

社会技術論文集 原稿表紙

和文表題	主題	津波防災の実態にみる安全・安心に関わる社会技術に関する基礎的研究
	副題	
英文表題	主題	STUDY OF SOCIAL TECHNOLOGY FOR SAFETY AND REASSURANCE FROM TSUNAMI DISASTER
	副題	

著者名・所属	フリガナ 氏名	学位	所属
	カタダ トシタカ	工学博士	群馬大学 工学部 建設工学科
	片田 敏孝		
	クワサワ ノリユキ	修士(工学)	群馬大学大学院 工学研究科 生産工学専攻
	桑沢 敬行		
	カナイ マサノブ	博士(工学)	群馬大学 工学部 建設工学科
	金井 昌信		
	コダマ マコト	博士(工学)	パシフィックコンサルタンツ(株)
	児玉 真		
連絡担当者名		連絡先(できるだけ詳細に記入する)	
片田 敏孝		[〒376-8515] 群馬県桐生市天神町1-5-1 群馬大学工学部建設工学科 E-mail: t-katada@ce.gunma-u.ac.jp	TEL: 0277-30-1651
			FAX: 0277-30-1601
投稿する論文にふさわしい評価基準			
自然災害に対する安全・安心な社会の実現のための社会技術とは、どうあるべきかを検討し、津波災害を事例に具体的な技術を提案することにより、今後の津波防災に貢献できると思われる。			
既発表の研究成果との関係			
論文が10ページを超えた場合、そうしなければならない理由を以下に記すこと。			

津波防災の実態にみる安全・安心に関わる 社会技術に関する基礎的研究

STUDY OF SOCIAL TECHNOLOGY FOR SAFETY AND REASSURANCE
FROM TSUNAMI DISASTER

片田 敏孝¹・桑沢 敬行²・金井 昌信³・児玉 真⁴

¹工学博士 群馬大学助教授 工学部建設工学科 (E-mail:t-katada@ce.gunma-u.ac.jp)

²修士(工学) 群馬大学大学院 工学研究科生産工学専攻 (E-mail:kuwasawa@ce.gunma-u.ac.jp)

³博士(工学) 群馬大学助手 工学部建設工学科 (E-mail:kanai@ce.gunma-u.ac.jp)

⁴博士(工学) パシフィックコンサルタンツ株式会社 総合研究所 (E-mail:makoto.kodama@tk.pacific.co.jp)

防災施設に想定外力が設定されていることから明らかなように、自然災害に対する「安全」は限定的なものであるにもかかわらず、多くの住民は正常化の偏見などの様々な心理的要因により、過大な「安心」を感じている。本稿では、2003年5月に発生した宮城県沖の地震を事例に、津波襲来の危険にさらされた住民の心理と避難行動の関連について詳細に分析した結果から、住民意識の問題点を明らかにし、そのうえで、津波災害に対する「安心」の一概念を提案し、その視点から住民の津波避難に関わる対策や防災教育のあり方を検討するとともに、自然災害に対する安全・安心な社会の実現のための社会技術について提言した。

キーワード：安全・安心，社会技術，津波災害，防災教育

1. はじめに

社会技術研究のミッションプログラムには、「安全で安心して暮らせる社会を実現するための社会技術を開発し、社会へ実装する道筋を提示する」ことが目的のひとつとして掲げられている。ここで、この目的の中の重要なキーワードである「安全」と「安心」の定義について、吉川¹⁾らは研究途上であるという但し書きをした上で、次のように提案している。まず「安全」については、専門家の設定する安全基準が達成されたことをもって安全が確保されたとする、つまり技術的に達成できるものとして位置づけ、そして「安心」については、安全と大いに関わるものの、それだけでは決定できない心理的要因を含むものとして位置づけている。言い換えるならば、「安全」は専門家の判断によって住民に提供されるものであり、「安心」は住民が提供された安全に対して下した主観的な評価によるものであると考えられよう。

この定義のもと、自然災害に対する「安全」、「安心」とはどのようなものであろうか。まず、「安全」に関しては前述の定義に従うならば、専門家は絶対を保障していないものと思われる。例えば、河川堤防は、100年に1度の確率で起こる大雨に耐えうるという基準で建設されており、それ以上の規模の大雨には「安全」を保障していないと言える。つまり、現在までの防災対策として多く実施されてきた防災施設の建設によって提供される

自然災害に対する「安全」は限られた範囲内では保障することができないと言うことができよう。しかし、そのように極めて限定的な安全であるにも関わらず、多くの住民は自然災害に対して過剰な安心を抱えていることが多い^{2),3)}。つまり、現状においては、「専門家が安全を限定的にしか保障していないにもかかわらず、その限定的な安全に対して住民は過剰に安心している」と言うことができ、自然災害に対する安全・安心な社会が実現しているとは言えない。

