

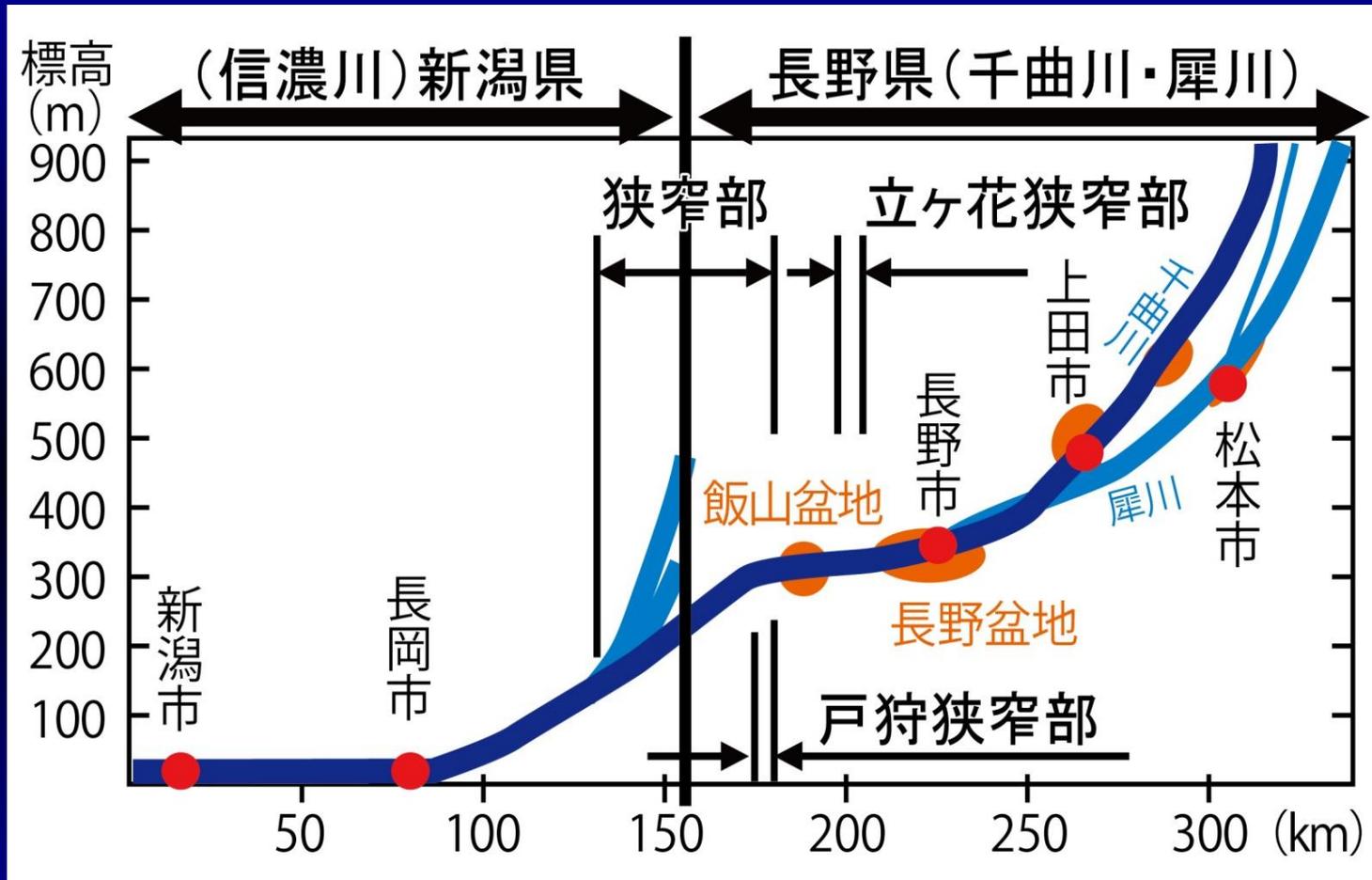
# 長野市内を対象とした タイムラインの検討について

# 千曲川・犀川流域の概要



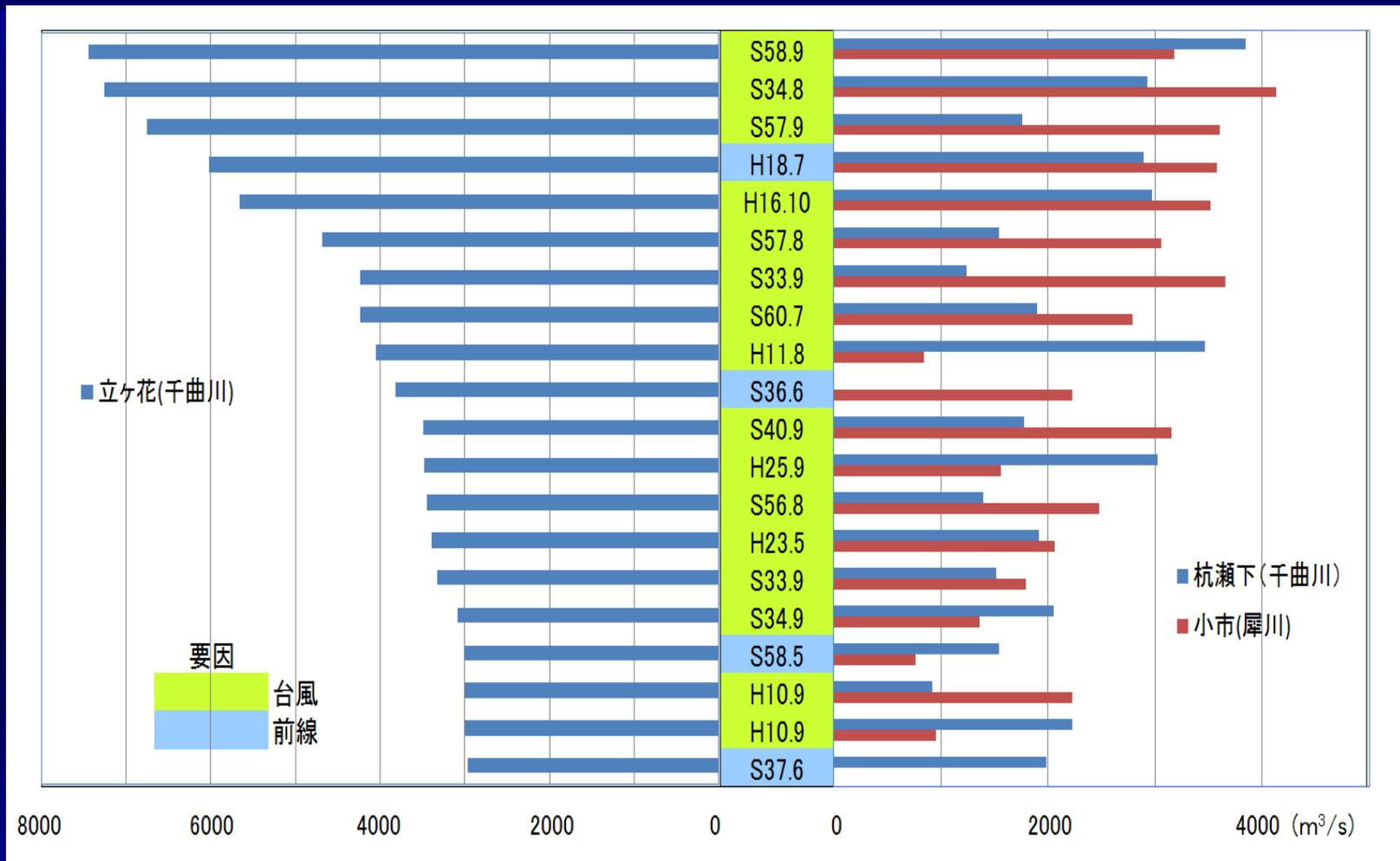
長野県内の千曲川・犀川の流域には、佐久盆地、上田盆地、長野盆地、飯山盆地、松本盆地と5つの盆地があり、地形の傾斜が緩やかで平坦であることから、市街地化が進んでいる。

# 千曲川・犀川流域の概要



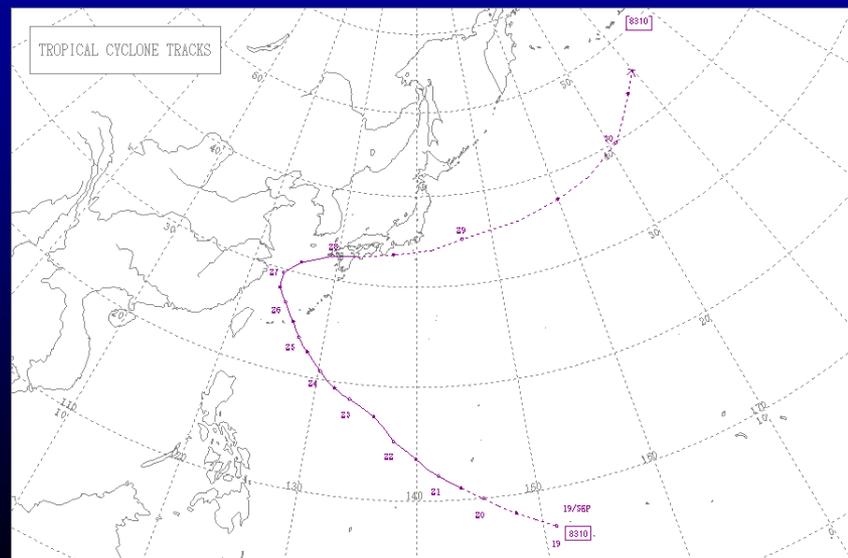
これらの盆地を千曲川と犀川が結んでおり、長野盆地と飯山盆地の間には立ヶ花狭窄部と呼ばれる川幅が急に狭くなる場所がある。

# 千曲川・犀川で起こった洪水



千曲川・犀川の洪水の要因は台風と前線の2パターンに分類される。千曲川と犀川で発生した洪水の要因の多くが台風であるのは、千曲川の上流部は台風が頻繁に通過するコース上にあるためと考えられる。

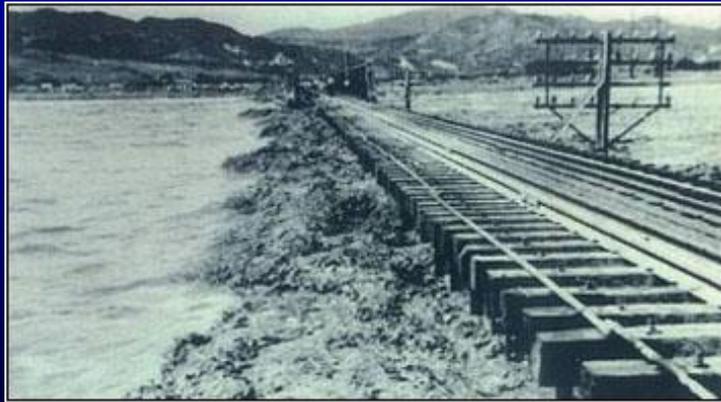
# 昭和58年9月洪水(台風10号)



