



# 西日本豪雨による河川災害の概要

第2回 平成30年7月豪雨による地盤災害調査報告会  
2018年9月12日

山口大学 赤松良久

## 調査団員の構成

「水工学委員会西日本豪雨災害調査団（中国地区）」

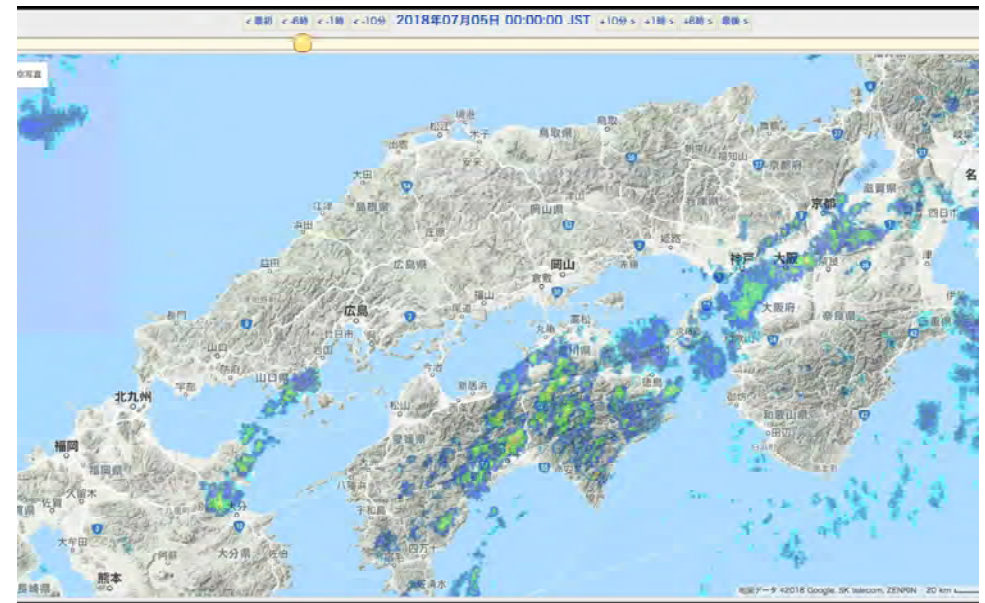
団長：前野詩朗（岡山大学）  
 アドバイザー 小松利光（九州大学名誉教授）  
 幹事：赤松良久（山口大学）  
 団員：近森秀高（岡山大学），工藤亮治（岡山大学），吉田圭介（岡山大学），赤穂良輔（岡山大学），河原能久（広島大学），内田龍彦（広島大学），北真人（広島大学），田中健路（広島工業大学），黒川岳司（呉工業高等専門学校），二瓶泰雄（東京理科大学），竹林洋史（京都大学），森啓年（山口大学），栗山卓也（日本工営），清水隆博（日本工営），鈴木（鹿島建設），岩前（鹿島建設），神谷大介（琉球大学），矢野真一郎（九州大学），田井明（九州大学）片岡智哉（東京理科大学），小野村史穂（東京理科大学），林博徳（九州大学），小室隆（山口大学），森義将（ミクニヤ），佐山敬洋（京都大学）

## 調査団員の構成

「水工学委員会西日本豪雨災害調査団（四国地区）」

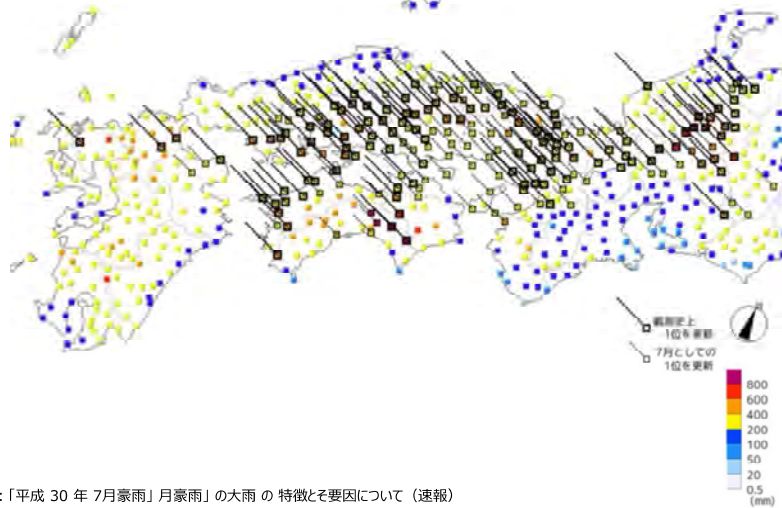
団長：森脇 亮（愛媛大学）  
 幹事：岡田将治（高知工業高等専門学校）  
 団員：門田章宏（愛媛大学），岡村未対（愛媛大学），藤森祥文（愛媛大学），森伸一郎（愛媛大学），原 忠（高知大学），張 浩（高知大学），坂本 淳（高知大学），中野 晋（徳島大学），武藤裕則（徳島大学），上月康則（徳島大学），西山賢一（徳島大学），蔣 景彩（徳島大学），田村隆雄（徳島大学），山中亮一（徳島大学），湯浅恭史（徳島大学），金井純子（徳島大学），向谷光彦（香川高等専門学校），柳川竜一（香川高等専門学校），高橋直己（香川高等専門学校），宇野宏司（神戸市立工業高等専門学校），徳永雅彦（徳島県），鈴江和弘（徳島県），吉岡恵（構営技術コンサルタント），片岡寛志（第一コンサルタンツ），松本洋一（第一コンサルタンツ），中根久幸（地研），安藝浩資（ニタコンサルタンツ），紀伊雅敦（香川大学），石塚正秀（香川大学），磯打千雅子（香川大学），野々村敦子（香川大学）

## 西日本の雨雲の動き



# 西日本における雨量分布

西日本から東海地方にかけての7 2時間降水量の期間最大値



気象庁：「平成30年7月豪雨」月豪雨の大雨の特徴とそ要因について（速報）

# 西日本豪雨災害における河川の被災状況



国土交通省：平成30年7月豪雨による被害状況等について

## 発表内容

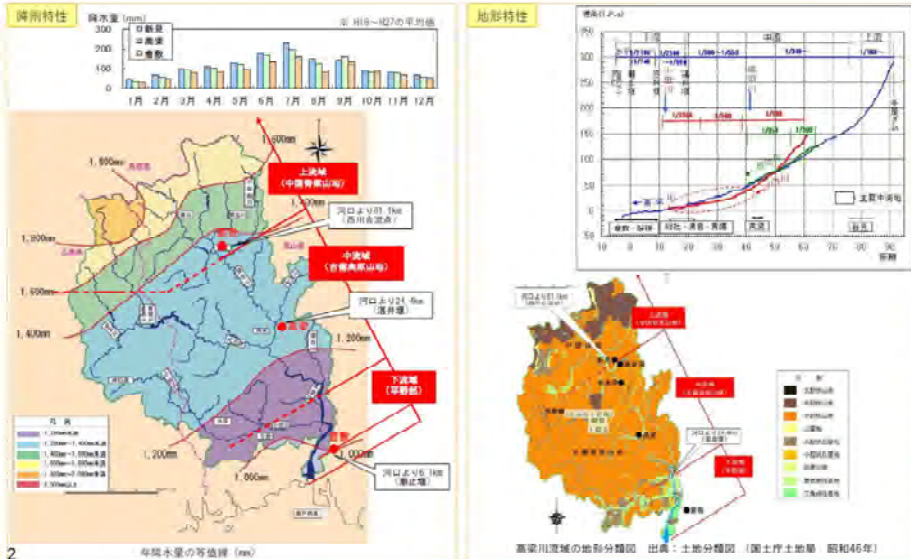
1. 岡山県小田川の河川氾濫（岡山大学・前野詩朗先生，東京理科大・二瓶泰雄先生提供資料を改編）
2. 愛媛県肱川の河川氾濫（愛媛大学・森脇亮先生提供資料）
3. 広島県沼田川の河川氾濫（広島大学・内田龍彦先生提供資料）
4. 広島県榎川の泥流氾濫（九州大学・田井明先生，林博徳先生提供資料を改編）
5. 山口県島田川水系東川の「相乗型災害」

