

自助による防災対策の空間的差異の現状と有効な自助向上策の検討

有馬昌宏・上野卓哉・有馬典孝

Spatial Variation of Self-helped Preparation against Disasters and Possible Plans for Increased Residents Preparations

Masahiro ARIMA, Takuya UENO and Michitaka ARIMA

Abstract: Based on a survey conducted in Miki City in Hyogo Prefecture in fiscal year of 2008, this paper analyzes whether there are differences in disaster measures or preparation against disasters such as buying earthquake insurance, earthquake-resistant reinforcement of house and preventing furniture from collapsing, depending on respondents' area of residence (differentiated by 130 residents association districts and 10 public hall districts in Miki City) by application of regression analysis with district dummies and geographically weighted regression (GWR). As results of our preliminary analysis, there exist spatial variation and we consider social, economic and geographical factors bringing the variation and review possible measures to increase preparation by residents.

Keywords: 防災対策 (Disaster Measures), 自助 (Self Help), 回帰分析 (Regression Analysis), GWR (Geographically Weighted Regression), 空間変動 (Spatial Variation)

1. はじめに

阪神淡路大震災ならびに東日本大震災で明らかになったことの一つは、大規模広域災害からの復旧・復興の過程における住宅再建の問題である。既に、大規模災害時の住宅再建の問題については、阪神淡路大震災を踏まえて内閣府に「被災者の住宅再建支援の在り方に関する検討委員会」が設けられ、「被災者の住宅再建支援の在り方に関する検討委員会報告書」(内閣府(2000))がまとめられ、そこでは大規模災害により多数の住宅が滅失した場合の住宅再建を巡る諸問題が整理され、「住民が速やかに従前の生活に復帰し、それにより地域社会の速やかな復興を推進するための住宅再建支援は如何にあるべきか」が議論されて成果がまとめられている。

防災対策は、自助、共助、公助に大別されるが、住宅再建の問題に関する自助の防災対策は、大きく、①住宅再建が必要ないような倒壊予防措置としての

住宅の耐震診断ならびに必要な耐震補強の実施、②住宅が倒壊を免れても家具等の転倒・落下に起因して屋内で死傷しないように家具等転倒防止策を実施、③建物が倒壊・焼失・流失した場合に再建できるように貯蓄あるいは地震保険(あるいは共済制度)への加入、の3つに分類される。

本来であれば、これらの3つに分類される自助の防災対策が講じられていれば、住宅再建は大きな問題とはならない。しかし、損害保険料率算出機構の調べ(日本損害保険協会(2012))によれば、年度末の地震保険契約件数を当該年度末の住民基本台帳に基づく世帯数で除した数値として定義される地震保険の世帯加入率は、阪神淡路大震災の発生前年の1994年度末で9.0%であり、東日本大震災が発生した2011年度末には26.0%まで増加しているが、2011年度末の契約件数が10,871,890件のJA共済の建物更生共済(契約件数と世帯契約数とは一致せず、世帯契約数はほぼ半分と考えてよい)と2010年度末の契約件数が179.1万件の全労済の自然災害共済を加えても、全ての世帯が加入しているわけではない。また、地震保険を例にとると、地震保険の世帯加入率には47都道府県別で43.5%の宮城県から12.2%の長崎県および沖縄県まで大きな変動があり、この変動の背後には、地震発生の可能性や地震被害の

