

ワークショップ手法による沿岸地域の津波避難計画立案の提案と展開

安倍 祥*・神尾 久**・今村文彦***

住民参加のワークショップ手法により, 地図上の作業やまち歩きによる地域理解と津波対応の議論を通じて沿岸住民の津波避難計画を立案した。ワークショップでは図上演習の中で安全な避難場所を探し, 避難経路を検討する。自助のための津波対応を検討し共同作業の中で議論を進め, 参加者には共助の視点で津波対応を考え連携して地域防災に取り組む姿勢が見られた。釜石市根浜地区では住民, ライフセーバーが連携して観光客の避難誘導を検討した。志津川町新井田川地区では津波防災サインの設置を検討する中で, 来訪者への啓発や情報提供の重要性を認識した。ワークショップ手法による避難計画の立案が津波防災対策に有効であることが示された。

1. はじめに

2004年12月26日に発生したスマトラ島沖を震源とする巨大地震は, インド洋の沿岸諸国に津波をもたらした多数の死者・行方不明者を生じる空前の大災害となった。この津波災害は沿岸住民のみならず多くの観光客も巻き込んだ。その時期はクリスマス・年末の休暇を楽しむ観光客が多数訪れており, 世界各国からの観光客が津波により犠牲となった。

四方を海に囲まれ, 津波災害を繰り返し経験してきた日本においても, 津波防災対策の充実がなお求められている。津波による被害を軽減するためには, 津波防波堤や防潮堤等の防護施設の整備とソフト面における対策の充実が必要である。特に人的被害軽減には迅速な情報伝達だけでなく適切な避難行動とそのための体制づくりが必要不可欠であり, 沿岸住民および観光客のような来訪者の両方を考慮すべきである。津波対策推進マニュアル検討委員会(2002)は市町村における津波避難計画策定指針を定め, 観光客, 海水浴客, 釣り客等の避難対策について, 情報伝達や避難誘導, 津波啓発における留意事項をまとめた。さらに同マニュアルは地域ごとの津波避難計画策定の手法として, 地域住民参加によるワークショップの事例を挙げている。我が国では住民参加により地域ごとの避難情報を含めた防災マップが各地で作成されつつある。この活動における避難計画の策定を, 沿岸住民だけでなく観光客のような来訪者も対象とした避難計画に展開・拡張する必要がある。本研究では, ワorkshop手法により住民参加で津波防災を考える取組を提案し, 地域住民及び来訪者の津波避難を想定した計画立案と, そこに至るまでのプロセスを整理して取組の事例を検証する。

2. 住民参加ワークショップによる津波避難計画立案の概要

沿岸住民らが事前に想定された津波の被害規模や被害が及ぶ範囲を知る手立ての一つに, ハザードマップが挙げられる。2004年3月に津波・高潮ハザードマップマニュアル(内閣府他, 2004)が発表され, 数値シミュレーションによる浸水予測の技法や, ハザードマップの作成手法, 記載事項, 利活用の方策などが定められた。その中には, 地方自治体が主体となって作成・配布するハザードマップの活用事例や理解促進の方策として, 住民と行政によるワークショップやリスクコミュニケーションについて解説され, その必要性が明記された。

その一方, ハザードマップが未整備もしくは作成中の海岸も現状では数多く存在する。そのような地域においても沿岸住民らが集まり手作りのハザードマップや防災マップを作成し, 津波避難計画を立案しようとする取り組みが見られる。岩手県釜石市にある根浜地区は夏場に海水浴客でにぎわう海岸を有する。この地区では詳細な地形図をもとに地区内の標高を理解し津波対応や避難を議論する住民参加ワークショップを2003年7月に開催し, 筆者らも企画, 運営に携り, 地元住民と海水浴客をはじめとする来訪者の避難対策を検討した。

また, 津波避難対策には避難計画の立案とともに, 訓練や図上演習を通じた計画の見直しや, 避難行動を助ける情報について検討も有効である。津波の危険性を伝え, 避難するよう指示を与える図記号を標識として沿岸地区に設置し, 迅速な避難行動を可能にする津波避難標識が各地に設置されているが, 総務省消防庁(2005)は2005年3月に津波標識に用いる図記号(ピクトグラム)について統一図記号を発表し, 利用例や活用のための指針を示した。