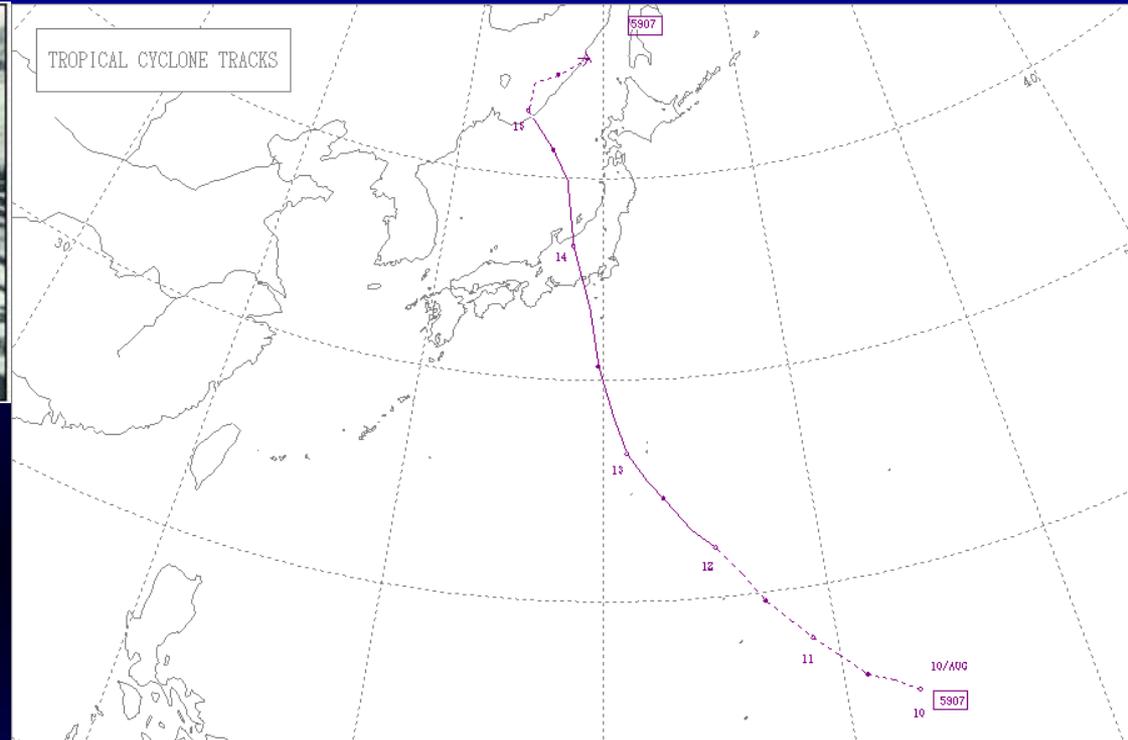
大型で強い台風10号は、27日九州に接近し、本州南岸に停滞していた秋雨前線は台風からの暖湿気流が流れ込み活動が活発化した。台風は、28日に長崎市付近に上陸後、温帯低気圧に変わり、ジェット気流の影響で時速100kmを超える猛スピードで東進した。

千曲川・犀川流域では、27日朝から雨が降り続き、28日午後は強く降った。2日間で降った雨は、千曲川流域や犀川上流域で200mm以上であった。また、28日の日降水量は、長野市で112mmに達するなど、各地で記録的な降雨となった。29日には、低気圧は東海上に去り、県内の天気は急速に回復したが、河川の増水は続いた。この出水により千曲川本堤が決壊した。

# 昭和34年8月洪水(台風7号)



信越線篠ノ井鉄橋での出水状況

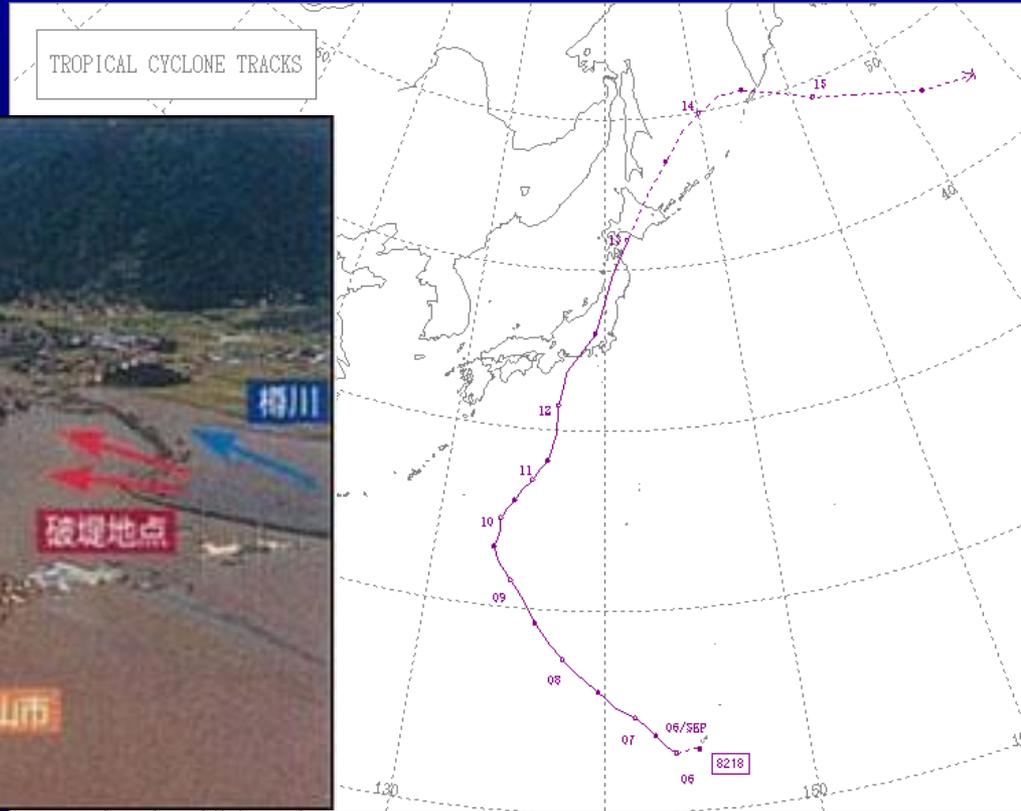


杭瀬下地区の様子

8月12日に日本のはるか南の海上で台風7号が発生。千曲川・犀川流域では前線の影響で12日昼頃から雨が降り出した。13日は、台風の接近とともに、前線は日本海まで押し上げられ、終日雨であった。14日の早朝、台風は静岡県に上陸し、その後千曲川流域を北上、昼間に日本海に達した。3日間の総雨量は、千曲川流域の山岳や犀川上流で300～400ミリ、平地では50～150ミリであった。

台風進行方向の右側(危険半円)にあたった千曲川流域では、ほとんどの箇所では計画高水位を超過し、最大瞬間風速が35m/s以上に達し、大雨による災害に加え暴風による被害も大きかった。

# 昭和57年9月洪水(台風18号)



グアム島付近で6日に発生した台風18号は、北上を続け、12日18時頃に御前崎付近に上陸し、その後13日にかけて日本列島を縦断して進み、13日9時に温帯低気圧となった。千曲川流域においては、記録的な大出水となり、護岸、根固の流失、支川樽川における破堤氾濫、各支川における内水氾濫等大きな被害をもたらした。

# 河川激甚災害対策特別緊急事業により治水対策

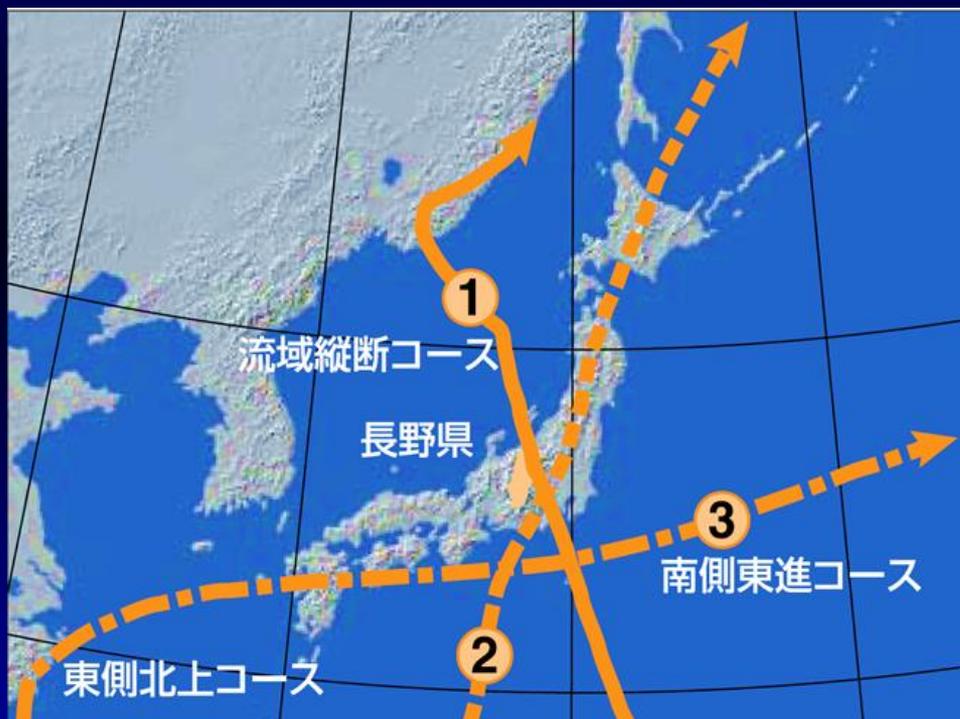


飯山市では、昭和57年・58年の水害を受け、昭和58年から昭和62年にかけて、河川激甚災害対策特別緊急事業により治水対策が行われた。

その後、平成18年の前線性降雨による出水では、中野市の立ヶ花観測所として、観測史上4番目となる流量を記録したが、治水対策により堤防が決壊することなく地域の安心安全が守られ、治水対策が地域発展の礎となっている。

# 千曲川・犀川流域が大雨になる台風経路

千曲川・犀川で台風の通過により大雨となるのは以下の3つのコースが考えられる。



## ①流域縦断コース(S34年型)

このコースは短時間で県内全域に大雨と暴風をもたらす。

## ②東側北上コース(S57年型)

東側を通過する台風は、吹き返しの風で被害が大きくなり、千曲川上流の山沿いで風雨が強くなる。

## ③南側東進コース(S58年型)

典型的な雨台風で、特に千曲川上流の山沿いで大雨になる。

# 平成25年9月洪水(台風18号)



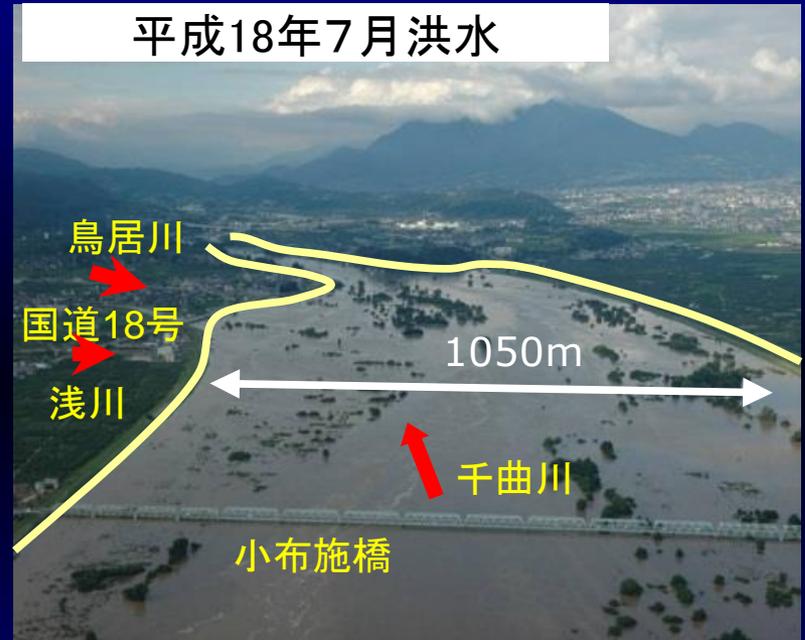
杭瀬下観測所付近の千曲橋(千曲市)

平成25年9月、台風18号による出水では、千曲市の杭瀬下観測所として、平成では2番目となる流量を記録し、一時は、避難勧告の目安(平成25年度当時)となっていた避難判断水位を超過した。



