

# リスク分散型近居による 災害からの生活再建への寄与

山中 英生<sup>1</sup>・奥嶋 政嗣<sup>2</sup>・井若 和久<sup>3</sup>・渡辺 公次郎<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 徳島大学教授 社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)  
E-mail: yamanaka@ce.tokushima-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 徳島大学教授 社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)  
E-mail: okushima.masashi@tokushima-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 徳島大学学術研究員 人と地域共創センター (〒770-8502 徳島市南常三島町1-1)  
E-mail: tsunami19461221@gmail.com

<sup>4</sup>正会員 徳島大学助教 社会産業理工学研究部 (〒770-8506 徳島市南常三島町2-1)  
E-mail: kojiro@tokushima-u.ac.jp

近年、多様な災害の激甚化の傾向が見られる中、災害に“しなやか”な都市・地域づくりとして、防災・避難・復旧施策に加えて、災害後の生活再建を速やかに進められる地域づくりへの関心が高まっている。しかも、人口減少にさらされる地方では、次世代へと地域を継承することが、地域創生・国土管理の面からも重要と言える。著者らは、こうした地域づくりのための土地利用の一案として、災害時の支援、生活再建の迅速化とともに、日常の交流や地域活動への参加などの地域継承へとつなげる形態であり、家族が同時被災しない形で近居するリスク分散型近居を提案し、津波災害における効果を明らかにしてきた。本研究ではWEBによる意識調査によって、津波に加えて水害、土砂災害からの生活再建へのリスク分散型近居形態の寄与を明らかにした。

**Key Words :** *resilience, tsunami, flood, land slide, multi-household families, life recovery*

## 1. はじめに

近年、多様な災害の激甚化の傾向が見られ、気候変動への対処によってはさらなる変化が予想される中、災害に“しなやか”な都市・地域づくりとして、防災・避難・復旧といった施策に加えて、災害後の生活再建を速やかに進められる地域づくりへの関心が高まっている。しかも人口減少にさらされる地域では、現世代による地域コミュニティを維持し、次世代への継承が、地域創生・国土管理の面からも重要と言える。

一方、家族が比較的近距离に住み、相互に支援・交流する「近居」の存在が注目されている。この社会構造は、日常的交流はむしろ、特に、介護・病気・災害などの緊急時に強い支援機能を発揮し、地域の持続や強靱さにとって欠かせない要素となる。

従来の研究では、地域社会学の分野では家族は重要な研究対象であり、例えば徳野・柏尾<sup>1)</sup>は空間を越えた家族のつながりが地域や集落の維持に重要な役割を果たすと指摘している。さらに、住居学の分野では、大月ら<sup>2)</sup>が

家族の近居選好の実態を明らかにし、地域継承への寄与や、近居家族による高齢者支援の実態から、多様な社会課題を解決するとしている。一方、交通計画の分野では、張ら<sup>3)</sup>が労働、住居、移動、子育て・介護、教育、買い物、余暇や観光の意思決定の関連性に着目し、幅広い視点からの市民生活行動分析を提案している。ただし、家族の支援・交流活動の視点は見られない。このように従来の地域・都市分析では、多くの場合、独立した世帯での分析しか行われておらず、上記のように空間を超えてつながる存在としての家族の機能への配慮は見られない。地域計画・都市計画の基礎となるデータでも、こうした家族関係は十分に把握されていないのが現状である。

筆者らは津波防災に対してレジリエンスを高める土地利用として、家族が津波災害を同時に被災しないように津波浸水エリアに居住する世帯の次世代が安全な地域に立地する「リスク分散型近居」を提案して、その実態と効果分析を行った<sup>4)</sup>。徳島都市圏での新築世帯調査( $n=312$ )では近い家族と30分内に7割、60分以内に8割が立地しており、「近居」は多くの家族に望まれる家

族形態として根付いていること、さらに、津波災害脅威下にある住民意識調査 (n=2000)<sup>9)</sup>、東日本大震災被災者の調査 (n=333)<sup>10)</sup>では、リスク分散型近居形態は他の形態（同時被災や遠居、頼れる家族がない）より、生活再建年数が短縮されることを明らかにしている。このように、家族が一定の距離で居住することで世代間の交流・支援が維持され、津波災害のような広域的な災害に対して、地域のレジリエンス向上に寄与することが示唆されている。

