

3.1.1.2 関西圏における次世代復興計画に関する研究

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

本節では特に関西圏に焦点を絞り、過去の災害経験の実証的な調査・研究を通して、どのような災害情報が必要とされるかについて明らかにする。この調査範囲は、地域特性および地震の被害特性等の基礎情報に加え、発災直後の災害対応から、復旧・復興までを対象として、地震情報、被害状況、火災発生状況、ライフライン被害・復旧状況、交通被害・復旧状況、避難施設の位置・運営状況、物資配給状況などを検討するが、検討成果は最終的に G 空間情報データベースとして整理し、クラウド技術と動的空間情報マッシュアップ技術を利用した自律分散協調型の状況認識統一基盤情報システムを構築し、マイクロメディアサービスを通して全国を対象として配信すべき情報内容として体系化する。

関西圏は過去の災害データについて集める点は中京圏と同じであるが、関西圏には豊富な災害復興事例・戦災復興事例が存在することから、当初は経験事例の分析から開始する点が中京圏とは異なる点である。

(b) 平成 27 年度業務目的

広域災害としての南海トラフ沖地震の被害想定結果を用いて、すまいの再建過程に関するシミュレーションモデルを構築する。まず、関西圏で利用できる仮住まい用の公的・民間住宅数を推定し、さらに現在想定されている仮設用地・建設戸数について、情報を収集し地図上に配置する。その後、複数のすまいの再建シナリオを用いて住宅を配分するパターンを明らかにし、それらが都市復興に及ぼす影響について具体的に示す。また、仮住まい量と場所のデータとシナリオパターンを利用可能なシステムモデルを組み、ジオポータルに提供する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
京都大学防災研究所	特任教授	林 春男	
関西大学社会安全学部	准教授	越山健治	

(2) 平成 27 年度の成果

(a) 業務の要約

- ・南海トラフ沖地震の被害想定から見た課題抽出

南海トラフ沖地震の被害想定結果から、都市部被害、沿岸部集落被害、沿岸部都市被害、中山間地被害が散在的に同時発生し、曝露人口が 92%に達することが示された。そこからすまいの再建を考える上で、被害特性エリア毎の対策計画で対応可能かどうかの吟味が必要である。

- ・関西圏で利用可能な仮住まい用公的・民間住宅の推定

大都市部および周辺には利用可能な共同住宅群が多数存在しており、仮住まいに利用可能な数を推計するとおよそ約 40 万戸とされる。また仮設住宅団地の供給予定箇所も約 20 万戸とされ、合計すると被害棟数とほぼ同等数が存在している。しかし地域分布に偏りがあり、都市部への移転、広域移動に伴う仮設住宅団地の運用などの課題が発生することを示した。

・ 公的仮住まい供給計画の現状と住宅再建パターンの構築

住宅被害量に対する再建過程の全体像は、公的住宅供給と民間市場の関係により配分されるが、被災特性、市場特性、計画特性によって、公的住宅供給量と自力再建量の配分割合やスピードが変わってくる。さらに各地区の特性が変化することが顕在化する。これらを踏まえて、被災度・回復度・地区特性の変化という軸による住宅再建パターンを提示し、入手可能なデータを整備した上で、どのような全体計画が描けるかを今後検討することが必要であることを示した。

(b) 業務の成果

1) 南海トラフ沖地震被害想定結果からみたまいの再建課題の抽出

本研究では、関西圏におけるすまいの復興計画を考えるために、被害想定結果と現在の人口・建物状況の地理的分布から、巨大災害発生時のすまいの再建課題について抽出した。収集したデータは、内閣府の被害想定結果¹⁾、土地利用3次メッシュ統計（平成21年度）²⁾、国勢調査3次メッシュ統計（平成22年度）³⁾である。

図1は、関西圏のその周辺含めた南海トラフ沖地震被害想定（地震動：陸側、津波：ケース①、季節時間帯：冬・18時、風速8m/s）における建物全壊・焼失数の1kmメッシュごとの分布状況である。また表1・表2・表3は、人口居住のある1kmメッシュ（合計16452メッシュ）を対象とした土地利用特性別と建物全壊棟数別の各指標の集計結果である。なお都市的利用率は、土地利用3次メッシュに含まれるデータから（建物用地+鉄道+道路）面積／（全面積-海水域-河川湖沼）面積、にて計算した。

