

公開資料

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～平成 28 年 9 月

研究代表者 山中 英生

徳島大学 教授

目次

1. 研究開発目標	3
2. 研究開発の実施内容	3
2-1. 実施項目	3
2-2. 実施内容	6
2-2-1. 都市構造リスク評価に基づく都市圏における土地利用モデルの策定	6
2-2-2. 沿岸集落地域における協働型土地利用モデルの策定プロセス	47
2-2-3. リスク分散型近居による土地利用モデルの提案	63
2-2-4. アウトリーチ活動	82
3. 研究開発成果	86
3-1. 成果の概要	86
3-2. 各成果の詳細	87
3-2-1. リスク分散型近居による土地利用モデルの提案	87
3-2-2. 徳島東部都市計画区域における土地利用モデル	88
3-2-3. 沿岸集落地域における土地利用モデルの策定	89
3-3. 研究成果の普及、関与者ネットワークの構築等	89
3-3-1. 都市圏におけるリスク分散型近居モデルの普及へ	89
3-3-2. 沿岸集落内のリスク分散型近居モデルの普及へ	89
3-4. 成果の発展の可能性	90
4. 関与者との協働、成果の発信・アウトリーチ活動	91
4-1. 研究開発の一環として実施したワークショップ等	91
4-2. アウトリーチ活動	91
4-3. 新聞報道・投稿、受賞等	91
5. 論文、特許等	92
5-1. 論文発表	92
5-2. 学会発表	92
5-3. 特許出願	92
6. 研究開発実施体制	93
6-1. 体制	93
6-2. 研究開発実施者	94
6-3. 研究開発の協力者・関与者	96

1. 研究開発目標

東日本大震災以後、津波等の大規模災害への対応のため、避難および災害低減の構造物整備に加えて、災害想定地域での土地利用規制などの都市計画対応の必要性が指摘されている。沿岸部では地価低下の加速現象が生じており、また南海トラフに近い南部の沿岸では限界集落化の加速が見られ、津波の想定される沿岸部から内陸部への建築投資の移転も予想されている。一方で、我が国は今後急速な人口減少と高齢化を迎え、地方都市ではモビリティ確保コスト、インフラ維持コスト、放置空き家などの増加といった重大な危機が迫っているとされ、こうした人口減少時代に備え、地域を継承しつつ、生活リスクや環境やコスト負荷の低いまちづくりが必要とされる。

本研究の目指すアウトプットは、市街化区域の大半が津波脅威を受けている徳島県東部都市計画区域、また、歴史的な集落が津波脅威にさらされている徳島県南部の美波町を対象として、地域継承と持続可能な地域づくりのための土地利用モデルを提案し、その実現にむけた計画策定を現地で実証的に検討し、策定プロセスのあり方を示すことである。この結果、研究対象地域において、地域を次世代へ継承し、人口減少下で持続可能な都市・地域を維持するための基本的方向と、都市計画や土地利用規制などの社会システム実装への指針を明らかにすることをアウトカムとする。さらに、津波防災と持続可能性とのジレンマに悩む全国の他の地域において、安心と継承への希望を満たし、社会リスクの少ない都市・地域像を目指すための汎用性のある理念とプロセスを示すことで、社会への波及を目指す。

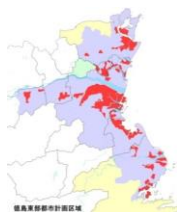
2. 研究開発の実施内容

2-1. 実施項目

本研究では、図-1の2つの地域での土地利用モデルの検討プロセスとして、1) 徳島東部都市圏での津波防災を考慮した都市計画区域マスタープランの土地利用方針の検討と共同事実確認プロセスの支援、2) 美波町由岐湾内地の協働型土地利用システムの開発プラン、コンペティション、T型集落点検の講演会開催等のプロセス支援を行うとともに、3) 両プロセスを支える理論として、津内防災と地域継承を支える土地利用のモデルとしてリスク分散型近居の提案と、このモデルによる世代間支援、地域継承、生活再建への効果を明らかにした。さらに、これらの成果のアウトリーチのためのシンポジウム等を開催した。

徳島東部都市計画区域

5市3町 51万人 19.6万世帯
市街化区域大半が浸水予想地域。



市街地シミュレーション
+ 土地利用評価

都市計画区域における都市
構造リスク評価

美波町由岐湾地区

人口1487人 676世帯
津波脅威下、地域継承、事前復興



自主防災活動
への参与分析

沿岸集落地域における協
働型土地利用システム

図-1 本研究の対象地域

（１）都市圏における都市構造リスク評価に基づく土地利用モデルの策定

- １）市街地データベースの構築 GIS 基盤に、建築確認申請、地価、津波予測、道路、生活施設等を組み入れた地域情報データベースを構築した。
- ２）立地・地価動向の把握 津波リスク下での立地選好モデル開発の準備として、建築確認、地価、家賃データを用いて、海岸からの距離、浸水予想深等の津波リスクの影響を分析した。
- ３）新規立地者への意識調査を元に、災害懸念の影響を考慮できる立地ポテンシャル、および市街化シミュレーションモデルを開発して、沿岸部、内陸部における土地利用規制、緩和施策による市街化への影響を分析した。
- ４）沿岸部の津波リスク低減と集約的都市構造の評価指標を策定し、これらを考慮した木造住宅の立地誘導の方針を検討した。
- ５）徳島東部都市計画区域マスタープランにおける土地利用モデルの基本方針案、および市街化調整区域の開発規制の改定方針の検討を進めた。
- ６）土地利用モデルの方針に対する共同事実確認プロセスの一環として、市町村の都市計画担当者を対象とした WS を開催した。
- ７）以上の成果をもとに、都市計画区域マスタープランの策定への課題、さらに市町村の都市計画への浸透に関する課題を整理した。

（２）沿岸集落地域における協働型土地利用システムを核とした土地利用モデルの策定

- １）参与分析と情報提供 徳島大学・美波町地域づくりセンターを拠点として、事前復興まちづくり策定活動に参加し、地域継承の住民意識をヒアリング・分析した。
- ２）自治防災会との合同ワークショップ開催 美波町の未来を考えるワークショップを開催し、事前復興まちづくりに向けた住民の対話を支援した。
- ３）災害対応史調査 東北地域の災害対応に関する言説、新潟中越沖地震、東北地域の災害後対応に関する状況を収集・分析した。
- ４）協働型土地利用モデル具体化支援 由岐湾内地区の住民対象とした地域継承に関する調査とともに、高地住宅建設「新開プロジェクト」の具現化を支援するため、開発適地の選定、開発プランの作成、開発イメージの醸成・共有のためのコンペティションを実施した。さらに、開発の具体化に向けた課題を整理した。
- ５）地域住民の次世代への地域継承意識の醸成のため、T 型集落点検の事例を周知する講演会を開催した。

（３）津波災害時生活再建・地域継承のためのリスク分散型近居土地利用モデルの提案

- １）両対象エリアに共通するプロトコルとして、従来の土地利用や都市計画では配慮されていなかった家族の近居によるリスク分散に着目した土地利用モデルを提案した。
- ２）全国レベルでの既往調査や徳島都市圏での新規立地者の調査を行い、若年者、新規立地者の近居実態を分析にした。
- ３）串本町での高台開発地区での意識調査、南海トラフ巨大地震の脅威下にある 6 県の住民対象 WEB 調査を実施し、津波災害の脅威下に居住する家族が災害不安のない家族と近居し、援助し合うリスク分散型近居形態が災害時の支援可能性、生活再建期間の短縮、地域の次世代継承に寄与する可能性を分析した。
- ４）東北の震災で自宅に住めなくなった人を対象に生活再建意識、幸福感、復興感、別居家族とのつきあい度等を調査し、リスク分散型近居の生活再建への効果を把握した。

(4) アウトリーチ活動

1) 2013 年 シンポジウム「津波防災と持続可能な地域づくりの接点へ」(地域学会全国大会と共催)

2) 2014 年 シンポジウム「地域の継承にむけて 津波防災と次世代へつなぐ環境共生まちづくり」(環境共生学会全国大会と共催) タウンミーティング「美波町を次世代に継承しよう 住民主体の事前復興まちづくり」

3) 2015 年 シンポジウム「地震・津波防災と持続可能な都市形成」(中四国都市学会・日本都市学会共催)

4) 2016 年 タウンミーティング

また、研究 2016 年度の成果とりまとめ期間中に、研究成果全体の周知を目的として、美波町でのフォーラム、徳島市でのシンポジウムを予定している。

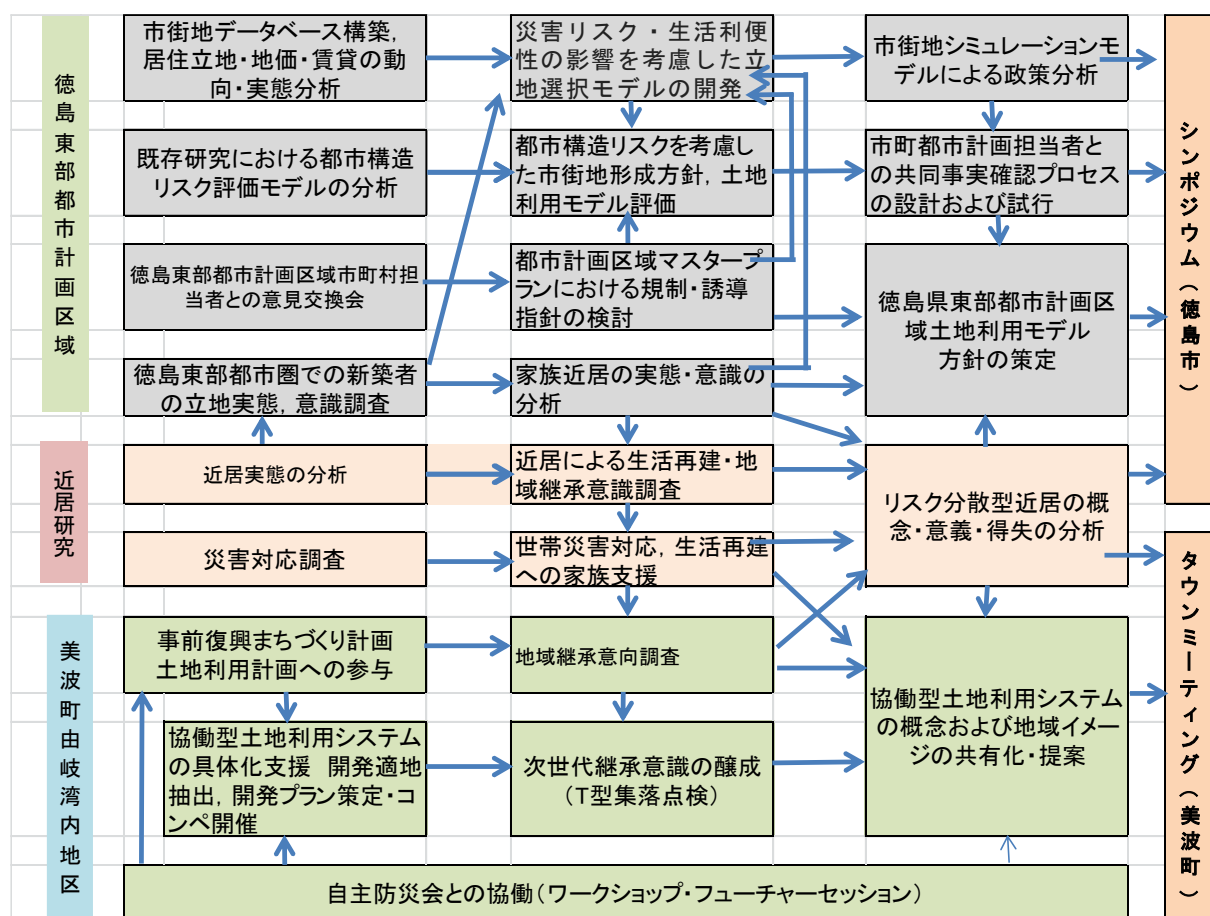


図-2 研究課題の関連とプロセス

2-2. 実施内容

2-2-1. 都市構造リスク評価に基づく都市圏における土地利用モデルの策定

徳島県東部都市圏での津波防災と地域継承のための都市計画区域マスタープランの土地利用モデルを検討した。

1 津波リスクの市街化・地価・賃貸家賃への影響分析

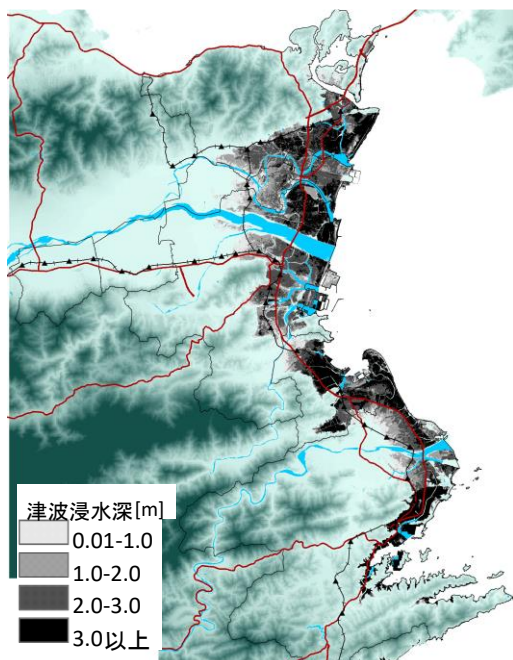
1-1 市街地データベースの構築

(1) 建築活動のデータ

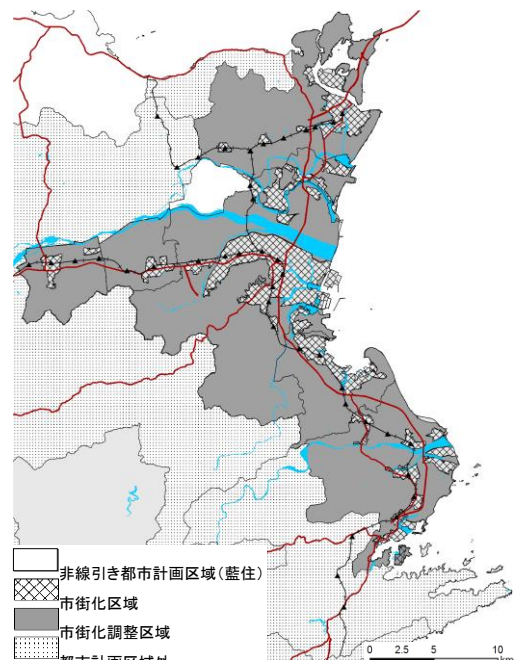
市街化動向を把握するにあたり、まずは、建築確認申請より建築活動をデータ化した。分析年次は、東日本大震災の前後の 2010 から 2013 年度とした。提供時点での建築確認申請データの都合上、年度単位で集計している。用途、構造については、提供時点での建築確認申請データの基準が統一されていなかったため住宅のみのデータとした。なお、戸建て住宅、集合住宅が含まれている。住所はデータの約半数程度が位置情報の座標値を持っていなかったため、文字の住所情報を用いて、東京大学空間情報科学研究センターのアドレスマッチングサービスと Google Maps により座標値を推計した。建築確認申請データには、新築に加え、小規模な増築、改築等も含まれていたため、本研究では、分析対象物件を新築と 100m²以上の増築を対象とした。

(2) 津波浸水深データ

本研究で用いた津波浸水深データは、徳島県が 2012 年 10 月に公表したレベル 2^{*1}の津波の予測値(図 1-1)である。徳島県では、津波浸水が予測されている地域をイエローゾーンに指定し、津波避難ビルの整備や防災の啓蒙普及活動等を行っている。区域区分(図 1-2)と比較すると、沿岸域の市街化区域は、ほぼ津波浸水域に含まれることが分かる。2m 以上の浸水域を見ると、



国土地理院基盤地図情報を加工して作成



国土交通省国土政策局「国土数値情報(都市地域)」
をもとに研究開発実施者が編集・加工

図 1-1 予測津波浸水深(徳島県 2012 年)

図 1-2 区域区分

(*1 レベル 2 : 津波対策で設定されている 2 段階の防災対策において、想定される最大規模の津波をいう。レベル 1 は施設の供用期間に発生する可能性が高い津波を意味する。)

比較的人口や建物が集中している、松茂町の全域、鳴門市、徳島市、小松島市、阿南市の中心部が含まれている。さらに、3m以上の浸水域を見ると、農地が中心の鳴門市里浦地区、宅地が中心の徳島市川内地区、小松島市和田島地区、工業用地が中心の赤石地区と阿南市の橘地区など、様々な用途が含まれる地域となっている。このように、徳島都市圏の場合、既存の市街地で津波浸水危険性が高い傾向にある。

1-2 住宅立地実態の分析

(1) 件数と規模による比較

まず、住宅立地データを用いてその傾向を分析した。表 1-1 に各年度の件数と市町面積 1km²あたりの件数を示す。各市町を比較すると、吉野川北部の松茂、北島、藍住町では、1km²あたりの件数が他の市町よりも高い。これらの町は、徳島市、鳴門市のベッドタウンとして市街化が進んでいる地域であり、その傾向が続いていることが分かる。鳴門市、阿南市は、件数は各年度 300 件前後であるが、市域面積が他の市町よりも大きいこともあり、1km²あたりの件数が他の市町よりも小さい。次に経年変化をみると、全体で 2011 年度に住宅立地が減少しているものの、2012 年度以降は増加している。北島、藍住、石井、鴨島町は、1km²あたりの件数が増加傾向にある。一方、市部に大きな変化はない。

図 1-3 に各年度の面積別件数割合を示す。各年度とも 100~200m²の物件が大半を占める。100m²以下の比較的小規模な住宅も 20%程度建設されている。400m²以上の物件は、大半が集合住宅と考えられるが、各年度とも 2~3%程度と非常に少ない。

表 1-1 各市町の新築件数

	面積 [km ²]	件数				1km ² あたりの件数			
		2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
徳島市	191.39	963	905	983	1,117	5.03	4.73	5.14	5.84
鳴門市	135.46	260	270	260	273	1.92	1.99	1.92	2.02
小松島市	45.3	162	154	137	142	3.58	3.40	3.02	3.13
阿南市	279.47	329	303	315	314	1.18	1.08	1.13	1.12
石井町	28.83	88	107	138	154	3.05	3.71	4.79	5.34
松茂町	13.1	102	66	129	90	7.79	5.04	9.85	6.87
北島町	8.77	159	115	137	151	18.13	13.11	15.62	17.22
藍住町	16.27	205	204	198	234	12.60	12.54	12.17	14.38
(旧)鴨島町	33.76	106	77	84	118	3.14	2.28	2.49	3.50
計	752.35	2,374	2,201	2,381	2,593	3.16	2.93	3.16	3.45

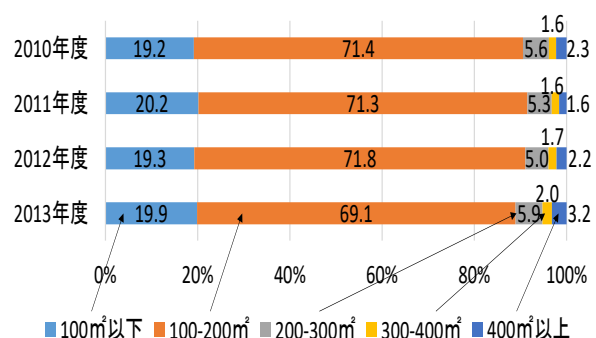


図 1-3 各年度の面積別の住宅件数割合

(2) 選択率と重心の変化

次に分布の特徴を把握する。今回用いたデータは、各年度で新築件数が異なるため、そのままでは比較ができない。そこで、メッシュ別の立地率を 4 次メッシュ（500m）別に新築面積を集計し、各年度の合計新築面積で除した値により、対象地域内の立地傾向を年度ごとに比較した。

図 1-4 を見ると、各市町中心部、藍住町、北島町全域や国道沿いで 0.6%以上の高い値を示しているメッシュが多い。藍住町は非線引き区域という点、各市町の中心部は都市施設などへのアクセス性が高いという点から、住宅立地が進んでいると考えられる。2010 年度以降、西の内陸部の石井町、鴨島町付近に住宅立地が広がっていることが分かる。それとは逆に、阿南市の沿岸域では、若干ではあるが、立地が減少する傾向にある。この地域は津波浸水域であり、津波危険性が立地を減少させていることが考えられる。加えて、地域全体の立地動向の変化を見るために、各年度の立地面積を用いて重心を計算した図 1-5 でみると、2013 年度の重心は内陸側に移動していることがわかる。津波浸水深予測は 2012 年 10 月に発表され、2013 年度の新築者は、この情報を見て立地を選択した可能性がある。そのため、津波が来ない徳島都市圏の内陸側、すなわち石井町、鴨島町など、西部地域を選んだ人が増加して重心移動が生じていると言える。

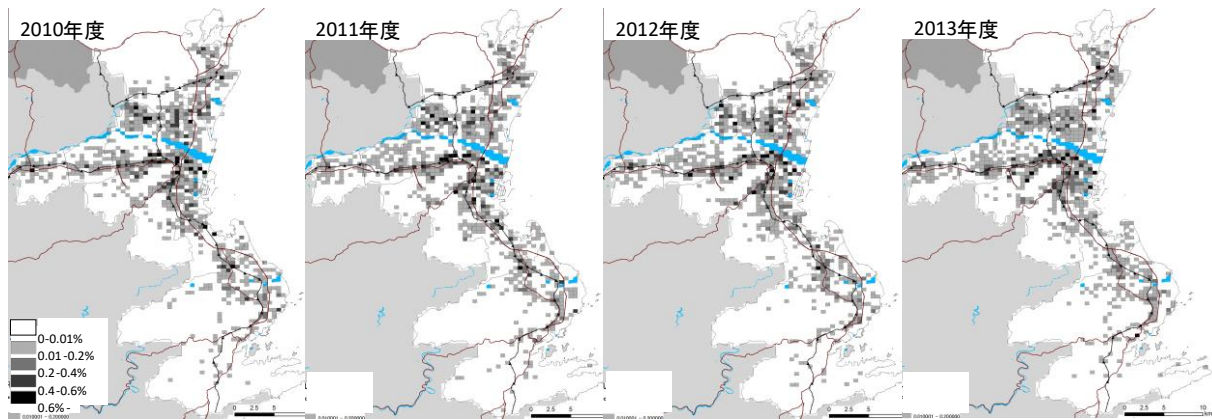


図 1-4 各年度の立地率

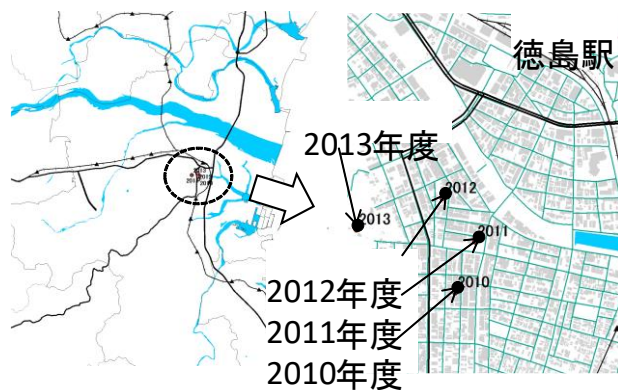


図 1-5 重心位置の変化

(3) 区域区分の違いによる比較

次に、区域区分の違いによる立地傾向の比較を行った。図 1-6 に区域区分別の件数割合を示す。どの年度も市街化区域が 52～56%程度、市街化調整区域が 33～38%程度となっている。徳島県では、市街化調整区域において、市街化区域から 4km を超えない範囲、かつ半径 250m 以内に 250 以上（小学校、中学校、市役所、町役場、それらの出張所、JR 駅、隣保館のいずれかが存在する場合には 200 以上）の建物が存在する区域を大規模既存集落として、住宅建設および宅地分譲を開発審査で許可する基準を設けている。市街化調整区域には津波危険性が低い地域が広く、大規模既存集落による開発許可もあって住宅立地が進んでいる。非線引き都市計画区域は藍住町のみであるが、津波浸水の危険性がなく、開発許可が不要であり、8～9%程度の住宅が立地している。

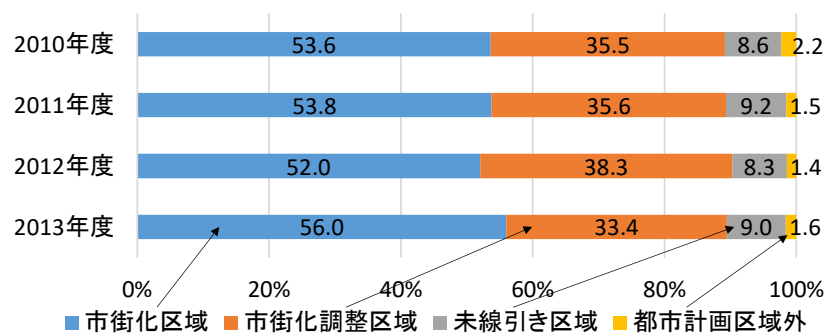


図 1-6 区域区分別の新築件数割合

（４）津波浸水深、海岸線からの距離との関係

次に、住宅立地と津波浸水深、海岸線からの距離の関係を集計した。津波浸水深との関係を示す図 1-7 によると、どの年度も浸水深 0m の地域で 40% 程度の住宅が立地している。その一方、浸水深 2～3m、3～4m の地域でも、25%、7% 程度の立地が続いている。住宅立地は、津波が到達しない西部に移動しつつあるが、浸水域の立地も続いている。

海岸線からの距離の関係を示す図 1-8 によると、海岸線から 4km 以上離れた地域に約半数の住宅が立地しており、その量は増加傾向にある。その一方、津波浸水域が大半を占める海岸線から 1km 以内の地域での立地も 12% 程度、続いている。

以上より、津波を避けた住宅立地が進む一方、浸水域での立地も、割合は少ないものの、震災後も継続していることが分かった。徳島都市圏の場合、沿岸域の市街化区域付近を中心に発展してきたが、その大半が津波浸水域である。津波災害危険性はあるものの、生活利便性などが郊外に比べると良好であり、津波脅威にも関わらず沿岸域での住宅立地は継続している。

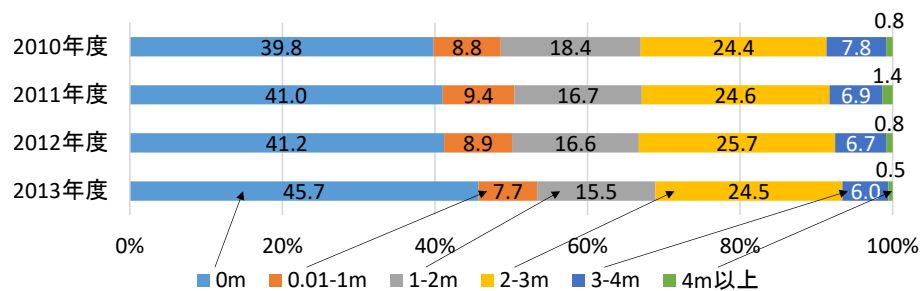


図 1-7 津波浸水深と新築件数割合

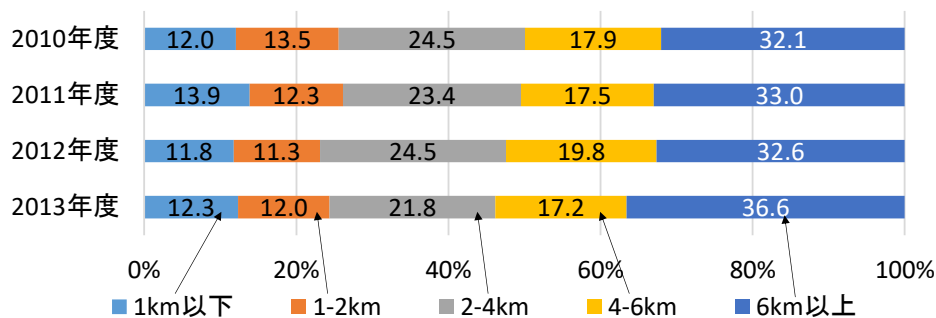


図 1-8 海岸線からの距離と新築件数割合

1-3 重回帰分析による住宅立地の要因分析

次に、住宅立地の要因を定量的に示すために、重回帰分析を行った。目的変数は各年度の 4 次メッシュ（約 500m）ごとの総新築面積、説明変数は、生活利便性を表す変数として、4 次メッシュ別の、医療施設、小学校、買い物施設（スーパーマーケット）からの距離とした。医療施設、買い物施設は、全年代で生活上重要と考え、小学校は児童を持つ世帯で重要として用いた。

区域区分に関する変数として 4 次メッシュ別の市街化区域、非線引き区域（藍住）の面積を用いた。非線引き区域は藍住町で指定されており、開発規制が緩く、住宅立地、商業立地、近年人口が増加し、低密度分散的な市街地が形成されていることから、変数として用いた。

交通利便性に関する変数としては 4 次メッシュ別の幅員 5.5m 以上の道路網密度を用いた。徳島都市圏では、公共交通が JR とバスしかなく、利用者数も少ないことから、幹線道路と考えられる幅員 5.5m 以上の道路の密度は、住宅立地に影響を及ぼしていると考えられる。

津波危険性に関する変数としては 4 次メッシュ別の海岸線からの距離を用いた。津波危険性を示す変数としては予測津波浸水深が考えられるが、この予測値は 2012 年度に発表されたもので

あり、2010、2011 年度の新築には、津波危険性の変数とはなり得ない。そのため、2010 年度～2013 年度に新築者に共通する変数として海岸線からの距離を用いた。理由として 1 つは、1946 年に発生した昭和南海地震が徳島県南部の沿岸域で甚大な被害をもたらしたこともあり、予想される南海地震の津波防災について啓蒙活動が進められ、津波危険性の周知が進んでいたこと。さらに、徳島都市圏の場合、徳島市南部の一部の地域（大原町）を除き、沿岸域は沖積平野で形成されており図 1-9 に示すように、海岸線から離れるほど平均津波浸水深は低くなる傾向が見られる。このことから、この地域にとって海岸線からの距離は認知しやすい津波危険性に関する変数と言える。

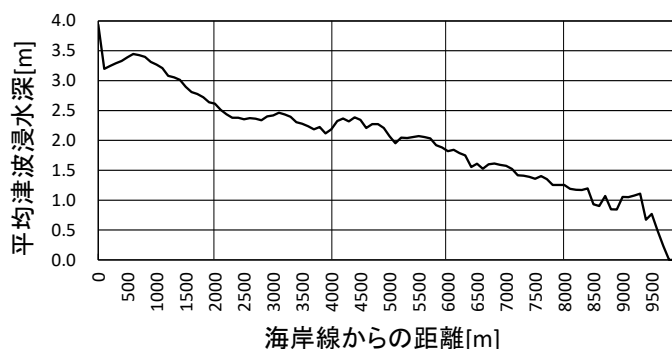


図 1-9 海岸線からの距離と津波浸水深の関係

ステップワイズ法により変数選択を行った分析結果を表 1-2 に示す。関数全体の相関係数は 0.25 程度となり十分な精度が得られてはいない。そこで標準偏回帰係数の大きさと符号条件により、住宅立地要因の違いを考察する。生活利便性については、各年度とも係数の大きさ、符号ともにそれほど大きな変化はない。2012 年度以外は、医療施設からの距離が有意にならなかったものの、小学校、スーパーマーケットからの距離は近いほど新築面積が増える傾向にある。市街化区域、非線引き区域の面積も、増加するほど新築面積が増える傾向にある。幅員 5.5m 以上の道路網密度は、2011 年度では、道路網密度が大きくなるほど新築面積が増える傾向が示されたが、それ以外の年度では有意とならなかった。海岸線からの距離との関係を見ると、2010 年度は有意でないが、2011、2012、2013 年度と、次第に t 値が高くなっており、影響が大きくなっていることが分かる。標準偏回帰係数は 3 時点とも正の値であり、海岸線から離れるに従って新築面積が増える傾向が示された。他の変数の t 値を比較すると、生活利便性と区域区分が新築面積に及ぼす影響が大きいことが分かる。

以上より、2010～2013 年度の住宅立地には、生活利便性と区域区分が及ぼす影響が大きいものの、津波危険性も考慮した立地が行われていたことが分かった。

表 1-2 新築面積の重回帰分析結果

		目的変数											
		2010年度の新築住宅面積			2011年度の新築住宅面積			2012年度の新築住宅面積			2013年度の新築住宅面積		
		標準偏回帰係数	t値		標準偏回帰係数	t値		標準偏回帰係数	t値		標準偏回帰係数	t値	
説明変数	医療施設からの距離							-0.045	-1.820	.			
	小学校からの距離	-0.083	-4.435	***	-0.075	-3.975	***	-0.058	-2.714	**	-0.084	-4.482	***
	スーパーマーケットからの距離	-0.084	-4.297	***	-0.063	-3.062	**	-0.071	-3.184	**	-0.054	-2.742	**
	市街化区域の面積	0.410	22.964	***	0.405	21.429	***	0.402	21.857	***	0.455	25.262	***
	非線引き区域(藍住)の面積	0.156	9.489	***	0.152	9.112	***	0.128	7.671	***	0.133	8.166	***
	幅員5.5m以上の道路網密度(m/mesh)				0.053	2.748	**						
	海岸線からの距離				0.027	1.609		0.037	1.986	*	0.049	2.952	**
定数項		-3.918E-16			4.339E-15			6.268E-15			4.563E-15		
自由度修正済みR ²		0.259			0.263			0.245			0.275		

有意水準 *** 0.1%, ** 1%, * 5%, . 10%

1-4 地価動向の分析

一般に、土地の周辺環境の特徴は地価となって表出し、災害に対し安全な地域よりも危険な地域の方が、地価が低下すると考えられる。そこで、地価の変化と津波危険性の関係を分析した。

津波浸水深・海岸からの距離と地価下落率との関係を図 1-10 に示す。浸水深が深くなるほど、海岸からの距離が近くなるほど、下落率が増大する傾向にある。浸水深 4m 以上の地域は下落率 0.15 以上が多く、逆に浸水深 0m の地域は下落率 0.10 未満の割合が高い。

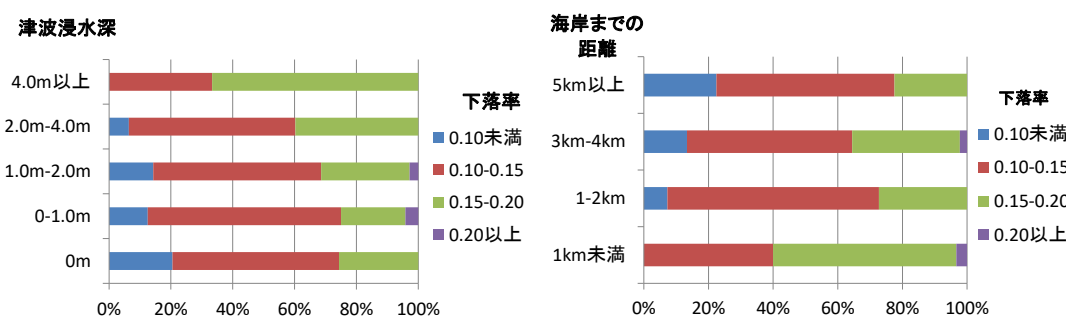


図 1-10 津波浸水深・海岸までの距離と地価下落率

次に、重回帰分析により、震災前後の地価変化要因を分析した。目的変数には、震災 2 年後と震災 1 年後の地価を用いた。なお、本研究では 2010 年 7 月時点の都道府県地価と、2011 年 1 月時点の地価公示を合わせて「震災発生前の地価」、その 2 年後の 2012 年 7 月の都道府県地価、2013 年 1 月の地価公示を合わせて「震災 2 年後」の地価とした。公示地価と都道府県地価は公表時期が半年ずれているため、このような組み合わせとした。津波リスクは、津波浸水深帯別にダミー変数を作成して、説明変数に投入した。また震災前後での変化要因を分析するため、震災発生前の地価を説明変数に加え、その他は一般的なヘドニックアプローチで使用する変数を使用した。関数形は以下の式を用いた。

$$\ln P_{1i} = \alpha + \gamma \ln P_{2i} + \sum \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (1)$$

ここで、 $\ln P_{1i}$ は i 地点の震災発生後の地価の自然対数値、 $\ln P_{2i}$ は i 地点の震災発生前の地価の自然対数値、 α は定数項、 γ および β_k はそれぞれの変数の係数、 X_{ki} は各説明変数、 ε_i は誤差項を意味する。つまり β_{ki} は各要因の地価下落率の自然対数を説明するモデルとなっている。

表 1-3 に分析結果を示す。

海岸までの距離は正の符号で有意となっており、内陸部の方が地価の下落が小さいことが明らかになっている。海岸線までの距離は、震災 1 年後よりも震災 2 年後の方が、地価に及ぼす影響が大きく、内陸部での地価低下の減速傾向が明らかである。震災 1 年後の地価を目的変数とした場合、津波浸水深 1.0~2.0m ダミーが選択されており有意ではないが負の影響を与えていた。震災 2 年後を目的変数とした場合は津波浸水深が選択されていない。立地分析と同様に、浸水深の公表時期からみて立地意識への影響が未発現である可能性や、海岸からの距離との共線性の影響、また既存都市地域との強い関係性などが影響していると考えられる。

表 1-3 震災前後の地価を目的変数とした重回帰分析結果

変 数	震災2年後地価		震災1年後地価	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
ln(震災前の地価)	1.020E+00	159.88	9.677E-01	84.31
海岸までの距離	4.322E-06	4.14	5.153E-06	2.53
津波浸水深1.0-2.0mダミー	-	-	-2.331E-02	-1.69
津波浸水深2.0-4.0mダミー	-	-	-	-
津波浸水深4.0m以上ダミー	-	-	-	-
住居用途ダミー	-4.351E-02	-3.66	-	-
工業用途ダミー	-3.390E-02	-2.68	-	-
建ぺい率	-3.020E-03	-4.14	-	-
ターミナル駅までの距離	-	-	-	-
最寄駅からの距離	4.516E-06	2.88	-	-
バス停から300m以内(ダミー)	-1.963E-02	-3.20	-	-
1kmメッシュ内の道路密度	-	-	-	-
2009年の1次メッシュ別従業者数	-1.803E-06	-1.71	-	-
ガス・下水道の有無(ダミー)	-	-	3.755E-02	2.15
標高	-3.376E-03	-2.90	-4.305E-03	-1.86
定数項	-1.430E-01	-2.13	2.591E-01	2.08
修正R ²	0.998		0.988	
サンプル数	176		176	

1-5 津波リスクの賃貸家賃への影響分析

地価に加え、賃貸住宅家賃への震災リスクの影響を分析した。具体的にはヘドニックアプローチを用いて、いくつかの震災のリスク要因の家賃関数への影響を計測した。分析で利用したデータは以下の通りである。家賃、住所、広さ、築年数、構造情報に関するデータについては、(株)CHINTAIの賃貸物件情報ホームページより収集した。賃貸物件のサンプルは3,185である。津波リスクについては、海岸線から直線距離、最も近い位置に立地する緊急一時避難先との距離、標高、予想浸水深を用いた。緊急一時避難先の住所は当該地域の市役所のホームページで確認した。緊急一時避難先および津波タワーについては、徳島県東部都市計画区域に含まれる市町のホームページから住所に関する情報を得た。賃貸物件ならびに緊急一時避難先の住所については、東京大学空間情報センターのアドレスマッチングサービスを利用した。

ヘドニックアプローチで各々の賃貸物件を住宅の特性、震災リスクに影響する特性、地域ダミーに回帰させた結果を表 1-4 に示す。徳島市に関するダミー変数を説明変数として家賃関数に回帰させた。モデル1は震災リスクを加味しない説明変数、モデル2からモデル4までは震災リスクを表す変数（海岸線からの距離、緊急一時避難所からの距離、標高、予想浸水深）が家賃上昇率に与える影響を確認した。

表 1-4 家賃を目的変数とした重回帰分析結果

	モデル 1		モデル2		モデル3		モデル4	
定数	8. 856	(338)***	8. 751	(236)***	8. 813	(204)***	8. 718	(229)***
床面積	0. 56	(84. 2)***	0. 565	(79. 2)***	0. 567	(81. 5)***	0. 568	(81. 9)***
築年数	-0. 012	(-36. 3)***	-0. 097	(-27. 9)	-0. 107	(-29. 5)***	-0. 109	(-29. 9)***
海岸線からの距離			0. 017	(6. 15)***	0. 134	(4. 60)***	0. 02	-6. 66
緊急一時避難所からの距離					0. 0001		0. 0001	
標高					-0. 028	(-5. 98)***		
予想浸水深							0. 012	(7. 33)***
建築構造ダミー	-0. 07	(-9. 06)***			-0. 058	(-6. 80)***	-0. 05	(-5. 77)***
徳島市ダミー					0. 037	(4. 52)***	0. 045	(5. 23)***
自由度修正済み決定係数	0. 745		0. 711		0. 724		0. 728	
サンプル数	3185		3185		3185		3185	
数値：回帰係数 （ ）内はt値, *** 1 %有意								

各説明変数が賃貸物件の家賃に与える影響を見ると、「床面積」については、4つのモデルすべてにおいてその係数の符号が正となり、「床面積」が広くなる程、賃貸物件の家賃は上昇することが、反対に「築年数」の係数の符号は逆に負となっているため、築年数が上昇する（賃貸物件が古くなる）と家賃は下落していることが明らかになった。さらに震災リスクの代理変数として用いた「海岸線からの距離」、「緊急一時避難所からの距離」、「標高」、「予想浸水深」、「建築構造」が家賃関数に与える影響について見ると、「海岸線からの距離」の係数の符号は正となっているため、海岸線からの距離が大きくなる、すなわち海岸線から離れた賃貸物件ほど家賃が上昇しており、賃貸物件を借りようとする家計が震災に伴う津波リスクに対して考慮していると明らかになった。ただし「緊急一時避難所からの距離」については有意な結果を得ることができなかった。また、「標高」と「予想浸水深」については、それぞれが互いに相関が高いと考えられるため、多重共線性の問題を回避するために別々に分けて考察した。「標高」についてはその係数の符号は負であり、「予想浸水深」についてはその係数の符号は正となっている。この結果、より標高が低く、予想浸水深が高い津波リスクが高い地点程家賃は上昇することを示している。この結果は直観と反するものであり、賃貸物件を借りる家計にとって、「標高」や「予想浸水深」は東日本大震災後も南海トラフ地震のリスクとして認識されていないと想定できる。

このような推定結果が得られた原因としていくつかの要因が考えられる。まず、第1は、今回の推定に用いたサンプルの徳島県東部都市計画区域に含まれる徳島市、鳴門市、松茂町、北島町、小松島市に加え阿南市において、予想浸水深の高い地域の特徴が考えられる。特に徳島市は予想浸水深が2m以上の範囲に市役所、県庁、JR徳島駅が立地する市街地の大半が含まれており、標高が低く予想浸水深が高い地域は市街地からのアクセスが良好な地域である。通常の都市経済学の理論でも明らかになっているように、駅、市役所、主要商業地域が集積する箇所（専門用語では中心業務地区）に近いほど地代（地価や家賃）は高くなることが知られている。そのため、震災リスクによる家賃の下落効果よりも中心市街地に近い都心部の地代の上昇効果の方がより強く働いていることの影響で、津波リスクを計測できなかったと考えられる。また、賃貸物件を選択する家計は持ち家を選択する家計と災害リスクに対するとらえ方が異なっていることが考えられる。通常、賃貸物件に居住する家計は、新築物件に居住する家計よりも、居住年数が短い。したがって、30年以内に発生が予測されている南海トラフ地震についても、持ち家を建築する家計ほどそのリスクについて考慮していない可能性がある。30年以内に発生すると予想されている南海トラフ地震であるが、持ち家の家計がその災害に遭遇する確率より、その居住年数が少ない賃借人が居住期間中に遭遇する確率は低いと考えていることが推測され、震災リスクよりも都心や市街地に近い地域の賃貸物件の賃料が高くなっているためと考えられる。この結果は、Nakagawa, Saito, and Yamaga (2007)の家賃推定の結果でも新宿駅に近いほど賃料が高いという結果にも整合している。第3に、「建築構造」については、木造建築の物件に対してはダミー変数として1を与え、鉄筋コンクリート等木造建築以外の物件についてはダミー変数に0を与えている。回帰分析の結果、いずれのモデルでの家賃関数においても「建築構造ダミー」の係数の符号は負となっており、木造建築の賃貸物件の賃料が低いことがわかる。一般的に木造建築物は鉄筋コンクリート等の建築物と比較して耐久性が弱いことが知られている。したがって、建築構造について震災リスクが反映している可能性があることが考えられる。分析の結果、築年数の係数が負となり、築年数が増えると家賃は低くなること、構造特性として木造の係数は負となり、木造の家賃が下がること、海岸線からの距離の係数は正となり、海岸線からの距離が増える、すなわち、津波などによる浸水のリスクが小さくなる程家賃は高くなっていることがわかった。築年数が1年増えることによる家賃の下落率と海岸線からの距離が1キロ増えることによる家賃の上昇率はほぼ同一であった。

(Nakagawa, M., Saito, M., and Yamaga, H. (2009). "Earthquake risk and land prices: Evidence from the Tokyo metropolitan area". Japanese Economic Review, 60(2), 208-222.)

