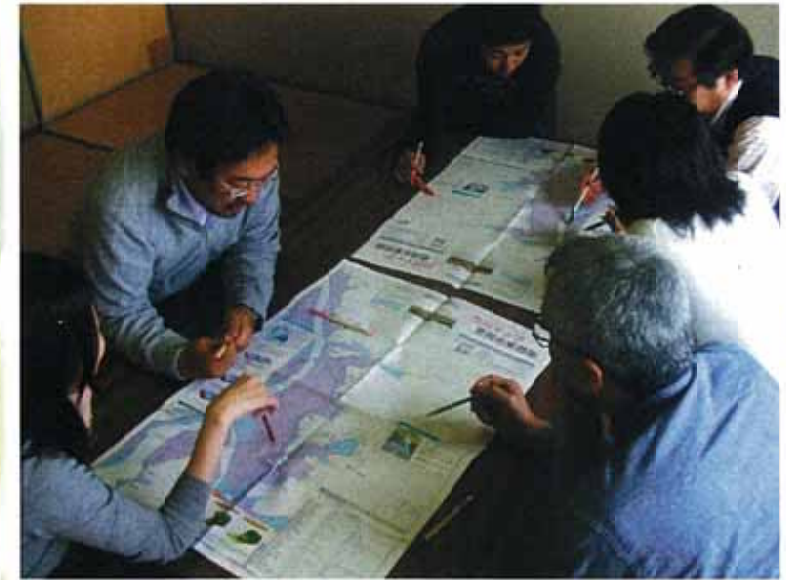


# 兵庫県 防災ハンドブック

【洪水はん濫と土砂災害に備えて】



## 防災ハンドブック

【洪水はん濫と土砂災害に備えて】

2008年3月25日 初版発行

発行：兵庫県県土整備部土木局河川計画課

兵庫県県土整備部土木局 河川計画課

## 目次

### はじめに

近年、集中豪雨などによる水害が頻発しており、広域にわたる都市域の浸水や地下空間の浸水など甚大な被害を引き起こすことも少なくありません。平成16年には、観測史上最多となる10個の台風が日本に上陸し、県内各地にも大きな被害をもたらしました。

現在、こうした災害が生じた場合でも、被害をできるだけ少なくするため、事前に地域住民の方に対して河川のはん濫や土砂災害等に関する情報を提供し、洪水・土砂災害に関する知識の啓発と円滑な避難を目的として、ハザードマップ等の整備が進められています。居住地をはじめとする、自分のいる場所の災害に対する危険度や、災害に対応した避難場所を基礎知識として知っておくことは、災害時の的確な避難行動のためには重要なポイントであり、それらの情報の普及は急務となっています。

本ハンドブックは、県の職員をはじめ、市町職員、地域の防災リーダーの方などが、地域の住民の方にこれらの情報のより一層の普及・啓発を図る際に、参考としていただくことを目的として作成したものであります。

本ハンドブック、ハザードマップ、兵庫県CGハザードマップ等を効果的に活用し、県民の皆様の防災力が向上することを願います。

最後に、本ハンドブックを作成するにあたり、ご協力頂いた関係者の皆様方に感謝します。

兵庫県県土整備部土木局 河川計画課

## 1

### 兵庫の県土と風水害

- 1 兵庫の県土…………… p1
- 2 兵庫の気象…………… p2
- 3 頻発する豪雨について…………… p4
- 4 兵庫の河川とダム…………… p8
- 5 兵庫の土砂災害危険箇所…………… p10

## 2

### 河川と洪水の基礎知識

- 1 川と流域…………… p11
- 2 河川の名称…………… p12
  - トピック 日本一低い分水界！
- 3 河川構造物の名称…………… p14
- 4 洪水とは…………… p16
- 5 はん濫の種類…………… p18
- 6 地形で分かるはん濫の危険性1（川がつくる地形）…………… p20
- 7 地形で分かるはん濫の危険性2（はん濫しやすい場所）…………… p22
  - トピック 治水地形分類図
  - トピック 土地利用と洪水
- 8 はん濫の形態分類とその特徴…………… p24
  - トピック 地名からわかる地域特性
- 9 堤防の高さの決め方…………… p27
- 10 外水はん濫と内水はん濫の違いとは…………… p28
- 11 水防法と浸水想定区域…………… p30
- 12 兵庫県の過去の主な洪水災害…………… p32
- 13 洪水はん濫を防止する施設について…………… p36
  - トピック 総合治水対策について

## 目次

### 3

#### 土砂災害の基礎知識

- 1 土砂災害とは(3つの現象) ..... p39
- 2 土砂災害の特徴 ..... p40
- 3 土砂災害のメカニズム ..... p42
- 4 土砂災害の前兆現象 ..... p45
- 5 土砂災害防止法について ..... p46
- 6 土砂災害危険箇所の種類について ..... p48
- 7 兵庫県の過去の主な土砂災害 ..... p49
- 8 土砂災害を防止する施設について ..... p52

### 4

#### ハザードマップの普及と活用

- 1 ハザードマップとは ..... p53
- 2 ハザードマップに記載してある内容 ..... p54
- 3 ハザードマップからは読み取れない情報 ..... p55
  - トピック** アンダーパスの危険
- 4 ハザードマップの正確な理解に向けて ..... p56
  - トピック** 地下街・地下室の危険
- 5 ハザードマップの効果的な利用に向けて ..... p58

### 5

#### 災害時の情報収集

- 1 気象情報 ..... p62
  - トピック** 雨の降り方と雨量(雨の強さ)
- 2 河川情報 ..... p66
- 3 土砂災害警戒情報 ..... p68
- 4 避難に関する情報 ..... p69
  - トピック** 自助・共助・公助の考え方

## 目次

### 6

#### 適切で安全な避難に向けて

- 1 避難開始のタイミング ..... p71
  - トピック** ひょうご防災ネットとは?
- 2 流速・水深と避難の難易 ..... p72
- 3 家屋内の被災 ..... p73
  - トピック** 流速と家屋被害の関係について
- 4 災害イメージの固定化・正常化の偏見 ..... p74
- 5 避難時の注意事項 ..... p75
- 6 避難の時の持ち出し品 ..... p76

### 7

#### ハザードマップの普及・啓発活動について

- 1 普及・啓発活動の意義 ..... p77
- 2 普及・啓発活動の実際 ..... p78

## 目次

### 参考資料

- 1 関係法令
  - ①河川法…………… p79
  - ②砂防法…………… p82
  - ③地すべり等防止法…………… p83
  - ④急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律…………… p84
  - ⑤土砂災害防止法…………… p85
  - ⑥森林法…………… p88
  - ⑦水防法…………… p89
  - ⑧災害対策基本法…………… p92
  - ⑨気象業務法…………… p94
- 2 URLリンク集…………… p96
- 3 Q & A…………… p97
- 4 河川一覧表…………… p114
- 5 県土整備部所管外のダム一覧表…………… p115
- 6 防災用語に関する新旧用語と改善の考え方…………… p116

### 参考文献一覧

# 1 兵庫の県土と風水害

## 1 兵庫の県土

兵庫県は、日本のほぼ中央に位置し、国の標準時を定める子午線（東経135度）が通っています。

県の東は京都府と大阪府、西は鳥取県と岡山県に接し、北部は日本海、南部は瀬戸内海に面しています。

### ■県土の特徴

- 約8,395km<sup>2</sup>（注1）の県土の中央やや北よりを中国山地が東西に連なり、県土の約6割が山地です。
- 標高1,510mの氷ノ山をはじめ1,000m程度の山々が背骨を形成し、県土を瀬戸内側、日本海側に2分しています。
- 日本海側では、豊岡盆地を除けば概して地形は急峻であり、山地が直接海に接する沈降海岸（注2）の特徴が見られます。
- 中国山地から瀬戸内海側へは緩やかに下る地形であり、川の河口付近には沖積平野（注3）が広がっています。
- また、淡路島、家島諸島などの瀬戸内の島々が県域に含まれています。

注1：平成18年10月時点の数値

注2：陸地が沈降するか、海面が上昇して生じた海岸。陸地に海水が侵入するため、リアス式海岸や多島海など、複雑な海岸をつくるのが特徴。

注3：河川のたい積作用によってできた平野。海のたい積作用によってできた海岸平野も含める。



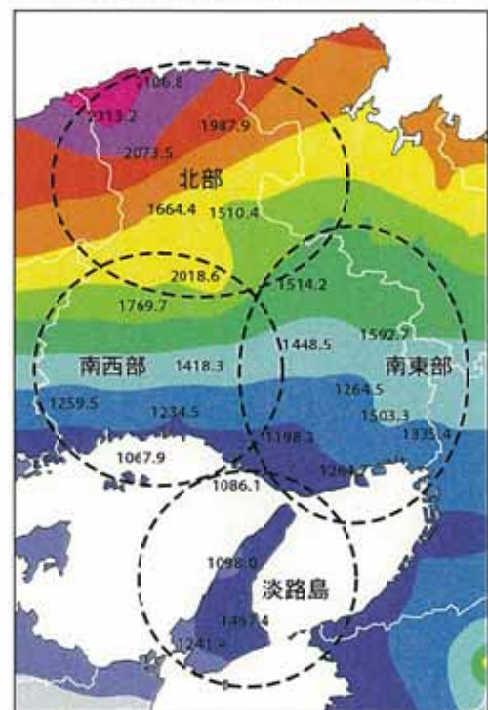
## 2 兵庫の気象

兵庫県は、県土の中央やや北よりに連なる中国山地を境に、県北部は冬に降水量や積雪の多い日本海岸気候区に、県南部は乾燥した晴天が続く太平洋岸気候区の中でも雨も少なく温和な気候の瀬戸内気候区に分けられます。

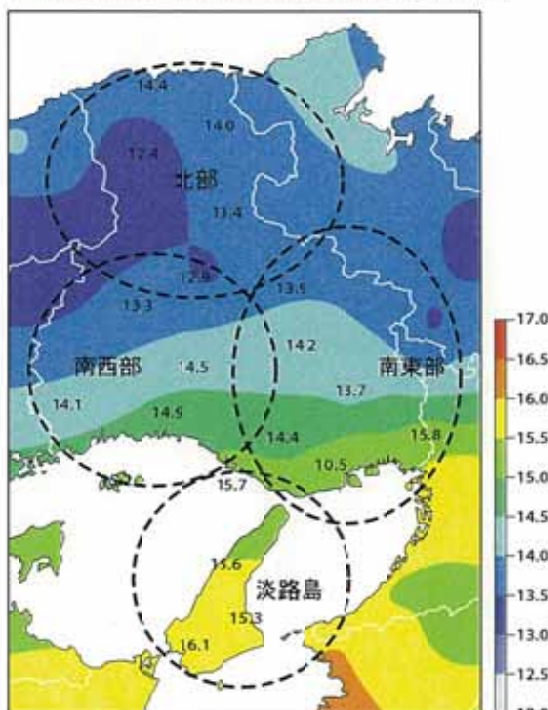
さらに県南部の地域は、大阪湾に面し都市気候の特徴も持つ南東部と、播磨灘に面し典型的な瀬戸内気候区である南西部、そして太平洋岸気候の特徴も現れる淡路島の3地区に分けられます。

日本海型の県北部の降水量は年平均約2,000mm、瀬戸内海型の県南部の降水量は年平均約1,300mmとなっており、全国平均（約1,700mm）と比べ県北部では上回っているものの、県南部では下回っています。

●兵庫県の年間降水量（単位：ミリメートル）



●兵庫県の年平均気温分布図（単位：℃）



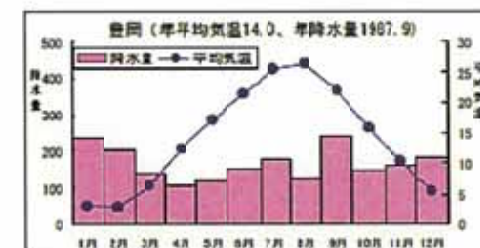
神戸海洋気象台HPより

気候区ごとの特徴は次のとおりです。

### ■北部（日本海岸気候区）

冬季は典型的な日本海岸気候区の特徴を示し、曇や雪の日が多く年間降水量の約31%が12～2月にかけて降ります。年降水量は県内で最も多い地域です。

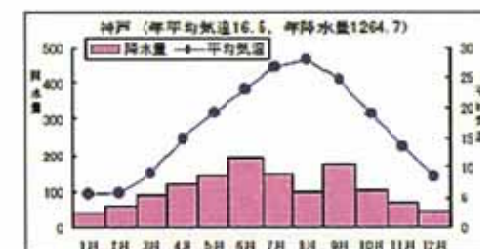
夏季には南よりの風にフェーン現象が加わり、ときには最高気温が37℃以上になることも珍しくありません。



### ■南東部（瀬戸内気候区）

年間を通じて温暖・少雨の瀬戸内気候区と、大都市特有の都市気候の特徴が現れます。雨が少なく湿度が低いため乾燥し、海岸に近い暑さや寒さも比較的しのぎやすくなっています。

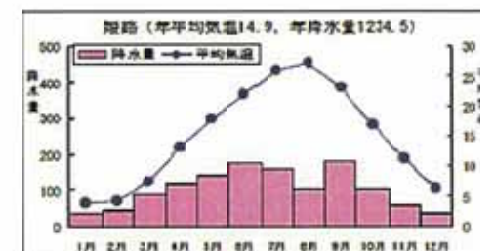
特に冬季は少雨・多照が特徴ですが、梅雨期には大阪湾を北上する暖湿気流と六甲山地の影響で、局地的な大雨が降ることもあります。



### ■南西部（瀬戸内気候区）

南東部と同じ瀬戸内気候区に属し、温暖・少雨が特徴です。

特に冬季は晴天が目立ち、内陸の平野部では放射冷却効果が大きく、夜から早朝の冷え込みが強くなります。

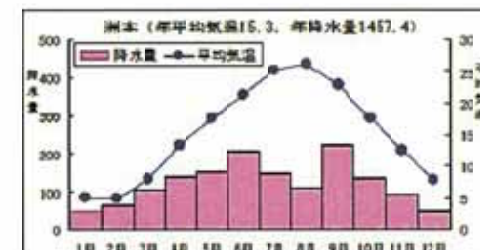


### ■淡路島（瀬戸内気候区）

瀬戸内気候区に属していますが、南部は紀伊水道を通じて太平洋に面しているため、暖候期には太平洋岸気候区の特徴も現れます。

年間を通じて温暖・多照・少雨ですが、梅雨期と台風期は太平洋から直接流入する暖湿気流の影響で大雨が降ることがあります。

春先から梅雨期にかけては霧の発生も多くなります。



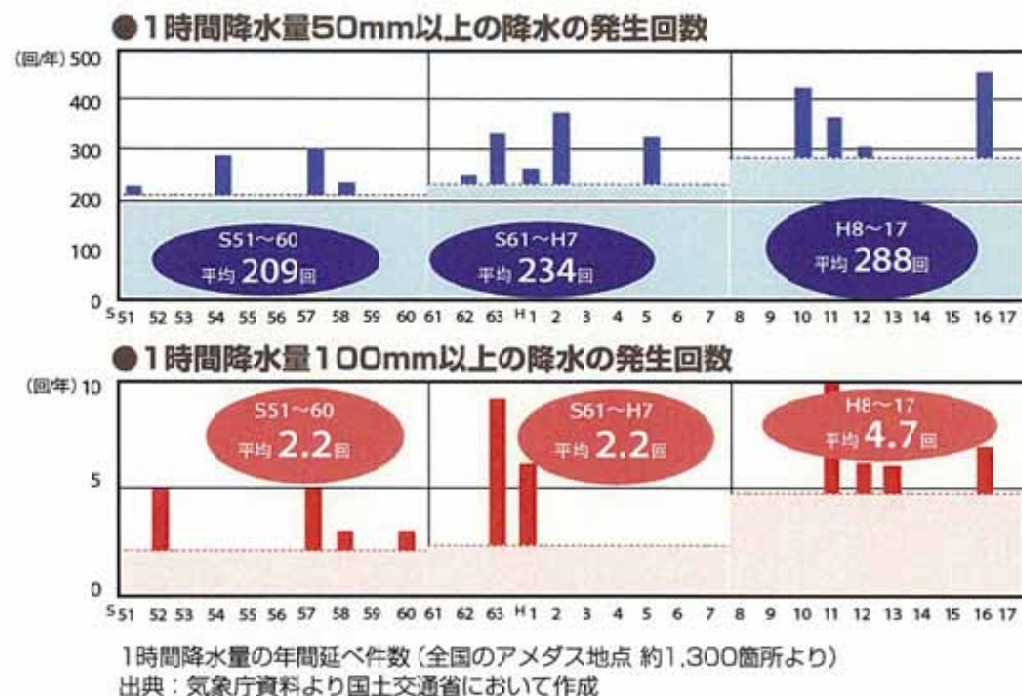
グラフ：兵庫県国民保護計画案より（元は気象庁過去30年間の平均値）

### 3 頻発する豪雨について

豪雨に伴う災害の発生は、梅雨期（6～7月頃）、台風期（9～10月頃）に集中することが多いですが、国内および兵庫県内でも毎年のように災害（浸水被害、土砂災害など）が発生しています。

