

2011年東北地方太平洋沖地震および2010年チリ地震における 千葉県銚子市沿岸住民の津波避難行動の比較

Tsunami Evacuation of Coastal Residents in Choshi City, Chiba Prefecture during
the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake and the 2010 Chile Earthquake

○藤本 一雄¹, 室井 房治¹, 鈴木 達也¹, 能登 貴仁¹

Kazuo FUJIMOTO¹, Fusaji MUROI¹, Tatsuya SUZUKI¹, and Takahito NOTO¹

¹千葉科学大学 危機管理システム学科

Department of Risk and Crisis Management System, Chiba Institute of Science

A questionnaire survey on residents' evacuation against tsunami attack of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake and the 2010 Chile earthquake was conducted in Choshi city, Chiba prefecture. We examined the effect of residents' consciousness of tsunami risk and basic attributes on their evacuation by using quantification theory type 2. The results show that distance from home to coast, experience of tsunami, and recognition of inundation possibility have more influence on residents' evacuation.

Keywords : tsunami evacuation, the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, the 2010 Chile earthquake, Choshi city, questionnaire survey

1. はじめに

千葉県では、2010年と2011年に津波警報が発表されている。2010年2月27日にチリ中部沿岸で発生した地震では2月28日に津波警報が発表され、避難所への避難者数は165人であった。これに対して、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震では大津波警報が発表され、避難者数は最大で47,270人であった。千葉県では、東北地方太平洋沖地震により県内で十数名の津波による犠牲者を生じているが、1703年元禄地震の津波では2000人を超える死者を生じている¹⁾。今後、千葉県の住民の津波避難に関する対策や津波防災意識の啓発を進めていく上で、住民の津波避難行動の実態とその意識的背景を把握しておくことは重要であると考えられる。

本研究では、千葉県銚子市の沿岸付近の住民を対象として津波避難に関するアンケート調査を実施し、その調査結果に基づいて、住民の避難意向や津波に対する危機意識について検討し、住民の避難行動に影響する要因を明らかにすることを目的とする。

2. 銚子市の津波への対応

(1) 2010年チリ地震

2010年2月27日15時34分頃、チリ中部沿岸を震源とする M_w 8.8の地震が発生した(以下、2010年地震)。これを受けて、気象庁は、2月28日9時33分、千葉県九十九里・外房(千葉県銚子市を含む)に対して津波警報(第1波の到達予想時刻:13時30分、予想高さ:1m)を発表した。銚子市に津波の第1波(高さ:0.4m)が到達したのは14時21分であり、16時49分には最大波(高さ:0.6m)が到達した。

銚子市の対応としては、9時45分に、防災行政無線と防災メールにより「津波警報が発表されたこと」と「海岸付近に近づかないこと」の注意を喚起した。12時45分には、沿岸部に居住する2000世帯5000人に対して避難勧告を発令した。避難勧告が発令された後、避難所に避難する

住民が現れはじめ、第1波が到達した後の15時00分に避難者数は最大(32名)となったが、避難勧告の発令から2時間以上が経過しており、きわめて緩やかな避難であった。その後、最大波が到達する前に多くの住民が避難所から退去を始めた。23時36分に津波警報から津波注意報に変更され、23時45分には避難勧告が解除され、翌日の8時40分に津波注意報が解除された。なお、この津波による銚子市の人的被害・住家被害は報告されていない。

(2) 2011年東北地方太平洋沖地震

2011年3月11日14時46分頃、東北地方の太平洋沖を震源とする M_w 9.0の地震が発生した(以下、2011年地震)。これを受けて、気象庁は、14時49分、千葉県九十九里・外房に対して津波警報(第1波の到達予想時刻:15時20分、予想高さ:2m)を発表した。その後、15時14分には大津波警報(予想高さ:3m)に変更し、さらに、15時31分には大津波警報(予想高さ:10m以上)へと変更した。銚子市への津波の第一波(高さ:0.4m)が到達したのは15時13分であり、17時22分には最大波(高さ:2.4m)が到達した。