宮城県志津川町は, 1960年のチリ地震津波で県内最大の被害を受け, その教訓として町内に過去の津波高や避難場所を示す標識(サイン)を多数設置している。志津

* 学生会員 修(工) 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
** 学生会員 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻
*** 正 会 員 工博 東北大学教授 大学院工学研究科附属災害制御
研究センター

表-1 ワークショップの実施状況

実施地区	実施時期	参加者	検討事項
岩手県釜石市 根浜地区	2003年7月 (1回のみ実施)	地区住民45名・市・消防団・ライフセーバ・大学	地区の地形把握, 異なる高さの津波による浸水範囲, 避難場所・経路の検討, 地震時の地域の対応, 根浜海岸利用者の避難, 今後の避難対策や避難路整備案等
宮城県志津川町 新井田川地区	2004年10月～ (17年度中に6回)	住民代表19名・県・町・コンサルタント・大学	地域の現況, 適切な避難経路と主要な避難動線, 既存のサイン設置状況, 新設防災サインの記載内容, デザイン案, 設置場所, サインの利活用や維持管理策等

川町の新井田川地区では, 新井田川に設置された防潮水門の改修工事にあわせて, 2004年10月から住民代表らによるワークショップを重ね, 地図上で津波避難を議論し既存の津波標識を生かしつつ, 観光客や釣り客へより分かりやすい避難の情報を提供できるような独自の津波防災サインの設置を検討してきた。総務省消防庁での検討作業をふまえつつ, 地元住民および来訪者によりわかりやすい情報の提示を目指して独自のデザインを検討し, 設置を実現した。

本論文では, 筆者らが参加した釜石市根浜地区および志津川町新井田川地区における住民参加ワークショップについて, その実践事例や来訪者を考慮した避難計画の検討に至るまでの流れを整理し検証を行う。ワークショップの実施状況について表-1に示す。

根浜および新井田川両地区のワークショップにおいて, 参加住民らはまず地震や津波災害の特徴やメカニズム, 過去の被害事例などを基礎的な事項を学ぶ, 引き続いて詳細な地図を用いた図上演習的な作業を取り入れ, 参加住民らは地図上で津波の浸水が及ぶ範囲や安全な避難場所などを検討し, 議論や作業を通じて地域特性と津波対策について理解を深めた。両地区において, まず津波による危険性の考えられる範囲を十分検討し, 安全な高台を避難場所に設定して各自の避難行動の案を考え, 所要時間や代替案を考慮して参加者個人と地域の避難計画を検討した。ワークショップの運営・進行やマップ上での作業には, 総務省消防庁震災対策室(2003)による事例報告やDIGマニュアル作成委員会(1999)によるマニュアルなどを参考に, 根浜地区では地形把握による津波対応の議論, 新井田川地区では防災サインの記載事項と設置場所の検討に主眼を置いて作業できるようにワークショップのコーディネート工夫した。

3. 釜石市根浜地区における津波避難計画立案

(1) ワークショップにおける検討

釜石市根浜地区でのワークショップでは地区内の標高や等高線が詳細に記された1/2,500都市計画図を用い, 参加住民を6つのグループに分けて防災マップ作成の作業を通じて, 地区内の津波避難計画を検討した。谷沿いに集落が広がる根浜地区は, 3色のペンを用いて標高3

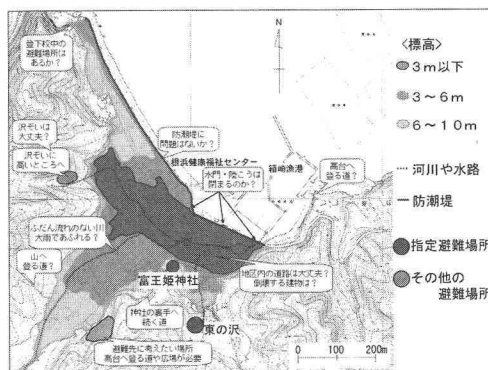


図-1 釜石市根浜地区で作成された防災マップ

m以下, 3~6m, 6~10mの3段階に地図を塗り分け, 地区内の地形や高低差を表現した。当時は数値シミュレーションに基づいた津波浸水予測図が利用できず, 明治三陸・昭和三陸津波の到達範囲を示し, 地区内の防潮堤をこえるような高さの津波について, 複数の高さを設定して住民らと津波来襲時の危険範囲や安全な避難場所を考えた。参加者各自の避難場所や経路を決め, 目盛りをつけた紐を用いて移動距離から避難に要する時間を検討したり, 指定避難場所以外の一時避難場所についても検討し, より安全な津波対応を議論した。各班で作業したマップは, 記載情報を整理してコンピュータ上で1枚の防災マップにまとめ, ワークショップの終わりにスクリーンへ投影して解説を行った。根浜地区で作成された防災マップのイメージを図-1に示す。

