4-50

震災時における知覚情報の心理的評価と避難行動の意志決定に関する研究

日大生産工（院）　○　早川　貴子
日大生産工　　岩田　伸一郎

1　はじめに

1-1. 背景と目的

震災時の避難行動に関する研究には、建物内から外部へ効率良く被災者を避難誘導する建物スケールでの研究[1)2)3)]や、帰宅困難者の帰宅行動に着目した都市スケールでの避難研究[4)]が上げられる。これらの避難行動の中でも建物の内部から外部への避難行動は、安全を確保するために最も重要な最初の行動であり、既往研究のほとんどにおいて、いかに効率よく被災者を避難させるか、何が避難の障害となるのかを明らかにすることに主題が置かれている。火災の場合、避難行動が「脱出する」という単目的な行動となるため、上記のような主題の設定は理に適っているが、震災においては、まず避難行動を行うか否かを判断すべきかが不明であり、建物外へ出ることが必ずしも適切でない場合もある。被災者は被災後の周囲状況によって行動を決定すると考えられるが、行動が単目的にならない理由として、心理的な影響が大きく作用していると予想される。

震災時の心理的不安がどのように煽られるのかそして、その不安の程度（以下、不安度）が行動にどのように関係するのかを明らかにすることができれば、適切かつ迅速な避難誘導のための有効な知識となると考えられる。

被災者の不安度は被災者が災害直後に得られる情報に基づいて決定されるという仮説を立てた場合、被災現場で得られる情報として、被害状況に関する視覚情報や、体感震度などの知覚情報と不安度の関係が重要であると考えられる。そこで、知覚情報について、どのような項目が心理的不安度に強く影響するのか、また、各項目がどのうよな状態になったときに不安度が大きく変化するのかについて明らかにすることを試みる。また、高く不安を感じさせる項目やその状態が、被災者の避難行動を誘発する原因となっているのかについても、考察を行う。

2　研究方法

まずはじめに、3-1. では各項目とそれによってもたらされる不安度の関係を分析する。また、各項目ごとに状態レベルと不安度の関係について分析を行う。3-2. では、各項目に関する個人ごとの不安度のパターンについて分析を行う。3-3. では、震度と各項目の状態レベル、震度と不安度の関係について考察を行う。

次に、4-1. では各項目ごとに不安度と行動（避難するか、あるいは留まるか）の関係について分析を行う。また、項目の状態レベルごとに不安度，行動，震度の関係について考察を行う。

4-2. では項目ごとに不安度とそのときにとる行動の分布について分析を行う。

大学生 60 名に対し、アンケート調査を行った。アンケート項目は表 1 の通りである。アンケート項目は気象庁震度階級関連解説表を参考にし、震度に対応させて想定されている震災の影響を「天井」「棚」「壁」「窓ガラス」「物品」「音」「通信」「誘導」「停電」「１回目の揺れの体感震度」「１回目の揺れの後の余震間隔」の 11 項目に分類し、各項目に状態レベルを与えた 39 項目を設定した。アンケート 1 として、それぞれの項目に対し、不安度を「1 大変安心・2 やや安心・3 安心・4 不安・5 やや不安・6 大変不安」の 6 段階評価で回答してもらった。不安度の評価は不安であるか否かによって避難行動を決定するか否かを分析することを目的としているため、「どちらでもない」といった中間値を設定せず、安心と不安のそれぞれに段階をつけるため 6 段階評価を採用した。アンケート 2 として、被災時の行動に関するアンケートを行った。表 1 のアンケート項目の中から、「すぐに避難しようと思うもの」（以下、避難項目と定義する）と「暫くその場に留まっていてもよいと思うもの」（以下、滞在項目と定義する）をそれぞれ複数回答してもらった。

