

津波発生時における沿岸地域住民の行動

- 千葉県御宿町における東北地方太平洋沖地震前後のアンケート調査から -

COASTAL RESIDENTS' BEHAVIOR IN THE EVENT OF TSUNAMI

Questionnaire surveys before and after the Tohoku Region Pacific Coast Earthquake at Onjuku, Chiba prefecture

諫川輝之*, 村尾 修**, 大野隆造***

Teruyuki ISAGAWA, Osamu MURAO and Ryuzo OHNO

We conducted a questionnaire survey after the Tohoku Region Pacific Coast Earthquake in the coastal area of Onjuku, Chiba Prefecture. Residents were asked to describe their behaviors using a diagram and a map of the town. The results revealed the following: 1) actual behavior was not consistent with the result of a similar survey conducted before the earthquake, 2) many residents did not evacuate even though they received various disaster information, 3) behavior patterns differed based on residents' locations at the time of earthquake, and 4) several risky behaviors were conducted because of people's basic needs.

Keywords : Tsunami, Location, Information, Evacuation, Stopping, Decision-making

津波, 場所, 情報, 避難, 立ち寄り, 意思決定

1. はじめに

1.1 背景・目的

2011年3月11日、三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大地震（東北地方太平洋沖地震）が発生し、東北から関東地方の沿岸部に大規模な津波が押し寄せた。観測された津波の高さ（波高）は9.3m以上、津波の遡上高は40.5mを記録し²⁾、各地に甚大な被害をもたらした。この地震による死者・行方不明者は1万9千人を超え、津波による溺死者がその大半を占めているのが特徴である³⁾。四方を海に囲まれたわが国はこれまでも度々大きな津波被害を受けてきた。津波による人的被害の大きさが人々の避難行動によって大きく左右されることは繰り返し指摘されてきたが（例えば広瀬⁴⁾、中央防災会議⁵⁾）、今回も避難の遅れや不適切な移動により犠牲になった人が多く、津波防災におけるソフト面からの対策の重要性が改めて浮き彫りになっている。したがって、人々の意思決定や行動の実態を検証し、現在各地で進められている防災対策の見直しに反映させていく必要がある。

諫川・村尾⁶⁾は2008年、津波ハザードマップが作成されたばかりの千葉県御宿町において、沿岸地域住民の想定津波時の避難行動の意向や防災意識等に関するアンケート調査を実施し、居住地や避難経路に着目した分析を行なった。御宿町では今回、津波による人的被害は発生しなかったが、沿岸部に大津波警報が発令され、高さ

10m以上の津波来襲が予想される緊迫した状況にあった。

本研究では、2008年と同じ地域を対象として、前回調査との比較も取り入れながら、今回の地震後に沿岸地域の住民が実際にどのような行動をとったのかを個々人の状況や前後関係に着目して詳細に把握し、それらに影響した要因を明らかにする。これにより、津波発生時の情報伝達や避難誘導の方法、および平時からの防災教育のあり方を再検討するための資料を得ることを目的としている。

1.2 既往の調査・研究

津波発生時の人間行動を扱った研究として、宮野ら⁷⁾は、多くの犠牲者が出た津波に関して年齢や性別などの個人属性と死亡率、地震の最中・地震後の行動との関連を検討し、幼児や高齢者、女性（特に母親）の死者が多いこと、女性は「どうすべきか判らず」避難できない傾向があると述べている。また、片田ら⁸⁾は住民の避難率が低い原因を分析し、その意識的背景として避難の意思決定を津波情報に過度に依存する姿勢、正常化の偏見による楽観視、津波イメージの固定化などがみられると指摘している。一方、津波避難の意思決定に着目した研究として、桑沢ら¹⁰⁾があるが、地震時に自宅にいた人に限定されており、個人のおかれていた状況による違いは考慮されていない。

一般に、災害による人的被害の程度は、それが発生した際の人々の状況によって大きく異なると考えられる。津波災害において、発

本論文は、シンポジウム「東日本大震災からの教訓、これからの新しい国づくり」において発表した内容¹⁾に追加分析・修正を加え、発展させたものである。

* 東京工業大学大学院総合理工学研究科
博士後期課程・修士(工学)
日本学術振興会特別研究員
** 筑波大学システム情報系 准教授・博士(工学)

*** 東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授・工博

Graduate Student, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, M. Eng.
JSPS Research Fellow
Assoc. Prof., Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba, Dr. Eng.
Prof., Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology, Dr. Eng.

生時間帯ごとの人々の活動の影響を考慮したものとして片田ら¹¹⁾や南ら¹²⁾による研究があるが、これらは、地域全体での被害想定や避難計画の検討に主眼が置かれており、個人単位で見た場合の行動の特徴や問題点については触れていない。

今回の津波時の行動についても、様々な主体により調査が実施されている。サーベイリサーチセンター¹³⁾は、地震から1ヶ月後に宮城県内の被災者に対して面接調査を行ない、4割以上が大津波警報を聞いていなかったこと、避難場所を変更した人が多いことなどを報告している。また、内閣府など¹⁴⁾が岩手、宮城、福島で4ヶ月後に実施した面接調査では、約4割が直ちに避難せず、家族を捜すなどしていたこと、車を利用した避難が6割近くにのぼったことなどが報告されている。さらに、その後国土交通省¹⁵⁾が6県の浸水被害者を対象に実施した大規模な調査からも、家族や知人の安否確認などのため避難が遅れた実態が明らかになっている。

本研究では、被災地で行われている調査と異なり、仮に大津波が来ていれば被害に遭っていたと思われる行動をした住民からも回答を得ていること、対象地がいわゆる津波常襲地域ではないこと、地震前に得られていた行動の意向と実際の行動の傾向との比較を行うこと、さらに避難行動にとどまらない一連の行動の流れを分析することに特色がある。

2. 研究の方法

本研究では、東北地方太平洋沖地震において大津波警報が発令され、避難が呼びかけられた千葉県御宿町沿岸地区の住民を対象に、津波発生時の行動等に関するアンケート調査を実施し、まず前回調査と比較しながら避難行動の特徴を把握する。次に、津波に関する情報取得の実態や避難意思決定に至った過程から、避難実施に影響した要因を検討する。そして、地震発生時の状況や時間的な前後関係に着目して、住民行動の実態を詳細に考察していく。