この結果が示すことは、①沿岸部の甚大な津波被害だけでなく、量としては都市的利用率の高い地区の住宅被害が多くなること、②面的に集中した大量被害が発生する（500棟以上）地区数は全体の8%であること、③都市利用率が20%~100%でかつ全壊棟数の少ない（10棟以下）地区が仮住まい等の受け入れ可能性を有しており、それらは全体の11%であること、である。

また、都市的利用率20%以下のエリアが全体の72%を占めているが、これは棟数比で全体の5%、人口比で8%にあたる。これらの地区に関しては、1kmメッシュ内において最大100棟の被害を吸収できるような仮住まいから復旧・復興までの計画を講じることが可能であれば、関西圏全域の住宅再建課題を面積的に限定することが可能である。

表3から被災地に居住する曝露人口について見てみる。関西圏人口のうち、92%が被災地区に居住しており、47%の人が1km四方において100棟以上の被害に遭う地区に居住していることがわかる。つまりすまいの再建過程において、住宅滅失者だけでなく多数が居住する地区に影響を及ぼす可能性があり、その関与方策についても考慮することが必要である災害であるといえる。

一方、被害棟数が少なくとも被害割合が高く壊滅的な被害となる地区には別の戦略が必要である。ここでは、1kmメッシュ単位で被害率と被害量の関係を用いて、①割合高・被害数大：建物全壊棟数の世帯数比が高く（30%以上）、建物全壊棟数も多い（500棟以上）、②割合低・被害数大：建物全壊棟数の世帯数比が低く、建物全壊棟数が多い、③割合高・被害数小：建物全壊棟数の世帯数比が高く、建物全壊棟数が少ない、に分類した。その分布結果が図2である。

表1 都市的利用率×建物全壊棟数 メッシュ数

メッシュ数		建物全壊棟数(棟)					小計
		0	-10	-100	-500	500以上	
都市的 利用率 (%)	0-20	8,444	2,641	658	63	0	11,806
	20-60	648	844	827	251	23	2,593
	60-100	68	268	773	636	308	2,053
小計		9,160	3,753	2,258	950	331	16,452
メッシュ数(%)		建物全壊棟数(棟)					小計
		0	-10	-100	-500	500以上	
都市的 利用率 (%)	0-20	51%	16%	4%	0%	0%	72%
	20-60	4%	5%	5%	2%	0%	16%
	60-100	0%	2%	5%	4%	2%	12%
小計		56%	23%	14%	6%	2%	100%

表2 都市的利用率×建物全壊棟数 棟数

全壊棟数合計(棟)		建物全壊棟数(棟)					小計
		0	-10	-100	-500	500以上	
都市的 利用率 (%)	0-20	0	7,783	19,030	10,150	0	36,963
	20-60	0	3,214	29,525	51,940	17,752	102,431
	60-100	0	1,214	36,131	149,996	359,776	547,117
小計		0	12,211	84,686	212,086	377,528	686,511
全壊棟数合計(%)		建物全壊棟数(棟)					小計
		0	-10	-100	-500	500以上	
都市的 利用率 (%)	0-20	0%	1%	3%	1%	0%	5%
	20-60	0%	0%	4%	8%	3%	15%
	60-100	0%	0%	5%	22%	52%	80%
小計		0%	2%	12%	31%	55%	100%

表3 都市的利用率×建物全壊棟数 人口

人口(人)		建物全壊棟数(棟)					小計
		0	-10	-100	-500	500以上	
都市的 利用率 (%)	0-20	916,702	493,947	22,491	34,249	0	1,668,939
	20-60	679,917	1,174,602	1,587,248	490,932	49,806	3,982,505
	60-100	180,529	1,086,483	4,839,343	5,778,831	3,562,167	15,447,353
小計		1,777,148	2,755,032	6,449,082	6,304,012	3,611,973	21,098,797
人口(%)		建物全壊棟数(棟)					小計
		0	-10	-100	-500	500以上	
都市的 利用率 (%)	0-20	4%	2%	0%	0%	0%	8%
	20-60	3%	6%	8%	2%	0%	19%
	60-100	1%	5%	23%	27%	17%	73%
小計		8%	13%	31%	30%	17%	100%

