

住宅の地震対策に係る居住者の実施意欲に関する研究

－インドネシア、ネパール、パキスタン、トルコ、フィリピン、フィジー、日本の比較－

STUDY ON WILLINGNESS OF THE RESIDENTS IN SEISMIC RETROFITTING OF THE HOUSE

－ Comparison among Indonesia, Nepal, Pakistan, Turkey, The Philippines, Fiji, and Japan －

岡崎 健二*, 田阪 園子**, 寺田 裕佳***, 斉藤 大樹****

*Kenji OKAZAKI, Sonoko TASAKA, Yuka TERADA
and Taiki SAITO*

In order to reduce the damage caused by earthquakes, it is crucial to convince people that the investment in safer housing will eventually prove to be worthwhile. As the choice regarding housing safety is made based on people's earthquake risk perception, we conducted a field survey in Indonesia, Nepal, Pakistan in 2007, and Turkey, Philippines, Fiji, and Japan in 2008, to better understand the seismic risk perception of residents concerning housing safety and willingness to retrofit their houses, using a similar questionnaire. The survey targeted approximately 800 households in each country. We examined the comparison of the differences in people's earthquake risk perception. The excerpt of the findings shows that, in Indonesia, Nepal, Turkey and Japan, people rely more on engineers in disaster risk management and earthquake safety measures, while in Pakistan, people rely more on masons or governments, and people rely more on their family and friends in Fiji and Philippine. Another finding shows that in Indonesia and Pakistan, people are ready to pay more to protect their house property, while people are ready to pay more to protect their family in Nepal, Turkey and Japan. Thus, the result will help the stakeholders to develop disaster risk management policies and initiatives that would fit into people's risk perception, which is different from country to country, from community to community.

Keywords : *earthquake safety measures, risk management, seismic retrofitting, earthquake risk perception, willingness to pay*

地震安全対策, リスクマネジメント, 耐震補強, 地震リスク認知, 支払意志

1. 研究の背景と目的

1.1 研究の背景

途上国の人々は、先進国の人々よりも自然災害からの影響に左右されやすい¹⁾。途上国において、甚大な被害をもたらす地震災害を軽減するためには、途上国に大量に存在する、在来工法によって建設された脆弱な庶民住宅の耐震性を、耐震改修などにより向上させることが不可欠である。多くの途上国では、建築基準が定められているものの、伝統的な工法による住宅には適用されない、あるいは適用されても基準の遵守率は極めて低いといった理由で、新築の場合でも耐震性の低い建築物が多い。建築基準が定められる以前に建てられた住宅は、耐震性への配慮が欠如しているのに加え、経年劣化や不適切な維持管理により、さらに耐震性が低下している。在来工法の住宅の耐震性が問題であるのは、わが国も同様である。

住宅の耐震安全性を向上させるには、安価で実用的な耐震補強技術が実際に採用されるよう、住宅の所有者や居住者、建設技術者に直接働きかけ、耐震補強の動機づけを行う仕組みが不可欠である。

しかしながら、既存研究では途上国を対象とした住宅に係る居住者の地震リスクに関する理解や、耐震安全性の確保への実施意欲に何が影響を与えているのか、といった知見がない。このため、どのような手法や制度が耐震補強の動機づけになるのか判然としない。また、居住者の地震リスク認知や実施意欲が、地域や国によって異なっているのかも明らかでない。

1.2 関連既往研究

地震対策に係る居住者の地震リスク認知や地震対策実施意欲に関しては、日本やアメリカ西部といった先進国を中心に多くの研究がある。**Jackson and Mukerjee** は、1974年にアメリカ西部での地震災害の地震リスク認知度の高さが、耐震や被害軽減への行動につながっていないことを指摘した²⁾。**Palm and Carroll** は、アメリカ・カリフォルニア州と日本・神奈川県と静岡県での調査を基に、文化や社会条件が地震対策に係る居住者の実施やその意欲へ影響を及ぼしていることを示した³⁾。地震対策実施への社会的影響については、1978年に **Jennings and Smith** によっても指摘されており⁴⁾、アメ

* 政策研究大学院大学 教授・博士(工学)

** 政策研究大学院大学 博士(工学)

*** 政策研究大学院大学 工修

**** 建築研究所国際地震工学センター
上席研究員・博士(工学)

Prof., National Graduate Institute for Policy Studies, Ph. D. in Eng.

National Graduate Institute for Policy Studies, Ph. D. in Eng.

National Graduate Institute for Policy Studies, MAUD

Chief Research Engineer, International Institute of Seismology and Earthquake Engineering,
Ph. D. in Eng.

リカ・テネシー州で調査を行った **Edwards** によっても、所得が高い人ほど地震対策を行っている事実が挙げられている⁹⁾。

Turner らは、地震リスク認知が必ずしも地震対策行動の誘因になっていないことを示し、地震リスク認知が人々の危機感につながっていないと指摘した⁸⁾。**Satter** らがハリケーン被害に対する調査で、回答者の多くがハリケーン災害は起こるとしながらも、自宅倒壊への危機感の薄さを示したのと同様に⁷⁾、**Mileiti and Fitzpatrick** の調査でも、地震は起こりうるが自宅は大丈夫だとする回答が大多数であったことを示した⁸⁾。**Mileiti** らは、個人的なリスク経験がリスク認知と対応行動に影響していること示し、知人や近隣の対策行動と共にメディアの影響が大きいと指摘した⁹⁾。**Major** はミズーリ州とイリノイ州での調査を通し、リスク認知度の高さには他人との会話からの影響がある点を述べ、メディア等により対策効果の認知をより推進すべきとした¹⁰⁾。一方、**Turner** らの調査により、多くの人々の地震対策の効果に対する認知度の低さが明らかになっており⁸⁾、**Lindell** らは地震対策の効果の理解と対策の実施との関係が深いことを示した^{11) 12)}。

わが国では、鳥澤、水越、宮村らが、木造住宅の耐震補強実施に対する居住者への意志決定支援手法について研究を行い、人々の価値観の違いが耐震補強の計画に影響を与えることを示唆した¹³⁾。吉村及び小檜山らは、インターネットによる住宅所有者の耐震補強工事に関する意識調査を行い、建て替え指向や耐震技術への信頼の薄さを耐震補強への意思決定のマイナス要因とした¹⁴⁾。