2 市街化予測のためのシミュレーションモデルの開発

2-1 市街地における立地選好調査と立地効用モデルの開発

(1) 津波脅威下に居住する転居希望者の意識分析

市街化予測モデル開発にあたり、WEB 調査により、津波リスク下地域の転居意識を調査した。

対象地域は、南海トラフ巨大地震による津波被害が想定される三重県、和歌山県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、宮崎県である。アンケート対象者は、各県が発表している津波浸水域に住んでおり、転居予定がある 20 歳以上の社会人としてスクリーニングした。スクリーニングでは、登録モニターから条件合致者の出現率を事前調査し、目標の回答数を得られるように対象者数を決定している（表 2-1）。回収サンプルは 500 人である。

希望する転居先を図 2-1 に示す。同一市町村を希望する人が 38.4%と最も多く、比較的近距離間の転居が多いことが分かる。図 2-2 の転居理由（複数回答）では、通勤の都合、家族が増えたためが転居理由として多く挙げられていた。津波脅威下の地域であることから、「災害への備え」も 15.6%が理由に挙げており、重要な項目となっていることが分かる。

転居先として許容できる津波浸水深（図 2-3）洪水程度（図 2-4）を示す。津波が来ない地域を希望する人が 44.8%と最も多い。浸水深 0.5m 未満が 11.4%、0.5～1m が 11.6%であり、1m までであれば許容できる人は約 2 割程度である。しかし、5m 以上でも許容できるが 9.4%、津波浸水は考慮しないが 10.4%ある。洪水でも。来ない地域が 58.8%と最も多く、床下浸水まで許容する率は 25.2%の一方で、洪水を考慮しない人が 8.2%ある。すなわち、転居先選択に津波や洪水などの災害危険性を忌避する傾向は大勢で見られるが、考慮しない人も 1 割程度いることがわかる。

図 2-5 は許容津波浸水深と世帯種別の関係を示す。2 人（夫婦のみ以外）世帯、4 人（成人のみ）世帯で津波が来ない地域を選択する率が低い。一方、3 人世帯、4 人（未成年の子供が同居）、5 人以上世帯は浸水深が 2m 未満の地域を許容する割合が高くなっている。図 2-6 は許容できる津波浸水深と転居理由（複数回答）の関係を示している。「子供の通学の都合」で転居する人は、浸水深で 2m までの地域が他の理由に比べて割合が高くなっている。ただし、2m 以上の浸水域を選択する率も他の理由より低くなっている。これは、津波を意識しながらも、小中学校が立地している地域を想定している可能性を示唆している。

表 2-1 津波脅威下転居希望者アンケート調査のサンプル数

	三重県	和歌山県	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	宮崎県	計
対象者数	84	84	84	75	83	50	40	500
[%]	16.8	16.8	16.8	15.0	16.6	10.0	8.0	100

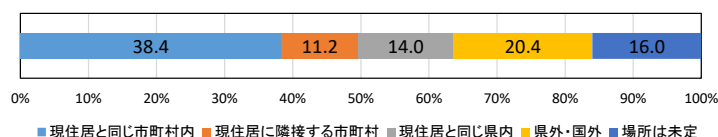


図 2-1 希望する転居先

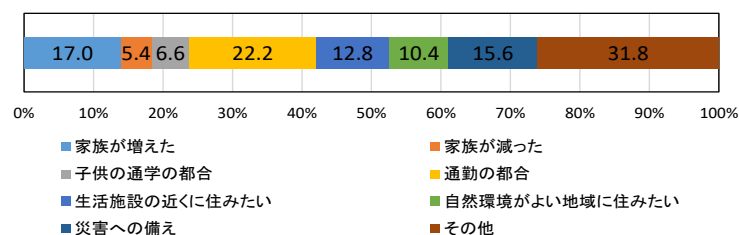


図 2-2 転居する理由（複数回答）

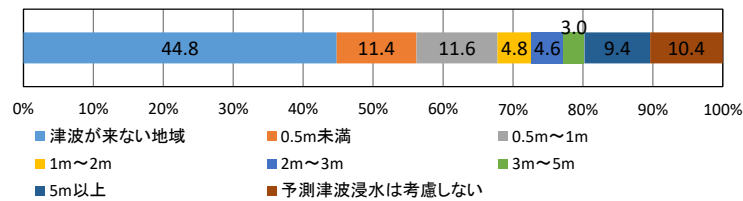


図 2-3 許容できる津波浸水深

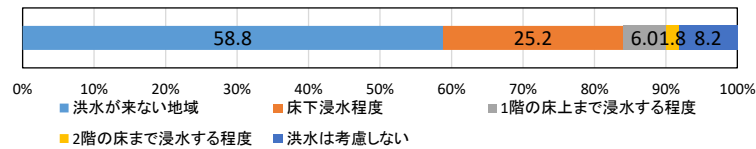


図 2-4 許容できる洪水の程度

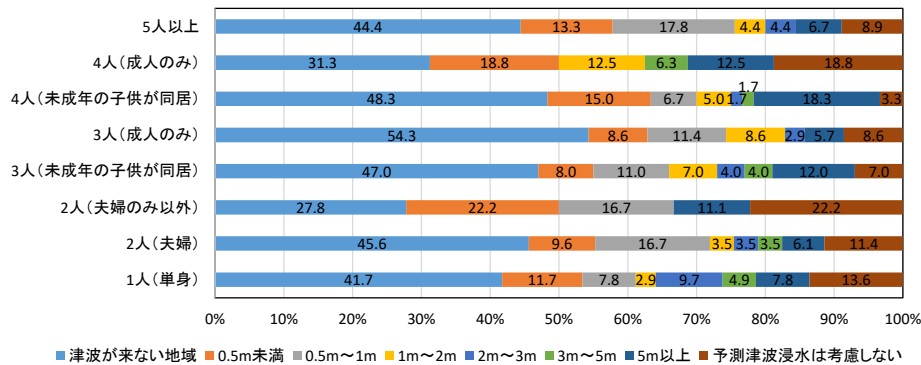


図 2-5 転居先として許容できる津波浸水深と家族構成の関係

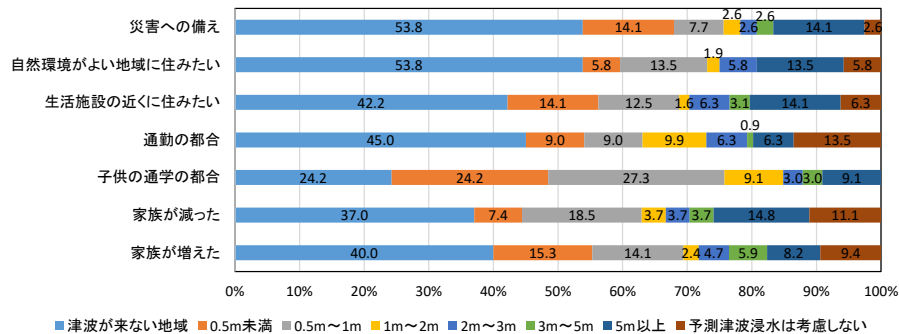


図 2-6 転居先として許容できる津波浸水深と転居の理由（複数回答）

図 2-7 に転居先に許容できる津波浸水深の県別集計結果を示す。津波が来ない地域を選んでいる率でみると高知県が 54%と高く、逆に徳島県は 34.5%と低い。徳島県では 0.5m 未満を許容する率が他県より高い。両県とも南海トラフ巨大地震発生時に大規模な津波が予想され防災対策が進められ、住民の防災意識は高いと言えるが、他の要素を考慮した場合に、津波が来ない地域を選べる可能性の違いがこうした結果につながると考えられる。

次に、居住地を選択する際に考慮すると考えられる要因の中から、自然災害からの安全性、移動のしやすさ（交通利便性）、生活施設（買い物施設、医療施設など）への近接性、地価・家賃、周囲の市街化状況を取り上げ、一対比較法により重要度を調査した。アンケートから得られた回答数 500 のデータを用いて要因間の重要度と CI 値を計算し、CI 値が 0.1 以上のデータは不整合であると考え、削除した。この結果を世帯種別ごとに集計した結果が図 2-8 である。3 人（子供

同居)、4人(子供同居)、5人以上の世帯では、自然環境からの安全性が0.23~0.28と高い値を示している。子供が含まれる家族は自然災害からの安全性を重視していることが考えられる。2人(夫婦のみ以外)世帯では、移動のしやすさ(交通利便性)が0.25、生活施設への近接性が0.26と高い値を示している。子供がいないことから、移動のしやすさといった、普段の生活利便性を重視していることが考えられる。地価・家賃については、どの世帯でも0.2以上となっており、転居先決定時に重視されていると考えられる。周囲の市街化状況については、どの世帯も0.2以下となり、それほど重視されていない。

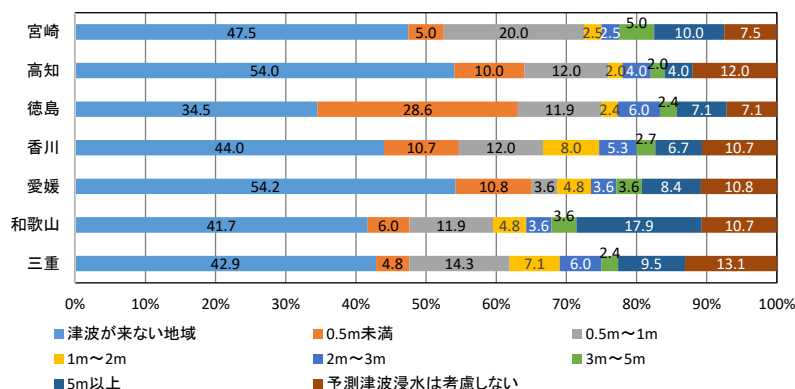


図 2-7 県別の許容津波浸水深

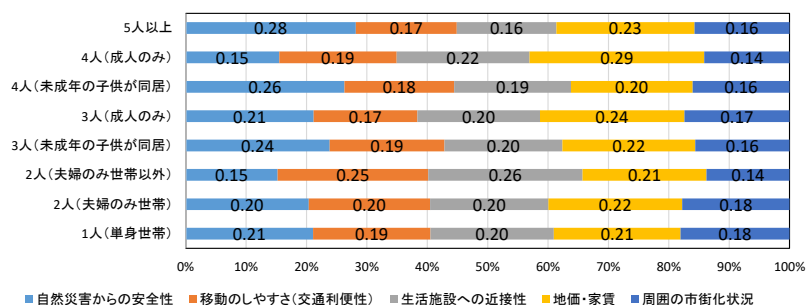


図 2-8 転居先選定要因の重要度と世帯種別の関係

(2) 徳島都市圏の新規立地者の意識分析

次に研究対象地域の徳島都市圏での居住地選好意識を分析するため、震災後に徳島都市圏で新築した者の意識を分析した。建築確認申請データより2012年以降に建築された住宅(戸建て住宅、集合住宅)を抽出した上で、GISを用いて住戸レベルの地図を作成し、それを参考に現地で住宅を確認した上で、質問票を投函し、郵送回収する方法を用いた。配布部数は2000部で、市町人口に応じて配布数を決定した。回収数は394件(19.7%)であるが、以下では東北の震災後に住居を新築した312件を分析対象とし、東北の震災前に立地場所を決定したのは163件、震災前に立地場所を決めていたのは149件で、決定時期の違いにも着目して分析を行った。

図2-9は転居決定時期別に居住地を選択する時に考慮した災害を示している。津波、土砂災害の危険性を考慮した人の割合は震災後40%を超えている。また、対象地域内では、全域で高い液化化危険性が予測されているが、津波や土砂災害といった生命の危機に直結する災害ではないこともあり、指摘率は低くなっている。震災前後で比較すると、津波危険性を考慮する人が35.0%から42.7%に、洪水危険性を考慮する人が21.7%から33.3%に増加している。震災の影響に加え、近年の豪雨災害も影響していると考えられる。

図2-10は前住居と現住居の予測津波浸水深(回答者による認知値)を示す。津波なしの地域を

選んでいる人が 31.1%から 35.1%に増加し、浸水深を知らない人が 26.2%から 18.8%に減少している。転居に際し津波への認知が高くなり、津波が来ない地域が選好される傾向が確認できる。一方で、浸水域に移転する割合も増えている。対象地域では、利便性の高い都市部の大半が浸水域のため、津波災害より、利便性等を重視する層も存在していること示している。

図 2-11 は世帯種別別の前住居と現住居の津波浸水深を示す。単身世帯の場合、津波が来ない地域の率が減少し、浸水深の認知度も下がっている。単身者は転居に際し、津波危険性をそれほど考慮していないと考えられる。その他の世帯では、転居を期に津波危険性のない地域の割合が増加する傾向が見られるが、浸水深 2m 以下の地域での立地も続いている。2 人世帯では、津波が来ない地域、浸水深 2m 以下の率が増えている。津波危険性を回避する一方、災害後も再建築で居住継続可能と考えられる浸水深 2m 以下の地域の需要も見られる。3 人以上の子供が含まれない場合、津波が来ない地域の割合が 10%以上増加しているが、子供がいる場合の増加はわずかである。これは教育環境の良好な地域が浸水域の都市内に多いことが影響していると考えられる。

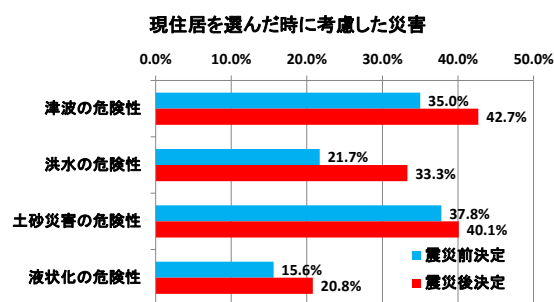


図 2-9 居住地選択時に考慮した災害

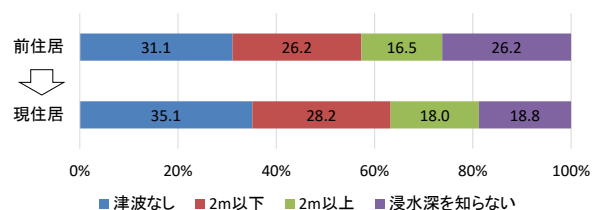


図 2-10 前住居と現住居の予測津波浸水深

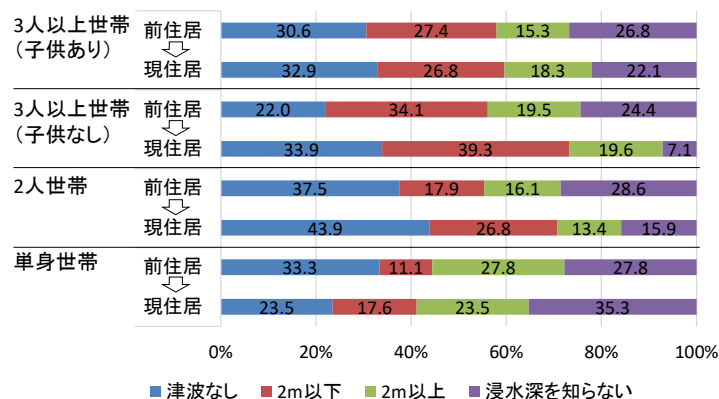


図 2-11 前住居と現住居の予測津波浸水深（世帯別）

（3）立地選択要因の重要度

立地選択要因を災害安全、施設距離（利便性）、自然環境、教育環境、地域愛着、近居近さに分け、これらの重要度を質問した。具体的には、回答者に対し、これらの重要度を合計 100 点となるように点数を記入させ、それをさらに合計 100 点となるようにした。図 2-12 は各項目の平均重要度を世帯種別・転居決定時期（震災前後）で比較した結果を示す。全体では災害安全性について震災前後で 17.8%から 21.7%に増加し、震災後に移住を決定した人では、災害安全の項目の重要度が最も大きくなっている。全体では施設距離が 20.1%、次いで教育環境が 18.3%と重視されており。これらは震災後も重要度は低下していない。一方、自然環境については、震災後は 16.5%から 13.5%に減少している。近居家族との近さについても震災前では 18.1%と施設距離に次いで重要度の高い項目となっていたが、震災後決定した人の重要度は 15.6%と 4 位の項目に後退して

いる。世帯種別別には、単身世帯が他の世帯とは異なる傾向が見られるが、その他の世帯では、災害安全の重要度が震災後、増加する傾向を同様に示している。災害安全に関する重要度は単身者以外で差は少ないようである、一方教育環境、近居近さは子供のいる世帯で重要度が高くなっているが、教育環境の重要度は震災後も増加しているのに対して、近居近さの重要度は低下が見られる。自然環境の重要度は成人世帯の多い2人世帯、3人成人世帯で比較的高くなっているが、いずれも世帯でも震災後は重要度が低下している。

震災後は、災害からの安全性など他の要因を重視した結果、家族との近さや自然環境などの要素を犠牲にしていると考えられる。

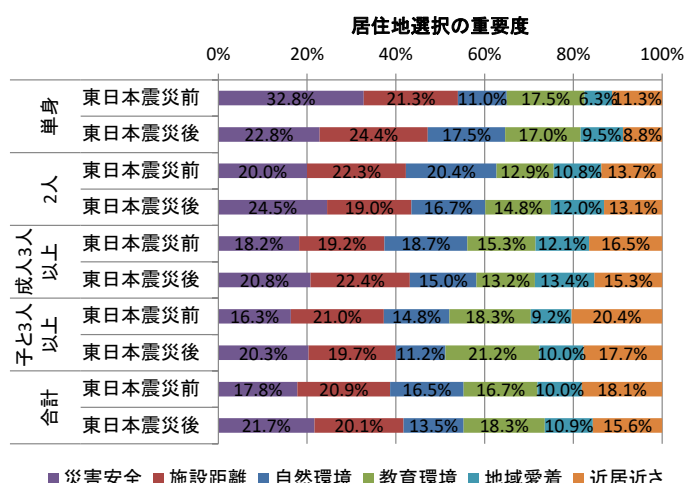


図 2-12 居住地選択要因の相対的重要度の比較

(4) 立地選択モデルの開発

以上 2 つの調査を用いて、住宅立地ポテンシャルの推計を行った。

1) 交通利便性、生活施設利便性の満足度： 住民の満足度が高い地域で住宅立地が高くなる考え、満足度を、災害安全性、交通利便性、生活施設利便性に分けて推計し、その合成指標として住宅立地ポテンシャルを仮定した。災害安全性は津波、洪水、土砂災害を、交通利便性は幹線道路までの距離、最寄り駅までの距離、バス停までの距離を、生活施設利便性は買い物施設までの距離、医療施設までの距離、小学校までの距離、郵便局・銀行までの距離を用いた。幹線道路は幅員 5.5m 以上の道路、買い物施設は、最寄り品の買い物で利用するスーパーマーケット、大型ショッピングセンターとした。医療施設は、病院と医院の両方である。ウェブアンケート調査で転居先として許容できる各施設からの距離を質問した結果を図 2-13 に示す。各項目ともに距離が遠くなるにつれて許容者の割合が減少していることが分かる。

次に距離と満足率との関係を推計した。転居先として許容できる各施設までの距離を、各施設に対する満足距離と考える。その上で、各距離帯で住民が満足する割合を満足度と考え、施設までの距離との関係を、下式に示す指数関数型で近似した。

$$S_{ij} = e^{\alpha \cdot dist_{ij}} \quad (2)$$

ここで、 S_{ij} は、施設 i から地点 j に転居する住民の、施設 i に対する満足度、 $dist_{ij}$ は施設 i から地点 j のまで距離、 α はパラメータである。表 2-2 に α の推計結果を示す。このように t 値、 R^2 値ともに問題ない結果が得られた。

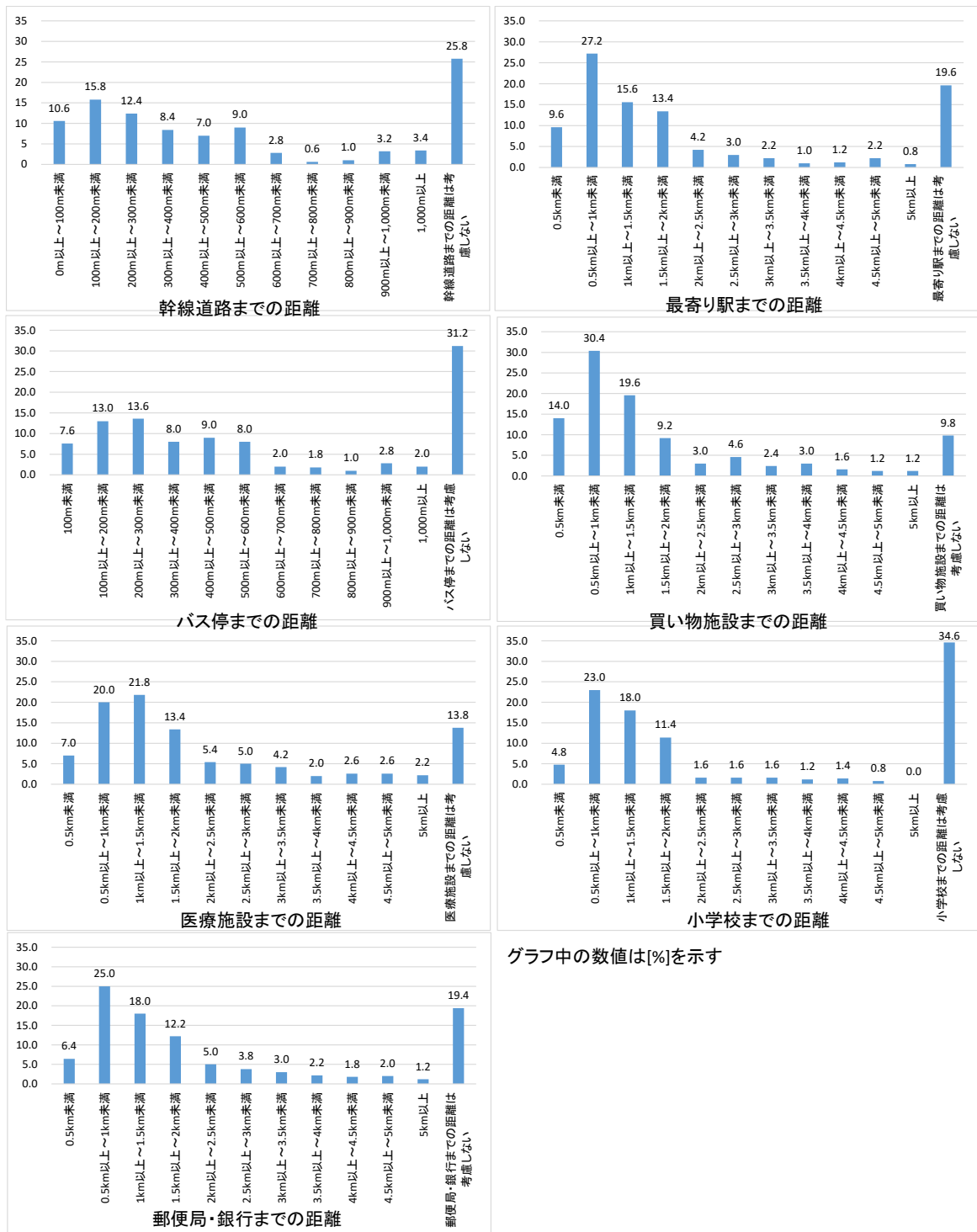


図 2-13 各施設からの距離別の許容指摘率

2) 災害安全に対する満足度: 次に、地点 j の災害 i からの安全性に関する満足度 Sd_{ij} を求めた。ここでは、対象地域が、徳島県が平成 26 年に発表したイエローゾーン、国土数値情報から得られる浸水想定区域と土砂災害危険箇所に含まれていなければ、 $Sd_{ij}=1$ （災害からの安全性に満足している）、含まれていなければ $Sd_{ij}=0$ （災害からの安全性に満足していない）とした。

3) 住宅立地ポテンシャルの推計： 上記で求めた満足度を用いて、以下の方法で住宅立地ポテンシャルを求めた。前述のウェブアンケート調査では、転居時の重要度を一対比較により質問している。この結果を用いて AHP 法により、各項目の重要度を計算した。計算したアンケート回答者 500 名分の重みの中から、CI 値が 0.1 以下のものを削除し、それ以外の重みの平均値を求めた。こうして、幹線道路、バス停、最寄り駅までの距離と満足度への重み、買い物施設、医療施設、小学校、郵便局・銀行までの距離と満足度への重み、津波、洪水、土砂災害の災害安全性の満足度への重みを算出し、さらに交通利便性と生活施設利便性の満足度相互の重み、災害安全性、交通利便性、生活施設利便性の重みを算出した。この結果を表 2-3 に示す。

以上、各項目別に求めた満足度と重みとを掛け合わせ、合計することで、住宅立地ポテンシャル P_j を求めた。次式に示す。

$$P_j = w_i \left(\sum_{i=1}^3 w_i \cdot S_{ij} \right) + w_f \left(\sum_{i=4}^7 w_i \cdot S_{ij} \right) + w_d \left(\sum_{i=8}^{10} w_i \cdot S_{dij} \right) \quad (3)$$

ここで、 S_{ij} は地点 j に居住する住民の施設 i に対する満足度（式(2)）、 S_{dij} は災害 i への安全性に対する満足度、 w_1 、 w_2 、 w_3 は幹線道路、バス停、最寄り駅までの距離に関する重み、 w_4 、 w_5 、 w_6 、 w_7 は買い物施設、医療施設、小学校、郵便局・銀行までの距離に関する重み、 w_8 、 w_9 、 w_{10} は津波、洪水、土砂災害からの安全性に関する重み、 w_t は交通利便性に関する重み、 w_f は生活施設利便性に関する重み、 w_d は災害からの安全性に関する重みである。

表 2-2 施設距離満足度関数のパラメータ α の推計結果

	幹線道路	最寄り駅	バス停	買い物施設	医療施設	小学校	郵便局・銀行
α	-0.00290	-0.00080	-0.00311	-0.00080	-0.00065	-0.00089	-0.00073
t 値	-37.799	-30.196	-27.182	-46.634	-33.003	-29.763	-31.244
R ²	0.893	0.889	0.887	0.895	0.891	0.879	0.890

表 2-3 立地ポテンシャルへの評価要素と満足度指標の重み

要素	満足度指標への重み	満足度指標	利便性ポテンシャルへの重み	立地ポテンシャルへの重み
幹線道路へのアクセス	0.384	交通利便性	0.533	0.324
最寄り駅へのアクセス	0.461			
バス停へのアクセス	0.255			
買い物施設へのアクセス	0.341	生活利便性	0.467	0.329
医療施設へのアクセス	0.236			
小学校へのアクセス	0.212			
郵便局・銀行へのアクセス	0.211	災害安全性		0.347
津波危険性	0.394			
洪水危険性	0.32			
土砂災害危険性	0.286			

4) 利便性ポテンシャルおよび住宅立地ポテンシャルの分布： 式(3)で災害安全性を除いて計算した PC_j を利便性ポテンシャルとし、一方、全ての項目を用いた P_j （立地ポテンシャル）としている。これらのポテンシャルの分布を、市街化区域、標高 80m 以上の地域（灰色の部分）と重ね合わせて表示した結果を図 2-14 に示す。

図 2-14 (a) 利便性ポテンシャルの分布をみると、市街化区域が含まれる各市町の中心部で 0.6 以上を示しており、交通利便性が高く、生活施設も整っているこれらの地域は生活利便性の評価が高い地域として立地需要が生じてきた地域である。一方、市街化調整区域に含まれる、石井町浦庄、徳島市国府町、徳島市応神町、徳島市川内町付近も 0.6 以上を示しており、これらの地域の開発が進むことが考えられる。この 0.6 以上の地域の周辺に 0.4 程度の地域が広がっている。

この地域は、藍住町を除き、市街化調整区域に含まれている。市街化区域ほどではないが、生活環境が整っていることから、今後、開発が進む可能性がある。

図 2-14 (b) の災害と考慮した立地ポテンシャルでは 0.6 以上の地域は利便性ポテンシャルに比べると沿岸域で減少が見られ、内陸部で増加している。沿岸域はイエローゾーンに指定されていることに加え、表 2-3 でも津波からの安全性の重みが最も高いことから、0.4 以下の値が示されている。昨年度行った、建築活動の分析でも、沿岸域で若干ではあるが、建築活動が減少する傾向にあり、その結果とも整合している。

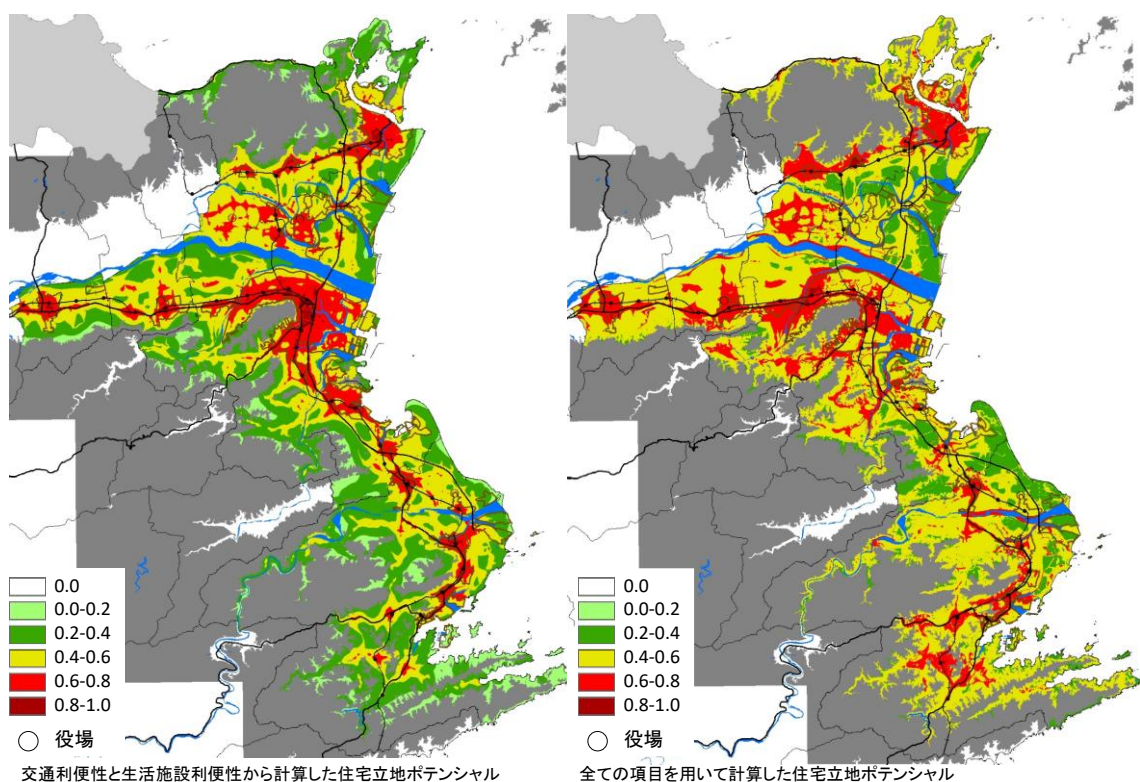
5) 住宅立地ポテンシャルと立地件数の関係 次に、平成 24 年度の建築確認申請データから得られた住宅立地実績を用いて、立地ポテンシャル P_i 値ごとに、住宅が新築・増築件数を集計した。

表 2-4 に集計結果を示す。

表 2-4 住宅立地ポテンシャルと住宅立地数（平成 24 年度）

		住宅立地ポテンシャル P_i										計
		0.0-0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.4	0.4-0.5	0.5-0.6	0.6-0.7	0.7-0.8	0.8-0.9	0.9-1.0	
H24年度の新築・増築住宅	件数	2	0	0	4	127	561	909	583	174	21	2381
	[%]	0.1	0.0	0.0	0.2	5.3	23.6	38.2	24.5	7.3	0.9	100

$P_i > 0.6$ の地域の建築件数が、全体の 70.9%を占めており、 P_i が高いほど住宅立地が進んでいることが分かる。しかし、 $P_i < 0.6$ の地域に 29.1%が立地している。世帯の違いや地域特性などが影響していると考えられるため、 P_i を計算する際の要因を検討する必要がある。



国土地理院基盤地図情報を加工して作成

(a) 利便性ポテンシャルの分布

(b) 住宅立地ポテンシャル

図 2-14 利便性・住宅立地ポテンシャルの分布

2-2 市街化シミュレーションモデルの開発

(1) モデルの概要

本モデルは、各世帯は、現住居と転居候補先の魅力度を比較し、転居候補先の方が大きければ、転居を行うとの仮定に基づくモデルである。空間単位は 250m メッシュ（5 次メッシュ）形式を採用した。メッシュ内の世帯が周囲の状況等を基に転居先を決めるセルオートマトン型シミュレーションを用いている。

(2) 市街化予測の考え方

本モデルでは、徳島都市圏内で転居する世帯数をあらかじめ与えておき、これらの世帯が転居の判断を終えた時点で終了する。メッシュ内に存在する世帯は、自身の属性や周辺状況により転居先を決める。

各世帯は、現住居と転居候補先の魅力度を比較し、転居候補先の方が大きければ、転居を行う。転居候補先は、対象地域の中からランダムに選択するが、一定数以上を選択しても、現住居より高い魅力度の場所がなかった場合は、現住居に転居、すなわち、現住居がある敷地に近接する場所に転居する。モデルでは、転居予定世帯が各 1 回、転居の意思決定を行った時点で予測終了となる。

各世帯は、世帯主年齢、世帯の種類、世帯年収、居住年数、勤務先の属性を持つ。これに加え、土地の魅力度、土地利用規制を考慮して、転居先が決定される。なお、本モデルでは戸建て住宅への移動のみを考える。

(3) 市街化予測 転居予定世帯の初期配置

平成 26 年度に行った建築確認申請の分析結果より、平成 21 年度～平成 24 年度までの 4 年間に新築された 8791 件が転居行動を行ったと考え、1 件につき 1 世帯が居住するとみなし、8791 世帯を対象地域内のメッシュに配置する。ここで、建築確認申請データには、転居前の住所情報がないことから、次の方法で、転居予定者の、転居前の居住地を決定した。

まず、平成 22 年の国勢調査より、市町別の世帯数割合を求め、それを基に市町への配分世帯数を決めた。次に、モデルにおける各世帯の属性を、世帯主年齢、世帯の種類、世帯年収、居住年数、勤務先とした。これらは、転居先の選好の違いに応じて次のように区分する。

①世帯主年齢 20 歳から 60 歳まで、5 歳単位で区分する。ここでは、各市町の世帯に対し、平成 26 年度に徳島東部都市圏で行ったアンケート調査結果に基づき、年齢区分を与えた。

②世帯の種類 世帯の種類は、転居先の選好に違いがあると考えられる、単身世帯、子供あり世帯、子供なし世帯に区分する。これらの決定は、世帯主年齢と同じ方法で行った。

③世帯年収 400 万円未満、400～600 万円、600～800 万円、800～1000 万円、1000 万円以上に区分する。平成 24 年度就業構造基本調査（総務省）の「一般・単身世帯、世帯の家族類型、世帯主の年齢、世帯所得別世帯数」の集計結果に基づき、①で決定した世帯主年齢と、②で決定した世帯の種類に応じて、各世帯の年収区分を決定した。

④居住年数 出生時から、5 年未満、5 年～20 年、20 年以上に区分した。ここでは平成 22 年度国勢調査の「居住期間（6 区分）、配偶関係（3 区分）、年齢（5 歳階級）、男女別人口」の集計結果に基づき、各世帯の居住年数を決定した。

⑤勤務先 本来、各世帯の勤務先は、事業所の位置に応じて決まるが、ここでは、大半の事業所は、都市の中心部に多く立地していることに鑑み、各市町で 1 ヶ所を代表勤務地とする。具体的には、平成 21 年度の経済センサス（地域メッシュ統計）より、従業員 300 人以上の事業所が存在するメッシュを、市町ごとに 1 つ選び、代表勤務地とした。なお、複数のメッシュが候補となる場合は、資本金階級別事業所数が最も大きいこと、もしくは、DID が存在する市町の場合は、

DID 内であることも条件としている。次に、居住している市町で勤務する世帯数、それ以外の市町で勤務する世帯数の割合は、平成 22 年度国勢調査「従業地・通学地による人口・産業等集計」から求め、各市町の世帯数を配分した。

以上の方法で世帯の属性を決定した。次に、世帯が転居前に居住している地域（メッシュ）を決める。戸建て住宅が立地する条件として、メッシュ内の陸地面積割合が 7 割以上、次に、用途地域による制約条件として、工業地域あるいは工業専用地域の面積が 5 割以下、そして、地形的な制約条件から、標高が 80m 以下の地域を抽出した。これらのメッシュを対象に、市町への配分世帯数に合わせて、ランダムに世帯を配置した。その際、平成 20 年の電子住宅地図を用いて計算した家屋面積割合が高いメッシュほど、世帯を配置されやすくした。

（４）市街化予測 転居先の選択

対象地域内に配置された、転居予定世帯は、次の 3 つの条件を確認する。

①住居からの距離による制約 転居前の住居に住んでいる期間が長いほど、その地域に対する愛着が大きくなり、転居に伴う移動距離が短くなると考え、居住年数に応じて、選択確率を設定した。各世帯は、現住居から転居候補地までの距離を算出し、表 2-5 に示す選択確率を決定する。次に 0～1.0 までの乱数を発生させ、選択確率が乱数よりも大きければ、次の段階に進む。小さければ、転居先を選び直す。

②年収による制約 世帯年収により転居可能な地域が異なるため、年収階級と地価に応じた転居可能性を設定した。各世帯は転居候補地の地価と年収より決まる転居可能性（表 2-6）と、①と同様に 0～1.0 までの乱数を比較し、転居可能性の方が大きければ次の段階に進む。小さければ転居先を選び直す。

表 2-5 現住居からの距離による選択確率

現住居から転居先までの距離	現住居の居住年数			
	出生時から	5 年未満	5～20 年	20 年以上
5km 未満	1.0	1.0	1.0	1.0
5～10km	0.95	1.0	1.0	1.0
11～20km	0.5	0.9	0.8	0.7
21～30km	0.3	0.8	0.7	0.5
30km 以上	0.2	0.6	0.5	0.3

表 2-6 年収と地価による転居可能性

地価[円/㎡]	年収[万円]				
	400 未満	400～600	600～800	800～1000	1000 以上
35,000 未満	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
35,000～80,000	0.9	0.95	1.0	1.0	1.0
80,000～120,000	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0
120,000～150,000	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
150,000 以上	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9

③区域区分による制約 区域区分による土地利用規制を考慮するため、対象地域を市街化区域、市街化調整区域、大規模既存集落、都市計画区域外に分け、転居可能性を、市街化調整区域が 0.5、それ以外を 1.0 とした。転居候補地が市街化調整区域であれば、①と同様に 0～1.0 までの乱数を発生させ、0.5 よりも乱数が小さければ住宅を建築できないと判断し、転居先を選び直す。なお、①～③で用いた数値は、シミュレーション結果をもとに調整している。

④土地の魅力度 以上 3 条件をクリアした場合、現住居と転居先の土地魅力度 LA_{ij} を計算する。

$$LA_{ij} = P_house_j * \beta_wpi * \beta_nej \quad (4)$$

ここで、 LA_{ij} は、世帯 i が土地 j に対して感じる魅力度、 P_house_j は、土地 j の住宅立地ポテンシャル、 β_wp^i は、世帯 i の転居による通勤距離変化が土地の魅力度を与える影響を表す係数、 β_nej は、土地 j の周辺の世帯数による土地の魅力度への影響を表す係数である。

P_house_j は、津波浸水域に居住する転居予定者へのアンケート調査、徳島東部都市計画区域の新築立地者へのアンケート調査結果を用いて算出したものである。AHP により住環境を規定する要因別の重みを算出し、それを合成することで、ポテンシャルを算出した。

β_wp^i は、転居前後で通勤距離が短くなる場合に、世帯 i が転居先の土地 j に対して感じる魅力度を上げる、逆に長くなる場合に、魅力度を下げするために用いている。設定値を表 2-7 に示す。

β_nej は、転居先である土地 j 周辺の魅力度を示す係数

表 2-7 β_wp^i の設定

である。メッシュの居住可能世帯数近くに密集すると魅力度が下がり、周囲に誰も住んでいない場合も魅力度は低い。そこで、各メッシュに設定した居住可能世帯数の 8 割以上、もしくは各メッシュ周辺に誰も住んでいない場合、土地の魅力度を下げるよう、表 2-8 に示すように設定した。

