

# 巴川予測システム構築研究会 (第4回)

## 説 明 資 料

静岡市 建設局 土木部 河川課

令和7年3月27日

# 目次

1. 第3回研究会のご指摘と市の対応方針・・・・・・・・・・・・・・・・P.2
2. 巴川浸水推定システムの活用方針・・・・・・・・・・・・・・・・P.6
  - ① 現時刻の浸水推定範囲・・・・・・・・・・・・・・・・P.8
  - ② 「1時間先」の浸水推定範囲・・・・・・・・・・・・・・・・P.14
  - ③ 「6時間先」の浸水推定範囲・・・・・・・・・・・・・・・・P.19
3. 避難行動に繋げるための周知方法・・・・・・・・・・・・・・・・P.20

# 1. 第3回研究会のご指摘と市の対応方針

## 第3回研究会での議論

### ① 現時刻の浸水範囲

令和6年台風10号を実績雨量で検証したほうが良いとのご指摘があった(岩見委員)。

### ② 「1時間先」までの浸水範囲

予測雨量は1時間先(高解像度ナウキャスト)までの精度が高いことを説明し、1時間先までのシミュレーション結果を市民に公開することを提案したが、ご指摘を多くいただいた(市の対応方針は次頁参照)。

### ③ 「6時間先」までの浸水範囲

6時間先までの予測雨量は、精度が低いため、1.5倍および2.0倍に補正した上で、静岡市内部のみで利用することで決定した。

# 「1時間先」までの浸水範囲のご指摘

## 【研究会のご指摘 A.見逃しが多い】

令和6年台風10号の浸水深のシミュレーションは概ね予測できているとの説明であったが、私はそうは思えない。空振りは仕方ないが、見逃しが結構ある。(牛山委員)

## 【静岡市の方針】

- ・避難指示は従来どおりの基準で発表し、本システムを参考情報として活用するため、見逃しは増えない。
- ・「**市民が安全だと誤認してしまうリスク**」があるため、**1時間先までの雨量を1.5倍として計算し、浸水範囲が広く算出される**ようにする。
- ・予測雨量を1.5倍することから、「巴川予測システム」を「**巴川浸水推定システム**」に変更する。
- ・浸水推定範囲に洪水浸水想定区域図(想定最大)を重ねることを検討する。

## 【研究会のご指摘 B.現状と計算結果の差異】

シミュレーション結果と実際の浸水範囲/浸水深が厳格に一致するわけではないことは十分認識し、説明しておくことが重要である。(牛山委員)

## 【静岡市の方針】

- ・市長定例記者会見や各区自治会連合会定例会等で積極的に説明していく。
- ・まずは、「試験運用」として、令和7年度より市民に公表を開始し、市民の反応を確かめる。
- ・表示画面に常に「計算結果が、現実と異なる」旨を大きく明示する。

## 【研究会のご指摘 C.訴訟リスク】

システムの予測結果を住民に公開した場合のリスクについて考えているのか。場合によっては、訴訟のリスクも想定される。(牛山委員)

## 【静岡市の方針】

- ・ブラウザ立ち上げ時に注意喚起を**表示し、計算の方法や現状と差異がでることを説明**する。  
(次頁参照)

## 巴川浸水推定システムで表示する注意喚起文(検討案)

静岡市政策法務との協議済み

ご利用にあたって

■「巴川浸水推定システム」は、気象庁から公表された実績雨量及び予測雨量（予測より強い雨が降ることもあるため、気象庁の予測雨量の1.5倍の雨量を採用しています。）のデータを、巴川の河道断面、地形等のデータと組み合わせ、一体的に計算することで浸水が推定される区域がある場合、その範囲を表示するものです。

■本システムに表示される情報は、様々な要因により実際の状況と異なる場合があります。また、通信状況等により表示される情報の更新に遅延が生じる場合があります。

■浸水推定区域として表示されていない地域においても浸水が発生したり、推定よりも浸水の程度が大きくなる可能性があります。水位観測所の水位情報、気象警報・注意報などの防災気象情報、避難情報なども参考に、早期の避難行動を心掛けてください。

■本システムの保守等を目的として、予告なく表示画面の変更、閲覧の中断、停止等の措置をとることがあります。ご了承ください。

■静岡市は、本システムの利用者がシステム内の情報を用いて行う一切の行為（当該情報を編集・加工等した情報を利用することを含む。）について何ら責任を負うものではありません。

■静岡市は、本システムの利用によって発生する直接又は間接の損失、損害、障害等について一切責任を負いません。

■本システムの閲覧には、Edge、Firefox、Google Chrome、Safariを推奨しております。これら以外の閲覧環境では、情報が正確に表示されない、動作が遅いといった不具合が生じることがあります。

## 2. 巴川浸水推定システムの活用方針

# 巴川浸水推定システムの活用方針

- 巴川浸水推定システムでは、「現時刻」、「1時間先まで」、「6時間先まで」の3段階にわけて浸水範囲を推定
- ①現時刻、②「1時間先」までの浸水推定範囲を市民に公開

### ① 現時刻の浸水推定範囲

- ・実績雨量から推定した浸水推定範囲を表示
- ・浸水センサの情報で補正することで、より実態に近い浸水推定範囲を提示
- ・現時刻までの河川水位を表示

市民周知

### ② 「1時間先まで」の浸水推定範囲

- ・予測雨量(高解像度ナウキャスト)を1.5倍し、より広い浸水推定範囲を提示
- ・避難情報ではなく、注意喚起情報として取り扱う(避難指示は従来通りの基準で発表)
- ・当面は市が発信する防災メールにシステムのURLを添付、将来的には静岡市防災ナビに表示

