

住宅の地震対策に対する居住者の実施意欲の構造分析 —静岡市・千葉市・水戸市における比較—

A Structural Analysis of Inhabitants' Willingness for Taking Residential Earthquake Safety Measures: Comparison between Shizuoka City, Chiba City and Mito City

梅本 通孝¹, 糸井川 栄一¹, 熊谷 良雄², 岡崎 健二³

Michitaka UMEMOTO¹, Eiichi ITOIGAWA¹, Yoshio KUMAGAI²
and Kenji OKAZAKI³

¹ 筑波大学大学院システム情報工学研究科

Faculty of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

² 科学技術振興機構

Japan Science and Technology Agency

³ 政策研究大学院大学

National Graduate Institute for Policy Studies

In order to understand residents' consciousness for taking residential earthquake safety measures, we conducted a questionnaire survey targeting the citizens of Shizuoka city, Chiba city and Mito city. Based on the obtained data, we examined correlation between respondents' willingness to pay for taking the measures and some factors including stereotypes of natural disasters and disaster risk perception. Then, we examined closely influences of the factors upon the willingness by comparing path coefficients of a structural equation model.

Keywords: *earthquake safety measures, inhabitants, risk perception, questionnaire, willingness to pay (WTP), structural equation model (SEM)*

1. 研究の背景と目的

(1) 研究背景

地震による人的被害の軽減策として住宅の地震対策は最も重視すべき対策である。地震の揺れに対して十分な強度を有すれば居住者の身を守るはずの住宅も、強度が不足すれば却ってそれは人々を死傷させる凶器ともなりかねないからである。

そのため、中央防災会議は、2005年3月に決定した東海地震、東南海・南海地震の「地震防災戦略」の中で、想定死者数を半減させるための対策の一環として2003年時点に全国で75%と推計された住宅の耐震化率をその後10年間で90%にまで拡大するとの数値目標を打ち出した¹⁾。この数値目標は、その後に決定された首都直下地震、及び、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する地震防災戦略でも同様に踏襲されている^{2),3)}。

この目標を実現すべく国では、地域住宅交付金制度により地方自治体の提案に応じ国が耐震診断・改修に補助を行う制度、住宅金融支援機構による耐震改修工事費への融資制度、耐震改修工事費用の一部の所得税控除及び固定資産税の一定期間減額からなる耐震改修促進税制などの支援策を設けている⁴⁾。また、地方でも国とは別に自治体が独自に補助、融資または減税による各種支援制度を設けている事例も多い⁴⁾。これら支援策はいずれも住宅の耐震化に係る費用負担の直接的・間接的な軽減を目的としたものである。

しかし、人々が住宅の地震対策に踏み出さない理由として、費用的な問題だけに原因を求めることには疑問の

余地がある。例えば、その他の多くの減災対策と同様に住宅の耐震化は大地震が発生した際の被害軽減の効果が目的であるから、居住者の災害リスク認知が充分でなく地震で被害を受けることを考えもしなければ、それを実行することに価値は見出されない。また、廣井⁵⁾は災害に対する日本人特有の観念として運命論、精神論、天譴論などがあるとした上で、これらの災害観が防災・減災を目指す合理的な努力を阻害すると指摘している。

(2) 関連既往研究

住宅の地震対策実施に対する居住者の意識に関しては、吉村^{6),7)}及び小檜山ら⁸⁾がインターネット上で住宅所有者を対象に住宅の耐震補強工事に関する意識調査を行い、耐震補強の誘因と阻害要因を検討した。特に阻害要因について、吉村は建て替え指向が最も大きいほか、費用負担、工事による生活支障、耐震診断・補強技術の不確定さ、悪徳業者の存在への不安などがあると指摘し⁶⁾、小檜山らは費用負担、工事依頼先への信頼不足、建築技術の情報提供不足などを指摘した⁸⁾。さらに、吉村は各種耐震補強推進策に対する回答者の評価結果から自治体の保証に基づく耐震補強奨励制度の有用性を示唆し⁷⁾、小檜山らは多世帯での耐震診断・補強を誘発する制度の導入などを提案した⁸⁾。これらの制度面での提案は、居住者が耐震補強を実施する意図を既に持つ場合にその奨励策としては有用であるが、その前段においては対策実施の意図を持たせるための方策が課題として残される。

一方、居住者の地震リスク認知と住宅耐震化との関係に関しては、小宮ら⁹⁾が東京都墨田区、世田谷区におい

て居住者を対象にアンケート調査を行い両地区間の比較検討を行った。居住者が予想する「認識リスク」、居住者が受容可能な「許容リスク」、工学的手法による「客観リスク」の3者の相互比較を行うとともに、リスク低減方策として地震保険と耐震補強の選択指向、及び、対策効果のレベルとコストとの関係を分析したが、耐震化対策を促す方策の検討にまでは及んでいない。

災害観に関する検討としては、仲田¹⁰⁾はアメリカと日本の災害観・災害論を比較する中で、まだ調査不足しつつも阪神大震災では伝統的な日本の災害観は表面的には影を潜めたとの印象を述べる一方、1995年、1996年に東京都民及び首都圏住民を対象に実施した調査の結果からは日本の災害観は「健在」であったと報告している。

また、伊村¹¹⁾は地震防災に係わる各分野の専門家8人に対してヒアリングを実施し、日本人の災害観と地震防災投資に至る意思決定プロセスを整理した。専門家の意見として、日本人は「運命論的な点が非常にある」、「地震は起きたらしょうがないと諦める」、「(災害など)何かあるとお祈りしてじっと待っている」などの特徴を述べた上で、地震防災投資を阻害する要素を抽出するとともに、その根底には日本人固有の災害観に根ざす防災意識の低さがあると指摘した。ただし、この検討は定性的にとどまり、定量的な議論には至っていない。

(3) 本研究の目的

住宅の建て替えや耐震改修を実施するか否かの判断はその所有者に委ねられるが、住宅の大半が私有財産で占められるわが国の実情を踏まえれば、住宅の地震対策実施に対する居住者—とりわけ自宅所有者の意識の実態を把握することは対策を促進する上で有用と考えられる。

そこで本研究では、住宅の地震対策の促進に資するべく、自宅所有者に対するアンケート調査に基づき、地震対策実施に係る費用条件とともにリスク認知や災害観という要素を取り入れて地震対策実施に対する自宅所有者の意識構造を理解することを目的とする。

本稿の構成は次のとおりである。まず2.で自宅所有者に対するアンケート調査の概要を示し、3.では回答者とその住宅の基本情報を示す。そして4.では地震対策の実施意欲の要因分析を個別に行った上で、5.では共分散構造分析によって地震対策の実施意欲に関する回答者の意識構造を検討する。最後に6.で本稿のまとめを行う。

2. 対象地域及び調査の概要

(1) 対象地域の選定

自宅所有者も含めて居住者による地震のリスク認知や地震対策実施の意向に関しては、各地の地震ハザードの大小によって違いが生じることも予想されたため、本研究では調査対象地域として静岡県静岡市、千葉県千葉市、茨城県水戸市の3都市を選定した。

防災科学技術研究所はWebページ上で確率論的地震動予測地図として3次メッシュ(およそ1km四方に相当)の中央点毎の予測確率を公開している¹²⁾が、図1は、3都市の各市域に含まれる3次メッシュ中央点(静岡市1,305箇所、千葉市260箇所、水戸市206箇所)における「全ての地震を考慮し2008年1月1日を基準に30年以内に震度6弱以上の地震に見舞われる確率」を昇順に整理したパーセントイル曲線である。対象地域の3都市の中で地震ハザードとしては静岡市が最も高く、水戸市が最低、千葉市は