通勤距離の変化	β_wp^i
10km 以上短縮	1.10
-5km~-10km	1.05
-5km~+5km	1.00
+5km~+10km	0.95
+10km~+20km	0.90
20km 以上増加	0.85

表 2-8 β_nej の設定

周辺の世帯数	β_nej
転居先の世帯数が限界値の 8 割以上	0.8
転居先メッシュから半径 1.5 メッシュ以内の世帯数が 0	0.8
転居先メッシュから半径 1.5 メッシュ以内で 5 世帯以上のメッシュが 3 つ以上存在	1.2

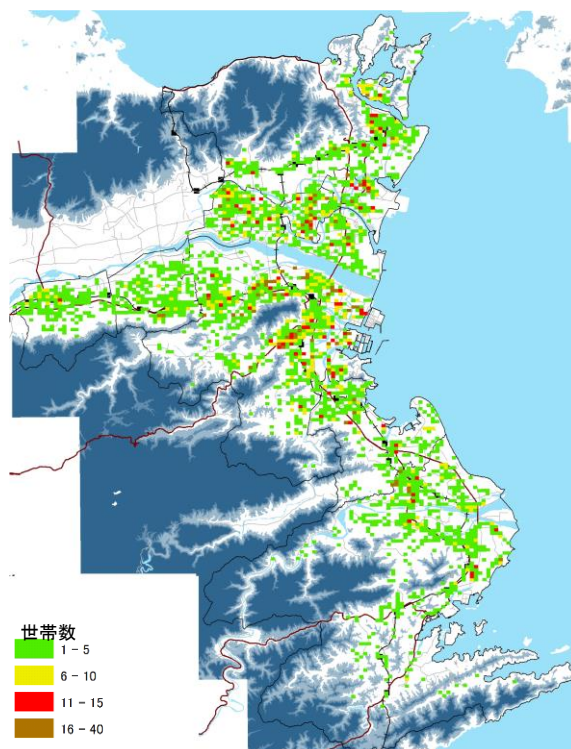
メッシュ j の居住可能世帯数 NH_j は、次式で算出した。

$$NH_j = \{A_land_j \cdot (A_road_j + A_house2008_j)\} / 300 \quad (5)$$

ここで、 A_land_j はメッシュ j の陸域面積、 A_road_j はメッシュ j の道路面積、 $A_house2008_j$ はメッシュ j の家屋面積（平成 20 年）である。分母は戸建住宅 1 戸の平均敷地面積[m²]である。現住居と転居先の土地の魅力度 LA_{ij} を計算し、転居先の方が大きければ、転居する。なお、徳島駅半径 1km 以内は商業・業務地域で戸建て住宅の建設は現実的ではなく $NH_j=0$ とし、JR 阿波富田駅から半径 1km 以内の商業系は $NH_j=5$ とした。メッシュ内に商業地域が 50%以上含まれている地域も商業系市街地として $NH_j=10$ とした。

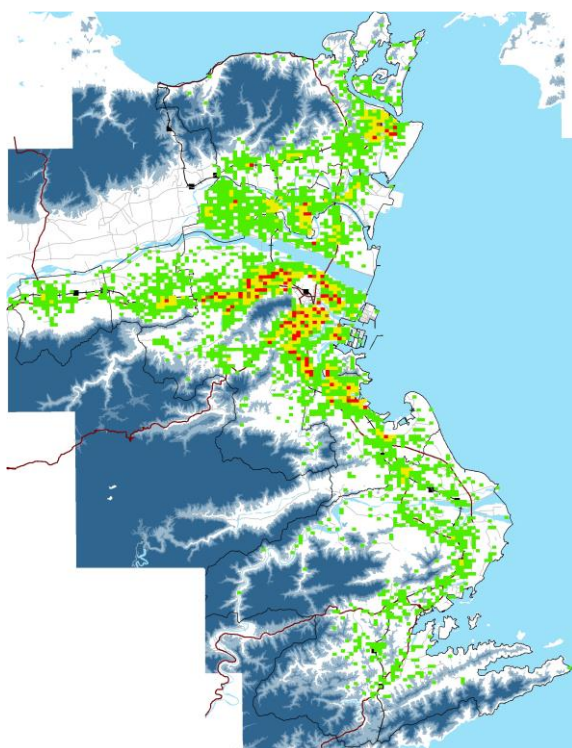
（５）再現性の検証

現況再現性の検証を行う。平成 21 年から平成 24 年の市街化を再現する。ケース 1 として、全世帯主の 11%が、災害リスクを考慮した土地の魅力度により居住地選択を行い、残りが災害リスクを無視する場合である。災害リスクを考慮する世帯割合は、平成 26 年度に徳島都市圏で行ったアンケート調査で「現住居を選んだ際に考慮した項目」において、津波、洪水、土砂災害の 3 つを考慮していると回答した世帯主の割合である。ケース 2 として、全世帯の 38%が津波リスクを考慮した土地の魅力度によって居住地選択を行い、残りは同様に災害リスクを無視して居住地選択を行う場合である。津波リスクを考慮する世帯割合は、前述のアンケート調査で「現住居を選んだ際に考慮した項目」において、津波を考慮していると回答した世帯主の割合である。観測値を図 2-16 に、ケース 1 とケース 2 の予測値を図 2-17 に示す。



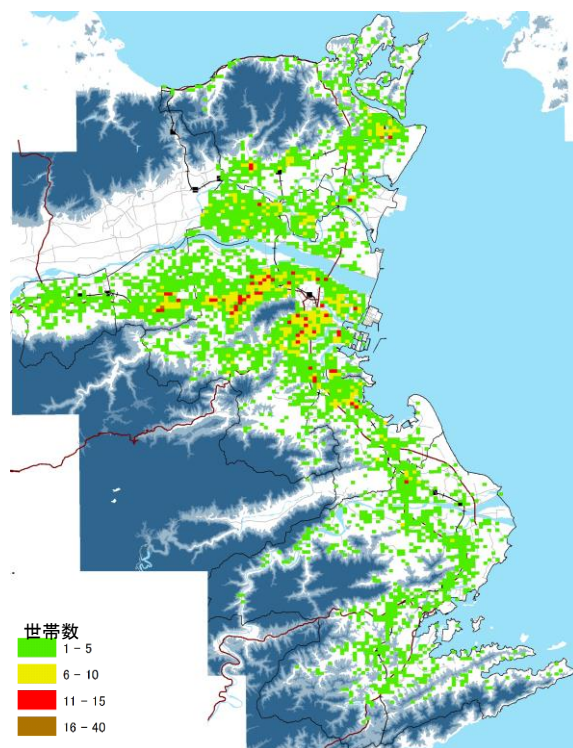
国土地理院基盤地図情報を加工して作成

図 2-15 市街化シミュレーションのための新規立地観測値（平成 21～24 年の市街化）



国土地理院基盤地図情報を加工して作成

図 2-16 再現性チェック用予測結果ケース 1



国土地理院基盤地図情報を加工して作成

図 2-17 再現性チェック用予測結果ケース 2

これら 2 ケースで再現性の確認を行う理由は、アンケート結果から得られた住民による災害への意識の違いを反映することで、実際の転居行動に近い結果を期待しているためである。再現性の検証は、世帯数分布の重心位置、1 メッシュ当たりの誤差数、区域区分別の世帯数割合で行った。まず、世帯数分布の重心位置を計算した。図 2-18 に示す結果からは、ケース 1 の方が観測値に近いことが分かった。また、1 メッシュ当たりの誤差数の集計結果を表 2-9 に示す。差は小さいがケース 1 の誤差が小さい。また、区域区分別の世帯数割合（％）（表 2-10）では大規模既存集落でケース 2 が観測値に近く、その他はケース 1 が観測値に近い値となった。比較結果でケース 1 が観測値に近い場合、このケースをベースケースとし政策シミュレーションを行った。



国土地理院基盤地図情報を加工して作成

表 2-9 シミュレーション結果
1 メッシュ当たり誤差数

ケース	総誤差数	誤差/メッシュ数
ケース 1	10472	1.523
ケース 2	10794	1.570

図 2-18 シミュレーション結果
世帯数分布の重心位置

表 2-10 区域区分別の世帯数割合

区域区分	観測値[%]	ケース 1[%]	ケース 2[%]
市街化区域	59.7	61.6	53.0
市街化調整区域（大規模既存集落以外）	7.4	6.8	8.9
大規模既存集落	31.3	28.4	31.6
都市計画区域外	1.6	3.2	6.5

（6）政策シミュレーションの結果

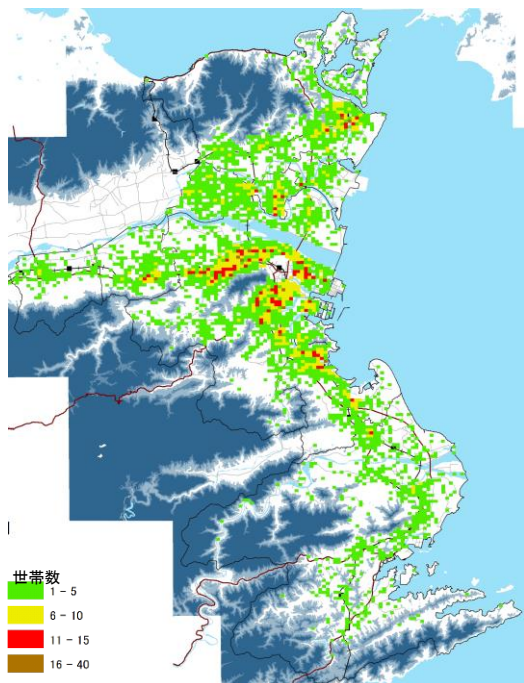
まず、土地利用規制に関する 3 つのシナリオを想定し平成 21 から 24 年までの市街化を予測した。シナリオ 1 は区域区分廃止の場合、シナリオ 2 は全ての世帯が津波リスクを考慮して転居先決定を行う場合、シナリオ 3 は津波浸水深 2m 以上の地域の開発規制を強化する場合である。

シナリオ 1 は、区域区分を廃止することで、全域が未線引き区域、すなわち藍住町と同じ状態になる場合である。結果を図 2-19 に示す。世帯数は、観測値に比べ、市街化調整区域で増加し、大規模既存集落で減少している。市街化調整区域内の魅力度の高い地域が選ばれやすくなったためと考えられる。鳴門市と藍住町・北島町の境界部分に位置する、JR 池谷駅、JR 阿波大谷駅付近で、世帯数が増えているが、この付近は、生活施設や駅が比較的狭いエリアに複数存在しており、土地の魅力度が高く推計されているためと考えられる。

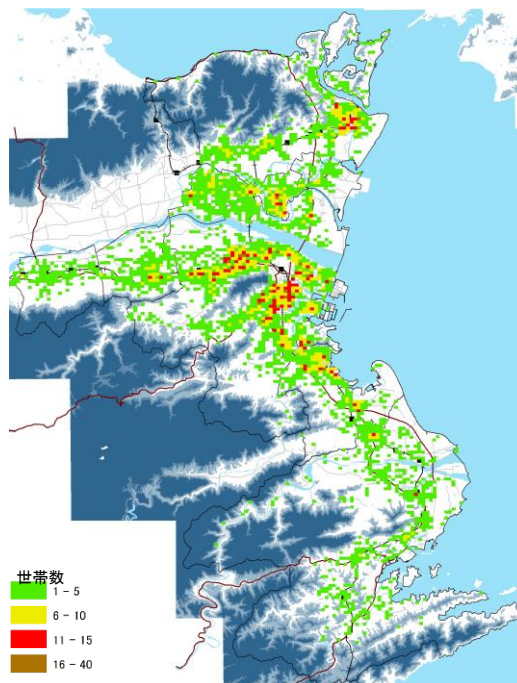
シナリオ 2 では、全世帯が転居先選択時に津波リスクを考慮する場合である。結果を図 2-20 に示す。このシナリオでは、世帯が低密度分散的に立地することが分かる。特に、沿岸部の立地減少が顕著であり、浸水深 2m 以上の土地における件数割合は、観測値およびベースモデルと比較しても減少している。沿岸部で減少した世帯は、藍住町や鴨島町、石井町で増加している。徳島市中心部および東部では、世帯数 5 未満のメッシュがほぼ全てであり、極端に土地の需要が下がっている。さらに阿南市南部の都市計画区域外の土地に、多数の世帯が立地している。徳島市と石井町の境界部分に、世帯数 5～10 のメッシュが集中し、藍住町と合わせて、新たな市街地の中心部となる可能性がある。

シナリオ 3 は、津波浸水深 2m 以上の地域を市街化調整区域にし、かつ、規制強化のために 10% の確率で立地可とした場合である。結果を図 2-21 に示す。浸水深 2m 以上のメッシュで世帯数が大きく減少しており、世帯分布も市街化区域および大規模既存集落内でコンパクトにまとまる傾

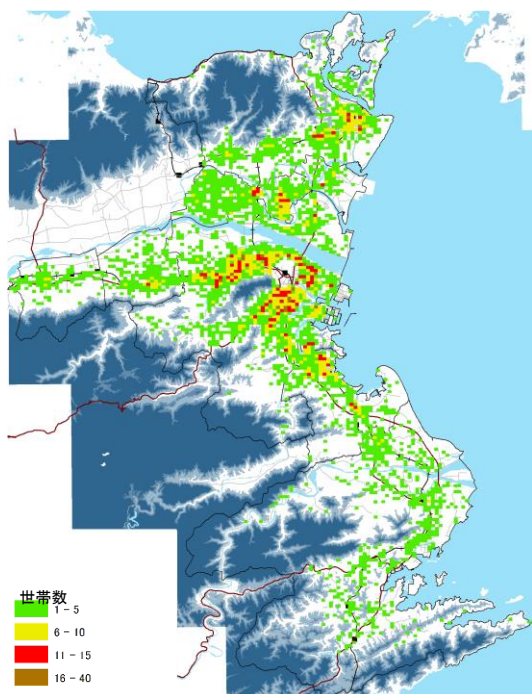
向がみられる。藍住町および北島町と、徳島市内の蔵本地区、鮎喰地区に 15 世帯以上の赤色のメッシュが点在し、今後、市街地核となる可能性があることが分かる。



国土地理院基盤地図情報を加工して作成
図 2-19 シナリオ 1 の結果
(区域区分廃止；平成 21～24 年市街化)

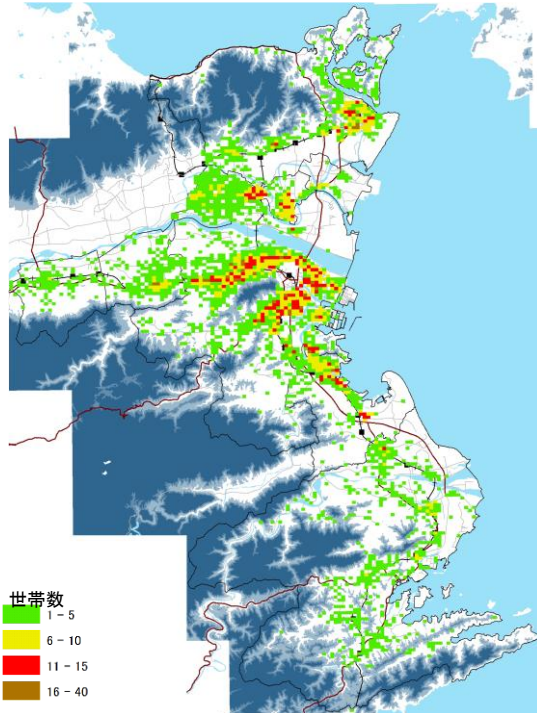


国土地理院基盤地図情報を加工して作成
図 2-20 シナリオ 2 の結果
(全世帯が津波リスク考慮；平成 21～24 年市街化)



国土地理院基盤地図情報を加工して作成
図 2-21 シナリオ 3 の結果
(浸水深 2m 以上の地域の規制強化；平成 21～24 年市街化)

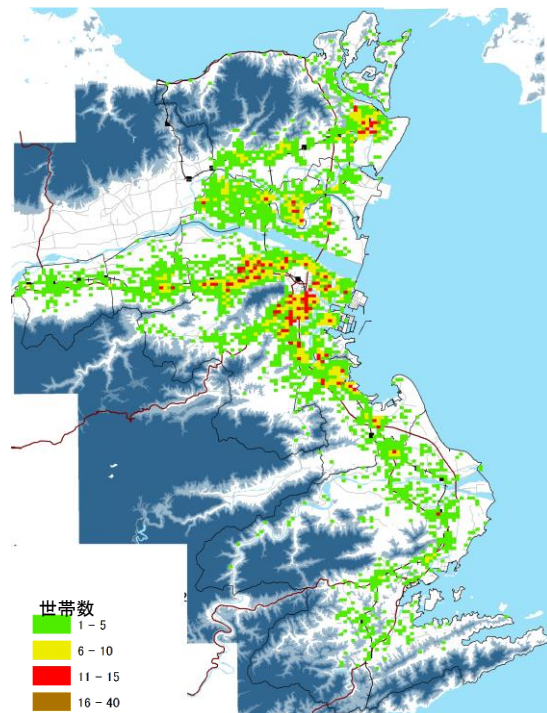
次に、シナリオ 4 として、徳島市の DID で市街地整備により津波の危険性がなくなり、浸水深 2m 以上の市街化調整区域（大規模既存集落含む）を開発禁止にした場合、シナリオ 5 として、市街化調整区域の開発規制と大規模既存集落は継続し、都市的利用集中地区と歴史的市中心街地で市街地整備により津波の危険性がなくなった場合を想定し、シミュレーションを行った。シナリオ 4 の結果を図 2-22 に、シナリオ 5 の結果を図 2-23 に示す。なお、都市的利用集中地区とは、対象地域内の昭和 45 年 DID と土地区画整理事業実施地区、北島町の平成 22 年 DID、松茂町の平成 22 年時点での人口密度 40 人/ha 以上の地区とし、歴史的市中心街地とは、明治期から昭和初期の地形図より抽出した江戸期から現在に至るまで人口が集中し継続して市街地を形成してきた地区とした。



国土地理院基盤地図情報を加工して作成

図 2-22 シナリオ 4 の結果

（徳島市 DID を強靱化、浸水深 2m 以上の地域を開発禁止；平成 21～24 年市街化）



国土地理院基盤地図情報を加工して作成

図 2-23 シナリオ 5 の結果

（都市的利用集中地区と歴史的市中心街地を強靱化；平成 21～24 年市街化）

図 2-22 を見ると、生活環境が整っていることもあってか、強靱化した徳島市 DID での住宅立地が大幅に増加しており、他のケースと比べると市街化調整区域の立地が減る傾向にある。図 2-23 を見ると、強靱化した都市的利用集中地区と歴史的市中心街地で住宅立地が進んでいるが、ケース 4 とは違い、調整区域での立地も進んでいる。

以上のシナリオのシミュレーション結果について、徳島県が検討中の都市圏土地利用モデルでのゾーン区分別の新規立地数を表 2-11 に、立地誘導効果（施策なしとの差）を図 2-24 に示す。

図 2-24 によると、区域区分を廃止したシナリオ 1 では、ゾーン h（津波懸念エリア）への住宅立地が増える傾向にある。浸水深 2m 以上の調整区域での開発規制を強化したシナリオ 3 では、ゾーン e1 と e2（継承ゾーン）の立地が増加する一方、調整区域が含まれるゾーン f、g、h の立地が抑えられていない。徳島市 DID を強靱化するシナリオ 4 を見ると、調整区域が含まれるゾーン c、d、g、h で大幅に立地が抑えられており、その分、都心部が含まれるゾーン a、b、e1、e2 で立地が増えている。徳島市 DID に加え周辺市町の中心部を強靱化するシナリオ 5 を見ると、シ

ナリオ 4 と類似するパターンとなっている。しかし、強靱化する範囲が広がるためか、ゾーン a（新拠点）で立地が増えていない。以上の結果から、都市圏土地利用モデルが目指す土地利用を実現するためには、シナリオ 3 で想定した調整区域の規制を強化するよりも、シナリオ 4 とシナリオ 5 で想定した、ある程度、生活環境が整った中心部を強靱化する施策の効果が高いことが分かる。

表 2-11 政策シナリオによる徳島モデルゾーン区分別の新規立地数

ゾーン		シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4	シナリオ5
a	集約1★	1,444	1,360	1,411	1,721	1,515
b	集約2★	1,418	1,434	1,458	1,777	1,778
c	集約3△	1,340	1,361	1,327	956	782
d	集約4△	406	484	440	209	255
e1,e2	継承 ★	1,202	1,311	1,310	1,525	1,544
f	調整1★	888	979	998	1,292	1,069
g	調整2△	700	777	802	19	385
h	調整3△	329	44	179	40	222
i	その他地域	1,065	1,042	867	1,253	1,242

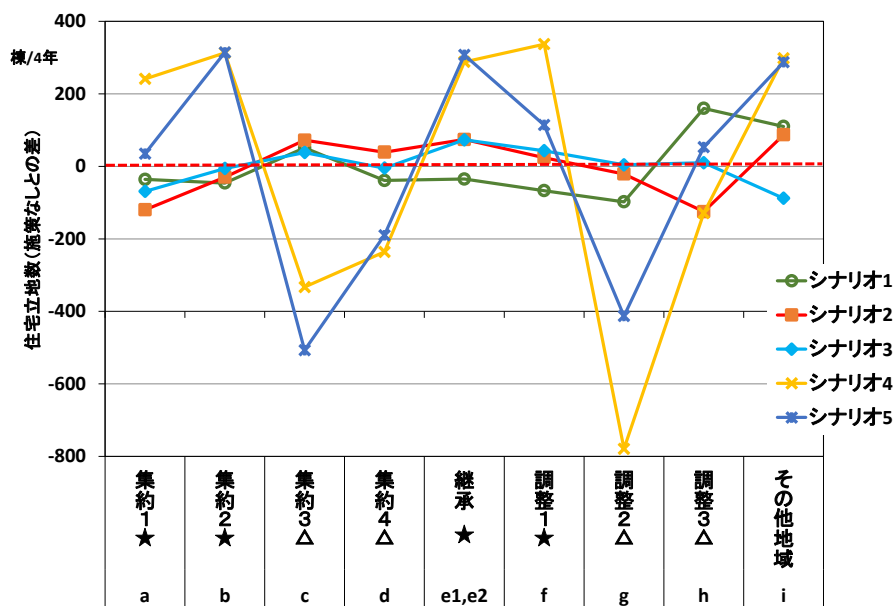


図 2-24 政策シナリオによる徳島モデルゾーン区分別の立地誘導効果

3. 都市構造リスクからみた計画シナリオ評価

3-1 評価の観点

地方都市圏では高齢化および人口減少が大きな問題となっている。このため都市サービスの運営・維持が困難になり、都市サービス撤退に伴い、交通弱者の孤立・買い物難民の発生などの問題が発生している（谷口ら、2011）。また、地方都市圏では、モータリゼーションの進展の結果として、自動車利用に依存した生活行動が定着している。このため、一人あたりの自動車利用が多く、温室効果ガス排出量の削減が求められている。これらの問題を解決するために集約型都市構造の実現が必要とされている。

これまでに、都市インフラ整備の評価に関しては、多元的な共同利益を表すQoL概念に基づいた評価手法が開発されている（土井ら、2006）。そこでは、安心安全性、経済活動機会、生活文化機会、空間快適性および環境持続性の観点からの評価方法が提案されている。しかしながら、都市圏の規模あるいは位置づけにより、交通機関、人口分布、災害リスクなど重視すべき観点が異なると考えられる。特に地方都市圏では、その特徴や問題点に応じた視点からの議論が必要である。また人口減少下においては、持続可能性の観点から都市構造のあり方を見出す必要性が高い。

一方、我が国では多くの甚大な災害が発生しており、災害に強いまちづくりが求められている。東日本大震災の事例では、津波浸水深2m以上の地域では、建物の流失や全壊などの大きな被害が報告されている（中央防災会議、2011）。近い将来に南海トラフ巨大地震の発生が想定されており、被災想定地域では災害リスクを減少させる都市構造へ転換していく必要性が指摘されている。海外の事例では、津波災害のリスク削減には、警報システム・避難計画の導入が重要とされている（Lovholt et. al., 2014）。そこでは、社会的脆弱性について、空間的要因と人口統計学的要因から分析がなされている。インドネシアの事例では、災害リスク緩和と温室効果ガス排出削減の両面を考慮して持続可能な土地利用計画と交通計画についての提案がなされている（Fahmi et. al., 2014）。

そこで本研究では、津波災害リスクを考慮する必要性が高い地方都市圏である徳島東部都市圏を対象として、持続可能な都市構造への再編の方向性を見いだすことを目的とする。対象都市圏では自動車保有率が高く、自動車依存型社会となっており、人口減少による都市サービスの撤退可能性が高まっている。また、対象都市圏の市街地は津波浸水想定2m以上の範囲内にも広く存在しており、大きな被害が想定される。そこで、将来の人口減少を推計した上で、[1]津波災害リスクの減少、[2]都市サービス低下の抑制および[3]自動車利用による温室効果ガス排出などの環境負荷の削減についての観点から、都市構造の持続可能性について分析する。

3-2 対象都市圏の人口分布

(1) 現在人口の把握

対象都市圏における現在人口について整理する。対象都市圏は、徳島東部都市計画区域に藍住町、板野町および上板町を加えたものである。徳島県の2010年度国勢調査による人口分布を1kmメッシュ単位で図3-1に示す。対象都市圏では、沿岸部および吉野川流域において人口が集中している。

現在（2010年時点）の性別年齢階層別人口を図3-2に示す。対象都市圏の現在人口は615千人である。50~54歳の人口が最も多く、30歳未満の年齢階層では徐々に人口が減少傾向にあることがみとれる。

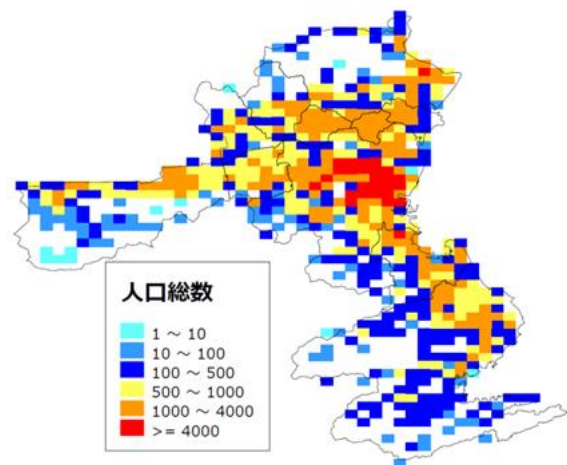


図3-1 人口分布（2010年）

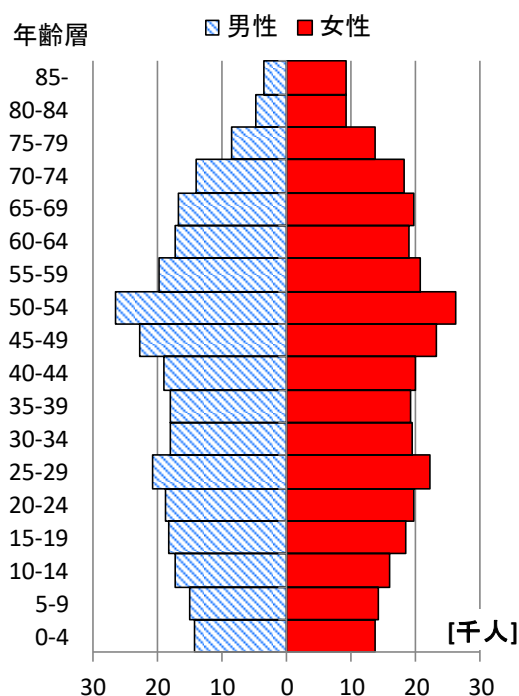


図 3-2 性別年齢階層別人口 (2010)

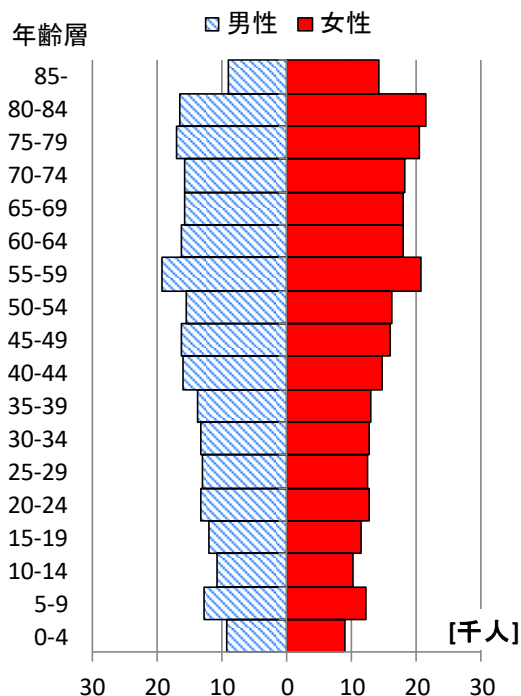


図 3-3 将来の性別年齢階層別人口

(2) 将来人口の推計

対象都市圏における現在人口に基づいて、厚生労働省における地域行動計画策定の手引きを参考として、コーホート要因法を用いて、将来人口を 1km メッシュ単位で年齢階層別に推計した。「現在」から 30 年後の 2040 年時点を「将来」として、将来の性別年齢階層別人口の推計結果を図 3-3 に示す。

将来の人口推計では 527 千人となり、現在人口より 88 千人程度減少する結果となった。また現在の性別年齢階層別人口と比較すると、男性・女性とも後期高齢者人口が増加するとともに、40 歳未満の年齢階層での人口減少が顕著であり、現状のまま推移すれば、人口減少および少子高齢化社会が形成されることがわかる。

(3) 将来世帯数の推計

対象都市圏での現在 (2010 年時点) 及び将来 (2040 年時点) における年齢階層別人口と年齢階層別世帯主率により世帯数を推計する。推計した世帯主年齢階層別世帯数を図 3-4 に示す。現在での総世帯数は 216 千世帯であるのに対して、将来の総世帯数は 212 千世帯となり、世帯数の減少は 2% である。50 歳代前半までの世帯主世帯数が減少するのに対して、75 歳以上の後期高齢者の世帯主世帯数の増加により、世帯数は微減に留まる。つぎに、世帯形態を、単独、夫婦のみ、夫婦と子供、一人親と子供、その他に 5 分類し、年齢階層別にも分類して、世帯数を整理した。現況と将来で比較して、世帯主年齢階層別世帯形態別世帯数を図 3-5 に示す。

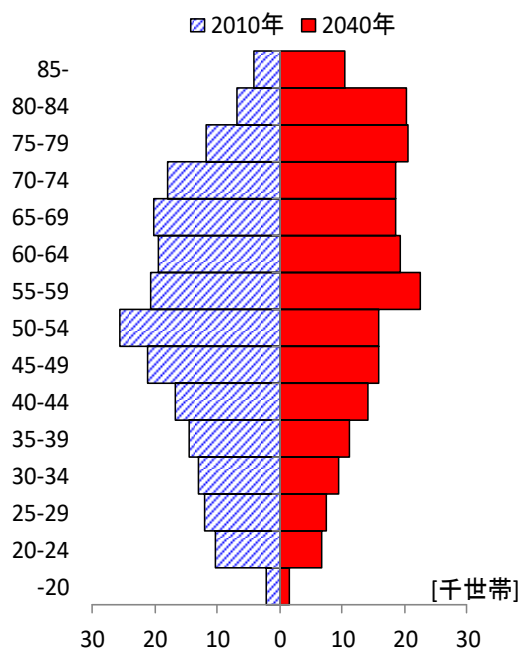


図 3-4 世帯主年齢階層別世帯数

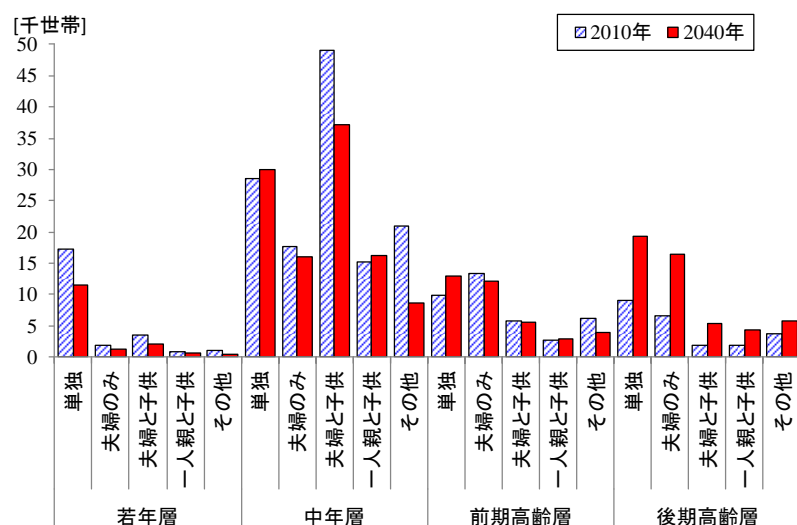


図 3-5 世帯主年齢階層別世帯形態別世帯数

後期高齢層の単独世帯および夫婦のみ世帯について世帯数の増加が顕著であることがわかる。

3-3 都市構造リスクの把握

ここでは、都市構造によるリスクとして、[1] 津波による住宅全壊リスク、[2] 都市サービス低下の抑制に関わる商業施設撤退リスク、[3] 自動車利用による環境負荷リスクについて、対象都市圏の現状と将来（現状のまま推移）を比較して分析した。

(1) 津波による住宅全壊リスク

津波被災の影響を把握するために、最大クラスの津波による浸水想定地域における現在人口および将来人口を求める。対象地域における津波浸水想定地域および DID 地区を図 3-6 に示す。対象地域の人口集中地区の大部分が想定浸水深 2m 以上の区域に含まれている。また、津波浸水想定地域には、対象都市圏の主要な市街地の大半が含まれている。

津波浸水想定地域内の現在人口および将来人口を、想定浸水深別に集計した結果を図 3-7 に示す。現在における浸水想定地域人口は 326 千人であり、将来においては 285 千人である。また、想定浸水深 2m 以上の地域の居住人口は、現在 193 千人、将来 168 千人となっており、対象都市圏人口の 3 割を占める。したがって、将来においても津波災害リスクのある地域に多数の居住者が存在することに留意する必要がある。

津波想定浸水深 2m 以上の場合には、木造住宅が全壊することが想定されている。そこで、想定浸水深 2m 以上の地域における木造住宅居住者数を、津波災害に関するリスク指標とする。木

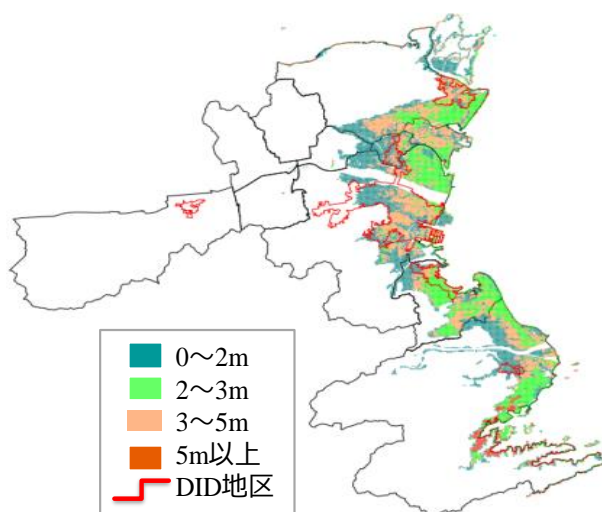


図 3-6 津波想定浸水地域と DID 地区

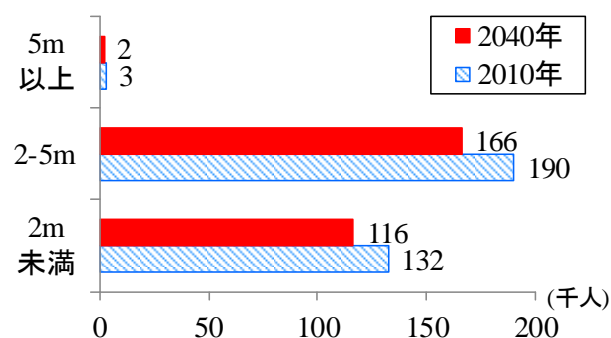


図 3-7 浸水想定地域人口

造住宅居住者数は、年齢階層別人口に、木造住宅率を乗じて算出する。木造住宅率については、平成 25 年度住宅・土地統計調査より構造別住宅数を用いて、市町別に設定した。想定浸水深 2m 以上の地域における将来の木造住宅居住者数を年齢階層別に推計した結果を図 3-8 に示す。木造住宅の全壊可能性がある想定浸水深 2m 以上のエリアに、将来も合計 100 千人程度の木造住宅居住者が推計された。したがって、L2 津波発生により対象都市圏人口の約 20%が住宅を喪失する可能性が示唆される。また、65 歳以上の高齢者が 30%である。東日本大震災時には津波による犠牲者の半数が 65 歳以上の高齢者が占めていた。このため、高齢者の避難対策にも配慮が必要となる。

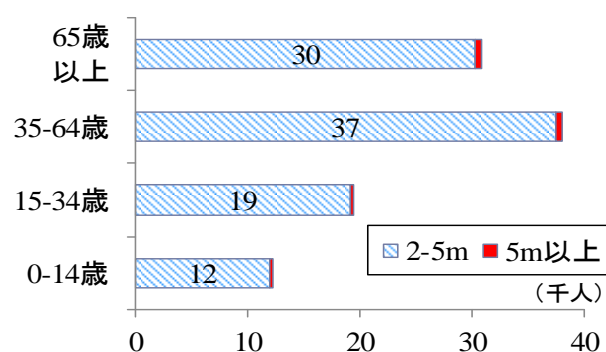


図 3-8 浸水想定地域の将来木造住宅居住者数

つぎに、想定浸水深 2m 以上の地域における木造住宅での居住世帯数を世帯主年齢階層別世帯形態別に分類して図 3-9 に示す。これは最大クラスの津波による住宅全壊リスクのある世帯数を表している。

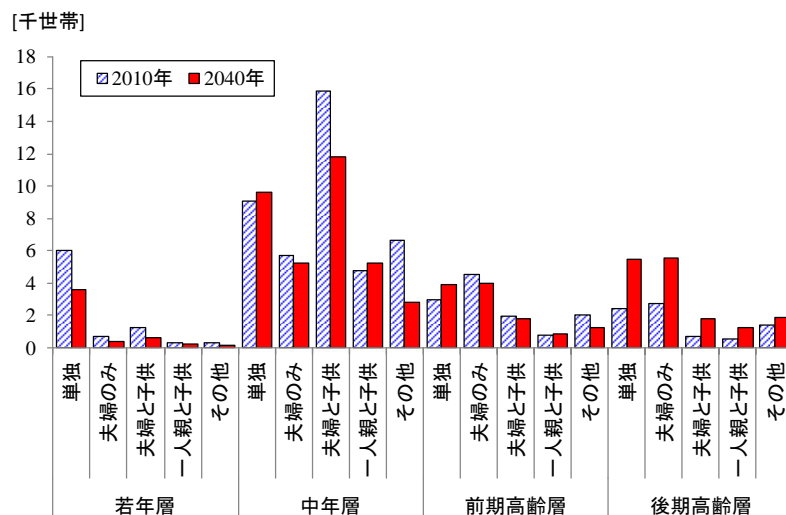


図 3-9 津波による住宅全壊リスクのある世帯主年齢階層別世帯形態別世帯数

将来においても想定津波浸水深 2m 以上に 68 千世帯の居住が推計されている。また、若年層の単独世帯あるいは中年層の夫婦と子供世帯での被災世帯数の減少が顕著であるのに対して、後期高齢層の単独世帯および夫婦のみ世帯について被災世帯数の増加が顕著である。このように、現状のまま推移した場合には、将来においても多大な津波災害リスクが残存することがわかる。

(2) 商業施設撤退リスク

対象都市圏における人口減少に伴う商業施設の撤退可能性について分析する。商業施設としては、スーパーを対象として撤退リスクを判断する。丁ら（2009）の研究における買物意識と行動に関するアンケート調査の結果を参考として、スーパーの利用圏を半径 800m とする。また、都市構造リスクを扱った安立ら（2012）の研究における撤退の判断基準を参考として、スーパーの必要集客数を 5 千人と設定し、利用圏内の人口がこの値を下回った場合に撤退リスクが生じると仮定する。この基準は人口密度 2,488 人/km² に相当する。

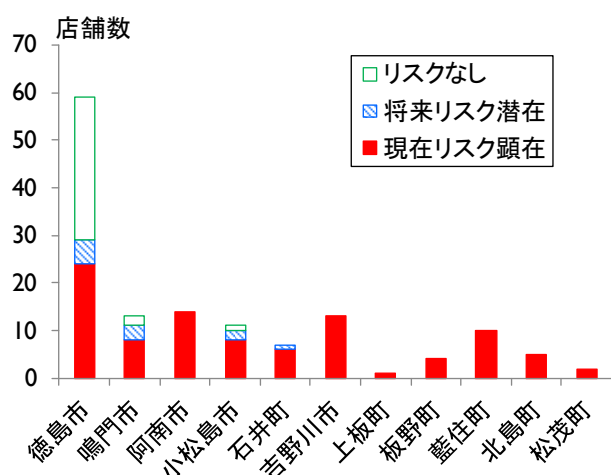


図 3-10 撤退危険性のある店舗数

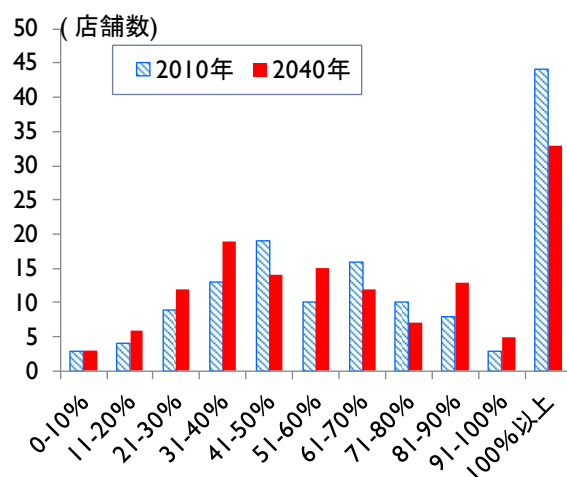


図 3-11 近隣集客充足率別店舗数

対象都市圏における全店舗について撤退リスクを判定し、判定結果を市町村単位で集計した結果を図 3-10 に示す。対象都市圏全体では約 70%の店舗に撤退リスクが存在する結果となった。徳島市では、現在 4 割程度の店舗で撤退リスクがみられ、将来には約半数までに至る。鳴門市、小松島市、石井町では、現在では撤退リスクのない店舗も存在しているが、将来時点では人口減少により、撤退リスクのない店舗は極めて少数となる。それら以外の市町では、全店舗で現在において撤退リスクがある。この結果は、対象都市圏内の多数の店舗において、利用圏とした半径 800m の近隣以外の地域も含めた集客により店舗経営が維持されている可能性を示唆している。