では、現象の不確実性が高いため専門家が絶対的な「安全」を保障することができない自然災害に対する「安心」について、どのような主観的な評価を住民に持ってもらうことが必要なのであろうか。そのうえで、自然災害に対する安全・安心な社会を実現するための社会技術とはどうあるべきであろうか。筆者らは、2003年5月26日に宮城県沖を震源とするマグニチュード7.0の地震(以下、気象庁の文書における表記にあわせ、この地震を「宮城県沖の地震」と称す)が発生した後、津波襲来の危険にさらされた住民の心理と行動を把握することを目的として調査を実施した。本研究では、この調査結果から、わが国の津波避難に関する現状と課題を、住民の避難行動とその背後にある心理的要因との関連に着目して明らかにする。そして、それに基づいて、津波災害に対する「安心」の一概念を提案し、その視点から住民の津波避難に関わる対策や防災教育のあり方を検討すると

ともに、自然災害に対する安全・安心な社会の実現のための社会技術について提言する。

2. 分析対象地域の概要と調査概要

2.1. 2003年宮城県沖の地震の概要

2003年5月26日午後6時24分頃、宮城県や岩手県を中心に各地で震度4～6弱を観測する大きな地震が発生した。本研究において調査を実施した気仙沼市では震度5強を観測したが、幸いにも津波は発生しなかった。このときの地震の揺れは、過去に大津波を引き起こした明治三陸地震津波や昭和三陸地震津波よりも強いものであったが、その被害は、Table 1に示すように震度の大きさの割には規模が小さく、地震による大規模な火災も発生しなかった。また、津波に関わる情報については、気象庁より地震発生から12分後に「潮位の変化はあるが津波被害のおさなし(以下「津波被害なし」)」という情報が発表された。

2.2. 分析対象地域(宮城県気仙沼市)の概要⁴⁾

調査対象である気仙沼市は、三陸沿岸に位置し、過去に幾度となく津波による被害を被っている津波常襲地域の一つである。近年では、1896年明治三陸地震津波(死者512名、流出・倒壊家屋138棟、浸水家屋166棟)、1933年昭和三陸地震津波(死者7名、流出・倒壊家屋16棟、浸水家屋134棟)、1960年チリ地震津波(死者2名、流出・倒壊家屋56棟、浸水家屋2,040棟)によって甚大な被害を被っている(Fig. 1に、これら3つの津波で浸水被害を受けた地域を示す)。

気仙沼市では、1960年チリ地震津波以降、2m～5mの高さの防潮堤や護岸が沿岸地域で設置され、このほかにも浸水を防止するための水門や開門等が市内164ヶ所に設置されるなど、津波防災施設の整備が進められた。また、気仙沼市では、平成7年4月に津波危険区域や避難場所などを記載した津波防災地図を公表しているほか、防災訓練の実施や防災講演会の開催など、津波防災に関わる住民への知識の普及に積極的に取り組んでいる。

2.3. 調査概要

Table 2は、本研究に関わる調査の概要をまとめたものである。調査対象は気仙沼市の津波防災地図における津波危険区域を含む行政区とし、その全世帯に配布した。なお、回答者に男女、年齢階層による偏りを生じさせないようにするため、本調査では「地震が発生した5月26日に誕生日がもっとも近い成人」に該当する世帯員に回答を依頼した。

本調査は、地震発生から「津波被害なし」という情報

Table 1 2003年宮城県沖の地震における被害状況

	人的被害(人)		火災発生 件数(件)	住家被害(棟)			
	重症	軽傷		全壊	半壊	一部損壊	床下浸水
岩手県	10	81	1	2	10	1,183	1
宮城県	10	54	3		11	1,033	
山形県	1	9					2
福島県							124
秋田県	4	4					
青森県		1					
合計	25	149	4	2	21	2342	1

消防庁:宮城県沖を震源とする地震(第27報)をもとに編集

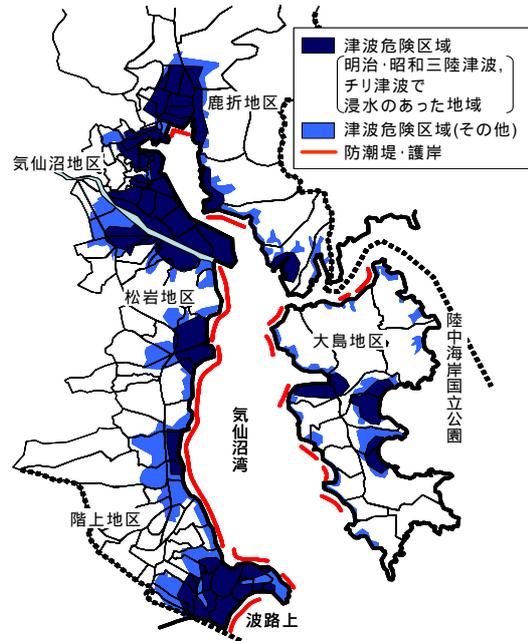


Fig. 1 過去の津波被害地域⁵⁾

Table 2 調査概要

調査対象地域	宮城県気仙沼市(津波の危険区域を含む行政区)
調査票の配布	配布日 : 平成15年7月15日 配布方法 : 広報とともに配布 配布数 : 11,722票
調査票の回収	回収期間 : 平成15年8月12日 回収方法 : 郵送回収 回収数 : 3,617票 回収率 : 30.8%

