

説 明 資 料

目次

はじめに	1
1. 高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け・役割の整理	2
2. これまでのハザードマップ作成に関する各種の動きと課題の整理	9
3. ハザードマップのあり方に関する検討	26
4. 試作ハザードマップ作成条件の整理	33

はじめに

本研究会では、研究の目的を『実用的で効果的なハザードマップの普及』とし、その目的達成のため、以下に述べる手順で検討を行う。（高潮・津波ハザードマップ研究会の背景と目的）

- ①高潮・津波災害の現況を整理し、災害の切迫性について認識する。
- ②ハザードマップが住民の避難に有効であることの確認を行う。
- ③ハザードマップ普及のための取り組み・作成の現況について整理を行う。
- ④取り組みが進んでいない理由（課題）を整理する。
- ⑤課題を解決するため、モデル地区におけるハザードマップの試作を行う。
- ⑥標準的なハザードマップイメージを作成する。
- ⑦ハザードマップ作成の技術体系のマニュアル化を行う。

第1回研究会においては、ハザードマップに係るこれまでの取り組みや課題等を踏まえて本研究会の検討項目を確認した上で、高潮・津波ハザードマップのあるべき姿等について検討を行うものとする。具体的には下記の3項目について検討する。

- ①ハザードマップ作成から周知、適切な避難行動実現までの流れと課題
- ②本研究会で取り組む内容
- ③モデル地域を設定して実際に試作する際の条件

また、第2回研究会以降の検討内容は、下記の予定である。

第2回研究会 ①モデル地域において試作したハザードマップの内容
②住民の周知方法等についての検討

第3回研究会 ①ハザードマップのあり方に関する指針（案）
②ハザードマップ技術マニュアル（案）

第4回研究会 ①総合的な高潮・津波防災対策のあり方

1. 高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け・役割の整理

ここでは、近年の高潮・津波災害とハザードマップやハード、ソフトを含めた高潮・津波対策のあり方について改めて整理を行い、その上で高潮・津波ハザードマップの果たすべき役割について整理を行う。

1.1 近年の高潮・津波災害とハザードマップ

(1) 近年の高潮災害の整理

昭和以降の主な高潮災害を表 1.1.1 に示す。このようにわが国では昭和 30 年代まで大きな高潮災害が発生している。特に昭和 34 年の伊勢湾台風では、死者 4,600 名以上という甚大な被害が発生している。これを契機に高潮対策事業が強力に推進され、昭和 40 年代以降、大規模な高潮被害は発生していなかった。

しかし、平成 11 年台風第 18 号による高潮により熊本県や山口県などにおいて合計 30 名近くの死傷者が出る被害が発生した。このように高潮は突発的に発生し、しかも発生した場合、大きな被害を生じるものである。

この平成 11 年台風第 18 号による高潮被害を契機に、改めて海岸保全施設の整備水準の一層の向上とソフト対策による高潮被害対策がクローズアップされるようになった。

表 1.1.1 昭和以降の主な高潮災害

年月日	主な被害地域	人的災害			建物被害			
		死者	負傷者	行方不明	全壊	半壊	流出	
S 9. 9.21	大阪湾	2,702	14,994	334	38,771	49,275	4,277	室戸台風
S17. 8.27	周防灘	891	1,438	267	33,283	66,486	2,605	
S20. 9.17	九州南部	2,076	2,329	1,046	58,432	55,006	2,546	枕崎台風
S25. 9. 3	大阪湾	393	26,062	141	17,062	101,792	2,069	ジェーン台風
S34. 9.27	伊勢湾	4,697	38,921	401	38,921	113,052	4,703	伊勢湾台風
S36. 9.16	大阪湾	185	3,879	15	13,292	40,954	536	第 2 室戸台風
S60. 8.30	有明湾	3	16	0	0	589	—	台風第13号
H11. 9.24	八代海	12	10	0	52	102	—	台風第18号

資料：内閣府防災部門ホームページ

【参考資料】

参考資料として別紙に高潮・津波による被害状況を掲示する。

(2) 近年の津波災害の整理

わが国は地震多発国であり、太平洋岸を中心に多くの津波が発生している。関東大震災以後、津波により大きな被害を生じたものとして、三陸地震(昭和8年)、東南海地震(昭和19年)、南海地震(昭和21年)、チリ地震(昭和35年)、日本海中部地震(昭和58年)、北海道南西沖地震(平成5年)が挙げられる。

表 1.1.2 昭和以降の主な津波災害

年月日	名称	マグニチュード	人的被害
S 8. 3. 3	三陸地震津波	M8.1	死者 3,064 人
S19.12. 7	東南海地震津波	M7.9	死者・行方不明者 1,223 人
S21.12.21	南海地震津波	M8.0	死者・行方不明者 1,330 人
S35. 5.23	チリ地震津波	M8.5	死者 119 人・行方不明者 20 人
S58. 5.26	日本海中部地震津波	M7.7	死者 100 人
H 5. 7.12	北海道南西沖地震津波	M7.8	死者 230 人

参考：「津波災害予測マニュアル」等

例えば、三陸地震津波では死者 3,000 人、チリ地震津波では死者 119 人・行方不明者 20 人、日本海中部地震の津波では死者 100 人、北海道南西沖地震の津波では死者 230 人の被害が発生した。

近年、東海地震とともに南海・東南海地震などのプレート型地震の発生が指摘されている。

表 1.1.3 地震発生の切迫度

名称	発生確率	マグニチュード	出典
宮城沖地震 (三陸沖から房総半島まで)	30 年以内 90%以上の確率	M=7.7	注 1
	30 年以内 30% の確率	M=8.2	注 1
東南海地震	今世紀前半での発生が懸念	M=8.1	注 2
南海地震	今世紀前半での発生が懸念	M=8.4	注 2
東海地震	いつ発生してもおかしくない		注 2