## 発表内容

1. 岡山県小田川の河川氾濫
2. 愛媛県肱川の河川氾濫
3. 広島県沼田川の河川氾濫
4. 広島県榎川の泥流氾濫
5. 山口県島田川水系東川の「相乗型災害」

## ■高梁川流域の降雨特性と地形特性

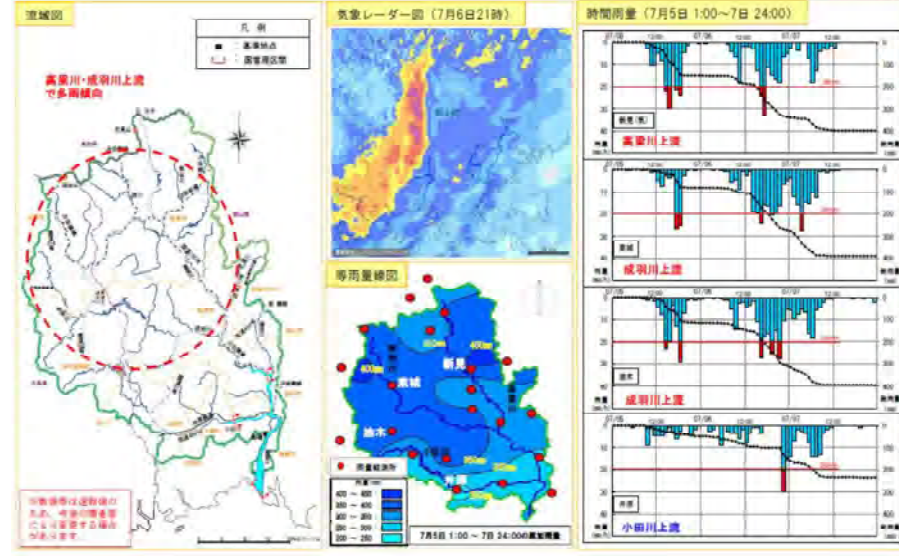
- 高梁川上流域（中国山地）の年間降水量は、全国平均約1,700mmに比べ多雨傾向。下流域は瀬戸内式気候に属し、年間降水量1,200mm程度と少雨傾向
- 高梁川本川の上流域は河床勾配が1/800~1/90と比較的急勾配で、小田川をはじめとする支川は1/1,300~1/190と緩勾配



国土交通省四国地方整備局；第2回高梁川水系小田川堤防調査委員会配布資料

## ■平成30年7月豪雨における高梁川流域の降雨概況

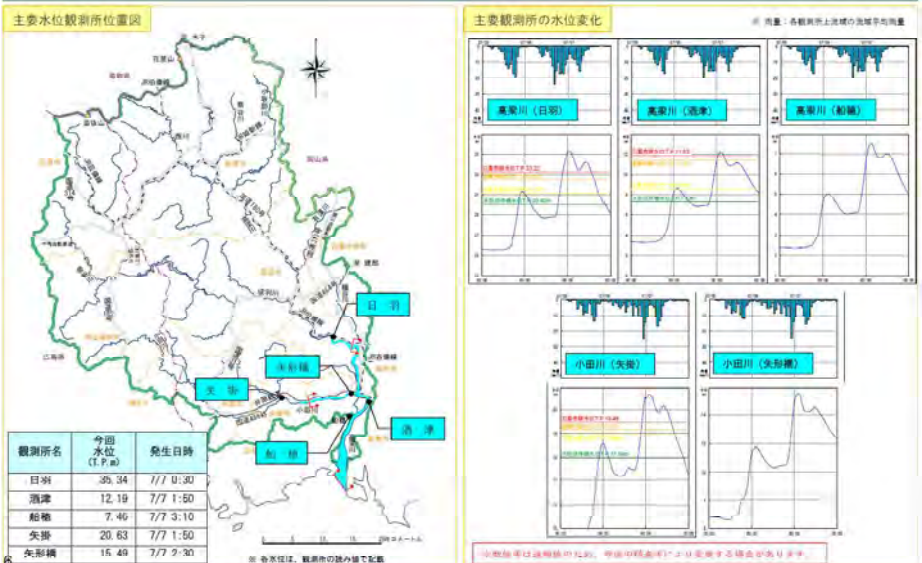
- 高梁川流域では、7月5日(木)からの3日間の累加雨量は船穂地点上流域で約350mmと、7月の月間平均総雨量<sup>※</sup>の約2倍を記録。
- 今回の出水では、高梁川上流域と成羽川上流域で、時間雨量20mm程度の比較的強い降雨が15時間程度継続し、7月6日(金)22時頃及び7月7日(土)8時頃に降雨のピークが発生し、各水位観測所では二度の水位ピークが観測される『二山洪水』となった。



国土交通省四国地方整備局；第2回高梁川水系小田川堤防調査委員会配布資料

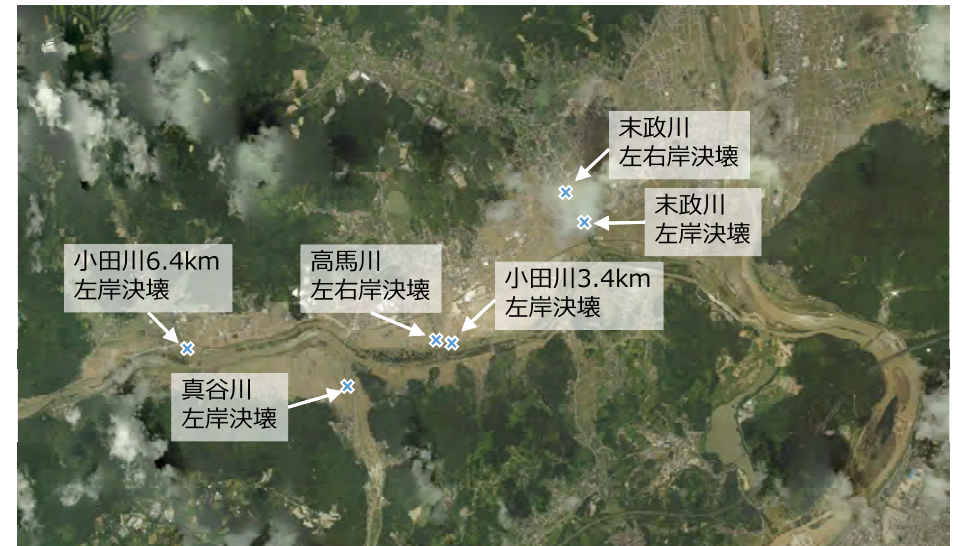
## ■平成30年7月豪雨における主要水位観測所の水位概況

- 高梁川流域では5日の昼前から6日夜近くまで雨が降り続き、高梁川本川（日羽、酒津）、支川小田川（矢掛）の各観測所で氾濫危険水位を超過するとともに、観測史上最高水位を更新する水位となった。