銚子市の対応としては、14時55分に、防災行政無線により、「津波警報が発表されたこと」と「海岸線・川沿いにお住まいの方は高台に避難するように」との注意喚起をした。15時10分には、銚子市全域に対して避難勧告を発令したが、防災行政無線により放送された。当日23時の時点での避難所への避難者数は4,391人であった。大津波警報から津波注意報に変更されたのは3月12日13時50分になってからである。これに伴い、16時30分には避難勧告が解除されたが、22時の時点でも261人が避難所にとどまっていた。

銚子市での人的被害は報告されていないが、住家被害は全壊28棟、半壊120棟が生じている(8月15日現在)。これらの被害棟数に比べて、床上・床下浸水棟数(前者が10棟、後者が2棟)が少ないことから、住家被害のほとんど

どは、本震(M_w9.0)および茨城県沖を震源とする最大余震(M_w7.7)による揺れ(地震動)とそれに伴う液状化現象に起因するものと推察される。

3. アンケート調査の概要

調査項目は、文献 2)を参考にして、津波・避難に関する情報を最初に知ったときの状況、避難した理由と避難手段・避難場所、避難しなかった理由、津波に対する危機意識、過去の津波の経験、防災に対する意識、今後大きな地震の揺れを感じた場合の津波避難に対する意識などである。調査対象は、2010年地震の際に避難勧告が発令された川口町から名洗町までの5地区(川口、海鹿島、長崎、外川、名洗)のうち海岸付近の約450世帯である。2010年地震では2010年4月上旬から中旬にかけて、2011年地震では2011年4月下旬から5月上旬にかけて、地区毎に各戸を訪問して調査票を配布した(表1)。その結果、有効回答率は、両地震とも約33%であった。回答者の性別は、両地震とも男性の割合が約52%で、年齢では、60代以上が全体の6割前後を占めている。

4. 住民の避難行動と避難意向

(1) 避難した住民の避難行動と避難意向

図1に、回答者から世帯員単位での避難状況について尋ねた結果を示す。各世帯において世帯員のいずれかが避難した割合は、2010年地震では約27%であるのに対して、2011年地震では約75%とかなり高い値となっている。避難した住民に対して、避難した理由を尋ねた結果を図2に示す。2011年地震において最も多かった理由は「大津波警報に変更されたから」であり、次いで「避難勧告が発令されたから」「津波警報が発表されたから」となっている。津波警報や避難勧告をきっかけとして避難を開始するという傾向は、2010年地震でも同様である。しかし、2011年地震における東北3県(岩手、宮城、福島)での結果³⁾によると、「大きな揺れから津波が来ると思ったから」が最も多く、次いで「家族または近所の人が避難しよう」という傾向となっており、銚子市での傾向とは異なっている。

避難場所(図3)に関しては、2011年地震では、「近所の高台の屋外」の割合が増え、反対に「親戚・知人の家」の割合が減っている。2010年地震において「親戚・知人の家」の割合が高かった理由は、避難するまでに時間的な余裕があったためと考えられる。避難手段(図4)に関しては、自動車の割合は、2010年地震に比べると減少はしたものの、圧倒的に高い。

(2) 避難しなかった住民の避難意向

避難しなかった住民に対して、避難意向を尋ねた結果を図5に示す。避難しなかった住民のうち、「避難しようとは思わなかった」「避難のことなど考えもしなかった」との回答が6割を占めており、この傾向は2010年地震でも同様である。このように多くの住民が、避難する意志すら持っていないことは、今後の津波防災のソフト対策を考える上で問題点といえる。つぎに、避難しなかった理由を尋ねた結果を図6に示す。両地震とも「身に危険が及ぶような津波は来ないと思ったから」との回答が最も多い。この結果は、最近の他地域での津波避難の事例⁴⁾と同様に、「正常化の偏見」により津波の危険性を楽観視しているためと考えられる。

