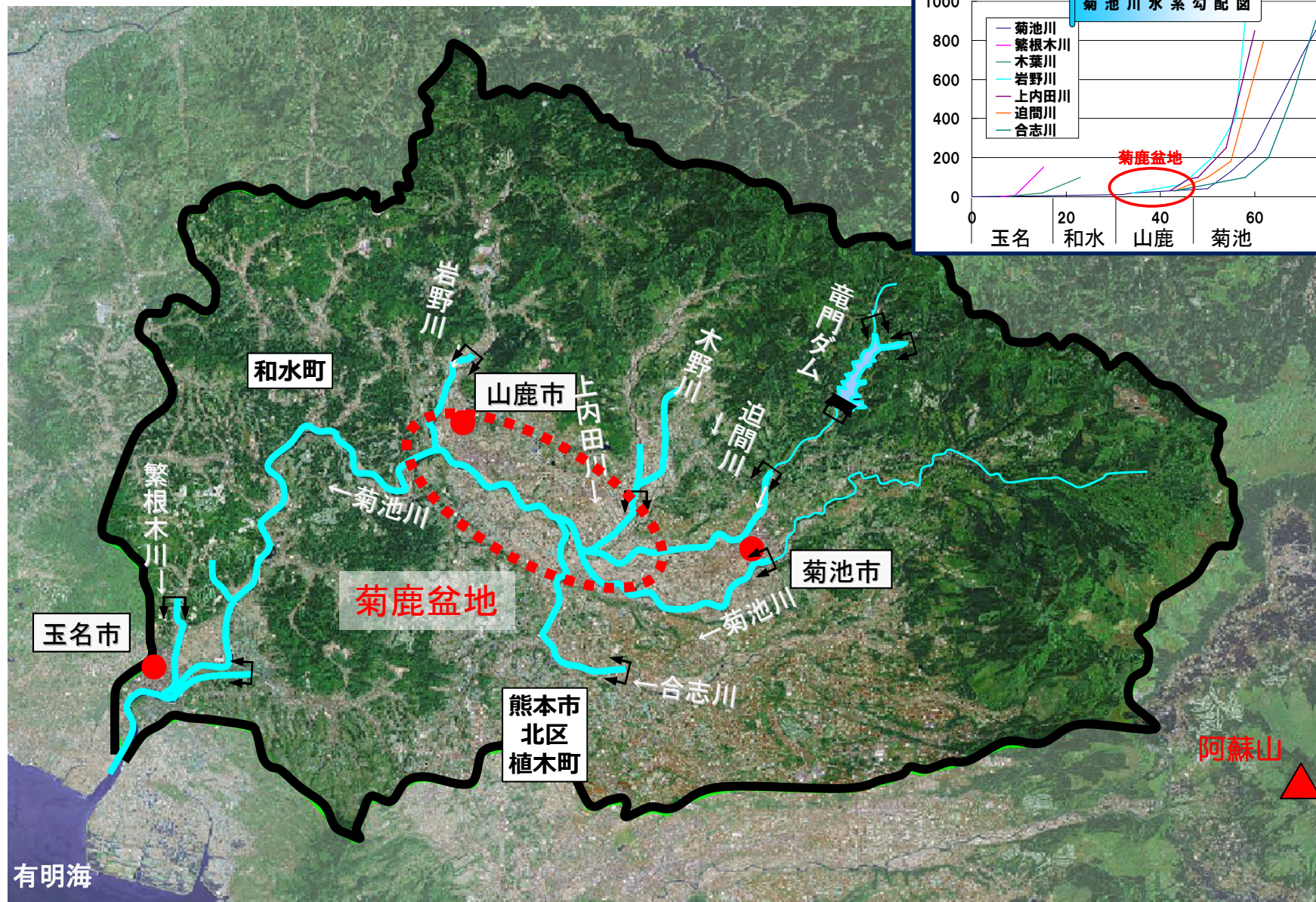


# 災害リスクについて

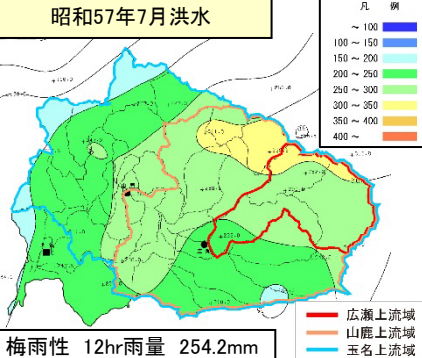
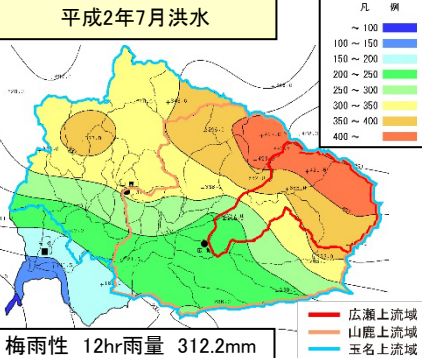
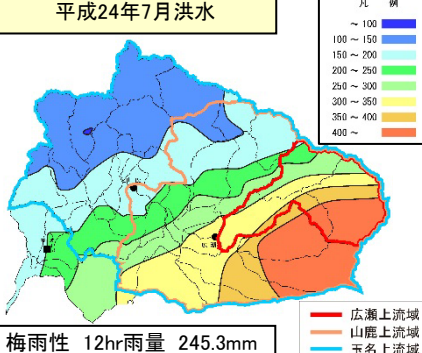
# 菊池川における地形の特徴(山鹿市)

狭窄部上流の盆地部に複数の河川が合流



# 過去の主な出水の降雨の特徴

## 洪水時の雨の降り方が異なる

<p>昭和57年 7月23日～7月25日 (菊池川流域全体への大雨による洪水)</p>	<p>昭和57年7月洪水</p>  <p>梅雨性 12hr雨量 254.2mm</p>	<p>死者6名、行方不明者1名、負傷者12名                  床上/床下浸水3,721戸                  道路被害1,365箇所                  田畑冠水4,575ha                  橋梁流出14基                  総氾濫面積27.97km<sup>2</sup></p>
<p>平成2年 6月28日～7月3日 (大分県境への集中した大雨による洪水)</p>	<p>平成2年7月洪水</p>  <p>梅雨性 12hr雨量 312.2mm</p>	<p>死者1名、負傷者5名                  家屋全半壊22戸                  床上/床下浸水2,227戸                  田畑冠水247.8ha</p>
<p>平成24年 7月12日～14日 (阿蘇山等合志川上流山間地域への集中した大雨による洪水)</p>	<p>平成24年7月洪水</p>  <p>梅雨性 12hr雨量 245.3mm</p>	<p>床上浸水76戸                  床下浸水27戸                  浸水範囲232ha</p>

# 過去の被害情報（昭和57年）

梅雨前線の発達に伴って7月23日に降り始めた雨は、流域内すべての観測所において時間雨量50mmを越え、菊池川の水位は1時間に1.26~1.46mも上昇するという、昭和28年の大雨に匹敵する洪水が発生した。



本川33km付近山鹿特殊堤周辺部からの越水（山鹿市下町）



写真1.28 支川合志川6.5km付近浸水状況（熊本市）



支川和仁川0.6km付近平野橋流失（三加和町）



写真1.2.7 支川内(うち)田(だ)川と県道の増水状況（和水町）

死者・行方不明者	7名
負傷者	12名
家屋全壊	8戸
半壊	9戸
床上下浸水	3,721戸
田畑被害	4,575ha

# 過去の被害情報（平成2年）

梅雨前線により6月29日から降り始めた雨は、7月2日の早朝にかけ豪雨となり、山鹿水位観測所では観測史上最高の水位に達した。また、玉名流量観測所では実測の流量観測値が計画高水流量を大幅に上回る過去最大流量となった。この洪水により、菊池川全川の無堤地区等において越水や氾濫の被害が発生した。



本川32.8km付近清流荘付近の増水状況  
(山鹿市)



本川52km付近築地地区の氾濫状況  
(菊池市)



本川14.2km付近 溝の上地区の浸水状況  
(玉名市)



山鹿市熊入温泉付近の被災状況

死者・行方不明者	1名
負傷者	5名
家屋全半壊	22戸
床上床下浸水	2,227戸
田畑被害	248ha

# 過去の被害情報（平成24年）

平成24年7月の九州北部豪雨では、熊本県北部を中心に、これまで経験したことの無い非常に強い豪雨となり、菊池川の支川合志川では、河川から川の水が溢れ出し、家屋や田畑が浸水するなど、甚大な被害に見舞われた。

