■（青帯）：考え方に関する資料
■（緑帯）：検討事例

参考資料１

# 河川整備基本方針の変更の考え方について

令和8年3月18日

国土交通省　水管理・国土保全局

# 本資料の全体構成

※赤字は、新たに資料の追加・修正を行ったもの


1．河川整備基本方針の見直しの考え方（Ｐ５～）
- 背景及び基本的な考え方
  - 気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について
  - 気候変動を踏まえた計画へ見直し
  - 我が国の治水計画（流量等）の変遷
  - 「流域治水」の基本的な考え方
  - 「流域治水」の施策のｲﾒｰｼﾞ
  - 気候変動の影響を踏まえた河川整備基本方針における外力設定
  - 流域治水に期待される役割
  - 【参考】流域治水の必要性（降雨量変化倍率の1.1倍は平均値であり、これを上回る降雨の発生が予測）
  - 【参考】流域治水の必要性（小さな流域、短時間の大雨は1.1倍以上の変化倍率となることが予測）
- 審議の方針（隣接水系）
  - 降雨波形や流出特性等が類似する隣接水系の審議方針

2．基本高水のピーク流量の検討（Ｐ２４～）
- 基本的な設定方法
  - 基本高水の設定の流れ
  - 降雨量変化倍率
  - 【参考】将来気候を踏まえた対象降雨の降雨量の設定手法
  - 【参考】ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ将来予測降雨波形
  - 流域における様々な取組の流出抑制効果等の扱いについて
- ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形の活用
  - ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形の活用
  - 【参考】ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ将来予測降雨波形の抽出方法
  - 【参考】ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形群の活用によるｸﾗｽﾀｰ分析
- 河道部分の流出解析方法（貯留関数・不定流）
  - 河道部分の流出解析手法について
- 計画規模を超過する洪水の考え方
  - 計画規模を超過する洪水の考え方について

3．計画高水流量の検討（Ｐ８６～）
- 河道配分流量・洪水調節流量の設定の考え方の見える化
  （流域の理解や流域治水の取組の促進に向けて）
- 河道配分流量・洪水調節流量の増加可能性の検討の考え方
  - 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の考え方
  - 引堤や河道拡幅、遊水地等の整備の可能性の検討
  - 既存ﾀﾞﾑの洪水調節機能強化（事前放流）について
  - 既存施設の有効活用（利水ﾀﾞﾑの事前放流や再開発・放水路の拡幅等）
  - 河川の整備や管理の技術の進展等も踏まえた方策の検討
    （河道拡幅、河道貯留効果の増大、地下空間の活用）
- 支川の計画高水流量設定の考え方
  - 支川も含め流域全体で治水安全度を計画的に向上させていくための適切な流量配分

4．集水域・氾濫域における治水対策の検討（Ｐ１４０～）
- 多段的なﾊｻﾞｰﾄﾞ情報の提供
  - 多段的なﾊｻﾞｰﾄﾞ情報の提供による水害に強いまちづくりの支援
- 歴史的治水施設の効果・活用
- 内水対策の考え方と効果
- 農業分野との連携
- 土砂・洪水氾濫対策
- 土地利用や住まい方の工夫などまちづくりとの連携
- 地域間連携・住民連携
- 流域治水の推進体制

5．河川環境・河川利用についての検討（Ｐ１９１～）
- 治水と環境の両立を目指した河川整備
  - 良好な河川環境の保全・創出の考え方
- 流域との連続性を考慮した河川管理と流域内連携
  - 流域との連続性を考慮した河川管理と流域内連携
  - 生態系ﾈｯﾄﾜｰｸの分析及び生態系ﾈｯﾄﾜｰｸとｸﾞﾘｰﾝｲﾝﾌﾗの連携の考え方
- 官民連携による良好な河川環境、河川空間の創出

6．総合土砂管理の検討（Ｐ２２８～）
- 対策の考え方及び対策
  - 気候変動が土砂動態に及ぼす影響と総合土砂管理としての対策
- 洪水時の河床変動の把握や土砂移動の効果の分析

7．その他、水系の特徴に応じた検討事例（Ｐ２４２～）
- 水系の特徴を踏まえた正常流量の設定
- 水系の特徴を踏まえた水利用の工夫
- 温暖化による水利用・水資源への影響の分析
- 海岸保全基本計画の見直しを踏まえた温暖化による海面上昇への対応

8．基本方針の見直しにあたって考慮すべき流域の特徴の把握（Ｐ２６２～）
- 流域の文化・歴史、産業の把握
- 土地利用の変遷、立地適正化計画におけるまちづくりの把握

9．河川整備基本方針の本文の記載（Ｐ２７４～）
- 河川整備基本方針への記載方針
  - 「気候変動」「流域治水」の視点を踏まえた河川整備基本方針本文の記載
  - あらゆる関係者が協働して流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策
  - 気候変動を踏まえた基本方針改定において本文に新たに記載した内容
  - 河川整備基本方針の構成や記載の趣旨
- 用語の使い方
  - 基本方針小委員会における保水・貯留・遊水機能の使い分け

# 目次(1/3)

※緑字は、個別審議における検討事例　※赤字は、新たに資料の追加・修正を行ったもの


1．河川整備基本方針の見直しの考え方（Ｐ５～）
- 背景及び基本的な考え方
  - 気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について
  - 気候変動を踏まえた計画へ見直し
  - 我が国の治水計画（流量等）の変遷
  - 「流域治水」の基本的な考え方
  - 「流域治水」の施策のｲﾒｰｼﾞ
  - 気候変動の影響を踏まえた河川整備基本方針における外力設定
  - 流域治水に期待される役割
  - 【参考】流域治水の必要性（降雨量変化倍率の1.1倍は平均値であり、これを上回る降雨の発生が予測）
  - 【参考】流域治水の必要性（小さな流域、短時間の大雨は1.1倍以上の変化倍率となることが予測）
  - ・基本高水を全て河道で処理する河川で流域治水の必要性を整理した事例（超過洪水、整備途上のでの洪水、内水）（肝属川）
- 審議の方針（隣接水系）
  - 降雨波形や流出特性等が類似する隣接水系の審議方針
  - ・隣接する水系での降雨分布、流出形態の検討事例（鵡川・沙流川、吉井川・旭川）

2．基本高水のピーク流量の検討（Ｐ２４～）
- 基本的な設定方法
  - 基本高水の設定の流れ
  - 降雨量変化倍率
  - 【参考】将来気候を踏まえた対象降雨の降雨量の設定手法
  - 【参考】ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ将来予測降雨波形
  - 流域における様々な取組の流出抑制効果等の扱いについて
  - ・棄却の考え方（地域分布・時間分布）を説明した事例（北上川）
  - ・棄却された実績引き伸ばし降雨の再検証方法を説明した事例（北上川）
  - ・様々な観点から基本高水のﾋﾟｰｸ流量の妥当性を検討した事例（名取川）
  - ・対象降雨の継続時間の設定の妥当性を確認した事例（肝属川）
  - ・主要洪水及び基準地点毎のﾋﾟｰｸ流量を決定する波形の降雨分布等を整理した事例（北上川）
- ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形の活用
  - ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形の活用
  - 【参考】ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ将来予測降雨波形の抽出方法
  - 【参考】ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形群の活用によるｸﾗｽﾀｰ分析
  - ・ｸﾗｽﾀｰ分析の方法を解説した事例（北上川）
  - ・ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形を用いて実績主要降雨波形の妥当性を確認した事例（阿武隈川）
  - ・ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形を用いてﾋﾟｰｸ流量が大きくなる降雨波形を分析した事例（小丸川、鵡川、荒川、留萌川、筑後川、高津川）
  - ・ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形を用いて将来の降雨ﾊﾟﾀｰﾝの変化等を分析した事例（富士川）
  - ・ｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形を用いて支川からの合流量の増加量等を分析した事例（太田川）
  - ・疑似温暖化実験結果による流量の試算を行った事例（利根川）
  - ・ﾋﾟｰｸ流量が大きくなるｱﾝｻﾝﾌﾞﾙ予測降雨波形について台風経路や降雨分布を分析した事例（北上川）
- 河道部分の流出解析方法
  - 河道部分の流出解析手法（貯留関数・不定流）について
  - ・河川の特性に応じて準二次元不定流での計算ﾓﾃﾞﾙで流出解析した事例（荒川）
- 計画規模を超過する洪水の考え方
  - 計画規模を超過する洪水の考え方について
  - ・実績洪水が基本高水のﾋﾟｰｸ流量を超過した事例（球磨川、利根川水系小貝川）
  - ・実績降雨が計画降雨量を超過した事例（狩野川）
  - ・計画規模を超過する実績降雨を引縮めた降雨波形の棄却を行わなかった事例（梯川）

# 目次(2/3)

※緑字は、個別審議における検討事例　※赤字は、新たに資料の追加・修正を行ったもの


3．計画高水流量の検討（Ｐ８６～）

- 河道配分流量・洪水調節流量の設定の考え方の見える化
  （流域の理解や流域治水の取組の促進に向けて）
  - ・歴史的な改修経緯と計画高水流量見直しの考え方を示した事例（利根川）
  - ・計画高水流量の見直しの考え方を示した事例（土器川、北上川）
  - ・支川との合流部における遊水地の貯留等による効果を分析して明示した事例（利根川）
  - ・支川に期待される貯留・遊水機能を明示した事例（加古川、菊川）
  - ・支川の重要性等を踏まえて支川の計画高水流量を明記した事例（筑後川）
- 河道配分流量・洪水調節流量の増加可能性の検討の考え方
  - ➢ 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の考え方
  - ・河川環境・河川利用への影響を踏まえた河道配分流量の設定の事例（円山川、高津川、大分川）
  - ・検討のｽﾃｯﾌﾟを示した事例（狩野川）
  - ➢ 引堤や河道拡幅、遊水地等の整備の可能性の検討
  - ・引堤の可能性を検討・設定した事例（吉井川、大野川、小丸川）
  - ・歴史的な改修経緯や土地利用規制を踏まえて河道設定した事例（新宮川水系相野谷川）
  - ・霞堤の現況を考慮して河道を設定した事例（五ヶ瀬川水系北川）
  - ・将来の技術的進展を見据えて遊水地の越流堤の可動堰化を検討した事例（利根川、荒川）
  - ・越流堤の可動堰化を含む調節池（遊水地）の効果を試算した事例（荒川）
  - ➢ 既存ﾀﾞﾑの洪水調節機能強化（事前放流）について
  - ➢ 既存施設の有効活用（ﾀﾞﾑの事前放流や再開発・放水路の拡幅等）
  - ・利水ﾀﾞﾑの事前放流を考慮した事例（新宮川）
  - ・複数ﾀﾞﾑの容量再編を含めて既存の洪水調節施設の徹底的な有効活用を検討した事例（利根川）
  - ・既存放水路の配分流量を増加させた事例（狩野川、旭川、肝属川）
  - ➢ 河川の整備や管理の技術の進展等も踏まえた方策の検討
    （河道拡幅、河道貯留効果の増大、地下空間の活用）
  - ・将来の技術進展を見据えて堤防防護ﾗｲﾝを超える掘削を検討した事例
    （多摩川水系浅川、利根川）
  - ・河道貯留効果の増大を検討した事例（利根川水系鬼怒川）
- 支川の計画高水流量設定の考え方
  - ➢ 支川も含め流域全体で治水安全度を計画的に向上させていくための適切な流量配分
  - ・支川からの合流状況を踏まえて計画高水流量を設定した事例（阿武隈川）
  - ・本川に加えて、支川での貯留も前提に安全度を確保した事例（太田川）
  - ・支川の計画高水流量について分析した事例（肝属川）
  - ・本川上流、支川の合流地点の流量の考え方を整理した事例（北上川）
  - ・他水系からの流入量を踏まえて河道配分流量の増大の可能性を検討した事例（荒川）

4．集水域・氾濫域における治水対策の検討（Ｐ１４０～）

- 多段的なﾊｻﾞｰﾄﾞ情報の提供
  - ➢ 多段的なﾊｻﾞｰﾄﾞ情報の提供による水害に強いまちづくりの支援
  - ・現況の河川の安全度や河川整備の効果を地域に伝える工夫について整理した事例（筑後川）
- 歴史的治水施設の効果・活用
  - ・霞堤が有する効果を分析した事例（手取川）
  - ・霞堤（堤防開口部）の効果を地形面から分析した事例（大分川）
  - ・歴史的な治水施設の現代的な効果（治水・環境）を分析した事例（富士川）
- 内水対策の考え方と効果
  - ・内水対策の気候変動への対応の考え方を整理した事例（遠賀川）
  - ・内水への効果など地先にもﾒﾘｯﾄのある遊水地について整理した事例（遠賀川）
  - ・支川の氾濫、雨水（内水）による氾濫の防止に向けた国県市の取組事例
    （筑後川、大淀川、肝属川、加古川）
  - ・計画規模を超える雨、基準点下流も含めた氾濫域での雨への対応の考え方を整理した事例
    （梯川）
- 農業分野との連携
  - ・農業分野と連携した治水対策を実施している事例（鵡川、沙流川）
  - ・農業量ｸﾘｰｸの事前排水による効果を試算した事例（筑後川）
  - ・農業用の排水設備を活用した潟湖の事前排水の事例（梯川）
  - ・事前の水位低下などため池の管理と活用に向けた支援の事例（菊川、加古川）
- 土砂・洪水氾濫対策
  - ・河川やﾀﾞﾑにおける流木対策の実施状況と効果を整理した事例（筑後川）
- 土地利用や住まい方の工夫などまちづくりとの連携
  - ・地形特性などを踏まえ、住まい方の工夫と連携した治水対策を実施している事例
    （小丸川、由良川）
  - ・建築規制や多重防御、地盤の嵩上げ、既存住宅の改築など災害に強いまちづくりの取組事例
    （名取川、大淀川）
  - ・流域治水の考え方に基づき、遊水機能を確保しつつ災害復旧を行った事例（九頭竜川鹿蒜川）
  - ・土砂災害ﾘｽｸの高い地域を市街化区域から市街化調整区域に変更している事例（太田川）
  - ・土地の開発時の調整池の設置など流域での取組を促す総合治水条例の制定の事例
    （円山川、加古川）
- 地域間連携・住民連携
  - ・住民と一体となったかわづくりの事例（遠賀川）
  - ・森林環境譲与税を活用した上下流の交流について整理した事例（荒川）
- 流域治水の推進体制
  - ・地域と一体となった命と生業を守るための対策事例（鳴瀬川）

# 目次(3/3)

※緑字は、個別審議における検討事例


5．河川環境・河川利用についての検討（Ｐ１９１～）
- 治水と環境の両立を目指した掘削等
  - ➢ 良好な河川環境の保全・創出の考え方
    - ・治水と環境の両立を目指した有識者との継続的な議論の体制構築の事例（大分川）
    - ・治水と環境の両立を目指した掘削の考え方を示した事例（利根川）
    - ・引堤や掘削を実施する際の治水と環境の両立について検討した事例（那賀川、梯川、肝属川、高津川、菊川）
    - ・遊水地を整備する際の治水と河川環境や農業との両立について検討した事例（留萌川、荒川、大淀川）
    - ・農業と連携した遊水地事業について分析した事例（北上川）
    - ・洪水調節施設の整備の有無による河道内の環境の変化について整理した事例（高津川）
    - ・堰の改築に当たっての環境上の配慮事項を整理した事例（旭川）
    - ・ダムの環境放流（ﾌﾗｯｼｭ放流）により環境衛生改善を図った事例（利根川）
- 流域との連続性を考慮した河川管理と流域内連携
  - ➢ 流域との連続性を考慮した河川管理と流域内連携
  - ➢ 生態系ﾈｯﾄﾜｰｸの分析及び生態系ﾈｯﾄﾜｰｸとｸﾞﾘｰﾝｲﾝﾌﾗの連携の考え方
    - ・生態系ﾈｯﾄﾜｰｸの類型化・分析を実施した事例（土器川）
    - ・縦横断方向、本支川間等の連続性に着目した生態系ﾈｯﾄﾜｰｸについて検討した事例（菊川、肝属川）
    - ・流域が連携し、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た事例（円山川）
    - ・河川や水路や田んぼの連続性を考慮した河川環境のﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞを実施している事例（遠賀川）
    - ・旧川と一体となった樹木管理の考え方を示した事例（留萌川）
    - ・人と川とのふれあいを増やすための流域が連携した水質改善の取組を整理した事例（肝属川）
    - ・動植物の個体数と生息場の面積の経年変化を分析した事例（菊川、大淀川、北上川）
- 官民連携による良好な河川環境、河川空間の創出
  - ・民間企業と連携した河川環境の保全・創出の取組や効果を整理した事例（荒川）
  - ・官民連携による河川空間を活用した賑わいの創出について整理した事例（名取川）

6．総合土砂管理の検討（Ｐ２２８～）
- 対策の考え方及び対策
  - ➢ 気候変動が土砂動態に及ぼす影響と総合土砂管理としての対策
    - ・ﾀﾞﾑ下流へのﾀﾞﾑ堆積土砂の置き土等により土砂還元を図った事例（那賀川、天竜川、利根川）
    - ・総合的な土砂管理に向けた事業間連携による土砂の有効活用の事例（名取川、大淀川）
    - ・複数水系を含む流砂系全体での総合的な土砂管理に向けた取組の事例（大淀川）
- 洪水時の河床変動の把握や土砂移動の効果の分析
  - ・洪水時における河床変動の状況を分析した事例（富士川）
  - ・土砂移動が活発なことによる環境への効果を分析した事例（富士川）

7．その他、水系の特徴に応じた検討事例（Ｐ２４２～）
- 水系の特徴を踏まえた正常流量の設定
  - ・伏没・還元傾向を踏まえて正常流量を設定した事例（手取川）
  - ・独特な水利用、瀬切れの発生状況を踏まえて正常流量を設定した事例（土器川）
- 水系の特徴を踏まえた水利用の工夫
  - ・治水等多目的ﾀﾞﾑを活用した揚水発電について検討した事例（筑後川）
- 温暖化による水利用・水資源への影響の分析
  - ・気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例（円山川、土器川、利根川）
- 海岸保全基本計画の見直しを踏まえた温暖化による海面上昇への対応
  - ・海岸保全基本計画改訂と整合を図り、計画高潮位を見直しした事例（多摩川、荒川）

8．基本方針の見直しにあたって考慮すべき流域の特徴の把握（Ｐ２６２～）
- 流域の文化・歴史、産業の把握
  - ・流域の歴史的な改修経緯や水資源の開発について整理した事例（利根川、筑後川）
  - ・流域の文化・歴史と生業を整理した事例（鵡川・沙流川、旭川）
  - ・流域の治水・水利用の観点から流域の文化・歴史を整理した事例（加古川）
  - ・流域の農文化、生物多様性を整理した事例（鳴瀬川）
- 土地利用の変遷、立地適正化計画におけるまちづくりの把握
  - ・保全すべき生産空間について整理した事例（留萌川）
  - ・流域の土地利用、産業について整理した事例（富士川）
  - ・立地適正化計画の居住誘導区域の設定の考え方を整理した事例（高津川）

9．河川整備基本方針の本文の記載（Ｐ２７４～）
- 河川整備基本方針への記載方針
  - ➢ 「気候変動」「流域治水」の視点を踏まえた河川整備基本方針本文の記載について
  - ➢ あらゆる関係者が協働して流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策
  - ➢ 気候変動を踏まえた基本方針改定において本文に新たに記載した内容（主なもの）
  - ➢ 河川整備基本方針の構成や記載の趣旨
- 用語の使い方
  - ➢ 基本方針小委員会における保水・貯留・遊水機能の使い分け

# 河川整備基本方針の見直しの考え方
## ―背景及び基本的な考え方―

# 気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について

○近年の水災害による甚大な被害を受けて、施設能力を超過する洪水が発生することを前提に、社会全体で洪水に備える水防災意識社会の再構築を一歩進め、気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、あらゆる関係者が協働して流域全体で行う、流域治水への転換を推進し、防災・減災が主流となる社会を目指す。

## これまでの対策

施設能力を超過する洪水が発生することを前提に、社会全体で洪水に備える、水防災意識社会の再構築
洪水防御の効果の高いハード対策と命を守るための避難対策とのソフト対策の組合せ

## 変化

| 気候変動の影響 | 社会の動向 | 技術革新 |
|---|---|---|
| 今後も水災害が激化。これまでの水災害対策では安全度の早期向上に限界があるため、整備の加速と、対策手法の充実が必要。 | 人口減少や少子高齢化が進む中、「コンパクト+ネットワーク」を基本とした国土形成により地域の活力を維持するためにも、水災害に強い安全・安心なまちづくりが必要。 | 5GやAI技術やビッグデータの活用、情報通信技術の進展は著しく、これらの技術を避難行動の支援や防災施策にも活用していくことが必要。 |

## 対策の重要な観点

| 強靱性 | 包摂性 | 持続可能性 |
|---|---|---|
| 甚大な被害を回避し、早期復旧・復興まで見据えて、事前に備える | あらゆる主体が協力して対策に取り組む | 将来にわたり、継続的に対策に取組、社会や経済を発展させる |

## これからの対策

- 気候変動を踏まえた、計画の見直し
- 河川の流域全体のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う持続可能な治水対策「流域治水」への転換

# 気候変動を踏まえた計画へ見直し

○治水計画を、過去の降雨実績に基づく計画」から
「気候変動による降雨量の増加などを考慮した計画」に見直し

**これまで**

洪水、内水氾濫、土砂災害、高潮・高波等を防御する計画は、
これまで、過去の降雨、潮位などに基づいて作成してきた。

しかし、
気候変動の影響による降雨量の増大、海面水位の上昇などを考慮すると
現在の計画の整備完了時点では、実質的な安全度が確保できないおそれ

## 気候変動による降雨量の増加※、潮位の上昇などを考慮したものに計画を見直し

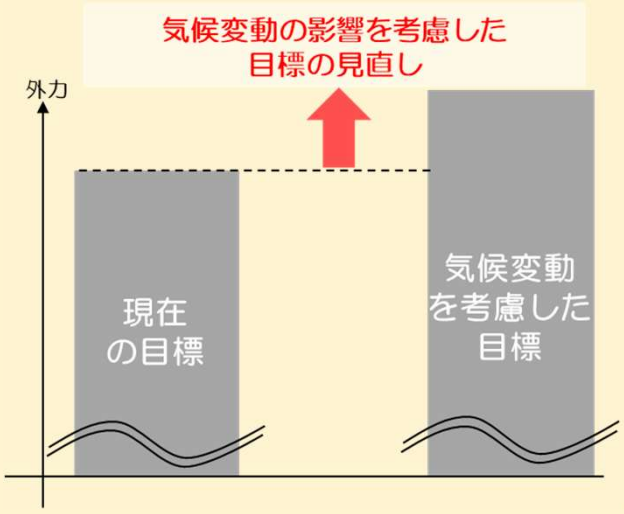
※ 世界の平均気温の上昇を2度に抑えるシナリオ（パリ協定が目標としているもの）

| 気候変動シナリオ | 降雨量（河川整備の基本とする洪水規模（1/100等） |
|---|---|
| 2℃上昇相当 | 約1．1倍 |

降雨量が約1．1倍となった場合

| 全国の平均的な傾向【試算結果】 | 流量 | 洪水発生頻度 |
|---|---|---|
| | 約1．2倍 | 約2倍 |

※ 流量変化倍率及び洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の河川整備の基本とする洪水規模（1/100～1/200）の降雨に降雨量変化倍率を乗じた場合と乗じない場合で算定した、現在と将来の変化倍率の全国平均値



# 我が国の治水計画（流量等）の変遷

○「過去の実績降雨を用いて確率処理を行い、所要の安全度を確保する治水計画」から、
「気候変動の影響による将来の降雨量の増加も考慮した治水計画」へと転換。

明治　大正　昭和　平成　令和

**社会動向 主な災害**

**近代河川工学が日本へ導入**

**戦後、大水害が頻発**
- ●S22カスリーン台風
- ●S28西日本大水害
- ●S34伊勢湾台風

- ●H12東海豪雨

**気候変動の影響が顕在化 今後も水災害が更に激甚化**
- ●H30.7西日本豪雨
- ●R1東日本台風
- ●R2.7豪雨

**河川法**

**●M29旧河川法**
・河川改修の目的が低水工事から、高水工事へ

**●S39新河川法**
・治水・利水の一体化
・水系一貫主義の導入

**●H9河川法改正**
・目的に環境を追加
・計画に住民意見を反映

**技術の進展**

・水文資料の蓄積、水文統計解析、流出解析等の水文学の発展

・アンサンブル将来予測などの計算手法等の予測技術の向上
・大規模データ利用等のシステム開発

**治水計画の考え方**

**「既往最大主義」**
・既往最大洪水を計画の対象

**「確率論」の導入**
・**過去の実績降雨量**を確率処理し、洪水流量を設定
・対象地域の重要度に応じて安全度を設定することで、全国の河川の間で治水安全度のバランスを確保

**「気候変動による将来の降雨量の増加」などを考慮**
・過去の年最大降雨を確率処理して求めた降雨量を1.1倍※

※21世紀末時点での世界の平均地上気温が２℃上昇した場合を想定（北海道を除く地域。北海道は1.15倍）

# 「流域治水」の基本的な考え方

○　気候変動による災害の激甚化・頻発化を踏まえ、河川管理者が主体となって行う河川整備等の事前防災対策を加速化させることに加え、あらゆる関係者が協働して流域全体で行う、「流域治水」への転換を推進し、総合的かつ多層的な対策を行う。

流域治水：流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策

## 堤防整備等の氾濫をできるだけ防ぐための対策

・堤防整備、河道掘削や引堤
・ダムや遊水地等の整備
・雨水幹線や雨水貯留浸透施設の整備
・利水ダム等の洪水調節機能の強化

まず、対策の加速化

加えて

## 被害対象を減少させるための対策

・より災害リスクの低い地域への居住の誘導
・水災害リスクの高いエリアにおける建築物構造の工夫

## 被害の軽減・早期復旧・復興のための対策

・水災害リスク情報空白地帯の解消
・中高頻度の外力規模（例えば、1/10,1/30など）の浸水想定、河川整備完了後などの場合の浸水ハザード情報の提供

# 「流域治水」の施策のイメージ

○ 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策、「流域治水」へ転換。
○ 治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。

## ①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

### 雨水貯留機能の拡大　集水域
［県・市、企業、住民］
雨水貯留浸透施設の整備、ため池等の治水利用

### 流水の貯留・遊水　河川区域
［国・県・市・利水者］
治水ダムの建設・再生、利水ダム等において貯留水を事前に放流し洪水調節に活用

［国・県・市］
土地利用と一体となった遊水機能の向上

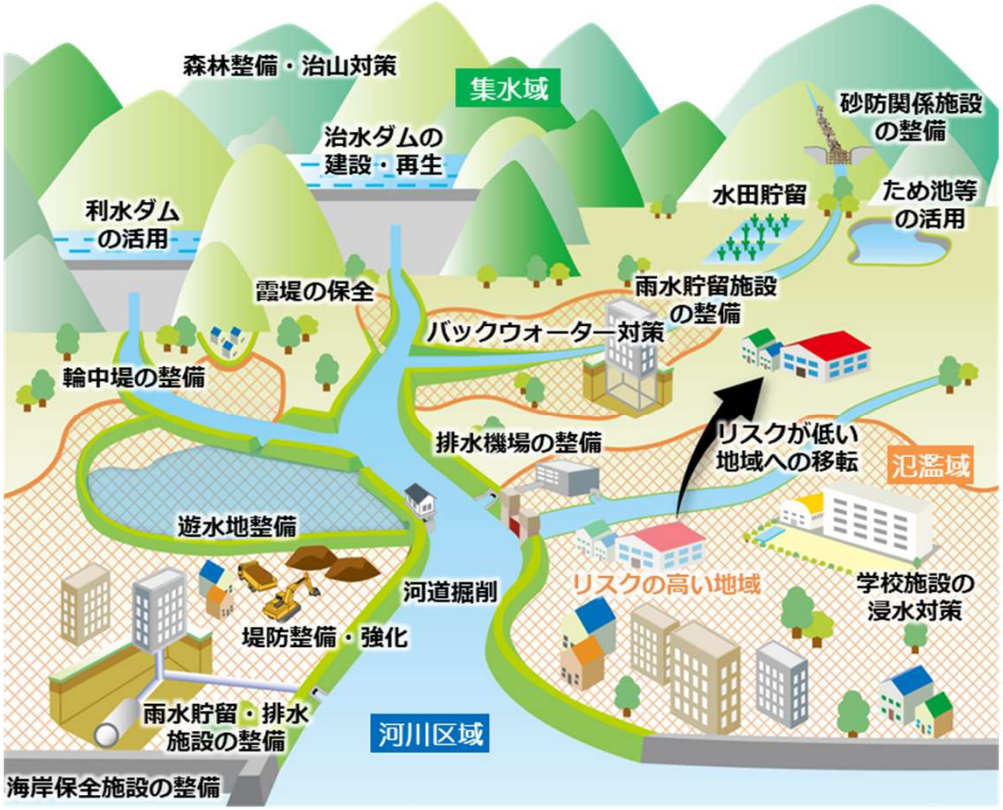
### 持続可能な河道の流下能力の維持・向上
［国・県・市］
河床掘削、引堤、砂防堰堤、雨水排水施設等の整備

### 氾濫水を減らす
［国・県］
「粘り強い堤防」を目指した堤防強化等

## ②被害対象を減少させるための対策

### リスクの低いエリアへ誘導／住まい方の工夫
［県・市、企業、住民］
土地利用規制、誘導、移転促進、不動産取引時の水害リスク情報提供、金融による誘導の検討

### 浸水範囲を減らす　氾濫域
［国・県・市］
二線堤の整備、自然堤防の保全




## ③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

### 土地のリスク情報の充実　氾濫域
［国・県］
水害リスク情報の空白地帯解消、多段型水害リスク情報を発信

### 避難体制を強化する
［国・県・市］
長期予測の技術開発、リアルタイム浸水・決壊把握

### 経済被害の最小化
［企業、住民］
工場や建築物の浸水対策、BCPの策定

### 住まい方の工夫
［企業、住民］
不動産取引時の水害リスク情報提供、金融商品を通じた浸水対策の促進

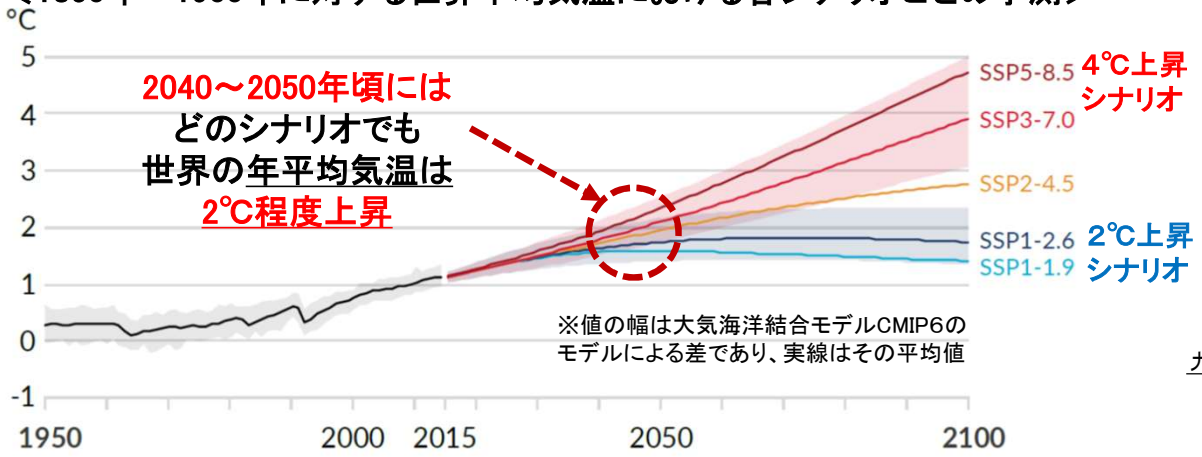
### 被災自治体の支援体制充実
［国・企業］
官民連携によるTEC-FORCEの体制強化

### 氾濫水を早く排除する
［国・県・市等］
排水門等の整備、排水強化

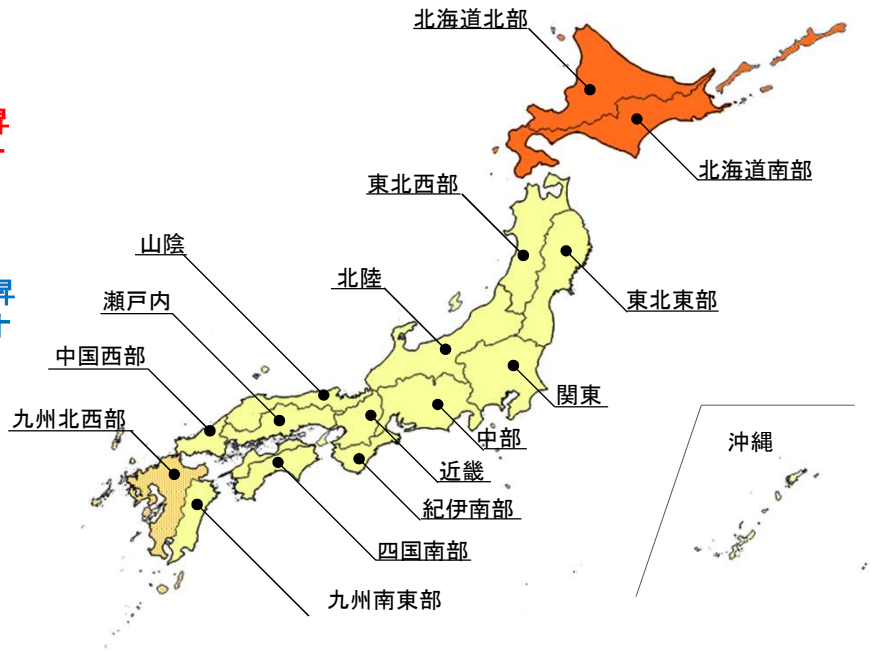
# 気候変動の影響を踏まえた河川整備基本方針における外力設定

○気候変動影響を踏まえた治水計画の見直しにあたっては、「パリ協定」で定められた目標に向け、温室効果ガスの排出抑制対策が進められていることを考慮して、2℃上昇シナリオにおける平均的な外力の値を用いる。
○ただし、4℃上昇相当のシナリオについても減災対策を行うための リスク評価、施設の耐用年数を踏まえた設計外力の設定等に適用。

＜1850年～1900年に対する世界平均気温における各シナリオごとの予測＞




出典：AR6 Climate Change 2021:The Physical Science Basis Summary for Policymakers




＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言　改訂版（令和3年4月）より

| 地域区分 | 2℃上昇 | 4℃上昇 | |
|---|---|---|---|
| | | | 短時間 |
| 北海道北部、北海道南部 | 1.15 | 1.4 | 1.5 |
| 九州北西部 | 1.1 | 1.4 | 1.5 |
| その他（沖縄含む）地域 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |

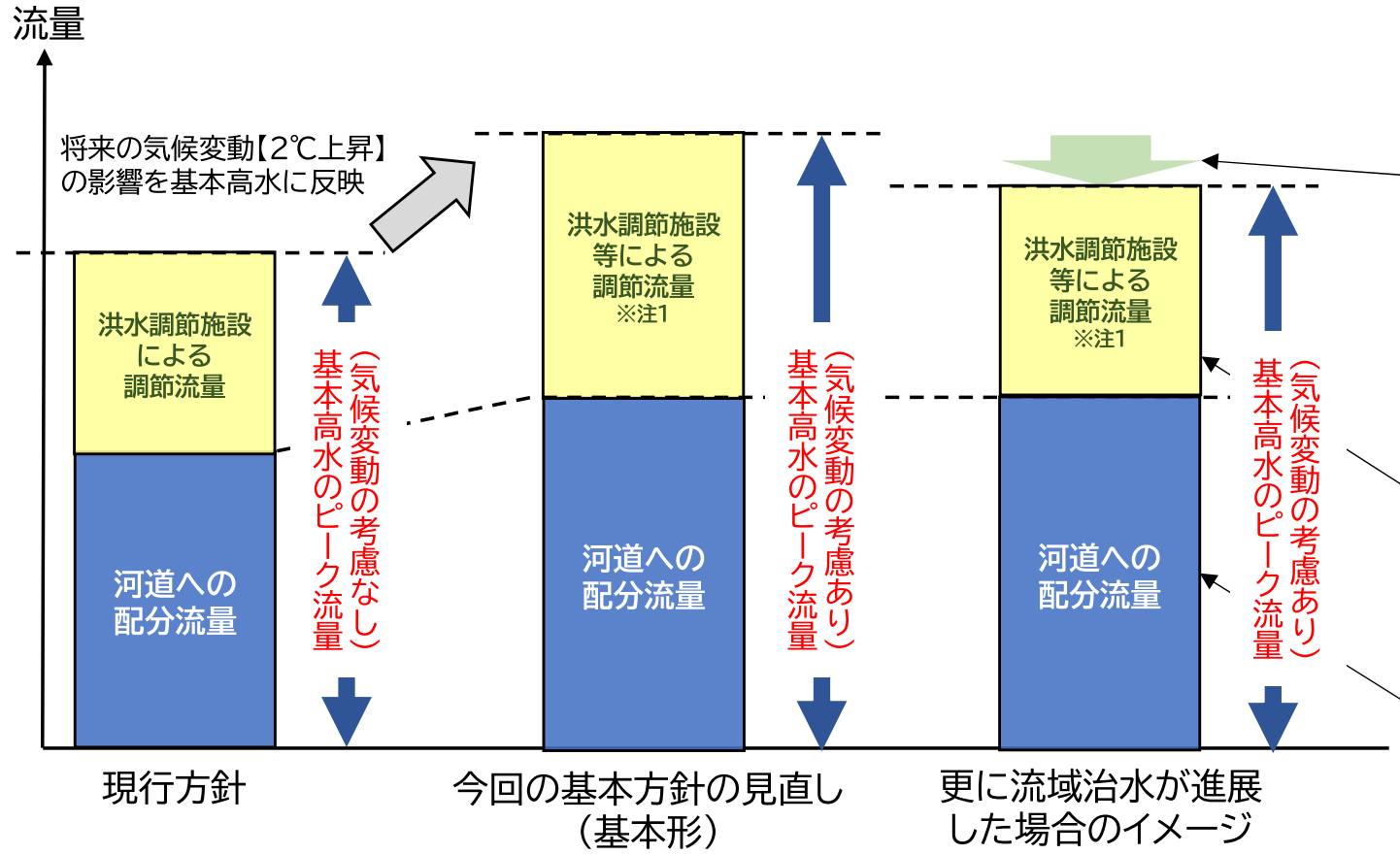
※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと
3時間未満の降雨に対しては適用できない
※ 雨域面積100km2以上について適用する。ただし、100km2未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
※ 年超過確率1/200以上の規模（より高頻度）の計画に適用する。
※ 降雨量変化倍率算定の基礎となったd2PDF・d4PDFにおいては、温室効果ガス濃度等の外部強制因子は、AR5*で用いられたRCP8.5シナリオの2040年時点、2090年時点の値を与えている。
＊AR5：Climate Change 2013: The Physical Science Basis

# 流域治水に期待される役割
（①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策との関係を整理）

修正

○科学技術の進展や現時点のデータの蓄積を踏まえ、将来の降雨量変化倍率、アンサンブル実験による予測降雨波形の活用など、気候変動の影響を考慮して基本高水のピーク流量を設定。
○**基本高水の設定においては、集水域や沿川における保水機能や土地利用等について現況及び将来動向などを評価し、流域の降雨・流出特性や洪水の流下特性として反映**（集水域等での対策（水田貯留、ため池の活用等）については、取組が進み、効果の定量的評価が可能になった場合、基本高水の検討に反映）。
○河道と洪水調節施設等への配分については、改めて地域社会や環境への影響を踏まえた引堤や河道掘削の可能性の検討を行うとともに、**事前放流を含めた既存ダムの洪水調節機能強化等の検討を行い決定**。

## 「気候変動」と「流域治水」の新たな視点を踏まえ改定




○集水域や沿川における保水機能の維持、貯留機能の強化、土地利用等の取組を反映
※土地利用形態を踏まえた流出率の考慮や内水対策を踏まえた河川への合流量の考慮に加えて、集水域での流出抑制の取組（雨水貯留浸透施設の設置、水田貯留、ため池の活用等）等について、効果の定量的な評価が可能な場合、基本高水の検討に反映（注2）

○既存ダムの再生、利水ダムを含めた事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節など洪水調節機能の強化、新たな洪水調節施設の整備の検討

○地域社会や環境への影響を踏まえた引堤や河道掘削の可能性を検討

（注1）利水ダム等の事前放流の効果は、取組内容や実施条件を河川管理者と利水者との間で明確にしていること、定量的な効果を算定可能であることから「洪水調節施設等による調節流量」に含んでいる。

（注2）操作を伴うものは取組内容や実施条件が明確になっている必要がある。

# 流域治水に期待される役割

（②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策に期待される役割を整理）

修正

○流域治水の取組のうち、河川管理者による堤防やダムの整備や事前放流は、河川からの氾濫防止の効果が期待されるが、集水域における雨水の貯留や水害に強いまちづくりの推進など被害対象を減少させるための対策、被害の軽減、早期復旧・復興のため対策については、**河川整備の途上の段階で施設能力を超える洪水が発生した場合や基本高水のピーク流量を上回る洪水が発生した場合の被害の軽減が期待**される。

○また、これらの取組は、**支川からの氾濫や雨水出水（内水）による氾濫などによる被害の軽減が期待**される。

○このため、流域治水を推進する立場として、河川整備の加速化に加え、流域のあらゆる関係者が協働して行う流域での被害を軽減するための様々な対策が推進されるよう、関係者の合意形成を促進する取組や、自治体等が実施する取組の支援を行う。



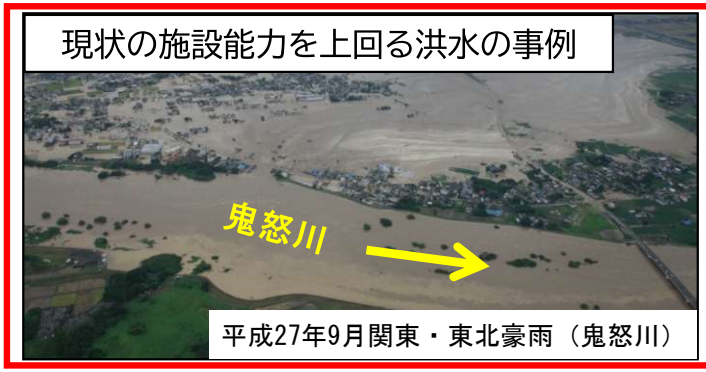
# 流域治水に期待される役割

追加

○河川やダムの整備など**①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策**により、計画の目標としている規模の洪水に対して河川からの氾濫による被害を防止する。
○一方で、現状の施設は整備途上であることから、**現状の施設能力を上回る洪水が発生した場合は氾濫による被害が発生**する他、**整備完了後も計画の目標としている規模を超える洪水が発生した場合は氾濫による被害が発生**する。また、**雨水出水（内水）や支川からの氾濫によっても被害が発生**する。
○このため、**①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策**に加えて、**②被害対象を減少させるための対策**、**③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策**に関係者と連携して取り組み、流域の被害を減少させていくことが重要。

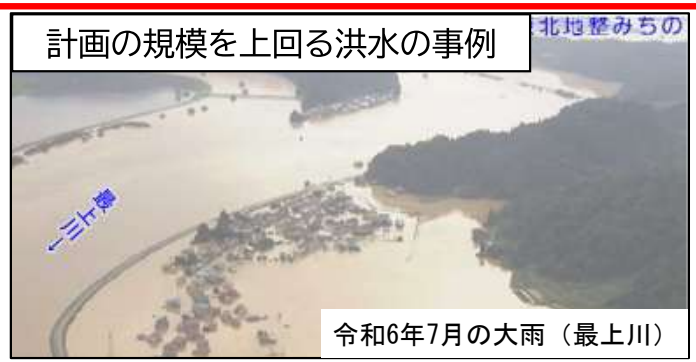
**河川やダムの整備を加速化させているが、河川の整備には時間を要することなどから、現状では氾濫が発生**

現状の施設能力を上回る洪水の事例




平成27年9月関東・東北豪雨（鬼怒川）

計画の規模を上回る洪水の事例



令和6年7月の大雨（最上川）

支川の氾濫、雨水出水（内水）の事例



平成30年7月豪雨（久留米市）

**氾濫をできるだけ防ぐための対策に加えて、氾濫した際の被害を減らす取組が重要**

## 流域治水の3つの柱

**①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策**
＜河道の流下能力向上、流水の貯留・遊水など＞
○河床掘削、引堤
○治水ダムの建設・再生、事前放流
○雨水貯留浸透施設の整備、ため池等の治水利用　等

**②被害対象を減少させるための対策**
＜リスクの低いエリアへ誘導、住まい方の工夫＞
○多段型水害リスク情報（ﾘｽｸﾏｯﾌﾟ）の提供
○不動産取引時の水害リスク情報提供
○土地利用規制、誘導、移転促進　等

**③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策**
＜避難体制の強化、被災自治体の支援体制の充実など＞
○水害リスク情報の空白地帯解消、
○長期予測の技術開発、リアルタイム浸水・決壊把握
○TEC-FORCEの体制強化　等

氾濫を出来るだけ防ぐための対策

氾濫した際の被害を減らすための対策

## 取組イメージ



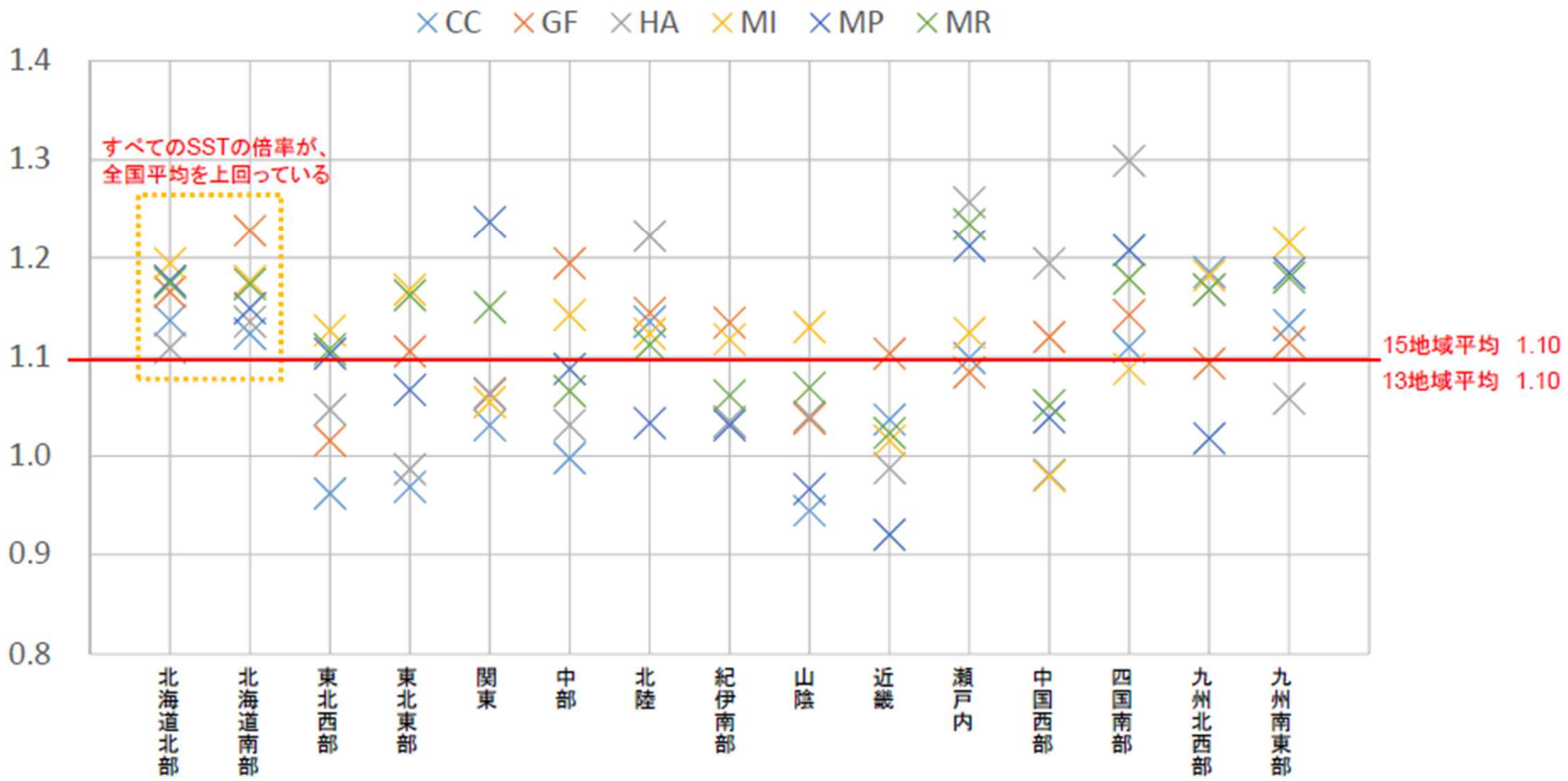
# 【参考】流域治水の必要性 基本高水のピーク流量以上の流量の発生が予測（降雨量変化倍率の1.1倍は平均値であり、1.1倍以上の大雨も予測）

※令和3年4月公表「【参考資料】気候変動を踏まえた治水計画のあり方（改訂）」の資料を一部編集

## d2PDFの分析結果（地域別、SSTごとの降雨量変化倍率）

○河川整備基本方針の基本高水のピーク流量の算定において考慮する気候変動による降雨量変化倍率は、アンサンブル予測データに基づき、地域別に降雨量変化倍率を算定し、その平均値の1.1倍を採用（北海道は1.15倍）している。

気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言～参考資料～　より抜粋



# 【参考】流域治水の必要性 基本高水のピーク流量以上の流量の発生が予測（小さな流域、短時間の大雨は1.1倍以上の変化倍率となることが予測）

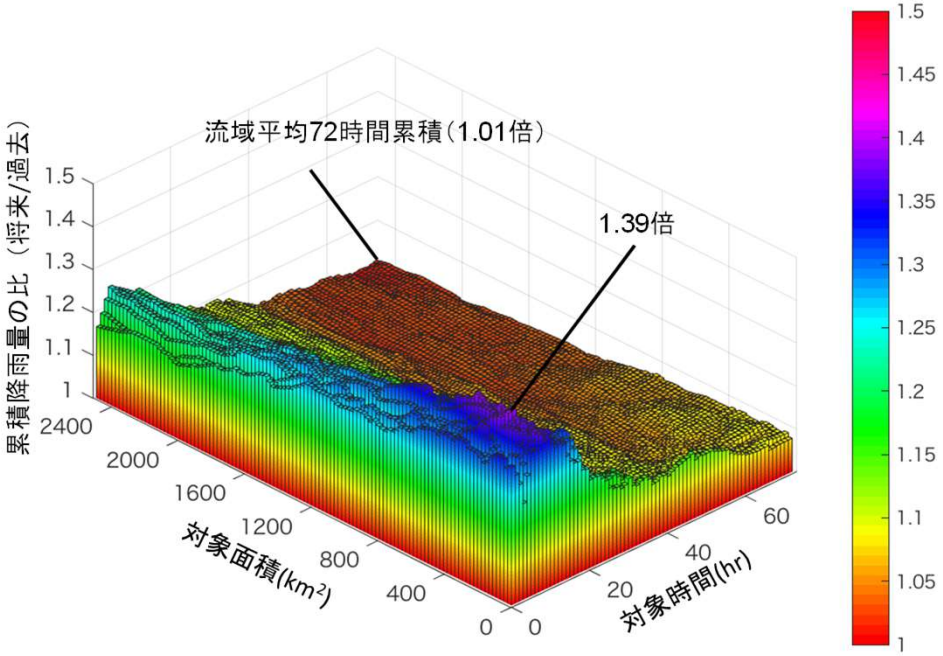
※令和3年4月公表「【参考資料】気候変動を踏まえた治水計画のあり方（改訂）」の資料を一部編集

○ アンサンブル予測データの分析結果では、過去と将来の累積降雨量の比は、対象面積が小さくなるほど、また対象時間が短くなるほど大きくなる。
○ つまり、小さな支川など小流域の河川ほど、また、ゲリラ豪雨など短時間豪雨ほど、将来の降雨量の増加率が高くなることが予測されている。

## 計画規模の降雨イベントにおける累積降雨量の比較

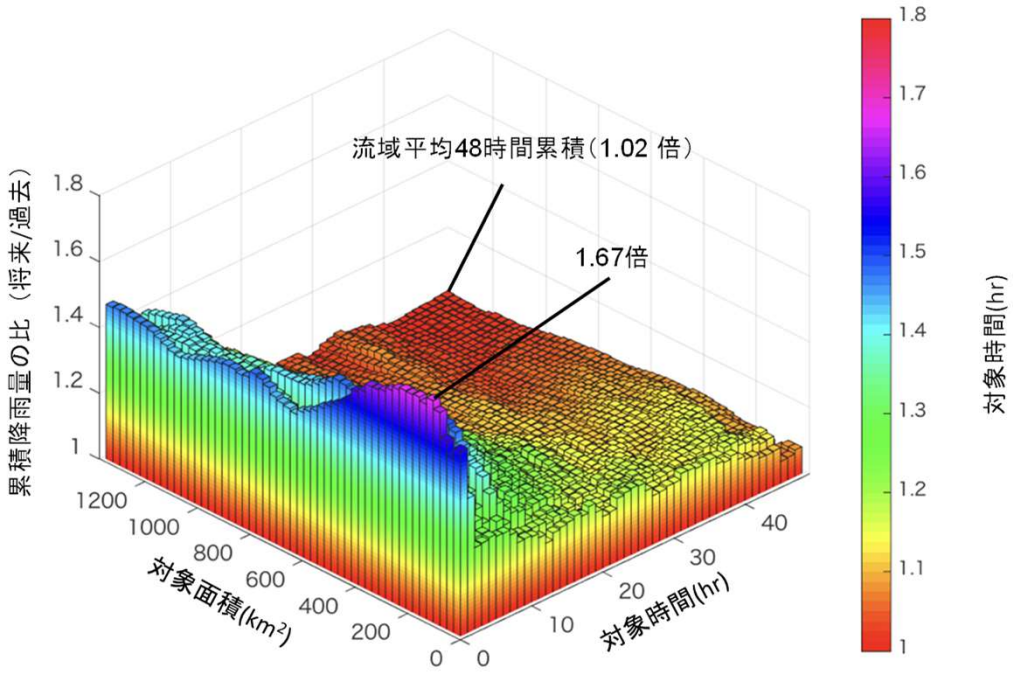
### 十勝川帯広基準地点集水域(200~250mmのみ)

・過去実験(DS後71事例の中央値),
4℃上昇実験(DS後314事例の中央値)を使用




### 筑後川荒瀬基準地点集水域(350~400mmのみ)

・過去実験(DS後47事例の中央値),
4℃上昇実験(DS後272事例の中央値)を使用




出典：山田委員提供資料

# 基本高水を全て河道で処理する河川で流域治水の必要性を整理した事例

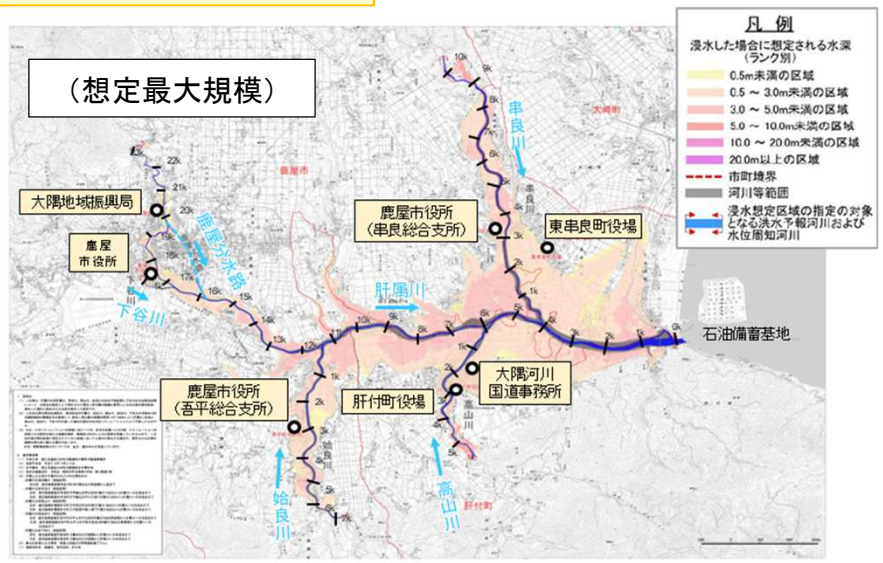
肝属川水系の
審議資料を一部編集

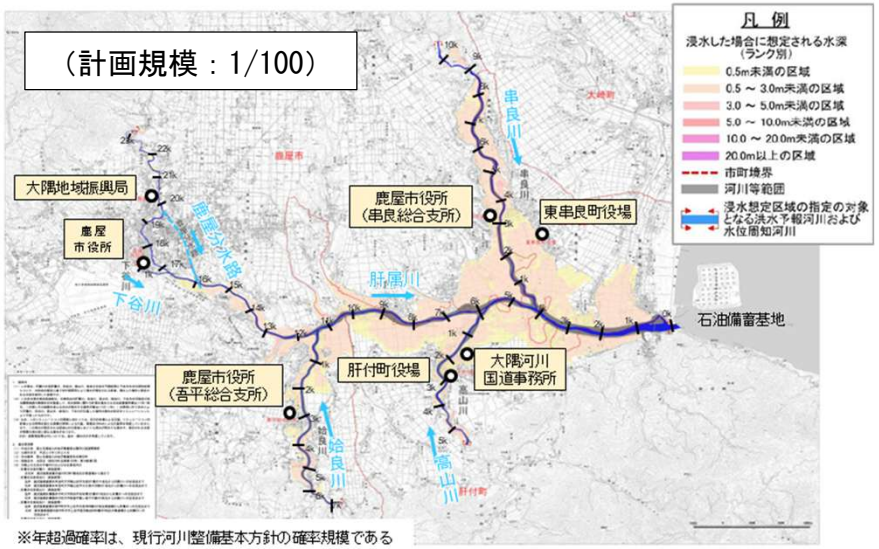
○河川整備基本方針の基本高水のピーク流量の算定において考慮する気候変動による降雨量変化倍率は、アンサンブル予測データに基づき、地域別に降雨量変化倍率を算定し、その平均値の1.1倍を採用（北海道は1.15倍）しており、①基本高水のピーク流量の算定の際に想定する外力以上の大雨による浸水が発生する可能性がある。

○また、②整備途上での施設能力以上の大雨による浸水、③河川からの氾濫以外（内水）による浸水が発生する可能性もある

○このため、河道の流下能力の向上に加えて、流域での貯留や災害に強いまちづくり、円滑な避難などの取組を進めていくことが重要である。

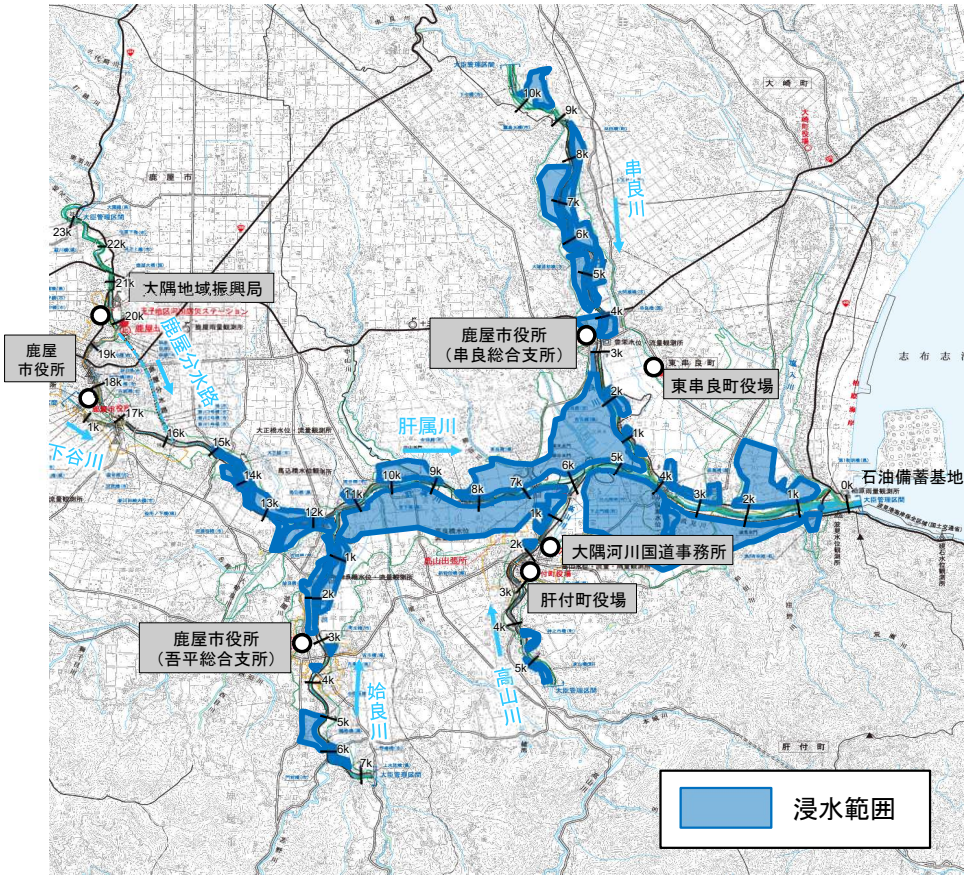
## 肝属川水系浸水想定区域図




※年超過確率は、現行河川整備基本方針の確率規模である

## 平成17年9月洪水浸水実績図



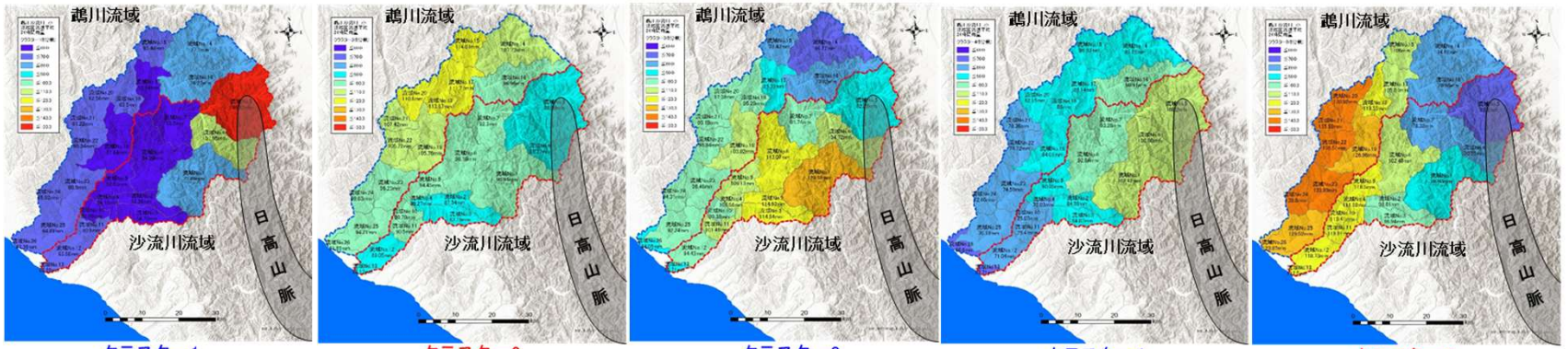

※主に内水による浸水

# 河川整備基本方針の見直しの考え方
## ―審議の方針（隣接水系）―

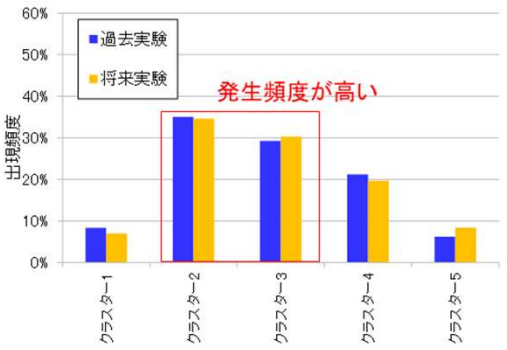
# 降雨波形や流出特性等が類似する隣接水系の審議方針

○ 隣接水系については、降雨特性や流出特性等が類似する場合などが考えられ、降雨波形や流出特性を一体で分析することが危機管理等の面からも有効。
○ また、降雨特性等が類似する水系は、基本高水の対象とする主要降雨波形等の整合性の把握が重要。
○ 以上のことから、今後、降雨特性や流出特性が類似していると想定される隣接する水系は、可能な限り、同時に検討、分析を進める。

## 隣接する水系一体で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を実施した事例（鵡川・沙流川）



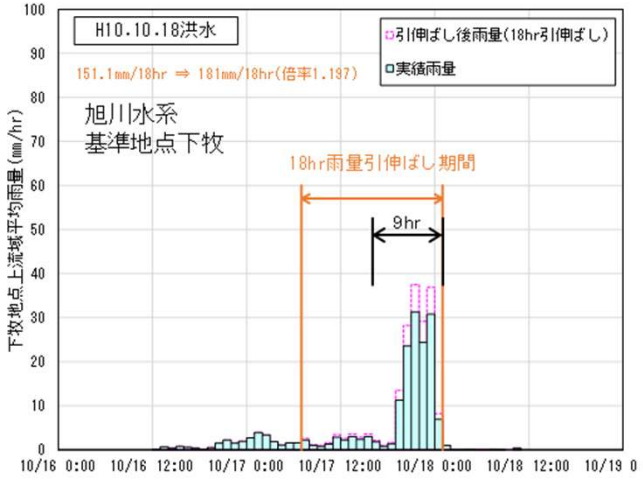

クラスター1（沙流川上流域集中型）　クラスター2（鵡川中上流域集中型）　クラスター3（沙流川中流域集中型）　クラスター4（沙流川中上流域集中型）　クラスター5（鵡川中下流域集中型）

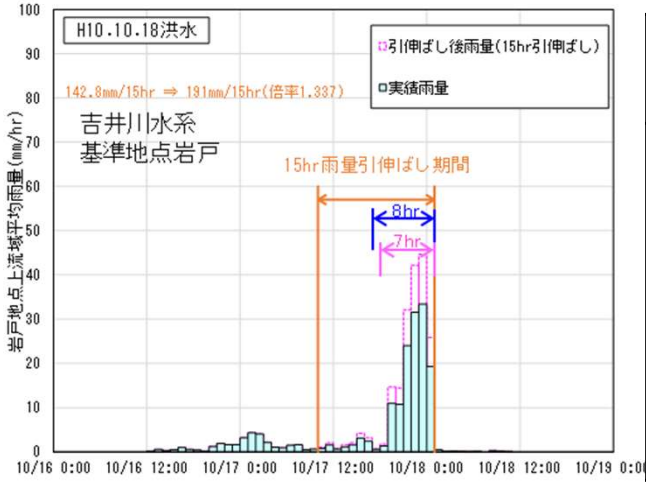



クラスター2及びクラスター3の出現頻度が高い傾向ついては、日高山脈が影響しているものと推察。

## 降雨特性が類似する水系における基本高水の対象とする主要降雨波形の比較（吉井川・旭川）

※今後は、可能な限り同時に検討・分析




| | | 旭川（下牧） | 吉井川（岩戸） |
|---|---|---|---|
| 短時間分布の降雨量と棄却基準 ※【】書きは棄却基準雨量 | 計画降雨継続時間の1/2 | 9時間雨量 | 7時間雨量 |
| | | 158.1mm【203.4mm】 | 175.4mm【167.0mm】棄却基準超過 |
| | 洪水到達時間 | 12時間雨量 | 12時間雨量 |
| | | 168.4mm【181.7mm】 | 187.1mm【207.5mm】 |

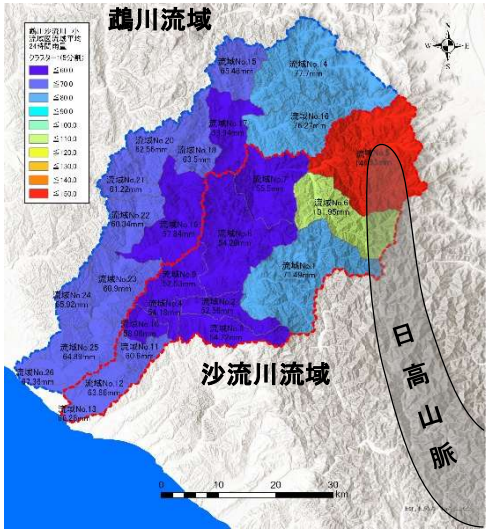
# 隣接する水系一体でアンサンブル予測雨量による降雨分布のクラスター分析を実施した事例

鵡川・沙流川水系の審議資料を一部編集

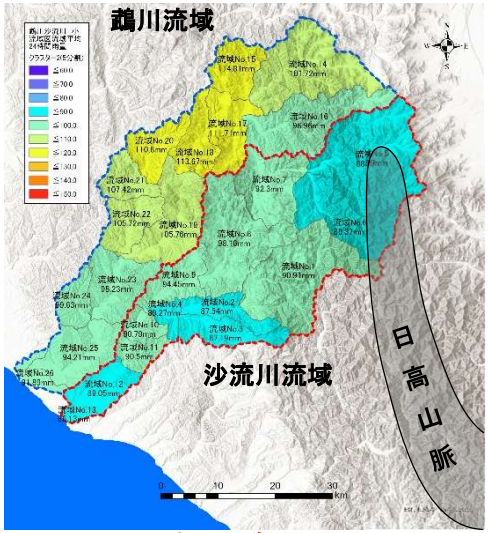
○ 鵡川、沙流川流域一体でのクラスター分析結果を示す。
○ 流域一体での検討では鵡川中上流域集中型のクラスター2、沙流川中流域集中型のクラスター3の発生頻度が高い傾向であったが、両流域に強い降雨が集中する降雨分布等、鵡川、沙流川流域一体での降雨の変化等にも留意する必要がある。

## 鵡川・沙流川流域一体での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

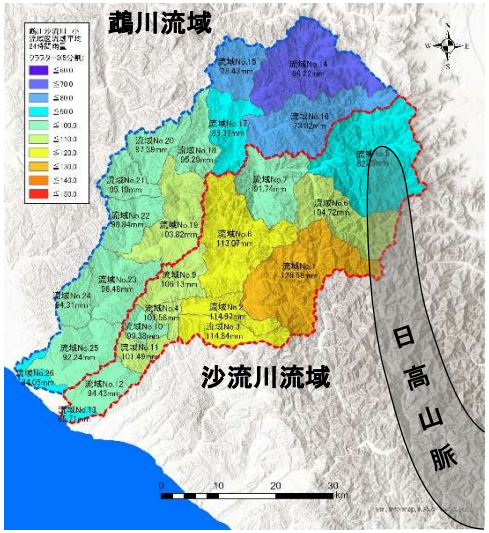
アンサンブル予降雨波形を対象に、各流域における雨量の流域平均雨量への寄与率を算出し、ユークリッド距離を指標としてウォード法によりクラスターに分類。




クラスター1
（沙流川上流域集中型）



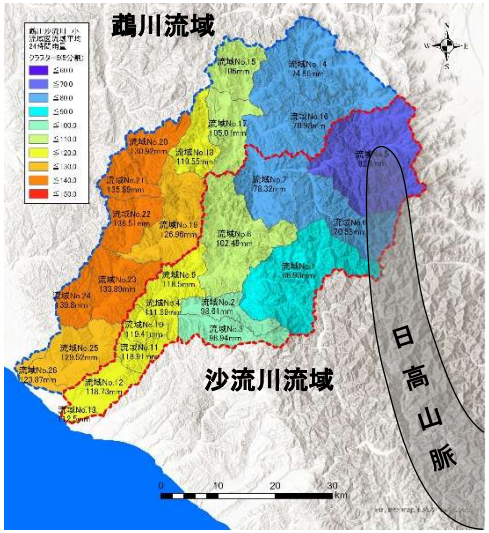

クラスター2
（鵡川中上流域集中型）



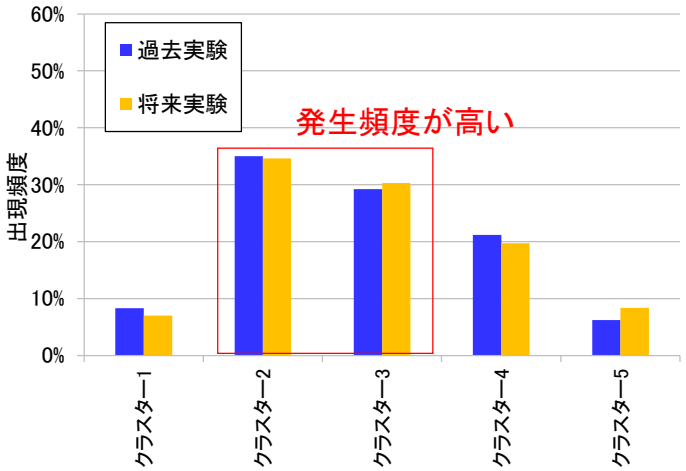

クラスター3
（沙流川中流域集中型）




クラスター4
（沙流川中上流域集中型）




クラスター5
（鵡川中下流域集中型）




クラスター2及びクラスター3の出現頻度が高い傾向ついては、日高山脈が影響しているものと推察。

# 隣接する水系で流出形態の分析を実施した事例

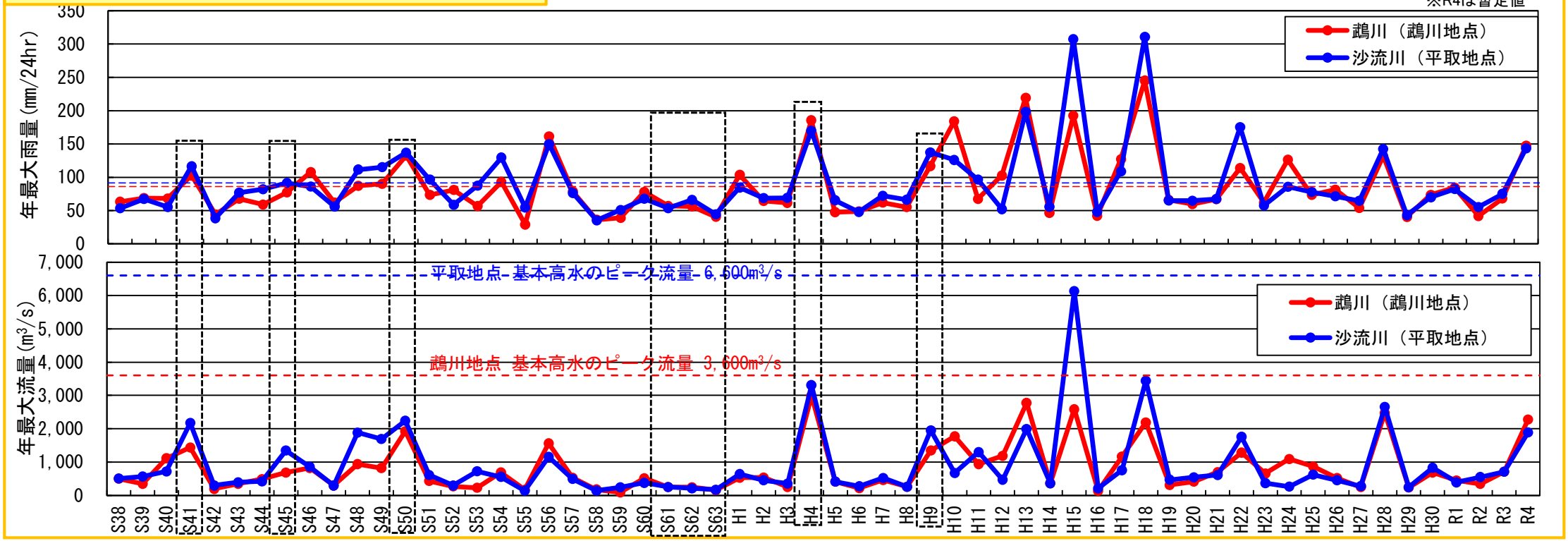
鵡川・沙流川水系の
審議資料を一部編集

○ 両水系を比較すると、実績の年最大雨量については大きな違いは確認できないが、実績の年最大流量は、総じて沙流川流域の方が大きくなる傾向が多い。
○ 両水系の過去実験と2度上昇実験との比較においても、降雨量が同程度の場合、鵡川流域よりも沙流川流域の方が流量が大きくなる傾向にある。

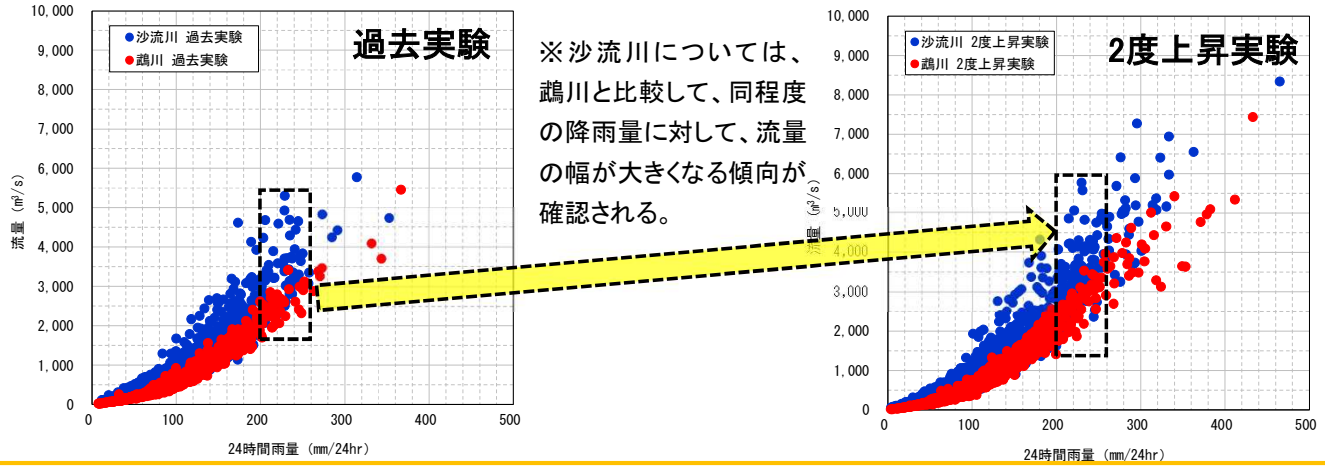
## 流域平均雨量及び年最大流量（ダム・氾濫戻し流量）

：雨量は同規模であるのに対して流量は沙流川の方が大きい傾向がみられる年

※R4は暫定値




## アンサンブルデータの比較




※沙流川については、鵡川と比較して、同程度の降雨量に対して、流量の幅が大きくなる傾向が確認される。

※鵡川のアンサンブルデータは、鵡川地点の降雨量、流量である。
※沙流川のアンサンブルデータは、平取地点の降雨量、流量である。
※沙流川の流量はダムによる洪水調節を考慮していない流量（ダム無し流量）である。
※降雨量はバイアス補正値を考慮した値である。

# 隣接する水系で流出形態の分析を実施した事例

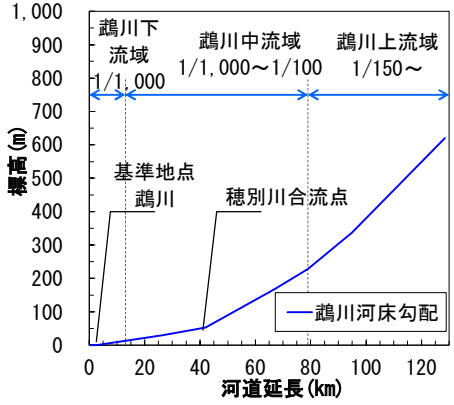
鵡川・沙流川水系の
審議資料を一部編集

○ 鵡川と沙流川流域の流出形態についてハイドロを分析した結果、流出形態の違いは以下の2点と考えられる。
①沙流川は地形特性から、鵡川と比較して本支川の河床勾配が急勾配である。
②沙流川の主要支川は、鵡川と比較て支川の延長及び合流点上流の本支川流路延長差が少ないため、傾向的に同時合流の傾向が強い。

## 支川合流の整理

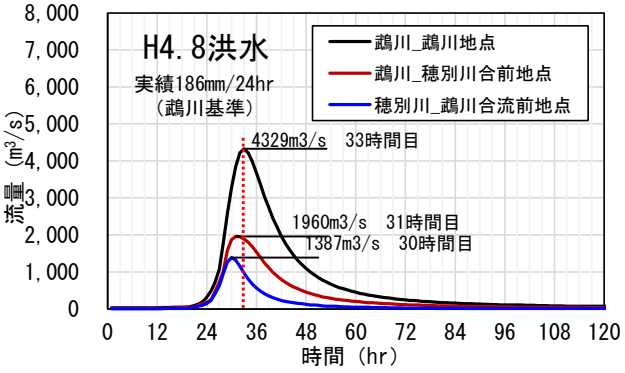
※計画規模降雨量によるハイドログラフを示す。

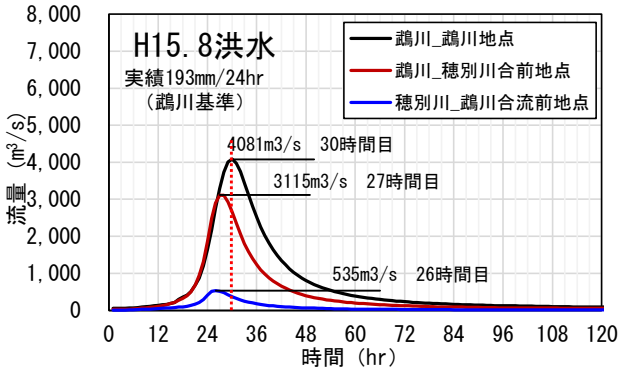
### 鵡川

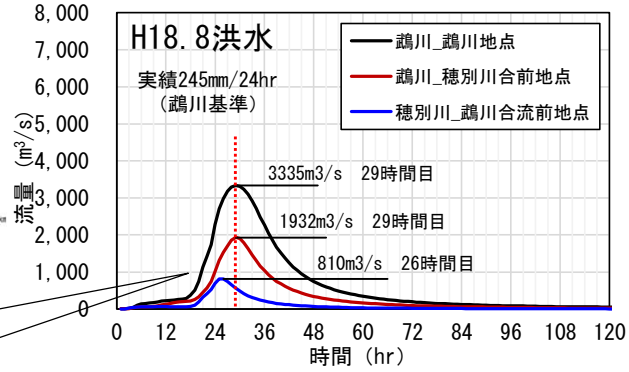






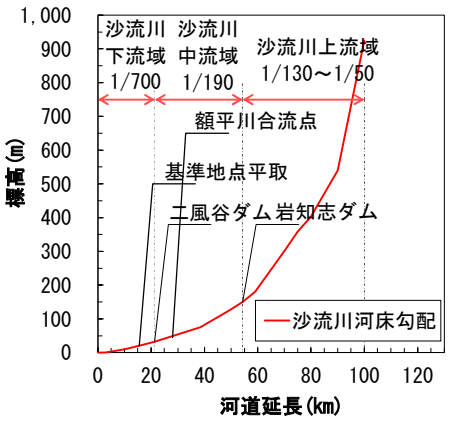


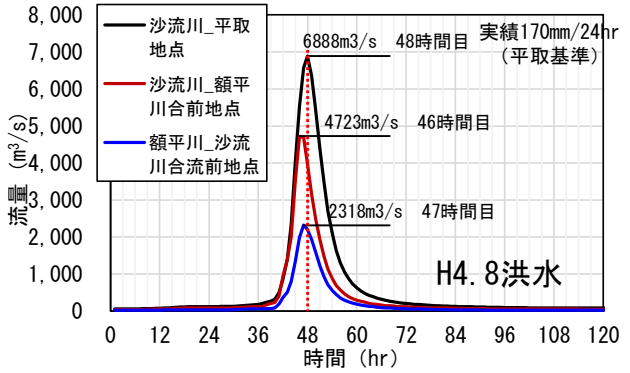

穂別川のピーク生起時刻は
鵡川本川のピーク生起時刻より早い
傾向がみられる。

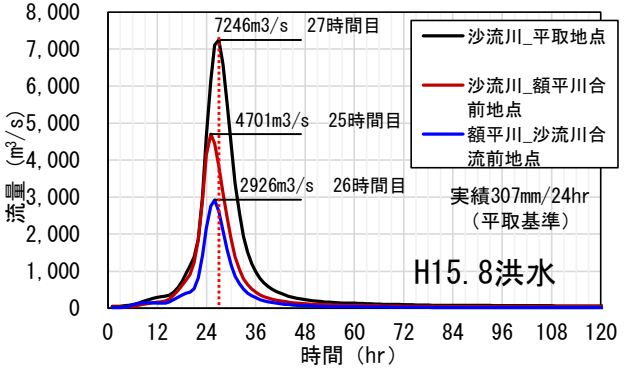
### 沙流川

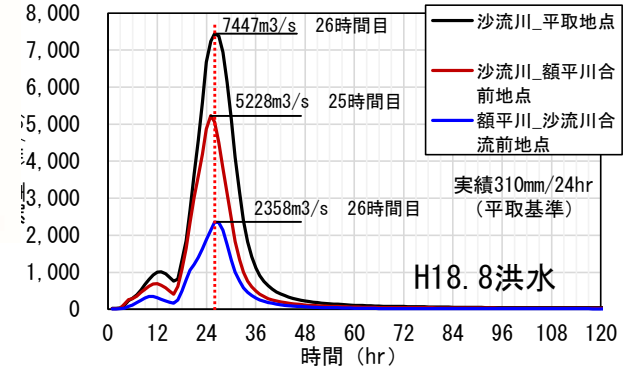









※鵡川地点の降雨量との比較のため、図中の実績降雨量は24時間雨量を記載した。

# 降雨特性が類似する水系において基本高水の対象とする主要降雨波形を比較した事例（吉井川・旭川）

旭川水系の
審議資料を一部編集

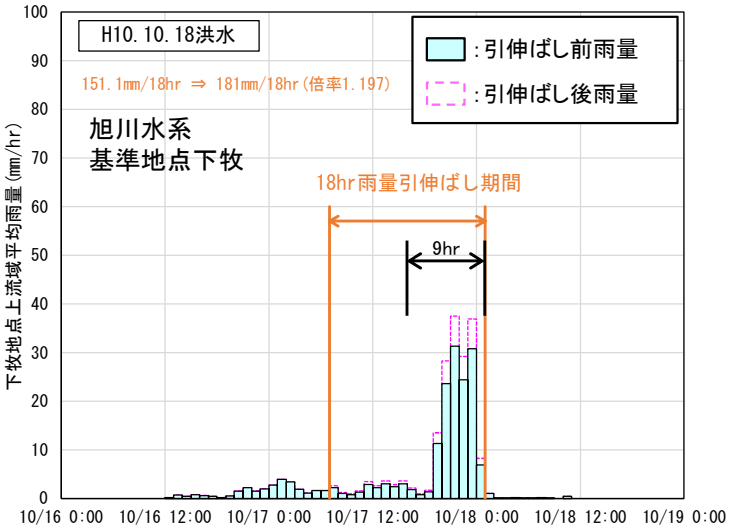
○平成10年10月洪水は、旭川で基本高水のピーク流量検討の対象主要洪水として選定しているが、吉井川では短時間の時間分布により棄却。
（吉井川では、計画降雨継続時間（15hr）の1/2の7時間雨量が、棄却基準（確率規模1/500を超える降雨）を超えたため棄却したもの）

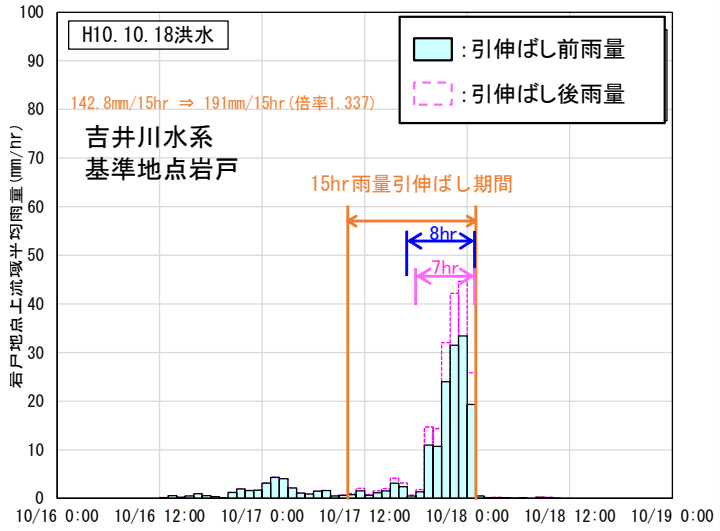
○平成10年10月洪水の旭川、吉井川両流域の基準点上流域の降雨を確認したところ、15時間（吉井川の計画降雨継続時間）、18時間（旭川の計画降雨継続時間）の降雨量はいずれも旭川の方が大きい。 15時間：旭川147.1mm、吉井川142.8mm、18時間：旭川151.1mm、吉井川145.5mm

○一方、計画降雨量は旭川は181mm/18hr、吉井川は191mm/15hrとなっており、吉井川の方が計画降雨継続時間が3hr短いにもかかわらず、降雨量が大きい。

○このため、平成10年10月洪水の降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばしを行ったところ、吉井川の方が引き伸ばしの倍率が大きくなり、短時間の降雨において棄却基準を超える降雨量となったものと考えられる。

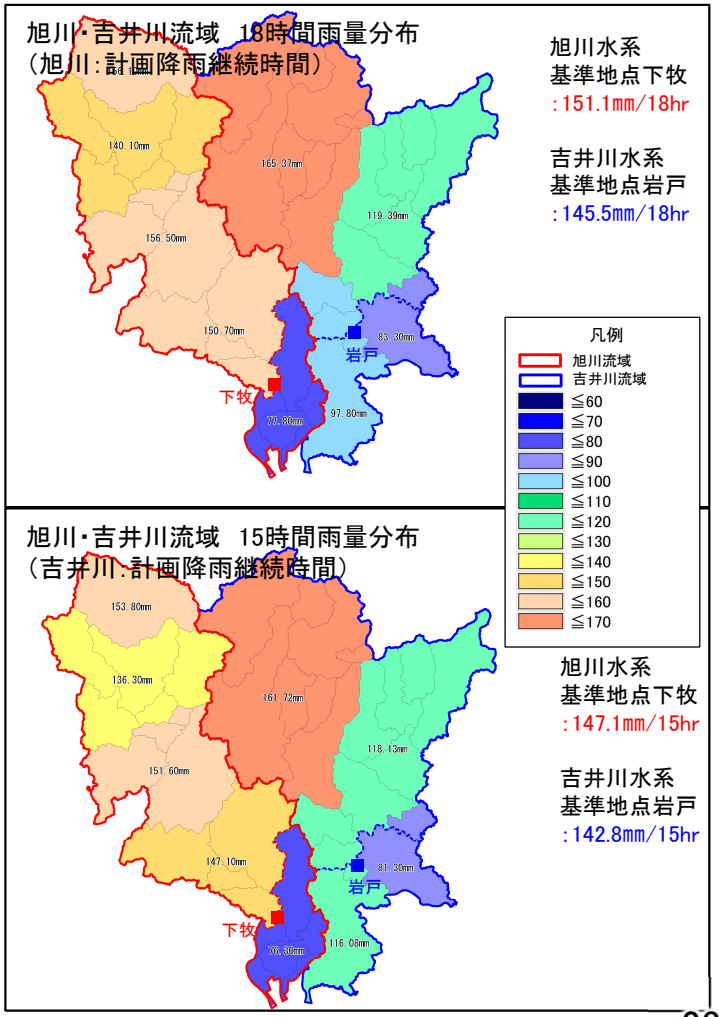
## 短時間分布の確認




| | | 旭川（下牧） | 吉井川（岩戸） |
|---|---|---|---|
| 短時間分布の降雨量と棄却基準 ※【】書きは棄却基準雨量 | 計画降雨継続時間の1/2 | 9時間雨量 | 7時間雨量 |
| | | 158.1mm【203.4mm】 | 175.4mm【167.0mm】棄却基準超過 |
| | 洪水到達時間 | 12時間雨量 | 12時間雨量 |
| | | 168.4mm【181.7mm】 | 187.1mm【207.5mm】 |

## 平成10年10月洪水の雨量分布特性



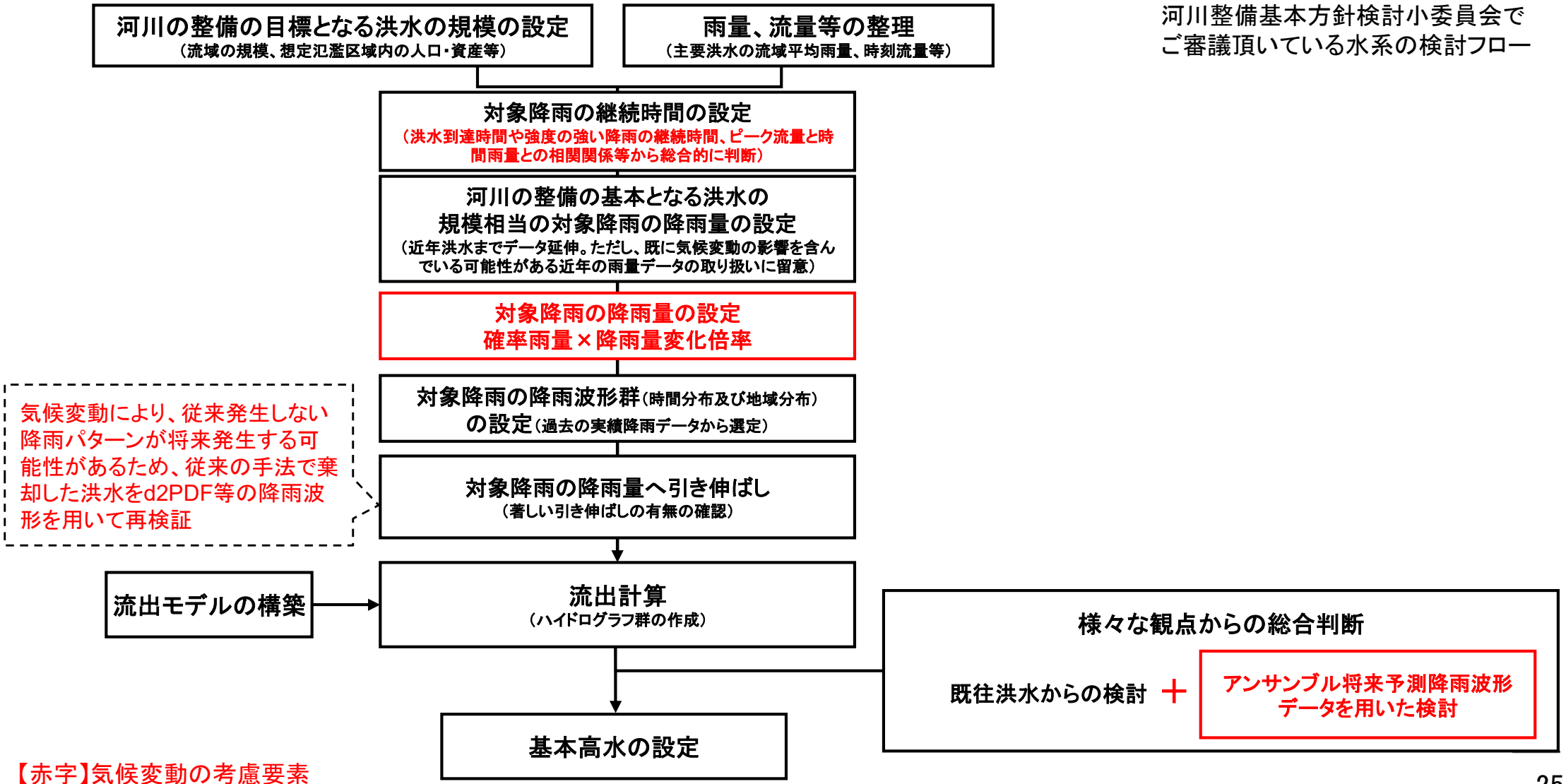
# 基本高水のピーク流量の検討
## ー基本的な設定方法ー

# 基本高水の設定の流れ

○ 河川の整備の目標となる洪水の規模の設定、対象降雨の降雨波形の設定、対象降雨の降雨量へ引き伸ばし、流出解析、総合判断により基本高水を設定するという、**これまで河川整備基本方針策定の過程で蓄積されてきた検討の流れを基本に、気候変動の影響を基本高水の設定プロセスに取り入れる**。

○ **対象降雨の降雨量には、実績降雨データから得られた確率雨量に過去の再現計算と将来の予測の比（降雨量変化倍率）を乗じて、基本高水を設定する**。

河川整備基本方針検討小委員会でご審議頂いている水系の検討フロー




【赤字】気候変動の考慮要素

# 降雨量変化倍率

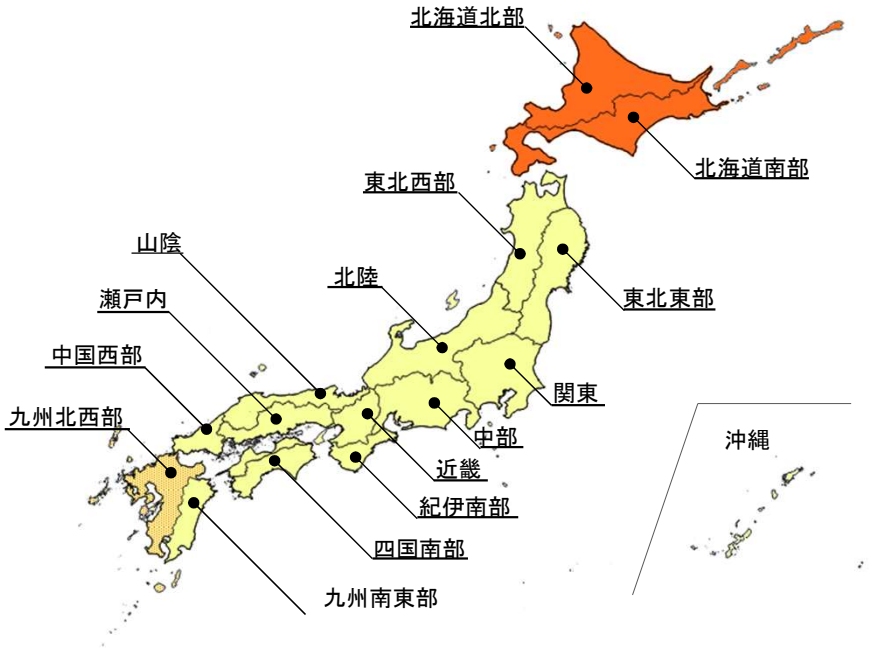
○ 降雨特性が類似している地域区分ごとに将来の降雨量変化倍率を計算し、将来の海面水温分布毎の幅や平均値等の評価を行った上で、降雨量変化倍率を設定。
○ 治水計画の検討においては、当該水系の地域区分が該当する、2℃上昇の気候変動シナリオによる降雨量変化倍率を用いる。

**気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言　改定版（令和3年4月）より**

＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

| 地域区分 | 2℃上昇 | 4℃上昇 | |
|---|---|---|---|
| | | | 短時間 |
| 北海道北部、北海道南部 | 1.15 | 1.4 | 1.5 |
| 九州北西部 | 1.1 | 1.4 | 1.5 |
| その他（沖縄含む）地域 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |

※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと
3時間未満の降雨に対しては適用できない
※ 雨域面積100km2以上について適用する。ただし、100km2未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
※ 年超過確率1/200以上の規模（より高頻度）の計画に適用する。



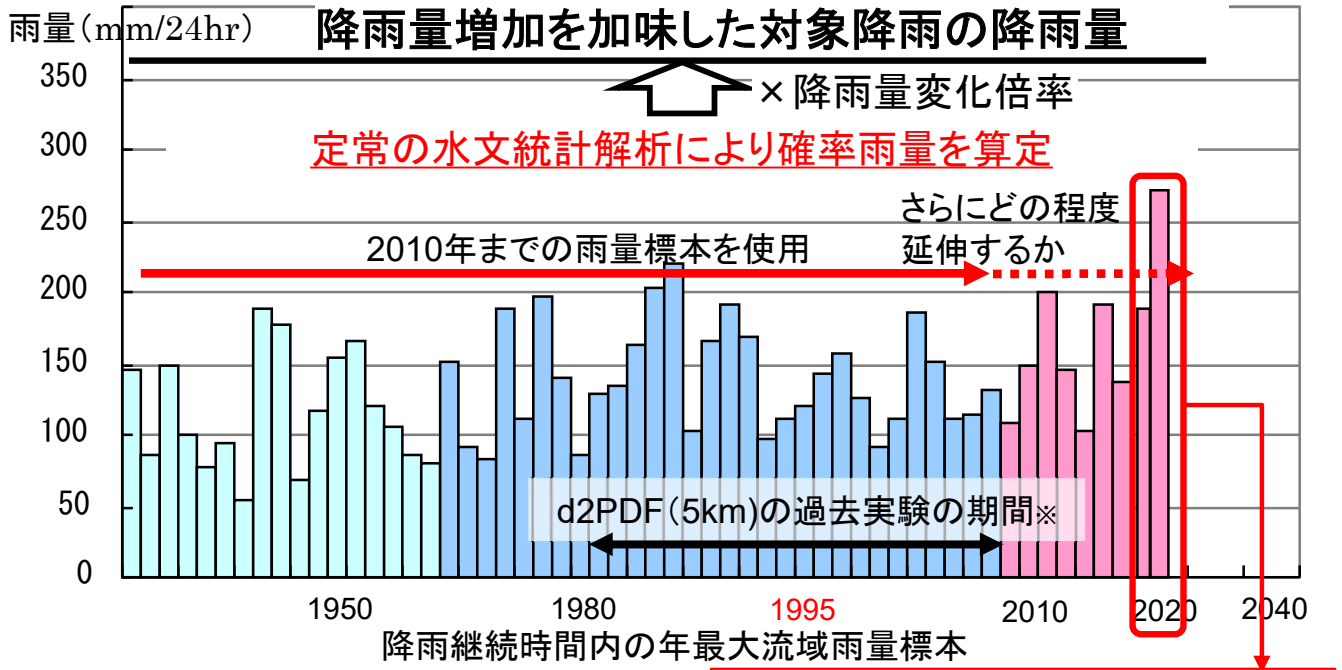
# 【参考】将来気候を踏まえた対象降雨の降雨量の設定手法

○降雨量変化倍率（2℃上昇時）を乗じる対象となる、対象降雨の降雨量の算定に使用する雨量標本データの取り扱いにあたっては、
・最新年まで延伸してデータ数を増やし信頼性を高める観点　と
・既に気候変動の影響を含んでいる可能性がある雨量標本データをどう取り扱うかの観点
について検討する必要がある。

○実務上、当面の対応として、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対象降雨の降雨量とする。

・　また、雨量標本に経年的変化の確認（非定常状態の検定：Mann-Kendall検定、AIC評価等）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」にとどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施し、気候変動の影響を把握しておくことが重要。

## 将来気候を踏まえた対象降雨の降雨量の算定イメージ




※北海道は過去実験の期間が1950~

## 水文統計解析手法

【定常解析手法】
○統計的性質が時間的に変化していないことを仮定して解析を行うことを指す。

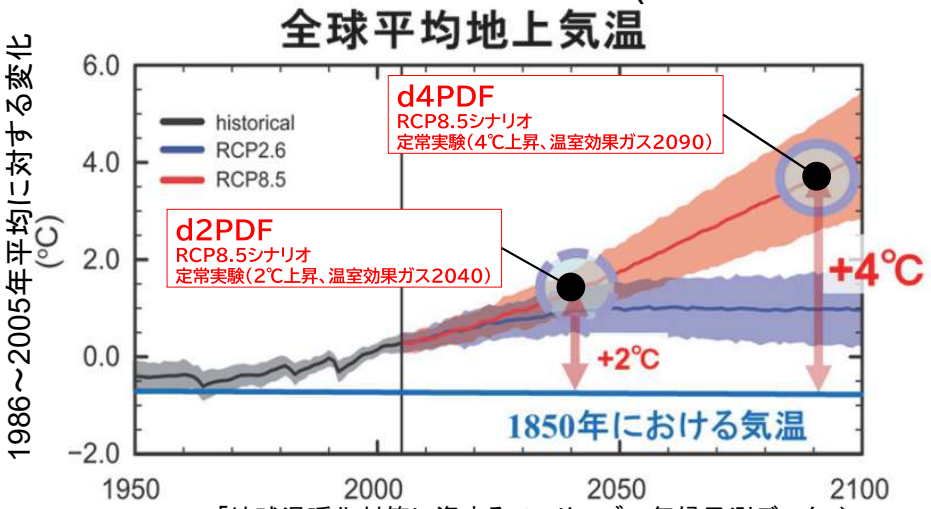
【非定常解析手法】
○水文時系列資料の統計特性の時間的変化がモデルの中に組み込まれた確率分布モデルの母数を推定し、確率評価を行うことを指す。
○現時点では、水文統計データを対象に非定常解析を実施した既往研究※があるが、引き続き、気温や時間を説明変数とした非定常解析の研究開発等が必要と考えられる。

※例えば、立川康人, 森信治, キムスンミン, 萬和明（2015）：非定常水文頻度解析手法を用いた極値降水量の変化予測–地球温暖化予測情報への適用–

# 【参考】アンサンブル将来予測降雨波形

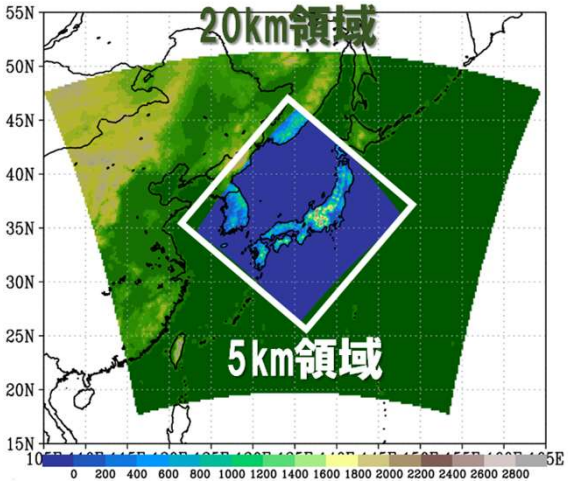
○ 検討に用いるアンサンブル将来予測降雨波形は、2℃昇温時のアンサンブルデータから水平解像度5kmへ力学的ダウンスケーリングしたd2PDF(5km)を活用した。
○ 各流域において、現在気候の年最大流域平均雨量360年分、及び将来気候の年最大流域平均雨量360年分の時空間降雨データを用いる。

## ■2℃昇温時のアンサンブルデータ(d2PDF)




「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース」HPより

## ■解像度20kmを5kmへダウンスケーリング



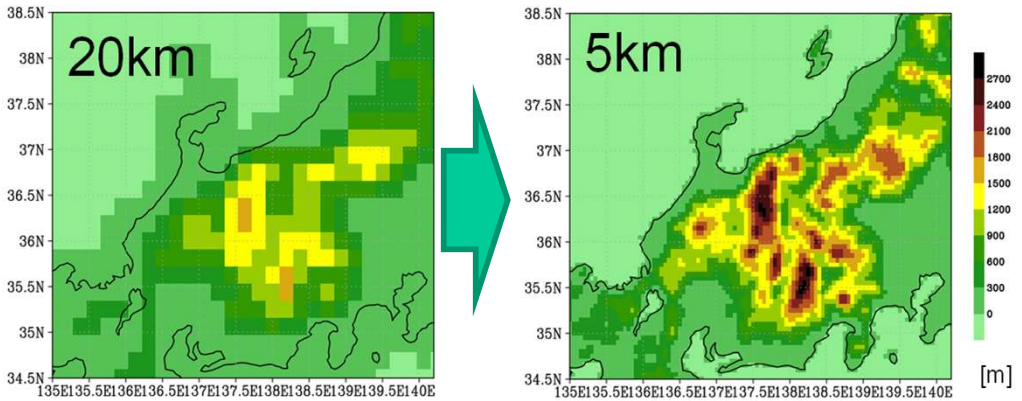

出典：佐々井崇博(東北大学)，「SI-CATプロジェクトにおける 力学DSデータセットの構築」をもとに作成

## ■ダウンスケーリングの条件

| | |
|---|---|
| モデル | 非静力学地域気候モデル(JMA-NHRCM) |
| 水平格子間隔 | 5km |
| 初期値・側面境界値 | d4PDF20kmRCM(2℃昇温実験) |
| 初期時刻 | 7月24日～翌年8月30日 |
| 過去実験年数 | 372年分(31年×12パターン) |
| 将来実験年数 | 372年分(31年×6SST×2摂動) |

※今回の解析で使用したのは、現在気候・将来気候ともに360年分

## ■地形の再現性



# 流域における様々な取組の流出抑制効果等の扱いについて

○ 沿川の土地が有する保水、遊水機能（霞堤等）や、流域における様々な流出抑制対策（水田貯留、ため池の活用等）による洪水の流出抑制効果について、定量的な評価が可能なものは、基本高水や計画高水流量の検討に反映していく。

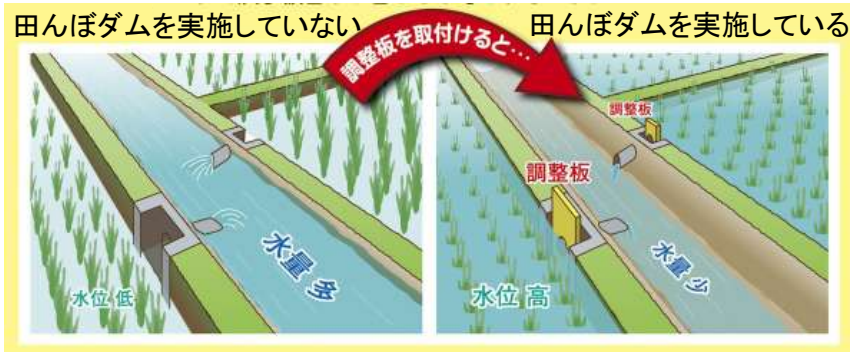
## 沿川の保水・遊水機能を有する土地




## 「田んぼダム」の概要（水田貯留機能強化）




水田の排水口に流出量を抑制するための落水量調整装置を設置する等して、雨水貯留能力を人為的に高める




イラスト：新潟県

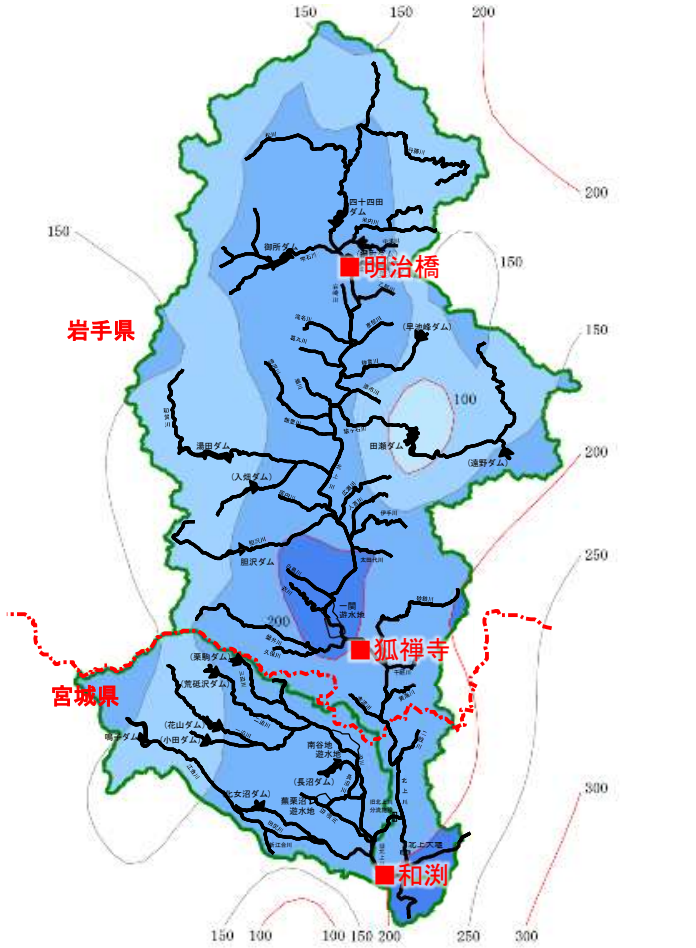
・流域における様々な流出抑制対策（水田貯留、ため池の活用等）の効果については、取組の規模や位置等に加え、降雨の規模等により効果の程度や影響範囲は変化することも踏まえ、関係機関で連携して効果の定量的・定性的評価について検討を行う。
・流出抑制効果を基本高水の検討に反映する場合には、効果が持続的に発揮される必要があることから、そのための管理体制等についても関係機関で連携して検討を行っていく。

# 地域分布による棄却の考え方を説明した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 狐禅寺地点の基本高水のピーク流量の妥当性について、降雨波形の棄却の観点から分析した。
○ 地域分布で棄却される降雨波形の昭和23年9月型降雨波形、平成7年8月型降雨波形、平成19年9月型降雨波形は、男山～狐禅寺流域及び四十四田ダム～明治橋流域、四十四田ダム上流域のいずれかで年超過確率1/500の雨量を超過することから棄却されている。
○ これらの降雨波形について実績の降雨分布を確認したところ、一部の地域に降雨が集中している一方で、他の地域では降雨が少ない特徴があり、地域的に大きな偏りがあるため、流域平均雨量の引き延ばしによる影響が大きくなり、棄却基準に達したと考えられる。
○ 以上のことから、これら降雨波形は、地域分布の偏りが卓越する降雨波形であり、棄却は妥当であると考えられる。

## 基準地点狐禅寺　基本高水のピーク流量の決定波形



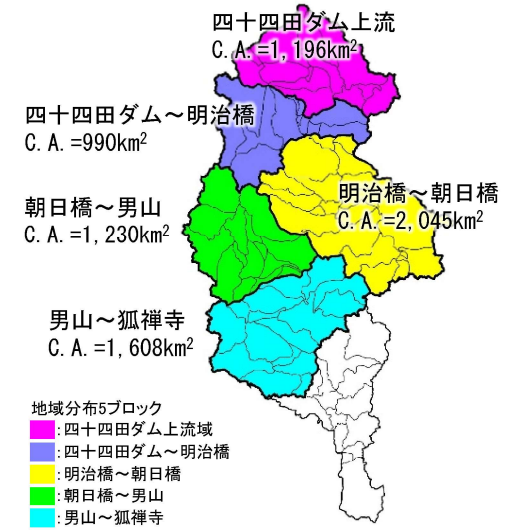

平成14年7月洪水

＜等雨量線図　実績2日雨量＞

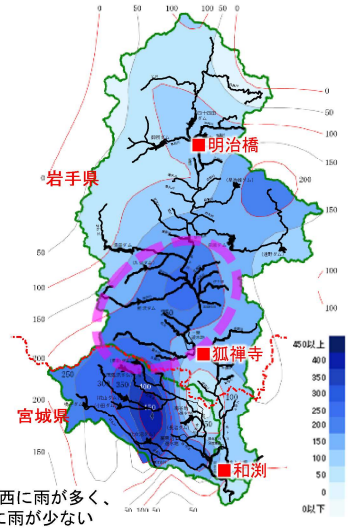
## 地域分布による棄却検討結果

| No. | ブロック名 | | 地域分布による棄却 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 四十四田ダム上流 | 四十四田ダム～明治橋 | 明治橋～朝日橋 | 朝日橋～男山 | 男山～狐禅寺 |
| | 流域面積 | | 1,196.0km² | 990.4km² | 2,045.0km² | 1,230.9km² | 1,608.0km² |
| | 洪水名 | 流量 | (mm/48h) | (mm/48h) | (mm/48h) | (mm/48h) | (mm/48h) |
| 1 | S220914 | 15,156 | 163.7 | 206.7 | 223.1 | 216.7 | 235.1 |
| 2 | S230916 | 16,667 | 132.8 | 141.7 | 208.1 | 159.4 | **335.9** |
| 3 | S330917 | 17,475 | 215.3 | 223.1 | 172.2 | 213.4 | 239.3 |
| 4 | S540804 | 10,374 | 146.9 | 219.7 | 230.3 | 276.2 | 170.8 |
| 5 | S560822 | 13,680 | 175.3 | 230.3 | 220.4 | 213.6 | 203.4 |
| 6 | S620818 | 13,527 | 142.5 | 247.7 | 209.7 | 251.3 | 201.5 |
| 7 | S630828 | 9,510 | 190.7 | 175.2 | 198.5 | 238.2 | 234.5 |
| 8 | H020919 | 17,462 | 203.7 | 195.7 | 199.3 | 212.9 | 231.2 |
| 9 | H070805 | 12,977 | **250.2** | **346.4** | 213.2 | 216.0 | 83.5 |
| 10 | H100831 | 10,289 | 225.0 | 198.2 | 221.5 | 193.1 | 200.0 |
| 11 | H140711 | 15,611 | 191.8 | 211.8 | 200.8 | 198.9 | 238.8 |
| 12 | H190917 | 13,975 | 204.9 | **305.1** | 200.6 | 285.2 | 103.2 |
| | 棄却基準確率雨量 | 1/500雨量 | **234.3** | **296.7** | **245.9** | **307.7** | **277.6** |

地域分布で棄却されている洪水波形

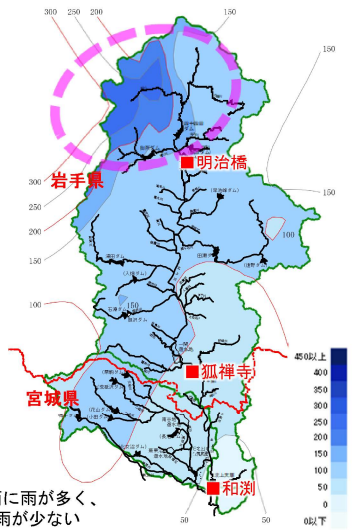



昭和23年9月洪水



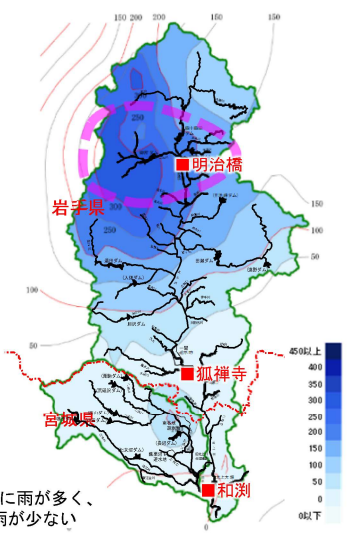

流域の南西に雨が多く、
北東に雨が少ない

平成7年8月洪水




流域の北西に雨が多く、
南東に雨が少ない

平成19年9月洪水




流域の北西に雨が多く、
南東に雨が少ない

# 時間分布による棄却の考え方を説明した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 狐禅寺地点の基本高水のピーク流量の妥当性について、降雨波形の棄却の観点から分析した。
○ 時間分布で棄却される降雨波形の昭和23年9月型降雨波形、昭和33年9月型降雨波形、平成2年9月型降雨波形については、洪水到達時間としている16時間、降雨継続時間の1/2の24時間のいずれかまたは両方で年超過確率1/500の雨量を超過することから棄却されている。
○ 当該降雨波形について、洪水到達時間16時間と計画降雨継続時間1/2である24時間以外の時間雨量を確認したところ、昭和33年9月17日型降雨波形で18時間以下、その他の降雨波形で24時間以下と、複数の短時間降雨で年超過確率1/500の雨量を超過することを確認した。
○ 以上のことから、当該降雨波形は、いずれも短時間降雨が卓越する降雨波形であることから棄却は妥当であり、基本高水のピーク流量についても妥当であると考えられる。

## 短時間降雨量の観点からの降雨波形の棄却の分析

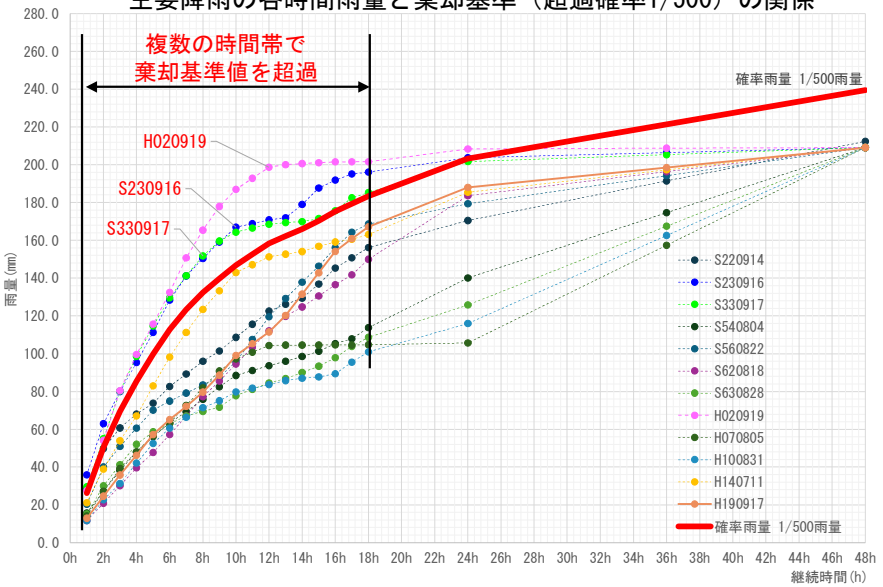
### 狐禅寺地点での各降雨波形の短時間雨量

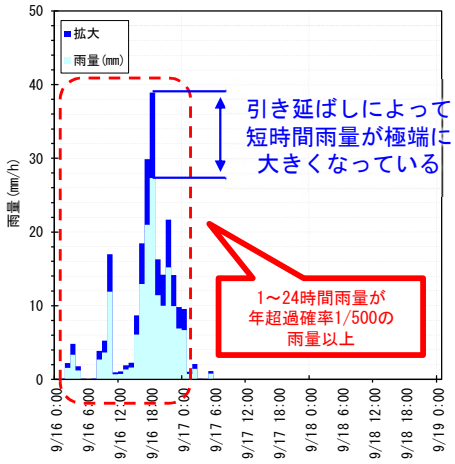
| No. | 洪水名 | 計画209.1 mm/48h 拡大率 | 流量 ($m^3/s$) | 引伸ばし後の各時間雨量（mm）（1.1倍前） 1h | 3h | 6h | 9h | 12h | 15h | 16h | 18h | 24h | 48h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | S220914 | 1.000 | 15,156 | **28.4** | 60.7 | 82.7 | 101.4 | 122.5 | 136.9 | 145.3 | 156.2 | 170.5 | 212.4 |
| 2 | S230916 | 1.296 | 16,667 | **35.9** | **79.9** | **128.3** | **159.1** | **170.8** | **187.7** | **191.9** | **196.1** | **203.7** | 209.1 |
| 3 | S330917 | 1.531 | 17,475 | **29.5** | **80.2** | **129.6** | **159.6** | **168.5** | **171.5** | **175.7** | **185.4** | 201.6 | 209.1 |
| 4 | S540804 | 1.605 | 10,374 | 15.7 | 38.3 | 63.3 | 82.5 | 93.7 | 101.3 | 105.4 | 113.8 | 140.1 | 209.1 |
| 5 | S560822 | 1.236 | 13,680 | 20.4 | 50.9 | 74.9 | 87.6 | 119.5 | 146.4 | 156.1 | 168.7 | 179.4 | 209.1 |
| 6 | S620818 | 1.277 | 13,527 | 11.7 | 30.1 | 57.1 | 85.4 | 112.2 | 130.5 | 136.5 | 150.0 | 183.6 | 209.1 |
| 7 | S630828 | 1.421 | 9,510 | 15.1 | 41.3 | 62.9 | 71.7 | 84.5 | 93.3 | 97.9 | 108.6 | 125.8 | 209.1 |
| 8 | H020919 | 1.686 | 17,462 | **27.5** | **80.4** | **132.5** | **177.9** | **198.8** | **201.1** | **201.5** | **201.6** | **208.4** | 209.1 |
| 9 | H070805 | 1.634 | 12,997 | 14.2 | 39.3 | 63.2 | 90.8 | 104.3 | 104.5 | 104.6 | 104.7 | 105.7 | 209.1 |
| 10 | H100831 | 1.678 | 10,289 | 11.6 | 31.3 | 60.6 | 75.1 | 83.7 | 87.7 | 89.4 | 100.9 | 116.0 | 209.1 |
| 11 | H140711 | 1.266 | 15,611 | 21.0 | 53.9 | 98.2 | 133.2 | 151.3 | 156.8 | 159.1 | 163.0 | 185.4 | 209.1 |
| 12 | H190917 | 1.187 | 13,975 | 12.9 | 35.8 | 65.1 | 88.6 | 111.5 | 142.8 | 154.1 | 167.2 | 188.0 | 209.1 |
| | 棄却基準確率雨量 | 1/500雨量 | | 26.2 | 69.6 | 112.7 | 139.7 | 158.4 | 170.3 | 175.3 | 183.5 | 203.4 | 239.6 |

**赤太字**：棄却基準超過

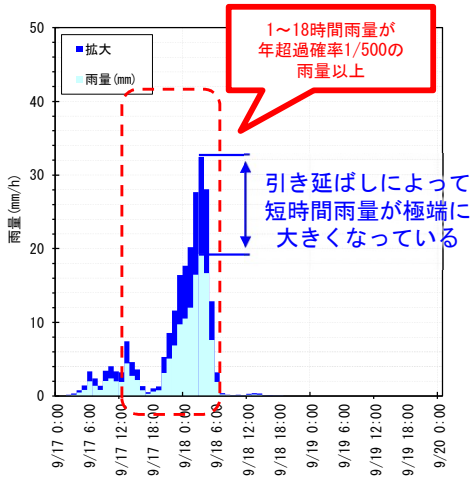
時間分布で棄却されている洪水波形

### 主要降雨の各時間雨量と棄却基準（超過確率1/500）の関係

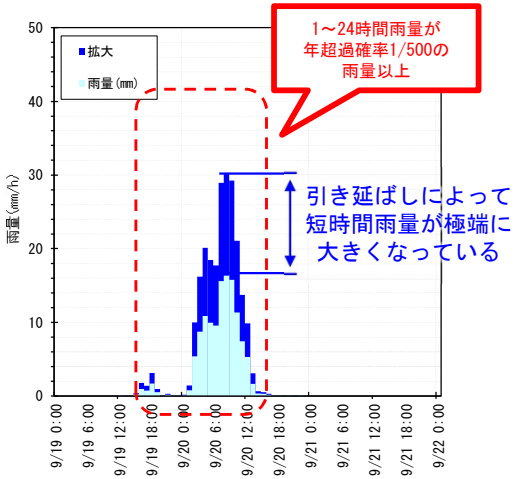


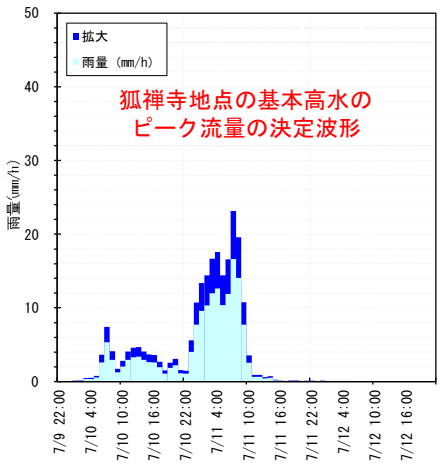

昭和23年9月16日型降雨波形




昭和33年9月17日型降雨波形




平成2年9月19日型降雨波形



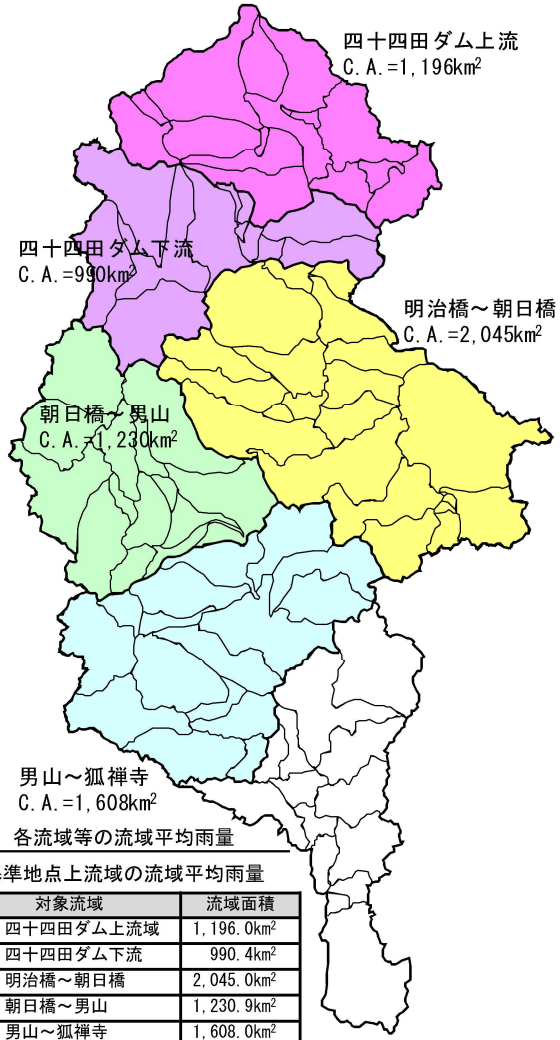

平成14年7月11日型降雨波形

# 棄却された実績引き伸ばし降雨の再検証方法を説明した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 棄却された実績引き伸ばし降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形による降雨パターンと照らし合わせる等により再検証を実施。
○ 実績波形とアンサンブル予測降雨波形について、小流域の流域平均雨量と基準点上流の流域平均雨量との比率、短時間雨量と継続時間雨量との比率を比較し、棄却した５洪水のうち、1洪水は棄却せず、参考波形とした。

## 棄却洪水におけるアンサンブル将来降雨波形を用いた検証




各流域等の流域平均雨量

基準地点上流域の流域平均雨量

| 対象流域 | 流域面積 |
|---|---|
| ■：四十四田ダム上流域 | 1,196.0km² |
| ■：四十四田ダム下流 | 990.4km² |
| ■：明治橋～朝日橋 | 2,045.0km² |
| ■：朝日橋～男山 | 1,230.9km² |
| ■：男山～狐禅寺 | 1,608.0km² |
| 計 | 7,070.3km² |

### 小流域のチェック

各波形について、継続時間内の小流域の流域平均雨量/流域平均雨量を求める（各小流域の流域全体に対する雨量の比率）

### 時間分布のチェック

各波形について、短時間（洪水到達時間やその1/2の時間）の流域平均雨量÷継続時間内の流域平均雨量を求める（短時間雨量と継続時間雨量との比率）

＜アンサンブル予測降雨＞

| 洪水 | | | 狐禅寺（7070.3km²） | 小流域のチェック | | | | | | | | | | 短時間雨量のチェック | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 四十四田ダム上流（1196.0km²） | | 四十四田ダム～明治橋（990.4km²） | | 明治橋～朝日橋（2045.0km²） | | 朝日橋～男山（1230.9km²） | | 男山～狐禅寺（1608.0km²） | | 狐禅寺（対象降雨継続時間×1/2＝24h） | | 狐禅寺（角屋式＝16h） | |
| 項目 | No. | d2PDF アンサンブル | ①予測量（m/48h） | ②予測量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②予測量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②予測量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②予測量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②予測量（mm/48h） | 比率 ②/① | ③予測量（mm/24h） | 比率 ③/① | ④予測量（mm/16h） | 比率 ④/① |
| 将来実験 | 1 | GF_m101_2089 | 193.0 | 135.6 | 0.70 | 170.1 | 0.88 | 192.2 | 1.00 | 178.6 | 0.93 | 264.3 | 1.37 | 144.6 | 0.75 | 123.7 | 0.64 |
| | 2 | MP_m105_2064 | 197.5 | 236.4 | 1.20 | 174.8 | 0.89 | 139.4 | 0.71 | 226.6 | 1.15 | 234.2 | 1.19 | 193.7 | 0.98 | 168.0 | 0.85 |
| | 3 | MR_m101_2068 | 206.9 | 243.0 | 1.17 | 194.6 | 0.94 | 202.8 | 0.98 | 161.6 | 0.78 | 231.2 | 1.12 | 162.9 | 0.79 | 151.7 | 0.73 |
| 過去実験 | 4 | m001_1985 | 219.7 | 321.4 | 1.46 | 310.5 | 1.41 | 141.5 | 0.64 | 232.5 | 1.06 | 178.2 | 0.81 | 183.7 | 0.84 | 118.0 | 0.54 |
| | 5 | m001_2003 | 193.6 | 124.3 | 0.64 | 108.9 | 0.56 | 259.9 | 1.34 | 112.5 | 0.58 | 275.0 | 1.42 | 191.4 | 0.99 | 182.5 | 0.94 |
| | 6 | m002_2009 | 195.2 | 135.4 | 0.69 | 117.0 | 0.60 | 253.1 | 1.30 | 143.8 | 0.74 | 255.8 | 1.31 | 140.6 | 0.72 | 96.3 | 0.49 |
| | 7 | m003_2001 | 228.7 | 164.1 | 0.72 | 208.6 | 0.91 | 260.4 | 1.14 | 191.5 | 0.84 | 277.4 | 1.21 | 168.0 | 0.73 | 106.8 | 0.47 |
| | 8 | m005_2010 | 198.3 | 158.0 | 0.80 | 276.0 | 1.39 | 200.1 | 1.01 | 247.0 | 1.25 | 153.8 | 0.78 | 122.9 | 0.62 | 99.0 | 0.50 |
| | 9 | m006_1983 | 275.0 | 234.6 | 0.85 | 216.4 | 0.79 | 296.9 | 1.08 | 208.1 | 0.76 | 366.7 | 1.33 | 157.4 | 0.57 | 103.5 | 0.38 |
| | 10 | M009_2008 | 250.3 | 195.4 | 0.78 | 210.1 | 0.84 | 247.5 | 0.99 | 280.5 | 1.12 | 296.7 | 1.19 | 208.9 | 0.83 | 169.8 | 0.68 |
| 最大値 | | | | | 1.46 | | 1.41 | | 1.34 | | 1.25 | | 1.42 | | 0.99 | | 0.94 |

■：アンサンブル予測降雨の最大比

＜実績降雨＞

| 棄却洪水 | No. | 狐禅寺（7070.3km²） | | | 四十四田ダム上流（1196.0km²） | | 四十四田ダム～明治橋（990.4km²） | | 明治橋～朝日橋（2045.0km²） | | 朝日橋～男山（1230.9km²） | | 男山～狐禅寺（1608.0km²） | | 狐禅寺（対象降雨継続時間×1/2＝24h） | | 狐禅寺（角屋式＝16h） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 実績雨量（mm/48h） | ①計画雨量（mm/48h） | 拡大率 | ②拡大後雨量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②拡大後雨量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②拡大後雨量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②拡大後雨量（mm/48h） | 比率 ②/① | ②拡大後雨量（mm/48h） | 比率 ②/① | ③拡大後雨量（mm/24h） | 比率 ③/① | ④拡大後雨量（mm/16h） | 比率 ④/① |
| S230916 | 2 | 161.4 | 230.0 | 1.425 | 146.1 | 0.64 | 155.8 | 0.68 | 228.9 | 1.00 | 175.3 | 0.76 | 369.4 | 1.61 | 224.0 | 0.97 | 211.0 | 0.92 |
| S330917 | 3 | 136.6 | 230.0 | 1.684 | 236.7 | 1.03 | 245.3 | 1.07 | 189.4 | 0.82 | 234.7 | 1.02 | 263.2 | 1.14 | 221.7 | 0.96 | 193.3 | 0.84 |
| H020919 | 8 | 124.0 | 230.0 | 1.855 | 224.1 | 0.97 | 215.3 | 0.94 | 219.2 | 0.95 | 234.3 | 1.02 | 254.3 | 1.11 | 229.3 | 1.00 | 221.7 | 0.96 |
| H070805 | 9 | 128.0 | 230.0 | 1.797 | 275.1 | 1.20 | 380.9 | 1.66 | 234.5 | 1.02 | 237.5 | 1.03 | 91.8 | 0.40 | 116.3 | 0.51 | 115.0 | 0.50 |
| H190917 | 12 | 176.1 | 230.0 | 1.306 | 225.4 | 0.98 | 335.7 | 1.46 | 220.7 | 0.96 | 313.9 | 1.36 | 113.5 | 0.49 | 206.8 | 0.90 | 169.5 | 0.74 |

洪水名：アンサンブルよりも偏りが大きい

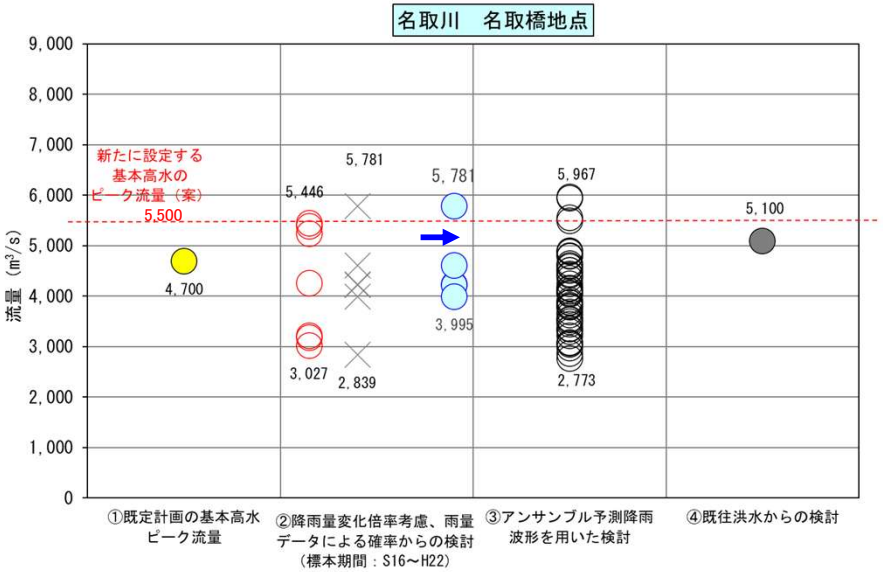
棄却した引き伸ばし降雨波形も同様に比率を求め、実績引き伸ばし降雨波形の比率がアンサンブル予測降雨波形による比率より小さくなる、S330917洪水は参考波形とした。

# 様々な観点から基本高水のﾋﾟｰｸ流量の妥当性を検討した事例

名取川水系の
審議資料を一部編集

○ 名取川の基本高水のピーク流量の設定案は、基準地点名取橋において5,500m³/s、基準地点広瀬橋において4,100m³/sとしており、現行の基本高水のピーク流量に比べて、広瀬橋での伸び率が小さくなっている。
○ そのため、基本高水のピーク流量の妥当性について、①比流量、②降雨波形の棄却、③現行方針の基本高水のピーク流量の３つの観点から確認した。

## 基本高水の設定に係る総合的判断

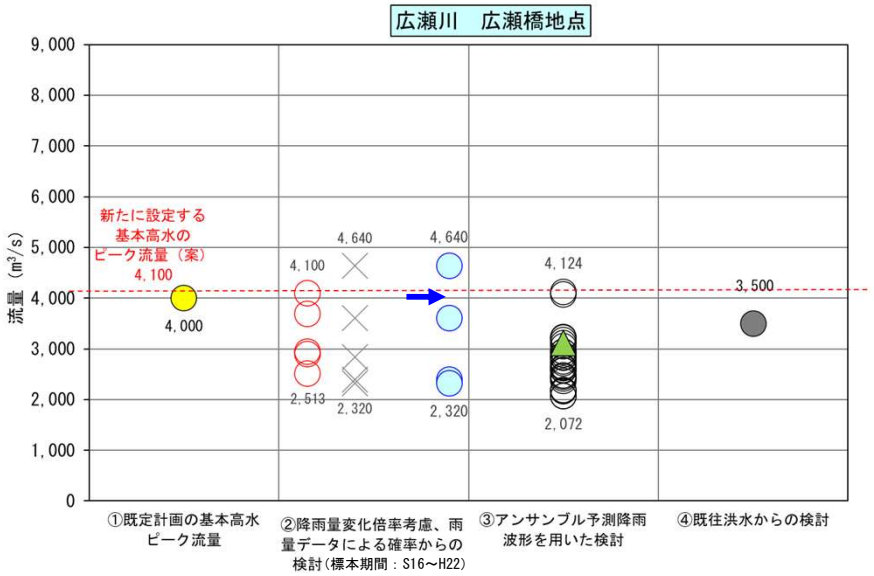



【凡例】
② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率
（２℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引伸ばしとなっている洪水
○：棄却された洪水（×）のうち、アンサンブル予測降雨波形の時空間分布から見て生起し難いとは言えないと判断された洪水
※名取川と広瀬川では流域面積・流域形状・降雨特性から同様の流域特性を持つことから広瀬川の決定洪水についても参考波形とした

③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：
対象降雨の降雨量（315.4mm/12h）の±30%に含まれる洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（２℃上昇）のアンサンブル降雨波形
△：過去の実績降雨（対象降雨波形群）には含まれていない降雨パターン

④ 既往洪水からの検討：M43.８洪水の推定流量

## 基本高水の設定に係る総合的判断




【凡例】
② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率
（２℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引伸ばしとなっている洪水
○：棄却された洪水（×）のうち、アンサンブル予測降雨波形の時空間分布から見て生起し難いとは言えないと判断された洪水

③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：
対象降雨の降雨量（319.9mm/12h）の±30%に含まれる洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（２℃上昇）のアンサンブル降雨波形
△：過去の実績降雨（対象降雨波形群）には含まれていない降雨パターン

④ 既往洪水からの検討：M43.８洪水の推定流量

# 様々な観点から基本高水のピーク流量の妥当性を検討した事例　比流量による検討

名取川水系の
審議資料を一部編集

○ 基本高水のピーク流量の妥当性について、比流量（基本高水のピーク流量と流域面積の比）の観点から分析した。
○ 比流量は名取橋地点が12.38m³/s/km²、広瀬橋地点が13.60m³/s/km²となった。
○ 基本高水のピーク流量は必ずしも上流域面積に比例して大きくなる（比流量が一定となる）とは限らないが、名取橋地点と広瀬橋地点では、計画対象の降雨量がほぼ等しい（名取橋地点：315.4mm/12h、広瀬橋地点：319.9mm/12h）ことに加え、洪水到達時間もほぼ同じとなっていること、上流域の地形や地質の状況も大きな違いがないことから、名取川の基本高水のピーク流量と上流域面積は概ね比例する（比流量は同程度となる）と考えて差し支えなく、基本高水のピーク流量は妥当であると考えられる。

## 名取橋地点と広瀬橋地点における比流量の比較

【比流量】（基本高水のピーク流量/上流域面積）

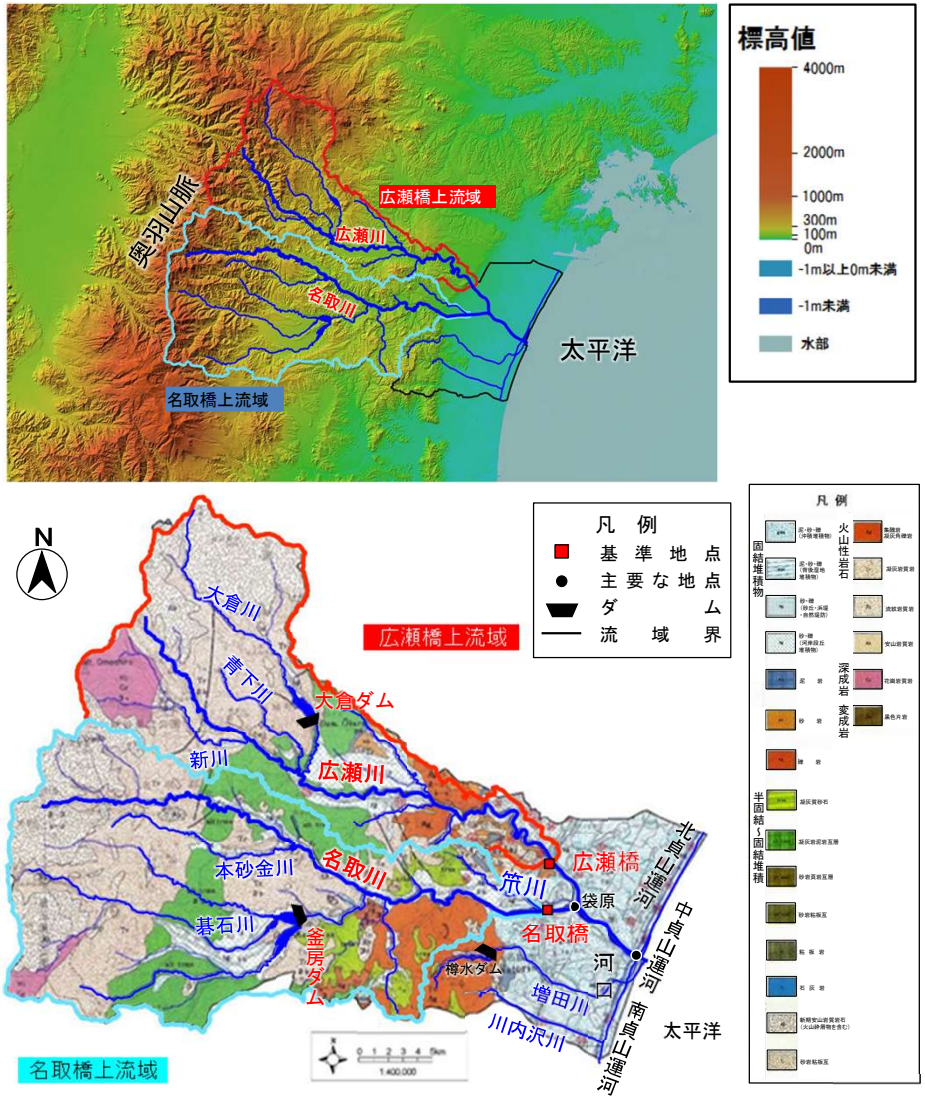
名取橋地点　：　5,500m³/s÷444.35km²　=12.38　m³/s/km²

広瀬橋地点　：　4,100m³/s÷301.42km²　=13.60　m³/s/km²

名取橋地点と広瀬橋地点における洪水到達時間の比較

| No | 洪水名 | 名取橋地点 流量ピーク時雨量（mm） | 名取橋地点 Kinematic wave法 | 名取橋地点 角屋式 平均有効降雨強度re（mm/h） | 名取橋地点 角屋式 算定結果（h） | 広瀬橋地点 流量ピーク時雨量（mm） | 広瀬橋地点 Kinematic wave法 | 広瀬橋地点 角屋式 平均有効降雨強度re（mm/h） | 広瀬橋地点 角屋式 算定結果（h） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 昭和16年7月23日 | 1.10 | 30 | 3.7 | 10 | 0.91 | 30 | 3.8 | 9 |
| 2 | 昭和19年9月12日 | 9.10 | 5 | 21.0 | 6 | 9.10 | 5 | 21.0 | 5 |
| 3 | 昭和22年9月15日 | 3.27 | 6 | 9.5 | 7 | 1.90 | 7 | 9.5 | 7 |
| 4 | 昭和23年9月16日 | 1.76 | 10 | 11.2 | 7 | 2.06 | 10 | 14.6 | 6 |
| 5 | 昭和25年8月4日 | 7.73 | 7 | 15.9 | 6 | 0.03 | (19) | 11.0 | (6) |
| 6 | 昭和33年9月18日 | 0.84 | 13 | 8.0 | 8 | 1.62 | 11 | 10.4 | 7 |
| 7 | 昭和57年9月13日 | 0.46 | 12 | 8.0 | 8 | 0.05 | (32) | 3.5 | (10) |
| 8 | 平成元年8月7日 | 11.83 | 7 | 13.3 | 7 | 6.24 | 8 | 12.4 | 6 |
| 9 | 平成6年9月30日 | 0.98 | 18 | 9.4 | 7 | 0.19 | 36 | 25.7 | 4 |
| 10 | 平成14年7月11日 | 11.92 | 4 | 15.6 | 6 | 11.36 | 4 | 13.1 | 6 |
| 11 | 平成24年6月20日 | 0.98 | 19 | 6.6 | 8 | 6.33 | 9 | 10.4 | 7 |
| 12 | 平成27年9月11日 | 6.51 | 5 | 10.9 | 7 | 6.22 | 5 | 13.4 | 6 |
| 13 | 令和元年10月13日 | 12.71 | 9 | 16.8 | 6 | 19.18 | 6 | 16.4 | 6 |
| | 最大値 | | 30 | − | 10 | | 36 | − | 9 |
| | 最小値 | | 4 | − | 6 | | 4 | − | 4 |
| | 平均値 | | 11.2 | − | 7.2 | | 11.9 | − | 6.3 |