が発表されるまでの12分間に着目し、調査票はそのときの避難行動とその意思決定に影響を与えたと思われる要因(危機意識、津波に関する知識、地震のゆれに対する認知、情報取得行動など)に関する項目によって構成されている。

3. 2003年宮城県沖の地震における住民の避難行動

まず、2003年宮城県沖の地震における住民の避難行動の実態とその意識的背景について詳細に把握する。

Fig. 2は、回答者の避難行動の実態とその意思決定の理由をとりまとめたものである。これより、避難した住

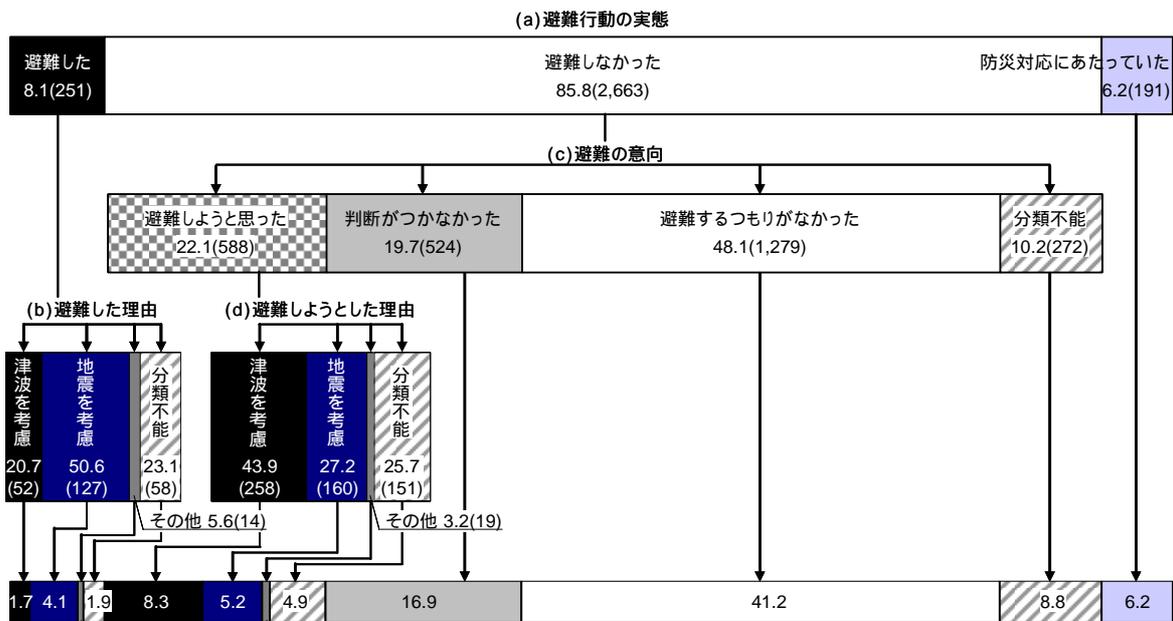


Fig.2 避難行動の構成

民の割合は 8.1%で、このうち津波の発生を考慮して避難した(以下「津波避難」)住民の割合は 20.7%程度にとどまっております。避難した住民の多くは地震の揺れに起因するとささの退避行動であったことがわかる。

次に、このときの地震で結果的に避難をしなかった住民について見ると、全回答者に対する割合は 85.8%で、その避難意向についてみると、48.1%の住民は避難の意向すら持たなかったことになる。津波常襲地域に起こった震度 5 強の地震にあつて、約半数の住民が避難意向すら持たない現状は、わが国の津波防災において極めて重大な問題であり、この原因については、4 章の分析で明らかにしていく。

一方、避難はしなかったものの避難意向をもった住民は 22.1%程度であり、そのうち 43.9%が津波による被害を避けるためであったことがわかる。しかし、結果としてこれらの住民が避難に至らなかった理由を Fig. 3 にみると、「津波被害なしの情報を聞いたから」という回答がもっとも多く、このような住民は、避難の準備をしながら津波警報などの津波に関わる情報を待ち続け、「津波被害なし」という情報を得るまでの 12 分間を過ごしたことになる。つまり、津波を意識した避難の意向を持ちつつも、自発的判断により避難するという意思決定を行わず、「何かあったら知らせてくれるはず」という過剰な情報依存の心理状態にある住民が多く存在していると言える。しかし、1993 年北海道南西沖地震における奥尻島での津波災害ように⁹⁾、地震発生からわずか 5 分で大津波が到達した事例もあることから、12 分間にわたって情報を待ち続けるといった、過剰に情報に依存した避難の意思決定では遅い場合もあることを住民に認識させる必要がある。

