

円山川水系河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

令和7年1月16日

国土交通省 水管理・国土保全局

＜河川整備基本方針の変更に関する審議の流れ＞

①流域の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.2～P.17】
・土地利用の変遷、まちづくりの動向、近年の降雨量、流量の状況 ・これまでの主要洪水と主な治水対策等	
②基本高水のピーク流量の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.18～P.26】
・流出計算のモデルの構築、気候変動を踏まえた基本高水の設定等	
③計画高水流量の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.27～P.35】
・治水・環境・利用を踏まえた河道配分の検討、洪水調節施設等の検討 等	
④集水域・氾濫域における治水対策・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.36～P.40】
⑤河川環境・河川利用についての検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.41～P.50】
・河川環境の整備と保全等	
⑥総合的な土砂管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.51～P.53】
・ダム、河道、河口の土砂の堆積状況等	
⑦流域治水の推進・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	【P.54～P.58】

①流域の概要

- 円山川は、その源を兵庫県朝来市生野町円山に発し、その後、豊岡盆地を貫流して、日本海に注ぐ。豊岡市街地が位置する豊岡盆地は堆積した海底が陸地化して厚い粘性土層を形成しており、現在も地盤沈下が著しく、下流部では河床勾配が1/9,000と緩勾配である。
- 平成16年10月台風第23号洪水では、円山川及び支川の出石川で堤防の決壊が生じるなど各地区で浸水被害が発生し、平成30年には現行方針の目標雨量と同規模の降雨量を記録し、浸水被害が発生した。
- 円山川下流、出石川下流及び周辺水田はラムサール条約湿地に登録されており、湿地の再生・保全が行われている。特別天然記念物であり絶滅危惧種のコウノトリが採餌などを目的に河道内に飛来する。下流部の感潮区間においては干潟、ヨシ原、ワンド等の円山川を特徴づける環境要素が存在する。

円山川水系

○ 2012年より、円山川下流、出石川下流及び周辺水田はラムサール条約湿地に登録されており湿地環境の再生・保全が行われている。

[illegible][illegible]

河川・湖沼 2% その他 2% 農地 8% 宅地 4% 森林 84%

凡例 ■ 森林 ■ 宅地 ■ 農地 ■ 河川 湖沼 ■ その他

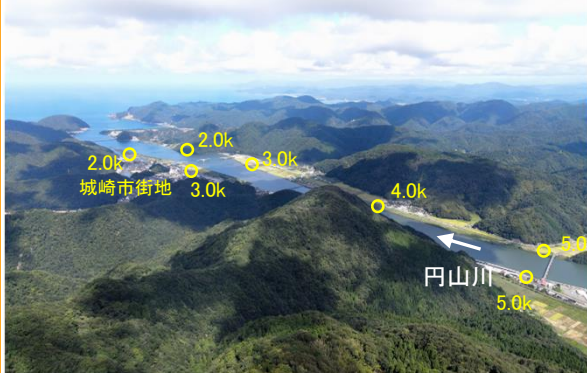
流域の概要 流域及び氾濫域の概要

円山川水系

- 円山川の下流部の左岸には、ＪＲ豊岡駅や商業施設、住宅地等、豊岡市街地は円山川の左岸に集中しており、右岸には六方たんぼと呼ばれる水田が広がる。更にその下流は山が両岸から迫る狭窄部となっている。
- 中流部では、稲葉川や出石川等の支川が近接して円山川に合流しており、円山川と支川のピーク発生に時間差が少ないという特性を有する。

①河口部：円山川河口～奈佐川合流点 (約0～9k)

令和4年9月撮影



■河口部は両岸に山地が迫り狭窄部である。感潮区間で流れは緩やか

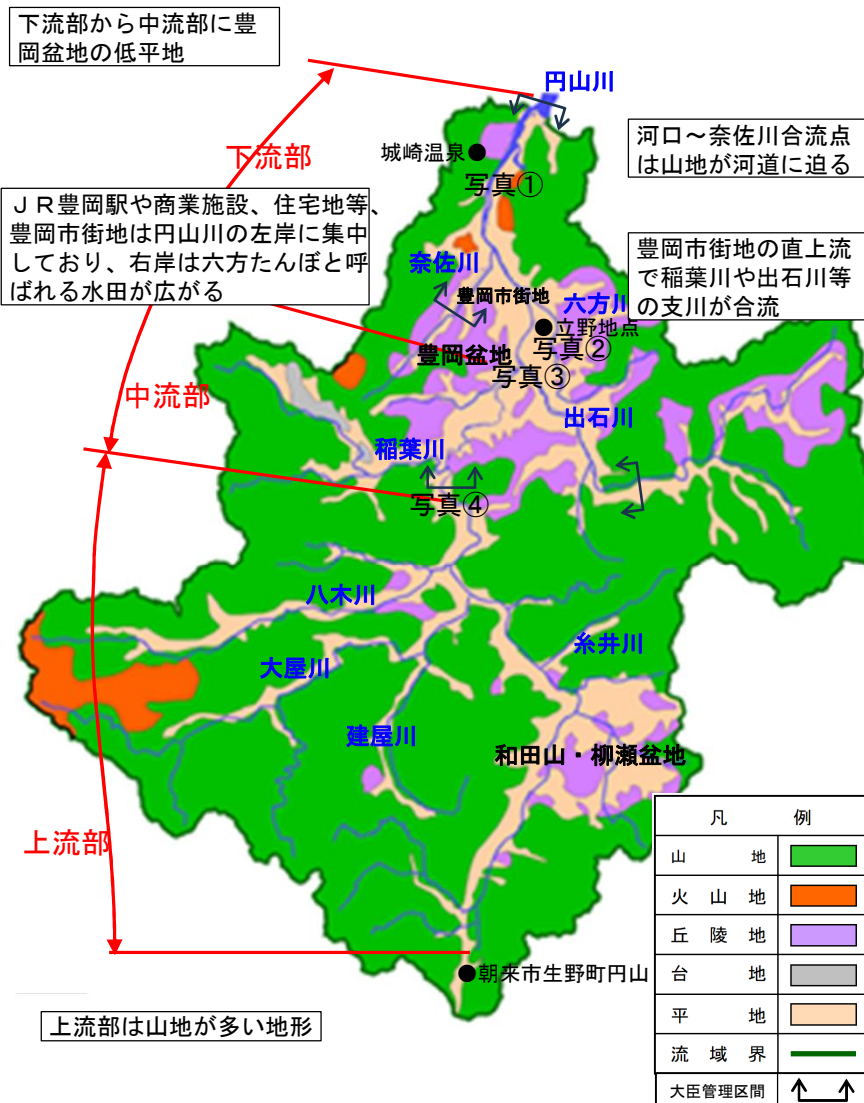
②下流部：円山川奈佐川合流点～出石川合流点 (約9～16k)

令和4年9月撮影



■豊岡市街地を流れ、人口資産が集積している区間。高水敷は牧草地としての利用され、湿地再生も行われている。

流域図と地形



③中流部：円山川出石川合流点～赤崎橋 (約16～26k)

令和6年10月撮影



■円山川は蛇行しており、土砂堆積が生じやすい。河道内樹木が多い区間。

④中上流部：円山川赤崎橋～源流 (約26～68k)

令和6年4月撮影



■河道沿いに平地があり宅地、道路が山地との間にある区間。

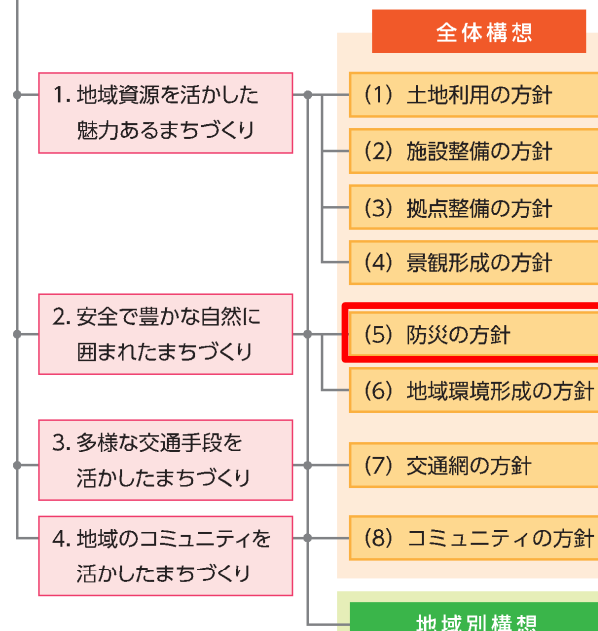
○ 下流部に位置する豊岡市では、平成31年3月に「豊岡市都市計画マスタープラン」を改訂し、市のまちづくりに関する目標や基本的な考え方、方針を定めている。

計画の概要

■まちづくりの基本方針

- 地域資源を活かした魅力あるまちづくり
- 安全で豊かな自然に囲まれたまちづくり
- 多様な交通手段を活かしたまちづくり
- 地域のコミュニティを活かしたまちづくり

将来像実現に向けたまちづくりの基本方針



■地域別構想

地域の歴史的背景と上位関連計画等における将来のまちづくりや地域づくりの方向性との整合を図る観点から6つの地域に区分

地域別構想

- (1) 豊岡地域
- (2) 城崎地域
- (3) 竹野地域
- (4) 日高地域
- (5) 出石地域
- (6) 但東地域

豊岡市都市計画マスタープランの構成

防災の方針

■防災の基本的な考え方

大正14年の北但大震災や平成16年の台風第23号災害による被災の経験を教訓にして、「自助」「共助」「公助」による災害対応と防災減災に対する市民意識の高揚や取組みを継続するとともに、関係機関と連携した防災減災対策を進めていくものとします。

また、本市の多くを占め、災害に脆弱な中山間地域や市街地周辺部については、災害を未然に防ぐため、また、たとえ被災したとしても人命が失われないことを重視し、災害時の被害を最小化する集落のあり方、抜本的な都市のあり方を、将来に向けて地域とともに考え、災害に強いまちづくり、都市基盤整備を進めていくものとします。

■防災の方針（抜粋）

○豪雨災害、土砂災害に強いまちづくりの推進

災害に強い森づくり、川づくりの推進

- ・ 緊急防災林整備や里山防災林整備等を推進することで、土砂災害の防止や水源涵養等の森林の公益的機能の回復、維持増進を図ります。
- ・ 水害による被害の防止及び軽減を図るため、円山川水系等の河川整備を促進し、県の総合治水条例に基づく総合治水に取り組むとともに、市街地の内水対策にも務めます。

■総合治水の概念



総合治水のイメージ図

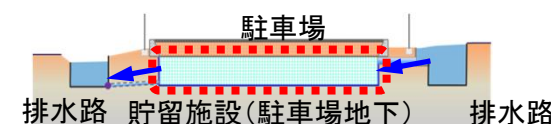


地下貯留施設の取組事例（豊岡市）

豊岡総合庁舎駐車場地下貯留施設（1,800㎡）

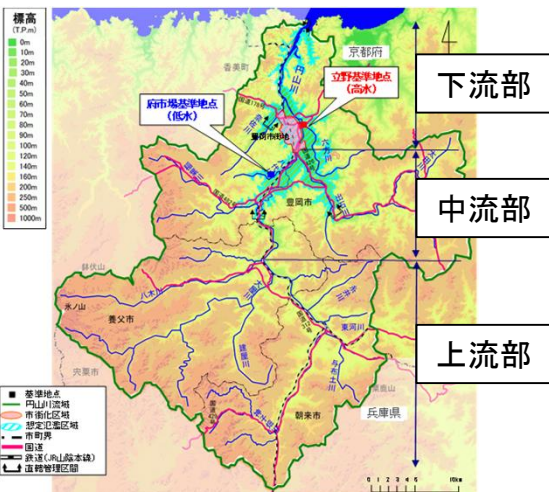


大雨時に、駐車場地下で雨を一時的に貯留



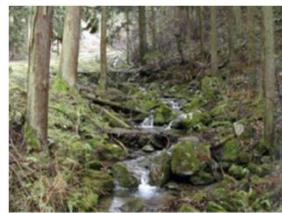
- 円山川は上流部に高峻な山地はなく、氷ノ山をはじめとする標高1,000m級の山々が稜線を連ねて分水界を形成し、豊岡盆地の中央部を円山川が北流し、日本海へ注いでいる。
- 円山川下流部では特別天然記念物であり絶滅危惧種のコウノトリが採餌などを目的に河道内に飛来する。

流域図



上流部

- ・源流から八木川合流点までの上流部の山地には、スギ、ヒノキから構成される人工林とアカマツ林等の二次林が混在している。
- ・抽水植物群落であるツルヨシ群落が広範囲で分布し、水域にはオイカワや特別天然記念物で絶滅危惧種のおオサンショウウオが生息・繁殖している。



源流部の様子



オイカワ

下流部

- ・出石川合流点付近から河口までは感潮域となっており、干潟やヨシ原、ワンドが広く分布する。
- ・周辺の水田を含めラムサール条約に登録されている湿地環境は、円山川を特徴づける重要な要素である。
- ・塩沼植物であるシオクグ群落が見られる。また、汽水域の一部はシラウオの産卵場となっている。
- ・絶滅危惧種のクボハゼなどの汽水魚や絶滅危惧種のカマキリ等の回遊魚が生息・繁殖している。
- ・河岸から高水敷にかけてはヨシ群落、オギ群落が広く分布している。ヨシ原は、おオヨシキリの生息・繁殖環境やツバメのねぐらとなり、絶滅危惧種のコウノトリ等の水生昆虫類の良好な生息・繁殖環境となっている。
- ・干潟や高水敷は、特別天然記念物であり絶滅危惧種のコウノトリの餌場となっている。



河口付近の様子



ヒメマイトトンボ



コウノトリ



河口部のワンドの様子



シラウオの産卵場となる環境

中流部

- ・八木川合流点から出石川合流点までの中流部は、瀬、淵が連続し、アユやサケの産卵場が存在するほか、絶滅危惧種のカマキリが生息している。
- ・自然裸地はカワラハハコやイカルチドリの生息・生育・繁殖環境となっている。
- ・出石川の円山川合流点付近には創出された大規模な湿地が存在し、絶滅危惧種のキタノメダカが生息・繁殖するほか、特別天然記念物であり絶滅危惧種のコウノトリが採餌のために飛来する。



円山川と出石川合流点の様子



アユ



カマキリ

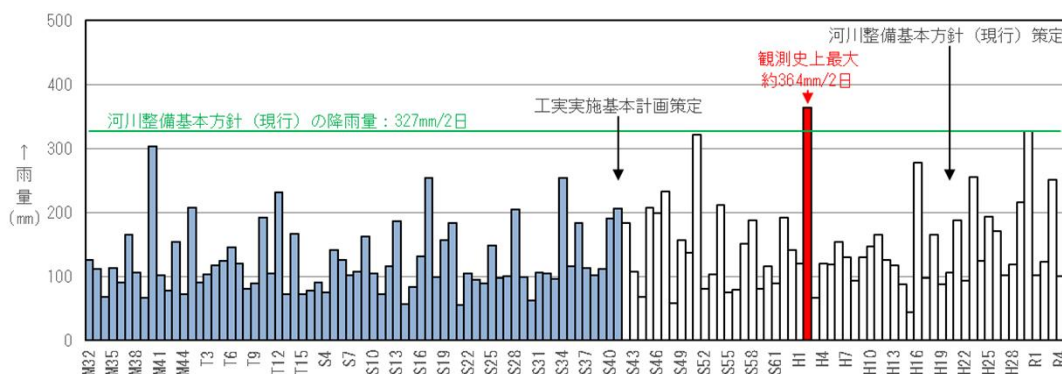


カワラハハコ

- 平成16年10月台風第23号においては、流域平均2日雨量278mmを記録し、立野地点で観測史上最大流量約4,900m³/sを記録した。
- 平成30年には、現行基本方針と同程度の流域平均2日雨量327mmを記録した。

流域平均年最大雨量（2日）

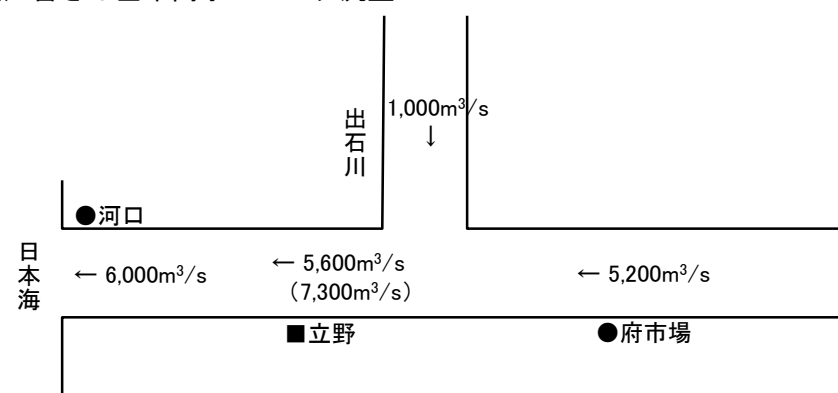
- 平成2年9月洪水では、観測史上最大となる2日雨量364mmを記録
- 平成30年7月洪水（梅雨前線）では、現行方針規模となる流域平均2日雨量327mmを記録



計画高水流量図

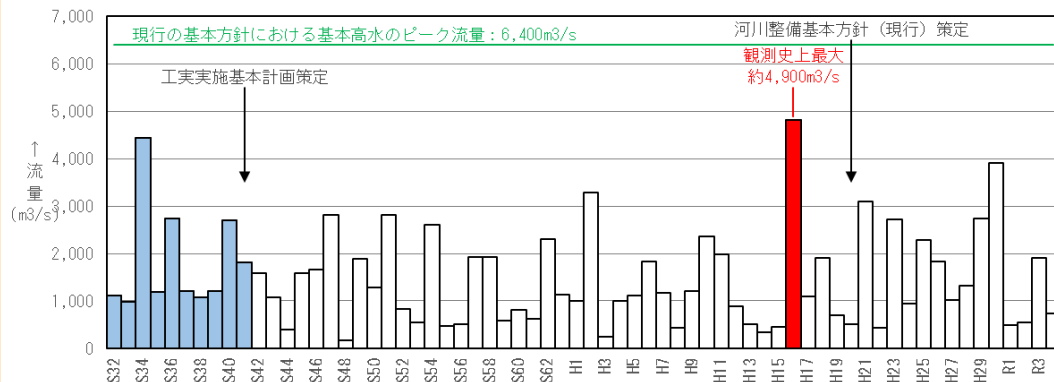
基準地点 : 立野
計画規模 : 1/100
対象降雨量 : 327mm/2日

※（ ）書きは基本高水のピーク流量

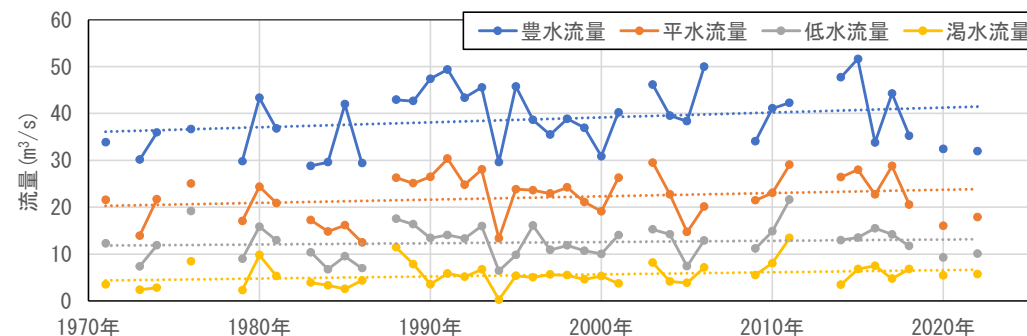


年最大流量（氾濫・ダム戻し後）

- 平成16年10月台風第23号において、観測史上最大流量4,900m³/sを記録



低水基準地点 府市場 流況経年図



過去の主な洪水と被害の状況

円山川水系

- 昭和34年伊勢湾台風による洪水により立野地点で約4,500m³/sを記録し、浸水家屋16,833戸、死者7名の被害が生じた。その後も昭和36年9月洪水、昭和47年7月洪水、昭和51年9月洪水等による浸水被害が発生。
- 平成16年台風23号洪水により立野地点で観測史上最大となる約4,900m³/sを記録し、浸水家屋7,944戸、死者5名の被害が生じた。
- 平成30年7月洪水では、1/100と同程度の降雨量となり、立野地点では約3,900m³/sを記録し、浸水家屋152戸の被害が生じた。

主な洪水と治水計画

- 明治40年8月洪水**
堤防決壊等により甚大な被害が発生
- 大正元年9月洪水**
浸水家屋95戸
- 大正9年 直轄河川改修工事(第1期改修工事)に着手**
計画高水流量 2,800m³/s (立野地点)
- 昭和9年9月洪水(室戸台風)**
浸水家屋12,709戸
- 昭和31年 直轄河川改修工事(第2期改修工事)に着手**
計画高水流量 3,800m³/s (立野地点)
- 昭和34年9月洪水(伊勢湾台風)**
立野流量 約4,500m³/s、浸水家屋16,833戸、死者7名
- 昭和35年 総体計画を策定**
計画高水流量 4,500m³/s (立野地点)
- 昭和36年9月洪水(第二室戸台風)**
立野流量 約2,700m³/s、浸水家屋1,933戸
- 昭和41年 円山川工事実施基本計画策定**
計画高水流量 4,500m³/s (立野地点)
- 昭和47年7月洪水(梅雨前線・台風第6号)**
立野流量 約2,800m³/s、浸水家屋749戸
- 昭和51年9月洪水(台風第17号)**
立野流量 約2,800m³/s、浸水家屋2,855戸
(床上1,212戸、床下1,643戸)
- 昭和63年 円山川工事実施基本計画改定(1/100規模対応)**
基本高水のピーク流量 6,400m³/s (立野地点)
計画高水流量 5,400m³/s
- 平成2年9月洪水(秋雨前線・台風第19号)**
立野流量 約3,100m³/s、浸水家屋2,212戸
(床上896戸、床下1,316戸)
- 平成16年10月洪水(台風第23号)**
立野流量 約4,900m³/s、浸水家屋7,944戸、死者5名
(床上4,805戸、床下3,139戸)
- 平成16年 河川激甚災害対策特別緊急事業に採択**
目標流量：4,900m³/s (立野地点)
河道配分：4,600m³/s (立野地点)
- 平成20年 河川整備基本方針策定**
基本高水のピーク流量：6,400m³/s (立野地点)
河道配分：5,600m³/s (立野地点)
- 平成21年8月洪水(台風第9号)**
立野流量 約3,100m³/s、浸水家屋77戸
- 平成25年 河川整備計画策定**
目標流量：4,900m³/s (立野地点)
河道配分：4,600m³/s (立野地点)
- 平成30年7月洪水(梅雨前線)**
立野流量 約3,900m³/s、浸水家屋152戸

主な洪水被害

【昭和34年9月 伊勢湾台風】

2日雨量が253mmに達し、堤防決壊など広域的大規模な浸水被害が発生



豊岡市街地の浸水状況



奈佐川の破堤

【平成2年9月 洪水】

2日雨量が364mmに達し、下流部全域で内水による浸水被害が発生



豊岡市一本松団地



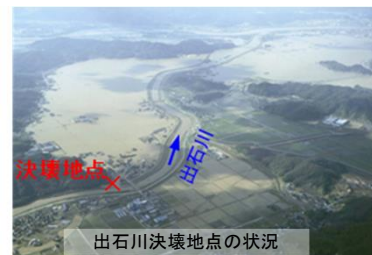
六方平野の浸水状況

【平成16年10月台風第23号】

立野地点で史上最大流量を観測。円山川、出石川で堤防が決壊し、浸水被害が発生



円山川決壊地点の状況



出石川決壊地点の状況

【昭和51年9月台風第17号】

2日雨量が322mmに達し、下流部全域で内水による浸水被害が発生



旧城崎町湯島



豊岡市街地中心部

【平成30年7月 洪水】

立野地点流量が約3,900m³/sに達し、下流部で外水及び内水による浸水被害が発生



円山川来日地区

主な洪水と治水対策

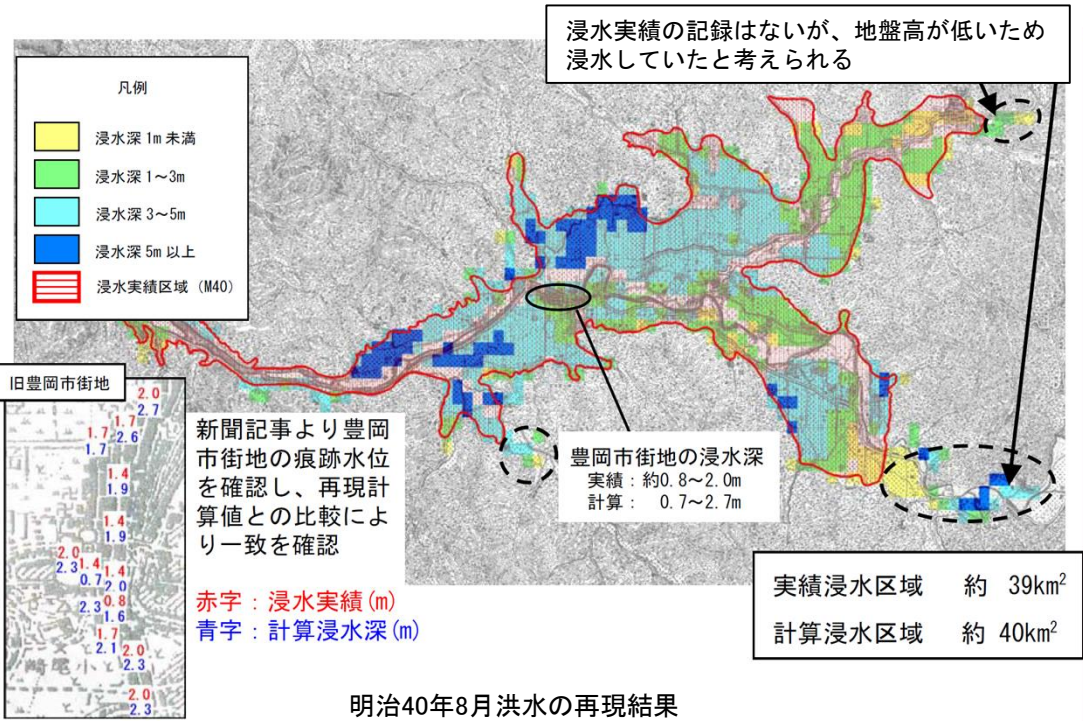
明治40年8月洪水及び治水計画の変遷(大正～昭和)

