

地震・津波災害時における住民の避難行動と危険認識に関する研究

東北大学大学院工学研究科 学生員 早川 哲史
東北大学大学院工学研究科 正員 今村 文彦

1.はじめに

実際の災害時においては避難行動について記録されている事例の数が少ない．そのため災害発生や避難行動に関するシミュレーション等の研究においても避難行動開始時間は一律に設定され¹⁾，その値を変化させることによって危険性の評価が行われている²⁾．しかし実際には地域の防災体制の整備状況や住民の防災意識によって避難行動の開始時間は様々に変化することが考えられる．そこで，地震・津波災害時の各種入力情報と，それらに対する避難行動との関係を定量的に評価することが必要となる．

2.避難行動開始モデルの適用性について

ここでは，過去の災害事例をもとに分析した避難行動開始モデル³⁾が津波災害に対する住民認識をどの程度反映しているのかを検討するため，2000年5月より7月まで仙台市若林区七郷地域において実施した津波防災に関するアンケート調査による意識調査との比較を行った．調査領域を図1に示す．

このモデルは「震度の大きさ」，「発生場所」，「過去の津波経験」，「発生時間帯」の4つのアイテムをその程度に応じて計9つのカテゴリーに分けて設定したもので，これらを説明変数として「地震発生時」，「警報発令時」，「津波到達時」のそれぞれの避難率を推定するものである．モデルにおけるアイテムおよびカテゴリーを表1に示す．

七郷地域に関してカテゴリーを整理すると，場所は海岸線から約200m，貞山堀も存在することから「1:危険」，そして津波経験に関しては過去に大きな津波災害の記録が残されていないことから「3:津波認識なし」をそれぞれ選択した．またアンケート調査は（震度3，昼），（震度3，夜），（震度5，昼），（震度5，夜）という4つの想定状況に対して実施しているため，カテゴリーは順に（2:小，2:昼間），（2:小，1:夜間），（1:大，2:昼間），（1:大，1:夜間）と与えた．モデルより，地域に該当するカテゴリーを選択し，そのカテゴリースコアの合計と平均的な避難率との和からそれぞれの段階における避難率を推定することが可能である．これらを表2に示す．

一方，アンケート調査については地震の揺れが発生した場合の行動に対して避難するという回答をした人の割合を「地震発生時避難率」，その地震のあとに大津波警報が発令された場合の行動に対して避難するという回答をした人の割合を「警報発令時避難率」，警報の発令に



図1 調査領域

表1 モデルにおけるアイテムとカテゴリー

アイテム	カテゴリー	内容
震度	1:大	震度5以上
	2:小	震度5未満
場所	1:危険	標高10m以上または海岸線から200m以内
	2:安全	両方とも満たさない
経験	1:被害経験あり	津波により人的・家屋被害が出ている
	2:津波経験あり	津波が来襲したが人的・家屋被害は出していない
	3:津波認識なし	津波来襲経験がない，あるいは認識がない
時間帯	1:夜間	非活動時間帯
	2:昼間	活動時間帯

表2 避難行動開始モデルによる推定避難率

ケース	震度	場所	経験	時間	推定避難率(%)			
					地震発生	警報発令	津波到達	避難しない
震度3・昼	2	1	3	2	0.0%	0.0%	74.1%	25.9%
震度3・夜	2	1	3	1	0.0%	0.0%	42.7%	57.3%
震度5・昼	1	1	3	2	23.2%	15.1%	40.8%	20.9%
震度5・夜	1	1	3	1	28.9%	11.7%	20.6%	38.8%

keywords: 津波災害，危険認識，避難行動開始，アンケート調査

連絡先: 〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉06 TEL(022)217-7515 FAX(022)217-7453

対してさらなる情報に注意するという回答をした人の割合を「津波到達時避難率」、そして特に何もしないあるいはわからないという回答をした人の割合を「避難しない」と分類し、各段階における避難率を推定した。両者を比較した結果を表3に示す。

表3より、地震発生時の避難率に関しては4つの状況すべてに対して実態と認識における避難率の差が3%以内となった。また、津波到達時の避難率に対しても夜間の場合は震度の大きさに関係なく5%以内となり、モデルが認識調査と近い値を示していることが確認できる。このように、地震の揺れや津波の到達といった自然がもたらす危険信号に対しては実際の行動（避難行動開始モデル）と意識に大きな違いが生じることはない。一方、警報のような人為的な情報に対する推定はできていないことがわかる。

表3 推定避難率の比較

ケース		推定避難率（%）			
		地震発生	警報発令	津波到達	避難しない
震度3 昼	モデル	0.0%	0.0%	74.1%	25.9%
	アンケート	1.2%	50.0%	45.1%	3.7%
	誤差	1.2%	50.0%	29.0%	22.2%
震度3 夜	モデル	0.0%	0.0%	42.7%	57.3%
	アンケート	1.9%	51.9%	38.9%	7.4%
	誤差	1.9%	51.9%	3.8%	49.9%
震度5 昼	モデル	23.2%	15.1%	40.8%	20.9%
	アンケート	22.2%	50.6%	23.5%	3.7%
	誤差	1.0%	35.5%	17.3%	17.2%
震度5 夜	モデル	28.9%	11.7%	20.6%	38.8%
	アンケート	25.9%	50.0%	22.2%	1.9%
	誤差	3.0%	38.3%	1.6%	36.9%

3.実事例との比較

2001年12月2日、午後10時02分ごろに岩手県内陸南部においてM6.3の地震が発生した。内陸を震源とするために地震による津波の発生はなかったが、体感できる揺れが大きかったこともあり、発生時の行動についてアンケート調査を行った。七郷地区でのアンケートはあくまで想定事例であったため、ここでは実際の地震の揺れに対する意識との比較を試みた。仙台市は震度4との発表があり、震度の大きさと発生時間におけるカテゴリーは（2:小, 1:夜間）となる。

アンケートでは「あなたはこの地震で身の危険を感じましたか」という質問を用意した。回答結果を表4に示す。

表4より、身の危険を感じて避難行動を取った人が存在することがわかる。しかし、具体的にどんな危険を感じたのかという問いに対しては建物や家具などの倒壊があげられており、棚やタンス等から離れる、あるいは戸を開けて外に出るというような行動であった。避難行動開始モデルにおける推定避難率については地域指定の避難所へ避難する人の割合を示しており、ここではそのような人はいなかったと判断した。

表4 回答結果

危険を感じて避難した	8.5%
危険を感じたが避難はしなかった	59.6%
危険を感じなかった	31.9%

4.まとめ

仙台市に夜間、震度5未満の地震が発生した場合において、避難行動開始モデルによる推定避難率は0.0%、想定によるアンケート回答結果では1.9%、実際の地震の揺れに対する避難意識では0.0%となった。この結果からは避難行動開始モデルが実際の地震の揺れに対する行動を反映できていることが示されたと思われるが、今後事例を増やして確認していきたい。

参考文献

- 1) 山本尚明, 村上仁士, 島田富美男, 上月康則, 佐藤広章 (1999): 沿岸域集落の津波危険度に関する簡便的評価法, 海岸工学論文集, 第46巻, pp.371-375.
- 2) 矢部浩規 (2000): 氾濫特性に応じた避難情報提供に関する研究, 自然災害科学, Vol.19, No.1, pp.111-120.
- 3) 早川哲史, 今村文彦 (2001): 津波避難のための意志決定モデルの提案, 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要, -83, pp.522-523.