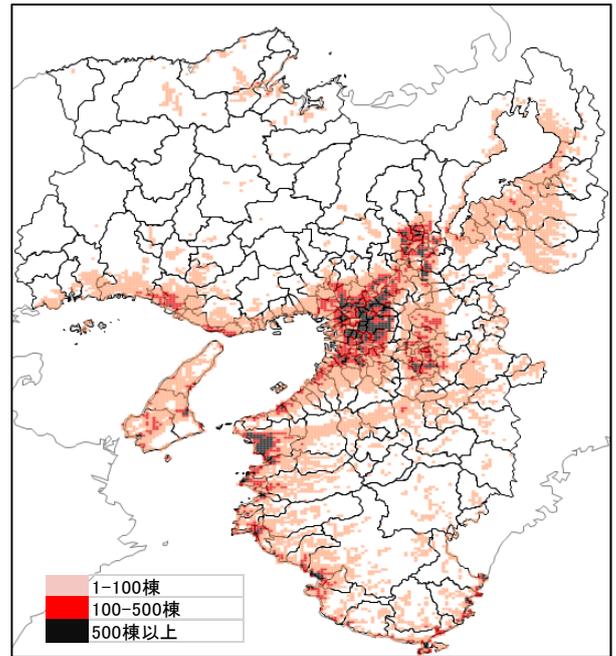


図1 関西圏の建物全壊棟数分布

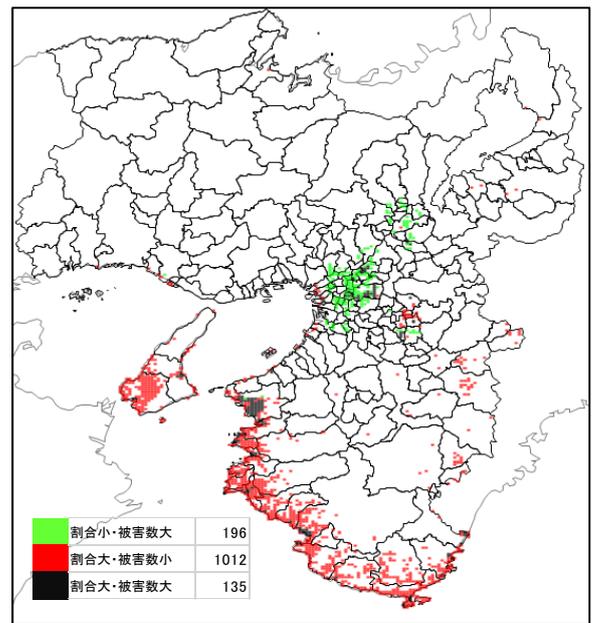


図2 被害率×被害量による分類

太平洋・瀬戸内海沿岸部は②が多く分布しており、これらの地区は基盤整備と連動したすまいの再配置が必要となる。しかしながら、同時に①も散見され、都市域の被害も多大であり、被災していない場所の機能を利用しながら、壊滅的な被害地区の復旧・復興を図るといった従来型の地域計画手法では限界があることが指摘できる。沿岸部の①は周辺圏域の中心的都市の役割を担っており、②の被害が多数見られる中山間地部の居住地への影響も大きい。つまり拠点的な都市域の破壊が予想されることから、これらの地域には、事前に被災後において生活機能がある程度維持できる拠点空間の形成戦略が必要であり、またその存在によって被災後のすまいと地域再建過程の構築戦略が描きやすくなることが考察できる。

大量の建物被害が発生する大阪市周辺都市部エリアについては、比較的被害率が低いことから、同じエリア内に存在する都市機能がある程度維持可能であることが予想され、被災地内に吸収する形ですまいの再建手法が可能であるといえる。

以上の事実を示し、有識者等との議論の結果、この巨大地震被害における関西圏のすまい再建課題は、①阪神・淡路大震災を量的・面積的に上回る規模の都市部の大量住宅減失課題、②東日本大震災に匹敵する沿岸部集落の壊滅的な住宅被害地区の散在性に伴う課題、③沿岸部主要都市・地区の壊滅的破壊に伴う課題、④新潟県中越地震に類似した中山間地における被害率の高い集落の再建課題、が並列的に発生することであり、各地区への個別の対策アプローチで全体計画が成立するかどうかを吟味することが重要であることが示された。

