世帯総数・面積の市町別割合を L1 津波と同様に求めた（表 5-4）。

L2 津波の浸水想定区域を災害危険区域とすると、約 40 万人の人口と、沿岸平野部の

大部分が対象となる。特に、松茂町、北島町、小松島市では、居住地域のほぼ全てが対象となる。また、想定津波浸水深 2m 以上としても、L1 津波の浸水面積・人口を上回っており、浸水想定区域の人口割合は、藍住町、阿南市を除く市町で住民人口の 5 割を超えている。



浸水深 0.01m 以上

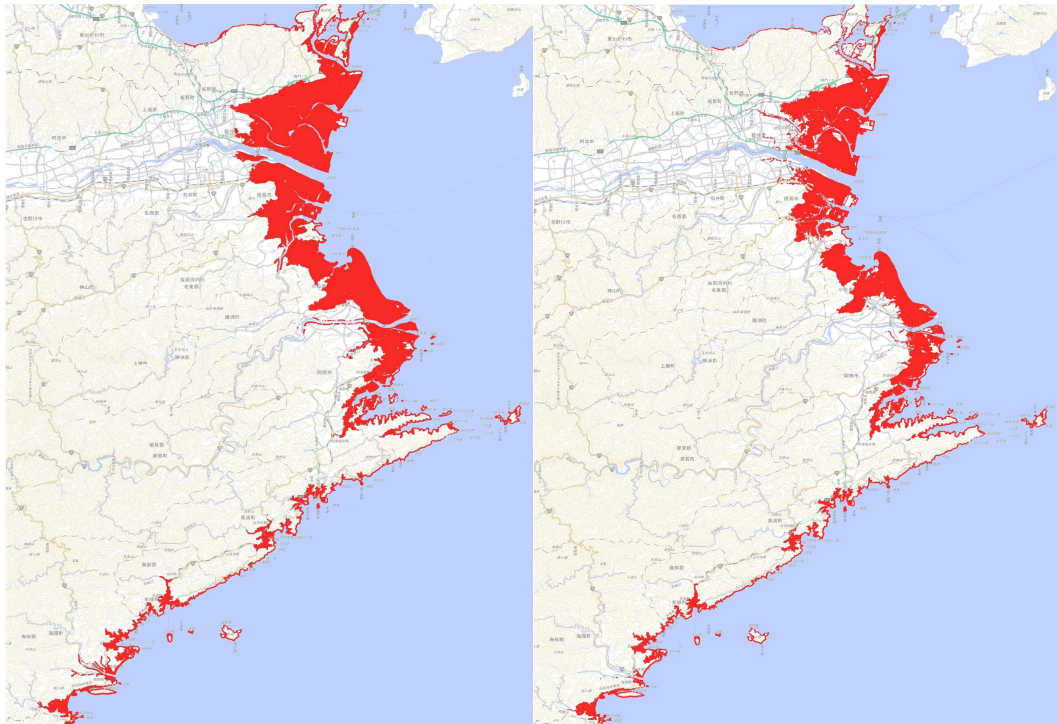
浸水深 2.0m 以上

図 5-1 L1 津波による浸水想定

表 5-3 L1 津波による浸水想定区域内の市町村別人口等

単位:人口(人), 世帯総数(戸), 面積(km<sup>2</sup>)

	人口	世帯総数	面積	浸水0.01m以上			浸水2m以上			浸水0.01m以上の割合			浸水2m以上の割合		
				人口	世帯総数	面積	人口	世帯総数	面積	人口	世帯総数	面積	人口	世帯総数	面積
鳴門市	59,101	23,234	135.66	20,550	7,820	9.4	6,430	2,390	1.9	34.8%	33.7%	6.9%	10.9%	10.3%	1.4%
松茂町	15,204	5,881	14.24	10,510	4,060	6.2	1,420	570	0.5	69.1%	69.0%	43.5%	9.3%	9.7%	3.5%
北島町	22,446	8,824	8.74	1,110	420	0.0	0	0	0.0	4.9%	4.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
藍住町	34,626	13,133	16.27	1,060	380	0.1	280	90	0.0	3.1%	2.9%	0.6%	0.8%	0.7%	0.0%
徳島市	258,554	115,015	191.39	82,540	38,750	20.7	6,070	2,670	1.5	31.9%	33.7%	10.8%	2.3%	2.3%	0.8%
小松島市	38,755	15,233	45.37	25,170	9,910	12.0	3,460	1,350	0.5	64.9%	65.1%	26.4%	8.9%	8.9%	1.1%
阿南市	73,019	27,193	279.25	17,530	7,080	14.9	9,460	3,950	5.5	24.0%	26.0%	5.3%	13.0%	14.5%	2.0%
美波町	7,092	2,901	140.80	4,200	1,840	1.8	2,830	1,280	0.8	59.2%	63.4%	1.3%	39.9%	44.1%	0.6%
牟岐町	4,259	1,871	56.62	2,480	1,150	0.9	1,820	860	0.3	58.2%	61.5%	1.6%	42.7%	46.0%	0.5%
海陽町	9,283	4,198	327.65	3,920	1,810	3.3	3,480	1,600	2.3	42.2%	43.1%	1.0%	37.5%	38.1%	0.7%
合計	522,339	217,483	1,215.99	169,070	73,220	69.3	35,250	14,760	13.3	32.4%	33.7%	5.7%	6.7%	6.8%	1.1%



浸水深 0.01m 以上

浸水深 2.0m 以上

図 5-2 L2 津波による浸水想定

表 5-4 L2 津波による浸水想定区域内の市町村別人口等

	人口	世帯総数	面積	単位:人口(人), 世帯総数(戸), 面積(km2)											
				浸水0.01m以上			浸水2m以上			浸水0.01m以上の割合			浸水2m以上の割合		
				人口	世帯総数	面積	人口	世帯総数	面積	人口	世帯総数	面積	人口	世帯総数	面積
鳴門市	59,101	23,234	135.66	51,020	20,280	34.3	46,400	18,380	21.4	86.3%	87.3%	25.3%	78.5%	79.1%	15.8%
松茂町	15,204	5,881	14.24	15,170	5,880	11.2	15,170	5,880	8.4	99.8%	100.0%	78.7%	99.8%	100.0%	59.0%
北島町	22,446	8,824	8.74	22,240	8,750	7.7	21,330	8,350	2.7	99.1%	99.2%	88.1%	95.0%	94.6%	30.9%
藍住町	34,626	13,133	16.27	7,240	2,790	1.4	1,320	480	0.0	20.9%	21.2%	8.6%	3.8%	3.7%	0.0%
徳島市	258,554	115,015	191.39	196,720	91,130	51.7	167,520	78,300	29.0	76.1%	79.2%	27.0%	64.8%	68.1%	15.2%
小松島市	38,755	15,233	45.37	38,420	15,160	28.1	33,850	13,330	21.3	99.1%	99.5%	61.9%	87.3%	87.5%	46.9%
阿南市	73,019	27,193	279.25	46,520	17,890	40.7	35,880	13,800	26.6	63.7%	65.8%	14.6%	49.1%	50.7%	9.5%
美波町	7,092	2,901	140.80	5,620	2,420	5.0	5,130	2,260	4.0	79.2%	83.4%	3.6%	72.3%	77.9%	2.8%
牟岐町	4,259	1,871	56.62	3,630	1,600	2.4	3,420	1,530	1.9	85.2%	85.5%	4.2%	80.3%	81.8%	3.4%
海陽町	9,283	4,198	327.65	6,270	2,820	7.3	5,140	2,330	5.7	67.5%	67.2%	2.2%	55.4%	55.5%	1.7%
合計	522,339	217,483	1,215.99	392,850	168,720	189.80	335,160	144,640	121.00	75.2%	77.6%	15.6%	64.2%	66.5%	10.0%

## (2) 津波条件

このように、L1 津波と L2 津波を比較すると浸水想定状況が大きく異なることから、津波条件は、南海トラフ巨大地震に係る L1 津波、L2 津波とし、両規模とも浸水深 0.01m 以上（津波浸水想定区域全体）と 2m 以上とする。

### (3) 居住条件

L2 津波による浸水想定区域内の居住状況を 2015 年国勢調査 5 次メッシュ (250m メッシュ) <sup>8)</sup>により調査する。災害危険区域は、人家が集まり居住している地域を対象とするため、人口密度の基準を設定する。基準として、都市計画運用指針<sup>10)</sup>による「都市計画法施行令第 2 条第 3 号の中心の市街地を形成している区域とは、人口密度がヘクタール当たり 40 人を超える市街地の連担している区域」を参考に 40 人/ha とする。加えて、人口密度が、全国平均 340.7 人/km<sup>2</sup>と比較して、徳島県は 184.2 人/km<sup>2</sup>と低く、全国平均の約半分程度であるため、20 人/ha の基準も設定することとする (図 5-3)。

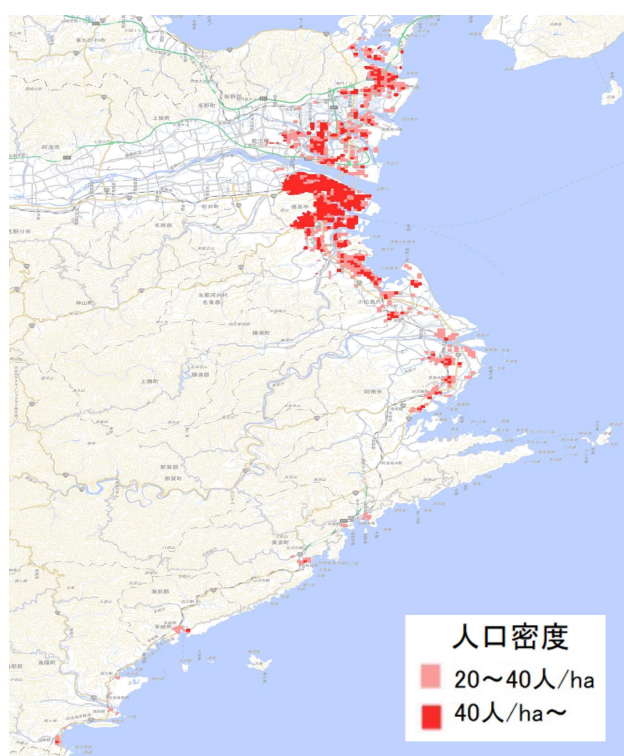


図 5-3 L2 浸水想定区域内の人口密度

### (4) 避難困難地域

避難困難地域が記載される津波避難計画は、徳島県津波浸水想定 <sup>9)</sup>が公表され、その後公表された「市町村津波避難計画の策定に関するガイドライン」<sup>11)</sup>に基づき各市町が策定しており、徳島県の策定率は 100%となっている。津波避難計画記載の避難困難地域を市町毎に整理したのが表 5-5 である。津波の到達時間に余裕がある県北部 (鳴門市, 松茂町, 北島町, 徳島市) では、鳴門市を除いて避難距離をガイドラインの 500m の倍となる 1,000m としている。一方、津波到達時間の短い美波町, 牟岐町, 海陽町では、



500m さえも確保できない状況となっている。また、避難困難人口割合では、高台が少ない地形かつ平野部に人口が集中している松茂町の 100%をはじめ小松島市や阿南市などで高くなっている。このように、避難困難地域が、広く分布しているため、現実的に避難困難地域の全てを災害危険区域とすることは困難である。しかし、避難困難地域からの集団移転等は必要であるため、避難困難地域であることも条件とする。

表 5-5 津波避難計画による市町村別の津波避難困難地域設定状況

市町村	津波到達時間(min)	避難開始時間(min)	避難可能時間(min)	避難困難地域		健常者歩行速度(m/s)	津波到達基準	避難困難人口		備考
				避難場所までの距離(m)	設定基準			人	割合	
鳴門市	48	5	43	500*	距離	1.00	プラス20cm(里浦海岸)	905	1.5%	※準避難困難地域も含む
松茂町	45	5	40	1,488*	時間	0.62	プラス20cm(徳島空港滑走路東端)	17,538	100.0%	※避難時間から計算
北島町	61	5	56	1,000	距離	1.00	最大波(徳島空港滑走路東端)	798	3.6%	
藍住町	60	5	55	1,000	距離	1.00	徳島空港滑走路東端の到達時間を考慮	0	0.0%	避難困難地域存在しない
徳島市	41	10	31	1,000	距離	0.80	プラス20cm(マリンピア東端)	119,400	15.8%	避難困難人口は面積から推計
小松島市	41	5	36	500	距離	1.00	プラス20cm(小松島市本港)	29,896	77.1%	
阿南市	12~30	5	7~25	540*	距離・時間	1.00	プラス30cm(地区ごと)	29,654	40.6%	※避難可能時間9分から計算
美波町	7~15	5	2~10	120~600	時間	1.00	プラス30cm(地区ごと)	190	2.7%	
牟岐町	11	5	6	360	時間	1.00	プラス20cm(牟岐漁港)	868	20.4%	
海陽町	5~40	5	0~35	0~500	距離・時間	1.00	プラス30cm(地区ごと)	2,360	25.4%	

## (5) 液状化

南海トラフ巨大地震が発生した場合の液状化の危険度については、「徳島県南海トラフ巨大地震被害想定（第一次）<sup>6)</sup>」において明らかにされている。液状化の危険がある地域は、L1, L2 津波の浸水想定区域を含んでいるため、液状化の条件は、「L1, L2 津波の浸水想定区域内である」という条件で代替する（図 5-4）。

### 5.2.5 選定条件のまとめ

以上のことから、災害危険区域候補地の選定条件として、

- (1) 南海トラフ巨大地震に係る L1 津波, L2 津波の浸水想定区域
- (2) 浸水深は 0.01m 以上（浸水想定区域）又は 2m 以上
- (3) 人口密度 40 人/ha 又は 20 人/ha 以上
- (4) 避難困難地域
- (5) 液状化の危険区域（条件(1)で代替）

を設定する。

これらの選定条件に該当する地域を、GIS で重ね合わせ、災害危険区域候補地を選定していく。（図 5-5）。

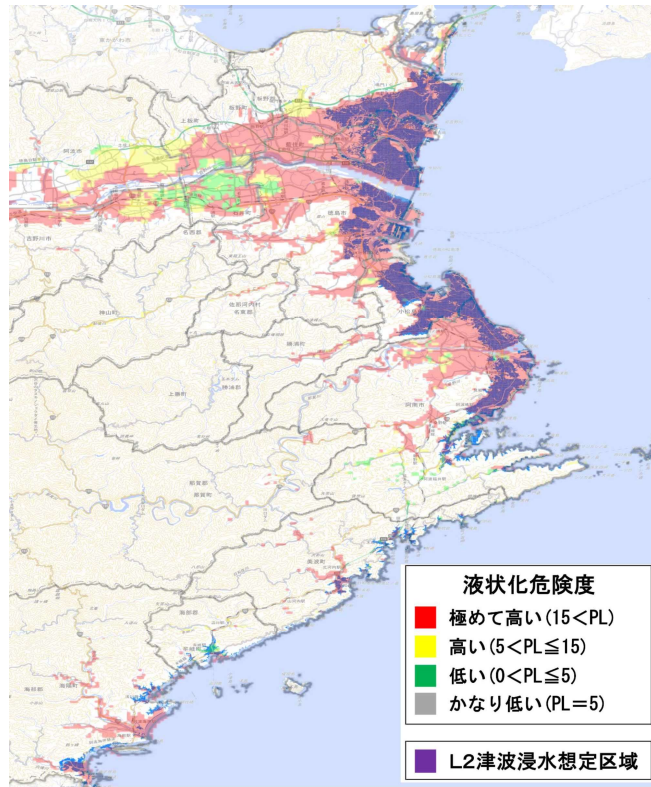


図 5-4 L2 津波浸水想定区域と液状化危険度

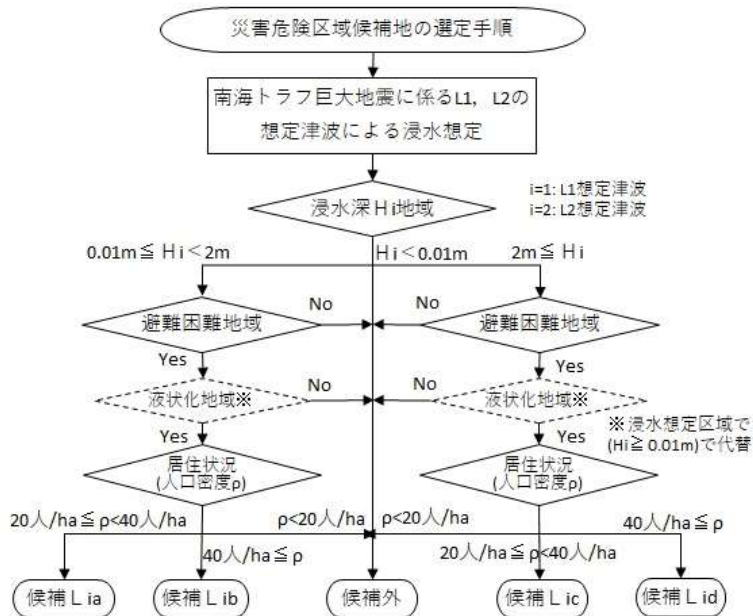


図 5-5 災害危険区域候補地選定フロー

### 5.3 阿南市によるケーススタディ

ここでは、5.2.5 選定条件のまとめで示した災害危険区域の条件及びフローを、ケーススタディとして阿南市に適用し、得られた結果を検証する。

#### 5.3.1 L1 津波に基づく検討

##### (1) 浸水想定区域

阿南市における L1 津波による浸水想定区域を図 5-6 に示す。

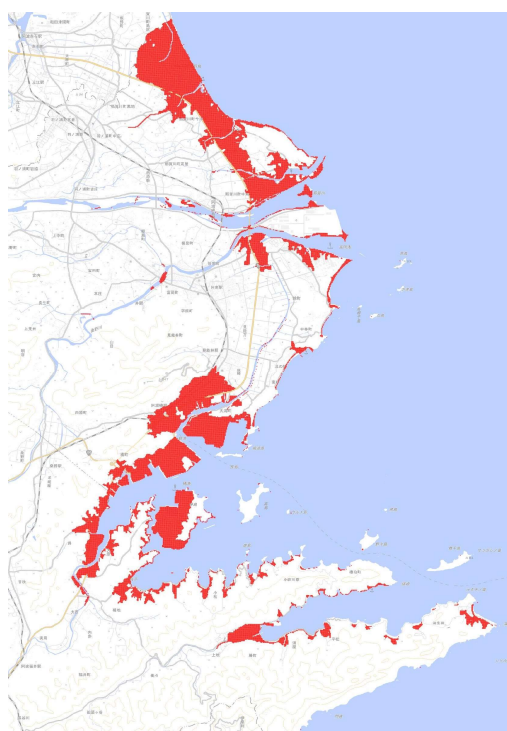


図 5-6 L1 津波による浸水想定区域（阿南市）

##### (2) 人口密度と避難困難地域

阿南市における L1 浸水区域内の人口密度の状況を図 5-7 に示す。主な 40 人/ha 以上の地域は、内陸部に存在するため、L1 浸水想定区域から外れており、20 人～40 人/ha の地域が多い。次に、阿南市津波避難計画<sup>12)</sup>に記載の避難困難地域と図 5-7 が重複する地域を、GIS により浸水深別（0.01m 以上、2m 以上）に選定する（0.01m 以上：図 5-8～図 5-11、2m 以上：図 5-12、図 5-13:沿岸部を北から南へ図示）。なお、那賀川地区と富岡地区は、浸水深 2m 以上かつ人口密度 20 人/ha 以上の地域がないため図を省略する。