一方、近年、水害や土砂災害などの災害の激甚化、多発の傾向が見られ、これらの災害への安全についても土地利用からの対応が議論されており、温暖化への適用策として多様な災害に安心という視点から、都市地域の土地利用政策を進めることの重要性が高まっている。こうした対応においても、家族の居住構造のつ生活・復興支援機能は重要な要素と考えられる。ただし、水害や土砂災害は、潜在的な危険地域に対して実際の発生箇所が限定的であるなど、津波災害と異なる特徴があるため、筆者の提案するリスク分散型近居による対応の有効性については明らかになっていない。

そこで、本研究では、津波災害に加えて、河川洪水、土砂災害といった多様な災害に着目し、複数の世帯からなる家族が地域の空間内に居住し、災害時に同時に被災しない形でリスク分散型近居によって、災害後の生活再建に与える影響を比較できる形で分析し、都市政策としての重要性を明らかにすることを目的とした。

## 2. 近居および災害時の生活再建意識調査

### (1) 調査方法

住居に対する災害の不安を感じている人を対象として、別居家族関係、災害時の生活再建期間を調査した。具体的には、WEB調査（楽天リサーチ社）を用いて徳島県、三重県の15歳～79歳のモニター10000人に自宅が津波災害、洪水、土砂災害の不安を感じる人をスクリーニングした。各県 1:1、男女 1:1 のサンプリングを設定して計900人の回答を得た。調査実施は2017年12月12日～18日である。徳島県、三重県を対象としたのは、本研究のプロジェクトで計画しているケーススタディ都市を含むためである。

図-1に回答者の属性分布を示す。年齢、性別、職業に大きな偏りは見られない。家族構成では2世代同居が一番多く約54%、単身・1世代の世帯は約36%となっている。一般世帯の構成率は単身が28%、夫婦のみ世帯が20%であることから、こうした世帯の割合がやや少なくなっている。「自宅への災害不安を有する」としたスクリーニングのためとも考えられる。

### (2) 災害不安とリスク分散型家族

表-1に津波、洪水、土砂災害への不安を感じている回答者数、およびその構成率を示す。4列目以後は記載している複数の災害に不安を持つとする回答者数を示している。地域柄、津波への不安が最も多く全体で86%を占めており、洪水は67%、土砂災害は28%である。三重と徳島を比べると、三重は土砂災害への不安者の割合がやや高く、洪水はやや低くなっているが、大きな差ではないと見られる。以下では2県をまとめた分析結果を示す。

両親、子息、兄弟について近い別居家族数（各々最大2家族）の有無を尋ねている。図-2は回答者の年齢別の別居家族数を示している。90%近くに別居家族が存在していることがわかる。1世帯当たりでみると、2.27世帯の別居家族の存在が確認されている。

調査ではこれらの別居家族に個々について、災害懸念、時間距離、交流・支援の実態、期待を質問している。

具体的には、別居家族の個々について、その家族の住む場所の津波、洪水、土砂の被災への不安を5件法（5:大いにある, 4:ある, 3:少しある, 2:ほとんどない, 1:全くない）で質問している。別居家族の被災不安がほとんどないとした場合（2,1を選択）をリスク分散型の家族、少しだけ以下の場合（3,2,1を選択）をリスク分散軽度型とした。

表-2は、各災害について被災の不安を感じるとする回答者について、同災害でのリスク分散型、リスク分散軽度型の家族が複数の別居家族の中に存在している割合を災害別に示している。約40%がリスク分散型、約60%がリスク分散軽度型となっていることがわかる。

