

南海トラフ地震を想定した都市計画・津波防災のあり方 －立地適正化計画と事前復興計画に着目して－

Urban Planning and Tsunami Disaster Prevention for the Nankai Trough Earthquake -Focusing on Location Normalization Plan and Pre-disaster Recovery Planning-

万江 有貴¹, 小林 祐司²

Yuki MANE¹ and Yuji KOBAYASHI²

¹ 大分大学大学院工学研究科 博士前期課程

Master's Course, Graduate School of Eng., Oita Univ.

² 大分大学理工学部理工学科 教授 博士 (工学)

Prof., Dept. of Sci. and Technol., Fac. of Sci. and Technol., Oita Univ., Dr. Eng.

The purpose of this study is to encourage local governments to reconsider their urban planning and tsunami disaster prevention for Nankai Trough Earthquake. The study area is Nankai Trough Earthquake Tsunami Evacuation Special Reinforcement Area. Mainly, the location normalization plan and pre-disaster recovery planning were analyzed. Those contents and problems were also clarified. In the area, many local governments have small populations, so the formulation of these plans has not progressed. Furthermore, they do not exclude the tsunami inundation hazardous areas from the residential promotion areas. Therefore, it is necessary for them to take measures such as reconsidering the residential promotion areas and formulating the pre-disaster recovery planning.

Keywords: Nankai Trough Earthquake, Urban Planning, Tsunami Disaster Prevention, Location Normalization plan, Pre-disaster Recovery Planning

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

平成23年3月11日に三陸沖を震源に発生した東日本大震災では、太平洋沿岸地域に巨大な津波が襲来し、市街地は壊滅的な被害を受けた。また、南海トラフ地震のように、大規模な地震の発生も想定されている。南海トラフ地震では、関東地方から九州地方にかけての太平洋沿岸の広い地域に10mを超える大津波襲来が想定されている¹⁾。このように、南海トラフ地震による甚大な被害が想定されるなかで注目されているのが、立地適正化計画や事前復興計画である。

平成26年8月に制度化された立地適正化計画は、従来の土地利用の計画に加えて、居住機能や都市機能の誘導によりコンパクトシティ形成に向けた取り組みを推進しようとするものである。国土交通省の立地適正化計画の手引には、“頻発・激甚化する自然災害への対応として、災害リスクを踏まえた防災まちづくりの目標を設定し、災害に強いまちづくりをと併せて都市のコンパクト化を進めることが必要である”²⁾と記載されている。被災が想定される地域では、南海トラフ地震による大規模な津波災害に対処するために、都市計画の分野においても、津波被害の最小化や災害からの早期復旧・復興の観点から、立地適正化計画により事前に十分な対策を行って

ることが重要である。

また、事前復興計画とは“復興体制、復興手順、復興訓練、基礎データの整理、分析、復興まちづくりの実施方針を含めた総合的な計画のこと”であり、国は国土交通省においても、事前復興の重要性を説いている³⁾。しかし、全国的にも事前復興計画の策定は進んでいない。

よって、立地適正化計画と事前復興計画を中心に南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方に関する提案を行うことで、南海トラフ地震への対応について都市計画や津波防災のあり方を見直し、居住誘導区域の設定の改善や事前復興計画策定を推進することが本研究の目的である。そこで本研究では、まず3章、4章で、「南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域」⁴⁾（以下「強化地域」とする）指定自治体を対象とし、強化地域の現状を明らかにするために、その人口や災害リスク、各種計画の策定状況の現状の調査や自治体の類型化を行う。5章では、立地適正化計画に着目し、立地適正化計画中の居住誘導区域の設定における津波被害考慮状況を調査して計画の課題を明らかにする。6章では、事前復興計画に着目し、既存の事前復興計画を分析することによって事前復興計画策定において重要な点を明らかにし、事前復興計画策定を推進するためのプロトタイプを提案する。なお、強化地域において、事前復興計画が策定されている自治体は富士市、香南市、土佐清水市、美波町の

み（2022年8月時点）である。最後に7章では、3章の調査で明らかにしたことや4章の類型化の結果を活用し、かつ、5章や6章で明らかにした立地適正化計画の課題や事前復興計画策定において重要な点を参考として、南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方についての提案を、大分市を対象に行う。

また、立地適正化計画は、居住誘導区域を設定し、平時のまちづくりにおいて洪水や津波などの災害ハザードに対する対策についても示された計画である。対して、事前復興計画は主に災害発生“後”のまちづくりについて事前に定める計画である。災害ハザードを考慮した居住誘導区域の見直しや住民の移転などは短期間で改善できる問題ではないが、事前復興計画において災害が起きた際にどのように対応するかを定めておくことによって、災害が発生してもスムーズに復興を進めることができると考えられる。また、被災後の移転地は居住誘導区域同様に災害ハザードを考慮したものでなくてはならない。よって、本論では、まず立地適正化計画における災害対策の課題を把握し、さらに災害後のまちづくりを考えるための事前復興計画のあり方について検討することで、災害前後の両面からまちづくりを検討することができ、よりよい都市計画・津波防災のあり方が提案できると考える。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

居住誘導区域の設定についての既往研究として、本村ら⁹⁾は、居住誘導区域外とした区域に着目し、立地適正化計画の策定経緯を明らかにすることで、今後の居住誘導区域の指定のあり方について言及している。しかしながら、強化地域を対象として立地適正化計画に着目し、居住誘導区域の設定条件について調査した研究はみられない。本研究では、強化地域139自治体を対象として、各自治体の立地適正化計画の策定状況・居住誘導区域の設定条件の実態を把握する。

事前復興計画についての既往研究としては、村上ら⁶⁾は事前復興に関する政策の取り組み状況を明らかにしているが、策定されている事前復興計画の内容までは明らかにしていない。また、佐藤ら⁷⁾、小倉ら⁸⁾は事前復興計画策定における手法や課題などの知見を実際の事例をもとに整理しているが、計画の具体的な内容の提案までは至っていない。本研究では、強化地域において策定済みの事前復興計画の分析を行い、事前復興計画において地域性がみられる部分や主にどのような施策が計画されているかなどを明らかにし、一つの事例として、大分市における事前復興計画の提案を行う。

2. 研究対象地域の概要

本研究では、強化地域の139自治体を研究対象地域とする。強化地域は、「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」第10条4)に基づき、政府により、南海トラフ地震に伴い津波が発生した場合に特に著しい津波災害が生じるおそれがあるため、津波避難対策を特別に強化すべき地域として指定される（図1）。これらの自治体は、津波により30cm以上の浸水が地震発生から30分以内に生じる地域となっている。