2) 公的仮住まい供給方策の推定と課題

次に災害後のすまいの再建過程のうち、一時居住用住宅（仮住まい）の供給量とその地理的分布に関する考察を行った。

まず関西圏2府4県における仮住まいに活用できる住宅数の推計を行った。方法は、用途別に建物棟数を500mメッシュ単位で集計している建物統計データ⁴⁾（ゼンリン2014年版）を用いて、1kmメッシュ毎の建物数を計算した。これらを国勢調査における人口存在地区とマッチングした上で、共同住宅、複合住宅およびその他の建物における個人の家屋・空き家部屋件数をメッシュ単位で合計した。さらに、このうち災害後の公的利用可能数を1%（小数点以下切り捨て）と設定して、これらを利用可能空家数として計算した。また、実施する際に公的利用資源として活用・管理の難しい散在的な空家を除くため、1kmメッシュにおいて計算上50部屋未満の地区は除外し、集計し直した結果、1837メッシュが抽出された（部屋数455175）。その分布を示したものが図3である。

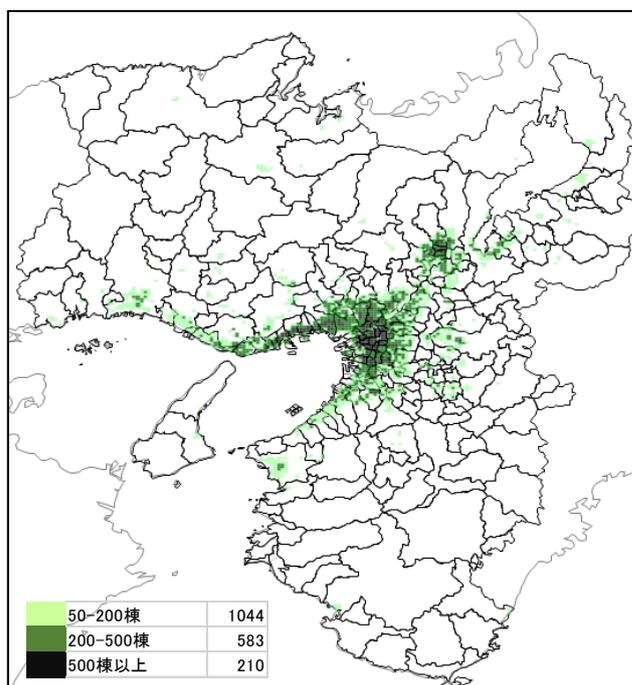


図3 利用可能空家推定数の分布

この結果から、総量として現在存在する共同住宅等の空間を利用した仮住まいとして40-50万部屋程度の可能性が示せるが、分布は極端に都市部に集中しており、災害後の仮住まいによる居住者の再配置が都市部に偏り、広域的な居住者移動を引き起こす状況であることが指摘できる。

次に、もう一方の仮住まいにおける公的住宅供給方策であるプレハブ型仮設住宅について関西圏における分布状況を考察する。

本研究においては、関西圏 2 府 4 県に依頼し、仮設住宅供給数等のデータ入手・分析が可能であった 2 府 3 県について分析し、それぞれを 1 km メッシュにおける数として集計した。なおあくまで現時点で行政機関によりリスト化されている場所、戸数を計算したものであり、関西圏全体の傾向を見る上でのデータとなっている。

これらは 2 府 3 県合計で約 15 万戸の供給が計画されているが、不明県および供給場所の追加可能性を考慮すると、関西圏全体でおよそ 20-25 万戸の供給能力があると考えられる。また現在のデータを用いた分布状況は図 4 となっている。

仮設住宅の配置の特徴は、①大都市圏周辺および内陸部の山間部において大規模な供給団地が集中している、②激甚被害が予想される沿岸部・中山間地の近傍における供給量および供給箇所が限られている、③基本的には市町村単位で整備されているものの被害量の市町村分布は不均衡であり、市町村界や府県界を超えた配分が必要となる、ことが挙げられる。

