

# 河川整備基本方針の変更に関する補足事項

- ・ 前回（第126回）の主な意見に対する補足事項

令和5年6月16日

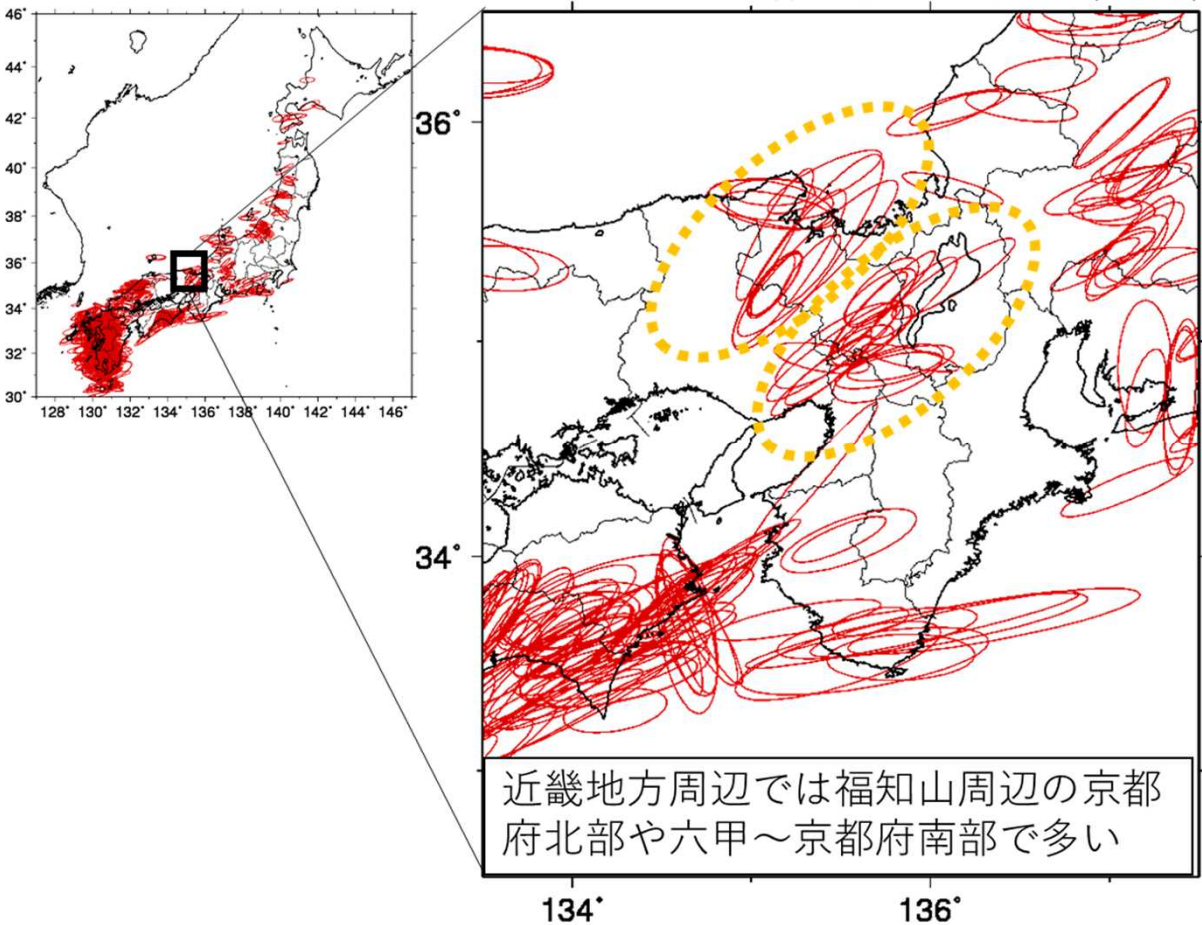
国土交通省 水管理・国土保全局

# 由良川流域の降雨特性（中北委員提供資料より作成）

2006～2020年で発生した局所的線状対流系豪雨の発生場所

○由良川流域は過去のレーダー雨量解析による降雨特性を確認しても、線状降水帯の発生しやすい地形である。

仲・福田・中北（2023）



近畿地方周辺では福知山周辺の京都府北部や六甲～京都府南部で多い

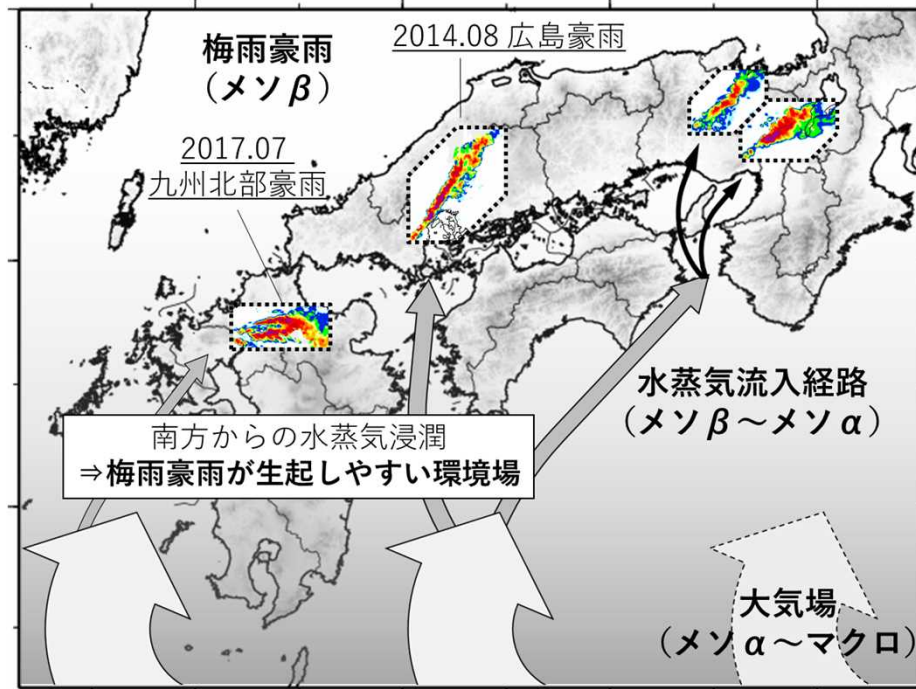
1時間毎の全ての楕円雨域を描画（1事例のうち複数の時間ステップで楕円が書かれている）

過去の局所的線状対流系豪雨の統計（レーダー解析）

水蒸気の通り道と豪雨の発生場所の概念図

○内陸で発生する豪雨には水蒸気の流入経路が必要で、豪雨が発生しやすい場所が存在する。

小坂田・中北（2019）



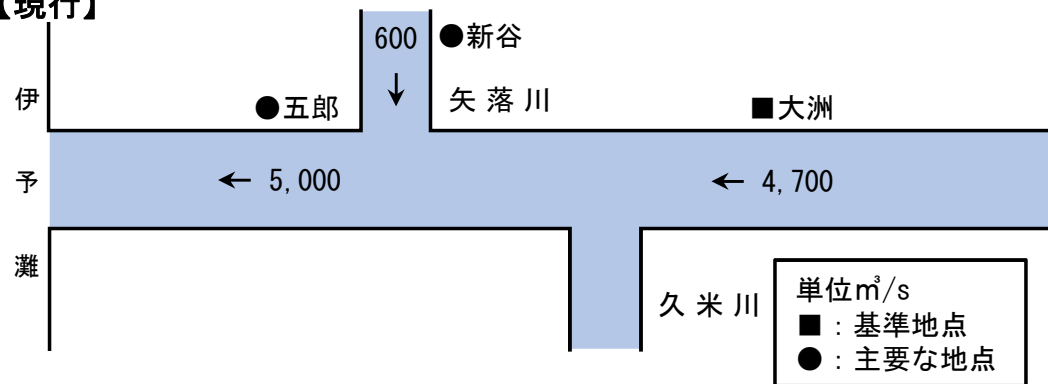
雨域はXRAIN（Xバンド偏波気象レーダー）で観測された、実際に過去発生した豪雨

※大気の流れと豪雨発生概念図であり、同時に各地域で発生することを示すものではない。

- 今回の基本方針変更で河道配分流量に大きな変化はないため、引き続き、河道掘削の実施にあたっては、干潟、瀬・淵、河畔林等の動植物の生育・生息・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 地形や環境などの経年変化も踏まえ、重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応、生態系ネットワークの形成について明確化する。
- 流水の正常な機能を維持するため必要な流量（正常流量）は、平成15年度の基本方針策定当時から近年にかけて流量データ等に変化がみられないことから、今回変更しない。