途上国に関しては、**Asgalli and Willi** がイランの2都市で地震リスク認知と行動における意識調査を住宅居住者に対しを行い、約半数が地震リスクを理解しているにもかかわらず、地震対策を行っていないということを示した¹⁵⁾。

以上のように、既往研究により、住宅居住者の地震リスク認知と地震対策の実施意欲との関連性に関する研究は、先進国を中心に実施され、地震リスク認知が必ずしも地震対策の実施につながらないこと、社会的な条件や地震対策の効果の理解等が地震対策の実施に影響を与えていることが示されている。しかしながら、地震国が多いアジア諸国では類似の研究が極めて少なく、上記のような研究結果が該当するのか、地震対策の意思決定に何が具体的に影響を与えているのか、といった知見がない。

1.3 本研究の目的

本研究は、アジアの地震国を対象にして、地震リスク認知や地震対策実施意欲の国による違いや、居住者の属性や地域の特性が地震対策実施意欲に与える影響について明らかにすることを目的としている。対象国として、インドネシア、ネパール、パキスタン、トルコ、フィリピン、フィジー、日本の7カ国を選定した。日本を含めた理由は、先進国であり、既往研究も多い日本との比較により、他の途上国の理解が容易になると考えたためである。

本論文では、国別の違いや対象国全体での属性や地区特性の違いによる地震対策の実施意欲等について分析を行った。個々の国での調査対象地区の比較や属性等による地震対策実施意欲の分析は、それぞれの国の共同研究機関が担当した。例えば、梅本及び岡崎らは、静岡、千葉、水戸の三都市でのアンケート調査を基に居住者の地震リスク認知を比較し、リスク認知と地震対策行動の関連について分析した結果、地震対策の実施や計画は必ずしもリスク認知の程度に

よる影響を受けないことを明らかにし、地震対策の実施促進のためには、地震対策の費用や効果を理解することの方が効果が高いことを示した¹⁶⁾。エリヤバ、岡崎、イルキも、本研究の一部として、トルコのイスタンブール市南西部に位置し、地震リスクが高いバクルキョイ地区とアフジラール地区で実施した調査を基に、居住者のリスク認知と地震対策実施意欲の分析を行い、約半数の居住者が近い将来大地震が発生すると予想しているにもかかわらず、地震対策の実施意欲は低いこと、所得水準が地震対策実施意欲にほとんど影響を与えていないこと等を明らかにした¹⁷⁾。

本稿の構成は次の通りである。2.で7ヶ国での現地調査の概要を、3.で回答者とその住宅に関する国別の基本情報を、4.で各国の地震リスク認知と地震対策の実施意欲に関する分析を示す。そして、5.では地区特性と回答者の属性に着目し、地震対策実施意欲との関係を分析する。最後に、6.で本稿のまとめを行う。

2. 現地調査の概要

2.1 調査対象地域の選定

各国での現地調査は、各国の研究機関との共同研究として実施することとし、調査対象地区をそれぞれ2地域（日本のみ3地域）選定し、地区内の居住者を原則として無作為抽出により選定した。調査実施に先立ち、調査実施に当たっての問題点や、調査票の回答に係る問題点等を明らかにするための予備調査を、ネパールのカトマンズで2006年11月に実施し、調査内容や手法を改善した。

表1 調査対象地区の概要

	調査地域 (回答数)	特徴
インドネシア	ジョグジャカルタ (400人)	2006年地震で被害を受けたコミュニティ
	バンドン (400人)	この10年来、住民の防災教育が実施されているコミュニティ
ネパール (カトマンズ市)	カトマンズ17区 (400人)	防災委員会が立ち上げられ、防災の取り組みが進んでいる地区
	カトマンズ13区 (400人)	防災委員会がなく、防災の取り組みが進んでいない地区
パキスタン	パンヤリ (400人)	2005年地震で被害が大きかった地区
	カマン (400人)	上記地震で被害が軽かった地区
トルコ (イスタンブール市南西部)	バクルキョイ (426人)	中所得者が多いコミュニティ
	アフジラール (439人)	低所得者が多いコミュニティ
フィリピン (マカティ市)	ウェスト・レンボ・フォーマル・コミュニティ (400人)	居住者の土地に関する権利が公式に認められた地区
	ウェスト・レンボ・インフォーマル・コミュニティ (400人)	居住者の土地に関する権利が認められていない不法占拠地区
フィジー	スバ (300人)	都市のコミュニティ
	タイレブ・サウス (300人)	スバ近郊の農村のコミュニティ
日本	千葉市 (515人)	地震リスクが高く、住宅耐震化が比較的進んでいる地域
	静岡市 (619人)	地震リスクが高く、住宅耐震化が進んでいない地域
	水戸市 (491人)	地震リスクが低い地域

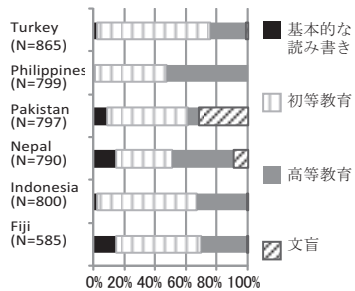


図1 国別 回答者の学歴

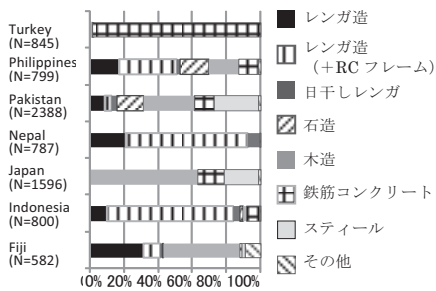


図2 国別 住宅構造

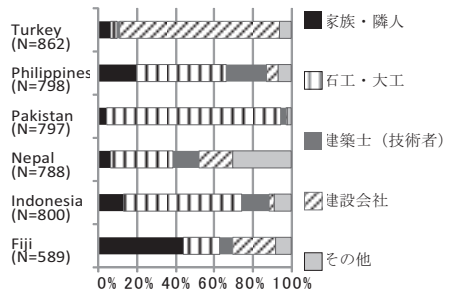


図3 国別 住宅建設者

インドネシア、ネパール、パキスタン、トルコで 2007 年度に、フィリピン、フィジー、日本で 2008 年度に、合計約 6,300 人の住宅居住者を対象に調査を実施した。各国における調査地区は、各国の共同研究機関の判断に基づき、近年地震による災害が発生した地区としていない地区、NGO などによる防災活動が実施されている地区とされていない地区、地震による大被害が懸念されているが社会的経済的条件が異なる地区など、比較ができるよう選定した。各国で選定した調査地区の概要を、表 1 に示す。

