

地震時の家具類転倒・落下防止対策の現状と効果の検証

Study of Current Situation and Results of People's Actions
in Preventing Furniture from Falling during an Earthquake○伊村則子^{*1}, 石川孝重^{*2}

IMURA Noriko, ISHIKAWA Takashige

A lot of damage occurred in the interiors of many houses during the Kobe Earthquake, thus highlighting the importance of preventive measures. This report surveys residents' awareness of this problem through a questionnaire that focused on people's attitudes to earthquake disaster prevention, their awareness of products on the market for disaster mitigation, specific measures they took inside the home, their own earthquake experience, and actual measures they took for disaster mitigation. The effects of these measures were compared with the effects of products on the market.

キーワード：地震防災，減災，防災力，住宅内部被害，転倒防止器具，自助

Keywords : earthquake disaster prevention, disaster mitigation, preparedness, interior damage, measures for preventing furniture from falling, self-help

1. はじめに

地震発生時の市民の命を守るには、まず住宅の耐震改修により住宅を強くすることが第一であるが、あわせて家具類の転倒・落下を防止し居住空間である室内の安全性を確保することも重要である。

1995年阪神・淡路大震災では、兵庫県警察本部によると、死亡原因の約8割が家具・家屋の転倒・倒壊などによる圧死で、けがの原因の1位は家具等の転倒(45.5%)であり、地震時の住宅内部被害に対する対策が重要であることが示された。また、その後に発生した地震での負傷原因を分析しても、家具類の転倒・落下による負傷者の割合は2003年宮城県北部地震49.4%、2003年十勝沖地震36.3%、2004年新潟県中越地震41.2%、2005年福岡県西方沖地震36.0%と、3~5割をしめる大きな負傷原因になっている¹⁾。さらに、平成18年3月東京都防災会議「首都直下地震による東京の被害想定」(東京湾北部地震 M7.3 冬の夕方18時)によると、都内全域で「家具類の転倒・

落下(屋内収用物の移動、転倒)」により約54,500人(34.2%)が負傷すると想定されている。

以上より、家具類の転倒・落下に対する対策状況は阪神・淡路大震災以降も改善されているとはいえ、また対策の実行が直接的に市民の命を守ることにつながるため、対策が急務である。

阪神・淡路大震災での住宅の内部被害について、本学会建築計画委員会による調査²⁾が行われ、その後地震時の家具等の転倒防止に関する研究^{3)~5)}や、市販の転倒防止器具の性能実験が行われ⁶⁾や、その効果等が明らかにされている。また、事前の準備行動については、東京消防庁の調査^{7)・8)}からは、避難場所の確認(59.8%)や防災訓練等への参加(53.6%)と比べ、家具転倒防止対策の実施率は27.8%とかなり低い割合で、阪神・淡路大震災以降ほとんど変わっておらず、対策は依然普及していない状況が明らかになっている。

そこで本研究では、住宅内部被害について市民の認識

*1 武蔵野大学環境学科 講師・博士(学術)

Lecturer, Dept. of Environmental Sciences, Musashino Univ., Ph. D.

*2 日本女子大学住居学科 教授・工学博士

Prof., Dept. of Housing and Architecture, Japan Women's Univ., Dr. Eng.

の程度や、家具類の転倒・落下に対する対策状況などを問うアンケート調査を実施し、市民が行っている対策の現状を明らかにする。また対策を促進したいことから、市民が対策に取り組みやすいよう、市民が実施している身近なものを利用した独自のアイデアによる防災対策と市販の家具転倒防止器具の効果を実験や文献等で検証しまとめる。

2. 住宅内部の被害軽減に対する市民の意識と行動

2.1 調査目的および方法

住宅内部の被害に対する対策が進まない現状を、市民がどのように認知しているのか、防災対策に対する姿勢や防災対策の実施率、地震体験の有無、年代などから分析するべく、紙面によるアンケート調査を行った。表1にアンケートの構成を示す。調査対象は近年首都直下地震など大地震が想定されている地域の居住者と、最近大きな被害を伴う地震発生地域の居住者を比較するべく、主に関東と関西・中国地方に配布した。配布枚数は210部、199部の回答を得、回収率94.2%、有効回答数は198部である。配布・回収は手渡しと郵送により行った。なお、本調査実施期間は2004年8月下旬～10月初旬であり、新潟県中越地震の発生直前であった。

