

和歌山県における「事前住宅復興計画」

PRE-DISASTER HOUSING RECOVERY PROGRAMS IN WAKAYAMA PREFECTURE

平田 隆行¹
Takayuki HIRATA

¹システム工学部准教授

本論は、南海トラフの地震津波リスクを抱える和歌山県において、どのような住宅復興を考えておくべきか、これを発災前に計画しておく「事前住宅復興」について論じたものである。論文は4つの部分から成り立っており、第一に応急仮設住宅の役割と可能性について、第二に紀南・紀北それぞれの地域での事前住宅復興の考え方について、第三には地域再編を含めた長期的広域的な計画の必要性について、第四には、計画を遂行させるために住宅建設資金の支援、関連法規の整備について述べている。提案では、紀南地方では高所移転と事前住宅復興を事前に並行して行う方法を示した。また紀北地方では、別敷地への高所移転ではなく、空き家のコントロールによる安全性の確保と集落内移転を検討している。結論として、仮設住宅、恒久住宅、高所移転を事前に計画し、連動させることで被害を防ぎ、合理的かつスピーディーに復興することが可能になることを述べている。

キーワード： 応急仮設住宅、木造、南海トラフ、地震、津波、住宅復興、事前復興

1. 応急仮設住宅について

(1) 木造仮設住宅の意義

全国各都道府県はプレハブ建築協会（以下「プレ協」と略）と災害協定を結んでいる。これは災害時には簡単な手続きで応急仮設住宅（以下「仮設住宅」あるいは「仮設」と略）が随意契約で発注でき、プレ協は可能な限り協力するという契約である。阪神・淡路大震災（1995）を教訓に全国的に協定がつくられ、和歌山県も平成8年にプレ協との災害協定¹⁾が結ばれている。全国的な支援体制、大量かつ迅速な供給が可能、という意味でこの協定は大変重要である。しかしプレ協から供給される鉄骨プレハブ造の仮設住宅は、居住性能の面で十分とは言えず、また全国メーカーの資材を用いるため、被災地の産業復興を考える上では必ずしも有効とは言えない。これらの問題から、東日本大震災（2011）ではプレ協による鉄骨プレハブ造の仮設住宅（鉄骨仮設）に加え、地元工務店による木造の仮設住宅（木造仮設）が多く試みられた。約5.3万戸の仮設住宅に対し、全体の11%にあたる5,900戸が木造で建てられている。これらの木造仮設は、騒音、断熱、さらに「住宅らしさ」という点で鉄骨造と比べて評価が高い。東北の寒冷な冬季でも結露しにくい

点でも優れている。また地元産出の木材を利用するため、産業復興にも効果があった。特に木造仮設が4,000戸建てられた福島県では、原発事故による風評被害から災害直後に木材が売れなかった²⁾が、それを救ったのが地元産材による木造仮設住宅であった。福島県では放射能汚染からの避難が多く、避難生活が長期に及ぶ可能性が高い。その意味でも居住性の高い木造仮設住宅が建設された効果は大きかった。

(2) 南海トラフ地震に木造仮設住宅を供給すべきか？

南海トラフ地震に備えるうえで、和歌山県は木造仮設住宅を導入すべきだろうか。結論から言うとノーである。南海トラフ地震での木造仮設住宅の供給は現実的ではない。その理由は、2点である。それは、① 資材および人員確保の点で供給能力が低いこと、② 資材や人員は恒久住宅の修理や新築にまわすべきであること、である。

(3) 木造仮設住宅の供給可能性

南海トラフ地震の発災時に木造仮設住宅の建設可能戸数を独自に推計している³⁾。推計方法は、2011年の東日本大震災で建てられた木造仮設住宅の木材使用量、必要人工（にんく）数を調査し、和歌山県の木材生産量、工務店が派遣できる人工数から、和歌山県が建設可能な戸

数を求めている。災害救助法では発災から2ヶ月以内の竣工を義務付けているが、阪神淡路大震災、東日本大震災などの巨大災害では、仮設住宅が概ね行き渡るのに4ヶ月から5ヶ月を要している。そのため、4ヶ月以内での竣工件数を計算した。また、木材製材所の生産能力が津波浸水によって大きく変動することから、津波が発生した場合と、発生しない場合の両方を計算している。なお、建設可能戸数は県内の木材生産量によって決定し、人工数ではないことが調査²³⁾からわかっている。

