

建設技術移転指針

洪水ハザードマップ・マニュアル概要版

Summary of Flood Hazard Map Manual

平成 15 年 3 月

国 土 交 通 省
社団法人 国際建設技術協会

目 次

はじめに	1
1. 背景	2
2. 洪水ハザードマップの定義	4
3. 洪水ハザードマップの作成主体	5
4. 本マニュアルの適用範囲	6
5. 洪水ハザードマップの目的	7
6. 洪水ハザードマップの有効性	9
7. 洪水ハザードマップの作成、普及・活用の流れ	11
8. 洪水ハザードマップの作成	12
8.1 資料の収集・整理	12
8.2 基本的条件の設定	13
8.3 浸水実績図作成	14
8.4 浸水想定区域図の作成(シミュレーションを行う場合)	16
8.5 避難計画検討	25
8.6 避難命令発令基準検討	26
8.7 洪水ハザードマップの作成	27
9. 洪水ハザードマップの普及・活用	28
9.1 住民への普及	28
9.2 行政への反映(防災計画等)	29
9.3 洪水避難の問題点	30
9.4 洪水ハザードマップの住民理解の問題点	31
9.5 洪水ハザードマップの活用のあり方	32
おわりに	33

添付資料

- ・洪水ハザードマップの有効な活用方法(事例紹介)

はじめに

本マニュアルでは、日本において作成されている洪水ハザードマップの概要及び作成方法について記述している。さらに、洪水ハザードマップが作られるようになった背景や目的、確認されている効果を紹介する。また、日本において実際に洪水が発生した時の住民避難の問題点を紹介し、その問題を解決するために洪水ハザードマップをどのように活用すべきかを示す。

日本とそれぞれの国では、河川の特徴や洪水の起こり方、社会構造や災害に対する考え方、河川と人々の暮らしの関係など、洪水ハザードマップに関連する背景に多くの違いがある。各国において、ここで紹介する洪水ハザードマップに関する日本の経験を、それぞれの国の状況にあわせて参考にすることが望まれる。

1. 背景

近年、経済活動の発展に伴う人口の都市域への集中により、浸水しやすい地域に水害経験のない人々の居住が増加する傾向がある。また、河川整備がある程度進んだ地域では、治水に対する安全性が向上し、浸水頻度が減少したため、住民の危機意識が低下してきている。こういった地域では、住民の水害に対する認識が希薄になり、いざ洪水に直面したときに適切な行動ができずに多大な被害が生じることが懸念されている。

一方、水害の危険性を排除するための治水施設を完成させるまでには、多大な費用と時間を必要とする。そのため、治水施設の整備と併行して、住民の防災意識を高め、全体として洪水被害の軽減を目指していくことが重要である。

そのため、このような地域では洪水ハザードマップを作成することにより、住民に自分の住む地域の水害危険度を認識してもらい、自主的な防災活動及び災害時の避難行動の準備を促していくことが重要である。

日本の河川は一般に河床勾配が急で、台風シーズンなどの雨の多いシーズンには、毎年いくつかの都市が洪水災害に襲われる。例えば2000年9月11日から12日にかけて、日本で3番目に大きい都市である名古屋市とその近郊で一度に500mmを越える雨が降り、大きな被害が発生した。

西枇杷島町における2000年9月の新川破堤



これまで日本の洪水対策は、ダムによる洪水調節や堤防による氾濫防止など、構造物によって洪水氾濫を防ぐことに努めてきた。それにより洪水の発生頻度は確実に低下し、日本の洪水対策には顕著な効果があった。しかし、それにもかかわらず毎年のように洪水氾濫が発生していることから、日本における洪水対策には、以下のような問題点が指摘されている。

1. ダムや堤防などの構造物による洪水対策は、莫大な費用と時間を必要とする。この対策を完了するまで間、何らかの有効な洪水対策を検討する必要がある。
2. 大きな河川の structural な洪水対策は、一般に 100 年に一度の豪雨を想定している。したがって、この想定を越える豪雨が発生した場合は、例え structural な洪水対策が完成していても、洪水災害の発生を止めることはできない。想定規模を越える豪雨への対策を検討する必要がある。
3. 堤防の建設などによって浸水頻度が低下した地域では住宅や工場の立地が進んでおり、そこに浸水が発生すると被害が大きくなる。structural な洪水対策は、浸水頻度を低下させる一方で、不幸にも被害ポテンシャルを高めている。この問題への対策が必要である。
4. 堤防の建設などによって浸水頻度が低下した地域に住む住民は、structural な施設の効果を過信することで、洪水に対する危機意識を低下させている。このような住民は、実際に洪水が発生したときに適切な対応行動をとることができない。このため、被害が大きくなることが予想される。

このような問題点への対策として、日本では structural な洪水対策と併行して、non-structural な洪水対策が行われるようになった。洪水ハザードマップはその一つである。

2. 洪水ハザードマップの定義

「洪水ハザードマップ」とは、住民が浸水の予想される区域から安全に避難できるように、浸水情報（浸水が予想される区域、浸水深等） 避難情報（洪水時の避難場所、避難ルートやルート上の危険箇所等）を分かりやすく地図に表示したものであり、防災担当部局と河川・水文担当部局が共同で作成し、住民へ公表するものである。

3. 洪水ハザードマップの作成主体

洪水ハザードマップは、地域防災担当部局が主体となり、住民、学識経験者、NGO 及びその他関連する諸機関と共同で作成する。

なお、日本では、市町村長が避難勧告 / 指示発令権限を有する。また、洪水時の避難活動は市町村単位で行われる。そのようなことから、日本では市町村長が地域防災担当部局長となっている。

4. 本マニュアルの適用範囲

本マニュアルの適用範囲は、河川勾配が急で、洪水の発生からその洪水のピークまでが数時間から数日のフラッシュフラッドに対する避難が必要な地域を想定している。

5. 洪水ハザードマップの目的

日本では、過去に浸水被害が発生した概ね 500 河川で「浸水実績図」の公表を行っている。また、1993～1994 年にかけて全国の直轄河川において「洪水氾濫危険区域図」の公表を行っているのに加え、これを基に 1995 年から洪水ハザードマップの作成が進められており、2002 年 6 月現在 173 市町村が作成済みとなっている。さらに、1999 年からは、CD-ROM やインターネットホームページなどによる氾濫解析結果の公表が順示行われている。

本マニュアルで述べる洪水ハザードマップは、これら一連の情報公開と浸水に関する情報の蓄積を踏まえて、主として大洪水時の破堤、氾濫などによる人的被害をなくすことを主な目的として、浸水情報、避難情報などの各種情報を分かりやすく図面などに表示したものである。

日本では市町村を基本的な単位とした比較的大きな縮尺で作成しており、2001 年から水防法により浸水想定区域の公表が義務づけされている。

洪水ハザードマップは、洪水発生時の浸水情報や避難情報をわかりやすく地図に示したものである。structural な洪水対策は、洪水氾濫を防ぐことが目的であるのに対して、洪水ハザードマップは、洪水氾濫が発生することを前提に、住民の避難を促すことで人的被害を軽減することを主な目的として作成される。

日本の洪水ハザードマップ作成マニュアルには、洪水ハザードマップ作成の目的、期待される効果が次のように記述されている。

洪水ハザードマップを作成する目的と効果は以下の通りである。

1) 住民サイドの目的（公表による効果）

- ・ 水害に関する情報を事前に入手し、平常時からの防災意識の向上と自発的な避難の意識を養う。
- ・ 洪水警戒時・発生時に、住民が円滑かつ迅速に避難し被害を軽減する。

2) 行政サイドの目的（危機管理効果）

- ・ 洪水ハザードマップを作成すること自体が、防災担当者が机上で防災訓練を行う側面を持っており、普段から行政が防災対策を推進することが可能となる。
- ・ 洪水警戒時・発生時に、洪水ハザードマップを用いて避難誘導を円滑に行う。

洪水ハザードマップの主な活用方法を表 - 1 に示す。

表 - 1 洪水ハザードマップの活用

時期	住民	行政
平常時	・土地の水害危険度に見合った土地利用、建築様式をとる	・水害に強い都市計画、土地利用規制
	・非常持ち出し品・非常食等の準備 ・ボート等の避難用具の準備	・地域防災計画、水防計画等への反映 ・避難場所、避難路の見直し ・災害時要援護者（寝たきり老人、身体障害者等）の具体的な避難・救護方法の検討
	・避難情報の伝達手段や体制の確認 ・自主防災組織の結成	・避難情報の伝達手段や体制の整備 ・自主防災組織の育成
	・自分の住んでいる地域浸水履歴、浸水の可能性について認識を深める ・水害に関する教育や避難訓練を実施する	・防災教育、避難訓練 ・防災知識・意識の普及・高揚
警戒時 ・ 災害時	・避難場所、避難ルート、非常持ち出し品等を確認する	・氾濫が起こった場合の浸水区域、水深、避難場所、避難ルートの確認
	・気象情報や洪水予報等を基に自主的に避難する	・情報提供（気象情報や洪水予報）
	・災害時要援護者の避難協力	・災害時要援護者への支援・救助
	・避難勧告・指示等に基づき適切な避難場所に安全な経路で避難する	・避難勧告・指示の発令 ・避難情報の伝達 ・避難場所の開設 ・避難誘導

洪水ハザードマップの記載項目は、浸水予想区域や避難場所など、水害時における住民の安全かつ確かな避難行動に役立つ項目と、平常時において住民が水害に関するさまざまなことがらを学習し、意識を高めるのに役立つ項目とに分類される。ここでは、前者を「避難活用情報」、後者を「災害学習情報」と呼ぶ。

洪水ハザードマップを活用し、防災に役立てるためには、住民に水害時の危険性と避難に関する情報を周知徹底させることが必要である。そのため、「避難活用情報」は必ず記載するものとし、「災害学習情報」については地域ごとの洪水ハザードマップ作成の目的等を考慮した上で、記載について検討するものとする。

主な記載項目としては、次のような項目が挙げられる。

表 - 2 洪水ハザードマップの標準的な記載項目

避難活用情報	災害学習情報
<ul style="list-style-type: none"> ・浸水予想と浸水深、洪水到着時間 ・浸水実績 ・避難の必要な地域 ・避難場所 ・避難ルート上の危険箇所 ・避難時の心得 ・避難情報の伝達手段 ・避難勧告などに対する避難基準 ・作成主体、作成年月 	<ul style="list-style-type: none"> ・水害発生のメカニズム ・地形と氾濫形態 ・洪水の危険性、被害の内容 ・気象情報に関する事項 ・既往洪水の情報 （降雨状況、浸水状況、被害状況） ・水害時の心得 ・洪水ハザードマップの使い方及び解説 ・水害に対する普段からの心構え