洪水到達時間は両基準地点で変わらない




名取橋上流域と広瀬橋上流域の地形・地質状況

# 様々な観点から基本高水のﾋﾟｰｸ流量の妥当性を検討した事例　降雨波形の棄却

名取川水系の
審議資料を一部編集

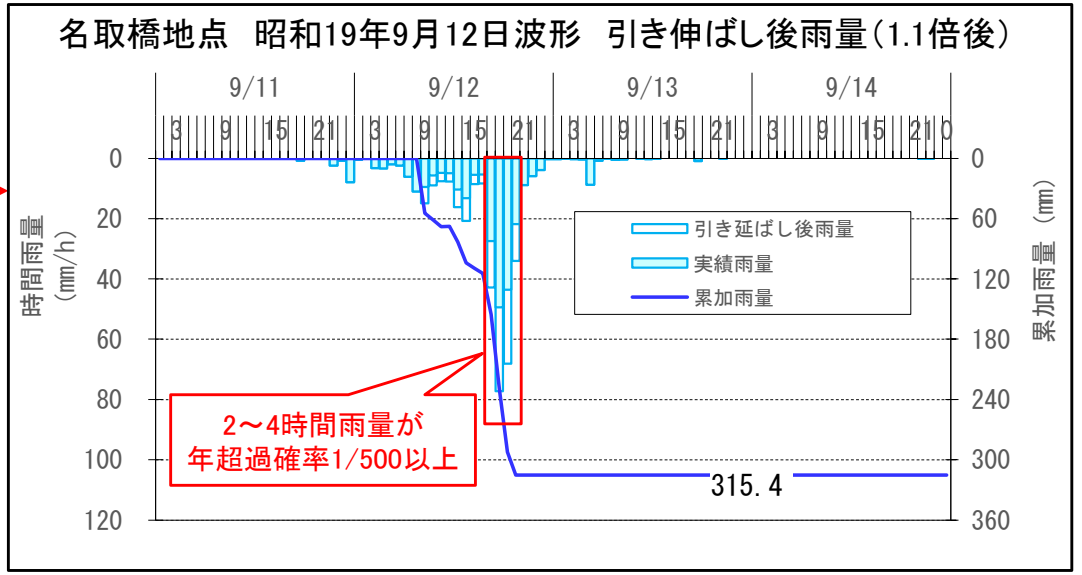
○ 基本高水のピーク流量の妥当性について、降雨波形の棄却の観点から分析した。
○ 棄却される降雨波形のうち、基本高水のピーク流量案を上回るピーク流量となる名取橋地点の昭和19年9月12日波形と、広瀬橋地点の昭和22年9月15日波形については、３時間雨量が年超過確率1/500以上となっていることから棄却されている。
○ 両降雨波形について、３時間雨量以外の短時間雨量を確認したところ、名取橋地点の昭和19年9月12日波形では２時間～４時間、広瀬橋地点の昭和22年9月15日波形では１～３時間と、複数の短時間降雨で年超過確率1/500以上となっていることを確認した。
○ 以上のことから、名取橋地点の昭和19年9月12日波形と、広瀬橋地点の昭和22年9月15日波形は、ともに短時間降雨が卓越する降雨波形であることから棄却は妥当であり、両地点の基本高水のピーク流量についても妥当であると考えられる。

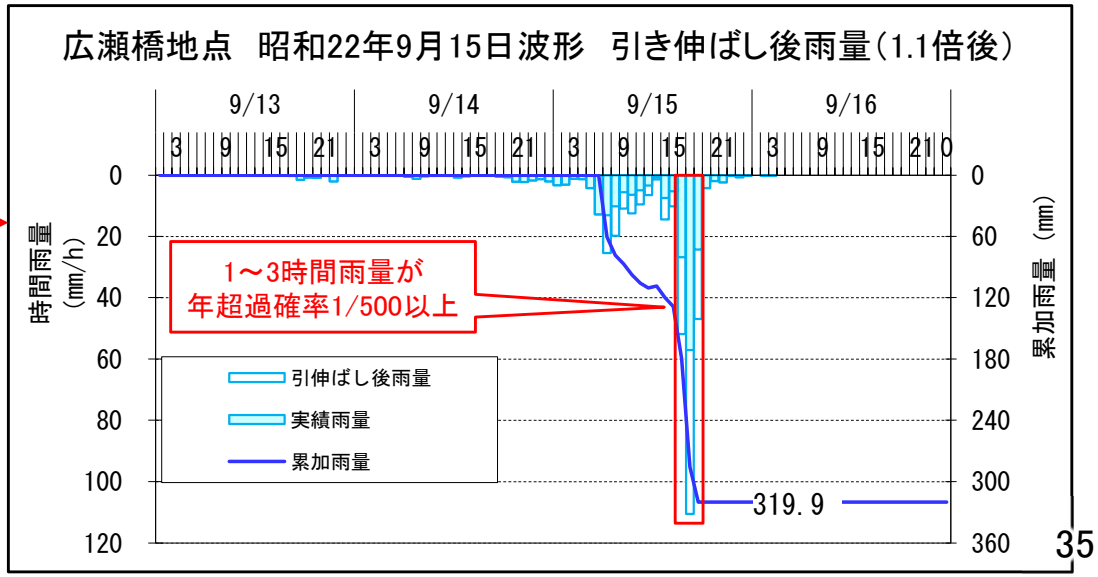
**名取橋地点での各降雨波形の短時間降雨**

| 洪水名 | ピーク流量 ($m^3/s$) | 引き伸ばし後雨量(1.1倍前) 短時間雨量 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1時間 | 2時間 | 3時間 | 4時間 | 5時間 | ・・・ | 12時間 |
| 昭和16年7月23日 | 4,228 | 45.8 | 74.2 | 103.6 | 126.7 | 159.4 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和19年9月12日 | 5,781 | 70.3 | 132.2 | 171.2 | 202.2 | 209.8 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和19年10月8日 | 4,216 | 51.6 | 96.3 | 132.7 | 163.7 | 193.2 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和22年9月15日 | 5,446 | 77.5 | 117.1 | 151.5 | 169.7 | 196.0 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和23年9月16日 | 3,027 | 68.7 | 106.1 | 134.1 | 167.9 | 190.4 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和25年8月4日 | 5,388 | 82.2 | 117.2 | 160.5 | 174.2 | 184.7 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和33年9月18日 | 3,962 | 64.2 | 97.0 | 119.1 | 161.9 | 194.6 | ・・・ | 286.7 |
| 昭和61年8月5日 | 3,183 | 32.9 | 65.0 | 94.1 | 119.0 | 141.5 | ・・・ | 286.7 |
| 平成元年8月7日 | 3,995 | 45.5 | 82.3 | 122.2 | 153.5 | 191.2 | ・・・ | 286.7 |
| 平成6年9月22日 | 2,839 | 51.5 | 83.9 | 119.9 | 158.9 | 194.0 | ・・・ | 286.7 |
| 平成6年9月30日 | 3,213 | 39.0 | 73.4 | 108.4 | 131.4 | 150.2 | ・・・ | 286.7 |
| 平成14年7月11日 | 5,235 | 68.3 | 116.3 | 153.9 | 177.7 | 194.0 | ・・・ | 286.7 |
| 平成24年6月20日 | 4,609 | 49.5 | 93.5 | 121.9 | 162.6 | 196.3 | ・・・ | 286.7 |
| 令和元年10月13日 | 4,261 | 40.7 | 81.0 | 121.5 | 152.7 | 179.8 | ・・・ | 286.7 |
| 1/500雨量 | | 79.3 | 127.3 | **166.4** | 195.3 | 220.6 | ・・・ | 344.4 |

**広瀬橋地点での各降雨波形の短時間降雨**

| 洪水名 | ピーク流量 ($m^3/s$) | 引き伸ばし後雨量(1.1倍前) 短時間雨量 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1時間 | 2時間 | 3時間 | 4時間 | 5時間 | ・・・ | 12時間 |
| 昭和19年9月12日 | 4,100 | 67.3 | 120.9 | 154.5 | 161.7 | 168.5 | ・・・ | 290.8 |
| 昭和22年9月15日 | 4,640 | 100.5 | 147.6 | 190.4 | 199.6 | 212.7 | ・・・ | 290.8 |
| 昭和23年9月16日 | 2,389 | 79.7 | 115.4 | 155.4 | 191.1 | 213.6 | ・・・ | 290.8 |
| 昭和25年8月4日 | 3,687 | 65.0 | 113.4 | 150.5 | 171.6 | 187.4 | ・・・ | 290.8 |
| 昭和33年9月18日 | 2,902 | 69.6 | 105.1 | 126.0 | 164.4 | 200.0 | ・・・ | 290.8 |
| 昭和61年8月5日 | 2,230 | 36.0 | 67.2 | 97.8 | 121.2 | 144.7 | ・・・ | 290.8 |
| 平成元年8月7日 | 2,952 | 55.0 | 98.6 | 134.1 | 177.7 | 207.5 | ・・・ | 290.8 |
| 平成6年9月30日 | 2,513 | 48.4 | 70.0 | 108.2 | 138.2 | 154.7 | ・・・ | 290.8 |
| 平成27年9月11日 | 3,612 | 62.6 | 114.8 | 147.2 | 169.5 | 181.2 | ・・・ | 290.8 |
| 令和元年10月13日 | 2,837 | 43.8 | 85.2 | 124.2 | 158.5 | 188.9 | ・・・ | 290.8 |
| 1/500雨量 | | 84.1 | 136.8 | **181.1** | 212.7 | 238.2 | ・・・ | 350.9 |



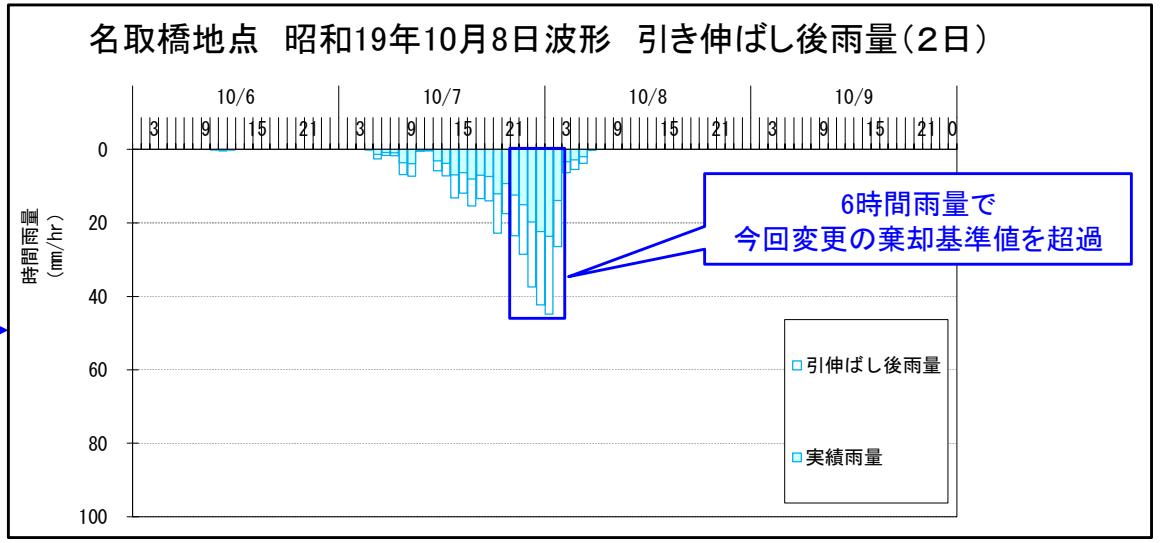
# 様々な観点から基本高水のﾋﾟｰｸ流量の妥当性を検討した事例　現行の流量との比較

名取川水系の
審議資料を一部編集

○ 基本高水のピーク流量の妥当性について、現行の基本高水のピーク流量の観点から分析した。
○ 現行の基本高水のピーク流量は、名取橋、広瀬橋ともに2日雨量での主要洪水の引き伸ばし降雨波形の流出計算値の最大値で設定。
○ これらの引き伸ばし降雨波形について、今回の変更案と同様に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）となっているかを確認したところ、名取橋地点の昭和19年10月8日波形、広瀬橋地点の昭和22年9月15日波形と昭和23年9月16日波形は棄却相当になり、これらの波形を棄却した場合、名取橋地点は4,500m³/s、広瀬橋地点は3,400m³/sがピーク流量の最大値となることを確認した。
○ 以上のことから、現行の基本高水に対して、仮に今回の変更案と同様の棄却基準を適用していたとすれば、基本高水のピーク流量は、名取橋地点で4,500m³/sから5,500m³/s（1.22倍）、広瀬橋地点で3,400m³/sから4,100m³/s（1.21倍）となり、基本高水のピーク流量の伸び率は同程度となることから、基本高水のピーク流量は妥当であると考えられる。

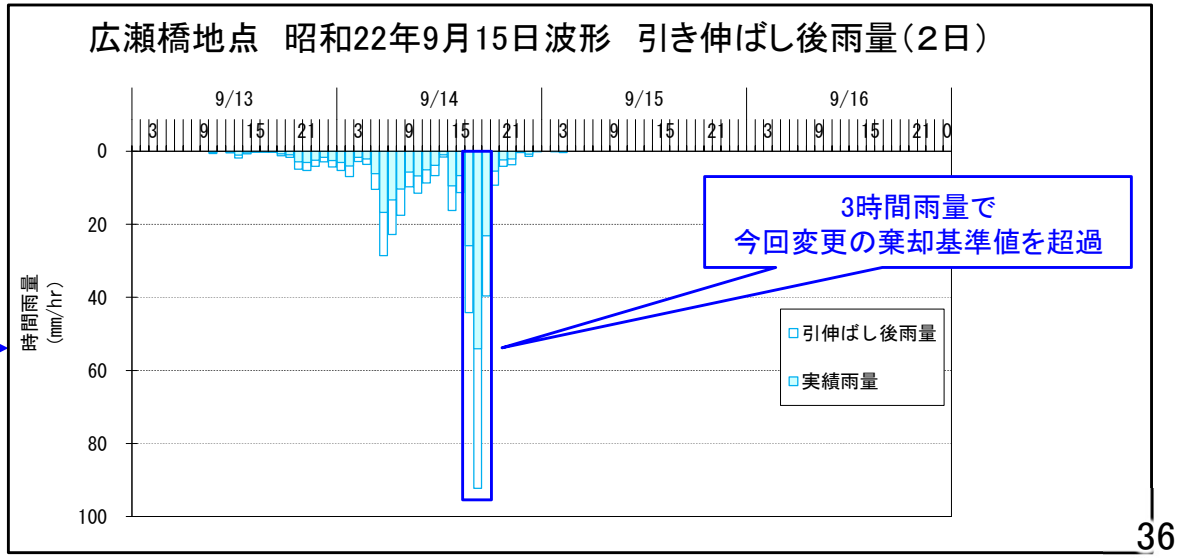
名取橋地点・現行方針の設定（計画対象降雨量：362.8mm/2d）

| 洪水名 | 実績降雨 (mm/2d) | 計算ピーク流量 (m³/s) | 棄却 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 小流域 | 短時間 |
| 昭和16年7月23日 | 276.1 | 2,400 | | |
| 昭和19年9月12日 | 272.7 | 4,500 （棄却適用後の最大値） | | |
| **昭和19年10月8日** | **191.6** | **4,700** （現行方針での最大値） | | × |
| 昭和22年9月15日 | 241.5 | 4,500 （棄却適用後の最大値） | | |
| 昭和23年9月16日 | 195.0 | 3,700 | | |
| 昭和25年8月4日 | 362.2 | 3,600 | | |




広瀬橋地点・現行方針の設定（計画対象降雨量：388.4mm/2d）

| 洪水名 | 実績降雨 (mm/2d) | 計算ピーク流量 (m³/s) | 棄却 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 小流域 | 短時間 |
| 昭和16年7月23日 | 216.1 | 2,000 | | |
| 昭和19年9月12日 | 379.3 | 3,400 （棄却適用後の最大値） | | |
| **昭和22年9月15日** | **227.5** | **4,000** （現行方針での最大値） | | × |
| 昭和23年9月16日 | 211.0 | 3,300 | × | |
| 昭和25年 8月4日 | 377.4 | 2,400 | | |



# 対象降雨の継続時間の設定の妥当性を確認した事例

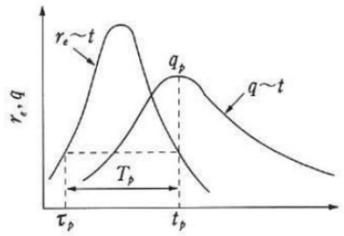
肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 計画対象降雨の継続時間は、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、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直した。
○ 洪水到達時間やピーク流量と時間雨量との相関関係、強度の強い降雨の継続時間等から総合的に判断して、対象降雨の継続時間を俣瀬地点において12時間と設定した。

## Kinematic Wave法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7～15時間（平均10.6時間）と推定
■ 角屋の式による洪水到達時間は5～6時間（平均5.5時間）と推定

・Kinematic Wave法：短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイエトとハイドロを用いて、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（$\tau_p$）により$T_p = t_p - \tau_p$として推定




Tp：洪水到達時間
τp：ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
tp：その特性曲線の下流端への到達時刻
re：τp～tp間の平均有効降雨強度
qp：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、河道長と地形則を考慮した式

$T_p = CA \cdot r_e$

$T_p$：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

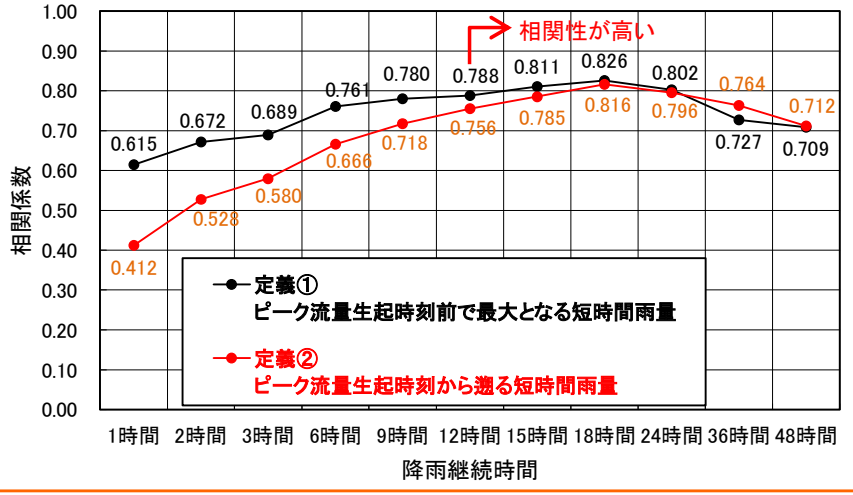
| | |
|---|---|
| 丘陵山林地流域 | C=290 |
| 放牧地・ゴルフ場 | C=190～210 |
| 粗造成宅地 | C=90～120 |
| 市街化地域 | C=60～90 |

| No. | 降雨年月日 | 俣瀬地点ピーク流量 | | Kinematic Wave法 | 角屋式 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 流量注1)（$m^3/s$） | 時刻 | 算定結果（hr） | 平均有効降雨強度 | 算定結果（hr） |
| 1 | H 2．9．29 | 1,621 | 9/29 18:00 | 15 | 24.8 | 5.2 |
| 2 | H 5．8．9 | 1,310 | 8/9 2:00 | 13 | 20.2 | 5.6 |
| 3 | H 9．9．16 | 1,727 | 9/16 10:00 | 13 | 27.2 | 5.0 |
| 4 | H 16．8．30 | 1,273 | 8/30 8:00 | 9 | 25.5 | 5.1 |
| 5 | H 16．10．20 | 1,243 | 10/20 9:00 | 11 | 16.6 | 5.9 |
| 6 | H 17．9．6 | 1,849 | 9/6 11:00 | 7 | 26.2 | 5.1 |
| 7 | H 19．7．14 | 1,765 | 7/14 16:00 | 9 | 13.3 | 6.4 |
| 8 | H 20．9．18 | 1,315 | 9/18 21:00 | 9 | 21.2 | 5.5 |
| 9 | H 29．10．29 | 1,171 | 10/29 7:00 | 11 | 18.1 | 5.8 |
| 10 | H 30．9．30 | 1,663 | 9/30 12:00 | 9 | 25.1 | 5.1 |
| 平均値 | | － | － － | 10.6 | － | 5.5 |

注1）ピーク流量は実績値
注2）対象洪水は、俣瀬地点実績ピーク流量の上位10洪水による

## 俣瀬地点ピーク流量と短時間雨量との相関

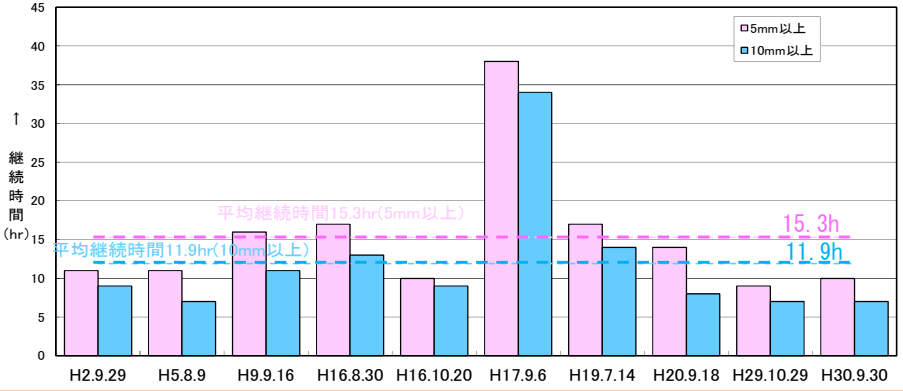
■ ピーク流量と短時間雨量との相関は、12時間以上で高い傾向。




## 強い降雨強度の継続時間

■ 実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm/h以上の継続時間で平均15時間、10mm/h以上の継続時間で平均12時間となる。

注）対象洪水は、俣瀬地点実績ピーク流量の上位10洪水による



# 対象降雨の継続時間の設定の妥当性を確認した事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 洪水到達時間やピーク流量と時間雨量との相関関係、強度の強い降雨の継続時間等から総合的に判断し、既往計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直し、俣瀬地点において12時間と設定した。
○ 主要な洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の12時間雨量370mm（335.9mm×1.1倍）となるように引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、俣瀬地点において、2,013m³/s～3,284m³/sとなり、最大値となる3,284m³/sを採用した。
○ 参考として、年超過確率1/100の18時間雨量415mm（377.1mm×1.1倍）、24時間雨量484mm（439.4mm×1.1倍）となるように引き伸ばした降雨波形を作成し、感度分析として流出計算を行った結果、18時間では1,950m³/s～3,040m³/s、24時間では1,926m³/s～2,855m³/sとなることを確認した。

## 降雨継続時間毎の基本高水ピーク流量検討結果

基本高水ピーク流量検討結果一覧表
降雨継続時間：12時間

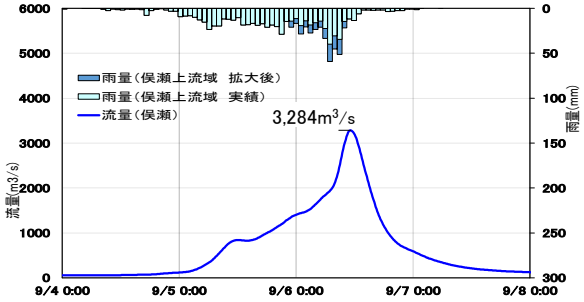
| 洪水年月日 | 12時間の場合 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 俣瀬上流域平均 | | | |
| | ①実績雨量（mm/12hr） | ②1/100降雨 気候変動後 引伸し倍率（370mm/12hr） | ③計画雨量（①×②）（mm/12hr） | 俣瀬 基本高水のピーク流量（m3/s） |
| S. 13. 10. 14 | 335.9 | 1.100 | 370 | 2,278 |
| S. 24. 6. 17 | 201.7 | 1.832 | 370 | 4,181 |
| S. 30. 9. 28 | 246.1 | 1.502 | 370 | 2,013 |
| S. 39. 9. 23 | 229.8 | 1.608 | 370 | 2,180 |
| S. 44. 8. 20 | 163.3 | 2.263 | 370 | 2,996 |
| S. 46. 8. 3 | 179.3 | 2.061 | 370 | 2,552 |
| S. 46. 8. 27 | 187.2 | 1.974 | 370 | 3,375 |
| S. 54. 9. 27 | 186.1 | 1.986 | 370 | 3,004 |
| H. 2. 9. 28 | 242.0 | 1.527 | 370 | 2,481 |
| H. 5. 8. 8 | 215.9 | 1.712 | 370 | 2,197 |
| H. 8. 7. 17 | 219.4 | 1.685 | 370 | 2,083 |
| H. 9. 9. 14 | 287.9 | 1.284 | 370 | 2,555 |
| H. 11. 7. 25 | 177.7 | 2.080 | 370 | 2,258 |
| H. 16. 8. 28 | 274.1 | 1.348 | 370 | 2,040 |
| H. 16. 10. 17 | 187.1 | 1.975 | 370 | 2,794 |
| H. 17. 9. 3 | 248.5 | 1.487 | 370 | 3,284 |
| H. 19. 7. 10 | 193.1 | 1.914 | 370 | 2,037 |
| H. 20. 9. 14 | 217.9 | 1.696 | 370 | 2,957 |
| H. 27. 8. 24 | 170.6 | 2.166 | 370 | 2,271 |
| H. 29. 10. 28 | 180.0 | 2.053 | 370 | 2,450 |
| H. 30. 9. 28 | 226.9 | 1.629 | 370 | 2,218 |
| R. 1. 6. 28 | 208.9 | 1.769 | 370 | 2,404 |
| R. 2. 7. 2 | 282.8 | 1.307 | 370 | 2,194 |

【参考】基本高水ピーク流量検討結果一覧表
降雨継続時間：18時間・24時間

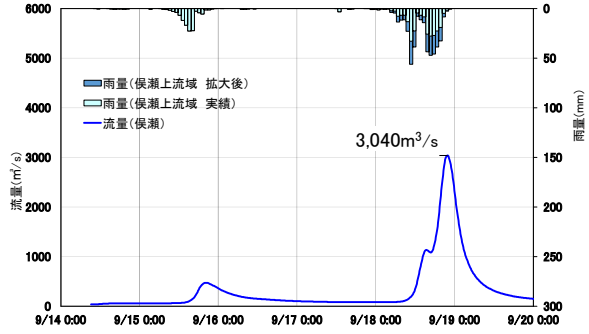
| 18時間の場合 | | | | 24時間の場合 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 俣瀬上流域平均 | | | | 俣瀬上流域平均 | | | |
| ①実績雨量（mm/12hr） | ②1/100降雨 気候変動後 引伸し倍率（415mm/18hr） | ③計画雨量（①×②）（mm/12hr） | 俣瀬 基本高水のピーク流量（m3/s） | ①実績雨量（mm/12hr） | ②1/100降雨 気候変動後 引伸し倍率（484mm/24hr） | ③計画雨量（①×②）（mm/12hr） | 俣瀬 基本高水のピーク流量（m3/s） |
| 378.4 | 1.096 | 415 | 2,291 | 388.3 | 1.246 | 484 | 2,799 |
| 222.5 | 1.864 | 415 | 4,368 | 226.9 | 2.133 | 484 | 5,178 |
| 284.3 | 1.459 | 415 | 1,991 | 302.5 | 1.600 | 484 | 2,437 |
| 250.7 | 1.655 | 415 | 2,342 | 264.2 | 1.832 | 484 | 2,866 |
| 178.2 | 2.328 | 415 | 3,364 | 220.8 | 2.192 | 484 | 3,307 |
| 255.6 | 1.623 | 415 | 2,036 | 313.5 | 1.544 | 484 | 1,926 |
| 251.2 | 1.651 | 415 | 2,834 | 297.8 | 1.625 | 484 | 2,836 |
| 197.8 | 2.097 | 415 | 3,322 | － | － | － | － |
| 282.5 | 1.468 | 415 | 2,437 | 288.2 | 1.679 | 484 | 3,038 |
| 234.0 | 1.773 | 415 | 2,385 | 238.1 | 2.033 | 484 | 3,013 |
| 254.8 | 1.628 | 415 | 2,074 | 264.3 | 1.831 | 484 | 2,525 |
| 341.6 | 1.214 | 415 | 2,414 | 354.4 | 1.366 | 484 | 2,872 |
| 202.4 | 2.049 | 415 | 2,291 | 238.0 | 2.034 | 484 | 2,525 |
| 319.1 | 1.300 | 415 | 1,950 | 337.3 | 1.435 | 484 | 2,304 |
| 200.9 | 2.065 | 415 | 3,055 | 258.1 | 1.875 | 484 | 2,855 |
| 372.6 | 1.113 | 415 | 2,438 | 465.6 | 1.040 | 484 | 2,264 |
| 222.6 | 1.863 | 415 | 2,080 | 238.5 | 2.029 | 484 | 2,423 |
| 244.3 | 1.698 | 415 | 3,040 | 248.3 | 1.949 | 484 | 3,662 |
| － | － | － | － | － | － | － | － |
| 212.2 | 1.955 | 415 | 2,408 | 224.2 | 2.159 | 484 | 2,814 |
| 242.9 | 1.708 | 415 | 2,483 | 260.3 | 1.859 | 484 | 2,924 |
| 268.8 | 1.543 | 415 | 2,126 | 298.3 | 1.623 | 484 | 2,240 |
| 336.9 | 1.231 | 415 | 2,070 | 366.7 | 1.320 | 484 | 2,239 |

：地域分布及び時間分布で棄却される洪水　：最大値

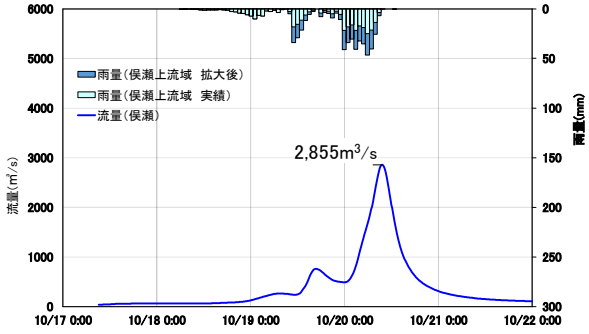
ピーク流量決定洪水波形（12時間）　H17. 9. 3




【参考】ピーク流量決定洪水波形（18時間）　H20. 9. 14




【参考】ピーク流量決定洪水波形（24時間）　H16. 10. 17



# 主要洪水及び基準地点毎のピーク流量を決定する波形の降雨分布等を整理した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

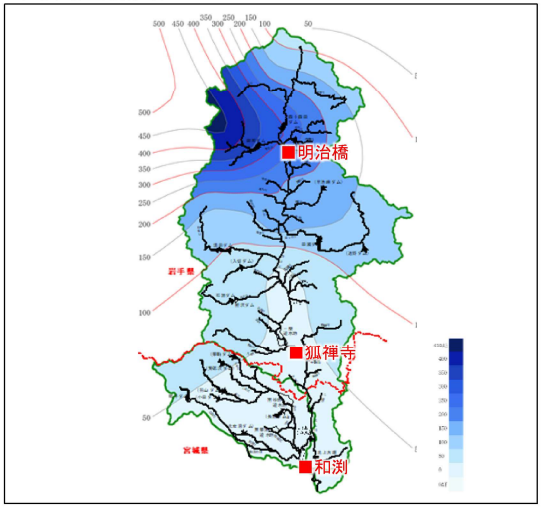
## 明治43年9月洪水の気圧配置と降雨分布

○ 8月28日より降り始めた降雨は5日間続き、9月2日より北上川上流域を中心に強く降った。

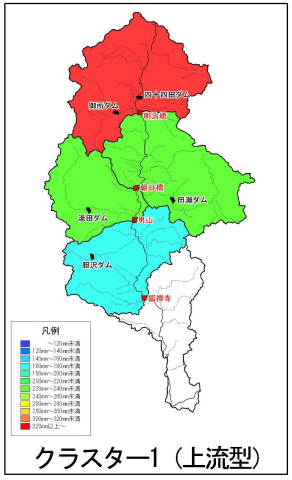
○ 雫石川流域の山岳部では9月2日～4日の3日間雨量で500mmに達する降雨量を記録した。

### 明治43年9月洪水 前線

＜等雨量線図＞

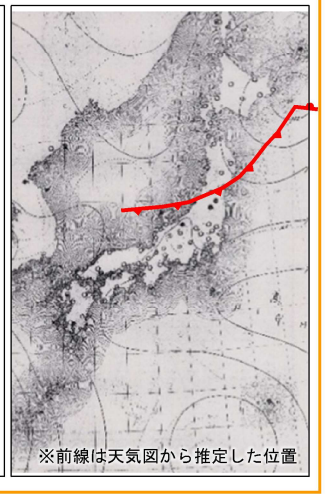



＜クラスター分類＞



クラスター1（上流型）

＜気圧配置＞



※前線は天気図から推定した位置

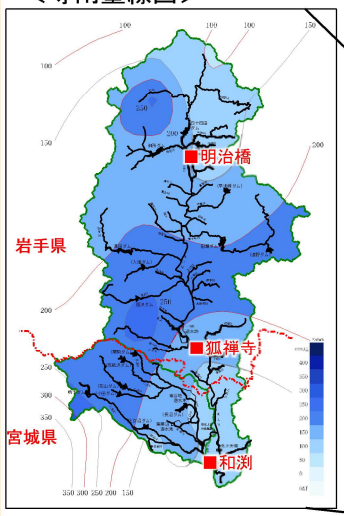
## カスリン台風の台風経路と降雨分布

○ 9月14日、紀伊半島の南海上を北上し、15日に北緯32度を超えてから北東に進路を変え、同日夜房総半島南端をかすめて16日には三陸沖へ進んだ。

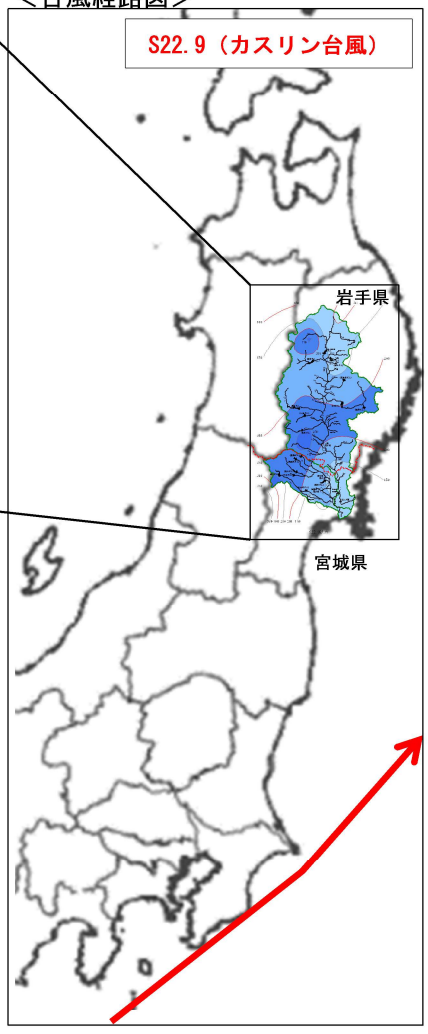
○ 北上川流域では、時間雨量50mm程度の集中豪雨となったとともに、降雨は全流域に及び連続雨量で300～500mmの長雨となった。

### 昭和22年9月洪水 カスリン台風

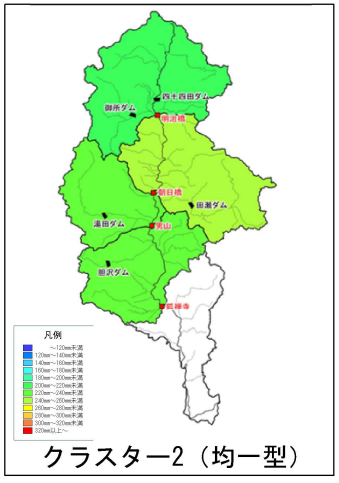
＜等雨量線図＞




＜台風経路図＞




＜クラスター分類＞



クラスター2（均一型）

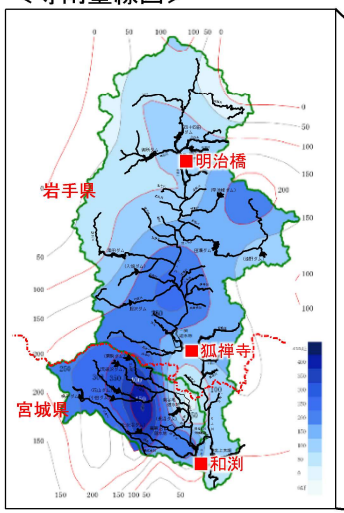
## アイオン台風の台風経路と降雨分布

○ 9月15日、マリアナ東方洋上より西北西に進み、硫黄島西方より北北西に転向、16日に伊豆大島から房総半島をかすめて17日には宮古沖200kmの海上に達した。

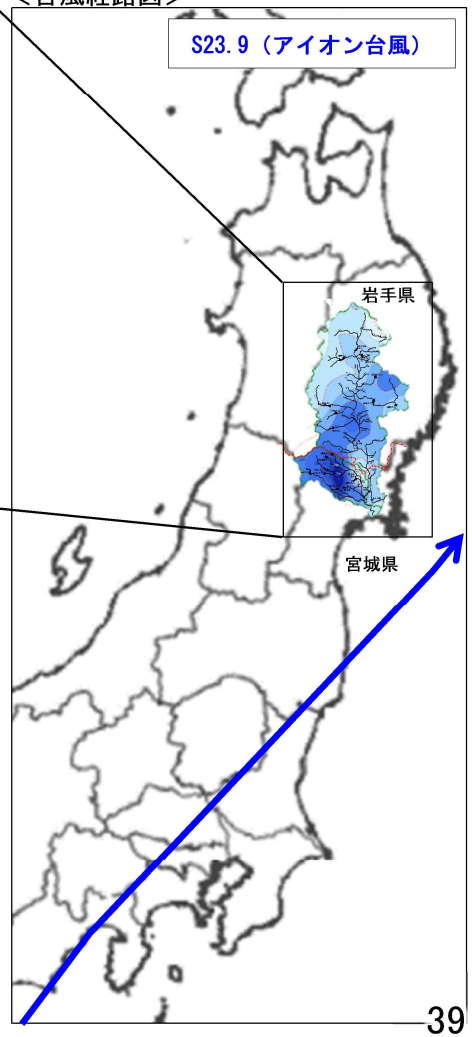
○ 北上川流域では、宮城県から岩手県にかけて帯状をなし、短時間の降雨であったものの、1日の内に200mm～400mmにも達する豪雨となった。

### 昭和23年9月洪水 アイオン台風

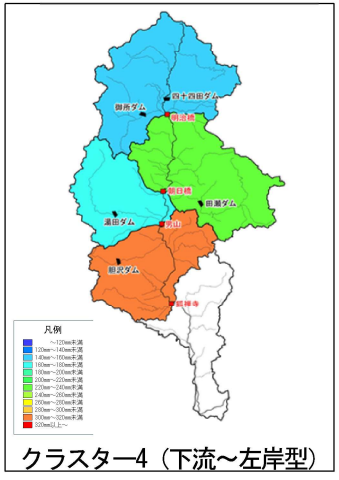
＜等雨量線図＞




＜台風経路図＞




＜クラスター分類＞



クラスター4（下流～左岸型）

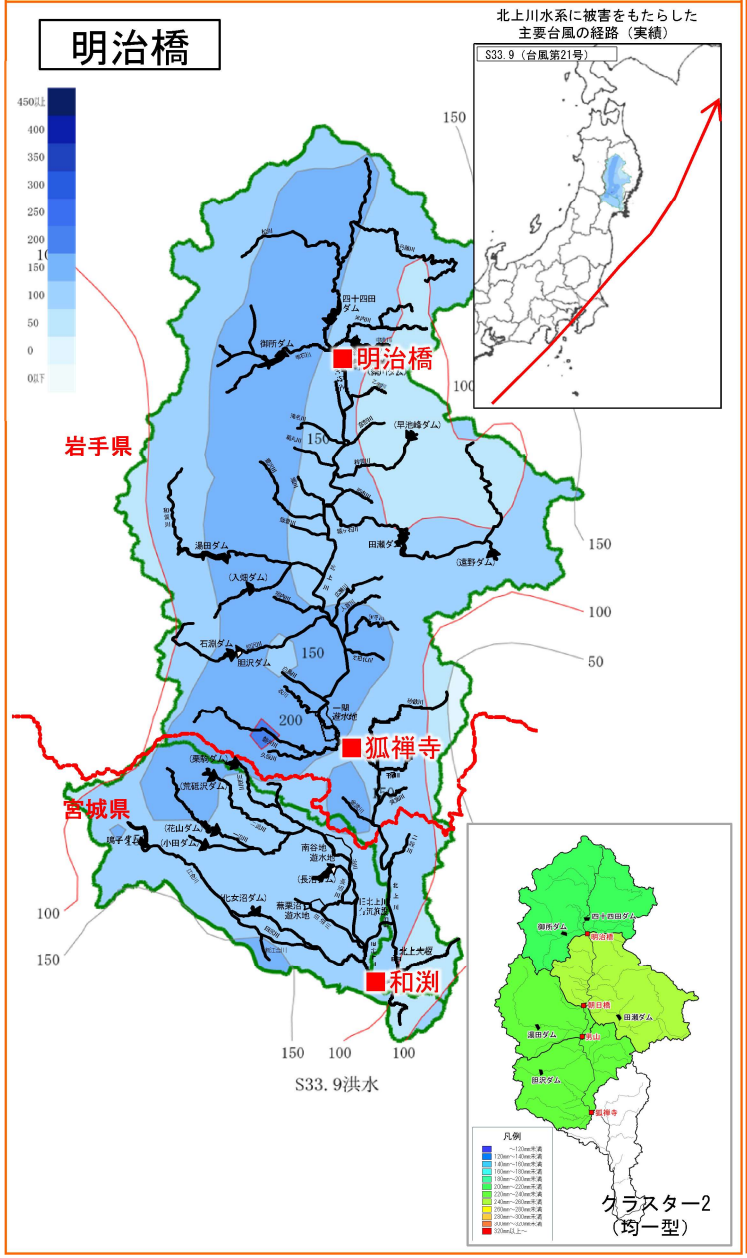
# 主要洪水及び基準地点毎のピーク流量を決定する波形の降雨分布等を整理した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 各基準地点で、基本高水のピーク流量が最大となる洪水の降雨特性（等雨量線図）を比較した。
○ 各基準地点の決定波形に関して、明治橋（昭和33年9月型）においては奥羽山脈に雨が多い洪水、狐禅寺（平成14年7月型）においては流域の平野部に雨が多い洪水、和渕（昭和23年9月型）においては、北上高地や奥羽山脈など山地部の南部に雨が多い洪水であることを確認。

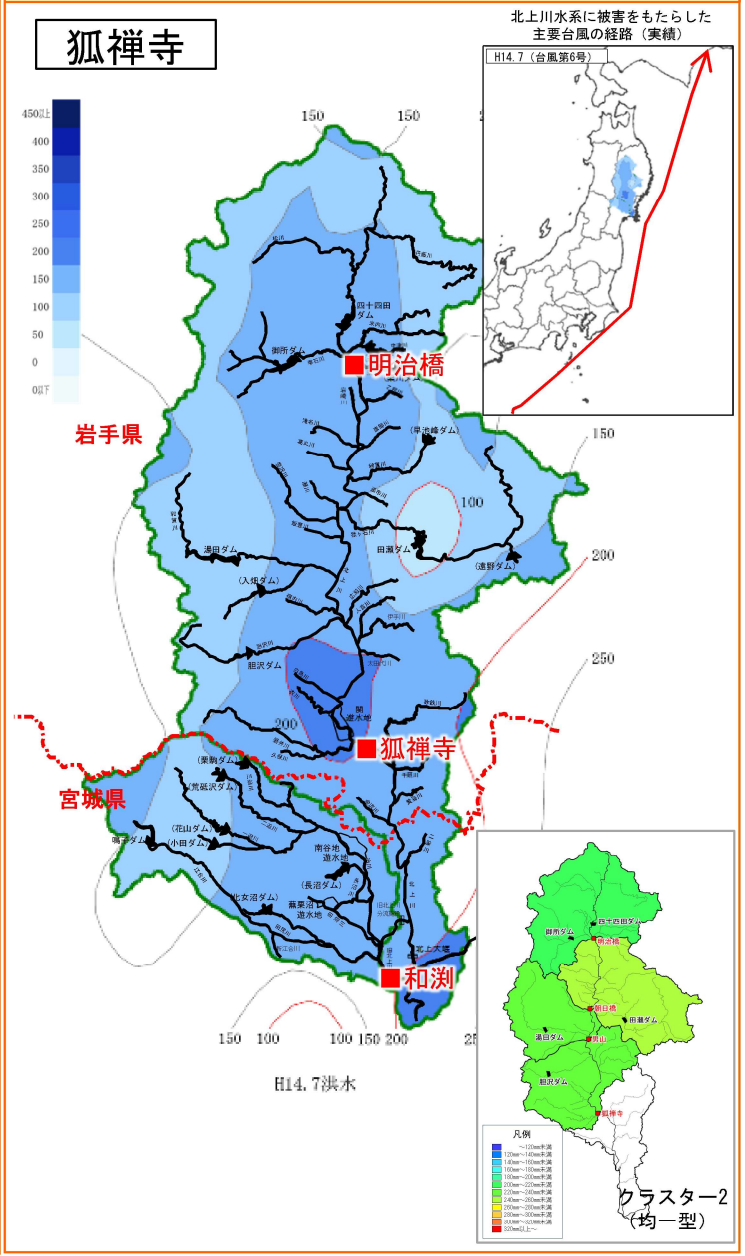
## 昭和33年9月洪水（実績）

明治橋



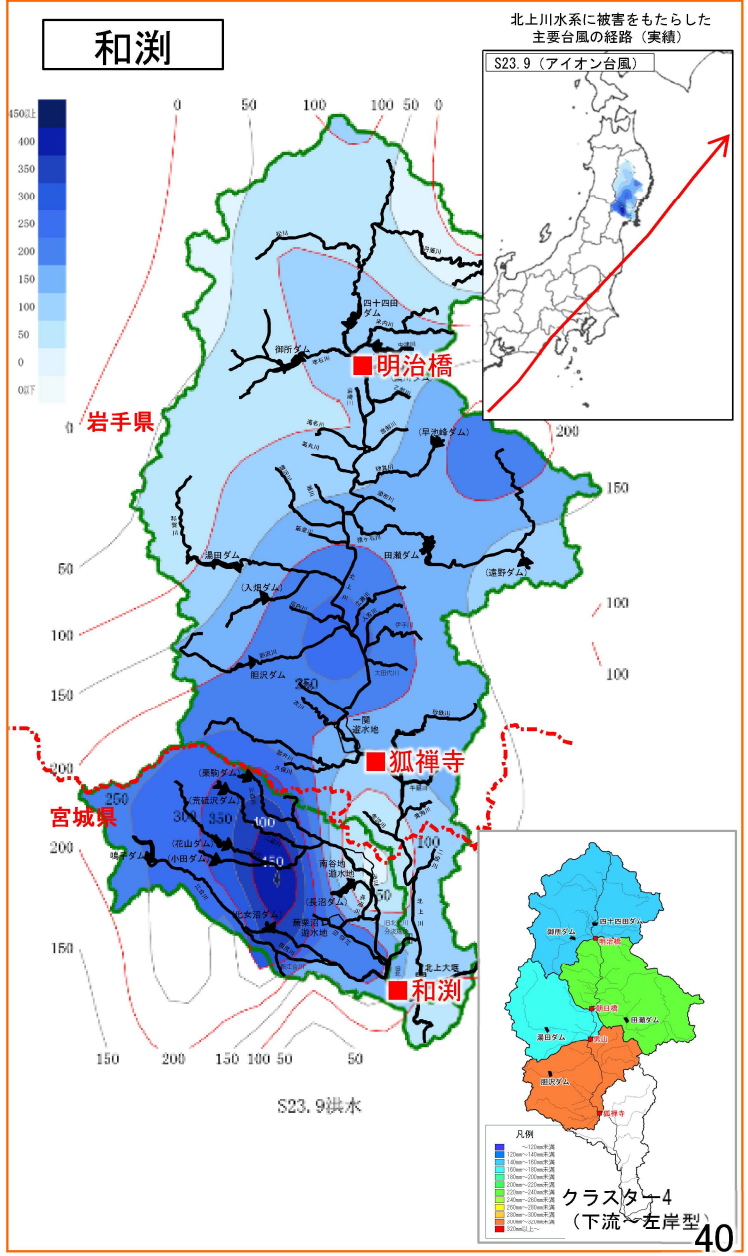

## 平成14年7月洪水（実績）

狐禅寺




## 昭和23年9月洪水（実績）アイオン台風

和渕

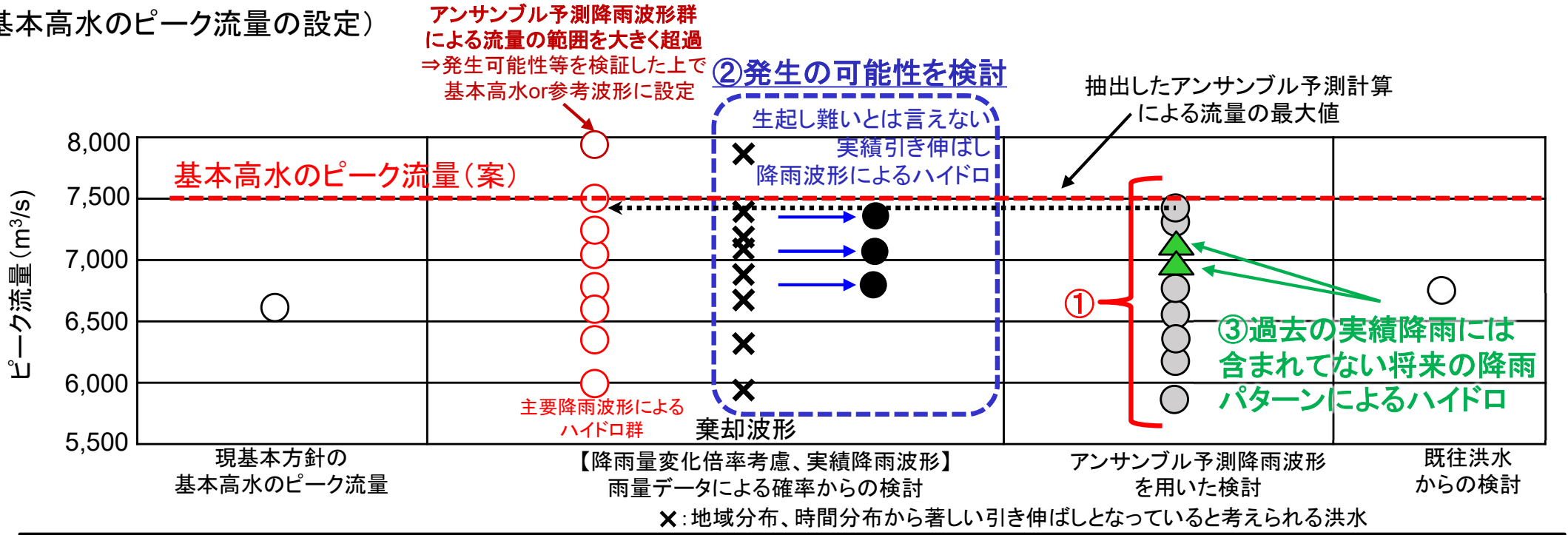


# 基本高水のピーク流量の検討
## ―アンサンブル予測降雨波形の活用―

# アンサンブル予測降雨波形の活用

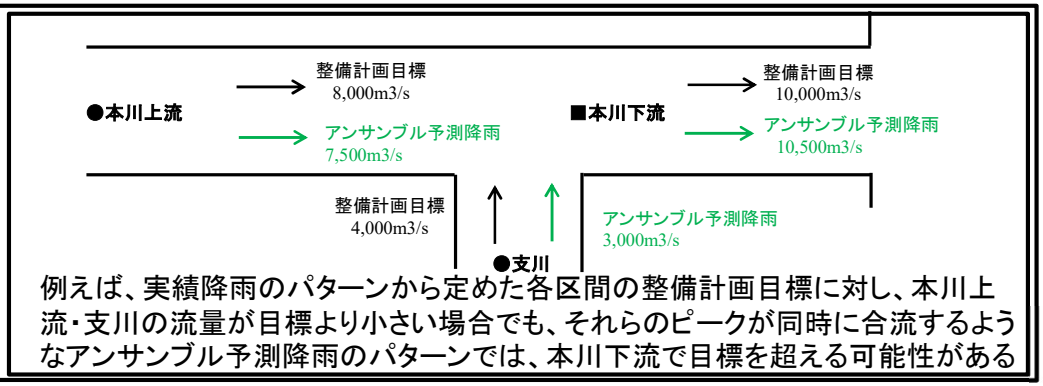
①計画降雨量相当のアンサンブル予測降雨波形を用いたハイドログラフ群のピーク流量の最大値と最小値の範囲を算出し、基本高水の妥当性の確認に活用。現状のアンサンブル予測の特性上、アンサンブル予測降雨波形群で得られた流量の範囲を超える流量が実際に生起する可能性はある。ただし、実績引き伸ばし波形から得られる流量がアンサンブル予測降雨波形群で得られた流量の範囲を大きく超える場合には、発生の可能性等の検証を加えた上で当該波形を基本高水、もしくは参考波形（整備途上の上下流本支川バランスチェック等）に設定。
②時空間的に著しい引き伸ばしになっている等から、これまで棄却してきた実績降雨の引き伸ばし降雨波形について、アンサンブル予測降雨波形群（過去実験、将来予測）を踏まえて発生の可能性を検討。
③過去の実績降雨には含まれてない降雨パターンが気候変動の影響によって発生する可能性について、将来のアンサンブル予測降雨波形群を用いて検討。

（基本高水のピーク流量の設定）




×：地域分布、時間分布から著しい引き伸ばしとなっていると考えられる洪水

○これらの検討の結果から発生の可能性を考慮する必要があると判断した洪水を用い、改修途上における本川・支川、上下流のバランスのチェックや氾濫の被害をできるだけ抑制する対策の区間検討等、河川整備計画策定時に、河川整備内容、手順などを検討する。



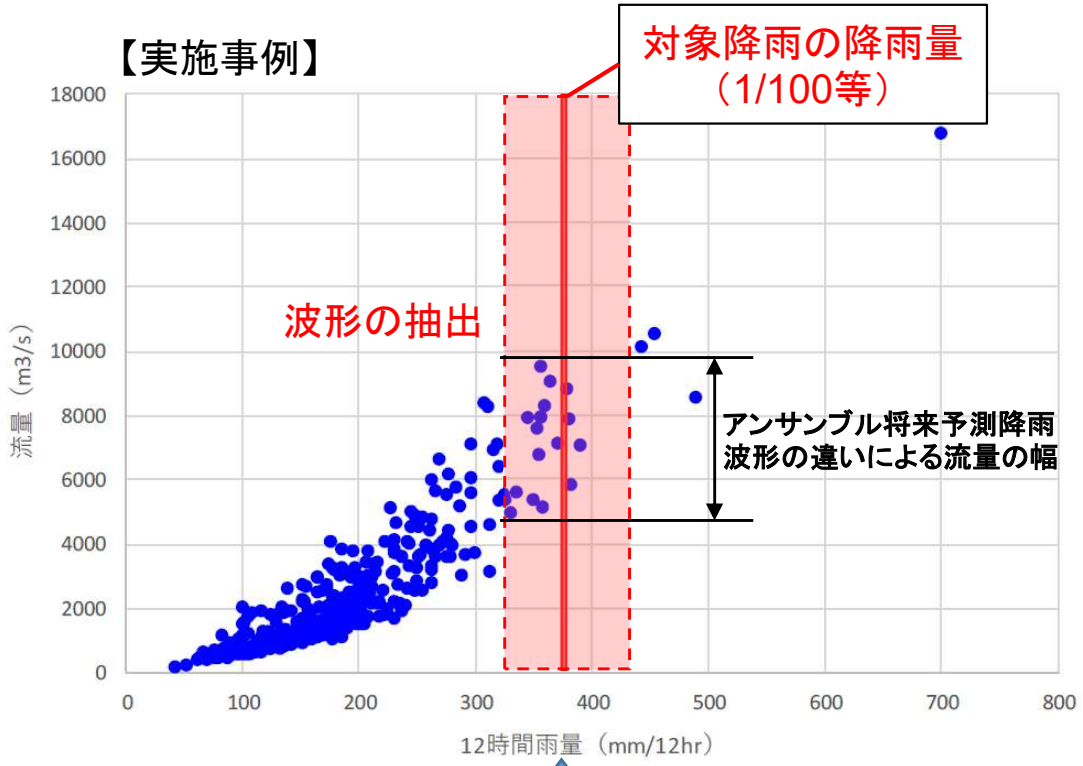

例えば、実績降雨のパターンから定めた各区間の整備計画目標に対し、本川上流・支川の流量が目標より小さい場合でも、それらのピークが同時に合流するようなアンサンブル予測降雨のパターンでは、本川下流で目標を超える可能性がある

# 【参考】アンサンブル将来予測降雨波形の抽出方法

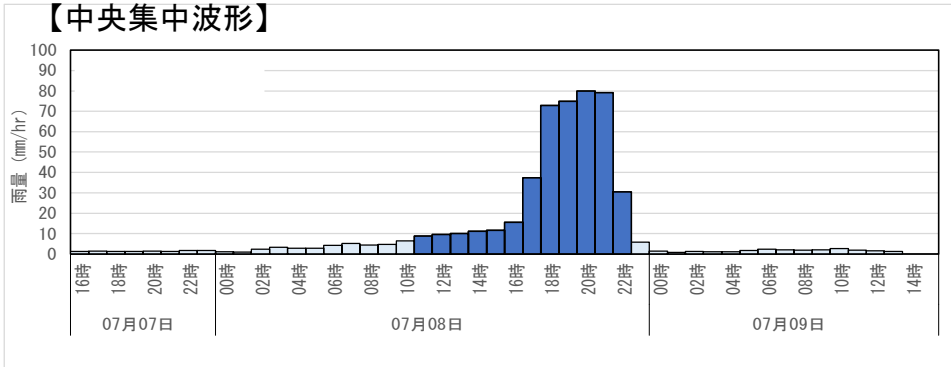
〇引き伸ばし等により降雨波形を大きく歪めることがないよう、対象降雨の降雨量近傍のアンサンブル予測降雨波形を活用。その際、主要降雨波形群に不足する将来発生頻度が増加するような降雨パターンを含むよう抽出。
〇抽出した波形を対象降雨の降雨量に引き縮めor引き伸ばし、将来生じ得る時空間分布を有した降雨波形による流量として算出。

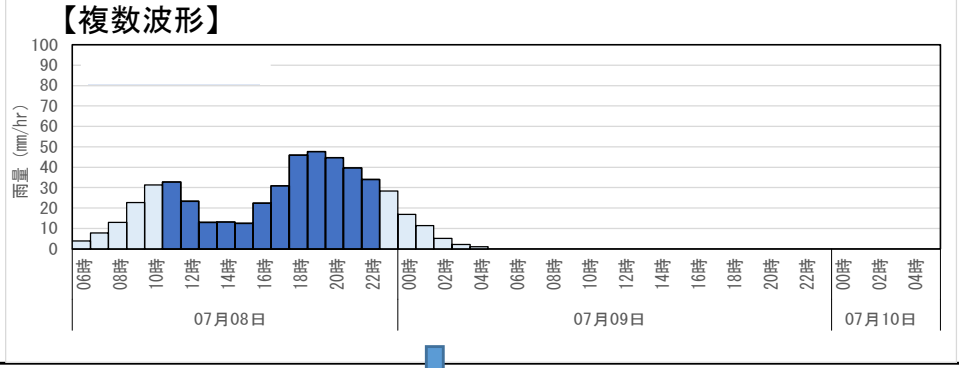
## アンサンブル予測降雨波形の抽出方法の例

〇d2PDF（将来実験：30年×6SST×2摂動）の年最大雨量標本（360年）を流出計算
〇例えば、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




〇降雨量が対象降雨の降雨量になるよう、抽出されたアンサンブル予測降雨波形の降雨量を調整する。
（引き縮めor引き伸ばし）
〇様々な気象要因による降雨波形が含まれているか確認



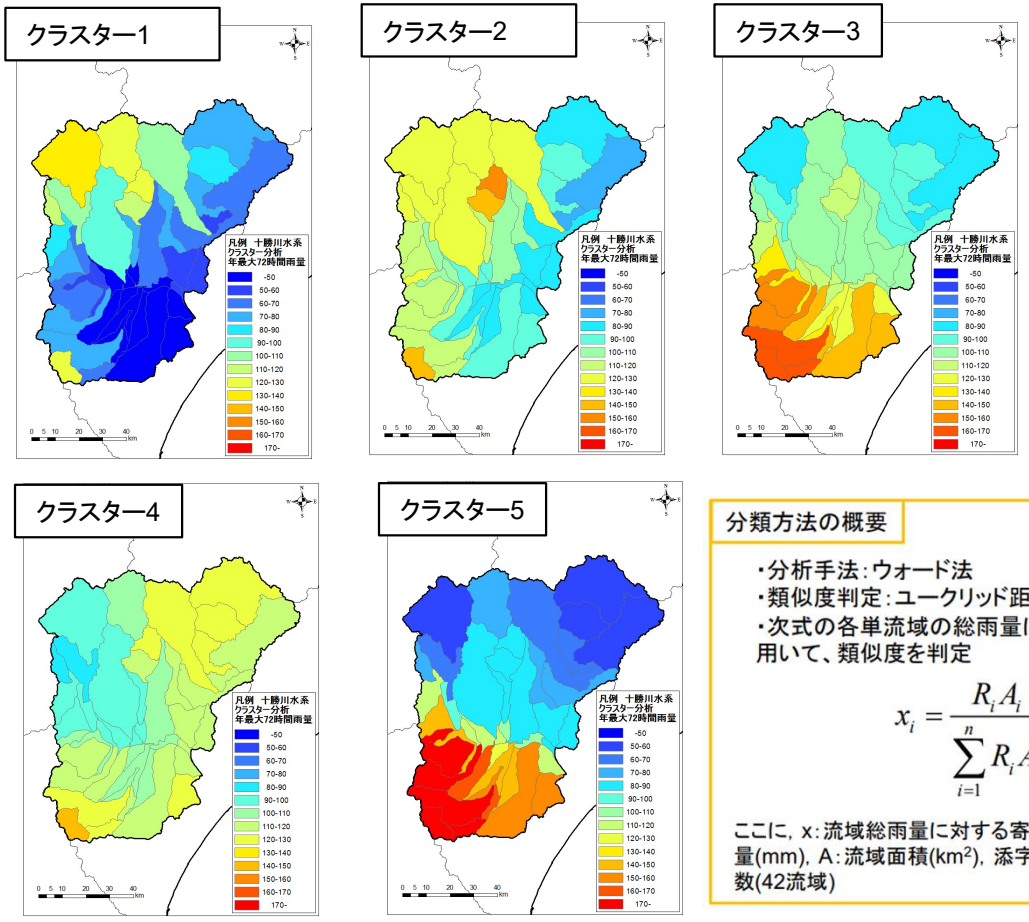




過去実験も活用（降雨波形が不足していればd4PDF等も活用）

# 【参考】アンサンブル予測降雨波形群の活用によるクラスター分析

○ 基本高水の設定に用いる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んでいる必要。
○ これまでは実際に生じた降雨波形のみを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ないかなどを確認する必要がある。
○ 例えば、アンサンブル予測降雨波形を用いて時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過去の実績降雨波形が含まれていないクラスターがある場合には、そのクラスターに分類されるアンサンブル予測降雨波形を抽出する。

## ①アンサンブル予測降雨データの結果を用いたクラスター分析の例




北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会より引用過去実験・将来実験のアンサンブル予測降雨データを対象に、降雨波形の空間分布について評価。クラスターの数は、5つ以外にも複数設定し、最も類似度が高かったクラスター数に設定。

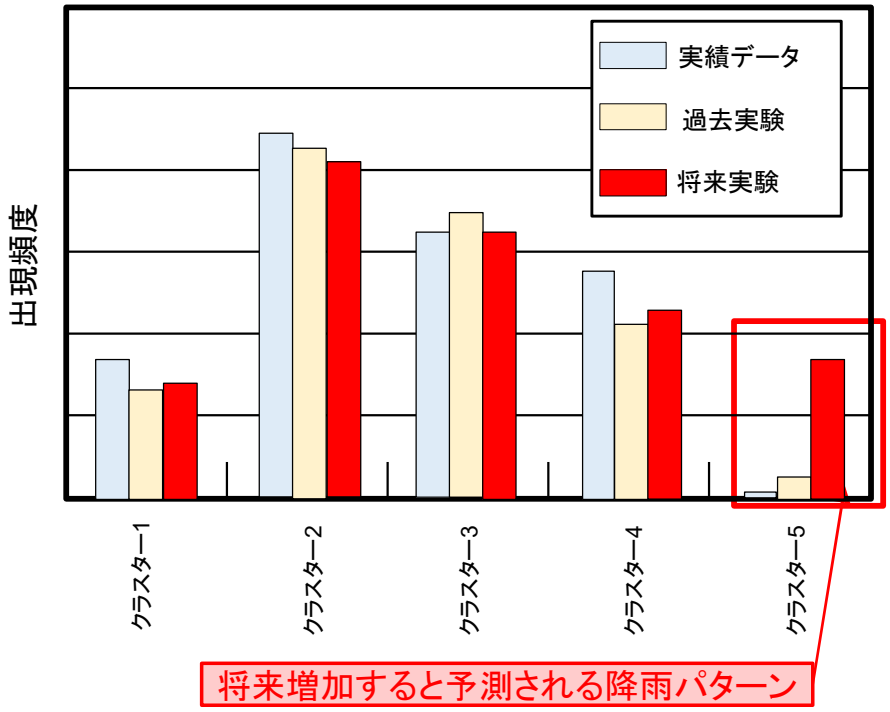
**分類方法の概要**

・分析手法：ウォード法
・類似度判定：ユークリッド距離
・次式の各単流域の総雨量に対する寄与率を用いて、類似度を判定

$$x_i = \frac{R_i A_i}{\sum_{i=1}^{n} R_i A_i}$$

ここに，x：流域総雨量に対する寄与率，R：流域平均3日雨量(mm)，A：流域面積(km²)，添字i：流域番号，n：小流域数(42流域)

## ②クラスター分析結果と過去の対象降雨の比較




降雨波形群と、過去実験と将来実験の降雨についてクラスター分析を行い降雨パターンについて解析を行う。実績の降雨波形群と過去実験において観測されていなかった降雨パターンが将来実験において増加していないかを確認する。

# クラスター分析の方法を解説した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○基本高水の設定にあたっては、気候変動等による降雨特性の変化によって、検討に追加すべき降雨波形がないかを確認する必要があるため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて時空間分布のクラスター分析を実施している。

○クラスター分析を実施する際には、類似度を判定する際の流域（中流域）や分類するクラスター数を設定する必要があるが、画一的な設定手法が確立されているものではなく、各流域の状況等に応じて、総合的に判断して設定している。

○中流域の分割やクラスターの分類数を多く設定する場合は、それぞれの流域間やクラスター間における降雨の空間分布の違いが確認しやすくなる一方で、クラスター間の傾向の違いが不明瞭になる場合があると想定される。

## クラスター分析の例

### 分析手順

手順①：流域面積や支川の状況を考慮し、中流域を設定。
↓
手順②：実績降雨データ、アンサンブル予測データを用いて、計画降雨継続時間における中流域毎の流域平均雨量データを算出
↓
手順③：中流域毎の流域平均雨量データを用いて、中流域毎に流域総雨量に対する寄与率xを算出
↓
手順④：寄与率xを用いて、ウォード法を実行する。
（ユークリッド距離が近い降雨イベント同士をクラスター化）
↓
手順⑤：得られた寄与率のデンドログラム（樹形図）から、適切なクラスター数を決定する

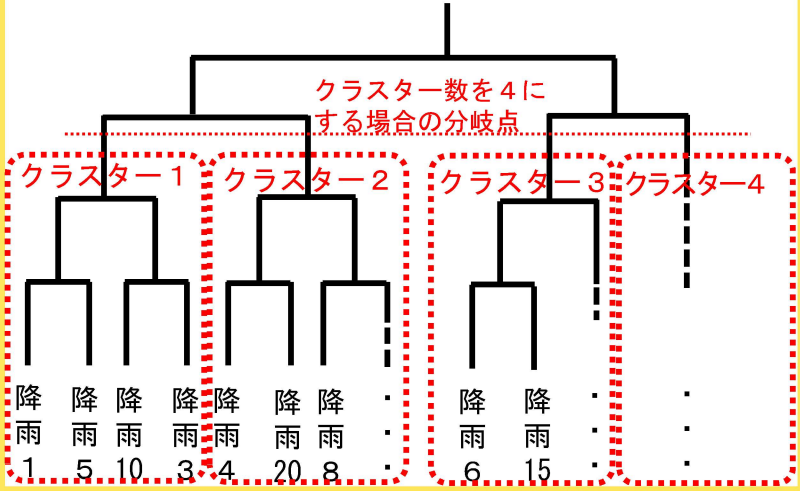
### 分類方法の概要

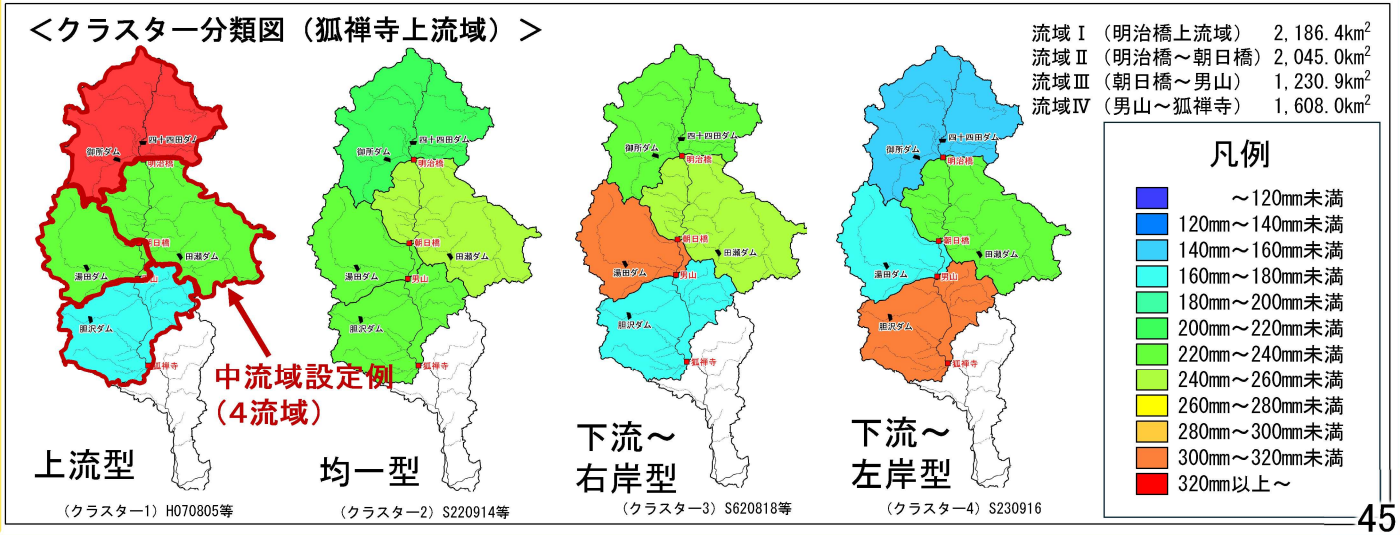
・分析手法：ウォード法
・類似度判定：ユークリッド距離
・次式の各単流域の総雨量に対する寄与率を用いて、類似度を判定

$$x_i = \frac{R_i A_i}{\sum_{i=1}^{n} R_i A_i}$$

ここに、
x：流域総雨量に対する寄与率、
R：流域平均48時間雨量（mm）、
A：流域面積（㎢）、添字i：流域番号、
n：中流域数（4流域）

デンドログラム（樹形図）のイメージ



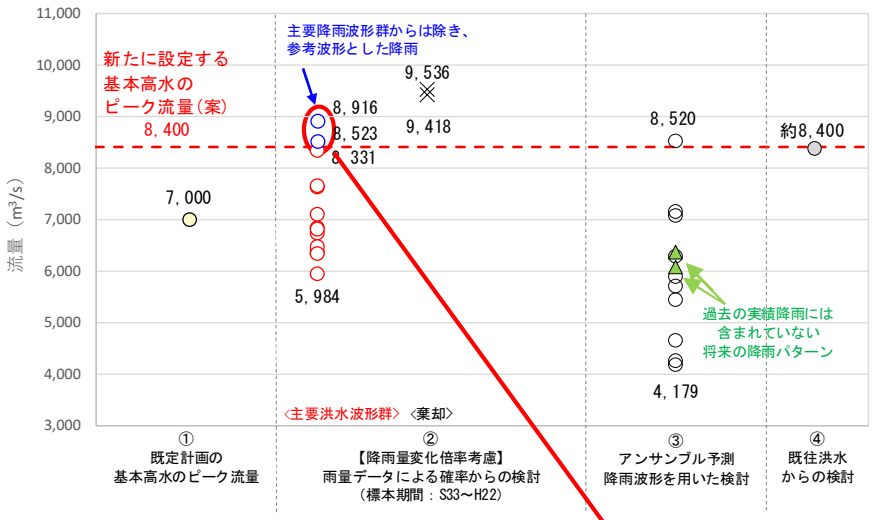
# アンサンブル予測降雨波形を用いて実績主要降雨波形の妥当性を確認した事例



○阿武隈川では、基本高水の設定（総合的判断）において、当初、実績引き伸ばしで得られた降雨波形のうち、アンサンブル予測波形で得られた流量の範囲を超える波形については主要降雨波形から除いて基本高水を設定。
○これについて1回目の審議において、アンサンブル計算の流量を超えた波形をどのようにとらえるか、議論が必要との指摘を頂いた。
○これを踏まえ、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討における流量の上限を上回る、雨量データによる確率からの検討で求めた流量（気候変動を考慮）について詳細に確認し、基本高水群に加えるべき波形かどうかについて改めて検証した結果、福島地点のS41.6波形については、基本高水の検討の対象に追加すべきものと整理し、結果基本高水のピーク流量を8,400m³/sから8,600m³/sに修正した。
**⇒この過程によって、アンサンブル計算により得られる流量を超えた波形があったことで、基本高水の検討の対象とすべきかどうかを判断する必要性について気づきを得るとともに、それらについて短時間降雨量の大きさ等に着目して分析する方法を示すことができた。**

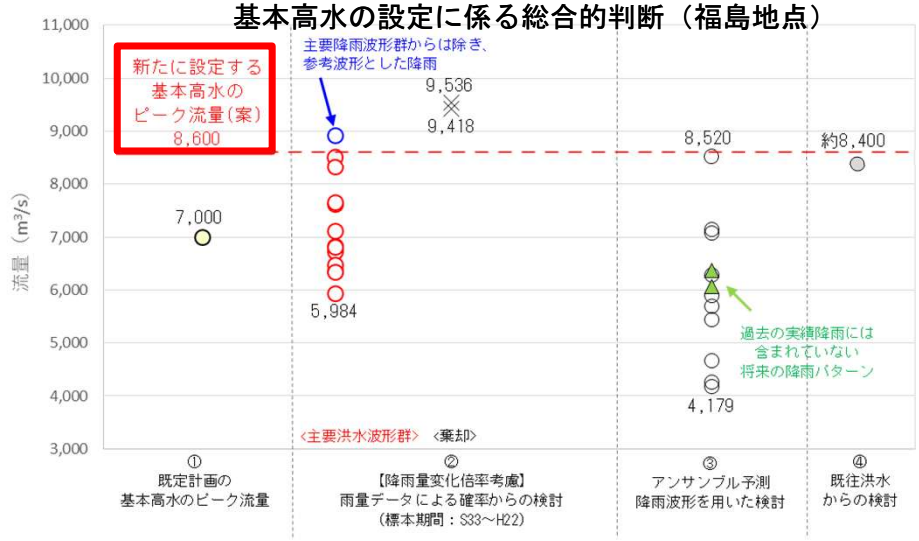
【１回目審議の事務局案】

基本高水の設定に係る総合的判断（福島地点）




【修正案】

基本高水の設定に係る総合的判断（福島地点）




福島・岩沼両地点で気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討で求めた流量のうち、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討計算による流量の最大値を超えた以下の実績引き伸ばし波形について詳細に確認
【福島地点】S57.9洪水、S41.6洪水
【岩沼地点】S57.9洪水、H1.8洪水

検証

・S57.9（福島、岩沼）、H1.8波形（岩沼）については、短時間雨量の検討結果を踏まえ、降雨パターンとして生起し難いと考えられるものとして基本高水の対象からは除外。
・一方、S41.6波形については、短時間雨量等の検討結果では、特に生起し難いとは言えないこと、さらに三大水害を引き起こした3つの台風が陸域部を北上しているのに対し、同出水の要因となった台風が海域部を北上していることなどを踏まえ、基本高水の検討の対象に追加すべきものと整理。【詳細次頁および次々頁】

【凡例】
② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：
対象降雨の降雨量（福島：261mm/36h、岩沼：273mm/36h）に近い10洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形
△：過去の実績降雨（主要降雨波形群）には含まれていない降雨パターン

④ 既往洪水からの検討：R1.10洪水の実績流量

# アンサンブル予測降雨波形を用いて実績主要降雨波形の妥当性を確認した事例

阿武隈川水系の
審議資料を一部編集

○福島、岩沼両地点でアンサンブル予測降雨波形を用いた流出計算で得られたハイドログラフ群のピーク流量の幅（最大値）を上回った、のべ４つの波形を詳細に分析。具体的には、棄却検討を行った時間幅以外にも着目して波形を検証。
○福島地点、岩沼地点ともS57.9波形については、追加検証を行った短時間降雨量の多くの項目において1/500を上回る規模であったほか、実績最大である令和元年をも上回るものであった。
○岩沼地点におけるH1.8波形についても、追加検証を行った複数の短時間降雨量で1/500を上回る規模であった。
（なお、令和元年降雨は、1/500を上回る降雨量が発生した時間帯が多く存在するが、実績降雨であるため採用。）
○福島地点におけるS41.6波形については、短時間雨量や空間分布について、いずれについても令和元年等との比較を経ても特に生起し難いといえる結果は見られなかった。

引き伸ばし後の短時間雨量確率評価　福島地点

| 洪水名 | 237.1mm<br>引伸し率 | 流量 | 引き伸ばし後雨量<br>短時間雨量<br>1時間 | 2時間 | 3時間 | 4時間 | 5時間 | 6時間 | 7時間 | 8時間 | 9時間 | 10時間 | 12時間 | 18時間 | 24時間 | 36時間 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S41.6.29 | 1.600 | 8,600 | 23.2 | 45.3 | 64.4 | 81.5 | 100.0 | 115.7 | 129.7 | 138.4 | 147.1 | 157.2 | 181.9 | 209.0 | 222.2 | 237.1 | |
| S57.9.13 | 1.838 | 9,000 | 45.5 | 84.3 | 110.7 | 126.0 | 137.8 | 146.9 | 153.4 | 161.3 | 168.5 | 174.1 | 179.5 | 197.6 | 220.3 | 237.1 | |
| R1.10.12 | 1.040 | 8,400 | 25.9 | 50.2 | 74.5 | 98.0 | 119.2 | 140.7 | 161.9 | 178.8 | 192.5 | 202.0 | 214.1 | 245.7 | 247.6 | 250.7 | 決定洪水 |
| 確率値※※ | 1/200雨量 | | 28.8 | 52.1 | 71.6 | 86.4 | 103.2 | 115.4 | 129.4 | 138.0 | 147.6 | 156.3 | 170.2 | 208.6 | 227.4 | 246.2 | |
| | 1/500雨量 | | 32.1 | 58.3 | 80.1 | 96.6 | 115.5 | 129.2 | 145.0 | 154.4 | 165.1 | 174.9 | 190.4 | 233.5 | 254.3 | 274.6 | |

※降雨量変化倍率（1.1倍）考慮前の降雨量
※※雨量確率は適合度の高いグンベル分布

引き伸ばし後の短時間雨量確率評価　岩沼地点

| 洪水名 | 248.0mm<br>引伸し率 | 流量 | 引き伸ばし後雨量<br>短時間雨量<br>1時間 | 2時間 | 3時間 | 4時間 | 5時間 | 6時間 | 7時間 | 8時間 | 9時間 | 10時間 | 12時間 | 18時間 | 24時間 | 36時間 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S57.9.13 | 1.800 | 15,200 | 46.2 | 90.8 | 114.4 | 137.9 | 153.6 | 163.8 | 170.2 | 176.5 | 183.5 | 188.5 | 194.6 | 210.1 | 232.0 | 248.0 | |
| H1.8.7 | 1.551 | 14,900 | 28.7 | 55.6 | 82.7 | 102.5 | 121.8 | 139.4 | 154.0 | 166.8 | 175.2 | 182.3 | 194.3 | 212.4 | 231.4 | 248.0 | |
| S61.8.5 | 1.089 | 12,900 | 22.1 | 41.8 | 60.6 | 76.8 | 91.4 | 107.3 | 120.5 | 133.7 | 146.7 | 159.8 | 180.1 | 218.6 | 243.5 | 250.5 | 決定洪水 |
| R1.10.12 | 1.000 | 12,400 | 29.2 | 58.2 | 84.7 | 110.7 | 132.9 | 155.2 | 174.2 | 192.7 | 205.4 | 217.7 | 230.8 | 263.7 | 268.5 | 272.9 | |
| 確率値※※ | 1/200雨量 | | 28.3 | 53.0 | 72.7 | 89.6 | 106.0 | 121.6 | 133.4 | 145.5 | 156.0 | 166.6 | 180.0 | 219.6 | 239.7 | 259.6 | |
| | 1/500雨量 | | 31.8 | 59.6 | 81.7 | 100.6 | 118.9 | 136.5 | 149.7 | 163.3 | 175.1 | 187.0 | 201.8 | 246.4 | 268.8 | 290.4 | |

※降雨量変化倍率（1.1倍）考慮前の降雨量
※※雨量確率は適合度の高いグンベル分布

# アンサンブル予測降雨波形を用いて実績主要降雨波形の妥当性を確認した事例



○アンサンブル降雨波形を用いた検討による流量の上限を上回ったS41.6台風4号、S57.9台風18号、H1.8台風10号の３台風の軌跡を確認。
○S57.9台風18号、H1.8台風10号は福島県内に上陸したのに対し、S41.6台風4号は一度も上陸することなく通過している。
○その他の台風を要因とする実績降雨波形についても確認した結果、S41.6波形のみ太平洋側で接近・北上した台風だった。
○このことは、様々な降雨パターンを見るべきとの観点から、考慮に入れるべき要素であると考えられる。

【基本高水決定波形】

福島：**R1.10台風19号**

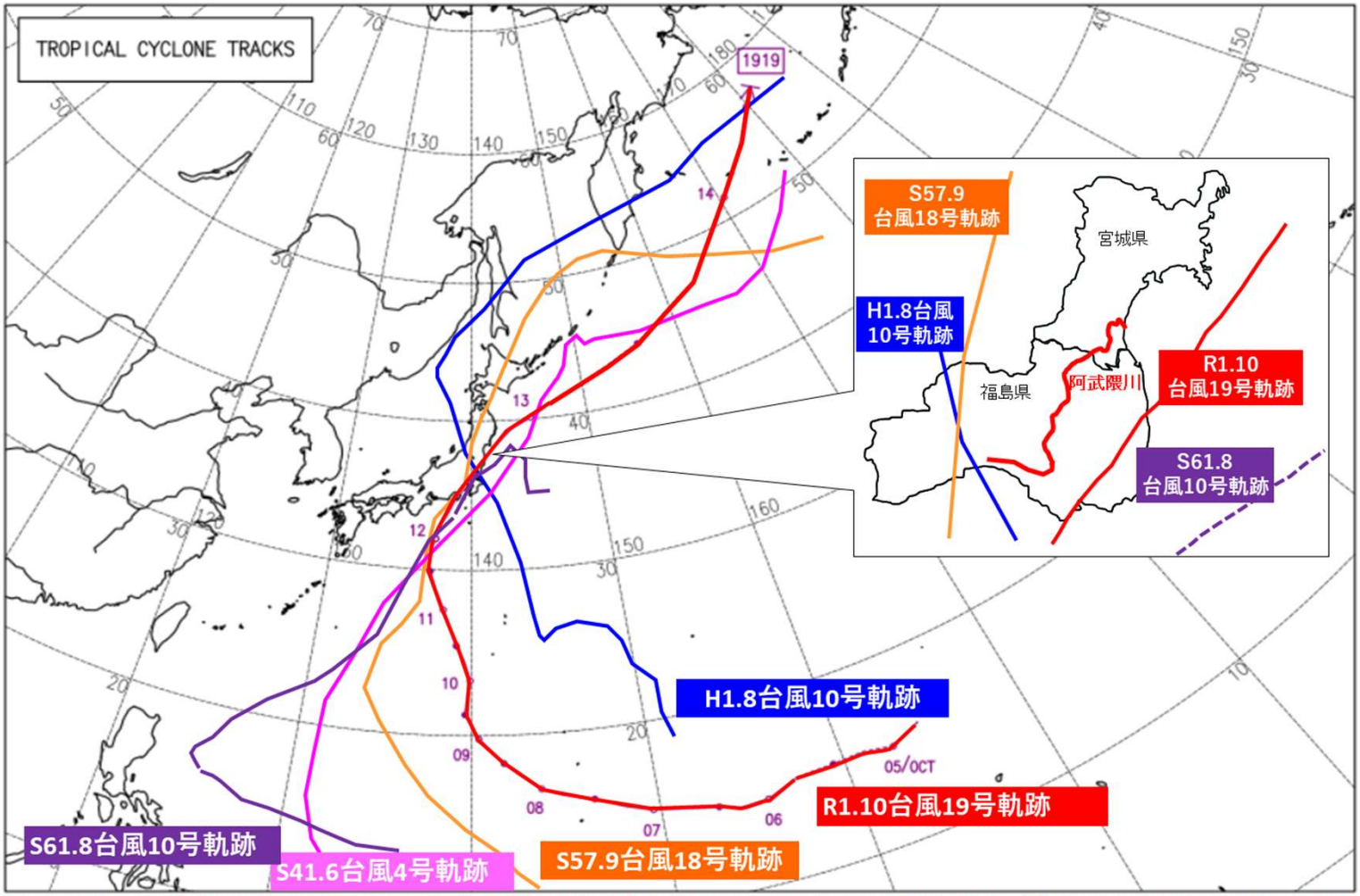
岩沼：**S61.8台風10号**

【引き伸ばしの結果が、
アンサンブル計算による
流量の幅を超えた波形】

**S41.6台風4号**　：福島

**S57.9台風18号**　：福島、岩沼

**H1.8台風10号**　：岩沼




**以上の検証を踏まえ**

・S57.9（福島、岩沼）、H1.8波形（岩沼）については、短時間雨量の検討結果を踏まえ、降雨パターンとして生起し難いと考えられるものとして基本高水の対象からは除外。
・一方、S41.6波形については、短時間雨量の検討結果では、特に生起し難いとは言えないこと（短時間雨量）、さらに三大水害を引き起こした３つの台風が陸域部を北上しているのに対し、同出水の要因となった台風が海域部を北上していることなどを踏まえ、基本高水の検討の対象に追加すべきものと整理。

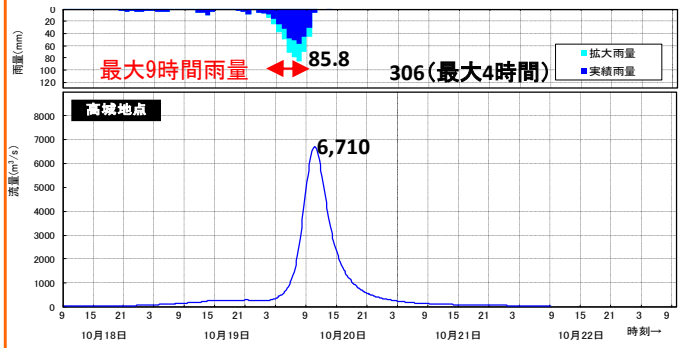
# アンサンブル予測降雨波形を用いてピーク流量が大きくなる降雨波形を分析した事例

小丸川水系の
審議資料を一部編集

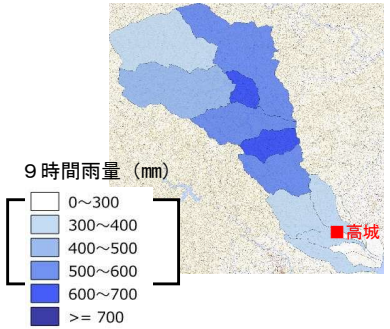
○ アンサンブル予測降雨波形のうち設定する高城地点の基本高水のピーク流量6,800m³/sを超える5波形について、時空間分布を詳細に確認。
○ 分析の結果、高城地点に大きなピーク流量をもたらす波形として、上流域で雨量が卓越し、特に、時間雨量60mm以上が降雨継続時間の半分程度の4時間かつ概ね降雨の後半に雨量が集中している降雨がピーク流量を大きくする波形と推定。なお、いずれの波形も短時間降雨量は非常に大きい傾向となっている。（分析した降雨波形はいずれも時間分布で著しい引き延ばし（1/500）となっている。）
○ なお、複数のアンサンブル予測降雨波形において設定した基本高水のピーク流量より大きい値を示していることから、今後の降雨の変化等の観測・調査の継続実施するとともに、適宜、分析を実施。

## 降雨パターンの確認

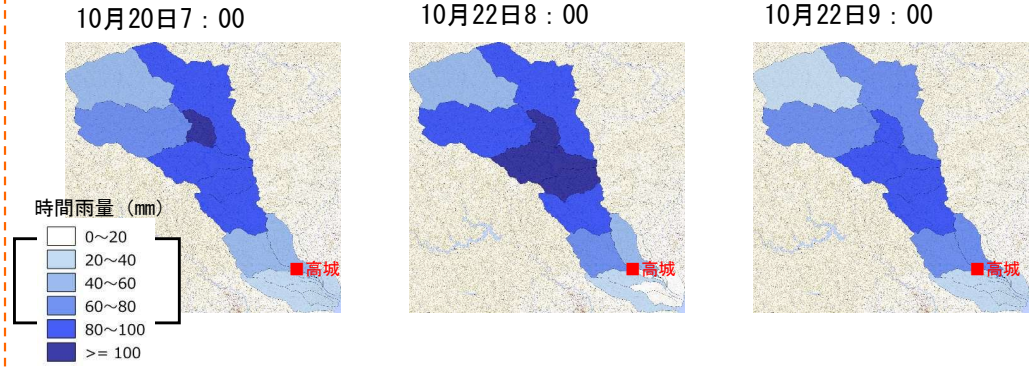
### 2004（H16）.10.18（計画決定洪水）



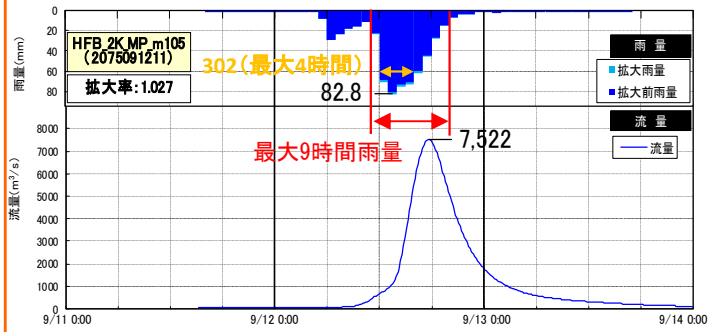

9時間雨量



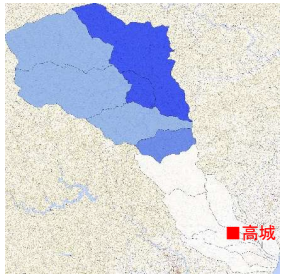

降雨ピーク付近



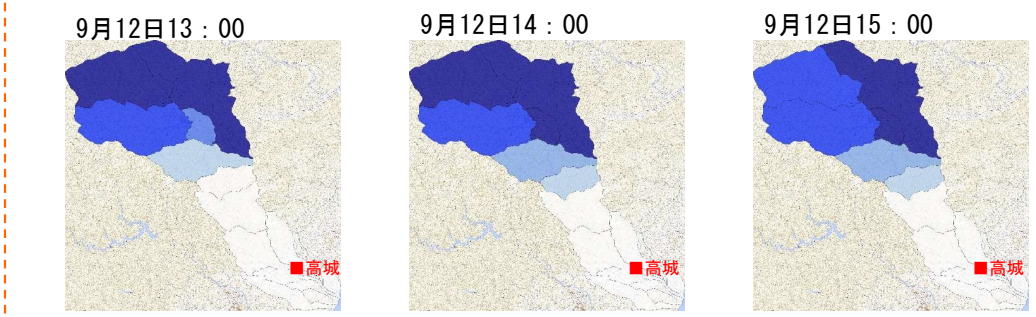

### 2075.09.12（アンサンブル予測降雨波形）



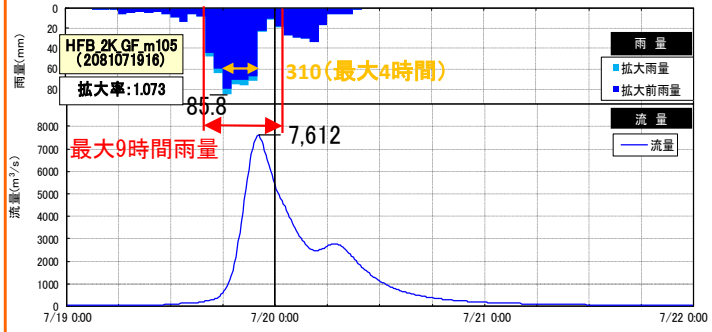

9時間雨量



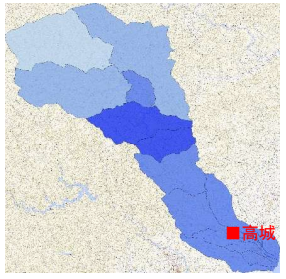

降雨ピーク付近



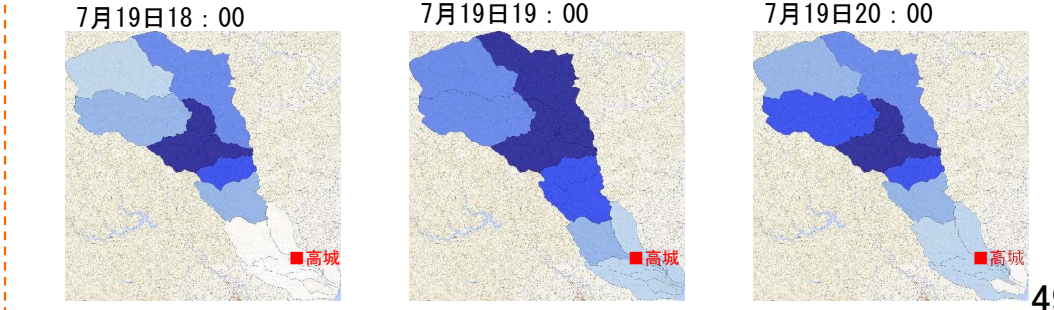

### 2081.07.19（アンサンブル予測降雨波形）




9時間雨量




降雨ピーク付近



# アンサンブル予測降雨波形を用いてピーク流量が大きくなる降雨波形を分析した事例

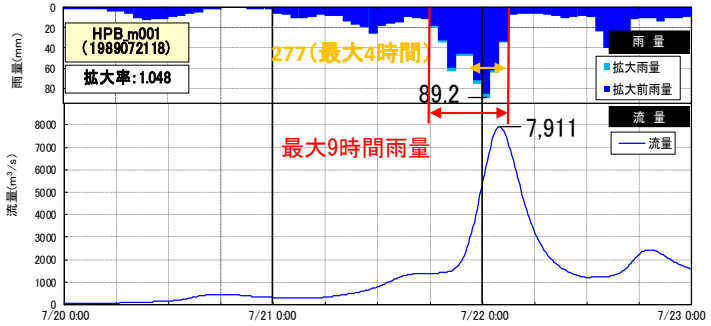
小丸川水系の
審議資料を一部編集

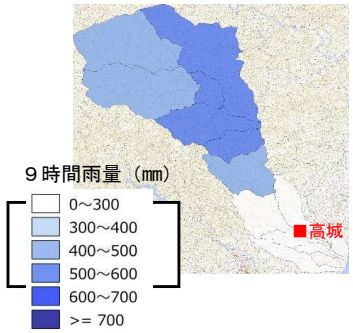
降雨パターンの確認

9時間雨量

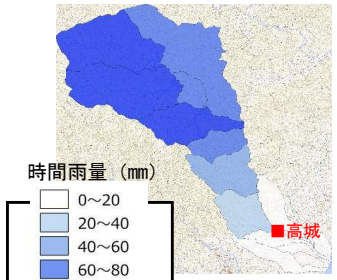
降雨ピーク付近

## 1989.07.22（アンサンブル予測降雨波形）

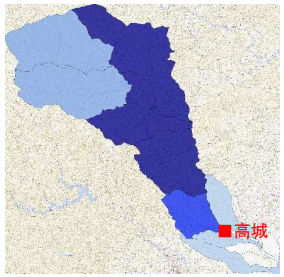


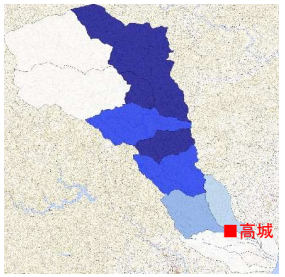

7月22日0：00



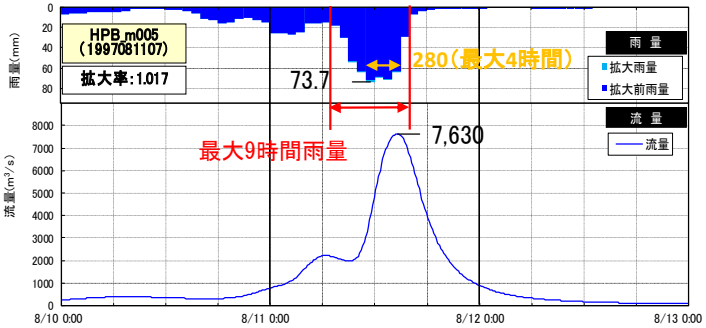

7月22日1：00

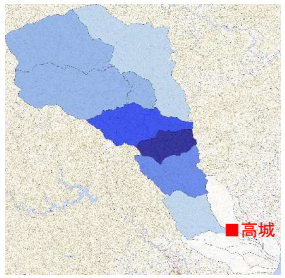



7月22日2：00

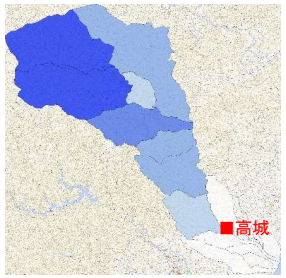



## 1997.08.11（アンサンブル予測降雨波形）

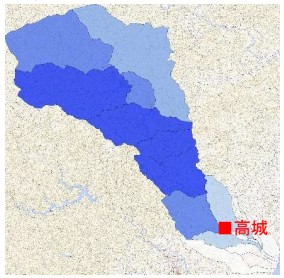


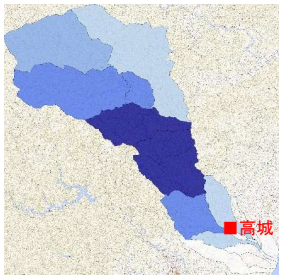

8月11日11：00



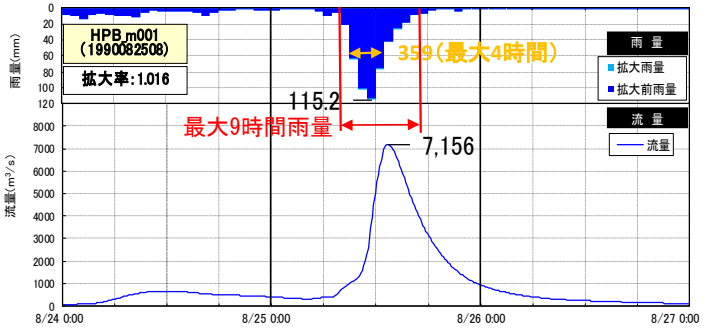

8月11日12：00

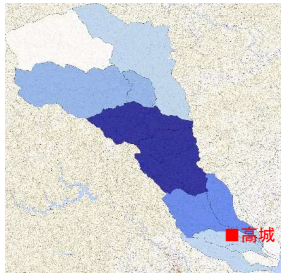



8月11日13：00

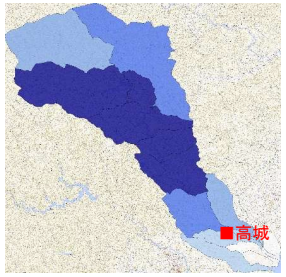



## 1990.08.25（アンサンブル予測降雨波形）

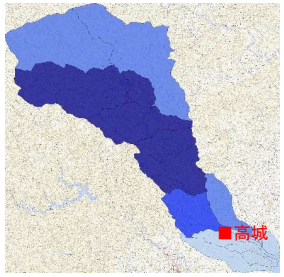


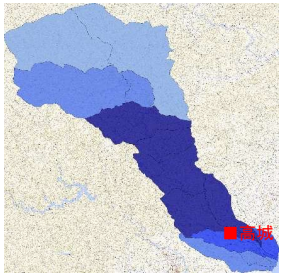

8月11日11：00




8月11日12：00




8月11日13：00



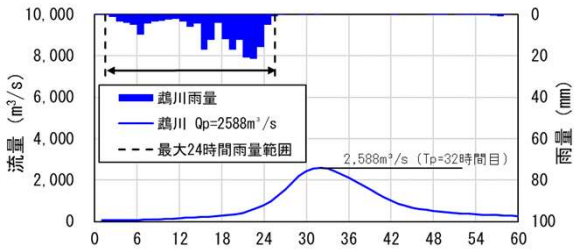
# アンサンブル予測降雨波形を用いてピーク流量が大きくなる降雨波形を分析した事例

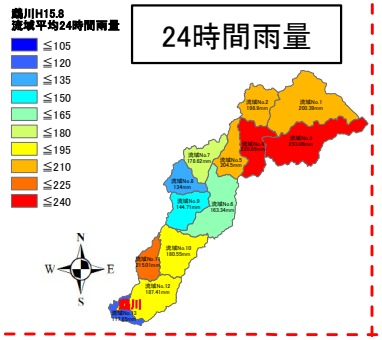
鵡川水系の
審議資料を一部編集

○ 鵡川水系では、基準地点鵡川の基本高水のピーク流量を4,100m³/sと設定した（平成15年8月波形）。
○ 抽出した計画降雨量近傍のアンサンブル降雨群（29洪水）のうち、基本高水のピーク流量4,100m³/sを超過するアンサンブル予測降雨波形のうち各クラスターの計算流量上位5洪水について、時刻毎の雨量コンター図を作成し、降雨分布を確認した。
○ 確認の結果、雨域が上流から下流に移動するケースの場合、基準地点鵡川の流量が大きくなる傾向がみられる（5洪水中4洪水）。
○ なお、複数のアンサンブル予測降雨波形において設定した基本高水のピーク流量より大きい値を示していることから、今後の降雨の変化等の観測・調査を継続実施するとともに、適宜分析を実施。また、将来実験において基本高水のピーク流量より大きい値を示していることから、このような降雨パターンでの危機管理体制に留意する必要がある。

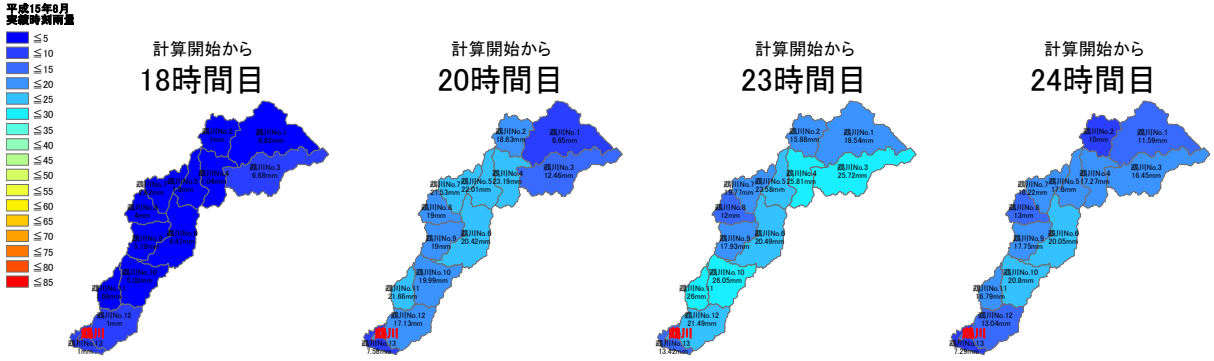
## 降雨パターンの確認

### 2003(H15).8.15(計画決定洪水)

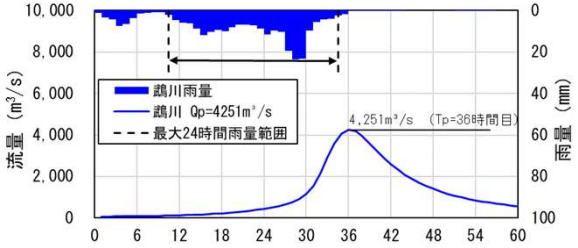


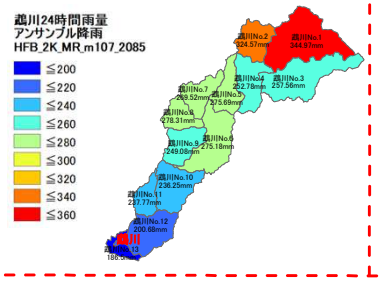




24時間雨量

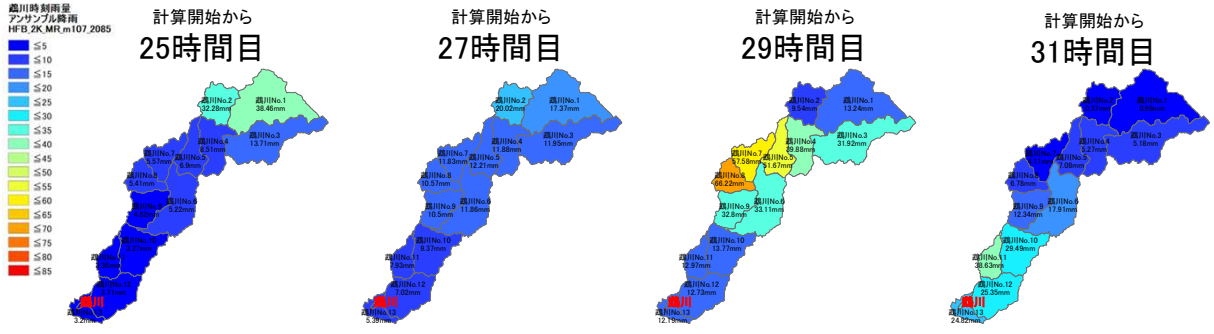



### HFB_2K_MR_m107_2085（アンサンブル予測降雨波形）

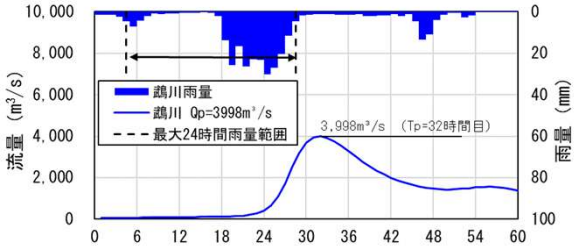


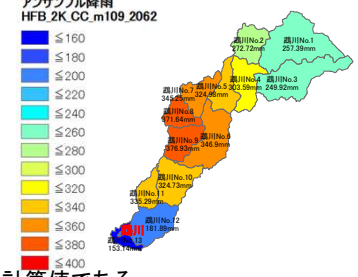




24時間雨量

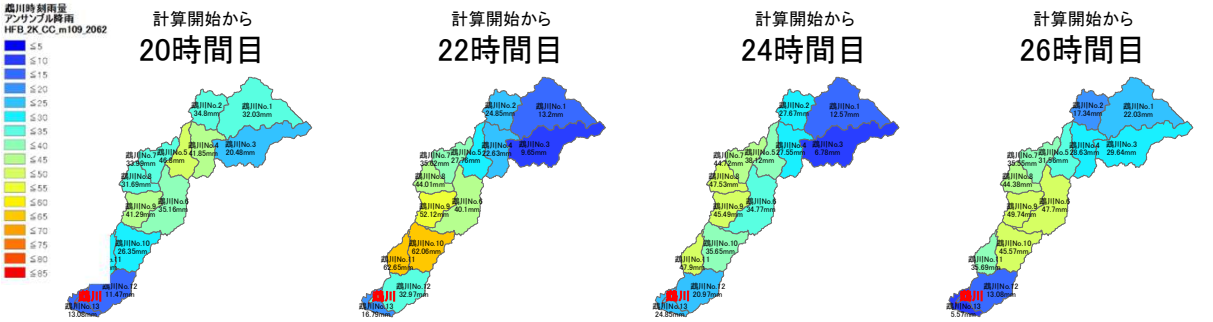



### HFB_2K_CC_m109_2062（アンサンブル予測降雨波形）




24時間雨量



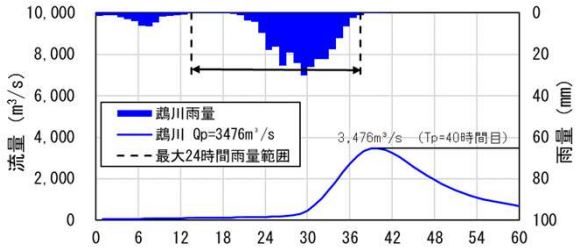

※ハイドログラフは計画降雨量に調整する前の降雨による計算値である。

# アンサンブル予測降雨波形を用いてピーク流量が大きくなる降雨波形を分析した事例

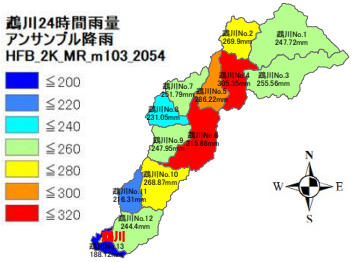
鵡川水系の
審議資料を一部編集

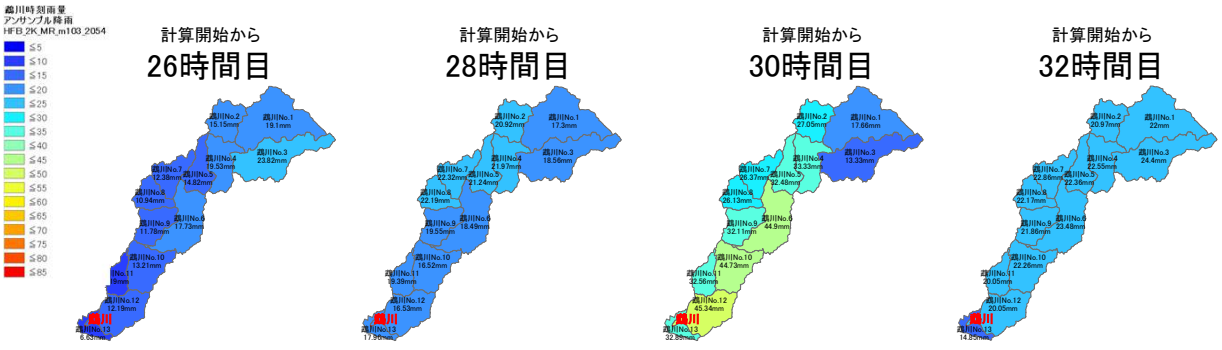
## 降雨パターンの確認

### HFB_2K_MR_m103_2054（アンサンブル予測降雨波形）

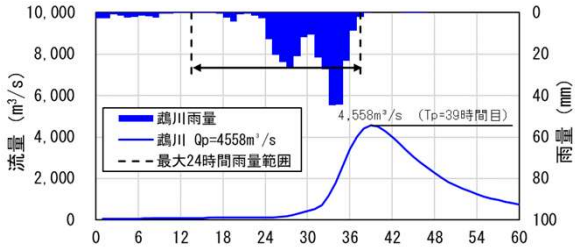



24時間雨量

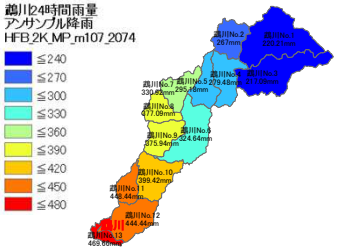


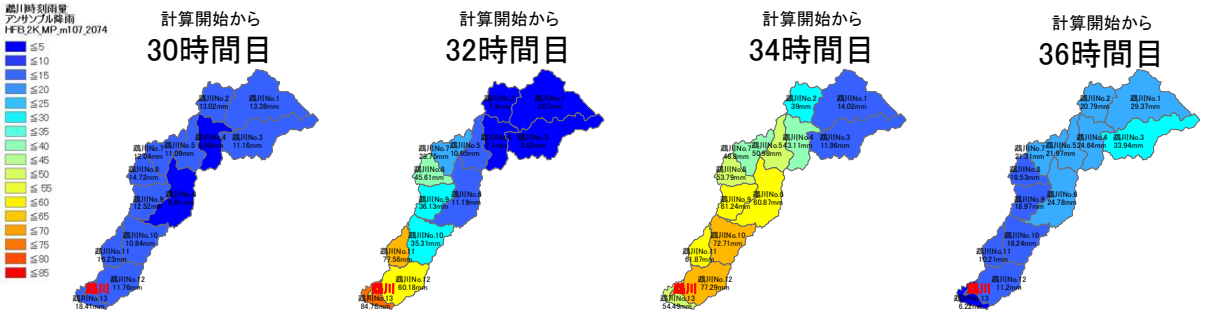




### HFB_2K_MP_m107_2074（アンサンブル予測降雨波形）

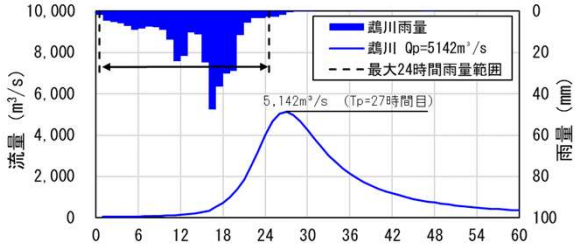



24時間雨量

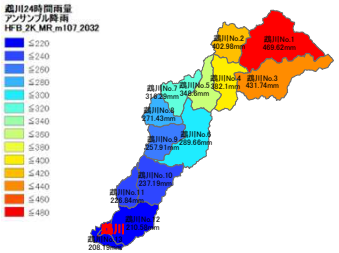


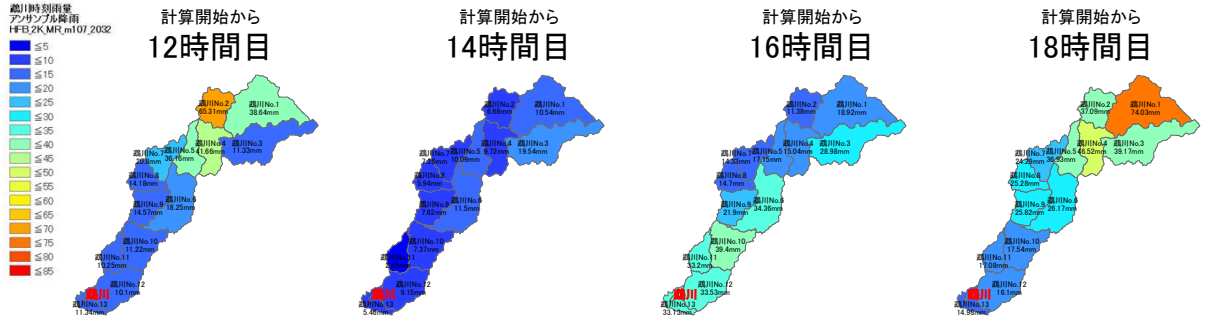




### HFB_2K_MR_m107_2032（アンサンブル予測降雨波形）




24時間雨量




※ハイドログラフは計画降雨量に調整する前の降雨による計算値である。

# 危険な降雨パターンを分析した事例

荒川水系の
審議資料を一部編集

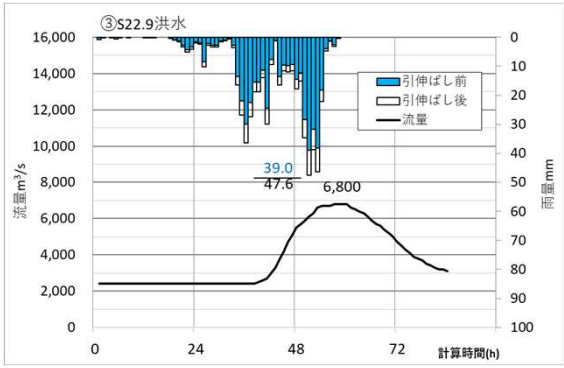
○ 主要12降雨波形による検討において、岩淵地点の計画高水流量について、7,000m³/sとなることを確認したが、同様にアンサンブル降雨波形において、計画高水流量がどのように変化するか確認を行った。

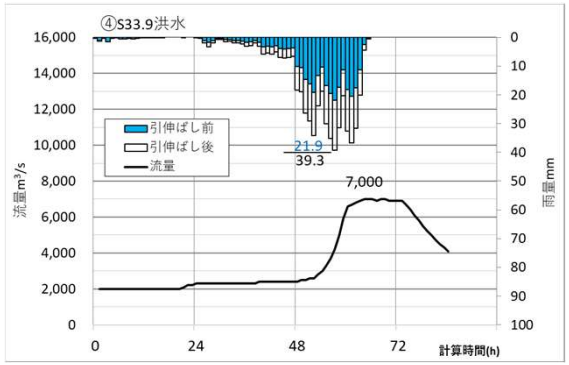
○ この結果、基準地点岩淵において、4洪水において7,000m³/sを超過する洪水であることを確認した。これらの洪水は危機管理対応上、念頭におく波形として堤防強化対策の検討や排水・避難の取組の強化等を推進するとともに、調節池等の事業段階では、気候変動の影響や超過洪水発生時の被害軽減にも留意しながら構造等を検討していく。

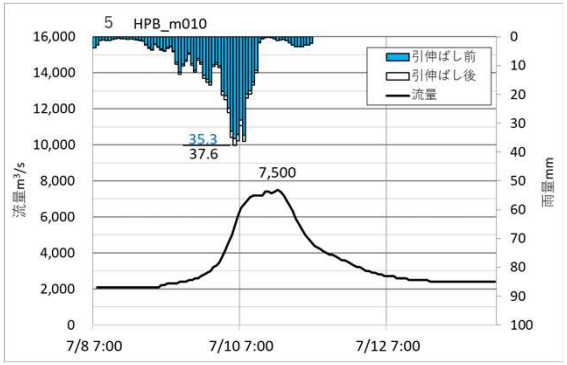
## アンサンブル降雨波形における検討結果

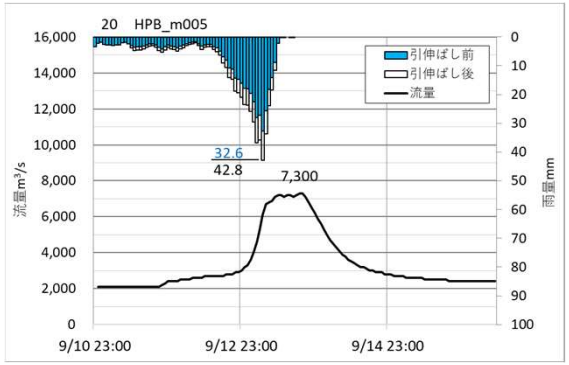
| NO | 洪水名 | | | 岩淵上流流域平均雨量（㎜/48h） | | ピーク流量（m3/ｓ） | | 棄却相当 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 引き伸ばし前 | 引き伸ばし後 | 岩淵（基本） | 岩淵（計画） | |
| ① | S13.8.30 | | | 303 | | 14,900 | 6,800 | |
| ② | S16.7.21 | | | 339 | | 15,300 | 6,900 | |
| ③ | S22.9.14 | | | 435 | | 14,400 | 6,800 | |
| ④ | S33.9.25 | | | 295 | | 15,400 | 7,000 | |
| ⑤ | S49.8.31 | | | 281 | | 15,300 | 6,700 | |
| ⑥ | S57.8.1 | | | 288 | | 14,600 | 6,900 | |
| ⑦ | S57.9.11 | | | 303 | | 14,900 | 6,900 | |
| ⑧ | S58.8.15 | | | 282 | | 8,900 | 6,800 | |
| ⑨ | H11.8.13 | | | 372 | | 13,900 | 6,700 | |
| ⑩ | H13.9.10 | | | 302 | | 8,500 | 6,700 | |
| ⑪ | H19.9.6 | | | 311 | | 14,100 | 6,800 | |
| ⑫ | R1.10.10 | | | 446 | | 15,800 | 6,900 | |
| 1 | 過去 | HPB_m009 | H20.8.29 | 521 | | 13,700 | 6,800 | |
| 2 | 過去 | HPB_m003 | H2.8.13 | 516 | | 11,200 | 6,700 | ○ |
| 3 | 将来 | HFB_2K_GF_m105 | R49.8.14 | 507 | | 15,100 | 6,900 | |
| 4 | 過去 | HPB_m007 | H6.9.2 | 500 | | 15,100 | 7,000 | |
| 5 | 過去 | HPB_m010 | H13.7.8 | 498 | | 14,800 | 7,500 | ○ |
| 6 | 過去 | HPB_m008 | H3.9.6 | 572 | | 10,300 | 6,800 | |
| 7 | 将来 | HFB_2K_MR_m105 | R54.9.7 | 488 | | 15,400 | 7,200 | ○ |
| 8 | 将来 | HFB_2K_MI_m101 | R55.9.2 | 484 | | 16,100 | 7,000 | |
| 9 | 将来 | HFB_2K_HA_m101 | R68.8.15 | 455 | | 15,100 | 7,600 | ○ |
| 10 | 過去 | HPB_m022 | H7.8.27 | 608 | | 11,900 | 6,800 | |
| 11 | 将来 | HFB_2K_MI_m105 | R69.7.30 | 452 | | 15,000 | 7,000 | |
| 12 | 将来 | HFB_2K_MP_m101 | R58.8.28 | 443 | | 12,400 | 6,700 | |
| 13 | 将来 | HFB_2K_HA_m105 | R53.9.1 | 438 | | 14,900 | 7,000 | |
| 14 | 過去 | HPB_m007 | S61.7.13 | 433 | | 7,500 | 6,700 | |
| 15 | 将来 | HFB_2K_GF_m101 | R71.8.15 | 429 | | 13,000 | 6,800 | |
| 16 | 過去 | HPB_m021 | H13.9.5 | 428 | | 13,700 | 6,800 | |
| 17 | 将来 | HFB_2K_CC_m105 | R65.9.12 | 417 | | 9,600 | 6,600 | |
| 18 | 将来 | HFB_2K_MR_m101 | R43.8.8 | 413 | | 13,600 | 6,700 | |
| 19 | 将来 | HFB_2K_CC_m105 | R49.8.23 | 408 | | 12,300 | 6,900 | |
| 20 | 過去 | HPB_m005 | H21.9.11 | 404 | | 16,300 | 7,300 | |

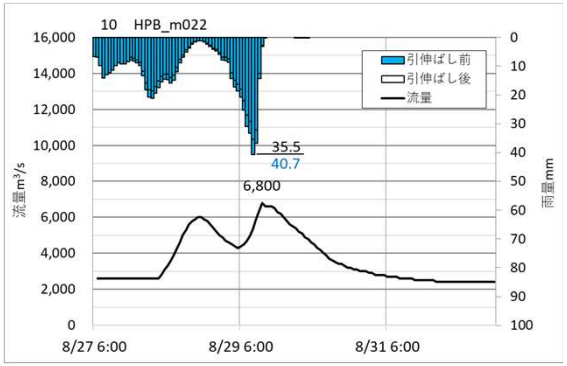
531

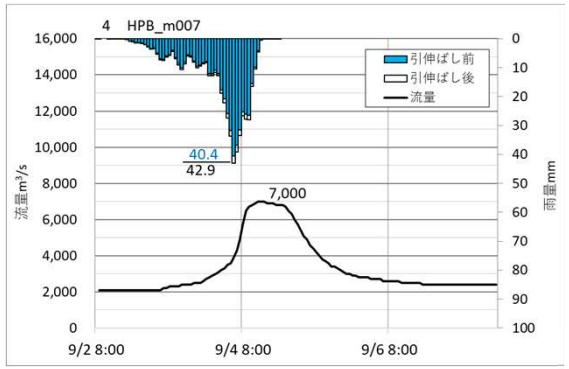


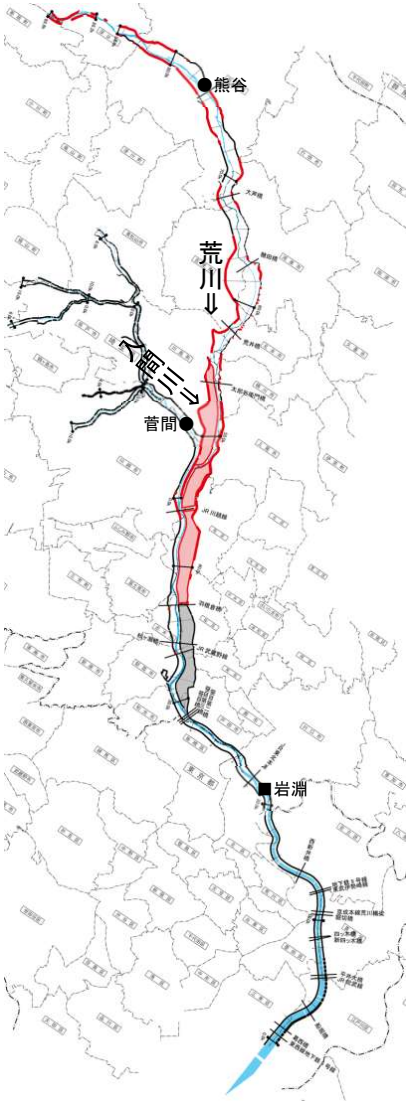



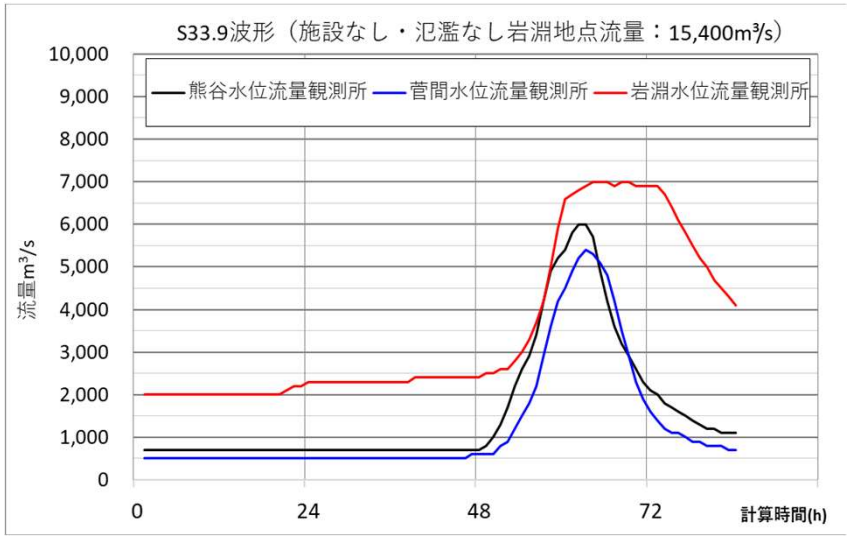

計算条件
・基本方針において検討している洪水調節施設及び河道を基に算定

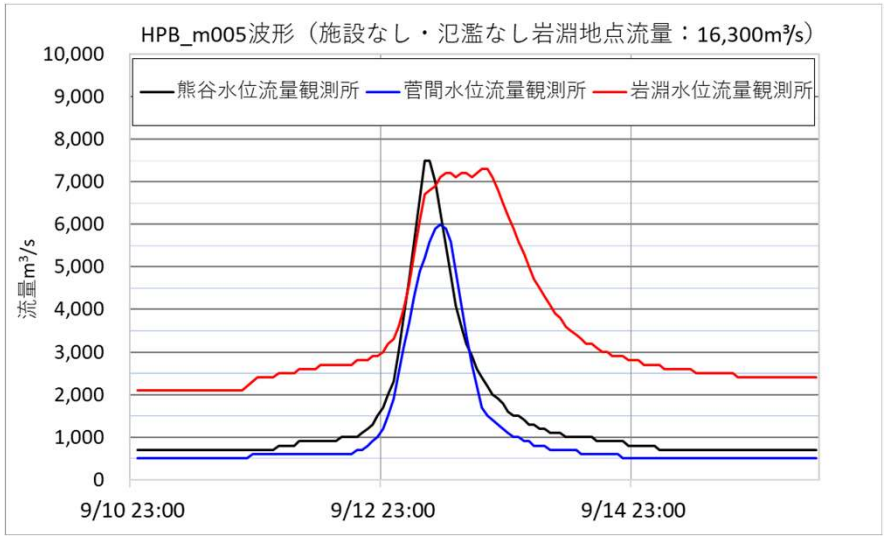
# 危険な降雨パターンを分析した事例

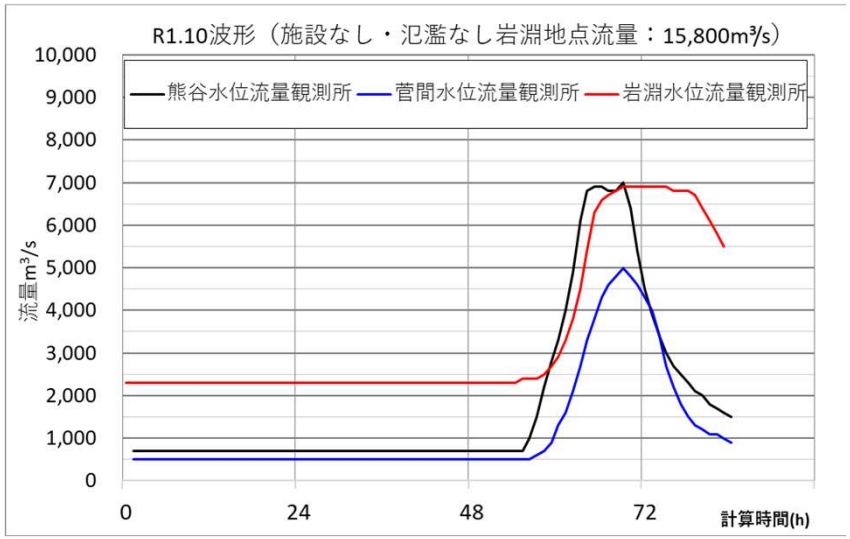
荒川水系の
審議資料を一部編集

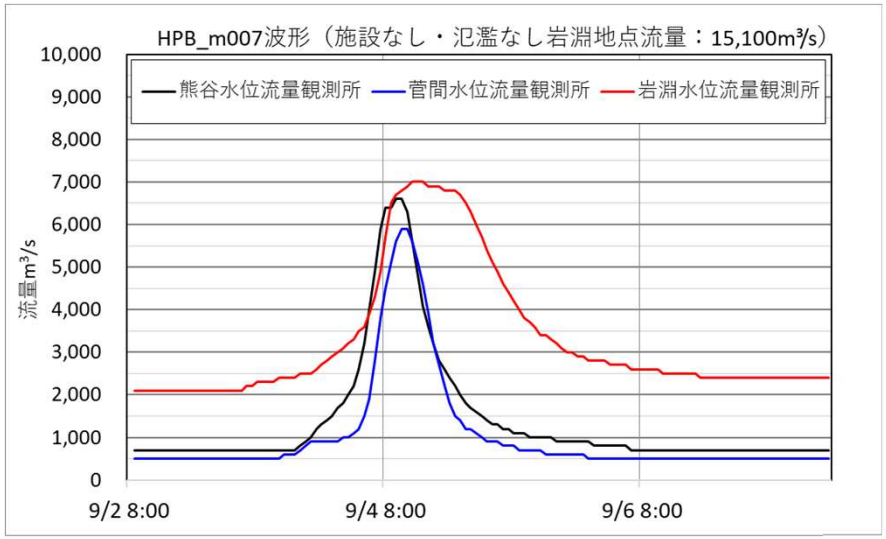
○ 基準地点岩淵における流量が大きくなる波形について、本川・支川からの流入量について確認を行った。
○ 確認の結果、支川入間川からの流入量が大きい波形の場合に岩淵地点の流量が大きくなる傾向にあることから、今後整備計画や施設諸元を検討するにあたっては、入間川合流点下流に整備している荒川第一調節池、第二調節池について、これらの観点を踏まえた検討を実施する必要がある。



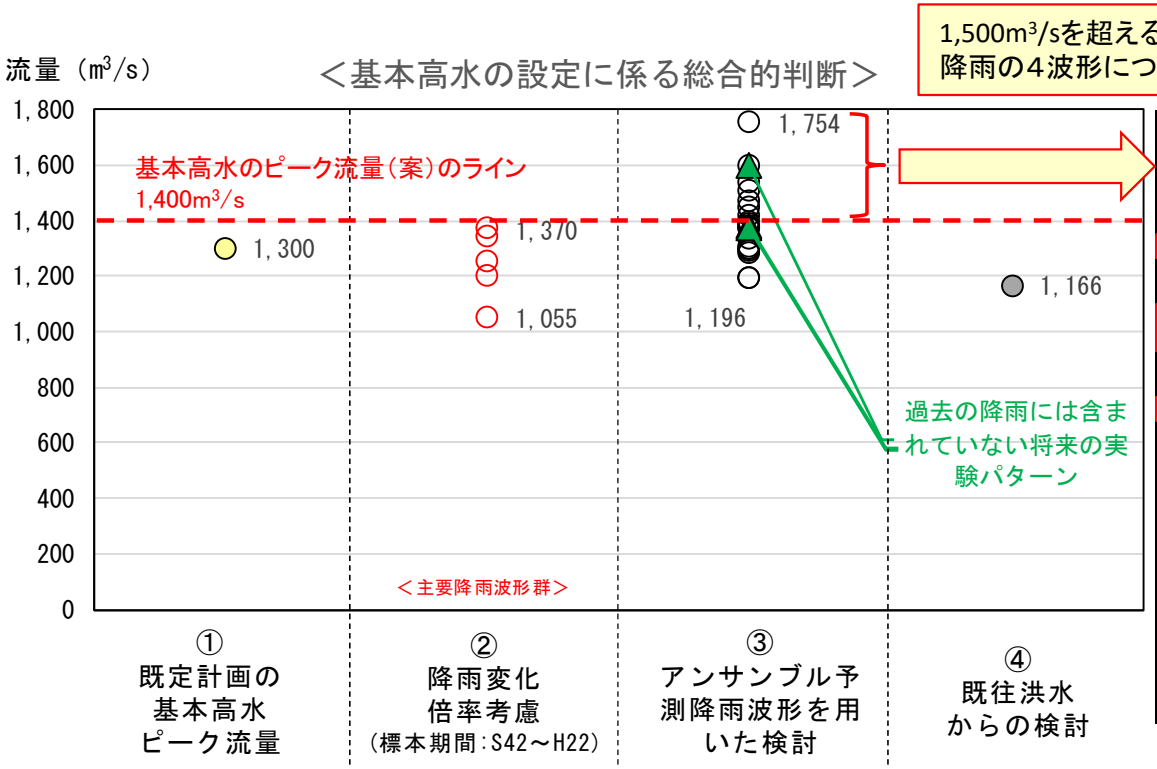



# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例



○ 今回設定した基本高水のピーク流量1,400m³/sを超過するアンサンブル予測降雨波形のいくつかのパターンについて、時空間分布の確認を行った。




| 洪水名 | 降雨量（mm/12hr） | 大和田地点ピーク流量 引伸・引縮なし（m³/s） | 気候変動後1/100雨量（mm） | 引伸ばし率 | 大和田地点ピーク流量 引伸・引縮あり（m³/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| 将来実験 | | | | | |
| HFB_2K_MP_m109_2040 | 273.1 | 1,780 | | 0.908 | 1,602 |
| HFB_2K_MI_m103_2077 | 253.2 | 1,409 | | 0.979 | 1,371 |
| HFB_2K_HA_m107_2041 | 245.9 | 1,462 | | 1.008 | 1,468 |
| HFB_2K_MP_m103_2058 | 232.9 | 1,624 | | 1.065 | 1,754 |
| HFB_2K_GF_m108_2073 | 226.0 | 1,366 | | 1.097 | 1,536 |
| HFB_2K_MR_m106_2050 | 225.5 | 1,182 | | 1.100 | 1,293 |
| HFB_2K_MP_m109_2038 | 224.1 | 1,203 | 248.0 | 1.107 | 1,381 |
| HFB_2K_MI_m109_2041 | 216.1 | 1,250 | | 1.148 | 1,507 |
| HFB_2K_MI_m108_2041 | 215.8 | 1,077 | | 1.149 | 1,287 |
| HFB_2K_GF_m109_2040 | 214.3 | 1,154 | | 1.157 | 1,371 |
| HFB_2K_GF_m105_2067 | 210.9 | 1,092 | | 1.176 | 1,298 |
| HFB_2K_MR_m108_2077 | 208.6 | 1,088 | | 1.189 | 1,309 |
| HFB_2K_GF_m102_2090 | 198.9 | 1,005 | | 1.247 | 1,386 |
| 過去実験 | | | | | |
| HPB_m084_1955 | 241.8 | 1,177 | | 1.026 | 1,196 |
| HPB_m028_1967 | 233.6 | 1,122 | | 1.062 | 1,196 |
| HPB_m023_1967 | 224.5 | 1,200 | | 1.104 | 1,340 |
| HPB_m049_1993 | 221.6 | 1,256 | 248 | 1.119 | 1,417 |
| HPB_m030_1968 | 217.7 | 1,108 | | 1.139 | 1,302 |
| HPB_m049_2007 | 206.3 | 1,148 | | 1.202 | 1,397 |
| HPB_m004_1958 | 194.4 | 1,116 | | 1.276 | 1,445 |

：基準地点大和田ピーク流量の最大値
：基準地点大和田ピーク流量の最小値

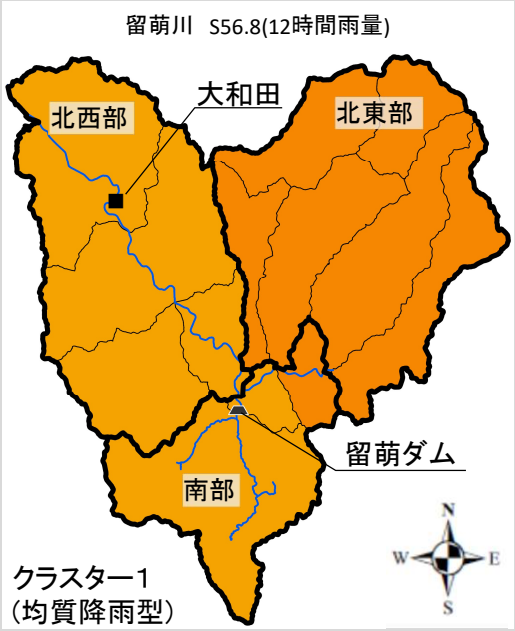
③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：計画対象降雨の降雨量（248mm/12h）
近傍の20洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる将来気候（2℃上昇）のアンサンブル予測降雨波形
▲：過去の実績降雨（主要降雨波形群）には含まれていない降雨パターン

# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

留萌川水系の
審議資料を一部編集

○ 将来実験で、クラスター2、3のような、偏りのある分布もみられ、特にクラスター3は過去の降雨パターンに含まれない分布となっている。
○ 気候変動により、同程度の降雨量でも時空間分布の違いにより基本高水のピーク流量を超過する洪水の発生が想定されるため、関係者との連携により流出抑制対策や既存の洪水調節施設の効率的活用、地域と一体となった防災体制強化等、洪水被害の軽減のため総合的・多層的な流域治水の取組を推進する。

## 基本高水決定パターン 昭和56年8月型



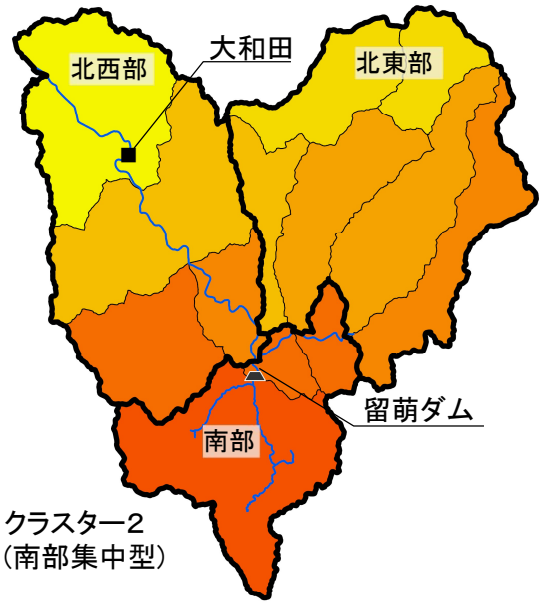

凡例

12時間雨量(mm)

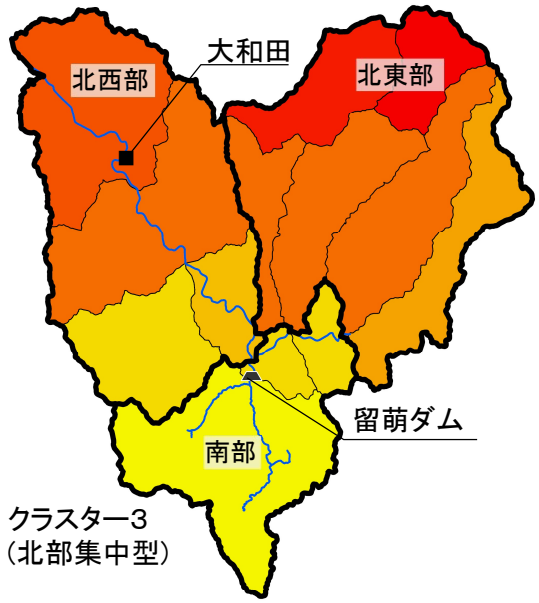
- 50 – 100
- 100 – 150
- 150 – 200
- 200 – 250
- 250 – 300
- 300 – 350
- 350 – 400
- 400 – 450
- 450 – 500
- 500 – 550

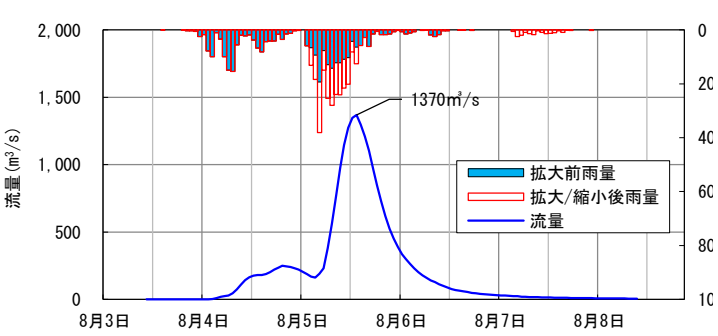
## 将来実験

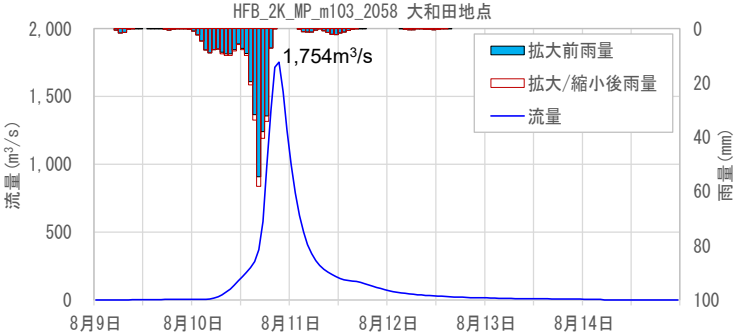
HFB_2K_MP_m103_2058 (12時間雨量)
**大和田地点ピーク流量　1,754m³/s**

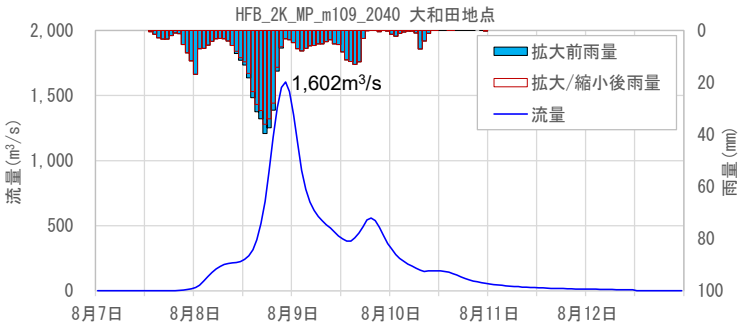



HFB_2K_MP_m109_2040(12時間雨量)
**大和田地点ピーク流量　1,602m³/s**



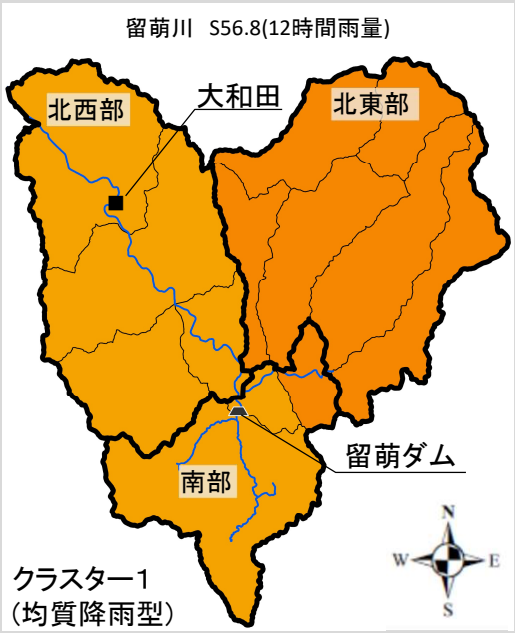



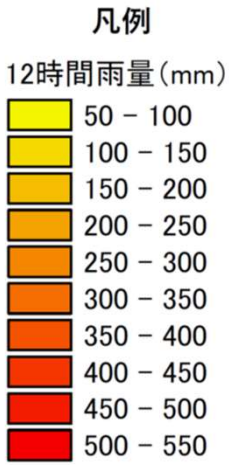
# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

留萌川水系の
審議資料を一部編集

○ 将来実験の下のケースは流域に均質降雨型の降雨分布となるクラスター1に分類される。北東部に雨域の寄ったパターン、南部・北西部に雨域の寄ったパターンが確認できたが、時間分布を確認すると、短時間でも集中的に降雨が発生するものが基本高水のピーク流量が大きくなることを確認。
○ 気候変動により、同程度の降雨量でも時空間分布の違いにより基本高水のピーク流量を超過する洪水の発生が想定されるため、関係者との連携により流出抑制対策や既存の洪水調節施設の効率的活用、地域と一体となった防災体制強化等、洪水被害の軽減のため総合的・多層的な流域治水の取組を推進する。

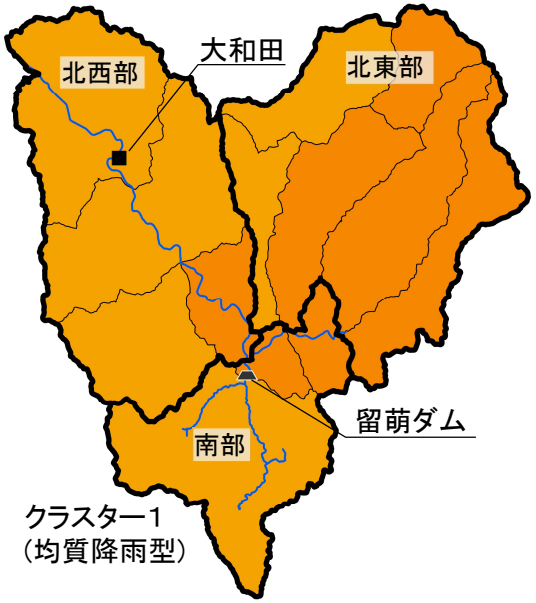
## 基本高水決定パターン 昭和56年8月型



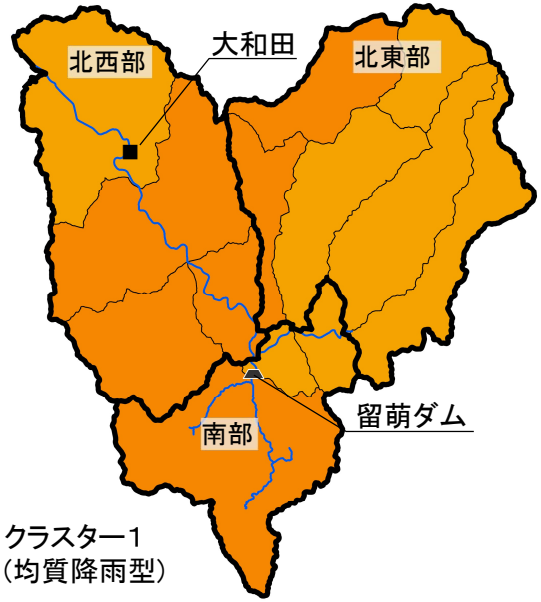



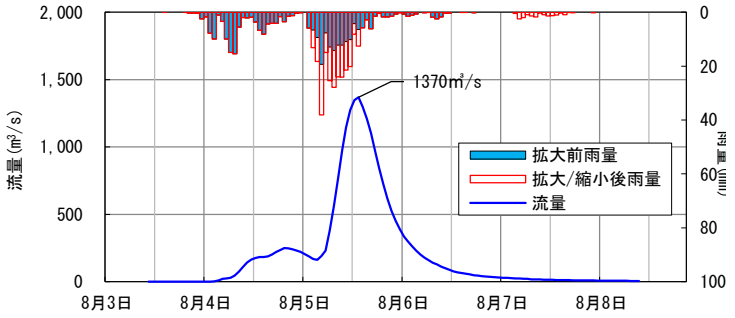

## 将来実験

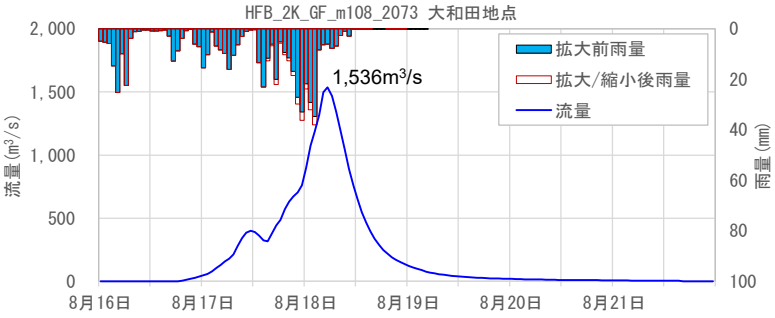
HFB_2K_GF_m108_2073 (12時間雨量)
**大和田地点ピーク流量　1,536m³/s**

