

2011年東北地方太平洋沖地震津波に対する 北海道沿岸域住民の避難行動調査

田中 岳¹・渡部 靖憲²・中津川 誠³

¹正会員 北海道大学大学院助教 工学研究院 (〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)
E-mail: gakut@eng.hokudai.ac.jp

²正会員 北海道大学大学院准教授 工学研究院 (同上)
E-mail: yasunori@eng.hokudai.ac.jp

³正会員 室蘭工業大学大学院教授 暮らし環境系領域 (〒050-8585 室蘭市水元町27-1)
E-mail: mnakatsu@mmm.muroran-it.ac.jp

2011年東北地方太平洋沖地震津波による避難指示・勧告の解除直後、北海道沿岸域の住民に対して避難行動調査を実施した。その結果から、主に以下のことが示された。避難者の約8割が自動車を使用していた。また、予想される津波の高さが、陸上での浸水深や遡上高とは異なるものの、「津波はそれほど大きくないと思った」、「もう安全と思った」などの自己判断から、避難しても警報や注意報の解除前にその約6割が帰宅した。徒歩避難が原則ではあるが、確実に来る超高齢化社会や、気象や地形の地域性を考慮した避難行動計画が必要と考えられる。さらに、自己判断による被災を防止するために、防災知識と意識の醸成を図る防災教育の必要性が示唆された。

Key Words : tsunami, disaster, evacuation, questionnaire, education for disaster prevention

1. はじめに

平成23年(2011年)3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(M9.0)と、その後の大津波は、特に東北から関東地方の太平洋沿岸一帯に未曾有の大災害をもたらした。北海道¹⁾のまとめによると、北海道内の被害状況は、人的被害が死者1名、負傷者3名であり、家屋や施設等の被害総額は300億円を超え、そのほとんどは、水産関係の漁船、漁具、漁港施設など1,435箇所・施設の被害、約204.9億円と、土木工事関係の海岸、道路、港湾、漁港など254箇所・施設の被害、約44.9億円であった。

この大災害発生の直後から、公益社団法人土木学会海岸工学委員会²⁾や、水工学委員会³⁾などでは、被災状況、津波の痕跡高と河川遡上距離の調査など、この地震、津波と災害の把握に努めてきた。そのなか北海道では、北海道内の高等教育機関と研究機関の研究者で構成された北海道津波合同調査団が組織された。同調査団では、3月15日(火)から17日(木)の三日間に渡り、過去にも地震と津波による災害を受けてきた釧路、十勝、日高、そして胆振地方から、この災害にて人的被害が生じた函館(渡島地方)に至る太平洋沿岸の市町村に

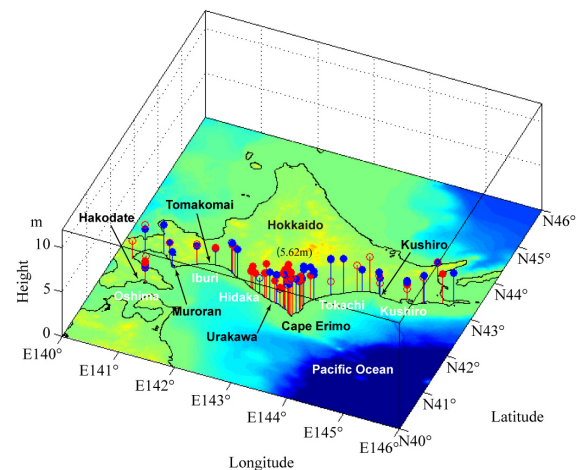


図-1 北海道における津波の高さの調査結果：遡上高(赤)、浸水高(青)。白抜き記号は、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループの調査基準に基づく信頼度が中程度²⁾の結果。

において、津波の痕跡高と河川遡上距離の調査を行った。これに並行して、家屋、漁具、漁場、漁船等の被災状況の地域住民への聞き取りと、津波発生時の避難行動に関するアンケート調査も実施された。図-1は、

表-1 回答者の居住地域とその数, および避難指示・勧告の発令状況⁶⁾

地域	回答者住所	回答者数	指示時間	指示解除	勧告時間	勧告解除	備考
渡島	渡島	20					指示・勧告
	函館市	14	15:40(11日)	解除	15:14(11日)	15:40(11日)指示	
胆振	苫小牧市	172			15:26(11日)	20:20(12日)解除	
	室蘭市	162			16:20(11日)	20:20(12日)解除	
	登別市	101	15:35(11日)	20:20(12日)解除			
日高	新冠町	25			15:00(11日)	20:20(12日)解除	
	様似町	10	15:30(11日)	20:20(12日)解除	15:15(11日)	15:30(11日)指示	
	新ひだか町	20	16:07(11日)	20:20(12日)解除	14:57(11日)	16:07(11日)指示	
	浦河町	18	15:40(11日)	20:20(12日)解除	15:00(11日)	15:40(11日)指示	
	えりも町	40	15:33(11日)	14:15(12日)勧告	14:15(12日)	20:25(12日)解除	
	日高町(富浜)	39					
	日高町(海岸町)	30					
	日高町(表町)	44					
	日高町(栄町)	65			15:30(11日)	20:20(12日)解除	
	日高町(元町)	47					
	日高町(清皇)	39					
	日高町(厚賀)	166					
十勝・釧路	広尾町	88	15:35(11日)	13:50(12日)勧告	13:50(12日)	解除	
	釧路市	51			15:15(11日)	20:20(12日)解除	
	厚岸町				15:15(11日)	20:20(12日)解除	
	計	1151					

Watanabe et al.⁴⁾による北海道に襲来した津波の高さの調査結果と、その後の成果を引用したものである。それによると、襟裳岬付近から西側（胆振地方と日高地方の一部）において、2mから6mの遡上高が測定され、また、襟裳岬から東側の十勝地方（豊頃町大津港）では、浸水高が3mから4mであった。特に、襟裳岬付近では浸水高が5mを超え、最大の遡上高5.62mも記録された。なお、北海道津波合同調査団による調査結果の概要⁹⁾については、「東北地方太平洋沖地震津波・北海道津波合同調査報告会」にて報告されている。

本論文では、この北海道津波合同調査団が実施した津波発生時における北海道民の避難行動に関するアンケート結果を報告するとともに、そこから浮かび上がる、避難時の状況や避難者が抱える課題を明らかにすることを目的とする。さらに、今後予期される津波を踏まえて地域防災計画を策定する際に配慮すべき事項についても議論する。なお、被害が甚大であった東北

地方では、救助、救援が最優先であったため、津波被災の直後に避難行動調査が行われなかった。本研究のように、災害発生直後の人々の心境と行動を、記憶が確かなうちに即座に調査した例は、著者らの知る限り極めて希少な存在であり、その成果は、今後の地域防災の研究や、住民視点を踏まえた施策に寄与するものと考えられる。

2. 避難行動などに関するアンケート調査

被災直後、3月15日（火）から17日（木）にかけて、人的被害が生じた函館（渡島）から、家屋、漁具、漁場、漁船等の被害が顕著に現れた日高、十勝、釧路地方に至る太平洋に面した5つの総合振興局において、避難行動などに関するアンケート調査が実施された（図-1）。表-1は、回答者の居住地域（19箇所）とその数を

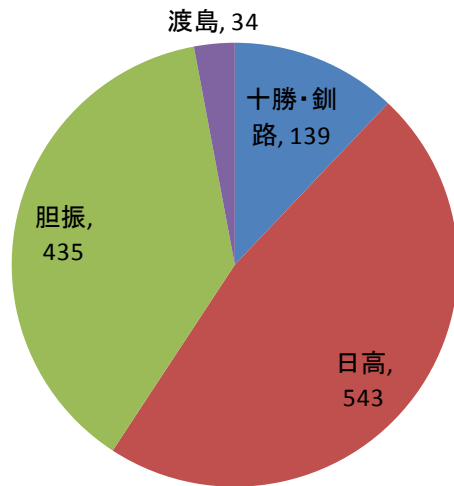


図-2 回答者の居住地域

示している。表-1に示すように、4地域の1151名から回答を得た。なお、ここでは十勝、釧路地方を十勝・釧路地域としてまとめている。また、回答者住所の渡島は、渡島総合振興局の函館市以外を意味する。

日高町と室蘭市では、避難勧告発令地域の住民（世帯）を対象とした全数調査を実施した。日高町では、町役場を通して対象地域の自主防災組織に調査協力を依頼し、アンケート用紙の配布、回収を行った。室蘭市では、アンケート用紙を投げ込みによって配布した後、返送により回収した。アンケート回収率は、日高町が83%、室蘭市が59%であった。また、厚岸町と釧路市とをまとめて実施された調査では、避難勧告発令地域の住民を対象に、アンケート用紙を投げ込みにて配布し、返送を依頼した。ただし、この調査が災害発生直後の混乱時に実施されたこともあり、厚岸町では全数調査（62世帯）を行ったが、釧路市では標本の抽出法とアンケート用紙の総配布数が不明で、厚岸町と釧路市をまとめて51名から回答を得る結果となった。

他の地域では、様似町、新ひだか町、浦河町、えりも町では対面形式が採られ、新冠町では町役場にアンケート用紙の配布と回収を依頼した。また苫小牧市では、市役所の協力の下、アンケート用紙を手渡しと投げ込みによって配布し、それぞれ直接回収と返送による方法が採られた。渡島地域、広尾町では、対面形式（一部代筆）と、市町村役場にアンケート用紙の配布と回収を依頼した。登別市では、市役所の協力の下でアンケート用紙の配布と回収を行った。いま述べた様似町以下の地域では、回答者が避難指示や勧告の発令地域に居住していたかは不明のものも多く、標本の抽出法を述べることは難しい。しかしながら、このアンケート調査は、避難指示や勧告が発令された地域に限定することなく、広く沿岸域住民の災害発生直後の心