6. 洪水ハザードマップの有効性

日本では、既にいくつかのケースで洪水ハザードマップの効果が確認されている。初めてその効果が確認されたのは、1998年に日本の東北地方を流れる阿武隈川で発生した洪水の時である。阿武隈川の中流に位置する郡山市では、この洪水が発生する前に、洪水ハザードマップを作成して住民に配布していた。洪水後に行われた調査によると、住民の避難については、次のような効果が確認された。

- 1)住民の多くは、洪水ハザードマップに示される避難場所を確認して避難を行った。
- 2)洪水ハザードマップを見た人の避難者は、見なかった人に比べて約1.5倍多かった。
- 3)洪水ハザードマップを見た人は、避難の開始時間が約1時間早かった。

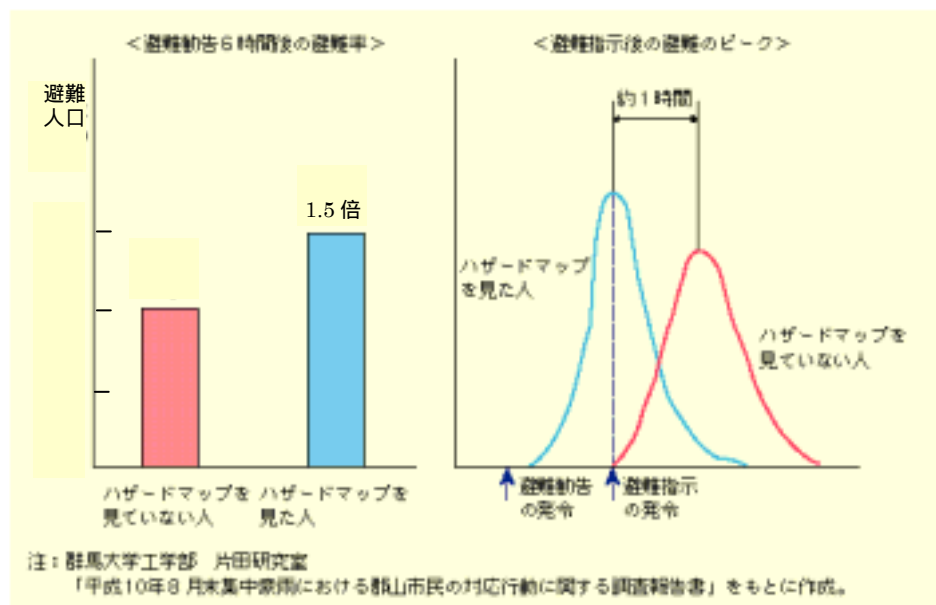


図 - 1 洪水ハザードマップの効果

1998年8月 郡山市の洪水



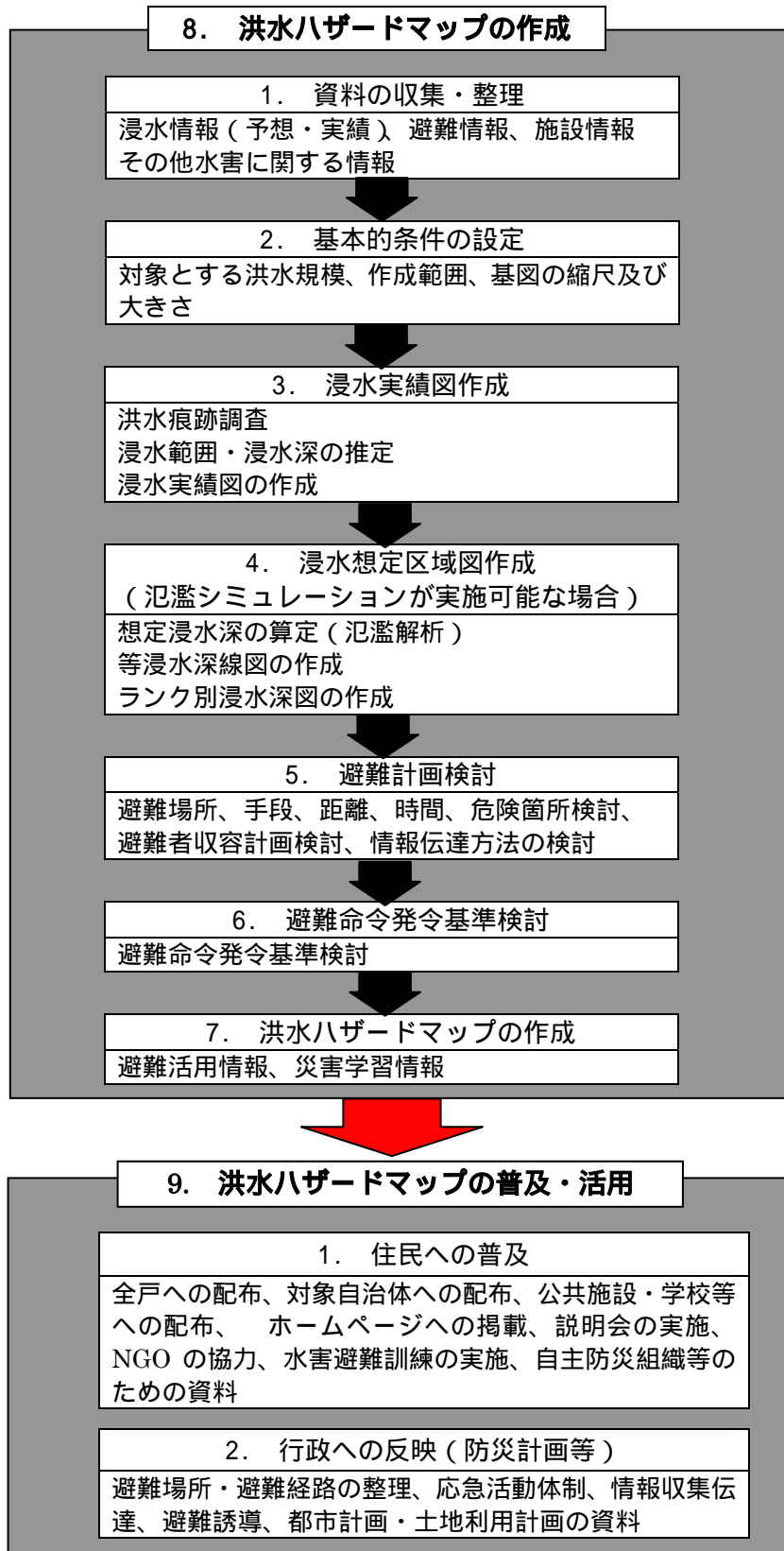
郡山市の洪水ハザードマップは、郡山市当局の洪水危機管理にも効果をもたらした。郡山市の河川管理担当者は、洪水ハザードマップを作成する過程で、予想される浸水区域が大変に広く、そこに余りにも多くの住民が住んでいることに驚いた。そして、避難所の配置や避難勧告のタイミングを決めるなど、綿密な避難計画を立てることの必要性を痛感し、それを実行していた。このような避難計画は、1998年の洪水の際、住民の避難誘導を効率的にすることに大きな役割を果たした。もし、洪水ハザードマップを作成していなかったら、このような円滑な避難誘導はできなかつただろう。

洪水危機管理の効果



7. 洪水ハザードマップの作成、普及・活用の流れ

洪水ハザードマップの作成から、普及・活用までの流れを示すと下記のようになる。



8. 洪水ハザードマップの作成

8.1 資料の収集・整理

洪水ハザードマップ作成に際して以下の資料を収集することが望ましい。

表 - 3 収集資料一覧

用 途		調 査 事 項	
基 図 の 作 成		背景基図（1/2,500 地形図、1/10,000 地形図、1/25,000 地形図） 一般図	
浸 水 情 報	浸 水 実 績	溢水、越水、破堤地点、浸水区域、浸水深 被害状況 河川の主要地点の時刻水位と時間雨量	
	浸 水 予 想	浸水区域、浸水位、浸水深等氾濫解析結果 氾濫拡散状況 浸水深の時間経過 氾濫流の流速	
避 難 情 報	避 難 の 必 要 な 区 域	地区界、町丁目界、学区界、町内会界等	
	要 避 難 者 数 の 算 出	地区別人口 地区別世帯数	
	避 難 場 所	避難場所 公共施設諸元（幼稚園、小中学校、高校、大学、市民会館、集会場、体育館など）	
	避 難 ル ー ト 上 の 危 険 箇 所	急斜面地崩壊危険区域、土石流危険渓流 過去の出水で通行止めとなった道路 過去に崖崩れ、地滑りが発生した地点 アンダーパス 橋梁	
	情 報 の 伝 達 方 法	洪水予報及び避難情報の伝達経路と伝達方法	
	地 下 空 間 に 関 する 情 報	地下空間に関する情報（位置、地下空間管理者からの避難情報伝達体制）	
	避 難 基 準	避難基準 避難実績（避難勧告・指示の発令状況と伝達経路、避難場所開設状況と収容状況）	
	災 害 時 要 援 護 者 施 設	災害時要援護者の地区別人口 要援護者用施設の諸元（病院、老人ホーム、身体障害者施設、他関係施設等）	
	そ の 他 載 入 項 目	防 災 関 係 機 関	市町村の施設 消防施設 国の施設 県の施設 警察機関
		防 災 施 設 ・ 設 備	防災行政無線局、スピーカー、サイレン 防災拠点 救護所、水害に対する情報表示施設 水位・雨量観測所
医 療 施 設		救急病院 保健所 病院、医院、診療所	
ラ イ フ ラ イ ン		供給、処理施設（水道、下水道、ガス、発電所、変電所） 通信施設（電話局）	
社 会 福 祉 施 設		老人ホーム、身体障害者施設	

8.2 基本的条件の設定

洪水ハザードマップ作成において、既往の水害時における浸水実績や避難状況、浸水予想区域、地形などを考慮して、次の基本となる作成条件を設定する。

対象とする洪水規模
作成範囲
基図の縮尺及び大きさ

(1)対象とする洪水規模

対象とする洪水規模は、以下の中から選ぶことを基本とする。

計画洪水 既往最大 数年に1度。

しかしながら、場所によっては十分な洪水解析が行なわれていない所も多く、その場合、記録がある中の既往最大洪水、著名な被害洪水、ここ2年間での最も大きな洪水とすることも許容する。