計算によると、平時（津波浸水なし）では、木材を十分用いたもので3,000戸、柱梁など主要な構造部分にのみ木造を用いたもので5,000戸の建設が可能である。津波浸水を加味すると、M8.6の3連動地震では木材を十分用いたもので1,822戸、主要な構造部分にのみ木造を用いたもので2,970戸で、およそ半減する。さらに、M9.1の巨大地震想定（表-1参照）では、同1,059戸、1,726戸と、平時の1/3にまで激減する。²⁾

(4) 南海トラフ地震で必要となる仮設住宅

現時点で南海トラフ地震において必要となる仮設住宅の戸数の予測は自治体によるはっきりとした想定はない。しかし、滅失する住宅戸数の予測推計は行われている。2014年に和歌山県が公表した被害想定³⁾では、建物被害が予測されており、そこから仮設住宅の必要戸数を推計してみたい。

阪神淡路大震災では、全壊棟数104,906棟に対して建設された仮設住宅は48,300戸で、全壊棟数に対する割合は46%⁴⁾であった。東日本大震災では12万棟の全壊棟数に対して建設された仮設住宅は53,194戸で、その割合は44%^{注4)}であった。2011年9月の紀伊半島大水害では全壊223棟に対して44戸⁵⁾の仮設住宅が建設され、その割合は20%であった。この関係から、全壊棟数に対して20%から45%の仮設住宅が必要になるとすると、3連動地震では約1.8万戸（20%）～4万戸（45%）、巨大地震で3.2万戸（20%）～7.1万戸（45%）と見積もることができる。これは木造仮設住宅の建設可能件数の数十倍の量である。

(5) 南海トラフ地震での木造仮設の実現性

南海トラフ地震発災時に、和歌山県で必要となる仮設住宅は、上記のように供給能力をはるかに上回っている⁶⁾。そのため仮に建設できたとしても、木造仮設住宅は全体のごく一部にしかならない。3連動地震で建設できる木造仮設住宅は全体の4.6%～7.5%、さらに巨大地震では1.5%～2.4%と、極めて部分的となると予測される。なお、上記の木造仮設住宅の供給量試算では、木材生産の全てを投入した場合の試算である。当然、製材会社は通常業務を完全にやめるわけにはいかず、実際の供給量はさらに落ちる。また、発災後は修理が必要な住宅が多く発生するため、そちらにも資材が取られる。さらに東日本大震災で用いられた「みなし仮設」^{注5)}が取り入れられることが予想される。和歌山県は全国3位の空き家率⁷⁾となっており、空き家を「みなし仮設」に利用することは合理性がある。この「空き家のみなし仮設住宅化」には、若干の改修が必要となり、資材・人材がこちらに割り当てられることも考えなくてはならない。これらのファクタを考慮すれば、木造仮設住宅の割合はさらに低くなるとみて良いだろう。以上から、南海トラフ地震における木造仮設住宅の建設は、供給能力の面から、現実的ではないといえよう。

(6) 水害に有効な木造仮設

では、木造仮設住宅は検討に値しないのだろうか？これもノーである。和歌山県では昭和28年の718水害、十津川大水害として知られる明治22年の水害が発生している。これらは全壊流出家屋がそれぞれ5,199戸⁸⁾、8,782戸⁹⁾と、無視できない規模である。さらに、2011年の紀伊半島大水害（平成23年台風12号災害）では223戸が全壊流失している。南海トラフ地震と比べると規模は小さいが、高頻度で起こっている。

水害では全県が同時に被害を受けることはほとんどなく、被害の少ない周辺地域による支援が可能である。県内の木造仮設の生産体制も十分に期待でき、また地域産材を使用することで、地域経済の早期回復を促すことが

表-1 Mw9.1予想時津波被害を考慮した場合の木造応急仮設住宅供給可能戸数（推計値）

木造仮設住宅型	1戸あたりの木材使用量(m ³)	人工乾燥材のみ		人工+天然乾燥材		全木材	
		生産量(m ³)	供給可能戸数(戸)	生産量(m ³)	供給可能戸数(戸)	生産量(m ³)	供給可能戸数(戸)
分類Ⅰ	9.305	3,139	337	6,541	703	9,854	1,059
分類Ⅱ	6.185		508		1,058		1,593
分類Ⅲ	5.301		550 (592)		1,146 (1,234)		1,726 (1,859)
分類Ⅳ	3.768	2,072	550	4,317	1,146	6,504	1,726