表1 アンケートの構成

●属性	1. 性別・世帯人数・年代	4. 居住形態
	2. 家庭での防災役割度	5. 築年数・構造種別
	3. 居住地域・出身地域	6. 地震体験の有無
●地震による住宅内部被害についての意識	7. 住宅内部での被害予想 8. 住宅内部で危険だと思う場所	
●実用化されている防災用品について	9. 実用化されている防災用品の取り組み ～使用率・認知度・利用したい防災用品～	
●地震・防災に対する姿勢	10. 地震・防災に対する意識	
	11. 防災対策の積極度～防災対策をしている人、していない人の理由・防災対策をしようと思う例～	
	12. 我が家ならではの！といった防災対策	

2.2 回答者の属性

回答者の属性をみると、有効回答198人中、性別は男性66人(33%)、女性132人(67%)という結果になった。世帯人数は4人家族が33%、次いで3人家族が19%、一人暮らしが16%で、8割以上の人家族と居住している。年齢は「～19歳」「20歳～39歳」「40歳～59歳」「60歳～」の選択肢のうち、「20歳～39歳」が最も多く106人(54%)、「40歳～59歳」50人(25%)となり、大学生、社会人、主婦などが多い。居住地域は、図1より関東圏が122人と多数を占めている。関西圏、中国圏では過去に大きな震災

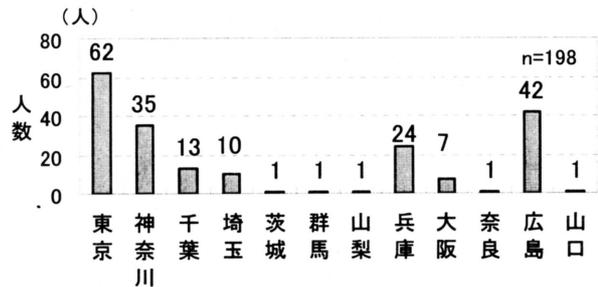


図1 現在の居住地域

があった地域を中心に配布したため、関西圏の特に兵庫県・大阪府、さらに中国圏の広島県の居住者が多い。

居住形態については、持ち家一戸建居住者が120人と半数以上を占めた。集合住宅居住者の建物全体の階数は63%(70人中44人)が6階以下であり、居住階数は約7割が3階以下の低層に居住している。築年数は全体の約8割が20年以下の建物に居住し、約6割が非木造である。

「家庭の中で防災にどのくらい関わっているか」家庭内での防災の役割度をたずねた。図2に示すように役割度「0%」が最も多く、「10%～39%」の回答が多数を占め、次いで「100%」の回答が多いことから、主体的に家庭内で防災の役割を果たしていない人が多く、やる人とやらない人が明らかに分かれた結果になった。

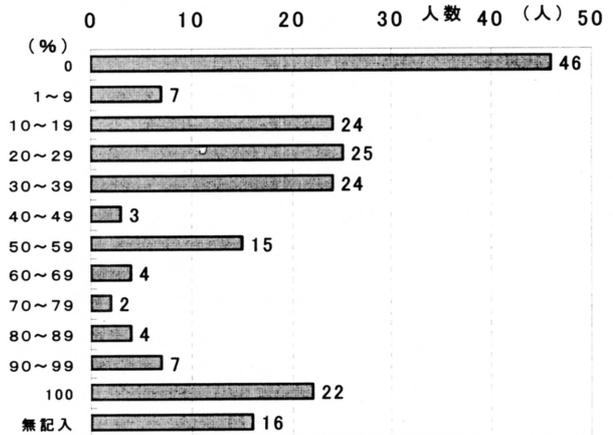


図2 家庭で果たす防災の役割度合い

地震体験については30%の人が地震体験があると答え、具体的な地震名は図3のようになる。中国圏、関西圏に配布したアンケートが多いことから、「芸予地震」「阪神・淡路大震災」が大半を占める。