平成27年度より、洪水の流れを著しく阻害している平島堰の改築及び、河川内の堆積土砂の掘削など継続して実施中。



植木温泉付近の浸水状況



植木温泉街の浸水状況（7月12日10:00頃）



住宅街に流入する氾濫流（伊知坊橋上流左岸）  
（7月12日9:00頃）



住宅に流入し合志川へ戻る氾濫流  
（伊知坊橋上流右岸）（7月12日9:00頃）



舟島橋周辺の状況  
（7月12日10:00頃）



- 【凡例】
- : 浸水区域（内水含む）
  - ▶ : 越水箇所
  - ▶ : 掘削工事着手箇所

平成24年7月  
合志川被害の状況

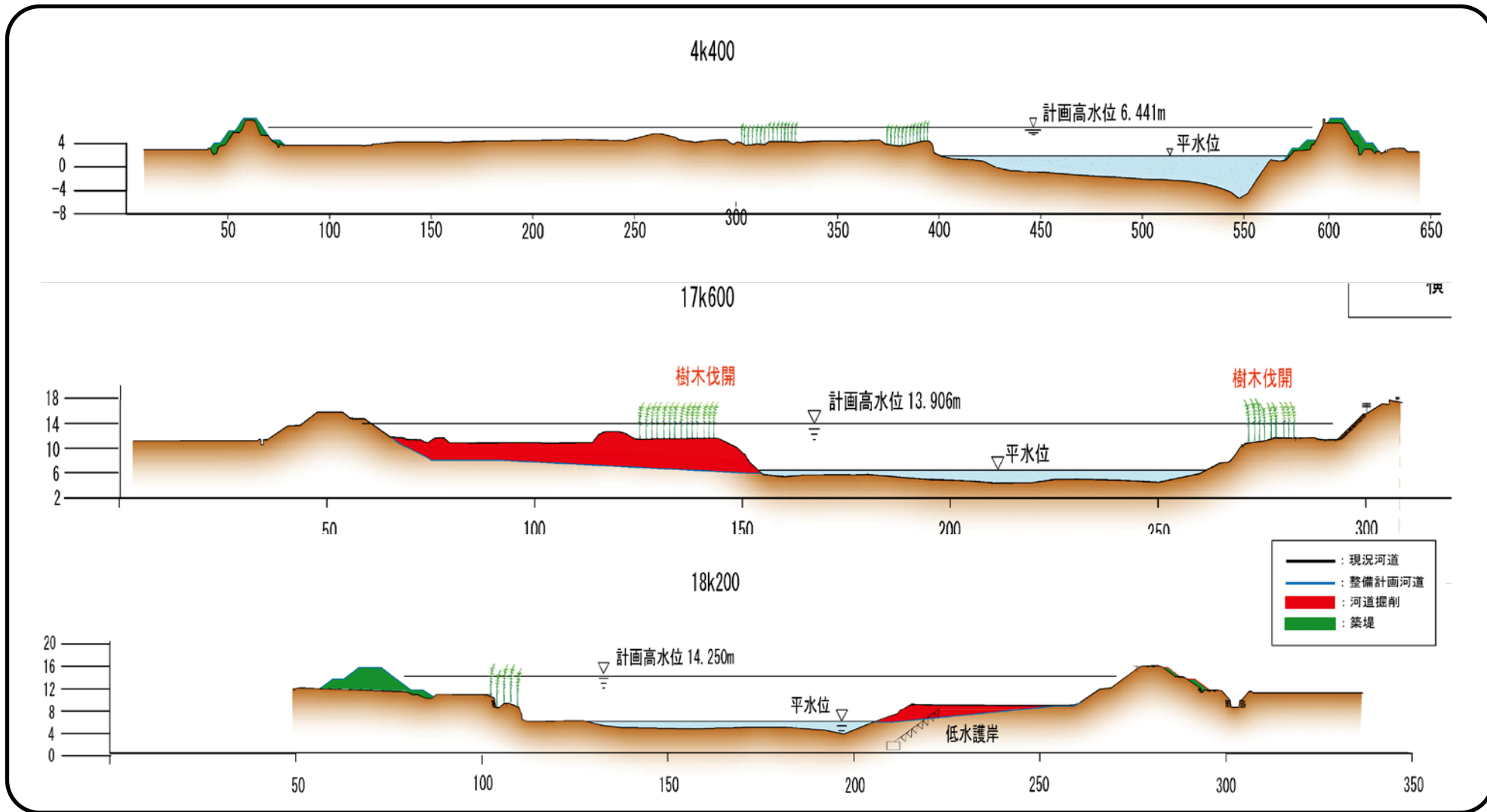
浸水範囲	232ha
浸水戸数(床上)	76戸
浸水戸数(床下)	27戸

※1) 浸水面積は国土交通省による調査結果です。  
※2) 浸水被害には内水による浸水が含まれています。

# 現状の堤防整備状況

菊池川管理施設現況 堤防整備率77.7%

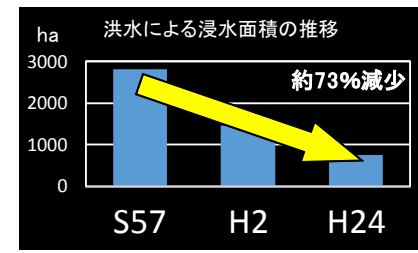
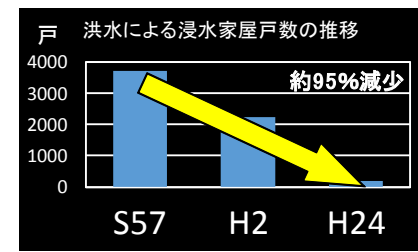
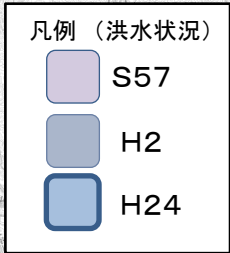
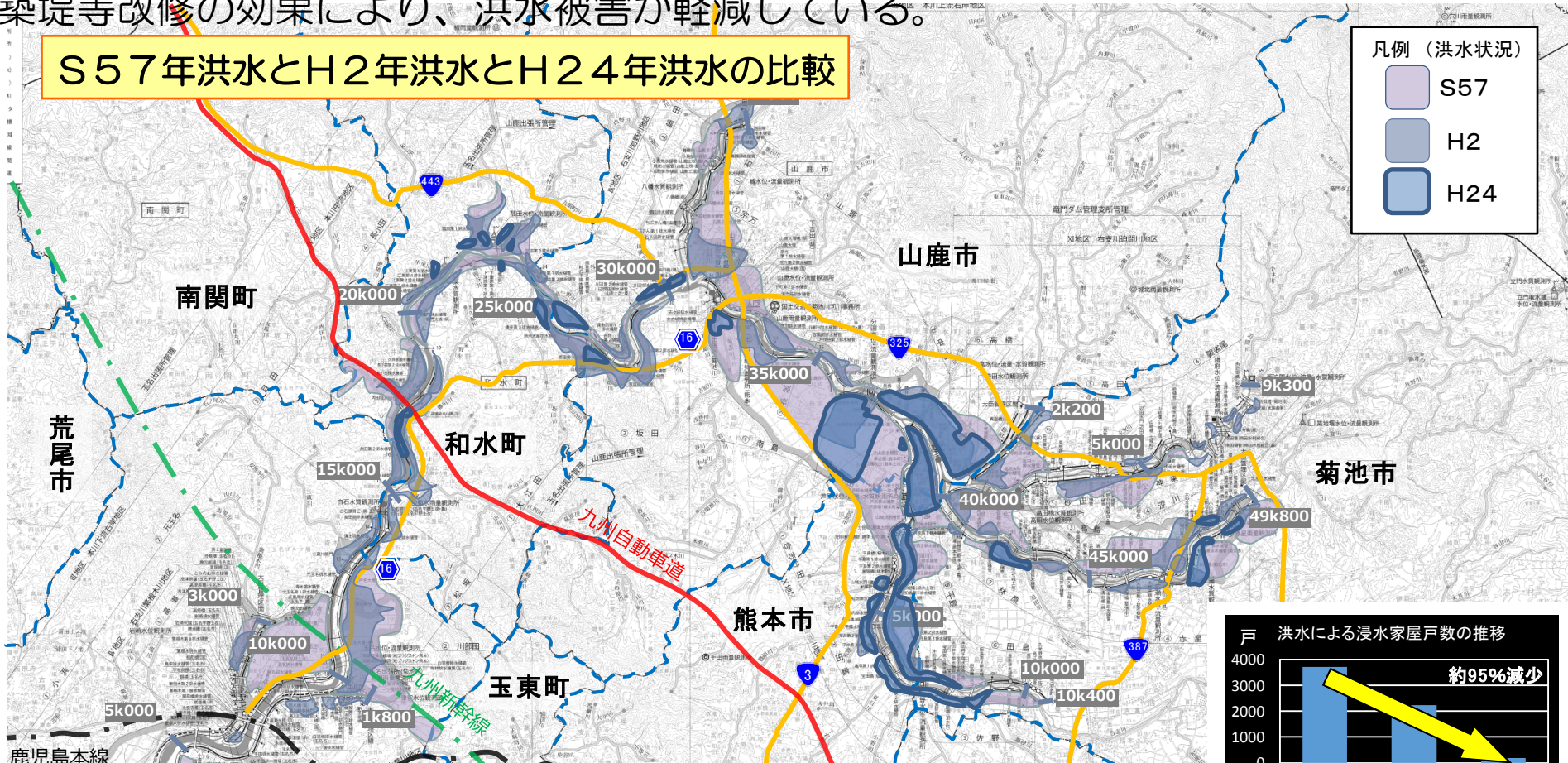
## 未整備箇所イメージ