境と行動を把握することに重点を置き実施されたものである。このような状況から地域ごとの標本の属性や、図-2が示すようにその大きさが異なる結果となった。このことを踏まえて、後述する調査結果では、“地域ごとに特徴があったとしても、必ずしも地域間の違いに限定するとは限らないこと”，また，“回答者が海岸部にいたとしても、避難の対象とは限らないこと”を述べておく。なお、それぞれの地域に発令された避難指示と勧告の時間と、その解除時間⁶⁾を表-1に併記している。渡島地方の函館市以外でも、避難指示や勧告が発令されたが（表-1の備考欄），市町村ごとにその時間が異なるため示していない。

(1) 調査内容

アンケート項目は、以下に示すように、回答者の個人属性、大津波警報などの災害情報の認知と、避難行動やその意思決定について三つに大別される。

回答者の個人属性について（4項目）：性別、年齢、自宅から海岸線までの距離と、土地勘。

大津波警報などの災害情報の認知について（6項目）：情報源、その入手時間、別の情報源による確認、役立つ情報であったか否か、情報を得たときの場所と、その場所から海岸線までの距離。

避難行動やその意思決定について（17項目）：非常時の持出品の準備、津波発生後の最初の行動、避難判断の理由、避難したか否かと避難した場所、避難時の移動手段、一緒に避難した人数、避難した場所までにかかった時間、避難時の持出品、避難経路、自宅に戻った時間、自宅に戻る判断の理由、緊張（ストレス）や恐怖を感じたか否か、被災状況、津波に対する感想、避難しなかった理由、注意報と警報の違いの認識、指示と勧告の違いの認識。

なお、配布されたアンケート用紙の原本は、海岸工学委員会HP⁷⁾を参照されたい。また、上記の調査項目については、例えば、「2010年チリ地震津波発生時における東松島市民の避難行動に関するアンケート：東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター」の項目など、先行事例を参考に決定した。

(2) 集約結果

a) 個人属性について

1151名の回答者の性別は、男性599名、女性513名、無回答が39名である。回答者の年代を図-3に示す。その結果、全回答者の72.1%が50代以上、同53.5%が60代以上と、高齢者層に極めて偏った年代構成となった。なお、先に述べたように、地域ごとに母集団の属性が異なるため、その年代構成を示すことは難しい。ただ、北海道⁸⁾が公表した年齢5歳階級別人口（平成24年3月31日現在）

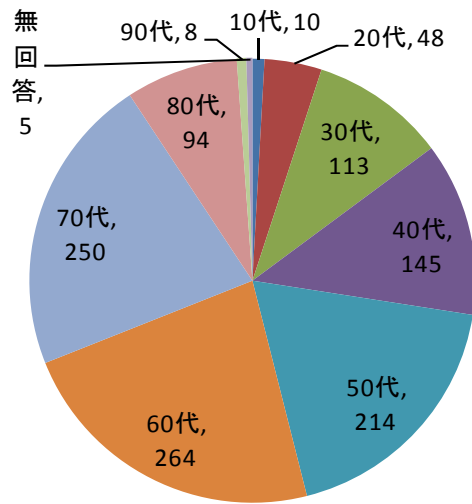


図-3 回答者の年齢

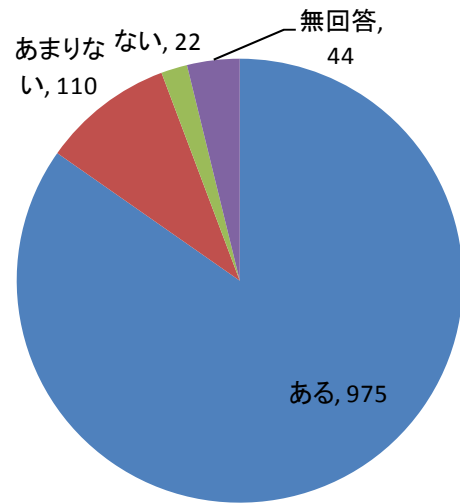


図-5 回答者の土地勘

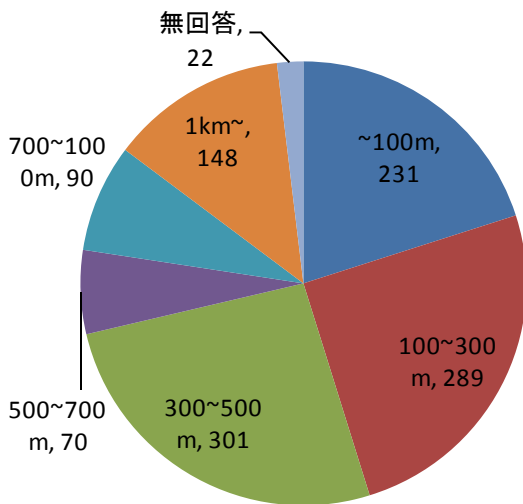


図-4 海岸から自宅までの距離

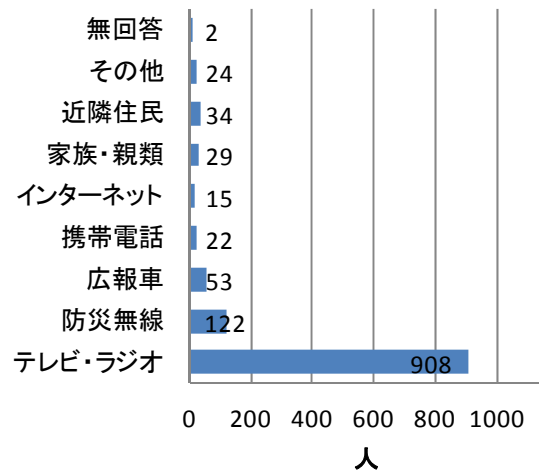


図-6 はじめに津波に関する情報を入手した先

に基づく、回答者が居住する市町村の全人口の年代構成は、60代が最も多く全人口の16.2%、50代以上が49.8%、60代以上が36.3%と、高齢者層に偏っていた。

また、回答者の71.3%の居住地（自宅）は、海岸線から500m以内に位置し、231名（回答者の20.1%）は海岸線から100m以内に居住している（図-4）。また、土地勘について尋ねたところ、975名（同84.7%）が、「ある」と述べた。土地勘⁹とは、地理・地形についての知識を意味する。この土地勘のある回答者の中には、地域の地理的特性の理解を通じて、災害特性をも覚知する回答者が含まれていたものと考えられる（図-5）。

b) 大津波情報などの災害情報の認知について

最初に津波に関する情報を入手した先として、回答者のほとんどが（908名）、テレビ・ラジオを挙げた（図-6）。なお、この項目については、重複回答を認めている。表-2は、その結果を年代別にまとめ、情報の入手先の上位四つを列挙したものである。なお、括弧内

の数値は、年代ごとの回答者数に対する割合を示している。また、90代の回答者（8名）については、すべてテレビ・ラジオを挙げた。表-2が示すように、60代から80代の回答者は、テレビ・ラジオに次いで、防災無線、広報車を情報の入手先としている。一方で、50代から10代へと若い年代になると、携帯電話やインターネットが活用される傾向にある。続いて、この津波に関する情報を入手した時刻を尋ねたところ、太平洋沿岸中部に津波警報、太平洋沿岸東部、西部に津波注意報が発令された11日14時49分の直後の15時以前と回答したのが466名（同40.5%）、太平洋全沿岸に大津波警報が出された同日15時30分までに情報を入手したのが725名（同63.0%）であった（図-7）。なお、表-3は、北海道沿岸部に津波警報、注意報等が発令、解除された時刻をまとめたものである。その内容は、東北地方太平洋沖地震が発生した平成23年3月11日の三日後（14日15時）に、北海道¹⁰にてまとめられ、報告された資料を引用してい

表-2 津波情報を入手した先 (年代別)

年代	1位	2位	3位	4位
80	テレビ・ラジオ (67.0)	防災無線 (17.0)	広報車/ 家族・親類/ 近隣住民 (7.4)	
70	テレビ・ラジオ (75.2)	防災無線 (14.4)	広報車 (6.8)	近隣住民 (4.8)
60	テレビ・ラジオ (77.7)	防災無線 (11.7)	広報車 (8.0)	近隣住民 (2.3)
50	テレビ・ラジオ (85.5)	防災無線 (9.8)	その他 (2.8)	広報車 携帯電話 (1.4)
40	テレビ・ラジオ (82.8)	防災無線 (6.2)	携帯電話/ 家族・親類 (3.4)	
30	テレビ・ラジオ (80.5)	防災無線 (7.1)	携帯電話/ インターネット (4.4)	
20	テレビ・ラジオ (77.1)	携帯電話/ インターネット/ その他 (6.3)		
10	テレビ・ラジオ (80.0)	インターネット (20.0)	家族・親類 (10.0)	

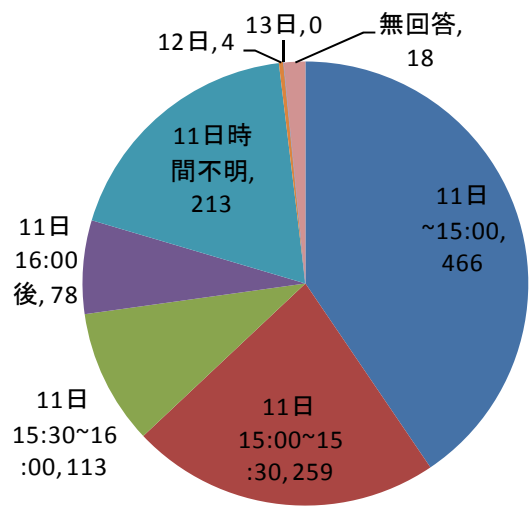


図-7 津波に関する情報を入手した時刻

る。

津波に関する情報を再確認するために、回答者のおよそ半数（512名）が、他の情報源（発信形態）を利用していた（図-8）。図-9に示すように、テレビ・ラジオ、防災無線、広報車に次いで、インターネットも活用されている。有益な情報がえられた否かについては、800名（同69.5%）が、「非常に役立った」と述べている一方で、「混乱した」、「不十分であった」と述べた回答者は、ともに137名（同11.9%）であった（図-10）。情報の質と量によっては、避難行動などの意思決定を阻害することがある。また、主要な情報源であったテレビ・ラジオの場合には、周囲の状況など回答者の望