2.3 予測する自宅の被害

回答者が自宅で起こる被害をどのように予測しているかを分析し、地震時の室内安全に対する考えを探った。

まず、予測する危険度合いを部屋別に「危険」「やや危険」「安全」で回答してもらった結果、図4に示すように、

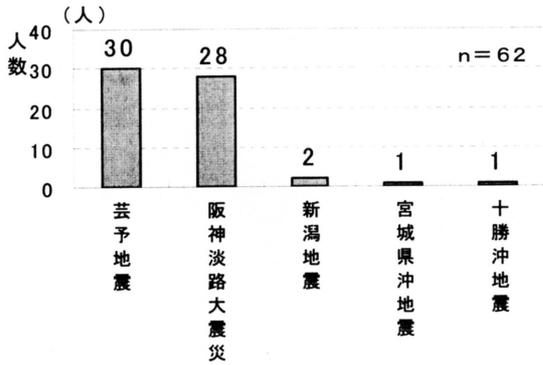


図3 体験した地震

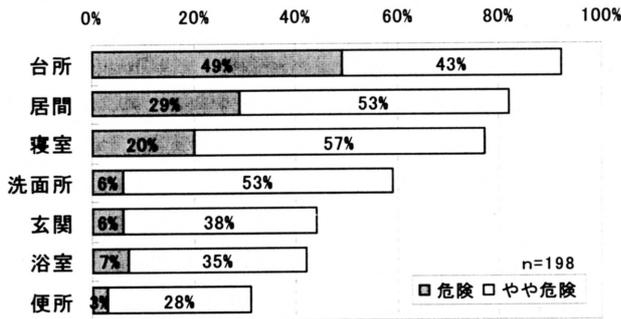


図4 部屋別にみた自宅で起こると予測する危険度合い

台所を危険な場所と考えている人が92%と多く、居間や寝室も危険な場所と考えていることがわかる。一方、便所、浴室、玄関は「安全」と回答した人が半数を超えた。

また、どのような家具が転倒するかについては、図5のようにたんすの回答が一番多く、続いて食器棚、本棚となり、大型で重量のある家具を回答している。さらにこの転倒する家具により自分が受ける影響については、図6に示すように、重傷85人が最も多く、死亡36人も合わせ大きい影響を予想している人が多く、地震体験がないの方が大きい影響を予想する傾向にある。

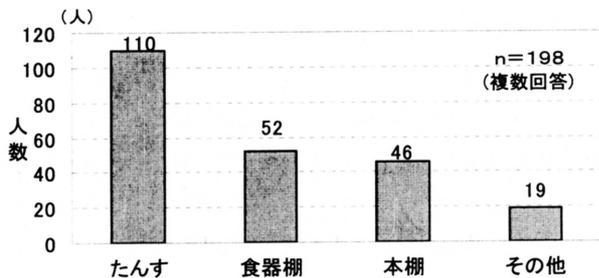


図5 転倒すると予測する家具

2.4 防災用品の認知度

2004年調査時に実用化されている室内安全のための防災用品を調べた結果、16個の防災用品があげられ、それ

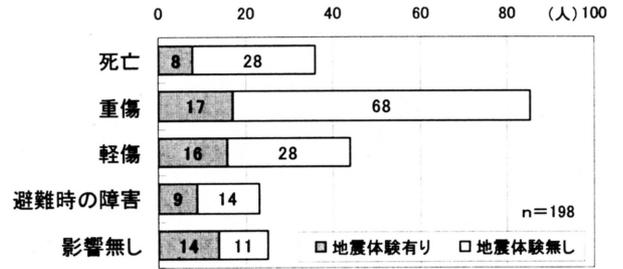


図6 地震体験別にみた家具転倒による影響予測

らを地震対策別に分類すると、表2のようにまとめられる。それらの防災用品について、認知度、利用率、今後利用したいかどうかをたずねた。結果を図7に示す。これより認知度が高いものは利用率も高い傾向にあることがわかる。ピアノの転倒防止具や突っ張り棒は、最も認知度が高く利用率も高い。しかし、今後利用したいという人は少ないことから、利用したいと思っている人は既に利用している状況にあると推察できる。そして知っているにもかかわらず利用率の低いガラスの飛散防止フィルムは、今後利用したいという人が多い結果となった。

表2 地震対策別にみた防災用品

地震対策	被害	実用化されている防災用品
転倒防止、滑り防止 (下に敷く)	家具・家電等の転倒・すべり	①リンクゲル②ふんばる君③リンクマット④ピアノ転倒防止具⑤粘着パッド⑥パテ⑦ジェル⑧ワックス
飛散防止、飛出防止 (家具に付ける・履く)	食器・ガラス置物の散乱・割れ	⑨ガラス飛散防止フィルム⑩ひらかんゾー⑪ストッパー⑫非常用シューズまもる君
転倒防止 (支える)	家具・家電等の転倒	⑬ストラップ⑭リンクストッパー⑮突っ張り棒⑯タンスガード