2.2 質問の内容

本調査における質問内容は、回答者の属性に関する質問と、回答者のリスク認知や知識、行動に関する質問に大まかに分けられる。

(1) 回答者の属性

性別、年齢、職業、給与、学歴、家族人数、住宅面積、自宅構造、自宅所有関係、住宅の建て方と建設者、現宅での居住年数、今後の居住予定期間、災害経験

(2) 回答者のリスク認知や知識、行動

(2-1) リスク認知及び知識

生活の最大障害となる事態（失業、病気、交通事故、自然災害、他）、生活の最大障害となる自然災害（洪水、地滑り、地震、嵐、他）、大地震の発生予想時期、自宅の震度被害程度の予想、自宅の耐震性が低い原因、自身・家族死亡時の責任の所在、地震に強い住宅作りの知識・技術の有無

(2-2) 地震対策の実施状況及び行動

住宅の耐震化において頼る相手、地震対策として実行したこと、地震対策として計画していること、耐震改修工事費用の予想額、資産保護及び人命保護対策実施のための支払い意志額

(2-3) 自宅所有者のみの設問

自宅の建築年代、耐震改修・補強工事実施のために望む支援。耐震診断受診の有無、耐震改修工事実施の有無、関連情報開示後の耐震改修・補強工事への支払い意志額

2.3 調査方法と留意点

原則として、調査対象地区につき約 400 世帯、各国合計約 800 世帯（日本のみ 1,625 世帯）を対象として、現地調査を実施した（日本のみ、各戸配布、郵便による回収）。調査員が各戸を訪問し、インタビュー形式で調査員が質問票に回答を記入する方式をとった。調査員に対しては、調査前に研修と指導を行い、一定の能力確保を図った。調査員は各国 10 人前後、1 回のインタビューは平均約 1 時間で行った。

本調査による設問は、7 カ国を対象としたため、統一的に英語の質問票を作成し、各国で翻訳した。日本では、住宅耐震化実施意欲

に重点を置いた研究とするため、上記以外の設問も含まれ、また省略された設問もあった。他の国でも、各国の実情に合わない場合には、設問の修正や削除をした。

途上国における各調査地区での対象世帯の抽出は、国によって必ずしも無作為抽出にはならなかった点、また各国での 2 地区の選定も共同研究機関の希望により行ったため、無作為抽出で行った場合に比べ標準誤差がやや大きく生じている。さらに、質問票の翻訳段階で、解釈や表現に誤差が生じた可能性、事前研修を行っても、各国調査員間での能力差が生じた可能性が考えられる。また、税金徴収にからみ、世帯収入を実際より過少に答えるなど、意図的な誤答の発生や、住宅面積など推測で回答した非意図的な誤答の発生等の可能性も考えられる。

3. 回答者及び住宅に関する基本情報

3.1 回答者の個人属性

回答者の性別を見ると、パキスタン、日本、インドネシアの回答者の大半が男性、ネパール、フィジーは、男女ほぼ半々で、トルコ、フィリピンでは女性が過半数であった。調査実施の曜日や時間帯が影響したようである。全体的に見ると、男女比は、ほぼ 3:2 であった。

年齢構成に関しては、回答全体でみると 60 代、70 代が全体の 1/4 を占め 20 歳以下が 4% と少ない。各国の内訳として、インドネシア 34%、トルコ 23%、フィジー 29%、フィリピン 25% と 40 歳代がそれぞれ最多を占め、ネパールでは 20 歳代（37%）、パキスタンでは 30 歳代（30%）が最多を占めた。日本では 60 歳以上が回答者の過半数を占めた。

図 1 に国別の回答者の学歴を示す。日本ではほぼ全員が高等教育を受けているため本質問はない。トルコ、パキスタン、インドネシア、フィジーでは「初等教育」が最多を占めている。パキスタン、ネパールにおいては「読み書きできない(文盲)」人もそれぞれ 32%、9% 含まれている。

職業に関して、インドネシアは「専門職」、ネパールは「サービス・卸売小売業」が多かったのに対し、パキスタンは「単純労働」が多数を占め、パキスタンにおける文盲率の高さの影響が考えられる。トルコでは「専業主婦」が、フィジー、フィリピン、日本ではそれぞれ「無職」が最多である。日本の場合は、年齢層の高さが影響していると考えられる。

3.2 回答者の住宅事情

自宅の所有関係については、パキスタン 98%、フィリピン 79% で共に回答者のほとんどが「自己所有」であり、これらの国では居住

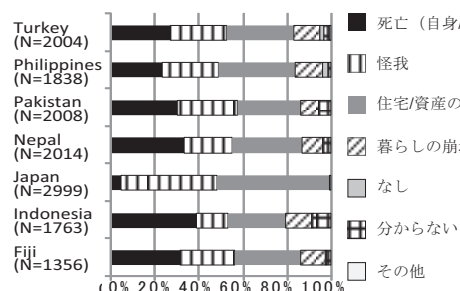


図4 国別 大地震時の被害予測

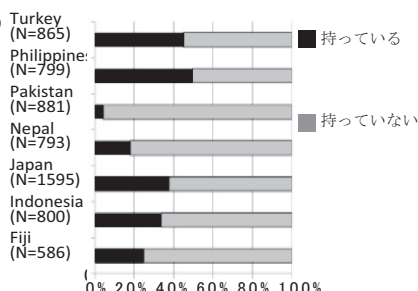


図5 国別 耐震補強に関する知識

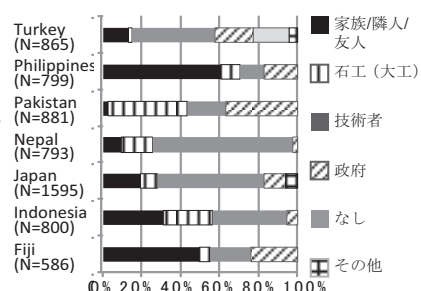


図6 国別 耐震化の際信頼する相手

年数が、25～50年との回答が4割を占めた。全体としては、持家と借家がほぼ同数であったネパールを除く各国で、大半の75%以上が持ち家であったが、居住年数においては25年未満が多い。