市民周知

### ③ 「6時間先まで」の浸水推定範囲

- ・静岡市の内部利用(水防体制への移行や避難指示発令などの判断への活用)に限定し、市民には公表しない

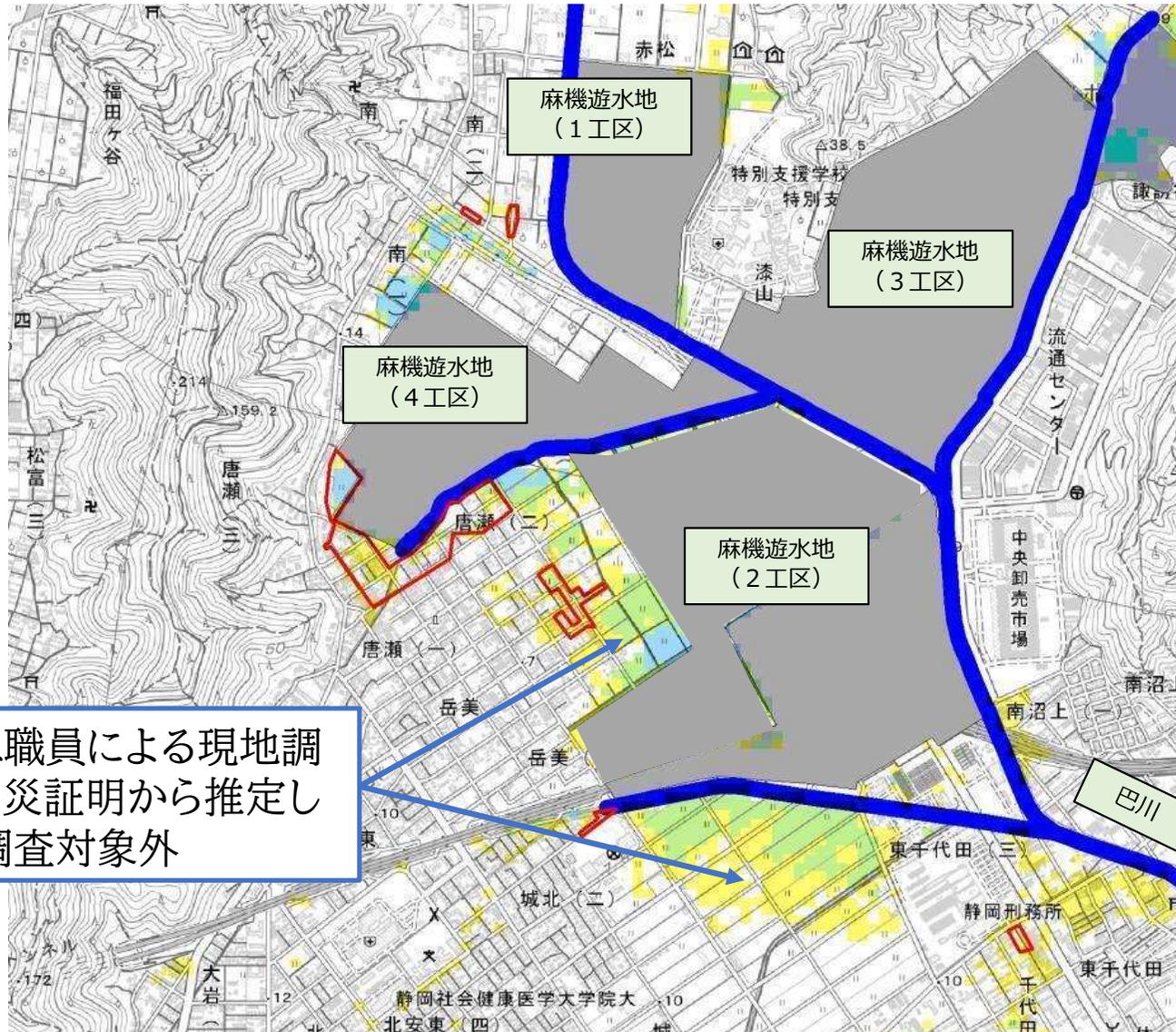
内部利用

# 浸水推定範囲 検証計算結果(巴川上流)

- 第3回研究会の指摘を受けて、実績雨量(解析雨量)による令和6年台風10号の検証を実施  
⇒ 浸水推定範囲は実績浸水範囲を概ねカバーしている。

## ■R6台風10号(8/29)の浸水推定範囲

下記の検証結果は、全期間において、実績雨量を用いた計算結果であり、予測雨量を用いた結果ではない



実績浸水範囲は職員による現地調査及び家屋の罹災証明から推定しており、農地は調査対象外

凡例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 実績浸水範囲
<span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 遊水地
<span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 0.1 ~ 0.5 [m]
<span style="background-color: lightgreen; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 0.5 ~ 1.0 [m]
<span style="background-color: lightblue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 1.0 ~ 2.0 [m]
<span style="background-color: blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 2.0 ~ 5.0 [m]
<span style="background-color: purple; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 5.0 ~ [m]

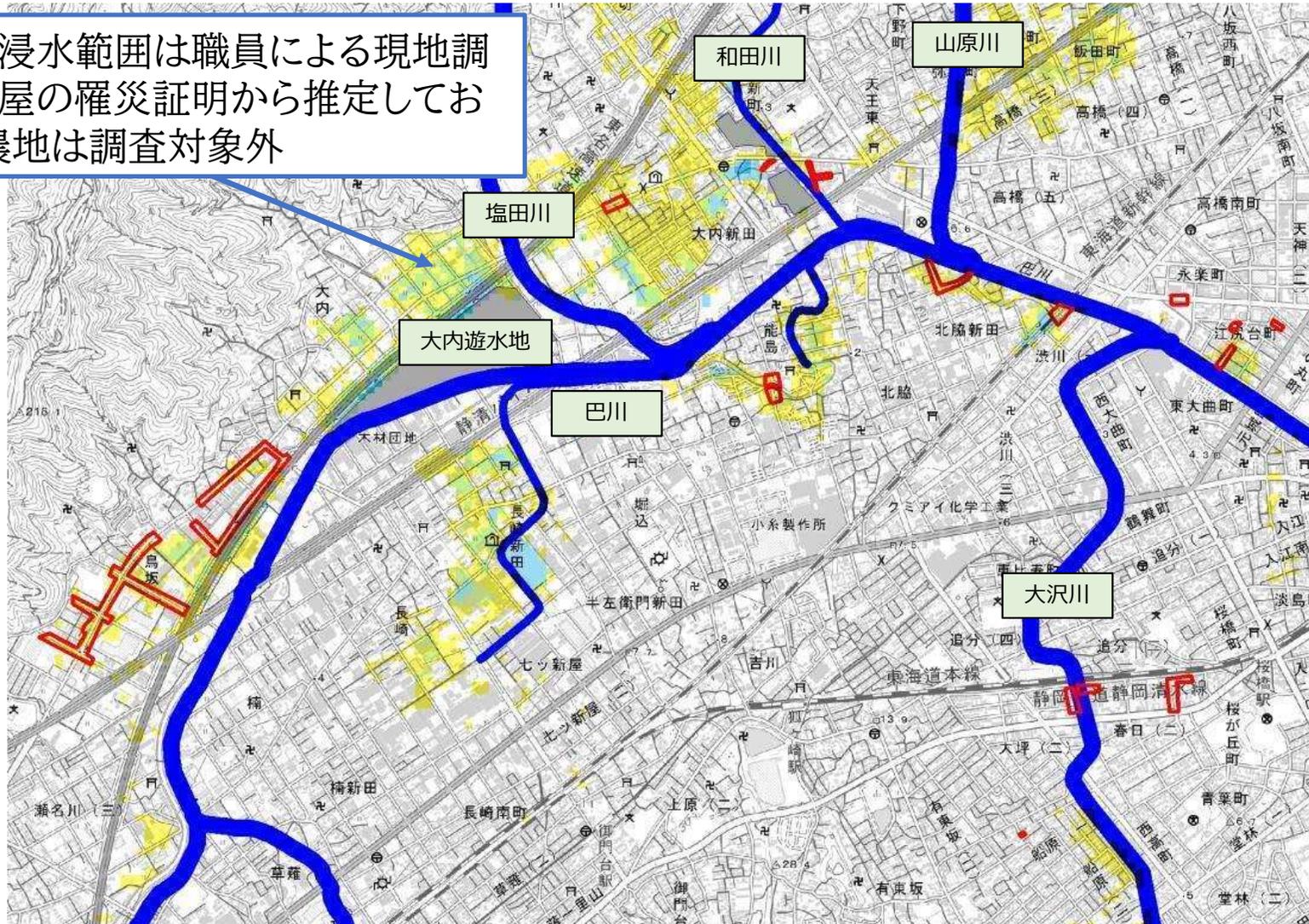
# 浸水推定範囲 検証計算結果(巴川中流)

- 第3回研究会の指摘を受けて、実績雨量(解析雨量)による令和6年台風10号の検証を実施  
⇒ 浸水推定範囲は実績浸水範囲を概ねカバーしているが、過大になっている箇所が多い