# 洪水被害比較

築堤等改修の効果により、洪水被害が軽減している。

## S57年洪水とH2年洪水とH24年洪水の比較

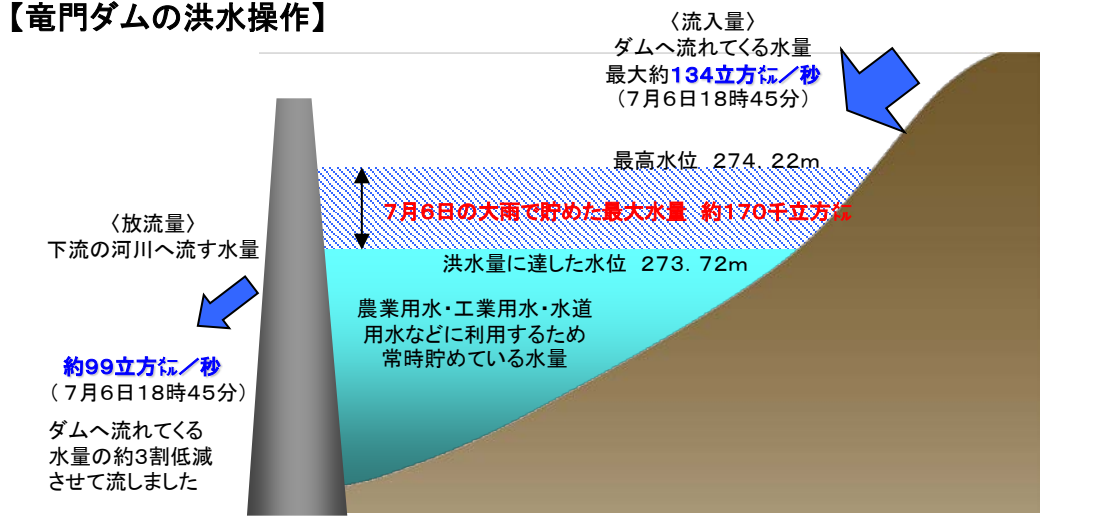


S57.7 洪水		H2.7 洪水		H24.7 洪水	
出水被害状況		出水被害状況		出水被害状況	
流量（玉名地点）	約3,270 m <sup>3</sup> /s	流量（玉名地点）	約4,480 m <sup>3</sup> /s	流量（玉名地点）	約2,622 m <sup>3</sup> /s
死者【人】	7	死者【人】	1	死者【人】	0
家屋全・半壊【戸】	17	家屋全・半壊【戸】	22	家屋全・半壊【戸】	0
床上家屋【戸】	1,157	床上家屋【戸】	1,159	床上家屋【戸】	90
床下家屋【戸】	2,564	床下家屋【戸】	1,068	床下家屋【戸】	101
浸水面積【ha】	約2,800	浸水面積【ha】	約1,450	浸水面積【ha】	約749

