

津波避難の意思決定構造に関する研究*

Research on decision making of taking refuge from a tsunami*

片田敏孝**・桑沢敬行***・金井昌信****・細井教平*****

by Toshitaka KATADA**, Noriyuki KUWASAWA***, Masanobu KANAI**** and Kyohei HOSOI*****

1. はじめに

2004年12月26日にインドネシア・スマトラ沖で発生した地震によるインド洋津波は、多くの犠牲者・行方不明者をだす大災害となった。この災害時の津波の映像でも明らかのように、津波が海岸に到達してから無事に避難することは困難である。そのため、津波による人的被害の最小化を目指すためには、住民の自発的な意思決定に基づく迅速な避難行動が重要となる。

津波避難の意思決定においては、津波情報や避難情報などの災害情報が大きな要因であることは想像に難しくない。しかし、津波警報や避難勧告などが発令されたとしても、他の自然災害と同様に全ての住民が迅速に避難するわけではない。この原因として、災害リスクに対する正常化の偏見などの住民の意識の問題が指摘されている¹⁾。つまり、津波避難の意思決定には、地震時のゆれの大きさや周辺状況、災害情報などの外的要因のみでなく、災害知識や災害意識などの住民個人の内的要因が大きな影響を与えているものと考えられる。このようなことから、住民の津波避難を促すためには、津波情報や避難情報を迅速かつ的確に伝達することのみならず、住民の意思決定構造を踏まえた有効な施策を検討する必要があると言える。

以上のような認識から、本研究では、2004年9月5日に紀伊半島沖と東海道沖で発生した2回の地震を事例に、感じた地震時のゆれの大きさや周辺状況、災害情報の有無のみでなく、危機意識といった住民

表-1 地震概要と尾鷲市の状況

		1回目の地震	2回目の地震
地震概要	発生時刻	2004年9月5日 19:07	2004年9月5日 23:57
	マグニチュード	M6.9	M7.4
尾鷲市の状況	震度	震度3	震度3~4
	災害情報	19:14 津波注意報	24:04 津波警報 24:06 避難勧告
	津波	19:50 最大波29cm	24:40 最大波58cm

の内的な要因を考慮した住民の津波避難の意思決定構造を実証的に明らかにすることを目的とする。

2. 概要

(1) 地震概要

2004年9月5日に紀伊半島沖と東海道沖で発生した2回の地震の概要と調査対象である三重県尾鷲市の状況を表-1に示す。なお、本研究では19時07分に発生した地震を「1回目の地震」、23時57分に発生した地震を「2回目の地震」と呼ぶこととする。三重県尾鷲市には、2回の地震時ともに小規模の津波が襲来したものの、津波による被害者はなかった。また、地震時の災害情報については、1回目の地震では、地震発生7分後に津波注意報が発表されており、2回目の地震では、地震発生7分後に津波警報が発表され、9分後には避難勧告が発令された。

(2) 調査概要

表-2に、2004年9月5日に発生した地震時の住民の行動を把握するために実施したアンケート調査の概要を示す。調査対象は三重県尾鷲市であり、内閣府中央防災会議が発表した津波浸水域に指定されている町丁目の全世帯に配布した。なお、回答者に男女、年齢階層による偏りを生じさせないようにするため、本調査では「地震が発生した9月5日に

*キーワード: 防災計画, 意識調査分析

**正会員, 工博, 群馬大学工学部建設工学科
(群馬県桐生市天神町1-5-1,

TEL:0277-30-1651, FAX:0277-30-1601)

***学生員, 修(工), 群馬大学大学院工学研究科

****正会員, 博(工), 群馬大学工学部建設工学科

*****学生員, 群馬大学大学院工学研究科

自宅にいた方で9月5日に誕生日がもっとも近い成人」に該当する世帯員に回答を依頼した。

3. 避難行動の実態

まず、調査によって明らかになった避難行動実態を把握する。図-1は回答者(1世帯に1人のみ)を対象として集計した、1回目、2回目それぞれの地震時における避難行動の実態とその理由を樹形図にまとめたものである。これを用いて地震時における避難行動の意識的背景を明らかにする。