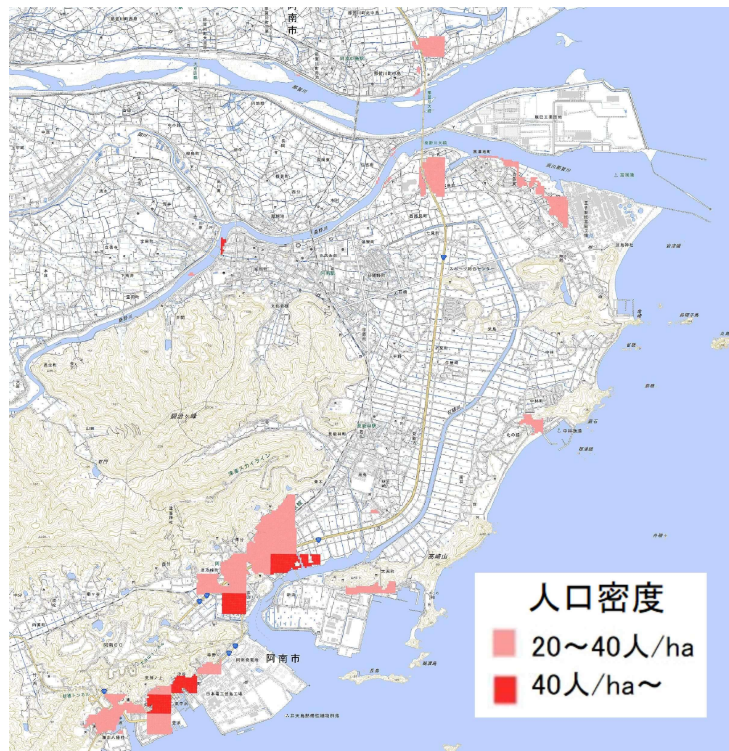


図 5-7 L1 浸水想定区域内の人口密度（阿南市）

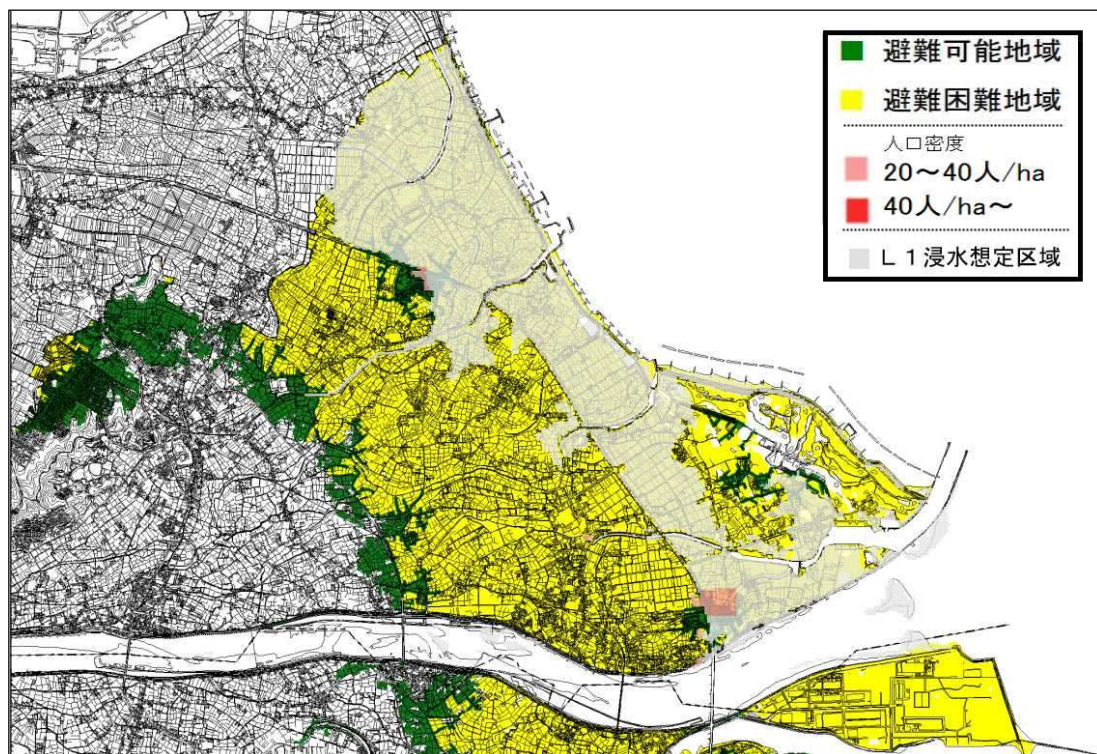


図 5-8 人口密度と避難困難地域（那賀川地区 L1 浸水深 0.01m 以上）

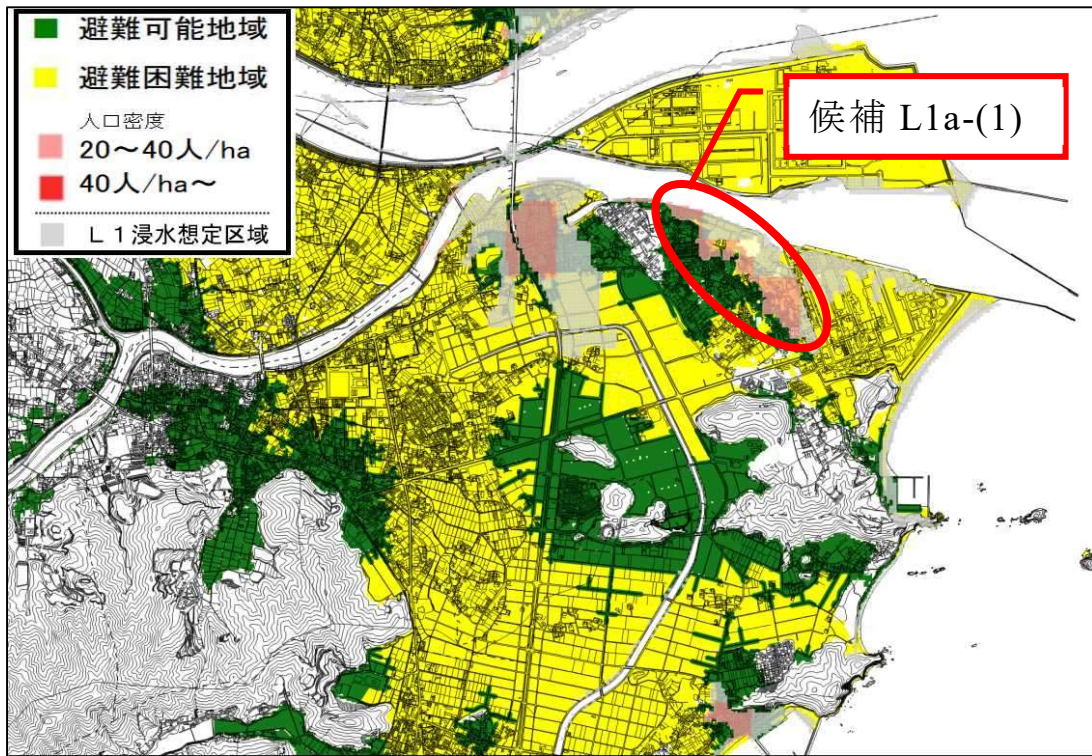


図 5-9 人口密度と避難困難地域（富岡地区 L1 浸水深 0.01m 以上）

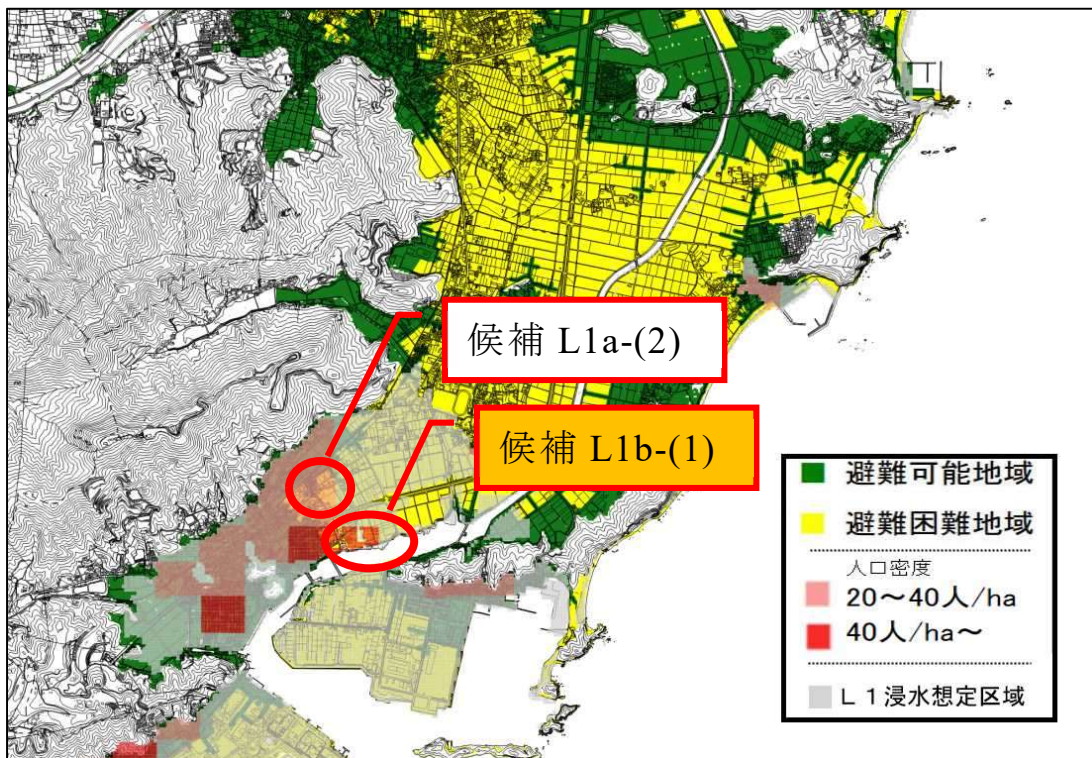


図 5-10 人口密度と避難困難地域（見能林地区 L1 浸水深 0.01m 以上）

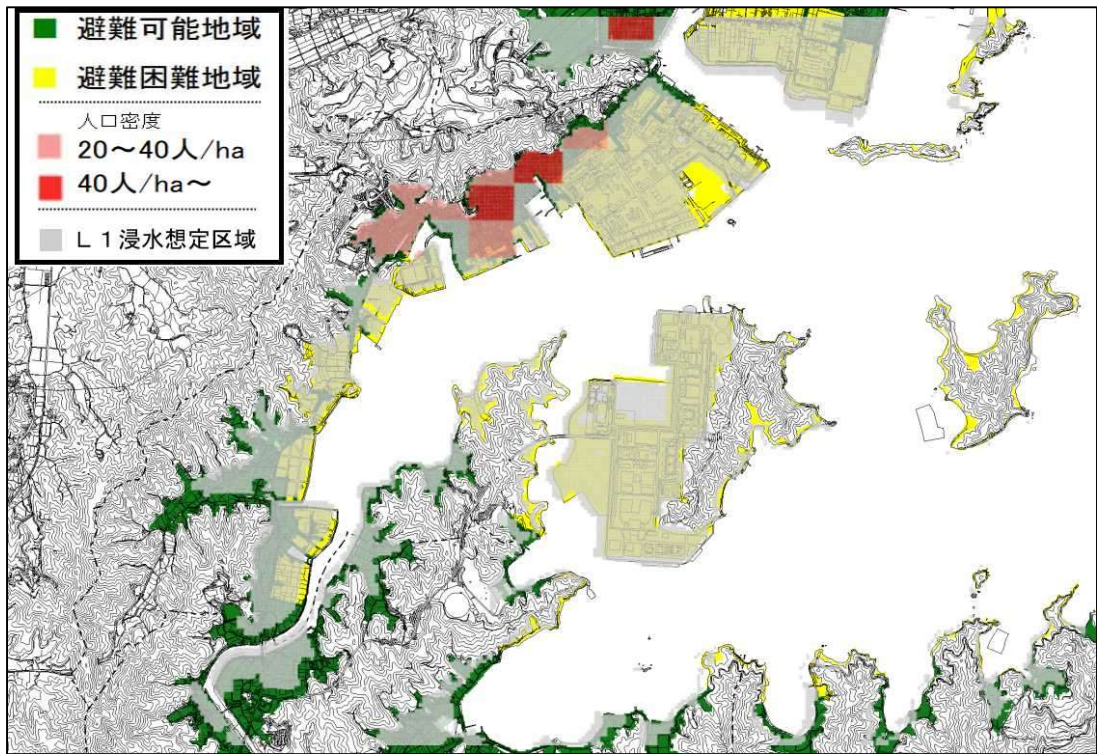


図 5-11 人口密度と避難困難地域（橘地区 L1 浸水深 0.01m 以上）

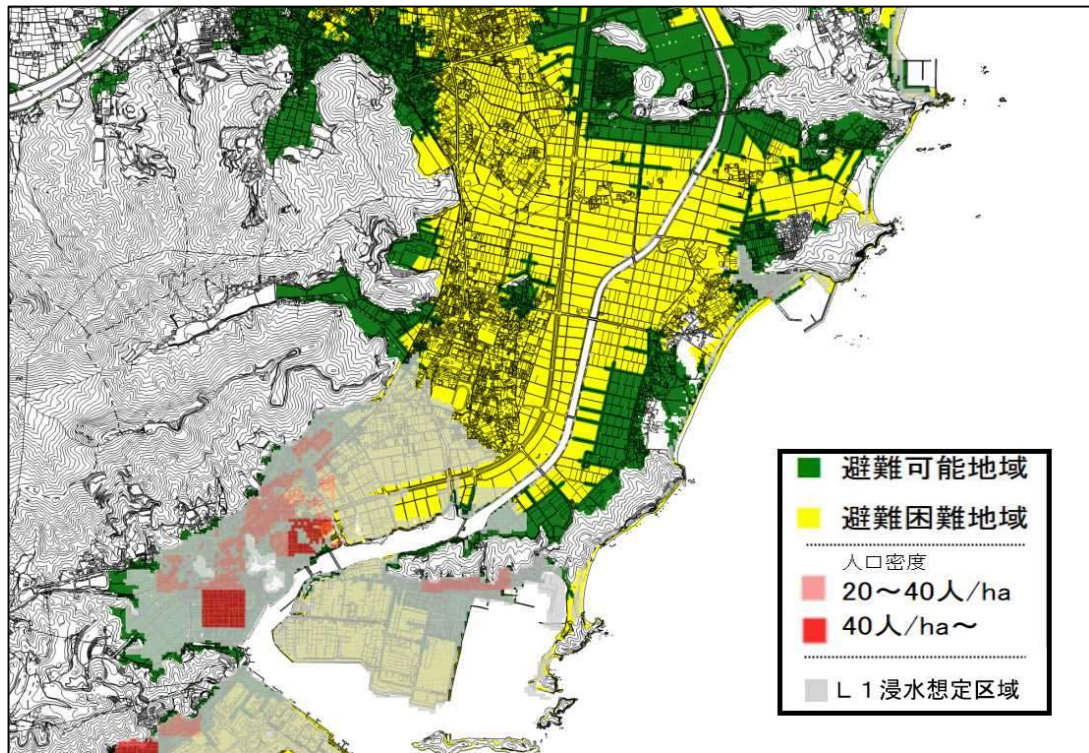


図 5-12 人口密度と避難困難地域（見能林地区 L1 浸水深 2m 以上）

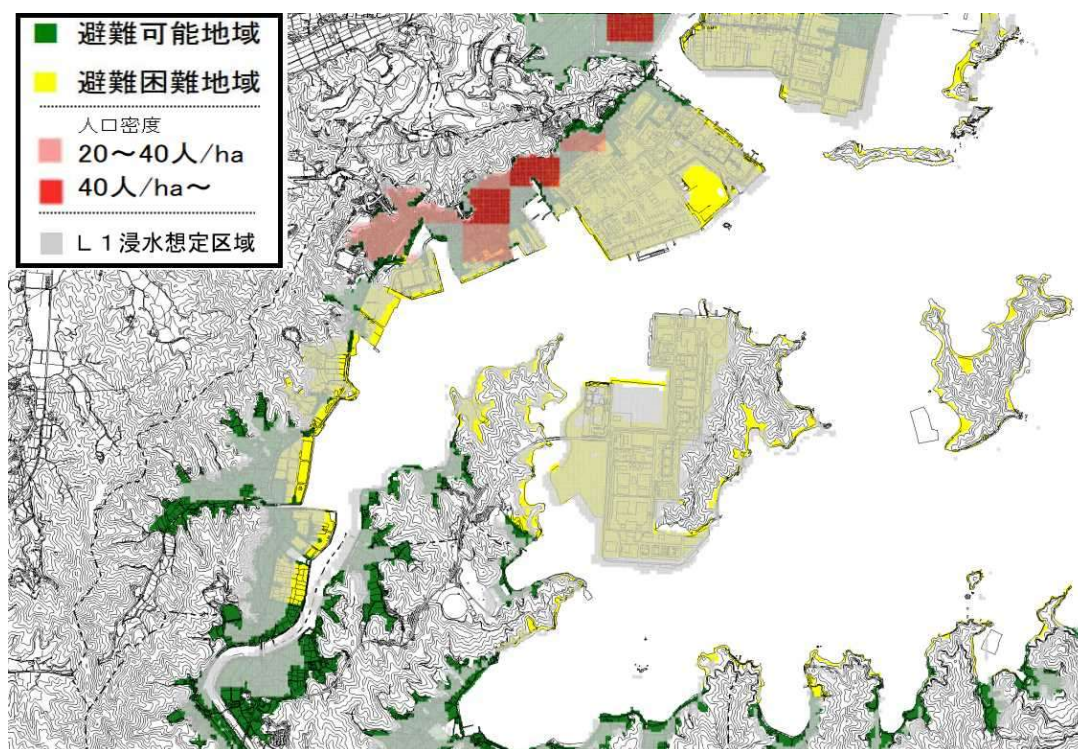


図 5-13 人口密度と避難困難地域（橘地区 L1 浸水深 2m 以上）

浸水深 0.01m 以上では、人口密度 20 人/ha 以上 40 人/ha 未満で 2 地域（候補 L1a-(1), (2)), 40 人/ha 以上で 1 地域（L1b-(1)）、合わせて 3 地域が、災害危険区域の候補地と選定される。なお、浸水深 2m 以上では、選定条件が重複する地域は無い。