できる。木造仮設住宅は水害発生時には、十分にその役割を果たすと考えられる。

このように、和歌山県における木造仮設住宅は、南海トラフ地震を想定して準備するのではなく、仮設住宅が50戸～数百戸程度の水害を目安として準備すべきである。その際には、地元産材を使用できること、地元工務店によって施工できること、地域の気候に合ったものであること、戸建もしくは2戸1棟建てとし、再利用しやすいものであることが望まれる。できれば、事後に建築確認申請ができるよう、設計を行っておけば、復興時の再利用も可能であり、柔軟な住宅復興に効果がある。筆者らの調査では、昭和28年の7.18水害では、戸建で個人所有地に建てられた応急仮設住宅、災害復興公営住宅が復興に効果をあげたことがわかっている¹⁰⁾¹¹⁾。

2. 「事前住宅復興」がなぜ必要か

南海トラフ地震(Mw9.1)は、東日本大震災と比べても極めて大きな被害が予測されている。死者・行方不明者では、最大20倍、建物全壊棟数の比較では、東日本大震災に較べて最大約18倍¹²⁾とされている。

このように南海トラフの地震、とくに巨大地震は、国家の存続を脅かすほどの危機的状況をもたらす。このような国家的危機の状況下では、僻地である紀伊半島や四国太平洋側の復興は後回しにされる可能性が高い。発災後の復興予算は、基盤産業の集中する太平洋ベルト地域に重点配分され、もともと人口減少が激しい紀伊半島は後回しにされるだろう。むしろ僻地の復興を遅らせることで都市部への移住を促し、居住人口の集約化を図ることさえ行われるかもしれない。災害によって選択と集中が迫られた場合、和歌山県は見捨てられてしまう可能性がある。事後の復興予算は期待できない。よって発災前から復興を見越した事業を展開しておくことが極めて重要である。ここでは、紀南地域、紀北地域の2地域に分けて住宅復興の考え方を提案したい。

(1) 紀南地域

a) 紀南では高所移転が前提

紀南地域は、死者率が大変高い地域である。太地町では74%（巨大地震、3連動地震では47%）、那智勝浦町では73%（巨大地震、3連動地震では33%）という、極めて高い死者率が想定されている¹³⁾。東日本大震災でもっとも死者・行方不明者率の高かった女川町では、浸水域での死者・行方不明者率は10.70%¹⁴⁾であった。太地町や那智勝浦町では女川町の7倍にも及ぶ極めて高い死亡率となっている。その理由は、地震発生から津波到達までが極めて短く、避難が間に合わないため¹⁵⁾である。このような地域では、浸水域外への防災集団移転を事前に行うことが、死者数をなくす唯一の方法であるといえよう。

なお、震災後には浸水域は災害危険地域（建築基準法第39条）に指定されるため、復興時には居住地が高所移転することは現実視されている。最終的に高所移転が行われるのであれば、それを見越して計画を立てておくに越したことはない。

b) 仮設住宅と本設(恒久)住宅の連動

東日本大震災では、被災後、安全な土地が二段階で必要となった。まず仮設住宅のための用地が必要になり、次に高所移転のための用地が必要になった。仮設住宅は急ごしらえで建設したもので自治体所有の土地に建てられる。一方、高所移転先はじっくりと検討されたもので、個人所有の土地に建てられる。東日本大震災ではこれらは分離し、同一の場所にすることはできなかった。そのため二カ所の土地が必要となったのである。それにともない、仮設から本設への住み替えが必要となり、1戸当たり600万円ほどの仮設住宅は使い捨てられることになり、多くの無駄が発生した。東日本大震災ではこの無駄はやむを得なかったが、南海トラフ地震では無駄を省くことができる。それは仮設住宅を本設住宅と同一敷地に建てる事で可能になる。あらかじめ高所移転先の土地を確保しておき、そこに「コアハウス」¹⁶⁾を建設していく手法である。その方法は以下の通りである。