都市で震災が発生したときの避難行動の場合、地域や建物の情報を知っている地域住民よりも、他の地域から訪れている外来者の判断・行動が重要であると考えられるため、被験者には、外来者であるという設定で回答をしてもらった。被災建物の設定においては、被験者のイメージによる影響を避けるため、具体的な場所や建物は設定せず、「普段訪れない市街地のある建物内」とした。また、天気や気温、時間帯については、雨や寒さ等の外部への避難行動

Research on decision making of psychological evaluation of sensory information at earthquake and evacuation activity

Takako HAYAKAWA and Shinichiro IWATA

項目	細目	被災状態	想定震度	項目	細目	被災状態	想定震度	項目	細目	被災状態	想定震度
天井	1	電灯(吊下げタイプ)が大きく揺れる	5-	窓ガラス	14	ガラスの大半が粉々に割れる	6+	誘導	27	外へ出るよう従業員が案内している	-
	2	天井の一部が剥がれ落ちる	6-	物品	15	棚の物が一部飛び出す	5-		28	周囲の人は避難しようとしていない	-
	3	天井の大半が剥がれ落ちる	6-		16	棚の物が大半飛び出す	5+		29	周囲の人が避難し始めた	-
	4	全ての天井が剥がれ落ちる	6+		17	棚の物が全て飛び出す	6-	停電	30	停電したがすぐ電気がついた	-
棚	5	不安定そうな棚が倒れる	5-	音	18	外から人が騒いでいる声がする	-		31	停電後、電気がついたが通常と明かりが違う	-
	6	大きな棚が一部倒れる	6-		19	外から数台の車のクラクション音がする	-		32	停電したまま電灯がつかない	-
	7	大きな棚が全て倒れる	6+		20	火災報知機らしき音がする	-	体感震度	33	揺れていることがハッキリとわかる	-
壁	8	壁の一部にヒビ(亀裂)が入る	5+	通信	21	携帯電話(通話)が繋がりにくい	-		34	立っていることが困難	-
	9	壁の大半に大きな亀裂が入る	6-		22	携帯電話(通話)が繋がらない	-		35	物に捕まっていないと動くことが困難	-
	10	壁が割れている	6+		23	携帯電話(ｲﾝﾀｰﾈｯﾄ)が繋がりにくい	-		36	這わないと動くことが困難	-
窓ガラス	11	ガラスにヒビが入る	5-		24	携帯電話(ｲﾝﾀｰﾈｯﾄ)が繋がらない	-	余震間隔	37	3分後に余震がきた	-
	12	ガラスの一部が割れる	6-		25	公衆電話が繋がらない	-		38	5分後に余震がきた	-
	13	ガラスの大半が割れる	6+	誘導	26	外へ出るよう館内放送が流れた	-		39	10分後に余震がきた	-

表1　アンケート項目

の妨げとなる要因の影響を考慮し、穏やかな気候として「秋、晴れた日、日中」と設定した。

3　要素別の被害と不安度の関係

3-1. 集計データによる分析

項目別の不安度を図1に示す。不安度の算出については、以下の式のように、細目別に回答された全被験者の6段階の不安度の総和を求め、それを被験者数×項目数で割った値を採用している。

$$\text{平均不安度} = \frac{\text{被験者60名の不安度の総和}}{\text{60名} \times \text{要素内の細目数}}$$

平均不安度の強い順に「壁」「窓ガラス」「1回目の揺れの体感震度」「天井」「棚」・・・となっており、被害現場で得られる情報のうち、視覚情報は不安度5程度であり、揺れの具合を示す「体感震度」と同程度に強い心理的不安を与えている。また、視覚情報の項目のうち、建物の躯体要素である「壁」や「天井」以外に「窓ガラス」が2番目に強い不安度となっており、「ガラスが割れる＝危険」という日常で身近に行われる判断がそのまま影響しているといえる。