### 5.3.2 L2 津波に基づく検討

L2 津波についても、5.3.1 L1 津波に基づく検討と同様に GIS による災害危険区域候補地の浸水深別の選定を試みる（0.01m 以上：図 5-14～図 5-17, 2m 以上：図 5-18～図 5-21：沿岸部を北から南へ図示）。

図 5-14～図 5-21 において、「人口密度 20～40 人/ha 又は 40 人/ha ～」と「避難困難地域」が重複する地域を選定すると、浸水深 0.01m 以上では、人口密度 20 人/ha 以上 40 人/ha 未満で 13 地域(L2a-(1)～(13)), 40 人/ha 以上で 5 地域(L2b-(1)～(5)), 合わせて 18 地域となる。また、浸水深 2m 以上では、人口密度 20 人/ha 以上 40 人/ha 未満で 8 地域(L2c-(1)～(8)), 40 人/ha 以上で 3 地域(L2d-(1)～(3)), 合わせて 11 地域となる。これら地域を災害危険区域の候補地とする。なお、重複する地域でも、地図上で人家が確認できない箇所は候補から外している。

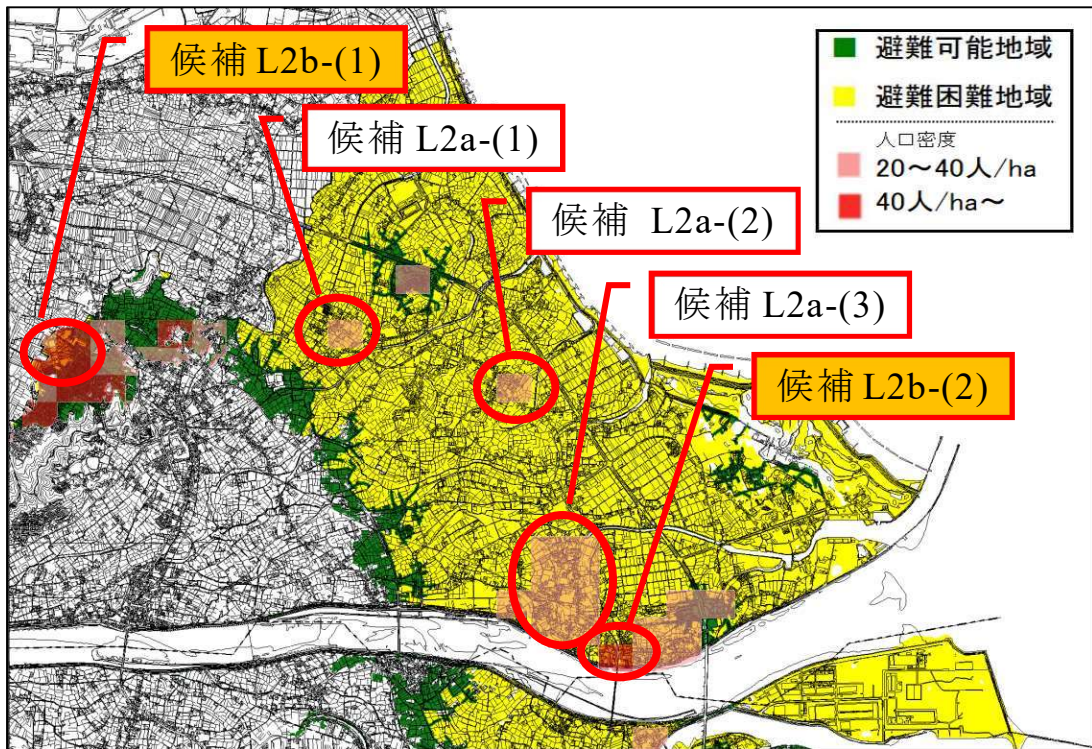


図 5-14 人口密度と避難困難地域（那賀川地区 L2 浸水深 0.01m 以上）

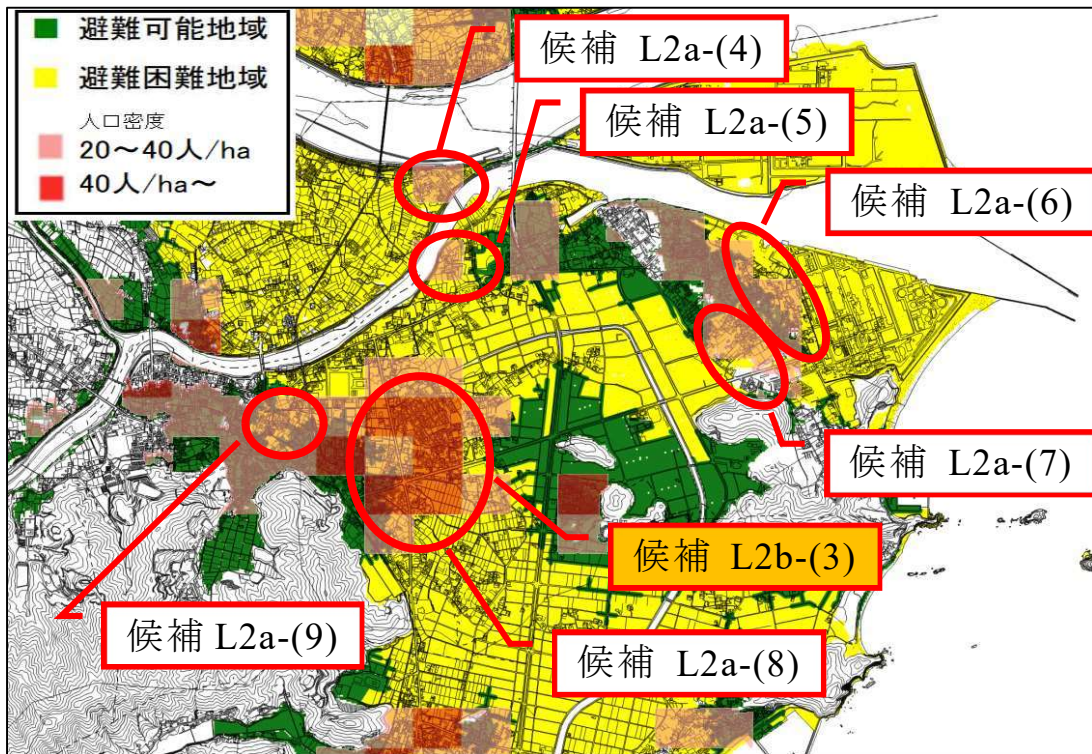


図 5-15 人口密度と避難困難地域（富岡地区 L2 浸水深 0.01m 以上）



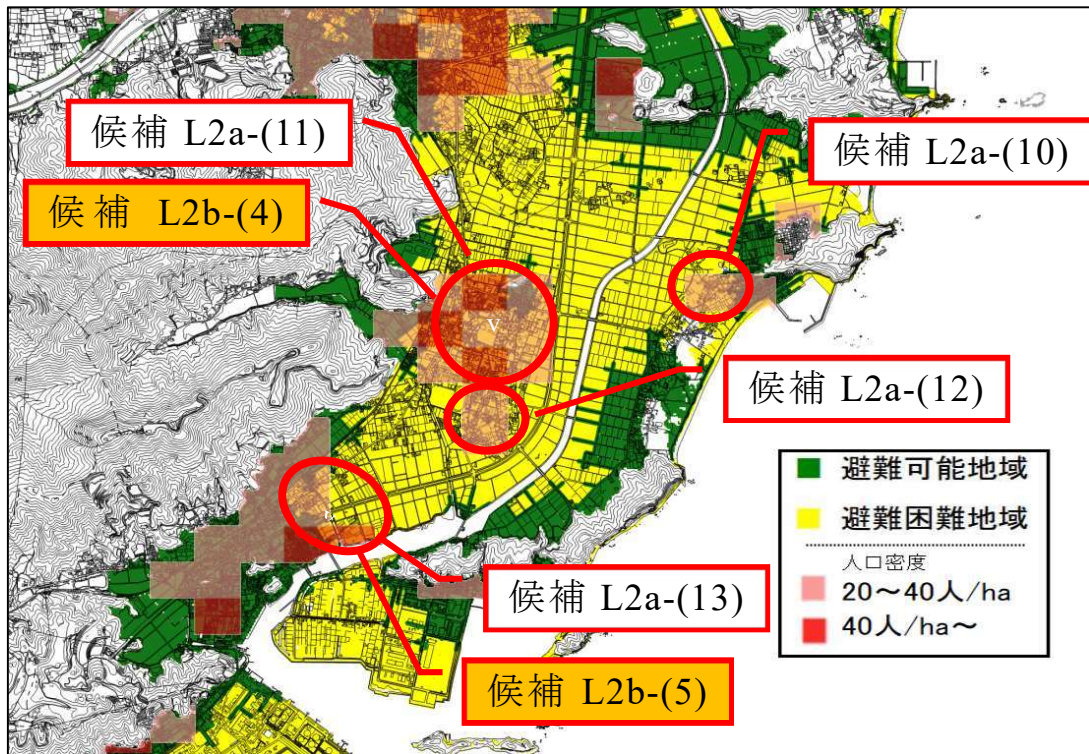


图 5-16 人口密度と避難困難地域（見能林地区 L2 浸水深 0.01m 以上）

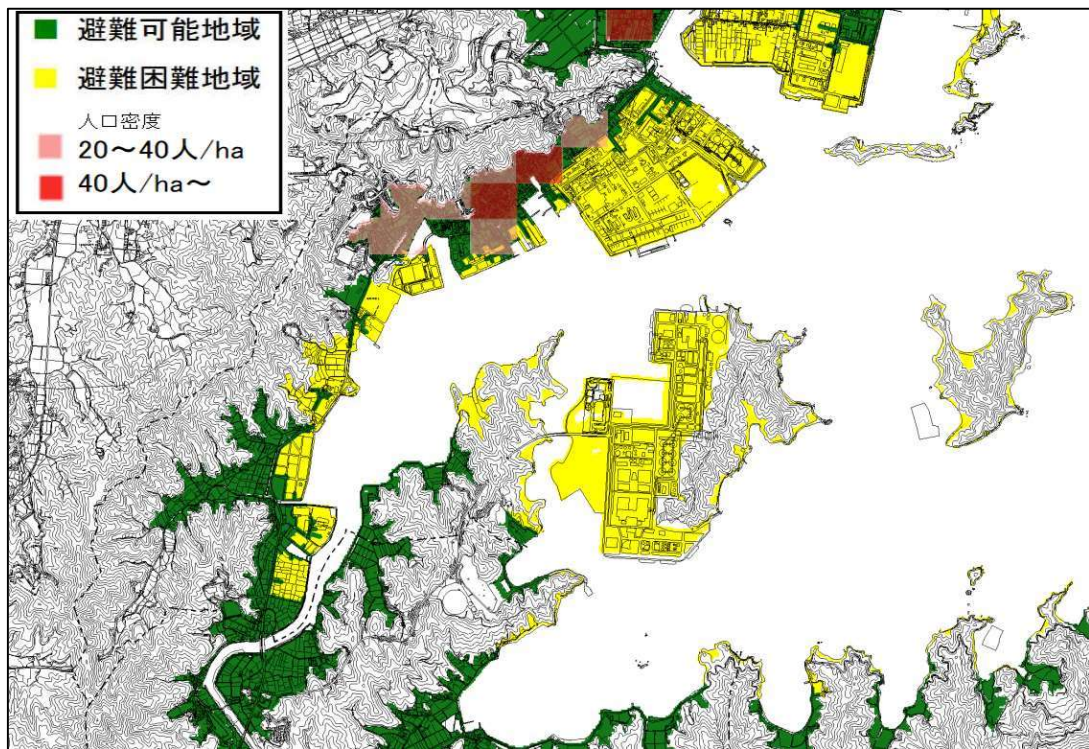


图 5-17 人口密度と避難困難地域（橘地区 L2 浸水深 0.01m 以上）

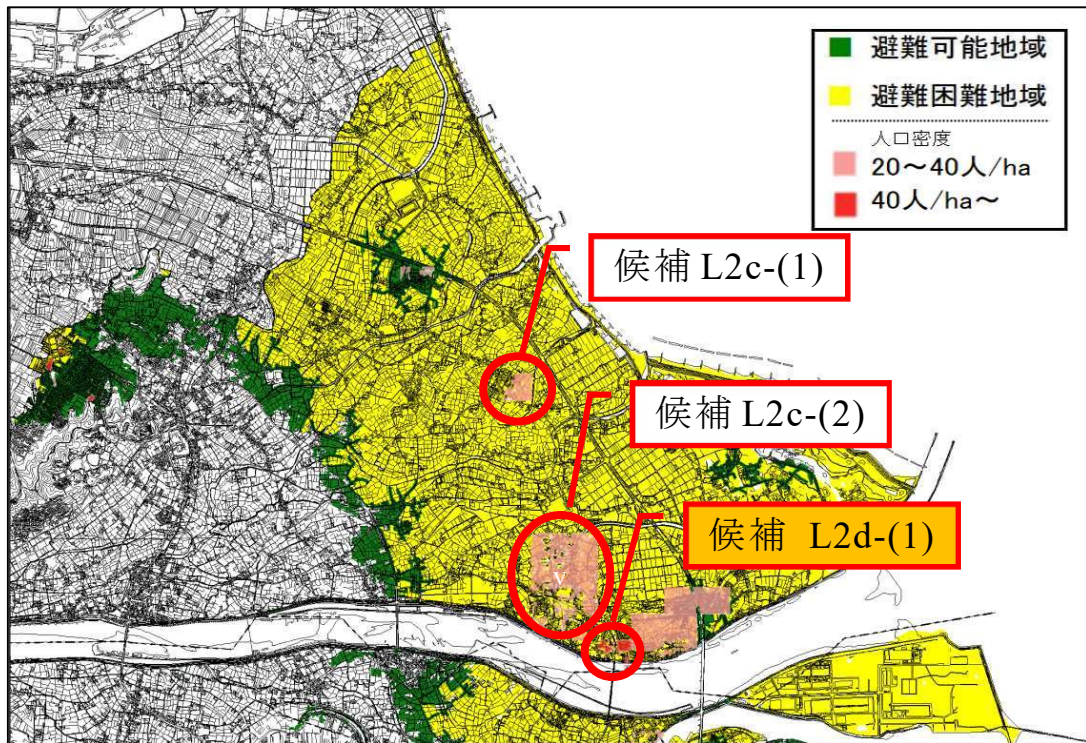


図 5-18 人口密度と避難困難地域（那賀川地区 L2 浸水深 2m 以上）

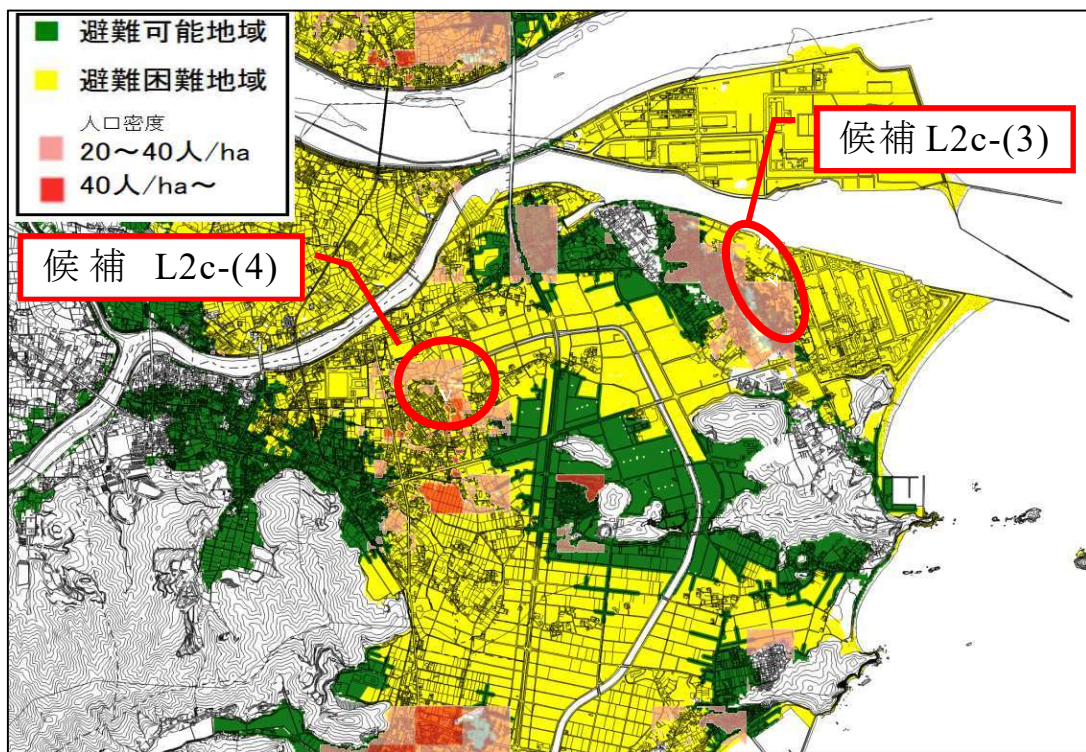


図 5-19 人口密度と避難困難地域（富岡地区 L2 浸水深 2m 以上）

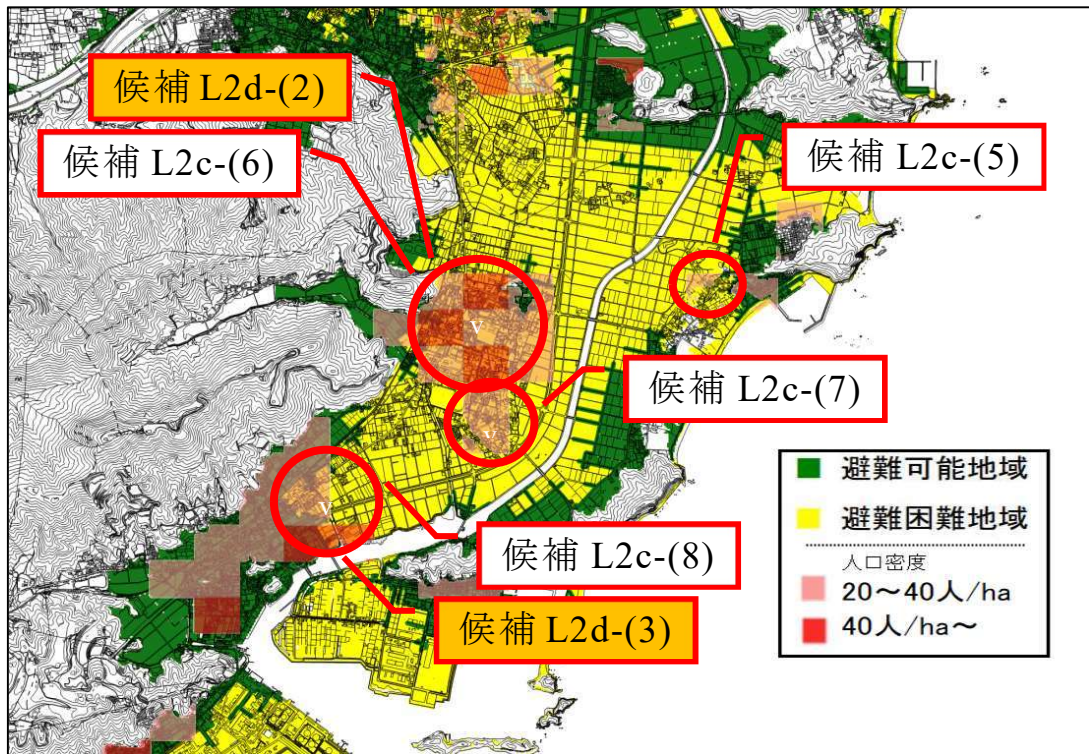


図 5-20 人口密度と避難困難地域（見能林地区 L2 浸水深 2m 以上）

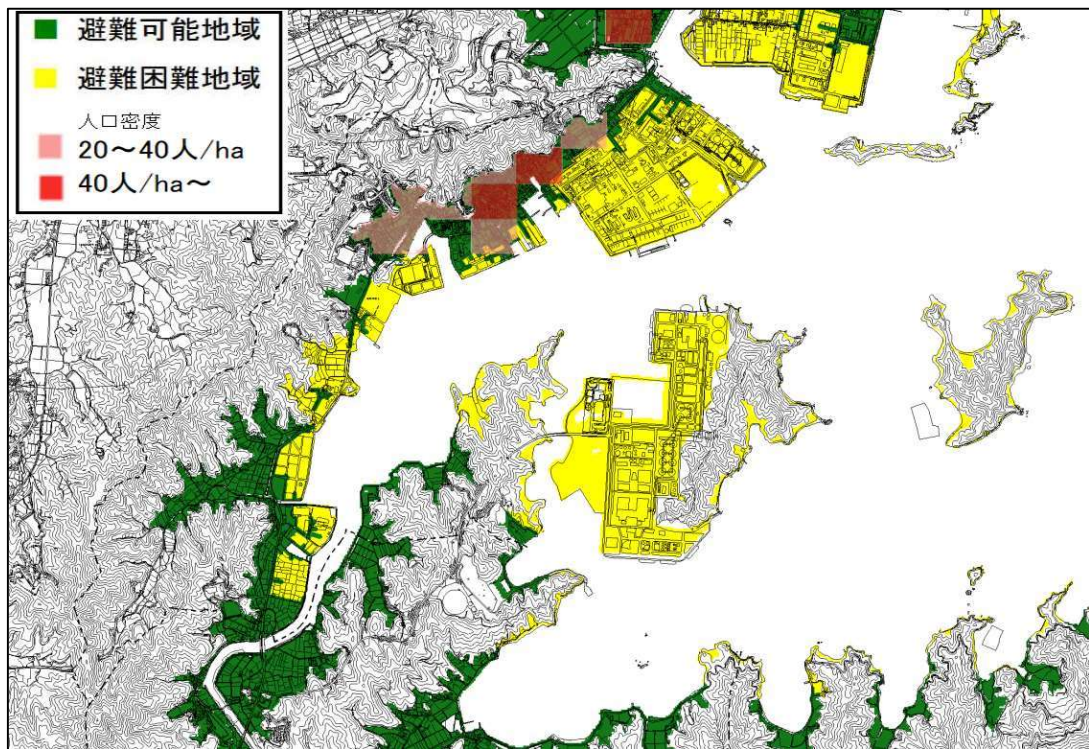


図 5-21 人口密度と避難困難地域（橘地区 L2 浸水深 2m 以上）

### 5.3.3 災害危険区域候補地選定の結果

これらの検討結果をとりまとめた災害危険区域候補地一覧が表 5-6 である。

表 5-6 災害危険区域候補地一覧例

想定津波種類	L1		L2			
	0.01m ≤ H		0.01m ≤ H		2m ≤ H	
	20 ≤ ρ < 40	40 ≤ ρ	20 ≤ ρ < 40	40 ≤ ρ	20 ≤ ρ < 40	40 ≤ ρ
羽ノ浦町春日野付近				L2b-(1)		
那賀川町黒地付近			L2a-(1)			
那賀川町今津浦付近			L2a-(2)		L2 c -(1)	
那賀川町赤池付近			L3a-(3)		L2 c -(2)	
那賀川町中島付近				L2b-(2)		L2d-(1)
住吉町付近			L2a-(4)			
領家町天神前付近			L2a-(5)			
福村町北筋付近	L1a-(1)		L2a-(6)		L2 c -(3)	
畷町新はり付近			L2a-(7)			
日開野町付近			L2a-(8)	L2b-(3)	L2 c -(4)	
富岡町付近			L2a-(9)			
中林町原付近			L2a-(10)		L2 c -(5)	
見能林町ふちう付近			L2a-(11)	L2b-(4)	L2 c -(6)	L2d-(2)
見能林町林崎付近			L2a-(12)		L2 c -(7)	
津乃峰町長浜付近	L1a-(2)	L1b-(1)	L2a-(13)	L2b-(5)	L2 c -(8)	L2d-(3)
地域数	2	1	13	5	8	3

※表中 L1a-(1)等の記号は、図中（図 5-8～図 5-21）の引出線の記号に対応

表中 L1a-(1)等の「L1a」等は、図 5-5 フローチャートの結果出力内の記号に対応

### (1) L1 津波による候補地選定

L1 津波による候補地の選定では、人口密度別に分類するすると3地域となるが、津乃峰町長浜付近の L1a-(2)と L1b-(1)は隣接しているため、1地域として扱い「福村町北筋付近」と「津乃峰町長浜付近」の2地域とする。

また、L1 津波については、発生頻度が高いが、津波高が低いため、浸水深 2m 以上で候補地となる地域は無く、浸水深 0.01m 以上でも「福村町北筋付近」と「津乃峰町長浜付近」の2地域のみである。

津波浸水想定区域かつ人口が密集する地域（人口密度 20 人/ha 以上）は、主に阿南市南部の「見能林地区（南部）」と「橘地区」に位置している。しかし、これら地域は海岸線に山が迫るリアス式海岸の特徴を有しており、近接する山等の高台への避難可能地域であるため、ほとんどの地域で災害危険区域候補地の対象とならない。

### (2) L2 津波による候補地選定

L2 津波による候補地の選定では、浸水深 0.01m 以上 2m 未満において、人口密度別に分類すると 18 地域となるが、日開野町付近の隣接する L2a-(8), L2b-(3)は1地域とし、同じく見能林町ふちう付近の L2a-(11), L2b-(4), 津乃峰町長浜付近の L2a-(13), L2b-(5)も、それぞれ1地域として扱い、計 15 地域とする。また、浸水深 2m 以上において、人口密度別に分類すると 11 地域となるが、浸水深 0.01 m 以上 2m 未満と同様に見能林町ふちう付近及び、津乃峰町長浜付近をまとめると、9 地域となる。

L2 津波による候補地の分布としては、阿南市中北部に位置する「那賀川地区」「富岡地区」及び「見能林地区（中・北部）」が多い。これは、これら地区に人口の集まりやすい平野部が多く、高台等への避難が難しいという地形的な特徴を有しているため、津波浸水想定区域内の人口が密集する地域（人口密度 20 人/ha 以上）が、ほとんど避難困難地域となっていることによる。

### (3) 選定結果の比較及び絞り込み

L1 津波及び L2 津波による候補地を比較すると、L2 津波の浸水深 0.01m 以上で選定された候補地が最も多くなっている。そして、これらの候補地は、L1 津波及び L2 津波の浸水深 2m 以上で選定された候補地すべてを含んでいる。これは、L2 津波の浸水想定区域（浸水深 0.01m 以上）に基づいて、災害危険区域の候補地を選定すれば、幅広く候補地選定できることを示唆している。しかし、実際に災害危険区域を指定するに当たっては、これら全ての候補地を指定することは、困難であることから、候補地を絞り込んで

いく必要がある。

このため、

- ・津波災害の発生確率
- ・津波災害により生命・財産等を失う危険度
- ・津波災害の被災規模

の観点から、L1 津波と L2 津波別に候補地の絞り込みを試みる。

まず、発生確率の高い L1 津波は、被災の確率も高いため、広く候補地の選定ができるよう選定条件を緩やかにし、安全側に条件を設定する。一方、発生確率の低い L2 津波では、過度の対策とならないよう選定条件を厳しくする。

次に、津波災害の危険度については、建物の全壊の危険性が浸水深 2m 以上を超える急速に高まることから、浸水深 2m 以上に絞りこむ。

さらに、津波災害の被災規模が大きくなる人口密度 40 人/ha 以上の地域に絞り込む。以上から、L1 津波では、

- ・浸水深 2m 以上（危険度高）の候補地がないこと
- ・浸水深 0.01m 以上で、安全側で幅広に候補地を選定しても 2 地域(L1a,L1b)と数が少ないこと