## 3. 別居家族との交流・支援

### (1) 時間距離による別居家族の区分

回答者が列挙した個々の別居家族との関係について家族との時間距離に着目して分析した。本研究では、回答

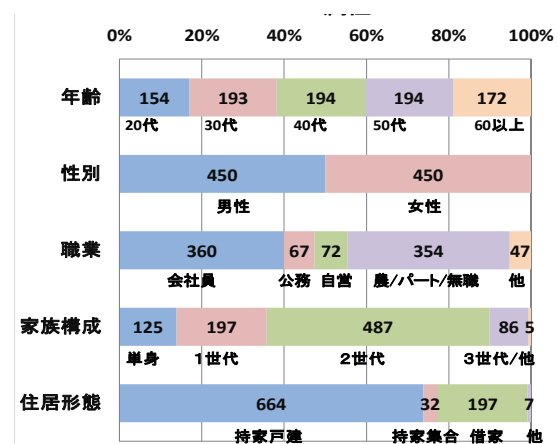


図-1 調査対象の属性分布

表-1 災害不安別の調査サンプル数

	不安を感じる災害						
	津波	洪水	土砂	津波 洪水	津波 土砂	洪水 土砂	津波 洪水 土砂
三重県	374	249	161	160	48	10	58
	83.1%	55.3%	35.8%	35.6%	10.7%	2.2%	12.9%
徳島県	400	353	95	261	18	3	58
	88.9%	78.4%	21.1%	58.0%	4.0%	0.7%	12.9%
合計	774	602	256	421	66	13	116
	86.0%	66.9%	28.4%	46.8%	7.3%	1.4%	12.9%

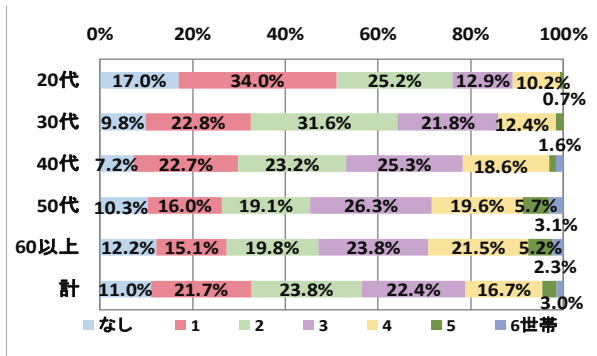


図-2 別居家族数の分布

表-2 不安災害世帯別のリスク分散型別居率

	リスク分散型 (被災ほとんどなし)		リスク分散軽度型 (被災少しまで)	
	世帯数	(%)	世帯数	(%)
津波不安世帯	292	(37.7%)	435	(56.2%)
洪水不安世帯	241	(40.0%)	379	(63.0%)
土砂不安世帯	118	(46.1%)	171	(66.8%)

者の自宅と別居家族の距離が「車で 30 分以内」を近居、「車で 30 分から 60 分以内」を準近居、「車で 60 分から 120 分以内」を準遠居、「車で 120 分以上」を遠居とした。以下の分析は各回答者の複数の別居家族のデータをプーリングしている。

## (2) 別居家族との交流

図-3は家族との距離別に親世帯との日常、連絡しあう頻度の関係を示している。通信革命で通信費用の距離影響はほぼなくなっているにもかかわらず、家族との距離が遠くなるほど、連絡の頻度が低くなる傾向が明らかである。特に 30 分以内の近居の場合、頻繁に連絡をしていることがわかる。

図-4は別居している家族への訪問頻度について示している。連絡よりも訪問頻度は距離の影響が大きくなっていることがわかる。一方、図-5は別居家族が来訪する頻度を近居形態に加えて、親族関係別に比較した結果である、全体として近居であるほど、来訪する率はやはり高くなっている。ただし、いずれの形態でも子息からの来