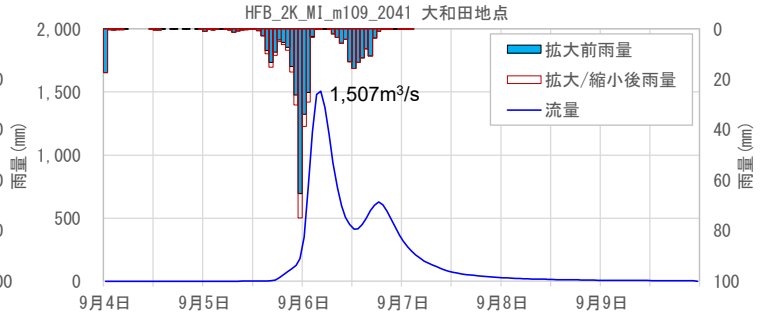



HFB_2K_MI_m109_2041 (12時間雨量)
**大和田地点ピーク流量　1,507m³/s**



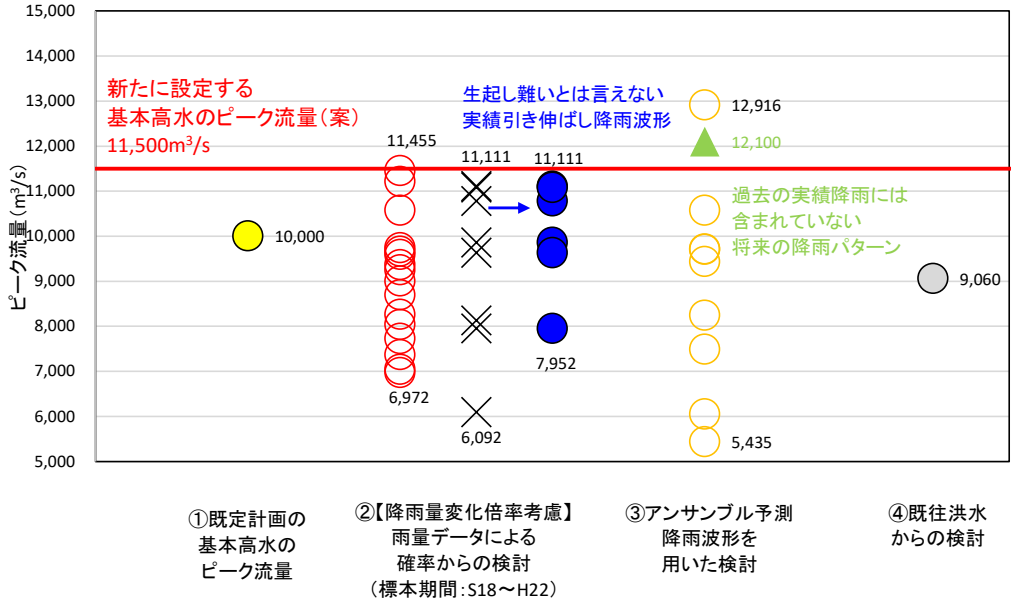
# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 気候変動による外力の増加に対応するため、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、現時点では、筑後川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点荒瀬において11,500m³/sと設定した。

## 基本高水の設定に係る総合判断

基本高水の設定に係る総合判断（基準地点荒瀬）




①既定計画の基本高水のピーク流量

②【降雨量変化倍率考慮】雨量データによる確率からの検討（標本期間：S18～H22）

③アンサンブル予測降雨波形を用いた検討

④既往洪水からの検討

【凡例（基準地点荒瀬）】

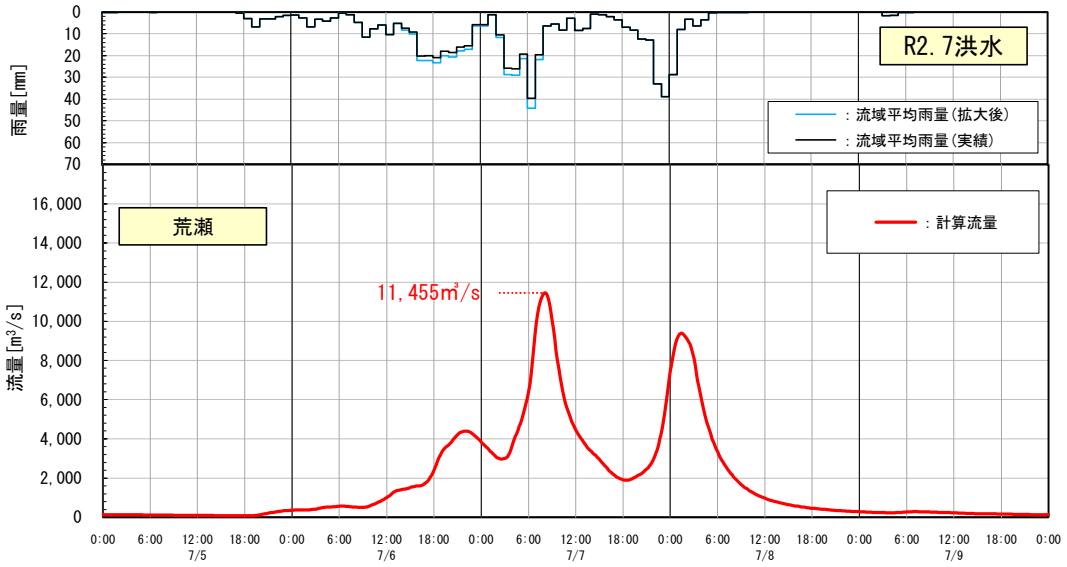
② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

③ アンサンブル予測降雨を用いた検討：
気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形
○：対象降雨の降雨量（333mm/18h）の近傍10洪水
▲：過去の実績降雨（主要降雨波形）には含まれていない将来増加する降雨パターン
（荒瀬地点では、計画降雨量近傍のクラスター1に該当する1洪水を抽出）

④ 既往洪水からの検討　S28.6(既往最大)洪水　※推算値（氾濫戻し）：9,060m³/s

## 新たに設定する基本高水

引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となるR2.7波形



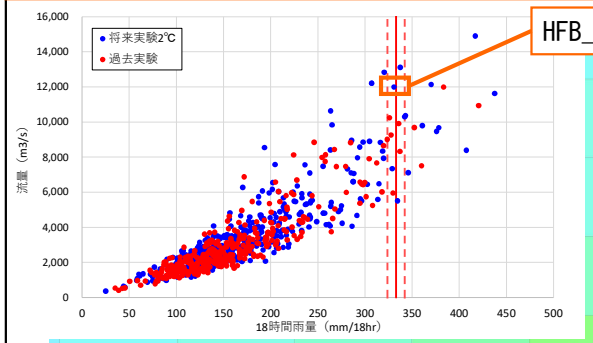

| 洪水名 | 基準地点荒瀬上流域 実績雨量（mm/18hr） | 基準地点荒瀬上流域 計画規模の降雨量×1.1（mm/18hr） | 基準地点荒瀬上流域 拡大率 | 基準地点荒瀬 基本高水のピーク流量（m³/s） |
|---|---|---|---|---|
| S28.6.25 | 339.9 | 333 | 0.978 | 9,367 |
| S54.6.28 | 227.4 | 333 | 1.462 | 7,371 |
| S55.8.30 | 162.8 | 333 | 2.042 | 7,730 |
| S57.7.24 | 211.0 | 333 | 1.576 | 9,743 |
| S60.6.28 | 177.4 | 333 | 1.874 | 9,593 |
| H 1.9.3 | 166.8 | 333 | 1.993 | 9,252 |
| H 2.7.2 | 247.9 | 333 | 1.341 | 6,972 |
| H 3.6.30 | 163.5 | 333 | 2.034 | 8,262 |
| H 7.7.3 | 193.2 | 333 | 1.721 | 8,041 |
| H 9.7.9 | 179.5 | 333 | 1.852 | 9,665 |
| H11.6.25 | 183.7 | 333 | 1.810 | 11,218 |
| H17.7.10 | 155.4 | 333 | 2.140 | 10,576 |
| H18.7.20 | 153.8 | 333 | 2.162 | 7,047 |
| H19.8.2 | 167.4 | 333 | 1.986 | 8,697 |
| H21.6.30 | 236.6 | 333 | 1.405 | 9,002 |
| R 2.7.7 | 299.2 | 333 | 1.111 | 11,455 |

# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ アンサンブル将来予測波形の洪水(2076.7)について、詳細な時空間分布を確認。
○ 前線が下がるのに合わせて、筑後川上流域（東側）にも強い降雨が発生し、結果的に、流域全体に多雨をもたらせる可能性があることを確認。

HFB_2K_CC_m101 2076.07【クラスター1：均質降雨型】




| | 引延なし | 引延あり |
|---|---|---|
| 荒瀬地点<br>流量 | 11,996m³/s | 12,100m³/s |

累加雨量
0 ～ 20
20 ～ 40
40 ～ 60
60 ～ 80
80 ～ 100
100 ～ 120
120 ～ 140
140 ～ 160
160 ～ 180
180 ～ 200
200 ～ 220
220 ～ 240
240 ～ 260
260 ～ 280
280 ～ 300
300 ～ 320
320 ～ 340
340 ～ 360
360 ～ 380
380 ～ 400
400 ～ 420
420 ～ 440
440 ～ 460
460 ～ 480
480 ～ 500
500 ～ 520
520 ～ 540
540 ～

花月川流域、玖珠川流域等で強い降雨を確認

花月川流域
玖珠川流域
大山川流域

北
西
東
南

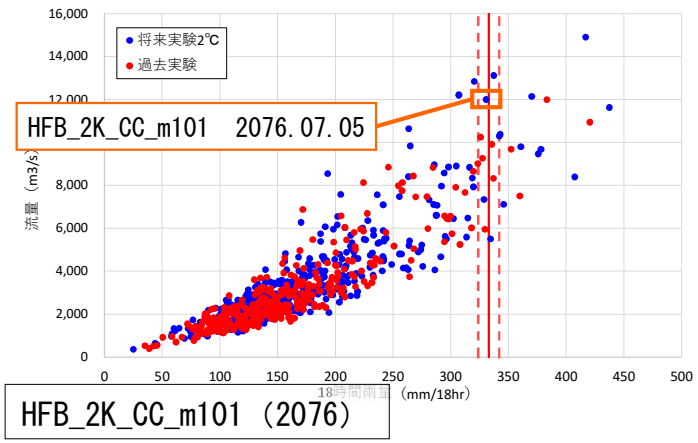
0 5 10 15 20km

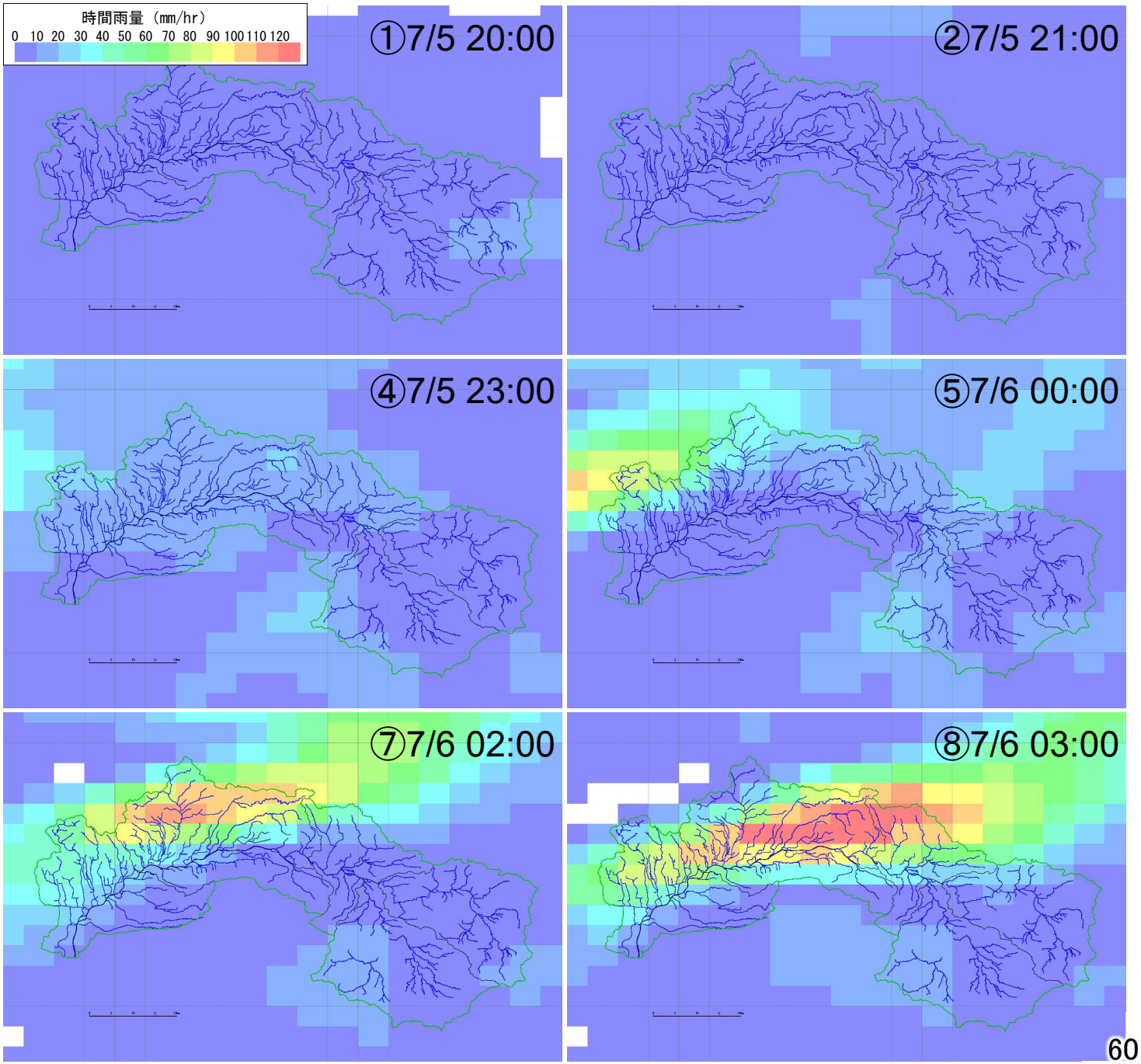
筑後川流域18時間累加雨量図

# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 下流（西側）から降り始めるが、時間経過とともに北側から筑後川右岸流域に徐々に前線がかかり、強い降雨が発生する可能性があることを確認。

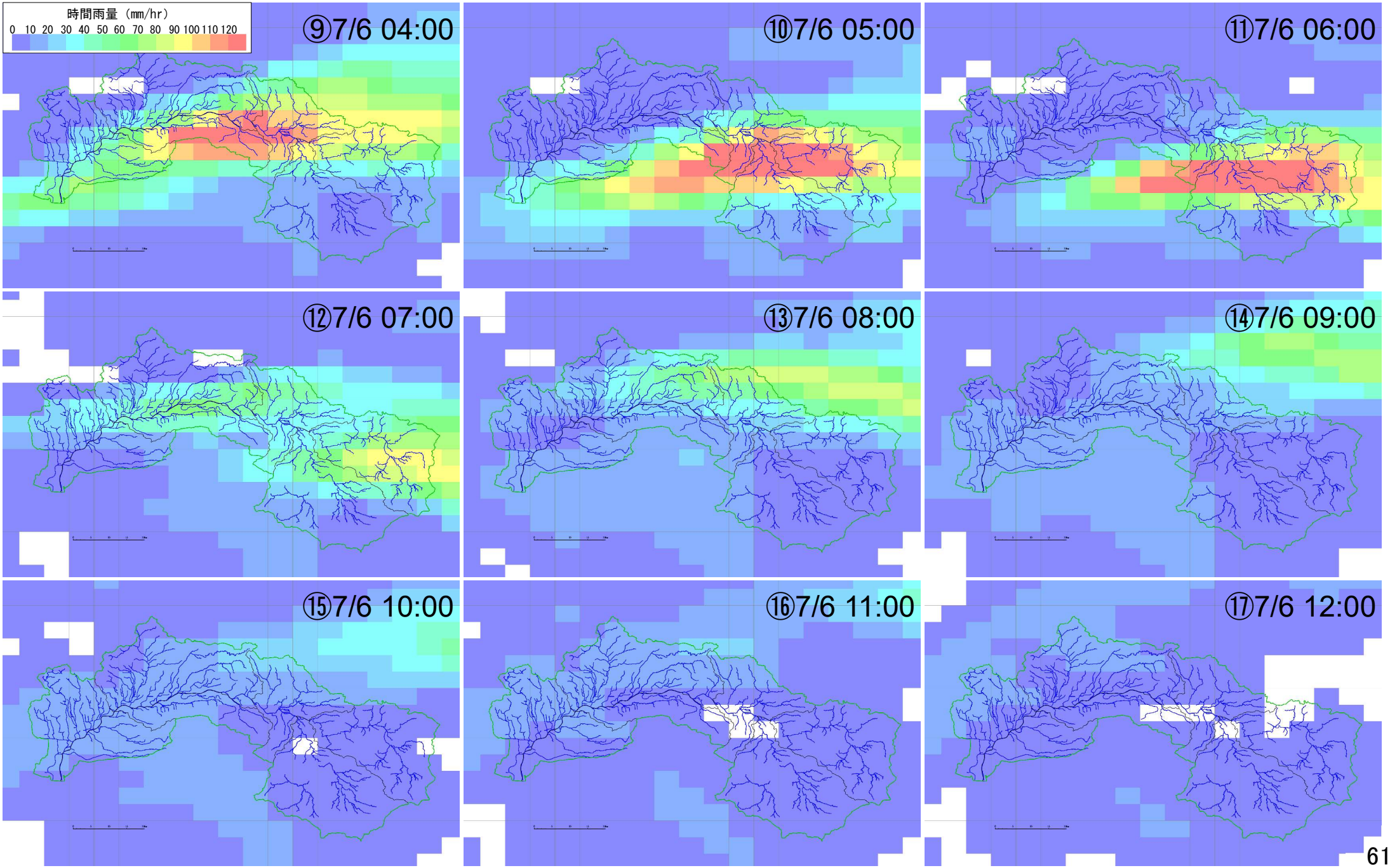


# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 前線が南下するとともに、筑後川上流域（東側）にも強い降雨が発生する可能性があることを確認。

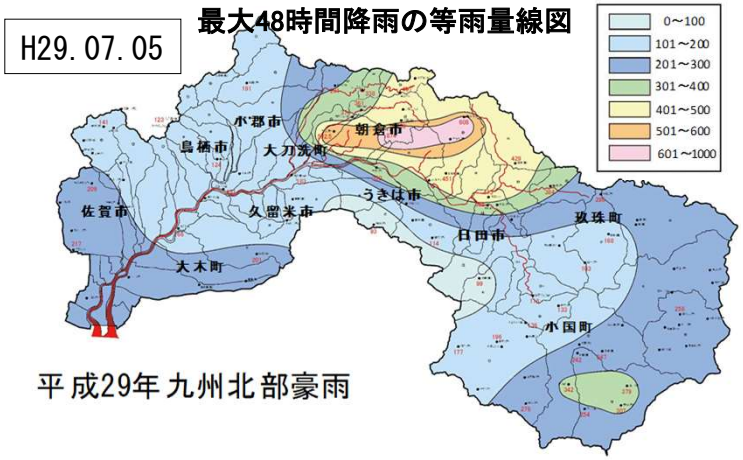


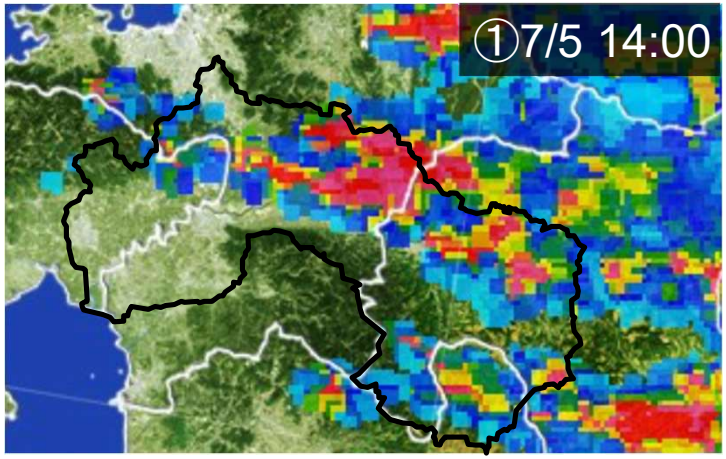
# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

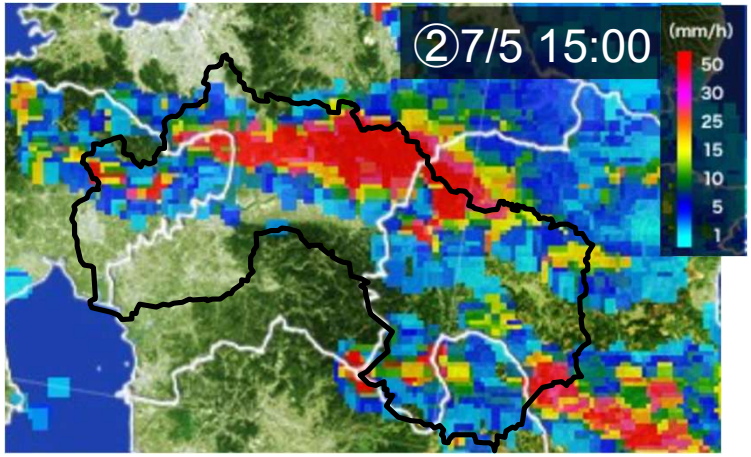
筑後川水系の
審議資料を一部編集

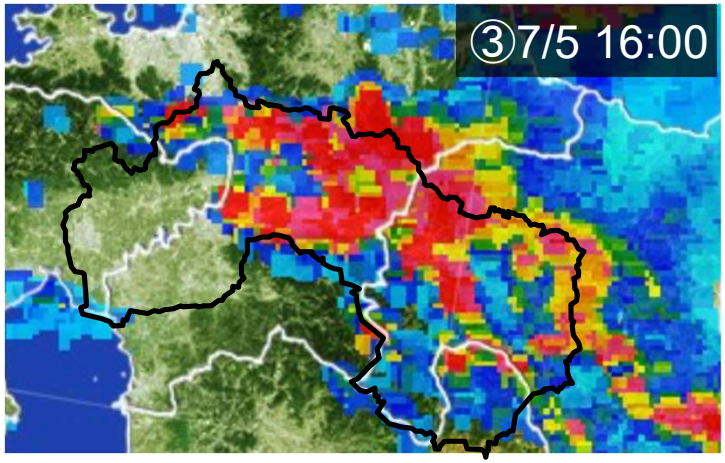
○ H29.7月降雨は、筑後川中流右岸の同じ箇所に強い雨域が長時間とどまっていることが確認できる。

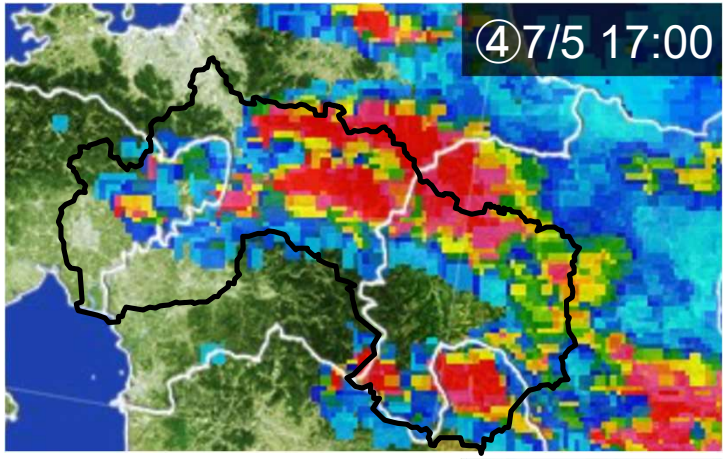
H29.07.05

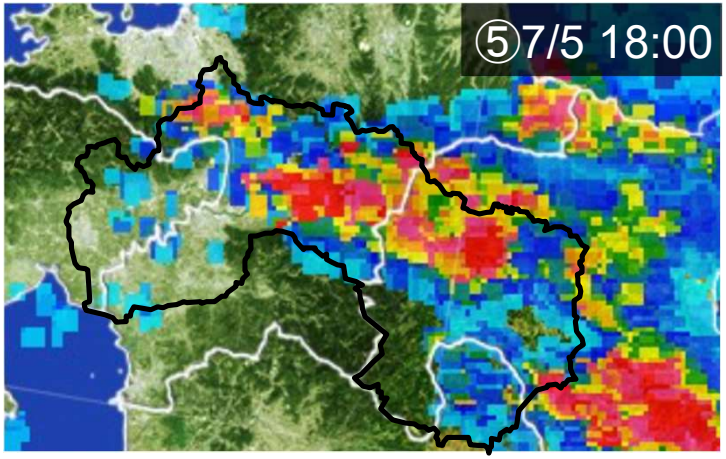


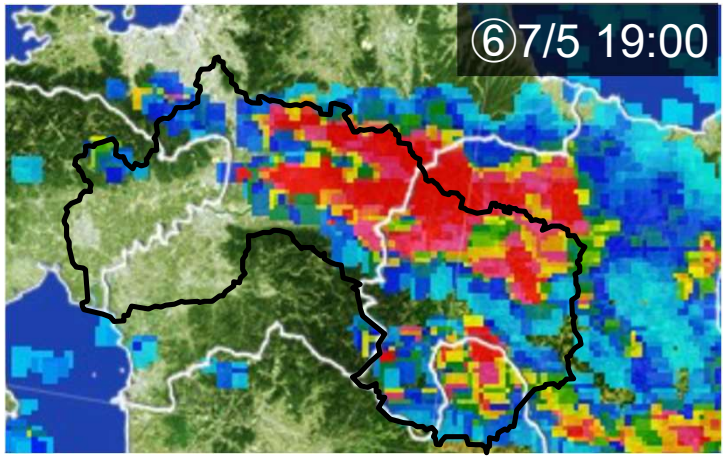



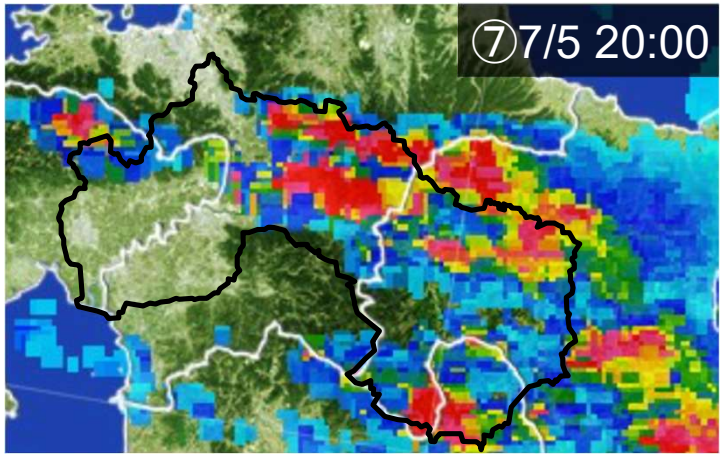



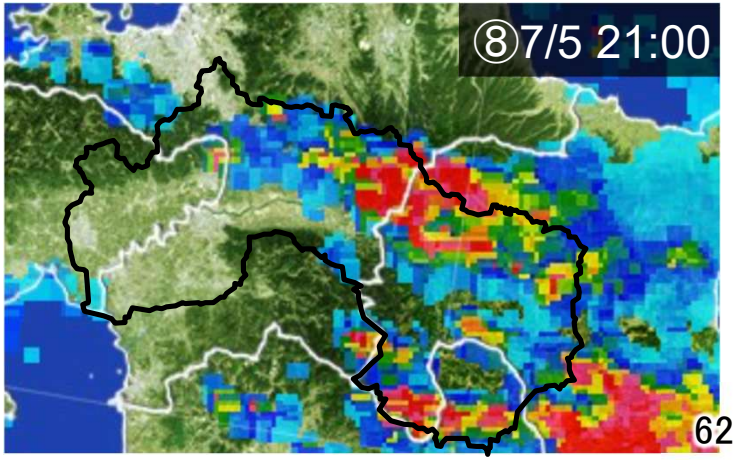



# 主要降雨波形群（主な実績洪水）では生じていない降雨パターンを分析した事例

高津川水系の
審議資料を一部編集

○ 過去の主要洪水及びアンサンブル将来波形を対象にクラスター分類を実施。

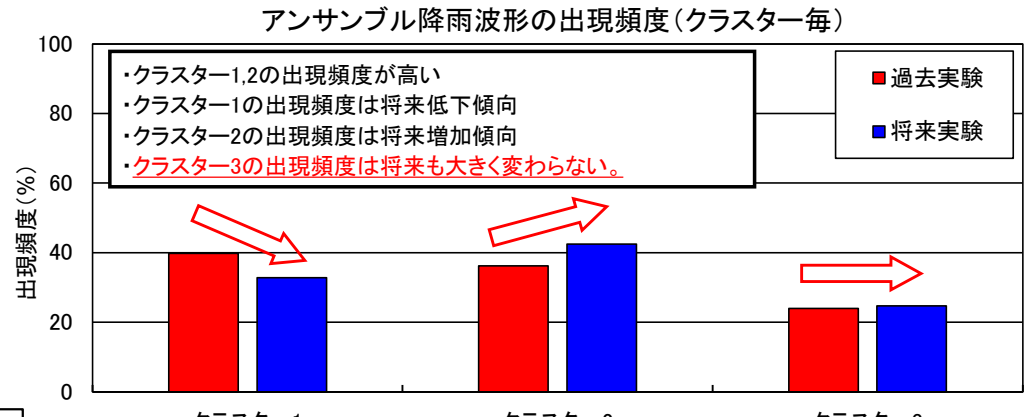
○ 基本高水のピーク流量の算定において抽出した過去の実績降雨波形群に含まれないが、将来発生し得ることがアンサンブルデータで予測されているクラスター3（本川上流域集中型）に該当するアンサンブル将来予測波形の1洪水(HFB_2K_MR_m101 20760720)について、詳細な降雨分布を分析した。

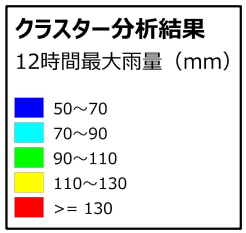
## 空間クラスター分析による主要降雨波形群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

| 洪水名 | 基準地点高角上流域 実績12時間雨量（mm） | 基準地点高角上流域 計画雨量（mm/12h） | 拡大率 | 基準地点高角基本高水ピーク流量（$m^3/s$） | クラスター区分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主要洪水群 | | | | | |
| S46. 08. 04 | 124. 6 | 215 | 1. 724 | 4, 028 | 2 |
| S47. 07. 10 | 192. 1 | 215 | 1. 119 | 5, 765 | 2 |
| S55. 08. 31 | 140. 2 | 215 | 1. 533 | 4, 123 | 1 |
| S56. 06. 27 | 111. 1 | 215 | 1. 935 | 6, 879 | 2 |
| S60. 06. 24 | 148. 0 | 215 | 1. 452 | 4, 761 | 2 |
| S60. 06. 28 | 117. 7 | 215 | 1. 826 | 3, 699 | 2 |
| H05. 07. 27 | 105. 1 | 215 | 2. 045 | 5, 966 | 2 |
| H09. 07. 27 | 160. 2 | 215 | 1. 342 | 4, 801 | 1 |
| H11. 09. 24 | 124. 2 | 215 | 1. 730 | 6, 159 | 2 |
| H17. 09. 07 | 180. 0 | 215 | 1. 194 | 4, 179 | 2 |
| H21. 07. 20 | 129. 1 | 215 | 1. 665 | 3, 349 | 1 |
| H22. 07. 11 | 114. 8 | 215 | 1. 873 | 5, 214 | 2 |
| R3. 08. 09 | 184. 0 | 215 | 1. 168 | 3, 178 | 1 |
| R3. 08. 12 | 133. 2 | 215 | 1. 613 | 4, 519 | 1 |
| R4. 09. 18 | 155. 2 | 215 | 1. 385 | 3, 573 | 2 |
| 降雨寄与率の分析により主要洪水群に不足する降雨波形 | | | | | |
| HFB_2K_MR_m105-20870709 | 174. 9 | 215 | 1. 229 | 3, 684 | 3 |
| HFB_2K_MP_m101-20800827 | 182. 2 | 215 | 1. 179 | 4, 831 | 3 |
| HFB_2K_MI_m105-20620904 | 205. 4 | 215 | 1. 046 | 3, 122 | 3 |
| HFB_2K_MR_m101-20840929 | 205. 8 | 215 | 1. 044 | 4, 628 | 3 |
| HFB_2K_MR_m101-20760720 | 233. 7 | 215 | 0. 920 | 5, 336 | 3 |
| HFB_2K_GF_m101-20740906 | 250. 5 | 215 | 0. 858 | 5, 088 | 3 |

棄却洪水

※「主要洪水群」にない降雨パターン（クラスター3）を、
「アンサンブル将来予測降雨波形(31洪水)」からすべて抽出し追加した。





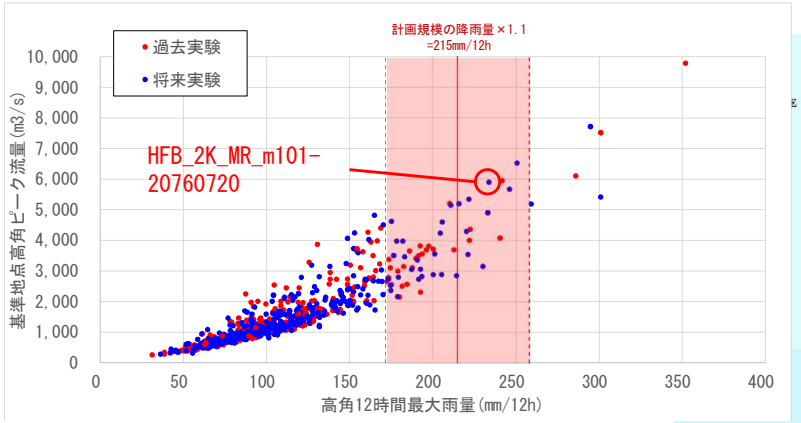

# 主な実績洪水では生じていない降雨パターン　アンサンブル予測降雨波形の時空間分布（12時間累加量）

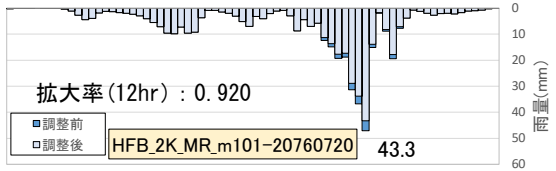


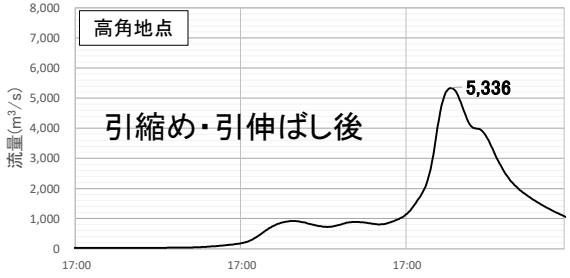
○ 過去の主要な実績降雨では確認されなかったクラスター3（本川上流域集中型）に該当するアンサンブル将来予測波形の1洪水(HFB_2K_MR_m101 20760720)について時空間分布を整理。

○ 前線が下がるのに合わせて、高津川上流域（東側）にも強い降雨が発生し、高津川及び匹見川上流域に多雨をもたらす可能性があることを確認。

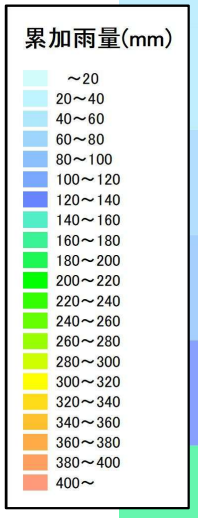
HFB_2K_MR_m101 20760720【クラスター3：本川上流域集中型】

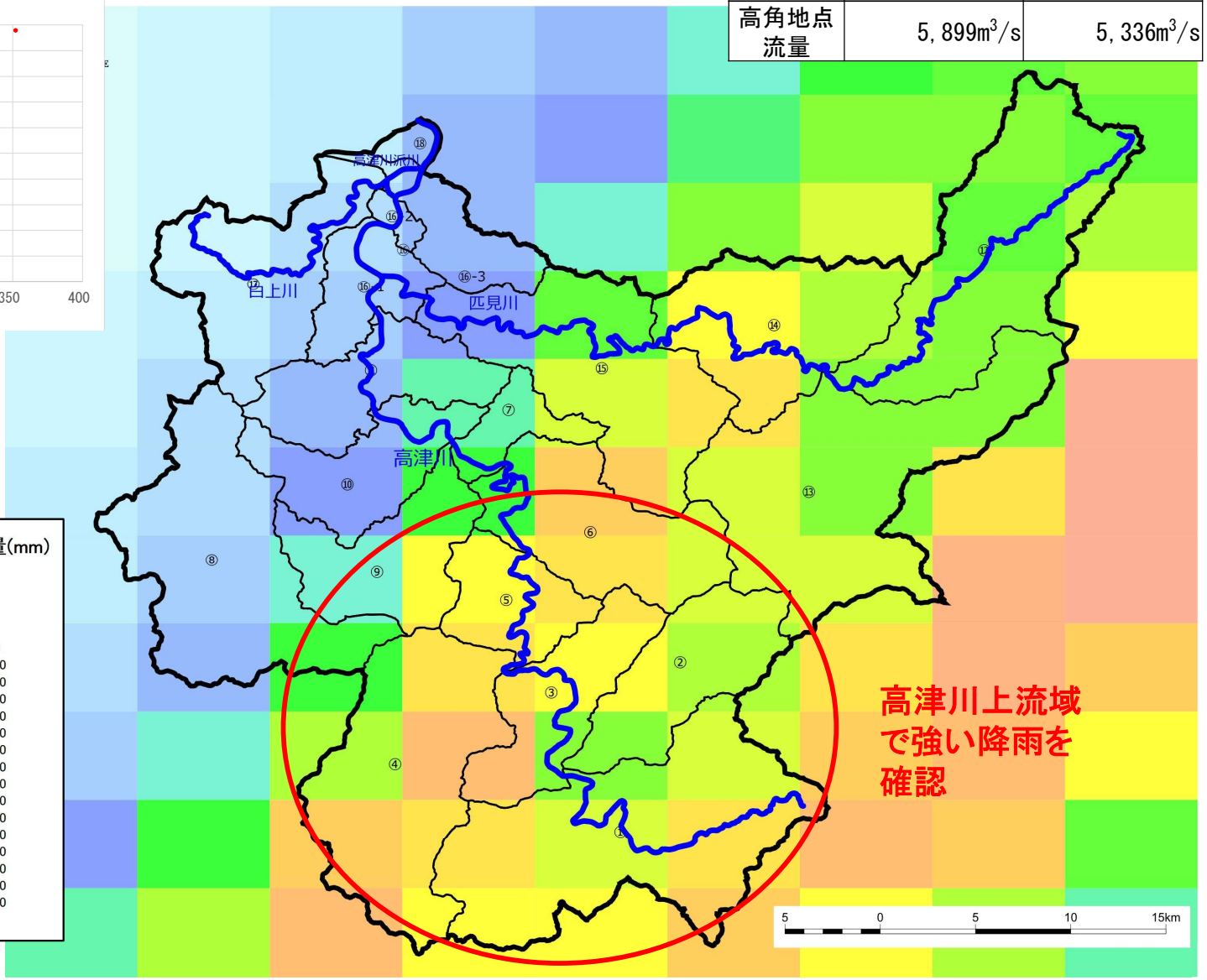



| | 引縮・引伸しなし | 引縮・引伸しあり |
|---|---|---|
| 高角地点流量 | 5,899m³/s | 5,336m³/s |



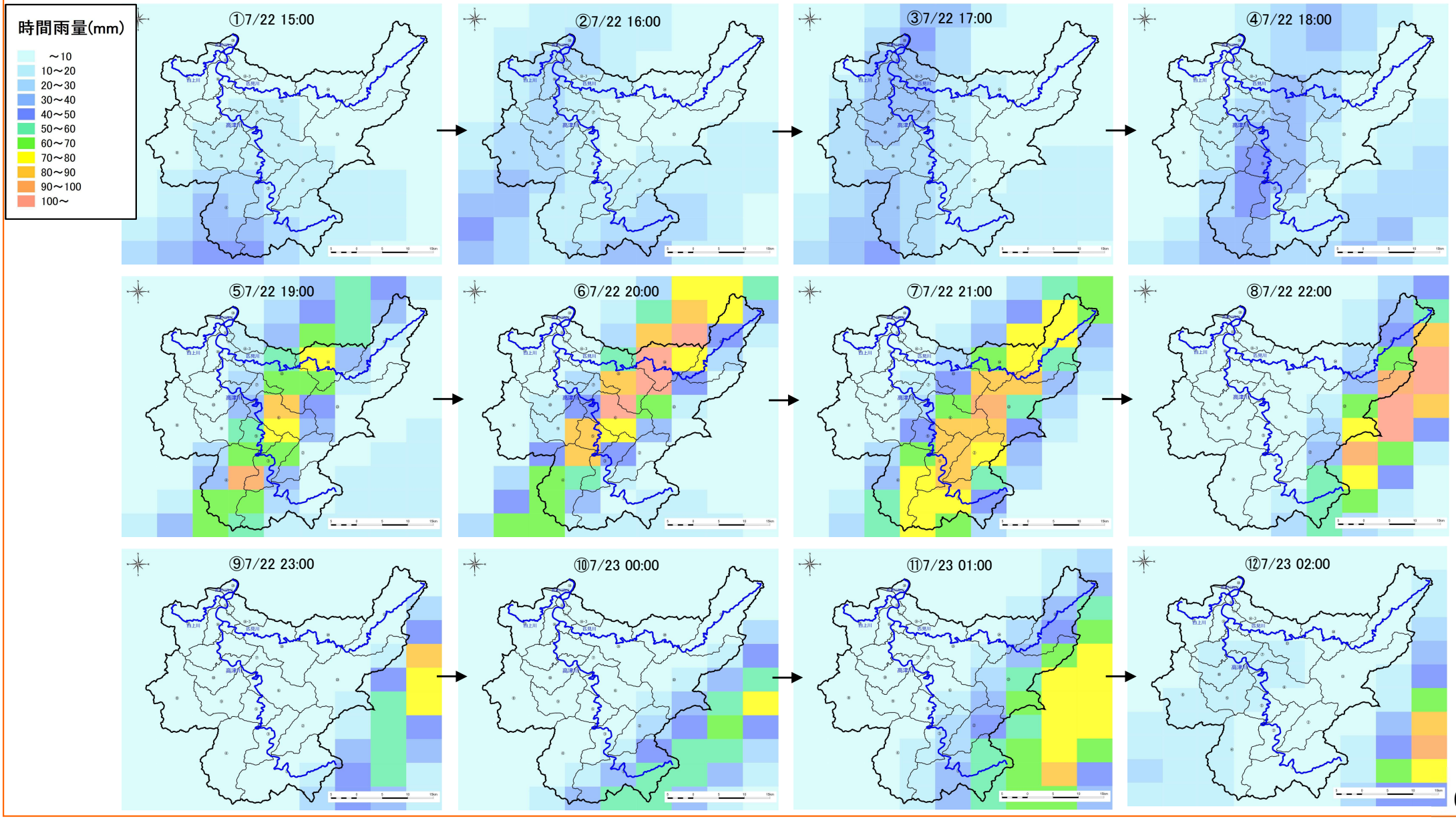
# 主な実績洪水では生じていない降雨パターン　アンサンブル予測降雨波形の時空間分布（1時間毎の空間分布）

高津川水系の
審議資料を一部編集

○ 過去の主要な実績降雨では確認されなかったクラスター3（本川上流域集中型）に該当するアンサンブル将来予測波形の1洪水(HFB_2K_MR_m101 20760720)について時空間分布を整理。

○ 高津川中流から降り始め、時間経過とともに高津川上流域、匹見川上流域に徐々に前線がかかり、強い降雨が発生する可能性があることを確認。

HFB_2K_MR_m101 20760720【クラスター3：本川上流域集中型】



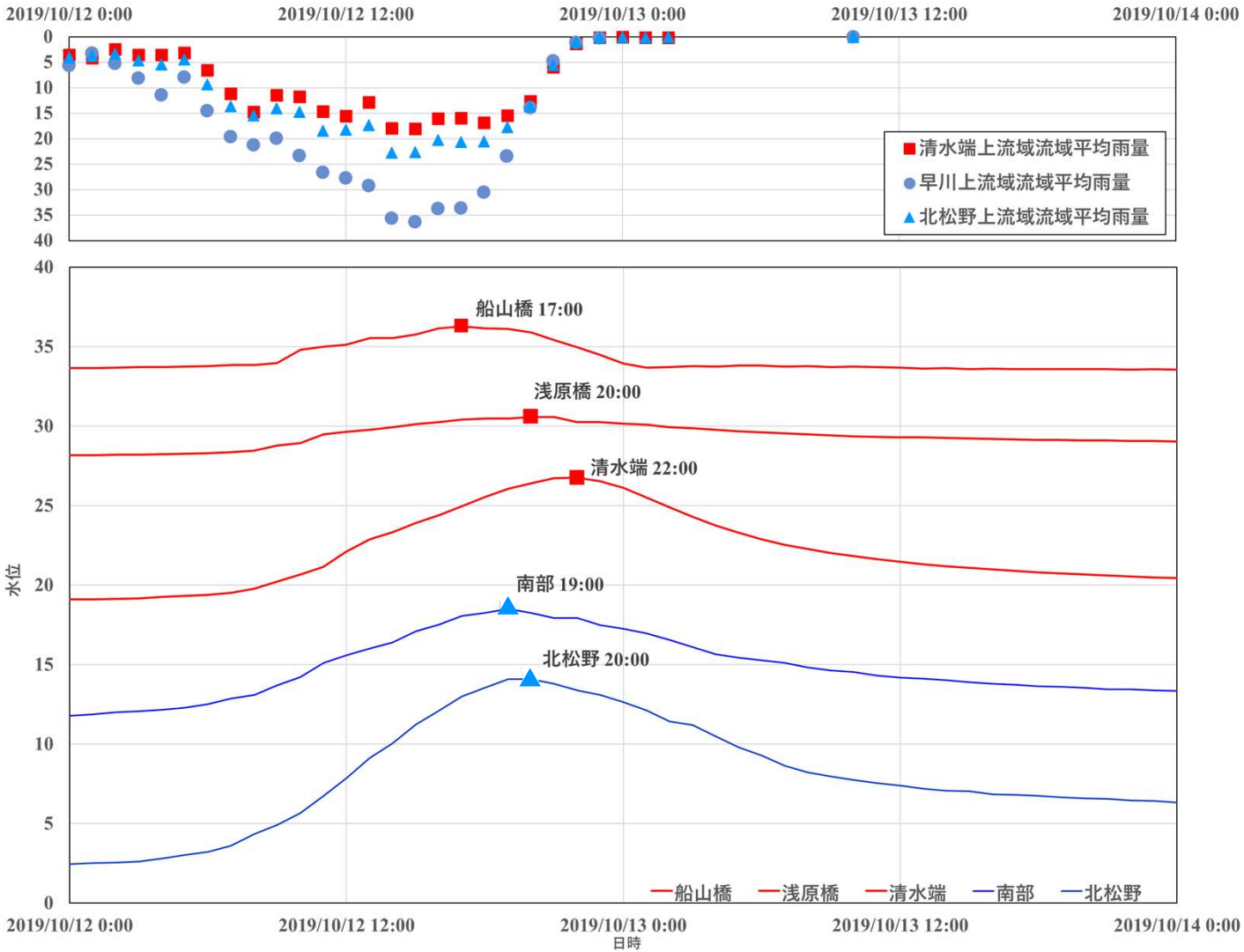
# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

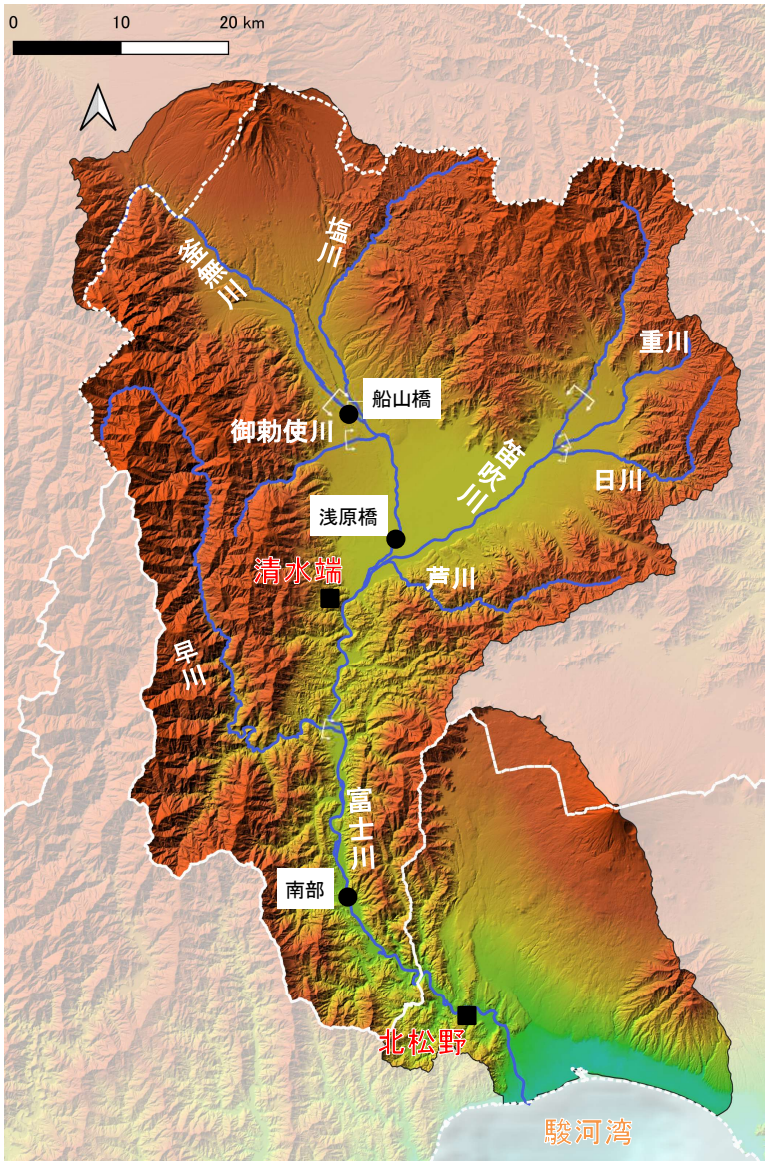
富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 令和元年東日本台風では、早川合流部上流の船山橋、浅原橋、清水端の水位ピークが10月12日17時から22時にかけて下流に伝搬しているのに対し、下流の南部、北松野の水位ピークは22時より前の19時、20時に出現しており、ピークを形成している降雨が別であることが推察される。

○ 一方、早川流域において、12日14時～18時に強い降雨が発生しており、早川流域から北松野への洪水到達時間は5時間程度であることから、この影響により北松野のピークが発生したと推測される。

令和元年東日本台風




早川は欠測

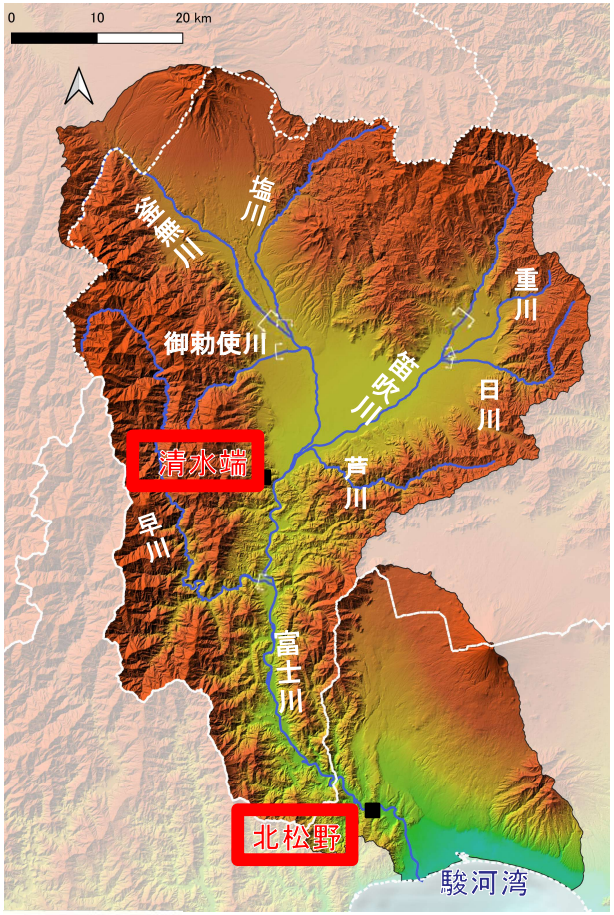
# 将来の降雨パターンの変化等を分析した事例

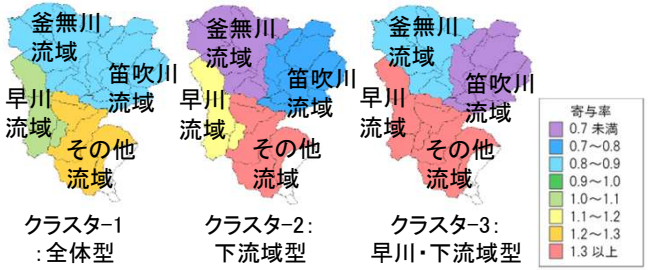
富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 主要降雨波形やアンサンブル予測降雨波形を用いて、清水端及び北松野地点におけるピーク流量の生起時刻及び生起時刻の差を確認した。

○ 主要降雨波形、アンサンブル予測降雨波形の過去及び将来実験の全てで、北松野地点のピーク生起時刻が清水端より早いかほぼ同じであった。

○ 以上のことから、清水端地点のピーク流量が北松野地点のピーク流量の直接的な成因となっていない傾向が将来的に大きく変化する状況は確認できなかったが、アンサンブル予測降雨波形の過去実験と将来実験を比較すると、生起時刻の差に若干の変化が見られることも踏まえて、官学が連携して、流域の降雨－流出特性や洪水の流下特性への気候変動の影響把握・予測に努める。




| 主要 過去・将来 | 洪水名 | | ピーク流量 ($m^3/s$) | クラスター | 清水端 ピーク流量生起時刻 | 北松野 ピーク流量生起時刻 | ピーク流量生起時刻の差 （時間） | 平均的な生起時刻の差 （時間） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 主要 | S33.9.17 | | 11,700 | 1 | 18日 9:00 | 18日 9:00 | 0 | 0.25 |
| 主要 | S34.8.11 | | 21,300 | 1 | 14日 11:00 | 14日 10:00 | -1 | |
| 主要 | S34.9.24 | | 16,800 | 3 | 27日 3:00 | 27日 2:00 | -1 | |
| 主要 | S56.8.21 | | 11,200 | 3 | 23日 7:00 | 23日 4:00 | -3 | |
| 主要 | S57.8.2 | | 17,300 | 3 | 2日 5:00 | 2日 4:00 | -1 | |
| 主要 | H2.8.9 | | 12,400 | 1 | 16日 10:00 | 16日 9:00 | -1 | |
| 主要 | H10.9.13 | | 19,600 | 1 | 12日 11:00 | 12日 11:00 | 0 | |
| 主要 | H12.9.9 | | 10,100 | 1 | 22日 5:00 | 22日 7:00 | 2 | |
| 主要 | H13.8.21 | | 10,100 | 3 | 21日 18:00 | 22日 7:00 | 13 | |
| 主要 | H14.7.9 | | 14,300 | 3 | 10日 22:00 | 10日 20:00 | -2 | |
| 主要 | H23.9.19 | | 20,100 | 3 | 21日 20:00 | 21日 18:00 | -2 | |
| 主要 | R1.10.10 | | 15,800 | 3 | 12日 22:00 | 12日 21:00 | -1 | |
| 過去 | HPB_m003 | H2.8.13 | 18,900 | 2 | 14日 19:00 | 14日 9:00 | -10 | -2.33 |
| 過去 | HPB_m007 | H6.7.15 | 18,200 | 1 | 16日 10:00 | 16日 11:00 | 1 | |
| 過去 | HPB_m004 | H18.9.13 | 18,500 | 3 | 13日 13:00 | 13日 12:00 | -1 | |
| 過去 | HPB_m002 | H16.10.1 | 19,100 | 3 | 1日 13:00 | 1日 11:00 | -2 | |
| 過去 | HPB_m003 | H15.10.2 | 17,500 | 2 | 3日 5:00 | 3日 4:00 | -1 | |
| 過去 | HPB_m007 | H14.8.18 | 12,700 | 3 | 18日 17:00 | 18日 16:00 | -1 | |
| 将来 | HFB_2K_MP_m101 | R71.8.14 | 18,800 | 3 | 15日 9:00 | 15日 9:00 | 0 | 0.07 |
| 将来 | HFB_2K_MP_m101 | R55.7.18 | 16,600 | 3 | 19日 6:00 | 19日 6:00 | 0 | |
| 将来 | HFB_2K_MP_m105 | R51.8.21 | 17,400 | 2 | 22日 11:00 | 22日 8:00 | -3 | |
| 将来 | HFB_2K_GF_m105 | R72.7.15 | 17,300 | 2 | 16日 2:00 | 15日 22:00 | -4 | |
| 将来 | HFB_2K_MP_m101 | R72.7.19 | 15,200 | 1 | 19日 18:00 | 19日 19:00 | 1 | |
| 将来 | HFB_2K_GF_m105 | R53.8.3 | 18,700 | 3 | 3日 18:00 | 3日 17:00 | -1 | |
| 将来 | HFB_2K_CC_m101 | R62.9.5 | 15,400 | 1 | 5日 19:00 | 5日 20:00 | 1 | |
| 将来 | HFB_2K_MP_m105 | R53.7.15 | 15,700 | 3 | 16日 11:00 | 16日 10:00 | -1 | |
| 将来 | HFB_2K_MP_m101 | R49.9.10 | 22,000 | 2 | 10日 19:00 | 10日 19:00 | 0 | |
| 将来 | HFB_2K_CC_m101 | R54.8.30 | 18,700 | 3 | 30日 20:00 | 30日 21:00 | 1 | |
| 将来 | HFB_2K_MR_m105 | R63.8.25 | 13,200 | 1 | 26日 4:00 | 26日 5:00 | 1 | |
| 将来 | HFB_2K_GF_m101 | R47.9.4 | 19,800 | 3 | 5日 6:00 | 5日 11:00 | 5 | |
| 将来 | HFB_2K_CC_m101 | R53.8.20 | 16,300 | 2 | 21日 3:00 | 21日 3:00 | 0 | |
| 将来 | HFB_2K_MR_m105 | R49.9.19 | 21,200 | 1 | 20日 0:00 | 20日 1:00 | 1 | |

# アンサンブル予測降雨波形を用いて支川からの合流量の増加量等を分析した事例

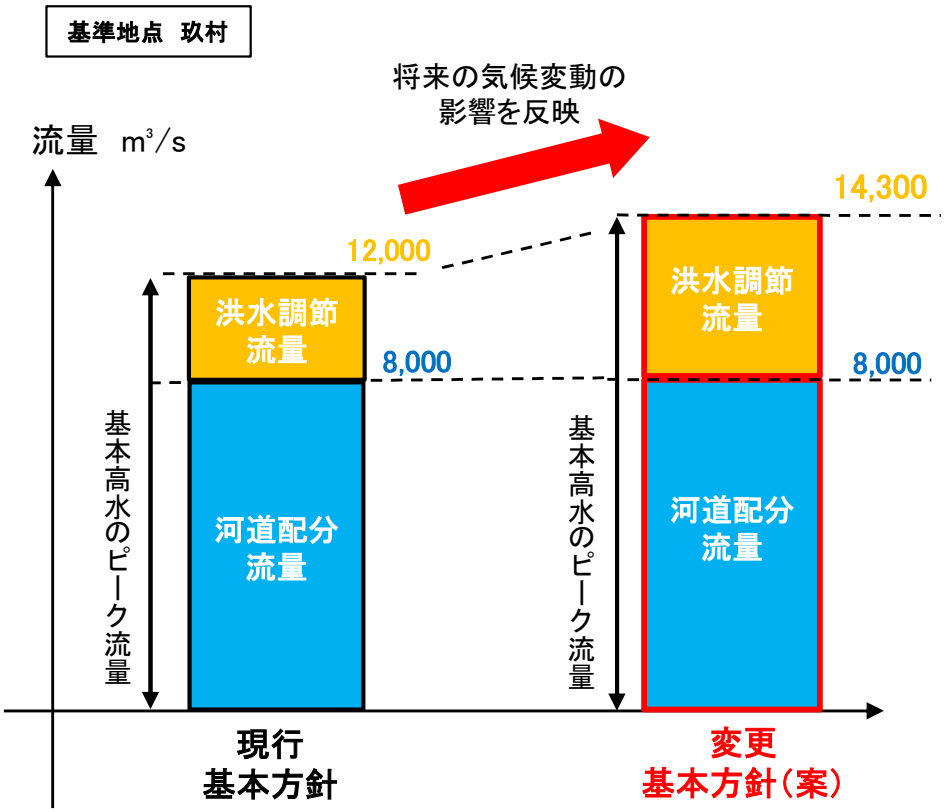
太田川水系の審議資料を一部編集

○ 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14,300m³/s（基準地点玖村）を、洪水調節施設等により6,300m³/s調節し、河道への配分流量を8,000m³/s（基準地点玖村）とする。

○ 古川からの流入量300m³/sにより、主要な地点西原における河道配分流量を8,300m³/s、主要な地点祇園大橋における河道配分流量は4,800m³/sとする。

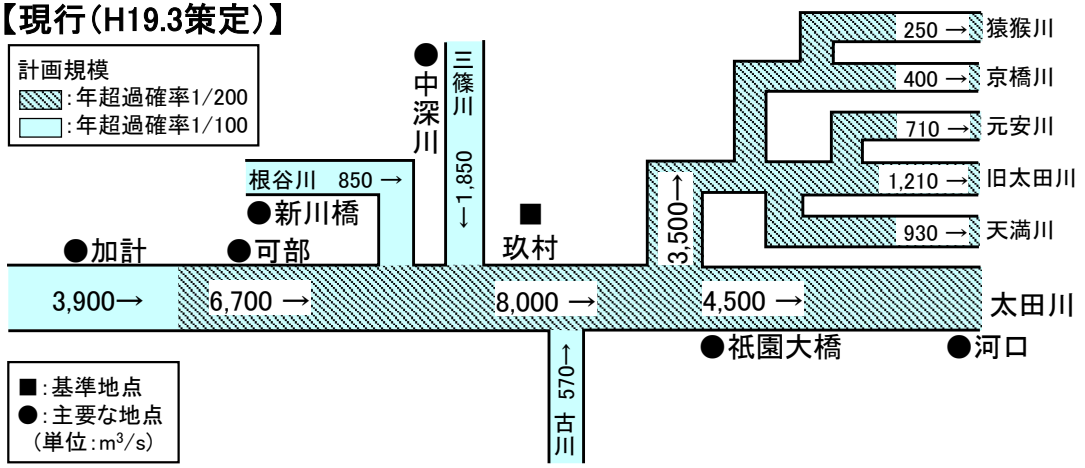
## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の地形や土地利用状況、雨水の貯留・保水遊水機能の向上等、今後の具体的取り組み状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。



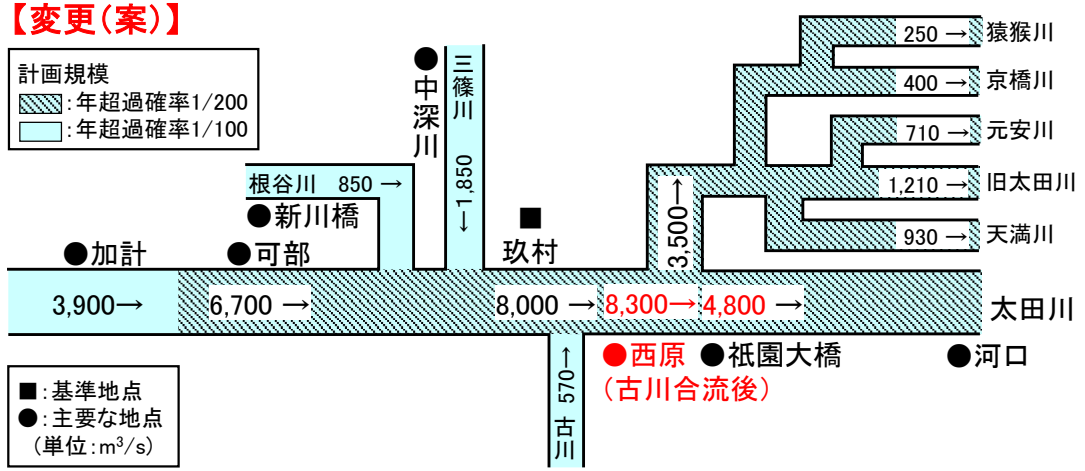

## ＜太田川計画高水流量図＞

【現行（H19.3策定）】




| 基準地点 | 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） |
|---|---|---|---|
| 玖村 | 12, 000 | 4, 000 | 8, 000 |

【変更（案）】




| 基準地点 | 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） |
|---|---|---|---|
| 玖村 | 14, 300 | 6, 300 | 8, 000 |

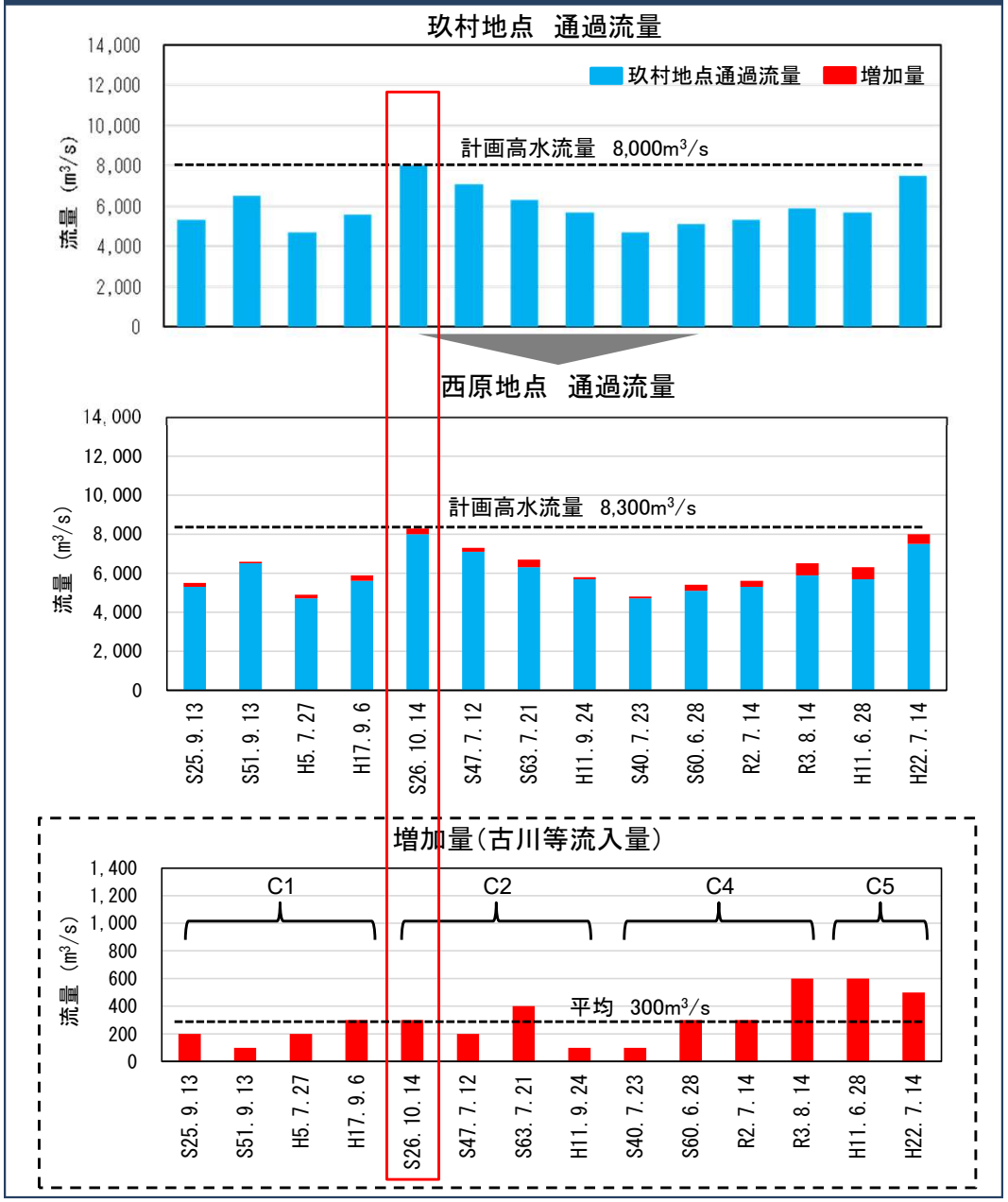
# アンサンブル予測降雨波形を用いて支川からの合流量の増加量等を分析した事例

太田川水系の
審議資料を一部編集

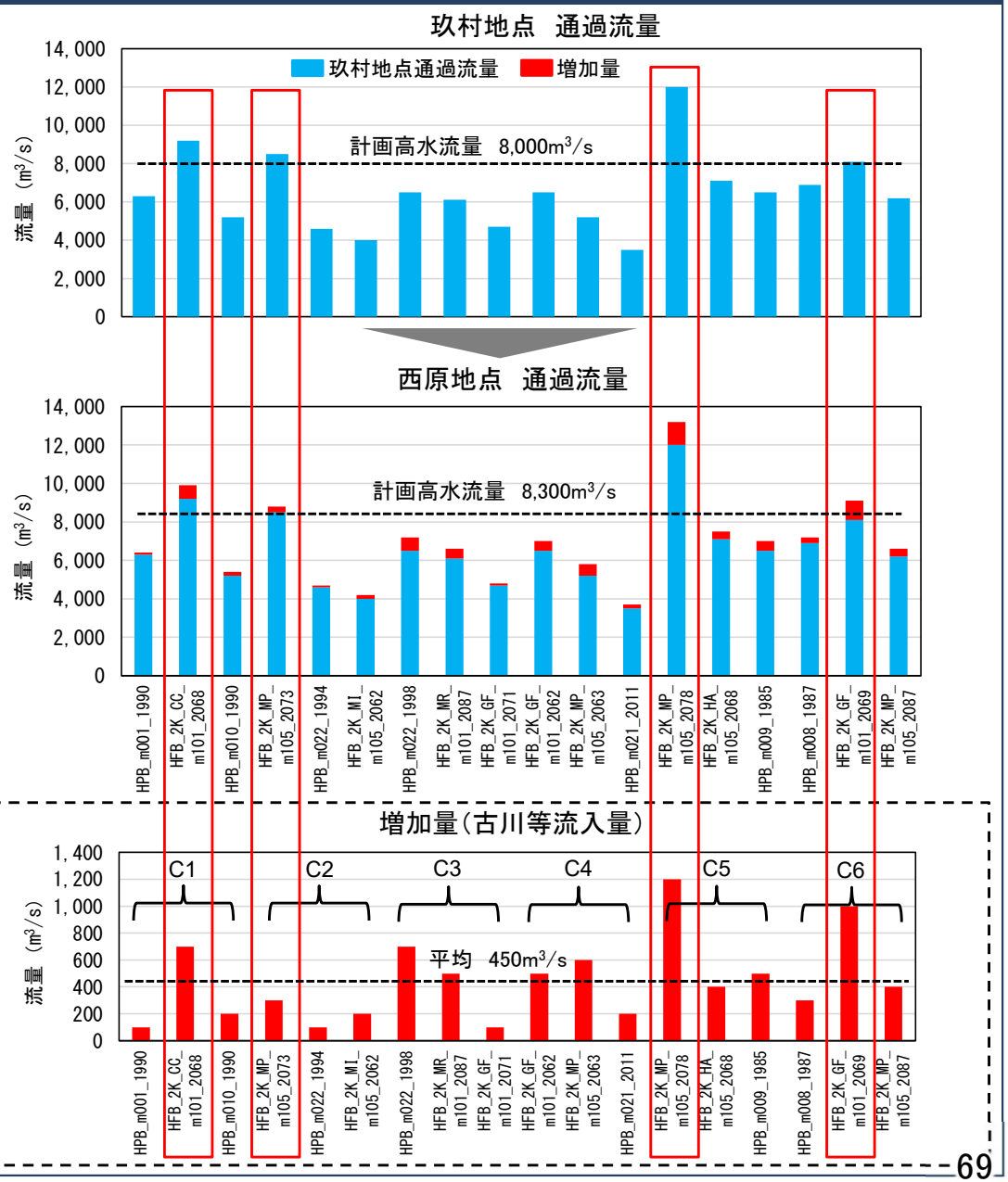
○ 対象主要14洪水について、玖村地点、西原地点の通過流量及びその区間の流量の増加量を算定し、基本高水のピーク流量の決定洪水の昭和26年10月洪水では、古川等からの流入量は300m³/sとなることを確認した。このため、西原地点の流量を8,300m³/sとする。西原地点の流量を300m³/s増加させることは、これらの降雨洪水パターンへの対応として必要である。

○ 同様にアンサンブル降雨（C1～C6）の玖村地点のピーク流量が大きい3洪水を対象に、玖村地点、西原地点の通過流量及びその区間の流量の増加量を算定し、玖村地点で8,000m³/s、西原地点で8,300m³/sを越える洪水があることを確認した。これら、洪水は危機管理対応上、念頭におく波形とする。

## 対象主要14洪水

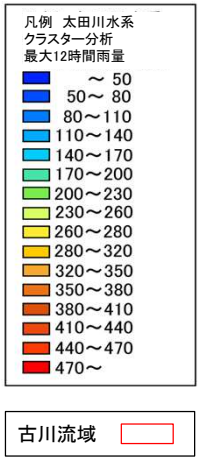


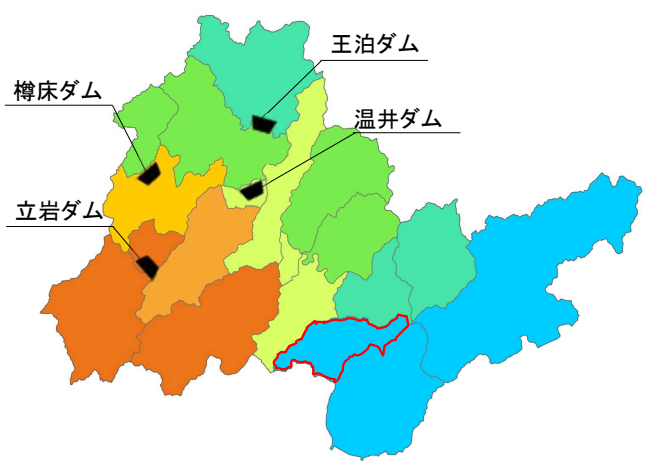

## アンサンブル予測降雨代表18洪水



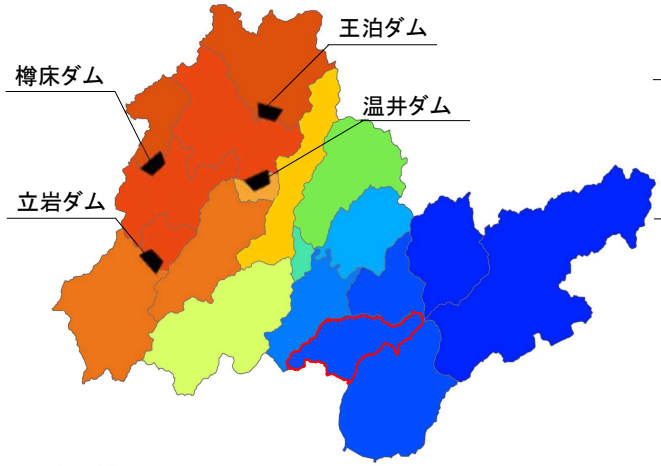
# アンサンブル予測降雨波形を用いて支川からの合流量の増加量等を分析した事例

太田川水系の
審議資料を一部編集

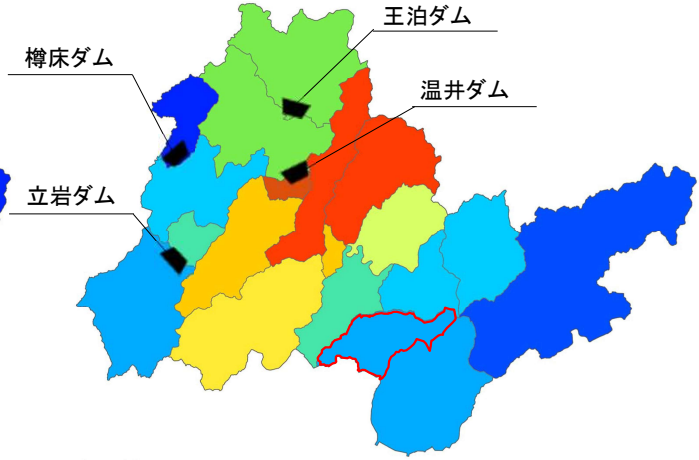


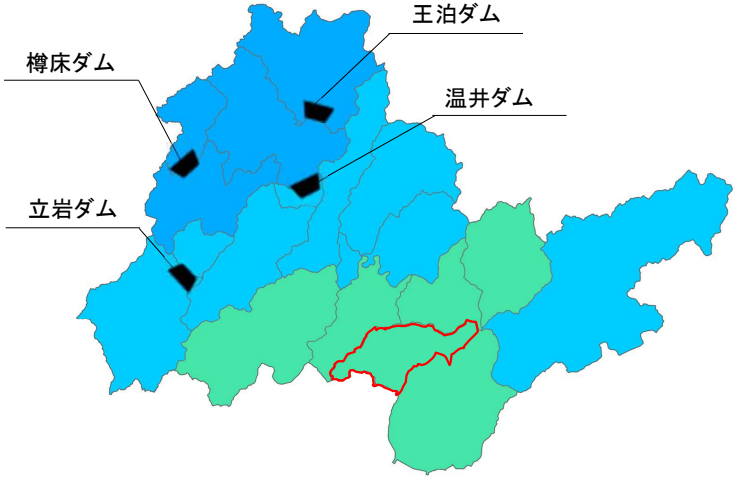

クラスター1（本川上流＋水内川上流集中型）



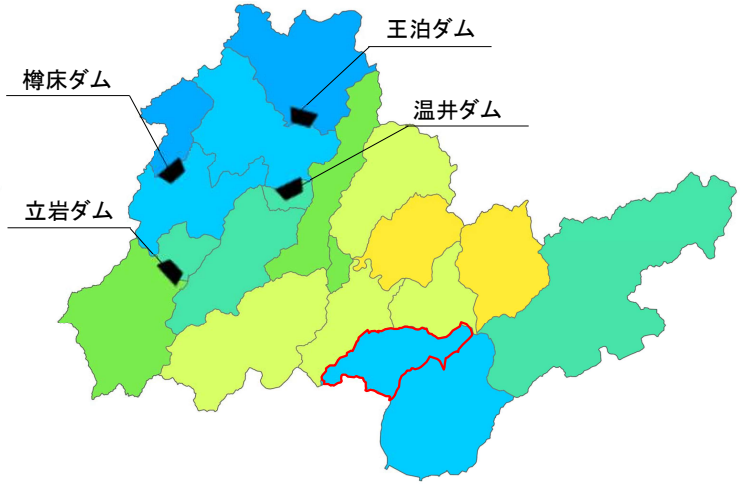

クラスター2（柴木川集中型）




クラスター3（滝山川集中型）




クラスター4（均質降雨型）




クラスター5（中流域集中型）




クラスター6（三篠川集中型）

# 疑似温暖化実験結果による試算を行った事例

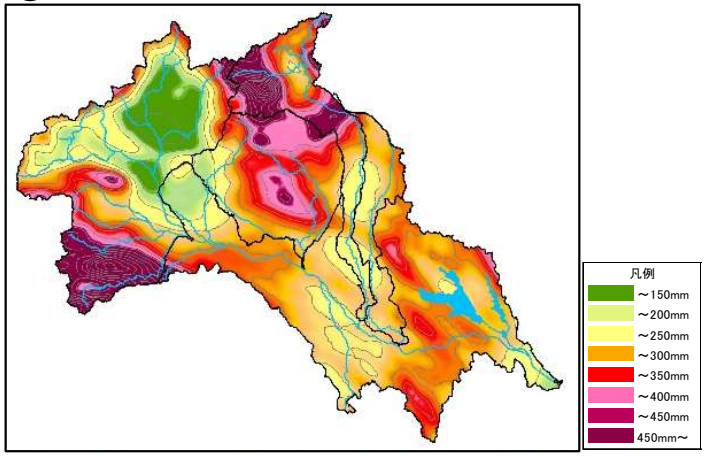
利根川水系の
審議資料を一部編集

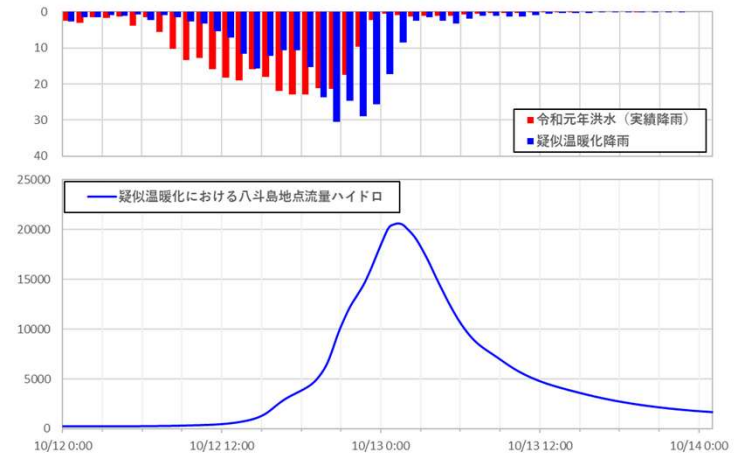
○　環境省が実施した「令和元年東日本台風の疑似温暖化実験」※の結果を用いて、八斗島地点における流量の変化を確認した。
○　降雨量の設定にあたっては、「令和元年東日本台風の疑似温暖化実験」において、3つの気象モデルによるアンサンブル実験から実際の台風と近い経路を取る5つのケースをそれぞれ用い、世界平均気温が2℃上昇すると仮定してシミュレーションを行った雨量データを用いた。
○　流出計算を行った結果、各気象モデルにおける最大流量は約19,600㎥/s～22,600㎥/sとなり、実績雨量による流出計算結果と比較して約1.06～1.22倍となった。

※「環境省 気候変動による災害激甚化に関する影響評価業務」にて実施。温暖化によって生じる海面水温や気温の変化分のデータを作成し、それを現在の気候条件に足し合わせた気候条件の下で、実際の令和元年東日本台風と同様の位置で発生し、同様の経路をとりながら発達する台風をシミュレーションしたもの

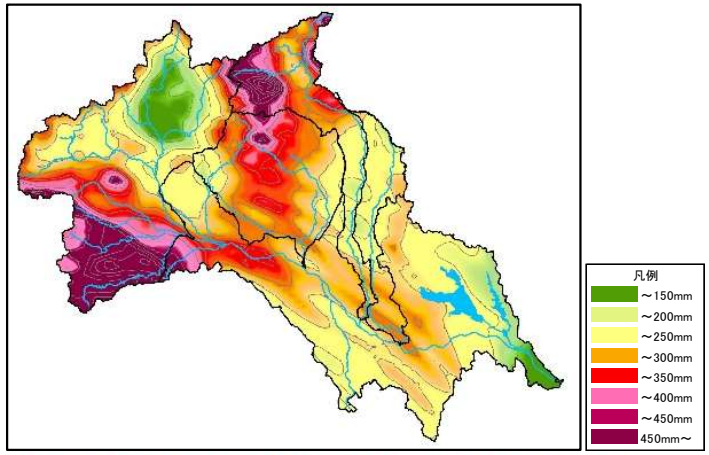
| 雨量ケース | 02p | 06p | 11m | 12m | 13m |
|---|---|---|---|---|---|
| ①WRFモデル | 15,000 | 19,100 | 20,600 | 20,500 | 20,100 |
| ②NHRCMモデル | 12,800 | 18,800 | 22,200 | 22,500 | 22,600 |
| ③CReSSモデル | 11,100 | 19,600 | 16,700 | 18,900 | 13,700 |
| 実績 | 18,500 | | | | |

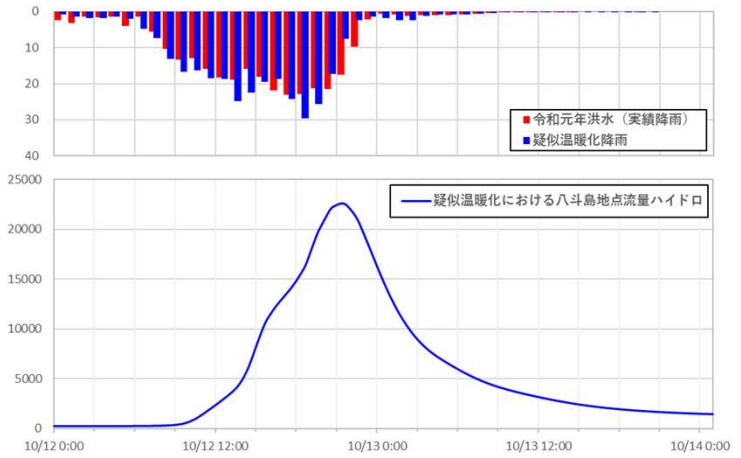
①WRFモデル（11m）



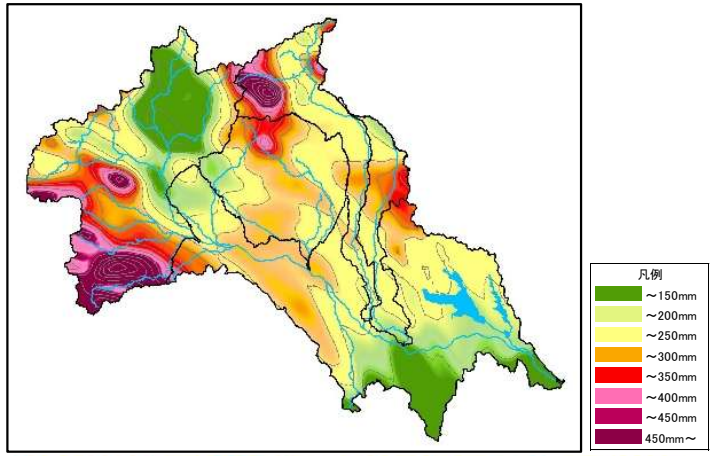



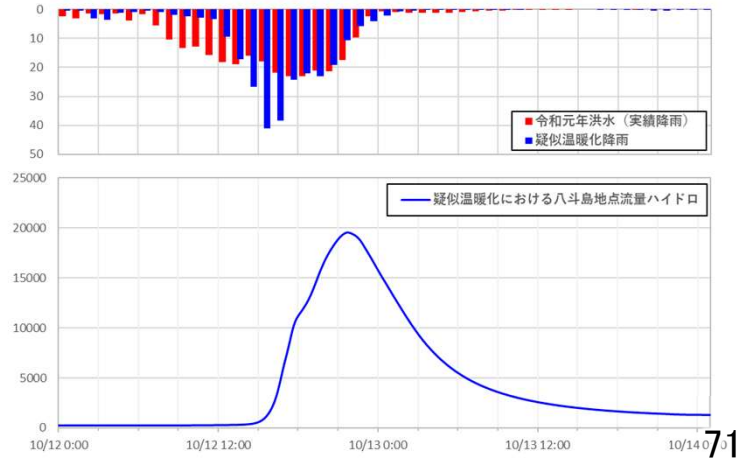

②NHRCMモデル（13m）




③CReSSモデル(06p)



# 疑似温暖化実験結果による流量の試算を行った事例

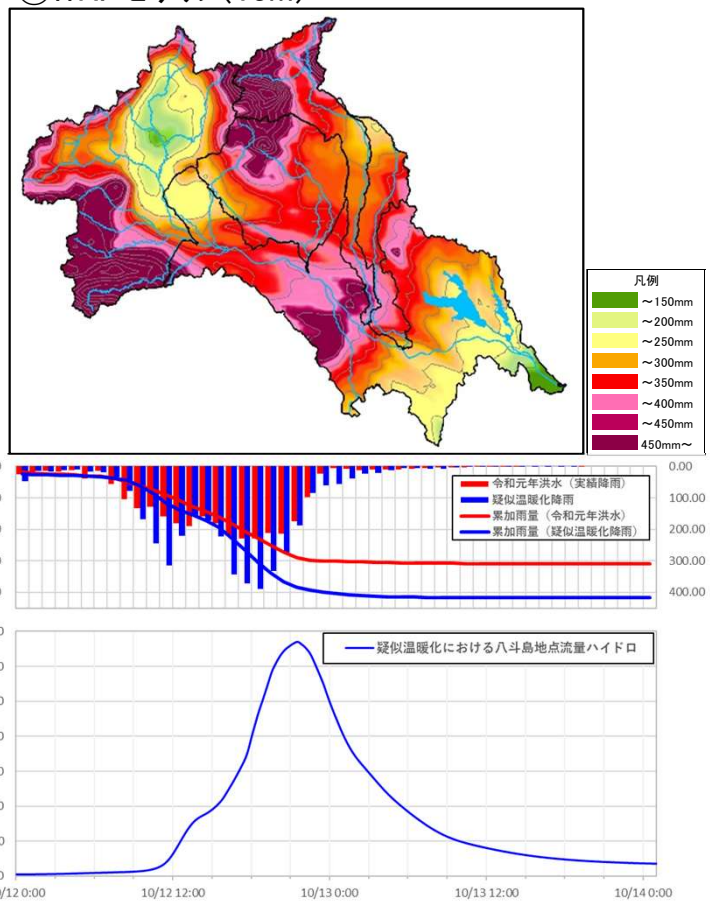
利根川水系の
審議資料を一部編集

○　環境省が実施した「令和元年東日本台風の疑似温暖化実験」※の結果を用いて、八斗島地点における流量の変化を確認した。
○　降雨量の設定にあたっては、2℃上昇の試算と同じ気象モデル及びケースを用いて、世界平均気温が4℃上昇すると仮定してシミュレーションを行った雨量データを用いた。
○　流出計算を行った結果、各気象モデルにおける最大流量は約26,100㎥/s～33,500㎥/sとなり、実績雨量による流出計算結果と比較して約1.41～1.81倍となった。

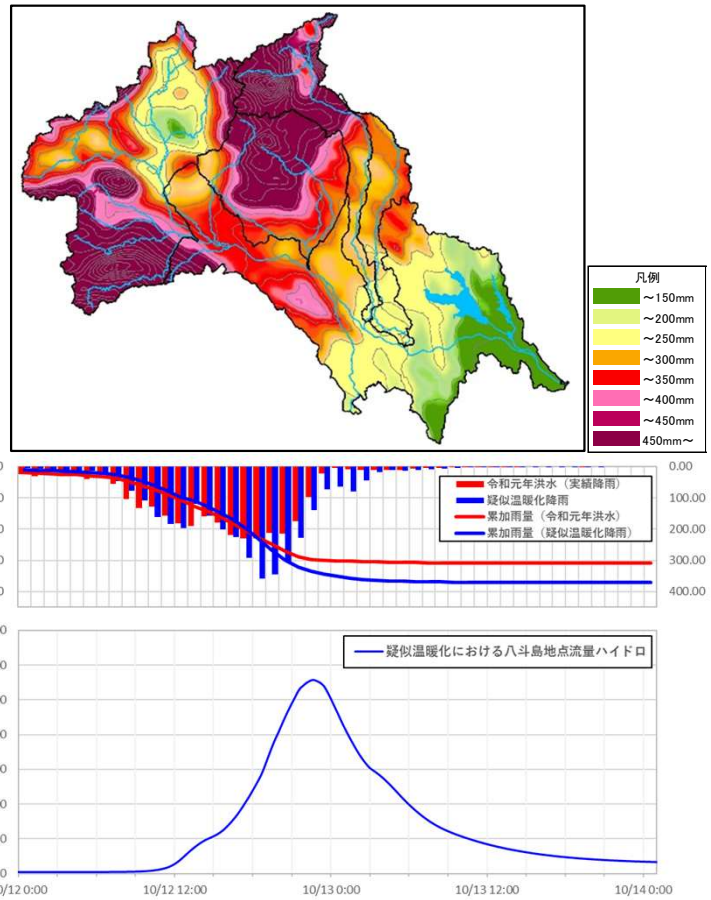
※「環境省 気候変動による災害激甚化に関する影響評価業務」にて実施。温暖化によって生じる海面水温や気温の変化分のデータを作成し、それを現在の気候条件に足し合わせた気候条件の下で、実際の令和元年東日本台風と同様の位置で発生し、同様の経路をとりながら発達する台風をシミュレーションしたもの

| 雨量ケース（4℃上昇） | 02p | 06p | 11m | 12m | 13m |
|---|---|---|---|---|---|
| ①WRFモデル | 11,500 | 31,000 | 27,000 | 28,000 | 33,500 |
| ②NHRCMモデル | 14,500 | 27,000 | 27,900 | 27,900 | 20,200 |
| ③CReeSSモデル | 12,400 | 26,100 | 16,900 | 19,100 | 13,700 |
| 実績 | 18,500 | | | | |

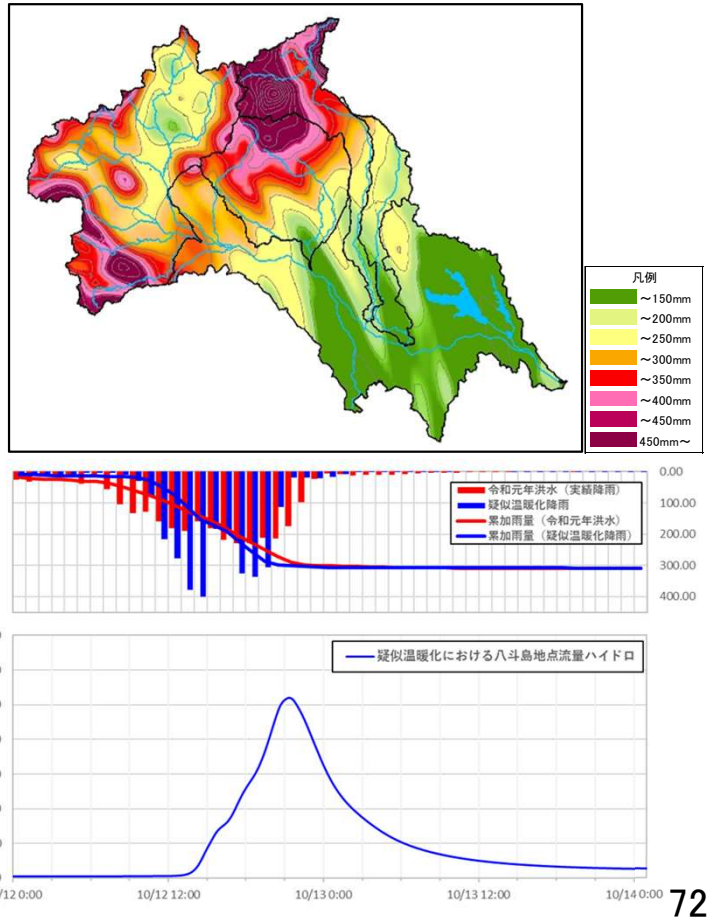
①WRFモデル（13m）




②NHRCMモデル（11m）




③CReSSモデル(06p）



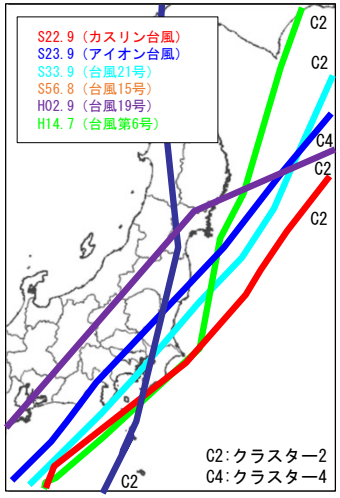
# ピーク流量が大きくなるアンサンブル予測降雨波形について台風経路や降雨分布を分析した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ また、抽出した10降雨について、計画降雨量230mm/48hに引き伸ばし（引き縮め）を行い、基準地点狐禅寺での流出計算による降雨・洪水波形と比較した。
○ アンサンブル予測降雨から、計画雨量230mm/48hの近傍±20%の降雨のうち最大流量やクラスター分類等を踏まえ10降雨を抽出し、その降雨特性及び経路を分析した。
○ 東北地方に接近した熱帯低気圧を「台風性」として整理した結果、抽出した10降雨のうち8降雨が台風性と分類された。
○ その結果、気候変動を考慮しているアンサンブル予測降雨波形においても、クラスター2が比較的大きな洪水をもたらしている。

## アンサンブル予測降雨波形を用いた台風経路の確認や線状降水帯の分析

※下図の線は中心最大風速が11m/sを超える熱帯低気圧の中心経路である。

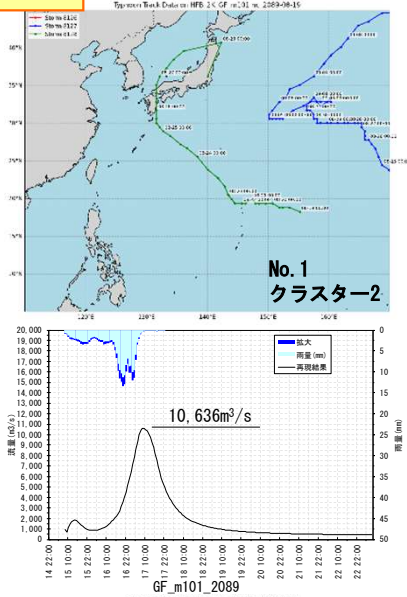


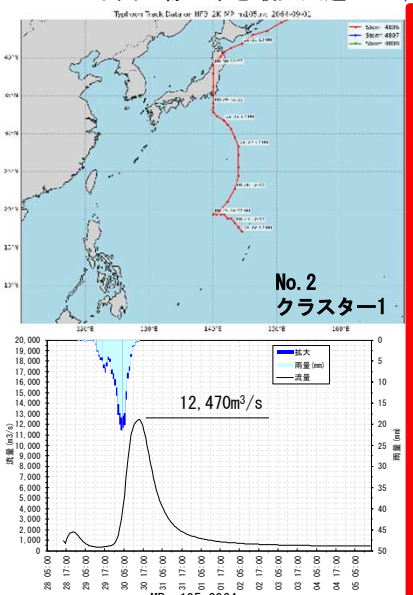

北上川水系に被害をもたらした
主要台風の経路（実績）

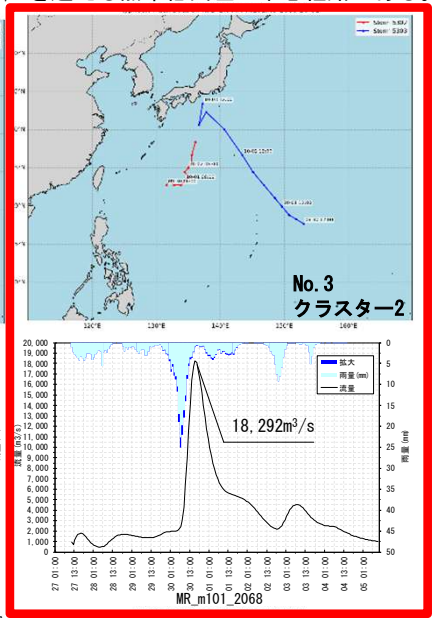
アンサンブル予想降雨波形による流出計算結果（狐禅寺）

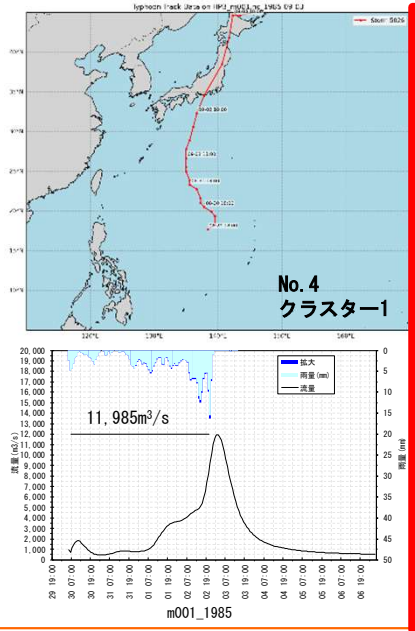
| | No. | クラスター | 洪水名 | 48時間雨量 (mm) | 気候変動後 1/150雨量 | 拡大率 | ピーク流量 ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 実績 | 1 | 2 | GF_m101_2089 | 193.0 | 230.0 | 1.192 | 10,636 |
| | 2 | 1 | MP_m105_2064 | 197.5 | 230.0 | 1.165 | 12,470 |
| | 3 | 2 | MR_m101_2068 | 206.9 | 230.0 | 1.112 | max 18,292 |
| 過去実験 | 4 | 1 | m001_1985 | 219.7 | 230.0 | 1.047 | 11,985 |
| | 5 | 4 | m001_2003 | 193.6 | 230.0 | 1.188 | 16,322 |
| | 6 | 4 | m002_2009 | 195.2 | 230.0 | 1.178 | 8,454 |
| | 7 | 2 | m003_2001 | 228.7 | 230.0 | 1.006 | 9,517 |
| | 8 | 1 | m005_2010 | 198.3 | 230.0 | 1.160 | 10,667 |
| | 9 | 2 | m006_1983 | 275.0 | 230.0 | 0.836 | min 7,137 |
| | 10 | 3 | m009_2008 | 250.3 | 230.0 | 0.919 | 11,875 |

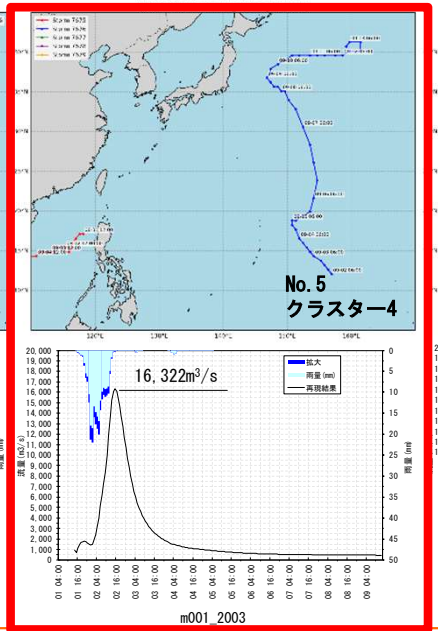
【アンサンブル予測降雨選定の考え方】
計画雨量230mm/48hの近傍±20%の降雨から、以下のとおり10降雨を選定。
①ピーク流量が最大、最小となる降雨
②「棄却された実績引き伸ばしにおける発生の可能性の検討」で地域分布、時間分布の棄却基準となった降雨
③上記降雨のクラスターに以外の降雨
■日本付近での台風は確認できない降雨

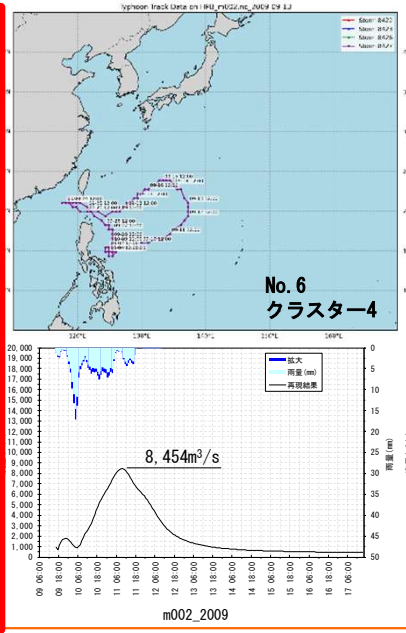


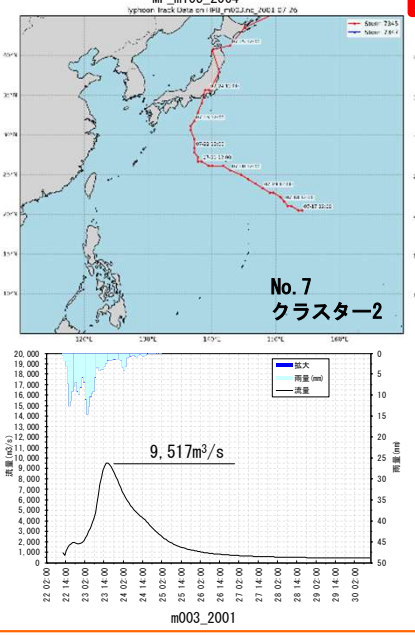



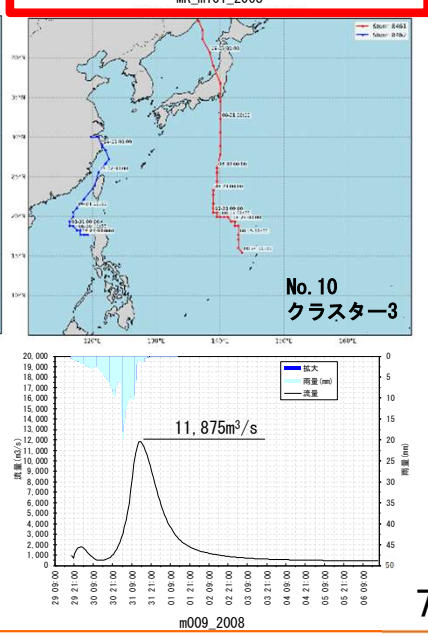



# 基本高水のピーク流量の検討
## ―河道部分の流出解析方法（貯留関数・不定流）―

# 河川部分の流出解析手法について

荒川水系の
審議資料を一部編集

○ 流出解析において、河道部分は大きく分けて貯留関数と不定流計算で計算されている。
○ 貯留関数（河道モデル）は、一連区間の河道の貯留量と流出量の関係から下流端の流量を計算しており、河道から遊水地等への洪水の流出等による一連区間下流端の流量への影響は考慮できるが、その他（上流区間の水位・流量等）の影響を考慮できない。
○ 不定流計算は、非定常の運動方程式、連続式を用いて各断面の水位・流量の時間的変化を計算しており、河道から遊水地等への洪水の流出等による上下流一連の水位・流量の時間的変化への影響を考慮可能。
○ そのため、今後、大規模かつ連続する遊水地の整備や、越流堤の可動堰設置などの検討が想定される水系などにおいては、河道から遊水地への洪水の流出等による上下流の水位・流量の時間的変化への影響が考慮可能な不定流計算での流出解析が望ましい。

## 貯留関数法

連続式と貯留方程式を用いて河道の貯留量と流出量の関係を模式的に表現し、下流端の流出量を計算。
**遊水地等への洪水の流出等による一連区間の下流端流量への影響は考慮できるが、その他（上流区間の水位・流量等）への影響を考慮できない**

$$S_{l(t)} = K \cdot Q_{l(t)}^{P} - T_l \cdot Q_{l(t)}$$

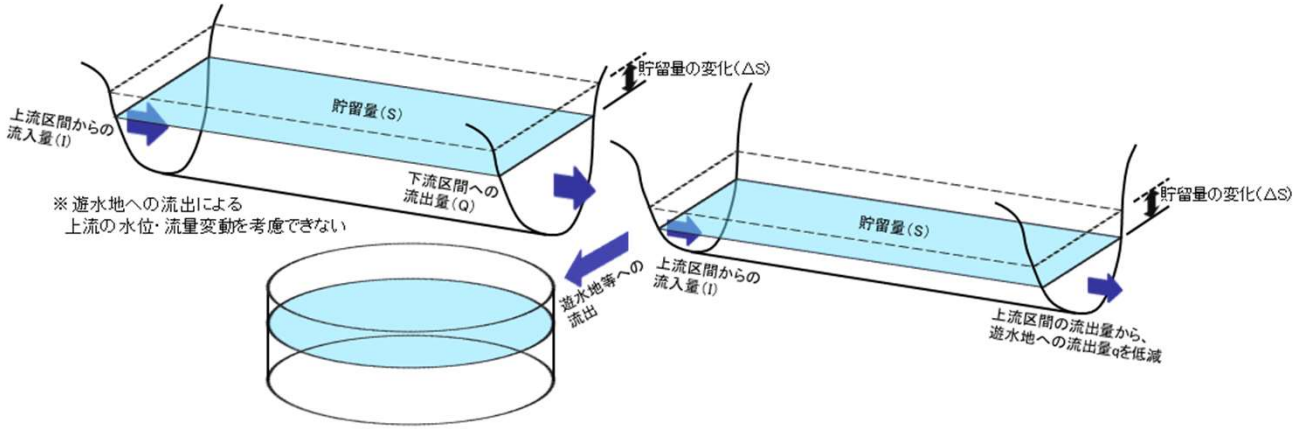
$$\frac{dS_{l(t)}}{dt} = I_{(t)} - Q_{l(t)}$$

$$Q_{l(t)} = Q_{(t+Tl)}$$

$S_{l(t)}$：みかけの貯留量【($m^3$/s)・hr】、$Q_{l(t)}$：遅れ時間$T_l$を考慮した流出量【m3/s】、

$Q_{(t)}$：流出量【$m^3$/s】、$I_{(t)}$：流入量【$m^3$/s】、$T_l$：遅滞時間【hr】、

$K$：定数、$P$：定数




## 不定流計算（Dynamic Wave）

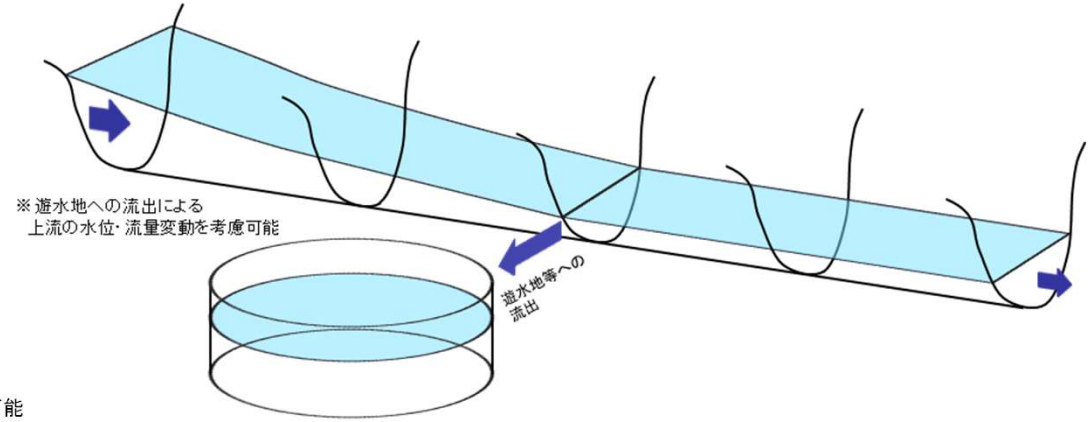
非定常の運動方程式、連続式を用いて各断面の水位・流量を計算。
**遊水地等への洪水の流出等による各設定断面の上下流の水位・流量変化への影響を考慮可能**

### 一次元不定流計算

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} = -g\frac{\partial H}{\partial x} - \frac{gn^2u^2}{R^{4/3}}, \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

u:断面平均流速、H:断面平均水位、
R:径深、n:マニング粗度係数、A:河積、Q:流量（=uA）

### 準二次元不定流計算




※一次元不定流計算に横堤や樹木群等の高水敷状況の影響を考慮可能

# 河川の特性に応じて準二次元不定流での計算モデルで流出解析した事例

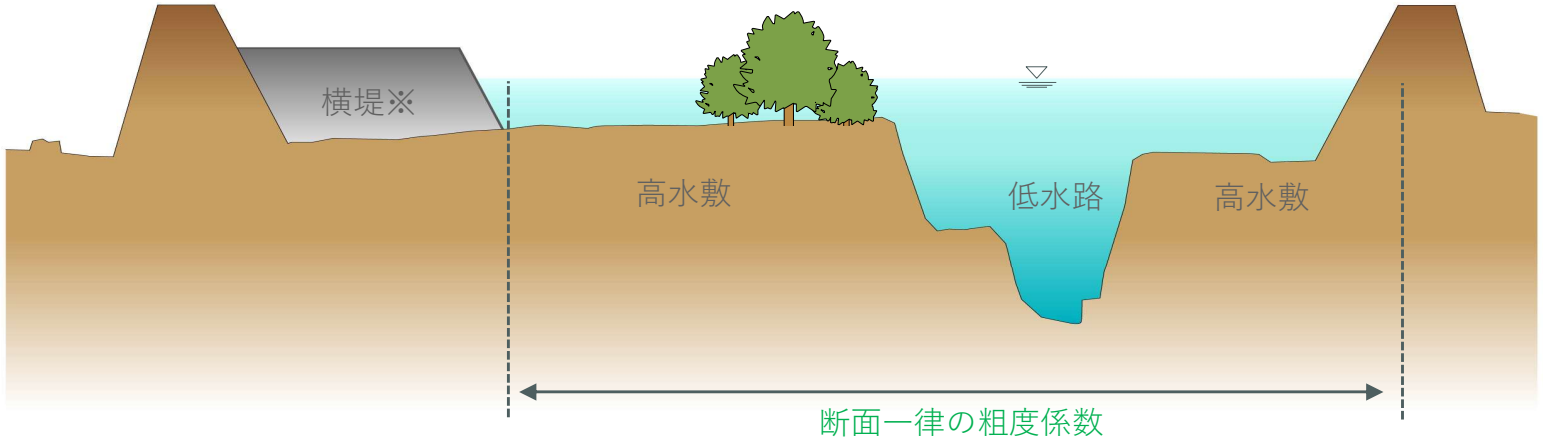
荒川水系の
審議資料を一部編集

○ 一次元不定流計算モデルでは、断面一律の粗度係数、もしくは高水敷・低水路の合成粗度係数を設定して計算しており、高水敷の多様な状況をモデルに反映することが難しい。

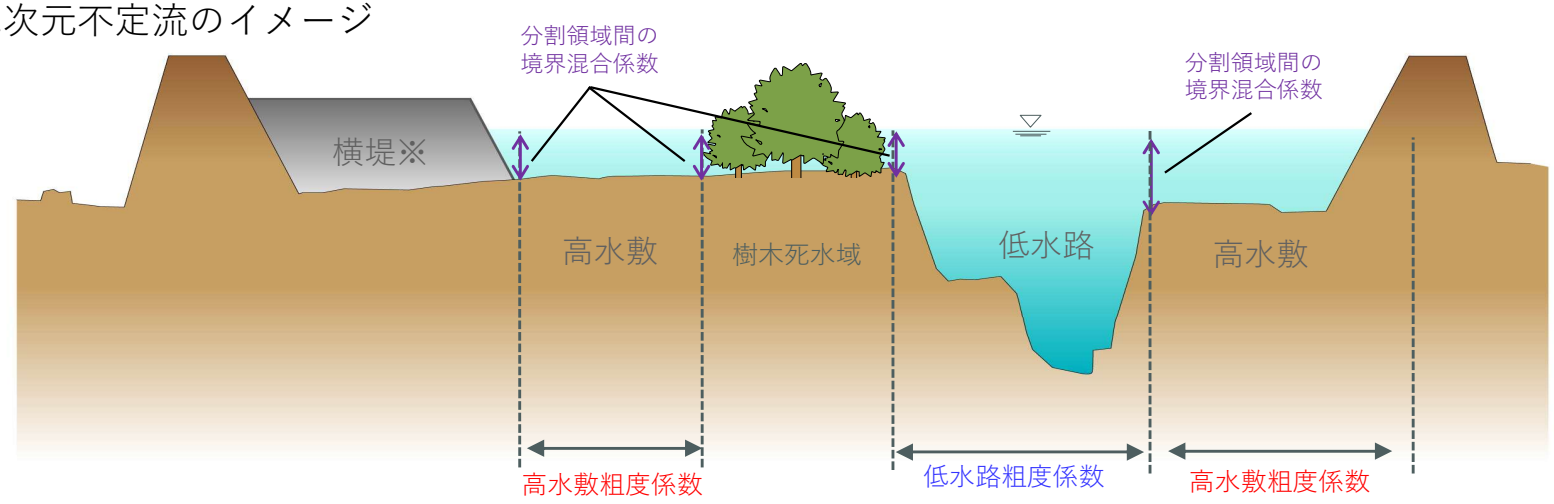
○ 準二次元不定流計算モデルでは、低水路と高水敷に分割し、さらに高水敷も横堤や土地利用の状況に応じて領域を分割して、各分割領域の粗度係数や、領域間の流速差に起因する境界混合係数を設定して計算しており、高水敷な多様な状況をモデルに反映することが可能。

○ そのため、非常に広く、横堤や旧川跡沿いの河畔林など、土地利用が多様な高水敷を有する荒川の場合には、横堤や樹木群等の高水敷状況をモデルに反映することで、河道内の貯留状況を考慮可能な準二次元不定流での流出解析が望ましい。

○一次元不定流のイメージ




○準二次元不定流のイメージ




※横堤間において広い高水敷を有する箇所については、貯留効果を再現するため、高水敷を横堤間で分割し、横堤間の領域の水位（H）と貯留量（V）の関係式を設定し、貯留効果を算定した。

# 基本高水のピーク流量の検討
## ー計画規模を超過する洪水の考え方ー

# 計画規模を超過する洪水の考え方について

○ 現行の河川整備基本方針における基本高水のピーク流量は、目標規模を確率規模で設定することを基本としたうえで、工事実施基本計画における基本高水のピーク流量を流量データや雨量データによる検証を踏まえて踏襲しているケース、雨量データに基づき基本高水のピーク流量を見直しているケースなどがある。

○ 気候変動による降雨量の増加を踏まえた基本高水の見直しにおいては、全国統一した方法により、確率評価に気候変動による降雨量の増加（降雨量変化倍率）を加味して基本高水を設定。

○ なお、計画規模を超過する実績洪水（降雨）を引縮めた降雨波形については、基本高水の設定に用いることが妥当と判断できれば、棄却しないこととする。

○ 計画規模を超過する洪水に対しては、流域治水を多層的に進めること等により、計画規模を超過する洪水に対してもさらなる水位低下や被害の最小化を図る。

## 現行の河川整備基本方針における考え方

河川の整備の目標となる洪水の規模に基づいた確率評価による基本高水の設定が基本とした上で、様々なケースが存在

○工事実施基本計画における基本高水のピーク流量を踏襲（流量データや雨量データによる検証を行い、妥当性を確認）

□確率評価による基本高水のピーク流量より実績洪水の流量が大きい場合（利根川水系小貝川）
- 流量データに基づき工事実施基本計画の基本高水（既往最大洪水で設定）が目標規模の確率評価を超えることを踏まえつつ踏襲

○雨量データに基づき工事実施基本計画における基本高水のピーク流量を見直し（新たに設定）

・既定計画策定以降、基本高水のピーク流量を超過する洪水が頻発した場合（小丸川など）
・既定計画から治水安全度を見直した場合（安倍川など）
・確率評価の結果がいずれも既定計画より小さな値となった場合（日野川）

## 気候変動を踏まえた変更における考え方

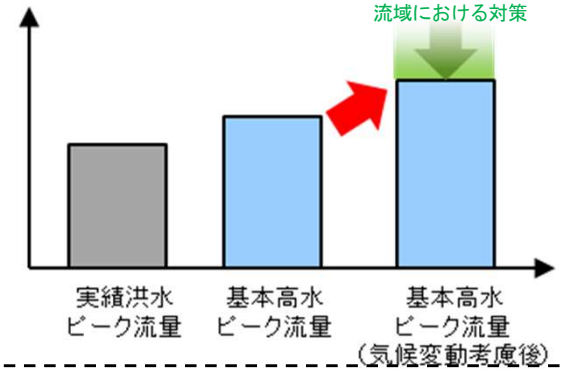
河川の整備の目標となる洪水の規模に基づいた確率評価に気候変動による降雨量の増加（降雨量変化倍率）を加味して基本高水を設定

※工事実施基本計画、現行の基本方針で定められてきた基本高水のピーク流量は、気候変動影響を踏まえて見直す必要がある
※全国統一的な方法を用いて行う

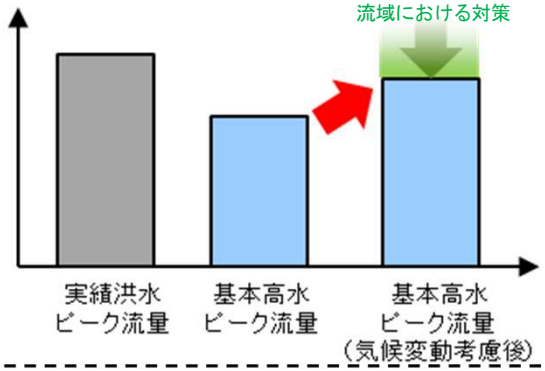
○雨量データに基づき、気候変動による降雨量増加（1.1倍、1.15倍の降雨量変化倍率）を考慮して設定（新たに設定）

□気候変動を踏まえた確率評価による基本高水のピーク流量より実績洪水の流量が大きい場合（球磨川水系、利根川水系小貝川）
- 雨量データ等に基づき、基本高水のピーク流量を、実績洪水（球磨川：令和2年7月洪水、小貝川：昭和61年8月洪水）の流量未満の規模で設定
- 流域治水を多層的に進めること等により、基本高水を超過する洪水に対してもさらなる水位低下や被害の最小化を図る

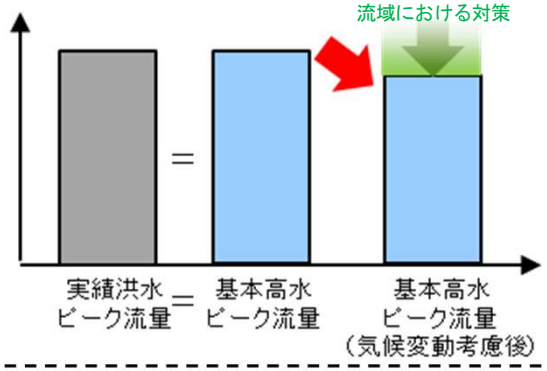
①多くの水系
➔ピーク流量が、
実績洪水 ＜ 現行基本高水 ＜ 変更基本高水




②（事例）球磨川水系横石地点
➔ピーク流量が、
現行基本高水 ＜ 変更基本高水 ＜ 実績洪水



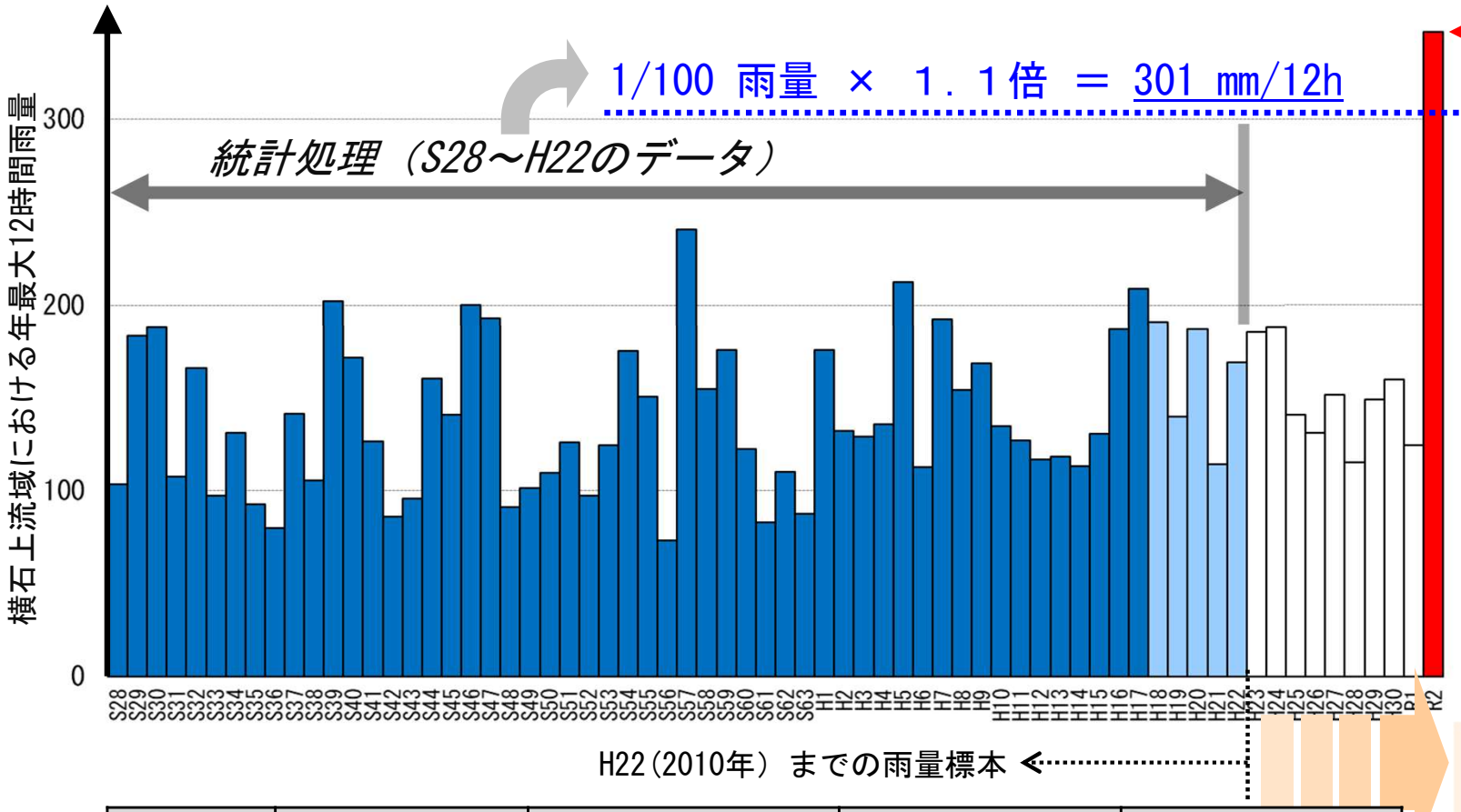

③（事例）利根川水系小貝川
➔ピーク流量が、
変更基本高水 ＜ 現行基本高水 ＝ 実績洪水



# 実績洪水が基本高水のピーク流量を超過した事例

球磨川水系の
審議資料を一部編集

○過去の実績降雨により求めた降雨量に降雨量変化倍率（1.1）を乗じて算出した降雨量と比較し、令和2年7月豪雨における降雨量は大きく超過
○また、気候変動の影響が含まれている可能性がある近年降雨まで含めた統計処理の結果に対しても大きく超過




**令和２年７月豪雨について**
統計処理には含めないが、実際に発生した洪水であることから、できるだけ被害を軽減するための対策を実施。

| | 現行計画（S28～H17） | 変更案（S28～H22）※下段は1.1倍前 | 参考値（S28～R2）※下段は1.1倍前 | 令和２年７月豪雨実績 |
|---|---|---|---|---|
| 人吉 | 262 | 298<br>（271） | 306<br>（278） | 322 |
| 横石 | 261 | 301<br>（274） | 315<br>（286） | 346 |

※数値は12時間雨量

**気候変動（地球温暖化）**の影響が含まれている可能性があるため、統計処理には含めない。

気象庁気象研究所の発表によれば、令和２年７月豪雨では、地球温暖化の進行に伴う長期的な大気中の水蒸気の増加により、降水量が増加した可能性があると言及。

# 実績洪水が基本高水のピーク流量を超過した事例

球磨川水系の
審議資料を一部編集

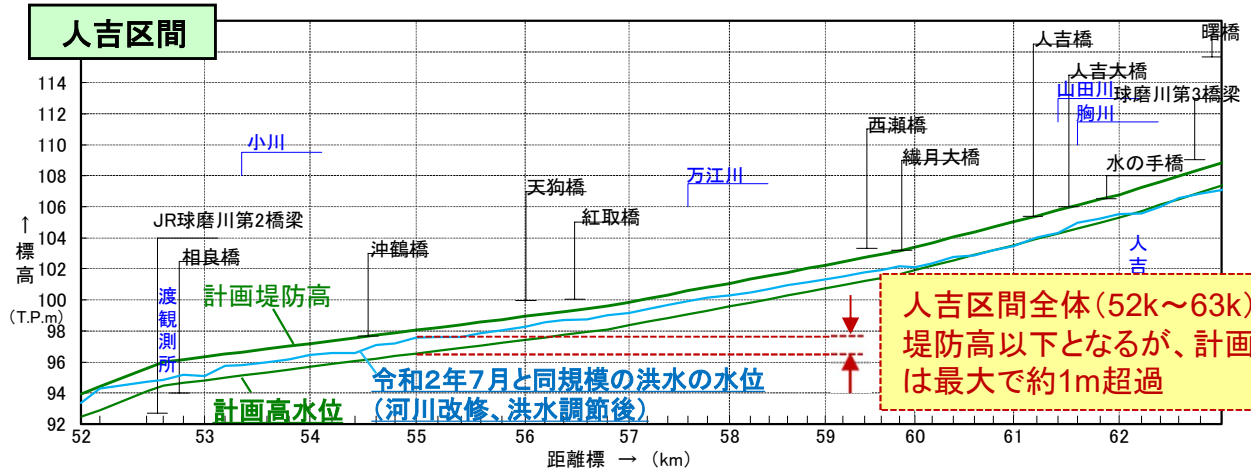
○令和2年7月と同規模の洪水のピーク流量は、人吉地点から下流の区間において今回設定した基本高水のピーク流量よりも大きくなる。（例：横石地点　基本高水のピーク流量 11,500m³/s、令和2年7月と同規模の洪水のピーク流量 12,600m³/s）

○今回設定する河道への配分流量に対応した河川改修、洪水調節施設による、令和2年7月と同規模の洪水に対する効果を検証したところ、水位は計画堤防高を上回らないものの、人吉区間から中流部の大部分の区間、及び下流部の一部区間で計画高水位は超過する結果となった。

○このため、施設の運用技術の向上に加え、流域治水を多層的に進めること等により、令和2年7月と同規模の洪水を含め、基本高水を超過する洪水に対してもさらなる水位の低下や被害の最小化を図る取組を進めていく。

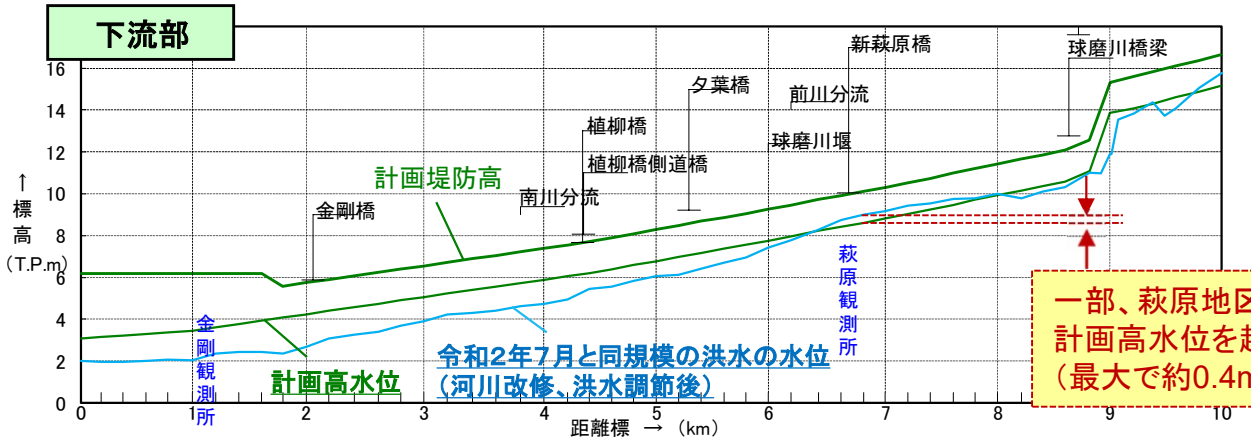
**令和2年7月と同規模の洪水に対する計算結果**

**人吉区間**




人吉区間全体（52k～63k）で計画堤防高以下となるが、計画高水位は最大で約1m超過

**下流部**




一部、萩原地区で計画高水位を超過（最大で約0.4m程度）

**中流部**

中流部区間全体（10k～52k）で、宅地かさ上げ高さ（計画高水位＋1.5m（余裕高相当）を基本）以下となるが、計画高水位は超過

○令和2年7月と同規模の洪水を含め、基本高水を超過する洪水に対してもさらに水位を低下できるよう、施設の運用技術の向上や、流域治水の多層的な取組の実施を推進

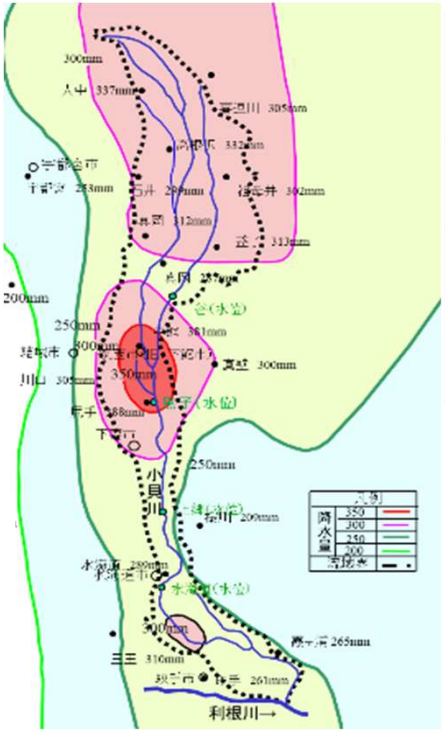
○整備途上の段階や基本高水を上回る洪水が発生した場合にも、浸水被害を最小化するため、氾濫シミュレーション等のリスク情報を積極的に提示するとともに、水害に強いまちづくりや避難体制の強化等の取組を河川管理者と地元自治体、地域住民等が連携して進めていく。

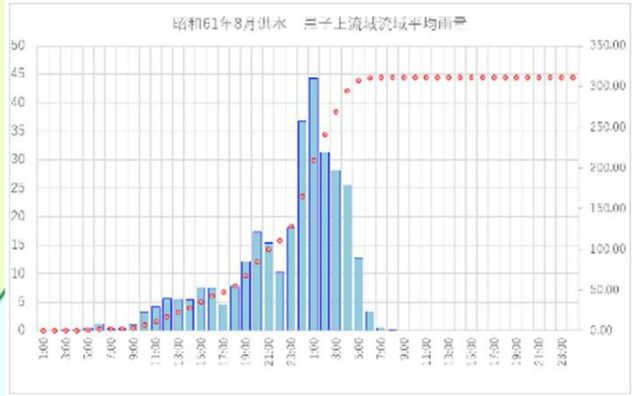
# 実績洪水が基本高水のピーク流量を超過した事例（利根川水系小貝川）

利根川水系の
審議資料を一部編集

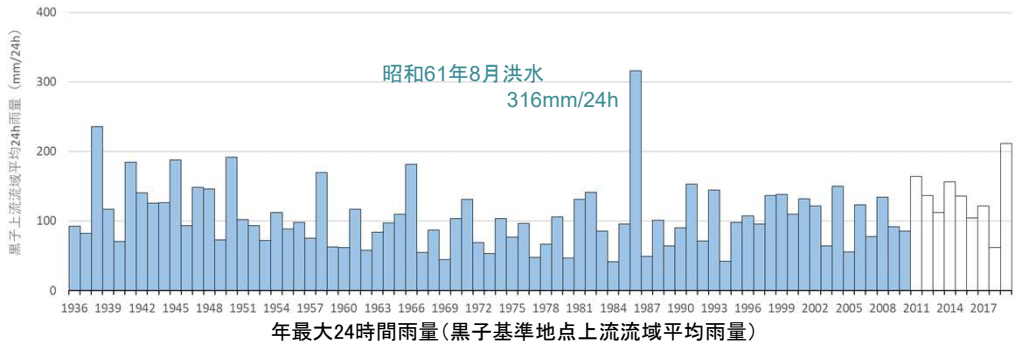
- ○ 小貝川については昭和61年8月洪水により決壊するなど流域に甚大な被害をもたらした。
- ○ 本出水は、年超過確率1/500を超過する洪水であったが、激特事業を推進する上で実績対応とする必要があり、昭和63年に工事実施基本計画を本出水に対応した計画に変更した。
- ○ 昭和61年以降、近年のデータを踏まえて評価した場合においても昭和61年8月洪水は1/500を超過する降雨であることを確認した。
- ○ また、短時間降雨分布を確認したところ、4h～12hで1/500を超過していることを確認した。

## 降雨の経年変化・確率降雨




| | | | 確率評価 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 現行方針 | S61.8実績雨量 | 318mm/3日 | 1/150 | 1/750（日雨量評価） |
| | S61.8ピーク流量 | 1,735㎥/s | 1/540 | |
| | 1/100確率雨量 | 300.7mm/3日 | | |
| | 1/100確率流量 | 1,362㎥/s | | |
| 改定 | S61.8実績雨量 | 316mm/24h | 1/660 | |
| | S61.8ピーク流量 | 1,735㎥/s | 1/420 | |
| | 1/100確率雨量 | 249mm/24h | | 気候変動考慮前 |
| | | 273.9mm/24h | | 気候変動考慮後 |
| | 主要洪水ピーク流量 | 1,586㎥/s | | |

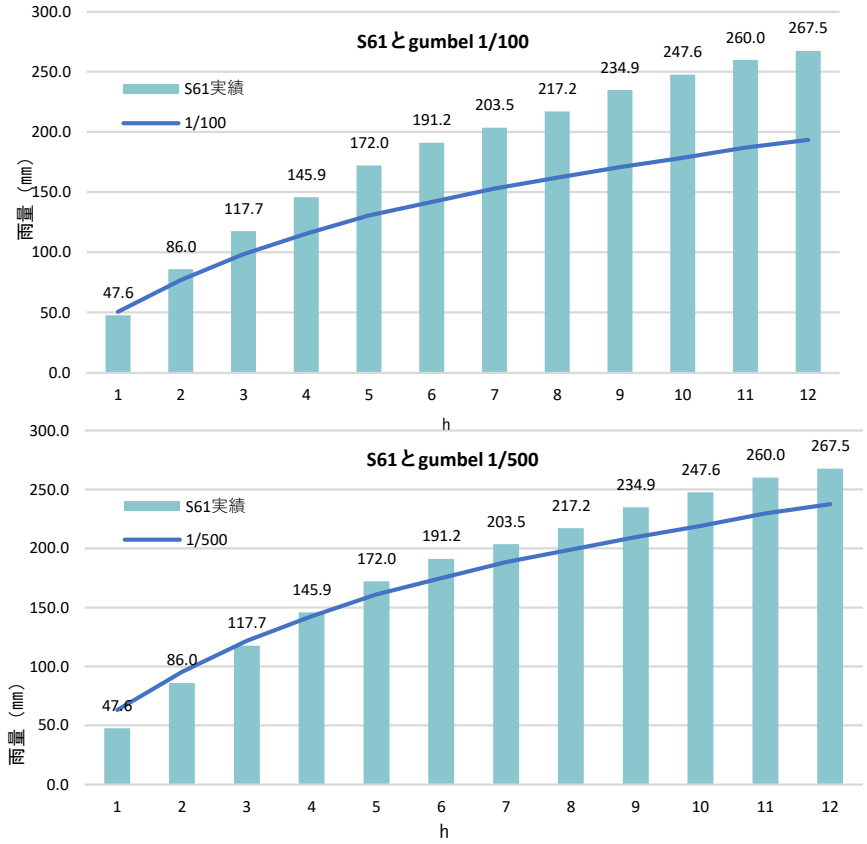



## 短時間の降雨継続時間ごとの確率雨量との比較

継続時間（h）

| | 1h | 2h | 3h | 4h | 5h | 6h | 7h | 8h | 9h | 10h | 11h | 12h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/100 | 50.7 | 76.9 | 98.5 | 115.6 | 130.6 | 141.8 | 153.1 | 162.1 | 170.9 | 178.6 | 187.1 | 193.6 |
| 1/500 | 63.3 | 95.4 | 121.8 | 142.7 | 161.0 | 174.8 | 188.3 | 199.1 | 209.7 | 219.1 | 229.6 | 237.7 |
| S61実績 | 47.6 | 86.0 | 117.7 | 145.9 | 172.0 | 191.2 | 203.5 | 217.2 | 234.9 | 247.6 | 260.0 | 267.5 |

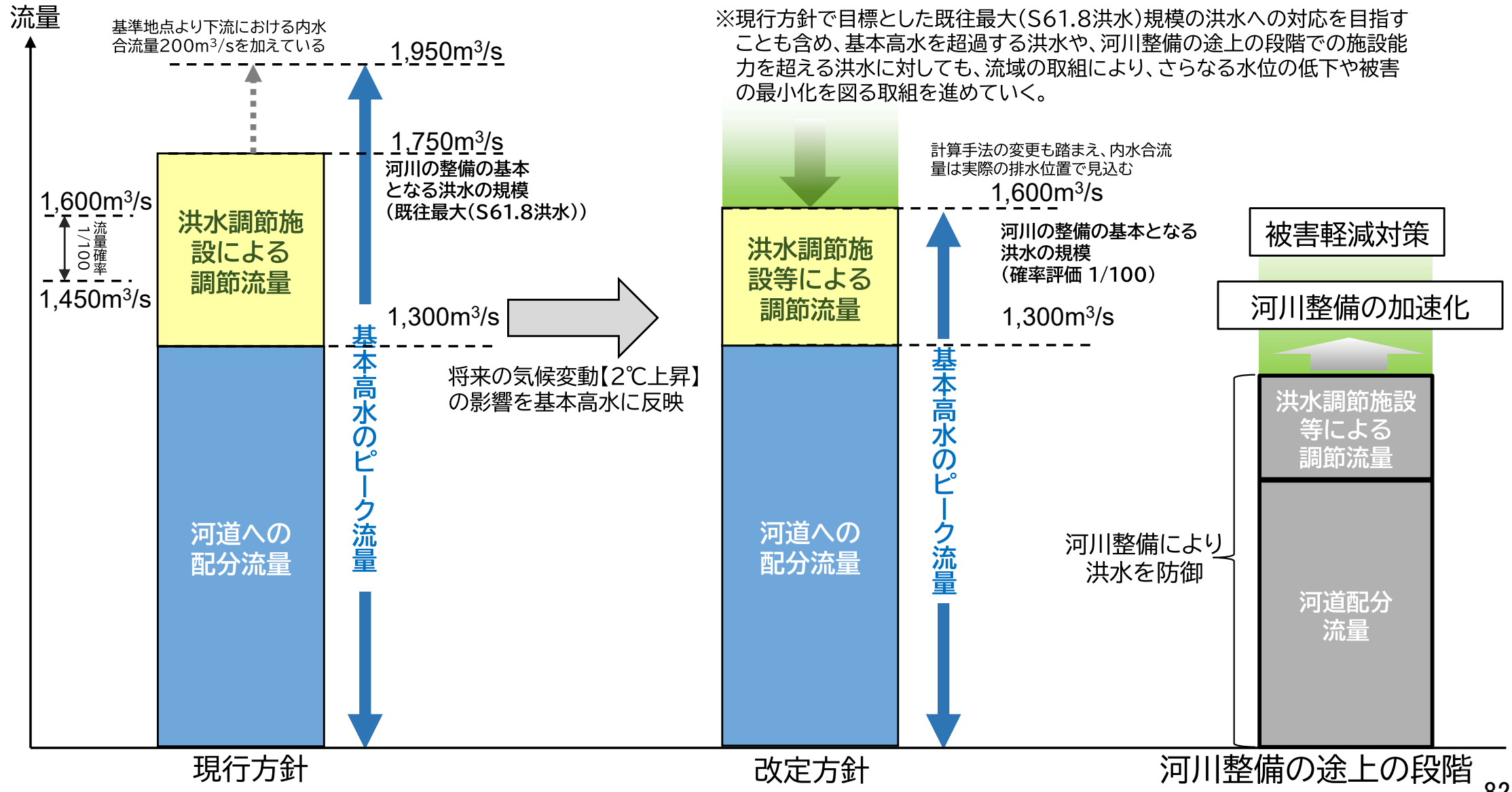
（継続時間によって適用する確率分布関数を変えず、降雨継続時間24hの1/100確率雨量の決定に用いたGumbel分布に統一して確率雨量を評価）



# 実績洪水が基本高水のピーク流量を超過した事例（利根川水系小貝川）

利根川水系の
審議資料を一部編集

○ 小貝川においては現行方針において既往最大である昭和61年8月洪水に対応する目標（黒子地点1,750m³/s）としていたところ。
○ 気候変動影響を考慮した見直しにおいては、各水系共通して将来の降雨量増加を考慮して河川整備の基本となる洪水である基本高水の見直しを図っていることから、全国的な治水安全度の均衡も考慮し、小貝川においても確率規模（1/100）に基づき基本高水を定めることとする。
○ また、現行方針で目標とした既往最大（S61.8洪水）規模の洪水も含め、基本高水を超過する洪水や、河川整備の途上の段階での施設能力を超える洪水に対しても、流域における対策により水位の低下や被害の最小化を図る取組を進めていく。



# 実績降雨が計画降雨量を超過した事例

狩野川水系の
審議資料を一部編集

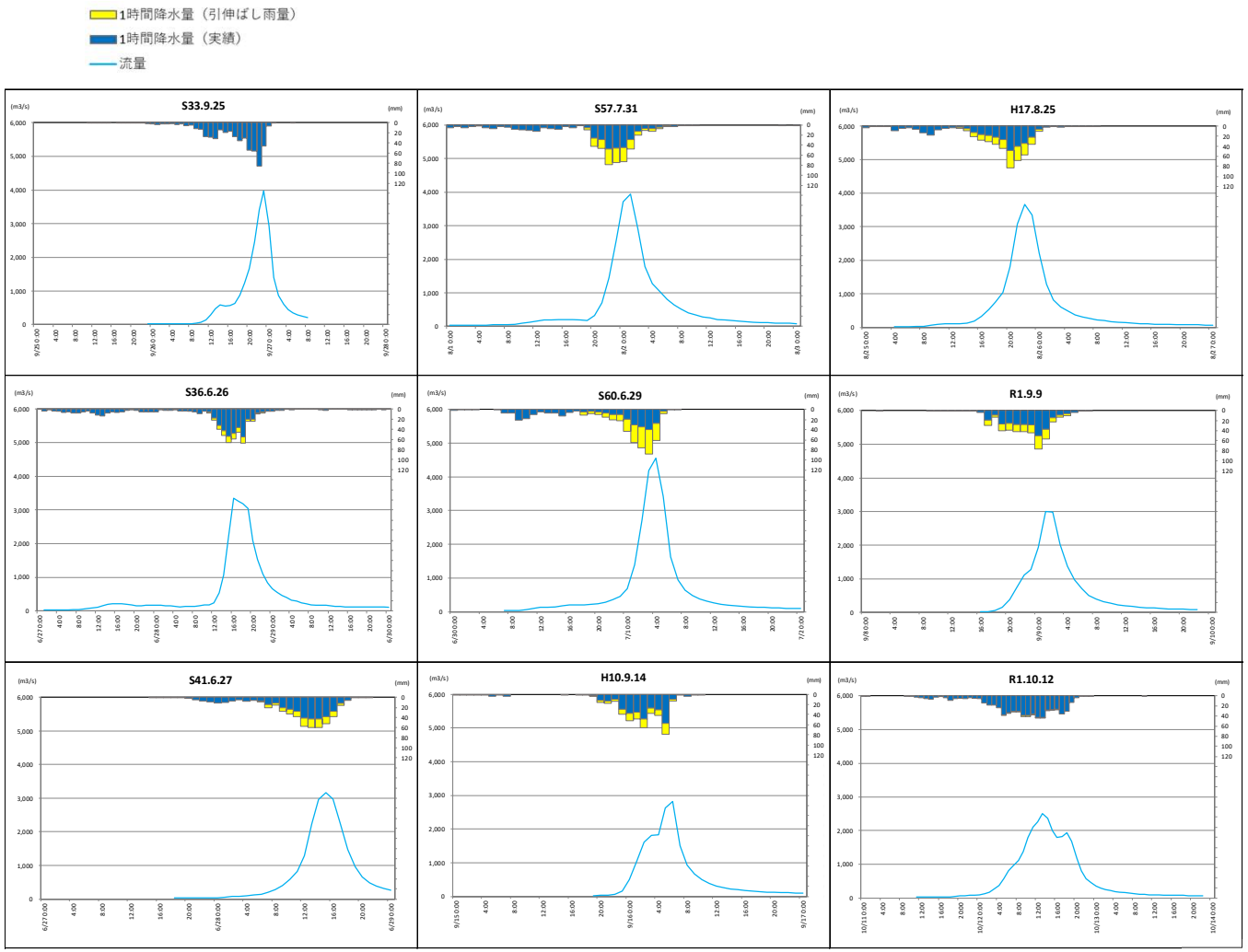
○ 主要洪水の選定は、狩野川（大仁地点）における「12時間雨量の上位10洪水」又は「実績ピーク流量の上位10洪水」となる洪水を選定。
○ 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の12時間雨量428mmとなるような引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算流量を算出。
○ このうち、小流域あるいは短時間※の降雨が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水について棄却。
※短時間：洪水到達時間である6時間、対象降雨の洪水到達時間の1/2である3時間
○S33.9の狩野川台風時の実績降雨量は446.8mm/12hであり、今回設定する計画対象降雨の降雨量428mm/12hを超えているが、狩野川台風時の実績洪水は約4,000m³/sと算定され（現行の河川整備基本方針では、この実績洪水を基本高水のピーク流量として設定）、今回の検討の結果、ピーク流量が最大となるのはS60,.6洪水型で約4,600m³/となることから、狩野川台風時の実績洪水（現行の河川整備基本方針の基本高水のピーク流量）もカバーされる規模となる。