特に近年は、地球温暖化の影響を受けているためか、雨の降り方が以前とは異なってきています。

下の図は昭和50年代以降の1時間に50mmを超える強い雨の発生回数を示したグラフですが、近年、50mmを超える降雨の回数が増えていることがわかります。これが近年の雨の降り方の特徴のひとつです。この1時間降雨50mmという雨は、身近な表現に例えると、滝のように降る、あるいは傘が役に立たないくらいの強い雨のことをいいます。



また、雨の降り方からすれば、局所的な豪雨の多発も近年の降雨の特徴といえます。局所的な豪雨が発生すると、土砂災害が起こりやすくなることや、流域面積の比較的小さな中小河川においては短時間で流量が急増し、はん濫に至るケースが見受けられます。さらに水位が急激に上昇するため、洪水の予測は困難な状況となります。このようなゲリラ的な集中豪雨は今後とも予想されるため、被害の発生が懸念されます。

例えば、近年では平成18年8月22日に、大阪府豊中市において1時間に110mm前後の雨が降っています。

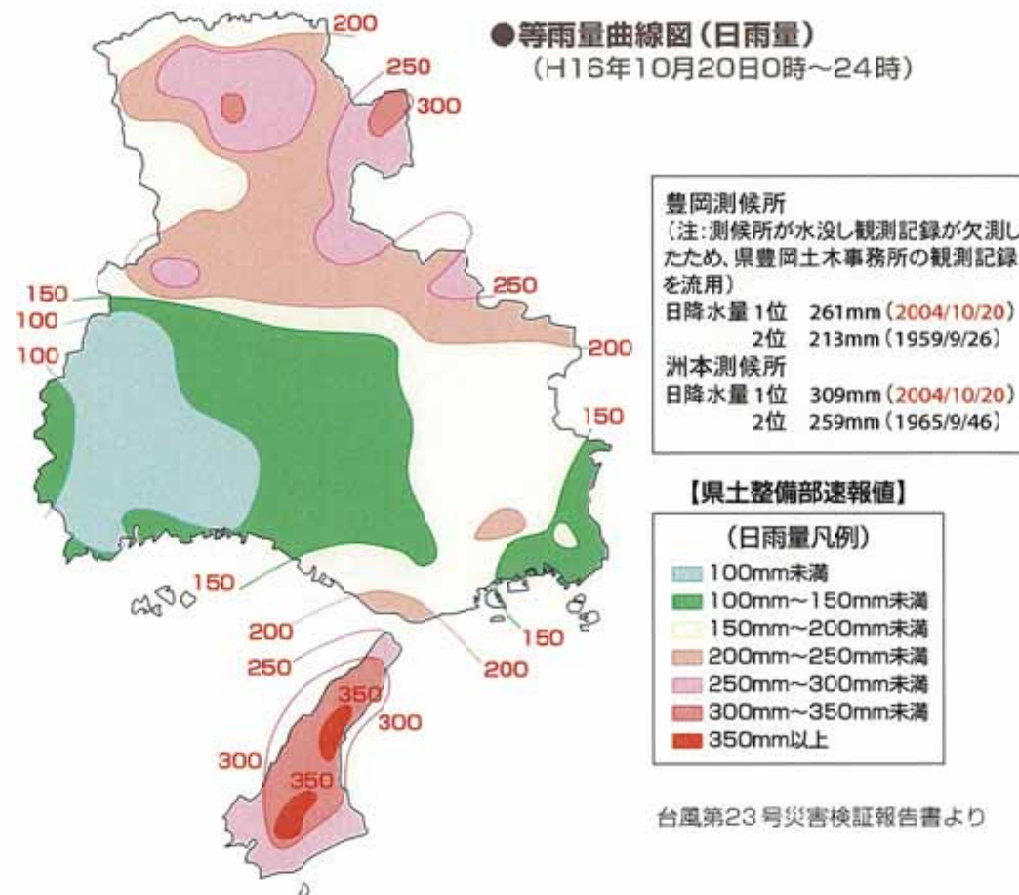
兵庫県内で発生した豪雨災害としては、近年では平成16年が最も被害が多かった年でした。

平成16年は、国内に10個もの台風が往来し、そのうち6個の台風が兵庫県に影響を与えました。なかでも最後に到来した台風23号は、暴雨、豪雨により県内各地で被害が発生しました。特に淡路地域や但馬地域において記録的な集中豪雨が発生し、死傷者や床上・床下浸水等の大きな被害をもたらしました。

下記の等雨量曲線図は、平成16年10月の台風23号における兵庫県内の24時間雨量の分布状況を示しています。ご覧のとおり洲本市と豊岡市及びその周辺地区において集中的な降雨が発生したことがわかります。

降雨量は、淡路地域で300mm/24h、但馬地域で200mm/24hを超え、円山川立野上流域では242mm/24hの雨が降るなど、各地で大規模な降雨がありました。

1時間雨量のピークは、但馬地域や丹波地域でほぼ30～40mm/h程度、淡路地域で60～90mm/hでした。



集中豪雨が発生した地域では、浸水被害、土砂災害、流木災害などが発生しました。特に円山川、洲本川、加古川においては溢水や決壊が生じるなど多大な被害を受けました。

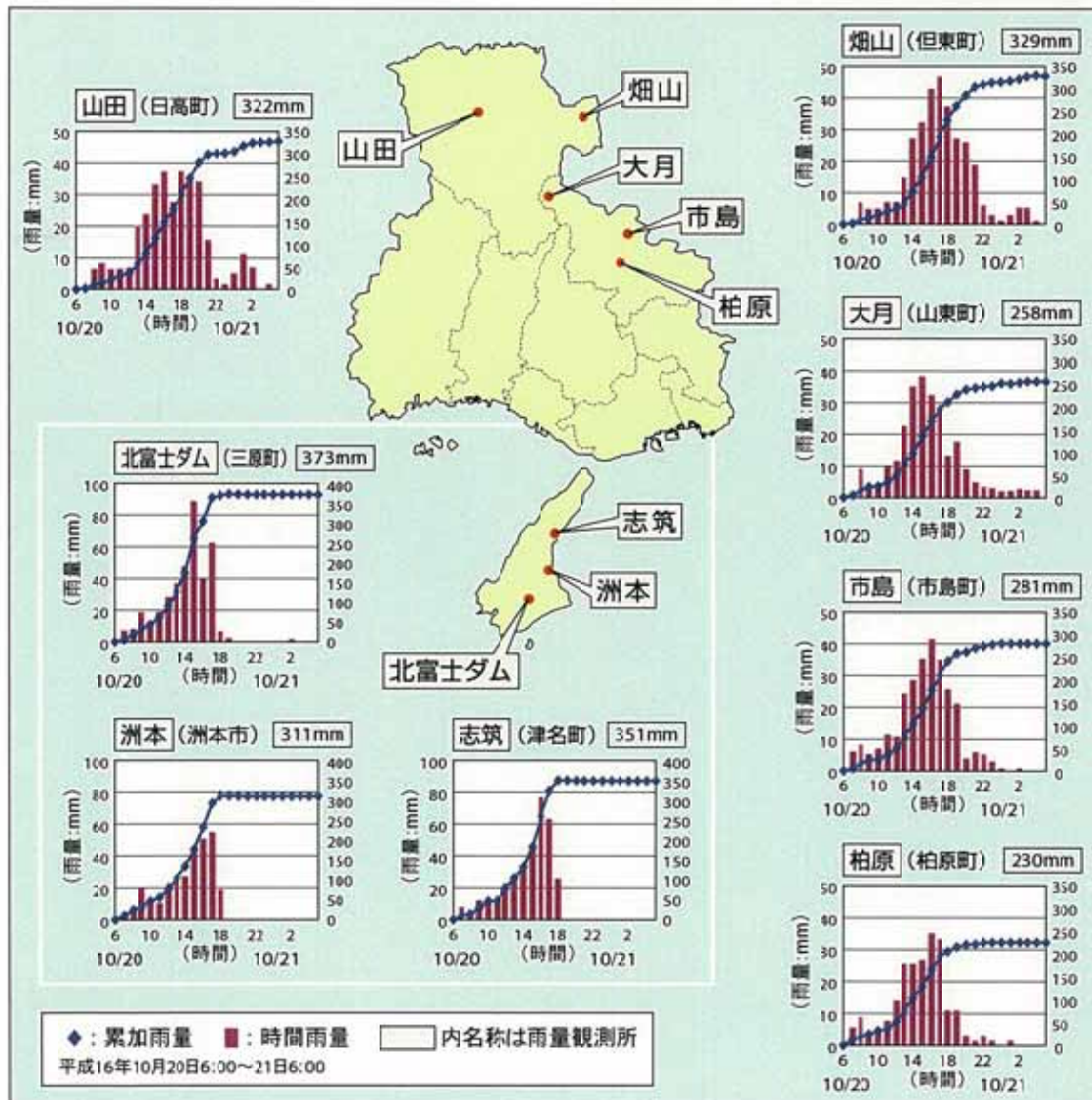
●円山川の堤防決壊によるはん濫状況



写真：国土交通省HPより

●主な地点の雨量

(H16年10月20日6時～21日6時)



出典：台風第23号災害検証報告書（兵庫県台風第23号災害検証委員会編）

●平成16年の台風23号による被災原因（降雨の降り方の視点から）

①これまでの記録を超える降雨量により  
堤防の決壊（旧名称：破堤）・溢水が多数発生

円山川の上流域では24時間最大雨量が250mmを超え、円山川の広い流域全体にわたって200mmを超えた。

国土交通省によると立野基準地点における今回の増水（旧名称：出水）量は約4,900m<sup>3</sup>/sと評価され、現在の河道の整備水準を上回る洪水であった。

洲本川では、千草川との合流点直上流での最大流出量が530m<sup>3</sup>/sで現況流下能力320m<sup>3</sup>/sを大幅に上回った。

②局所的な集中豪雨などにより、本川水位が急激に上昇し、  
水位予測が困難であった

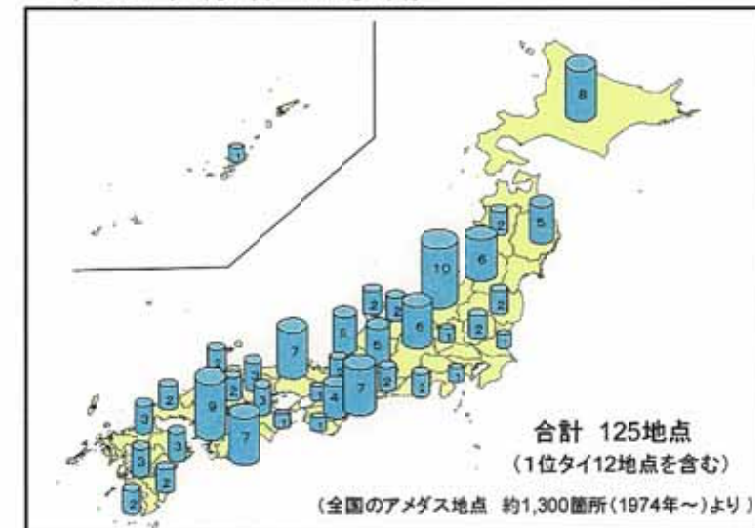
淡路地域では、20日午前9時から20mm/h程度の雨が降りはじめ、14時～17時の3時間に70mm/hを超える非常に強い雨が降った。

但馬地域では、13時頃から20mm/h程度の雨が降りはじめ、15時～19時の4時間に渡り30mm～50mm/hの強い雨が降った。

平成16年災害復興誌 兵庫県より

なお、平成16年は全国的にも台風による被害が多発し、多くの観測地点で1時間雨量の記録を更新しています。

●平成16年に1時間雨量の記録更新をした観測地点数  
(2004年1月1日～11月4日)



国土交通省HPより

## 4 兵庫の河川とダム

### ■河川

兵庫県には、97水系、683の河川があり、その延長は3,485kmです。  
(平成19年4月1日現在)

県内の河川は、比較的短くて急勾配のものが多く、日本海には円山川・矢田川など、瀬戸内海には猪名川・武庫川・加古川・市川・揖保川・千種川などが注いでおり、その中でも六甲山水系の河川は急勾配でもって周辺市街地に流れ込んでいます。

区分	水系名	河川数	延長(km)	管理区間(km)	
				国	県
一級河川	由良川	18	76		76
	淀川	32	124	32	92
	円山川	99	504	40	464
	加古川	130	778	41	737
	揖保川	47	291	67	224
	5水系	326	1,773	180	1,593
二級河川	92水系	357	1,712		1,712
合計	97水系	683	3,485	180	3,305

平成19年4月現在

※参考資料として巻末に県内の河川一覧を添付しています。

### ■ダム

兵庫県には、県土整備部所管のダムが、管理中と建設中を含め21基あります。これらのダムは、堤高が小さいものでも25m以上、堤頂長では86m以上と大規模な施設が多く、洪水調節を目的とするほか、水道用水、工業用水、発電、レクリエーションなどにも利用されています。

最も古いダムは昭和32年に完成した引原ダムで、堤高66m、堤頂長184.4mあり、洪水調節、工業用水、発電などを目的として建設されました。

なお、県土整備部以外の所管でもダムはあります。県土整備部以外の所管で、法河川上にある堤高15m以上のダムは34基あります。これらのダムは、洪水調節、既得取水の安定化・河川環境の保全等、水道・工業用水、発電、かんがい用水、農地防災などを目的として整備されています。

※参考資料として巻末に県土整備部所管外のダム一覧を添付しています。



### ●県土整備部所管の主なダム

(平成19年4月現在)

	ダム名	水系名	河川名	位置	堤高(m)	堤頂長(m)	目的	建設
管理中	引原ダム	揖保川	引原川	穴栗市波賀町日の原	66.0	184.4	洪・工・電・不	昭和32年度完成
	生野ダム	市川	市川	朝来市生野町竹原野	56.5	220.0	洪・水・工・不	昭和47年度完成
	論鶴羽ダム	三原川	論鶴羽川	南あわじ市神代	43.9	173.0	洪・不	昭和49年度完成
	菅生ダム	夢前川	菅生川	姫路市夢前町筋野	55.0	157.0	洪・不	昭和53年度完成
	天王ダム	新湊川	天王谷川	神戸市北区	33.8	127.0	洪	昭和55年度完成
	安富ダム	揖保川	林田川	姫路市安富町皆河	50.5	145.0	洪・不	昭和60年度完成
	青野ダム	武庫川	青野川	三田市加茂・末	29.0	286.0	洪・水・不	昭和62年度完成
	安室ダム	千種川	安室川	上郡町行頭	50.0	172.0	洪・水・不	平成3年度完成
	長谷ダム	千種川	長谷川	たつの市新宮町上筋原	30.3	125.0	洪・不	平成3年度完成
	三宝ダム	由良川	大谷川	丹波市春日町上三井庄	35.1	178.0	洪・水・不	平成6年度完成
	大日ダム	三原川	大日川	南あわじ市賀集	36.0	247.0	洪・不	平成9年度完成
	牛内ダム	三原川	牛内川	南あわじ市賀集	59.0	216.0	洪・水・不	平成9年度完成
	大路ダム	円山川	大路川	朝来市和田山町久世田	32.1	138.0	洪・水・不	平成10年度完成
	成相ダム	三原川	成相川	南あわじ市八木	61.0	223.5	洪・水・不	平成11年度完成
北富士ダム	三原川	北富士川	南あわじ市八木	52.5	162.5	洪・水・不	平成11年度完成	
但東ダム	円山川	横谷川	豊岡市但東町畑山	25.7	120.0	洪・水・不	平成18年度完成	
建設中	石井ダム	新湊川	烏原川	神戸市北区	66.2	155.0	洪・レ	昭和55年度建設
	金出地ダム	千種川	鞍居川	上郡町金出地	62.3	187.0	洪・不	平成2年度建設
	与布土ダム	円山川	与布土川	朝来市山東町与布土	54.4	150.0	洪・水・不	平成3年度建設
	みくまりダム	加古川	三熊川	篠山市三熊	27.0	86.0	洪・水・不	平成5年度建設
西紀ダム	由良川	滝の尻川	篠山市栗柄	26.7	172.0	洪・水・不	平成6年度建設	