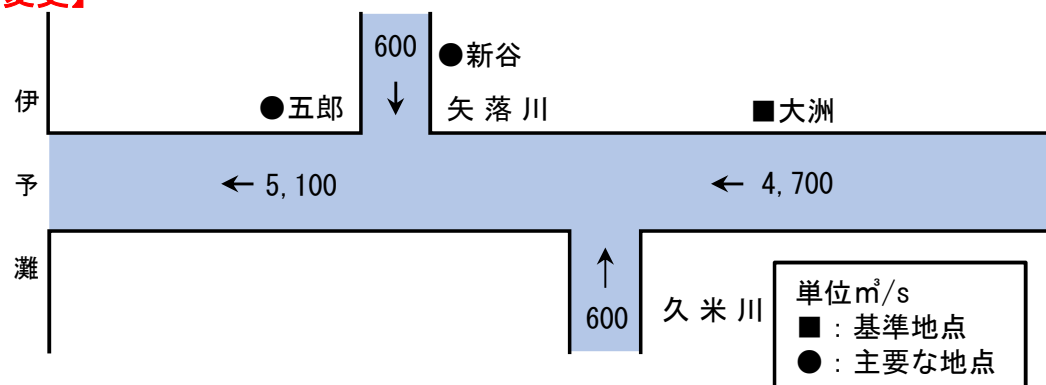
- 今回の基本方針変更で河道配分流量に大きな変更はないため、引き続き、河道掘削の実施にあたって、肱川水系の動植物の生育・生息・繁殖環境の保全・創出を図る。
- また、新たな洪水調節機能の確保にあたっては、流域の自然環境や生態系ネットワークの形成に配慮した整備を図る。
- 水際部の掘削にあたっては、冠水頻度の異なる多様な環境の創出を図るとともに、河川環境の定期的なモニタリングを実施し、多様性等を確認する。

## 【現行】



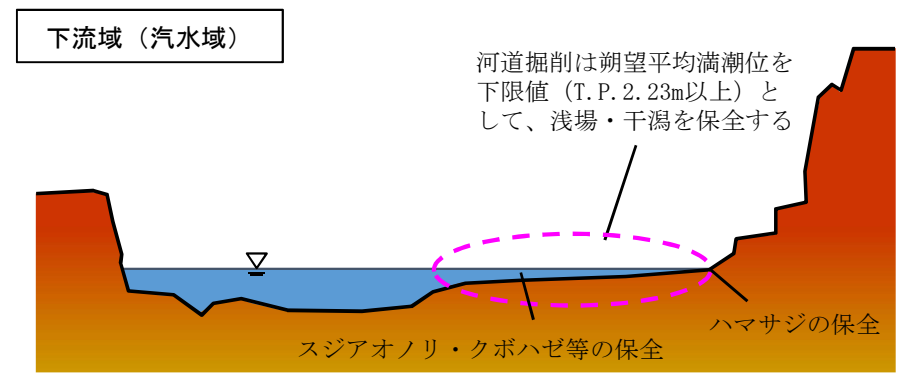
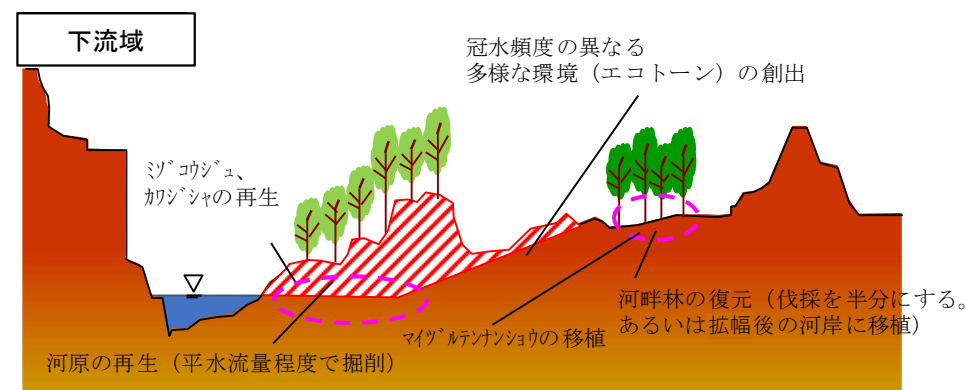
	基本高水のピーク流量 (m³/s)	洪水調節施設による調節流量 (m³/s)	河道への配分流量 (m³/s)
大洲	6,300	1,600	4,700

## 【変更】



	基本高水のピーク流量 (m³/s)	洪水調節施設等による調節流量 (m³/s)	河道への配分流量 (m³/s)
大洲	7,500	2,800	4,700

## 河道掘削の実施にあたっての環境保全・創出のイメージ横断面図



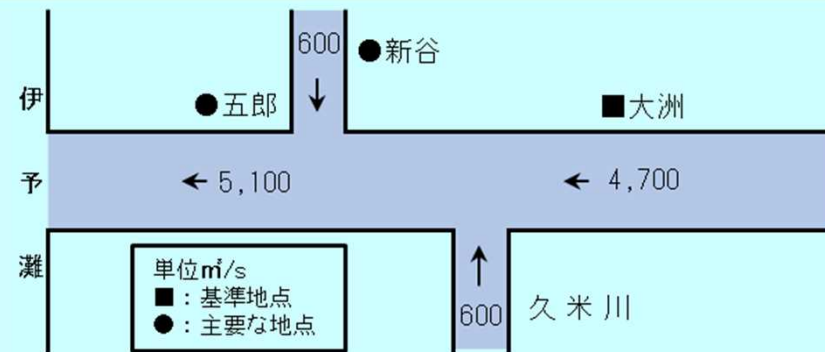


- 気候変動による外力の増大を踏まえ、基準地点大洲において基本高水のピーク流量を7,500m<sup>3</sup>/sと設定。
- 基本高水のピーク流量の増分に対して、流域全体での治水安全度の向上を目指し、流域の地形や土地利用状況等を踏まえ、河道対策、既存施設等の最大限の有効活用、遊水地などの新たな洪水調節施設について検討し、計画高水流量の流下が可能であることを確認。
- なお、具体的な整備の内容については、河川整備計画策定段階において検討を実施。

## Step 1 河道断面拡幅の検討 (河道配分流量)

- 河口域は狭隘なV字谷が形成され、これまでの治水対策も宅地かさ上げ等により対応。さらなる引堤等による河道断面拡幅はかさ上げた家屋も含め、大規模な家屋移転等の社会的影響が大きく、極めて困難であり、これらを踏まえると、河道配分流量は長浜地点5,200m<sup>3</sup>/s (主要な地点・五郎換算：5,100m<sup>3</sup>/s) となる。
- 大洲市中心部周辺 (基準地点大洲周辺) は、大洲城址や御用藪などの歴史的景観の保全や、高水敷の公園利用等への影響、また、堤防の背後地には大洲市街地が形成されており、引堤や大規模な河道掘削は社会的影響が大きく困難であり、これらを踏まえると、河道配分流量は4,700m<sup>3</sup>/sとなる。

➢ 基準地点大洲の計画高水流量は4,700m<sup>3</sup>/sを踏襲 主要な地点(五郎)5,100m<sup>3</sup>/sと設定



## 流域全体として本支川ともにバランス良く治水安全度向上検討

## Step 2 洪水調節施設の検討 (流域全体での治水安全度向上検討)

### Step 2-1 既存及び建設中ダムの最大限の有効活用

➢ 有効貯水容量の最大限活用 約41百万m<sup>3</sup>→約57百万m<sup>3</sup>

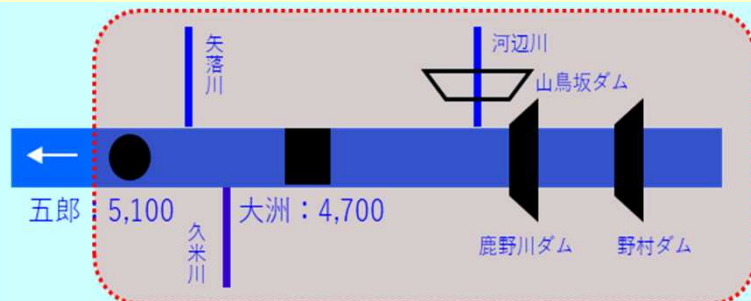
- 様々な洪水波形等により洪水調節容量の検討を実施。
- 将来的な降雨予測の精度向上等も見据え、操作規則の見直しによる流域内の既存ダム等の有効貯水容量の最大限の有効活用。
- 既存ダム等の地点より下流の本・支川沿川の浸水リスクを低減。



### Step2-2 遊水地などの新たな洪水調節施設の検討

➢ 本・支川含め、水系として洪水調節必要容量約19百万m<sup>3</sup>を確保

- 本・支川の土地利用等も踏まえ、貯留・遊水機能の確保等による効果を検討。
- 本・支川上流沿川や本川下流など水系全体として浸水リスクを低減するため、新たな遊水地等を配置。