住宅の建て方に関しては、「一戸建て」の割合がフィジー99%、日本94%と大半を占め、インドネシア、フィリピンでも、それぞれ60%、69%と多くを占める。一方、トルコ、ネパールは、「共同住宅又は長屋」がそれぞれ97%、70%と多い。パキスタンでは「一戸建て」と「共同住宅又は長屋」が同比率となっている。

図2に国別の住宅の構造を示す。「RCフレームのレンガ造」がインドネシア74%、ネパール72%と両国の大半を占め、フィリピンでも34%と最多である中、トルコでは99%が「鉄筋コンクリート造」である。フィジーでは45%、日本では63%と「木造」が最多である。構造には地理的影響と共に、「一戸建て」若しくは「共同住宅」の構成比の差による影響が大きいと考えられるが、全体として、「日干しレンガ造」は少ない。なお、パキスタンでは複数回答を許したためわかりにくいですが、主要構造はレンガ造が主流である。

回答者の住宅の建設者（図3）を見ると、全体的に「石工（大工）」が主体であり、パキスタンで90%と大半を占めるが、トルコでは83%が「建設会社」と回答し、フィジーは、1/3以上が「家族・隣人」としている。ネパールでは年代の古い共同住宅が多いためか「分からない」とする回答も1/3を占めている。

4. 国別の地震リスク認知及び地震対策実施意欲

調査対象地区の選定が、国により異なる基準でなされたため、各国の単純集計で国別比較をすることにはやや問題もあるが、それにもかかわらず国のおおまかな違いを理解することができることから、ここでは国別の地震リスク認知及び地震対策実施意欲を分析する。なお「計画している地震対策」、「住宅・資産を地震から守るために支出できる金額」、「家族を地震から守るために支出できる金額」に関する設問は、住宅所有者のみを対象としている。

4.1 大地震のリスク認知

図4は、現時点で大地震が発生したと想定した場合の被害予測を国別に示したものである。各国とも、「人的被害」と「住宅・資産の損失」の回答が8割以上を占める。「人的被害」については、パキスタン、インドネシア、ネパール、フィジーでは自分自身または家族の「死亡」とする回答が「怪我」より多いのに対し、トルコ、フィリピンでは「死亡」「怪我」がほぼ同数値を示している。全体としては、いずれの国も「住宅・資産の損失」を「怪我」よりも多く回答している点では共通しており、日本においては「住宅・資産の損失」とする回答が約半数と最も多く、「死亡」とする回答はほとんど

ない。住宅の耐震安全性を問う質問に対し、トルコ、フィリピン両国で「十分強い」と大半が回答したのに対し（いずれも81%）、他のパキスタン、インドネシア、ネパール、フィジーでは、それぞれ、94%、71%、62%、69%と多くが自らの住宅の安全性に不安を抱いている。

4.2 住宅の地震対策の実施意欲

4.2.1 住宅の地震対策の知識と実施意欲

耐震補強に関する技術的知識に関しては、いずれの国も「持っていない」とする回答が多く、パキスタン96%、ネパール82%、フィジー75%、インドネシア66%、日本62%、トルコ55%、フィリピン50%であった（図5参照）。パキスタンでは、地震災害後に政府やNPOによる耐震補強に関する情報普及の努力が続けられ、コミュニティ防災の認知度も高いとされるが、ほとんどの人に耐震補強に関する知識がない。同様に、ネパールでもNPOによる防災普及活動が実施されている地区が選ばれたにもかかわらず、耐震補強に関する知識普及度は低いことが明らかとなった。

ネパール、パキスタンにおいては、将来的には「耐震性のある住宅の購入または建設」の意思があると多くが示したが、地震被害軽減への対策及び耐震補強に関する技術的知識を持ち合わせていないとする回答が共に最多を占めた。インドネシア、フィリピン、フィジーは、「耐震性のある住宅購入」や「耐震補強」を行っている回答者が多く、将来的にも同回答を実施する意思があるとした。日本は将来の計画として「なし」が最大であり、「耐震性のある住宅購入」または「耐震補強」とする回答がインドネシア、フィリピンで約8割、フィジー、ネパール、パキスタンにおいても約6割を占めるなか、日本では1割強しかない（トルコは4割弱）。

4.2.2 住宅耐震化に当たり信頼する相手

図6は、住宅の耐震化に当たり信頼する相手を国別に比較したものである。ネパール、日本は「技術者」（エンジニア）が半数以上であり、インドネシア、トルコも「技術者」が最多、パキスタンは「石工（大工）」、「政府」が拮抗している。フィジーとフィリピンでは「家族・隣人・友達」が最多、次に政府である。インドネシアとネパールでは、政府への信頼度が極めて低いのが特徴的といえる。

図7に、地震による家の倒壊で家族を失った場合の責任に関して示すが、「分からない」とする回答が、インドネシアは70%、パキスタン、日本でも約4割と最多である。フィリピンも「その他」とする回答と合わせると、全体の約6割を占める。「自分自身」とする回答は、ネパール42%、フィジー37%と最多回答を示し、パキスタン、日本においても、「分からない」とする回答の次に多い。トルコに関しては、「分からない・その他」とする回答が約5%と非常に低