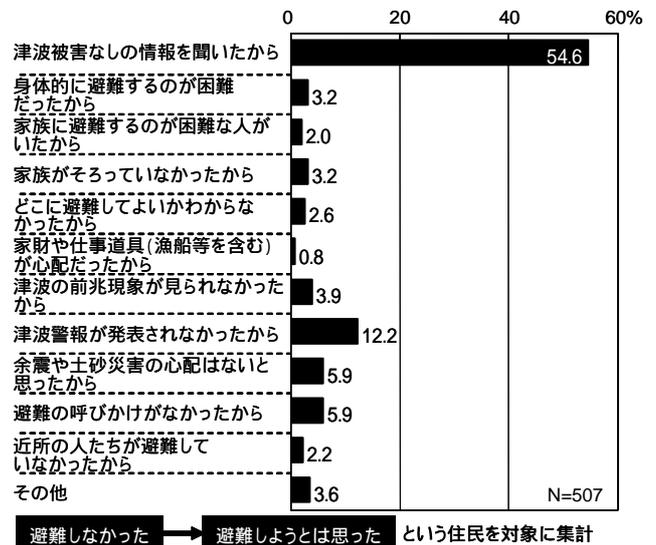


Fig.3 結果的に避難しなかった理由

以上の結果をふまえ、2003年宮城県沖の地震における住民避難の構成をまとめると、全体を通じて津波による被害を意識して実際に避難をした住民はわずか1.7%で、そこに結果的に避難はしなかったが津波避難の意向もつたという住民の8.3%を加えても、津波避難の意向をもつた住民の割合は10%であったことが確認できる。

4. 津波に対する危機意識と避難行動との関係

地震時における津波避難の意思決定は、住民の内面的要因、すなわち津波災害に関わる危機意識の影響を大きく受けるものと思われる。そこで本章では、地震時における住民の津波に関わる危機意識の実態を把握すると

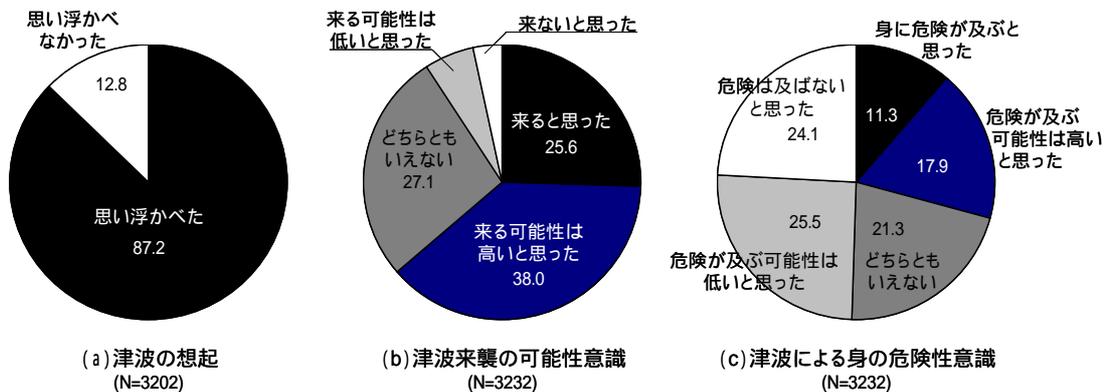


Fig. 4 津波に対する危機意識

もに、それと避難行動との関係を明らかにする。

(1) 津波の想起と正常化の偏見

Fig. 4 は、地震時における住民の(a)津波の想起、(b)津波襲来の可能性意識、(c)津波が襲来したときの身の危険性意識といった津波に対する危機意識の実態を示したものである。まず、Fig. 4(a)津波の想起、(b)津波襲来の可能性意識についてみると、地震時においては、約87%の住民が津波を想起し、また津波が襲来すると思っていた住民も約64%いたことがわかる。しかし、(c)身の危険性意識の実態をみると、津波が襲来することによって身に危険が及ぶと思った住民は約29%にとどまっております。地区全域が津波の危険区域に指定されている地域の住民であっても、身に及ぶ危険を感じたという住民は半数に達していないことが読みとれる。これは、地震時において、津波の襲来を想起しつつも自らには危険は及ばないと意識する傾向、いわゆる「正常化の偏見」が住民の心理に作用した結果であると考えられる。

(2) 危機意識に対する津波経験・防潮堤への依存意識の影響

ついて、Fig. 5 に危険性意識と過去の津波経験ならびに防潮堤への依存意識との関係についてみる。まず、過去の津波経験との関係を見ると、「経験し、被害を受けなかった」という住民ほど身に危険は及ばないと思う傾向にあることがわかる。これは過去の津波経験によって津波災害のイメージが固定化され、過去の津波で被害は受けなかったという経験が、津波によって自らに危険は及ばないという認識を補強するよう作用した結果と思われる。

また、防潮堤への依存意識との関係を見ると、防潮堤があることで安心できると認識している住民ほど身に危険は及ばないと思っており、このような津波災害の安全性に対する防潮堤への過剰な依存心による危機意識の低下が、避難行動の遅れにつながる懸念される。