貯留・遊水機能の確保により、約19百万m<sup>3</sup>の容量を確保

## ⑥総合的な土砂管理 ポイント

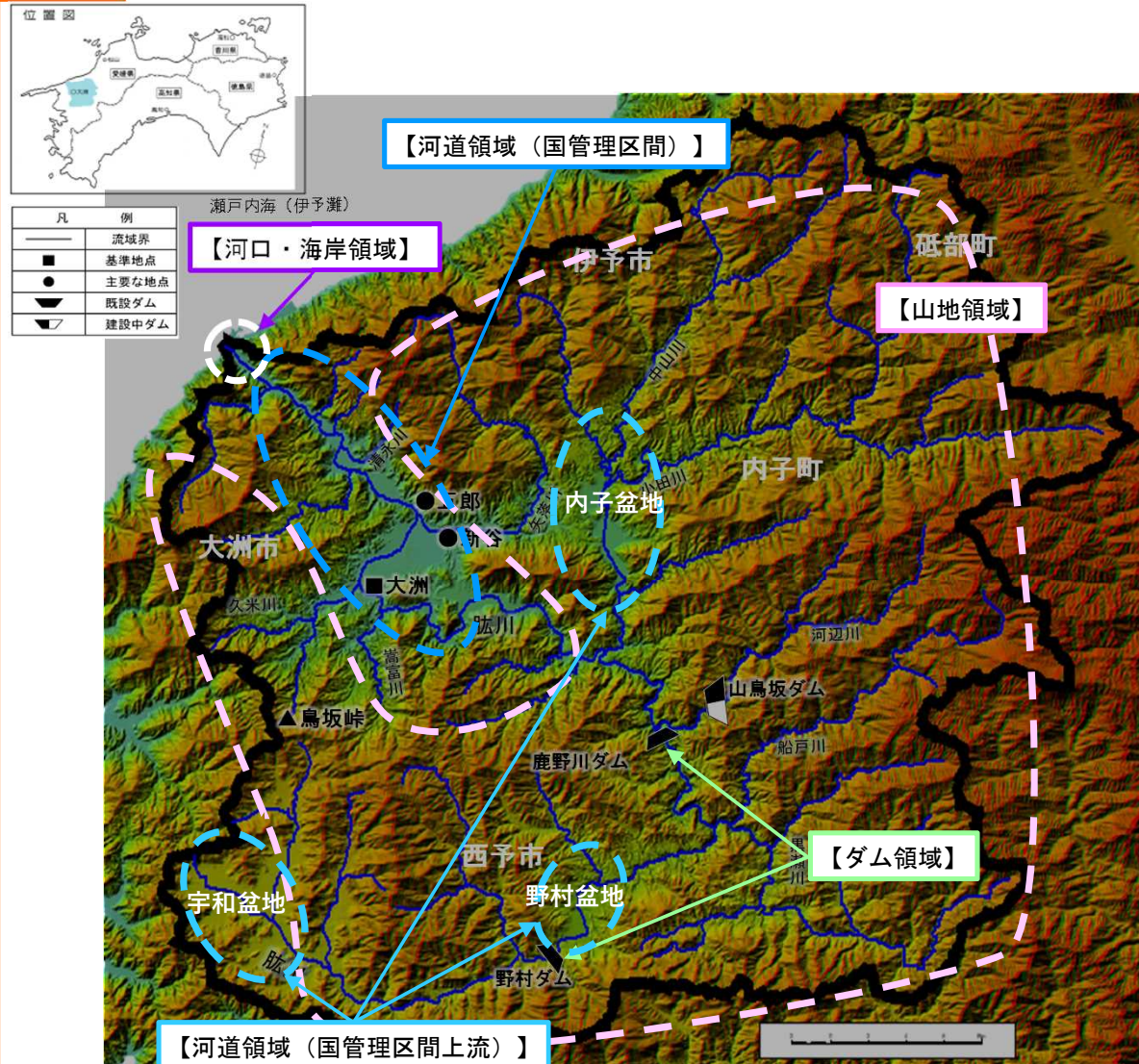
- 本格的な砂利採取により、昭和初期には河床低下が進行し、昭和39年には機械による砂利採取が禁止された。その後、人力採取等は継続されたが、昭和58年に砂利採取は全面禁止となった。砂利採取禁止以降、全体的に河床は安定傾向にある。
- 堆積傾向にある湾曲砂州については、適切な河床管理のため、平成24年から維持掘削を継続的に実施している。
- 砂防事業については、昭和18年における記録的な豪雨によって、昭和19年に直轄砂防事業が開始され昭和42年に終了している。その後は愛媛県により砂防事業が進められている。
- 上流域からの土砂供給により、鹿野川ダム・野村ダムの堆砂は、建設当時より進行しているものの、計画を上回るものとはなっていない。
- 河口域では右岸側に砂州が形成されており、昭和50年代以降、徐々に下流へ移動しており、河川維持管理計画に基づき、砂州の維持管理を実施している。
- 海岸については、過去から砂浜を有する汀線はない状況である。
- 流域の源頭部から海岸まで一貫した総合的な土砂管理の観点から、国・県・市町等の関係機関が相互に連携し、流域における河床材料や河床高の経年変化、土砂移動量の定量把握のモニタリング等に努め、必要に応じて「総合的な土砂管理」の取組を実施する。取組の実施にあたっては、先行的な取組の知見等も踏まえ、土砂移動と河川生態系への影響の把握、改善等に取り組んでいく。



# 総合的な土砂管理 概要

- 上流域からの土砂供給により、鹿野川ダム・野村ダムの堆砂は、建設当時より進行しているものの、計画を上回るものとはなっていない。
- 本格的な砂利採取により、昭和初期には河床低下が進行し、昭和39年には機械による砂利採取が禁止された。その後、人力採取等は継続されたが、昭和58年に砂利採取は全面禁止となった。砂利採取禁止以降、全体的に河床は安定傾向にある。
- 堆積傾向にある湾曲砂州については、適切な河床管理のため、平成24年から維持掘削を継続的に実施している。
- 河口域では右岸側に砂州が形成されており、昭和50年代以降徐々に下流へ移動しており、河川維持管理計画に基づき、砂州の維持管理を実施している。

## 流域図



### ①山地領域

- 肱川流域では計画的に砂防事業を進めており、また、植林や下刈り、間伐などの森林整備事業や溪間工や山腹工などの治山事業を実施。
- 砂防事業については、昭和18年における記録的な豪雨によって流域全域にわたって大小の崩壊、地すべりが生じたため、昭和19年に直轄砂防事業が開始され昭和42年に終了している。その後は愛媛県により砂防事業が進められている。

### ②ダム領域

- 流域の既設ダムは、野村ダムと鹿野川ダムの2ダムである。鹿野川ダム・野村ダムについては、ダム堆砂は計画の範囲内であり、施設の機能を阻害する堆砂は確認されていない。

### ③河道領域（国管理区間上流）

- 肱川は、流域の大部分が山地を占める割には河床勾配が緩やか（水源の標高は460mと高低差が少ない）な河川である。
- さらには、流路沿いに三角州性低地が見られ、宇和盆地、野村盆地、内子盆地など規模の大きな盆地が上流域に存在する。

### ④河道領域（国管理区間）

- 砂利採取が全面的に禁止された昭和58年以降は、全体的に河床は安定傾向にある。
- 河床勾配変化点付近や湾曲部において堆積傾向があり、慶雲寺（13.4k）の湾曲砂州は平成24年から維持掘削を継続的に実施している。

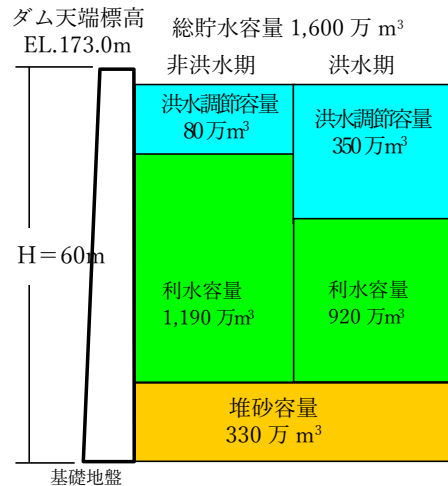
### ⑤河口・海岸領域

- 河口域では右岸側に砂州が形成されており、昭和50年代以降、徐々に下流へ移動している。
- 河川維持管理計画に基づき、河口砂州の維持管理を実施している。
- 海岸については、過去から砂浜を有する汀線はない状況である。