なお、職業別でみると、漁業従事者は、2010年地震では12人全員が避難しなかったのに対して、2011年地震では14人中10人が避難していた。

表1 アンケートの配布・回収状況

	配布数	回収数	有効回答数	有効回答率
2010年地震	444	152	146	32.9%
2011年地震	469	163	154	32.8%

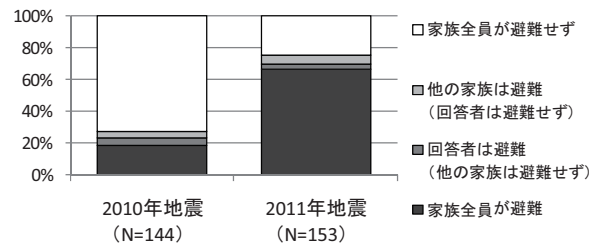


図1 避難状況

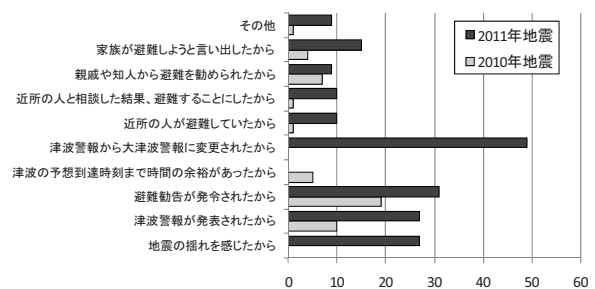


図2 避難した理由

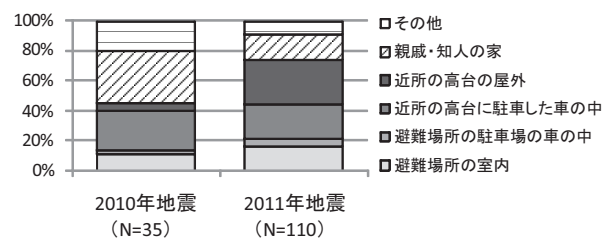


図3 避難場所

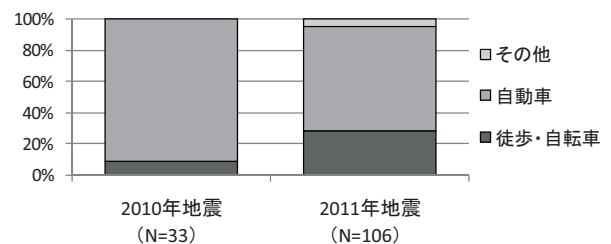


図4 避難手段

5. 津波に対する危機意識

地震発生前における住民の津波に対する危機意識を尋ねたところ、2010年地震と2011年地震でほぼ同じ傾向を示した。そこで、以下では、特に断りが無い限り、2011年地震の結果について記述する。

(1) 津波襲来の想起

地震発生以前における津波襲来の可能性と規模に関する意識について尋ねた。津波襲来の可能性(図7)に関しては、「いつ発生してもおかしくない」との津波の発生可能性に対する意識が高い回答と、「いつかは発生するだろう」との意識が低い回答に二極化していた。津波襲来の規模(図8)に関しては、ほとんどの住民が3mを超える大津波の襲来を想起していなかったことがわかる。

(2) 津波経験の有無

津波経験の有無について尋ねた結果を図9に示す。経験者がほぼ半数を占め、そのうち8割が1960年チリ地震津波を経験したと回答していた。津波経験者の自由回答欄をみると、2010年地震で避難した住民の回答として「自分が生まれた年にチリ地震津波があり、親戚が亡くなったことを親から聞かされていたので一応避難した」(女性49歳)、「チリ地震津波(当時20歳で青森県八戸市で経験)では、自宅が高台にあり、そこから付近の家が流されていくのを見て、あれはもう二度と味わいたくない」(女性70歳)のように津波の経験が避難行動に結びついている事例があった。その一方で、避難しなかった住民の回答として「チリ地震津波の経験があるので大丈夫と思った」(男性65歳)のように過去の経験が避難につながらなかった事例もあった。