## 雨量データによる確率からの検討

■：棄却洪水

| No. | 洪水名 | 大仁上流域平均 | | | 大仁地点ピーク流量（m³/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 12時間雨量（mm） | 1/100確率降雨量×1.1（mm） | 拡大率 | |
| 1 | S33.9洪水 | 446.8 | 428 | 1.000 | 4,000 |
| 2 | S36.6洪水 | 348.8 | 428 | 1.227 | 3,400 |
| 3 | S41.6洪水 | 308.8 | 428 | 1.386 | 3,200 |
| 4 | S57.7洪水 | 262.2 | 428 | 1.633 | 4,000 |
| 5 | S57.9洪水 | 256.5 | 428 | 1.669 | 5,200 |
| 6 | S60.6洪水 | 195.0 | 428 | 2.194 | 4,600 |
| 7 | H10.9洪水 | 312.0 | 428 | 1.372 | 2,900 |
| 8 | H14.10洪水 | 214.3 | 428 | 1.997 | 3,400 |
| 9 | H17.8洪水 | 253.2 | 428 | 1.691 | 3,700 |
| 10 | H19.9洪水 | 292.5 | 428 | 1.463 | 2,700 |
| 11 | R1.9洪水 | 280.0 | 428 | 1.529 | 3,100 |
| 12 | R1.10洪水 | 414.2 | 428 | 1.033 | 2,500 |

※100m³/sの端数については、切り上げるものとした
※短時間雨量あるいは小流域が著しい引き伸ばしとなっている洪水は棄却
※拡大率：「12時間雨量(mm)」と「1/100確率降雨量×1.1」との比率、ただし1未満の場合は1として引き縮めは行わない。



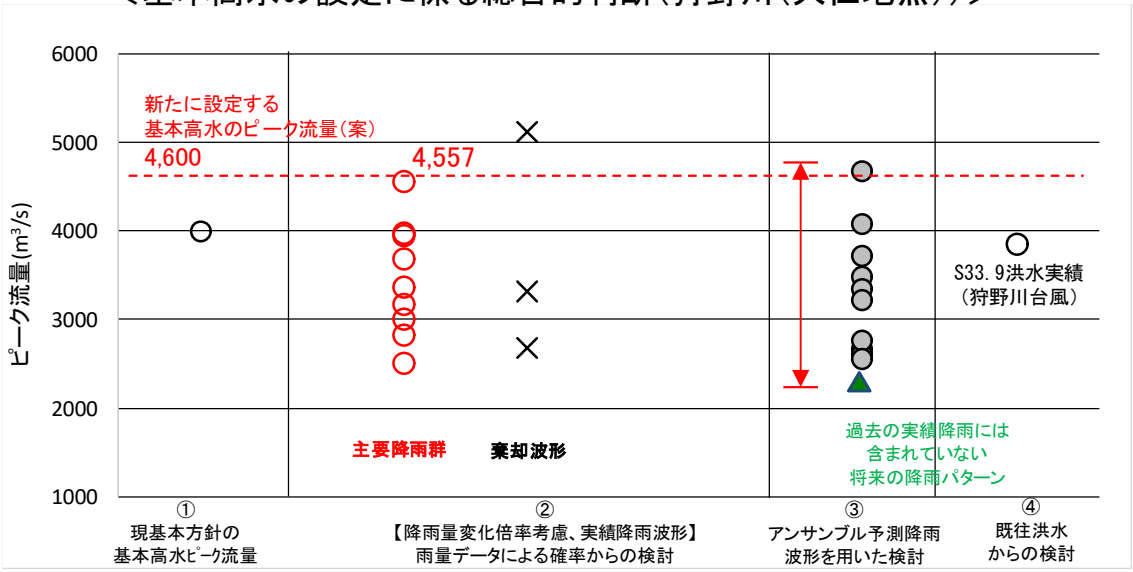
# 実績降雨が計画降雨量を超過した事例

狩野川水系の
審議資料を一部編集

○ 気候変動による外力の増加に対応するため、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、狩野川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点狩野川（大仁）において4,600m³/sと設定。

○ なお、今回設定する基本高水のピーク流量は、狩野川台風時の実績洪水（約4,000m³/s）をカバーする規模となっているが、狩野川台風時の降雨量（446.8mm/12h）は、今回設定する計画対象降雨の降雨量（428mm/12h）を超えていることから、狩野川流域においては、計画対象降雨の降雨量を超える降雨により、降雨波形によっては、基本高水のピーク流量を上回る規模の洪水が発生する可能性も念頭に、洪水被害の軽減のため、関係者との連携で総合的・多層的な流域治水の取組を推進することが重要。

＜基本高水の設定に係る総合的判断（狩野川（大仁地点））＞




【凡例】

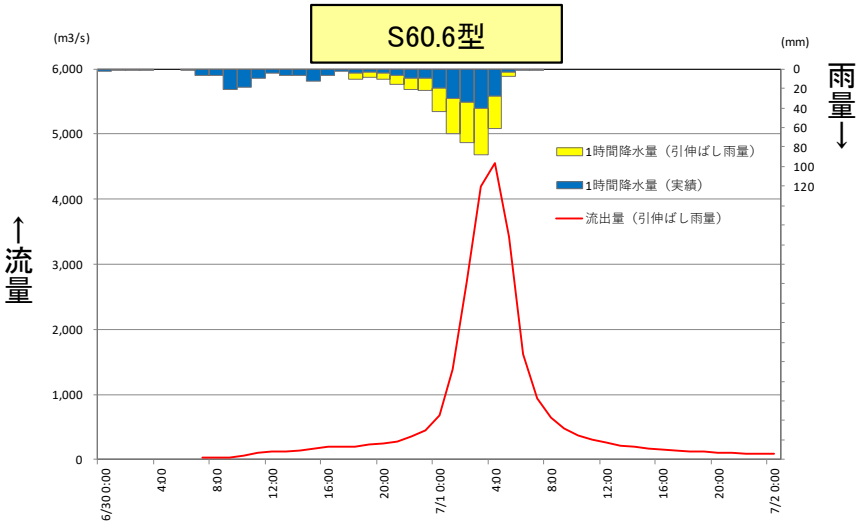
② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：
対象降雨の降雨量（428mm/12h）に近い降雨波形10洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形
▲：過去の実績降雨（主要降雨波形群）には含まれていない降雨パターン（計画降雨量近傍のクラスター4に該当する1洪水を抽出）

④ 既往洪水からの検討：狩野川台風の実績流量

## 新たに設定する基本高水

引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となるS60.6波形




河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

| 洪水<br>年月日 | 実績雨量<br>12hr(mm) | 1/100雨量への拡大率 | 1/100×1.1雨量への拡大率 | 大仁地点ピーク流量<br>(m³/s) |
|---|---|---|---|---|
| S33.9.25 | 446.8 | 0.88 | 1 | 4000 |
| S36.6.26 | 348.8 | 1.12 | 1.23 | 3400 |
| S41.6.27 | 308.8 | 1.26 | 1.39 | 3200 |
| S57.7.31 | 262.2 | 1.49 | 1.63 | 4000 |
| S60.6.29 | 195.0 | 1.99 | 2.19 | 4600 |
| H10.9.14 | 312.0 | 1.25 | 1.37 | 2900 |
| H17.8.25 | 253.2 | 1.54 | 1.69 | 3700 |
| R1.9.9 | 280.0 | 1.39 | 1.53 | 3100 |
| R1.10.12 | 414.2 | 0.94 | 1.03 | 2500 |

# 計画規模を超過する実績降雨を引縮めた降雨波形の棄却を行わなかった事例



○梯川の基準地点小松大橋における主要洪水は、氾濫注意水位相当流量以上、年超過確率1/100の9時間雨量への引き伸ばし率が2倍以下（1.1倍する前の確率雨量）となる33洪水を選定し、小流域あるいは短時間の降雨量が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水を棄却した結果、18洪水が棄却され、このうち15洪水がクラスター2に分類される洪水であった。

○ただし、令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き縮め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行わない。

主要洪水の選定結果
（クラスター分類追加）

| No | 洪水名 | 小松大橋<br>9時間雨量<br>（mm） | 棄却基準<br>現在気候1/100<br>144mm/9h<br>引き伸ばし率 | 棄却基準<br>将来気候<br>1/100 × 1.1<br>158mm/9h<br>引き伸ばし率 | 棄却基準<br>将来気候<br>1/100 × 1.1<br>158mm/9h<br>小松大橋地点<br>ピーク流量（$m^3/s$） | 1/500雨量<br>現在気候1/100（144mm/9h）<br>引き伸ばし雨量（mm）<br>地域分布<br>上流域 | 1/500雨量<br>現在気候1/100（144mm/9h）<br>引き伸ばし雨量（mm）<br>地域分布<br>下流域 | 1/500雨量<br>現在気候1/100（144mm/9h）<br>引き伸ばし雨量（mm）<br>時間分布<br>3時間 | 1/500雨量<br>現在気候1/100（144mm/9h）<br>引き伸ばし雨量（mm）<br>時間分布<br>5時間 | クラスター分類 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 雨量（mm） | | | | | 210 | 137 | 107 | 134 | |
| 1 | S43.8.28 | 132.46 | 1.087 | 1.193 | 1,091 | 153.6 | 131.0 | 67.7 | 102.7 | 2 |
| 2 | S45.6.15 | 79.61 | 1.809 | 1.985 | 916 | 141.7 | 148.2 | 64.8 | 87.0 | 2 |
| 3 | S47.7.2 | 113.22 | 1.272 | 1.396 | 637 | 137.8 | 155.4 | 86.9 | 111.5 | 2 |
| 4 | S47.9.17 | 76.54 | 1.881 | 2.064 | 1,336 | 154.5 | 125.6 | 84.1 | 86.9 | 2 |
| 5 | S54.8.21 | 114.50 | 1.258 | 1.380 | 800 | 149.3 | 134.8 | 60.6 | 95.0 | 2 |
| 6 | S54.10.1 | 77.88 | 1.849 | 2.029 | 1,019 | 141.9 | 148.7 | 107.2 | 130.5 | 2 |
| 7 | S56.7.3 | 72.43 | 1.988 | 2.181 | 1,840 | 166.5 | 108.7 | 86.5 | 112.9 | 3 |
| 8 | S58.9.28 | 80.60 | 1.787 | 1.960 | 1,125 | 139.8 | 152.0 | 66.2 | 97.9 | 2 |
| 9 | S59.6.26 | 72.86 | 1.976 | 2.169 | 1,477 | 139.3 | 152.2 | 101.7 | 106.9 | 2 |
| 10 | S60.6.25 | 80.95 | 1.779 | 1.952 | 860 | 126.9 | 174.7 | 60.4 | 85.7 | 1 |
| 11 | H2.9.20 | 76.68 | 1.878 | 2.061 | 884 | 153.5 | 131.7 | 57.0 | 94.3 | 2 |
| 12 | H7.8.31 | 72.43 | 1.988 | 2.181 | 652 | 128.6 | 173.5 | 91.3 | 117.3 | 1 |
| 13 | H8.6.25 | 87.48 | 1.646 | 1.806 | 1,122 | 143.7 | 157.6 | 57.5 | 96.5 | 2 |
| 14 | H10.9.17 | 87.61 | 1.644 | 1.803 | 1,297 | 146.7 | 146.0 | 74.2 | 96.5 | 2 |
| 15 | H10.9.22 | 99.25 | 1.451 | 1.592 | 1,093 | 146.3 | 140.0 | 115.0 | 133.6 | 2 |
| 16 | H14.7.13 | 87.14 | 1.653 | 1.813 | 1,052 | 145.0 | 143.7 | 121.3 | 135.8 | 2 |
| 17 | H16.10.20 | 110.66 | 1.301 | 1.428 | 1,088 | 150.7 | 135.4 | 66.8 | 97.2 | 2 |
| 18 | H18.7.17 | 123.77 | 1.163 | 1.277 | 840 | 156.7 | 121.6 | 77.4 | 108.8 | 2 |
| 19 | H18.7.19 | 94.68 | 1.521 | 1.669 | 1,185 | 151.3 | 131.2 | 57.3 | 92.9 | 2 |
| 20 | H21.6.23 | 87.12 | 1.653 | 1.814 | 856 | 148.9 | 135.3 | 83.7 | 109.1 | 2 |
| 21 | H23.5.29 | 78.38 | 1.837 | 2.016 | 939 | 158.6 | 118.1 | 62.5 | 95.3 | 3 |
| 22 | H25.7.29 | 142.99 | 1.007 | 1.105 | 991 | 147.5 | 141.4 | 56.1 | 90.1 | 2 |
| 23 | H25.8.23 | 92.96 | 1.549 | 1.700 | 722 | 154.2 | 127.5 | 93.1 | 116.7 | 2 |
| 24 | H25.9.16 | 90.49 | 1.591 | 1.746 | 888 | 148.6 | 137.4 | 75.0 | 108.2 | 2 |
| 25 | H28.10.9 | 85.88 | 1.677 | 1.840 | 817 | 148.6 | 135.8 | 90.1 | 113.1 | 2 |
| 26 | H29.8.8 | 143.14 | 1.006 | 1.104 | 956 | 164.8 | 107.4 | 68.8 | 101.8 | 3 |
| 27 | H29.9.18 | 80.96 | 1.779 | 1.952 | 787 | 149.5 | 134.2 | 106.1 | 129.5 | 2 |
| 28 | H29.10.23 | 88.54 | 1.626 | 1.785 | 1,130 | 140.3 | 151.2 | 71.3 | 103.6 | 2 |
| 29 | H30.7.5 | 103.26 | 1.395 | 1.530 | 916 | 138.1 | 154.3 | 57.9 | 88.3 | 2 |
| 30 | H30.9.4 | 80.08 | 1.798 | 1.973 | 927 | 151.8 | 130.5 | 80.3 | 113.7 | 2 |
| 31 | R2.6.14 | 82.10 | 1.754 | 1.924 | 1,339 | 146.6 | 139.4 | 105.5 | 121.4 | 2 |
| 32 | R4.8.4 | 221.88 | 0.649 | 0.712 | 1,275 | 141.3 | 164.0 | 82.6 | 118.7 | 1 |
| 33 | R4.8.21 | 76.52 | 1.882 | 2.065 | 1,213 | 146.1 | 142.0 | 112.3 | 134.4 | 2 |

※赤字：ピーク流量最大値　※■：著しい引伸ばしとなっている洪水　※■：棄却基準値を超過する雨量

※令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き縮め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行っていない。

# 計画高水流量の検討

## ―河道配分流量・洪水調節流量の設定の考え方の見える化―

（流域の理解や流域治水の取組の促進に向けて）

# 歴史的な改修経緯を踏まえて考え方を示した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

【江戸時代～】利根川の東遷、本川中流部における遊水機能（狭窄部、中条堤等）による江戸市中の洪水防御
【明治後期～】明治43年洪水を契機とした中条堤廃止と狭窄部拡幅、連続築堤方式への転換に伴う全川的な河道配分流量の増大、渡良瀬遊水地の整備
【昭和中期～】昭和22年カスリーン台風を契機としたダム・調節池の整備や大規模引堤の実施、数次にわたる計画改定に伴う全川的な河道配分、洪水調節流量の増大
【平成時代～】利根川放水路計画の規模縮小と下流部の河道配分流量の増大（現行基本方針）

## 本川上流部

- ✓ 昭和22年カスリーン台風を契機としたダム群の整備
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う洪水調節流量の増大

※昭和24年改修改訂計画　：3,000m³/s
昭和55年工事実施基本計画：6,000m³/s
平成18年現行方針　：5,500m³/s
※八斗島地点

## 本川中流部

- ✓ 江戸時代は狭窄部と中条堤による遊水機能を発揮
- ✓ 明治43年洪水を契機に中条堤廃止と狭窄部拡幅、連続築堤方式への転換に伴う河道配分流量の増大、渡良瀬遊水地の整備
- ✓ 昭和22年カスリーン台風を契機とした大規模引堤
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う河道配分流量の増大

※昭和14年増補計画　：10,000m³/s
昭和24年改修改訂計画　：14,000m³/s
昭和55年工事実施基本計画：16,000m³/s
平成18年現行方針　：16,500m³/s　※八斗島地点

## 本川下流部

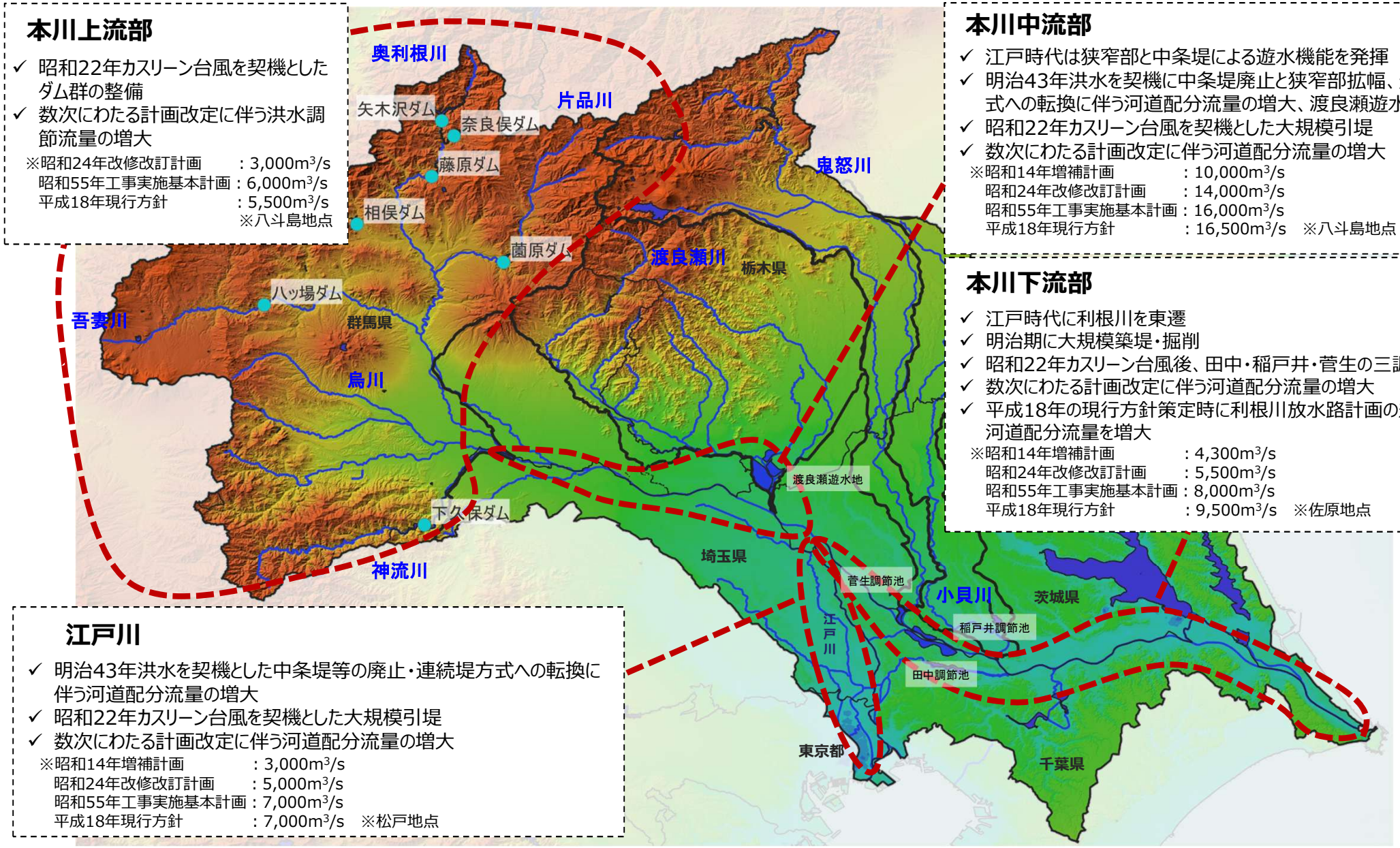
- ✓ 江戸時代に利根川を東遷
- ✓ 明治期に大規模築堤・掘削
- ✓ 昭和22年カスリーン台風後、田中・稲戸井・菅生の三調節池を整備
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う河道配分流量の増大
- ✓ 平成18年の現行方針策定時に利根川放水路計画の規模縮小、河道配分流量を増大

※昭和14年増補計画　：4,300m³/s
昭和24年改修改訂計画　：5,500m³/s
昭和55年工事実施基本計画：8,000m³/s
平成18年現行方針　：9,500m³/s　※佐原地点

## 江戸川

- ✓ 明治43年洪水を契機とした中条堤等の廃止・連続堤方式への転換に伴う河道配分流量の増大
- ✓ 昭和22年カスリーン台風を契機とした大規模引堤
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う河道配分流量の増大

※昭和14年増補計画　：3,000m³/s
昭和24年改修改訂計画　：5,000m³/s
昭和55年工事実施基本計画：7,000m³/s
平成18年現行方針　：7,000m³/s　※松戸地点



# 歴史的な改修経緯を踏まえて考え方を示した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

## （河川整備基本方針変更の基本的な考え方）

治水対策の経緯や河川整備の状況等も踏まえ、以下の基本的な考え方を踏まえ、計画高水流量を設定。

〇河道での対応については、

- ✓ 本川中下流部では、これまで大規模な引堤や築堤を実施してきたことから、河道掘削による河道配分流量の増大を基本とし、河道の維持や堤防の安全性、環境への影響等に留意し、今後必要な対策量なども考慮しつつ、堤防の防護など今後の技術進展も見据えながら河道配分流量を設定する。
- ✓ 江戸川については、堤防決壊等により壊滅的な被害が生じるおそれがあることから、河道配分流量は現行方針を踏襲することとする。

〇利根川水系では、これまでに遊水地や調節池、ダムが多数整備されていることから、これら洪水調節施設の徹底的な活用を図る。具体的には、

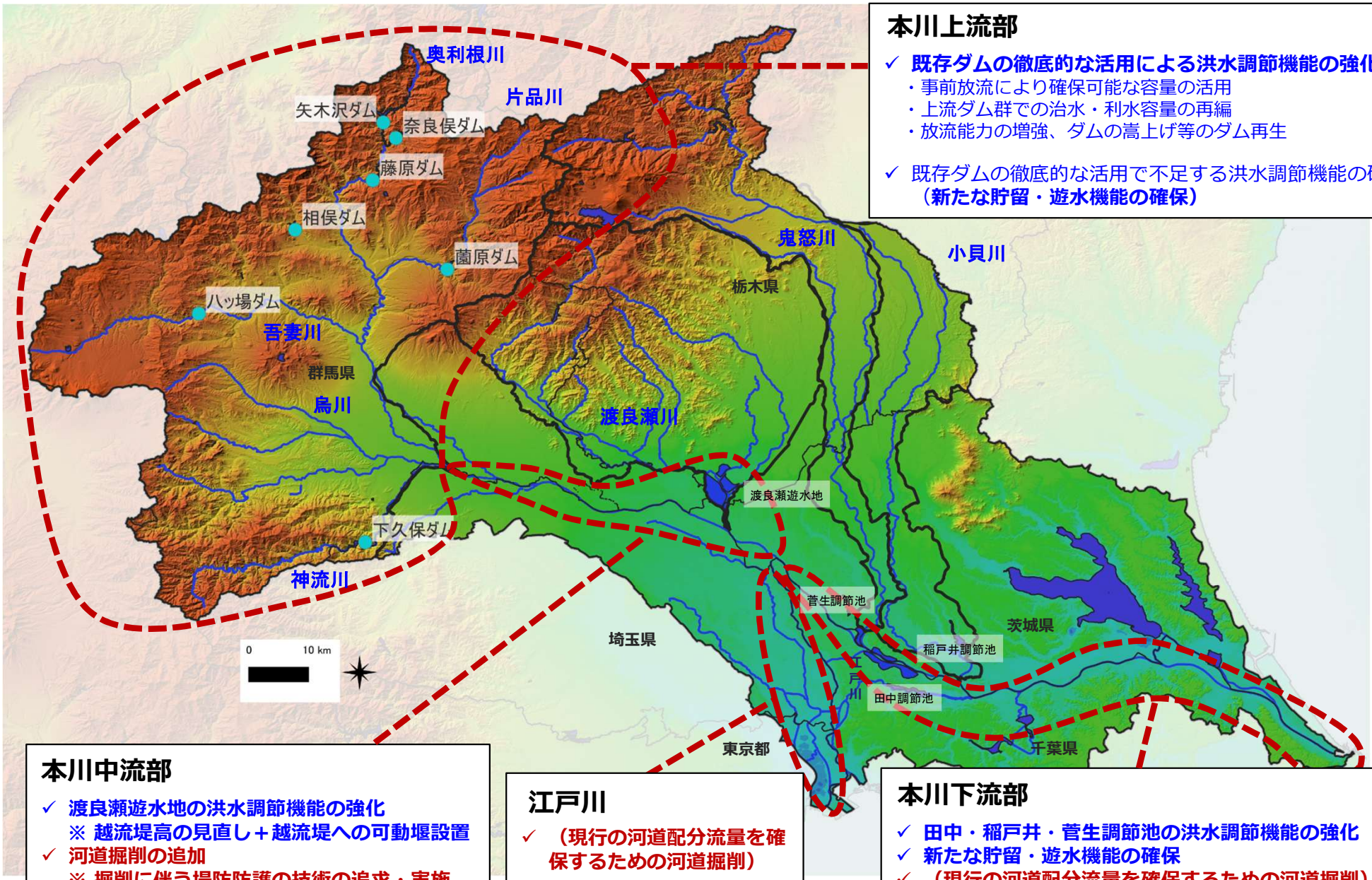
- ✓ 遊水地、調節池については、規模の大きな洪水に対しても、より効果的な洪水調節が可能となる施設の改良の可能性を、今後の技術進展も見据えながら検討を行う。
- ✓ ダムについては、事前放流により確保可能な容量の活用に加え、水系全体で治水・利水の機能を最大限発揮できるよう、ダムの容量再編や、放流能力の増強、ダムの嵩上げ等のダム再生を推進する。

〇上記を検討の上、基本高水のピーク流量に対し不足する流量について、既存の洪水調節施設の配置なども踏まえつつ、新たな貯留・遊水機能の確保の可能性について検討を行い、洪水調節流量を設定する。

〇さらに、氾濫域に首都圏を抱え、洪水氾濫リスクが極めて高いことや、河川整備には長期間を要することも踏まえ、整備途上の段階での施設規模を上回る洪水や、計画規模を上回る洪水が発生した場合にも被害の最小化を図るため、洪水リスクを踏まえたさらなる堤防強化の推進、氾濫発生に備えた広域避難等のソフト対策の強化に加え、堤防が決壊すると甚大な人的被害が発生する可能性が高い区間においては、高規格堤防の整備等の対策を並行して実施する。

# 歴史的な改修経緯を踏まえて考え方を示した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集




## 本川上流部

- ✓ **既存ダムの徹底的な活用による洪水調節機能の強化**
  - ・事前放流により確保可能な容量の活用
  - ・上流ダム群での治水・利水容量の再編
  - ・放流能力の増強、ダムの嵩上げ等のダム再生
- ✓ 既存ダムの徹底的な活用で不足する洪水調節機能の確保
  **（新たな貯留・遊水機能の確保）**

## 本川中流部

- ✓ **渡良瀬遊水地の洪水調節機能の強化**
  **※ 越流堤高の見直し＋越流堤への可動堰設置**
- ✓ **河道掘削の追加**
  **※ 掘削に伴う堤防防護の技術の追求・実施**

## 江戸川

- ✓ **（現行の河道配分流量を確保するための河道掘削）**

## 本川下流部

- ✓ **田中・稲戸井・菅生調節池の洪水調節機能の強化**
- ✓ **新たな貯留・遊水機能の確保**
- ✓ **（現行の河道配分流量を確保するための河道掘削）**

整備途上での施設規模を上回る洪水、計画規模を上回る洪水に対する被害最小化対策

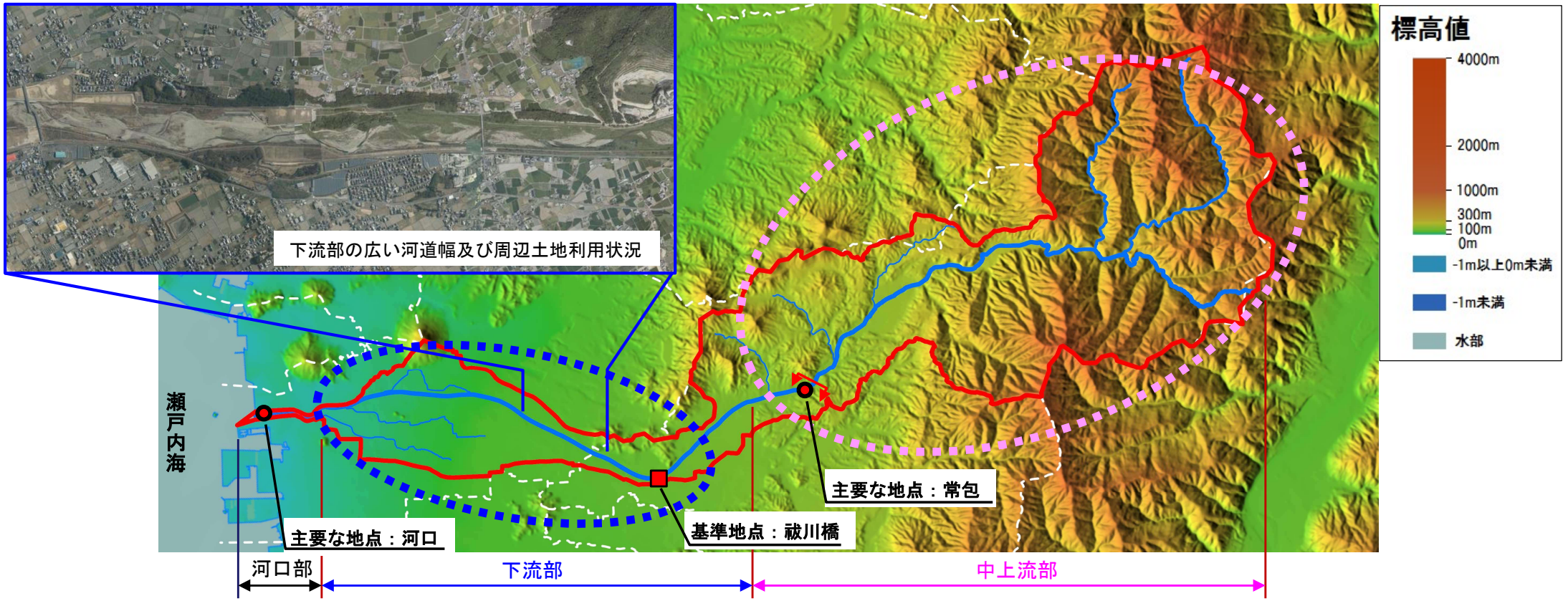
- ✓ **洪水リスクを踏まえたさらなる堤防強化**
- ✓ **氾濫発生に備えた広域避難等のソフト対策の強化**
- ✓ **高規格堤防の整備**

※堤防が決壊すると甚大な人的被害が発生する可能性が高い区間

# 計画高水流量の見直しの考え方を示した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

○治水対策の経緯や河川整備の状況、流域の土地利用や技術的な進展等を踏まえ、気候変動による外力の増大に対して、流域全体で貯留・遊水機能を確保。
○中上流部での「貯留・遊水機能を有する施設」による流域全体に対する発現効果について、実施に先駆けて関係機関や流域住民へ丁寧な説明を行うとともに、河川整備計画に関する地域住民の意見を聞く場やパブリックコメント等を活用し、流域住民の理解、合意形成を進める。




【河口部】
● 香川県第二の人口規模を有する丸亀市の市街地が広がることも踏まえ、計画規模以上の洪水や整備途上段階で施設能力以上の洪水が発生することも念頭に、水災害リスク情報を充実・提供し、防災に強いまちづくりや避難体制等の強化などの取組を促していく。

【下流部】
● 川幅が広く、洪水流下断面に余力がある祓川橋付近で河道配分流量を増大しつつも、河川両岸に資産・インフラが集積する下流の河口部の流量増大は困難なため、現況の広い河道幅や周辺の土地利用を踏まえて、新たな貯留・遊水機能を確保。

【中上流部】
● 常包地点沿川に家屋等が集積していることから、本・支川も含めた流域全体で、新たな貯留・遊水機能を確保。

# 計画高水流量の見直しの考え方を示した事例

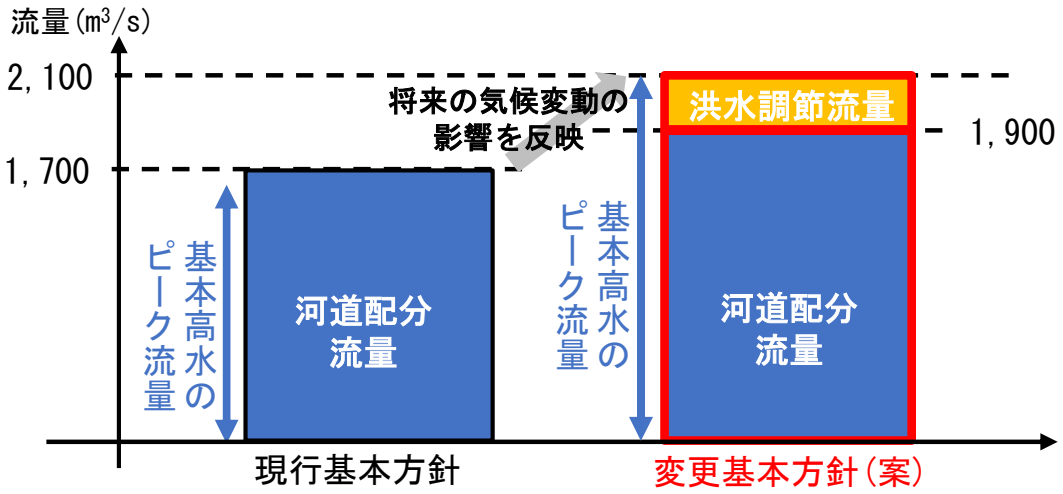
土器川水系の
審議資料を一部編集

○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祓川橋地点2,100m³/sを、洪水調節施設等により200m³/s調節し、河道への配分流量を祓川橋地点において1,900m³/sとする。

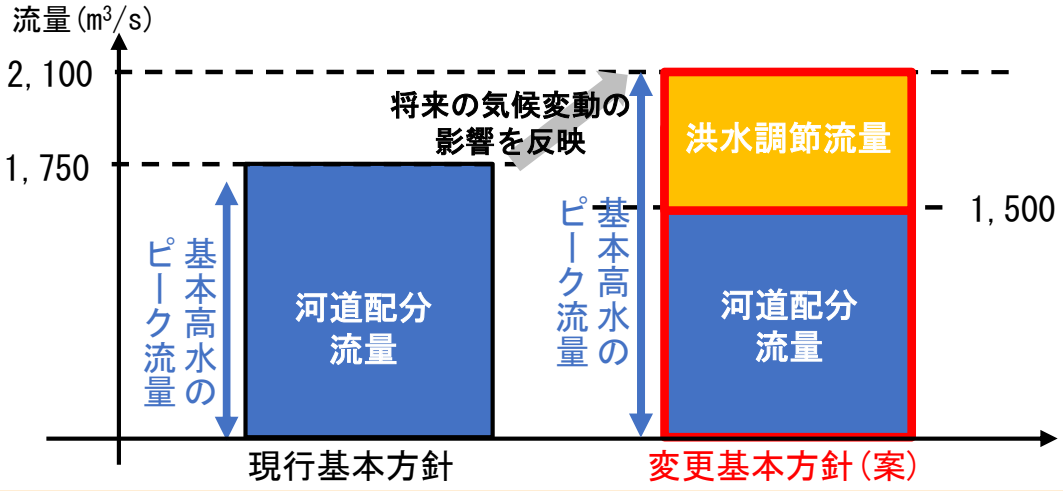
## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の地形や土地利用状況、流域治水の視点等も踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。

基準地点 祓川橋

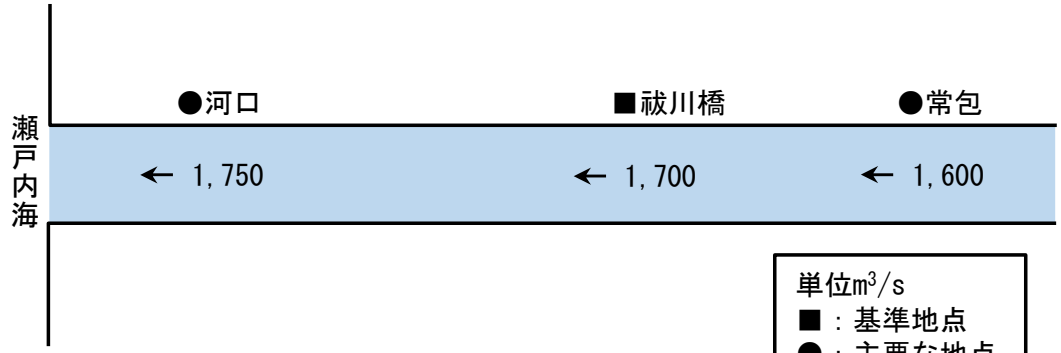



【参考】河口



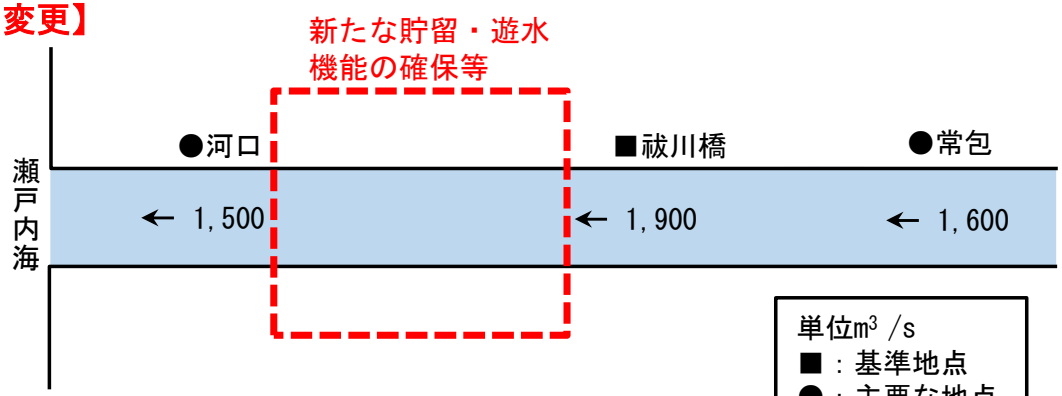

## ＜土器川計画高水流量図＞

【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) |
|---|---|---|---|
| 祓川橋 | 1,700 | 0 | 1,700 |

【変更】



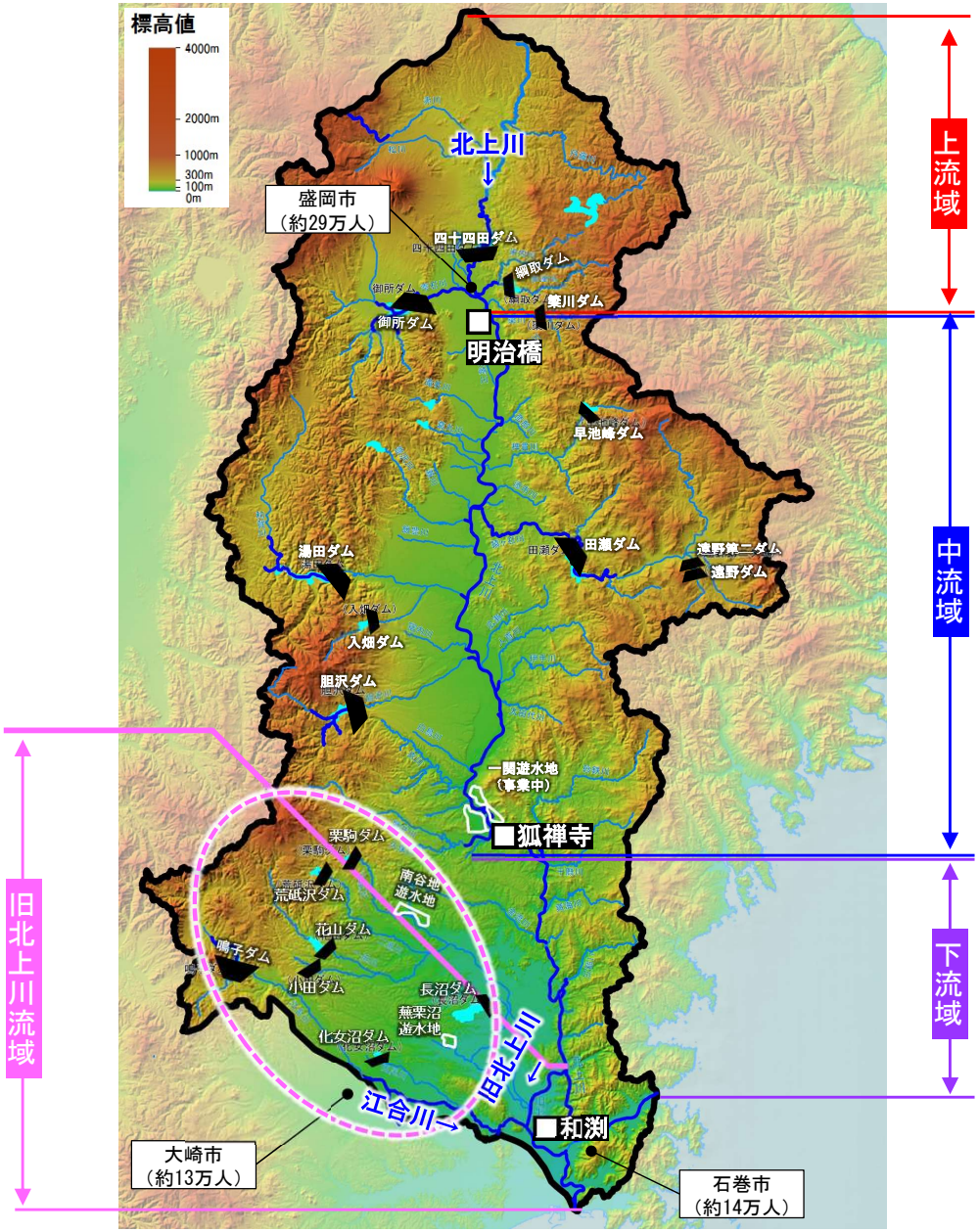

| | 基本高水のピーク流量 (m³/s) | 洪水調節施設等による調節流量 (m³/s) | 河道への配分流量 (m³/s) |
|---|---|---|---|
| 祓川橋 | 2,100 | 200 | 1,900 |

# 計画高水流量の見直しの考え方を示した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 治水対策の経緯や河川整備の状況、流域の土地利用等を踏まえ、気候変動による外力の増大に対して、流域全体で貯留・遊水機能を確保。

○ 北上川の上・中流域、旧北上川流域での「貯留・遊水機能を有する施設」による流域全体に対する発現効果について、実施に先駆けて関係機関や流域住民へ丁寧な説明を行うとともに、河川整備計画に関する地域住民の意見を聴く場やパブリックコメント等を活用し、流域住民の理解、合意形成を進める。




【上流域】

- 盛岡市街部の河道の流下能力の向上が困難であることから、温暖化に伴う流量の増加に対しては、本支川に整備された既存ダムの洪水調節機能の強化や新たな貯留・遊水機能の確保により、盛岡市街地への洪水流入を抑制。

【中流域】

- 狐禅寺下流の狭窄部で堰上げした洪水を一関遊水地で貯留することで、更に下流の市街部のリスクを増やさないというこれまでの治水の考え方を維持しつつ、温暖化に伴う流量の増加に対しては、支川に整備された既存ダムの洪水調節機能の強化や本支川における周辺の土地利用の将来像を踏まえた新たな貯留・遊水機能の確保により、狐禅寺地点への洪水の流入を抑制。

北上川中流域の河道状況及び周辺の土地利用状況




【下流域】

- 鴇波水門、脇谷水門により洪水を旧北上川への分派させないことで、旧北上川下流市街部のリスクを増やさないというこれまでの治水の考え方を維持しつつ、温暖化に伴う流量の増加に対しては、河川環境・河川利用への影響も踏まえながら河道配分流量の増大により、洪水を安全に追波湾まで流下。

【旧北上川流域】

- 石巻市街部の河道の流下能力の向上が困難であることから、温暖化に伴う流量の増加に対しては、本支川に整備された既存ダムの洪水調節機能の強化や、本支川における周辺の土地利用の将来像を踏まえた新たな貯留・遊水機能の確保により、石巻市街地への洪水の流入を抑制。

# 計画高水流量の見直しの考え方を示した事例

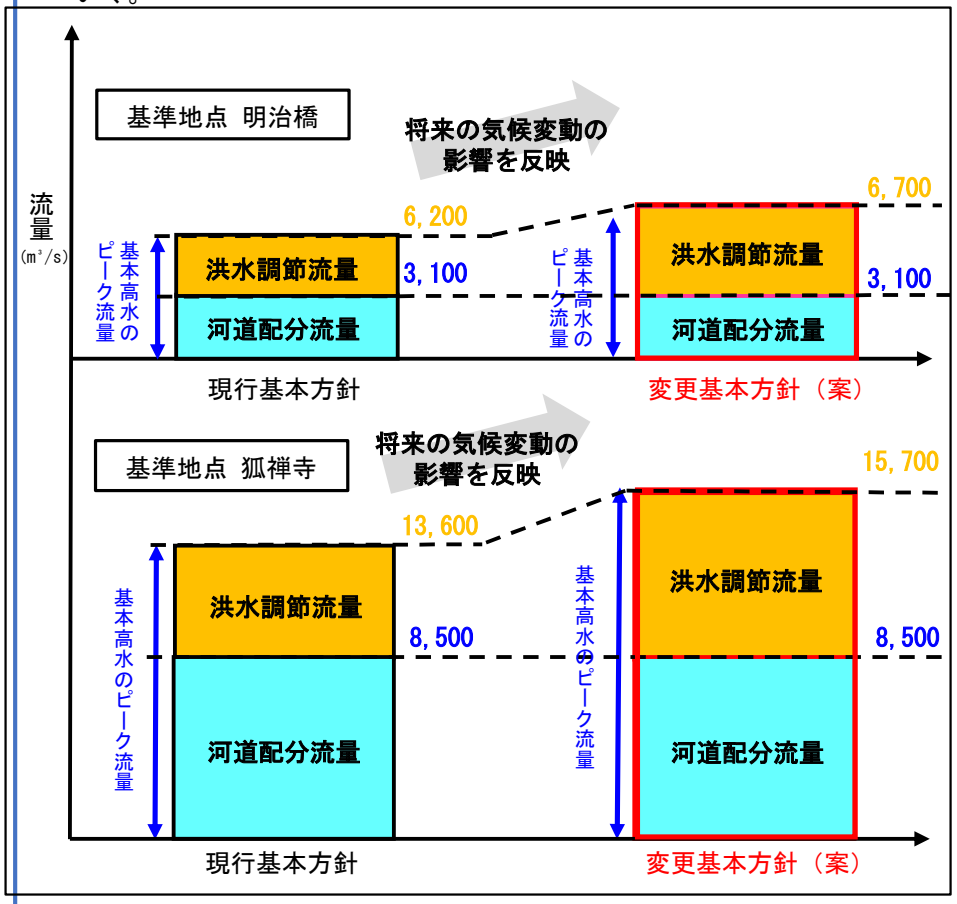
北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 北上川の基準地点明治橋では、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6,700m³/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を3,100m³/sとする。主要な地点における河道への配分流量は、館坂橋900m³/sとする。

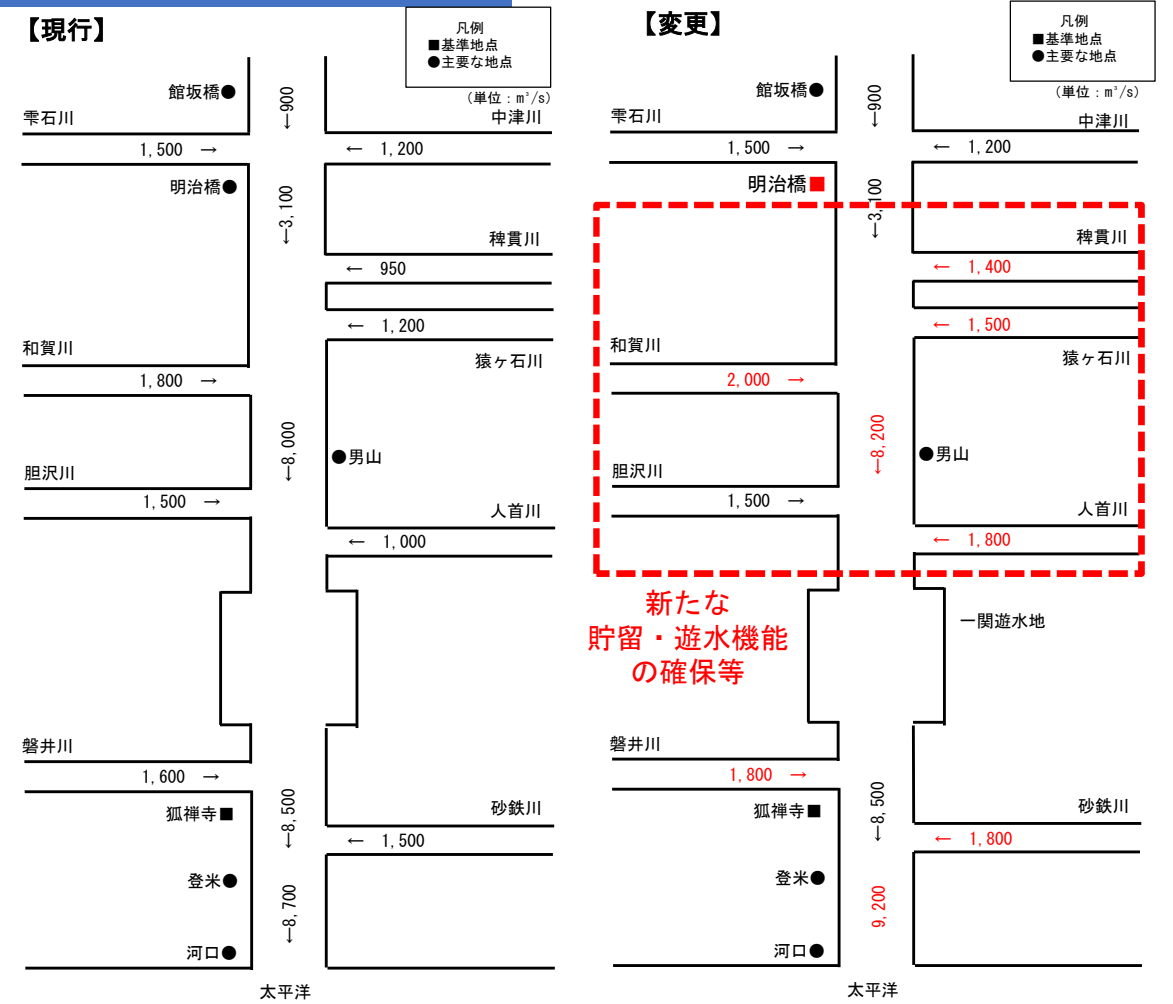
○ 北上川の基準地点狐禅寺では、気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量15,700m³/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を8,500m³/sとする。主要な地点における河道への配分流量は、男山8,200m³/s、登米及び河口9,200m³/sとする。

## 河道と洪水調節施設等の配分流量

■ 洪水調節施設等による調節流量については、流域の土地利用や雨水の貯留・保水遊水機能の今後の具体的な取組状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。




## 河川整備基本方針の計画流量配分図




| 基準点 | 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) |
|---|---|---|---|
| （明治橋） | （ 6,200） | （3,100） | （3,100） |
| 狐禅寺 | 13,600 | 5,100 | 8,500 |

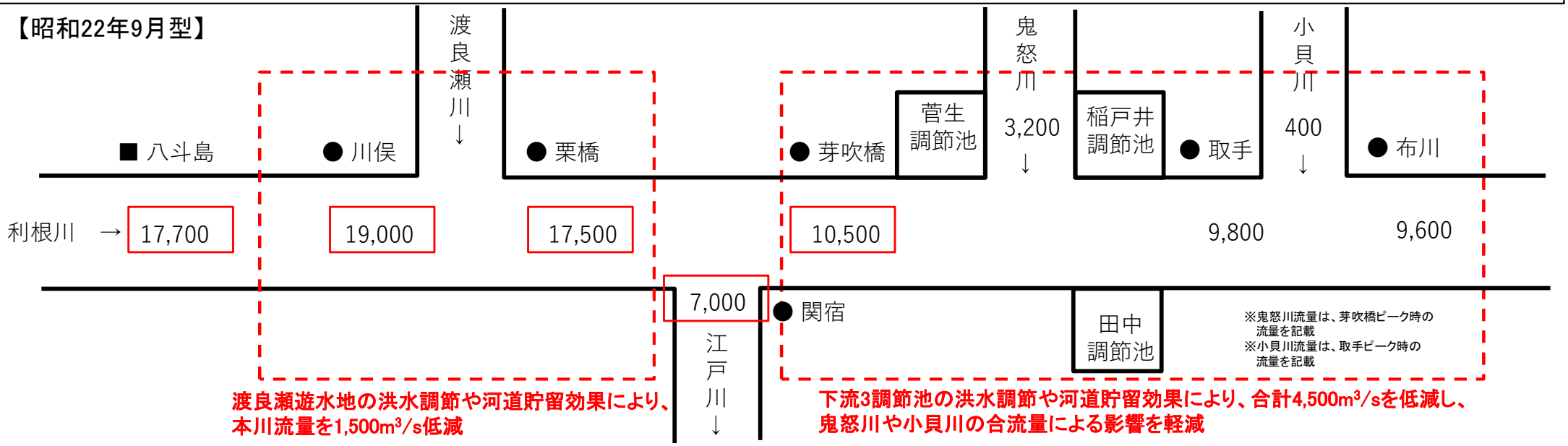
| 基準点 | 基本高水のピーク流量 (m³/s) | 洪水調節施設等による調節流量 (m³/s) | 河道への配分流量 (m³/s) |
|---|---|---|---|
| 明治橋 | 6,700 | 3,600 | 3,100 |
| 狐禅寺 | 15,700 | 7,200 | 8,500 |

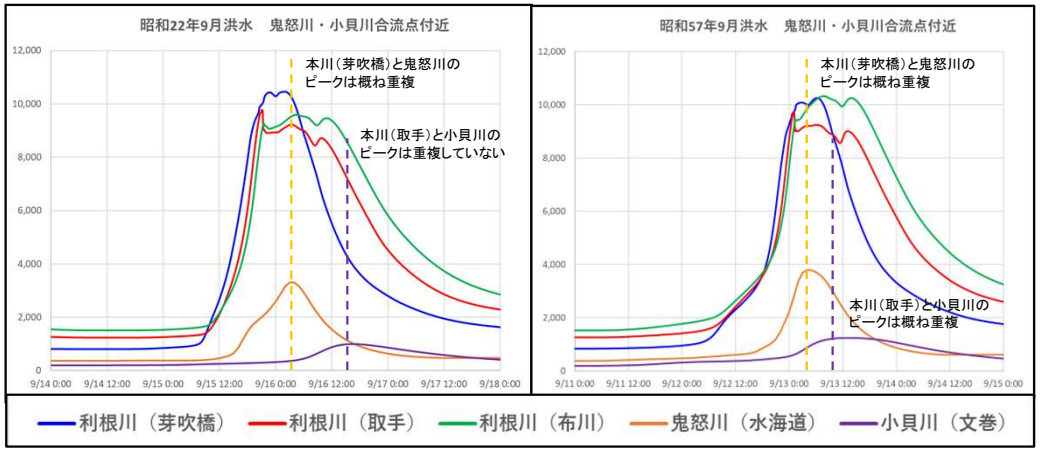
# 支川との合流部における遊水地の貯留等による効果を分析して明示した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

○ 主要降雨波形における本川と支川の流入について、基本高水のピーク流量が最も大きい昭和22年9月型降雨波形にて確認を実施した。さらに下流部については、鬼怒川・小貝川の合流量が大きい昭和57年9月型降雨波形でも確認を実施した。

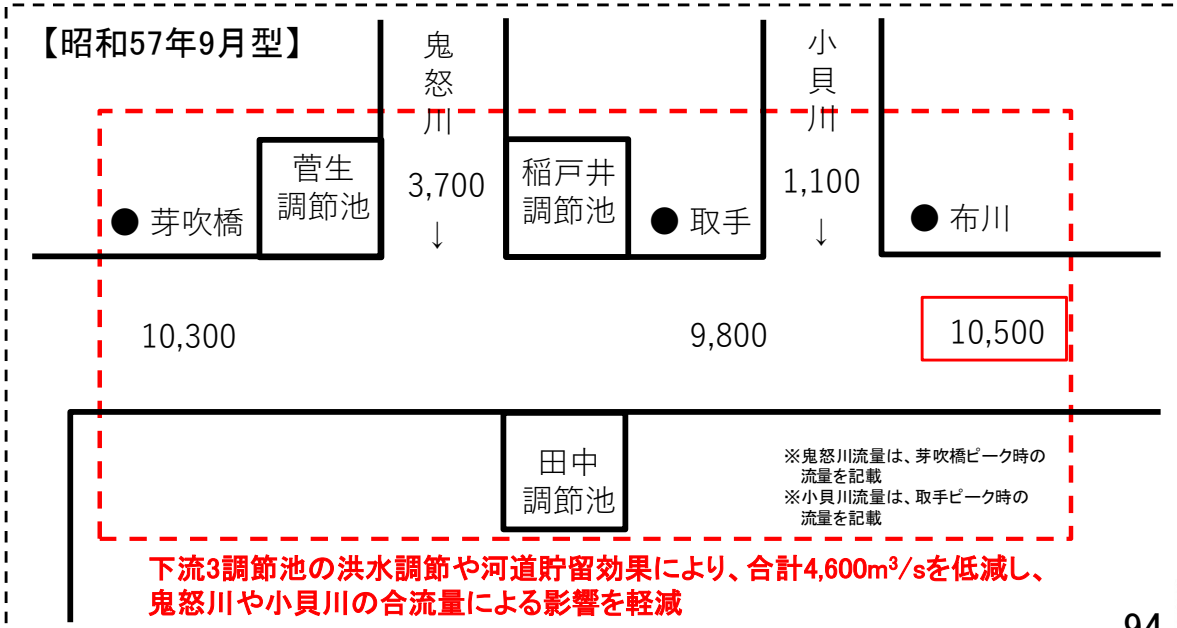
○ 鬼怒川・小貝川合流による影響は下流3調節池の洪水調節や河道貯留効果によって軽減されており、本川下流部の流量が現行方針の河道配分流量まで低減されることを確認した。




・本川と鬼怒川のピークは概ね重複
・本川と小貝川のピークはずれており、小貝川からの合流量も小さい

・本川と鬼怒川・小貝川のピークは概ね重複
・鬼怒川・小貝川ともに合流量が大きい



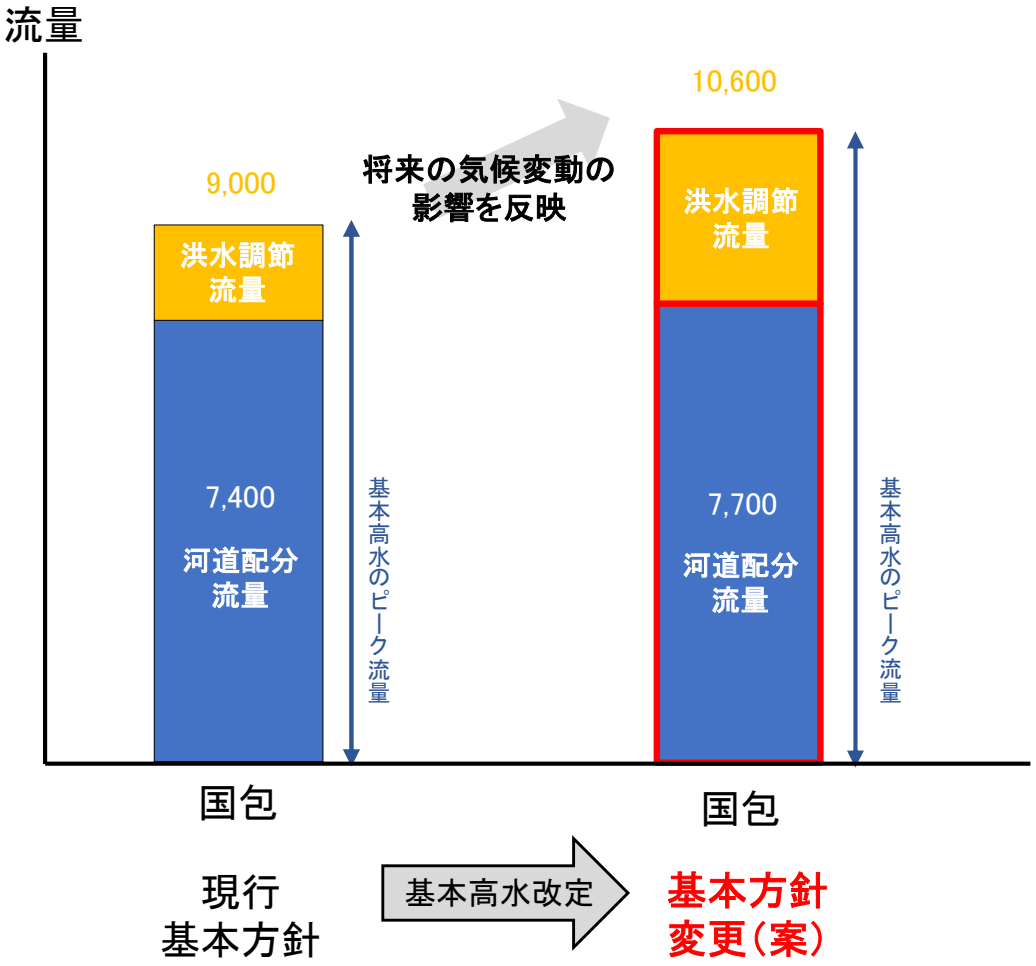
# 支川に期待される貯留・遊水機能を明示した事例

加古川水系の
審議資料を一部編集

○ 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10,600m³/s（国包基準地点）を、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を7,700m³/s（国包基準地点）とする。

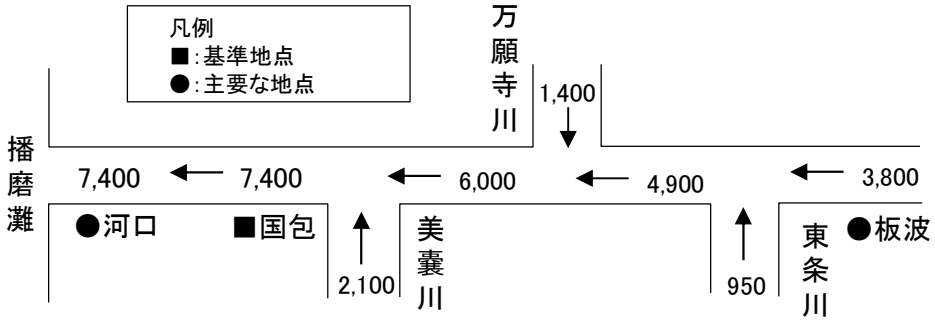
## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の土地利用や雨水の保水・貯留・遊水機能の今後の具体的取り組み状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設配置等を今後検討していく。




## ＜加古川計画高水流量図＞

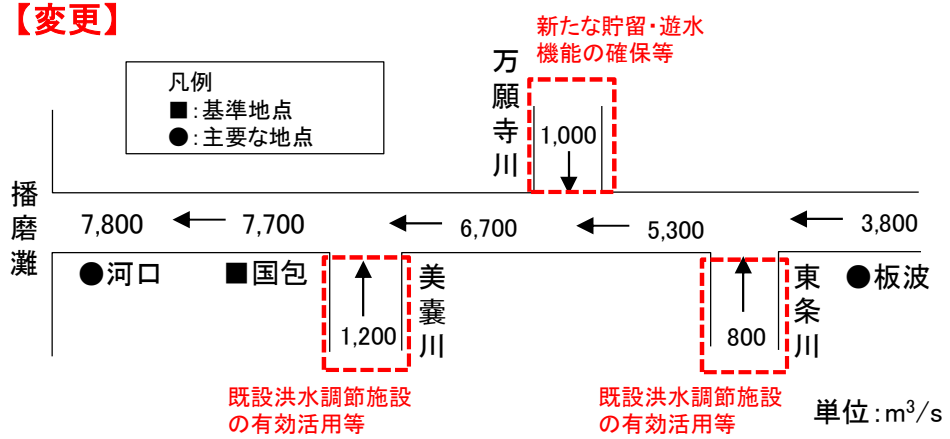
【現行】




単位：m³/s

| | 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） |
|---|---|---|---|
| 国包 | 9,000 | 1,600 | 7,400 |

【変更】




単位：m³/s

| | 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） |
|---|---|---|---|
| 国包 | 10,600 | 2,900 | 7,700 |

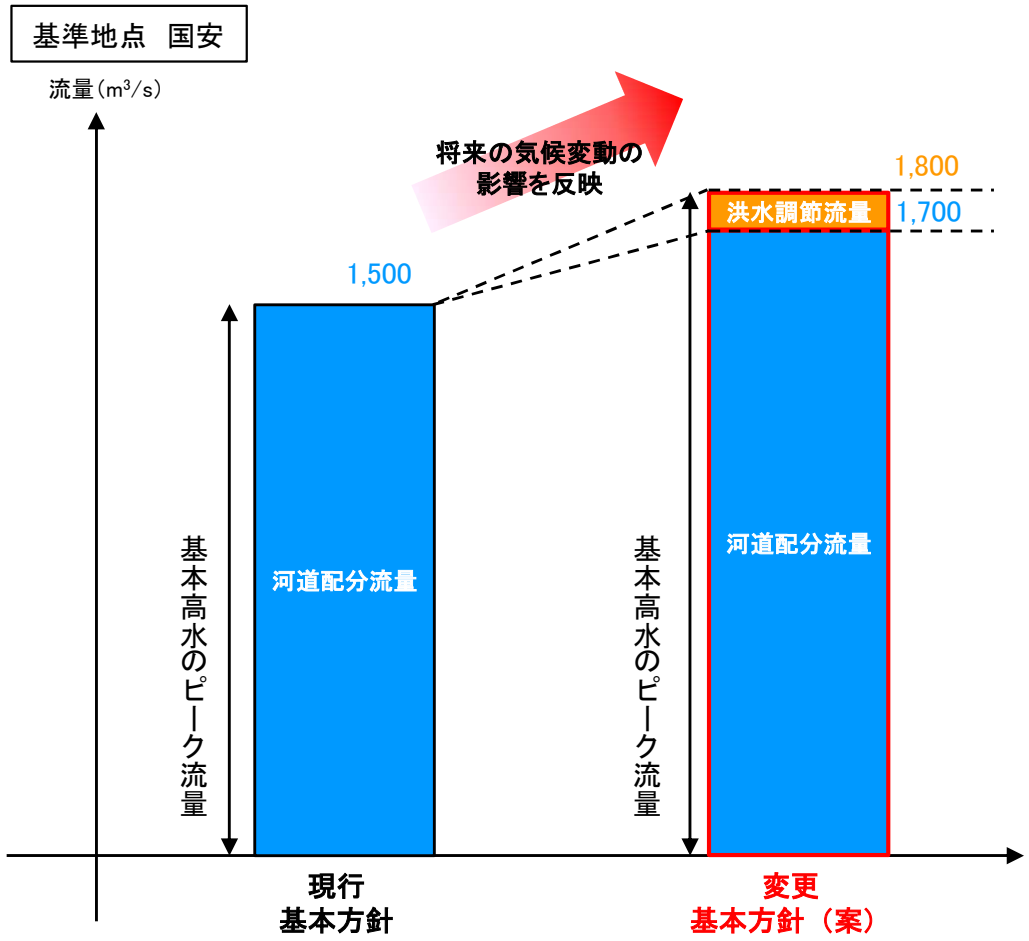
# 支川に期待される貯留・遊水機能を明示した事例

菊川水系の
審議資料を一部編集

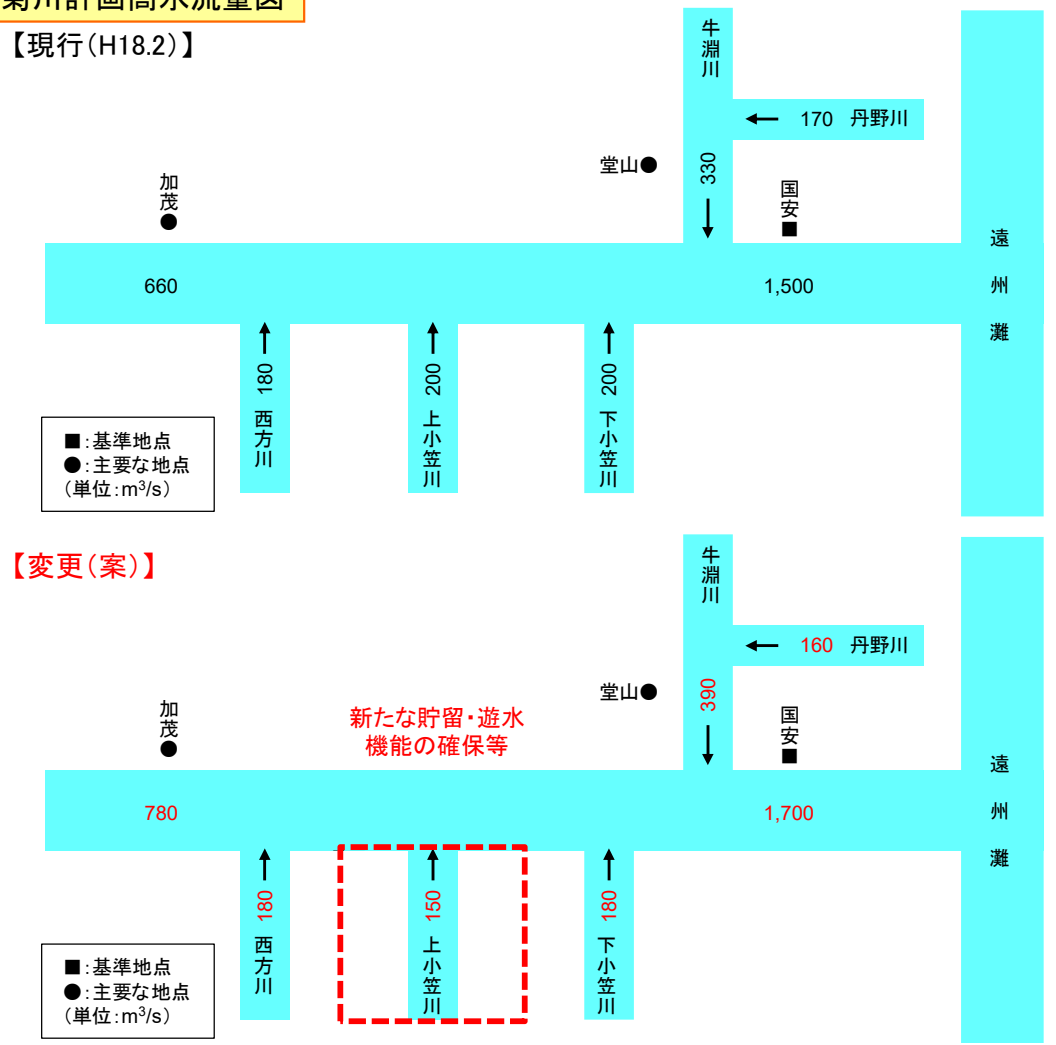
○　気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量1,800m³/s（基準地点国安）を、洪水調節施設等により100m³/s調節し、河道への配分流量を1,700m³/s（基準地点国安）とする。

## 河道と洪水調節施設等の配分流量

■　洪水調節施設等による調節流量については、流域の地形や土地利用状況、雨水の貯留・保水遊水機能の向上等、今後の具体的な取組状況を踏まえ、基準地点のみならず、流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。




## 菊川計画高水流量図



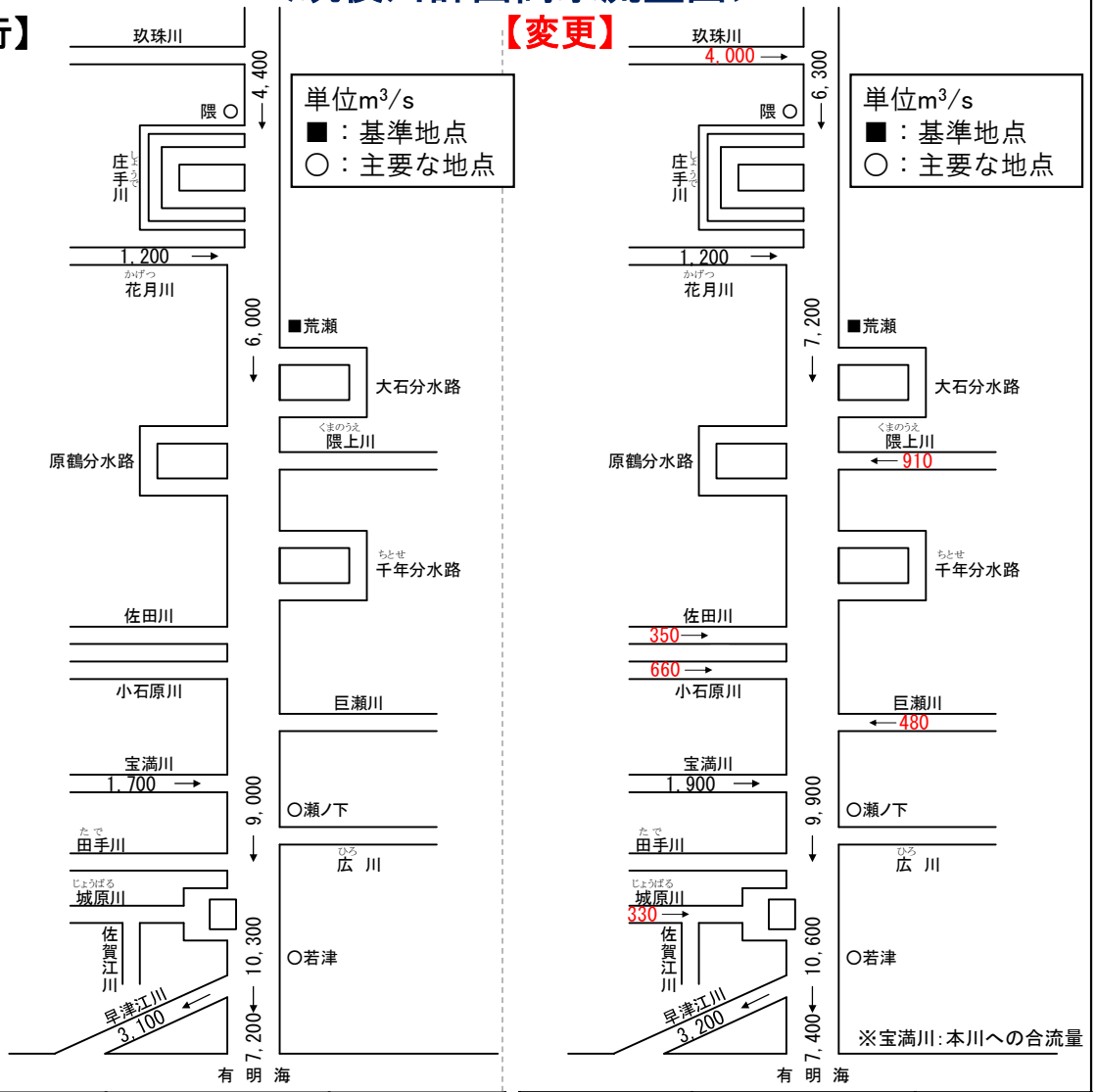

| 基準地点<br>国安 | 基本高水の<br>ピーク流量（m³/s） | 洪水調節施設等<br>による調節流量<br>（m³/s） | 河道への<br>配分流量<br>（m³/s） |
|---|---|---|---|
| 現行 | 1,500 | 0 | 1,500 |
| 変更（案） | 1,800 | 100 | 1,700 |

# 支川の重要性等を踏まえて支川の計画高水流量を明記した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 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11,500m³/sを、流域内の洪水調節施設等により4,300m³/s調節し、河道への配分流量を7,200m³/sとする。

## ＜筑後川計画高水流量図＞

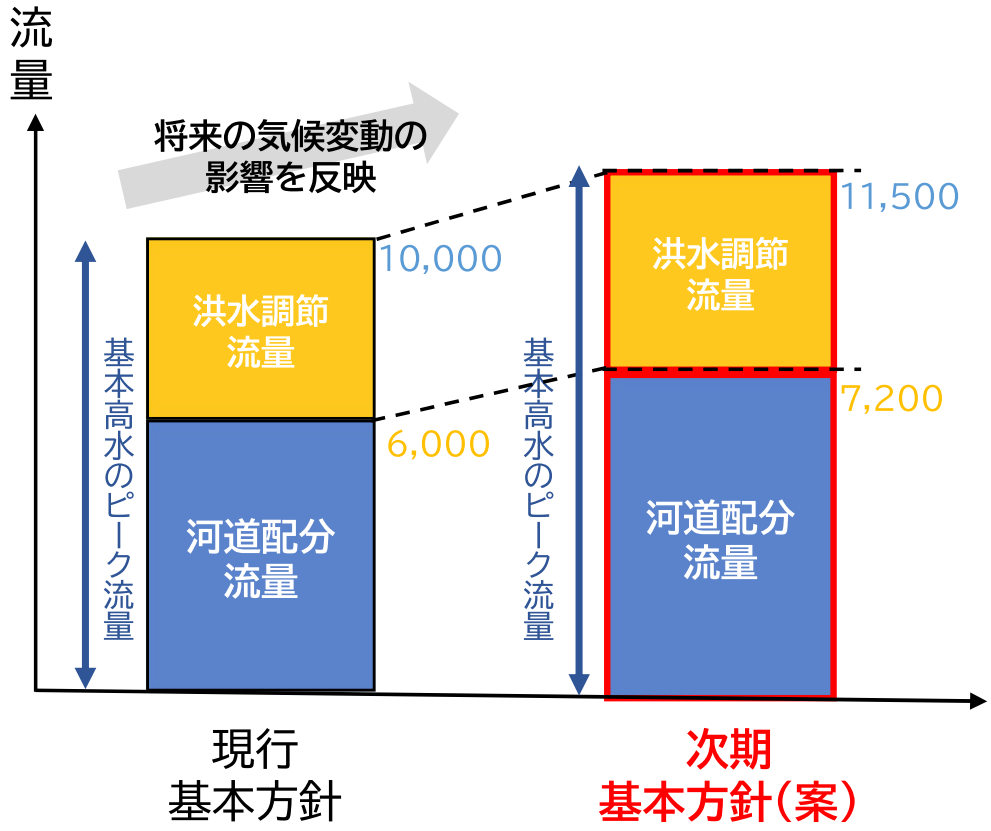



| 基本高水のピーク流量 (m³/s) | 洪水調節施設等による調節流量 (m³/s) | 河道への配分流量 (m³/s) |
|---|---|---|
| 10,000 | 4,000 | 6,000 |

| 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) |
|---|---|---|
| 11,500 | 4,300 | 7,200 |

## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の土地利用や雨水の貯留・保水遊水機能の今後の具体的取り組み状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設配置等を今後検討していく。




※基準地点荒瀬の
計画規模1/150は維持

# 計画高水流量の検討

## ―河道配分流量・洪水調節流量の増加可能性の検討の考え方―

（引堤や河道拡幅・遊水地等の整備の可能性、既存施設の有効活用、技術の進展等も踏まえた方策）

# 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の考え方

○ 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、歴史や文化も踏まえた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。

## 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の考え方

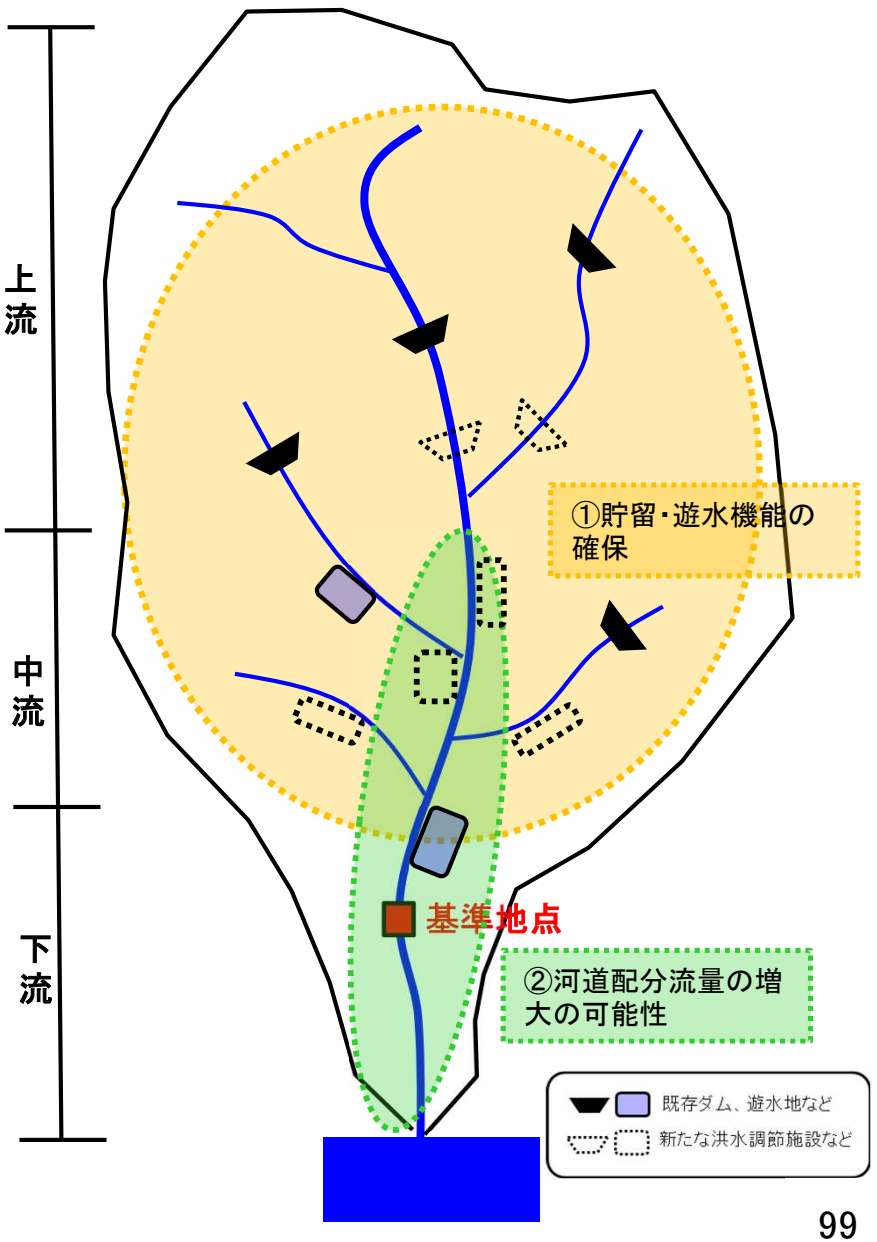
①流域治水の視点を踏まえた貯留・遊水機能の確保についての検討

流域治水の視点を踏まえ、流域全体で既存のダム、遊水地等の洪水調節施設の有効活用や、新たな洪水調節施設の整備に加え、現状の地形等を活用した貯留・遊水機能の確保について、地形や土地利用の状況、技術的な可能性等を踏まえ検討を行う。

②河道配分流量の増大の可能性についての検討

河道掘削や引堤等による河道配分流量の増大の可能性について、地域社会への影響や河川の利用、環境への影響なども踏まえて検討を行う。

上記①②の検討結果を踏まえ、技術的な可能性、地域社会への影響等を総合的に勘案し、計画高水流量案を設定。



# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定の事例　流域の概要



○ラムサール条約の指定では、「円山川下流域・周辺水田」として円山川の下流域と周辺の水田も湿地として登録されている。

○円山川水系とその周辺の水田等では、堰及び樋門等の落差による魚類等の移動障害を改善することによる上下流、本支川、流域の水田等との連続性の確保や冬季湛水など様々な取組により、円山川を主軸とした生態系ネットワークの形成を進めている。

## ラムサール条約の指定状況

円山川を含む豊岡盆地は、環境省が作成したレッドリストに掲載されている絶滅危惧ⅠA類のコウノトリについて、2005年から繁殖個体の放鳥による野生復帰が行われ、コウノトリの自然繁殖個体を最も多く安定的に輩出している区域であり、コウノトリの生息にとって重要な場所となっていることから、平成24年には円山川下流域と周辺の水田がラムサール条約湿地に登録された。

円山川周辺にはコウノトリのほか、絶滅危惧Ⅱ類のハヤブサ等の希少な鳥類を始めとして 31 科 126 種の鳥類が生息している。下流域は絶滅危惧種Ⅰ類のヒヌマイトトンボの生息地であり、ミズアオイ等の水草相やヒメシロアサザ、オオアカウキクサ等の重要な水生植物が生育している。また、サケ、イトヨ、メダカ南北集団等の異なる系統からなる多様な魚類も生息している。

## 生態系ネットワークの再生

### 豊岡市立ハチゴロウの戸島湿地（市）

円山川河口近くに淡水湿地と汽水湿地を整備し、導水路及び魚道と一体化した起伏ゲートによって本川汽水域から汽水湿地と淡水湿地、周辺の気比・畑山区の水田までの連続性を再生した。



ハチゴロウの戸島湿地と概況


遡上した魚類


魚道つき起伏ゲート

### 鎌谷川と兵庫県立コウノトリの郷公園（県）

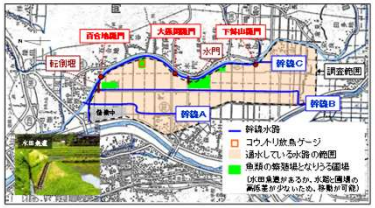
鎌谷川流域ではコウノトリの郷公園を中心とした「コウノトリ翔る地域まるごと博物館構想」、NPOによる田んぼビオトープやアイガモ農法、農林関係者による水



コウノトリの郷公園の周辺の取組

### 六方川と六方田んぼ（県）

六方川周辺では堰や樋門等の落差を魚道等により解消し、水田水路までの連続性を再生や、河岸の多自然化を行った。








河川から水路への遡上状況







兵庫県立コウノトリの郷公園
豊岡市立コウノトリ文化館
兵庫県立大学 地域資源マネジメント研究科

### エリアMAP
Area MAP



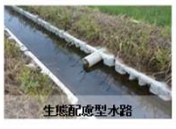

### 赤石・下鶴井・野上地区と周辺の水田（国・県）

赤石・下鶴井・野上地区では、水生生物の生息環境や移動に配慮した水路等の整備を実施し、水田への連続性を再生。





水田魚道





ナマズが水田に遡上する様子




### 加陽湿地・三木川・大谷川と周辺水田（国・県・市）

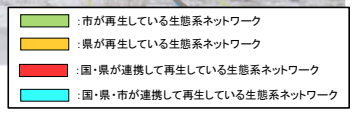
円山川と出石川の合流点に大規模湿地（加陽湿地）を創出したことに加え、本川と三木川・大谷川との落差を解消することで、本川・大規模湿地・流入河川から水路・水田までの連続性を再生した。


確認された二枚貝とその稚貝





環境学習での利用状況



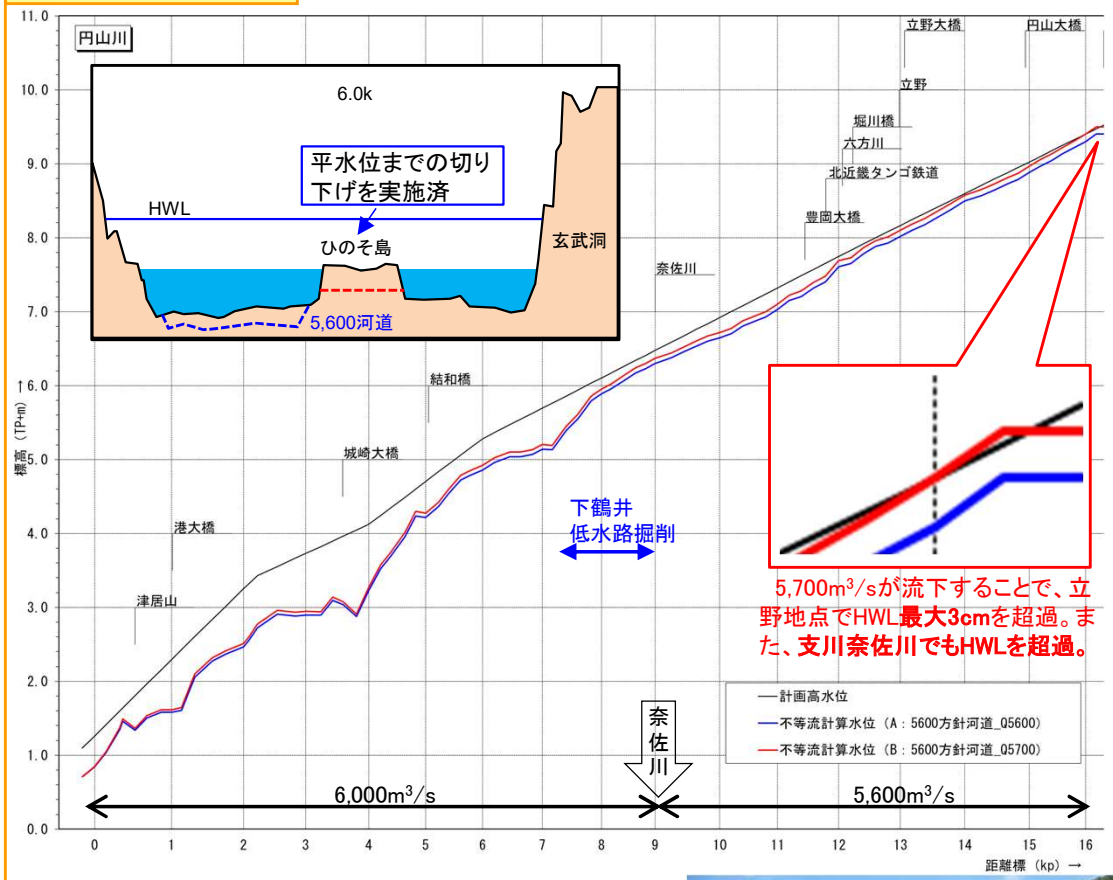

※出典・参考
・豊岡市コウノトリ共生課　https://toyooka-kounotori.com/
・豊岡市立ハチゴロウの戸島湿地　https://www.hachigorou.com
・兵庫県立コウノトリの郷公園　ttps://satokouen.jp

# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定の事例　河道配分流量増大の可能性の検討

円山川水系の審議資料を一部編集

○ 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あり、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ッチコモリグモの生息や絶滅危惧種ヒヌマイト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、ひのそ島をの撤去も必要となり、環境への影響が大きく、困難。


ひのそ島の湿地の状況


ひのそ島における環境学習

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。



# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定の事例　流域の概要



○　高津川は水質が良く、令和5年度には清流日本一となっている。
○　堰等の横断工作物に関しては、河口から約50kmの間には4箇所のみであり、中下流部において横断工作物の少ない河川である。
○　また、下流部にはアユの産卵場となる瀬が存在するなど、高津川は良好なアユの生息・生育・繁殖環境を有している。

## 令和5年の水質が最も良好な一級河川




令和５年の平均的な水質（BOD 値）が最も良好な河川は以下のとおりです。

BOD 値による河川の水質状況（水質が最も良好な河川）

| 地方名 | 河川名 | | | 調査地点の都道府県名 |
|---|---|---|---|---|
| 北海道 | 後志利別川 | シリベシトシベツガワ | 後志利別川水系 | 北海道 |
| 北海道 | 札内川 | サツナイガワ | 十勝川水系 | 北海道 |
| 東北 | 荒川 | アラカワ | 阿武隈川水系 | 福島県 |
| 中部 | 安倍川 | アベカワ | 安倍川水系 | 静岡県 |
| 中部 | 宮川 | ミヤガワ | 宮川水系 | 三重県 |
| 近畿 | 熊野川 | クマノガワ | 新宮川水系 | 和歌山県 |
| 近畿 | 北川 | キタガワ | 北川水系 | 福井県 |
| 近畿 | 由良川 | ユラガワ | 由良川水系 | 京都府 |
| 中国 | 天神川 | テンジンガワ | 天神川水系 | 鳥取県 |
| 中国 | 小鴨川 | オガモガワ | 天神川水系 | 鳥取県 |
| 中国 | 高津川 | タカツガワ | 高津川水系 | 島根県 |
| 四国 | 吉野川 | ヨシノガワ | 吉野川水系 | 徳島県 |
| 四国 | 肱川 | ヒジカワ | 肱川水系 | 愛媛県 |
| 四国 | 四万十川 | シマントガワ | 渡川水系 | 高知県 |
| 九州 | 川辺川 | カワベガワ | 球磨川水系 | 熊本県 |
| 九州 | 五ヶ瀬川 | ゴカセガワ | 五ヶ瀬川水系 | 宮崎県 |
| 九州 | 小丸川 | オマルガワ | 小丸川水系 | 宮崎県 |

【「水質が最も良好な河川」の定義】

対象河川である 160 河川のうち、以下の両方を満たす河川。

- 対象河川の各調査地点の BOD 年間平均値について、全調査地点で平均をとった値が 0.5mg/ℓ※1
- 対象河川の各調査地点の BOD75% 値※2 について、全調査地点で平均をとった値が 0.5mg/ℓ

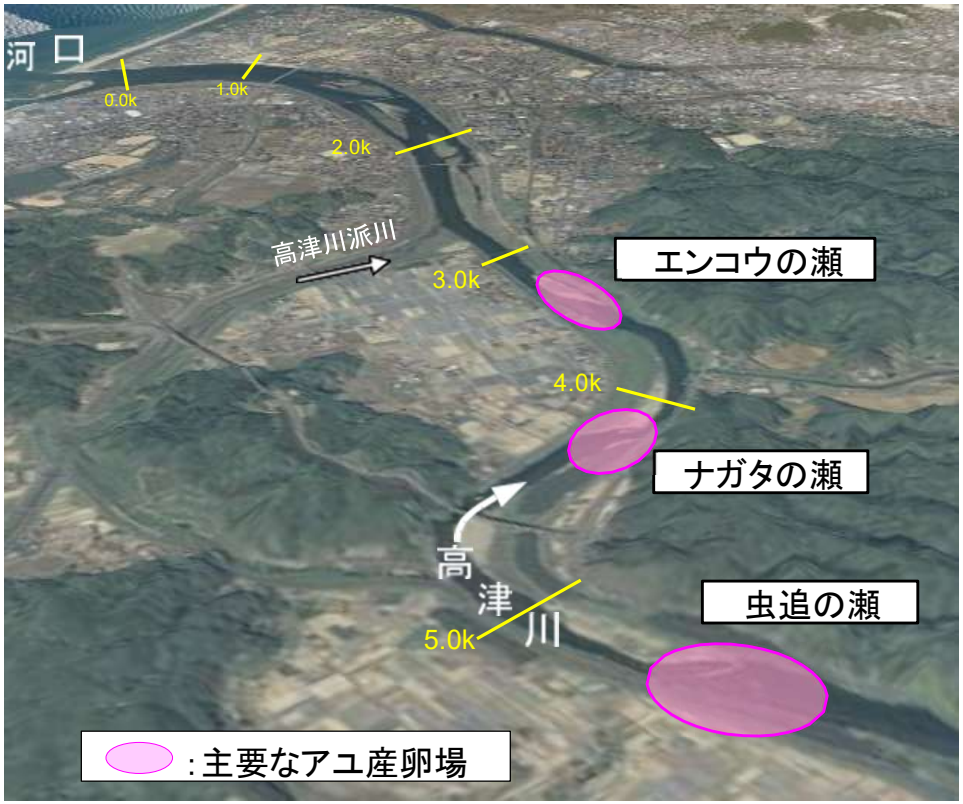
※１：環境省の定める BOD の報告下限値（0.5 mg/ℓ）
※２：測定データを値が小さい（水質が良好）方から並べ、0.75 ×データ数番目（整数ではない場合は切り上げ）の値（例えば、BOD を毎月１回測定していた場合、水質の良い方（値の小さい方）から数えて 0.75 × 12 ＝ 9 番目の値が 75% 値となります。）

＜対象河川＞
- 一級河川（本川）：直轄管理区間に調査地点が２以上ある河川
- 一級河川（支川）：直轄管理区間延長が概ね 10km 以上、かつ直轄管理区間に調査地点が２以上ある河川

※潮沼類型指定、海域類型指定の調査地点及びダム貯水池は含まない。

（出典：全国一級河川の水質現況　2023）

## 下流部のアユの産卵場




産卵期の虫追の瀬のアユ
（H6.11撮影）



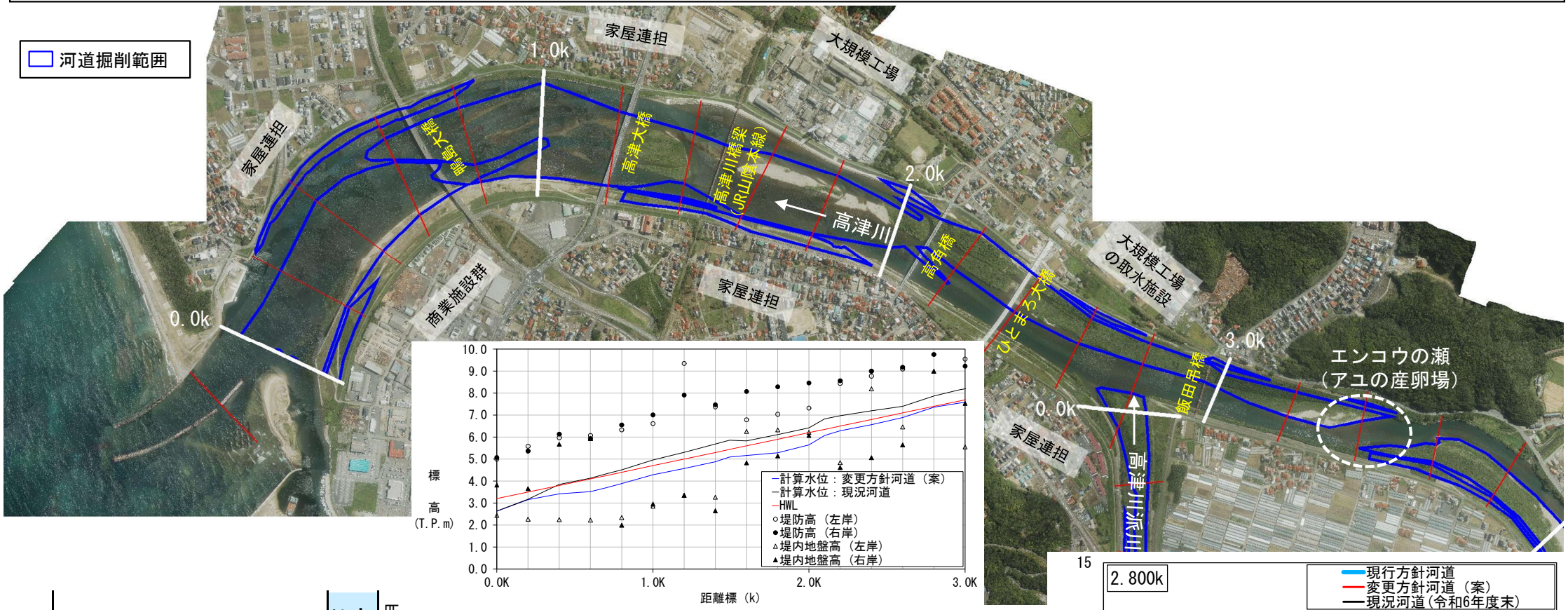
ナガタの瀬
（H6.9撮影）

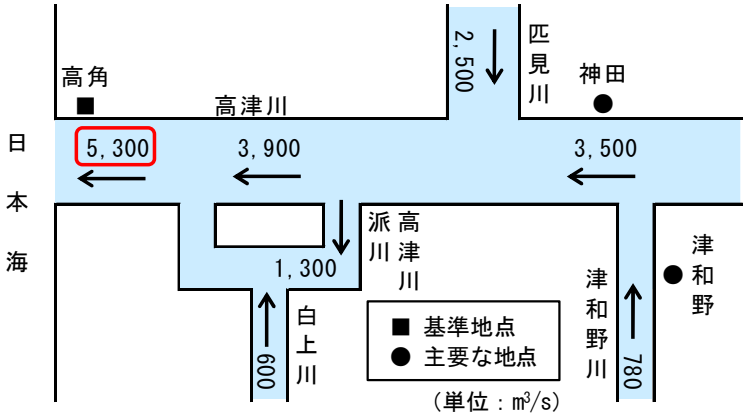


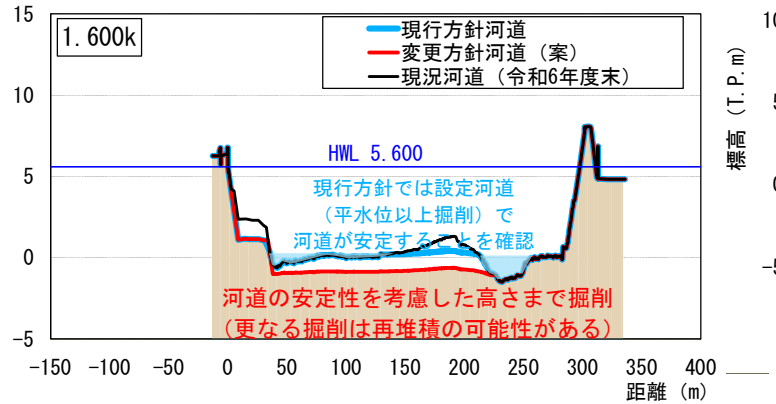
# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定の事例　河道配分流量増大の可能性の検討

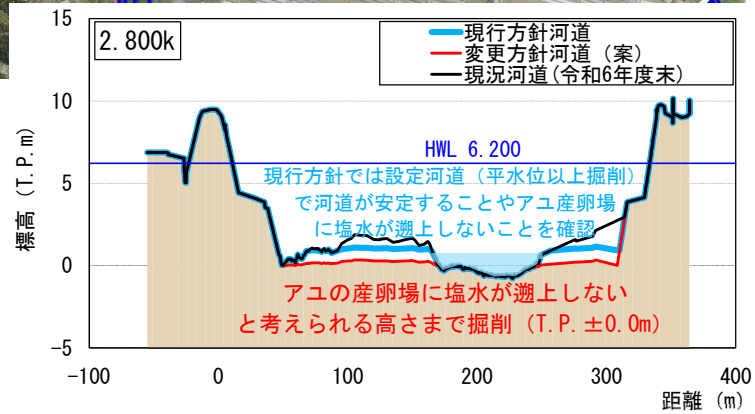
高津川水系の
審議資料を一部編集

○　流下能力が不足する0.0k～2.8k区間において、河道配分流量増大の可能性について検討した。
○　引堤による断面確保は、両岸に家屋等が密集しているため、社会的影響が大きく困難である。
○　このため、上流側のアユの産卵場への塩水遡上と河道の安定性を考慮し掘削することで、河道配分流量を現行方針の4,900m³/sから5,300m³/sに増大可能であることを確認した。



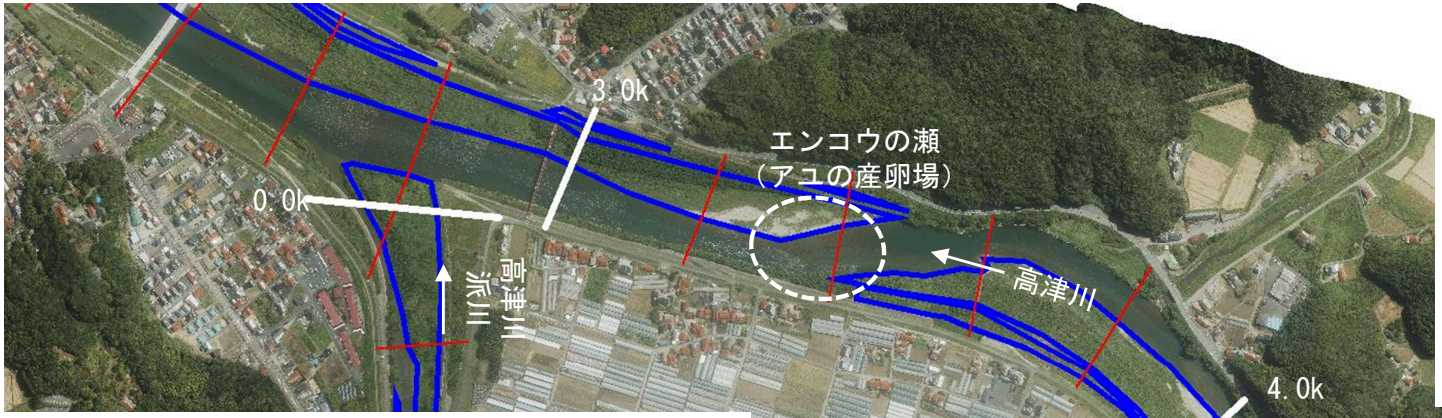



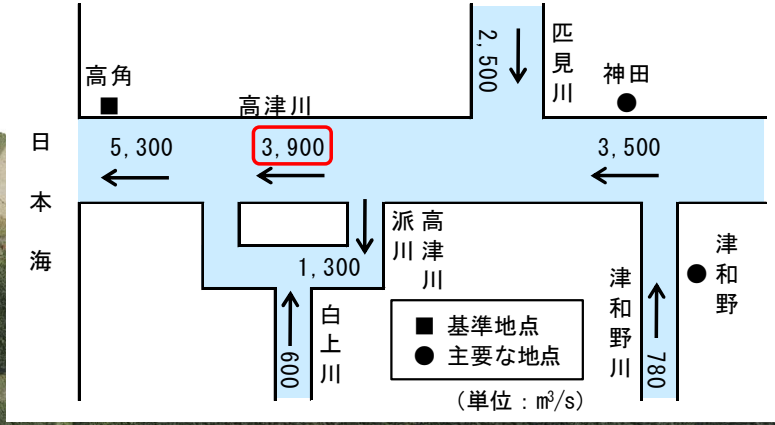
# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定の事例　河道配分流量増大の可能性の検討

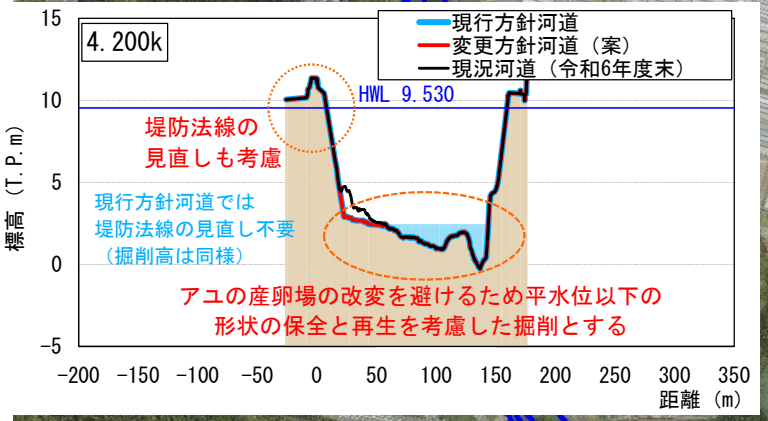
高津川水系の
審議資料を一部編集

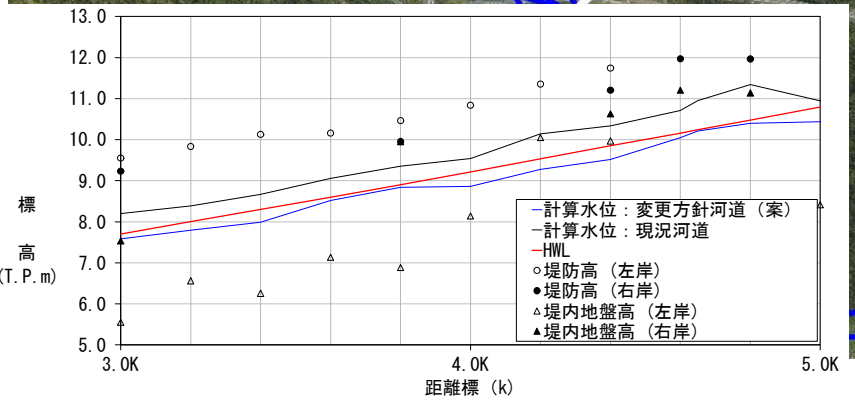
○　流下能力が不足する3.0k～4.8k区間において、河道配分流量増大の可能性について検討した。

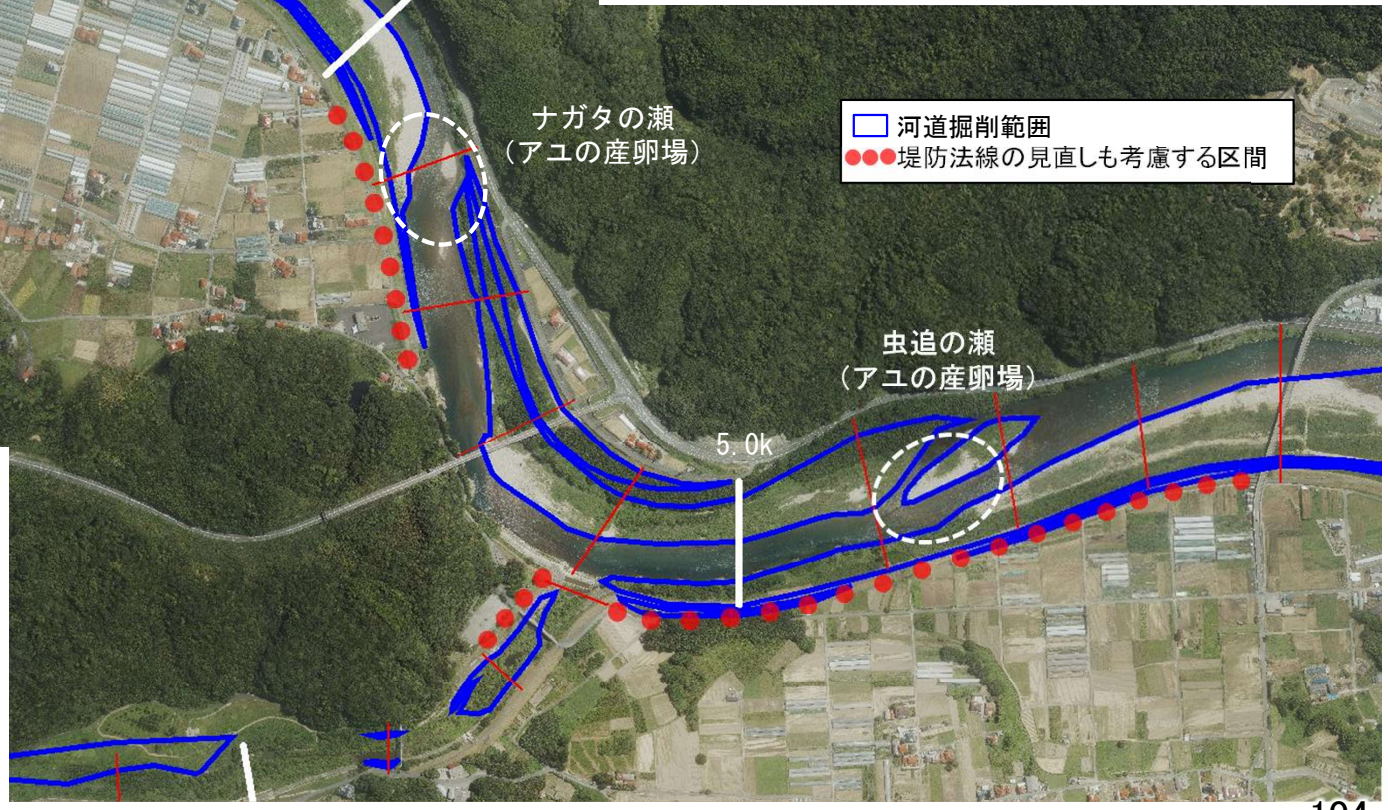
○　主要なアユの産卵場であるエンコウの瀬、ナガタの瀬、虫追の瀬については、産卵場の形状の改変を避けるため、平水位以下の形状の保全と再生を考慮した掘削を基本とするが、河積が十分確保できない区間については一部引堤を行うことで、河道配分流量を現行方針の3,500m³/sから3,900m³/sに増大可能であることを確認した。



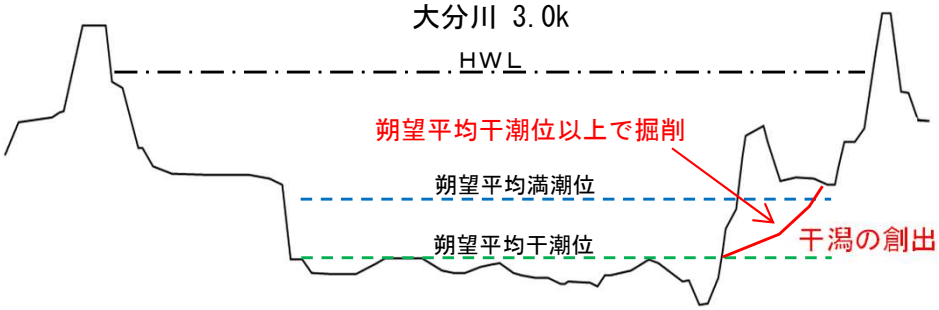



# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定事例　河道配分流量増大の可能性の検討

大分川水系の
審議資料を一部編集

○　流下能力が不足する河口部付近において、河道配分流量増大の可能性について検討した。
○　大分川下流市街部の堤防は概成しており、背後地は宅地や事業所等が密集していることから、引堤による河道配分流量の増大は社会的な影響が大きい。
○　舞鶴橋上流右岸側には、かつて広がっていた干潟がわずかに残り、シオクグが生育する干潟ではコチドリやヒモハゼ、絶滅危惧種のハクセンシオマネキ等が生息・繁殖するほか、ヨシ原はオオヨシキリ等の生息・繁殖場となっており、干潟環境の保全・創出が必要である。
○　干潟環境の保全・創出範囲下流側の河口部付近で河道掘削を行うと、河床の安定性が確保されず再堆積が予見される。
○　以上のことから、干潟環境の保全・創出範囲は朔望平均干潮位以上の掘削とし、基準地点府内大橋5,400m³/s相当の流下能力確保が可能であることを確認。










大分川3.0k右岸近景

# 河川環境への影響を踏まえた河道配分流量の設定事例　河道配分流量増大の可能性の検討

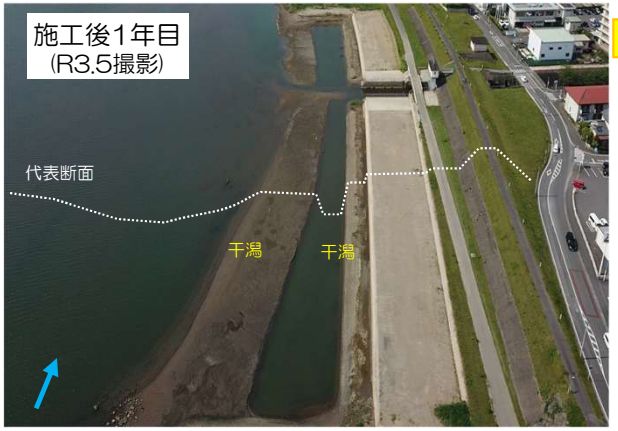
大分川水系の
審議資料を一部編集

○　大分川2.7k地点（津留地区）では、流下能力の確保を目的とした右岸側の河道掘削を実施。掘削においては、干潟に生息していた重要種のハクセンシオマネキを保全するため、施工前にハクセンシオマネキを下流の生息地に移動させるとともに生息地の表土やヨシを隣接地に仮置き。

○　必要な流下能力を確保するための掘削を行うとともに、一部をハクセンシオマネキが好む高潮帯の干潟面積が広くなるように掘削する工夫をしたほか、生息地の表土やヨシの根株を撒き戻して干潟環境の早期回復を図った。

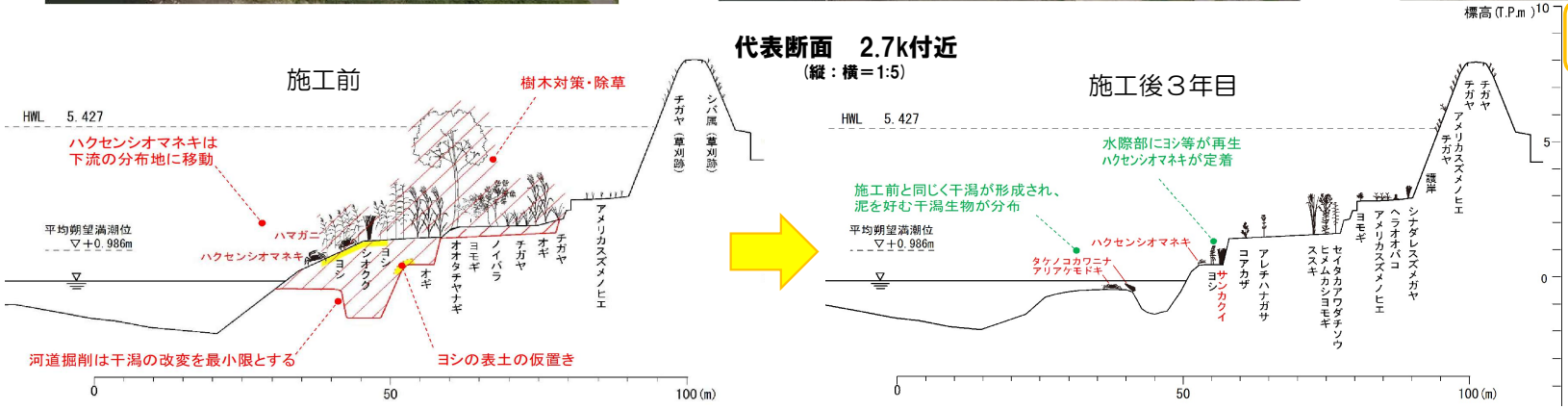
○　施工後のモニタリング結果では、ハクセンシオマネキの個体数は増加し、生息場の拡大が見られ、ヨシ原の再生も確認されたことから、今後も河川環境への影響を最小限とする取組を継続していく。

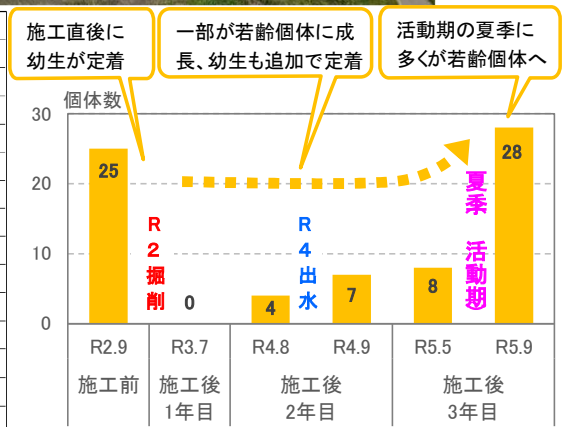









ハクセンシオマネキの個体数変化

## 施工前の保全対策

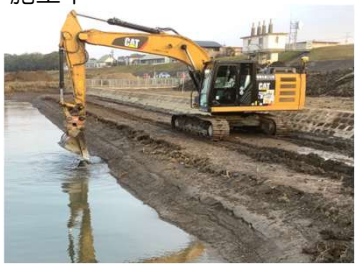







施工業者とハクセンシオマネキを捕獲し、下流の生息地へ移動

## 施工中



干潟環境を復元する掘削

## 施工後のモニタリング








有識者とハクセンシオマネキの定着・増加、ヨシ原の再生状況を確認

# 検討のステップを示した事例

狩野川水系の
審議資料を一部編集

【前提条件】気候変動による基本高水流量の流量増分への対応について、流域の地形や土地利用状況等を踏まえ**上流区間や支川流域において、沿川の遊水機能の確保しつつ**、河道対策、既設放水路の改築、貯留等についての可能性を検討。流域全体の治水安全度の向上を目指す。

（基準地点大仁4,000→4,600m³/s、千歳橋（分派直前）4,000→5,000m³/s）

【STEP1】 ○市街地が広がる一方、氾濫が拡散しやすい（放水路分派後）下流部の本川流量を可能な限り低減させるため、流域治水の観点から本川の放水路上流区間や支川流域において、遊水機能の確保等により可能な限り貯留を確保を行うこととする。（阿武隈川・支川の考え方）

○本川放水路上流部で100m³/s程度の貯留が可能。 大場川、来光川は気候変動による流量増分を流域で貯留が可能。黄瀬川は沿川に家屋が密集しており地形・地質特性から貯留が困難であることから河道で対応。

【STEP2】 ○狩野川本川下流部は家屋が密集し、引堤による河道断面拡大は大規模移転等の社会的影響が大きく、極めて困難であるため黒瀬地点の計画高水流量は3,600m³/sが限界。（阿武隈、関川同様）

○大場川・来光川等において、可能な限り貯留を確保しつつも、黒瀬地点3,600m³/sの流量に抑えるためには放水路分派後（堰之上）の本川流量を1,500m³/sに低減が必要。

【STEP3】 ○以上を踏まえて、放水路分派前（千歳橋）の流量4900m3/sについて、既設放水路を最大限活用し、改築により3400m3/s分派させることとする。

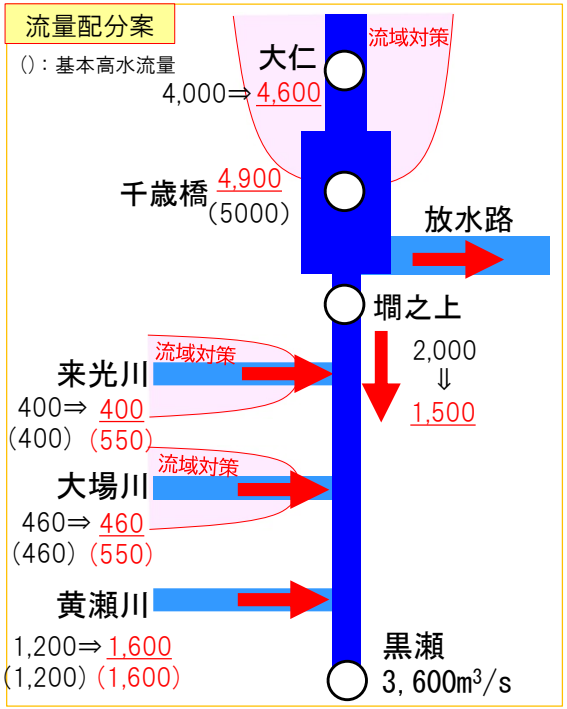
## 【STEP1】

・流域治水の観点から本川の放水路上流、支川流域において可能な限り貯留を行う。

## 【STEP2】

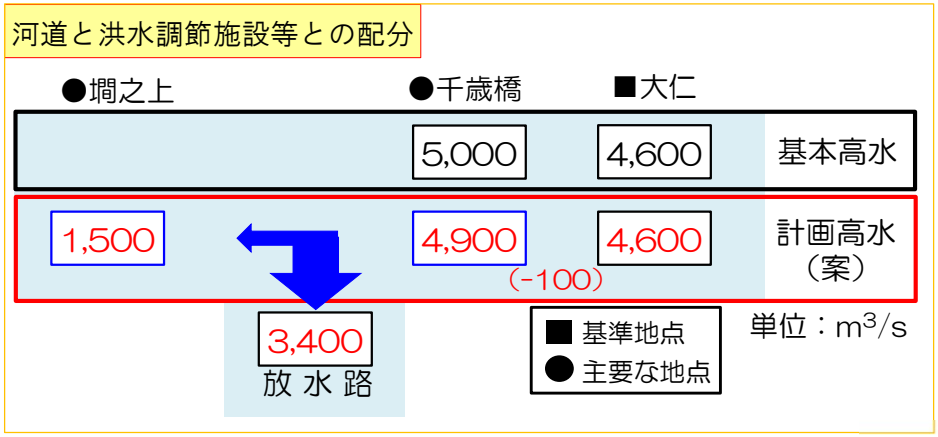
・下流部は市街地で家屋が密集しており、引提は極めて困難。計画高水は黒瀬地点3,600m³/sを踏襲。

・支川流入を踏まえると、黒瀬地点を3,600m³/sの流量に抑えるため、放水路分派後の流量（堰之上）を1,500m³/sに低減することが必要。




## 【STEP3】

・放水路分派後の流量を1, 500m³/sに抑えるため、既設の放水路を最大限活用、改築により3400m³/sを分派



# 引堤や河道拡幅、遊水地等の整備の可能性の検討

- ○ 流域治水の観点から、気候変動による降雨量の増加に対応した河道配分流量、洪水調節流量の検討にあたっては、現況のみならず、流域（特に沿川地域）の将来的な人口、産業、土地利用の動向や、洪水氾濫によるリスクを踏まえつつ、河川、ダム等に関する技術開発の動向も念頭に置いて、設定するように留意する。
- ○ 例えば、現況のみならず、沿川地域の将来的な人口、産業、土地利用の動向や、洪水氾濫によるリスクも踏まえ、引堤や河道拡幅、遊水地等の整備の可能性を最大限検討する。
- ○ 既存の遊水地についても、下流の河川整備の状況や洪水特性、技術開発の動向等を踏まえ、より効率的にピークカットを行う工夫など、さらなる有効活用も想定して検討。

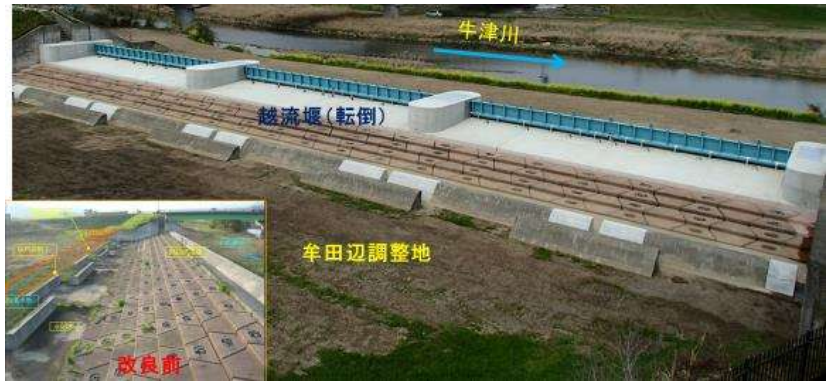
## 引堤の事例（梯川）

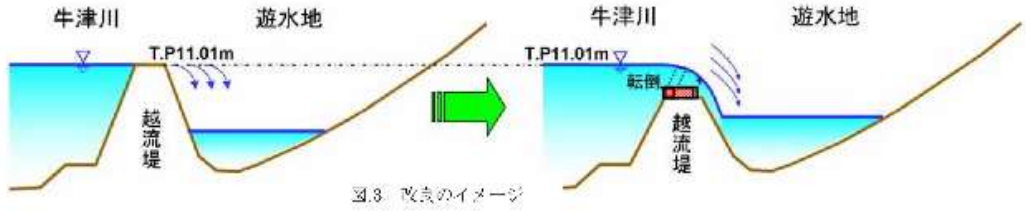



## 遊水地の事例（六角川支川・牛津川）




遊水地の有効活用の例：越流堤に転倒堰を設置し、洪水ピークをより効果的にカット（牛津川）



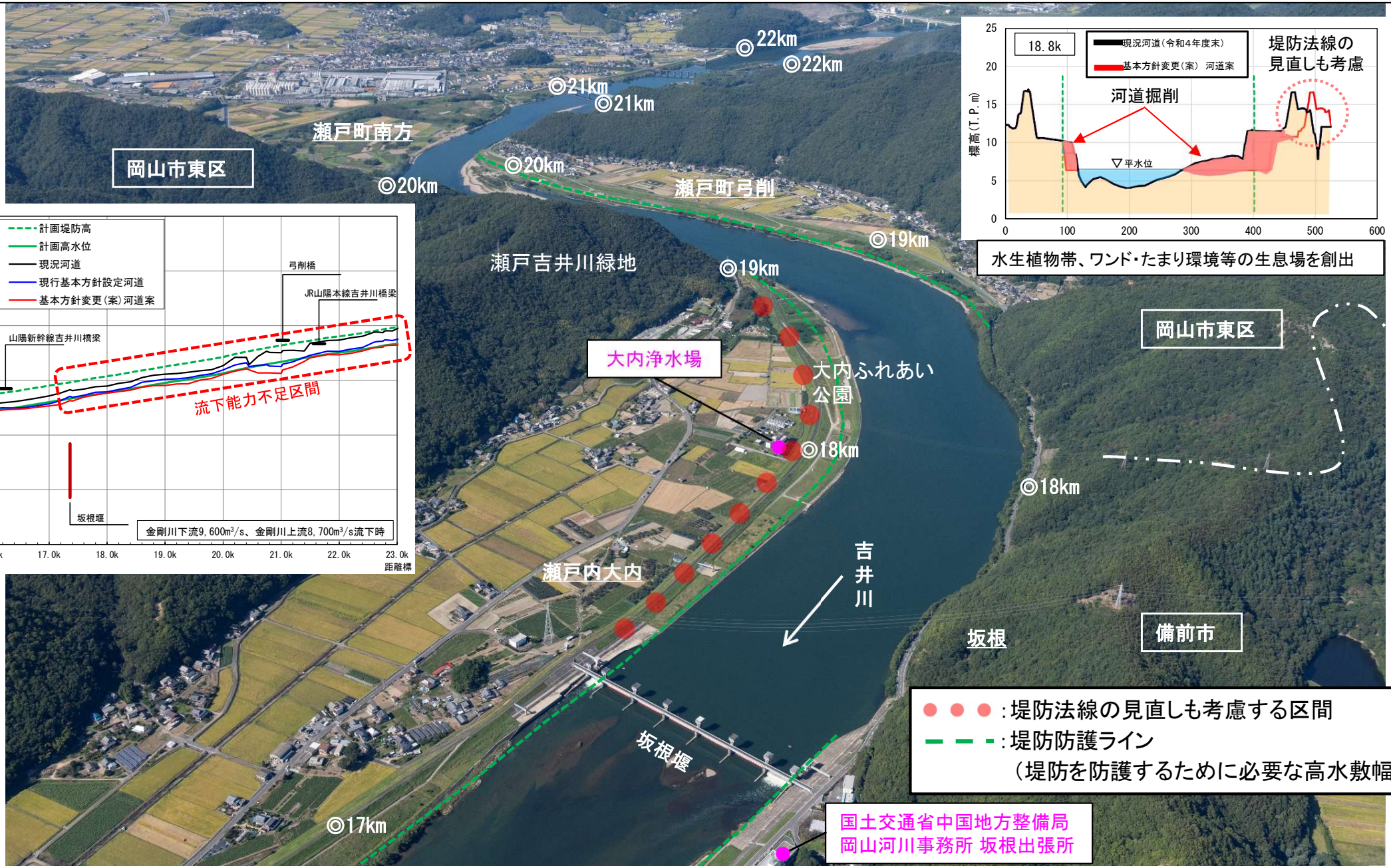



# 引堤の可能性を検討・設定した事例

吉井川水系の
審議資料を一部編集

○ 流下能力のネック箇所について、地域社会への影響や河道内の環境影響等への配慮も踏まえ、河道掘削や一部引堤を実施することで、【岩戸地点8,700m³/s、金剛川合流点下流9,600m³/s】が流下可能であることを確認。

○ なお、堤防防護ラインを割り込んで掘削する箇所については、高水敷の侵食を防止するため低水護岸の整備を実施。







水生植物帯、ワンド・たまり環境等の生息場を創出



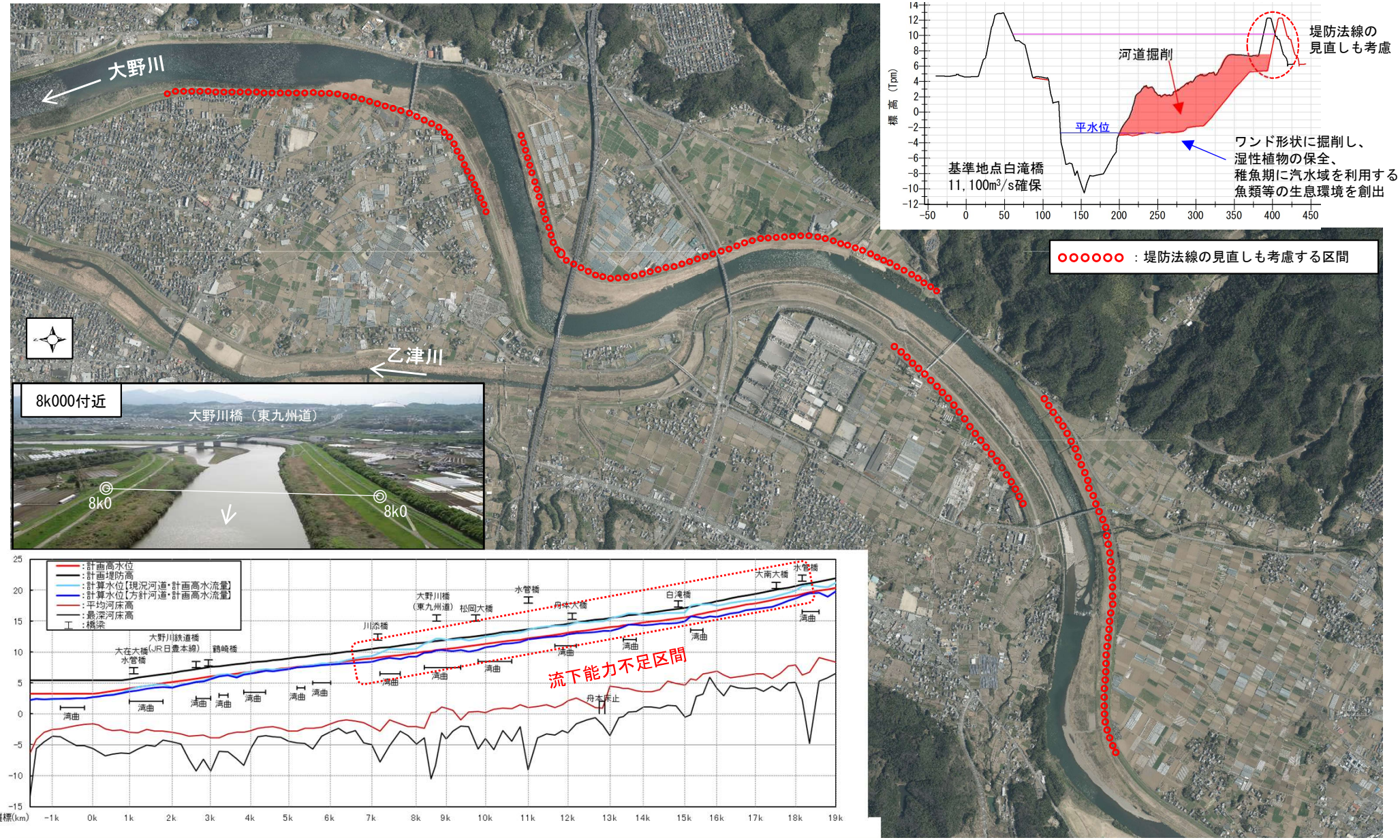

●●● :堤防法線の見直しも考慮する区間

－ － － :堤防防護ライン
（堤防を防護するために必要な高水敷幅）

# 引堤の可能性を検討・設定した事例

大野川水系の
審議資料を一部編集

○ 当該区間は大きく湾曲した河道法線となっており、過去の洪水で堤防決壊により甚大な被害も生じている箇所を含む区間である。
○ 洪水時には湾曲部等で不安定な流れが生じ、左右岸で大きな水位差や高速流が生じるため、外岸部の河道洗掘や内岸部の堆積が進行している。
○ 流況の安定化を図りつつ、河道の安全度を向上させるため、動植物の生息・生育環境の保全・創出への影響に配慮しつつ、河道掘削や引堤を行う。これらにより、基準地点白滝橋において11,100m$^3$/sまでの流下が可能となる。

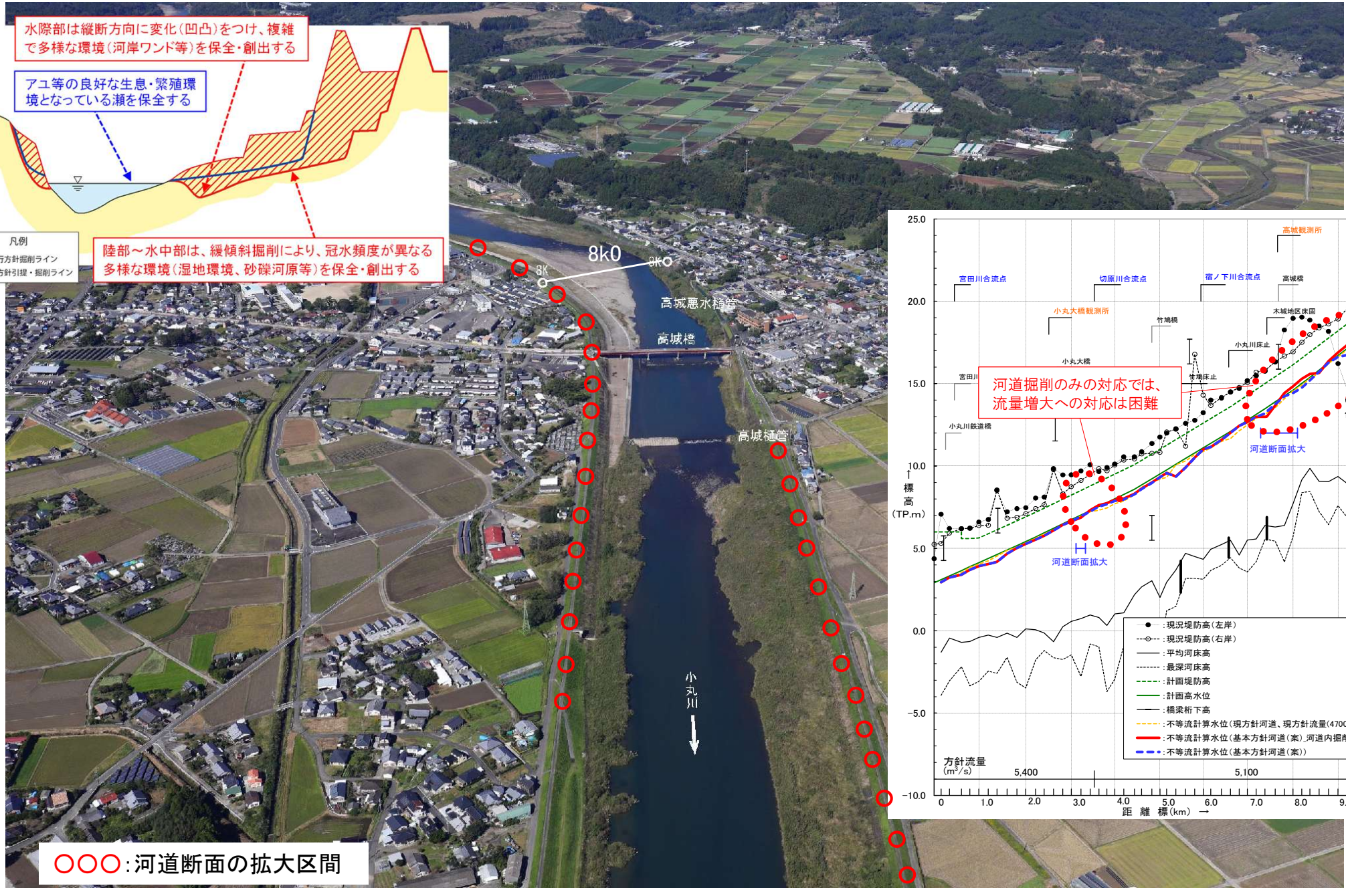


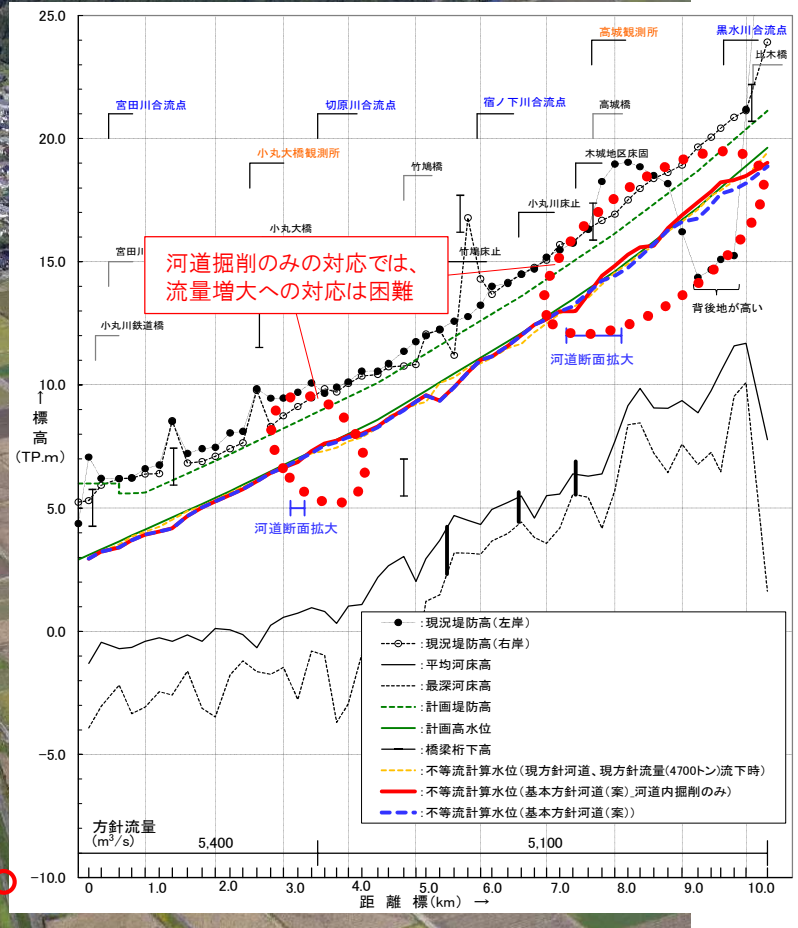
# 引堤の可能性を検討・設定した事例

小丸川水系の
審議資料を一部編集

○ 中流部で流下能力のネックとなる小丸川7k4～8k0付近において、引堤等による河道断面の拡大の可能性について検討。
○ 河道解析により高速流の発生抑制効果が確認できたことから、河道内の掘削に加えて、上下流と同程度の断面となるよう、引堤により河道断面の拡大を実施することで、高城地点において、5,100m³/sの流下が可能となる。



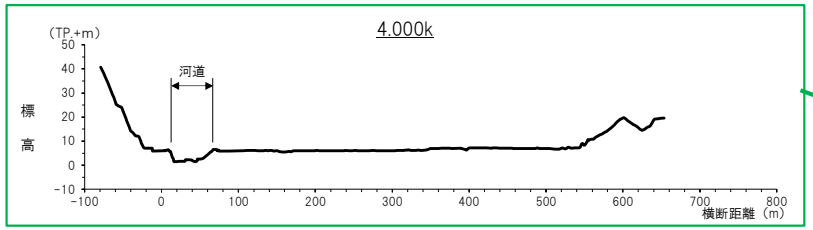



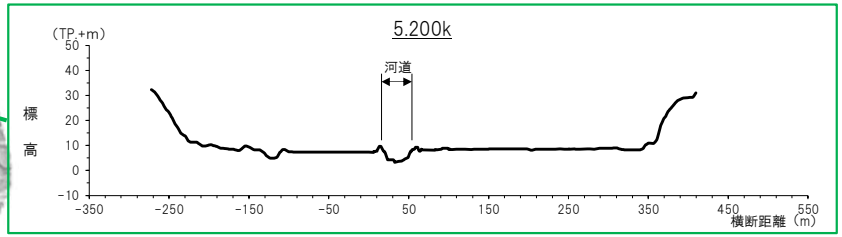

○○○：河道断面の拡大区間

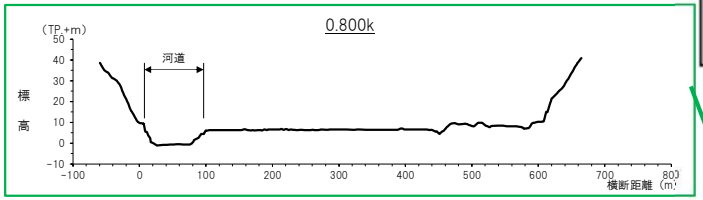
# 歴史的な改修経緯や土地利用規制を踏まえて河道設定した事例

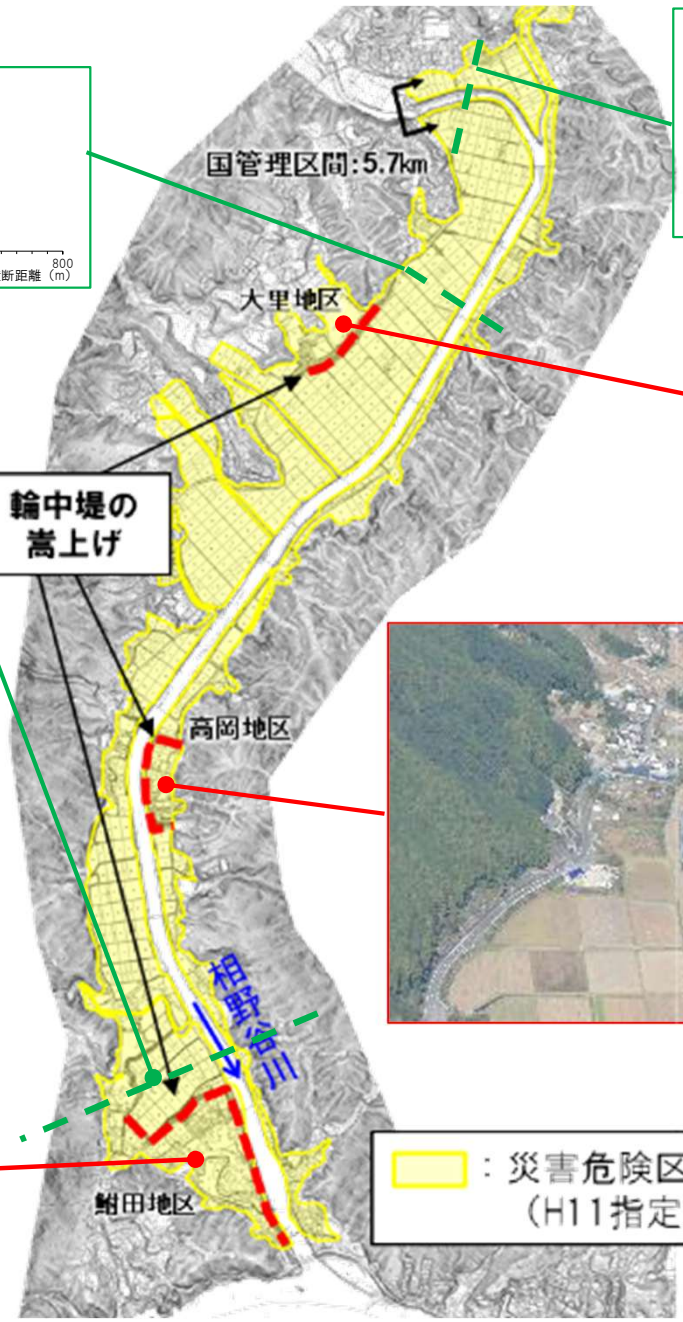
新宮川水系の
審議資料を一部編集

○支川相野谷川では、輪中堤の整備や宅地の嵩上げにより宅地の浸水防止を図っている現況を考慮し河道を設定。













# 霞堤の現況を考慮して河道を設定した事例（五ヶ瀬川水系北川）

五ヶ瀬川水系の
審議資料を一部編集

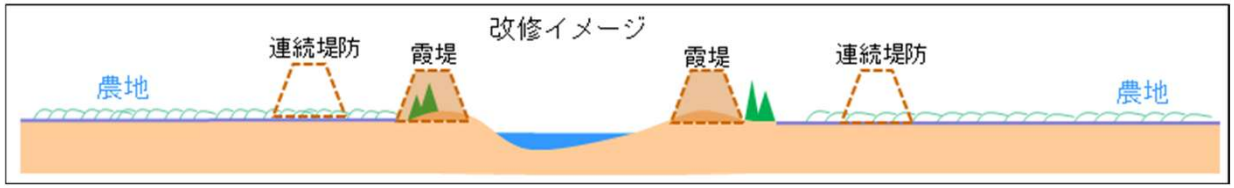
○支川北川は河道幅が狭く、流下能力向上のためには沿川の農地に築堤する必要があり、農地としての利用範囲が減ってしまうことから、霞堤方式による堤防整備を採用。また、北川の水位上昇により開口部からの河川水の流入により、川裏側の水位が上昇し、浸透や越水による堤防の決壊リスクを低減する効果も期待。
○霞堤は北川治水の重要な役割をもっており、関係機関等により保全がなされている現況を考慮し河道を設定。