表-3 発令された警報・注意報（北海道 HP より引用）

【11日】		
14:49	津波警報	太平洋沿岸中部
	津波注意報	太平洋沿岸東部，西部
15:14	津波警報	太平洋沿岸西部，東部
	津波注意報	北海道日本海沿岸南部
15:30	大津波警報	太平洋全沿岸
	津波警報	北海道日本海沿岸南部
	津波注意報	オホーツク海沿岸
21:35	津波注意報	北海道日本海沿岸北部
【12日】		
13:50	津波警報への切替	太平洋沿岸東部，中部，西部
	津波注意報への切替	北海道日本海沿岸南部
20:20	津波注意報への切替	太平洋沿岸東部，中部，西部
	津波注意報解除	北海道日本海沿岸，オホーツク海沿岸
【13日】		
17:58	津波注意報解除	太平洋沿岸東部，中部，西部

む情報を必ずしも即座に入手できない場合もある。このようなことが、回答者の「混乱した」、「不十分であった」という結果に現れたものと考えられる。図-11は、それらを年代別にてまとめたものである。図-11が示すように、年代ごとにみると、標本の大きさが異な

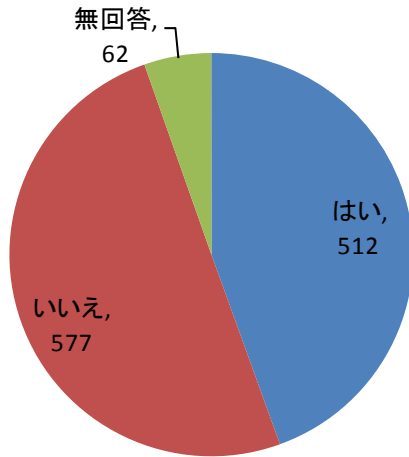


図-8 津波情報の再確認のため別の情報源を利用

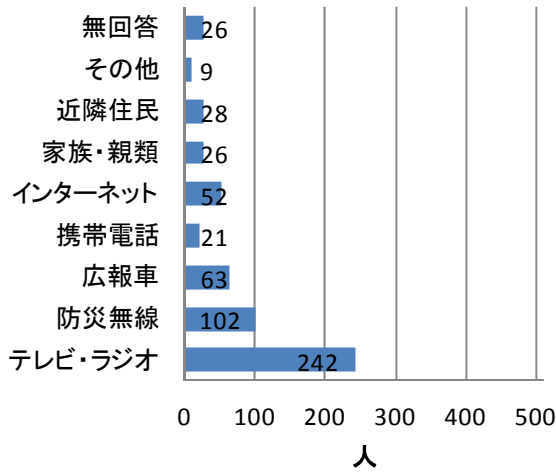


図-9 津波情報を再確認するための別の情報源

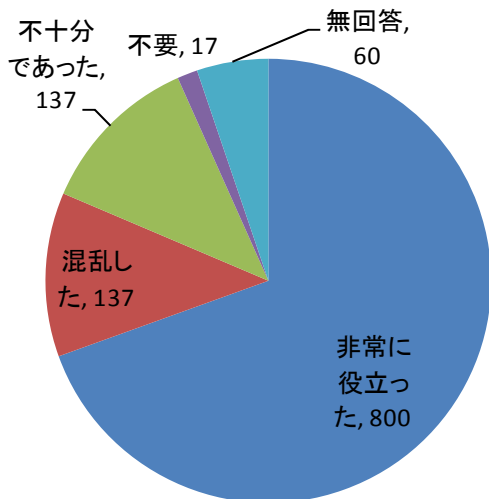


図-10 津波に関する情報が役立ったか否か

るため十分な比較ができない年代もあるが、若い年代ほど、今回の情報に対して、「混乱した」、「不十分であった」あるいは「不要」と感じる回答者が増える

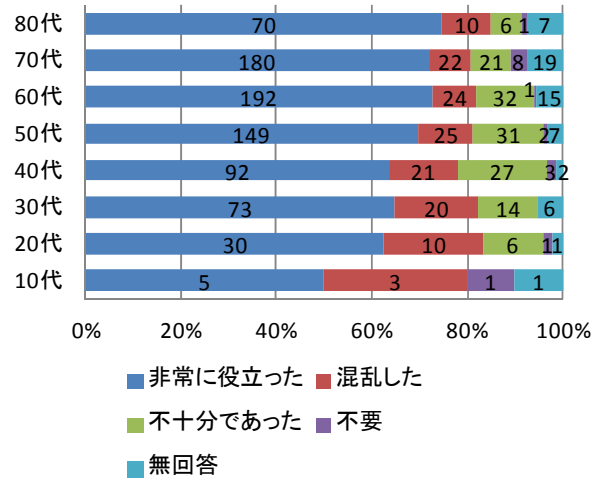


図-11 津波に関する情報が役立ったか否か(年代別)

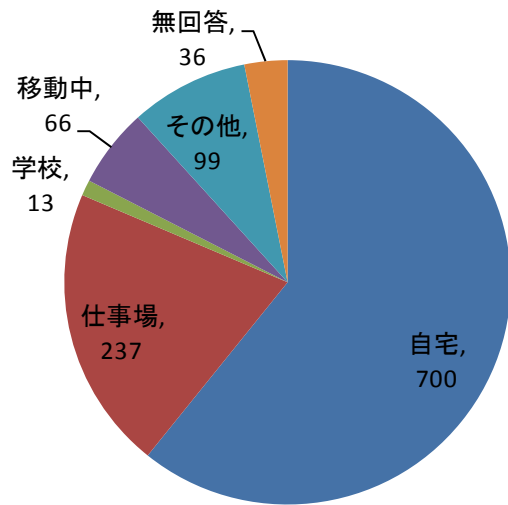


図-12 津波情報の取得時にいた場所

傾向にある。なお、棒グラフに記された数字は、回答者数を表している。

図-12は、回答者が津波情報を取得したときにいた場所を示している。この図が示すように、「自宅」との回答が最も多く、700名(同60.8%)、次いで「仕事場」が237名(同20.6%)であることがわかる。今回の地震と津波は日中に発生してはいるが、多くの回答者が「自宅」にいたのは、先に述べたように(図-3)、回答者の年代が高齢者層に偏っていたことと、自宅兼仕事場という回答者も含まれているためと考えられる。また、図-13が示すように、そのとき、693名の回答者(同60.2%)が、海岸から500m以内にいた。

c) 避難行動やその意識決定について

非常時の備品の準備状況を、図-14に示す。回答者の約7割が海岸線から500m以内に自宅があるにもかかわらず(図-4)、非常時の備品を常に準備していた回答者は、全体の20.9%(240名)に止まった。ただし、津波来襲を受けて急いで準備した回答者208名(同18.1%)