(2)作成範囲

作成範囲は、市町村全域を対象にする。なお、浸水予想区域が当該市町村の一部である場合は、浸水予想区域とその周辺の地域を対象とする。

ただし、浸水予想区域が隣接市町村におよぶ場合には、隣接市町村への避難も検討しなくてはならない。したがって、それらの地域を含めて作成範囲とすることを検討する。

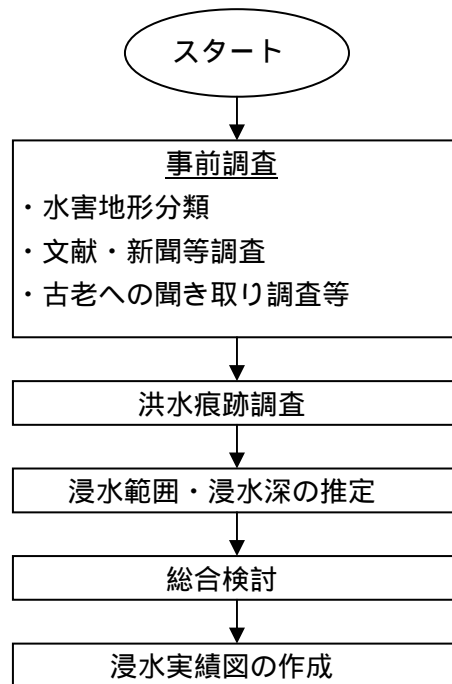
(3)基図の縮尺及び大きさ

基図の縮尺は、家を個々に識別できる 1/10,000 ~ 1/15,000 程度を標準とするが、避難経路、浸水範囲が明確に分かる程度の縮尺とする。

基図の大きさは、A0 ~ A1 サイズを目安とするが、利用方法を想定して扱いやすいサイズを選定する。これらの規格で作成できない場合は、つぎの事項を検討する。なお、縮尺 1/25,000 ~ 1/50,000 の地形図は、家が個々に識別できないので、やむを得ない場合以外は使用しない。

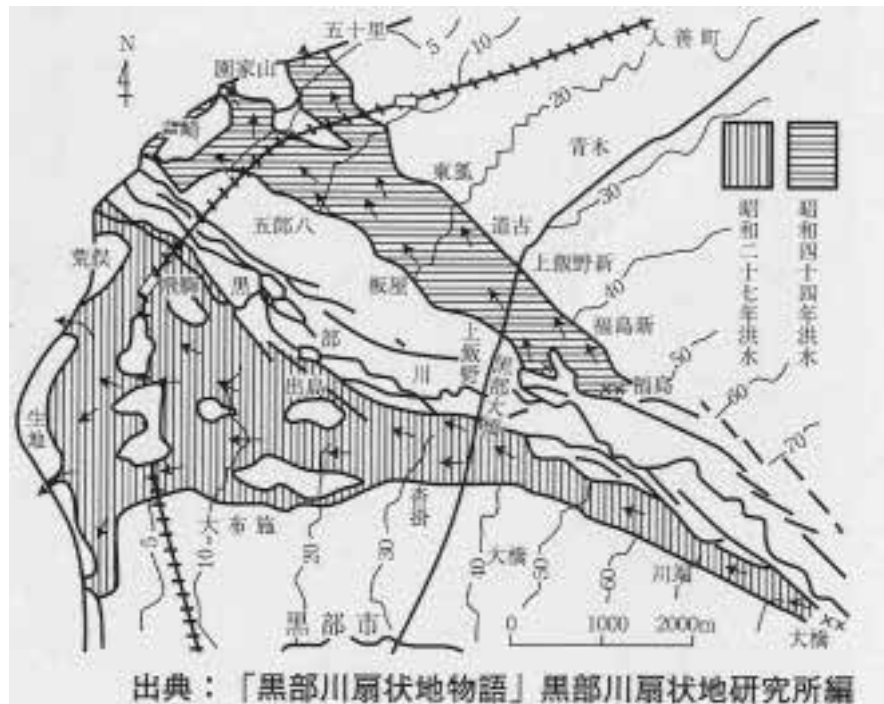
8.3 浸水実績図作成

浸水実績図は、洪水発生後、下図のような流れで作成する。



浸水実績図の例

黒部川浸水実績図（昭和27・44年洪水）



(1)事前調査 過去の浸水実績の推定方法

洪水発生から時間が経っており、洪水痕跡が残されていない場合の主な調査方法は次の通り。

新聞、文献などに記されている地名を地図上に示し、地形上の特徴より概ねの範囲を推定する。

上記 のもとに、地元の古老に聞き取り調査を行い、範囲や水深についての情報を収集する。

(2)洪水痕跡の測定方法

痕跡水位の測定に関しては以下の点に留意する必要がある。

ピーク水位発生後なるべく早く測定する。

痕跡の判定はなるべく泥の付着によるものとする。

ゴミで判定する場合、測定点周辺の付着状況を予め観察し、他の場所に比べて低いところに付着した場合は測定対象からはずす。

水位計測箇所があれば水位計による最高水位と比較し、痕跡水位の精度のチェックを行う。

縦断方向にも密に、1つ1つ確認しながら左右岸で痕跡を採取する。痕跡の間隔としては、直線部河道で50～100mに1個は確実な資料がとれることが望ましい。

(洪水痕跡測定の際の注意点)

について：

泥などの痕跡は時間の経過とともに消えるか、もしくは薄れてしまう。特に雨が降る場合は短時間で消える。仮に消えなくとも雨によって流れ、真の痕跡よりも下がる可能性がある。したがって、痕跡はピーク水位発生後なるべく早い時期に測定するのが望ましい。

について：

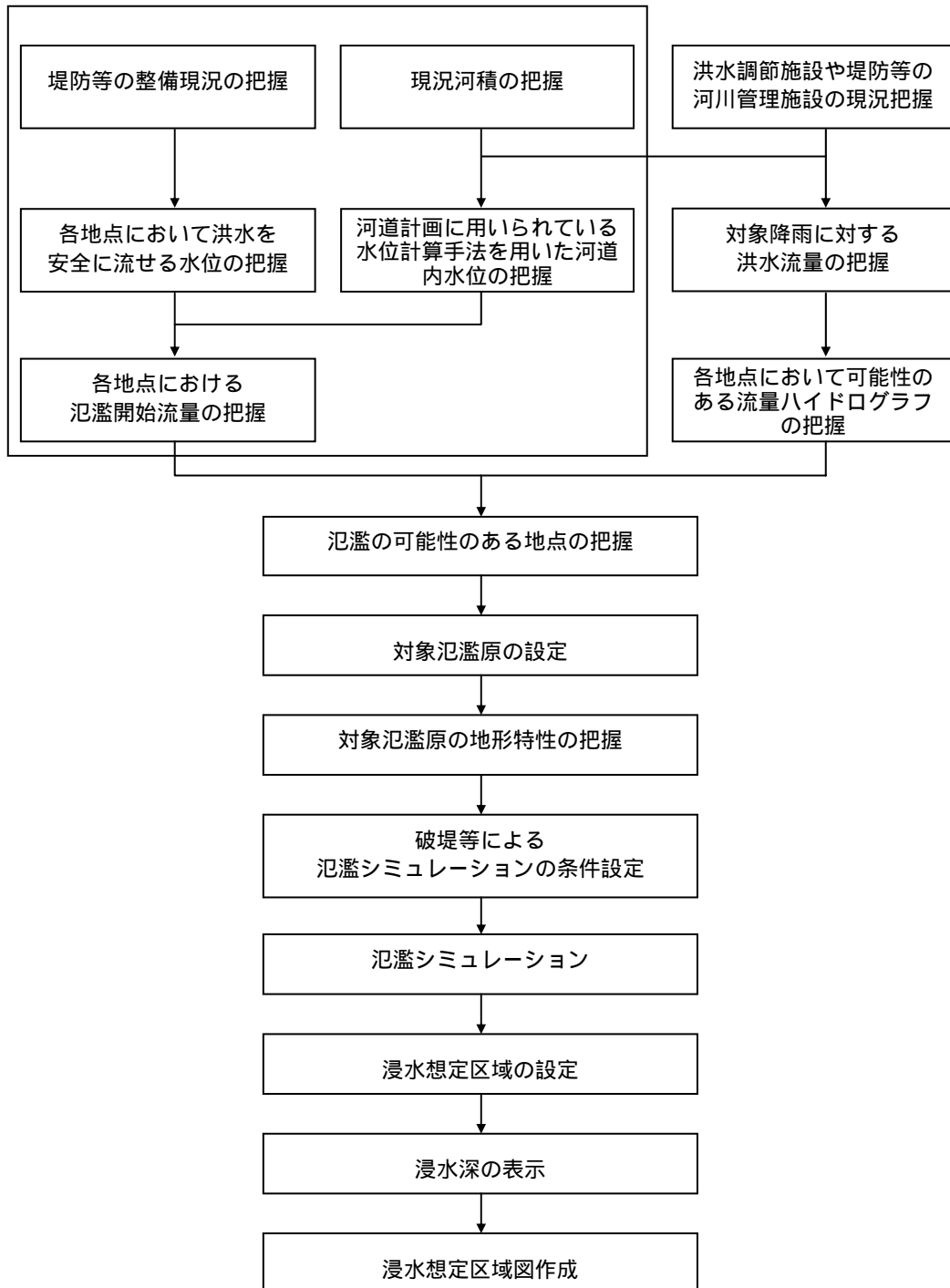
ゴミ等は自重が比較的大きいのでずり落ちやすい。また、ゴミは出水後に風により、あるいは人為的に移動することなどが起こりうる。泥は重みでずり落ちることはないのでゴミに比べれば比較的高精度な痕跡水位が得られるものと考えられる。ゴミで判定せざるをえない場合には、以下に示すような測定手順を踏まなければならない。まず、測定地点周辺のゴミの付着状況を十分に観察する。他の点と比べ低いところにゴミが付着している場所はゴミがずり落ちている可能性が高いと推定されるので、この点を測定対象から除く。残った点を包絡する線を想定し、その高さを測定する。

