

住民の災害理解特性を踏まえた効果的な津波避難促進策

The study on effective evacuation strategy based on characteristic of resident's understanding of tsunami disaster

片 田 敏 孝

Toshitaka KATADA

1. はじめに

2004年12月26日、インドネシア・スマトラ沖地震によって発生した大津波は、インド洋沿岸の国々に多く犠牲者、行方不明者を出す大災害となった。海からの大洪水に瓦礫が流れゆく様や、突然襲ってきた大津波に飲み込まれていく人々の姿が映像として世界各国に報道され、近い将来に大地震が想定されているわが国の沿岸部住民も、新ためて津波の恐ろしさを再確認したことであろう。

こうした報道においては、あのような惨状はインド洋沿岸各国住民に津波情報が迅速に伝えられなかったことと、住民が津波に関する知識を持っていなかったことに大きな要因があり、情報伝達システムの整備が比較的進み、津波の経験も多い日本には生じ得ないこととする論調の報道も多く見聞されたように思う。確かに近い将来に予測される大津波に対応して、津波観測技術や情報通信システムの整備は進展しつつあり、インド洋沿岸諸国との比較として、また、期待を込めてこうした論調の報道がされることは自然なことかもしれない。

しかし、日本で大津波が発生した場合にあって、本当にインド洋津波で見られたような惨状は生じ得ないのだろうか。著者は2つの理由から日本でも生じ得ると考えている。その理由の1つは、いつも津波情報が住民に的確に伝達されるとは限らないということである。大規模な地震が発生すれば停電も生じるであろうし、情報伝達システムそのものが機能を果たさない状況も発生する可能性がある。また、地震発生直後の混乱の最中で、行政が的確に情報伝達できない状況も生じ得るだろう。

しかし、仮に情報が住民に的確に伝達されたとしても、住民は避難しない場合が多い。上記に述べた2つ目の理由がこれであり、極めて重大な問題であると考

えている。あの恐ろしいインド洋津波の映像の数々を見た住民のその後の行動を調べてみると、多くの沿岸部住民は、危機意識を高めたものの具体的な対策は進めていない¹⁾。そして、次章以降で詳述するように、わが国の津波常襲地帯で実際に発生した地震時の住民の避難行動を調べてみると、津波を心配する気持ちは高くても実際に避難する人は少ない²⁾。このような住民のままであるのならば、インド洋津波の惨事はいつの日か日本で再現されかねないと考える。

本稿では、災害に対峙しても避難しない住民の心理的背景を考察するとともに、そのような住民の災害理解特性を踏まえた効果的な津波避難促進策としての津波災害シナリオ・シミュレータの開発とその住民教育への適用について述べる。

2. 避難しない住民の実態 —2003年5月26日宮城県沖の地震から—

まず、2003年5月に発生した宮城県沖の地震を事例として、住民の津波避難の実態をみる。

2003年5月26日、宮城県沖を震源とするマグニチュード7.0の地震が発生した(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)。この地震により岩手県や宮城県の三陸沿岸各地では、震度4~6弱が観測され、これによる津波の発生が直ちに懸念された。しかし、この地震後に著者らが宮城県気仙沼市の住民を対象に実施した調査によると、津波による被害を避けるための避難(以下「津波避難」)をした住民は、避難率にしてわずか1.7%であった。気仙沼市は明治三陸地震津波で512名もの犠牲者をだすなど、過去より津波による被害を幾度となく受けた、いわゆる津波常襲地域であるが、それにも関わらず津波避難者は50人に1人に満たない低調なものであった。著者らは、津波常襲地域で起こった震度6弱の地震で

表-1 調査概要

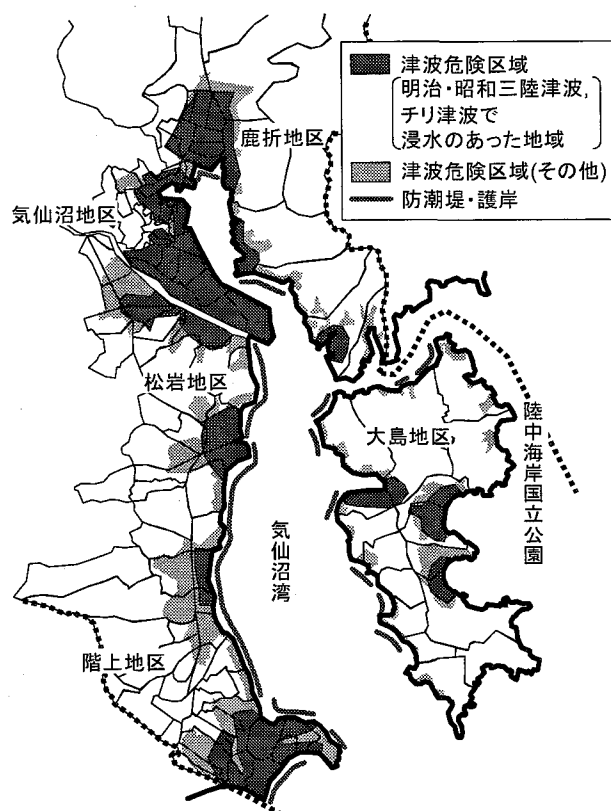
調査対象地域	宮城県気仙沼市（津波の危険区域を含む行政区）
調査票の配布	配布日：平成15年7月15日 配布方法：広報とともに配布 配布数：11,722票
調査票の回収	回収期間：平成15年8月12日 回収方法：郵送回収 回収数：3,617票 回収率：30.8%

あるにもかかわらず、「住民はなぜ避難しなかったのか」という強い疑問を抱き、住民の避難行動の実態とその意識的背景を詳細に把握するため、気仙沼市の協力のもと、市民11,722人を対象に前述の調査を実施した（調査概要は表-1を参照）。