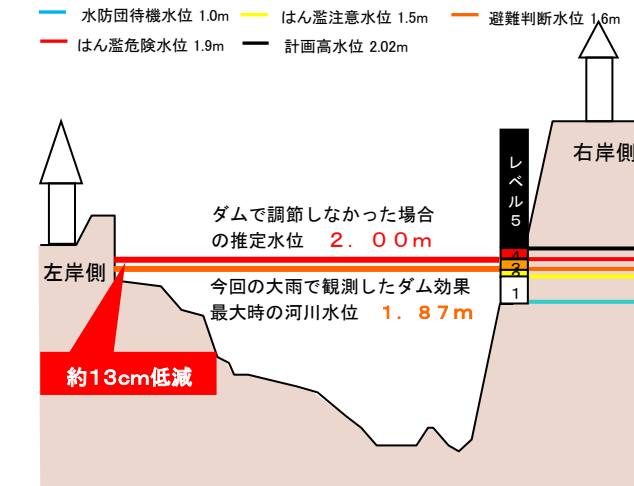


# 竜門ダムの効果

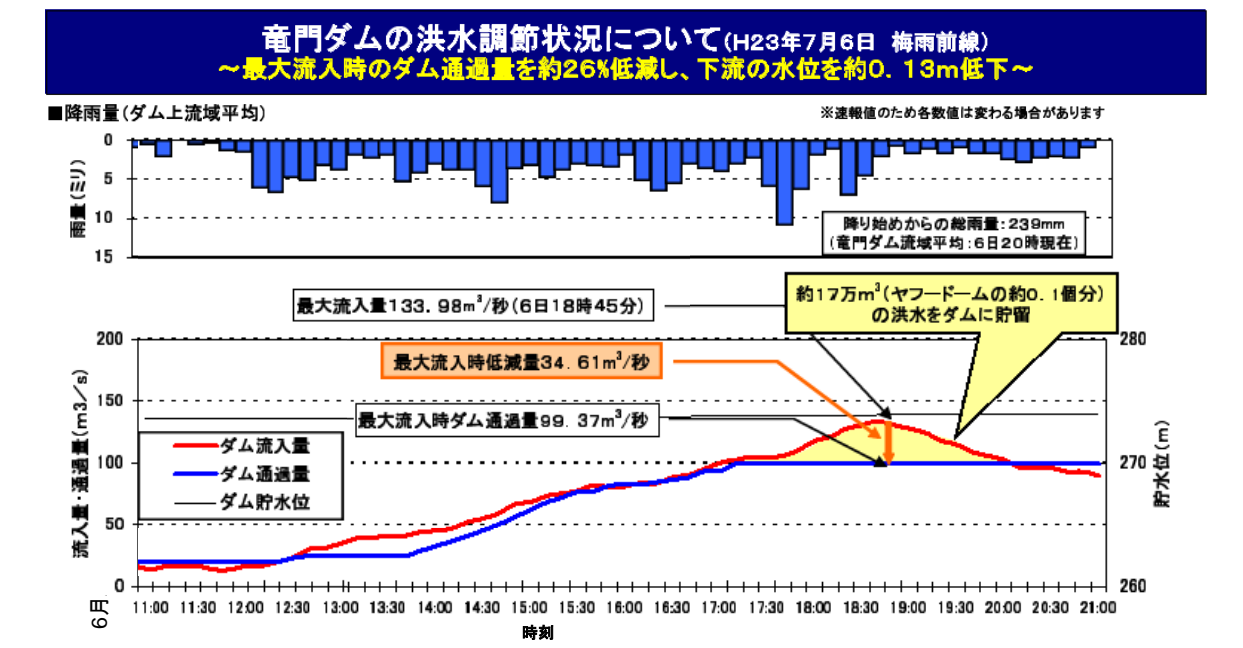
## 【竜門ダムの洪水操作】



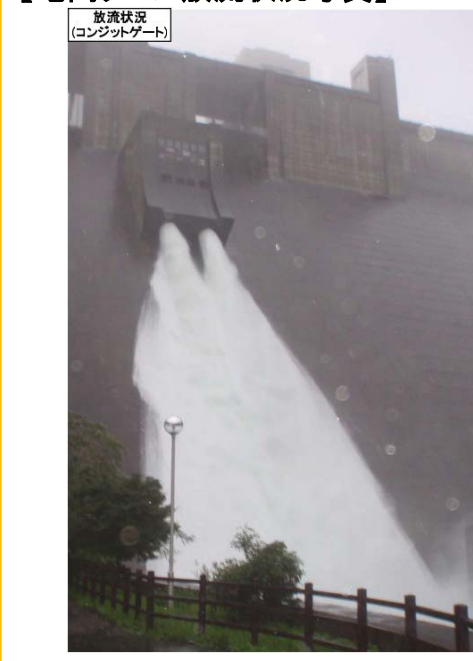
## 【竜門ダムにおける水位低減効果(最大)】



## 【竜門ダムの洪水調節状況】



## 【竜門ダム 放流状況写真】

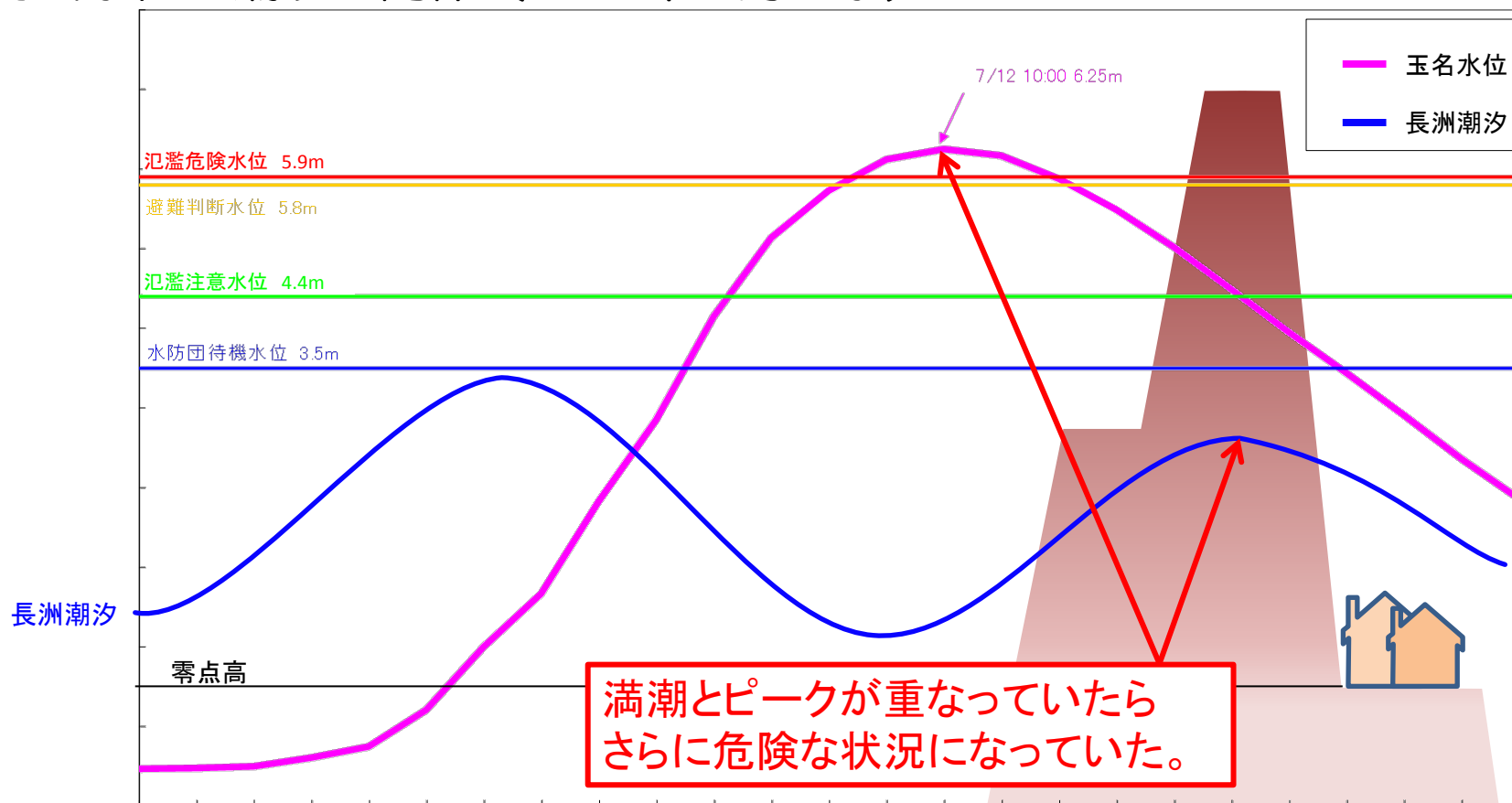


# 菊池川における雨と水位の特徴（玉名市）

潮汐により水位上昇の可能性がある。

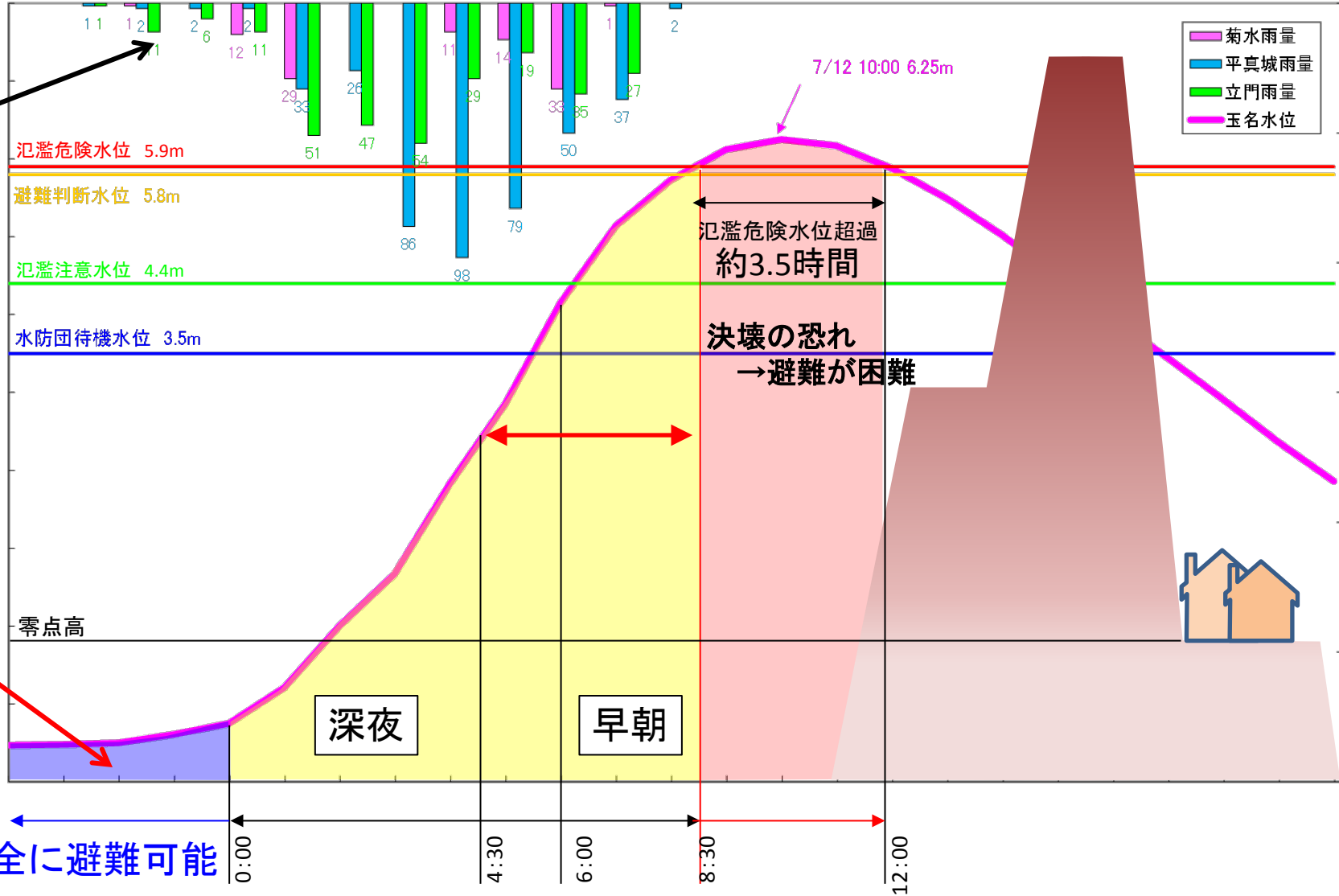


## 河川水位と潮汐の関係（H24年7月出水）



# 菊池川における雨と水位の特徴（玉名市）

## 水位と避難行動のタイミング（H24年7月出水）

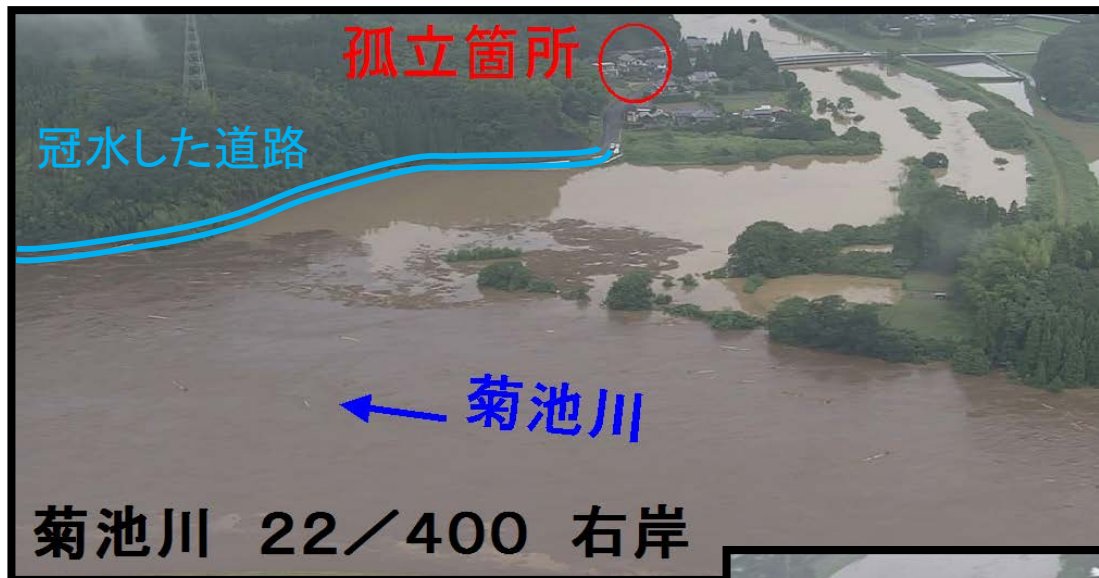


雨は降ってないが、大雨の予報が発表される

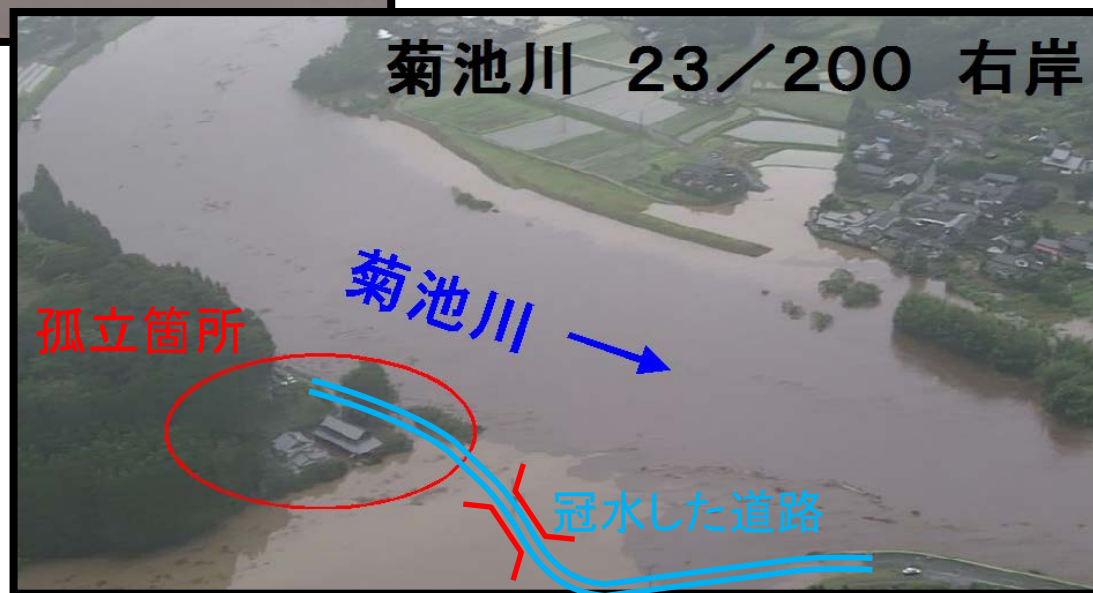
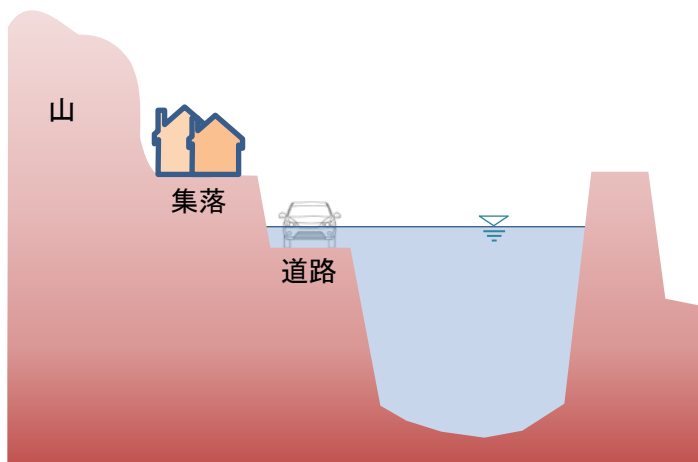
気象情報入手し、早めの避難を！