2.1 対象地の概要

御宿町は房総半島の中央東端に位置する人口約8,000人、面積25km²の町で、南を湾に面し、扇状地状の低地に市街地が形成されている。元禄16年(1703年)の地震では8mの津波に襲われ、大きな被害が出たと記録されており^{16) 17)}、行政ではこれと同等の津波再来に備えて避難場所指定、津波ハザードマップ¹⁸⁾の作成、および防災行政無線の整備等を進めてきた。しかし、元禄以来300年以上津波による被害を経験したことはなく、前回調査では津波に対する実感がもてないとの意見が多数聞かれた。

2.2 2008年調査の概要

津波発生時における住民の避難行動の意向や防災意識を把握するために、2008年12月、町内の浸水予想区域全体を含む6地区を対象にアンケート調査を実施した⁶⁾(以下、「2008年調査」と呼ぶ)。調査票は、町の協力を得て、対象地区の全世帯に対し2,285票を配布し、各世帯の代表者1名に回答を依頼した。回収数は564票であった(回収率24.7%)。

避難行動の意向については、「正午、在宅中に房総半島沖で地震が発生し、約3分後に高さ8mの津波警報が発令された」という想定のもとで、避難意思の有無と意思決定の時期、避難する場所とそこに到着するまでの経路、移動手段、同行者について尋ねた。

2.3 東北地方太平洋沖地震当日の経過

表1 御宿町における2011年の地震当日の出来事

時刻	主体	内容
14:46		地震発生(震度4)
14:49	気象庁	津波警報発令
14:54	町	防災無線放送(津波警報発令)
15:05	町	防災無線放送(津波警報発令)
15:05	町	広報車による避難呼びかけパトロール開始
15:06	町	防災無線放送(津波警報発令)
15:10	町	旧小学校に避難所開設
15:14	気象庁	大津波警報への切り替え
15:17	町	防災無線放送(大津波警報発令)
15:18	町	災害対策本部設置
15:20		津波第一波到達
15:31	町	防災無線放送(海岸付近住民へ高台へ避難呼びかけ)
15:34	町	防災無線放送(海岸・河川付近住民へ高台へ避難呼びかけ)
16:03	町	防災無線放送(海岸・河川付近住民へ高台へ避難呼びかけ)
16:07	町	防災無線放送(海岸・河川付近住民へ高台へ避難呼びかけ)
16:20	町	避難所開設(保健センターなど3ヶ所)
16:35	町	沿岸6地区に避難勧告発令
16:45	町	防災無線放送(避難勧告・避難場所について)
17:28	町	防災無線放送(避難勧告・避難場所について)

表2 アンケート調査の概要

	2008年調査	2011年調査
調査対象地域	御宿町内の津波浸水予想区域及びその周辺の6地区(浜、須賀、久保、新町、六軒町、岩和田)	地震当日町内にいた方
対象者	対象地区内の全世帯	地震当日町内にいた方
配布方法	町発行の広報誌と一緒に全世帯に配布	
配布時期	2008年12月10日～	2011年7月25日～
配布数	2,285票	2,272票
回収方法	郵送回収	
回収期間	2008年12月10日～ 2009年1月31日	2011年7月25日～10月31日
有効回収数	564票	447票
有効回収率	24.7%	19.7%
内容	・津波時の行動の意向 ・津波防災意識	・地震直後の行動 ・行動の理由、防災情報の取得状況

御宿町における東北地方太平洋沖地震(以下、「2011年の地震」)当日の出来事を時系列で表1に示す。14時46分に発生した地震により、町では震度4の揺れを観測した。気象庁は、地震発生から3分後に津波警報を発令した。この段階では予想される津波の高さは2m程度とされていた。それから約25分後、大津波警報に切り替えられ、予想される津波の高さは10m以上となった。町では津波警報が発令された5分後から、防災行政無線で警報発令を知らせるとともに、高台への避難を呼びかける放送を繰り返し行なった。また、15時過ぎからは広報車等によって避難を呼びかけて回った。津波の第一波が到達したのは15時20分頃であった。目撃者によれば、激しい潮位の変化があり、一時は砂浜がすべて隠れるほどの津波が押し寄せたという。東京大学地震研究所の調査¹⁹⁾では2.5mの浸水高があったとされているが、結果的に人的被害、建物被害はなく、電気・水道等のライフラインも正常に機能していた。

2.4 2011年調査

(1) 実施方法

2011年の地震における実際の住民行動を把握するため、2011年7月下旬にアンケート調査を実施した(以下、「2011年調査」)。調査概要を2008年調査と比較する形で表2に示す。対象地域、配布・回収方法は2008年調査に準じ行なった。対象地区の全世帯に2,272票を配布し、各世帯で当日町内にいた方^{注1)}1名に回答を依頼した。

(2) 調査内容

調査票は以下の内容により構成されている。

① 地震発生直後の行動に関する設問

避難の有無にかかわらず、地震発生時刻から当日夕方までの行動

の流れをフローチャート及び地図に書き込んでもらったのが特徴である。具体的には、地震発生時にいた場所、一緒にいた人、その後行った場所と目的、移動経路、各移動に用いた手段、同行者、及びおおよその時刻について、記入を依頼した。

②行動の理由や情報の取得に関する設問

緊急事態と認識した時期と場所、避難意思決定を行なった時期と場所、避難した場所の選択理由、避難経路の選択理由、地震直後の津波連想の有無、津波警報取得の有無、津波に関する情報の入手手段、および元禄地震津波の知識、津波ハザードマップへの接触の有無について尋ねた。

③個人属性・その他

性別、年齢、職業、居住年数、家族人数、避難困難者の有無、および2008年調査への回答の有無を尋ねた。また、自らの行動に対する自己評価、現段階での自宅の浸水リスク認知についても尋ねた。さらに、自由記述欄を設け、地震当日困ったことや津波に関して思うことなどを自由に記入してもらった。

(3) 実施結果

2011年10月末までに451票を回収し、このうち終日町内にいなかった回答4件を除く447票の有効回答を得た(有効回収率19.7%)。なお、防災対応のために町内を移動していた4名^{注2)}は除いて以降の分析を行なう。

回答者の属性は、性別では女性の方が多く(57.2%)、職業別に見ると無職(41.7%)と主婦(22.4%)で6割以上を占めている。また、年齢では60歳以上が7割を占め、特に60代(31.2%)と70代(26.7%)が多い。2008年調査と比べるとやや女性の回答者が多くなっているが、年齢構成に大きな違いはなかった。なお、2008年調査への回答の有無についても確認したが、「答えた」としたのは家族が答えた人を含めても2割ほどであり、約半数は「覚えていない」とのことであった。