から、安全側で広く候補地を選定して災害危険区域候補地は 2 地域とする。

L2 津波では、

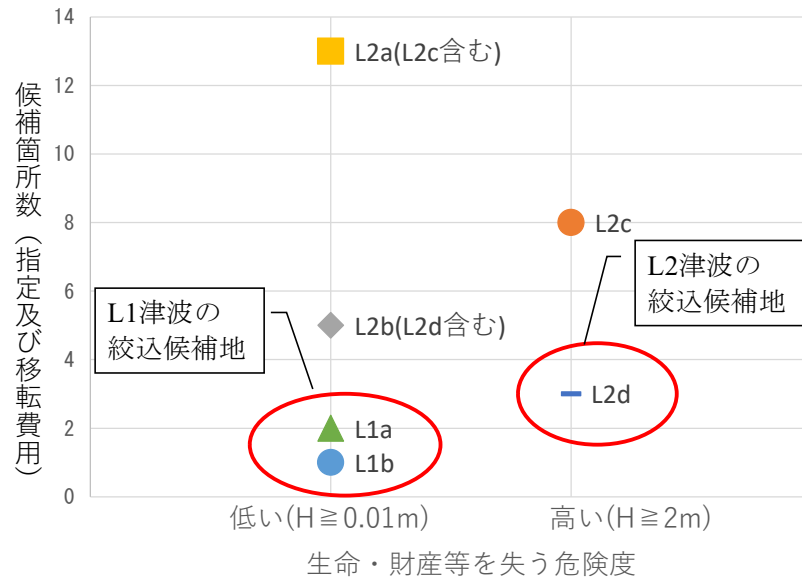
- ・浸水深 2m 以上（危険度高）であること
- ・人口密度 40 人/ha 以上（被災規模大）であること

として、3 地域(L2d)とする。

また、災害危険区域の指定及び移転費用も、指定・移転を実行する場合には検討が必要であることから、費用面でも検証を試みる。「災害危険区域の指定及び移転費用」については、候補箇所数に比例すると仮定して、ここでは、候補箇所数で費用の大小を示すこととする。これらをまとめたのが、図 5-22 であり、費用の面でも、L1 津波、L2 津波で絞り込んだ 5 地域(L1a,L1b,L2d)が、他の地域より優位となっている。

これら、絞り込んだ 5 地域を表 5-7 に示す。なお、表 5-7 の人口、世帯総数については、250m メッシュデータ<sup>8)</sup>から、面積等を勘案した推計値である。面積については、GIS の計測機能による数値である。これによると、L1 津波では、災害危険区域の候補地として 2 箇所、面積約 17ha、対象人口・世帯総数約 850 人・約 350 世帯が選定された。L2 津波では、候補地として 3 箇所、面積約 26ha、対象人口・世帯総数約 1,640 人、約 510 世帯となり、津波想定浸水深 2m 以上の条件を付したにも関わらず、津波規模が大きいた

め L1 を上回る結果であった。また、L1, L2 津波とも災害危険区域の候補地に上がっている津乃峰町長浜付近のようにリスクが高い地域も存在する。



※ 「L2a」等の記号は、図 5-5 フローチャートの結果出力内の記号に対応

図 5-22 L1・L2 別候補箇所数と生命・財産を失う危険度

表 5-7 災害危険区域の候補地検討結果

No.	住所	人口(人)	世帯総数(世帯)	面積(ha)
候補L1a-(1)	阿南市福村町北筋付近	450	180	7
候補L1a-(2)	阿南市津乃峰町長浜付近	400	170	10
L 1 計		850	350	17
候補L2d-(1)	阿南市那賀川町中島付近	190	70	2
候補L2d-(2)	阿南市見能林町志んじやく付近	1,190	340	20
候補L2d-(3)	阿南市津乃峰町長浜付近	260	100	4
L 2 計		1,640	510	26

#### 5.4 まとめ

災害危険区域候補地の選定について、津波防災の観点から指定条件を通して検証した。L2 津波による浸水想定区域の範囲や想定浸水深の規模が、L1 津波に比べ格段に大きい

ことから、L2 津波を基本とした災害危険区域の指定では、候補地が乱立し、候補地選定が困難になると予測していた。しかし、L2 津波でも、東日本大震災での災害危険区域の指定に係る基準等を参考に「津波想定浸水深」「避難困難地域」「人口密度」の3つのパラメーターを導入し、基準値を変化させることで、災害危険区域の候補地の選定が可能であることが明らかになった。

課題としては、人口密度メッシュが津波想定メッシュより大きいことから、GIS 上で人口密集地域にもかかわらず田畑だけの事例や、土地の利用用途が商業施設や工場等の事例もあり、最終的に目視判断による候補地選定が必要である。また、5.3.3 (3) **選定結果の比較及び絞り込み**で試みた手法が適切であるか検証の必要があると考える。これらことから、新たなパラメーターの設定や基準値の導入も含めて候補地選定方法の改善余地はあると考える。

災害危険区域の意義は、津波災害から住民の安全・安心を確保することであり、本研究の「津波想定浸水深」や「避難困難地域」等から試みた災害危険区域候補地の選定の考え方を地域住民に知らしめるだけでも、居住地域の安全性に関心が向かい、災害危険区域の意義が十分高まると考える。

## 付録

### ※1 L1 津波

最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらすことから、海岸堤防などの構造物によって津波の内陸への浸入を防ぐ海岸保全施設等の建設を行う上で想定する津波

### ※2 L2 津波

発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらすことから、住民避難を柱とした総合的防災対策を構築する上で想定する最大クラス津波



## 参考文献

- 1) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ:南海トラフ巨大地震の被害想定, 令和元年6月, [http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku\\_wg/pdf/1\\_sanko.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/pdf/1_sanko.pdf), 参照 2020-07-11.
- 2) 鈴江和好, 中野晋, 青江有佳: 津波浸水想定区域におけるアンケート調査とGISの活用による住居移転の可能性についての研究, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.59, 2019.
- 3) 児玉千絵, 窪田亜矢: 建築基準法第39条災害危険区域に着目した土地利用規制制度の理念に関する研究, 公益社団法人日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.48, No.3, pp.201-206, 2013.
- 4) 松本英里, 姥浦道生: 東日本大震災後の災害危険区域の指定に関する研究, 公益社団法人日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.50, No.3, pp.1273-1280, 2015.
- 5) 国土交通省: 東日本大震災による被災現況調査結果について(第1次報告), 2011年8月4日, <https://www.mlit.go.jp/common/000162533.pdf>, 参照 2020-07-11.
- 6) 徳島県: 徳島県南海トラフ巨大地震被害想定(第一次), 2013年7月31日, <https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2013071900016/>, 参照 2020-07-11.
- 7) 徳島県: 平成15年度徳島県津波浸水予測調査報告書, 平成16年3月.
- 8) 総務省統計局: 政府統計の総合窓口(e-Stat), <https://www.e-stat.go.jp/about>, 参照 2020-07-11.
- 9) 徳島県: 徳島県津波浸水想定(最大規模), 2012年10月31日, <https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2012121000010/>, 参照 2020-07-11.
- 10) 国土交通省: 都市計画運用指針, 平成15年4月.
- 11) 徳島県: 市町村津波避難計画の策定に関するガイドライン, 2013年3月29日, <https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2013061400014/>, 参照 2020-07-11.
- 12) 阿南市: 阿南市津波避難計画, 平成26年3月, [https://www.city.anan.tokushima.jp/docs/2014071600067/file\\_contents/20140715.pdf](https://www.city.anan.tokushima.jp/docs/2014071600067/file_contents/20140715.pdf), 参照 2020-07-11.



