

論文

1989年三陸沖地震の津波に関する住民の
意識・行動解析

斎藤 徳美*

Questionnaire Survey of Human Behaviors and Consciousness on the
Tsunami of the 1989 Sanriku-Oki Earthquake

Tokumi SAITO

Abstract

A questionnaire survey was undertaken for the consciousness and behaviors of inhabitants, against the tsunami that developed from the earthquake which broke out on Nov. 2, 1989 with its seismic center at Sanriku-oki. It was carried out on approximately 3000 households of inhabitants in 6 cities, towns or villages along the coast of Sanriku, Iwate prefecture, where the people were ordered to evacuate their homes.

The results obtained are outlined as follows:

1. Many of the inhabitants were apprehensive of a tsunami and were aware of the danger of tsunami at the time of the outbreak of earthquake.
2. The considerably low rate of inhabitants who evacuated their homes reflected the inhabitants' own optimistic underestimation of potential damages and hence the reluctance to evacuate. In view of past disasters, it was a very risky judgement.
3. The methods for the issuance of evacuation order lacked uniformity among the cities, towns and villages. The delayed issuance of evacuation order, inaudible radio announcement and nonpreparation of places or refuge are a few examples of complaints. Many reform measures were suggested for prevention of disasters.

The coast of Sanriku still remains an area potentially exposed to the risk of tsunami disasters. It is urgently needed to establish an integrated and uniform system over a wide area for the timely issuance and smooth communication of evacuation order and to promote preventive measures basically by cultivating the consciousness of inhabitants to take prompt action voluntarily in case of natural calamity.

キーワード：津波，避難行動，三陸沿岸，防災対策，アンケート調査

Key words: earthquake damage, overturning of tombstone, lifeline, questionnaire survey, overturn of furniture

* 岩手大学工学部資源開発工学科

*Department of Resource Development Engineering, Faculty of Engineering, Iwate University

本論文に対する討論は平成3年4月末まで受付ける。

1. 緒言

1989年11月2日午前3時25分に発生した三陸沖を震源とするM=7.1の地震により、第4区太平洋沿岸に津波警報が発令され、岩手県の沿岸6市町村には避難命令（避難の勧告・指示）が出された。

幸いにして津波波高は宮古湾で56cm程度で被害は無かったものの、避難命令が発令が市町村で不統一である、避難命令が発令が遅い、避難者の割合が少ない等、防災対策上多くの問題点が指摘されることとなった。

三陸沿岸は今後とも津波の危険性の大きな地域であり、このたびの津波体験を教訓として今後の防災対策をより確実なものとする必要があると考えられる。そこで、筆者等は低い避難率の背景および津波防災体制の問題点を明らかにし、今後の防災対策の指針を得ることを目的に、津波情報の伝達過程および住民の意識・行動等に関する大規模な住民のアンケート調査を実施した。その詳細については岩手県内沿岸市町村および関係諸機関に報告書¹⁾として送付したが、本稿ではその主要な解析結果について報告する。

2. 三陸沿岸における過去の津波災害

日本海溝の東側斜面は巨大地震の頻発している区域であり、リアス式海岸の発達する三陸沿岸は我が国で最も津波被害を被っている地域である。明治以降の主な地震での三陸沿岸の津波を表-1に示すが、遠方の地震によるチリ地震津波を含め3度の大地震に遭遇している²⁾。

1896年の明治三陸地震(M=8.5、地震計の振幅・震度分布から求めた値は6.8といわれる)は、日本海溝の巨大なしかもゆるやかな断層運動によるものと考えられ、地震の揺れそのものは沿岸地域で震度2~3程度と小さかったものの、地震発生後約35分で大津波が襲来した。最大波高は綾里湾奥で38.2mにも達し、居住者全員が死亡した集落も多く、岩手県内の死者・不明者は18,158人を数えた。

1933年の三陸地震は、日本海溝直下の太平洋プレート内で発生した正断層型の巨大地震(M=8.1)で、地震動による被害は軽微であったが、地震発生後約30分で大津波が襲来した。最大波高は綾里湾奥で29mに達し、岩手県内の死者・不明者は2,671人を数えた。

表-1 明治以降の主な地震での三陸沿岸の津波

地震(震央)	年月日時	震源、深さ マグニチュード	沿岸への最短距離	震度	三陸沿岸での第1波到来時間 最大波高(場所)	死者 不明者	津波警報 避難命令
明治三陸地震 津波	1896.6.15 19時32分	N39.5, E144.5 M8.5* ¹	170km	弱震	約35分, 38.2m, (綾里湾奥)	18,158人	
三陸地震津波	1933.3.3 2時30分	N40.0, E144.52 10km, M8.1	220km	強震	約30分, 29m, (綾里湾奥)	2,671人	
チリ地震津波	1960.5.24 4時11分	S38.17, W72.57 0km, M9.5		-	約22時間, 4.9m, (大船渡)	61人	(津波警報)* ² 第1波到来後
十勝沖地震	1968.5.16 9時48分	N40.73, E143.5 0km, M7.9	160km	宮古 4 大船渡 4	約31分, 5m, (大槌湾)	0人	(津波警報) 避難命令3市町
宮城県沖地震	1978.6.12 17時14分	N38.15, E142.1 40km, M7.4	100km	宮古 4 大船渡 5	約26分, 30cm, (越喜来)	0人	津波警報 避難命令4市町
三陸沖地震	1989.11.2 3時25分	N39.9, E143.1 30km, M7.1	130km	宮古 3 大船渡 4	約25分, 56cm, (宮古湾)	0人	津波警報 避難命令6市町村

*¹ 津波を考慮して決めた値で、地震計の振幅や震度分布から求めた値は M=6.8 といわれる。

*² 現在のような基準での避難警報がだされるようになったのは、1977年2月以降である。
(震源・マグニチュード等は、宇津²⁾による。震度・津波等は、岩手県消防防災課・岩手日報社資料による。)

1960年のチリ地震津波は、チリ南部沿岸で発生した世界最大級の地震 ($M=9.5$) による津波が約22時間後に日本沿岸に到来したものである。最大波高は大船渡で4.9 mで、岩手県内での死者・不明者は61人である。津波警報は発令されたものの、第1波到来後であり、以降太平洋地域の遠方地震に対する警報システムの確立が図られることとなった。

1968年十勝沖地震の際には、急激な引き潮の後宮古湾・大槌湾等で最大波高5 mを記録したが、防潮堤の存在とともに干潮時であったことも幸いし、浅海漁業施設の被害や浸水家屋を出した程度で、人的被害はほとんど生じなかった。また、1978年宮城県沖地震の際にも小規模な津波が観測されている。

表に掲げた他に、三陸沿岸では過去100年間に11回の津波が記録されており、そのうち三陸沖を震源とする5回の地震では、津波は地震発生後約30分あるいはそれ以前に到来している。

3. 地震発生後の経過

1989年三陸沖地震は11月2日午前3時25分に観測され、同34分に第4区太平洋沿岸に津波警報が発令された。同50分には宮古湾で津波の第1波(波高約56cm)が観測された。