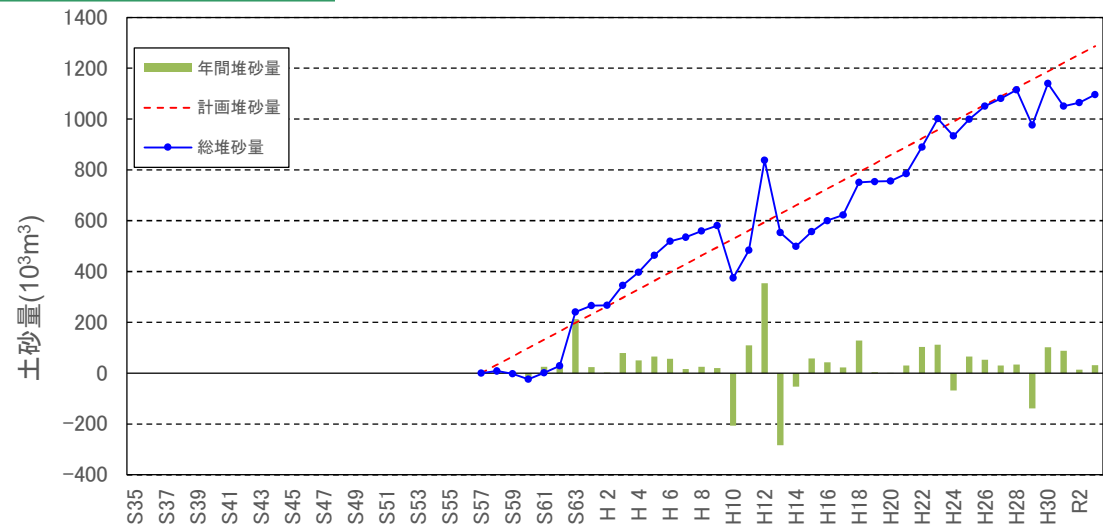
○鹿野川ダム・野村ダムについては、ダム堆砂は建設当時の計画の範囲内で進行しているが、局所的に堆砂していることから、貯水池及びその周辺の環境を良好な状態に保全するため、引き続き堆砂調査、斜面挙動監視を実施し、適切な維持管理に努めていく。

## ダム領域の状況

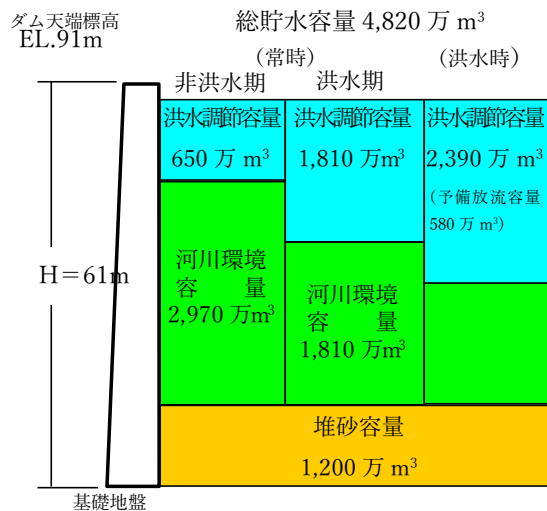
### 容量配分図（野村ダム）



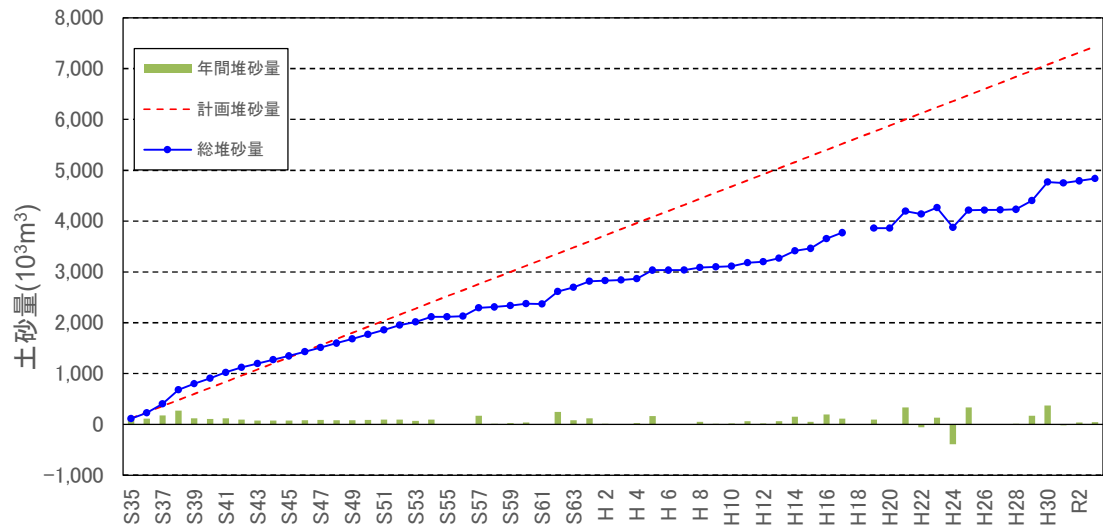
### 堆砂量の経年変化（野村ダム）



### 容量配分図（鹿野川ダム）



### 堆砂量の経年変化（鹿野川ダム）



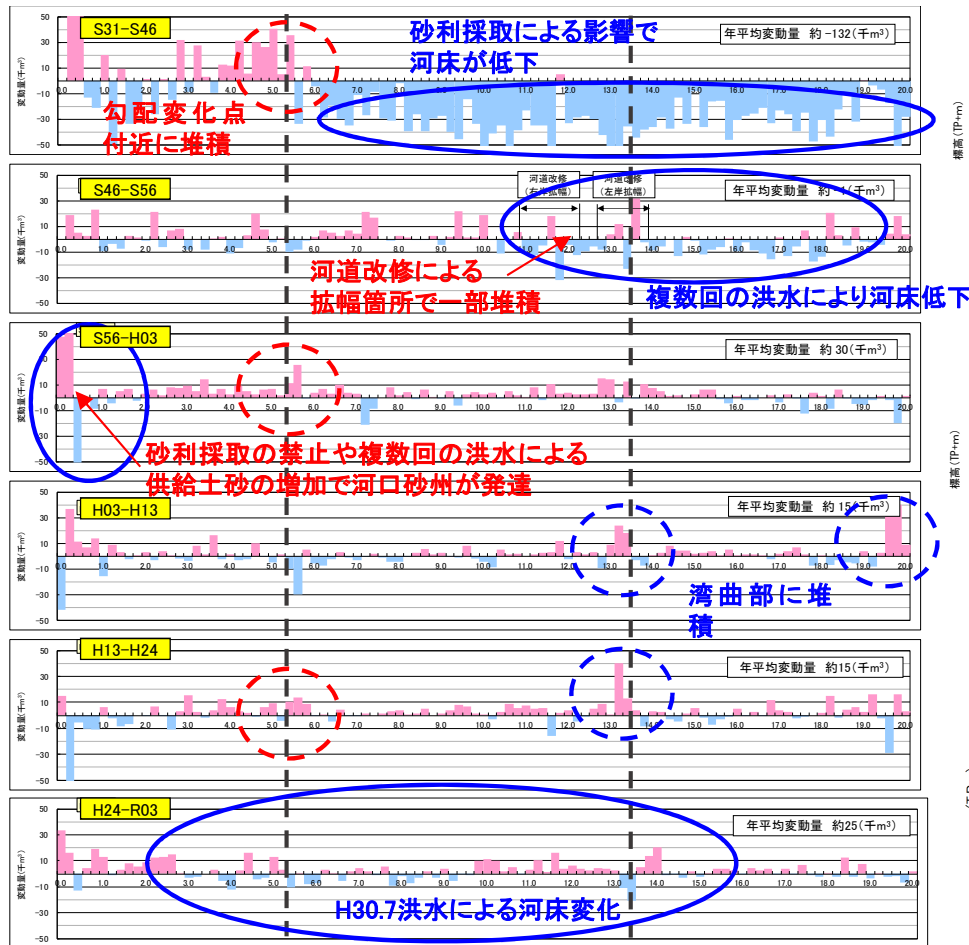


○砂利採取が全面的に禁止された昭和58年以降は、全体的に河床は安定傾向にある。河床勾配変化点付近や湾曲部の河原において堆積傾向を示す。  
 堆積傾向にある湾曲砂州については平成24年から維持掘削を継続的に実施しており、今後も河床高をモニタリングしつつ適切な河床管理を行っていく。  
 ○平成30年7月洪水では砂州がフラッシュされており、砂州の影響による水位のせき上げの被害は確認されていないが、より高い安全性を確保するため、洪水時に確実にかつ早い段階から砂州がフラッシュされるような砂州管理が重要である。