## 第6章 津波被災想定地域における 事前住居移転の推進方策の検討

### 6.1 はじめに

#### 6.1.1 背景及び目的

東日本大震災以降、南海トラフ巨大地震による津波被災想定地域での津波防災対策は、国や地方公共団体の最重点課題となっている。2011年12月に成立した津波防災地域づくりに関する法律に基づき、津波被害が懸念される市町村では津波防災に関する推進計画の作成や津波災害警戒区域の設定などの体制整備、避難場所の確保、住民に対する防災意識啓発などの取り組みが進められてきた。そうした対策の中でも、津波による家屋流出の可能性が高い地区での土地利用規制は人命、財産を守るためには最も有効であり取り組むべき課題である。

しかし、南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域の指定を受けている自治体（1都13県139市町村）<sup>1)</sup>で、住宅建築規制を可能とする津波災害特別警戒区域（レッドゾーン）が設定されている自治体はなく、唯一、静岡県伊豆市が2018年3月に基準水位2m以上の区域を津波災害特別警戒区域（オレンジゾーン）として指定<sup>2)</sup>し、避難行動要配慮者利用施設の建築規制を始めたばかりである。

津波防災地域づくり法では推進計画区域内に集団移転促進区域を定めて、地震発生前に防災集団移転を実施するための手続きが定められているが、津波災害特別警戒区域の指定も進まない中、事前復興としての震災前における防災集団移転の実現は極めて厳しい状況である。事前復興として住居移転を目指した取り組みは静岡県沼津市内浦重須地区や徳島県美波町由岐地区<sup>3)</sup>などで行われているものの、高台での土地造成費用や住宅建築費といった多額の経費負担が大きな課題となっている。

著者ら<sup>4)</sup>が2019年に南海トラフ巨大地震の津波浸水想定区域で実施したアンケート調査でも、事前の住居移転を断念する要因としては経済的に難しいとするものが多数であった。このため、経済的支援等の施策を検討することは、事前住居移転の推進にとって非常に有効である。そこで、経済的支援が住居移転に与える影響を推計し、支援方策について検討する。

## 6.1.2 既往の研究

住居移転に関する研究は、水災害や地震災害等の発生後を対象としたものは多いが、災害発生前を対象としたものは比較的少ない。本研究のような災害発生前の事前住居移転の動向を推計するものとしては、住居立地均衡モデルやアンケート結果を用いた事例がある。

住居立地均衡モデルによるものは、水災害を対象として高木ら<sup>5)</sup>による治水投資の便益評価手法や、寺本ら<sup>6)</sup>による水災害危険度に基づく土地利用規制の便益評価などの研究において、本研究のような住居移転の可能性を推計するのではなく、住居の立地状況がどのように変化するのが推計されている。

アンケート結果によるものは、武田ら<sup>7)</sup>による高知市をケーススタディとして、住居移転の可能性を研究した事例や、森田ら<sup>8)</sup>による南海トラフ巨大地震の津波浸水想定区域内に居住する8県の住民アンケートから、個人属性による移転の動機付け要因を分析した事例がある。

しかし、既往研究では、本研究のように住居移転推進施策による住居移転への影響を明らかにし、施策による住居移転の可能性を推計した事例は見当たらない。

## 6.2 住居移転の可能性を推計する手順

### 6.2.1 推計に用いるデータ

阿南市をケーススタディとして、住居移転の可能性を推計するため、第4章の2019年1月に徳島県阿南市で実施したアンケート結果<sup>4)</sup>と2015年国勢調査5次(250M)メッシュデータ<sup>9)</sup>のメッシュ人口と世帯数及びL2想定津波浸水深<sup>10)</sup>を用いた。

### 6.2.2 アンケート結果

アンケートのうち、住居移転の可能性の推計に必要な集計結果を図6-1～図6-4及び表6-1に示す。なお、集計に当たっては、推計に必要なデータが欠損しているアンケートは除いているため、第4章のアンケート集計結果と一致しない部分がある。

図6-1は、居住地の想定津波浸水深と住居移転希望について、居住地における想定津波浸水深と住居移転希望レベル*i*を移転したい( $i=1$ )、条件が揃えば移転したい( $i=2$ )、移転したくない( $i=3$ )として集計したものであり、「移転したい」「条件が揃えば移転したい」が、想定津波浸水深とともに増加する傾向が見られる。

表6-1は、移転を妨げる要因と解決策を整理したものであり、要因としては「経済的

負担が大きいこと」が突出して多い。解決策は、要因が時間経過とともに自然に解決するものを「時間経過： $T_{ix}$ 」、施策を実施することにより解決するものを「施策実施： $M_{ix}$ 」、時間経過や施策実施によっても解決しないものを「無： $N_{ix}$ 」として筆者らが分類した。なお  $x$  は解決策毎の番号とする。

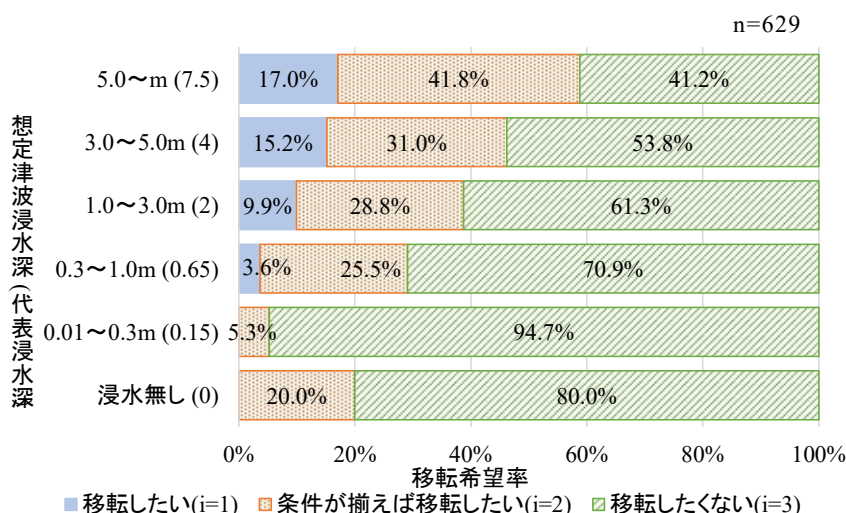


図 6-1 想定津波浸水深と住居移転希望率

表 6-1 移転を妨げる要因と解決策

n = 611(複数回答有)

	移転したい $i=1$	条件揃えば 移転したい $i=2$	移転 したくない $i=3$	全体	解決策
職場・学校の問題	13.6%	8.1%	5.3%	7.0%	時間経過： $T_{i1}$
経済的負担大	78.8%	78.4%	59.2%	67.1%	施策実施： $M_{i1}$
代々土地を離れたくない	10.6%	21.1%	32.2%	26.5%	無： $N_{i1}$
地域を離れたくない	10.6%	9.2%	20.3%	15.9%	無： $N_{i2}$
移転する体力不足	16.7%	21.6%	25.6%	23.4%	無： $N_{i3}$
移転先の生活不安	10.6%	15.1%	17.2%	15.9%	施策： $M_{i2}$
考えたことなし	10.6%	19.5%	39.7%	30.4%	無： $N_{i4}$
移転方法不明	12.1%	7.0%	3.6%	5.6%	施策： $M_{i3}$
移転時期が不都合	0.0%	4.9%	1.9%	2.6%	時間： $T_{i2}$
その他	13.6%	8.1%	11.1%	10.5%	無： $N_{i5}$

図 6-2～図 6-4 は、住居移転にかかる費用の補助について、土地取得費( $k=1$ )、建築費( $k=2$ )に分けて、補助率による住居移転への影響度合いを集計したものである。移転に影響する割合（強く影響する+やや影響する）は、同じ補助率でも希望レベル  $i$  が 3（移転しない）から 1（移転したい）へ上がるほど、また、全ての希望レベル  $i$  で補助率が上がるほど、高くなる傾向がある。一方、希望レベル  $i=3$ （移転しない）を選択した者でも、移転に影響すると回答した者がいることから、潜在的な移転希望者がいると推測される。

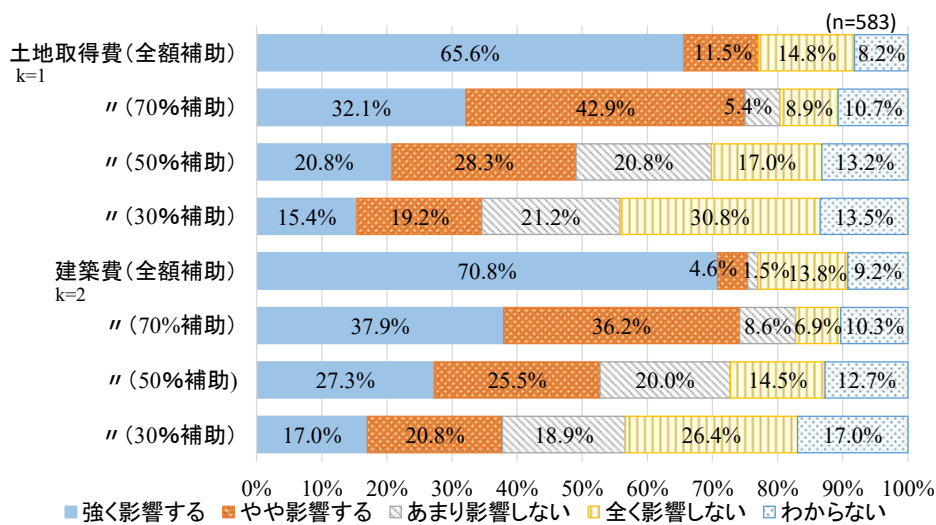


図 6-2 施策による移転影響度( $i=1$ :移転したい)

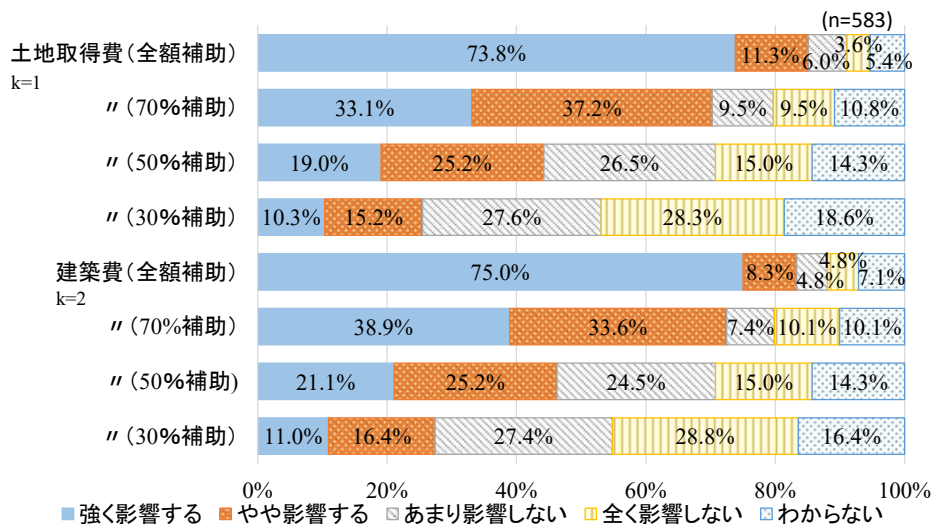


図 6-3 施策による移転影響度( $i=2$ :条件が揃えば移転したい)

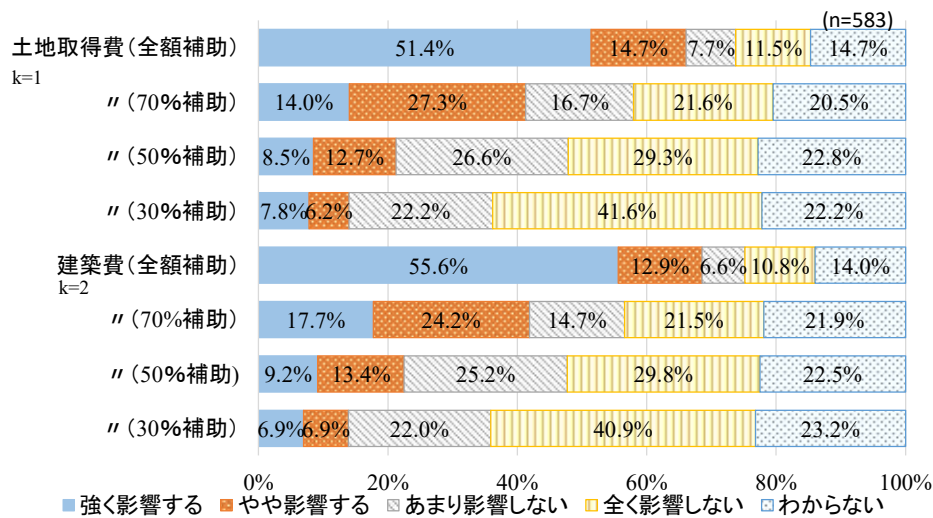


図 6-4 施策による移転影響度(i=3:移転しない)

### 6.2.3 住居移転の可能性の推計手順

住居移転の可能性をアンケート結果から推計する手順は、(a)～(e)で示すように、移転する可能性のある者を広く推計し、そして、施策を実施することにより移転する可能性が高い者を絞り込んでいく。

- 図 6-1 から「住居移転希望率」を二項ロジスティック回帰モデルで推計する。
- 表 6-1 から住居移転を妨げる要因の解決策により、「住居移転へ転換する率」を推計する。
- 図 6-2～図 6-4 から「施策（経済的支援）の内容による転換率の変化」をロジスティック曲線で推計する。
- (a)×(b)で、住居移転希望レベル別に、住居移転を妨げる要因の解決によって移転する率を求め、さらに、(a)×(b)×(c)で、経済的支援による住居移転率の変化を推計する。
- (d)の結果と、阿南市人口、世帯数から住居移転数を推計する。

### 6.3 住居移転希望率の推計

住居移転希望率を推計するモデル構築は、個々のアンケート結果をそのまま質的被説明変数（移転希望の有無）として扱える非集計型の二項ロジスティック回帰分析と、量的被説明変数（移転希望率）による集計型の線形回帰分析を比較したところ、個々のデータが生かせ、再現性が高かった二項ロジスティック回帰分析で行うこととする。

住居移転希望レベル*i*の住居移転希望率  $TW_i$ は、想定津波浸水深  $d$ （居住地の代表浸水深）を説明変数として、図 6-1 のデータから  $TW_i(d)$ を求めた結果、式(6-1)～(6-3)、表 6-2 及び図 6-5 で示す二項ロジスティック回帰モデルが得られた。モデルとしては、図 6-5 に示すように、想定津波浸水深 1m 未満での再現性は悪いが、1m 以上では再現性も良く、表 6-2 に示す推計結果からも、住居移転希望率の推計に十分利用できる。

$$TW_1(d) = \frac{1}{1 + e^{-(0.157d - .660)}} \quad (6-1)$$

$$TW_2(d) = \frac{1}{1 + e^{-(0.120d - .255)}} \quad (6-2)$$

$$TW_3(d) = 1 - TW_1(d) - TW_2(d) \quad (6-3)$$

表 6-2 二項ロジスティックモデル推計結果

	$TW_1(d)$	$TW_2(d)$
尤度比(p値)	11.316 (P < 0.001)	13.306 (P < 0.001)
偏回帰係数(p値)	0.157 (P < 0.001)	0.120 (P < 0.001)
	-2.660 (P < 0.001)	-1.255 (P < 0.001)