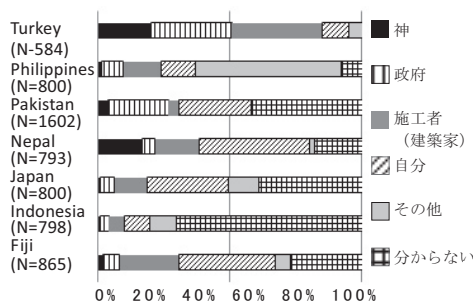


図7 国別 家屋倒壊による人命損失の責任

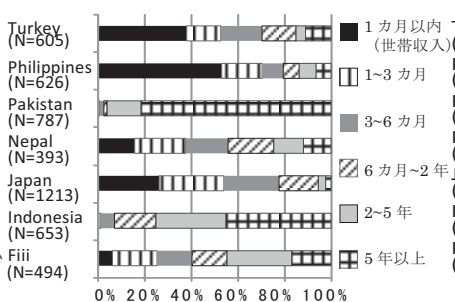


図8 国別 住宅・資産を守るための支払い意志額

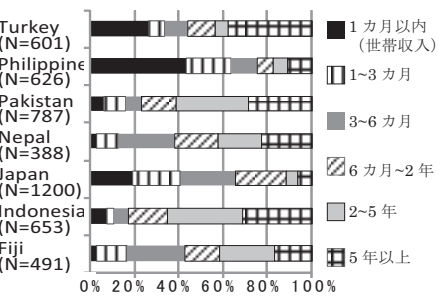


図9 国別 家族を守るための支払い意志額

く、「自分自身」とする回答も 10%に満たない。なお、トルコでは「建設業者」が 34%と最大、次いで「政府」が 30%となっている。

4.2.3 住宅耐震化への支払い可能金額

図 8 は、住宅・資産を守るための支払い意志を国別に示したものである。全体的に見ると、収入の「5 年分以上」とする回答が 25%を占める結果となったが、中でもパキスタンにおいては 82%と多い。「5 年分以上」と「2-5 年」とする回答を合わせると、パキスタンは 96%、インドネシアにおいても 75%に及ぶ。トルコ、フィリピンにおいては「1 ヶ月分未満」とする回答が多く、フィリピンにおいては半数以上を占める。ネパール、日本ともに 1-3 カ月とする回答が多く、日本においては 3 カ月未満が半数以上を占める。

一方、家族を守るための支払い意志 (図 9) では、トルコ、ネパールともに「5 年分以上」とする支払意志額が、図 8 で示された住宅・資産を守るための支払い意志での数値を上回っている。日本においても、家族を守るための支払い意志額が住宅・資産を守るための支払い意志額を少々上回った。逆に、インドネシア、パキスタンは「2-5 年分」と「5 年分以上」としていた住宅・資産での支払い意志額を下回った。フィジーにおいては、多少、家族を守るための支払い意志額のほうが下回ったもののフィリピンと共にさほど回答に変化は見られない。言い換えると、インドネシアとパキスタンでは住宅・資産の価値の方が家族の価値より高いととらえられており、トルコ、ネパール、日本では家族の価値が住宅・資産の価値より高いととらえられていると言える。フィジーとフィリピンでは両方の価値が同程度とみなされている。

5. 地区の特性と回答者の属性及び地震対策実施意欲

前項では、国別の分析を行ったが、ここでは調査対象地区の特性と回答者の属性による地震対策実施意欲の分析を行う。調査対象地区はその特徴により、以下のようなグループ化をすることができる。

(1) 近年の地震経験の有無

・地震経験あり：インドネシアのジョグジャカルタ及びパキスタンの 2 地区

・地震経験なし：インドネシアのバンドン

(2) 地区での防災活動の有無

・防災活動あり：ネパールのカトマンズ 17 区及びインドネシアのバンドン

・防災活動なし：ネパールのカトマンズ 13 区及びインドネシアのジョグジャカルタ

(3) 所得レベルの高低

・所得レベルがやや高い：トルコのバクルキョイ及びフィリピンのフォーマルコミュニティ

・所得が低い：トルコのアブジラール及びフィリピンのインフォーマルコミュニティ

本項では、地震対策実施意欲について、回答者の属性による分析を行い、さらに以上のような地区の特性による分析を行う。本分析でとりあげる回答者の属性は、年齢及び学歴である。

5.1 年齢と地震対策実施意欲

年齢と実際に行った地震対策の関係をみると、年齢が低い人ほど対策を実施していない。一方、年齢が低いほど大地震の発生時期を早く予想する傾向があり、「住宅資産」や「家族」を守るために大きな負担を許容する傾向がある。

実施を計画している地震対策では、年齢が低くなるほど耐震住宅の購入または補強などといった金銭的な負担をとまなう対策を計画しているという回答が多く、年齢が高くなるほど「家具の固定」や「緊急持出し品や食糧の備蓄」といった、金銭的負担を伴わないような対策を計画しているという回答が多い。年齢が高くなるほど「何も計画していない」の回答も増える傾向もある。「耐震住宅の購入」または「耐震補強」と回答したのは 10 代、20 代が 2/3 であるのに対し、70 代以上では 1/4 程度にすぎない。

<地区特性別>

図 10 に近年の地震経験の有無による、年齢別の住宅・資産を守るための支払い意志を示す。地震経験ありの地域では、なしの地域に比べ「5 年分以上」の回答が圧倒的に多く (ただし、20 歳以下は少ない)、地震経験が地震対策の支払い額に大きく影響を与えている。

図 11 に防災活動の有無による、年齢別の住宅・資産を守るための支払い意志を示す。防災活動のない地域の方が「5 年分以上」の回答がやや多いが、顕著な違いは見られない。図 12 に所得レベルの高低による、年齢別の住宅・資産を守るための支払い意志を示す。所得レベルのやや高い地域では、年齢があがるにつれ「1 カ月分以内」の回答割合が増加する (支払額が減少する) 傾向があるが、所得レベルの低い地域では、そのような傾向はみられない。

地震経験の有無による、年齢別の家族の人命保護対策への支払意志額を見ると、全般に地震経験がない地域の方がより多く支払う意欲がある。防災活動の有無による、年齢別の家族の人命保護対策への支払意志額では、全般に防災活動のある地域ではない地域より多くの支払意志があり、防災活動のある地域では、80%以上が世帯収入 6 か月分以上の支払い意志がある。所得レベルの高低による、年齢別の家族の人命保護対策への支払意志額に関しては、所得レベル