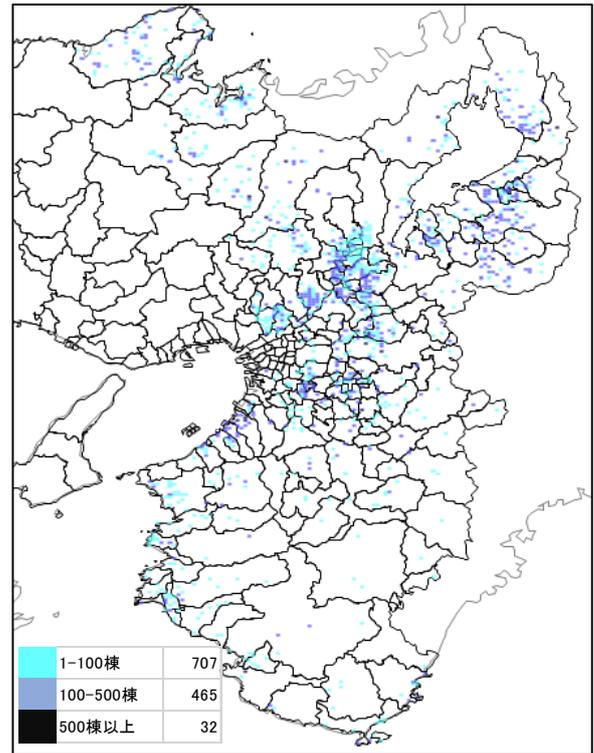


図 4 仮設住宅団地供給地の分布

3) 公的仮住まい供給計画の現状と住宅再建パターンの構築

ここでは大規模面的被害である東日本大震災と阪神淡路大震災のすまいの再建計画について、各自自治体の立案した計画やこれまでの研究成果、公的な発表資料を元に住宅復興計画の全体像について考察する（図 5）。

岩手県の住宅復興の基本方針⁵⁾によると、復興住宅の供給計画として、被災者向け住宅として応急仮設住宅を約 14000 戸、みなし仮設住宅を約 4500 戸供給し、恒久的住宅として公営住宅を約 5000 戸供給、その他持家再建、賃貸住宅等を活用した再建で約 13000 戸を計画している。この自力再建戸数のうち、約 8200 戸分の宅地は面的整備地区にて供給される。その結果、住宅再建について、公的供給および整備による割合が、仮住まいで 97%、恒久的住宅において 74%と非常に高い。

宮城県は、宮城県住宅復興計画⁶⁾において、目標戸数を約 72000 戸と設定し、公営住宅供給を約 15500 戸としている。仮住まいの段階は、応急仮設住宅として 22095 戸を建設し、25050 世帯がみなし仮設住宅を活用している。恒久的住宅については、生活再建支援金の交付状況から、住宅再建必要世帯数を約 89000 世帯と分析し、うち住宅建設・購入で 23600 世帯、賃貸住宅入居で 12114 世帯が平成 26 年 8 月時点で完了しており、残りは公営住宅に約 15000 戸、自力再建の見込みとして約 39000 戸としている。また面的整備事業により民間住宅等用地の宅地が約 11000 戸分整備されることが予定されている。これらから、仮住まいにおける公的住宅比率が約 58%、恒久的住宅供給において約 32%であり、災害公営住宅比率は約 20%である。岩手県と比べると全体的に公的供給比率が低い率になっている。

両者の違いは、津波被災地区に隣接する既存市街地の存在による住宅供給力、都市部が持つ民間住宅市場や賃貸住宅の存在などが挙げられる。中心市街地を含めた激甚被害市町村が多くを占め、周辺との市街地連担もない岩手県の復興は公的支援を中心とした計画となり、一方宮城県はやや内陸にある都市部を中心とした激甚被害を逃れた地区の日常機能回復が、自力再建可能な人々の受け皿として早い段階から動き出し、その結果公的支援の割合を下げていと考察できる。

しかしながら、市町村レベルでこの割合をみるとかなりばらつきがあり、いくつかの市町で困難が予想される。特に自市町村内で仮住まいを供給できていない自治体については、公的な住宅供給シナリオおよび地域再建の計画が崩れる可能性がある。しかし、他の市町村に移転することを踏まえた全体計画を描くことや、それらを前提とした地域再建計画を描くことは現状では難しい。もしそれを是としても、都道府県レベルが実行主体となることも制度的・手法的な策がない。この点は、今回の住宅再建と地域再建課題が示した最も難解でかつ、次も直面する可能性の高い課題であるといえる。