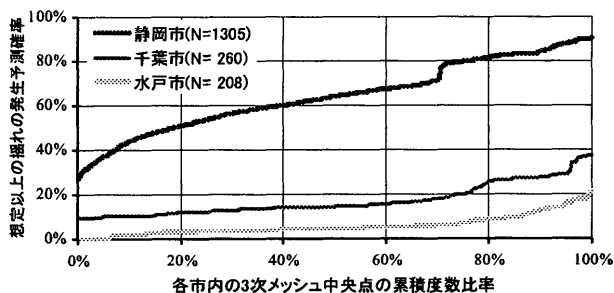


図1 各市での30年以内に震度6弱以上の揺れの発生確率

表1 調査対象地区の概要

調査地区 (世帯数)	主な町丁	特徴
静岡	都心西部 (約9,000)	本町,駒形通,田町,新富町など50町丁 静岡駅前のCBDに隣接する商業・近隣商業地域(一部,準工業地域を含む)。城下町が起源だが、全域が戦災被害を受け戦後に復興した。
	都心北部 (約5,800)	大岩本町,安東,城東など15町丁 駿府城公園の北の第1種・第2種中高層住居専用地域。明治期以降に市街化が進んだが、一部は戦災被害を受けた。
	清水駅西 (約4,600)	大手,本郷町,江尻東,入江など23町丁 清水駅前の第2種住居地域及び商業・近隣商業地域。大半が戦災被害を受け戦後に復興。一戸建住宅に商店、中低層アパートが混在する。
千葉	都賀駅周辺 (約20,000)	都賀,桜木北,みつわ台など20町丁 1960年代から郊外の丘陵地で大規模に開発された戸建の新興住宅地・商業地と旧来の農村部・集落が隣接する。
	桜木町周辺 (約10,000)	桜木,小倉台,加賀利町など11町丁 1950年代から郊外の丘陵地で中小規模の開発で徐々に形成された戸建・中層の新興住宅地と旧来の農村部・集落が隣接。
水戸	赤塚駅周辺 (約17,000)	見和,緑町,河和田町など23町丁 国道50号旧道及びJR常磐線沿いの旧来からの市街地部分と戦後に造成され農地も混在する戸建住宅地が隣接する。
	千波町周辺 (約23,000)	千波町,笠原町,元吉田町など8町丁 戦後、郊外の農村部で中小規模の宅地開発が繰り返されて市街化された地域。住宅地に農地が混在する。

その中間である。

各都市内においては、住宅市街地として連担しており一戸建が多いこと、戦災等の有無による旧市街地と新市街地を含むことなどを考慮して調査地区を選定した。一戸建を重視したのは、わが国では過半を占めることに加え、持家でも区分所有のため建て替えや耐震改修の実施には管理組合の議決が必要となる共同住宅に比べ、一戸建のほうが地震対策の実施に居住者の意志が反映されやすいと考えられ、本研究の目的に適すると判断したためである。新旧市街地の考慮は、住宅の建築年代の新旧を取り混ぜる狙いによるものである。

なお、住宅の地震対策への居住者の関与はその住宅が自己所有か賃借かによって大きく異なるが、多数の住宅についてこれを事前に把握するのは困難なため、調査対象の抽出段階ではこれを考慮しなかった。

各地区の概要を表1に示す。都市毎に調査地区を総体的にみれば、戦災復興あるいは宅地開発により戦後に建設された住宅が多いという点は各都市とも共通している。

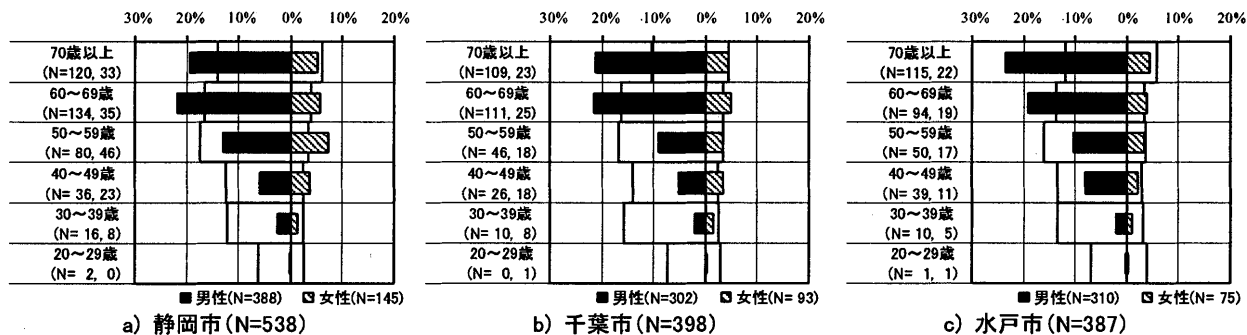
(2) 調査の概要

a) 設問内容

本調査の設問項目は次のとおりである。個人属性以外の設問で、後述の分析において用いる設問については、{ }内に選択肢項目を、()内にはリッカート尺度の段階数等を示す。

I 地震などの災害経験・意識

①過去の経験災害:{洪水災害,地震災害,他の天災,交通事故,他}, ②生活の最大障害となる事態, ③生活の最大障害となる自然災害, ④地震対策を優先すべき施設, ⑤災害観「運命論」への同意程度:「そうは思



※1 グラフの背景は各都市の世帯主の性別・年齢構成比(平成17年国勢調査¹³⁾第1次基本集計第14表(静岡県・千葉県)・第15表(茨城県)より作成。

※2 各都市とも総数に性別・年齢不明者を含む。

図2 回答者の性別・年齢分布

表2 各都市調査の概要

	静岡市調査	千葉市調査	水戸市調査
実施日程	2007/11/9～12/5	2007/11/14～12/5	2007/11/8～12/5
対象地	静岡市葵区・清水区	千葉市若葉区	水戸市
対象者	各住戸の世帯主		
抽出方法	調査対象地区から対象住戸を無作為に抽出		
配布・回収	訪問留置－郵送回収		
配布票数	4,050	4,050	4,050
有効票数	619	515	491
うち自宅所有	538	398	387

わない」から「そう思う」までの5段階), ⑥災害観「精神論」への同意程度:(同), ⑦災害観「天譴論」への同意程度:(同)

II 大地震の発生及び被害の予想

①大地震の発生予想時期, ②自宅の震動被害:{被害なし, 一部損壊, 半壊, 全壊}, ③自宅の火災被害, ④諦めることができる自宅被害程度, ⑤地震に脆弱な自宅建設の原因, ⑥自身・家族の人的被害:{ほとんどなし, 軽い怪我, 大怪我, 死亡}, ⑦自身・家族死亡時の責任の所在

III 地震対策の実施状況

①地震に強い家づくりの知識・技術の有無, ②住宅に関する悩みや不安の相談先, ③地震対策として実行したこと:{地震に強い家の建設(賃借または購入), 耐震改修・補強工事, 地震保険に加入, 家具を固定, 緊急持出品・食物を保存, 家族や近所の人と地震に関する話や勉強, 他}, ④地震対策として計画していること, ⑤耐震改修工事費用の予想額

IV 自宅所有者への設問

①自宅の建築年代, ②耐震診断受診の有無, ③資産保護のための対策への支払意志額:{1ヶ月分の収入未満, 1～3ヶ月分の収入額, 3～6ヶ月分の収入額, 6ヶ月～2年分の収入額, 2～5年分の収入額, 5年分以上の収入額}, ④人命保護のための対策への支払意志額:{同}, ⑤耐震改修・補強工実施のために望む支援, ⑥耐震改修工事実施の有無, ⑦関連情報教示後の耐震改修・補強工事への支払意志額

V 自宅賃借者への設問

①資産保護のための対策への支払意志額, ②人命保護のための対策への支払意志額

VI 個人属性

①性別, ②年齢, ③職業, ④家族人数, ⑤自宅面積, ⑥自宅構造, ⑦自宅所有関係, ⑧住宅の建て方, ⑨現宅での居住年数, ⑩今後の居住予定期間

b) 調査方法・回収状況

本調査は, いずれの都市においても自記式アンケート票の訪問留置・郵送回収によって実施した。配布先は, 先に選定した各都市の調査対象地区(表1)内において住宅地図から無作為に対象住戸を抽出し, 自宅所有者を捕捉すべく各住戸の世帯主にアンケートへの回答を依頼した。なお, 抽出された住宅が共同住宅であった場合には, 入居世帯からさらに無作為に対象世帯を抽出した。また, 対象の住宅が滅失していた場合には配布先から除外し代替の対象を新たに無作為抽出したが, 建替えがあった場合にはそのまま調査対象とした。配布先では郵便受け等に調査票を留め置いたが, その際に居住者と接触できた場合には調査への協力をお願いした。