## 北川の流域特性



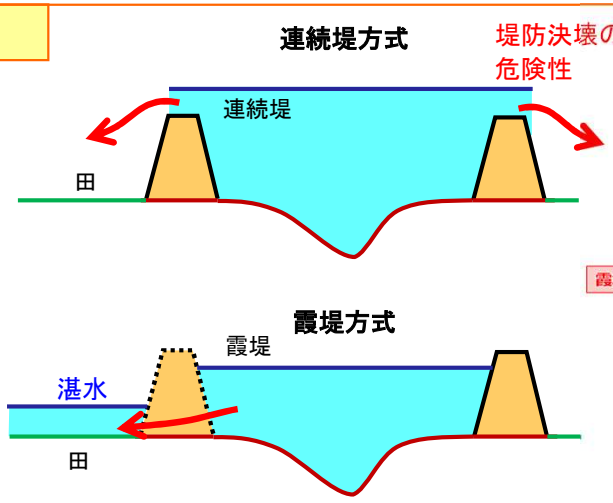

- 北川沿川では昭和18年9月、昭和36年10月、昭和41年8月など度重なる洪水被害が発生し、治水の必要性が求められていた。
- 一方、狭い谷底平野の地形であり、平地が少ない中で主要産業である農地を確保する必要があった。
- 昭和40年代、北川村議会にて河川改修として霞堤方式を採択し、宮崎県へ要望し、昭和50年代に築堤整備がなされた。



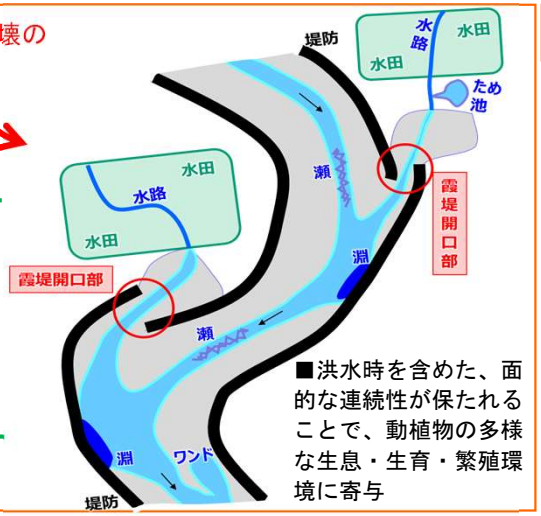




## 北川での霞堤の機能

- 洪水時に流量の一部を湛水することで、堤防の決壊リスクを低減する効果を期待（その他、ウォータークッションの役割も果たす）。
- また、河川環境の横断的連続性を確保するためにも、霞堤の保全は重要。




堤防決壊の危険性




■洪水時を含めた、面的な連続性が保たれることで、動植物の多様な生息・生育・繁殖環境に寄与

## 霞堤の保全

- 引き続き、霞堤の機能が維持されるように関係機関と連携し保全に努めていく。



北川家田地区の霞堤流入部（右岸より撮影）


河畔林の塵芥等捕捉状況（北川家田地区）

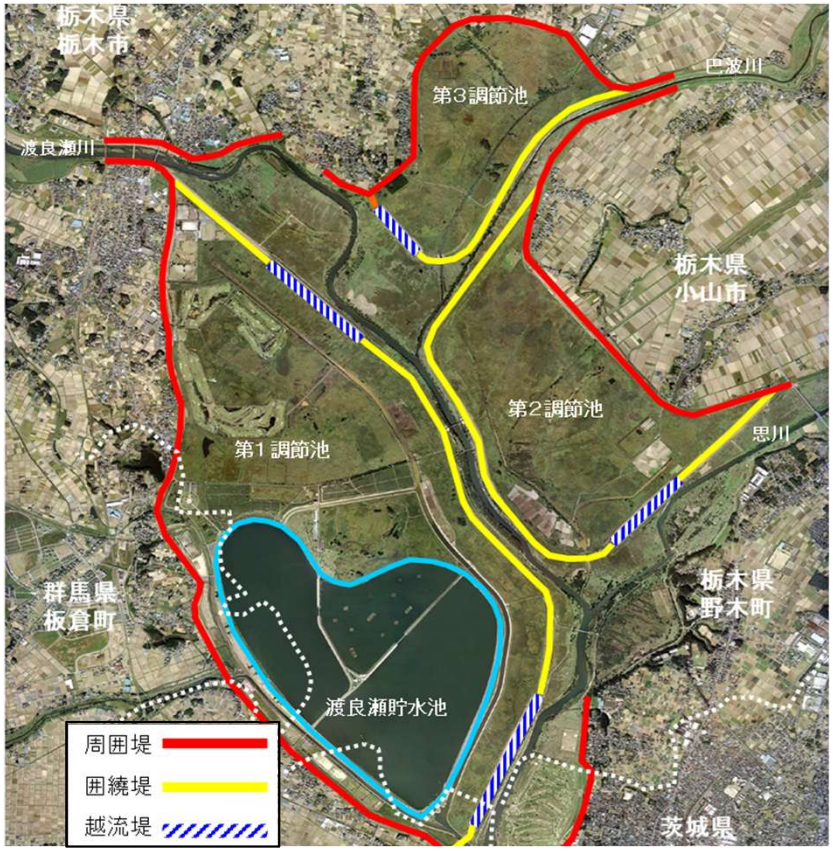
本資料のイメージ図は、「北川の霞堤をめぐる地域との合意形成について」第５回流域管理と地域計画の連携方策に関するワークショップ（平成29年12月7日　杉尾哲　宮崎大学名誉教授）の資料を参考に作成

# 将来の技術進展を見据えて遊水地の越流堤の可動堰化を検討した事例

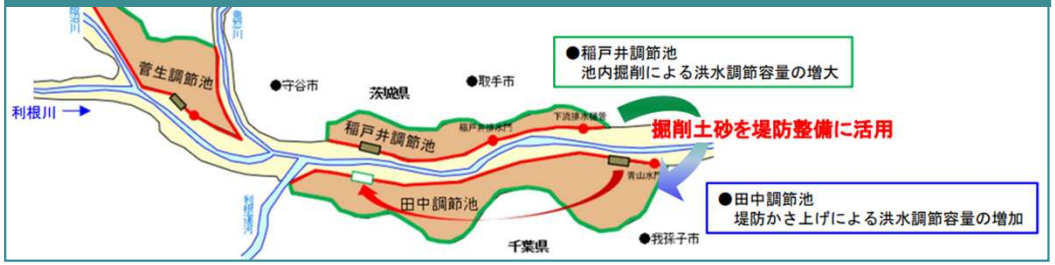
利根川水系の
審議資料を一部編集

○ 利根川には渡良瀬遊水地、下流3調節池（田中・稲戸井・菅生調節池）が概成し、現在、田中調節池の改良等を実施中。
○ 河道配分流量の設定にあたっては、沿川で被害が発生するおそれがあるような、比較的規模の大きい洪水に対して、より効果的な洪水調節が可能となる施設の改良に向けて、池内掘削、越流堤高の見直しに加え、今後の技術進展も見据え、越流堤への可動堰設置等による洪水調節機能の強化を図る。
○ 上記対策で確保可能な洪水調節流量で不足する流量について、新たな貯留・遊水機能を確保し、下流部の河道流量を現行方針の河道配分流量まで低減。

## 渡良瀬遊水地




## 下流三調節池の改良状況

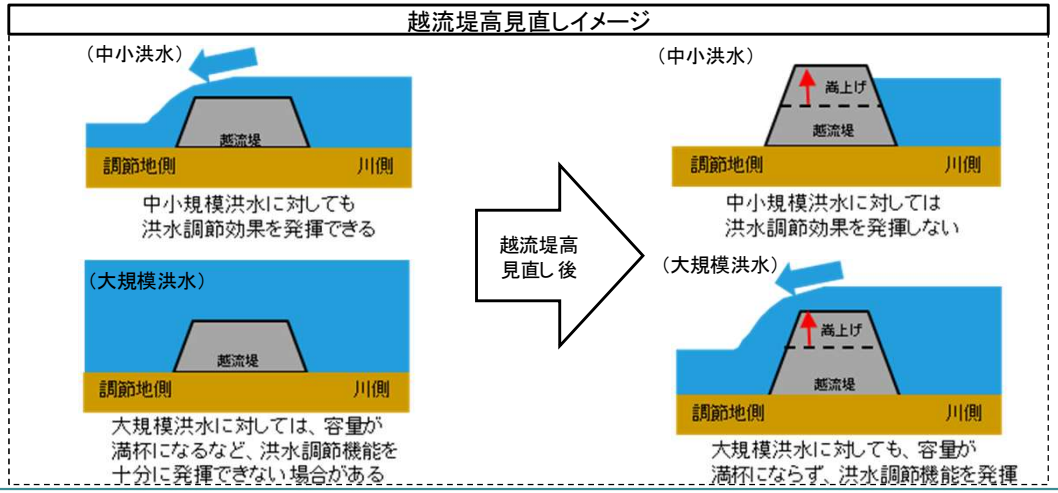



## 洪水調節機能の強化（越流堤高の見直し、越流堤への可動堰設置）

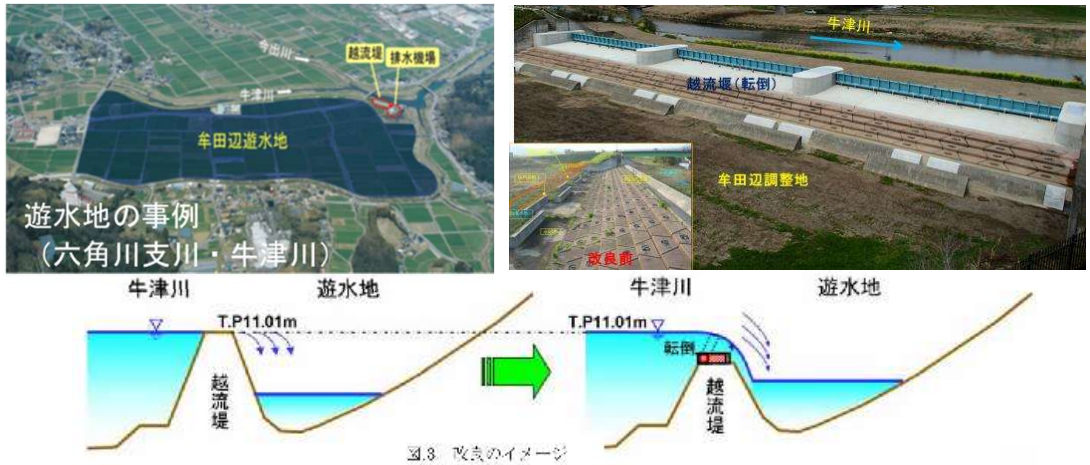
（現在）
・本川下流部の安全度が低いことから、中小規模洪水にも効果を発揮するよう越流堤高を低く設定
・大規模洪水に対しては、ピーク時に調節容量が満杯になるなど、洪水調節機能を十分に発揮できないおそれ

（今後）
・本川下流部の安全度の向上後、大規模洪水により効果を発揮するよう越流堤を嵩上げ
・さらに、越流堤への可動堰設置等を検討

### 越流堤高見直しイメージ




## 【事例】越流堤への転倒堰設置

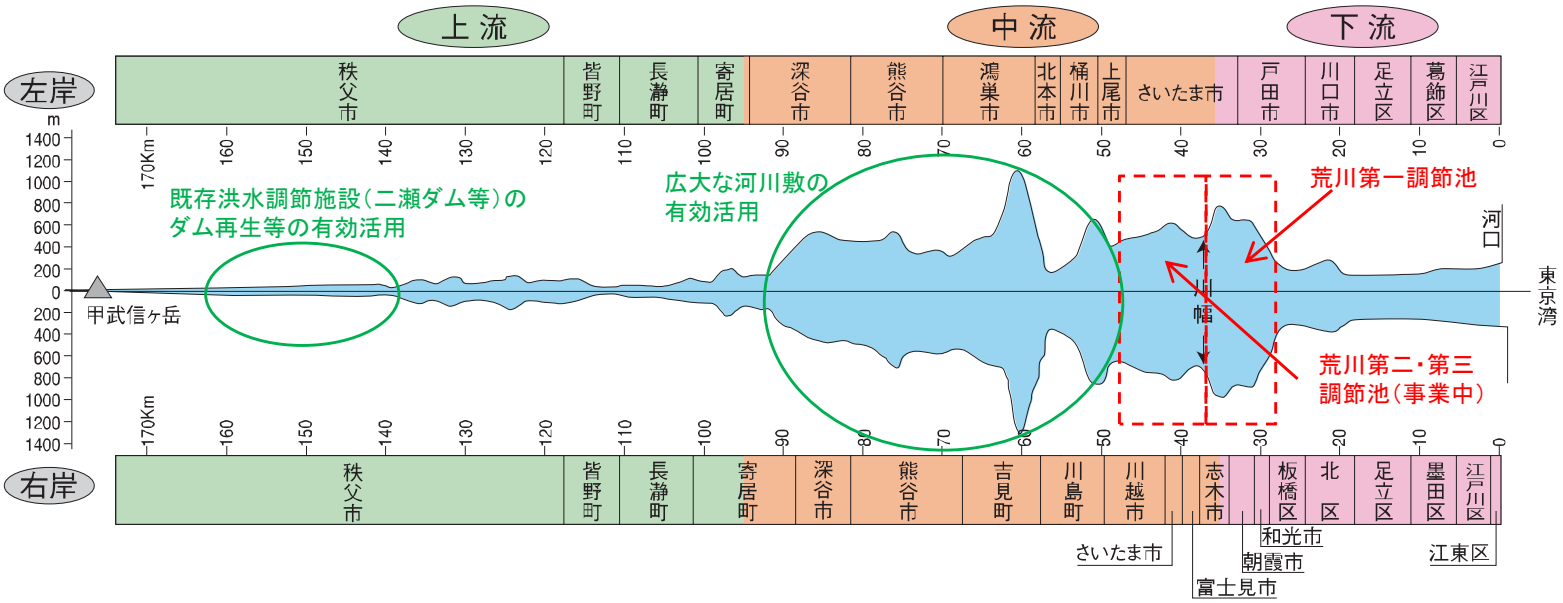



遊水地の有効活用の例：越流堤に転倒堰を設置し、洪水ピークをより効果的にカット（牛津川）

# 将来の技術進展を見据えて遊水地の越流堤の可動堰化を検討した事例

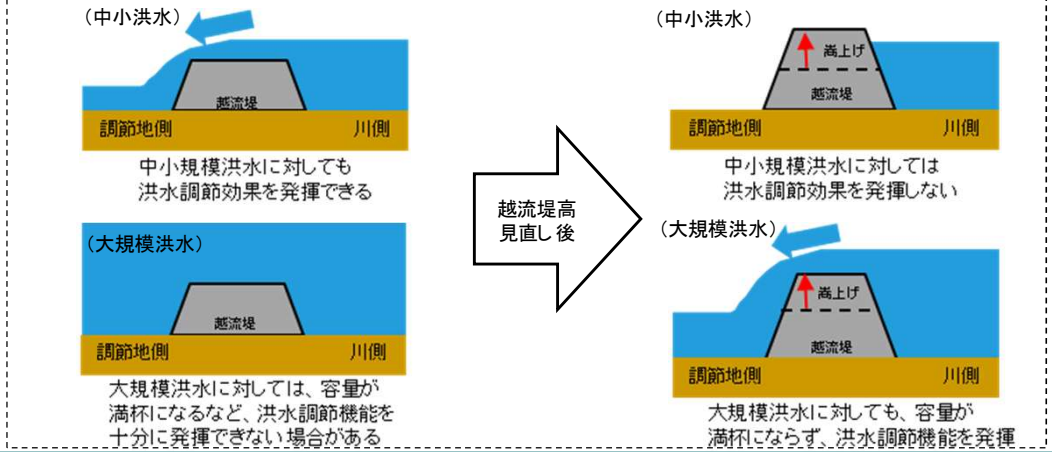
荒川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 荒川においては、中流部の広大な河川敷を有効活用して横堤や調節池を設置し、貯留・遊水機能を確保してきたところ。
- ○ 河道配分流量の設定にあたっては、既存ダムについては、事前放流による確保可能な容量の活用、容量を効果的に活用する操作ルール、嵩上げなどの改造等のダム再生によって、調節池については、比較的規模の大きい洪水に対して、より効果的な洪水調節が可能となる施設の改良に向けて、池内掘削、越流堤高の見直しに加え、今後の技術進展も見据えた越流堤への可動堰設置等によって、洪水調節機能の強化を図る。
- ○ さらに、広大な河川敷を有効活用して新たな貯留・遊水機能を確保することで、岩淵地点の河道配分流量を7,000m³/sまで低減可能であることを確認した。
- ○ また、中小洪水時に調節池への流入が始まらないよう、適切な河道掘削を実施することにより、効果的な洪水調節の実現を図る。

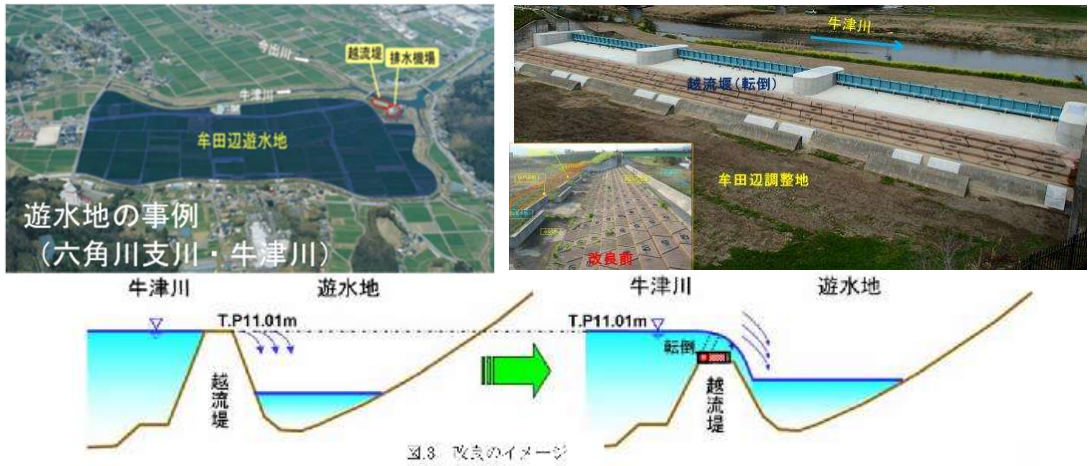



## 洪水調節機能の強化（越流堤高の見直し、越流堤への可動堰設置）

越流堤高見直しイメージ




## 【事例】越流堤への転倒堰設置



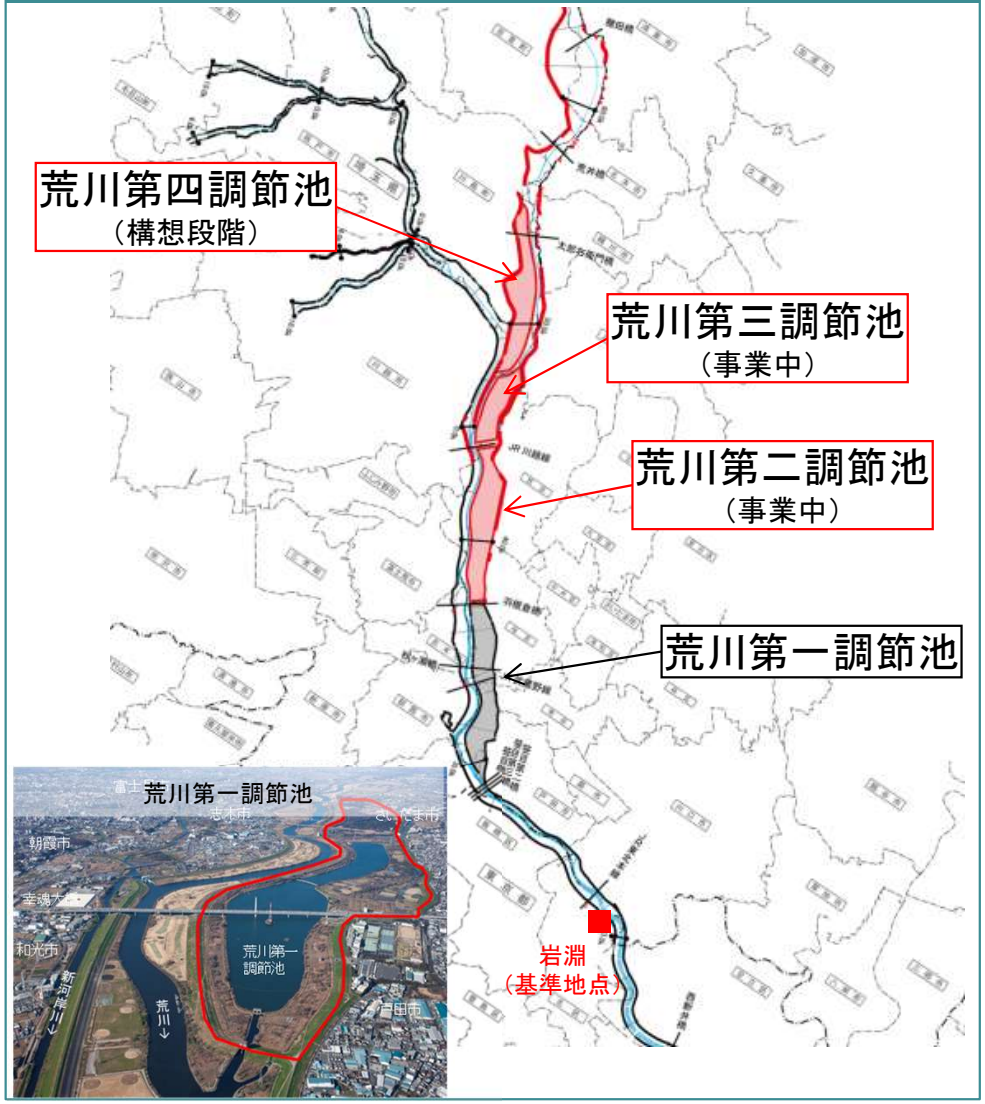

遊水地の有効活用の例：越流堤に転倒堰を設置し、洪水ピークをより効果的にカット（牛津川）

# 越流堤の可動堰化を含む調節池（遊水地）の効果を試算した事例

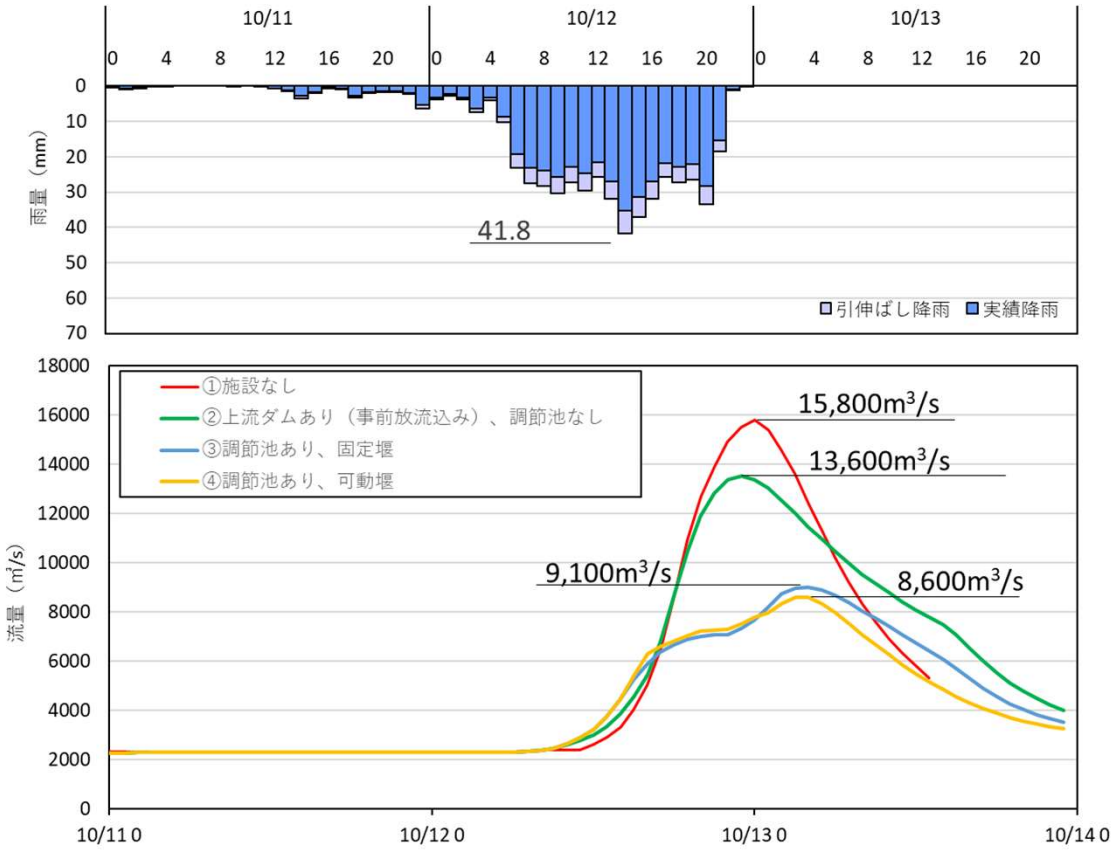
荒川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 荒川の調節池群の効果量について、調節池無し、調節池あり、越流堤の可動化ありの3パターンで検討を実施した。
- ○ 検討にあたっては、既存の荒川第一調節池と現在整備中の荒川第二、第三調節池に加え、河川整備計画で整備を予定している荒川第四調節池の整備を実施した場合の設定で、R1.10.10波形における効果量を算定した。
- ○ 調節池群の整備により、基準地点岩淵において、約6,700m³/sの効果量となり、さらに越流堤を可動化することにより、約500m³/sの効果量となった。

## 検討にあたって設定した調節池の位置図




## 調節池群・可動化による効果量（R1.10波形）

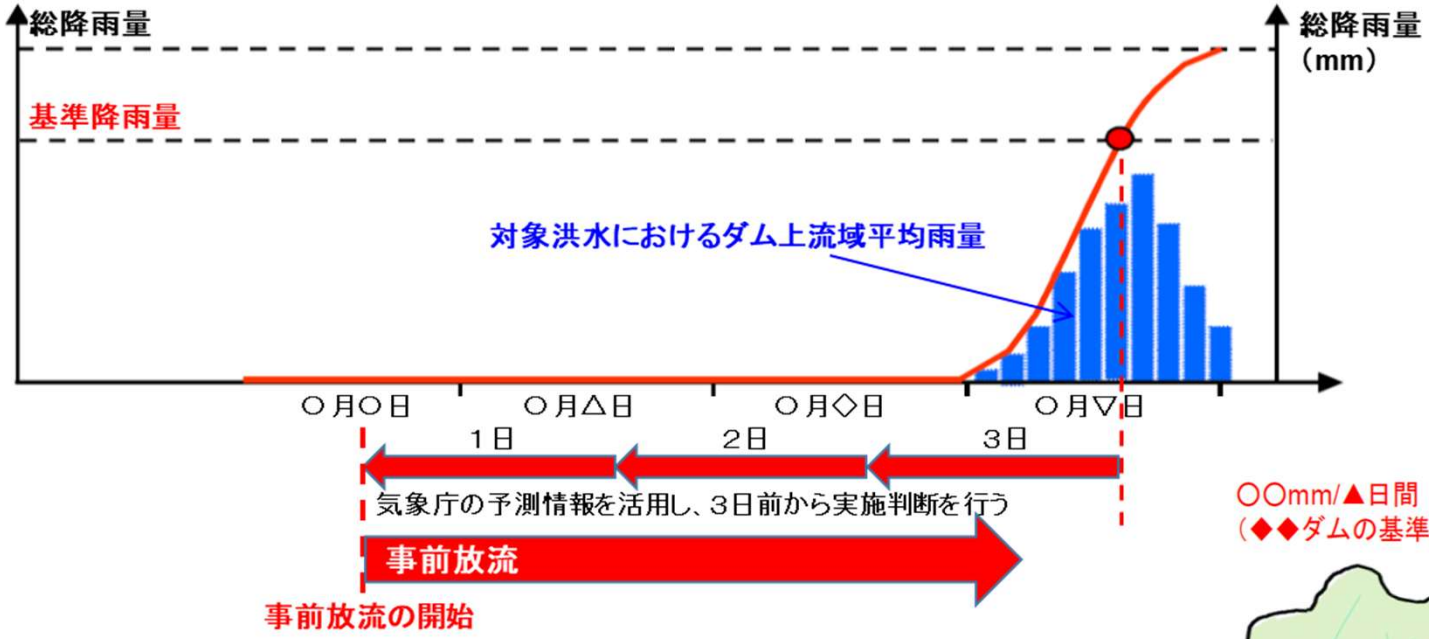



計算条件
①基本高水：洪水調節施設なし
②調節池なし：上流ダム群については現況施設。事前放流を考慮
③固定堰：②＋第一～第四調節池を考慮。越流堤は固定
④可動堰：②＋第一～第四調節池を考慮。越流堤を可動化
※越流堤前面の水位が計画高水位付近となった段階で越流開始
※可動堰については、越流直後に可動部分の倒伏等によって越流堤高が2m下がる設定

# 既存ダムの洪水調節機能強化（事前放流）について

修正

○ダムによる洪水調節機能の早期の強化に向け、「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」に基づき、関係省庁が連携して取組を進め、令和2年より治水協定に基づくダムの事前放流を開始している。
○気候変動を踏まえて見直している河川整備基本方針においては、令和3年度より、将来の降雨予測精度の更なる向上を念頭に、治水協定に位置づけられた洪水調節可能容量（各ダムの3日分の放流能力を踏まえて算定）を確保した場合の事前放流の効果を降雨波形毎に算定し、計上している。
○また、令和6年度より、ダムの改造・新設に係る事業計画（案）を立案する場合には、事前放流の更なる活用や放流操作の最適化、容量の見直しなど既存ストックの最大限の活用について検討する治水機能増強検討調査を実施することとしており、その結果を踏まえて、河川整備計画を変更する際には事前放流の効果を算定し、計上している（実態の降雨予測精度を考慮するとともに、効果の不確実性を明記）。
○なお、治水機能増強検討調査を実施していない水系についても同様に、河川整備計画の見直しの際に事前放流の効果を算定し、計上していく（実態の降雨予測精度を考慮するとともに、効果の不確実性を明記）。







【基準降雨量】
ダム上流域で基準降雨量（○○mm／▲日間）を上回るとき、
下流河川において、氾濫するおそれがある危険な状態となる。

# 既存施設の有効活用（利水ダム等の事前放流や再開発・放水路の拡幅等）

○ 事業効果の早期発現が可能な施設の整備メニューの設定は基より、ダムの事前放流・再開発、放水路の拡幅など、徹底した既存施設の有効活用に留意し、河川整備の可能性の検討について充実を図る。

## 事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節の可能性を考慮

### 小河内ダムの洪水対策への協力について

小河内ダムは水道専用ダムとして東京都水道局が管理していますが、昨年10月の台風19号の水害を受け、国の方針に基づき多摩川水系治水協定を締結し、洪水対策に協力していくことになりました。
これまでは、ダムが溢れないよう大雨の1～2日前から放流をしてきましたが、今後は、3日前から放流を行う可能性があることから、晴天時でも多摩川の流量が増加する場合があります。
放流する際には、これまで同様、職員によるパトロールや警報装置からサイレンで警告するとともに、ホームページやSNSで情報を発信していきます。
最新の情報を確認いただき、安全のため多摩川に近づかないよう、ご協力をお願いします。

**多摩川水系治水協定**

国は、水害の激甚化、治水対策の緊要性等を勘案し、緊急時において既存ダムを洪水調節へ活用する「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」を令和元年12月に策定しました。これに基づき、上流の予想降雨量が基準降雨量以上のとき、3日前から事前放流を実施し、水位低下を図る多摩川水系治水協定を令和2年5月27日付で、関係者間において締結しました。

出典：東京都水道局HP
https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/shinsai/kouzui_taisaku.html

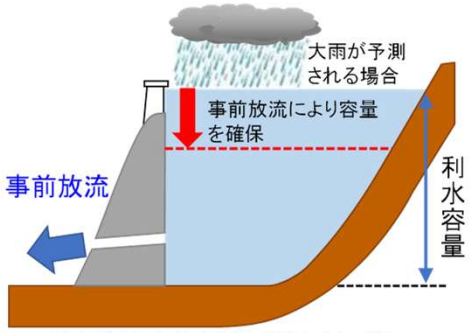


| ダムの形式 | 重力式コンクリートダム |
|---|---|
| 堰高 | 149m |
| 流域面積 | 262.9km² |
| 総貯水容量 | 185,400千m³ |

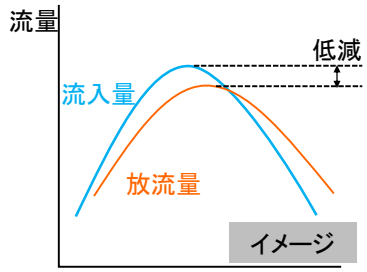
出典：東京都水道局HP

### 事前放流イメージ

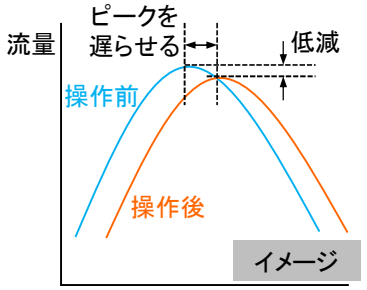
洪水に対して、洪水を低減することや避難時間を確保する




利水ダムにおける事前放流（イメージ）



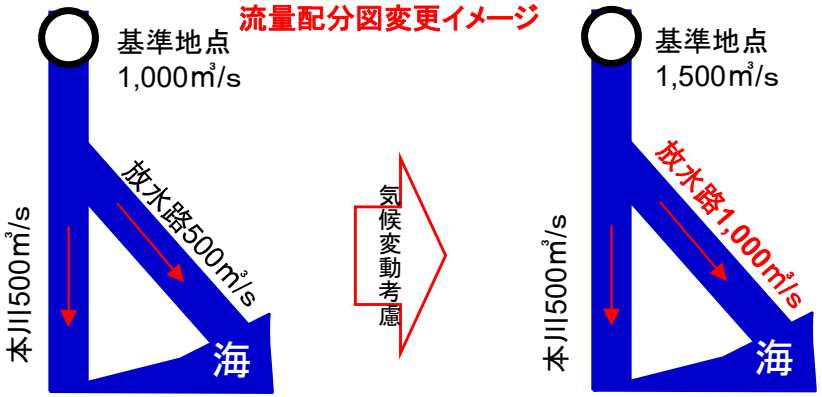

ダム地点




ダム下流地点

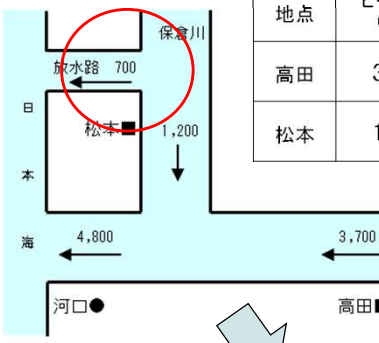
## 放水路の拡幅を想定した流量配分の変更

### 流量配分図変更イメージ




### 流量配分図変更の例（関川）

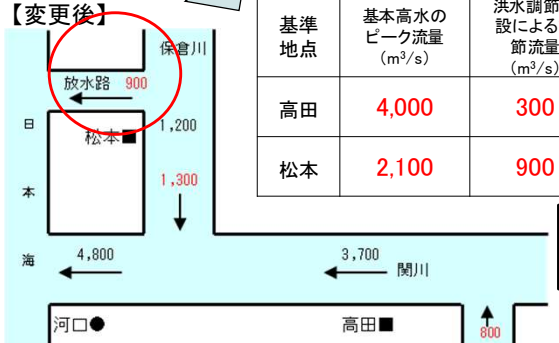
【変更前】




| 基準地点 | 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） |
|---|---|---|---|
| 高田 | 3,700 | 0 | 3,700 |
| 松本 | 1,900 | 700 | 1,200 |

単位m³/s
■：基準地点
●：主要な地点

【変更後】



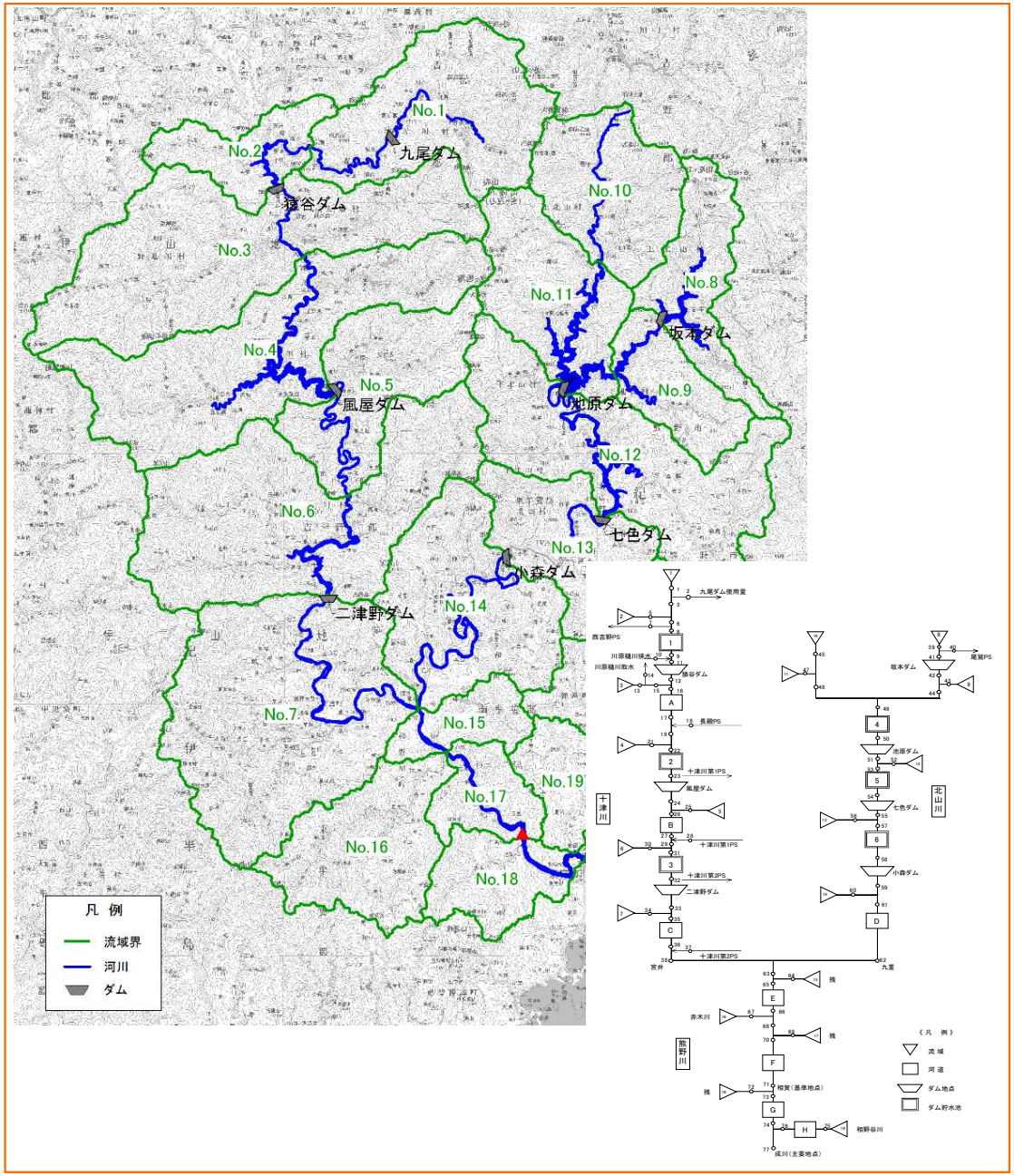

| 基準地点 | 基本高水のピーク流量（m³/s） | 洪水調節施設による調節流量（m³/s） | 河道への配分流量（m³/s） |
|---|---|---|---|
| 高田 | 4,000 | 300 | 3,700 |
| 松本 | 2,100 | 900 | 1,200 |

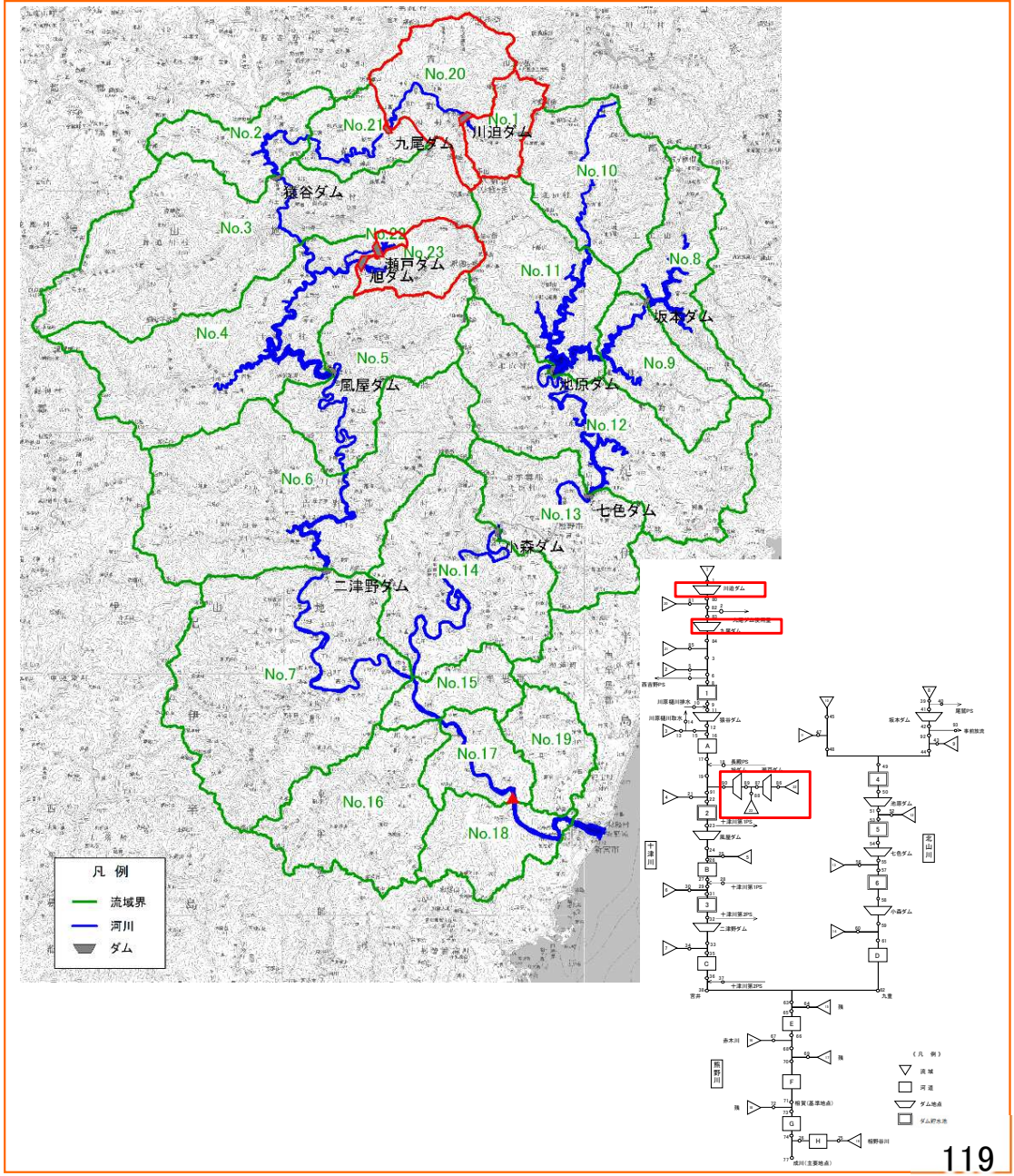
単位m³/s
■：基準地点
●：主要な地点

# 利水ダムの事前放流を考慮した事例

新宮川水系の
審議資料を一部編集

○新宮川の流域には11基の利水ダムが存在し、池原ダム及び風屋ダムにおいて洪水時に台風経路や降雨予測により事前に貯水位を低下させ洪水を貯留。
○利水ダム貯留による流量低減効果を適切に反映するため、利水ダム位置で新たに流域を分割。



# 複数ダムの容量再編も含めて、既存の洪水調節施設の徹底的な有効活用を検討した事例

※併せて気候変動による降雪・融雪量の変化を考慮することを明示

利根川水系の
審議資料を一部編集

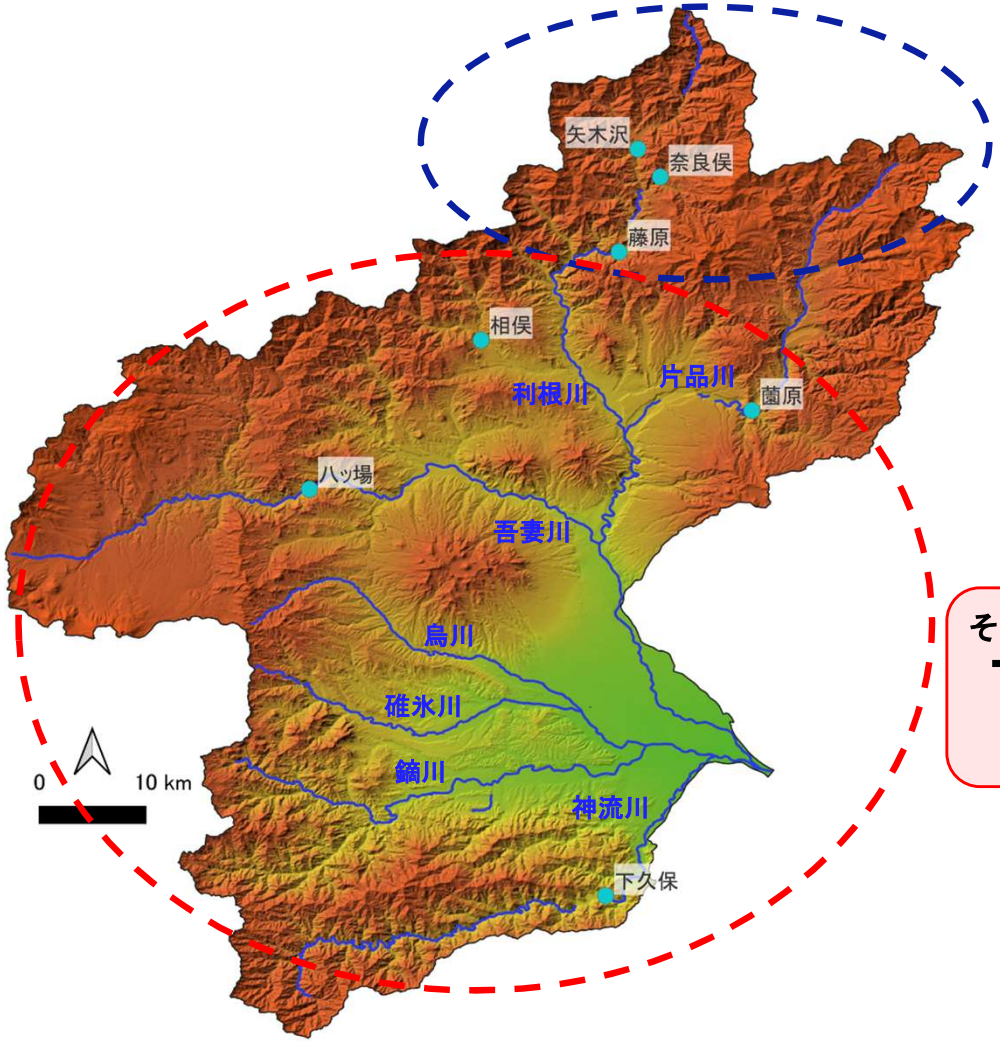
○ 事前放流により確保可能な容量の活用に加え、水系全体でダムの治水、利水機能を最大限発揮できるよう、ダムの容量再編や、放流能力の増強、ダムの嵩上げ等のダム再生に取り組む。

○ 上記対策で確保可能な洪水調節流量で不足する流量について、既存の洪水調節施設の配置なども踏まえつつ、本川上流部に新たな貯留・遊水機能を確保することにより、八斗島地点の洪水調節流量を現行方針から2,800m³/s増加可能であることを確認した。

○ また、今後の技術進展も見据え、降雨予測を活用した操作ルールの変更なども検討していく。

○ 既存の洪水調節施設の徹底的な有効活用を図る際には、上流域の山岳地帯で冬期の降雪が多いことや将来の気候予測を踏まえ、気候変動による降雪・融雪量の変化を考慮するとともに、豊かな河川環境の保全・創出にも資するよう、検討・調整を図る。

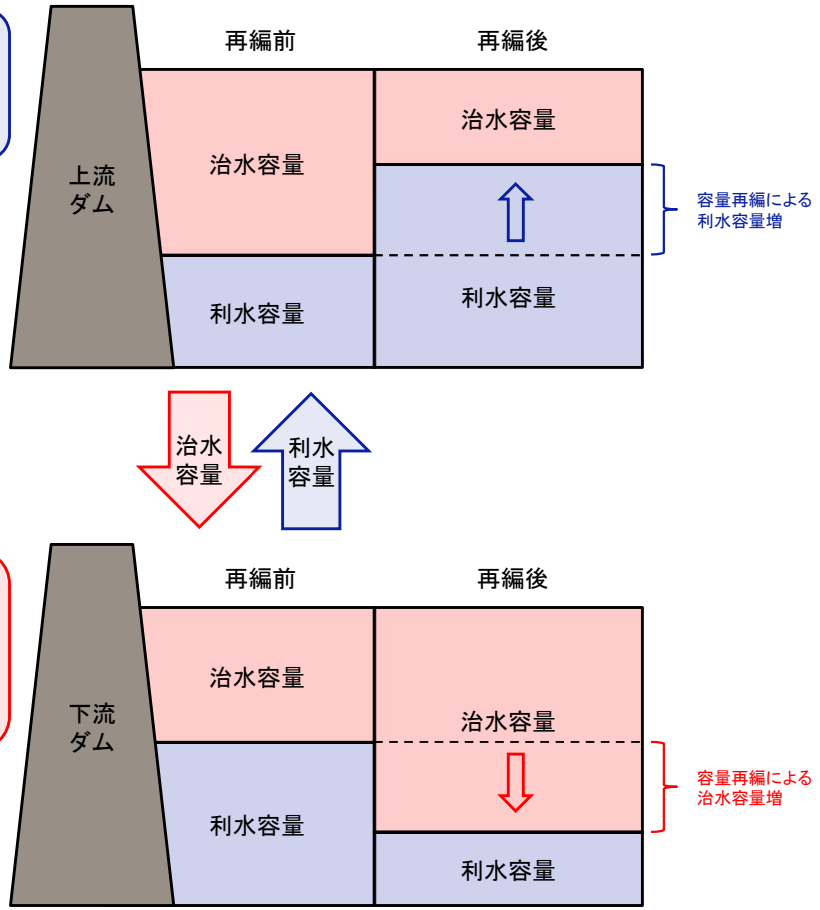
## ダム容量の再編イメージ




**奥利根上流域のダム**
➔ **冬期降雪量が多い**
**平時に貯水しやすい**

**その他の下流側のダム**
➔ **カバーする流域が広大**
**洪水時に様々な降雨**
**パターンに対応しやすい**

ダム間の容量再編イメージ



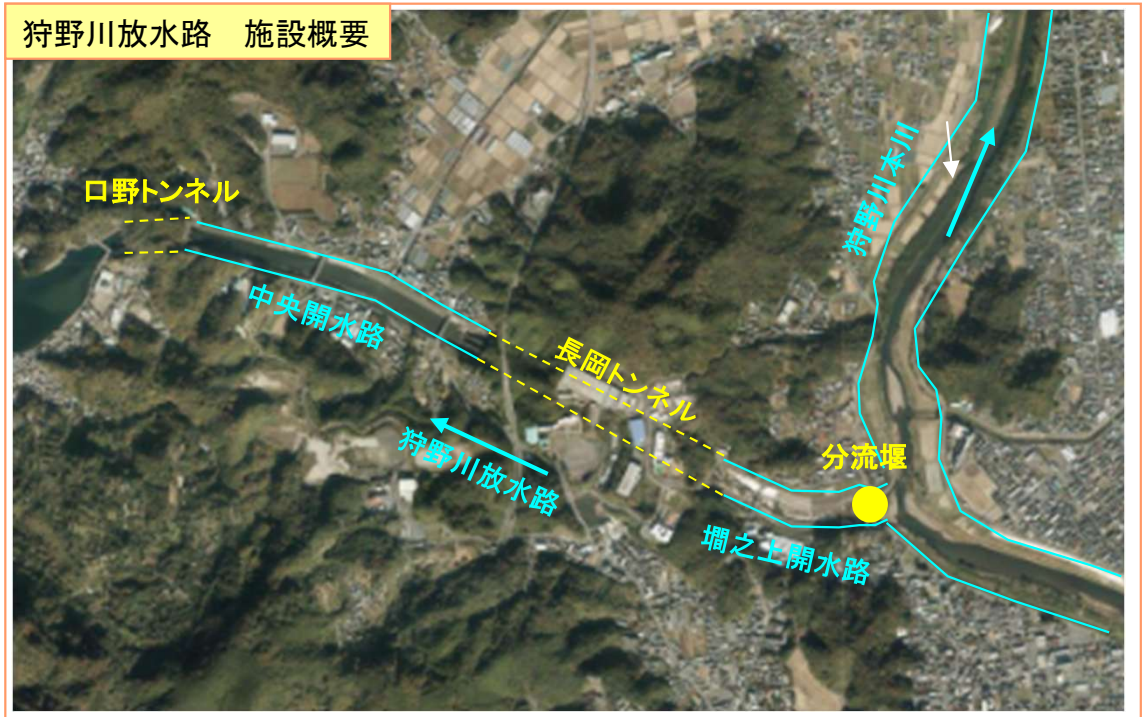

※振替後もダム直下の河川の既存治水安全度を確保することとする。

# 放水路への配分流量を増加させた事例

狩野川水系の
審議資料を一部編集

○ 本川上流では、被害ポテンシャルの高い下流部への流出を抑えるため、流域治水の観点から検討し、100m³/s程度の貯留・遊水機能の確保が可能である。
○ 下流部の黒瀬地点で流量を3,600m³/sに抑えるためには放水路が分派後の流量を1,500m³/sに抑える必要がある。このため既設放水路を最大限活用することを検討、改築により3,400m³/s分派させることとする。

## 狩野川放水路　施設概要











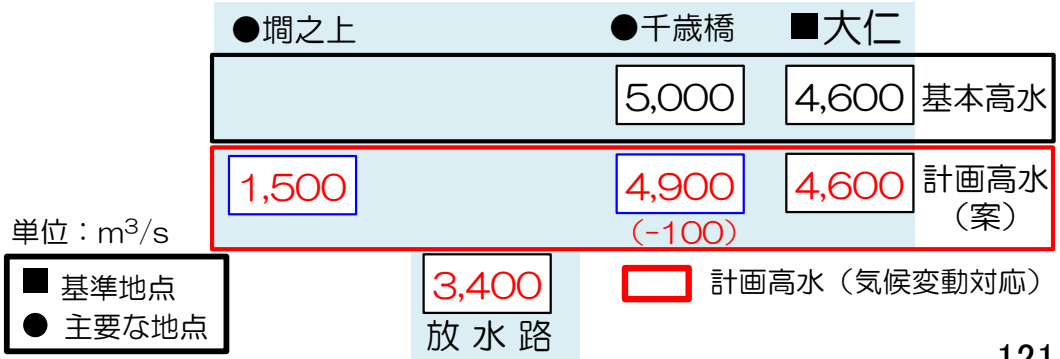


## 放水路分派周辺の状況




## 河道と洪水調節施設等との配分

・本川上流で、流域治水の観点から100m³/s程度の貯留・遊水機能の確保等が可能。
・放水路分派後の流量を1,500 m³/sに抑えるため、既設放水路を改築し、3,400m3/s分派させる。

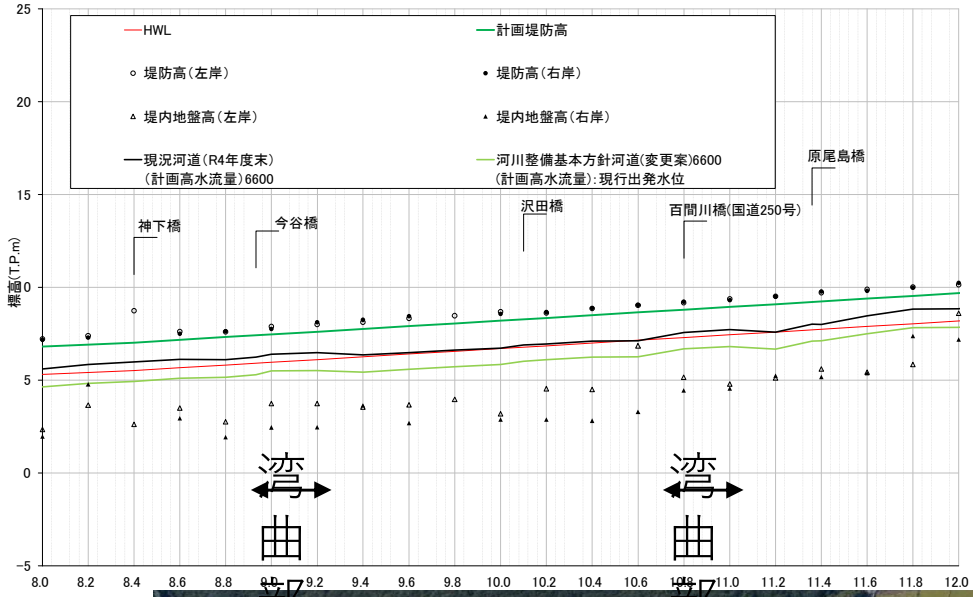


# 放水路への配分流量を増加させた事例

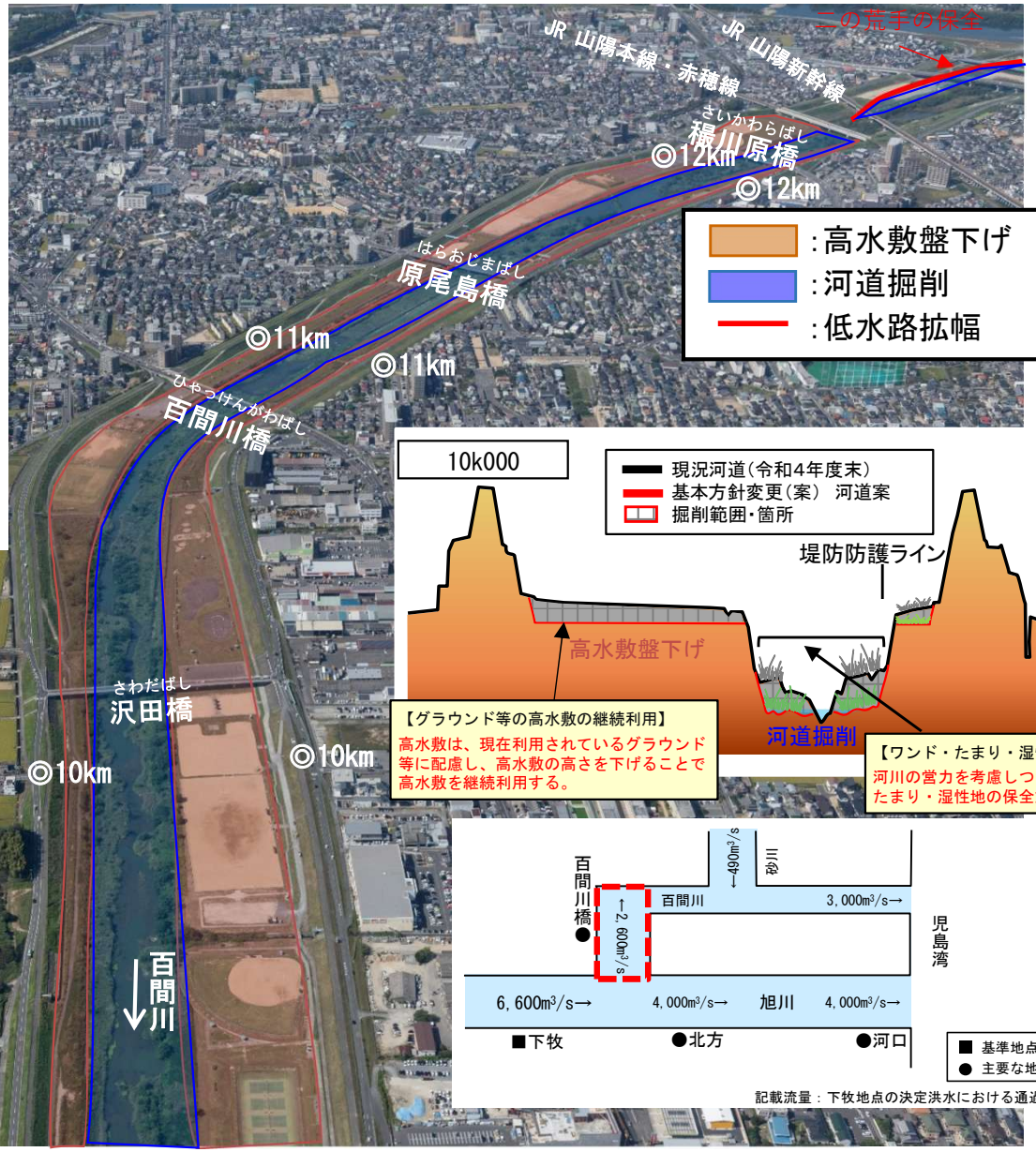
旭川水系の
審議資料を一部編集

○ 百間川は、高水敷の利用が多いことから、その利用状況を踏まえつつ、可能な範囲で、河道掘削や高水敷の盤下げ、低水路拡幅を行うことで2,600m³/sの流下断面の確保が可能。（河川利用にも配慮可能）

○ 河川改修にあたっては、ワンド・たまり等の緩流域（チュウガタスジシマドジョウ等の生息場）やワンド・たまりの水際植物帯（湿性地；オニバス、コキクモ等の生育場）の保全・創出を図る。





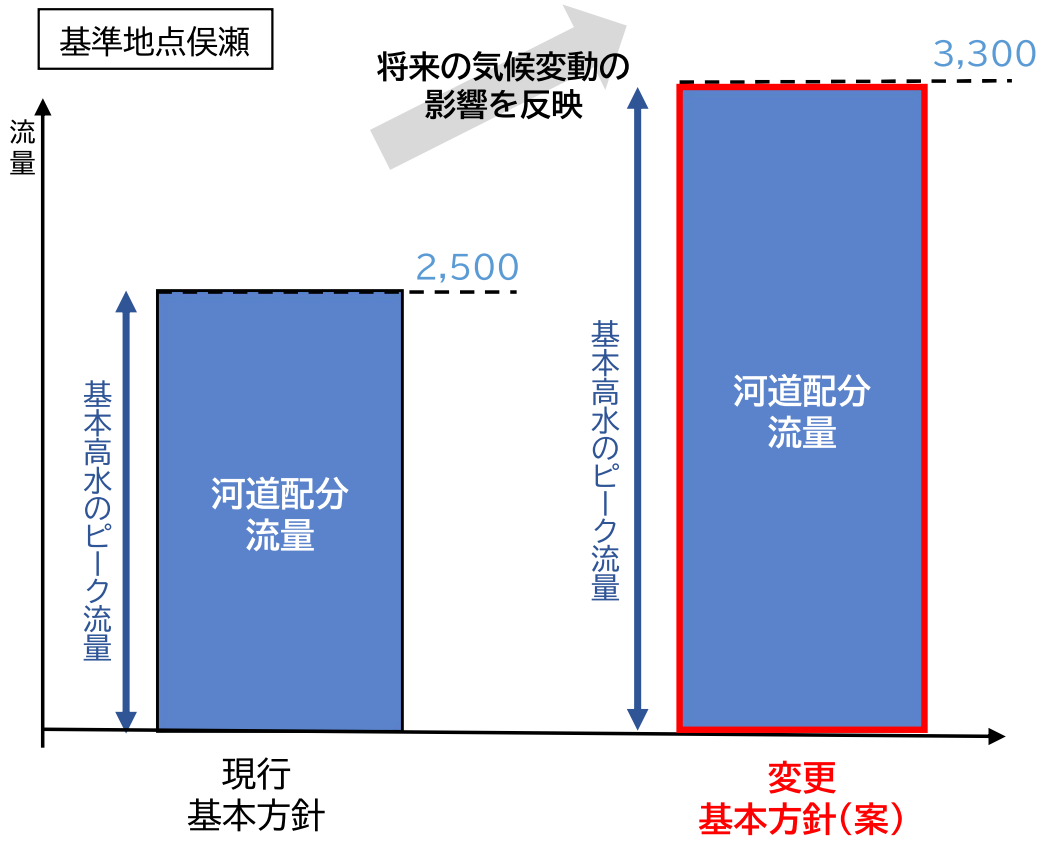



# 既存放水路への河道配分流量を増加させる検討を行った事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

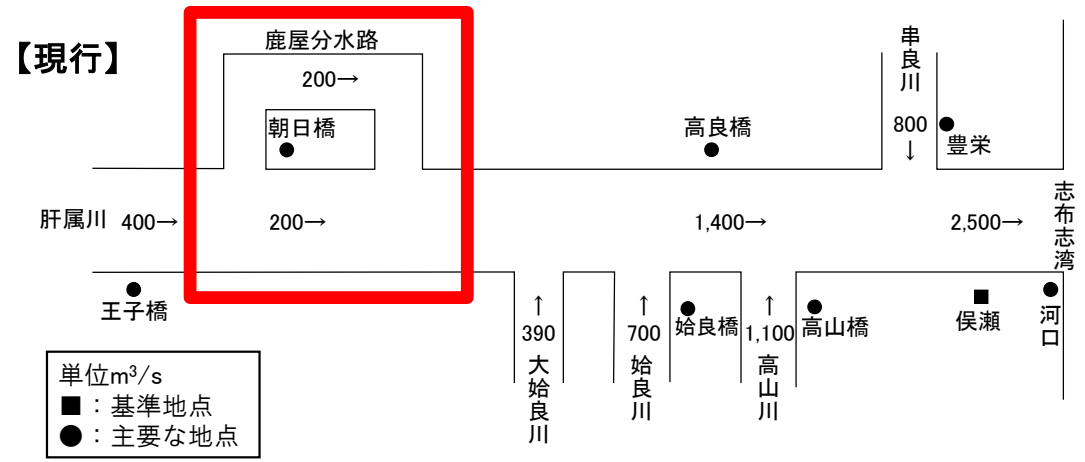
○ 気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量3,300m³/sを、全量河道配分流量として対応する。

## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

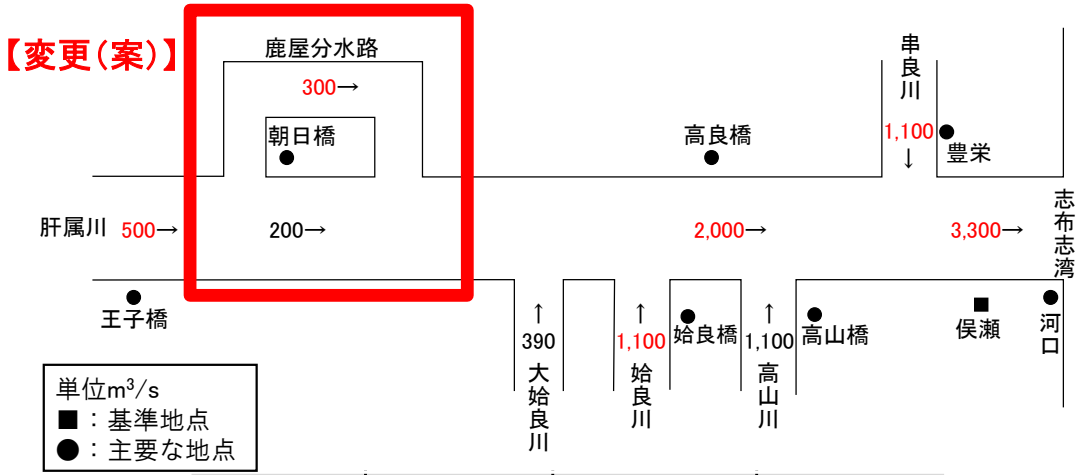



※基準地点俣瀬の計画規模1/100は踏襲

## ＜肝属川計画高水流量図＞




| | 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) |
|---|---|---|---|
| 俣瀬 | 2,500 | 0 | 2,500 |

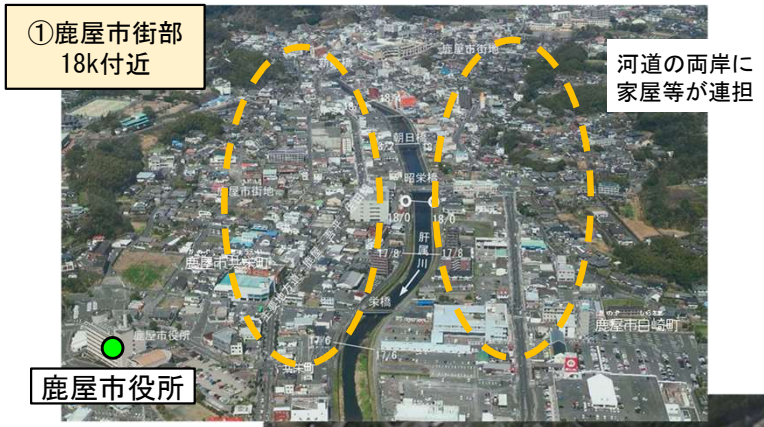


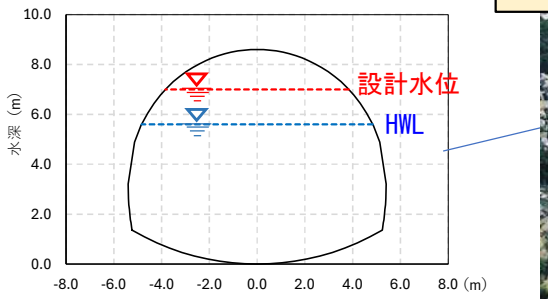

| | 基本高水のピーク流量 (m³/s) | 洪水調節施設等による調節流量 (m³/s) | 河道への配分流量 (m³/s) |
|---|---|---|---|
| 俣瀬 | 3,300 | 0 | 3,300 |

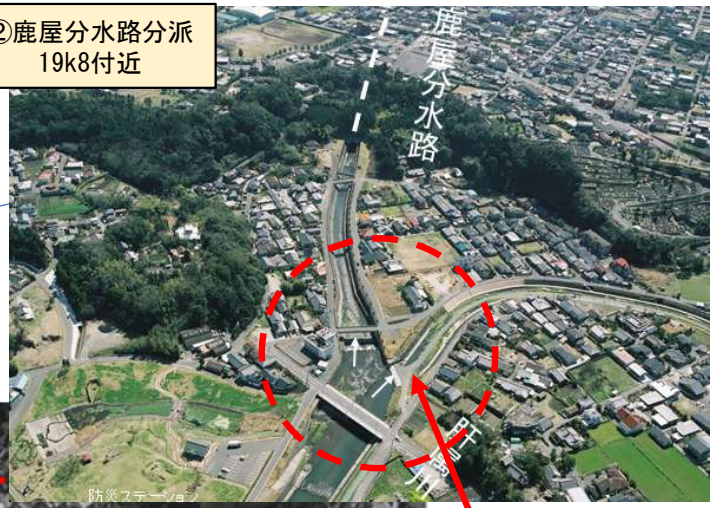
# 既存放水路への河道配分流量を増加させる検討を行った事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 流下能力の不足する鹿屋市街部は、河道の両岸に商業施設や住宅が連担しているため、引堤は社会的影響が大きいことから、鹿屋分水路への分派量増大の可能性を検討した。
- ○ 鹿屋分水路については、実績の流量や水位データに基づく流下能力の評価を行った結果、分派部を改良することにより、既定計画の200m³/sから300m³/sへ分派量の増大が可能なことを確認した。
- ○ これにより基準地点俣瀬3,300m³/s相当の流下能力確保が可能なことを確認した。






# 河川の整備や管理の技術の進展等も踏まえた方策の検討（河道拡幅、河道貯留効果の増大、地下空間の活用）

○ 流域の土地利用の状況、今後の技術の進展等を踏まえ、堤防を強固に防護し、低水路幅を可能な限り広く確保することや、河道貯留効果の増大など、様々な治水対策の可能性を検討。

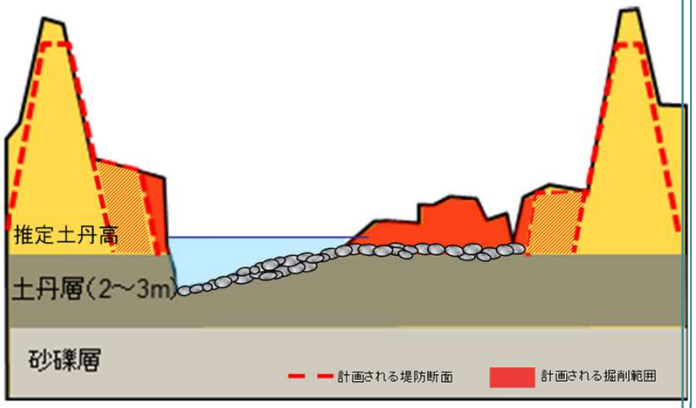
## 堤防の強固な防護の検討（多摩川支川・浅川の事例）

・風化しやすい土丹をできるだけ掘削しないよう、低水路幅を可能な限り広く確保するとともに、土丹が礫に覆われるような対策を検討
・あわせて、堤防を強固に防護する対策を検討







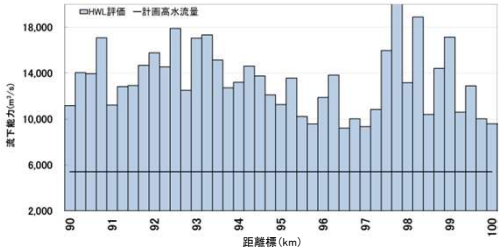



## 河道貯留効果の増大の検討（利根川支川・鬼怒川の事例）

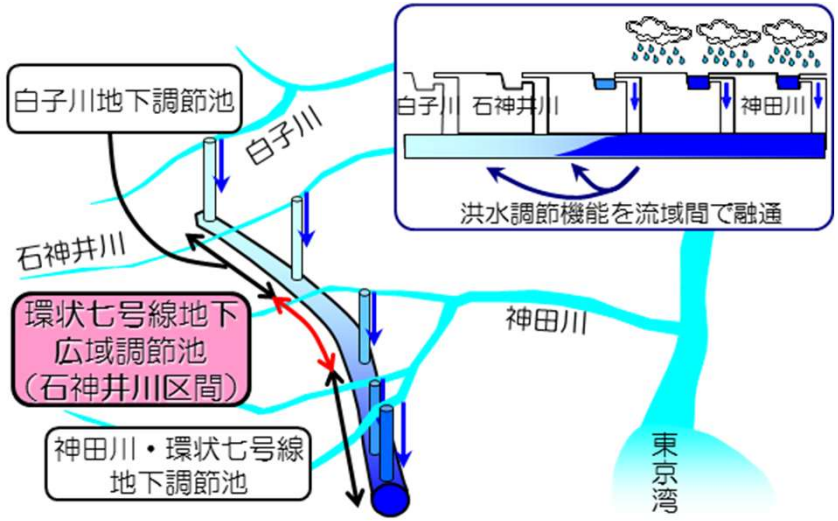
・鬼怒川上流域は川幅が非常に広く、現況の流下能力が計画高水流量を大幅に上回っていることから、横堤の設置や霞堤の有効活用等による河道貯留効果・遊水機能の増大について検討
・あわせて、水衝部対策や、多様な生物が生育・生息する河川環境の創出なども検討



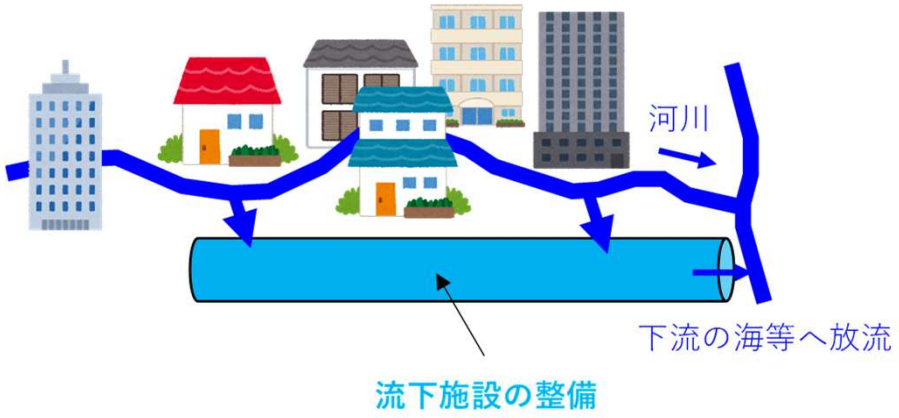

■ 鬼怒川上流部流下能力図




## 様々な治水対策を検討（地下空間を活用する東京都の取組の例）




**環状七号線地下広域調節池のイメージ**




**洪水を流下させる機能の強化イメージ**

（上図）東京都 「未来の東京」戦略（R3.3） P183 付図
（下図）東京都 気候変動を踏まえた河川施設のあり方検討委員会（第1回資料）から抜粋

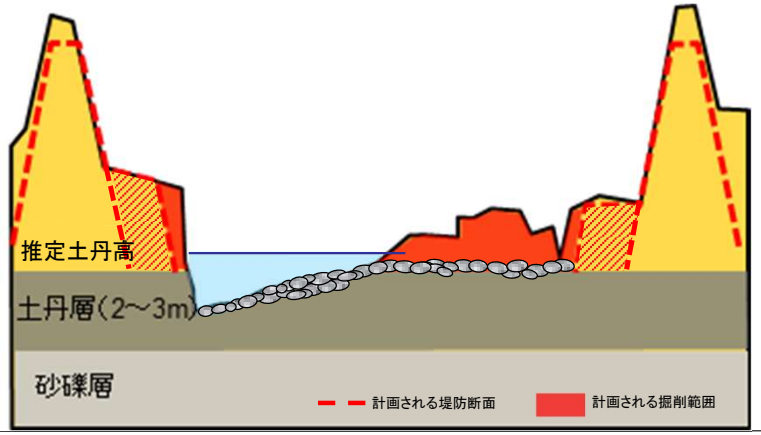
# 将来の技術進展を見据えて堤防防護ラインを超える掘削を検討した事例（多摩川水系浅川）

多摩川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 沿川には資産や人口が集中しており、堤防間の幅が狭く、流下能力の確保に困難を伴う区間において河道配分を検討した。
- ○ 河床に露出している土丹は、乾湿の繰り返しにより劣化し、流水により洗掘が進行すると、護岸・橋梁等の維持管理への影響が懸念される。
- ○ 薄い土丹層の下位に砂礫層が厚く分布するため、土丹が侵食されると、河床低下が一気に進む可能性がある。
- ○ そのため、河道掘削による流下能力の確保が難しいことから、高水敷の造成を行わず低水路をできるだけ確保することにより、河道配分流量を流下可能な断面設定が可能である。
- ○ これらの整備を行うためには堤防を強固に防護する必要があり、検討していく必要がある。
- ○ なお、アブラハヤ等の魚類やセグロセキレイ等の鳥類が生息・繁殖環境としている礫河原の環境にも配慮する。




■低水路幅を可能な限り広く確保し、堤防を強固に防護する対策を検討
■土丹をできるだけ掘削しないよう整備を実施
■多摩大橋の帯工の実例を踏まえて、土丹層が礫に覆われるような対策を検討
■整備にあたっては、アブラハヤ等の生息・繁殖環境、河岸形状に配慮





河床に露出している土丹

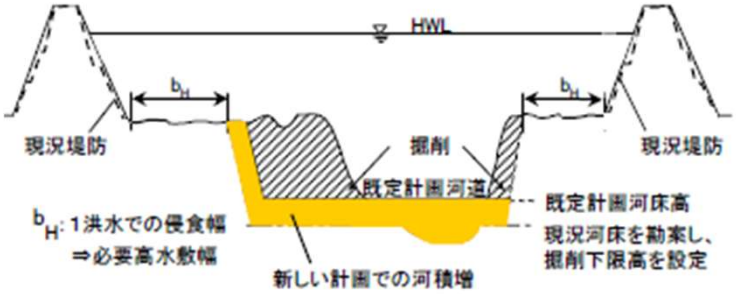
# 将来の技術進展を見据えて堤防防護ラインを超える掘削を検討した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

○ 現行の基本方針の検討時には、川俣付近において17,500m³/s（八斗島地点16,500m³/s）の確保を限界としていた。
○ 一方で、気候変動により、八斗島地点で基本高水のピーク流量が4,000m³/s上昇しており、地域社会や河川の利用、河川環境の保全・創出の観点を踏まえながら、堤防の防護など今後の技術進展も見据え、河道を徹底的に活用した方策の検討を実施した。

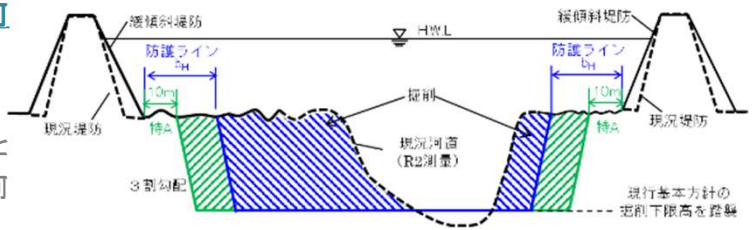
## 現行基本方針の考え方

- **計画高水位**
  既定計画を変更しない
- **河道の安定性**
  改修後の河道の推移に河床変動予測を行った上で、長期的に見て極端な堆積や侵食等による変化が小さい河道を設定
- **掘削下限高**
  広域地盤沈下の沈静化や砂利採取の減少により河床低下が収まってきていることを踏まえ、支川合流点及び河床がほとんど変動しない区間（利根大堰付近、鬼怒川合流点等）の現況の平均河床高をコントロールポイントとするとともに現況河床高を生かしながら設定
- **必要高水敷幅**
  高水敷幅が相当ある大河川における被災事例をもとに、一洪水に生じる侵食幅を検討した結果、必要高水敷幅として各区間において原則30～40mを確保




## 変更基本方針の考え方

- **計画高水位**
  既定計画を変更しない
- **河道の安定性**
  改修後の河道の推移に関する河床変動予測を行った上で、長期的に見て極端な堆積や侵食等による変化が小さい河道の設定を基本とするが、**局所的に流下能力が不足する箇所において、河道掘削により区間の河道配分流量の増大が可能となる箇所については、河床変動が相対的に大きくなることが予想される場合には維持掘削で対応**
- **掘削下限高**
  広域地盤沈下の沈静化や砂利採取の減少により河床低下が収まってきていることを踏まえ、支川合流点及び河床がほとんど変動しない区間（利根大堰付近、鬼怒川合流点等）の現況の平均河床高をコントロールポイントとするとともに現況河床高を生かしながら設定
- **必要高水敷幅**
  高水敷幅が相当ある大河川における被災事例をもとに、一洪水に生じる侵食幅を検討した結果、必要高水敷幅として各区間において原則30～40mを確保することが望ましいが、**局所的に流下能力が不足する箇所については、河道掘削により河道配分流量の増大につながることから、堤防の防護など今後の技術進展も見据え、高水敷幅10m程度まで掘削**



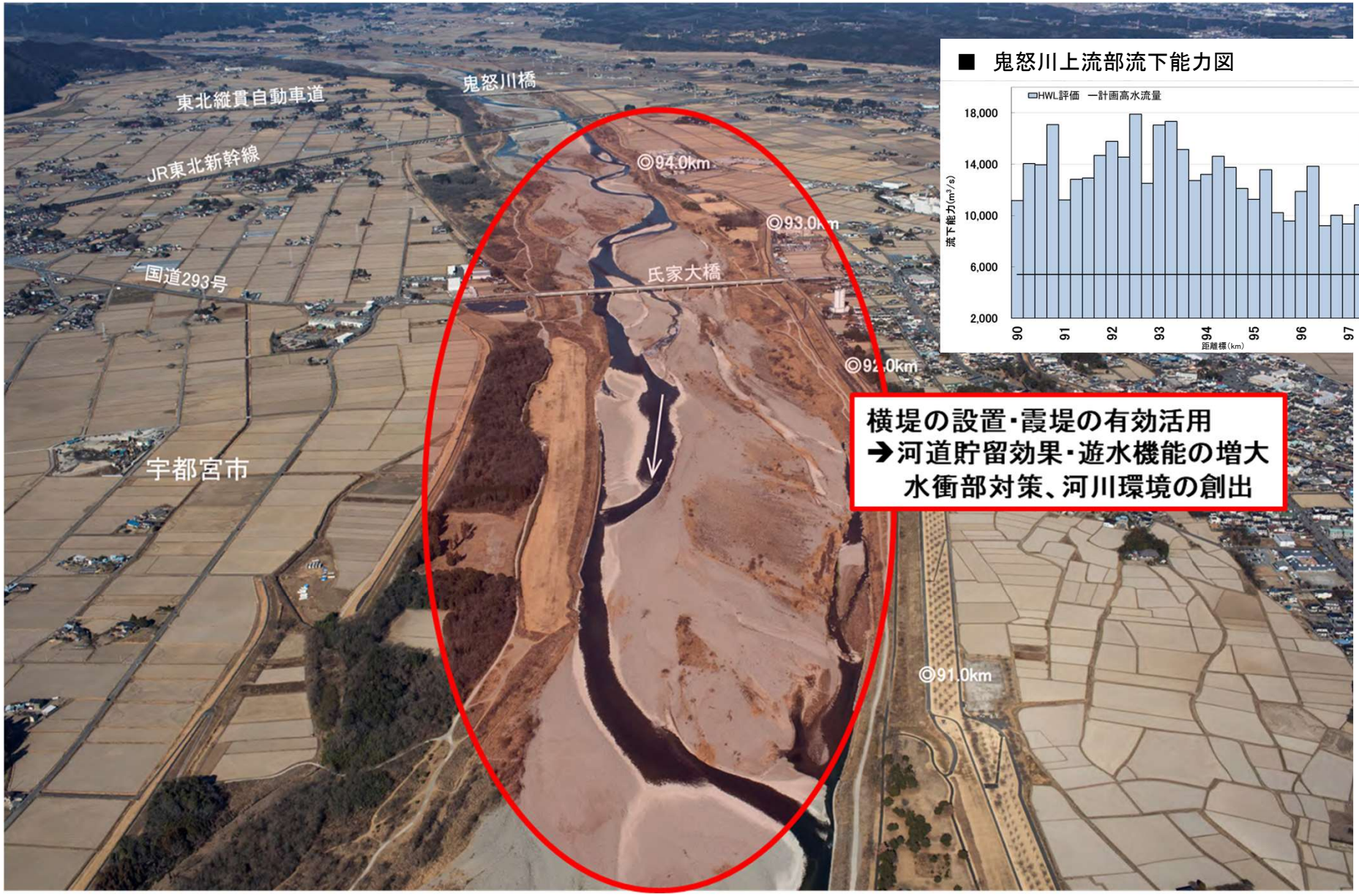
# 河道貯留効果の増大を検討した事例（利根川水系鬼怒川）

利根川水系の
審議資料を一部編集

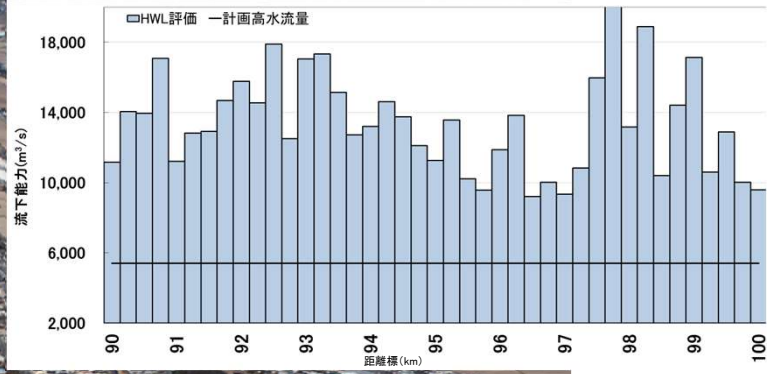
○　鬼怒川上流域は川幅が非常に広く、現況の流下能力が計画高水流量を大幅に上回っていることから、横堤の設置や霞堤の有効活用等による河道貯留効果・遊水機能の増大について検討を行っていく。

○　なお、この区間は、河床勾配が1/200程度と急勾配であるため、洪水時の流速が大きくなり、堤防侵食が懸念されることから、水衝部対策や、多様な生物が生育・生息する河川環境の創出なども併せて検討していく。

※：鬼怒川以外の本川、支川についても、流下能力が十分に確保されている区間では、同様の考え方で河道貯留や良好な河川環境の創出について検討




■　鬼怒川上流部流下能力図



# 計画高水流量の検討
## ー支川の計画高水流量設定の考え方ー

# 支川も含め流域全体で治水安全度を計画的に向上させていくための適切な流量配分

○従来の河川整備基本方針では、比較的大きな支川において、本文の流量配分図に計画高水流量を記載しており、その数値は、
①支川単独で安全度を設定し流出計算した場合の流量
②本川基準地点で安全度を設定し流出計算した場合の支川の計算流量
の両者を比較し、最大値をその支川の計画高水流量と設定している水系が多い

○一方で、阿武隈川など、本川と支川が同時に洪水ピークを迎えるおそれが大きく、本川の計画高水流量を大きくできない水系では、従来通り、上記①、②の最大値を採用した場合には、本川への流入を増大させ、本川の氾濫など流域全体のリスクを増大させるおそれ。

○以上のことから、本支川の同時合流を強く考慮すべき水系においては、本川への合流量を低減させるため、支川の貯留機能の向上を見込んで、支川の計画高水流量を上記①、②の最大値よりも小さく設定するなど、本川と支川の計画高水流量のバランスを検討する必要がある。

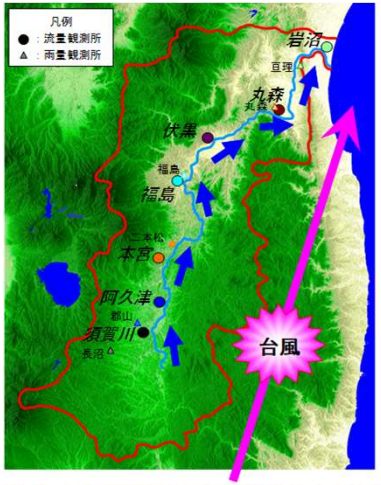
○なお、支川流域も含め流域全体の治水安全度向上のため、下流から順次実施する河川整備に加え、上流区間や支川流域において、沿川の遊水機能の確保にも考慮した河川整備、更に貯留機能を向上するための流域での取組も検討（本支川バランスにおける「流域治水」）していくこととし、支川の計画高水流量については、支川の重要度や、貯留機能の状況も考慮して記載を検討していくこととする。

＜阿武隈川の基本方針見直しにおける課題＞

○阿武隈川の流域は南北に細長く、かつ流路は南から北方向になっているため、台風の進路と一致しやすい傾向。

○３大水害等の主要降雨波形は台風によるものが多く、本川の流量ピークと支川の流量ピークが１時間以内になるケースが全体の約５０％。

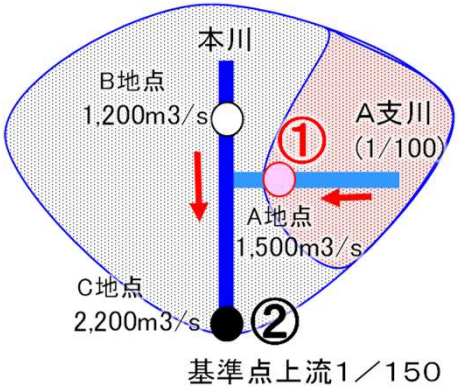
○阿武隈川においては、上記のように本支川のピークが同時に生起するおそれが大きく、また本川の計画高水流量（河道配分）を大きくできない制約から、支川それぞれの最大値で計画高水流量を設定することは、本川への流入を増大させ、本川の氾濫など流域全体のリスクを増大させるおそれ。







＜支川の計画高水流量の設定の考え方（イメージ）＞




| ①A支川単独で安全度(1/100)を設定し流出計算した場合のA地点流量（洪水調節考慮） | |
|---|---|
| S41波形 | 700m³/s |
| S56波形 | 1,400m³/s |
| H23波形 | 900m³/s |

| ②基準地点で安全度(1/150)を設定し流出計算した場合のA支川の計算流量（洪水調節考慮） | | | |
|---|---|---|---|
| | A地点 | B地点 | C地点 |
| S61波形 | 800m³/s | 900m³/s | 1,700m³/s |
| H10波形 | 1,500m³/s | 500m³/s | 2,000m³/s |
| R1波形 | 1,000m³/s | 1,200m³/s | 2,200m³/s |

➔従来は①、②の最大値を採用するケースが多かったが、本支川の同時合流を強く考慮すべき水系においては、支川の計画高水流量を①、②の最大値より小さく設定

# 支川からの合流状況を踏まえて計画高水流量を設定した事例

阿武隈川水系の
審議資料を一部編集

**【阿武隈川水系（本支川の同時合流を強く考慮すべき水系）における支川の計画高水流量の設定の考え方】**

○流域の地形特性や降雨特性から本川と支川の同時合流のケースが多く、それによって本川において氾濫の発生が懸念される場合は、氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるため、本川と支川の計画高水流量のバランスを考慮する必要がある。

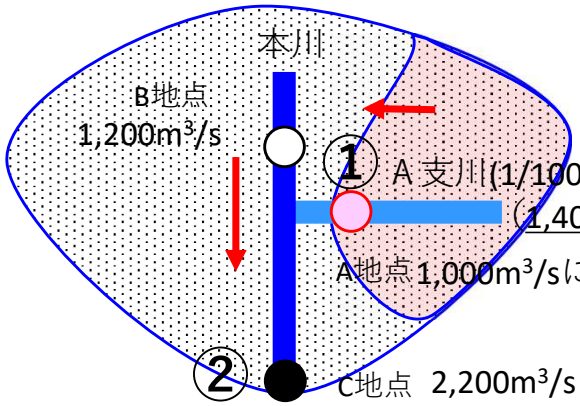
○そのため、本川・支川で治水安全度を維持した上で、現況の流下能力、沿川の土地利用、浸水リスク等を踏まえ、本川のピーク流量計算時における本川・支川の計算流量を勘案して計画高水流量を設定する。

○なお、支川流域も含め流域全体の治水安全度向上のため、下流から順次実施する河川整備に加え、上流区間や支川流域において、沿川の遊水機能の確保にも考慮した河川整備、更に貯留機能を向上するための流域での取組を実施。（本支川バランスにおける「流域治水」）。

**＜氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるための本川と支川の計画高水流量の設定のイメージ＞**

**①A支川単独で安全度(1/100)を設定し流出計算した場合のA地点流量（洪水調節考慮）**

| | |
|---|---|
| S41波形 | 700m³/s |
| S56波形 | **1,400m³/s** |
| H23波形 | 900m³/s |




基準点上流１／１５０

**②基準地点で安全度(1/150)を設定し流出計算した場合のA支川の計算流量（洪水調節考慮）**

| | A地点 | B地点 | C地点 |
|---|---|---|---|
| S61波形 | 800m³/s | 900m³/s | 1,700m³/s |
| H10波形 | 1,500m³/s | 500m³/s | 2,000m³/s |
| R1波形 | **1,000m³/s** | 1,200m³/s | 2,200m³/s |

決定波形

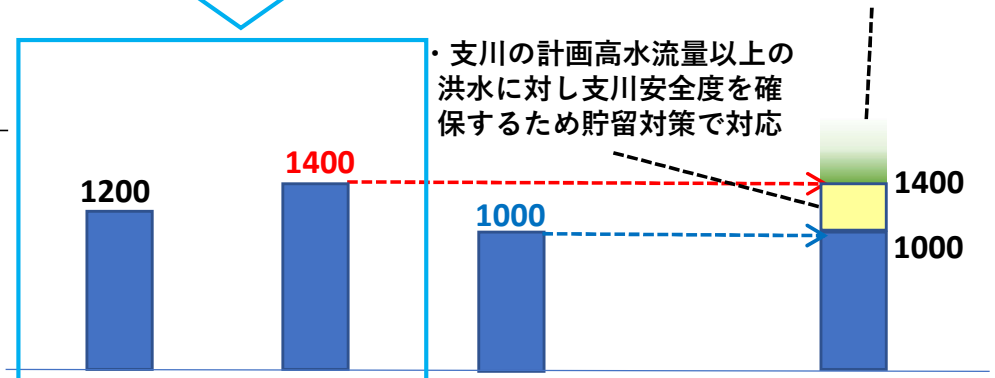
1,000m³/sを上限に設定

**＜A支川における設定過程（イメージ）＞**

・既定計画策定以降の、近年データまで取り込み、さらに降雨量変化倍率を考慮して設定

・既定計画と同等の安全度を確保

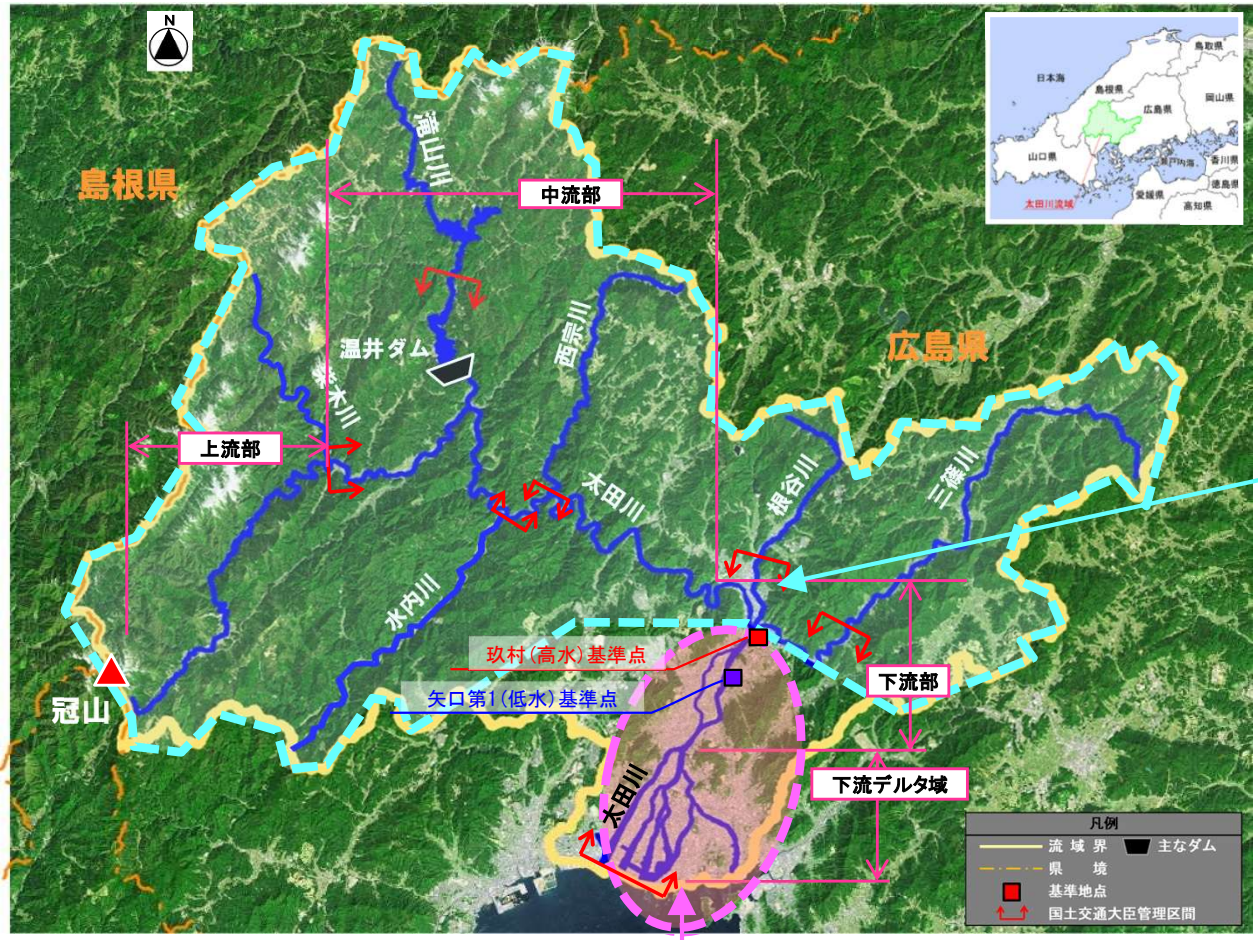
・さらに大きな洪水に対しても、流域での対策により対応可能



# 本川に加えて、支川での貯留も前提に安全度を確保した事例

太田川水系の
審議資料を一部編集

○ 治水対策の経緯や河川整備の状況等も踏まえ、以下の通り、基本方針変更の考え方を整理




地形条件や人口・資産等を踏まえ流域を
- 「中・上流域」
- 「玖村地点より下流域」

の2流域に区分して整理。

[中・上流域]

河川の両岸に家屋やインフラが集積していることやゼロメートル地帯である下流域での洪水氾濫は甚大な被害となる恐れがあることから、玖村地点より下流域での流量増大は困難

⇒沿川の土地利用も考慮しつつ、支川も含めて流域全体で貯留・遊水機能を確保

⇒既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用も含めて貯留・遊水機能を確保

[玖村地点より下流域]

計画規模以上の洪水や整備途上段階で施設能力以上の洪水が発生することも念頭においた備えが必要

⇒資産が集積するゼロメートル地帯であり、放水路及び市内派川からの氾濫・内水による浸水被害の最小化の取組を推進

⇒古川合流点から下流及び放水路の流量を増大

# 本川に加えて、支川での貯留も前提に安全度を確保した事例

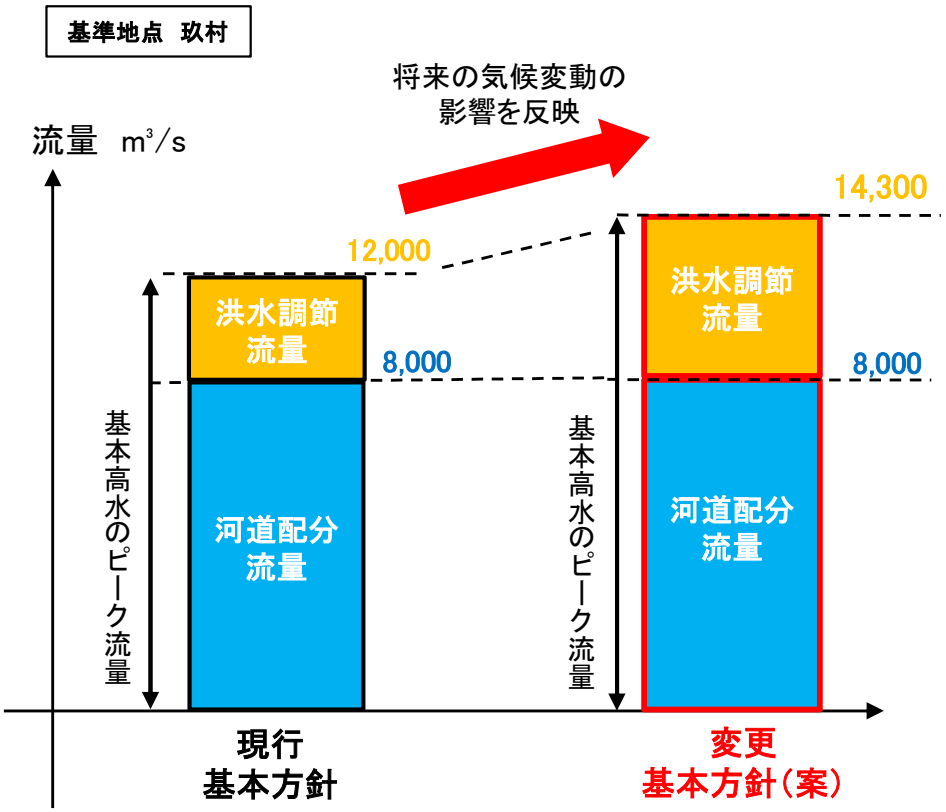
太田川水系の
審議資料を一部編集

○ 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14,300m³/s（基準地点玖村）を、洪水調節施設等により6,300m³/s調節し、河道への配分流量を8,000m³/s（基準地点玖村）とする。

○ 古川からの流入量300m³/sにより、主要地点西原における河道配分流量を8,300m³/s、主要地点祇園大橋における河道配分流量は4,800m³/sとする。

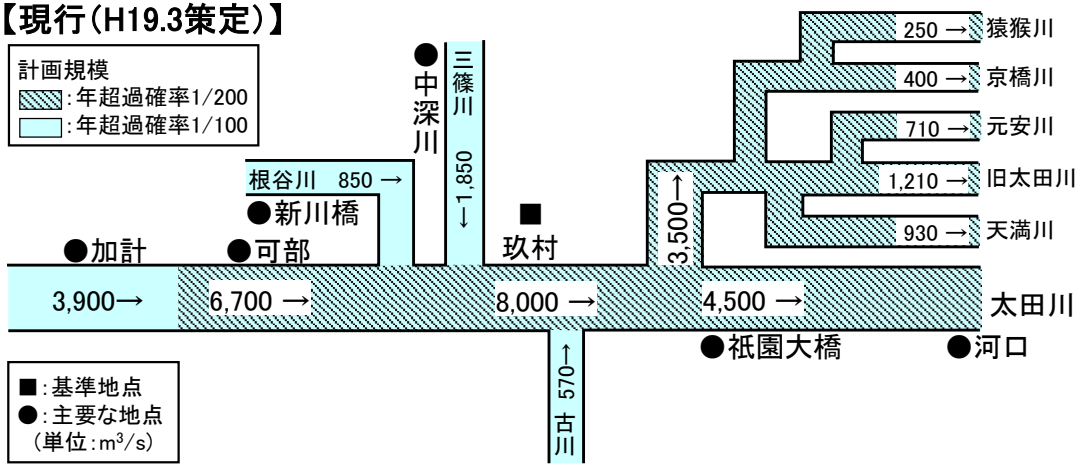
## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の地形や土地利用状況、雨水の貯留・保水遊水機能の向上等、今後の具体的取り組み状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。



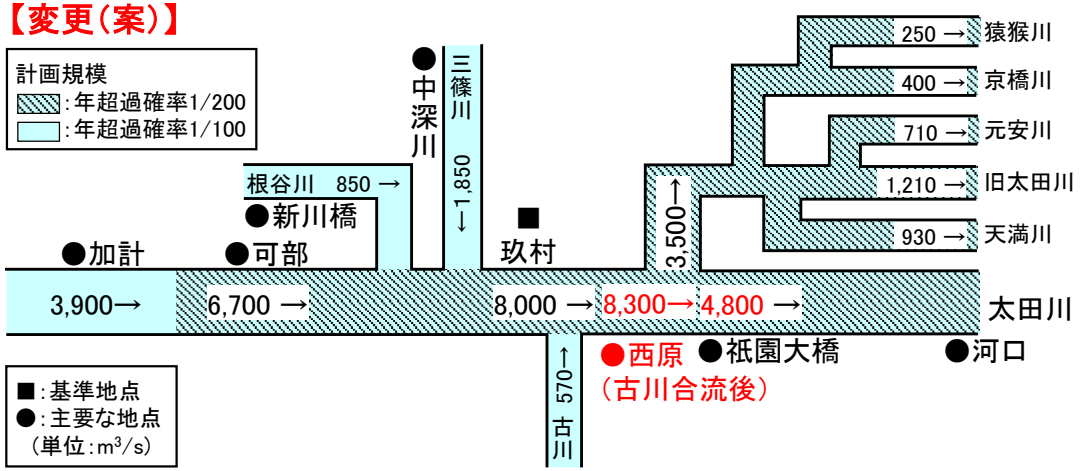

## ＜太田川計画高水流量図＞

【現行（H19.3策定）】




| 基準地点 | 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) |
|---|---|---|---|
| 玖村 | 12, 000 | 4, 000 | 8, 000 |

【変更（案）】



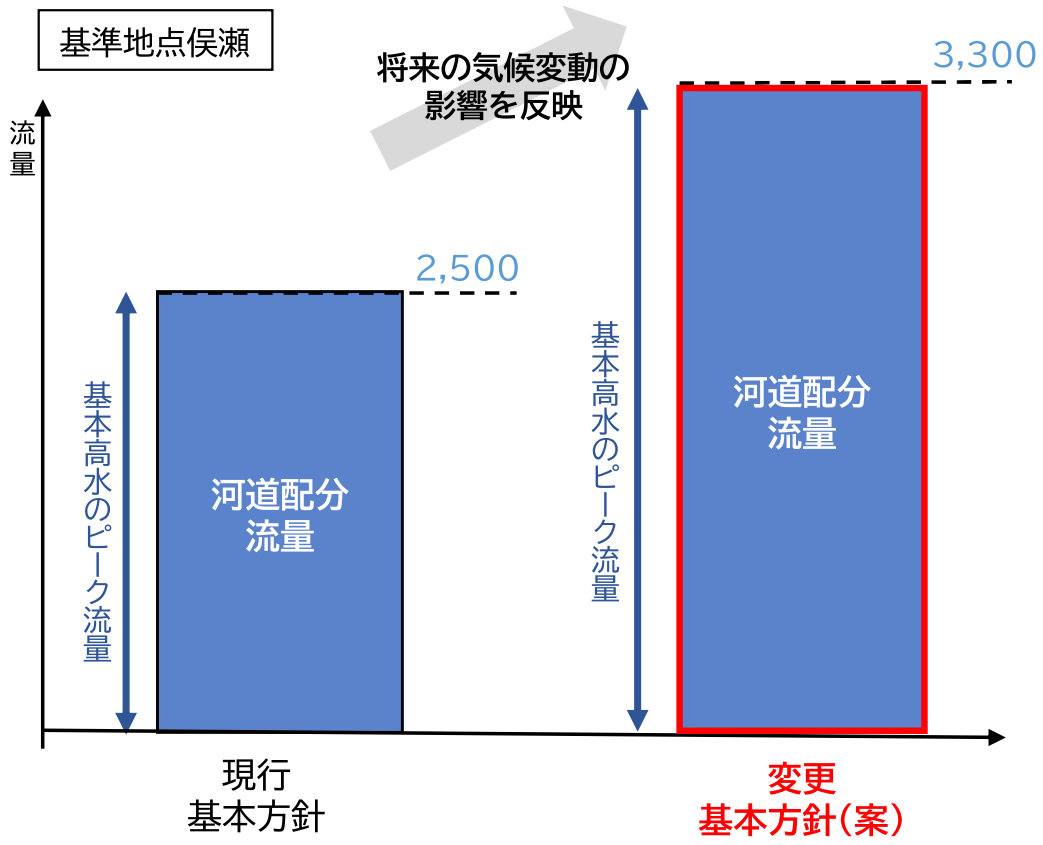

| 基準地点 | 基本高水のピーク流量 (m³/s) | 洪水調節施設等による調節流量 (m³/s) | 河道への配分流量 (m³/s) |
|---|---|---|---|
| 玖村 | 14, 300 | 6, 300 | 8, 000 |

# 支川の計画高水流量について分析した事例　姶良川・高山川の流量変化の比較

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 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3,300m³/sの全量を河道配分流量とする。

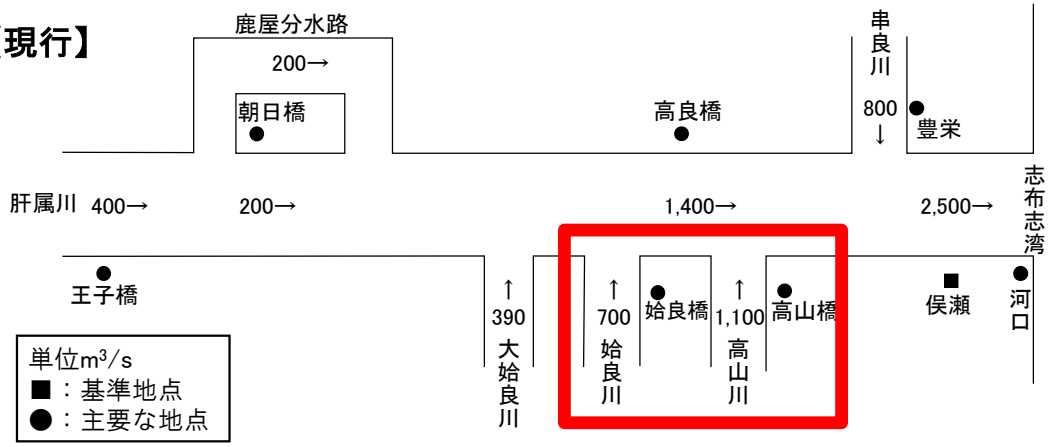
## ＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞




※基準地点俣瀬の計画規模1/100は踏襲

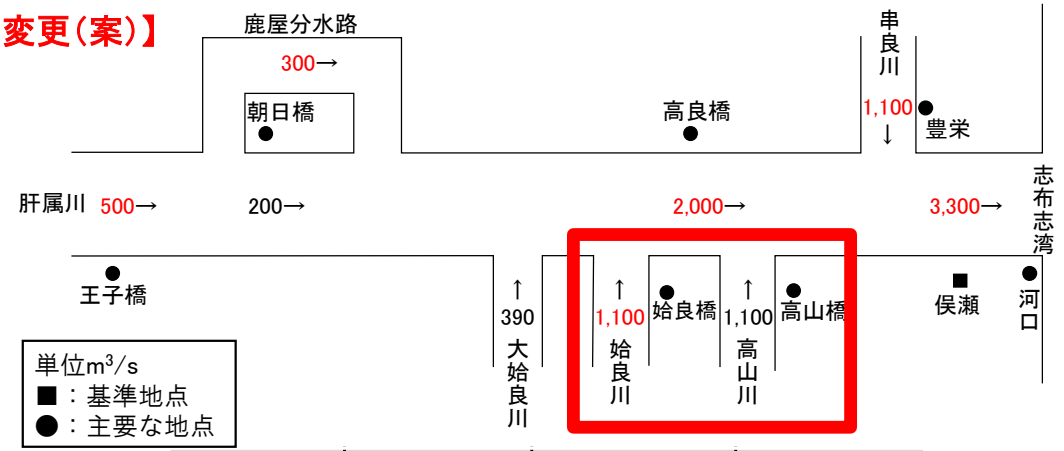
## ＜肝属川計画高水流量図＞

【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) |
|---|---|---|---|
| 俣瀬 | 2,500 | 0 | 2,500 |

【変更(案)】




| | 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) |
|---|---|---|---|
| 俣瀬 | 3,300 | 0 | 3,300 |

# 支川の計画高水流量について分析した事例　姶良川・高山川の流量変化の比較

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 各支川の主要地点におけるピーク流量は、現行計画及び今回計画のどちらにおいても、本川基準地点で安全度を設定し、主要な洪水により流出計算した場合の流量から、各支川の主要地点において最大値となるピーク流量で決定している。

現行計画

基本高水ピーク流量検討結果一覧表【2日、1/100】

| 洪水年月日 | 侯瀬上流域平均 | | | 基本高水ピーク流量(m3/s) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ①<br>実績<br>雨量<br>(mm/2日) | ②<br>1/100降雨<br>引伸し倍率<br>(490mm/2日) | 計画雨量<br>(①×②)<br>(mm/2日) | 姶良橋<br>(姶良川) | 高山橋<br>(高山川) | 豊栄<br>(串良川) | 侯瀬 |
| S. 13. 10. | 388.3 | 1.262 | 490 | 690 | 1,070 | 380 | 2,470 |
| S. 14. 10. | 259.1 | 1.891 | 490 | 500 | 950 | 920 | 2,670 |
| S. 16. 9. | 288.2 | 1.700 | 490 | 660 | 950 | 460 | 2,430 |
| S. 17. 6. | 309.0 | 1.586 | 490 | 340 | 440 | 360 | 1,520 |
| S. 18. 9. | 269.3 | 1.820 | 490 | 410 | 550 | 290 | 1,540 |
| S. 20. 9. | 304.2 | 1.611 | 490 | 300 | 390 | 330 | 1,410 |
| S. 21. 8. | 275.3 | 1.780 | 490 | 420 | 560 | 350 | 1,660 |
| S. 24. 6. | 271.5 | 1.805 | 490 | 690 | 1,050 | 980 | 3,450 |
| S. 24. 6. | 350.1 | 1.400 | 490 | 240 | 350 | 610 | 1,950 |
| S. 24. 8. | 346.7 | 1.413 | 490 | 160 | 200 | 420 | 1,280 |
| S. 26. 6. | 259.6 | 1.888 | 490 | 590 | 920 | 510 | 2,440 |
| S. 26. 7. | 273.7 | 1.790 | 490 | 210 | 260 | 360 | 1,200 |
| S. 29. 8. | 273.3 | 1.793 | 490 | 360 | 510 | 320 | 1,480 |
| S. 30. 9. | 313.2 | 1.564 | 490 | 370 | 490 | 630 | 1,850 |
| S. 32. 8. | 251.4 | 1.949 | 490 | 230 | 290 | 330 | 1,250 |
| S. 36. 9. | 246.8 | 1.985 | 490 | 600 | 1,010 | 250 | 2,120 |
| S. 39. 8. | 265.1 | 1.848 | 490 | 540 | 630 | 470 | 1,850 |
| S. 39. 9. | 266.2 | 1.841 | 490 | 520 | 680 | 640 | 2,420 |
| S. 41. 7. | 443.8 | 1.104 | 490 | 430 | 470 | 270 | 1,440 |
| S. 44. 8. | 245.2 | 1.998 | 490 | 570 | 650 | 810 | 2,310 |
| S. 46. 8. | 419.0 | 1.169 | 490 | 310 | 390 | 390 | 1,200 |
| S. 46. 8. | 384.8 | 1.273 | 490 | 520 | 890 | 250 | 1,850 |
| S. 46. 9. | 303.7 | 1.613 | 490 | 270 | 380 | 590 | 1,840 |
| S. 51. 6. | 363.7 | 1.347 | 490 | 150 | 180 | 540 | 1,410 |
| S. 54. 10. | 294.5 | 1.664 | 490 | 420 | 550 | 340 | 1,700 |

：棄却洪水　：最大値

今回計画

基本高水ピーク流量検討結果一覧表【気候変動後：12時間、1/100】

| 洪水年月日 | 侯瀬上流域平均 | | | 基本高水ピーク流量(m3/s) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ①<br>実績<br>雨量<br>(mm/12hr) | ②<br>1/100降雨<br>気候変動後<br>引伸し倍率<br>(370mm/12hr) | 計画雨量<br>(①×②)<br>(mm/12hr) | 姶良橋<br>(姶良川) | 高山橋<br>(高山川) | 豊栄<br>(串良川) | 侯瀬 |
| S. 13. 10. | 335.9 | 1.100 | 370 | 847 | 799 | 324 | 2,278 |
| S. 24. 6. | 201.7 | 1.832 | 370 | 936 | 845 | 1,147 | 4,181 |
| S. 30. 9. | 246.1 | 1.502 | 370 | 424 | 399 | 719 | 2,013 |
| S. 39. 9. | 229.8 | 1.608 | 370 | 540 | 468 | 553 | 2,180 |
| S. 44. 8. | 163.3 | 2.263 | 370 | 852 | 529 | 1,047 | 2,996 |
| S. 46. 8. | 179.3 | 2.061 | 370 | 803 | 671 | 604 | 2,552 |
| S. 46. 8. | 187.2 | 1.974 | 370 | 1,227 | 1,348 | 422 | 3,375 |
| S. 54. 9. | 186.1 | 1.986 | 370 | 1,332 | 970 | 293 | 3,004 |
| H. 2. 9. | 242.0 | 1.527 | 370 | 509 | 648 | 760 | 2,481 |
| H. 5. 8. | 215.9 | 1.712 | 370 | 450 | 538 | 533 | 2,197 |
| H. 8. 7. | 219.4 | 1.685 | 370 | 392 | 503 | 639 | 2,083 |
| H. 9. 9. | 287.9 | 1.284 | 370 | 672 | 736 | 449 | 2,555 |
| H. 11. 7. | 177.7 | 2.080 | 370 | 492 | 598 | 565 | 2,258 |
| H. 16. 8. | 274.1 | 1.348 | 370 | 339 | 406 | 521 | 2,040 |
| H. 16. 10. | 187.1 | 1.975 | 370 | 682 | 822 | 628 | 2,794 |
| H. 17. 9. | 248.5 | 1.487 | 370 | 675 | 630 | 753 | 3,284 |
| H. 19. 7. | 193.1 | 1.914 | 370 | 556 | 471 | 463 | 2,037 |
| H. 20. 9. | 217.9 | 1.696 | 370 | 1,037 | 1,016 | 438 | 2,957 |
| H. 27. 8. | 170.6 | 2.166 | 370 | 404 | 535 | 736 | 2,271 |
| H. 29. 10. | 180.0 | 2.053 | 370 | 556 | 742 | 368 | 2,450 |
| H. 30. 9. | 226.9 | 1.629 | 370 | 427 | 452 | 654 | 2,218 |
| R. 1. 6. | 208.9 | 1.769 | 370 | 417 | 404 | 1,241 | 2,404 |
| R. 2. 7. | 282.8 | 1.307 | 370 | 94 | 92 | 1,080 | 2,194 |

：棄却洪水　：最大値

# 支川の計画高水流量について分析した事例　始良川・高山川の流量変化の比較

肝属川水系の
審議資料を一部編集

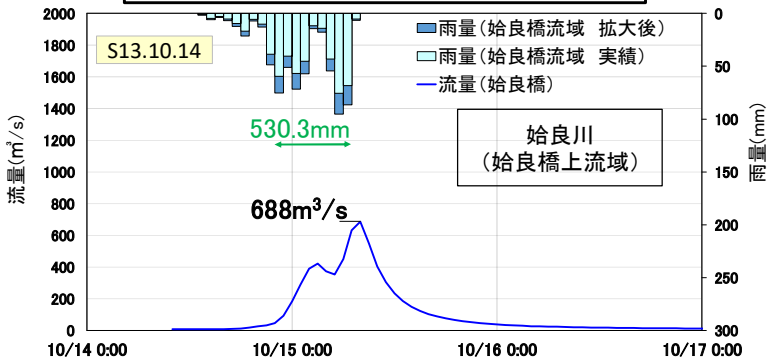
○計画対象降雨の継続時間は、洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から対象降雨の降雨継続時間を総合的に　判断し、既往計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直し、基準地点伊瀬において12時間としている。

○現行方針における支川始良川、高山川のピーク流量は、共に昭和13年10月洪水を決定洪水とし、始良川においては始良橋上流域雨量を530.3mm/2日、始良橋地点流量を688m³/s、高山川においては高山橋上流域雨量を572.5mm/2日、高山橋地点流量を1,069m³/sとしていた。

○今回の見直しにおける支川始良川、高山川のピーク流量は、共に平成20年9月洪水を決定洪水とし、始良川においては始良橋上流域雨量を585.1mm/12h、始良橋地点流量を1,037m³/s、高山川においては高山橋上流域雨量を561.3mm/12h、高山橋地点流量を1,016m³/sとした。

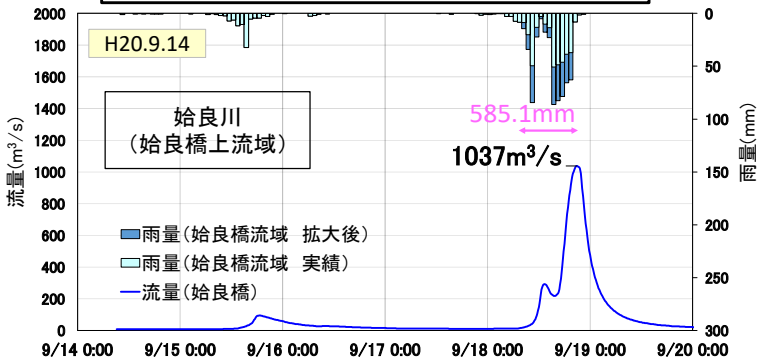
○支川始良川及び高山川の既往計画と今回計画のピーク流量を比較した結果、両地点の上流域の降雨量の違いにより、始良橋地点の流量は増加、高山橋地点の流量は減少となったことを確認した。

現行基本方針における各支川のピーク流量
（ 降雨継続時間：2日 ）

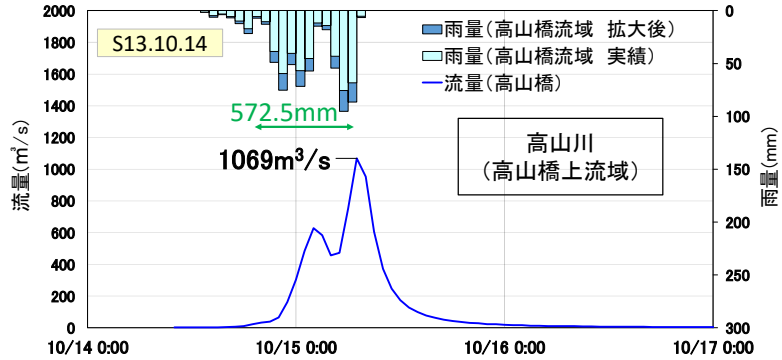



基本高水ハイドロ（始良川：始良橋上流域　昭和13年10月洪水　本川W=1/100 現行方針）

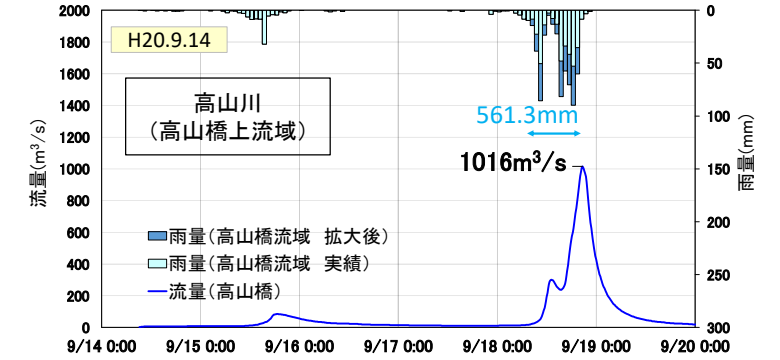
今回基本方針における各支川のピーク流量
（ 降雨継続時間：12h　気候変動考慮：1.1倍）




基本高水ハイドロ（始良川：始良橋上流域　平成20年9月洪水　本川W=1/100 RCP2.6今回）




基本高水ハイドロ（高山川：高山橋上流域　昭和13年10月洪水　本川W=1/100 現行方針）



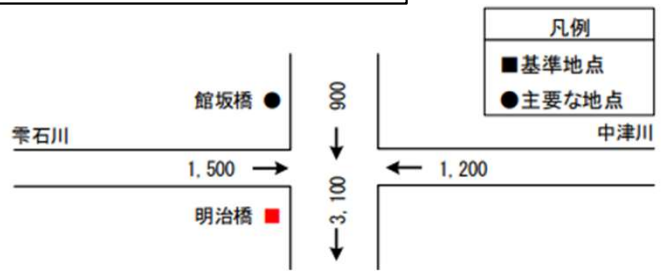

基本高水ハイドロ（高山川：高山橋上流域　平成20年9月洪水　本川W=1/100 RCP2.6今回）

# 本川上流、支川の合流地点の流量の考え方を整理した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 北上川（明治橋上流）における支川の流量規模の設定については、基準地点明治橋の主要降雨波形引き伸ばし時の支川の通過流量が最大となる降雨波形を基本として、過去の実績洪水や県の全体計画を踏まえ設定。
○ 北上川本川の基準地点明治橋については昭和33年9月波形、北上川本川の主要な地点館坂橋については平成14年7月波形により計画高水流量を決定。支川雫石川は昭和33年9月波形と実績流量を比較し既往最大洪水流量相当で、支川中津川については平成29年8月波形と岩手県の治水計画を比較し、岩手県の計画流量を計画高水流量に決定。
○ 主要洪水の流出特性を確認したところ、基準地点明治橋において対象とする洪水では、3,100m³/sを超える波形がないことを確認した。

## 流量配分模式図（明治橋地点）



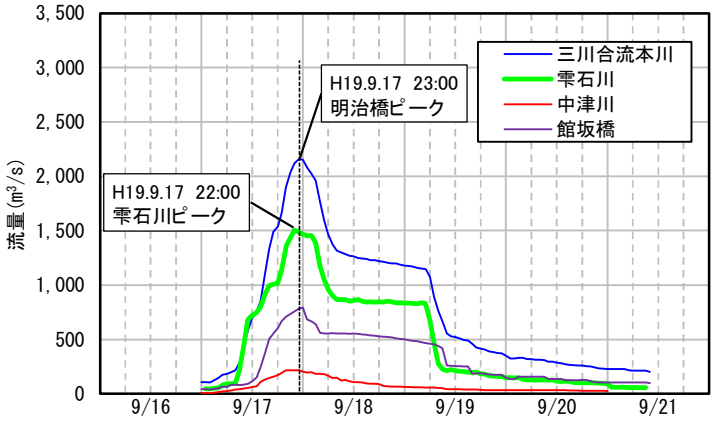

| 河川名 | 地点名 | 流量 | 決定根拠 |
|---|---|---|---|
| 北上川 | 館坂橋 | 900m³/s | 計算流量の最大値（H14.7型） |
| 北上川 | 明治橋 | 3,100m³/s | 計算流量の最大値（S33.9型） |
| 雫石川 | － | 1,500m³/s | 現況河道の流下能力相当 |
| 中津川 | － | 1,200m³/s | 岩手県の治水計画流量相当 |

※計算流量、現況河道・岩手県の治水計画で最も大きい流量を採用。

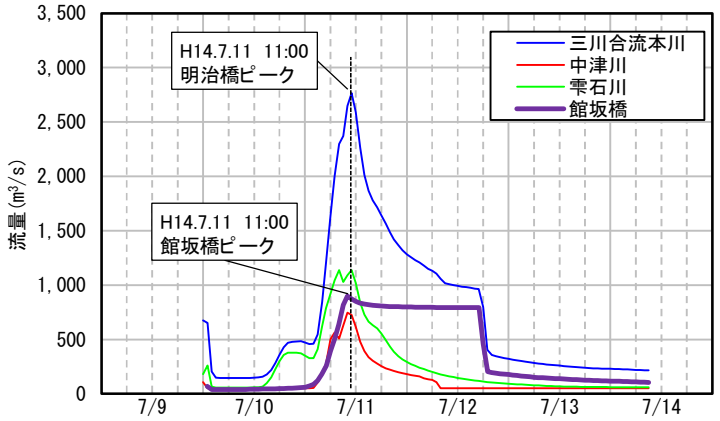
## ＜対象洪水波形群による本川・支川の流量算出結果＞

| 洪水年月 | 本川ピーク | | | | 支川ピーク | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 館坂橋（三川合流前） | | 明治橋（三川合流後） | | 中津川 | | ピーク時差 | 雫石川 | | ピーク時差 |
| | 日時 | 流量（m3/s） | 日時 | 流量（m3/s） | 日時 | 流量（m3/s） | (hr) | 日時 | 流量（m3/s） | (hr) |
| S22.09 | 15 17:00 | 870 | 15 18:00 | 2,727 | 15 18:00 | 747 | 0 | 15 22:00 | 1,212 | +4 |
| S23.09 | 17 10:00 | 845 | 17 08:15 | 2,977 | 17 08:00 | 1,014 | -0 | 17 09:00 | 1,233 | +0 |
| S33.09 | 18 16:00 | 890 | 18 17:00 | 3,012 | 18 16:00 | 914 | -1 | 18 16:00 | 1,289 | -1 |
| S41.06 | 29 03:00 | 823 | 29 03:00 | 2,447 | 29 01:00 | 703 | -2 | 29 04:00 | 1,079 | +1 |
| H02.09 | 20 12:00 | 833 | 20 12:00 | 2,526 | 20 12:00 | 539 | 0 | 20 12:00 | 1,155 | 0 |
| H07.08 | 06 02:30 | 827 | 06 03:00 | 2,268 | 05 19:00 | 721 | -8 | 06 04:00 | 952 | +1 |
| H14.07 | 11 11:00 | 899 | 11 11:00 | 2,752 | 11 10:00 | 749 | -1 | 11 08:00 | 1,186 | -3 |
| H19.09 | 17 20:00 | 845 | 17 20:00 | 2,841 | 17 19:00 | 941 | -1 | 17 21:00 | 1,147 | +1 |
| H29.08 | 25 07:00 | 802 | 25 05:00 | 2,567 | 25 04:00 | 1,059 | -1 | 25 05:00 | 945 | 0 |

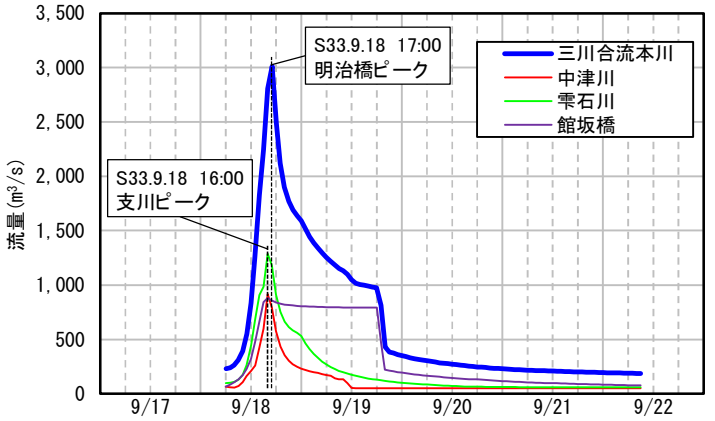
※流出計算結果を踏まえ、中津川は県の全体計画、雫石川は過去の洪水実績により計画高水流量を設定




平成19年9月洪水（実績）




平成14年7月洪水



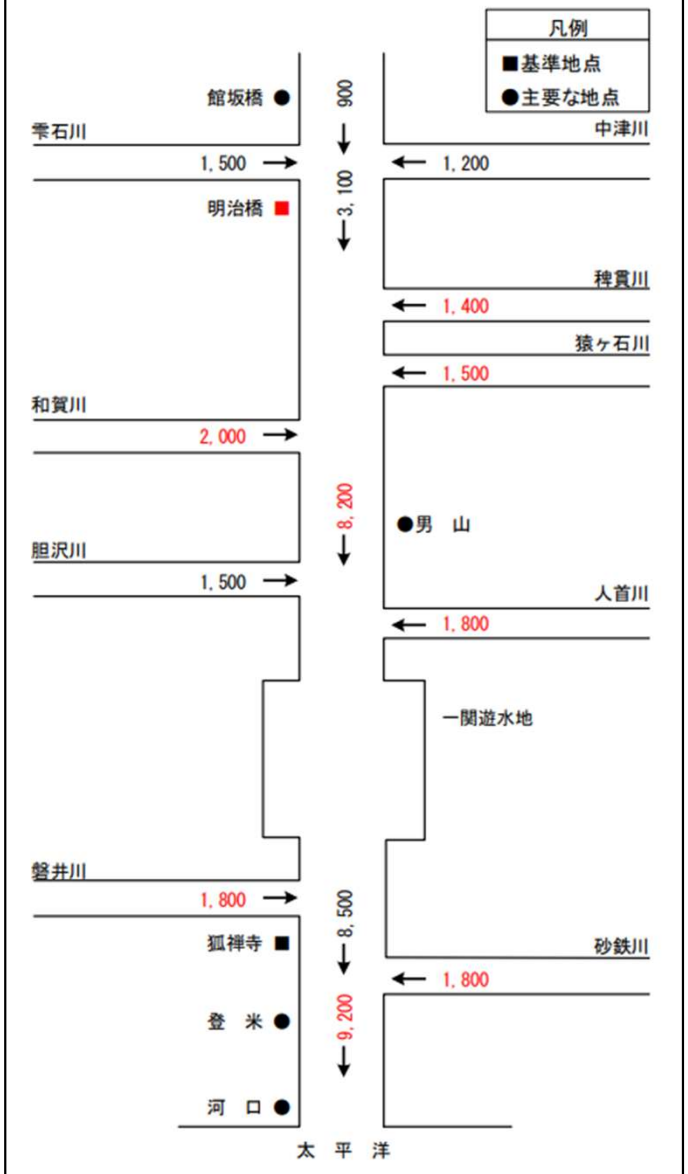

昭和33年9月洪水

# 本川上流、支川の合流地点の流量の考え方を整理した事例

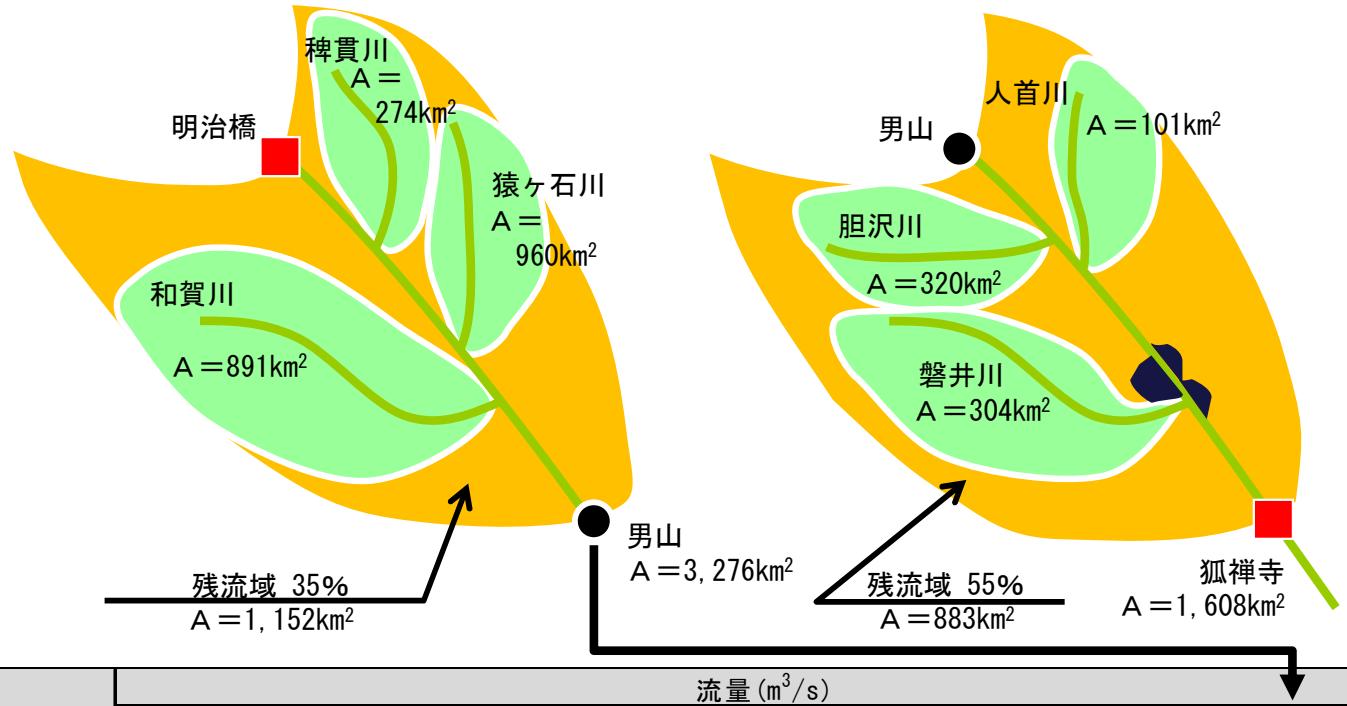
北上川水系の
審議資料を一部編集

○ 北上川中流域（基準地点狐禅寺～基準地点明治橋の区間）における対象降雨波形群毎の流量最大値を確認した。
○ 本川・支川の最大値を単純合計した際に男山地点の流量と整合しないのは、各支川で最大値をとる降雨波形は異なること、残流域からの流出量が生じることであることを確認した。

流量配分模式図（男山地点）




＜対象洪水波形群による本川・支川の流量と残流域の概念図＞



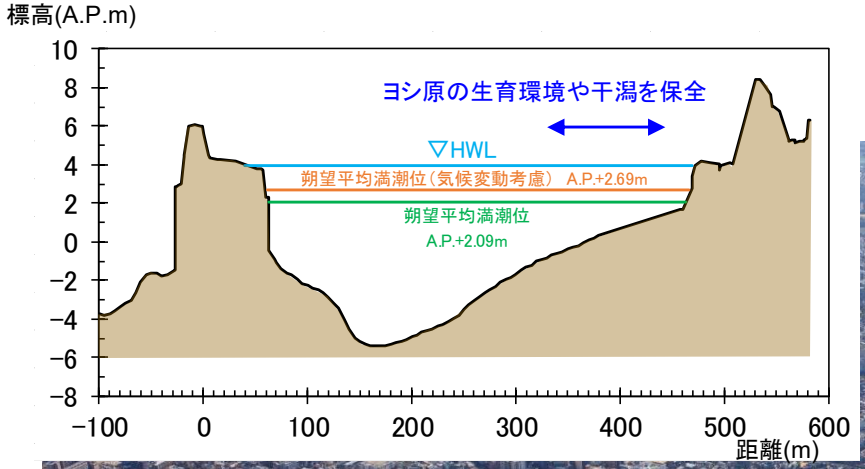

| 洪水年月 | 流量（$m^3/s$） | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 明治橋 | 稗貫川 | 猿ヶ石川 | 和賀川 | 残流域 | 男山上流合計値 | 大小関係 | 男山 |
| S22.09 | 2,600 | 1,200 | 1,500 | 1,600 | 2,400 | 9,300 | ＞ | 7,900 |
| S54.08 | 2,100 | 1,400 | 1,000 | 1,600 | 3,400 | 9,500 | ＞ | 7,700 |
| S56.08 | 2,300 | 700 | 800 | 1,500 | 1,900 | 7,200 | ＞ | 6,900 |
| S62.08 | 2,000 | 500 | 800 | 1,600 | 2,500 | 7,400 | ＞ | 6,800 |
| S63.08 | 2,600 | 600 | 600 | 2,000 | 1,400 | 7,200 | ＞ | 6,500 |
| H10.08 | 2,300 | 800 | 1,000 | 1,100 | 1,800 | 7,000 | ＞ | 6,700 |
| H14.07 | 2,700 | 1,000 | 700 | 1,600 | 2,700 | 8,700 | ＞ | 8,200 |
| 最大値 | 2,700 | 1,400 | 1,500 | 2,000 | 3,400 | 9,500 | | 8,200 |

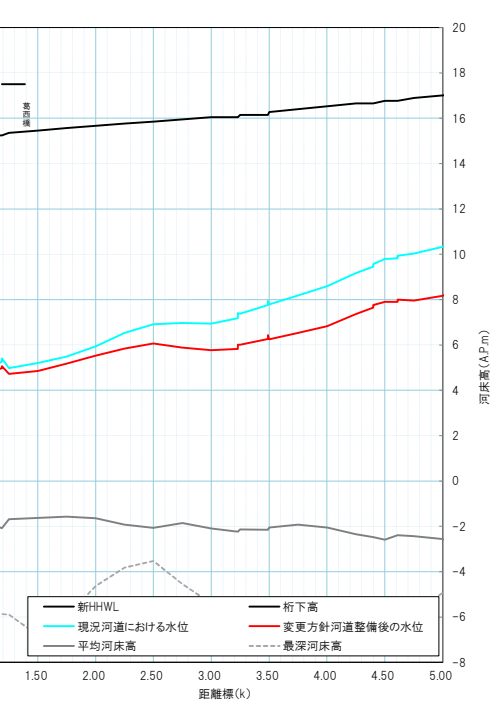
# 他水系からの流入量を踏まえて河道配分流量増大の可能性を検討した事例

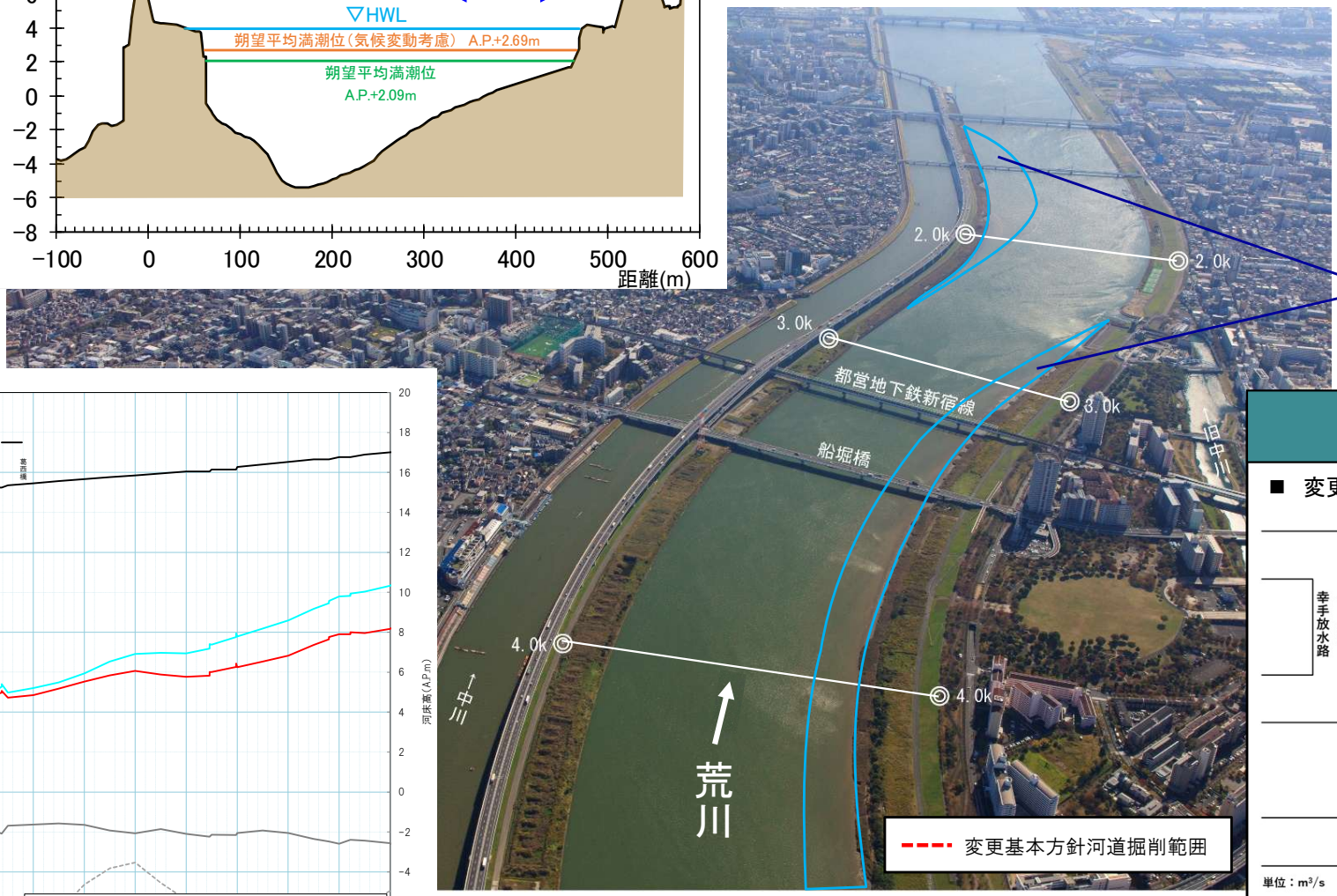
荒川水系の
審議資料を一部編集

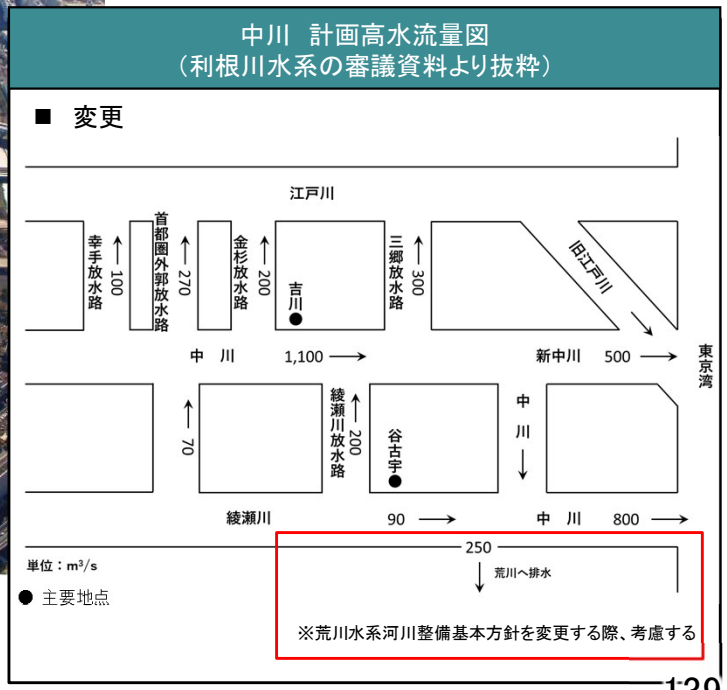
○ 荒川最下流部の小名木地区は、利根川水系河川整備基本方針において位置づけられた綾瀬川からの排水量増加を考慮する必要があるが、河道断面に余力があるため、河道掘削を実施することにより、7,800m³/sの流下が可能であることを確認した。

