

# 波瀬川の避難のあり方における 現状と課題

平成25年2月22日

津市役所/三重河川国道事務所

# 1.雲出川（波瀬川）の概要

- 波瀬川は雲出川9.6K付近に合流する右支川。
- 波瀬川の延長約13.3kmのうち、雲出川合流点から約4.6Kの区間を国土交通省にて管理。

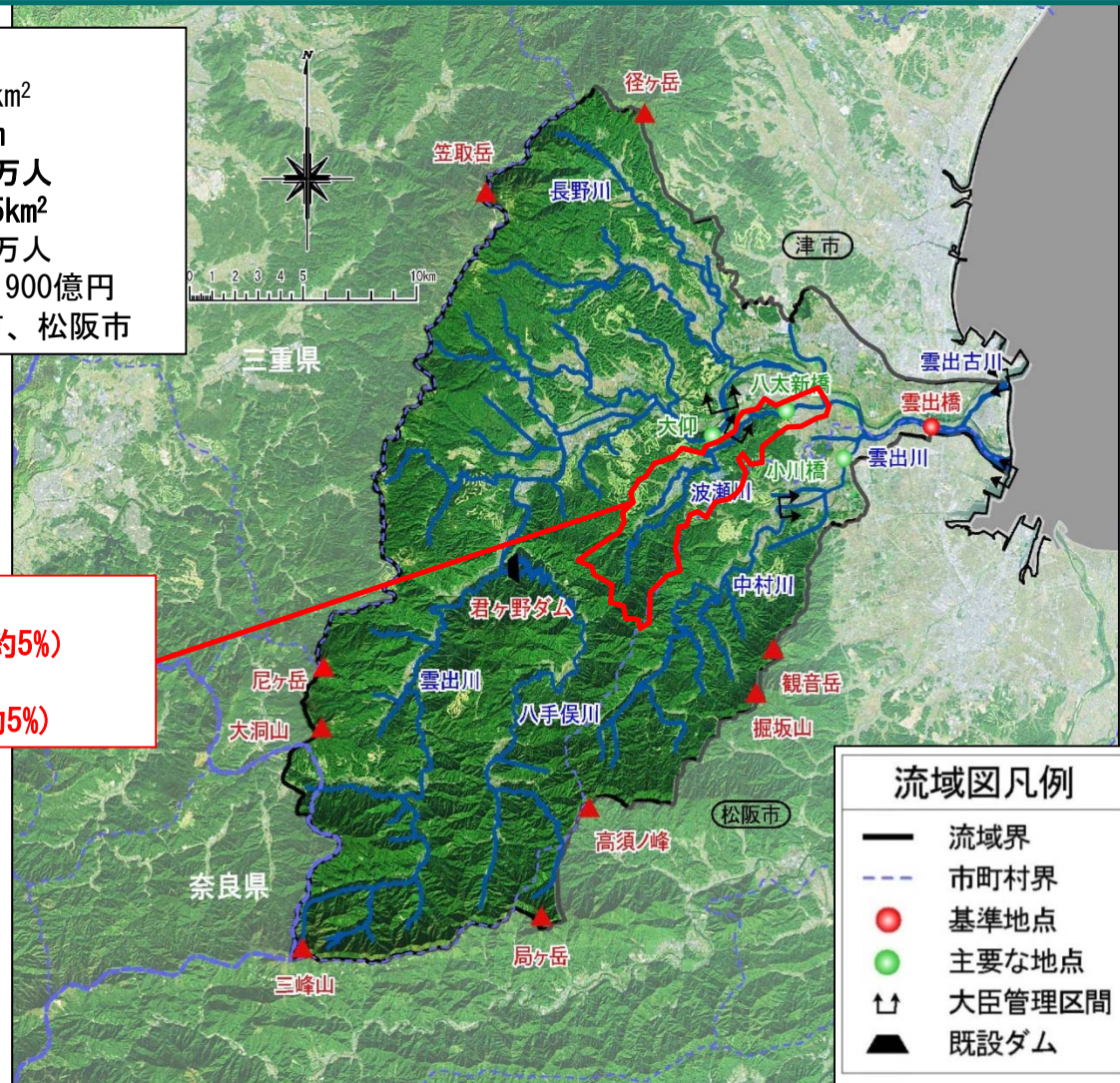
## 【雲出川流域の諸元】

流域面積	: 550km <sup>2</sup>
幹川流路延長	: 55km
流域内人口	: 約9万人
想定氾濫区域面積	: 約65km <sup>2</sup>
想定氾濫区域内人口	: 約5万人
想定氾濫区域内資産額	: 約8,900億円
主な市町村	: 津市、松阪市

## 【波瀬川流域の諸元】

流域面積	: 約29km <sup>2</sup> (約5%)
幹川流路延長	: 13.3km
流域内人口	: 約5千人 (約5%)

※ ( ) は雲出川に対する比率



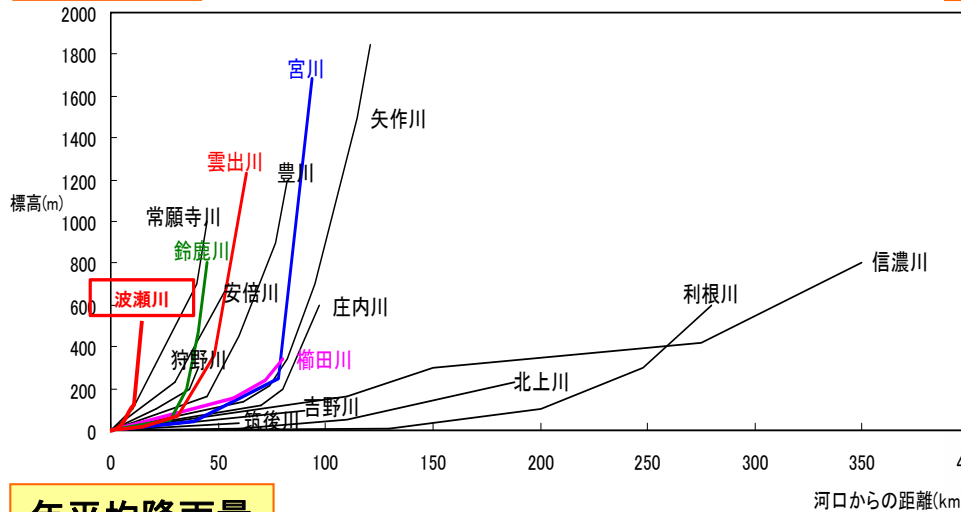
## 流域図凡例

- 流域界
- - - 市町村界
- 基準地点
- 主要な地点
- ↑ 大臣管理区間
- ▲ 既設ダム

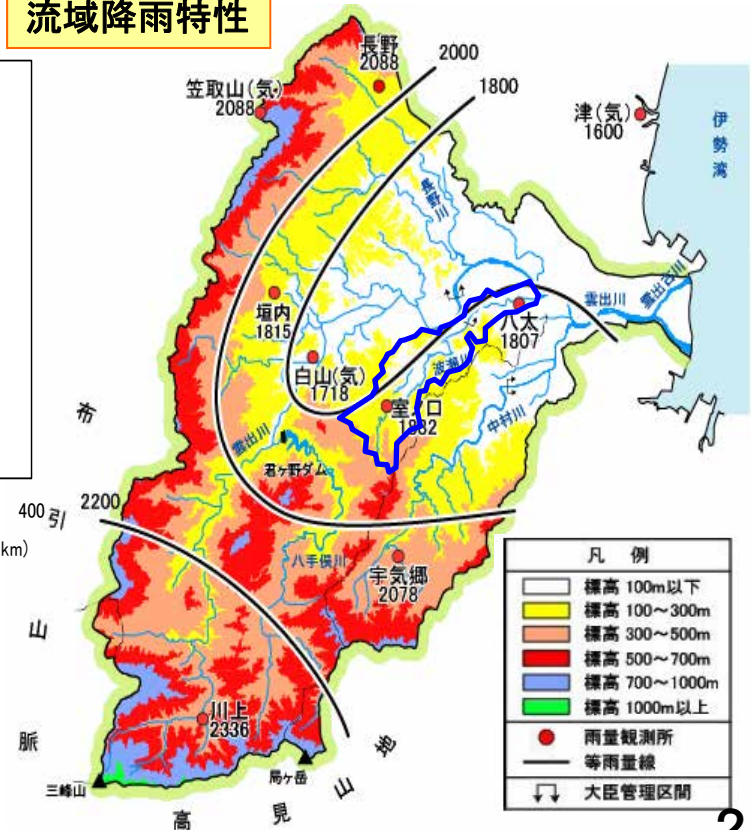
# 1.雲出川(波瀬川) の概要

- 高見山地や布引山脈に挟まれた典型的な扇状地形で、蛇行した雲出川の流れが侵食と堆積を繰り返し、発達した河岸段丘や沖積平野を形成。
- 雲出川の平均河床勾配は、上流部で約1/100、中流部で約1/200、下流部で約1/14,000～1/500、河口は概ねレベル。波瀬川は上流で約1/10～1/100と急峻で、下流で約1/500。
- 年降水量は、上流山間部で約2,200mm以上、下流平野部で約1,600～1,800mmとなっている。
- 流域の平均年降水量は1,930mmで、全国平均1,690mm（平成23年度版日本の水資源より）を上回る。波瀬川流域は1,800mm程度。