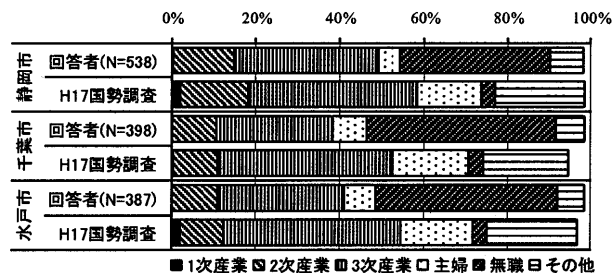
表2に各都市調査の実施状況を示す。各都市において4,050票ずつ配布し計1,625票の有効回答を得た。本研究では, 住宅の構造的改善を想定した地震対策の実施意欲に関して検討を行うため, 有効回答のうち自宅を自己所有する1,323サンプル:静岡市538票, 千葉市398票, 水戸市387票を対象として分析を行う。

3. 回答者及びその住宅に関する基本条件

(1) 回答者の個人属性

対象地域の都市別に回答者の性別及び年齢の分布を図2に示す。静岡市調査の回答者538人の内訳として, 性別は男性の388人に対して女性は145人とどまり, 男女比はほぼ3:1である。年齢構成は50歳代, 60歳代及び70歳以上がそれぞれ23%～31%を占め, 静岡市の世帯主の性別・年齢構成比¹³⁾に比べると男女比は整合的であるが, 年齢は若干高年齢側に偏った分布となっている。この傾向は千葉市調査, 水戸市調査でも同様であり, 千葉市調査は回答者398人のうち男性76%, 60歳代34%, 70歳以上33%, 水戸市調査では回答者387人, 男性80%, 60歳代29%, 70歳以上35%である。このように高年齢の回答者が多かった理由としては, 本調査ではアンケートへの回答を各戸の世帯主に求めたことに加え, 分析対象サンプルを自宅所有者に絞り込んだことによる影響と推察される。

回答者の職業の構成比を図3に示す。本調査の回答者の分布と平成17年国勢調査の集計結果を比較しているが, 後者については世帯主の産業分類等のデータが得られなかったため, 男女15歳以上人口での構成比を示している点に留意を要する。国勢調査の結果ではいずれの都市でも「その他」が2割程度を占めるが, これには「通学」者が含まれている。一方, 本調査の回答者はいずれの都市で



※ 各市の下欄は15歳以上人口の職業別構成比(平成17年国勢調査¹³⁾第2次基本集計第2表及び第5表(静岡県、千葉県)・第6表(茨城県)より作成。

図3 回答者の職業

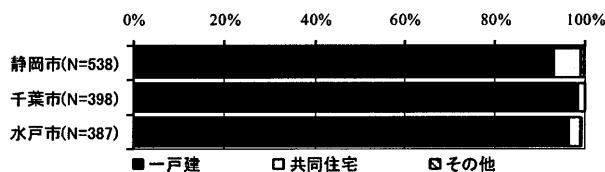


図4 回答者宅の住宅の建て方

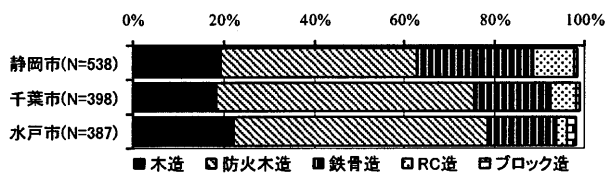


図5 回答者宅の構造

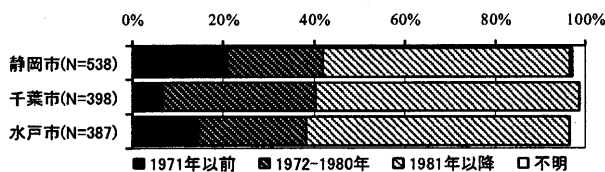


図6 回答者宅の建築時期

も「無職」が最多数を占め、国勢調査の場合に比べて大きな割合を占めている。これらの相違は、本調査の回答者には高齢者が多いこと、及び、上述した国勢調査データの都合による影響と思われる。産業別就業人口割合としては、第1次産業に就業する回答者はほぼ皆無であるが、各市内で調査対象地区を新旧の住宅市街地に設定したことの影響と考えられる。一方、いずれの都市も第3次産業が7割前後を占めるが、これは2005年時点の各市の第3次産業就業者の構成比：静岡市68.7%、千葉市79.3%、水戸市77.4%¹⁴⁾と整合的である。

なお、図3～図6で積み上げグラフが100%に達していない場合があるのは無回答のサンプルがあるためである。

(2) 回答者の住宅事情

図4に回答者宅の住宅の建て方を示す。一戸建住宅の割合は各市において93～99%と大半を占め、2003年の住宅・土地統計調査¹⁵⁾の結果：静岡市57.5%、千葉市39.7%、水戸市57.0%より圧倒的に大きい。また、住宅の構造(図5)の「木造」と「防火木造」を合算した割合に関しては、静岡調査のサンプルは住宅・土地統計調査の結果とほぼ同水準であるものの、千葉調査のサンプルは29ポイント、水戸調査では16ポイント高くなっている。いずれの差異についても調査対象地区として一戸建の多い住宅市街地を選定したこと、さらに、本研究では分析対象を自宅を自己所有するサンプルに絞っていることが理由として挙げられる。

回答者宅の建築時期(図6)については、建築基準法で新耐震基準が採用された1981年以前と以後の構成比に着目すれば、本調査の結果は住宅・土地統計調査の結果によく合致していると言える。

(3) 分析対象データ

以上で述べたように、調査対象地区の選定方針や調査方法、及び、分析対象データの絞り込みの結果として、本調査では各戸の世帯主に回答を求めたが、その住宅は全て「自己所有」で、「一戸建」の構成比が高く、世帯主としては若干高齢者の回答者が多い。これらの点で各種統計調査の結果とは異なる傾向となっている。しかし、住宅の耐震化を検討する場合、いずれもわが国の住宅の過半を占める「一戸建」、「自己所有」の住宅への対策は当然重視されるべきだし、その際に世帯主の関与や影響力は他者よりも大きいと考えられる。

そこで本稿では、これ以降においても属性別のサンプル数の調整などは実施せず、全てのデータを用いて分析を行うこととする。本稿で示す結果の解釈に当たっては、上記のような層が多いサンプルに基づくものであることに留意を要する。

4. 地震対策の実施意欲の要因分析

ここでは、今後の地震対策実施に対する回答者の意欲と各種要因との関連性を分析する。既往研究の指摘などを踏まえ、各種要因として回答者の現在の意識に関する条件としてリスク認知と災害観を、過去の経験的条件として地震災害の被災経験と住宅の構造的対策の実績を取り上げる。まず地震対策の実施意欲を示す指標について説明した上で、同指標と各種要因との関連性を検討する。

(1) 地震対策の実施意欲

本研究のアンケート調査では、単に各種地震対策の実施意向の有無を二者択一的に問うのではなく、回答者の意欲の強弱を捉えるべく、「大地震から資産(自宅・家具等)を守る対策」及び「あなたやご家族の命を守る対策」という2種類について、各対策を講ずるために負担しても良いと考える支払意志額をそれぞれ個別の設問によって尋ねた。支払意志額については、それを直接的に金額で尋ねた場合、たとえ同じ金額であったとしてもその費用負担の「重み」は各個人によって異なることも考えられるため、本調査では各回答者の世帯における収入(家計所得)相当額の何ヶ月分または何年分という尺度によって回答を求めた。具体的には「1ヶ月分の収入未満、1～3ヶ月分の収入額、3～6ヶ月分の収入額、6ヶ月～2年分の収入額、2～5年分の収入額、5年以上の収入額」という選択肢からいずれかを選んでもらう形式とした。