※ 洪：洪水調節 水：水道用水 工：工業用水 電：発電 レ：レクリエーション 不：不特定

### ●兵庫県の主な河川とダムの位置





# 2

## 河川と洪水の基礎知識

### 1 川と流域

地球では絶えず水の循環が繰り返されていますが、その循環に大きな役割を担っているのが川です。

太陽の熱によって海や地表（森林・平野・湖など）から水が蒸発し、その水蒸気が集まって雲となり、雲が飽和状態に達すると、雨が降ります。地上に降った雨は、川になって海へ流れ込み、一部の雨は地面にしみ込んで、やがて、わき出て川となって海へもどります。

川とは、地上に降った雨などが集まり、海や湖に筋となって流れる水のことです。

山間上流に雨が降ると、そこが川の源流となります。源流から発した川は、高いところから低いところへ流れていきます。川は低いところ、下流側へ流れていく途中で多くの支川から水を取り込み、さらに大きな流れとなっていきます。このように川が水を集める地域を流域と呼びます。



(財)河川環境管理財団HPより

### 5 兵庫の土砂災害危険箇所

国、県では土砂災害の発生するおそれのある箇所を、土砂移動現象ごとに土砂災害危険箇所（土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所）として抽出しています。兵庫県では、合計20,748箇所あります。都道府県別に見れば、本県は全国4番目の多さとなっています。

	土石流危険渓流等 <small>注1)</small>				急傾斜地崩壊危険箇所等 <small>注2)</small>				地すべり 危険箇所 <small>注3)</small>	合計
	I	II	III	合計	I	II	III	合計		
兵庫県	4,310	2,468	134	6,912	5,557	5,842	2,151	13,550	286	20,748
全国合計	89,518	73,390	20,955	183,863	113,557	176,182	40,417	330,156	11,288	525,307
順位	2位	9位	34位	5位	2位	10位	8位	5位	9位	4位

注1) 土石流危険渓流（平成14年度公表）

勾配が1/20（3°）以上で、土石流の発生の危険性があり、人家に被害を及ぼす恐れのある渓流を「土石流危険渓流」といいます。

「I」：人家5戸以上もしくは公共施設等を含む渓流

「II」：人家1～4戸の渓流

「III」：人家はないが今後新規の住宅立地等が見込まれる渓流

注2) 急傾斜地崩壊危険箇所（平成14年度公表）

傾斜度30度以上、高さ5メートル以上の急傾斜地で、人家に被害を及ぼす恐れのある箇所を「急傾斜地崩壊危険箇所」といいます。

「I」：人家5戸以上もしくは公共施設等を含む箇所

「II」：人家1～4戸の箇所

「III」：人家はないが今後新規の住宅立地等が見込まれる箇所

注3) 地すべり危険箇所（平成10年度公表）

地すべり地域の面積が5ha（市街化区域または用途地域では2ha）以上で、住宅、道路、鉄道、耕地などの建物や施設に被害を及ぼすおそれのある箇所を「地すべり危険箇所」といいます。

このほか、山地災害危険地区と呼ばれる土砂災害危険箇所があります。詳しくは、本書の48ページを参照してください。

なお、土砂災害はこれらの危険箇所以外でも発生する恐れがあり、注意が必要です。

#### ●流域のイメージ

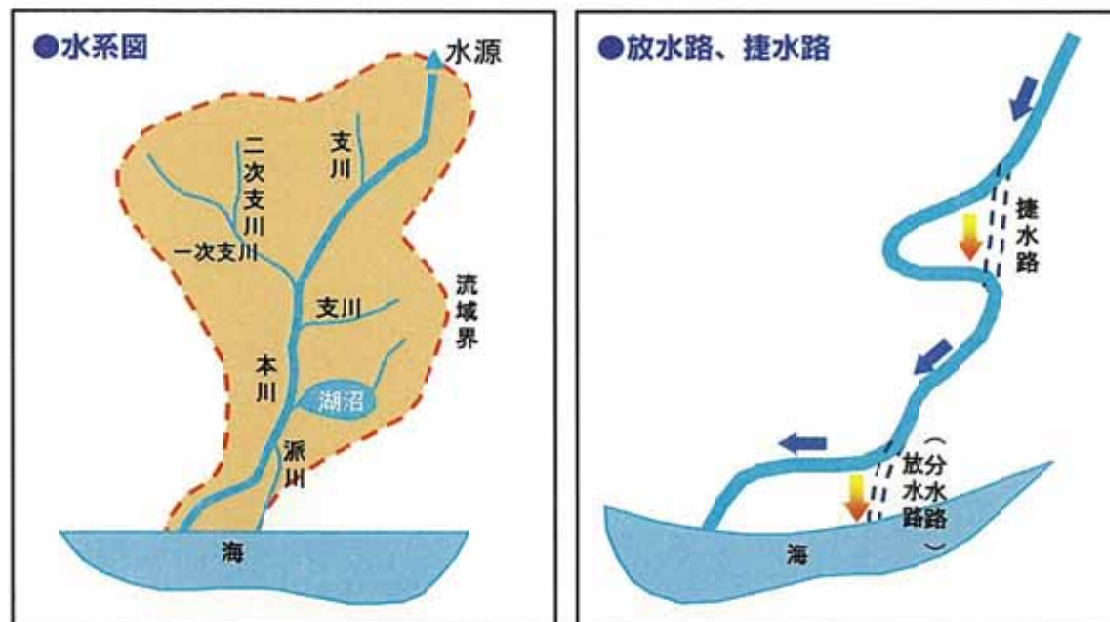


国交省 関東地方整備局HPより

## 2 河川の名称

河川に関する一般的な名称を説明します。

国土交通省河川局と気象庁は、平成18年6月の「洪水等に関する防災用語改善検討会」の提言をもとに防災情報を受け手の立場に分かりやすくするため防災用語を見直しています。詳細は巻末の参考資料「防災用語に関する新旧用語と改善の考え方」をご覧ください。



### ■水系名

同じ流域内にある本川、支川、派川およびこれらに関連する湖沼を総称して「水系」といいます。その名称は、本川名をとって加古川水系、揖保川水系などという呼び方が用いられています。

### ■流域

降雨や降雪がその河川に流入する全地域（範囲）のことです。集水区域と呼ばれることもあります。

### ■本川

流量、長さ、流域の大きさなどが、もっとも重要と考えられる、あるいは最長の河川です。

### ■支川

本川に合流する河川です。また、本川の右岸側に合流する支川を「右支川」、左岸側に合流する支川を「左支川」と呼びます。さらに、本川に直接合流する支川を「一次支川」、一次支川に合流する支川を「二次支川」と、次数を増やして区別する場合があります。

### ■派川

本川から分かれて流れる河川です。

### ■放水路（分水路）

河川の途中から新しく人工的に開削し、直接海または他の河川に放流する水路のことで、「分水路」と呼ばれることもあります。河川の流路延長を短くして、洪水をできるだけ早く放流する場合、または洪水量が増大して河道の拡張だけでその洪水を負担することが困難な場合、あるいは河口が土砂の堆積などによって閉塞されているような場合に設けられます。

### ■捷水路

河川の湾曲部を矯正して、洪水を安全に流下させるために開削した水路です。

## TOPIC トピック 日本一低い分水界！

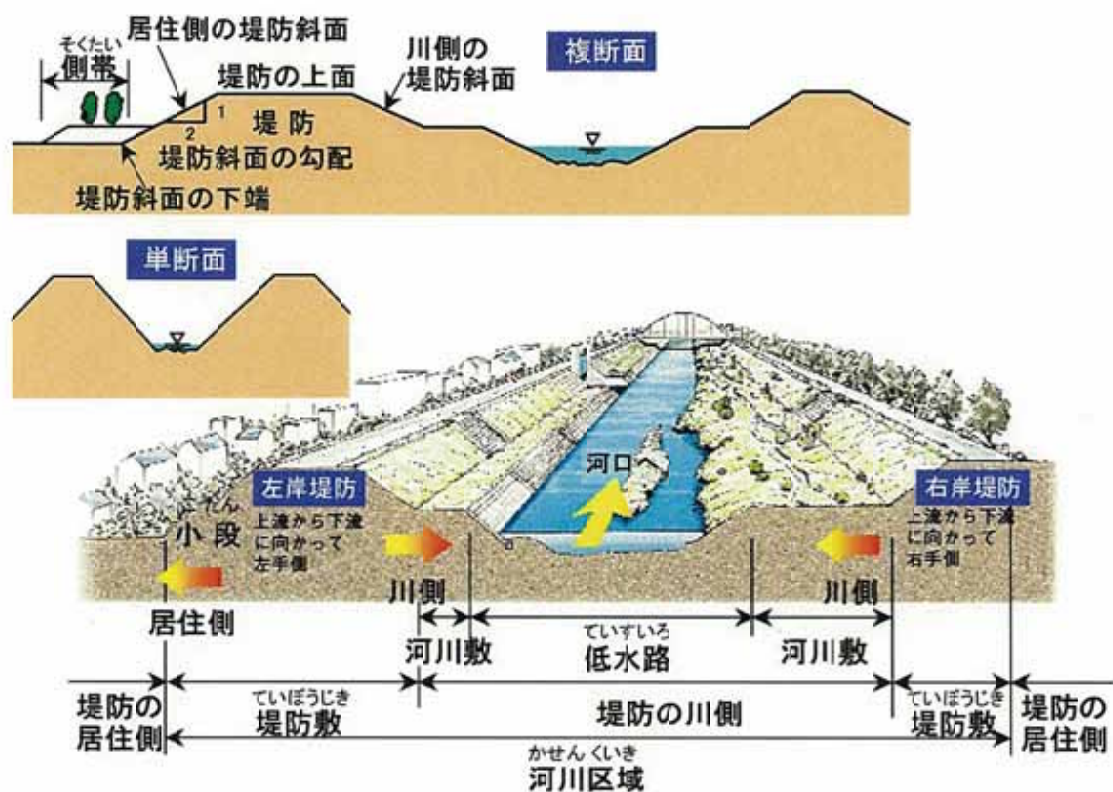
兵庫県丹波市氷上町石生には日本列島の背骨にあたる中央分水界がとっています。その分水界に雨粒が落ちた場合、一方は由良川を經由して日本海へ、一方は加古川を經由して瀬戸内海へ流れていきます。

分水界の標高（海拔）はわずか約100mと低く、雨水は分水界から約70kmの緩い河道を經由して日本海、瀬戸内海に到達します。すなわち、海面が約100m上昇すると、日本海と瀬戸内海が結ばれて、本州は2つの島に分かれることとなります。

周辺には「水別れ公園」が整備され、公園内には、資料館、広場や人工の滝などがあります。

### 3 河川構造物の名称

河川構造物に関する一般的な名称を説明します。



河川局HPより

#### ■堤防

水害から暮らしを守るために、様々な治水事業が行われています。その中で、堤防は、洪水を川にふうじ込めて、安全にできるだけはやく海へ流す役割を果たします。構造は、ほとんどの場合、盛土によりますが、特別な事情がある場合、コンクリートや鋼矢板（鉄を板状にしたもの）などで築造されることもあります。

#### ■右岸、左岸

河川を上流から下流に向かって眺めたとき、右側を右岸、左側を左岸と呼びます。新しい防災用語では「〇〇市側」などと呼ぶことにしています。

#### ■川側（旧名称：川表）、居住側（旧名称：川裏）

堤防を境にして、水が流れている方を川側、住居や農地などがある方を居住側と呼びます。

#### ■河川区域

一般に堤防の居住側の法尻から、対岸の堤防の居住側の法尻までの間の河川としての役割をもつ土地を河川区域と呼びます。河川区域は洪水など災害の発生を防止するために必要な区域であり、河川法が適用される区域です。

#### ■河川敷（旧名称：高水敷）、低水路

河川敷は、複断面の形をした河川で、常に水が流れる低水路より一段高い部分の敷地です。平常時にはグラウンドや公園など様々な形で利用されていますが、大きな洪水の時には水に浸かってしまいます。

#### ■堤防の居住側（旧名称：堤内地）、堤防の川側（旧名称：堤外地）

堤防によって洪水はん濫から守られている住居や農地のある側を堤内地、堤防に挟まれて水が流れている側を堤外地と呼びます。昔、日本の平地では、輪中堤によって洪水という外敵から守られているという感覚があり、自分の住んでいるところを堤防の内側と考えていたといわれています。

#### ■側帯

堤防を安定させるため、又は非常用の土砂などを備蓄したり環境を保全するために、堤防の裏側（堤防の居住側）に土砂を積み上げた部分のことです。

#### ■法勾配

護岸や堤防などの斜面の部分の勾配（傾斜、傾き）を言います。直角三角形の鉛直高さを1としたときの水平距離がnの場合、1:nと表示します。例えば1:2は2割勾配、1:0.5は5分勾配というように特殊な言い方をします。ちなみに、2割勾配は5分勾配よりも緩やかです。

#### ■複断面、単断面

単断面は河川敷がなく、低水時も高水時も水面幅に大きな差がない構造です。一方、複断面には河川敷があり、高水時の水面幅が低水時の水面幅に比べて大きく広がる特徴を持っています。これは、河川敷の上では水面幅が急激に広がることによって、流下する水の水深が浅くなり流速（流れる速度）も遅くなります。ですから、洪水時に堤防を守るために好都合だといえます。

#### ■小段

堤防が高くなるとのり長（斜面の上下方向の長さ）が長くなるので、のり面の安定性を保つために、小段と呼ばれる水平な部分を設けることがあります。小段は、維持補修や水防活動といった作業を容易にする役割ももっています。

## 4 洪水とは

台風や前線によって流域に大雨が降った場合、その水は河道に集まり、川を流れる水の量が急激に増大します。このような現象を洪水といいます。一般には川から水があふれ、はん濫することを洪水と呼びますが、河川管理上ははん濫を伴わなくても洪水と呼びます。



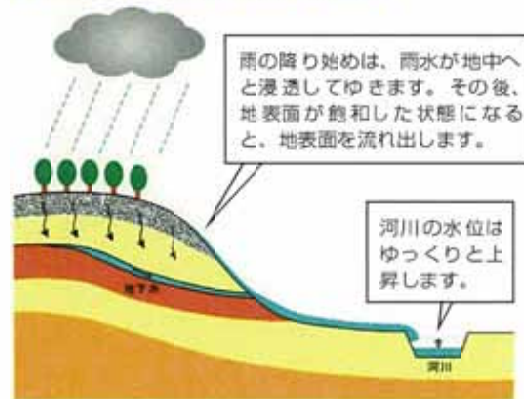
●洪水の写真（流れが速く流量が多い）



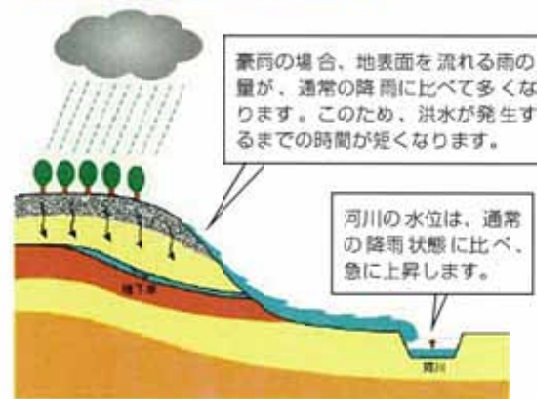
豊岡市但東町平田

雨水は、降雨があまり強くない間は地中に浸透して地下水となりますが、降雨が強くなって浸透する量を上回ると地表に水面が出現し、傾斜があるとその方向に流れ出します。この地表面の流れは河川に流入して水位の上昇、流量の増大を引き起こし、洪水時の流量の主要部分になります。