円山川水系

- 豊岡盆地は、今から約9000年前の氷河時代後氷期の頃、現在の円山川には古豊岡湾と呼ばれる大きな入り江が広がり、縄文時代には最も水位が高く、入り江は「黄沼前海（黄沼海）」と呼ばれていた。豊岡盆地の40mに至る軟弱地盤層はここが海であった由来と言われている。
- 明治40年8月は日本列島に4つも台風が来襲し、全国の川で大水害が発生しており、円山川では堤防が決壊、建物29,445棟が倒壊したと言われている。
- 近代治水工事としては、明治時代に治水組合が結成され、国の管轄のもとで大正9年から昭和12年まで円山川の全長約1.4kmの流路を変更する大改修が行われ、昭和31年には堤防を高くして川底を掘り下げ、さらに川幅を広げる改修工事が国の管轄事業として始まった。

明治40年8月洪水（歴史洪水）

- ・円山川の歴史洪水として、当時の痕跡水位や文献から氾濫シミュレーションを行い、洪水の再現を行ったところ、氾濫戻し流量が6,400m³/s程度となった。
- ・明治40年8月は日本列島に4つも台風が来襲し、全国の川で大水害が発生しており、円山川では堤防が結果し、建物29,445棟が倒壊したと言われており、豊岡盆地全域が浸水。
- ・豊岡盆地の浸水は下流山付き区間の狭窄部によるせき上げにより、盆地北部(下図左側)の浸水深が5m以上となり、豊岡市街地でも、3～5mの浸水深、出石川や円山川上流域でも1～3mの浸水深となっており、当時の建物がほぼ倒壊する規模の浸水被害があったと推測される。



円山川流域の治水対策

- ・大正元年に起こった洪水を契機として、全長1.4kmの流路変更として豊岡市内を大きく迂回する新川を掘る工事が、大正9年から国の直轄事業として15年かけて改修工事を実施。



	計画高水流量 (立野)	主な整備内容	備 考
(大正9年～昭和12年) 第1期改修	2,800m ³ /s	ショートカット及び河道掘削、築堤等	大正元年9月洪水を契機に直轄事業として、大正9年に工事着手し、昭和12年に完了。
(昭和31年～) 第2期改修	3,800m ³ /s	築堤工事等	第1期改修完了後、兵庫県において維持管理されてきたが、昭和31年から再び直轄事業となる。
(昭和35年) 総体計画策定	4,500m ³ /s	築堤工事や市街地の内水対策として豊岡排水機場整備等	昭和34年9月の伊勢湾台風で流域全体に大きな被害が発生したため計画高水流量を改定し、総体計画を策定。
(昭和41年) 工事実施基本計画策定	4,500m ³ /s	下流部の菊屋島、中ノ島の河道掘削、支川出石川の築堤、六方流域の内水対策等	昭和41年に一級河川の指定に伴い、総体計画を踏襲した工事実施基本計画を策定
(昭和63年) 工事実施基本計画改定	5,400m ³ /s	ひのそ島掘削、円山大橋・出石川の橋梁改築等	流域の開発の進展を考慮し、工事実施基本計画を改定。 (基本高水:6,400m ³ /s)
(平成20年) 河川整備基本方針策定	5,600m ³ /s	上下流バランスを考慮しつつ、豊かな自然環境に配慮し、計画規模の洪水を安全に流下させる整備を行う	平成9年河川法改正に基づき、河川環境の保全等も含めた長期的な整備基本方針を策定。 (基本高水:6,400m ³ /s)

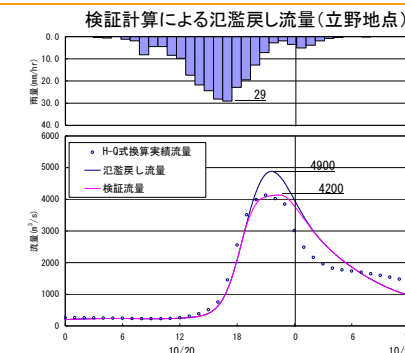
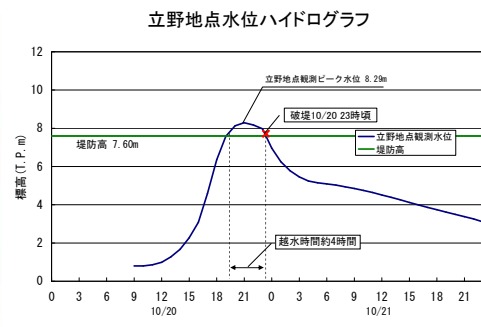
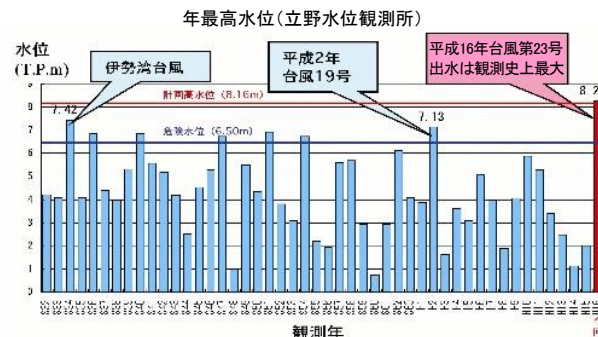
主な洪水と治水対策 平成16年10月台風第23号洪水

円山川水系

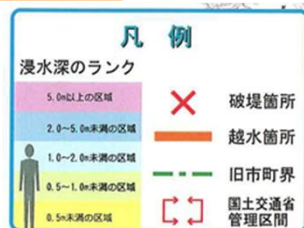
- 平成16年10月台風第23号では、基準地点立野観測所において、約4,900m³/s（ダム・氾濫戻し）が流下し、計画高水位を超過する観測史上最大の水位を記録した。
- 円山川（右岸13.2k）及び支川出石川（左岸5.4k）の2箇所では堤防が決壊し、その他、各所で越水氾濫が発生した。
- この氾濫により、浸水面積4,083ha、家屋の全・半壊4,283戸（一部損壊を含む）、浸水家屋7,944戸に及ぶ壊滅的な被害が発生した。

洪水の概要

- 平成16年10月20日の18時頃、近畿地方に上陸した台風第23号は、円山川流域に豪雨をもたらした基準地点立野観測所では、観測史上最大の水位を記録した
- 堤防の決壊・越水氾濫が無かった場合の流量は約4,900m³/sと推定される



被害の概要



- 浸水面積4,083ha、家屋の全・半壊4,283戸（一部損壊を含む）、浸水家屋7,944戸に及ぶ壊滅的な被害が発生した
- 円山川及び支川出石川の2箇所では堤防が決壊し、その他、各所で越水氾濫が発生した

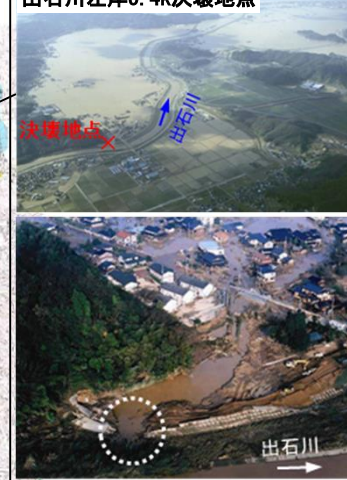
円山川右岸13.2k決壊地点



⑤鳥居地区



出石川左岸5.4k決壊地点



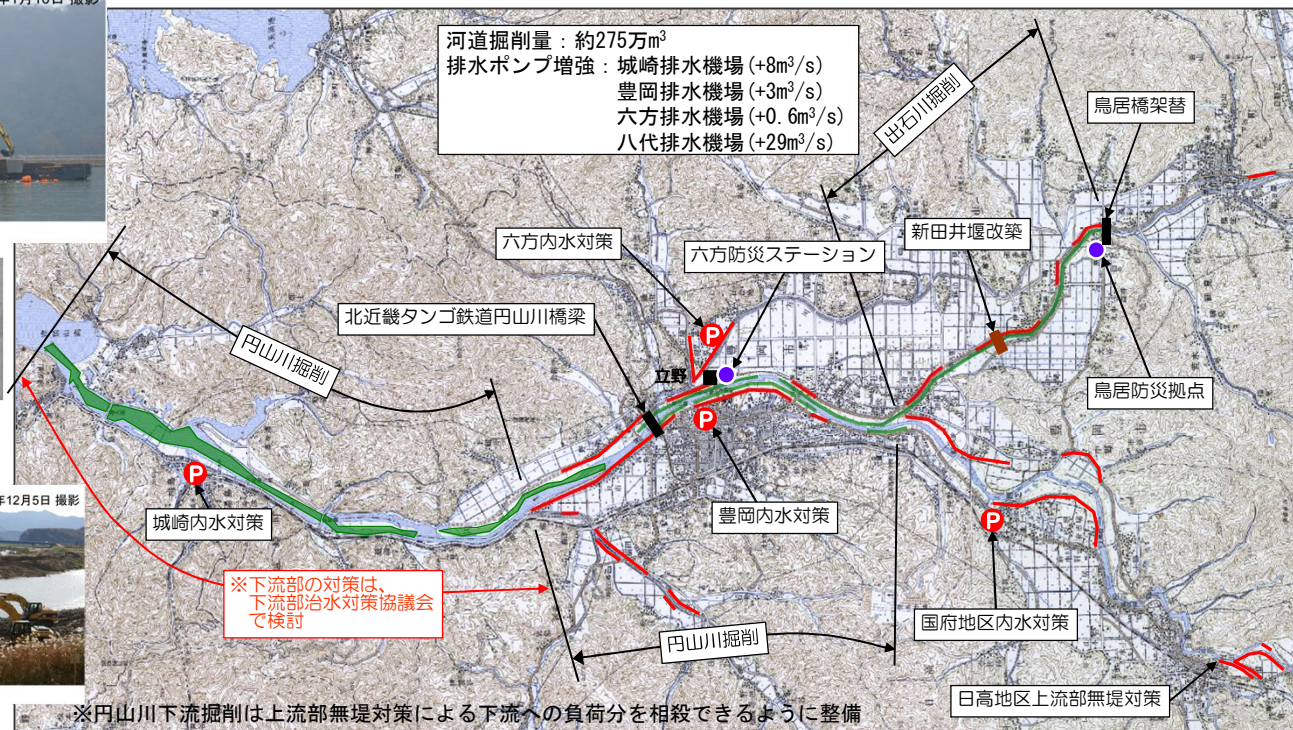
- 平成16年10月台風第23号による被災を受け、平成16年度に河川激甚災害対策特別緊急事業を採択。
- 被災流量が計画高水位以下で流下できる断面を確保するため、下流部では河道掘削、中流部の市街地や出石川では河道掘削や築堤、橋梁の架替を実施（但し、H.W.L. 堤防で余裕高無し）。
- 内水対策として床上浸水被害を軽減するため、排水ポンプの増強を実施。

激特事業の概要

【橋梁架替】



【河道掘削】



整備メニュー位置図

激特事業の目標

目 標	台風23号と同規模の洪水に対して、再度災害及び床上浸水被害を防止するため、計画高水位以下で流下できる断面を確保。
方 針	・ 外水については、平成16年台風第23号洪水による被災流量(4,900m³/s)を計画高水位以下で流下。 ・ 内水については、被災規模の降雨に対して床上浸水被害を軽減。
目標流量	上記方針を達成するため、次のとおり目標流量を策定。 ◎円山川の目標流量 4,900m³/s ◎出石川の目標流量 1,000m³/s ◎奈佐川の目標流量 210m³/s

事業メニュー

- 河道掘削 (円山川、出石川)
- 築堤 (円山川中上流部、出石川、奈佐川)
- 内水対策 (城崎地区、豊岡地区、六方地区、国府地区)
- 橋梁架替 (北近畿タンゴ鉄道橋、鳥居橋)
- 堰改築 (新田井堰)
- 防災拠点 (六方防災ステーション・鳥居防災拠点)

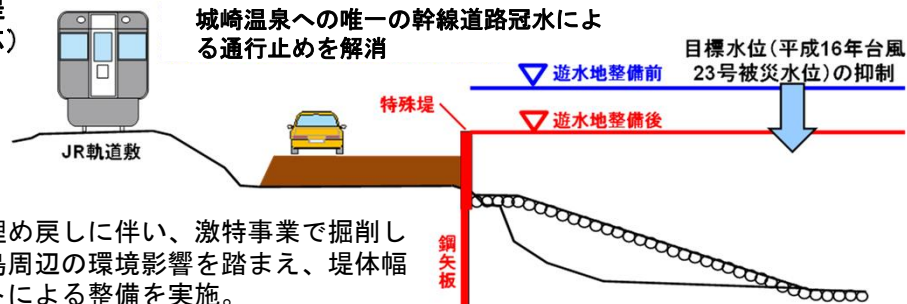
※下流部の治水対策については、円山川下流部治水対策協議会を設立して関係機関と連携し、洪水被害を最小限にする対策を検討

○ 下流部治水対策として、河川激甚災害対策特別緊急事業に続き、河川整備計画においても、堤防整備及び内水対策を継続。

河口から奈佐川合流点の築堤：国・県・市で構成する下流部治水対策協議会において、ひのそ島周辺の環境影響を考慮し、河川沿いの景観にも配慮した特殊堤（パラペット）による整備を実施。

内水対策：平成16年台風第23号洪水と同規模（内水地区の確率規模1/30）の洪水に対し床上浸水解消することとし、下流部の各地先における内水対策を実施。
城崎地区では、排水機場の増強を行い、六方地区では県、市と協同したポンプ場整備だけでなく、パラペットの二線堤による宅地の浸水軽減を実施。

下流狭窄部における築堤 （パラペットによる対応）

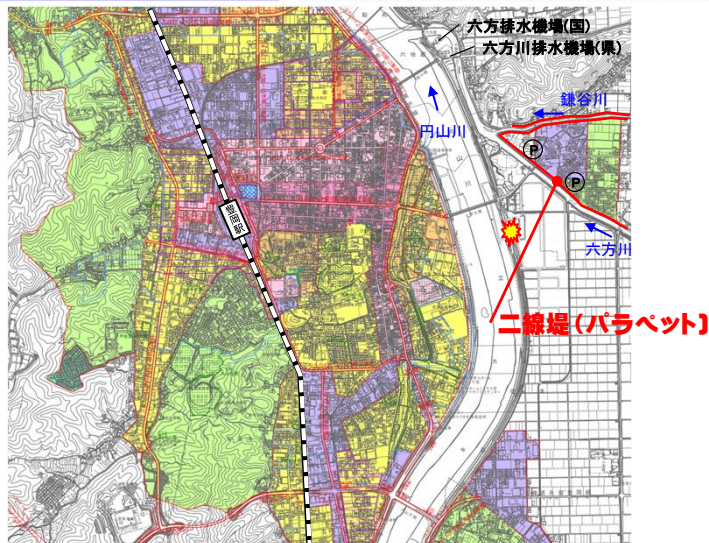


土堤整備では、基盤の埋め戻しに伴い、激特事業で掘削した河積確保や、ひのそ島周辺の環境影響を踏まえ、堤体幅を最小化したパラペットによる整備を実施。

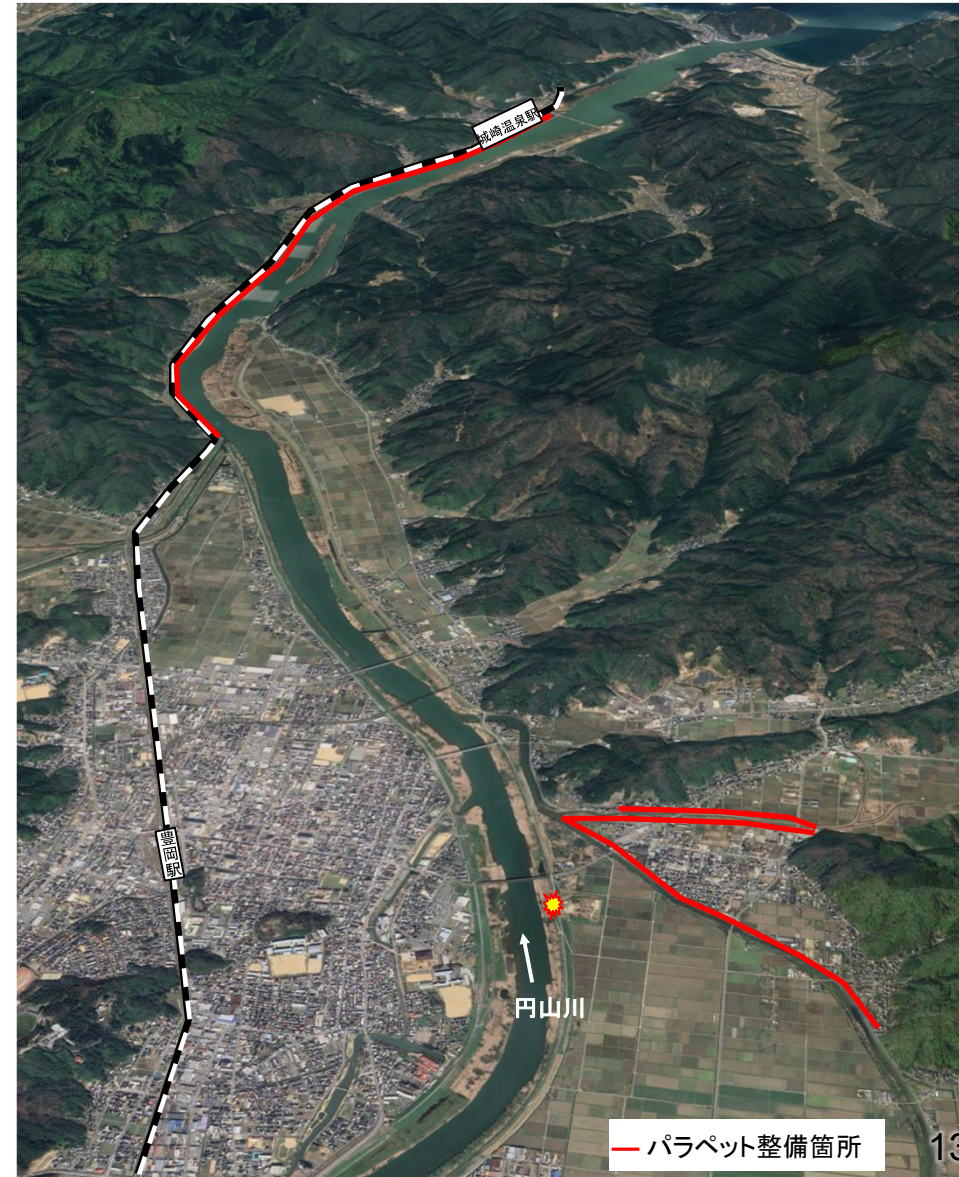


六方地区の内水対策

円山川本川破堤箇所では、右岸側の市街化区域の範囲に、二線堤を整備し、田畑からの氾濫を回避。



豊岡市都市計画図に追記



- 令和6年は平成16年洪水から20年となり、豊岡市内では「平成16年台風23号20年メモリアル 防災への思い」としてパネルディスカッションを開催。
- 豊岡市長から市民へ防災行政無線で月日の経過とともに少しずつ記憶も薄れ、この大水害を知らない世代も増えています。大切な命と暮らしを守るため、市民、地域、行政が力を合わせ災害に強い地域づくりを進めていきたいと思いますと呼びかけました。

地域の防災の取組

【平成16年台風23号 20年メモリアル 防災への思い】

日時： 令和6年10月5日（土）13:00～15:30
場所： 豊岡市民プラザ
共催： 豊岡市、兵庫県但馬県民局、豊岡河川国道事務所
参加者： 200名



パネルディスカッション「台風23号から学んだこと、そして、これからの防災」

片田教授の基調講演



豊岡高等学校 放送部によるラジオドキュメント



【令和6年度メモリアル水防訓練】

日時： 令和6年6月9日（日）9:30～11:30
場所： 六方河川防災ステーション（立野拠点）
主催： 豊岡市、豊岡市豊岡消防団
共催： 兵庫県但馬県民局、豊岡河川国道事務所
参加者： 自主防災組織（三江・新田・中筋・神美地区）167名



＜災害対策用機械説明・見学・実演＞



＜土のう作り、積み方講座＞

豊岡市長から市民への防災行政無線での呼びかけ（2004年台風23号から20周年）

＜豊岡市長から市民への防災行政無線での呼びかけ＞

- ・ 市民の皆様、豊岡市長の関貫久仁郎です。防災についての呼びかけです。
- ・ 今年もまた、豊岡の10月20日がやってきました。2004年の台風23号は、死者7人、重傷者23人、住家被害8,229棟という途方もない被害をもたらしました。
- ・ あれから20年が経過しました。月日の経過とともに少しずつ記憶も薄れ、この大水害を知らない世代も増えています。しかし、毎年のように日本の各地で台風や線状降水帯、局所的な豪雨などにより大規模災害が発生しています。
- ・ 国は防災対策について、2018年7月豪雨を契機に、住民が「自らの命は自らが守る」の意識を持って、自らの判断で避難行動をとり、行政はそれを全力で支援するという、住民主体の取り組みの強化による防災意識の高い社会の構築に向けた取り組みを推進しています。
- ・ 避難とは『難』を避ける。つまり、危険な場所にいる場合に、より安全な場所に安全なタイミングで移動することです。いつ・どこに・だれと・どのように避難するのか、これらの行動手順や内容を、あらかじめ決めておかないと、結果として、避難のタイミング・方法・場所・経路の判断に迷い、状況に応じた的確な避難行動ができないこととなります。
- ・ 市では、これらを事前に考えておくためのマイ避難カードの作成を推進しています。マイ避難カードの作成に当たっては、市の指定緊急避難場所に行くことだけでなく、親戚・友人の家やホテルなどへ、早めに避難するなどの分散避難を、これまで以上に、積極的に検討してください。
- ・ 避難をしても「何も起こらなかった、無駄足だった」と振り返ることもありますが、100回避難して何も起こらなくても、101回目に災害が起こるかもしれません。避難したが無駄足だったという行動は『空振り』ではなく『素振り』です。このような行動を習慣・文化として身につけてください。
- ・ 台風23号メモリアル事業「防災への思い」を、10月5日（土曜日）午後1時から市民プラザで開催しました。当日は、高校生によるラジオドキュメントの発表、「台風23号から学んだこと、そしてこれからの防災」をテーマに、防災の有識者である片田 敏孝（かただ としたか）東京大学大学院 特任教授をコーディネーターに、台風23号時に実際に災害対応にあたられた方々、流域治水アンバサダーの方によるパネルディスカッションを行っていただき、地域の防災・減災意識のさらなる向上を目指しました。170名を超える方にご来場いただき、盛況のうちに終えることができました。YouTubeにてアーカイブ配信も行っていますので、市ホームページからぜひご覧ください。
- ・ 「みんなの力で命と暮らしを守る」。豊岡市地域防災計画の合言葉です。
- ・ 大切な命と暮らしを守るため、市民、地域、行政が力を合わせ災害に強い地域づくりを進めていきたいと思います。日頃から行っている防災への皆様の取組と、地域での助け合いに心からの敬意を表しつつ、私の放送を終わります。
- ・ ありがとうございました

○ 河川環境の保全と整備にあたっては、コウノトリが生息していた多様な生態系の再生を目指し、河川整備や維持管理に際しても河川環境との調和を常に念頭に意識し、多様な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・再生に取り組んでいる。

○ 円山川では、残された特徴的な環境を保全するとともに、かつて見られた湿地環境や河川と水路・水田との連続性の再生を図ることによって、多様な自然環境の保全・再生を目指した「円山川水系自然再生計画」が策定されている。