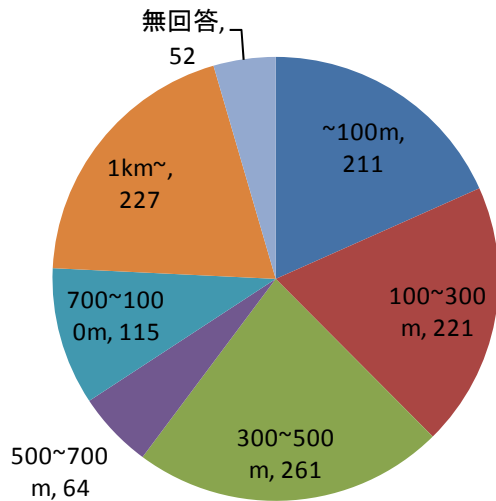


図-13 津波情報の取得時の場所から海岸までの距離

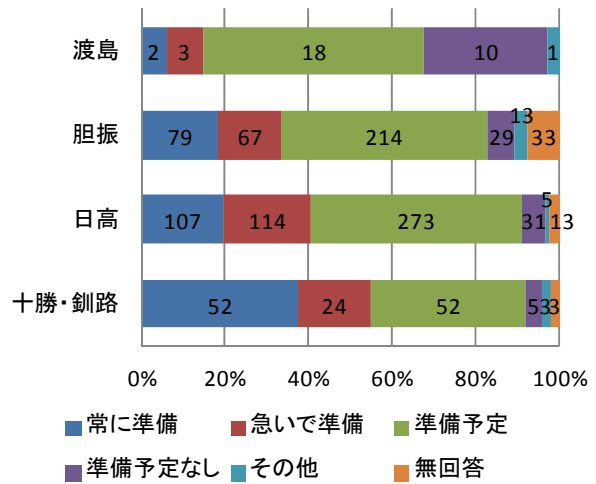


図-15 非常時の備品の準備状況（地域別）

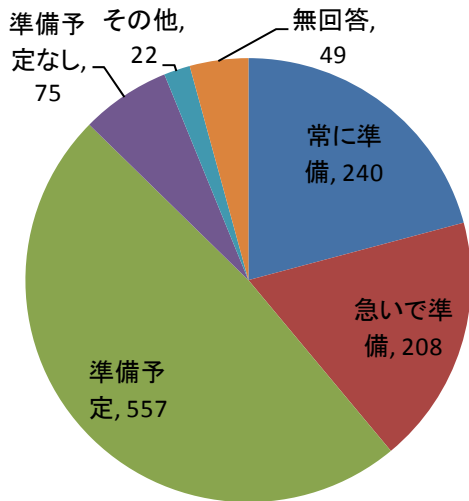


図-14 非常時の備品の準備状況

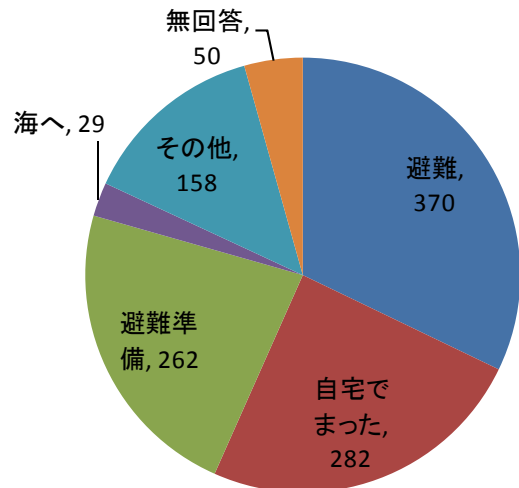


図-16 津波の発生後にはじめにしたこと

を加えると、遅くともアンケート調査が実施された時点までには、448名が非常時の備品を準備していることになる。また、今後、準備する予定が557名（同48.4%）であった。この回答結果のみからは、以前より非常時備品を準備予定であった回答者、つまり、意識変化の無い回答者の存在を否定することはできない。しかし、一般的に脅威が予防行動を促すとされており¹¹⁾、この回答結果はそれと対応するものと考えられる。図-15は、それらを地域別にまとめたものである。先に述べたように、標本の属性や大きさが異なるため、地域差に限定することはできないが、十勝・釧路地方において、非常時の備えについての意識が比較的に高いことがわかる。ここにみる差異は、直近の被災経験や教訓を反映した結果とも考えられるが、この十勝・釧路地方の他にも、日高地方でも、これまでに度重なる地震や津波による災害を被ってきた。したがって、いず

れの地域においても、非常時備品の必要性の認知など、防災意識の向上は共通の課題といえる。

図-16は、回答者が津波の発生を認知した直後にとった一番初めの行動を示している。直ちに避難した回答者が370名（同32.1%）、まず自宅で待ったのは282名（同24.5%）、避難準備をしたのが262名（同22.8%）となり、これらを合わせると全体のおよそ8割にのぼる。

避難を判断する理由としては、避難指示に従う回答者が最も多く、715名（同62.1%）であった（図-17）。周囲の動向に従い避難を判断する回答者（114名）を含めると、7割以上の回答者（同72.0%）が、避難指示や周囲の動向から、避難行動をとったことになる。このことから、避難行動を促進するうえでは、市町村からの確実な情報伝達、率先避難者等からの情報発信や避難行動への働きかけが重要になると考えられる。

今回、実際に避難したか否かを尋ねたところ、728名

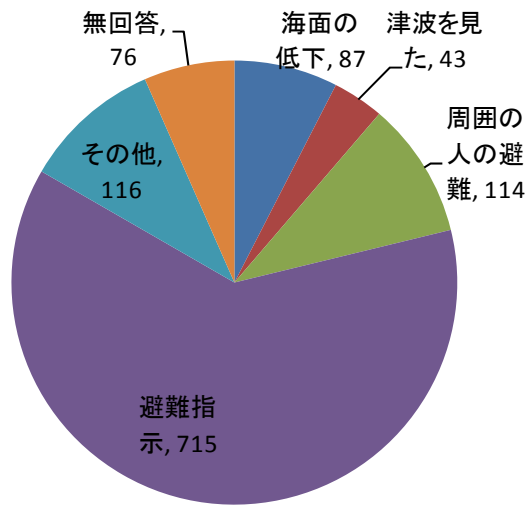


図-17 避難を判断する主な理由

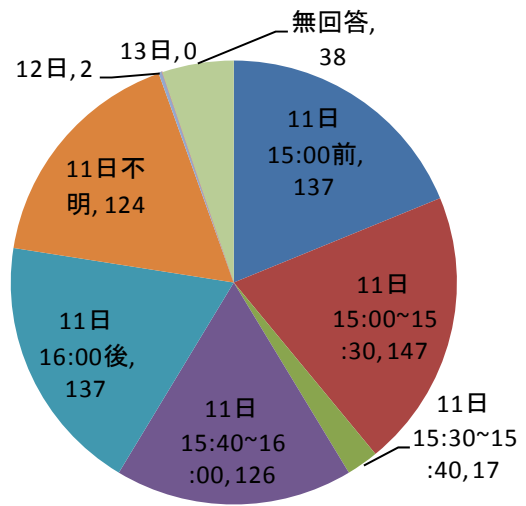


図-19 避難した時刻

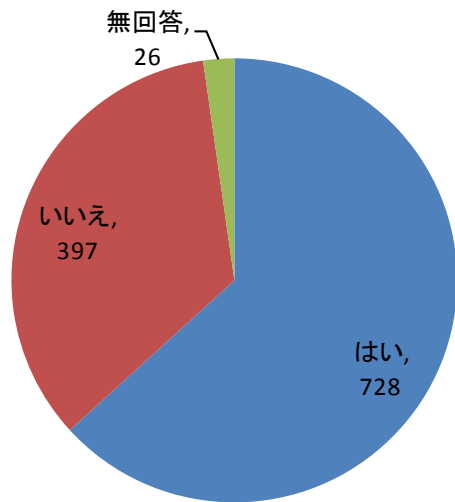


図-18 避難したかどうか

(同63.2%)が避難していた(図-18)。ただし、先に述べたように、回答者の全てが、避難の対象とは限らないことを付記しておく。なお、これから述べる項目の集計結果は、特に明記しない限り、避難した728名が対象となる。

避難した時刻を図-19に示す。15時30分までに太平洋全沿岸で津波警報が大津波警報に変わっているが(表-3)、その後の16時までには、427名(避難した全回答者の58.7%)が避難していた。なお、表-4は北海道での主な検潮所にて津波(最大波)が観測された時刻を示している¹²⁾。北海道沿岸全域での詳細な津波到達時刻の推定による必要があるが、最大波が最初に観測されたえりも町庶町の15時44分以前の15時40分までに、301名(同41.30%)が避難していた。

図-20は、避難先を示している。所定の避難場所に避難した回答者が313名(同43.0%)と最も多く、これに次いで多い「最寄りの高台」(207名)を合わせると、避

表-4 津波(最大波)観測状況(気象庁¹²⁾)

【11日】		
15:44	えりも町庶町	3.5m
15:57	十勝港	2.8m 以上
	花咲港	2.8m
16:17	苫小牧東港	2.5m 以上
16:42	浦河港	2.7m
23:39	釧路港	2.1m

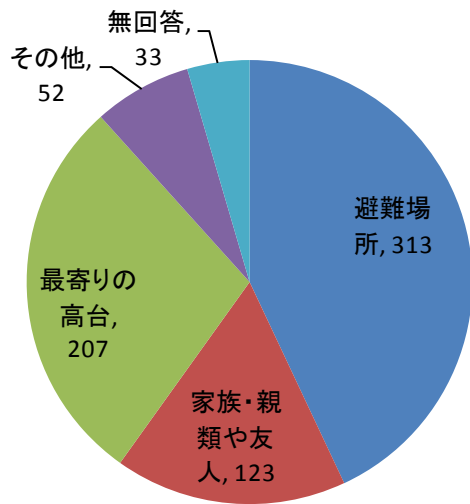


図-20 避難先

難した回答者のおよそ7割以上となる。避難訓練、避難標識やハザードマップなどで、避難すべき場所が認識されていることがうかがえる。また、図-21は、それらを地域別にまとめたものである。避難場所や最寄りの高台に避難した回答者は、十勝・釧路地方で77名(同地方で避難した全回答者の76.2%)、日高地方では356名(同77.9%)であった。先に述べたように、地域差に限

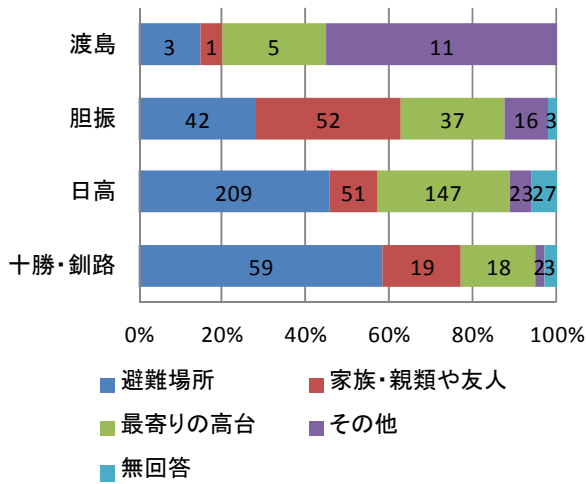


図-21 避難先 (地域別)

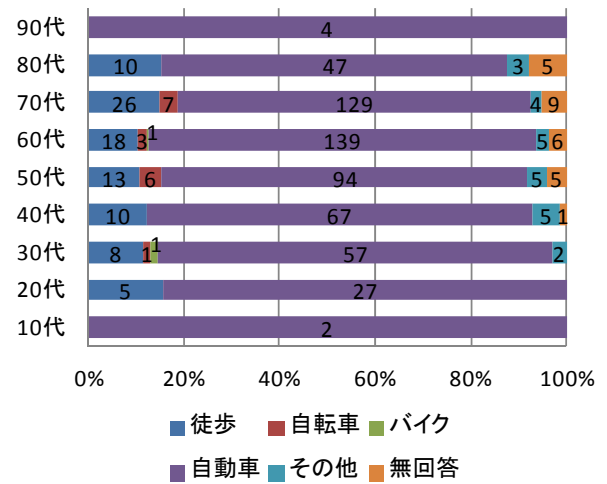


図-23 避難時の移動手段 (年代別)