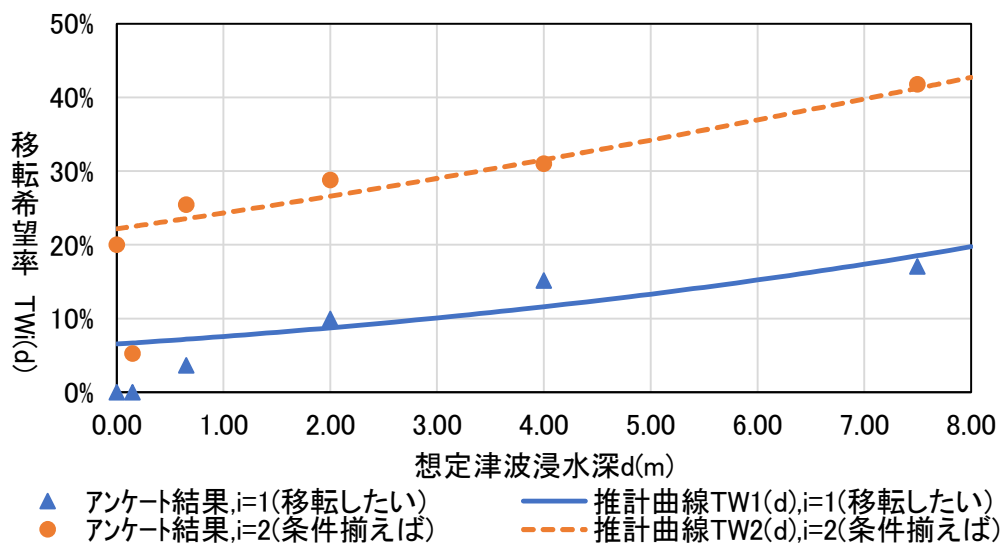


図 6-5 想定津波浸水深による移転希望率の変化



## 6.4 住居移転を妨げる要因と解決策

住居移転していない者が、解決策により住居移転する転換率の推計を行う。推計にあたり、表 6-1 において「代々の土地を離れたくない」「移転する体力不足」等の回答をした「無： $N_{ix}$ 」に該当する者は、「時間経過： $T_{ix}$ 」,「施策実施： $M_{ix}$ 」で解決できないことから、 $T_{ix}$ ,  $M_{ix}$  の解決策を実施しても移転しないものとする。よって、解決策により移転する可能性があるのは、図 6-6 の解決策に対応する要因を回答した者となり、式(6-4)で示せる。

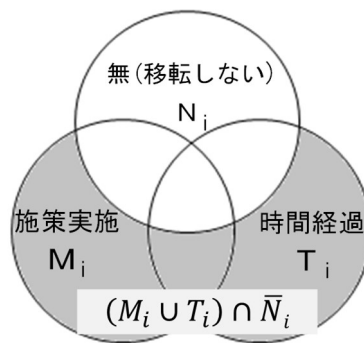


図 6-6 解決策で移転する可能性がある回答者

$$(M_i \cup T_i) \cap \bar{N}_i \quad (6-4)$$

$$\text{なお, } M_i = \bigcup_{x=1}^3 M_{ix}, T_i = \bigcup_{x=1}^2 T_{ix}, N_i = \bigcup_{x=1}^5 N_{ix} \quad \text{とする.}$$

住居移転希望レベル  $i$  のもと、施策実施  $M_i$  により移転する率は、式(6-5)で表される。同様に時間経過により移転する率、移転しない率は、式(6-5)において  $M_i$ ,  $n=3$  をそれぞれ  $T_i$ ,  $n=2$  と  $N_i$ ,  $n=5$  として式(6-5a), 式(6-5b)で推計できる。

$$\begin{aligned} P(M_i) &= \sum_{x=1}^n P(M_{ix}) - \sum_{1 \leq x < y \leq n} P(M_{ix} \cap M_{iy}) \\ &+ \sum_{1 \leq x < y < z \leq n} P(M_{ix} \cap M_{iy} \cap M_{iz}) - \dots \\ &+ (-1)^{n+1} \cdot P(M_{i1} \cap M_{i2} \cap \dots \cap M_{in}) \end{aligned} \quad (6-5)$$

$$\begin{aligned}
P(T_i) &= \sum_{x=1}^n P(T_{ix}) - \sum_{1 \leq x < y \leq n} P(T_{ix} \cap T_{iy}) \\
&\quad + \sum_{1 \leq x < y < z \leq n} P(T_{ix} \cap T_{iy} \cap T_{iz}) - \dots \\
&\quad + (-1)^{n+1} \cdot P(T_{i1} \cap T_{i2} \cap \dots \cap T_{in})
\end{aligned} \tag{6-5a}$$

$$\begin{aligned}
P(N_i) &= \sum_{x=1}^n P(N_{ix}) - \sum_{1 \leq x < y \leq n} P(N_{ix} \cap N_{iy}) \\
&\quad + \sum_{1 \leq x < y < z \leq n} P(N_{ix} \cap N_{iy} \cap N_{iz}) - \dots \\
&\quad + (-1)^{n+1} \cdot P(N_{i1} \cap N_{i2} \cap \dots \cap N_{in})
\end{aligned} \tag{6-5b}$$

また、解決策により移転する率は、式(6-6)となる。

$$\begin{aligned}
P((M_i \cup T_i) \cap \bar{N}_i) &= P(M_i) - P(M_i \cap N_i) + P(T_i) - P(T_i \cap N_i) \\
&\quad - \{P(M_i \cap T_i) - P(M_i \cap T_i \cap N_i)\}
\end{aligned} \tag{6-6}$$

ここで、アンケートの  $M_i$ ,  $T_i$ ,  $N_i$  に該当する回答の選択は、お互いに影響を与えず独立していることから、解決策により住居移転する転換率の理論値  $TM_i$  は、式(6-6)より式(6-7)で求められる。

$$\begin{aligned}
TM_i &= P((M_i \cup T_i) \cap \bar{N}_i) \\
&= (1 - P(N_i)) \cdot (P(M_i) + P(T_i) - P(M_i) \cdot P(T_i))
\end{aligned} \tag{6-7}$$

これら、式(6-6)、(6-7)による推計結果が表 6-3 である。表 6-3 の理論値  $TM_i$  とアンケート結果から、移転希望者の約半数が施策等により移転する可能性がある。

表 6-3 解決策による住居移転への転換率

	移転したい i=1	条件揃えば 移転したい i=2	移転 したくない i=3
アンケート結果:式(6-6)	53.0%	36.8%	13.6%
理論値( $TM_i$ ):式(6-7)	44.6%	36.8%	19.1%

## 6.5 施策による移転率の変化

6.4 住居移転を妨げる要因と解決策において、解決策により住居移転へ転換する可能性があることが判明した。このことから、住居移転しない理由として最も多い「経済的負担が大きい」を解決する移転費補助が、住居移転に与える影響をアンケート結果から推計する。土地取得費( $k=1$ )、建築費( $k=2$ )において補助率  $r$  の施策を行った場合、施策（補助率）による移転率を  $TG_{ijk}(r)$  として式(6-8)のロジスティック曲線で推計する。推計では、移転に【「強く影響する」( $j=1$ )】と【「強く影響する」+「やや影響する」( $j=2$ )】に分け、 $j=1$  又は  $2$  に該当する者は、その施策（補助率）の実施により住居移転行動を起こすものとする。

$$TG_{ijk}(r) = \frac{1}{1 + e^{-(a_{ijk} \cdot r - b_{ijk})}} \quad (6-8)$$

$TG_{ijk}(r)$  のパラメーター  $a_{ijk}$ 、 $b_{ijk}$  を、図 6-2～図 6-4 のデータから回帰分析で求めた結果が表 6-4 である。

どのケースも 0.9 以上の相関で係数の  $p$  値も概ね 0.05 より小さく図 6-7～図 6-9 で示すように、補助率に応じて移転率が高くなる再現性の良い  $TG_{ijk}(r)$  曲線が得られた。なお、 $i=1$ 、 $j=2$  の時  $b_{ijk}$  の  $p$  値が 0.05 より大きいことから推計精度を高めるため、6.6 以降は  $i$  単独でなく集計( $i=1, 2$  と  $1, 2, 3$ )して推計する。

表 6-4  $TG_{ijk}(r)$  のパラメーター解析結果

		移転したい		条件揃えば移転したい		移転したくない	
		i=1		i=2		i=3	
		強く影響する j=1	強く+やや影響する j=2	強く影響する j=1	強く+やや影響する j=2	強く影響する j=1	強く+やや影響する j=2
土地 取得費	$a_{ijk}$	3.391 (0.019)	2.796 (0.069)	4.555 (0.009)	4.096 (0.008)	3.684 (0.064)	3.654 (0.005)
	$b_{ijk}$	-2.906 (0.012)	-1.339 (0.124)	-3.665 (0.006)	-2.235 (0.012)	-3.955 (0.027)	-2.986 (0.003)
	相関R	0.981	0.931	0.991	0.992	0.936	0.995
建築費	$a_{ijk}$	3.488 (0.010)	2.422 (0.075)	4.576 (0.002)	3.782 (0.019)	4.109 (0.029)	3.792 (0.002)
	$b_{ijk}$	-2.724 (0.008)	-1.068 (0.153)	-3.551 (0.002)	-2.000 (0.030)	-4.118 (0.014)	-3.022 (0.002)
	相関R	0.990	0.925	0.998	0.981	0.971	0.998

( )内は p 値

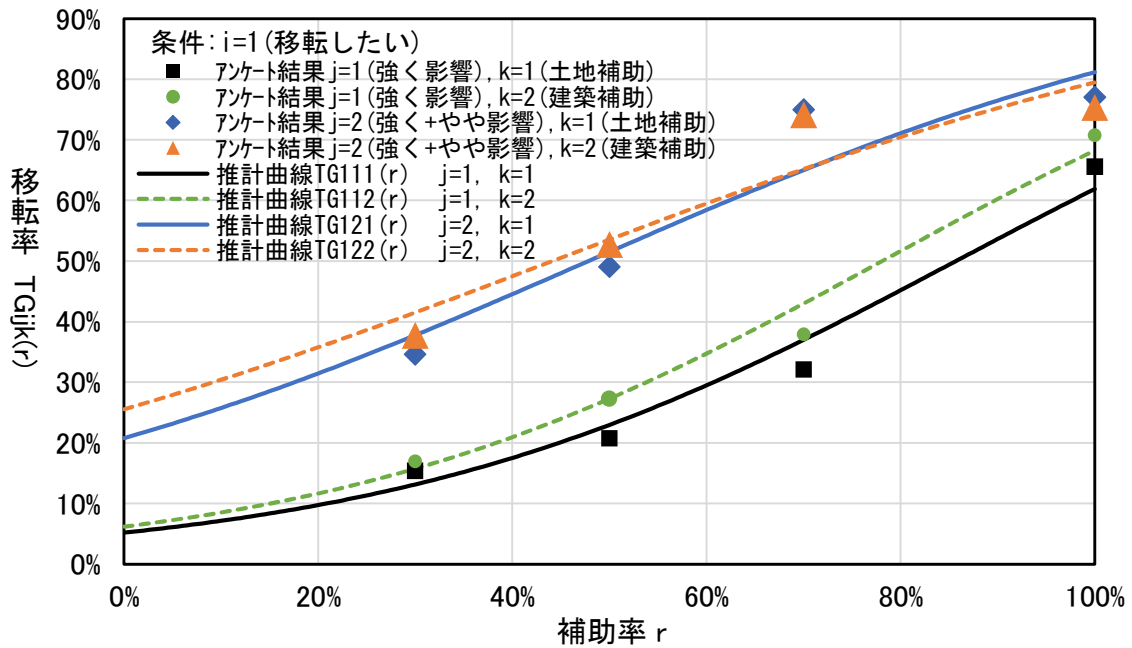


図 6-7 施策による移転率( $i=1$ :移転したい)

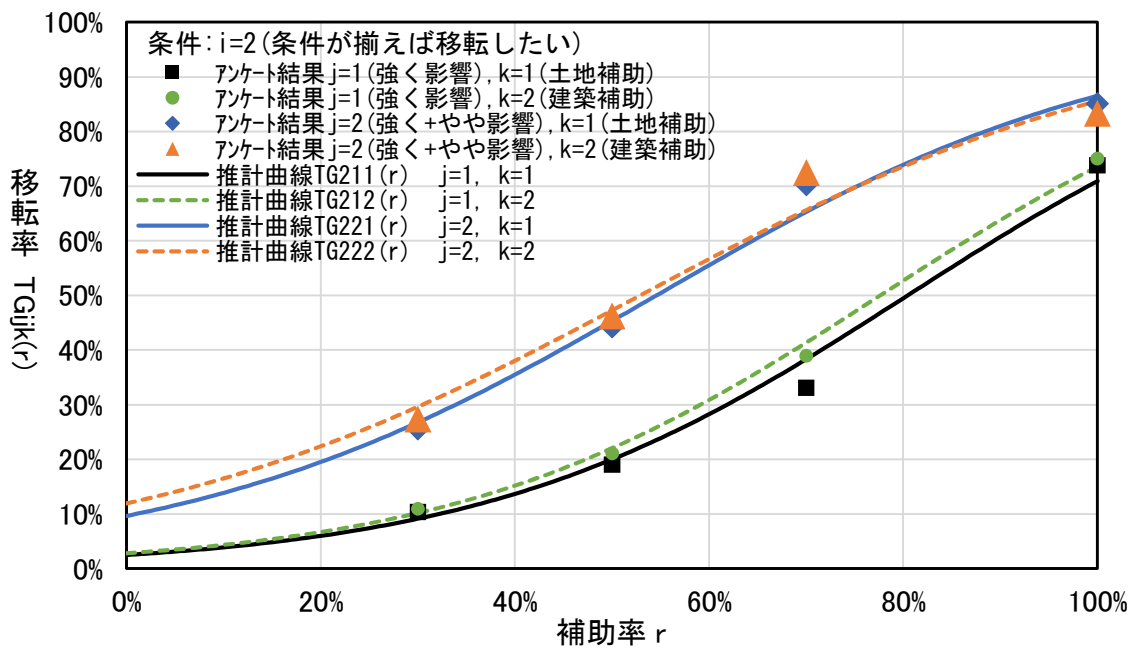


図 6-8 施策による移転率( $i=2$ :条件が揃えば移転したい)

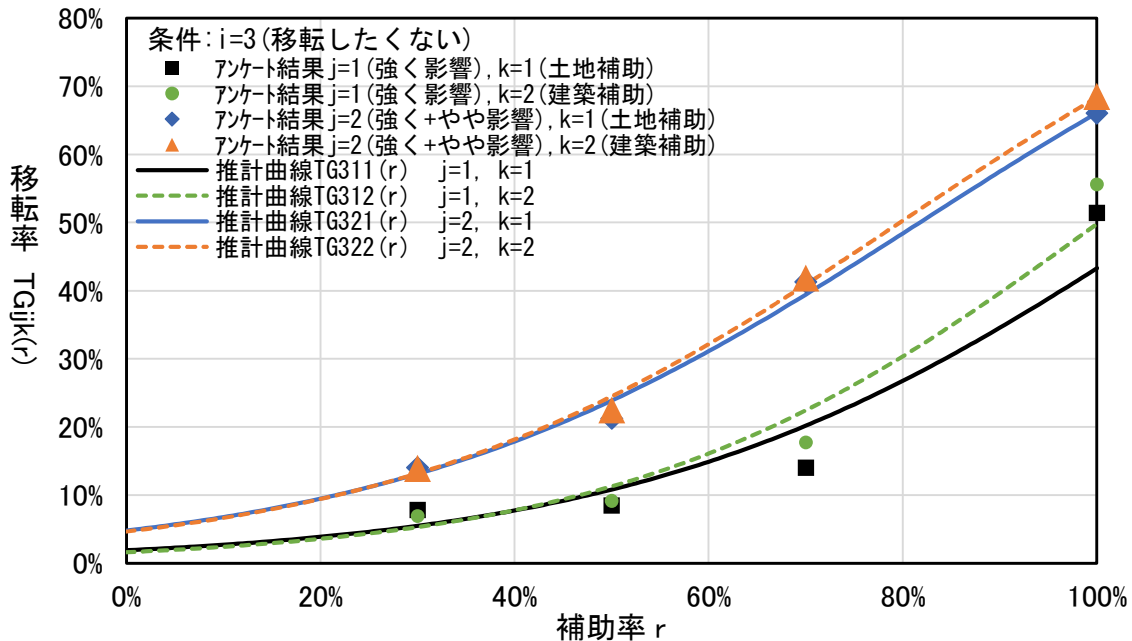


図 6-9 施策による移転率(i=3:移転したくない)

## 6.6 住居移転可能性の推計

これまでの 6.3 ~ 6.5 において推計した結果から、住居移転の可能性を推計する。住居移転の可能性を  $TP_{jkn}$  とすると 6.3 ~ 6.5 の推計値の積として式(6-9)で求めることができる。

$$TP_{jkn}(d,r) = \sum_{i=1}^n TW_i(d) \cdot TM_i \cdot TG_{ijk}(r) \quad (6-9)$$

住居移転希望レベル  $i$  の集計範囲  $n$  を、移転希望がある（「移転したい」、「条件が揃えば移転したい」）  $n=2(i=1, 2)$  と、これに「移転したくない」を加えた  $n=3(i=1, 2, 3)$  の 2 条件とし、これに  $TG_{ijk}(r)$  のパラメーターを求めた表 6-4 の  $j \times k$  の 4 条件を組み合わせ、 $TP_{jkn}(d, r)$  について推計した結果を図 6-10 ~ 図 6-13 で示す。なお、想定津波浸水深  $d$  は、代表例として 0m, 4m, 8m で計算した。