●長雨による洪水の発生過程

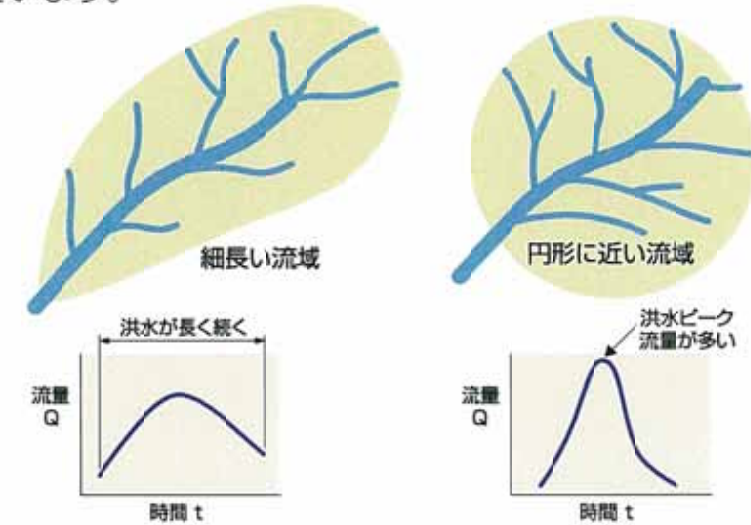


●豪雨による洪水の発生過程



関東地方洪水ハンドブック平成14年度 関東地方整備局河川部より

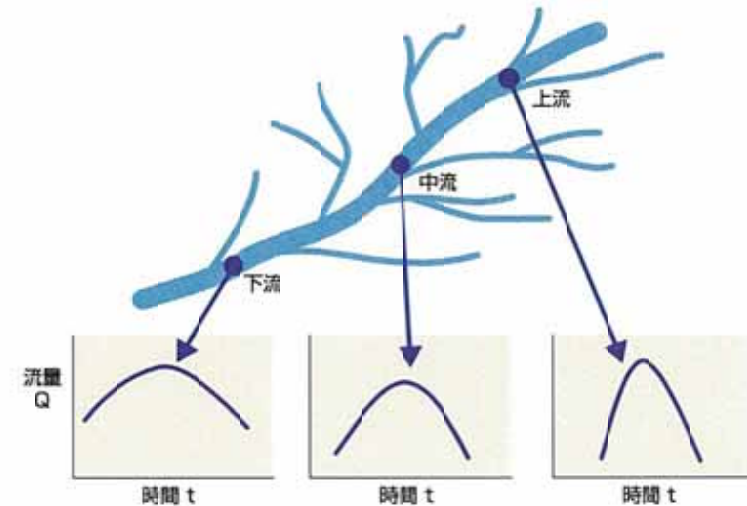
洪水の出方は河川流域の形状によって異なるとされており、河川流域の形状が細長い流域に比べ、円形に近い流域のほうが大きな洪水流量になりやすいとされています。



また、洪水は、上流ほど速い速度で流れ、下流に行くほど流速は遅くなります。

さらに、経過時間に対する洪水流量は、上流ではとがった凸状の波形となるものの、下流では河床勾配が緩く、かつ川幅が広くなることから、なだらかな波形を示します。

一方、流域の都市化が進んだ地域では、地表面がコンクリートなどで覆われた場所が多く、降雨の地中への浸透量が減少し、その結果、洪水が早く発生したり、洪水ピーク流量が大きくなる傾向があります。



## 5 はん濫の種類

水かさを増した河川の水が堤防から外へ（平野側へ）溢れ出すと、洪水のはん濫となります。はん濫の仕方には、堤防の決壊（堤防が完全に突き破られた場合）と越流（堤防を越えるオーバーフロー）があります。

堤防の決壊を引き起こす原因には、①越水・溢水、②深掘れ（洗掘）・崩壊、③漏水、④亀裂などが挙げられますが、実際にはこれらの原因が重なって、堤防の決壊は生じます。

### ■堤防の決壊の種類

#### 1) 越水・溢水

堤防を乗り越える流れ（越流ともいいます）は堤防を削り、また、水位が高いと堤防全体に水が浸透して弱くなるので、堤防の決壊を起こす最大の原因になっています。

なお、堤防のないところで「溢水」、堤防のあるところで「越水」を使います。

#### 2) 深掘れ（旧名称：洗掘）・崩壊

深掘れは川の強い流れによって堤防の河道側のり面が削られることをいいます。崩壊は水の浸透によって斜面崩壊のように崩れる場合です。

#### 3) 漏水

漏水は堤防の内部や下方を通過して、川の水が漏れ出すことをいいます。

#### 4) 亀裂

堤防の表面に割れ目ができることをいいます。そのままにしておくと、亀裂が広がり、堤防の決壊を引き起こすことがあります。

●越水のイメージ



●深掘れのイメージ



●漏水のイメージ



●亀裂のイメージ



### ■越水による堤防の決壊のメカニズム

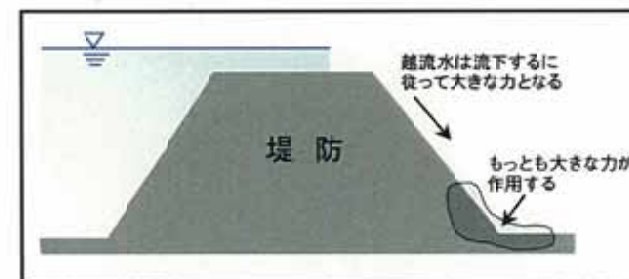
洪水によって堤防が壊れる原因は、越水が約7割であり、圧倒的に多い状況にあります。

越水に伴う堤防の決壊のプロセスは、越水すると堤防の斜面には流水せん断力という力が作用します。せん断力とは、例えば消しゴムをこするときに消しゴムが元に戻ろうとする力のようなもので、河川の場合は、流れの方向にかかる力とそれに対抗しようとする力のベクトルで表現されます。

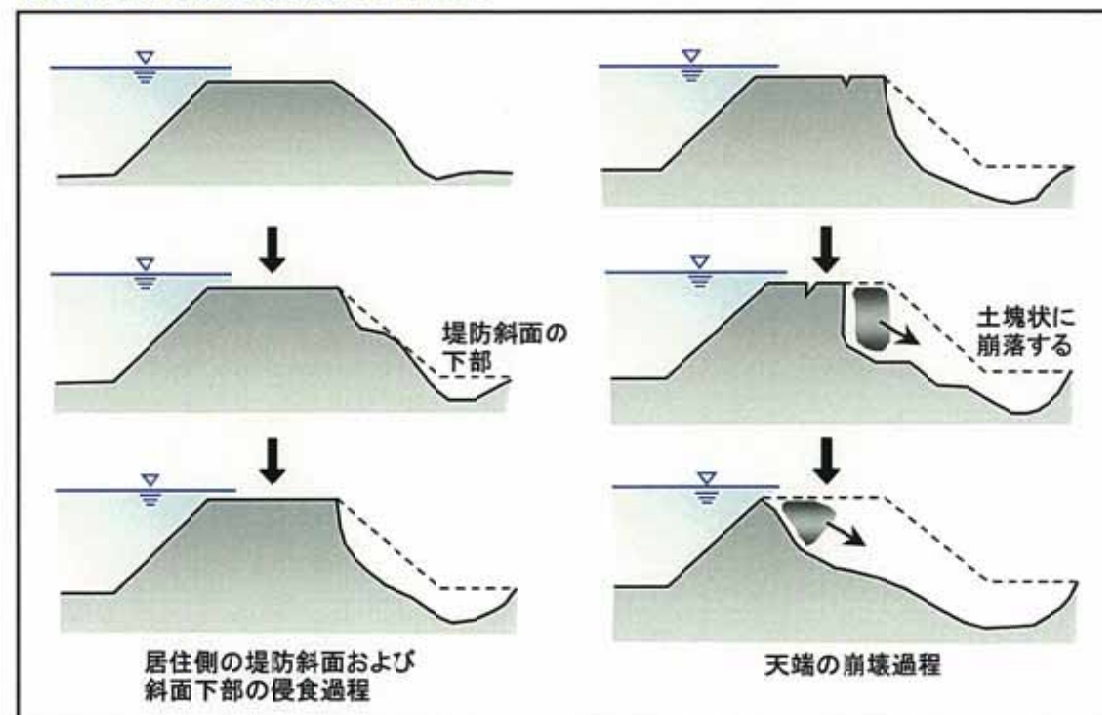
居住側では、越流した水が流下することによってせん断力が次第に大きくなり、のり尻で最大となります。

そのため、居住地側の堤防下部付近で侵食が起こり、侵食部分より上の部分が不安定となります。

これに堤防全体の重量などが加わり、亀裂等が発生し土塊の崩落が継続することなどにより最終的に堤防が決壊します。



### ●越水に伴う堤防の決壊のプロセス



## 6 地形で分かるはん濫の危険性1 (川がつくる地形)

山地から流れ出た川は、上流ではげしく浸食作用を行い、けずり取った土砂を中流や下流へ運搬し堆積させます。

そのようにして形成された地形は、上流から順に

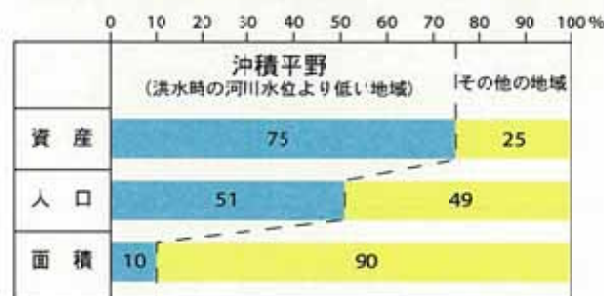
- ①扇状地
- ②はん濫平野
- ③三角州

に大きく分類できます。

このように私たちの多くが住んでいる土地は、河川によって運ばれた土砂が堆積して作られた比較的平らな土地ですが、そこは川のはん濫によって形成された土地でもあります。



右の表は、「洪水時に河川水位より低い位置にある沖積平野」と「その他の区域」について、資産と人口、面積の割合を示したものです。



国土交通省資料

これらの値から分かることは、私たちは、限られたごく一部の

範囲(面積)の中に人口の過半数が住んでおり、そしてその範囲には資産の7割以上が集中しているということです。すなわち、洪水はん濫などにより浸水した場合は、多大な被害を受けることが分かります。

次のページに大和川から淀川までの横断図を示しています。位置的に言えば、上図の②はん濫平野から③三角州に該当します。

私たちが住んでいる位置(建物の絵)と河川の位置を見比べてみて下さい。

例えば、大和川でいえば、川底は都市平野部に比べ高い位置にあります。もし、大和川がはん濫した場合に受ける被害の程度は想像を超えるほどの規模であることが予想されます。

次に淀川をご覧ください。川底は平地部より低いものの、河川水位が高いため、はん濫が発生したときには大和川と同様に多大な被害が発生することが予想されます。

### ●河川と地形の位置関係



国土交通省大和川河川事務所パンフより

以上のように、河川の水位や川底が平地部より高い場合は、多大な被害を受けることとなります。

川底が周辺の平地よりも高いところを流れる河川を“天井川”とよびます。上流から運ばれてくる土砂量が多い場合に、谷出口付近に天井川が形成されることが多く、大和川のような大きな河川だけでなく、中小河川でも天井川を形成する川はたくさんあります。兵庫県内では、武庫川、住吉川、芦屋川、石屋川などの河川が代表的な天井川です。

### ●鉄道の上をとる住吉川



国土交通省六甲砂防事務所パンフより

### ●国道の上をとる草津川

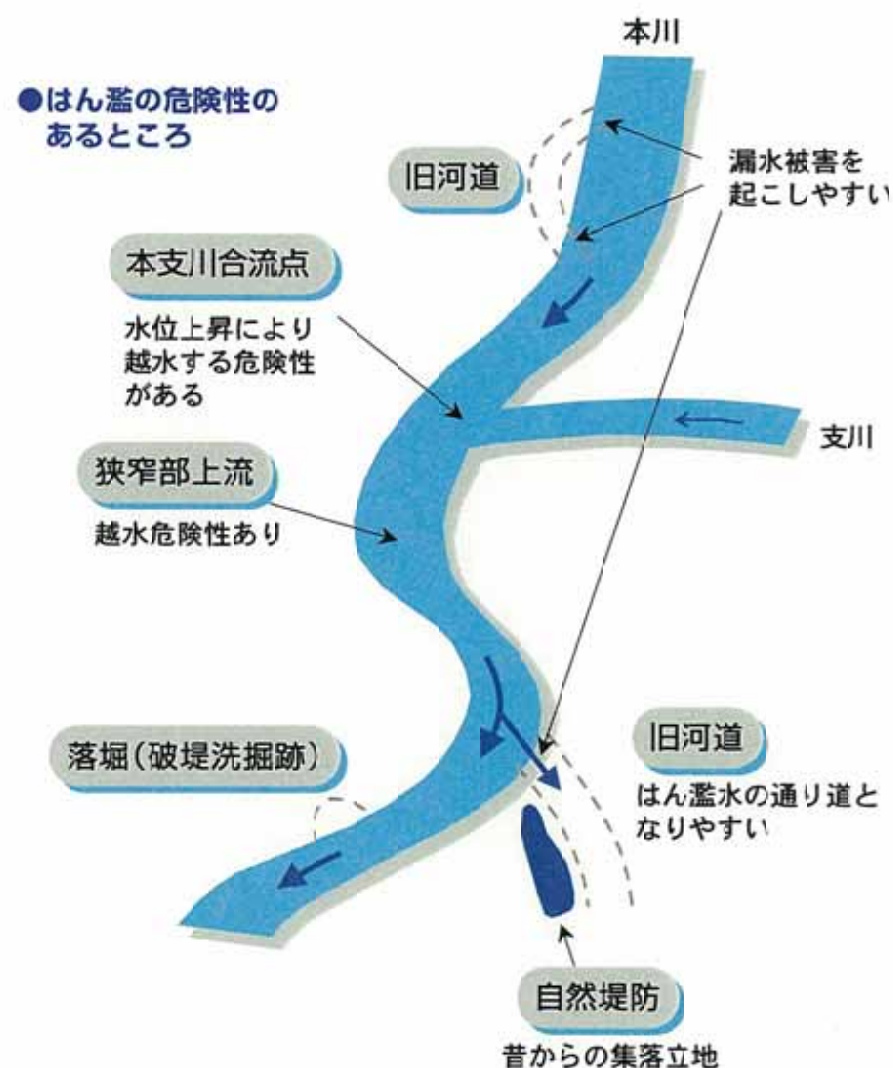


近畿地方整備局資料より

## 7 地形で分かるはん濫の危険性2 (はん濫しやすい場所)

一般的に蛇行している河川は湾曲部で被災するケースが多く、そのため河道を直線化する工事がよく行われます。しかし、河道を付け替えると、その付け替え部分で漏水する可能性が生じたり、また旧河道はそれに沿って自然堤防が立地することが見受けられますが、はん濫水の通り道になりやすいという危険性があります。

本川と支川の合流部付近、川幅が急に狭くなる<sup>きょうさくぶ</sup>狭窄部の上流側は水位が上昇しやすい地点であり、越水などが発生しやすい地点といえます。過去に堤防の決壊または越水に伴ってできた<sup>おちぼり</sup>落堀にも注意が必要です。

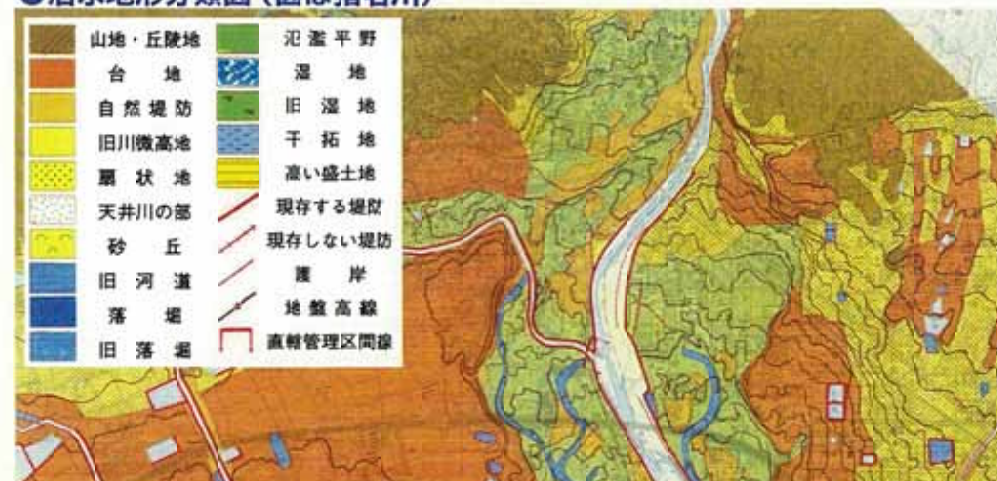


## TOPIC 治水地形分類図

前述の旧河道など、過去に整備された河川工作物や堤防の整備状況等を把握できる情報のひとつに治水地形分類図があります。

治水地形分類図は昭和50年代初め頃の河川の整備状況を表したものであり、現況と異なる可能性があります。当時の地形分類から旧地形(旧河道など)がわかるため、水害や地盤災害の起こりやすいところを判断する手がかりとして用いることができます。

### ●治水地形分類図(図は猪名川)



国土交通省ハザードマップポータルサイトより  
URL: <http://www1.gsi.go.jp/geowww/dsaportal/index.html>

## TOPIC 土地利用と洪水

下の航空写真は、昭和50年と平成13年の高谷川流域(丹波市横田付近)を比較したものです。河川周辺は、もともと低い土地のため、水田などに利用されてきました。しかし、このような土地にも住宅や商業施設などが開発されるようになり、土地利用が高度化しています。このような場所で洪水がはん濫すると、浸水被害が増加するようになります。