# 千曲川・犀川の水害の危険性

## 立ヶ花狭窄部

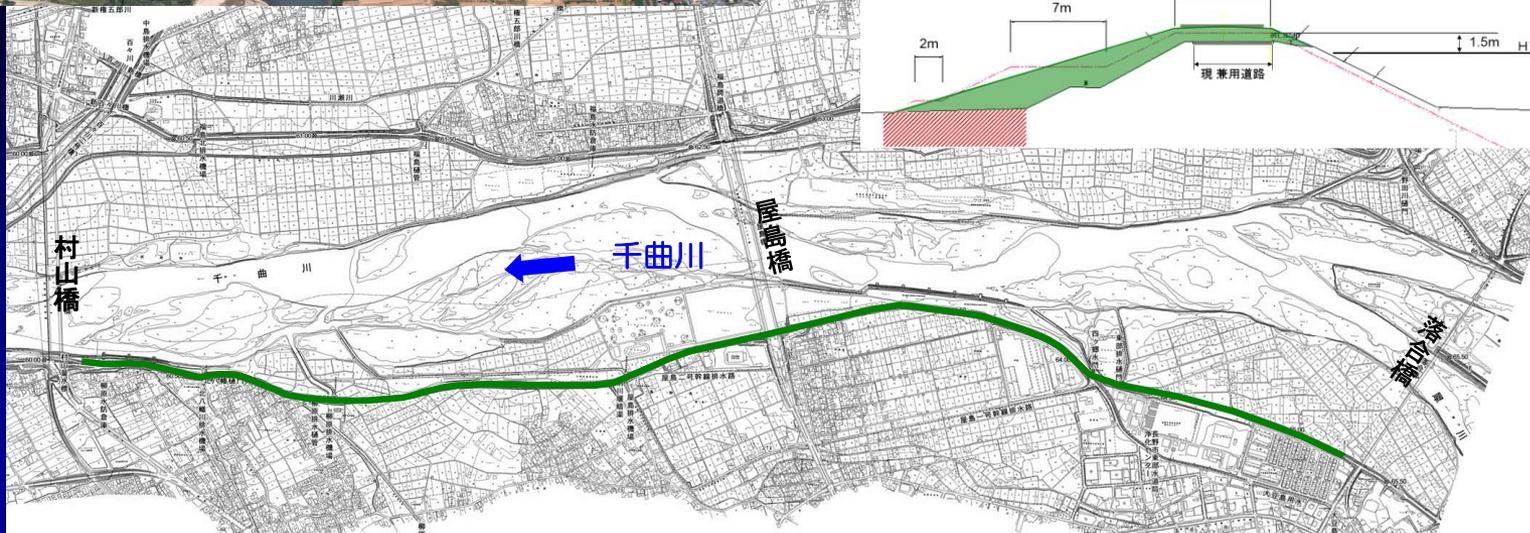


立ヶ花狭窄部上流の川幅が約1kmに対し、狭窄部は約200mと1/5の川幅になることから、洪水時には狭窄部上流で堰上げにより長い時間川の水位が高い状態が継続するため千曲川の堤防が越水や漏水により決壊し氾濫するおそれや、千曲川へ流れてくる支川の水が行き場を失い、浸水するなど様々な水害の危険性ははらんでる。

# 水害から地域を守るハード対策

## 屋島福島築堤

長野市屋島地区において堤防の高さが不足している箇所  
の嵩上げを実施



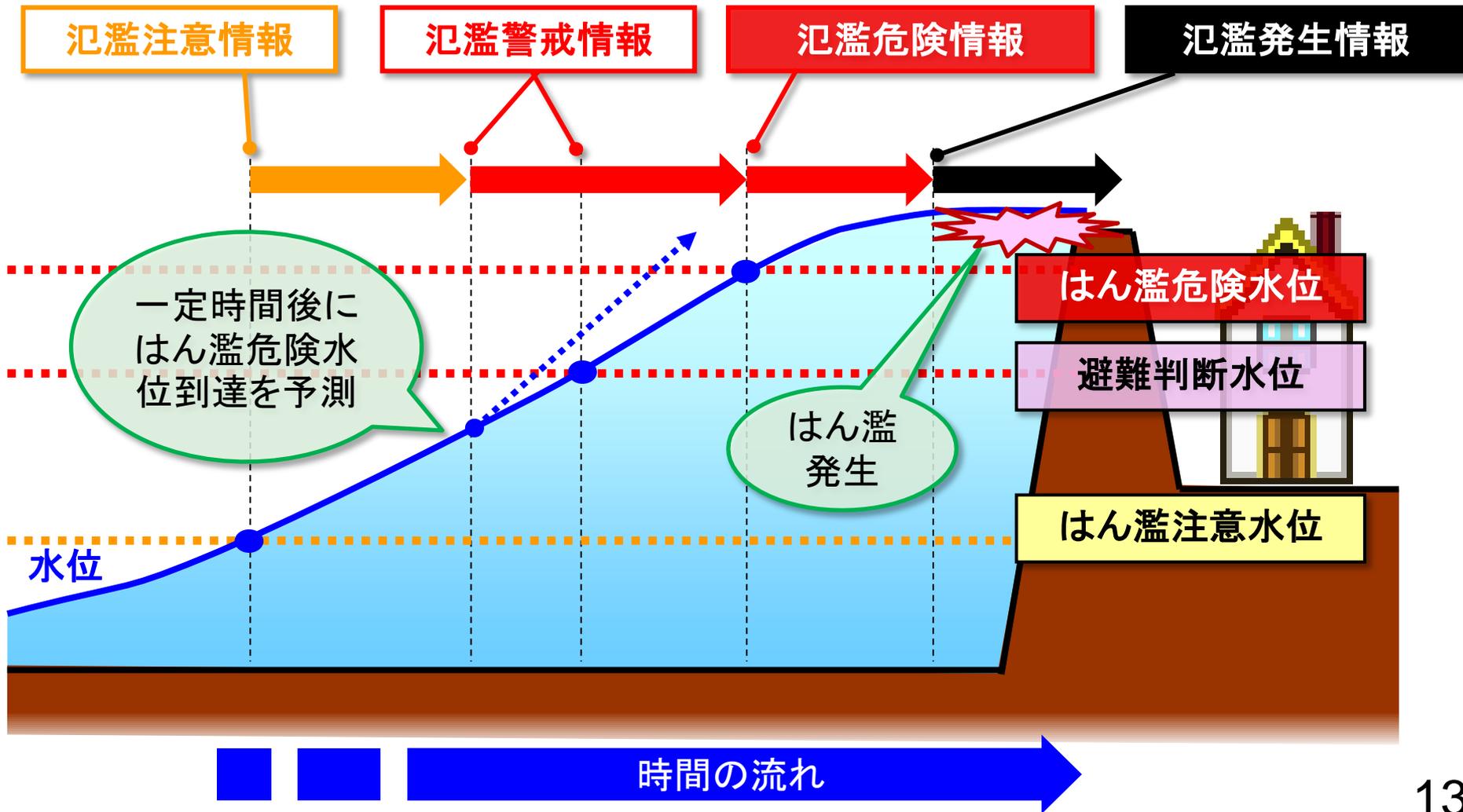
# 水害から地域を守るソフト対策

- 国や都道府県は、洪水時において、予め定められた「基準水位観測所」における水位の情報を提供。
- 基準水位観測所毎に、災害発生危険度に応じた基準水位を設定。

レベル	水位など	基準水位観測所における設定水位の意味 (危険な箇所を設定した以下の水位を、基準水位観測所地点の水位に置き換えて設定)
5	氾濫の発生	
4 (危険)	(特別警戒水位) 氾濫危険水位	<p>【氾濫危険水位】(特別警戒水位)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村長の<u>避難勧告等の発令判断の目安</u></li> <li>・住民の避難判断の参考になる水位</li> </ul> <p>(水位設定の考え方) 堤防等の構造の基準となる水位(計画高水位)若しくは、リードタイム(避難完了までに、避難勧告の発令、情報伝達及び避難等に要する時間)から設定される水位のいずれか低い水位</p>
3 (警戒)	避難判断水位	<p>【避難判断水位】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村長の<u>避難準備情報等の発令判断の目安</u></li> <li>・住民の氾濫に関する情報への注意喚起</li> </ul>
2 (注意)	氾濫注意水位	<p>【氾濫注意水位】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水防団の出動の目安</li> </ul>
1		

# 水害から地域を守るソフト対策

- 水防法に基づき、基準水位に到達するおそれがある場合など、水位の状況に応じて、河川管理者と気象庁長官は共同で指定河川洪水予報を実施



# 水害から地域を守るソフト対策

## 危険個所の水位監視及び情報提供

### 情報収集

千曲川の流況を把握するため情報収集を行っています。観測情報は光ケーブル・無線などを経由し収集します。

・雨量観測



・河川の水位観測



・CCTVカメラ監視



### わかりやすい量水標

洪水時に流域住民の自主避難や水防活動の目安となるように、水位観測所以外の橋梁や護岸など見やすい場所に量水標(基準水位ライン)を設置しています。避難判断に役立つよう、はん濫危険水位や避難判断水位等を分かりやすくカラー表示したデザインとなっています。

	<b>危険</b>	はん濫危険水位 避難が完了
	<b>避難</b>	避難判断水位 避難の判断 避難勧告等の発令の判断
	<b>注意</b>	はん濫注意水位 はん濫情報に注意 水防団出動



### まるごとまちごとハザードマップ

洪水が発生しはん濫した場合に想定される浸水深を電信柱などに図示し、普段から避難所を意識できるようにした、「まるごとまちごとハザードマップ」を須坂市や飯山市に設置しています。今後も沿川市町村の協力を得ながら設置を広めていく予定です。



# 水害から地域を守るソフト対策

## SNSを活用した防災情報の提供



公式フェイスブックページを洪水時のはん濫に関する情報や市町村が発令

した避難勧告などの災害情報、事務所の取り組みやお知らせなどの情報発信に活用しています。



## 川の防災情報



雨量、水位の状況をリアルタイムに確認できます。

### ●インターネット

URL

<http://www.river.go.jp/>

### ●携帯電話

URL <http://i.river.go.jp/>



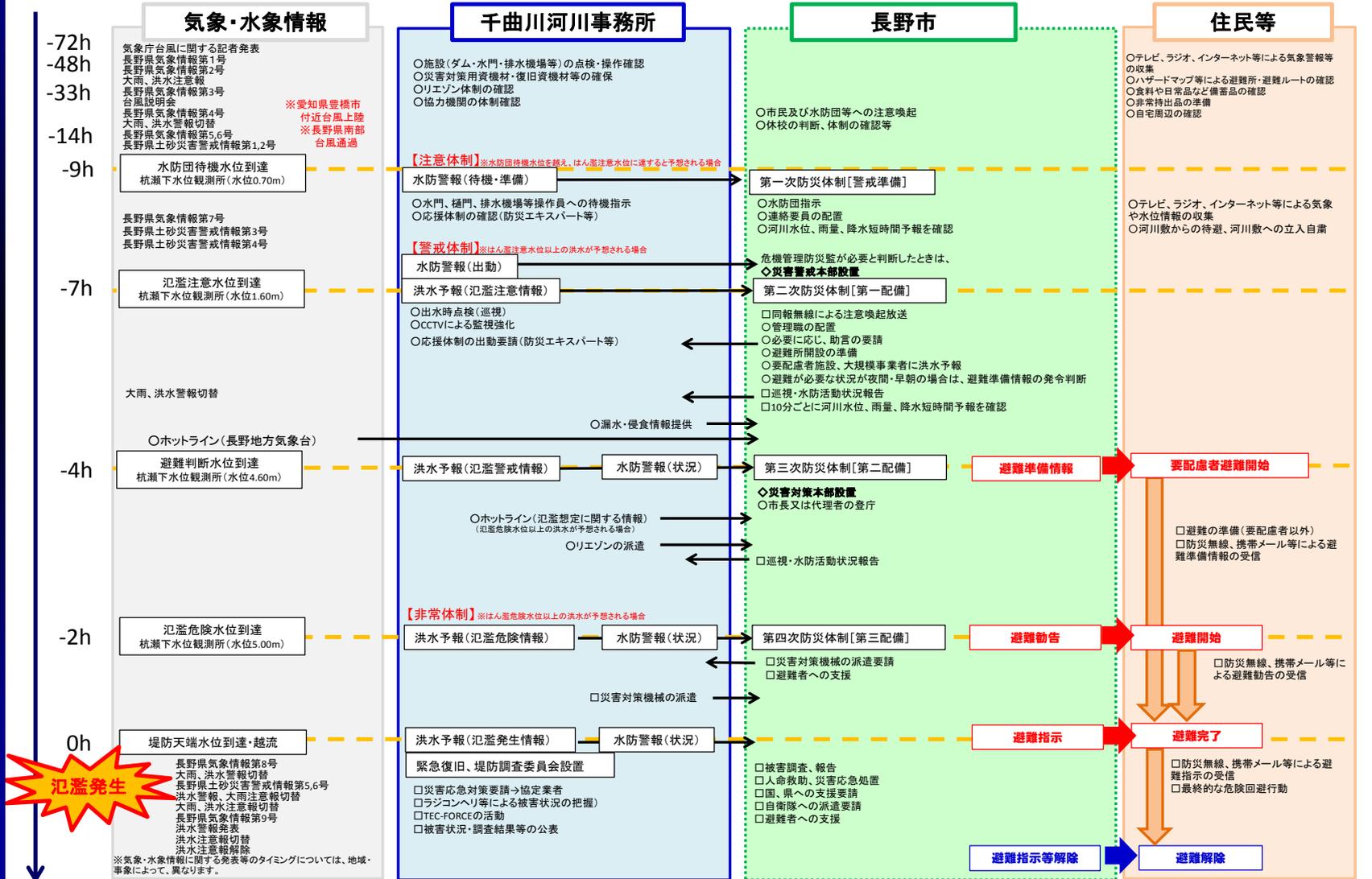
# 水害から地域を守るソフト対策

【北陸：千曲川】

台風の接近・上陸に伴う洪水を対象とした、直轄河川管理区間沿川の長野市の避難勧告の発令等に着目したタイムライン(防災行動計画)のイメージ

※避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン(案)(内閣府：平成26年4月)を参考に作成。また、都道府県からの情報もあるが、割愛している。  
 ※時間経過や対応項目については想定で記載しており、各地域や自治体の体制及び想定する気象経過に応じた検討が必要である。