(3)浸水実績図の作成方法

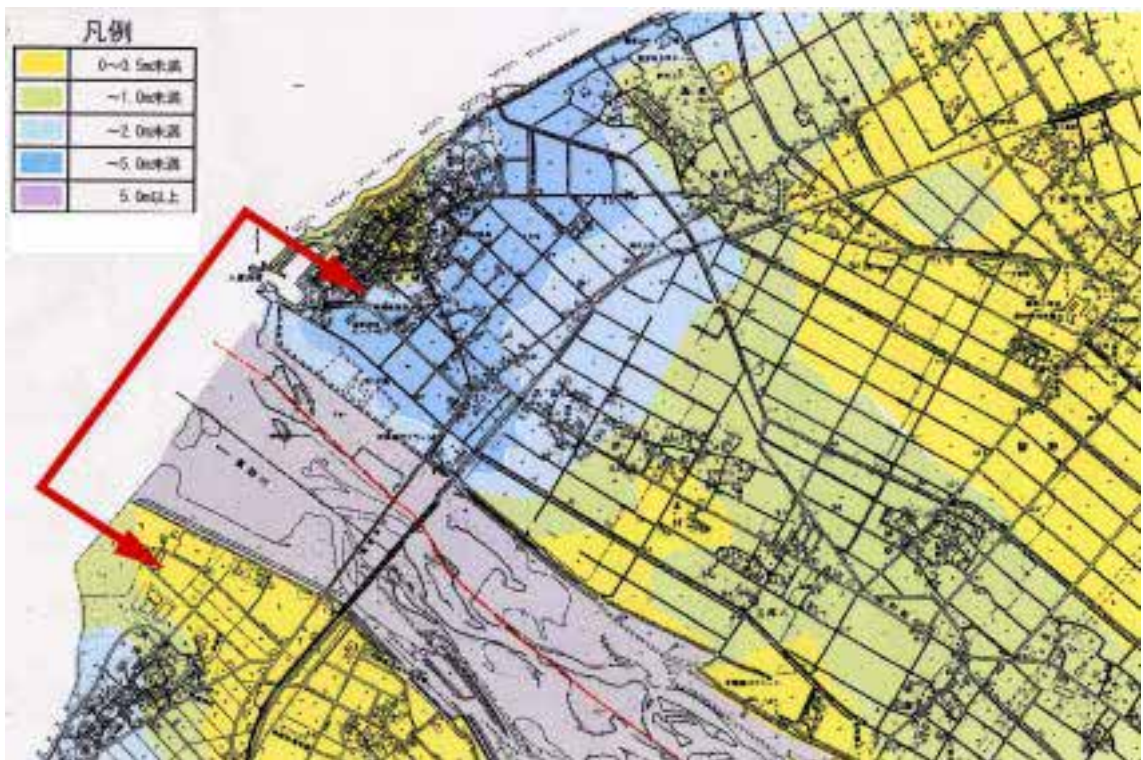
前述した洪水痕跡からの調査結果、地形分類図、聞き取り等による浸水区域の推定図等をもとに、総合的に検討し、浸水実績図を作成する。

8.4 浸水想定区域図の作成（シミュレーションを行う場合）

氾濫シミュレーションを行う場合、下記の流れで解析を行って浸水想定区域図を作成し、洪水ハザードマップの基本資料とする。



浸水想定区域図の例
(黒部川浸水想定区域図抜粋)



参考 浸水想定区域図の作成方法（日本の例）

1) 対象氾濫原の設定

氾濫シミュレーションモデルの作成は、現況の氾濫原を基本とし、次の要領で行う。

対象とする氾濫原

浸水実績など、既往の洪水氾濫危険区域図等の検討結果を参考として、対象洪水により浸水する可能性のある区域、なかんずく各氾濫想定地点に対応する最大浸水区域を包含出来るように、対象氾濫原を設定する。

なお、河口付近の低位部では、隣接する河川の堤防等の人工的な構造物で浸水区域が規定される場合がある。

氾濫シミュレーションモデルにおける氾濫原の想定

氾濫による浸水深を正確に表現するためには、氾濫シミュレーションモデルにおいて、地形標高や連続盛土構造物、氾濫水の拡散を左右する中小河川等の堤防を考慮する必要がある。このため、地形や道路等の連続盛土構造物、氾濫水の拡散を左右する中小河川等の堤防を把握する必要がある。

2) 対象氾濫原における地盤高等の調査

浸水想定区域の設定に関して、必要とされる地形条件等の精度を確保するため、対象氾濫原における地盤高等を調査し、メッシュごとのデータ（日本では 50m メッシュを基本としている）として整理する。なお、この地盤高等のメッシュデータは、後述する氾濫シミュレーションの計算メッシュ（日本では 250m メッシュを基本としている）との整合を図ることが望ましい。

平均地盤高データの設定

地盤高調査の方法は、日本では 1/2,500 等の大縮尺の都市計画図、または国土基本図（国土地理院）を用いてメッシュ内の単点（50m 間隔を基本とする）の地盤高及びメッシュ 4 隅の地盤高を平均して算出する方法を標準としている。

必要に応じて現地踏査を実施するなど、極力地形標高を忠実に表現できるよう努める。また、日本では図面の代わりに「数値地図 50m メッシュ（標高）（（財）日本地図センター）」等を用いることができる。

土地利用状況、建物占有率等の調査

氾濫シミュレーションの実施に当たっては、流域の粗度を設定する必要がある。このため、流域の土地利用状況や建物占有率等についても、メッシュ毎に調査・整理する。

3) 破堤氾濫条件等の分析

破堤氾濫条件と流下能力（破堤氾濫開始流量）の把握

破堤等による氾濫は、堤防の整備状況や河道の状況を勘案し危険箇所を抽出して、各危険箇所毎に洪水により氾濫の起こるおそれのある水位を評価する。

また、各危険箇所の氾濫の起こるおそれある水位以上の流量が流下したときに破堤等による氾濫が生じることとする。

各危険箇所における氾濫の起こるおそれある水位の評価については、当該箇所における堤防高さ、浸透・漏水対策有無、侵食対策有無等の整備状況並びに当該箇所周辺の河道の整備状況を勘案して行うものとする。

各危険箇所における氾濫の起こるおそれある水位の算定については、原則として河道計画に用いる計算法により実施するものとする。

破堤等による氾濫開始流量の算定は、以下の記述等を参考に行う。

- 流下能力把握に当たって対象とする河道

氾濫開始流量を算定するに当たって対象とする河道は、算定時の現況河道を対象とする。

- 氾濫開始流量把握のための条件

河道計画で用いる水理解析手法により破堤氾濫開始流量を算定する。日本では現在のところ、大河川の河道計画では樹木群を考慮した不等流計算（準二次元不等流計算）が一般的に用いられている

- H-Q 式の作成

上述の水理解析手法により、現況河道における流量（Q）規模ごとの水位（H）を計算し、 $Q=a(H+b)^2$ 形式等の H-Q 式を作成する。

- 氾濫開始流量の評価

対象河道の各断面について、堤防が完成している箇所では計画高水位（HWL）を H_j として、また、堤防が完成していない箇所では、洪水流を安全に流下させることが出来る水位を H_j として、その H_j に対応する流量 Q_j を H-Q 式から算定し、氾濫開始流量とする。有堤区間については、対象とする洪水の水位が H_j を越えた瞬間に破堤氾濫が生じるものとするが、堤防の整備を要しない箇所については、堤内地盤高を越えたときに氾濫が生じるものとする。

堤防が完成してない箇所の H_j は、堤防の断面、浸透対策や漏水対策の必要性とその有無、侵食対策としての護岸等設置の必要性とその有無等を勘案し、適切に設定するものとする。

氾濫想定地点の設定

浸水想定区域図の作成に当たっては、氾濫原の最大浸水深を捉える必要があり、対象洪水流量が破堤氾濫開始流量に達したすべての地点で破堤氾濫させた場合と同等の浸水区域となる必要最小限の地点を破堤氾濫想定地点として設定するものとする。

4) 氾濫シミュレーション

氾濫シミュレーション計算の基本的考え方

- 対象洪水波形

氾濫シミュレーションを行う対象洪水波形は、対象降雨に対して河道計画検討で使用した流出計算法を用いて算出するものとする。

- 氾濫シミュレーションのケース

氾濫シミュレーションは、前述した氾濫想定地点の数だけ行うものとする。

各ケースにおける氾濫想定地点は、1箇所のみとし氾濫原の被害最大（最大浸水深）を捉えるものとする。

- 氾濫シミュレーション実施にあたっての留意点

氾濫原で被害最大（最大浸水深）となる氾濫状況を解析するに当たり、考慮すべき事項は以下のとおりである。

・ 上流部での越水（溢水）氾濫

氾濫想定地点で与える流量ハイドログラフは、各氾濫想定地点において現状の河道条件で生じる可能性のあるものの中で最もピーク流量の大きくなる流量ハイドログラフとする。

氾濫想定地点より上流部において越水（溢水）氾濫が生じると想定される場合で、拡散型の氾濫等で氾濫水が対象河川に戻ってこないような場合には、越水氾濫による流下流量の減少を考慮した流量ハイドログラフを氾濫想定地点において与える。

・ ダムや放水路等の取り扱い

流出計算は浸水想定区域を指定する時点のダムや放水路等による洪水調節を含めて計算する。また、氾濫想定地点よりも上流部に位置する排水機場等についても、河川への流入量を評価する。

氾濫シミュレーション計算の条件設定

- 氾濫流量の算定方法

氾濫シミュレーションを実施する場合の氾濫流量は、次のように算定する。

・ 氾濫流量

氾濫流量は、氾濫想定地点における河川水位と背後の堤内地水位及び破堤敷高との関係から算定する。

・ 河川水位

河道計画との整合を図るため、河道不定流計算による流量から、前述の河道計画に用いられている水位計算法による H-Q 式により河道水位を算定する。

・ 河道洪水追跡

破堤氾濫流量は横流出として扱う。

以上の計算においては、氾濫流量が河川水位のみにより決まる場合を除き、河道不定流計算と氾濫シミュレーションを一体的に実行する必要がある。

- 計算に当たっての条件設定

・越水幅

氾濫想定地点における堤防天端からの越水幅は、後述する破堤幅か、直下流破堤地点までの距離のいずれか小さい方とする。

・破堤幅

破堤形状は実績地がある場合はそれを参考とするが、実績地がない場合は、破堤幅 $y(m)$ は破堤個所が合流点付近か否かに分けて、川幅 $x(m)$ より次式により算定する。なお、合流点付近とは、合流の影響が無視できない規模の河川が合流している場合で、その目安は支川の川幅が本川の川幅の 3 割以上とし、影響区間は合流点から上下流に本川川幅の 2 倍程度の区間を目安とする。

$$\text{合流点付近の場合} \quad : y=2.0 \times (\log_{10}x)^{3.8}+77$$

$$\text{合流点付近以外の場合} : y=1.6 \times (\log_{10}x)^{3.8}+62$$

・破堤敷高

堤防は基部まで破堤するものとし、堤防位置における堤内地盤高と河川高水敷高のいずれか高い方を破堤敷高とする。

・破堤の時間進行

破堤後瞬時に最終破堤幅の 2 分の 1 ($y/2$) が破堤し、その後 1 時間で最終破堤幅まで拡大するものとする。また、この間の破堤幅の拡大速度は一定とする。なお、破堤敷高は瞬時に前項の敷高となるものとする。

・施設の扱い

氾濫現象に影響を及ぼす可能性のある施設については次の点を考慮して、技術者の判断により可能な限り氾濫シミュレーションモデルに組み込む。

盛土：平均地盤高からの比高が 50cm 以上のものは、モデルに組み込むものとする。

具体的には堤防、鉄道、主要な道路やその他の盛土等である。

水路：中小河川の堤防高を越える規模の氾濫となるような場合は、水路満杯（連続盛土と同じ扱い）として取り扱う。

・越流量及び施設からの流出量

越流量は当該箇所の河道線形と洪水時のみお筋の関係等から、適当と判断される越流公式を採用する。

正面越流の場合：本間の公式を用いて越流量を算出する。

$$\text{完全越流}(h_2/h_1 < 2/3)\text{の時} \quad Q=0.35 \times h_1 \sqrt{2gh_1} \times B$$

$$\text{潜り越流}(h_2/h_1 \geq 2/3)\text{の時} \quad Q=0.91 \times h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \times B$$