## 8 はん濫の形態分類とその特徴

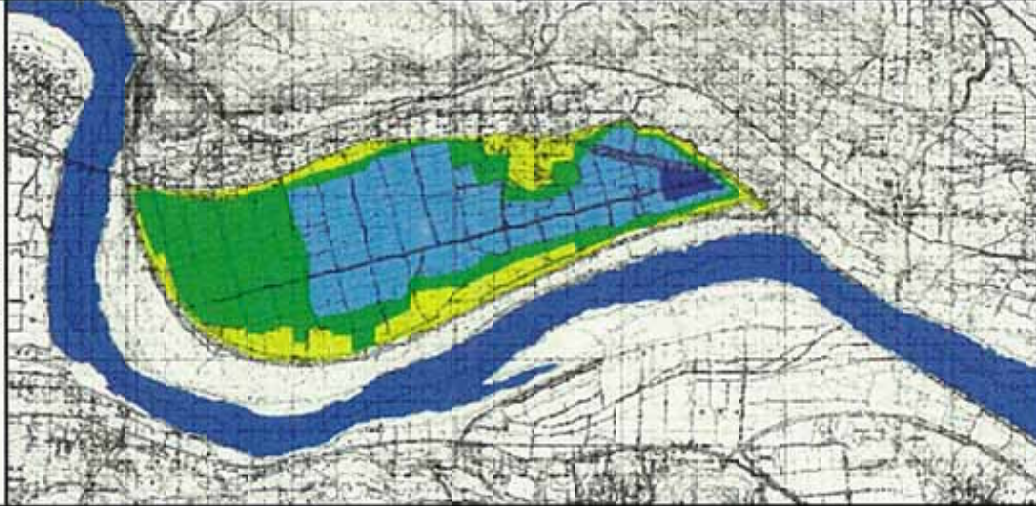
地域の地形条件から洪水時のはん濫水の挙動に着目してはん濫形態を分類すると、「拡散型はん濫」、「流下型はん濫」、「貯留型はん濫」に分けることができます。

それぞれのタイプにおいて、はん濫水の流速や下流地区への伝播速度、湛水時間、貯留地域における浸水深の上昇速度等といった事項に特徴が見られます。

図：「洪水ハザードマップ作成の手引き・国土交通省」より引用

拡散型はん濫	
はん濫形態	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・扇状地、自然堤防帯、デルタなどで、低平地の面積が広いはん濫原で見られます。</li> <li>・はん濫水が広範囲に拡散します。</li> <li>・堤防の決壊部周辺以外では流速は比較的遅くなります。</li> </ul>

流下型はん濫	
はん濫形態	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・谷底平野などで、はん濫原勾配が大きい、または、平地面積が小さいはん濫原で見られます。</li> <li>・高い水深、高い流速ではん濫水が流下するケースが多く、家屋が流失するほどの大きなエネルギーが発生する場合があります。</li> </ul>

貯留型はん濫	
はん濫形態	
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・はん濫域が丘陵か自然堤防帯等で囲まれているような地域で見られます。</li> <li>・湛水時間が比較的長い。</li> </ul> <p>※湛水…水がたまること</p>



## TOPIC トピック

### 地名からわかる地域特性

地名からその土地の情報が分かることがあります。その一例を紹介します。

#### ■地形に関する漢字がついた地名

「谷」という地名がついていたら、もともとは低い場所で、埋め立てたり造成したりした可能性があります。「池」や「沼」は、湿地や軟弱地盤の可能性が高くなります。

川がはん濫する場所や、湿地を示す地名があったり、すでに埋め立てられた可能性の高い「くぼ」、埋められた土地の可能性のある「うめ」など、樹木の「梅」という漢字があてられているケースもあります。すべてが当てはまるということはありませんが、ひとつの目安になるので、そういった地名をもった土地は、くわしく調べてみるとよいでしょう。

#### ■小字名や俗称からわかる災害の特徴

崩壊と関係のありそうな言葉には、「がれ」「くえ」「ざれ」「ほけ」「ほき」「はげ」「はけ」「はか」「はが」「はき」「ふき」といった言葉や、「ずれる」が変化して、「ざれる」「される」、崩れることを「くえる」「くい」「くえ」、そして、「つぶれる」が形を変え「つえ」、また、「くり」「くれ」「かけ」「がけ」「かぎ」「かき」なども山崩れと関係があるといわれています。

地すべりは、長い周期で、継続して動くケースが多いので、地名に反映されていることがよくあります。運動を表した言葉として、「ずり」「ざれ」「ながれ」「で」「だし」さらに、「いす」「いで」「おし」「わたり」や、急激な変動を表す地名としては「ひ」「とび」「はね」「おち」「おとし」、形状を表した地名には、「ぬけ」「くすれ」「かげ」「きり」「きれ」「せつ」「おり」「おれ」などがあり、荒れた土地を表す地名としては「あれ」「あら」「ごんだ」「やち」「どろ」「ふか」「ふけ」「いし」「いわ」「つち」「ど」「すな」などがあります。

参考資料：国交省 湯沢砂防事務所HPほか

## 9 堤防の高さの決め方

河川の堤防の高さは、河川の洪水防御計画に従って決められる「はん濫危険水位（旧名称：計画高水位）と呼ばれる河川の水位が基準となっています。

はん濫危険水位というのは、計画確率に対応した雨（計画降雨）が降ったときに発生する洪水時の水位のことを言います。この計画確率というのは、堤防などを設計するときの雨量が発生する確率のことを言います。

そして堤防の高さは、このはん濫危険水位に相当する計画流量を、安全に流下させる規模として決まります。

この計画流量を安全に流せるかどうかは、流出解析という手法を用います。流出解析とは、計画地点（代表とする河道地点）などにおける流量がその時間経過においてどのように出現するかを、特殊なプログラムを用いて計算する方法です。

流出解析では、計画の中心となる洪水流量とその時間経過が決定されます。つぎに、この洪水をはん濫させずに海まで流すためには、堤防の高さと川幅を各地点でどのようにしたらよいかを、計算を繰り返しながら順次決めていきます。計画の水位（はん濫危険水位）は、この繰り返し計算の結果として計算地点ごとに定められます。もし必要な河道断面がとれない場合には、上流に洪水調節ダムや途中に遊水地をつくる計画が加えられます。

こうして各地点でのはん濫危険水位が決まれば、越水を防ぐためにある程度の余裕高と、地盤や堤防の沈下を見越した余盛りを加えた高さが堤防の高さとなります。

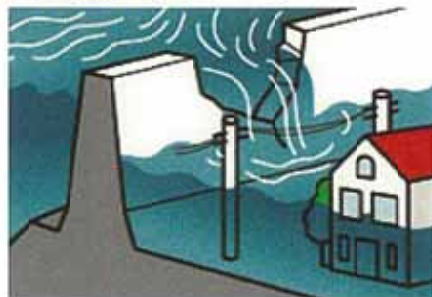
#### ●はん濫危険水位（旧名称：計画高水位）と余裕高



## 10 外水はん濫と内水はん濫の違いとは

洪水には、川の堤防が壊れたり堤防から水があふれたりして発生するはん濫（外水はん濫）と、川に排水されるべき水が川に流れずにあふれてしまうはん濫（内水はん濫）があります。

●外水はん濫



●内水はん濫



### 1) 外水はん濫

外水はん濫は、堤防が水の圧力に耐え切れなくなって壊れてしまうことで、堤防の壊れた場所を通して勢いよく水が流出し、はん濫することをいいます。一言で言えば、“堤防の決壊”と表現できるでしょう。

その原因としては、激しい降雨などによって河川を流れる水量が、治水施設（堤防など）の当初設計基準を上回ることが考えられます。

### 2) 内水はん濫

内水はん濫は、小さな川、水路などの水が河川に排水されずに溢れるはん濫のことをいいます。

その原因としては、流域内の多量の降雨などにより、排水される河川の水位が上昇することが考えられます。

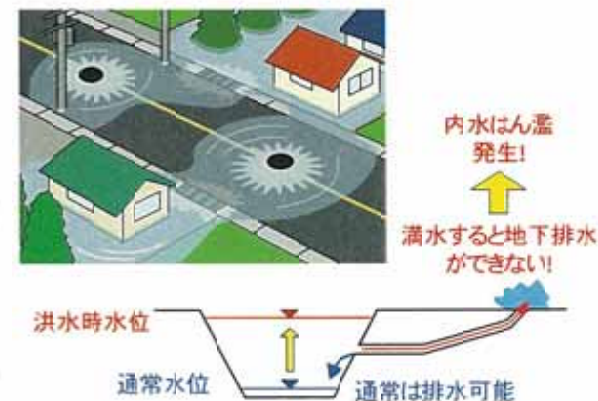
近年、都市部では地面のアスファルト化などによって雨水がしみ込みにくくなり、局地的に強い雨が降ると、短時間のうちに水量が増えて、水路や溝が溢れるなどの被害が増えています。

### ■都市部でどうして内水はん濫が発生しやすいか

都市部には下水道が多く整備されており、その下水道は、市街地を流れる川へ通じています。

平常時は河川の水位が低いため、下水道から川への排水は可能ですが、川が満水すると下水道からの排水ができなくなります。

また、多量の降雨により下水道の流下能力を超える水が下水道に流入することもあります。それらの場合に、下水道から排出されるべき水が逆流し、市街地内部では水路やマンホールから水が溢れたりするなどの内水はん濫が発生しやすくなります。



### ●住宅地で内水はん濫が発生するイメージ



国交省 東北地方整備局HPより

## 11 水防法と浸水想定区域

### 1) 水防法

水防法（すいぼうほう:公布:昭和24年6月4日法律193号、最終改正：平成18年6月2日法律第50号）は、洪水又は高潮に際し、水災を警戒し、防御し、及びこれに因る被害を軽減し、もって公共の安全を保持することを目的として制定された法律です。

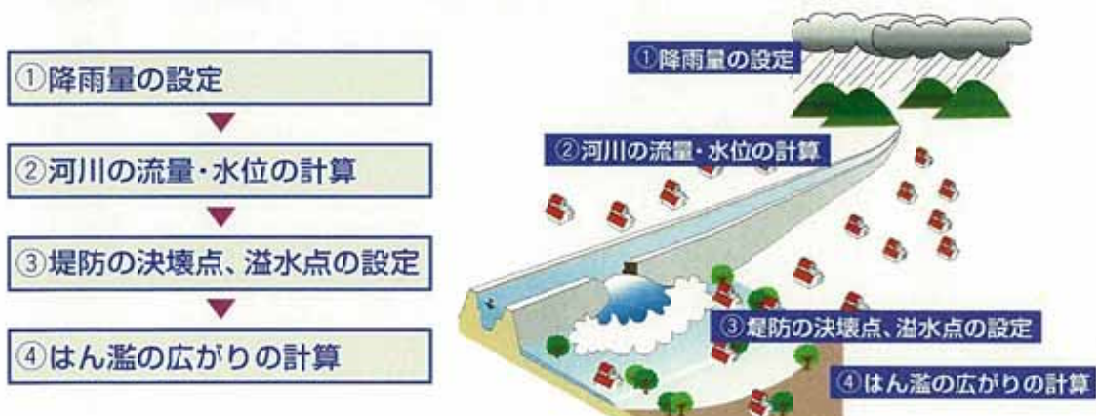
国、県では、指定河川について、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、水災による被害の軽減を図るため、国土交通省令で定めるところにより、当該河川の洪水防御に関する計画の基本となる降雨により当該河川がはん濫した場合に浸水が想定される区域を浸水想定区域として指定するものとなっています。また指定の区域及び浸水した場合に想定される水深を公表することになっています。

関係市町では、浸水想定区域及び想定される水深を表示した図面に洪水予報などの伝達方法、避難場所その他洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るための必要な事項などを記載した洪水ハザードマップを作成し、その内容を印刷物の配布等により一般へ周知することになっています。

### 2) 浸水想定区域

国、県では、平成13年から洪水予報河川において、水防法に基づく浸水想定区域図を公表しているところです。また、平成17年の水防法改正に伴い、浸水想定区域を指定する河川を洪水予報を行っている河川のみならず、主要な中小河川にも拡大しています。

それでは、浸水想定区域図はどのように作成されるのでしょうか。浸水想定区域図では、洪水による浸水想定範囲とその深さを地図に表しています。浸水想定範囲や浸水深さの決め方を次に説明します。



#### ① 降雨量を設定する。

降雨量は、「過去に大きな災害を起こした時の降雨量」や「堤防等の設計の基準になる降雨量」などをもとに河川ごとに設定します。この降雨量は、1時間雨量や24時間又は2日間の総雨量で設定します。

#### ② 河川の流量・水位を計算する。

降雨量の設定からその降雨により河川を流れる流量の時間経過を設定します。さらに、河川の幅や深さなどの断面をもとに、河川の流下能力や時間ごとの水位を計算します。これによって堤防決壊や溢水によりはん濫する水の量を決めていきます。

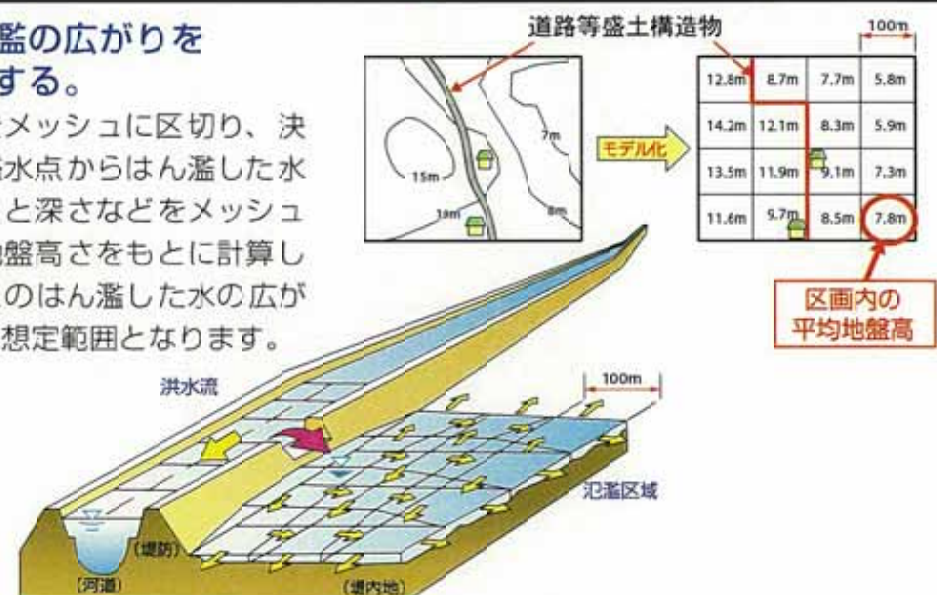
#### ③ 堤防の決壊点、溢水点を設定する。

堤防がどこで決壊するか特定はできませんので、決壊または溢水する地点を複数設定します。具体的には、次のような地点です。

- a) 河川の幅が狭くなったり、河川が浅くなったりしている地点  
(川を流れることができる水の量が少なくなる地点)
- b) 堤防の高さと地面の高さの差が大きい地点  
(堤防が壊れたときにはん濫する水の量が多くなる地点)
- c) 川岸が川の水位より低い箇所

#### ④ はん濫の広がりを計算する。

地域をメッシュに区切り、決壊点や溢水点からはん濫した水の広がりや深さなどをメッシュの平均地盤高をもとに計算します。このはん濫した水の広がりが浸水想定範囲となります。



## 12 兵庫県の過去の主な洪水災害

兵庫県の過去に発生した主な洪水です。  
代表的な災害について紹介します。

発生日月	気象要因
1932 (昭.7) 7.1~2	梅雨前線
1934 (昭.9) 9.21	室戸台風
○1950 (昭.25) 9.3	ジェーン台風
1953 (昭.28) 9.22~26	台風13号
1959 (昭.34) 9.25~26	伊勢湾台風
○1961 (昭.36) 6.24~28	梅雨前線
1961 (昭.36) 9.15~16	第2室戸台風
1962 (昭.37) 6.8~15	梅雨前線
1963 (昭.38) 6.2~4	梅雨前線・台風2号
○1965 (昭.40) 9.10~17	台風23号・秋雨前線・台風24号
○1967 (昭.42) 7.7~9	梅雨前線・低気圧
1969 (昭.44) 6.25~7.8	梅雨前線
1970 (昭.45) 8.21	台風10号
1971 (昭.46) 7.16~18	成層不安定 (相生豪雨)
1974 (昭.49) 7.4~7	梅雨前線・台風8号
1974 (昭.49) 9.8~9	台風18号・秋雨前線
1976 (昭.51) 9.8~13	台風17号
1979 (昭.54) 10.18~19	秋雨前線・台風20号
1983 (昭.58) 9.24~29	台風10号・秋雨前線
1987 (昭.62) 10.16~17	台風19号
1990 (平.2) 9.12~20	台風19号・秋雨前線
○1999 (平.11) 9.6~8	成層不安定
○2004 (平.16) 10.19~21	台風23号