# 菊池川における避難行動の重要性（孤立化の危機）（和水町）

家屋は高いところにあるが、周辺道路が冠水し孤立するため、避難不可能。また土砂災害の危険性が高い。



孤立による救助のイメージ



# 越水氾濫以外の堤防決壊リスク①

## 堤防の浸透（漏水）・侵食

### 【浸透（漏水）・侵食の進行イメージ】



漏水の発生



異常な漏水の発生



漏水の進行による堤防決壊の恐れ



侵食の発生



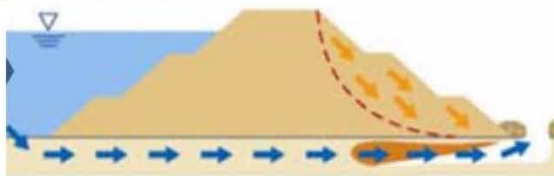
異常な侵食の発生



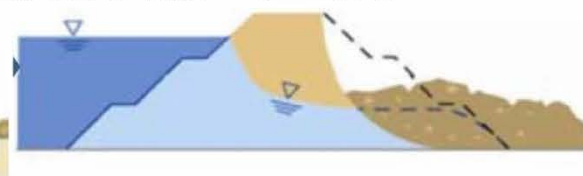
侵食の拡大による堤防決壊の恐れ

### 【浸透・侵食による堤防の決壊（イメージ）】

#### 【浸透（漏水）】



#### 【浸透（法崩れ・すべり）】



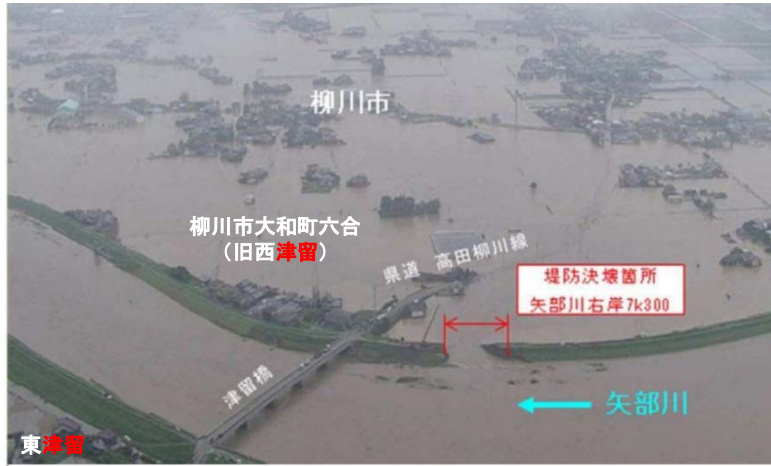
#### 【侵食】



# 越水氾濫以外の堤防決壊リスク②

## 堤防の浸透（漏水）

### ■ 浸透による矢部川の堤防決壊（H24. 7. 14）



柳川市大和町（矢部川右岸 7k300 付近）  
浸水状況（矢部川【国管理】）



越水していないが長時間  
高い水位が続き堤防が決壊！

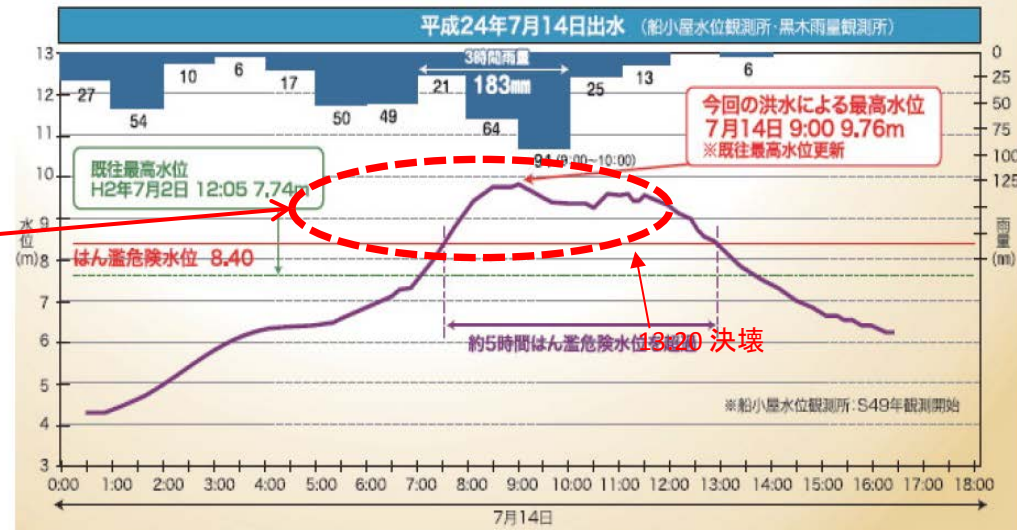


図-4 矢部川の雨量と水位（7月14日）

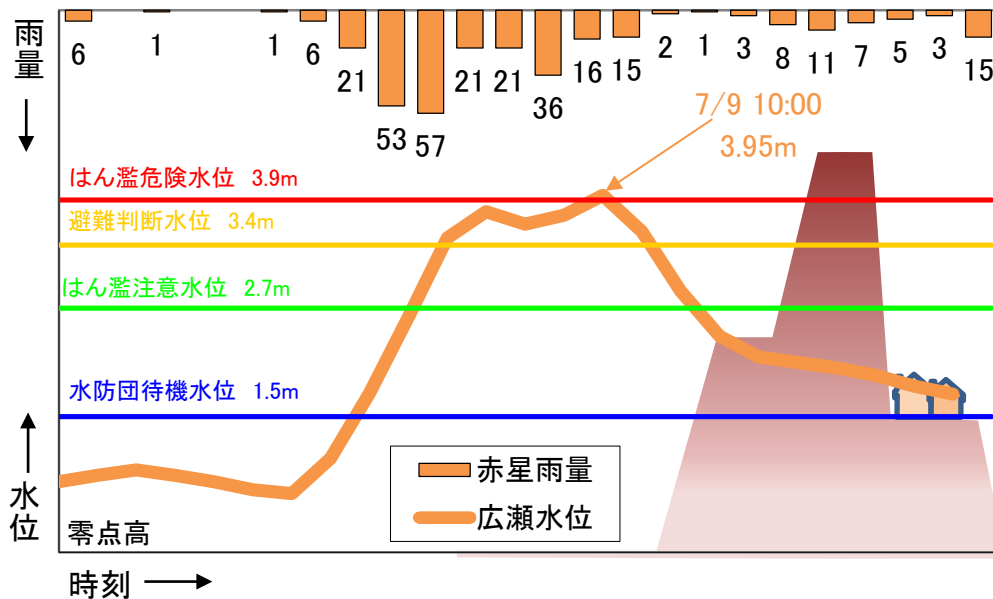
# 菊池川における越水氾濫以外の堤防決壊リスク（菊池市）

水位が高い状態が長時間続くことにより漏水が発生

■漏水実績  
(H9.7.9 菊池川右岸43/800 菊池市七城町清水地区)