つぎに、対象都市圏における商業施設について、近隣集客充足率を算出する。近隣集客充足率とは、利用圏人口における必要集客数 5 千人に対する割合と定義する。近隣集客充足率別の店舗数を 10%単位で区分して図 3-11 に示す。近隣集客充足率 100%の店舗数が将来にかけて 2 割程度減少している。このように、現在リスクが顕在していない店舗において、人口減少により近隣集客充足率の低下が見られ、将来時点で撤退のリスクが高まることがわかる。

(3) 自動車利用による環境負荷リスク

環境負荷の低い持続可能な都市構造を目指して、都市のコンパクト性を測定するために、現況の居住地域別自動車利用距離を計測する。パーソントリップ調査結果データ(2000 年)から一人当たりの自動車移動距離を算定し、小ゾーン単位で日平均自動車移動距離を算定した。この結果に基づいて、居住市町別の一日一人当たりの自動車移動距離を算出した結果を図 3-12 に示す。自動車移動距離は板野町で 11.9km、上板町で 9.0km

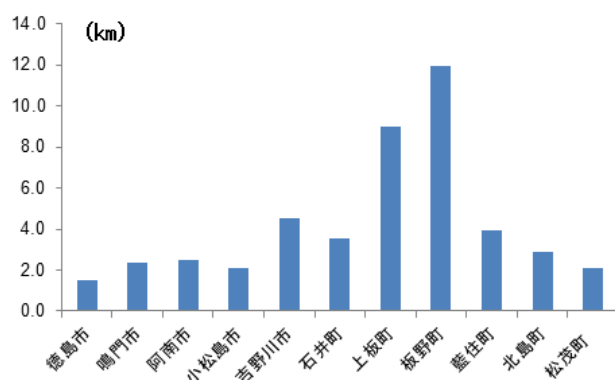


図 3-12 日平均自動車移動距離

と高く、最も低い徳島市では 1.5km であった。このように、居住地域により自動車移動距離の差異が大きいことがわかる。つぎに、将来の居住地域別自動車移動距離を推計するために、自動車移動距離推計モデルを構築する。谷口ら(2009)の研究事例では、自動車移動に影響を与える要因として、人口密度、地形に加えて、都市における特性があることが示されている。また、谷口ら(2013)は自動車利用における温室効果ガス排出量を決める要因として、人口密度や都市構造以外に自動車保有率が強く影響を及ぼしていることも明らかにしている。

ここでは、小ゾーン単位でデータを整理して、ゾーン i の一日一人当たりの自動車移動距離 L_i を目的変数とし、事業所アクセシビリティ A_i および一人当たりの自動車保有台数 B_i を説明変数と

して、式(1)に示す非線形回帰モデルを適用する。

$$L_i = \exp(\beta_0) \cdot B_i^{\beta_1} \cdot A_i^{\beta_2} \quad (1)$$

ここで、事業所アクセシビリティ A_i は、ゾーン i から各事業所までの平均距離として、事業所まで距離をゾーン間距離 d_{ij} で代用し、各ゾーン j の事業所数 s_j より、式(2)を用いて算出する。

$$A_i = \frac{\sum_j s_j \cdot d_{ij}}{\sum_j s_j} \quad (2)$$

最小二乗法による係数パラメータの推定結果を表 3-1 に示す。決定係数 r^2 は 0.44 となり、一定のモデルの適合度が確保できている。また、いずれのパラメータについても統計的に有意である。したがって、仮定したモデル構造が妥当であると判断した。すなわち、自動車移動距離は居住地域と事業所との位置関係に依存するといえる。

自動車による環境負荷リスクの具体的な指標として、居住ゾーン別の日平均自動車移動距離に基づいて、温室効果ガス排出量を推計する。ガソリン消費による二酸化炭素排出原単位は約 2.3 kg / L である。ここでは交通渋滞による速度低下の影響などは考慮せず、乗用車の平均燃費は約 15.7 km / L (2007 年 10・15 モード) として、ガソリン乗用車の単位距離当たりの二酸化炭素排出係数を約 0.146 kg / km と設定した。この値を日平均自動車移動距離に乗じて、居住ゾーン別の一人一日あたりの温室効果ガス排出量を算定した。さらに、居住人口を乗じて、居住ゾーン別の自動車利用による一日当たり温室効果ガス総排出量を算出した。この算出結果に基づいて、カーネル密度推定をした結果を図 3-13 に示す。人口の集中する徳島市中心部だけでなく郊外付近においても排出量が多いことがわかる。

また居住ゾーン別の温室効果ガス総排出量を市町別に集計した結果を図 3-14 に示す。

表 3-1 自動車移動距離推計モデルのパラメータ推定結果

要因	係数	t値
β_0 : 定数項	0.62	3.34
β_1 : 自動車保有台数(台/人)	1.07	5.90
β_2 : 各ゾーンから事業所までの平均距離	0.47	7.06

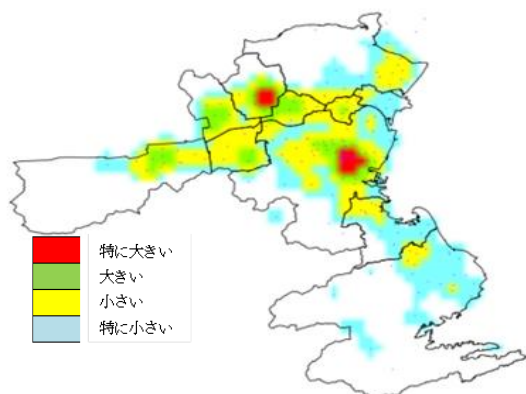


図 3-13 温室効果ガス排出量分布

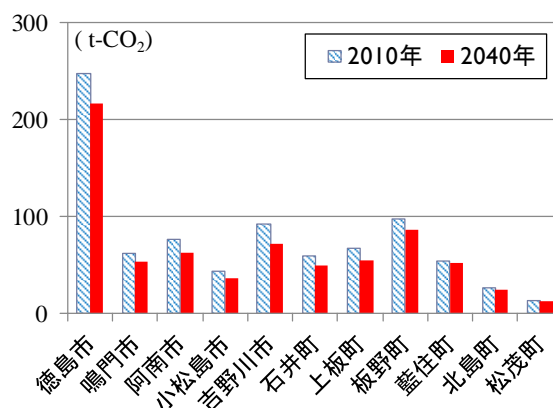


図 3-14 温室効果ガス総排出量推計

将来においても対象地域で人口が最も多いことから徳島市の総排出量が最も高い。しかしながら、一人一日当たりの排出量は板野町で 4.3 kg、上板町で 4.1 kg と高く、最も低い徳島市では 1.0kg であった。このように、自動車依存せざる得ない郊外部の居住環境では、自動車移動距離が長く、一人あたりの温室効果ガス排出量が高くなっている。

3-4 津波災害リスクを考慮したシナリオの持続可能性分析

対象都市圏における持続可能な都市構造への方向性を見出すことを目指して、津波災害リスクを考慮して居住地域を移転するシナリオを想定し、持続可能性の観点から比較分析する。

(1) 都市構造についてのシナリオの想定

津波災害リスクを考慮して、想定浸水深 2m 以上の地区を津波災害リスクの高いエリアとして、津波による住居全壊可能性がある木造住宅の居住者が長期的(30 年間)に徐々に移転していくことを想定する。このため想定浸水深 2m 未満のエリアで移転先を検討する。就業地および家族との近居を考慮すると、対象都市圏外への移転は適当ではない。一方で、前述したように対象都市圏では、将来の人口減少が推計されている。そこで、対象都市圏内の人口減少を補うように、移転を進めることができるならば、都市のコンパクト性を保持しつつ、人口減少による都市サービスの撤退も抑止できると考えらえる。

以上の点を考慮して、住居全壊回避シナリオ、都心部温存シナリオおよび徳島県指針シナリオを想定する。住居全壊回避シナリオでは、移転機会を考慮して、65 歳未満の木造住宅居住者全員を想定浸水深 2m 未満のエリアへの転出を誘導することを想定する。都心部温存シナリオでは、津波浸水リスクはあるが DID 地区については転出誘導の対象外とすることを想定する。徳島県指針シナリオでは、徳島県により津波浸水深による土地利用誘導の基本方針として提示された「徳島モデルの基本方針（案）」にしたがって規制と移転誘導を推進した場合を想定する。

これらのシナリオにおいて、現実的には如何なる転出誘導に対しても長期的にも転居を行わない世帯が残存することは十分に想定される。しかしながら、ここでは持続可能な都市構造への方向性を見出すことのみを目的として、シナリオの想定どおりに長期的に転居が行われると仮定する。これら 3 種類の想定シナリオと移転を行わない場合（現状推移シナリオ）とを比較する。

現在から将来における人口減少を 1km 単位メッシュで推計した結果を図 3-15 に示す。想定浸水深 2m 以上の地域を除いた対象都市圏の人口減少は 60,618 人と推計された。

住居全壊回避シナリオでは、想定浸水深 2m 以上で 65 歳未満の木造住宅居住者 69,664 人を移転対象者として、想定浸水深 2m 未満のエリアに移転することを想定する。その結果として、現況からの人口減少より移転対象者数が多くなる。しかしながら、想定浸水深 2m 以上の地域を除いた人口ピーク時(2000 年)からの人口減少は 70,917 人と推計される。したがって、想定浸水深 2m 未満の地域を人口ピーク時(2000 年)の人口レベルまで人口減少を補うように移転を促進することとすれば、すべての移転対象者の転居を想定しても人口ピーク時よりも過密となることはない。

都心部温存シナリオでは、想定浸水深 2m 以上の木造住宅居住者から DID 地区内での浸水想定深 2~3m の地域の木造住宅居住者を除いた 50,453 人を移転対象者として、想定浸水深 2m 未満のエリアに移転することを想定する。これらの移転対象者は、想定浸水深 2m 未満のエリアにおいて、現況人口の多い地域より順に、人口減少を補うように移転が進められていくと想定する。

徳島県の土地利用モデルのシナリオ（徳島県指針）では、都市的利用集中地域および歴史的市中心市街地を除く想定浸水深 2m 以上の地域の木造住宅居住者 60,784 人を移転対象者として、想定浸水深 2m 未満のエリアに移転することを想定する。

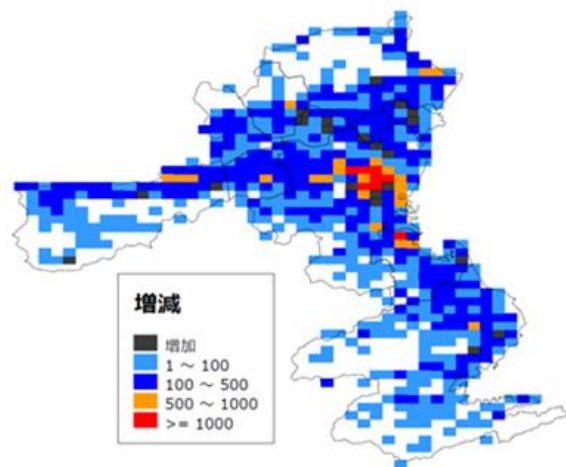


図 3-15 将来の人口減少状況

(2) 想定シナリオの持続可能性に関する分析

持続可能性の観点として、将来における[1]津波による住宅全壊リスク、[2]都市サービス低下に関わる商業施設撤退リスク、[3]自動車利用による温室効果ガス排出などの環境負荷リスクに関して、想定シナリオについて現状推移シナリオと比較する。

それぞれの想定シナリオにおける想定浸水深 2m 以上の地区における将来の木造住宅居住者数を図 3-16 に示す。これらは津波による住宅全壊リスクを保有する人口の推計値に相当する。

現状推移シナリオにおける津波による住宅全壊リスク保有人口に対して、住居全壊回避シナリオにおいては約 7 割、都心部温存シナリオにおいては約半数、徳島県指針シナリオにおいては約 6 割がリスクを回避するシナリオとなっている。

最大想定津波被災時における生活再建までの必要年数に関しては、被災程度と家族居住形態に関連するとされている。被災程度については、住宅全壊の有無で区分する。したがって、住宅全壊リスクがある想定浸水深 2m 以上の場合は生活再建年数が長期になると想定される。一方、家族居住形態については、近居家族および同居家族の有無により区分する。対象地域の津波浸水想定区域居住世帯を対象とした Web アンケート調査より得られた生活再建想定年数について、被災程度および家族居住形態の区別に整理した。これらの値に、浸水想定区域の居住人口を乗じた累積生活再建想定年数推計値を図 3-17 に示す。津波による住宅全壊リスクのある居住者に関する累積生活再建想定年数は、住宅全壊リスク保有人口に応じた結果である。一方、住宅全壊リスクの低い想定浸水深 2m 未満の居住者も含めると、都心部温存シナリオと徳島県指針シナリオではほとんど差異はない。ただし、近居関係を考慮した立地推計結果により、近居による生活再建想定年数の短縮を評価することが今後の課題である。

つぎに、各シナリオにおける商業施設撤退リスクについて比較する。商業施設についての近隣集客充足率別店舗数を図 3-18 に示す。住居全壊回避シナリオでは集客充足率 70%以上の店舗数が減少している。これは津波浸水エリアに多くの人口および店舗が集中しているためである。徳島県指針シナリオにおいても同様の傾向がみられる。一方、都心部温存シナリオでは、現状推移と比較して集客充足率 70%以上の減少は少ない。これは、人口および店舗が集中する DID 地区の想定浸水深 2~3m の移転を回避したためであると考えられる。

最後に、各シナリオにおける環境負荷リスクについて比較する。各シナリオにおける自動車利用による温室効果ガス排出量を図 3-19 に示す。住居全壊回避シナリオにおいては、自動車依存度の高い郊外への移転を行うことにより、現状推移シナリオと比較すると 40ton 増加する。都心部温存シナリオにおいては、DID 地区の一部について移転を制限したことにより、移転による温室効果ガス排出量の増加を 15ton に抑えることが可能であった。徳島県指針シナリオでは、住居全壊回避シナリオと都心部温存シナリオの中間的な傾向となっている。

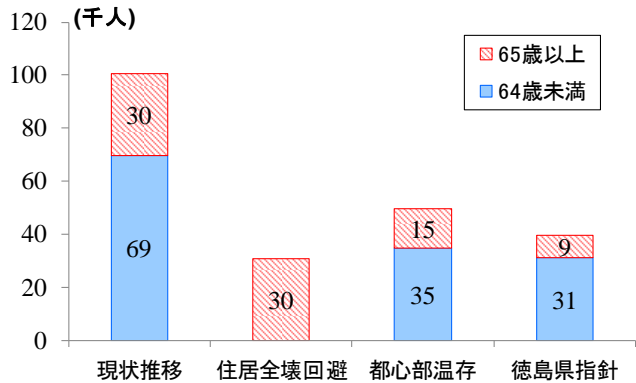


図 3-16 津波による住宅全壊リスク保有人口

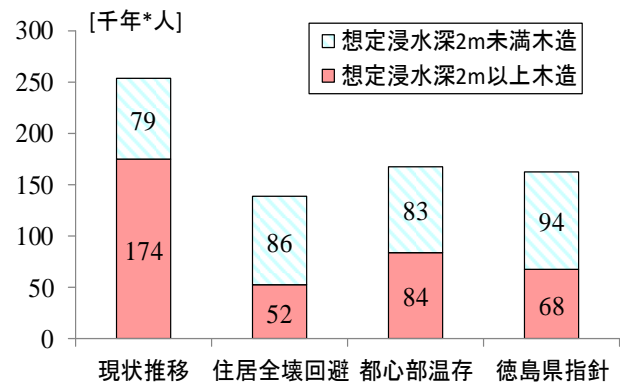


図 3-17 累積生活再建想定年数推計値

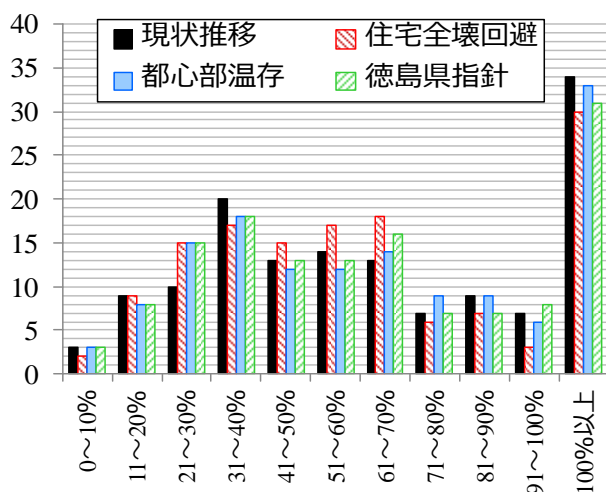


図 3-18 近隣集客充足率別店舗数推計値

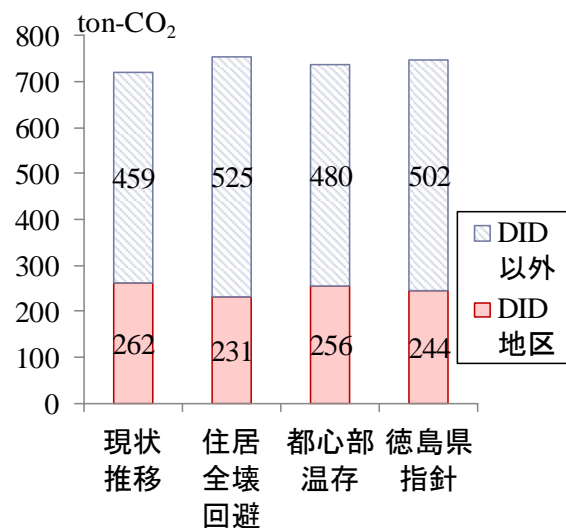


図 3-19 自動車温室効果ガス排出量推計

3-5 計画シナリオ評価に関するまとめ

本節では、津波災害リスクを考慮する必要性が高い地方都市圏における都市構造の持続可能性について分析した。具体的には、徳島東部都市圏を対象に、将来の人口減少を推計した上で、津波災害リスク、商業施設撤退リスクおよび環境負荷リスクについて指標化し、現状の都市構造のまま推移した状態を把握した。また、集約型都市構造の理念に対応した津波災害リスク削減のためのそれぞれシナリオに応じた都市構造について、提案した指標により持続可能性について分析した。ここでの研究成果は、以下のように整理できる。

- 1) 現況の人口分布に基づいて、コーホート要因法により、30年後の将来における1kmメッシュ単位での人口分布を推計した。この将来人口分布と想定津波浸水深を重ね合わせることで、将来における津波災害リスクを明確にした。対象都市圏においては、人口減少が想定される将来においても、現状のまま推移した場合では、多大な津波災害リスクが残存することがわかった。
- 2) 対象都市圏の商業施設に関しては、半径800mの利用圏外からの集客に依存する構造となっている店舗が多数である。人口減少が想定される将来には、近隣集客充足率の低下が見られ、撤退リスクが高まることがわかった。
- 3) 将来の居住地地域別自動車依存度を評価するために、自動車移動距離推計モデルを構築した。この結果として、事業所アクセシビリティと一人当たりの自動車保有台数が自動車移動距離に影響を与えていることが統計的に検証した。したがって、将来の居住地分布と事業所分布の関係から、自動車移動距離および温室効果ガス排出量が推計可能となった。
- 4) 都市圏内の人口減少を補うように、想定浸水深2m以下の区域に木造住宅居住者の移転を進めれば、市街化調整区域の緩和あるいは新規の都市開発を伴わず、津波災害リスクを軽減することが可能であることを示した。一方、人口集積地からの撤退となり、商業施設撤退リスクおよび自動車利用による環境負荷リスクをより高める結果となることを示した。
- 5) 想定浸水深3mまでの津波災害リスクをDID地区で許容すれば、津波災害への対策は必要となるが、商業施設撤退リスクおよび自動車利用による環境負荷リスクを抑制できることを示した。

今後の課題としては、[1]都心部温存シナリオでの津波災害リスク軽減のためのインフラ整備費用に関する評価およびリスクファイナンスの可能性の検討、[2]対象都市におけるDID地区の歴史的な展開の経緯に基づく、温存すべき範囲の妥当性の検証、[3]都市サービス享受不可能な居住者数の抑制の観点からの評価などが挙げられる。

3. の参考文献

- ・谷口守,橋本成仁,藤井啓介,金井太志,落合淳太(2011):都市サービス撤退に伴う都市構造リスクの発生パターンに関する一考察,土木学会論文集 D3, Vol. 67, No. 5, pp. 263-269.
- ・土井健司,中西仁美,杉山郁夫,柴田久(2006):QoL 概念に基づく都市インフラ整備の多元的評価手法の開発,土木学会論文集 D,Vol. 62,pp. 288-303.
- ・中央防災会議(2011):東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告.
- ・Finn Lovholt, Neysa J. Setiadi, Joern Birkmann, Carl B. Harbitz, Claudia Bach, Nishara Fernando, G. Kaiser, Farrokh Nadim: Tsunami risk reduction –are we better prepared today than in 2004?, International Journal of Disaster Risk Reduction, 10, pp. 127-142, 2014.
- ・Fahmi Fahmi, Paul Timms, Simon Shepherd: Integrating Disaster Mitigation Strategies in Land Use and Transport Plan Interaction, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 111, pp. 488-497, 2014.
- ・厚生労働省:地域行動計画策定の手引き(人口推計),
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/seisaku/syousika/030819/2b.html>, (2016年9月18日閲覧).
- ・丁育華, 近藤光男, 渡辺公次郎(2009):地方都市における商業施設に対する消費者の買物意識の分析, 日本建築学会計画系論文集 Vol. 74, No. 636, pp. 417-422.
- ・安立光陽,鈴木勉,谷口守(2012):コンパクトシティ形成過程における都市構造リスクの予見,土木学会論文集 D3,Vol.68, No.2, pp. 70-83.
- ・谷口守, 村川威臣, 森田哲夫(1999):個人行動データを用いた都市特性と自動車利用量の関連分析, 都市計画論文集, No.34, pp. 967-972.
- ・谷口守,肥後洋平,落合淳太(2013):地方分権時代における自動車 CO₂排出量低減政策の可能性ー都市計画マスタープランを対象にー,土木学会論文 D3,Vol. 69, No. 5, pp. 613-620.

4 都市計画区域・都市マスタープランでの都市計画・土地利用システム検討

4-1 都市計画区域マスタープランの策定にむけた検討

平成25年度までの県都市計画課および研究グループの市町村担当者との意見交換会、さらに平成26年度および平成27年度に実施した県都市計画課および研究グループメンバーのWGでの議論を経て、都市計画区域マスタープランの素案作成にあたって、土地利用モデルの指針として以下のような議論と方針が検討されている。

(1) 徳島東部都市計画区域の都市像(図4-1、図4-2)

徳島市の中心市街地、副次的拠点として鳴門市、小松島市、阿南市、旧鴨島町中心部、さらに生活都市拠点、交通・物流拠点、工業拠点、観光拠点が広域都市軸、骨格幹線道路で結ばれたネットワーク型都市を将来像としている。ただし、拠点の多くは浸水想定区域内に存在している。このため、津波災害に対応した新たな将来都市像を構想し、実現に向けて、長期的な取り組みが必要となっている。

(2) 津波災害警戒区域と土地利用状況

徳島県では南海トラフ巨大地震等に備えて、津波災害警戒区域(イエローゾーン)が設定されている。このエリアには区域全体で約32万人(62.9%)。市街化区域で約25万人(72.6%)、市街化調整区域で約7万人(43.0%)がイエローゾーン内に居住している。(表4-1、表4-2)このイエローゾーン内の市街化区域には、都市的土地利用、歴史的市中心市街地が含まれており、特に浸水深2m以上の地域に集中している。一方で、イエローゾーン内の市街化調整区域は、都市的土地利用がみられるものの、その割合は低い。

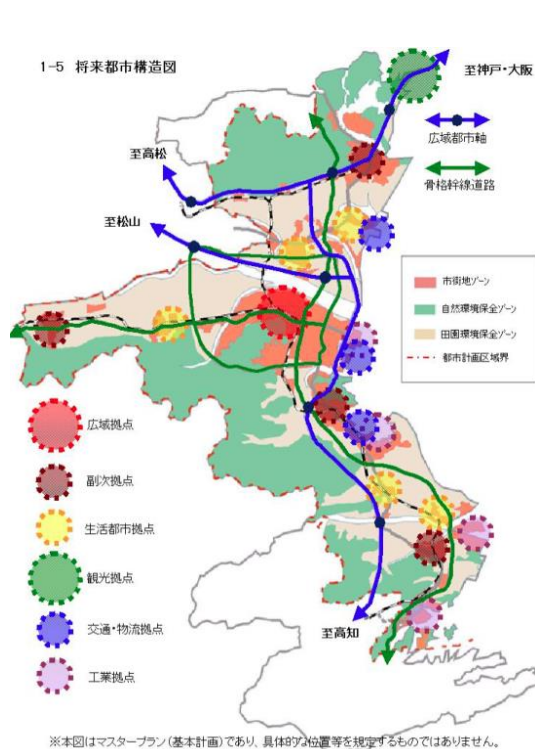


図 4-1 現徳島東部都市計画区域マスタープランにおける将来都市構造

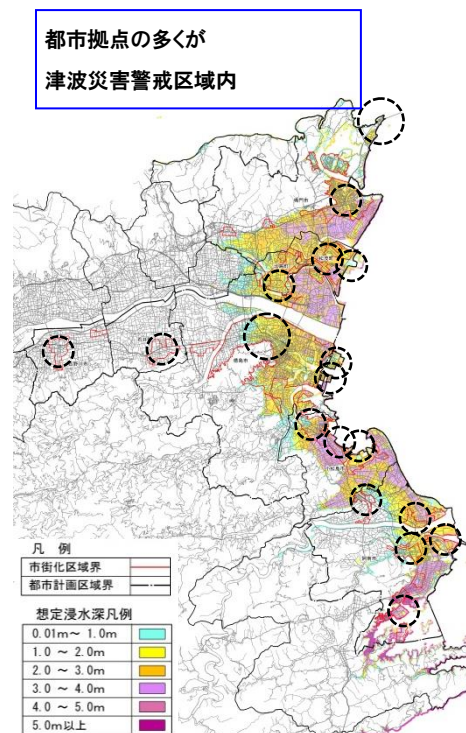


図 4-2 徳島県津波浸水想定とマスタープランにおける都市拠点

表 4-1 徳島東部都市計画区域における津波災害警戒区域の割合

	行政区 域 (km ²)	津波災害 警戒区域 (km ²)	都市計画 区域(ha)	津波災害 警戒区域 (%)	市街化 区域 (ha)	津波災害 警戒区域 (%)	市街化 調整区域 (ha)	津波災害 警戒区域 (%)
徳島東部都市計画区域			52862	33	8797	74	44065	25
徳島市	191.3	57.5	19169	27	3905	73	15264	15
鳴門市	135.7	35.3	10495	33	1338	74	9157	27
小松島市	45.4	28.8	4530	32	905	91	3625	56
阿南市	279.6	45.0	10138	40	1301	82	8837	34
吉野川市	144.1	0.0	3376	0	310	0	3066	0
石井町	28.9	0.0	2883	0	276	0	2607	0
松茂町	14.2	11.4	1394	82	330	97	1064	77
北島町	8.7	8.0	877	89	432	98	445	80

表 4-2 徳島東部都市計画区域における浸水深別居住人口

浸水深	都市計画区域全体		市街化区域		市街化調整区域	
	人口(千人)	人口割合(%)	人口(千人)	人口割合(%)	人口(千人)	人口割合(%)
非浸水域	190.7	37.1%	94.1	27.4%	96.6	57.0%
2m未満	126.6	24.7%	102.7	29.9%	23.9	14.1%
2m以上	196.2	38.2%	147.2	42.8%	49.0	28.9%
小計	322.8	62.9%	249.9	72.6%	72.9	43.0%
合計	513.5	100.0%	344.0	100.0%	169.5	100.0%

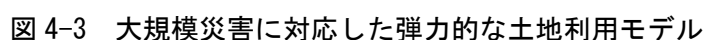
(3) 大規模災害に対応した弾力的な土地利用モデルの検討視点

こうした状況踏まえ、弾力的な土地利用を目指すため、以下の視点が提案された。

・イエローゾーン内の住民全員を非浸水区域へ誘導させることは非現実的である。また、海岸事業における津波対策の整備方針においては最大クラスの津波（レベル2津波）と比較的発生頻度

・東日本大震災を契機とした津波浸水深別の居住方針を踏まえ、「津波浸水深 2 m」を一つの基準値とする。東日本大震災を含め各省庁・関係機関において、津波浸水深と被害との関係から、「津波浸水深 2 m」が木造家屋の被害発生を目安となっており、これを「居住を集約」「居住を継承」「居住を調整（回避）」のエリア分の基準値に導入する。

このため、津波災害を最小限に抑え、災害に強い都市の形成を図りつつ、少子高齢化の進行に対応したコンパクトな市街地形成に向けた土地利用モデルを提案する。(図4-3)このモデルでは、①短期的な基本方針(10年)、②中長期的な基本方針(50年)からなる。すなわち、短期的には「生命を守る」ことを確保し、その上で住まいやインフラなどの財産を守る」ことを目標として、中長期施策を展開する。①短期施策では、避難困難区域の解消を図るため、市街化区域内で津波避難ビルなどの避難場所の確保、市街化調整区域のうち、大規模既存集落などでは避難タワー、築山等の避難確保を図るとともに、その他の市街化調整区域では人口増加の抑制、移住を図る。②中長期的施策では津波に強く、かつ集約型都市構造への転換を図る。



41

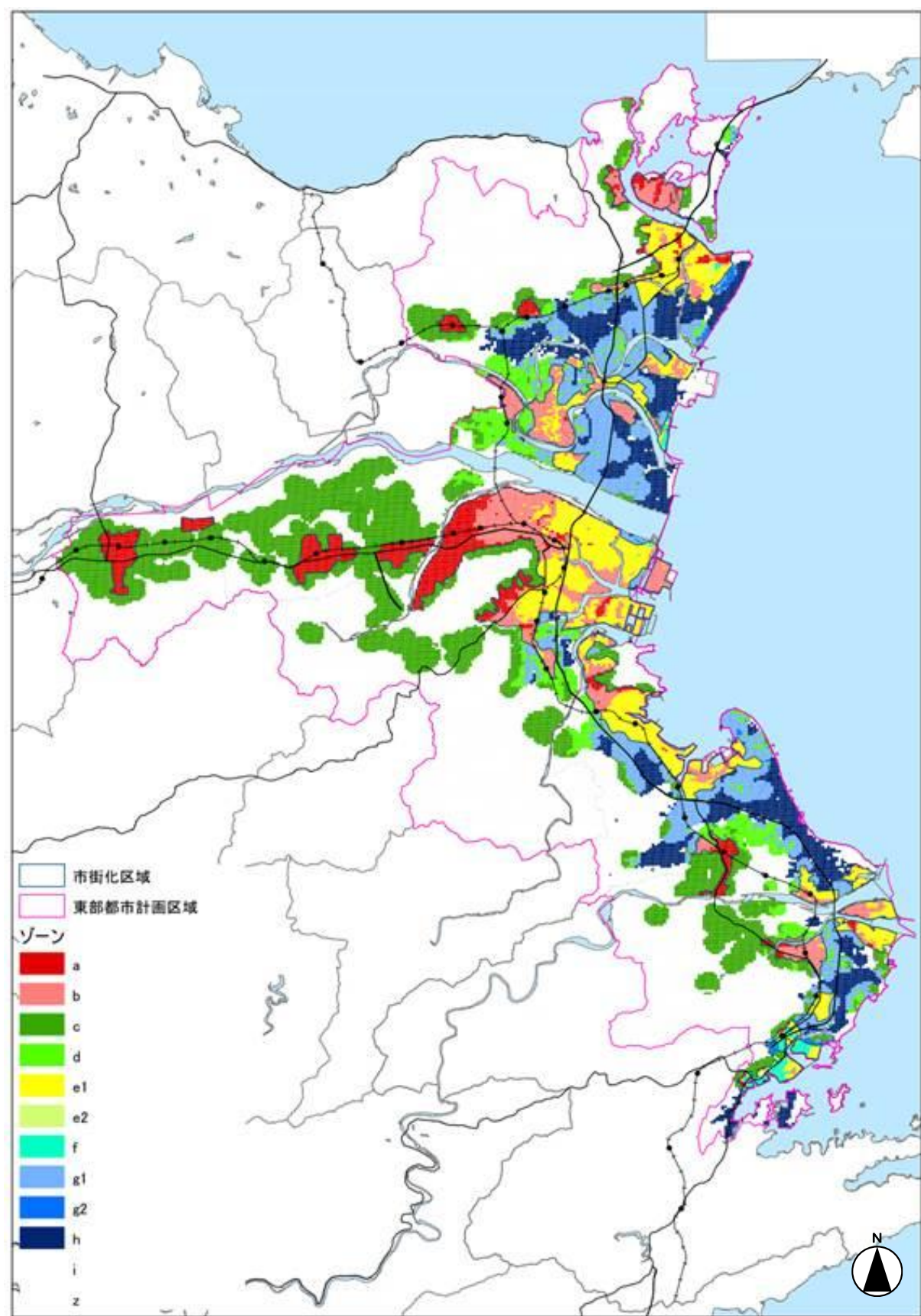
中長期施策では、東日本大震災において木造家屋の流出率が著しく高くなったとされ、東日本大震災被災地域では復興計画を策定し、災害危険区域を設定している。災害危険区域の設定に津波浸水深を基準として示している市町では浸水深2mを基準としている。震災後の復興計画の策定における居住方針を踏まえ、「津波浸水深2m」を木造住宅を中心とした土地利用を抑制すべき地域として、一つの基準値とすることとした。

都市計画の視点から良好な市街化を進めてきた市街化区域内においても、津波浸水深が2m以上のエリア、また2m以上であっても都市的利用の多い地域は、コンパクトでかつ災害に対して強い都市の形成をはかり、将来にわたって都市としての継承を目指す。ただし、レベル1相当の地震時における津波浸水深（徳島県2005年の被害想定による予測浸水深を利用）において2mを超える場合は、新規開発の抑制を強める地域として考慮した。

中長期施策において、市街化調整区域では、都市的利用の見られる大規模既存集落については、集落維持を継続するとともに浸水深が2mを超える場合は新たな開発を抑制し、レベル1の浸水深が2mを超える場合はより強く抑制する。市街化調整区域で未利用地の多いエリアでは、新たな居住を抑制する。

表 4-3 徳島モデルにおけるゾーン区分土地利用の方向性（徳島大学提案）

記号	ゾーン名	市街化・市街化調整区域	津波浸水		土地利用(現状)		都市計画の方向性	面積(ha)	人口(人)
			L2津波浸水深	L1津波浸水深	都市的利用・歴史的市街地	大規模既存集落			
a	居住集約ゾーン	市街化区域	非浸水				・新拠点整備候補 ・集約的都市整備を検討	2,168	61,937
b			2m未満				・集約的居住、商業業務、工業の継承	2,788	93,877
c	集落維持ゾーン	市街化調整区域	非浸水			○	・近居居住	8,161	89,288
d			2m未満			○	・近居居住 現在の規制を継続	1,973	26,370
e1	継承ゾーン	市街化区域	2m以上	2m未満 +非浸水			・住宅・防災強化施策、商業業務、工業、居住の継承	3,521	129,998
e2			2m以上	2m以上	○			24	371
f	居住調整ゾーン	市街化区域	2m以上	2m以上	×		・市街化調整区域編入を検討(居住を回避)	208	2,856
g1		市街化調整区域	2m以上	2m未満 +非浸水		○	・集落維持を継続、新たな開発を抑制	3,708	46,109
g2			2m以上	2m以上		○	・集落維持を継続、新たな開発を強く抑制	116	920
h			2m以上			×	・新たな居住の抑制、開発規制の強化	3,487	11,984
i			2m未満 +非浸水			×	・現状の開発規制を維持	23,997	44,689



国土交通省国土政策局「国土数値情報（都市地域）」をもとに研究開発実施者が編集・加工
 図 4-4 土地利用モデルにおけるゾーン区分（徳島大学提案）

（５）開発規制緩和に向けた動き

徳島県では市街化調整区域の土地利用規制の見直しについて、上記の都市計画区域マスタープランの改定に先んじて進めることになり、開発許可の付議基準を見直す作業を平成 27 年秋から開始した。市街化調整区域での工場との立地緩和については雇用確保、地域経済の活性化を背景としている。また、イエローゾーンからの住宅以外の移転については、収用対象事業による移転を余儀なくされる場合の特例に準じた扱いが基本となっている。ただし、対象となる物件として向上等が想定されるため、周辺環境への影響、周辺住民の同意、接続道路などについて、制約条件が審議されている。

イエローゾーンからの住宅の移転については、大規模既存集落への移転が緩和される内容となっている。一方、イエローゾーン内の基準水位 2 m 以上の市街化調整区域については、従来認められていた宅地分譲を禁止する案が示されている。

付議基準の本文は平成 28 年 4 月 28 日にパブリックコメントが開始され、徳島県開発審査会での審議を経て 7 月より施行されている。（図 4-5）報告書作成時点（2016 年 10 月）では具体的な審査運用のための指針の作成を進めており、その中で、住宅以外の市街化調整区域への移転時の周辺環境への影響、周辺住民の同意、接続道路などの相隣環境の保全に関わる審査方法、イエローゾーン内の土地でも津波対策を実施できる場合の移転の容認、家屋の所有者が規制緩和を受けるが生前贈与者への拡大などリスク分散型近居推進などについての運用方法が審議されている。



図 4-5 徳島県開発審査会への付議基準の改正（案）概要
パブリックコメント（H28. 4. 28～5. 20）資料より

（６）土地利用モデルの浸透への取り組み 共同事実確認プロセスの適用

平成 28 年度に、市町の都市計画担当者を交えて基礎情報を確認しあう共同事実確認のプロセス設計を進めた。平成 28 年 8 月 11 日に関係市町、県と研究グループの会合を開始し、研究グループからの都市圏における都市構造リスクを考慮した政策シナリオ分析の結果を提供した。その要点は以下である。

- ・津波災害の被害軽減の視点から、今後住宅を購入する次世代の木造住宅立地については、一定の誘導施策が重要と言える。

- ・しかも、次世代の安全な地域への立地、家族の近居による支え合いによって、災害時、被災地域に住む現世代の生活再建の迅速化が期待できる。

- ・しかし、内陸部への拡大・展開については、検討結果から見られるように、人口減少下の持続可能性の視点から見て、総量としての市街地拡大は避けるべき。

- ・ただし、現在でも市街化調整区域内への開発の傾倒現象が見られることから、市街化調整区域内でのコンパクトなまちづくりを推進する必要がある、拠点形成、既存集落への開発誘導などの施策展開を考える。

以上の提案に対して、市町の担当者から以下のような指摘が出された。

- ・土地利用モデルの考え方は理解できるが、モデルの試算で示されているゾーン区分図では、居住調整ゾーンの範囲が大きすぎる感覚がある。継承ゾーンの拡大を考える必要があるのではないか。

- ・そのため、土地利用モデルで用いている津波浸水深はレベル 2 想定であるため、土地利用計画ではレベル 1 の浸水予想を考慮する必要があるのではないか。

- ・市町ごとにゾーンを考えた場合、居住集約ゾーンを持たない市町があり、人口減少をとどめたいとする地域創生の理念にそぐわない。

（７）共同事実確認プロセスの検討

以上の市町都市計画担当者からの意見収集および米国における関連事例を踏まえて、共同研究者の松浦による分析を行った。その結果、下記のような共同事実確認プロセスの実施が適切と考えられるとしている。これらの提案をもとに都市計画区域マスタープラン（以下、区域マス）の平成 29 年度策定およびその後の県・市町における具体化への取り組み（都市マスタープラン、立地適正化計画、規制・誘導施策の実施等）を見据えて、研究グループの活動として継続する。

１）プロセスの要件

第一に、津波防災に関する共同事実確認のプロセスと、区域マス（および関連する都市計画制度）の意思決定を明確に切り離す必要性があると考えられる。

各市町の都市計画担当者（特に L2 津波の影響が大きいと予測される市町）は、都市計画制度の文脈では、津波防災に関する議論を避けたい利害関心があると考えられる。この利害に基づけば、区域マスを念頭に置いた津波防災に関する共同事実確認には参加を望まない傾向が見られる。参画を期待するのであれば、徳島東部地域における津波リスクについて、個別具体的な計画を念頭に置かず、広い意味で地域づくり、まちづくりに資する共同事実確認を行う必要があると考えられる。長期的には、共同事実確認の成果が個別具体的な計画に反映されることが望ましいが、関係者を迎え入れる入口として、共同事実確認と具体的な計画をいったん切り離した場として設けることが適切と考えられる。

第二に、まちづくりの文脈における津波の影響に関する専門的知見の整理に特化した場であることを、より明確にする必要がある。たとえば、「まちづくりと津波に関する勉強会」や「研究会」といった名称で、インフォーマルな情報収集の場であることを強調することが考えられる。

第三に、各市町都市計画担当者やその他ステークホルダーのニーズを発掘するプロセスが必

要と考えられる。津波防災という観点で、どのような不安を持っているのか、対策を講じるためにどのような情報が必要なのかを、幅広く捕捉していく必要がある。捕捉したニーズに研究グループが対応できない（データを示せない）ことも考えられるが、それはそれで現状では対応が難しいという事実が確認されるという意味で共同事実確認の意義がある。ただし、情報提供なしで意見を求められても、は回答が困難なので、津波防災に関する話題提供（特定の調査研究成果ではなく全国の動向といった幅広い情報提供）の上で、意見照会を行う方法が考えられる。

2) 具体的プロセスの提案

- ・ロールプレイ 米国における気候変動の事例と同じく、L2 津波という超長期のリスクに関する取り組みであるため、ステークホルダーの関心を醸成する取り組みとして、ロールプレイが考えられる。具体的には、徳島東部を念頭いて設定した仮想の町において、追加的に津波対策が必要とされたとき、どのような対策がまちづくりの観点から必要か、可能かを、ロールプレイ（図上訓練）として関係者が体験的に検討する方法がある。こうしたロールプレイを通じて、津波防災を踏まえたまちづくりの方向性や、検討課題に必要となるデータの種類を特定する。

- ・ローカルメディア 市町の行政担当者にとっては、市町民のさまざまな利害関心に適切に対応することが最大の利害関心であることから、市町民が津波防災に対して関心を持っていなければ（他の事項を問題と認識していれば）、担当者も具体的な対策を検討する動機づけは弱い。よって、市町民における問題認識の喚起もプロセスの初期段階において必要と言える。具体的には、ローカルメディア等を巻き込み、シンポジウム等のイベントや情報番組などを通じて、津波の長期リスクについて問題意識を喚起する。ただし、単純に恐怖心を煽るのではなく、リスクの存在の認識を訴えつつ、その大きさや不確実性について多面的に情報提供を行うこととする。