1. 被災後の集団移転地を造成し、水道・電気などのインフラ整備を行っておく。誰がどの場所に移転するのかは、可能な限り決定しておく。可能な限り土地所有も変更しておく。移転先は30年後でも持続可能な場所に限定する。
 2. 浸水域の新築を禁止し、住宅の建て替えを行う世帯は移転先に再建する。発災までに数十年の時間があれば、既存住宅の事前高所移転が可能である。（「防災集団移転促進事業」の仕組みを変更することで可能にする。）
 3. すぐに移転しなくとも、移転先に所有する土地に速やかに仮設住宅を建設できるよう最低限の工事を完了しておく。（水道、電気、建物基礎などの施工を終了させておく）この土地は災害時の避難所および移転先となる。
 4. 発災後、個人所有の宅地に速やかに規格化された仮設住宅（コア）を建設する。（災害対策基本法上の応急仮設住宅として供給する。）
 5. 仮設住宅（コア）は、仮設建築物として建設されるが、「事後認定」で建築確認が行えるよう設計したものとす。
 6. 仮設住宅の使用期限の2年後（あるいは5年後）、仮設住宅（コア）部分は払い下げを受け、「事後認定」で建築確認を受け、恒久住宅として継続利用する。
 7. 仮設住宅部分を「コア」として、各世帯が必要居室を増築することで住宅復興を成し遂げる。
- 上記の案では、被害を未然に防ぎ、被災後の復興予算

を有効に使うことができる。しかし、防災集団移転促進法、津波防災地域づくり法、災害基本法、建築基準法、公営住宅法、南海トラフ地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法、などの関連法案を修正、もしくは思い切った運用をしなければ現時点では成立しない。南海トラフ地震の被害が予測される地域の中でも紀伊半島南部は特別であり、条例、特措法や特区などの仕組みを用いて、できる限り「事前集団移転・仮住まい・コアハウス復興住宅」が連動させられる仕組みを構築したい。なお、昭和28年の7.18水害では、山間部においてこのコアハウスの仕組みが用いられている¹⁵⁾。住宅復興は応急仮設住宅、災害公営住宅が用いられたが、どちらも個人所有地に建設され、住民はそれをコアにして住居を発展させていったのである。当時の応急仮設住宅は、現在も倉庫などとして使われているものもある。

(2) 紀北地域

a) 空き家撤去と避難路の確保

紀北地域は、南海トラフの地震によって浸水するが、紀南とは違い津波到達までに30分程度の時間がある。避難路が確保されていれば避難は可能であり、人的被害は防ぐことができる。しかし、漁村集落内には老朽化した木造住宅が密集しており、地震によって倒壊、避難路がふさがる可能性が高い。当研究室が海南市下津町大崎地区

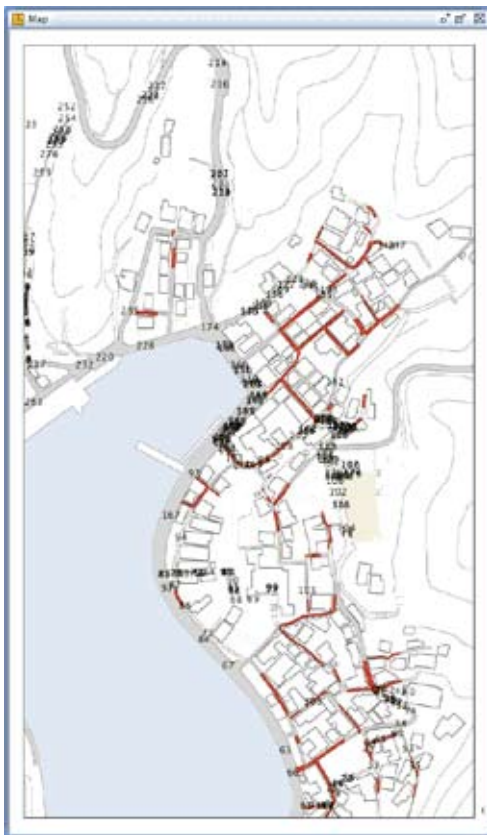


図-1 海南市下津町大崎地区での避難シミュレーションの様子
(家屋倒壊による避難路閉塞を想定)

区で簡易耐震診断による倒壊予測と、マルチエージェントシミュレーションを用いた避難シミュレーションを行ったところ、南海トラフの巨大地震(Mw.9.1)では、住民の47% (176名/373名中) が逃げ遅れるという結果が出ている¹⁶⁾。(図-1) このように、紀北地域の漁村集落では、いかにして避難路を確保するかが重要な課題である。また、沿岸集落は空き家率が極めて高い。当研究室の調査では、現時点で20%から40%の住宅が空き家であった。さらに30年後の推測では70%まで空き家が進行する漁村集落もある。