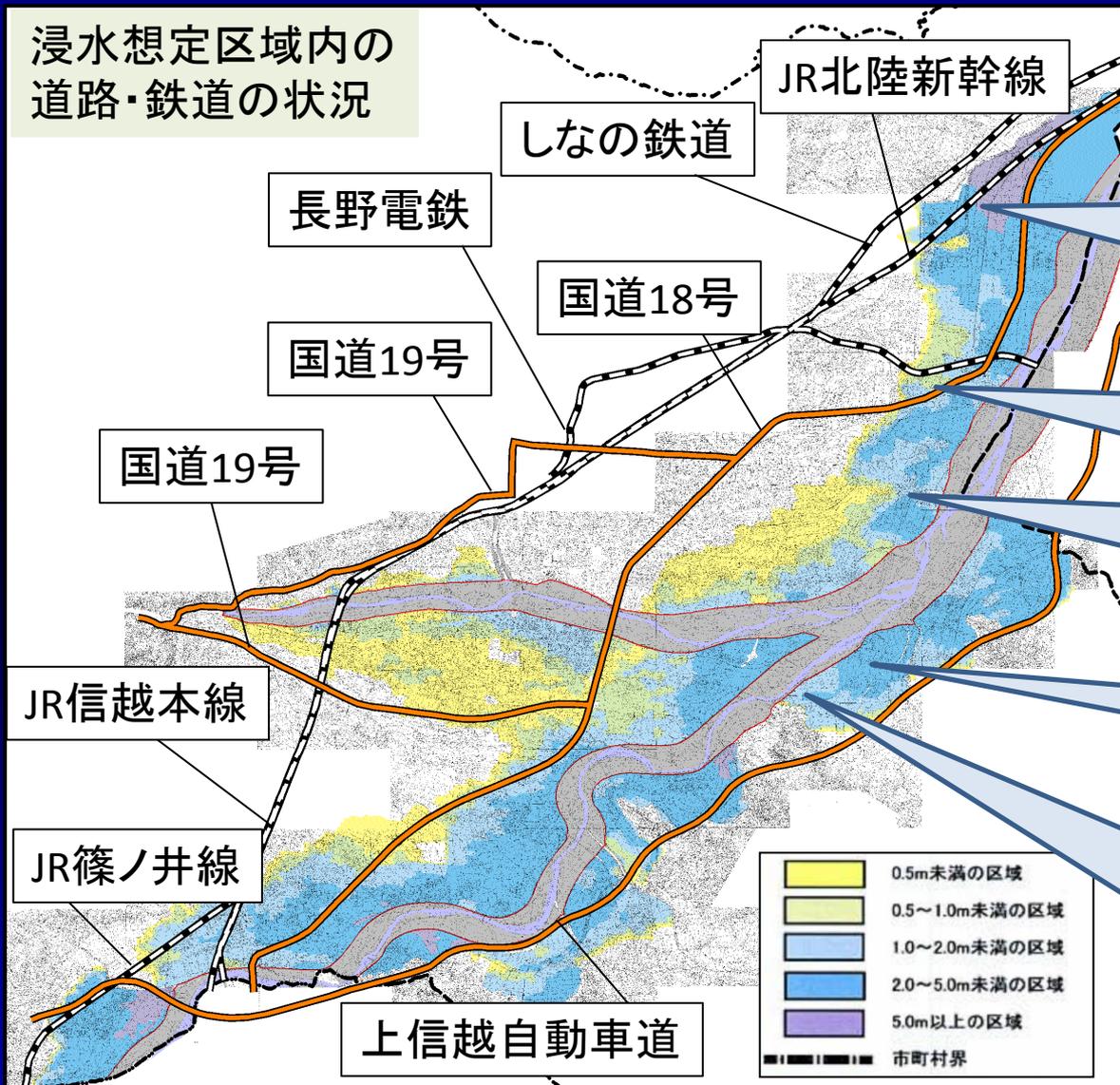
基準水位見直し後



# 水害から地域を守るソフト対策

千曲川・犀川浸水想定区域 計画規模(1/100)の公表

浸水想定区域内の  
道路・鉄道の状況



## 公共施設への影響例

### ■ 鉄道

- ・運行停止判断／利用者避難誘導／施設保全

### ■ 道路

- ・交通規制／道路利用者への危険情報の提供

### ■ 避難所

- ・避難所開設中止／避難者の二次避難／避難者移送

### ■ 病院・福祉施設

- ・要配慮者の避難移送

### ■ 河川公園等

- ・占用工作物の撤去

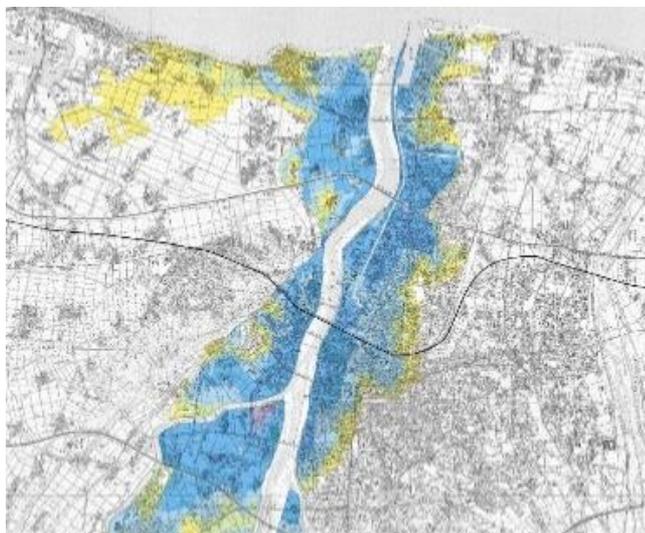
### ■ 樋門・排水機場

- ・施設操作／施設操作員の安全退避対策

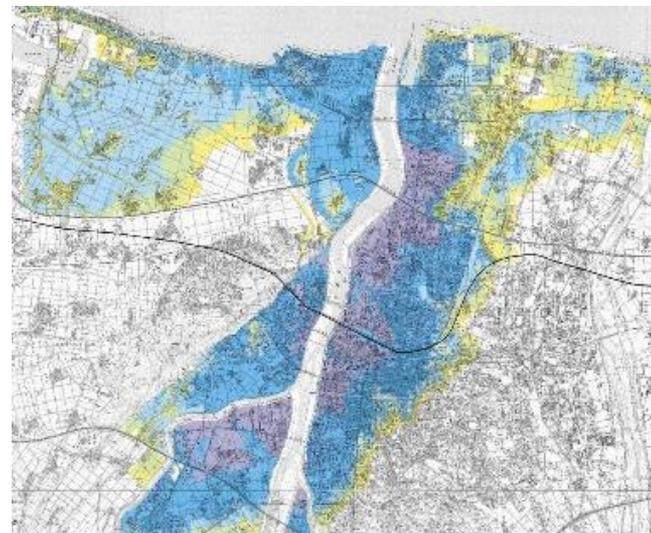
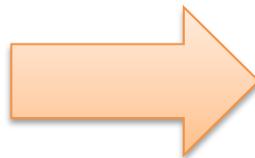
- ◆ 洪水について、想定し得る最大規模の降雨を前提とした浸水想定区域を示す
  - ✓ 現行の洪水に係る浸水想定区域について、河川整備において基本となる降雨を前提とした区域から、想定し得る最大規模の降雨を前提とした区域に拡充



想定し得る最大規模の降雨による洪水に対する避難確保・被害軽減



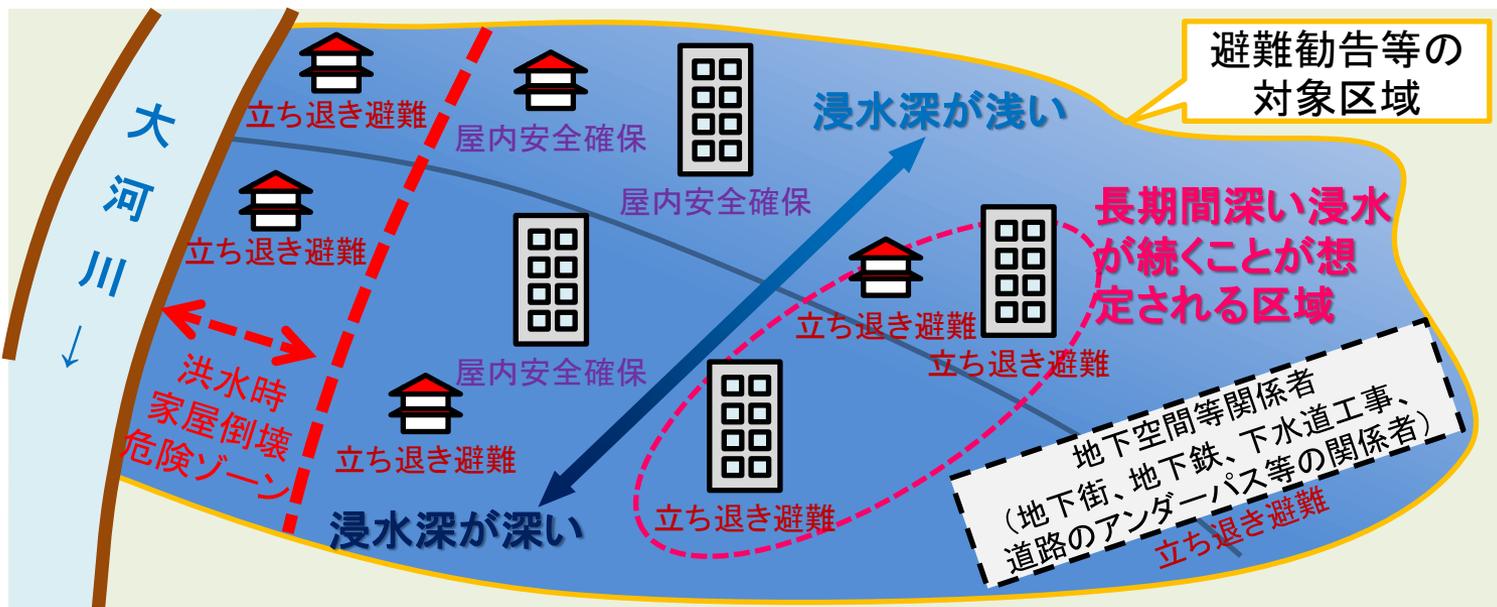
河川整備において基本となる降雨を前提とした浸水想定区域



想定し得る最大規模の降雨を前提とした浸水想定区域

# 洪水浸水想定区域の改善

- 洪水による浸水区域、浸水深とあわせて、以下の事項も公表
  - ✓ 洪水時家屋倒壊危険ゾーン
  - ✓ 浸水継続時間(長時間にわたり浸水するおそれのある場合に限る)
- これらの情報と想定浸水深から、洪水時に水平避難が必要な区域・垂直避難が可能な区域を判定
- 避難勧告の対象区域の絞り込みや、住民の避難判断に活用



避難勧告等の対象とする区域と避難行動について

# 洪水時家屋倒壊危険ゾーンについて(想定し得る最大規模の降雨)

## ○洪水時家屋倒壊危険ゾーン設定の必要性

洪水時に家屋が流出・倒壊等のおそれがある範囲で、洪水時における屋内安全確保(垂直避難)の適否の判断等に用いる

### 家屋倒壊危険ゾーン(洪水氾濫)

- ・ 河川堤防の決壊又は洪水氾濫流により、木造家屋の倒壊のおそれがある区域
  - ✓ 堤内地盤高と水位との比高差が原則2m以上ある河川において設定することが望ましい