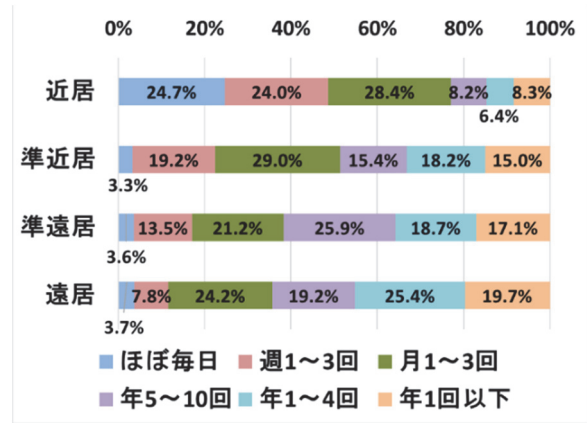


図-3 別居世帯との連絡頻度

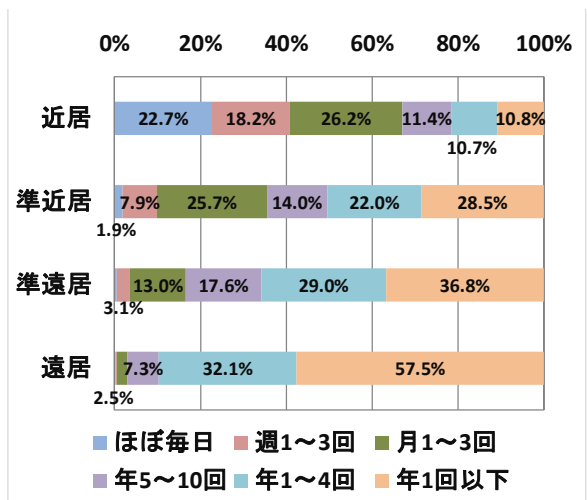


図-4 別居世帯の訪問頻度

訪が親の来訪より頻度が高く、年 1~4 回程度以上の頻度でみれば、遠居でも 75%の子息が来訪していることがわかる。

## (3) 別居家族との支援可能性

図-6は別居家族との支援の可能性を示している。ここで、生活支援とは日常の食事、留守番、買い物、お裾分けなどの支援、急務時支援とは子育て、病気時の世話、介護など、災害時支援とは一時避難、同居などの支援を示している。また、別居家族から提供を期待できるか、または自ら提供が可能かを尋ねた結果から、相互に可能性がある回答の合計の割合を示している。

全体として、いずれの支援でも提供可能性は近居であるほど高い傾向が見られる。ただし、災害時支援は生活支援や急務時支援に比べて、遠居の場合でも、提供可能性が比較的高くなっていることがわかる。一方で、急務時支援は遠居で可能性が下がる傾向が生活支援と同様程度であることがわかる。留守番・買い物などの支援、子育ての支援、介護といった要求対応型の支援は時間距離に影響を受けることが指摘できる。

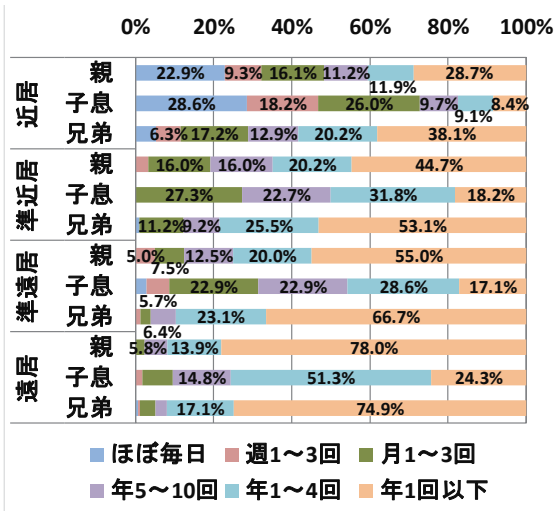


図-5 別居世帯の来訪頻度

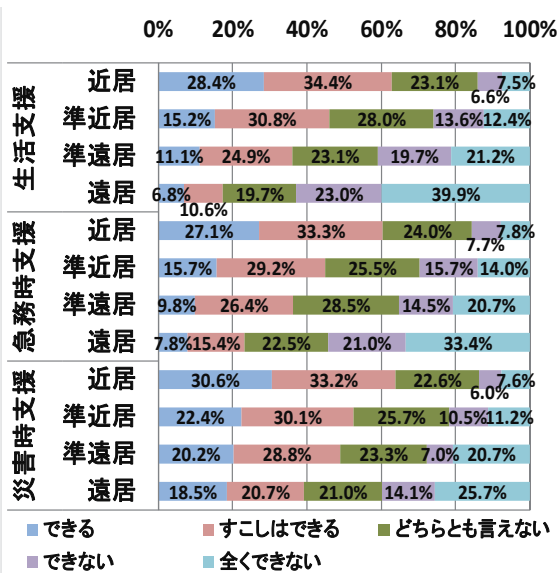


図-6 別居家族との支援提供の可能性

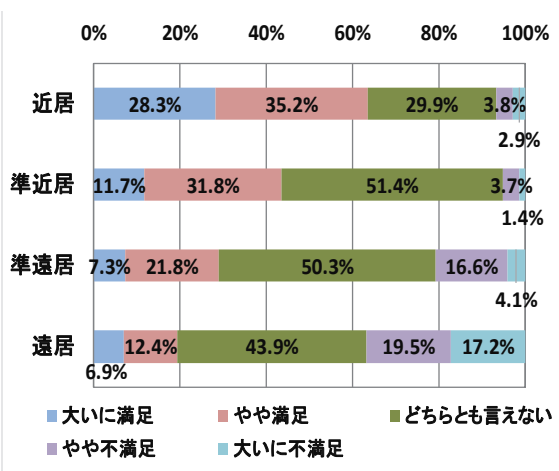


図-7 別居家族との関係の満足度

#### (4) 別居家族との関係の満足度

図-7は別居家族との関係の満足度を近居形態別に比較している。近居では大いに満足、やや満足とする割合は60%あり、遠居での20%弱に比べて高い値となっている。家族との関係は、距離が近いほど満足度も高くなることが指摘できる。