ただし、 h_2 、 h_1 は破堤敷高から測った水深で、高い方を h_1 、低い方を h_2 とする。

横越流の場合：以下の公式を用いて越流量を算出する。本間の公式による流量を Q_0 とし、河床勾配を I とする越流量 Q は以下で表される。ただし、 \cos のカッコ内の単位は $^\circ$ である。

破堤に伴う氾濫流量 Q

$I > 1/1,580$	$Q/Q_0 = (0.14 + 0.19 \times \log_{10}(1/I)) \times \cos(48 - 15 \times \log_{10}(1/I))$
$1/1,580 < I < 1/33,600$	$Q/Q_0 = (0.14 + 0.19 \times \log_{10}(1/I))$
$I < 1/33,600$	$Q/Q_0 = 1$

溢水に伴う越流量 Q

$I > 1/12,000$	$Q/Q_0 = \cos(155 - 38 \times \log_{10}(1/I))$
$I < 1/12,000$	$Q/Q_0 = 1$

・粗度

計算モデル及び流域の土地利用状況、過去の洪水実績等から総合的に判断するものとする。なお、粗度の設定の詳細については、以下を参照。

粗度の設定について

- ・ 1次元モデルでは建物他の影響は、モデル定数のなかで近似的に考慮されているだけである。1次元モデルのうち、簡易一次元不定流モデル及び2次元モデルでは建物他の影響は粗度係数の形式で考慮している。以下では、各モデル毎に、氾濫原内の各種施設のモデル化について説明する¹¹⁾。
- ・ 越流ポンドモデルの場合
市街化率が高くなると、建物による氾濫流の縮流効果が増大するため、流量係数 c (c のなかに粗度係数 n も含まれている) が大きくなる。既存の計算例(巻末の参考資料 1)を見ると、 $c = 0.05 \sim 0.1$ 程度の係数が設定されている。
- ・ 開水路ポンドモデル、氾濫ポンドモデル、簡易一次元不定流モデルの場合
土地利用に応じて粗度係数が設定される。通常水田・畑と市街地の2種類に分けて、設定される。既存の計算例を見ると、
水田・畑の場合： $n = 0.1 \sim 0.25$
市街地の場合： $n = 0.1 \sim 0.3$
となっている。ただし、氾濫ポンドモデルでは浸水深に対して、粗度係数を変化させる場合が多い。
- ・ 二次元不定流モデルの場合
当モデルについては、加重平均式により建物以外の粗度係数を求め、更に建物占有率、底面粗度係数 n_0 、浸水深 h より、氾濫原粗度係数 n を求める次式を提案している。まず、各メッシュの土地利用毎の占有面積 A をカウントする。以下、 A 及び粗度係数 n の添字 1、2、3 は農地、道路、その他の土地利用を意味する (A_1 : 農地面積、 A_2 : 道路面積、 A_3 : その他面積)。ここで、農地とは水田、畑、林、果樹園、笹地を指す。道路面積には沿線の歩道面積も含める。道路としては国道、主要地方道を考慮する。また、荒地、芝地、湿地、塩田などはその他の土地利用と見なしている。

$$n^2 = n_0^2 + 0.020 * \frac{\theta}{100 - \theta} * h^{4/3}$$

$$n_0^2 = \frac{n_1^2 A_1 + n_2^2 A_2 + n_3^2 A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

ここで、 $n_1 = 0.060$ 、 $n_2 = 0.047$ 、 $n_3 = 0.050$ である。

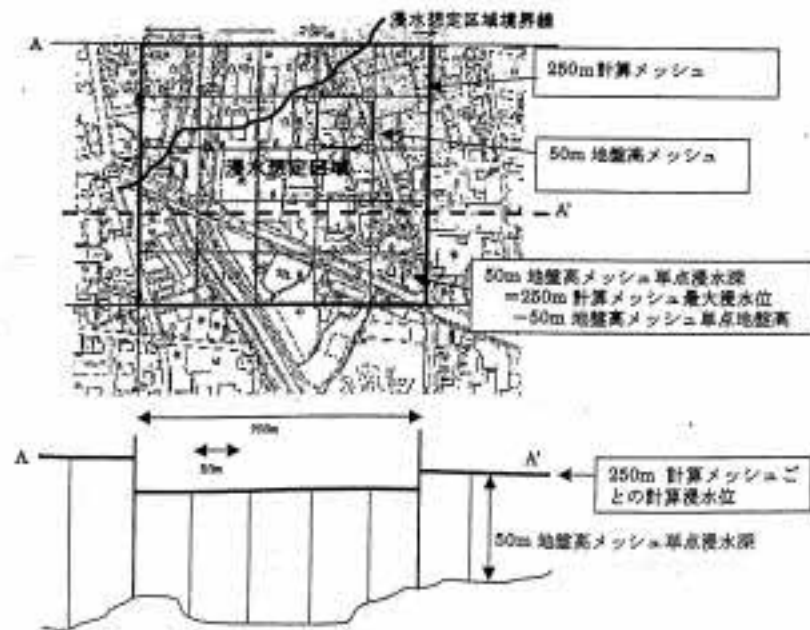
氾濫シミュレーションの実施

氾濫計算はメッシュによる二次元不定流計算を標準とするが、氾濫原の地形条件からみてそれが不適当な場合には他の方法によることができる。メッシュ分割に当たっては、前述した平均地盤高データの設定に採用したメッシュ（数値地図情報や国土数値情報）に出来るだけ整合をはかるものとする。

5) 浸水想定区域の設定

各計算メッシュについて、氾濫想定地点ごとの氾濫計算結果による最大浸水位のうちで最も高い値をその計算メッシュの最大浸水位とする。

計算メッシュの最大浸水位から、前述した設定メッシュの平均地盤高（日本では 50m メッシュ）を差引いて各メッシュごとの浸水深を求めたうえ、構造物や地形条件を加味して浸水想定区域の境界線を描画する。

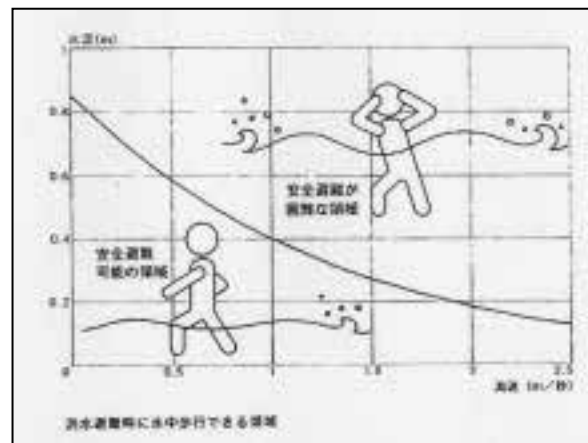
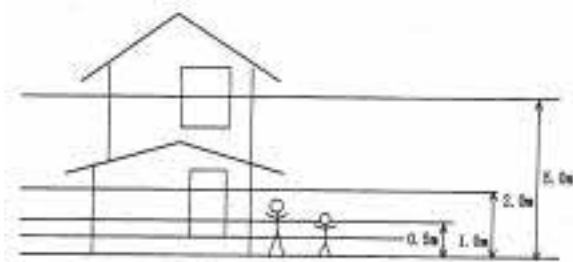


6) 浸水深の表示

上記の計算結果を基に、浸水深ランク毎に色分けを行い、住民に浸水情報が正確に伝わるよう描画する。

浸水深によるランクは、下表に示す浸水の目安を参考に 0～0.5m 未満、0.5～1.0m 未満、1.0～2.0m 未満、2.0～5.0 未満、5.0m 以上の 5 段階を標準とするが、必要に応じて 2.0～3.0m 未満、3.0～4.0m 未満、4.0～5.0m 未満等の段階を設定する。

浸水深	浸水の目安
0.5 m	大人の膝までつかる程度
1.0 m	大人の腰までつかる程度
2.0 m	1階の軒下まで浸水する程度
5.0 m	2階の軒下まで浸水する程度



8.5 避難計画検討

(1)避難場所の検討

洪水時の避難場所として適切な建物・施設等の検討を行う。特に浸水予想区域内の避難場所については、避難場所の階数、構造等により浸水時の利用の可能性を十分に検討し、整理する。

(2)避難手段の検討

住民が車で一斉に避難すると、交通渋滞等により思わぬアクシデントの発生も考えられることから徒歩での避難を原則とする。

(3)避難距離と避難時間の検討

徒歩で避難する場合の避難距離は、日本の場合 2km 以内が望ましいとされている。このように避難が必要な地域から避難場所までの距離と避難場所の収容能力を考慮して、避難地域に対応した適当な避難場所を検討し、整理する。

(4)避難経路の検討

水害、土砂災害等のいずれの災害に対しても安全に避難できるルートが存在することを確認する。特定のルートを指定できる場合は、マップ上に記載することが望ましい。

(5)避難経路上の危険箇所検討

浸水の可能性のある道路、橋梁等の危険箇所を整理し、避難する場合には避けられるように記載する。

(6)要避難地域と避難場所との対応検討

これまでの検討を基に、要避難者をどこの避難場所に避難させるか、避難場所に対応する要避難人口と地区を検討して区域割を設定する。

(7)災害弱者への対応検討

高齢者や身体障害者等の災害弱者を安全に避難させるための対策（避難準備、避難勧告、避難先等）を検討する。

(8)情報伝達方法検討

住民の避難勧告を確実に、しかも住民の避難に必要な時間も考慮して伝達方法、タイミング及び避難までに必要となる情報を住民に伝達する方法を検討し、整理する。

情報伝達手段の例

テレビ、ラジオ、無線、有線放送電話、CATV、一般電話、インターネットホームページ、伝令員、広報車、サイレン、電光掲示板等。

8.6 避難命令発令基準検討

・避難命令などの発令基準検討

避難情報項目には以下の様なものがあり、段階的な整理が必要である。

- ・避難準備 : 避難しなくてはならない状況になる可能性があるため、その準備を促すための避難情報と位置づけられる。特に早めの避難を勧める場合、効果的と思われる。
- ・避難勧告 : 住民に避難の開始を勧める情報と位置づけられる。
- ・避難指示(命令): 住民に対する避難の命令と位置づけられる。

検討手順の例

避難指示(命令)発令基準

・氾濫開始水位(仮称)の設定

破堤の危険性が高い水位(H.W.L.など)、溢水の始まる水位(無堤区間)等を設定する。

・避難所要時間の設定

基本的には水位が上記の基準水位に達したときには避難が全て終了していることが望ましい。そのため、避難指示(命令)が発令されてから避難に必要な時間を検討する。

・発令基準水位の設定

上記の避難所要時間がn時間とすると、n時間後に氾濫開始水位となる水位を検討し、発令基準水位とする。または、水位予測によりn時間後に氾濫開始水位に達すると予測された段階で、避難指示を発令するものとする。

