

## ミリング行動に着目した避難行動特性の解明:名取市閑上地区の事例

東北大学 工学部 学生会員 ○川合 将矢  
 東北大学大学院 工学研究科 学生会員 新家 杏奈  
 東北大学 災害科学国際研究所 正会員 佐藤 翔輔  
 東北大学 災害科学国際研究所 正会員 今村 文彦

## 1. はじめに

津波災害の際は、地震や津波予測などの情報を受け取った後、即時に避難を開始することが適切な対応である<sup>1)</sup>、一方で、この情報を収集するプロセスそのものに時間を要することで「逃げ遅れ」の現象が発生することも知られている<sup>2)</sup>。発災間もない頃は、情報に飢えた状態になり、情報を集めるようとする欲求が高まるためだと考えられている<sup>3)</sup>。この情報収集のような、災害時において、今が平時なのか緊急時なのかを判断して状況を再定義する行動は、社会心理学の分野でミリング行動と呼ばれる<sup>4)</sup>。

地震発生から避難開始までの過程において、このミリング行動を詳細に調査した例はあまり見られない。東日本大震災において、家族を迎えに行く行為や近所への声掛けによって、逃げ遅れが発生していた事例が一部の地域で明らかになっているのみである<sup>5)</sup>。

本研究では、地震発生から津波避難完了までの過程、特にミリング行動について着目した詳細な調査を実施することで、その特徴・課題を明らかにすることを目的とする。

## 2. 研究方法

本研究では、新家ら<sup>6)</sup>の避難行動詳細インタビューを用いた。これは、対象者の思考変化と経路移動の両者を同一時間軸でデータ化し、分析を行うことができる調査方法である。インタビュー内容を文字起こしたテキストデータとインタビュー内で得た避難経路上の曲がり角の緯度経度の情報である移動データが得られる。

思考変化について、テキストデータを用いて量的分析を行う。外界からの「情報」を受容した個人が「思考」を行うことで「行動」が発生するという行動発生モデルと、ある時点で発生している最も大きな欲求である最強動機という概念を用いる。この概念でテキストデータをラベル付けすることで、量的な分析が可能になる。図1に本研究で用いる最強動機概念と行動発生モデルを示す。さらに、最強動機を最強動機分類にそれぞれ分類し、傾向を掴みやすくする。

経路移動について、時系列で行動や思考の分析を行う。移動データとテキストデータの内容を用いて、局所的な移動

データと時刻を結び付け、移動データの存在しない箇所の補完を行う。

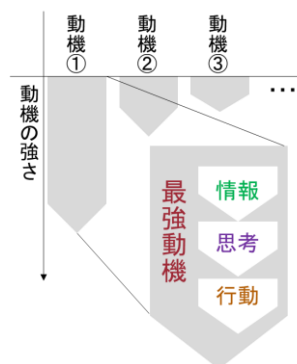


図1 最強動機概念と行動発生過程<sup>6)</sup>

本研究の対象地域は名取市閑上地区であり、調査協力者は当時の閑上居住者・勤労者24名である。

得られたデータから、最強動機の選択回数や最強動機分類が継続された時間を新家ら<sup>6)</sup>研究と比較して閑上地区の特徴を掴む。さらに、行動の傾向を分類するために、東西方向の移動距離でクラスター分析と最強動機分類の選択された時間でクラスター分析を行った。今回のクラスター分析では、Ward法で距離はユークリッド平方距離で行った。

## 3. 結果・考察1: 最強動機分類についての階上と閑上の比較

表1に最強動機分類と最強動機の総選択回数と一人当たりの選択回数を示す。最強動機分類の情報収集の一人当たりの選択回数に着目すると、階上では0.5回であるのに対して、閑上では1.5回であった。階上地区と比較してミリング行動が多く取られた地区であると言える。

図2より、家族の安全を守るための行動の継続時間は22.9%、地域の安全を守るための行動の継続時間は7.3%、情報収集の継続時間は11.0%であった。村上<sup>5)</sup>は、避難が遅れた主な原因として、家族を迎えに行く行動や近所への声掛けを挙げていたが、情報収集行動も大きな要因の一つであることがわかった。災害状況下では、情報収集に時間が取られるため、ミリング行動の時間を短縮することも重要であると言える。

表 1 最強動機の総選択回数と一人当たりの選択回数

最強動機分類	最強動機	階上 選択回数		階上 選択回数	
		最強動機	一人あたりの選択回数	最強動機	一人あたりの選択回数
津波から自らの身を守る	津波避難のために準備する	3	0.9	2	1.5
	津波から避難から自らの身を守る	13		15	
	津波発生を予測し自らの身を守る	14		20	
	地震から自らの身を守る	26		16	
地震から自らの身や物を守る	地震から財産を守る	1	0.8	1	0.7
	地震発生を予測し自らの身を守る	0		0	
	家族で事前に決められた役割を履行する	1		0	
	津波発生を予測し家族・親類の身を守る	9		4	
家族・親類の安全を確保する	家族・親類と合流する	1		3	
	家族・親類の地震による安否を確認する	5	0.9	16	1.5
	家族・親類の津波による安否を確認する	4		1	
	家族・親類の津波発生を確認する	0		2	
	家族・親類を避難させるための情報を得る	1		0	
	自宅の地震被害と家族の地震による安否を確認する	5		5	
	地震から家族・親類の身を守る	3		6	
	職務上の役割の一部で友人・知人の身を守る	2		11	
地域の人々の安全を確保する	地域によって怪我した人を助ける	0	0.4	2	0.9
	家族で事前に決められた役割を履行する	7		0	
	津波発生を予測し友人・知人の身を守る	1		1	
	友人・知人と合流する	0		1	
	友人・知人の安否を確認する	0		2	
	津波から友人・知人の身を守る	0		5	
	地震から友人・知人の身を守る	0		2	
	地域で被害を受けているか確認する	8		7	
情報収集する	津波の被害状況を把握する	2	0.5	15	1.5
	地震発生を予測する	2		3	
	自宅の地震被害を確認する	3		4	
	地震に関する情報を収集する	1		11	
	津波に関する情報を収集する	1		0	
	津波で被害を受けた家財を元の状態に戻す	7		5	
生活環境を確保する	自らの居場所を伝える	0	0.4	1	0.4
	自らの生活環境を確認する	6		3	
	家族・親類の生活環境を確認する	0		1	
	勤務先の役割を行う	4		2	
非災害対応行動をする	交通手段に対応する	1	0.2	0	0.5
	津波速報に過ごす	1		6	
	友人・知人の指示通りに行動する	0		3	