## ■R6台風10号(8/29)の浸水推定範囲

下記の検証結果は、全期間において、実績雨量を用いた計算結果であり、予測雨量を用いた結果ではない

実績浸水範囲は職員による現地調査家屋の罹災証明から推定しており、農地は調査対象外



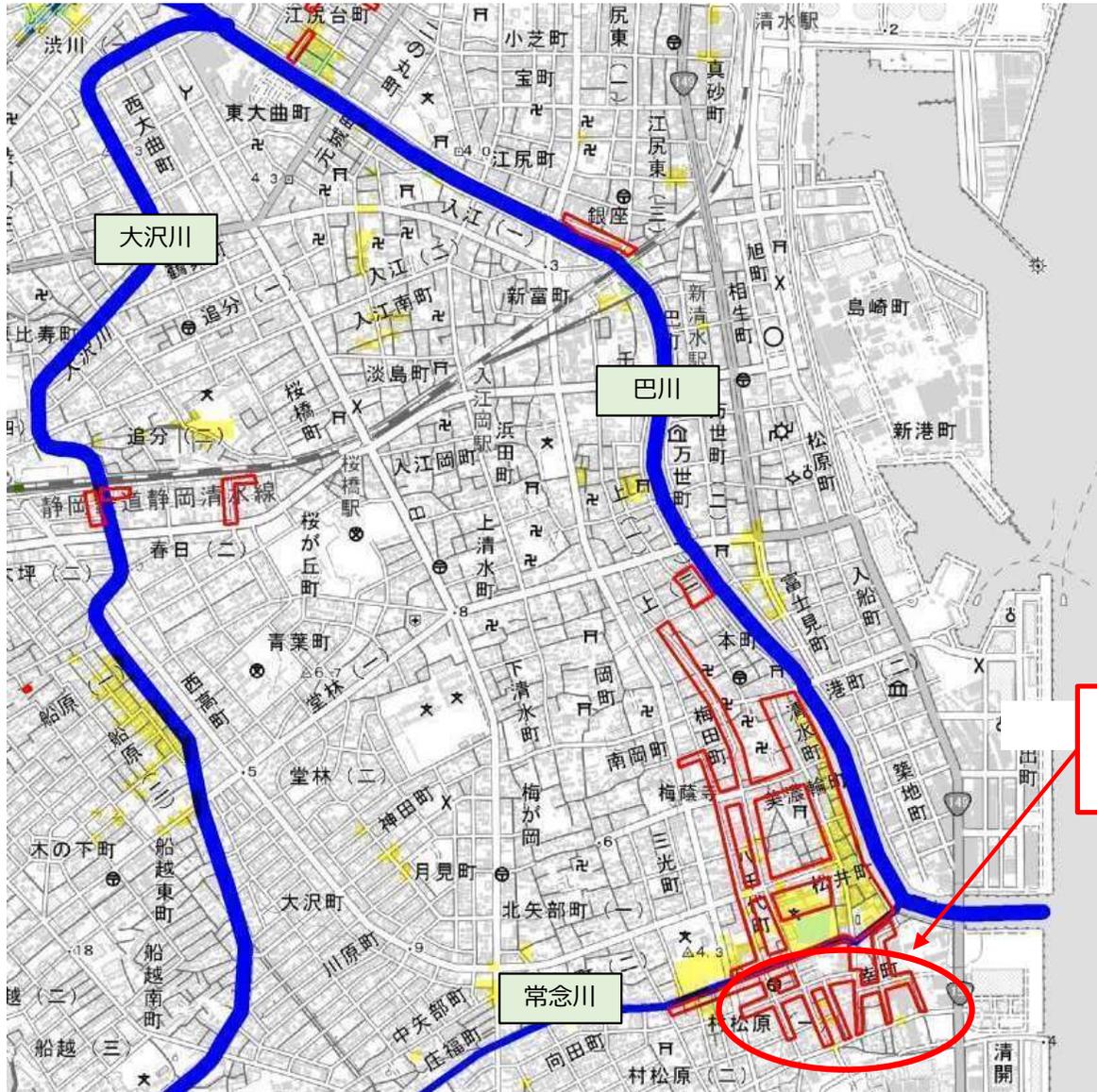
凡例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 実績浸水範囲
<span style="background-color: grey; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 遊水地
<span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 0.1 ~ 0.5 [m]
<span style="background-color: lightgreen; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 0.5 ~ 1.0 [m]
<span style="background-color: lightblue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 1.0 ~ 2.0 [m]
<span style="background-color: mediumblue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 2.0 ~ 5.0 [m]
<span style="background-color: purple; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	: 浸水深 5.0 ~ [m]

# 浸水推定範囲 検証計算結果(巴川下流)

- 第3回研究会の指摘を受けて、実績雨量(解析雨量)による令和6年台風10号の検証を実施  
⇒ 浸水推定範囲は、浸水実績範囲と比較して過小になっている箇所が多い。

## ■R6台風10号(8/31)の浸水推定範囲

下記の検証結果は、全期間において、実績雨量を用いた計算結果であり、予測雨量を用いた結果ではない



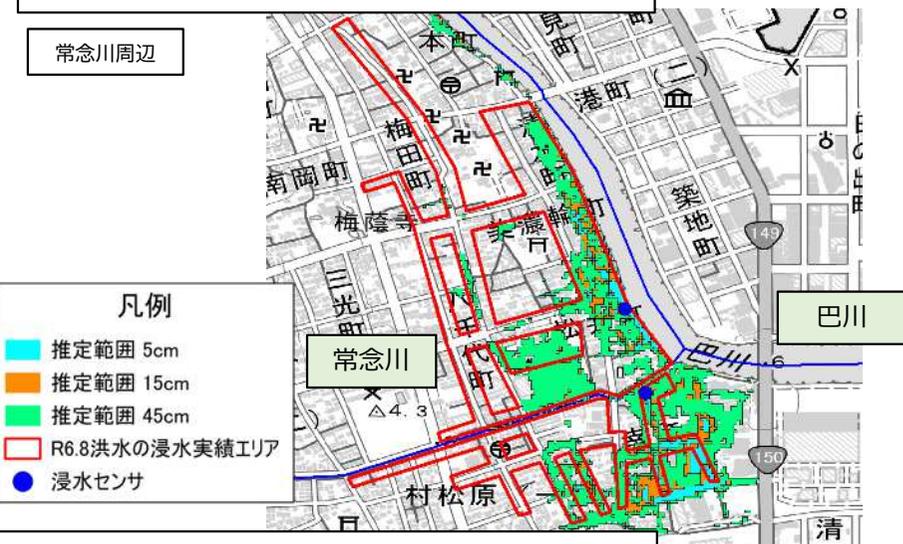
現時刻の浸水推定範囲は浸水センサの補正が必要

凡例	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	実績浸水範囲
<span style="background-color: gray; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	遊水地
<span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	浸水深 0.1 ~ 0.5 [m]
<span style="background-color: lightgreen; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	浸水深 0.5 ~ 1.0 [m]
<span style="background-color: lightblue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	浸水深 1.0 ~ 2.0 [m]
<span style="background-color: blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	浸水深 2.0 ~ 5.0 [m]
<span style="background-color: purple; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	浸水深 5.0 ~ [m]

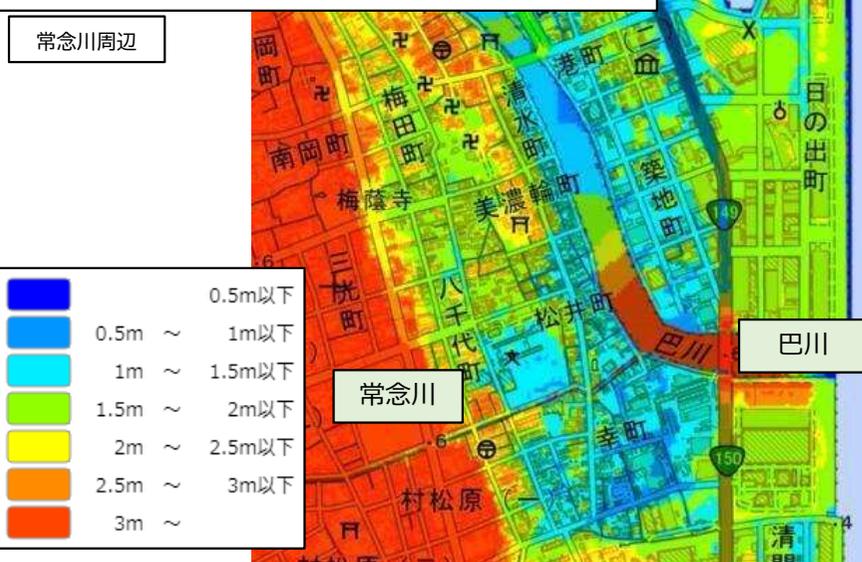
# 浸水センサによる浸水範囲の推定方法

- 浸水センサの浸水検知結果(5cm、15cm、45cm)と地盤高情報から、面的な浸水範囲を推定
- 常念川付近(巴川下流部)を対象に、浸水範囲(R6.8洪水)の推定を実施