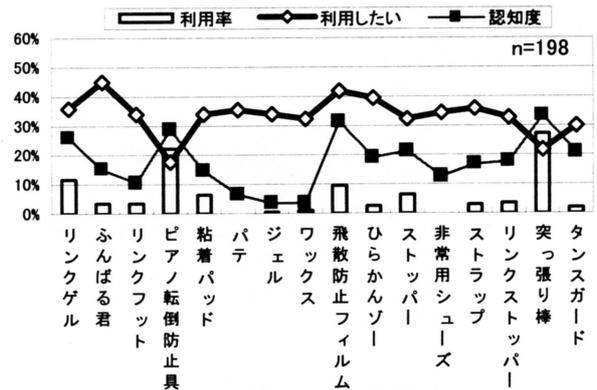


図7 防災用品の現状

2.5 地震・防災に対する姿勢

対策を進めるのに重要な地震・防災に対する姿勢をまとめた。まず、回答者は地震・防災をどの程度意識しているかについては、図8に示すように「ほとんど意識していない」という意見が42%と最も多く、地震体験の有

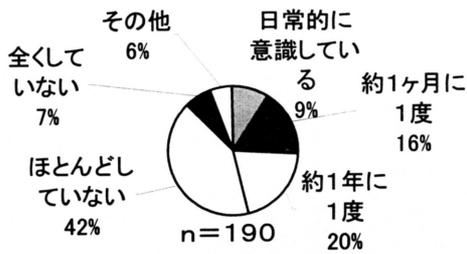


図8 地震・防災に対する意識

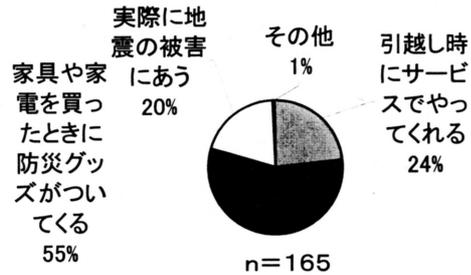


図10 しようと思う防災対策

無別にみてもほぼ同じ傾向にある。地震・防災に対して約1ヶ月に1度以上意識している人は全体では25%にのぼる。地震体験別では、「約1ヶ月に1度」地震・防災に対して意識している割合は、地震体験のない人(19%)の方がある人より高い(8%)ことがわかった。

次に、防災対策に積極的かという問いについては195名中15%が積極的、85%が積極的でないと回答した。うち積極的と回答した者に理由をたずねたところ「震災の実体験」が47%、「地震被害の報道などによる恐怖感」が40%となり、被害を具体的に理解した人が積極的に取り組んでいるといえる。

一方、防災対策に積極的でないとした回答者に対して対策しない理由をたずねた。図9に示すように「面倒くさいから」が37%と最も多く、次いで「自分は被害にあわないと思っているから」が18%となり、被害を自分にかかる問題として考えられていないことがわかる。これを地震体験の有無別で比較すると、地震体験がない人の49%が「面倒くさい」と回答し、地震体験のある人よりも多い(24%)ことがわかる。

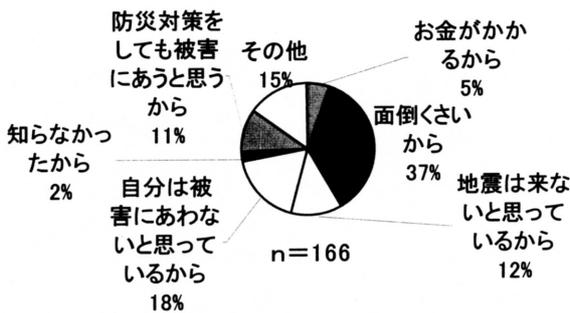


図9 積極的に防災対策をしない理由

さらに、積極的でないとした回答者に対し、どのような防災対策ならしようと思うかを図10に示す選択肢から回答してもらった。「家具や家電を買ったときに防災グッズがってくる」が最も多い回答となった。

