

## 異なる時間帯に発生した津波避難行動の検討： 2016年福島県沖地震と2021年宮城県沖地震の事例

東北大学 学生会員 ○藤田 崇宏  
東北大学 災害科学国際研究所 正会員 今村 文彦  
東北大学 災害科学国際研究所 正会員 佐藤 翔輔  
東北大学大学院 工学研究科 学生会員 渡邊 勇

### 1. はじめに

2016年11月22日5:59、福島県沖を震源とするM7.4、最大震度5弱を観測する地震が発生し、宮城県内で津波が観測された<sup>1)</sup>。また、2021年3月20日18:09、宮城県沖を震源とするM6.9、最大震度5強を観測する地震が発生した<sup>2)</sup>。このイベントでは津波は観測されなかったが、宮城県内に津波注意報が発令された。本研究では、異なる時間帯に発生したこれらの地震における津波避難行動について、宮城県亘理町の住民を対象とした質問紙調査を基に比較・分析を行い、地震発生の時間帯による避難行動の違いを明らかにする。

### 2. 研究方法

2016年11月22日に発生した福島県沖地震では、宮城県亘理町荒浜地区・吉田東部地区かつ2011年3月11日に発生した東日本大震災の津波浸水域において、2017年2月に居住していた世帯のうち、無作為抽出された住戸1,000戸に対して調査員が調査票を2017年2月11日～14日に配布した。郵送によって調査票を回収し、530票（有効回収率：53.0%）を得た。2021年3月20日に発生した宮城県沖地震では、同地域において2021年7月に居住していた世帯のうち、無作為抽出された住戸1,000戸に対して調査員が調査票を2021年7月15日～30日に配布した。郵送によって調査票を回収し、445票（有効回収率：44.5%）を得た。調査項目は、地震発生当時いた場所、津波注意報の認知有無とその手段、避難指示の認知有無とその手段、津波警報の認知有無とその手段（福島県沖地震のみ）、それぞれの津波リスクの認識度合い、避難行動の有無、避難開始・避難先到達の時刻、避難しなかった場合のその理由、家庭内での事前の取り決め、避難先、避難時の持ち出し品、避難の手段、避難に車を用いた場合その理由、渋滞を目撃した場合は

その時間・区間、避難先から撤退した時刻、そのきっかけ、市総合防災訓練への参加回数、市総合防災訓練が活かされたか、東日本大震災の経験が活かされたか、日頃の備え状況（個人・地域）、回答者の性別・年代・職業、家族の中の要配慮者の有無、東日本大震災における自宅の被害状況（り災区分）<sup>3)4)</sup>。それぞれの傾向を把握するとともに、「避難した」を1、「避難しなかった」を0と従属変数に、以上すべてを独立変数にしたロジスティック回帰分析を行い、それぞれの地震の避難行動を規定した要因を明らかにし、比較する。

### 3. 結果

今回の調査で得られたすべての項目を独立変数の候補として採用し、「避難した」を1、「避難しなかった」を0とする従属変数を与えて、ロジスティック回帰分析を行った結果を表-1に示す。なお、独立変数の候補をロジスティック回帰分析に投入可能にするために、調査項目の回答結果をダミー変数化している。同分析には、ステップワイズ法の変数増加法と変数減少法を採用し、それぞれ残った独立変数のみを示している。2016年では、変数増加法で $\chi^2=0.385$ ,  $df=2, -2$  対数尤度：196.329, Cox-Snell  $R^2$ ：0.107, Nagelkerke  $R^2$ ：0.151, 正解の割合：70.7%, 変数減少法で $\chi^2=2.729$ ,  $df=18, -2$  対数尤度：186.84, Cox-Snell  $R^2$ ：0.123, Nagelkerke  $R^2$ ：0.172, 正解の割合：70.7%となった。2021年では、変数増加法で $\chi^2=3.282$ ,  $df=3, -2$  対数尤度：192.597, Cox-Snell  $R^2$ ：0.129, Nagelkerke  $R^2$ ：0.173, 正解の割合：66.9%, 変数減少法で $\chi^2=7.472$ ,  $df=13, -2$  対数尤度：188.928, Cox-Snell  $R^2$ ：0.149, Nagelkerke  $R^2$ ：0.2, 正解の割合：66.9%となった。2016年では「パート・アルバイト」が正の値となっており、非正規職の人は避難している傾向に、2021年では「男性」が負の値となっており、男性は避難しなかったと