注 1：地震調査研究推進本部地震調査委員会(平成 14 年 9 月)

注 2：中央防災会議東海地震対策専門調査会(平成 14 年 3 月)



図 1.1.3 地震発生 of 切迫度

資料：山陽新聞(H14.5.16)より

これらの巨大地震の発生の際にはそれに伴う津波災害の恐れが指摘されており、いつ起きてもおかしくない津波災害に対する対策がクローズアップされている。

(3) 災害とハザードマップ

先に挙げた平成 11 年台風第 18 号による高潮災害では、熊本県において隣接する 2 つの市町村において、初動体制や住民の自主的避難状況の違いが死者の有無となって現れる結果となり、迅速な避難活動の重要性が浮かび上がった(「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(平成 13 年 3 月, 高潮防災情報等のあり方研究会, pp1-1)。ハザードマップによる危険度と避難先に関する情報の周知は適切な自主的避難の重要な前提条件であり、被害の軽減に大きな効果があると考えられる。

洪水、噴火などの災害においてもハザードマップが避難時に有効であったとされている(洪水：福島県郡山市阿武隈川、噴火：北海道有珠山、伊豆諸島三宅島)。

従って、高潮・津波対策においてもハザードマップの作成は、災害時における住民の円滑な避難に有効であると考えられる。

表 1.1.4 阿武隈川の洪水におけるハザードマップの効果

郡山市では、昭和 61 年 8 月 5 日の集中豪雨により阿武隈川の水位が上昇し、その背水の影響で支川の逢瀬川と谷田川の堤防が決壊し大きな被害が発生した。この水害を教訓に同市では、災害に強いまちづくりを進めており、「郡山ハザードマップ」は、災害に強いまちづくりの一環として平成 8 年度に原案を作成し、9 年度に印刷公表したものである。

平成 10 年 8 月の集中豪雨は、家屋の半壊 2 棟、一部破損 11 棟、床上浸水 391 世帯、床下浸水 520 世帯の被害が出たほか、土砂崩れ 124 カ所、路肩崩壊 105 カ所、法面崩壊 80 カ所、護岸崩壊 74 カ所、避難指示町会数 54 町会 1 万 1148 世帯、最大避難者数(指定避難所)49 カ所 5199 人に及んだ。農林被害等を含めると被害総額は約 38 億円になる。もしハザードマップがなく、避難勧告、避難指示の発令時に避難場所や避難経路などを検討する必要性が生じたとすれば、発令に手間取るなどの影響が出たものと考えられる。

洪水ハザードマップは、住民側にとっては自分たちの住んでいる地域の浸水危険度がどの程度であるか、また避難場所がどこか、避難行動の仕方、避難時の注意事項、非常持ち出し品などについて、有効であったとの情報を得ており、54 町会 1 万 1148 世帯という過去に例のない規模での避難勧告・指示であったにもかかわらず、大きな混乱もなく比較的スムーズに避難でき、人的被害を避けられたことに洪水ハザードマップの果たした役割は大きい。

参考：「Monthly Information」(平成 10 年 11 月, (財)河川情報センター)

表 1.1.5 有珠山噴火におけるハザードマップの効果

すでに、ハザードマップを作成していたことで、今回の噴火災害での避難対象区域の設定を迅速に行うことができました。とくに、今回の山ろく噴火においても、その見直しが迅速にでき、避難対象区域を追加することができたのも、事前にハザードマップを作成していたためといえます。

また、今回の噴火災害では、多数の避難者が出て、しかも広域的な避難行動をとることにもなりましたが、幸い人的な被害は発生しませんでした。これは、ハザードマップによって、住民の火山災害や避難に対する事前の意識啓発ができていたことも大きな要因になっていると考えられます。

資料：「有珠山噴火災害虻田町復興計画」（北海道虻田町）

(4) ハザードマップの作成が住民に与える影響(洪水ハザードマップを例として)

先行して整備が進んでいる洪水ハザードマップ事例調査より明らかとなっているハザードマップの作成が住民に与える影響を下表に整理する。このようにハザードマップの作成は一部危惧があるものの災害時の住民の避難において効果的なものであることが分かる。

表 1.1.6 洪水ハザードマップの作成が住民に与える影響

- ・洪水ハザードマップの作成を通じて、あらかじめ水害時における住民の避難計画などの対応を検討することが、極めて円滑な災害対応を可能にする。(洪水ハザードマップを見た住民の避難開始のタイミングは、見なかった住民より1時間は早い：郡山市)
- ・洪水ハザードマップを見て安心感を持つ住民においては、豪雨による災害の発生時に避難行動の遅れが生じることが危惧される。
- ・洪水ハザードマップの公表によって生じる各方面からの不満や苦情の影響が危惧されている。しかし、実際はこのような不満や苦情は多く見られず、住民は肯定的に受け入れている。

資料：「平成 10 年 8 月末集中豪雨災害における郡山市民の対応行動に関する調査報告書」
(平成 11 年 1 月，群馬大学工学部建設工学科片田研究室)

1.2 高潮・津波対策におけるハード対策とソフト対策

(1) ハード対策とソフト対策

ここでいうハード対策とは、図 1.2.1 に示すように災害発生前の構造物による高潮・津波制御、被害抑制のための施設整備をいい、表 1.2.1 に示すような対策が挙げられている。また、ソフト対策とは、図 1.2.1 に示すようにハード対策では防ぎきれない高潮・津波被害に対する施策であり、災害発生前の事前、直前、直後、事後の情報提供、あるいは避難施設等の整備など、被害軽減のための仕組みや設備の整備をいい、表 1.2.2 に示すような対策が挙げられている。