国土交通省四国地方整備局；第2回高梁川水系小田川堤防調査委員会配布資料

## 小田川および支川の被害状況



国土交通省国土地理院の空中写真

# 小田川の洪水氾濫



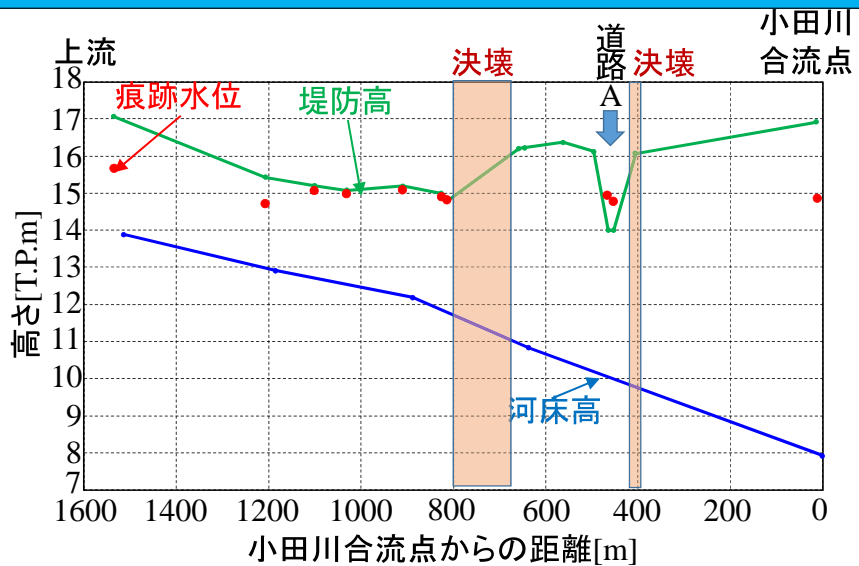
「撮影：アジア航測（株）」

# 末政川の決壊状況



「撮影：アジア航測（株）」

## 調査結果：河道痕跡調査(末政川)



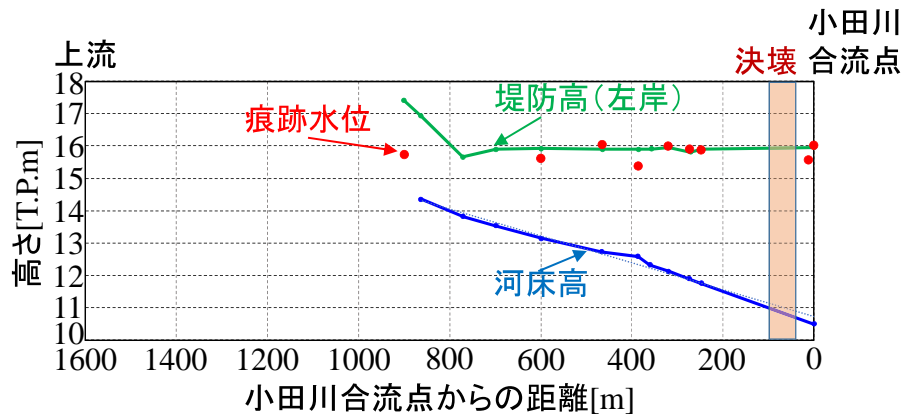
- ・合流点から1100m程度まで痕跡水位はフラット（バックウォーターの影響）
- ・道路Aで堤防が低いため溢水。1100m～700mの広範囲で越水（部分的な越水）

# 高馬川の決壊状況



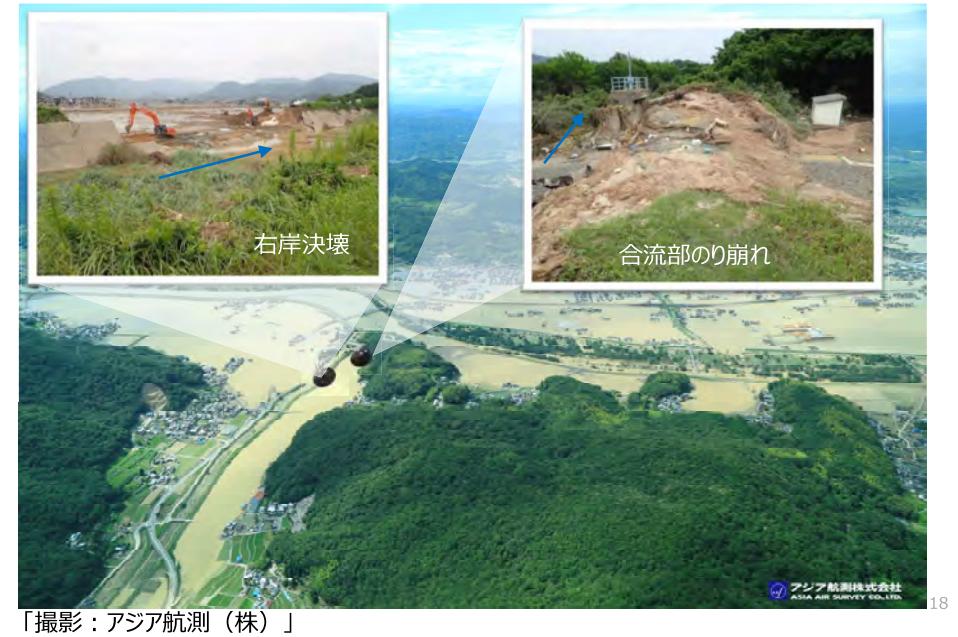
「撮影：アジア航測（株）」

## 調査結果:河道痕跡調査(高馬川)



- ・合流点から600m~900mまで痕跡水位はフラット (バックウォーターの影響)
- ・500m~0mの広範囲で越水 (部分的な越水) .

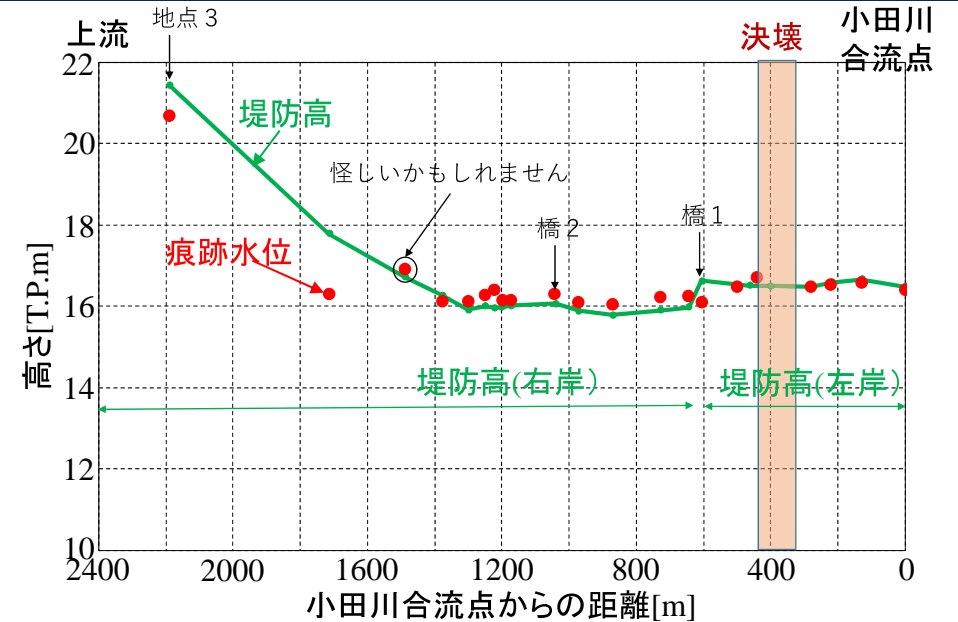
## 真谷川の決壊状況



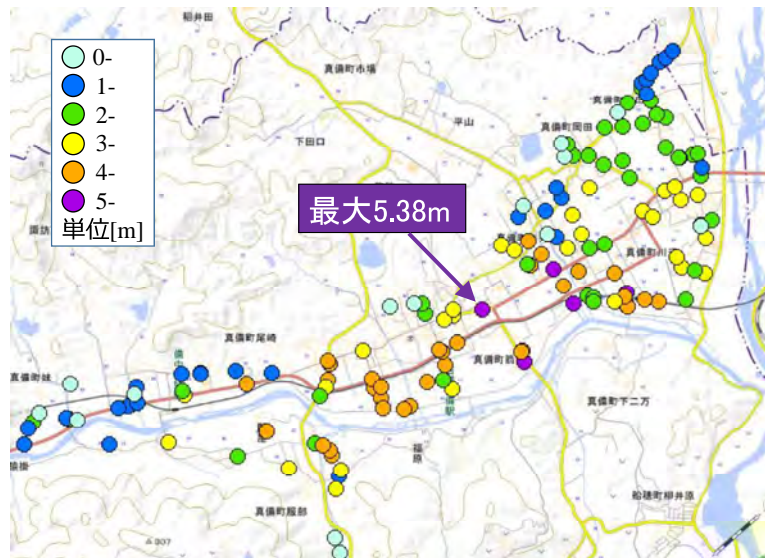
## ドローンによる空中撮影 (真谷川)