有馬 昌宏

連絡先: 〒650-0047 神戸市中央区港島南町7-1-28

計算科学センタービル

兵庫県立大学応用情報科学研究科

TEL&FAX 078-303-1901

E-mail: arima@ai.u-hyogo.ac.jp

経験など、種々の要因が存在していると考えられる。

本研究は、この自助の防災対策の空間的変動について、兵庫県三木市で実施した全世帯を対象とする住民意識調査の結果をもとに分析を試みるものである。具体的には、調査で対策の有無を設問している14の自助による防災対策のうち、建物の地震保険と兵庫県独自の取り組みであるフェニックス共済への加入、および住宅耐震工事の実施と家具等転倒防止策の実施の4つの対策に焦点を絞り、これらの対策の自治会別の加入率あるいは実施率に空間的変動があることを示し、その上で、これらの空間的変動が住宅タイプや住宅の建築時期に依存するかどうか、地域の災害危険性の認識や近隣で対応しているから対策を講じるという傾向があるかどうかを確認するために地区ダミーを組み込んだ重回帰分析とGWR (Geographically Weighted Regression: 地理的加重重回帰モデル)を適用した分析を試みる。この結果、市区町村の基礎自治体内で、自助の防災対策の進んでいる地域と遅れている地域、ならびにこの差異に影響を及ぼしている要因が明らかとなれば、地域を限定せずに一律に行われる方法以外での自助防災対策の周知ならびに加入・実施率向上に向けての施策の検討に資することができると考えられる。

2. 三木市と三木市住民意識調査の概要

兵庫県三木市は、兵庫県下で最長の河川である加古川の支流の一つである美嚢川に沿った自治体で、神戸電鉄粟生線で南接している神戸市の市街地と繋がっている。農業中心で商工業では「金物のまち」として知られていた中山間部を含むまちであったが、1970年代以降に神戸市のベッドタウンとして一戸建て中心の住宅地の開発が進み、近年は開発された住宅地域の居住者の高齢化と人口減少の傾向が顕著であり、2010年の国勢調査の速報値によれば、人口81,009人(5年前と比較して3,352人の減少)、世帯数は28,506世帯(5年前と比較して830世帯の増加)となっている。

三木市には、市町村合併の経緯から旧町村を構成していた7地区(三木・三木南・別所・志染・細川・口吉川・吉川)と住宅団地が開発された3地区(緑が丘・自由が丘・青山)で合わせて10地区ごとに公民館が置かれており、市内全体で199の自治会が存在している。

三木市と兵庫県立大学は2006年度から災害時要援護者支援のための情報システムの構築に関する共同研究を続けてきているが、その一環として、市民の防災意識と防災活動の実態、同意書による災害時要

援護者支援策の周知状況、災害時の情報収集手段、避難所への避難判断の根拠などの防災に関する状況と、インフルエンザなどの感染症予防に対する対策ならびに行政からのどのような情報提供が予防行動につながるかを把握するために、「災害時要援護者支援ならびに新型インフルエンザ対策のための住民意識調査」と題する質問紙による住民意識調査を、三木市および連合自治会に相当する三木市区長協議会連合会の協力を得て、2008年12月から2009年1月にかけて、三木市内の199自治会の中で協力の得られた178自治会に加入の全世帯を対象に実施した。調査票は、個人属性を問う質問群(10問)のほか、地震ならびに風水害に対する対策の現状や意識を問う質問群(22問)と普段からのインフルエンザ対策の状況と学級閉鎖情報が提供された場合の対応の変化を問う質問群(12問)から構成されている。本研究に関連する具体的な質問項目としては、個人属性を問う質問として、性別、年齢、職業、住居形態、築後年数、同居世帯人員数、同居家族構成、自動車保有状況、通勤・通学先、通勤・通学交通手段を、地震ならびに風水害に対する対策の現状や意識を問う質問としては、1)自宅ならびに居住する地域の風水害および地震に対しての危険性の認識、2)風水害および地震による被害の経験、3)避難所への避難経験の有無、4)災害対策の実施状況、5)自助と共助と公助の重要度について順位付けと100点の配分による定量評価、を設問している。

三木市内では先述の公民館設置の10地区ごとに区長協議会(連合自治会に相当)が存在するが、そのうち、自由が丘地区では世帯に2票の調査票を配布して世帯主と配偶者での回答を求め、それ以外の地区では、各世帯に1票を配布して20歳以上の世帯員に回答を求めた。調査票の回収数は18,913票、回収世帯数は16,064世帯で、三木市の住民基本台帳に登録されている全世帯(2008年12月末日時点で31,511世帯、人口は83,711人)を母集団とすると、世帯回答率は50.9%となった。なお、世帯を対象とする調査であるため、回答者の年齢分布は40歳代以下で低く、50歳代以上で高くなっている。以下の分析では、同一世帯で2票の回答が得られている場合には、それぞれに0.5のウェイトを乗じて、世帯調査としてのサンプルの歪みの補正を行っているが、自治会別に集計する際の男女・年齢別のサンプルの偏りの補正は行っていない。