### 4. 災害時の生活再建とリスク分散型近居

#### (1) 災害時の頼りとなる人、組織

災害時の生活再建の予想について、もし、

- 1.南海トラフの巨大地震で自宅が被災したとしたら。
- 2.気候変動が進み、近くの河川の洪水で自宅が被災する被害にあったとしたら。
- 3.気候変動が進み、大雨による土砂災害で自宅が被災する被害にあったとしたら。

という3つの仮定を、それぞれの災害への不安を持つ回答者に示して、家族の生活を再建する上で、頼りとなる人や組織を示して複数選択させた。

図-8に各災害についてリスク分散型家族が存在する回答者とそれ以外の回答者について、頼りになるとした指摘率を示している。家族が頼りになるという指摘率に着目すると、リスク分散型家族のある場合、家族が頼りになるとする率は洪水災害の53%から津波災害の59%と高くなっているが、リスク分散でない場合は土砂災害の7%から津波災害の38%といずれもある場合に比べて低くなっている。土砂災害でリスク分散していない家族への期待が低いのは、災害が他に比較して限定的に生じることから、むしろ近隣者への期待が高く生じているためと考えられる。一方、その他の組織等は、土砂災害での

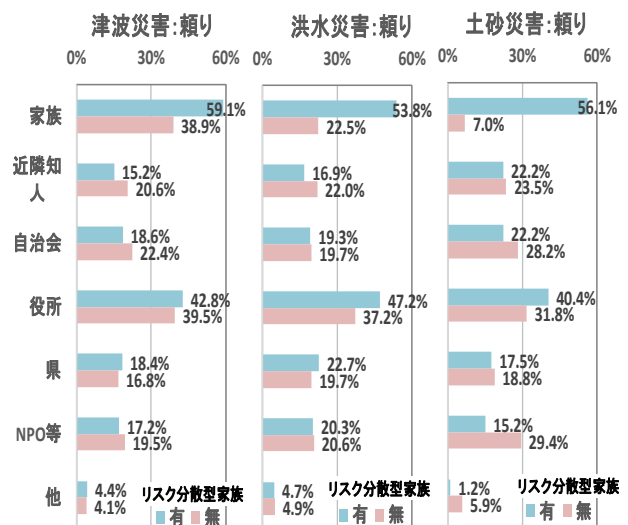


図-8 自宅被災時に頼りになる人、組織



NPO 等を除くと、リスク分散型家族の有無には影響を受けていないことがわかる。

## (2) 災害後の生活再建予想期間への寄与

前述と同様に3種類の災害について自宅が被災したと仮定を示して、「あなたの家族の生活を再建するまで、どれぐらいの期間が必要と思いますか?」と質問している。なお、この質問に先んじて、上記の災害が発生したときに想定される自宅の損傷度を質問して、生活再建の前提となる損傷状態を想定させている<sup>1)</sup>。

この分析では表-3に示す分類を設定した。すなわち、単純に別居家族の被災有無ではなく、被災しても被害が軽い家族がある場合を別居家族リスク軽型のリスク分散家族とし、その家族との距離を準近居(60分以内、近居+準近居)、それ以外を遠居としている。複数の別居家族に該当する家族が1家族でも存在すればその分類に該当するとしている。この表の上から下に行くほど、生活再建への支援を得られる可能性が高いことを想定している。

このように設定した区分について、災害時の自宅被災時の生活再建にかかる期間について比較した結果を図-9に示す。生活再建が5年以内とする割合に着目すると、別居家族の被災リスクが軽く、準近居の場合、他の形態に比べて高くなっていることが分かる。

また、図-10は、回答者の再建予想期間を、選択した選択肢の上限年数(再建は難しいとする場合は30年)と設定して、上記の区分によるグループ別の平均値を算定した結果である。図中のp値はグループ間差異に関する一元配置検定による有意確率を示している。