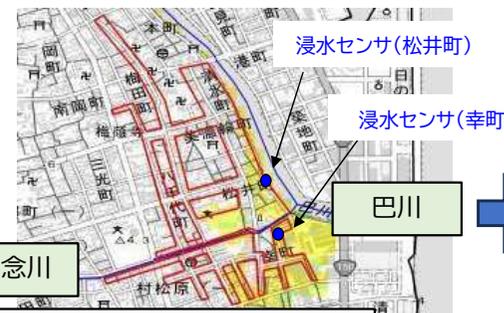
## 浸水センサによる浸水検知結果



## 地盤高情報(国土地理院地図より)



## ■ 浸水センサによる浸水推定範囲



## ■ 実績雨量で計算した場合の浸水推定範囲



※R6.8洪水で45cmの浸水を検知した場合の浸水推定範囲

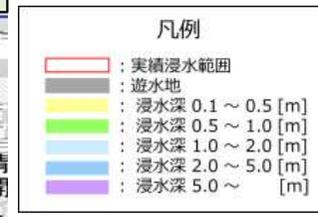
各々の浸水推定範囲を包絡表示

## ■ 浸水センサと実績雨量計算による浸水推定範囲



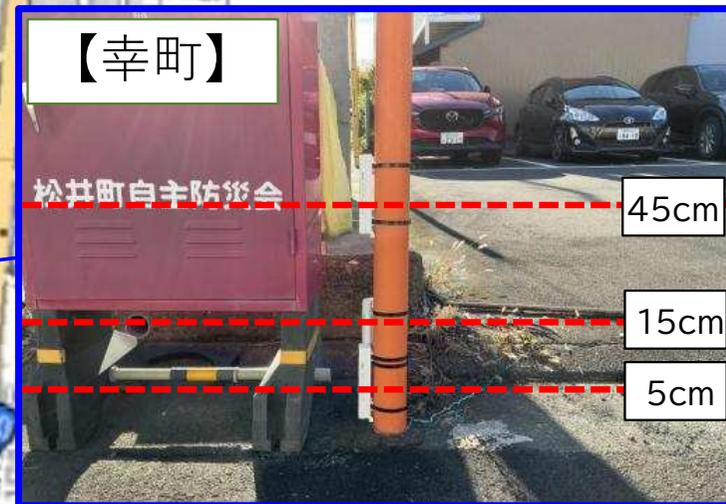
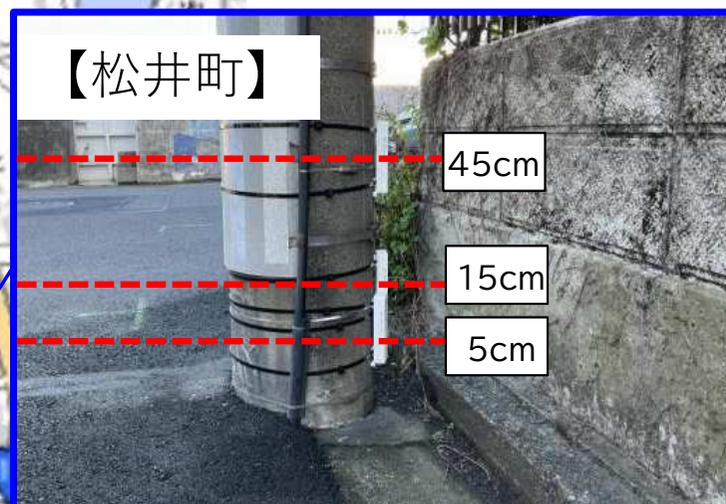
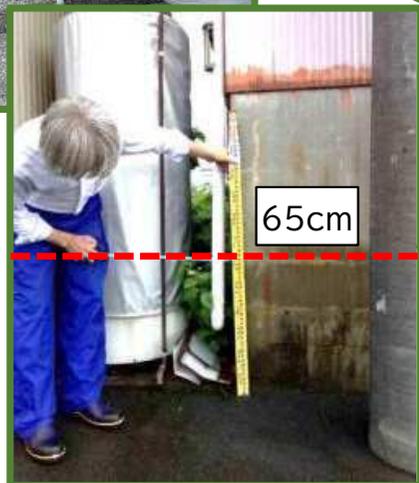
浸水センサでも補正できない(道路冠水のための浸水で0.1m以下の可能性が高い)

浸水センサの補正により精度向上



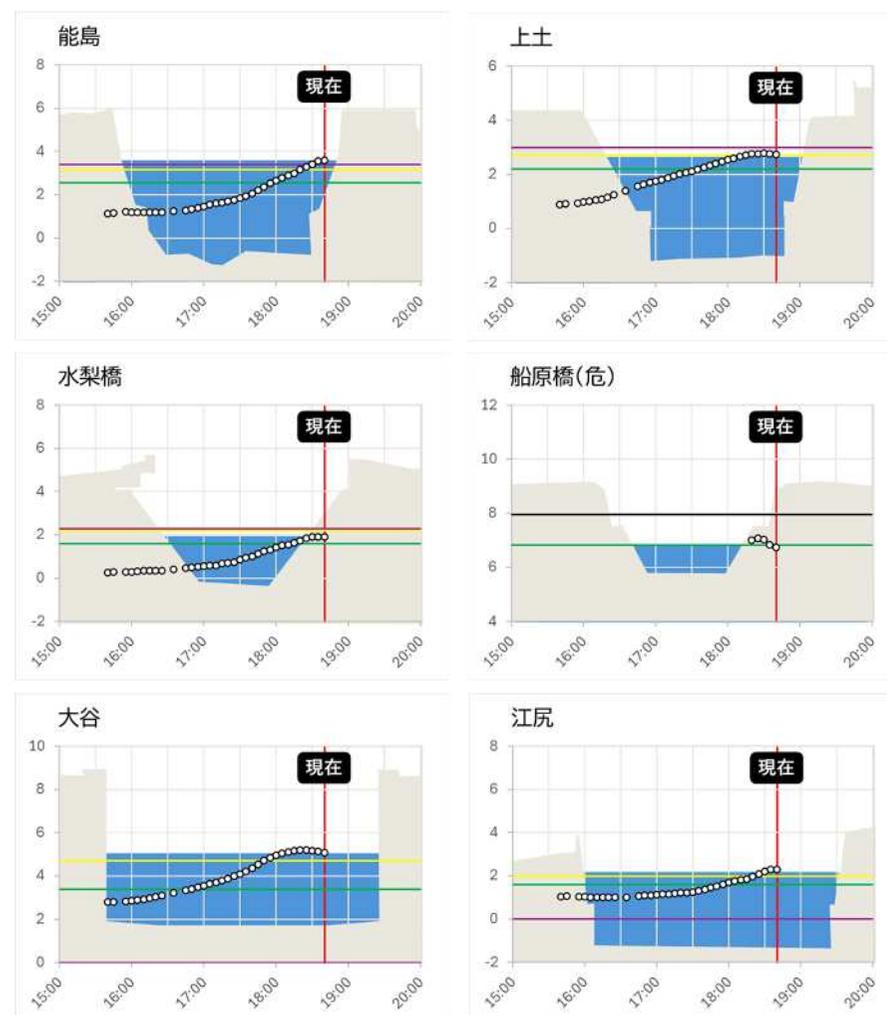
# 浸水センサの設置と道路冠水

- 浸水実績範囲は現地調査に加え、**当エリアでは地元自治会からのヒアリングが実施できたため、他地域よりも広めに浸水実績が出ている傾向がある。**
- 一方で、**常念川周辺で罹災証明は提出されておらず、北に延びている浸水(紫)は道路冠水のための10cm以下の可能性がある。**
- **浸水センサの情報を基に、巴川浸水推定システムの更なる精度向上を目指す。**



## ブラウザの表示

- 実績雨量を用いた計算結果を、浸水センサの情報で補正し、より現実的な浸水推定範囲を表示
- 河川水位は、過去から現時刻までの実績水位を表示
- 水位観測地点(危機管理型水位計等含む)では、地図上で現在の河川水位に応じた色表示を行うことでリスクを表示



# 「1時間先まで」1.5倍の予測雨量の適用

- 1.5倍の予測雨量を適用することで、「予測雨量が過少となる場合」や「予測計算により得られた浸水範囲が過小となる場合」のリスクに対応
- 令和6年台風10号発生時には、鳥坂地区で1時間先が過小な予測となっていたが、予測雨量31.3mm/hに対し、実績雨量が45.5mm/h(1.45倍)発生したことになる。
- そこで、予測雨量を1.5倍にすることで、実績に近い浸水範囲を推定できることを確認
- 他の降雨では実績浸水範囲よりも広い範囲で推定してしまうこともあるが、早めの避難行動を呼びかけるための措置として実施する。