円山川水系自然再生計画（平成17年11月）における目標

<平成17年11月：円山川水系自然再生計画策定(国土交通省・兵庫県)>

“コウノトリと人が共生する環境の再生を目指して”をテーマに以下の目標を設定

～ エコロジカルネットワークの保全・再生・創出 ～
(生態系ネットワーク)

<流域における自然再生の目標>

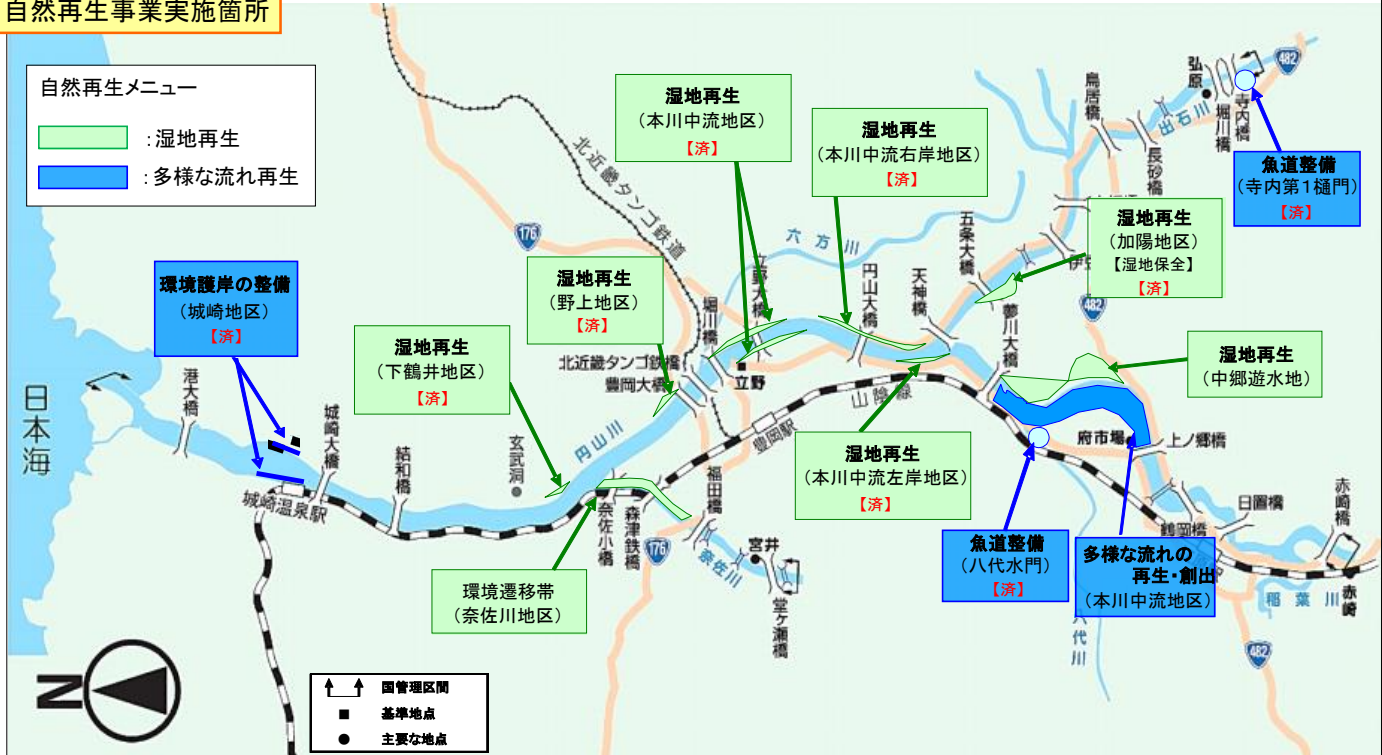
- ◇湿地、山裾の保全・再生
- ◇河川と水田と水路と山裾の連続性の確保
- ◇良好な自然環境の保全・再生・創出

<河川における自然再生の目標>

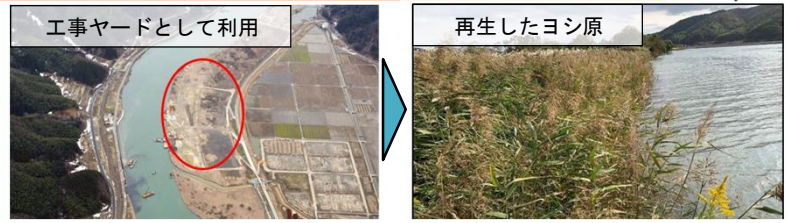
- ◇特徴的な自然環境の保全・再生・創出
- ◇湿地環境の再生・創出
- ◇水生生物の生態を考慮した河川の連続性確保
- ◇人と河川との関わりの保全・再生・創出

コウノトリを頂点とした多様な環境を再生

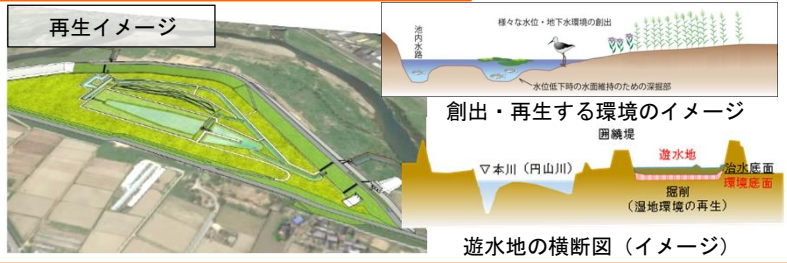
自然再生事業実施箇所



特徴的な自然環境の保全・創出（下鶴井地区）



湿地環境の再生・創出（中郷遊水地）



河川の連続性の確保（八代水門）



人と河川とのかかわりの保全・創出



- 自然再生計画に基づき再生を進める湿地等を含む円山川下流、出石川下流及び周辺水田が、平成24年7月に「ラムサール条約湿地」として登録。
- 平成30年10月には、冬季のコハクチョウやカモ類の越冬場として利用する加陽^{かや}湿地まで登録エリアが拡張された。
- ラムサール条約湿地におけるエリアではコウノトリだけでなく多様な生物を育む湿地環境の保全・創出の取組が進められており、湿地改善地区ではギンブナ、オイカワ、キタノメダカ、ビリンゴ等の魚種が未改善地区と比較して多く確認された。

- 平成30年10月には、冬季のコハクチョウやカモ類の越冬場として利用する加陽^{かや}湿地まで登録エリアが拡張された。

- ラムサール条約湿地におけるエリアではコウノトリだけでなく多様な生物を育む湿地環境の保全・創出の取組が進められており、湿地改善地区ではギンブナ、オイカワ、キタノメダカ、ビリンゴ等の魚種が未改善地区と比較して多く確認された。

円山川におけるラムサール条約湿地

湿地名称 : 円山川下流域・周辺水田
 登録日 : 2012年7月3日（拡張：2018年10月18日）
 面積 : 1,094ha
 湿地のタイプ : 河川、河口域、水田
 湿地の特徴 : 河川及び周辺水田、コウノトリ、
 キタノメダカ等の生息地

登録日 : 2012年7月3日 (拡張 : 2018年10月18日)

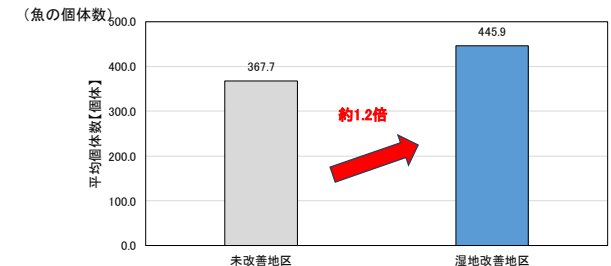
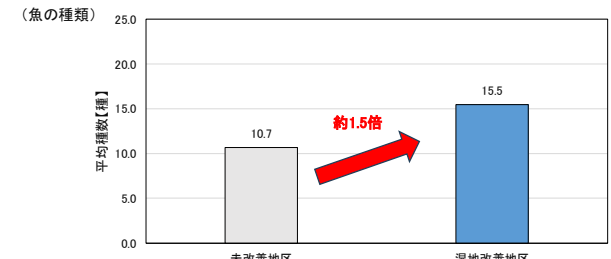
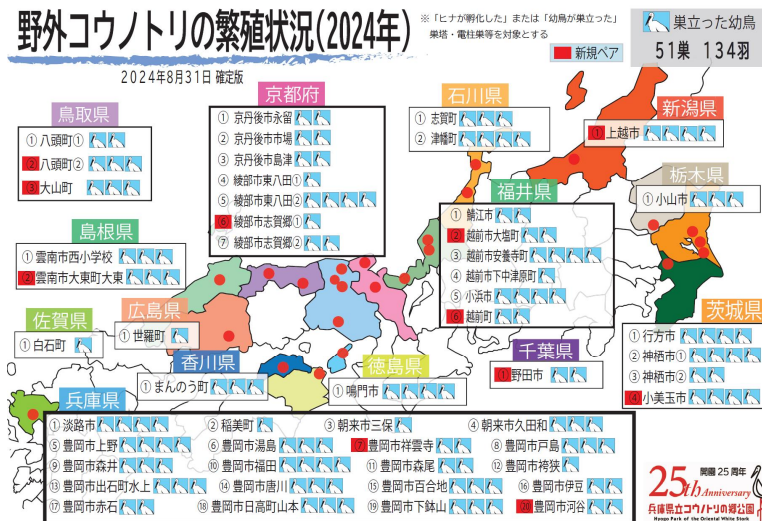
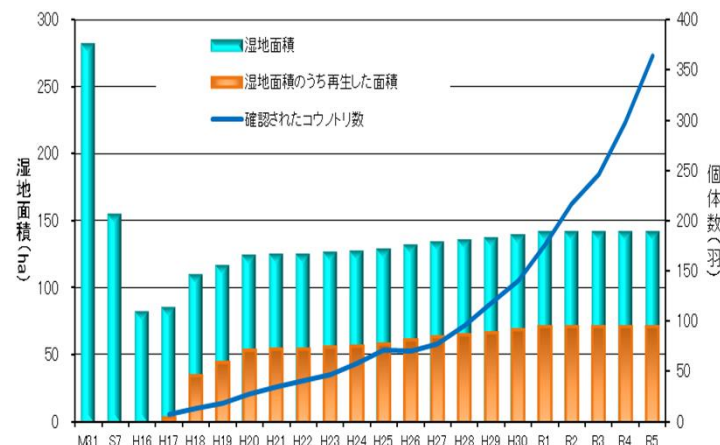
面積 : 1,094ha

湿地のタイプ：河川、河口域、水田

湿地の特徴 : 河川及び周辺水田、コウノトリ、
キタノメダカ等の生息地



ラムサール条約エリア図



湿地改善地区と未改善地区の 魚類生息状況の比較

○ 円山川においては散策や水遊び等の河川利用が多く、環境学習など身近な環境への関心を高める活動を実施している。

○ 円山川の水質は現在のところ環境基準を満たしており良好な状態である。

人と河川の豊かなふれあいの場

年度	利用者数	内訳			
		スポーツ	釣り	水遊び	散策等
H21	16.1(万人)	6.0(万人) 37%	3.2(万人) 20%	1.2(万人) 7%	5.7(万人) 35%
H26	29.2(万人)	9.0(万人) 31%	1.3(万人) 4%	1.6(万人) 5%	17.3(万人) 59%
R元	30.2(万人)	0.3(万人) 1%	5.8(万人) 19%	6.5(万人) 22%	17.6(万人) 58%

※中郷地区の高水敷にあった「円山川運動公園」が中郷遊水地整備に伴い、平成30年7月に下鶴井地区の堤内地に「玄武洞スポーツ公園」として移設したことにより河川としてのスポーツ利用が減少

令和4年度の河川利用申請状況

・スポーツ：
競漕競技大会、マラソン大会、
とよおかスポーツフェスティバル
2022

・その他：
花火大会、警備訓練、ドラマ撮影、
消防訓練

円山川の河川空間の利用状況(R元年度)

0.3
1%
5.8
19%
6.5
22%
17.6
58%

■スポーツ

■釣り

■水遊び

■散策等

ボート競技

釣り

加陽湿地

水生生物・昆虫調査の様子(R5)

円山川においては毎年小学生を中心に水生生物調査等の環境学習を実施しており、身近な環境への関心を高めることに貢献している。

水質

(上段：円山川（感潮域）、中段：円山川（順流域）、下段：出石川)

BOD75%値 (mg/L)

5
4
3
2
1
0

— 港大橋
— 結和橋
— 立野

B類型 環境基準 3mg/L以下

H24 H25 H26 H27 H28 H29 H30 R1 R2 R3

BOD75%値 (mg/L)

4
3
2
1
0

— 府市場
— 上小田橋
— 玉置橋
— 多々良木橋

A類型 環境基準 2mg/L以下

H24 H25 H26 H27 H28 H29 H30 R1 R2 R3

BOD75%値 (mg/L)

4
3
2
1
0

— 天神橋
— 弘原

H24 H25 H26 H27 H28 H29 H30 R1 R2 R3

円山川下流では、平成25年の結和橋地点の観測結果を除き、概ね環境基準を満足する水質となっている。

円山川上流では1.0mg/L前後で推移しており、環境基準を満足する水質となっている。

出石川は環境基準の類型指定はされていないが、近年は0.5～1.5mg/Lで推移している。

17

②基本高水のピーク流量の検討

②基本高水のピーク流量の検討 ポイント

- 気候変動による降雨量増大を考慮した基本高水のピーク流量を検討。
- 主要な支川合流後で豊岡市街地に位置する立野地点^{たちの}を基準地点として踏襲。
- 対象降雨量については、現行計画の計画規模1/100を踏襲し、降雨量変化倍率1.1を乗ずる。
- 雨量標本の時間雨量への変更を踏まえ、降雨継続時間を2日から12時間に見直し。
- 気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討を総合的に判断し、基準地点立野において、基本高水のピーク流量を $6,400\text{m}^3/\text{s}$ から $7,300\text{m}^3/\text{s}$ へ変更。

工事実施基本計画、河川整備基本方針における基本高水のピーク流量の設定の考え方 円山川水系

- 工事実施基本計画における基本高水のピーク流量は、限られた雨量、流量データ、実績洪水等を考慮して設定。
- 現行河川整備基本方針では、流量確率による検証、既往洪水からの検証により、工事実施基本計画の基準地点立野の基本高水のピーク流量6,400m³/sを踏襲している。

工事実施基本計画

○ 計画策定時までには得られた降雨、流量データによる確率統計解析や、実績洪水などを考慮して、基本高水のピーク流量を設定

■ 円山川水系工事実施基本計画(昭和63年改訂)

○ 既定計画策定以降の流域内の発展、但馬地方の中核である豊岡市を貫流している等、円山川水系における流域の重要度及び流域規模(想定氾濫区域内面積、人口、資産額等)の状況を勘案して、計画規模を1/100に設定。

○ 計画規模1/100の対象降雨継続時間における計画降雨量は、適合度の良い確率統計手法(岩井法)の327mm/2日を採用(統計期間M32～S59:86年間)。

○ 選定された10降雨パターンを対象に対象降雨量の327mm/2日まで引き伸ばし、流出モデル(貯留関数法)により算定した結果、本川は、基準地点立野においてその最大となる昭和34年9月(6,400m³/s)を採用。

円山川水系流出計算結果(327mm/2日)

降雨年月	実績2日雨量(mm)	引伸率	計算ピーク流量(m³/s)
S34. 9.25	253.4	1.290	6,400
S36.10.26	173.3	1.887	2,700
S41. 9.17	205.3	1.593	3,700
S42.10.27	183.7	1.780	3,700
S45. 6.14	207.9	1.573	2,400
S46. 8.30	199.0	1.643	3,900
S47. 7.10	232.9	1.404	4,800
S51. 9. 9	321.9	1.016	3,300
S54.10.18	211.2	1.548	5,100
S58. 9.27	187.6	1.743	4,600

河川整備基本方針

○ 工事実施基本計画策定後、計画を上回る規模の洪水が発生しておらず、流域の状況等に変化がない場合は、流量データによる確率からの検討や、既往洪水による検討等により、既定計画の妥当性を検証の上、既定計画を踏襲し基本高水のピーク流量を設定

○ 既定計画を上回る洪水が発生した場合や計画の規模の見直しを行った場合等には、降雨データの確率統計解析等を行い、基本高水のピーク流量を見直し

■ 円山川水系河川整備基本方針(平成20年策定)

○ 計画規模は工事実施基本計画を踏襲。

○ 既定計画策定後の水理、水文データの蓄積等を踏まえ、降雨データの確率統計解析を実施し、1/100確率規模の計画降雨量327mm/2日が妥当であることを確認。

○ 基本高水のピーク流量について、工事実施基本計画検討時の降雨パターンに6降雨パターンを追加し検討した結果、工事実施基本計画と同じ最大6,400m³/s。

○ 流量確率、既往洪水の観点からも検証を行い、基準地点立野の基本高水のピーク流量6,400m³/sは妥当であると判断。

基本高水のピーク流量の検証

気候変動による降雨量の増加を踏まえた河川整備基本方針の変更

○ 平成22年までの降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を考慮して、計画降雨量を設定、過去の主要洪水の波形を活用して、基本高水のピーク流量を見直し

■ 円山川水系河川整備基本方針変更案

○ 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を12hに見直し、昭和32年～平成22年(50年間)の降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じ233mm/12hと設定。

○ 過去の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる4洪水を除いた11洪水で検討、最大が平成30年7月洪水型で立野地点7,227m³/s≒7,300m³/sとなった。

- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、現行の基本方針で定めた対象降雨の継続時間（2日）を見直した。
- 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量の相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断して12時間とした。

Kinematic Wave及び角屋の式による洪水到達時間の検討

■Kinematic Wave法による洪水到達時間は9～28時間（平均13時間）と推定した。

■角屋の式による洪水到達時間は8～10時間（平均9時間）と推定した。

Kinematic Wave法：矩形断面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイレートとハイドログラフを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻（ t_p ）の雨量と同じになる時刻（ τ_p ）により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定。

T_p ：洪水到達時間
 τ_p ：ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 t_p ：その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_e ： $\tau_p \sim t_p$ 間の平均有効降雨強度
 q_p ：ピーク流量

角屋の式：Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地計則を考慮した式

$T_p = C A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$

T_p ：洪水到達時間（min）
 A ：流域面積（km²）
 r_e ：時間当たり雨量（mm/hr）
 C ：流域特性を表す係数

丘陵山林地域 $C=290$
放牧地・ゴルフ場 $C=190 \sim 210$
粗造成宅地 $C=90 \sim 120$
市街化地域 $C=60 \sim 90$

No.	降雨年月日	要因	ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋式	
			流量 (m ³ /s)	生起時刻	算定結果 (hr)	平均有効降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	S47. 7. 12	梅雨前線	2,786	12日 5時	14.0	8.9	9.8
2	S51. 9. 10	前線・台風17号	2,595	10日 21時	28.0	8.3	10.1
3	S54. 10. 19	台風20号	2,461	19日 14時	9.0	9.8	9.5
4	H 2. 9. 20	台風19号	3,064	20日 3時	14.0	12.1	8.8
5	H16. 10. 20	台風23号	4,127	20日 21時	11.0	18.3	7.6
6	H21. 8. 10	台風9号	3,089	10日 6時	11.0	11.4	9.0
7	H23. 9. 3	台風12号	2,759	3日 22時	12.0	9.4	9.7
8	H29. 9. 18	低気圧・台風18号	2,741	18日 2時	10.0	16.6	7.9
9	H29. 10. 23	前線・台風21号	2,615	23日 3時	11.0	10.6	9.3
10	H30. 7. 7	前線・台風7号	3,914	7日 4時	9.0	14.8	8.2
平均値			—	—	12.9	—	9.0

※基準地点立野において、昭和40年以降で時刻流量資料が存在する上位10洪水を対象

ピーク流量と短時間雨量との相関関係

■ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、6時間以上で相関が高くなる。

ピーク水位と短時間雨量の相関

相関性が高い

定義①：ピーク流量生起時刻前で最大となる短時間雨量
定義②：ピーク流量生起時刻から遡る短時間雨量

	1時間雨量	2時間雨量	3時間雨量	6時間雨量	9時間雨量	12時間雨量	15時間雨量	18時間雨量	24時間雨量	36時間雨量	48時間雨量	1日雨量	2日雨量
定義①	0.604	0.674	0.721	0.821	0.874	0.895	0.905	0.894	0.892	0.883	0.855	0.851	0.866
定義②	0.438	0.504	0.616	0.877	0.899	0.898	0.909	0.901	0.878	0.895	0.869		

<参考>短時間雨量の求め方（概要図）

強度の強い降雨の継続時間の検討

■実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均11時間、10mm以上の継続時間で平均5時間となっている。

平均継続時間11hr（5mm以上）
平均継続時間5hr（10mm以上）

21

- 現行河川整備基本方針策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから、現行の基本方針の計画規模1/100を踏襲した。
- 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に、降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、 233mm/12hを対象降雨の降雨量と設定した。

計画対象降雨の降雨量

■降雨量の考え方

降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とした。

○時間雨量データの存在する昭和32年～平成22年の年最大12時間雨量を対象に、毎年の解析分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/100確率雨量212mm/12hを算定した。

○2℃上昇時の降雨変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を233mm/12hと設定。

【対数正規確率紙】

※1: SLSC<0.04
※2: Jackknife推定誤差が最小

表記	線種	SLSC	確率雨量 (mm/12h)	Jackknife 推定誤差
Gev	—	0.028	199.4	28
Gumbel	—	0.024	212.2	17
Exp	...	0.051	241.2	20
SqrtEt	- - -	0.041	262.8	21
LP3Rs	- - -	0.027	198.1	23
LogP3	—	0.027	202.4	25
Iwai	—	0.025	204.0	26
IsiTaka	—	0.026	205.2	23
LN3Q	—	0.026	207.6	22
LN3PM	—	0.026	204.4	22
LN2LM	—	0.031	224.8	22
LN2PM	—	0.031	224.1	21

【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

■考え方

近年降雨の気候変動の影響等の確認として、「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータを延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」ととどめ、定常の水文統計解析による確率雨量の算定等もあわせて実施。

○Mann-Kendall検定(定常／非定常性を確認)

昭和32年～平成22年及び雨量データを1年ずつ追加し、令和4年までのデータを対象とした検定結果を確認

⇒データを令和4年まで延伸しても、非定常性が確認されないため、最新年(R4年降雨)までデータ延伸を実施

○近年降雨までデータ延伸を実施

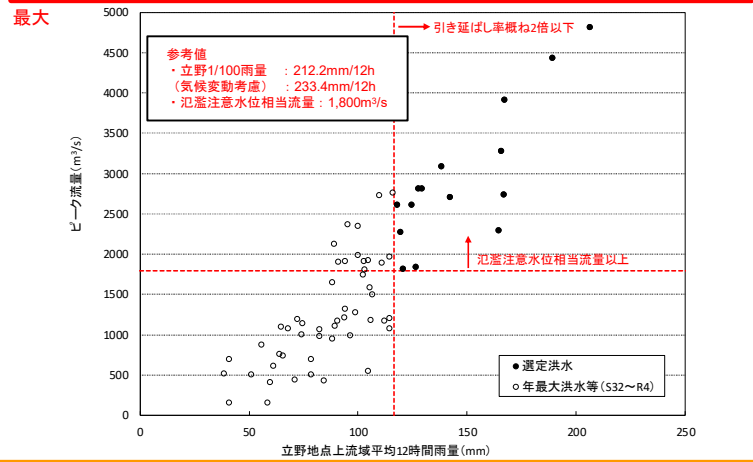
定常性が確認できる令和4年まで時間雨量データを延伸し、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて1/100確率雨量を算定