39項目の被害レベル別に平均不安度を比較した。(図2) 各項目ごとに見ると、被害レベルが強いほど不安度も大きくなっている。平均不安度の強い順に「36. 10分後に余震がきた（余震）」「35. 物に捕まっていないと動くことが困難（体感震度）」「14. ガラスの大半が粉々に割れる（窓ガラス）」「10. 壁が割れている（壁）」「4. 全ての天井が剥がれ落ちる（天井）」「17. 棚の物が全て飛び出す（棚）」「13. ガラスの大半が割れる（窓ガラス）」・・・となっている。項目別では最も高い不安度の「窓」は被害別では4番目になっており、項目別では2番目の「窓ガラス」は被害別では3番目の不安度となった。他の項目でも同様に項目別と被害別で不安度の順位が逆転している箇所がある。このことから、被害のレベルによっては「壁」や「天井」といった建物の躯体となる要素よりも「窓ガラス」や「棚」のほうが心理的不安を仰ぐ要素となることがわかる。

3-2. 個人別データによる分析

不安要素となる項目の個人差について分析するために、被験者別に不安度の変化を比較した。

不安度を最も小さく評価している細目の値ともっとも大きく評価している細目の値との差（以下、不安度振幅）が3段階以上あり、不安となる細目がハッキリとあらわれているタイプ（以下、タイプⅠ）と、不安度振幅が2以内であり図2の被験者全体の被害別平均不安度よりも不安度が高いタイプ（以下、タイプⅡ）と、全体的に不安度が高いが一定の細目に対して不安度を小さく評価しているタイプ（以下、タイプⅢ）の3つに分類した。(図3)