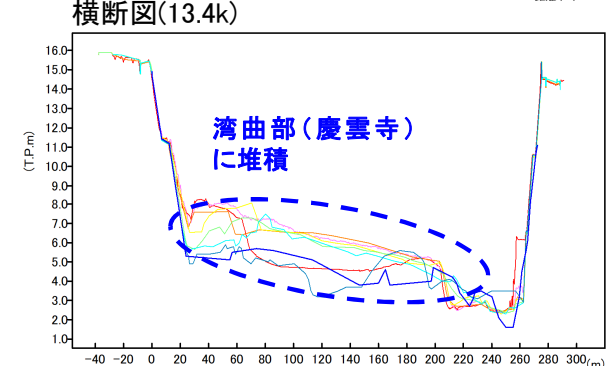
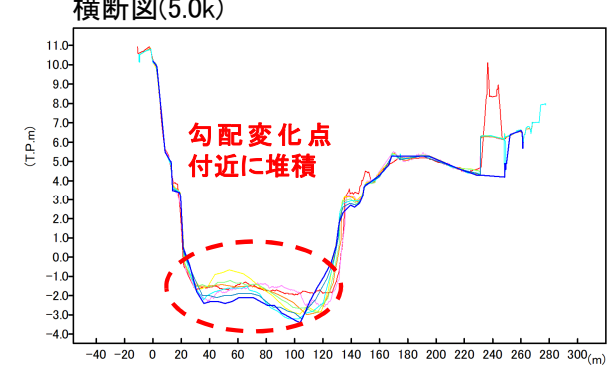
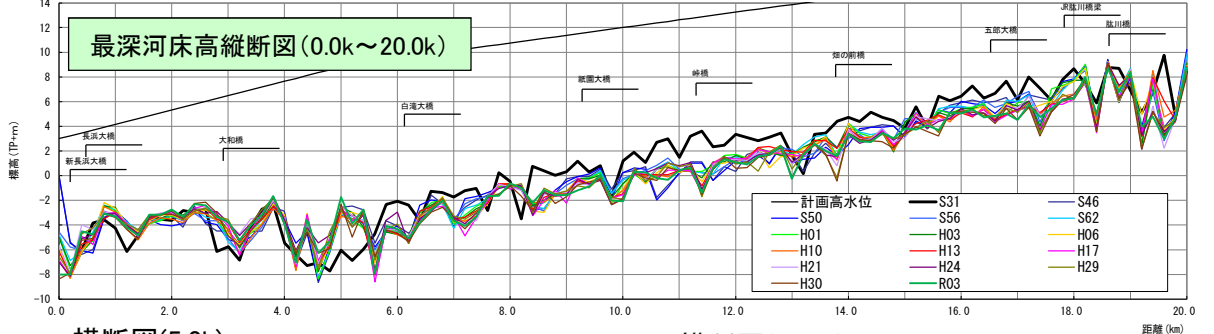
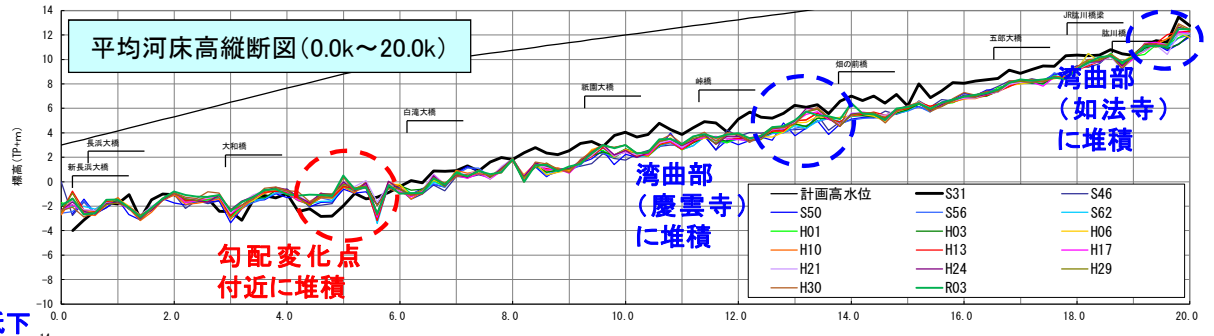
## 河床変動状況

### 河床変動高の経年変化

- ・肱川下流の砂利採取は、昭和39年機械採取禁止、昭和58年人力採取も含め、砂利採取全面禁止
- ・河床勾配変化点付近（4.8k~6.6k付近）や湾曲部の河原（13.4k慶雲寺、19.0k~19.6k付近・如法寺）において土砂堆積



区分	0.0k~5.2k	5.2k~13.4k	13.4k~20.0k
	セグメント2-1		



# 総合的な土砂管理 今後の方針

○肱川水系では昭和30~40年代の砂利採取等により河床低下傾向であったが、近年は概ね安定。既存ダムへの堆砂についても、概ね計画堆砂内で推移。  
 ○海岸についても、砂浜を有する汀線がなく、土砂動態の変化による汀線への影響は小さいと考えられる。  
 ○今後も、山地領域をはじめとして、各領域のモニタリングによる状況把握に努め、必要に応じて、県等関係機関と連携した「総合的な土砂管理」の取組を実施。  
 ○なお、総合的な土砂管理の取組にあたっては、四国で先行的な取組を実施している那賀川水系(徳島県)の「那賀川流砂系における総合土砂管理」の置土やモニタリングの知見等も踏まえ、土砂移動と河川生態系への影響の把握、改善等に取り組んでいく。

### 【平成27年度出水(台風11号)】

最大放流量4618.3m<sup>3</sup>/s

こはま 小浜箇所      こばかり 小計箇所

出水前(H27.6.24)      出水前(H27.6.17)

出水

出水後(H27.7.21)      出水後(H27.7.17)

約15,000m<sup>3</sup>流下      約119,000m<sup>3</sup>流下



- 那賀川流砂系の置土による環境改善効果
- ◆土砂還元前は、流れの緩やかな淵の環境が優占し、河床には有機物が堆積。
  - ◆土砂還元後は、淵が続く単調な環境に瀬の環境が出現し、有機物の堆積等も減少。
  - ◆更に、河原が形成され瀬環境が増加した箇所では、新たにアユの産卵場が確認。

	本川上流区間	長安口ダム上流区間	川口ダム上流区間	中流域	下流域	河口部
土砂動態	河床上昇傾向	砂州が縮小 露岩化・粗粒化	土砂還元による河床上昇 露岩化・粗粒化していた河道上に砂州が形成 細粒土砂の増加 瀬環境の減少・瀬環境の増加 長安口ダム下流約2.0km	砂の供給量増加の可能性	昭和20年~昭和52年に河床低下が進行 昭和52年以降に平均河床高は安定化	昭和62年以降に河口砂州が形成されていない
管理上の課題	浸水被害の発生	河川環境改善についての要望がある	河床上昇に伴う水位上昇への影響について確認が必要 物理環境変化に伴う魚類等の生息環境の変化について確認が必要	浸水被害の発生 河岸部における砂の堆積	浸水被害の発生 局所洗掘による護岸・護床工等の被災	河口部左岸にある干瀬において、近年、出水によって砂礫の割合が増加
課題等	測量資料がS55・S58に限られており河床高の変化が確認できない 瀬淵分布等物理環境の現状は把握されていない	測量および河床材料粒度分布に関する資料が得られていない 瀬淵分布等物理環境や魚類相などの現状は把握されていない	新たに創出された砂州について陸域生物への影響が把握されていない 付着藻類の生育状況と土砂還元との関係は明らかになっていない	水生生物と土砂動態との関係は明らかになっていない 付着藻類の生育状況と土砂還元との関係は明らかになっていない	水生生物と土砂動態との関係は明らかになっていない 付着藻類の生育状況と土砂還元との関係は明らかになっていない アユの産卵床に関する調査データが少ない	水生生物と土砂動態との関係は明らかになっていない

＜表の凡例＞ ○:モニタリング項目、●:実施済みの項目、-:当面5年間に実施しない項目

モニタリング内容の分類	本川上流区間	長安口ダム上流区間	川口ダム上流区間	中流域	下流域	河口部
土砂動態	○	○	○	○	○	○
土砂動態変化状況把握	-	-	○	○	○	○
治水面	○	-	○	-	-	○
利用面	-	-	○	○	○	○
環境面	○	○	●	○	●	●
河川環境に係る変化状況把握	-	-	○	○	○	○
総合土砂管理目標の実現に向けた調査	-	-	○	○	○	-