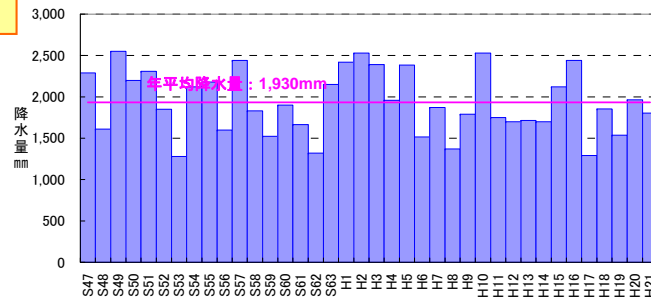
河床勾配



流域降雨特性



年平均降水量



## 2. 検討対象地区の選定

○波瀬川の国土交通省管理区間の中でも特に河川周辺に住居が集中している左岸2.0K(八太新橋)～4.2K(山本橋)区間を避難のあり方の検討対象地区として選定。

波瀬川平面図



【検討対象自治会区】

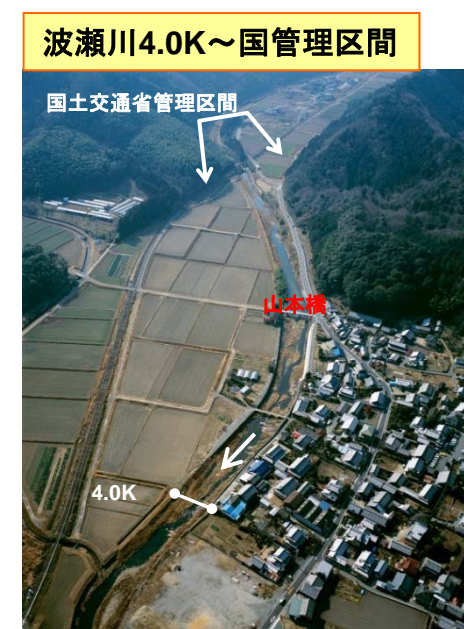
日置,西屋敷,西川原,一志団地,其村  
田尻1~3,高野3~4,谷戸,平岩



波瀬川2.0K~3.0K



波瀬川3.0K~4.0K

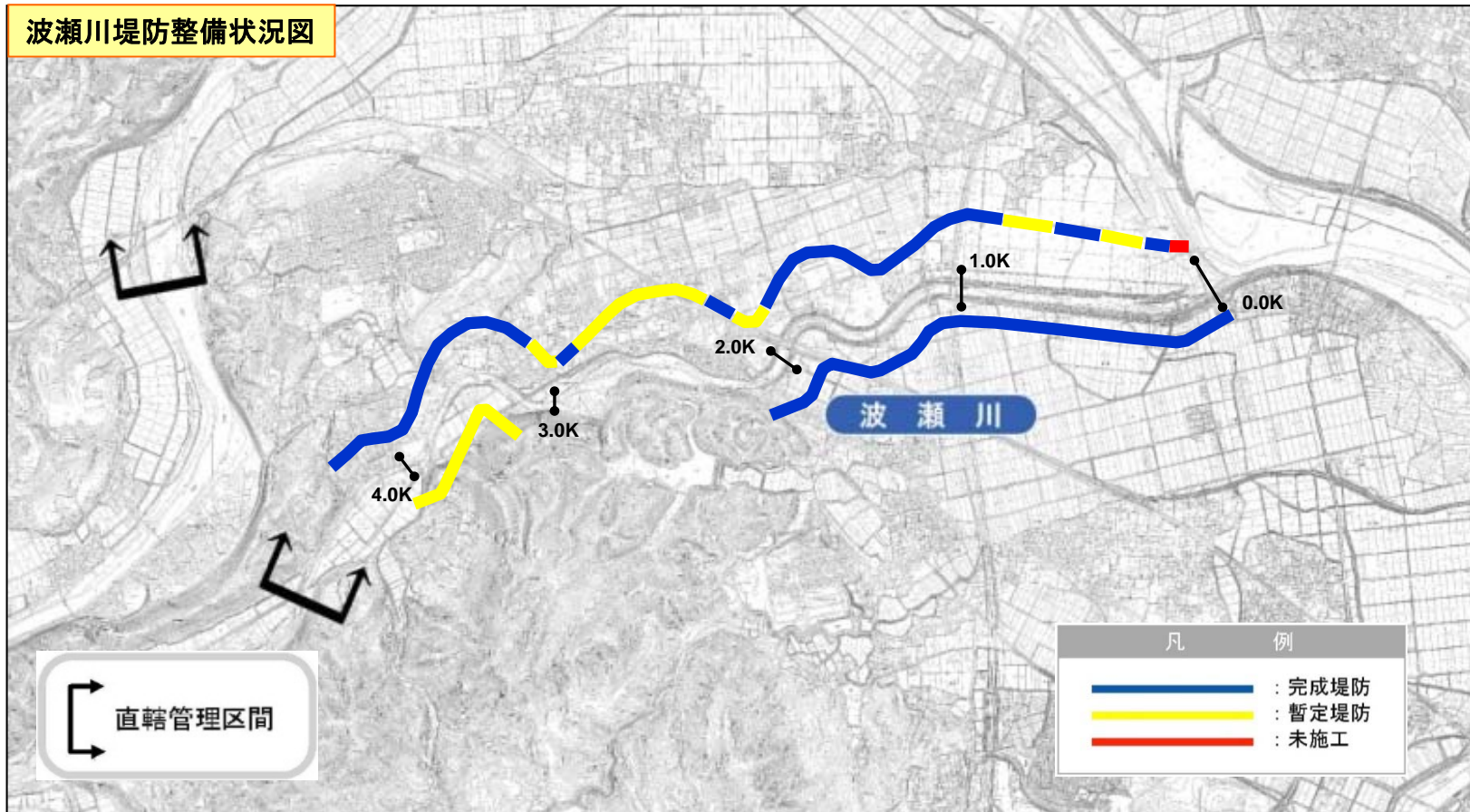


波瀬川4.0K~国管理区間

### 3.波瀬川の河川特性(堤防整備状況)

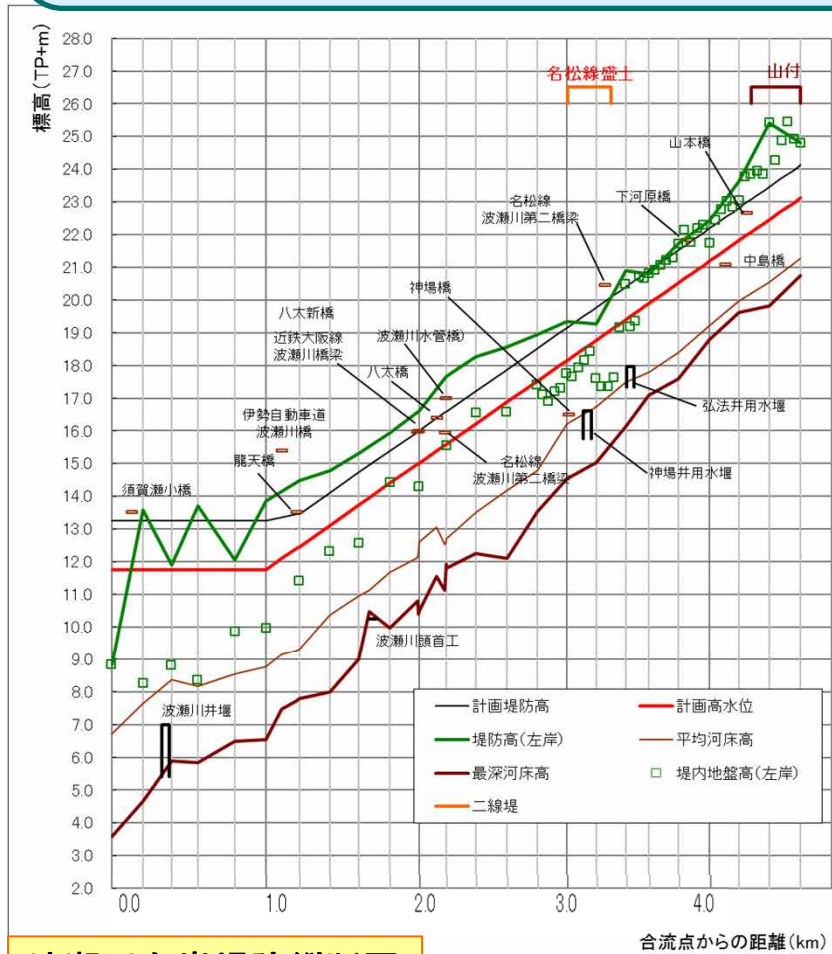
- 波瀬川の堤防整備が必要な延長約7.3km（左右岸）のうち約65%の堤防が完成。
- 山間部等で堤防整備の必要が無い区間延長は約2.0km。
- 雲出川との合流点に波瀬川の無堤部（霞堤）が存在。