図7に資産保護のための対策への支払意志額(設問IV③)を調査対象地域の3市間で比較して示す。また、図8には人命保護のための対策への支払意志額(設問IV④)を同様に示す。ここで図7・図8の凡例において、例えば「-2年分」という選択肢は、6ヶ月分から2年分の収入に相当する金額の支払意志があることを示している。また、凡例中の各選択肢は支払意志額が大きくなるものから降順となっている。これは、「-2年分」という選択肢を考えた場合、それを上回る「5年分-(以上)」や「(2年)-5年分」を選択した回答者は当然「-2年分」の額についても支払意志があると考えられ、累積的に見ることができるとためである。

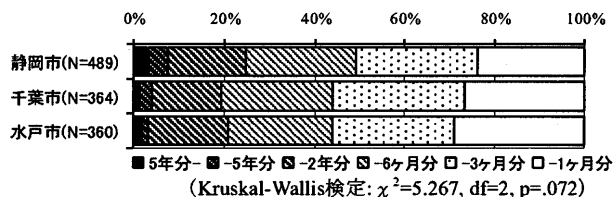


図7 都市別 資産保護のための対策への支払意志額

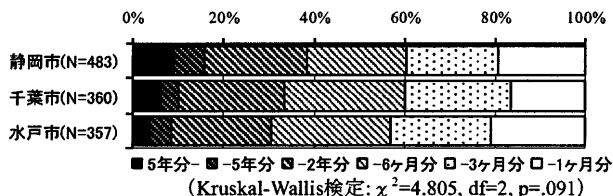


図8 都市別 人命保護のための対策への支払意志額

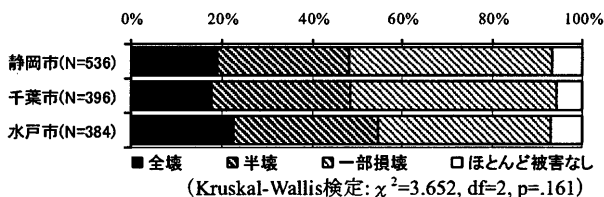


図9 都市別 大地震発生時の自宅被害予想程度

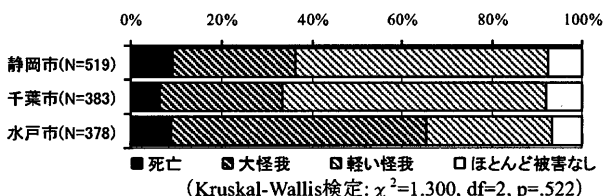


図10 都市別 大地震発生時の家族被害予想程度

図7及び図8において、資産保護対策及び人命保護対策への支払意志額を都市間で比較すると、有意差は認められない(Kruskal-Wallis検定)が、支払意志額が高い順に静岡市、千葉市、水戸市という序列が見受けられる。これらの結果は各地の地震ハザードの大小に対応した順序となっており、地震対策に対する人々の意識が反映された結果とも解釈できよう。また、各市とも図7の資産保護よりも図8の人命保護のための支払意志額のほうが高く、人命保護が重視されていることが窺える。

(2) 地震リスク認知と地震対策の実施意欲

地震災害のリスク認知について検討するために、本調査では、仮に大地震が発生したと仮定した場合に予想される被害程度を尋ねた。図9に大地震発生時の自宅被害の予想程度(設問Ⅱ②)を、図10には回答者自身や家族の人的被害の予想程度(設問Ⅱ⑥)に関する結果を3市間で比較して示す。ともに全体として有意性は認められない(Kruskal-Wallis検定)ものの、自宅被害については、水戸市では他の2市よりも「全壊」を予想する回答者の割合が若干多い(図9)。また、家族の人的被害については、水戸市で「大怪我」との回答が他の2市よりも突出して多い(図10)。ただし、水戸市の結果だけが他と異なる傾向となった理由は不明である。

この大地震発生時の被害の予想程度別に地震対策の実施意欲を検討する。まず、自宅被害の予想程度(設問Ⅱ②)別に資産保護対策への支払意志額(設問Ⅳ③)を図11に、人命保護対策への支払意志額(設問Ⅳ④)を図12に示す。また、回答者自身を含む家族の人的被害の予想程度

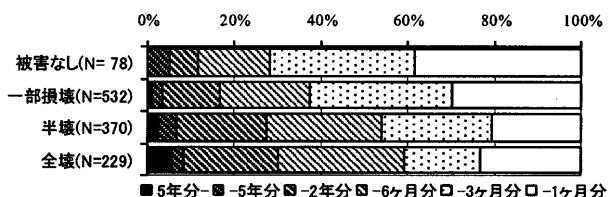


図11 大地震発生時の自宅被害の予想程度別 資産保護のための対策への支払意志額

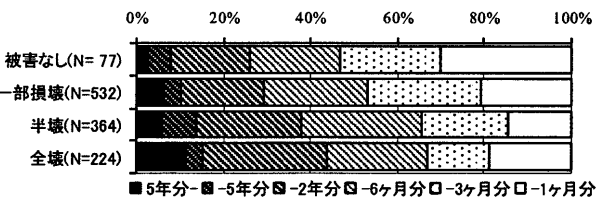


図12 大地震発生時の自宅被害の予想程度別 人命保護のための対策への支払意志額

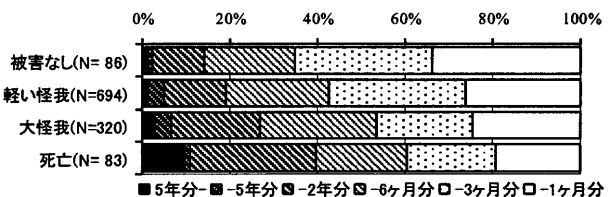


図13 大地震発生時の家族被害の予想程度別 資産保護のための対策への支払意志額

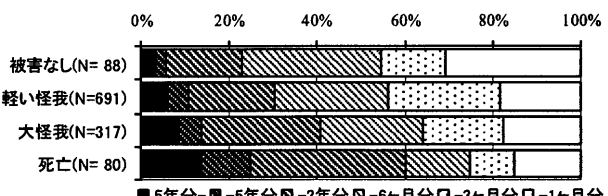
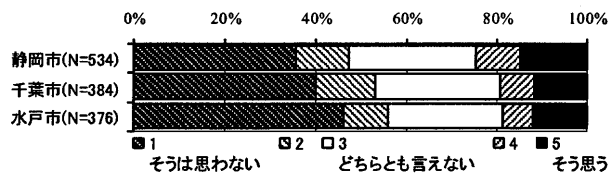


図14 大地震発生時の家族被害の予想程度別 人命保護のための対策への支払意志額

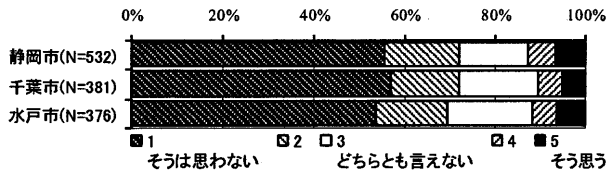


「運命論」への同意の程度						
1. 1.そうは 思わない	2.	3. どちらとも 言えない	4.	5. 5.そう思う	計	
静岡市	190	63	148	54	79	534
千葉市	154	49	107	29	45	384
水戸市	173	37	96	25	45	376
計	517	149	351	108	169	1294

(Kruskal-Wallis 検定: $\chi^2=10.051$, df=2, p=.007*)

(Kruskal-Wallis 検定: $\chi^2=10.051$, $df=2$, $p=.007^{**}$)