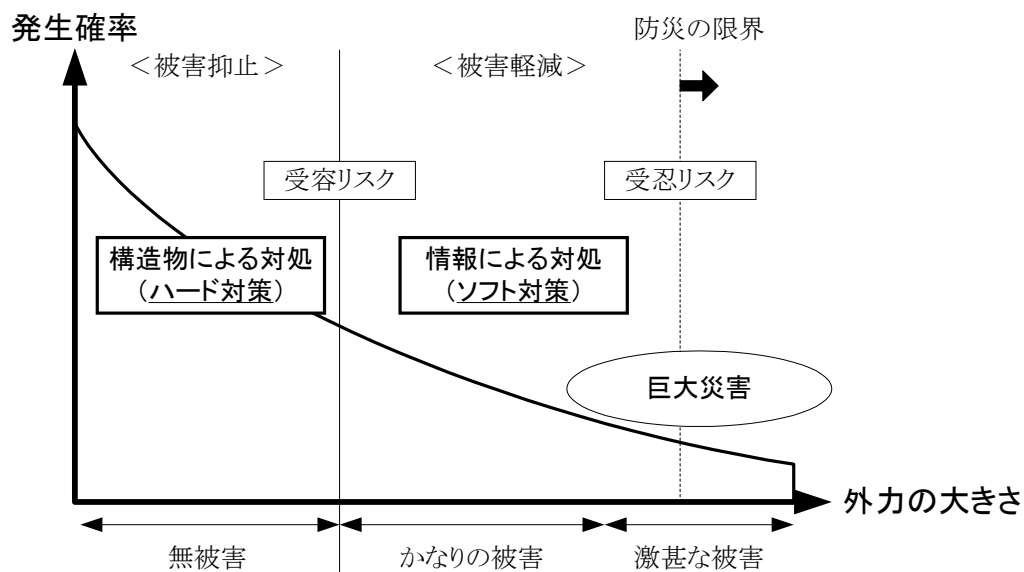


図 1.2.1 ハード対策とソフト対策の関係

参考：河田恵昭「危機管理としての海岸防災」
(平成 14 年 9 月，2002 年水工学に関する夏期研修会講義集，土木学会)

表 1.2.1 ハード対策の例

ハード防災の目的	災害発生前の構造物による高潮・津波制御
対策メニュー	・防潮堤、高潮防波堤、津波防波堤の整備 ・護岸の整備 ・水門の整備 ・防潮林の整備 ・住宅等の R C、S R C 化 ・居住禁止区域等の設定

参考：河田恵昭「危機管理としての海岸防災」
(平成 14 年 9 月，2002 年水工学に関する夏期研修会講義集，土木学会)

表 1.2.2 ソフト対策の例

ソフト防災の目的	災害発生後の高潮・津波被害の軽減
対策メニュー	・台風接近時、地震直後の自主避難の取組み ・台風・高潮、津波・地震情報の提供 ・既往高潮・津波災害における教訓の共有 ・防災教育の実施 ・自主防災組織の整備 ・ハザードマップの作成 ・被害想定及び地域防災計画の検証 ・避難路、避難場所等の整備

参考：河田恵昭「危機管理としての海岸防災」
(平成 14 年 9 月，2002 年水工学に関する夏期研修会講義集，土木学会)

(2) ハード対策を補完するソフト対策の重要性

ハード対策は高潮・津波被害そのものを抑止するものであり、例えば津波防波堤の整備が挙げられる。しかし、ハード対策には時間を要するため整備完了までの対応が必要なこと、また、想定以上の外力の発生などハード対策のみでは対応できない場合があることから、ソフト対策による被害の軽減は重要である。そこで現在では少なくとも人的被害をなくすために、ハード的な対策に加えてソフト的な対策を充実させて、システムとして防災を行うようになってきている。

ソフト対策は、ハード対策と一体となった実施が重要である。例えばハード対策である津波防波堤の整備は津波による浸水域の抑制とともに、津波到達時間の抑制(＝避難可能時間の増大)に効果があると考えられる。ソフト・ハード一体型の対策として、例えば津波防波堤の整備により得られた避難可能時間の増大を活用して、ハザードマップの作成、情報伝達システム、避難行動啓蒙パンフレット・ビデオの作成などにより避難対策をより効果的にすることが考えられる。

1.3 高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け・役割

(1) 高潮・津波ソフト対策におけるハザードマップの位置付け

前述のようにハード対策を補完するソフト対策の大きな目的は、少なくとも人的な被害をなくすことであり、適切な避難を可能にすることである。適切な避難の実施のためには、まず1) 自分の居住地の高潮・津波に対する危険度の正確な把握、2) 適切な避難場所・避難路の把握、3) 適切な避難の判断、が必要である。

高潮・津波による浸水予測や避難場所・避難路が記載されているハザードマップは適切な避難の実施のために不可欠なものであり、ハザードマップの作成は、地域住民に対する基本的な災害情報の提供手段、行政における避難・施設運用計画の立案ツールとしてソフト対策における中心的な施策と位置付けられる。