(2) 来訪者への避難対策の拡張

根浜地区住民を対象とする防災マップ作成を通じたワークショップでは, 参加者らが各自の避難場所と避難経路について地図上で検討し, 所要時間の計測や代替案の検討を通じて互いに妥当性を確認することができた。参加者個人の避難計画から, 家族や近所の住民へ視野を広げてあらかじめ発災時の行動や連絡方法を話し合い協力することの重要性も議論の中で確認した。一方, 根浜海岸の利用者については, 観光業に携わる一部の住民を除き避難の呼びかけや誘導にあまり積極的ではなかった。ワークショップの最後に, 観光業に携わる住民から意見を挙げてもらい, 来訪者の避難計画の重要性について改めて説明してワークショップを閉会した。

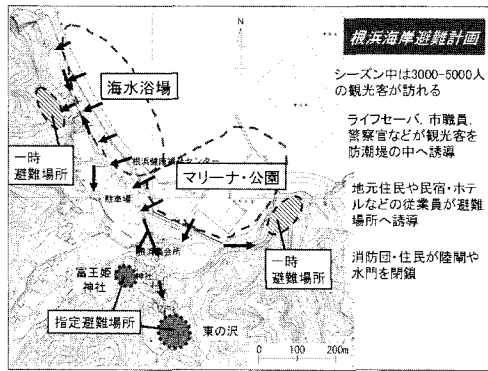


図-2 根浜海岸における避難計画のイメージ

表-2 根浜地区アンケート調査概要

	事前アンケート	事後アンケート
調査時期	ワークショップ開始前	2003年8月上旬
調査方法	ワークショップ会場にて直接配布・回収	町内会経由で配布 郵送回収
調査対象及び配布数	根浜地区ワークショップ参加住民42名	根浜地区61世帯 各世帯2通配布：計122通
調査票回収数	42通(100%)	68通(56%)

ワークショップ後に、編集した防災マップを印刷し、根浜地区住民の代表らがマップを手に地区内を歩き、記載事項や防災上の課題点を点検した。避難路の一部が狭隘かつ急傾斜である点や、誘導標識等が不足していることを確認し、行政と解決策を話し合い、その後必要な避難路整備が行われている。

海水浴客などの来訪者対策には、根浜海岸で活動するライフセーバーらが1年間かけて避難誘導計画を作成し、対応をマニュアル化した。夏場の海水浴シーズンには多くの来訪者でにぎわう根浜海岸であるが、放送による呼びかけや監視員による避難誘導により、図-2に示すように来訪者を二手に分けて地区内の各避難場所への収容を検討した。ライフセーバーは海域から砂浜・漁港・公園にいる来訪者へ避難を呼びかけ、民宿やホテル等の従業員や地元住民らが避難場所まで誘導し、共に避難することを目指す。ライフセーバーと観光業者、住民らは行政を介して議論を重ね避難誘導のための連携にこぎ着けた。ワークショップから1年後の2004年7月には各機関が参加し、海水浴客を想定した避難誘導訓練を計画した。

(3) ワークショップの評価

ワークショップ中には参加者個人の避難計画を検討し、その後ライフセーバーらが中心となって来訪者をふまえた津波避難計画の立案に拡張された。ワークショップをきっかけに自助・共助の両面で根浜地区の津波避難計画が充実したことは前節で記した。