各自治体では、地震発生直後から住民への対応を始め、図-1に示す岩手県内の沿岸14市町村のうち、陸前高田市・三陸町・大槌町・田老町・岩泉町・田野畑村の6市町村では避難命令(避難の勧告・指示)が出された。6市町村における住民への伝達は、防災行政無線・漁協の有線放送・広報車によって行われたが、伝達事項および時刻は表-2に示すとおりである。

陸前高田市・三陸町では地震発生と同時に地震が起きたことを伝え、三陸町・岩泉町・田野畑村では津波警報の発令と同時に警報を伝えている。田野畑村では警報伝達の直後3時36分に避難命令を伝え、陸前高田市・大槌町・田老町では3時38分および40分に警報とともに避難命令を伝えている。これらの市町村での避難命令の発令は、1968年十勝沖地震・1978年宮城県沖地震の際の避難命

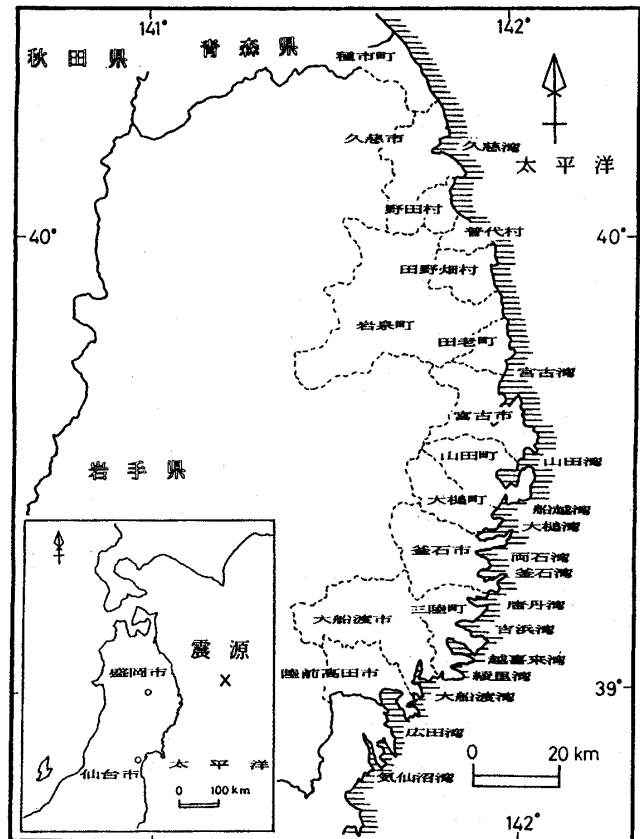


図-1 岩手県内沿岸14市町村および震源の位置

令の発令がもっとも早い大船渡市で、地震発生後それぞれ22分後・26分後であったのに比して早くなっているものの、なお改善の必要がある。三陸町・岩泉町では津波警報は発令と同時に伝達しているが、避難命令の発令・伝達は津波の第1波到来後の4時14分および20分と遅れた。

一方、テレビ・ラジオも地震発生直後から放送を開始している。NHKテレビでは、3時27分30秒から地震情報の放送を始め、3時38分に津波警報の発令を伝えている。しかし、避難命令は局が独自に市町村での取材により情報を得ているため、発令と放送には若干の時間遅れがある。民放もほぼ同様の経過である。

岩手県消防防災課の調べによる、避難命令が発令された地域ごとの指定避難場所における住民の避難率を表-3に示す。田野畑村では避難率が89.5%と高く、田老町で64.6%、三陸町で55.3%と過半数を越えているが、対象区域の人員の多い陸

表-2 行政機関による住民への伝達事項および時刻
(防災行政無線・漁協の有線放送・広報車による)

市町村	3時 25分 地震発生	30分	34分 津波警報発令	50分 第1波到来	4時 00分
陸前高田市	3時25分 地震発生				3時38分 津波警報・避難命令
三陸町	3時25分 地震発生		3時34分 津波警報		4時14分 避難命令
大槌町					3時28分 津波警報・避難命令
田老町					3時40分 津波警報・避難命令
岩泉町		3時34分 津波警報			4時20分 避難命令
田野畑村		3時34分 津波警報	3時36分 避難命令		

表-3 避難命令対象区域での避難者の割合
(岩手県消防防災課調べ)

市町村	避難命令対象区域の人員	避難者	避難率
陸前高田市	14000名	813名	5.8%
三陸町	1103名	610名	55.3%
大槌町	17000名	395名	2.3%
田老町	3718名	2400名	64.6%
岩泉町	1462名	608名	41.6%
田野畑村	2003名	1793名	89.5%
合計	39286名	6619名	16.8%

前高田市・大槌町での避難率がそれぞれ5.8%、2.3%と著しく低いこともあって、全体での避難率は16.8%に留まっている。

以上のように、

①避難命令の発令が岩手県の沿岸14市町村のうち6市町村のみでなされ、自治体ごとに発令が不統一である。

②避難命令が発令された市町村でも発令が遅く、一部では発令が第1波到来後である。

③指定避難場所への避難率が著しく低い。といった行政・住民サイドの両面に防災対策上の問題点が提起され、情報の伝達過程および住民の

津波に関する意識・行動の解析の必要性が指摘された。

4. アンケート調査

4.1 アンケートの内容

本調査は、主として前述の避難率の低さに関連して津波情報の伝達過程および住民の意識・行動の解明を行い、行政サイドとして改善すべき防災体制の問題点を明らかにする目的で行った。これまで津波に関する住民の行動・意識調査は、1983年日本海中部地震の際に被害を受けた秋田・青森両県民を対象³⁾、東海地震等を想定した小田原・

沼津両市民を対象⁴⁾としたもの等わずかしが行われておらず、調査項目も統一されていない。そこで、アンケートの内容は筆者が独自に作成した。その主な項目は以下のとおりである。

①情報の伝達に関するもの

- ・津波警報を知った時刻および手段
- ・避難命令を知った時刻および手段

②行動に関するもの

- ・避難の有無、避難した場所
- ・避難場所に着いた時刻
- ・持参した非常用品
- ・避難しなかった理由

③意識に関するもの

- ・地震時に津波の危険性を考えたか
- ・指定避難場所を知っているか
- ・非常持ち出し用品の準備の有無
- ・避難訓練への参加の有無
- ・チリ地震津波の体験の有無

・津波が地震発生後30分以内に到来することを
知っていたか

・住居の海岸からの距離、海面からの高さ

④防災対策についての要望・意見

4.2 調査方法

アンケート用紙は、筆者等が1987年岩手県中部沿岸地震の際に行った高密度震度調査⁵⁾の場合と同様に、地域の小中学校を通じて生徒父兄に配布した。この方法は調査対象家庭の年齢・家族構成に若干偏りを生ずる欠点があるものの、津波直後できるだけ早い時期に調査を行うことを第一義として実施したものである。

表-4にアンケートの配布校および回収数を示す。アンケート用紙は、避難命令が出された6市町村の避難命令対象区域を学区内に含む24校に、在籍生徒数分の約5,000枚を11月14日に送付した。その内、3,000枚が主として避難命令対象区域内に居住する生徒に配布され、12月13日までに