タイプⅠの変動型は項目によって不安度が大きく異なり、全体の41.6%の人がこのタイプに属している。タイプⅡの不安型は余震の有無に関わらず全項

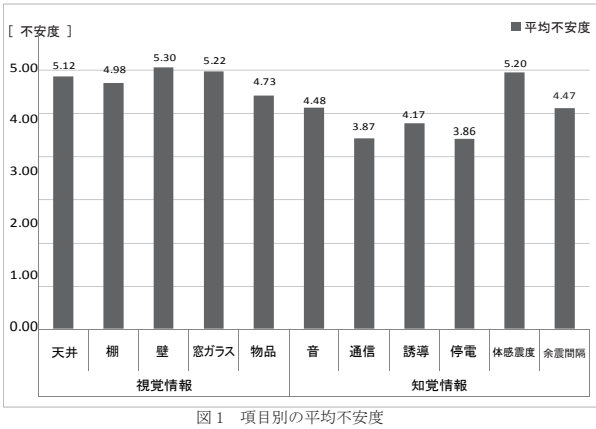

図1　項目別の平均不安度

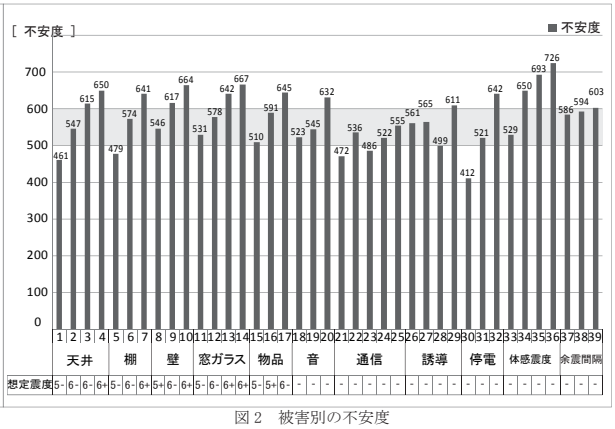

図2　被害別の不安度

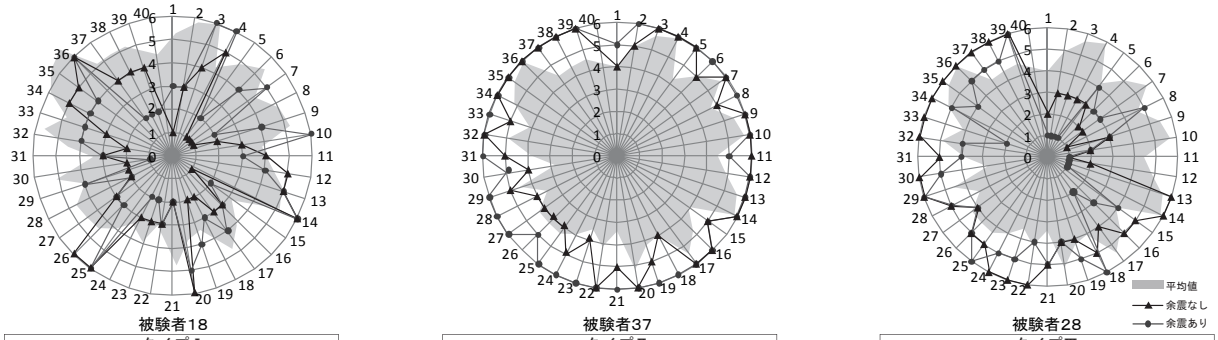

図3　個人別の不安度

目に対して不安度が5以上と強い不安を感じやすい。全体の23.3%がこのタイプに属している。タイプⅢの特殊型は全体的に強い不安をもつが特定項目に関しては不安度が少ない。全体の33.3%がこのタイプに属しているが、被験者ごとに不安度が小さくなる細目が異なる。

3-3. 不安度と震度の関係

視覚情報の不安度と震度別に想定されている被害状況を比較した。(図2) 不安度500～600の範囲を見てみると、「2. 天井の一部が剥がれ落ちる」と「11. 窓ガラスにヒビが入る」が同程度の不安度であるが、想定震度はそれぞれ震度6弱と震度5弱であった。「6. 大きな棚が一部倒れる」と「16. 棚の物が大半飛び出す」やその他の項目に関しても同様に想定震度と不安度が逆転していることがいえる。このことか、不安度と震度には必ずしも強い関係があるとはいえず、震度が大きい震災であっても、被災現場の状況によって被災者が受ける心理的不安度は異なる。

4　要素の被害と行動の関係

4-1. 集計データによる分析

すぐに避難すると判断する項目(以下、避難項目)と、暫くその場に留まってもよいと判断する項目(以下、滞在項目)を比較した。(図4)

避難項目と滞在項目は相反する判断のため、各項目において避難項目と滞在項目のいずれかに評価が偏ることが考えられる。「通信」や「停電」は滞在項目として判断され、「壁」「窓ガラス」は避難項目として判断している人が多いことから、被災現場において、視覚情報が他の知覚情報よりも避難行動を起こす要素となっていることがいえる。一方、「天井」と「棚」では同程度の人数が避難項目・滞在項目として判断している。

次に、被害状況別に避難項目と滞在項目を比較する。(図5) 全体の傾向として、被害レベルが上がるほど避難項目として判断されている。項目別で避難項目・滞在項目と判断している人数が同程度であった「天井」をみると、被害レベルの最も小さい「1. 電灯(吊り下げタイプ)が大きく揺れる」が滞在項目と判断している人が多かったため、平均化した際に避難項目と滞在項目が同程度になってしまったと考えられる。また、「棚」でも同様のことが言えるため、項目別の避難行動の評価の仕方について今後検討する必要がある。また、想定震度と行動をみると、震度6強の「4. 全ての天井が剥がれ落ちる」「7. 大きな棚が全て倒れる」「10. 壁が割れている」「13. ガラスの大半が割れる」「14. ガラスの大半が粉々に割れる」において、避難項目と判断した人数に大きく差がでた。震度6弱においても同様に避難項目と判断している人数に大きな差があり、同じ震度であっても被害項目によって避難行動をするかどうかの判断が異なることがいえる。