図15 都市別「運命論」への同意程度

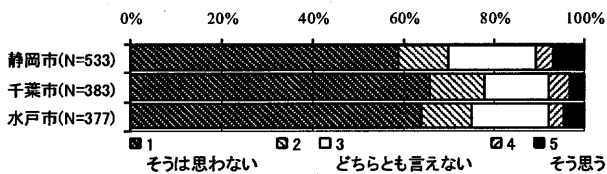


「精神論」への同意の程度						
	1. そうは 思わない	2.	3. どちらとも 言えない	4.	5. そう思う	計
静岡市	296	87	82	31	36	532
千葉市	216	58	67	21	19	381
水戸市	202	59	71	20	24	376
計	714	204	220	72	79	1289

(Kruskal-Wallis 検定: $\chi^2=.795$, df=2, p=.672)

(Kruskal-Wallis 検定: $\chi^2=.795$, $df=2$, $p=.672$)

図16 都市別「精神論」への同意程度



「天譴論」への同意の程度						
	1. そうは 思わない	2. 3. どちらとも 言えない	4.	5. そう思う	計	
静岡市	313	59	103	21	37	533
千葉市	252	46	54	19	12	383
水戸市	240	43	64	13	17	377
計	805	148	221	53	66	1293

(Kruskal-Wallis 検定: $\chi^2=6.972$, df=2, $p=.031^*$)

(Kruskal-Wallis 検定: $\chi^2=6.972$, $df=2$, $p=.031^{*}$)

図17 都市別「天譴論」への同意程度

(設問Ⅱ⑥)別に資産保護対策への支払意志額(設問Ⅳ③)、人命保護対策への支払意志額(設問Ⅳ④)をそれぞれ図13、図14に示す。

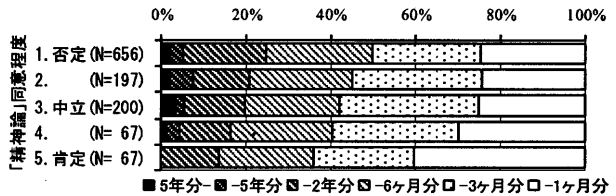
図11及び図12では、大地震による自宅被害の予想程度が深刻であるほど、資産保護対策あるいは人命保護対策への支払意志額が大きくなっている。この傾向は図13及び図14でも同様で、大地震による家族の人的被害の予想程度が悲観的であるほど、各対策への支払意志額が大きくなる。これらの傾向はいずれもJonckheere-Terpstra検定により有意性が認められる。リスク認知の高さが危機感を呼び起こし、対策実施の必要性を高く認識させていることが推察される。

この結果からは、住宅の地震対策を推進するために居住者のリスク認知を適切に高めるという方略も考えられる。リスク認知を過剰に煽るようでは倫理的問題が生じるが、自分自身の住宅の強度と地震時に予想される被害程度を住民に的確に理解してもらう取り組みを進めることは重要と言える。

また、対策実施の時間的優先順位を考えるのであれば、リスク認知の高い人々に対し優先的に地震対策の実施を働きかけるというのも一つの考え方であろう。

表3 各災害観に関する解説

設問での解説文	
運命論	「災害で生きるか死ぬかは一人一人の定められた運命で決まっている」
精神論	「災害が起こったら、自分や家族の身の安全は神や仏に頼るまたは祈るしかない」
天譴論	「災害は天が与えた罰である」

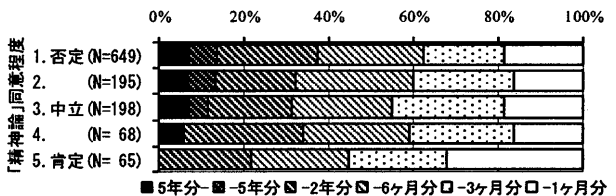


資産保護対策への支払意志額							
	5年分	-5年分	-2年分	-6ヶ月分	-3ヶ月分	-1ヶ月分	計
1. 否定	14	20	129	163	168	162	656
2.	4	11	26	48	60	48	197
3. 中立	7	4	28	45	66	50	200
4.	1	2	8	16	20	20	67
5. 肯定	0	0	9	15	16	27	67
計	26	37	200	287	330	307	1187

(Jonckheere-Terpstra 検定 (片側): $p=.008^{**}$)

(Jonckheere-Terpstra 検定 (片側): $p=.008^{**}$)

図18 「精神論」同意程度別 資産保護対策への支払意志額



人命保護対策への支払意志額							
	5年分	5年分	2年分	6ヶ月分	3ヶ月分	1ヶ月分	計
1. 否定	47	41	155	161	125	120	649
2.	13	13	37	54	46	32	195
3. 中立	14	9	39	47	52	37	198
4.	4	0	19	17	17	11	68
5. 肯定	0	0	14	15	15	21	65
計	78	63	264	294	255	221	1175

(Jonckheere-Ternstra 検定 (片側): $p=.010^*$)

(Jonckheere-Terpstra 検定 (片側): $p=.010^{*}$)

図19 「精神論」同意程度別 人命保護対策への支払意志額

(3) 災害観と地震対策の実施意欲

本調査では、日本人に特有とされる各種災害観に関する解説(表3)を回答者に示し、それぞれの災害観毎に同意の程度を5段階リッカート尺度によって尋ねた(設問Ⅰ⑤～⑦)。なお、リッカート尺度の1, 3, 5の脇にはそれぞれ「そうは思わない」、「どちらとも言えない」、「そう思う」と添記した。図15には「運命論」、図16には「精神論」、図17には「天譴論」に対する同意の程度をそれぞれ3市間で比較して示す。いずれの災害観に関しても否定的回答がほぼ半数以上を占め、肯定的回答はいずれも少数派である。ただし、神や仏あるいは天といった非人的な意志の存在を前提としない運命論に関しては肯定派も比較的多い。

次に、災害観と地震対策の実施意欲との関連性を検討する。図18に「精神論」への同意程度(設問Ⅰ⑥)別に資産保護対策への支払意志額(設問Ⅳ③)を、図19には同じく「精神論」への同意程度別に人命保護対策への支払意志額(設問Ⅳ④)を示す。なお、図18・図19の縦軸の「否定」、「中立」、「肯定」という項目はそれぞれリッカート尺度の「そうは思わない」、「どちらとも言えない」、「そう思う」を意味している。

図18・図19では「精神論」への同意程度が高まるほど、資産保護対策及び人命保護対策への支払意志額が低減す

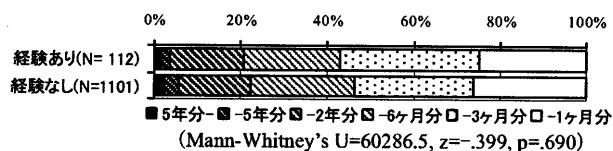


図20 地震災害経験別 資産保護対策への支払意志額

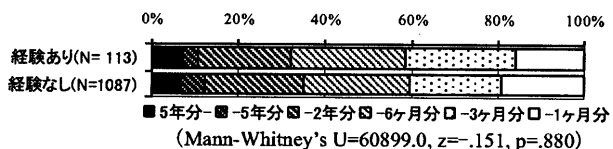


図21 地震災害経験別 人命保護対策への支払意志額

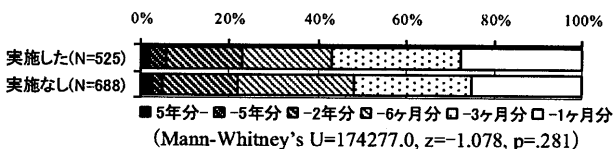


図22 構造的対策実績別 資産保護対策への支払意志額

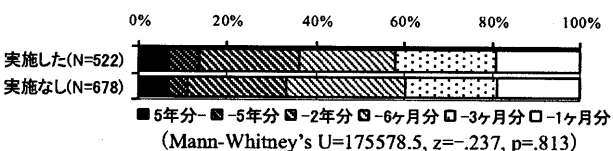


図23 構造的対策実績別 人命保護対策への支払意志額

るという有意な傾向が認められ(Jonckheere-Terpstra検定),「精神論」的災害観が人々の地震対策の実施意欲に阻害的に作用していることが窺える。

一方、「運命論」及び「天譴論」に関しては、それぞれへの同意程度別に地震対策への支払意志額の多寡に有意な傾向は認められなかった。この理由としては、本調査で尋ねた各対策への支払意志額は大地震に備えた事前対策に関しての実施意欲であるが、これに対して「運命論」や「天譴論」は大災害が起きてしまったからその状況を受容したり諦めたりするための事後的な解釈に用いられる面が強いからではないかと推察される。