(1) 気仙沼市の概要³⁾

調査対象である気仙沼市を含む三陸沿岸はリアス式海岸であり、湾奥に広がる市街地や沿岸の狭隘な平地に点在する集落は、津波や高潮による被害を受けやすく、津波常襲地域とされてきた。気仙沼市も過去に津波による被害を幾度となく被っているが、そのなかでも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）による被害は甚大であった。図-1は、これら3つの津波で浸水被害を受けた地域を示したものであるが、このうち、明治三陸地震津波や昭和三陸地震津波では、主に階上地区の南部や大島地区の陸中海岸国立公園側の沿岸で被害が大きく、一方、チリ地震津波では気仙沼地区や鹿折地区の湾奥、大島地区の気仙沼湾側の沿岸地域で被害が生じている。

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整備され、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おり、住民の防災意識は概して高いといえる状況である。

図-1 気仙沼市の概要⁴⁾

(2) 避難行動の実態

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を把握する。図-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。図-2から、住民の避難率は8.1%で、このうち津波避難は21%程度にとどまったこと、多くは地震の揺れに起因するとっさの退避行動であったことがわかる。また図-3より、津波避難の避難率を地区別にみると、明治三陸地震津波や昭和三陸地震津波で甚大な被害を受けた階上地区の波路上で避難率が高く、そのほかでは松岩地区や鹿折地区、気仙沼地区などの過去に津波による被害を受けた地域において津波避難が行われていたことがわかる。しかし、最も避難率の高かった波路上地区においてもその値は30%以下であるなど、津波避難の避難率は概して低いものとなっている。また、近年防潮堤が整備された階上地区や松岩地区の沿岸地域においては、津波避難をした住民が全くいなかった地区が多くみられる。このような結果は、地域住民の防潮堤への過剰な依存意識によるところが大きいと考えられる。

以上のように、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

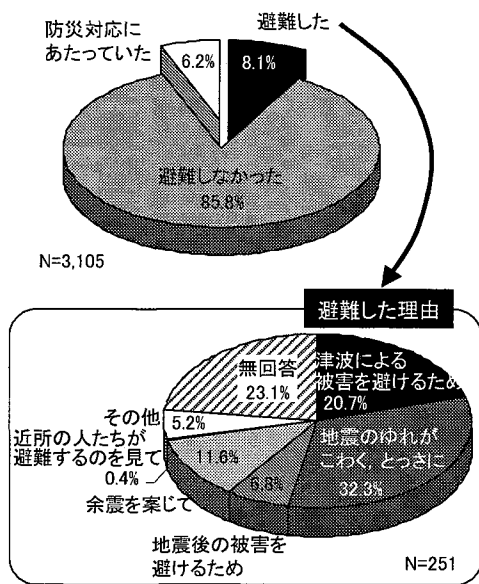


図-2 避難行動の実態

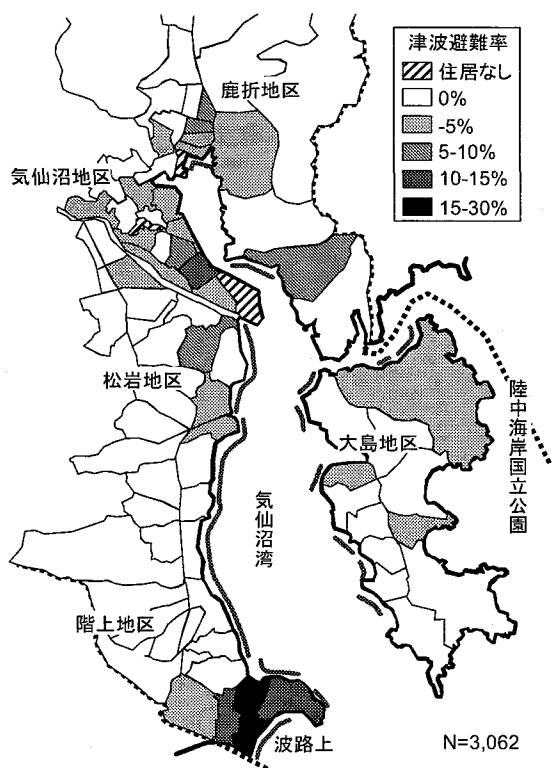


図-3 地区毎にみた津波避難率

の地震であっても、住民の津波避難率は50人に1人に満たないという事実が明らかとなった。このように、いわゆる防災意識が高いとされる住民であっても、いざその時となると避難しない住民の現状を見ると、いったい防災意識が高いということは、どういうことなのかと考えてしまう。避難しないのであれば、従来、防災意識が高いと言っていたのは、単に良く心配していただけなのではないだろうか。心配だけならしも

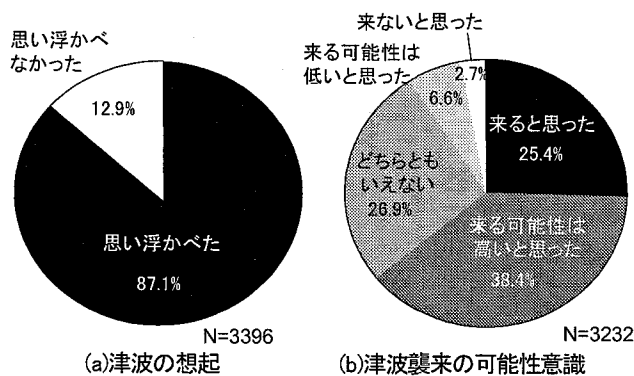


図-4 津波襲来に係る住民意識

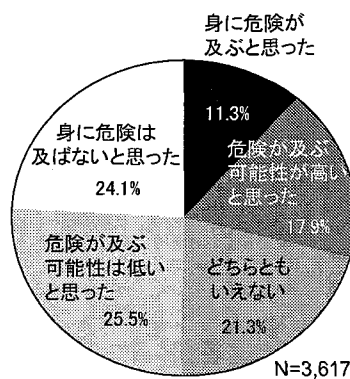


図-5 身の危険性意識

仕方がない。住民の災害理解特性をふまえた津波防災に係る抜本的な改善が求められる状況にあるといえる。

3. 避難しない住民の心理

では、震度5強の地震が発生した時、気仙沼市民は何を思い、何をしていたのか、その実態をみってみる。

(1) 津波の想起と正常化の偏見

図-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をみたものである。この図をみると、地震時には、約87%の住民が津波を想起し、また津波が襲来と思っていた住民も約64%いたことがわかる。