## 調査結果:河道痕跡調査(真谷川)



## 氾濫域：①浸水深（観測生データ，147地点）



- ・浸水深5m以上が5地点，小田川近くで4m以上の浸水深が多い。
- ・小田川右岸側も4m以上を記録

東京理科大学・二瓶先生の取りまとめ

21

## 浸水深5mの様子（屋外）



22

## 浸水深5mの様子（屋内，2階）



23

## 河川氾濫の再現シミュレーション

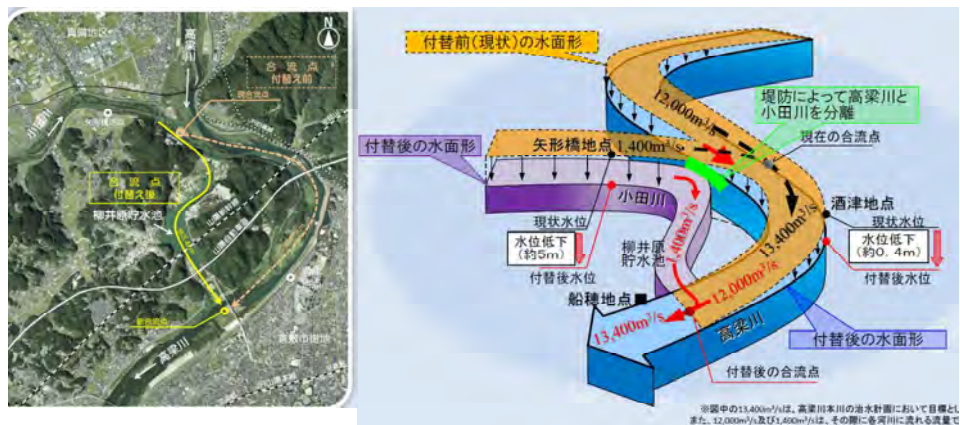


本解析は現時点で、速報版の状態であり、今後、より正確なデータによる解析により、結果が修正される可能性がありますのでご注意ください。

東京理科大学・二瓶先生によるシミュレーション

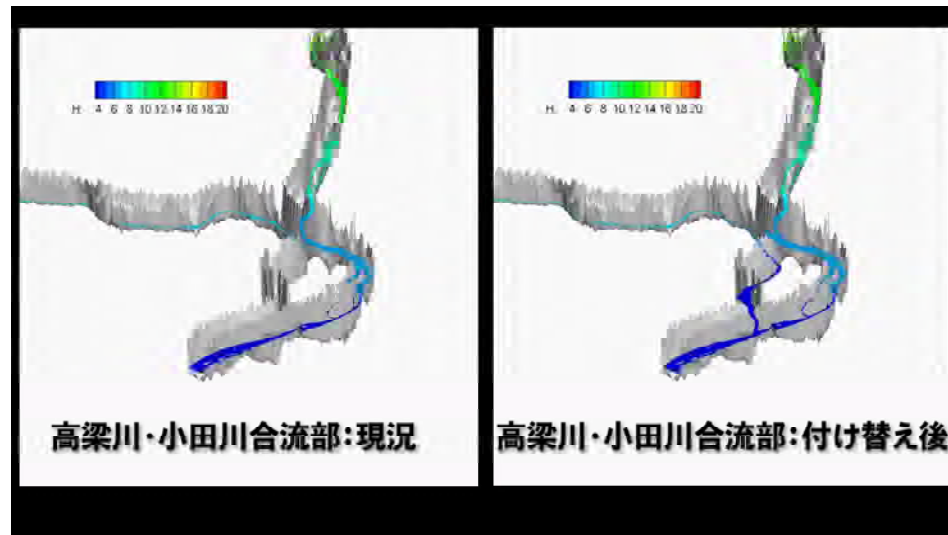
24

# 小田川合流部付替え事業



国土交通省中国地方整備局岡山河川事務所資料より抜粋

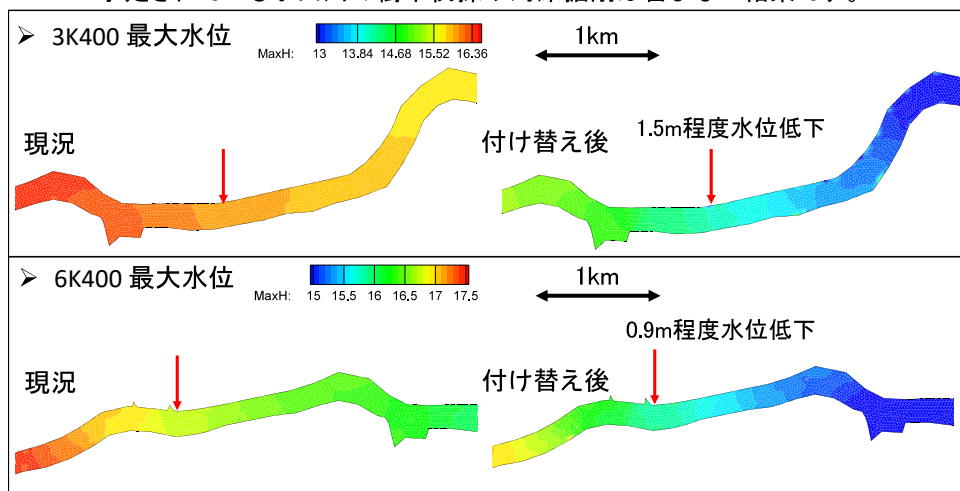
# 合流部付け替え効果の検討



岡山大学・前野先生、赤穂先生によるシミュレーション

# 合流部付け替え効果の検討

改修後の結果は、合流点の付け替え効果のみ考慮したもので整備計画で予定されている小田川の樹木伐採や河床掘削は含まない結果です。



本解析は現時点で、速報版の状態であり、今後、より正確なデータによる解析により、結果が修正される可能性がありますのでご注意ください。

# 発表内容

1. 岡山県小田川の洪水氾濫
2. 愛媛県肱川の洪水氾濫
3. 広島県沼田川の洪水氾濫
4. 広島県榎川の泥流氾濫
5. 山口県島田川水系東川の「相乗型災害」

## 肱川流域の概要(野村ダム・鹿野川ダム)

■ 肱川は、愛媛県西南部に位置し、流域面積1,210km<sup>2</sup>、流路延長103kmの県内最大の河川。

### 【肱川】

- 流域面積：1,210 km<sup>2</sup>
  - 山地：約85%
  - 農地：約13%
  - 市街地：約2%
- 流路延長：103km
- 関連市町：大洲市、西予市、内子町、伊予市、砥部町

### 【野村ダム】

- 集水面積：168 km<sup>2</sup> (肱川流域の14%)
- 関連市町：西予市

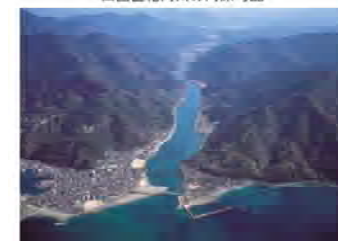
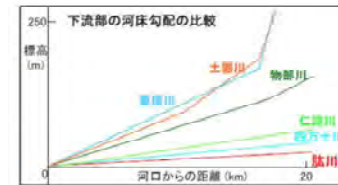
### 【鹿野川ダム】

- 集水面積：513 km<sup>2</sup> (間接57.4km<sup>2</sup>含) (肱川流域の42%)
- 関連市町：大洲市



## 肱川の地形特性

- 河口付近に狭隘なV字谷が形成されており、洪水が吐けにくい地形。
- 河川の勾配が緩やかで洪水が流れにくい。
- 肱川の支川数は474河川(全国5位)と多く、手のひらのように大洲盆地に洪水が集中しやすい地形

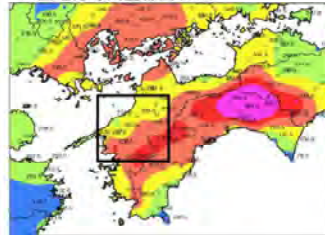


流域面積	1,210km <sup>2</sup>
幹線流路延長	103km
年間降水量	1,600mm
土地利用	約85%が山地
流域内人口	約10.0万人 (うち約17%が大洲市に集中)