3. 2008年調査との比較からみた避難行動の特徴

2008年調査において与えた想定と2011年の地震における状況の比較を表3に示す。2011年の地震では自宅にいたとは限らない点、途中で警報の種類が切り替えられた点で状況が異なるが、地震発生が日中であったこと、過去最大級の津波が来襲する予想があったことなど類似点も多いため、まず2008年調査で得た結果との比較を行ないながら、当日の避難行動の特徴を把握する^{注3)}。なお、2011年調査については、全回答者の結果(【全体】)と合わせて、自宅にいた人に限定した結果(【自宅】)も示す。

3.1 避難実施の有無

2008年調査における避難実施の意向および2011年の地震における実際の行動を比較する形で図1に示す。2008年調査では、対象地域の95%の人が避難する意思を示していたが、2011年の地震において、実際に避難した人^{注4)}は回答者全体の約4割にとどまった。一方、避難をしなくても何らかの移動を行ったケースが【全体】で2割以上、【自宅】でも15%程度見られ、実際の津波発生時における住民行動は単に「避難するかどうか」では括れない、多様なものであることが分かる。

3.2 避難方法

(1) 移動手段

避難に用いた(る)移動手段を図2に示す。2008年調査では徒歩が8割ほどを占めていたが、実際には約7割の人がすべて自動車で避難していた。これは、被災地での調査¹⁴⁾と比べても高い数値である。最初徒歩で避難したものの、より遠くへ避難するために自動車を取りに帰った人もいた。

(2) 同行者

一緒に避難した(する)人を図3に示す(2011年調査については避難開始時の同行者を集計)。2008年調査では家族等での避難を考えている人が多かったが、実際にも家族を含む複数人で一緒に避難した人が【自宅】の6割近く、【全体】でも半数近くに及んでいた。

表3 2008年調査の想定と2011年の地震における状況の比較

	2008年調査の想定	2011年の地震(3月11日)
地震発生時刻	正午	平日 午後2時46分
いた場所	自宅	様々(自宅が約75%)
津波警報	・津波警報発令(地震から約3分後) 予想津波高さ:8m	・津波警報発令(地震発生から3分後) 予想津波高さ:2m ・大津波警報へ切り替え(警報発令から約25分後) 予想津波高さ:10m以上

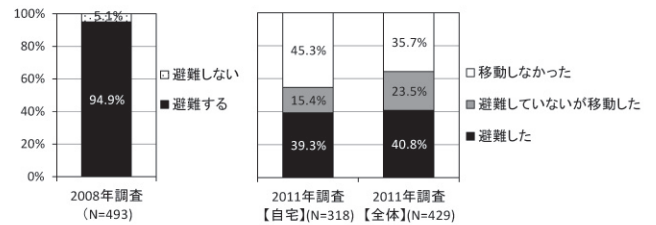


図1 事前の行動意向と実際の行動

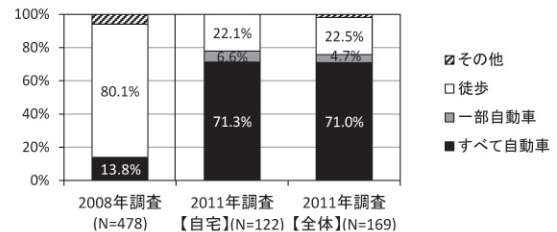


図2 避難に用いた(る)移動手段

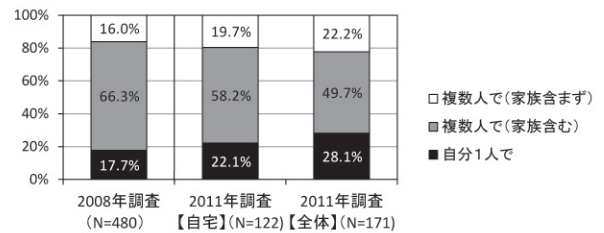


図3 避難同行者

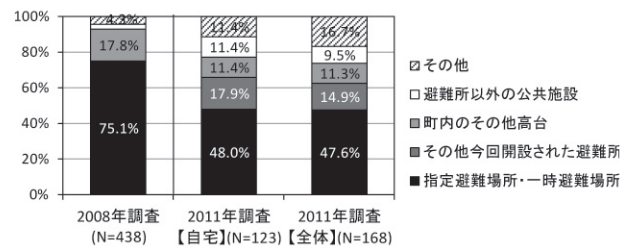


図4 最初に避難した(する)場所の種類

この他、ペットのイヌと一緒に避難した人も3名おり、家族同様の存在として捉えていることが伺える。

3.3 避難する場所の選択

津波から逃れるために最初に避難した(する)場所の種類を図4に示す。2008年調査では、75%の人が町指定の場所を回答したが、2011年の地震では、これらの場所に真っ先に避難した人は半数弱、これ以外に今回特別に開設された避難所2か所を含めても6割ほどであり、親類・知人宅など、指定以外の様々な場所に避難する傾向が見られた。

4. 避難実施の影響要因

2011年の地震では、大津波警報が発令される危険な状況にもかかわらず、多くの住民が避難を行なわなかったことが明らかになった。ここでは、津波に関する各種情報の取得状況や避難に関する意思決定の過程などを把握し、避難実施に影響した要因を考察する。なお、これ以降、特にことわりのないものは2011年調査の結果である。

4.1 個人属性による差異

図5は、年齢・性別ごとに避難・移動実施の有無を見たものであるが、高い年齢層ほど移動しなかった割合が高いことが分かる。また、女性に比べて男性の避難率が低い傾向が見られた一方、移動を行なった割合は男女でほとんど差が見られなかった。特に、4・50代において避難率の男女差が顕著に表れており、子どもなどがいてリスクに対して敏感な主婦層が多く避難したものと考えられる。

4.2 津波に関する意識・情報と避難への影響

津波に関する意識や情報取得の状況と避難との関係を、該当するすべての項目に欠損値がない339名のデータを用いて図6に整理し、ピアソンの χ^2 検定によって、各項目と避難実施の有無との関連性を統計的に調べた。

(1) 津波に関する事前の情報・意識

まず、事前の情報として、元禄地震の際に町が大津波に襲われたことを知っていた人は約7割いた。一方、津波ハザードマップは、住民参加型のワークショップを経て、2008年に全世帯に配布されたが、地震前から見ていたという人は約6割にとどまっていた。また、2011年の地震当日に、揺れを感じてすぐ町への津波の来襲を連想したか尋ねたところ、連想した人は6割弱であり、津波時の行動の基本とされる「地震＝津波」の認識は十分でないことが分かった。