根浜地区におけるワークショップの前後に、アンケート調査を実施した。事前のアンケートはワークショップ

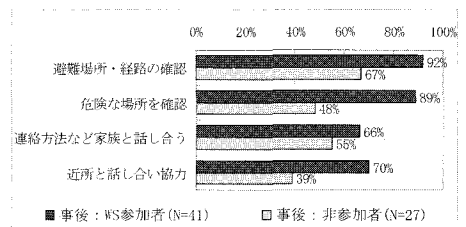


図-3 災害への準備・備えの回答（複数回答）

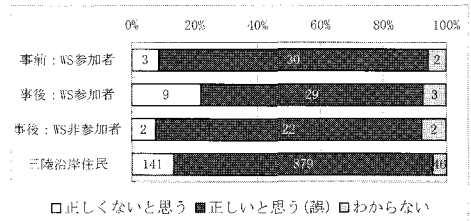


図-4 津波が引き波から始まることへの回答

参加者を対象として開始前に調査を行った。事後の調査は、牛山・今村（2004）による三陸沿岸の住民を対象とした調査とあわせて実施し、根浜地区の全世帯に調査票を配布してワークショップの参加者と非参加者の間で回答を比較した。調査の概要を表-2に示す。

アンケートの回答結果からは、津波警報の取得時における判断に多数の住民が「避難する」と答えるなど津波に備えた避難において意識の高さが伺えた。図-3は災害に対する日頃の準備や備えを質問した結果であり、ワークショップ参加者には個人の防災対策として、地域の確認行動や家庭・近所における協力・連携の選択率が高く、ワークショップにおける議論・作業の中で繰り返し確認された地域理解や連携が実践されていると考えられる。

その一方、津波に関する既有知識は容易には改まらないことも分かった。三陸沿岸ではチリ地震津波など過去の経験から津波の前兆現象に引き波が見られることを挙げる住民が多く見られ、ワークショップの中では専門家から「必ずしも引き波から始まるとは限らない」ことを解説されていた。「津波が来る前に必ず海面の水位が下がる（潮が引く）ことは正しいと思うか」というアンケートの問いに対し、図-4に示すようにワークショップの参加者であっても70%以上が不適切な答えを選択しており、不適切な認識をどのようにして改めるか、今後の津波防災教育における重要な課題である。

4. 志津川町新井田川地区における津波避難計画立案

(1) ワークショップにおける検討

志津川町新井田川地区では2004年10月から2005年3月

にかけ、地区内の津波防災サインの活用を検討するワークショップを6回にわたり開催してきた。参加者は新井田川周辺の行政区長や消防団班長、婦人防火クラブ会長など、地区内の防災活動においてリーダー的役割を果たしている住民であり、チリ地震津波や想定宮城県沖地震について学び、まち歩きを通じて地区内の避難経路と防災サインの現状を調べ、防災サインの活用や新しいサインの設置について検討を重ねてきた。新井田川地区では防潮水門の改修工事と同時に電光掲示等を活用した複合的なサインの設置が計画されており、提供される情報の内容や活用策についてもあわせて検討された。

ワークショップでは過去の津波浸水範囲が記載された1/2,500都市計画図を用いて、まち歩きにより確認した避難経路や、町内の主要な避難動線を地図に書き込み、さらに設置予定の津波防災サインの設置位置や設置方向などを話し合った。地図上の検討とともに、サインの記載情報や形状、デザインなどについても参加した住民代表とコーディネーター役を務めたコンサルタントとが意見を交わし、ピクトグラムを用いた街路標識と、地区内の地図や避難情報を記載した案内標識、歩道に埋め込むブロック状の標識などについて設置案をまとめた。

(2) 来訪者への避難対策の拡張

ワークショップの中では、地域をよく知る住民は避難場所や経路は十分把握しており、新しい防災サインを特に必要ではないという意見も出された。しかし、津波被害の経験を持たない若い世代や、観光客、釣り客のよう

な来訪者に防災サインを示すことで、平時においては津波防災の啓発効果を、発災時には避難誘導の効果を期待できることが理解され、参加者の間で意志の統一が図られた。

観光客や釣り客のような来訪者を考慮した津波防災対策の必要性は、新井田川地区住民及び、自治体防災担当者にも理解されていることが確認できた。筆者らは58項目にわたる津波防災対策について網羅的に現状の充実度と各対策の重要度をアンケートを通じて調査した。調査項目は大別して次の9つの設問であり、1) 津波防災マップ(住民への配布・観光客への配布等)、2) 津波災害学習(伝承・学校教育等)、3) 津波避難訓練(若年層の参加・来訪者を含めた訓練等)、4) 津波情報伝達(防災行政無線・戸別受信機等)、5) 津波避難標識(夜間での視認性・観光案内との共有化等)、6) 避難経路・避難路(経路の周知、手すりの設置等)、7) 避難場所(場所の周知・備蓄等)、8) 高齢者対策(所在の確認、搬送手段確保等)、9) 津波避難ビル(避難ビルの指定・周知等)である。高齢者対策以外の8つの各大項目には、来訪者に対する対策や周知といった設問項目を設けた。調査の概要を表-3に示す。