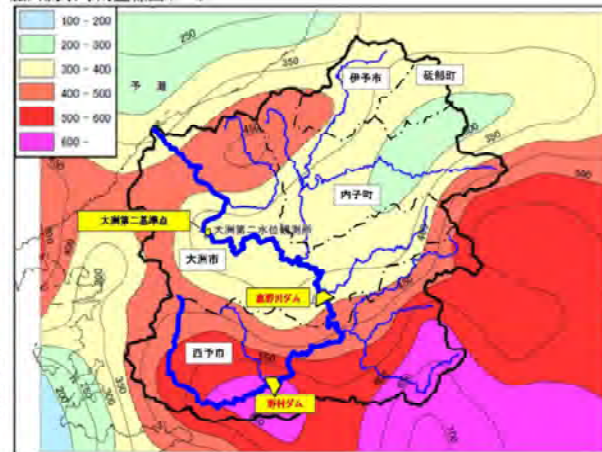
## 肱川流域の気象概要

■ 肱川流域平均雨量(7月4日0時~7月8日24時) 428.6mm を記録

四国地方等雨量線図(mm)



肱川流域等雨量線図(mm)

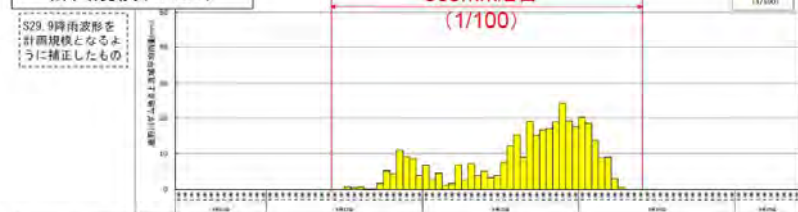


気象庁、国土交通省、愛媛県の雨量観測所データより作成  
平成30年7月4日~8日

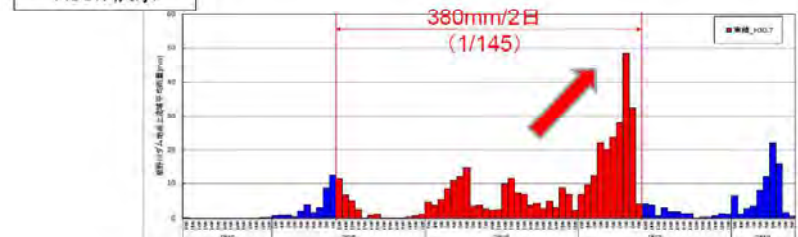
## 鹿野川ダム上流域の降雨量

- 今回の洪水は、計画規模を上回る降雨を観測。
- 時間雨量は、20mm~50mm/h程度の降雨(6h)が急激に増加

計画規模(1/100)



H30.7洪水





# 肱川流域における浸水状況



国土交通省四国地方整備局資料

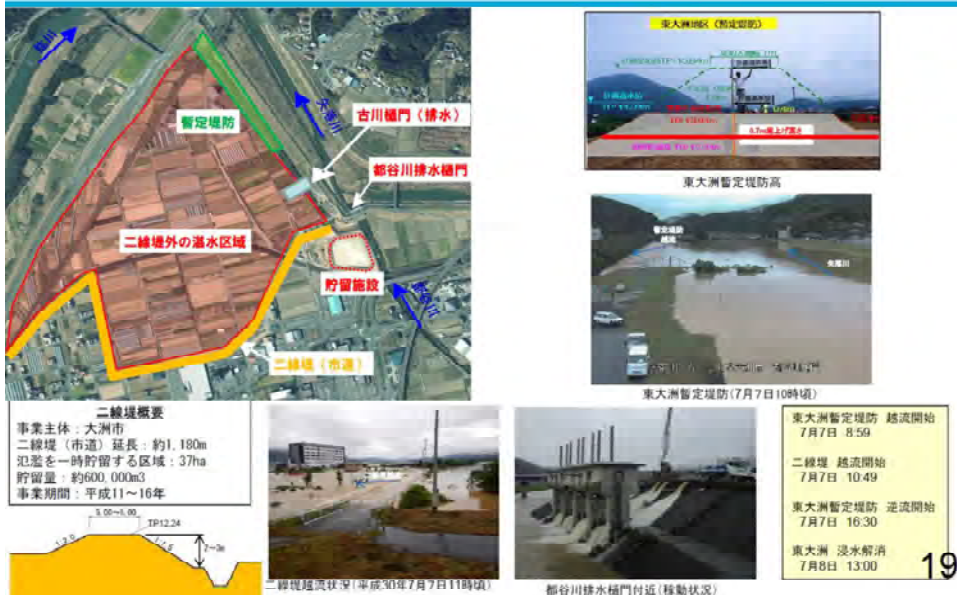
# 肱川流域の浸水状況(直轄管理区間)