○ 小名木地区より上流の流下能力を確保するため、小名木地区の掘削においては、ヨシ原の生育環境や干潟の保全を図りつつ、河道掘削を実施。



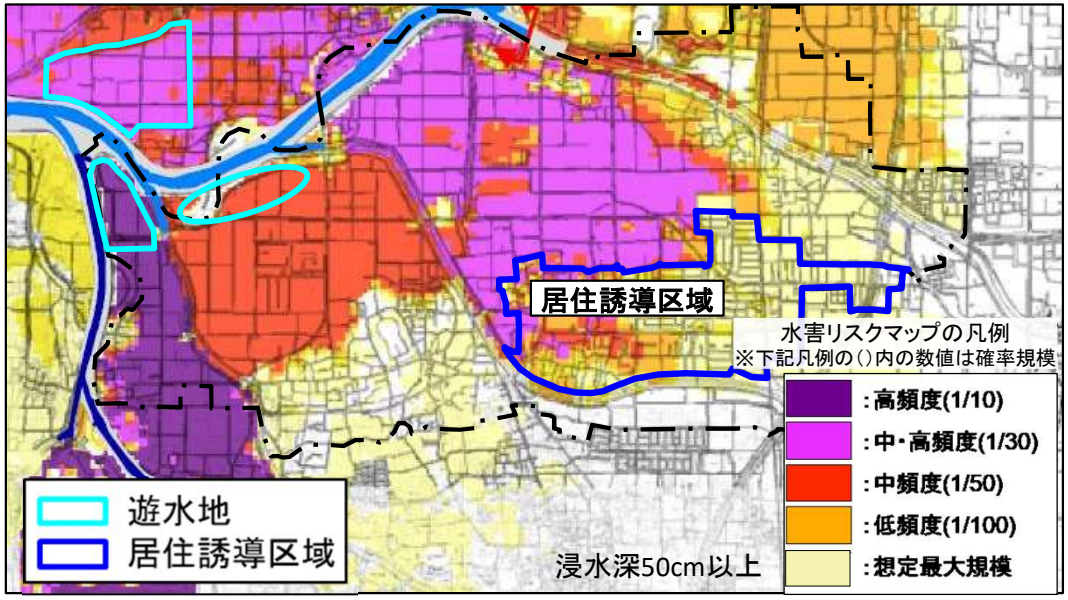
# 集水域・氾濫域における治水対策
## ー多段的なﾊｻﾞｰﾄﾞ情報の提供ー

# 多段的なﾊｻﾞｰﾄﾞ情報の提供による水害に強いまちづくりの支援

○ 浸水範囲と浸水頻度の関係を図示した水害リスクマップ（浸水頻度図）について、防災まちづくりを推進する地域における対策検討の充実に資するよう、外水に加え内水も考慮した水害リスクマップを作成。
○ 水害リスクマップのベースとなっている多段階の浸水想定図をオープン化するとともに、床上浸水の可能性など、実感が得られやすい形で表示・提供し、情報の利活用を推進。
○ こうした多段的なハザード情報を流域の関係者に提供により、水害に強い地域づくりの検討を技術的に支援。

## 防災まちづくりにおける水害リスク情報の活用推進

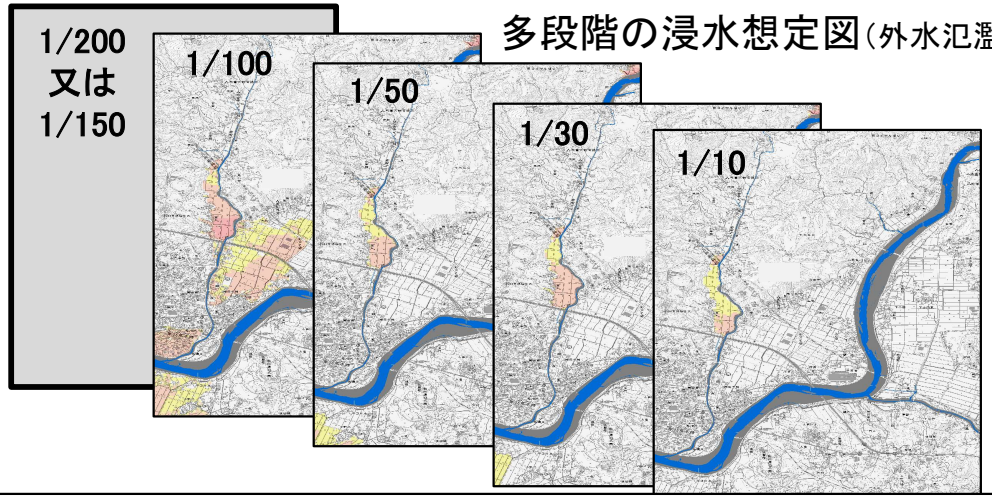
防災まちづくりを推進する市町村等を対象に、外水に加え内水も考慮した水害リスクマップを作成の上、治水対策の検討や立地適正化計画における防災指針の検討・作成への活用を推進することで、水害リスクの高い地域を避けた居住誘導や、浸水に対する住まい方の工夫等を促進。




水害リスクマップを活用した防災まちづくり検討イメージ

令和4年12月に全国の国管理河川の水害リスクマップと多段階の浸水想定図をまとめたポータルサイトを開設

## 水害リスク情報の見える化

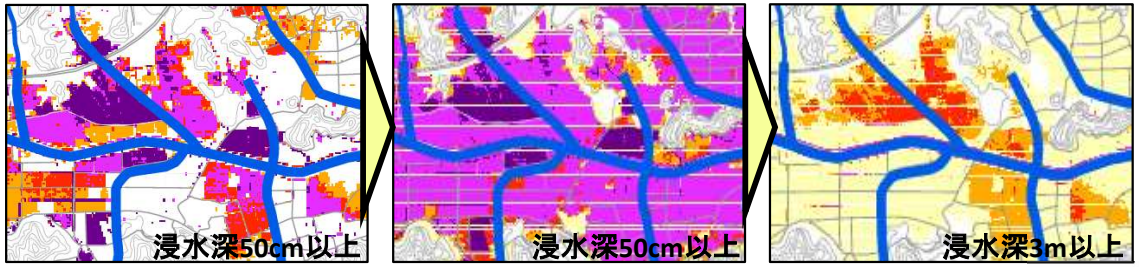



多段階の浸水想定図（外水氾濫）

令和5年度よりオープンデータ化に着手し、民間等の様々な主体における利活用を促進

実感が得られる形で見える化

| 床上浸水の確率（支川等氾濫） | 床上浸水の確率（本川＋支川等氾濫） | 2階以上浸水の確率（本川＋支川等氾濫） |
|---|---|---|




水害リスク表示のイメージ

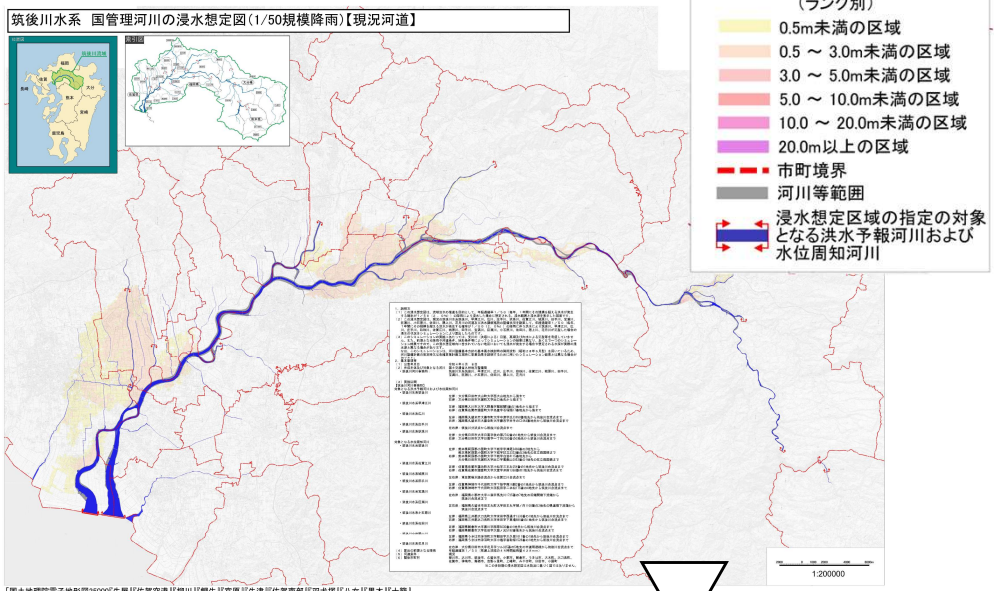
# 現況の河川の安全度や河川整備の効果を地域に伝える工夫について整理した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

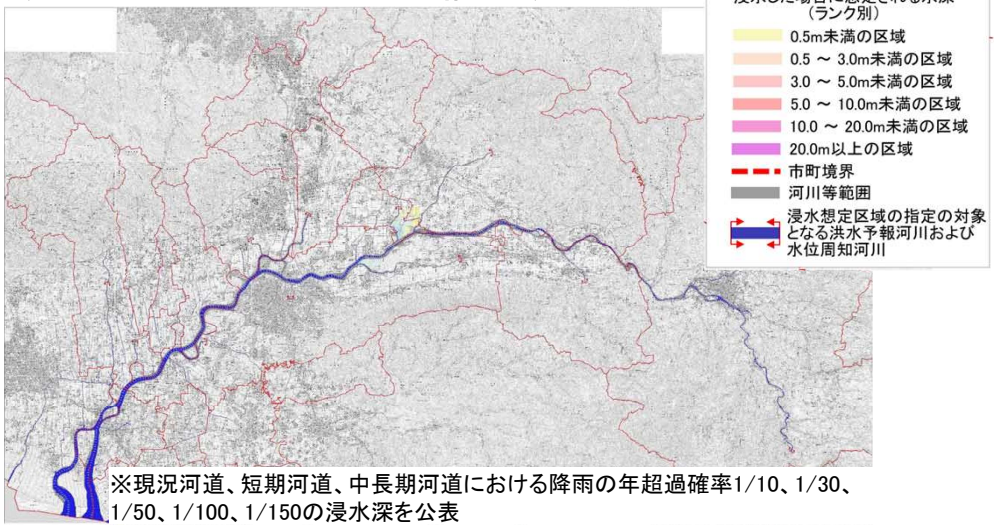
○ 筑後川河川事務所のウェブサイトに多段階の浸水想定図及び水害リスクマップを掲載し、現況河道（R3末時点）・短期河道（R7末時点）・中長期河道（河川整備計画完了時点）の各整備状況における浸水深等を公表している。
○ 今後、流域治水協議会や出前講座等で紹介することにより、地域に対して河川整備状況の見える化を図っていく。

＜多段階の浸水想定図＞

・現況河道（1/50規模降雨）



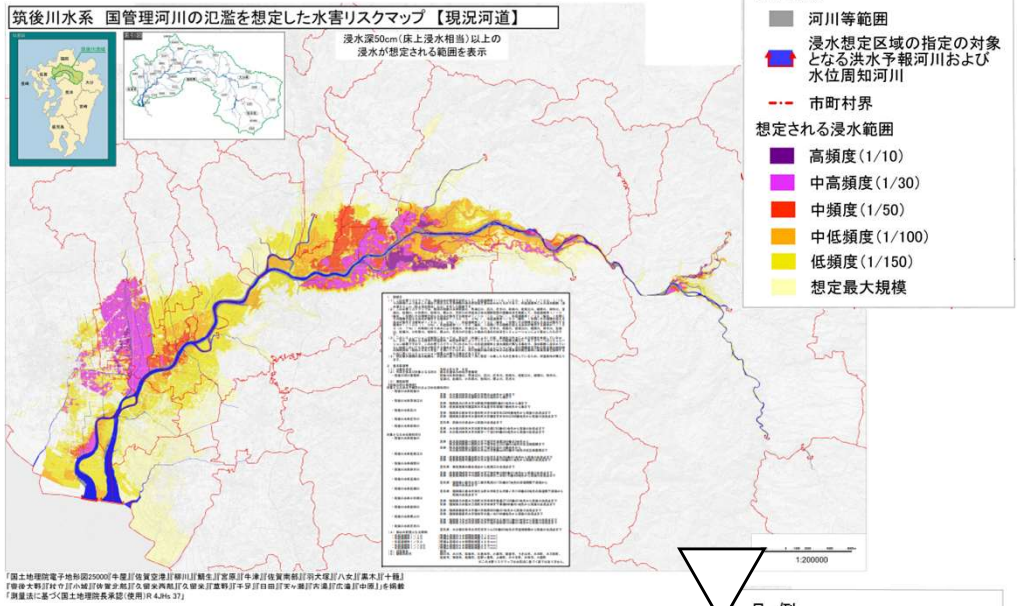

・中長期河道（1/50規模降雨）　**河川整備計画完了時点**



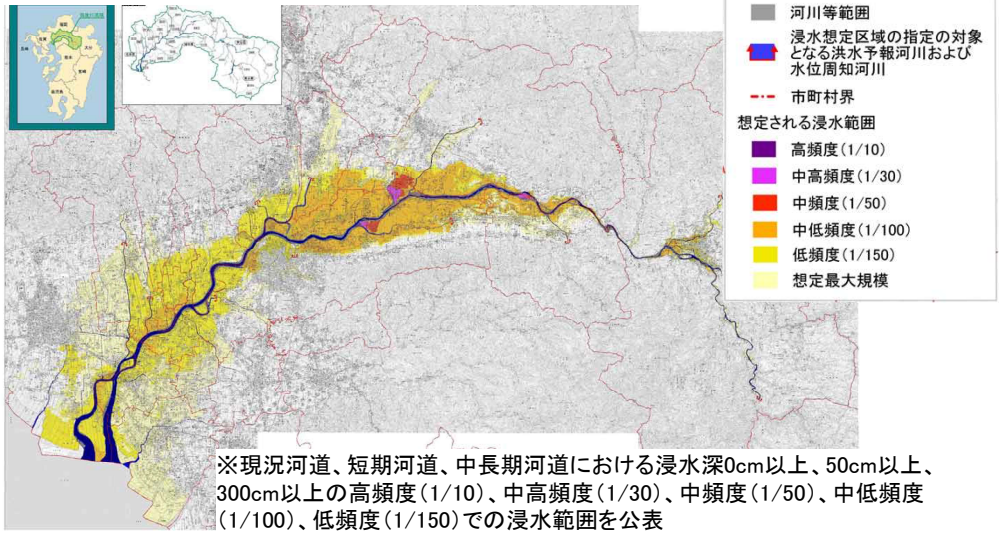

※現況河道、短期河道、中長期河道における降雨の年超過確率1/10、1/30、1/50、1/100、1/150の浸水深を公表

＜水害リスクマップ＞

・現況河道（浸水深50cm以上）




・中長期河道（浸水深50cm以上）　**河川整備計画完了時点**




※現況河道、短期河道、中長期河道における浸水深0cm以上、50cm以上、300cm以上の高頻度（1/10）、中高頻度（1/30）、中頻度（1/50）、中低頻度（1/100）、低頻度（1/150）での浸水範囲を公表

多段階の浸水想定図、水害リスクマップに記載のある年超過確率は、現行河川整備基本方針の確率規模となっている（気候変動未考慮）

# 集水域・氾濫域における治水対策
## ―歴史的治水施設の効果・活用―

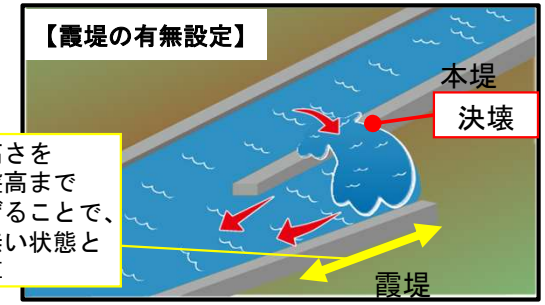
# 霞堤が有する効果を分析した事例

手取川水系の
審議資料を一部編集

〇手取川における霞堤の効果について、霞堤がある場合（二線堤）と霞堤が無い場合（連続堤）の別で本堤が決壊した場合の氾濫解析を実施。
〇霞堤の二線堤の効果について、堤防決壊箇所の背後の霞堤（二線堤）の有無により比較を実施した結果、本堤が決壊した際、背後の霞堤（二線堤）が無い場合は、氾濫水が手取川に沿って流下し、広範囲で浸水が生じる。一方で、背後の霞堤（二線堤）が存在することにより、存在しない場合と比べ浸水面積が大幅に低減されることを確認。

## 霞堤の二線堤効果

■霞堤部（右岸6.4k）の本堤決壊を想定した氾濫計算の結果、霞堤の二線堤としての拡散防止効果により、霞堤がない場合と比べ**浸水面積を大幅に低減。**

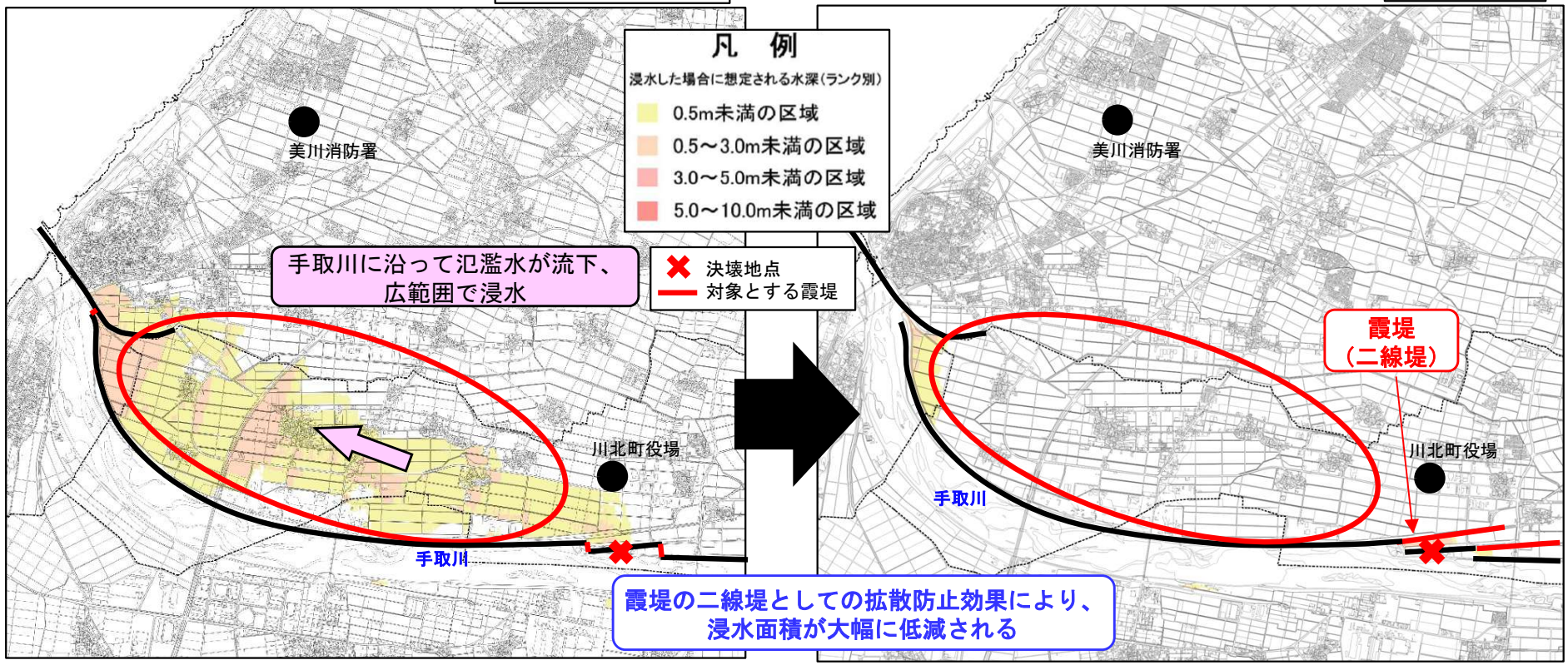



霞堤の高さを周辺地盤高まで引き下げることで、霞堤が無い状態として計算

| 決壊 | 霞堤有無 | 対象流量 | 浸水面積 | 氾濫量 |
|---|---|---|---|---|
| 右岸 6.4k | なし | 5,000m³/s (L1規模) | 494ha | 1,877千m³ |
| | あり | | 28ha | 118千m³ |

霞堤無し（連続堤）

霞堤あり




（計算条件）標高地形：H25基盤地図情報、外力波形：L1洪水波形、決壊地点：右岸6.4k
（計算結果）右岸6.4k決壊時から19時間後までの10分毎の氾濫計算結果から浸水範囲で最大の浸水深を図示

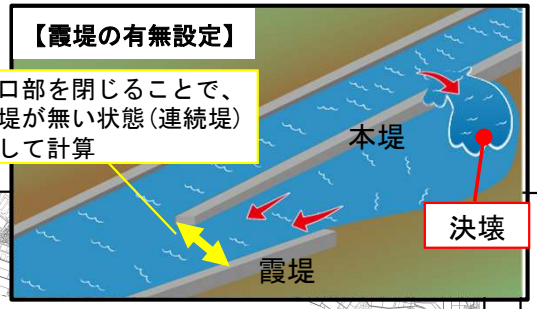
# 霞堤が有する効果を分析した事例

手取川水系の
審議資料を一部編集

○手取川における霞堤の開口部からの氾濫戻し効果を確認するために、霞堤がある場合と霞堤が無い場合（連続堤）の別で、本堤が決壊した場合の氾濫解析を実施。
○霞堤の氾濫戻し効果について、氾濫後の時間経過毎の浸水面積、氾濫量の比較を実施。その結果、本堤が決壊し下流へ氾濫が進行した際、決壊箇所下流の霞堤開口部が存在することで、氾濫水の一部が本川に戻り、浸水面積、氾濫量が低減されることを確認。

## 霞堤の氾濫戻し効果

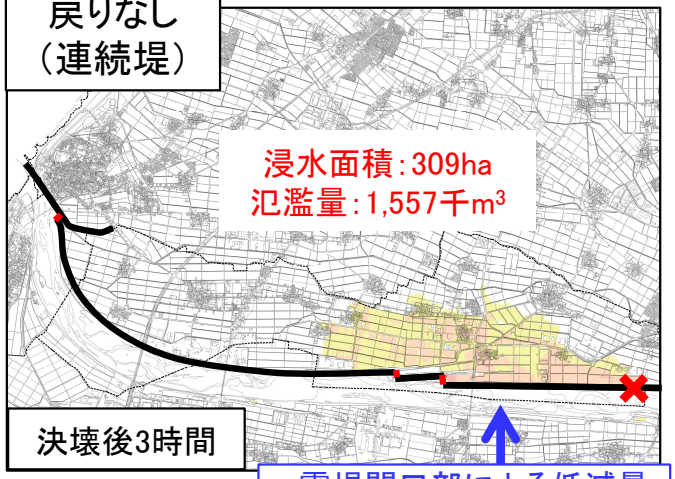
■霞堤（右岸9.4k）の本堤決壊を想定した氾濫計算の結果、
**浸水面積、浸水深が減少し、開口部による氾濫戻し効果を確認**

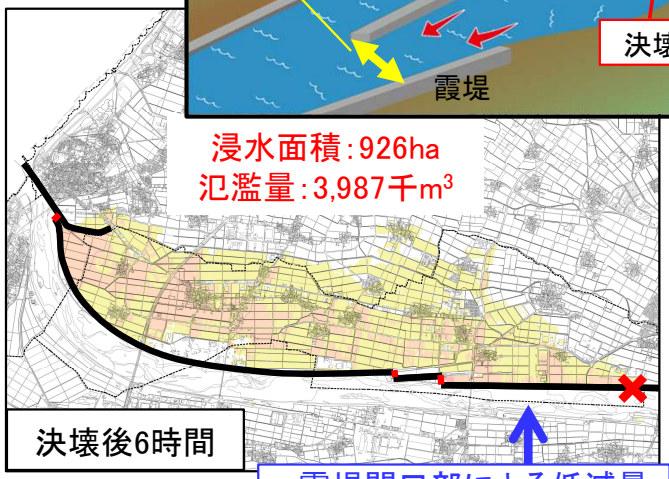


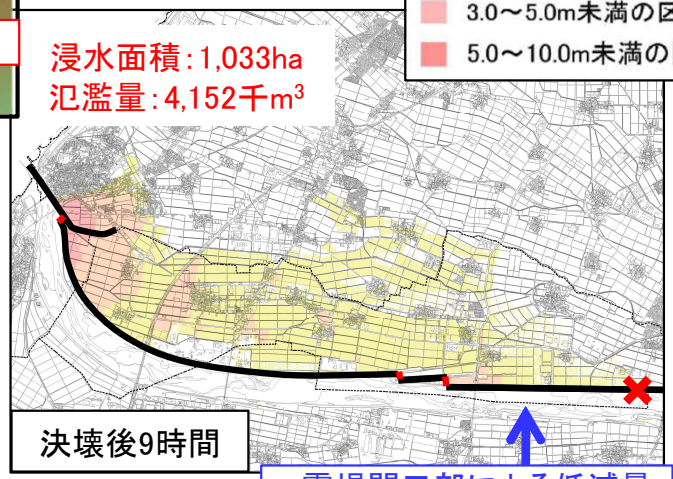

凡　例
浸水した場合に想定される水深（ランク別）
- 0.5m未満の区域
- 0.5～3.0m未満の区域
- 3.0～5.0m未満の区域
- 5.0～10.0m未満の区域

決壊地点
対象とする霞堤

### 戻りなし（連続堤）



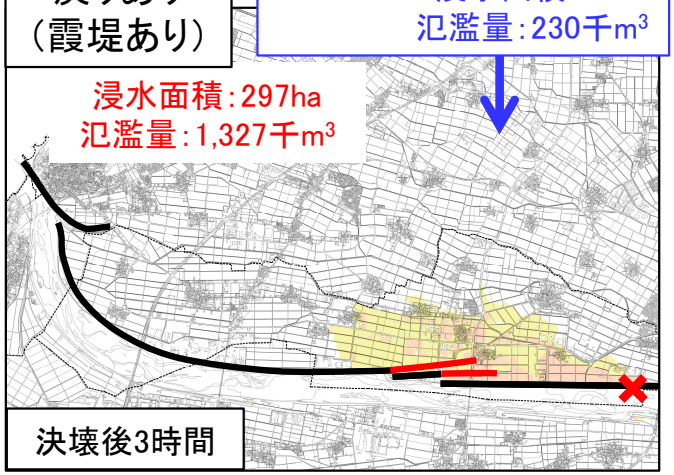



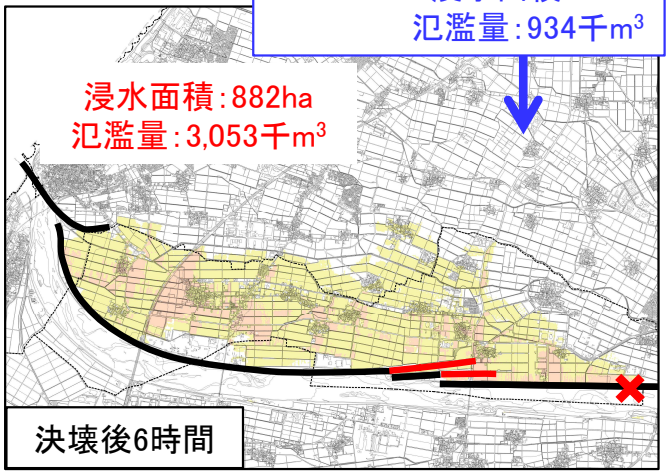

### 戻りあり（霞堤あり）

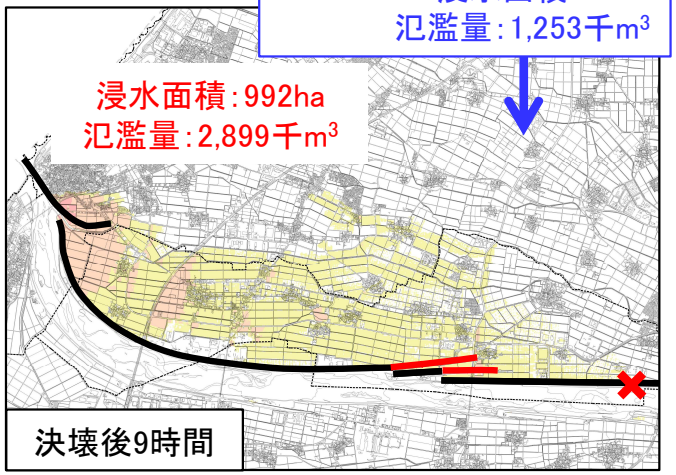
霞堤開口部による低減量
浸水面積：12ha
氾濫量：230千m³

霞堤開口部による低減量
浸水面積：44ha
氾濫量：934千m³

霞堤開口部による低減量
浸水面積：41ha
氾濫量：1,253千m³



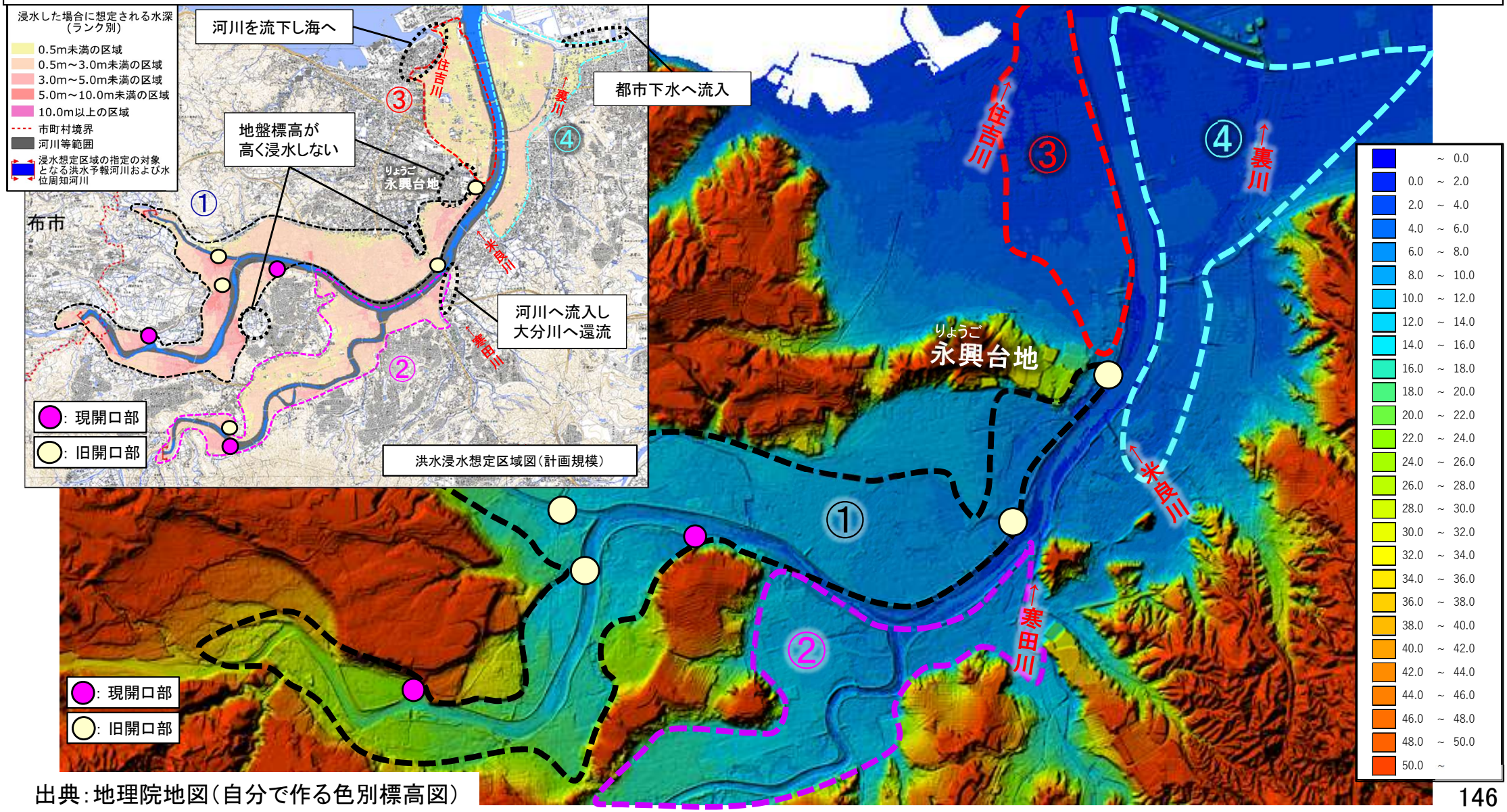




（計算条件）標高地形：H25基盤地図情報、外力波形：L1洪水波形、決壊地点：右岸9.4k
（計算結果）右岸9.4k決壊後3,6,9時間後の氾濫計算結果から浸水範囲における浸水深を図示

# 霞堤（堤防開口部）の効果を地形面から分析した事例

大分川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 過去に本川沿いに6箇所あった開口部は、現在は2箇所が現存し、洪水浸水想定区域図作成後に連続堤にした開口部は存在しない（支川七瀬川にも2箇所の開口部があったが、現在は1箇所が現存）
- ○ ブロック①は標高が高い地形に囲まれた箇所で浸水が深くなる。永興台地と堤防との間が狭く、上流からの氾濫の一部は下流に流下するが湛水しやすい。
- ○ ブロック②は標高が高い地形に囲まれた箇所で浸水深が深くなる。また、上流からの氾濫は寒田川から本川に還流し、それより下流には流下しない。
- ○ ブロック③・④は地形的にも平坦なため浸水深が深くなる区域が少ない。
- ○ 現存する開口部や旧開口部のいくつかは湛水区域の末端に存在し、内水や河川から氾濫した洪水を速やかに河川に戻す役割を担っていたと推定される。



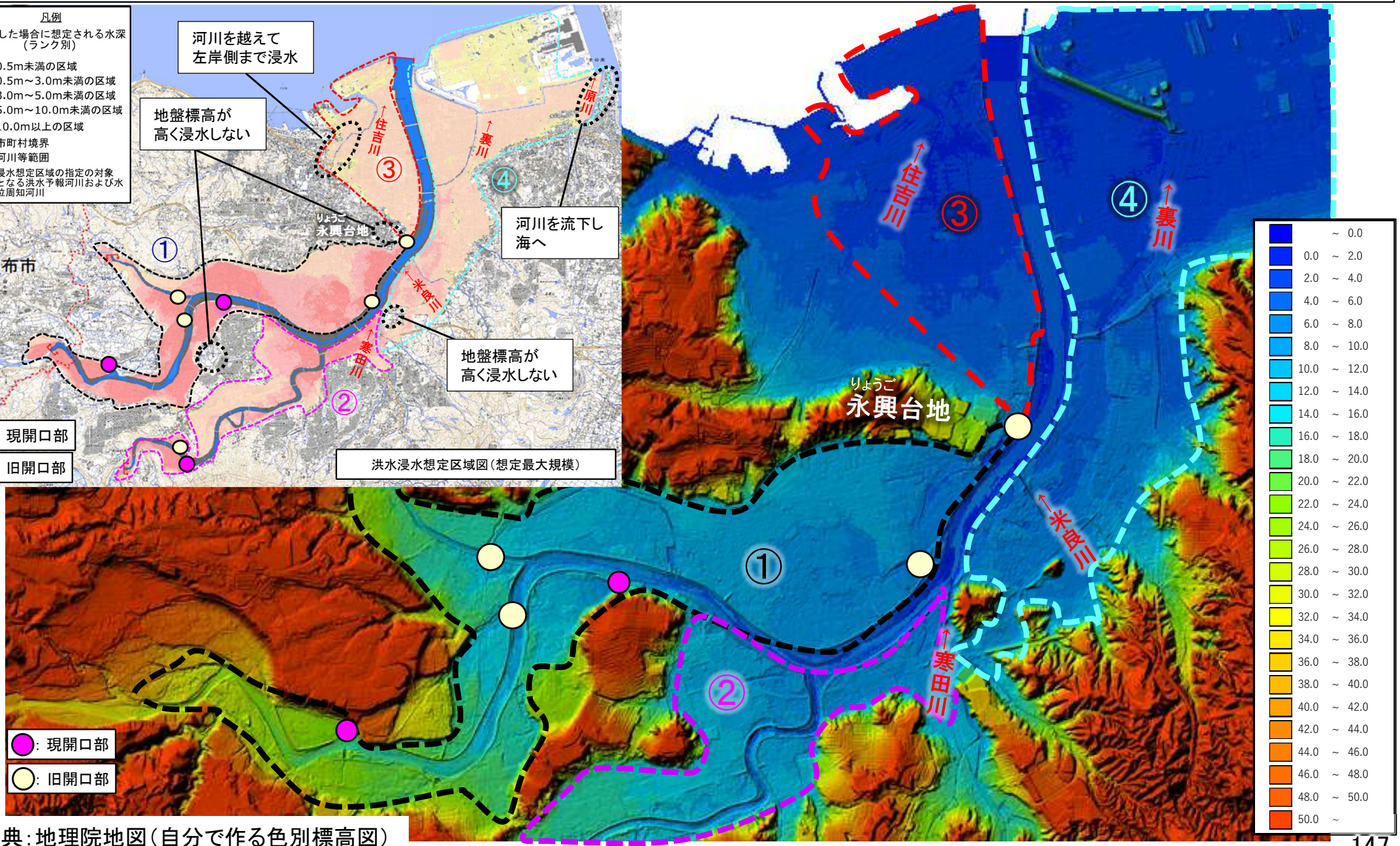

出典：地理院地図（自分で作る色別標高図）

# 霞堤（堤防開口部）の効果を地形面から分析した事例

大分川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 洪水浸水想定区域図（想定最大規模）では、色別標高図に示される台地の際まで広く浸水する。
- ○ 各ブロックの氾濫形態の傾向は、計画規模と同様であった。
- ○ 現存する開口部や旧開口部のいくつかは、湛水区域の末端に存在し、内水や河川から氾濫した洪水を速やかに河川に戻す役割を担っていたと推定される。



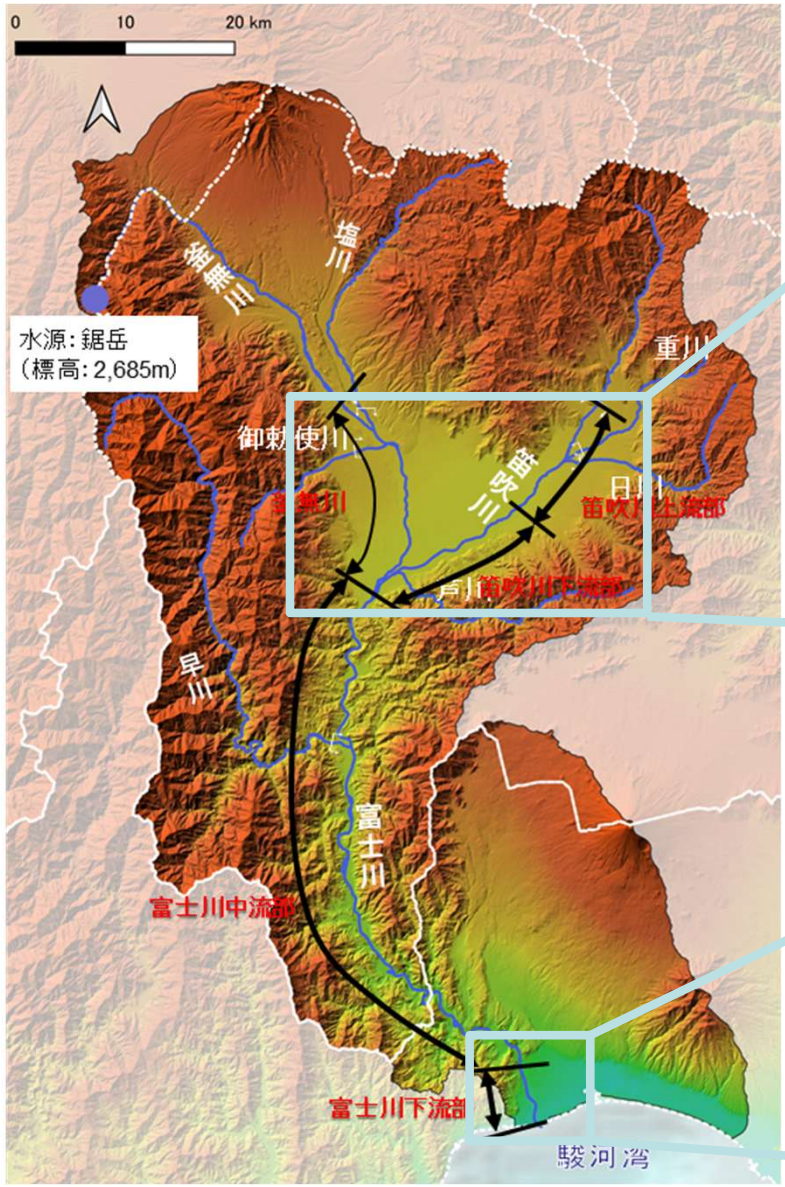

出典：地理院地図（自分で作る色別標高図）

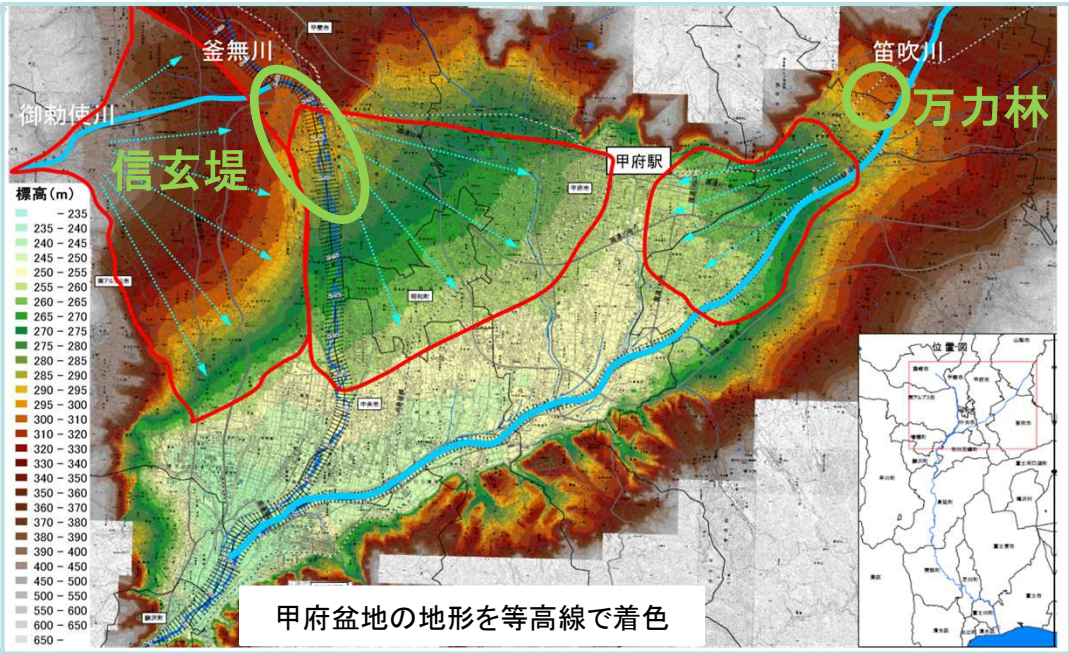
# 歴史的な治水施設の現代的効果（治水、環境）を分析した事例

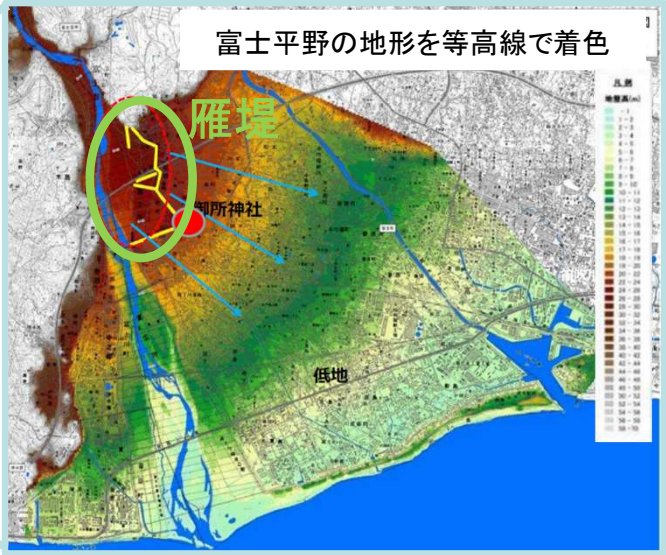
富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 甲府盆地や富士平野は、本支川が運んでくる土砂によって扇状地が形成されており、洪水のたびに流路が変わり、扇頂部から広がる氾濫流によって盆地や平野で大きな被害が発生していた。

○ そのため、甲府盆地や富士平野の扇頂部に、信玄堤や万力林、雁堤といった歴史的な治水施設が設けられ、流路が安定したことなどによって、甲府盆地や富士平野の新田開発や安定した土地利用等に繋がったと考えられている。



# 歴史的な治水施設の現代的効果（治水、環境）を分析した事例

富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 信玄堤や万力林、雁堤といった歴史的な治水施設によって、甲府盆地や富士平野における富士川（釜無川）の流路が安定し、甲府盆地や富士平野の新田開発や安定した土地利用等に繋がったと考えられている。
○ これらの歴史的な治水施設は、現在においても霞堤による氾濫戻し・二線堤としての効果や水域の連続性確保（信玄堤、万力林）や、流速の低減や洪水の貯留（雁堤）など、治水・環境面で効果を発揮している。
○ また、平時から公園としても利用されており、流域住民の治水・河川への理解促進に寄与している。

| | 治水 | 環境・利用 |
|---|---|---|
| 信玄堤<br>（霞堤群含む） | ・石積み出しや高岩等による釜無川・御勅使川の流路安定<br>・二線堤及び霞堤による氾濫の拡散防止（氾濫流の河川への戻しによる効果）<br>・水害防備林による土砂・流木の補足及び氾濫流の減勢<br>・聖牛等の整備による流速の低減 | ・霞堤による本支川の連続性確保<br>・霞堤による湿地環境の形成<br>・水害防備林による鳥類の休息場等の確保<br>・聖牛による土砂堆積及び礫河原の形成<br>・河川公園（信玄堤公園）としての利活用 |
| 万力林 | ・塔の山（岩山）等による笛吹川の流路安定<br>・万力林による氾濫流の減勢や土砂・流木の補足及び下流への流下抑制<br>・万力林による氾濫流の減勢<br>・霞堤による氾濫の拡散防止（二線堤としての効果及び氾濫流の河川への戻しによる効果） | ・霞堤による本支川の連続性確保<br>・湿地環境の形成<br>・アカマツ林の保全<br>・万力林による鳥類の休息場等の確保<br>・河川公園（万力公園）としての利活用 |
| 雁堤 | ・岩本山や出し等による富士川の流路安定<br>・出しや広い川幅（高水敷）による流速の低減や洪水の貯留 | ・農地及び公園（雁堤公園）としての利活用<br>・出し等による土砂堆積及び礫河原の形成 |

# 歴史的な治水施設の現代的効果（治水、環境）を分析した事例

富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 富士川水系流域治水協議会において、霞堤の保全により洪水氾濫時における浸水被害の軽減や湛水時間の短縮効果等があることを確認。
○ 開口部を通じて氾濫流が効率的に河川に戻っていくよう、開発規制や河川区域指定などの手段を通じた機能回復や機能拡充について、継続性、効率性の観点も踏まえながら、検討を行っていく。

## 溢れることも考慮した減災対策の推進

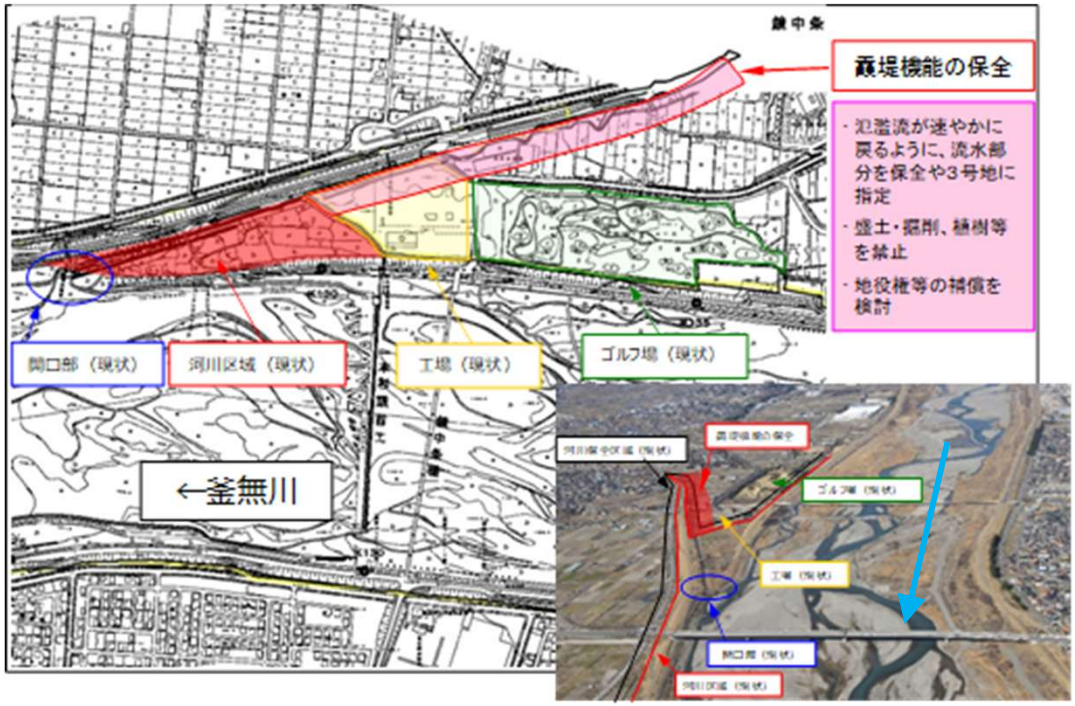
・急流河川である富士川では、霞堤は氾濫流を戻す効果が大きく、特に霞堤の一部を構成する背後堤防が段丘に接続している霞堤は、氾濫流を河道に全て戻し、下流への被害増大を防ぐ効果を有する。
・**上記の霞堤の有無により、現行方針規模の洪水で、浸水面積は583haから73ha、湛水時間は約4日から約1日、被害額は892億円から320億円に減少する効果を確認。**







・霞堤は存置されていても開発等が進むと氾濫流を戻す効果が減少する恐れがあることから、開口部を通じて氾濫流が効率的に河川に戻るように、盛土、掘削、家屋等の建造の規制や地役権等による河川区域の3号地への指定などを検討（機能回復＋機能拡充検討）



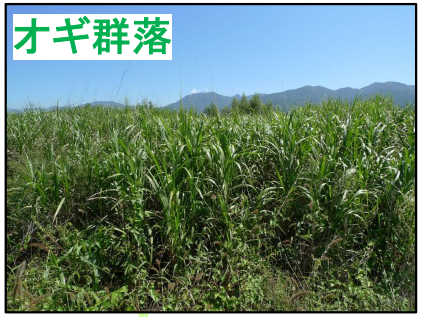
# 歴史的な治水施設の現代的効果（治水、環境）を分析した事例

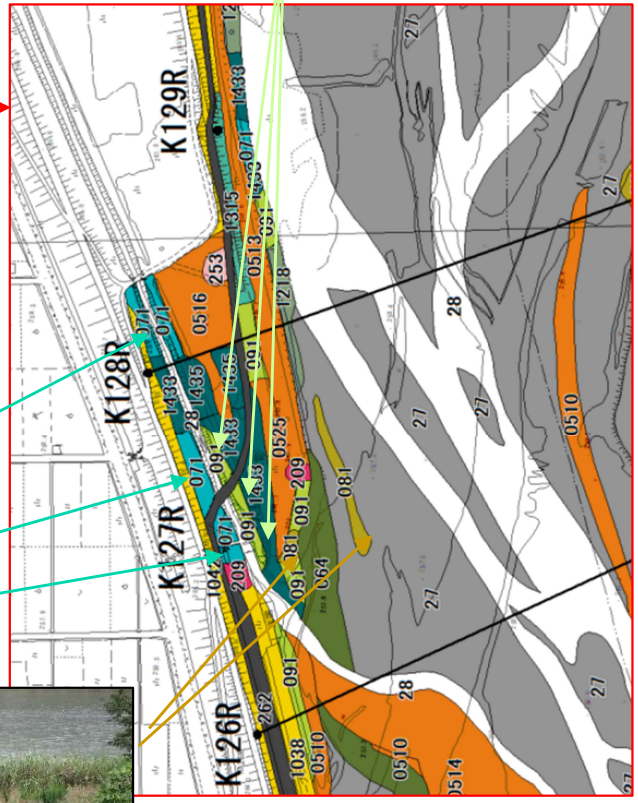
富士川水系の
審議資料を一部編集

○　霞堤により、流入水路や複雑な水際、湿地環境が形成され、オギやヨシ等の低地の水際に生育する植物、河岸や浅い水際に生える植物やそれらの環境に生息しているオオヨシキリ等の鳥類も確認されており、良好な環境が形成されている。

## 霞堤により流入水路や複雑な水際、湿地環境が形成











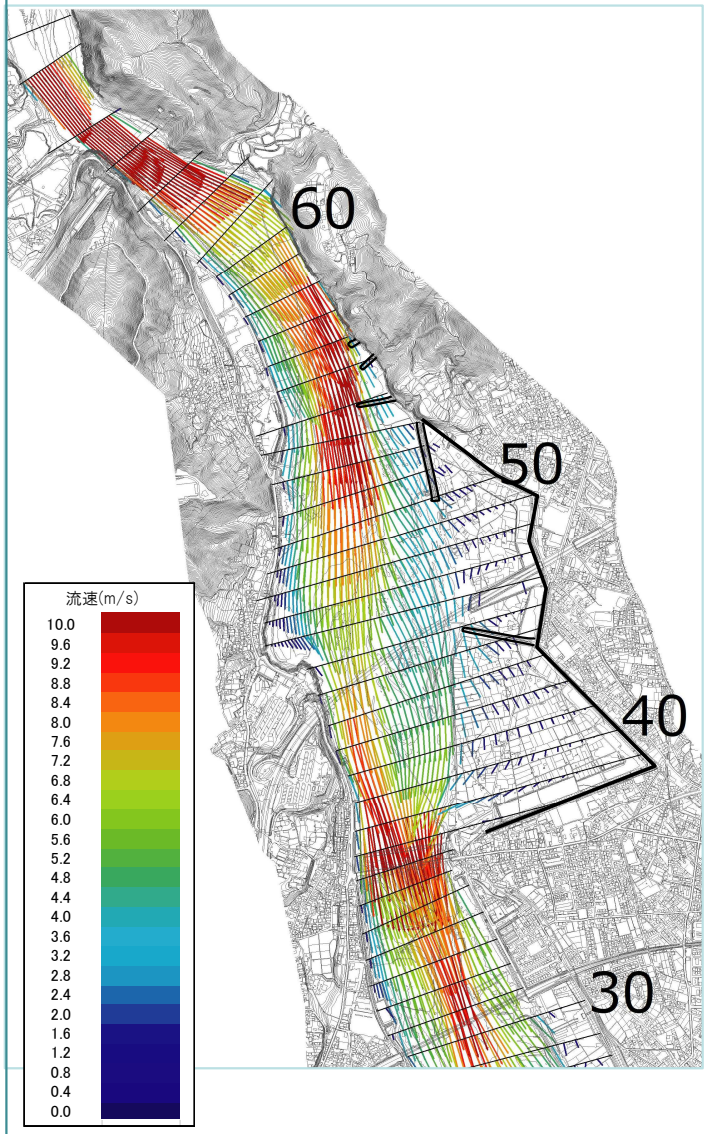

# 歴史的な治水施設の現代的効果（治水、環境）を分析した事例

富士川水系の
審議資料を一部編集

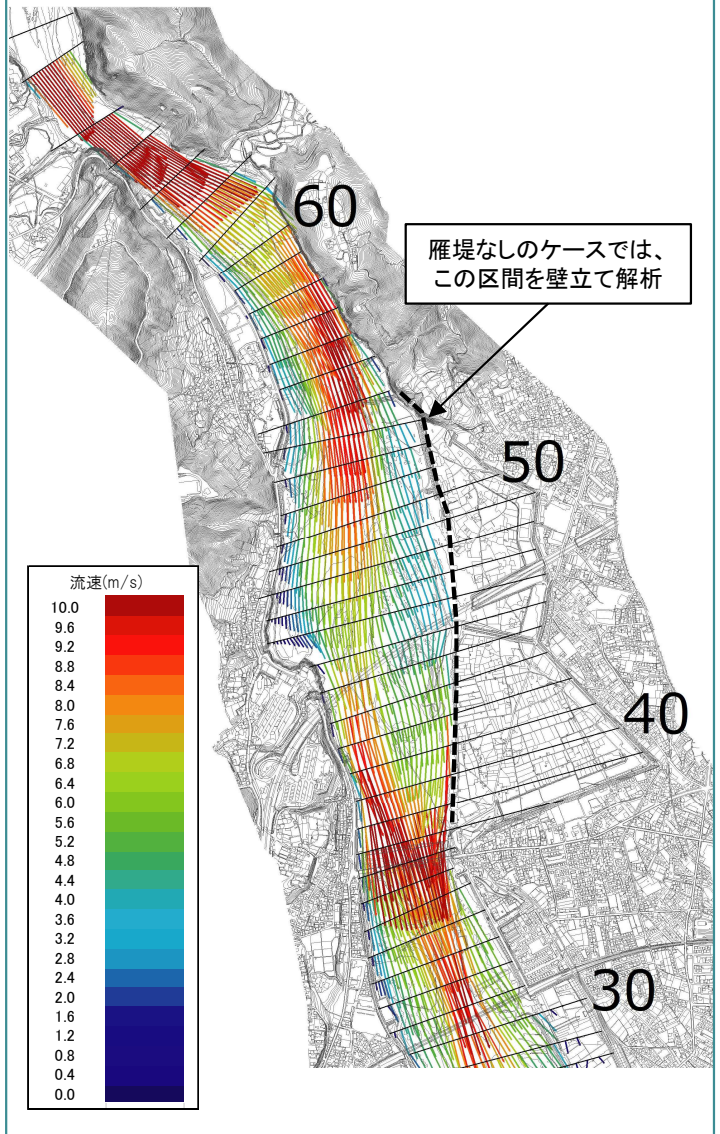
○ 雁堤あり（現況）及び雁堤なし（雁堤区間の高水敷前面を壁立て）の条件で、基本方針規模洪水（変更案）の流下時の平面二次元流況解析により、洪水時における雁堤の流速・流量の低減効果を推定した。

○ 雁堤によって、上流から流下する洪水流に対して、雁堤上流の出しにより河岸前面の流速を低減させるとともに、雁堤の下流側では低水路全体の流速を低減させ、流量を50m$^3$/s程度低減させていることを確認した。

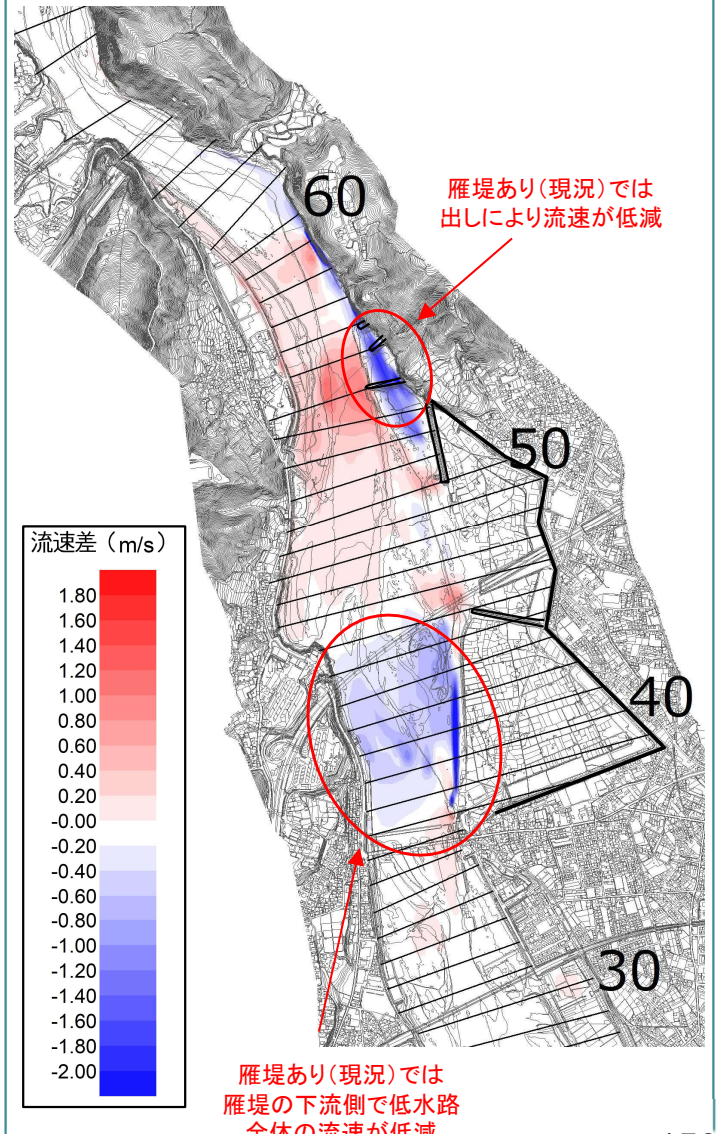
## 雁堤あり（現況）




## 雁堤なし




## 流速差（雁堤あり-雁堤なし）



# 集水域・氾濫域における治水対策
## ―内水対策の考え方と効果―

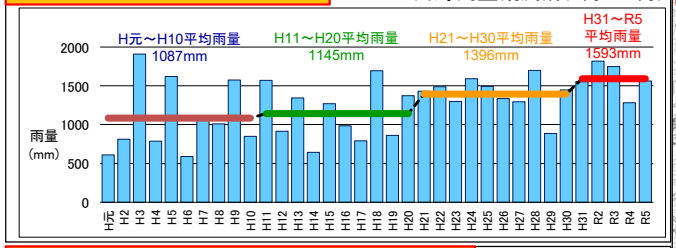
# 内水対策の気候変動への対応の考え方を整理した事例

遠賀川水系の
審議資料を一部編集

○ 気候変動に伴う降雨量の増加に伴い、今後、内水域においても気候変動の影響を考慮していく必要がある。
○ 内水域については、既設排水機場の適切な運用を行うとともに、河川における治水対策と併せて関係機関が連携した浸水被害軽減対策の推進を図ってきた。
○ 飯塚市明星寺地区においては、国による床対事業での排水機場増設をはじめ、県、市による雨水貯留施設や調整池の整備を進めてきたところである。
○ 既往最大となる平成30年7月洪水時には、総合的な内水対策が効果を発揮した。
○ 今後、気候変動を考慮した内水計画の策定を各自治体にも促していくとともに、流域全体で流域貯留の可能性を検討していく。

## 雨量集計（穂波川上流）

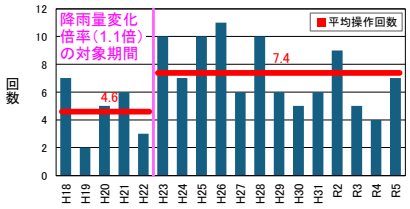
内野雨量観測所(6月～9月)



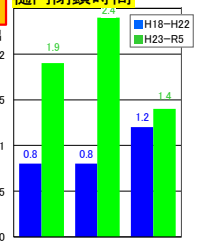

## 明星寺川排水樋門操作回数の算出

樋門操作回数

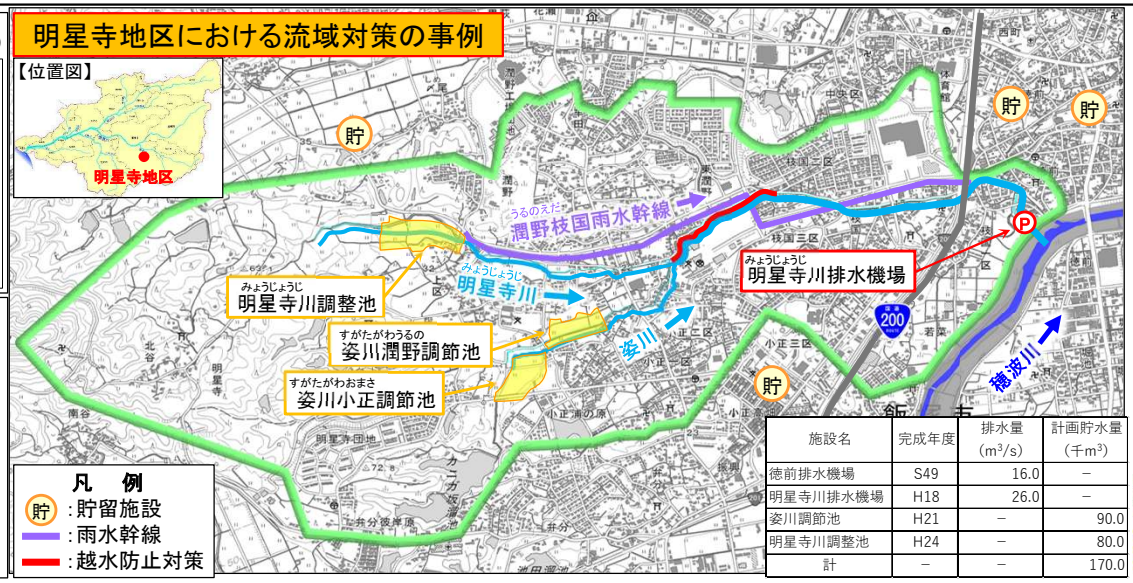
※実績流量をもとにした換算水位より算出




樋門閉鎖時間




## 明星寺地区における流域対策の事例

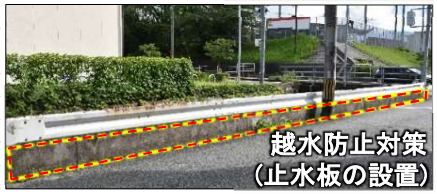



| 施設名 | 完成年度 | 排水量 ($m^3/s$) | 計画貯水量 ($千m^3$) |
|---|---|---|---|
| 徳前排水機場 | S49 | 16.0 | － |
| 明星寺川排水機場 | H18 | 26.0 | － |
| 姿川調節池 | H21 | － | 90.0 |
| 明星寺川調整池 | H24 | － | 80.0 |
| 計 | － | － | 170.0 |





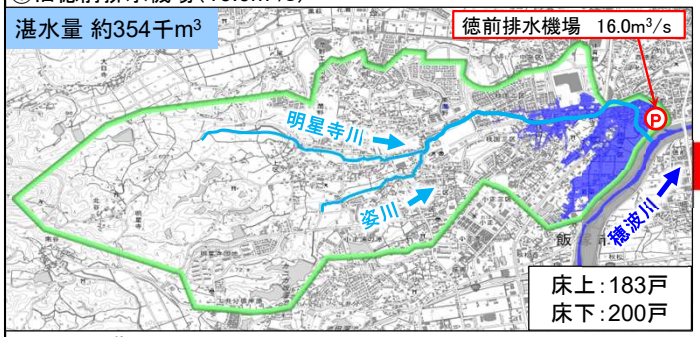


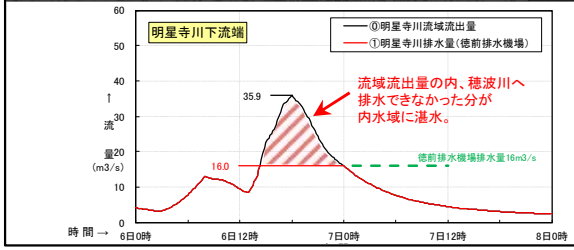



## 各段階の整備効果（平成30年7月洪水時）

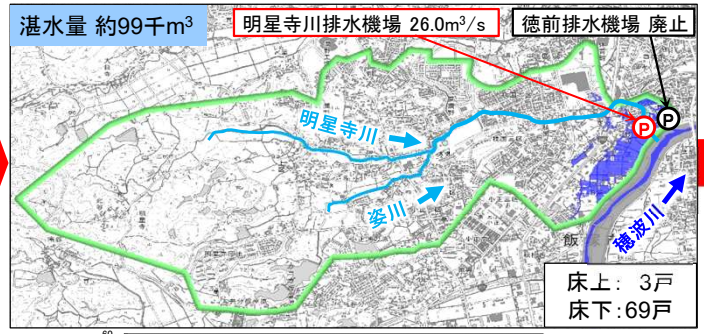
検証対象降雨：平成30年7月実績降雨（7/6～7/8）

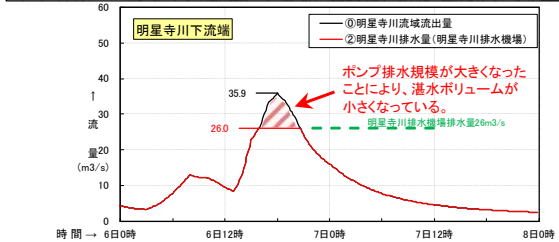
### ①旧徳前排水機場（16.0$m^3/s$）



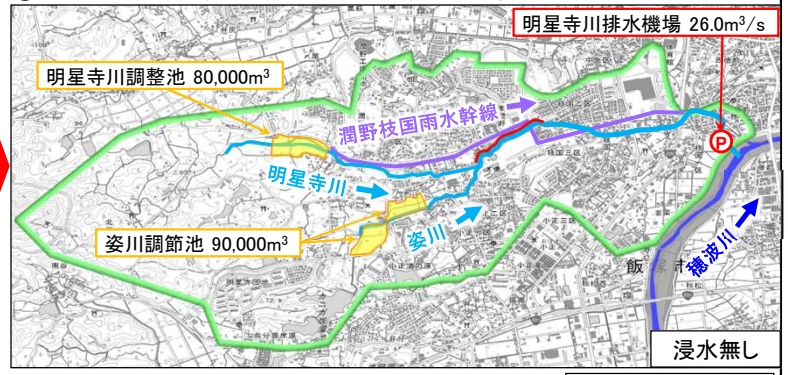




### ②明星寺川排水機場（26.0$m^3/s$）




### ③明星寺川排水機場＋調整池＋雨水幹線＋越水防止対策




平成30年7月洪水では、家屋の浸水被害は発生していない。

# 内水への効果など地先にもメリットのある遊水地について整理した事例

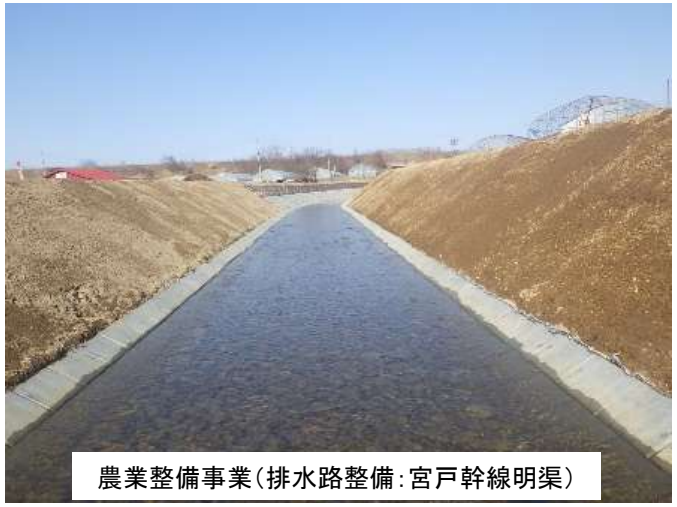
遠賀川水系の
審議資料を一部編集

○ 貯留・遊水機能の確保においては、全国の事例を参考にしながら検討を進める。

## 国営かんがい排水事業「新鵡川地区」

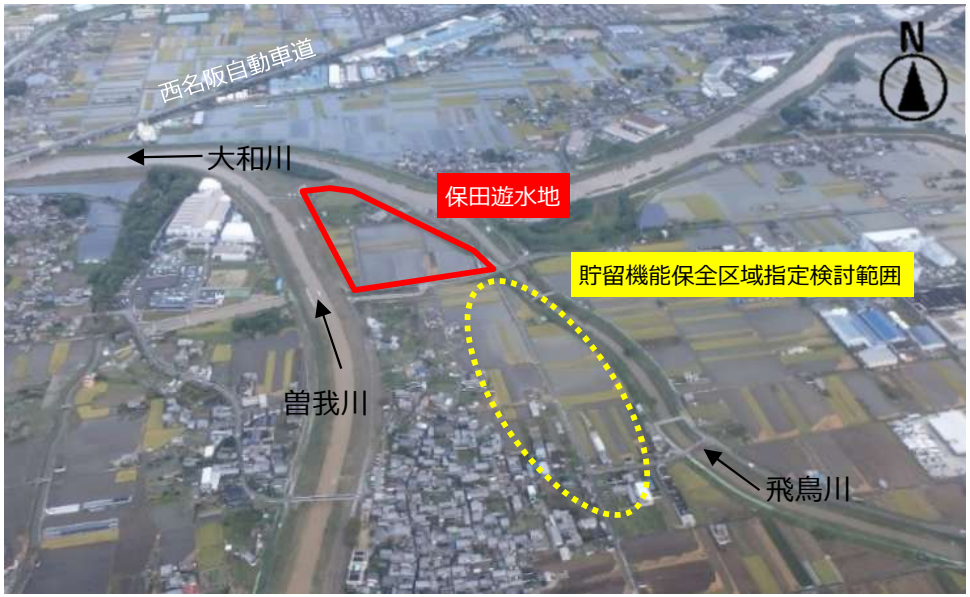
出典：河川整備基本方針検討小委員会第131回　資料2-1　P71

| | |
|---|---|
| 事業名 | 国営かんがい排水事業 |
| 関係市町村 | むかわ町 |
| 受益面積 | 3,316ha （田 3,128ha、畑 188ha） |
| 事業目的 | 用水改良、排水改良 |
| 主要工事 | 穂別ダム・川東頭首工<br>用水路　3条　8.9km<br>排水路　4条　9.0km |
| 事業着手 | 平成26年度 |
| 前歴事業 | 鵡川地区　（S38～S45）<br>鵡川沿岸地区（S46～S59） |

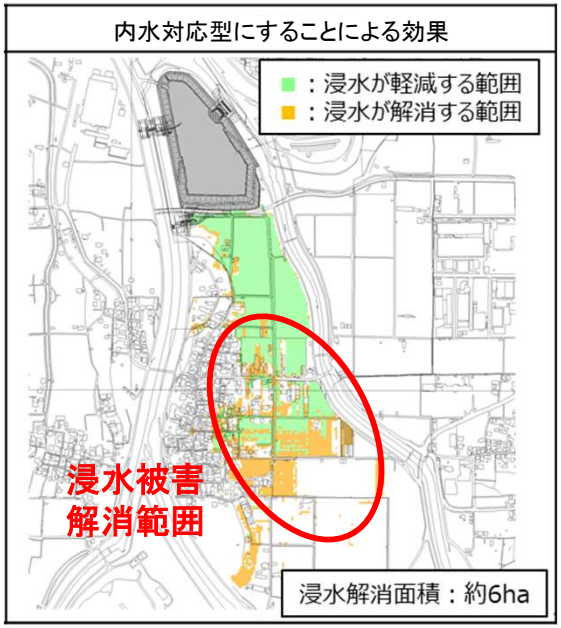

農業整備事業（排水路整備：宮戸幹線明渠）




## 保田遊水地（大和川水系・奈良県川西町）




出典：流域治水優良事例集（令和5年12月）




○ 大和川遊水地では、河川整備計画流量を貯留するため、用地買収を伴う遊水地として整備。外水だけでなく、内水も取り入れる構造としている。

○ 遊水地の平時利用として、川西町によるオープン化利用（民間委託）を行うことで調整しており、地域の賑わい空間、憩いの場としても活用予定。底面高を頻度別に高さを変えることで、平時利用における維持管理の負担軽減に寄与。

○ 内水にも対応することで、地域からの早期完成要望が多い。

**保田遊水地の効果で周辺の浸水範囲が約15haから約9haに減少**

# 国・県・市が連携した総合内水対策の事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 筑後川では近年、主に久留米市街部で内水被害が頻発している。このため、平成30年７月豪雨および令和元年7月、８月の大雨において甚大な被害が発生した金丸川・池町川・下弓削川・江川において、国土交通省・福岡県・久留米市が連携して総合内水対策計画を策定し、対策を進めている。
○ 国土交通省による排水機場の整備、福岡県による地下調節池や放水路等の整備、久留米市による久留米大学のグランドを活用した貯留施設の整備、公園の地下貯留施設の整備、雨水幹線の整備などが進められている。

## 近年の内水被害状況







## 枝光排水機場整備

R2.3に策定した下弓削川・江川総合内水対策計画に基づき、国のメニューとして、平成３０年７月豪雨規模の洪水に対して浸水被害の軽減を図る目的でR2～R4でポンプ増強関連の工事を実施。

R4.３　完成



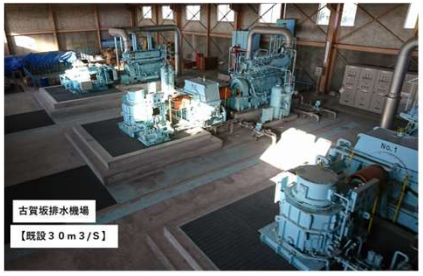


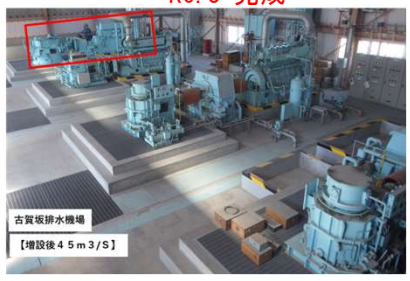


## 古賀坂排水機場整備

R2.3に策定した金丸川・池町川総合内水対策計画に基づき、国のメニューとして、平成３０年７月豪雨規模の洪水に対して浸水被害の軽減を図る目的でR3～R5でポンプ増強関連の工事を実施。

R6.３　完成



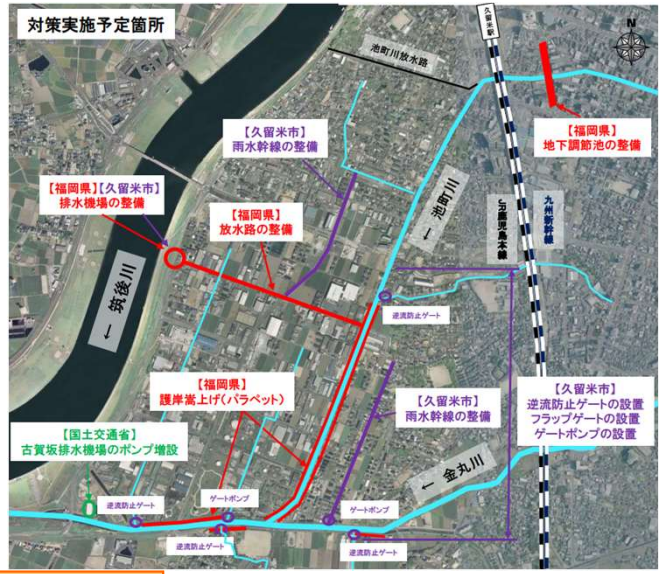




## 総合内水対策計画の策定

■下弓削川・江川総合内水対策計画（R2.3策定）

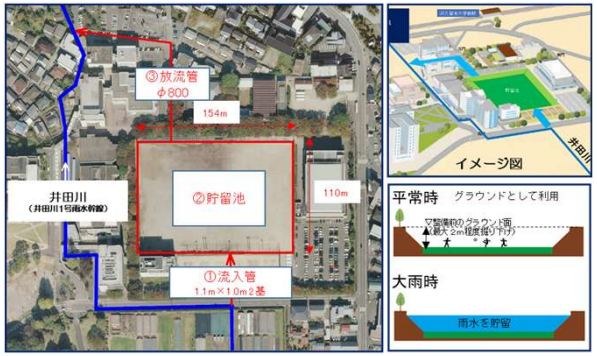



■金丸川・池町川総合内水対策計画（R2.3策定）




## 雨水貯留施設　久留米大学雨水貯留施設

○平成30年7月豪雨を受け、令和2年3月に国・県・市で「下弓削川・江川総合内水対策計画」を策定。そのハード対策のひとつとして、久留米大学周辺及び下弓削川流域の浸水被害軽減を目的に、久留米大学御井キャンパスの敷地内に貯留施設の整備を行う。

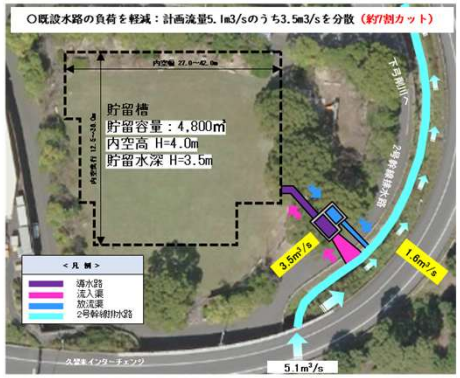



R5.９　完成

## 地下貯留施設　「御幣島公園」地下貯留施設

○洪水の一部を一時的に貯留させて、内水被害を抑制する。




R6.３　完成

# 国・県・市が連携した総合内水対策の事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 平成30年7月の大雨により多くの家屋等が浸水する被害が発生した下弓削川・江川流域において、令和2年3月に「下弓削川・江川総合内水対策計画」を策定。国による排水ポンプ増設、県・市による護岸嵩上げや市による大学の校庭を利用した流域貯留施設の整備など、連携した対策を実施した。
○ 対策を実施することにより、年超過確率1/10の降雨に対して床上浸水が解消される効果が見込まれる。
○ 実績では、令和5年7月洪水で、耳納山雨量観測所で365mm/12hを観測し、平成30年7月洪水を上回る12時間最大雨量を観測したが、平成30年7月洪水で発生した458戸もの家屋の床上浸水が、ポンプ増設（国）をはじめ国・県・市によるハード対策の効果により、約4割減少した。

## 【市：流域貯留施設（久留米大学 御井キャンパス）】







## 【県：護岸嵩上げ（パラペット）】

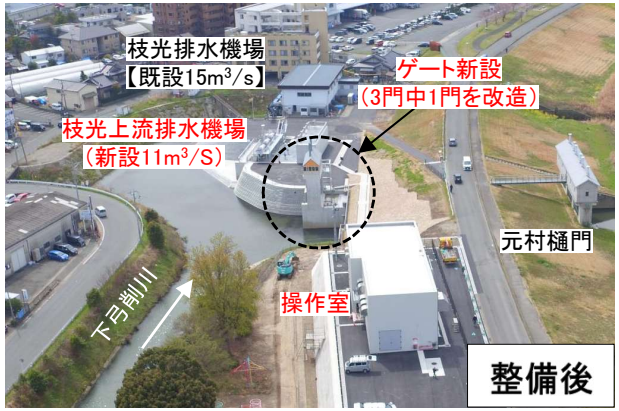




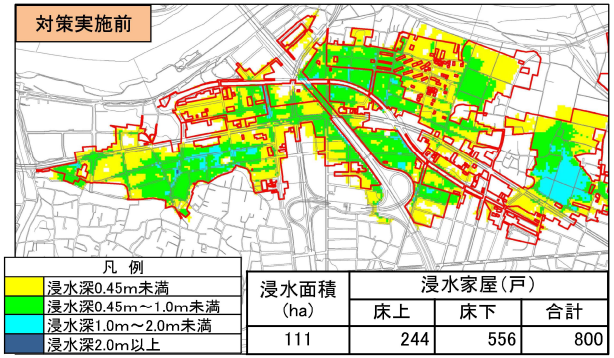


## 【国：排水ポンプの増設（枝光排水機場）】

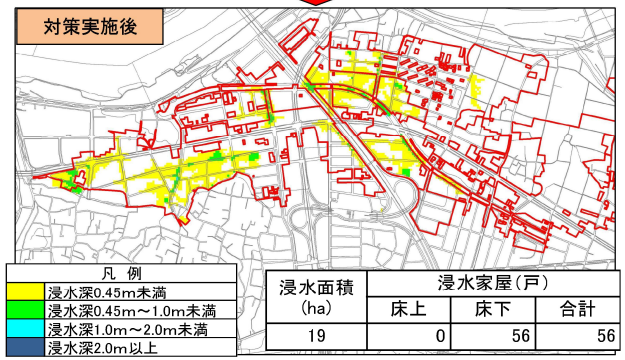



対策実施効果（1/10降雨シミュレーション結果）

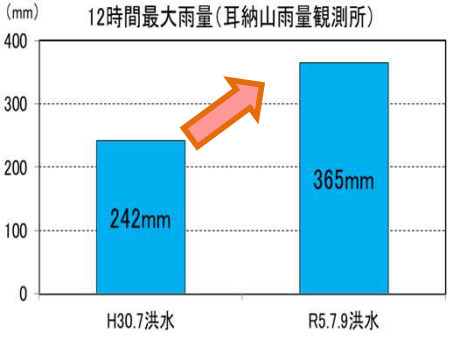


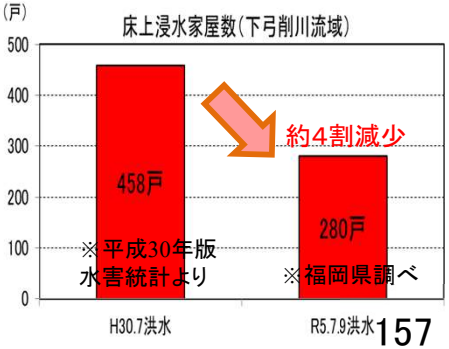

| 浸水面積（ha） | 浸水家屋（戸） | | |
|---|---|---|---|
| | 床上 | 床下 | 合計 |
| 111 | 244 | 556 | 800 |




| 浸水面積（ha） | 浸水家屋（戸） | | |
|---|---|---|---|
| | 床上 | 床下 | 合計 |
| 19 | 0 | 56 | 56 |

対策実施効果（R5.7実績）

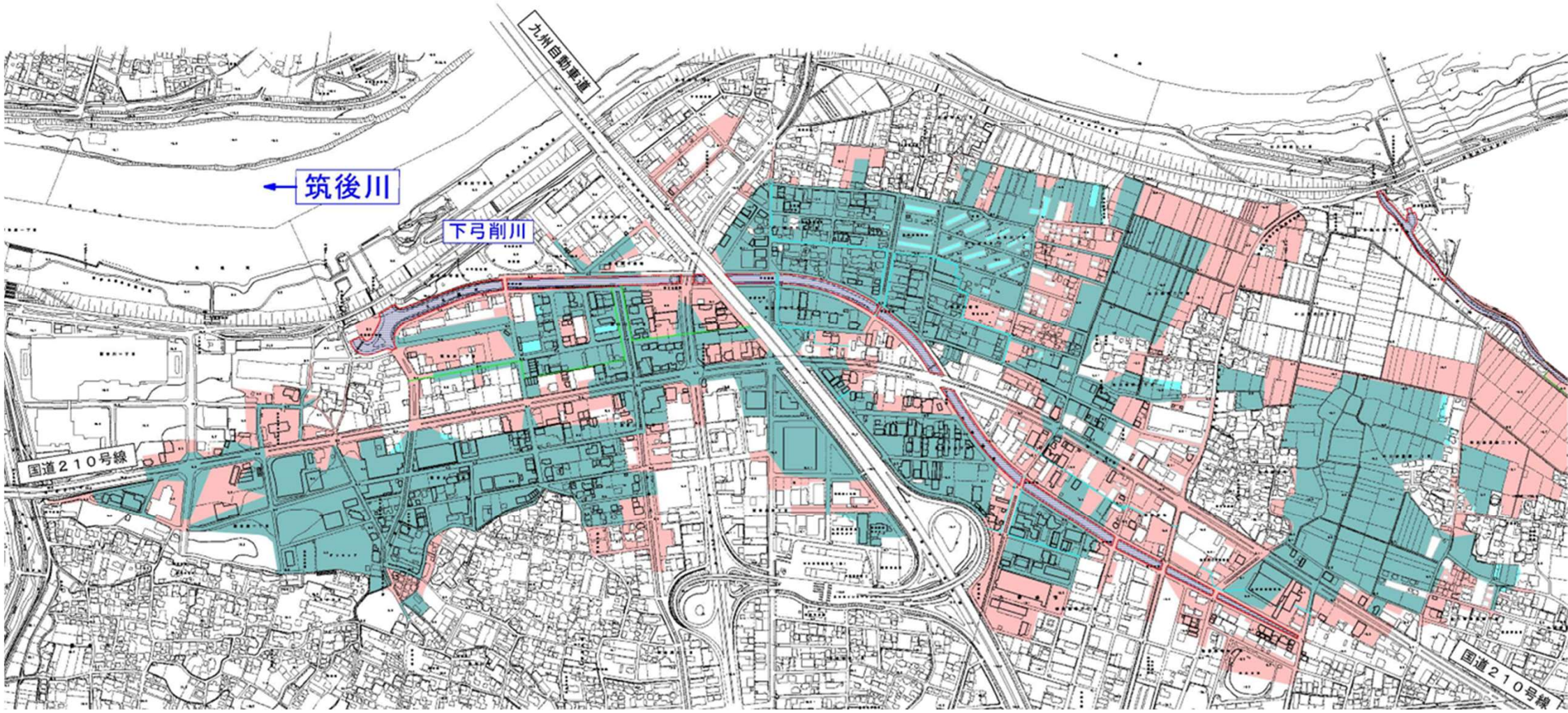


# 国・県・市が連携した総合内水対策の事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ R5年7月豪雨の浸水範囲はH30年7月豪雨の浸水範囲と比較し、約4割（55ha程度）減少した。




浸水範囲 （H30年7月豪雨） 約130ha ※福岡県調べ

浸水範囲 （R 5年7月豪雨） 約75ha ※久留米市調べ

※R5.7月豪雨の浸水範囲は速報値であり、今後の調査で変わる可能性があります

# 支川からの氾濫、雨水出水（内水）による氾濫の防止に向けた国・県・市の取組の事例

大淀川水系の
審議資料を一部編集

○ 宮崎市の市街部の家屋や事業所などが集中する地域を流下する大淀川水系小松川の流域では、度々浸水被害が発生している。
○ 市街化が進展していることから、河道拡幅などによる対応が困難であるため、九州地方整備局、宮崎県、宮崎市が連携し、浸水被害の軽減に取り組んでいる。
○ 具体的には、宮崎県による小松川の河道掘削、放水路の整備、九州地方整備局による排水機場の整備に加えて、宮崎県、宮崎市が、公園等における流出抑制対策を実施するなど、関係機関が連携して浸水被害の軽減に取り組んでいる。

## 小松川流域における浸水対策（九州地方整備局・宮崎県・宮崎市）



平成2年9月台風第20号による
浸水被害　床上428件、床下445件




## 宮崎県総合文化公園での流出抑制（宮崎県）

○宮崎県文化公園では、すり鉢状に整備した公園に雨水を貯留し、2箇所ある公園の排水口からゆっくり排水することで、周辺市街部の内水被害を軽減している。







排水口①

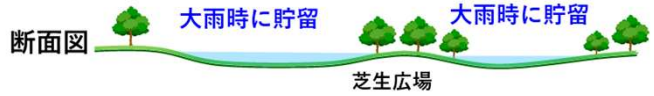



排水口②










## 小松川放水路（宮崎県）




小松川から大淀川に分派することで流量を低減

## 小松排水機場（九州地方整備局）



排水ポンプ施設を整備（15m³/s）

## 宮崎公立大学グラウンド、祇園運動公園での流出抑制（宮崎県、宮崎市）




宮崎公立大学グラウンド（宮崎県）




祇園運動公園（宮崎市）

# 雨水出水（内水）による氾濫の防止に向けた国・市の取組の事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 国、鹿屋市が連携し、笠野原台地雨水排水対策の事業化に向けた検討、新川地区内水対策のための排水路整備等を実施している。

## 笠野原台地雨水排水対策（鹿屋市）

- 鹿屋市内の浸水被害軽減を目的とし、鹿屋市ではR5.4より笠野原台地の総合的な雨水排水対策を専門的かつ総合的な見地から検討するための「鹿屋市笠野原台地雨水排水懇談会」を設置。鹿屋市と国が連携して、事業化に向けた対策案の検討中である。
- 肝属川流域の約6.4%を占める笠野原台地からの流出抑制についても検討中。

### 鹿屋市笠野原台地雨水排水懇談会

庁内検討体制
- 鹿屋市雨水排水対策検討委員会（関係部課長）
- 作業委員会（関係係長・担当者）
- 事務局（都市政策課）

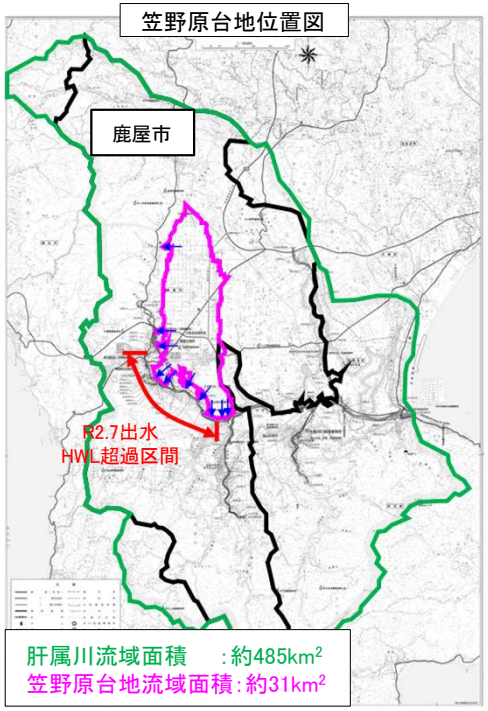
笠野原台地の総合的な雨水排水対策を専門的かつ総合的な見地から検討

意見・助言 ⇔ 反映・提案

笠野原台地雨水排水懇談会
- 学識者
- 大隅河川国道事務所
- 鹿屋市副市長




### 笠野原台地位置図




### R2.7豪雨での浸水被害状況



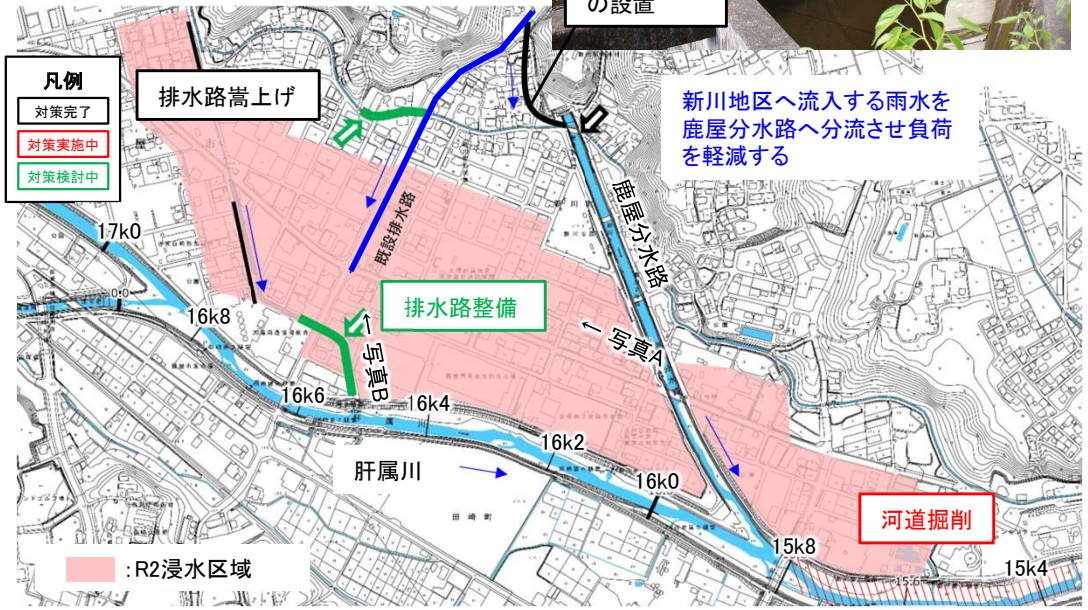




## 新川地区内水対策（国、鹿屋市）

- 商工会議所・病院・消防署等が集積する肝属川左岸の鹿屋市新川地区では、令和2年7月洪水において約30haが浸水する被害が発生。
- 排水路整備や用水路改修等が進められており、今後も鹿屋市と連携し内水被害解消を目指す。







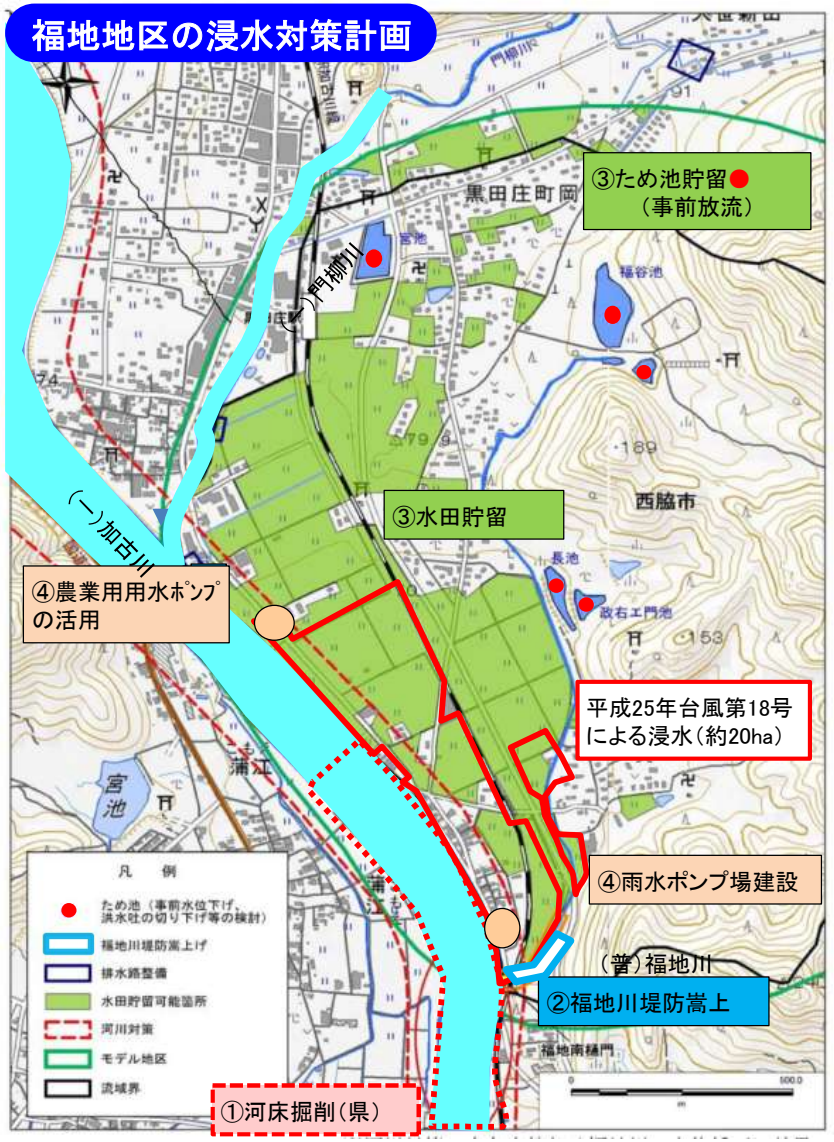


# 雨水出水（内水）による氾濫の防止に向けた国・市の取組の事例

加古川水系の
審議資料を一部編集

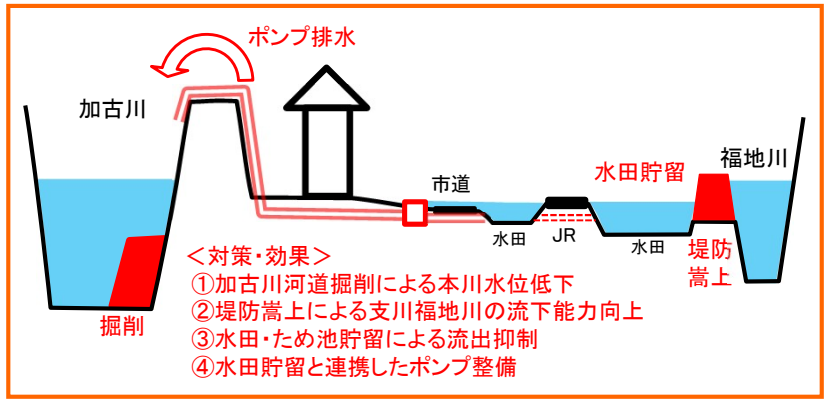
○ 平成25年台風第18号で約20haが浸水し、道路やJR線路の冠水の外、住宅では床上4戸、床下31戸の浸水被害が発生。
○ 兵庫県の東播磨・北播磨・丹波(加古川流域圏)地域総合治水推進計画に基づき、県が加古川本川の河床掘削、西脇市が堤防嵩上げ（福地川）、雨水ポンプ場等の整備、施設管理者がため池事前放流、水田貯留、事前ゲート操作等に取り組んでいる。
○ 平成30年7月豪雨による出水では、浸水被害のあった平成25年の台風第18号と同程度の雨量（24時間）であったが、宅地側の浸水を水田にとどめ、住宅の浸水を「ゼロ」とした。

## 福地地区の浸水対策計画




## 事業効果




| 事象 | 平成25年台風第18号 | 平成30年7月豪雨 |
|---|---|---|
| 累加雨量 | 183mm（28h） | 332mm（68h） |
| 24時間最大雨量 | 171mm | 156mm |
| 1時間最大雨量 | 17mm | 30mm |
| 床上・床下浸水 | 4戸・31戸 | 0戸・0戸 |
| その他の冠水 | 道路、JR | 無し |

# 計画規模を超える雨、基準点下流も含めた氾濫域での雨への対応の考え方を整理した事例

梯川水系の
審議資料を一部編集

○梯川においては、国土交通省、石川県、小松市等で構成される流域治水協議会において、令和4年（2022年）8月洪水の再度災害防止に向けた緊急治水対策プロジェクトのとりまとめや進捗状況の把握、特定都市河川の指定の検討に向けた議論を実施している。

○また、内水対策についても床上浸水の解消に向けた検討を、小松市が国土交通省と連携しながら実施している。

○河川整備基本方針や河川整備計画の見直しにおける議論と、現地における上記の取組を組み合わせることで、令和4年8月洪水などの超過洪水への対応を進めていく。

## 河川を流下する洪水への対応

### 関係機関が一堂に会し、令和４年８月洪水などの対応を調整・連携を図る

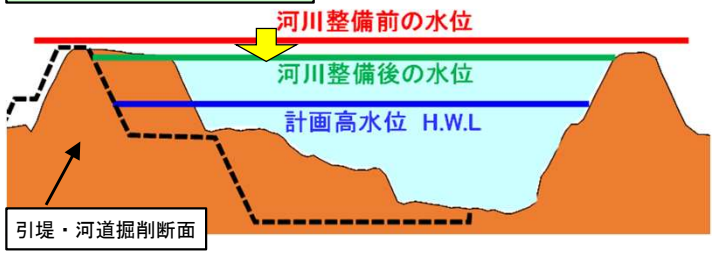



R4.11.28 対策検討部会

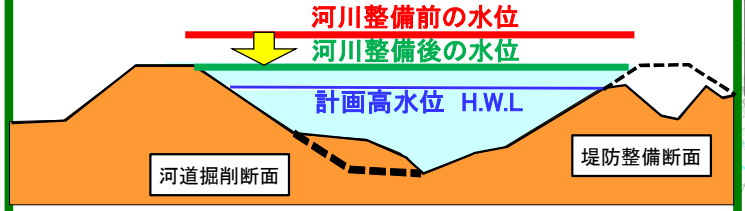
手取川・梯川水系流域治水協議会（令和4年8月豪雨災害を踏まえた梯川水系流域治水対策検討部会）にて、「梯川水系緊急治水対策プロジェクト」を策定し、各機関の対策、取り組み進捗状況の把握等、調整、連携を実施。

### 洪水を堤防高以下の水位に収まるようにして、氾濫による被害を最小化

横断図（梯川本川10k付近）

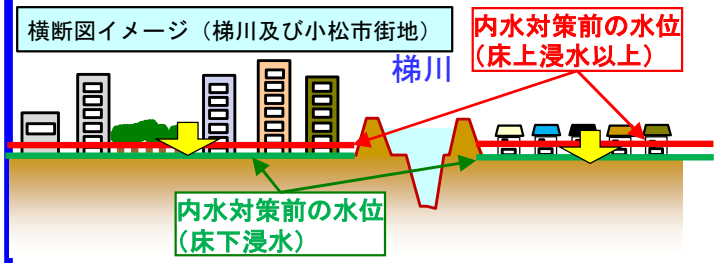



横断図（支川鍋谷川（梯川合流点上流5km付近））




## 河川の氾濫域に降る雨への対応

横断図イメージ（梯川及び小松市街地）




### 浸水深を低下させ、床上浸水を床下浸水へ被害を低減
### 居住誘導や条例による規制、助成により被害対象を減少

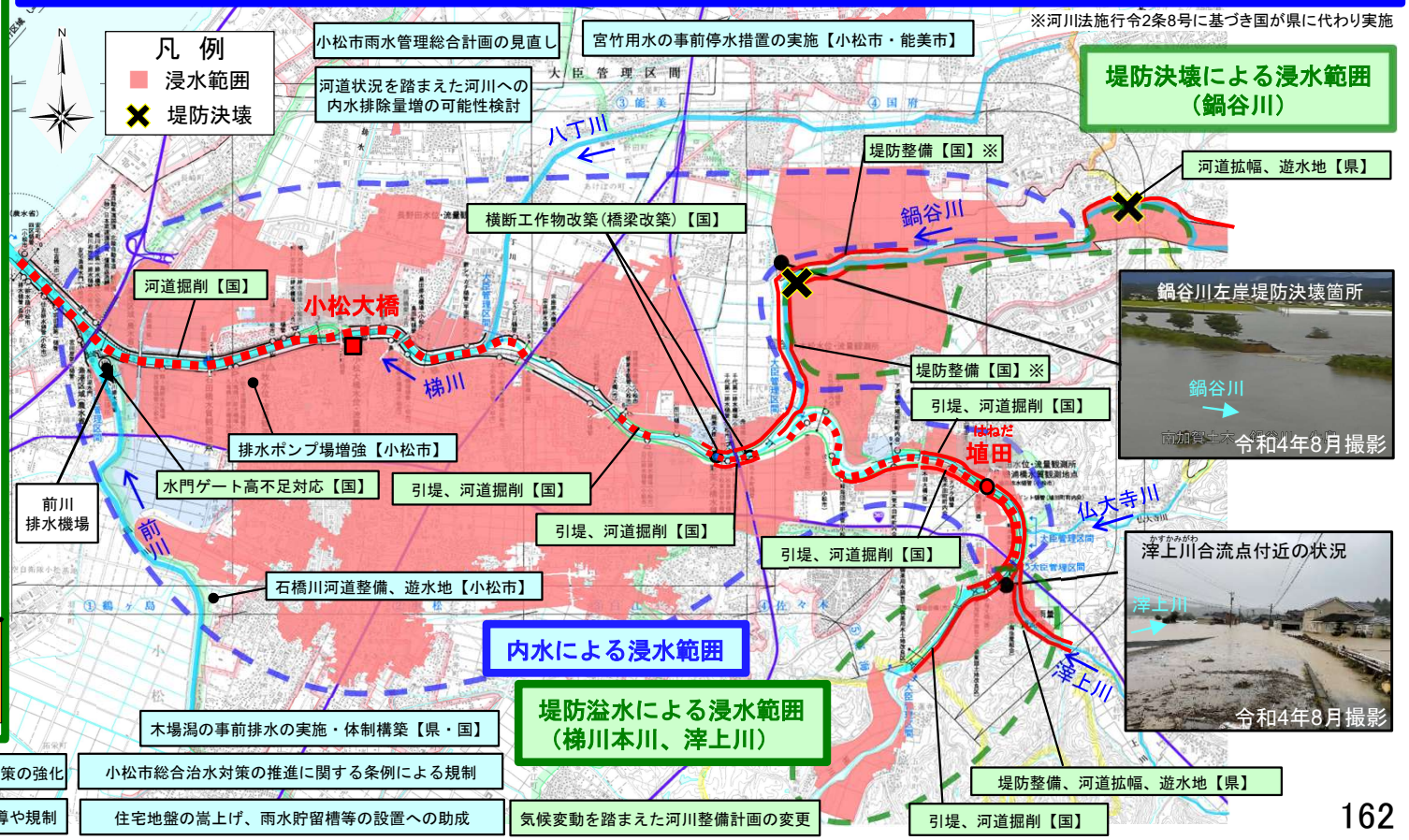


R6.12.26 小松市総合治水対策推進協議会

令和4年8月洪水を踏まえた小松市内の内水対策計画（小松市雨水総合管理計画）については、学識者、市民、事業者、関係行政機関の代表で構成される「小松市総合治水対策協議会※」の意見を踏まえて策定予定。

※「小松市総合治水対策協議会」は、「小松市総合治水対策の推進に関する条例」により設置

※河川法施行令2条8号に基づき国が県に代わり実施



# 集水域・氾濫域における治水対策
## ー農業分野との連携ー

# 農業分野と連携した治水対策を実施している事例

鵡川水系の
審議資料を一部編集

○ 農業排水路の整備により流下断面を確保を図ることによる降雨時の雨水貯留効果の確保や、土地利用を踏まえ、浸水地（遊水地）を設置することで降雨時の雨水貯留効果に対する取組を実施。（国営かんがい排水事業（国営新鵡川土地改良事業　宮戸遊水地等の整備事例））

## 国営かんがい排水事業「新鵡川地区」の概要

| | |
|---|---|
| 事業名 | 国営かんがい排水事業 |
| 関係市町村 | むかわ町 |
| 受益面積 | 3,316ha （田 3,128ha、畑 188ha） |
| 事業目的 | 用水改良、排水改良 |
| 主要工事 | 穂別ダム・川東頭首工<br>用水路　3条　8.9km<br>排水路　4条　9.0km |
| 事業着手 | 平成26年度 |
| 前歴事業 | 鵡川地区　　（S38～S45）<br>鵡川沿岸地区（S46～S59） |




## 宮戸遊水地




- 全体集水区域　A＝2.66+3.34＝6.0km²
- 国道と河川堤防に囲まれたすり鉢状の低地であり、頻繁に湛水被害が発生していた場所に遊水地を設置



農業整備事業（排水路整備：宮戸幹線明渠）




宮戸遊水地

- 令和2年度より遊水地掘削工事を開始し、令和4年8月上旬に掘削が完了した。（工事はシシャモの遡上時期を避けて、5～9月までに実施）
- 遊水地完成直後の令和4年8月15～16日にかけ、前線を伴った低気圧が北海道付近を通過し、むかわ町では、24時間雨量82.5mm、最大時間雨量31mmの降雨を観測したが、周辺農地への湛水被害がなかった。
- また、遊水地で採餌のためタンチョウの飛来も確認。今後の生息場所になる可能性にも期待。

# 農業分野と連携した治水対策を実施している事例

沙流川水系の
審議資料を一部編集

○ 沙流川流域は、トマトをはじめ米やきゅうりの栽培が盛んで、特に平取町におけるトマト栽培は北海道全体の約2割の収穫量を占めて全道一を誇り、全国の市場まで広域的に出荷されている。
○ また、下流域は日高町富川市街地、中流部には平取町の市街地が広がっているが、この区間は氾濫ブロックが大きく、ひとたび洪水が発生すると氾濫面積が大きいことから、内水に対しては農業排水路の整備（農業農村整備事業）を推進しつつ、河道掘削残土による畑地等の嵩上げを実施。また、水田での田んぼダムも検討中。
○ さらに、嵩上げした避難路を実際に歩くなどの避難訓練も実施している。

■農地の嵩上げ









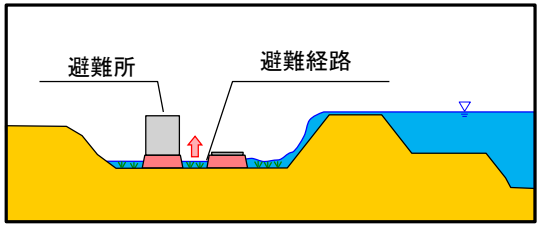

■防災拠点の基盤盛土



日高町防災拠点整備

**①沙流川下流地区（日高町富川地区）**

**河道掘削土を有効活用した、避難所及び避難所迄の避難経路の嵩上げの検討・地元等調整を実施。**







浸水区域内にある避難路等の嵩上げに河川掘削残土を活用

**②沙流川中～上流地区（平取町本町地区）**

**河道掘削土を有効活用した、農地の嵩上げを行い、内水に対して農業排水路の整備（農業農村整備事業）と連携し、内水被害頻度の低減に寄与。**

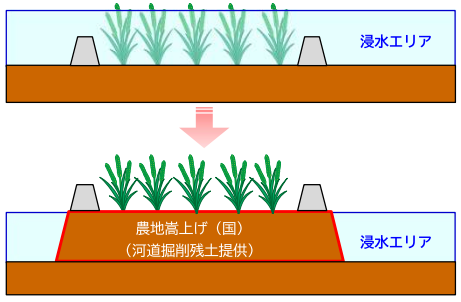
**また、流域内にある水田等の活用した田んぼダムの検討として、畦畔の再構築に必要な河川掘削残土を有効活用していく。**

■排水路整備(農業農村整備事業)



農業用排水路11条（平取南地区）　日高振興局

■農地嵩上げ（イメージ）　河道掘削土活用




■田んぼダムの検討　河道掘削土活用



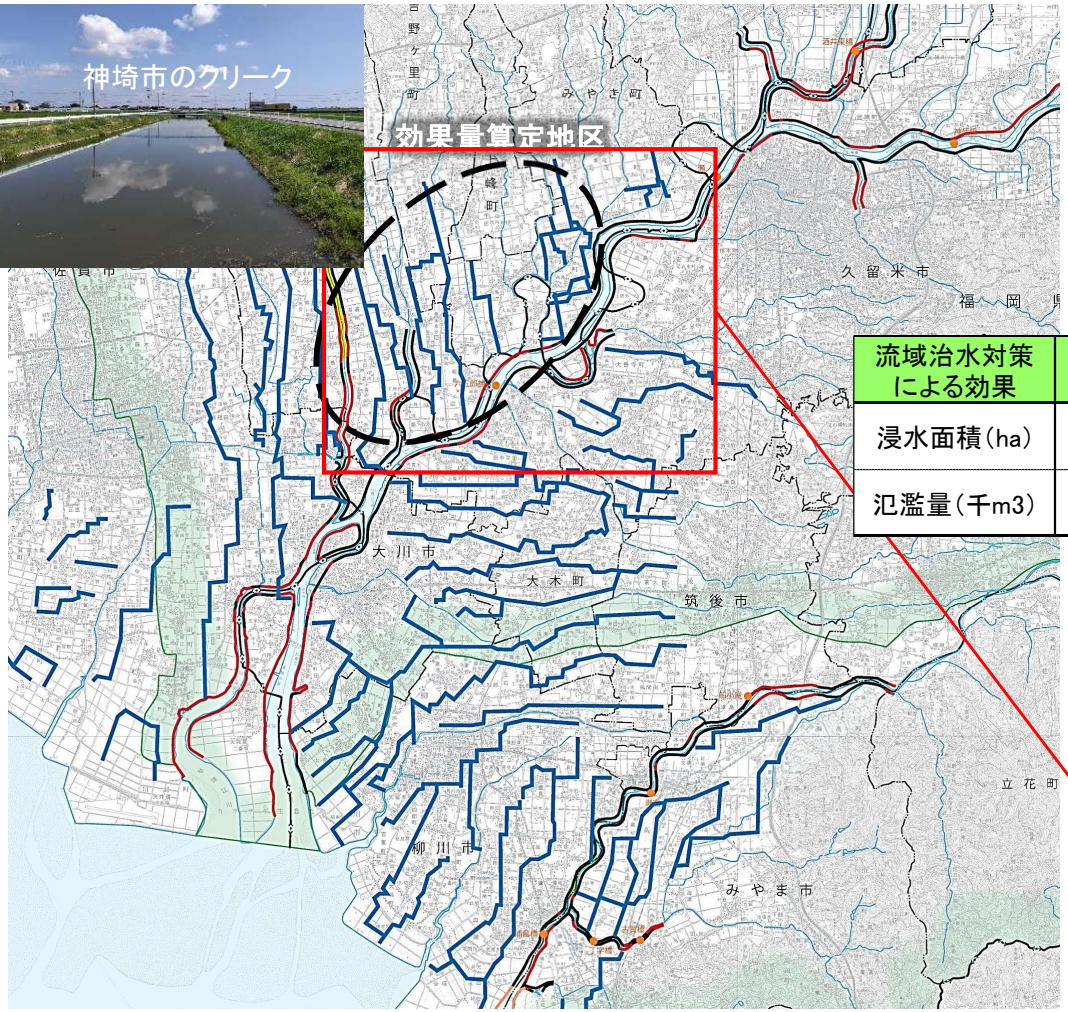

十分な高さのある堅固な畦畔が必要であることから、河川掘削残土を活用

# 農業用クリークの事前排水による効果を試算した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 筑後川下流部ではクリークが網の目のように発達し、水田への取水・還元による高度な水利用が行われている。一方で、当該地域は低平地であることに加え、有明海の潮位の影響を受けるため、内水被害が発生しやすい特徴がある。
○ 流域治水対策としてクリークの事前排水を行い空き容量を確保することにより、浸水被害の軽減に取り組んでいる。
○ 筑後川下流右岸域での1/10規模の降雨における流域治水対策効果量を試算したところ、浸水面積125ha、氾濫量が426千m³減少する結果となった。浸水深が10～15cm低減している箇所もあり、避難の経路や時間確保につながることが期待されている。



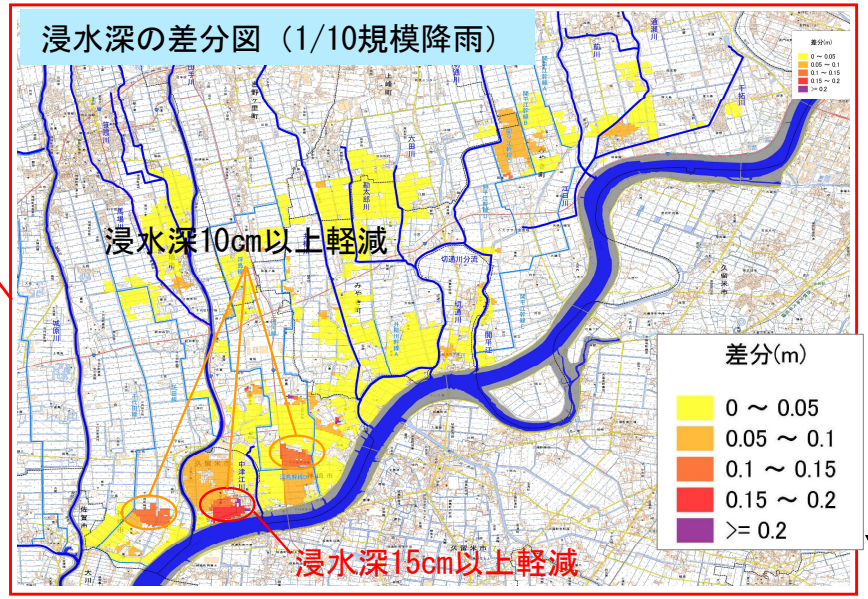







| 流域治水対策による効果 | ①対策前 | ②対策後 | 効果量 ①−② |
|---|---|---|---|
| 浸水面積(ha) | 1,241 | 1,116 | 125 |
| 氾濫量(千m3) | 2,714 | 2,288 | 426 |

（条件）
・左図効果量算定地区内で流域治水対策を実施した際の効果量
・対策メニューは、クリーク事前排水、田んぼダム、県管理河川の改修、ため池改修
・クリーク事前排水の際の水位低下量は自治体からの提供により、実施可能な低下量により算出




筑後川右岸下流域における流域治水対策効果

# 農業用の排水設備を活用した潟湖の事前排水の事例

梯川水系の
審議資料を一部編集

○ 石川県では、今江潟排水機場（農林水産省）、前川水門（石川県）を活用し、前川排水機場・梯川逆水門（国土交通省）と連携して、洪水が予想される場合、木場潟の水位を事前に低下を図り、周辺地域の浸水被害の拡大防止に向けて取組を実施している。

○ また、木場潟では、水質改善に向けて、浄化施設設置やヨシの保全活動、水質浄化イカダの設置などの取組が官民一体となって実施されており、効果の把握に努めていく。

## ■木場潟の事前排水

- 令和4年（2022年）8月洪水の浸水被害を受けた木場潟周辺地域の浸水被害の軽減を図るため、石川県が、梯川支川前川に設置されている今江潟排水機場・前川水門 （国（農林水産省）・石川県）を活用して、事前に木場潟の水位を低下させる事前排水を実施している。
- 木場潟の事前排水（水位低下）のため、前川排水機場・梯川逆水門（国（国土交通省））が操作協力を実施し、国（農林水産省、国土交通省）、石川県が連携して、浸水拡大を未然に防ぐ取組を実施している。
- 事前排水実施にあたっては、降雨予測システムを活用して、基準雨量160mm/日超過を予測した場合に、関係機関（国・市）に周知のうえ、事前排水を実施する運用としている。

出典：R6.12.26小松市総合治水対策推進協議会資料へ加筆

### 木場潟事前排水の仕組み

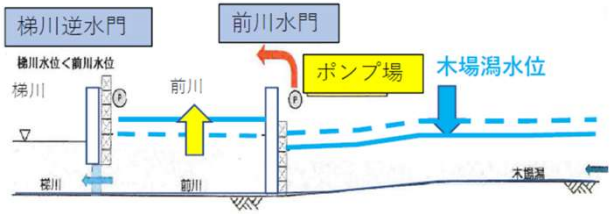
**[平常時]**
**前川水門：開、今江潟排水機場ポンプ：停止**

**[事前排水実施時（基準雨量超過予測）]**

**①　前川水門：閉、今江潟排水機場ポンプ：運転**
**木場潟水位低下（前川の水位上昇）**

**②－１　梯川水位＜前川水位の場合**（※前川より、梯川へ自然排水可能）
**梯川逆水門：開、前川排水機場ポンプ：停止**

**②－２　梯川水位＞前川水位の場合**（※前川より、梯川へ自然排水不能）
**梯川逆水門：閉、前川排水機場ポンプ：運転**




事前排水イメージ図
（梯川水位＜前川水位の場合）

### 木場潟水質改善の取組

- 生活・工業・農業排水が流入する木場潟では、大日川からの清水の導入、ビオパーク浄化施設の設置、木場潟再生プロジェクトによるヨシの保全活動や水質浄化イカダの設置等、水質改善に向けて官民一体となった取組が実施されている。
- 令和6年（2024年）の事前排水の運用開始以降においてもこれらの取組を継続し、その効果の把握に努めていくこととしている。










※出典：木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査（H27）

### 木場潟事前排水実施施設位置図




浸水状況（令和4年8月5日17時30分頃）

出典：R6.12.26小松市総合治水対策推進協議会資料へ加筆

# 事前の水位低下などため池の管理と活用に向けた支援の事例

菊川水系の
審議資料を一部編集

○ 菊川流域は、牧ノ原台地と小笠山丘陵に挟まれた低平地を流れる河川で、流域面積が158km²と小さいため自流が小さく、経常的な水不足の状態であった。そのため、古くから多くのため池や井堰を設けて水利用がなされていた。

○ 菊川流域には、現在でも155箇所（総貯水容量は約340万m³）であり、農業用水に利用されている。ため池の管理者から市役所への水質悪化の報告はなく、栄養塩などの水質調査は実施されていない。

○ なお、出水期における水害防止を図るため、ため池の管理者に低水位管理を依頼しており、菊川市ではため池の洪水調節等を実施した自主防災組織に対し、「ため池洪水調節等事業費補助金」を支出している。

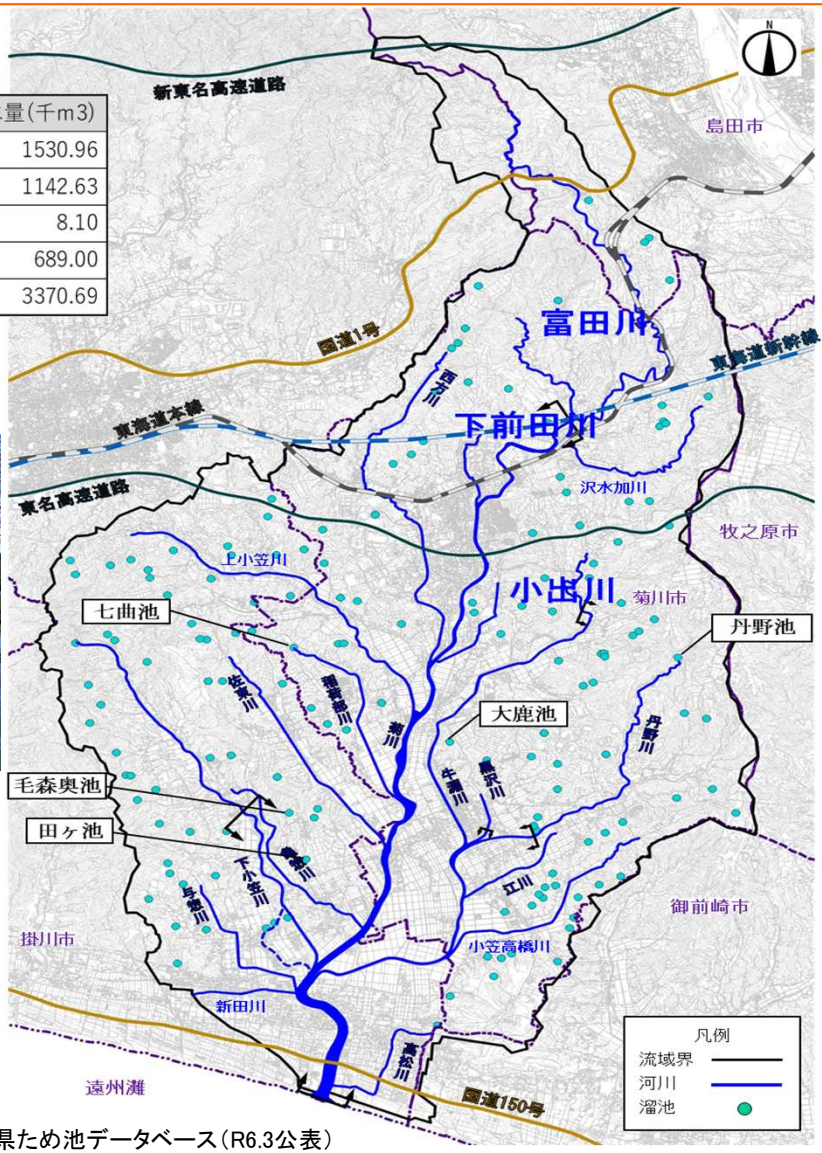
## ため池分布

| 管理者名 | 溜池数 | 総貯水量(千m3) |
|---|---|---|
| 菊川市 | 88 | 1530.96 |
| 掛川市 | 57 | 1142.63 |
| 島田市 | 4 | 8.10 |
| 大井川右岸土地改良区 | 6 | 689.00 |
| 合計 | 155 | 3370.69 |



七曲池（菊川市）

出典：菊川市ホームページ



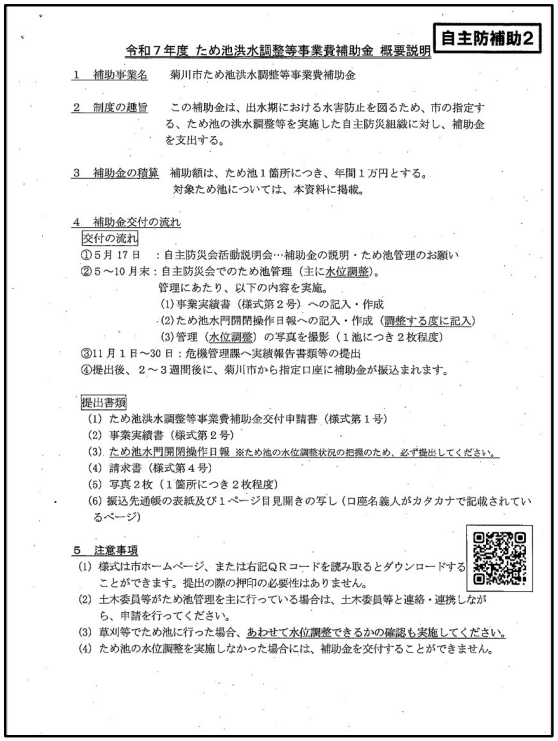

出典：静岡県ため池データベース（R6.3公表）

## 低水位管理の取組（菊川市）

○ 流域内のため池について、出水時に農業用水に影響のない範囲で下流への被害を軽減するべく事前放流や低水位管理をしていただけるよう通知している。

○ ため池の洪水調整等を実施した自主防災組織に対し、ため池1か所につき年間1万円の補助金を支出している。

## ため池洪水調節等事業費補助金（菊川市）



自主防補助2

令和７年度 ため池洪水調整等事業費補助金 概要説明

1 補助事業名　菊川市ため池洪水調整等事業費補助金

2 制度の趣旨　この補助金は、出水期における水害防止を図るため、市の指定する、ため池の洪水調整等を実施した自主防災組織に対し、補助金を支出する。

3 補助金の積算　補助額は、ため池１箇所につき、年間１万円とする。
対象ため池については、本資料に掲載。

4 補助金交付の流れ

交付の流れ

①５月 17 日　：自主防災会活動説明会…補助金の説明・ため池管理のお願い

②５～10 月末：自主防災会でのため池管理（主に水位調整）。
管理にあたり、以下の内容を実施。
(1) 事業実績書（様式第２号）への記入・作成
(2) ため池水門開閉操作日報への記入・作成（調整する度に記入）
(3) 管理（水位調整）の写真を撮影（１池につき２枚程度）

③11 月１日～30 日：危機管理課へ実績報告書類等の提出

④提出後、２～３週間後に、菊川市から指定口座に補助金が振込まれます。

提出書類

(1) ため池洪水調整等事業費補助金交付申請書（様式第１号）
(2) 事業実績書（様式第２号）
(3) ため池水門開閉操作日報 ※ため池の水位調整状況の把握のため、必ず提出してください。
(4) 請求書（様式第４号）
(5) 写真２枚（１箇所につき２枚程度）
(6) 振込先通帳の表紙及び１ページ目見開きの写し（口座名義人がカタカナで記載されているページ）

5 注意事項

(1) 様式は市ホームページ、または右記ＱＲコードを読み取るとダウンロードすることができます。提出の際の押印の必要性はありません。

(2) 土木委員等がため池管理を主に行っている場合は、土木委員等と連絡・連携しながら、申請を行ってください。

(3) 草刈等でため池に行った場合、あわせて水位調整できるかの確認も実施してください。

(4) ため池の水位調整を実施しなかった場合には、補助金を交付することができません。

# 事前の水位低下などため池の管理と活用に向けた支援の事例

加古川水系の
審議資料を一部編集

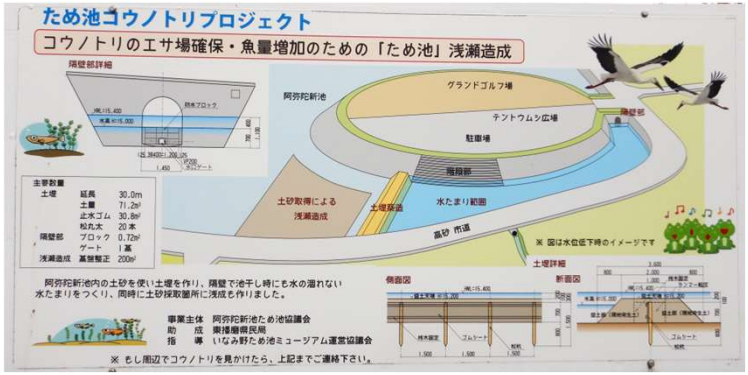
○ 兵庫県ではため池の活用に必要な整備に助成する等、地域がため池を管理できるように支援を行っている。
○ また、ため池や水路を地域の財産と位置づけ、各ため池や集落では施設管理者である農業者だけでなく、地域住民や多様な主体が参画する「ため池協議会」を組織し、それらを核とする地域づくりが進められている。
○ 東播磨地域では、兵庫県と関係市町が「いなみ野ため池ミュージアム運営協議会」を創設し、ため池の深刻な問題に対して、ため池が持つ価値や可能性に着目し、その多面的な機能を享受する新たな広域的ネットワークを形成し、地域でのため池の永続的な保全に向けて支援を行っている。

## 兵庫県の助成や運営協議会の取組

■ ハード整備への助成
ため池の洪水吐切り下げや浅瀬・たまり造成等への支援



加古大池（稲美町）
事前水位低下のための
洪水吐一部切り下げ




阿弥陀新池（高砂市） 浅瀬・たまり造成による環境対策

■ ため池管理・活用支援

「いなみ野ため池ミュージアム運営協議会」では、ため池協議会の活動支援や人材バンク、調査研究、普及啓発活動などを展開

＜水辺地域の活動例＞


田植え体験会


SUP体験会

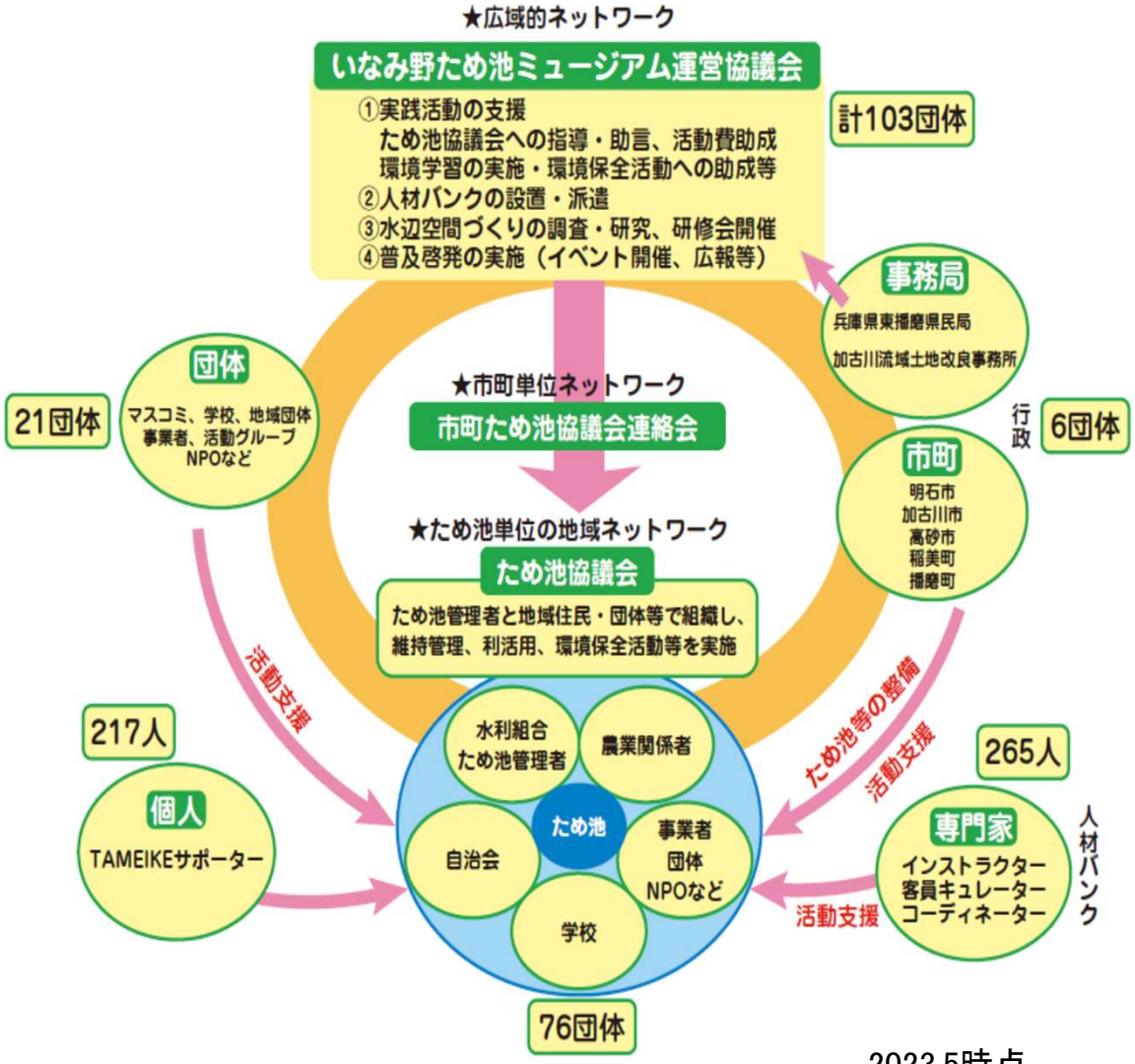

野鳥観察会


桜ウォーキング


オニバス観察会


かいぼり（じゃことり）

## いなみ野ため池ミュージアム運営協議会の体制




2023.5時点

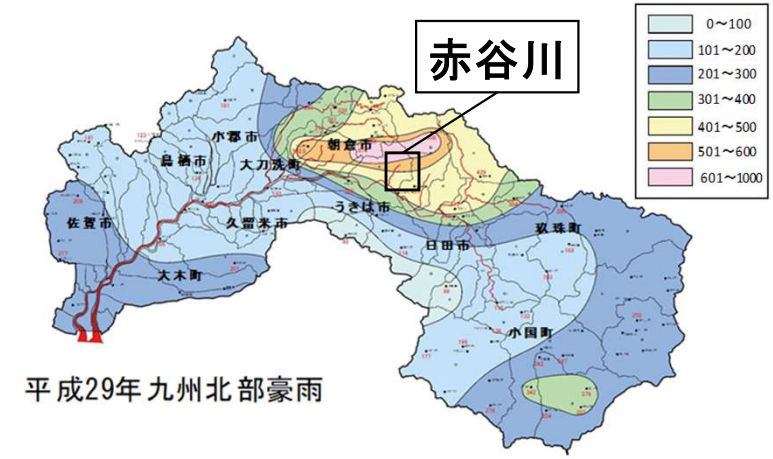
# 集水域・氾濫域における治水対策
## ―土砂・洪水氾濫対策―

# 河川やダムにおける流木対策の実施状況と効果を整理した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 平成29年7月九州北部豪雨では、大雨特別警報が発表され、気象庁雨量観測所の最大24時間降水量は朝倉市で543.5mm、日田市で369.5mmと、各観測所最高記録を更新。北小路雨量観測所（福岡県）では、9時間で超過（774mm）する記録的な豪雨となった。
○ 記録的な豪雨の影響で、筑後川中流右岸側の支川上流域では多数の山腹崩壊が発生し、土砂と併せて大量の流木が流出し、甚大な被害を生じた。
○ 特に被害の大きかった赤谷川流域では、福岡県からの要請を受けて国による河川の権限代行工事及び特定緊急砂防事業等による土砂・流木対策を実施した。その中で河川の権限代行により流木捕捉施設を整備した。

## 【赤谷川流木捕捉施設整備状況】



平成29年九州北部豪雨




R5.7出水後状況
※上流の砂防堰堤で捕捉したため
流木はほとんど無かった



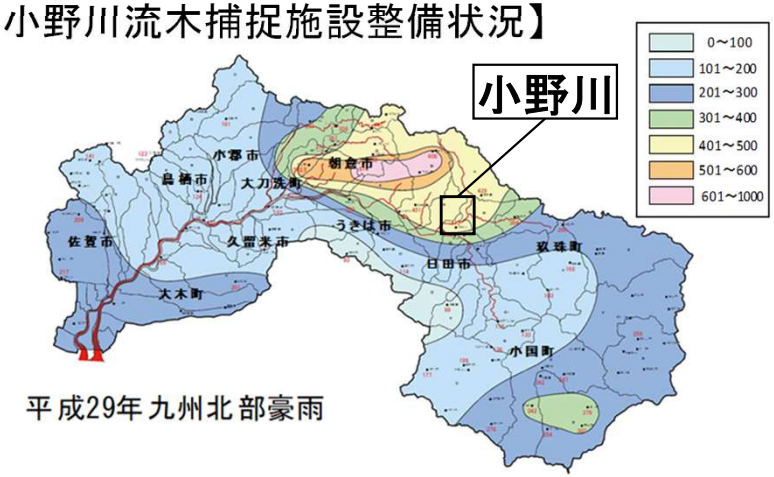



# 河川やダムにおける流木対策の実施状況と効果を整理した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

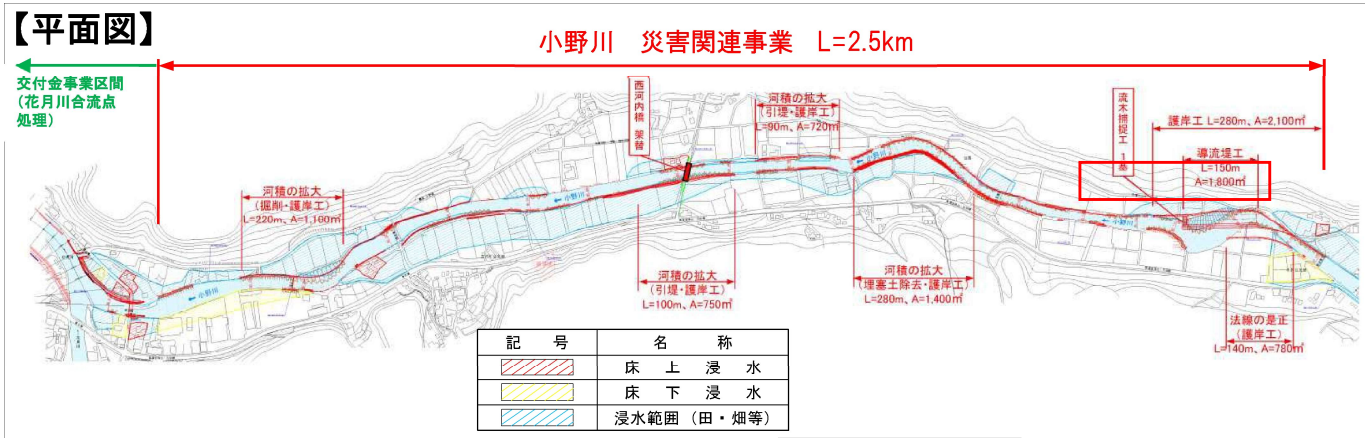
○ 平成29年7月九州北部豪雨では、筑後川中流右岸側の支川上流域では多数の山腹崩壊が発生し、土砂と併せて大量の流木が流出し、甚大な被害を生じた。
○ 花月川の支川小野川では、大規模な地すべりが発生し、大分県により地すべり防止・流木対策が実施され、流木補足施設が整備された。

## 【小野川流木捕捉施設整備状況】




平成29年九州北部豪雨

## 【平面図】




## 流木捕捉施設





## R5.7流木捕捉状況



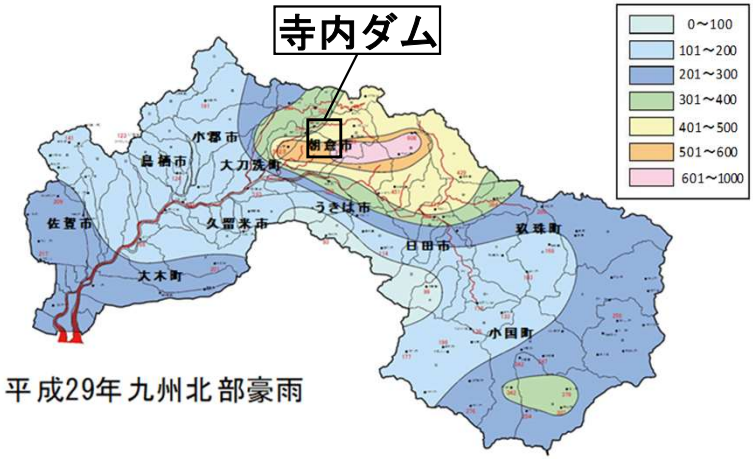






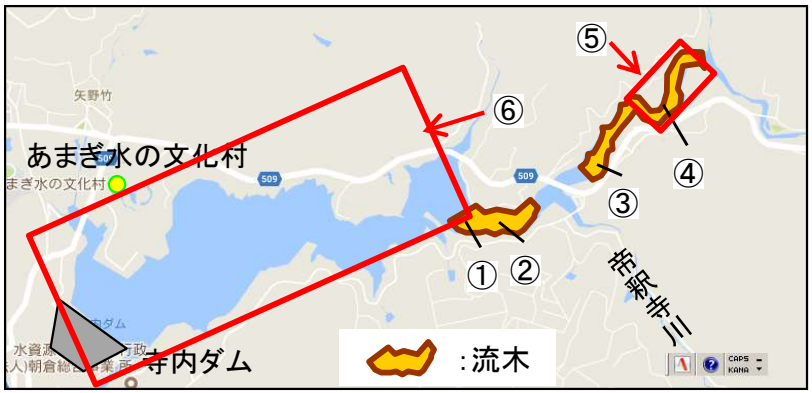
# 河川やダムにおける流木対策の実施状況と効果を整理した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集



平成29年 九州北部豪雨

【寺内ダムH29九州北部豪雨流木捕捉状況】




平成29年7月5日出水により、約10,000m³の流木等を捕捉したと推定（年平均は120m³程度）

写真①




写真③



写真⑤




写真②




写真④



写真⑥



# 集水域・氾濫域における治水対策
## ー土地利用や住まい方の工夫などまちづくりとの連携ー

# 地形特性などを踏まえ、住まい方の工夫と連携した治水対策を実施している事例

小丸川水系の
審議資料を一部編集

○ H17年9月洪水において小丸川下流の宮越地区で家屋等の甚大な浸水被害が発生。このほか、平成9年9月、平成16年8月、平成30年9月と立て続けに浸水被害が発生していることから、国・県・町が相互に連携して「小丸川宮越地区総合内水対策計画（令和2年3月）」を策定し、ハード・ソフト一体となった浸水被害軽減対策を実施中。
○ 国による排水機場整備（令和4年度完成）に合わせて、高鍋町において水害強いまちづくりの一環として、災害危険区域の指定（指定区域内における建築物の建築を制限）を行うことで検討中。
○ その他の地区においても、過去の浸水実績等を踏まえ、土地利用規制・誘導について検討を行う。