まず、地震時に避難を想起した住民の割合は、1回目で42.7%、2回目で47.1%となっており、どちらも約4割~5割の住民が地震時避難を想起したことになる。次に、地震後の避難行動について見てみると、津波を考慮して避難をした住民は1回目の地震で8.4%、2回目では19.7%で、これに避難しようと思ったが出来なかった住民の割合の1.9%、1.4%を加えても、津波避難の意向をもった住民の割合は1回目で10%、2回目で21%程度であったことがわかる。

4. 津波避難の形成要因

津波避難の意思決定構造を把握するために、住民が地震発生からのどのような状況や情報によって避難を想起したのかをみとめる。図-2は地震時に避難を想起した住民の、はじめて避難を想起した状況について回答してもらったものである。これより、1回目2回目ともに最も高い選択率となったのは、「地震発生直後」であり、次いで高い選択率となったのが「地震発生後すぐに発表される「津波への注意や警戒を促す情報」を知ったときである。つまり、多くの住民は「避難勧告」などの避難情報を取得する前に避難を想起していたことがわかる。

次に、避難を想起した住民はどのような状況下において避難の意思決定をしたかについてみとめる。図-3は避難をしようとした住民の避難をしようとした理由についての回答をまとめたものである。これより、想起と同様に地震のゆれから避難をしようとした住民の割合が最も高く、約6割となっており、次いで地震直後の情報である「津波への注意や警戒を促す情報」の割合が高くなっている。

表-2 調査概要

調査対象地域	三重県尾鷲市
調査期間	平成16年11月4日～11月15日
調査方法	自治会配布、自治会回収
調査票配布数	5,616票
調査票回収数	3,919票(69.8%)
調査項目	地震のゆれの認知と周辺状況、津波・地震に関する情報取得、避難行動・危機意識、津波・地震に関する知識、基本属性、etc