しかし、各種要因をそれぞれ単独で扱うのではなく、複合的に検討した場合には、災害観が地震対策の実施意欲に対して間接的に影響を及ぼすという可能性もあるため、後の分析では「精神論」に加え「運命論」や「天譴論」の影響についても改めて検討を行う。

(4) 被災経験・構造的対策の実績と地震対策の実施意欲

過去における回答者の被災経験や自宅での地震対策の実績の有無が今後の地震対策の実施意向に影響することも考えられる。

そこで、地震災害の被災経験の有無(設問Ⅰ①)別に資産保護対策及び人命保護対策への支払意志額(設問Ⅳ③・④)をそれぞれ図20、図21に、自宅における構造的対策の実績の有無(設問Ⅲ③)別に資産保護対策及び人命保護対策への支払意志額(設問Ⅳ③・④)をそれぞれ図22、図23に3市間で比較して示す。なお、図22・図23では過去に「地震に強い住宅の建設・購入」または「自宅の耐震改修・補強工事」のいずれかを行ったことがある場合に「構造的対策を実施」と表現している。ここで、他の設問同様に「地震に強い住宅」というのは回答者の自己申告によるが、住宅を建設・購入する際には、その安全性について業者などから何らかの方法により情報を得るのが普通であろうから、「地震に強い住宅を建設・購入した」との回答は

信憑性に足るものと思われる。

図20～図23によれば、地震災害の被災経験や自宅の構造的対策の実績の有無によって資産保護対策あるいは人命保護対策のための支払意志額の大きさに有意な差は認められず(Mann-WhitneyのU検定)、これら要因と地震対策の実施意欲との関連性はあまりない。この理由としては、その他の条件や要因がより大きく作用することによって、過去の被災経験や自宅の構造的対策の実績の影響が相対的に矮小化されていることが推察される。

しかし、「地震災害の被災経験があれば、その実体験に基づき地震対策の必要性を強く認識するから対策実施の意欲が高くなる」とか、「過去に構造的対策を講じていれば、改めて地震対策を実施する必要性をあまり感じないから対策実施の意欲は低くなる」といった仮説は、論理的には十分に成り立ち得るものである。一般論として、単独の要因としては目的変数と有意な関連性が認められなくても、他の要因と組み合わせる分析することによって、間接的な影響が抽出される可能性もある。

そこで次章では、本章でそれぞれ個別に分析した各種要因について同時・複合的に分析を行う。

5. 地震対策の実施意欲に関する意識構造

前章では各種要因ごとに個別に分析を行ったのに対し、ここでは、複数の要因を並列的に取り上げ、共分散構造分析によって地震対策の実施意欲に関する意識構造モデルを構築し、各種要因が複合する構造とそれぞれの影響について検討を行う。

(1) 名義尺度・順序尺度の連続量化

共分散構造分析を行うには、投入変数のデータ形式が連続量またはダミー変数である必要があるため、前章で取り上げた各要因の変数を次のように変換した。

a) 支払意志額

支払意志額に関する選択肢は収入相当額の何ヶ月分または何年分という形式であったため、予め年数を月数に換算した上で各選択肢の中央値をデータとして与えた。例えば、設問Ⅳ③・④の「6ヶ月～2年分の収入額」という選択肢については、6ヶ月から24ヶ月の中央値として15.0を与えた。ただし、「5年分以上」の場合には60.0とした。このようにすると他の選択肢に比べ過小評価となってしまうが、「5年分以上の収入額」という回答についてはその中央値を合理的に定義できないため、便宜的にこの方法をとった。

b) 自宅被害及び人的被害

梅本¹⁶⁾は、住宅被害については「災害救助の実務」¹⁷⁾に示された住宅被害の認定基準に基づき、人的被害については交通事故の保険金支払額に基づいてそれぞれの被害程度別の重み付けを推定した。本研究でもこの重み付けを利用することとした。自宅被害、及び、人的被害の程度別の重み付け値を表4・表5に示す。

表4 自宅被害の重み付け

被害程度	値
全壊	0.75
半壊	0.45
一部損壊	0.10
ほとんど被害なし	0.00

表5 人的被害の重み付け

被害程度	値
死亡	1.000
大怪我	0.093
軽い怪我	0.012
ほとんど被害なし	0.000

c) 災害観への同意程度

アンケート設問における5段階リッカート尺度の評価値(1~5)を間隔尺度と見なし、回答値をそのまま用いた。

d) 被災経験・構造的対策の実績

被災経験または対策の実績を有する場合を「1」、それ以外を「0」とするダミー変数とした。

(2) モデルの構築とその構造

本研究では、共分散構造分析の一手法である多母集団の同時分析¹⁸⁾によってモデルを構築した。この手法によれば、パス図の構成(モデル構造)は同一としながら、対象地域別にそれぞれ固有のパス係数(各要因の影響度)を導出することができるため、単純に地域特性をダミー変数に集約してしまう方法よりも、多角的に地域間の特徴の異同を把握することができると考えられる。

図24に本研究で構築したモデルを示す。3市別に構築された本モデルは、それぞれのパス係数は異なるが、いずれもパス図の構造は共通である。「地震対策の実施意欲」、「非科学的災害観」、「大地震時のイメージ」という3つの潜在変数を中心として、それぞれに關係する観測変数を周辺に従えた形となっている。

ここで、災害観に関して本調査で尋ねたのは「運命論」、「精神論」、「天譴論」のそれぞれに対する同意の程度であるが、実はこれにより回答者の災害観を直接的に計測できている訳ではない。災害観とは、人々の意識の中にある災害に対するイメージや認識の総体的なものと考えられ、本調査で捕捉したのはその一断面にとどまるからである。それゆえ、本モデルでは「災害観」を潜在変数として位置づけている。本調査による「運命論」、「精神論」、「天譴論」への同意の程度という指標は、そうした潜在的な災害観がアンケートの設問への回答として顕在化し観測された変数と見なすことができる。この3種類の観測変数間には相関が存在することも予想されるが、上述の潜在変数を設定することは、その相互関係を構造モデルに反映させる上でも有効である。また、災害観に関する潜在変数については、「構造的対策実績ダミー」や「地震災害経験ダミー」などの観測変数と論理的に關係することが予想される。

なお、「運命論」、「精神論」、「天譴論」それぞれへの同意程度の回答については、大多数は互いに正の相関となることが予想される一方で、一部では信教などにより同一回答者でも項目毎に賛否の態度が異なることも論理的にはあり得る。例えば一神教の信者であれば神が与える試練として「天譴論」には同意しやすいかもしれないが、それ以外の「運命論」や「精神論」にはあまり同意できないという場合も予想できよう。このように大多数のサンプルとは回答傾向が異なるサンプルが存在することでモデルの説明力低下を招くことも予期されるが、そうしたサンプルを峻別してしまうと、むしろモデルが特殊なものとなり一般性を欠いてしまうことが懸念される。ここでは敢えてそれを避けることとし、回答傾向が異なるサンプルも内包してモデルを構築した。

次に、潜在変数「大地震時の被害イメージ」については、過去の「地震災害の経験」や「自宅の構造的対策実績」からの影響を受け、「自宅被害予想」及び「人的被害予想」に関する設問への回答として顕在化すると仮定している。

また、潜在変数「地震対策の実施意欲」については、他の2つの潜在変数及び「自宅の構造的対策実績」からの影響を受けて決定され、「資産保護対策」及び「人命保護対策」の支払意志額として顕在化する。

