

寒冷地における津波避難の課題

—2006年千島列島沖の地震に関する調査より—*

Issues of the evacuation from tsunami in the cold area

—From survey on the earthquake of the Chishima Islands-Oki, 2006—*

片田敏孝**・村澤直樹***

By Toshitaka KATADA**・Naoki MURASAWA***

1. はじめに

2006年11月15日と2007年1月13日に、2回続けて千島列島沖を震源とする地震が発生し、広い範囲に津波警報または津波注意報が発表され、津波襲来が懸念された。しかし、1回目の地震後に著者らが津波警報が発表された北海道の太平洋沿岸とオホーツク海沿岸において行政と住民を対象に実施した調査によると、避難率が低調であったこと、太平洋沿岸とオホーツク海沿岸で行政対応と住民避難に大きな差があったこと、そして車による避難が住民の約85%に達すること、さらに避難した住民のうち約46%にも及ぶ住民が指定避難場所に入らず、近所の高台や指定避難場所の駐車場に駐車した車の中に滞在していたことがわかった。このような状況となった要因を把握するため、行政対応や住民の避難行動とその意識的背景を詳細に分析した結果、正常化の偏見による危険性の楽観視¹⁾やはじめから避難する意志がないこと、さらに空振りの連続によるオオカミ少年効果や津波情報における潮位変化に対する誤った認識などの住民意識の問題に加え、車避難に伴う避難施設や情報提供における諸問題など、今後の津波防災を進める上で危惧すべき課題が明らかとなった。

本稿では、これらの津波避難における課題を解決するため、行政対応や住民の避難行動とその意識的背景を整理した上で、津波防災教育におけるメカニズムに及ぶ津波現象に対する正しい理解の促進と、車避難を前提とした津波避難体制の必要性などについて提言し、特に寒冷地における冬期の津波避難のあり方について検討した。

*キーワード：寒冷地、冬期津波避難、津波防災

**正員、工博、群馬大学大学院工学研究科社会環境デザイン工学専攻（群馬県桐生市天神町1-5-1、TEL0277-30-1651、FAX0277-30-1601、t-katada@ce.gunma-u.ac.jp）

***正員、NPO法人社会技術研究所（群馬県高崎市片岡町1-12-16 フロンティアビル2F、TEL0277-30-1652、FAX0277-30-1601、murasawa@ce.gunma-u.ac.jp）

2. 分析対象地域の概要と調査概要

(1) 2006年千島列島沖の地震の概要²⁾

2006年11月15日午後8時15分頃、千島列島沖を震源とするマグニチュード7.9の地震が発生し、各地の震度は1～2と小さかったが地震規模が大きかったことから、津波襲来が懸念された。この地震では、幸いにも被害が及ぶような大きな津波は発生しなかったが、震源が比較的遠地であったため、過去に大津波を引き起こした遠地地震であるチリ沖地震や明治三陸沖地震³⁾を考えると、大きな津波襲来の可能性があった地震と言える。

(2) 住民への情報伝達と情報の取得状況

津波に関する情報は、気象庁より地震発生から14分後に「津波警報」または「津波注意報」が発表された²⁾。通常は、地震発生から数分で震源決定と同時に発表されるが、今回の津波情報は、震源が比較的遠地であり震源特定が遅れたため、地震発生から14分での発表となった。

今回の情報伝達における特徴は、オホーツク海沿岸で初めての津波警報であったこと、津波の予想高さが太平洋沿岸東部で1m、オホーツク海沿岸で2mと異なっていたこと（図-1）、震源位置などの地震に関する情報よりも津波に関する情報が先に発表されたことである。

次に、地震発生時の住民の情報の取得状況をみると、図-2から、多くの住民は自宅にいてテレビを視聴し、津波や避難に関する情報は、テレビや防災行政無線、広報車などにより住民に伝達され、津波警報の発表から約20分で約90%に達する住民が情報を取得した状況であった。

(3) 調査概要

表-1は、本研究に関わる調査のうち住民調査の概要をまとめたものである。調査対象は、2006年11月千島列島沖を震源とする地震で津波警報が発表された自治体のうちの5自治体とし、避難勧告が発令された全世帯へ配布した。図-1に調査対象地域を示す。