表-4 アンケート配布校および回収数

市町村名	学校名	回収数
陸前高田市	高田小学校	98
	気仙小学校	96
	長部小学校	130
	広田小学校	252
	小友小学校	133
	米崎小学校	165
	小計	874
三陸町	糠里小学校	182
	越喜来小学校	116
	崎浜小学校	49
	甫瀬小学校	35
	吉浜小学校	91
	小計	473
大槌町	大槌小学校	316
	大槌北小学校	299
	安渡小学校	153
	赤浜小学校	98
	吉里吉里小学校	176
	吉里吉里小学校浪板分校	20
	小計	1062
田老町	田老第一小学校	240
	田老第三小学校	13
	小計	253
岩泉町	小本小学校	71
	小本中学校	60
	小計	131
田野畑村	羅賀小学校	46
	島越小学校	47
	田野畑中学校	49
	行政推進員	120
	小計	262
合計		3055

2,935通が回収された。なお、田野畑村では、別に地域の行政推進員3氏の協力を得て120通の解答が集められたため、アンケートの総回収数は3,055通である。

5. 解析結果および考察

5.1 意識

この度の地震による震度は、気象庁によると大船渡・盛岡で震度4、宮古で3とされている。地震発生が未明の3時25分であり、ほとんどの家庭では就寝中であるが、家族全員が気付かずにいる家庭は1.2%とわずかである。

地震に気付いたときの反応は、図-2に示すように51.9%がかなり不安に思い、17.1%がすぐ避難することを考えている。すなわち、約70%の家庭で地震時に津波に対する危惧の念を強く抱いている。

1960年のチリ地震津波に関しては、図-3に示すように60.6%の家庭に体験者がおり、36.1%の家庭では話を聞いたことがある。すなわち、ほとんどすべての家庭でチリ地震津波を見聞している。

三陸沖を震源とする地震による津波の到来時間については図-4に示すように69.1%の家庭で地震発生後30分以内に津波が到来する可能性が大きいことを知っている。

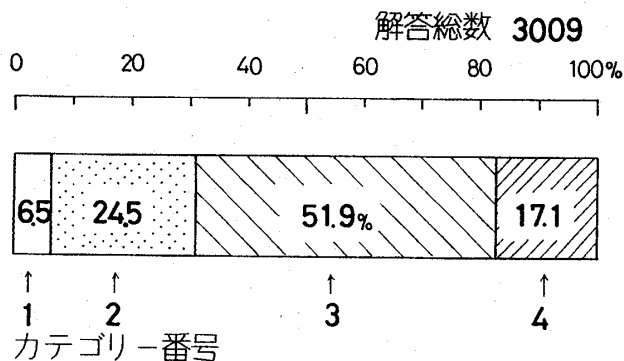


図-2 解答の頻度

[質問2] 地震に気付いたとき、津波の危険について考えたか。

1. 考えなかった。
2. 漠然と考えた。
3. かなり不安に思った。
4. すぐ避難することを考えた。

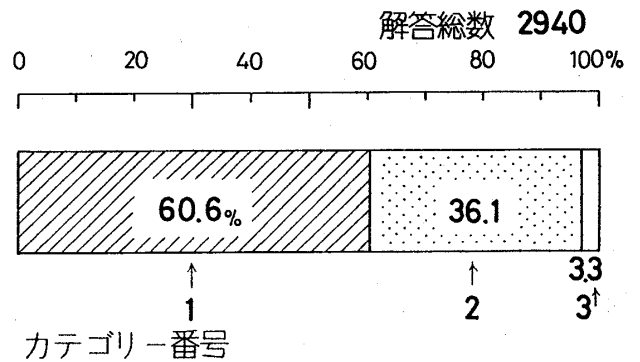


図-3 解答の頻度

[質問22] 昭和35年のチリ地震津波を知っているか。

1. 家族に経験した人がいる。
2. 話を聞いたことがある。
3. 知らない。

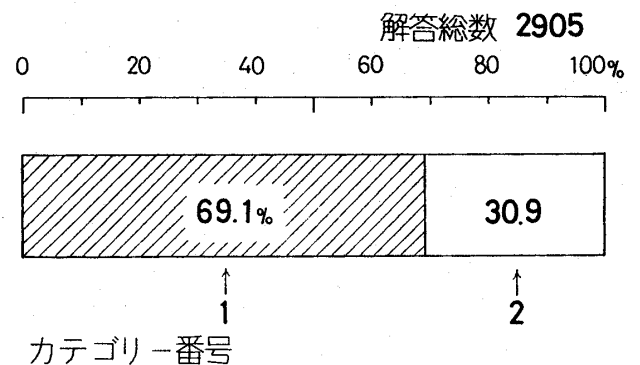


図-4 解答の頻度

[質問23] 三陸沖を震源とする地震では30分以内に津波が到来する可能性が大きいことを知っていたか。

1. 知っていた。
2. 知らなかった。

また、避難訓練への参加の有無については図-5に示すように2回以上参加が45.5%、1回参加が9.3%と過半数の家庭が避難訓練に参加している。市町村の指定避難場所の位置は、85.4%の家庭で知っている。避難訓練への参加率約55%が多いというべきか否かについては断定し難いが、これらの解答から、住民の津波に対する危機感強く意識も高いと見なされよう。

5.2 情報の伝達

津波警報の発令を知らなかった家庭は1.6%とわずかであるが、地震発生後15分以内に知った家庭は59.6%に留まっている。津波警報を最初に知

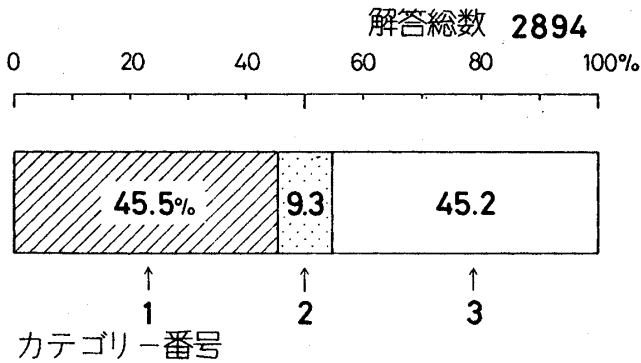


図-5 解答の頻度

[質問24] これまでに避難訓練に参加したことがあるか。

1. 2回以上参加。
2. 1回参加。
3. 参加せず。

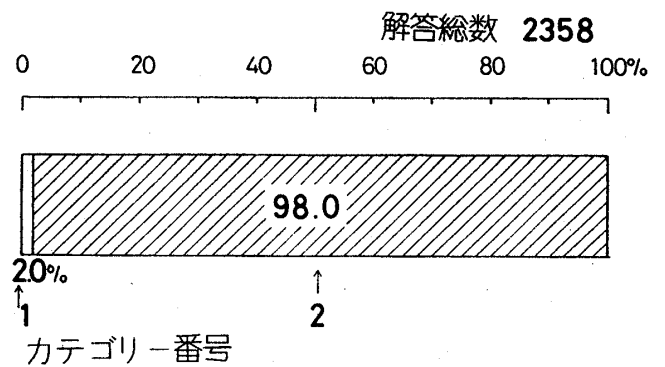


図-6 解答の頻度

[質問7] 避難命令が出されたことを当日のうちに知ったか。

1. 知らなかった。
2. 知った。

った手段としては、テレビ・ラジオのマスコミ報道が54.3%、防災行政無線・漁協の有線放送が41.8%と相半ばしている。なお、表-2に示したように、陸前高田市・大槌町では防災行政無線による伝達がマスコミ報道の直後であったこともあり、防災行政無線により知った家庭がとくに多かったが、より早期の情報源としてマスコミ報道の活用を住民へ啓蒙すべきである。