菊池川水系菊池川 平成9年7月9日出水



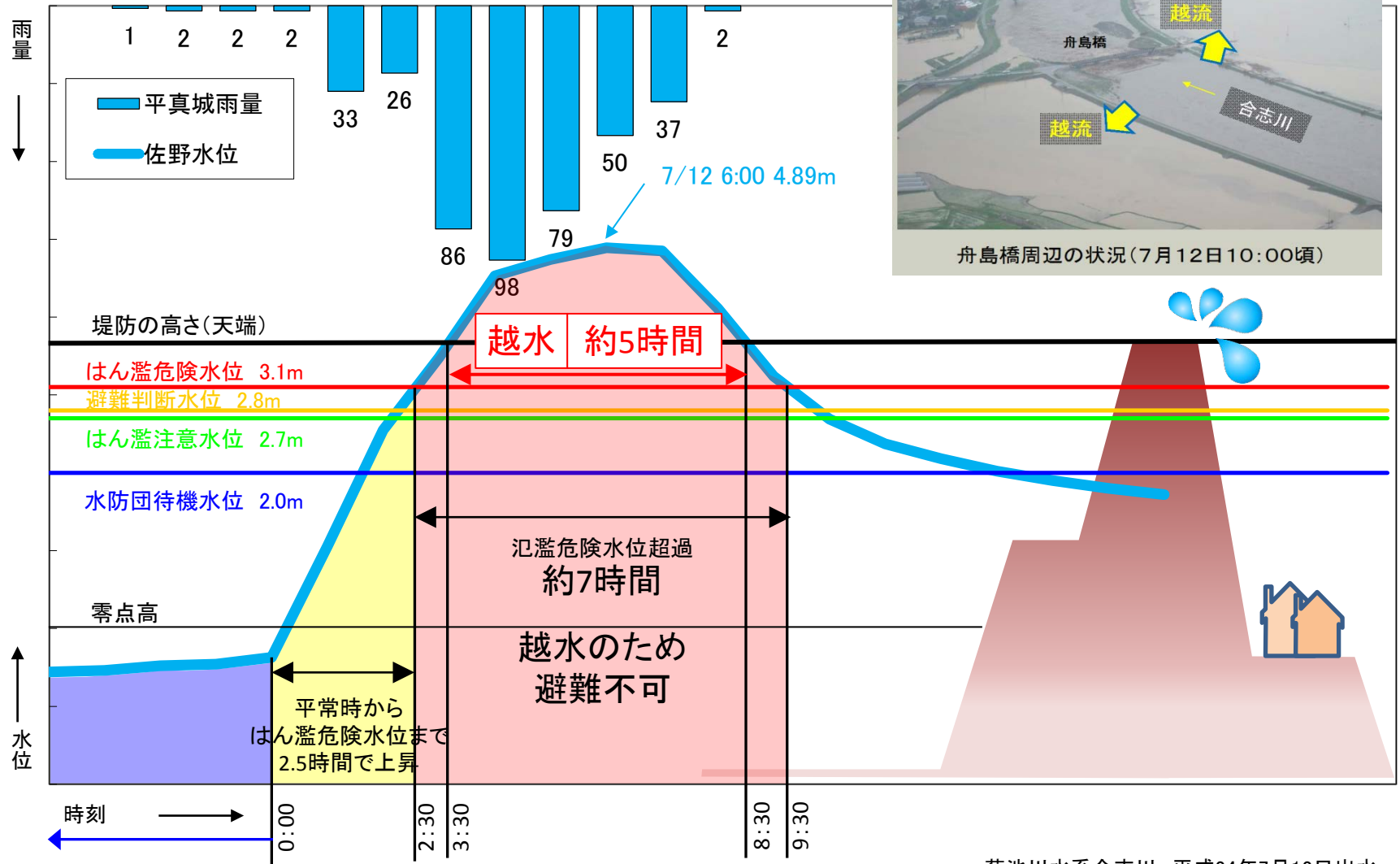
43/800



水位との高低差 約3m

# 合志川における雨と水位の特徴（熊本市北区植木町）

## 合志川（急激な水位上昇と越水氾濫）

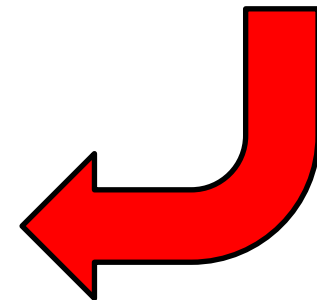
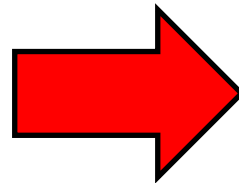


安全に避難可能



# 合志川における被害を拡大する流木の危機性

## 熊本市（流木による被害拡大）



約6km下流

**ふれあい橋が落橋したことにより、今後、大規模な出水時には大量の流木が舟島橋に流入する恐れがある。**

# 豪雨

# 豪雨、台風「避難1%」

## 九州7県

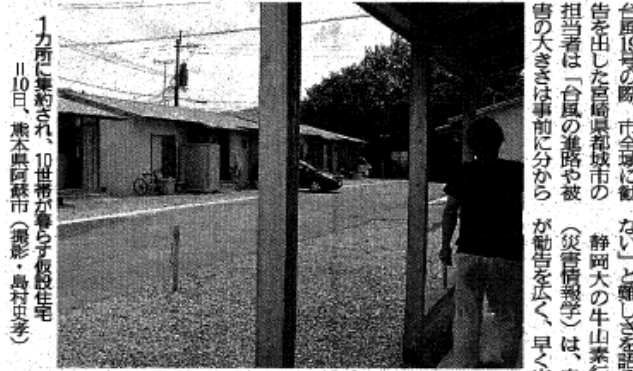
自然災害で自治体が積極的に避難勧告や指示を出せるよう、国が判断基準となる指針を改定した昨年4月以来、九州で発生した台風や豪雨で勧告を受けた避難した住民の割合は全体の約1%にとどまっていることが本紙の集計で分かった。指針改定を受け勧告対象者数は増加傾向だが、住民の行動が追い付いてない現状が浮き彫りになった。専門家からは実効性のある勧告

## 迅速な勧告動かぬ住民

の出し方や住民側の意識改善を指摘する声もある。7県が公表する災害情報をもとに集計した。台風19号など五つの台風が九州に接近、上陸した2014年度は佐賀を除く6県で約89万人に勧告・指示が出たが、避難者は約1万3500人(約1.5%)。台風19号で九州最大となる約34万人に勧告・指示が出た宮崎県では、避難者は約1万7500人で約0.5%だった。熊本、長崎など4県で約46万人の勧告・指示が出た

出典：西日本新聞(H27. 7. 11)

## 範囲広く危機感伝わらず



1カ所に集約され、10世帯が暮らす仮設住宅  
11月10日、熊本県阿蘇市(撮影・島村史孝)

## 九州北部豪雨あす3年

台風19号の際、市全域に勧告を出した宮崎県都城市の担当者は「台風の進路や被害の大きさは事前に分からず」と難しさを語る。静岡大の牛山素行教授(災害情報学)は、自治体「ハザードマップなどで危険地域をしっかりと把握し、出す範囲の絞り込みを生かす」と指摘している。福岡、熊本、大分3県で死者31人、行方不明者3人を出した九州北部豪雨から12日で3年を迎える。主眼は、復旧工事は完了しつつあるが、熊本県阿蘇市では10世帯34人が今なお仮設住宅で仮設生活なお34人の生活を余儀なくされるなど、生活再建は道半ばだ。3県がまとめた復旧工事は、福岡県柳川市では矢部

## 段階的避難指示で逃げ遅れ

鬼怒川の堤防決壊による大規模な浸水が発生した茨城県常総市では11日、自宅などに残り残された多くの住民がへりなどで救助された。市は、10日未明から順次、避難指示を発令し、対象範囲を拡大させたが、20人以上の行方不明者を出す結果を招いた。市が最初に避難指示を出したのは10日午前2時20分。決壊地点より上流の鬼怒川東側の一部地域が対象だった。その後、午前6時過ぎに若宮戸地区で堤防を越えて川の水が東側にあふれ出すと、市は午前9時、西側の地域にも避難指示の範囲を拡大させた。さらに約1時間後、市は決壊地点よりも下流の東側に避難指示を出したが、肝心の決壊地点を含む地域に避難指示が出たのは午前10時半。決壊の2時間20分前で、他の地域との比較では遅れる形となった。その後、午後0時50分に堤防が決壊。浸水が広がった鬼怒川東側全域に市が避難指示を出したのは、堤防決壊から2時間以上も後になり、大勢の住民が逃げ遅れた。11日に孤立していた自宅から救助された会社員男性(31)は、決壊地点から約10キロ下流に住んでいた。ここで下流は来ないと思っていた。高齢の祖母や小さな子供もいるため、残って様子を見ようと考えたという。広瀬弘忠・東京女子大名誉教授(災害心理学)は「段階的に避難指示の範囲を拡大させるのは間違っていないが、今回のように被害が急激に拡大するケースでは、広範囲に指示を出すこともあり得たのではないかと指摘している。」

出典：読売新聞(H27. 9. 12)

## 広範囲に大きな爪痕



16年ぶり上陸  
 台風15号は、16年ぶりとなる九州に上陸した。九州各地で大雨が降るとともに、九州各地で土砂災害が発生している。熊本県では、山江町の川原川で土砂崩れが起きた。



土砂崩れ孤立  
 山江町の川原川で土砂崩れが起きた。崩れた土砂が川を埋め、孤立した。住民は救助を待っている。



20万戸が停電  
 九州各地で大雨が降るとともに、九州各地で土砂災害が発生している。熊本県では、山江町の川原川で土砂崩れが起きた。

## 台風15号 県内を直撃

各地で大雨 日本海へ  
 強い台風15号は、16年ぶりとなる九州に上陸した。九州各地で大雨が降るとともに、九州各地で土砂災害が発生している。熊本県では、山江町の川原川で土砂崩れが起きた。



放送から時間中  
 九州各地で大雨が降るとともに、九州各地で土砂災害が発生している。熊本県では、山江町の川原川で土砂崩れが起きた。

出典：西日本新聞(H27. 8. 26)

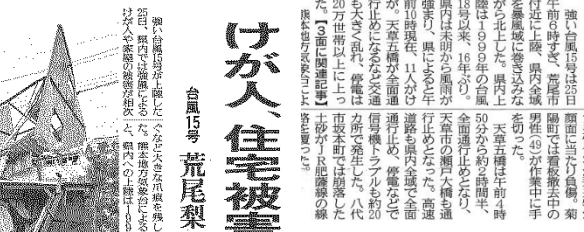
# 台風15号 県内直撃



## 荒尾市上陸 停電20万世帯超

11人けが 最大瞬間熊本市41.9メートル

強い台風15号は、16年ぶりとなる九州に上陸した。九州各地で大雨が降るとともに、九州各地で土砂災害が発生している。熊本県では、山江町の川原川で土砂崩れが起きた。



## けが人、住宅被害相次ぐ

台風15号 荒尾梨の落果も

強い台風15号は、16年ぶりとなる九州に上陸した。九州各地で大雨が降るとともに、九州各地で土砂災害が発生している。熊本県では、山江町の川原川で土砂崩れが起きた。



出典：読売新聞(H27. 8. 26)

出典：熊本日日新聞(H27. 8. 25)

# 土砂災害の恐れ 全国に

進まぬ「警戒区域」指定、ゲリラ豪雨増加...