このとき、水位を予測する手法としては、洪水予報指定河川等で実施されている洪水予測結果を利用することが考えられるが、現状では洪水予測の精度が十分ではないため、区域によっては単純な水位観測所間の水位相関によるなどの方式の方が精度よく予測できるケースもあることを念頭におく。

避難勧告発令基準

発令のタイミングとしては、避難指示発令まである程度の時間的余裕が必要と考えられるため、地域の状況により避難指示発令よりも1～2時間程度早い時間で設定する。

避難準備発令基準

内水氾濫前の避難を勧めることを想定すると、内水氾濫の発生よりも前に発令される必要がある。そのため、内水氾濫の発生のタイミングを予測し、その1～2時間前に発令基準を設定することが考えられる。

8.7 洪水ハザードマップの作成

浸水情報や避難情報を基に、避難に関する基本的な考え方を整理し、分かりやすさを考慮して総合検討を行い、洪水ハザードマップを作成する。

洪水ハザードマップの記載項目は、浸水予想区域や避難場所など、水害時における住民の安全かつ確な避難行動に役立つ項目（「避難活用情報」）と、平常時において住民が水害に関するさまざまなことがらを学習し、意識を高めるのに役立つ項目（「災害学習情報」）とに分類される。

表 - 4 洪水ハザードマップの標準的な記載項目と内容

種別	項目	内容	
避難活用情報	浸水情報	浸水実績	既往の浸水実績（既往最大もしくは最新）
		浸水予想	浸水想定区域図その他浸水が予想される区域 浸水深、内水、洪水到達時間、洪水流速 浸水時の危険度等
	避難情報	避難の必要な区域	避難が必要な区域
		避難場所	避難施設名称、位置、電話番号 わが家の防災メモ
		避難ルート上の危険箇所	土石流危険区域、急傾斜地崩壊危険区域及びアンダーパス等の避難ルート上に存在する危険な箇所
		避難時の心得	避難時に心がけておくこと
		洪水予報の伝達方法	洪水予報に関する情報の伝達体制（避難情報の伝達方法と同経路とする場合が多い）
		避難情報の伝達方法	避難情報（避難勧告、避難指示等）の伝達体制（洪水予報の伝達方法と同経路とする場合が多い）
		地下空間に関する情報	地下空間における避難に関する情報 （地下空間の危険性の認識、地下空間の位置、地下空間管理者から地下空間利用者への情報伝達体制等）
		避難勧告等に関する避難基準	避難勧告、避難命令等の発令内容と行動指針
	災害時要援護者施設	病院、福祉施設、学校等、受入れ態勢が整っている施設の位置、名称、連絡先等	
地図	浸水情報及び避難情報の位置や範囲を確認するための背景地図		
その他	タイトル、説明文、縮尺・方位、市町村名、作成部局、電話番号等、作成年月、防災関係機関等		
災害学習情報	既往洪水の状況	既往洪水発生時の水文・気象状況（雨量、水位、流量）、浸水情報（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間）、被害状況、避難状況などを整理し記載する。	
	雨の降り方の程度	1時間に降る雨の量とその時の状況や避難との関係を見だし、イラスト、説明文などで分かりやすく解説する。	
	防災情報の伝達経路	気象警報、避難勧告などの伝達経路を分かりやすく表示する。	
	洪水発生のメカニズム	洪水がどのようにして発生するか、地域特性を考慮しながら分かりやすく解説する。	
	平常時、洪水時の心得	平常時、洪水時の心得を整理して、簡潔に記載する。	
	避難所での過ごし方	避難場所で生活する際の注意事項を記載する。	
	洪水ハザードマップの見方	洪水ハザードマップの内容について解説を加える。	
	洪水ハザードマップの使い方	洪水ハザードマップに自分の家と避難場所までの経路の書き込み方、わが家の防災メモの記入方法などを記載する。	
	その他の情報	その他、洪水ハザードマップを常日頃から利用してもらうための付加価値を持つような情報を記載することが望ましい。 （例） ・浸水した家屋からの脱出方法 ・ロープの結び方 ・川へ転落した際の対応方法 ・負傷者の応急措置 など	

9. 洪水ハザードマップの普及・活用

9.1 住民への普及

1) 広報活動

洪水ハザードマップを公表・配布した後、水害避難訓練の実施や広報活動を行い、主旨の徹底と活発な活用を図ることが望ましい。広報の形態としては、次のようなことが考えられる。

- 広報誌などでのPR（地域情報紙など）
- 説明会の開催（自主防災組織、学校、民間会社など）
- アンケートの実施（一般家庭、自主防災組織、学校、民間会社など）
 - ・ 配布時 関心をもってもらう方法も考えて行う。
 - ・ 配布後 利用の状態や内容についての意見、防災への関心度などを聞く。
- イベントで配布（防災フェア、防災訓練、各種行政主催のフェアなど）
- CATVの活用（地域チャンネル、文字放送など）
- 掲示板の活用（公共施設、地区の掲示板など）
- マスコミとの連携（テレビ、ラジオ、新聞など）
- 電話帳（ハローページ）への記載
- インターネットによる広報

2) 配布方法と配布対象

洪水ハザードマップは、できるだけ多くの人に活用してもらうという観点から、全戸に配布することが望ましいが、地域の実情により要避難区域のみに配布するなどの方法も考えられる。

- ・ 対象自治体全域への配布
- ・ 浸水区域を含む地区、町内会への配布
- ・ 要避難世帯のみの配布
- ・ インターネット等による配信

また、住民以外の配布対象としては以下の施設が挙げられる。

- ・ 公民館等公共施設（掲示用）
- ・ 学校（掲示用及び授業用1クラス分）
- ・ 民間施設（掲示用：従業員、利用客）

9.2 行政への反映（防災計画等）

水害時の避難計画を実践的なものとするためには、作成した洪水ハザードマップをもとに、地区毎の危険度の把握、防災上の課題の把握及び整理を行い、その結果をもとに具体的に防災計画等の避難計画に反映していくことが重要である。

防災計画等への反映方法の例を下表に示す。

表 - 5 防災計画への反映方法（例）

防災計画などの項目	見直し方向・留意点
避難場所・ 避難経路の整理	<ul style="list-style-type: none">・現在の避難場所、避難経路の見直しを行う。・洪水ハザードマップ（縮小版）を掲載する。・避難に伴う危険度の程度を考慮した避難場所、避難経路の整備計画を作成する。
応急活動体制	<ul style="list-style-type: none">・危険地域の分布状況を考慮した動員計画を立てる。・水防用資機材、要員の配備計画、配置計画の作成、見直しに役立てる。
情報収集伝達	<ul style="list-style-type: none">・避難行動に即した複数の情報伝達方法の整備を行う。・避難情報発令基準を記載する。
避難誘導	<ul style="list-style-type: none">・安全な避難に必要な誘導人員の配置計画を検討する。・災害弱者（幼児、高齢者、病人、身体障害者など）の避難誘導体制を検討する。・ボランティアの活用を検討する。

さらに一歩進んだ活用方法としては、都市計画、土地利用計画などの資料とすることや、建築物の耐水化を検討するための資料とすること等も考えられる。

9.3 洪水避難の問題点

日本では近年、洪水ハザードマップを作成して住民に配布したり、洪水発生時の避難情報を早く、正確に伝えるための災害情報伝達システムの整備を行うなど、洪水時の避難を円滑化するための non-structural な洪水対策が積極的に進められている。しかし、それでも洪水時の住民避難は円滑に行われているとは言い難い。まだまだ解決すべき問題が数多くある。これらの問題の多くは、住民の災害意識や災害情報理解に関連する問題である。

河川の水位が上昇して避難の必要がある時、市町村長は住民に避難勧告や避難指示(従わなくても罰則はない)を伝える。しかし、一般に住民の避難率は低く、多くの場合 10%以下にとどまることが多い。日本において、洪水時に住民が避難しない理由として、以下のような問題が指摘されている。

- 1) Structural な洪水対策が進んだことにより住民の洪水経験が少なくなり、洪水の恐ろしさを知らない人が多くなった。
- 2) 災害心理学で言う正常化の偏見：Normalcy Bias が働き、河川が氾濫しても自分は被害に遭わないと思ってしまう。
- 3) 流れる水の力が大きい事実を知らない人が多くなり、河川が氾濫してからでも逃げられると思ってしまう。河川の汚れや危険だからという理由から川で遊ぶ機会が減り、流れる水の力を経験し理解する機会が少なくなったことが原因である。
- 4) 過去に洪水による被害を経験した人でも、それが大きな被害ではなかった場合、「あの時は大丈夫だったから今回も大丈夫」という誤った考えを持ち、避難しようとしめない。
- 5) 河川が氾濫して家屋が浸かると判断しても、身の危険を感じないため、避難よりも家財を水に浸からない場所に移動する行動を優先する。

9.4 洪水ハザードマップの住民理解の問題点

ここに示す洪水ハザードマップの問題点は、住民の情報理解の問題である。これらの問題点を解決することは、効果的な洪水ハザードマップを作成するための重要なポイントである。

- 1) 洪水ハザードマップを配布しても、それを捨ててしまったり、なくしてしまったりする住民が多い。洪水ハザードマップを無くしてしまう住民は、時間が経つほど多くなる。洪水ハザードマップ無くしてしまう要因は、洪水を怖いと思っていないことから洪水ハザードマップに記述されている情報に興味を持たないこと、そして重要性を認識しないことである。洪水ハザードマップは、実際に洪水避難を行う場合の避難マニュアルの機能があるため、洪水ハザードマップの重要性を住民に知らせて保管させることが重要である。
- 2) 洪水ハザードマップに示される情報が、洪水災害のイメージを固定してしまうことである。住民が洪水ハザードマップから自宅の予想浸水深を読みとると、それが彼/彼女の予想する浸水深の最大値になってしまう。この時、洪水ハザードマップに示される浸水深が浅いと住民は安心して避難しなかったり、水に浸かってから避難しようとする。しかしそれは間違った理解である。洪水ハザードマップには、雨の振り方(日本では多くの場合、100年に1度の確率で降る雨を想定する)や堤防の破堤についてシナリオを与えて、洪水氾濫のシミュレーションを行った結果が示されている。したがって、そのシナリオを越える大雨が降った場合には、洪水ハザードマップに示される浸水深を越えることもある。
- 3) 洪水ハザードマップの表現能力の問題である。一般的な洪水ハザードマップは、紙の地図に予想浸水深がその区分に対応した色で表示されており、流速を表示することは難しい。しかし、フラッシュフラッドの場合、氾濫して市街地を流れる水の流速は速く、流速が速いと一般に浸水深は浅くなる傾向にある。流速が速い場合、例えば浸水深が浅くても水の中を歩いて避難することは危険である。したがって、洪水ハザードマップに示される予想浸水深が浅いことは、必ずしも安全な避難を保証しない。もし、洪水ハザードマップに流速を示したとしても、速い流速の危険性を住民は理解していない問題点もある。
- 4) 洪水ハザードマップが“洪水安全地図”に変わってしまう場合があることである。洪水ハザードマップにおいて、色の塗られていないエリア(予想浸水深がゼロのエリア)は、与えられたシナリオに基づく洪水氾濫シミュレーションにおいて、たまたま浸水が生じないエリアである。しかし、そのエリアに住む住民は、自分の住むエリアは洪水による浸水が生じないと理解する。