地域住民および自治体の課題意識を把握するため、重要度が高い一方で充実度が低い項目について、数値化された指標を用いて順位付けできる改善要求度の概念(気象庁, 2002)を用い、式(1)により改善要求度を算出して全ての項目の順位付けを行った。表-4に地域住民、表-5に自治体のそれぞれ上位10項目までを示す。

$$\begin{aligned} \text{(評価項目ごとの改善要求度)} &= \{ \text{対策の重要度} \\ &\quad \times (\text{対策の充実度} - 4) \} / \text{サンプル総数} \cdots (1) \end{aligned}$$

住民・防災リーダーの特徴として「来訪者への避難ビル周知」や「来訪者への防災マップの配布」などの来訪者を対象とした対策が多く含まれている。さらに、「避難ビルへの夜間照明の設置」「避難路への手すりの設置」などのインフラ整備に関わる項目が多く含まれている。自治体の特徴として「来訪者への避難経路の周知」や「来訪者への避難場所の周知」といった住民と同様に来訪者を対象とした対策が多くを占めている。このことか

表-3 新井田川地区アンケート調査概要

調査時期	2004年12月16日～2005年1月19日
調査方法	配布：志津川町広報誌への折り込み 回収：地区の班長による回収
調査対象及び配布数	地区住民450、防災リーダー15、自治体防災担当者4
調査票回収数	地区住民125(有効回答95)、防災リーダー13(有効回答9)、自治体防災担当者4(有効回答4)
調査票の構成	評価項目58項目に対し評定法(4段階)にて現状の充実度(十分なされている～全くなされていない)、地域での重要性(非常に重要である～全く重要でない)を評価してもらう形をとり、3者に同様のアンケート調査を行った。

表-4 住民・防災リーダーの改善要求度上位10項目

順位	評価項目	評価指標	改善要求度
1	夜間や冬期における津波避難訓練	津波避難訓練	8.40
2	津波避難ビルへの夜間照明の設置	津波避難ビル	8.20
3	津波避難ビルへの屋外階段の設置	津波避難ビル	8.14
4	来訪者への津波避難ビルの周知	津波避難ビル	7.79
5	来訪者への津波防災マップの配布	津波防災マップ	7.39
6	来訪者を含めた津波避難訓練	津波避難訓練	7.38
7	高齢者の搬送手段の確保	高齢者対策	7.20
8	避難路への手すりの設置	避難経路・避難路	7.20
9	避難路への夜間照明の設置	避難経路・避難路	7.01
10	来訪者への避難経路の周知	避難経路・避難路	6.96

表-5 自治体担当者の改善要求度上位10項目

順位	評価項目	評価指標	改善要求度
1	走行中車両への情報伝達手段の確保	津波情報伝達	10.00
2	避難路への夜間照明の設置	避難経路・避難路	9.50
3	来訪者への避難経路の周知	避難経路・避難路	9.50
4	来訪者への津波防災マップの配布	津波防災マップ	9.50
5	来訪者への避難場所周知	避難場所	9.00
6	来訪者を含めた津波避難訓練	津波避難訓練	8.75
7	来訪者への津波避難ビルの周知	津波避難ビル	8.50
8	高齢者の搬送手段の確保	高齢者対策	8.00
9	高齢者の災害時の安否確認方法	高齢者対策	8.00
10	観光案内や看板への避難方向等の記載	津波避難標識	8.00