住居移転可能性  $TP_{jkn}(d,r)$  は、次のようになる。

(a) 補助率  $r=100\%$ ，想定津波浸水深  $d=8\text{m}$  の場合

- ・ 最小約 17% (図 6-10)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい( $n=2:i=1, 2$ )，強く影響する( $j=1$ )，  
土地取得費( $k=1$ )

- ・ 最大約 26% (図 6-11)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい+移転したくない( $n=3:i=1, 2, 3$ )，強く影響する+やや影響する( $j=2$ )，土地取得費( $k=1$ )

(b) 補助率  $r=50\%$ ，想定津波浸水深  $d=8\text{m}$  の場合

- ・ 最小約 5% (図 6-10)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい( $n=2:i=1, 2$ )，強く影響する( $j=1$ )，  
土地取得費( $k=1$ )

- ・ 最大約 14% (図 6-13)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい+移転したくない( $n=3:i=1, 2, 3$ )，強く影響する+やや影響する( $j=2$ )，建築費( $k=2$ )

(c) 補助率  $r=100\%$ ，想定津波浸水深  $d=4\text{m}$  の場合

- ・ 最小約 11% (図 6-10)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい( $n=2:i=1, 2$ )，強く影響する( $j=1$ )，  
土地取得費( $k=1$ )

- ・ 最大約 21% (図 6-13)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい+移転したくない( $n=3:i=1, 2, 3$ )，強く影響する+やや影響する( $j=2$ )，建築費( $k=2$ )

(d) 補助率  $r=50\%$ ，想定津波浸水深  $d=4\text{m}$  の場合

- ・ 最小約 4% (図 6-10)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい( $n=2:i=1, 2$ )，強く影響する( $j=1$ )，  
土地取得費( $k=1$ )

- ・ 最大約 11% (図 6-13)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい+移転したくない( $n=3:i=1, 2, 3$ )，強く影響する+やや影響する( $j=2$ )，建築費( $k=2$ )

となり，補助率，想定津波浸水深が大きくなるほど移転可能性も高くなる．また，住居移転可能性の  $n=2$  と  $n=3$  の差は，補助率が高いほど大きくなっていく．これは， $i=3$  移転したくないと回答した者の多くが，補助率が高くなると移転希望へ転換したことによると推測できる．

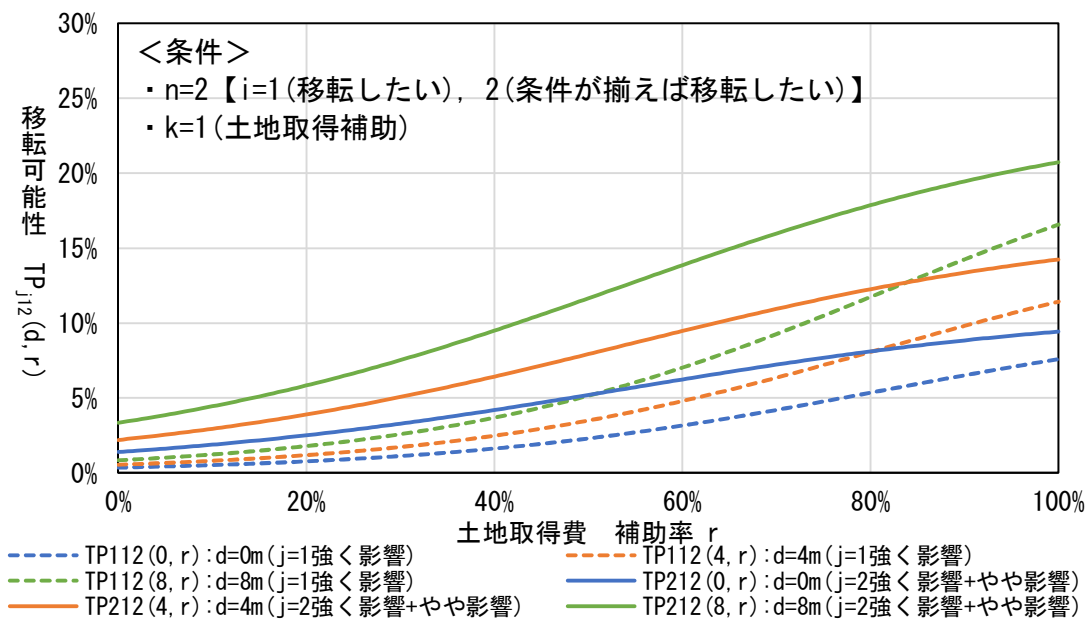


図 6-10 土地取得費補助による移転可能性(i=1,2)

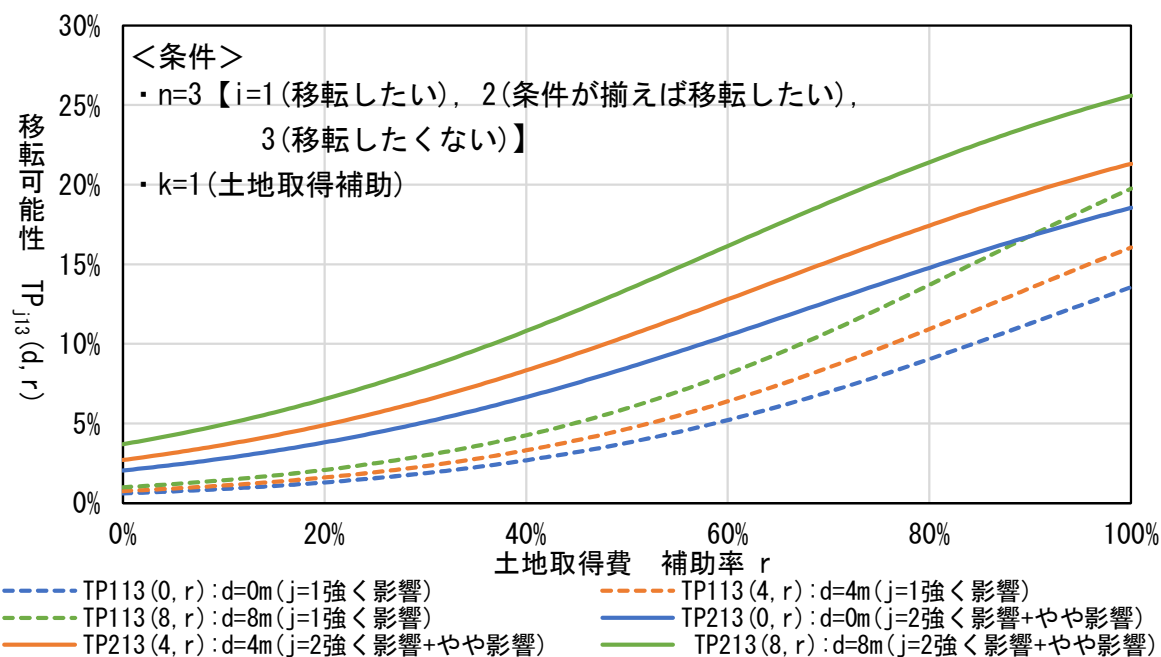


図 6-11 土地取得費補助による移転可能性(i=1,2,3)

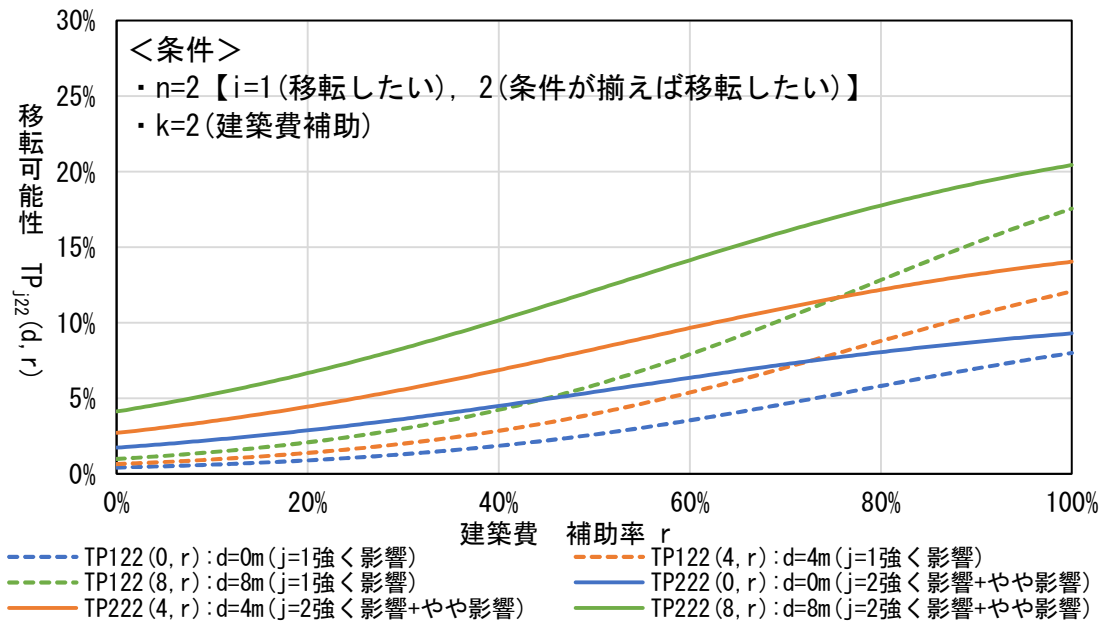


図 6-12 建築費補助による移転可能性(i=1,2)

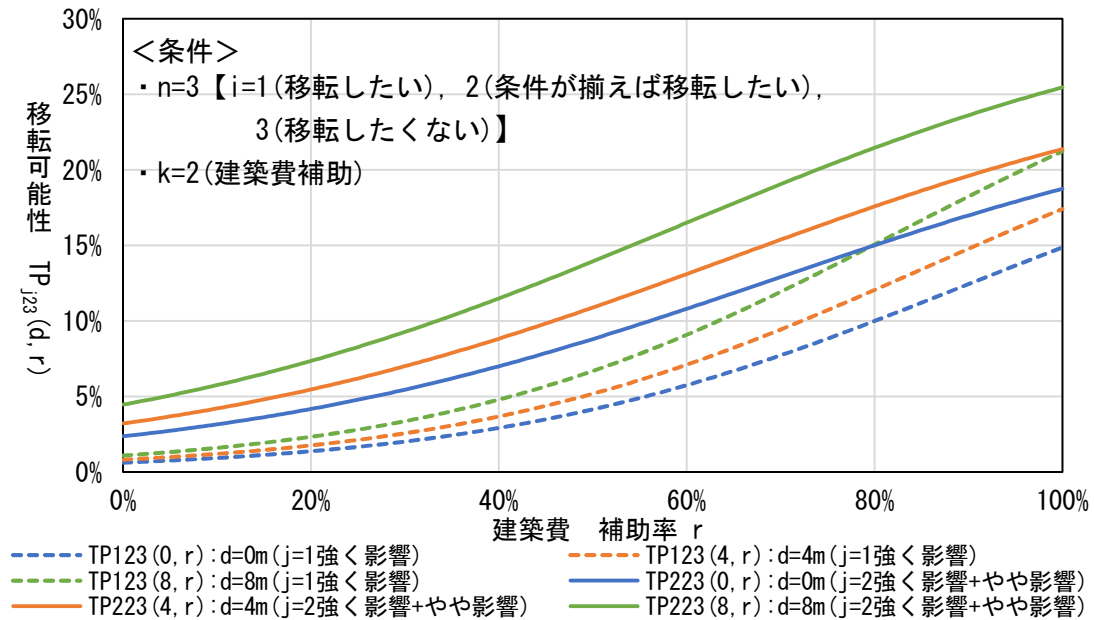


図 6-13 建築費補助による移転可能性(i=1,2,3)



## 6.7 阿南市における移転可能性人口・世帯数の推計

アンケート調査を実施した阿南市において、GISから求めた5次(250M)メッシュ中心点のL2想定津波浸水深を $d$ として、「メッシュ毎の $TP_{jkn}(d,r)$ :式(6-9)」と、「2015年国勢調査のメッシュ内人口・世帯数<sup>9)</sup>」から、阿南市における移転可能性人口・世帯数を推計する。

まず、阿南市内のメッシュ $m$ において、中心点のL2想定津波浸水深<sup>10)</sup>を $d_m$ 、住居移転希望率を $TW_{im}(d_m)$ 、人口を $J_m$ 、世帯数を $H_m$ とする。

次に、阿南市の施策(補助率)による移転可能性人口を $PJ_{jkn}(r)$ 、世帯数を $PH_{jkn}(r)$ とすると、式(6-9)から、

$$\begin{aligned} PJ_{jkn}(r) &= \sum_{i=1}^n \sum_m J_m \cdot TW_{im}(d_m) \cdot TM_i \cdot TG_{ijk}(r) \\ &= \sum_{i=1}^n TM_i \cdot TG_{ijk}(r) \sum_m J_m \cdot TW_{im}(d_m) \end{aligned} \quad (6-10)$$

$$\begin{aligned} PH_{jkn}(r) &= \sum_{i=1}^n \sum_m H_m \cdot TW_{im}(d_m) \cdot TM_i \cdot TG_{ijk}(r) \\ &= \sum_{i=1}^n TM_i \cdot TG_{ijk}(r) \sum_m H_m \cdot TW_{im}(d_m) \end{aligned} \quad (6-11)$$

となり、 $n=2(i=1, 2)$ と、 $n=3(i=1, 2, 3)$ に分けて、 $PJ_{jkn}(r)$ 及び $PH_{jkn}(r)$ 曲線を求め、図示したのが図6-14～図6-17である。

これらから阿南市で移転可能性のある人口・世帯数は、

(a) 補助率 100%の場合

- ・最小で約 3,500 人 (図 6-14)、約 1,300 世帯 (図 6-16)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい( $n=2:i=1, 2$ )、強く影響する( $j=1$ )、  
土地取得費( $k=1$ )

- ・最大で約 7,300 人 (図 6-15)、約 2,800 世帯 (図 6-17)

条件：移転したい+条件が揃えば移転したい+移転したくない( $n=3:i=1, 2, 3$ )、強く影響する+やや影響する( $j=2$ )、建築費( $k=2$ )

(b) 補助率 50%の場合

- ・最小で約 1,100 人 (図 6-14), 約 400 世帯 (図 6-16)  
条件: 移転したい+条件が揃えば移転したい( $n=2:i=1, 2$ ), 強く影響する( $j=1$ ),  
土地取得費( $k=1$ )
- ・最大で約 3,600 人 (図 6-15), 約 1,400 世帯 (図 6-17)  
条件: 移転したい+条件が揃えば移転したい+移転したくない( $n=3:i=1, 2, 3$ ), 強く影響する+やや影響する( $j=2$ ), 建築費( $k=2$ )

と推計でき, 阿南市の人口, 世帯数に対する割合は,

(a) 補助率 100%の場合

- ・最小で人口, 世帯数とも約 5%
- ・最大で人口, 世帯数とも約 10%

(b) 補助率 50%の場合

- ・最小で人口, 世帯数とも約 1.5%
- ・最大で人口, 世帯数とも約 5%

となる. また, 補助率に応じて移転可能性人口・世帯数は増加しているが, 施策(補助率)に「強く影響する」と回答したグループは, 補助率の影響を大きく受けやすく, 補助率が 100%から 50%に半減すると, 移転可能性人口・世帯数は約 3 分の 1 に減少すると推計される.