これによると、津波災害、洪水災害では、グループ間の差異は5%の有意水準で有意であると判断され、リスク分散型近居が再建予想年数に有意な影響を与えていると言える。一方、土砂災害に対して別居家族がない人の再建年数では一元配置のグループ間差異は有意でない。土砂災害では再建が難しいと考える人の割合が低く、平均年数も比較的短くなっていることなどが影響していると考えられる。ただし、別居家族があってもリスクがある場合に比べると、リスクが軽い場合、さらに準近居の

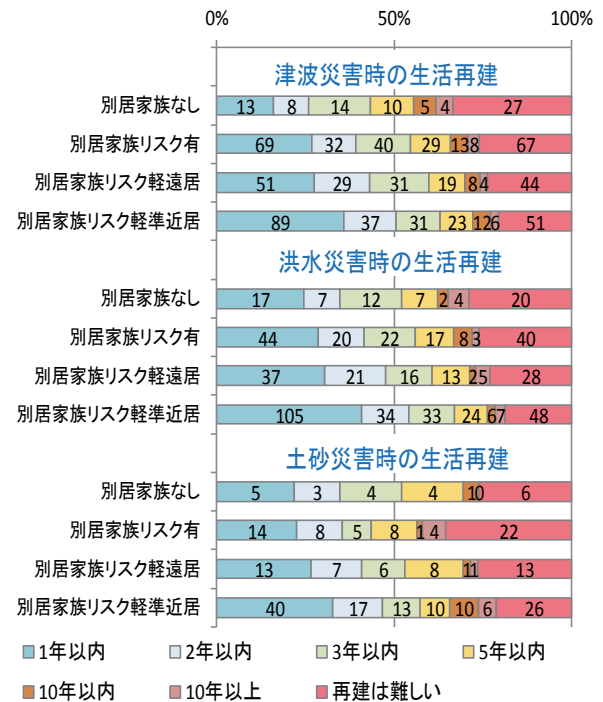
表-3 リスク分散型近居の区分

分析区分	別居家族	別居家族 災害時自 宅損傷	別居家族 との距離
別居家族なし	なし	—	—
別居家族リスク有	あり	ある、大い にある	—
別居家族リスク軽遠居		少しある～ 全くない	60分以上
別居家族リスク軽準近居			60分以内

場合は予想年数の減少は見られる。

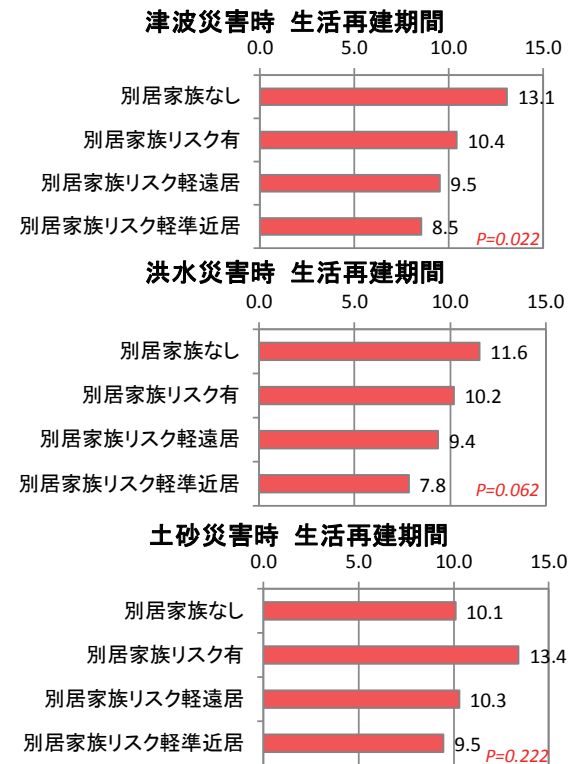
## (3) 災害後の生活再建予想期間のモデル分析

次に、上記の生活再建予想年数に対するリスク分散型近居形態の関係を検証するため、一般化線形モデルを用



注:図中の準近居は近居30分以内と準近居60分以内を合わせている。

図-9 自宅被災時の生活再建期間



注:図中の準近居は近居30分以内と準近居60分以内を合わせている。

図-10 リスク分散型家族と生活再建期間の関係

いて分析した。すなわち、各災害時の再建予想年数を以下のモデル式を想定する。

$$\log(\lambda_i) = \sum a_k x_{ki} + b \quad (1)$$

すなわち

$$\lambda_i = \exp(\sum a_k x_{ki} + b) \quad (2)$$

ここで

$\lambda_i$  : 世帯  $i$  の災害時の生活再建予想年数

$x_{ki}$  : 世帯  $i$  の属性  $k$

$a_k$  : 世帯  $i$  の属性  $k$  のパラメータ

$b$  : モデルの切片パラメータ

ここで  $\lambda_i$  の再建年数は正規分布でなく年数が増えるほど頻度が少なくなる傾向を示すと想定できるが、ここでは SPSS.ver25 の一般化線形モデルで提供されている Tweedie 分布を用いた。Tweedie 分布は複合ポアソン分布で正の整数値がとる分布として利用されている。