また、事前復興計画の提案（7章）については、強化地域において人口が多く、立地適正化計画の分析において居住誘導区域の設定に課題がみられた大分市を対象に行う。

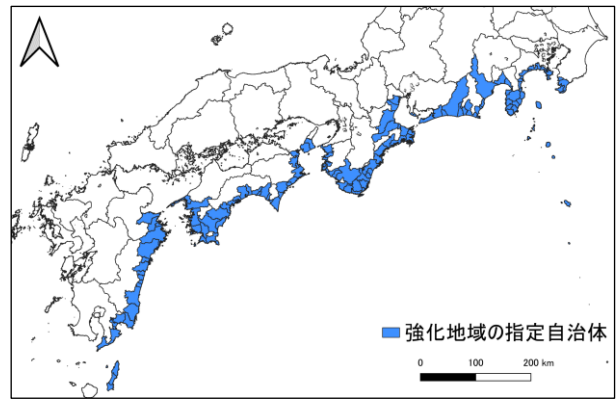


図1 南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域

3. 南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域指定市町村の人口、災害リスクなどについて

本章では、強化地域の現状について把握し、南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方についての提案に活用するために、強化地域 139 市町村の諸データを収集して比較する。

(1) 人口

図2は強化地域の人口のグラフである⁽¹⁾。強化地域では、人口5万人以下の自治体が100と多い。

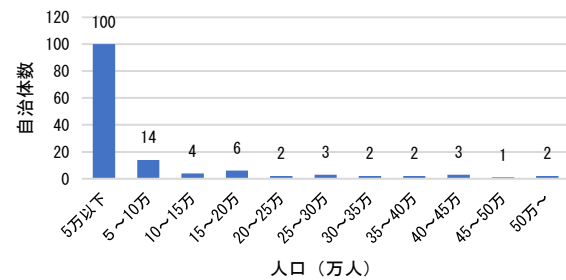


図2 人口の比較

(2) 災害リスク

災害リスクの高さについては人によって受容の程度が異なるので明確には定義できない。よって、本論では「災害リスクが高い」という表現を説明的に用いる。以下の表1の時間と高さを「災害リスクが高い」と本論で定義した。

表1 本論における災害リスクの定義

	災害リスクが高いと定義する時間・高さ	定義方法
1mの津波到達時間	30分以内	東日本大震災で徒歩により避難した人の避難所要時間：平均9.82分 ⁹⁾ + 避難開始までにかかった時間：平均22分 (避難開始時間：平均15:08 ⁹⁾ と 東日本大震災発生時刻：14:46 ¹⁰⁾ から計算) = 地震発生から実際に避難所に到着した時間： 平均約30分より定義した
最大津波高	2.0m以上	木造家屋の約6割が全壊する2.0m以上より定義した ¹¹⁾ 。

図3では南海トラフ地震被害想定最大の津波高、1mの津波到達時間をそれぞれx軸、y軸にとり、バブルの大きさを人口として、災害リスクを比較した⁽²⁾。事前復興計画を策定している自治体を黄色、大分市を赤色で示している。

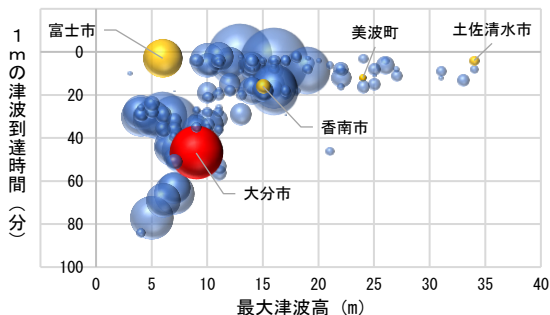


図3 災害リスクの比較

図3より、事前復興計画を策定している自治体の1mの津波到達時間は、強化地域に指定されている全自治体の1mの津波到達時間の中央値(約40分以内)よりも短く、さらに30分以下であり災害リスクが高いことがわかる。また、強化地域に指定されている自治体には、人口規模が大きい上に1mの津波到達時間や最大津波高における災害リスクも高い自治体が多いことがわかる。

(3) 各種計画の策定状況(2022年8月時点)

139自治体中、総合計画は133(95.7%)、都市計画マスタープランは109(78.4%)と多くの自治体で策定⁽³⁾されていた。一方で、立地適正化計画を策定している自治体は38(27.3%)、事前復興計画を策定している自治体は富士市、土佐清水市、香南市、美波町の4自治体のみ(2.9%)と少なかった。また、立地適正化計画の策定と人口の関係を図4に示す。

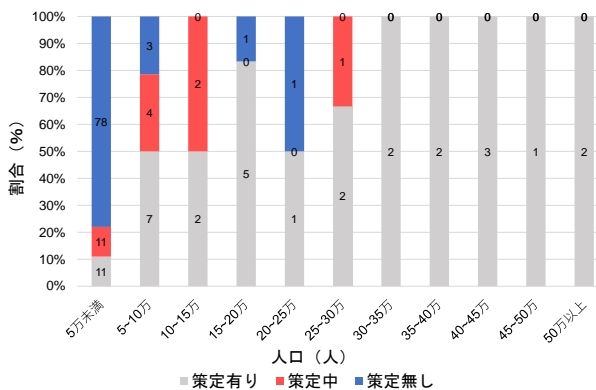


図4 立地適正化計画の策定と人口の関係

人口5万人未満の自治体は、立地適正化計画を策定している割合が低い。人口5万人以上の自治体は、立地適正化計画の策定に取り組んでいるか、策定している割合が高い。人口30万人以上の自治体は、立地適正化計画を策定している割合が特に高く、人口規模の大きさが立地適正化計画の策定に影響していることが考えられる。強化地域は人口5万人以下の自治体が多いため、立地適正化計画を策定している自治体が少なかったと考えられる。

4. 南海トラフ地震津波避難対策特別強化地域指定自治体の類型化

本章では、強化地域に指定されている自治体の特性を把握し、南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方についての提案をする際の検討材料の1つとするために、強化地域指定自治体の類型化を行う。類型化に用いる変数を表2に示す⁽⁴⁾。

表2 類型化に用いる変数・使用データ

分類	変数
まちの概要	人口(人)(2015年)
	高齢化率(%) (2015年)
	面積(ha)(2022年)
	第1次産業就業者割合(%) (2020年)
	第2次産業就業者割合(%) (2020年)
	第3次産業就業者割合(%) (2020年)
	2015~2045年の人口増減率(%)