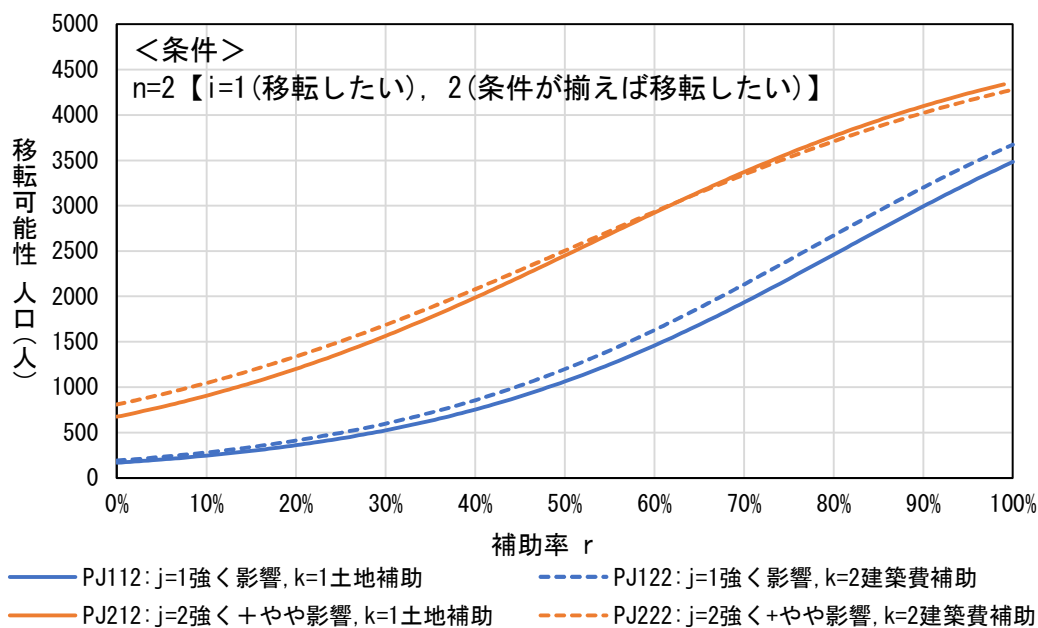


図 6-14 阿南市の移転可能性人口推計( $i=1,2$ )

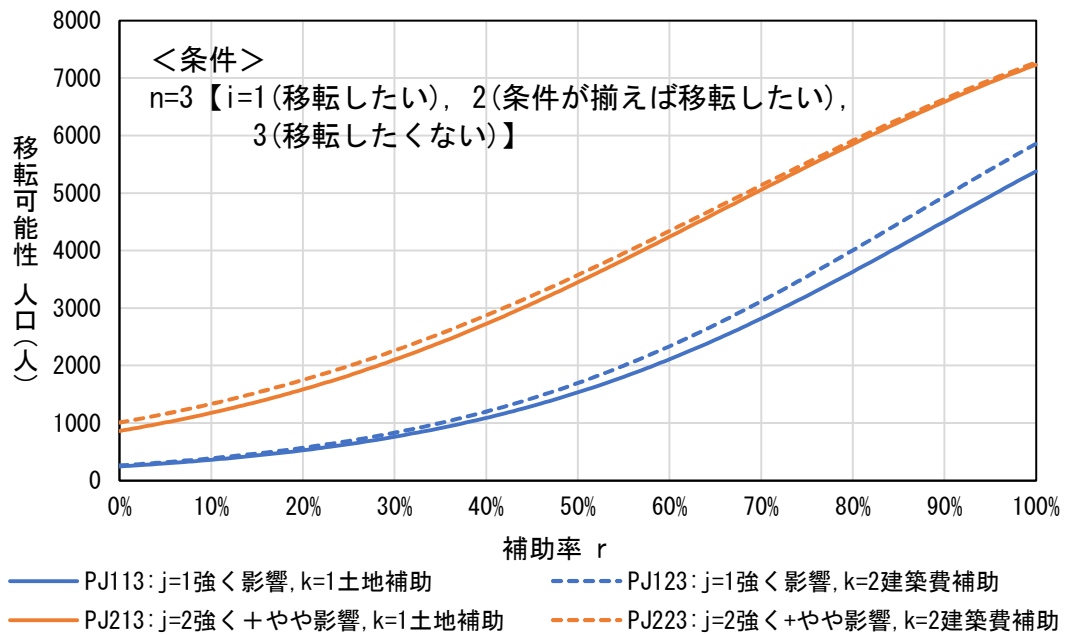


図 6-15 阿南市の移転可能性人口推計(i=1,2,3)

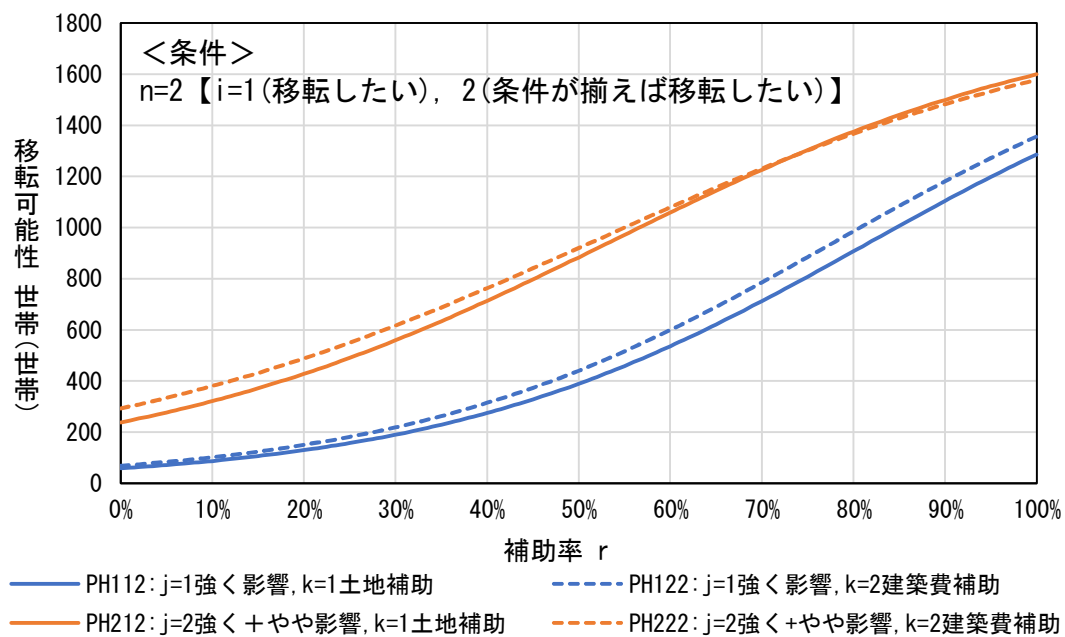


図 6-16 阿南市の移転可能性世帯数推計(i=1,2)

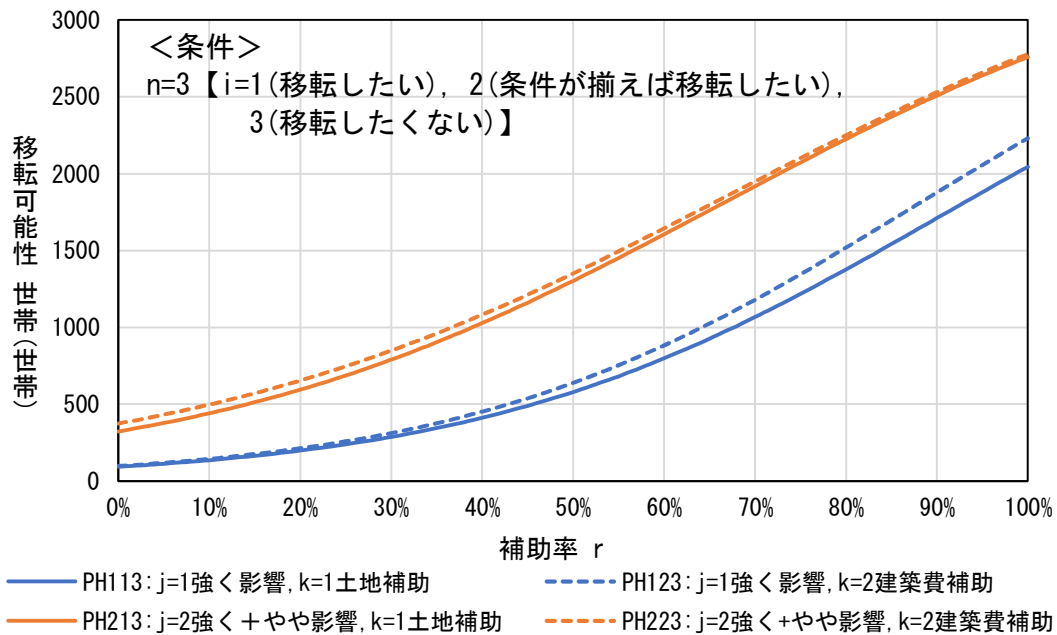


図 6- 17 阿南市の移転可能性世帯数推計(i=1,2,3)

## 6.8 まとめ

津波被災想定地域のある阿南市をケーススタディに、住居移転を促す経済的支援により、住居移転する可能性がある人口・世帯数を推計した。本研究では、アンケート結果から住居移転希望の有無をはじめとして様々なグループ分けを行い推計した結果を以下に要約して示す。

- 1) 住居移転希望率  $TW_i(d)$  は、想定津波浸水深  $d$  に応じて高くなる。
- 2) 移転を妨げる要因を解決すれば、移転希望者の約半数が、施策等により移転する可能性がある。
- 3) 施策（補助率）による移転率  $TG_{ijk}(r)$  は、補助率  $r$  に応じて高くなる。ことが、明らかになった。また、具体的には、
- 4) 住居移転可能性  $TP_{jkn}(d, r)$  は、補助率  $r=100\%$ 、想定津波浸水深  $d=8m$  の場合では、住居移転の可能性が最小約 17%、最大約 26%と推計され、命の危険が相当高い地域で全額費用負担しても、多数の住民が住居移転しない可能性が高い。
- 5) しかし、補助率に応じて住居移転可能性が増加することから、費用補助は有効な施策である。

6) 阿南市では、補助率 100%において最大約 7,300 人、2,800 世帯の移転可能性がある。

これらから、住居移転の推進には、土地取得費や建築費用の経済的支援が重要である。特に、補助率の増加により住居移転の可能性が増加するため、国の負担率が補助金と地方財政措置で約 94%もある「防災集団移転促進事業」<sup>1)</sup>を活用する等、国や地方公共団体の財政状況を鑑みながら、地域に合った可能な限り高い補助率を設定する必要がある。これにより、潜在的な住居移転希望者が顕在化し、住居移転が進むものと考えられる。

## 参考文献

- 1) 内閣府：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市町村一覧（2014年3月28日現在），  
[http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough\\_shichouson.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/nankaitrough_shichouson.pdf)，  
参照 2020-7-11.
- 2) 国土交通省：推進計画の作成状況，津波浸水想定の設定状況，津波災害警戒区域の指定状況（2020年6月1日現在）  
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001346819.pdf>，参照 2020-7-11.
- 3) 井若和久，上月康則，浜大吾郎，山中亮一：持続の危ぶまれる地域での住民主体による事前復興まちづくり計画の立案初動期の課題と対策，地域安全学会論文集，No.22，pp.43-50，2014.
- 4) 鈴江和好，中野晋，青江有佳：：津波浸水想定区域におけるアンケート調査とGISの活用による住居移転の可能性についての研究，土木計画学研究発表会・講演集，Vol.59，2019.
- 5) 高木朗義，森杉壽芳，上田孝行，西川幸雄，佐藤尚：立地均衡モデルを用いた治水投資の便益評価に関する研究，土木計画学研究・論文集，No.13，pp.339-348，1996.
- 6) 寺本雅子，市川温，立川康人，椎葉充晴：水災害危険度に基づく土地利用規制の適用性に関する分析，土木学会論文集B，Vol.66，No.2，pp.130-144，2010.
- 7) 武田裕之，津田泰介：南海トラフ地震による津波被害地域における震災前都市移転の可能性の検討，日本都市計画学会都市計画論文集，Vol.50，No.3，pp.594-601，2015.
- 8) 森田紘圭，大西暁生：津波災害廃棄物軽減を目指した住宅移転に対する住民意向の分析，環境科学会誌，30巻(6)，pp.357-364，2017.
- 9) 総務省：統計局政府統計の総合窓口(e-Stat)，<https://www.e-stat.go.jp/about>，  
参照 2020-07-11.
- 10) 徳島県：徳島県津波浸水想定 2012年10月31日，  
<https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2012121000010/>，参照 2020-07-11.
- 11) 国土交通省：都市防災\_防災集団移転促進事業，  
[http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi\\_tobou\\_tk\\_000009.html](http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_tobou_tk_000009.html)，参照 2020-07-11.

## 第7章 結論

今後 30 年以内に 70%~80%の確率で発生すると言われている南海トラフ巨大地震による L2 クラスの津波災害から、住民の安全・安心を確保するためには、ハード・ソフトを組み合わせた対策が必要である。そのソフト対策の一つである住居移転について、阿南市をケーススタディとして実施したアンケート調査を基に様々な分析を実施した。

はじめに、住居移転等に関する法制度とその手続きについて整理した。東日本大震災後、地震・津波に関する法律等が新たに施行されているが、津波災害警戒区域の指定や推進計画の作成など法律等にある制度を十分に活用できていない状況であり、国や地方公共団体の更なる努力が求められている。そして、住居移転を実際に行う場合において、都市計画法の開発許可基準の緩和をはじめとする住民が移転しやすい環境を創出するための関係法令の規制緩和等が必要である。

また、住居移転の東日本大震災前後の状況を把握するため、阿南市の人口や地価の変化について、分析を実施した。その結果、東日本大震災を契機に、想定津波浸水深等の津波被害の危険性が、人口減少の要因の 1 つとなっている可能性はあるが、地価変化に影響を与える可能性は低いと考える。

次に、アンケート結果を分析した。住居移転の希望は、想定津波浸水深に比例して多くなることが判明したが、実際の住居移転につながっていない。この理由としては、経済的要因が最も多いことから、住居移転を促すには、国や地方公共団体による経済的支援が有効であり、経済的支援が制度的に可能な集団移転を促進すべきであると考えられる。しかし、集団移転を望む住民の割合は低く、移転のしやすさなどから、個人移転を望む住民が多い。

そこで、集団移転を促すためにも課題等を明らかにする必要があることから、簡易的に GIS による集団移転候補地の選定や概算費用の算定を試みた。候補地選定では、アンケート調査の結果による移転先の条件、地形や再度災害防止の条件等に

該当する地域を GIS により求めた。その結果、住民の安全・安心が確保できる移転候補地の適地となるような地域、すなわち、洪水浸水想定区域や土砂災害警戒区域等に指定されていない地域であり、都市計画法をはじめとする法規制の緩やかな地域は限られることから、候補地選定は容易に進まないと推測される。

続いて、集団移転の前提条件となる災害危険区域候補地の選定については、津波防災の観点から津波規模、想定津波浸水深、居住（人口密度）などの条件に該当する地域を GIS により求めた。L2 津波の浸水想定区域や想定津波浸水深の規模が、L1 津波に比べ格段に大きいため、L2 津波による災害危険区域の指定では、ほとんどの地域が災害危険区域の候補地となり、候補地選定が困難になると予測していた。しかし、L2 津波でも、「想定津波浸水深」、「避難困難地域」、「人口密度」の 3 つのパラメーターを導入し、これらの基準値を変化させることで地域の絞込ができ、災害危険区域の候補地の選定が可能であることが示せた。課題としては、最終的に目視判断による候補地選定が必要であることや、候補地選定結果の絞り込みで試みた手法が適切であるか検証の必要があると考える。これらのことから、新たなパラメーターの設定や基準値の導入も含めて候補地選定方法の改善余地はあると考える。

さらに、国や地方公共団体の施策による住居移転の可能性について推計した。津波被災想定地域における住居移転については、住居移転を希望しているにもかかわらず移転しない住民がかなり多くいる。この理由で最も多いのが、経済的理由である。これを解決する土地取得費や建築費の補助を実施した場合における補助率と住居移転率の関係をロジットモデル等で分析した。この結果、阿南市では、例えば補助率 100%において、最大人口約 7,300 人、2,800 世帯の移転可能性があるとして推計された。これらから、住居移転を推進するには、土地取得費や建築費用の経済的支援が重要である。特に、これら支援の補助率により住居移転の可能性が大きく変化するため、国の負担率が補助金と地方財政措置で約 94%もある「防災集団移転促進事業」を活用する等、国や地方公共団体の財政状況を鑑みながら、地域に合った補助率を設定する必要がある。防災集団移転促進事業では、自宅の建築費等は、借入金の利子相当額しか支援されないため、国、地方自治体による建築費の支援制度等が望まれるところである。なお、ここでは、集団移転の方法として防災集団移転



促進事業を取り上げたが、区画整理事業において「津波防災地域づくりに関する法律」で創設された「津波防災住宅等建設区制度」を活用する方法等もある。

このように、事前住居移転の検討する際に必要となる

- (1) 住居移転対象となる「災害危険区域」の選定
- (2) 「住居移転先」の選定
- (3) 経済的支援による住居移転数の推計

について、研究を進めてきた結果、災害危険区域や住居移転先の選定は、GISによりある程度システムチックに出来ることと、住居移転を推進するには、国や地方公共団体による関係法令等の規制緩和と、補助金等による移転費用の補助が必要であることが示された。

今後の展望としては、本研究で行った災害危険区域や住居移転先の選定方法が、阿南市以外の地域に適用できるか確かめるとともに、多くの地域に適用できる選定方法を研究していきたい。さらに、この成果を発展させ、災害の危険性がある地域を示す地域住民にとってわかりやすい指標づくりにつなげていきたいと考える。

併せて、様々な制度下での住居移転の可能性について検証し、住居移転推進のための方策を提案していきたい。

## 謝辞

本論文の執筆にあたりお世話になった方々に対し、ここに記すことにより感謝申し上げます。

徳島大学環境防災研究センター 中野晋教授には、筆者が社会人博士課程に進むきっかけを与えてくださるとともに、在学中は研究について一からお教えいただくとともに、本論文を完成に向けて終始手厚いご指導をいただきました。また、2017年7月九州北部豪雨での大分県日田市、2018年7月西日本豪雨での岡山県倉敷市、2018年11月の静岡県伊豆市等での津波対策等の調査にご同行させていただき、災害調査を基礎から学べたことは、本研究や職務を進める上で貴重なものとなりました。

徳島大学環境防災研究センター 平田順子技術補佐員、尾野美香技術補佐員、楠紀子技術補佐員をはじめとするスタッフの皆様や、当時4年生であった青江有佳氏には、アンケート調査の準備・発送や集計等にご協力を賜りました。

筆者の先輩である徳永雅彦氏には、博士課程の入学から卒業まで研究をはじめとしていろいろな面でご助言、ご指導等を賜りました。また、ゼミの先輩である井上惣介氏、根来 慎太郎氏、川瀬公美子氏には、研究への貴重なご助言等を賜りました。

徳島県庁の皆様方には、大学院博士課程への入学・通学、研究活動等への深いご理解とご支援をいただきました。

そして、大学院での3年間にご理解とご支援をいただいた、ここに記しきれない全ての皆様に深く感謝を申し上げます。

令和2年9月

鈴江 和好

## 参考論文

### 1 主論文

鈴江和好，中野晋：津波防災として災害危険区域を指定する意義と課題の考察  
土木学会論文集 F6(安全問題),Vol.75,No.2,pp.I\_47-I\_56,2019. 2020年3月掲載

鈴江和好，中野晋：津波被災想定地域における事前住居移転の推進方策の検討  
土木学会論文集 B2(海岸工学),Vol.76,No.2,2020年11月発行予定(採択決定)

### 2 副論文

鈴江和好，中野晋，青江有佳：津波浸水想定区域におけるアンケート調査とGIS  
の活用による住居移転の可能性についての研究  
第59回土木計画学研究発表会・講演集，2019年6月発表済