波瀬川堤防整備状況図

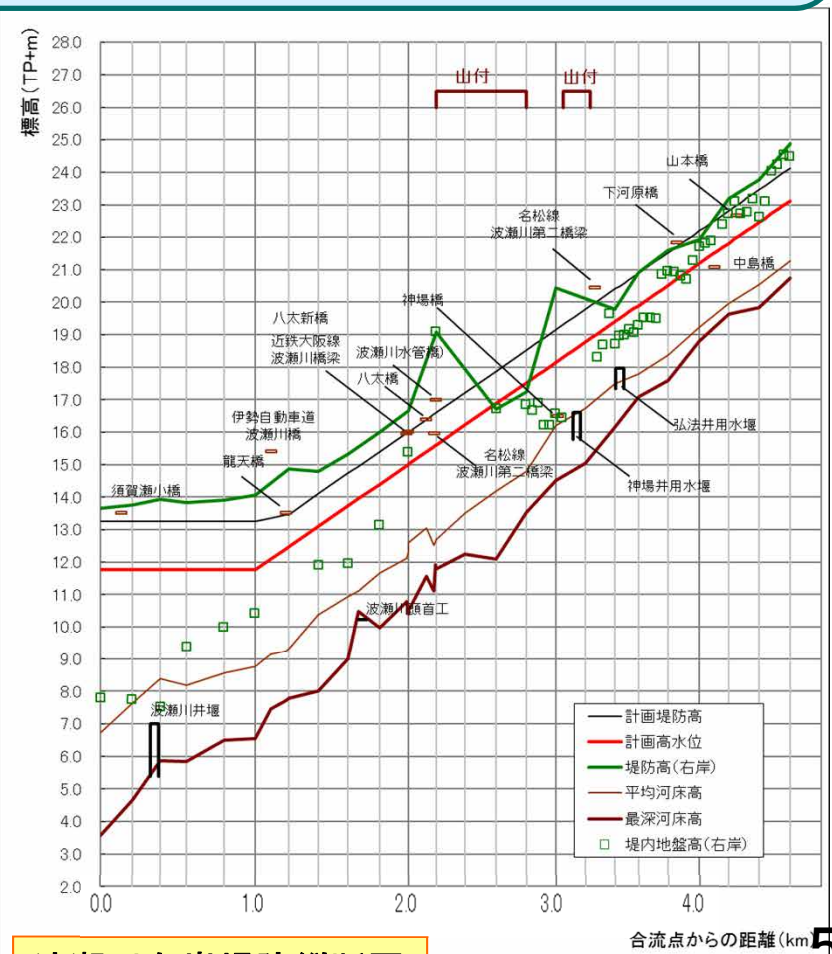


# 3.波瀬川の河川特性(堤防縦断図)

- 波瀬川左岸については概ね計画堤防高以上の堤防高を有しており、3.4K付近より上流の背後地地盤高は計画高水位もしくは計画堤防高以上の地盤高。
- 波瀬川右岸については下流部概ね計画堤防高以上の堤防高、上流部は計画高水位以上の堤防高を有しており、3.0K付近より上流の背後地地盤高は概ね計画高水位以上。



波瀬川左岸堤防縦断図

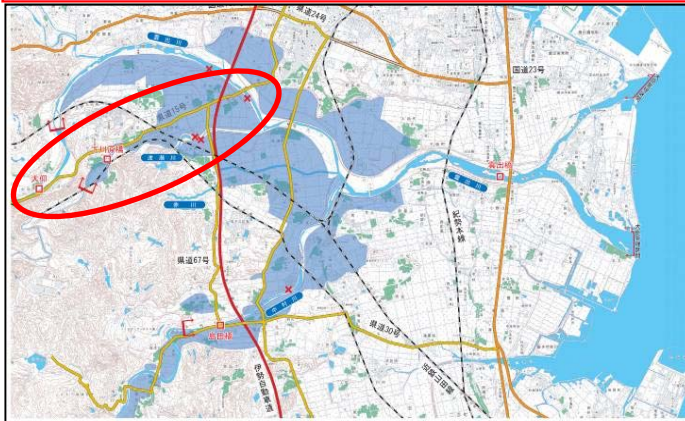


波瀬川右岸堤防縦断図

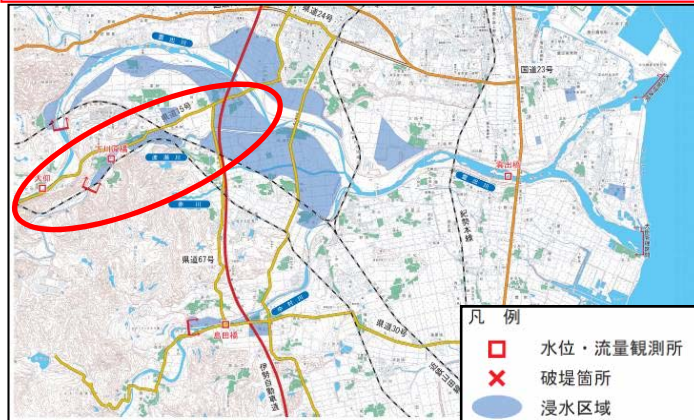
# 4.波瀬川における過去の出水状況

- 昭和57.8洪水においては、2.6K付近での破堤等により甚大な被害が発生。
- 近年では平成16.9洪水で波瀬川3.6K,4,4K付近から堤防天端からの越水により浸水被害が発生。
- 平成24.9洪水においても計画高水位を超過し、堤防天端付近まで水位が上昇。