(1) 主成分分析

主成分分析を行った結果を表3に示す。主成分は固有値が1以上である第3主成分まで抽出することができた。累積寄与率は87.1%である。

表3 主成分分析の結果

変数	主成分負荷量		
	主成分1	主成分2	主成分3
高齢化率(%)	-0.825	0.304	0.238
第1次産業就業者の割合(%)	-0.706	-0.509	0.283
第2次産業就業者の割合(%)	0.623	-0.592	-0.100
人口(人)	0.749	0.164	0.490
人口増減率(%)	0.876	-0.082	-0.195
第3次産業就業者の割合(%)	0.177	0.963	-0.192
面積(ha)	0.377	0.115	0.883
固有値	3.040	1.677	1.241
寄与率(%)	43.429	23.955	17.731
累積寄与率(%)	43.429	67.383	85.115

第1主成分は、人口増減率、第2次産業就業者割合が正の値で、高齢化率、第1次産業就業者割合が負の値であることから、「人口規模」を示す成分と解釈した。

第2主成分は、第3次産業就業者の割合が大きく正の値で、第1次産業就業者割合、第2次産業就業者割合が負の値であるため、「サービス拠点性」を示す成分と解釈した。

第3主成分は、面積が正の値であるため、「面積規模」を示す成分と解釈した。

(2) クラスタ分析

主成分得点を用いて、クラスタ分析を行い、図5に示すように、6つのクラスタが得られた。

各クラスタの特徴を表4に示し、以下にクラスタ毎の防災対策も含めて整理する。

クラスタ1は「産業集積度が高い地域」である。海沿いに工業地域が存在する自治体が多いため、従業員の人命確保や二次災害の防止等対策が必要である。

クラスタ2は「農業・林業・漁業が盛んな地域」である。農林水産業を守るため、災害に強い農村漁村づくりを行うことが重要である。また、高齢化率も高いため、高齢者の避難についても考慮する必要がある。

クラスタ3は「商業・観光業が盛んな地域」である。観光地が多いため、観光客や観光資源に対する防災対策が必要である。

クラスタ4は「広域拠点性のある地域」である。面

積が大きいため、多くの避難施設や地区別での津波対策が必要である。

クラスター5は「人口密度が高い地域」である。比較的規模の大きな自治体が多い。居住誘導区域内は特に人口密度が高いため、津波浸水想定区域を除外することが望ましい。

クラスター6は「人口、面積とも大きな地域」である。人口が多く津波リスクも高いため、住民を守るための津波対策が必要である。また、面積も大きいため、多くの避難施設や地区別での津波対策も必要である。

5. 居住誘導区域の設定における立地適正化計画の課題

本章では、立地適正化計画に着目し、立地適正化計画中の居住誘導区域の設定における津波被害考慮状況を調査して計画上の課題を明らかにする。

強化地域のうち居住誘導区域を設定している38自治体について、各自治体が居住誘導区域の設定に津波被害を考慮しているかについて調査した(表5)⁵⁾。居住誘導区域とは、“人口減少の中にあっても一定エリアにおいて人口密度を維持することにより、生活サービスやコミュニティが持続的に確保されるよう、居住を誘導すべき区域”¹²⁾であり、立地適正化計画において定められる。住民の安全を守るためには、津波被害を考慮した上で居住誘導区域を設定することが重要である。

立地適正化計画内に記載の項目については、各自治体の計画内に、「居住誘導区域の設定において津波被害を考慮する記載があるかどうか」を、○●△▲×✕の記号で示した。記号の説明については、表5下で示している。また、居住誘導区域に対する津波浸水想定区域の割合の平均値が28.1%であったため、平均値以上を居住誘導区域と津波浸水想定区域の重複割合が高い、平均値以下を重複割合が低いとした。

津波浸水想定区域であることのみを理由に居住誘導区域から除外している自治体は、藤沢市と浜松市のみであり、海沿いに市街地が存在するため、居住誘導区域から津波浸水想定区域を除外することは現実的ではないとしている自治体が多くみられた。津波を考慮している自治体については、浸水深2m以上を基準に除外している自治体が多かった。これは津波災害において、浸水深2m以上から建物(木造)が全壊する割合が大きく増加する傾向があるためである。

また、表5の居住誘導区域の設定における津波被害考慮状況の結果と津波被害想定との関係を図6に示す。居住誘導区域を設定していない自治体も点で示している。

図6より、津波被害リスクが大きくても、居住誘導区域と津波浸水想定区域の重複割合が高い自治体が多数みられる。さらに、居住誘導区域を設定していない自治体のなかにも、津波被害リスクが高い自治体が多数存在している。よって、津波被害リスクが高い自治体においては、住民に危険を周知するなどの、津波からの避難対策が必要である。