具体的な防災行動を、実用化されている室内安全のための防災用品の利用状況から探った。図11に示すように、

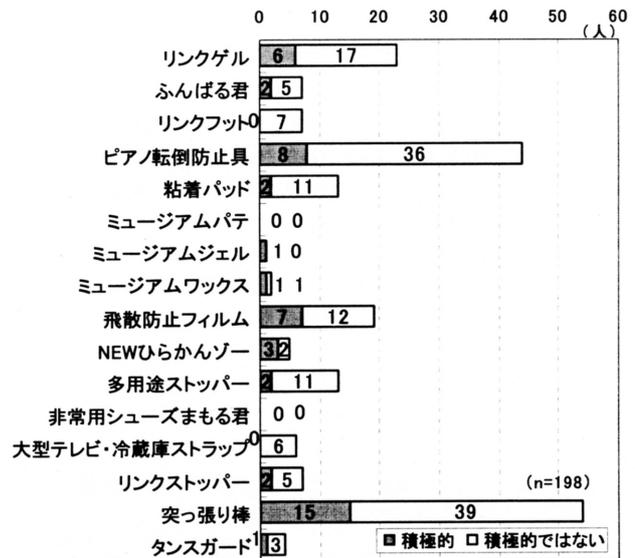


図11 防災対策の積極別にみた防災用品の利用状況

回答者全体の結果と比較すると、防災対策に積極的な人はいろいろな防災用品を利用し、積極的でない人の利用用品は認知度が高かった突っ張り棒やピアノ転倒防止具が多いことがわかる。

2.6 各家庭で行っている独自の防災対策

各家庭で「我が家ならではの」と行っている市民のアイデアによる独自の防災対策をたずね、実態を把握した。結果、防災に関する対策は51項目、延べ124を数え、金具など市販の器具を使用した対策を除くと、対象とする防災対策の独自のアイデアは22項目、延べ62であった。

独自の防災対策を実施している人は、上述した防災対策に積極的な人(15%)よりも多く44%の人が実施していた。積極的とは自分で思っていないが自分なりに工夫できることは実施しているといった人が多いことがわかる。実施内容を分類すると、表3に示す5つの工夫があることがわかった。家具そのものの配置を考え、地震で家具が転倒しても就寝スペースには倒れてこないようにする、部屋の出入り口等の避難路が確保できるようにするといった家具の配置に気をつけている意見(表中①)

表3 各家庭独自の主な防災対策

対策内容	(n=87)
配置の工夫	①家具本体 17.7% ②家具内 7.6%
被害軽減対策	③防災用品 7.6%
被害後の備え	④非常食・水等の準備 11.6%
日常的な対策	⑤意識 6.6%

が多かった。また、防災用品を使用している人の中で独自の対策としてパフをテレビの下に敷いてズレを防止する、食器の下にネル(布地)を敷いてすべり防止する、といった家具内に対する工夫(表中②)もなされていた。

3. 家具類転倒・落下防止対策の効果の検証

3.1 独自のアイデアによる防災対策の調査

上述したアンケートの結果から、市民のアイデアによる独自の防災対策がなされていることがわかった。そこで追調査として、web上で紹介されている市民独自のアイデアによる防災対策を把握するため、インターネットを使用して調査を行った。市販の器具を使用した対策と、オフィス家具の固定対策方法は対象外とした。得られた独自のアイデアによる防災対策は28項目、延べ数は198であった。以上より、あげられた対策を分類整理しまとめた結果を図12に示す。

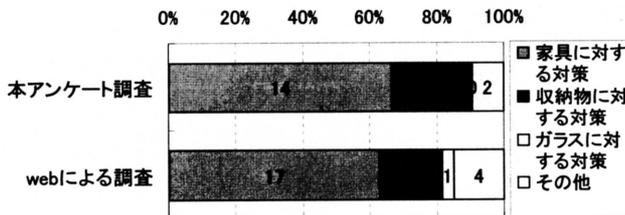


図12 設置対象別にみた転倒・落下防止対策のアイデア

図12の内容を目的と方法別に整理したところ、目的としては「家具の転倒防止」「家具の落下防止」「家具内の収納物の落下防止」「収納物の散乱防止」「家屋の倒壊防止」「家電の落下防止」「照明器具の落下防止」「ガラスの飛散防止」「水槽内の水の飛散防止」「避難路・安全なスペースの確保」に分類することができた。このうち本研究では「家具の転倒防止」をとりあげ、住宅内部被害の軽減をめざし室内安全対策を考えることとした。次に、とりあげる「家具の転倒防止」を方法別に分類すると表4縦軸に示す内容に分類することができ、この表4に示す「家具の転倒防止」に関するアイデアによる防災対策の効果について検証を行うことにした。