9.5 洪水ハザードマップの活用のあり方

日本において、住民が洪水時に避難しないのは、前に述べた理由からもわかるように、住民自らが、避難の必要性を認識できないことが原因である。これらの問題を解決することにおいて、洪水ハザードマップが果たす役割と期待は大きい。

洪水避難と洪水ハザードマップの関係の観点に立つと、洪水ハザードマップの役割には、いくつかの段階がある。

- (1) 洪水ハザードマップの第一の役割は、洪水避難を実際に行う際に、避難マニュアルとして機能することである。洪水ハザードマップやそれに付属する解説書などによって、住民は避難所の場所とそこまでの安全な避難ルートを確認することができる。1998年の郡山市の水害や2000年の多治見市での水害では、洪水ハザードマップが避難マニュアルとして大きく役立ったことが報告されている。
- (2) 洪水ハザードマップの第二の役割は、住民それぞれに、自宅の洪水危険度に関する知識を与える機能である。洪水危険度は一般に浸水深として表されることが多い。このような洪水危険度に関する知識は、住民の危機意識を高めて避難を促進する効果が期待される。
しかしその一方で、洪水ハザードマップに示される情報は、前述のように、その住民理解に多くの問題点があることが指摘されている。これらの問題は、災害危険度情報を住民が固定的な知識として記憶するだけで、正しく情報を理解しないという問題である。洪水ハザードマップに示される情報は、雨の振り方や堤防の壊れる場所にシナリオを与えてシミュレーションをした結果に基づいて作成される。したがって、洪水ハザードマップに示される情報を、そのまま固定的な知識として単に覚えることは時に危険をもたらすことがある。
- (3) 洪水ハザードマップの第三の役割は、洪水の危険を正しく理解し、自分が被害に遭わないための方法を住民自らに考える態度を身につけさせるための incentive を与える機能である。洪水ハザードマップがこの機能を発揮するためには、洪水ハザードマップに示される情報は、洪水時に自分の周辺で生じ得る事態の一つのシナリオに過ぎないことに住民が気づくことが必要である。そして、そのシナリオやそれ以上の洪水氾濫が発生した場合に、自分自身や家族の命を守るために、自分はどのような行動をとるべきかを考えることが必要である。洪水ハザードマップは、住民が洪水被害に遭わないためにどうしたら良いのかを自分で考えるための第一段階の教材である。
- (4) 洪水ハザードマップは、地方政府が作成して住民に与えるだけでは、その機能を十分に発揮することはできない。住民は与えられた洪水ハザードマップの重要性を認識せずに捨ててしまうだろう。洪水ハザードマップがその機能を果たすためには、洪水ハザードマップを教材に、住民に教育を行うことが重要である。そして洪水ハザードマップが最も効果を発揮する方法は、洪水ハザードマップを作成する過程から住民が参加して、洪水氾濫が発生したときに、どのような行動を取れば住民の命を守ることができるかを議論しながら、住民とともに作成を進めることである。

おわりに

日本では、近年洪水ハザードマップの重要性が認識され、洪水の危険がある地域では、その作成が積極的に進められている。しかし、洪水ハザードマップが作られるようになって、まだ日が浅く、より効果的な洪水ハザードマップを作成するための努力が続けられている。本マニュアルでは、日本の洪水ハザードマップ作成及び活用に関する経験を紹介した。

本当の効果を発揮する洪水ハザードマップを作成するためには、地方政府の作成担当者の努力と熱意が必要である。

添 付 資 料

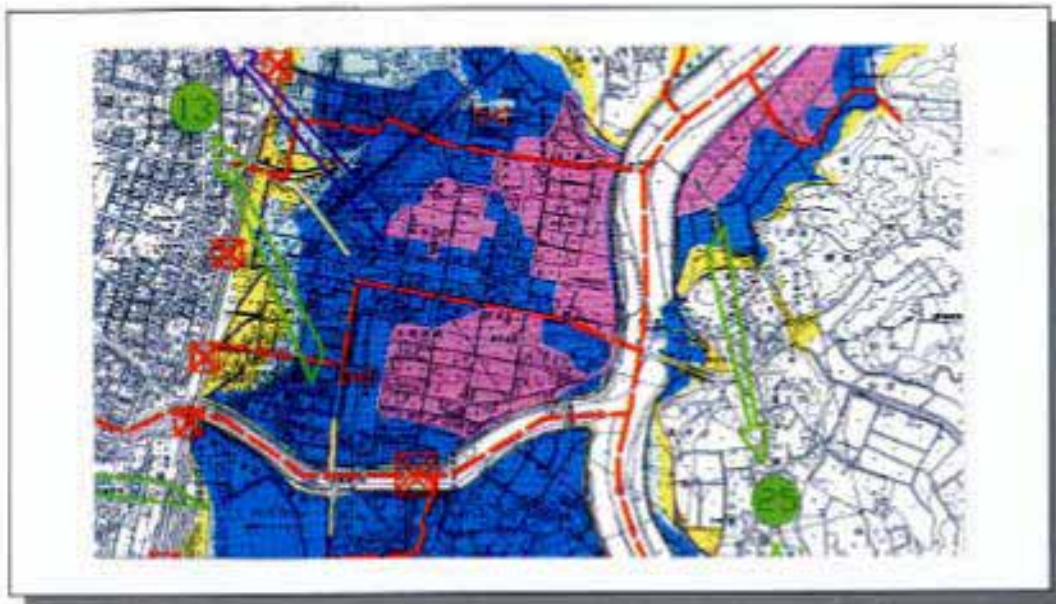
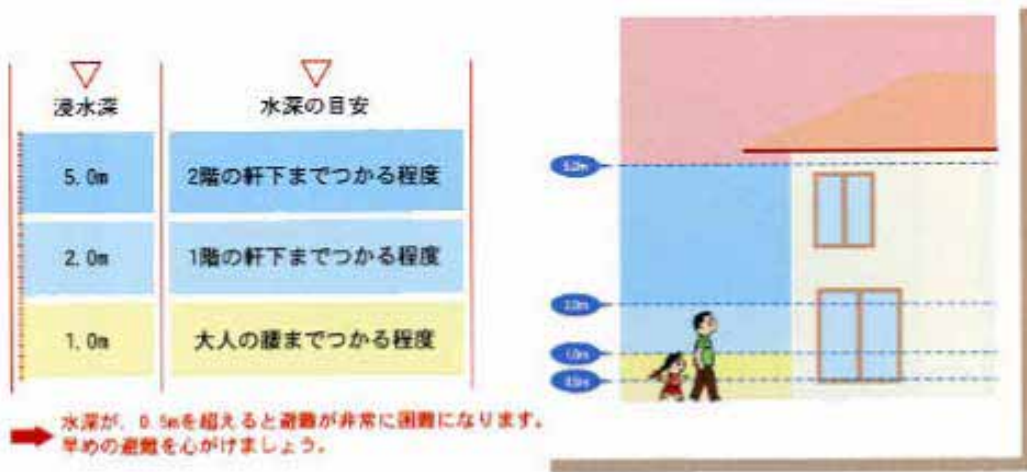
洪水ハザードマップを活用した災害学習事例

・予想される浸水深	2
・洪水時の避難場所.....	3
・洪水時の避難経路.....	4
・非常時持ち出し品	5
・避難勧告 / 指示の基準.....	6
・避難情報の伝達手段及び体制	7
・洪水の起こる仕組み	8
・水防訓練.....	9

洪水ハザードマップの例

・寝屋川市洪水ハザードマップ	10
----------------------	----

- ・予想される水深
(郡山市)



・洪水時の避難場所
(郡山市)

避難場所を確認しましょう

洪水避難地図には、全体として避難距離ができるだけ短くなるように各町内会ごとに避難施設を指定し、その位置と避難の方向を矢印で示すとともに、各町内会ごとの避難施設名を一覧表で示しています。

また、洪水避難地図には、各町内会ごとに指定した避難施設のほかに緊急的な避難施設もあわせて示しています。指定された施設への避難が間に合わない場合など緊急時にはそこに避難して下さい。