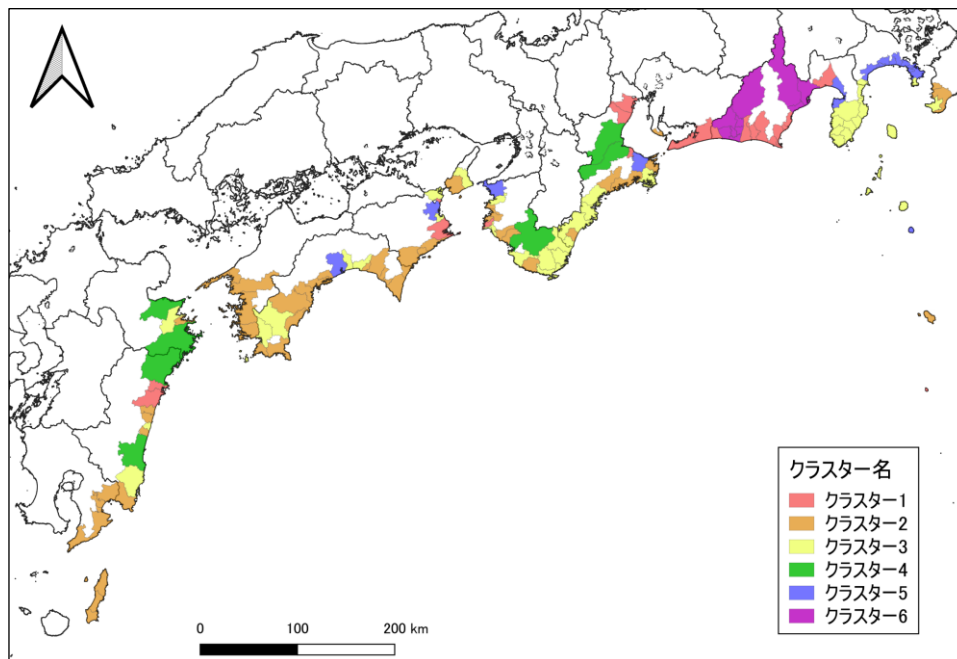


図5 強化地域のクラスターの分布

表4 クラスター分析の結果

クラスター	自治体数					クラスターの特徴	該当する自治体(例)
	立適有り	立適策定中	立適無し	都市計画区域外	合計		
1	10	1	8	2	21	産業集積度が高い地域	富士市・湖西市・四日市市・田原市・日向市など
2	7	6	26	12	51	農業・林業・漁業が盛んな地域	須崎市・土佐清水市・八幡浜市・西予市・津久見市など
3	6	7	24	5	42	商業・観光業が盛んな地域	臼杵市・伊豆市・鳴門市・熱海市・四万十市など
4	4	2	1	0	7	広域拠点性のある地域	大分市・津市・宮崎市・佐伯市・松阪市など
5	9	2	4	1	16	人口密度が高い地域	和歌山市・沼津市・徳島市・高知市・横須賀市など
6	2	0	0	0	2	人口、面積とも大きな地域	静岡市・浜松市のみ

表5 居住誘導区域の設定における津波被害考慮状況

	居住誘導区域 (ha)	居住誘導区域と津波想定区域の重なり (ha)	居住誘導区域に対する津波浸水想定区域の割合 (%)	立適内に記載	
神奈川県	横須賀市	4861.1	890.5	18.3	×
	鎌倉市				×
	藤沢市	3597	67	1.9	○
	小田原市	2148.7	56.947	2.7	○
静岡県	静岡市	6407	539.5	9.4	△
	浜松市	4981.7	37.11	0.7	○
	沼津市	2900.6	363.9	12.5	△
	熱海市				×
	富士市	2522.1	9.4	0.4	×
	磐田市	1862.2	126.8	6.8	×
	掛川市	1857.3	3.09	0.2	○
	袋井市	760.4	0.0	0.0	×
	湖西市				△
愛知県	豊橋市	4277	200	4.7	○
	田原市	548	64	11.7	×
三重県	津市	3382.4	1528.7	45.2	●
	四日市市				○
	伊勢市	1554.6	462.8	29.8	●
兵庫県	洲本市	2003	199.41	10.0	○
和歌山県	和歌山市	5047	1713.8	34.0	★
	海南市	328	155.7	47.5	★
	有田市	142.7	132.5	92.9	★
	新宮市	461.5	112.1	24.3	△
	有田郡湯浅町	139.1	91.4	65.7	★
徳島県	徳島市	3974.7	3084.1	77.6	★
	阿南市	369	273.7	74.2	●
愛媛県	宇和島市	422	294.3	69.7	●
	八幡浜市	449.1	266	59.2	★
高知県	高知市	4651.1	1980.9001	42.6	★
	南国市	309.3	1.96	0.6	×
	土佐市	270.8	0.0	0.0	×
	須崎市	68	66.2	97.4	▲
	四万十市	440.4	46.92	10.7	×
大分県	大分市	7809	1828.2	23.4	×
宮崎県	宮崎市	5091.3	530.4	10.4	○
	日向市				×

○：居住誘導区域のデータが入手不可のため除外

△：表中の記号について>

- ：津波を考慮（立適内に、浸水深～m以上は居住誘導区域から除外すると記載）
- ：津波を考慮しているが、居住誘導区域と津波浸水想定区域の重複割合が高い
- △：津波を一部考慮（立適内に、浸水深～m以上は一部居住誘導区域から除外すると記載）
- ▲：津波を一部考慮しているが、居住誘導区域と津波浸水想定区域の重複割合が高い
- ×
- ★：津波を考慮しない（立地適正化計画内に津波に関する記載がない）
- ★：津波を考慮しないと記載して、居住誘導区域と津波浸水想定区域の重複割合が高い

6. 事前復興計画のプロトタイプ提案

本章では、事前復興計画に着目し、既存の事前復興計画を分析することによって事前復興計画策定において考慮すべき点を明らかにし、事前復興計画策定を推進するためのプロトタイプを提案する。

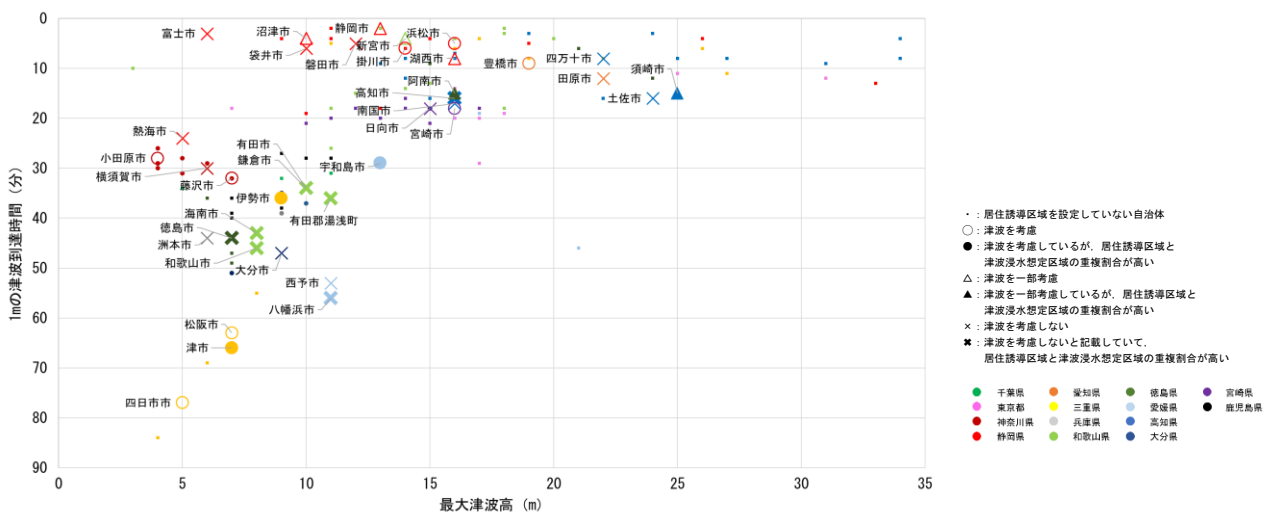


図6 居住誘導区域の設定と津波被害想定との関係

強化地域のなかで策定済みの富士市事前都市復興計画（2016年）、香南市事前復興計画（2018年）、土佐清水市南海トラフ地震対策行動計画（2015年）を対象とし、事前復興計画の内容を調べた。土佐清水市の計画は計画名に事前復興計画とは付かないが、内容が事前復興計画に近い対象とした⁶⁾。美波町の事前復興計画は、調査時点で自治体のHPに掲載されておらず内容が確認できなかったため、分析の対象から除外した。