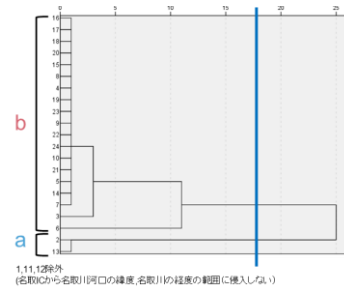


図 2 東西方向の移動距離のクラスター分析

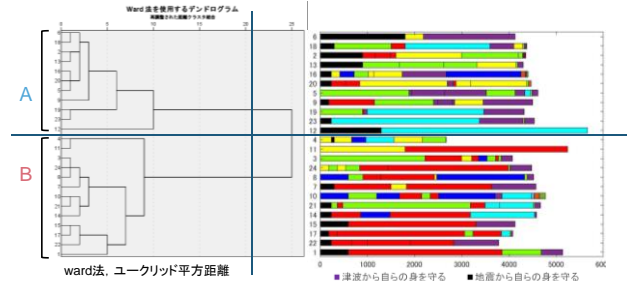


図 3 最強動機分類発生時間のクラスター分析

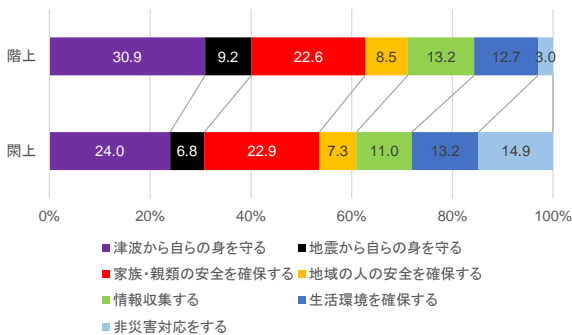


図 4 最強動機分類継続時間比率

#### 4. 結果・考察 2：東西方向の移動距離での分析

図 3 に東西方向の移動距離でクラスター分析を行った結果を示す。2つのクラスターに分類され、クラスターaは階上地域外から東方向に移動して地域内に移動してきたクラスター、その他はクラスターbに分類された。気仙沼市階上地区<sup>6)</sup>では、移動経路のクラスター分析と最強動機を照らし合わせることで、3つの避難行動パターンが存在していたことが明らかになっている。一方で、階上地区においては、それと異なる傾向が得られたことは、地域ごとに避難行動の異なる特徴があること可能性を示している。

#### 5. 結果・考察 3：最強動機分類の発生時間での分析

図 4 に調査協力者の最強動機分類の発生した時間でクラスター分析を行った結果を示す。結果・考察 2 で東西の移動のクラスターでは最強動機の傾向がつかめなかったため、この分析を行った。2つのクラスターに分類され、クラスターAは非災害対応や地域の安全確保、クラスターBは家族の安全確保の時間の割合が高い。いずれのクラスターにも情報収集が10%含まれ、主な逃げ遅れの要因になっていたことが分かる。

#### 6. おわりに

本研究では、地震発生から避難開始までの過程を詳細に分析することにより、名取市階上地区では、情報を集めること（ミリング行動）が、避難行動を遅らせる要因になった可能性を明らかになった。今後は、調査対象人数を増やし、分析の精度を向上させていきたい。

#### 6. 参考文献

- 1) Erick Mas, Bruno Adriano, Shunichi Koshimura: An Integrated Simulation of Tsunami Hazard Evacuation in La Punta, Peru, Journal of Disaster Research 8.2 pp285-295, 2012
- 2) Alexandra Buylova, Chen Chen, Lori A. Cramer, Haizhong Wang, Daniel T. Cox: Household risk perceptions and evacuation intentions in earthquake and tsunami in a Cascadia Subduction Zone, International Journal of Disaster Risk Reduction Volume 44, April 2020, 101442
- 3) Mileti & Sorensen: Communication of Emergency Public Warnings: A Social Science Perspective and State-of-the-ART Assessment, No. ORNL-6609. Oak Ridge National Lab, TN (USA), 1990
- 4) Wood, M. M., Mileti, D. S., Bean, H., Liu, B. F., Sutton, J., & Madden, S.: Milling and Public Warnings, Environment and Behavior 50.5, 2018
- 5) 村上ひとみ: 2011年東日本大震災による名取市の人的被害と避難遅れ影響要因—被害統計と津波避難アンケートの分析—, 地域安全学会論文集 No.24, 2014, 11
- 6) 新家杏奈, 佐藤翔輔, 今村文彦: 思考変化と移動経路を組み合わせた津波避難行動過程の分析: 東日本大震災発生時の気仙沼市階上地区の事例, 地域安全学会論文集 No.37, 2020, 11