表4 「家具の転倒防止」を目的としたアイデアによる防災対策

	対策内容
家具自体に施す工夫	①家具のすき間に布団をはめておく 天井までびったりの箱を家具の上に置く
	②太めの荷造りひもとつり金具で家具を固定する
	③家具の手前側を高くする 床と家具の間の前方に板を入れ、壁に寄りかかるように置く
	④家具の下に厚紙を敷く
収納物に対する工夫	⑤重いものは下に収納する 家具の上部には軽いもの、下部に重いものを収納する
	⑥壁から離して置く
家具の配置	⑦壁や柱にぴったりつけて置く
	⑧背の高い家具を置かない 二段の家具を分けて低くして使用する(背の高い家具は置かず低いものにする)
床面	⑨たたみに置くのは避け板の間に置く

明朝体: アンケート調査による項目
ゴシック体: web調査による項目

3.2 検証実験の概要

家具の転倒防止に関する市民のアイデアによる防災対策に焦点を当て、その効果について実験で検証した。実験項目は表5に示すように、アイデアによる防災対策(表4の③④⑤⑥⑦)と市販品、その他の項目(表4の①③④⑤の類型)である。比較として、器具固定なしも実施した。なお市販品については、アンケート調査から利用率・認知度ともに高かったポール式転倒防止器具(突っ張り棒)と、今後利用したい率が高かったストッパー式転倒防止器具(ふんばる君)をとりあげた。実験では、鉄骨フレームに合板を取り付けた壁と天井を振動台上に設け、床材はタイルカーペット敷とした。この治具に両開き扉のスチール製家具(高さ1,790mm×幅878mm×奥行379.5mm、重量42.9kg、内容物なし)を設置し、家具の短辺方向に加振した。

表5 実施した実験項目

	実験項目	配置
本研究のアイデアによる対策	床と家具の間の前方に板を入れ壁に寄りかかるように置く	独立
	家具の上部には軽いもの、下部には重いものを収納する	独立
	カーペット+ダンボールの上に家具を置く	独立
市販の転倒防止器具	ポール式転倒防止器具+ストッパー式転倒防止器具	壁づけ
	ポール式転倒防止器具	独立
	ストッパー式転倒防止器具	独立
その他の検証項目	マットを前方下部に敷く+天板-天井間に板材を挟む	壁づけ
	天板-天井間に板材を挟む	壁づけ
	マットを下部全体に敷く	独立
	家具の後方下部におもりを入れる	独立
	家具の中段中央におもりを入れる	独立
	器具固定なし(柵あり/なし)	独立

入力波は、兵庫県南部地震の長田駅前高層住宅5階の地震波(最大379cm/sec²)と、振動数を一定にして加速度振幅が徐々に大きくなる正弦波の水平一方向の振動を用いた。最大加速度は1Hzで約330cm/sec²、2Hzで約780cm/sec²、3Hzで約840cm/sec²とした。

家具の挙動および転倒に関する分析は、家具上部の変

位と加速度、振動台上の加速度の記録と、挙動を撮影したビデオおよび目視により行った。

3.3 独自のアイデアによる防災対策の効果

実験の結果、家具の下部に施す対策と比べて、家具の上部に施す対策の方が全般的に高い効果が得られることがわかった。これは東京消防庁の研究結果⁹⁾と同様の傾向である。家具上部に施す対策のうち、ポール式の器具やこれとストッパー式の器具を組み合わせる場合には、総じて家具頂部の変位量が小さく、転倒を防ぐ効果が高い。家具の挙動も安定しており、市販品の汎用性の高さがわかる。また、家具の下に板やマットを設置する対策は、器具の厚みや大きさ・材質が家具の挙動に大きく影響し、高 Hz 時に器具がはずれたり、転倒する場合がみられた。また器具自体の強度も家具の挙動に大きく影響する。