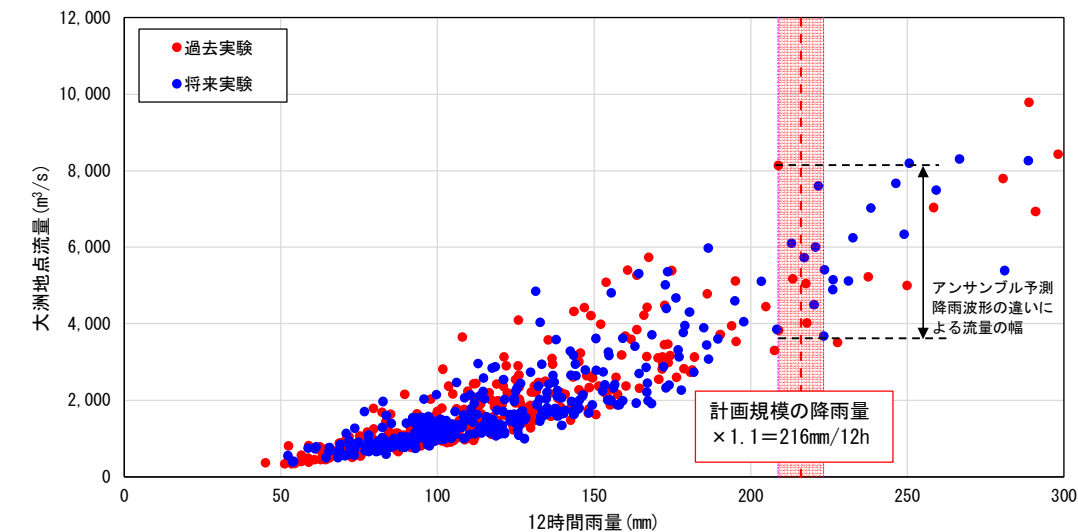
那賀川流砂系における置土の事例



○アンサンブル将来予測降雨波形から求めた、現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量標本から計画対象降雨の降雨量216mm/12hの近傍10洪水を抽出。抽出した10洪水は、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認。

○抽出した洪水の降雨波形について気候変動を考慮した1/100確率規模の12時間雨量216mまで引き縮め／引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出。

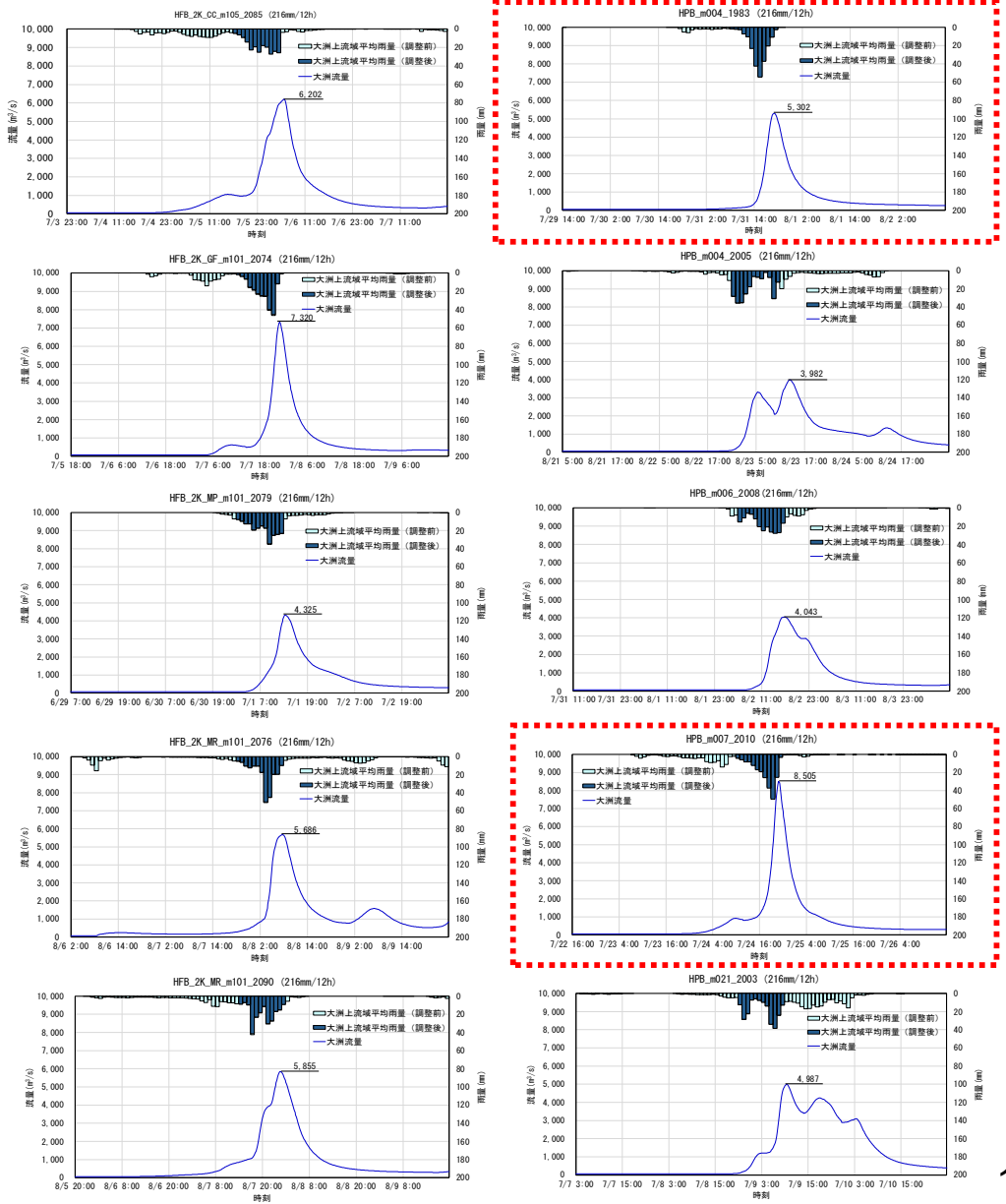
### アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



- d2PDF(将来360年、現在360年)の年最大雨量標本(720年)を流出計算
- 著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出

洪水名	大洲地点 12時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	大洲地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)
<b>将来実験</b>				
1 HFB_2K_CC_m105_2085	213.0	216	1.014	6,202
2 HFB_2K_GF_m101_2074	221.6		0.975	7,320
3 HFB_2K_MP_m101_2079	220.2		0.981	4,325
4 HFB_2K_MR_m101_2076	217.1		0.995	5,686
5 HFB_2K_MR_m101_2090	220.6		0.979	5,855
<b>過去実験</b>				
6 HPB_m004_1983	213.4	216	1.012	5,302
7 HPB_m004_2005	217.9		0.991	3,982
8 HPB_m006_2008	208.9		1.034	4,043
9 HPB_m007_2010	208.8		1.035	8,505
10 HPB_m021_2003	217.6		0.993	4,987