(1) 事前復興計画の分類

3市の計画の内容の違いを調べるため、まず、各計画とその上位計画との比較、各計画の目次の比較を行った。目次の比較は、沼田ら¹³⁾を参考にし、各計画の章、節、項の対応を横並びで表を作成して行った（次頁、表6）。その結果、表7に示すように、富士市と香南市の計画には類似した点が多いことがわかったため、富士市と香南市の計画を、策定期を考慮して「富士市型」、土佐清水市の計画を「土佐清水市型」に分類した。

表7 事前復興計画の分類

	富士市事前都市復興計画	香南市事前復興計画	土佐清水市南海トラフ地震対策行動計画
上位計画	・富士市都市計画マスタープラン ・富士市地域防災計画 ・富士市総合計画	・香南市復興計画	・土佐清水市地域防災計画
上位計画との関係 ⁷⁾	都市計画マスタープラン →将来都市構造図などが引用されまちづくりが参考にされている 地域防災計画 →防災に関する施策が参考にされている 総合計画（復興計画） →計画全体に影響を与えられている		地域防災計画 →各章が明確に対応しており強い関係性がある
目次（構成）の比較	富士市・香南市の計画は記述が類似しており香南市の計画は、富士市の計画を参考に作成されたことがわかる ただし、区分「目標・基本理念」内の節の記述には違いがある		富士市型の計画と比較すると含まれていない部分が多い（主に「復興プロセス編」）

↓
富士市型

↓
土佐清水市型

富士市型の計画は総合的に復興まちづくりについてまとめた計画、土佐清水市型の計画は防災に特化した計画となっていることがわかった。また、計画の大枠は、香南市のように既存の計画を参考に対応できることがわかった。

(2) 事前復興計画の地域性

さらに、事前復興計画の分類で類似していた計画の違いを明らかにするために、(1)の目次の比較で違いがみられた「目標・基本理念」内の具体的な施策を、目次の比較と同じ方法で比較した。表8に各計画にのみ示されている独自の施策をまとめる。

富士市独自の施策は、復興地区区分(市街地の特性など)に応じて設定されたまちづくりの主体性などが異なる復興地区区分¹⁴⁾の設定が特徴的である。この区分が設定されたのは、富士市の規模(面積や人口)が大きいためだと考えられる。

香南市独自の施策は、住宅や生活、産業に関する施策が多い。これは、香南市の事前復興計画の理念“①地域で助け合い支え合い、安全で安心して暮らせるまちづくりを進めます。②地域産業を再生し、地域に活力を取り戻すまちづくりを進めます。③地域を愛し、ふるさととして住み続けたいと思えるまちづくりを進めます。”¹⁵⁾に基づいている。また、少子高齢化や産業の衰退が進むといった市の現状にも基づいている。

土佐清水市独自の施策にリスクマネジメント系の施策が多いのは、土佐清水市の計画が事前に実施すべき具体的な取組をまとめたもの¹⁶⁾だからである。

表8 各市の事前復興計画における独自の施策

計画名	独自の施策
富士事前都市復興計画	<ul style="list-style-type: none"> 復興地区区分の設定に基づく事業の推進 地区計画制度によるまち並み誘導 農産物・水産物のブランド化と販売促進 復興まちづくりコーディネーターの派遣 復興まちづくりの有識者やNPO等の中間支援組織との連携 復興プロセスの周知のためのチラシ等の配布 各復興段階における住民説明会等の実施 復興業務等に関する相談窓口の設置
香南市事前復興計画	<ul style="list-style-type: none"> 各種公共土木施設等の災害復旧 防災活動体制の強化 復興都市計画、地区復興まちづくり計画の策定 基盤未整備地域の防災機能を確保する整備 災害公営住宅の整備・供給 将来の災害へ備えた住宅の補強対策 帰還する方の移転費用の補助や住宅再建・確保の支援 人材の育成・確保 新たな販路の開拓・拡大 分野を超えた連携による産業の創出 観光業の推進 雇用の維持・確保の支援 生活再建に向けた支援・相談・情報提供 被災者への経済的支援 地域の安心・安全の確保 安心して安全な子育て環境づくり
土佐清水市 南海トラフ 地震対策行動計画	<ul style="list-style-type: none"> 住宅の耐震化 学校等の耐震化 公共施設の耐震化 その他建築物の耐震化 家庭における室内の安全対策 学校等の室内の安全対策 公共施設の室内の安全対策 防災拠点施設の整備 災害時の医療救護体制の充実・強化 消毒・環境衛生体制の整備 遺体対策の推進 避難所・福祉避難所の確保と運営 避難者等のための食糧等の備蓄 被災者支援のための体制整備 事業所等の事業継続計画策定の促進 情報収集・伝達体制の強化 消防力の充実・強化 津波からの避難対策 土砂災害対策の推進 防災教育・訓練の充実・強化 災害時要配慮者の避難体制の整備 応急活動体制の整備 応急期における各種機能の適正配置 応援部隊・物資等の受入体制の整備 応急活動用燃料の確保 孤立対策の推進

このように、面積や人口規模が大きい富士市は各地区でまちづくりの方向性が明確に示されている。また、少子高齢化や産業の衰退が課題となっている香南市では住宅や生活、産業に関する施策が多いなど、具体的な施策に地域性があり、計画に違いが出ていることがわかった。

(3) テキストマイニングによる事前復興計画内の施策のテーマ把握

最後に、事前復興計画の施策はどのようなテーマに分けられるかを把握するため、表8に示す3市の具体的な施策のテキストデータに形態素解析ツール MeCab を用いて形態素解析を行って前処理したデータを、テキストマイニングツール KHCoder を用いて共起ネットワークを作成した。その結果、施策は以下の10項目に分けられた(図7)。