これらの結果をふまえ、市民のアイデアによる防災対策10種類と東京消防庁が検証した市販の転倒防止器具13種類において、「効果」の観点からランク分けを行うため、本研究の実験結果のうち、入力波が1~3 Hz それぞれの場合について、振動台床面の加速度が100cm/sec²および150cm/sec²時の変位量を測定した。これを基に、実験を行っていない対策(表4の②⑧⑨)や市販の器具についても、既往研究の結果^{6, 9)}を参考に相対的に位置づけた。その結果の一例(入力波1Hz・加速度100cm/sec²の場合)を図13に示した。「独立」「壁づけ」は、既往研究⁹⁾より、家具と壁面との距離による家具の転倒加速度の違いが明らかにされている。このことを参考に「独立」で実験を行った本実験の変位量に反映させた。以上より、これらの転倒防止器具やアイデアによる対策の効果は、図中に楕円で囲った4つのグループに大きく分類できることがわかった。

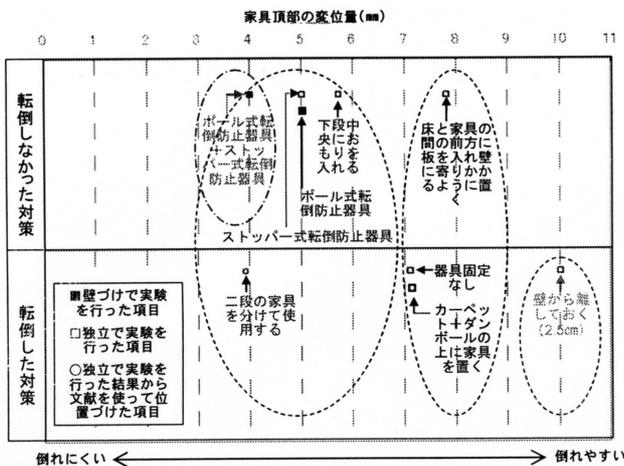


図13 対策効果の分類

3.4 価格など導入のしやすさを考慮した効果の整理

器具の効果に加えて、市民が対策を導入する際の目安のひとつとなるように、「価格」の観点からランク分けを行った。市販の器具7種類について、インターネットを使用し、各器具の使用状態での平均価格を調査したところ、価格は3グループ(¥0~¥300 ¥300~¥2,000 ¥2,000以上)に大きく分類できることがわかった。これらの調査結果を基に、価格と効果を軸としてアイデアによる防災対策と市販器具は、表6のように位置づけられた。その他にも、市民が対策を検討する上で重要な視点としては、「対策後の美観」や「設置対象への傷つけ度合」などがあげられる。家具転倒防止対策の実効を上げるためには、これらの観点も加えて、対策の特徴をわかりやすく伝えることが重要で、特徴・注意点などの具体的条件を写真やイラストを多用し、提示する必要がある。

表6 アイデアによる防災対策と市販の家具転倒防止器具に関する効果と価格

	倒れやすい ←		→	倒れにくい
安	壁から離しておく	壁や柱にびったりつけて置く	家具と天井のすき間に布団をはめておく	
¥0~¥300		壁に置くのは避け板の間に置く	天井までびったりの箱を家具の上に置く	
		床と家具の間の前方に板を入れ壁に寄りかかるように置く	二段の家具を分けて低くして使用する	
		家具の下に厚紙を敷く	家具の上部には軽いもの、下部には重いものを収納する	
¥300~¥2000			太めの荷造りひもとつり金具で家具を固定する	L型金具
			L型金具(スライド式)	L型金具(下向き取付け)
			ストッパー式転倒防止器具	プレート式転倒防止器具
			チェーン式転倒防止器具	
			マット式転倒防止器具	
			ベルト式転倒防止器具(上部固定タイプ)	ベルト式転倒防止器具(上部固定タイプ 金具:プラスチック製)
¥2000以上			ポール式転倒防止器具+ストッパー式転倒防止器具	ポール式転倒防止器具
高			ベルト式転倒防止器具(下部固定タイプ)	ポール式転倒防止器具+マット式転倒防止器具
ランク	震度5程度以上の地震に対して収納物の被害が発生し、家具が転倒する危険性が極めて高いグループ	震度5程度以上の地震に対して収納物の被害が発生し、家具が転倒する危険性が高いグループ	震度5程度以上の地震に対して収納物の被害が発生するおそれがあるが、家具の転倒防止については効果が期待できるグループ	震度5程度以上の地震*に対して収納物におこる被害を小さくし、家具の転倒防止に対しても高い効果が期待できるグループ