この構造モデルは、まず骨格となる構造を論理的に組み立てた上で、アンケート設問の各変数の追加・除去を繰り返して探索的に構築した。この過程では、論理的關係を考慮して各種変数の追加を試みた上で、モデルの適合度の改善及びパス係数の妥当性を優先的に判断し各変数・パスの採否を決定した。つまり、たとえ論理的には關係性が予想されるパスであっても、モデルの信頼性や妥当性が認められなければ、そのパスは存在しないものとして扱った訳である。

本モデルの信頼性は、カイ二乗検定: $\chi^2=74.107$, $df=2$, $p=.409$; 残差平方平均平方根: $RMR=.249$; 適合度指標: $GFI=.986$, $AGFI=.973$ となり、満足すべき適合度を有すると言える¹⁹⁾。

(3) パス係数の解釈と考察

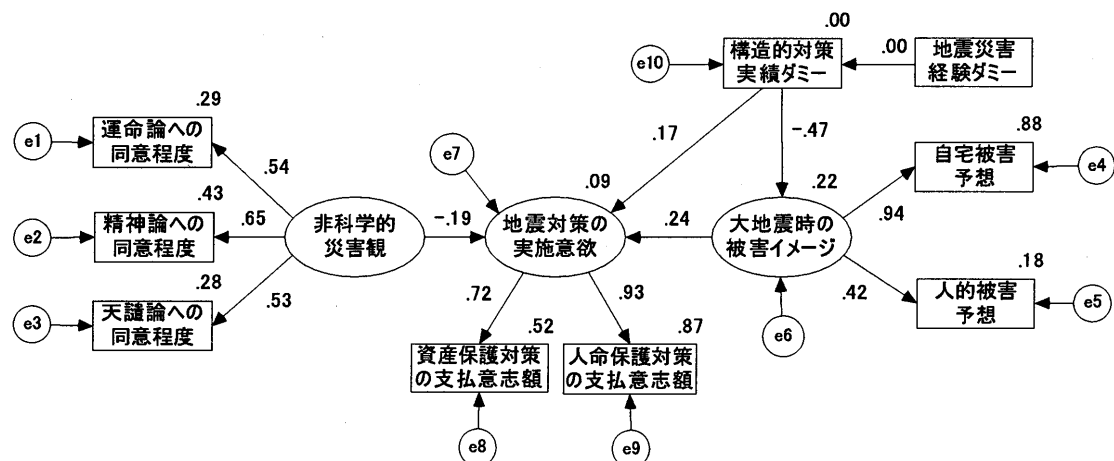
図16のパス図には、標準化推定値によるパス係数を示す。標準化推定値によれば、元々は単位異なる変数間でもその影響の度合いの直接比較が可能である。

「非科学的災害観」及び「大地震時の被害イメージ」に着目すると、それらから各種災害観への同意程度あるいは自宅被害や人的被害の予想程度の観測変数に向かう各パス係数が3市のモデルのいずれも正值であることから、これらの潜在変数はそれぞれの名に沿った特徴を持つ因子であることが確認できる。また、「資産保護対策」及び「人命保護対策」の支払意志額に関する観測変数に向かうパス係数がいずれも正の大きな値をとっており、「地震対策の実施意欲」という潜在変数として妥当な特徴を有すると言える。

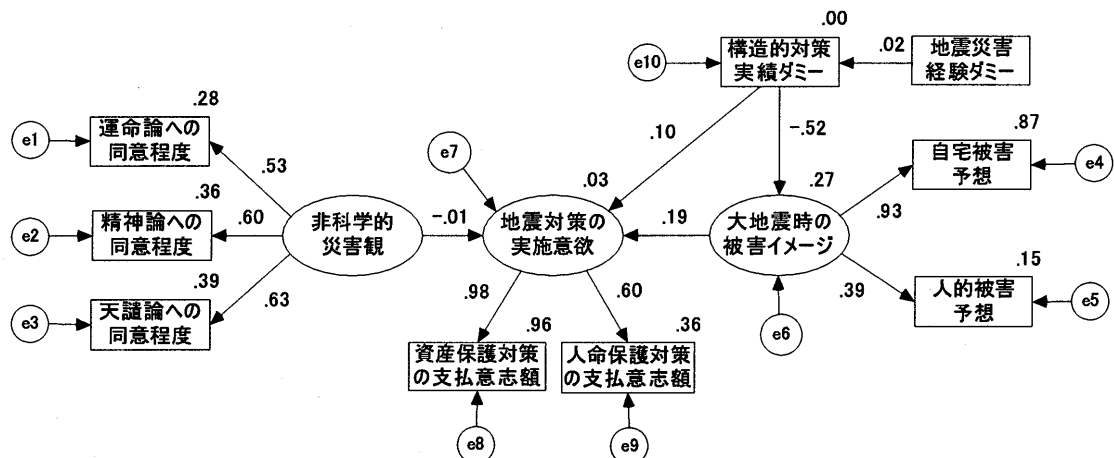
観測変数の「構造的対策実績ダミー」から「被害イメージ」に向かうパス係数はいずれも負値であるが、これは過去に地震に強い家を建設・購入したり、自宅の耐震改修・補強工事を行ったりした実績があると大地震時の被害イメージが楽観的になることを表し、この因果關係は論理的に妥当である。ちなみに、「地震災害経験ダミー」から「構造的対策ダミー」へのパス係数はいずれも値が小さく、このパスの影響、ひいては被災経験が対策実施意欲に及ぼす影響は限定的なものであることがわかる。これは、「過去の被災経験がその後の対策実施意欲に影響する」という論理的な予想に反するが、「地震災害経験ダミー」から「大地震時の被害イメージ」または「地震対策実施意欲」に直結するパスはモデル探索の過程で却下された。この理由としては、「地震災害の経験」を尋ねる際に震度や被害の程度を特定しなかったため、軽微な地震の経験が含まれてしまった可能性が推察される。なお、「構造的対策実績ダミー」や「地震災害経験ダミー」は、「非科学的災害観」と關係することが予想されたが、それらのパスもモデル探索の結果として採用されなかった。

「地震対策の実施意欲」に向かう「被害イメージ」からのパス係数はいずれも正值、「災害観」からのパス係数はいずれも負値となっており、大地震の被害を悲観的にイメージするほど地震対策の実施意欲は強まる一方、非科学的災害観が強ければその意欲は弱まるという因果關係を表している。両者のパス係数の絶対値による比較では、3市とも「被害イメージ」による影響の度合いのほうが大きく、「災害観」の影響は比較的小規模なものにとどまる。

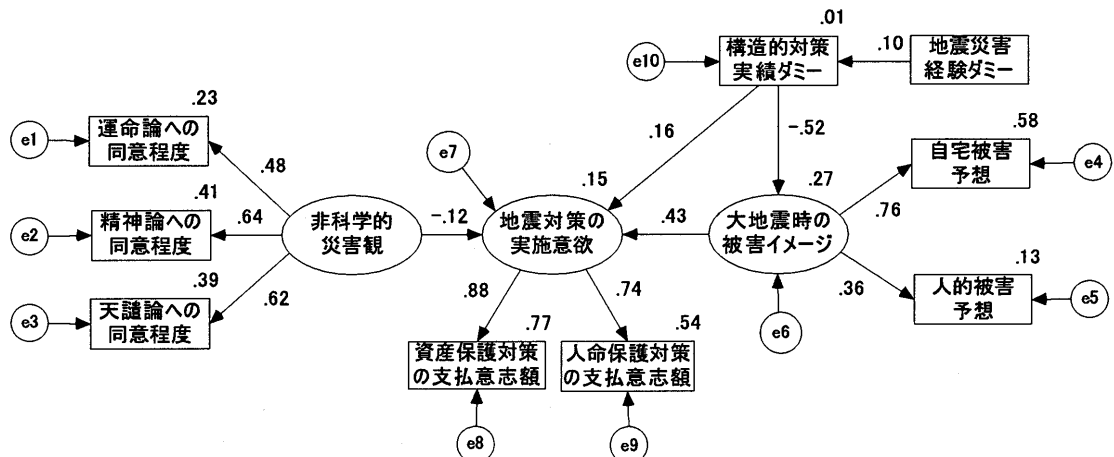
ところで、「構造的対策ダミー」から「地震対策の実施意欲」に向かうパス係数はいずれも小さな値ではあるが正值となっている。つまり、過去に自宅の構造的対策の実績があるほうが今後の地震対策の実施意欲が強い、ということである。この結果は、当初の予想とは異なるも



a) 静岡市の回答者群に関する標準化推定値(N=459)



b) 千葉市の回答者群に関する標準化推定値(N=338)



c) 水戸市の回答者群に関する標準化推定値(N=340)