暫定堤防区間で溢水



国土交通省四国地方整備局資料

# 暫定堤防と二線堤



国土交通省四国地方整備局資料

# 東大洲地区周辺の被災状況



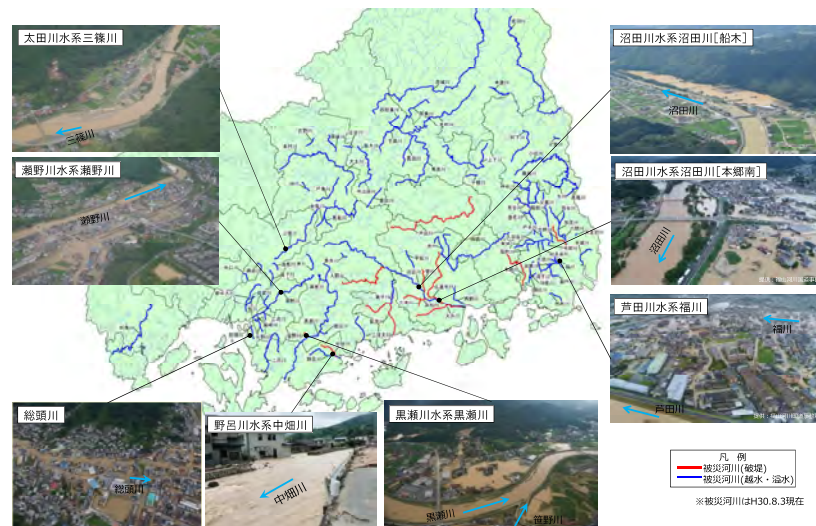
国土交通省四国地方整備局資料

# 発表内容

1. 岡山県小田川の洪水氾濫
2. 愛媛県肱川の洪水氾濫
3. 広島県沼田川の洪水氾濫
4. 広島県榎川の泥流氾濫
5. 山口県島田川水系東川の「相乗型災害」

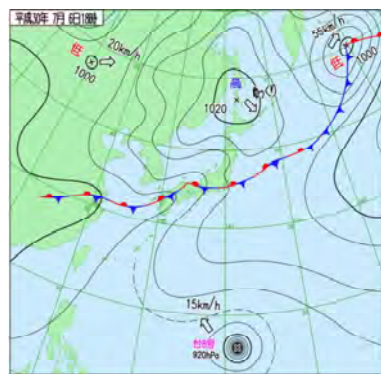
# 広島県管理河川の被災の概要

破堤 12河川(16箇所), 越水・溢水82河川/499河川

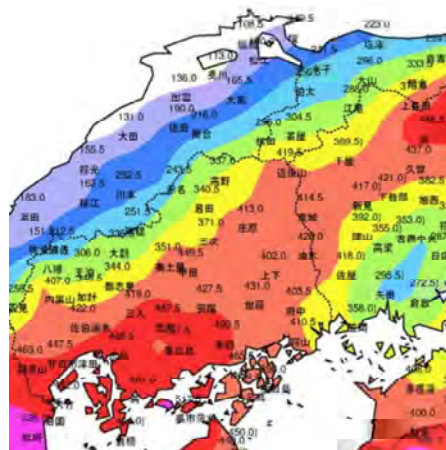


出典: 広島県「平成30年7月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会」資料

# 気象の概要

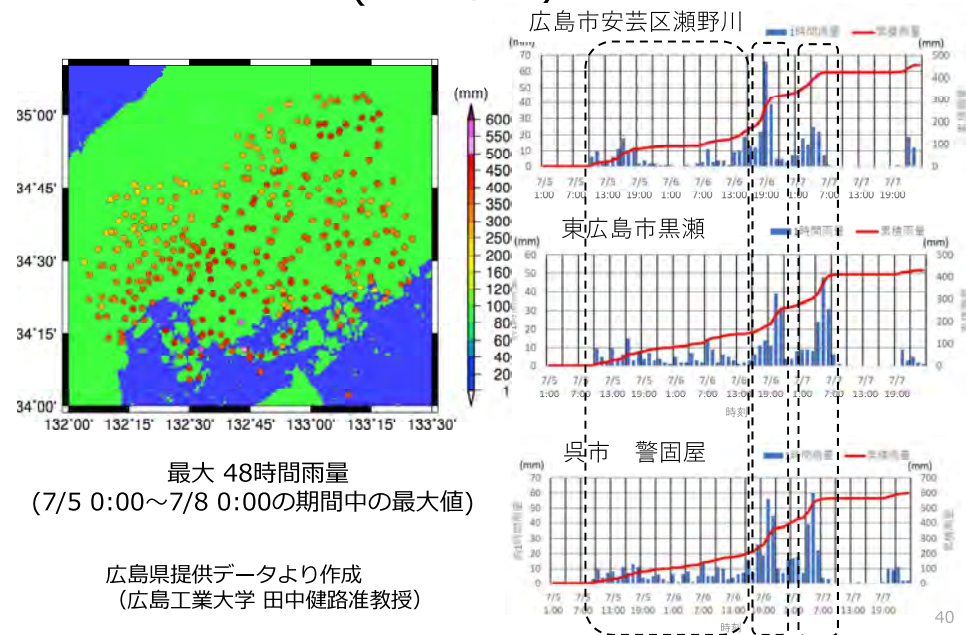


西日本から東日本にかけて停滞していた活発な梅雨前線に向けて、沖縄付近で発生した非常に発達した雨雲の塊から大量の水蒸気が西日本付近に流れ込んだ。



AMeDAS局降水量 (7月3日0時~8日12時)

# 地上雨量観測(広島県内)



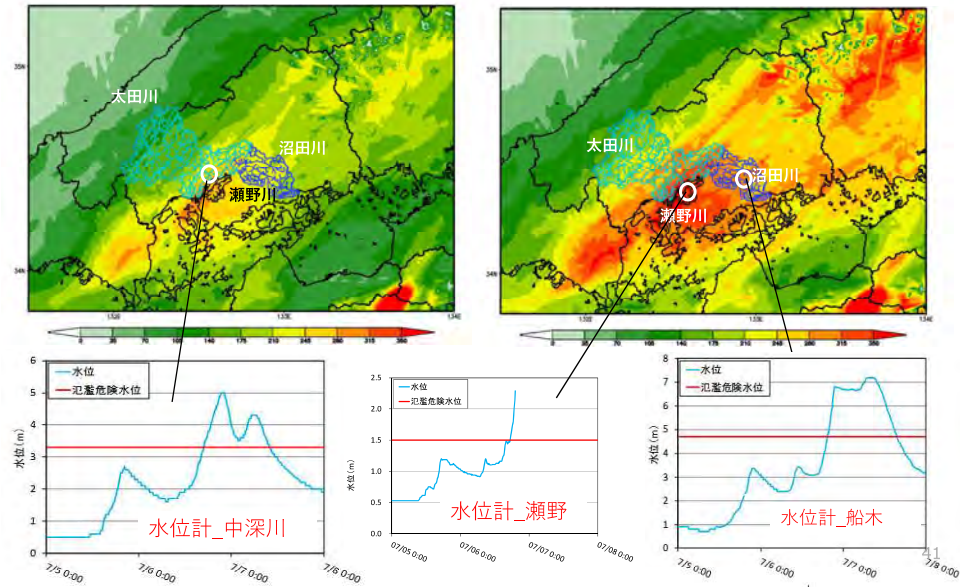
最大 48時間雨量 (7/5 0:00~7/8 0:00の期間中の最大値)

広島県提供データより作成 (広島工業大学 田中健路准教授)

# 24時間雨量と48時間雨量(XRAIN-GIS)と水位ハイドログラフ

24時間雨量最大値 7月6日7時~7月7日7時

48時間雨量最大値 7月5日9時~7月7日9時

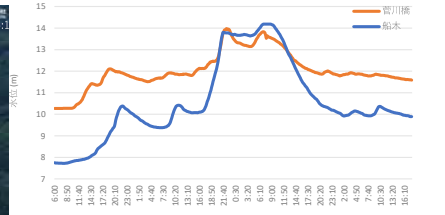


# 沼田川の被害状況



資料：広島県、平成30年7月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂対策のあり方検討会 河川・ダム部会（第一回ワーキング資料）、破堤点（菅川右岸追加）、平成30年8月17日現在暫定結果