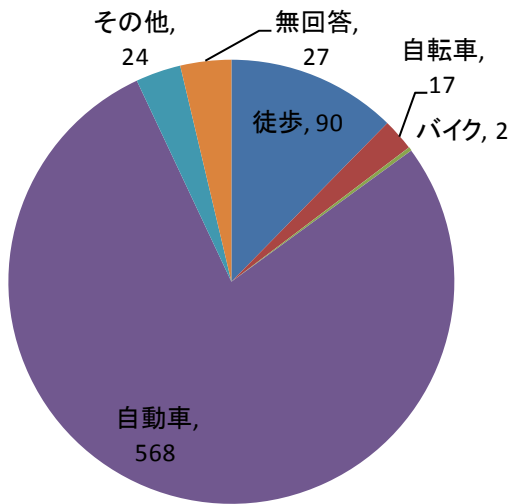


図-22 避難時の移動手段

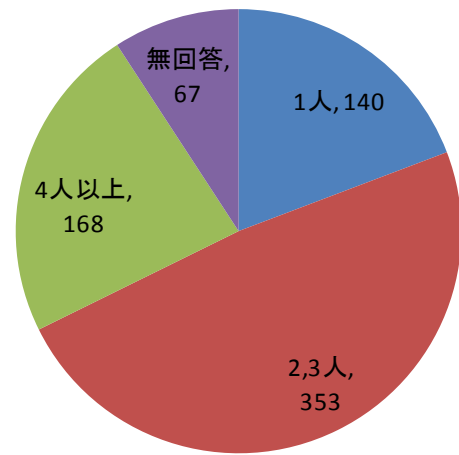


図-24 避難した際の人数

定することはできないが、十勝・釧路や日高のように、過去に大地震や津波の被害を受けてきた地方において、避難すべき場所が認識されているようである。これについては、地域ごとの標本の大きさに顕著な差があるのだが、統計的な有意差が認められた。

避難時の移動手段としては、568名(同78.0%)が自動車を利用していた(図-22)。図-3に示したように、回答者は高齢者に偏っていたためと考えられたが、それらを年代別でまとめた図-23が示すとおり、あらゆる年代において、自動車が主要な移動手段となっていた。この傾向は、2003年十勝沖地震時に廣井ら¹³⁾が実施した津波避難行動調査にも表れている。その際の調査地域は北海道太平洋沿岸の8市町、新冠町、静内町、えりも町、豊頃町、広尾町、釧路市、厚岸町、浜中町と、その一部が今回の調査地域とは異なるが、避難した回答者の74.0%が自動車を使用していた。このように、自動車が避難時の主要な移動手段となるの要因の一つとし

て、居住地域などがおかれた地理的特徴がある。例えば、津波が発生した際の避難場所や高台が、海岸沿いにある主要な幹線道路(国道など)から遠方にあることは少なくないためである。

図-24は、一緒に避難した人数を表している。一人で避難したと答えた回答者140名(同19.2%)に対して、二三名での避難が353名(同48.5%)、四名以上が168名(同23.1%)と、複数名での避難行動をとったことがわかる。家族、職場や地域などのコミュニティ単位での移動が主であると考えられる。

続いて、避難した場所までに要した時間を尋ねたところ、5分以下であった回答者が352名(同48.4%)と最も多く、5分から10分と回答した126名を加えると、478名(同65.7%)が10分以下で避難を完了したようである(図-25)。ただ、避難した全回答者の5.4%(39名)ではあるが、避難時に20分以上を要していた。図-26は、それらを年代別にまとめたものである。高齢になるほ

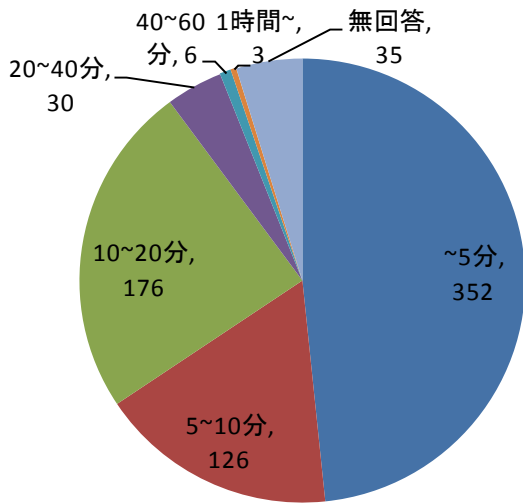


図-25 避難した場所までに要した時間

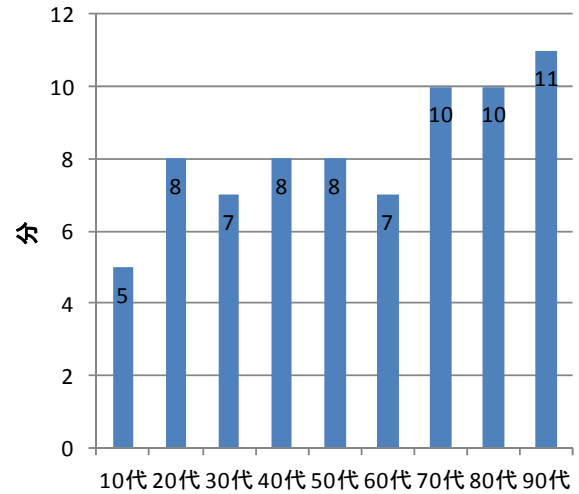


図-27 避難した場所までに要した平均の時間(年代別)

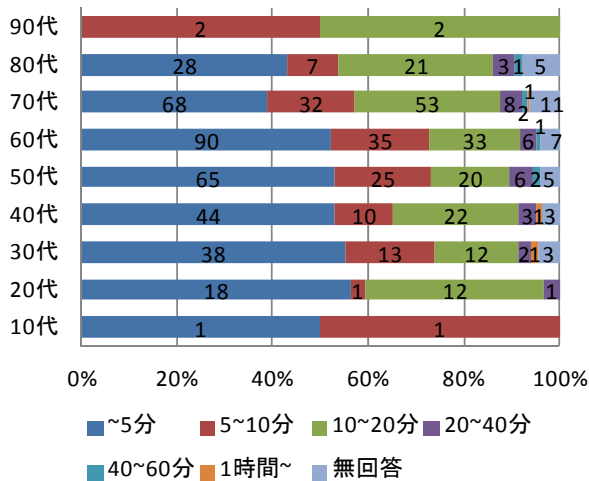


図-26 避難した場所までに要した時間(年代別)

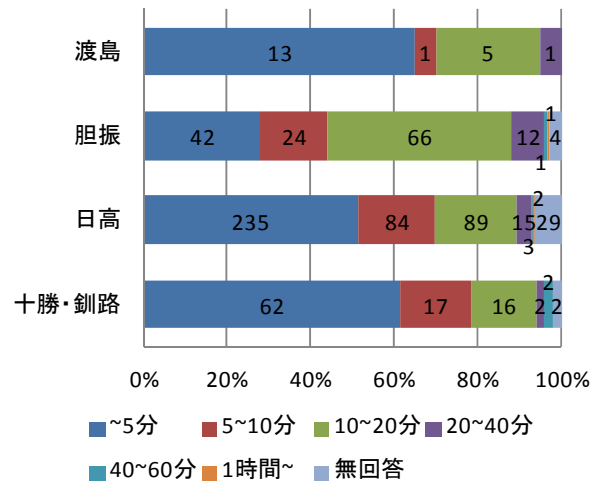


図-28 避難した場所までに要した時間(地域別)

ど、5分以下で避難した回答者の割合が減少する傾向にある。図-27は、無回答者を除き、年代別に避難時に要した平均の時間を推定したものである。この図が示すように、高齢者ほど避難に時間を要する傾向がうかがえる。ただし、平均的に60代の回答者は早めに避難を完了しているようである。また、地域別にまとめた図-28をみると、胆振地方では、10分から20分を要した回答者が最も多く、66名（同地方で避難した全回答者の44.0%）であった。避難に時間を要する原因としては、例えば、海岸線から数kmに渡り平坦な地形が広がるなどの地形的特徴のために避難経路が長くなることや、避難場所や避難経路がわからずにとりあえず遠くへ移動したことなどが考えられる。実際、徒歩で避難した全回答者90名のなかには、避難した場所まで10分から20分を要した人が26名、それ以上の時間を要した人が3名いた。仮に1分間に80m程度の移動距離を考えると、避難した場所まで800mから1,600m、それ以上の距離が

あったことになる。徒歩での避難を原則とした緊急的な避難場所を、地理的条件から遠方に設置せざるを得ない場合も考えられる。ただ、数見¹⁴⁾や水木、平川¹⁵⁾らが指摘したように、近隣に設置すべき避難場所と、長期的な生活機能を備え比較的遠方の避難所とが混在することで、少なからず誤って遠方の避難所に避難してしまうことが危惧されている。これについては、避難標識の設置場所や、避難場所・避難所の設置意図を行政と住民とが相互に理解するなど、さらなる検討が必要である。この避難場所・避難所等の検討については、地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検討会¹⁶⁾でも指摘されている。

また、図-29によれば、避難した場所までの経路の決定について尋ねたところ、「訓練と同じ」との回答が221名（同30.4%）、「他の人に続く」が127名（同17.4%）であった。徒歩での避難が原則であるなか、避難訓練と同じ経路を自動車で移動した回答者は178名で