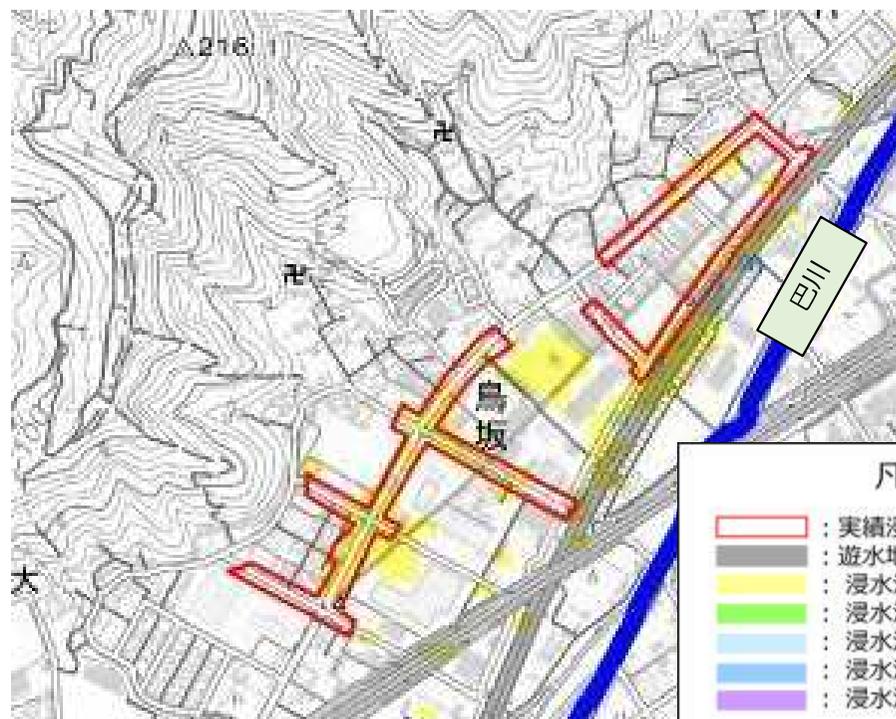
## R6台風10号(8/29)の1時間先までの浸水範囲の推定結果

予測雨量(1.0倍:31.3mm/h)を適用した浸水推定範囲

予測雨量が過少であるため  
浸水推定範囲も過少となる



予測雨量(1.5倍:46.9mm/h)を適用した浸水推定範囲

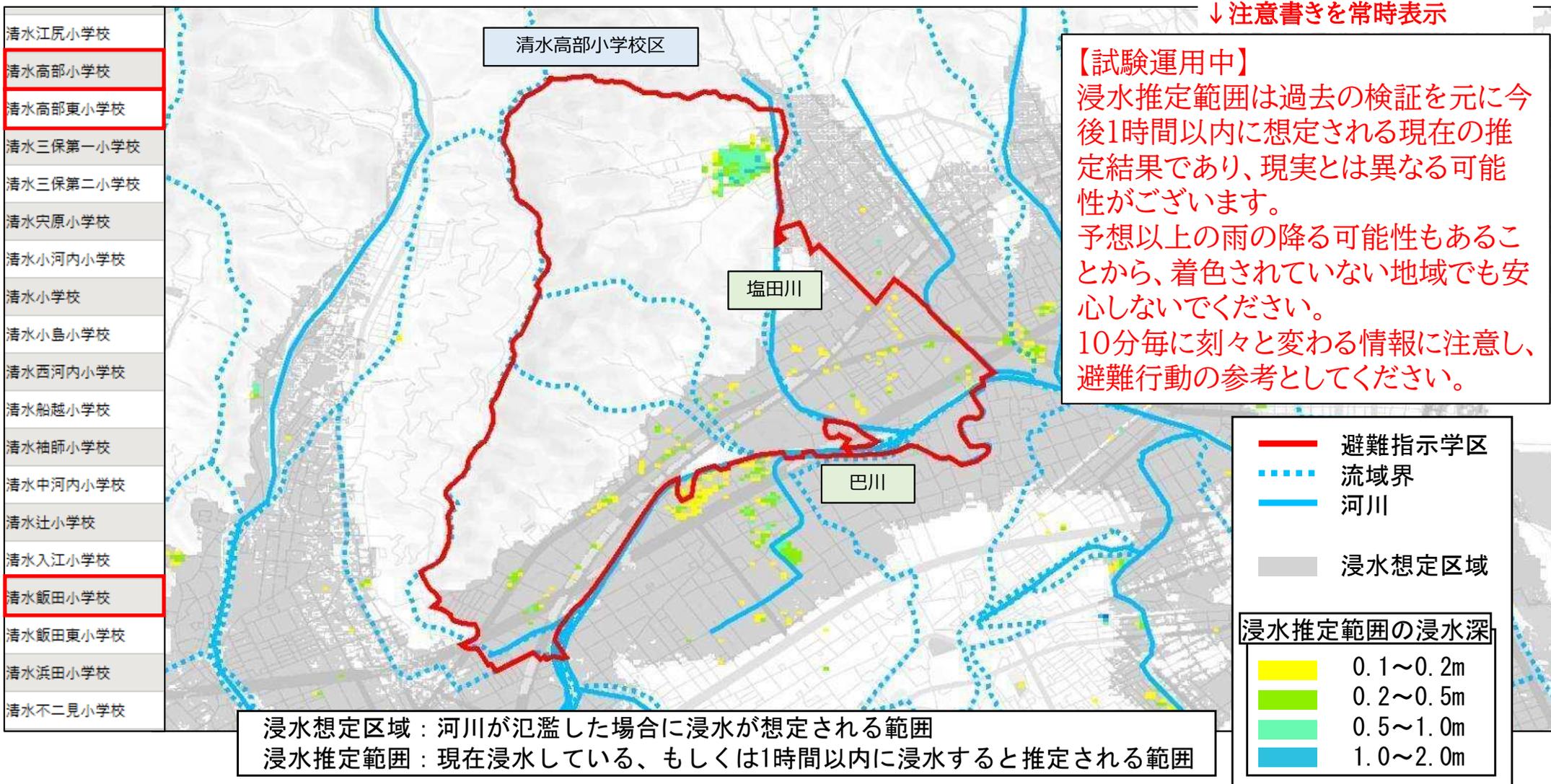


### 凡例

- : 実績浸水範囲
- : 遊水地
- : 浸水深 0.1 ~ 0.5 [m]
- : 浸水深 0.5 ~ 1.0 [m]
- : 浸水深 1.0 ~ 2.0 [m]
- : 浸水深 2.0 ~ 5.0 [m]
- : 浸水深 5.0 ~ [m]

# 「1時間先まで」の浸水推定範囲の公開画面案

- 左のメニューバーに小学校区を表示し、避難指示が出た学区のみ強調



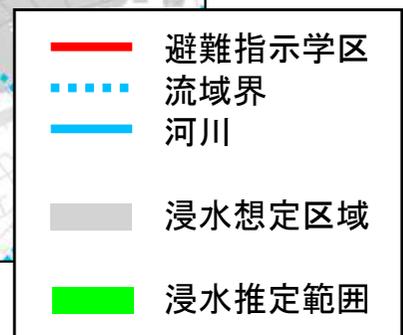
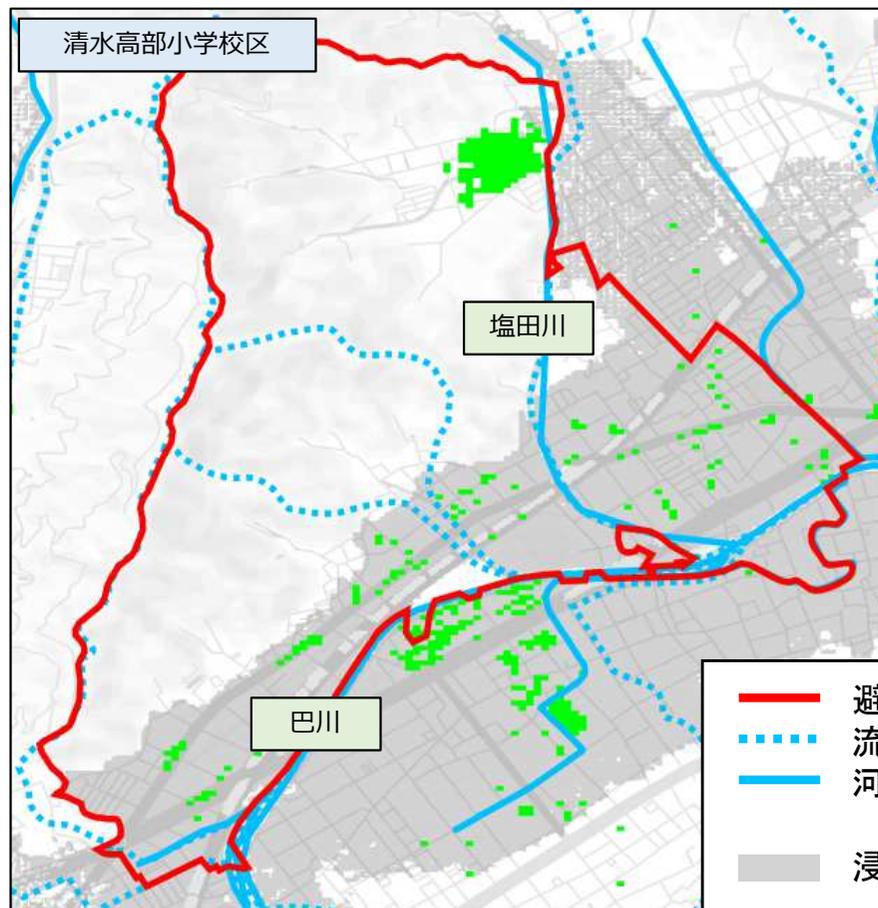
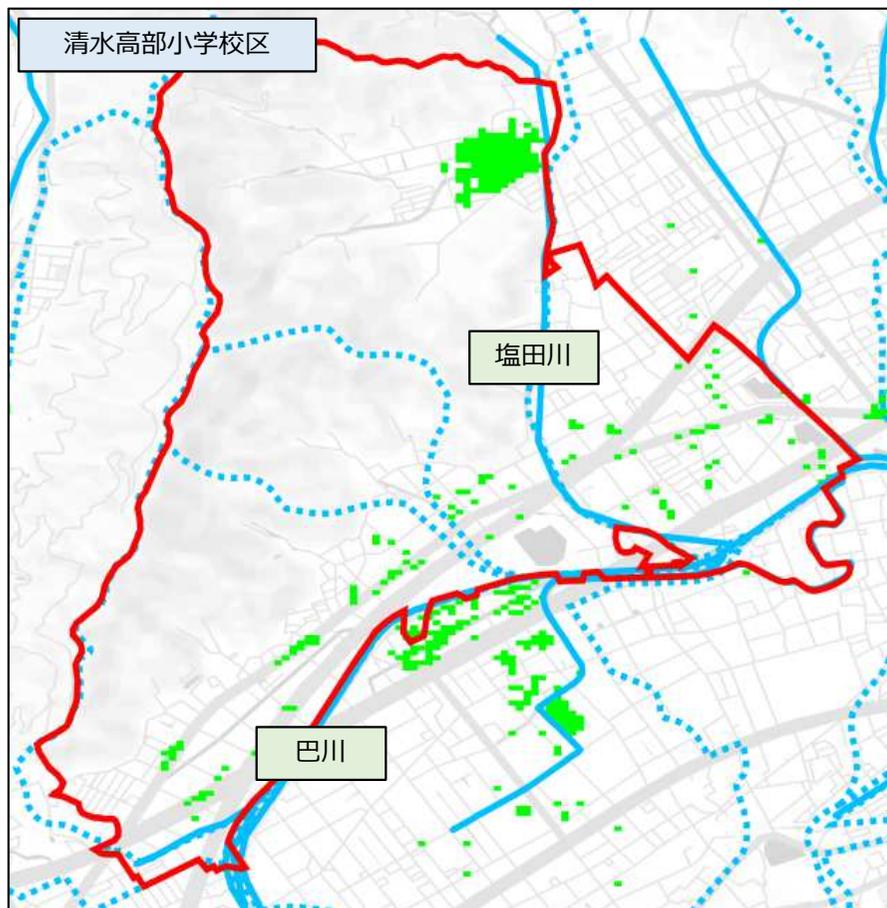
# 「1時間先まで」の浸水推定範囲の表示案