表-4 に津波災害、洪水災害、土砂災害についてそれぞれの生活再建予想年数を非説明変数とした一般化線形モデルの推定結果を示す。表中のリスク分散型近居形態を示すダミー変数は、当該の形態の場合のみに 1 となる変数で、いずれも別居家族がない場合にパラメータが 0.00 としたときのパラメータ  $a_k$  を示している。また、災害時の自宅損傷度（予想）の違いを考慮するため、自宅が消失・全壊が予想される場合を 1、それ以下の損傷を予想している場合を 0 とする変数を導入している。

これによると、いずれのモデルもオムニバス検定（切片値のみのモデルに対する推計モデルの有意性）で有意なモデルとの結果となっている。

津波災害時のモデルについては、導入した変数全てが有意なパラメータが推定されており、津波災害にリスク分散（別居家族の損傷が軽度）で、60 分以内の準近居または近居家族がいる場合、そのような家族が 60 分以上 120 分以内の場合、さらに別居家族がいるが被災可能性のある場合、別居家族がいない場合の順に有意に最も予想再建年数が長くなることが検証されている。

洪水災害ではリスク分散（別居家族の損傷が軽度）で、60 分以内の準近居または近居家族がいる場合は、別居家族がいない場合に比べて有意に予想再建年数が短くなることが示されている。

土砂災害では、先に述べたように、別居家族がいない場合の再建予想年数が短いことから、別居家族無しもしくは別居家族にも土砂災害リスクがある場合のパラメータを 0.00 とし、他の形態との違いをモデル分析した。この結果では、準近居家族の災害リスクが軽度であれば、生活再建予想年数が別居家族無しもしくは別居家族にも

表-4 生活再建予想年数の一般化線形モデル推定結果

津波災害 再建予想年数モデル	$a_k$	有意確率	サンプル数	サンプル%
別居家族有り&津波リスク有ダミー	-0.2220	<u>0.0500</u>	258	33.3%
別居家族有り&津波リスク軽&遠居ダミー	-0.2852	<u>0.0176</u>	186	24.0%
別居家族有り&津波リスク軽&準近居/近居ダミー	-0.3780	<u>0.0011</u>	249	32.2%
津波被害度(自宅流出恐れあり)	0.3705	<u>0.0000</u>	494	63.8%
b切片	2.2940	<u>0.0000</u>	—	—
オムニバス検定(尤度比カイ2乗, 有意確率)	40.1638	<u>0.0000</u>	774	100.0%
洪水災害 再建予想年数モデル	$a_k$	有意確率	サンプル数	サンプル%
別居家族有り&洪水リスク有ダミー	-0.2085	0.0534	154	25.6%
別居家族有り&洪水リスク軽&遠居ダミー	-0.1746	0.0810	122	20.3%
別居家族有り&洪水リスク軽&準近居/近居ダミー	-0.3859	<u>0.0019</u>	257	42.7%
洪水被害度(自宅流出, 全壊恐れあり)	0.6298	<u>0.0000</u>	368	61.1%
b切片	2.1674	<u>0.0000</u>	—	—
オムニバス検定(尤度比カイ2乗, 有意確率)	75.7547	<u>0.0000</u>	602	100.0%
土砂災害時の生活再建予想年数モデル	$a_k$	有意確率	サンプル数	サンプル%
別居家族有り&土砂リスク軽&遠居ダミー	-0.1973	0.0759	49	19.1%
別居家族有り&土砂リスク軽&準近居/近居ダミー	-0.2733	<u>0.0495</u>	122	47.7%
土砂災害被害度(自宅全壊, 流出恐れあり)	0.7520	<u>0.0000</u>	116	45.3%
b切片	2.0423	<u>0.0000</u>	—	—
オムニバス検定(尤度比カイ2乗, 有意確率)	36.5607	<u>0.0000</u>	256	100.0%