⇒令和4年までの雨量データを用いた場合の1/100確率雨量は 214mm/12hとなり、データ延伸による確率雨量は対象降雨の降雨量と大きな差が無いことを確認

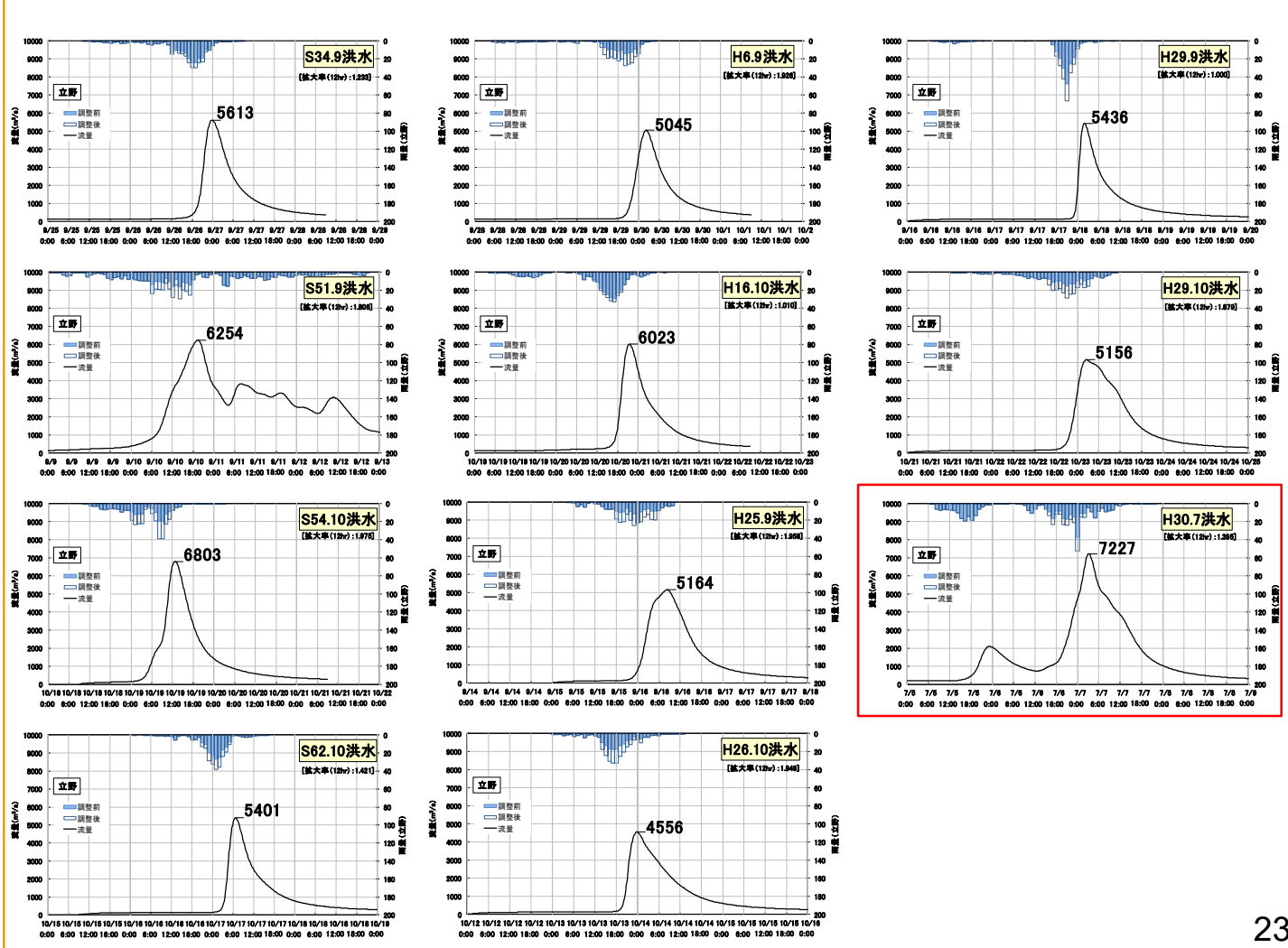
- 主要洪水の選定は、基準地点立野で氾濫注意水位相当流量以上を記録した洪水、かつ立野地点のピーク流量生起時刻前後の最大12時間雨量の引伸ばし率が2倍以下の15洪水を選定。
- 主要洪水を対象に、1/100確率12時間雨量233mm（212.2mm×1.1倍）となるような引伸ばし降雨波形を作成し流出計算を行い、基準地点立野における基本高水のピーク流量の算定値は4,600m³/s～7,300m³/sとなる。
- このうち、小流域あるいは短時間の降雨が著しい引伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水は棄却。
小流域：円山川上流域、大屋川・八木川・稲葉川流域、出石川流域、円山川下流域の12時間雨量で判断
短時間：立野上流域の6時間、9時間雨量で判断

主要洪水波形の検討

No.	洪水年月日	生起要因	基準地点立野		計画規模の降雨量 ×1.1倍 (mm/12hr)	基準地点立野 基本高水の ピーク流量 (m ³ /s)	棄却理由
			実績雨量 (mm/12hr)	拡大率			
1	S34. 9. 26	伊勢湾台風	189.0	1.233	233	5,613	
2	S40. 9. 10	台風23号	142.0	1.641	233	8,479	地域分布
3	S47. 7. 12	梅雨前線	128.0	1.820	233	6,032	地域分布
4	S51. 9. 10	前線・台風17号	129.0	1.806	233	6,254	
5	S54. 10. 19	台風20号	118.0	1.975	233	6,803	
6	S62. 10. 17	台風19号	164.0	1.421	233	5,401	
7	H2. 9. 20	台風19号	165.0	1.412	233	6,321	地域分布
8	H6. 9. 30	台風26号	121.0	1.926	233	5,045	
9	H16. 10. 20	台風23号	206.0	1.131	233	6,023	
10	H21. 8. 10	台風9号	138.0	1.688	233	7,062	地域分布
11	H25. 9. 16	台風18号	119.0	1.958	233	5,164	
12	H26. 10. 14	台風19号	126.0	1.849	233	4,556	
13	H29. 9. 18	低気圧・台風18号	167.0	1.395	233	5,436	
14	H29. 10. 23	前線・台風21号	124.0	1.879	233	5,156	
15	H30. 7. 7	前線・台風7号	167.0	1.395	233	7,227	



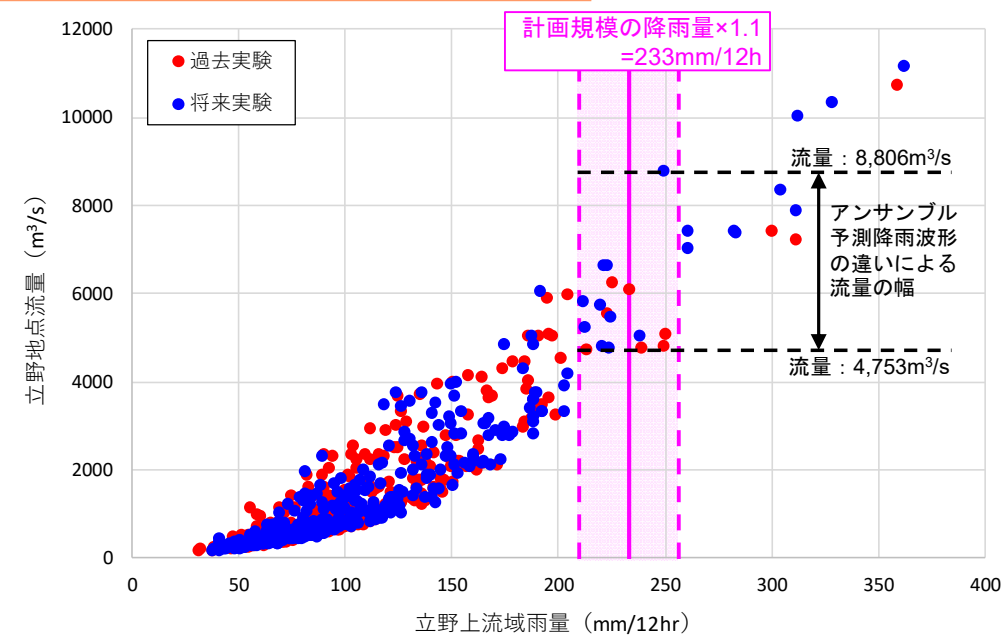
基本高水のピーク流量の算定結果



○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、基準地点立野における対象降雨の降雨量233mm/12hに近い対象降雨量±10%の範囲内のアンサンブル予測降雨波形の17洪水のうち、最大・最小のピーク流量を含む様々な洪水波形10洪水を抽出し、中央集みや複数の降雨ピーク（2山、3山）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した。

○抽出した10降雨波形について、対象降雨の降雨量233mm/12hまで引き伸ばし又は引き縮め流出量を算出した。

アンサンブル予測降雨波形データを用いた検討



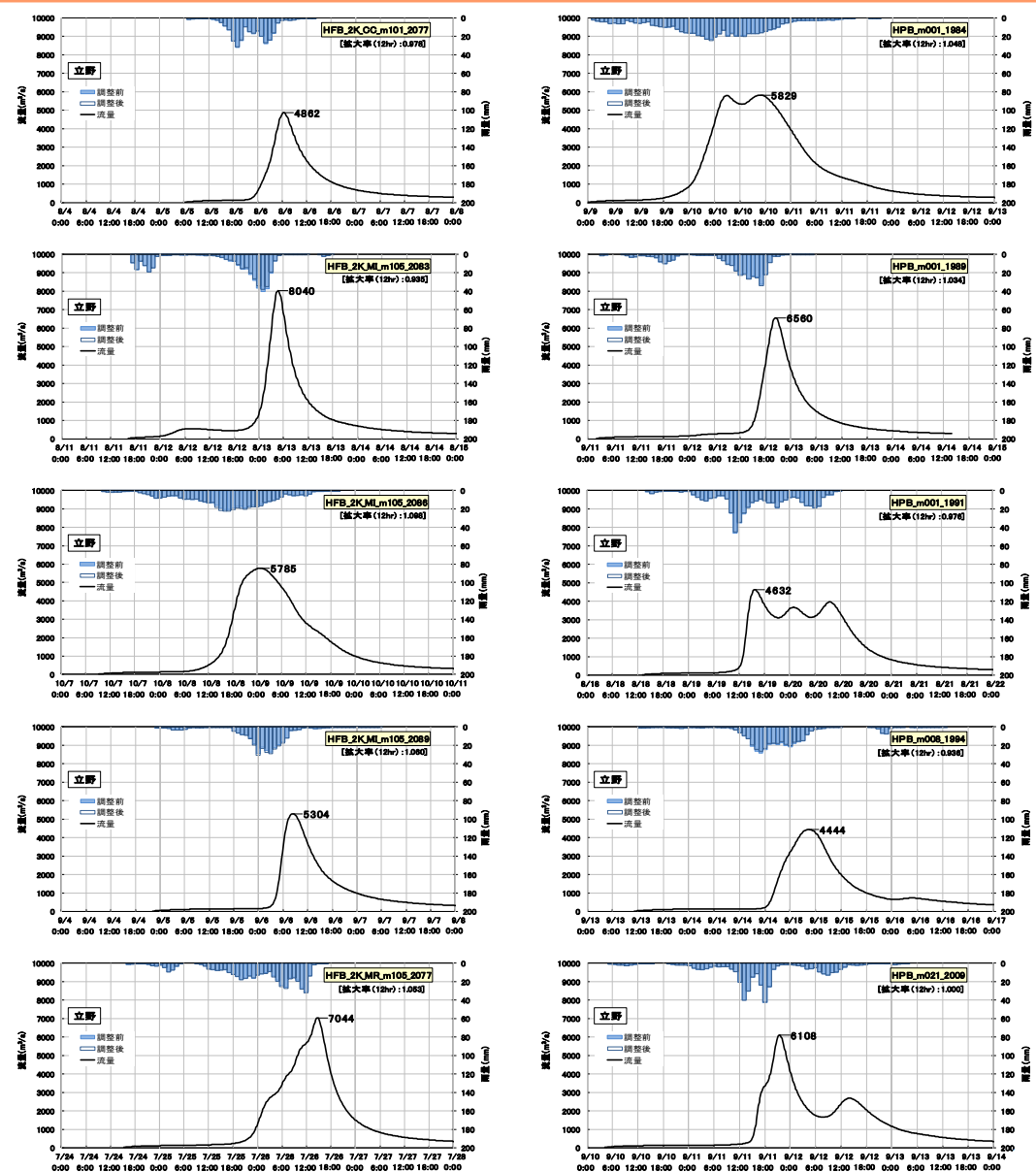
■d2PDF(将来360年、現在360年)の年最大雨量標本(360年)の流出量を算出

■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、対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出

洪水名			基準地点立野 12時間雨量 (mm/12hr)	計画降雨量 (気候変動考慮) (mm/12hr)	拡大率	基準地点立野 ピーク流量 (m³/s)
将来実験	CC_m101	20770805	238.3	233	0.978	4,862
	MI_m105	20830811	249.3		0.935	8,040
	MI_m105	20861007	212.3		1.098	5,785
	MI_m105	20890904	219.9		1.060	5,304
	MR_m105	20770724	221.3		1.053	7,044
過去実験	HPB_m001	19840909	222.4	233	1.048	5,829
	HPB_m001	19890911	225.4		1.034	6,560
	HPB_m001	19910818	238.7		0.976	4,632
	HPB_m008	19940914	248.9		0.936	4,444
	HPB_m021	20090910	233.0		1.000	6,108

※拡大率：「12時間雨量」と「対象降雨量」との比率

※最大・最小のピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出



抽出した予測降雨波形群による流量(代表10洪水)

- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含む必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形が無い
かを確認するため、アンサンブル予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、検討対象洪水群のうち主要洪水には、クラスター1～4を含んでおり、棄却波形からの抽出及びアンサンブル対象洪水波形からの抽出は、実施せず、計画対象洪水群と同様とした。

クラスター分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

■過去の主要降雨は、全クラスター1～4を網羅している(アンサンブル降雨波形の追加は不要)

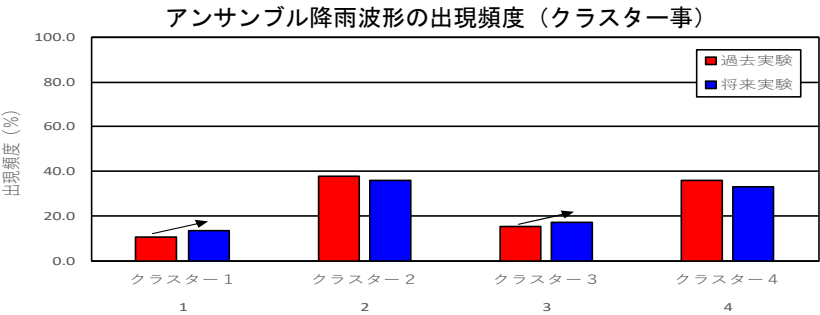
主要15降雨の降雨パターンの確認

No.	洪水名	要因	クラスター分類	実績12時間雨量(mm/12hr)		
				本川上流域	大屋川・八木・稲葉川流域	出石川・本川下流域
1	S34. 9. 25	伊勢湾台風	3	176.1	183.4	185.8
2	S40. 9. 9	台風23号	1	221.4	109.7	96.4
3	S47. 7. 10	梅雨前線	2	143.1	115.9	86.3
4	S51. 9. 9	前線・台風7号	4	132.6	126.9	156.2
5	S54. 10. 18	台風20号	3	119.1	130.2	133.2
6	S62. 10. 17	台風19号	4	168.5	162.6	150.8
7	H2. 9. 20	台風19号	4	209.5	174.6	177.4
8	H6. 9. 30	台風26号	3	120.2	131.9	104.0
9	H16. 10. 20	台風23号	3	181.9	191.4	227.6
10	H21. 8. 10	台風9号	1	161.5	108.1	119.6
11	H25. 9. 16	台風18号	3	117.7	122.3	125.7
12	H26. 10. 13	台風19号	3	121.5	128.3	123.2
13	H29. 9. 17	低気圧・台風18号	3	158.3	173.2	161.5
14	H29. 10. 22	前線・台風21号	3	94.7	146.8	130.6
15	H30. 7. 6	前線・台風7号	3	162.7	181.3	158.4

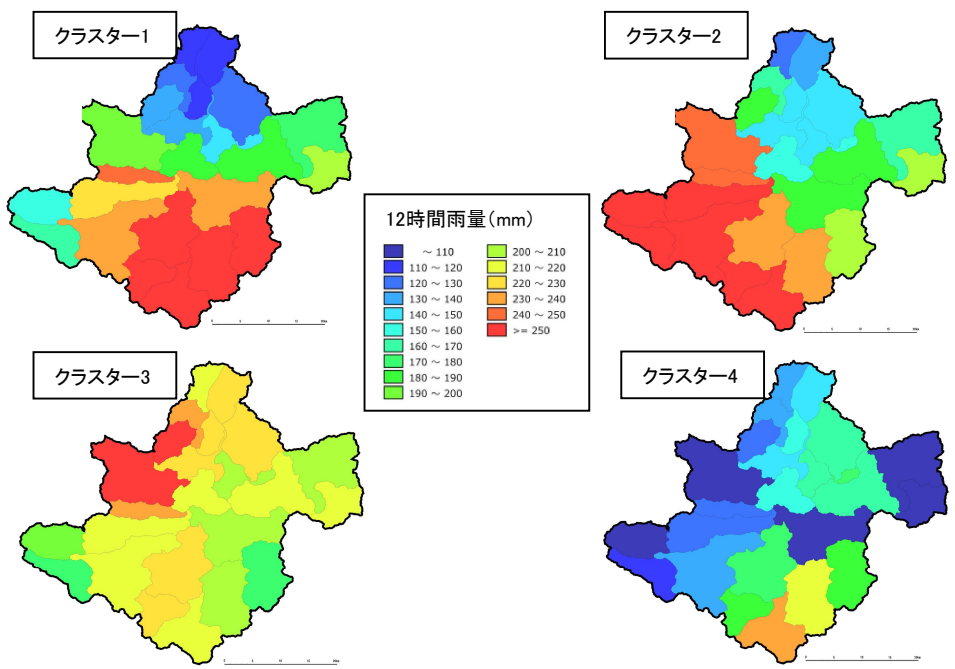
降雨パターン分類

クラスター分類	降雨パターン分類
1	本川上流域 集中型
2	大屋川・八木・稲葉川 流域（中流域） 集中型
3	中流域＋出石川・ 本川下流域 集中型
4	均質降雨型

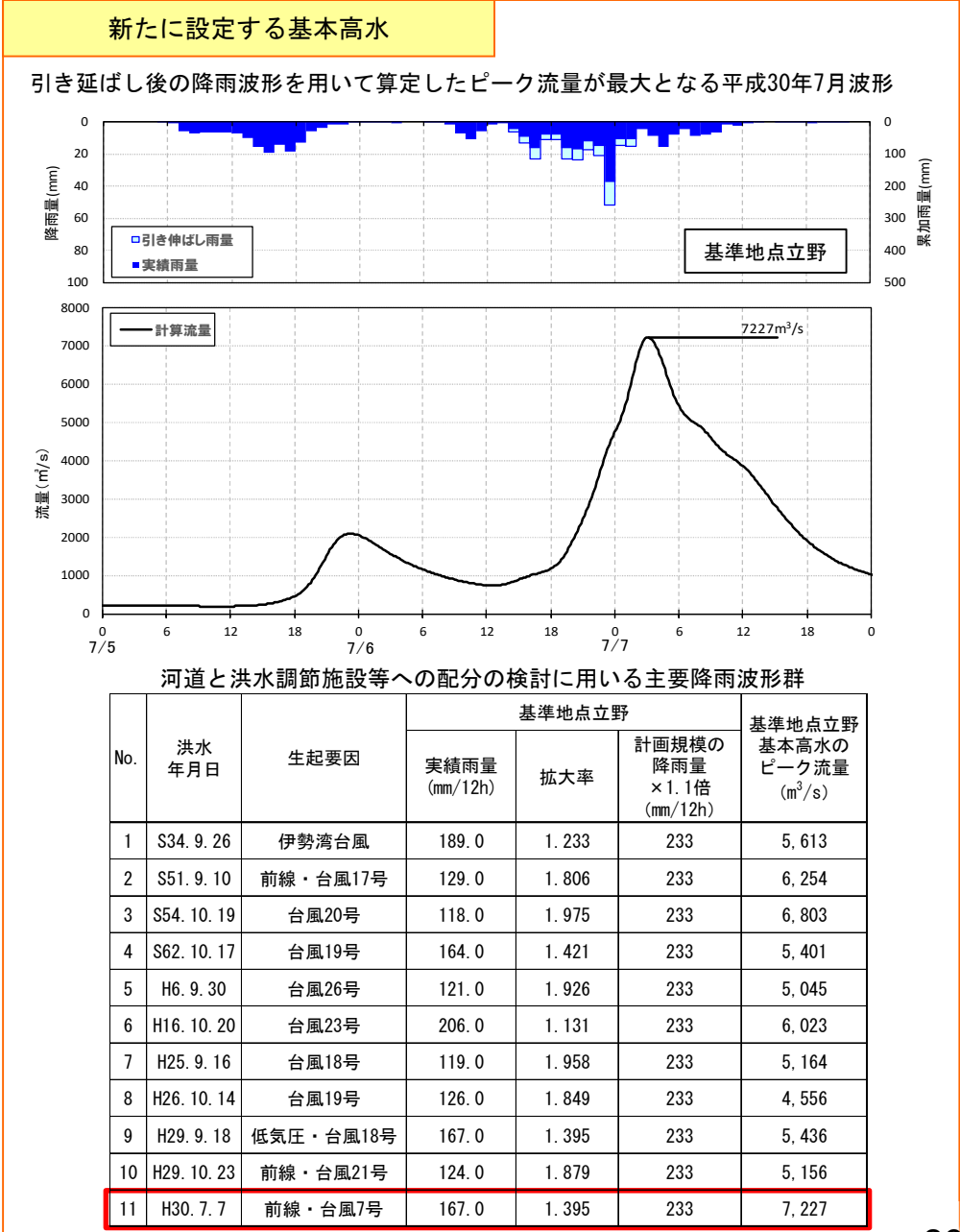
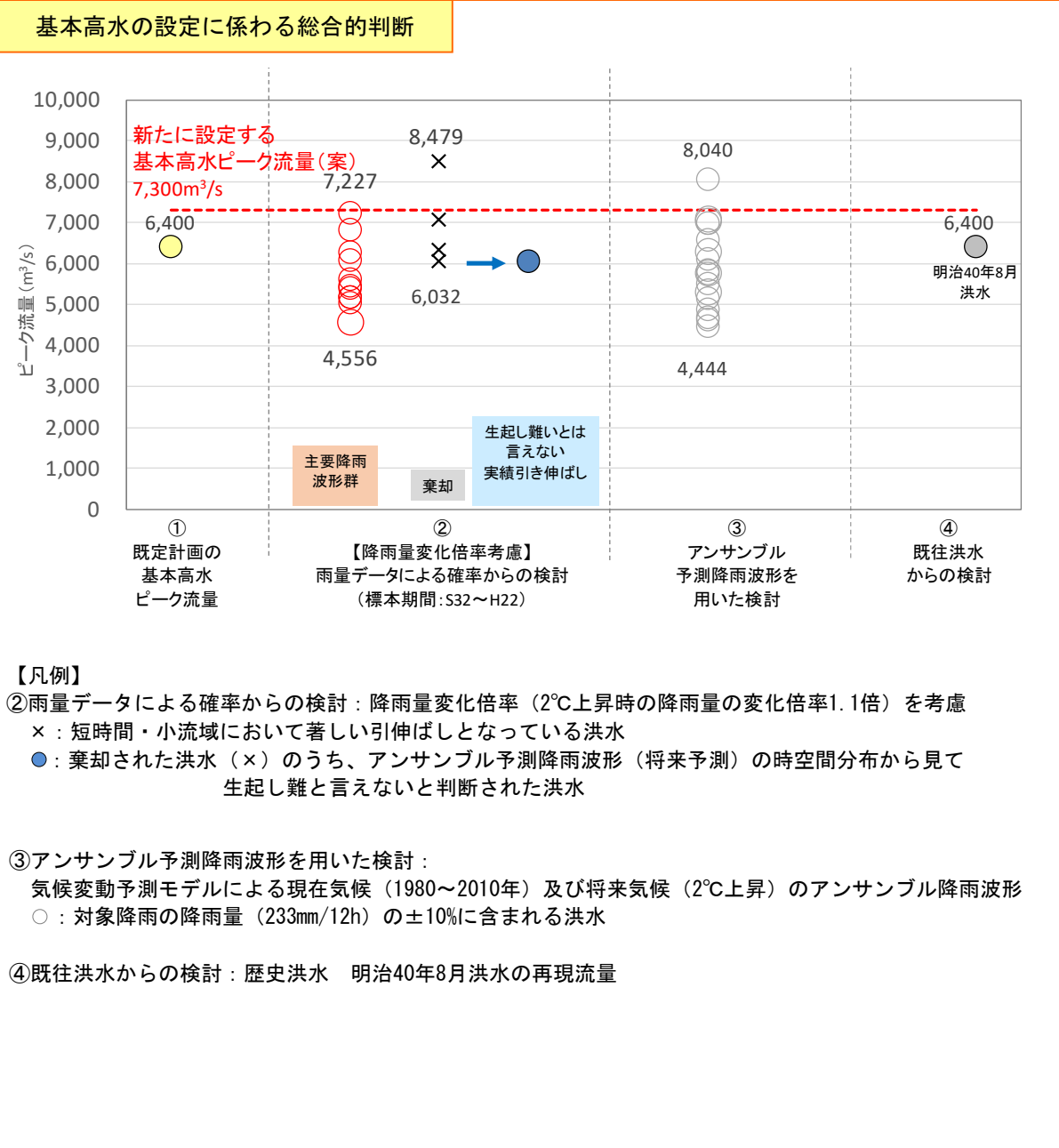
■各流域における雨量の流域平均雨量への寄与率を算出し、ユークリッド距離を指標としてワード法によりクラスターに分類