このような過去の災害経験が災害イメージを固定化する傾向や防災施設への過剰な依存心によって、住民は限

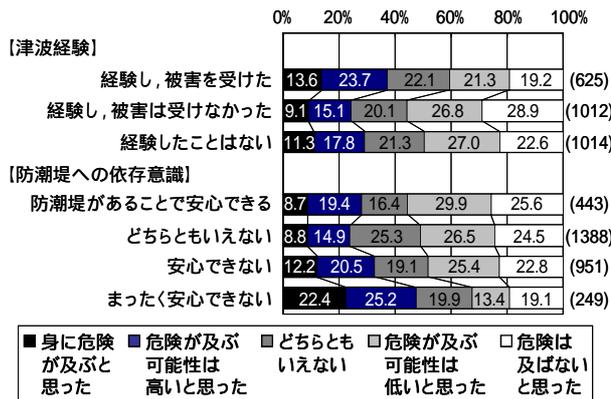


Fig. 5 危機意識と避難行動との関係

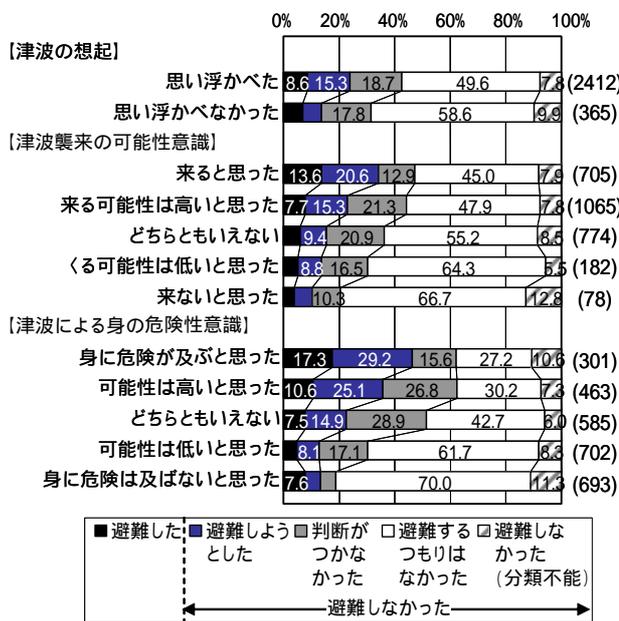


Fig. 6 危機意識と避難行動との関係

定的にしか保障することのできない自然災害に対する「安全」について、過大な「安心」を感じることにより、危機意識が低下しているものと推察される。

(3) 危機意識と避難行動との関係

Fig. 6 は、津波に対する危機意識と避難行動との関係

をみたものである。この図から、津波の襲来を想起し、身の危険を感じた住民ほど、実際に避難をした、もしくは避難しようと思っていたことが読みとれ、特に身に及ぶ危険性意識との連動性は顕著にあらわれている。しかし、津波の襲来を想起したり身に及ぶ危険を感じた住民であっても避難率は概して低く、津波への危機感を感じながらも、それが実際の避難行動には直接的に結びつかなかったことがわかる。このような人間の心理と行動の乖離を解消し、問題の解決を図ることを目的として、近年、態度行動変容研究⁷⁾が交通計画などの分野で取り上げられており、それらの知見もふまえ、今後は危機意識を高めること（態度変容）と、避難してもらうこと（行動変容）を促す方策の違いを考慮した住民教育が必要となる。

5. 仮想状況下における住民の避難意向

前章の分析では、多くの住民が津波襲来を強く意識したものの、過去の津波経験や防災施設への依存心などの心理的要因によって補強された正常化の偏見が影響し、避難行動はほとんど行われなかった実態が明らかにされた。本章では、Fig. 7 に示すような仮想的な状況を与えた場合の住民の避難意向を見ることで、住民の避難行動特性とその問題点を検討する。

(1) 津波警報と住民の避難意向の関係

2003年宮城県沖の地震では、津波警報は発令されなかった。これが住民の津波避難を低調にとどめた基本的要因と考えることもできよう。しかし、仮に津波警報が発令された場合を想定し、その想定下での避難意向を住民に問うた結果を Fig. 7 にみると、津波警報が必ずしも避難を促進するとはいえない状況にあることがわかる。これによると、津波警報が発令されたとしても、避難意向をもったとする住民は40%にとどまり、避難しようとはしなかったとする住民が20%、しばらく様子を見たとする住民が40%となっている。このように津波警報が直接に住民の避難に結びつかない要因の一つとして、津波警報の空振りによるいわゆる「オオカミ少年効果」を挙げることができよう。個々の住民の視点に立てば、津波警報はその発令頻度に比べて実際に被害を受けることが少ない。仮に地域に被害が生じたとしても、その被害は一部地域にとどまることが多いため、発令者の視点において津波警報の発令そのものは適切であったとしても、多くの住民にとっては津波警報の空振りと同等の状況が生じる。このような経験を繰り返すことで、住民の間に津波警報を軽視する傾向が生じることになる。