これら事前の情報や意識に関する3項目と避難実施の有無との関連を調べたところ、「地震直後の津波連想」は避難実施と関連が見られたが($p<0.01$)、「元禄地震津波」、「津波ハザードマップ」については非有意であった。

(2) 津波に関する当日の情報取得

次に、地震当日の情報取得についてであるが、津波警報(大津波警報も含む)の発令を知っていた人は9割近く、町による避難の呼びかけを聞いた人も7割に及んでいる。この地震による被災地では津波警報や避難の呼びかけをどちらも聞いていない人が4割から5割程度に上ったと報告されている^{13) 14)}に比べて、ここでは多くの住民に津波に関する情報が伝わっていたと言える。図7は、地震直後、津波に関する情報を主に入手した手段を示している。全体の7割以上の人がテレビを、約半数が防災行政無線をあげていた。さらに、もっとも役に立った情報手段としてはテレビが圧倒的に多か

った。今回御宿町では停電が発生せず、テレビを視聴できたことによって、被災地においてテレビによる津波警報の入手が1割未満だった^{13) 14)}のとは対照的な結果となったと考えられる。

当日の情報取得と避難実施の有無の関連を見たところ、「避難の呼びかけ」($p<0.01$)、「津波警報」($p<0.05$)とも有意であった。しかし、これらの情報を得た半数以上の住民は避難しなかったことから、災害情報が避難に与える影響は限定的であると言わざるを得ない。

4.3 避難未実施の理由

次に、避難しなかった住民にその理由を複数回答で尋ねた結果を見ると、図8のように「海面から高い」、「海から遠い」など地形的

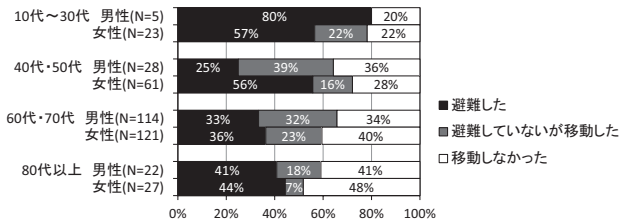


図5 年齢・性別ごとにみた避難・移動の有無

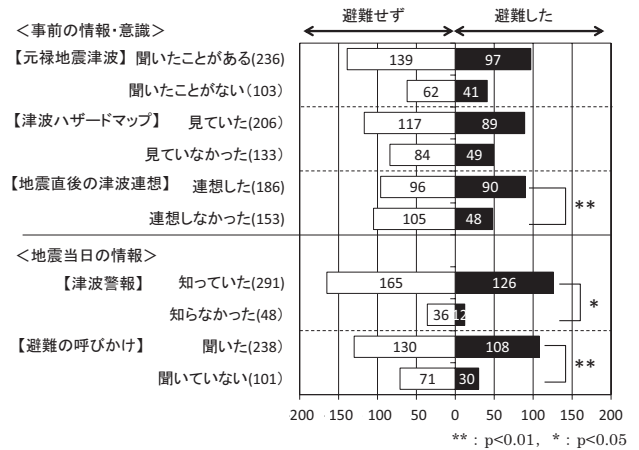


図6 津波に関する意識や情報の取得状況と避難実施の有無

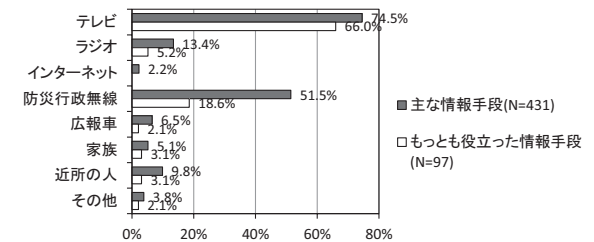


図7 津波に関する情報を入手した手段(複数回答)

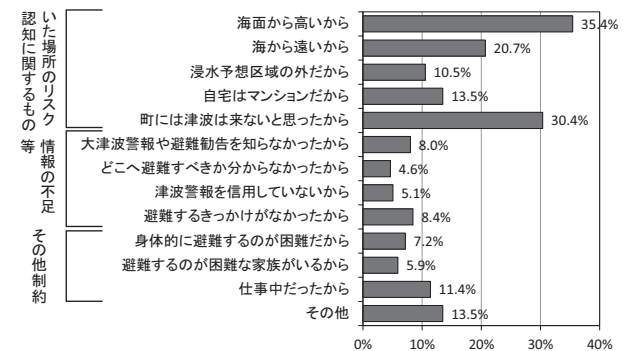


図8 避難しなかった理由(複数回答、N=237)

な要因や、「町には津波は来ないと思った」など、自身がいた場所のリスクを楽観的に考えた人が多かった。これに対し、情報不足を理由に挙げた人は全体的に少なく、「大津波警報や避難勧告を知らなかった」という以上に「きっかけがなかった」という回答が見られた。さらに、「仕事だった」など、その他様々な制約が影響していた。

4.4 避難に関する意思決定の実態

(1) 避難意思決定時期の比較

2008年調査では、前述した想定のもとで避難意思を示した人に意思決定を行なう時期を、2011年調査では、実際に避難を行なった住民に対し、避難意思決定を行なった時期を尋ねた。両者の傾向を図9で比較する。縦軸はおよその時間経過に沿って並べてある。2008年調査では「津波警報」の発令を挙げた人が半数を占めていたが、実際にも警報発令をきっかけにした人は最初の津波警報とその後の大津波警報への切り替えを合わせると避難した人の半数弱であった。一方、2008年調査では「避難の呼びかけがあつてから」避難する意向を示した人も4割弱いたが、2011年調査で「役所等からの避難の呼びかけ」や「避難勧告」をあげた人はごくわずかにとどまった。

2011年調査の結果をさらに詳しく見ると、「地震の揺れを感じたとき」と「津波警報を知ったとき」に意思決定を行なったのはそれぞれ14%にとどまり、最も多いのはそれより後の「大津波警報への切り替えを知ったとき」(約3割)であった。また、それに続いて「家族や知人に避難を勧められたとき」が多くなっていた。