しかし、図-5の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%にとどまっている。すなわち、気仙沼市民は、「津波は来る」と思っている、「自分の命は大丈夫」だと思っていたことになる。これは、地震時にいて、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。

気仙沼市民は地震の後に避難しなければならないことは十分に承知している。しかし、住民は、まさに今、自分がその事態のなかに置かれていること、そして自分が被災する姿を想像したくないのである。自分に限ってそのようなことになるはずがないと誰もが思う心、このような心の状態を災害心理学では「正常化の偏見」という。このような自分にとって都合の悪い情報を軽視したり無視したりする心理作用は、人間誰しもが持つ基本的な心理特性であり、このような「正常化の偏見」を払拭することが、津波防災教育の主要な目標の1つとなる。

(2)積極的な情報取得行動と過剰な情報依存

上述のように、「正常化の偏見」といった心理作用が働かなかで、ほとんどの住民は避難をしなかった。しかし、住民は「絶対に自分は大丈夫だ」と確信があって避難しなかったわけではなく、むしろ図-4に示すように「津波が来るかもしれない」と意識する中で、津波襲来に対する不安は大きかったと考えられる。このような不安意識は、住民の情報ニーズにもみることができる。図-6は、地震時において欲しかった情報の中で回答者が1位にあげた情報の構成比をみたものである。これによれば、約41%の住民が津波に関する情報を欲しかった情報の1位にあげており、津波情報は、震度などの地震に関する情報や安否情報に優先して求められていたことがわかる。

さらに、そのような情報ニーズのもとで、住民がとった情報取得行動の実態をみても。まず図-7より、地震発生直後のテレビの視聴についてみると、地震の発生が午後6時24分と夕食時であったことから、地震直後にテレビを見ていた住民は約83%にのぼり、地震による停電でテレビを見ることができなかった住民を除けば、ほとんどの住民がテレビから津波関連情報を取得しようとしていたことがわかる。

また、図-8から、そのほかの情報取得行動の実態についてみると、外に出て周囲の様子を確認したり、防災無線や広報車などによる情報に注意していた世帯が多く存在しており、周辺状況を把握したり行政からの情報や指示を取得しようと、世帯員が分担して積極的に情報取得行動をとった様子をうかがうことができる。こうした積極的な情報取得行動は、図-4にみられるよ

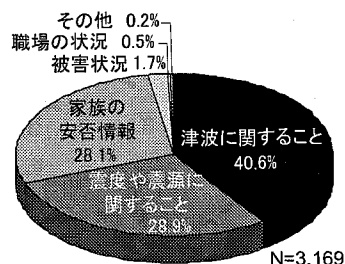


図-6 情報ニーズ

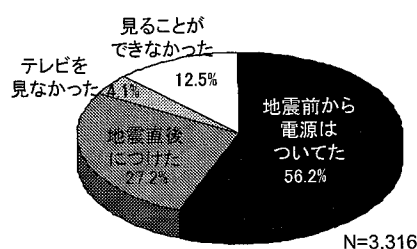


図-7 テレビの視聴

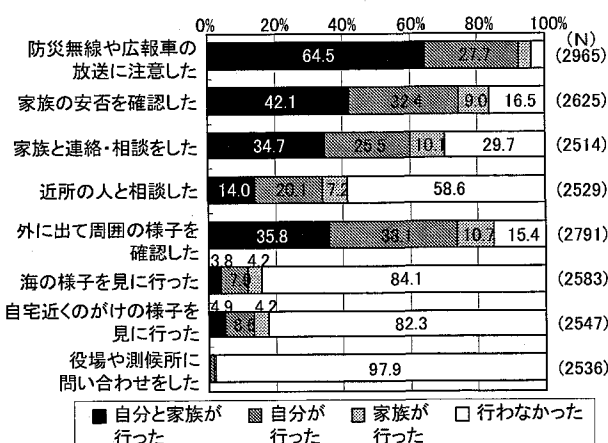


図-8 情報取得行動

うに、津波の襲来を強く意識した危機意識に裏打ちされた行動であることは明らかである。

地震発生時において、沿岸の住民が津波を強く意識して積極的な情報取得行動を行っていることのみ捉えれば、住民の行動に問題はないと見なすこともできよう。しかし、避難の意思決定に際して、過剰な情報依存の下で、情報取得行動を優先するがゆえに早い段階での避難の意思決定や自発的な避難行動が阻害される事実は、津波をめぐる情報伝達のあり方、そして住民の情報理解、情報利用のあり方に大きな問題点を投げかけており、今後の議論が待たれるところである。