## 予測に難題多く

「土砂災害防止法の「滑」などの恐れが自身の改良も含め、しり、住民や家屋に被害を及ぼす恐れがある。」「は対応して」「を、都道府県が「土砂災害警戒区域」(イエリコナ)で上空かヘリコプターで上空から視察した古屋吉吉防災担当は20日、災害警戒の作り方を全国の現場で見直す方針を明らかにした。

山道を切り開いて開発した広島市の住宅地は地盤がもろく、1999年にも多数が犠牲となる水害が発生。住民の避難態勢を整備する土砂災害防止法制定のきっかけになったが、「へんも15年後の再発が防災体制の見直しを迫ることになった。」「土石流や「地

「土砂災害防止法の許可制となる。建物にと把握しなくてはならない。自治体には、損害の恐れがある場合、知事が所有者に移行させるなど、住民の理解を得て区域を指定を進めようとする必要がある」とし、現場の多くは、警戒区域に指定されていない地域が指定されている域に指定された市町村は、災害の起る範囲を予測したハザードマップを作り、住民の避難態勢を整えるよう求められる。

35万カ所

全国約35万カ所に及ぶ警戒区域の約6割は、より危険性が高い「特別警戒区域」(レッドゾーン)に指定されている。宅地開発や分譲は、同警戒区域は「本宅」に危険な場所は、

「土砂災害の恐れが、同様に、住宅を建てた後に、気象環境の変動も考慮に入れることが必要だが、地域の危険状況を事前に把握することは、住民や、避難勧告を出す自治体の防災知識を高めることも重要だ」

「土砂災害の発生は、気象環境の変動も考慮に入れることが必要だが、地域の危険状況を事前に把握することは、住民や、避難勧告を出す自治体の防災知識を高めることも重要だ」

「土砂災害の発生は、気象環境の変動も考慮に入れることが必要だが、地域の危険状況を事前に把握することは、住民や、避難勧告を出す自治体の防災知識を高めることも重要だ」

「土砂災害の発生は、気象環境の変動も考慮に入れることが必要だが、地域の危険状況を事前に把握することは、住民や、避難勧告を出す自治体の防災知識を高めることも重要だ」

「土砂災害の発生は、気象環境の変動も考慮に入れることが必要だが、地域の危険状況を事前に把握することは、住民や、避難勧告を出す自治体の防災知識を高めることも重要だ」



山道を開き、土砂災害が起きた広島市安佐南区の住宅地。山道を切り開いて開発が進んだ＝21日午後0時13分

ると、大雨による土砂災害も過去30年間、平均気温の上昇とともに増加傾向にある。環境省の研究チームは今年3月、20世紀末には約11億だった土砂災害の年間被害額は、このまま温暖化が進めば、今世紀末には最悪で3億増になるとの見通しを発表した。

「今後は今までも、激しい大雨に対応しなければならぬ」と、研究を担った川越清樹(自然災害科学)はそう警告し、刃の近くなど危険な場所に住居を建てないが基本だが、やむを得ない場合は、地域の危険状況を事前に把握することが第一歩。住民や、避難勧告を出す自治体の防災知識を高めることも重要だ」

# 死者40人不明47人に

## 搜索難航 住民2400人避難

広島土砂災害

同地的豪雨による広島市の土砂災害で、広島県警は日、新たに1人の遺体が見つかり、死者は40人になったと発表した。安否が分らないかと連絡が取れるまで、行方不明者は47人。

3、28、29日に関連記事



日落ちした後も土砂崩れ現場で捜索活動を続ける自衛隊員。22日午後8時55分、広島市安佐南区

広島市災害対策本部が確認した被害者数

死亡	不明	行方不明
4人	0人	47人
3人	7人	0人
1人	0人	0人
24人	40人	0人
2人	0人	0人
計	40人	47人

(22日午後9時現在)

広島市は大雨と、同地的豪雨による土砂災害で、広島県警は日、新たに1人の遺体が見つかり、死者は40人になったと発表した。安否が分らないかと連絡が取れるまで、行方不明者は47人。

広島市災害対策本部は、安佐南区と安佐北地区に設置された避難所には、単に住民約2400人が避難した。県警も災害対策本部による、安佐南区八木地区では、2人が見つかり、うち1人は心肺停止の状態の女性で、別の1人の生死は不明、40人の遺体は広島市中区にある、安佐北区八木地区に設置された避難所には、単に住民約2400人が避難した。

県警は災害対策本部と不明者数を精査し、結果、当初公表していた人数よりも多く、行方不明者は47人、死亡は40人と判明、発生から22日午前21日、不明者数を引くと、残りが1人となり、捜索が中断した。



## 2時間前に基準雨量

### 避難勧告 過去の教訓生かせず

広島市の土砂災害で、20日未明に避難勧告を出した。市は「基準雨量」の雨量が想定を上回ったと判断し、避難勧告を出した。土砂災害で死亡した約40人のうち、22日午後1時15分、避難勧告が出た。基準雨量は、1999年6月の広島市の豪雨災害を教訓に導入されたが、避難に生かす

「吸収された水分量を独自に設定している。市の水防計画は、避難勧告を出すための指標」として、大雨前報の発表を巡って検討し、基準雨量(右目盛り)は、130.1(17.0)を定め、

出典:熊本日日新聞(H26. 8. 23)

出典:熊本日日新聞(H26. 8. 22)

# 地形・風 災い、増幅

## 高潮、不知火で12人死亡

台風第14号は二十四日、九州北部を通過して、日本海に及び、西日本を襲う多くの被害を出した。同日早朝、八代舞の海岸に面した熊本県不知火町松合で

の集落には高潮が押し寄せ、十二人が水死した。沿岸に打ち上げられた漁船、大船の沈没の惨状、入り組んだ路の崩壊は三十メートルの高潮でも起こる危険を帯びて、この町は町民も避難を余儀なくされた。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。

## 湾奥の低地に濁流

### 満潮3時間前、いきなり

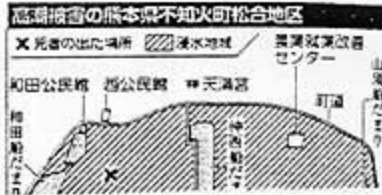
高潮にともなう海水増量を免れた不知火町松合集落は、狭い湾から逃げた集落は、集落にあり、百三十メートルの高潮にさらされた。一帯で高潮の被害も大きかった。

満潮の直前には、集落の周囲の水位は満潮の三時間前約三時ある。堤防の上を走る国道の崩壊は、高潮が押し寄せ、集落の崩壊を招いた。堤防は崩壊した。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。

水位は満潮の三時間前約三時ある。堤防の上を走る国道の崩壊は、高潮が押し寄せ、集落の崩壊を招いた。堤防は崩壊した。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。



高潮で打ち上げられた漁船＝24日午後3時、熊本県不知火町松合で、本社ヘリから



出典：朝日新聞(H11. 9. 25)



<1面参照>

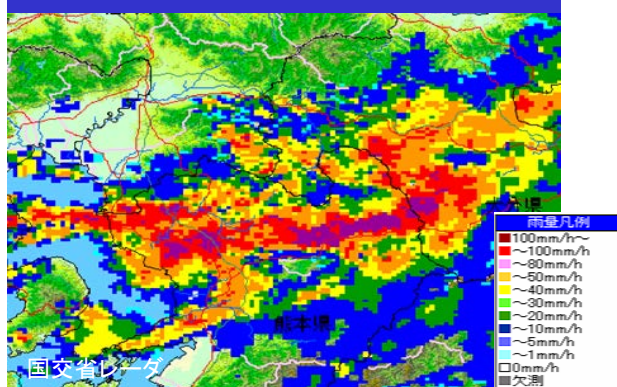
高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。高潮が押し寄せたのは二十四日午後三時。