(2) 緊急事態の認識と避難への影響

2011年調査では、避難意思決定の前段階として、緊急事態と認識した時期を全員に尋ねている。図10にその時期と避難実施の有無を見ると、避難しなかった人でも緊急事態と思わなかった人は少数で、多くは時期的な差はあれ、日常とは異なる状況であると認識したにもかかわらず避難しなかった(できなかった)と理解できる。回答者全体で見ると、「地震の揺れを感じたとき」と「大津波警報への切り替えを知ったとき」に集中しているが、そのうち避難した人は前者で約4割、後者で約半数にとどまっており、緊急事態と認識することが必ずしも避難に結びついていない。また、「津波警報を知ったとき」を選んだ人は約1割と少なく、何度か体験したような中規模の津波を軽視する傾向が見てとれる。逆に、件数としては少ないものの、「近くの人たちが避難を始めた」、「家族や知人に避難を勧められた」、など身近な異変から状況を認識した人はほぼ全員が避難を行なっており、避難を促進する効果は意思決定のきっかけの種類によって異なると言える。

(3) 緊急事態と認識した時期と避難意思決定時期の関係

次に、避難を行なった回答者の各個人に対して、緊急事態と認識した時期と避難意思決定を行なった時期の関係を表4に整理した。表中、太枠で示した対角線上は両者を同時に行なったことを示す。対角線上あるいはそれより右上の領域に位置する回答が多いことから、多くの場合、まず、緊急事態と認識した後に避難意思決定を行なったことが分かる。ただし、少数ではあるがこれより左下の領域に位置する回答もあり、中には、「地震の揺れを感じてすぐ避難し、最初の避難先に到着してから大津波警報を知り、緊急事態だと認識した」というように、明らかに順序が逆転した例も見られる。このことは、「まず状況を認識し、次に意思決定を行ない、そして避難を開始する」という構図が必ずしも当てはまらないことを意味してい

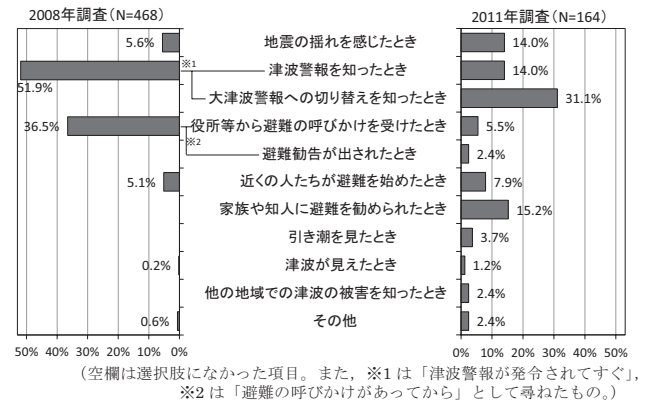


図9 避難意思決定の時期

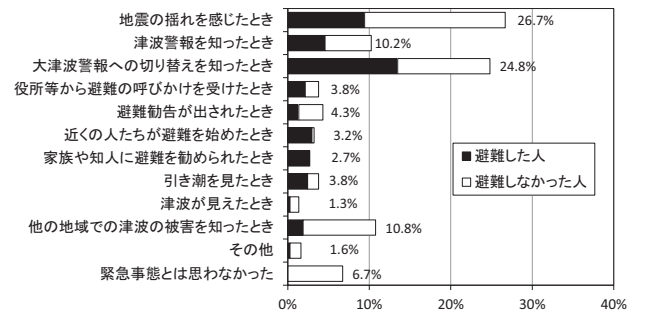


図10 緊急事態と認識した時期と避難実施の有無 (N=371)

表4 避難した住民についての緊急事態と認識した時期および避難意思決定時期の関係 (N=146)

	避難意思決定の時期										
	地震の揺れを感じたとき	津波警報を知ったとき	大津波警報への切り替えを知ったとき	役所等から避難の呼びかけを受けたとき	避難勧告が出されたとき	近くの人たちが避難を始めたとき	家族や知人に避難を勧められたとき	引き潮を見たとき	津波が見えたとき	他の地域での津波の被害を知ったとき	その他
地震の揺れを感じたとき	15	10	5	1	1	1	2				
津波警報を知ったとき	1	5	6	1				2			
大津波警報への切り替えを知ったとき	5	4	29	2	1		4		1	1	1
役所等から避難の呼びかけを受けたとき				3	2			3			
避難勧告が出されたとき	1		1	1	1						
近くの人たちが避難を始めたとき	1			1		8					
家族や知人に避難を勧められたとき							10				
引き潮を見たとき	1		2				1	1	3		
津波が見えたとき										1	
他の地域での津波の被害を知ったとき				1			1	1			3
その他											1

(8人以上のセルに網掛けを施した)

る。

全体でもっとも多いのは大津波警報への切り替えを知って緊急事態と認識し、同時に避難を決心するパターン(29名)である。地震の揺れでただちに両方を行なうというもっとも迅速な意思決定を行なった人はそれより少なかった(15名)。一方、家族や知人からの勧め(10名)、近くの人が避難を始めたのを見る(8名)などして初めて緊急事態と認識した人は、ほとんどが同時に避難を決心している。これらの直接的な情報手段は多くの場合、行政やマスメディアから得る情報に比べて伝達が後になるという問題があるが、迅速な避難を促進する効果が大きいことが示唆される。

5. 津波発生時における住民の行動パターン

3章では、2011年の地震における住民行動の特徴として、避難率の低さとともに、避難以外の移動行動が多く発生したことを指摘したが、避難した人でもそれに先だって何らかの移動を行なった人が多くいた。一刻を争う津波からの避難において、このような行動は非常に危険であり、その原因を徹底的に解明して対策を立てることが重要である。ここでは、地震発生から夕方までにそれぞれの住民がとった行動について、各個人が置かれていた状況や時間的な前後関係に着目しながら、詳細に検証していく。

5.1 地震時にいた場所別にみた行動パターン

2011年の地震では、自宅以外の様々な場所を起点に避難や移動がなされた。図11は地震時にいた場所別とその後の行動の流れを整理したものである。回答者が地震発生時にいた場所を分類すると、図11左に示すように、自宅で地震に遭っていた人が全体の約75%であった。また、このうち1割は沿岸部に建つ高層マンション^{注5)}の住民であった。一方、それ以外の場所では職場や学校にいた人が8.6%と最も多く、店舗で買い物をしていた人^{注6)}が2.6%、それ以外の建物内にいた人が5.0%、屋外で作業や運動をしていた人が4.8%、車や徒歩で移動中だった人が3.3%となっていた。なお、これ以降、「避難した」人が避難以外の目的で何らかの場所を訪れたもの、および「避難していないが移動した」人が、自宅や職場以外に何らかの場所を訪れたものを総称して「立ち寄り」と呼ぶ。