図-6に示すように、避難命令の発令は対象区

域内の98%の家庭で知っているが、図-7に示すように地震発生後15分以内に知った家庭は38.7%に留まり、20%以上の家庭では地震発生後30分以上たってからと遅い。

避難命令を知った手段は図-8に示すように、防災行政無線・漁協の有線放送および広報車等によるものが72.0%と圧倒的に多く、マスコミ報道によるものは27.6%と少ない。また、図-9に示すように、避難命令を知った時間は、広報車等に

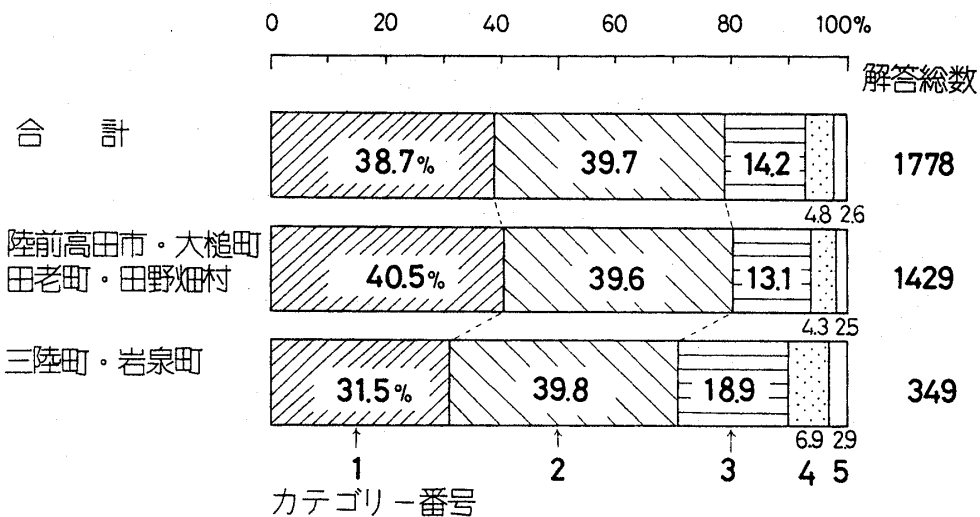


図-7 解答の頻度

[質問9] 避難命令を知ったのは、地震に気付いてからどのくらい後か。(地域別)

1. 15分以内。
2. 15~30分。
3. 30~45分。
4. 45分~1時間。
5. 1時間以上。

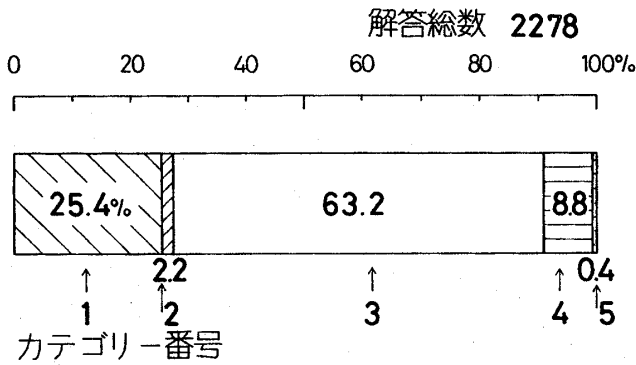


図-8 解答の頻度

[質問8] 避難命令は最初に何で知ったか。

1. テレビ。
2. ラジオ。
3. 防災行政無線・漁協の有線放送。
4. 広報車・消防車。
5. 近所の人。

よる場合がやや遅いものの、マスコミ報道と防災行政無線等で差異はない。これは、避難命令の発令が6市町村のうちもっとも速い田野畑村でも地震発生11分後であり、かつマスコミによる避難命令の報道は報道機関の独自の取材によるもので、発令と報道には若干の時間遅れがあったためと考えられる。

三陸沖を震源とする地震では、津波は地震発生後30分以内に到来する可能性が高く、避難場所までに要する時間を考えると、避難命令の早期発令と伝達がなされなければ被害は免れ得ない。

また、避難命令の発令が地震発生49分後および55分後と遅れた三陸町・岩泉町についてみると、図-7に示すように90.2%の家庭で45分以内に避難命令を知ったと答えており、発令時刻と知った時刻との間に矛盾がある。これは、津波警報と避難命令との混同あるいは他地域への避難命令との取り違え等があったためと推測される。

すなわち、広域的に統一された避難命令の早期発令とマスコミ等による情報の正確な伝達のシステムを構築することが急務であることを示している。

5.3 行動

5.1で述べたように、住民の津波に対する危機感・意識は必ずしも低いとはいえない。また、5.2で述べたように、避難命令の伝達に地域による不統一さと時間的に遅いといった問題点があるものの、ほとんどの家庭で避難命令の発令を知って

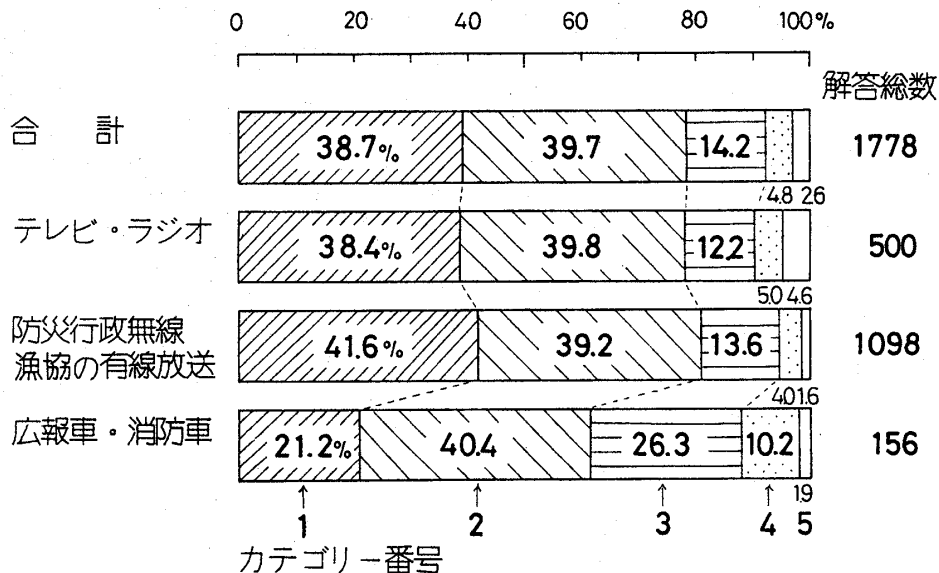


図-9 解答の頻度

[質問9] 避難命令を知ったのは、地震に気付いてからどのくらい後か。(媒体別)

1. 15分以内。
2. 15~30分。
3. 30~45分。
4. 45分~1時間。
5. 1時間以上。

いる。それにもかかわらず、避難者の割合をみると、図-10に示すように家族全員が避難した家庭は19.7%に留まり、実に69.9%の家庭では家族全員が避難していない。