- ・ (01) 「危機管理(災害前後)」: 仮設住宅の整備や防災対策などについて示されている
- ・ (02) 「計画の策定」: 復興に関する計画の策定について示されている
- ・ (03) 「リスクマネジメント(災害前)」: 建物の安全に関する対策について示されている
- ・ (04) 「産業の再生」: 事業の再生に対する支援について示されている
- ・ (05) 「災害時の金融支援」: 災害時の金融に関する融資や制度について示されている
- ・ (06) 「公共物の整備」: 公共施設や公共交通について示されている
- ・ (07) 「住民からの相談対応」: 住民からの相談や住民調査について示されている
- ・ (08) 「津波からの避難」
- ・ (09) 「建築制限」
- ・ (10) 「人材育成」

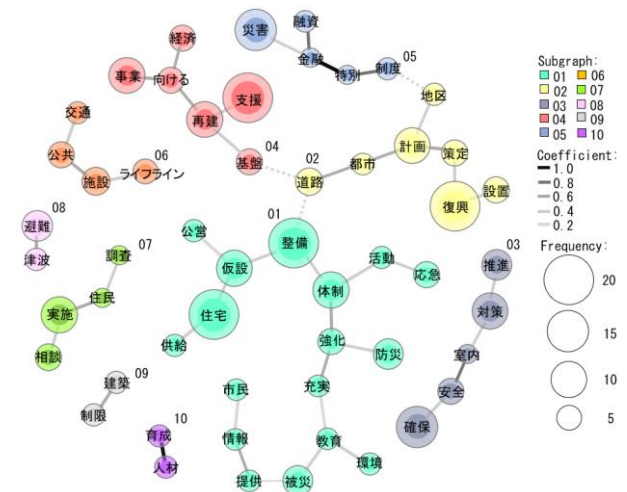


図7 施策に使用されている語の関係(共起ネットワーク)

以上、事前復興計画の分析を行った。分析により、強化地域で策定済みの事前復興計画は、総合的に復興まちづくりについてまとめた富士市型の計画(富士市、香南市)と防災に特化した土佐清水型の計画(土佐清水市)に分類できた。このように香南市の計画は富士市の計画に類似していた。よって、計画策定が進まない自治体は、大枠は先行事例を参考に対応できると考えられる。また、

計画内の具体的な施策に各自治体の地域性がでており、各自治体の規模や市の現状などが反映されていることがわかった。よって、計画の大枠は同じでも具体的な施策の部分を変えることによって、各自治体の現状にあった計画を策定することができると考えられる。さらに、これらの施策は主に10つのテーマに分けられることもわかった。

このように、事前復興計画策定において考慮すべき点が明らかになっていけば、自治体が、南海トラフ地震などを想定して都市計画や津波防災のあり方を見直し、事前復興計画を策定する際に役立つと考える。だが、各自治体がこの方法で計画の策定を行った場合、類似した計画が多く策定されることも危惧される。しかし、本研究のプロトタイプ提案は事前復興計画の計画策定推進を図るためのものであり、各自治体の特性を考慮しながら、かつ、創意工夫のもとでオリジナリティのある計画を策定する必要がある。

7. 南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方についての提案

本章では、南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方についての提案を、大分市を対象に行う。特に、3章の調査で明らかにした強化地域の人口と災害リスク、各種計画の策定状況の特徴、そして4章の類型化の結果を、以降、大分市の事前復興を検討するための検討材料として活用する。また、5章や6章で明らかにした立地適正化計画の課題や事前復興計画策定において考慮すべき点も提案の参考とする。

(1) 立地適正化計画における課題

大分県内で強化地域に指定されている自治体においては、大分市のみ居住誘導区域を設定している。大分市の立地適正化計画内には、居住誘導区域に津波浸水想定区域を含む¹⁷⁾と記載がある(表9)。図8⁸⁾には、居住誘導区域と想定津波浸水深2m以上の区域の重複を示す。大分市は、居住誘導区域と想定津波浸水深2m以上の区域の重複面積が大きいため、居住誘導区域内での津波対策が必要である。ただし、沿岸部については工業用地であるため、居住誘導区域からは省かれている。

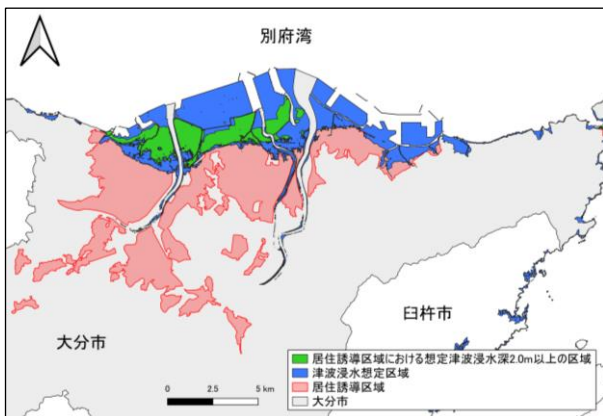


図8 居住誘導区域と津波浸水想定域

表9 津波被害想定と浸水想定区域除外状況

	最大震度	最大津波高 (m)	1mの津波到達時間 (分)	30cm以上の浸水面積 (ha)	立適内に記載	備考欄
大分市	6強	9	47	1,550	×	居住誘導区域に津波浸水想定区域を含む(浸水リスクの周知啓発等により、警戒避難の取組を行っている)

次に、居住誘導区域の設定と人口の関係を図9に示す。3章の人口の比較(強化地域には人口5万人以下の自治体が100と多い)より、大分市は強化地域において人口が比較的多いといえる(約30万人以上)。それにもかかわらず、図9より、居住誘導区域の設定に津波を考慮できていないことがわかる。よって、5章に示したように、大分市では、居住誘導区域内の多くの住民が津波から逃れることができるのか、住民が安全に避難できるような取組をしているかを考慮した上で、長期的に居住誘導区域の設定を見直す必要性が高いと考える。