◆昭和57年8月洪水(台風10号)浸水区域図



◆平成16年9月洪水(台風21号)浸水区域図



◆平成16年9月洪水:左岸3.6K付近出水状況



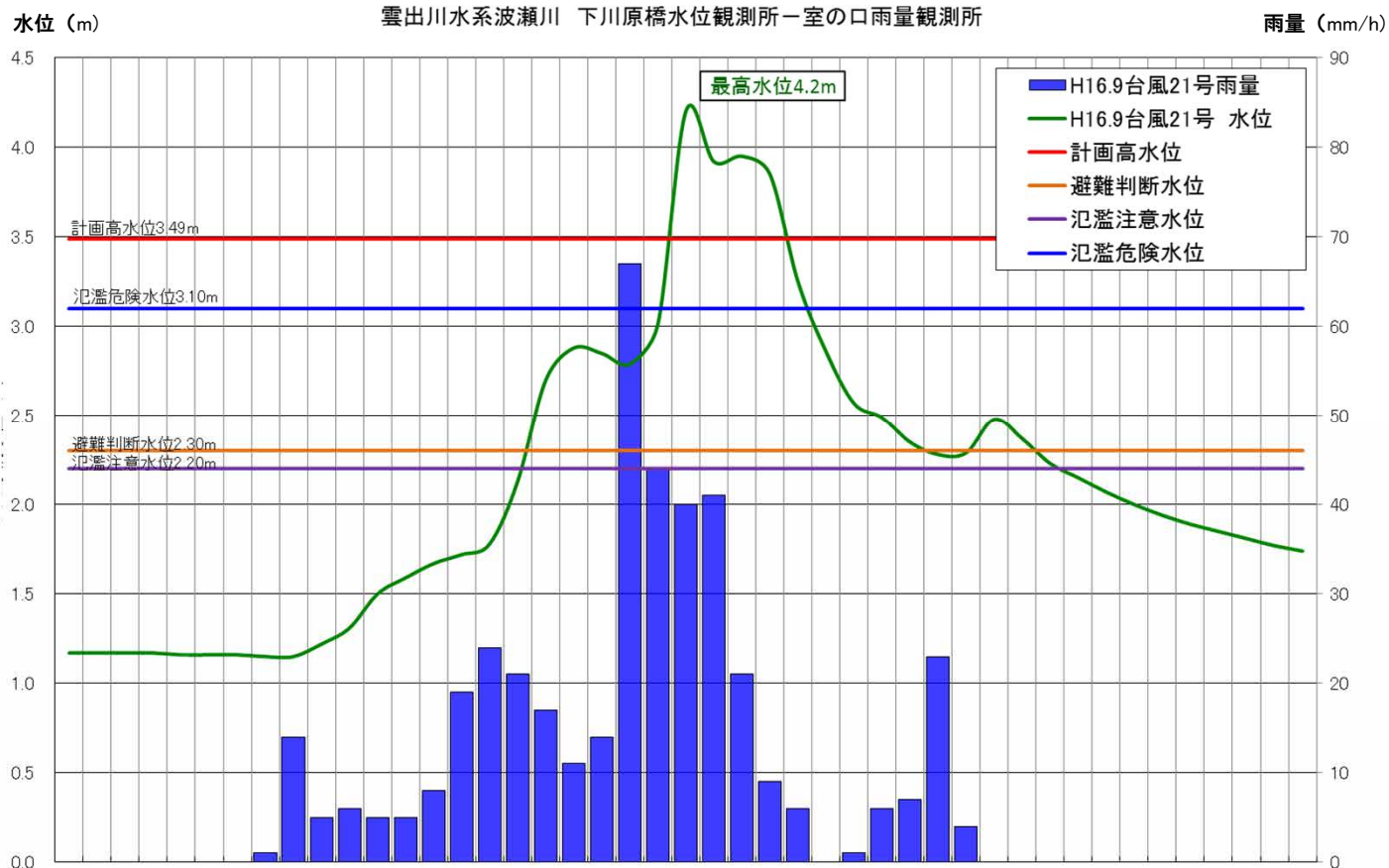
◆平成24年9月洪水:左岸3.6K付近出水状況



# 4.波瀬川における過去の出水状況

- 波瀬川では、3.8K付近に「下川原水位観測所」、合流点から約11km上流に「室の口雨量観測所」があり、水位・雨量データを観測。
- 特に時間30mm以上の降雨が発生すると、概ね1～2時間程度後に急激に水位が上昇する傾向があり、波瀬川流域の流出特性としては短期間流出型の傾向。
- また、降雨が小康となれば急激に水位が低下。

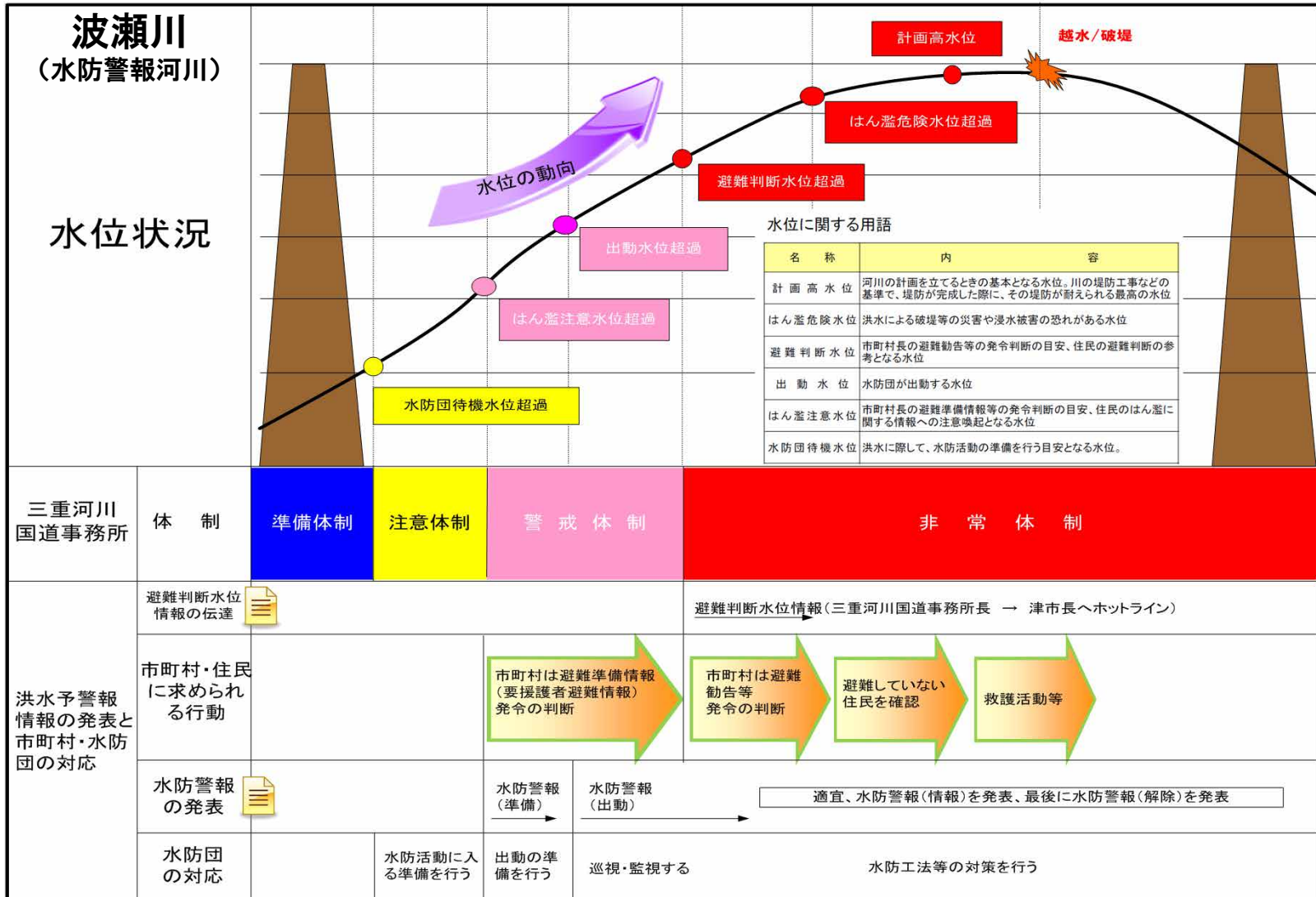
## ◆【波瀬川における降雨と水位の関係(H16.9洪水)】





# 5.波瀬川：水位と避難情報との関係

○水位状況と変化に応じ、時々刻々と情報や行動も変化。



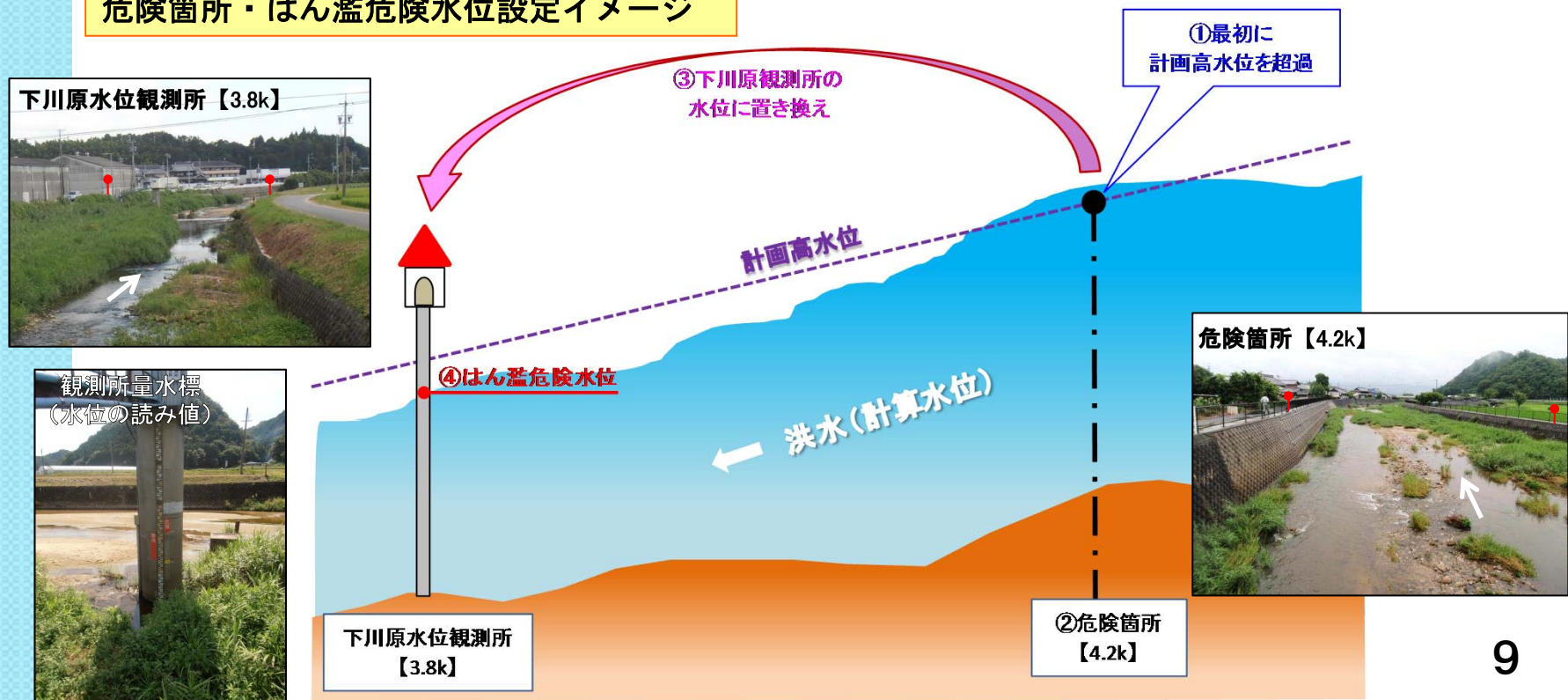
# 6.波瀬川の危険箇所（水位）の設定

○200m毎に定期的な実施している堤防横断図から危険水位を設定。

- ①全区間で最も流下能力が小さい箇所を危険箇所として抽出。
- ②危険箇所が危険な状態に達する水位を危険水位として設定。
- ③洪水の流れを計算し水位観測所へ置換した水位を算出し、この水位を「はん濫危険水位」として設定。
- ④「はん濫危険水位」に到達するまでの水位上昇量に避難時間を考慮し「避難判断水位」を設定。