小丸川宮越地区総合内水対策計画（令和2年3月策定）の取組

## 1　国土交通省による宮越排水機場の整備

・排水量3.90m³/S
・令和4年度暫定運転開始
・令和4年11月23日完成式

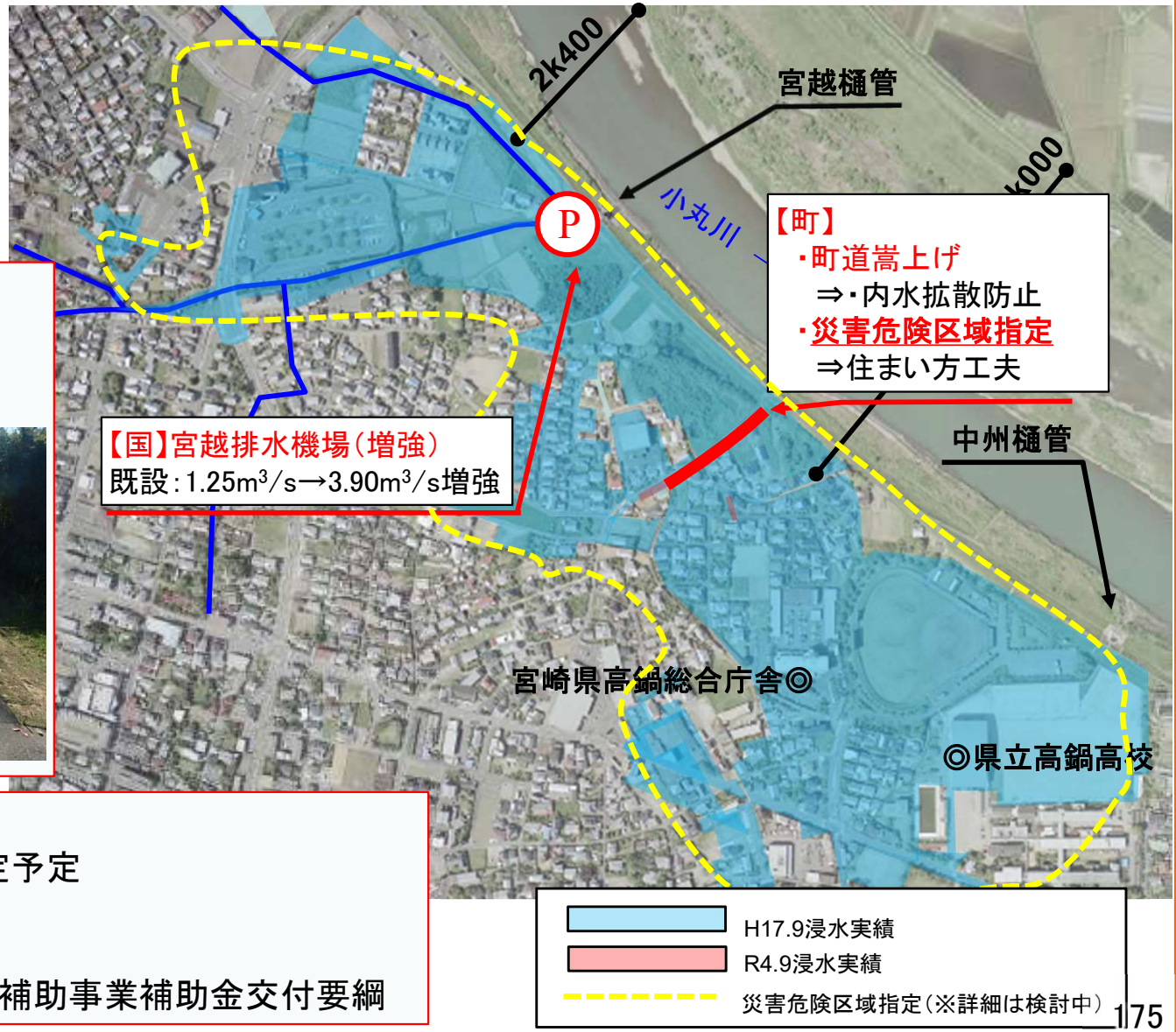
## 2　町道嵩上げによる内水被害軽減対策

・中須ノ二（3）線の嵩上げ工事
　令和3、4年度施工　延長105m




## 3　災害危険区域の設定（排水機場付近）

・令和5年度に災害危険区域に関する条例を制定予定
（1）高鍋町災害危険区域に関する条例
（2）高鍋町災害危険区域に関する条例施行規則
（3）高鍋町災害危険区域内における住宅改築等補助事業補助金交付要綱

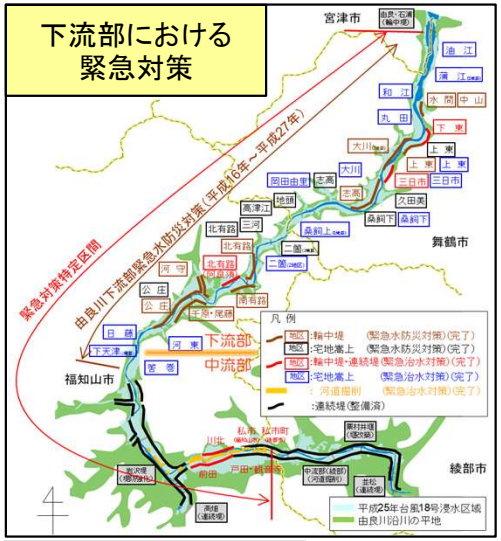


# 地形特性などを踏まえ、住まい方の工夫と連携した治水対策を実施している事例

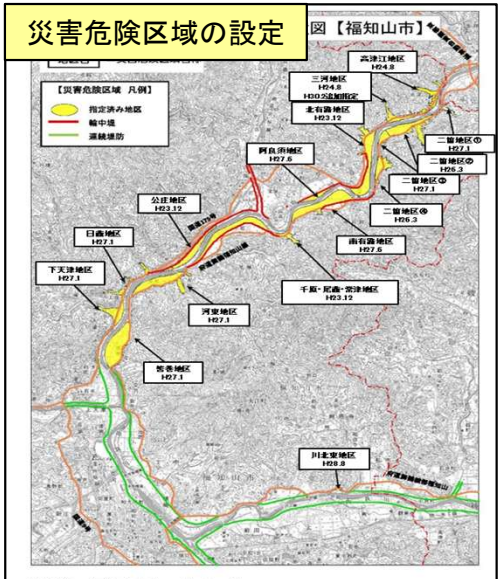
由良川水系の
審議資料を一部編集

○現行の基本方針では連続堤防による整備を行う計画であったが、平地の多い由良川は沿川の土地利用に大きな影響を与えるとともに、効果発現までに長年の歳月と多大な費用が必要となることから、農地等の浸水は許容するが住家を輪中堤や宅地嵩上げにより効率的に洪水から防御する土地利用一体型水防災対策を実施してきた経緯がある。
○この対策と合わせて、浸水被害が発生する無堤地区や堤外民地等は、「災害危険区域」に指定することで、建築規制等を行うなど、流域治水の先駆けとなる「住まい方の工夫」を進めてきたところである。
○このような状況も踏まえ、今後の治水対策の検討にあたっては沿川への影響は最小限とし、上流の支川での貯留施設整備等の検討が必要である。

## 下流部における緊急対策



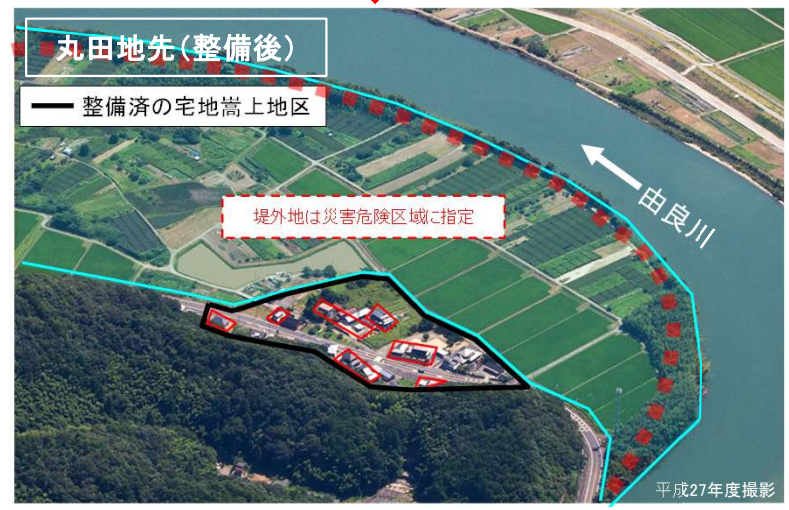

## 災害危険区域の設定

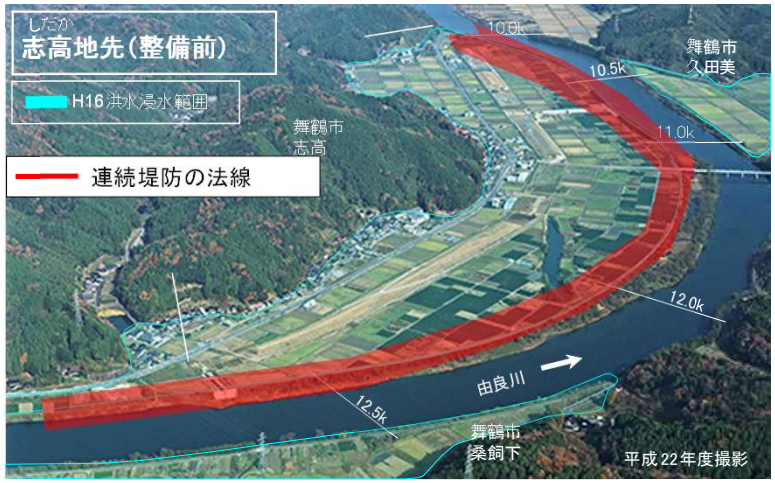


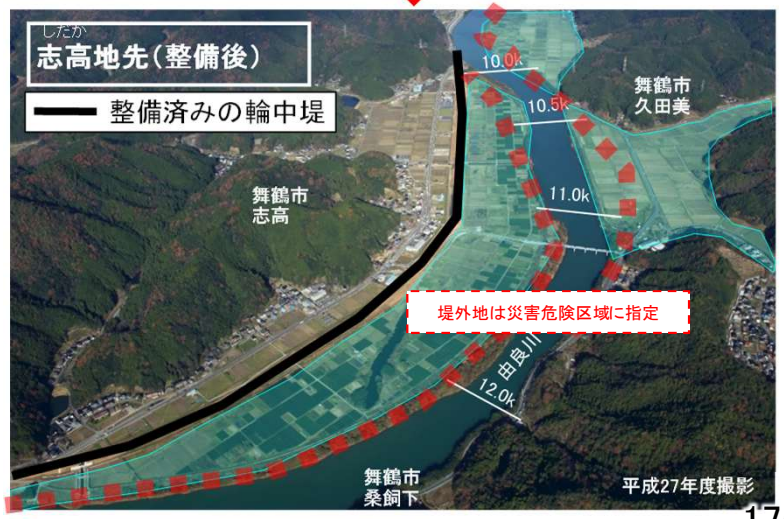

※出典：福知山市ホームページ

## 輪中堤、宅地嵩上げにより浸水被害を防いだ地域



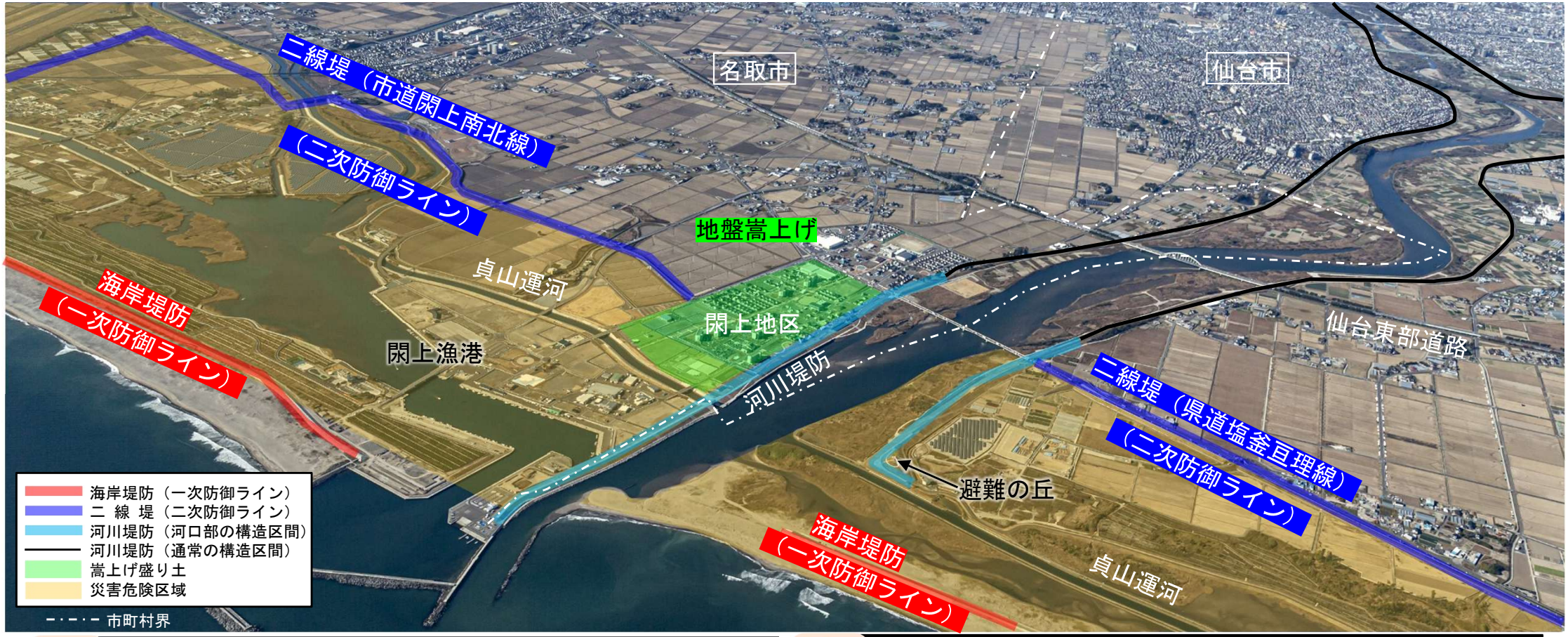



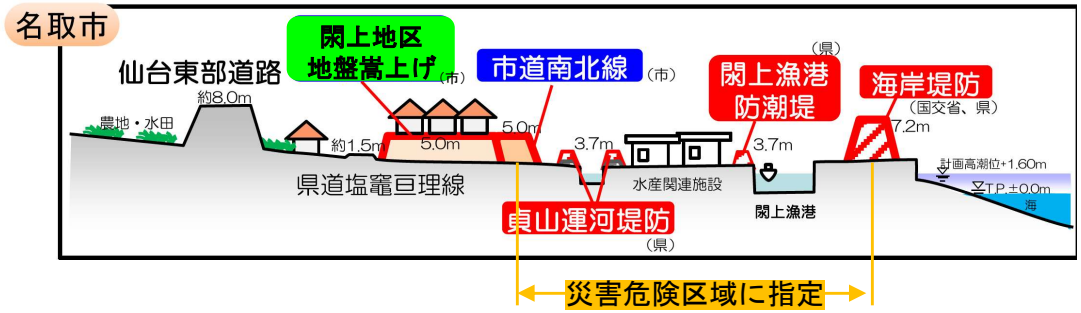



# 建築規制や多重防御、地盤の嵩上げなど災害に強いまちづくりの取組事例

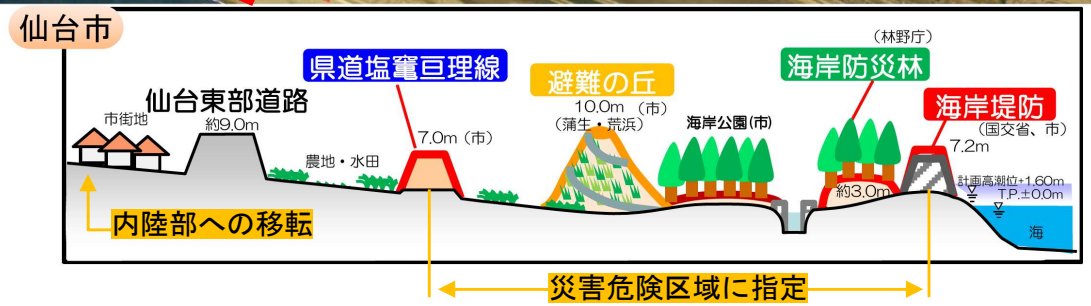
名取川水系の
審議資料を一部編集

○ 名取川の河口部は河川堤防のみならず、海岸堤防（一次防御ライン）や二線堤（二次防御ライン）、嵩上げ盛土等により津波からの多重防御を実施している。
○ 二次防御ラインまでを災害危険区域として指定しており、住家の建築等を規制している。
・一次防御ライン：数十年から百数十年に一度程度の規模に対して人命や家屋等の財産を守り、経済活動を継続させる。
・二次防御ライン：巨大津波で一次防御ラインを越えた場合でも、津波のエネルギーを軽減させ内陸部への浸水を遅延させることで、避難時間を確保し人命を守る。




名取市では、一次防御ラインとなる海岸堤防の整備に加え、盛土等で嵩上げした市街地（閖上地区）を形成し、これらとともに、嵩上した道路等（二次防御ライン）を連続配置することで、「多重防御」を図っている。




仙台市では、一次防御ラインとなる海岸堤防の整備、嵩上した道路等（二次防御ライン）を連続配置することで、「多重防御」を図っている。

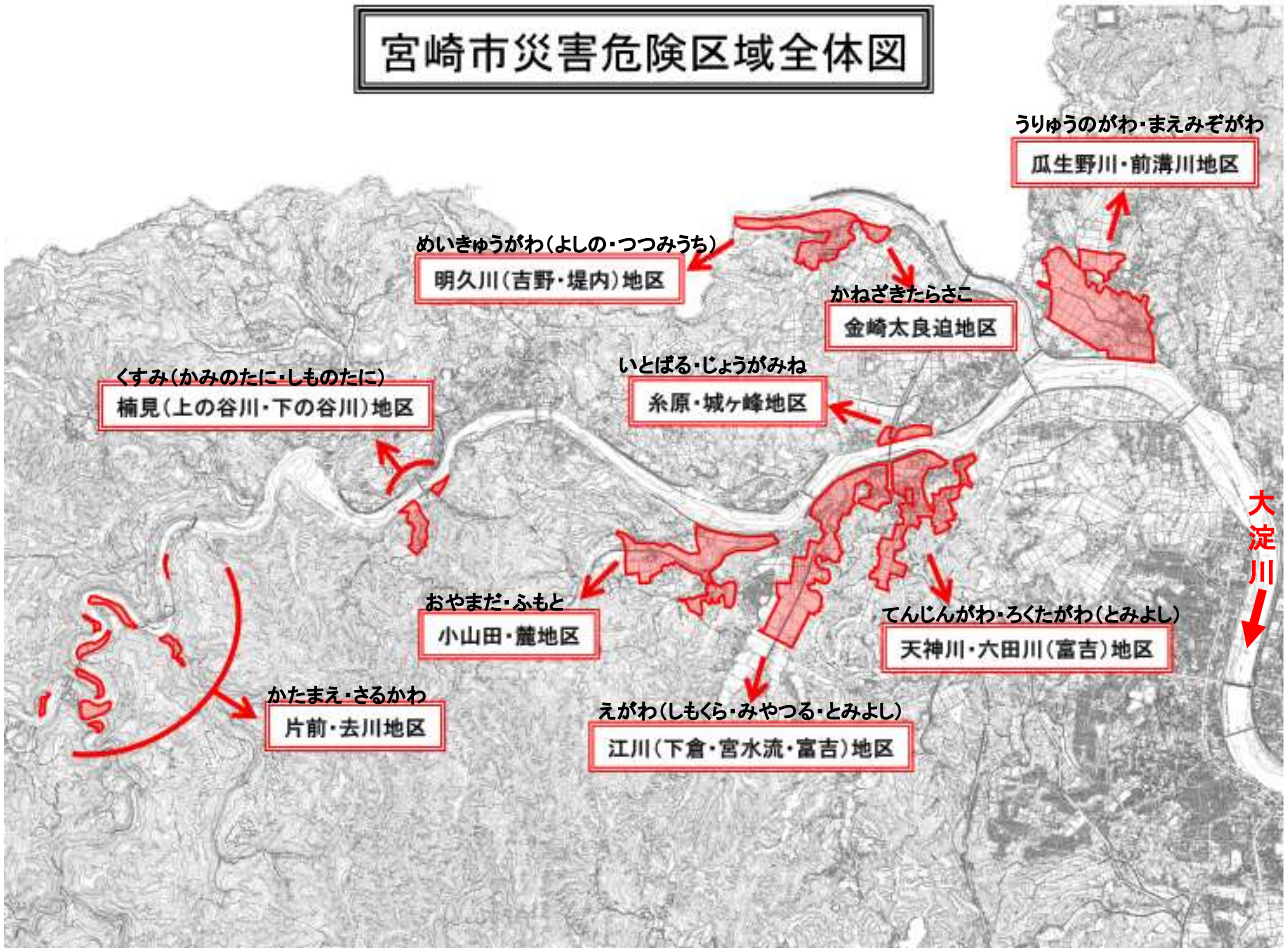
# 建築規制や既存住宅の改築への補助など災害に強いまちづくりの取組事例

大淀川水系の
審議資料を一部編集

○ 平成17年9月の台風第14号において、大淀川流域では、家屋等の甚大な浸水被害が発生した。

○ 大淀川水系の河川激甚災害緊急特別対策事業の実施に伴い、宮崎市は、河川管理者（国、県）と協議し、建築基準法の規定に基づく「宮崎市災害危険区域に関する条例」を制定している（平成18年12月25日）。条例に基づき、災害危険区域を指定し、指定区域内における建築物の建築を制限するとともに、災害に強いまちづくりの早期実現のため、災害危険区域内の建築制限に伴う既存住宅の改築等に助成を行う「災害危険区域住宅助成事業」を実施している。

## 災害危険区域の設定（宮崎市街部）




## 住宅改築等事業補助金交付要綱の概要

### 宮崎市災害危険区域内における住宅改築等事業補助金交付要綱の概要

1．改正の基本的な考え方

宮崎市災害危険区域に関する条例における、災害危険区域内での建築の制限に伴う既存住宅の改築等に助成を行うことにより、災害に強いまちづくりの早期実現を図る

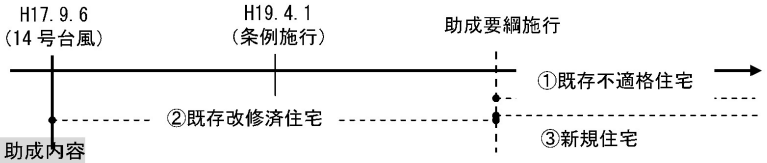
2．改正の具体的内容

1 助成対象住宅

①助成要綱施行の際現に存する建築物のうち、条例に定める設定水位以下に居住室を有する専用住宅、併用住宅（「既存不適格住宅」）

②H17.9.6から要綱施行日の間に、設定水位以下にある居住室床面を設定水位以上にするために必要となる工事を既に行った専用住宅、併用住宅（「既存改修済住宅」）

③助成要綱の施行日以降、上記を除き、当該区域内に新たに建築される専用住宅、併用住宅（「新規住宅」）




2 助成内容

| 住宅＼内容等 | 助成対象費 | | |
|---|---|---|---|
| | 測量費 | 解体費 | 改修費（敷地、住宅かさ上げ等） |
| ①既存不適格住宅 | ○ | ○ | ○ |
| ②既存改修済住宅 | ○ | ○ | ○ |
| ③新規住宅 | ○ | | |

3 助 成 費

助成対象費の総額の１／2（ただし、100 万円限度）

（平成19年10月18日施行）

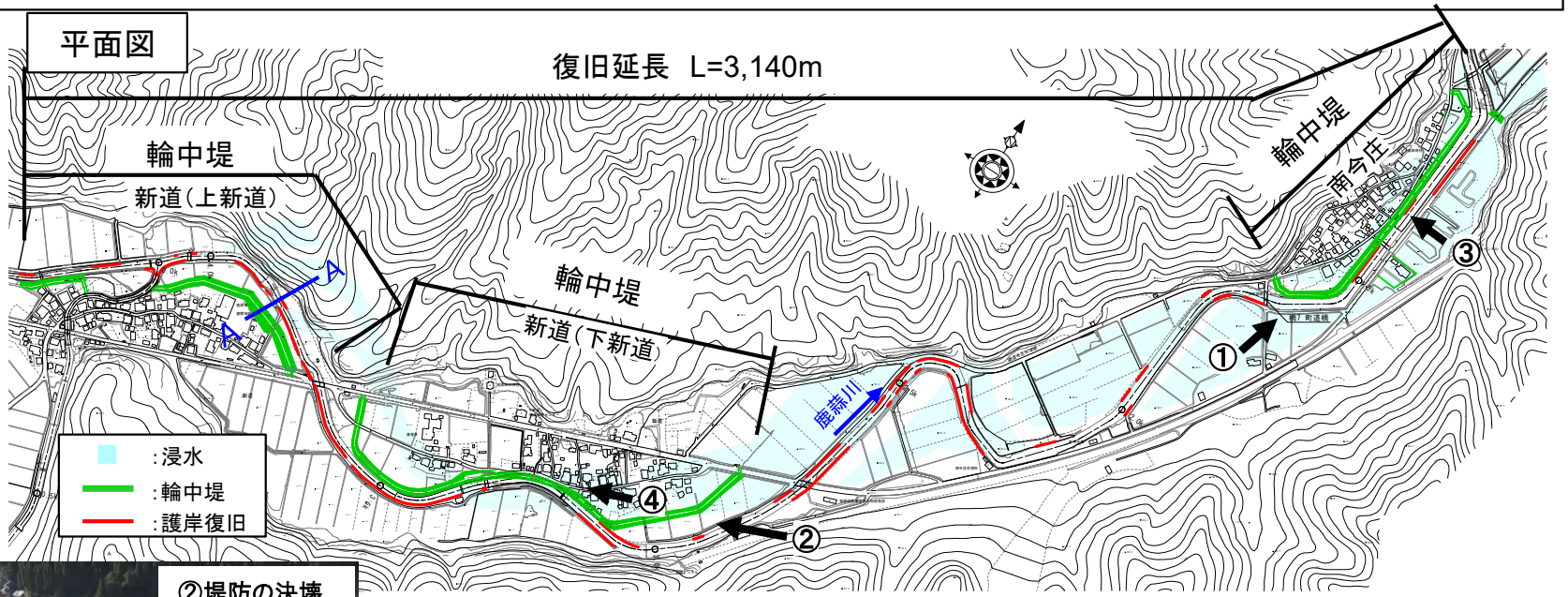
# 「流域治水」の考え方に基づき、遊水機能を確保しつつ災害復旧を行った事例（九頭竜川水系鹿蒜川）

九頭竜川水系の
審議資料を一部編集

○ 日野川支川の鹿蒜川では、令和4年8月の大雨により家屋の浸水、堤防の決壊、および護岸崩壊等の甚大な被害が発生。
○ 福井県は、災害復旧として、再度災害防止の観点から、原形復旧にあわせて河川沿いに家屋が点在する区間においては一部の土地の氾濫を許容し、輪中堤の整備により、家屋等の浸水被害を防止する対策を実施。通常の河川改修よりも、早期の整備効果の発現が期待される。




【事業内容】
事業主体：福井県
河 川 名 ：一級河川 九頭竜川水系 鹿蒜川
事業箇所：南条郡南越前町南今庄～新道
事業延長：3,140 m
事業期間：令和4年度～令和6年度（予定）
事業概要：輪中堤、護岸工　等





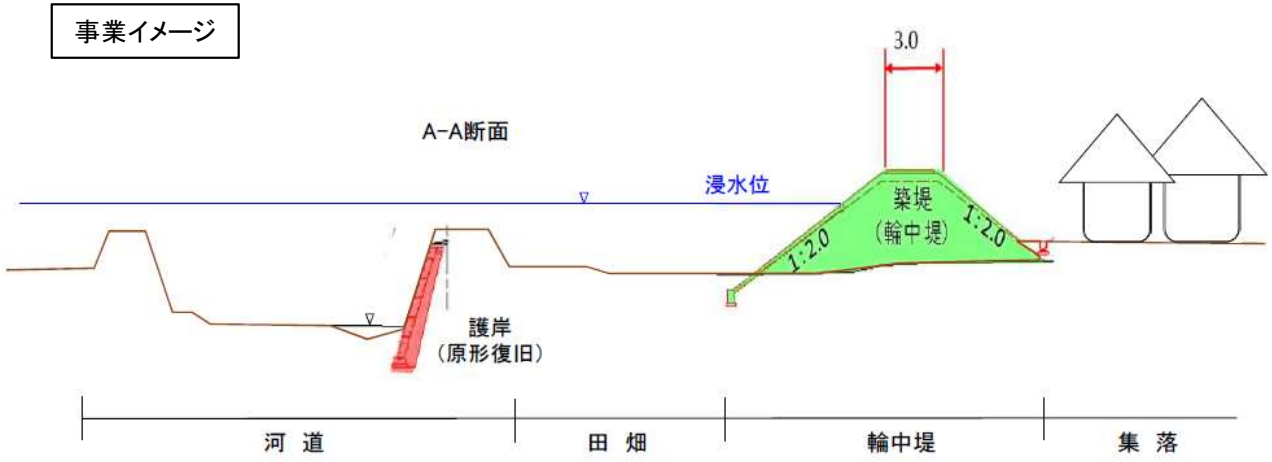











出典：九頭竜川・北川水系流域治水協議会、福井県二級水系流域治水協議会　資料（2023.3.16）

# 土砂災害リスクの高い地域を市街化区域から市街化調整区域に変更している事例

太田川水系の
審議資料を一部編集

○　広島県では、安全な地域への居住の誘導を図っていくため、土砂災害特別警戒区域を対象に『逆線引き※』の取組を推進している。

※市街化区域内の土砂災害特別警戒区域を市街化調整区域に編入

## 逆線引きの実施について

### 安心して暮らせる持続可能なまちづくりに向けた『逆線引き』の推進
～ 市街化区域内のレッドゾーンを市街化調整区域に編入 ～

**広島県の現状**

○ 土砂災害特別警戒区域の指定箇所数　全国１位
○ 平成30年７月豪雨をはじめ、激甚化・頻発化する豪雨災害
○ 災害リスクの高い区域で、住宅などの都市的土地利用の進行

- 広島県は、全国で最も多い約45,000箇所の土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン）が指定されています。
- 近年の度重なる豪雨により、レッドゾーンを含む住宅団地等でも甚大な被害が発生しています。
- 本県では平地が少なく、これまで災害リスクの高い丘陵地等において、住宅団地などの開発が行われてきました。




**安全な地域への居住の誘導を図っていくため、レッドゾーンを対象に『逆線引き』の取組を推進**

**『逆線引き』とは？**

➢「市街化区域」から「市街化調整区域」へ見直しを行うこと

「市街化区域」：優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域　「市街化調整区域」：市街化を抑制すべき区域

**取組方針**

○ 50年後の目指す姿：災害リスクの高い区域の居住者ゼロ
○ 市街地の縁辺部の低未利用地（建物なし）から先行的に実施

**目指す姿**

| 現在 | 20年後 | 50年後 |
|---|---|---|
| 市街化区域内において、災害リスクの高い区域が多く含まれ、土地利用規制が十分に機能していない | 対象箇所の逆線引きが概ね完了し、災害リスクの高い区域において、新規居住者がほぼいない | 土地利用規制（新築や建替えなどの抑制）が十分に機能し、災害リスクの高い区域に、居住する人が概ねいない |

**逆線引きの取組の進め方**

対象箇所（市街化区域内のレッドゾーン）が多数あることから、**段階的に進めていきます。**

**先行的に実施する箇所**

市街地の広がりを防ぐ観点から、
① **市街化区域の縁辺部**
② **未利用地（建物なし）**
の両方に該当する箇所から先行的に実施します。




出典：市街化区域内の土砂災害特別警戒区域を市街化調整区域に編入する取組方針（広島県）

# 土地の開発時の調整池の設置など流域での取組を促す総合治水条例の制定の事例

円山川・加古川水系の審議資料を一部編集

○ 兵庫県では全国初の総合治水条例を平成24年4月に施行し、地域総合治水推進計画に基づき、県・市町・県民が連携した総合治水を推進。
○ 加古川流域圏では、河川対策に加え、ため池や水田での貯留による流出抑制や、人的被害の回避又は軽減を最優先とした減災対策を組み合わせて県民生活及び社会経済活動への深刻なダメージを回避・軽減する総合治水を推進。

## 兵庫県総合治水条例

・大雨や集中豪雨、局地的大雨が増え、河川や下水道の整備といったこれまでの治水対策だけで被害を防ぐことは困難となるなか、河川や下水道の整備に加え、雨水を貯め・もしくは地下へ浸透させて流出を抑える「流域対策」、浸水被害が発生した場合でも被害を小さくする「減災対策」を組み合わせた『総合治水』の推進が重要。
・兵庫県では、近年経験した大雨による浸水被害を教訓としこの『総合治水』を推進するため、「総合治水条例」を制定。




総合治水条例では、
①総合治水の推進に関するあらゆる施策を示した上で、県・市町・県民の責務を明確化。

| | |
|---|---|
| 県の責務 | 総合治水に関する総合的・計画的な施策の策定・実施 |
| 市町の責務 | 各地域の特性を生かした施策の策定・実施 |
| 県民の責務 | ・雨水の流出抑制と浸水発生への備え<br>・行政が実施する総合治水に関する施策への協力 |

⇒ 相互連携

②知事は、総合治水に関する施策の計画的な推進を図るため、河川の流域や地域特性等から県土 を11の「計画地域」に分け、各計画地域において「地域総合治水推進計画」を策定することを規定。

③雨水の流出量が増加する一定規模以上の開発行為を行う開発者等に対し、「重要調整池」の設置等を義務化。




<計画地域の名称、地域に属する代表的な河川及び市町>

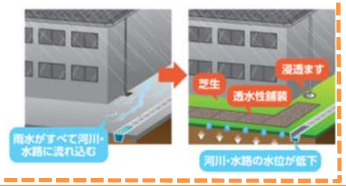
| | | | |
|---|---|---|---|
| ①阪神東部 | 猪名川（尼崎市、伊丹市他） | ⑦西播磨東部 | 揖保川（たつの市、宍粟市他） |
| ②阪神西部 | 武庫川（尼崎市、西宮市他） | ⑧西播磨西部 | 千種川（赤穂市、佐用町他） |
| ③神戸 | 新湊川（神戸市） | ⑨但馬 | 円山川（豊岡市、養父市他） |
| ④神明 | 明石川（神戸市、明石市） | ⑩丹波東部 | 竹田川（篠山市、丹波市） |
| ⑤東播磨・北播磨・丹波 | 加古川（加古川市、西脇市他） | ⑪淡路 | 三原川（洲本市、淡路市他） |
| ⑥中播磨 | 市川（姫路市、市川町他） | | |

総合治水推進のための県や市町の各種補助(例)
<ため池補修>
① 地震対策のため池防災工事
② 豪雨災害を防止・軽減するための防災工事（全面改修）
③ ため池の老朽化に伴い、人的被害を防止するための防災工事
④ 下流に人家等のあるため池の廃止工事


前法


洪水吐

＜緑化や芝生化＞
市街化された地域の緑化や芝生化を行う場合に緑地整備にかかった費用を補助




## 東播磨・北播磨・丹波(加古川流域圏) 地域総合治水推進計画

○モデル地区（加東市河高地区）

【安取雨水ポンプ場】(加東市)



【ハザードマップとマイ避難カード】(加東市)




【水田貯留】（兵庫県、加東市、施設管理者）






【ため池の事前水位下げ】（施設管理者）







■地域総合治水推進計画における主な取組内容

| 対策 | | 内容 | 主体 |
|---|---|---|---|
| 河川下水道対策 | 河川対策 | 加古川本川及び支川において河床掘削等を実施する。 | 国・県 |
| | 排水ポンプ | 内水排除のため排水ポンプの設置等を検討する。 | 市町 |
| 流域対策 | 水田貯留 | 営農者の協力を得た上で、田んぼの落水口へのセキ板の設置による水田貯留に取り組むように普及活動を行う。 | 県、市町、県民 |
| | ため池の事前水位下げ | 大雨が予測される場合は、事前にため池の水位を低下させ、雨水を貯留する容量確保について検討する。 | 県民（ため池管理者）市町 |
| | 重要調整池の設置・保全 | 1ha以上の開発行為を行う開発業者に対し、重要調整池の設置・保全を義務化 | 開発者 |
| 減災対策 | 避難方法の検討 | マイ防災マップを活用し、避難方法を確認するとともに、地域で避難方法を共有する。 | 国、市町、県民 |

# 集水域・氾濫域における治水対策
## ―地域間連携・住民連携―

# 住民と一体となったかわづくりについて整理した事例

遠賀川水系の
審議資料を一部編集

○遠賀川流域では、約80の団体が環境保全活動などを展開しており、その活動は地域にとってかけがえのない財産となっている。
○河川管理者のパートナーである河川協力団体として4団体を指定しており、河川環境の保全、防災、水辺を活かしたまちづくり等多岐にわたっての啓発活動などを積極的に展開しており、社会的な評価も高いものとなっている。
○遠賀川では、住民団体と河川管理者が互いの考えを語り合い、連携を強化するために、各出張所に交流会を設けており、長いもので20年以上継続しているなど、官民の連携と信頼関係の強化を深めてきている。

■遠賀川で活動する住民団体の分布




R2年度末時点

遠賀川河川協力団体連絡会議











直方川づくり交流会
（H8.6.27から毎月2回）




飯塚川づきあい交流会
（H9.9.1から2ヶ月1回）




田川ふるさと川づくり交流会
（H10.7.1から毎月1回）




宮若川づくり交流会
（H13.5から2ヶ月1回）



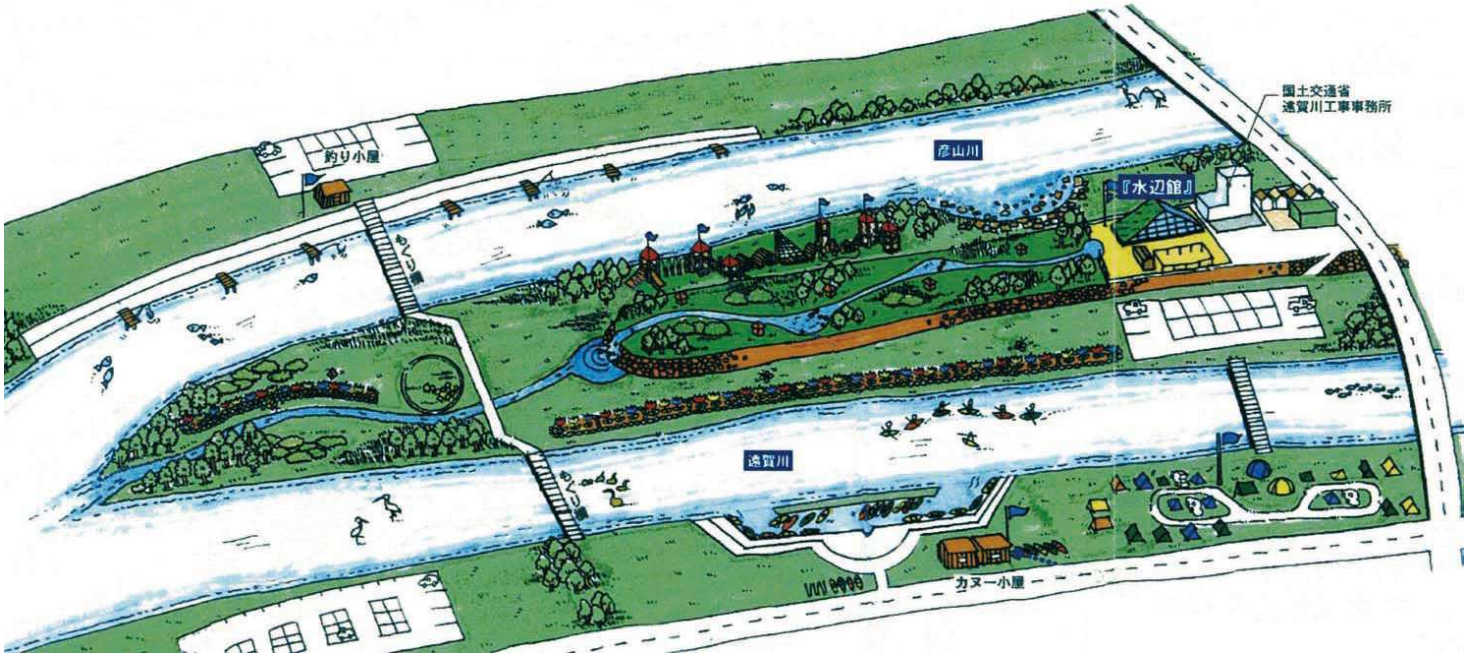

なかま川づきあい交流会
（H18.10.17から2ヶ月1回）

# 住民と一体となったかわづくりについて整理した事例

遠賀川水系の
審議資料を一部編集

〇住民自らの手で遠賀川の将来像を考えていこうという趣旨のもと、平成８年（1996年）に初期メンバー22名にて直方川づくり交流会が発足。
〇遠賀川夢プランは、「50年後の遠賀川はこんな姿にしたい」という想いをコンセプトに平成10年(1998年)の１次提案から始まり現在は第５次案まで提案がなされており、地域住民に親しまれ、愛される川づくりを目指して、継続的に活動が続けられている。
〇遠賀川夢プランの一部は、現在の遠賀川の河川整備に採用されており、住民と一体となって作り上げた先進的な川づくりである。

●遠賀川夢プラン（第３次提案）






■平成8年6月　第1回交流会




■令和5年2月17日　300回記念定例会

現在の遠賀川



# 住民と一体となったかわづくりについて整理した事例

遠賀川水系の
審議資料を一部編集

〇遠賀川流域では、約80の団体が環境保全活動などを展開しているなかで、河川環境教育など精力的に取り組まれている。
〇河川に触れる機会・体験活動を通じ、若い子供たちに「遠賀川」への愛着や誇りを育み、将来の川づくりを担う次世代の人材育成が図られている。
〇その成果として、遠賀川で育った子供たちによる「第10回世界水フォーラム」への参加など、遠賀川を広く発信していく取組にも繋がっている。

## NPO法人直方 川づくりの会


環境学習



遠賀川流域子ども水フォーラム

## 田川ふるさと 川づくり交流会


環境学習


鮭の稚魚放流

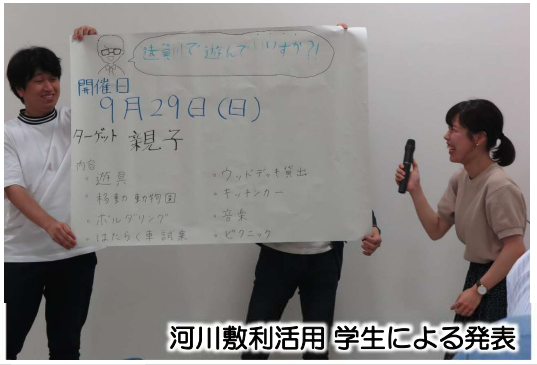
## 笹尾川水辺の楽校運営協議会


環境学習


カヌースクール

## 遠賀川と飯塚河川敷を市民の憩いの場にしよう会


河川敷利活用 ワークショップ



河川敷利活用 学生による発表

## NPO法人 遠賀川流域住民の会


清掃活動

## 宮若 川づくり交流会


小学校での水環境教育授業

## 第10回世界水フォーラム（令和６年５月）



遠賀川の取組を世界に発信　インドネシア：バリ



プレゼンテーション


会場での説明

# 住民と一体となったかわづくりについて整理した事例

遠賀川水系の
審議資料を一部編集

〇2年に一度、遠賀川流域の首長が一堂に集い、河川協力団体、河川管理者、学識者とこれまでの取組をふり返りながら「防災・減災」「環境」「まちづくり・観光振興」等の視点から未来ビジョンを語り合うことを目的としたサミットを平成20年から数えてこれまで8回開催。
〇流域の活動団体・子どもたちの活動発表や講演、首長等によるパネルディスカッションを通じて、遠賀川流域を取り巻く課題等について改めて考える機会を創出。
〇平成24年（第3回）に自治体首長等により、遠賀川をより美しい川として次の世代へ引き継ぐことを宣言した『遠賀川流域宣言』を実施。

| | 開催日 | タイトル（テーマ） | 開催場所 | プログラム概要 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | H20. 1. 20 | I LOVE 遠賀川流域リーダーサミット | 長崎街道木屋瀬記念館<br>こやのせ座 | ◆住民団体活動発表<br>◆パネルディスカッション<br>◆特別講演　（筑前ナッチョラン節） |
| 2 | H22. 1. 17 | 第2回<br>I LOVE 遠賀川流域リーダーサミット<br>遠賀川水フォーラム～遠賀川の水環境を流域全体で考えるために～ | ユメニティのおがた | ◆小中学校活動発表<br>◆パネルディスカッション |
| 3 | H24. 1. 22 | 第3回<br>I LOVE 遠賀川流域リーダーサミット<br>遠賀川の自然再生への道<br>～流域住民の共通財産の認識を求めて～ | 飯塚市文化会館<br>イイヅカコスモスコモン | ◆住民団体活動発表<br>◆パネルディスカッション<br>・国及び各自治体の取組について<br>・遠賀川の自然再生に向けて<br>◆遠賀川流域宣言 |
| 4 | H26. 1. 26 | 第4回<br>I LOVE 遠賀川流域リーダーサミット<br>～遠賀川から見える未来のまちづくり～ | 田川市青少年文化ホール | ◆住民団体活動発表<br>◆パネルディスカッション<br>・人、特に子ども達と川の関わり<br>・遠賀川流域での川を軸としたまちづくりと、そのための仕組みづくり |
| 5 | H28. 1. 24 | 第5回<br>I LOVE 遠賀川流域リーダーサミット<br>～遠賀川の恵みを再認識し、ふるさとの川を誇りとしよう～<br>※大雪のため開催中止 | なかまハーモニーホール | ◆基調講演<br>九州大学大学院　鬼倉 徳雄 准教授<br>◆小中学校活動発表<br>◆パネルディスカッション<br>・遠賀川の恵みこれからも子ども達の誇りに |
| 6 | H30. 1. 26 | 第6回<br>遠賀川流域リーダーサミット<br>～遠賀川を活かしたまちづくり～ | 嘉麻市嘉穂<br>生涯学習センター<br><br>夢サイトかほ | ◆河川活動の発表<br>子ども達による発表<br>◆遠賀川の現状報告<br>遠賀川河川事務所長<br>◆パネルディスカッション<br>・遠賀川を活かしたまちづくり |
| 7 | R2. 1. 26 | 第7回<br>遠賀川流域リーダーサミット in 宮若 | 宮若市宮田文化センター | ◆防災・減災、かわまちづくりの取組と今後の展開について<br>九州地方整備局河川部長<br>◆河川活動の発表<br>子ども達による発表<br>◆パネルディスカッション |
| 8 | R4. 6. 4 | 第８回<br>遠賀川流域リーダーサミット in 中間 | なかまハーモニーホール | ◆河川活動の発表<br>子ども達による発表<br>◆パネルディスカッション<br>・遠賀川における流域治水<br>・withコロナafetrコロナにおける河川空間の利活用 |

流域20首長、福岡県副知事、事務所長、遠賀川河川協力団体連絡会による流域宣言（第7回）




遠賀川流域宣言in宮若（令和2年）


遠賀川流域宣言 in 宮若

流域内の子ども達の活動発表



流域首長、学識者、河川協力団体等によるパネルディスカッション



# 森林環境譲与税を活用した上下流の交流について整理した事例

荒川水系の
審議資料を一部編集

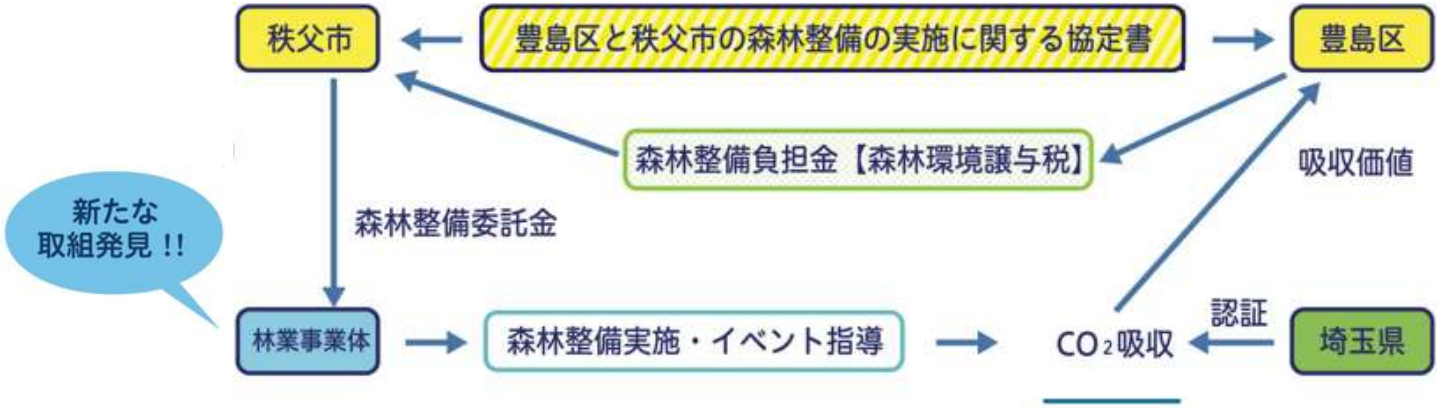
○　氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として土砂災害対策、森林整備等が進められている。

## 森林整備（飯能市、秩父市・豊島区）

■ 豊島区と秩父市は、森林整備による森林の保全、地球温暖化対策の推進、自然体験等の環境交流の実施による相互の交流の促進を目的として、令和元年度に「豊島区と秩父市との森林整備の実施に関する協定」を締結し、市有林を整備してきた。

■ 秩父市田村地内の主にナラ類が生育する秩父市有林5.15haを対象として、不良木の処理、下草刈り、遊歩道整備等を実施している。この整備により、森林が吸収する二酸化炭素を豊島区内で発生する二酸化炭素と相殺(カーボンオフセット)している。また、整備した「としまの森」で環境交流ツアー(豊島区主催)を実施し、参加者からは「環境意識が高まった」と好評をいただいている。

■ 飯能市では、手入れの行き届いていない民有林で、間伐などの整備を行い針広混交林化を進め、森林の機能を最大限に発揮させる。





整備中の様子


整備後



看板の設置


古い樹木を伐採し新しい芽を育てている

# 集水域・氾濫域における治水対策
## ―流域治水の推進体制―

# 地域と一体となった命と生業を守るための対策事例

鳴瀬川水系の
審議資料を一部編集

○ 令和5年7月18日に鳴瀬川水系吉田川等（計26河川）及び高城川水系高城川等（計10河川）が特定都市河川に指定。
○ 流域の課題に対し、治水と農業分野との連携を軸に、雨水貯留浸透施設、既存施設の運用改善、土地利用等、ハード・ソフト一体となったあらゆる関係機関の対策の実施と、併せて、持続可能な生業（農業）の構築に向けたサポート等を含めた「流域治水」の実践を図る。

## 吉田川・高城川流域の特定都市河川指定と流域水害対策計画の策定

令和4年8月（指定に向けた議論を開始）

これまでの度重なる浸水被害を踏まえ、流域治水の推進を図るため、鳴瀬川流域治水協議会の下部組織として吉田川流域治水部会を設置、鳴瀬川水系吉田川及び高城川水系高城川における特定都市河川指定に向けた取組について議論を開始

令和5年5月26日

特定都市河川指定に係る法定意見聴取開始
［吉田川及びその支川（国土交通大臣）］（令和5年6月16日完了）
［高城川及びその支川（宮城県知事）］（令和5年6月9日完了）

**令和5年7月18日**

**特定都市河川・流域の指定**

令和6年（6月～7月）

計画（素案）に対するパブコメ・住民説明会

令和6年10月25日

第3回「吉田川・高城川 命と生業（なりわい）を守る流域治水推進協議会」
「吉田川・高城川 命と生業（なりわい）を守る流域治水推進計画」（案）の“承認”

**令和6年11月18日策定**

**「吉田川・高城川 命と生業（なりわい）を守る流域治水推進計画」の策定・実施**




## 特定都市河川・特定都市河川流域図




| | 鳴瀬川水系吉田川等 |
|---|---|
| 流域面積 | 350km² |
| 指定河川 | 吉田川、堤川、味明川、滑川、身洗川、五輪沢川、苗代沢川、西川、小西川、明石川、長柴川、板坂川、善川、奥田川、荒屋敷川、埋川、沓掛川、焼切川、樫田川、竹林川、宮床川、小野川、明通川、洞堀川、南川、荻ヶ倉川［計26河川］ |

| | 高城川水系高城川等 |
|---|---|
| 流域面積 | 120km² |
| 指定河川 | 高城川、新川、田中川、穴川、鶴田川、広長川、深谷川、大迫川、小迫川、新堀川［計10河川］ |

【協議会構成機関】

○市町村（10）
仙台市、東松島市、大崎市、富谷市、松島町、利府町、大和町、大郷町、大衡村、色麻町

○関係機関
農林水産省、林野庁、国土地理院、気象庁

○民間
NPO法人防災士会みやぎ、りゅうちるネットワーク

○宮城県
○国土交通省

〔全10機関〕

## 「吉田川・高城川 命と生業を守る流域治水推進計画」の概要




### 流域治水4本柱

①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

②被害対象を減少させるための対策

③被害の軽減早期復旧・復興の対策

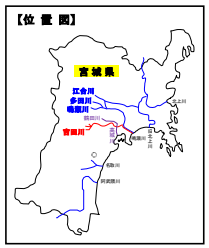
④吉田川「命と生業（なりわい）を守る流域のサポート」

# 地域と一体となった命と生業を守るための対策事例

鳴瀬川水系の
審議資料を一部編集

## 計画期間と対象流域

◇計画期間　：　30年
◇計画区域　：　吉田川流域（約350km²）
　　高城川流域（約120km²）
◇対象河川　：　鳴瀬川水系吉田川等　計26河川
　　高城川水系高城川等　計10河川
◇計画対象降雨　：　令和元年東日本台風による降雨



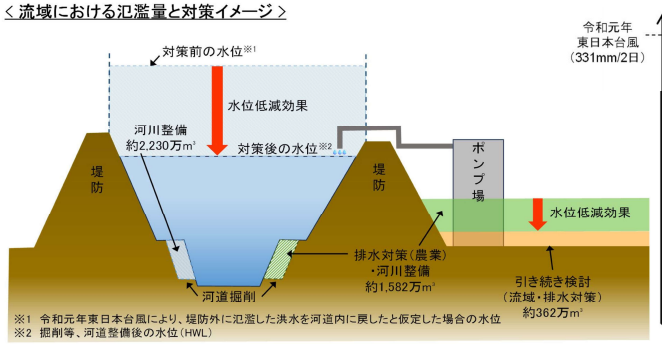


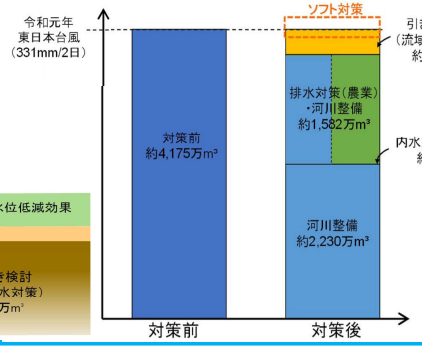


## 浸水被害対策の目標の考え方

目標　：　水害リスクやまちづくり計画等を考慮した土地利用や住まい方の工夫により、外水氾濫に対する家屋被害の防止（家屋浸水ゼロ）と農地浸水の早期解消を基本とし、あわせて、内水氾濫に対する家屋浸水を減らし、浸水時間の早期解消を目指す。

＜流域における氾濫量と対策イメージ＞



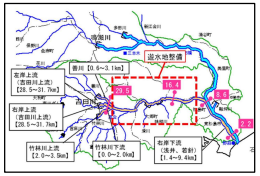

【対策内容】
●排水対策（農業）・河川整備
　国営総合農地防災事業
　（排水機場の統廃合・能力強化）
●引き続き検討（流域・排水対策）
　内水排水ポンプ増強
　雨水貯留施設整備
　道路嵩上
　田んぼダム
●ソフト対策
　防災意識向上（講習会・訓練等）
　洪水情報（雨量・水位・避難情報等）の発信
　管理情報（施設内外水位・災害情報）の共有
　宅地嵩上支援制度

## ①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

＜施設整備に関する事項＞

- 堤防整備、河道掘削、遊水地の整備等

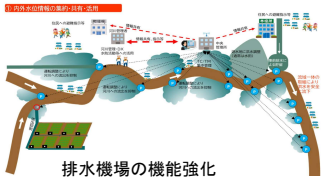






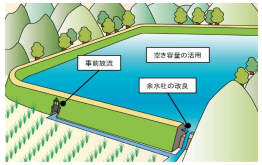

＜農業分野における取組＞

- 国営総合農地防災事業による排水機能強化、水田貯留、ため 池活用による流出抑制対策の実施　等





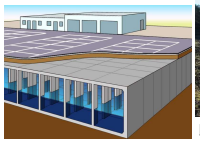

田んぼダム取組拡大



ため池の活用

＜既存施設の運用改善等による対策＞

- 河川管理施設の維持管理、既存施設を活用した雨水貯留浸透施設整備、既存ダムの洪水調節機能強化　等


雨水貯留浸透施設整備

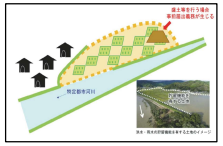

既存ダム（事前放流・非かんがい期の貯水位低下）

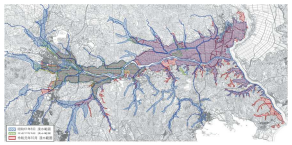
## ②被害対象を減少させるための対策

＜貯留機能保全区域の指定の方針＞

- 都市浸水想定区域や水田等の土地利用形態、住家立地等の周辺の土地利用の状況等を考慮した上で、関係部局が緊密に連携し、当該土地の所有者の同意を得て指定する。

【指定方針】
平坦な低平地に位置する貯留頻度・貯留効果の高い農地等を指定対象として検討する
・既往の主要出水で浸水実績を有する農地等
・自然遊水地として活用が見込まれる農地等
・国営総合農地防災事業における計画排水区域

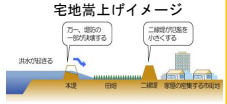




＜土地の利用に関する事項＞

- リスクの低いエリアへ誘導、土地利用/住まい方の工夫（宅地嵩上げ）、浸水域の拡大抑制（二線堤の整備）等


宅地嵩上げイメージ


浸水拡大抑制イメージ

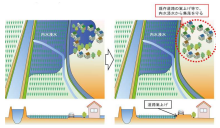
## ③被害の軽減 早期復旧・復興の対策

＜その他浸水被害の防止・軽減＞

- 出前講座、防災情報（マイ・タイムライン、水害リスクライン、キキクル等）普及促進　等
- 既存道路嵩上げによる浸水被害の防止・避難路の確保
- 地域と連携した取組の推進




出前講座やパンフレットを活用した防災教育


道路嵩上げによる浸水被害防止・避難路確保


水害リスクライン、キキクル表示例

＜浸水被害が発生した場合における被害の拡大抑制対策＞

- 流域市町村とのホットライン強化等
- 排水ポンプ車による広域支援、氾濫発生時の避難支援


緊急排水活動と農業用機械の避難支援

## ④命と生業を守る流域のサポート

＜農地そのものを守る対策＞

- 農林水産省等の補助事業の活用（畦畔嵩上げ、排水路整備・維持補修等）
- 交流人口の拡大（地域おこし協力隊、地元高校との連携等）


排水施設等の整備

＜農産物等の販売促進による対策＞

- 加工品等のブランド化（ロゴマーク を活用したブランド展開等）、ふるさと納税を活用した支援・イベントを通じた広報、販売促進



ふるさと納税返礼品


地場産品販売

＜農業分野の取組定着と効果普及のための対策＞

- メディアを通じた効果ＰＲ等
- 学校等での学習機会の活用




※特定都市河川浸水被害対策法第4条第1項に基づく法定計画

# 河川環境・河川利用についての検討
## ―治水と環境の両立を目指した河川整備―

# 良好な河川環境の保全・創出の考え方

○ 事業の実施においては、多様な生物が生息・生育・繁殖する良好な河川環境の保全・創出を行うことを基本とする。
○ 「河川環境管理シート」をもとに区間毎に具体的な環境保全・創出の目標を設定し、同一河川内の良好な河川環境を有する区間を参考に事業を計画するとともに、事業の効果を把握しながら順応的な管理・監視を行う。

## 現状評価

「河川環境情報図」や「河川環境管理シート」をもとに、地形や環境の経年変化、当該河川における重要な動植物の生息・生育環境の分布などを踏まえ、河川環境の現状を評価

## 目標設定

「河川環境管理シート」を活用し、区間毎に具体的な環境保全・創出の目標を設定

## 事業計画への反映

同一区間内の良好な河川環境を有する区間を参考に、多様な生物が生息・生育・繁殖する河川環境を保全・創出することを基本として事業計画を検討

## 事業の実施

河川が本来有している動植物の生息・生育・繁殖環境などの多様な河川環境の保全・創出

## 順応的な管理・監視

河川環境の変化をモニタリングし、影響が懸念される場合は適切に対応

# 治水と環境の両立を目指した有識者との継続的な議論の体制構築の事例

大分川水系の
審議資料を一部編集

○　大分川では工事における環境配慮の助言を受ける体制として、有識者からなる委員会を設置している（平成20年より運用）。
○　工事に先立ち具体的な環境配慮事項の検討を行い、施工後も環境の変化についてモニタリングを行っている。

## 【 委員会の概要 】

大分川水系及び大野川水系の河道掘削や樹木伐採に関して、有識者からの環境面の助言を受けることにより、河川整備や維持管理のより一層の充実を図ることを目的に、平成20年に設立。
毎年1回開催し、現在までに17回を開催している。

## 【 委員会の構成 （R6．9月時点） 】

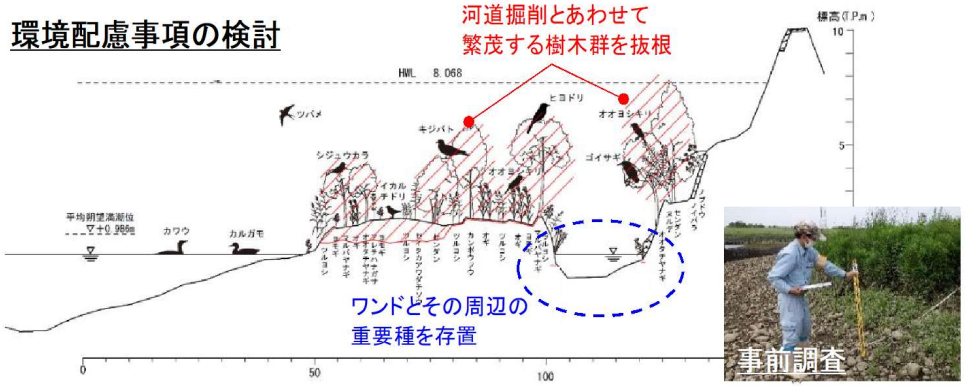
・委員長：河川工学の有識者
・各委員：動植物や漁業関係の有識者（10名）
河川水辺の国勢調査アドバイザー※、河川環境保全モニター、内水面漁業協同組合ほか
※魚類・底生動物・植物・鳥類・両生類・爬虫類・哺乳類・陸上昆虫類

## 【 委員会の内容 と 工事における環境配慮の進め方 】

検証結果の反映

- **環境配慮事項の検討**：事前調査を行い、環境への配慮事項を検討。
- **個別説明**：各委員に個別説明し、配慮事項の助言を仰ぐ。
- **再 検 討**：配慮事項の見直し 及び 施工前に工事に反映。
- 工事着手：現地配慮箇所へのマーキング／施工者との現地確認
- **委 員 会**：環境への配慮事項 及び 配慮状況を確認。
※工事初期段階を基本
- 工事完了
- **モニタリング**：工事後の環境変化や配慮事項の効果検証。

環境配慮事項の検討





委員への個別説明


発注者と施工者の現地確認


委員会（会議）


委員会（現地確認）

# 治水と環境の両立を目指した掘削の考え方を示した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

○　河道掘削においては、多様な生物が生息・生育・繁殖する水際環境を保全・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、河道掘削の技術も用いながら掘削方法を検討していく。

## 良好な環境を有する区間のイメージ図



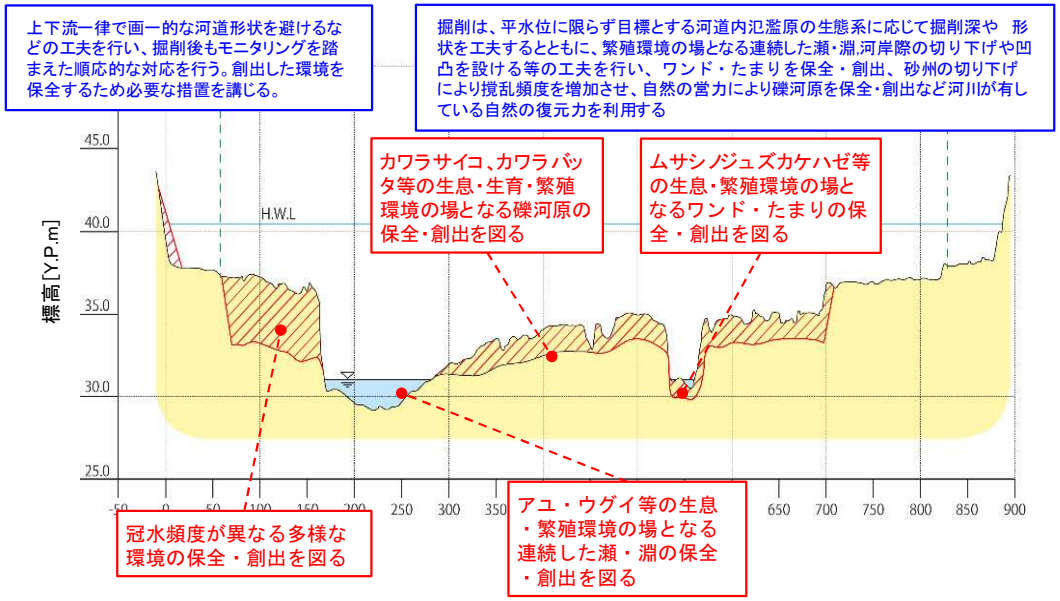
176k付近(代表区間)の河川環境




■環境の現状
蛇行河川が形成され、礫河床の連続した瀬・淵、ワンド・たまり、礫河原、中州等の利根川上流域を特徴づける良好な環境が形成されており、多様な生物種が生息している

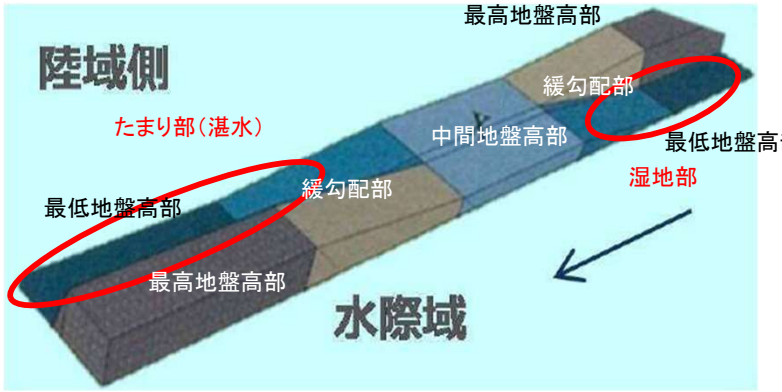



## 河道掘削箇所における環境の保全・創出のイメージ図

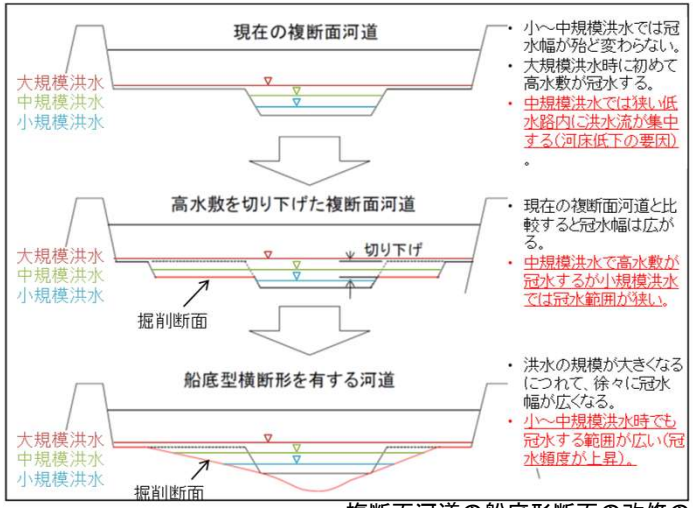



## 河道掘削の技術（一例）

■X掘削
・地盤高を互い違いに縦断方向に変化させた掘削形状
・地形の凹凸や冠水頻度の違いにより、多様な環境の創出を期待




■船底型掘削（緩傾斜掘削）
・水際の連続性を確保する掘削形状
・掘削面の冠水頻度が高まることで、河岸における土砂の堆積や樹木の繁茂が抑制され、流下能力の効率的な維持が期待



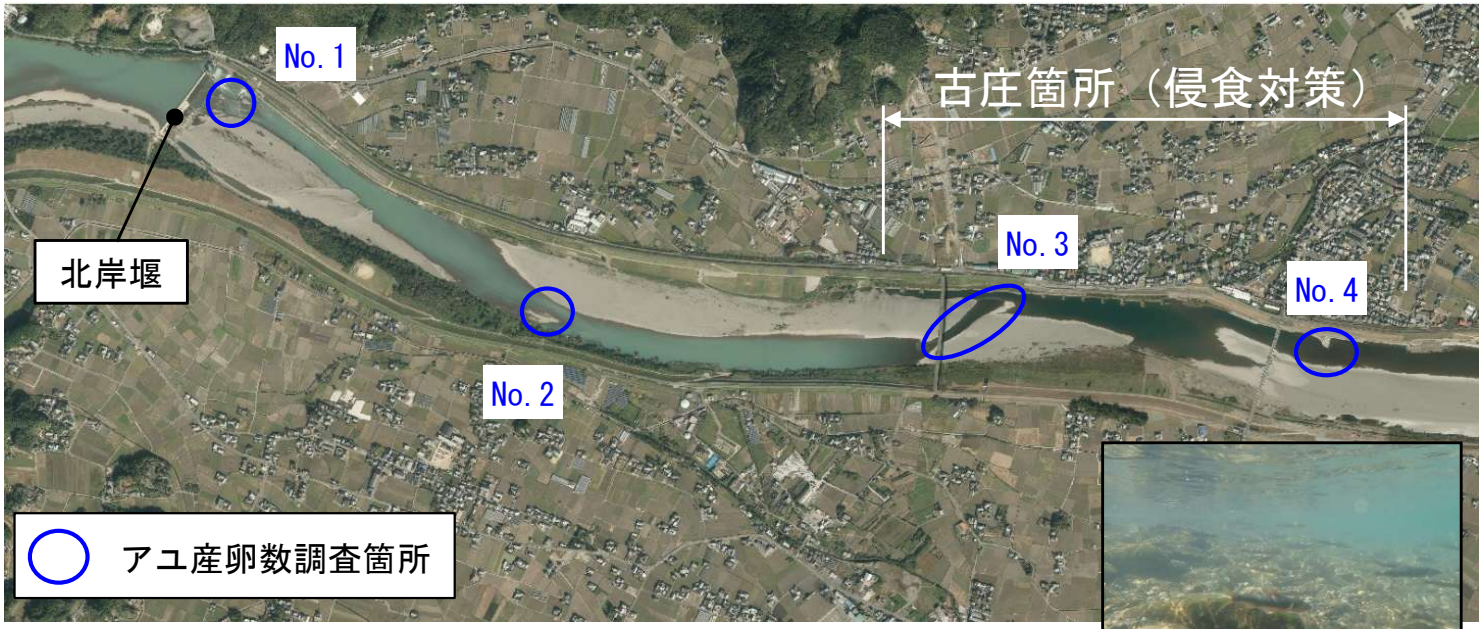
複断面河道の船底形断面の改修の例（福岡2010）

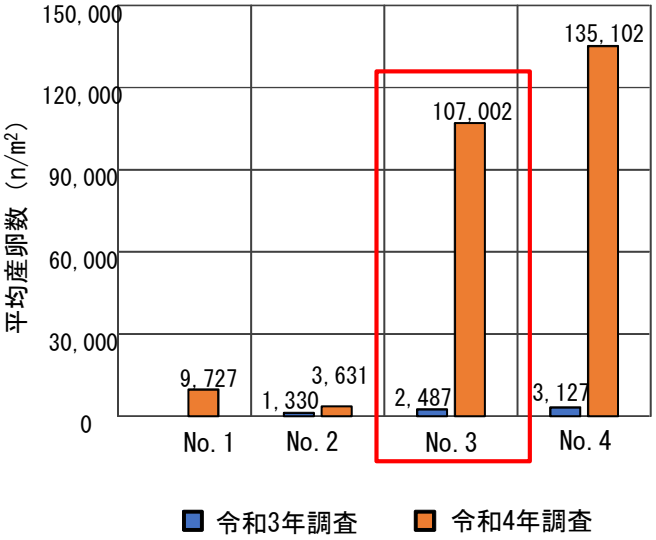
# 治水と環境の両立として、侵食対策工事の際に浅瀬環境を再生した事例

那賀川水系の
審議資料を一部編集

○ 土砂動態の変化等により那賀川の河川環境は、現状のままでは自然の営力による回復は期待できないことから、関連工事等と連携して、多様な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を目指す。
○ 那賀川においては自然再生計画を策定し、礫河原、細流※、瀬、浅瀬、干潟の保全・創出を図っている。
○ 取組例として、侵食対策工事において河床掘削土を用いた局所洗掘箇所の埋戻・整正を実施しており、施工後に瀬や浅場が拡大しアユの産卵数が増加。
○ 侵食対策実施箇所のNo.3においては、令和4年度の平均産卵数が前年比約43倍と大幅増となった。

※細流：本流から外れた箇所や水際部で川幅が狭く浅瀬の環境



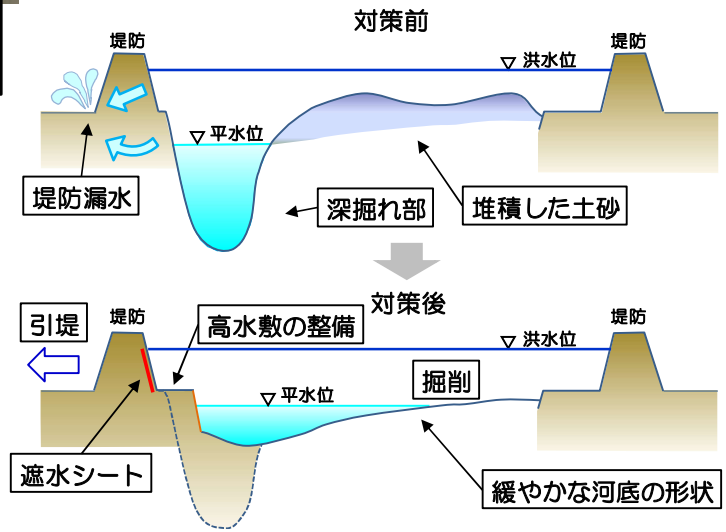






施工前（No. 3付近）



施工後（No. 3付近）




侵食対策の概念図

# 引堤を実施する際の河川環境の保全と創出について検討した事例

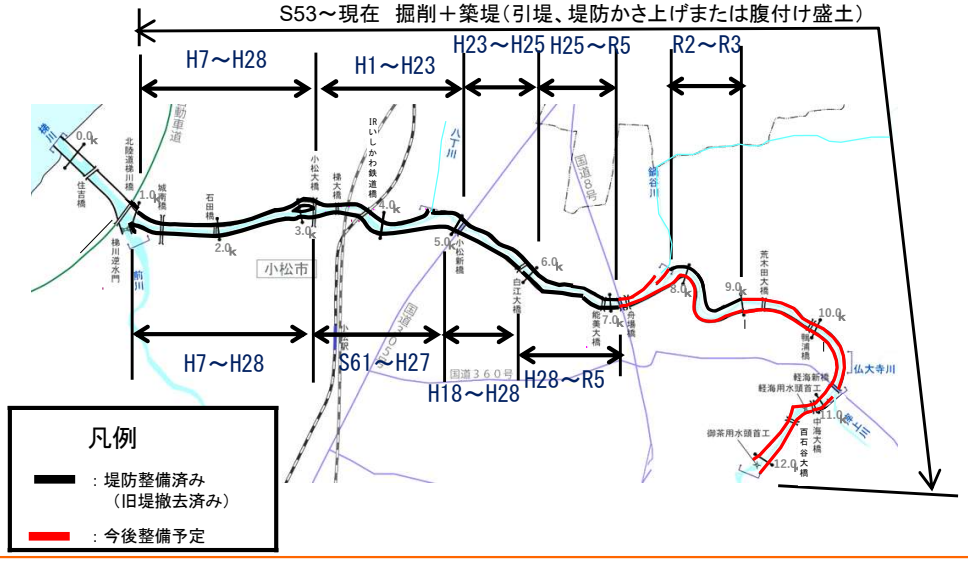
梯川水系の
審議資料を一部編集

○梯川では、令和5年度末までに鍋谷川合流点下流（河口より約7km）の引堤を完了。現在、鍋谷川合流点より上流で引堤事業を実施中。このうち、鍋谷川合流点付近の蛇行区間（距離標8～9k）は、現況は単断面区間となっているが、引堤後は約50～120mの幅で高水敷が創出される。

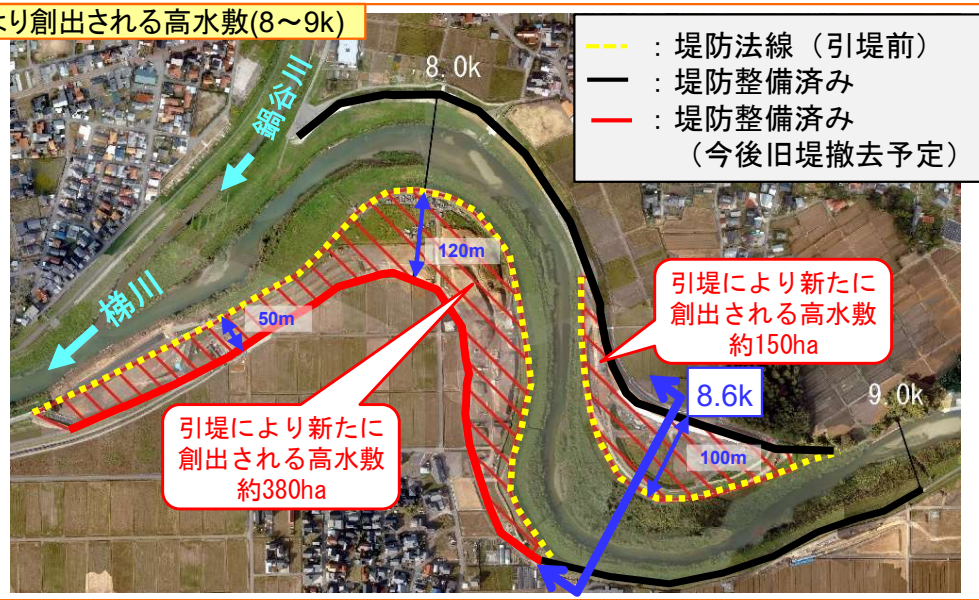
○当該区間では、現在の良好な河岸やみお筋部では多様な生物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出する。

○また、新たに創出される高水敷では、元々高水敷に生育していたシバ・チガヤ・ススキ等の在来植生の保全・創出を図るとともに、小松市のまちづくりと連携し、開放的な芝生広場等の整備による地域と梯川の触れ合いの場の創出についても検討し、河川環境と河川利用の調和を図っていく。

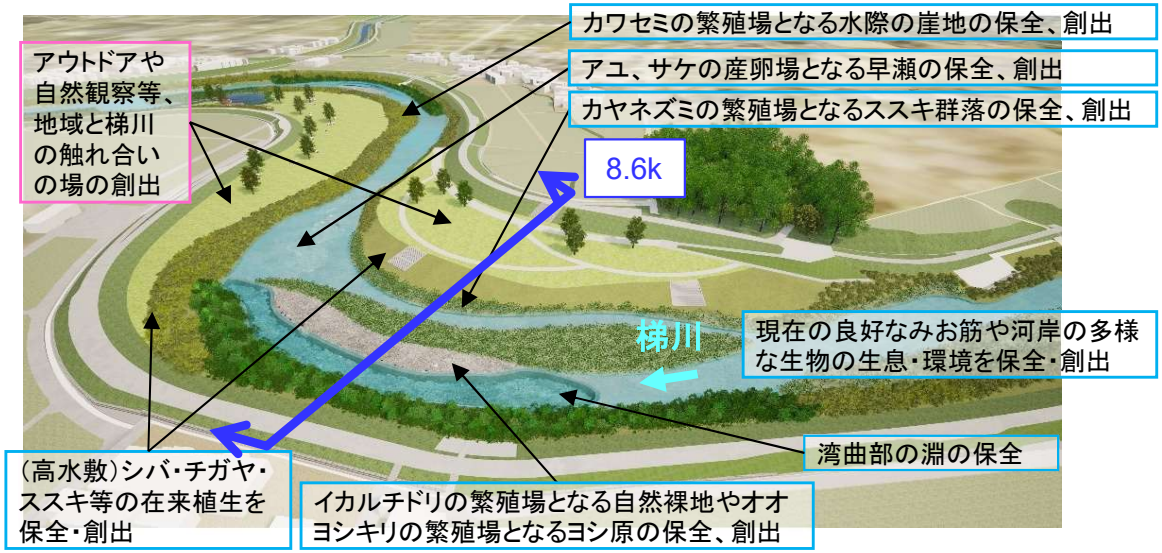
## 梯川における引堤の実施状況

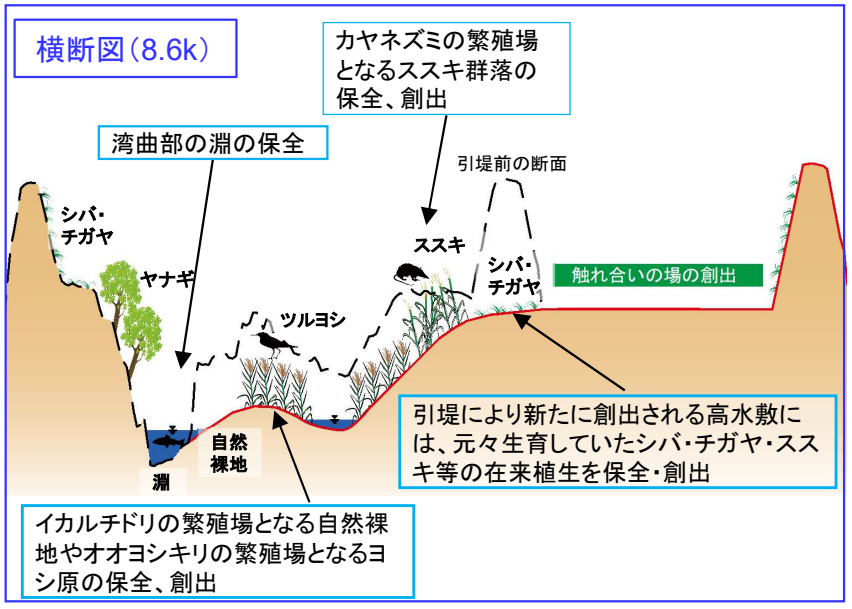



## 引堤により創出される高水敷(8～9k)




## 引堤により創出される河川空間における河川環境・河川利用のイメージ(8～9k)



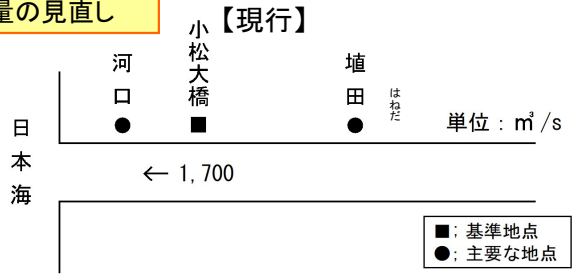
# 引堤を実施する際の河川環境の保全と創出について検討した事例

梯川水系の
審議資料を一部編集

○河道掘削においては、多様な生物が生息・生育・繁殖する水際環境を保全・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、その他の区間の掘削工法を検討していく。

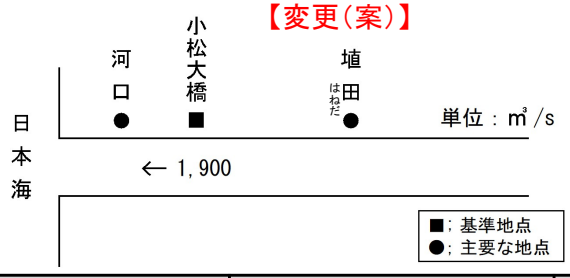
## 基本高水のピーク流量の見直し

【現行】




| | 基本高水のピーク流量（$m^3/s$） | 洪水調節施設による調節流量（$m^3/s$） | 河道への配分流量（$m^3/s$） |
|---|---|---|---|
| 小松大橋 | 1,700 | 700 | 1,000 |

【変更（案）】




| | 基本高水のピーク流量（$m^3/s$） | 洪水調節施設等による調節流量（$m^3/s$） | 河道への配分流量（$m^3/s$） |
|---|---|---|---|
| 小松大橋 | 1,900 | 900 | 1,000 |

## 環境保全・創出のイメージ図

河道掘削にあたっては、平水位に限らず目標とする河道内の生態系に応じて掘削深や形状を工夫するとともに、河川が有している自然の営力を活用する。
河道掘削後も、河川水辺の国勢調査等のモニタリングを踏まえて順応的な環境管理を行う。

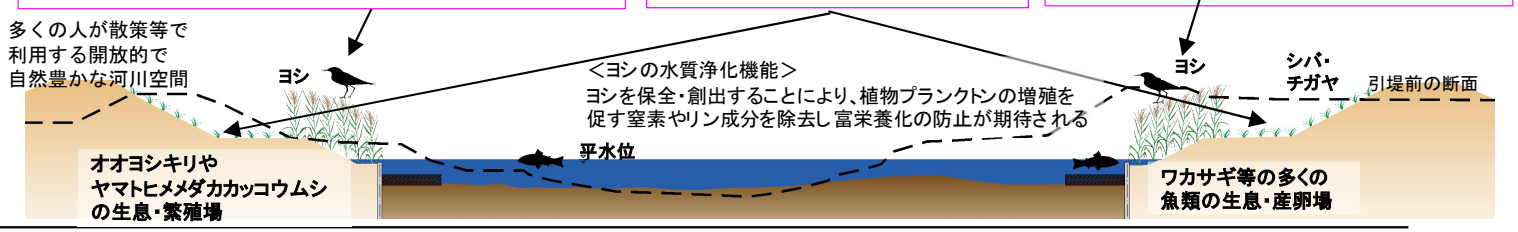
＜下流域＞

【横断計画の考え方（環境の保全・創出）】
○引堤の際は、引堤により創出される堤防・高水敷では、旧堤にもともと生育していたシバ・チガヤ等の在来植生の保全・創出を図る。
○低水路拡幅の際は、水際部の護岸高さを水面以下に低く抑えることにより水際の連続性を確保するとともに、水際を緩傾斜で整備し、オオヨシキリやヤマトヒメメダカカッコウムシの生息・繁殖場、ワカサギ等の多くの魚類の生息・産卵場となっているヨシ等の水際植生の生育場の保全・創出を図る。

【鳥類・昆虫類・魚類の生息・繁殖場等の保全・創出】
オオヨシキリやヤマトヒメメダカカッコウムシの生息・繁殖場、ワカサギ等の多くの魚類の生息・産卵場となっているヨシを保全・創出する。

【堤防・高水敷植生の保全・創出】
引堤により創出される堤防・高水敷は、もともと生育していたシバ・チガヤ等の在来植生を保全・創出

【ヨシ生育場の保全・創出】
低水護岸の高さを平水位程度に抑えるとともに、水際を緩傾斜で整備し、ヨシ等の生育場を保全・創出する。



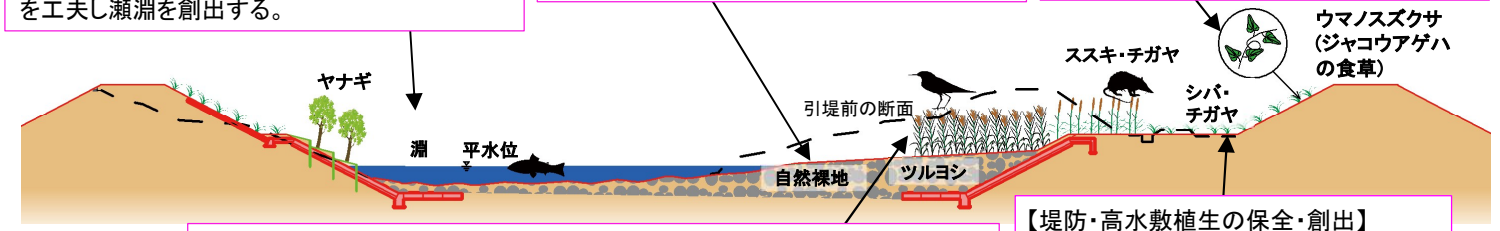

＜中流域＞

【横断計画の考え方（環境の保全・創出）】
○引堤の際は、引堤により創出される堤防・高水敷では旧堤にもともと生育していたシバ・チガヤ・ススキ等の在来植生の保全・創出を図るとともに、堤防法面では旧堤の法面に生育するウマノスズクサを新堤の法面へ移植し保全を図る。
○低水路拡幅の際は、水際の連続性を確保するため、護岸前面に覆土を行い、自然裸地やオオヨシキリやカヤネズミの生息・繁殖場となっているツルヨシ、ススキ・チガヤ等の植生の保全・創出を図る。また、現況の瀬淵を極力保全し、河道掘削により新たに創出される低水路においては緩やかな蛇行形状を復元するとともに、平面・横断形状を工夫し瀬淵の創出を図るとともに、アユ等の生息・産卵場となっている礫河床の保全・創出を図る。

【瀬淵の保全・創出】
現況の瀬淵を極力保全し、河道掘削により新たに創出される低水路においては平面・横断形状を工夫し瀬淵を創出する。

【水際の連続性の確保】
護岸前面に覆土を行い自然裸地やツルヨシを保全・創出する。

【絶滅危惧種ウマノスズクサの保全】
旧堤の法面に生育するウマノスズクサを新堤の法面へ移植し保全する。




【鳥類・哺乳類・魚類・植物の生息・生育・繁殖場等の保全・創出】
オオヨシキリやカヤネズミの生息・繁殖場となっているツルヨシ、ススキ・チガヤ等の植生、アユ等の生息・産卵場となっている礫河床を保全・創出する。

【堤防・高水敷植生の保全・創出】
引堤により創出される堤防・高水敷は、もともと生育していたシバ・チガヤ・ススキ等の在来植生を保全・創出

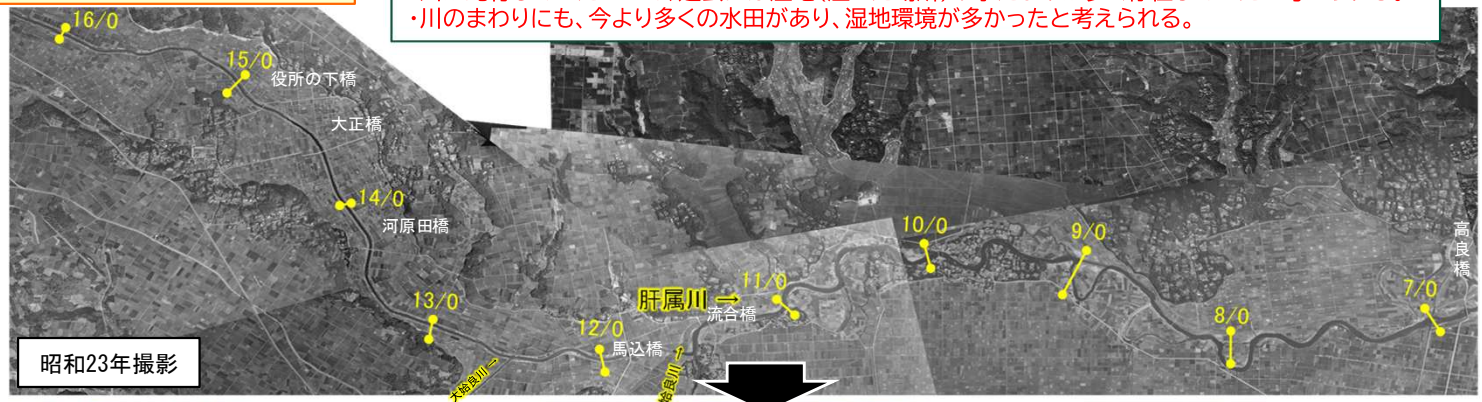
# 引堤を実施する際の河川環境の保全と創出について検討した事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○肝属川中流部は、かつては河道が蛇行していたことで、湿地環境など多様な生物の生息場が形成されていたと考えられる。
○過去に、河道の流下能力向上を目的とした河道の直線化とあわせてコンクリート護岸や床止めが整備され、直線的な湛水域が続く単調な河川環境となっている。
○蛇行河川の直線化により減少した湿地環境などの多様な生物の生息場について、治水安全度を向上させるための引堤及び河道拡幅の実施とあわせて保全・再生・創出していく。

## 肝属川中流部の河道の変遷

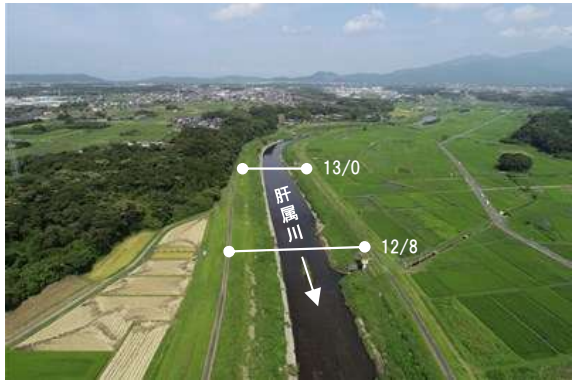
・川が蛇行していたことで、過去には湿地(湿った場所)や水たまりが多く存在していたと考えられる。
・川のまわりにも、今より多くの水田があり、湿地環境が多かったと考えられる。



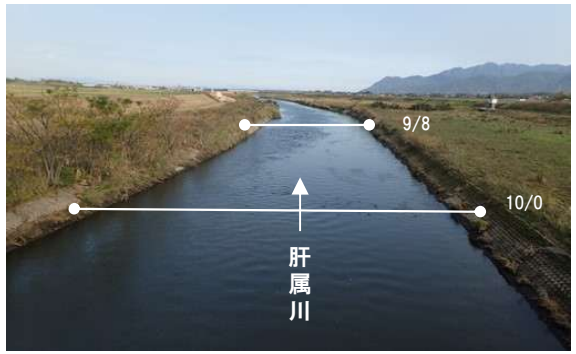

・蛇行河川を直線化したことにより、湿地環境が減少した。
・それに伴い、過去の調査で確認されていた、モートンイトトンボ、タイコウチ、ガムシ、ギンブナ等の湿地にすむ生き物も減少した。




直線化した河道(肝属川13/0付近)



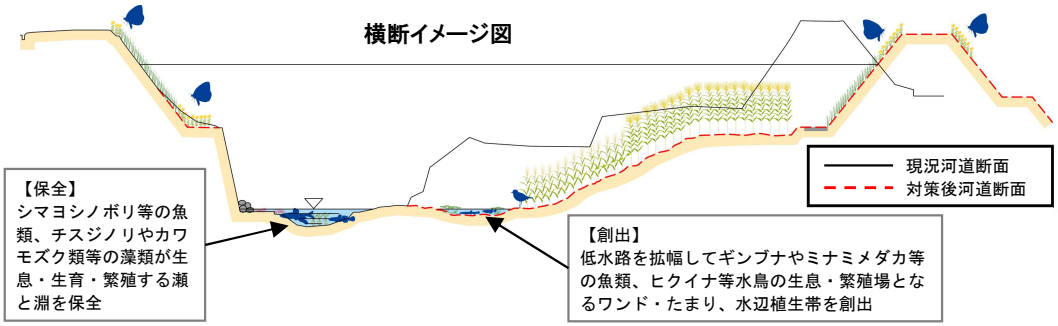

コンクリート護岸(肝属川10/0付近)




## 河川環境の保全・創出

■引堤とあわせて平水位以上で低水路拡幅を行い、瀬と淵を保全するとともに、ワンド・たまりなどの湿地環境を創出する。

横断イメージ図




ワンド・たまりイメージ図




湿地環境創出のイメージ図



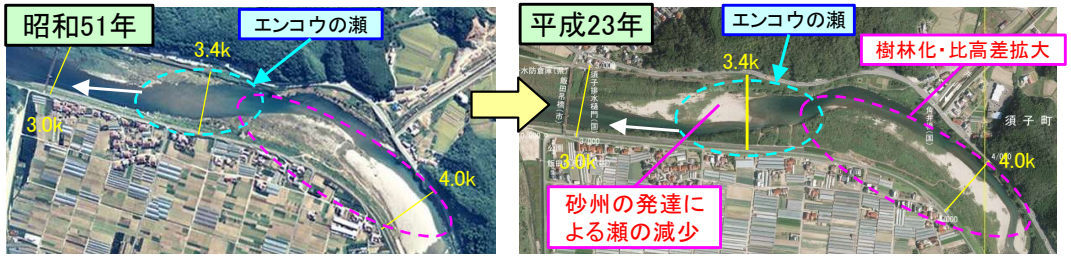
# 流下能力の向上と河川環境の保全と創出の両立について検討した事例

高津川水系の
審議資料を一部編集

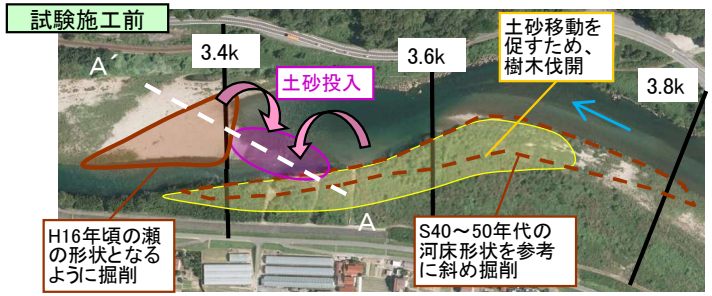
○ 高津川は、樹木繁茂・河床低下の二極化が進行し、治水上の課題が顕在化。瀬も減少し、アユ産卵場の機能が低下する可能性があった。
○ このため、現状の砂州の比高差を解消し、平坦な瀬を形成する掘削を実施することで、流下能力向上と自然の営力により産卵場の瀬を維持できるような河道掘削を行うべく、瀬が良好な状況にあった年代の瀬の形状を参考に、試験施工を実施した。
○ 試験施工後も、右岸側の砂州は裸地の状態が維持されていたことから、水理解析結果とあわせて、裸地の維持に関する指標を設定。
○ さらに、この指標が他の箇所でも適用可能かを評価するため、本掘削を実施しモニタリングを行った結果、概ね想定通りの裸地の維持を確認した。

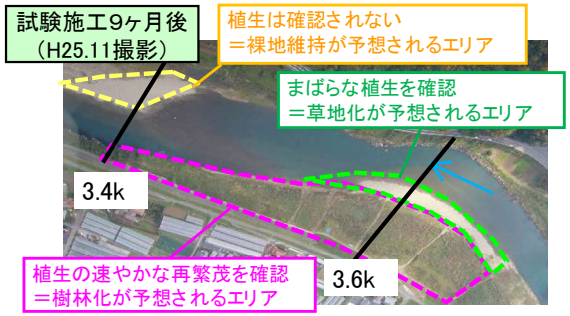
## 樹木繁茂・河床の二極化を改善する河道掘削（H25）

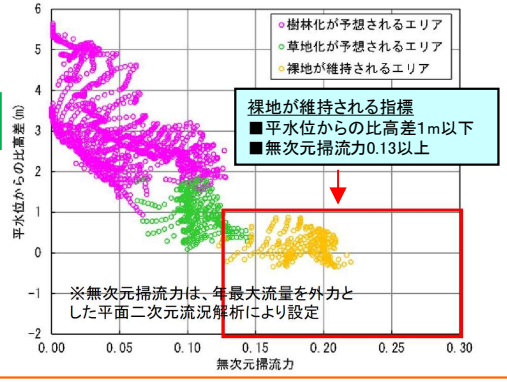
・河道内の樹木繁茂・河床の二極化も進行し、治水上の課題が顕在化。
砂州の発達による瀬が減少。
→これに伴い、アユ産卵場の機能が低下している可能性あり




・今後の掘削形状を設定する際の参考とするため、試験施工後の植生分布と流況解析により、裸地が維持される指標を設定

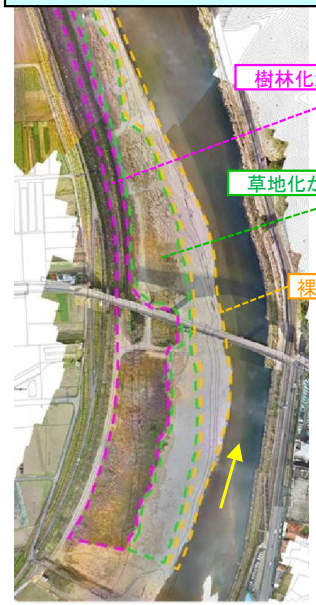


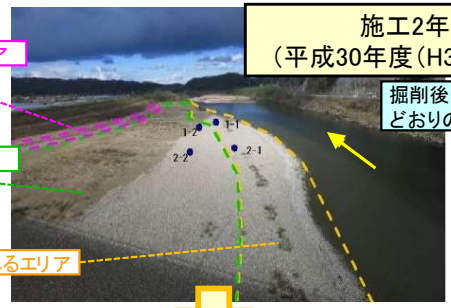




## H28～R1年度掘削箇所（安富地区）

・H25試験施工で得られた知見が他の掘削箇所でも適用可能かを評価するため、虫追の瀬上流の安富地区において指標を元に本掘削（平成28年～令和元年）を実施。
・モニタリング結果から、現在、樹林化・草地化を予想してるエリアは堆積が見られるものの、礫河原の再堆積は概ね抑制され、裸地が維持されており、設定した指標の妥当性を確認。



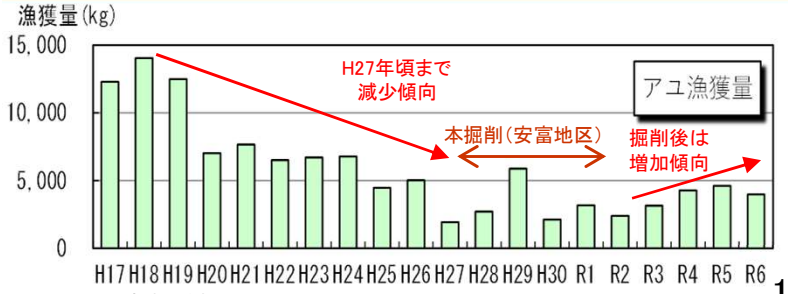




得られた裸地維持に関する知見に加え、ネイチャーポジティブの視点も踏まえて、掘削方法を設定し、学識者等の意見を聞きながら掘削を進めていく。

## アユの漁獲量

・アユの漁獲量は、平成27年頃まで減少傾向であったが、本掘削実施後は増加傾向にあり、掘削による悪影響は見られない。

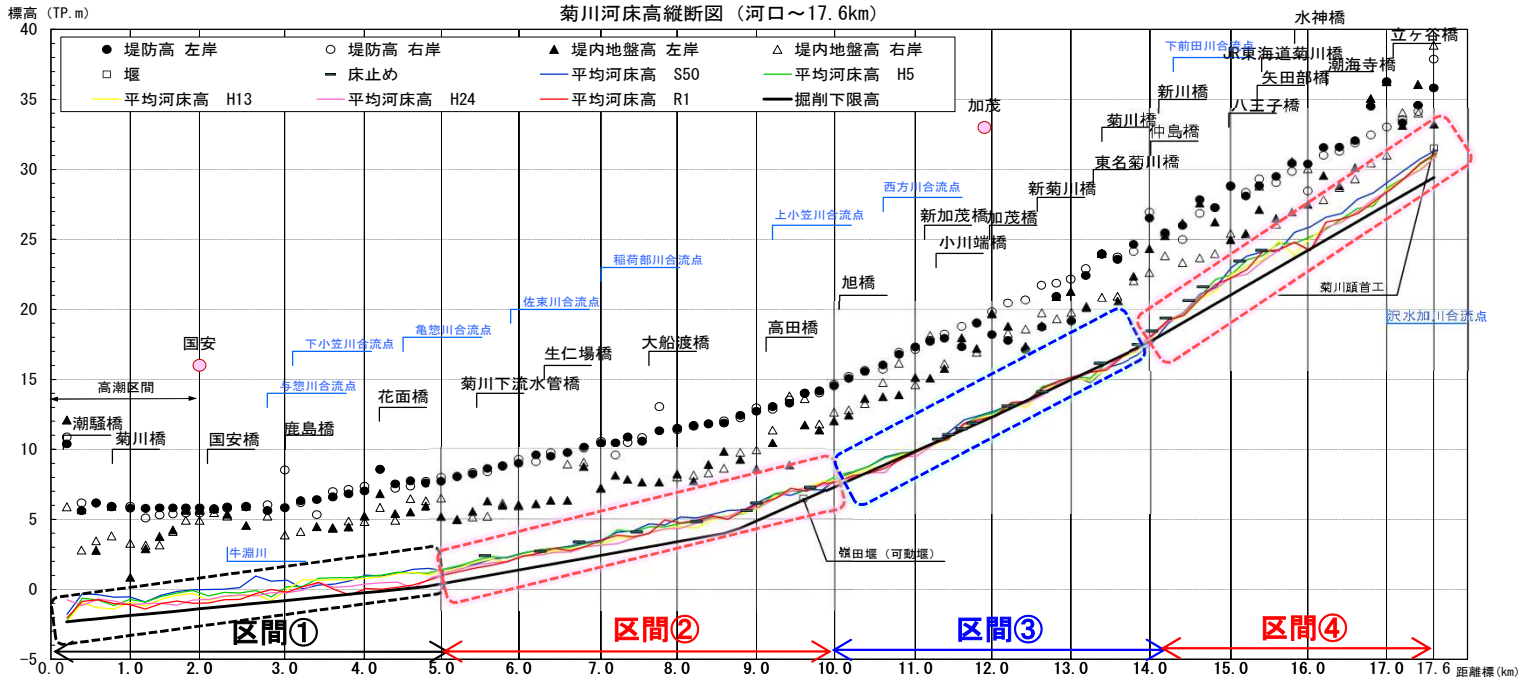


# 床止め設置箇所を掘削する際の治水と河川環境との両立について検討した事例

菊川水系の
審議資料を一部編集

○ 菊川では、過去から捷水路や引堤による蛇行河川の直線化による河道整備に伴い、河床の安定化を目的とした床止めが連続的に設置されている。
○ 今後、河川整備計画に基づき、河道整備を進める段階において、流下能力の確保と河道安定性の観点で縦横断形状の検討を行い、床止め存置の必要性について確認していく。
○ 引き続き床止めを存置する区間においては、魚道設置により魚類などの上下流移動が可能となり、縦断的な連続性が確保される。
○ また、床止めを撤去する区間においては、床止め撤去後の縦断的な環境変化に対応するため、澪筋に変化を持たせるとともに捨石を配置するなど、回遊魚の一時的な避難場所となる場を創出することで、ニホンウナギなどの回遊魚が移動できる縦断的な環境回復が期待できる。

## 菊川河床縦断図




## 河床変動の将来予測

| 区間 | 距 離 標 | 河床変動の予測 | |
|---|---|---|---|
| | | 長期 | 計画波形(1洪水) |
| ① | 0.0k ～ 5.0k | 安定化傾向 | 護岸への影響なし |
| ② | 5.0k ～ 10.0k | 安定化傾向 | 護岸への影響なし |
| ③ | 10.0k ～ 14.2k | 河床低下傾向 | 護岸への影響なし |
| ④ | 14.2k ～ 17.6k | 安定化傾向 | 護岸への影響なし |

今後、河川整備計画に基づき、河道整備を進める段階において、流下能力の確保と河道安定性の観点で縦横断形状の検討を行い、床止め存置の必要性について確認

## 環境の創出方針

### 改築する場合の考え方




○ 拡幅に伴い、現況の床止めを改築する。
○ 床止めによる落差が大きい場合は、**魚道の設置**や**床止め構造の工夫（例：自然石を活用した緩傾斜とする）**等により、ニホンウナギなどの回遊魚が移動できるよう落差の解消に努める。

### 撤去する場合の考え方

○ 床止め撤去後の縦断的な環境変化に対応するため、澪筋に変化を持たせるとともに捨石を配置するなど、回遊魚の一時的な避難場所となる場を創出することにより、ニホンウナギなどの回遊魚が移動できる縦断的な環境回復に努める。

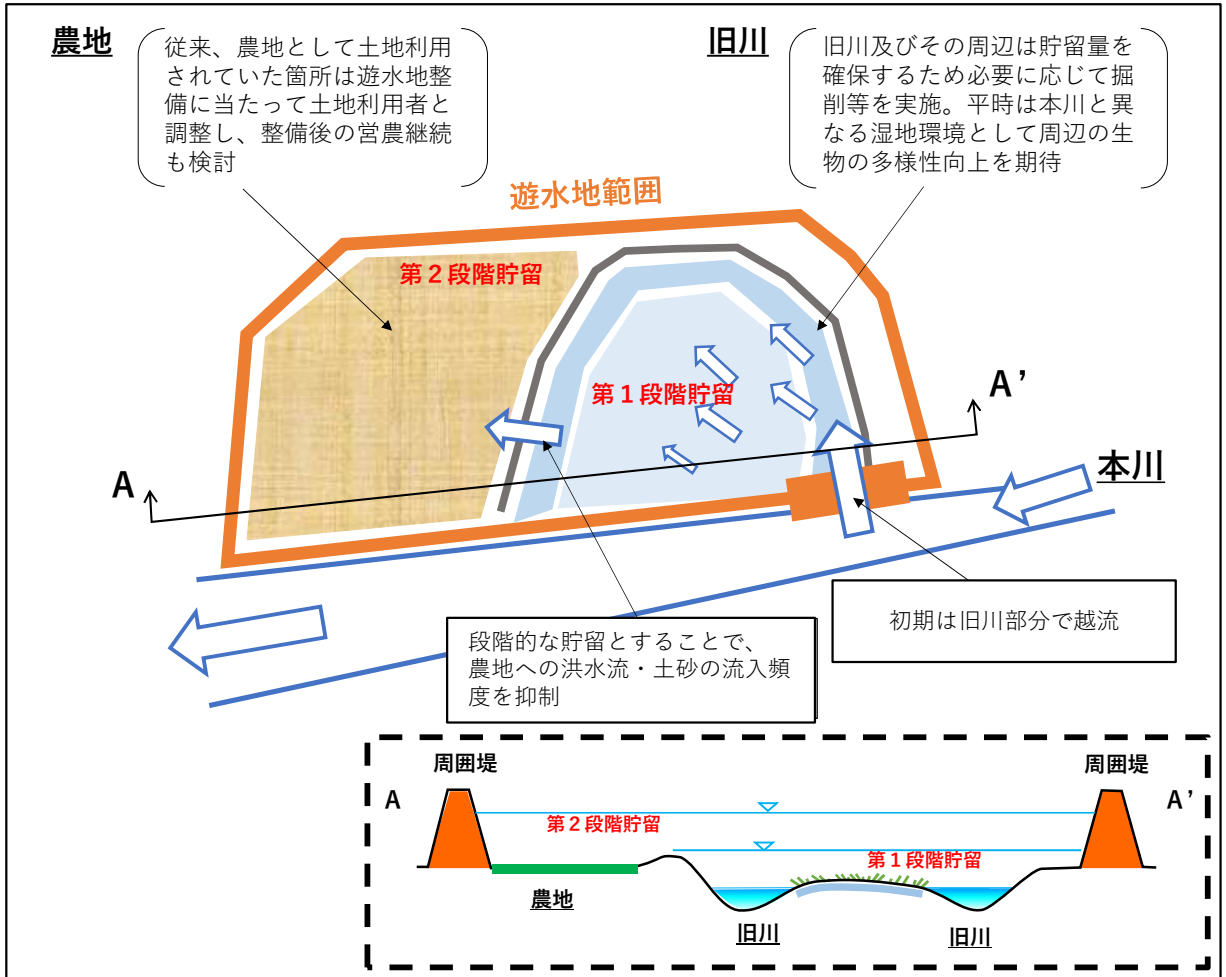
# 治水と営農の両立やﾈｲﾁｬｰﾎﾟｼﾞﾃｨﾌﾞの推進に配慮した遊水地の考え方を示した事例

留萌川水系の
審議資料を一部編集

○ 過去に農地や可住地の創出及び洪水対策等を目的として蛇行河川のショートカット工事が実施され流域の食料生産向上に寄与してきた経緯があり、旧河道と農地が隣接しているケースが多いが、これらの地形は気候変動に伴う洪水流量の増大に対応する遊水地の候補箇所に適しており、整備にあたっては営農との両立やネイチャーポジティブの推進の必要性が高い。
○ 遊水地の整備にあたり、従来農地として土地利用されていた箇所は、引き続き営農が継続されるよう、洪水流を旧川部分に優先的に取り入れ、段階的な貯留とすることで農地との冠水頻度に差を設ける。また、できるだけ農地への土砂流出抑制効果を図るなどの検討を行う。
○ そのため、旧川及びその周辺部分については貯留量を確保するため必要に応じて掘削等を実施するが、ネイチャーポジティブの観点から、平時は湿地環境として周辺の生物の多様性向上を期待するなど、旧川が有するグリーンインフラとしての多様な機能の最大限の活用を図る。



旧川の例
（場所によって、平時は雨水等により水が貯まり、本川とは異なる自然環境を有する）




旧川を活用した遊水地整備（イメージ）

# 遊水地（調節池）における河川環境の保全と創出の考え方を整理した事例

荒川水系の
審議資料を一部編集

○ 河道配分流量の設定にあたっては、荒川中下流部における広大な河川敷を活用した貯留・遊水機能確保の可能性を検討する。
○ 横堤は、歴史ある堤防であり、在来植物が多く見られ自然環境が豊かであることから、可能な限り改変せずにそのまま存置することを基本に、調節池の検討を行う。
また、既存の営農環境についても、可能な限り影響を最小限とするよう、調節池の検討を行う。
○ 洪水調節容量の確保等のため、調節池内の掘削を行う必要がある場合は、掘削深や形状を工夫することにより、湿地環境の保全・創出を図る。
○ 囲繞堤や排水門など、新たな河川管理施設の整備範囲に希少種が生育・繁殖している場合は、移植等について検討し、保全を図る。
○ 冠水頻度の変化等による河川生態系等への影響の把握・予測に努め、モニタリングを行いながら順応的な管理について検討を行う。

荒川中下流部の状況（荒川第二調節池予定地付近）

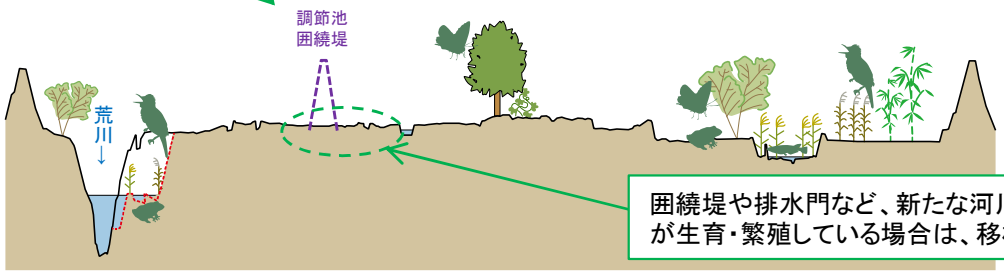



**【環境の保全・創出方針】**
- 調節池内の冠水頻度に留意しながら、ヒシ・トウキョウダルマガエル・ミナミメダカ等が生息・生育・繁殖する旧流路やワンド・たまり、オオヨシキリ・カヤネズミ等が生息・繁殖するヨシ・オギ群落、ミドリシジミ等が生息・繁殖するハンノキ等の河畔林からなる多様な湿地環境の保全や創出に努める。
- 横堤は歴史ある堤防であり、また、在来植物が多く見られ自然環境が豊かであることから、可能な限り改変せずにそのまま存置してすることを基本とする。
- 既存の営農環境についても、可能な限り影響を最小限とするよう、調節池の検討を行う。

荒川中下流部における調節池整備による環境の保全・創出（検討イメージ）

既存の営農環境については、可能な限り影響を最小限とするよう、調節池の検討を行う

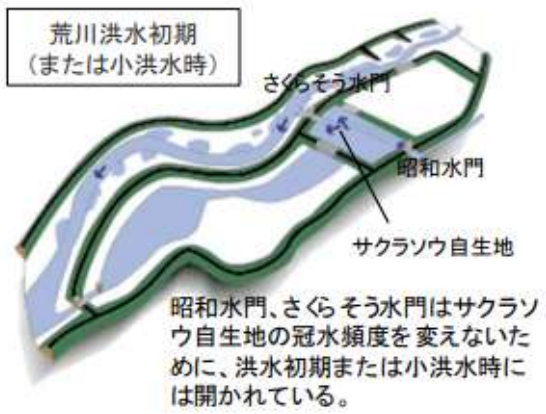
【湿地環境】
洪水調節容量の確保等のため、調節池内の掘削を行う必要がある場合は、掘削深や形状を工夫することにより、湿地環境の保全・創出を図る。




囲繞堤や排水門など、新たな河川管理施設の整備範囲に希少種が生育・繁殖している場合は、移植等について検討し、保全を図る

調節池整備による自然環境の変化については、モニタリングを行いながら順応的な管理について検討を行う

○冠水頻度の工夫例（荒川第一調節池）



# 遊水地を整備する際の治水と河川環境や農業との両立について検討した事例

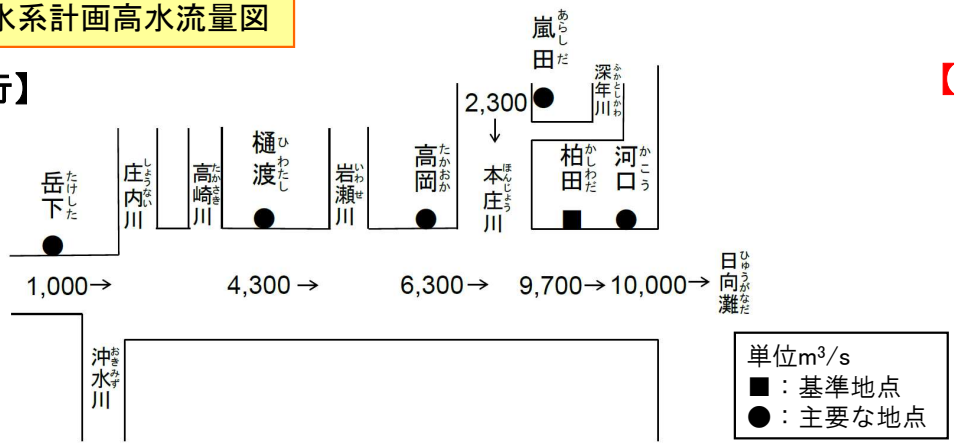
大淀川水系の
審議資料を一部編集

○ 河道掘削に際しては、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、魚類等の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図るため、一律で画一的な河道形状を避けるなどの工夫を行い、掘削後もモニタリングを踏まえた順応的な対応を行う。

○ 大岩田遊水地の整備に際しては、多様な生物の生息・生育・繁殖環境となる場を創出し、地域住民の交流の場、人と自然のふれあいの場になるように、地域住民とも話し合いながら整備を進めている。

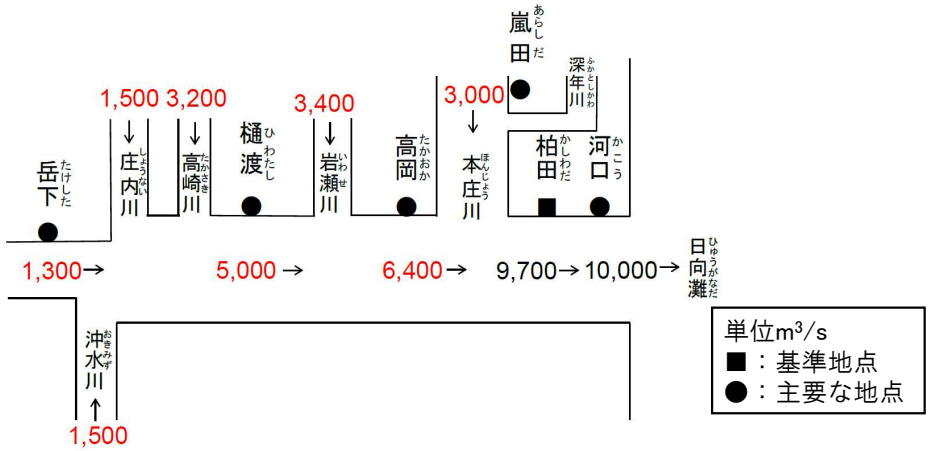
## 大淀川水系計画高水流量図

【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) |
|---|---|---|---|
| 柏田 | 11,700 | 2,000 | 9,700 |

【変更（案）】



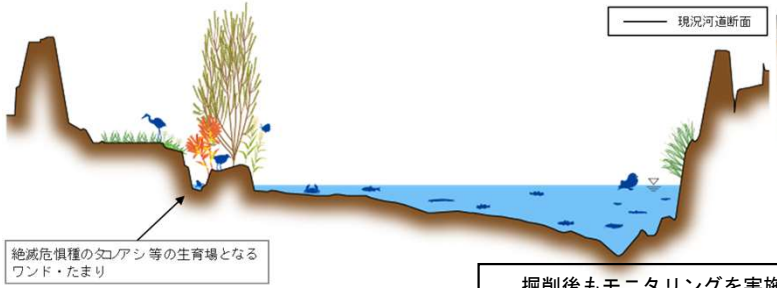

| | 基本高水のピーク流量 (m³/s) | 洪水調節施設等による調節流量 (m³/s) | 河道への配分流量 (m³/s) |
|---|---|---|---|
| 柏田 | 13,400 | 3,700 | 9,700 |

## 河川環境の保全・創出イメージ図

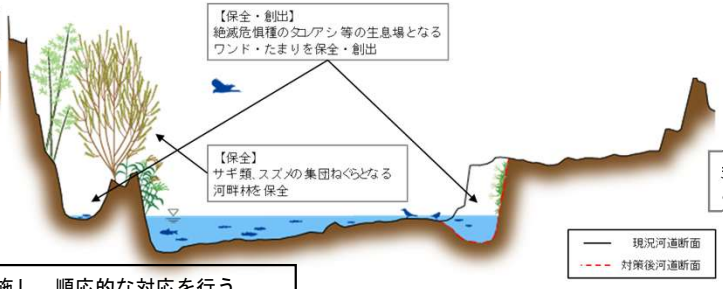
河道掘削の方針
⇒平水位に限らず目標とする河道内氾濫原の生態系に応じて掘削深や形状を工夫するとともに、河川が有している自然の営力を活用する

遊水地整備の方針
⇒多様な生物の生息・生育・繁殖環境となる場を創出し、地域住民の交流の場、人と自然のふれあいの場になるように、地域住民とも話し合いながら検討する

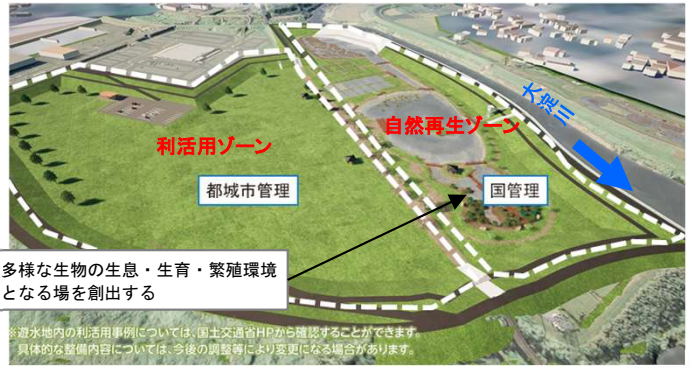
**大淀川における良好な環境を有する区間**
（大淀川　4k600付近）




**掘削箇所における環境の保全・創出の概念図**
（大淀川　9k400付近）




掘削後もモニタリングを実施し、順応的な対応を行う。




完成イメージ図 （大岩田遊水地）

# 遊水地を整備する際の治水と河川環境や農業との両立について検討した事例

大淀川水系の
審議資料を一部編集

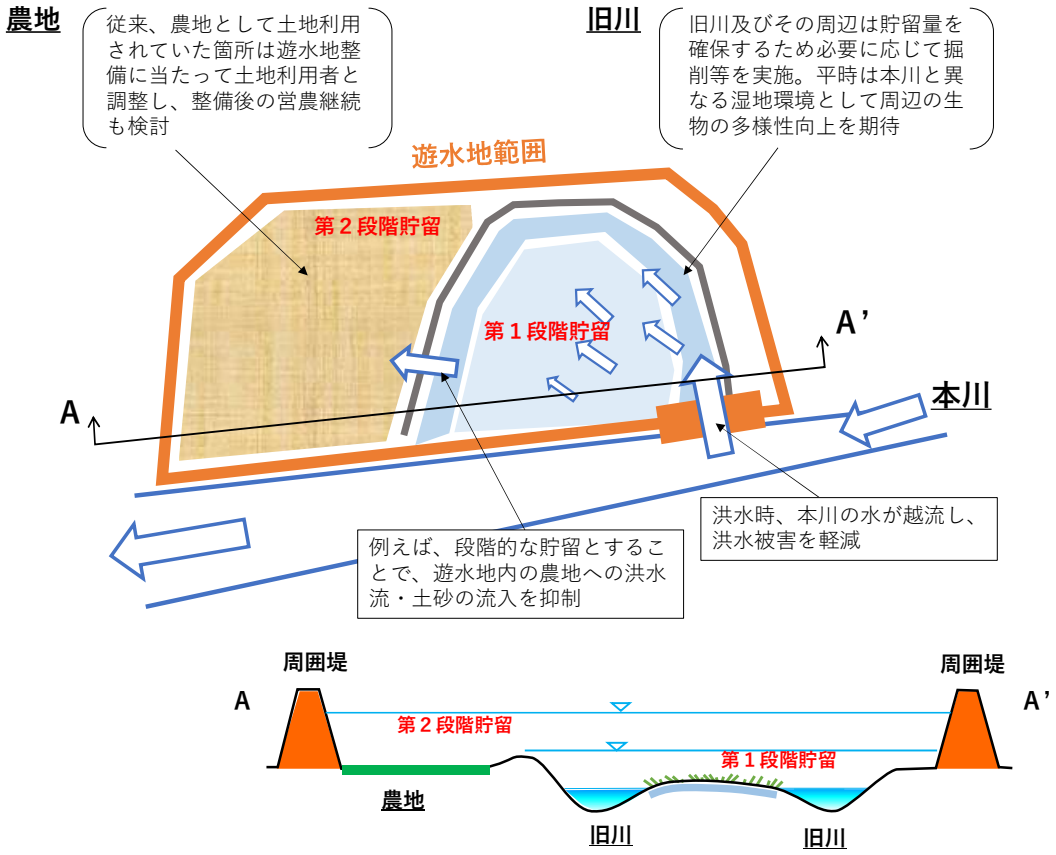
○ 現在整備中の大岩田遊水地では、多様な生物の生息・生育・繁殖環境の場の創出や地域住民の交流の場、人と自然のふれあいの場として遊水地を利活用する方向で、地域住民等と共に検討を進めている。

○ 遊水地によっては治水と営農、環境との両立を図ることが地域から求められることもあることから、営農やネイチャーポジティブにも配慮しながら、貯留・遊水機能の確保を進めていく。

## 留萌川水系における遊水地検討事例

○ 従来農地として土地利用されていた箇所は、引き続き営農が継続されるよう、洪水流を旧川部分に優先的に取り入れ、段階的な貯留とすることで農地との冠水頻度に差を設ける。

○ ネイチャーポジティブの観点から、平時は湿地環境として周辺の生物の多様性向上を期待するなど、旧川が有するグリーンインフラとしての多様な機能の最大限の活用を図る。

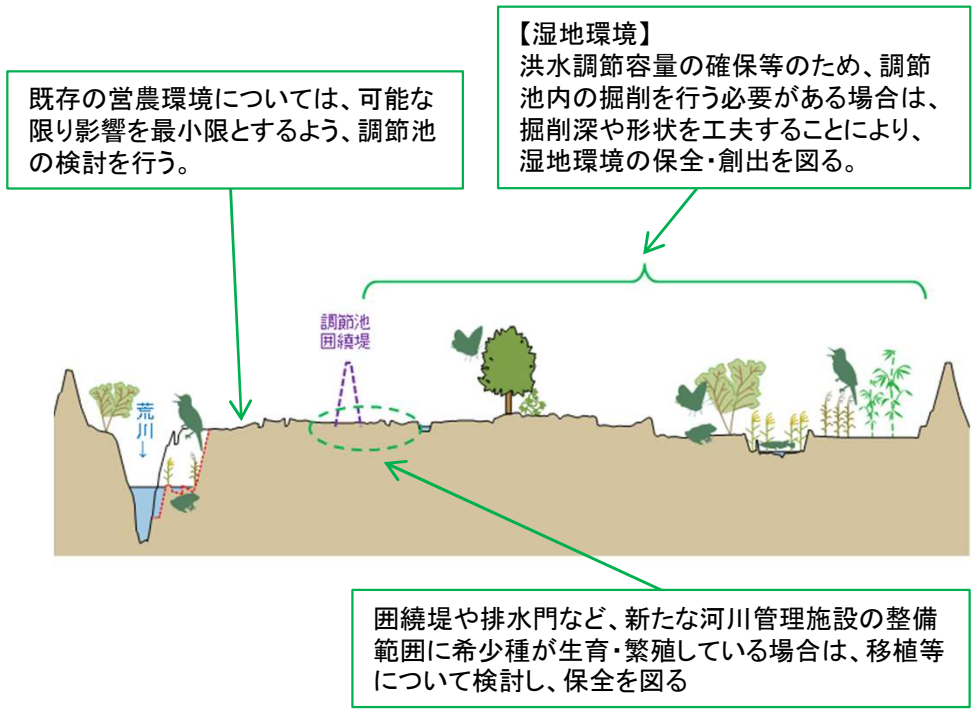



旧川を活用した遊水地整備（イメージ）

出典：河川整備基本方針検討小委員会第144回
資料1-1　P48を一部抜粋、配置変更

## 荒川水系における調節池検討事例

荒川中下流部における調節池整備による環境の保全・創出（検討イメージ）




調節池整備による自然環境の変化については、モニタリングを行いながら順応的な管理について検討を行う。

出典：河川整備基本方針検討小委員会第143回
資料1　P30を一部抜粋、配置変更

# 農業と連携した遊水地事業について分析した事例

北上川水系の
審議資料を一部編集

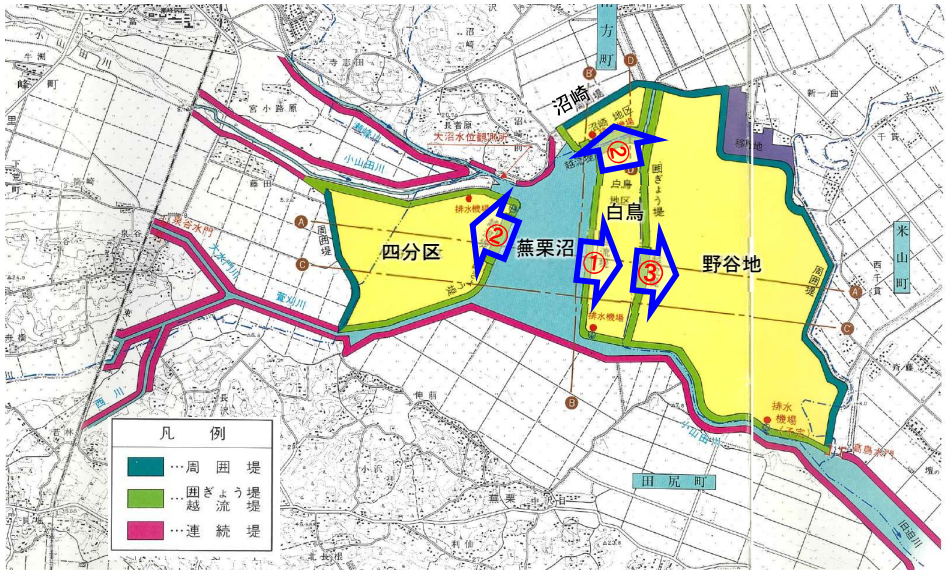
○ 国、県合わせて北上川流域には６箇所、鳴瀬川流域には２箇所の遊水地が整備されており、そのうち、５箇所が地役権方式・収益減補償方式、３箇所が干拓遊水地である。地役権方式・収益減補償方式では、平常時は従来の農地としての土地利用を維持しながら、洪水時には一時的に川の水を貯留する機能を発揮している。

○ 一関遊水地や蕪栗沼遊水地は地役権方式を採用しており、特に大規模遊水地である一関遊水地では、遊水地全体の面積である約1,450haのほとんど全てが水田として利用されている。

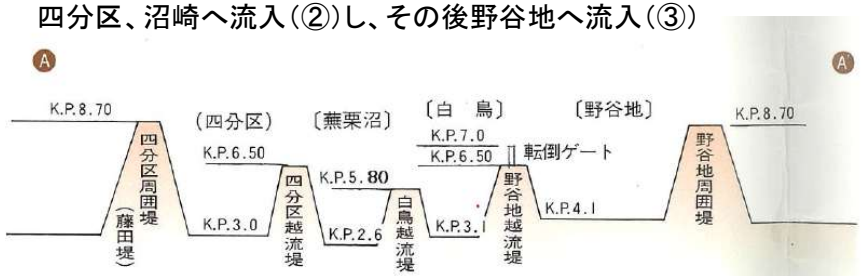
○ 北上川の一関遊水地は、旧迫川の蕪栗沼遊水地と同様に、地域の生業としての農業が継続できるよう、中小洪水時には小堤により遊水地内農地の冠水被害を防ぎ、小堤を越える大規模洪水時には農地に湛水させ、周囲堤により市街地の浸水被害を防ぐ役割を持っている。

## 北上川水系（蕪栗沼遊水地）

蕪栗沼遊水地は沼と周辺の水田とあわせて整備されており、洪水の初期段階では蕪栗沼に湛水し、洪水規模が大きくなると段階的に周辺の水田に水が流れ込む仕組みになっている。

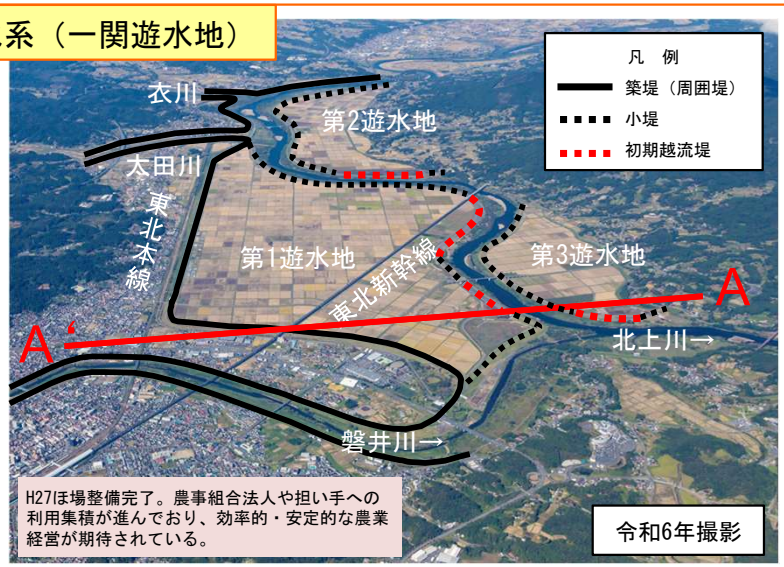


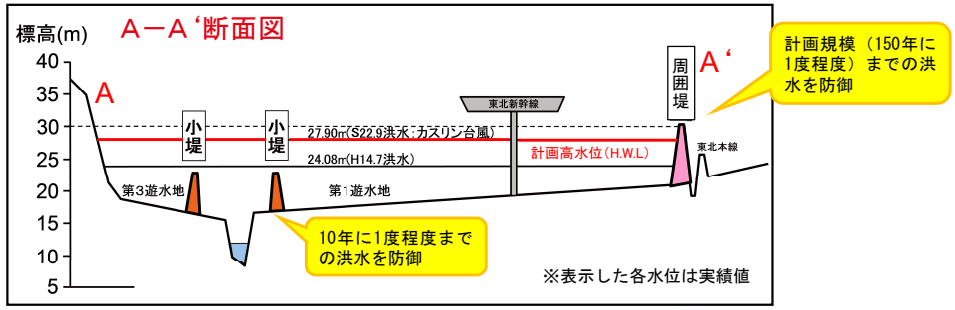

蕪栗沼から白鳥越流堤を越えて白鳥地区に流入(①)してから、
四分区、沼崎へ流入(②)し、その後野谷地へ流入(③)




宮城県パンフレットに一部追記して作成

## 北上川水系（一関遊水地）





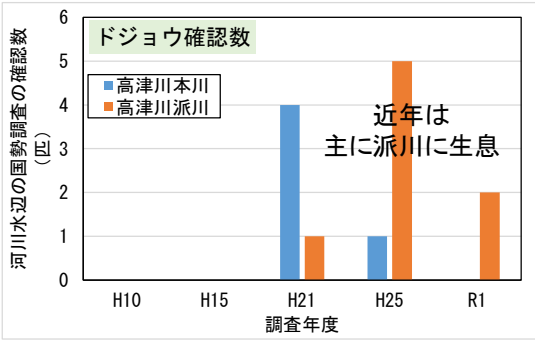

# 洪水調節施設の整備の有無による河道内の環境の変化について整理した事例

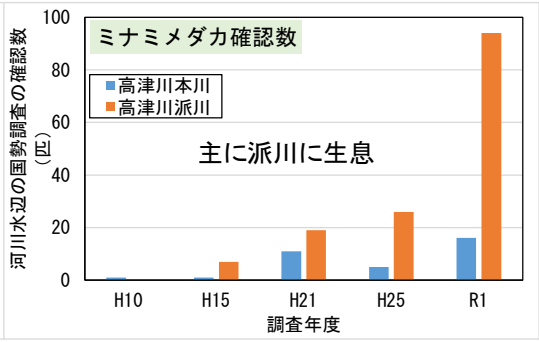
高津川水系の審議資料を一部編集

○ 高津川における洪水調節施設は、河川整備計画において具体的な検討を行うことになるが、遊水地を整備した場合、より河川環境に配慮した整備が可能となる。
○ 洪水調節容量を最大とするために遊水地内を掘削した場合、湿地環境を創出することが可能となる。
○ また、遊水地を整備することで、河道への配分流量が減り、河道掘削量も減少するため、より多くの箇所で河川環境の保全・創出が可能となる。

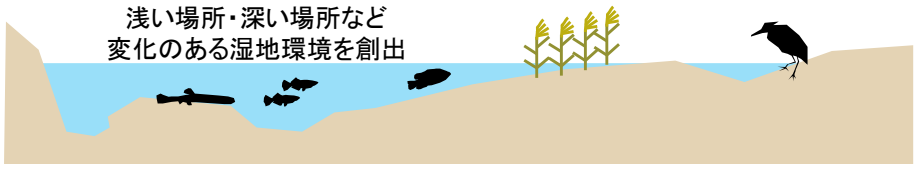
## 遊水地内における動植物の生息・生育・繁殖環境の創出

・緩流域を好むドジョウやミナミメダカは主に高津川派川に生息しており、高津川本川では確認数は少ない状況である。
・遊水地を整備し、遊水地内に浅い場所・深い場所など変化のある湿地環境を創出することで、緩流域を好む種の生息・繁殖環境を創出することができる。

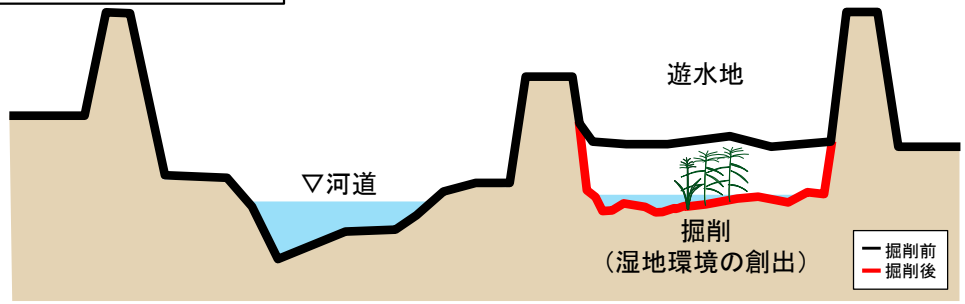



創出する環境イメージ横断図

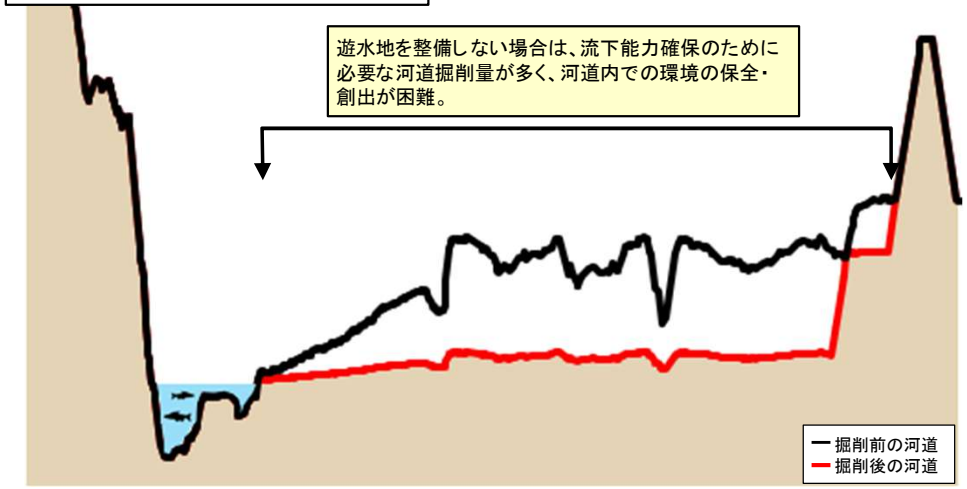



遊水地のイメージ横断図

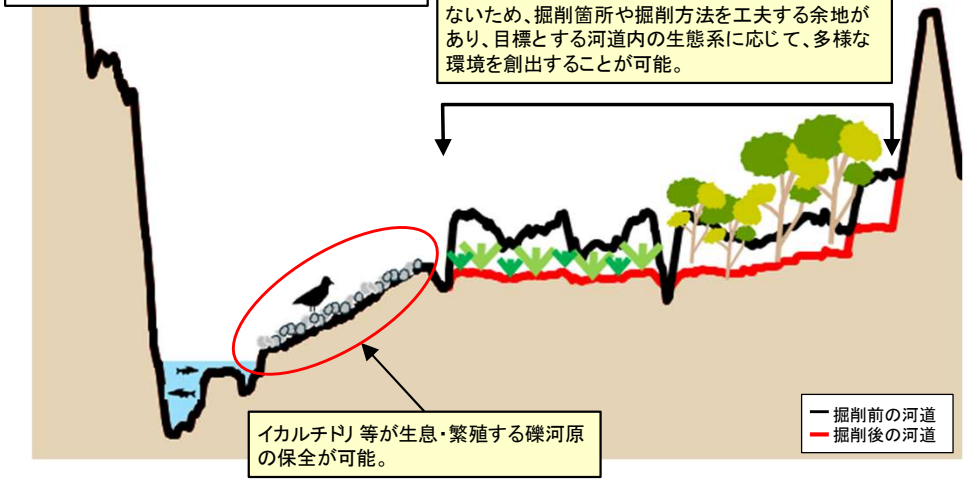



## 河道内における動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出

環境の保全・創出のイメージ横断図
【遊水地を整備しない場合】




環境の保全・創出のイメージ横断図
【遊水地を整備する場合】



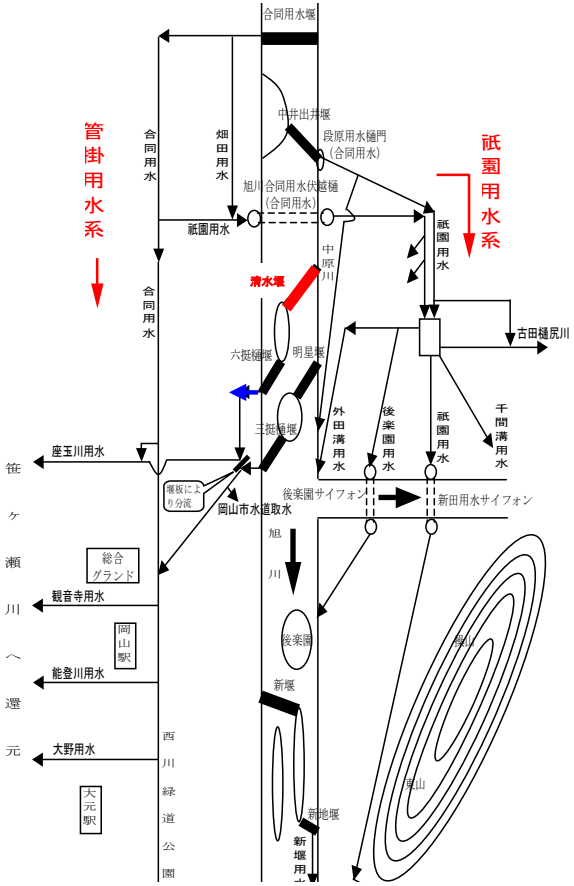
# 堰の改築に当たっての環境上の配慮事項を整理した事例

旭川水系の
審議資料を一部編集

○　旭川の水利用の歴史は古く、特に江戸時代から盛んになった干拓地への農業用水の供給に重要な役割を担ってきた。
○　清水堰は右岸の取水口に向けて流路を寄せる役割で、今後の改築に当たっては同様の機能を維持したまま環境上も影響の少ない、帯工等の対応も考えられる。（詳細は河川整備計画において検討）
○　今後、河川整備計画の立案において、水利用や河床変動（土砂動態）、生物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を踏まえ、検討を行う。

## 水利用

- 旭川では、下流部に広大な圃場が広がり、古くから水耕のために旭川の取水が行われていた。
- かつて河川内には多数の取水堰を設置し、左岸、右岸の広域な農業用水に活用されていた。
- 昭和28年に直轄上流端付近に位置する合同用水堰が完成し各堰の役割は終えたが、治水上の問題無い堰については補助的な取水口とともに撤去されず残っている。
- 清水堰は、下流の岡山市上水道等の取水のため、右岸側に流路を寄せる役割を持っている。



旭川合同用水水路系統模式図



旭川下流のかんがい区域

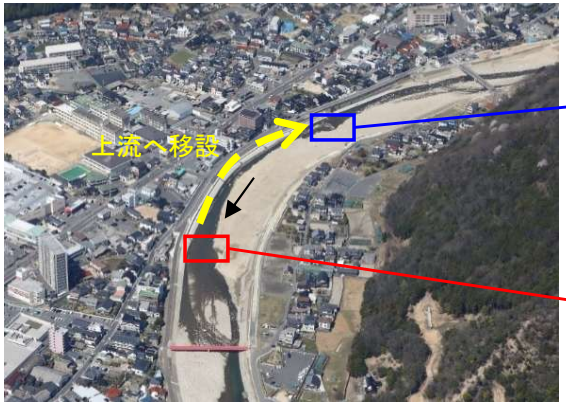


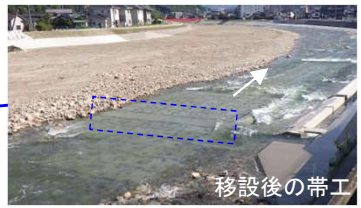



分流部付近の固定堰

## 堰改築事例

- 流下阻害となっている固定堰を帯工として上流へ移設
- 取水機能を確保するとともに、局所洗掘や堆積を抑制し、河床の安定化を図る






# ダムの環境放流（フラッシュ放流）により環境衛生改善を図った事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

○五十里ダムでは、男鹿川の環境衛生改善のため、昭和45年から3～11月に月1回の頻度で環境放流（フラッシュ放流）を実施している。

○環境放流により、礫表面の付着藻類と堆積物の掃流が確認されている。

## 五十里ダム環境放流効果調査位置図





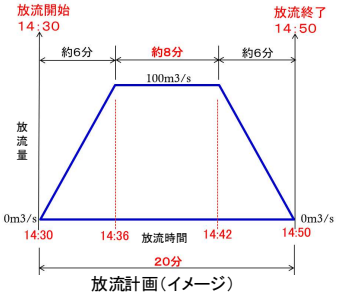

五十里ダム環境放流(約100㎥/s)