また、ハザードマップ作成により、施設整備面においても優先すべき箇所等が把握できるため、ハード対策のベースとなる情報としても活用することができる。

(2) 高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付け・役割

高潮・津波対策におけるハザードマップの位置付けから高潮・津波ハザードマップの果たすべき役割を整理すると、

- 適切な避難の実施のための居住地における高潮・津波に対する危険度、避難場所・避難路、避難の判断に資する情報を住民に分かりやすく提供すること。
- 住民自らが気象の状況や周辺状況などから適切な判断を行うことによつて的確な対応行動がとれるように、事前に災害に関する情報をわかりやすく提供すること。
- 行政担当者が災害時の避難計画や施設運用計画、救援計画等の立案に活用できること
- 海岸管理者が海岸保全施設等、高潮・津波災害に対する防護施設の性能を正確に認識し、整備のプライオリティなどの検討情報を把握できること

であるといえる。

2. これまでのハザードマップ作成に関する各種の動き(マニュアルの策定等)と課題の整理

ここでは、これまでのハザードマップ作成に関する各種の取り組み(各省庁ならびに自治体、河川や火山等に関するものも含む)について事例を収集し、作成上の課題の整理を行う。それを踏まえ、本研究会における検討事項について整理・確認する。

2.1 高潮・津波ハザードマップに関連するこれまでの取り組みの整理

高潮・津波ハザードマップに関連するこれまでの取り組みを整理すると表 2.1.1 となる。

表 2.1.1 高潮・津波ハザードマップに関連するこれまでの取り組み

対象災害	検討主体	成果(公表年月)
高 潮	高潮防災情報等のあり方研究会 (内閣府(防災担当)、総務省消防庁、農林水産省農村振興局・水産庁、国土交通省河川局・港湾局・気象庁)	地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル(H13.3)
津 波	太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査委員会 (国土庁、農林水産省構造改善局、農林水産省水産庁、運輸省、気象庁、建設省、消防庁)	地域防災計画における津波対策強化の手引き(H9.3)
	津波被害予測マニュアルに関する調査委員会 (国土庁、消防庁、気象庁)	津波災害予測マニュアル(H9.3)
	津波対策推進マニュアル検討委員会 (消防庁)	津波対策推進マニュアル(H14.3)

2.2 高潮ハザードマップ作成に関するこれまでの動きと課題

(1) これまでの取り組み：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」の策定(平成 13 年 3 月)

高潮ハザードマップ作成に関するこれまでの取り組みとしては、平成 13 年 3 月の「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」の策定が挙げられる。

平成 11 年の台風 18 号による高潮災害の後、高潮に関係する関係省庁(内閣府(防災担当)、総務省消防庁、農林水産省農村振興局・水産庁、国土交通省河川局・港湾局・気象庁)は「高潮防災情報等のあり方研究会」(座長：河田恵昭京都大学巨大災害センター所長)を開催し、「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」を策定した。

このマニュアルでは、ハザードマップ作成に係る手続き(地域住民の参加など)、記載項目や作成後の対応などがとりまとめられている。ハザードマップの記載事項としては、浸水予測区域や避難場所、避難情報の伝達など住民の安全かつ的確な避難活動に役立つ「避難活用情報」と高潮の発生メカニズムや既往高潮の状況など住民が学習して自主的な防災意識を高めるのに役立つ「災害学習情報」が挙げられている。

表 2.2.1 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」におけるハザードマップ作成目的

高潮ハザードマップは、地域住民に対し被災時の適切な避難行動を促し、高潮災害を軽減するために、高潮発生時に想定される浸水等の被害の情報、避難方法・避難場所等の具体的な対応行動に関する情報等を住民に分かりやすく提供・普及するために作成するものである。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月, 高潮防災情報等のあり方研究会, pp3-58)

表 2.2.2 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」におけるハザードマップ作成手続き

市町村長は、国、都道府県などの関係機関の支援や協力を得ながら高潮ハザードマップ検討委員会の検討を経て、高潮ハザードマップを作成するものとする。

高潮ハザードマップは、地域住民に理解されることが極めて重要であることから、策定の課程で地域住民の参加を求めることが望ましい。

国及び都道府県などの関係機関は、市町村が高潮ハザードマップを作成する場合には、浸水危険区域や防災関係等の情報を提供するなど積極的に支援・協力を行うものとする。

参考：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月, 高潮防災情報等のあり方研究会, pp3-59)

表 2.2.3 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」におけるハザードマップ記載事項

項目	条件
対象高潮	原則として当該海岸で考え得る最大規模の高潮(既往最大の潮位偏差と数値解析計算から想定される最大規模の台風により起こされる潮位偏差を比較し、より大きい方)とする。また、越波による浸水も考慮する。
作成範囲	市町村全域を対象とする。隣接市町村への避難を検討する必要がある場合には、その地域も含める。
基図の縮尺及び大きさ	家を個々に識別できる縮尺が望ましい。

参考：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月, 高潮防災情報等のあり方研究会, pp3-60【解説】)

**表 2.2.4 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」における
氾濫計算に必要な前提条件、パラメータ**

前提条件	パラメータ
(1)地形条件	1) 標高、2) 境界
(2)外力条件	1) 潮位、2) 波浪、3) 降雨
(3)浸水条件	1) 浸水開始時刻、2) 浸水形態、3) 浸水位置
(4)避難条件	1) 避難速度、2) 避難可能水深、3) 避難行動の開始

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月, 高潮防災情報等のあり方研究会, pp3-62【解説】)

表 2.2.5 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」における浸水域の想定方法

項目	内容
高潮挙動の想定	気圧低下による吸い上げ効果、海上風による吹き寄せ効果(内湾における海上風は、陸上地形の影響を受けるため補正が必要)を考慮した高潮数値解析計算を行う。 必要に応じ、波による水位上昇効果、上層と下層の密度差による高潮増幅効果についても考慮することが望ましい。
浸水域の算定	必要な推定精度、計算時間、背後地の重要性を検討し、越流量と地盤高から簡易的に浸水域を求めるレベル堪水法や堤内地形を詳細に考慮することが可能な浸水計算手法(浸水計算を含む高潮数値解析計算)などから推定手法を選択する。