キーワード 津波避難, 避難行動, 質問紙調査, 発生時間帯

連絡先 〒980-8572 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1-E305 TEL：022-752-208

表-1 津波避難の有無を従属変数にしたロジスティック回帰分析の結果

独立変数（いずれもダミー変数）		2016				2021			
		変数増加法		変数減少法		変数増加法		変数減少法	
		B	Exp (B)	B	Exp (B)	B	Exp (B)	B	Exp (B)
個人属性	男性					-0.859	0.424	-1.043	0.353
	パート・アルバイト			0.710	2.034				
勤務地	町内・東日本大震災で浸水							-0.964	0.381
津波注意報を認知した時の津波リスク認識（予想）	東日本大震災と同じくらい	0.967	2.630	1.023	2.783				
住宅被害	全壊					0.952	2.592	0.961	2.615
総合防災訓練1回以上		1.186	3.272	1.262	3.533	1.098	2.999	1.172	3.229

いう傾向にある。前者は地震発生時刻が早朝であり、比較的時刻による制約がない非正規職の場合避難しやすかった、後者は、地震発生時刻が夕刻であり、活動を終える人が多く、避難行動が抑制されたと考えられる。また、「避難した」に影響する変数は、2016年では「津波注意報を認知した時の津波リスク認識」が「東日本大震災と同じくらい」、2021年では「全壊」であった。津波注意報発令時に東日本大震災で「東日本大震災と同じくらい」と予想した人、東日本大震災で住まいが失われた人は避難していることがわかる。「総合防災訓練1回以上」は両年でBが正の値で有意な変数となっている。これは、平時の訓練が避難行動を促進したことを示している。

#### 4. おわりに

本研究では、2016年11月22日5:59に発生した福島県沖の地震と、2021年3月20日18:09に発生した宮城県沖の地震にともなう津波避難行動について、宮城県亘理町を対象にした質問紙調査とその比較・分析によって、地震発生の時間帯が避難行動に及ぼす影響を明らかにすることを試みた。その結果は、次のようにまとめられる。

- 1) 早朝に発生した地震では非正規職の人が避難しやすい傾向があり、夕刻に発生した地震では男性が避難しなかった傾向があった。
- 2) 避難行動の有無は東日本大震災に比べてどのような大きさの津波が来るのかという予想に規定

されていた。東日本大震災で住まいに大きな被害を経験したことや、訓練への参加経験は避難行動を促した。

今後は追加検証として、両地震の渋滞個所の比較を行っていききたい。

#### 参考文献

- 1) 気象庁仙台管区気象台：「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」について（第79報）－平成28年11月22日05時59分頃の福島県沖の地震－，<https://www.jma.go.jp/jma/press/1611/22b/201611221100.html>
- 2) 気象庁仙台管区気象台：令和3年3月20日18時09分頃の宮城県沖の地震について（第2報）－「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」について（第92報）－，<https://www.jma.go.jp/jma/press/2103/29b/202103261400.html>
- 3) 亘理町，東北大学災害科学国際研究所，株式会社サーベイリサーチセンター：2016年11月22日福島県沖地震避難行動に関するアンケート，[http://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20170515\\_01\\_01.pdf](http://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20170515_01_01.pdf)
- 4) 亘理町，東北大学災害科学国際研究所，株式会社サーベイリサーチセンター：2021年3月20日宮城県沖地震避難行動に関するアンケート，[http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/disaster/eq/2021\\_watari\\_survey\\_report.pdf](http://irides.tohoku.ac.jp/media/files/disaster/eq/2021_watari_survey_report.pdf)