※○印は災害の概要を紹介しています。

写真：2004 (平.16) 10.19~21 台風23号の写真は「洲本川水系河川改修事業 兵庫県パンフレット」より  
それ以外の写真は兵庫県CGハザードマップHPより

### 昭和25年9月3日 (ジェーン台風)

台風が本県を通過したため、中心の通過した近傍地は特に被害甚大で、神戸以東の武川地区を含む地帯は風害を極度に受けた。中部内陸では豪雨による被害が大きかった。但馬地方では豪雨のため水害がかなりあった。本被害は8月23日硫黄島付近に発生し、9月3日10時室戸岬東方20軒の洋上より、12時淡路島南方、13時神戸港附近、14時兵庫・大阪・京都の3府県境交錯点たる福住町東方、15時若狭へと進行した優勢なる勢力を持っていたジェーン台風に起因するものである。



### 昭和36年6月24日~28日 (梅雨前線)

南岸沖の梅雨前線が、南方海上から北上した2個の熱帯低気圧の影響も加わって、次第に活動が強まった。兵庫県では25日早朝から27日朝にかけて3回にわたる集中豪雨があり、神戸市を中心に県南部に大きな被害をもたらした。神戸市内では26日未明から所々でがけ崩れを誘発し、多数の犠牲者を出した。一方、短時間による急激な増水により、小河川、支流、および溜め池等が決壊、溢水したが、なかでも伊丹市内では26日06時30分頃に天王子川、27日11時30分頃には天神川と両河川の堤防決壊により、同地域一帯の約500戸が床上・床下浸水した。神戸市では27日頃、宇治川の溢水で生田区（現在は中央区）元町付近一帯が水浸しとなった。また加古川水系墨川・別府川の溢水により加古川市内および南部一帯が浸水した。この他に、国鉄、私鉄の交通機関が土砂崩れ・浸水などの被害を受けた。



### 昭和40年9月10日～17日(台風23号、秋雨前線・台風24号)

■**台風23号**：台風が10日08時に高知県安芸市に上陸、10時30分頃には相生市付近に再上陸した後、豊岡市の南を経て日本海に抜けた。兵庫県南部は台風の右半円に入ったため南よりの暴風が吹き、家屋の全壊、屋根瓦の飛散、また、沿岸では波浪、高潮による大きな災害があった。県内の被害状況は、死者20人、負傷者381人、床上浸水4,470戸、床下浸水14,165戸など。

■**秋雨前線・台風24号**：停滞した秋雨前線が台風の影響を受けて活動を活性化し、また、湿舌が紀伊水道から若狭湾にかけて集中的に侵入し、兵庫県は連日豪雨が降った。台風は17日午後潮岬をかすめて、夜半頃に渥美半島へ上陸した。県内の被害状況は、死者16人、行方不明者1人、負傷者59人、床上浸水9,088戸、床下浸水39,708戸など。



旧水上市柏原町付近(現丹波市)



日水上市青垣町沢野付近(現丹波市)

### 昭和42年7月7日～9日(昭和42年7月豪雨)

昭和42年7月豪雨は、九州北部から関東地方に至る広範囲に大雨を降らせ、全国で死者365名、建物の全半壊2,266棟、浸水家屋約30万棟を超える被害をだした。

神戸市では9日08時頃から断続的に雨が強まり、16時から18時までの2時間に127.3mmの強い雨が降り、更に20時から21時までの1時間に59mmの強い雨が降った。このため、夕方頃から夜にかけて六甲山系から市内に鉄砲水となって流れ出し、所によっては50～100cmの濁流が渦を巻いて市街地を襲った。六甲山系の山沿いの宅地造成地では山崩れが相次いで起こり、家屋の流失、倒壊などで生き埋めによる犠牲者は100名にのぼった。



神戸市中央区元町付近



神戸市北区付近

### 平成11年9月6日～8日(成層不安定)

日本海の低気圧や黄海にある弱い熱帯低気圧に向かって南から暖湿気流が流れ込んできたため、大気の状態が不安定となって6日朝から7日朝にかけて、加古川水系の上・中流の氷上郡、多可郡付近で局地的な豪雨があった。この豪雨で、7日7時40分頃、柏原町内で柏原川堤防が長さ約30mにわたって決壊した。雨は7日日中には小康状態となっていたが、日本海から前線の南下に伴って、再び大気の状態が不安定になり、夕方から8日朝にかけて局所的な強雨が降った。県内では、柏原川の堤防決壊や河川の溢水により、浸水被害が発生した。



旧氷上郡柏原町付近(現丹波市)



旧氷上郡柏原町付近(現丹波市)

### 平成16年10月19日～21日(台風23号)

平成16年10月13日9時にマリアナ諸島近海で発生した台風23号は、フィリピンの東海上を西に進み、18日18時には、中心気圧950hpa、最大風速40m/s、暴風半径240km、強風半径750kmの勢力をもって沖縄の南海上を北上した。20日6時には、九州の南海上に達し、13時頃、中心気圧955hpa、最大風速40m/s、暴風半径東側330km、西側220kmの勢力で高知県土佐清水市付近に上陸した。16時頃に淡路島に最接近した後、大型で強い勢力を保ったまま、大阪府南部に再上陸した。

この台風23号は、兵庫県の各地に大雨をもたらしたが、特に淡路島と兵庫県北部で多く、総雨量300mm以上、最大1時間雨量50mm以上を記録した。淡路島では、多いところで総雨量400mm以上、最大1時間雨量80mm以上を記録した。



神戸市下区付近



洲本町御船付近

より詳しい情報を、兵庫県CGハザードマップでご覧いただけます。  
<http://www.hazardmap.pref.hyogo.jp/hazmap/top.htm>

## 13 洪水はん濫を防止する施設について

### ■堤防

河川では、はん濫危険水位以下の水位の流水を安全に流下させることを目的として、山に接する場合などを除き、左右岸に築造されます。構造は、ほとんどの場合、盛土によりますが、特別な事情がある場合、コンクリートや鋼矢板（鉄を板状にしたもの）などで築造されることもあります。

### ■スーパー堤防

スーパー堤防（高規格堤防）は、土を盛って作る、とても幅の広い堤防のことです。幅は高さの数十倍程度で、台地のような堤防なので、大きな洪水や地震が来ても安心です。壊れる心配もなく、流域の安全を守ります。また、まちづくりと一体になった堤防で、遊歩道や公園緑地などの利用も可能です。

### ■ダム

ダムには、“一気に流れ出る洪水をいったんダムにためて少しずつ下流に流すことで洪水被害を軽減する機能（洪水調節機能）”、“既得取水の安定化と河川環境等を保全する機能”、“都市用水やかんがい用水の安定した供給を果たす機能”、及び“放流する水が持つエネルギーを電気に変える機能”があります。

これらの機能を単独で有するダムを、「利水ダム」「発電ダム」「治水ダム」等と呼び、いずれかの機能を併せ持ったダムを「多目的ダム」と呼びます。

#### ●但東ダム（豊岡市）



パンフレットひょうこの川より

#### ●引原ダム（穴栗市）



兵庫県HPより

### ■揚排水ポンプ場 （旧名称：揚排水機場）

洪水時に、堤内地の支川にたまった水を本川に排出するのが排水ポンプ場です。

これに対して、利水目的のために川の水をポンプで汲み上げる施設が揚水ポンプ場です。

ポンプ場は水門と連携しながら、まちを洪水から守ります。

#### ●松島排水ポンプ場（庄下川）



兵庫県資料より

### ■水門・閘門

水門は、洪水により水位が上がっても支川へ水が逆流するのを防ぎ、その部分が堤防の機能を確保出来るようにゲートを設置した施設です。一方、閘門というのは、聞き慣れないかもしれませんが、堰あるいは水門によって水面が遮断された場所や、水位の異なる川と川との間に設置して、船が航行出来るように水位を調節する門のことです。また、閘門は水門と同様に、支川へ水が逆流するのを防ぐ役割も有しています。

#### ●庄下水門



#### ●尼崎閘門



兵庫県資料より

### ■洪水調節池・越流堤

洪水時に水を導き入れて貯え、川の流下水量を減らすための施設が洪水調節池です。洪水のときにはじめて水が流入するので、平常は農地や運動緑地として利用されています。ある水位に達すると、水が堤防を越えて流れ込むように、わざと低く設けた堤防を越流堤といいます。



国交省 利根川下流河川事務所HPより

### TOPIC トピック

### 総合治水対策について

近年では都市周辺を中心に田畑や森林が宅地や工場・商業施設などとして利用されるようになったため、昔よりも土地の保水力が低下しています。また、集中豪雨が頻繁に発生するようになり、市街地での洪水氾濫が頻発するようになってきました。人口や資産の集中する市街地は、洪水が発生すると被害が大きくなるため、市街地での浸水被害は深刻です。

総合治水対策とは、このような都市域での洪水対策を効果的に行うため、河川の拡幅や堤防のかさ上げのような河道整備を行う治水対策とともに、降った雨を一時的に貯留させるための防災調整池整備や雨水を地面に浸透させやすくする浸透施設整備のような流域対策を同時に行うものです。

総合治水対策は、全国17河川で実施され、兵庫県内では猪名川において対策が進められています。

#### 総合治水対策

河道の整備などの  
治水対策



+ とともに

降った雨を一時的に貯留する  
流域対策



「治水対策」「流域対策」等のさまざまな対策を講じることで、都市域での治水機能を高めています。



### 1 土砂災害とは(3つの現象)

土砂災害は、土石流、がけ崩れ、地すべりの3種類に区分することができます。

#### 1) 土石流

山腹、川底の石や土砂が長雨や集中豪雨などによって一気に下流へと押し流されるものをいいます。その流れの速さは規模によって異なりますが、時速20~40kmという速度で一瞬のうちに人家や畑などを壊滅させてしまいます。



#### 2) がけ崩れ

地中にしみ込んだ水分が土の抵抗力を弱め、雨や地震などの影響によって急激に斜面が崩れ落ちることをいいます。がけ崩れは、突然起きるため、人家の近くで起きると逃げ遅れる人も多く死者の割合も高くなっています。



#### 3) 地すべり

斜面の一部あるいは全部が地下水の影響と重力によってゆっくりと斜面下方に移動する現象のことをいいます。一般的に移動土壌量が大きいため、甚大な被害を及ぼします。また、一旦動き出すとこれを完全に停止させることは非常に困難です。



## 2 土砂災害の特徴

土砂災害の特徴は、土石流、がけ崩れ、地すべりによって詳細は異なるものの、一般的には次に示す特徴が挙げられます。

### 1) 災害の発生する主な要因が“雨”と“地震”であること

多くの土砂災害は、梅雨期、台風期などの集中豪雨時や、地震に伴い発生しています。

### 2) 土砂の移動速度が速いため、被災する割合が大きいこと

土砂の移動する速度は、土石流では時速20~40kmであり、がけ崩れは基本的に落下現象のため、速度が非常に早くなります。そのため、土塊の持つエネルギーは相当大きく、瞬時に家屋を破壊する力を有します。

#### ●土石流により埋没した家屋（豊岡市）



#### ●がけ崩れによる被害（養父市）

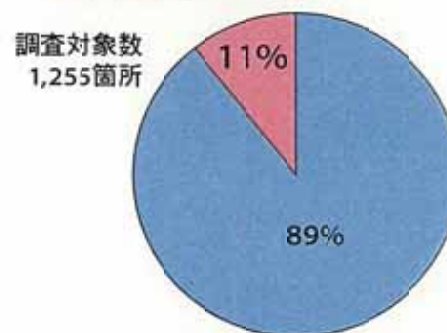


写真：「平成16年台風23号土砂災害」兵庫県治水砂防協会

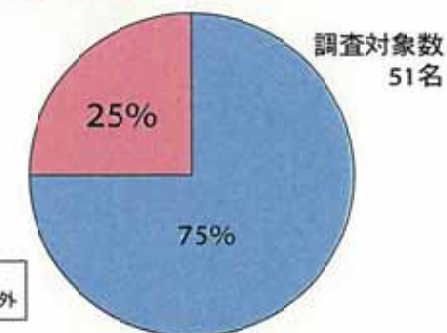
### 3) いつどこで発生するかの予測が困難であること

行政では、主に地形要因から土砂災害危険箇所（土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所等）を定めています。近年の土砂災害は、土砂災害危険箇所以外からも発生しています。現在、土砂災害警戒情報の作成など、地形要因だけでなく、降雨や地質要因などから土砂災害の発生予測に関する検討が進められています。

#### ●危険箇所及び危険箇所以外における土砂災害の発生割合



#### ●危険箇所及び危険箇所以外における死者の割合



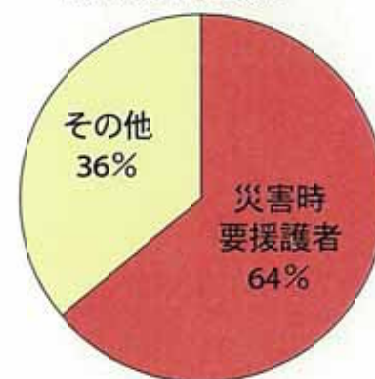
国土交通省砂防部「最近発生した土砂災害の特徴と課題」より

### 4) 被災者の多くに高齢者が含まれる

近年の土砂災害報告からの傾向として、土砂災害の被災対象の多くに、高齢者等の災害時要援護者が該当しています。平成16年に発生した土砂災害では、土砂災害による犠牲者に占める高齢者等の災害時要援護者の割合が大きく、その多くが屋内で被災しています。

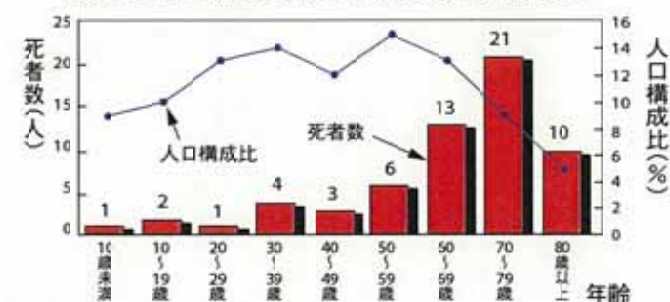
#### ●災害時要援護者の割合

・平成16年の土砂災害による死者61名の内、約6割が災害時要援護者



#### ●死者の年齢構成

・平成16年の土砂災害による死者の多くが高齢者(62%)であり、我が国の人口構成比と比較しても被災する割合が大きい



※死者数等のデータは、平成16年12月3日時点のものである。  
 ※災害時要援護者は、65歳以上の高齢者(日本人人口の19%)や幼児(5歳以下、日本人人口の5.5%)をさす。  
 ※人口構成比は「平成15年10月1日現在の日本人人口 総務省統計局」により算出



### 3 土砂災害のメカニズム

土石流、がけ崩れ、地すべりの現象ごとに、その発生メカニズムを説明します。

#### 1) 土石流

土石流は、大雨による山崩れの土塊が、砕けながら谷間に滑り落ち、増水した谷の水と混じりあって谷底を高速で流れ下るといのが、最もよく起こるタイプです。

このように土石流は降雨と土砂の混合体で流出しますが、その発生要因にはいくつかあります。

- 山腹崩壊を起因として発生する土石流
- 溪床に堆積した土砂の移動により発生する土石流
- 溪床に堆積した土砂が河道を閉塞し（天然ダム形成）、一気に流出することによる土石流

山腹崩壊等を起因として土石流が発生すると、土石流は谷底に堆積した土砂を巻き込みながら、その規模を拡大しつつ流出します。

谷の勾配が10度以下ともなると、岩や礫の間の接触抵抗が大きくなり、流動性が低下して減速し始め、勾配がおよそ2~3度のところで停止します。この減速・停止域では、砂礫が堆積して扇状地のような地形がつけられます。



#### ●砂防ダムに堆積した流出土砂



写真：「平成16年台風23号土砂災害」  
兵庫県治水砂防協会

#### ●崩壊源の状況（但東町）



#### 2) がけ崩れ

がけ崩れ（斜面崩壊）とは、斜面表層の土砂や岩石が地中のある面を境にして滑り落ちる現象です。山崩れ、がけ崩れ、あるいは一般に土砂崩れと言われているものはこれに相当します。



がけ崩れ（斜面崩壊）は、斜面を構成する物質が力の釣り合いを失って崩落する現象です。それは降雨や地震などにより、斜面上にある土塊の重さがそれを支える斜面内部の抵抗力に勝る場合に生じます。このとき、崩壊の発生には、断層（物理的な影響）や火山活動に伴う化学的作用、風化作用等による斜面構成物質の強度低下、斜面勾配などが大きく関与します。