本調査は、地震発生から津波注意報解除までの間に着目し、調査票は住民の避難行動とその意思決定に影響を

与えたとされる要因（津波の想起、津波襲来の可能性意識、身の危機性意識、津波に関する知識、情報取得行動など）に関する項目により構成されている。

なお、本調査の集計は、2007年1月13日に千島列島沖付近を震源とする2回目の地震が発生したため、この地震による住民意識への影響を排除するため、1月13日より前に回収された調査票をもとに集計を行った。また、回収期日が1月13日以降であった浜中町については、分析から除外した。

表-1 調査概要

調査対象地域	津波警報発表地域 北海道オホーツク海沿岸 網走市・斜里町 北海道太平洋沿岸東部 厚岸町・釧路町・(浜中町)
調査票の配布	配布日：平成18年12月末 配布方法：広報とともに配布または郵送配布 配布数：13,332票（浜中町含む：14,720票）
調査票の回収	回収期日：平成19年1月12日（浜中町：1月31日） 回収方法：郵送回収 回収数：2,849票*（浜中町含む：3,606票） 回収率：21.4%（2,849票/13,332票）

※回収数は、2007.1.13に発生した千島列島東方沖を震源とする2回目の地震発生前に回収された票数を示す。

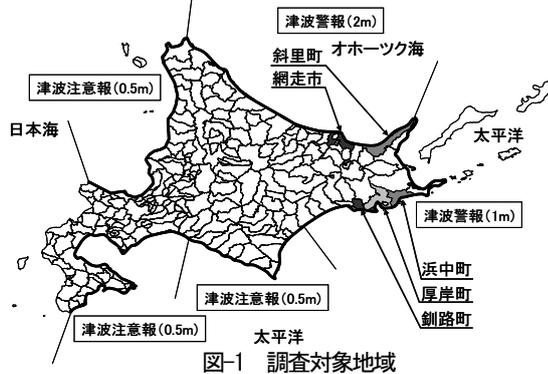


図-1 調査対象地域

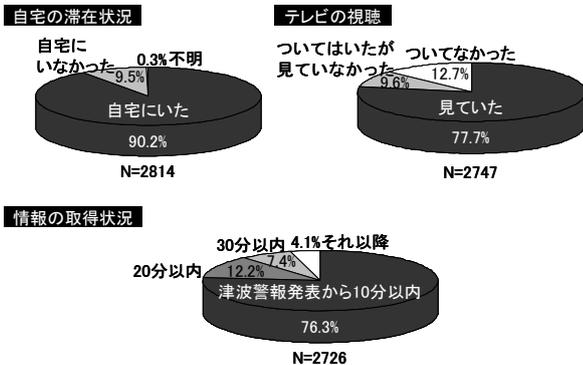


図-2 地震発生時の住民の状況と情報取得状況

3. 行政対応や住民避難の実態とその課題

(1) 行政対応と住民避難の実態とその要因

まず、2006年11月の地震における行政対応と住民避難の実態を地域別に把握する。表-2, 3は行政の公表データに基づく行政対応の状況と住民の避難率を示したものである。

表-2, 3から、太平洋沿岸では、頻繁に大きな地震が発生し津波警報が発表される地震津波の常襲地域であることから、特措法の推進地域に指定されている関係もあ

り津波警報発表から避難勧告発令までの時間が7分と短く、行政の対応は迅速であったが、住民の避難率は7.7%と著しく低かったと言える。一方、オホーツク沿岸では、当地ではじめての津波警報であったことやハザードマップが未整備であったため、避難勧告の発令エリアの特定に時間がかかるなど、避難勧告発令までに21分も要し太平洋沿岸より行政の対応は遅かったが、住民の避難率は27.1%と太平洋沿岸に比して高かったと言える。

また、太平洋沿岸の避難率が特に低調であった要因は、頻繁に出される津波警報とその空振りによるオオカミ少年効果、もう一つは、津波情報における潮位変化1mという情報が住民の警戒心を喚起しなかったことである。一方、オホーツク海沿岸の避難率が太平洋沿岸に比べ相対的に高かった要因は、はじめての津波警報であったことからオオカミ少年効果が生じる状況になかったことや、2006年10月の低気圧災害や11月の竜巻災害など近年の異常な自然災害の多発によって、住民の自然災害に対する警戒心が高まっていたこと、そして津波情報における潮位変化2mという情報が太平洋沿岸の1mに比べ警戒心を高めたことなどが挙げられる。