前出の海南市下津町大崎地区で、30年後(2043年)での避難をシミュレートすると、75% (83名/111名) が逃げ遅れるという結果が出た¹⁷⁾。2043年には、空き家が集落の70%に及び、空き家の倒壊が避難路のほとんどをふさいでしまうのである。空き家となれば、その建物が耐震改修される可能性はほとんどなくなる。さらに雨漏りが放置されれば主要構造部が朽壊し、耐震性が著しく低下する。震度6弱程度の揺れで倒壊することとなり、避難路を塞ぐ大きな要因となりうる。一方、適切に空き家を除去すれば、避難路を塞がないだけでなく、新たな避難路として使用でき、また火災が発生した時の延焼防止にも役にたつ。

b) 「換地」と「個別高所移転」

空き家は避難路をふさぐ「厄介者」であるが、耐震改修を行うことで倒壊を防げばそれは資源にもなる。安全な場所にある空き家は、防災倉庫としても避難場所としても活用可能である。浸水域に居住する住民が、浸水しない空き家に転居すれば、そもそも避難する必要がなくなる。海南市下津町大崎地区の30年後(2043年)の空き家率は7割ときわめて多かった。

日高町阿尾地区、和歌山市雑賀崎地区など、他所の漁村集落でも30年後は4割から5割程度の空き家率となっており、漁村集落では3割から多い場合には7、8割の住宅が空き家化する可能性がある。浸水域に住む住民の多くが、集落内の安全な場所に移動することは、量的にも可能である場合が多い。紀北の漁村集落では、集落内のより安全な場所に「換地」し住み替えを行うことで、死者数を大きく削減することができる。紀北地域では空き家の適切な制御、空き家を活用した安全な場所への集落内転換が行えるかが重要である。

3. 広域的な事前住宅復興プランの提案

紀南地域、紀北地域の住宅復興の考え方を示したが、住宅復興は一律に行うべきではなく、地域の実情に応じて強弱をつけるべきである。2)にて述べてきた集落移転や個別高所移転は、すべての漁村集落で行うのではなく、地域の核となる集落から中心に行っていくべきである。

(1) 集落再編と集落移転

沿岸漁村集落では空き家が増加している。空き家増加の理由は、少子化、高齢化、さらに都市部への流出もあるが、若年世帯が集落から自動車で数分の距離にある内陸地に住まいを移す「近居化」もその一因である。例えば日高町では内原地区に子育て層が集まる傾向がある。同様に海南市では重根地区、同下津町では黒田地区、田辺市では上秋津地区などが「近居」の例である。これは地震津波に対する備えという側面もあるが、地震津波の意識が高まるより以前からこの傾向は見られ、通勤通学、通院買い物などの交通利便性が主因だと思われる。言い換えると学校統廃合や、大規模スーパーへの行きやすさ（駐車場、道路網の整備）との関係が強い。集団移転による「高所移転」や「空き家のコントロール」は、この動きを意識して行われるべきであろう。和歌山県の沿岸漁村人口は確実に縮退しており、災害が発生してもしなくてもある程度の再編・移転は必然である。前述のように、行政が主導するかどうかによらず、自然に再編が進んでいる地域も多い。災害復興はそのトレンドを見誤らないように行うことが重要である。「高所移転」したとしても、10年後に空き家化しては元も子もないが、空き家化の進行、地域（集落）再編成の状況を正しく捉えていけば、集まるべきところに人が集まることになる。

(2) 漁村の純漁村化と漁港再編

居住地の再編と同じことが漁業にも当てはまる。現在漁業就業人口は大きく減少しており、高齢化も著しい。2014年時点で40歳代以下の漁師は極端に少ないのである。災害の有無に関わらず、漁港・漁協の再編が引き起こされることも必至である。東日本大震災時の三陸海岸は、衰退したと言われつつも紀伊半島に比べれば漁業は盛んであったため、漁港再編はほとんど行われていない。しかしすでに大きく衰退してしまった紀伊半島では再編を進めざるを得ないと思われる。