家族全員が避難しなかった家庭における避難しなかった理由として、図-11に示すように74.5%の家庭では住居の位置からして避難する必要が無く

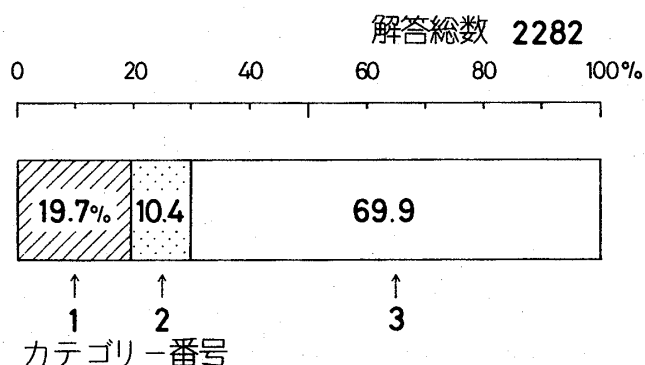


図-10 解答の頻度
[質問10] 避難をしたか。
1. 家族全員が避難。
2. 家族の一部が避難。
3. 家族全員が避難せず。

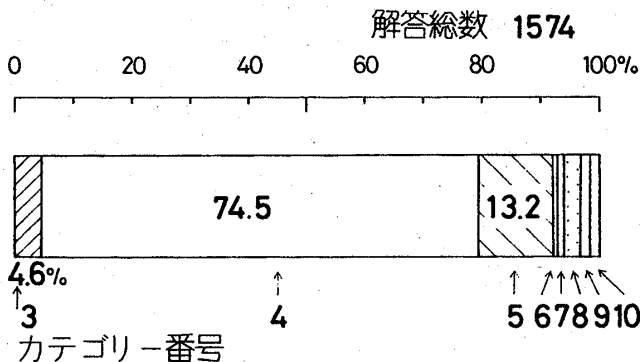


図-11 解答の頻度 (家族全員が避難しなかった家庭)
[質問11] 避難しなかったのはなぜか。
1. 避難命令が出されなかった。
2. 避難命令を知らなかった。
3. 地震の揺れから避難する必要がないと判断。
4. 住居の位置から避難する必要がないと判断。
5. テレビ・ラジオの報道から津波が小さいと判断。
6. 指定避難場所を知らなかった。
7. 津波が到来してから避難しても十分と思った。
8. 防潮堤があるから心配ないと思った。
9. 早朝なのですぐ行動しにくかった。
10. その他。

いと判断したことを挙げ、テレビ等の報道から津波が小さいと判断したが13.2%、地震の揺れから避難する必要が無いと判断したが4.6%と、避難しなかった大部分の家庭では、被害を被るほどのことはないとの自主的判断を下しあえて避難しなかったものといえる。しかし、住居の位置からして避難する必要が無いと判断した家庭の住居の位置をみると、図-12に示すように海面からの高さが10 m以下と低い家庭が11.4%、10~20 mの家庭が16.9%とかなり多い。表-1に示したように、三陸沿岸では過去に最大波高30 m程度の津波が何度か襲来していることからして、危険な判断と言わざるをえない。また、少数ながら、防潮堤があるから心配ないと思ったという防災施設過信、津波がきてから避難して十分と思ったというのんびり家庭もある。

一方、家族の全部あるいは一部が避難した家庭における避難行動の根拠は、図-13に示すように64.3%が避難命令を挙げているが、自主的に判断した家庭も33.1%と多い。避難場所に着いた時刻は、図-14に示すように地震発生後15分以内と迅速な家庭が34.3%あるものの、15分~30分後が47.8%と最も多く、30分以降も17.9%あり、避難した家庭でも大津波の襲来があった場合には被害を被っていた可能性が大きい。なお、自主的な判断で避難した家庭では40.4%が15分以内に避

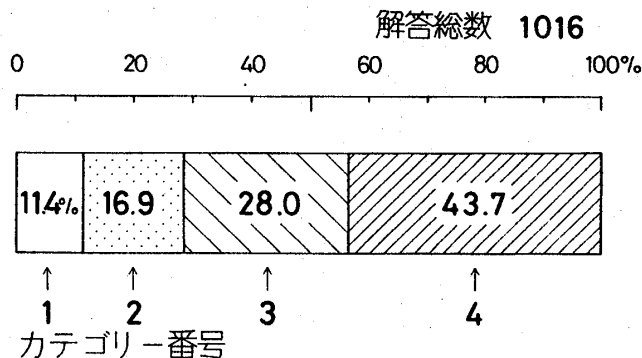


図-12 解答の頻度 (住居の位置からして避難する必要がないと判断した家庭)
[質問26] 住居は、海面からどのくらい高い位置にあるか。
1. 10 m以内。 2. 10~20 m。
3. 20~50 m。 4. 50 m以上。

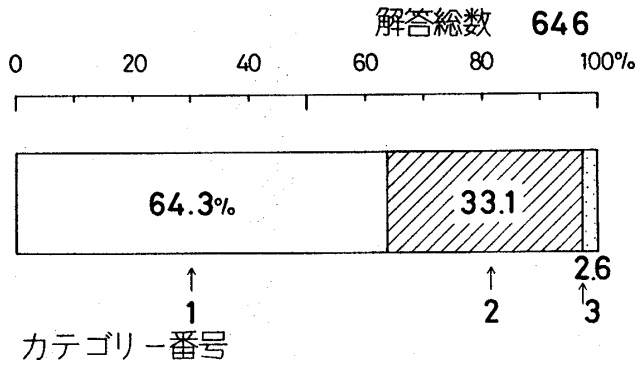


図-13 解答の頻度 (家族の一部または全員が避難した家庭)
 [質問16] 避難は何をもとに行ったか。
 1. 避難命令。 2. 自主的に判断。
 3. 近所の人・知人の勧め。

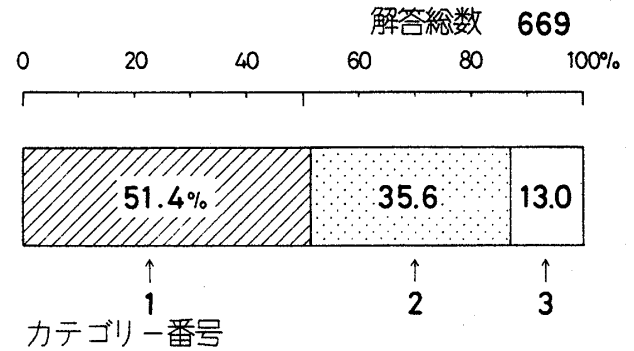


図-15 解答の頻度 (家族の一部または全員が避難した家庭)
 [質問17] 避難した場所はどこか。
 1. 市町村の指定避難場所。
 2. 親戚・知人宅。 3. その他。

難場所に到着しており、避難行動も迅速である。

避難した場所は、図-15に示すように市町村の指定避難場所は51.4%で、半数近くの家庭では親戚・知人宅、高台等に避難している。これは、指定避難場所に建物がない、あっても開放されていない、照明・暖房がない等冬季の早朝に特に老人・子供等が避難するには環境が良いとはいえないこと、避難経路・避難場所の安全性に不安があるといった理由によるものである。また、高台をめ