# 沼田川の越水・破堤氾濫（船木地点）



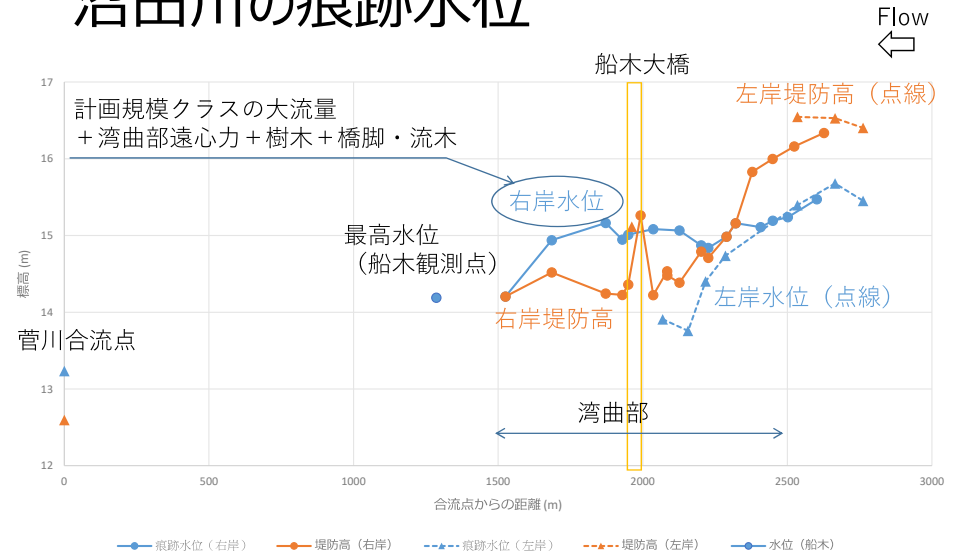
沼田川と菅川の水位ハイドログラフ



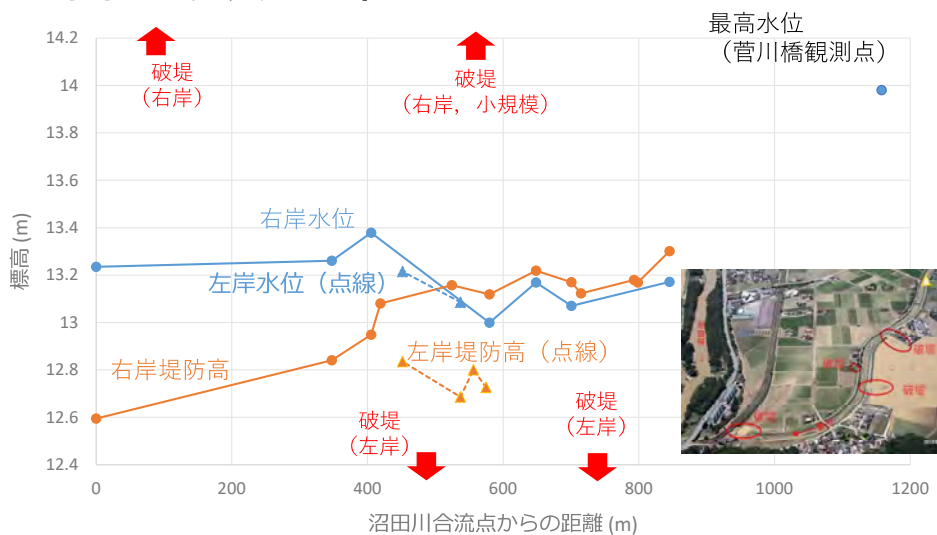
船木大橋上流部左岸における越流と侵食。



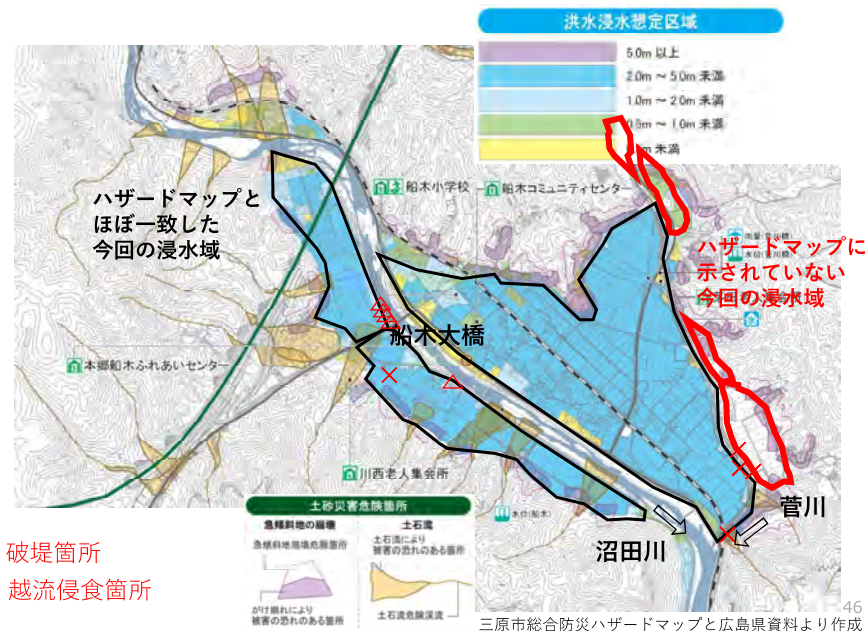
# 沼田川の痕跡水位



# 菅川痕跡水位



# 浸水域と洪水ハザードマップ



# 発表内容

1. 岡山県小田川の洪水氾濫
2. 愛媛県肱川の洪水氾濫
3. 広島県沼田川の洪水氾濫
4. 広島県榎川の泥流氾濫
5. 山口県島田川水系東川の「相乗型災害」

## 榎川における泥流氾濫の現地調査結果

- 泥流の発生源は、流域上部の林道盛土付近で発生した崩壊である(写真1)。
- 崩壊発生の要因として、これまで経験したことが無い大量の降雨により、増水してあふれた谷の流水等が盛土部に徐々に浸透し土の強度が低下したため、崩壊が発生して泥流となったと推定される。
- 今後の二次災害の危険性として、大雨により、崩壊斜面内に残存している土砂や、他の盛土箇所が不安定となり崩壊する危険性が考えられる。現状でも大量の降雨により盛土部が不安定化している可能性がある。
- 緊急的な対策として、林道盛土部の点検、監視体制の整備、砂防堰堤の除石が考えられる。

位置図

写真-1 崩壊状況

写真-2 盛土箇所後の状況 (谷からの流水がみられる)

写真-3 砂防堰堤 (水直の厚配が薄く崩れ泥流の勢いを弱めるため緊急復旧の処置を要)