堤防決壊に伴い木造家屋が倒壊した状況

### 家屋倒壊危険ゾーン(河岸侵食)

- ・ 洪水時の河岸侵食により、木造・非木造の家屋倒壊のおそれがある区域



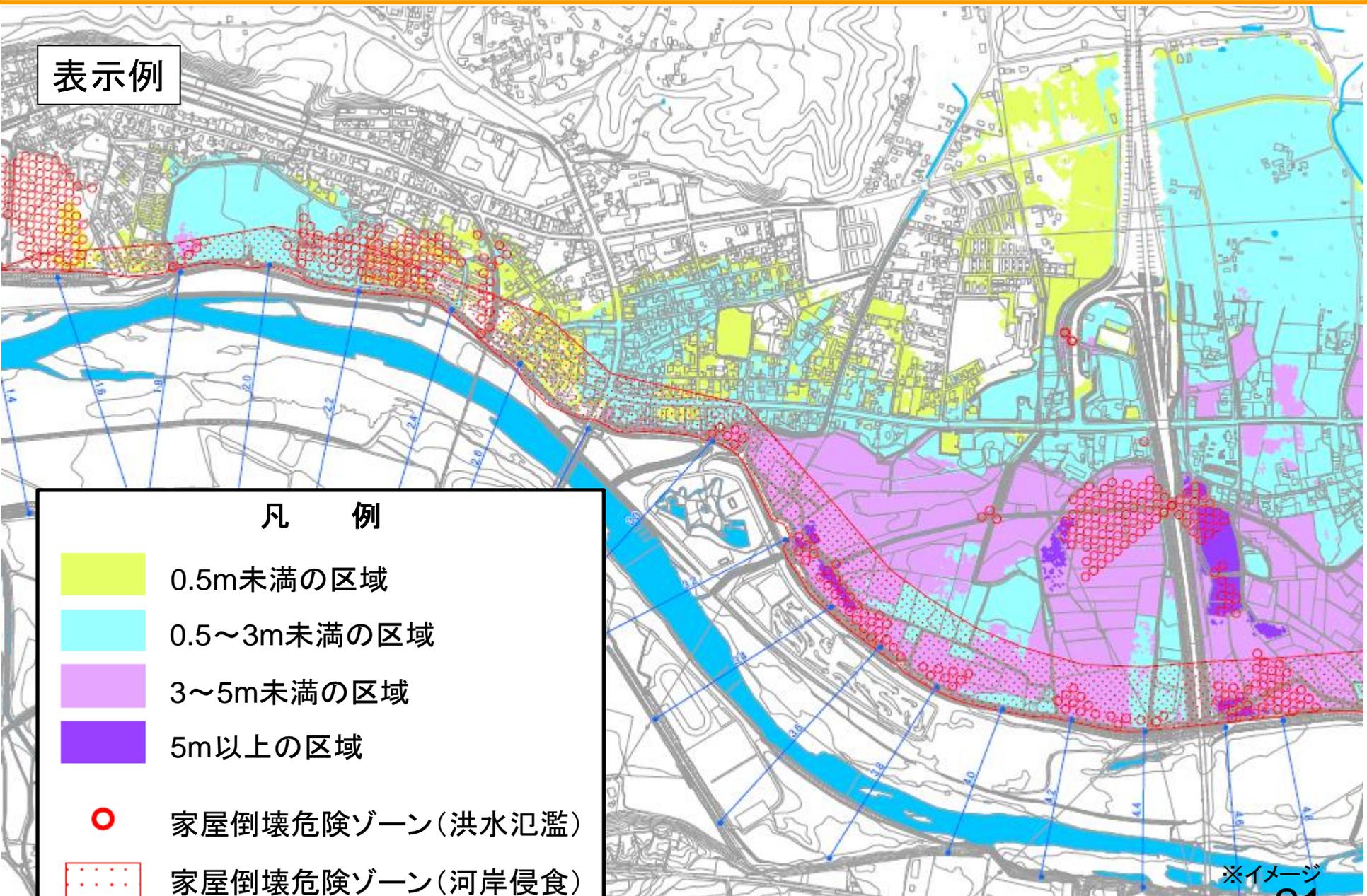
河岸侵食による家屋の流失  
[写真提供/西日本新聞社]



河岸侵食により家屋倒壊した状況

# 洪水時家屋倒壊危険ゾーンの公表イメージ

表示例



## 凡 例

- 0.5m未満の区域
- 0.5～3m未満の区域
- 3～5m未満の区域
- 5m以上の区域
- 家屋倒壊危険ゾーン(洪水氾濫)
- ⋯ 家屋倒壊危険ゾーン(河岸侵食)

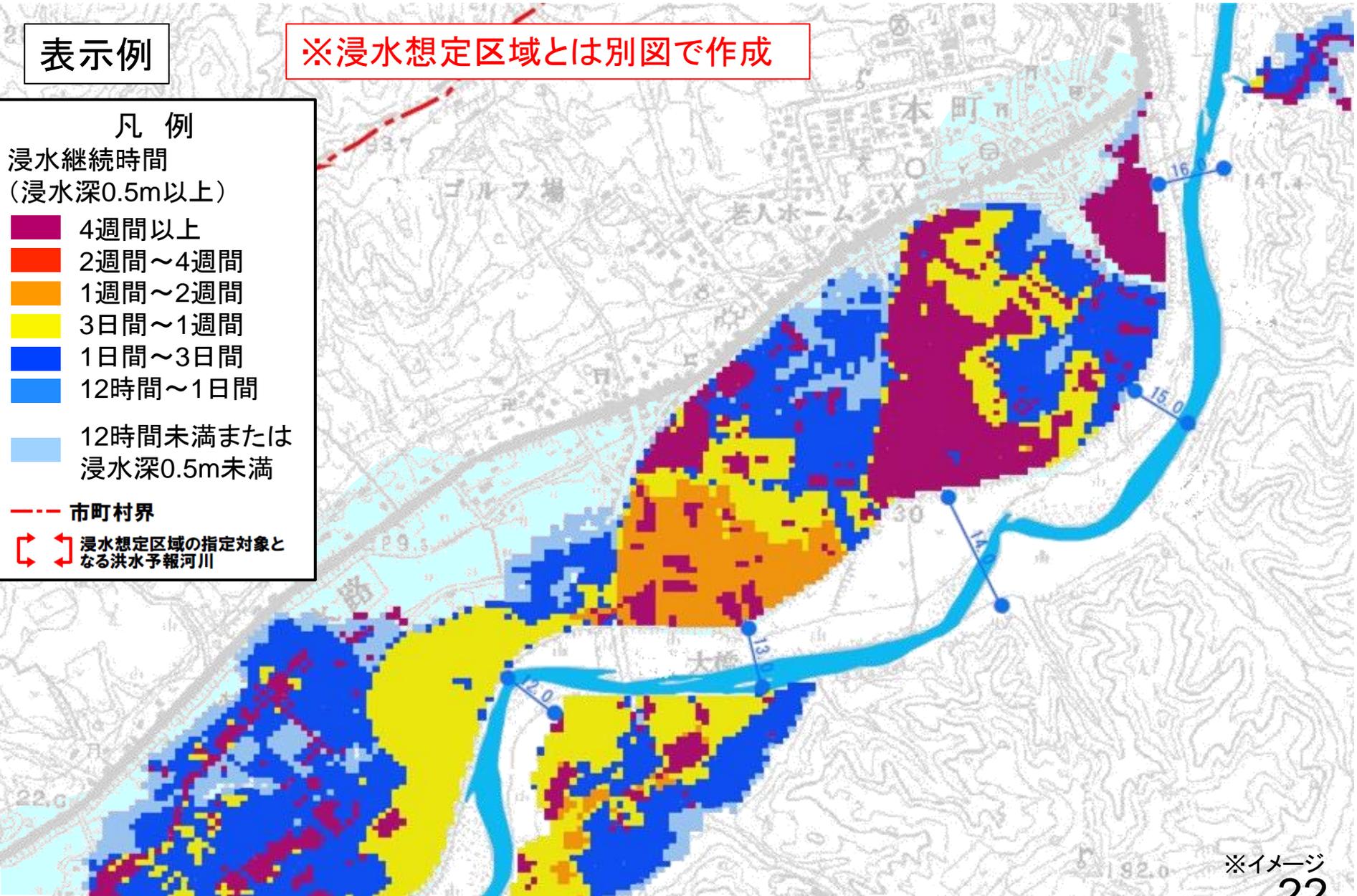
※イメージ

# 浸水継続時間の公表について(想定し得る最大規模の降雨)

表示例

※浸水想定区域とは別図で作成

- 凡例
- 浸水継続時間  
(浸水深0.5m以上)
- 4週間以上
  - 2週間～4週間
  - 1週間～2週間
  - 3日間～1週間
  - 1日間～3日間
  - 12時間～1日間
  - 12時間未満または  
浸水深0.5m未満
- 市町村界
- ◻◻ 浸水想定区域の指定対象となる洪水予報河川



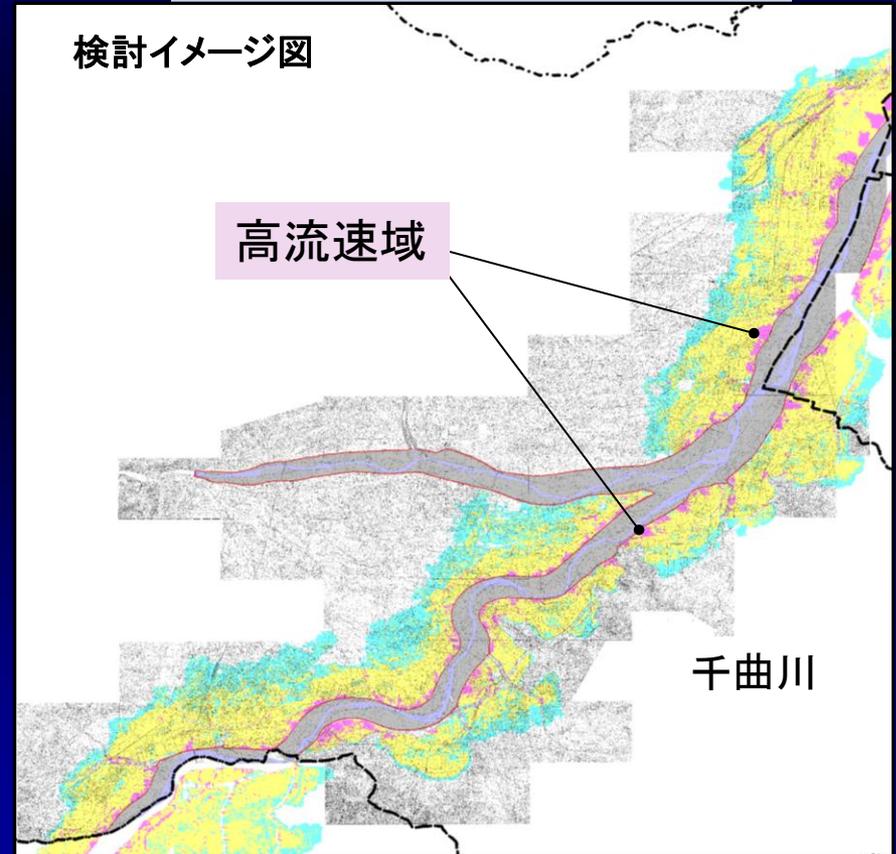
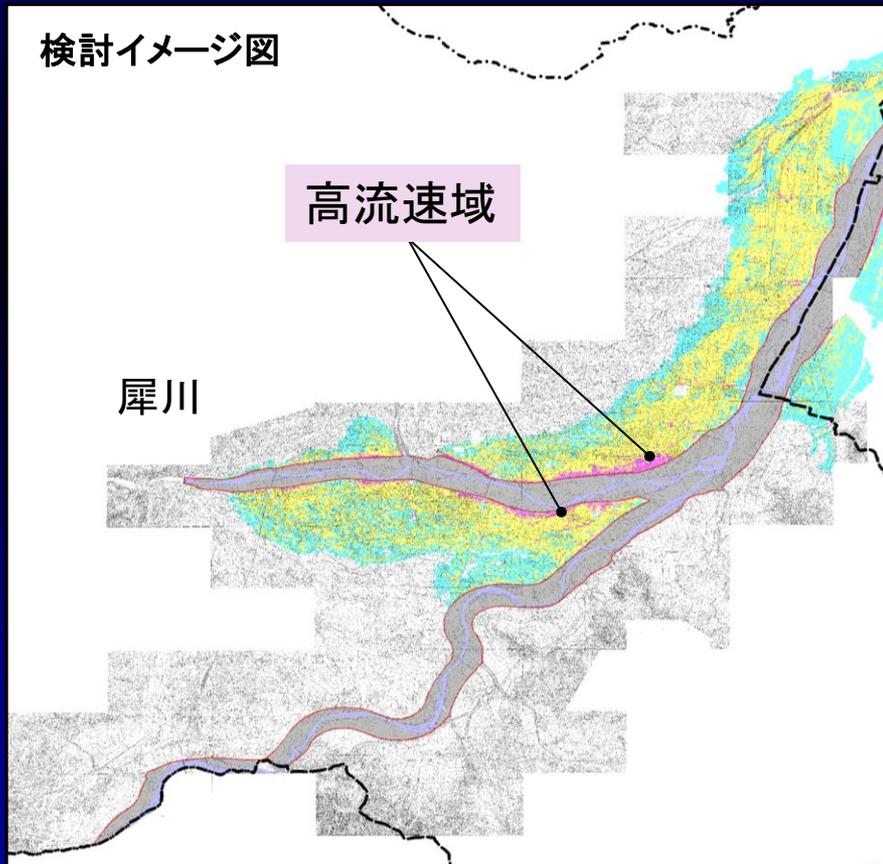
# 長野市の堤防が決壊した場合の被害想定