福島県については、市町村別の住宅復興計画に関する公営住宅等の最終計画数が示されていない。特に原子力発電所災害による避難指定区域に関しては4年半が経過した現在においても、公営住宅数等について確定的な計画が出せない状況となっている。一方で、地震・津波による被災のみの市町村については、市街地中心地が大規模被災を逃れ機能が維持されている場所が多く、内陸への防災集団移転事業等、都市計画的手法の実施が比較的進みやすい状況であった。これらの公営住宅供給数は2807戸である。また原子力災害からの避難者の受け入れ先として内陸市町村における、行政機関の受け入れ、仮設住宅設置、公営住宅建設などがなされている。これらの公営住宅建設数として4890戸が予定されている。市町村境界を越えた避難者の受け入れ支援、生活再建支援、すまいの再建は、仮住まい期の行政機関の事業維持に関する新たな課題が発生しており、またその課題が避難者の生活再建に影響を及ぼしている。

ここで、大量住宅被災からの再建事象である阪神・淡路大震災時の兵庫県の住宅復興状況と比較すると、3県の事例についても公営住宅割合の低さを指摘できる（福島県について避難指定区域内は未確定だが相対的に少ないと予想される）。阪神・淡路大震災は都市型災害であるが故に、新規に供給された住宅が多数存在し、住宅市場的には必要戸数を早々に充足している⁷⁾。しかしながら、市場により供給された中高所得層向け共同住宅は流入者を増加させた。一方で従来存在していた低所得者向け賃貸住宅が激減し、結果として被災者向け住宅に関しては不足することとなり、そのため低家賃賃貸住宅として公営住宅の割合が高い結果となっている。

これらの公的な仮住まい供給計画を経て、最終的にどのような住宅配置になったのかについては、越山（2007）⁸⁾の研究が先行している。阪神・淡路大震災における変容過程データがすでに整備されており、ここに東日本大震災のデータを組み合わせることで、南海トラフ沖地震における巨大災害時の1kmメッシュ単位の住宅変容データを準備することが可能となる。

先行研究の成果と、今回の東日本大震災における復興の現状から考察し、住宅再建パターンを決定する3軸を構築する。

1つめの軸は、被災度である。すでに被害想定で分析したように、広域巨大災害においてはメッシュ単位で被災率や被災特性が大きく変化する。これらの違いは、その地区におけるすまいの再建量や方法に影響を及ぼすことから、重要な要素である。

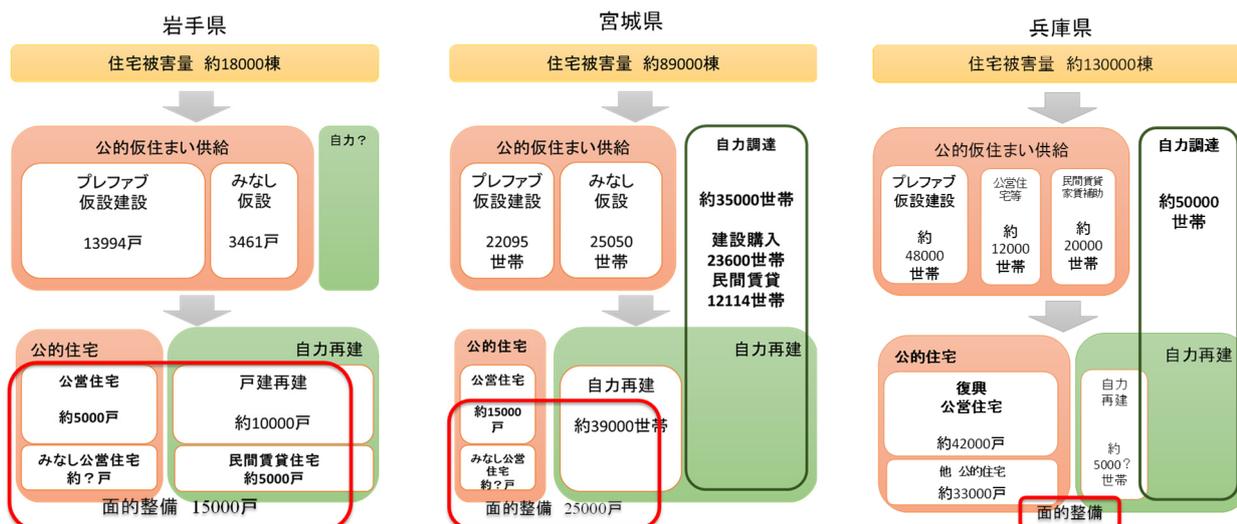


図5 東日本大震災 岩手県・宮城県 と阪神・淡路大震災 兵庫県 住宅再建計画の比較

2つめの軸は、回復量である。地域の回復量を決定する因子は、その場が従来から持つ人口吸引ポテンシャルであるが、大規模災害時には公的施設配置や道路復旧といった管理計画も補助的に影響を及ぼす。また、災害後の地域の基盤機能や生活機能復旧と関連した市場メカニズムや、その背景となる景気動向・経済状況等も関係する。この回復ポテンシャルについては、先の研究で範囲を市町村レベルにとると、人口トレンドの潮流で代替可能であり、将来人口推計に基づいたポテンシャルを定義することで計算可能であるといえる。