※河川整備が進むことにより危険箇所も変化しますので定期的に見直しをしています。

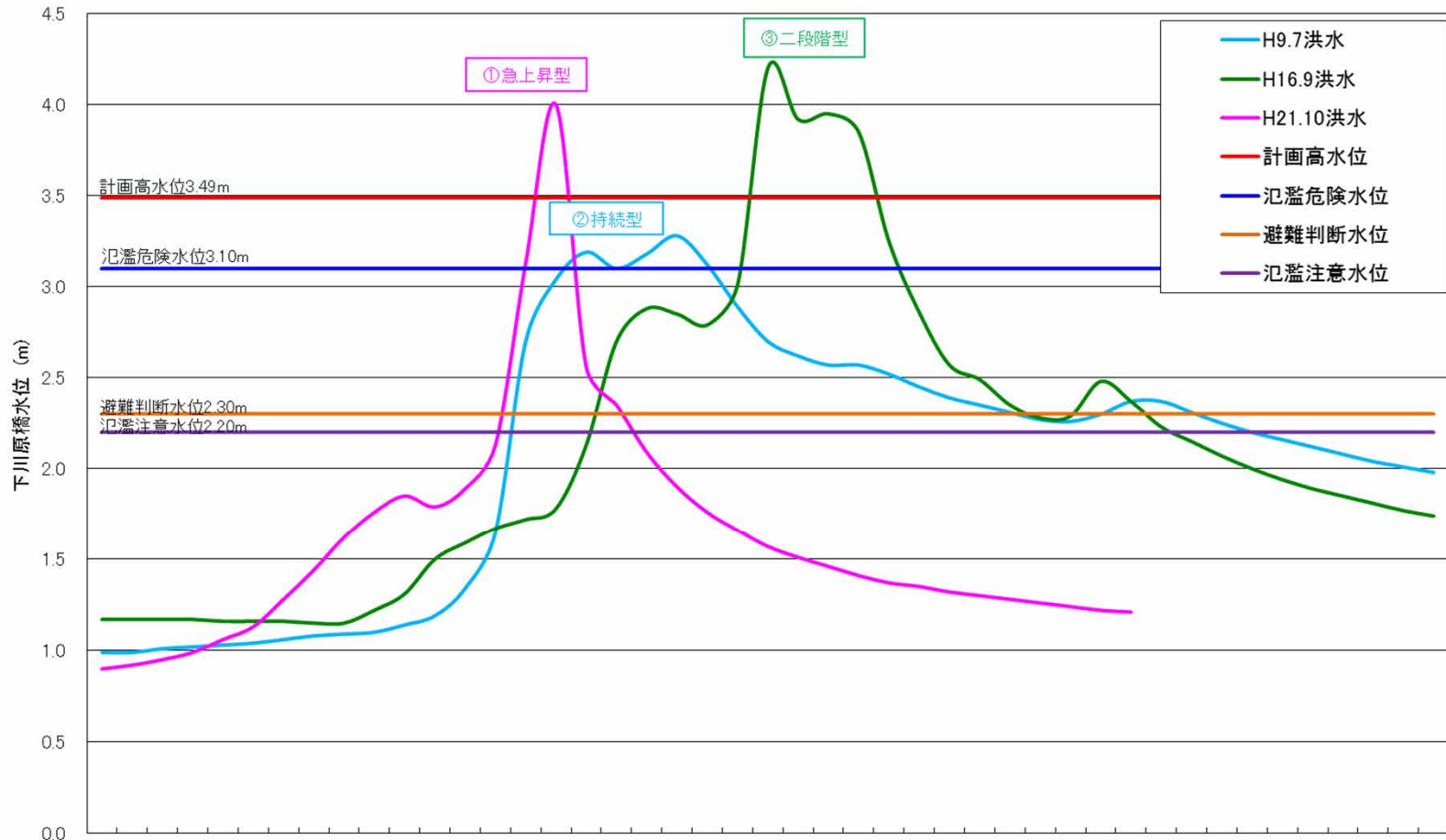
## 危険箇所・はん濫危険水位設定イメージ



# 7.はん濫時の浸水想定区域

- 波瀬川の過去の洪水整理した結果、概ね以下の3パターンの洪水に分類することができる。この3パターンでの洪水のはん濫解析を検討。
- ①急上昇型：短期降雨で急激に水位が上昇し、急激に下降：洪水ボリュームは少ない。
- ②持続型：長期間にわたる降雨により水位ピークが長い：洪水ボリュームは多い
- ③二段階型：降雨形態により、水位が2段階に上昇、洪水時間が長い。

雲出川水系波瀬川 下川原橋水位観測所における代表的な洪水パターン

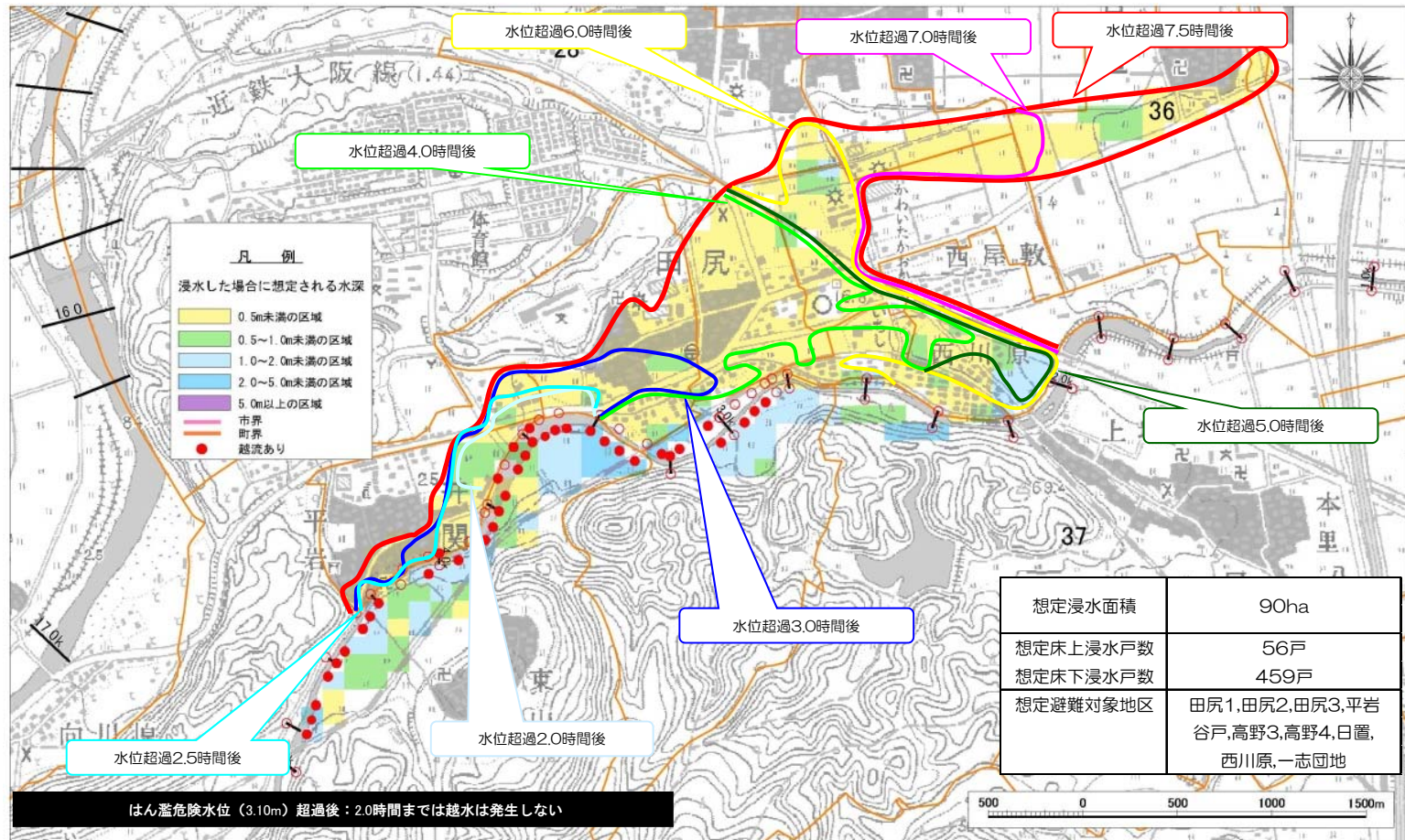


# 7.はん濫時の浸水想定区域

- 3つの洪水パターンを検討した結果、100年に1回発生する規模の洪水（河川基本方針規模）が発生した場合、②持続型洪水がもっともはん濫面積が大きくなる。
- 避難判断時期や誘導の目安として活用できるように、時系列でのはん濫の広がり方についても検討。