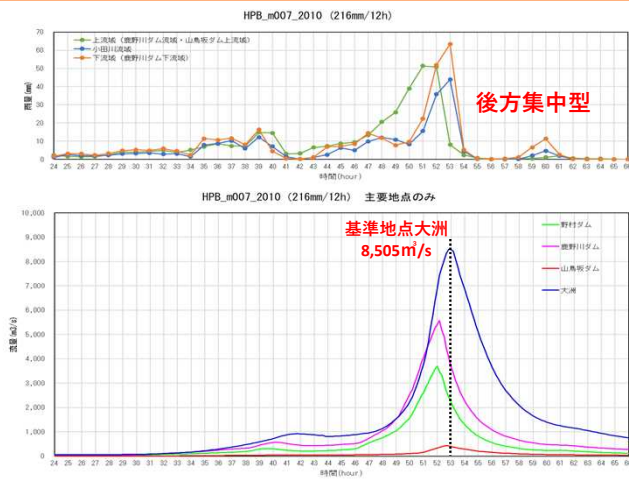
### 【抽出した予測降雨波形群によるハイドログラフ】



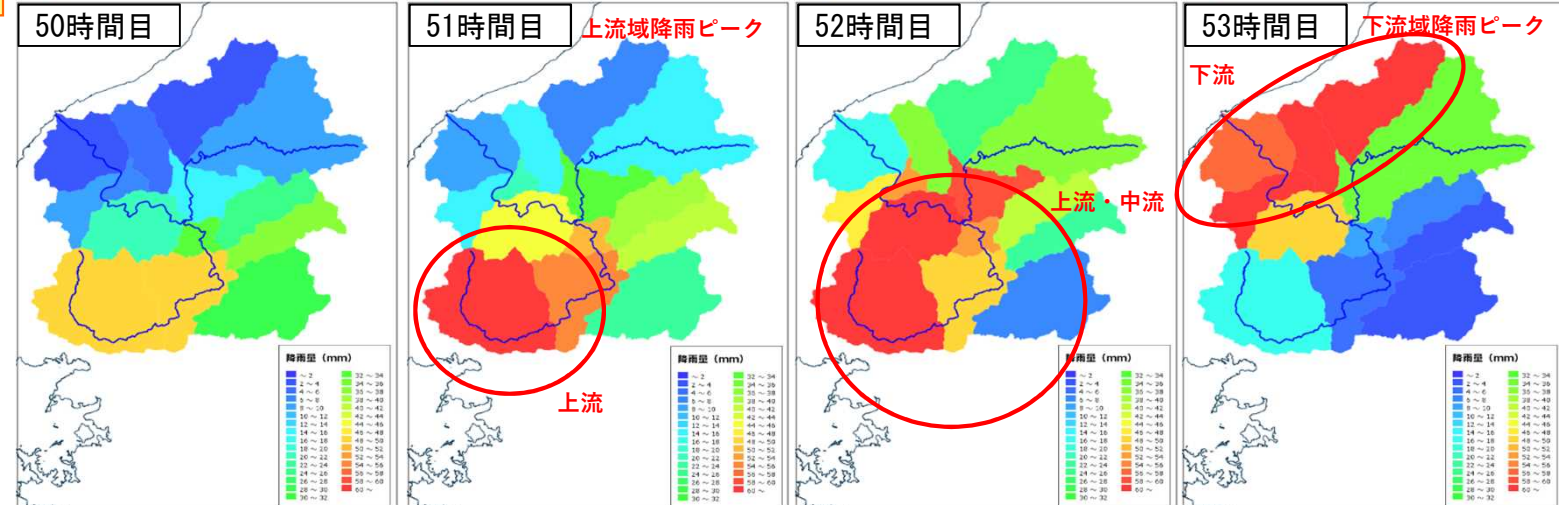
# アンサンブル予測降雨波形の時空間分布の分析

- 計画対象降雨近傍から選定した10洪水のうち、波形の似通っている2洪水について、時空間分布を詳細に確認。両波形ともに、前線性であることを確認。
- 過去実験9のピーク流量8,505m<sup>3</sup>/sのHPB\_m007\_2010（アンサンブル予測降雨波形）洪水は後方集中型の降雨波形であり、本川上流域の降雨ピーク生起後、下流域に降雨ピークが生起していることを確認。
- 一方、過去実験6のピーク流量5,302m<sup>3</sup>/sのHPB\_m004\_1983（アンサンブル予測降雨波形）洪水は中央集中型の降雨波形であり、本川上流域に比べ下流域の降雨ピークの生起が早く、また、過去実験9のアンサンブル降雨波形と比較し、下流域への強雨域の移動がないことを確認。
- HPB\_m007\_2010洪水は強雨域が時間推移とともに下流へ移動し、洪水流下のタイミングと重なり、基準地点大洲のピーク流量が非常に大きくなったものと推察。危機管理を検討する上で、念頭におく必要がある波形である。なお、基本高水ピーク流量が最大となる波形(S40.9波形)も過去実験9と同様のクラスター4である。

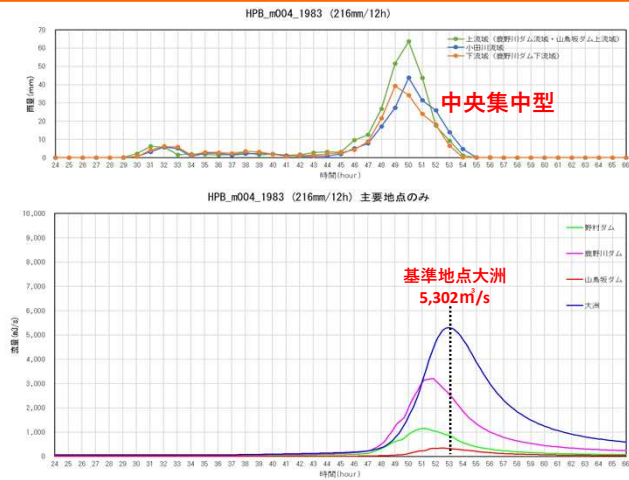
## HPB\_m007\_2010 (基準地点 : 8,505m<sup>3</sup>/s)



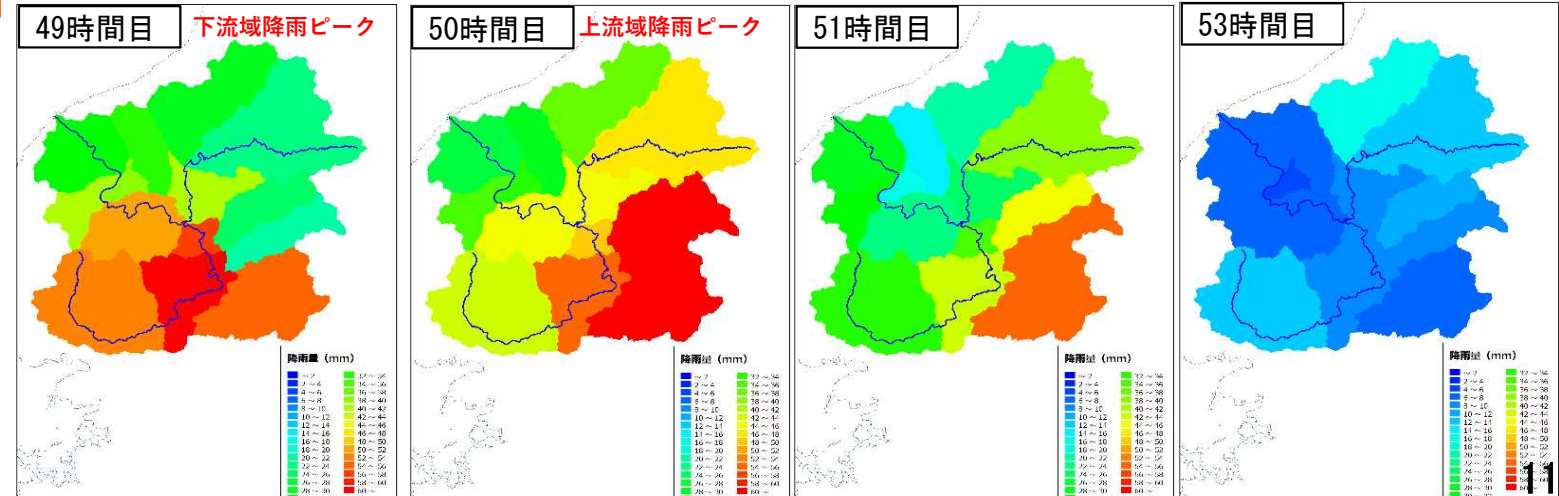
## ※過去実験9



## HPB\_m004\_1983 (基準地点 : 5,302m<sup>3</sup>/s)



## ※過去実験6





# 河川環境容量について

■鹿野川ダムと山鳥坂ダムの河川環境容量※とは  
 肱川において、流水の正常な機能の維持のために必要な流量（正常流量）の補給並びに自然な流れの回復を図るための容量を「河川環境容量」と定義している。

■肱川の河川整備の基本理念  
 かつて、水質の悪化等が問題となり、平成14年7月に肱川流域5市町と国・県において「肱川流域清流保全水質協議会」を設立。汚濁負荷量の削減や、啓発活動等に連携して水質改善等に向けて継続して取り組んでおり、現行の肱川水系の「河川整備の基本理念」を以下の通り掲げて取り組んでいる。

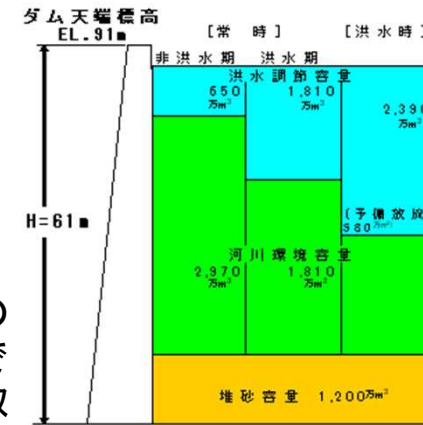
- 清流復活
  - ・かつてのような豊かで自然な流れの回復
  - ・正常流量の確保と自然な流れの回復
  - ・正常流量の確保とピーク立発電の廃止及び貯留制限の実施（発電は完全従属発電）

■ダムの運用（水量確保）※建設中のダムも含む

- ・野村ダム、鹿野川ダム、山鳥坂ダムの3ダムは統合管理の実施。
- ・基準地点大洲地点及び鹿野川ダム直下地点において、効率的に流水の正常な機能の維持に必要な流量を確保する操作の実施。
- ・基準地点大洲地点の自然流量（ダムがない場合の自然の流量）が平水流量程度（過去40年間の平水流量は、概ね20m<sup>3</sup>/s）以下となった場合には3ダムの貯留を制限。