アンサンブル予測雨量による降雨分布のクラスター分析結果



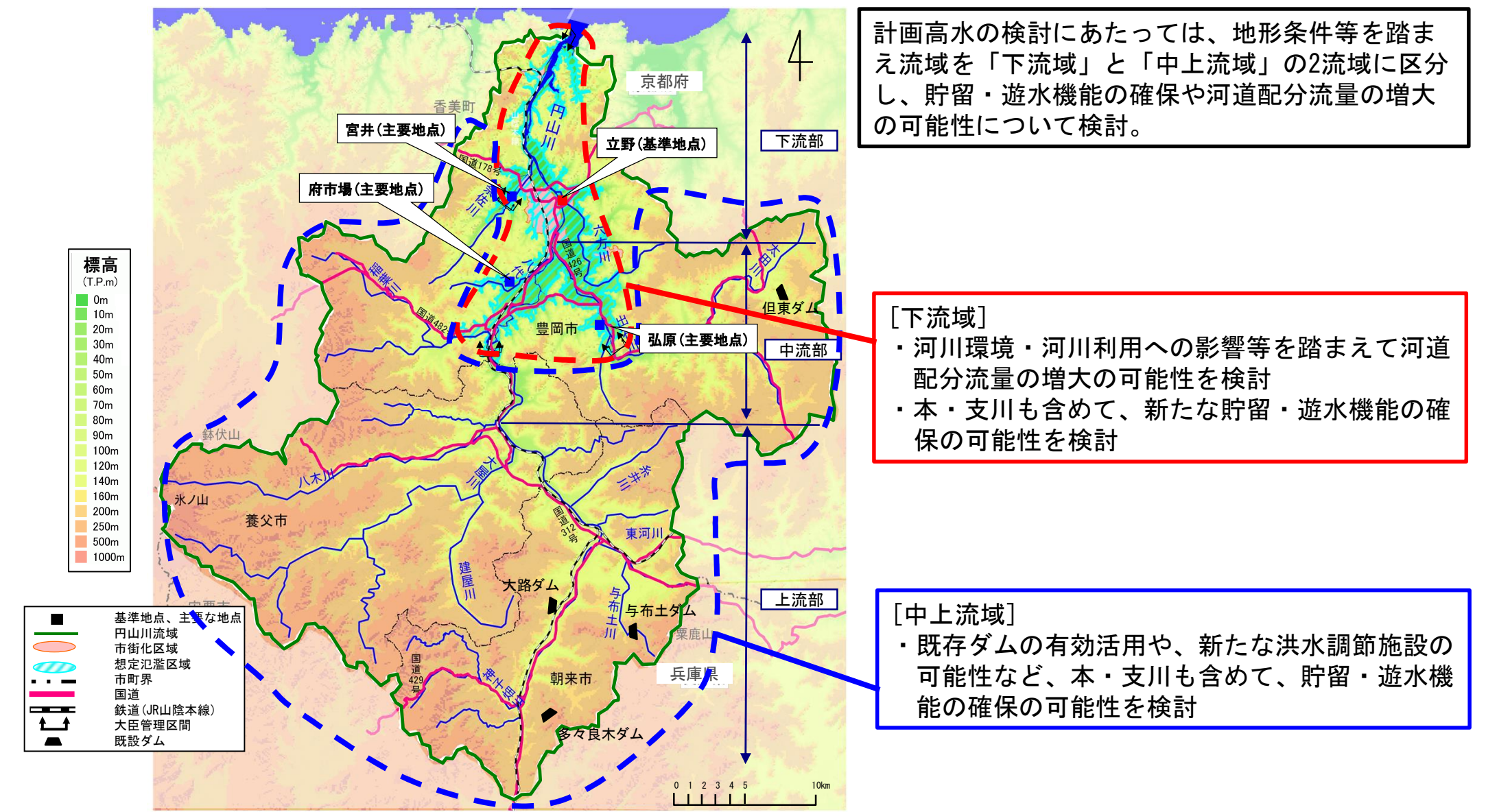
○ 気候変動による外力に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、円山川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点立野において7,300m³/sと設定。



③計画高水流量の検討

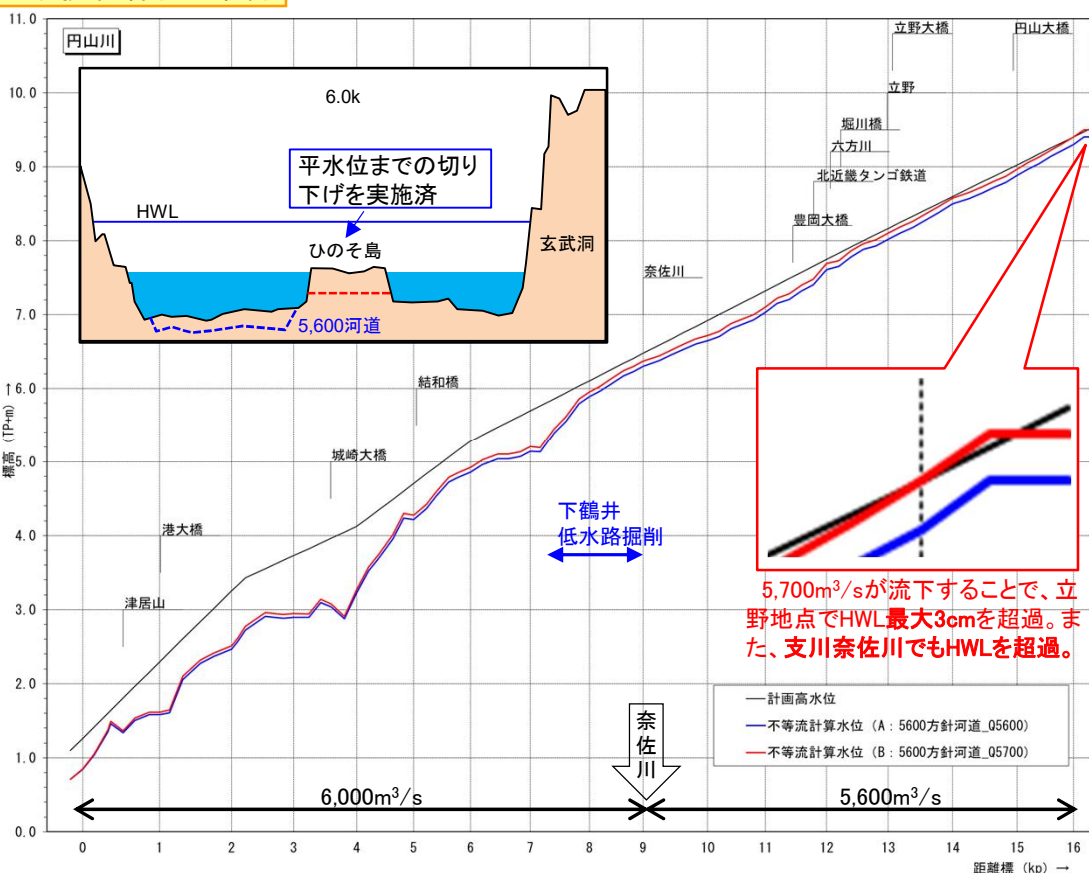
- 気候変動による降雨量の増加に対応するため、流域治水の観点で踏まえた既設ダムの有効活用や流域全体を俯瞰したうえで、中・上流部や支川での貯留・遊水機能の確保等を幅広く検討。
- 河道配分流量について、円山川はラムサール条約湿地に登録されており、湿地環境の保全が流域全体で重要であるため、河道掘削に制限があり、計画高水流量は現行の河川整備基本方針と同じく $5,600\text{m}^3/\text{s}$ とする。
- 事前放流により確保可能な容量の活用や新たな貯留・遊水機能の確保により、 $1,700\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節が可能であることを確認。
- 以上から、基準地点立野において基本高水のピーク流量 $7,300\text{m}^3/\text{s}$ の内、流域内の洪水調節施設等により $1,700\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $5,600\text{m}^3/\text{s}$ とする。

○ 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の検討、設定にあたっては、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した貯留・遊水機能の確保など幅広く検討を実施するとともに、河道配分流量の増大の可能性の検討も図り、技術的な可能性、地域社会への影響等を総合的に勘案し、計画高水流量を設定。



- 当該区間は下流側の狭窄部の影響により水位が上昇するため、狭窄部区間の河道断面拡大の可能性について検討した。
- 狭窄部区間の河道と山に囲まれたわずかな平地には宅地、JR山陰本線、主要地方道、県道があり、右岸側には、国の天然記念物に指定されている玄武洞もあるため、山切りによる河道拡幅は社会的影響が大きく困難である。
- なお、狭窄部区間の河道内には貴重な動植物が多く存在するひのそ島や多様な自然環境を有する下鶴井地区の高水敷などが存在するため、ひのそ島の掘削や下鶴井地区の高水敷切り下げは、環境への影響があり困難である。

下流狭窄部開削の検討



ひのそ島は、本川下流部における良好な湿地環境の一つで、平成16年の出水後、平成19年度までに左岸側の掘削及び右岸側の切り下げを行い、流下能力向上と湿地創出を実施。現在は、ワンドなど多様な湿地環境を有し、貴重な湿地性植物が生育し、島の周辺はシラウオの産卵場となっている。

また、西日本唯一となるシツコモリグモの生息や絶滅危惧種ヒヌマイトンボも確認されており、近畿地方有数の絶滅危惧植物集中地域となっている。

このため、5,600m³/s以上の河道整備においては、ひのそ島の撤去も必要となり、環境への影響が大きく、困難。



ラムサール条約湿地の指定においても、コウノトリの「野生復帰」をキーワードに多様な主体が関わりながら豊かな生態系の再生を目指す取組の一つとして、ひのそ島の湿地再生を評価。

ひのそ島

円山川にある中州です。水の流れを阻害していた中州の半分を掘削しながら湿地として機能させました。



○円山川水系の多々良木ダム、大路ダム、与布土ダム、但東ダム及び大町大池について、既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるよう事前放流の実施等に関して、河川管理者、ダム管理者及び関係利水者において令和2年5月に治水協定を締結した。

○事前放流により洪水を一時的に貯留することで、下流河川の水位を低減できる可能性があるため、氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策の一つとして、被害を軽減させる流域治水を推進していく。

洪水調節施設の候補（事前放流）					
ダム名	多々良木ダム	大路ダム	与布土ダム	但東ダム	大町大池
河川名	多々良木川	大路川	与布土川	横谷川	東河川
目的	P	F NW	F NW	F NW	A
ダム形式	アスファルト フェイシングダ ム	重力式 コンクリート ダム	重力式 コンクリート ダム	重力式 コンクリート ダム	アースダム
ダム管理者	関西電力（株）	兵庫県	兵庫県	兵庫県	兵庫県
流域面積 （km ² ）	13.4	3.1	5.1	1.3	0.9
有効貯水容量 （千m ³ ）	17,380	297	920	440	125
洪水調節容量 （千m ³ ）	-	210	350	190	-
洪水調節可能 容量 （千m ³ ）	11,500	87	358	220	（8月） 7 （9～10月） 48
備考	治水協定 （基準雨量 249mm/24h）	治水協定 （基準雨量 249mm/24h）	治水協定 （基準雨量 217mm/24h）	治水協定 （基準雨量 197mm/24h）	治水協定



<多々良木ダム>

<大路ダム>

<与布土ダム>

<但東ダム>

<大町大池>

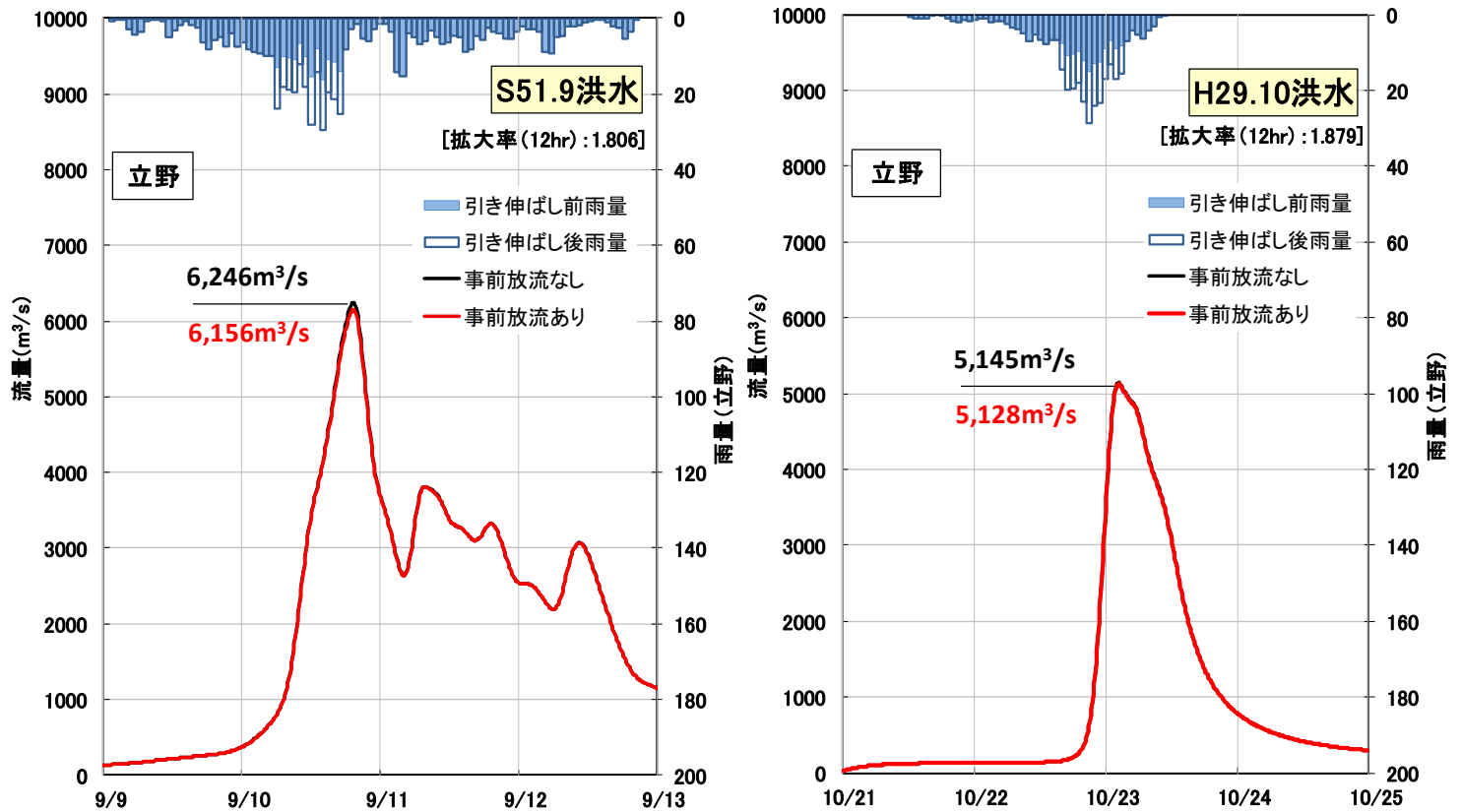
○ 治水協定を締結している5ダム（多々良木ダム、大路ダム、与布土ダム、但東ダム及び大町大池）を対象に、事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節について、主要洪水波形10波形で基準地点立野での流量低減効果を試算。

○ 事前放流による基準地点立野での流量低減効果は約17m³/s～約90m³/sであり、事前放流により確保可能な容量も考慮して高水処理計画を検討する。

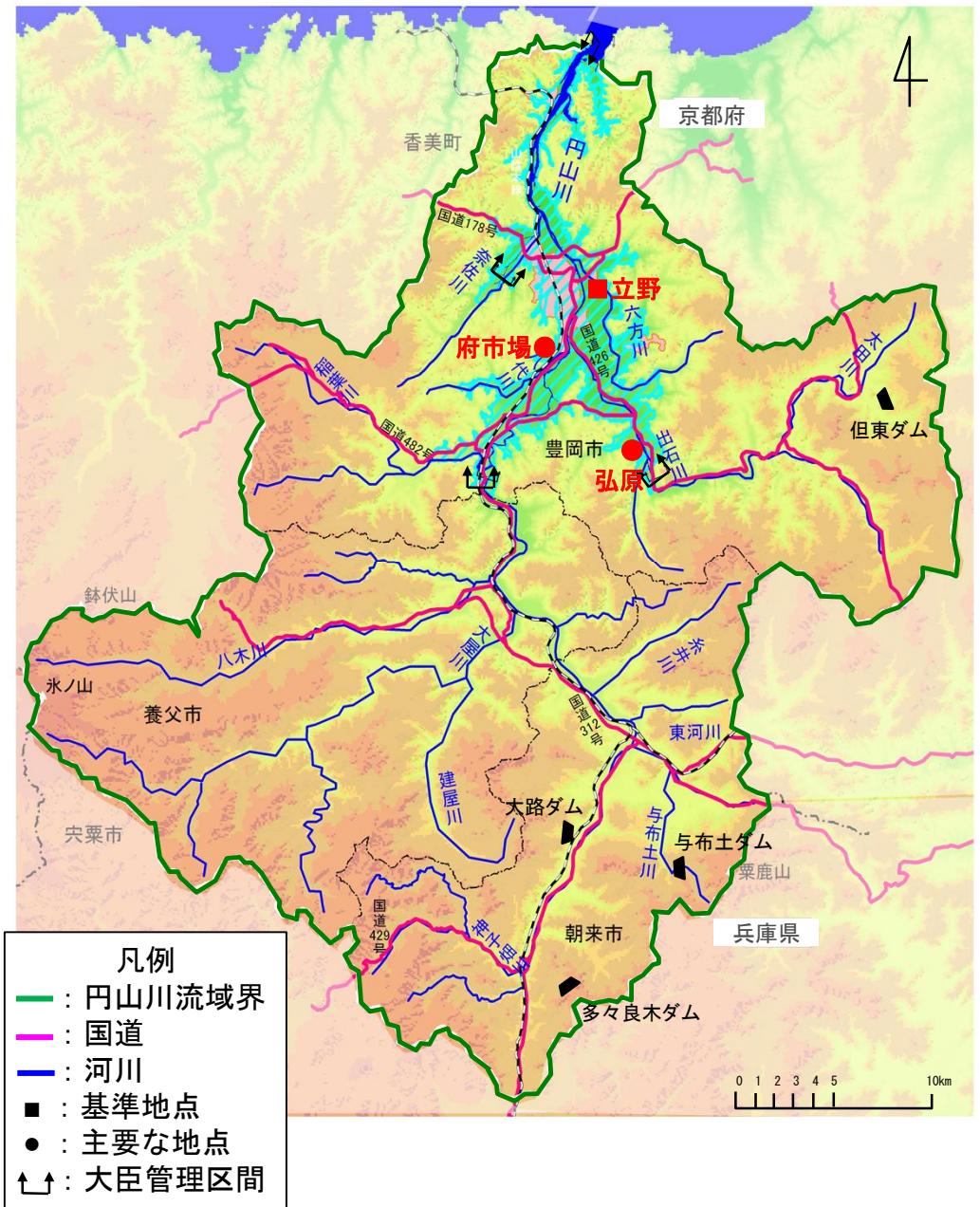
<基準地点立野に対する効果量>

No.	洪水 年月日	①事前放流 なし (m ³ /s)	②事前放流 あり (m ³ /s)	①－② 低減効果 (m ³ /s)
1	S34. 9. 26	5, 603	5, 526	77
2	S51. 9. 10	6, 246	6, 156	90
3	S54. 10. 19	6, 789	6, 721	68
4	S62. 10. 17	5, 385	5, 300	85
5	H6. 9. 30	5, 039	4, 993	46
6	H16. 10. 20	6, 012	5, 944	68
7	H25. 9. 16	5, 161	5, 125	36
8	H26. 10. 14	4, 546	4, 497	49
9	H29. 9. 18	5, 418	5, 354	64
10	H29. 10. 23	5, 145	5, 128	17
11	H30. 7. 7	7, 208	7, 153	55

<基準地点立野 流量ハイドログラフ>

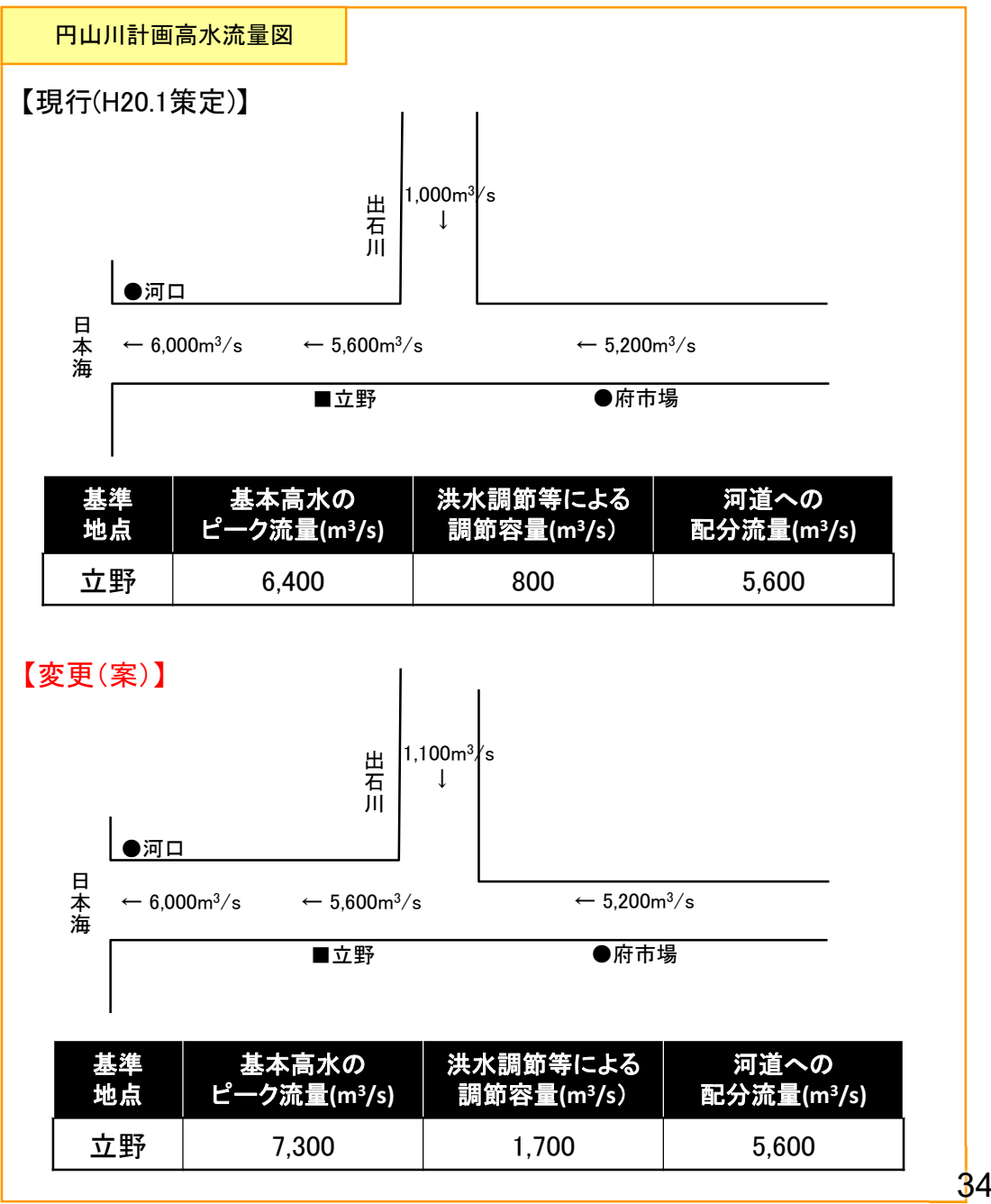
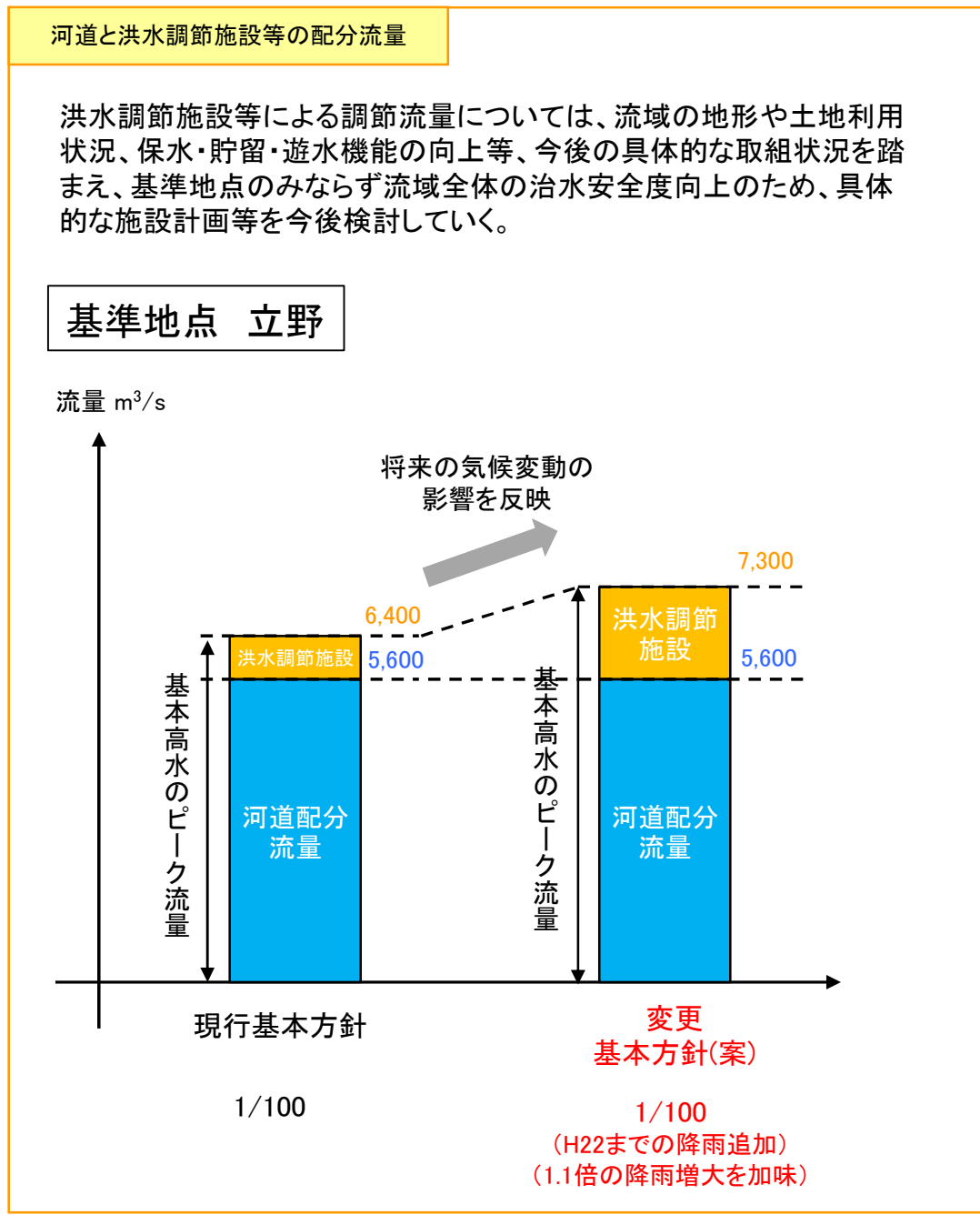