【案1】浸水推定範囲のみを表示

- 浸水深を色分け表示しない。

【案2】案1に洪水浸水想定区域図(避難指示の発表範囲)を重ねる

- 浸水深を色分け表示しない。



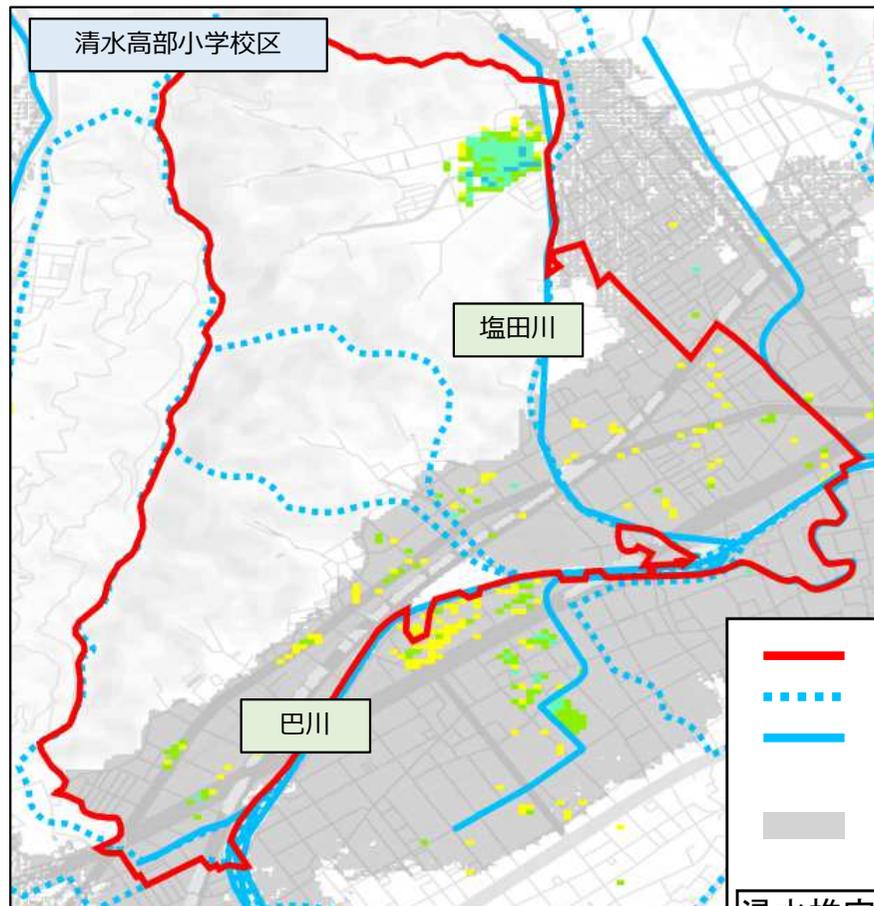
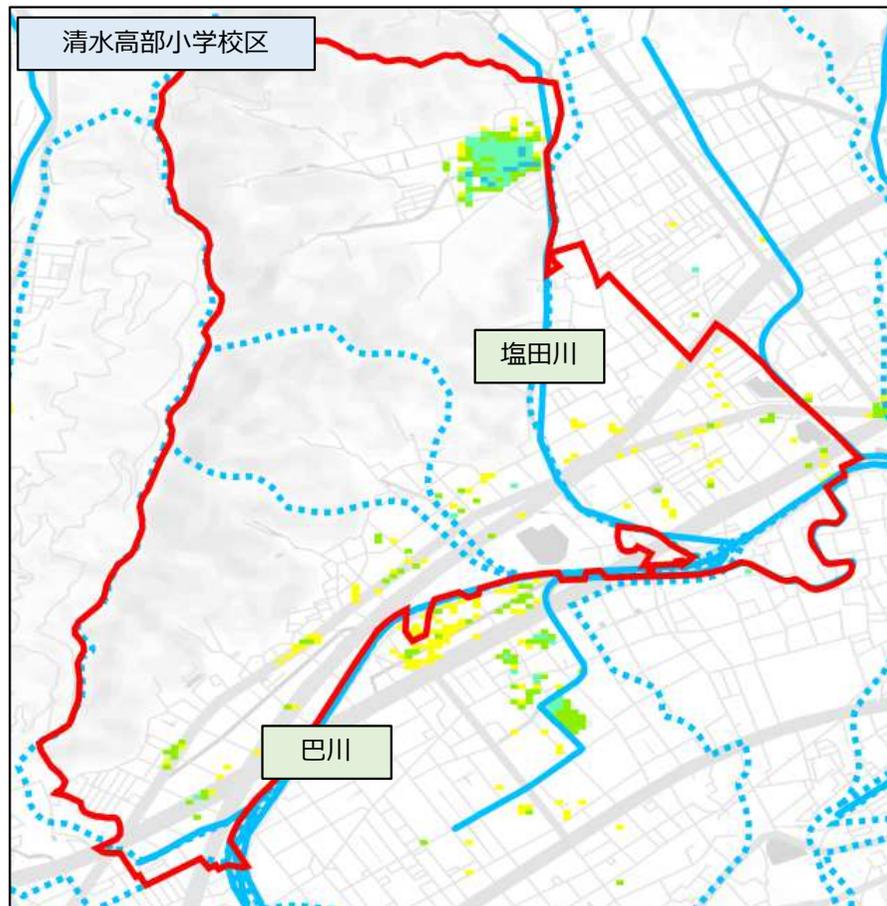
# 「1時間先まで」の浸水推定範囲の表示案