土砂災害リスクがある場合より減少することが統計的に有意と示されている。

## 5. おわりに

津波、洪水、土砂の災害を受ける地域住民にとって被災するリスクが低い別居家族が存在することにより、生活再建への期間短縮に有効であることが示唆された。こうした傾向は、同時被災する範囲が大きな津波で顕著に見られるが、比較的限定的な範囲での災害となる洪水、土砂災害でも、災害を受けない家族を頼りにする傾向が見られ、洪水災害では生活再建期間にも一定の影響を与えることが示唆されている。

これらの結果を合わせると、比較的近くに別居家族がいる「近居」は、家族間の交流、支援、満足度に望ましい傾向を示していると言え、家族間が近い距離内に居住することがこうした地域の災害時の強靱さの重要な要

素であることが指摘できる。

一方で、都市政策として、こうしたリスク分散型近居を進めるための施策については、まだ十分に検討されているとは言いがたい。前述したように、現状では、自治体は世帯ベースの情報が基本となっており、家族構造の把握すらできていないのが現実であり、家族関係の情報収集方策を進めることが必要である。一部の市町村で行われている「ふるさと住民票」などの取り組みの一つの方策と言える。

また、都市計画施策としては、多様な災害への安全度が高い地域への若者・子育て世代の移入を促進する施策も検討すべきと言える。例えば、上記の視点を取り入れた線引き見直しや地区計画の活用、あるいは市街化調整区域内で規制されている賃貸住宅の建築規制の緩和などの施策も検討の余地があると考えている。

今後、実際の被災体験者を対象とした調査を行うことで、生活再建の視点から地域のレジリエンスを評価する手法の開発を進めていきたい。さらに、災害に強靱で、持続可能な地域にとって、家族の空間構成の果たす機能を明らかにするとともに、家族機能を考慮した都市政策のあり方を検討していきたいと考えている。

**謝辞：**本研究は、環境研究総合推進費 H29-31 年度採択課題 2-1706「再生可能都市への転換戦略（代表：加藤博和名古屋大学）の分担研究として調査・分析を進めている。

調査の分析作業は程飛氏（当時徳島大学大学博士課程）によるところが大きい。記して謝意を表す。

## 補注

[1] 自宅の損傷程度は回答者の構造形式、自宅立地の地形等の条件に左右されるため、一律に全壊、流出といった状況を前提とすると非現実的な想定となる可能性がある。そこで、生活再建が必要となる相当の強度の災害時に想定される損傷状況を被験者が想定するようにした。なお、損傷状況は主として構造形式や立地状況に関係するため、本研究で生活再建の要因に想定している家族構造等とは相関を持たないと考えている。

## 参考文献

- 1) 徳野貞雄, 柏尾珠紀: T型集落点検とライフヒストリーでみえる 家族・集落・女性の底力, 農山漁村文化協会, 2014.
- 2) 大月敏雄 編著: 近居一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) 土木学会土木計画学研究委員会市民生活行動研究小委員会 編: 市民生活行動学, 土木学会, 2015.
- 4) 山中英生: 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, 戦略的創造研究推進事業「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」研究開発実施終了報告書, 社会技術研究開発センター, 2017.7.
- 5) 山中英生, 近藤光男, 渡辺公次郎: 津波災害の恐れのある地域における近居実態と生活再建意識の分析, 日本環境共生学会学術大会発表論文集, 第 18 回, pp. 10-15, 2015.
- 6) 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, 日本環境共生学会学術大会発表論文集, 第 19 回, pp. 7-12, 2016.

(Received February 22, 2019)

(Accepted August 26, 2019)

## ANALYSIS ON THE EFFECT ON RESILIENCE AGAINST DISASTERS BY THE SPATIAL STRUCTURES OF MULTI-HOUSEHOLD FAMILIES

Hideo YAMANAKA, Masashi OKUSHIMA, Kazuhisa IWAKA  
and Kojiro WATANABE

The aims of this study are to make clear the effects on the resilience against disasters by the existence of “Kinkyō”; multi-household family. WEB based survey in Tokushima prefecture and Mie prefecture was carried out in order to verify communication and support function within families. “Kinkyō”; families living close are keeping daily interactions and exerting assistance within families. The authors found as well that families who are living close and outside of expected area of disasters risk would be able to support and reduce the stated life recovery period after the expected disasters, such as tsunami, flood, and landslide.