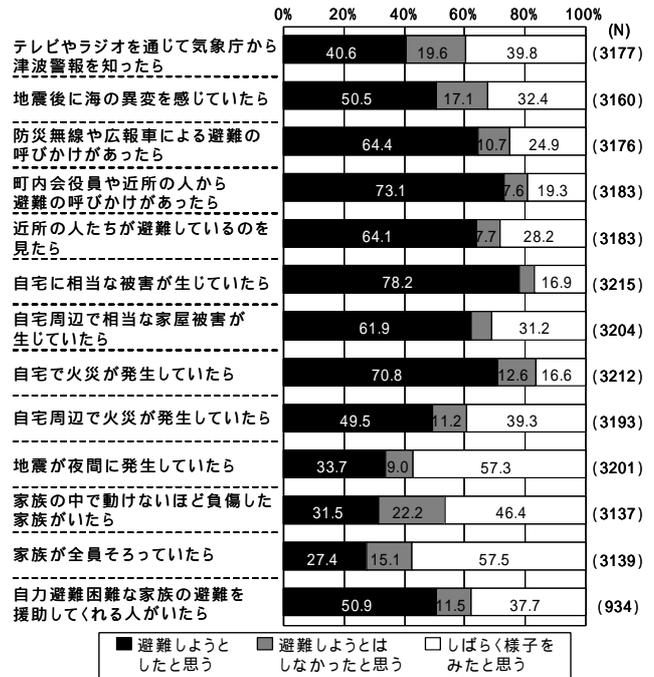


Fig. 7 仮想状況下における避難意向

(2) 住民の避難意向にみる状況依存性

住民に提示した種々の状況想定と住民の避難意向の関係を概観すると、住民の避難意向には、地震動に伴う被害状況そして周辺住民の避難状況といった2つの面での状況依存性があり、それらに該当する想定下では避難意向率が高いことが確認できる。

自宅や自宅周辺の家屋に被害があったり、火災が発生した場合などの状況は、直接的には津波の襲来を意味するものではない。しかし、地震直後にあって動揺し、津波の襲来を想起しつつも正常化の偏見との間で心理的葛藤のさなかにある住民にとっては、家屋被害や火災という只ならぬ状況を示す事態は、正常化の偏見を払拭するに良い条件となり、避難を促進する作用を持つと考えることができる。

また、近所の住民が避難するという状況を見たら避難をしたという住民が多いことも、住民避難の高い状況依存性の一側面を示している。すなわち、結果として避難しなかったという事実は、住民は強い自信を持って避難しないという行動を積極的に選択した訳ではなく、津波の襲来を想起しながらも正常化の偏見などの心理作用による葛藤のなかで、避難するという積極的な行動を選択しなかった結果に過ぎないと解釈することができる。このような解釈に基づくならば、避難をするという積極的な行動を周辺住民が取れば、それに連動する避難意向が多く生じることも容易に理解できる。

6. 安全・安心な社会のための津波防災への提言

(1) 津波避難の現状にみる問題点

「安心」は住民の主観的な評価によるところが大きいことから、2003年宮城県沖の地震後に実施した調査結果より、住民の避難行動をその背後にある心理的要因として危機意識に着目し詳細に分析した。以下にその結果をまとめる。

いわゆる津波常襲地帯にあり、過去に津波の被害を何度も経験した地域における震度5強の地震であっても、住民の津波避難率は2%に及ばず、避難意向も10%にとどまり、はじめから全く避難の意思がない住民が40%以上存在していた。このように避難意向を持ち得なかった住民の心理的背景についてみると、津波常襲地帯に発生した震度5強の地震は、90%近くの住民に津波を想起させ、60%以上の住民に襲来を予想させたものの、自らの身の危険を感じた住民は30%以下にとどまっていた。つまり、「津波はくるかもしれないけど、自分は大丈夫」という、強い正常化の偏見が作用していることが原因の一つとして挙げられる。また、過去の津波経験が、津波災害のイメージを固定化してしまうことにより、津波発生時に被害を受けなかった経験は、この正常化の偏見をより強固なものとし、避難行動を阻害する方向へ作用していた。

また、防潮堤など津波防災施設への過剰な依存心は、危機意識の低下を招き、それが避難行動の遅れにつながる懸念される。つまり、防災施設が存在が、住民に少なからず「安心」を与えているものと考えられる。しかし、防災施設には想定外力が設定されていること、それを越える外力にははじめから対応していないことなど、自然災害に対する「安全」は限定的にしか提供することができないという正しい認識を周知する必要がある。

それがゆえに、たとえ津波警報が発令されたとしても、事態を深刻に受け止め、避難しようという意向を示した住民は40%程度であり、残りの60%の住民は、20%は避難しなかった、40%はしばらく様子を見た、と回答しており、津波の来襲を報せる津波警報を多くの住民が軽視している状況にあると言わざるを得ない。

その一方で、住民の津波避難には2つの面で強い状況依存性があり、地震動による家屋被害や火災が生じた場合には避難が促進される傾向にある。また、近隣住民の避難行動に連動する傾向が強いことも確認された。このことから、津波常襲地域において、津波避難が結果として行われないのは、「避難をしない」という明確な意思決定に基づくものではなく、津波情報を取得し、津波避難に備えるとともに、正常化の偏見などの心理作用による葛藤のなかで、「避難をする」という積極的な避難の意思決定に結びつかなかった結果に過ぎないと解釈する