(3)経験依存に基づく危険な情報取得行動

津波の前兆現象として、大きな引き潮が見られることは広く知られるところである。この地震時の気仙沼市においても、図-8にみられるように、約16%の世帯

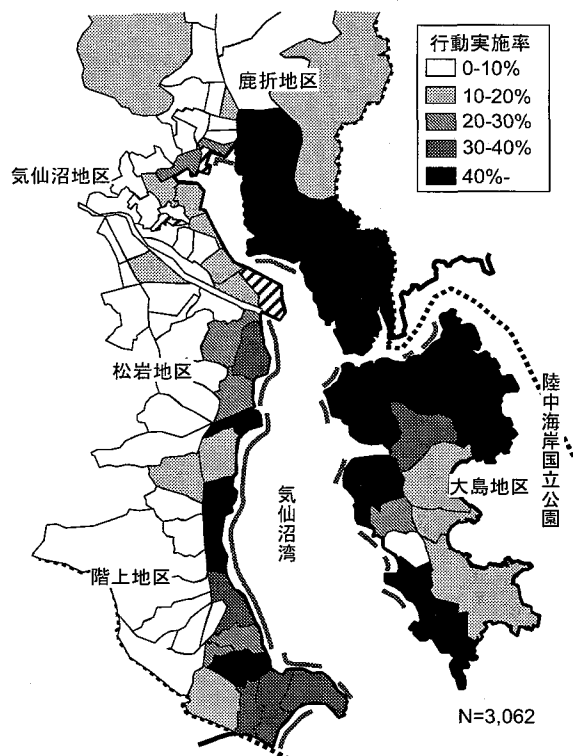


図-9 海の様子を見に行った世帯の割合

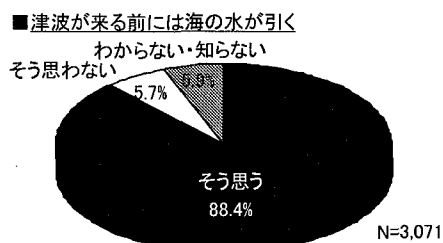


図-10 津波襲来の前兆現象に関する知識

が「海の様子を見に行った」としている。これをさらに図-9 から地区別にみると、避難率がゼロであった沿岸部の多くの地区で、40%を越える世帯が海の様子を見に出かけている。

こうした行動の背景には、「津波が来る前には海の水が引く」という津波襲来の前兆現象に関わる知識が強く影響を及ぼしているものと思われるが、実際、図-10 に示すように、「津波が来る前に海の水が引く」という項目に対し「そう思う」と回答を示している回答者は90%近くに達している。このような固定観念は、過去に気仙沼市に甚大な被害をもたらした明治三陸地震津波や直近のチリ地震津波が、引き潮に始まったことによって形成されていることは想像に難くない。しかし、津波の襲来は昭和三陸地震津波の気仙沼市のように、上げ潮から始まることもあり、「津波が来る前には海の水が引く」という固定観念に基づいて海の様子を見に行くことは、極めて危険な行為といえる。

(4)認知的不協和

避難しない住民の心理的背景には「正常化の偏見」が強く作用しているということは先に述べたとおりであるが、もう一つ、災害に対峙した住民に強く作用する心理特性として「認知的不協和」がある。避難しなければならないことを知っている自分と、避難していない自分の間にある、何とも不安な心理状態を脱するために、住民は避難しない自分を正当化する理由を探す。これが災害心理学で言う「認知的不協和」の状態である。幸か不幸か、避難しない自分を正当化する理由は簡単に見つかるものである。テレビは津波警報を報じていない、前回の津波警報でも津波は大きくなかった、隣も避難していない、等々、どれでも一つが見つかれば、不安ではあっても逃げない自分を正当化し、心を落ち着かせることができる。

こうした心理作用が働きつつも不安な状態にある住民は、引き続き情報収集に走り、それが避難行動を阻害するという悪循環を生じさせる。それが避難率を低調にとどめる基本的要因といえる。こうして見ると、住民の行動結果として避難をしていないことは確かなのだが、心理状態としては、避難しないことを意思決定しているのではなく、避難することを意思決定できない不安定な状態にあると考えることができる。このような災害に接した人の心理特性を考えると、災害から身を守る本質は、災害を理解すること以上に、災害に接した自分を知ることの方が重要であると考えられる。

(5)住民の避難意向にみる状況依存性 —「率先避難者」のすすめ—

調査では、上記のような住民意識や行動実態のほか、「もし、このような状況下だったら」というように、仮想状況下での避難意向についてきいている。

図-11 から、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周辺状況への依存性があり、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。

特に、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から、住民避難の高い状況依存性の一側面をみることができる。すなわち、結果として避難しなかったという事実からも、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

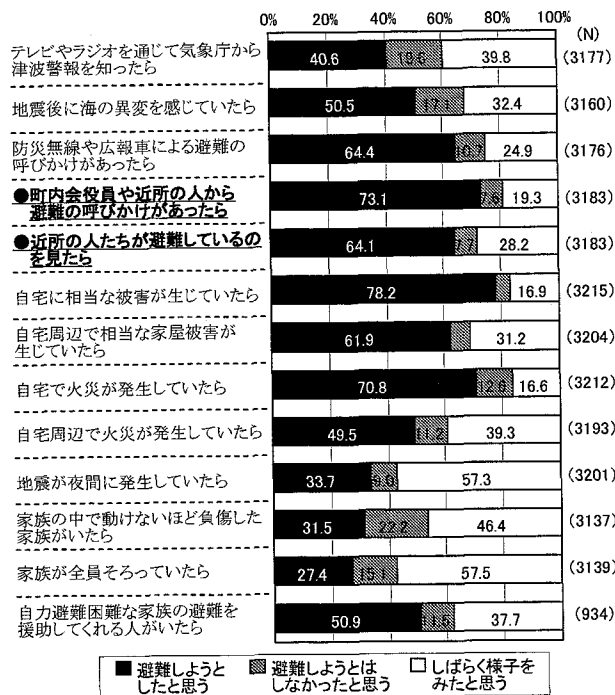


図-11 仮想状況下における避難意向

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。

このような住民間に見られる避難行動の高い連動性は、地域ぐるみで津波防災に取り組むことの重要性を示しており、地域住民が互いに声を掛け合うことで高い避難率を実現できる可能性は、図-11において「町内会役員や近所の人から避難の呼びかけがあったら」という想定下での高い避難意向率にも現れている。

このような事例から、著者は自主防災組織の役割の中に「率先避難者」を付加すべきだということを主張している。「率先避難者」は、多くの住民が津波の襲来を不安に思いながらも正常化の偏見や認知的不協和といった心理特性によって避難できないでいる状況の中で、それを打ち破るべく、避難を呼びかけながら率先して避難するという役割を担う人である。現況の自主防災組織は、実際に被災した後に助け合う組織として機能しているように見えるが、それだけではなく、その地域の全住民が津波の犠牲にならないための機能として、「率先避難者」の役割を付加すべきと考えている。