(1) 自宅にいた場合

(a) マンション以外にいた人

一般の住宅にいた人では、4割近くが自宅から避難先に直接向かった一方、約4割はそのまま自宅にとどまった。何らかの移動をした後に帰宅した人も2割ほどいた。

(b) マンションにいた人

マンションにいた34名のうち、実際に避難したのは4名に過ぎなかった。避難しなかった人のほとんど(30名中27名)が「自宅はマンションだから」と答えており、RC造の建物に対する安心感から、避難する必要はないと考えた人が多いようである。なお、避難した3名は「車を安全な高台へ」等と自動車の損害を恐れて避難したと回答した。他にこのような避難を行なった回答は見られず、自分の身の危険を感じにくかったことが特異な行動につながったと考えられる。

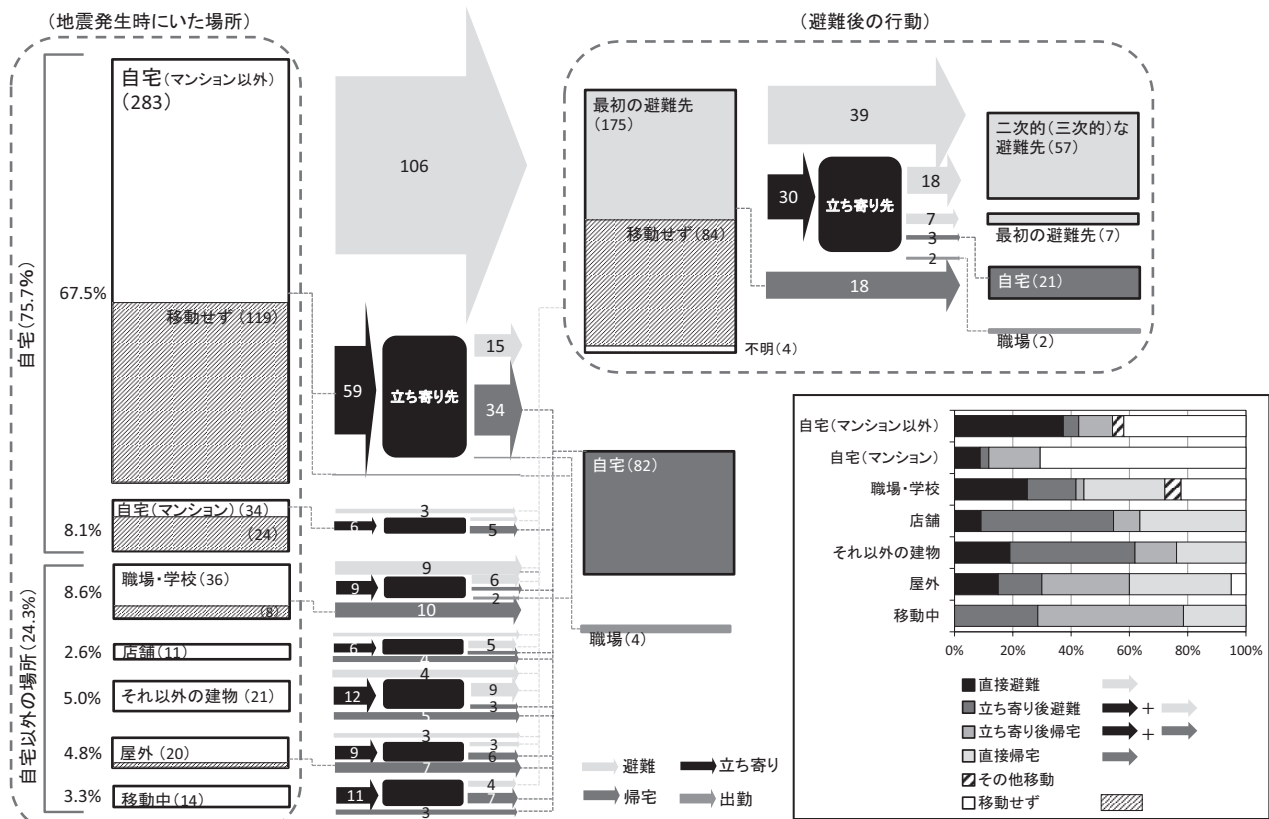
(2) 自宅以外にいた場合

自宅以外にいた回答者は数として多くないが、今後の津波対策を検討する上で重要と考えられるため、詳しく見ていくことにする。なお、これらの住民に共通の傾向として、自宅にいた人に比べその場にとどまったり直接避難先に向かったりした人は少数で、立ち寄りを行なった人が圧倒的に多いことを指摘することができる。

(a) 職場や学校にいた人

直接避難先に向かう、自宅等に立ち寄った後避難先に向かう、自宅に帰る、移動せずの4パターンに大きく分かれた。

職場にいて避難しなかった人の理由を図12を見ると、6割(20名中12名)が「仕事でだった」ことを挙げていることが特徴的である。これは「海面から高いから」、「海から遠いから」などよりも



(図中の棒や矢印の大きさは、人数に対応している。数字は人数を示す。)

図11 住民の行動パターン (N=419)

多くなっており、大きな問題である。一般に、緊急時に支障なく行動するためには、平常時のスキーマを放棄して「状況の再定義」を行なう必要があると考えられるが²⁰⁾、緊急時には仕事を放棄し、避難できるような職場環境を整えることが必要である。

なお、ここで避難先としては自宅に避難したのものも含んでいるが、自宅以外の場所に直接避難した場合、1人で避難した人はおらず、全員が職場の同僚や児童・園児などと一緒に避難していたことも周囲に同調する傾向の表れと考えられる。

(b) 店舗で買い物をしていました人

11名全員が移動を行なった。5名は自宅等に立ち寄った後避難し、残り5名は自宅に帰りそのままとどまった。当初、車で直接高台に避難した1名も一時帰宅しており、結局買い物中だった全員が荷物を置きに行く等の理由で一旦帰宅したことが分かる。