ことができる。

(2) 津波災害に対する安心とは

現状における問題点から明らかのように、住民は、災害による危険性を低く歪めて捉えることで、危険の認知から心理的均衡を脅かされるのを防ごうとする心理作用である正常化の偏見⁸⁾が強く作用することで危機意識が低下していることが、低調な避難率となってしまったひとつの要因であることは間違いない。さらに防災施設への依存心、言い換えるならば安心感によってよりその傾向は強固なものとなっていることから、現状における住民の自然災害に対する「安心」は認識違いであると言わざるを得ない。では、自然災害に対する「安心」について、どのような主観的な評価を住民に持ってもらうことが必要なのであろうか。

前述のように自然災害に対する防災施設などによる「安全」は限定的にならざるを得ない。この条件下での「安心」は、住民避難を前提とした平時からの備えの程度をもって、住民が主観的に評価するものであろうと考える。安全基準を超える自然災害が発生した場合には、経済的被害は防ぎようがなく、平時からの備えによって防ぐことが可能なのは人的被害、つまり犠牲者をださないことである。この観点から自然災害対策を考えるならば、いざというときには住民に避難してもらうことを前提とした対応（危機管理）を検討することが本質であろう。そして、自然災害に対する「安心」は、保障される「安全」が限定的なものであるという認識のもと、平時からのこのような対応をもってして住民に評価してもらう以外にないものとする。

(3) これからの津波防災のあり方に関する提言

では、住民避難を前提とした「安心」を住民に感じてもらうために、これからの津波防災はどうあるべきか。

わが国の津波防災は、防潮堤や水門設置などの防災施設整備、平時におけるハザードマップの公表や災害発生時における災害情報伝達の体制整備、住民の防災教育による避難の促進、といった3つの面で推進されている。特に近年では、やといった、いわゆるソフト対策が重視され、研究者との連携の下、種々の対策がとられるようになってきた。なかでも首藤^{6),9)}、河田¹⁰⁾、五十嵐¹¹⁾、村上¹²⁾、今村¹³⁾、片田¹⁴⁾らは、自然災害に関わる住民意識や地域の災害文化といった観点、さらに避難情報や避難行動の観点からソフト対策に関する研究を行っており、ソフト対策の重要性を指摘してきた。しかし、それであってもなお住民の津波防災意識に問題が多く、それ故に避難行動が誘発されていないことは、本研究で指摘した通りである。よって、これからの津波防災としては、自然災害に対する「安全」が限定的である以

上、被害最小化のために住民に避難してもらうことを促す施策、つまり、防災教育が最も重要になろう。避難行動は、基本的には個人の自発的な意思に基づくものであり、どのような避難情報が伝達されたとしても、最終的には住民自らが避難の必要性を認識しなければ避難行動は実行されるに至らない。このことから明らかに、わが国の防災が直面している最大の課題は、住民が自発的な津波避難を行うための条件整備である。

そして、住民に対する防災教育の目標として、「敵を知り、己を知る」ことを掲げることが必要と考える。ここでの「敵」は自然災害のことであり、つまり「敵を知る」とは、過去の一災害経験から、その時に生じた具体的な現象が災害の全てであると考えてしまうイメージの固定化の打破や、自然災害の不確実性を深く理解してもらうことである。そして、「己を知る」とは、災害に対峙した人間の心理特性を知ってもらうことである。つまり「津波なんてこないだろう」、もしくは「津波はくるかもしれないけど、自分は大丈夫だろう」という、正常化の偏見を払拭することである。以上のような2段階のプロセスを経ることにより、住民自らが、避難の必要性を認識し、その認識によってはじめて自発的な避難行動が誘発されるものと考えられる。

(4) 津波防災に対する社会技術の提言

それでは、(3)で述べたような観点から、住民に対する防災教育を効果的に実施するためには、どのような社会技術が必要となるのであろうか。本研究では以下の2点を提案する。

ひとつは、自然災害が、非日常的な出来事であるが故に住民にとってイメージすることが困難であるという側面があることを考慮し、疑似体験をすることができるツールの開発が必要であらう。これについて筆者らは、自然災害の発生から住民の避難までの一連の状況を、自然災害に関する現象の多様性、住民への災害情報伝達、そして住民の避難行動のそれぞれに対してシナリオを想定することにより、住民自らが、自らの行動の帰結を擬似的に体験することのできる『津波総合シナリオシミュレータ』を開発している¹⁵⁾。これによって、住民は想定される自然災害の規模が一様でないことを実感するとともに、自らの避難に関する意志決定（避難する／しないだけでなく、いつ避難するかなど）の違いにより、被害の程度に大きな違いがあることを認識し、早い時期からの自主的な避難を促すことができるものと考えられる。

もうひとつは、本研究で実施したような、住民の避難行動とその背後にある心理的要因との関係を明らかにする調査手法も、自然災害に対する社会技術の一つとして位置づけることが必要であらう。繰り返しになるが、自然災害に対する「安全」は限定的にならざるを得ない訳

であり、自然災害に対する対策は、経済被害を最小に食い止めつつも、人的被害をゼロにするために、住民の避難を第一に考える必要がある。この観点から言えば、平時の対応で最も重要なことは住民に対する防災教育であり、この防災教育を効果的に行う上で、「敵を知り、己を知る」、つまり、過去の一経験に行程化されない自然災害に対する深い現象理解と、正常化の偏見などにより避難することを躊躇する人間の心理特性の理解が必要となる。そして、このような自然災害に対する心理特性は、不偏的な要因も存在するものの、地域性が反映される面が多々あることから、このような調査は極めて重要なものと言えよう。