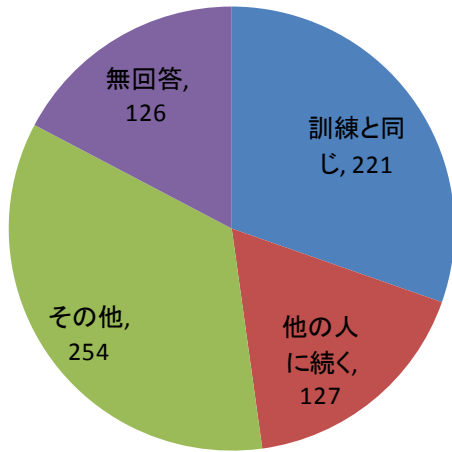


図-29 避難経路

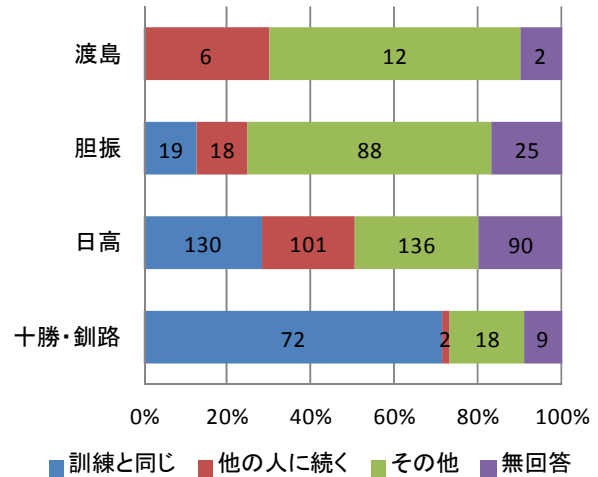


図-30 避難経路（地域別）

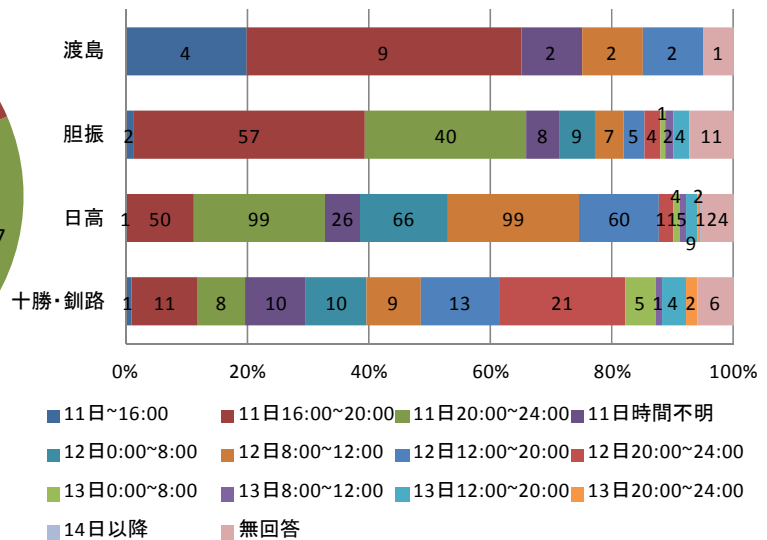
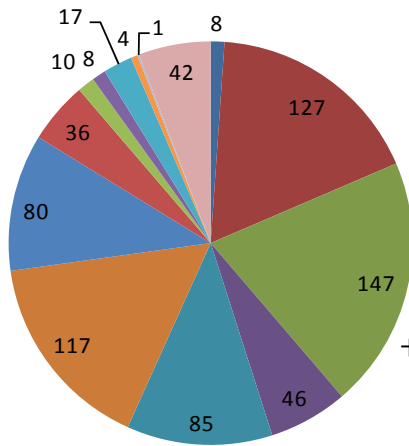


図-31 自宅戻った時刻（全体と地域別）

あった。一方、徒歩で避難訓練と同じ経路を避難した人は31名にとどまった。さらに、この経路の決定について、地域別にまとめたのが図-30である。十勝・釧路地方では、避難訓練と同じ経路をとった回答者が72名と、同地方で避難した全回答者（101名）の71.3%にのぼった。また、同地方で他の人に続いて避難したのは2名であった。これらの回答結果は、住民個々の防災力の高さを表す一部と考えられる。図-30のように、これについては特に十勝・釧路地方でみられたが、その要因をこのアンケート調査のみから述べることは難しい。ただ、図-12が示すように、津波発生時に住民が置かれる状況は多様である。そのため、必ずしも避難訓練と同じ経路をとれない場合もある。このことを踏まえ、職場、学校、地域など、それぞれのコミュニティでの避難訓

練や、それらが合同で実施する総合的な避難訓練などを継続的に行うなかで、避難場所や避難経路の把握、また、ハザードマップなどから危険箇所を認知するなど、様々な機会を通して住民個々の防災力向上を図っていく必要があると考えられる。

図-31は、自宅に戻った時刻について、避難した全回答者に対する集計結果（左図）と、それらを地域別にまとめたものである（右図）。表-3にて既に示しているように、太平洋沿岸の大津波警報が津波警報に切り替えられたのが、地震と津波が発生した11日の翌日（12日）13時50分、注意報への切り替えは同日の20時20分である。その後、注意報は、その翌日（13日）17時58分に解除されている。このことを踏まえると、大津波警報が津波警報へと切り替えられる前の12日の正午までには、

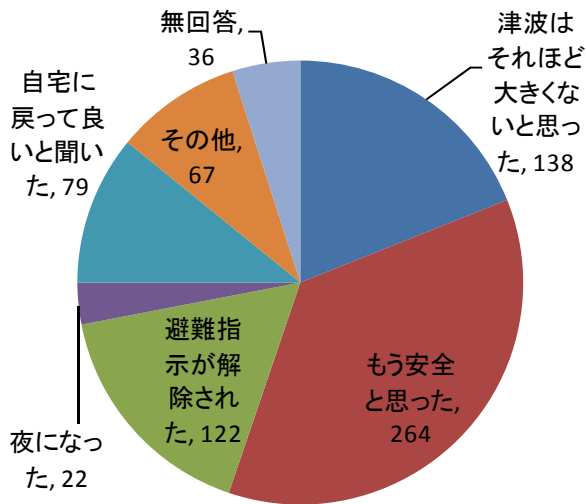


図-32 自宅に戻る判断をした理由

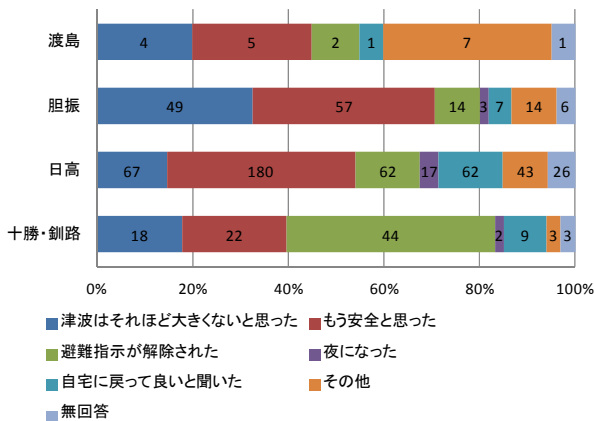


図-33 自宅に戻る判断をした理由（地域別）

530名（同72.8%）が自宅に戻っていたことになる（図-31の左図）。地域別では（図-31の右図）、過去に大津波が襲来した経験のある十勝・釧路地方の避難した回答者のなかで、12日の正午までに帰宅したのは、49名（十勝・釧路地方の避難した全回答者の48.5%）であり、他の地方に比べると避難所に止まる傾向を示していた。釧路市のみ例ではあるが、2010年チリ地震津波の際に避難した人の約半数近くが、津波の最大波が到達する前までは止まっていたとの報告¹⁷⁾がなされている。

自宅に戻る判断をした理由を尋ねたところ、図-32に示すような結果となった。避難指示の解除を主な理由として挙げた回答者は、122名（同16.8%）に止まった。ただ、「津波はそれほど大きくないと思った」が138名、「もう安全と思った」が264名、「夜になった」が22名となり、これらを合わせた424名（同58.2%）が自己判断により帰宅していた。図-33は、それらを地域別にまとめたものである。十勝・釧路地方では、「避難指示が解除された」が44名と最も多かった。これは、同地方の避難した全回答者の43.6%にあたる。津波には、継続的に

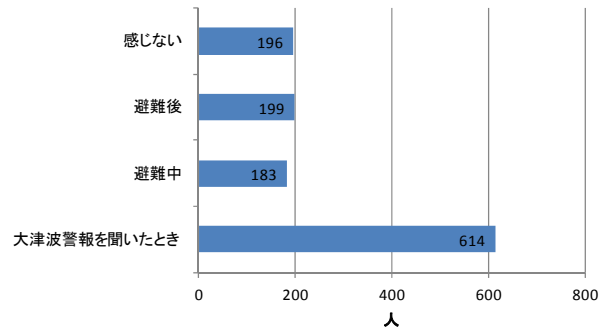


図-34 緊張や恐怖を感じる瞬間

襲来する特性がある。また、予想される津波の高さと、陸上での浸水深や遡上高とは異なる。「津波はそれほど大きくないと思った」、「もう安全と思った」などは、津波に関する知識が不十分ななかでの自己判断とも考えられる。このような自己判断は、二次災害につながりかねない。これを回避するためにも、防災知識や意識を醸成、定着させるための防災教育をさらに推進する必要がある。

避難したか否かに関わらず、全回答者1151名に、緊張（ストレス）や恐怖を感じた瞬間について、四項目、「大津波警報を聞いたとき」、「避難中」、「避難した後」、「全く感じませんでした」を挙げて尋ねた（図-34）。その結果、614名が「大津波警報を聞いたとき」と回答し、次いで、199名が「避難した後」を挙げた。なお、ここでは、複数回答を認めている。また、特に「避難した後」の緊張や恐怖には、地震、津波やそれらの情報の認識から受けたものと、避難した場所の寒さや生活環境などのように地震、津波以外によるものとがある。しかし、ここでは、それらを区別していない。