参考：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月，高潮防災情報等のあり方研究会，pp2-16～2-23)

表 2.2.6 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」における
高潮ハザードマップの標準的な記載事項

避難活用情報	災害学習情報
<浸水情報> ・浸水予想（浸水予想区域、予想浸水深ランク、予想到達時間など） ・浸水実績（最大浸水区域、最大浸水深） ・保全施設整備状況（堤防・護岸の現況天端高／計画天端高・老朽化度など） <避難情報> ・避難が必要な地域（危険度ランク、要救護者施設、地下鉄・地下街の位置） ・避難場所（高潮発生時に適した避難場所、公共施設、学校、病院等） ・避難経路および危険箇所（避難経路、土砂災害の恐れがある等危険箇所） <その他> ・避難基準（避難命令等の発令基準、自主避難の重要性など） ・情報の伝達手段（住民への情報の伝達経路と手段、情報入手方法） ・作成主体（作成主体の名称、作成年月など） ・その他（避難時の心得、我が家の防災メモなど）	<学術情報> ・高潮発生メカニズム（気象要因、地形的特徴） ・高潮の危険性（氾濫形態、被害の内容、複合氾濫、複合災害） ・気象に関わる基礎知識（気象用語、雨と振り方など） <地域情報> ・既往高潮の情報（気象・水文、浸水、被害、避難状況） ・地域の歴史（地形形成史、市街地形形成史、災害史） <解説> ・高潮ハザードマップの見方 ・高潮ハザードマップの使い方 ・防災情報の伝達経路 <その他> ・常時、高潮時の心得 ・避難場所での過ごし方 ・付加情報

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月，高潮防災情報等のあり方研究会，pp3-61)

(2) 残されている検討課題

① 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」に挙げられている課題

同マニュアルにおいても、対象高潮の設定などについて「既往最大の潮位偏差と数値解析計算から想定される最大規模の台風により起こされる潮位偏差を比較し、より大きい方」(表 2.2.3)としていることに対し、下記のような留意点を挙げている。

**表 2.2.7 「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」に挙げられている
対象高潮の設定などにおける留意点**

留意すべきことは、最大規模の台風が必ずしも最大の高潮偏差に対応すると限らないことである。台風規模が小さくとも高潮偏差は大きくなり得る・・・

また、沿岸域における水位の高さだけでなく、高潮と高波の同時発生や高潮と洪水の同時発生等についても十分考慮する必要がある。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月，高潮防災情報等のあり方研究会，pp2-16)

表 2.2.4 の氾濫計算に必要な前提条件、パラメータについても以下のような課題が示されている。

- 外力条件については、超過外力の設定方針の取り扱いについての考え方の整理が必要である。
- 浸水条件については、堤内地への浸水発生のパターンが以下に示す 2 通りに大別されることから、各々のパターン別に背後地への浸水形態の評価法を設定する必要がある。なお、海岸堤防が破堤した場合の拡大過程、最大破堤幅などについて明らかとなっているとはいえないので、条件設定のための破堤実績に関する資料の蓄積が必要である。
 - ①海岸堤防は原形を保っているが、海水が堤防を超えて堤内地へ進入する。
 - ②海岸堤防が吸出し、前面洗掘等により破壊され、ここから海水が堤内地に進入する。
- 避難条件に関して、避難時、浸水時の避難可能の判断基準は、年齢、性別等を考慮し設定する必要がある。また、避難行動の開始時点の取り扱いについては、住民の行動パターンからそのタイムラグを考慮する必要がある。

資料：「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」
(平成 13 年 3 月，高潮防災情報等のあり方研究会，pp3-63)

② その他の課題

同マニュアルで挙げられている事項以外にも、

- 浸水域の想定方法(表 2.2.5)について、高潮挙動の想定、浸水域の算定の具体的な計算方法については明示されていない。
- 基図の縮尺については「家を個々に識別できる縮尺が望ましい」(表 2.2.3)とされているが、浸水域予測やその表示の精度(メッシュサイズなど)については明示されていない。

などの課題があると考えられる。

2.3 津波ハザードマップ作成に関するこれまでの動きと課題

(1) これまでの取り組み

津波ハザードマップ作成に関するこれまでの取り組みとしては、平成9年3月の「地域防災計画における津波対策強化の手引き」、「津波災害予測マニュアル」の策定、平成14年3月の「津波対策推進マニュアル」の策定が挙げられる。

① 「地域防災計画における津波対策強化の手引き」の策定(平成9年3月)

明治29年三陸津波を始めとして、昭和8年三陸津波、昭和19年東南海地震津波、昭和21年南海地震津波、昭和35年チリ地震津波、昭和58年日本海中部地震津波、平成5年北海道南西沖地震津波などによる大きな被害が発生しており、津波防災に関係する関係省庁(国土庁、農林水産省構造改善局、農林水産省水産庁、運輸省、気象庁、建設省、消防庁)は「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査委員会」を開催し、「地域防災計画における津波対策強化の手引き」を策定した。

この手引きでは、津波防災計画の策定方法(手順、対象津波の設定、想定被害の評価など)や津波対策についてとりまとめられている。ハザードマップに関連する事項としては、津波防災計画の策定における浸水域の想定方法や津波対策における防災知識の普及として過去の津波の浸水域・浸水位をパンフレットにして図面として表示することや津波に対する備えや避難場所・避難路の配置図、地震・津波発生時の対応事項を記載した避難マニュアルの作成・配布が挙げられている。