(3) 避難場所の認識

津波発生時の避難場所を知っているかを尋ねた結果を図10に示す。8割の住民が「知っている」と回答している。ただし、地区別にみると、長崎地区では9割以上の住民が避難場所を認識しているのに対して、海鹿島・名洗地区では6割前後にとどまっていた。この原因としては、海鹿島・名洗地区の付近に市指定の避難場所がないためと考えられる。

(4) 津波ハザードマップの認識

銚子市では、2008年9月に津波ハザードマップを作成し、全世帯に配布している。そこで、津波ハザードマップを見たことがあるかを尋ねた結果を図11に示す。「見たことがある」との回答は5割程度にとどまっている。つぎに、「見たことがある」と回答した住民に対して、津波ハザードマップにおける自宅の浸水状況の認識について尋ねた結果を図12に示す。「浸水地域に入っていることを知っていた」との回答が6割を占めている。これは、自宅の地理的条件(海岸に近く、標高が低い)から、津波により浸水するかもしれないとの不安を抱いていた住民の方が、ハザードマップを積極的に見たことによるためかもしれない。

6. 住民の避難行動と危機意識・基本属性の関係

最後に、住民の避難行動と、住民の津波に対する危機意識および基本属性との関係について数量化Ⅱ類に基づいて検討した。目的変数は、避難状況に関する設問において、「家族全員が避難」または「回答者は避難(家族は避難せず)」との回答を「避難した」、それ以外の回答を「避難しなかった」とした。説明変数は、住民の津波に対する危機意識に関する変数として「津波襲来の可能性の意識」「津波経験の有無」「避難場所の認識」「自宅の浸水状況の認識」を、基本属性に関する変数として「年代」「性別」「居住状況」「海岸から自宅までの距離」を用いた。危機意識4変数と基本属性4変数の計8変数を説明変数とする数量化Ⅱ類の分析結果を図13に示す。スコア値は、正の値をとるほど避難する傾向と連動し、負の値ほど避難しない傾向と連動している。

2010年地震と2011年地震で共通してレンジが大きいアイテムは、「海岸から自宅までの距離」「津波の経験」「自宅の浸水状況の認識」である。まず、「海岸から自宅までの距離」に関しては、距離が近いほどカテゴリースコアが高いことから、全般的に海岸の近くに居住する住民ほど避難する傾向にあったことがわかる。ただし、2011年地震において距離が10m以下でも避難しなかった住民(5