また、山体内に存在する雨水は、間隙水圧として作用し、山腹土塊の滑動抵抗力を減少させ、崩壊を発生する要因として働きます。

特に地震動は山腹土塊の破壊をもたらし、崩壊の重要な要因のひとつとなります。

#### ●崩壊状況（豊岡市）



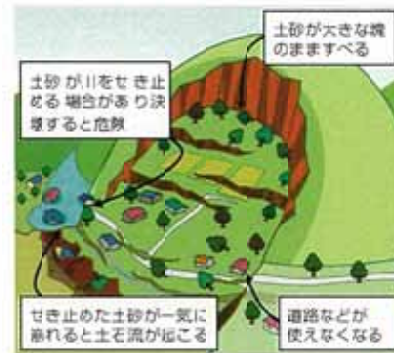
写真：「平成16年台風23号土砂災害」  
兵庫県治水砂防協会

#### ●崩壊後の堆積および復旧状況



### 3) 地すべり

斜面の土塊が非常にゆっくり動くものを地すべりと呼んで、動きの速いがけ崩れ（斜面崩壊）と区別しています。動きが遅いので人の被害はほとんど生じませんが、継続して動くのでかえって危険が強く意識され、また、長期間の道路閉鎖、立ち入り禁止など、地域の社会経済活動への長期的影響が生ずることがあります。



動く速度にはかなりの幅がありますが、1日で数ミリから数センチといった程度です。一旦滑りやすい条件がつくられると、長い間それが続き、一度止まっても、地下水の増加や人為作用などにより不安定化すると、再び動き出すということを繰り返します。また、一般の斜面崩壊はほとんど起こらない10~20度という緩やかな勾配の斜面でも生じます。滑り面の深さは10m以上と深く、その上に載って動く土塊の量が大きくなります。一般に数十万立方m以上で、通常の斜面崩壊の2桁以上大きいものです。

#### ●地すべり頭部の滑落状況（豊岡市）



写真：「平成16年台風23号土砂災害」  
兵庫県治水砂防協会

#### ●崩壊地の状況



### 4 土砂災害の前兆現象

土砂災害では、土砂移動現象ごとに前兆現象があるといわれています。もし、それらの現象に気がついたときは、すぐに避難するようにしましょう。

土石流の前兆	がけ崩れの前兆	地すべりの前兆
<p>土石流は、渓流地帯に崩落堆積した土砂や岩石が流水によって一気に下流方向へ押し流されたり、斜面を滑落する土砂や岩石が多量の水分を含んで落下することにより起こる災害。</p>	<p>がけ崩れは、大雨などが原因となり、自然の急傾斜のがけや、人工的な切り取りや造成による急な斜面が崩壊することにより起こる災害。</p>	<p>地すべりは、斜面の土壌が比較的ゆっくりと滑り落ちることによって起こる災害。地質や地下水などの影響が大きく、降雨や融雪などが原因となって特定の場所 발생합니다。</p>
<p>急に川の流れがにごり、流木が漂着。</p>	<p>がけに割れ目が見える。</p>	<p>沢や井戸の水がにごる。</p>
<p>山鳴りがする。腐った土の臭いがする。</p>	<p>がけから水が湧き出る。</p>	<p>斜面から水が噴出する。</p>
<p>雨が降り続けているのに、川の水位が下がる。</p>	<p>がけから小石がバラバラ落ちてくる。木の根の切れる音などがする。</p>	<p>地面やよう壁に、ひび割れができる。家が傾いたりする。</p>

近畿地方整備局近畿技術事務所「まなぼうさい！ハンドブック」より

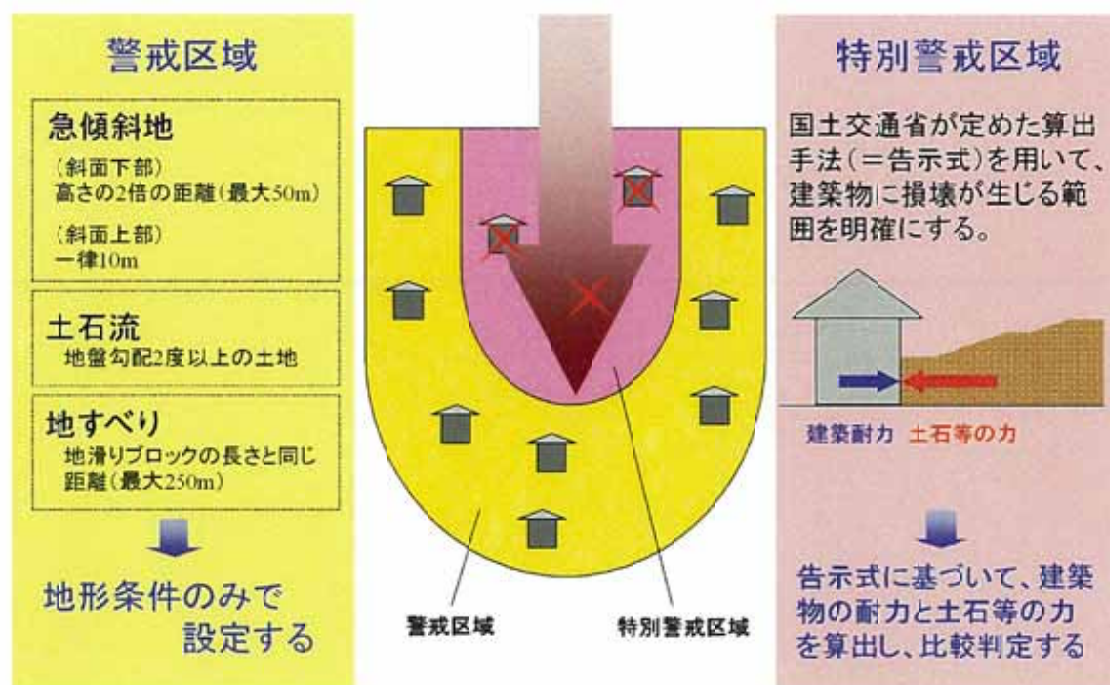
## 5 土砂災害防止法について

土砂災害防止法とは、土砂災害から国民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域について危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進しようとするものです。

同法律では、地形や地質等に係る基礎調査を実施し、土砂流出に対する警戒区域（黄色の範囲）と特別警戒区域（赤色の範囲）を設定し、同範囲を対象として警戒避難等の対策を推進していきます。

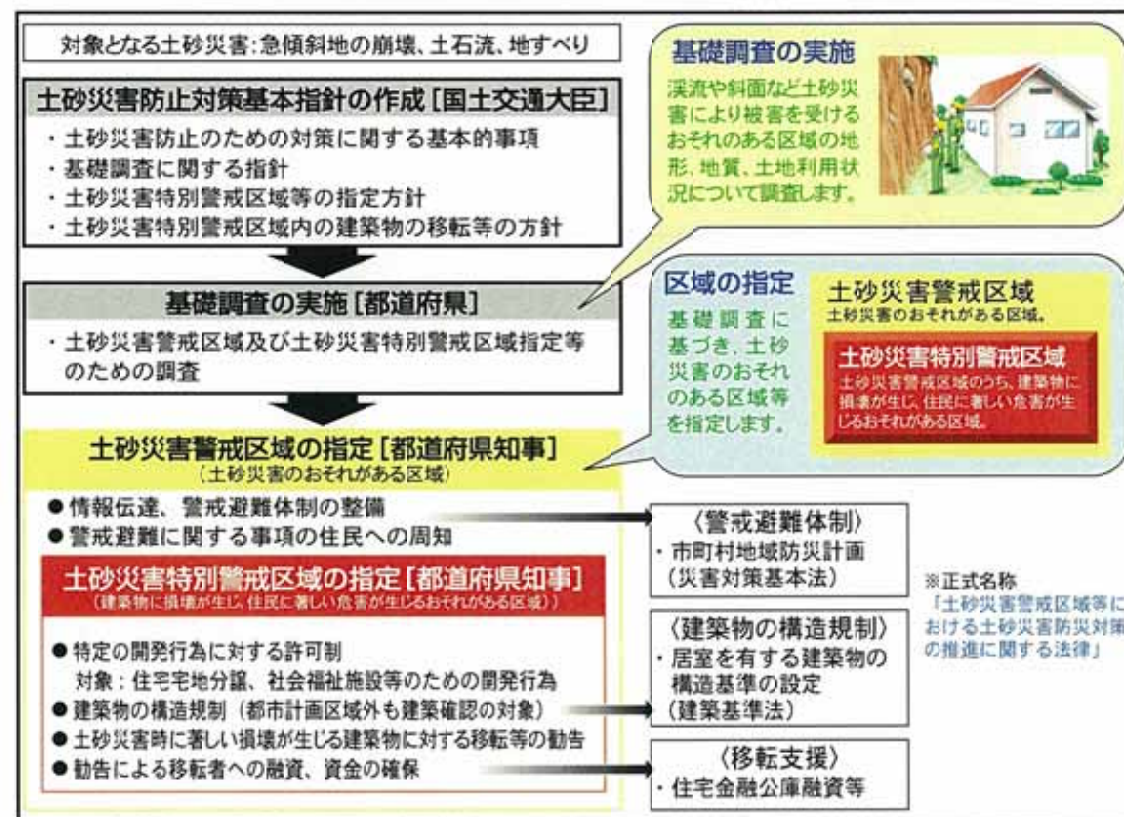
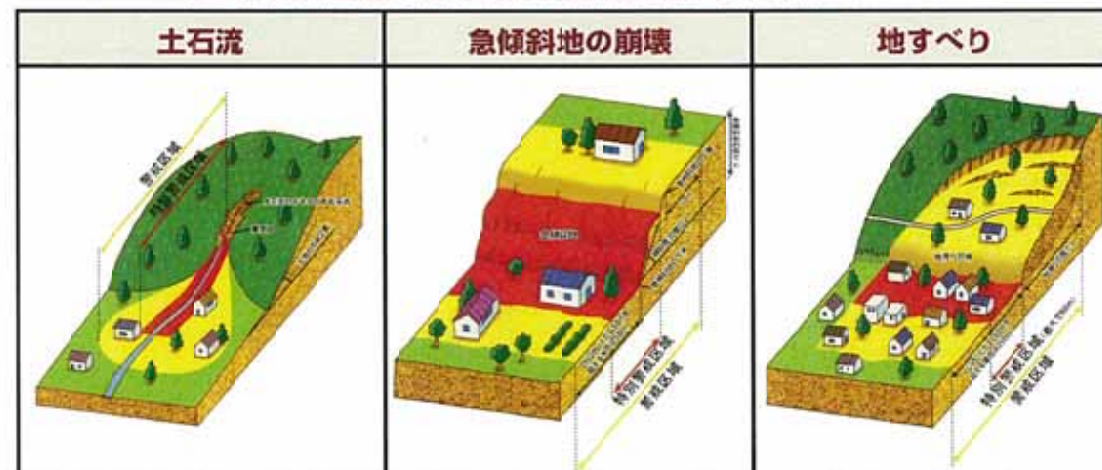
なお、土砂災害防止法とは略称で、正式には、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」といいます。

### ●警戒区域と特別警戒区域の設定手法の概念



土石流、急傾斜地、地すべりが想定される警戒区域、特別警戒区域の設定イメージは次の通りです。

### ●土砂災害警戒区域、土砂災害特別警戒区域の設定イメージ



#### 基礎調査の実施

渓流や斜面など土砂災害により被害を受けるおそれのある区域の地形、地質、土地利用状況について調査します。



#### 区域の指定

基礎調査に基づき、土砂災害のおそれのある区域等を指定します。

#### 土砂災害警戒区域

土砂災害のおそれがある区域。

**土砂災害特別警戒区域**  
土砂災害警戒区域のうち、建築物に損壊が生じ、住民に著しい危害が生じるおそれがある区域。

#### 〈警戒避難体制〉

・市町村地域防災計画(災害対策基本法)

#### 〈建築物の構造規制〉

・居室を有する建築物の構造基準の設定(建築基準法)

#### 〈移転支援〉

・住宅金融公庫融資等

※正式名称  
「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」

土砂災害警戒区域等の調査および指定までの流れは、国が基本指針を作成した後、県が主体となって実施します。

## 6 土砂災害危険箇所の種類について




土砂災害危険箇所は、土砂移動現象および所管ごとによって表現が異なりますが、現在は次のように区分されます。

事業所管 現象の種類	砂防事業 (国土交通省所管)		治山事業 (林野庁所管)		農林水産省 (構造改善局所管)
	関係法令	調査箇所の名称	関係法令	調査箇所の名称	
土石流	砂防法 (指定地は、「砂防指定地」と呼ばれる。)	土石流危険渓流 (砂防指定地には、土石流危険渓流でない土地も含まれる。)	森林法	崩壊土石流出危険地区	
斜面崩壊	急傾斜地の崩壊による災害防止に関する法律 (指定地は、「急傾斜地崩壊危険地区」と呼ばれる。)	急傾斜地崩壊危険箇所	森林法	山腹崩壊危険地区	
地すべり	地すべり等防止法 (指定地は、「地すべり防止区域」と呼ばれる。)	地すべり危険箇所	地すべり等防止法 (指定地は、「地すべり防止区域」と呼ばれる。)	地すべり危険地区 地すべり危険箇所 関係法令は地すべり等防止法による。 (指定地は、「地すべり防止区域」と呼ばれる。)	

土砂災害については上記のほかに、平成12年よりいわゆる「土砂災害防止法」(平成12年法律第57号:土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に対する法律)が施行され、がけ崩れ、土石流、地すべりの3現象について、それぞれの現象ごとに「土砂災害警戒区域」および「土砂災害特別警戒区域」の調査・指定が進められている。

## 7 兵庫県の過去の主な土砂災害

兵庫県の主な土砂災害です。


年度	災害名	降水量 (mm)	死者行方不明者 (人)	全壊半壊 (戸)
昭和13年	昭和13年阪神大水害 (梅雨前線)	総雨量 : 462 最大時間雨量 : 60.8	695	10,537
	<p>梅雨前線の降雨により六甲山系の南斜面では多数の土石流が発生しました。(下記写真は都賀川の当時の状況)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>土石流による巨石・流木の堆積状況 (神戸市灘区篠原本町)</p> <p>阪急線北側を埋め尽した巨石と流木 (神戸市灘区篠原本町、中町)</p>			
昭和36年	昭和36年6月 豪雨	総雨量 : 472 最大時間雨量 : 44.7	31	403
	<p>総雨量472mmは、昭和13年阪神大水害の462mmを上回りました。</p> <p>宅地開発により市街地が山麓に迫ったため、土石流が直接人家に被害を与えるケースや宅地造成中のがけ崩れによる土砂災害が多発しました。</p>  <p>がけ崩れで倒壊した家屋 (神戸市長田区高取山町)</p>			

年度	災害名	降水量 (mm)	死者行方不明者 (人)	全壊半壊 (戸)
----	-----	----------	-------------	----------

昭和42年	昭和42年7月 豪雨	総雨量 : 372 最大時間雨量 : 75.8	98	757
	<p>観測史上最大の時間雨量を記録し、六甲山系において2,500箇所以上の土石流やがけ崩れが発生しました。</p> <p>生田川上流の布引谷の市ヶ原では、大規模な斜面崩壊が発生し、山麓に住む21人が家もろとも犠牲になりました。</p>		 <p>がけ崩れにより倒壊した家屋 (神戸市長田区明泉寺町)</p>  <p>市ヶ原の大崩壊 (神戸市中央区養合町)</p>	

昭和51年	秋雨前線 及び 台風17号	総雨量 : 637 最大時間雨量 : 45.5	3	40
	<p>昭和51年9月の台風17号がもたらした大量の雨 (総雨量は637mm) が引き金になり、宍粟郡一宮町福知地区においては、大規模な地すべりが発生し死者3名、全壊流失家屋40戸に及び大災害になりました。</p> <p style="text-align: right;">福知地区 (宍粟市一宮町)</p>		 <p>(災害前)</p>  <p>(災害後)</p>	

年度	災害名	降水量 (mm)	死者行方不明者 (人)	全壊半壊 (戸)
----	-----	----------	-------------	----------

平成7年	阪神・淡路大震災	マグニチュード : 7.3 震源地 : 明石海峡 深さ : 16km	6,404	240,956
	<p>地震直後の調査によると地震の揺れにより、六甲山系の広い範囲で770箇所以上崩壊地が確認されました。</p> <p>また、その後の雨等によっても規模の拡大や新たな崩壊の発生が見られました。</p>		 <p>地すべり災害 (西宮市仁川百合野町)</p>	