○ 円山川においては、基準地点上流において既存施設の有効活用や新たな貯留・遊水機能の確保により、基準地点立野の基本高水のピーク流量7,300m³/sの内、1,700m³/sの洪水調節を行い、河道への配分流量を5,600m³/sまで低減が可能であることを確認。



遊水地の事例
(円山川)

○ 気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量立野地点7,300m³/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を基準地点立野で5,600m³/sとする。



- 気候変動の影響により、仮に海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備によりH.W.L. 以下で流下可能か確認。
- 円山川水系では、仮に海面水位が上昇（2℃上昇シナリオの平均値43cm）した場合、河口部で計画高水位を約14cm超過するが、概ねH.W.L. で流下可能であることを確認。
- 今後、海岸管理者と調整を図りながら、河川整備計画等に基づき対応していく。

【気候変動による海面上昇について（IPCCの試算）】

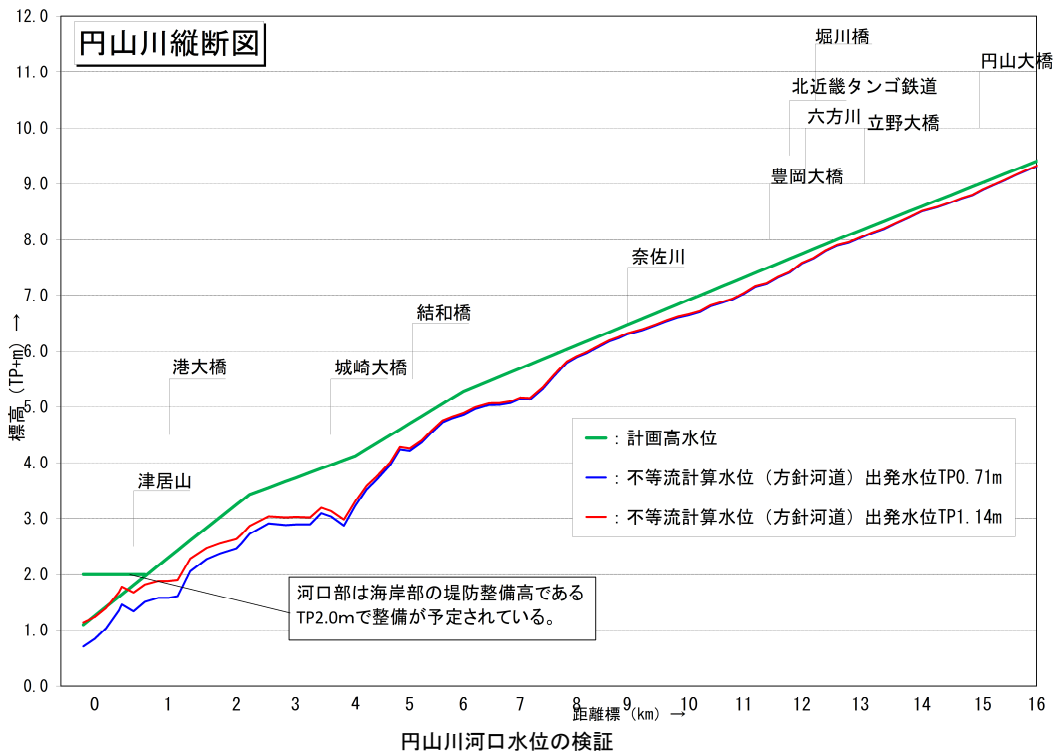
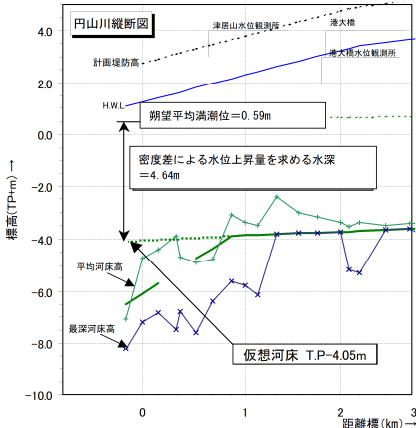
- IPCCのレポートでは、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2度上昇に相当)で0.29m~0.59m、RCP8.5(4度上昇に相当)で0.61m~1.10mとされている。
- 2℃上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値は0.43mとされている。



【円山川における海面上昇が出発水位に与える影響】

- 現行の出発水位の設定方法
出発水位 = 朔望平均満潮位 + 密度差
= T.P.+0.59m + 0.12m = T.P.+0.71m
密度差 = 河口部の水深の2.5%
= {0.59 - (-4.05)} × 0.025 = 0.12m
- 朔望平均満潮位による出発水位(気候変動による海面上昇考慮)を試算
出発水位 = 朔望平均満潮位 + 海面水位上昇量 + 密度差
= T.P.+0.59m + 0.43m + 0.12m = T.P.+1.14m
- 0.4k~0.6k地点のH.W.L.を約14cm超過するが概ねH.W.L.で流下可能。
また、河口部は海岸部の堤防整備としてT.P.+2.0mで整備が予定されており、その高さ以下での流下が可能。

シナリオ	1986~2005年に対する 2100年における平均海面 水位の予測上昇量範囲 (m)	
	第5次評価 報告書	SROCC
RCP2.6	0.26~0.55	0.29~0.59
RCP8.5	0.45~0.82	0.61~1.10



④集水域・氾濫域における治水対策

- 兵庫県では、平成24年4月1日に『総合治水条例』を施行し、この条例に基づいて、地域総合治水推進計画を策定し、関係者が連携した総合治水を推進。
- 兵庫県には約2万2千箇所のため池があり、全国一。全国のため池約15万4千箇所のうち、兵庫県のため池数は約14%。
- 円山川流域関係市の豊岡市、養父市、朝来市では農業用ため池の事前放流、田んぼダムの整備、雨水貯留の整備等流域での氾濫をできるだけ防ぐための取組が行われている。また、河川におけるハード対策と山地における砂防施設整備、森林整備、治山対策との連携により流域全体で被害を軽減するための取組が行われている。
- ハザードマップの作成・配布、CGハザードマップの整備、河川監視カメラ情報の発信、防災学習会の実施による被害の軽減、早期復旧・復興のための対策が行われている。

○ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として、堤防整備等のハード対策の他、農業用ため池の治水活用、水田貯留等を実施。

ため池(事前放流) (朝来市・豊岡市)

○ 朝来市では、農業用ため池が持つ洪水調節機能を利用した低水位管理を実施。

○ 9月から10月を実施期間とし、豪雨や台風時に備えて貯水位を下げることで雨水の貯留容量を確保。

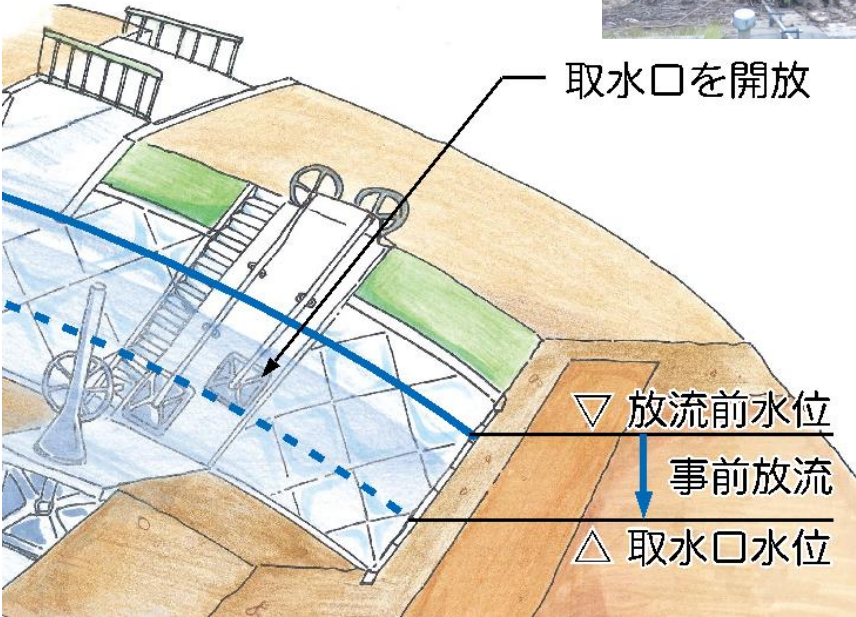
○ 定期的にため池周辺の草刈や泥上げを行うとともに、ため池の点検や機能診断を実施し、必要に応じて補修等を実施。

○ 台風期前に、ため池の水位を早期に落水し、ため池の貯留効果を高め、洪水や二次災害等の発生を未然に防止。

椎谷池



早期落水



取水口を開放

▽ 放流前水位

事前放流

△ 取水口水位

田んぼダム(養父市)

○ 田んぼに降った雨を、排水口を絞り緩やかに排水して、豪雨時に雨水が一時的に田んぼに貯留され、洪水被害を軽減。宿南地区では農業者が田んぼダム堰板を設置するなど、地域ぐるみの活動を展開。

○ 模型を使った田んぼダムの学習会を開催するなど、地域の理解と協力のもと、地域の主体的な取組として継続し、更なる防災・減災への意識醸成を目指す。



宿南地区

模型を使った田んぼダムの学習会

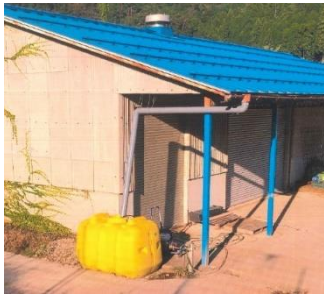


田んぼダムの状況

各戸貯留(養父市)

○ 養父市では、雨水の流出抑制及び有効利用を図るため、雨水貯留槽の設置に対して、補助金を交付。

○ 平成26年度から取組を実施し、令和5年度末時点で設置基数の累計は115基。



雨水貯留槽設置事例

○ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として、堤防整備等の河川でのハード対策の他、砂防と森林・治山の連携による対策を実施。

土砂・洪水氾濫対策、土石流対策

大雨で山地から流出した土砂が河床を上昇させ、土砂や泥水の氾濫を引き起こす土砂・洪水氾濫に対して、河床変動計算等の数値シミュレーションによって、被害の予測と、それを防ぐための砂防施設の整備を行う。

砂防堰堤の設置
(兵庫県 豊岡土木事務所)



平田川砂防堰堤（豊岡市出石町荒木）

砂防堰堤の設置
(兵庫県 豊岡土木事務所)



入佐川左支溪第二砂防堰堤（豊岡市出石町宮内）

流木対策

森林整備や治山ダムによる流木発生抑制、透過型砂防堰堤や流木捕捉施設による流木の捕捉を、林野事業と砂防事業が連携して一体的に実施することで、流域全体の流木被害を防止・軽減する。

部分透過型治山ダムの設置
(兵庫県 朝来農林振興事務所)



治山ダム（朝来市山東町柴）

丸太筋工の実施
(林野庁 兵庫森林管理署)



横行国有林（養父市）

環境譲与税の活用

豊岡市の森林環境譲与税の譲与額は、2019年度は約3千万円であり、2019～2021年度は、森林整備に向けた基礎調査や、間伐未利用材をバイオマス燃料として利用するために必要な機械設備の導入支援等を実施。
令和6年度からは住民一人一人が森林保全にむけた、森林環境税の徴収を開始。

【2019年度】

譲与額 29,701千円

○バイオマス利活用設備等整備事業 28,600千円
(木質バイオマス供給に必要な設備として林業事業者^{※3}が導入する林業機械等導入経費へ補助)
・油圧ショベルハーベスタ仕様機 1機
・未利用材供給用10トントラック 1台
○林地情報の整理等を行うための事務機器購入費 170千円
○森林環境基金への積み立て 931千円

【2020年度】

譲与額 63,116千円

○豊岡市森林整備重要度評価業務 2,420千円
○バイオマス利活用設備等整備事業 33,959千円
・木材チップ^{※4}加工用破碎機 1台
・油圧ショベルグラップル仕様機 1機
・未利用材供給用4トントラック 1台
○森林環境基金への積み立て 26,737千円



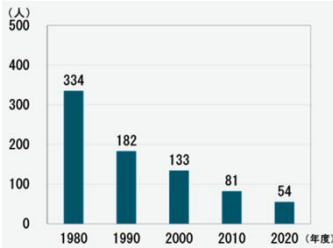
高品質な伐採木を提供するため、伐採から造成など1台で作業が可能となるハーベスタ使用機



間伐未利用材を運搬する10トントラック

市内の林業賃労働者数は1980年度の334人から2020年度には54人と40年で84%減少。
加えて、林業就業者の高齢化も進んでいるため、早急な担い手の確保が必要。
このため、森林にふれる人（事業者、森林所有者、支える人等）の確保や育成を推進。

豊岡市内の林業賃労働者数の推移



年	人数
1980	334
1990	182
2000	133
2010	81
2020	54



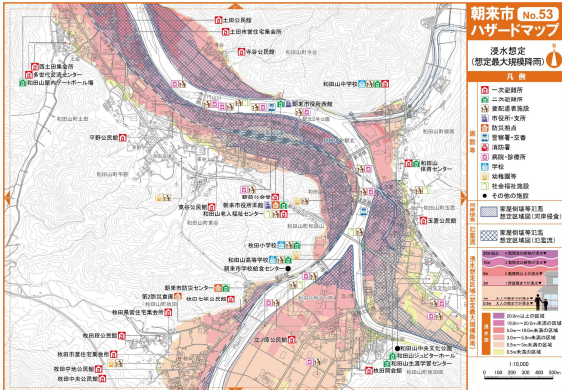
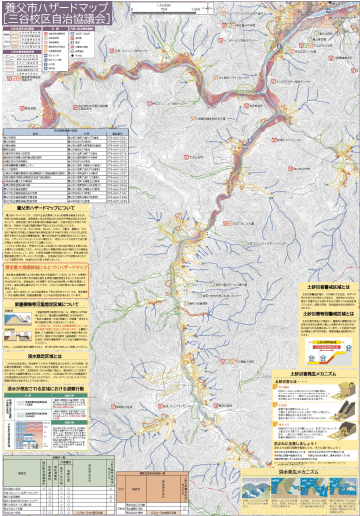
玄武洞公園の整備

39

○ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策として、ワンコイン浸水センサの設置、CGハザードマップの整備、国有林等の災害情報調査、防災学習会を実施。

ハザードマップの作成・配布(豊岡市・養父市・朝来市)

○想定最大規模降雨による浸水想定区域を反映したマップに更新。



養父市ハザードマップ

朝来市ハザードマップ

河川監視カメラ情報の発信(養父市)

○ 養父市では独自に市内5箇所に監視カメラを設置し、CATVで配信。



河川監視カメラ情報の配信状況

兵庫県CGハザードマップの更新(兵庫県)

○兵庫県CGハザードマップは平成17年のオープンから約20年が経過し、利用者からは閲覧情報が多く見にくいなどの意見もあり、令和5年10月24日のリニューアルでレイアウトを刷新し、見やすいハザードマップに更新。



どのボタンを押したらいいの・・・
情報が盛り沢山・・・
とつきにくいなあ～

防災学習会の実施(豊岡河川国道事務所)

○平成16年台風第23号の大水害を振り返り、得られた教訓を次世代につなげることを目的に、防災学習会を実施。

○令和5年度は高校生ボランティアの熊本・人吉被災地訪問活動の発表や、豊岡市中学校での防災学習の発表、豊岡市地域コミュニティによる防災ワークショップ活動などを紹介。

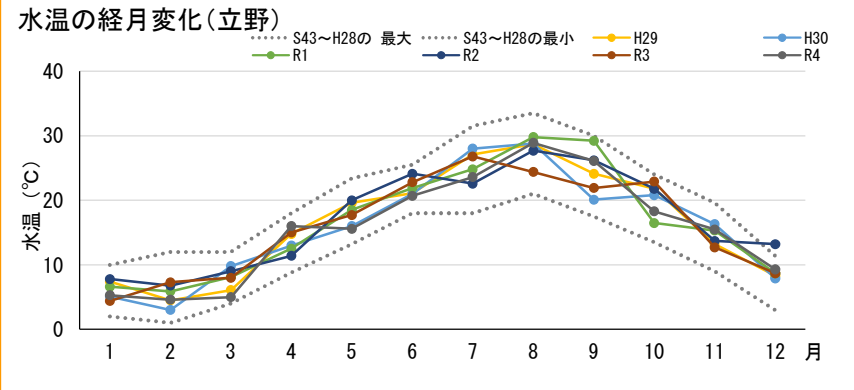
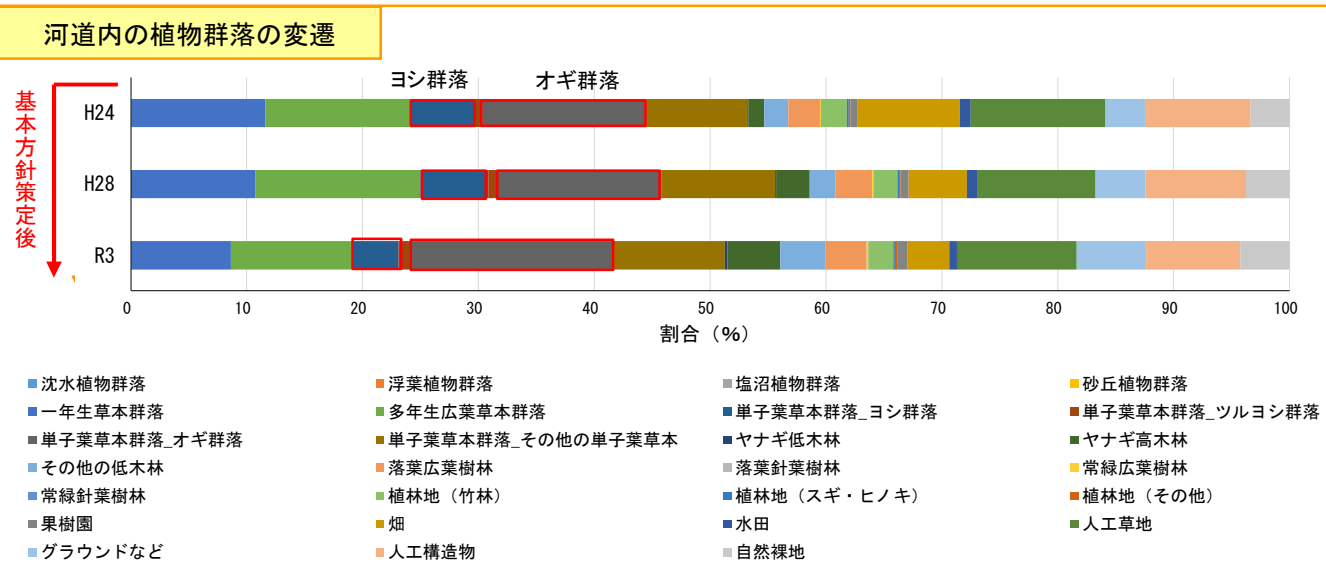
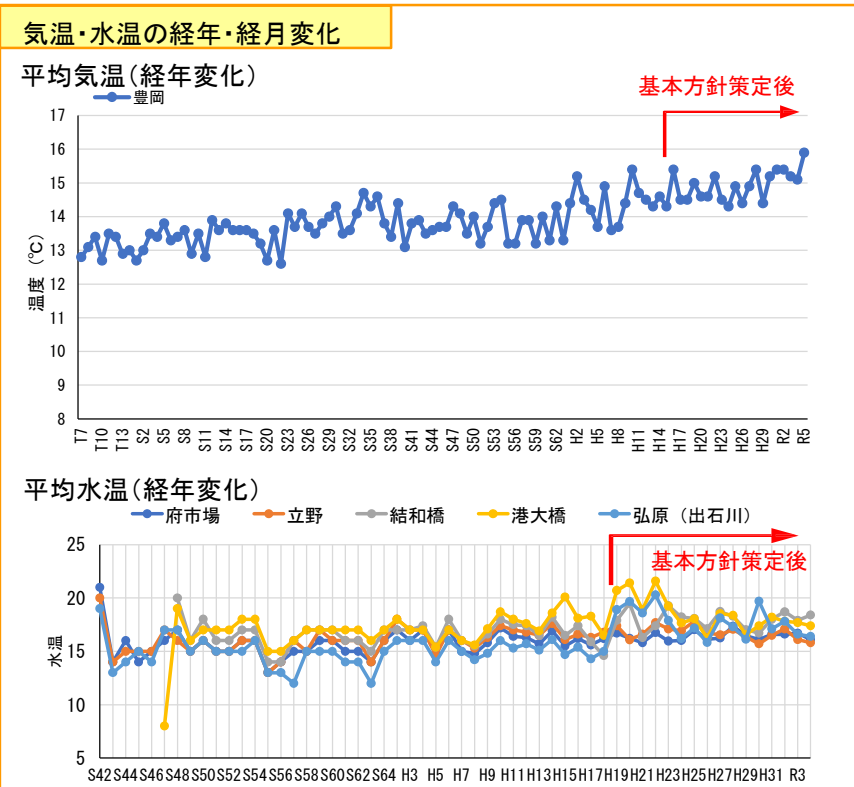
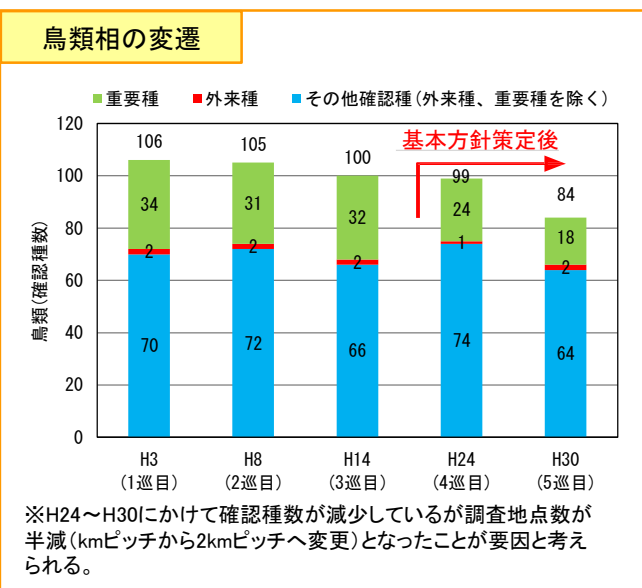
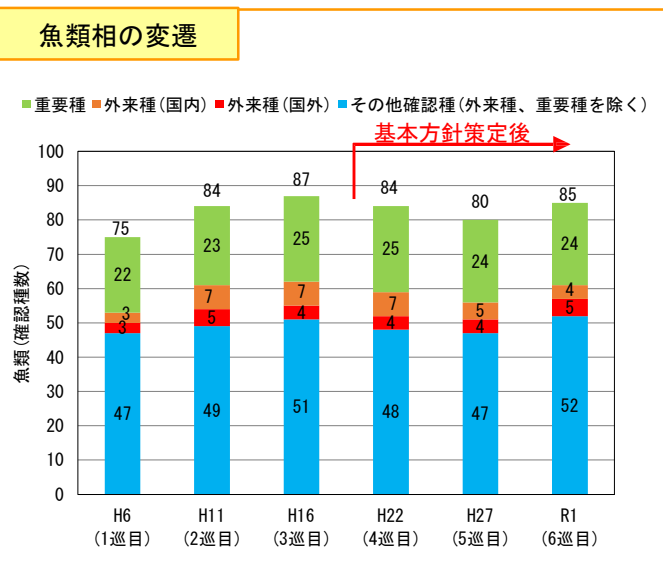