なお、漁業従事者は沿岸漁村に留まる者が多いと予想される。我々の研究でも、漁業従事者が高所移転に賛同する割合は低くなっている。漁師は海との距離を近くにして住まうという生活習慣があるからであろう。安全性を確保することが前提ではあるが、漁業従事者の割合が高い純漁村とも言える地域を、漁港後背地に残すことも検討する必要があるだろう。小規模な漁港から地域中心的な漁港に集約し、漁港後背集落に漁師を中心に移住を促すことで、純漁村化が進められるだろう。紀南地域は「どこでも高所移転」とはせず、拠点漁港の後背地に漁村集落を設けることも重要なのである。その際には「漁業集落防災強化事業（漁集）」を用いることになるが、この制度も被災後が前提となっており、災害前に事業を行うことが極めて難しい。「防災集団移転促進事業（防集）」とともに、関連法規の改正を求めていくことが重要であろう。

4. 事前住宅復興のための法整備

2および3の提案のもっとも大きな障壁は住宅建設資金の問題である。私たちの研究室では、震源地に近い串本町田原地区にて「高所移転」に関する住民意識調査を行っている¹⁸⁾。住民が高所移転に対してどう考えているか、それぞれのお宅を訪ねて対面式アンケートを行っている。2014年末から調査を始め、地区の1/3の世帯から回答を得ている。調査した世帯のうち8割以上が「移転したい」と答え、住民は高所移転に極めて前向きであることが明らかになった。世代間にて意識の違いはあるものの、75歳を超える世帯でも7割近くが高所移転を希望するなど、「できる限り集落ごと移転したい」という意思を持っていることがわかった。しかし高所に住居を移すための住宅建設費を払える世帯は一部であり、ローンで賄うことも含めても1/3でしかない。残り2/3は移転したくとも住宅建設費が払えずに移転できないという結果が出ている。それらは高齢者が多いものの、地域の将来を支える若い世代も多く含まれている。若年層は住宅ローンを組むことはできても、雇用が不安定であったり、賃金が低いといった問題を抱えていることが原因である。

東日本大震災の住宅復興に見られるように、発災後の住宅復興では住宅建設資金のない者には災害公営住宅が割り当てられる。根拠法は公営住宅法で、対象者は震災被害に遭ったものに限られる。それ故、災害前の高所移転に対して災害公営住宅を供給することはできない。起こる可能性が高いと予測している南海トラフの地震であるが、その予測に対して現行法が追随できていない状況なのである。

なお、東北の高所移転は、次の津波で財産を守ることを目的に移転事業が行われている。東北の沿岸部は地震発生から津波到達まで30分程度の時間があり、避難さえすれば高所移転しなくとも人命だけは守ることができていた。一方、紀伊半島南部、四国南部では地震発生から津波到達までの時間が短く、移転は人の生死を決定する事項である。三重県、高知県など、同様の問題を抱える地域と協働し、これらの地域では、被災後と同等な条件で事前住宅復興が行える法整備を行うよう、働きかける必要がある。

5. まとめ

本論文では、和歌山県の沿岸集落における「事前住宅復興」に関して、調査にもとづいた提案を行った。第一に、仮設住宅についてであり、ここでは木造仮設住宅は大規模災害には不向きであることを、主に供給量試算から述べた。ただし、木造仮設住宅の準備が重要であることには変わりなく、それは南海トラフ地震よりも発生頻

度の高い水害に対して備えるべきものであることを述べた。第二は具体的な住宅復興の考え方である。震源に近い紀南地方と震源から遠い紀北地方の二つに分けて提案した。紀南地方での提案では、仮設住宅・恒久住宅・集団移転が連動した事前復興計画とし、3つを連動することによって被害者を大幅に減らし、かつ復興予算の無駄を省くことができる。紀北地方の提案では高所移転ではなく、空き家のコントロールによって避難路を確保し、集落内の換地を進めて浸水家屋を減らす方法とその可能性に関して論じている。次に第三として、住宅復興は将来の人口減少を見越した集落再編成の要素を取り入れる必要性について論じた。すでにその動きは津波災害が強く意識される前から住民の人口動態に現れており、それを再編にとり入れることが必然である。第四に、すべての事前住宅復興には住宅再建資金の問題が立ちほだかっていることを指摘し、そのために同様の境遇にある三重県や高知県と協働して法整備改正への働きかけを行うことが重要であると指摘した。