不安度と避難行動について考察する。図2で示し

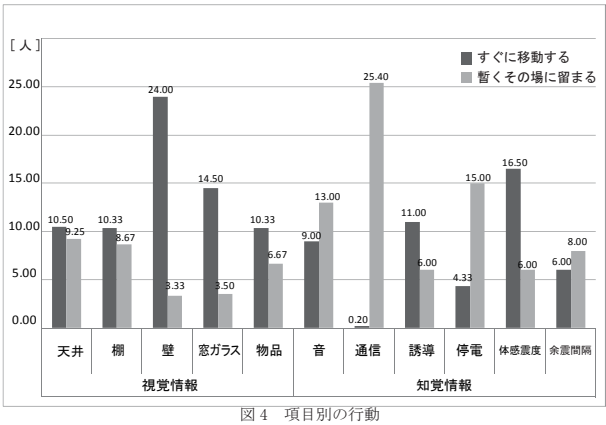

図4　項目別の行動

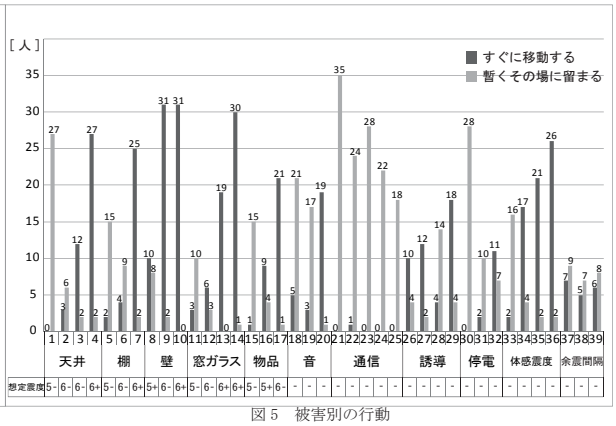

図5　被害別の行動

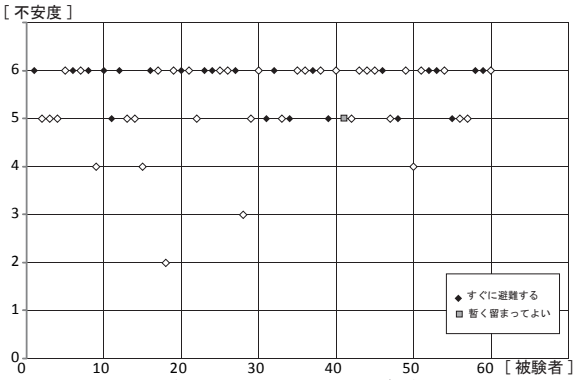

図 4　不安度分布図 「壁の大半に大きな亀裂が入る」

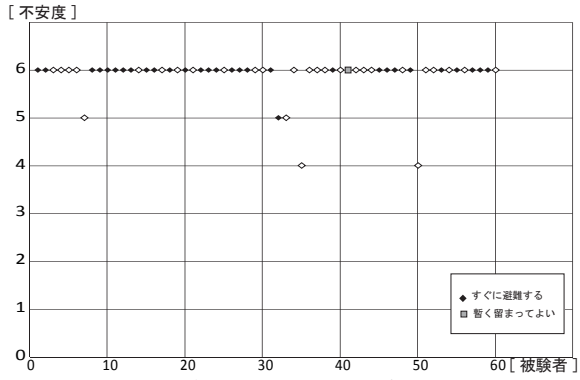

図 5　不安度分布図 「ガラスの大半が粉々に割れる」

ている項目ごとの不安度と、図 5 で示している避難項目と判断する人数差では変化量が異っており、不安度の少量の変化から避難をするかどうかの判断する人数が急激に増えているといえる。また、不安度が 600 以上の項目は 8 項目中 7 項目が避難項目として多くの人が挙げている一方で、「3. 天井の一部が剥がれ落ちる」は避難項目として挙げている人数が少なく、不安度が高い状態であっても避難行動を起こさない場合もあることがいえる。