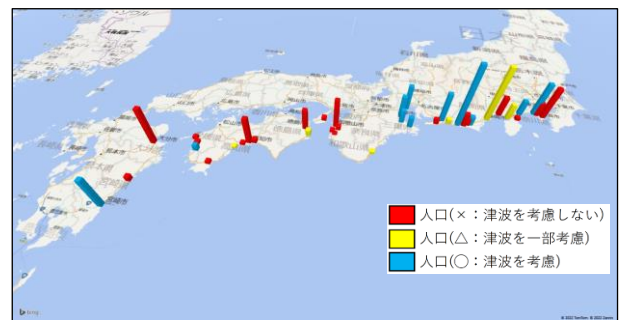


図9 居住誘導区域の設定と人口

(2) 大分市における事前復興計画のあり方

ここでは、大分市において事前復興計画を策定する上で考慮すべき点を、強化地域や事前復興計画の分析結果などをもとに提案する。

まず、大分市は人口規模が大きく、4章のクラスター分析で「広域拠点性のある地域」であるクラスター4に分類されたように広域拠点性を有する都市であり、都市の特性を考慮して地区ごとに復興の方針を示す必要があると考えられるため、6章で示した富士市の計画と同様に「目標・基本理念」の具体的な施策の部分に復興地区区分の設定などの施策の検討の余地がある。また、6章で示したように地域性を考慮した具体的な施策に市の現状を反映することが重要である。大分市は“昭和39年の新産業都市の指定を機に、臨海部には鉄鋼、石油化学、銅の精錬など、内陸部にはITや精密機械などの企業が進出しており、このような進出企業に関連する中小企業も数多く集積し、工業分野の最先端技術を持つ多種多様な企業が活発な経済活動を展開”¹⁸⁾しており、工業が盛んである。ゆえに、「市の現状」の部分で工業の現状を示し、「目標・基本理念」の部分に工業の復興・発展に関する施策の検討が必要と考えられる。

また、富士市事前都市復興計画と香南市事前復興計画では、都市が被災した際のリスクを都市計画マスタープランで示されている拠点と津波浸水被害想定などをオーバーレイすることにより示している。よって、図10のように、被害想定(津波により建物被害が出ると想定される部分を示したもの)⁹⁾と都市計画マスタープランで示されている拠点をオーバーレイし、都市が被災した際のリスクを示し、事前復興計画内でどのような施策が必要

かを考えた。大分市は前述のように広域拠点性を有する都市であり、市全体に広く人口が分布しており拠点が広く分布しているという地域特性があるが、図 10 より、このような広域都心や各地区拠点で被害が出るのがわかる。また、大分市は、沿岸に工業用地が分布しており工業用地での地震・津波による被害も想定される。よって、多くの避難施設や地区別での津波対策も必要である。また、広域都心や地区拠点は地域の中心であり、特に生活の場としての役割が大きい。東京などの自治体では、こうした市街地の復興について時限的市街地の設置が検討されている。時限的市街地とは「時限的な生活の場として、応急仮設住宅、店舗、事業所や利用可能な残存建築物から成る仮設市街地を必要に応じて整備するもの」¹⁹⁾である。このように、時限的市街地の整備といった施策も計画に取り入れ、市街地を段階的に復興するための検討も必要だろう。また、観光拠点到被害が出るのがわかるため、観光客の避難対策や観光地の復興などの施策の検討の余地がある。

大分市の地域防災計画においては、以上のような点は含まれていないため、より実効的かつ効果的な対策を進める上でも検討すべき点は多いと考えられる。

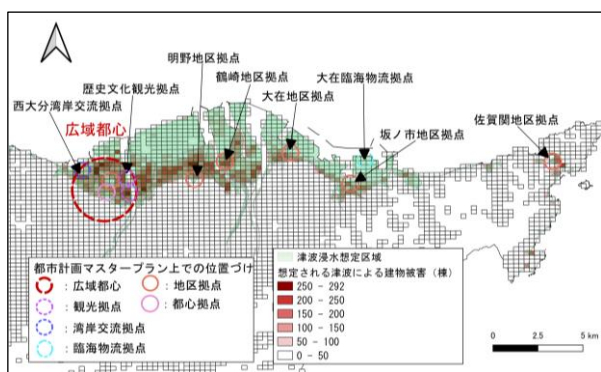


図 10 津波による建物被害と拠点のオーバーレイ

8. おわりに

本章では、強化地域を対象に、人口と災害リスクと各種計画の策定状況の調査をし、類型化を行った。また、強化地域内で居住誘導区域を設定している 38 自治体について、立地適正化計画内で居住誘導区域に津波被害を考慮しているか、また、居住誘導区域の設定と津波被害想定がどのように関係しているかを調べた。さらに、強化地域内で既に策定されている事前復興計画の比較を行い、事前復興計画を策定する上で考慮すべき点を明らかにした。そして、強化地域の調査・類型化、各計画の分析から把握できたことをもとに、大分市を対象として、南海トラフ地震を想定した都市計画や津波防災のあり方についての提案を行った。本研究での知見を以下にまとめる。

まず、強化地域の調査では、強化地域は人口 5 万人以下の小さな自治体が多く、立地適正化計画や事前復興計画の策定が進んでいないことがわかった。また、強化地域の類型化では、強化地域を 6 つのクラスターに分類できた。

立地適正化計画の分析では、海沿いに市街地が存在するため、居住誘導区域から津波浸水想定区域を除外する

ことは現実的ではないとして、居住誘導区域から津波浸水想定区域を除外していない自治体が多くみられた。また、そのように居住誘導区域と津波浸水想定区域の重複割合が高い自治体や居住誘導区域を設定していない自治体のなかに、津波被害リスクが高い自治体が多数存在していることがわかった。

事前復興計画の分析では、事前復興計画は先行する事例も少なく、大枠は先行事例を参考に対応できることがわかった。また、大枠は同じでも、具体的な施策の部分に市の現状などを反映し、各自自治体の現状にあった計画を策定することができると考えられる。この施策のテーマについては、主に危機管理（災害前後）、計画の策定、リスクマネジメント（災害前）、産業の再生、災害時の金融支援、公共物の整備、住民からの相談対応、津波からの避難、建築制限、人材育成の 10 項目に分けられた。

本研究で明らかにしたように、強化地域に指定されている市町村には、人口が少ない自治体が多く、立地適正化計画や事前復興計画の策定が進んでいない。しかしながら、強化地域のような甚大な津波被害が予想される地域では、立地適正化計画の策定に留まらず、防災指針や事前復興計画などの津波に関する計画の策定を進め、行政と住民らが連携しながら津波対策に取り組んでいくことが重要であると考えられる。よって、本論で提案したプロトタイプを参考にして計画策定を進めることも対応策のひとつであると考えられる。