(c) 屋外にいた人・移動中だった人

他に比べて避難した割合自体が少なく、屋外にいた20名中6名、移動中だった14名中4名にとどまった。ここで、津波警報の取得状況を地震時にいた場所別に見ると、図13のように、警報を知らなかった人は自宅および職場・学校にいた人では1割程度なのに対し、屋外や移動中だった人では3割に上っており、特に外出中の住民に対する情報伝達に課題があることが分かる。避難しなかった理由として、「町には津波は来ないと思ったから」が多いのが特徴で、警報を知らなかったことその他、屋外では体感震度が小さかったために、危機意識をもちにくかったと考えられる。

5.2 避難後の行動パターン

図11の右上部分に示すように、避難した後の行動も多様であった。避難を行なった175名のうち、さらに別の場所へと避難したのは3割強に上ったが、そのうち17名は自宅、1名は親類宅に一旦戻ってから移動している。また、自宅に戻ってから再度同じ場所へと避難した人も7名いた。一方、警報が解除されていないにもかかわらず、21名は自分の判断で午後6時ごろまでに帰宅していた。

避難を行なった後に一旦自宅に戻り、再度避難した24名の中で、理由を記述した人は16名おり、その半数は食料品や衣類、携帯電話の充電機器等の必要物資を取りに帰ったとしている。その他、テレビを見る、自宅の様子を見る等、何らかの情報を得るために戻ったとした人も6名いた。さらに、最初から親類・知人宅に避難した14名が自宅に戻ることがなかったことから、このような行動は避難所に十分な物資がなかったこと、あるいは情報が得られなかったことの一因であると考えられる。

5.3 立ち寄り行動

立ち寄り行動の内容は、表5に示すように、自宅にいた場合は海の様子を見に行く、子供等を迎えに行く行動が多く、自宅以外にいた場合は自宅に戻るものが多かった。全体でもっとも多い自宅に戻った理由としては、避難前では自宅の様子を見る、家族の安否を確認する、避難用の荷物を取りに行くなどが挙げられており、一旦避難した後では前述した必要な物資を取りに行く、情報収集を行なうなどの他に、戸締りの確認や車を取りに行くなども挙げられていた。また、子供を迎えに行った場所は小学校が15名、保育所が5名、中学校が4名となっており、複数子供がいる6名は幼い子供から順に迎えに行っていた。子供を迎えに行ったり探しに行ったりした21名中18名が女性、海岸や川の様子を見に行った31名中21名は男

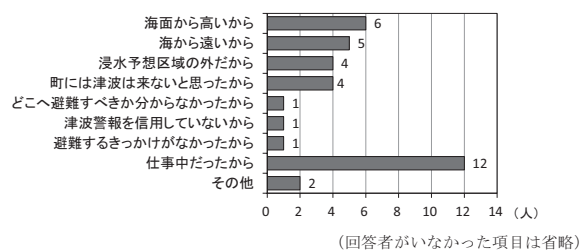


図12 職場にいて避難しなかった理由 (複数回答、N=20)

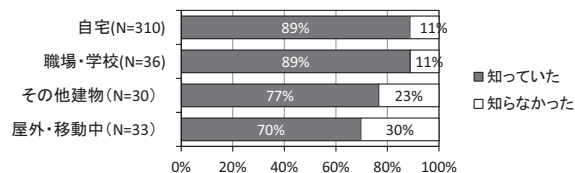


図13 地震時にいた場所別にみた津波警報の取得状況

表5 主な立ち寄り行動の内容

内容	避難前		避難後
	自宅にいた人	自宅以外にいた人	
自宅に一時的に帰った	-	27	25
海の様子を見に行った	24	4	0
子どもを迎えに行った/探しに行った	15	6	1
買い物に行った	9	5	1
親類宅に行った	5	2	1
川の様子を見に行った	5	0	0
船を引きに行った/様子を見に行った	4	0	0
人を探しに行った	2	2	0

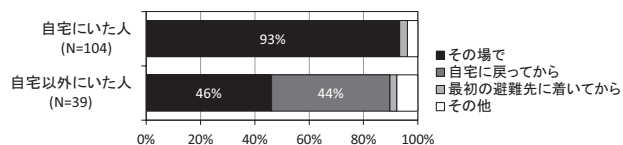


図14 地震時にいた場所別にみた避難意思決定を行なった場所

性で、家庭における日常の役割が行動に影響したものと推察される。

避難意思決定を行なった場所を図14に示す。自宅にいた人のほとんどがその場で意思決定を行なった一方で、自宅以外にいた人ではその場で意思決定した人が半数に満たないことが分かる。多くが自宅に帰るなどの移動を経た後に意思決定を行なっており、自宅への立ち寄りが多い原因は、単なる避難準備のためというよりは、避難すべきかの判断をその場で躊躇した挙句に「とりあえず」帰宅し、テレビを見る、防災行政無線を聞くなどの情報収集を行なって初めて意思決定できる人が多いという構造が伺える。

さらに、今回の自分の行動は適切だったと思うかを問う自己評価をしてもらった結果、避難前に立ち寄りを行なった45名のうち、「適切ではなかった」と答えたのは10名にとどまった一方で、「適切だった」が19名、「どちらとも言えない」と無回答が16名であった。多くの住民にとって、避難前の立ち寄りとは軽率な行動ではなく、状況の確認や家族・財産の保護等の強い使命感や愛着により発生したものとして理解すべきであろう。

以上、地震発生時の個々の状況や前後関係に着目して行動を分析した結果、地震後の行動は発災時にいた場所によって大きく異なっており、概して自宅以外の場所から直接避難することが難しいことが分かった。また、避難後もさまざまな二次避難や移動が発生していた。さらに、立ち寄り行動の多くは強い使命感などにより発生する場面が多いことが分かった。

6. まとめ

本研究では、沿岸地域住民に対するアンケート調査から、津波発生時における実際の住民行動の特徴や問題点を明らかにした。これらを踏まえ、今後の津波防災で考慮すべき事項を以下に挙げる。

地震前に行なった調査との比較から、想定された津波に対する行動の意向とは異なり、対象地域の住民の多くが実際には避難を行なわなかったこと、避難に用いる移動手段として自動車を用いたこと、さらに行政が指定した以外の場所への避難が多かったことが分かった。これらの差異は「すべきである」と承知している知識や規範意識と実際に「できる」行動とのずれを示しており、想定質問による調査の限界と、実行可能な防災計画の策定の必要性を示している。