## 流速分布（計画規模1／100）

川沿いに高流速域が発生する。

浸水した場合に想定される  
氾濫流の最大流速

- 0.5m/s未満の区域
- 0.5～1.5m/s未満の区域
- 1.5m/s以上



# 洪水時家屋倒壊危険ゾーンの設定の考え方

## ○洪水時家屋倒壊危険ゾーンの設定

洪水時に家屋が倒壊するおそれがあることを示すものであり、垂直避難の適否の判断に資する情報として提供する。

1. 評価項目・・・以下のそれぞれについて評価
  - 1) 氾濫流の流体力に対する家屋の安定性
  - 2) 一洪水で発生しうる河岸の最大侵食幅
2. 外力の設定
  - 1) 水位は想定最大規模の降雨のハイドロを与えることを基本(堤防天端高一定ではない)
  - 2) 破堤水位を計画高水位及び最高水位の2通りで計算し、包絡させることを基本

### 流体力に対する家屋の安定性評価

(第4版見直し)

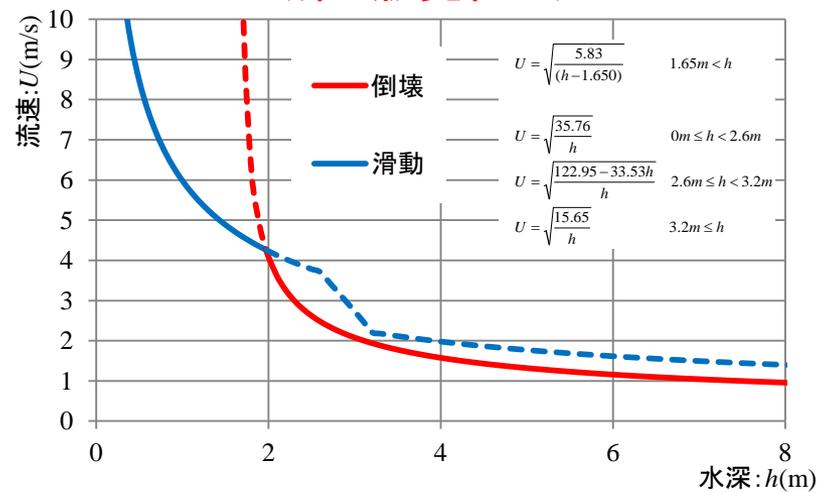


図 木造家屋の倒壊等限界の試算例

### 河岸侵食幅の設定

$$B/h_b > 50$$

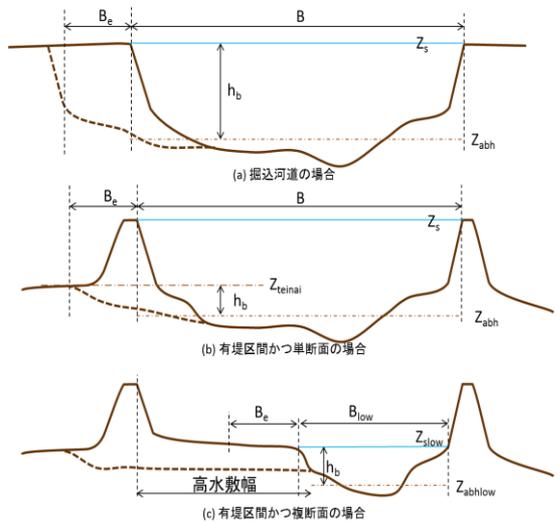
$$B_e = \begin{cases} 35 \times h_b & (i_b \geq 1/300) \\ 20 \times h_b & (1/300 > i_b \geq 1/800) \\ 10 \times h_b & (1/800 > i_b \geq 1/1,200) \\ 5 \times h_b & (1/1,200 > i_b) \end{cases}$$
  

$$50 \geq B/h_b > 20$$

$$B_e = \begin{cases} 20 \times h_b & (i_b \geq 1/300) \\ 15 \times h_b & (1/300 > i_b \geq 1/800) \\ 10 \times h_b & (1/800 > i_b \geq 1/1,200) \\ 5 \times h_b & (1/1,200 > i_b) \end{cases}$$
  

$$20 \geq B/h_b$$

$$B_e = \begin{cases} 10 \times h_b & (i_b \geq 1/300) \\ 5 \times h_b & (1/300 > i_b) \end{cases}$$



河床勾配  $i_b$ 、川幅  $B$ 、水深  $h$ 、河岸高  $h_b$

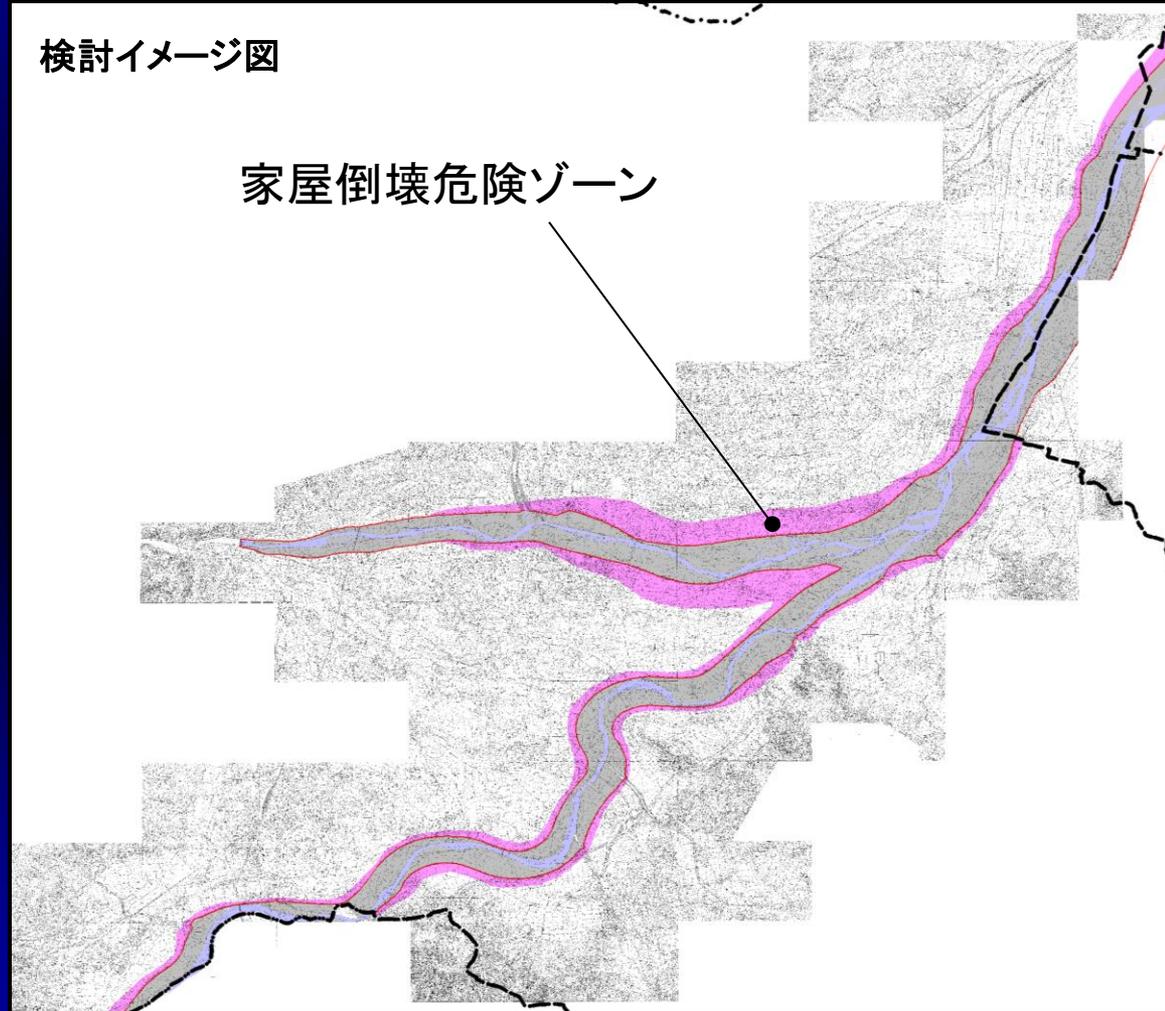
# 長野市の堤防が決壊した場合の被害想定

## 家屋倒壊危険ゾーン

浸水深と流速から家屋倒壊の恐れがある区域を想定。  
川沿いに犀川で500m程度、千曲川で150m程度の区域が家屋倒壊の恐れがある。

※区域は現在再検討中

堤防近くに避難所が指定されている場合は家屋倒壊危険ゾーンに入っていないか見直しが必要



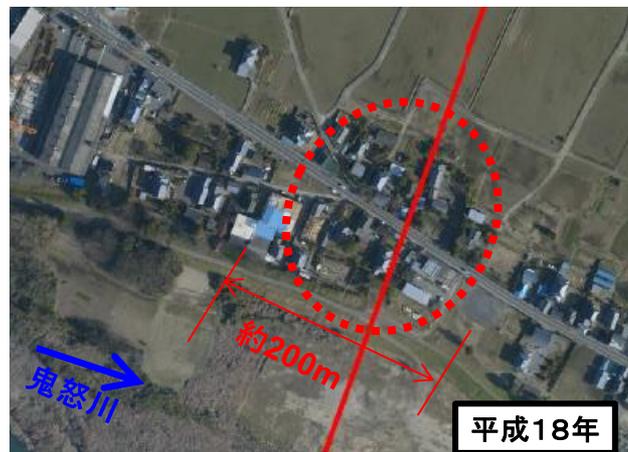
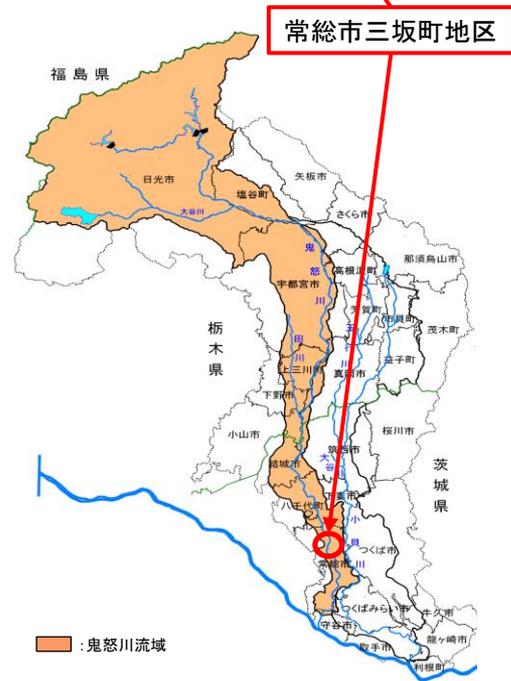
# 堤防決壊にともなう氾濫流による家屋の倒壊・流失

- 常総市三坂町地先(左岸21k付近)で、堤防が約200m決壊。
- 決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が倒壊・流失。