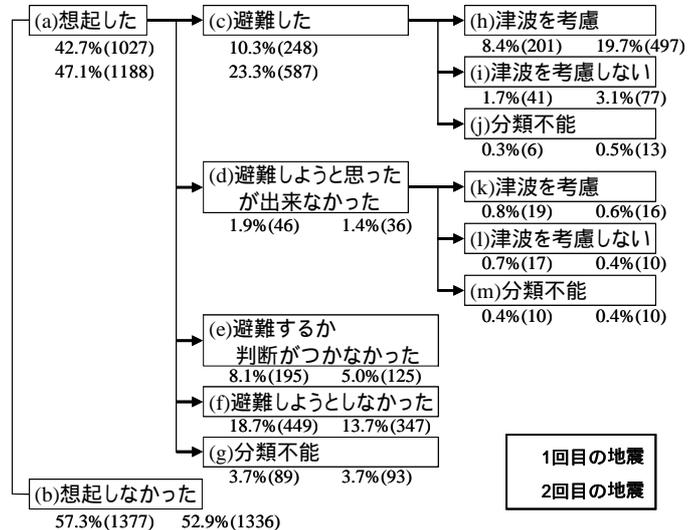


図-1 避難の構成

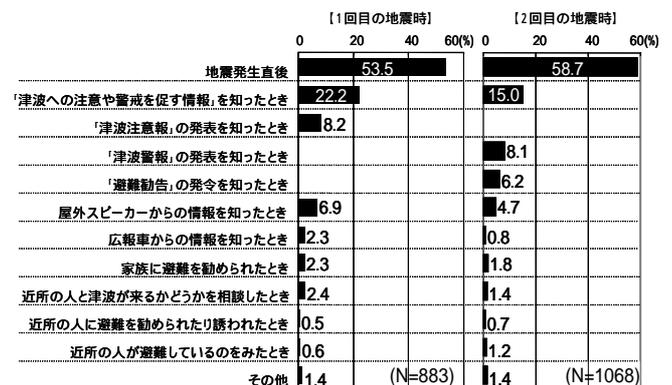


図-2 避難を想起したときの状況

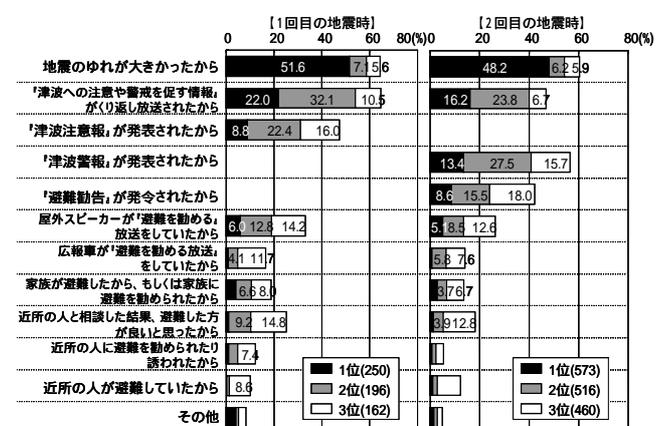


図-3 避難をしようとした理由

以上の結果を踏まえ、住民は地震発生後どのようなタイミングで、避難の想起・意思決定・行動をとっ

たのかを明らかにするために、全回答者に対する避難を想起した住民、避難をしようと思った住民、そして実際に避難した住民の割合の時間分布を図-4に示す。実際に避難した時刻の分布は避難準備などのタイムラグによって意思決定のタイミングより遅くなっているものの、この結果からも、避難を想起、意思決定した住民の多くは、地震発生直後に集中していることがみてとれる。この結果より、多くの住民が、津波警報や避難勧告などの災害情報の発表・発令前の段階である地震直後に想起および意思決定をしていたことが明らかとなった。これまで津波避難の促進には避難勧告などの災害情報を如何に迅速に住民に伝達するか、という議論が多くなされてきたが、この結果は、避難という行動をとる前の想起や意識決定といった心理的側面には、災害情報はあまり影響しないことを示しているものといえる。また、同規模の地震のゆれを体験したにもかかわらず、避難を想起する、もしくは避難をしようとする住民とそうでない住民が存在するという事は、津波避難の意思決定には、地震発生以前から住民が持っている何らかの内的要因による影響が大きいことを示唆しているものと考えられる。

5. 津波避難の意思決定モデルの構築

前章の結果より、地震時における住民の避難想起と避難の意思決定には、個々の住民の内的要因による大きな可能性があることがわかった。そこで本章では、津波避難の意思決定構造に影響を与える内的要因を「意識」、「場所」、「経験」の3項目および、外的要因を「地震動」、「情報」、「周辺状況」の3項目と仮定して、それらの項目にあてはまる変数をそれぞれ用い、津波避難行動の想起モデルと意思決定モデルを数量化理論 類によって構築した。予測モデルを構築するにあたって、「避難の想起」、「避難の意思決定」それぞれのモデルの被説明変数を3章の図-1をもとに、図-5のように分類した。

ここで、内的要因である「場所」に関する変数を設定するにあたり、標高および海岸からの距離のクロスから地域の危険度を表す合成変数を表-3のように作成した。また、「意識」に関する項目として「正常化の偏見度」という変数を作成した。これは、調査に