- ・共同事実確認の場づくり 上記のプロセスをもとに、勉強会などの緩やかな枠組みで、津波リスクに関する共同事実確認の場を設ける。ただし、津波に関する「エビデンス」は不確実性が高く、またその発生確率は低いことから、共同事実確認を通じて意思決定につながる確定的なエビデンスを獲得できること難しいと考えられる。むしろ、刻々と進化する科学によって得られる新たな知見にしたがって、適切な対応策を迅速に検討できるような枠組み（ガバナンス）を構築するといった視点が重要と考えられる。このため、勉強会は、年限を区切って結論を見出そうとするのではなく、定期的に集まって、最新の科学的知見を確認することで、個々の計画の順応的な改善につながる場とすることが考えられる。

2-2-2. 沿岸集落地域における協働型土地利用モデルの策定プロセス

沿岸型集落における津波防災と地域継承のための土地利用モデルのケーススタディとして、美波町由岐湾内地の協働型土地利用システムの策定プロセスを支援した

1. 集落地域での事前復興まちづくりの経緯

(1) 事前復興まちづくり計画

徳島県を始めとする西日本の沿岸域では、人口減少、少子高齢化、過疎化といった「社会リスク」に加え、南海トラフの巨大地震といった「自然災害リスク」を抱えている。そのような持続の危ぶまれる地域では、行政を待たずして住民が主体となり、まちのリスク（「社会リスク」と「自然災害リスク」の両方）を受け止め、復興を含めたまちの将来像を共有するといった「まちづくりプラン」としての事前復興の取り組みが必要であると考えられる。著者らは、この取り組み自体を「事前復興まちづくり計画」と呼び、次世代への有形・無形の地域財産の「地域継承」を目的としている。また計画の立案プロセスとして、①住民からの発意、②地域の骨格、魅力や課題等の現状整理、③地域で継承すべきものの抽出と共有化（この時、未成年の意見も尊重する）、④災害と地域継承の歴史の整理、⑤地域継承に及ぼす次の災害の影響評価、⑥地域継承のための方策立案を措定している。

(2) 対象地域の概要

美波町は四国・徳島県の南東部に位置し、2007年に、日和佐町と由岐町が合併して誕生した町である（図1-1）。この町では、南海トラフの巨大地震（Mw9.0）が発生すれば、徳島県内最大の震度7、最大津波高20.9mに襲われ、最悪の場合、2,400人（町全体の31%）が死亡し、全壊・焼失建物数3,300棟（町全体の81%）もの被害が発生すると想定されている。町の人口は、1985年の11,262人から2015年には6,924人にまで減少し、2035年には4,151人になると推計され、高齢化率は、2035年には54.3%になると推計されている。また町の中心部から離れると限界集落といえる集落が存在し、主幹産業である漁業も漁獲量は全盛期の約1/4と振るわない。

研究対象としたのは、美波町内にある由岐湾内地区である。ここは旧由岐町の中心部に位置し、海と山に囲まれた漁村集落である（図1-2）。地区内の人口は1,399人、世帯数は663世帯、高齢化率は47%である（平成28年4月1日現在）。当地区は、古くから漁業者の多い東由岐地区、西由岐地区と地区内外からの移住者の多い西の地地区の3地区に分かれ、それぞれに町内会が形成されている。

当地区は、過去に繰り返し南海地震・津波の被害に遭って来た地域である。なかでも、1361年の南海地震の被災記録は『太平記』にも記されており、これは徳島県では最古の南海地震の被災記録となっている。また東由岐地区にある『康暦碑』は、現存する日本最古の津波碑とも言われている。この他にも、昭和南海地震の痕跡は旧家や街路の石碑にも残されており、体験談は住民の中で語り継がれている。

当地区は、2003年頃から地区毎に自主防災会が設立され、先進性や独創性溢れる活発な自主防災活動が目も浴び、全国的にも有名になった。しかし、東日本大震災の後、南海トラフの巨大地震が発生した際の当地区での津波影響開始時間12分、最大津波水位12.3m、地区内のほとんどの建物が津波浸水想定区域内にあるとの想定結果が公表された（図1-3）。その結果、震災前から特に地域の将来を担う若者世帯が安全・安心な住宅・住宅地を求めて地域外に転出、過疎化に拍車がかかる“震災前過疎”といった現象も見られるようになり、その防止が地区の最重要課題となっている。



図 1-1 美波町の位置



図 1-2 美波町由岐湾内地区

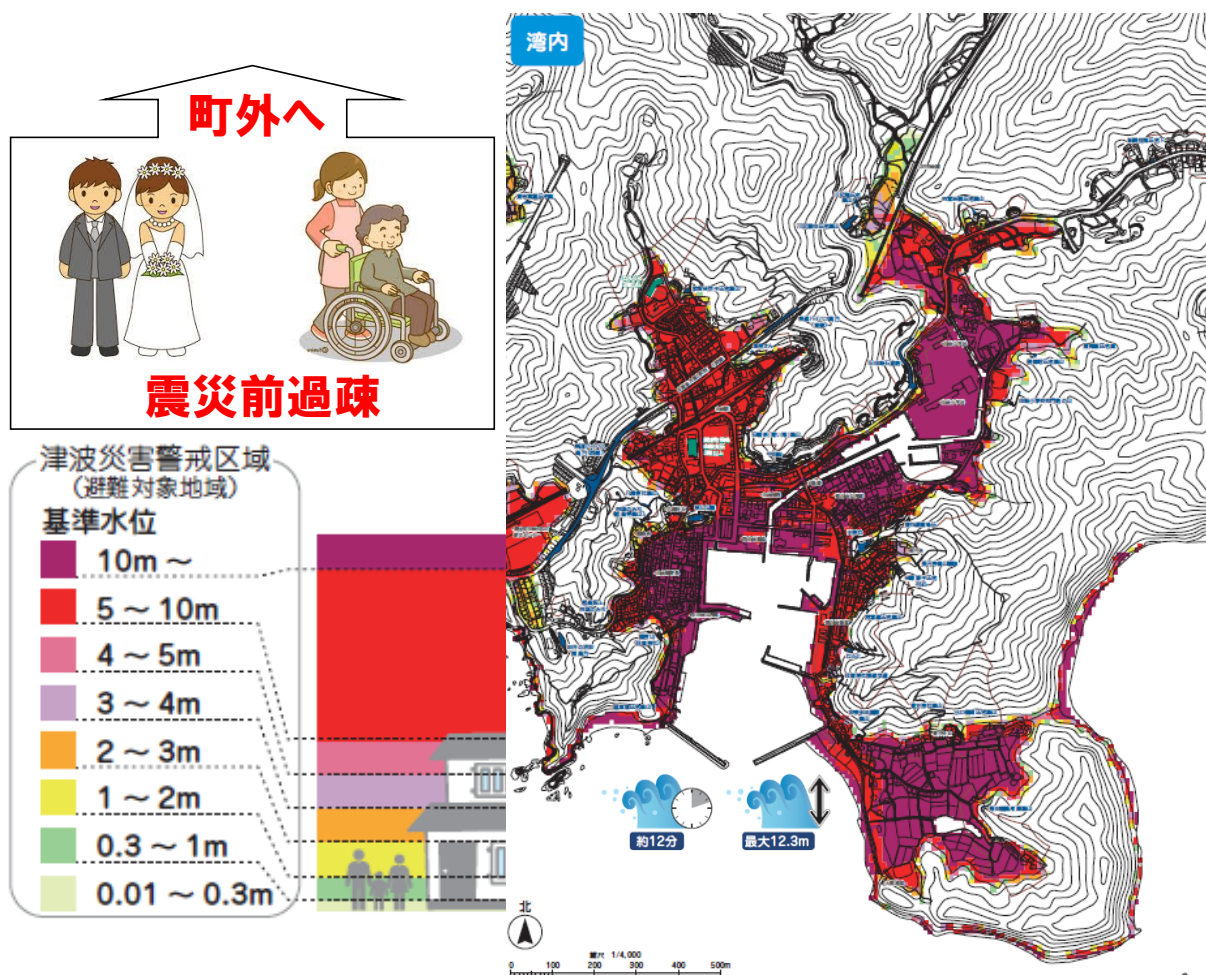


図 1-3 由岐湾内地区の想定津波浸水深（『美波町津波避難支援マップ』に加筆）

（3）協働型土地利用モデル「新開プロジェクト」の発案

美波町由岐湾内地区では、2012 年から 3 地区の自主防災会が連携し、住民主体による事前復興まちづくり計画の立案に向けた取組みを開始した（「ごっつい由岐の未来づくりプロジェクト」）

と命名（以下、「ごっついPJ」）。著者ら徳島大学は、「ごっついPJ」の事務局として、組織の立ち上げ当初から現在まで継続して活動の支援を行っている。

「ごっついPJ」では、2012年1月から2014年3月にかけて、地域住民に広く事前復興まちづくり計画の必要性や内容を理解してもらうために勉強会等を行って来た。第5回勉強会（2012年11月）では、「ごっついPJ」の事務局で作成した震災後の由岐湾内地区の土地利用計画案（図1-4）を示し、高台移転の候補地や住まい方のアイデアなどについて話した。その結果、「今直ぐ新たに山を削って高台を整備して、下にある集落を移転することは現実的ではない」が、「今高台にある田畑などは、世帯分離する際の若者の住宅地として活用したらいい」といった“震災前過疎”を防止する案が住民から出された。その後、複数の地権者から土地提供の表明があり、その一人であるS氏が所有する田（写真1-1）を高台宅地造成のモデルケースとして検討することとなった。“新”たな未来を“開”く「新開プロジェクト」と名付け、震災前の高台宅地確保を促進することを目的とした。

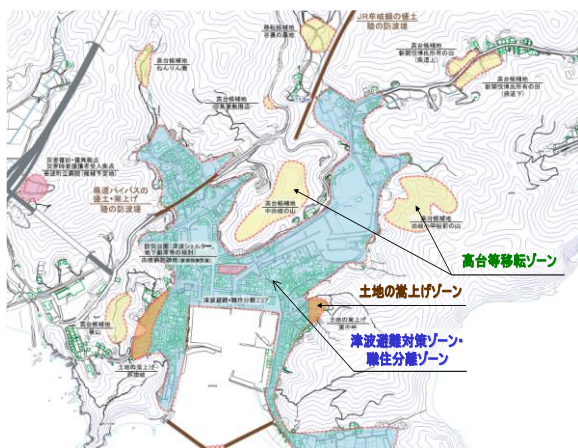


図 1-4 由岐湾内地区の土地利用計画案



写真 1-1 S 氏所有の田

（4）協働型土地利用モデル「新開プロジェクト」の具体化支援

「新開プロジェクト」の具体化支援として、地権者に宅地造成に対する要望をヒアリングし、盛土造成、借地提供の要望を確認した。さらに、宅地造成の課題を整理した結果、水路・里道の払い下げ手続き、境界確定、農地転用、造成工事・インフラ整備の手法と費用負担、固定資産税増分の負担方法などの課題を確認した。その上で、作業工程をまとめ、造成設計（盛土、擁壁、舗装、排水側溝）の見積もりを依頼した。その過程で、当地が谷埋め盛土に該当し、開発危険性があることを専門家から指摘され、今後、当地に限定せず、土地提供者の同意を得られていた地区内の他の高所の土地についても宅地造成の難易度を評価し、その中から可能性の高い敷地について、宅地化・建築検討を同時に進めていくことになった。

2. 協働型土地利用計画の発案と計画策定

（1）候補地選定

2014年度は、協働型土地利用モデルの具体化に向けて、地権者から活用提供の申出があった3箇所の内陸高地（候補地④～⑥）に加え、震災後の高台開発が想定される山地3箇所（候補地①～③）の計6箇所を候補地として選定した（図2-1）。

- ① 候補地1：過去に開発計画があり、概略設計がなされている。
- ② 候補地2：過去に開発計画があり、概略設計がなされている。
- ③ 候補地3：東由岐の地区に候補地がないことから、事務局で新たに設定。

- ④ 候補地4：地権者から活用しても良いとの申し入れがあった。
- ⑤ 候補地5：地権者から活用しても良いとの申し入れがあった。
- ⑥ 候補地6：過去に開発計画があり、概略設計がなされている。その後に地権者から活用しても良いとの申し入れがあった。

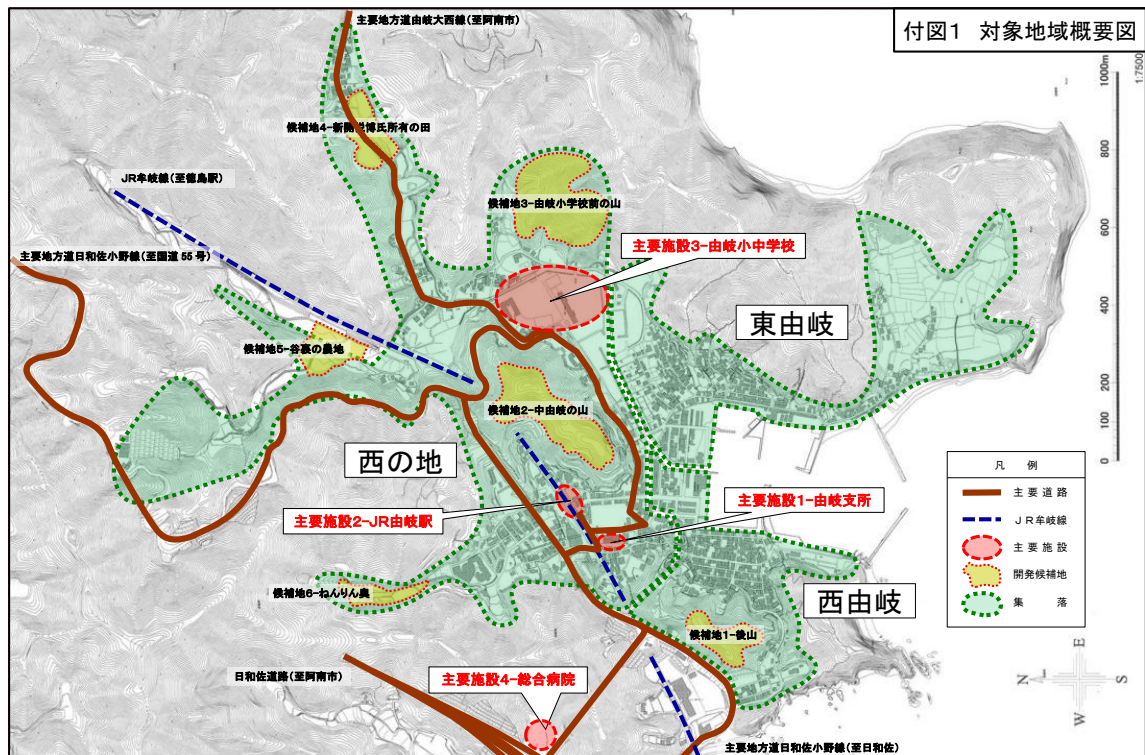


図 2-1 新開プロジェクトの候補地

(2) 開発難易度の簡易評価

1) 評価項目の設定

土木・地質専門コンサルタントとの協議を元に開発難易度の評価項目を設定した。

・ **自然条件：** 自然環境と地形地質について既存資料の収集及び現地踏査により評価した。

① **自然環境** 植物、動物、水系に分け、植物は植生と植物相、動物は鳥類と昆虫（水生）、水系は流路と流況を評価した。現存植生による自然度、巨樹の有無、希少種の有無、流路の有無と自然改変の度合い、流水の有無と水生動植物の生息・生育状況を指標とした。

② **地形地質** 生活環境及び造成工事の難易度や地盤の安定度として、地形は斜度と方位、地質は岩相と土質を評価した。平均斜度、日照時間の長短、造成の難易、地盤の適否を指標とした。

・ **社会条件：** 社会条件評価には以下の内容を既存資料の収集及び現地踏査により評価した。

① **法規制** 開発許可の手引きに基づき、農林水産関係、土木関係・その他の法規制を評価した。それぞれの規制対象の有無、あるいは、規制内容や数値を難易度指標とした。

② **権利関係** 用地取得の難易度評価のため、土地の権利と制度に分けて、土地所有者・地目及び農業行政関連(農地転用・水利権及び管理者)等々を評価した。地権者の種別と数、農地転用の可否とし、用地取得や手続きの難易度の指標とした。

③ **造成の安全性** 造成工事に伴う安全性の評価として土工の切土高と盛土高を評価した。開発区域の最大切土高及び最大盛土高を想定し地形改変による安全性の指標とした。

④ **アプローチ** 日常生活の利便性の評価として、町内の主要な公的施設である役場・JR 由岐駅・総合病院・小学校からの距離、接続道と進入路を評価した。公的施設と候補地までの距離、

接続道の幅員、進入道路の延長を指標とした。

⑤ライフライン 保健・衛生等生活環境の整備費用の評価として、上水道、電気、下水道等の供給処理施設について、給水管の敷設と付帯施設、四国電力柱と付帯施設、排水路延長と付帯施設等の評価した。各施設の有無、規模を整備費規模の指標とした。

⑥開発規模（造成工事） 開発規模評価は、造成土工、造成規模について、切土高と盛土高、開発面積と区画戸数及び地区関連想定需要等の評価した。最大切土高または搬入盛土の度合いと最大盛土高または残土処分の度合い、開発面積の大小及び想定区画数（戸数）、集落地区ごとの需要予測戸数に対する比率を、自然環境と生活環境、需要適合性及び地区との関係性の指標とした。

2) 評価方法の検討

設定した評価項目について対象地との整合、評価の基準について見直した。簡易に候補地を比較するための評価方法として、定量的、定性的、順位等、それぞれの特性や課題を整理した結果、定性的評価を基本とし、可能な範囲で定量的評価を採用することとした。この結果から、表 2-1 に評価項目と視点を整理した結果を示す。

- ・ **評価項目の選定：** 評価の項目は、既存資料収集に先立ち設定した評価項目と評価内容について、既存資料の内容及び現地踏査に基づき見直しを行った。候補地のいずれにも該当しない項目、開発が明らかに不可能な項目、公開情報がなく個別の調査が必要な項目等を除外した。

- ・ **評価の視点：** 評価視点として、自然、生活、社会等の側面として、生態系保全・景観保全・保安性(天災防止)・利便性・快適性・保健衛生・安全性(人災防止)・経済性(産業)・施工性(工事)等の視点を設定した。

- ・ **評価の基準：** 評価基準は、開発行為が影響を及ぼす負荷を想定し、大、中、小の3段階で評価した。これを1～3の得点として合計得点を用いて判定することとした。この際、評価区分ごとの評価項目数の差を補正するため最高点を10点として、その比率で得点を補正した。

(3) 候補地の評価結果

表 2-2 に各候補地の評価結果を取りまとめた結果を示す。

- ・ **候補地 1 後山：** 法規制・自然環境・地形地質・アプローチの点で優位、権利・安全・ライフライン・開発規模の点でやや劣る結果となった。

- ・ **候補地 2 中由岐の山：** 自然環境の点で優位・安全・地形地質・アプローチ・ライフライン・開発規模の点でやや劣り、法規制・権利で劣る結果となった。

- ・ **候補地 3 由岐小学校前の山：** 国定公園第3種特別地域となっており、当該地域内での各種行為に係る許可基準において、土地の形状変更では「集団的に建築物その他の工作物を設置する敷地造成でないこと」が規定されているため、簡易評価対象から除外した。

- ・ **候補地 4 S氏所有の田：** 法規制・権利・安全・地形地質・ライフライン・開発規模の点で優位、自然環境・アプローチの点でやや劣る結果となった。

- ・ **候補地 5 谷裏の農地：** 権利・安全・地形地質・開発規模の点で優位、法規制・自然環境の点でやや劣り、アプローチ・ライフラインの点で劣る結果となった。

- ・ **候補地 6 ねんりん奥：** 法規制・権利・安全・アプローチ・開発規模の点で優位、自然環境・地形地質の点でやや劣る結果となった。

表 2-1 評価項目と評価の視点選定表（●は高地開発の簡易評価対象）

評価項目			自然環境			生活環境			社会環境		
区分	種別	細 別	生態	景観	保安	利便	快適	衛生	安全	経済	施工
Ⅰ 法規制	1 農林水産関係	1) 農地法								●	
		2) 農業振興地域の整備に関する法律								●	
		3) 土地改良法(土地改良事業の圃場整備等)→該当なし								○	
		4) 森林法→要調査	○	○	○		○	○	○	○	
		5) 鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律→該当なし	○		○						
		6) 自然公園法(国定公園)→候補地3は不可	○	○	○		○	○	○		
	2 土木関係・その他の法令	6) 地すべり等防止法			○				○	●	●
		1) 砂防法→該当なし			○				○	○	○
		2) 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律			○				○	●	●
		3) 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			○				○	●	●
		4) 国土利用計画法	○	○	○				○	●	
		5) 都市計画法	○	○	○	○	○	○	○	●	
		6) 徳島県土地利用指導要綱	○	○	○	○	○	○	○	●	
		7) 河川法	●	●	●	○	○	○	○	●	
		8) 道路法	○	○	○	○	○	○	○	●	
		9) 津波浸水想定			●				●		
Ⅱ 権利	1 土地	1) 土地所有者・土地地目								●	
	2 制度	1) 農業行政との関連								●	
Ⅲ 自然環境	1 植物	1) 植生	●	●	●		○	○	○		
		2) 植物相→要調査	○								
	2 動物	1) 鳥類→要調査	○								
		2) 昆虫(水生)→要調査	○								
	3 水系	1) 流路	●	●	●		○	○	○	○	○
		2) 流況	●	●	●		○	○	○	○	○
Ⅳ 安全	土工	1) 切土高							●	●	●
		2) 盛土高							●	●	●
Ⅴ 地形地質	1 地形	1) 斜度							●	●	●
		2) 方位					●	●			
	2 地質	1) 岩相							●	●	●
		2) 土質							●	●	●
Ⅵ アプローチ	1 主要施設	1) 役場(由岐支所)				●					
		2) J R 由岐駅				●					
		3) 由岐小学校				●					
		4) 総合病院				●					
	2 道路	1) 接続道				●			●	●	●
		2) 進入路				●			●	●	●
Ⅶ ライフライン	1 上水道	1) 給水管敷設→要調査	○			○	○	○		○	
		2) 付帯施設→要調査	○			○	○	○		○	
	2 電気	1) 四国電力柱				○	○	○		●	
		2) 付帯施設→要調査	○			○	○	○		○	
	3 下水道	1) 排水路	○			○	○	○		●	
		2) 付帯施設→要調査	○			○	○	○		○	
Ⅷ 開発規模	1 造成	1) 切土高	●	●	●				●	●	●
		2) 盛土高	●	●	●				●	●	●
	2 規模	1) 開発面積	●	●	●				○	○	○
		2) 区画戸数(想定原単位 800 m ² /戸)				●	●	●			
		3) 地区関連(地区)の想定需要)				●	●	●			
						●	●	●			

表 2-2 新開プロジェクト候補地の比較評価結果

	候補地	Ⅰ. 法規制	Ⅱ. 権利	Ⅲ. 自然環境	Ⅳ. 造成の安全	Ⅴ. 地形地質	Ⅵ. アプローチ	Ⅶ. ライフライン	Ⅷ. 開発規模	合計
補正前	候補地1 後山	22	3	5	4	5	12	4	14	69
	候補地2 中由岐の山	24	4	5	4	7	13	4	14	75
	候補地4 新開氏田	20	2	7	2	6	13	2	10	62
	候補地5 谷奥農地	23	3	7	2	6	16	6	10	73
	候補地6 ねんりん奥	20	3	7	2	7	11	2	10	62
	最高値	24	4	7	4	7	16	6	14	75
補正後 最高値 =10	候補地1 後山	9.2	7.5	7.1	10.0	7.1	7.5	6.7	10.0	9.2
	候補地2 中由岐の山	10.0	10.0	7.1	10.0	10.0	8.1	6.7	10.0	10.0
	候補地4 新開氏田	8.3	5.0	10.0	5.0	8.6	8.1	3.3	7.1	8.3
	候補地5 谷奥農地	9.6	7.5	10.0	5.0	8.6	10.0	10.0	7.1	9.7
	候補地6 ねんりん奥	8.3	7.5	10.0	5.0	10.0	6.9	3.3	7.1	8.3
	最高値	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

(4) 開発難易度の判定結果

図 2-2、2-3 に開発難易度評価結果の特性をみるため、スパイダーチャート、積み上げグラフを示す。開発難易度評価はこの図をもとに総合的に判定した。

- ・総合的な評価： 候補地 1 は造成の安全と開発規模に負荷が高く、候補地 2 は全般に負荷が高く、候補地 4 は自然環境に負荷が高く、候補地 5 はライフラインに負荷が高という結果となった。
- ・開発難易度の判定： 開発難易度の判定においては、開発難度が低いのは、候補地 4、候補地 6、候補地 1、候補地 5、候補地 2 の順となった。

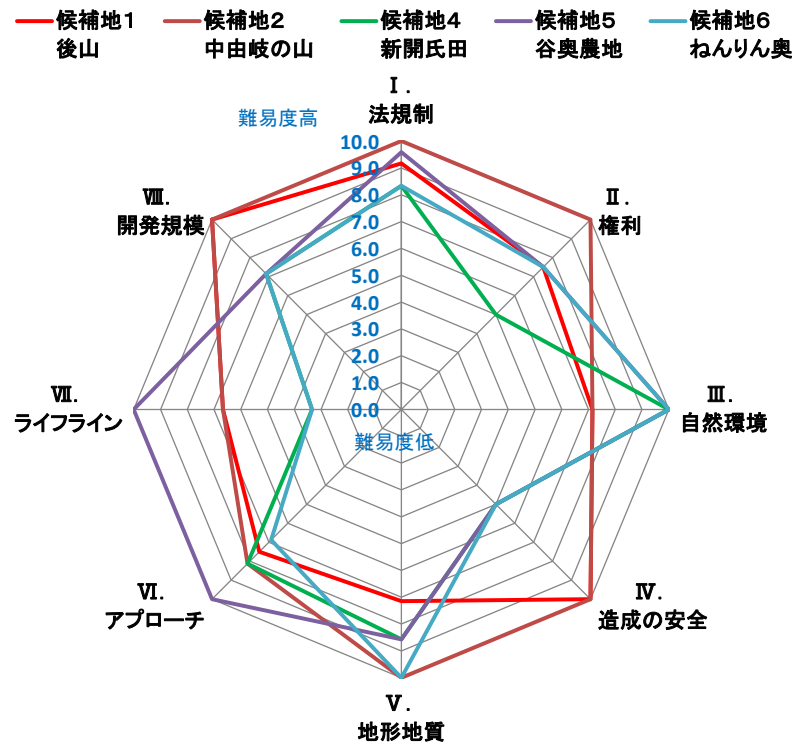


図 2-2 候補地別の開発難易度の特徴

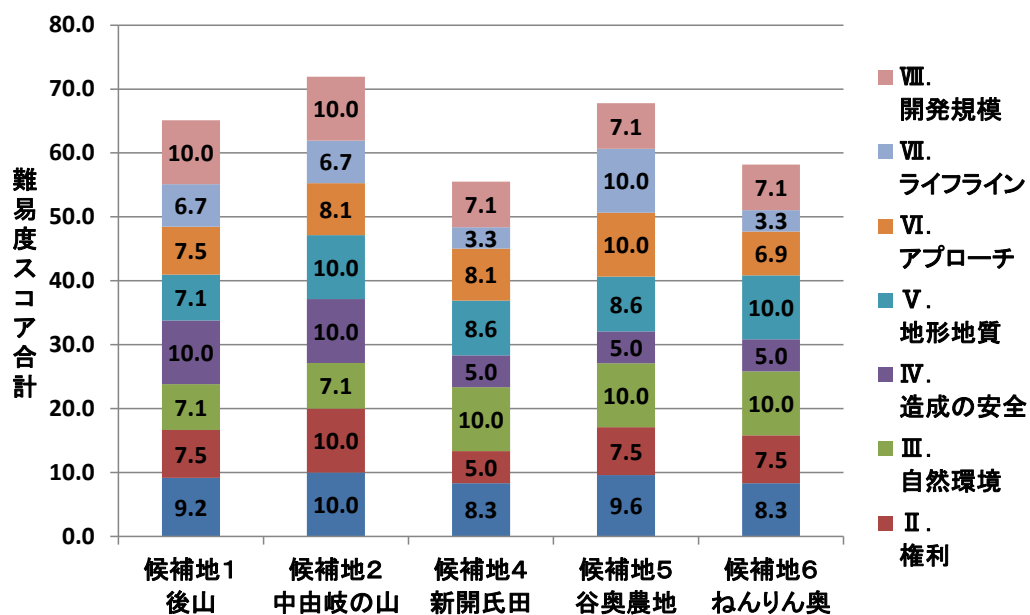


図 2-3 候補地の開発難易度の総合評価

3. 協働型土地利用計画の開発プランの策定

協働型土地利用計画の対象地区を2箇所に絞って、より詳細な開発プランを策定した。

(1) 開発プラン策定の対象地選定

開発プラン策定の対象地は、簡易評価の結果から上位3箇所を基本とし、自主防災会の意向等から、①各地区に1箇所、②審査以前の民間資本型整備を想定した地区と公的支援による震災後整備を想定した地区を要点に加えて評価し、表3-1に示すように選定した。結果、〔候補地1：後山〕と〔候補地4：新開悦博氏所有の田〕の2箇所を選定し、前者を対象地A、後者を対象地Bとした。なお、〔候補地3：由岐小学校前の山〕は、国定公園区域のため開発不可として検討対象から外れているが、東由岐地区として唯一の候補地であり、他の候補地選定、国定公園規制の検討などが必要なことがわかった。

表 3-1 開発プラン策定候補地の選定

詳細区分	視点	候補地の該当および評価					
		1	2	3	4	5	6
簡易評価結果	開発難易度が低い	○	×	×	○	×	○
住区	東由岐			×			
	西由岐	○					
	西の地		×		○	×	×
開発主体・時期	民間開発・事前				○	×	×
	公的開発・事後	○	×	×			
総合評価		○	×	×	○	×	×

(2) 基本方針

開発概略プランは以下の基本方針で作成することとした。

①生態系、景観、保安等の観点から、自然環境の保全と継承を図る。

- ・植生および水系は極力保全し、改変は最小化または復元や再生に努める。
- ・法面等の緑化は、地域性(地元産)の種子や苗木を用いた工法採用に努める。
- ・地形・地質や植生など、自然条件との調和や順応に努める。

②利便性、快適性、保健衛生等の観点から、生活環境の保全と改善を図る。

- ・接続道からのアクセスの最短化（造成の最小化）に努める。
- ・公園または共有の広場等を配置し、緑化・修景とともに交流空間の確保に努める。
- ・日照と緑陰、防風と通風等、環境圧に配慮した配置とともに環境整備に努める。

③安全性、経済性、施工性等の観点から、社会環境の保全と改善を図る。

- ・無理な造成は避け、造成地盤や法面の安定に努める。
- ・開発面積に占める土地利用面積率の向上に努める。
- ・段階的な開発と住宅整備が可能となるよう、造成区分の複数化に努める。
- ・多様な宅地規模を想定でき、かつ接道義務のない都市計画区域外であることから400～500㎡の宅盤をユニットとして整備する。

(3) 対象地Aの開発プラン

図3-1に作成した開発プランを示す。対象地Aは、山地で接続道と山頂部の比高差が30～40mあり、南西部の位置日は住宅地として開発されている。これらの現況特性を踏まえ、既存の住宅開発地に隣接して、段階的な拡張が可能とある土地利用を図ることとした。造成計画では土地利用面積は総面積で2.94ha、宅地はそのうち39%の1.16haとなっている。概算工事費の推計では宅地1㎡当たり20万円を超える。

対象地Aは、山地を切り崩す大規模な土木工事が必要で、工事費を土地売却でまかなうことは

難しく、公的支援を要する開発となる。このため、解決すべき課題も多い。今後の事業化に向けての主な課題は表 3-2 のとおり整理されている。



図 3-1 候補地 A (後山) 宅地開発 概略図

表 3-2 対象地 A (後山) の開発に向けての課題

区 分	問題点	課題
I. 法規制	①全域が地すべり防止区域に該当	協議及び対策が必要
	②一部が土砂災害特別警戒区域（急傾斜）に該当	同上
	③一部が土砂災害警戒区域（急傾斜）に該当	同上
	④開発面積が 10,000 m ² 超で開発許可申請の対象	協議及び申請が必要
II. 権利	⑤地権者の種別・数が不詳	調査が必要
	⑥土地地目の区分が不詳	同上
	⑦既存の「四国のみち」の付け替えが必要	管理者との協議が必要
	⑧既存の「アンテナ塔？」の移転が必要	同上
	⑨既存の「ミニ八十八箇所」の移転が必要	同上
III. 自然	⑩生物（動植物）に関する情報がない	生物調査が必要
IV. 安全	⑪水系が不明瞭で雨水流出経路が不詳	調査が必要
	⑫開発に伴い雨水流出が増大する	流路整備と流末改修または調整池が必要
V. 地形地質	⑬造成に伴う軟岩の切土法面の安定と緑化	樹林再生工法の最適な選択が必要
	⑭表土剥ぎ取り処分に伴う森林土壌の保全	生物資源の保全と駆り置き場の確保
VI. アプローチ	⑮歩道の要否など進入道路幅員の要件が不詳	造成規模とともに要件の設定が必要
VII. ライフライン	⑯上水道の供給能力が不詳	需要量及び供給可能量の算定が必要
VIII. 開発規模	⑰切土造成のため相当量の残土（岩砕）が発生	搬入先又は仮置き場の確保が必要
	⑱硬岩が露呈する可能性が大きい	表土復元や地中排水に留意が必要
	⑲短期的な事業区と中長期的な事業区に区分	中長期的な事業が不履行の場合への対応

（４）対象地 B の開発プラン

候補地 B は、谷地に整備された棚田であり主要地方道由岐大西線を境にして北西側に 1 面、南東側に概ね 3 面の区画に区分される。接続道となる主要地方道由岐大西線と各区画との比高差は、最上段が 0m である他は 4～5m 低い位置にある。南東側境界部は国定公園区域に接し谷川の流路

が境界に沿って南西方向に流下している。また、北東側には主要地方道由岐大西線沿いに集落が形成されている。これらの現況特性を踏まえ、谷川流路を保全しつつ、現況地形を活かした段階的な拡張が可能となる土地利用を図ることとし、図 3-2 に示す開発プランを設定した。土地利用面積は 1.2ha、宅地は 0.54ha（45.2%）となっている。一括整備での概算工事費では 1 m²あたり約 5 万円と推計されている。ただし、盛土規模、緑地規模の見直しなどを進めれば工事費の縮減は可能と考えられる。このように、対象地 B では、民間資本で可能な開発対象地であるが、開発には課題が残っている。今後の事業化に向けての主な課題として表 3-3 のとおり整理した。

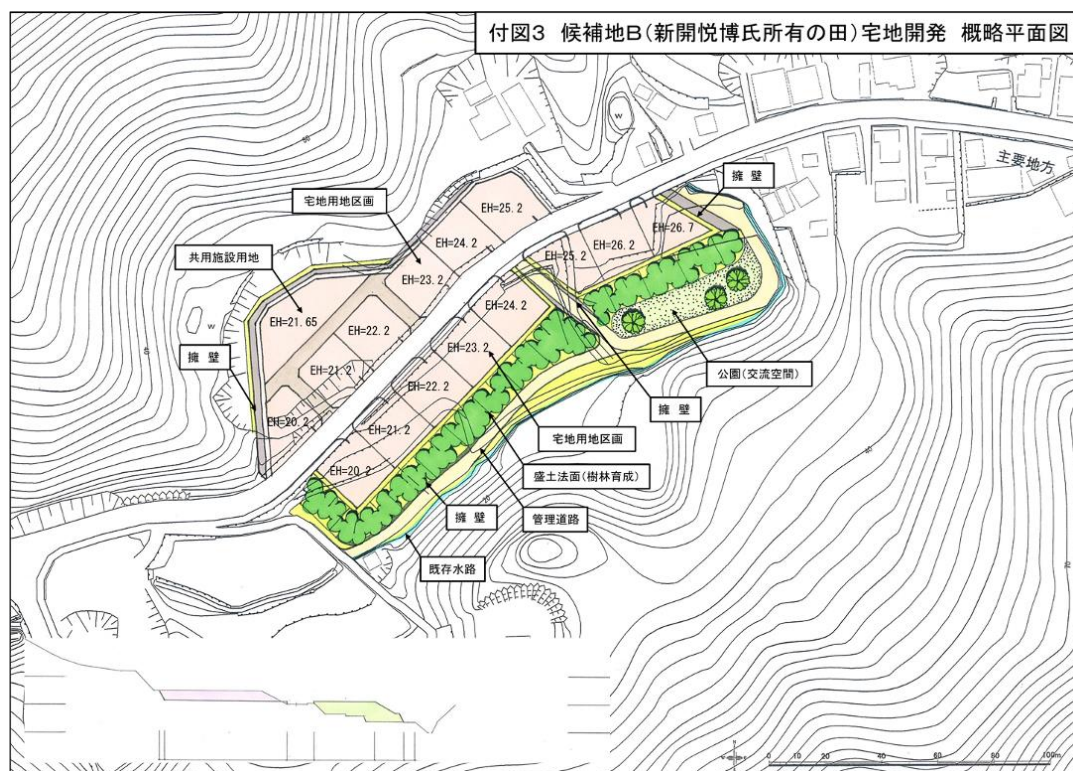


図 3-2 候補地 B（新開悦博氏所有の田）宅地開発 概略図

表 3-3 対象地 B（新開悦博氏所有の田）の課題

区 分	問題点	課題
I.法規制	①急傾斜地崩壊危険箇所の地域が北東側に隣接	留意が必要
	②谷側の境界沿いに国定公園区域に隣接	留意が必要
	③開発面積が 10,000 m ² 超で開発許可申請の対象	協議及び申請が必要
II.権利	④土地地目の区分が不詳	調査が必要
III.自然	⑤生物（動植物）に関する情報が不詳	生物調査が必要
	⑥南東側に水系（自然な流路）に少量の流水	保全管理が必要
IV.安全	⑦開発に伴い雨水流出が増大する	流路整備と流末改修または調整池が必要
	⑧洪水に伴う谷壁や流路床の洗掘懸念	保全策として余裕幅の確保が必要
V.地形地質	⑨堆積粘土のため軟弱地盤が懸念	地盤改良検討のための調査が必要
	⑩表土剥ぎ取り処分に伴う耕作土壌の保全	搬入先又は仮置き場の確保が必要
VI.アプローチ	⑪歩道の要否など進入道路幅員の要件が不詳	造成規模とともに要件の設定が必要
VII.ライフライン	⑫上水道の供給能力が不詳	需要量及び供給可能量の算定が必要
VIII.開発規模	⑬過半が盛土造成のため搬入が必要	入手先又は購入先の確保が必要
	⑭短期的な事業区と中長期的な事業区に区分	中長期的な事業が不履行の場合への対応

（５）具体化に向けた戦略の策定

対象地 A は開発工事費の総額、由岐地区の宅地需要を考慮すると、震災前整備の可能性は低い。しかし、震災後の移転先として、地域住民の合意を得ておくこと、多様な手続きや障害について事前に確認しておくことは、災害後の復興期間の短縮において、極めて効果は高いと判断される。

対象地 B の宅地分譲を前提として民間開発の可能性はあるが、開発にはデベロッパーとなる開発主体の設立、開発主体による調査・申請・投資の枠組みが必要であることが明らかになった。また、由岐湾内地区の需要を想定すると、地区全体の一括整備ではなく、小規模の段階的整備が必要であること。それにむけて、より小規模な造成プランの検討も必要と考えられること。さらには戸建て住宅だけでなく、新規移入者を受け入れるシェアハウス、移住者や集落継承者によるスモールビジネスの場など、多様な土地利用の想定が必要であることが明らかになった。

上記の結果を自治会で組織された「ごっつい由岐の未来づくりプロジェクトチーム」において討議した結果、次年度は震災前過疎への対応として、対象地 B において、集落のバックアップ地域となるような集落内近居の開発コンセプトを作るとともに、具体的な開発にむけた土地利用プラン、建築プランのコンペを開催することで、住民での共有化を目指すことが提案され、その活動を由岐の他地域で高地住宅開発を進めてきた徳島県建築士会の協力のもと進めることとなった。

4. 協働型土地利用計画の具体化に向けた開発イメージの共有

（１）住宅・住宅地コンペティションの開催

2015 年度には、徳島大学と公益社団法人徳島県建築士会の提案のもと、「ごっつい PJ」チーム、美波町、徳島大学、徳島県建築士会が主催となって、候補地 4（写真 4-1）を対象にした住宅・住宅地コンペティションを開催した（図 4-1）。具体的な開発像を示すことで、関係者だけでなく行政や地域住民に広くイメージを共有でき、実現に向けた話し合いを進めることができる。

コンペティションの目的は、事前復興まちづくりの最重要課題である“震災前過疎防止”とし、応募者には美波町民のための『防災機能を併せ持つ安全・安心で魅力ある居住環境像』の提案を募った。また造園家・田中喜一氏から、隣接する県道まで半分程盛土する造成案（段々畑の現地形を活かし、造成費用も抑える）を提案いただき、これを対象敷地・造成計画の基本として募集した。住宅・住宅地には、地域の将来を担う美波町内の若者世帯（美波町内に親世帯が居住）に優先的に入居してもらうことで、親世帯と近所関係を築き、平常時はお互いの世帯の生活を支え合い、災害時には若者世帯が親世帯の避難先となって親世帯の生活再建を助けるといった「リスク分散型近居」を想定した。募集内容は、①対象敷地に若者世帯のモデル住宅を 15 戸計画、②良好な近隣関係が生まれやすいように 15 戸を配置し、③15 戸を含む近隣既存集落と由岐湾内地区の防災のための施設（避難所になる集会所）などを計画することとした。