南海トラフの地震は、事前に時間的猶予がある災害である。阪神淡路大震災や東日本大震災のように突然の災害に急ごしらえの復興計画をあてがうのではなく、綿密に計画された復興ビジョンを遂行することが可能である。今後30年をかけて防災・事前住宅復興を遂行することで、史上初の「叡智によって被害を防いだ災害」となることができる。それが可能かどうかは、いままさに我々の努力にかかっている。

謝辞：本研究に際して、コンソーシアム和歌山（高等教育機関コンソーシアム）より、「平成24年度大学等地域貢献促進事業」の研究助成を受けた。また、東北での現地視察は、鴻池奨学財団による「平成23年度研究助成」の助成によって可能となった。

出典・参考文献

- 1) 和歌山県：災害時における応急仮設住宅の建設に関する協定書, 1996.
- 2) 平田隆行：県産材を用いた応急木造仮設住宅に関する研究, 大学等地域貢献遊新事業助成実績報告書, 2013.3
- 3) 和歌山県：「東海・東南海・南海3連動地震」及び「南海トラフ巨大地震」による被害想定について, 2014.
- 4) 消防庁：阪神・淡路大震災について(確定報), 2006. <http://www.fdma.go.jp/data/010604191452374961.pdf>
- 5) 和歌山県総合防災課 企画・編：平成23年紀伊半島大水害記録誌, 2013.
- 6) 吉井勇樹：和歌山県における木造応急仮設住宅の供給可能戸数の算定, 和歌山大学大学院システム工学科修士論文, 2013.
- 7) 総務省統計局：結果の概要, 平成25年住宅・土地統計調査確定集計, 2015.2.26,

<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2013/pdf/kgiy00.pdf>

- 8) 和歌山県：和歌山県災害史, 1963 p 69 (水害詳細・官報 M22.9.18より)
- 9) 同8
- 10) 平田隆行：7.18水害の住宅復興 60年以上住まわれる応急仮設と災害公営住宅, あすか(安住処) 日本住宅会議関西会議, No.149, pp.2-3, 2014.6
- 11) 坂本晃啓, 平田隆行：7.18水害における災害公営住宅の増改築の変遷 和歌山県有田川町字井苔を対象として, 2014年度日本建築学会大会(近畿) 学術講演梗概集, pp.23-24, 2014.
- 12) 中央防災会議：東北地方太平洋沖地震、2003年東海・東南海・南海地震想定との比較, 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ(第一次報告) 追加資料, 2012.
- 13) 和歌山県：「東海・東南海・南海3連動地震」及び「南海トラフ巨大地震」による被害想定について 2014.
- 14) 静岡大学防災総合センター牛山研究室：陸前高田市における人的被害の特徴(第5報), 2013.
- 15) 同11
- 16) 山口剛：マルチエージェントシミュレーションを用いた防災むらづくり 和歌山県海南市下津町大崎地区を対象に, 和歌山大学大学院システム工学科修士論文, 2015.
- 17) 同14
- 18) 関根平：事前集団移転に対する住民の参加条件に関する研究 和歌山県東牟婁郡串本町田原を対象として, 和歌山大学大学院システム工学科修士論文, 2015.

脚注

- 注1) 災害前に伐採された木材なので汚染されていなかったが風評被害によって売れなかった。
- 注2) 木材は、非乾燥材料は対象とせず、人工・天然の乾燥材を対象とした。生産量の材積からのみ算出しており、実際の建設戸数は推計よりもやや大きな推計となっている。
- 注3) 工務店に対するアンケート調査で割り当てられる人員を把握した結果、木材生産量を常に上回っている。
- 注4) みなし仮設除く。みなし仮設を含めると96%である。
- 注5) 被災地周辺の既存住宅ストックを自治体が借り上げ、仮設住宅として被災者に供給すること。空き家や賃貸住宅が主に活用された。
- 注6) 18.1% (二次的住宅を含まない)
- 注7) 浸水域人口比による割合
- 注8) 串本町や太地町では地震発生から第一波の到達まで最短で3分ほどしかないが、東日本大震災では地震発生から津波到達までの間に30分程度の時間があつた
- 注9) 生活に最低限必要な部分を「コア」とし、徐々に拡張していく住宅。タイ、インドネシア、フィリピン、アフリカ諸国などで用いられている。

(2015. 12. 18受付)