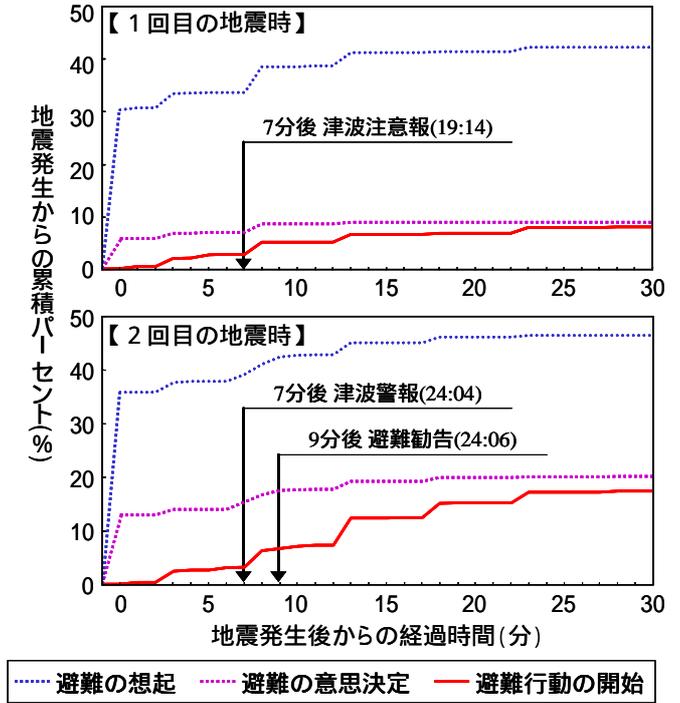


図-4 地震発生からの時間推移

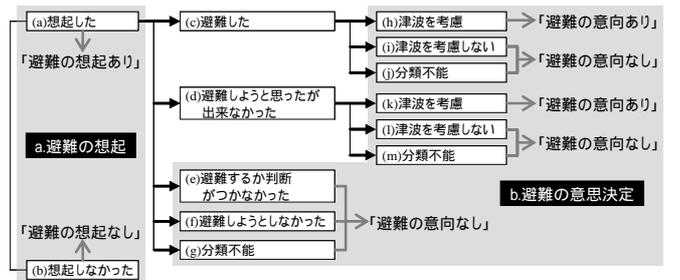


図-5 被説明変数のカテゴリー分け

表-3 地域危険度変数

海岸距離 \ 標高	5m未満	5m以上 10m未満	10m以上 20m未満	20m以上 30m未満	30m以上
	50m未満				
50m以上500m未満					
500m以上					

より得られた住民の平時における津波危機意識と地震後の津波危機意識の差をもとに、住民の意識特性を「地震時に平時より意識が向上」、「地震時と平時で意識変化なし」、「地震時に平時より意識が低下」の3つに分類したものである。この変数によって、異常（地震）が発生しているにもかかわらず、日常的に慣れ親しんでいる正常な状態を前提にして楽観視しようとする心理である「正常化の偏見」の有無を表現することを試みた。

構築したモデルに用いた説明変数およびその推定結果を表-3に示す。これより、相関比、正判別率から判断して精度は概ね良好といえる。また、推定結果のスコア値は、負の値をとるほど避難の想起、