ざした人の多くは自動車を利用したため、避難場所や経路での渋滞をひきおこしており、車社会の実情にあった対応が必要である。なお、本調査による避難率よりも表-3に示した県消防防災課による結果が低いのは、指定避難場所以外に避難した家庭が多かったためと考えられる。

避難に際し持参した非常用品は、図-16に示すように(複数回答可)着のみ着のまま何も持たないで避難した家庭は11.2%とわずかである。早

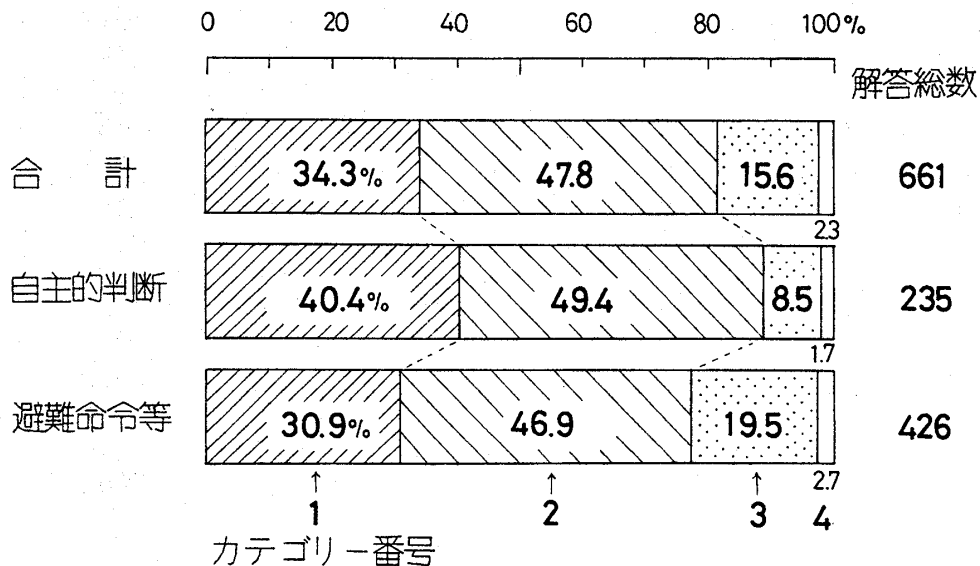


図-14 解答の頻度 (家族の一部または全員が避難した家庭)
 [質問18] 避難した場所に着いたのは、地震発生後どのくらいたってからか。
 1. 15分以内。 2. 15分～30分。 3. 30分～1時間。
 4. 1時間以上。

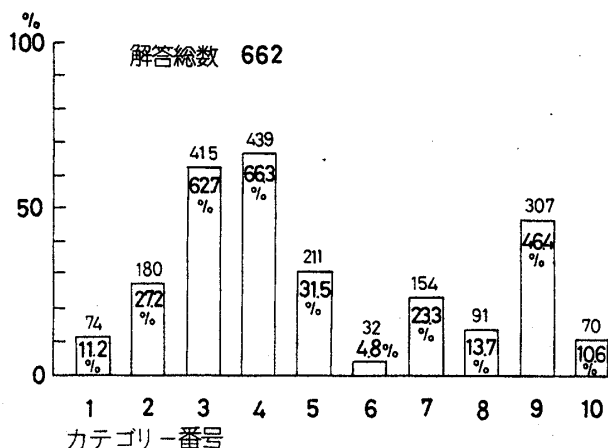


図-16 解答の頻度 (家族の一部または全員が避難した家庭)

[質問19] 避難の際、何を持ったか。(複数回答可)

1. 着のみ着のまま。
2. ラジオ。
3. 懐中電燈。
4. 印鑑・通帳等。
5. 着替え。
6. 水筒。
7. 食料。
8. 毛布。
9. 子供の勉強道具。
10. その他。

朝のことでもあり、懐中電燈を持参した家庭は62.7%と多かったが、情報源として不可欠なラジオを持参した家庭は27.2%と少ない。印鑑・通帳も重要であることは言うまでもないが、まず身の安全に係わるものを第一に考えるべきである。なお、普段から非常持ち出し用品を用意していた家庭は16.1%と少ない。

5.4 住民の意見・要望

津波対策に関する意見・要望として、解答者の16.3%にあたる497通に記載があった。その主なものは以下のとおりである。

- ・津波の到来時刻・波高等の具体的な情報を迅速に伝えて欲しい。
- ・避難命令を速やかに発令して欲しい。
- ・防災行政無線が聞き取りにくいので、増設・改良して欲しい。
- ・指定避難場所の建物の開放・照明・暖房・世話人の配置。
- ・避難場所への経路の安全確保、誘導標識の整備。
- ・防潮堤・水門等防災設備の整備・改良。
- ・住民(子供)への正しい津波知識の啓蒙・普及。

5.5 考察

解析の結果、当初指摘された避難命令の自治体ごとの不統一さ・時間的遅れ等が津波の襲来に際しては大きな被害を生じさせる危険性の大きなことや、防災施設等に多くの不備な点があることが明らかになった。

一方、情報伝達上の問題点はともかくとして、避難命令そのものはほとんどすべての住民に伝達されているにもかかわらず、避難率が著しく低かったのは、住民の自主的な判断によるものと考えられる。

30年前のチリ地震津波を体験または話を聞いたことのある家庭が96.7%と多く、三陸沖を震源とする地震では津波が30分以内に到来する可能性が大きいことを知っている家庭が69.1%あり、さらに市町村の指定避難場所を知っている家庭が85.4%あり、過半数の家庭は避難訓練に参加しており、津波に対する関心そのものが低いとは言い難い。しかも、今回の地震発生時には69.0%の家庭で津波に対する危惧の念を抱いている。それにもかかわらず、今回の調査に答えた家庭の約70%は家族全員が避難していない。ちなみに、津波体験があり(チリ地震津波の体験者が家族にいる)、津波に対する知識があり(地震発生後30分以内に津

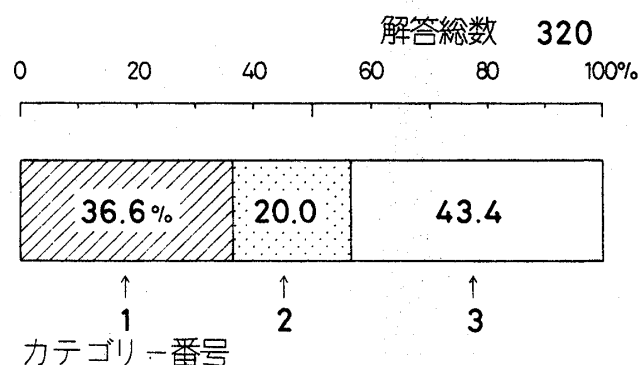


図-17 解答の頻度 (家族にチリ地震津波の体験者がおり、津波が30分以内に到来することを知り、避難訓練に2回以上参加し、住居の高さが海面から20m以下の家庭)