図24 共分散構造分析(多母集団の同時比較)による地震対策の実施意欲に関する諸要因の構造と影響度

のであるが、人々の地震対策への意欲は特定の対策を行えば機械的に低下するようなものではなく、安全・安心を求めて自宅の構造的対策を実施した人は、さらなる地震対策にも前向きな意向を維持している、という状況を示唆するものと思われる。

「災害観」及び「被害イメージ」に関する各パス係数の大小関係は3市間で概ね同様であり、この部分では意識や認識の構造には特段の地域差は認められない。唯一、

「地震対策の実施意欲」から「資産保護対策」及び「人命保護対策」に向かうパス係数のバランスに3市間で差が生じており、静岡市モデルでは資産保護よりも人命保護へのパス係数のほうが大きいものに対して、他の2市のモデルではこの大小関係が逆転している。地震ハザードが最も大きい静岡市の回答者は人命を守るための対策をより重視していることが窺え、これは4. (1)での分析結果を反映した形となっている。

以上、共分散構造モデルによって回答者の地震対策の実施意欲に関する意識構造の理解を試みた。

6. まとめ

本研究では、地震対策実施に対する自宅所有者の意識構造を理解することを目的として、静岡市、千葉市、水戸市において自宅所有者に対するアンケート調査に基づき分析を行った。地震対策を講ずるための支払意志額を対策実施の意欲の指標として、まずは、地震被害のリスク認知や日本人に特有とされる災害観など各種要因との関連性を個別的に検討した。その上で、共分散構造分析によって地震対策の実施意欲に関する意識構造モデルを構築し、各種要因が複合する構造と対策実施意欲への影響度について検討した。本研究で得られた主な知見を以下に掲げる。

- 大地震発生時の予想被害が悲観的であるほど地震対策のための支払意志額は大きくなる。リスク認知の高さが危機感を呼び起こし、対策実施の必要性を高く認識させていることが推察される。住宅の地震対策を促進するためには、自分自身の住宅の強度と地震時に予想される被害程度を住民に的確に理解してもらう取り組みが重要と言える。
- これに対して、日本人特有とされる非科学的な災害観が強ければ対策実施意欲は弱まるが、影響の度合いとしては、災害観よりも大地震時の被害イメージのほうが強く作用している。
- 過去に地震に強い家の建築・購入または自宅の耐震改修・補強工事を行った実績がある場合、大地震時の被害イメージは楽観的になる。住宅の構造的対策によって住人は安心感を得ていることがわかる。
- ただし、人々の地震対策への意欲はそうした対策を行えば機械的に低下するようなものではなく、安全・安心を求めて自宅の構造的対策を実施した人はさらなる地震対策にも前向きであることが推察される。
- 過去における地震災害の被災経験の有無が、今後の地震対策の実施意欲に対して及ぼす影響は微少である。
- 地震対策の実施意欲が資産保護対策と人命保護対策とに振り向けられるバランスは地域によって異なり、他の2市に比べて静岡市の回答者は人命保護のための対策を重視する傾向がより強い。

ところで、本研究では、自宅所有者の地震対策の実施意欲に関して、リスク認知や災害観などの要素を取り入れながら適合度の高い共分散構造分析モデルを構築し、そこから上記の知見を抽出することができた。この過程自体も、地震対策実施に対する意識構造の理解という本研究の目的に適った成果とすることができる。

最後に、今後の課題として次の2点を挙げる。

- 今回は、地震対策の実施意欲の指標として「資産保護のための対策」及び「人命保護のための対策」に関する支払意志額を尋ねたが、的確な回答を得るためには、より具体的に対策内容を提示することが望ましい。
- 本研究で構築したモデルによる解釈は、意識構造の理解にとどまるものであった。実務場面での応用を図るとすれば、施策として操作可能な要因に関する政策変数の導入が不可欠である。

なお、本研究は、独立行政法人建築研究所及び政策研

究大学院大学による「地震リスク認知に関する調査研究」(研究代表者：岡崎健二)の一部として実施されたものである。

謝 辞

本研究では、成澤晶浩氏(現 森ビル株式会社)の筑波大学第三学群社会学類卒業研究における調査データを使用し、調査データの作成に当たっては筑波大学大学院生の梅田研悠氏、木村雄介氏、本田航氏の多大な協力を得ました。また、査読者からは本稿の改善のために極めて建設的で有用な修正意見をいただきました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 中央防災会議：地震防災戦略, http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_toukai/pdf/senryaku/honbun.pdf, 2005 (参照 2009.5.1)。
- 2) 中央防災会議：首都直下地震の地震防災戦略, http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_syuto/pdf/senryaku/sen.pdf, 2006 (参照 2009.5.1)。
- 3) 中央防災会議：日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の地震防災戦略, http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_kaikou/pdf/081212_02.pdf, 2008 (参照 2009.5.1)。
- 4) 塩澤誠一郎：住宅耐震化の促進に向けて、ニッセイ基礎研 REPORT, 2009年2月号, pp.28-33, 2009。
- 5) 廣井脩：新版 災害と日本人 巨大地震の社会心理, 時事通信社, pp.93-132, 1995。
- 6) 吉村美保：脆弱建物耐震化対策へのインセンティブ導入方法に関する研究, 東京大学博士論文, pp.(3-1)-(3-19), 2005。
- 7) 前掲6), pp.(7-1)-(7-12)。
- 8) 小檜山雅之, 吉村美保, 目黒公郎：耐震補強の誘因と阻害要因—地震防災推進施策におけるリスクコミュニケーションの重要性—, 日本建築学会環境系論文集, No.606, pp.89-96, 2006。
- 9) 小宮充豊, 加藤孝明, 山崎文雄：アンケート調査による住民の地震リスク認知の地域特性の研究—東京の山の手地区と下町地区の比較—, 地域安全学会梗概集, No.12, pp.107-110, 2002。
- 10) 仲田誠：アメリカの災害・日本の災害—災害観・災害論の比較文化論的研究—, 東京大学社会情報研究所紀要, No.59, pp.19-49, 2000。
- 11) 伊村則子, 石川孝重, 水越薫ほか：リスク評価に基づく地震防災投資に関する研究—その1日本人の災害観から防災行動に至る流れ—, 日本建築学会関東支部研究報告集 I, No.72, pp.125-128, 2002。
- 12) 防災科学技術研究所：地震ハザードステーション, <http://www.j-shis.bosai.go.jp/> (参照 2009.5.1)。
- 13) 総務省統計局：平成17年国勢調査, <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/index.htm> (参照 2009.5.1)。
- 14) 総務省統計局：統計でみる市区町村のすがた2008, <http://www.stat.go.jp/data/ssds/5b.htm> (参照 2009.5.1)。
- 15) 総務省統計局：平成15年住宅・土地統計調査, <http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2003/index.htm> (参照 2009.5.1)。
- 16) 梅本通孝：災害初期の事前避難における住民の意思決定メカニズムに関する研究, 筑波大学博士論文, pp.146-147, 2006。
- 17) 災害救助研究会：災害救助の実務平成16年版, 第一法規, pp.43-47, 2004。
- 18) 涌井良幸, 涌井貞美：図解でわかる共分散構造分析, 日本実業出版社, pp.152-159, 2003。
- 19) 前掲18), pp.95-104。

(原稿受付 2009.5.30)

(搭載決定 2009.9.12)