## 【案3】浸水推定範囲のみを表示

- 浸水深を色分け表示

## 【案4】案3に洪水浸水想定区域図(避難指示の発表範囲)を重ねる

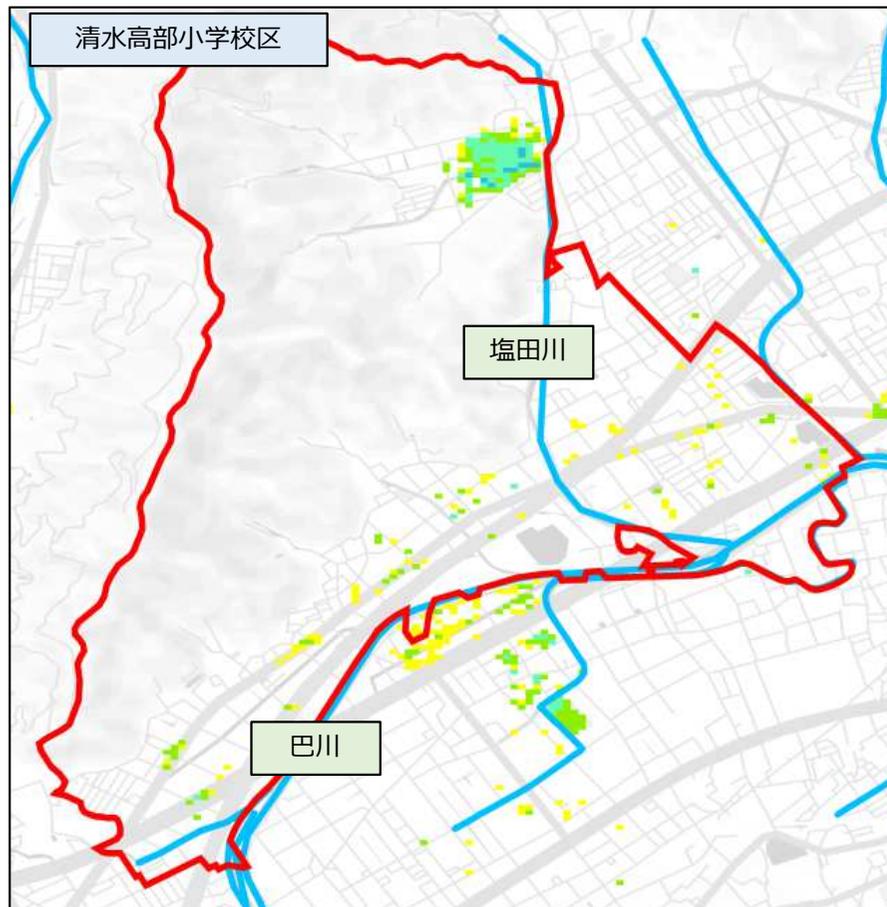
- 浸水深を色分け表示



# 「1時間先まで」の浸水推定範囲の表示案

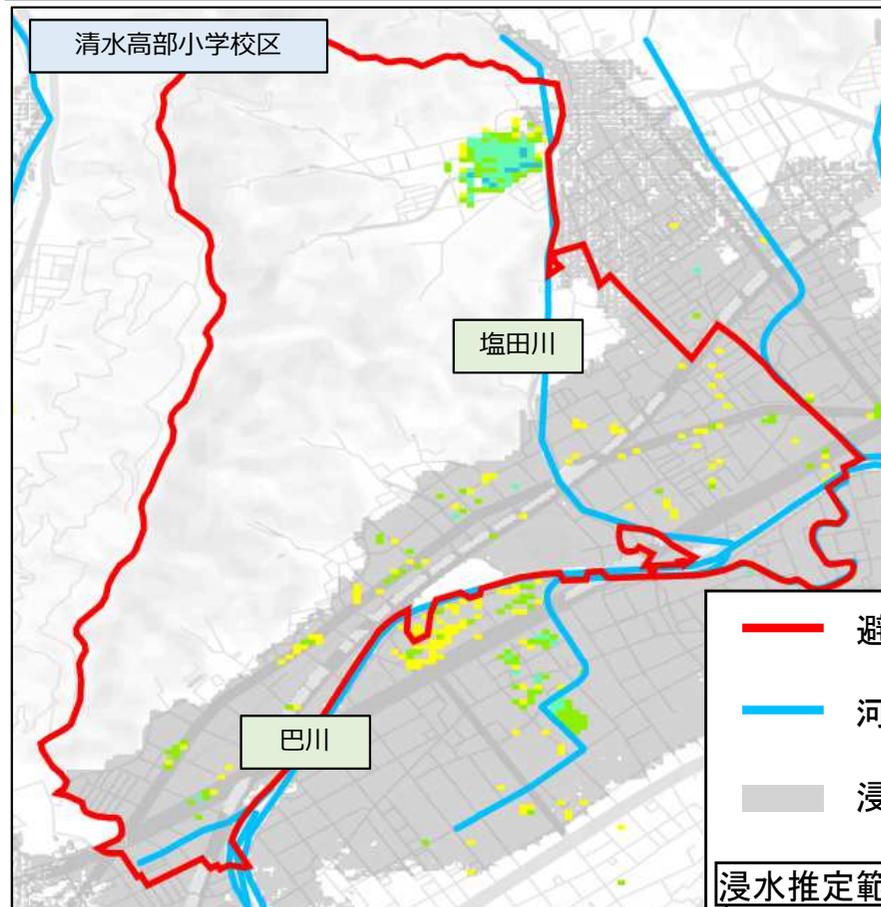
【案5】浸水推定範囲のみを表示

- 小流域は表示しない



【案6】案5に洪水浸水想定区域図(避難指示の発表範囲)を重ねる

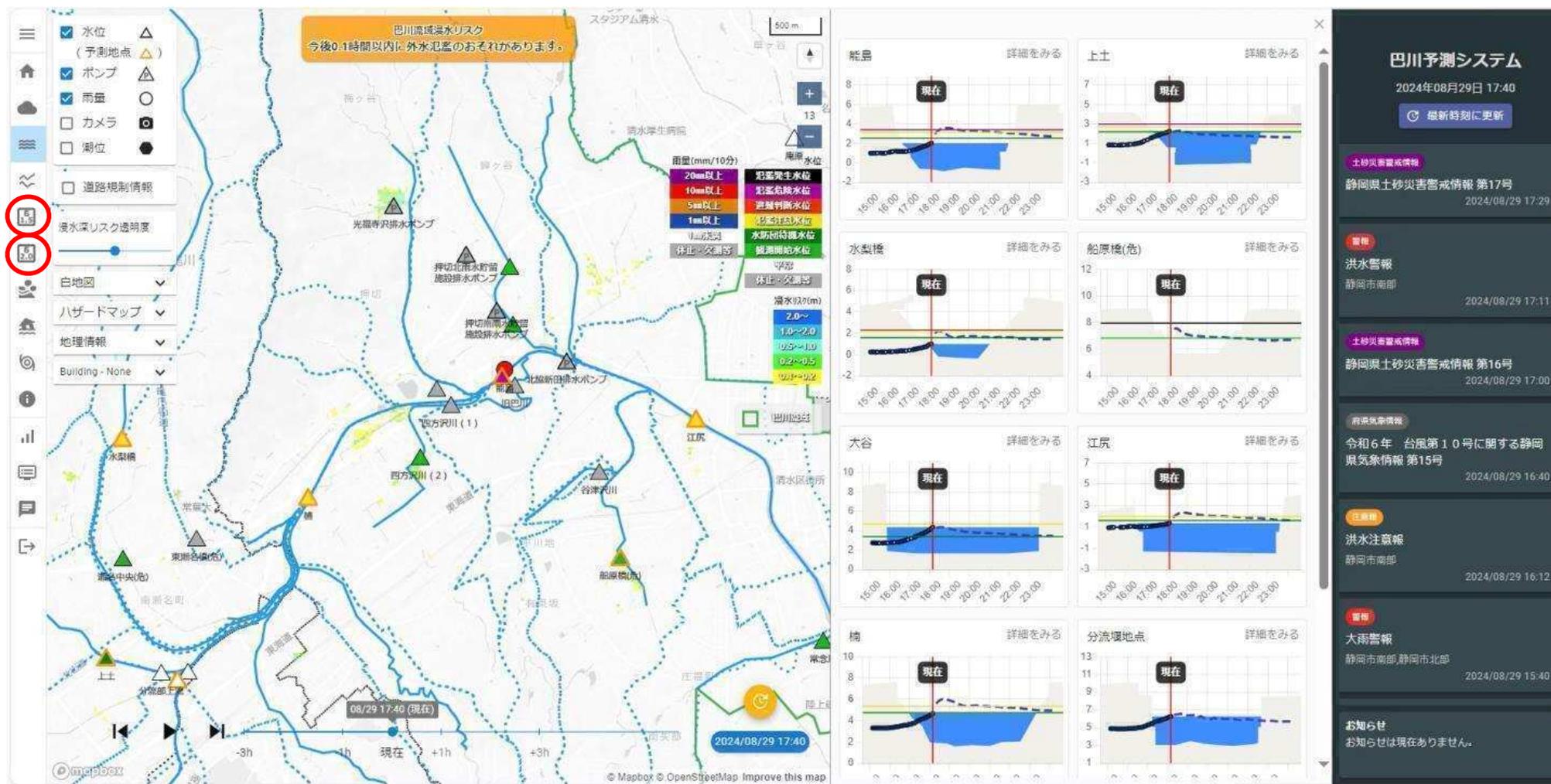
- 小流域は表示しない



# 「6時間先まで」浸水推定範囲の活用

- 6時間先までの浸水推定範囲は内部利用し、水防体制への移行や避難指示発令などの判断に活用
- 通常の推定結果以外に、予測雨量を1.5倍、2.0倍にした場合の推定結果(河川水位・氾濫域)も確認