写真 4-1 コンペティション対象地（高地開発候補地）

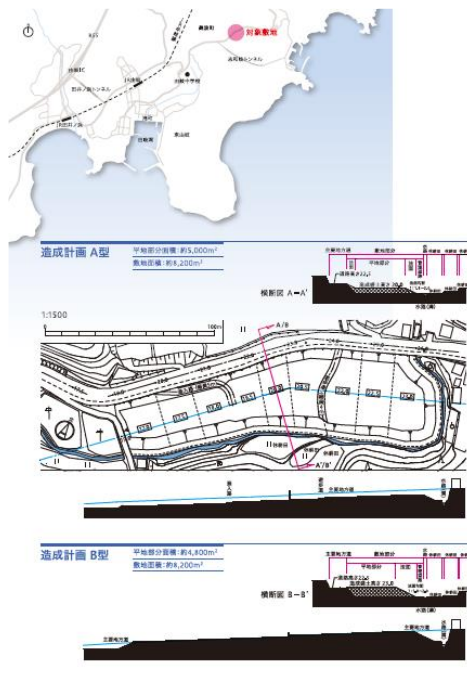


図 4-1 由岐湾内地区住宅・住宅地コンペティションのパンフレット

(2) コンペティションの実施内容

2015 年 9 月 11 日に記者発表を行い、30 日の応募登録締め切りまでに県内外から建築士ら一般 36 チーム (49 名)、大学生 5 チーム (19 名) の応募があった。応募者に地域を理解してもらうため、現地見学会・説明会 (一般チーム向け 10 月 17 日、大学生チーム向け 10 月 24 日) も開催した。現地での説明、調査、ごっつい由岐の未来づくりプロジェクトチームのこれまでの取組の紹介や由岐の街並み説明、リスク分散型近居の事例見学等を行った (写真 4-2、4-3)。

最終、一般 17 チーム、大学生 5 チームから作品提出があった。12 月 21 日のコンペティション審査会で最優秀賞 1 作品と優秀賞 6 作品 (内、大学生チームから 1 作品選定) が決定した。1 月 16 日に開催した住宅・住宅地計画コンペティション表彰式終了後には、入賞者と地域住民を交えて計画実現に向けた意見交換会を開催した (写真 4-4)。また入賞作品は模型も作成し、広く町民に周知するため、2016 年 1 月 17 日から 3 月 14 日の 2 ヶ月間、JR 由岐駅ぽっぽマリン 2 階の展示ホールに展示も行った (写真 4-5)。



写真 4-2 現地での説明、調査



写真 4-3 由岐の街並み説明



写真 4-4 入選作品の意見交換会



写真 4-3 入賞作品の展示会

(3) 住宅・住宅地コンペティションの評価

最優秀作品は法面の有効利用によって豊かなコミュニティ空間を形成している住戸配置が評価されたもので、また部分的な開発、多様な主体による開発など柔軟性が見られる点も評価されている(図 4-2)。また優秀賞の中には、集会防災施設、モデルハウスから整備し、段階的に若者向け住宅の整備を進めるという、現実的な開発戦略が提案されている案も見られた(図 4-3)。



図 4-2 住宅・住宅地計画コンペティション最優秀作品



図 4-3 段階整備を提案している住宅・住宅地計画

意見交換会では、住民からは、「こんなきれいな住宅地だったら、集落もまとまっていくだろうし、自分も住んでみたい。」「これまで正直現実味がなかったけど、作品見せてもらったら、実現できるんだという気になった。」といった声が挙がり、具体的な住宅・住宅地像の認識と実現意欲が高まっている。また、入賞者の「今回のプロジェクトは個人としてできるレベルを超えており、行政の大きなバックアップがあってこれを住宅団地として成立させた上で、何ができるのかを考えていくのが現実的ではないか。」に対して、町からは「実際に実現可能なプランを考えていただけた。実現には行政が関わらないといけない部分もあり、引き続きこのプランが実現できるように頑張っていきたい。」といった声が寄せられ、コンペ実施を通じて行政の関与も進みつつある。

5. 協働型土地利用計画の政策形成上の課題と対策案

(1) 政策形成上の課題

①**実施主体：** 協働型土地利用計画の実現に向けて、これまで自主防災会が主体となって計画を進めて来たが、事業の実施主体が決まっていない課題が残っている。事業の実施主体としては、民間と町のケースが想定されるが、町は住宅・住宅地計画コンペティションでは主催者として開催に関わっており、町長も審査委員として受賞作品の選定まで行っており、計画内容も理解している。そこで町関係者に、協働型土地利用計画の政策形成上の課題と対策案についてヒアリングを行った。

②**予算：** 協働型土地利用計画の対象敷地では、隣接する県道まで半分程盛土する造成案（段々畑の現地形を活かし、造成費用も抑える）で事業を実施するにしても、概算で宅地造成に約2億円程度の費用が必要である。一方で、町は町長発案で由岐地区とは別の町役場に近い日和佐地区

において、高台に用地を造成し、こども園の移転と防災拠点となる防災公園を整備する構想を掲げている。国や県に説明、平成 26 年 3 月に町議会で表明したが、総工費は数十億円とみられ、一般会計予算 60 億円程度の町では、実現に向けて国や県の財政支援をどれだけ受けられるか課題が残っている。そうした中で、2 億円の予算の確保や事業の優先順位といった課題が挙げられる。また、町が本事業を先進地域のモデル事業として実施できたとしても、他の地域から同様の事業要請があった場合には対応できる予算も無く、汎用性・公平性が担保できないといった課題も想定される。

③需要： 協働型土地利用計画の対象敷地では、15 戸の住宅を整備することを想定しているが、15 戸の宅地・住宅が完売するかどうか不透明な状態にある。旧由岐町時代には、町が住民に住宅ニーズに関するアンケート調査を行った所、住宅地開発のニーズがあったため、高台の宅地を造成して売り出したことがあるが、その際には中々宅地が売れず、何回か土地の価格を下げるなどして長い年月を有した経験があり、宅地開発に消極的な面もある。なお、著者らが住宅・住宅地コンペティションの受賞作品を用いて、地域の若者数名にこの計画の住宅の購入意思があるか尋ねたところ、既婚者は直ぐにでも、または、未婚者は結婚後に購入したいと回答した者もいた。今後、住宅購入者の確保に向けた詳細なニーズ調査が必要である。

④造成敷地の安全性： 協働型土地利用計画の対象敷地は、宅地造成の種類としては谷埋め盛土に当たる。東日本大震災等、過去の震災でも谷埋め盛土の被害が報告されており、造成敷地の安全性を十分に確保した工法での開発が必要である。先述した旧由岐町時代の造成地では、経年により宅地に地盤沈下が発生し、宅地購入者の住民と町との間で瑕疵事案として裁判がなされ、町が敗訴した経験もあり、町は今回の宅地造成ケースについて慎重になっている面もある。

（２）政策形成上の対策案

①予算： 町は予算の確保に向けて、震災前からの高台開発への支援制度の設立を町長から県知事に要望する他、平成 28 年に作成した町の国土強靱化計画にも本事業を明記している。また、事業の対象敷地を他の事業で発生した建設残土の受入地にして、盛土造成の費用を抑える案なども考えている。

②民間支援： 町としては（１）で述べたような課題もあり、実施主体として町ではなく民間による開発を支援するケースも望まれている。具体的には、町が民間による高台開発の補助制度を創設することなどを考えられ、事業を行う民間業者に補助金を支払う代わりに、町内での無作為的な場所の開発抑制や造成工事等の品質・安全性の担保を行うことができる。今後、民間開発に向けたヒアリング調査や政策形成も必要である。

6. T 型集落点検手法による地域継承意識の醸成

2016 年度は、外出子息や別居家族を対象に 30 分から 1 時間という比較的長距離型のリスク分散型近居での生活支援・災害時支援期待の把握とともに、将来にわたる次世代の集落継承への期待を共有することで、地域における多様な形態のリスク分散型近居の確保にむけて意識啓発を進めるために、T 型集落点検の勉強会とワークショップを実施した。

2016 年 8 月 28 日、美波町由岐公民館において、熊本大学名誉教授の徳野貞雄氏を講師として招聘し、「地域づくりと減災の視点からみた『T 型集落点検』」と題した講演会を開催した。徳野氏からは、人口減少、高齢化時代の地方の地域づくりには、プレミアム世代の活躍の場づくりや市町村合併に伴い発生した空き公共施設の再活用、小中学校の非休校や高校生のスクールバスの整備で重要であることが語られ、それらに対する由岐地区での具体的なアイデアの紹介もなされた。また、地域づくりと減災の視点から、新潟県中越地震や東日本大震災の被災地域での T 型集落点検の事例から見て来た大規模災害から家族・集落を維持していく方策の紹介、南海トラフ巨大地震・津波から由岐湾内地区を守るための T 型集落点検の意義についての説明がなされた。

さらに、大津波で集落の大半の被災が想定される当地区においては、大規模災害から集落を維持していくためには、近隣の津波による被災がない内陸の地域との事前交流の必要性も指摘された。参加者からは、現在の自主防災活動が地域づくりにとって役立っている自信や家族・集落を維持していく希望が見えたとの意見が挙げられ、当地区でも T 型集落点検ワークショップを実施して、地域継承の方針を見出していくことになった。

最終年度に研究成果の地域への還元のためのタウンミーティングを予定しており、この T 型集落点検勉強会の結果を踏まえ、由岐湾内地区の 3 地区（東由岐地区、西の地地区、西由岐地区）において、T 型集落点検ワークショップを実施し、地域継承意識の醸成状況を地域に周知する予定となっている。



写真 6-1 T 型集落点検勉強会

2-2-3. リスク分散型近居による土地利用モデルの提案

津内防災と地域継承を支える土地利用のモデルとしてリスク分散型近居の提案と、このモデルによる世代間支援、地域継承、生活再建への効果を明らかにした。その基礎として災害対応の課題を分析した。

1. 地域継承からみた災害対応の課題と事前対応への教訓

本節では、土地利用システム策定について、その概念構成を検討する上で重要と考えられる災害対応の言説および過去の事例を分析し、地域継承の視点からみた課題を分析した。

1-1 災害対応に関する言説分析

津浪災害への対応に加えて、漁村とそこでの生業との関係を記したもの、および洪水等の災害も対象とした既往の書籍として以下を抽出した。山口弥一郎「津浪と村」三弥井書店 地井昭夫「漁師はなぜ、海を向いて住むのか？」工作舎 伊藤安男「洪水と人間 その相剋の歴史」古今書院 上田篤、中村良夫、樋口忠彦「日本人はどのように国土をつくったか」学芸出版社 大熊孝「洪水と治水の河川史」平凡社

「津波と村」では、津波被害後に移転したが原地へもどった事例やその理由を読み取った。また、集落の大半が死亡しても、財産や不動産、漁業権の相続のために縁者が原地に住み始める例があり、そうした場合には元の地縁関係の少ない住民らが集まって住むことが多く、そうした人々は移動性が高いという性質を持っており、その後のコミュニティ形成にとって弊害等があることなどが明らかとなった。

「漁師はなぜ、海を向いて住むのか？」では、災害との関係はほとんど書かれていないが、漁業という生業が作り出してきた漁村の型の必然性を抽出した。これにより、事前復興において地域の生業を維持しつつ安全な場所への移転を検討する場合、何を継承し、何は変化させても良いのかを考えるためのヒントを得た。

1-2 過去の地震における災害対応に関する分析

過去の災害時の復興事例からの教訓を調べるため、新潟中越地震での災害対応について、外部講師研究会、現地ヒアリングを実施した。

(1) 新潟中越地震における復興状況とその課題

2004年新潟県中越地震での復興プロセスおよび復興上の課題について、長岡造形大学澤田雅浩教授から聴取した結果を整理する。

中越地震被災地での復興では「集落」という単位的重要性が伺えたとしている。理由は、中越地震では集落単位での避難、仮設入居が実現できたため、被災前のコミュニティが被災後も維持され、集落単位で様々な課題をこなせたことがある。その結果、行政負担が軽減された。また、多くの被災者が重機の取り扱いに慣れ、自主的な復旧事業も多く見られたこと、食力備蓄の余裕、空間的余裕も避難時には有効に機能したという。

復興に向けた取組みは、自治体の姿勢に大きな差があった。積極的に帰村を促した山古志村、防災集団移転を進めた小千谷市など、自治体による差が基本方針にも大きく現れた。とはいえ、積極的に帰村を進めた山古志村も、集団移転を進めた小千谷市でも、帰村率は55%と同じである、という事実をどう評価するか、議論が必要である。

以上のように、中越地震被災地では被災前からの地域社会の充実が被災直後の共助でも大きく機能し、「集落」をベースとした復興が進んだという特徴がある。そして、中越地震での集落中心の復興支援施策では基金が大きな役割を果たし、復興基金事務局の県職員が被災地の個別課題を収集し、現場に合った事業が作られるなど、多彩な制約の多い公金に比べて、基金による事業実施が小規模の集落単位の復興を後押ししたことが着目される。

(2) 新潟中越地震、中越沖地震の復興状況とその課題

新潟県で発生した2004年新潟県中越地震、2007年新潟県中越沖地震の2つの災害からの復興

プロセスを分析した。

中越地震では、過疎化の進む中山間地域を中心に被害が広がり、人口推計上 25 年ほど過疎化が進む結果となった。一方で、被災直後からのボランティアなどの外部主体と集落住民の交流から人口減少しつつも活力を取り戻す集落が複数発生している。また、復興に向けた取組みを支援する復興基金の事業メニューが実際の復興に向けた取組に応じて設定されたこともあり、実際の取組みを復興基金が後追いすることで、事例に則した復興支援が行われたといえる。特に住民による主体的な集落復興にムケタ取組を支援する事業として「地域復興デザイン策定事業」「地域復興デザイン先導事業」は集落の主体的な取組を前提としていたため、事業自体が集落の主体性を後追い刷る結果となるなど、住民自治の再生に大きく寄与したといえる。

一方で、人口減少自体は主体的な取組がある地域、ない地域に関わらず 4 割程度進んでいることから条件不利地域である以上、被災による大幅な人口減少は免れず、その中で復興を評価するにあたってはいかに活力を取り戻しているかといった質的な側面が重要であることが分かった。そのうえで、旧山古志村における「帰ろう山古志」や小千谷市東山における「ひとつの東山」など市民レベルで共有できるキーコンセプトの有無が地域復興に取組む住民の一体感の形成の上で大きな意味を持つことがわかった。なお、これはその後、復興を支援することとなる地域復興支援員の活動にも大きく影響していた。

一方で、中心市街地を中心に被害が広がった中越沖地震では、衰退する中新市街市の商店街において“言葉によるビジョン”の共有から始まる市民による主体的な復興まちづくりが進んでいることがわかった。

1—3 東北地震における災害対応に関する分析

(1) 宮古市田老地区

2014 年 3 月 13 日から 14 日に、岩手県宮古市田老地区で、岩手県宮古市商工会議所の方と田老地区復興まちづくり協議会の方の 2 名にヒアリングを行った。大震災後人口減少が加速的に進んでおり、避難で地区を離れた住民が戻って来ない例や、住宅再建の目途が立たないことから、資金のある住民が地区外に住宅を建設するケースが多い。高台土地造成と土地区画整理にあと 2 年かかるなかで、仮設住宅等での生活で精神的・身体的に不調を来す人が多い。復興まちづくり協議会が実施した意向調査によると、田老地区で住宅復興を希望する住民は、震災前の約半数になっている。

商業者の復興も厳しい状況にある。仮設商店街では、顧客が仮設住宅住民に限られている。復興計画では、商工会で一カ所に商店を集める話し合いを重ねてきたが、土地区画整理事業や防災集団移転事業の制約のため、商店立地場所を優遇して確保できず、個別の商店主に任されることになった。住民が震災以前の半数まで減ることが予測されている中、商売を成り立たせる工夫が必要になっている。

中越の事例に比べて、大規模震災所以の既存制度論理が重視される復興過程が多様な課題を生じさせることも明らかになり、地域継承への危機も垣間見られることが明らかになった。

さらに平成 26 年度に行った調査では、以下のようなヒアリングを得ている。

被災者は、主に 4 か所の仮設住宅団地に分散して住んでいる。移転先の高台の整備が数年に及ぶ結果、避難所を退所して、新しい職場に近い所、子供の学校に近い所に移転する人が絶えない。新しい造成地への移転を望む住民の数は、日を追うごとに減少し、住民比で被災直後の約 5 割から現在約 3 割にまで減少した。高速道路が地区の内陸側を走ることで、これまでの国道利用者が減少し、本地区内での買い物客数も減ると思われる。

商店主は顧客が減少することで、田老地区での再建をあきらめる人も増えている。宅地ができて、当初の入居予定者数よりも少なく、かつ高齢者などが多い地区になると思われる。以前の田老地区のコミュニティ再現は望めない。

被災後、1年間・数回のWSだけで復興計画を立案してしまい、夢や希望もないものになってしまったとする住民も多い。

2017年には下記のパフォーラムに参加し、復興状況を確認した。

ありがとう in みやこ・東日本大震災復興事業情報発信フォーラム～東京フォーラム～より

開催日時：2016年2月6日（土） 14:30～16:30、場所：品川区立総合区民会館

長年「目黒のさんま祭り」で関連のあった岩手県宮古市と東京都品川区が、災害時相互援助協定に基づき、東日本大震災では品川区が宮古市に職員派遣や義援金、支援物資の搬送などの支援を実施してきた。東日本大震災から5年目、宮古市では全ての高台団地の造成が完了し、復興の現状報告と支援報告を兼ねてフォーラムが開催された。出席者は、宮古市の市長、宮古市職員、復興推進総合アドバイザー、震災被災者の大学生など。パネルディスカッションでは、「いつまでも住み続けたいと思えるまちに向けて」をテーマに議論がなされ、最後に、次の「5つの品川・宮古ism宣言」を守り通すことが宣言された。

宮古市田老地区（旧田老町）には、地震津波の被害を防ぐための高さ10mの万里の長城といわれる防潮堤が作られていたが、今回の震災でも、230名を超える死者行方不明者が発生した。当地区では、2015年11月には、「田老まちびらき記念式」が開催されるなど、ハード面での復興は進むが、地区の人口は震災前の7割にまで減少するなど、本当のまちづくりは始まったばかりである。特に、高台には、真新しい造成地が整備されたが、過疎、高齢化といった問題は歯止めがかからない上に、新しくコミュニティを作っていく必要があることが指摘されている。

（2）宮城県石巻市雄勝地区

宮城県石巻市雄勝地区では、東日本大震災前に約1,600世帯、約4,300人の住民がいたが、震災で約1,200世帯の家屋のほか、住民生活を支えた支所、病院、学校、郵便局などが被災。商店や基幹産業の漁業も壊滅的な被害を受け、人口流出は現在も続き、2016年以降には約620世帯、約1,400人になる見込みである。

このような人口流出の要因を地区で復興まちづくりに関わる代表者および支援者にヒアリングすると、①まち全体の壊滅的な被害に加え、②雄勝支所も被災した中で、日常業務に加え復興業務までも支所職員で取り組まざる得ない状況にあること、③住民が離散しているために話し合い集い、想いを共有することが困難な状況にあること、④地区を代表するまちづくり協議会の議題が、国の事業制度の選択と予算配分に左右される。このため意向調査や住民の案を受け止め議論する余裕がづくりにくいこと、⑤計画実現へのスピードが優先され、防集（防災集団移転事業）に適合しない意見は事業遅延行動をとっているように見られ、意見が言いにくい環境になっている。⑥防集は任意事業であるにも関わらず、防集以外の再建方法の議論をしにくくなっていること、などが指摘された。

特に、防集の制度では、災害危険区域指定により元の土地での住宅建設が規制され、一方、移転先には防集対象者分の宅地しか整備されないため、今後新住民が住む場所、住宅の確保が困難な状況にもあり、地域継承の危機に瀕している。ことが指摘されていた。

（3）宮城県名取市

平成26年10月、名取市を訪問し、地域継承にむけた復興事業の視点状況と課題を聴取した。・名取地区の閑上地区は震災前約5600人が居住し、歴史的市街地として密なコミュニティを形成してきた。一方、名取市の中心部は災害も少なく、内陸では仙台市の居住地域として人口増加も見られ、臨空産業を中心に堅調な市運営となっている。

・震災によって壊滅した閑上の集落を復興するため、地区の一部約56haを数mの高さに地盤をかさ上げして、防災集団移転、区画整理事業、災害公営住宅建設により、被災者を帰還させ、まちの復興を図る事業が進んでいる。かつての名残を残す町並みを再現するための検討も行われている。

・しかし、集団移転や区画整理事業では「被災者救済」が目的となっており、有利な土地買取、購入価格の設定がなされていることから、新たに転入を希望する者が地区内で宅地を取得し、住宅を建設することは現時点では事業で想定されていないとのことであり、このような次世代への継承ニーズにはうまく対応できない恐れが考えられる。

(4) 石巻市相川集落での家族と集落による震災対応について

相川集落は北上川河口から南三陸町志津川までのリアス式海岸に並ぶ浦集落のひとつで、総住戸 98 戸人口 179 人の漁村集落であった。2011 年 3 月 11 日、17m を越える津波に襲われ、61 戸が全壊、15 人が行方不明になっている。

A (30 世帯) 家屋を消失したが仮設住宅等に留まり、将来高台に自宅再建の意思をもつ。B(33 世帯) 集団地で移動せずに暮らしている。
C (22 世帯) 震災後相川集落から転出しようとする。

図 1-1 石巻市相川集落 土地利用形態

(5) 女川町復興における地域継承の課題

宮城県女川町は震災における（死者数＋不明者数）／（死者数＋不明者数＋避難者数）×100で計算される死亡率は55.9%であり、東日本震災で最も高い死亡率とされている。2010年国勢調査での女川町の人口は10,051人、世帯数3,968世帯であったのが、2015年国勢調査では人口6,334人、3,154世帯であり、人口減少率は36.98%と、福島県楢葉町の87.3%に次いで、全国第2位の減少率となっている。

女川では、平成23年9月に女川復興計画が策定され平成30年度までの計画を立て、2015年3月21日には女川駅、翌22日には駅前「女川温泉ゆぽぽ」がオープンした。また150人収容のホールや音楽スタジオなどを備える「女川まちなか交流館」、小売店や飲食店・工房などが並ぶテナント型商業施設「シーパルピア女川」を中心とする駅前の商業エリアが開業し、まちがようやく目に見えてきている。

このように一見順調そうに見える女川町の復興であるが、震災による流出人口は予想を超え、当初の復興まちづくりは困難となり、縮小案を策定して現在に至っている。周辺自治体と比べ、被害が大きかっただけに、町全体の新たな計画が可能となった女川町であるが、それでも復興は順調とは言えず、厳しい人口減少の中にある。人口流出が続く女川が新たな未来を創るには、既存の地元の若手だけではなく、新たな人材も必要となる。

本研究では、上記の認識から矢部により2016年7月に現地ヒアリングを実施し、現在や次世代の地域継承の状況を分析した。以下の点が明らかになっている。

- ・被災者でない新規事業者の土地がない問題が発生している。高台移転政策は、被災者のための復興事業であり、新規創業者達のための土地造成ではない。そのため、彼らが新規に土地を購入しようとする場合、商業地で換地が終わっている土地であれば売買可能であるが、その情報を役所が把握しておらず購入できない。創業やその支援は新住民でノウハウのある若手で可能であるが、土地は地元が関わらないと進まない。
- ・被災者でも、仮設住宅は居住環境が悪く、少しでも早く良い住環境と、移転を待てず、石巻に住宅を建てるケースが起きている。
- ・新規流入者の住宅問題も発生している。下宿は多いが、原発関連の従業者向けで、新規事業者ではなく、一般向け賃貸住宅はほぼ皆無である。高台造成地は被災者の住宅で、公営住宅も新規流入者は入居できない。仮設住宅も被災者向けで新規居住者は住むことが出来ない。震災後の女川での新規起業者や従業者のうち60名程度は隣町の石巻に住んでいる。この課題に対して、女川町は役所の寮等で一時居住させ情報発信を委託する「お試し居住」事業していた、2016年7月から女川町では仮設住宅の目的外利用の施策を開始している。
- ・商業者にとっても、国・県補助金のプレハブはダサい上に被災者向け。復興後の新規事業者向けでない。しかし、救世軍の予算で建てられた木造仮設店舗は新規移住者にも貸し出し可能などところがあり、カナディアン住宅がモデルでデザインもよく、新規事業者の評価が高い。実際に南三陸の新規事業勉強会に参加した商業者がこの施設で「南三陸せつけん工房」を起業している。
- ・震災以前の回復（復興）なのか、未来を見据えての新創造（復興）なのか。女川は相対的には未来に向いている。新しい商業施設も、被災者以外でも出店できる仕組みを構築して運営している。しかし、既存の震災復興政策は、「被災者」向け政策で、新規移住者向けの政策ではない。「地域」に対しての支援ではないために、「従来居住者」への支援が優先される。女川においても、平成30年の高台移転が完了するまでは、新規居住者への住宅を優先して供給することは難しい。インタビューした小さな範囲では、女川町の仮設住宅以外に住んでいる新規住民はおらず、それ以外は、石巻から通ってきていた。

1-4 災害対応にみる事前対応への教訓

以上の事例分析からみた事前対応への教訓として、以下の点が提案できる。

- ・現在の災害対応において、進められている事業は災害復興を「被災者」の復興として捉えており、その家族や次世代を含めた「地域の力」を復興する視点が欠けている。事前復興まちづくりでは、次世代の力を活かす方向での計画作りが重要である。
- ・南海トラフ巨大地震に備える事前復興まちづくりにおいて地域継承してくためには、震災以前に、①住民が被災後に現地の近くでまとまって避難生活が過ごせる場所の確保、②住民の代表制のある団体組織づくりと行政との協働の経験、③②での事前復興まちづくり計画の策定、④復興まちづくりの対象となる土地の確保、⑤防集等の復興まちづくりに関する制度の改変、などといった備えが必要と考えられる。
- ・市民による主体的な事前復興まちづくりを進めるに当たり、市民レベルで共有できるビジョンを持ちうるかどうか、が極めて重要であり、人口減少は進むもののキーコンセプトに基づいた市民の主体的取組みが人口減少下での活力ある復興には重要である。

2. 近居の実態分析

2-1 リスク分散型近居の視点

津波脅威下にある地域からの住宅を移転させる議論は、震災後多くの地域で生じている。しかしながら、現在住宅を有する世帯に対して、住居を移転・建設させることは、経済的にも、生活継続上も抵抗が大きく、現実でないとの見方が広がっている。一方、被災地の災害対応の調査からは、地域継承には、被災者への復興支援に加えて、その家族や次世代の活動に着目して、その機能を支援することが重要と言えることが示唆された。また、最新の研究では、住宅取得する層の多くが、親との近居を望んでおり、そのことが良好な社会関係を生み出すとの報告が見られる。

こうしたことから、本研究では、津波脅威下にある世帯と近居関係を維持できる次世代が安全な地域に住宅を取得することで、家族間、しいては世代間の助け合いを持続できる地域を形成することにつながり、災害時の支援や生活再建に役立つともに、地域継承へと結びつくとの仮説をたてた。このような居住形態を本研究では「リスク分散型近居」と呼ぶ。

2-2 近居に関する既往研究・実態分析

(1) 近居に関する既往研究

大月(2014)はアパート、戸建て団地、集合住宅などでの聞き取り調査から家族が比較的近距離に住み、支援し合う関係を持つ傾向があることを指摘し、我が国の都市政策も住宅政策は世帯＝1戸の住宅を基本とした政策が中心に組み立てられているが、家族が近居を選好する傾向を取り入れることが、「住宅に住む」から「地域に住む」形態を促し、そのことが少子高齢社会のある種の課題解決につながると指摘している。同書において、軽部は集落地域での近居の実態分析から、

「同居」を強いてきた家族観が集落への次世代定住への障害となっていること、農村集落での公営賃貸住宅の存在が子育て世代の増化につながっている事例を示している。また、同書において、横江は二世帯住宅の促進を図ってきた立場から、世帯間の距離を、近居の関係（手段を問わず30分以内）、同居、隣居（同一敷地）、中距離居住（30分～90分の距離）と比較すると、近居が他の距離と比べて、子供世代、親世代ともに負担感。満足感ともに戦い値を示すことを指摘している。

さらに、同書で上和田は、高齢者支援の視点から、親子世帯が遠距離で居住しながらも、日常的な接触。交流、協力、支援を通じて支え合う居住関係を「サポート居住」として着目している。こうしたサポート居住の出現率を世帯間距離別に分析すると、出現が高いのは同居であるが、それに次ぐのは準近居（上和田の定義では同一県内）であり、さらに近居（同一市町村）が次いで

いることを示している。また、鳴門教育大学の金は、家族の意識範囲に着目し（時には血縁関係を越えた家族意識の存在も指摘している）、それらの家族が分散居住しながら、ネットワーク状の交流をしていることを指摘し、地域間を連携する多様な居住空間の供給が重要と指摘している。

（大月俊雄＋住総研編著：近居・少子高齢社会の住まい・地域再生にどう活かすか、学芸出版、2014.3）

（２） 全国における近居の実態

全国レベルでの近居の出現率については、上記の研究でも明らかにはなっていない。ここでは、東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブに登録されている社会調査データにおいて、近居・隣居・同居のキーワードを用いて既往の調査データを探索した。その結果、以下の調査データについて原データを入手した。

東京大学 SSJ データアーカイブ調査番号：SSJDA0537 男女の働き方と生活の調和（ワーク・ライフ・バランス）に関する調査 2006 年 調査実施主体：内閣府男女共同参画局 対象：全国 47 都道府県の 25～44 歳の男女、2006 年 1 月 各都道府県×男女 2 区分×年齢 3 区分で同数、ネットモニター調査 データ数：配布数 18、800 人、有効回答数 6、415 人、回収率 34.1%

図 2-1 は居住地地域タイプ別に近居、同居の割合を示している。この調査では、近居を「車や電車を用いて 30 分以内で移動できる」と定義して質問している。これによると、全体では約 1/3 が近居、1/3 強が同居の形態となっている。近居は大都市より中小都市近郊で多く、同居は農村等で多くなっている。図 b) は同様の集計を「小学生以下の子供をもつ者」について行った結果である。この子育て世代に限ってみると、全体の 45% が親と近居で、同居を含めると 70% 以上が親との近い関係をもって居住している。近居の率は中小都市の郊外部で最も高く、48.2% となっている。

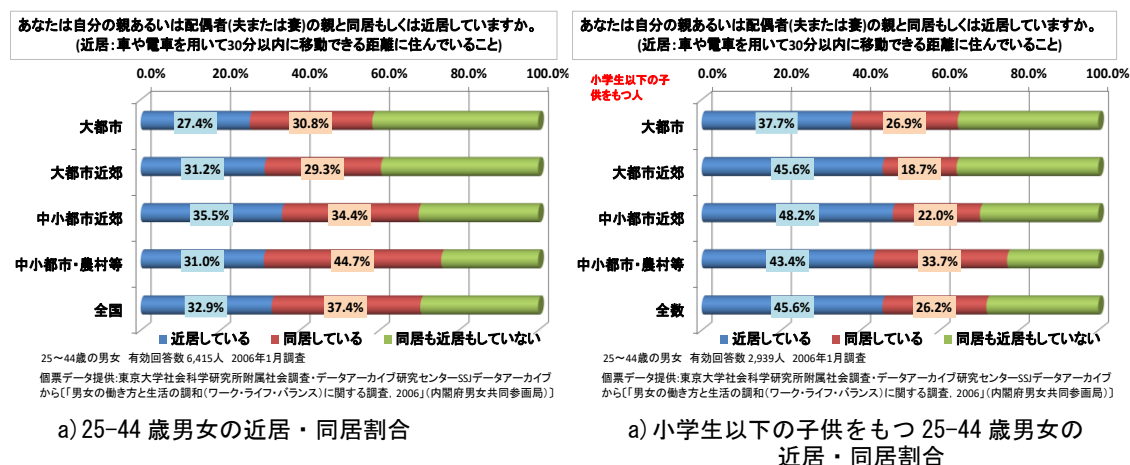


図 2-1 居住地地域タイプ別の近居・同居の割合

2-3 近居世帯の社会関係および支援関係

（１） 徳島都市圏の新規立地者の近居実態

東北大震災後の徳島都市圏での住宅新築世帯調査から近居実態と支援関係を分析した。

1) 近居の実態 図 2-2 は新築者について居住地を決めた時期が震災後前での家族との距離の分布である。30 分以内を近居とする定義によると全体の 70% 以上が家族と近居となっている。また、60 分まで含むと 80% を超えており、家族が近くにいたところに新築していることがわかる。また、ほぼ同一小学校区と思われる車で 5 分以内とする割合は全体で 32% であるが、この値は震災前は 40% であったのに対して、震災後は 25% と低下している。他の分析からこれらの人は津波からの安全性を重視しており、家族からの距離の重要度が低くなっており、津波脅威を避けるため近居の距離を長くしていると考えられる。

2) 近居の距離とつきあい度 図 2-3 は近居家族（1 世帯について 2 家族まで回答）との距離

とつきあい度を示している。距離が遠いほどつきあいの頻度は下がる。車で10分以内なら毎日「会う」「連絡する」としている率は30%を超えている。「たまに」を含めて「合う」としている割合は、車で10分以下だと80%を超えており、60分以内でも78%と高くなっている。

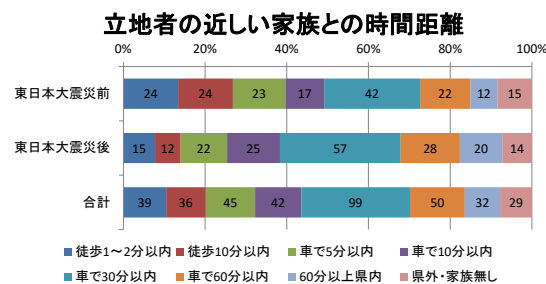


図 2-2 徳島都市圏での新築者の近居実態

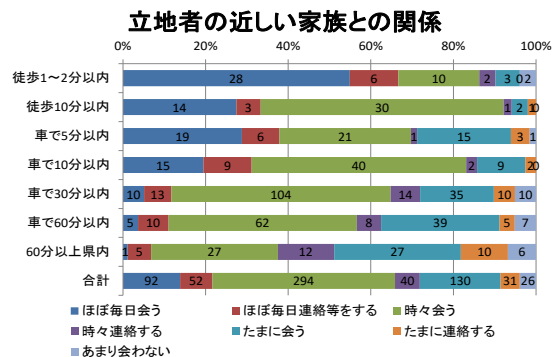


図 2-3 近居家族との距離とつきあい度

(2) 美波町における近居実態と災害時避難先としての役割

平成26年度に美波町で実施された「美波町の事前復興まちづくりに関する住民意向調査」(N=2,181)から近居家族、避難先としての家族の役割を見てみる。

1) 近居の実態：図2-4は震災時に頼れる家族との距離の分布を示している。同地区とする割合が15%程度、同町内で30%程度あるが、県内を含めると2/3が頼れる家族が近くに存在する。ただし、県外とする人も25%程度存在する。

2) 家族への避難：図2-5は震災時、一時避難先について質問した結果である。自宅に留まる、考えたことがないとする人を除くと、家族を頼る人の割合が高いことがわかる。特に、図bは自宅（被災を受けないと想定）および行き先が未定を除いた人について割合を求めているが、これによると4-5割は家族を頼るとしている。

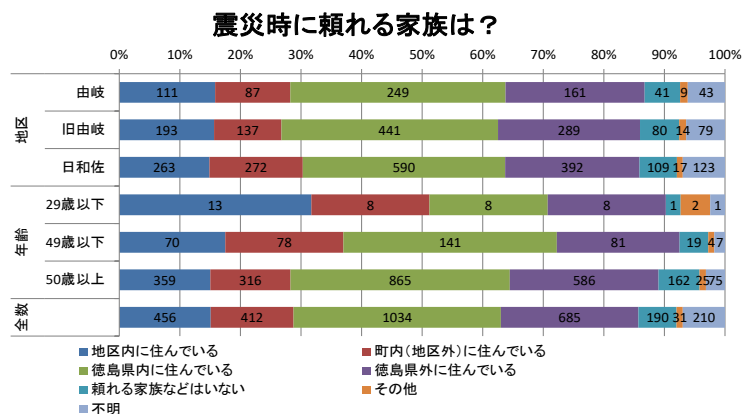


図 2-4 震災時に頼れる家族との距離

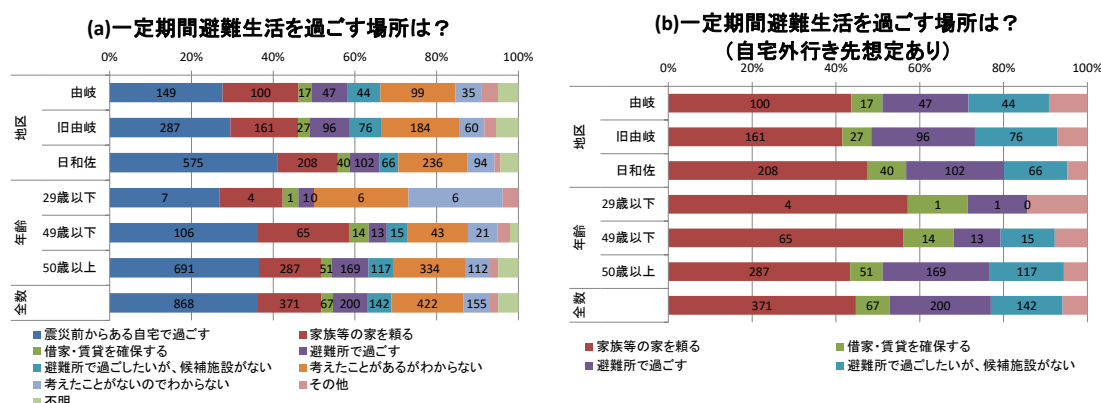


図 2-5 震災時一定期間避難生活を過ごす場所

(3) 串本町の高台開発地域における近居と支援意識

1) 調査対象地域の概要 和歌山県串本町は海拔の低い平地にあり、住宅用地の不足から、串本土地開発公社により内陸部の宅地開発が進められた。1992 年には海拔 40-45m にある戸建て住宅団地であるサンゴ台第 1 番地、第 2 番地、1999 年には第 3 番地が造成された。第 3 番地の分譲地は東日本大震災の後、一気に売れ行きが伸び、2015 年 4 月時点で全 41 区画中、残り 8 区画となっている。サンゴ台に隣接した地区にはサンナンタンランドと呼ばれる野球場やサッカーグラウンド等の複合施設やホテル、プール等があり、県外からの合宿を受け入れている。2013 年 11 月には、国保の 2 病院を統合した“くしもと町立病院”（130 床）が開設されている。

上野山団地は串本町の高台地区の標高 60-70m の高台に 1990 年に和歌山県土地開発公社により開発された団地で 1990 年より売り出されている。現在 100 戸程度の住宅が立地しているが、宅地のままの区画も 2-3 割残存している。2014 年に 3 月団地内に上野山幼稚園が高台移転をしている。

近居および災害時の支援意識を調査するため、紙面調査票をポスト投函し、郵送回収した。各地区で 100 票投函し、サンゴ台第 3 番地では 30%、上野山団地では 23%の回収率を得た。

サンゴ台第 3 番地、上野山団地共に 2007 年以前にサンゴ台に転入した割合が最も高く、共に 50%以上の回答を得ている。東日本大震災の後の移住でみると、サンゴ台地区では 25%程であり、上野山団地では 20%程であった。

2) 近居の実態 図 2-6 は、近居家族との距離を示している。車で 30 分以内の近居は両地区共に 8 割を越えているが、同一地区のイメージの「車で 5 分以内」でみると、上野山団地では 60%以上なのに対して、都市部のサンゴ台では 20%を切っていた。

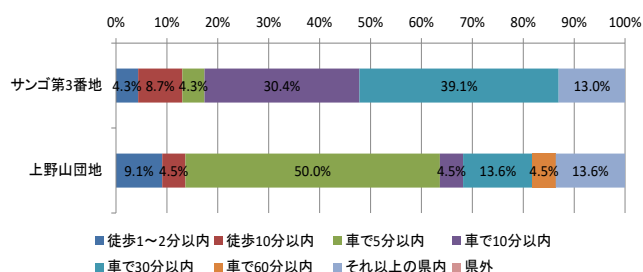


図 2-6 串本町高地開発地区住民の近居家族との距離

3) 近居家族被災時の支援意識 図 2-7 は近居する家族が津波被災時に支援の意識を示している。家族が津波被災時に自宅が避難先になるか？に対して「思う」と回答した人上野山団地では 72.7%の割合に対して、サンゴ台では 39.1%の人に留まっている。「生活支援をできるか」でも、上野山団地の回答割合が高い。「一時同居してもよいか」については「思う」の割合が高く、サンゴ台でも 70%以上で一時的同居を構わないとしている。「災害が起きても、自分の家があることで、家

族の生活再建に役立つか」についても、同様に高い率で「思う」としている。全体として、上野山の方が、サンゴ台よりも近居家族への支援意識が高いが、これはサンゴ台が都市域にあること以外にも、先述した距離も影響していると考えられる。

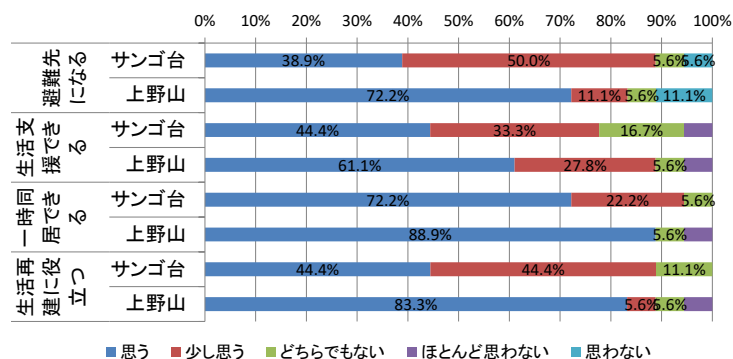


図 2-7 串本町高地開発地区住民が津波災害時に近居家族に対してできること

3. 津波脅威下居住者のリスク分散型近居の生活再建意識分析

(1) 津波脅威下の居住者に対する意識調査

太平洋側の南海トラフの巨大地震の津波浸水が予想される地域の住民を対象に、近居家族の有無、近居先の津波脅威が被災時の生活再建意識に与える影響を比較した。

1) 調査概要 三重県、和歌山県、徳島県、高知県、宮崎県、鹿児島県の 6 県を対象に自宅が南海トラフ巨大地震で津波浸水が予想される住民を対象にネット調査で行った。サンプル数は 2000 票、実施は 2015 年 1 月 23～27 日である。都市部市街地、都市部郊外住宅地、農村地域、沿岸・漁村地域の 4 地域に割り付けそれぞれ 600、600、400、400 サンプルを回収、また住宅購入層の 25～49 歳、それ以上の 50 歳以上を 1：1 で割り付けてサンプリングしている。

2) リスク分散型近居形態の比率 「自宅が津波災害にあった時、頼れる近しい家族」が「津波浸水域外にいる人(近居浸水外＝リスク分散型近居)」、「津波浸水域内にいる人(近居浸水内)」、「同居している(同居)」、「頼れる家族はいない(家族なし)」に分類した。図 3-1 は地域別にこの 4 つの近居形態の比率を示している。リスク分散型近居形態の割合は 30・40%程度と農村で小さくなっている。図 3-2 は近居家族への時間距離の分布である。当然のことながら、津波脅威外に住む近居家族との距離は、津波浸水域内の場合より遠くなっており、県外の率も 37%存在している。