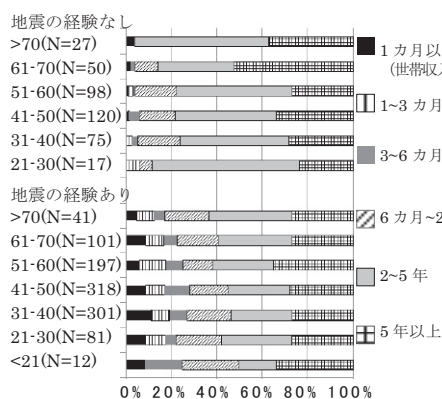


図 10 地震経験の有無による 年齢別 住宅・資産を守るための支払い意志額

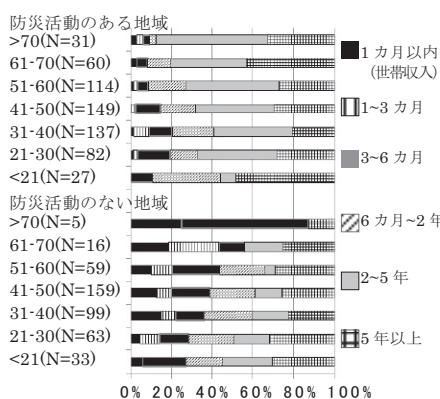


図 11 防災活動の有無による 年齢別 住宅・資産を守るための支払い意志額

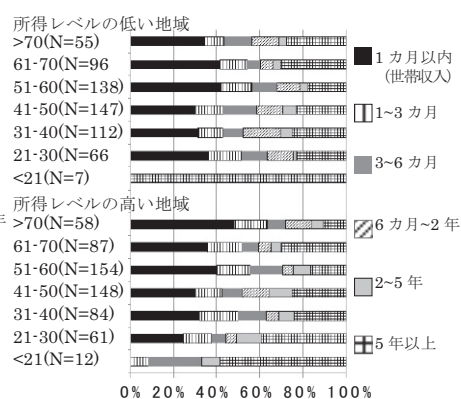


図 12 所得レベルの差による 年齢別 住宅・資産を守るための支払い意志額

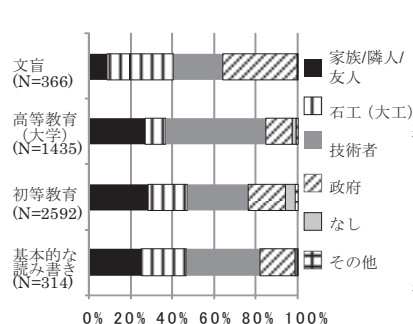


図 13 学歴別 耐震化の際信頼する相手

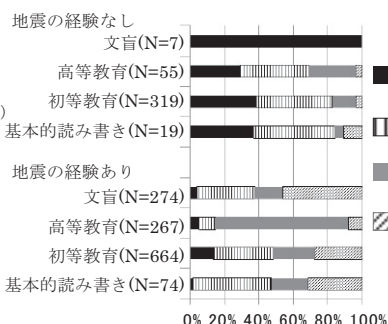


図 14 地震経験の有無による 学歴別 耐震化の際信頼する相手

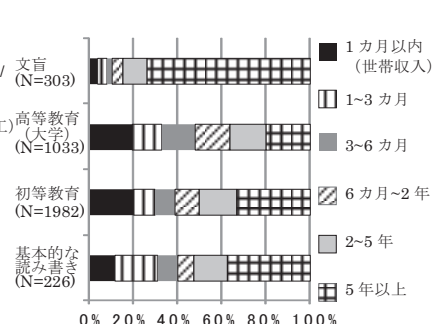


図 15 学歴別 住宅・資産を守るための支払い意志額

のやや高い地域では、年齢があがるにつれ「1 カ月分以内」の回答割合が増加し、年齢が下がるにつれ「5 年分以上」が増加する傾向があるが、所得レベルの低い地域では、そのような傾向はみられない。

5.2 学歴と地震対策実施意欲

5.2.1 耐震化に当たって信頼する相手

図 13 に学歴と耐震化に当たり信頼する相手の関係を示す。読み書きの基礎ができる人、高等教育を受けた人、初等教育を受けた人は「技術者」、文盲の人は「政府」と回答した割合が最も多い。また、文盲の人 32%、読み書きの基礎ができる人 22%、初等教育を受けた人 19%、高等教育を受けた人 10%の順に「石工」と回答した割合が高くなっている。これらから、学歴の高い人は「技術者」を信頼し、学歴の低い人は「大工」や「政府」を信頼する傾向があることが分かる。事実、実際に自宅を建設したのは、学歴の低い人は「大工」で、学歴の高い人は「専門的な大工」、「建設業者」、「一流の建築会社」である。

学歴と住宅の地震被害の主な原因の回答を比較すると、いずれの学歴の人も「質の劣る建築資材や施工」を最大の原因とした。「設計・工事監理が不適切」との回答は、高等教育を受けた人、初等教育を受けた人による回答の割合が高い。学校教育を受けていない人は、「質の劣る貧弱な建築資材や施工」に問題があると考えた割合が高い。

<地区特性別>

図 14 に地震経験の有無による、学歴と耐震化に当たり信頼する相手の関係を示す。地震経験なしの地域では「家族/隣人/友達」と「石工」の回答が大半を占める。地震経験があると、「技術者」次に「政府」が多くなる。「技術者」と回答した割合は、地震経験あり、なしに関わらず、高等教育を受けた人、初等教育を受けた人、読み書きの基礎ができる人、文盲の人の順に多い。防災活動の有無による、学歴と耐震化に当たり信頼する相手の関係を見ると、顕著な違いは見られない。また、所得レベルの高低による違いも顕著ではない。

5.2.2 支払意志額

学歴と実施した地震対策の関係を見ると、学歴が高い人は、実施した地震対策において、耐震住宅を購入、または耐震補強の実施の割合が高く、低い人ほど「何もやっていない」の回答が多くなる。また図 15 に示されるように、学歴の高い人よりも低い人の方が、「住宅資産」を守るのに（世帯収入に比して）より多くの費用を出す覚悟がある。学歴の低い人ほど、耐震補強などにかかる費用を多く見積る傾向が見られ、学歴の高い人よりも多くの費用を出す覚悟があることにも関係していると考えられる。

図 16 に「学歴と計画している地震対策の関係」を示す。いずれの学歴の人も「耐震住宅の購入、耐震補強」で 5 割以上の回答を占めるものの、学歴が低くなるにしたがって「何も計画していない」の回答が増える傾向にある。その反対に、学歴の高いグループほど自分の住宅をより安全にしたり、安全でない住宅から引っ越したりする計画がある。学歴の高いグループは、自分の住宅が大地震に対