3つめの軸は、地域の質の変化、である。住宅量だけでなく、種別の構成比、居住者特性の変化といったものを誘導するかどうか、という計画の軸といえる。地区の被災状況と復旧度合い、圏域的・広域的な状況判断を踏まえた上で、地区の特性を変化させるかどうか、という復興まちづくりで重要な意思決定案件である。変化させる場合は、綿密な将来計画を、変化させない場合は冷静な現状及び近未来分析を必要とする。

(c) 結論ならびに今後の課題

今年度の研究において、巨大災害を念頭に置いた具体的な復興計画策定のためのデータ整備に着手できた。被害想定結果を用いた地域分析とそれが復興に及ぼす影響に関する考察を行い、また仮住まいに関する基礎資料として、建物統計データを用いた公的仮住まい利用可能量の推定を実施し、さらに行政機関のプレハブ仮設住宅供給リストについて、共通のデータ基盤で利用可能なレベルで整備することができた。また、東日本大震災の住宅再建過程の全体像を分析することにより、阪神・淡路大震災において整備されたデータ基盤と比較可能であり、かつ復興計画を考える上で必要となるデータ整備の可能性を指摘することができた。

今後は、圏域全体の再建シナリオを複数提示し、そのシナリオに応じたすまいの配置結果を計算可能なデータ整備を行い、ジオポータルによる提示可能な解析結果を示すことが課題である。

(d) 引用文献

- 1) 内閣府防災：南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ最終報告ホームページ，防災対策推進検討会議，2013。(http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg/index.html)

2015/12 閲覧)

- 2) 国土交通省国土政策局：国土数値情報 土地利用 3 次メッシュデータ平成 21 年度, 2009
- 3) 総務省統計局：政府統計の総合窓口 国勢調査人口 3 次メッシュデータ平成 22 年度,2010
- 4) ZENRIN：建物統計データメッシュ対応版、2014
- 5) 岩手県県土整備部建築住宅課：岩手県住宅復興の基本方針, 2011
- 6) 宮城県土木部住宅課：宮城県復興住宅計画, 2011
- 7) 兵庫県まちづくり部：住まいの復興の記録, 2000
- 8) 越山健治：国勢調査データを用いた阪神・淡路大震災大都市部被災地の住宅復興過程に関する分析, 地域安全学会論文集 No.13, pp.167-73,2010

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別
広域巨大災害における仮住まい供給方策に関する考察（ポスター発表）	越山健治	静岡県地震防災センター（地域安全学会秋季一般論文発表会）	2015.11	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所（雑誌等名）	発表時期	国際・国内の別
広域巨大災害における仮住まい供給方策に関する考察	越山健治	地域安全学会梗概集 No.37,pp.91-94	2015.11	国内
東日本大震災における住宅再建の現状と地域復興との関係	越山健治	東日本大震災 復興 5 年目の検証, 関西大学社会安全学部編, ミネルヴァ書, pp.50-70	2016.3	国内

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 28 年度業務計画案

平成 28 年度は最終年度であり、これまでの研究成果を踏まえて、都市災害である阪神・淡路大震災事例、中山間地事例である新潟中越地震、広域沿岸部津波災害である東日本大震災事例の教訓の整理に基づいて、すまいの復興を左右する地域指標について共通のデータ基盤を構築する。さらに、関西圏を例として住宅統計と国勢調査データ、公的資料を組み合わせた「応急対策用住宅台帳」の構築手法を確立する。

この台帳を、南海トラフ地震の地震被害想定モデルと組み合わせ、関西圏の地域特性・被害特性に適応させた上で、住宅被害量に対して仮住まい住宅供給制約からみた住宅再建シナリオを設定し、その結果の仮住まい配置図とその後の住宅回復モデルの推定結果を表示可能な GIS システムの構築を行う。