3. 分析のためのデータと分析の結果

自助による防災対策の実施率を自治会別に算出

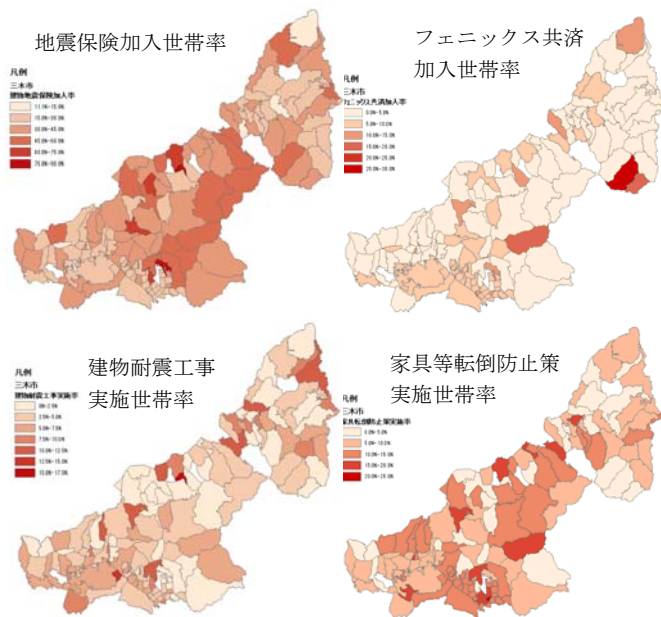


図1 統合自治会別の自助防災対策実施率

するにあたり、三木市の協力のもとで、統計データが小地域別に集計できるとともに、自治会の境界が町丁・字等の境界と一致するように、199 の自治会のうちの一部の自治会を統合して 141 の自治会単位（以降、統合自治会と略称）を設定し、住民意識調査の実施に協力が得られた 132 の統合自治会別に、建物の地震保険およびフェニックス保険の加入世帯率、建物耐震工事实施世帯率、家具等転倒防止対策実施世帯率を計算し、図1に示すように、コロプレス図を作成した。

図1から分かるように、自助による防災対策の加入・実施率には自治会レベルの小地域によって大きな空間的変動が存在している。本研究で対象としている地震保険や耐震工事については、住宅に対する対策であり、持家か賃貸の違い、戸建か集合住宅かの違い、建築構造（木造、プレハブ、鉄筋・鉄骨など）による違い、地震被害に対する危険度評価の違い、家族構成や世帯収入の違いなどがこれらの空間的変動に影響していると考えられる。そこで、図1の4つの比率を被説明変数とし、一戸建てプレハブ住宅世帯率、鉄筋・鉄骨集合住宅世帯率、地震被害経験者率を説明変数として、地区ダミーを組み込んだ重回帰分析を実施した。結果は表1に要約して示すとおりであるが、建物地震保険の加入率に関しては、志染、細川、口吉川の中山間地域の地区の係数が1%有意水準で有意という結果となっている。これは、これらの中山間地域の3地区ではJA共済の建物更生共済への加入世帯が多いためであり、この地域的な影響を除去すると、地震被害経験世帯率の係数が1%有

意水準でプラスで有意、鉄筋・鉄骨集合住宅世帯率が10%有意水準でマイナスで有意となっており、地震被害を具体的に想定できることが地震保険に加入するかどうか大きく影響していることが窺える結果となっている。