下線がある項目→アイデアによる対策
※震度5程度以上の地震動すべてに対応するわけではありません。

4. まとめ

1. アンケートからは、回答者全体では予測被害で最も多かったのは「家具の転倒」であり、転倒する家具はたんすが一番多い回答となった。この転倒する家具により自分が受ける影響については、地震体験がない人の方

が大きい影響を予測する傾向にある。

2. 住宅内部被害軽減のための防災用品は、認知度が高いものほど利用率が高いが、利用率20%を超えるものはピアノ転倒防止具と突っ張り棒(ストップ式転倒防止器具)のわずか2種類であった。家具転倒の被害を予測していても、転倒防止器具を利用していない人が多い。
3. 積極的に防災対策をしようと思った理由として、「実際の被害にあったことがある」「地震を体験して怖かった」といった実体験による理由が46%を占め、「テレビなどで震災の報道をやっていて怖くなった」といった恐怖感による理由が39%であった。自分の身近に感じるような出来事が、防災対策のきっかけになることがわかる。
4. 市民独自のアイデアによる防災対策は、効果(倒れやすさ、倒れにくさ)により4段階に、また使用状態の価格から3段階に分けることができ、市販の家具転倒防止器具との相対的な位置づけを示すことができた。市民独自のアイデアによる防災対策には、家具の置き方の工夫や、家にあるものによる工夫が多く、費用がかからず、その効果も市販の器具と同等の効果が期待できるものがあることがわかった。

来たりうる地震の発生を予見しても、多くの市民は十分な対策をしていないのが現状である。住宅の器としての耐震補強の実施はもちろんであるが、耐震補強とともに室内の安全性を高める対策が必要なことも市民に認識してもらう必要がある。市販の家具転倒防止器具を使う対策もあるが、アンケートからは多くの独自のアイデアによる防災対策があることがわかった。家具の配置や家具内の配置を考えるだけでも、室内の安全性は高まる。これは意識があればすぐに実行できる方法である。防災用品や対策の方法を広く市民一人一人に知ってもらい、認識を高めてもらえるよう働きかけていきたい。

【謝辞】本研究を進めるにあたり、当時当研究室卒論生杉田尚子氏、小沼瑠美氏、学術研究員野田千津子氏の協力を得た。三氏と本調査にご協力戴いた各位に感謝の意を表する。

【引用文献】

- 1) 東京消防庁 家具類(オフィス家具・家電製品)の転倒・落下防止対策に関する調査研究委員会：オフィス家具・家電製品の転倒・落下防止対策に関する調査研究委員会における検討結果 報告書，東京消防庁，平成18年3月。
- 2) 日本建築学会建築計画委員会 兵庫県南部地震調査研究部会 建築内部空間における被害WG：阪神淡路大震災 住宅内部被害調査報告書，日本建築学会，1996年9月。
- 3) 山崎かほる，北浦かほる，松村夏子，北原昭男，藤原梯三：地震時の家具等の転倒防止に関する研究 その1：本棚の挙動，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp. 889～890，1998年9月。
- 4) 松村夏子，北浦かほる，山崎かほる，北原昭男，藤原梯三：地震時の家具等の転倒防止に関する研究(その2) 各種家具の挙動，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp. 891～892，1998年9月。
- 5) 北浦かほる，山崎かほる，松村夏子，北原昭男，藤原梯三：地震時の家具等の転倒防止に関する研究(その3) 家電機器のとめ方の検討，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp. 893～894，1998年9月。
- 6) 東京消防庁 家具類の転倒・落下防止対策推進委員会：転倒防止器具の評価方法について(試案)，東京消防庁，平成17年3月。
- 7) 東京消防庁：〈生活安心情報〉〈防災トピックス〉〈家具類の転倒・落下防止対策に関する総合結果公表について〉，http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/bou_topic/bou_tp022.htm，2005年10月10日。
- 8) 東京消防庁：〈インフォメーション〉〈家具類の転倒・落下防止対策の推進について〉アンケート調査の概要，http://www.tfd.metro.tokyo.jp/inf/h16/i024_02.htm。
- 9) 阿部貴秀，羽倉弘人，上田宏，斎藤元司，橋本敏男：地震時における家具の動的挙動に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp. 691～692，1997年9月。