[質問10] 避難をしたか。

1. 家族全員が避難。
2. 家族の一部が避難。
3. 家族全員が避難せず。

波が到来することを知っていた)、防災意識が高く(避難訓練に2回以上参加した)、しかも自分の住居の環境を認識している(海面からの高さが20 m以下)と津波に対する認識がもっとも高いグループにおける避難率を取り上げて、図-17に示すように、43.4%とかなり多くの家庭で家族全員が避難していない。この落差はどこから生ずるものであろうか。避難しなかった理由として、住居の位置からして避難する必要がないと判断した、テレビ・ラジオの報道や地震の揺れから津波が小さいと判断したがほとんどを占めている。すなわち、津波警報における波高2 mという報道や地震の揺れに基づく経験的判断をその根拠として、住民が自主的に避難を渋ったものと考えられる。

1933年の三陸地震津波から56年を経過し、その体験者は少なくなっている。一方、30年前のチリ地震津波は、地球の裏側で発生した津波が22時間余たって到来したもので、三陸沖を震源とする地震による津波とは性質を異にしたものである。ちなみに海面からの高さが20 m以下に居住する家庭の避難率を見ると、図-18に示すように、チリ地震津波の体験者のいる家庭の避難率は、体験者のいない家庭よりも低い値を示している。すなわ

ち、津波体験の風化というよりも、むしろ三陸沖を震源とし人的被害をもたらすような大津波の体験そのものが住民の多くにはないというべきであろう。また、表-5に示すように、現在のような津波注意報・警報の基準が定められる1977年2月以前には、地震のたびにしばしば“津波の恐れあり”というかたちで津波に対する注意が喚起されながら、人的被害をもたらすような大津波に遭遇しなかった結果、住民の中に“この程度の地震では大丈夫”といった自主的判断基準が作りだされてきたのではないかと推測される。

幸いにして、今回到来した津波の最大波高は56 cmと小規模であり、結果論として住民の判断は誤っていなかったともみなされる。しかし、この住民の自主判断は以下の観点から大きな危険を内包したものと言わざるを得ない。

①津波警報の予報文で予測される津波の規模は地震の揺れ(振幅)に基づくもので、揺れが小さくとも大きな津波が発生する可能性がある。過去にも、1986年明治三陸地震津波は振幅からの地震はM=6.8、沿岸での震度も3程度と推定されているが、綾里湾奥で38.2mの波高を記録している。

②津波警報でいわれる波高は一般的な海岸を想

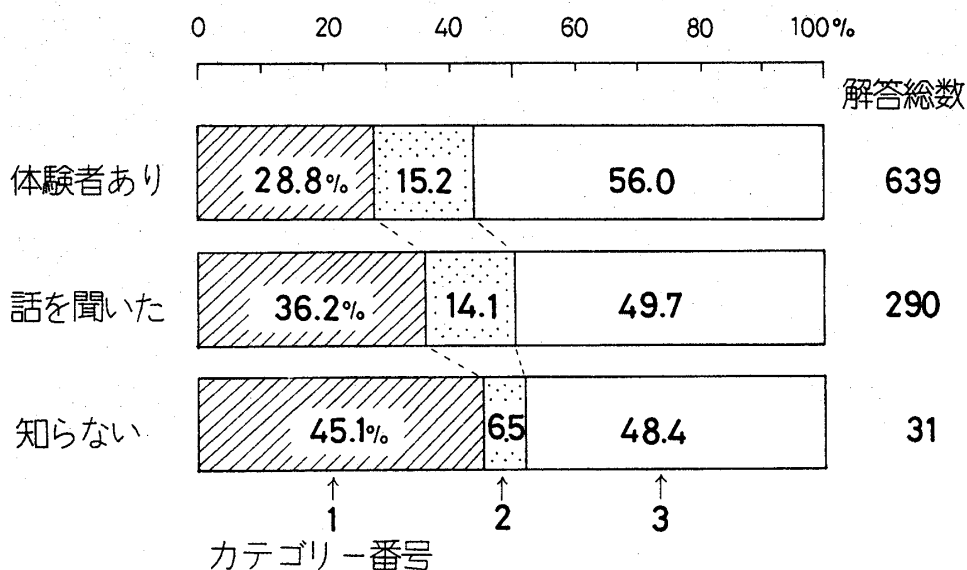


図-18 解答の頻度(チリ地震津波体験の有無別、住居の高さが海面から20 m以下の家庭)
[質問10] 避難をしたか。

1. 家族全員が避難。
2. 家族の一部が避難。
3. 家族全員が避難せず。

表-5 三陸沿岸に発令された津波警報

発令年月日	地震(震央)	指示	時刻(地震発生後)	沿岸での震度	最大波高
1952. 3. 4	十勝沖地震	津波警報(弱い津波の恐れ)	17分後	弱震	3m
11. 5	(カムチャッカ沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	3時間52分後	—	2m
1960. 3.21	(岩手県沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	20分後	宮古4	1.5m
5.24	チリ地震	津波警報(津波の恐れ)	第1波到来後	—	4.9m
7.30	(岩手県沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	21分後	宮古3、釜石3	15cm
10. 9	(青森県東方沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	17分後	宮古3	—
1962. 4.23	(十勝沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	16分後	(盛岡3)	—
1963.10.13	(択捉島沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	29分後	宮古2、大船渡1	2.35m
1968. 5.16	十勝沖地震	津波警報(弱い津波の恐れ)	14分後	宮古4、大船渡4	5m
5.16	十勝沖地震余震	津波警報(弱い津波の恐れ)		宮古3、大船渡4	2m
6.12	(岩手県沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	13分後	宮古4、大船渡3	1.5m
1969. 8.12	(色丹島沖)	津波警報(弱い津波の恐れ)	27分後	宮古2、大船渡2	34cm
1973. 6.17	根室半島沖地震	津波警報(弱い津波の恐れ)	18分後	宮古3、大船渡3	30cm
1978. 6.12	宮城県沖地震	津波警報(津波)	7分後	宮古4、大船渡5	30cm
1981. 1.19	(宮城県沖)	津波警報(津波)	8分後	宮古4、大船渡3	18cm
1989.11. 2	(岩手県沖)	津波警報(津波)	11分後	宮古3、大船渡4	56cm

現在のような基準で、津波警報が発令されるようになったのは、1977年2月1日からである

- ・津波注意報～最大波高数十cm程度
- ・津波警報(津波)～最大波高2m程度
- ・津波警報(大津波)～最大波高3m以上

定したもので、リアス式海岸の湾奥では著しく波高が増幅される。

③アンケートに記載された住民の津波に対する認識をみると、引き潮のあとで避難すればよい等といった誤った認識が多い。

それ故、次章で述べるように、津波に対する住民の意識改革を図るべく啓蒙活動が必要であると考えられる。

6. 今後の防災対策への提言

6.1 避難命令の発令と伝達

三陸沖を震源とする地震では、津波は地震発生後30分以内に到来する可能性が大きい。そのため、被害から免れるためには何よりも迅速な避難が必要とされる。そのためにも正確な具体的情報の迅速な伝達が重要であり、住民もまたそれを切望している。しかし、現在の観測・解析システムでは、地震の震源・規模を求め津波の規模を予測し、津波注意報・警報を発令するには最短でも10分程度