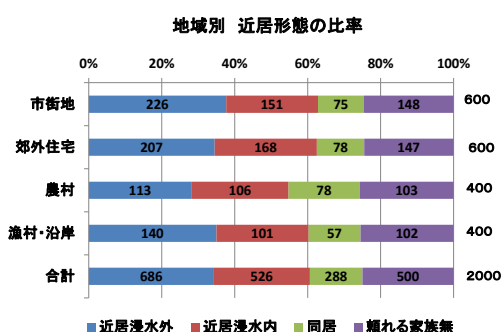


図 3-1 南海トラフ脅威下の 6 県調査
地域別の近居形態構成率

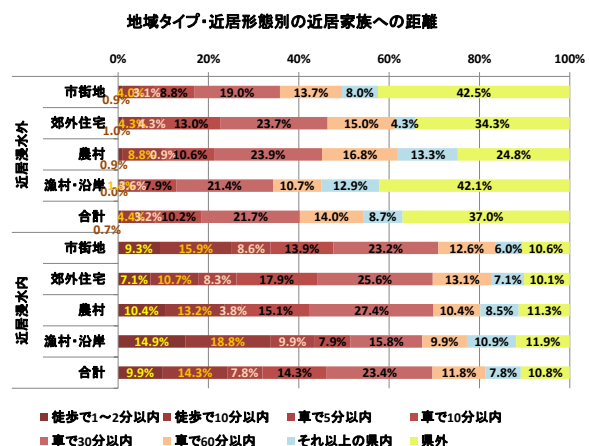


図 3-2 近居家族との距離分布
(近居形態、地域タイプ別)

(2) 近居距離とつきあい度、コミュニティ活動への参加状況

図 3-3、4 は近居家族の距離とつきあい度、コミュニティ活動への参加度を示している。同居家族の場合の地域活動へのしばしば参加以上の参加度は、市街地で 18.7%、郊外住宅地で 20.6%、農村で 39.8%、漁村沿岸集落で 22.8%である。つきあい度、コミュニティ活動への参加度は距離が遠くなるほど下がる傾向が明らかである。ほぼ毎日会う＋連絡する割合が 30%、地域活動にしばしば参加が 20%以上となる時間距離に着目してみると、市街地では車で 10 分以内、郊外住宅地では 5 分以内、農村では車で 10 分以内、漁村・沿岸集落では車で 5 分以内となる。この程度の距離であれば、近い関係が維持されており、コミュニティ維持への参加度も市街地等での同居家族と同程度であり、地域維持への寄与が高い近居関係となっているのではないかとと思われる。

一方、図 3-5 は頼れる家族の別居先について希望する距離を示している。同居家族は別居家族や頼れる家族のいない場合より近距離で、特に高年者は他の形態より近距離の別居を希望している。また、車で 30 分以内がどの場合も 2/3 以上となっており、近居距離の希望値としてのひとつの目安と言える。

(3) 近居形態と支援期待・地域継承

図 3-6 は近居家族への支援への期待の意識を地域種別、近居形態で比較している。リスク分散型近居形態の場合、他の近居形態、同居、家族無しの場合に比べて期待が高くなっている。生活再建への期待意識でも同様で、特に都市部郊外や沿岸漁村では、同居形態についても生活再建への助けになるとの意識が高くなっている。

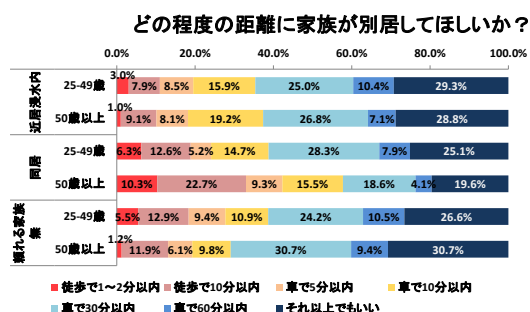


図 3-5 家族の別居先希望距離

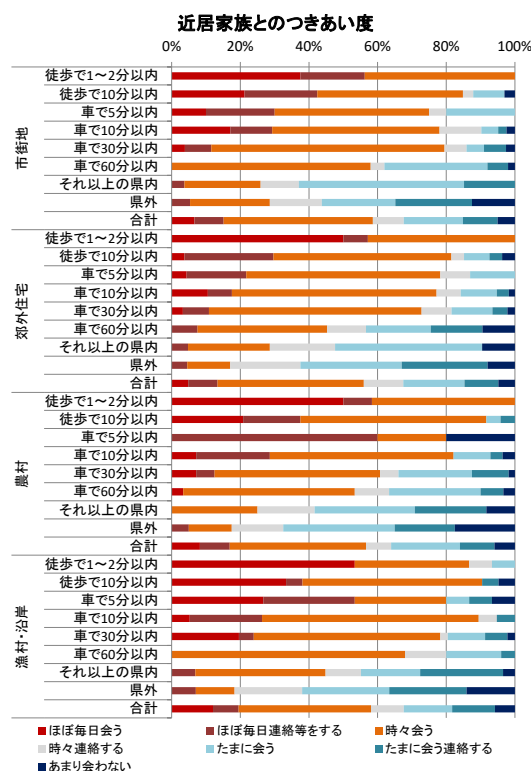


図 3-3 近居家族との距離とつきあい度

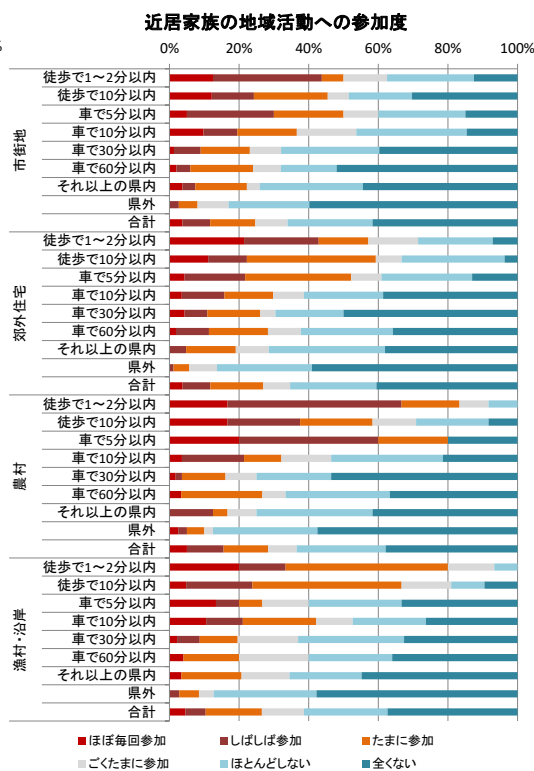
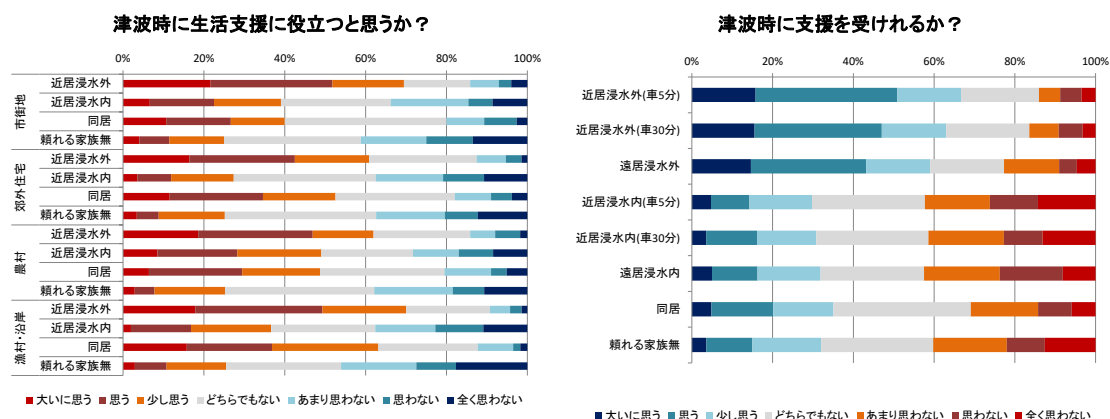


図 3-4 近居家族との距離と地域活動参加度



(a) 地域・近居形態別の生活支援への期待 (b) 近居形態・近居距離別の被支援可能性

図 3-6 被災後の生活支援への期待

図 3-7 は次世代の居住継続、自身の居住継続、次世代居住期待、災害安全、町の持続、将来希望について近居形態と距離の関係を集計した結果である。次世代、自身の居住継続希望は近居距離が近い人ほど高く、浸水域内外は関係が低い。次世代居住期待や災害安全感、町の持続、将来希望の意識は。浸水外近居形態で 5 分程度の近距離での近居家族で、他より高い値が見られる

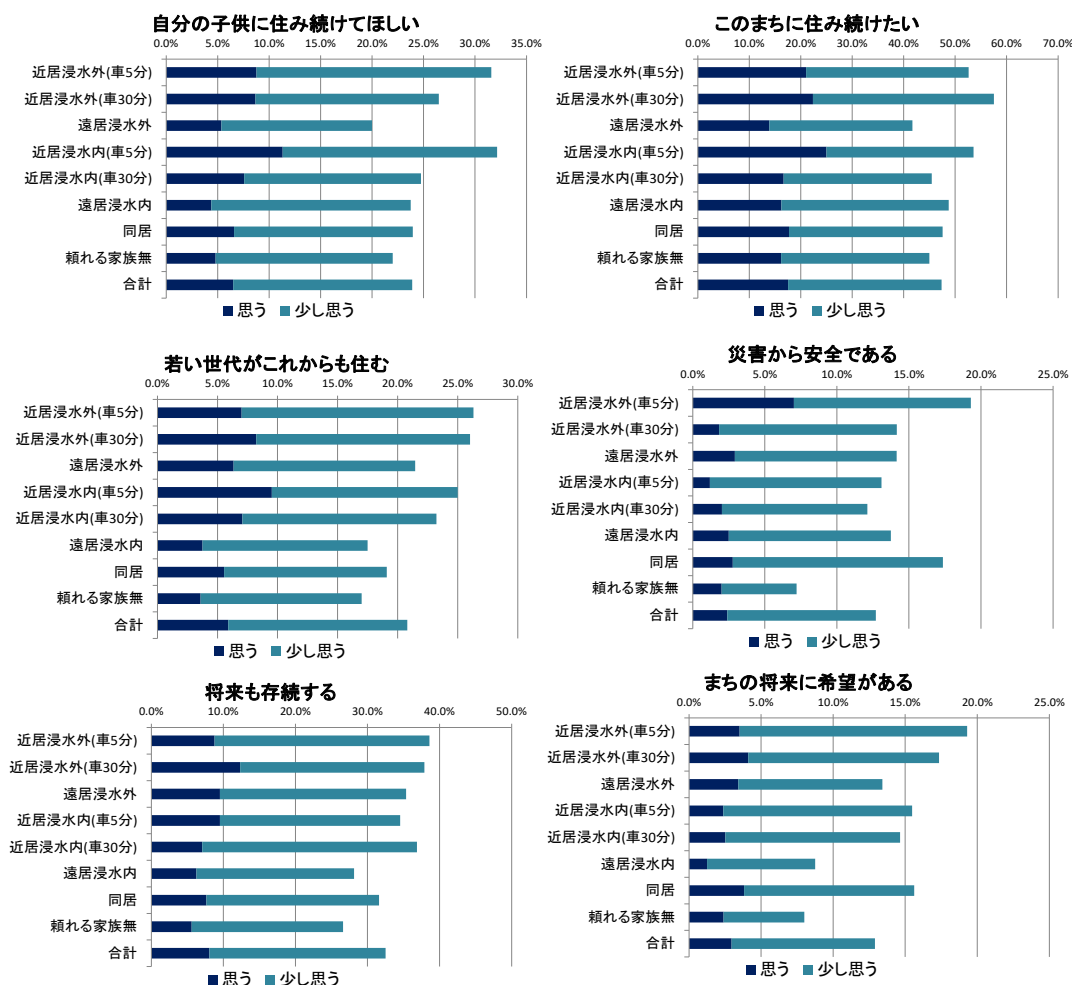


図 3-7 近居形態・距離による地域持続意識の比較

図 3-8 は浸水地域内に頼れる家族が別居している世帯と同居している世帯に対して、頼れる家族に浸水外に将来、転居してほしいかを質問した結果である。同居に比べて既に浸水地域に別居している場合は、転居希望は低くなっている。回答者が高年に比べると壮年者の希望の方が高い地域が多く見られ、特に漁村の同居での希望が高い。といった特徴が指摘できる。一度、別居の家族形態を実現してしまうと、津波脅威を避けて転居するといった動機は大きくないと言え、リスク分散型近居を形成するには、同居から別居へと世帯分離するタイミングで防災配慮が生じるしくみが重要と言える。

(4) リスク分散型近居による生活再建期間への効果

図 3-9 は生活再建にかかる期間の予想結果である。3 年以内という回答に着目してみると、した。津波浸水域外に別居家族をもつ人の割合がほかの分類より高い割合を示しており、図 3-10 の平均値でみてもリスク分散型近居が他の形態より短い。津波浸水域の住民にとって津波浸水域外の別居家族がいることにより、被災後は家族からの支援や生活再建への寄与に期待しており、また生活再建にかかる期間短縮の期待も向上している。

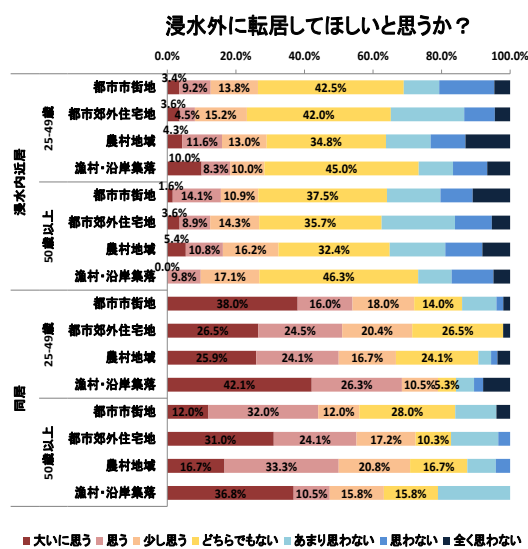


図 3-8 頼れる家族の浸水外移転希望

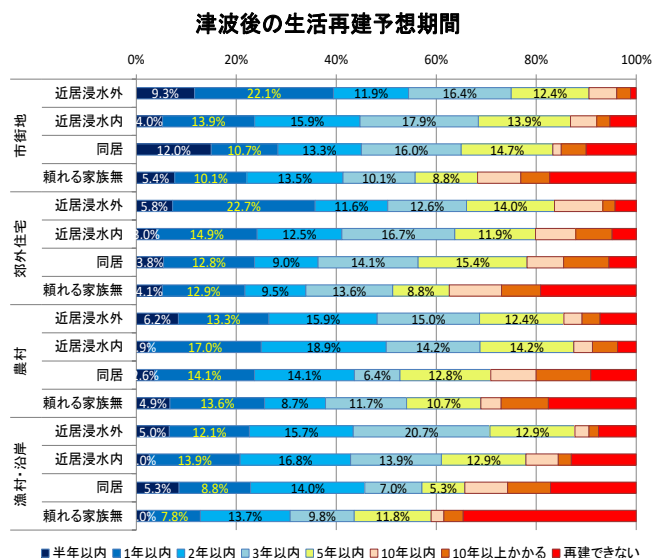
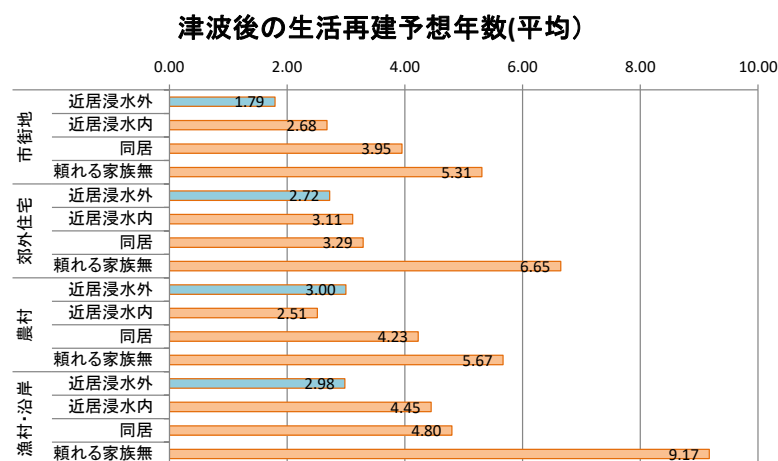


図 3-9 津波被災後の生活再建予想期間



(各カテゴリーの中間値、再建できないは 30 年とした加重平均値)

図 3-10 津波被災後に生活再建に要する予想年数(地域・近居形態別)

津波で自宅を焼失した際の生活再建に要する予想期間を質問した結果といくつかの要因の関係を回帰分析で確認した結果、要因の符号、t 検定による有意性を満たすモデルとして表 3-1 が得られた。これによると、頼れる家族がない場合、推進深が 2m 以上の地域で生活再建が長くなり、再建の備えがあるとした場合、年収 700 万円以上、浸水地域外に頼れる家族が存在する場合、地震保険に加入している場合、で予想再建期間が短くなるという結果を示している。

表 3-1 生活再建予想期間の要因分析結果

要因	回帰係数		t 値	有意確率
	B	標準誤差		
(定数)	4.529	0.544	8.321	0.000
世帯年収700万以上	-1.877	0.49	-3.831	0.000
浸水予想深2m以上	1.391	0.472	2.944	0.003
自宅再建備え十分	-2.537	0.919	-2.761	0.006
地震保険加入	-0.762	0.444	-1.715	0.087
浸水外家族有	-1.233	0.504	-2.446	0.015
家族無	4.047	0.559	7.239	0.000

アンケートでは以下のように津波災害へのリスクを分散する近居形態について説明して、施策への賛否を調査した。

Q 津波浸水の懸念がある地域では、高齢者は高地・内陸に新たな住宅を建てる資金が確保できないため移転が出来ないのが実情です。そこで、私達は「沿岸部の高齢者の子供達（次世代）が、新たな住宅を確保する際に町の高台・内陸に移り住み、沿岸部と高地・内陸部のように家族で近居して助け合う関係を持つ」という姿を考えました。これは、沿岸部の高齢者の住宅が津波被害を受けた時、家族が近くに居るという事で、避難生活場所に困らないということが利点です。また、被災前や被災後も次世代の町外への転出を防ぐことができるのではないかと考えています。この考えについて、あなたの意見に近いものを選んでください。

図 3-11 は地域・近居形態別の賛否の構成率を示している。賛同する率は 26%～46%で、おおよそ、実際に近居している人の賛同が高くなっているが、津波の懸念が大きい沿岸部。漁村では家族との近居形態に関係なく一定の賛同が見られるのが特徴的と言える。

改善点を訪ねた結果、図 3-12 に示すように津波脅威下に残される高齢者世帯への配慮、無秩序な移転先の拡大への懸念、津波脅威のある地域への対策などが指摘されている。

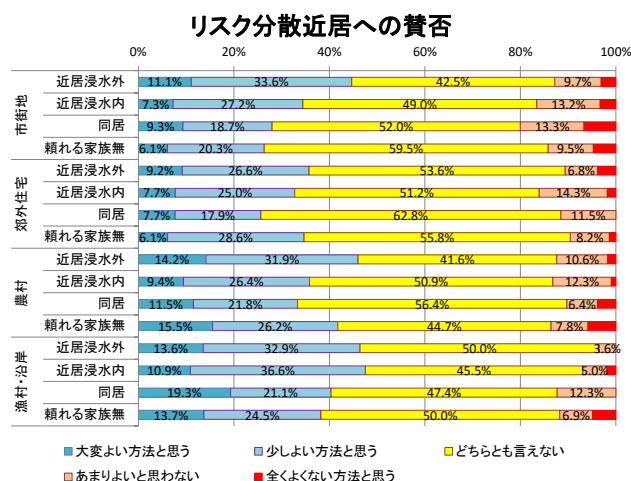


図 3-11 リスク分散型近居施策に対する賛否

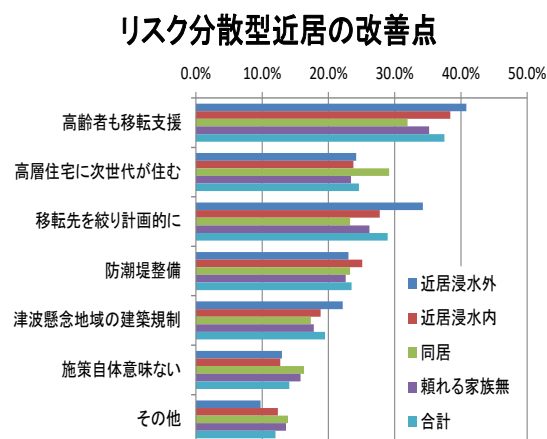


図 3-12 リスク分散型近居施策の改善点

(4) リスク分散型近居による土地利用施策のあり方

以上の結果を合わせると、津波脅威下に居住する住民が災害時に頼りにする家族が、津波浸水地域外で車で 10～数分以内に近居する場合に、災害時の支援の期待、生活再建への寄与、地域活動への参加や日頃のつながりといった地域継承の視点、さらには家族つきあいの負担感といった面からみて、望ましい居住形態ではないかと推察される。しかし、このようなリスク分散型で近

居している家族が存在する住民の割合は決して高くない（図 3-13）。

今後、津波災害に強靱で、地域継承につながる地域づくりを進める上では、津波浸水エリアのなるべく近くで非浸水の土地を開発する（高台・内陸開発）、そのようなエリアと近接させる交通施設を整備（内陸アクセス整備）、また、津波浸水エリアでも、震災時に生活を持続可能な強靱な高層住宅を開発するといった、施策の方向が考えられる。

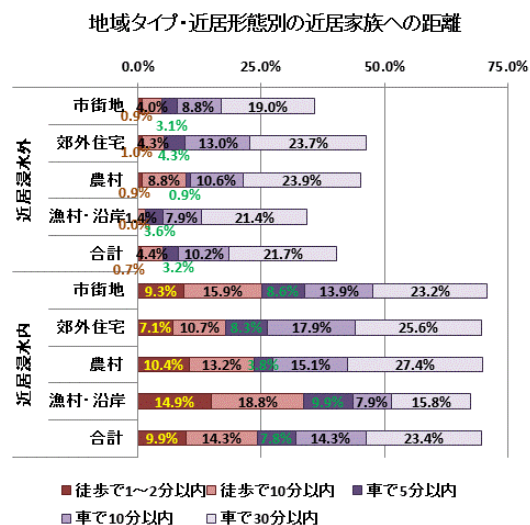


図 3-13 近居形態・距離帯別の構成率

4. 東日本大震災被災者におけるリスク分散型近居の実態と生活再建への効果

4-1 調査の概要

東日本大震災において、自宅に居住できなくなった世帯を対象に、別居家族による震災時生活支援、生活再建状況、近親性、地域活動参加度を明らかにすることで、提案しているリスク分散型近居の震災後生活再建への効果を明らかにした、

自宅が東日本大地震で被災し3ヶ月以上居住できなかった30歳以上の住民を対象にネット調査（楽天リサーチ社）で行った、実施は震災後、約5年3ヶ月の2016年6月23日～27日である、津波被害のあった県を重点的にスクリーニングした結果、現住地が青森県、岩手県、宮城県、福島県、千葉県の5県から330サンプルを得た。

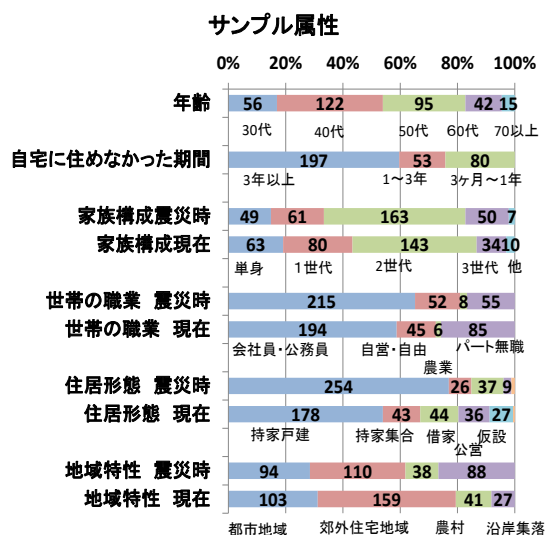


図4-1 調査対象の属性分布

図4-1にサンプルの属性分布を示す。自宅に住めない期間は60%が3年以上となっており、1年以上で80%近くになっている。震災後の家族構成では単身者が増加し、世帯職業では会社員等が減少し、パート・無職等が増加している。住宅形態では震災前に80%近かった戸建持家が減少し、集合住宅、借家、公営住宅、仮設住宅が増加している。地域特性では沿岸集落が減少し、都市郊外住宅が増加している。

4-2 近居の実態

本研究では、分析の対象とする別居家族を「東日本大震災時に被災が少なかった別居していた家族で、頼りになった方」と定義した。こうした別居家族が回答者の震災時の自宅と別居家族の距離が「車で30分以内」の場合を近居、それ以上の距離に別居家族がいる場合を遠居とした。図4-2は被験者の震災前および現在の地域別に近居・遠居・別居家族無しの比率を示している。全体として近居、遠居、頼れる別居家族無しの割合は各々1/3程度で、農村部で近居の割合が高く、沿

岸部で別居家族無しの割合が少なくなっている。

4-3 近居・遠居形態と生活再建状況

(1) 住宅形態による支援期待意識の比較

図4-3は東日本大地震が発生して、住宅が住めなくなった時に、家族からの生活再建が役立ったかについて、震災前と現在の近居、遠居、別居家族無しの区分で集計している、近居・遠居ともに別居家族が言える場合は、70-80%が大いにかから少し思うと答えており、近居の場合には、「大いにかから少し思う」割合で20%、「思う」を加えて40%と、別居家族無しの場合に比べて高く、しかも、現在近居となっている家族では、その意識がより高くなっているように、近居ほど、生活再建への助けになった実感が大きい人がいることがわかる。

(2) 近居・同居形態による生活再建期間の比較

図4-4は震災後の生活再建にかかった期間、もしくはかかりそうな期間について、近居・遠居・別居家族無しの比較をした結果である。生活再建にかかった期間は震災後半年、1年、2年、3年、4年、5年までの区分で、まだ再建できたと考えていない場合は、あと1年、あと2年、あと3年、あと5年、それ以上、分からないから選択させている。近居の場合には、生活再建できた割合が遠居、別居家族無しの場合に比べて高く、わからないとする割合も小さくなっている。

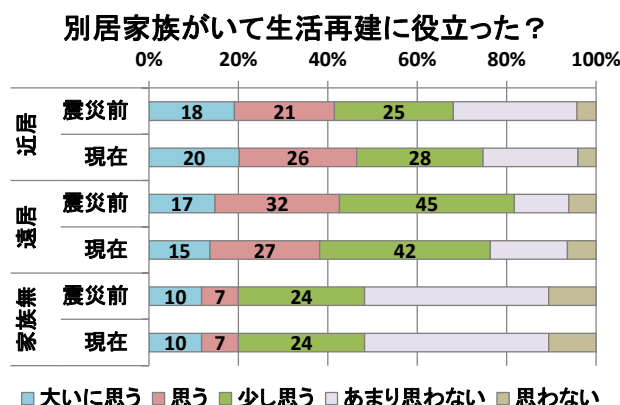


図4-3 震災時の近居家族への支援期待意識

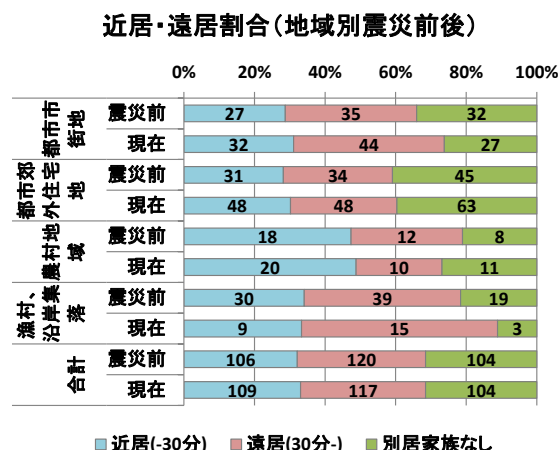


図4-2 近居・遠居・別居家族無しの割合

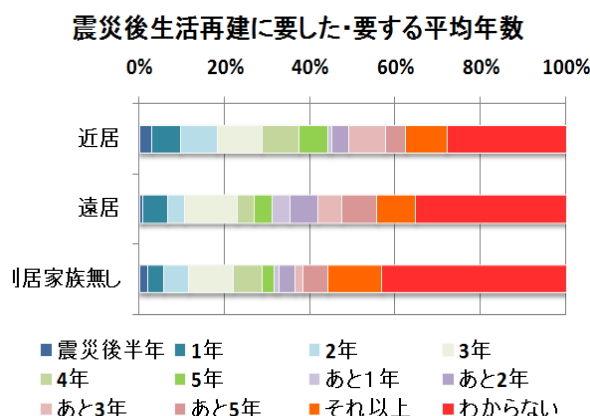
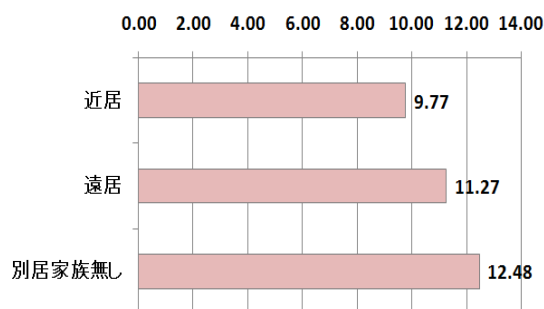


図4-4 近居・遠居形態による生活再建年数

震災後生活再建に要した・要する平均年数



一元配置検定 $F=3.11$ $p=0.046$

図4-5 震災後生活再建に要した・要する平均年数

近居形態別 幸福度の回復傾向

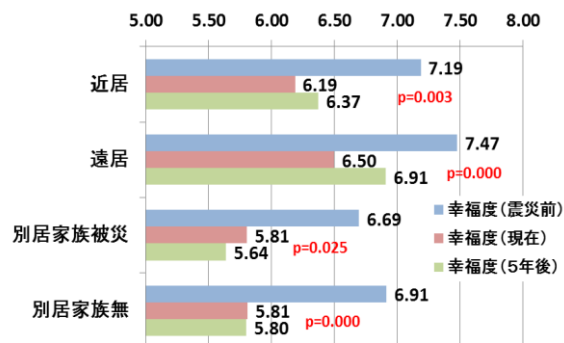


図4-6 近居・遠居他別の幸福意識変化

この結果から震災後の生活再建にかかる期間の平均年数を推計した。すなわち、現時点で再建できている場合は、「1年まで＝1年」として、再建できたと思っていない場合は、「あと5年＝10年」とし、「それ以上」は15年、「わからない」は20年と仮定して、平均値を求めた。図4-5に近居・遠居・別居家族無し別の平均値とその一元配置検定結果を示す。近居家族がいる場合は、生活再建にかかる平均年数が9.77年であるが、遠居、別居家族無しの場合に比べて、生活再建の期間が短くなっている。被災地域の住民にとって別居家族がいることにより、災害後の生活再建への期間短縮への効果が示唆できる。

(3) 近居形態による幸福感・復興感の比較

図4-6は近居形態別に幸福感の回復傾向を比較している、質問では震災前、現在、及び5年後の幸福感を0点から10点までの評点を選択させており、近居・遠居等別にこの幸福感の評点の平均値を求めた。また、近居、遠居の区分を見直して、近居・別居で別居家族が半壊以上の被害を受けた場合を別居家族被災として、半壊未満の被災の場合を近居、遠居としている。

近居、遠居の場合は震災前と現在、5年後の幸福感は現在は震災前より低下しているものの、5年後には上昇する傾向が見られるが、その2タイプでは5年後も回復する傾向が弱い。別居家族

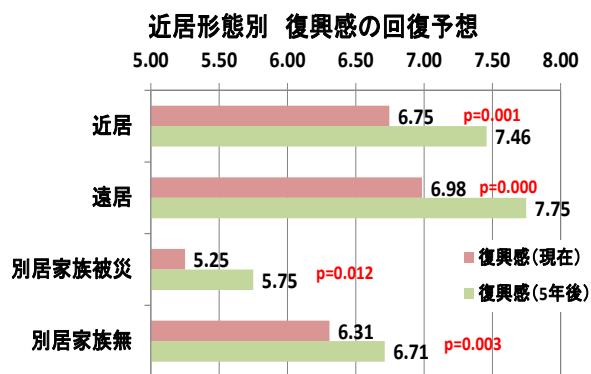


図4-7 近居・遠居他別の復興度意識

が被災の場合、お互いに生活上のサポートの対応ができない事態が生じていると考えられる。

図4-7は近居形態別に現在・5年後に復興感の予想結果を示している、近居・遠居の場合に、他の形態に比べて、現在感じられる復興感の平均が高く、また5年後の復興感の回復度も高くなっている。幸福感と同じように、別居家族被災の場合は現在の復興感と5年後の復興感が他の場合より低くなっている。

(4) 別居家族からの受けた支援活動

では、被災家族は別居家族から具体的にどのような支援を老けたのか、図4-8は震災発生時、別居家族から受けた支援活動を集計した結果を示している、「生活物資届ける」は基本的な生活支援で、平均比率が44.7%と最も多く、「一時同居」30.1%、「金銭面援助」29.2%と続いている。近居の場合には災害後の「一時同居」の割合が45.8%と最も高く、「生活物資届ける」「仮設まで同居」が32.2%となっている。被災家族にとっては近居家族がいることにより、災害発生時も近居家族が一時的な避難拠点となって、災害後の家族生活を維持していることが推察される。

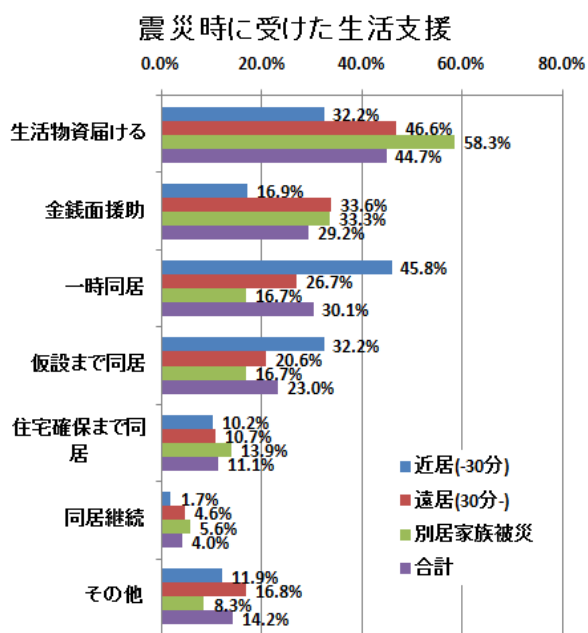


図4-8 災害時の別居家族からの支援内容

4-4 近居家族との距離と地域継承に関する分析

家族とのつきあい度や地域活動への参加度は地域を維持する上で重要な指標と考えられる。そこで近居家族との近接性とつきあい度、地域活動参加度との関係を分析した。

図4-9は震災前・現在における近居家族とのつきあい度と両者の距離の関係を示している。つきあい度は距離が遠くなるほど下がる傾向が明らかである。震災前に「徒歩10分以内」の場合にはほぼ毎日会う＋連絡する割合が65%ある。震災後はその割合が増え78%となっている。一方、30-60分以内の場合は震災後（現在）で付き合い度が下がっており、移転等でこうした距離帯となった場合に付き合いが減少していると考えられる。

図4-10は震災前・現在における地域の様々な地域活動への近居家族の参加度と両者の距離の関係を示している。震災前は近居家族との距離に関係なく、地域活動に「しばしば参加」以上の参加度は全体として27%～34%程度であるが、「徒歩10分以内」のみで地域活動への参加度が現在も震災前との同じ程度で維持しているが、それ以上遠い場合は参加度が下がる傾向が見られる。震災後のコミュニティ活動の低迷や、新規地域への移転によって地域とのつながりの希薄化を進んでいることか懸念される。

コミュニティ維持への参加度と近居家族とのつきあい度に対しては距離が短くなるほど、近い関係が容易に維持されており、近居関係は地域継承への寄与が高い形態であると言える。

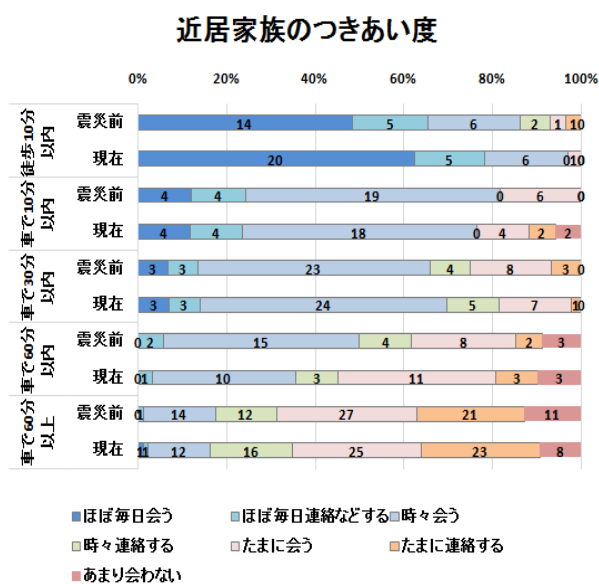


図4-9 近居家族との距離とつきあい度

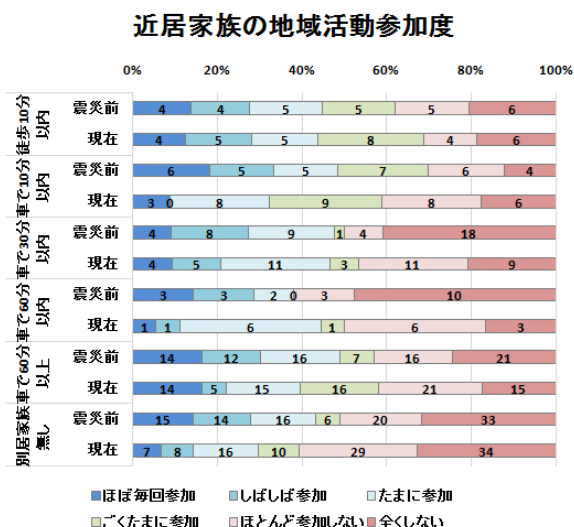


図4-10 近居家族との距離と地域活動参加度

4-5 リスク分散型近居に対する賛否

本調査では、リスク分散型近居の利点を表4-1のように説明して、賛否を問うた。

リスク分散型近居施策への賛否を質問した結果を図4-11に示す、近居している人の賛同率が42.7%となっており、また遠居の場合も賛同率は同様に高い。ただし、全体としては「どちらとも言えない」と判断を留保している割合も高くなっている。

特に、別居家族が被災した人、別居家族を有しないでは、賛成率は高くなく、特に強く反対

表4-1 リスク分散型近居の説明

リスク分散型近居の説明分

津波浸水の懸念がある地域では、高齢者は高地・内陸に新たな住宅を建てる資金が確保できないため移転は難しいのが実情です。そこで、私達は「沿岸部の高齢者の子供達（次世代）が、新たな住宅を確保する際に町の高台・内陸に移り住み、沿岸部と高地・内陸部のように家族で近居して助け合う関係を持つ」という姿を考えました。これは、沿岸部の高齢者の住宅が津波被害を受けた時、家族が近くに居るという事で、避難生活や生活再建に役立つという利点を考えています。また、被災前や被災後も次世代の若者の町外への転出を防ぐことができるのではないかと考えています。

する層が1割程度存在することに留意すべきであろう。リスク分散型近居の施策は、土地利用規制や誘導などの都市計画的施策であり、近居の実現に大きな公的負担を要しない施策として進めることや、分散型近居が実現できない世帯への社会的な施策を組み合わせる必要があると考えられる。

改善点に関する質問への結果（図4-12）では、全体としては「まちが内陸や高地に拡散しないように、移転先を絞って、計画的につくる」「沿岸部に高齢者を取り残されないよう、高齢者にも移転の支援をする」「沿岸部が高齢者ばかりにならないように、津波が来ても壊れない高層住宅を建てて、そこに次世代の人たちが住むようにする」といった改善策の選択率が高くなっている。

ここでも別居家族を有しない世帯の指摘率が高くなっていることが着目される。こうした、高齢者への支援、津波脅威のある地域での高層住宅の造りなどの改善点を考え合わせた政策を立てることは重要であると思われる。

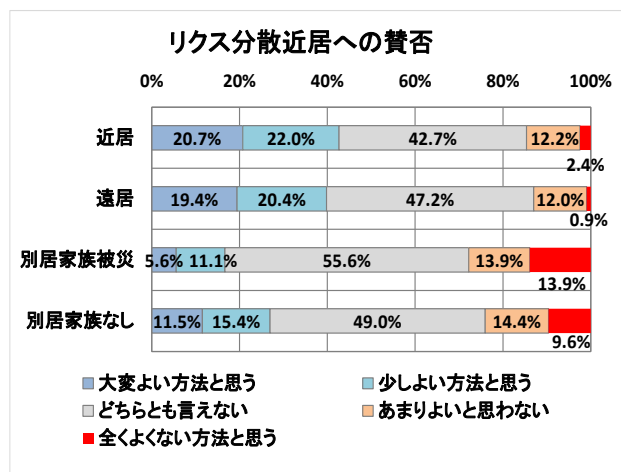


図 4-11 リスク分散型近居施策への賛否

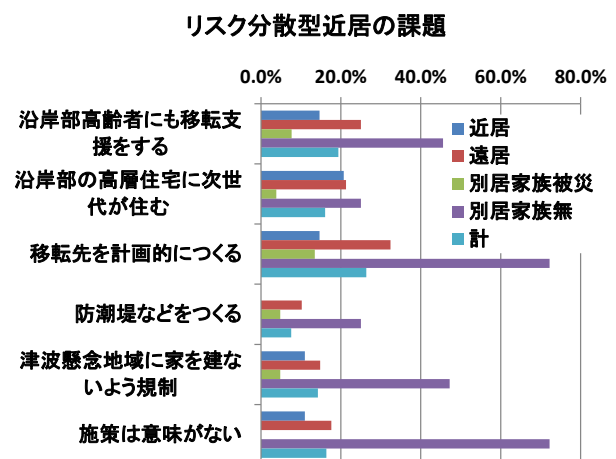


図 4-12 リスク分散型近居施策の改善点

4-5 リクス分散型近居施策のあり方

以上の結果を合わせると、災害時に頼りにする家族が、津波災害を免れるような別居している場合に、他の形態より生活再建期間が短く、幸福度の回復予想、復興感の回復予想も大きいことが明らかになった。また、津波脅威下に居住する住民での調査と同様に、つきあい度や地域活動への参加には近接性が影響しており、車で10分程度の近接性の確保は、地域継承の視点から望ましい距離と言える。