避難意思決定の時期は津波警報が大津波警報へと切り替わったのを知った時がもっとも多かったが、津波警報や避難の呼びかけを聞いても避難しなかった人が多くいた。他方、近所の人や家族などに促されて避難した人もおり、このような人は緊急事態であるとただちに認識し、避難を始められていた。これは、災害情報の伝達方法として、身近な人々相互の情報伝達の果たすべき役割が大きいことを示している。

地震発生後の行動は地震時にいた場所によって大きく異なっており、自宅以外の場所にいた場合、迅速な避難が行なわれにくかった。特に、職場にいた人で仕事であることを理由に避難しなかった人が少なくなかったことは、職務を放棄して避難することを許さない職場の雰囲気があると考えられる。しかし、周囲に同調しようとするこの傾向を逆手に取れば、職場のルール作りで皆が迅速に揃って避難できる可能性もある。

また、避難に先立つ立ち寄り行動の多くは家族や財産の保護や状況確認という根源的な欲求から発生しており、これを一概に否定することはできない。むしろ、幼い子どもが通う学校施設を高所に移す、海の様子が見える安全な場所を指定するなどの施設配置や家族の安否確認ができる手段・方法の整備（例えば子どもたちが避難したことを防災無線で伝える等）によって減災を図るべきである。

さらに、一旦安全な場所に避難した後に被災の可能性のある自宅に戻った原因として、避難先に必要な物資や情報が得られなかったこと、あるいは得られないと思ったことがある。このような行動を抑制するには、避難場所等にあらかじめ最低限必要な物資を用意し、避難場所の状況を防災訓練などの機会に周知しておくことが有効である。

最後に、防災計画において、単に避難場所を指定するだけでなく、地域の実情に応じた避難手段や経路も含めたきめ細かな対策を立てる必要がある。たとえば、自動車をを用いた避難については、一律にその可否を定めるのではなく、人と場所を考慮した指針を作るべきであろう。今後は地図に記入していただいたデータをもとに、それぞれの人が地図上でいた位置と行動との関係や具体的な移動経路について、さらに分析を続けていく予定である。

謝辞

2回にわたる調査にご協力頂いた御宿町の皆様に心から感謝いたします。また、調査に際して前筑波大学大学院の川崎拓郎氏の協力を得ました。本研究は東京工業大学都市地震工学センター(CUEE)、および文部科学省科学研究費補助金(23・8599)より助成を受け実

施したものです。記して謝意を表します。

注

- 注 1) 地震時に町外にいて、夕方までに町内に戻って来た住民も対象とする。
- 注 2) 「防災対応のために町内を移動した」の内訳は、消防車で町内を巡回していた消防団員 2 名、要介護の高齢者の避難を介助していた介護職員、および避難所に非常食を送り届けていた自主防災会役員である。
- 注 3) 2008 年調査は原則無記名であったため、個人単位での比較はできない。このため、それぞれの全体的な傾向を比較する。
- 注 4) 「避難した」という回答のうち、地震直後に庭に出る等、揺れからの回避を行なっただけのものが 4 件あった。これらは本研究で扱っている津波からの避難とは意味が異なるため、「避難」には含めない。
- 注 5) 地震が発生した 2011 年 3 月の段階では、これらのマンションを津波避難ビルとして指定する検討はなされていたものの、実現していなかった。
- 注 6) 店舗で働いていた人は、「職場・学校」に含めている。

参考文献

- 1) 諫川輝之、村尾修、大野隆造：津波発生時における沿岸地域住民の行動—千葉県御宿町を対象として—、シンポジウム「東日本大震災からの教訓、これからの新しい国づくり」、pp.515-518, 2012.3
- 2) 内閣府編：平成 23 年防災白書, 2011
- 3) 警察庁：東日本大震災と警察, 焦点第 281 号, 2012.4
- 4) 広瀬弘忠：人はなぜ逃げおくれるのか—災害の心理学, 集英社, 2004
- 5) 中央防災会議：東海地震に係る被害想定結果について、東海地震対策専門調査会記者発表資料, 2003.3
- 6) 諫川輝之、村尾修：津波に対する住民の意識および避難行動の意向についての空間的考察—千葉県御宿町を対象として—、日本建築学会計画系論文集, vol.75, No.648, pp.395-402, 2010.2
- 7) 宮野道雄、望月利男：1946 年南海地震の被害追跡調査—津波被災地における人的被害と人間行動、総合都市研究, 35, pp.75-86, 1988.12
- 8) 宮野道雄、呂恒俊、岡田成幸、天国邦博、村上ひとみ、望月利男：1993 年北海道南西沖地震の奥尻島における世帯別アンケート調査報告 その 2 住民の避難行動、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造 I, pp.293-294, 1994.9
- 9) 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, No.789, pp.93-104, 2005.5
- 10) 桑沢敬行、金井昌信、細井教平、片田敏孝：津波避難の意思決定構造を考慮した防災教育効果の検討、土木計画学研究・論文集, vol.23, No.2, pp.345-354, 2006.9
- 11) 片田敏孝、桑沢敬行、金井昌信：発生時刻の都市アクティビティを考慮した津波による人的被害量の推定に関する研究、土木学会論文集 D, vol.63, No.3, pp.275-286, 2007.7
- 12) 南正昭、谷本真佑、安藤昭、赤谷隆一：住民分布を考慮した津波避難計画の支援に関する研究、都市計画論文集, No.41-3, pp.695-700, 2006.10
- 13) サーベイリサーチセンター：自主研究「宮城県沿岸部における被災地アンケート調査報告書」、2011.5
- 14) 内閣府など：平成 23 年東日本大震災における避難行動等に関する面接調査（住民）分析結果、東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会第 7 回会合 資料 1, 2011.8
- 15) 国土交通省：東日本大震災の津波被災現況調査結果（第 3 次報告）～津波からの避難実態調査結果(速報)～, 2011.12
- 16) 千葉県：元禄地震—九十九里浜大津波の記録—、総務部消防防災課, 1975
- 17) 都司嘉宣：元禄地震（1703）とその津波による千葉県内各集落での詳細被害分布、歴史地震, 第 19 号, pp.8-16, 2003
- 18) 御宿町：御宿町津波ハザードマップ, 2008
- 19) 東京大学地震研究所広報アウトリーチ室：「茨城・千葉での海岸津波高さ」http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/eqvolc/201103_tohoku/#tsunami (最終閲覧日 2012.5.4)
- 20) 大野隆造編：地震と人間、シリーズ都市地震工学 7, 朝倉書店, 2007

(2012年5月10日原稿受理、2012年8月10日採用決定)