# 気候変動のリスク

- 近年、線状降水帯の発生にともなう豪雨災害が頻発
- 雨の降り方が局地化・激甚化・集中化しており、災害発生リスクが高くなっている

## 平成24年7月 九州北部豪雨災害

平成24年7月12日04時レーダ画像



熊本県熊本市

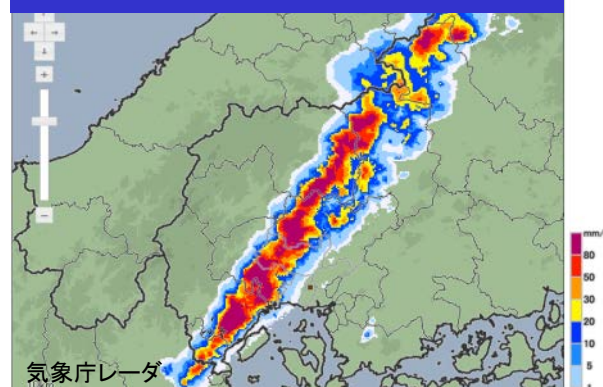


死者31名、行方不明者3名、負傷者32名  
全壊279戸、半壊1863戸、  
床上浸水7938戸、床下浸水13,035戸

※福岡県、熊本県、大分県、佐賀県の被害合計

## 平成26年8月 広島土砂災害

平成26年8月20日01時10分レーダ画像



広島県広島市



死者74名、負傷者44名  
全壊132戸、半壊122戸

## 平成27年9月 関東・東北豪雨災害

平成27年9月10日03時レーダ画像



茨城県常総市



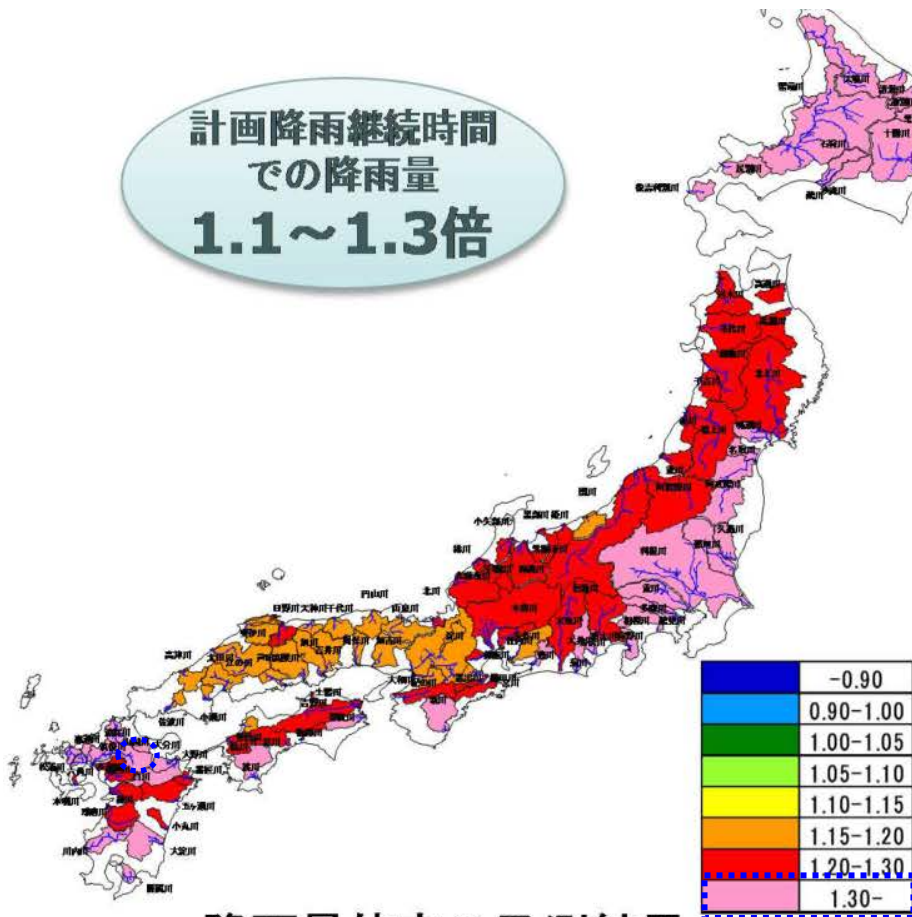
死者2名、負傷者30名、救助者約4300名  
床上浸水4,400戸、床下浸水6,600戸

※茨城県常総市関係

# 気候変動のリスク

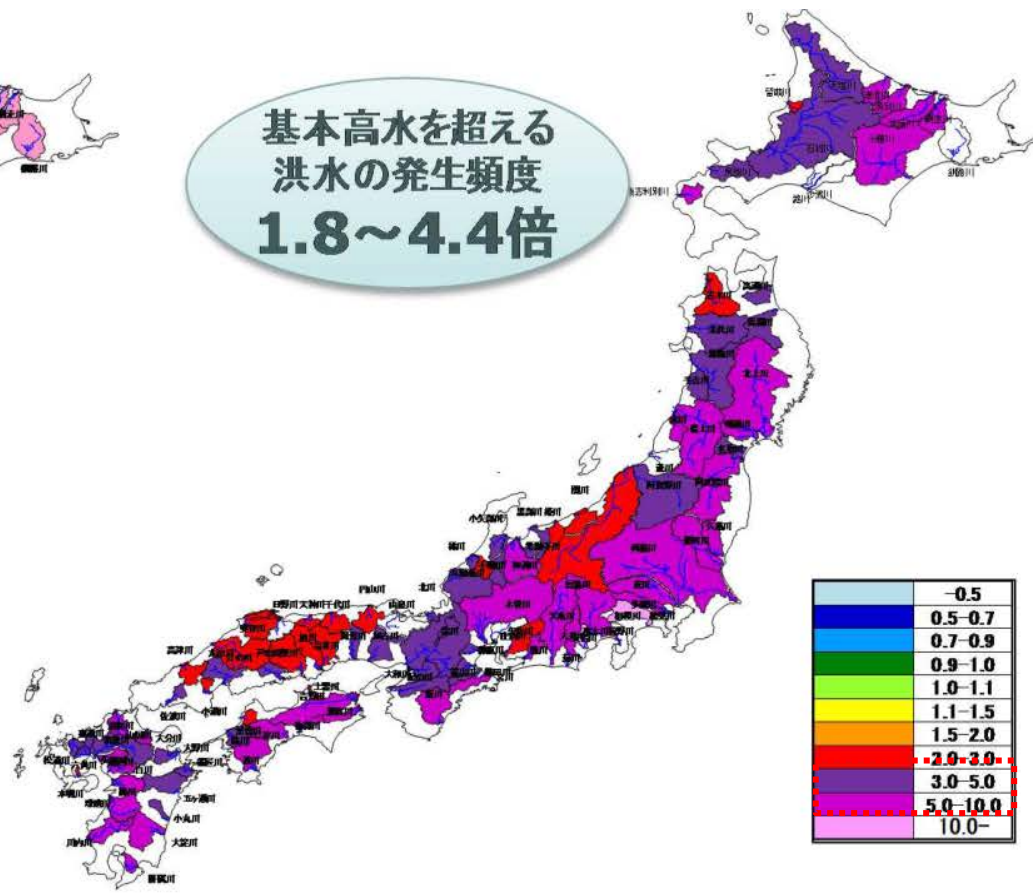
- ▶ 今後100年間の降雨量と基本高水を超える洪水発生頻度は、高くなる予測であり、災害リスクは確実に上昇。

計画降雨継続時間  
での降雨量  
**1.1~1.3倍**



降雨量倍率の予測結果

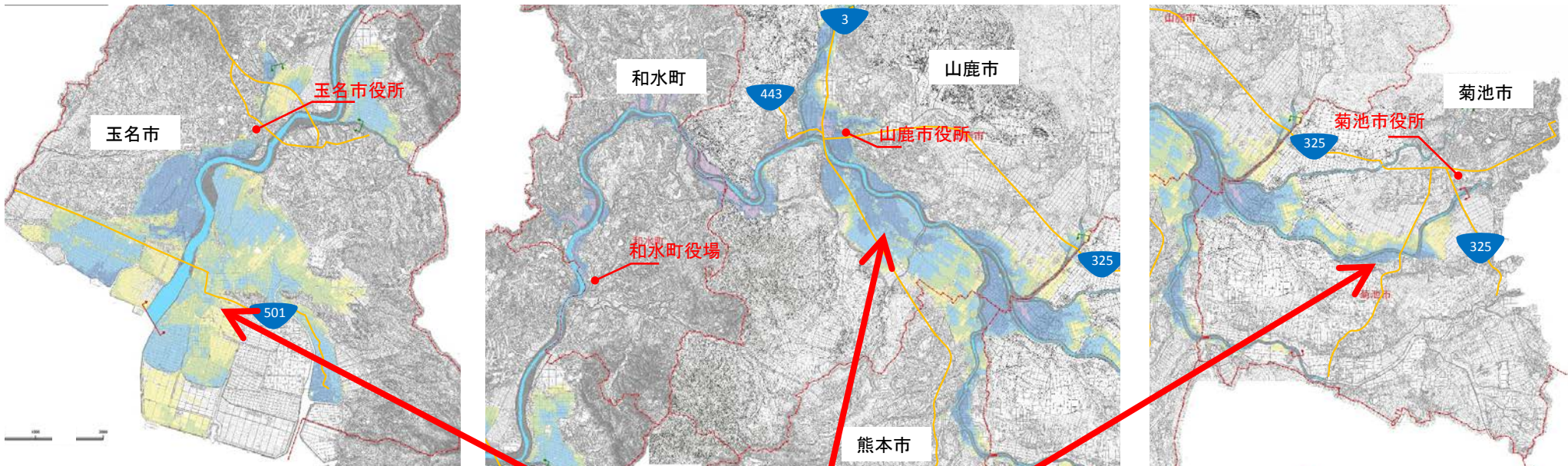
基本高水を超える  
洪水の発生頻度  
**1.8~4.4倍**



洪水の発生頻度の予測結果

# 氾濫シミュレーション

※想定し得る最大規模の降雨を前提とした洪水浸水想定区域を検討中。



主要幹線道路等が浸水