表-2 行政の公表データに基づく行政対応の状況

項目	太平洋沿岸	オホーツク海沿岸	全体
災対本部設置	7分	16分	12分
避難勧告・指示の発令	7分	21分	15分

※表内の時間は、津波警報発表からの時間を示す。

表-3 行政の公表データに基づく住民の避難率

対象地域	太平洋沿岸	オホーツク海沿岸	全体
対象世帯	38,858	15,354	54,212
①対象人数	95,087	37,744	132,831
②避難者数	7,432	10,218	17,650
②/①避難率	7.7%	27.1%	13.2%

(2) 空振りの連続によるオオカミ少年効果

次に、2006年11月と2007年1月の地震における住民の避難率の変化について把握する。表-4は1回目と2回目の住民の避難率を、図-3は仮想状況下における避難意向について示したものである。

表-4から、1回目と2回目の住民の避難率をみると、全体で1回目の13.2%から2回目の6.6%へ低下し、さらに地域別にみると、太平洋沿岸で7.7%から4.7%へ、オホーツク海沿岸で27.1%から10.1%へ低下し、特にオホーツク海沿岸において避難率が著しく低下したことがわかる。このオホーツク海沿岸における避難率の著しい低下から、たった1回の空振りがオオカミ少年効果をもたらしたことは明らかである。このようなオオカミ少年効果は、図-3の仮想状況下における住民の避難意向におい

でもみることができる。図-3 から、1 回目の地震に対して「今回の地震と同様に震源が遠くゆれの小さい地震がきたら」避難しようと思うかという問いに対して、約 83%に達する住民が避難しようとは思わないと回答しており、このような住民の避難意向からも空振りの連続によるオオカミ少年効果は止むを得ないと言える。このような状況の中で、今後の津波襲来にあたって最も危惧することは、太平洋沿岸の住民はもちろんのこと、2 度にわたる空振りを経たオホーツク海沿岸の住民は、次回に津波警報が発表されても逃げないことである。

表-4 2006 年 11 月と 2007 年 1 月の住民の避難率

項目	太平洋沿岸		オホーツク海沿岸		全体	
	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目
	11月15日	1月13日	11月15日	1月13日	11月15日	1月13日
世帯数	38,858	23,519	15,354	14,284	54,212	37,803
②対象人数	95,087	62,094	37,744	34,699	132,831	96,763
①避難者数	7,432	2,905	10,218	3,510	17,650	6,415
①/②避難率	7.7%	4.7%	27.1%	10.1%	13.2%	6.6%

※表内の数値は、行政の公表データによる。

【仮想状況下における避難意向】

◆今回と同様に震源が遠くゆれの小さい地震が発生したら

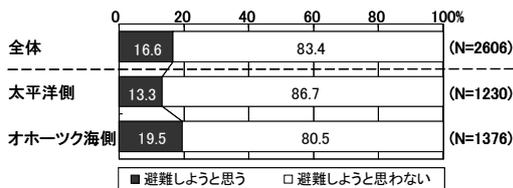


図-3 仮想状況下における避難意向

(3) 津波情報における潮位変化に対する住民の認識

次に、津波情報において潮位変化の 1 m, 2 m という情報を受け取った住民の認識について把握する。図-4 は情報取得後の津波規模に対する住民の意識を、図-5 は避難しなかった理由のうち潮位変化に対する住民の意識を示したものである。

図-4 から、潮位変化 1 m, 2 m という津波情報に対して、津波警報で発表された津波高さよりも小さい津波しか来ないと思っている住民が全体の約 61%に及ぶことがわかる。また、図-5 から、津波高さに対する住民の意識をみると、潮位変化 1 m という津波情報であった太平洋沿岸の方が、潮位変化 2 m であったオホーツク海沿岸よりも避難しなかった理由として挙げている住民が多いことがわかる。さらに、津波情報において潮位変化が 1 m, 2 m であったことを避難しなかった理由に挙げている住民が、太平洋沿岸で約 68%, オホーツク海沿岸で 42%に及ぶことから、津波情報における潮位変化の大小によって、さらに発表される津波高さが小さいほど、住民は避難しない傾向にあると言える。しかし、実際に襲来する津波の大きさは地震の規模や海底の地殻変動、海底や沿岸の地形などに起因し、平成 15 年十勝沖地震のように、予想された津波高さよりも大きな津波が襲来することも