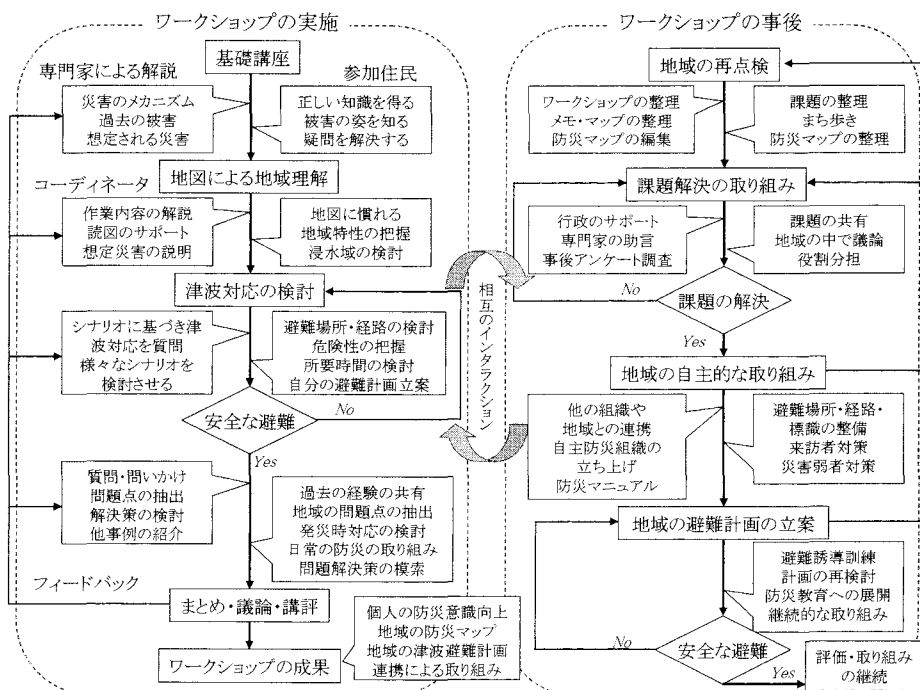


図-5 ワークショップ手法による津波避難計画立案のフローと各主体の役割

ら、志津川町においても来訪者対策が課題である事は例外ではなく、両者共通の問題意識であることがわかる。

ワークショップを通じて議論された新井田川地区の津波防災サインは仮設置された後、津波避難訓練において地元住民や来訪者による評価や検証を計画している。アンケートやヒアリングをもとに設置されたサインの効果や改善点を整理し、ワークショップの場で今後の活用や夏場の観光シーズンを前に来訪者の避難計画について再検討が行われる予定である。

5. 結 論

住民参加のワークショップ手法により津波対応を検討する取組において、沿岸住民及び来訪者の津波避難計画を検討した。本研究で得られた結論を以下にまとめる。

1) ワークショップにおいて地図上の検討やまち歩きのような共同作業による地域理解により、沿岸住民の津波避難を議論し避難場所や避難経路、代替経路を議論することができた。さらに議論を掘り下げることで自助から共助の視点で地域防災を検討し、来訪者をふまえた津波避難計画の立案に結びついた。調査した2事例についてワークショップ活動と事後の防災活動の展開について整理し、図-5に示す取り組みのフローが得られた。

2) 釜石市根浜地区では、アンケート調査により個人の対策として地域の確認行動や家庭・近所との連携がワークショップ後に実践されていることが確認できた。さ

らに、行政を介して住民らとライフセーバーにも津波防災・来訪者の避難対策に連携の動きが見られ、個人の防災意識のみならず地域の防災協働を高めることができた。

3) 志津川町新井田川地区の事例では、津波防災サインの設置や利活用の検討を通じて、地域の避難計画を考えることができた。津波防災対策における改善要求度から、来訪者への津波対策が住民・行政共通の課題として認識されていることが示された。

謝辞：本研究の一部は、文部科学省科研費（今村文彦代表、15310110）により行われた。また釜石市ならびに志津川町にはワークショップの実施やその後の展開に多大な協力を受けた。ここに記して謝意を表す。

参 考 文 献

- 牛山素行・今村文彦(2004)：2003年5月26日「三陸南地震」時の住民と防災情報、日本災害情報学会誌、No.2, pp. 1-4.
- 気象庁(2002)：防災気象情報の満足度に関する調査報告書、24p.
- 総務省消防庁(2005)：防災のための図記号に関する調査検討委員会報告書、45p.
- 総務省消防庁震災対策室(2003)：地域ごとの津波避難計画策定モデル事業事例報告書、122p.
- 津波対策推進マニュアル検討委員会(2002)：津波対策推進マニュアル、162p.
- DIG マニュアル作成委員会(1999)：災害図上訓練 DIG マニュアル、60p.
- 内閣府(防災担当)・農林水産省農村振興局・農林水産省水産庁・国土交通省河川局・国土交通省港湾局(2004)：津波・高潮ハザードマップマニュアル、128p.