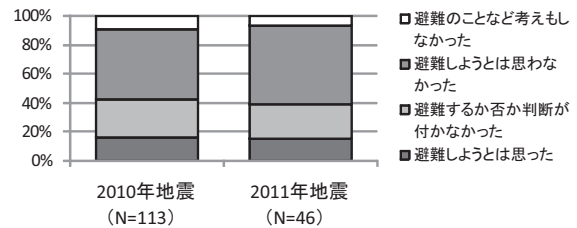


図5 避難しなかった住民の避難意向

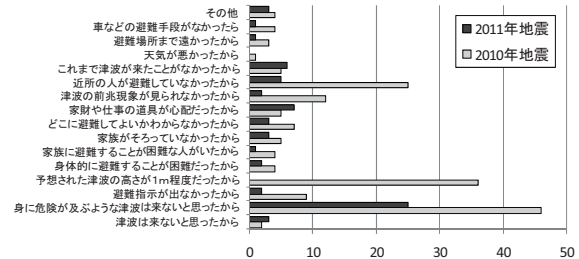


図6 避難しなかった理由

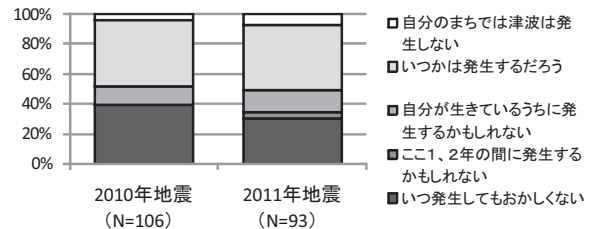


図7 津波襲来の可能性の意識

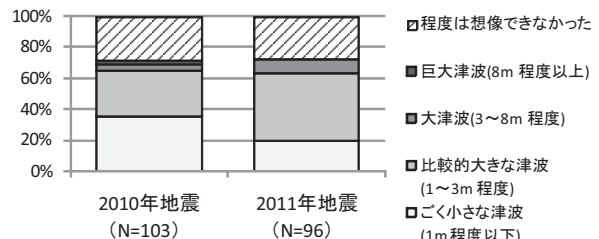


図8 津波襲来の規模の意識

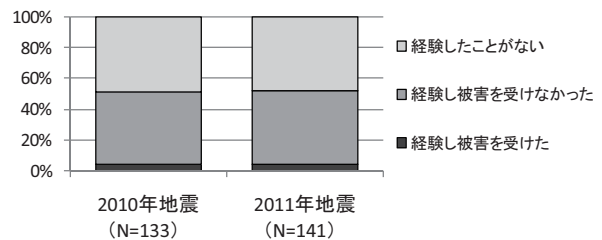


図9 津波の経験

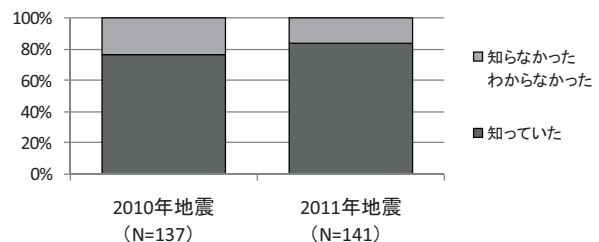


図10 避難場所の認識

人)もいることから、「海岸から自宅までの距離」だけで避難行動の実態を説明することは困難である。

つぎに、「津波の経験」に関しては、両地震で共通している傾向は、過去に津波を経験し被害を受けたと回答した住民が避難していないことである。過去の調査事例では、津波を経験した住民の方が避難行動を開始する傾向にあるとの結果⁵⁾が示されている一方で、津波を経験しても大きな被害を受けなかった住民は、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をしにくいといった指摘⁶⁾もある。銚子市の住民が2011年地震の津波でも大きな被害を受けなかったと認識した場合、将来の津波でも経験者ほど避難しない可能性が懸念される。

最後に、「自宅の浸水状況の認識」に関して、2010年地震では、津波ハザードマップを見て「浸水地域に入っていることを知っていた」と回答した住民の方が、「入っていないことを知っていた」と回答した住民より、避難している。この結果は、「浸水に対する不安」が「避難意図」と関係しているとの指摘⁷⁾と調和的である。これに対して、2011年地震では、「浸水地域に入っていないことを知っていた」と回答した住民ほど避難しており、2010年地震とは異なっている。2011年地震で避難した住民のうち、「入っていることを知っていた」との回答者の約75%が地震発生から約30分以内に避難を開始しているのに対して、「入っていないことを知っていた」との回答者では約43%にとどまる。このことから、津波ハザードマップの浸水予測域外の住民に対して、迅速な避難を促すための方策が必要といえる。

7. まとめ

本研究では、千葉県銚子市の沿岸付近の住民を対象として、2010年チリ地震および2011年東北地方太平洋沖地震の津波における避難行動に関するアンケート調査を実施し、住民の避難意向や津波に対する危機意識が避難行動に与える影響について検討した。その結果、本地域での住民の津波における避難行動には、「海岸から自宅までの距離」「津波の経験」「自宅の浸水状況の認識」がより強く影響していることを確認した。