表-3 数量化理論 類による避難の想起・意思決定の予測モデル

説明変数	カテゴリー	a. 避難の想起						b. 避難の意思決定								
		度数	カゴリスコア	-0.5	0	0.5	レンジ	偏相関係数	度数	カゴリスコア	-0.5	0	0.5	レンジ	偏相関係数	
地震	体感震度	体感震度5以上	179	-0.220				0.741	0.142 (4)	80	-0.413				0.931	0.129 (7)
		体感震度4	821	-0.113						277	-0.014					
		体感震度3	642	0.060						167	0.157					
		体感震度2以下	180	0.522						21	0.517					
情報	避難勧告取得の有無	取得	61	-1.079				1.116	0.142 (5)	39	-0.919				0.989	0.154 (4)
		未取得	1761	0.037						506	0.071					
意識	避難の相談・勧誘の有無	勧誘・相談あり	59	-0.801				0.828	0.104 (6)	40	-0.916				0.988	0.154 (5)
		勧誘・相談なし	1763	0.027						505	0.073					
意識	平時の津波による身の危険度意識	身に危険が及ぶと思った	393	-1.187				2.342	0.459 (1)	210	-0.616				1.682	0.314 (1)
		身に危険が及ぶ可能性は高いと思った	334	-0.568						129	-0.003					
		どちらともいえない	248	-0.226						69	0.562					
		身に危険が及ぶ可能性は低いと思った	267	0.158						47	1.066					
		身に危険が及ばないと思った	580	1.155						90	0.454					
場所	標高と海岸距離の合成変数	1	212	-1.182				1.707	0.326 (2)	92	-0.417				0.679	0.159 (3)
		0	727	-0.293						189	-0.162					
		-1	883	0.525						264	0.261					
場所	標高と海岸距離の合成変数	2	609	-0.363				0.693	0.194 (3)	287	-0.340				1.201	0.243 (2)
		3	299	-0.024						81	0.124					
		4	547	0.195						117	0.308					
		4	367	0.330						60	0.861					
経験	津波で被害を受けなかった経験の有無	なし	1405	-0.032				0.141	0.044 (7)	443	-0.115				0.613	0.149 (6)
		あり	417	0.109						102	0.498					
被説明変数	カテゴリー	度数	平均値	-0.5	0	0.5	正判別率	相関比	度数	平均値	-0.5	0	0.5	正判別率	相関比	
津波を考慮した避難想起・意思決定	避難の想起・意思決定あり	835	-0.649				0.774	0.357	272	-0.539				0.745	0.289	
	避難の想起・意思決定なし	987	0.549						273	0.537						

避難の意思決定をする傾向と連動しており、正の値をとるほど避難を想起しない、避難の意思決定をしないことと連動している。

まず、避難の想起モデルについてみると、「平時の津波による身の危険度意識」がレンジ、偏相関係数ともに最大の値となっており、次いで平時の危険度意識と地震時の危険度意識の差である「正常化の偏見度」となっている。また、「地域危険度」においても高い偏相関係数を示していることがわかる。

次に避難の意思決定モデルについてみると、避難の想起モデルと同様に「平時の津波による身の危険度意識」が偏相関係数、レンジともに最大の値となっており、次いで「地域危険度」、「正常化の偏見度」となっている。また、経験に関する項目として用いた「津波で被害を受けなかった経験の有無」も影響を与える要因であり、津波を経験したが被害は受けなかったという経験のある住民は、その経験から今回も被害はないだろうという意識が働き、避難するという決断できなかったことがわかる。

以上の結果から、避難想起および避難の意思決定構造は、「地震」、「情報」、「周辺状況」といった外的要因よりも、「意識」、「場所」、「制約」といった内的要因に強い影響を受け形成されているものといえる。このことから、地震時により多くの住民に避難を想起させるとともに、その後の意思決定を適切に促すためには、平時からの津波危険度意識の向上や正常化の偏見の払拭といった意識の変容を促すことが極

めて重要であると考えられる。

6. まとめ

本研究では、2004年9月5日に発生した紀伊半島沖と東海道沖で発生した2回の地震における住民の津波意識、避難行動に関わる調査をもとに、地震発生後の住民の津波避難の意思決定構造に着目し、情報、状況などの外的要因のみでなく、住民の津波危機意識などの内的要因を考慮した分析を行った。その結果、地震時における津波避難の意思決定構造が、津波災害に対する「意識」との強い関連をもとに形成されているという実態を把握することができた。

本研究で得られた知見を踏まえ、今後の津波避難の促進策を検討するならば、地震発生後の対策として情報伝達体制を確立しておくことはもちろん重要ではあるが、平時における対策である防災教育などで日頃から住民に津波危険度を周知させ、適切な危機意識を形成させておくことこそが、来るべき大津波による人的被害の最小化には極めて重要であるといえよう。

参考文献

- 1) 片田敏孝・児玉真・桑沢敬行・越村俊一：住民の避難行動にみる津波防災の現状と課題 2003年宮城県沖の地震・気仙沼市民意識調査から、土木学会論文集、第 部門、印刷中。