持続型洪水(越水のみ)浸水想定図

最大浸水面積到達時間：はん濫危険水位超過後：約7.5時間

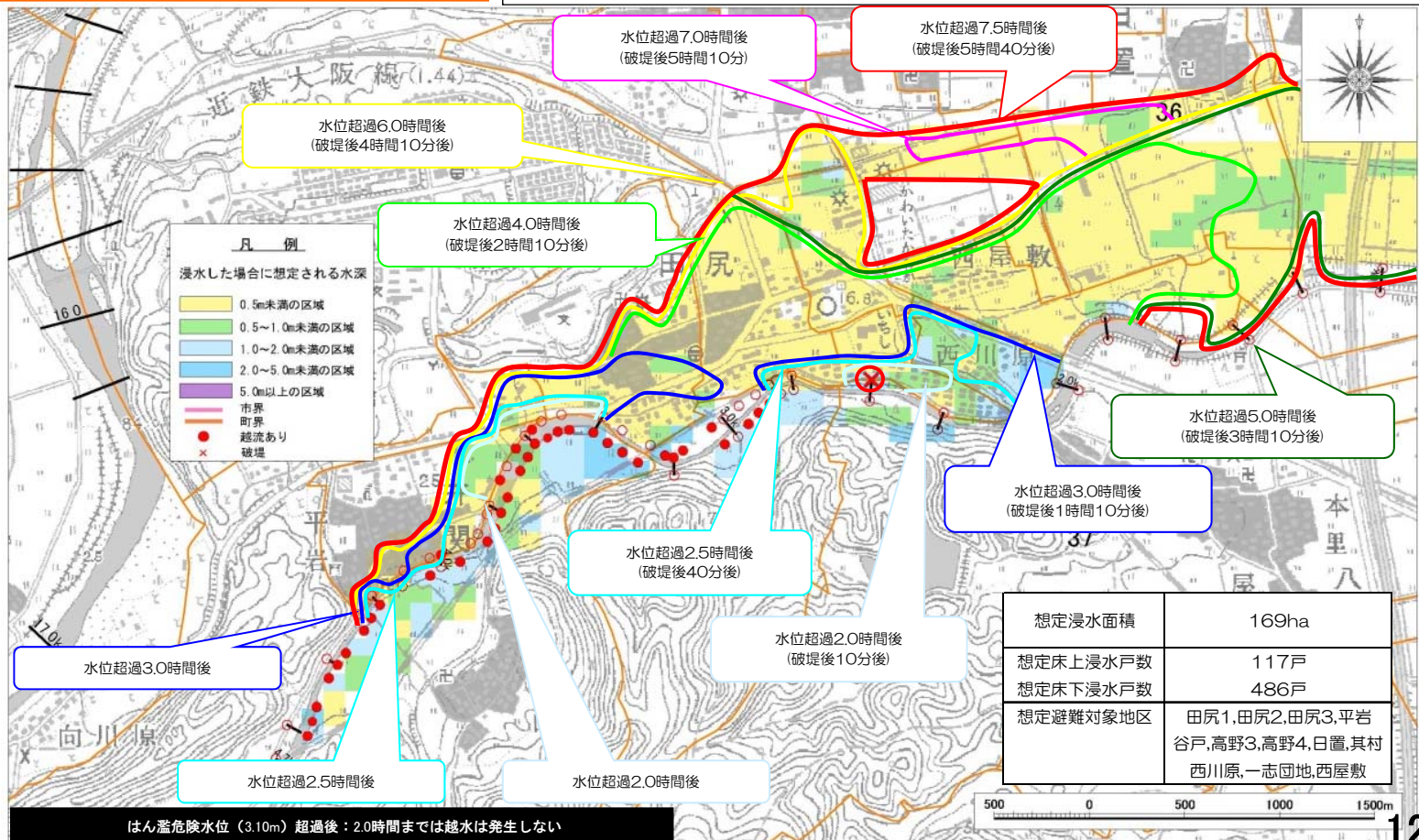


# 7.はん濫時の浸水想定区域

○ 100年に1回発生する確率規模の洪水（河川基本方針規模）の場合、計画高水位を超過し破堤の恐れもあるため、過去に付近での破堤実績があり、破堤時の影響が大きいと想定される左岸2.6K付近が破堤した場合での浸水想定範囲についても合わせて検討。

持続型洪水(越水+破堤)浸水想定図

最大浸水面積到達時間:はん濫危険水位超過後:約7.5時間



# 7.はん濫時の浸水想定区域

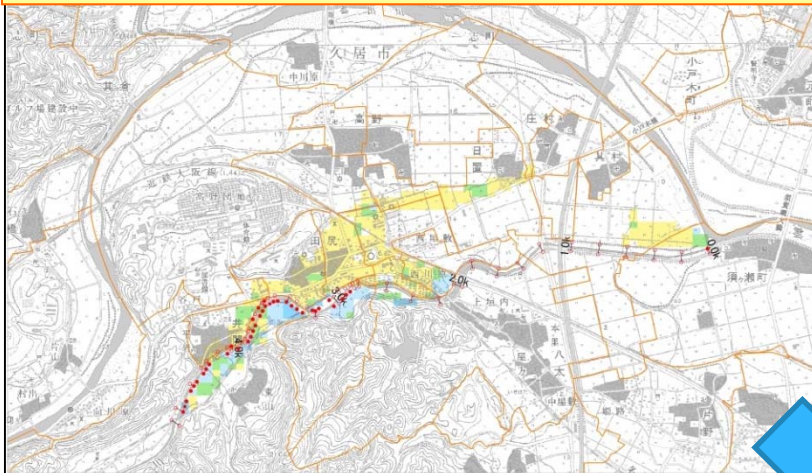
- 3パターンの洪水発生時での被害状況について整理、同じ規模の洪水でも想定浸水面積と浸水戸数の差が最大で7倍(①と②の比較)、避難対象地区も約3倍と大きく異なる。
- 最大浸水区域への到達時間も最大で11時間、最小で2.5時間と大きく異なる。

洪水パターン	条件	浸水想定区域図	浸水想定面積 (左岸側)	想定浸水戸数(左岸側)			想定最大浸水 到達時間 (左岸側)	避難対象地区 (左岸側)
				床上	床下	合計		
① 急上昇型 H21.10 洪水型	越水		13ha	9戸	63戸	72戸	2.5時間	田尻1,平岩,谷戸 【3地区】
	越水 +破堤		26ha	43戸	119戸	162戸		田尻1,平岩,谷戸,西川原, 一志団地 【5地区】
② 持続型 H9.7 洪水型	越水		90ha	56戸	459戸	515戸	7.5時間	田尻1,田尻2,田尻3,平岩, 谷戸,高野3,高野4,日置, 西川原,一志団地 【10地区】
	越水 +破堤		169ha	117戸	486戸	603戸		田尻1,田尻2,田尻3,平岩, 谷戸,高野3,高野4,日置, 其村,西川原,一志団地, 西屋敷【11地区】
③ 二段階型 H16.9 洪水型	越水		54ha	22戸	337戸	359戸	11.0時間	田尻1,田尻2,田尻3,平岩, 谷戸,高野3,西川原, 一志団地 【9地区】
	越水 +破堤		145ha	96戸	417戸	513戸		田尻1,田尻2,田尻3,平岩, 谷戸,高野3,高野4,日置, 其村,西川原,一志団地, 西屋敷【11地区】