(6)まとめ

以上、気仙沼市民を対象とした調査をもとに、2003年宮城県沖の地震における住民の避難行動とその心理的背景ならびに情報取得行動の実態を詳細に分析した。これらの結果をふまえると、災害に対峙したとき、正常化の偏見や認知的不協和などの心理的作用から逃げられないのが素の人間であるといっても過言ではない。

それでも、人的被害の最小化のためには、住民自らの意思による迅速な避難行動が何よりも重要であり、津波を対象とした防災対策では、災害に対する正しい知識を持ち有事に的確な行動を取ることができる住民となるよう教育することが非常に重要となる。次章では、このような問題に対応すべく、著者らが開発した津波災害シナリオ・シミュレータとそれによる住民への防災教育の試みについて紹介する。

4. 避難する住民をつくるための社会技術 ー津波災害シナリオ・シミュレータを用いた防災教育ー

(1)津波防災教育におけるシミュレータの活用

住民に対する津波防災教育を効果的に実施するためには、実際に津波が発生した場合の自らの行動の帰結がどのようなものかを疑似体験できるようなツールの開発が必要となる。このような認識から、著者らは、津波災害の発生から住民の避難までの一連の状況を、津波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疑似的に体験できる「津波災害シナリオ・シミュレータ」を開発した。図-12は、その表示例である。

地域住民は、このシステムを通じて種々の津波災害シナリオを仮想的に体感することで、発生する地震により津波被害の規模や範囲が大きく変化することや、地域住民の対応によって人的被害の発生を大きく軽減することが可能であること、更には、津波災害時における自らの意思決定による行動がどのような帰結をもたらすのかを効果的に学ぶことができるようになる。

(2)津波災害総合シナリオ・シミュレータの概要

本シミュレータは、情報伝達シミュレーション、避難行動シミュレーション、津波氾濫シミュレーションの各要素技術の結果を統合して取り扱うことにより、

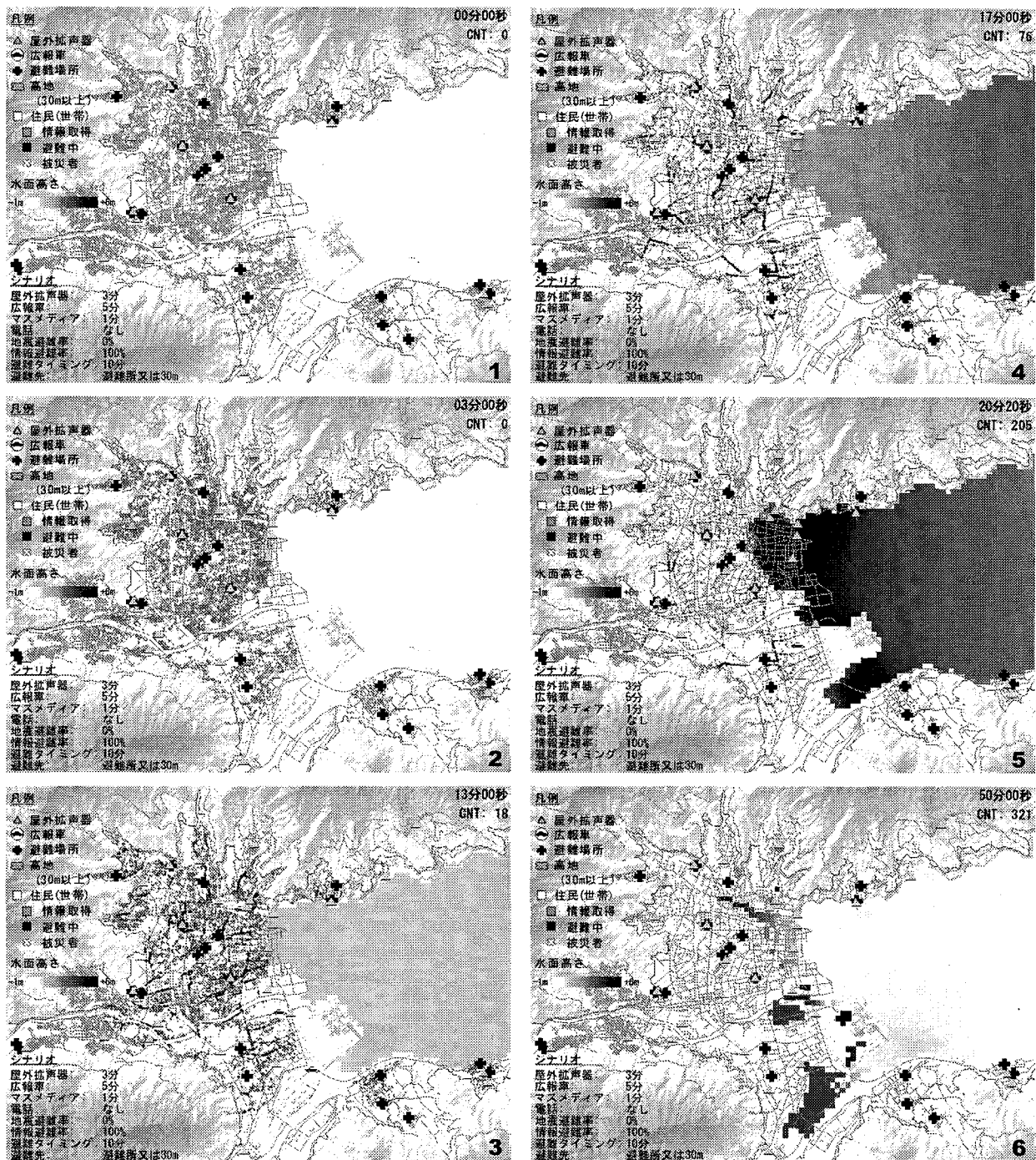


図-12 シミュレーションの表示例

災害情報伝達から住民避難、そして津波の状況までを考慮して人的被害の発生を推計し、その結果をもとにシナリオ分析を実施することが可能となっている。

図-13 は、本シミュレータを構成する三つの要素技術の役割を示したものである。情報伝達シミュレーションは、行政やその他情報伝達メディアによる情報伝達状況を表現するとともに、情報の受け手である住民の情報取得状況や住民間での情報伝達状況の表現を行う。