台風23号メモリアル防災学習会 (令和5年11月11日)

⑤河川環境・河川利用についての検討

- 円山川水系においては、平成16年度に台風第23号による大きなインパクトがあったものの、魚類相、鳥類相等の顕著な経年的な変化はみられなかった。水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響について把握を行う。
- コウノトリに加えて、河川環境管理シートをもとに河川環境の現状評価を行い、区間毎にふさわしい具体的な指標種を検討した。
- 円山川では、さらなる河道掘削等の河川整備が必要となるが、整備の実施にあたっては、上下流一律で画一的な河道形状を避ける等の工夫を行い、円山川水系の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 生物の多様性が向上することを目指し、動植物に関する近年の調査結果や蓄積したデータを踏まえ、河川の各区間での動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応を明確化する。
- あわせて、これまで行われてきた地域を代表する特別天然記念物コウノトリの野生復帰やそれに関連する自然再生および地域住民や関係機関との連携による活動を継続しつつ、生態系ネットワークの形成を推進する。
- 流水の正常な機能を維持するため必要な流量（正常流量）については、平成20年の現行の基本方針策定時から近年までの流量データ等に大きな変化が見られないことから、今回変更しない。

- 魚類の種数は、経年的に大きな変化はみられず、ほぼ横ばいの傾向である。鳥類は平成30年に調査方法の変更をしたため確認種数が減少している。
- 植物群落は、令和3年にヨシ群落が増加し、オギ群落の増加がみられる。
- 年平均気温は、豊岡観測所において現行の河川整備基本方針策定以降、約1℃程度上昇している。
- 水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的にを行い、気候変動による河川環境への影響の把握を行う。



- ワンド・たまりや水際の自然度が高い区間が多くキタノメダカ等の魚類が生息・繁殖するほか絶滅危惧種のコウノトリの採餌場となっている。
- 広範囲にヨシ原が分布しオオヨシキリが生息・繁殖しているほかツバメのねぐらとしても利用されている。

◆基本情報1：河川環境区分（セグメント形成要因）

距離標 (空間単位:1km※)		7	8	9	10	11	12	13	14	15
※距離標1:1~2km区間										
略図										
河川環境区分		区分2(高水敷広がる・感潮区間)								
河川区分	河川区分	本川下流部								
	大セグメント区分	セグメント2-2								
	小セグメント区分	2-2-②							2-2-①	
	堤内地の景観	右岸側		水田			宅地、水田			
主なセグメント形成要因	堤内地の景観	左岸側		山地		宅地				
	周辺の地形・地質									
	河床勾配 (平均河床高)	1/9,020								
	河床材料	シルト		小礫混じり砂						
断面形成要因	川幅 (河道幅・水面幅)									
	横断工作物									
	支川の合流	●奈佐川					●六方川			
	特徴的な狭窄部									
自然再生課題:						○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				

◆基本情報2-1：生物の生息場の分布状況（全川の中央値に基づき評価）

		距離標(空間単位:1km)									
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	
典型性	陸域	1. 低・中茎草地		△	△		○	△	△	△	△
		2. 河辺性の樹林・河蓼林	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3. 自然裸地	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		4. 外来植物生育地	△	△	×	×	×	△	△	×	×
	水際域	5. 水生植物帯	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		6. 水際の自然度	△	△	○	○	○	○	○	○	○
		7. 水際の複雑さ	△	○	△	△	△	△	△	△	○
	水域	8. 連続する瀬と淵	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9. ワンド・たまり	○	○	△		△		○	△	○
		10. 湛水域	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	汽水	11. 干潟		△				△	○	○	
		12. ヨシ原	○	○	○	△	△	△	○	△	
特殊性	磯河原の植生域		-	-	-	-	-	-	-	-	
	湧水地		-	-	-	-	-	-	-	-	
	海浜植生帯										
	塩沼湿地										
	生息地の多様性の評価値		2	3	1	0	1	1	4	1	2

目標とする良好な区間

a) 生息場の多様性の評価(大セグメントの中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)		7	8	9	10	11	12	13	14	15	
大セグメント区分		セグメント2									
河川環境区分		区分2									
典型性	陸域	1. 低・中茎草地		△	△		○	○	△	△	△
		2. 河辺性の樹林・河畔林									
	水際域	3. 自然裸地		-	-	-	-	-	-	-	-
		4. 外来植物生育地	△	△	×	×	×	×	×	×	×
		5. 水生植物帯		-	-	-	-	-	-	-	-
		6. 水際の自然度	△	△	○	○	○	○	○	○	○
		7. 水際の複雑さ		-	-	-	-	-	-	-	-
		8. 連続する瀬と淵		-	-	-	-	-	-	-	-
		9. ワンド・たまり		○	○	△	△			○	△
		10. 渚水域		-	-	-	-	-	-	-	-
	汽水域	11. 干潟					△	△	○	○	△
		12. ヨシ原		○	○	△	△	△	△	△	△
生態場の多様性の評価値		2	3	1	0	1		4		2	

b) 生物との関わりの強さの評価

距離標(空間単位: km)		7	8	9	10	11	12	13	14	15	
大セグメント区分		セグメント2-2									
河川環境区分		区分2									
重要種数	魚類 (R2)		7	0		2	3	5			
	底生動物 (R2)		10			9	5				
	植物 (H29)		8	7		6	10				
	鳥類 (H30)		2		3	1			3		
	両・爬・蟻 (H26)		5	3		2	1				
	陸上昆虫類 (H26)		7	1		0	5				
	重要種全体合計		37	13	0	3	10	29	10	3	0
特徴づける種(主目種)の個体数と依存する生息場	魚類	メダカ類		11	0		5	1	69		
		ワンド・たまり		○	○	△	△	○	△	○	△
		シラウオ		4	0	0	0	0	3		
		※砂底の水域									
		イチモンジタナゴ		0	0		0	0	0		
	鳥類	ワンド・たまり		○	○	△	△	○	○	△	○
		コウブリ		0		2				2	
		水際の自然度		△	△	○	○	○	○	○	○
		オオヨシキリ		10	2		11			15	
		ヨシ原		○	○	○	△	△	△	○	△
生物との関わりやすさの評価値		3	3	2	1	1	1	4	1	3	
生物との関わりやすさに関するコメント		円山川水系自然再生推進委員会において、円山川水系の環境を特徴付ける着目から選定									

※河川水辺の国勢調査で確認された重要種数、個体数を示す。

c) 代表区間の選定

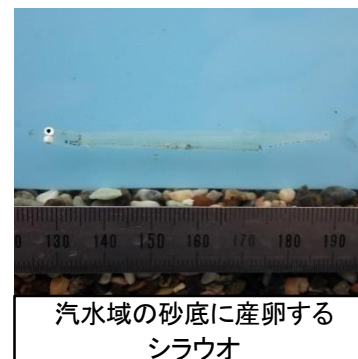
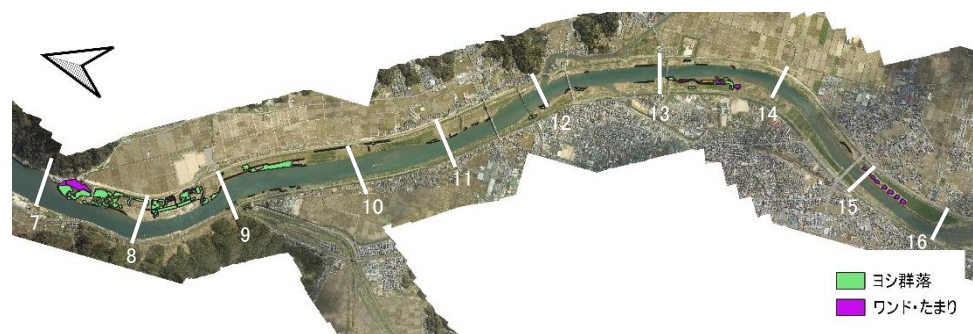
[illegible]

河川環境の現状

- ワンド・たまりには絶滅危惧種のキタノメダカが生息・繁殖しているほか、絶滅危惧種のコウノトリの餌場となっている。
- ヨシ原は区間全体に分布しオオヨシキリの生息・繁殖環境となっているほかツバメのねぐらとしても利用されている。
- 7～8kmの区間にシラウオの産卵場が存在する。

保全・創出の目標

- 絶滅危惧種のキタノメダカ等の生息・繁殖環境であり、絶滅危惧種のコウノトリの餌場となるワンド・たまりの保全・創出を図る。
- ツバメのねぐらとなっているヨシ原を保全する。
- シラウオの産卵場となっている砂底の水域を保全する。



- 河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに、河川環境の現状評価を踏まえ区間毎に重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針を明確化する。
- 自然再生等の事業計画の検討においては、事業計画の検討、事業の実施、効果を把握しつつ、目標に照らして順応的な管理・監視を行う。

現状と目標設定【円山川本川 河口～7k】

【現状】

- 干潟は2～6kに分布しシギ・チドリ類や絶滅危惧種のクボハゼなどの生息・繁殖環境となっている。
- ヨシ原は区間全体に分布しオオヨシキリやシッチコモリグモ、絶滅危惧種のヒヌマイトトンボの生息・繁殖環境となっている。
- 塩沼湿地は1～2kに分布し、シオクグが生育・繁殖している。

【目標】

- 絶滅危惧種のクボハゼ等の生息・繁殖環境である干潟を保全する。
- 絶滅危惧種のヒヌマイトトンボ等の生息・繁殖環境であるヨシ原を保全・創出する。
- シオクグが生育・繁殖する塩沼湿地を保全する。

現状と目標設定【円山川本川 7～15k】

【現状】

- ワンド・たまりには絶滅危惧種のキタノメダカが生息・繁殖しているほか、絶滅危惧種のコウノトリの餌場となっている。
- ヨシ原は区間全体に分布しオオヨシキリの生息・繁殖環境となっているほかツバメのねぐらとしても利用されている。
- 7～8kの区間にシラウオの産卵場が存在する。

【目標】

- 絶滅危惧種のキタノメダカ等の生息・繁殖環境であり、絶滅危惧種のコウノトリの餌場となるワンド・たまりの保全・創出を図る。
- ツバメのねぐらとなっているヨシ原を保全する。
- シラウオの産卵場となっている砂底の水域を保全する。

現状と目標設定【円山川本川 15～27k】

【現状】

- 連続する瀬と淵は絶滅危惧種のカマキリやアユ、サケの生息・繁殖環境となっている。
- 自然裸地はカワラハハコやイカルチドリの生息・生育・繁殖環境となっている。
- 水生植物帯はオオヨシキリの生息・繁殖環境となっている。

【目標】

- 絶滅危惧種のカマキリ等の生息・繁殖環境である瀬と淵の保全・創出を図る。
- カワラハハコやイカルチドリの生息・生育・繁殖環境となっている自然裸地の保全・創出を図る。
- オオヨシキリの生息・繁殖環境となっている水生植物帯の保全・創出を図る。

現状と目標設定【円山川本川 27k～】

【現状】

- 水域には国指定特別天然記念物であり絶滅危惧種のオオサンショウウオが生息・繁殖している。

【目標】

- 絶滅危惧種のオオサンショウウオが生息・繁殖する溪流や瀬・淵の連続する環境の保全・創出を図る。

- 河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに、河川環境の現状評価を踏まえ区間毎に重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針を明確化する。
- 自然再生等の事業計画の検討においては、事業計画の検討、事業の実施、効果を把握しつつ、目標に照らして順応的な管理・監視を行う。

現状と目標設定【出石川 合流点～5k】

【現状】

- 0.5～1.5kに大規模湿地が存在し、ワンド・たまりにはジュズカケハゼやカワヒガイ、絶滅危惧種の キタノメダカが生息・繁殖している。
- 水生植物帯にはオオヨシキリが生息・繁殖する。
- 新田井堰より上流は平瀬が続く区間になっている。

【目標】

- 絶滅危惧種のキタノメダカ等が生息・繁殖しているワンド・たまりを保全・創出する。
- オオヨシキリの生息・繁殖環境である水生植物帯を保全・創出する。

現状と目標設定【出石川 5～9k】

【現状】

- 連続する瀬と淵は5.5～8.5k区間に存在し、サケやアユの産卵場となっている。
- 自然裸地は広範囲に分布しており、イカルチドリの生息・繁殖環境となっている。

【目標】

- アユやサケの産卵場となる連続する瀬と淵の保全・創出を図る。
- イカルチドリの生息・繁殖環境である自然裸地の保全・創出を図る。

現状と目標設定【奈佐川 合流点～4.5k】

【現状】

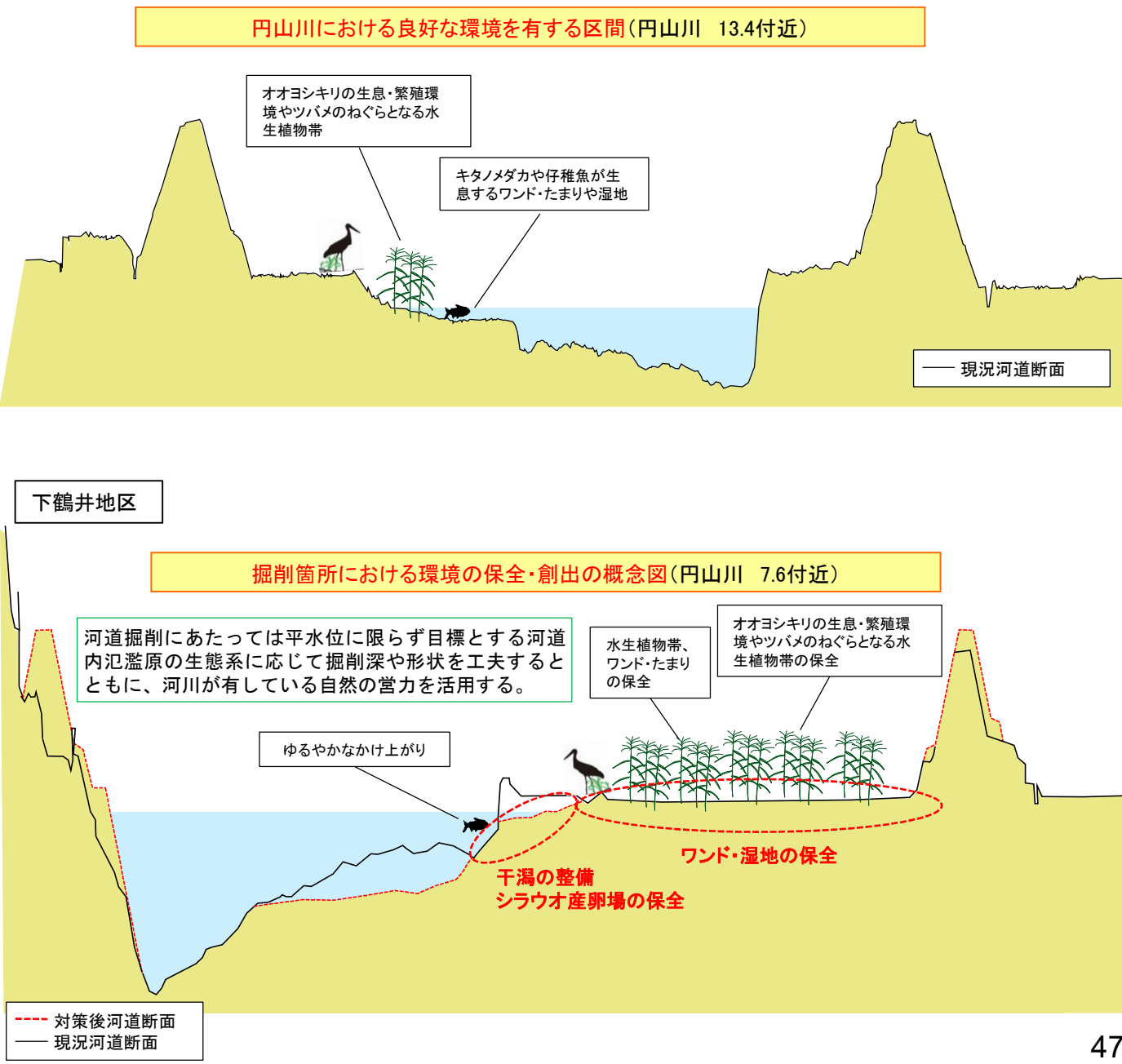
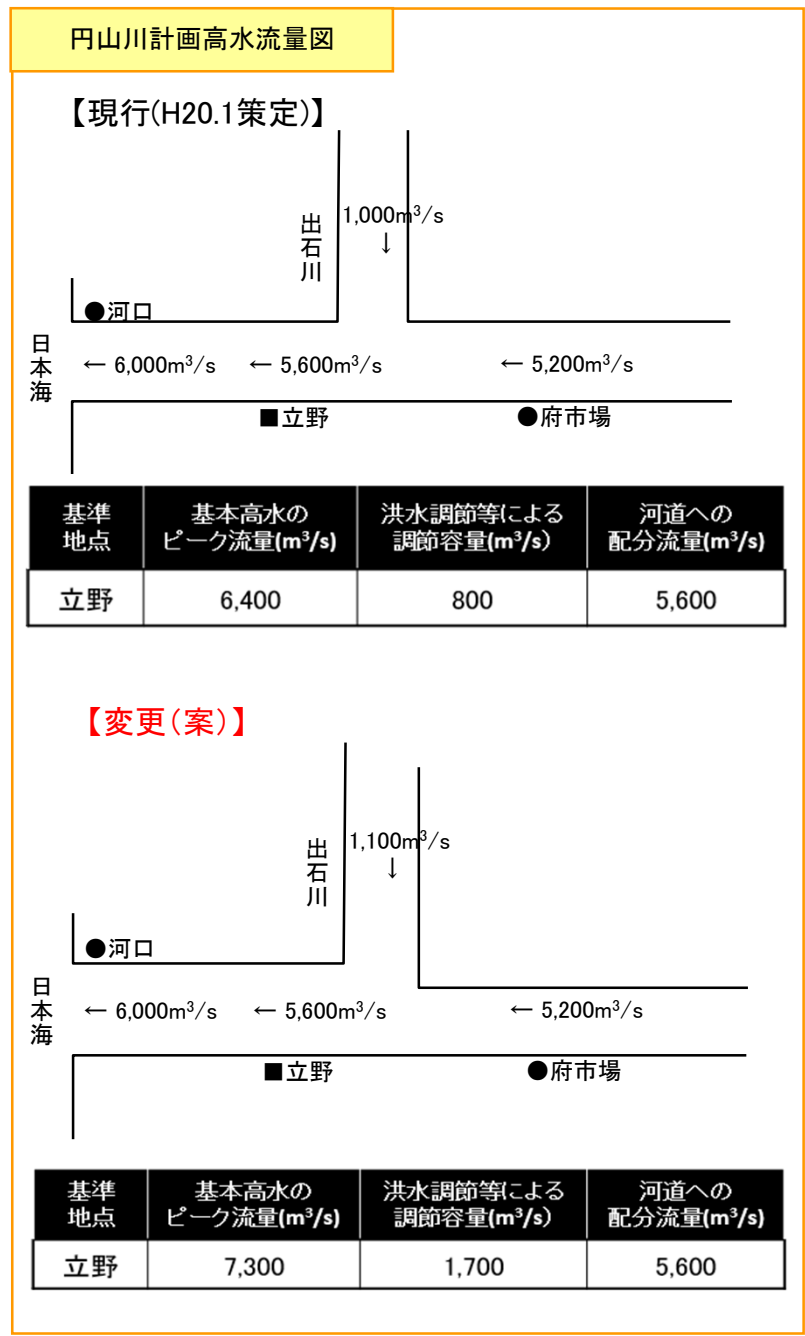
- ヨシ原は0～4k区間に存在し、オオヨシキリの生息・繁殖環境となっているほかツバメのねぐらとして利用されている。
- 流れの緩やかな砂底に生息し、礫底の瀬に産卵するスナヤツメ南方種が確認されている。
- 奈佐川は全体として単調な区間が連続している。

【目標】

- オオヨシキリの生息・繁殖環境でありツバメのねぐらとなるヨシ原の保全・創出を図る。
- スナヤツメ南方種の産卵場となる瀬の保全・創出を図る。

- 河道掘削においては、多様な生物が生息・生育・繁殖する湿地を保全・創出することを基本方針とする。

○ 同一河川内の良好な河川環境を有する区間の河道断面を参考に、その他の区間に掘削工法を検討していく。



○ 円山川流域では、気候変動の影響や円山川下流部の緩やかな地形特性踏まえた「流域治水対策」と湿地環境が残されコウノトリをはじめとする豊かな生態系ネットワークを生かした「グリーンインフラ」整備を進め、自然環境の保全と地域の経済が共鳴するまちの実現を目指し、各種協議会を通じ、推進。

- ・ 流域治水：氾濫を防ぐ・減らす、被害対象を減らす、被害の軽減・早期復旧・復興
- ・ 生態系ネットワーク：自然環境の保全復元、生物の多様な生息生育環境の創出、自然環境が有する多様な機能の活用



環境と経済が共鳴するまちの実現※豊岡市経済ビジョン

- 中郷遊水地の整備においては、平常時の円山川や支川からの導水、湿地再生のための追加の掘削を行うことなどによって湿地の再生を進めている。また、兵庫県により、「冬期湛水型水田」や「水田魚道」の取組が進められている。
- さらに除草剤に代わる除草技術の確立により、コウノトリが棲める環境を創出するとともに、「コウノトリを育む農法」、「コウノトリ育むお米」としてブランド化するなど地方創生に繋がる取組も進められている。
- 引き続き、国、県が連携して、河川と流域が一体となった河川環境の保全や地方創生に繋がる取組を進めていく。

中郷遊水地

- ・ 下流への流量低減を行うため、高水敷を約2.5m程度掘削し、約2,700千m³の洪水調節容量を確保する遊水地を整備中。
- ・ 遊水地内の底面は、コウノトリを含む自然再生として、大規模な湿地環境の再生を行い、湿地環境を創出するため平常時には円山川又は支川から導水。また、現存する低水路とワンドの改変を最小限として、低水路の良好な流れを確保して川の営力による礫河原や瀬・淵の保全・形成を促す。

■：円山川堤防	■：囲繞堤(整備中)
---------	------------

遊水地諸元	下池	上池
貯留面積	約22ha	約20ha
洪水調節容量	約150万m ³	約120万m ³

円山川

越流堤

排水樋門

下流遊水地(下池)

上流遊水地(上池)

支川流入(菱井川)

支川流入(市谷川)

支川(上郷川)

越流堤

排水樋門

遊水地容量

整備前高水敷高

2.5m

0.5m

湿地再生

平水位

越流堤

・ 中郷遊水地では洪水調節容量を確保するため、高水敷を約2.5m掘削し、平時の排水を考慮し、容量外の範囲で湿地再生を実施。

下池遊水地

遊水地掘削

流入樋門

排水樋門

円山川

令和6年8月撮影

上池遊水地

遊水地掘削

囲繞堤盛土

付替水路

令和6年8月撮影

冬期湛水型水田

- ・ 豊岡市では、生態系ネットワークの取組として、おいしいお米とさまざまな生きものを同時に育み、コウノトリも住める豊かな文化・地域・環境づくりを目指し、平成15年度から「コウノトリ育む農法」に取り組んでいる。
- ・ 転作田の常時湛水によるビオトープ化と稲作栽培体系を常時湛水に誘導することにより、コウノトリなどの水田の餌場としての機能を増進。

コウノトリと共生する米作り

- ・ 除草剤に代わる除草技術の確立により、コウノトリでも棲める環境を米作りを通して創造し、ひょうご安心ブランドの面的拡大を図ると共に、「コウノトリを育む農法」の技術の普及や組織育成に取り組んでいる。

除草剤の代わりに米ぬかを使用

コウノトリ関連商品

水稲作付面積(ha)