# 8. 計画規模以上の洪水の浸水想定区域

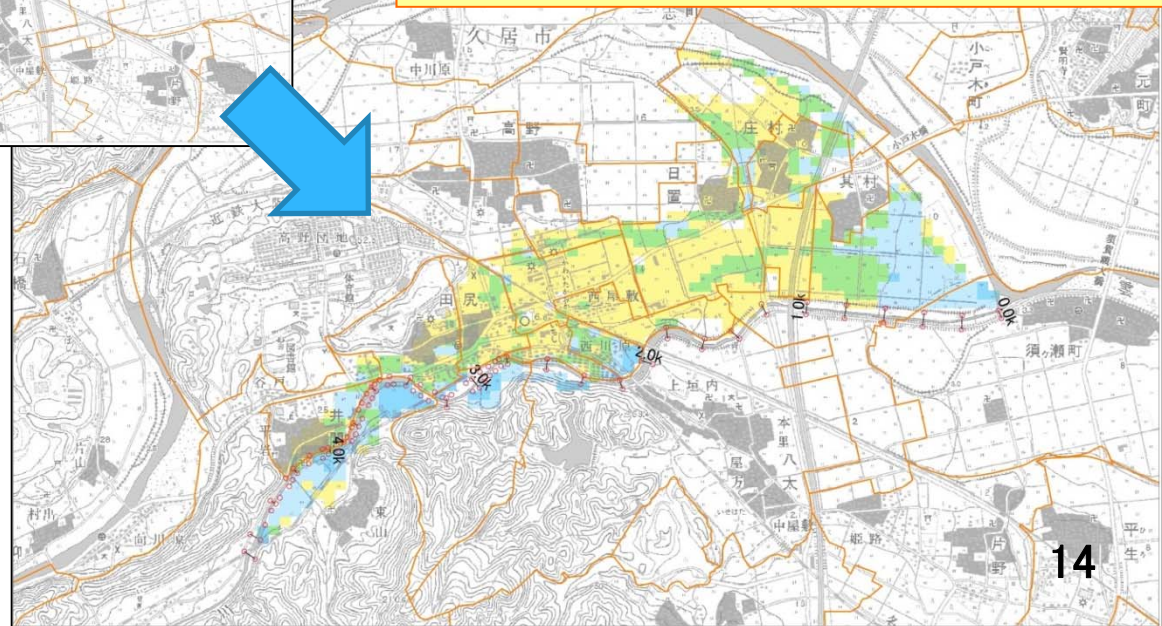
- 近年の温暖化や集中降雨などの影響を踏まえ、200年に1回の確率規模で発生する洪水が発生した場合での浸水範囲などの影響についても検討。
- 洪水の規模が大きくなれば、被害は下流域へ拡散・拡大傾向。

## 100年に1回の確率規模で発生する洪水時



洪水パターン	洪水確率規模	浸水想定面積 (左岸)	浸水想定戸数 (左岸)			最大浸水想定到達時間 (左岸)	避難対象地区
			床上	床下	合計		
持続型 ② H9.7洪水型 【越水】	1/100	90ha	56戸	459戸	515戸	7.5時間	田尻1,田尻2,田尻3,平岩,谷戸,高野3,高野4,日置,西川原,一志団地【10地区】
	1/200	230ha	300戸	588戸	888戸		田尻1,田尻2,田尻3,平岩,谷戸,高野3,高野4,日置,其村,西川原,一志団地,西屋敷,庄村【12地区】

## 200年に1回の確率規模で発生する洪水時



### 条件：②持続型（越水）

浸水深	浸水の目安
～0.5m	大人の膝までつかる程度
～1.0m	大人の腰までつかる程度
～2.0m	1階の軒下まで浸水する程度
～5.0m	2階まで浸水する程度
5.0m～	家屋全体が水没する可能性あり

# 9.地域防災の状況(水防活動)

○市及び防災関係機関は災害の発生を未然に防ぐため、**水防活動**を実施

## 1 水防活動とは

洪水などが起きたときに、人命や財産を守るため、その地域に住んでいる人々が様々な技術で被害を最小限に食い止めようとする活動であり、増水した河川のパトロールや堤防に土のうを積んで越水を防いだり、堤防を補強する活動等。

## 2 実施機関

- ・ 指定水防管理団体（津市）
- ・ 消防団

## 3 主な活動内容

- ・ 水位の観測及び通報、水位の測定
- ・ 河川、堤防等の巡視、堤防、樋門、防潮扉等の点検
- ・ 土のう積みなどの必要な対策の実施
- ・ 水防資機材の調達
- ・ 警察官、隣接水防管理団体、自衛隊等への応援要請等
- ・ 水防活動の報告





# 10.地域防災の状況(避難対策活動)

- 災害発生時に危険から逃れるためには、住民自らが自主的に避難することが基本。
- 市は、災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、生命又は身体を災害から保護し、その他の災害の拡大を防止するため特に必要があると認めるときは、避難勧告及び避難指示を速やかに発令し、誘導を行います。また、避難の必要がなくなったときは速やかにその旨を伝達。

## 1 避難のための勧告又は指示等の権限（災害対策基本法第60条）

災害が発生し、又は発生のおそれがある場合に、人命又は身体を災害から保護し、その他災害の拡大を防止するために特に必要があると認めるとき及び急を要すると認めるとき市町村長が勧告・指示することができる。

## 2 避難誘導

避難勧告又は避難指示を行ったときは、警察や自主防災組織、自治会等の協力を得て、予め定めた避難誘導計画に基づき、迅速に災害時要援護者を含めた住民の避難を実施するよう活動する。

## 3 避難勧告等の伝達方法

- (1) 同報系防災行政無線による放送を始め、メール及びファクス配信、電話応答システム、エリアメール等の携帯電話会社の提供する緊急速報サービス、CATVのテロップ放送、広報車などにより周知徹底する。
- (2) 必要に応じ、報道機関に放送を要請する。
- (3) 消防団、自主防災組織等の戸別訪問によるきめ細かな伝達にも努める。
- (4) 災害時要援護者と一緒に避難できるよう、地域が一体となって効果的な広報を行う。
- (5) 同報系防災行政無線により伝達する場合には、チャイム又はサイレン音の後、避難勧告等に関する情報を音声で伝達。

# 11. 波瀬川における避難勧告等の実情

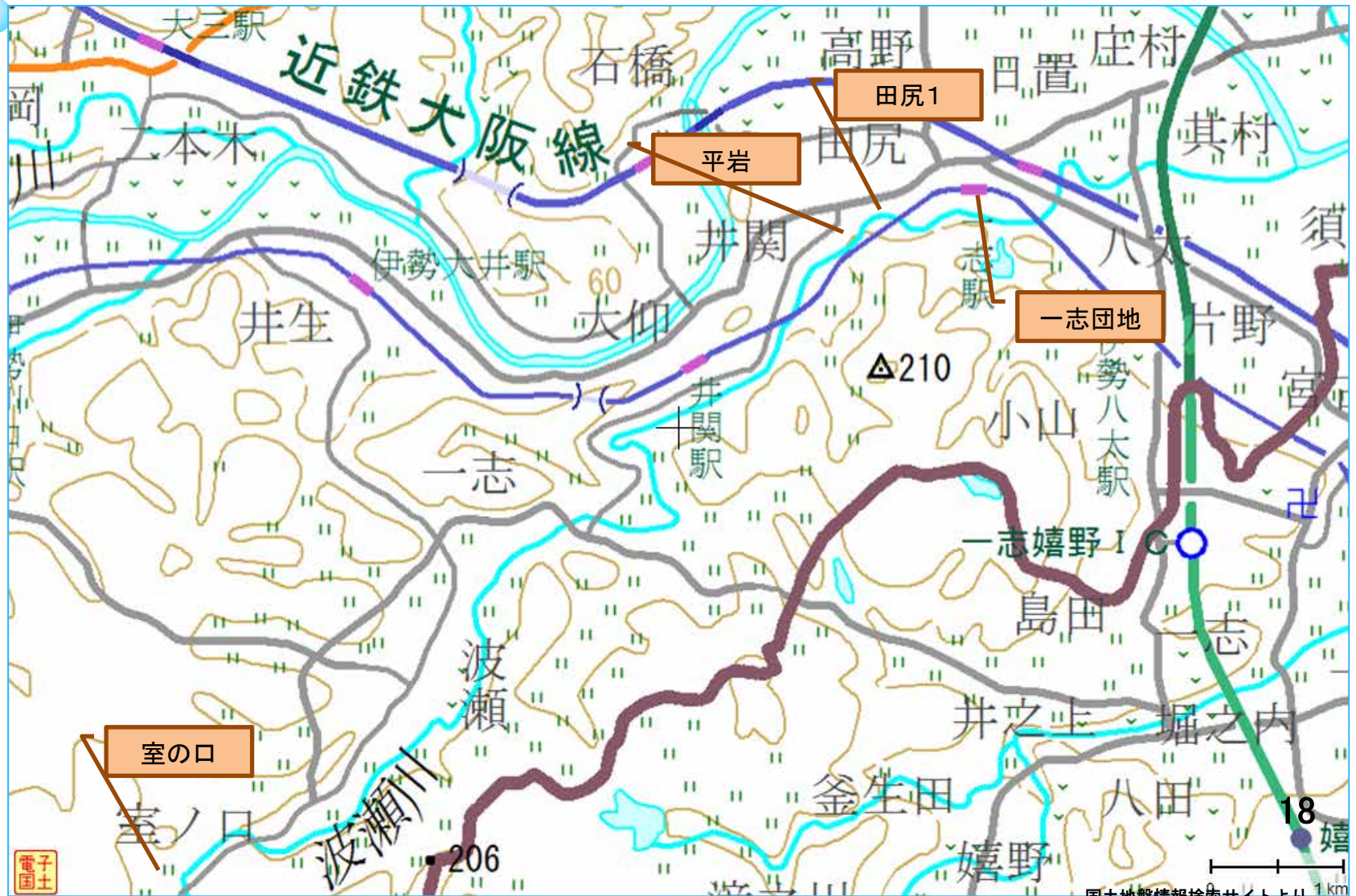
- 台風が接近するたびに避難勧告等を発令
- 避難勧告等への信頼を低下させるいわゆる「オオカミ少年」化を危惧