ところで、損害保険会社の地震保険は火災保険に付帯させて加入する保険であり、地震のリスクを感じない世帯にとっては保険料率が割高に感じられることから加入につながらない可能性が指摘されている（内閣府(2000)）。また、再建費用の全額が補償されるわけでもない。このような状況を受け、阪神淡路大震災を経験した兵庫県は、独自の取り組みとして2005年9月から「フェニックス共済」（兵庫県住宅再建共済制度）を開始している。これは、①小さな負担（年5千円）で大きな安心（住宅の再建に600万円）を確保、②住宅の規模・構造や老朽度に関係なく定額の負担で定額の給付、③異常な自然現象により生じるあらゆる自然災害が対象、④被災後の住宅の再建を支援する仕組みで地震保険等との併用可、といった特徴を有する共済制度である（兵庫県(2012)）。このフェニックス共済世帯加入率については、1970年代から開発がはじまり、傾斜地があることと道路の幅員の狭さから地震による火災発生で被害拡大が懸念される自由が丘地区で、10%有意水準ではあるが、係数がプラスで有意という結果が示されている。

このような地震保険ならびに住宅再建のための共済制度への加入の状況の空間的変動をさらに詳しく検討するために、被説明変数としては地震保険あるいはフェニックス共済への加入世帯率をとり、GWRを適用して地域性の影響を探索的に検討することを試みた。GWRは、地理空間上で固定されている大域的パラメータを推定するのではなく、推定パラメータがサンプルの地理空間上の位置によって局所的に変化するように伝統的な回帰分析の枠組みを拡張したモデルである（Brunsdon et al.1999）。本研究では、ArcGIS (Ver.10.0)を用いて、建築基準法が施行された1950年、耐震基準が改められた1981年、そして直近の建築基準法の改正年である2000年で住宅の建築年を区分し、それぞれの期間に建築された住宅比率を説明変数とし、バンド幅はクロスバリデーションによる推定でGWRを適用した。

図2には、定数項と説明変数の空間的な推定値の変化を示しているが、三木市の地理的重心から北東部にかけての中山間部（吉川、口吉川、細川、志染）と南部の開発住宅地域（自由が丘、青山、緑が丘）とそれ以外の地区（三木、別所、三木南）で系統的に推定値が変化していることが読み取れる。

表1 自助の防災対策の統合自治会別世帯実施率の規定要因分析結果(三木市位置図を含む)

	建物地震保険加入率		フェニックス共済加入率		住宅耐震工事実施率		家具転倒防止策実施率		
自由度調整R2乗	0.3759		0.0513		0.0649		0.2998		
サンプル数	132		132		132		132		
項	推定値	標準誤差	推定値	標準誤差	推定値	標準誤差	推定値	標準誤差	
切片	0.1711	0.0517 ***	0.0291	0.0210	0.0079	0.0164	0.0680	0.0208 ***	
一戸建てプレハブ住宅世帯率	0.1070	0.1416	-0.0090	0.0576	0.0871	0.0448 *	0.1673	0.0570 ***	
鉄筋・鉄骨集合住宅世帯率	-0.2610	0.1398 *	-0.0192	0.0568	-0.0606	0.0443	0.0379	0.0563	
地震被害経験世帯率	0.2070	0.0781 ***	0.0251	0.0318	0.0557	0.0247 **	-0.0235	0.0315	
地区ダミー	三木(中心地域)	0.0264	0.0324	-0.0034	0.0132	-0.0020	0.0102	0.0271	0.0130 **
	三木南(都市近郊地域)	-0.0345	0.0558	0.0201	0.0227	0.0094	0.0177	0.0273	0.0225
	別所(都市近郊地域)	-0.0094	0.0355	-0.0096	0.0144	-0.0036	0.0112	0.0088	0.0143
	志染(中山間地域)	0.1825	0.0366 ***	0.0006	0.0149	-0.0107	0.0116	0.0076	0.0147
	細川(中山間地域)	0.1007	0.0371 ***	-0.0119	0.0151	-0.0287	0.0117 **	0.0239	0.0149
	口吉川(中山間地域)	0.1187	0.0359 ***	-0.0103	0.0146	-0.0037	0.0114	0.0397	0.0144 ***
	緑が丘(開発住宅地域)	-0.1167	0.0947	0.0464	0.0385	-0.0527	0.0300 *	-0.0079	0.0382
	自由が丘(開発住宅地域)	-0.0740	0.0482	0.0346	0.0196 *	-0.0182	0.0153	0.0298	0.0194
	青山(開発住宅地域)	-0.1045	0.0929	0.0294	0.0378	-0.0676	0.0294 **	-0.0270	0.0374