写真-4 泥流発生箇所

国土地理院地図

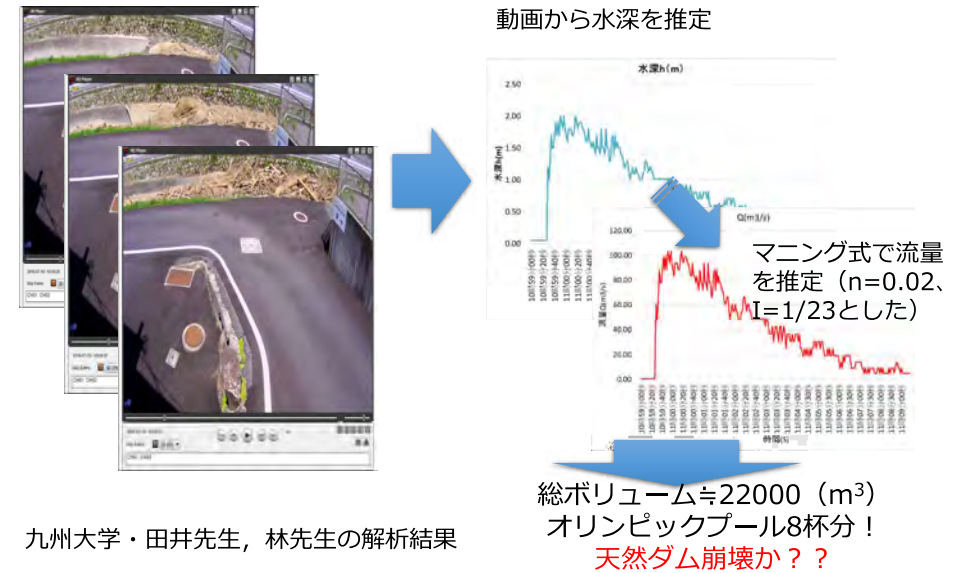
## みくまり病院の監視カメラ



九州大学・田井先生、林先生提供データ

49

## 動画からの流量推定



九州大学・田井先生、林先生の解析結果

本解析は現時点で、速報版の状態であり、今後、より正確なデータによる解析により、結果が修正される可能性がありますのでご注意ください。

50

## 発表内容

1. 岡山県小田川の洪水氾濫
2. 愛媛県肱川の洪水氾濫
3. 広島県沼田川の洪水氾濫
4. 広島県榎川の泥流氾濫
5. 山口県島田川水系東川の「相乗型災害」

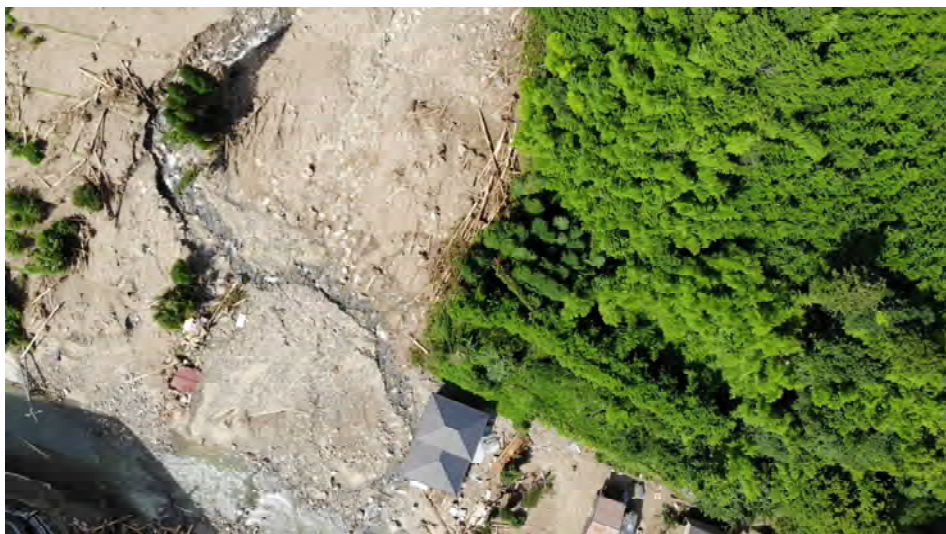
51

## 瀬祭本社付近のドローン撮影



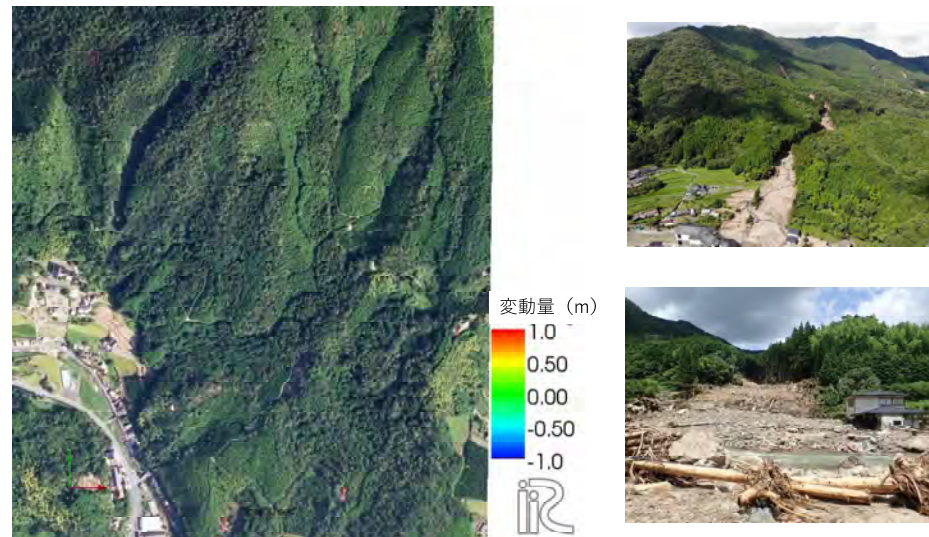
52

# 土石流のドローン撮影



53

# 土石流の再現シミュレーション

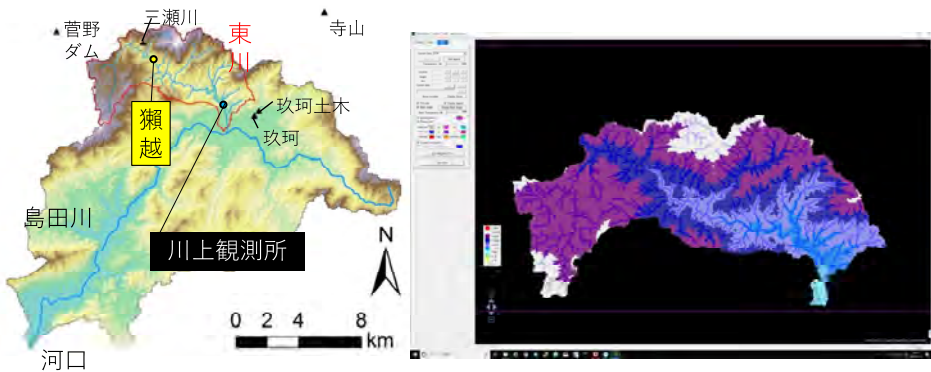


本解析は現時点で、速報版の状態であり、今後、より正確なデータによる解析により、結果が修正される可能性がありますのでご注意ください。

54

# RRIモデルによる流出解析

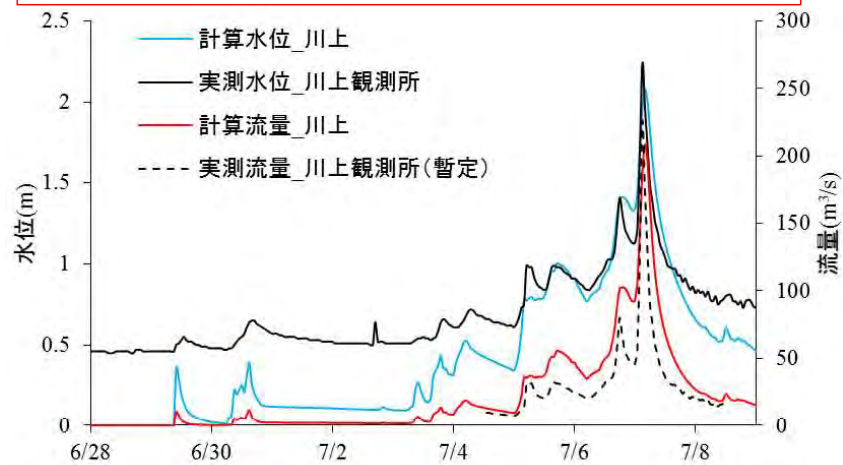
計算対象：島田川水系東川  
 地形データ：国土地理院 5mメッシュ+10mメッシュ 標高データ  
 計算格子：30m×30m  
 計算期間：2018/6/28 0:00～ 2018/7/9 0:00



55

# 流出解析結果の検証

ピーク水位	実測：2.240m 計算：2.077m	ピーク流量	実測：225.68 計算：208.61
-------	------------------------	-------	------------------------

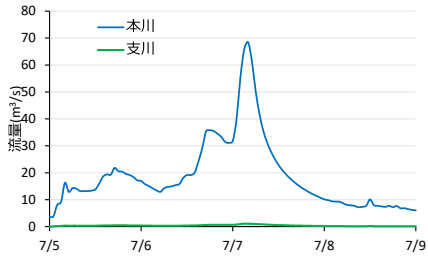


本解析は現時点で、速報版の状態であり、今後、より正確なデータによる解析により、結果が修正される可能性がありますのでご注意ください。

56

## 河川氾濫シミュレーション (iRIC Nays2DH\_Flood)

地形データ  
ドローン空撮による地形測量結果  
境界条件  
RRIモデルの流出解析結果

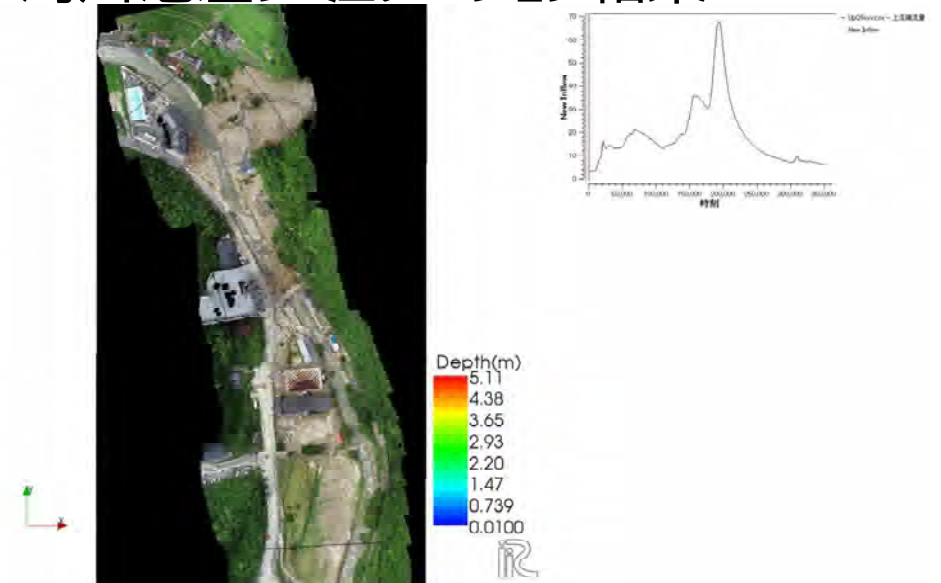


計算格子  
2m×2m  
計算時間間隔  
0.05s  
粗度係数  
道路：0.01  
その他：0.03



57

## 河川氾濫シミュレーション結果



本解析は現時点で、速報版の状態であり、今後、より正確なデータによる解析により、結果が修正される可能性がありますのでご注意ください。

58

## まとめ：河川災害の特徴

- (岡山県) 河川合流点での水位上昇に伴う**背水の影響**が高梁川の1次支川小田川に加えて県管理の2次支川に及んだ。
- (広島県) 多くの県管理河川が被災を受けた特に支川からの越流、**破堤氾濫被害が多発**した。また、支川河川に多量の土砂が合流点付近などに堆積し、浸水する被害が多く見られた。
- (山口県) 島田川水系の東川では土石流が河川に直接流入したことによる河川氾濫(「相乗災害」)が発生した。

59

60