今回の地震と津波による被害については（複数回答可）、図-35が示すように、道路の閉鎖や公共交通機関の停止（93名）、仕事、学校や所用の中断（89名）、船、建物や家屋の被害（78名）が多かった。また、「避難した場所で体調を崩した」が27名いた。これに加えて、先に述べたように、避難後の環境にストレスを感じた回答者もいる。このような状況は、早く帰宅したいという思いを加速させ、その結果として二次災害を助長させてしまうことが危惧される。避難後の環境について検討、改善の必要性があると考えられる。

さらに、今回の地震と津波による一連の災害やその情報を受けて、津波に対してどのような感想をもったかを尋ねた（図-36）。最も多かった回答が、津波の恐ろしさについて（967名）である。次いで、「携帯電話の不通に困った」が548名となった。これら以外では、「防潮堤など津波対策の強化が必要と感じた」が333名、

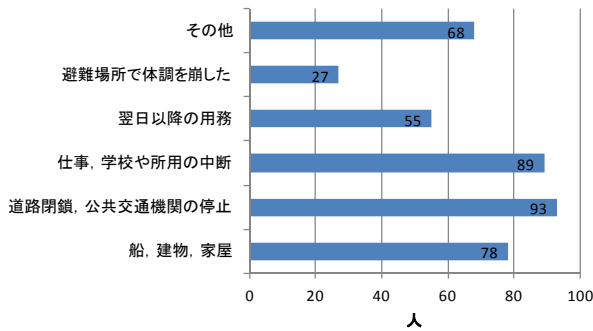


図-35 津波による被害

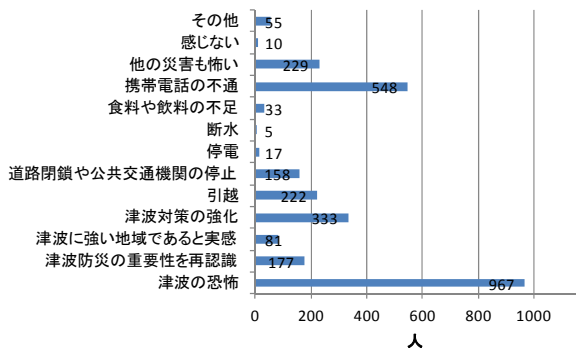


図-36 感想

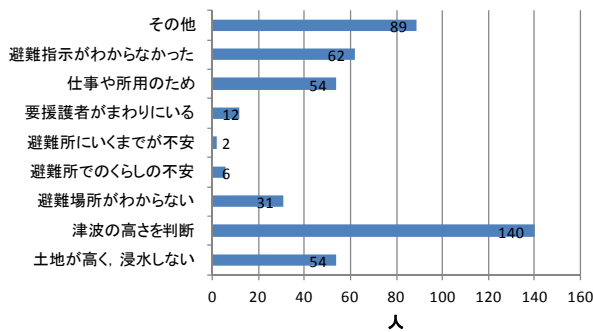


図-37 避難しなかった理由

「洪水などの他の災害も恐ろしいと感じた」が229名、「できることならば、高台へと引っ越したいと感じた」が222名、「過去に津波の被害を受けた地域であり、津波防災の重要性を再認識した」が177名であった。

避難指示や勧告の対象ではない回答者も含まれてはいるが、避難しなかった397名に対して、今回、避難しなかった理由について尋ねた（図-37）。「津波の高さから考えると浸水しないと判断したため」が最も多く、140名であった。次いで、「避難指示がわからなかったため」が62名、「土地が高く、浸水しない地域のため」、「仕事や所用のため、避難したくてもできなかったため」が、ともに54名、「避難場所がわからなかったため」が31名であった。このことから、避難指示や避難場

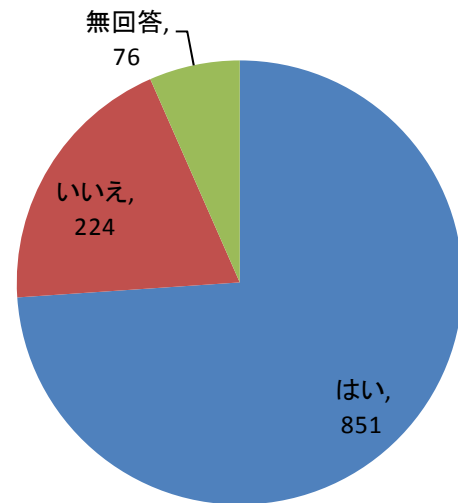


図-38 注意報と警報の違い

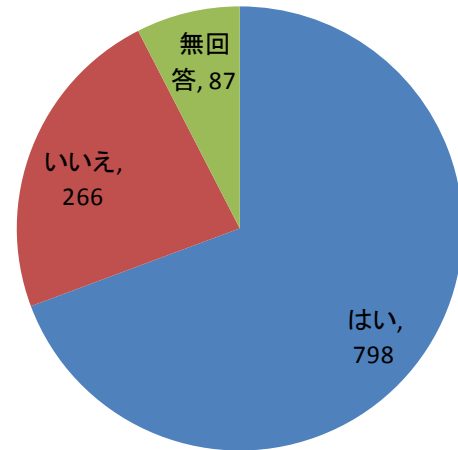


図-39 避難指示と避難勧告の違い

所がわからなかった回答者（93名）は、避難しなかった回答者の23.4%となる。また、津波の高さや土地の高さから浸水しないと判断した回答者（194名）は、その48.9%にあたり、自己が取得した情報とこれまでの経験から避難しないと判断したようである。予想される津波の高さが、陸上での浸水深や遡上高とは異なるものであるなど、津波情報に関する十分な知識が、今回、避難しなかった回答者に備わっていたかを判断することはできない。しかしながら、地域防災において、住民の防災力は必要不可欠であるため、津波の高さなど、予想、発信された情報を認知した後、これから起こりうる状況を自らも想定することも含め、防災知識や意識の醸成を図る必要があると考えられる。

また、注意報と警報の違い（図-38）や、避難指示と避難勧告の違い（図-39）については、それぞれ、851名（全回答者の73.9%）、798名（同69.3%）が、それらの違いを認識していた。逆に、注意報と警報については

224名(同19.5%)が、避難指示と避難勧告については266名(同23.1%)が、それぞれの違いを明確に認識できていない結果となった。特に後者については、中央防災会議(内閣府)に設置された災害時の避難に関する専門調査会の報告書¹⁸⁾でも指摘されている。同報告書¹⁸⁾では、避難指示と避難勧告を統一すべきとの意見がある中で、複数の段階的な現行の指示方法を変更せずに市町村がそれらの違いを地域住民に対して周知、徹底するとしている。ただ関谷¹⁹⁾は、この大震災発生時に大洗町(茨城県)で実際に使われた避難の呼びかけ表現の事例²⁰⁾を挙げて、命令口調などの表現方法や伝達すべき情報の絞り込みなど、情報を受信する側の視点で、住民の避難行動を促すための様々な工夫の必要性を述べている。このように、住民が災害発生時の切迫した状況下でも確実に情報を認知し、これを正確に理解したうえで迅速な行動をとれるよう、今後、注意報、警報や避難指示、避難勧告等の情報の明確な理解を住民に図りながらも、行動につながる表現方法の工夫も必要であると考えられる。

3. 考察とまとめ

平成23年3月11日の東日本太平洋沖地震と津波による被災直後、北海道太平洋沿岸の市町村において、避難行動調査を実施した。その結果と考察を、以下にまとめる。

注意報、警報の認知に関しては、回答者のおよそ6割が、大津波警報の発令と同時にそれらを認知していることがうかがえる。その主たる情報源としては、回答者の78.9%(908名)がテレビ・ラジオをあげている。それらを年代別でみると、高齢者ほど、防災無線、広報車、近隣住民や家族・親類による情報も重要となる傾向にある。つまり、

- ・ 日頃からの防災活動はもとより、災害時の情報提供においても、受信者にとって物理的・心理的距離感の近い市町村や地域のコミュニティの役割も重要といえる。

また、およそ7割の回答者が、今回の津波に関する情報を有益であったと感じているが、その一方で、約1/4の回答者は、それらの情報が不十分である、あるいは、それらにより混乱したと述べている。その傾向は、災害に関する地域特性の理解や、防災知識、被災経験が少なくなりがちな若い年代に多く現れている。さらに、回答者の44.5%(512名)は、この情報を他の情報源を用いて再確認している。これらのことから、

- ・ 災害情報の伝達においては、多様な情報形態、発信形態が求められており、重層的な情報通信基盤が求

められていると示唆される。

多様な情報伝達手段の充実、強化や、その情報を認知しやすくするための工夫などの必要性については、その後のアンケート調査に基づく報告¹⁶⁾でも再確認されている。

非常時の準備に関して、日頃から準備していた回答者は、およそ2割に止まる結果となった。ただし、回答者の66.5%(765名)は、今回の避難時に準備、あるいは、今後準備する予定と回答しており、主体的な防災行動が期待される。このことは、防災意識の高まりによるものと判断できるが、直近の被災経験や教訓に影響を受けるため、

- ・ 防災意識の向上とその持続性に配慮しながら、継続的に防災活動や教育支援を行う必要がある。

津波情報を認知した後、およそ8割の回答者が、すぐ避難、自宅待機、避難準備を行った。また、避難を判断する理由として、およそ6割の回答者が、避難指示にしたがい行動すると述べた。周囲の動向にしたがい避難を判断する回答者を含めると、およそ7割以上になる。さらに、今回、実際に避難した回答者728名の71.6%にあたる521名が、複数名で避難していた。つまり、迅速に避難を開始し、それを完了するには、先に述べた考察を踏まえると、