(注) 地区ダミーに関しては、中山間地区で三木市の最東北部に位置する吉川地区を基準としている。また、表中の***は1%有意水準で、**は5%有意水準で、*は10%有意水準でそれぞれ有意であることを示す。

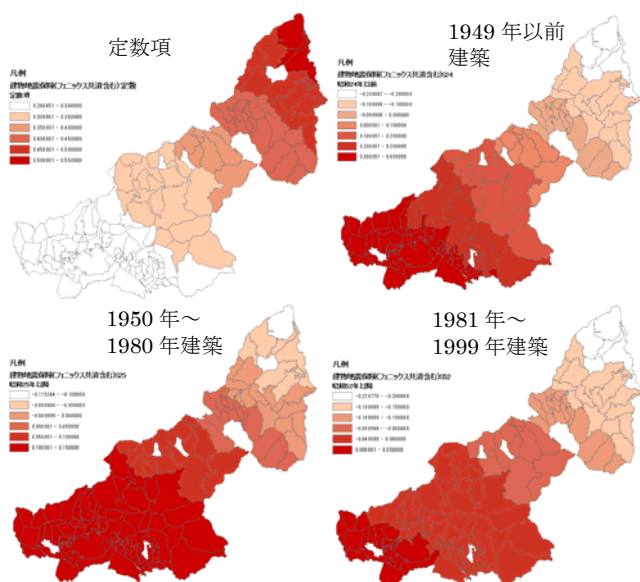


図2 GWRによる各推定回帰係数の空間分布

4. 結論と今後の課題

本研究では、住民意識調査に基づいて自治会レベルでの地震保険への加入率や住宅の耐震補強実施率などを算出することで、自助による防災対策の取り組み状況が基礎自治体という最小の自治体の中でも空間的に変動していることを示し、画一的な自助対策の呼びかけでなく、地域や住民の特性に応じた肌理の細かい対策が必要であることを指摘した。

内閣府が2012年8月29日に公表した南海トラフを震源とする巨大地震の被害想定では、最悪のケースで死者32.3万人、全壊建物238.6万棟という数字が示されるとともに、建物の耐震化や家具の転倒防止、さらには迅速な避難で死者数は6.1万人まで減らせるとしている。しかし、自助による防災対策が必要であると理解すること、理解して実施・継続することは難しい。

いかにして住民に自助対策の必要性を理解してもらい、実際の行動につなげるかにGISが活用できるように、本研究をさらに展開していきたい。

謝辞

本研究は、平成20年度～22年度科学研究費補助金(B)「災害時要援護者支援のための地域情報共有基盤の構築」(課題番号:20310097)の助成を受けて兵庫県三木市で実施した「災害時要援護者支援ならびに新型インフルエンザ対策のための市民意識調査」の結果を分析したものであり、平成24年度～平成26年度科学研究費補助金(C)「自治体からの効果的防災情報発信と自主防災組織の機能化に関する研究」(課題番号:)の一環として行われているものである。三木市ならびに三木市区長協議会連合会の協力に感謝申し上げます。

参考文献

- 内閣府(2000):被災者の住宅再建支援の在り方に関する検討委員会報告書, (<http://www.bousai.go.jp/oshirase/h13/130126chubo/shiryo5.html>).
- 日本損害保険協会(2012):地震保険の都道府県別加入率(損害保険料率算出機構調べ), (http://www.sonpo.or.jp/archive/statistics/syumoku/pdf/index/kanyu_jishin.pdf).
- 兵庫県(2012):フェニックス共済(兵庫県住宅再建共済制度), (<http://web.pref.hyogo.jp/wd34/phoenixkyosai.html>).
- Brunsdon, C., Fortheringham, A.S. and Charlton, M., 1999. *Some Notes on Parametric Significance Tests for Geographically Weighted Regression*, *Journal of Regional Science*, **39-3**, 497-524.