ある³⁾ことから、このような津波情報における潮位変化に対する住民の誤った認識は、非常に危惧すべき状況と言える。このことは、潮位変化などの津波情報が、津波現象を正しく理解していない住民にとっては安全情報になり兼ねないことを示しており、今後の津波情報のあり方に対する検討の必要性和、さらに、今後の津波防災教育において、住民に対して津波発生メカニズムに及ぶ深い知識を与え、津波に対する誤った認識を改善していく必要性を強く提案する。

情報取得後、どの程度の津波が来ると思ったか



図-4 情報取得後の津波規模に関わる意識

【避難しなかった理由】

◆予想された津波の高さが1mまたは2mだったから

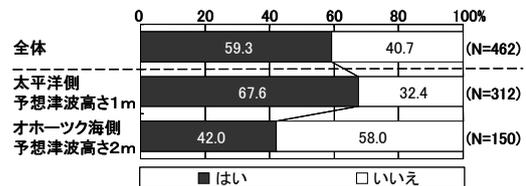


図-5 潮位変化に対する住民の意識 (避難しなかった理由)

(4) 車による避難と住民が車に滞在した理由

次に、本調査に基づく住民の避難状況、避難手段や避難先などについて把握する。図-6 は本調査に基づく住民の避難率を、図-7 は住民の避難手段や避難先などについてまとめたものである。

図-6 から、表-4 で示した行政の公表データに基づく避難率と本調査で把握した避難率を比べると、全体で 13.2%と 42.6%, 太平洋沿岸で 7.7%と 19.1%, オホーツク沿岸で 27.1%と 63.5%と大きく差があることがわかる。この要因は、図-7 で示すように避難した住民の約 88%が車で避難し、さらに避難した住民の約 46%が指定避難場所に入らず、近所の高台や指定避難場所の駐車場に駐車した車の中に滞在していたためと思われる。このように両者の避難率にこれ程までに乖離があるという事実は、行政が住民の避難状況を十分に把握できないという問題に加え、後述する指定避難場所の室内に避難しなかった背景にみる問題点は、今後の津波防災を推進する上で大きな課題と言える。

では「なぜ住民は車の中に滞在していたのか」、その理由を分析すると、図-7 から車の中の方が情報を取得できること、快適であること、プライバシーを確保できることである。これは裏を返せば、指定避難場所の室内では十分な情報を取得できず、快適性に欠け、プライバシーを確保できないということに他ならない。また、住民

の帰宅状況を見ると、避難した住民の約 65%が避難勧告解除前に帰宅しているが、津波は繰返し襲来し第 1 波よりそれ以降に大きい津波が来ることもあることを考えると非常に危険な避難行動であり、このことから避難先で十分な情報を取得できない弊害をみることが出来る。そのため、津波襲来時に住民が積極的に指定避難施設に避難し、さらに避難した後も長時間滞在して居られるような環境を作り出すために、早急に避難施設における情報提供や快適性の充実について検討する必要がある。