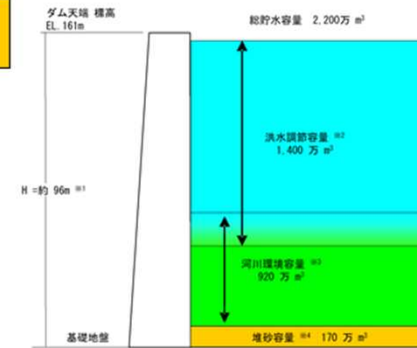
→運用のイメージは右図を参照

※ 河川環境容量とは、肱川において流水の正常な機能の維持のために必要な流量（正常流量）の補給並びに自然な流れの回復を図るために、①大洲地点で平水流量程度以下になった場合に3ダムは貯留制限を行って、大洲地点においてダムが無い場合と同じ流量を確保し、更に②正常流量以下の流量になった場合には正常流量を確保する、という操作を行うために必要な水量を貯める容量と定義する。

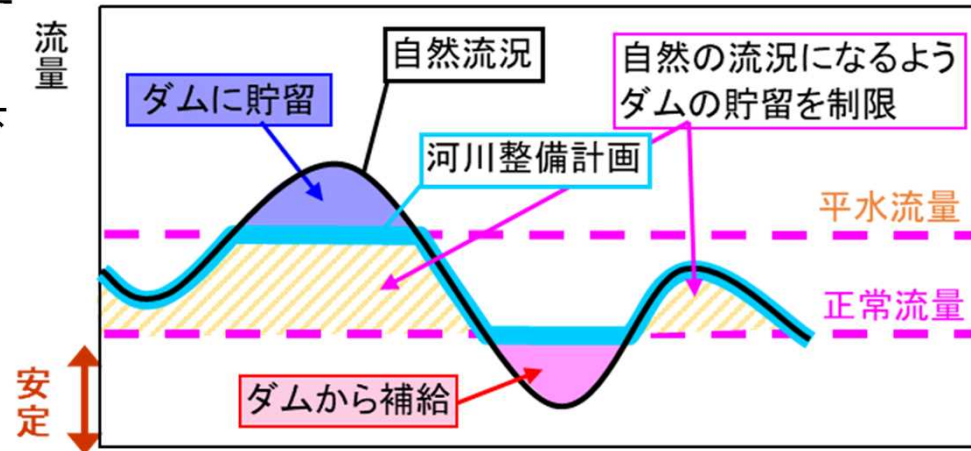


■鹿野川ダム

■山鳥坂ダム

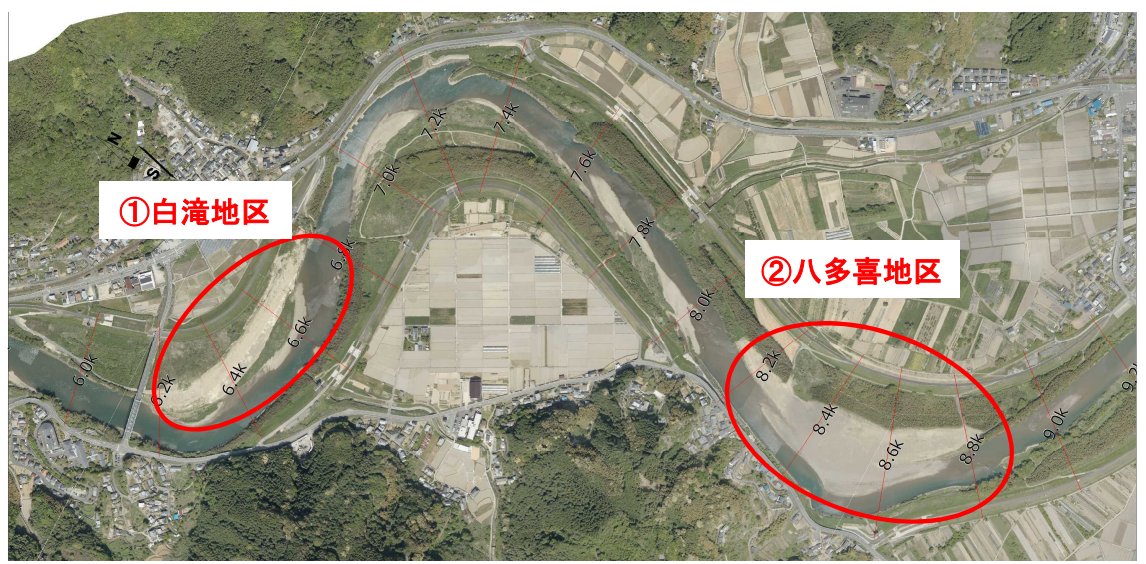


基準地点大洲における河川環境容量による補給等のイメージ

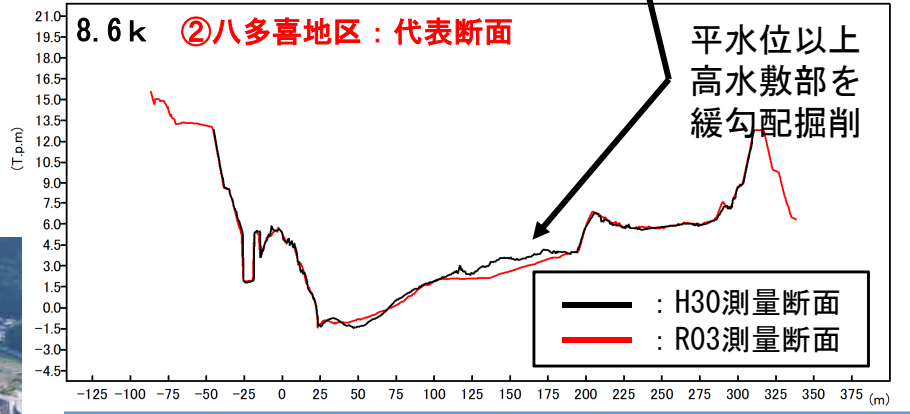
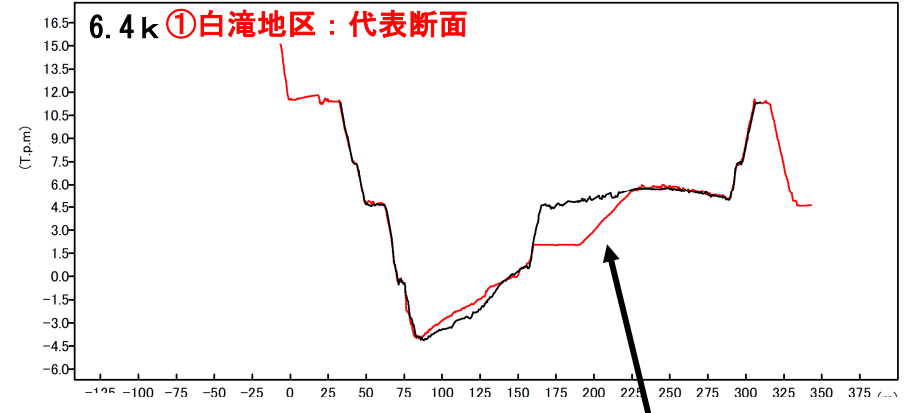


# 河道掘削後の現地状況（令和2年度河道掘削区間）

- 肱川では、平成30年7月豪雨を契機とした河川整備計画の変更(R1.12)を受け、白滝地区及び八多喜地区では令和2年度に河道掘削を実施している。
- 河口から9.0kまでの感潮区間においては、良好な水域や水際環境の保全のため、朔望満潮位を下限として河道掘削を実施している。
- 9.0kより上流区間の河道掘削にあたっては、良好な水域や水際環境の保全や礫河原の保全・創出のため、平水位程度で河道掘削を実施している。
- また9.0kより上流区間においては、冠水頻度の異なる多様な環境(エコトーン)の創出を目指し、一律の敷高ではなく高水敷部を緩傾斜で掘削している。
- 掘削後のモニタリングにおいては、アユの産卵場や良好な水際環境や礫河原は維持されている状況を確認している。
- 引き続き効果を把握しつつ順応的な管理・監視を行うとともに、今後計画する河道掘削の具体化(整備計画変更等)にあたり、これらの知見も踏まえ検討する。



河道掘削実施後の航空写真（令和3年度）



河道掘削実施後の斜め写真（令和4年度）

河道断面の検討方針		
配慮事項	保全が望ましい種	水際（ハマサジ、アカメヤナギ、ミゾコウジュ、カワデシヤ等） 河岸（エノキ、マダケ） 高水敷（マイヅルテンナンショウ等） 感潮域（スジアオノリ） アユの産卵場