平成16年	台風23号	総雨量 : 372 最大時間雨量 : 72	26	7,516
	<p>兵庫県では台風と前線の影響により、各地で記録的な大雨となり大きな災害をもたらしました。県内で土砂災害は多数発生し、5名の方が亡くなっています。</p>		 <p>豊岡市但東町奥赤 (土石流災害)</p>  <p>洲本市山手 (がけ崩れ災害)</p>	

## 8 土砂災害を防止する施設について

- かけ崩れを防止するために作られた施設  
里山(2)地区(神戸市)



- 土石流災害を防止するために作られた施設(砂防ダム)  
岩屋谷川(丹波市)

- 地すべり災害を防止するための施設  
前地区(新温泉町)



# 4

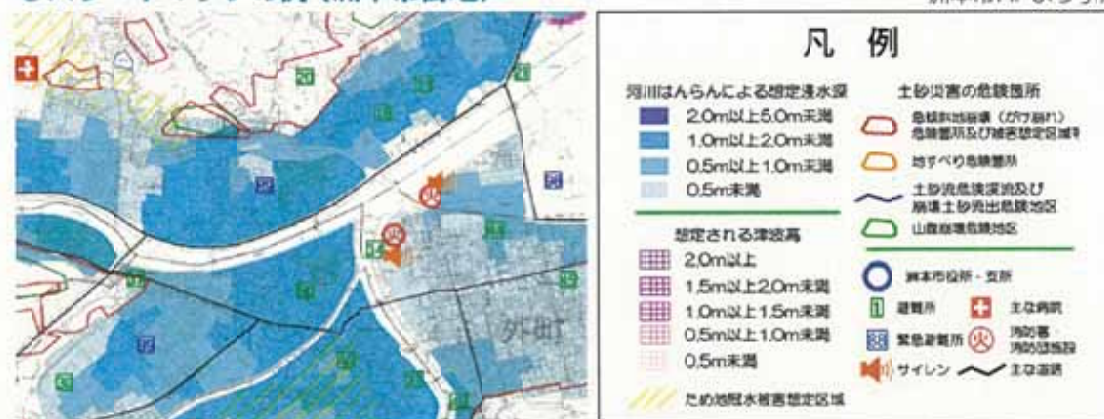
## ハザードマップの普及と活用

### 1 ハザードマップとは

ハザードマップとは、自然災害(洪水、土砂災害、地震、火山、津波など)による被害を予測し、その被害範囲やその避難経路、避難場所などの情報が地図上に示されたものです。例えば洪水や土砂災害に関しては、水防法・土砂災害防止法(巻末資料参照)の定めるところにより、市町が洪水はん濫の範囲や想定浸水深、土砂災害の危険のある場所や避難場所など、避難する時に役立つ情報を地図上に表示しています。

#### ●ハザードマップの例(洲本市街地)

洲本市HPより引用



一般の住民の中には、地図を見慣れていない方もいます。たとえば、自宅の場所、代表的な建物の位置、その場所の浸水予想深さや土砂災害危険箇所の有無、最寄の避難場所など、一つずつ丁寧に確認してみることが重要です。



#### これらを地図でチェックしてみよう!

- ① あなたの家はどこですか?赤い丸印をつけてみましょう。
- ② あなたの家のあたりは、どのくらいの水の深さになりますか? ( )色で( )m
- ③ あなたはどこへ避難しますか? ( )
- ④ あなたの家から避難場所までの距離はどのくらい離れていますか? ( )m
- ⑤ あなたの家から避難場所までの道路を青い線で記入してください。
- ・青い線にそって道路のそばに川がありませんか?思い出してみましょう。
- ・川の岸にガードレールはありますか?
- ・青い線にそって水はどのくらいの深さになりますか? ( )m
- ・青い線の近くに看板や信号機などの目印になるものはありますか?
- ・青い線にそって土砂がすれがおきそうながけの場所はありませんか?
- ・青い線であらわした避難経路は安全に通れそうですか?
- ・別の避難経路はありますか?



歩いてみたら  
よくなりましたよ

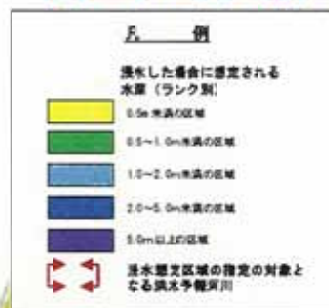
## 2 ハザードマップに記載してある内容

洪水ハザードマップには、浸水した場合の深さが色で表示されています。ハザードマップを利用するには、この色分けの見方を理解してもらう必要があります。さらに、市町によって避難場所や避難方向、避難時に注意すべき事項などが記載されていますので、それを見て理解してもらうようにすると効果的です。

### 1) 浸水範囲や浸水の深さ

地図の色は、浸水した場合の深さを示しています。50cm以下といっても流れがある場合は、避難する時に歩けなかったり転んだりするので決して安全ではありません。また、浸水の深さの表示で家屋の何階部分まで浸水する恐れがあるのか、読み取りましょう。

#### ●宝塚市が公開しているハザードマップの例



### 2) 土砂災害危険箇所の記載事項

土砂災害には、土石流・がけ崩れ・地すべりの3種類があります。土砂災害は、危険箇所以外の場所で発生する可能性もありますので、十分に注意してください。右の図は宝塚市が公表しているハザードマップの例で、土砂災害警戒区域（本文46ページ参照）が記載されています。



地図の見方	Explanatory Notes	例
2.0m～5.0m未満の浸水が予想される区域 Submergence danger area under water from 2 to 5 meters 2.0m～5.0m未満の浸水が想定される区域	2階部分が水没 2nd story submerged	2階 半没位 全没
1.0m～2.0m未満の浸水が予想される区域 Submergence danger area under water from 1 to 2 meters 1.0m～2.0m未満の浸水が想定される区域	1階部分が水没 1st story submerged	1階 半没位 全没
0.5m～1.0m未満の浸水が予想される区域 Submergence danger area under water from 0.5 to 1 meters 0.5m～1.0m未満の浸水が想定される区域	床上まで浸水 Submerged to floor	1階 半没位 全没
0.5m未満の浸水が予想される区域 Submergence danger area under water 0.5 meters or below 0.5m未満の浸水が想定される区域	床下まで浸水 1st floor submerged	1階 半没位 全没
浸水警戒区域 Flood warning area	浸水警戒区域 Flood warning area	
土砂災害警戒区域(土石流) Area at risk of sediment flows (landslide)	土石流により、危害の及ぶ恐れのある土地の区域を示します。 (詳細は土砂災害の避難所一覧表を参照してください)	
土砂災害警戒区域(がけ崩れ) Area at risk of sediment flows (landslide)	急傾斜の崩壊により、危害の及ぶ恐れのある土地の区域を示します。	
山腹崩壊危険箇所 Area at risk of sediment flows (landslide)	山腹崩壊により、人車等に被害が及ぶ恐れのある箇所です。	

### 3) その他の情報

市町が作成するハザードマップには、①避難場所、②避難時危険箇所(アンダーパスや側溝など)、③洪水予報・避難情報の伝達方法、④気象情報のありかなどが記載されています。

## 3 ハザードマップからは読み取れない情報

ハザードマップは、浸水の予想される範囲やその深さ、土砂災害の恐れのある場所、安全な避難場所などの情報が示されています。

しかし、実際の災害では道路が水没してしまい、通行は困難になります。さらに、洪水によりマンホールのふたが開いてしまうこと、側溝と道路の見極めが難しくなること、電線が切れて漏電することなど、思わぬ危険が潜んでいる場合があります。このような危険は、ハザードマップから読み取ることはできません。このような危険を避けて安全に避難するには、事前に自宅の周辺にどのような危険があるのか、確認しておくことが重要です。

#### 安全に避難できる場所の確認を！



避難場所まで安全に通行できるかを  
確認しておきましょう。



洪水がはん濫している状況での避難は、とても危険な行動ですので、はん濫が起きる前に安全な場所まで避難することが大切です。しかし、逃げ遅れてしまって、単独での避難が避けられない場合には、上記のように長い棒を杖がわりにして、足元の障害物やマンホール・側溝の有無などを確かめながら避難するなど、危険を回避する工夫をしましょう。

### TOPIC アンダーパスの危険

道路にはトンネルのように地下を通過する立体交差(アンダーパス)があります。このような場所は、他の場所に比べ水が溜まりやすいため、安全な避難の妨げになる場合があり、注意が必要です。

#### ●平成16年7月新潟県三条市アンダーパスの浸水状況



出展：国土交通省 国土地理院ホームページ

## 4 ハザードマップの正確な理解に向けて

ハザードマップには、浸水想定範囲とその水位、土砂災害の被害想定区域などが表示されています。特に浸水想定範囲については、正しい理解が必要です。

### 1) はん濫の計算をしていない河川もある

浸水想定計算をする河川は、法律で定めるところでは国や県が管理する1級河川と2級河川のうち、洪水予報河川及び水位情報周知河川が対象となります。そのため、市町が管理する小河川ではほとんどはん濫の計算が実施されていない状況です。そのため、ハザードマップに浸水想定範囲として示されていない場所でも、はん濫する場合がありますと理解を得るようにしてください。

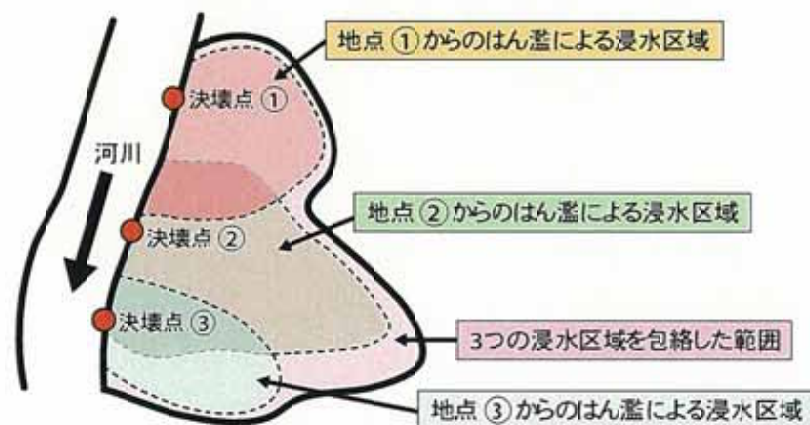
また、支川や内水のはん濫については、考慮されていません。

### 2) 想定した洪水よりも大きい場合がある

浸水想定計算で用いた条件よりも、大きな洪水が発生することも考えられます。洪水ハザードマップは、あくまでも一定の条件で計算した結果を表したものです。ハザードマップに記載された水深や範囲は、それよりも大きくなる場合がありますと理解を得るようにしてください。

### 3) 全域で一斉に浸水が発生するわけではない

洪水ハザードマップに示された浸水範囲は、いくつかの決壊点を設けて作成した浸水想定範囲を重ね合わせて作っています。必ずしも、全域で一斉に浸水するわけではありません。また、浸水の深さは浸水想定範囲を重ね合わせたときに最も深い値（浸水深）を表示するようにしています。

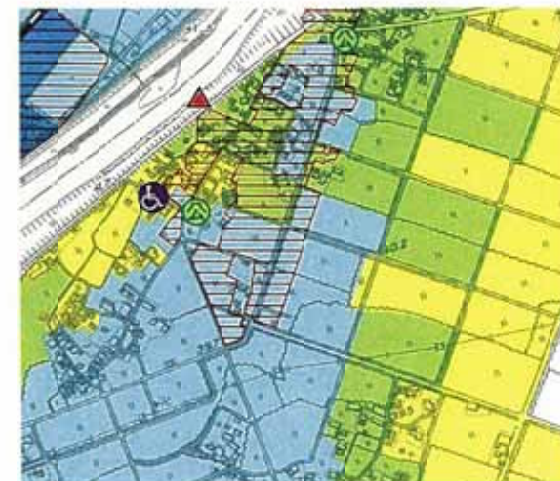


### 4) 浸水深の表示が四角のマス目状に色分けされている理由

ハザードマップに示された浸水深は、明瞭な（直線的な）境界を持って描かれているものがあります。実際の洪水では、このような境界を持って深さの違いが発生することはありません。

浸水深さは、2章の⑩（本文31ページ）で説明したように、一定間隔の格子状の地点の標高（地面の高さ）を基準にして計算により求めます。このため、計算された結果は、一定間隔にとられた地点の中間で、境界を持って表示されることとなります。あくまで、その周辺の代表的な浸水深であると考えてください。

（浸水深の表示は、マス目のように表現されていない場合もあります。市町によっては、地形にあわせて滑らかな表示にしている場合もあります。）



## TOPIC トピック 地下街・地下室の危険

平成11年6月29日、九州で最も大きな都市である福岡市周辺では、1時間に70ミリを超える激しい雨が降りました。このため、JR博多駅の近くを流れる御笠川があふれました。あふれた水は、地盤の低いJR博多駅に向かって流れ出し、1mもの深さになりました。

また、地下を通る地下鉄の駅やビルの下にも流れ込み、ちょうど地下1階の店で開店準備をしていた従業員が逃げ遅れて亡くなりました。

このように地下街などにいると、地上の様子が分からないため危険であるかどうかの判断ができませんし、一旦地下街に水が流れ込むと階段を昇っての避難行動ができませんので、非常に危険な状況となります。



国土交通省 九州地方整備局 提供



## 5 ハザードマップの効果的な利用に向けて

ハザードマップを活用し、自分の住む地域の危険性や避難行動を学習することができます。ハザードマップは、工夫しだいでいろいろな使い方ができますが、特に重要な事項は次の3項目です。

- ①自分の住む家の浸水深
- ②避難場所
- ③安全な避難経路

これらの項目を学習するためのモデルケースを以下に整理します。

### ステップ1

ハザードマップを見て、自宅や学校・仕事場の位置を確認しましょう。どのくらいの浸水の深さになるのか、土砂災害の危険があるのかを知っておきましょう。

### ステップ2

近くの避難場所を確認しましょう。避難所も災害の影響を受ける可能性があります。どこに避難所があり、そこはどんなところか知っておきましょう。

### ステップ3

避難経路と自分たちの避難所を設定しましょう。避難所へ行くのに、どのような経路があるのかを調べ、安全に避難できる経路と自分たちの避難所を決めましょう。

### ステップ4

わが家の防災マップを作成しましょう。わが家の避難所、避難経路、家族の集合場所、緊急連絡先などを記入して、わが家の防災マップを完成させましょう。完成したら、家族やクラス全員で避難所まで歩いてみましょう。



兵庫県では、インターネットを介して、ハザードマップを判りやすく・使いやすく提供しています。市町の配布しているハザードマップをより深く理解するため活用してください。兵庫県CGハザードマップのURLは、以下のとおりです。

<http://www.hazardmap.pref.hyo.go.jp/hazmap/top.htm>



## ■兵庫県CGハザードマップの3つの特徴

### その1：兵庫県内のハザードマップを一つのサイトに集約

洪水・土砂災害だけでなく、津波・高潮・ため池災害のハザードマップを一つのサイトで閲覧できます。

### その2：災害のようすを「実感」できるように工夫

普段から住み慣れている街が、災害のときには大きく姿を変えてしまいます。ハザードマップを見ただけでは、このような災害の姿を実感することは難しいので、CG（コンピュータ・グラフィックス）や動画などを数多く使い、災害の様子を実感できるように工夫しています。

### その3：「知りたい場所」のハザードマップを素早く表示

自宅のまわり、通学する学校のまわり、職場のまわりなど、自分で知りたい場所について、5種類（洪水・土砂災害・津波・高潮・ため池災害）のハザードマップを素早く表示（切り替え）ができます。

### ●洪水ハザードマップの例



浸水想定範囲や水深、避難場所、水位観測所、雨量観測所、浸水イメージなどが表示されます。

### ●雨量別の洪水ハザードマップの表示例



また、雨量の大小により、浸水の範囲がどの程度変わるのかを表示した河川もあります。下の図は、土砂災害のハザードマップを表示した例です。

### ●土砂災害危険箇所の表示例



ハザードマップの中に示されたアイコンをクリックすると、上記のようなページが現れます。左側は、洪水イメージのアイコンをクリックした画像です。兵庫県内の代表地点における洪水の予想画像を表示しています。右側の図は、水位観測所のアイコンをクリックした画像です。水位計の場所の河川の水位とその時間的な変化が表示されます。



また、兵庫県CGハザードマップには、防災学習のページを作成して、避難の方法や注意点、日頃の備えなど映像（動画やCGなど）を多く用いて解説しています。

このほか、国土交通省ハザードマップポータルサイトからも、全国の市町村で公表したハザードマップを検索することができます。URLは、以下のとおりです。

<http://www1.gsi.go.jp/geowww/disaportal/index.html>