② 「津波災害予測マニュアル」の策定(平成9年3月)

平成5年の北海道南西沖地震による甚大な被害を受け、気象庁では津波予報に津波の高さに関する量的予測を導入することとなった。しかし、この予測は広域的・平面的であるため、地方公共団体が個々の海岸におけるきめ細やかな津波対策を行うためには、海岸ごとに津波の浸水予測値を算出した津波浸水予測図を作成することが有効であり、国土庁、消防庁、気象庁は「津波被害予測マニュアルに関する調査委員会」(委員長：首藤伸夫東北大学工学部教授)を開催し、「地域防災計画における津波対策強化の手引き」の別冊として「津波災害予測マニュアル」を策定した。

このマニュアルでは、津波浸水予測計算手法や津波浸水予測図の作成手法、津波浸水予測図の活用方法(行政用津波浸水予測図、住民用津波浸水予測図)がとりまとめられている。津波浸水予測図(ハザードマップ)の記載事項としては、行政用(予防対策、応急対策に活用)では浸水予測区域の他、過去の津波災害、防災拠点、避難施設、公共・公益施設、防災保全等法令規制区域などが挙げられている。住民用(危険区域認識、津波発生時の避難に活用)では浸水予測区域の他、防災拠点、避難施設、公共・公益施設、行動指示情報などが挙げられている。

表 2.3.1 「津波災害予測マニュアル」における津波浸水予測計算手法

項目	内容
津波推算の流れ	①地殻変動に伴う津波の発生→②外洋から沿岸への伝播→③陸上への浸水・遡上
地殻変動に伴う津波の発生	弾性論に基づく断層モデルを波源モデルとして適用する。断層パラメータは地震波の解析や測量データから初期値を決定する。地表の変位については Mansinha and Smylie の式を用いる。
外洋から沿岸への伝播	支配微分方程式(運動方程式、連続の式)を差分化(leap-frog 法)し、格子点の水位と流速を計算する。水深 50 m以浅では海底摩擦(マンニングの粗度係数)を考慮した浅水理論、50 m以深では線形長波理論を支配方程式とする。
陸上への浸水・遡上	浅水理論を適用するが、水位の昇降に伴う汀線の前進・後退、陸上での人家や構造物によるエネルギー損失も考慮する。浸水域の海底摩擦係数は家屋の密集の程度に応じ 0.1～1.0 程度の値を設定する。
境界条件	海岸は遡上域を除き直立壁とし、完全反射を仮定する。 外海は波が完全無反射で通過するものとする。 遡上域の津波先端条件の表現方法は相田(1977)の方法を用いる。
計算条件	海底地形図は海上保安庁水路部から発行されている 1:50,000 を用いる。 格子間隔は 30～100 m程度とする。 計算時間間隔は 0.25～1.0 秒程度とする。 入射時間は 120 分(4～5波)程度とする。

参考：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月、津波被害予測マニュアルに関する調査委員会、pp50～61)

表 2.3.2 「津波災害予測マニュアル」における行政用津波浸水予測図の活用方法

用途	活用方法
予防対策用	①避難場所や避難道路の整備 ②災害対策本部の適地選定 ③河川・海岸・港湾施設等防災施設の整備 ④防災教育 ⑤土地利用計画、地域計画
応急対策用	①避難計画、救援計画 ②施設運用計画

資料：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月、津波被害予測マニュアルに関する調査委員会、pp93)

表 2.3.3 「津波災害予測マニュアル」における行政用津波浸水予測図の表示事項

表示項目	表示内容 ^注	
	予防対策用	応急対策用
過去の津波災害	津波浸水域、被災箇所	同左
防災拠点	国、都道府県の機関、市町村役場	国、都道府県の機関、市町村役場、警察署、派出所、消防本部、消防署、気象台、測候所、防災センター、通信・広報施設、防災行政無線網、防潮堤、防潮水門、水防倉庫、給水場、車両基地等
避難施設	一次集合場所、避難場所(収容施設)、避難経路、ヘリポート、避難港等	同左
公共・公益施設	交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)	交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)、電力施設(発電所、変電所、送電線)、ガス供給施設、上水道拠点施設、下水道拠点施設、電信・電話施設(局舎、主要伝送路)、学校、公民館、病院、保健所、老人ホーム、幼稚園・保育園、社会福祉施設等
防災保全等法令規制区域	海岸保全区域(建設省、農水省、運輸省所管)、港湾区域(運輸省指定)、漁港区域(農水省指定)、国立公園区域、国定公園区域等	
行政界、規制箇所等	都道府県境界、市町村境	交通規制箇所等

注) 行政用津波浸水予測図に表示すべき内容

資料：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月、津波被害予測マニュアルに関する調査委員会、pp94)

表 2.3.4 「津波災害予測マニュアル」における住民用津波浸水予測図の表示事項

表示項目	表示内容 ^注	
	必要な事項	補助的事項
防災拠点	市町村役場、警察署、派出所、駐在所、消防本部、消防署等	気象台、測候所、防災センター、通信・広報施設、防災行政無線網等
避難施設	一次集合場所、避難場所、避難経路、ヘリポート、避難港等	
公共・公益施設		交通輸送施設(道路、鉄道、港湾、空港等)、給水場、電信・電話局、学校、公民館、病院、保健所等
行政界、規制箇所等	交通規制箇所等	都道府県境界、市町村境、市街地、河川等
行動指示情報等	心構え、災害情報の種別(津波情報、避難勧告等)、避難時の注意事項、携行品の種類、非常時の連絡先等	