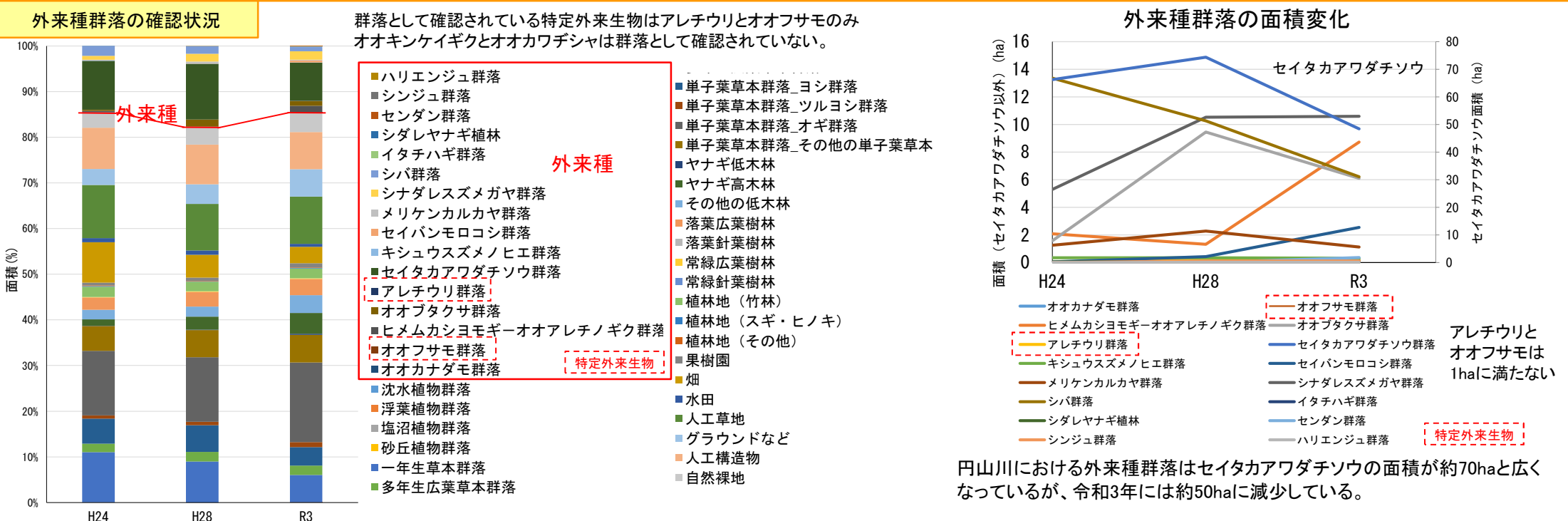
年度	水稲作付面積(ha)
H15	10
H16	20
H17	30
H18	40
H19	50
H20	60
H21	70
H22	80
H23	90
H24	100
H25	110
H26	120
H27	130
H28	140
H29	150
H30	160
R1	170
R2	180
R3	190
R4	200
R5	210
R6	220

■減農薬 ■無農薬

コウノトリ育む農法

コウノトリ育む農法による水稲作付面積

- 円山川水系直轄区間内における外来種が優先する植物群落の割合は、平成24年度より、全体の2割程度で推移しているが、特定外来生物として、アレチウリとオオフサモのみ確認されている。
- 特定外来生物は直近調査で、オオクチバス（魚類）、ソウシチョウ（鳥類）、ミシシッピアカミミガメ（爬虫類）、アメリカザリガニ（底生動物）、アライグマ（哺乳類）が確認されている。
- 円山川水系では、コウノトリ生息地活動の一環として外来種駆除活動を実施している。
- 特定外来生物等の生息・生育が確認された場合は、在来生物への影響を軽減できるよう関係機関等と迅速に情報共有するなど連携して適切な対応を行う。

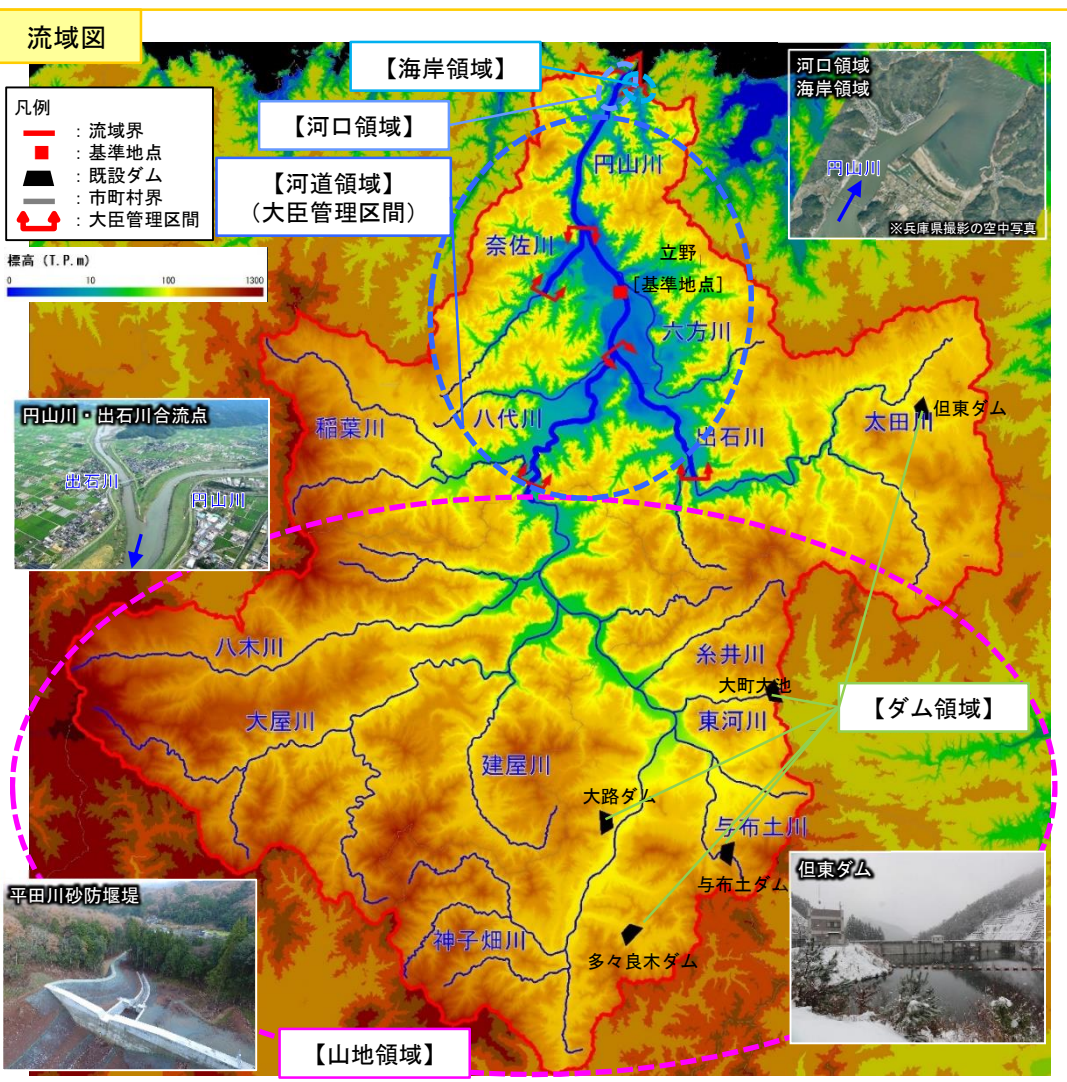


⑥総合的な土砂管理

⑥総合的な土砂管理 ポイント

- 円山川流域では、兵庫県の山地防災・土砂災害対策計画に基づいた砂防事業が計画的に実施され、砂防堰堤の整備などによる土砂災害（流出）の防止を推進している。また、森林の整備・保全については、兵庫県の円山川地域森林計画に基づき森林保全や治山事業が実施されている。
- 水系内のダム（関西電力・兵庫県）のうち一部（関西電力）では計画堆砂量を上回る堆砂が見られるが、現時点でダム管理上の支障は生じていない。
- 河道の堆積については、激特完了以降、河床変動量が小さく安定傾向にある。
- 河床材料については、円山川や奈佐川では顕著な変化はないが、出石川で昭和58年から平成21年にかけて細粒化が確認された。
- 河口部は導流堤が整備されていることで、河口閉塞は生じていない。
- 海岸の汀線は近年は大きな変化は生じていない。
- 以上より、円山川では総合土砂対策としての取組をこれまでは特段進めていないが、今後は整備計画流量の増加に伴う更なる河道掘削により、平常時の流速が低下するため、洪水の安全な流下、河床堆積に伴う二極化に留意し、水系一環の土砂管理を行うべく、引き続きモニタリングを実施し、適切な河道管理へフィードバックしていく。

- 円山川流域では、兵庫県の山地防災・土砂災害対策計画に基づいた砂防事業が計画的に実施され、砂防堰堤の整備などによる土砂災害（流出）の防止を推進している。森林の整備・保全については、兵庫県の円山川地域の森林計画に基づき森林保全や治山事業が実施されている。
- 水系内のダム（関西電力・兵庫県）のうち一部（関西電力）では計画堆砂量を上回る堆砂が見られるが、現時点で利水ダムの運用上の支障は生じていない。河道の堆積については、激特完了以降、河床変動量が小さく安定傾向にある。
- 河床材料については、円山川や奈佐川では顕著な変化はないが、出石川で昭和58年から平成21年にかけて細粒化が確認された。
- 河口部は導流堤が整備されていることで、河口閉塞は生じていない。
- 海岸部の汀線は近年は大きな変化は生じていない。
- 河道内の土砂堆積・流下、生物の生息状況等を継続的にモニタリングし、適切な土砂管理、ダム及び河道管理にフィードバックしていく。



山地領域

- ・ 兵庫県では、平成21年台風第9号等による山地災害の被害を受け、土砂災害から人家や重要交通網等を保全するための「山地防災・土砂災害対策計画」を平成21年度に策定し、これまで第1次～第4次計画に基づき、計画的に砂防施設整備を進めている。
- ・ 国有林等においても、兵庫県の円山川地域森林計画（令和2年度～令和11年度）に基づき、間伐（年間約4千ha）などの治山事業を計画的に進めている。

ダム領域

- ・ 円山川流域には、治水・利水ダムが5基（関西電力・兵庫県）存在し、平成以降に建設されたダムでは堆砂が進行するものの容量にはまだ余裕がある。
- ・ 昭和に建設された発電用ダム（関西電力）では、計画堆砂量を上回る堆砂が見られるが、利水容量に対して3～5%程度の堆砂量であるため、利水ダムの運用上の支障は生じていない。

河道領域

- ・ 河道の堆積については、山付き部の蛇行による局所的な洗掘による河床低下が見られるが、激特完了以降、河床変動量が小さく安定傾向にある。
- ・ 河床材料については、円山川や奈佐川では顕著な変化はなく、出石川で昭和58年から平成21年にかけて細粒化が確認されているが、河床掘削による影響で細粒化したと考えられる。

河口領域

- ・ 河口部は昭和11年に右岸導流堤、昭和28年に左岸導流堤が整備されたことで、河口閉塞は生じておらず、航路維持のための浚渫のみを実施している。

海岸領域

- ・ 導流堤の整備により、昭和22年から昭和46年にかけて海岸の汀線が前進した以降、近年は汀線の大きな変化は生じていない。

⑦流域治水の推進

- 円山川水系では、国、県、市町村等から構成される円山川流域治水協議会を設置し、これまでに7回協議会を開催し、関係者間の連携を図りながら、流域治水を推進している。
- 令和3年3月に円山川水系流域治水プロジェクトを策定し、貯留施設等の整備、地域と連携したマイタイムラインの作成・普及など、幅広い対策を行い、流域治水の取組を実施中である。
- 令和6年3月には、気候変動の影響による降水量の増大に対して、早期に防災・減災を実現するため、流域のあらゆる関係者による、様々な手法を活用した対策の一層の充実を図り、円山川水系流域治水プロジェクト2.0を策定した。

- 想定し得る最大規模までのあらゆる洪水に対し、人命を守り、経済被害を軽減するため、河川の整備の基本となる洪水の氾濫を防ぐことに加え、氾濫の被害をできるだけ減らすよう河川整備等を図る。さらに、集水域と氾濫域を含む流域全体のあらゆる関係者が協働して行う総合的かつ多層的な治水対策を推進するため、関係者の合意形成を推進する取組の推進や、自治体等が実施する取組の支援を行う。
- 円山川水系では、流域治水を計画的に推進するため、令和2年8月「円山川流域治水協議会」を設立し、令和3年3月に円山川水系流域治水プロジェクトを策定。その後、気候変動の影響による降水量の増大に対して、早期に防災・減災を実現するため、流域のあらゆる関係者による、様々な手法を活用した対策の一層の充実を図り、円山川水系流域治水プロジェクト2.0を令和6年3月に策定。国、県、地元自治体等が連携して「氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、「被害対象を減少させるための対策」、「被害の軽減、早期の復旧・復興のための対策」を実施していくことで、社会経済被害の最小化を目指す。

円山川流域治水協議会の開催状況			
	日時	議題	出席者
令和2年度	第1回 R2.8.26 (WEB会議)	・「流域治水」について ・「円山川流域治水プロジェクト」の策定について ・総合治水の取組事例について	豊岡市、養父市、朝来市 兵庫県(兵庫県総合治水課) 神戸地方気象台 近畿農政局
	第2回 R2.9.15～17 (書面開催)	・流域治水プロジェクト中間とりまとめ(案)	豊岡河川国道事務所 林野庁近畿中国森林管理局 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林整備センター
	第3回 R2.12.11 (WEB会議)	・各市の取組状況について ・情報提供(近畿農政局、林野庁、気象庁)	関西電力(株)
	第4回 R3.2.17 (WEB会議)	・流域治水プロジェクトとりまとめ資料(案)、参考資料(案)について	(オブザーバー) 近畿地方環境事務所 兵庫県 各局 各課
令和3年度	第5回 R4.3.22 (WEB会議)	・各機関からの情報提供 ・令和3年度各機関の取組状況報告(フォローアップ) ・一級水系における「流域治水プロジェクト」の充実について	
令和4年度	第6回 R5.3.23 (WEB会議)	・各機関からの情報提供 ・令和4年度各機関の取組状況報告(フォローアップ) ・流域治水の更なる推進に向けた意見交換	
令和5年度	第7回 R6.3.22 (対面・WEB会議)	・流域治水プロジェクト2.0の報告 ・令和5年度各機関の取組状況報告(フォローアップ) ・各機関の取組事例について	



令和2年度 第1回 円山川流域治水協議会の様子



令和5年度 第7回 円山川流域治水協議会の様子

円山川水系流域治水プロジェクトの内容

■ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- ・遊水地(併せて湿地を創出・川と遊水地と支川と田んぼの連続性確保)、堤防整備、輪中堤整備、堤防強化、河道掘削、護岸、橋梁改築、井堰改築堆積土砂撤去、河川管理施設等の老朽化対策、更なる洪水調節施設の検討等
- ・下水道の整備(雨水対策) ・更なるため池、水田、校庭等における雨水貯留浸透機能の確保
- ・利水ダム等5ダムにおける事前放流等の実施、体制構築(国、兵庫県、豊岡市、朝来市、関西電力(株))
- ・森林の整備及び保全(災害に強い森づくり(県民緑税)等含む)
- ・砂防堰堤・治山ダムの整備 ・開発行為に伴う調整池の設置(条例による義務化)
- ・法指定による雨水浸透阻害行為の規則、貯留機能保全区間の指定の検討等

■ 被害対象を減少させるための対策

※今後、関係機関と連携し対策検討

- ・建物等の耐水機能の確保・維持(敷地の嵩上げ、電気設備の高所設置等)
- ・法指定による浸水被害防止区域の検討
- ・水害リスクマップに基づく土地利用や住まい方の工夫

■ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

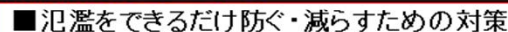
※今後、関係機関と連携し対策検討

- ・住民参加型ワークショップの実施、水防訓練、一斉避難訓練、地域防災学習会、講演会
- ・避難行動に関する関係機関調整の実施(要配慮者利用施設における避難確保計画等)
- ・水位計・監視カメラの設置・情報提供 ・河川管理施設の自動化・遠隔化
- ・住民自ら作成する防災マップ、マイ・タイムライン、マイ避難カードの作成支援
- ・洪水浸水想定区域等(想定最大規模)を全管理河川で公表
- ・まるごとまちごとハザードマップ、洪水ハザードマップの高度化(兵庫県CGハザードマップによる防災情報の発信)
- ・市への水位予測情報の発信 ・ワンコイン浸水センサによるリアルタイムでの情報発信
- ・兵庫県住宅再建共済制度(フェニックス共済)の加入促進
- ・内水ハザードマップの作製・公表 ・粘り強い河川堤防の検討・整備 等

【位置図】

～山から海までコウノトリ羽ばたく円山川流域をみんなで治める流域治水対策～

○また、流域の8割以上が山地、豊岡市街地付近は地形勾配が緩やかな円山川の特徴を踏まえ、流域が一体となった総合的な治水対策の取組や流域外への排水機場の強化等を進めてきたが、気候変動の影響に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化、流域の土地利用の変遷に伴う保水・遊水地域の減少等を踏まえ、将来にわたって安全な流域を実現するため、特定都市河川浸水被害対策法（以下「法」という。）の適用を行い、更なる治水対策を推進する。



- ・遊水地(併せて湿地を創出・川と遊水地と支川と田んぼの連続性確保)、堤防整備、輪中堤整備、堤防強化、河道掘削、護岸、橋梁改築、井堰改築、堆積土砂撤去、河川管理施設等の老朽化対策、**更なる洪水調節施設の検討**等
- ・下水道の整備(雨水対策)・**更なるため池、水田、校庭等における雨水貯留浸透機能の確保**
- ・利水ダム等5ダムにおける事前放流等の実施、体制構築(国、兵庫県、豊岡市、朝来市、関西電力(株))
- ・森林の整備及び保全(災害に強い森づくり(県民緑税)等含む)
- ・砂防堰堤・治山ダムの整備・開発行為に伴う調整池の設置(条例による義務化)
- ・**法指定による雨水浸透阻害行為の規制、貯留機能保全区間の指定の検討**等

■被害対象を減少させるための対策 ※今後、関係機関と連携し対策検討

- ・建物等の耐水機能の確保・維持(敷地の嵩上げ、電気設備の高所設置等)
- ・法指定による浸水被害防止区域の検討
- ・水害リスクマップに基づく土地利用や住まい方の工夫

■被害の軽減、早期復旧・復興のための対策※今後、関係機関と連携し対策検討

- ・住民参加型ワークショップの実施、水防訓練、一斉避難訓練、地域防災学習会、講演会
- ・避難行動に関する関係機関調整の実施（要配慮者利用施設における避難確保計画等）
- ・水位計・監視カメラの設置・情報提供 **・河川管理施設の自動化・遠隔化**
- ・住民自ら作成する防災マップ、マイ・タイムライン、マイ避難カードの作成支援
- ・洪水浸水想定区域等（想定最大規模）を全管理河川で公表
- ・まるごとまちごとハザードマップ、洪水ハザードマップの高度化
（兵庫県CGハザードマップによる防災情報の発信）
- ・市への水位予測情報の発信 **・ワンコイン浸水センサによるリアルタイムでの情報発信**
- ・兵庫の水位宅再建共済制度（フェニックス共済）の加入促進
- 内水ハザードマップの作製・公表、粘り強い河川堤防の検討・整備 等**

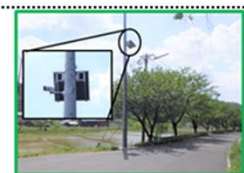
平成16年10月台風23号被災時の流木等、円山川流域は山林からの影響を受けやすい。森林の整備及び保全を推進する中で、土砂・流木の流出に配慮した間伐等を実施する。



特定都市河川指定・流域水害対策計画策定のロードマップ

対策区間	流域関係者	工程							
		R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	
特定都市河川の指定 流域水害対策計画の 策定	国県 関係市町 等	合意形成				招 入	計 画 検 討	計 画 定 議	浸水被害対策 の実施

監視カメラを設置し、住民の方などへ情報を提供する。



※具体的な対策内容については、今後の調査・検討等により変更となる場合がある。

※兵庫県は、総合治水条例（H24施行）に基づき、河川・下水道対策、流域対策、減災対策の取組を推進中

※流域治水プロジェクト2.0で新たに追加した対策については、今後河川整備計画変更の過程でより具体的な対策内容を検討する

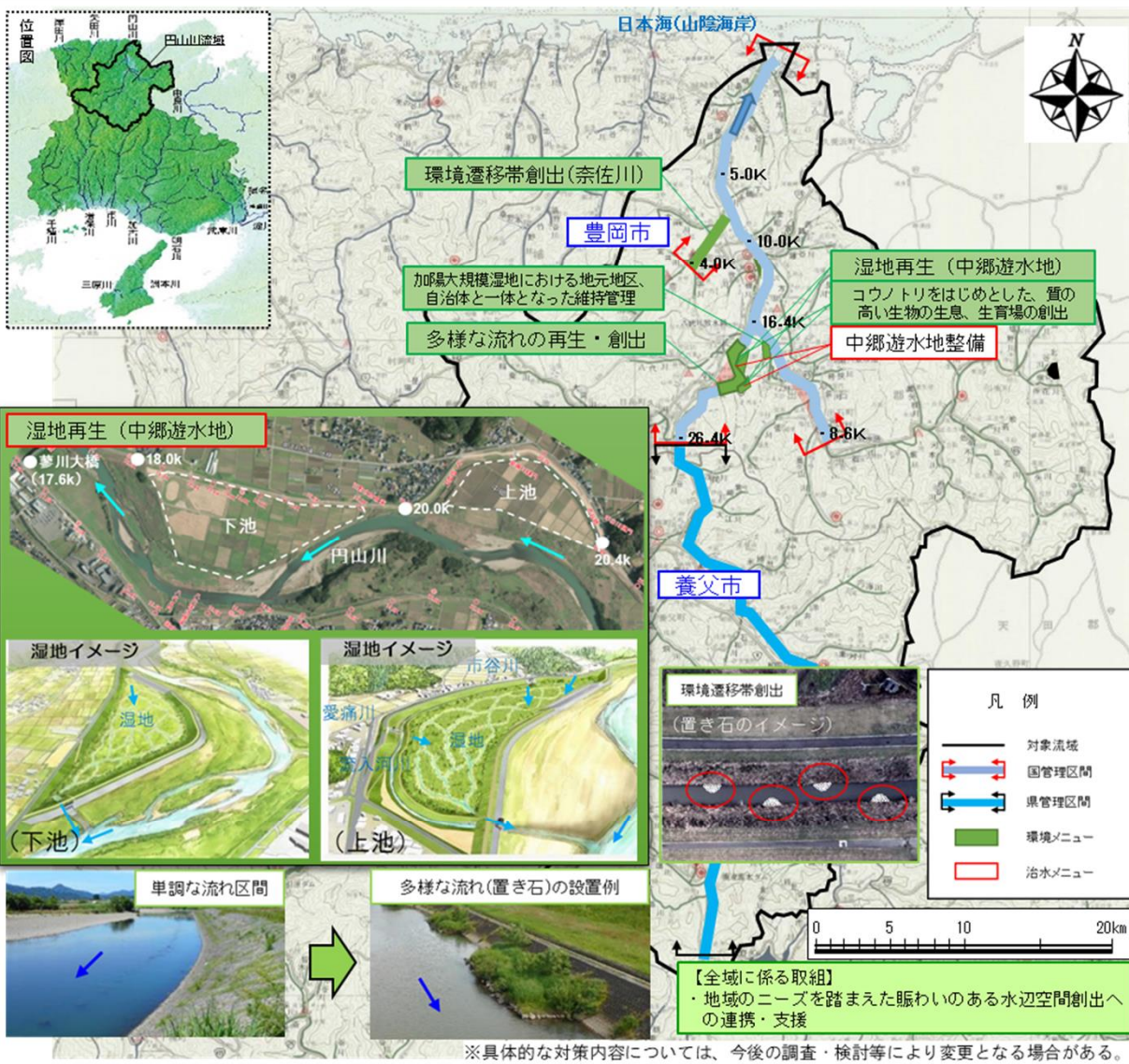
※今後、関係者と合意形成を図り指定河川・流域を具体化していく。

特定都市河川指定の工程等は、関係者との調整等により変更することがある。

円山川水系流域治水プロジェクト 【位置図】
～山から海までコウノトリ羽ばたく円山川流域をみんなで治める流域治水対策～

●グリーンインフラの取り組み 『コウノトリが生息していた頃の多様な生態系を目指した生態系ネットワークの形成』

○円山川の下流部はヨシ原や干潟に代表される湿地環境が多く残され、平成17年より野生復帰への取り組みを進めているコウノトリをはじめとする様々な生物を育む国際的にも重要な湿地としてラムサール条約湿地に登録されるなど、コウノトリの野生復帰に向けた取り組みが流域全体に広がっている。
○コウノトリが生息していた頃の多様な生態系の再生を目指し、中郷遊水地整備とあわせて湿地環境を創出することにより動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・再生に取り組むなど、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの取組を推進する。



- 自然環境の保全・復元などの自然再生
 - ・湿地再生
 - ・多様な流れの再生・創出
 - ・環境遷移帯創出(陸域と水域の連続性の確保)
- 生物の多様な生息・生育環境の創出による生態系ネットワークの形成
 - ・コウノトリをはじめとした、質の高い生物の生息、生育場の創出
- 自然環境が有する多様な機能活用の取組み
 - ・加陽大規模湿地における地元地区、自治体と一体となった維持管理
 - ・小学校と連携した水生生物調査(環境学習)
 - ・官民学と協働したアユの産卵場造成実験
 - ・地域と協働したカワラハハコなどの希少種の保全活動
 - ・コウノトリ野生復帰推進連絡協議会において、各種団体の取組状況や課題を共有しながら施策を推進