情報伝達シミュレーションにより計算された情報取

表-2 シミュレーション(図-12)の表示内容

No.	経過時間	状 況
1	0分	地震発生直後
2	3分	情報伝達メディアにより情報伝達が行われる
3	13分	情報を取得した一部の世帯が避難行動を開始
4	17分	海面の上昇とともに河川の遡上が確認される
5	20分20秒	津波の襲来により複数の人的被害が発生
6	50分	津波襲来後

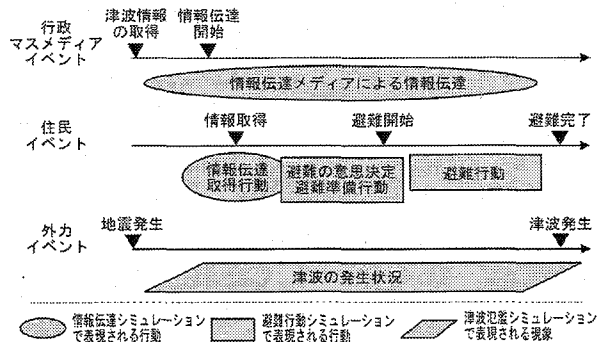


図-13 各シミュレーションの役割

得時刻以降、住民は避難の意思決定を行うとともに、避難の準備行動へと状態を変化させる。そして、避難開始時刻となった段階で避難行動を開始する。この部分は、避難行動シミュレーションが担う部分である。本シミュレータでは、情報を得た住民が実際に避難を実施するかどうか、また、避難を実施する場合、その準備にどれぐらいの時間を要するかについて任意にシナリオ設定することが可能である。実際に避難行動が開始されると、一定時間毎に避難者の分布と津波の氾濫範囲を空間解析し、津波の氾濫域内に避難者が存在していた場合、人的被害の発生としてカウントする仕組みとなっている。

(3)尾鷲市におけるケーススタディ

ここでは、本シミュレーションを、現在著者らが津波防災対策に取り組んでいる三重県尾鷲市において適用した事例を示すとともに、それを用いた防災教育効果について示す。

a)尾鷲市の概要

三重県尾鷲市は、人口約 2 万 3 千人で面積は 193.14km² を有するが、その約 90%が山地で覆われており、尾鷲港沿岸の周辺 8km² 程の地域に人口の約 80% が集中している。尾鷲港は、熊野灘に面したリアス式海岸の湾に位置し、昭和以降だけでも 1944 (昭和 19) 年の東南海地震津波や 1946 (昭和 21) 年の南海道沖地震津波、そして、1960 (昭和 35) 年のチリ沖地震津波等、複数回に渡り津波の襲来を受けている。この中でも 1944 年の東南海地震津波では、市内で 65 人もの死者を出す大惨事となった。本研究では、この尾鷲港を含む南北に 4km、東西 7km の地域をシナリオ分析の対象地域として選定した (図-14 参照)。

東南海・南海地震に関する中央防災会議の発表では、

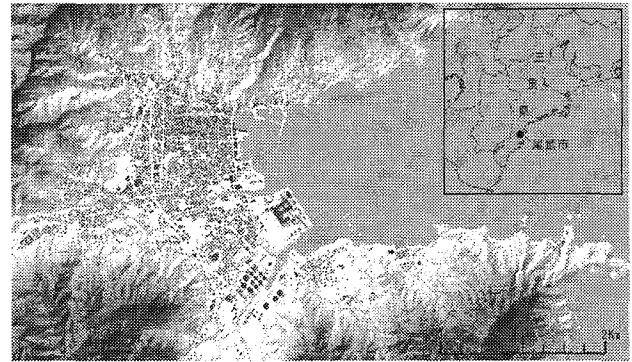


図-14 対象地域(三重県尾鷲市)

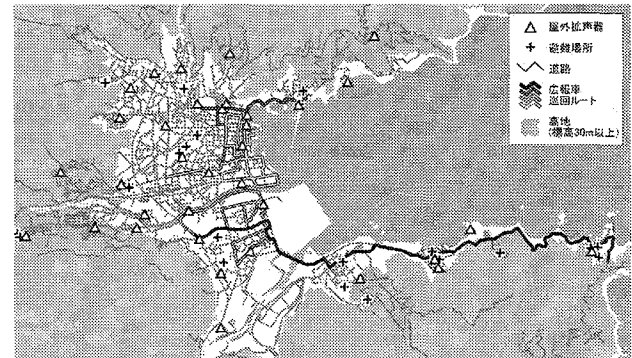


図-15 情報伝達施設と避難施設の配置

南海トラフと対面していることや地形的特長から、当地域には地震発生後短時間で 7m 近い高さの津波が襲来することが予測され、その全域が東南海・南海地震防災対策推進地域に指定されている三重県の中でも、特に甚大な被害の発生が危惧されている地域の一つとなっている。

b)シミュレーションの基本条件の設定

尾鷲市民に対して公開するために実施したシミュレーションの基本条件について以下にまとめる。

【情報伝達シミュレーション】

シミュレーション対象とした範囲には、防災行政無線の屋外拡声器が 35 基設置されている。また、市の防災担当者へヒアリング結果によると、災害時住民への情報伝達を行う際には、市役所と消防署から 2 台ずつの計 4 台の広報車による情報伝達が行われる計画となっている。図-15 は、尾鷲市の屋外拡声器の配置と広報車の巡回経路を示したものである。情報伝達シミュレーションでは、この図に示した情報伝達施設の配置を設定条件として入力したほか、各情報伝達メディアに関するパラメータを表-3 に示すように設定した。また、対象地域の世帯の分布については、住宅地図から住居と判別される 6,651 戸の建物を抽出し、その中心点を世帯位置として入力した。そして、世帯間の距離