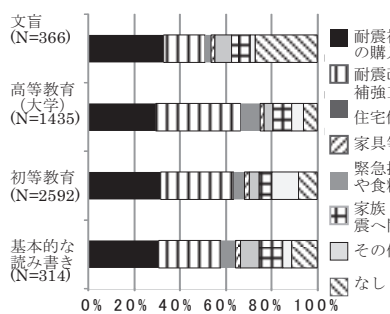


図 16 学歴別 計画している地震対策

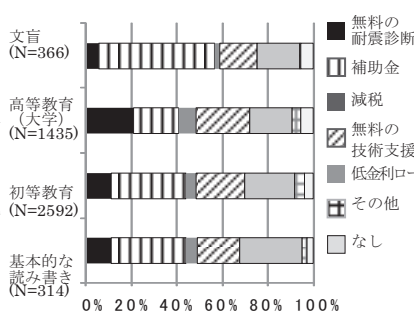


図 17 学歴別 耐震補強を決定させる支援

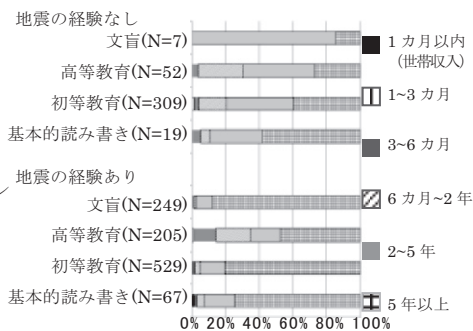


図 18 地震経験の有無による 学歴別 住宅・資産を守るための支払い意志額

して十分強いと考える傾向がある。

耐震補強を決定させる支援 (図 17) は、文盲の人、読み書きの基礎ができる人、初等教育を受けた人はいずれも「補助金」の回答が最も多く、高等教育を受けた人は「無料の耐震診断」の回答が最も多い。「無料の耐震診断」及び「無料の技術支援」を回答した割合は、高等教育を受けた人、初等教育を受けた人、読み書きの基礎ができる人、文盲の人の順で高くなっている。学歴の高い人ほど「無料の耐震診断・技術支援」、学歴の低い人ほど「補助金」の支援があれば、住宅の耐震補強を決定する可能性が高いことを示している。

以上のことから、学歴の低い人の多くが実際に耐震補強なども行っておらず、自分の家が地震に対して脆弱だと感じている。大地震の起こる時期についても「分からない」が多く、防災活動に実際に参加したことがある人は少ない。学歴の低い人の方が「住宅資産」及び「家族」を守るために高い負担をする覚悟がある。しかし、実際には耐震性を高める技術について正確な知識を持っておらず、「耐震補強」にかかる費用等も正確には把握していないことから、今後「耐震補強」を行うという計画には結びつかないと言える。

<地区特性別>

地震経験の有無による、学歴と住宅・資産を守るための支払い意志額の関係を見ると (図 18)、地震経験のある地域の方がどの学歴においても圧倒的に「5 年分以上」とする回答が多い。また学歴が低いほど、地震経験の支払い意志額に与える影響が大きい。防災活動の有無で見ると、防災活動のある地域では文盲の人と読み書きの基礎ができる人において「2 年から 5 年分以上」あるいは「5 年分以上」の回答が多くなっている。所得レベルの高低で見ると、顕著な違いはない。

地震経験の有無による、学歴と計画している地震対策の関係を見ると、地震経験のない地域ではほとんどの人が「耐震性のある住宅購入」や「耐震補強」と回答しており、地震経験のある地域では「なし」の回答も多くみられる。防災活動の有無による関係を見ると、防災活動のある地域の方が「耐震性のある住宅購入」や「耐震補強」の回答が圧倒的に多い。所得レベルの高低による、学歴と計画している地震対策の関係では、顕著な違いはない。

地震経験の有無による、学歴と耐震補強を決定させる支援との関係を見ると、顕著な違いはない。同様に、防災活動の有無、所得レベルの高低による顕著な違いはない。

5.3 地震リスク認知と地震対策

大地震の発生予想時期別にこれまでの地震対策の実施状況と、今後実施を計画している地震対策 (住宅所有者のみ) の関係を見ると、ともに大地震の発生予想時期により回答に顕著な差がみられなかったため、大地震の被害予想別に同関係を検討したが、同様に回答に顕著な差がみられなかった。

大地震の被害予想別に住宅資産保護のための支払意志額と、家族の人命保護対策への支払意志額をみると、大地震時の被害予想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結果が示された。この意味では、地震リスク認知が地震対策の意志に影響していると言えるが、必ずしも実際の行動につながるわけではない。実際、今後の地震対策の計画を見ると違いが見られない。つまり、地震リスク認知が高いほど、地震対策を講じる (金銭的に負担する) 意志があるのに、実際の行動、具体的な計画には結びつかないと言える。

6. まとめ

本研究では、各国住宅の耐震対策促進のための居住者の意識の実態把握を目指し、いずれも地震国であるアジアの 7 カ国の研究機関との共同研究として実施したインタビュー調査をもとに、対象国における居住者の住居への地震対策実施に対する意識構造とその違いの理解に努めた。まず、国ごとに回答をまとめ、各国の回答者の属性と住宅の特徴を整理した。次に、国別の地震リスク認知及び地震対策の実施意欲について分析した。回答者の属性及び地震対策の実施意欲に関する分析を行い、さらに地区の特性ごとに同様の分析を行った。本研究で、国の違いや地域の特性、居住者の属性により、人々の地震リスク認知の違いや地震対策実施意欲の違いが明らかとなり、より効果的な対応策が見えてきた。

まずこれまでの分析により、国によって地震リスク認知と地震対策実施意欲のあり方に大きな違いがあることが分かった。これらの知見は、それぞれの国で地震防災対策に係る政策や仕組みを考える際に大いに役に立つと考えられる。例えばどのような機関や専門家を通じて住宅の耐震性向上を進めるのがいいかを検討する際、インドネシア、ネパール、トルコではより信頼されている「技術者」が効果的である一方、インドネシアやネパールでは政府への信頼度が極めて低いため、政府が中心となった向上策は効果が薄いことが予想される。パキスタンは「石工」や「政府」への信頼度が高く、政府や石工を通じた向上策が受け入れられる可能性が高い。

住宅が倒壊し、人的被害が出た場合に誰が責任を負うべきかとい

う考えも国によって異なり、責任を負うべきとされる人や専門家を対象に住宅の安全性に関する教育・啓発活動を行うことが効果的であると考えられる。

耐震補強を推進するための対策を講じる場合には、調査結果にあるような負担可能金額及び耐震補強決断に影響する支援内容を反映し、技術開発、技術支援補助制度や低金利のローンの新設等の検討を行うことが、実効の向上につながるだろう。調査結果によれば、地震被害軽減の知識のない人ほど、耐震補強にかかる費用をかなり多く見積もる傾向にあるため、安価で実用的な耐震補強技術に関する情報の普及が重要である。自らの住宅が安全でないと考え、耐震性の向上を図りたいと考えている人も相当程度いる。つまり、このような人たちを抽出して働きかけることにより、住宅の耐震性の向上効果が見込まれる。