4-2. 不安度と避難行動の分布による比較

図 5 において、同程度の人数が避難項目・滞在項目として判断した「9. 壁の大半に大きな亀裂が入る」と「14. ガラスの大半が粉々に割れる」について比較した。(図 4)(図 5) 各項目ごとに被験者の不安度の分布と、「すぐに避難する」「暫く留まってよい」と判断した人の分布をみると、図 4 では、不安度が 2 から 6 まで幅広く評価されており、被験者 60 名中 36 名が不安度 6 と評価し、その内の 17 名が避難すると判断している。一方、図 5 では、60 名中 55 名とほとんどの人が不安度 6 と評価し、その内の 25 名が避難すると判断している。このことから、避難の仕方においても徐々に避難行動に移る場合や一斉に避難行動を起こす場合等、避難の仕方に違いが現れるのではないかと考えられる。

5. まとめと今後の課題

1) 震災時の被害項目とそれによってもたらされる不安度の関係を分析し、また、各項目の被害レベルと不安度の関係について分析を行った。被害レベルによって、「壁」や「天井」といった建物の躯体を構成する要素よりも「窓ガラス」や「棚」のほうが心理的不安を仰ぐ要素となるとがいえた。(3-1.)

2) 不安要素となる項目の個人差について分析するために、各項目に関する個人ごとの不安度のパターンについて比較を行った。不安を感じる項目と不安を感じない項目が明らかにわかれているタイプⅠと、全ての項目に対して強い不安を感じるタイプⅡ、全体的に平均以上の不安を感じるが、特定の項目については不安を感じないタイプⅢに分けることができた。今後の課題として、タイプⅠがどのような状態で強い不安を感じ、どのような状況で不安を感じないのか、また、タイプⅢではどのような項目が不安を感じないものとなるのか詳細に分析していく必要がある。(3-2.)

3) 震度と各項目の状態レベル、震度と不安度の関係について分析を行った。不安度と震度には必ずしも強い関係があるとはいえないといえる。(3-3.)

4) 各項目ごとに不安度と行動の関係について分析を行った。同じ震度であっても被害状況によって避難行動を行うか判断が異なる。また、不安度が高い場合は多くが避難行動を行うが、一部で、不安度が高い状態であっても、避難行動を起こさない人も存在している。(4-1.)

5) 各項目について、不安度と行動の分布について分析を行った。統計として同じ人数が避難行動を行う場合でも、不安度に差がある場合と被災者全体が同程度の不安を持つ場合があり、避難の仕方に違いが現れるのではないかと考えられる。(4-2.)

不安度と震度には一般的には関係があるといえるが、個人レベルで比較した場合、個別的な傾向を詳細に分析することが必要であるといえる。不安の感じ方、それと行動との相関性についてパターン化し、行動モデルの構築に結び付けたい。

[参考文献]
1) 中島康雅、地震時における人間の心理・行動に関する研究一震度推定のための２つのアンケート調査に基づく分析一、日本建築学会大会学術講演梗概集、1990 年 10 月 7105
2) 位寄和久、避難行動モデルに関する研究一火災状況の認識と心理状態を考慮したモデルの提案一、日本建築学会論文報告集、第 325 号、1983 年 3 月
3) 谷藤行伸　藤田ハミド、マルチ・エージェントへのパーソナリティモデルの適用と集団行動シミュレーション、社団法人電子情報通信学会、信学技報、p. 17、2003 年 3 月
4) 大佛俊泰、大震災時における都市内滞留者の帰宅意志と帰宅行動、日本建築学会計画系論文集、第 73 巻第 634 号、2008 年、2679-2687
5) 広瀬弘忠、人はなぜ逃げおくれるのか一災害の心理学、集英社、2004 年発行
6) 首都直下地震による東京の被害想定 (最終報告)、東京都防災会議地震部会、平成 18 年 3 月
7) 国土交通省気象庁ホームページ気象庁震度階級