ただし、実際の大災害では、別居家族の支援や役立つと考える割合などは、近居・遠居といった家族間の距離では、大きな差が見られなかった。

また、別居家族の居ない世帯などでは、リスク分散型近居施策への拒否反応も見られることから、他の施策との組み合わせを検討することが重要と言える。

2-2-4 アウトリーチ活動

1. 2013 年度 シンポジウム 「津波防災と持続可能な地域づくりの接点へ」

研究趣旨、方針の周知を図ることを目的に、2013 年 10 月 12 日（土）～14 日（月）の 3 日間にわたり徳島大学工学部キャンパス共通講義棟で開催された日本地域学会第 50 回年次大会との共催で、10 月 13 日（日）午後にはシンポジウム 「津波防災と持続可能な地域づくりの接点へ」を開催した。シンポジウムは一般市民への公開行事でもあり、地元の行政職員、民間事業所などで津波防災やまちづくりに携わる実務者、さらには一般市民を加え、約 110 人が来場した。四国の歴史地震、予測、防災対策に関する村上仁士名誉教授の基調講演に続いて、本研究の主題となる「持続可能性と調和する津波防災地域づくり」のパネルディスカッションを実施した。

漁村の持続可能な地域づくりの支援に携わっている立場から(株)漁村計画代表取締役富田宏氏、防災地域づくりの立場から徳島大学田口太郎、徳島県美波町西の地防災きずな会事務局長浜大吾郎氏、津波防災地域づくりの行政の徳島県危機管理部南海地震防災課長竹岡正雄氏の 4 名のパネリストである。竹岡氏からは徳島県が平成 24 年 12 月に制定した震災条例の説明と津波災害警戒区域の意図が示された。浜氏からは美波町の事前復興まちづくりの紹介とともに、今後、先行高台移転地整備、住民のモチベーション維持、山間部への疎開と山間部からの支援、山間部の土砂災害に対する沿岸部からの復旧支援などのさらなる連携が重要との意見発表があった。

田口からは、新潟中越沖地震復興支援の経験から、地方小都市の課題として、被災前に戻すことの是非の議論の必要性、合意形成の難しさと必要性、復興計画と既定の都市計画との整合性および調整の重要性が指摘され、「復興に向けた合意形成は極めて重要で、大学による協力・支援は有意義」との指摘があった。富田氏からは、被災漁村の復興過程の問題を踏まえ、持続可能な津波防災地域づくりにおいては、事前のコミュニティ強化が事後に効果をもつこと、覚悟と誇りを持って生きていく決意を醸成することが地域づくりの土台であること、孤立漁村のコミュニティ強化が必要で、さらには漁場や資源・生活文化の維持・保全と連携ネットワークの形成が求められる、という指摘があった。

フロアからの意見交換では、復興まちづくりにおける弁護士の役割、東日本大震災の教訓からの合意形成の在り方への質問があり、田口氏から、多様な問題で被災者がたらい回しにならないよう弁護士など、多様な士業の人がネットワークを組む必要がある、との指摘があった。また、「言葉の合意形成、総論をまとめる」の先行が重要で、地元の人に『まちの憲法だ』と言える「よりどころ」をつくる支援が大切との指摘があった。「地域のコミュニティを継続し、次世代に地域を継承していくためのまちづくりにおいては、合意形成が重要で、それには地域で信頼される調整役が重要な鍵という締めくくりとなった。

徳島をはじめとする津波危機にさらされている地域での事前取り組みとその合意形成の必要性の共有ができたこと、そのために、地域に住み続けるという覚悟の形成がコミュニティ基盤となることなど、今後、研究指針に生かすべき示唆が得られた。

2. 2014 年度シンポジウム

「地域の継承にむけてー津波防災と次世代へつなぐ環境共生まちづくりー」

第 2 年度には地域継承の概念を議論するシンポジウムおよびタウンミーティングを開催した。

シンポジウムは「地域の継承にむけてー津波防災と次世代へつなぐ環境共生まちづくりー」のテーマでシンポジウム（徳島大学地域創生センター・日本環境共生学会主催）を平成 26 年 9 月 27 日（土）徳島大学工学部において開催した。概要は以下のとおりである。

- ・話題提供「徳島県東部都市圏次世代のすまいを考えたまちづくり」徳島大学 近藤光男
「次世代継承への『ごっつい由岐の未来づくりプロジェクト』」徳島大学 井若和久
- ・基調講演 「地域の継承とT型集落点検」熊本大学教授 徳野貞雄
- ・パネルディスカッション「津波防災と次世代へつなぐ環境共生まちづくり」
コーディネータ 徳島大学・山中英生 コメンテータ 関西大学・盛岡通
パネリスト 熊本大学・徳野貞雄 徳島大学・豊田哲也・田口太郎
美波町西の地防災きずな会事務局長・浜大吾郎

一般市民への公開行事、環境共生学会会員の全国の学識者、地元行政職員、民間で津波防災やまちづくりに携わる実務者、一般市民を交えた約180人が来場した。

話題提供で本研究の趣旨が説明された。東日本大震災以後、津波災害に対応するため、災害想定地域での土地利用規制の必要性が指摘されている。一方、我が国は、今後急速な人口減少を迎え、持続可能な地域づくりには、次世代の居住選択を通じて集落や都市をコンパクトに集約することが求められている。しかし、都市部では沿岸部地域からの移転、内陸部の市街化が進み分散懸念が生じている。沿岸集落では安全な住宅の確保が難しく、若者の一層の集落離れを引き起こし、震災前過疎という減少を生じさせている。このように津波防災は持続可能な地域づくりとの間で大きなジレンマを抱えている。

徳野貞雄熊本大学教授による講演では、時代の流れとともに人の能力や価値観が変化しているなか、地域継承の本質を捉えた対応の重要性が指摘された。特にT型集落点検の思想では、集落を出た近居家族との関係の認識の重要性が指摘されている。

パネルディスカッションでは、地域課題を背景として、地域を次世代につなぐためのまちづくり・地域づくりについて議論がなされた。特にコンパクトを維持するための近居への意識、子育て世代へのまなざしの重要性などの指摘が重要であったと言える。

こうした議論が、全国レベルの研究者だけでなく、地域の政策担当者、住民を交えて共有されたことは極めて有意義であったと言える。

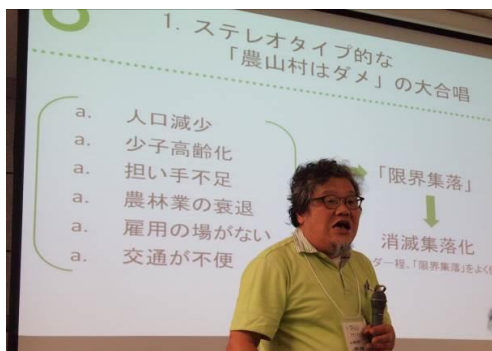


写真1 徳野貞雄先生による基調講演



写真2 パネルディスカッション

3. 2014年度タウンミーティング「美波町を次世代に継承しよう」

美波町での研究方針の公開のため、平成26年11月29日（土）に美波町内外から約80名の参加を得て開催した。「1. 事前復興まちづくりを知ろう」では、宮城県石巻市雄勝町、高知県黒潮町、美波町の3町をインターネット中継でつなぎ、それぞれの取組について紹介した。続いて「2. 地域継承を体験しよう」では、地域継承の一取組として参加者全員で餅つきを行った。最後に「3. 地域継承について語ろう」では、「由岐青年会」と「きっかけバス47徳島」の参加者が美波町の「継承したいもの」を写真で発表し、その後、「地域継承したいものについて皆でおしゃべり」（フューチャーセッション）では、「美波町で次世代に継承したいものは？」をテーマに参加者がグループに分かれて活発な意見交換を行い、グループ毎に発表を行った。



写真3 事前復興まちづくりを知ろう



写真4 地域継承について語ろう

4. 2015 年度 シンポジウム「地震・津波防災と持続可能な都市形成」

第3年度は都市地域における土地利用モデル策定の考え方、方針を議論する場として、徳島市でシンポジウムを開催した。南海トラフ大地震と津波に対し、被害を最小限に止めるとともに、被災後復興に資し。持続可能な地域や都市づくりを進めるためのビジョンについて、都市研究者と行政実務者が情報交換しながら市民と共に議論した。

主催 徳島大学地域創生センター 共催 中四国都市学会・日本都市学会

日時 8月22日(土) 14:00～17:00

場所 徳島大学・総合科学部(常三島キャンパス) 1号館301講義室

■話題提供 14:00～15:50

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 徳島大学・教授 山中英生

津波災害リスクを考慮した持続可能な都市構造に関する分析 徳島大学・准教授 奥嶋政嗣

徳島都市圏における災害危険性と転居意識に関する分析 徳島大学・助教 渡辺公次郎

家賃関数から見た南海トラフ地震のリスクに関する経済分析 徳島大学・教授 内藤 徹

高知県震災復興都市計画指針の策定について 高知県土木部都市計画課・課長補佐 小松信彦

震災に強いまちづくりの推進ー徳島モデルの構築に向けてー

徳島県県土整備部都市計画課・まちづくり創生担当室長 椎野洋三

■総合討論 16:00～17:00

コーディネータ 徳島大学大学院ソシオアートアンドサイエンス研究部・教授 豊田哲也

山中から、親と近居する人が地方都市に多いこと、30代～40代が津波の達しない地域に住み、被災後には浸水域にする親たちの避難、生活再建を支援する仕組みをつくるリスク分散型近居の考え方を提案した。奥嶋は津波浸水深と将来人口の動向を考慮した移住シナリオについて持続可能性の視点からの評価結果を、渡辺は津波が想定される県東部の新築転居者への調査から、転居後も浸水域に移動している人も多く、浸水深を知らない人が6割も存在していることを示した。また、内藤は津波への脅威から、海岸からの距離などで家賃が低下している現象が紹介された。適切な誘導がなければ地価の安い危険な地域から人口は減少しないことを示唆していると言える。

高知からは被災後の計画策定を迅速に行うための事前計画指針が紹介され、徳島県からは津波災害警戒区域を考慮した土地利用の方針「徳島モデル」の考え方が紹介された。

質疑応答では大型商業施設の開発後に周辺人口が増加した例があることから、津波の危険のない地域に人口を誘導する方法もあるのではないかと、といった意見や、長らく投資してきた中心部を見捨てるような都市計画は望ましくないといった意見もでた。

5. 2016 年度 シンポジウム「徳島大学熊本地震復興支援講演会」

「震度 7」の熊本大震災から 4 ヶ月が経ち、被災地では復興に向けた動きが始まりつつある。この度、震災直後から地域復興の中間支援を先導されている徳野貞雄氏をお招きし、地域復興に欠かせない【目に見えない震災】の組織づくりや人材発掘について考える講演会を開催した。

主催 徳島大学地域創生センター、徳島大学・美波町地域づくりセンター
共催 美波町、美波町自主防災会連合会
日時 8 月 28 日（日） 19:00 ～ 21:00
場所 美波町コミュニティホール



写真 5 徳野貞雄氏による講演

3. 研究開発成果

3-1. 成果の概要

1. 研究のアプローチ

本研究は、徳島県における津波防災まちづくりでの土地利用対策の実務および地域上での取り組みから始まり、徳島大学の地域貢献の一環として、学内の地域・都市計画研究者のグループと徳島県都市計画・危機管理部局の実務者の協働研究として開始した。そして、津波防災とともに、人口減少にさらされる地域の次世代への地域継承を図るため、都市圏と沿岸集落を対象とした土地利用のモデルを提案するプロセスを支援・遂行してきた。

こうした実務・地域活動への支援の中で、共通のプロトコルとして、家族が地域の中で近い距離をもって別居し、生活支援など社会的つながりを有して居住しているという「近居」の現象に着目し、津波災害を同時に被災しないような近居形態を目指すという「リスク分散型近居」の土地利用モデルを提案するに至っている。

2. リスク分散型近居土地利用モデルの提案

「近居」は多くの調査で半数から2／3の家族に見られ、人々に望まれる家族形態として根付いていることが明らかになり、さらに、来る津波災害の脅威下にある住民への意識調査、および東日本大震災の被災者への調査から、リスク分散型の近居形態を有する世帯では、災害後の支援が期待でき、生活再建に必要な時間も短くなることが明らかになった。このことは、津波脅威下にある世帯の家族が安全な地域に住居を持つことで、移住した世帯のみならず、津波脅威下に残る世帯の生活再建にも寄与することを示しており、住宅を購入する世代の立地を誘導することで実現可能な土地利用モデルとして、地域全体のレジリエンス向上に資することを示している。

しかも、家族間が比較的近い距離に居住することで、日常の生活支援のみならず、移住世帯が別居世帯の地域の活動へも参加が期待できることを明らかにした。このような家族内の世代間のつながりが、地域全体の社会的関係を維持し、レジリエンスの向上に寄与することも期待できると考えている。

3. 徳島東部都市計画区域における土地利用モデル策定

上記の理念のもと、都市圏での土地利用モデルの具体化を支援し、策定プロセスに参加した。

徳島東部都市計画区域における都市計画区域マスタープランの見直しについては、市街地の詳細なデータベースの構築と市街地シミュレーションの開発、土地利用の規制・誘導シナリオによる都市構造リスクの評価を行った。その上で徳島県と協働で津波浸水深2mの基準とした居住調整・誘導の区分と、歴史的市街地の継承を思想とした土地利用モデルを提案した。政策シナリオ分析では、人口誘導によるリスク分散型近居形態の増進が地域の被災後の生活再建予想年数の削減につながる試算を明らかにしている。さらに、この土地利用モデルを都市計画区域マスタープランへ反映し、市町の具体的施策へと浸透させるための共同事実確認プロセスを提案している。

4. 美波町由岐湾内地区における協働型土地利用モデル策定

由岐湾内地区では地域の自主防災活動に参加しながら、その中で提案された「地域を継承する次世代が居住する高台住宅地の開発」という互助的な地域協働型のリスク分散型土地利用モデルの具現化プロセスを支援した。適地選定、開発造成プランの作成、建築士会の協力による住宅開発イメージを共有するコンペティションの開催、そして地域継承意識を醸成するT型集落点検の開催を進めた。造成費用の負担方法、整備主体の決定など具現化への課題が明らかになるととも

に、町・市民レベルでの具現化に向けた意思醸成に至っている。

3-2. 各成果の詳細

3-2-1. リスク分散型近居による土地利用モデルの提案

被災地における災害対応に関する現地調査によって、地域継承のレジリエンスの視点の重要性を明らかにするとともに、近居の実態、リスク分散型近居の災害対応への効果を質問紙調査から明らかにしている。これらの成果から、地域のレジリエンス向上のための事前施策の検討の上で、政策策定者や研究者に重要な知見を得ることができている。

1. 災害対応分析

地域継承へとつながる災害対応の方向を見いだすため、過去の震災における災害対応、東日本大震災の被災地での災害対応状況を分析した。その成果は以下の通りである。

- 1) 中越・中越沖地震 「集落」の共助で復興が進んだ特徴が見られ、復興支援の基金が役割を果たし、人口減少しつつも活力を取り戻す集落が複数発生し、住民による主体的な集落復興を支援する「地域復興デザイン策定事業」などで、住民自治の再生状況が明らかになっている。
- 2) 東日本大震災地区 一方で岩手県宮古市田老地区、宮城県気仙沼市階上地区、南三陸町志津川地区、石巻市雄勝地区での復興状況の調査から、被災者対応としての高台開発・住宅整備が重視され、地域へ新規転入する次世代への配慮は十分でないことが明らかになっている。
- 3) 産業中心として地域の存続を意図した復興を目指している女川町でも、復興時の土地政策は被災者対応が原則であり、地域を継承する次世代、新規参入者の土地・住宅入手が困難な状況が指摘されている。
- 4) その中で、石巻市相川地区では、古くに開発された高台地区での地域型のリスク分散型近居が成立し、災害時の支援に機能していたこと、一部の被災世帯の復興地として機能したことが明らかになった。

2. リスク分散型近居の実態と生活再建効果

近居の実態、リスク分散型近居の災害対応への効果を質問紙調査から明らかにしている。

- 1) 美波町全町の調査の結果、約 6 割が震災時に頼れる家族が県内に居住しており、避難生活を過ごす場所として、「自宅」「わからない」以外は 47%が家族を頼るとしていた。
- 2) 和歌山県串本町で高台開発された「サンゴ台第 3 番地」「上野山団地」での調査では、両地区とも 80%以上が 30 分以内の近居で、上野山では 5 分以内近居が 60%を超え、災害時に生活再建に役立つと思う率は 80%を超えていた。
- 3) 南海地震の津波脅威下にある 6 県での WEB 調査からは、浸水地域外に別居家族が入る場合生活再建には市街地で平均 2 年程度であるのに対して、浸水地域内の近居では 2.7 年、同居では 4 年、頼れる家族がないと 5.3 年かかると予想している。近居家族との距離が車で 5-10 分程度であれば、地域活動の参加やつきあい程度が高く、地域継承に寄与することが明らかになった。
- 4) 東日本大震災で自宅に住めなくなった人を対象にした調査でも、災害時に頼りにする家族が津波災害を免れる別居であった場合、他の形態より生活再建期間が短く、幸福度の回復予想、復興感の回復予想も大きいことが明らかになった。つきあい度や地域活動への参加には近接性が影響しており、車で 10 分程度の近接性の確保は、地域継承の視点から望ましい距離であった。
- 5) リスク分散近居の形態は、災害時の生活再建年数の短縮といったレジリエンスの向上効果が明らかになり、地域活動・つきあいの維持から適切な近居距離が明らかになった。これらの知見

は従来の地域計画や都市計画では配慮されていなかったことであり、下記のリスク分散型の集落内近居、都市圏での近居施策展開といった施策の重要な理論的枠組みを提供するに至っている。

6) リスク分散近居を推進する施策に対しては、別居家族がいる場合は40%と高いが、全体としては「どちらとも言えない」と判断を留保している割合が高く、特に、別居家族が被災した人、別居家族を有しない人の賛成率は高くなく、強く反対する層が1割程度存在する。したがって、土地利用規制・誘導など公的負担を要しない施策として進め、頼れる家族の以内世帯などへの社会的な施策を組み合わせる必要があると考えられる。

3-2-2. 徳島東部都市計画区域における土地利用モデル

上記の理念のもと、都市圏での土地利用モデルの具体化を支援し、策定プロセスに参加した。これらの成果は、県および市町の都市計画担当者の政策立案に活用されることを期待している。

1. 市街化の動向と立地者意識

1) 震災前2010年と震災後2012年の住宅の建築確認申請を分析した結果、海岸からの距離や津波浸水深に建築活動が影響を受けている傾向が明らかになった。地価や家賃分析でも震災後の地価低減、家賃に対する海岸までの距離の影響が明らかになった。

2) 具体的には、南海地震脅威下にある6県の転居予定者調査では、未成年者を含む世帯ほど浸水深を考慮する傾向が見られ、徳島都市圏での新築者調査からは生活利便性、教育環境、災害リスク、近居に対する満足度の影響度が明らかになっている。

3) ただし、重要な知見として、全体として津波災害を避ける方向への立地傾向が見られるもの、1割程度の世帯は津波脅威に無関心であり、地価低下が見られる沿岸部への立地が見られることが明らかになった。すなわち、安心・安全な土地利用モデルの都市政策の方向を明確にすることが将来に禍根を残さない上でも重要であると言える。

2. 市街化シミュレーションと政策シナリオの都市構造リスク評価

1) 徳島都市圏での新築者の意識調査をもとに、住宅立地の効用を計量するポテンシャルモデルを構築するとともに、このモデルを用いた市街地シミュレーションモデルを開発し、過去の立地傾向の再現を確認した。さらに規制誘導施策による立地変化を予測する方法を開発した。

2) さらに、津波リスク低減を目途とした人口移動政策シナリオを評価した結果、都市圏内の人口減少を補うように、想定浸水深2m以下の区域に木造住宅居住者の移転を進めれば、市街化調整区の緩和あるいは新規の都市開発を伴わず、津波災害リスクを軽減することが可能なことが明らかになった。

3) ただし、人口集積地からの撤退により商業施設撤退リスクおよび自動車依存度をより高めるため、都心部での居住を継承すれば、商業施設撤退リスクおよび温室効果ガス排出増加は抑制できることも明らかになった。すなわち、内陸部の市街化区域への誘導とともに、歴史的市街地である中心市街地の継承が重要であることが示された。

3. 徳島東部都市計画区域における土地利用モデルの策定と浸透プロセスの提案

1) 市街化区域における都市的利用の高い地域、歴史的市街地の維持を考慮し、東北地域での住宅流出傾向から浸水深2m以上の木造居住者の低減化をはかることを考慮した都市計画区域マスタープランの改訂に向けた土地利用モデルの基本方針を策定した。

2) 一方、市街化調整区域での土地利用規制の見直しにより、基準水位2m以上の市街化調整区域での宅地分譲に係わる開発の規制、リスク分散型近居につながる規制緩和施策が実現している。

3) 上記の方針のもとに市町での具体的施策への浸透を図るため、市町都市計画担当者と検討成果を共有する場を設営した。そして市町都市計画担当者からの意見収集および米国における関連

事例を踏まえて、共同事実確認プロセスとして適切と考えられるプロセスを提案した。

3-2-3. 沿岸集落地域における土地利用モデルの策定

美波町由岐湾内地区に設置した徳島大学・美波町地域づくりセンターを拠点として、地域の自主防災会への活動に参加しながら、地域で提案された協働型土地利用システムの具現化を支援した。これにより以下の成果が得られており、協働的取り組みの担い手となる地域住民、町長、町役場を始めとする政策策定者らの協力を得て、次世代の集落内リスク分散型近居による先進的地域継承モデルとして具現化することを期待している。

- 1) 自主防災会における事前復興に向けた集会に参加する中で、地域を継承する次世代が居住する高台住宅地の開発」という協働型土地利用システムのアイデアが生まれた。
- 2) 地権者から活用提供の申出があった内陸地に加え、災後の高台開発が想定される山地 3 箇所について土木・地質専門コンサルタントに依頼して、宅地開発適地の評価を行った。
- 4) その結果から、難易度の比較的低い内陸高地および山地各 1 箇所を抽出し、その具体的な造成計画、費用等を分析した。内陸高地での民間先行開発は可能であるが、実施にはデベロッパーとなる主体による調査・申請・投資の枠組みが必要であることが明らかになった。
- 5) 上記のプロセスを美波町由岐湾内地区の自主防災会関係者を中心に組織された「ごっつい由岐の未来づくりプロジェクトチーム」において討議し、喫緊の課題である震災前過疎への対応として、内陸部 1 箇所を対象に、災後の地域のバックアップ地域となるような集落内近居の開発コンセプトを作り、住民で計画イメージの共有化を目指すことが決定した。
- 6) この動きを察知した徳島県建築士会から協力の申し出があり、自主防災会、美波町、徳島大学の協力のもと、住宅開発プランを公募するコンペティションを開催した結果、22 作品の応募を得て、最優秀賞 1 点、優秀賞 6 点（大学生チーム 1 点を含む）を選出、作品模型・パネルを公民館に展示し、事前復興まちづくりにおけるリスク分散型近居のための高地開発のイメージ共有を進めた。全国的にも少ない事前復興まちづくり計画の事例として着目され、マスメディア、建築系専門雑誌に取り上げられた。
- 7) 最終年度は、次世代への住民の地域継承意識を醸成する目的で、熊本大学徳野名誉教授の後援会を開催し、T 型集落点検による地域継承発意のワークショップを研究開発成果のとりまとめとして開催する準備に入っている。

3-3. 研究成果の普及、関与者ネットワークの構築等

3-3-1. 都市圏におけるリスク分散型近居モデルの普及へ

・市街化動向、都市構造リスク分析、近居分析に関する結果について、平成 29 年度の都市計画区域マスタープラン策定に向けて、県都市計画担当者および学識者による WG での施策検討を継続しており、また、先行している開発審査会付議基準の改正の運用方法について上記の成果を反映する方法を、徳島県都市計画課担当者と協議を進める。また、市町での具体的施策展開に向けて、このように、市町の都市計画担当者を交えた共同事実確認（Joint fact finding）の会合を継続して開催する計画となっている。都市計画区域マスタープランの策定、および具体的施策への展開に向けて、社会的プロセスへの関与を継続できる計画・体制が準備できている。

3-3-2. 沿岸集落内のリスク分散型近居モデルの普及へ

美波町由岐湾内地区ではコンペティションの結果を集落内近居モデルとして広く広報するとともに、リスク分散型近居および他出している子息による地域継承への住民の意欲形成を図る。このため、熊本大学名誉教授が取り組む T 型集落点検を計画している。徳野教授の協力を得て、講

演会の開催とともに、由岐湾内地区で協力を得られる地区を選定して T 型集落点検の実施と家族による地域継承への地域意欲の形成を図ることで、地域住民の協働による自主的活動の醸成を支援することを計画している。

3-4. 成果の発展の可能性

1. 都市圏におけるリスク分散型近居モデルの展開

都市再生特別措置法等の一部を改正する法律で制度化された立地適正化計画の策定について、阿南市等で検討が開始されている。津波防災を考慮しつつ持続可能な土地利用形態を目指すことが施行されており、本研究での成果の活用の可能性が考えられる。

2. 沿岸集落内リスク分散型近居モデルの展開

また、由岐湾内地区の協働型土地利用システムについては、建設残土の活用などの行政支援のあり方が検討されており、他地区の美波町日和佐地区のバイパス建設に合わせた高台開発事業においても、リスク分散型地区内近居コンセプトの活用可能性が考えられる。

3. 近居モデルを活用した災害時支援活動、復興計画および生活交通支援への展開

本研究で明らかになったように、地方都市では多くの割合の世帯が近居する家族との社会的関係を維持しながら生活をしている。この世帯間ネットワークの空間構造を把握しておくことで、災害時の生活支援活動や復興計画に活用できるという可能性がある。実際、T 型集落点検によって確認された情報が長野震災時に機能したという報告が熊本大学徳野名誉教授から得られている。また、日常的にはこうした家族間の移動交通は、生活上の重要なモビリティの一端を形成していることが考えられ、そのための移動手段、移動サービス、移動経路、交通施設のクオリティ確保は、生活支援の視点から他の交通に比しても重要な要素となる可能性が考えられる。こうした視点から、地域における家族等の社会的空間構造、ネットワークを考慮した都市計画・地域防災計画への展開といった研究テーマの必要性が、学会等で指摘されており、研究の発展に向けて取り組みを開始したいと考えている。

4. 関与者との協働、成果の発信・アウトリーチ活動

4-1. 研究開発の一環として実施したワークショップ等

名 称	年月日	場 所	参加人数	概 要
由岐湾内地区事前復興まちづくり計画素案ワークショップ in 西の地	2016/06/16	美波町西の地公民館 2 階和室	1 5 名	
由岐湾内地区事前復興まちづくり計画素案ワークショップ in 東由岐	2016/06/17	美波町東由岐公民館 1 階和室	1 0 名	西の地地区と同内容
由岐湾内地区事前復興まちづくり計画素案ワークショップ in 西由岐	2016/06/18	美波町西由岐公民館 1 階和室	1 0 名	西の地地区と同内容

4-2. アウトリーチ活動

4-2-1. 主催したシンポジウム（外部向け）等

- (1) 「徳島大学熊本地震復興支援講演会」、2016 年 8 月 28 日、
美波町コミュニティホール、30 名
- (2) 「ごっつい由岐の未来づくりプロジェクト講演会」、2016 年 8 月 29 日、
美波町由岐公民館 2 階大会議室、20 名

4-2-3. ウェブサイト構築

- ・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
<http://www.tokushima-u.ac.jp/cr/project/crentire/ristex.html> 2014 年 4 月 18 日
- ・徳島大学・美波町地域づくりセンター（ホームページ）
<http://www.tokushima-u.ac.jp/cr/minami/> 2014 年 3 月 24 日
- ・徳島大学・美波町地域づくりセンター（Facebook）
<https://www.facebook.com/tokushima.minami> 2014 年 3 月 31 日

4-3. 新聞報道・投稿、受賞等

4-3-1. 新聞報道・投稿

- (1) NHK 徳島放送局、NHK ニュース、2016 年 6 月 17 日、美波町“事前復興計画”素案で
意見交換会
- (2) ケーブルテレビ徳島、徳島の環境・防災まちづくりシリーズ 2、2016 年 5 月～6 月毎週
月曜日、第 4 回【防災】防災集団防災移転について考える

5. 論文、特許等

5-1. 論文発表

5-1-1. 査読付き（1件）

- 1) 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, Vol.81, No.730, 2016.12. (掲載予定)

5-1-2. 査読なし（3件）

- (1) 井若和久, 浜大吾郎, 山中英生, 上月康則, 山中亮一, 杉本卓司, 堀井秀知 : 美波町由岐湾内地区での住民主体による事前復興まちづくり計画の素案づくりについて, 第38回(平成28年度)地域安全学会研究発表会(春季), 2016年5月.
- (2) 井若和久, 山中英生, 佐藤幸好, 矢部洋二郎, 浜 大吾郎 : 津波脅威下にある沿岸集落におけるリスク分散型近居のための住宅地開発の提案, 土木計画学研究・講演集, Vol.53, 2016.5.
- (3) 程飛, 山中英生, 井若和久, 黒田慎也 : 津波災害におけるリスク分散型近居の生活再建への効果, 環境共生 論文集, Vol.53, 2016.9.

5-2. 学会発表

5-2-1. 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

5-2-2. 口頭発表 (国内会議 1 件、国際会議 0 件)

- (1) 渡辺 公次郎, 津波危険性がある地方都市における近居の特徴に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1, pp.913-914, 2016.8.

5-2-3. ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

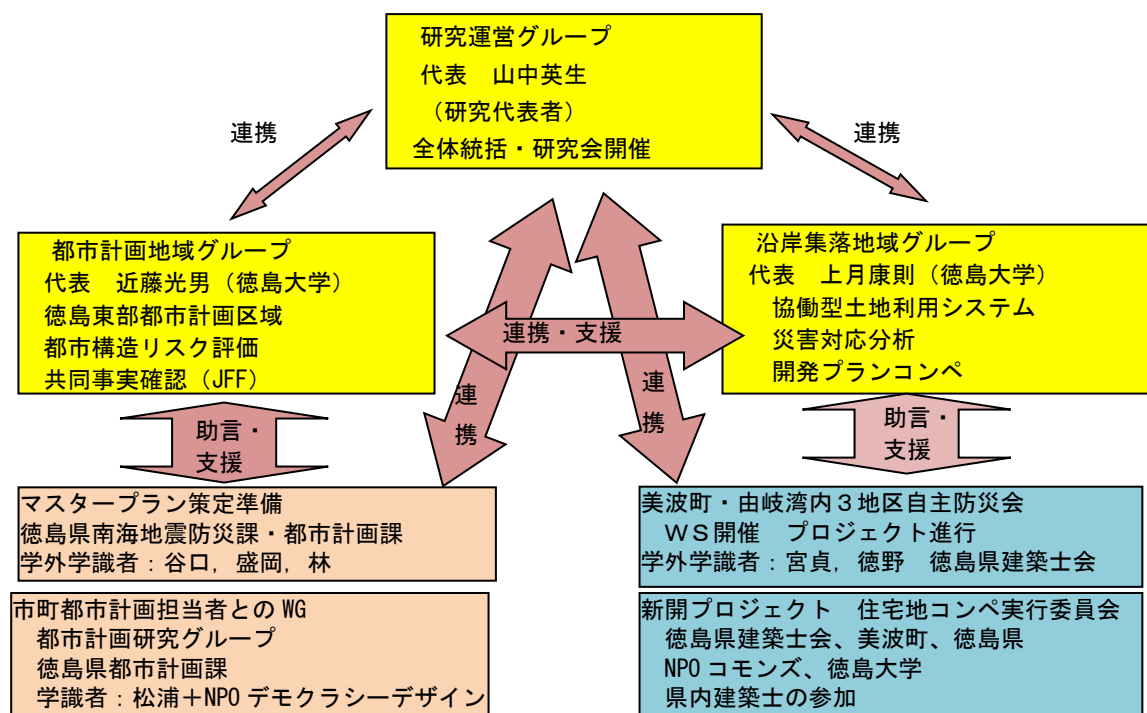
5-3. 特許出願

5-3-1. 国内出願 (0 件)

5-3-2. 海外出願 (0 件)

6. 研究開発実施体制

6-1. 体制



【特記事項】

- ・徳島大学研究者を中心に3グループでの研究体制を構成するが、単一の研究実施期間として一体として運営を行った。
- ・都市計画地域グループは特に徳島県都市計画課のチームと密接に連携し、都市計画区域マスタープラン見直しに向けての技術的検討のWGを形成して協議しながら実施した。
- ・新開プロジェクトの住宅地コンペについては、徳島県建築士会会長佐藤氏 (NPO コモンズメンバー) のプロジェクトへの理解・協力のもと、コンペ開催への不足資金の調達、建築士会での実行委員会の結成、県内の建築士への協力依頼実現し、建築士、学生らへの説明会を通じて、先行移転による事前復興まちづくりとしての意義を共有して、プラン提案への協力が実現している。

6-2. 研究開発実施者

(1) 徳島大学グループ（リーダー氏名：山中英生）

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	山中 英生	ヤマナカ ヒデオ	徳島大学大学院 理工学研究部	教授	研究統括，進行管理
	近藤 光男	コンドウ アキオ	徳島大学大学院 理工学研究部	教授	WG統括・都市構造リスク評価
	上月 康則	コウゾキ ヤスノリ	徳島大学大学院 理工学研究部	教授	WG統括・参与分析
	豊田 哲也	トヨダ テツヤ	徳島大学大学院 総合科学研究部	教授	シンポジウム・合意形成支援
	奥嶋 政嗣	オクシマ マサシ	徳島大学大学院 理工学研究部	准教授	評価モデル開発
	田口 太郎	タグチ タロウ	徳島大学大学院 総合科学研究部	准教授	オーラルヒストリー，災害思想史
	塚本 章宏	ツカモト アキヒロ	徳島大学大学院 総合科学研究部	准教授	市街地評価モデル開発
	山中 亮一	ヤマナカ リョウイチ	徳島大学大学院 理工学研究部	講師	津波予測
	渡辺公次郎	ワタナベ コウジロウ	徳島大学大学院 理工学研究部	助教	市街化予測モデル開発
	尾野 薫	オノ カオル	徳島大学大学院 理工学研究部	助教	リスク分散型近居分析
	内藤 徹	ナイトウ トオル	同志社大学商学部	教授	地価分析・土地利用モデル
	真田 純子	サナダ ジュンコ	東京工業大学環境・ 社会理工学院	准教授	災害対応史言説分析
	照本 清峰	テルモト キヨミネ	人と防災未来センター 研究部	研究主 幹	災害対応史言説分析
	松浦 正浩	マツウラ マサヒロ	明治大学 公共政策大学院	教授	共同事実確認指導
	山口 行一	ヤマグチ ユキカズ	大阪工業大学 工学部	准教授	合意形成プロセスの設計
	鯨田 耕市	クワタ コウイチ	徳島県県土整備部都市計画 課まちづくり創生担当	室長	徳島東部都市計画区域情報提供
	手塚 暁仁	テヅカ アキヒト	徳島県県土整備部 都市計画課	課長補 佐	徳島東部都市計画区域情報提供
	秋田 裕二	アキタ ユウジ	徳島県県土整備部 都市計画課	課長補 佐	土地開発動向の分析
	椎野 洋三	シイノ ヨウゾウ	徳島県県土整備部都市計画 課まちづくり創生担当	前室長	徳島東部都市計画区域情報提供
	森 琢真	モリ タクマ	徳島県県土整備部 都市計画課	前課長 補佐	徳島東部都市計画区域情報提供
	西岡 治彦	ニシオカ ハルヒコ	徳島県県土整備部 都市計画課	前主 査・係長	土地開発動向の分析
	香川 忠司	カガワ タダシ	徳島県県土整備部 都市計画課	係長	都市計画基礎調査
	松原 準	マツバラ ジュン	徳島県県土整備部 住宅課建築指導室	前主任 主事	建築確認申請動向の分析
	多田 隆明	タダ タカアキ	徳島県県土整備部 住宅課建築指導室	主任主 事	建築確認申請動向の分析
	坂東 淳	バンドウ マコト	徳島県危機管理部とくしま ゼロ作戦課	課長	研究会運営・情報提供
	清水 勝也	シミズ カツヤ	徳島県危機管理部とくしま ゼロ作戦課	課長補 佐	津波シミュレーション分析
	鎌田 泰弘	カマタ	徳島県県土整備部都市計画	前室長	徳島東部都市計画区域情報提供

		ヤスヒロ	課都市形成担当		
	高島 浩	タカシマ ヒロシ	徳島県県土整備部 都市計画課	前 課 長 補佐	徳島東部都市計画区域情報提供
	森中 美紀	モリナカ ミキ	徳島県県土整備部 住宅課建築指導室	前 主 任 主事	建築確認申請動向の分析
	酒井 彰彦	サカイ アキヒコ	徳島県危機管理部南海地震防 災課とくしまゼロ作戦推進室	前室長	研究会運営・情報提供
	森野 克也	モリノ カツヤ	徳島県危機管理部南海地震防 災課とくしまゼロ作戦推進室	前 室 長 補佐	津波シミュレーション分析
	北川 政宏	キタガワ マサヒロ	徳島県県土整備部都市計画 課都市形成担当	前室長	東部都市計画区域・情報提供
	金井 仁志	カネイ ヒトシ	徳島県危機管理部南海地震防 災課とくしまゼロ作戦推進室	前室長	研究会運営・情報提供
	木下 修一	キシタ シュウイチ	徳島県危機管理部南海地震防 災課とくしまゼロ作戦推進室	前 室 長 補佐	津波シミュレーション分析
	井若 和久	イワカ カズヒサ	徳島大学地域創生センター	学 術 研 究員	参与分析 WS運営
	坂本真理子	サカモト マリコ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	D3	共同事実確認・関係者分析
	阿部真哉	アベ シンヤ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	D2	参与分析・研究会運営
	胡 文強	コ ブンキョウ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	D1	データ収集, 整理, 分析補助
	多久和 岬	タクワ ミサキ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	北村 悠太郎	キタムラ ユウタロウ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	植野 洋介	ウエノ ヨウスケ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	松井 佑樹	マツイ ユウキ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M1	データ収集, 整理補助
	福永 柚理子	フクナガ ユリコ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M1	データ収集, 整理補助
	神崎 成美	カンザキ ナルミ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M1	データ収集, 整理補助
	程 飛	テイ ヒ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M1	東日本調査・共同事実確認
	小野川太心	オノガワ タイシン	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	修了	データ収集, 整理, 分析補助
	脇川 太一	ワキカワ タイチ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	修了	データ収集, 整理, 分析補助
	黒田 慎也	クロダ シンヤ	徳島大学工学部	B4	東日本調査・共同事実確認
	今井 大輔	イマイ ダイスケ	徳島大学工学部	B4	由岐地区参与観察
	加藤 愛理	カトウ エリ	徳島大学工学部	B4	データ収集, 整理補助
	渡辺 帆南	ワタナベ ホナミ	徳島大学工学部	B4	データ収集, 整理補助
	安淵 真鈴	ヤスブチ マリン	徳島大学工学部	B4	データ収集, 整理補助
	富永 大貴	トミナガ ダイキ	徳島大学工学部	B4	データ収集, 整理補助
	RIBEIRO BRUNO	リベイロ・ ブルノ	徳島大学工学部	B4	データ収集, 整理補助
	東浦 麻紀	ヒガシウラ マキ	徳島大学総合科学部	B4	ワークショップ運営補助
	櫻木 恭子	サクラギ キョウコ	四国大学看護学部	B4	ワークショップ運営補助
	美馬成一郎	ミマ セイイチロー	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	伊勢 千尋	イセ チヒロ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	渡會 健詞	トゴウ タケシ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助

	中尾 隼人	ナカオ ハヤト	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	石川 翔太	イシカワ ショウタ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	大橋 俊介	オオハシ シュンスケ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	福田 崇紀	フクダ タカノリ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	三品 恵佑	ミシナ ケイスケ	徳島大学大学院 先端技術科学教育部	M2	データ収集, 整理, 分析補助
	初本奈緒子	ハツモト ナオコ	徳島大学工学部	B4	データ収集, 整理, 分析補助
	大垣 理恵	オオガキ リエ	徳島大学工学部	B4	アンケート調査補助
	石田 翔吾	イシダ ショウゴ	徳島大学工学部	B4	アンケート調査補助
	森 一也	モリ カズヤ	徳島大学工学部	B4	アンケート調査補助
	小原 直人	コハラ ナオト	徳島大学工学部	B4	アンケート調査補助

6-3. 研究開発の協力者・関与者

氏名	所属	役職	協力内容
林 良嗣	名古屋大学	教授	研究方針に対する意見聴取
谷口 守	筑波大学	教授	都市構造リスク評価の研究手法
盛岡 通	関西大学	教授	阪神地域の防災地域づくりの取り組み情報の提供, 研究への助言
饗庭 伸	首都大学東京	准教授	東日本大震災における復興プロセスの資料提供, 研究への助言
澤田 雅浩	長岡造形大学	准教授	中越地震における復興プロセスの検証および支援プロセスの検討
塩崎 賢明	立命館大学	教授	阪神・淡路大震災や東日本大震災の復興に関する資料提供
徳野 貞雄	熊本大学	名誉教授	地域継承にむけた課題・方策に関する講演
市古 太郎	首都大学東京	准教授	事前復興計画に関する講演
秋山 祐樹	東京大学	特任助教	防災性評価に関する講演
金 貞均	鳴門教育大学大学院	教授	ネットワーク居住・近居に関する講演
土井 健司	大阪大学大学院工学研究科	教授	香川県都市計画区域に関する講演
及川 貢	南三陸町役場	主幹	南三陸における復興事業に関する講演
友永 公生	高知県黒潮町役場	産業推進室 係長	事前復興まちづくりに関する講演
松本 敏郎	黒潮町役場 情報防災課	課長	事前復興に関する講演
志賀 基明	全国漁青連	会長	東北大震災地域の漁村の復興に関する講演
宮定 章	NPO法人まち・コミュニケーション	代表理事	事前復興まちづくりに関する講演
田中 善一	(株)エキープ・エスパス	代表取締役	由岐地区新開地域開発プランの指導
浜 大吾郎	由岐湾内3地区自主防災会	事務局	自主防災活動の協働
村上幸二郎	徳島県不動産鑑定士協会	理事	地価分析に対する協力・助言
喜多 順三	NOP法人 コモンズ	代表理事	合意形成支援
野々瀬 徹	野々瀬建築都市設計事務所	所長	美波町震災前過疎防止プロジェクト
佐藤 幸好	(公社) 徳島県建築士会	会長	由岐地区新開地域開発プランの指導