表-3 情報伝達設定パラメーター一覧

設定項目		設定値
住民	世帯数	6,651世帯
	社会状況	災害時
	歩行速度	80m/分
	情報歪み率	30%
	電話の利用	利用しない
屋外拡声器	音声到達範囲	250m
	聴取率	30%
広報車	音声到達範囲	250m
	聴取率	30%
	移動速度	20km/h
マスメディア	視聴率	30%

の算出に必要な道路データについては、住宅地図の道路形状から作成した道路中心線を用いた。

【避難行動シミュレーション】

尾鷲市では、津波災害時の避難先として対象領域内に25箇所の避難場所を整備している(図-15参照)。今回のシミュレーションでは、これらの市指定の避難場所に加えて、津波からは安全だと考えられる標高30m以上の地域についても避難場所として設定することとした。これに伴い、標高30m以上に位置する1,201世帯については避難対象外とした。また、各世帯の避難先の指定については、自宅から道路を通り避難する場合に最も短い時間で避難することができる避難場所に設定した。したがって、避難経路は自宅から避難場所までの最短経路となる。最後に、全世帯が徒歩による避難を実施することを想定し、避難速度を分速80mに設定した。

【津波氾濫シミュレーション】

津波氾濫シミュレーションとして、中央防災会議が想定している南海・東南海連動型地震を初期条件とした津波氾濫解析の計算結果を用いた。この氾濫解析では、50mメッシュの精度により地震発生から90分後まで10秒間隔で計算が行われている。この計算によると、地震発生後、約20分で尾鷲市に6mから7mの高さの津波が到達することとなる。

c)シミュレーションを用いた防災教育の実施

以上のようなシミュレーションをもって、著者らは当地尾鷲市で講演会を繰り返し実施している。講演では、前述した気仙沼市の調査により明らかとなった津波防災に関する問題点が尾鷲市においても同様に当て

表-4 シミュレーション・シナリオ

シミュレーション・シナリオ		犠牲者数
シナリオ0	地震発生からの津波の挙動のみ	—
シナリオ1	情報伝達が行われず、誰も避難を行わなかった場合	2460人
シナリオ2	避難情報を取得した住民から順次、20分後に避難した場合	2695人
シナリオ3	避難情報を取得した住民から順次、10分後に避難した場合	316人
シナリオ4	避難情報を取得した住民から順次、直ちに避難した場合	79人
シナリオ5	情報を待たずに地震発生5分後に全住民が避難した場合	0人

はまるということを住民に対して意識させるとともに、同様の状態のままで津波が発生してしまった場合の危険性についてシミュレータを利用して分かり易く説明することを心掛けている。

シミュレーションを用いた講演のシナリオについては次のとおりである(表-4参照)。まず、[シナリオ0：地震発生からの津波の挙動のみ]を示したアニメーションに続き、[シナリオ1：情報伝達が行われず、誰も避難を行わなかった場合]のシミュレーションを提示し、そこでは2460人もの犠牲者が生じることを示す。次に、現実として情報が全く伝わらないということは考えられないことから、[シナリオ2：避難情報を取得した住民から順次、20分後に避難した場合]といった、住民の実感として受け入れ易いと思われる避難のタイミングを設定したシナリオを提示する。[シナリオ2]の場合、犠牲者は[シナリオ1]とほぼ同等の犠牲者が生じるという結果が得られるため、情報を得てから20分後の避難では避難しないことと相等しいことを説明する。続いて、[シナリオ3：避難情報を取得した住民から順次、10分後に避難した場合]、[シナリオ4：避難情報を取得した住民から順次、直ちに避難した場合]を順次提示し、いかに早い段階で避難することが重要な、避難のタイミングが人的被害の規模にどのような影響を与えるのかについて説明している。

しかし、[シナリオ4]の情報を聞いて直ちに避難した場合であっても犠牲者が79人生じるという結果が得られているため、犠牲者がゼロとなる[シナリオ5：情報を待たずに地震発生5分後に全住民が避難した場合]のシミュレーションを提示することによって、津波情報を待たずに自主的に避難することが人的被害ゼロを目指すために極めて重要であることを訴えている。