年	台風名	避難勧告等発令／解除	対象地区	対象世帯(人数)
H22		該当なし		
H23	平成23年 台風第6号	7月19日(火)12時20分	一志地域の一部世帯 (大井地区(平岩)、 高岡地区(田尻1)、 川合地区(一志団 地)、波瀬地区(室 の口))	475世帯 (1,229人)
		7月20日(水)8時45分		
	平成23年 台風第12号	9月3日(土)5時		473世帯 (1,225人)
		9月4日(日)18時		
	平成23年 台風第15号	9月21日(水)11時05分 (避難勧告)		473世帯 (1,225人)
		9月21日(水)13時 (避難指示)		
	9月21日(水)16時20分			
H24	平成24年 台風第4号	6月19日(火)17時45分	一志地域の一部世帯 (大井地区(平岩)、 高岡地区(田尻1)、 川合地区(一志団 地)、波瀬地区(室 の口))	473世帯 (1,195人)
		6月19日(火)21時		
	平成24年 台風第17号	9月30日(日)17時		473世帯 (1,195人)
		9月30日(日)21時10分		

避難勧告等発令にあわせて、避難所(とことめの里一志、一志高岡公民館、波瀬ふれあい会館等)を開設するも、**避難者はごくわずか**

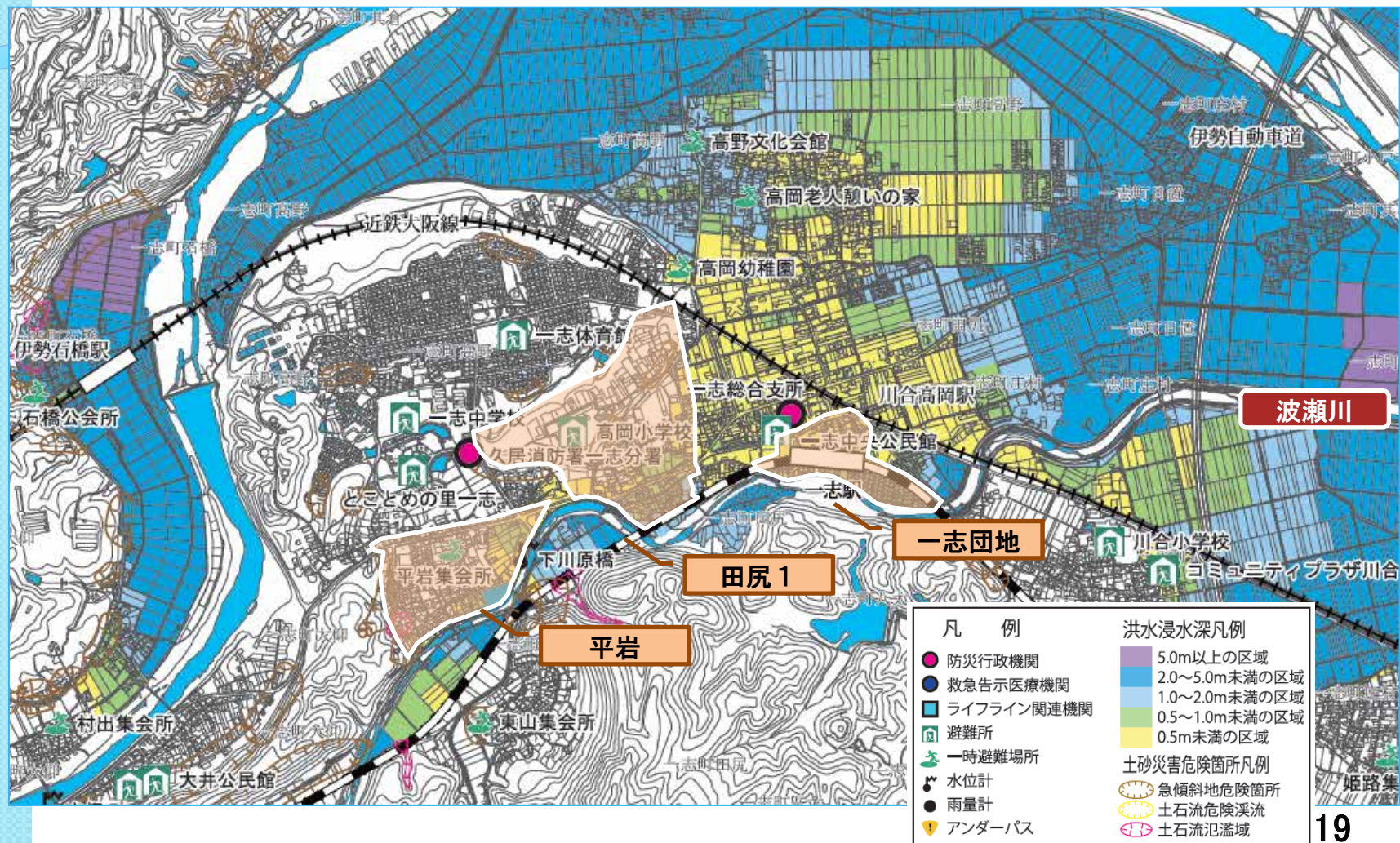
# 11.波瀬川における避難勧告発令対象地域

大井地区（平岩）、高岡地区（田尻1）、川合地区（一志団地）、波瀬地区（室の口）の位置関係



# 11.波瀬川における避難勧告発令対象地域

大井地区（平岩）、高岡地区（田尻1）、川合地区（一志団地）の詳細



## 12.まとめ(現状を踏まえた課題)

- ①：避難の判断を要する規模の洪水が頻発。
  - ②：避難勧告等の発令と避難者数の乖離。
  - ③：洪水はん濫形態は下流へ広範囲に拡散。
- 洪水の常態化によって防災意識の低下が懸念。

# 13. 次回の討議内容（予定）

- 河川・防災情報として地域住民が的確な避難行動できる情報について討議(予定)
- ①洪水時の状況や浸水想定区域の状況からみた危険箇所の再検討。
  - ②はん濫発生時の新たな指標として、①流速（避難活動の目安）、②流体力（家屋被害発生の目安）、③歩行困難度（避難行動、要援護者支援の目安）からの影響度。
  - ③波瀬川の河川水位の上昇と雨量と相関関係。

### 浸水深

■最大浸水深は、洪水氾濫による被害状況を最もイメージし易い指標であり、**家屋の被災状況**や、**人・車による避難活動**にも大きく関係する重要な指標である。

浸水深	浸水の目安
~0.5m	大人の膝までつかる程度
~1.0m	大人の腰までつかる程度
~2.0m	1階の軒下まで浸水する程度
~5.0m	2階まで浸水する程度
5.0m~	家屋全体が水没する可能性あり

浸水の目安イメージ

### 流速

■流速は**避難活動**に大きく関係する重要な表示項目である。

流速	避難の可能性
~0.5m/s	水深が腰以下のとき避難可能
~1.0m/s	水深が膝以下のとき避難可能
~1.5m/s	水深が膝以下のとき避難可能
~2.5m/s	安全な避難は困難
2.5m/s~	安全な避難は困難

~0.5m/s 水深が腰以下のとき避難可能

0.5m/s~1.5m/s 水深が膝以下のとき避難可能

1.5m/s~ 安全な避難は困難

※出典：氾濫源管理のための氾濫解析手法の精度向上と応用に関する研究 末次忠司 九州大学学位論文1998

### 流体力

■流体力は、**家屋被害**と密接な関係があり、家屋被害の有無を判断する重要な指標である。

流体力  $U^2 \times H$  (U: 流速, H: 浸水深)

流体力 $U^2 \times h$	避難の可能性
~0.5m/s	被害なし
~1.0m/s	被害なし
~1.5m/s	被害なし
~2.5m/s	家屋に何らかの被害
2.5m/s~	住居不可能な家屋が出現

■  $U^2 \times H = 2.5$  (住居不可能な家屋が出現)  
 ■  $U^2 \times H = 1.0$  (家屋に何らかの被害)  
 ■ 被害なし

※出典：洪水氾濫の数値計算および家屋被害について 佐藤他、第37回水理講演会論文集 1989.2

### 歩行困難度

■**歩行困難度**は、流速と水深の関係から、以下のとおり、評価する。なお、以下の関係は、成人男子を対象としているため、要援護者の避難計画にとっては危険側の情報となる。

浸水深h 流速V	$1.0m \leq h$	$0.5m \leq h < 1.0$	$h < 0.5$
$1.5m/s \leq V$	不可能	不可能	困難
$0.5m/s \leq V < 1.5m/s$	不可能	困難	可能
$V < 0.5m/s$	困難	可能	可能

可能 困難 不可能

※出典：氾濫源管理のための氾濫解析手法の精度向上と応用に関する研究 末次忠司 九州大学学位論文1998