参考文献

- 1) 千葉県総務部消防地震防災課：防災誌「元禄地震—語り継ぐ津波被災と防災—」、2008。
- 2) 群馬大学大学院工学研究科片田研究室：平成18年11月15日千島列島の地震における北海道の行政と住民の津波対応に関する調査調査報告書、2007。
- 3) 内閣府・東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会：平成23年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査(住民)分析結果、2011。
- 4) 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、No.789/II-71、pp.93-104、2005。
- 5) 早川哲史・今村文彦：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集、pp.522-523、2000。
- 6) 片田敏孝・桑沢敬行・金井昌信・細井教平：津波避難の意思決定構造に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol.31、Paper No.180、2005。
- 7) 加藤史訓・諏訪義雄・林春男：2006年千島列島沖地震における津波からの避難の意思決定、水工学論文集、Vol.53、pp.865-870、2009。

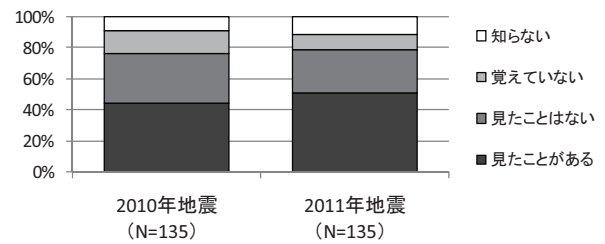


図11 津波ハザードマップの閲覧

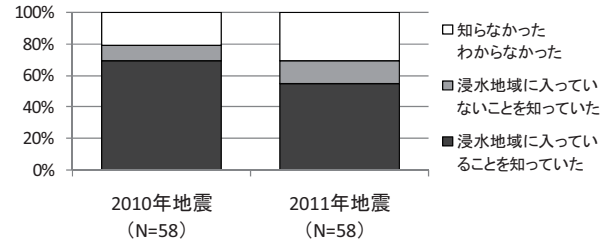
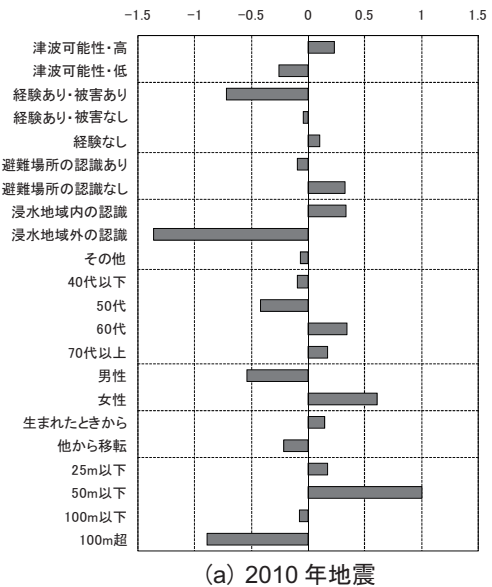
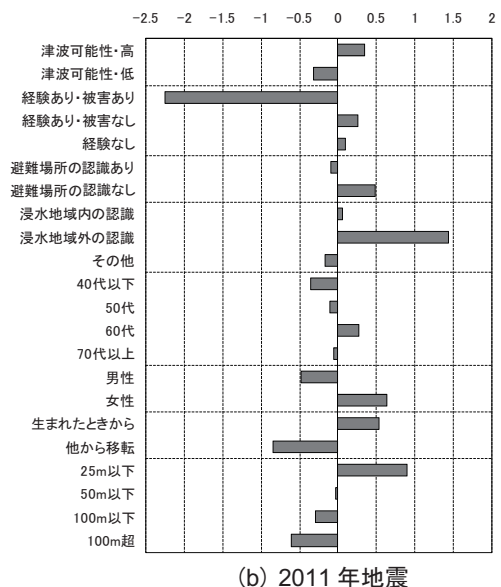


図12 自宅の浸水状況の認識



(a) 2010年地震



(b) 2011年地震

図13 数量化Ⅱ類による分析結果