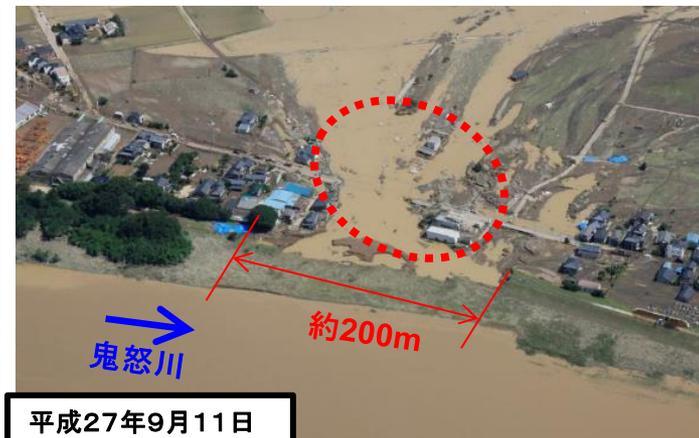


被災状況(拡大写真)

被災状況(全景写真)



平成18年



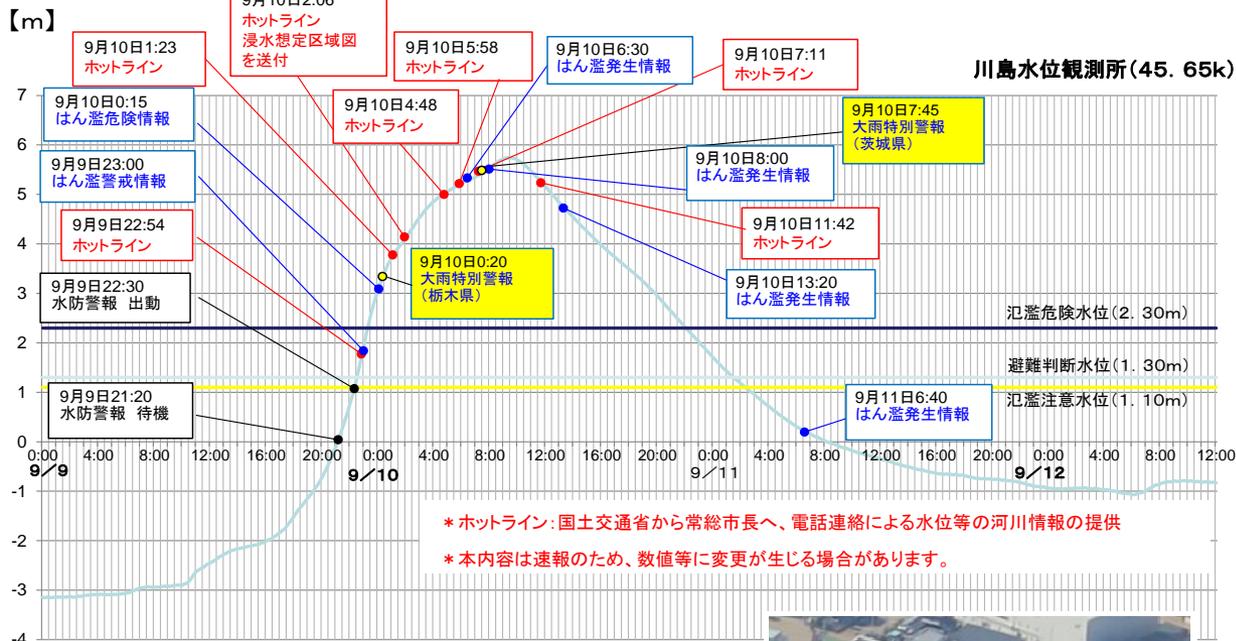
平成27年9月11日

- 平成27年9月10日 12時50分 堤防決壊
- 決壊幅 約200m

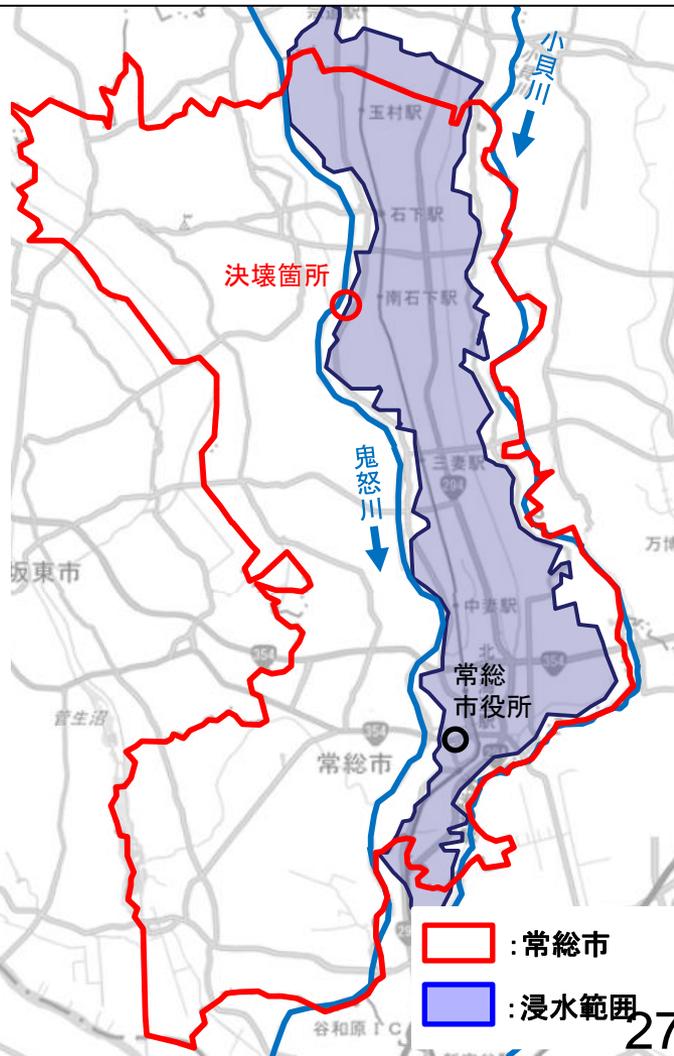
# 地方公共団体による避難判断、広域避難

- 常総市に対して、はん濫危険情報、浸水想定区域図などを提供するとともに、事務所長から市長に河川の状況について電話連絡（ホットライン）等を実施。
- 常総市の鬼怒川を挟んで東側のエリアはほぼ全域が浸水し、防災拠点である常総市役所も浸水

## 情報提供の状況



常総市役所の浸水の状況



○ 浸水は約40km<sup>2</sup>と広範囲に及び宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消するまでに10日を要した。

○ 約4,300人が救助されるなど、避難の遅れや避難所の孤立化が発生。

## 鬼怒川下流域における一般被害の状況

項目	状況等
人的被害	死亡2名、重症2名、中等症11名、軽症17名
住宅被害	床上浸水 4,400件 床下浸水 6,600件
救助者	ヘリによる救助者数 1,343人 地上部隊による救助者数 2,919人
避難指示等	①避難指示 11,230世帯, 31,398人 ②避難勧告 990世帯, 2,775人 (※29日16時現在)
避難所開設等	避難者数 1,786人 (市内避難所 840人, 市外 946人) (※18日11時現在)

(茨城県災害対策本部 10月1日16時以前の発表資料より常総市関連を抜粋)



自衛隊員にボートで救出された人たち

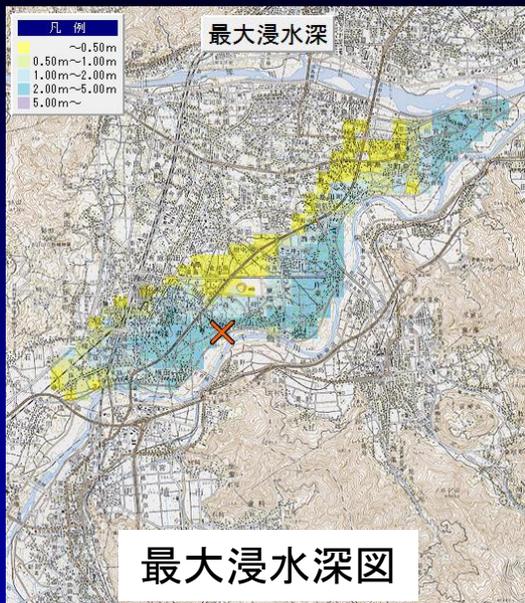
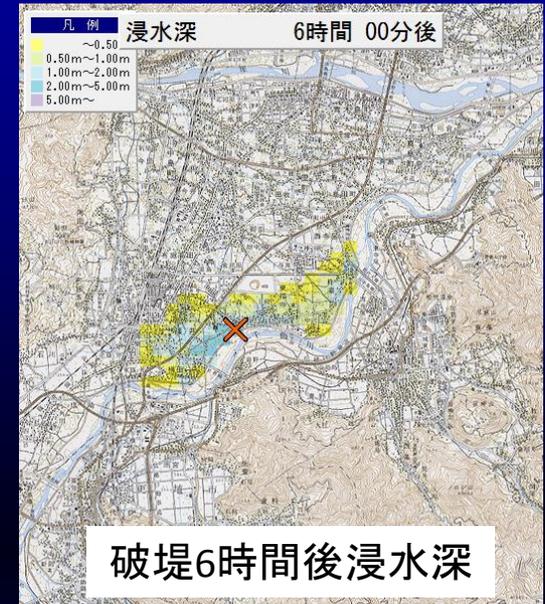
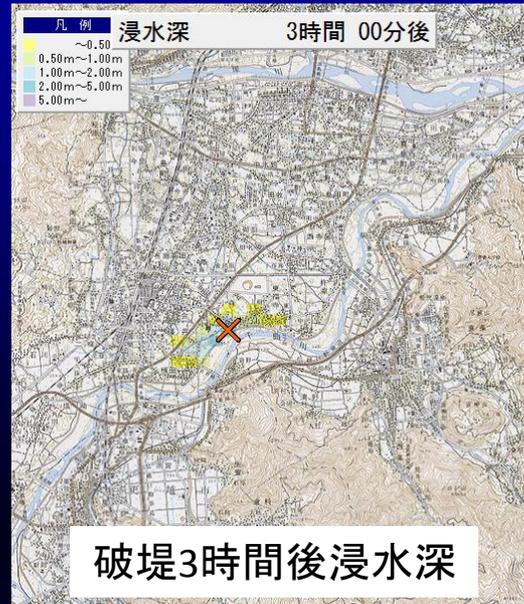
毎日新聞社