注) 住民用津波浸水予測図に表示すべき内容

資料：「津波災害予測マニュアル」(平成9年3月、津波被害予測マニュアルに関する調査委員会、pp96)

③ 「津波対策推進マニュアル」策定(平成 14 年 3 月)

地震やその他の原因による津波災害に対し防潮堤や津波防波堤の建設、避難場所や避難路の整備、防災行政無線や津波観測機器の整備などハード面の津波対策が進められているが、施設面の整備のみで万全な対策が図られるものでないため、消防庁は「津波対策推進マニュアル検討委員会」(委員長：廣井脩東京大学社会情報研究所長)を開催し、「津波対策推進マニュアル」を策定した。

このマニュアルは、「市町村における津波避難計画策定指針」及び「地域ごとの津波避難計画策定マニュアル」から構成され、津波避難対象地域、避難場所及び避難路の指定、津波予報等の情報収集・伝達の手順、避難勧告や指示のソフト面での津波対策についてとりまとめられている。津波浸水予測図(ハザードマップ)は、既往津波の浸水域または津波シミュレーションによる津波浸水予想地域・津波到達予想時間を表示するものとしている。

表 2.3.5 「津波対策推進マニュアル」における津波浸水予測図の作成

津波浸水予測図は、次の 2 つの方法により津波浸水予想地域を設定し、両者の比較検討を行い、予想される最大の津波浸水予想地域を地図上に示すことにより作成する。

- (1) 過去に津波被害が発生した記録がある地震を調査し、津波浸水域を推定
- (2) 津波シミュレーションの実施による津波浸水予想地域及び津波到達予想時間等の予測

なお、津波浸水予想地域の設定にあたっては、津波の高さ等に対する津波防災施設の津波防止機能が十分に発揮できる場合を除き、津波防災施設の効果を見込まないものとする。

資料：「津波対策推進マニュアル」(平成 14 年 3 月、津波対策推進マニュアル検討委員会、pp32)

表 2.3.6 「津波対策推進マニュアル」における津波シミュレーション

津波を伴う地震の発生が想定される場合、想定しうる最大の規模の津波が発生する地震を検討し、津波シミュレーションを実施し、津波浸水地域及び津波到達予想時間を設定する。

なお、津波シミュレーションの実施にあたっては、「津波災害予測マニュアル」(平成 9 年 3 月、国土庁、消防庁、気象庁)、「津波対策の推進に関する調査」(平成 10 年 3 月、国土庁防災局震災対策課)、「津波対策に関する地区講習会テキスト」(平成 11 年 10 月、国土庁)を参照すること。

資料：「津波対策推進マニュアル」(平成 14 年 3 月、津波対策推進マニュアル検討委員会、pp32)

(2) 残されている検討課題

① 「津波災害予測マニュアル」に挙げられている課題

同マニュアルにおいても、数値計算の信頼性について以下のような課題を挙げている。

表 2.3.7 「津波災害予測マニュアル」に挙げられている数値計算の信頼性についての課題

まず、津波初期波形が、地震波の情報からは一意的にも正確にも定まらないことである。
次に、数値計算の途中で誤差が入り込む。・・・

資料：「津波災害予測マニュアル」（平成 9 年 3 月，津波被害予測マニュアルに関する調査委員会，pp74）

② 「津波対策推進マニュアル」に挙げられている課題

同マニュアルにおいても、以下のような津波シミュレーションの限界を理解しておくことを課題として挙げている。

表 2.3.8 「津波対策推進マニュアル」に挙げられている津波シミュレーションの限界

津波シミュレーション結果に基づき津波浸水予測図を作成することは大変重要であるが、その利用にあたっては、シミュレーションの限界を理解しておく必要がある。

① 海底地盤の変形の想定限界

・・・

② 到達予想時間の想定限界

・・・

③ 波状段波の再現が困難

・・・

④ 局所的な変動の再現が困難

・・・

資料：「津波対策推進マニュアル」（平成 14 年 3 月，津波対策推進マニュアル検討委員会，pp34～35）

このマニュアルを策定する過程において津波対策実施状況アンケートを実施している。それによると、海岸線等を有している市町村 1022 団体のうち地域防災計画において津波対策を定めている市町村は 801 団体(約 78%)もあるにも関わらず、津波危険予想地域を指定している市町村は 400 団体(約 39%)、避難地を指定している市町村は 305 団体(約 30%)に過ぎない。避難対象地域を指定していない理由としては以下の問題点が挙げられている。

表 2.3.9 避難対象地域を指定していない理由

避難対象地域を設定していない理由としては、過去に津波が発生していない(339 団体;約 48%)、浸水予測図がないため(217 団体;約 31%)、防災担当職員の人員不足で手が回らないため(174 団体;約 25%)、防災担当職員の技術力不足で対応できないため(162 団体;約 23%)という回答が多い。

資料：「津波対策推進マニュアル」(平成 14 年 3 月，津波対策推進マニュアル検討委員会，pp19)

また、浸水予測図作成のためにあればいいと思う支援については以下のような回答が挙がったとされている。

表 2.3.10 浸水予測図作成の支援

国や都道府県が詳細な津波浸水予測図を作成し市町村に配布する	61.3%
パソコンを使って浸水予測図を作成できるシステムを開発し配布	25.8%
浸水予測図作成事業に対する事業補助を行う	7.8%
浸水予測図作成のための技術講習会を開催する	2.5%

参考：「津波対策推進マニュアル」(平成 14 年 3 月，津波対策推進マニュアル検討委員会，pp18)