を要し、かつ、具体的に波高・到来時刻まで正確に予測するのは不可能である。沿岸近くの海域での地震の場合には、津波警報発令後に避難を開始したのでは間に合わないケースも想定されるため、理想的には沿岸地域に独自の地震観測網を設置し解析がなされることが望ましい。1990年3月に宮古市広域消防本部に、水平・上下3成分観測により2分以内に津波の規模等を予測する新システムが導入されたが、1点観測のデータによる解析のため、測定範囲は半径200km以内のM6以上の地震に限られ、かつ精度も十分とはいえず、実用化には今後多くのデータの蓄積と検討を待たねばならないであろう。

それ故、現状では、津波警報の発令と同時に、広域的に統一した避難命令を発令し伝達するシステムを構築することが急務と考えられる。

避難命令の発令に関して、住民の感覚を麻痺させないために、大津波が発生する確率が小さいM=7程度の地震ではむやみに避難命令を発令すべ

きでないとの提言もみられた。しかし、地震の予知の場合と異なり、津波における避難は地震後長時間にわたるものではなく、三陸沿岸では首都圏等に比して経済的・社会的影響も少ない。また、過去における津波警報の頻度も表-5に示すように、現在のような形での津波警報が発令されるようになった1977年以降今回を含めて3度と頻繁とは言いがたい。それ故、現状では万一の災害防止を第一義に考え、空振りを恐れず津波警報発令時には即避難を呼び掛けることが必要と考えられる。

なお、これらの提言をふまえ、岩手県では津波警報が出たら災害対策本部を設置し、警報と同時に自動的に避難命令を発令するとの統一基準を示し、各市町村での対応が進められている。

また、住民から要望が多かった防災行政無線の増設、聞き取りにくいものの改良、指定避難場所の整備等も急務であるが、大船渡市では混線が少なく聞き取りやすいデジタル方式の防災行政無線に切り替えるなど、整備が進められつつある。

6.2 住民への津波知識の啓蒙

三陸沿岸は過去に何度も大津波の洗礼を受けているため、経験に基づく誤った知識もまた傳承されている。例えば、津波は一旦潮が引いてから到来するから引き潮を確認してから避難すればよい、停電しないような規模の地震では大津波は来ないといった類である。また、岩手県消防防災課が行った住民の意識調査⁶⁾では、今後避難命令が発令された場合、家族全員で避難すると答えた世帯は31.4%と低い値に留まっている。一方、他地域から最近転居した人や若者の中には津波に関する知識がほとんどない人も見受けられる。

さらに、現在の観測・解析態勢では断定できかねる情報、例えば正確な津波の到来時刻・波高を地震発生直後に行政機関が提供することを期待する声も大きい。それ故、津波に関する基礎的な知識や津波対策の現状認識についての啓蒙をあらためて図る必要がある。

啓蒙を図るべき内容として、以下のことがらが挙げられる。

①津波対策の現状

- 地震発生時には、津波の到来時刻・波高を正

確には予測できない。

- 津波警報の発令には地震発生から10分程度を要する。
- 避難は最終的には住民の防災意識に帰着する。

②津波に対する基礎知識

- 三陸沖を震源とする地震では津波は地震発生後30分以内に到来する。
- 津波の大きさは地震の揺れの大きさのみで決まるものではない。
- 津波の波高は地形によって異なり、湾奥では30m以上に達した例がある。
- 津波は引き潮の後から到来するとは限らない。
- 地震発生後の海岸での監視・漁船の沖合避難等には危険がつきまとう。

③平時から心掛けるべき事項

- 自宅の所在地特に海面からの高さの確認。
- 避難経路・避難場所の確認。
- 非常持出し用品（特にラジオ・懐中電燈）の用意。
- 家族での避難態勢・役割分担の話合い（老人・病弱者の避難態勢、子供が単独行動時の避難）
- 避難訓練への参加。
- 近隣同士の協力態勢。

以上のような事項をふまえ、“三陸沿岸に住む住民として、津波の危険性は宿命的なものである。大津波は過去に30年に1度程度でありむやみに不安になることはない。しかし、津波災害から逃れるためには、できるだけ速やかに高台に避難する以外にないこと、最終的に避難を行うのは住民の意思であることを銘記すべきである。”との認識を再徹底させ、地震時には避難命令発令を待たずとも住民が自主的に避難体制をとりうるよう防災意識の高揚を図る必要がある。

行政機関としては、パンフレットの作成・配布、説明会（体験者の話・ビデオ上映）、学校での児童への説明、防災地図の配布等が考えられる。

7. 結 言

1989年11月2日の三陸沖を震源とする地震による津波に関して、避難命令が発令された岩手県

三陸沿岸6市町村の住民約3,000世帯を対象に、津波情報の伝達過程および住民の意識・行動に関する調査・解析を行った。

検討の結果、避難率が著しく低い値に留まったのは、住民の多くがこの程度の地震では大丈夫といった危険な自主的判断を下し避難を渋ったためであることが明らかになるとともに、津波情報の伝達過程、防災施設の不備等防災体制上多くの問題点が見い出された。

三陸沿岸は今後とも津波災害の危険性の大きな地域であり、広域的に統一した避難命令の迅速な発令と伝達のシステムを構築し防災施設を整備すること、および住民に正しい津波防災知識の啓蒙を図ることを重点とした防災対策を進めることが急務である。

8. 謝 辞

アンケート調査を遂行するにあたり、趣旨を御理解いただき多大な御協力を賜った岩手県消防防災課、岩手県教育委員会、陸前高田市・三陸町・大槌町・田老町・岩泉町・田野畑村の防災担当係および教育委員会、各小中学校並びに生徒御父兄、田野畑村島越・羅賀・明戸地区行政推進員各氏に心から御礼申し上げます。

盛岡地方气象台、NHK盛岡放送局・岩手日報社からは貴重な資料を提供して頂いた。岩手大学資源開発工学科地下探査学研究室の当時の大学院生富田昌伸氏（現・神鋼電機㈱）には解析プログラムを作成して頂いた。同じく地下探査学研究室の大学院生・学生諸君には調査票の発送・回収・整理に御協力頂いた。また、本会誌の査読委員の方からは、有益な御教示を頂いた。記して感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) 斎藤徳美：1989年11月2日三陸沖地震の津波に関する住民の行動・意識調査，1989.
- 2) 宇津徳治：地震の事典，朝倉書店，pp. 467-552，1987.
- 3) 岡部慶三他：災害時の情報伝達・避難行動，1983年日本海中部地震による災害の総合的調査研究—自然災害特別研究突発災害研究成果報告書（代表者 乗富

一雄），pp. 353-374，1984.

- 4) 三上俊治他：災害警報と避難行動に関する研究（地震・津波班），災害警報と避難行動に関する研究—重点領域(1) 研究成果報告書（代表者 鈴木裕久），pp. 119-159.
- 5) 斎藤徳美・中村 操・野越三雄：1987年岩手県中部沿岸地震における岩手県内の高密度震度分布と地質構造との関係，地震，42巻，第1号，pp. 81-90，1989.
- 6) 岩手県消防防災課：津波に関する意識調査集計結果，1990.

（原稿受理 平成2年5月9日
訂正受理 平成2年7月23日）