屋根からヘリコプターで救助される人  
毎日新聞社

常総市役所から駐車場を撮影(撮影日:9/11)  
周辺は浸水し、防災拠点の市役所も孤立化。

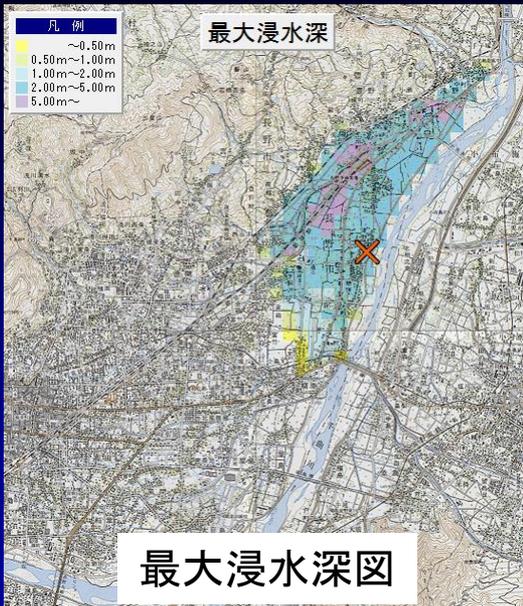
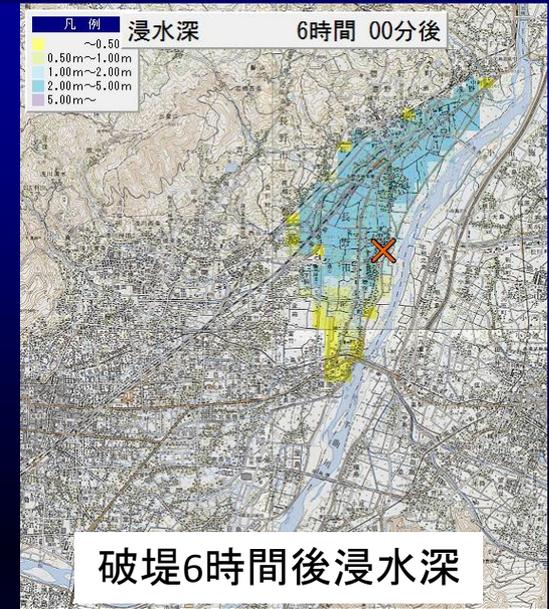
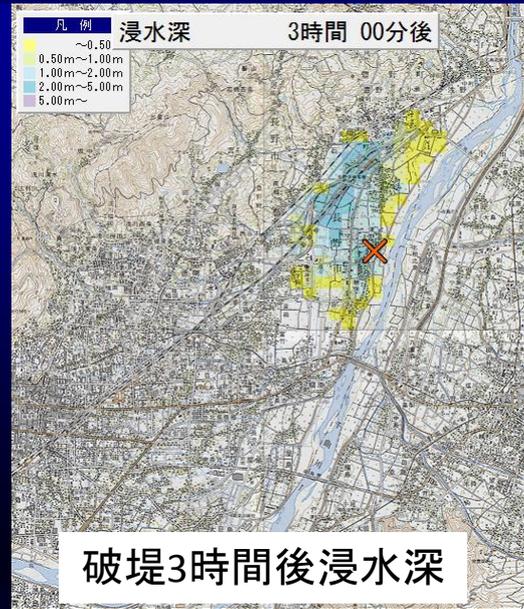
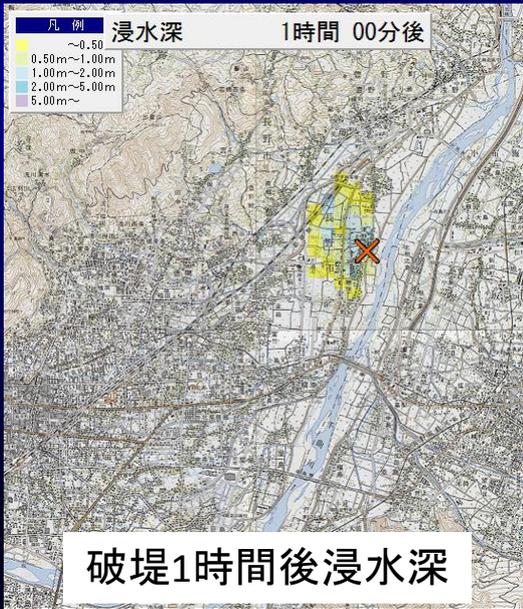
# 長野市の堤防が決壊した場合の被害想定



千曲川左岸76.0K破堤想定 計画規模 (1/100)

浸水人口	約34,000人
浸水面積	約19km <sup>2</sup>

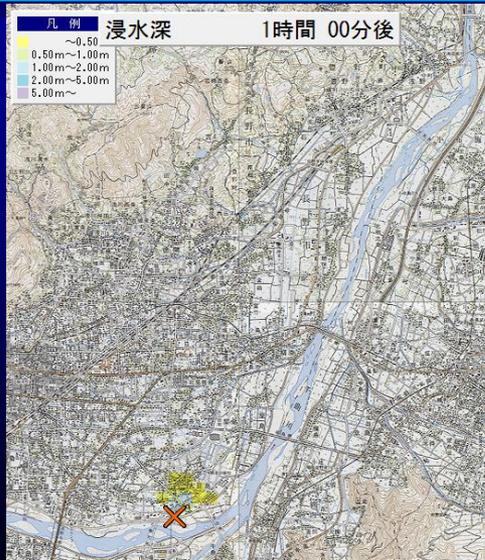
# 長野市の堤防が決壊した場合の被害想定



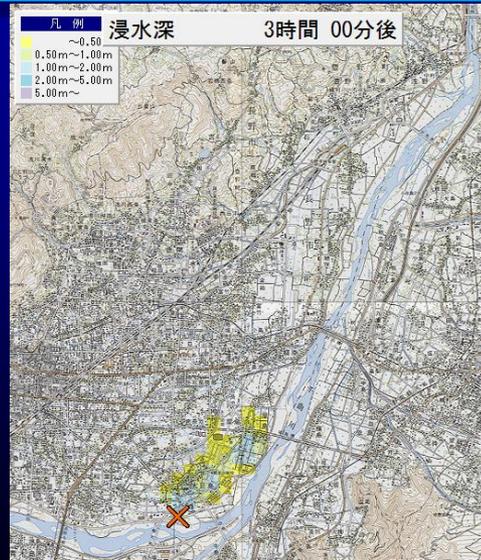
千曲川左岸57.5K破堤想定 計画規模 (1/100)

浸水人口	約22,000人
浸水面積	約19km <sup>2</sup>

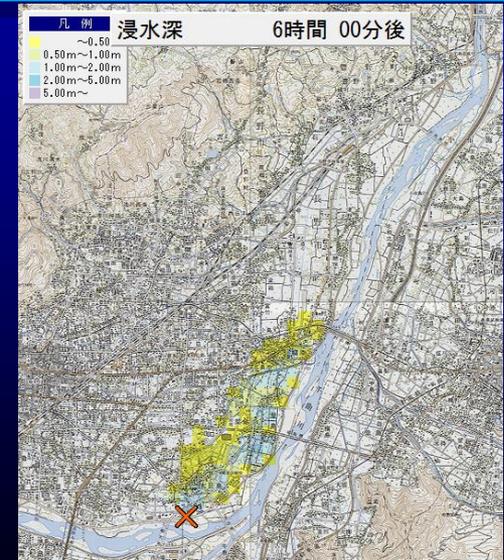
# 長野市の堤防が決壊した場合の被害想定



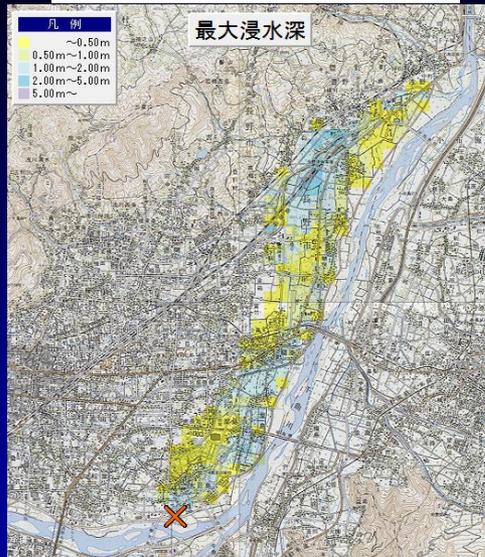
破堤1時間後浸水深



破堤3時間後浸水深



破堤6時間後浸水深

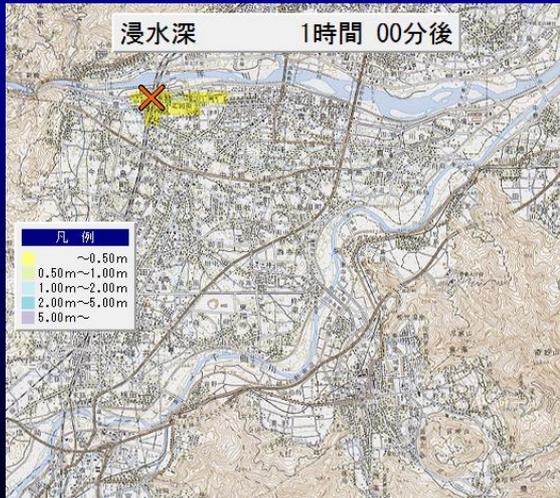


最大浸水深図

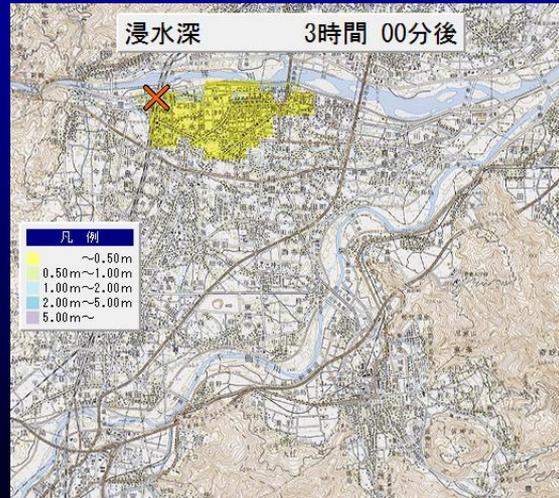
犀川左岸1.0K破堤想定 計画規模 (1/100)

浸水人口	約22,000人
浸水面積	約18km <sup>2</sup>

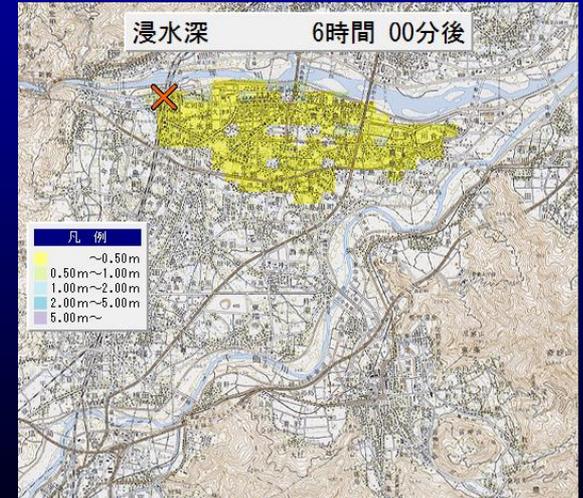
# 長野市の堤防が決壊した場合の被害想定



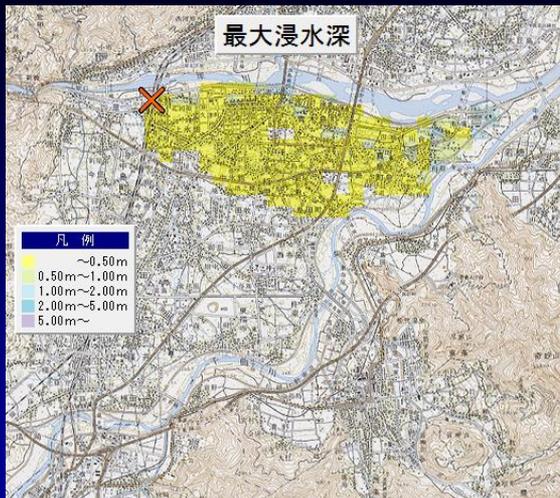
破堤1時間後浸水深



破堤3時間後浸水深



破堤6時間後浸水深



最大浸水深図

犀川右岸8.0K破堤想定 計画規模(1/100)

浸水人口	約29,000人
浸水面積	約12km <sup>2</sup>

# 台風と前線のリードタイムの違い

	5日前以降	2日前以降	1日前以降～氾濫発生
台風の 場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台風進路予報 (5日先まで予報)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台風進路予報</li> <li>● 台風説明会</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 台風情報</li> <li>● 大雨注意報・警報 (気象庁HPによれば、大雨の概ね3～6時間前発表)</li> </ul>
前線性 降雨の 場合	週間天気予報程度 で詳細情報なし	週間天気予報程度 で詳細情報なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大雨注意報・警報 (大雨の概ね3～6時間前発表)</li> <li>● H18年7月洪水(前線性)の事例では、千曲川の水位上昇の1日前に流域に大雨警報発表</li> </ul>

■ **台風性** : 大雨に関する情報が5日前から入手可能

⇒ 事前防災行動のためのリードタイムが**長時間確保可能**

■ **前線性** : 大雨に関する情報は、1日前程度しか入手不可

⇒ 事前防災行動のためのリードタイムが**短時間しか確保できない**

千曲川・犀川では台風による大雨を想定したタイムラインを検討

## ・全体の流れ(H27～H28)

平成27年10月27日「第1回千曲川・犀川流域タイムライン検討会(仮称)」

住民避難WG・交通の運行状況WG (各2回程度)

H27

「第2回千曲川・犀川流域タイムライン検討会」  
※計画洪水規模によるタイムライン素案作成

浸水想定区域の公表

H28

住民避難WG・交通の運行状況WG (各2回程度)

「第3回千曲川・犀川流域タイムライン検討会」  
※想定最大洪水規模によるタイムライン素案の見直し案作成

千曲川・犀川本川における想定ハザードをもとに  
防災行動計画の策定