③ その他の課題

「津波対策推進マニュアル」では、津波防災施設の効果を見込まないとして津波シミュレーションを実施する(表 2.3.5)こととなっている。しかし、1.で整理したようにソフト対策はハード対策と一体として機能すべきものである。従って、津波防災施設の効果をどのように見込むかという点も課題であると考えられる。

【参考資料】

表 高潮・津波ハザードマップの整備率

数字は地区数

高潮ハザードマップ作成		津波ハザードマップ作成	
平成 14 年度末	最終目標	平成 14 年度末	最終目標
201 11.7%	1,713 100%	725 38.5%	1,882 100%

海岸省庁調べ

2.4 その他の災害(洪水、火山等)に関するハザードマップ作成に関するこれまでの動き

(1) 洪水ハザードマップ

平成6年より「洪水ハザードマップ作成要領」に基づきハザードマップが作成され、平成14年9月現在193市町で公表されている。

その後改訂が進み現在では浸水想定区域作成のためのマニュアルとしては「**浸水想定区域図作成マニュアル**」(平成13年7月、国土交通省河川局治水課)が整備されている。

ハザードマップの作成手順としては、①想定破堤地点の選定→②氾濫流量の算定→③想定水深の算定(氾濫解析)→④等浸水線図の作成→⑤ランク別浸水図の作成→⑥ハザードマップの作成となっている。

ハザードマップ記載事項は「地域防災計画における高潮防災対策の強化マニュアル」と同様、「避難活用情報」と「災害学習情報」とされている。

浸水想定区域図を活用して市町村が洪水ハザードマップの作成を支援するための「洪水ハザードマップ作成要領 解説と作成手順例(案)」の作成や「洪水ハザードマップ作成支援ソフト」の概略設計も実施されている。

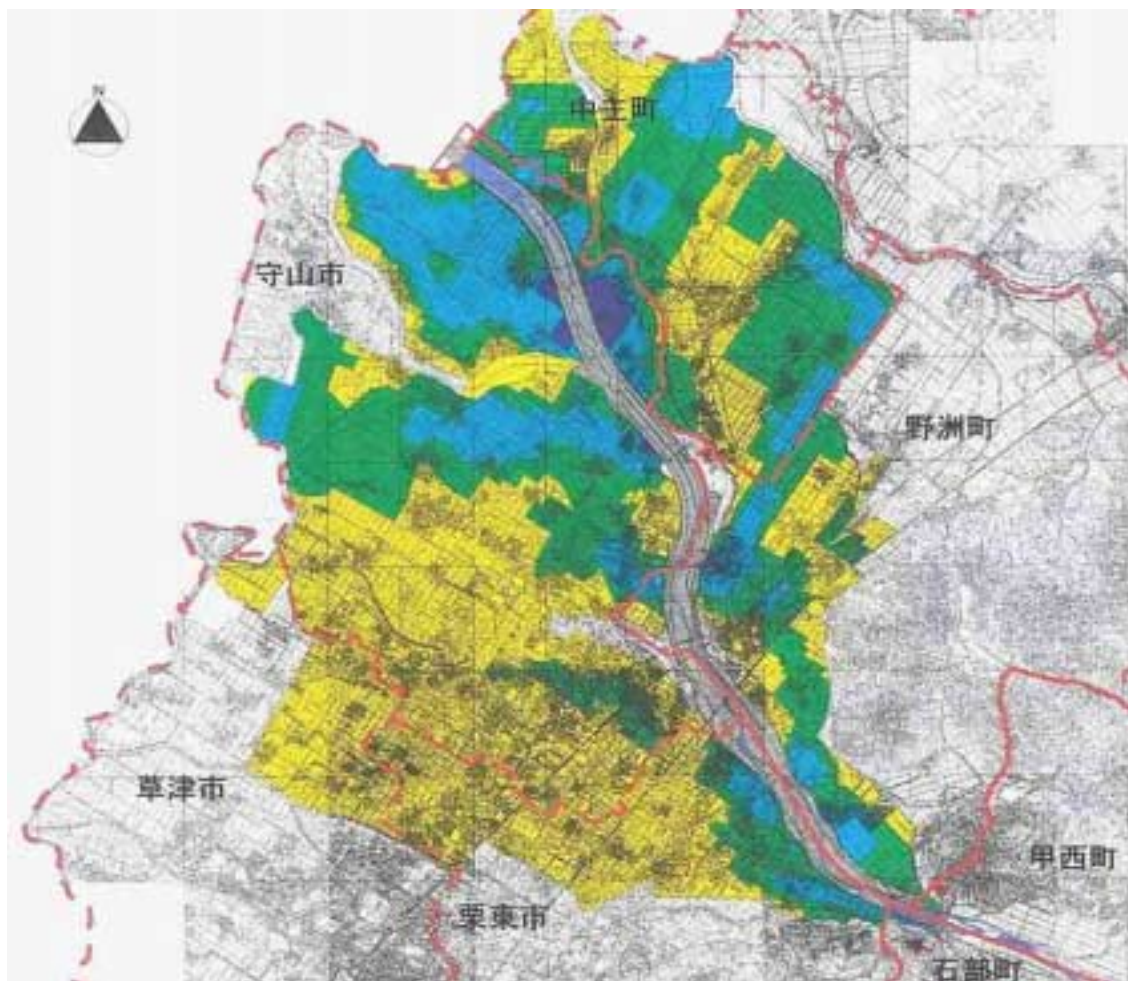


図 2.4.1 野洲川浸水想定区域図

資料：「野洲川浸水想定区域図」(平成14年3月、国土交通省近畿地方整備局琵琶湖工事事務所)