耐震補強を動機づけるために、資産としての住宅を失う可能性を強調した方がいいケース（パキスタンやインドネシア）と家族を失う可能性を強調した方がいいケース（ネパールやトルコ）があるため、地震リスクの理解促進のリスクコミュニケーションに当たっては、各々の国への適応性を考慮に入れる必要があろう。

次に、地区の特性や回答者の属性との関係で地震対策意欲を分析することで、地域の特徴や居住者の社会的状況等を考慮したうえで効果的な働きかけ方がみえてきた。

年齢が若い層には耐震補強住宅の購入や耐震補強など金銭的な負担を伴うものも含めた方法を、年齢が高い層にはできるだけ金銭的な負担が伴わないようなもので効果的なものを教授するとともに、全ての層に補助金などの支援をしたうえで耐震性の向上に向け動機づけを行うのが良い。

特に学歴の低い人たちには、地震リスクについて考える機会を与えると共に、耐震性を高める技術や費用、その効果などを教える講習会のような場を設けることが必要である。一方、学歴の高い人ほど「無料の耐震診断」及び「無料の技術支援」など実際の住宅に赴いて耐震補強を前提とした支援を行うと効果的である。

近年の地震経験がある地域では、地震対策への支払意志額も多く、また耐震化に当たっても隣人や石工より技術者を信頼する傾向が高くなるから、このような地域に専門家を送るのも効果的である。

大地震の発生時期予想や被害予想といった地震リスク認知の程度の違いは必ずしも耐震化の実施状況や実施計画に影響を与えないことから、地震リスク認知を高めるだけでは十分でない。各対策への支払意志を実際の行動と結びつかせるためにも、地域に根ざした地道なプロジェクトや講習会で動機づけを継続して行うことの必要性がうかがえる。

地震防災対策を推進するためには、居住者（住宅所有者）、建設業者・石工、建築行政に携わる公共団体が、それぞれ地震リスクを理解し、適切な対応をとることが求められる。このため、居住者の地震リスク認知に加え、建設業・石工、建築行政に携わる行政官の地震リスク認知に係る調査も実施したので、他の機会に報告したい。

謝辞

本研究は、文部科学省の科学技術総合研究委託事業である平成 20 年度「アジア科学技術協力の戦略的推進：地震防災に関するネットワーク型共同研究」及び（独）建築研究所の平成 20 年度委託事業

「地震リスク認知の国際比較に関する調査研究」の成果の一部をまとめたものである。各国での現地調査は、それぞれの国の研究機関との共同研究として実施した。各国の共同研機関の調査担当者は、以下のとおりであり、ここに深甚なる謝意を表します。

・インドネシア：Institute of Technology Bandung (ITB), Ms. Harkunti Rahayu

・ネパール：NSET-Nepal, Mr. Amod Dixit, Mr. Ram Kandel

・パキスタン：Preston University, Mr. Najib Ahmad

・トルコ：Istanbul Technical University (ITU), Associate Professor Alper Ilki, Mr. Korel Eraybar,

・フィジー：Centre for Appropriate Technology & Development (CATD), Mr. Lasarusua Vuetibau

・フィリピン：Philippine Geographical Society (PGS), Professor Doracie B. Zoleta-Nantes

・日本：筑波大学、糸井川栄一教授、梅本通孝講師

参考文献

- 1) Wisner, Ben, Blaikie, Piers, et al: At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters, Routledge, 2 版 pp. xiv-xv, 2003. 12
- 2) Jackson, E.L., Mukerjee, T: Human adjustment to the earthquake hazard in San Francisco, California, Natural hazards, Local, national and global, Oxford University Press, New York, pp. 160-166, 1974.
- 3) Palm, R., Carroll, J.: Illusion of Safety: Culture and Earthquake Hazard Response in California and Japan, Westview Press, Boulder, CO, 1998
- 4) Jeimings, E. Smith, MI: Human Behavior and Policy Studies, Teaching Policy Studies: What and Now, Lexington Books, Lexington, MA, 1978
- 5) Edwards, M. L.: Social Location and Self-Protective Behavior- Implications for Earthquake Preparedness, International Journal of Mass Emergencies and Disasters, Vol.11, No.3, pp.293-303, 1993. 11
- 6) Turner, R. H., Nigg, J. M., Paz, D.H., Waiting for Disaster: Earthquake Watch in California, California: University of California Press, 1986
- 7) Sattler, D.N., Kaiser, C.F., Hittner, J: Disaster preparedness: Relationship between prior experience, personal characteristics, and psychological distress. Journal of Applied Social Psychology, Vol30, pp1398-1420, 2000
- 8) Mileti, D.S., Fitzpatrick, C: The Great Earthquake Experiment - Risk Communication and Public Action, Boulder, Colorado, Westview Press, 1993
- 9) Mileti, D.S., Darlington, J.D.: The Role of Searching in Shaping Reactions to Earthquake Risk Information, Social Problems, Vol.44.No.1, pp.89-103, 1997. 2
- 10) Major, A.M., A: Test of Situational Communication Theory- Public Response to the 1990 Browning Earthquake Prediction, International Journal of Mass Emergencies and Disasters, Vol.11, No.3, pp.337-349, 1993. 11
- 11) Lindell, M. K., Perry, R.W: Household adjustment to earthquake hazard: A review of research, Environment and Behavior, Vol32, pp.461-501, 2000.
- 12) Lindell M, Whitney D. Correlates of household seismic hazard adjustment adoption. Risk Analysis, Vol. 20, pp.13-25, 2000
- 13) 鳥澤一晃, 水越熏, 宮村正光ほか: リスク評価に基づく地震防災投資に関する研究, 鹿島技術研究所年報, No51, pp.113-112, 2003. 9
- 14) 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, 2006.8,
- 15) Asgary, A., Willis, K. G.: House hold behavior in response to earthquake risk- an assessment of existing theories, Disaster, Vol21, No4, pp354-365, 1997

(2010年12月27日原稿受理, 2011年6月8日採用決定)