7. おわりに

本研究では、2003年宮城県沖の地震における気仙沼市民の避難行動を事例に、住民避難に関する現状の問題点を把握し、「安全」を限定的にしか保障することができない自然災害に対する「安心」についての一概念と、それを踏まえた社会技術について提案し、その視点から、住民の津波避難に関わる対策や防災教育のあり方を検討した。本研究における今後の課題は、本研究で得られた知見、および提言をふまえたうえで、効果的かつ具体的な防災教育プログラムを検討、実施すること、防災教育ツールを開発していくことである。

参考文献

- 1) 吉川肇子, 白戸智, 藤井聡, 竹村和久(2003)「技術的安全と社会的安全」『社会技術研究論文集』Vol.1, 1-8.
- 2) 片田敏孝(2003)「年の気象災害への住民の対応行動」『第37回夏期大学 新しい気象学 - 都市の気象と災害 -』20-28.
- 3) 片田敏孝, 及川康, 児玉真(1999)「治水施設整備の進展が洪水に対する住民意識に与える影響に関する研究」『土木学会水工学論文集』第43巻, 169-174.
- 4) 気仙沼市防災会議(2002)『気仙沼市地域防災計画』
- 5) 気仙沼市(1988)『気仙沼市土地分類調査報告書』
- 6) 首藤伸夫, 松富英夫, 卯花政孝(1994)「北海道南西沖地震津波の特徴と今後の課題」『海岸工学論文集』第41巻, 236-240.
- 7) 藤井聡(2004)『社会的ジレンマの処方箋』ナカニシヤ出版.
- 8) 岡本浩一(1989)「リスク認知・リスクコミュニケーション研究の概略」『日本リスク研究学会誌』1(1), 23-27.
- 9) 例えば, 首藤伸夫(1986)「津波と防災」『土木学会論文集』, 第369巻, -5, 1-11.

- 10) 例えば, 河田恵昭, 柄谷友香, 酒井浩一, 矢代晴実, 松本逸子(1999)「津波常襲地域における住民の防災意識に関するアンケート調査」『海岸工学論文集』第 46 巻, .1291-1295.
- 11) 例えば, 五十嵐之雄(1993)「津波災害頻発地域の地域住民の防災意識」『東北学院大学論集 人間・言語・情報』第 103 巻, .35-75.
- 12) 例えば, 山本尚明, 村上仁士, 上月康則, 後藤田忠久(1998)「四国における津波被災地住民の意識構造分析に基づく津波防災のあり方について」『海岸工学論文集』第 45 巻, .381-385.
- 13) 例えば, 早川哲史, 今村文彦(2002)「津波発生時における避難行動開始モデルの提案とその適用」『自然災害科学』21-1, .51-66.
- 14) 例えば, 越村俊一, 片田敏孝, 桑沢敬行, 石橋晁睦(2003)「津波による人的被害軽減のための避難戦略の評価手法に関する研究」『土木学会海岸工学論文集』第 50 巻, .1336-1340.
- 15) 片田敏孝, 桑沢敬行, 金井昌信, 細井教平(2004)「津波災害シナリオ・シミュレータを用いた尾鷲市民への防災教育の実施とその評価」『社会技術研究論文集』Vol.2, 投稿中

謝辞

本研究は, 科学技術振興機構社会技術研究システムミッションプログラム による研究助成を受けた。ここに記して謝意を表する。

STUDY OF SOCIAL TECHNOLOGY FOR SAFETY AND REASSURANCE FROM TSUNAMI DISASTER

Toshitaka KATADA¹, Noriyuki KUWASAWA², Masanobu KANAI³ and Makoto KODAMA⁴

¹Dr. Eng., Associate Professor, Gunma University, Dept. of Civil Engineering (E-mail:t-katada@ce.gunma-u.ac.jp)

²M.Eng., Doctoral Student, Gunma University Graduate School of Engineering (E-mail:kuwasawa@ce.gunma-u.ac.jp)

³Dr. Eng., Research Associate, Gunma University, Dept. of Civil Engineering (E-mail:kanai@ce.gunma-u.ac.jp)

⁴Dr. Eng., Pasific Consultants Co., LTD. (E-mail:makoto.kodama@tk.pacific.co.jp)

The safety to the natural hazard is restrictive. However, many citizens are feeling a surfeit of the reassurance by a lot of psychological factors, normalcy bias, and so on. In this paper, a questionnaire survey was undertaken for resident's evacuation against tsunami attack and factors of its decision-making on the earthquake of Miyagiken-Oki which occurred on May 26, 2003. As the result of the survey, we suggested reassurance to the natural hazard, and considered what education the tsunami disaster prevention should be. Lastly, we advanced the social technologies to incarnate safety and reassurance to the natural hazard.

Key Words: *Safety, Reassurance, Social Technology, Tsunami, Disaster Education*