また、居住誘導区域から津波浸水想定区域を除外していない自治体が多くみられた。しかし、住民が安全・安心に生活するためには、制度設計のあり方の見直しも含めて、リスクのある場所にできるだけ人を住まわせないことも長期的には検討しなければならないだろう。津波リスクを抱えている各自自治体は、住民とそのリスクを共有し、「将来的なまちのあり方」を考えて、居住誘導区域の見直し・計画の策定・津波対策等を進めていかなければならないと考える。居住誘導区域の見直しや住民の移転などは短期間で改善できる問題ではないため、長期的ではあっても期間を区切りつつ段階的に居住のあり方やインフラも含めた地域構造の空間像を示し、改善を進めていくことが求められる。また、本論で示したように、事前復興計画によって災害発生「後」にどのようなまちづくりを進めるかを定めておくことで、被害の想定される居住誘導区域においてもスムーズに復興を進めることができると考えられる。

今後は、強化地域の津波浸水想定区域における人口分布や被害想定等の詳細な実態まで把握することが必要である。また、事前復興計画についても、強化地域で策定済みの 3 つの計画しか分析に用いておらず、新しく事前復興計画を策定している自治体も含めて、研究対象地域を広げる必要がある。

補注

- (1) 国立社会保障・人口問題研究所（以下、社人研）の地域別総合人口（2015 年）のデータを使用した。
- (2) 農林業センサス報告書の林業経営体数（2020 年）のデータを使用した。
- (3) 本研究において調査を行った 2022 年 8 月時点において、各自自治体の HP にて計画が掲載・公開されているものを対象とした。

- (4) 社人研の地域別総合人口（2015年）、65歳以上人口割合（2015年）、将来推計人口（2045年）のデータ、国土交通省国土地理院令和4年全国都道府県市区町村別面積調のデータ、令和2年国勢調査第1～3次産業就業者割合のデータを使用した。
- (5) 居住誘導区域面積は国土数値情報の立地適正化計画区域データ、津波浸水想定区域面積は国土数値情報の津波浸水想定データを使用した。愛知県の津波浸水想定区域は正確な面積を算出することができなかつたため、参考値程度として扱う。
- (6) 事前復興計画の有無は各自治体のHPを確認することにより調査した。その際、事前復興計画と名前につかないものでも、内容が近いと考えられるものはその内容も確認した。
- (7) 上位計画との関係については各計画内の「計画の位置づけ」について示された図を参考にした。
- (8) 居住誘導区域は国土数値情報の立地適正化計画区域データを、津波浸水想定区域は国土数値情報の津波浸水想定データを用いた。
- (9) 国土交通省基盤地図情報の建物の外周線の重心をとり、建物数のデータを作成した。その建物数、250mのメッシュ、国土数値情報の津波浸水想定データをオーバーレイして、250mメッシュごとの津波による建物被害を推計した。
- 在り方に関する研究～空間特性に着目して～、都市計画論文集、Vol55, No. 3, pp. 521-528, 2020.
- 6) 村上亮, 家田仁: 南海トラフ巨大地震の津波被災想定地域における「事前復興」の取組実態と課題, 都市計画論文集, Vol. 53, No. 3, pp. 889-896, 2018.
- 7) 佐藤克志, 金玖淑, 大津山堅介, 牧紀男: 事前復興計画案策定における地域の記憶抽出の試み—和歌山県由良町衣奈地区を対象として—, 地域安全学会論文集, Vol. 32, pp. 29-37, 2018.
- 8) 小倉華子, 牧紀男, 平田隆行, 宮定章, 今野亨: 行政職員の知識・実行力の向上に着目した事前復興計画の策定プロセスに関する考察—和歌山県田辺市の事前復興計画策定に向けた検討を踏まえて—, 都市計画論文集, Vol. 57, No. 3, pp. 1425-1430, 2022.
- 9) 国土交通省: 津波避難を想定した避難路, 避難施設の配置及び避難誘導について (第3版), <https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi-hukkou-arkaibu.html> (2023年12月11日閲覧)
- 10) 内閣府: 特集 東日本大震災, https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h23/63/special_01.html (2023年12月11日閲覧)
- 11) 国土交通省中部地方整備局建設部都市整備課: 災害に強いまちづくりガイドライン, https://www.cbr.mlit.go.jp/kensei/jutaku-seibika/guidelines_R0404.html (2023年12月11日閲覧)
- 12) 国土交通省: 都市計画運用指針における立地適正化計画に係る概要, <https://www.mlit.go.jp/common/001148083.pdf> (2023年1月13日閲覧)
- 13) 沼田宗純, 近藤伸也, 井上雅志, 目黒公郎: 広域的応援体制確立のための地域防災計画の比較分析, 生産研究, Vol. 63, No. 6, pp. 755-763, 2011.
- 14) 富士市: 富士市事前都市復興計画, <https://www.city.fuji.shizuoka.jp/machi/c1201/fmervo0000012vzc-att/rn20la000000csp.pdf> (2023年1月15日閲覧)
- 15) 香南市: 香南市事前復興計画, https://www.city.kochi-konan.lg.jp/material/files/group/3/2222_10.pdf (2023年8月1日閲覧)
- 16) 土佐清水市: 土佐清水市南海トラフ地震対策行動計画, https://www.city.tosashimizu.kochi.jp/fs/3/4/1/8/1/1/_/tssmz_nantorakou doukeikaku.pdf (2023年1月15日閲覧)
- 17) 大分市: 大分市立地適正化計画, <https://www.city.oita.oita.jp/ol69/documents/ooitashirittekihonpen.pdf> (2023年1月15日閲覧)
- 18) 大分市: 大分の産業の魅力を紹介します!, <https://www.city.oita.oita.jp/o157/bunkasports/guide/1269563963076.html> (2023年12月11日閲覧)
- 19) 東京都防災ホームページ: 東京都震災復興マニュアル 復興プロセス編, <https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/torikumi/1000061/1000404.html> (2023年12月11日閲覧)

謝辞

本研究は大分大学卒業生（2022年度）・川本和佳氏の卒業論文の成果を含んでおり、記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 気象庁: 想定される震度や津波の高さ, <https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/nteq/assumption.html> (2023年1月15日閲覧)
- 2) 国土交通省: 立地適正化計画作成の手引き, https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001478980.pdf (2022年12月10日閲覧)
- 3) 国土交通省: 復興まちづくりのための事前準備ガイドライン 概要版, <https://www.mlit.go.jp/common/001246245.pdf> (2023年7月1日閲覧)
- 4) e-GOV 法令検索: 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, <https://elaws.egov.go.jp/document?lawid=414AC1000000092> (2023年1月15日閲覧)
- 5) 本村恵大, 丸岡陽, 松川寿也, 中出文平: 居住誘導区域の指定の

(原稿受付 2023.8.26)

(登載決定 2024.1.20)