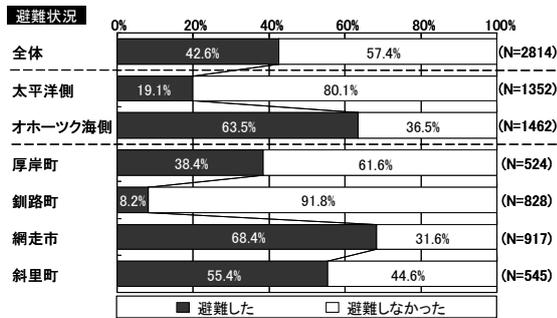


図-6 住民の避難実態

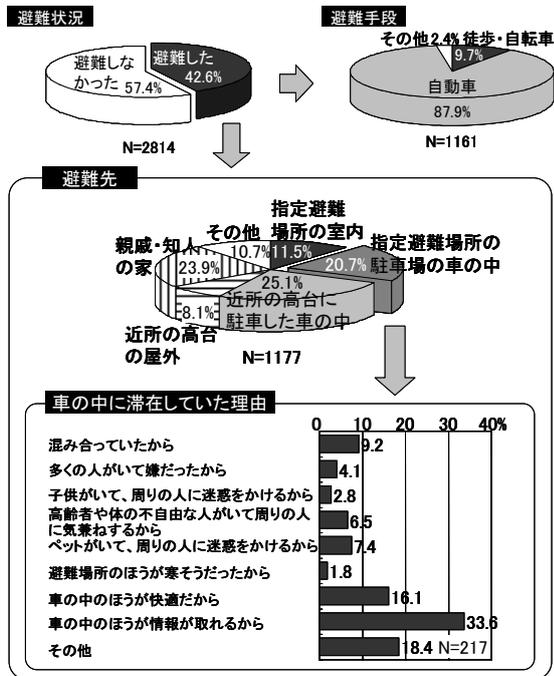


図-7 住民の避難手段と避難先、車に滞在した理由

4. 寒冷地における冬期の津波避難の課題

前章までは、本調査に基づき、低調な避難率や車による避難が多いこと、さらに避難した住民の多くが車に滞在していたことなど、多くの問題点を指摘してきた。以下に、このような問題点から浮かび上がってくる、寒冷地における特に冬期の津波避難の課題を整理する。

本調査でわかった課題の中で、特に車の避難に伴う問題は、冬期の津波避難において大きな課題と言える。寒さゆえの車による避難は、迅速な避難や高台での長時間滞在を考えると止むを得ないが、積雪・吹雪・凍結など

によって夏期に比べ渋滞の発生が顕著になることや事故の多発が懸念される。この対策として、除雪やロードヒーティングが考えられるが、近年の財政難により十分に実施できない状況があるため、最低限確保すべき津波避難ルートを整理し、限られた財源の中で有効な除雪やロードヒーティングの計画を検討する必要がある。また、積雪によって避難先の駐車場を使用できないことも大きな問題であり、前述の除雪計画などと合わせてその対応を検討する必要がある。さらに、北海道特有の問題と言えるが、流氷時期の津波襲来は、ただでさえ大きな破壊力を持つ津波であるのに、流氷があるところへ津波が襲来すれば、その破壊力とそれに伴う被害は計り知れない。この流氷時期の津波襲来については、対策は難しいため、少なくとも迅速な避難により人的被害を無くすることに重点を置くべきである。また、集落間の距離が非常に長く代替道路が無いことも、北海道の津波避難において大きな課題と言える。そのため、道路利用者に対する情報提供のあり方や避難先の確保などの津波対策が重要と言える。このような寒冷地における津波避難の課題は、通常の津波対策に加えて検討すべき重要な課題であり、これらの課題を十分に考慮した上で、寒冷地における今後の津波襲来に備える必要がある。

5. おわりに

本研究では、2006年11月千島列島沖の地震を中心に調査を実施し、津波情報のあり方や津波現象に対する正しい理解の促進、避難施設における情報提供や快適性の充実、さらに車避難を前提とした津波避難体制の必要性和そのうち特に寒冷地における津波対策の必要性を指摘した。このうち特に今後の津波襲来に対して危惧することは、2回の地震で津波避難が低調に終わったように、空振りの連続によるオオカミ少年効果により次回の地震発生時も避難しないことである。そのため、今後の津波襲来に備えて、本稿で指摘した問題に対して早急に取り組み、今後の津波防災の推進を強く望むところである。

なお、本研究における今後の課題は、本研究で得られた知見を踏まえ、津波発生メカニズムに及ぶ効果的な防災教育プログラムについて検討するとともに、寒冷地における津波対策の検討を進めていくことである。

参考文献

- 1) 例えば、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、II部門、pp.93-104、2005。
- 2) 気象庁：2006年11月15日の千島列島の地震について、気象庁ホームページ(<http://www.jma.go.jp>)、2006。
- 3) 宇佐美龍夫：日本被害地震総覧[416]、東京大学出版会、2001。