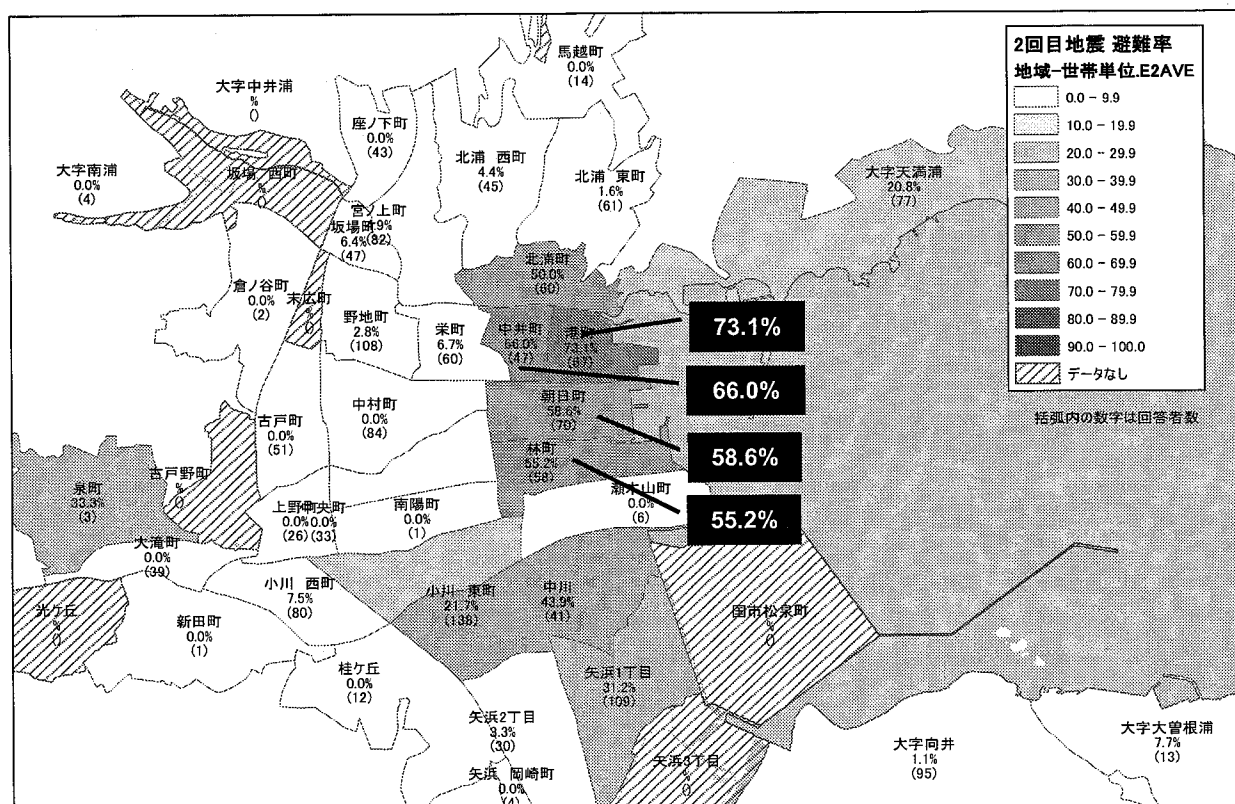


図-16 平成16年9月5日・2回目の地震(東海道沖地震)での避難率

表-5 平成16年9月5日に発生した地震の概要

	1回目の地震	2回目の地震
発生日時	H16.9.5 19:07頃	H16.9.5 23:57頃
震源地・規模	紀伊半島沖 M6.9	東海道沖 M7.4
震度(尾鷲市)	震度3	南陽町:震度4 中央町:震度3
津波(尾鷲市)	第1波: 9/5/19:30 0.3m 最大波: 9/5/19:49 0.3m	第1波: 9/6/0:21 0.6m 最大波: 9/6/0:44 0.6m
津波情報(気象庁)	19:14 津波注意報 (三重県南部に、高いところで0.5m程度の予想) 21:15 津波注意報解除	0:03 津波警報(気象庁) (三重県南部に、高いところで2.0m程度の予想) 2:40 津波警報解除
避難勧告(尾鷲市)	なし	0:06 避難勧告発令 市全域の住民対象 防災無線で避難を呼びかけ、市民1221人が避難

d)防災教育の効果

著者らは、前項のようなシミュレーションを用いた講演会を繰り返し尾鷲市民に対して実施している。このような講演会を幾度か実施したところ、平成16年9月5日に紀伊半島南東部を震源とする地震が2回発生し、尾鷲市を含む三重県南部の沿岸地域においては、1回目の地震(紀伊半島沖地震)では津波注意報、2回目の地震(東海道沖地震)では津波警報が発令された(表-5参照)。特に2回目の地震では津波警報が翌6日の0:03に発令され、尾鷲市では0:06に住民に対し避難勧告が発令された。

このときの住民の避難行動について調査した結果、2回目の地震では、津波の到達が最も早いと想定される港町地区で73.1%の避難率であったことが明らかとなった。図-16は、そのときの避難率を地区毎に示したものであるが、その周辺地区においても50%を超える避難率を実現した。このような高い避難率の実現は、これまで実施してきた防災教育の効果として挙げることができる。

しかし、このときの地震時の避難行動に問題がなかったわけではない。2回目の地震時における住民の避難タイミングについて分析したところ、避難勧告の発令が深夜ということもあって、避難開始のピークは地震発生から約20分後であった。これでは前項の[シナリオ2]と同様であり、もし、このときの地震が東南海・南海沖地震で、それによる津波が尾鷲市に襲来していたならば、多くの犠牲者が生じていたものと考えられる。最近の講演会では、このときの地震時の住民の避難行動を再現するシミュレーションを提示し、より早い段階での避難開始の重要性を指摘しているところである。

5. おわりに

災害に備えるためには、そして、災害に強い住民であるためには、まず、何と言っても災害に接した自分が逃げようとしないうことを、自分自身が理解していることが重要であり、そのうえで、それを押して行動に移ることができる理性が必要である。しかし、一般的に言って、ごく最近に被害に遭った人以外は、そのような行動が取れる人は少ない。このような住民に対して従来の防災教育では、繰り返し災害への備えの必要性やいざというとき避難するよう呼びかけが行われてきた。しかし、ただ単にこのような呼びかけを繰り返してもその効果は疑わしい。災害に備えることの必要性や避難の必要性は、これまで十分に住民に知らされており、住民もそれを十分に知っているからである。今必要なことは、それであつても災害に備えない住民の心理を、住民自身に理解して頂き、その姿勢であり続ける限り、自分や将来の世代のどこかで大きな被害に遭うことを理解してもらうことであろう。

本稿では、沿岸住民の津波避難の現状とそれにまつ

わる課題を、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示し、このような課題に対応するための災害総合シナリオ・シミュレータとそれによる津波防災教育への適応事例を紹介した。今後は、本研究で得られた知見をふまえたうえで、効果的かつ具体的な防災教育プログラム、防災教育ツールを継続的に開発し、その防災教育プログラムやツールを実際の沿岸地域に適用することで、災害に強い地域づくりに貢献していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 金井昌信, 片田敏孝: インド洋津波に関するメディア報道が津波危険地域住民に与えた影響, 土木計画学研究講演論文集, vol.33, CD-ROM(264), 2006.
- 2) 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.
- 3) 気仙沼市防災会議: 気仙沼市地域防災計画, 2002.
- 4) 気仙沼市: 気仙沼市土地分類調査報告書, 1988.