1.5倍  
2.0倍



# 3. 避難行動に繋げるための周知方法

## 浸水推定範囲の住民への周知方法

- 避難指示は従来どおりの基準で学区単位で発令するが、避難指示や緊急安全確保などの情報に対して、**より切迫度を伝えるために、「現時刻」および「1時間先」の浸水推定範囲を参考資料として住民に周知**
- 水位観測所の水位が、氾濫危険水位に到達した場合や、氾濫注意水位を越えた状態で急激な水位上昇の恐れがある場合に避難指示を発表
- 静岡市が発信する防災メールやLINE、静岡市公式XにシステムのURLを添付

### 文章案

令和6年8月31日16時51分

避難指示【警戒レベル4】

**清水区の浸水想定区域に避難指示を発表。**

浸水のおそれがある場所にお住まいの方は、至急避難してください。  
避難場所へ避難、または2階等、より安全な場所へ避難してください。

防災情報ポータルサイトでも防災関連情報をお伝えしています。

<https://portal.bosai.city.shizuoka.jp>

### 追加

巴川流域の浸水推定区域は、以下のリンクより確認できます。

<https://shizuoka.riskma.jp?hinan=True>

※浸水情報は解析による浸水推定範囲であり、実際の浸水範囲とは異なります

## 水防法に基づく周知

- 市町村長は、洪水予報河川、水位周知河川、水位周知下水道以外の河川(巴川水系の場合、巴川および長尾川以外の全河川)について、**予想される水災の危険を住民等に周知させる**ことが規定されている。(過去の被害を把握し、予想される危険性を周知)
- 1時間先の浸水範囲を明示することは、過去の降雨から学習したモデルで「当該河川において予想される水災の危険を住民に周知」することに該当すると判断している。

### ■水防法

(予想される水災の危険の周知等)

第十五条の十一 市町村長は、当該市町村の区域内に存する河川(第十条第二項、第十一条第一項又は第十三条第一項若しくは第二項の規定により指定された河川を除く。)のうち、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保することが特に必要と認める河川について、**過去の降雨により当該河川が氾濫した際に浸水した地点、その水深その他の状況を把握するよう努めるとともに、これを把握したときは、当該河川において予想される水災の危険を住民等に周知させなければならない。**

静岡市は水防法に基づき、市民へ「現時刻の浸水推定範囲」、「1時間先の浸水推定範囲(予測雨量を1.5倍)」を**試験運用として公表し、双方にコミュニケーションを取りながらどのような情報提供が市民の避難行動に繋がるか、実証を行いながら改善していく。**

# 予測雨量の評価(ピーク雨量での評価)

- 予測雨量(ピーク雨量)の精度を評価
- 1時間先までは概ね予測が当たっているが、2時間先以降は予測の精度が低い

1.0~2.0倍
2.0~3.0倍
3.0倍~
※過小の予測雨量に対して必要な引伸し率

	洪水名	実績	1時間先	2時間先	3時間先	6時間先
		解析雨量 [mm/hr]	高解像度 ナウキャスト	速報版降水 短時間予報	速報版降水 短時間予報	速報版降水 短時間予報
1	平成29年台風21(H29.10.23)	52.3	0.93倍	—	—	—
2	平成29年台風2(H29.10.29)	35.5	1.24倍	—	—	—
3	平成29年台風22号(H29.10.29)	42.6	0.77倍	1.49倍	1.38倍	2.73倍
4	令和2年7月梅雨前線(R2.7.26)	34.5	2.52倍	13.77倍	1076倍	80.12倍
5	令和3年3月梅雨前線(R3.3.28)	38.8	0.80倍	1.46倍	2.60倍	3.37倍
6	令和3年7月梅雨前線(R3.7.2)	24.9	0.73倍	1.56倍	1.24倍	1.85倍
7	令和4年7月梅雨前線(R4.7.26)	24.3	1.19倍	8.37倍	6.79倍	12.45倍
8	令和4年台風8号(R4.8.13)	28.8	1.89倍	45.50倍	11.76倍	8.96倍
9	令和4年台風15号(R4.9.24)	78.2	0.95倍	2.63倍	4.86倍	7.57倍
10	令和5年台風2号(R5.6.2)	32.1	1.43倍	0.83倍	1.83倍	2.68倍
11	令和6年6月線状降水(R6.6.28)	43.5	1.56倍	1.73倍	2.17倍	3.18倍
12	令和6年台風10号(R6.8.29)	45.5	1.45倍	5.47倍	6.58倍	2.29倍

1.5倍で考えれば、概ねの洪水の実績雨量を網羅できる

予測がはずれている

# 静岡市避難情報判断・伝達マニュアル<洪水編>

- 水位周知河川の避難情報の発令は従来通りの静岡市避難情報判断・伝達マニュアルにて実施

区分	発表基準 <span style="float: right;">※P9抜粋</span>
<p><b>【警戒レベル3】</b> 高齢者等避難</p>	<p>1：水位観測所の水位が避難判断水位（L3）に到達した場合</p> <p>2：水位観測所の水位が水防団待機水位（又は氾濫注意水位（L2））を越えた状態で、次の①～③のいずれかにより、急激な水位上昇のおそれがある場合</p> <p>①上流の水位観測所の水位が急激に上昇している場合</p> <p>②洪水警報の危険度分布で「警戒」（赤）が出現した場合（流域雨量指数が実況又は予測で洪水警報基準に到達する場合）</p> <p>③上流で大量又は強い降雨が見込まれる場合（実況雨量や予測雨量において、累加雨量が200mm以上、または時間雨量が80mm以上となる場合）</p> <p>3：堤防に軽微な漏水・侵食等が発見された場合</p> <p>4：高齢者等避難の発表が必要となるような強い降雨を伴う台風等が、夜間から明け方に接近・通過することが予想される場合（夕刻時点で発表）</p>
<p><b>【警戒レベル4】</b> 避難指示</p>	<p>1：水位観測所の水位が氾濫危険水位（洪水特別警戒水位）（L4）に到達した場合</p> <p>2：水位観測所の水位が氾濫注意水位（又は避難判断水位）を越えた状態で、次の①～③のいずれかにより、急激な水位上昇のおそれがある場合</p> <p>①上流の水位観測所の水位が急激に上昇している場合</p> <p>②洪水警報の危険度分布で「危険」（紫）が出現した場合（流域雨量指数が実況又は予測で洪水警報基準を大きく超過する場合）</p> <p>③上流で大量又は強い降雨が見込まれる場合（実況雨量や予測雨量において、累加雨量が250mm以上、または時間雨量が80mm以上となる場合）</p> <p>3：堤防に異常な漏水・侵食等が発見された場合</p> <p>4：避難指示の発表が必要となるような強い降雨を伴う台風等が、夜間から明け方に接近・通過することが予想される場合（夕刻時点で発表）※立退き避難中に暴風が吹き始めることがないよう暴風警報の発表後速やかに発表</p>
<p><b>【警戒レベル5】</b> 緊急安全確保</p>	<p><b>【災害が発生直前又はすでに発生しているおそれ】</b></p> <p>1：水位観測所の水位が堤防高（又は背後地盤高）に到達するおそれが高い場合（越水・溢水のおそれのある場合）</p> <p>2：洪水警報の危険度分布で「災害切迫（黒）」が出現した場合（流域雨量指数が実況で大雨特別警報（浸水害）の基準に到達した場合）</p> <p>3：堤防に異常な漏水・侵食の進行や亀裂・すべりの発生等により決壊のおそれが高まった場合</p> <p>4：樋門・水門等の施設の機能支障が発見された場合（発表対象区域を限定する）</p> <p><b>【災害発生を確認】</b></p> <p>1：堤防の決壊や越水・溢水が発生した場合（水防団等からの報告により把握できた場合）</p>