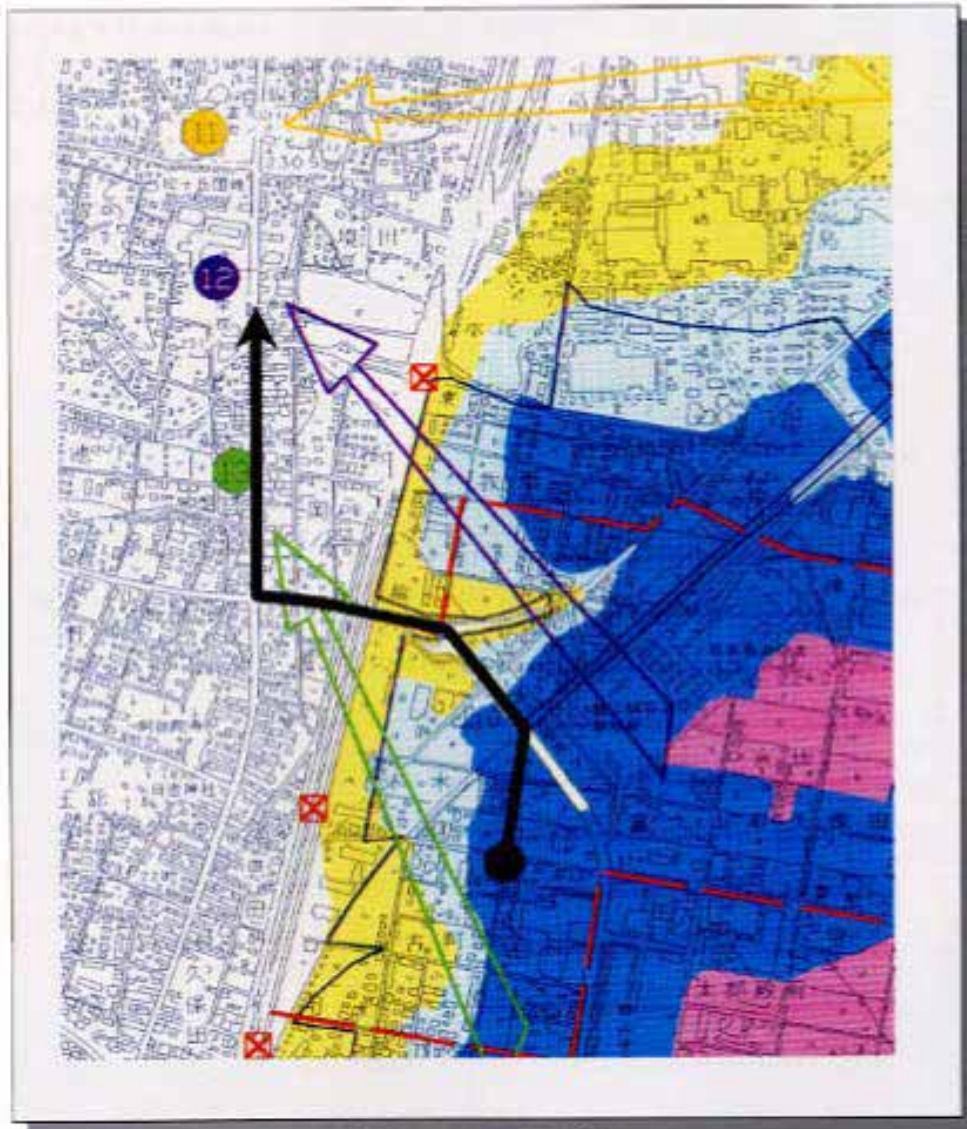


避難場所の表示例

町内会名	図中№.	避難施設
高倉第一、二、三町内会 下堂沼町内会	①	高倉小学校
上堂沼町内会	②	上堂沼集会所
梅沢町内会	③	日和田公民館梅沢分館
	④	延命寺
鬼生田3、4区	⑤	鬼生田小学校
三町目平町内会、芹沢区	⑥	西田地区交流センター
八丁目町内会	⑦	日和田公民館八丁目分館
	⑧	花かつみ豊心園体育館
堂坂町内会	⑨	堂坂集会所

一覧表の例

- ・洪水時の避難経路
（郡山市）



避難ルート of 記入例

・非常時持ち出し品
(郡山市)

持ち出し品チェックリスト

	携帯ラジオ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	懐中電灯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	緊急医療品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ろうそく	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	非常食	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	現金 貴重品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ロープ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

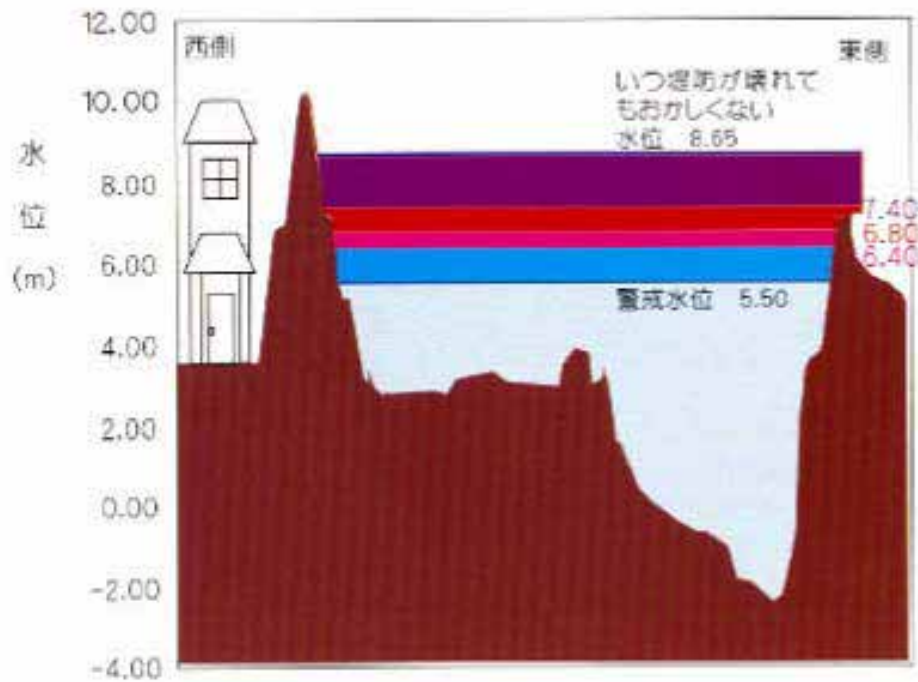
- 携帯ラジオ：電池は切れていませんか。予備の電池もお忘れなく。
- 懐中電灯：電池は切れていませんか。予備の電池もお忘れなく。
- 緊急医療品：バンソウコウ、消毒薬など。薬の必要な方は薬もお忘れなく。
- ろうそく：マッチ、ライターもお忘れなく。
- 非常食：手間がかからず、水をあまり使わない缶詰、インスタント食品を選びましょう。
- 水：市販のミネラルウォーターなどを準備しておきましょう。
- 現金、貴重品：いざという時すぐ持ち出せるよう、保管場所を決めておきましょう。
- ロープ：万が一の緊急脱出や救助などに役立ちます。

・避難勧告 / 指示の基準
(郡山市)

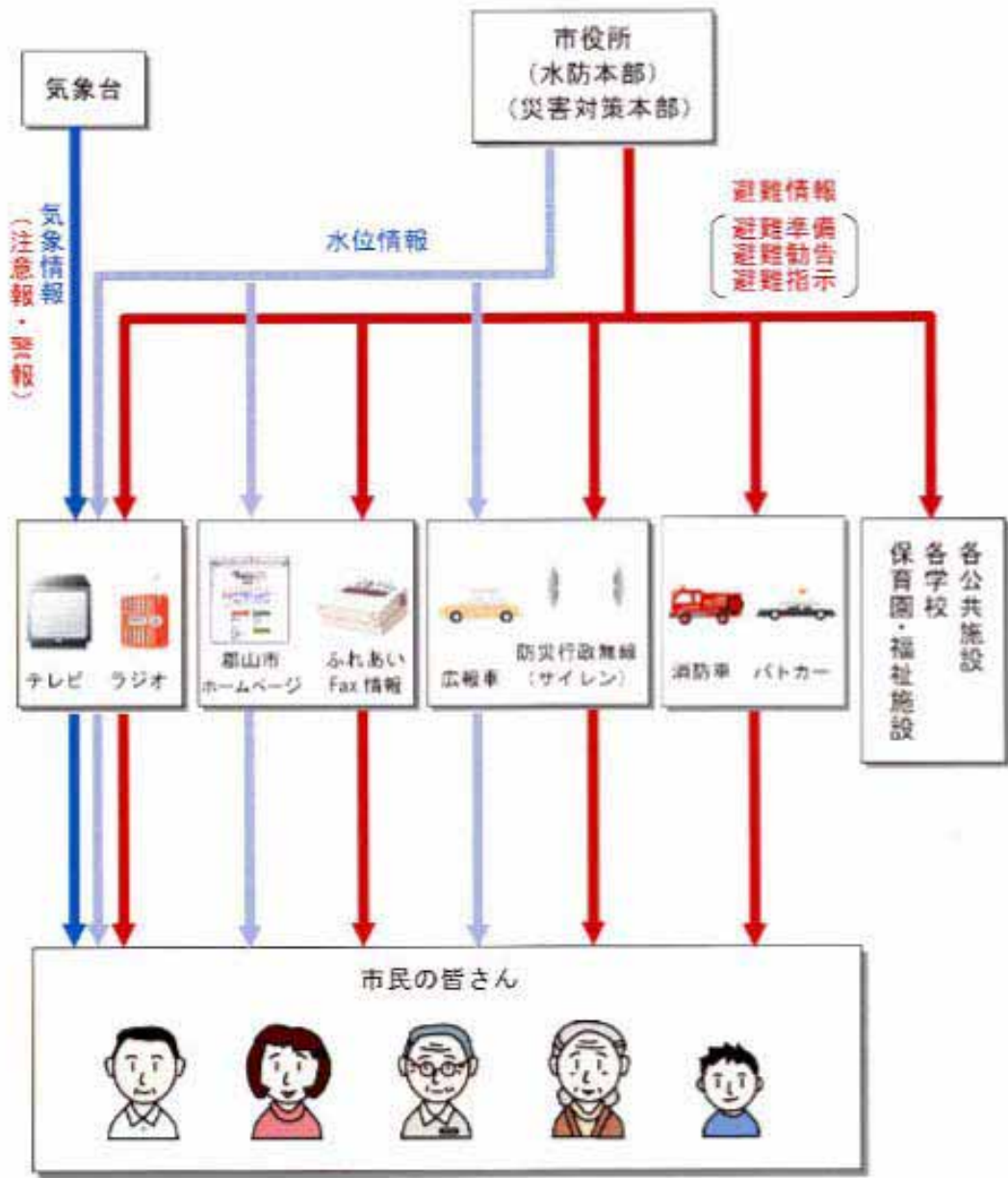
避難情報が発令される水位の目安
(阿武隈川阿久津水位観測所)

避難情報の種類	目安となる水位
避難準備	6.40m
避難勧告	6.80m
避難指示(命令)	7.40m

阿武隈川阿久津地点の堤防と水位の関係



・避難情報の伝達手段及び体制
(郡山市)



・洪水の起こる仕組み
(郡山市)



洪水が起こるしくみを勉強しましょう!

外水氾濫の起こるしくみ

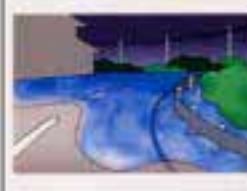

 <p>大雨や雪解けによって、川の水の量が増え、水かさが増え上がります。</p>	 <p>堤防いっぱいまで水が増え、土でできた堤防に水の圧力がかり崩れます。</p>
 <p>水が増え、水の流れが弱まらなくなると堤防の一部が崩れはじめます。</p>	 <p>堤防の崩れと壊れをとおって、勢いよく水が溢れ出し、家に襲いかかります。</p>
 <p>堤防から溢れ出したまは、橋脚によっては家を破壊・流出したり、車を浮かせたりしたのりながら広がります。水が溜まって来ると水かさが高くなり、歩行が困難になります。</p>	

※イラストは、国・自治体情報センター提供

内水氾濫の起こるしくみ

 <p>雨などに降った雨は、下水道などをとおって川に排水されます。</p>	 <p>大雨が降ると川の水位があがり、排水されずに下水道などが溢れてしまいます。</p>
---	---

その他の原因による氾濫

	
<p>その他にも大雨が降ったとき、道路の急凍がつかったり、道路が低くなっているところに水がたまったりして氾濫が起きます。</p>	

※イラストは、国・自治体情報センター提供

「郡山市洪水ハザードマップ」では、主に外水氾濫を対象として浸水する区域を予想していますので、内水氾濫の場合には、浸水した区域がマップとは大きく異なることが予想されます。
また、郡山市から出される避難勧告等の情報は、外水氾濫を想定して出されます。それよりも前に内水氾濫が想定している地域があるため、ご注意ください。