- ・ 多様な情報源から避難指示や勧告を認知できる仕組みを整えることに加え、率先避難者などの存在も重要といえる。

避難先については、避難した回答者の43.0%が、避難場所であった。最寄りの高台への避難を含めると、その回答者のおよそ7割以上となる。その際、移動手段として自動車を使用した避難者は、78.0%にのぼった。また、避難した回答者の65.7%が、10分以下で避難を完了していた。北海道のような積雪寒冷地では、避難経路の雪質や気温などの気象条件によっては、徒歩による迅速な避難は難しい場合も生じうる。加えて、北海道の海岸部には小さな集落や民家が点在しており、そこで暮らす高齢者が避難場所への移動を短時間で行うことは、極めて困難なことである。このようなことから、

- ・ 都市、町づくりにおいては、これから訪れる超高齢化社会や、気象や地形の地域性をふまえた避難行動計画が必要であると考えられる。

中央防災会議(内閣府)に設置された防災対策推進検討会議の津波避難対策検討ワーキング²¹⁾においても、避難行動計画の策定においては徒歩避難を原則とし、自動車避難を検討せざるを得ない場合には、交通、地形、気象など、地域特有な条件から、その避難には限界があることを指摘している。ただ、冬期の積雪は、道路の閉鎖や幅員減少など、自動車避難の弊害となるのみならず、上で述べた徒歩避難においても考慮する必要

がある。

また、避難した回答者の58.2%が、自己判断にて自宅へ戻る傾向がうかがえる。警報や注意報が解除されていない状況で帰宅した回答者もいた。

- ・ 自己判断による避難解除は、二次災害の被災につながりかねない。安全に帰宅することについては、今後の防災教育で重視すべき項目の一つといえる。

避難指示や避難勧告の対象ではない回答者も含まれてはいるが、避難しなかった回答者(397名)の23.4%(93名)が、避難指示や避難場所がわからなかったと述べている。また、避難しなかった回答者の48.9%にあたる194名は、津波の高さや土地の高さから浸水しないと判断し、避難しなかった。避難訓練とともに、避難標識やハザードマップでの避難場所の認知や、津波の特性の理解など、

- ・ 防災知識や意識の醸成を図るための防災教育の実践が、継続的に行われる必要があると考えられる。

これまでも様々な地域で、地震津波来襲時の避難行動調査が実施されてきた。例えば、2003年宮城県沖の地震時の気仙沼市民を対象とした片田、児玉ら²²⁾による調査、先に述べた2003年十勝沖地震時の避難行動調査¹³⁾、加藤、諏訪¹⁷⁾らが実施した2010年チリ地震津波時の釧路市民の避難に関する調査や金井、片田²³⁾らによる避難実態の調査、また、この2011年東北地方太平洋沖地震津波における金井、片田²⁴⁾らの避難実態の調査などがある。特に、片田^{22,24)}を中心とした研究グループでは、避難行動の意思決定に関わる津波情報について、予報のはずれを是とする社会的雰囲気構築や、情報に対する過度な依存性の改善など、他の調査結果と合わせて今後の防災教育へと反映すべき課題を指摘している。これらも踏まえながら、今後、本論文で述べた避難行動調査の結果を行政と地域住民とが共有したうえで、地域とその住民の防災力の向上に寄与したい考えである。

謝辞： 泉典洋，岩崎理樹，木村一郎，猿渡亜由未，清水康行，鈴木栄一，田中岳，中山喬文，山口里実，山田朋人，渡部靖憲（以上，北海道大学）井上峻志，中津川誠，山川泰明（以上，室蘭工業大学），木村祐輔，小松佑輔，渡邊康玄（以上，北見工業大学），八田茂実（苫小牧工業高等専門学校），布川雅典（専修大学北海道短期大学），阿部孝章，畠秀樹，丸山政浩（以上，土木研究所寒地土木研究所），西田正実（北海道）にて構成された北海道津波合同調査団からは，貴重な調査データをご提供頂いた。また，調査にご協力頂いた地域住民の皆様と，調査票の配布，収集などにご尽力頂いた関係各位に対して，この場をかりて感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 北海道総務部危機対策局危機対策課：東日本大震災による北海道内の被害状況（最終）について，<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/higaijoukyouh240417.pdf>，（参照 2012-09-30）。
- 2) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：東北地方太平洋沖地震津波情報，<http://www.coastal.jp/tjt/>，（参照 2012-09-30）。
- 3) 土木学会水工学委員会東北関東大震災調査団：調査報告書，<http://rde.nhdr.niigata-u.ac.jp/jsce/>，（参照 2012-09-30）。
- 4) Watanabe, Y., Mitobe, Y., Saruwatari, A., Yamada, T. and Niida, Y.: Evaluation on the 2011 Tohoku earthquake tsunami on the Pacific coast of Hokkaido, *Coast. Eng. J.*, Vol. 54, No. 1, 1250002, 2012.
- 5) 北海道津波合同調査団：東北地方太平洋沖地震津波・北海道津波合同調査報告，http://www.kanchi.or.jp/pdf/tsunami_resume.pdf，（参照 2012-09-30）。
- 6) 北海道総務部危機対策局危機対策課：東北地方太平洋沖地震に伴う津波警報等の発表について，平成 23 年 3 月 13 日 13 時 00 分まとめ，<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/higaizyoukyou.txthigaizyoukyou4.pdf>，（参照 2012-09-30）。
- 7) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：現地調査結果／北海道，<http://www.coastal.jp/tjt/index.php?%E7%8F%BE%E5%9C%B0%E8%AA%BF%E6%9F%BB%E7%B5%90%E6%9E%9C%2F%E5%8C%97%E6%B5%B7%E9%81%93>，（参照 2012-09-30）。
- 8) 北海道総合政策部地域行政局統計課：年齢 5 歳階級別人口（市区町村別 3 月末現在の男女別人口，平成 24 年），<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ss/tuk/900brr/index2.htm>，（参照 2012-09-30）。
- 9) 新村出編：広辞苑（第 6 版），岩波書店，2008。
- 10) 北海道総務部危機対策局危機対策課：東北地方太平洋沖地震に伴う津波警報等の発表について，平成 23 年 3 月 14 日 15 時 00 分まとめ，<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/higaizyoukyou.txthigaizyoukyou6.pdf>，（参照 2012-09-30）。
- 11) 豊沢純子：学校における防災教育の現状と今後のあり方，学校危機とメンタルケア，第 2 巻，pp. 9-19，2010。
- 12) 気象庁：津波情報（津波観測に関する情報），平成 23 年 3 月 13 日 18 時 05 分気象庁発表，http://www.jma.go.jp/jp/tsunami/observation_04_20110313180559.html，（参照 2012-09-30）。
- 13) 廣井脩，中村功，福田充，中森広道，関谷直也，三上俊治，松尾一郎，宇田川真之：2003 年十勝沖地震における津波避難行動－住民聞き取り調査を中心に－，東京大学社会情報研究所情報学研究調査報告編，第 23 号，東京大学情報学環，pp. 1-161，2005。
- 14) 数見隆生（編）：子どもの命は守られたのか－東日本大震災と学校防災の教訓，かもがわ出版，183p，2011。
- 15) 水木千春，平川一臣：北海道日高・十勝・根釧地域における津波避難標識に関する台帳－津波危険度および土地条件から見た問題点－，地理学論集，No. 86，pp. 86-96，2011。
- 16) 総務省消防庁国民保健・防災部防災課：地域防災計画における地震・津波対策の充実・強化に関する検

- 討会報告書（平成 23 年 12 月公表），http://www.fdma.go.jp/disaster/chiikibousai_kento/houkokusyo/index.pdf，（参照 2012-09-30）。
- 17) 加藤史訓，諏訪義雄：2010 年チリ地震津波からの釧路市民の避難に関する調査，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 67, No. 2, pp. I_1271-I_1275, 2011.
 - 18) 内閣府中央防災会議災害時の避難に関する専門調査会：災害時の避難に関する専門調査会報告（平成 24 年 3 月 29 日公表），<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chousakai/saigaijihinan/index.html>，（参照 2012-09-30）。
 - 19) 関谷直也：東日本大震災における「避難」の諸問題にみる日本の防災対策の陥穽，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol. 68, No. 2, pp. I_1-I_11, 2012.
 - 20) 井上裕之：大洗町はなぜ「避難せよ」と呼びかけたのか～東日本大震災で防災行政無線放送に使われた呼びかけ表現の事例報告～，放送研究と調査，SEPTEMBER 2011, pp. 32-53, 2011.
 - 21) 内閣府中央防災会議防災対策推進検討会議津波避難対策検討ワーキンググループ：津波避難対策検討ワーキンググループ報告（平成 24 年 7 月 18 日公表），http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_tsunami/index.html，（参照 2012-09-30）。
 - 22) 片田敏孝，児玉真，桑名敬行，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.
 - 23) 金井昌信，片田敏孝：津波襲来時の住民避難を誘発する社会対応の検討－2010 年チリ地震津波の避難実態から－，災害情報学会誌，No. 9, pp. 103-113, 2011.
 - 24) 金井昌信，片田敏孝：2011 年東北地方太平洋沖地震津波来襲時における津波避難意思決定構造の把握，災害情報学会誌，No. 10, pp. 91-102, 2012.
- (2012. 10. 19 受付)

EVACUATION BEHAVIORS OF COASTAL RESIDENTS IN HOKKAIDO FOR THE 2011 TOHOKU EARTHQUAKE TSUNAMI

Gaku TANAKA, Yasunori WATANABE and Makoto NAKATSUGAWA

The Hokkaido tsunami joint survey group performed a questionnaire survey on tsunami evacuation behaviors of coastal residents in Hokkaido after the event of the 2011 Tohoku earthquake tsunami. This paper presents this survey result summarized in terms of evacuation procedures, conscious for the tsunami disaster and safety as well as disaster prevention education. It is found that a regional evacuation action plan requires being suitable to local landform and social composition, and that further enhancement of disaster prevention education is also necessary for minimizing the human damages owing to tsunamis expected in near future.