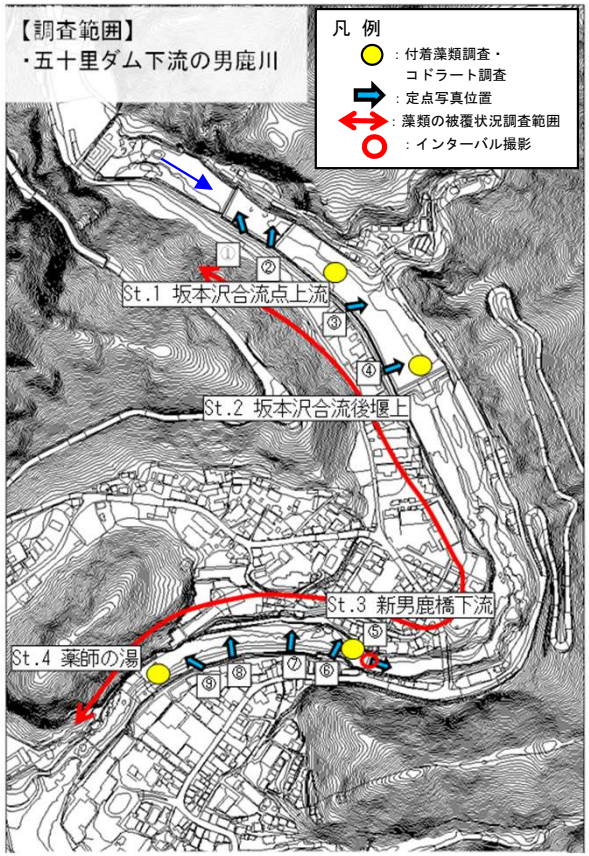




五十里ダム下流 St.3状況写真（2023年5月19日）



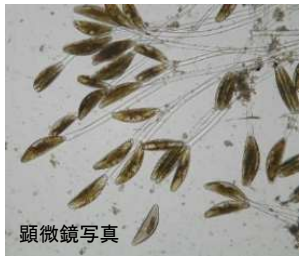

放流計画（イメージ）




五十里ダム環境放流効果調査箇所

## ミズワタクチビルケイソウ（外来珪藻類）




五十里ダム下流の男鹿川では、
令和２年頃から外来種藻類の
ミズワタクチビルケイソウの
繁茂が確認された。

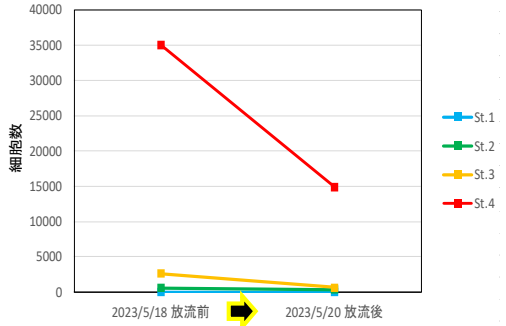
## 環境放流効果

付着藻類調査の4地点における環境放流の前後でのミズワタクチビルケイソウの細胞数が各地点ともに放流後に減少。
※特にSt.４（薬師の湯）が顕著に減少。

このことにより、五十里ダム下流の男鹿川における河床の状況と河川景観が改善。

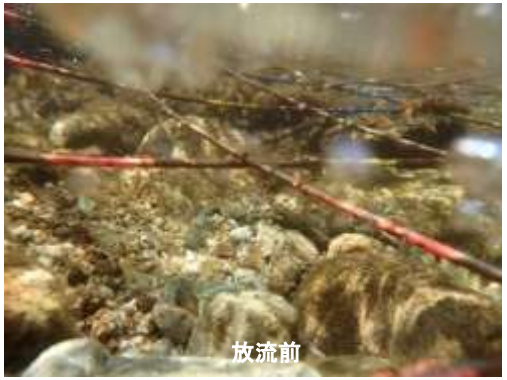


五十里ダム環境放流(約100㎥/s)




環境放流前後のミズワタクチビルケイソウの細胞数の比較

■St. 3 新男鹿橋下流　河床状況







河床の付着藻類等が掃流されている。

# 河川環境・河川利用についての検討
## ―流域との連続性を考慮した河川管理と流域内連携―

# 流域との連続性を考慮した河川管理と流域内連携

○ 地域活性化や持続可能な地域づくりの観点からも流域における生態系ネットワーク形成の気運が高まりつつあり、河川及び河川周辺の環境及びその連結性を保全・創出することが重要。

○ 流域治水が進展する中、河川を基軸とした生態系ネットワークの保全・創出に向けても、流域の地域住民や官民の関係主体、行政部局間の連携を活性化させ、多様な主体が参画する取組として推進することが必要。

○ また、生態系ネットワーク形成にあたっては、シンボル種のみならず、生物多様性の向上の観点で取組を検討することが重要。

河川と流域の連携イメージ




「河川と流域のそれぞれの取組」
＋
「連携による相乗的な取組」

⇩

河川を基軸とした
生態系ネットワークを保全・再生

⇩

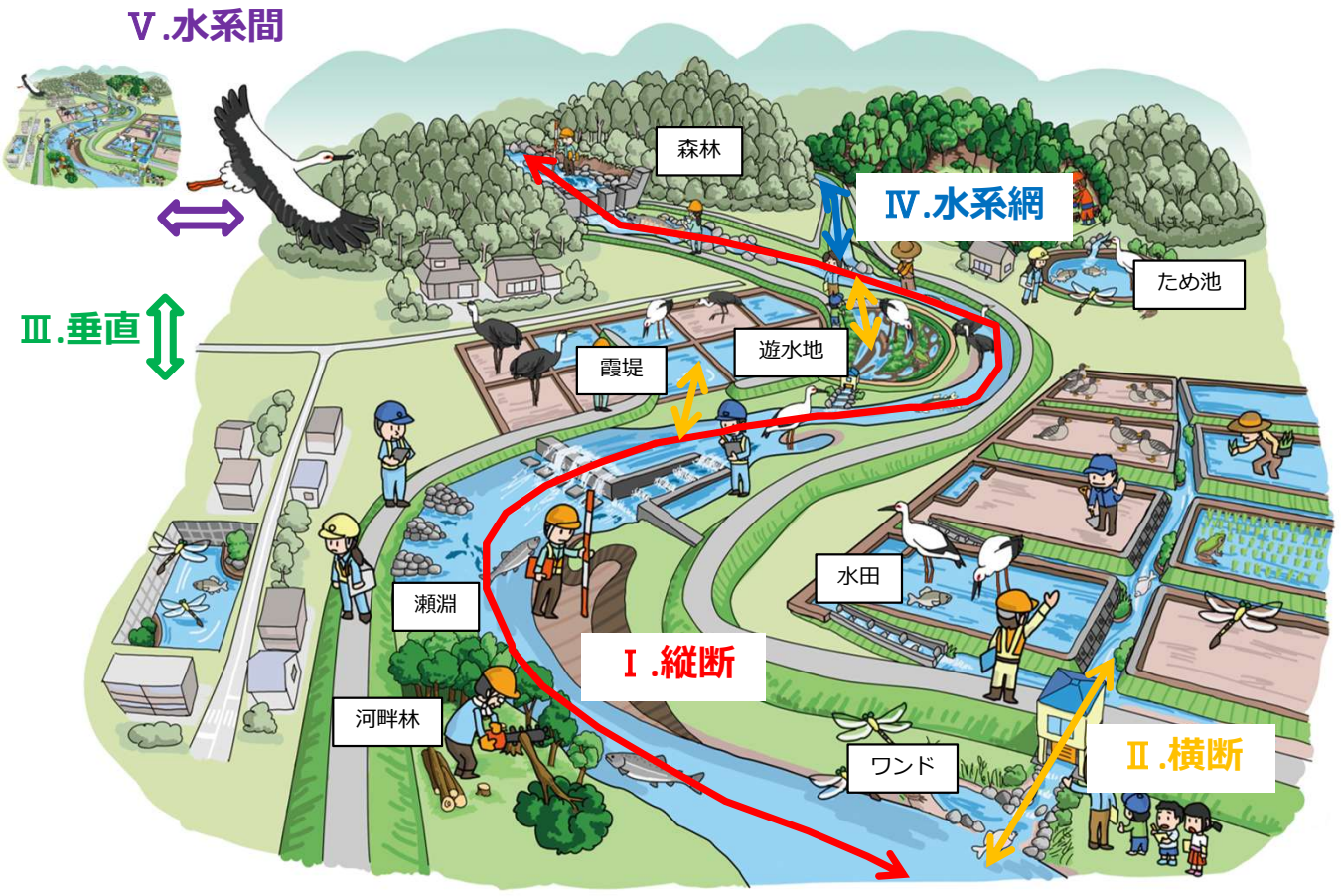
地域振興や経済活性化などの
社会経済効果を生む取組に展開

# 生態系ネットワークの分析及び生態系ネットワークとグリーンインフラとの連携の考え方

○各水系における生態系ネットワークを分析する際には、生物の生活史から必要とされる生息・繁殖環境に応じた、縦断、横断、垂直、水系網、水系間など生態系ネットワークの類型ごとに現況や課題等を確認・整理することで網羅的な分析が可能となる。

## 生態系ネットワークの類型(例)

| 生態系ネットワークの類型 | 例示 |
|---|---|
| **Ⅰ．縦断的**なネットワーク | ダムや堰など、横断工作物による遡下回遊魚等の分断の解消 |
| **Ⅱ．横断的**なネットワーク | 護岸や堤防等による本川と水路・水田等の行き来 |
| **Ⅲ．垂直方向**のネットワーク | 地下水と表流水のつながり（例えば湧水河川など） |
| Ⅳ．水系の中（**水系網**）のネットワーク | 本川と支川との関係。例えば本川で減少している種の個体群を支川で維持するなど。 |
| **Ⅴ．水系をまたぐネットワーク** | 大型鳥類など行動範囲が１水系にとどまらないもの |
| Ⅵ．川と人々のつながり | 地域経済の活性化やにぎわいの創出に取り組むもの |




※VIのネットワークはhabitat networkではなく、グリーンインフラの多面的機能を活かすもの

# 生態系ネットワークの分析及び生態系ネットワークとグリーンインフラとの連携の考え方

○生態系ネットワークの形成を検討するにあたっては、**生態系ネットワークを支える河川内外の生息場**をグリーンインフラとして注目する

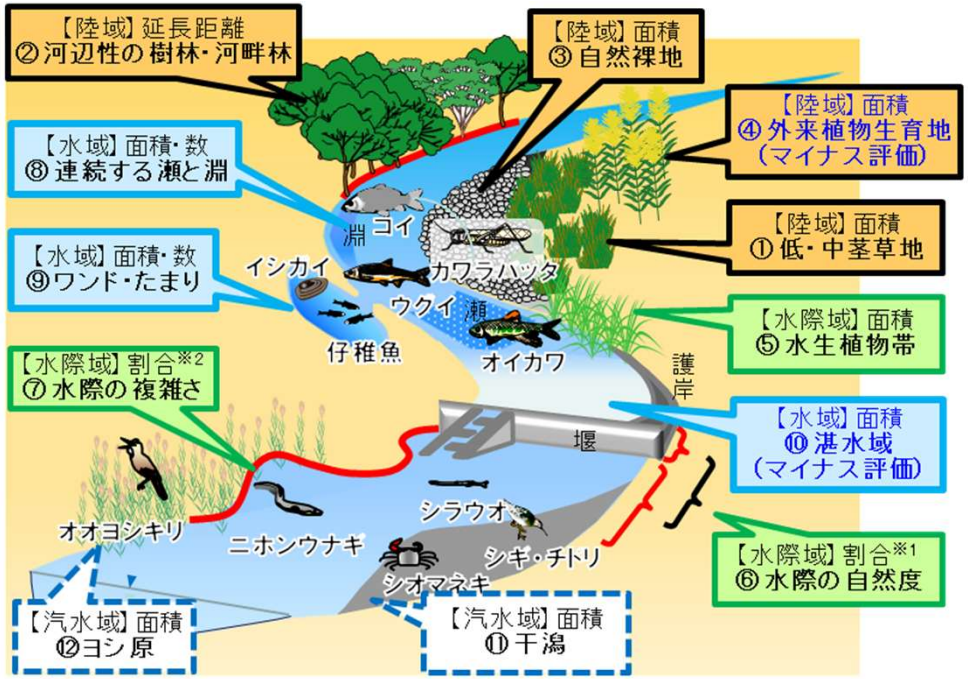
○その上で、多自然川づくりなど、グリーンインフラ（生息場）を保全・創出する取り組みを整理する

## 生態系ネットワークを支えるグリーンインフラ（**生息場**）

### 河川区域内

河川区域内におけるグリーンインフラについては、現場での実装しやすさを勘案し、「河川環境管理シート」の環境要素を用いて整理

| | |
|---|---|
| 陸域 | ①低・中茎草地<br>②河辺性の樹林・河畔林<br>③自然裸地（砂礫河原） |
| 水際域 | ⑤水生植物帯<br>⑥水際の自然度<br>⑦水際の複雑さ |
| 水域 | ⑧瀬淵<br>⑨ワンド・たまり |
| 汽水域 | ⑪干潟<br>⑫ヨシ原 |




※2: 流心部延長に対する水際延長の割合

※1: 水際延長に対する自然河岸延長の割合

### 河川区域外（流域）

遊水地、霞堤、

水田、湿地、ため池、

都市緑地、湖沼、森林、

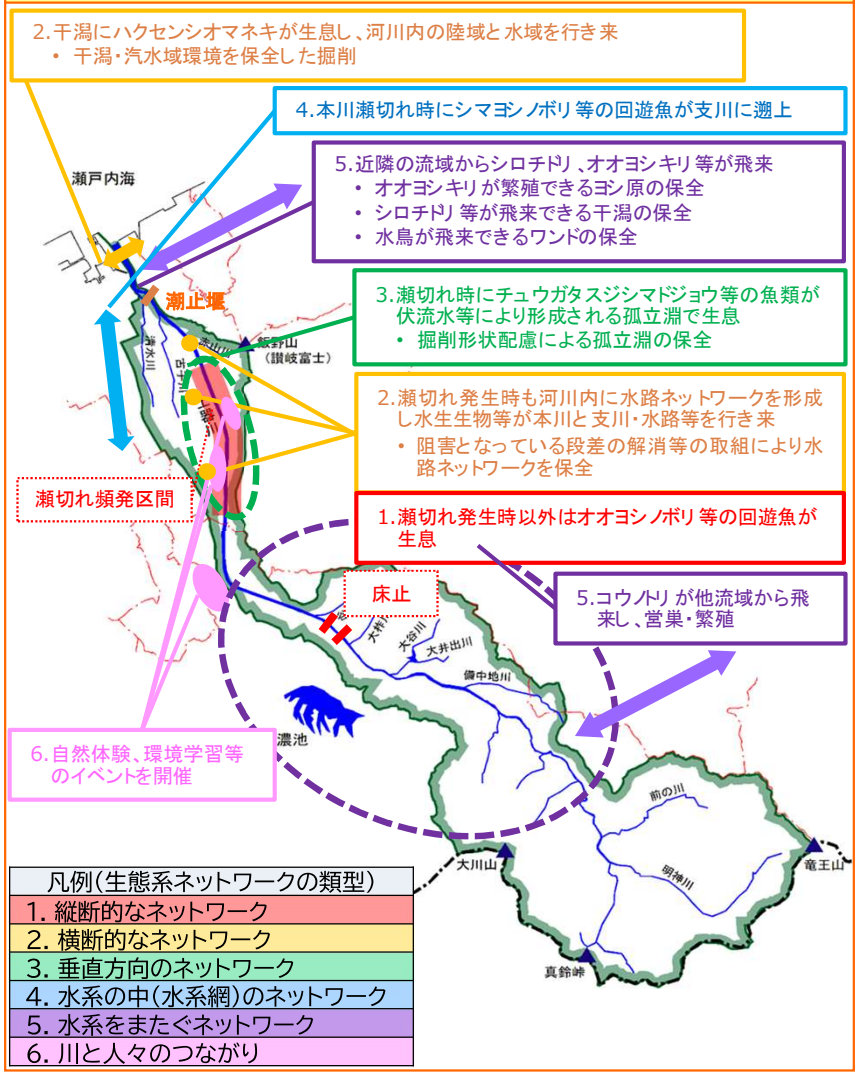
里山、海岸など

# 生態系ネットワークの類型化・分析を実施した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

○ 土器川の生態系ネットワークでは、瀬切れが発生するなど縦断のネットワークの形成が難しいものの、支川や水路・出水による横断的なネットワークや、伏流水等の垂直方向のネットワークによって形成される孤立淵によって生息場が保たれている。さらに、水系をまたいでシロチドリ等の鳥類が飛来し、流域の干潟やヨシ原等に生息している。
○ 上記の分析を踏まえ、土器川河口部では、汽水域を行き来する動物の生息地のヨシ原や、水鳥の憩いの場となるワンドを保全した掘削を進めていく。また、支川や水路との接続による横断方向の連続性を確保する水路ネットワークについて、阻害となっている段差を解消するなどの取り組みを行うとともに、掘削形状の配慮により、瀬切れ時にも魚類等が生息できる孤立淵を保全する。
○ コウノトリ等の流域内に生息する生物の生息場を流域の関係者等と連携して保全し、河川を地域交流や環境学習の場としても地域住民に利用いただくことで、地域振興・経済活性化を目指す。

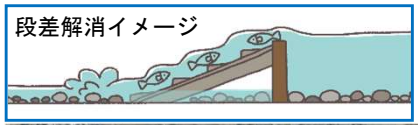
## 生態系ネットワークの類型ごとの分析




## 河川内での生物の生息環境の整備 (類型1、2、3、4、5)




ヨシ原を考慮した掘削とワンドの保全 (類型5)







連続性の阻害となっている段差の解消 (類型2)




孤立淵の保全 (類型3)

## 流域と連携した生息場の保全 (類型5、6)



人工巣塔化による営巣地の保全



立入制限看板



住民への意識啓発

コウノトリの保全活動 (類型5、6)

## 地域振興・経済活性化 (類型6)



われらDOKIDOKI土器川体験隊
稚魚の放流 (R7.7)



水生生物調査 (R7.7)

イベント等の開催 (類型6)

# 縦横断方向、本支川間等の連続性に着目して生態系ネットワークについて検討した事例

菊川水系の
審議資料を一部編集

○ 河川改修以前の菊川は、地元住民の夏の遊び場として、またニホンウナギやフナ類といった多様な自然環境を持つ河川として親しみを持たれていた。
○ 現在の菊川流域では、床止工等の**横断工作物**が**ニホンウナギ等の回遊を阻害**していると考えられる。また、河道掘削による**水際植生（ヨシ原等）の喪失が懸念**されている。
○ 河川改修に合わせて、河川の縦断方向、横断方向の連続性を確保し、かつ多様な水際環境を保全・創出することにより、ニホンウナギやフナ等の移動する魚類や多様な水際環境に依存する生物（鳥類のオオヨシキリ等）が支障なく移動・生息・繁殖できる生態系ネットワークを形成する。
○ これにより**流域全体の生物多様性が向上**を目指すとともに、新たに地域の環境の学習の場や共同モニタリングなどを通じた**地域活性化を推進**する。

## 生態系ネットワークの形成

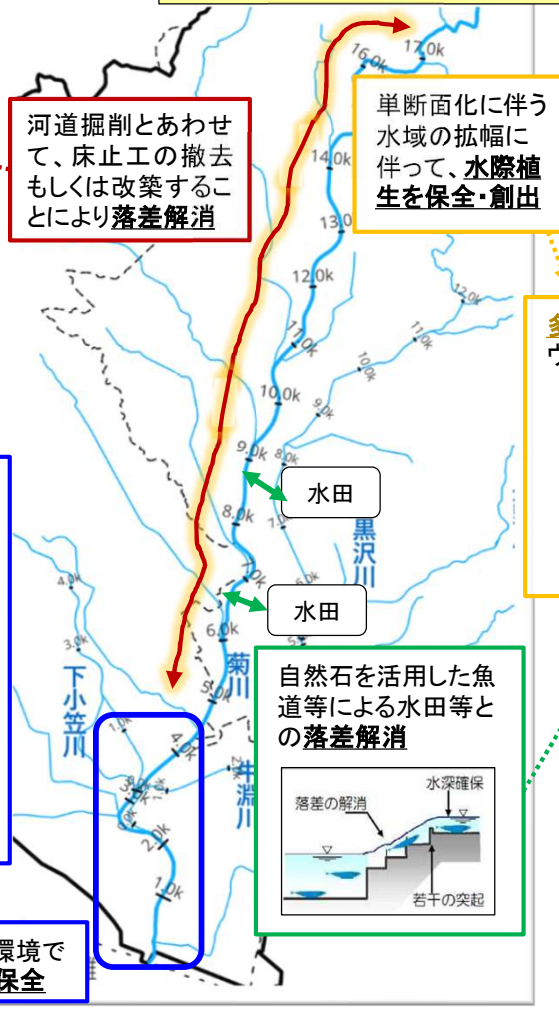
回遊魚であるニホンウナギ、横断的に移動するフナ類、ヨシ原を繁殖場とするオオヨシキリを指標種とし、生息環境の保全・創出を図る。

回遊魚（ニホンウナギ等）の
**縦断的な移動性**を向上

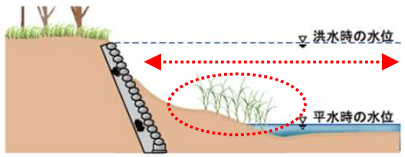



○ 改築の際、床止めによる落差が大きい場合は、**魚道の設置**や**床止め構造の工夫（例：自然石を活用した緩傾斜とする）**等により、ニホンウナギなどの回遊魚が移動できるよう落差の解消に努める。

河道掘削とあわせて、床止工の撤去もしくは改築することにより**落差解消**




単断面化に伴う水域の拡幅に伴って、**水際植生を保全・創出**




○ 河道を横断的に広く確保し、自然の営力による土砂堆積等を期待する。
○ 護岸前面の土砂を確保する。
○ 画一的な断面形状を避ける。

**多様な水際環境**を利用する生物（ニホンウナギ等）の生息環境を広域的に創出




※多自然川づくり優良事例集「多自然川づくりのすがた」より

**多様な水際環境**に依存する生物（オオヨシキリ等）の生息環境を広域的に保全




下流域で特徴的な環境である**干潟・ヨシ原の保全**

自然石を活用した魚道等による水田等との**落差解消**



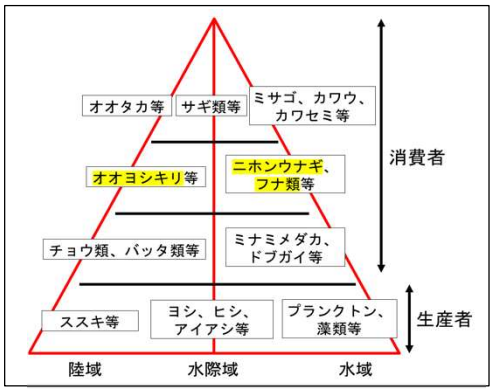

小川や水路を利用する魚類（フナ類等）の**横断的な移動性**を確保

指標種：フナ類




※多自然川づくり優良事例集
「多自然川づくりのすがた」より

指標種の保全を通じて、菊川水系全体における生物多様性の向上を目指す。




多様な生物環境の存在を活用した地域活性化の取組を推進する。
例：**環境学習の場の創出**
**地域との協働モニタリング**





環境学習やイベントによる地域活性化

# 縦横断方向、本支川間等の連続性に着目して生態系ネットワークについて検討した事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 肝属川の本支川では、ニホンウナギやアユ等の回遊魚が確認されており、河川の縦断的連続性や水系網としての連続性を確保するための魚道の整備や、良好な生息環境創出のため水際の寄せ石等の河川整備を行ってきたところであり、引き続き良好な環境の保全に努める。また、生息場の保全・創出を行った箇所は地域住民に環境学習の場としても利用いただいている。

○ 本支川中下流部の堤防法面の低茎草地においては絶滅危惧種シルビアシジミが生息しており、堤防除草時期の工夫等により餌となるミヤコグサを保全・創出し、生息適地の縦断的な分布拡大を図る。

○ 河口付近の干潟では流域間を移動する絶滅危惧種クロツラヘラサギが確認されており、採餌場として利用できる干潟を保全するとともに河道掘削によりさらに創出する。

○ 肝属川が流れる大隅半島はウナギの養殖が盛んな地域であり、河口ではシラスウナギ漁が行われている。今後も、縦横断、水系網、流域間の連続性の確保に努めるとともに、これらの取組を通じて更なる生態系ネットワーク形成を進め、環境の保全と地域経済の活性化を図る。

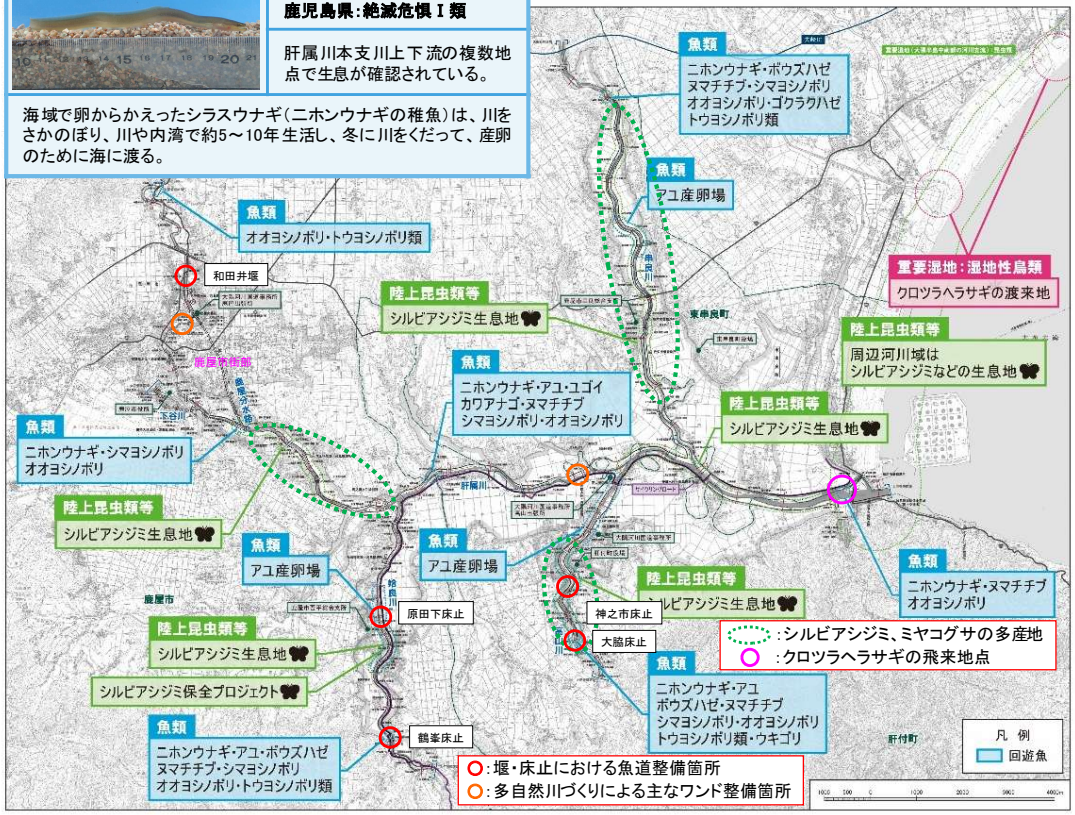
## 注目すべき種の生息・生育分布状況



**ウナギ 回遊魚**
**環境省：絶滅危惧種ⅠB類**
**鹿児島県：絶滅危惧Ⅰ類**

肝属川本支川上下流の複数地点で生息が確認されている。

海域で卵からかえったシラスウナギ（ニホンウナギの稚魚）は、川をさかのぼり、川や内湾で約5～10年生活し、冬に川をくだって、産卵のために海に渡る。






**クロツラヘラサギ 冬鳥・水鳥**
**環境省：絶滅危惧種ⅠB類**
**鹿児島県：絶滅危惧Ⅰ類**

肝属川河口部の干潟で確認されている。

鹿児島県は、世界的希少種である本種の日本における有数の集団越冬地となっている。河口、干潟などの湿地と、その周辺の農耕地などに生息する。ねぐらは、河口近くの中州などを利用する。

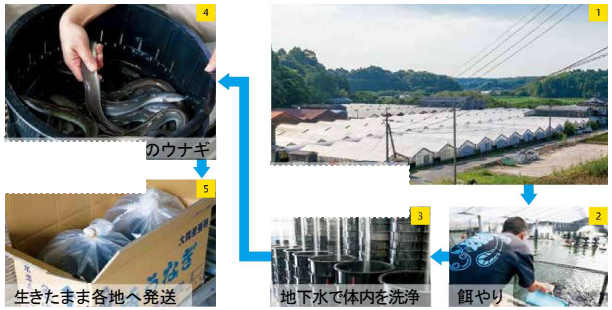


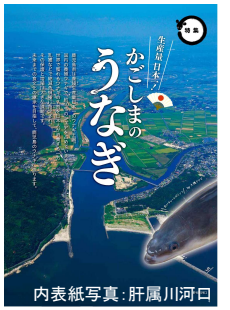
**シルビアシジミ**
**環境省：絶滅危惧種ⅠB類**
**鹿児島県：絶滅危惧Ⅰ類**

肝属川本支川の中下流部で生息が確認されている。

シルビアシジミは全国的に激減している重要種であり、鹿児島県内における生息場所も限定的である。シルビアシジミは幼虫期の食草として主にミヤコグサを餌とすることが知られている。

## 地域振興・経済活性化



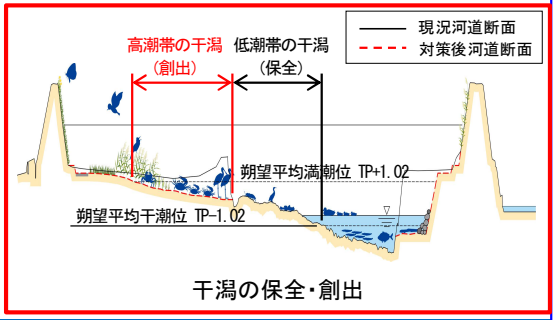




「グラフ かごしま」（平成28年7月号）特集（生産量日本一！かごしまのうなぎ）より引用

## 生息環境整備



床止における魚道整備（原田下床止：全面魚道）




干潟の保全・創出

## 環境学習



学校と連携したシルビアシジミ保全プロジェクト
（シルビアシジミの餌となるミヤコグサの播種（種まき））



高山川における水生生物観察

# 流域が連携し、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た事例

円山川水系の
審議資料を一部編集

○ 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ている。

・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

## 生態系ネットワーク

### 林業
（森林の整備及び保全）

流木等、円山川流域は山林からの影響を受けやすい土砂・流木の流出に配慮した間伐等を実施






### 環境
（コウノトリと人が共生する環境の再生）




### 農業
（豊岡グッドローカル農業）



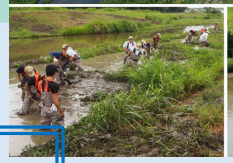

持続可能で幸せを感じる社会の実現に貢献する農業のあり方を農業に関わる人すべてにとっての共通哲学として、拡げていきます。

### まちづくり
（「小さな世界都市–Local & Global City–」）

「小さな世界都市—Local＆Global City—」＝「ローカルであること、地域固有であることを通じて、世界の人々から尊敬され、尊重されるまち」の実現に向けた取組みを加速し、世界と直接に結ばれる中で豊岡の価値と魅力をさらに高める。

小さな世界都市
-Local & Global City-
TOYOOKA





### 地方創生
（豊岡市地方創生総合戦略）

人口減少の緩和と地域活力の維持が目的
大都市に暮らす価値に対抗しうる、突き抜けた「豊岡に暮らす価値と魅力」を創りあげていく




### 治水
（堤防・遊水地の整備）

流域治水協議会

コウノトリ野生復帰推進連絡協議会

## 流域治水

## 環境と経済が共鳴するまちの実現
※豊岡市経済ビジョン

# 流域が連携し、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た事例

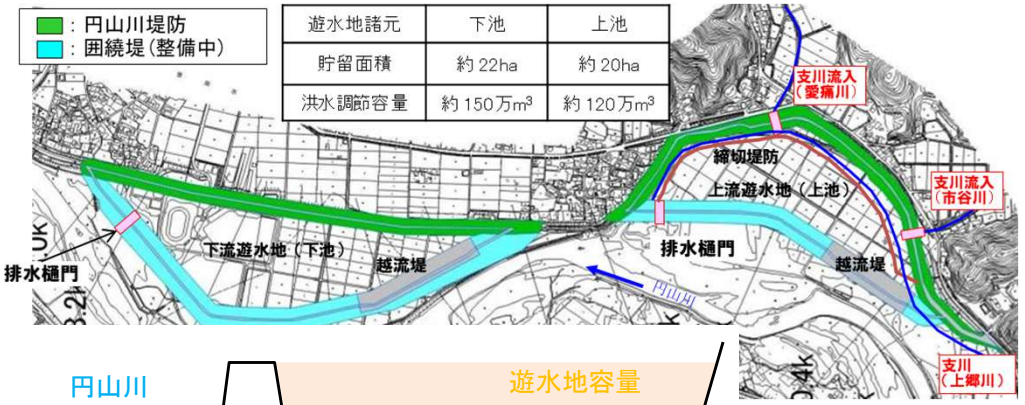
円山川水系の
審議資料を一部編集

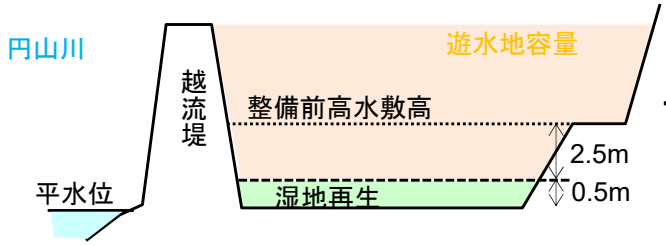
○ 中郷遊水地の整備においては、平常時の円山川や支川からの導水、湿地再生のための追加の掘削を行うことなどによって湿地の再生を進めている。また、兵庫県により、「冬期湛水型水田」や「水田魚道」の取組が進められている。
○ さらに除草剤に代わる除草技術の確立により、コウノトリが棲める環境を創出するとともに、「コウノトリを育む農法」、「コウノトリ育むお米」としてブランド化するなど地方創生に繋がる取組も進められている。
○ 引き続き、国、県が連携して、河川と流域が一体となった河川環境の保全や地方創生に繋がる取組を進めていく。

## 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。




・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




上池遊水地




## 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

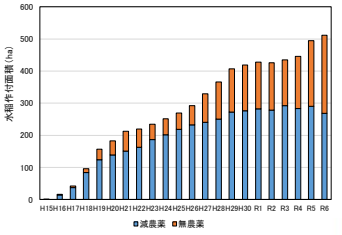
・除草剤に代わる除草技術の確立により、コウノトリでも棲める環境を米作りを通して創造し、ひょうご安心ブランドの面的拡大を図ると共に、「コウノトリを育む農法」の技術の普及や組織育成に取り組んでいる。




コウノトリ育む農法



コウノトリ関連商品




コウノトリ育む農法による水稲作付面積

# 河川と水路やたんぼの連続性を考慮した河川環境のﾓﾆﾀﾘﾝｸﾞを実施している事例

遠賀川水系の
審議資料を一部編集

○ 河川と水田や水路との連続性を分断していた落差等が水路整備等により解消され、魚類の確認種数も増加傾向となっており、河川横断的なネットワークや多様な生物の生息場・避難場・産卵場としての機能が向上している。
○ 当該箇所は、自然観察会や環境学習など地域住民の交流の場、人と自然とのふれあいの場として活用され、住民の暮らしの質の向上にも寄与している。

結果概要（魚類調査）
【彦山川下境地区における魚類確認種数の推移】
（河川）
・各年度で種数や種組成に大きな違いはみられず、同様の種が安定的に確認されている。
（川表水路）
・工事中のH22 年度に種数は減少したが、整備後のH23 年度以降は、整備前に比べ種数が多く確認されている。
（川裏水路）
・整備後のH23年度以降は、整備前に比べ種数が多く確認されたことから、樋管落差解消等により魚類の移動条件が改善されていることが示唆された。

整備前



ミナミメダカ



整備後



水生生物調査



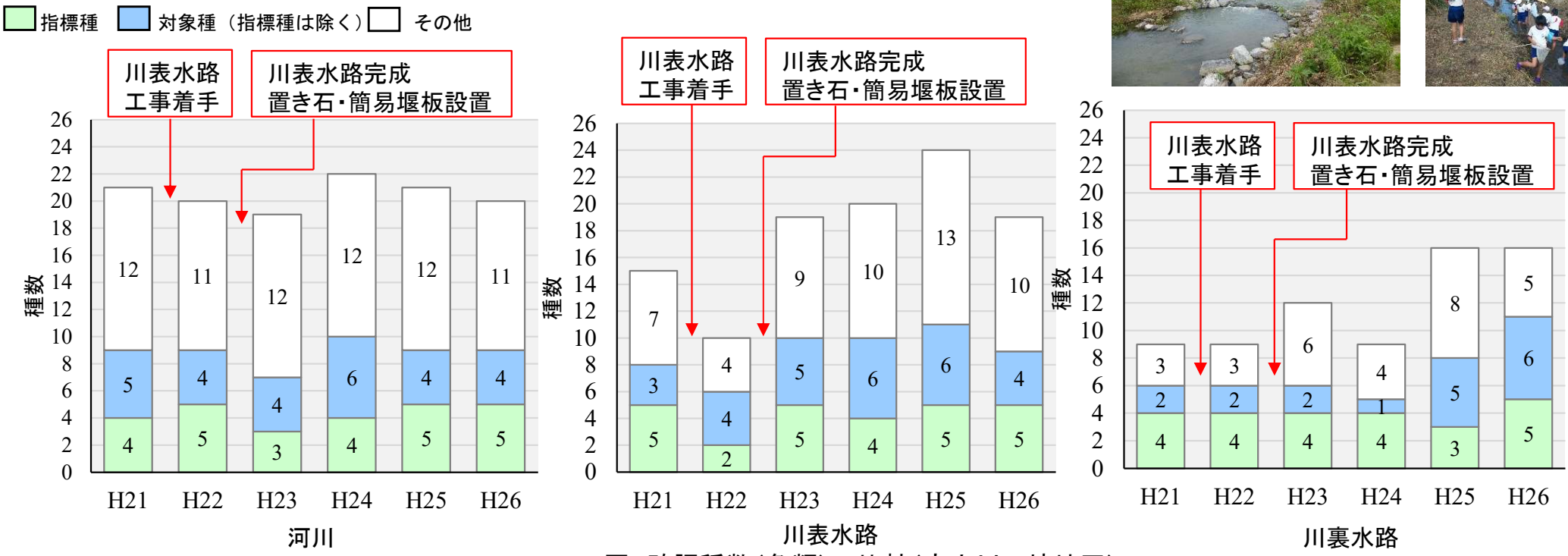


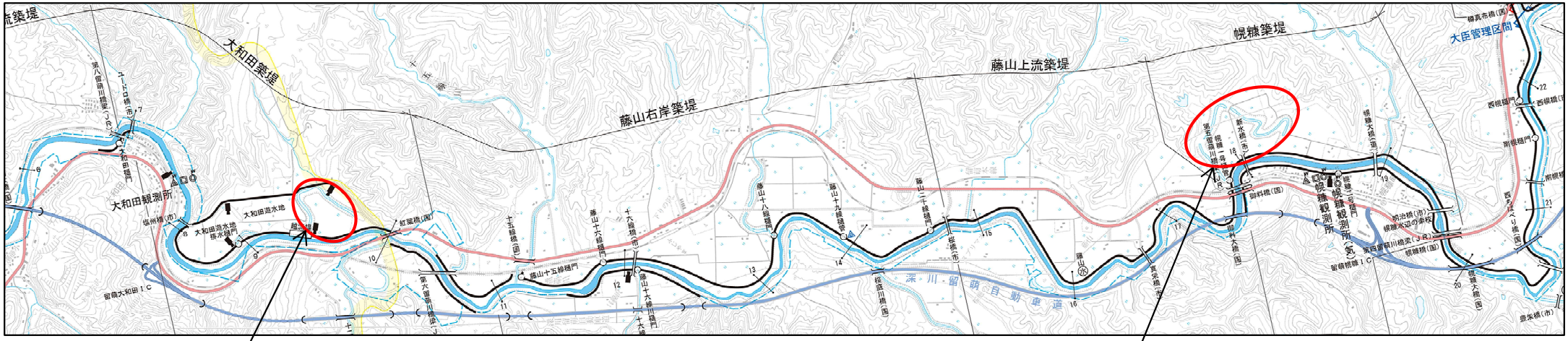

図　確認種数（魚類）の比較（彦山川下境地区）

# 旧川と一体となった樹木管理の考え方を示した事例



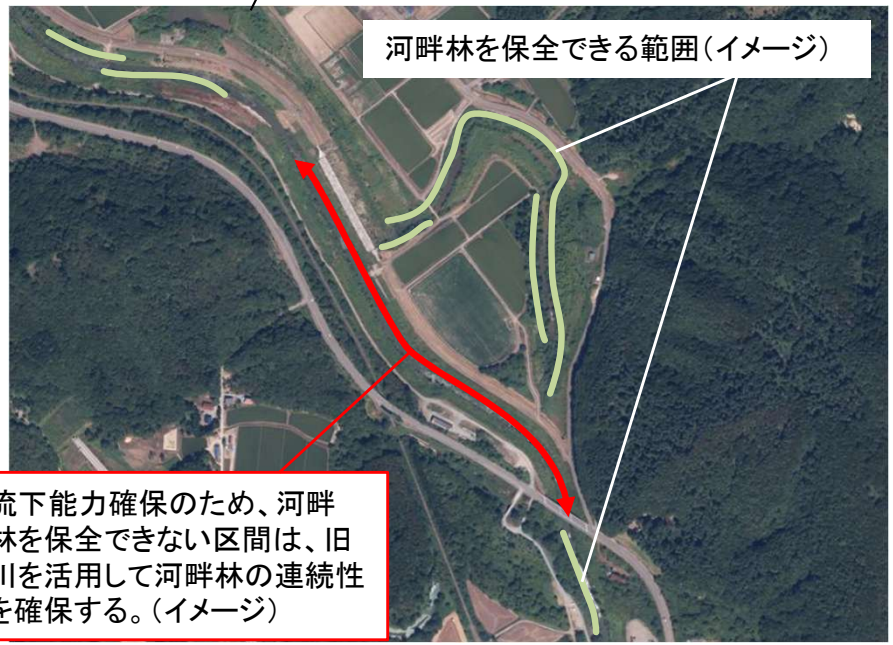
○ 流下能力確保のためには、河道内の河畔林を保全できない場合があるため、生態系ネットワークの形成、河畔林の連続性確保にあたっては、留萌川の本川河道と旧川河道を一体的に捉え、樹林地や水辺環境としての旧川の保全・活用しながら、旧川や流入支川を介した生態系ネットワーク形成、河畔林の連続性確保に努める。

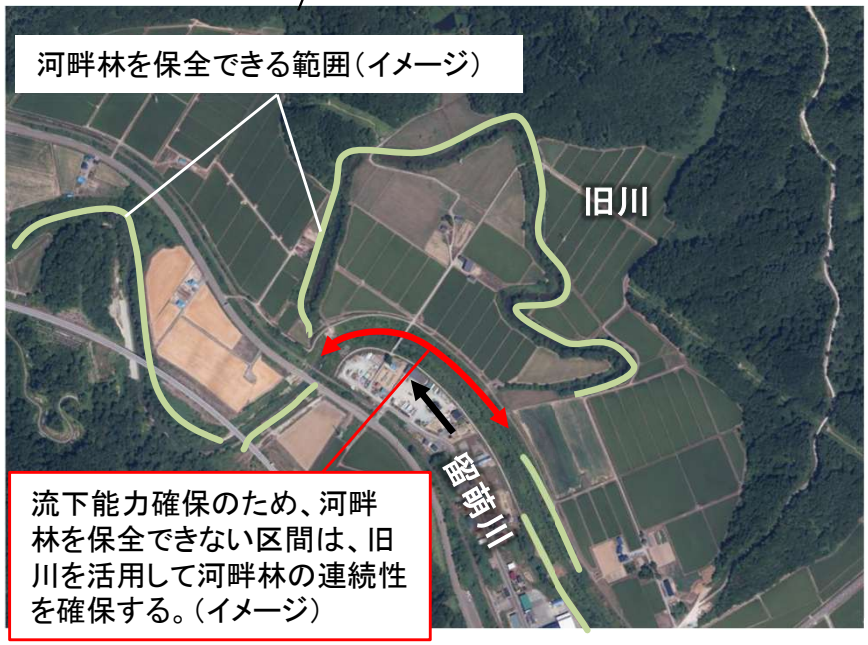
## 留萌川の主な旧川（河川区域内）




## 旧川を含めた河畔林の連続性確保イメージ

イメージ図であり、詳細検討が必要



# 人と川とのふれあいを増やすための流域が連携した水質改善の取組を整理した事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

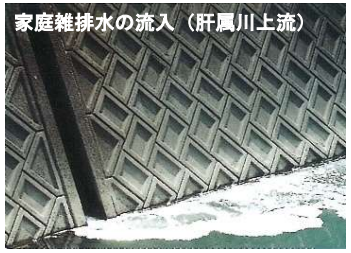
○ 肝属川の水質は、高度経済成長期の市街地化、畜産や事業所等の地域産業の拡大に伴い悪化する中、諸法の施行と関係者の努力により一定の改善はみられたものの、肝属川上流では、水質汚濁や河川からの悪臭の発生が見られ、河川環境や親水性の面からも水質改善が急がれたことから、流域住民が安心して利用できる水環境の実現と多様な自然環境の創出に向け、平成17年3月に「肝属川水系肝属川水環境改善緊急行動計画書（清流ルネッサンスⅡ）」を策定し、行政、事業者等が連携して水環境の改善に取り組んできた。
○ 各関係者による水質改善の取組により水環境は少しずつ改善傾向となっており、今後も人と川とのふれあいの場の環境創出を図るため、引き続きモニタリングを継続するとともに、関係者で連携・協働した水質改善に係わる取組を推進する。

## 水質に係わるこれまでの取組

※いずれも写真は清流ルネッサンスⅡ実施前の状況

■肝属川上流では、排水路からの汚水や家庭雑排水の流入により水質汚濁が顕著であるため、鹿屋市街地を流れる区間では、人が水際に近づきにくい場所が多くあり、安全に安心して人と川がふれあえる状況ではなかった。


排水路からの汚水流入（３号排水路）


家庭雑排水の流入（肝属川上流）


鹿屋市街地を流れる肝属川

■平成17年に清流ルネッサンスⅡを策定し、国、自治体、事業所、住民等が連携・分担しながら水質改善へ向けた各種施策を推進。

【住民】：生活排水対策（合併浄化槽の普及等）
【鹿屋市】：下水道整備、水質浄化施設（３号排水路上流）
【国土交通省】：水質浄化施設（３号排水路出口・田崎第4樋管・5号排水路出口）
【ＪＡ・事業場（畜産）】：排水基準の遵守環境保全型畜産の推進（家畜排泄物の鹿屋市畜産環境センターへの持ち込み等：笠野原台地）
【ＪＡ・事業場（畑作）】：施肥の抑制
【国・県・市・住民】：水質改善へ向けた啓発（水辺プラザ等）


曝気装置付浄化施設
（肝属川上流浄化施設）


事業所への立入検査

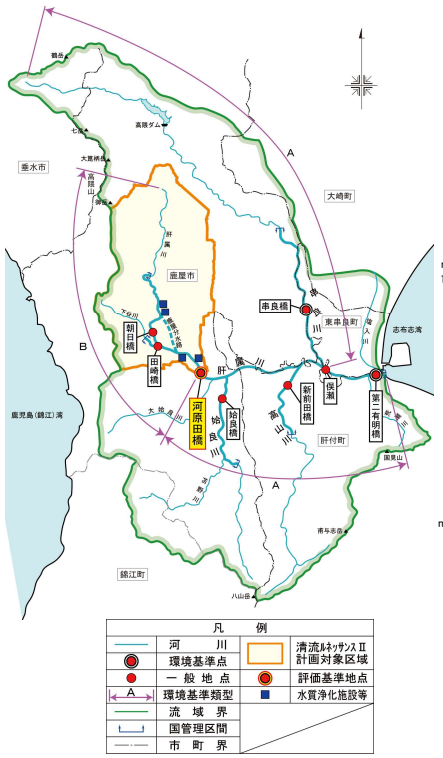

鹿屋市畜産環境センター

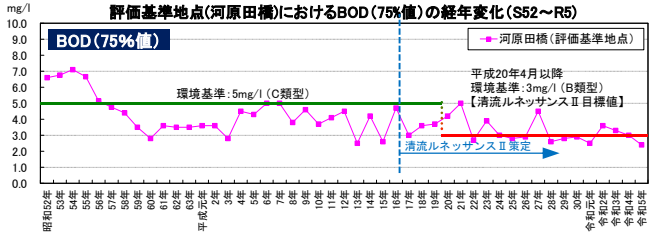
## これからの取り組み

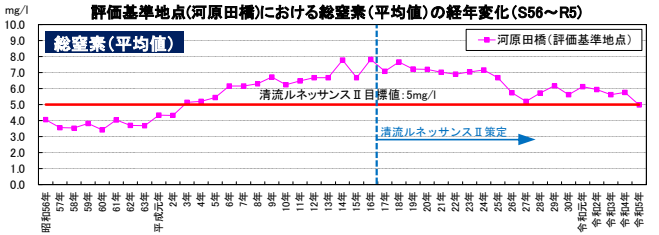
■流域内では、かわまちづくり事業等による水辺整備の計画（人と川とのふれあいの場の創出）も予定していることから、引き続き、肝属川水系水質汚濁防止連絡協議会にて水質改善の取り組み状況や水質調査結果を関係者で共有し、水質改善に向けた施策に取り組んでいく。

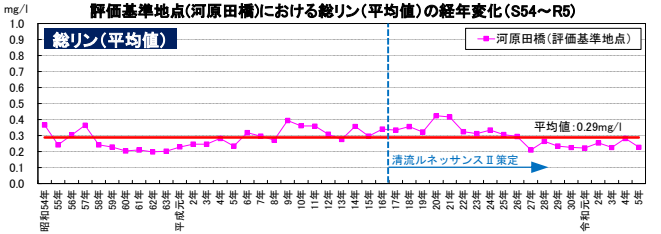
## 水質改善の取組による効果と現状の課題

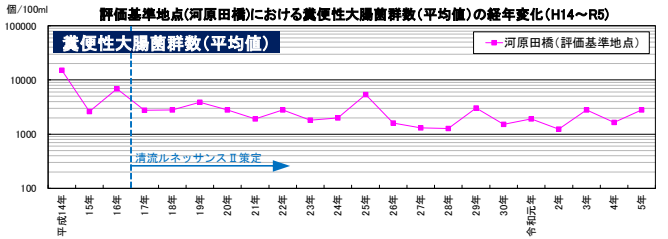
■関係者が連携した取り組みを推進することで水質改善の効果が確認されている一方で、総窒素については令和５年度を除き目標値を超過、糞便性大腸菌群数についても令和５年度に再び上昇傾向に転じ、目標未達成の状況が継続している。



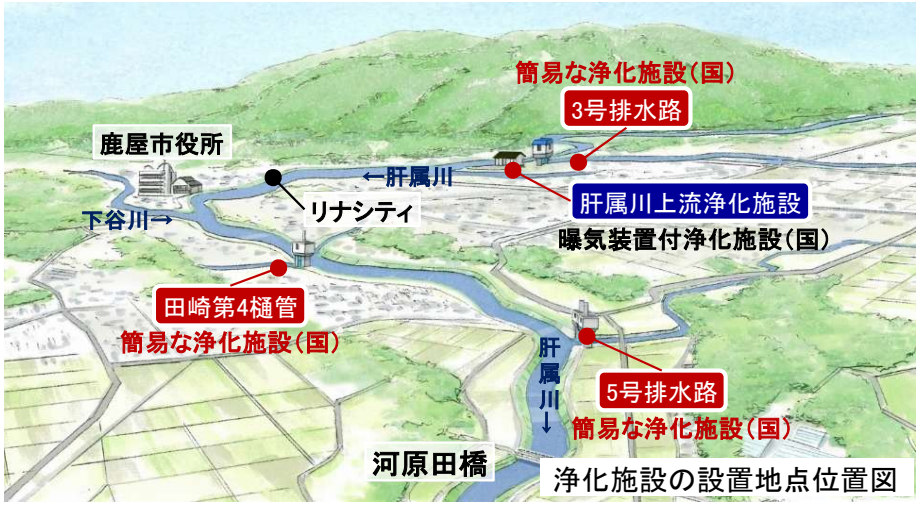
# 人と川とのふれあいを増やすための流域が連携した水質改善の取組を整理した事例

肝属川水系の
審議資料を一部編集

○ 清流ルネッサンスⅡにて実施してきた取組の効果を維持・向上させるため、引き続き、ハードとソフトの両面から水質改善に取り組んでいく。
○ 毎年の水質評価結果を肝属川水系水質汚濁防止協議会の関係者で共有し、順応的に各施策の見直しを行いながら、水質改善の取組を推進していく。

## ハード対策

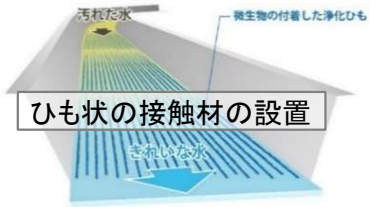
■肝属川では、水質改善対策として、汚濁負荷の大きい水路において、曝気装置付きの肝属川上流浄化施設のほか、複数箇所に簡易な浄化施設を整備・運用している。
■ひも状接触材による水質改善効果が継続して発揮されるよう、洗浄等の維持管理の適正化を図っていく。



浄化施設の設置地点位置図

### 簡易な浄化施設（3号排水路、田崎第4樋管、5号排水路）

河床に設置したひもに付着した微生物により水路の水のよごれが分解・除去される。

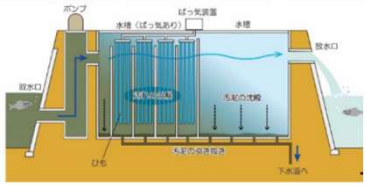





簡易な浄化施設(5号排水路)

### 曝気装置付浄化施設（肝属川上流浄化施設）

水槽に送水し水槽部を曝気することで、微生物による浄化やひも状接触材による吸着・ろ過作用により浄化する。





曝気装置付浄化施設

## ソフト対策

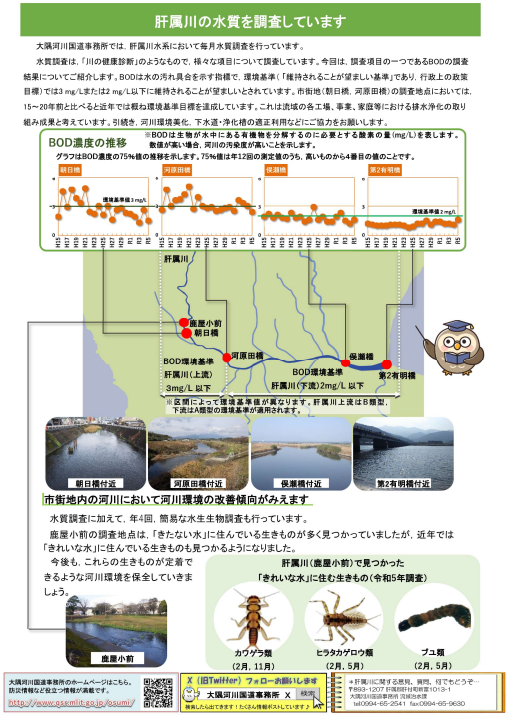
■ソフト対策として、以下の取り組みを継続して推進していく。
・地域住民へ水質の現状を周知。また、イベントや学校教育等の場を活用した水質改善の啓発。
・水質改善施策の進捗とモニタリング結果を関係機関で共有・周知



肝属川水辺プラザにおける親水イベント


肝属川クリーン作戦


地元学生による外来水草の除去活動



肝属川情報誌「川の声」による広報

# 動植物の個体数と生息場の面積の経年変化を分析した事例　干潟、ヨシ原とﾊｾﾞ、オオヨシキリ

菊川水系の
審議資料を一部編集

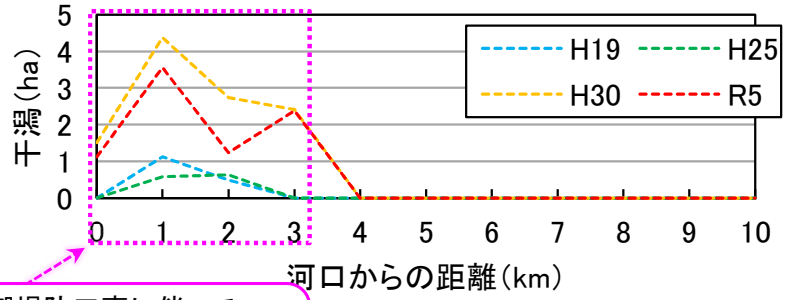
○ H20～H25年に行われた高潮堤防工事に伴い造成された人工裸地が、その後の出水や干満の影響等により干潟化し、干潟面積が増加したと推定される。それに対応し、干潟を生息場とするハゼ類（トビハゼ・ヒモハゼ）の個体数が増加した。

○ H17～H22年に行われた河道掘削およびヨシ原再生事業（河道掘削と併せてヨシ根土の投入を実施）により、掘削直後はヨシ原が減少したが、その後干潟環境の増加と、ヨシ根土によるヨシの定着により、近年は回復傾向にある。なお、ヨシ原を生息・繁殖場とするオオヨシキリは継続的な生息が確認されている。

○ 干潟・ヨシ原といった生息場の面積は工事の影響を受けることから、今後もモニタリングを継続しながら、掘削断面形状の工夫等によって継続的に干潟・ヨシ原の保全・創出を図る。

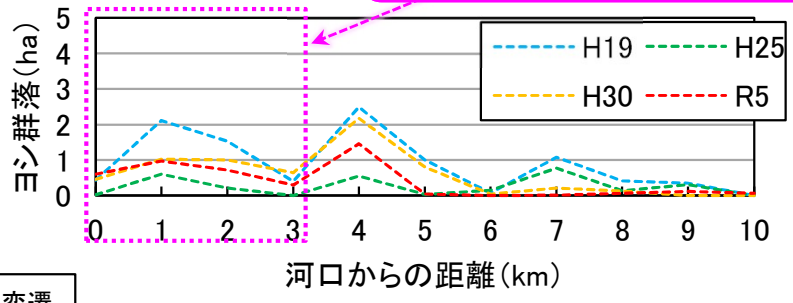
## 生息場の面積の変遷（菊川河口・下流部）

干潟




○ H20～H25年の高潮堤防工事に伴って、H30・R5にかけて干潟環境が回復。
○ R1に整備計画規模に迫る洪水の発生等により、干潟面積が若干減少と推定。

ヨシ原




○ H17～H22に河道掘削およびヨシ原再生事業（ヨシ根混入土の投入）が実施された。
○ H19からH25にかけてヨシ原面積が減少したが、その後はヨシ根土のヨシが定着しやや回復傾向。

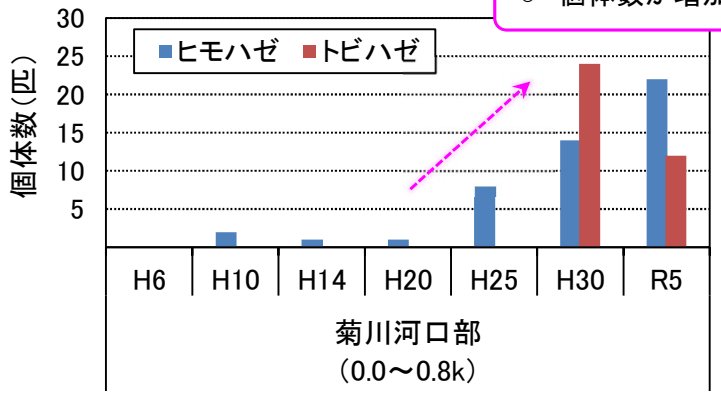
〈参考〉0.6k付近左岸の変遷




工事前（H21撮影）　工事中（～H25頃）　現在（R5撮影）

## 干潟環境の指標種（ヒモハゼ・トビハゼ）の個体数の変遷（河口部）

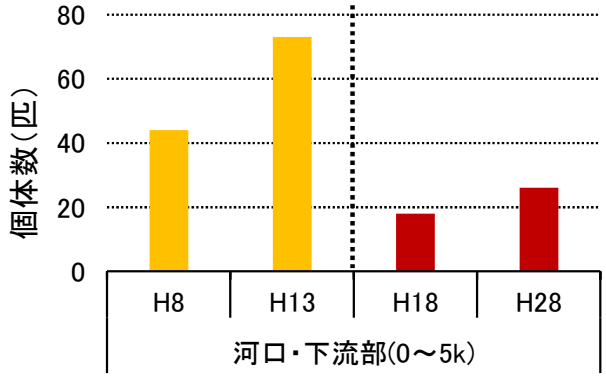
○ 個体数が増加




※河川水辺の国勢調査結果を整理。

## ヨシ原環境の指標種（オオヨシキリ）の個体数の変遷（河口・下流部）

○ 継続的に生息



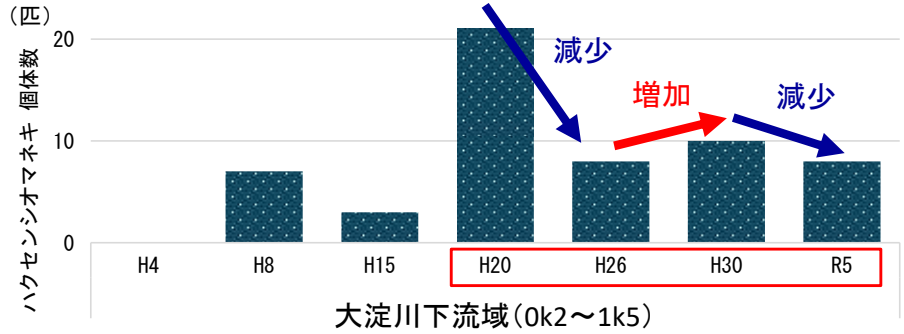

※河川水辺の国勢調査結果を整理。
※H8～H13（調査地区を設定）とH18～H28（1km ピッチで連続的に観察）では調査方法が異なるため、その前後での個体数の比較は行わない。

# 動植物の個体数と生息場の面積の経年変化を分析した事例　干潟とﾊｸｾﾝｼｵﾏﾈｷ、ﾊｾﾞ、ｱｶﾒ

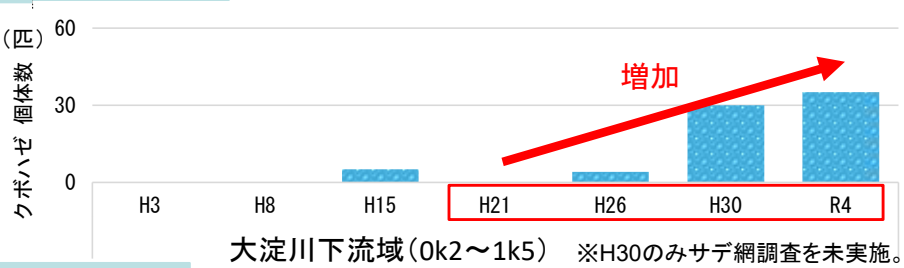
大淀川水系の
審議資料を一部編集

○ 砂干潟に生息するハクセンシオマネキは、平成26年以降、砂干潟面積の増減に伴い、その個体数が変動している。
○ 潮間帯から潮下帯にかけてのエコトーンが生息場となっているクボハゼは、平成20年以降の干潟面積の増加に伴い、個体数が増加している。
○ 潮間帯下部から潮下帯に生息するアカメは、稚魚・幼魚の生息場となるコアマモ群落が生育する干潟面積の増減に伴い生育環境が変化し、それに応じて個体数も増減していると推察される。
○ 引き続き、重要種の生息場となる干潟等の保全・創出を図り、河川環境の変化に応じた順応的な対応を行う。

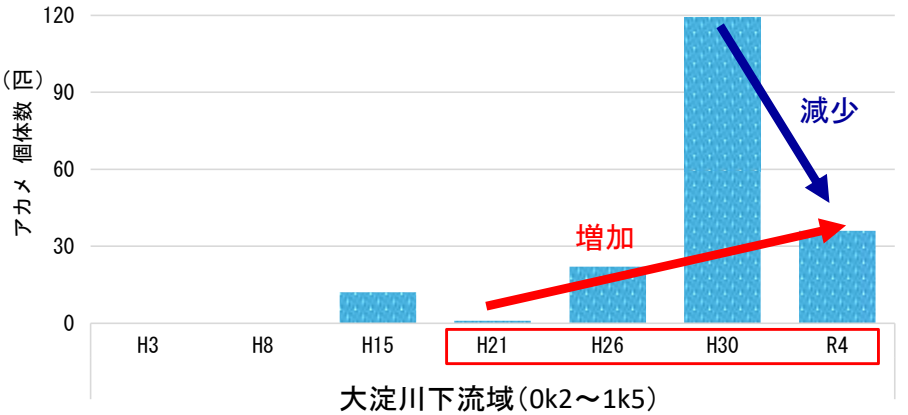
## ハクセンシオマネキの個体数



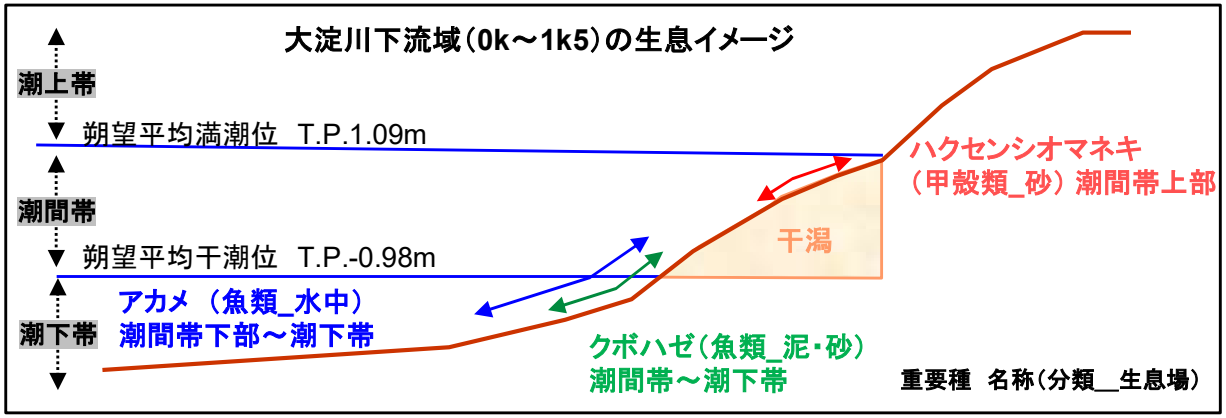

## クボハゼの個体数




## アカメの個体数

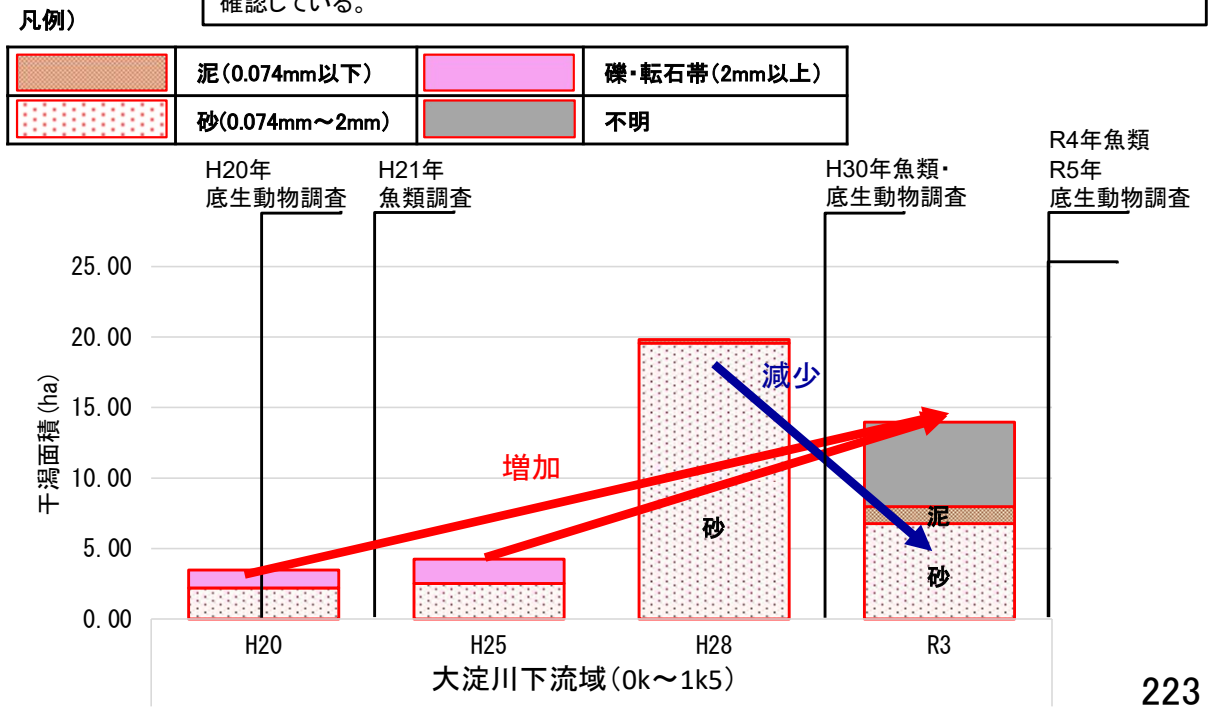



## 大淀川下流域（0k～1k5）の生息イメージ




## 干潟の面積

干潟の分布状況については、干潮時の潮間帯に見られる砂泥質の場所を干潟として空中写真から　おおよその位置や範囲を判読し、現地調査により実際の干潟の位置や底質のサイズを確認している。



# 動植物の個体数と生息場の面積の経年変化を分析した事例　ヨシ原とチュウヒ、ヒヌマイトトンボ

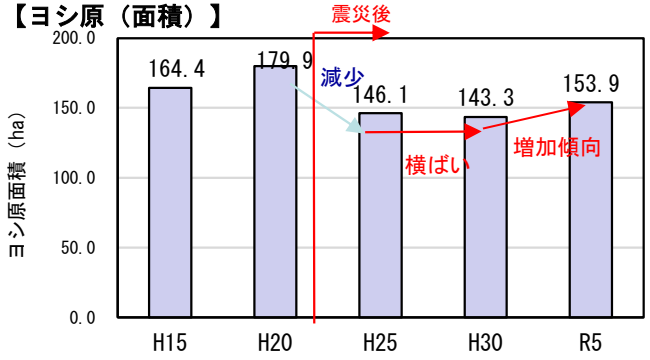
北上川水系の
審議資料を一部編集

○北上川下流自然再生計画において、ヒヌマイトトンボ、チュウヒ等を保全対象種に選定している。
○ヒヌマイトトンボとチュウヒの生息場となるヨシ原は、震災により面積は減少し、その後増加傾向にあるが、震災前の面積まで回復していない。
○ヒヌマイトトンボの個体数は震災以前は上昇傾向、震災後左岸側で近年増加傾向、右岸側で横ばいとなっている。また、確認されている生息地についても令和4年以降、横ばいとなっている。チュウヒは平成15年以降、継続的な生息が確認されている。
○ヒヌマイトトンボとチュウヒ等の生息場となるヨシ原の保全・創出に加え、ヨシ原が生息場として機能しているかモニタリングしながら、順応的管理を行っていく。
○地域連携活動として河川協力団体等による生息環境の改善活動が実施されている。

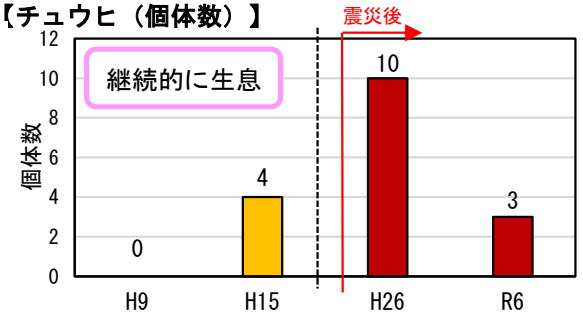
## 北上川汽水域における保全種の個体数と生息場の経年変化

※集計対象区間　北上川　河口から17k
旧北上川　河口から21k

【ヨシ原（面積）】

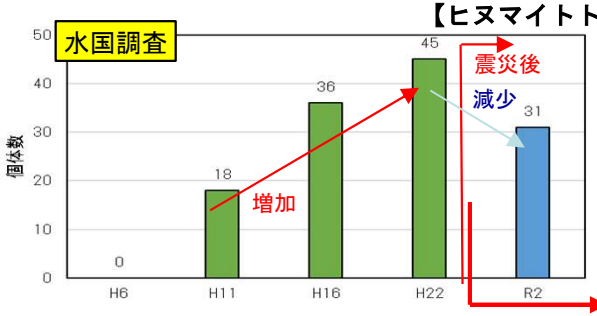



【チュウヒ（個体数）】

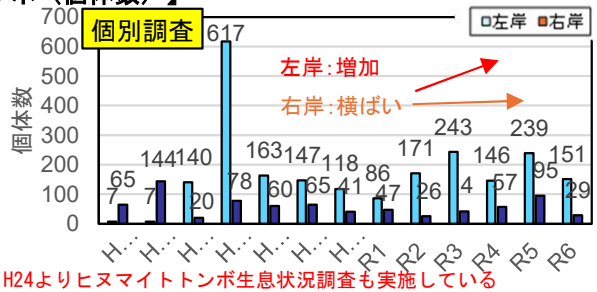



※河川水辺の国勢調査結果を整理
※H9～H15（ラインセンサス法）とH26～R6（スポットセンサス法）では調査方法が異なる。

【ヒヌマイトトンボ（個体数）】




※水国調査箇所（震災前）H6～H22：3か所
（震災後）R2　：4か所




※ヒヌマイトトンボ生息状況調査　調査箇所：13か所
（ヒヌマイトトンボの生息が確認された箇所を対象に調査を実施）

### 【北上川下流における震災後のヒヌマイトトンボの個別調査箇所・生息確認・環境改善の状況】

| 河川 | 調査地区 | 震災後調査箇所及び生息確認状況※ H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 北上川 | 河口右岸 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| | A | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| | B | ● | ● | × | × | ● | ● | × | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | C | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | D | ● | ● | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × | × |
| | E | – | – | – | ● | ● | ● | ● | × | ● | ● | ● | ● | ● |
| 旧北上川 | F | – | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | G | – | – | – | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | H | – | – | – | ● | ● | ● | ● | ● | ● | × | × | × | × |
| | I | – | – | – | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | J | – | × | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | K | – | – | – | × | × | ● | ● | ● | ● | ● | × | × | × |
| | L | – | – | – | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 確認地区数 | | 3 | 4 | 3 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 8 | 8 | 8 |

※ ●確認あり、×確認なし、－調査未実施、■環境改善　　青：左岸　橙：右岸

■震災以前より確認されていた生息地であった北上川河口右岸では、震災による津波の影響によりヨシ原が消失。震災以降ヒヌマイトトンボの生息は確認されていない。

■ヒヌマイトトンボの生息環境改善は平成27年に開始され、活動が継続されている。

## ヒヌマイトトンボ生息環境改善活動

■ヒヌマイトトンボ生息地の環境改善として、ヒヌマイトトンボの生息地であるヨシ原に人力で水路を掘ることで、湿地環境を創出する取組を平成27年から河川管理者により実施されてきた。平成30年からは宮城昆虫地理研究会（令和3年～河川協力団体）が主催し、河川管理者、河川協力団体（りあすの森、環境生態工学研究所）、大学（石巻専修大学、東北工業大学、宮城教育大学）、ヨシ生産者による地域連携活動となっている。
■令和6年は2回、計5地区で実施し、のべ66人が参加した。
■平成27年から令和6年にかけての環境改善活動により、創出された湿地環境の延べ面積は約300㎡となっている。







R5. 5. 27：水路状の湿地創出




R5. 6. 3：作業から1週間後




位置図

# 河川環境・河川利用の検討
## ―官民連携による良好な河川環境、河川空間の創出―

# 民間企業と連携した河川環境の保全・創出の取組や効果を整理した事例

荒川水系の
審議資料を一部編集

- ○ 自然再生地における環境保全活動（外来植物の除草や希少種の移植等）は、多くの企業関係者やボランティアの参加のもとに実施されており、地元企業の協力により重機を使用した外来植物除根等や機械除草等も実施されている。
- ○ 近隣の商業施設や教育関係機関とも連携し、自然再生地の活動について、様々な普及啓発活動が実施されている。
- ○ 自然再生地の環境を継続的に保全していくため、今後も多様な主体の連携・参加のもと、環境保全活動や普及啓発活動を実施していく。

## （一財）セブン-イレブン記念財団




「埼玉セブンの森」の協定を締結し環境保全活動を実施

## （株）サイサン




新人社員研修の一環として環境保全活動を実施

## 大和ハウス工業（株）北関東支社




地域共生活動として環境保全活動を実施

## （株）島村工業



重機を使用して外来植物の除根や
湿性植物移植のための掘削を実施

## 本田航空（株）



年間3～4回程度、
大規模な機械除草を実施

## アリオ上尾




店内に自然再生地の取り組みを紹介するパネルを設置の他、
広報活動の場を提供

## 県立桶川西高等学校（科学部・放送部）



科学部による移動水族館や放送部による
イベント・活動PR動画のナレーション

## 川島町立つばさ北小学校



環境学習として、自然再生の取り組みに
触れてもらう活動を実施

## 東京デザイン専門学校



自然再生地の活動紹介のための
リーフレットデザインやショート動画を制作

# 官民連携による河川空間を活用した賑わいの創出について整理した事例

名取川水系の
審議資料を一部編集

○ 名取川河口部右岸に位置する閖上地区は、市内外から数多くの人々が訪れる活気ある交流拠点であったが、東北地方太平洋沖地震により、壊滅的な被害を受けた。その後、国と名取市、民間事業者の連携により河川空間を活用した賑わいの場を創出し、商業施設「かわまちてらす閖上」が平成31年に開業、令和３年度には一連の事業とともにかわまち大賞を受賞した。

○ 名取川河口部左岸に位置する藤塚地区は、井土浦の干潟や湿地など貴重な自然環境を活用し、貞山運河に整備される海岸公園と一体となった賑わいの創出を図るため、国と仙台市、民間事業者と連携して「藤塚地区かわまちづくり」による親水護岸等の整備を実施する予定であり、対岸の名取市閖上かわまちづくりとの連携や令和４年４月に開業したアクアイグニス仙台との連携による賑わいの創出が期待される。

## ■ 閖上地区かわまちづくり（名取市）

名取川とまち、貞山運河、港が連携し
「復興、新たな賑わい創出」「防災まちづくり」

令和３年度『かわまち大賞』受賞！

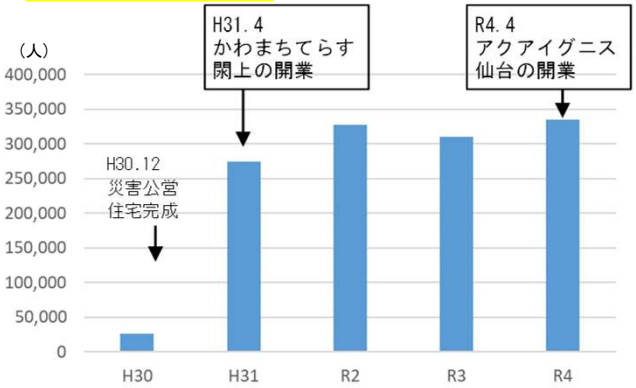



にぎわい拠点（かわまちてらす閖上）付近の整備状況

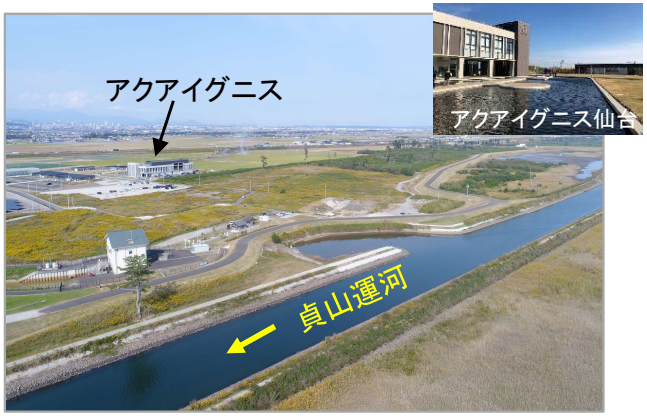
## 連携による相乗効果期待

## ■藤塚地区かわまちづくり（仙台市）

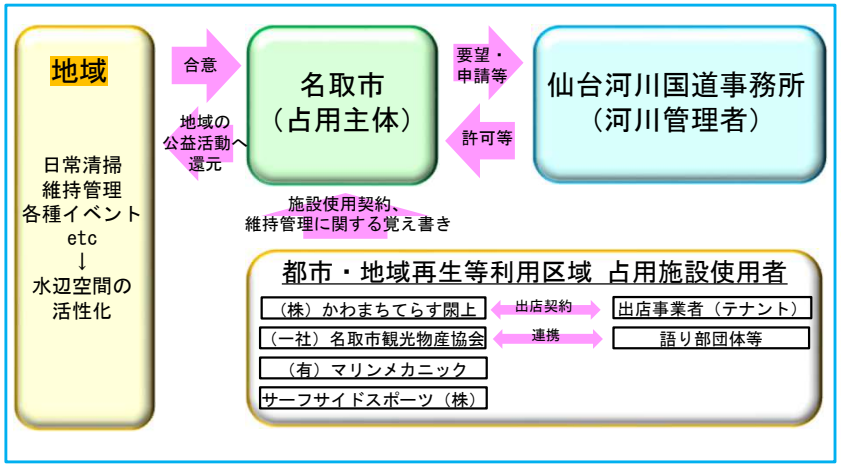
名取川や貞山運河、湿地の自然を活かし
「復興を伝える」「人と自然をつなぐ」「新たな価値を創る」




閖上地区にぎわい拠点付近の年間来訪者数
（ビッグデータによる推計値）




現在の船溜まり周辺（藤塚地区）







閖上・藤塚地区（R6年撮影）




整備後の東谷地（藤塚地区）のイメージ図

# 総合土砂管理の検討
## ―対策の考え方及び対策―

# 気候変動が土砂動態に及ぼす影響と総合土砂管理としての対策

○　気候変動による降雨量の増加、海面水位の上昇等が土砂動態に及ぼす影響として、
- 山地領域では同時多発的な表層崩壊・土石流等の頻発や土砂・洪水氾濫の発生頻度の増加、河道領域等への土砂供給量増大等
- 河道領域では山地からの土砂供給量の増大や、頻発化・激甚化する洪水の作用による河床変動や河川環境の変化等
- 海岸領域では海岸侵食の進行、砂浜の消失、波浪（波高・周期及び波向き）の変化による砂浜形状の変化等

が想定される。

○　官学連携で、このような気候変動による土砂動態の変化をあらかじめ予測するための検討に取り組むとともに、領域それぞれにおいて土砂動態に関するモニタリングを継続的に実施し、気候変動の影響の把握に努め、必要に応じ、他領域への影響や河川環境、維持管理等を考慮して対策を実施していく。

## 河道

【気候変動が土砂動態に及ぼす影響】
- 山地からの土砂供給量の増大や洪水の作用による河床変動や河川環境の変化（局所洗掘、堆積、河床材料の変化等）
- 局所洗掘に伴う河川構造物の安全性の低下や沖積層の喪失（河床の不安定化）
- 土砂堆積に伴う取水施設等の機能低下

【主なモニタリング調査】
- 河床形状調査
- 河床材料調査
- 動植物調査

【主な対策】
- 河道掘削
- 河川構造物等の補強




## 海岸

【気候変動が土砂動態に及ぼす影響】
- 海面水位上昇による砂浜の消失
- 波向きの変化に伴う砂浜形状の変化

【主なモニタリング調査】
- 汀線調査
- 海岸地形調査

【主な対策】
- 離岸堤、人工リーフ、突堤等の整備
- ダム堆積土砂、河道掘削土、航路等の浚渫土砂等の他領域からの発生土砂を活用した養浜
- 河川からの適切な供給土砂量の確保







※「気候変動が土砂動態に及ぼす影響」、「主なモニタリング調査」、「主な対策」については現時点で想定される主なものを記載

## 山地（砂防）

【気候変動が土砂動態に及ぼす影響】
- 同時多発的な表層崩壊・土石流等の頻発
- 土砂・洪水氾濫の発生頻度の増加
- 河道領域等への土砂供給量増大

【主なモニタリング調査】
- 流砂観測による流出土砂量調査
- 土砂生産状況調査

【主な対策】
- 透過型砂防堰堤、遊砂地等の整備

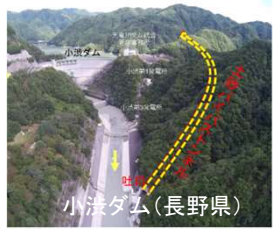



## ダム

【気候変動が土砂動態に及ぼす影響】
- 山地からの土砂供給量の増大によるダム貯水池内の堆砂

【主なモニタリング調査】
- 堆砂状況調査

【主な対策】
- ダム堆積土砂の掘削・浚渫（ダム下流への置き土）
- 土砂バイパス等の整備




## 河口

【気候変動が土砂動態に及ぼす影響】
- 河口砂州の発達又は縮小

【主なモニタリング調査】
- 河口部の地形調査

【主な対策】
- 堆積土砂の撤去
- 流路の造成による河口砂州のフラッシュ



# ダム下流へのダム堆積土砂の置き土等により土砂還元を図った事例

那賀川水系の
審議資料を一部編集

○ 長安口ダム下流河道では、河床低下対策や河川環境改善を目的として、平成19年～令和4年の16年間に約1,700千m³の土砂還元を実施している。
○ 川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム貯水池上流）における平成19年～令和4年の16年間での土砂還元量は約1,600千m³であり、主に川口ダム上流区間において土砂還元を実施している。
○ 平成19年～令和4年の16年間の置土流下量は約1,400千m³となっており、その内約1,300千m³が川口ダム上流区間の置土流下量である。

## 長安口ダム下流河道への土砂還元の状況

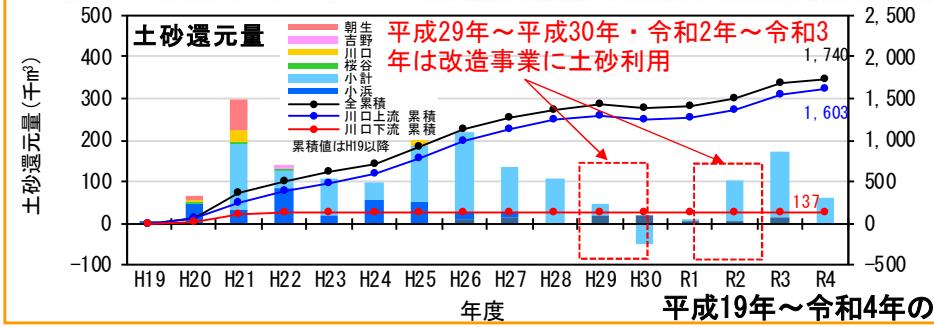


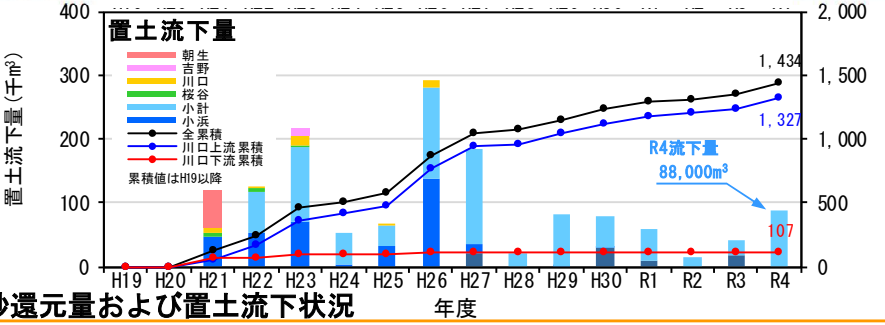


堆砂除去状況（平谷箇所）


令和5年度

土砂還元状況（小計箇所）




※土砂還元量・置土流下量の累積値には、長安口ダム改造事業の工事用仮設道路として使用し、出水時に流下した土砂量を含む

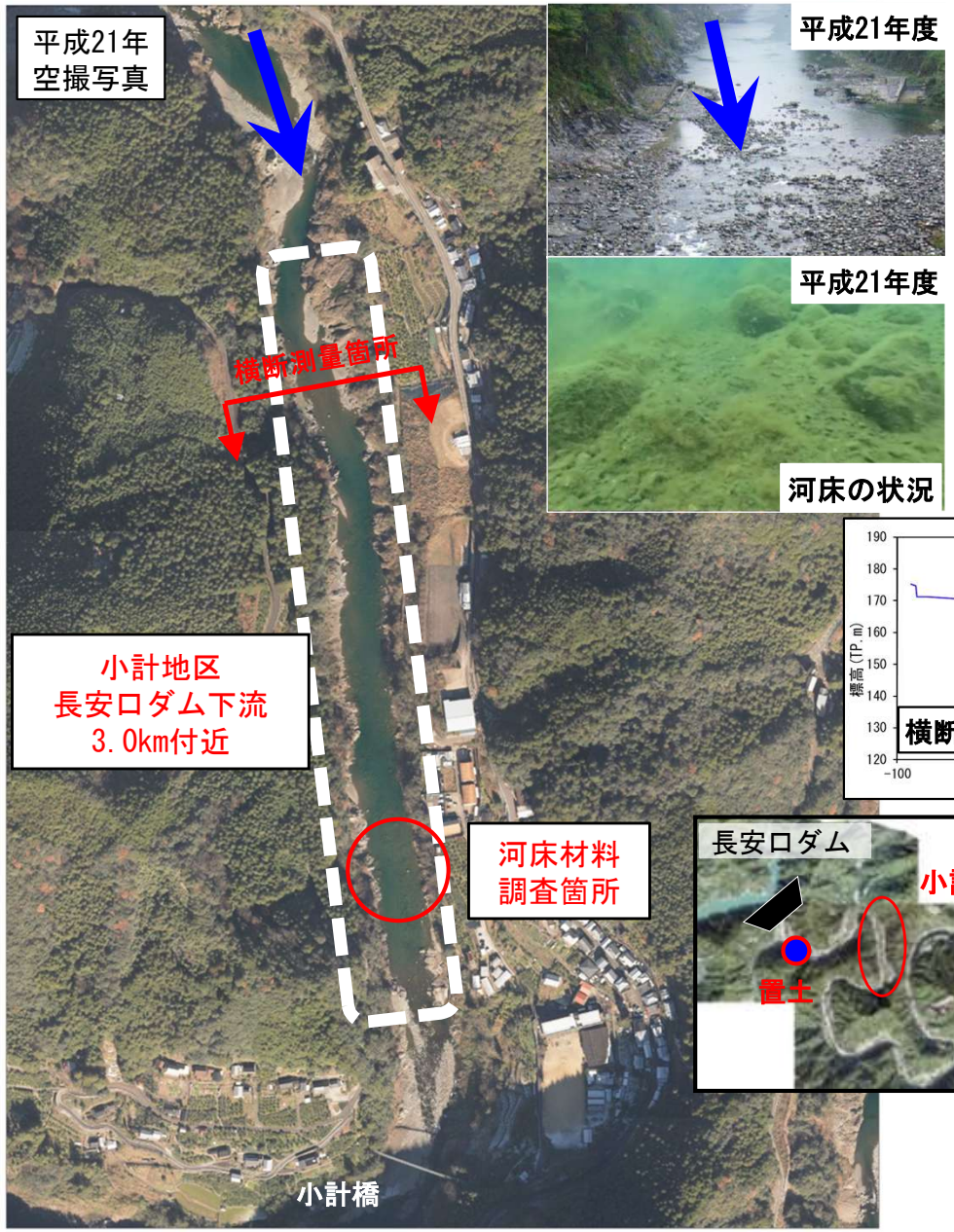
平成19年～令和4年の土砂還元量および置土流下状況

# ダム下流へのダム堆積土砂の置き土等により土砂還元を図った事例

那賀川水系の
審議資料を一部編集

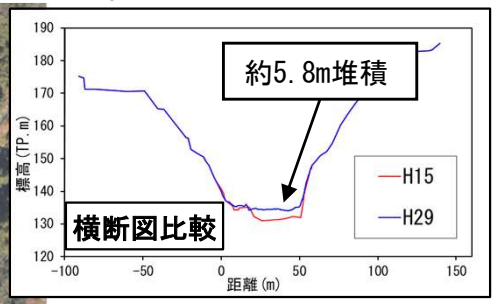
○ 川口ダム上流区間（長安口ダム下流～川口ダム）では、長安口ダム下流3.0km付近の小計地区において、土砂還元により淵であった箇所に瀬や砂礫河原が現れ、緩やかな淵（とろを含む）では大きな粒径と小さな粒径がモザイク状に分布する等、変化に富んだ物理環境の変化が確認されている。

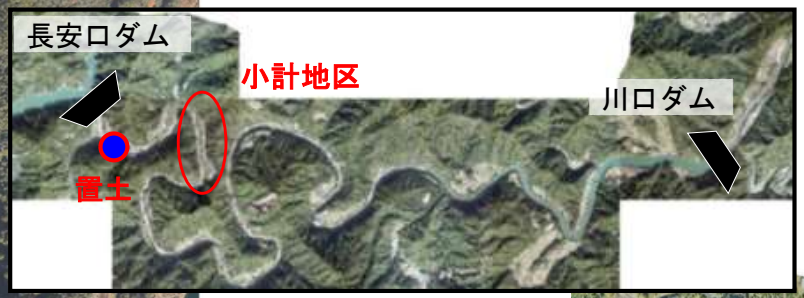
## 置土の礫到達前









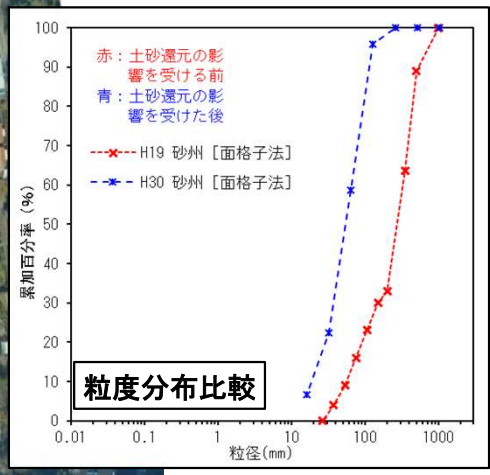




## 置土の礫到達後









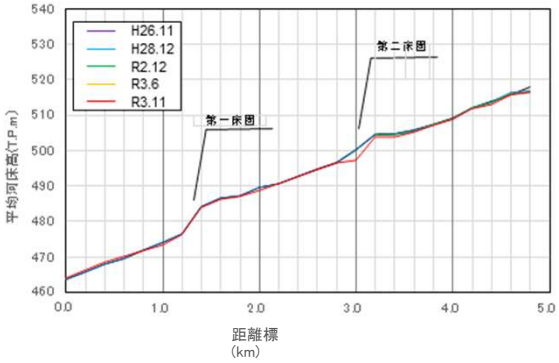
# ダム下流へのダム堆積土砂の置き土等により土砂還元を図った事例

天竜川水系の
審議資料を一部編集

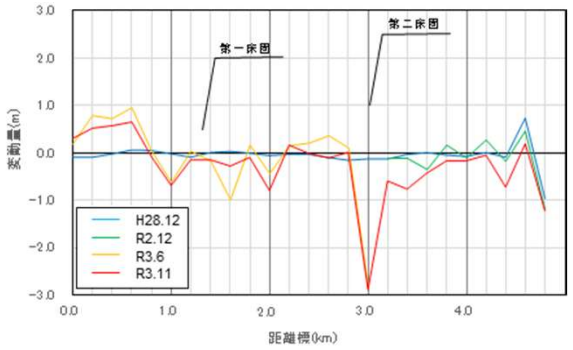
〇小渋ダム堰堤改良事業では、土砂バイパス施設運用による細粒分の供給が増加し、下流河川において河床の粗粒化の抑制に寄与している。
〇河道や河床の攪乱が大きな状態に向かうことで、礫河床を産卵場とするウグイや浮き石河床を生息場として好む底生魚のアカザ、カジカの個体数増加が確認された。
〇美和ダム再開発事業は、粘土・シルトを主とした細粒分の堆積を抑制するための土砂バイパス施設運用であり、下流河川の環境が保全されていることを確認している。
〇今後は、ダム管理者と連携した土砂管理対策により、河川環境・遠州灘沿岸の海岸汀線の保全・回復に向けた取組を推進する。

## 小渋ダム堰堤改良事業

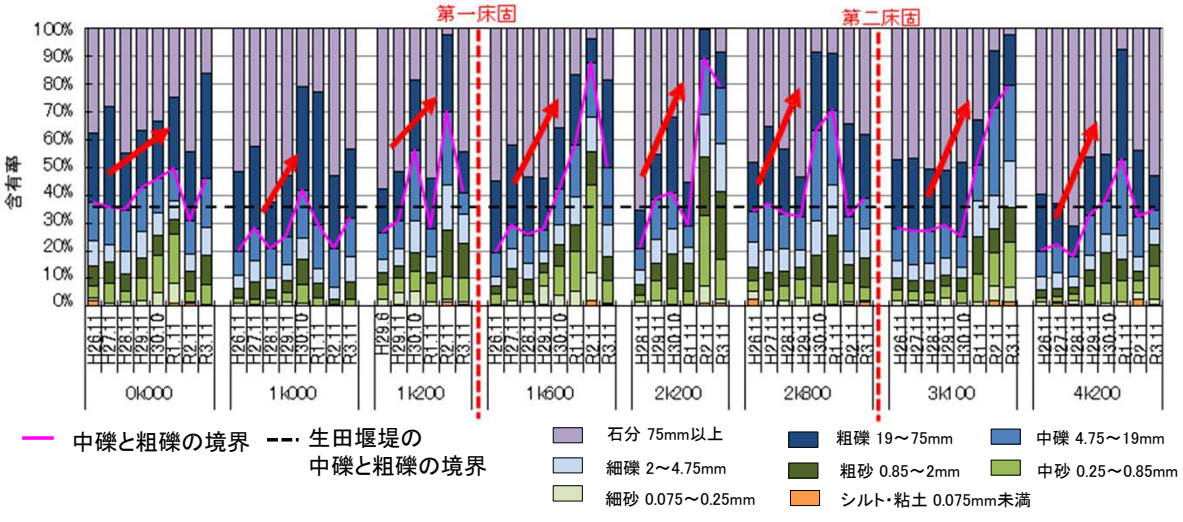
【物理環境の変化】
・土砂バイパス施設運用後の平成28年以降、供給土砂量の増加により下流河道において、攪乱しやすい状態が保たれ、小渋川全川で細粒分増加による河床の粗粒化の抑制に寄与している。




◆平均河床高縦断図(小渋川)

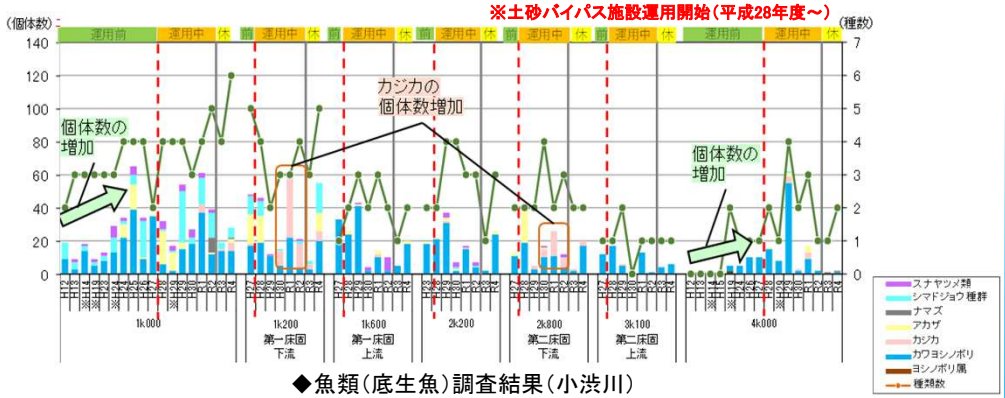



◆平均河床変動量図(小渋川)




◆土砂バイパス施設運用前後の粒度組成変化図(小渋川)

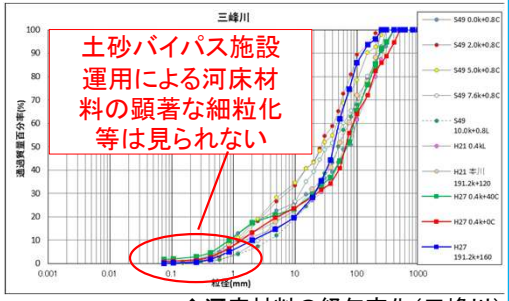
【生物環境の変化】
・土砂バイパス施設運用後、河道や河床の攪乱がしやすい状態に向かうことで、礫河床を産卵場とするウグイや浮き石河床を生息場として好む底生魚のアカザ、カジカの個体数増加が確認された。



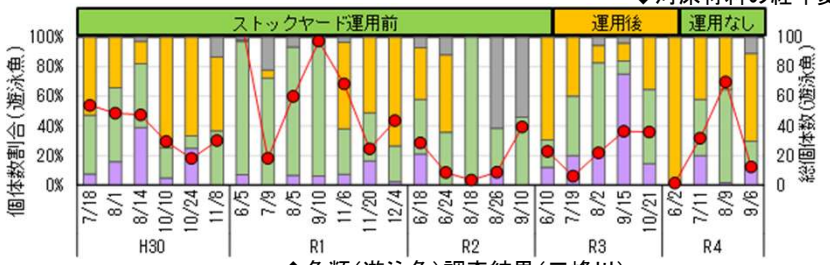

◆魚類(底生魚)調査結果(小渋川)

## 美和ダム再開発事業

【物理・生物環境の変化】
・土砂バイパス施設運用後、下流河川において、細粒分の異常堆砂や遊泳魚の個体数減少、種組成の大きな変化は確認されていない。




◆河床材料の経年変化(三峰川)




◆魚類(遊泳魚)調査結果(三峰川)

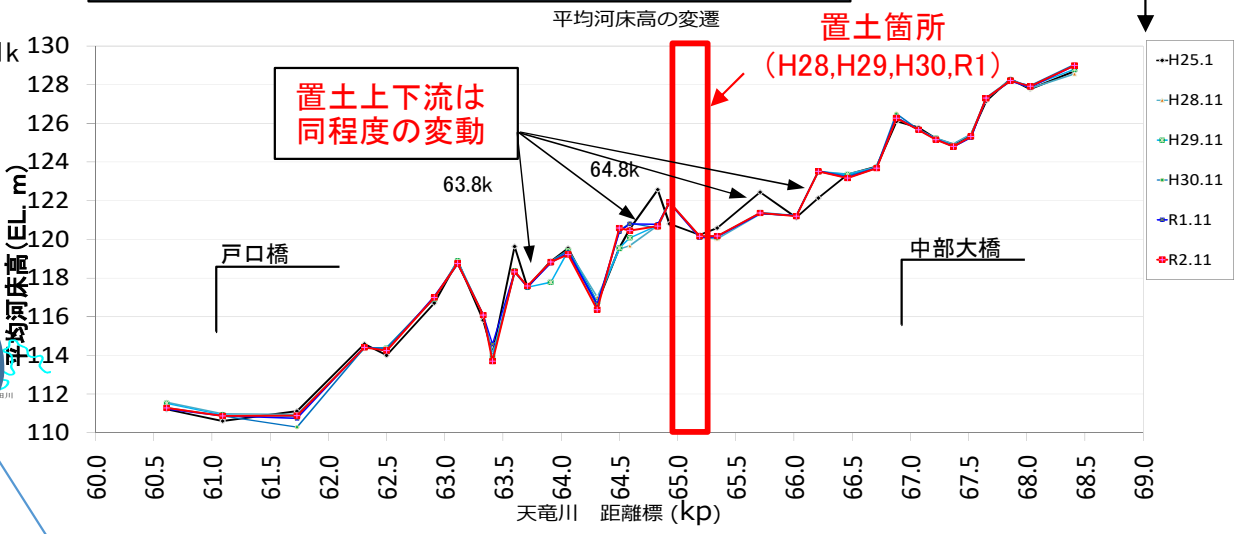
# ダム下流へのダム堆積土砂の置き土等により土砂還元を図った事例

天竜川水系の
審議資料を一部編集

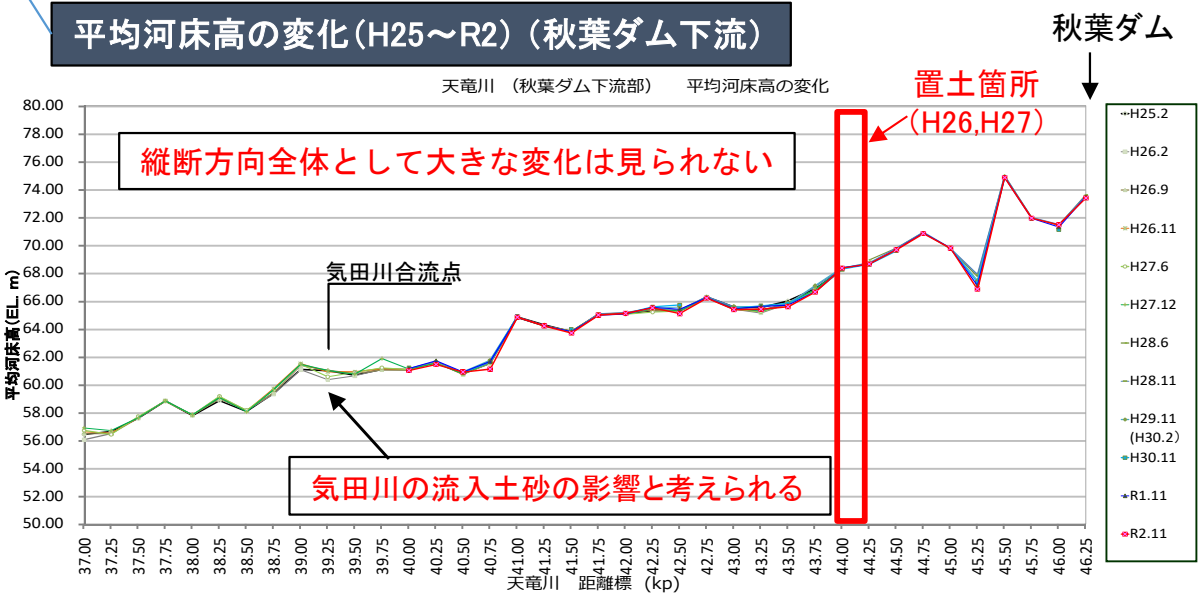
○ 天竜川ダム再編事業において、佐久間ダム堆積土砂を出水時にダム下流へ土砂還元する計画である。
○ 事業完了後に約28万$m^3$ /年を土砂還元するため、平成26年度から約1万～5万$m^3$ /年の置土を段階的に実施し、土砂還元による影響を確認している。
○ 佐久間ダム下流では、置土の上下流の河床高の変動は同程度であり、秋葉ダム下流では、ほとんど変化はみられないことから、土砂還元による河床高の変化は確認されていない。
○ また、現時点で土砂還元による生物環境への大きな変化は確認されていない。




## 平均河床高の変化(H25～R2)(佐久間ダム下流)




## 平均河床高の変化(H25～R2)(秋葉ダム下流)










置土流出状況(65. 0k付近、約1万$m^3$ )

# ダム下流へのダム堆積土砂の置き土等により土砂還元を図った事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

○　下久保ダムでは、平成15年から河川環境改善を目的に、堆砂除去した土砂をダム下流に置土し、フラッシュ放流も併用した土砂掃流試験を実施しており、これまでに累計約14万m³を置土している。

○　土砂掃流による河床の回復、三波石峡（名勝及び天然記念物）の景観改善、付着藻類の剥離更新等の効果が確認されており、試験の効果や影響については、神流川土砂掃流懇談会に諮り、調査内容や目標等の見直しを行っている。

## 下久保ダム土砂掃流位置図







ダム直下流置土箇所の変化




土砂掃流位置図

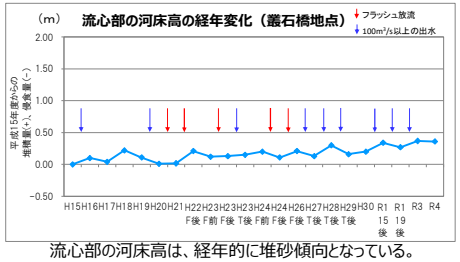
## 土砂掃流による河床の回復

置土や支川等からの土砂供給により、砂州が形成され、渓流環境の回復を確認。河床の大きな低下や著しい粗粒化は確認できない。

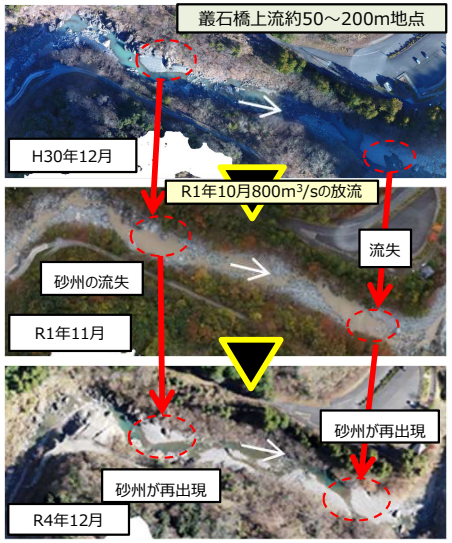
最石橋地点




良好な渓流環境が復活



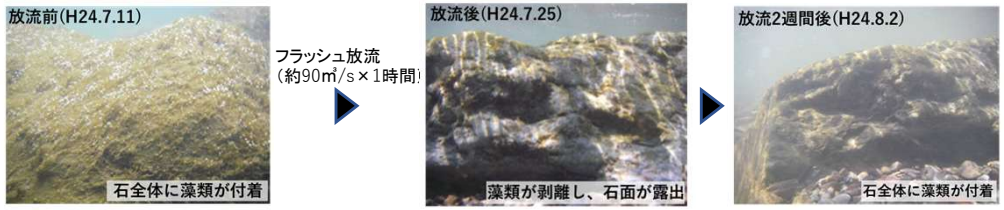

流心部の河床高は、経年的に堆砂傾向となっている。

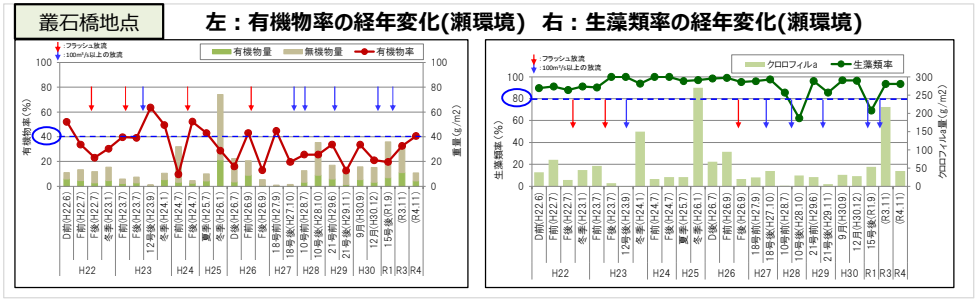



近年の土砂移動の状況(砂州の拡大・移動による河床材料の変化)

## 健全な攪乱による付着藻類の定期的な更新

置土による藻類の剥離が確認でき、約2週間で石表面に藻類が再繁茂。
付着藻類中の有機物率は低いが、生藻類率は高く付着藻類は定期的に更新されている。




## クレンジング効果による三波石峡の景観改善

台風などによる大規模出水（200m³/s）でクレンジング効果を確認。
長期的には、植生が剥がれ黒ずみも解消され、美しい緑色の岩肌となり景観が改善。

◆大規模出水あり




【R1年度】放流後には、銘石周辺の植生がすべて流出し、景観改善がみられる。




◆大規模出水なし




小規模出水では、植生が流出するなどの景観改善がみられない。

# 総合的な土砂管理に向けた事業間連携による土砂の有効活用の事例（ダム、海岸）

名取川水系の
審議資料を一部編集

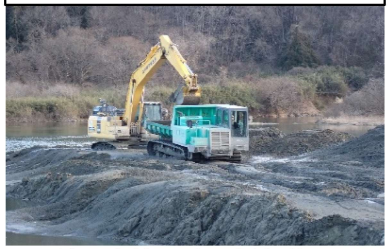
○ 釜房ダムでは、貯水池堆砂の掘削土を海岸事業の養浜材や他事業の道路盛土など、事業間連携による土砂の有効活用を実施している。

○ 仙台湾南部海岸では、名取川や阿武隈川など河川からの土砂供給量の減少や港湾・漁港施設の整備等による沿岸漂砂の遮断により砂浜幅の減少が進んでいる。福島県側から北向きの沿岸漂砂が卓越していることを踏まえ、名取川河口部を含む仙台湾南部海岸全体の海岸保全に資するよう、釜房ダムの掘削土を砂浜幅の減少が著しい県南部の海岸の養浜材として活用している。

○ 今後発生する河道掘削土についても、国・県・市町等が連携し、中長期的な発生見込みや活用箇所等を共有・協議し、土砂融通に努める。

## ダム事業と海岸事業との連携

釜房ダム貯水池



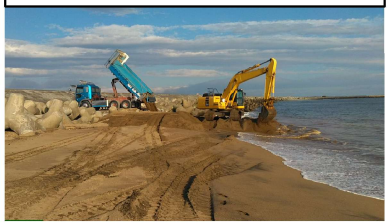
ダム堆積土砂の掘削状況

掘削土ストックヤード

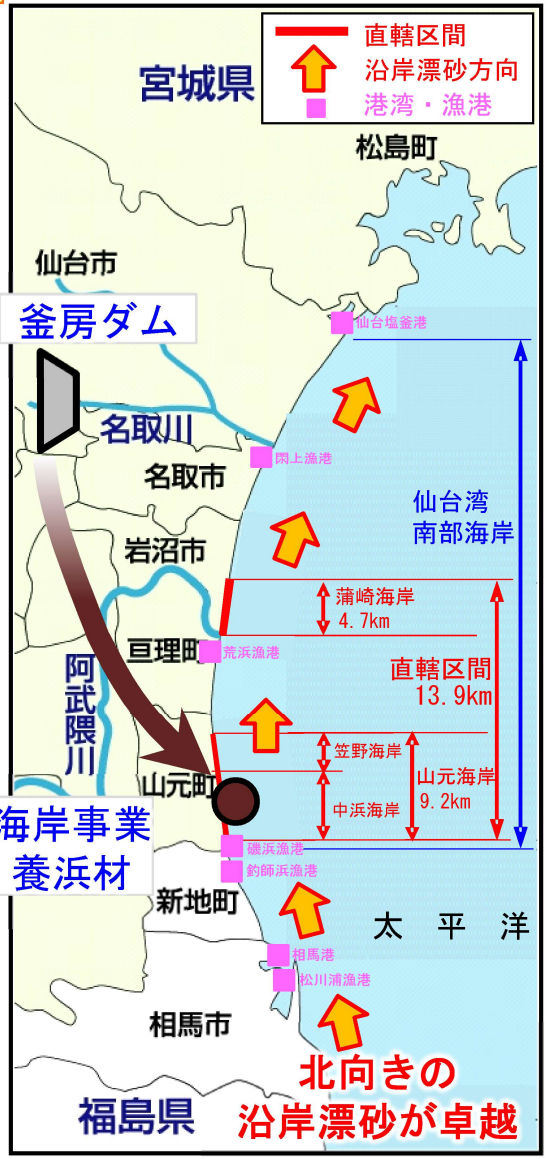


ストックヤードに仮置きした
掘削土砂の搬出状況

仙台湾南部海岸



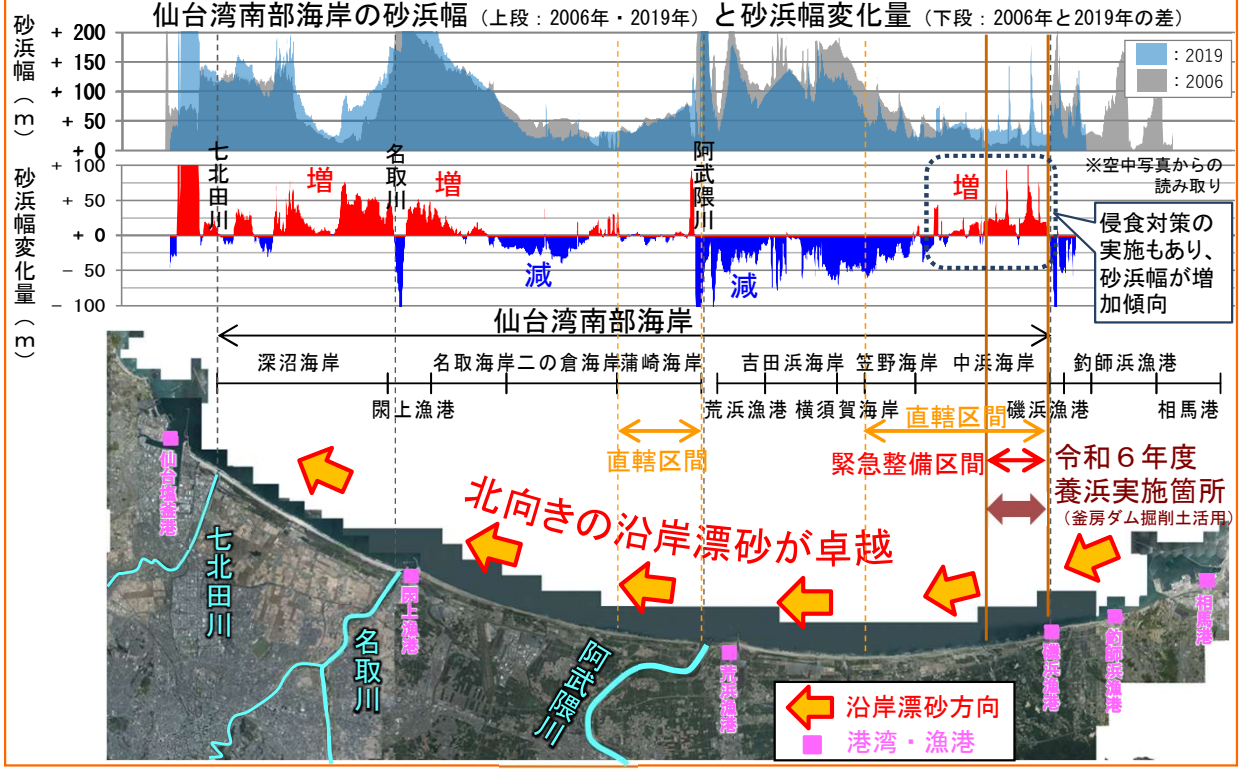
海岸事業での養浜状況
（有効活用）




## 仙台湾南部海岸の保全に向けた掘削土の養浜材への活用

掘削土を活用した養浜箇所は、流域や仙台湾南部海岸全体の侵食状況や沿岸漂砂の特性を踏まえ設定している。現在は、砂浜幅の減少が著しい県南部の区間を「緊急整備区間」と位置づけ、ヘッドランドの設置とあわせて養浜を実施することで、侵食対策の効果を早期に発現させ、海岸の保全を図っている。今後もモニタリングを継続し、適切な養浜箇所の設定を行うなど効率的・効果的に海岸の保全を実施する。

仙台湾南部海岸の砂浜幅（上段：2006年・2019年）と砂浜幅変化量（下段：2006年と2019年の差）




## 河道掘削土の土砂融通

河道掘削で発生する土砂については、国・県・市町等が連携し、土砂融通に努める。搬出にあたっては、活用先の環境への影響を考慮し、石や根の除去等について事業者間で調整を図る。



掘削土から石を除去



掘削土から根を除去

# 総合的な土砂管理に向けた事業間連携による土砂の有効活用の事例（河川、港湾、海岸）

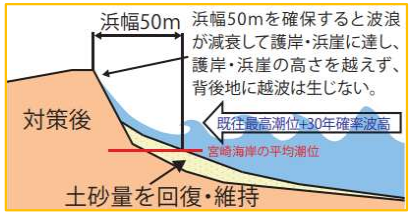
大淀川水系の審議資料を一部編集

○ 宮崎港から一ツ瀬川の間の宮崎海岸は、長大な砂丘が広がり、アカウミガメ（県天然記念物）をはじめとする野生動植物が生息・生育するほか、サーフィンなどの海洋レジャーも盛んである。しかし、近年は台風等により砂丘が消失し、背後の道路にまで迫り、護岸も繰り返し被災するなど被害が発生している。

○ このため、海岸環境や利用と調和を図りつつ、背後地（人家、有料道路等）への越波被害を防止するため「浜幅50mの確保」を達成することを目指し、関係機関が連携し、河川事業や港湾事業で発生した土砂を活用して宮崎海岸への土砂供給を増加させる養浜を実施するなどの取組が進められている。

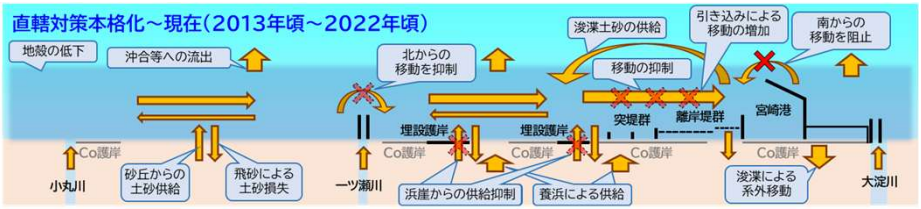
## 宮崎海岸保全の基本方針

●保全の考え方
・北からの流入土砂を増やし、南への流出土砂を減らすことにより、これまで失われた宮崎海岸の土砂量を回復・維持し、砂浜を回復・維持する。
・急激な侵食の可能性がある区域において、浜崖頂部高の低下を防ぐ。



浜幅50cm確保による防護イメージ

## 宮崎海岸周辺における土砂の動き（土砂収支の推定図）




## 「宮崎海岸への建設発生土の受入の手引き」を作成

●受入の考え方
・多量の養浜材の確保が必要なため、他事業で発生した土砂は原則受入る。

●受入可能な土砂の粒径・質
①シルト・粘土分および人頭大以上の礫を多量に含んでいないこと。
・養浜箇所毎に受入可能な粒度組成を別途設定（右図）
②「土砂検定基準」を満足すること
・「海岸汚染防止法に係わる環境基準について（昭和48年2月17日）」に基づく土砂検定を実施し、環境的に問題がないことを確認

●養浜材として受け入れる土砂の要件や役割等を示した手引きを作成



受入可能な土砂の粒径について
（手引きより一部抜粋、黄色ハッチング内が受入可能土砂）

## 情報共有会議による関係機関との連携

・適切な工程管理・調整、コストの縮減、資源の有効活用など、円滑な事業等の推進を図る。
・参加機関
国土交通省（海岸、河川、港湾部局）
宮崎県（海岸、河川、ダム管理、港湾部局）
宮崎市（土木課）等



## 建設発生土を養浜に活用

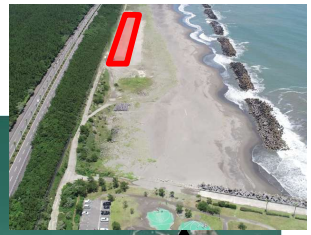

河道掘削工事実施状況


土砂運搬状況


土砂整地状況

## ストックヤードの有効活用

・宮崎県、宮崎市の協力により海岸事業箇所付近でストックヤードを確保
・受入可能時期の拡大等、円滑な調整が可能






## 公共事業における建設発生土の再利用状況（令和5年度）

| 搬出側 | 建設発生土 | 搬入側 | 目的 | 再利用量 |
|---|---|---|---|---|
| 大淀川下流 河道掘削工事（国河川） | 102,800m³ | 宮崎海岸事業（国） | 養浜 | 119,100m³ |
| 港湾事業（県港湾） | 16,300m³ | | | |

・この他、河川事業（国）及び砂防事業（国）により発生した土砂については、区画整理事業などで活用するなど有効活用を図っている。

# 複数水系を含む流砂系全体での総合的な土砂管理に向けた取組の事例

大淀川水系の
審議資料を一部編集

○ 一ツ瀬川～宮崎港間の海岸は、昭和50年代頃より海岸侵食が顕著になっており、この要因はダム建設や過去に実施されていた砂利採取による河川からの土砂供給量の減少、港湾施設等の建設による沿岸漂砂の遮断等の複合的な要因により海岸に供給される土砂量が減少したことが挙げられる。

○ このため、宮崎県中部の大淀川～耳川間の河川流域及びこれらに面した海岸における土砂に関する様々な課題を明らかにするとともに、これらの解決に向けた総合的な取り組み及び特に山地から河川における改善策や目標を検討することを目的とする「宮崎県中部流砂系検討委員会」を平成19年10月に設立し、関係機関と連携を図りながら取り組んでいる。

## 宮崎県中部流砂系検討委員会の目的・取組内容

・宮崎県中部流砂系では、大淀川、一ツ瀬川、小丸川、耳川間の河川流域及びこれらに面した海岸を含んだ土砂の移動領域を対象に、土砂環境の改善に向けて取り組んでいる。

① 対象は、大淀川～耳川間の河川流域及びこれらに面した海岸とする。
② 対象地域における土砂に関する課題の整理に関すること。
③ 対象地域のうち、特に山地から河川における土砂環境の改善に向けた諸調査・検討に関すること。

1）目標及び対策を検討するうえで必要となるメカニズムに関する諸調査・検討
2）土砂環境の改善に向けた配慮事項の検討
3）総合的な取り組み及び目標・改善策の提案

流砂系改善に向けた対応策の提案、実行へ向けた取り組みへと展開

宮崎県中部流砂系検討委員会　構成員

＜学識者＞
○入江　光輝　宮崎大学工学部工学科土木環境工学プログラム　教授
串間　研之　宮崎野生動物研究会　幹事
清水　収　宮崎大学農学部森林緑地環境科学科　教授
鈴木　祥広　宮崎大学工学教育研究部　部長
糠澤　桂　宮崎大学工学部工学科土木環境工学プログラム　准教授
村上　啓介　宮崎大学工学部工学科土木環境工学プログラム　教授
村瀬　敦宣　宮崎大学農学部海洋生物環境学科　准教授

＜九州電力株式会社＞
九州電力株式会社宮崎支社　技術部長

＜宮崎県＞
環境森林部　自然環境課長
農政水産部　漁村振興課長
県土整備部　河川課長
県土整備部　砂防課長
県土整備部　港湾課長
企業局　工務課長

＜国土交通省＞
国土技術政策総合研究所　河川研究部　河川研究室長
宮崎河川国道事務所長
宮崎港湾・空港整備事務所長



第10回宮崎県中部流砂系検討委員会
（令和7年3月26日）

## 宮崎県中部流砂系の対象範囲(耳川～大淀川)



# 総合土砂管理の検討
## ―洪水時の河床変動の把握や土砂移動の効果の分析―

# 洪水時における河床変動の状況を分析した事例

富士川水系の
審議資料を一部編集

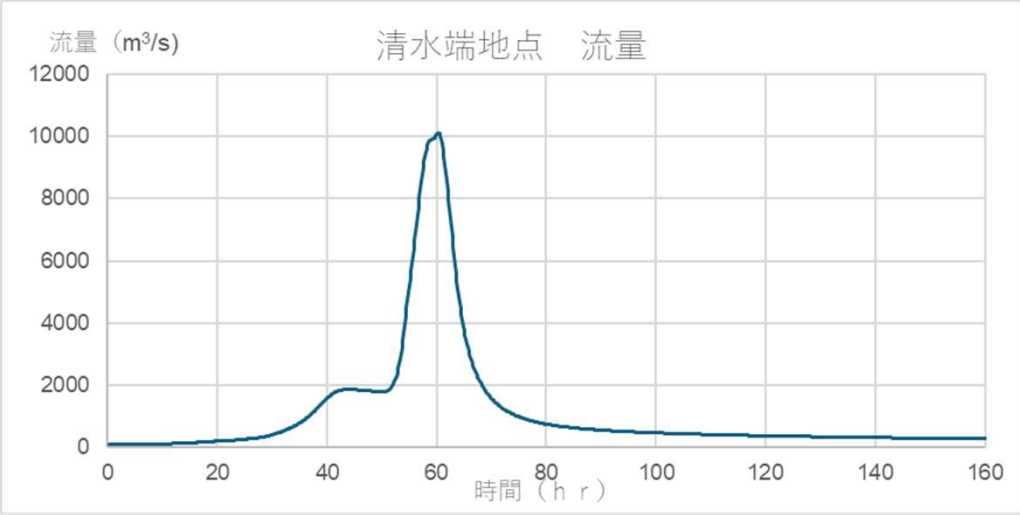
○ 気候変動による外力の増大に対し、洪水中の河床変動状況について、一次元河床変動計算により河床低下量を算定した結果、最大0.4mの河床低下が確認された。

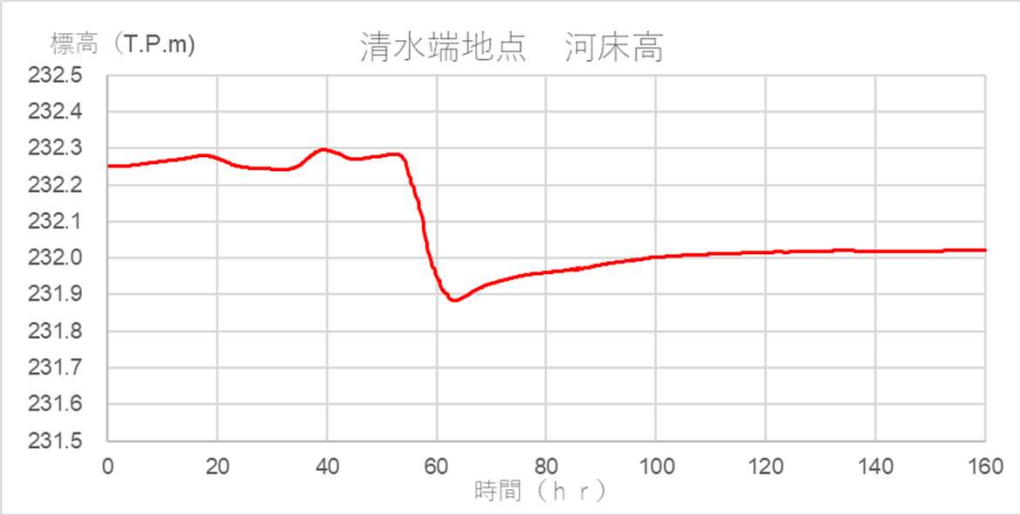
○ 富士川に設置する構造物については、経年的な最深河床高を確認し、その最小値から2m深く設置するため、河床変動計算結果からすると大きな問題は生じないが、引き続き定期縦横断測量などにより河床変動についてデータを蓄積し、河床変動に対する安全性の確保に努める。

## 一次元河床変動計算による河床低下量

基本方針規模洪水（変更案）

| 水系名 | 河川名 | 地点名 | 出水中の最大変動量 |
|---|---|---|---|
| 富士川 | 富士川 | 船山橋 | -0.4m |
| | 富士川 | 浅原橋 | -0.1m |
| | 富士川 | 清水端 | -0.4m |
| | 富士川 | 北松野 | 0m |
| | 笛吹川 | 石和 | -0.1m |



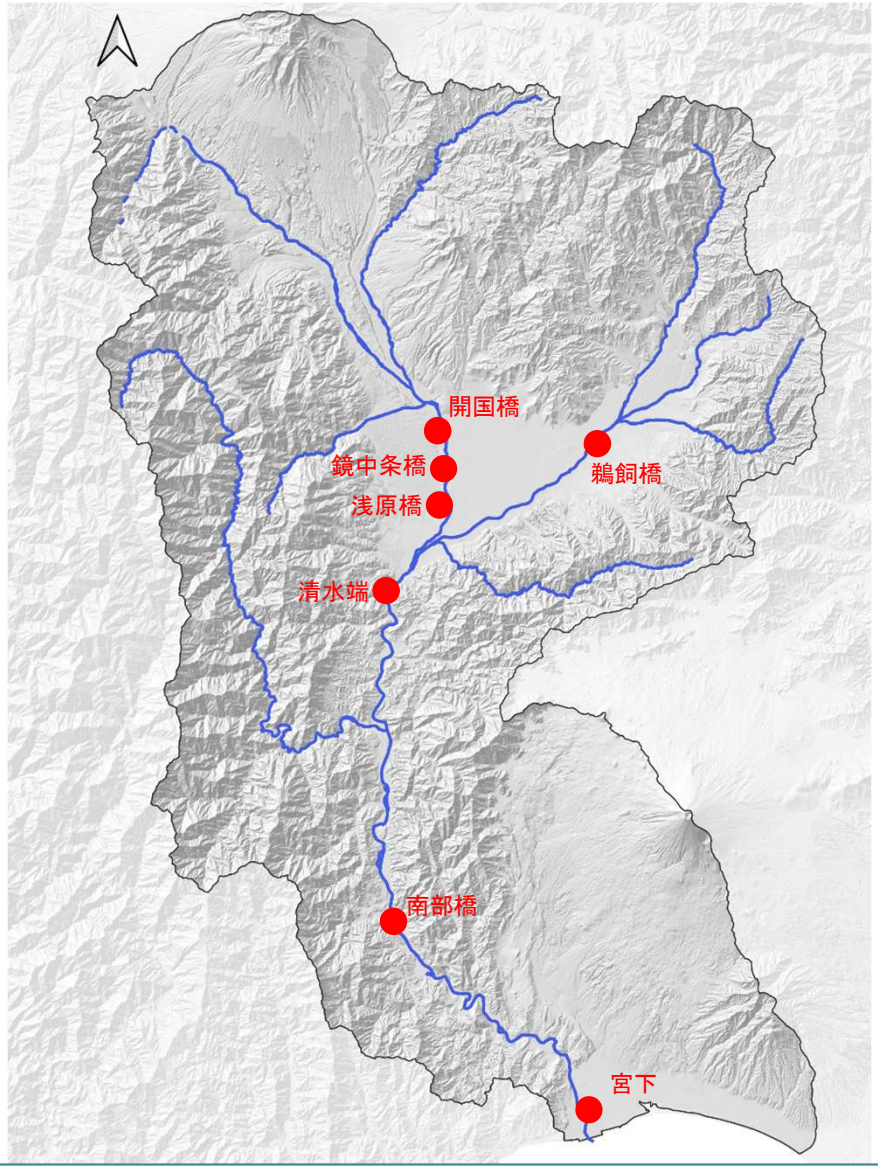



# 洪水時における河床変動の状況を分析した事例

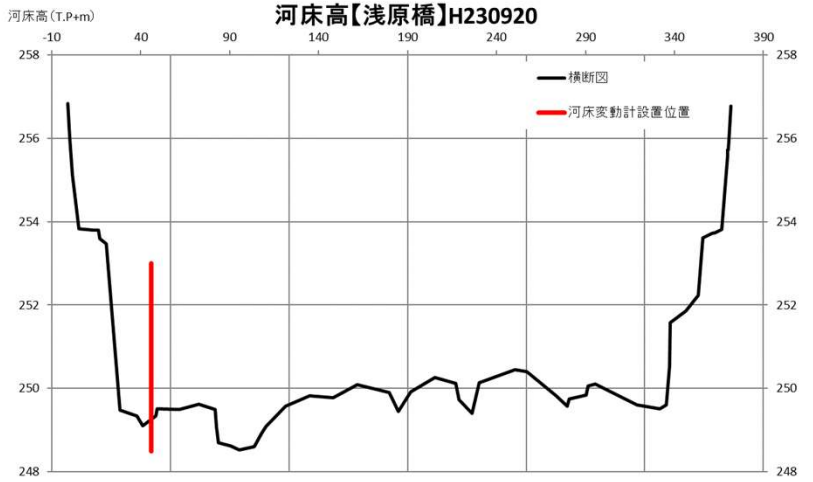
富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 富士川において、定期縦横断測量に加え、出水時の河床変動を観測するため昭和60年より河床洗掘計を設置しデータの蓄積を実施している。
○ 近年では比較的規模の大きな出水となった平成23年9月洪水では、浅原橋において0.6m洗掘したことを確認しており、富士川に設置する構造物については大きな問題は生じない結果となっているが、今後もデータを蓄積し、河床変動に対する安全性の確保に努める。

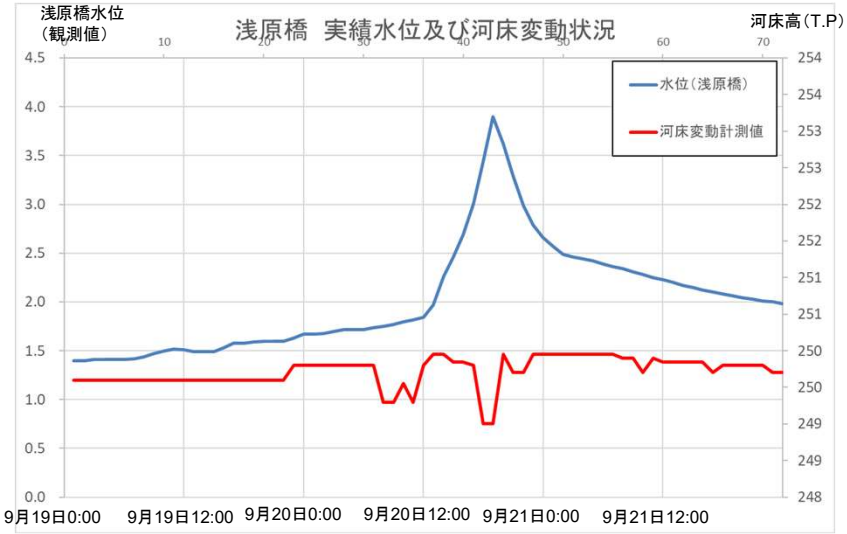
## 河床洗堀計設置　位置図




## 河床洗掘データ




浅原橋地点における河床変動計設置位置図



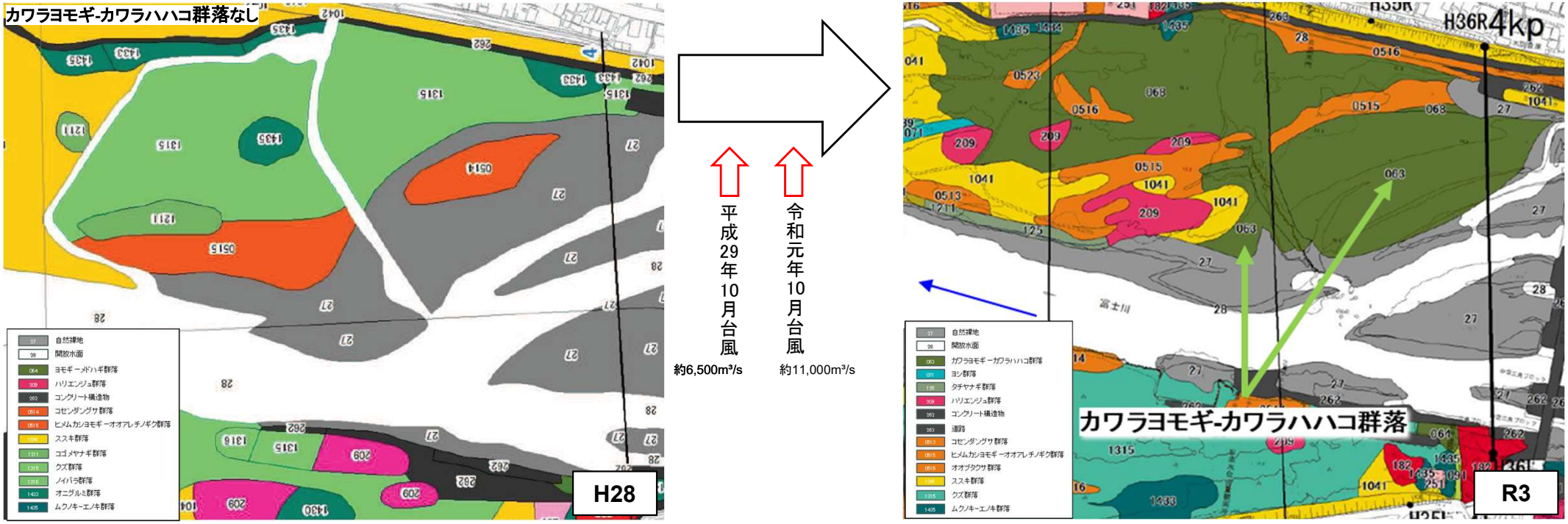

浅原橋観測水位と河床変動の状況

# 土砂移動が活発なことによる環境への効果を分析した事例

富士川水系の
審議資料を一部編集

○ 富士川では出水の攪乱による土砂動態等により良好な礫河原環境が維持されている。
○ カワラヨモギ−カワラハハコ群落は砂礫河原環境に特徴的な群落で、出水攪乱等により生育範囲を増減させながら分布を維持する群落である。
○ 富士川のカワラヨモギ−カワラハハコ群落は、土砂移動が活発なことによる動的な礫河原の維持により、成立基盤となる環境が広く分布することで成立していると考えられる。

## 出水前後における植生の状況









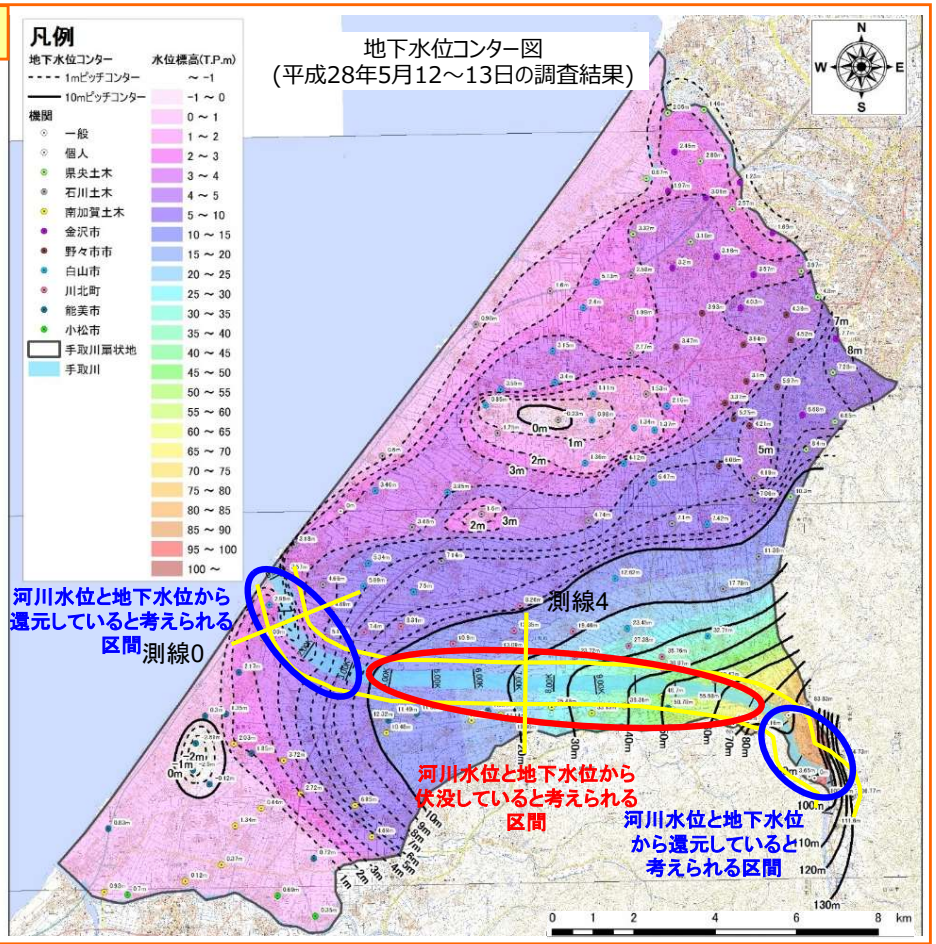
# その他、水系の特徴に応じた検討事例
## ―水系の特徴を踏まえた正常流量の設定―

# 伏没・還元傾向を踏まえて正常流量を設定した事例

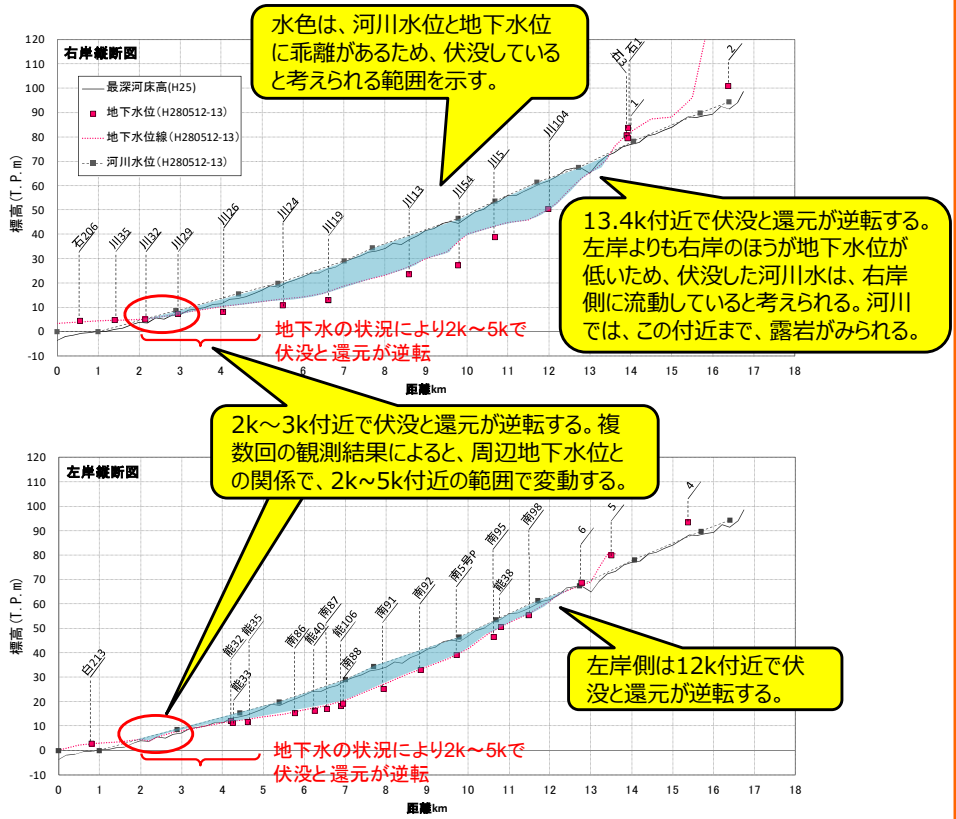
手取川水系の
審議資料を一部編集

○手取川の大臣管理区間（河口～白山合口堰堤）は加賀平野を流下する典型的な扇状地河川であり、同区間では伏没・還元現象が顕著に見られることが知られている。
○このため、手取川扇状地における地下水の一斉測水調査を実施して、地下水位の状況を把握するとともに、河川水位との関係について整理した。
○過去に実施した同時流量観測、河川水位と周辺地下水位の一斉測水調査結果より中流部は伏没、上下流部は還元（湧出）区間に分かれる結果が得られている。

## 地下水位コンター図

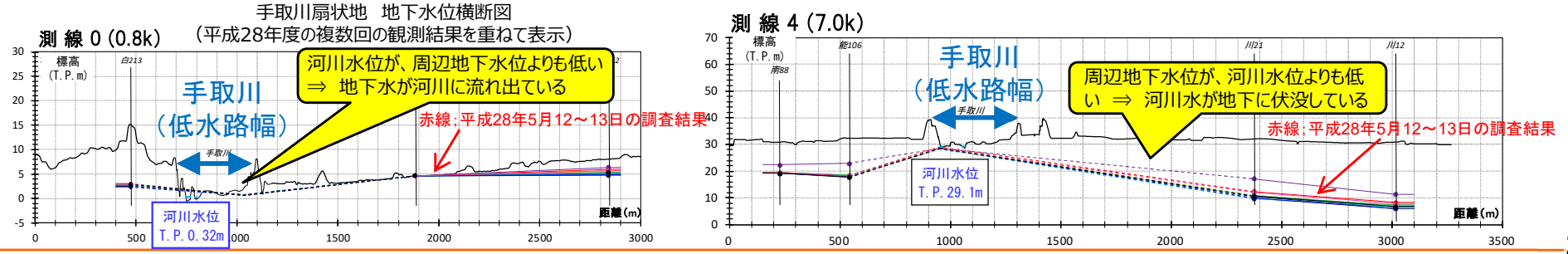



## 地下水位縦断図




手取川扇状地　地下水位縦断図（平成28年5月12～13日の調査結果）

## 地下水位横断図



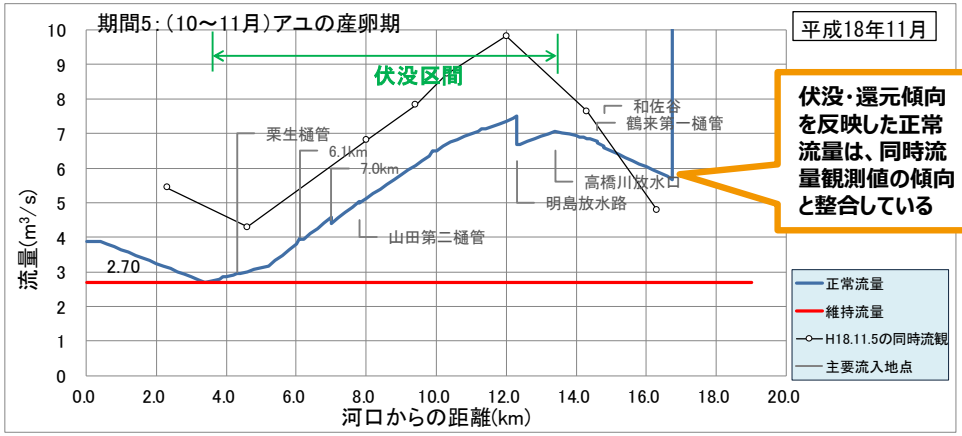
# 伏没・還元傾向を踏まえて正常流量を設定した事例

手取川水系の
審議資料を一部編集

○ 伏没・還元量は過去の同時流量観測調査結果を踏まえ設定。手取川3.3k地点で伏没量が最大となる傾向があり、過年度の同時流量観測結果と今回設定の正常流量は同様の伏没・還元傾向となっている。
○ 正常流量の設定における、伏没・還元の境界は最も下流側となる3k付近で設定した。伏没・還元の境界位置は、地下水位の状況に応じて　概ね2.0k～5.0kの範囲で変化しているが、湧水地点は能美市の「シロコダの水」と呼ばれる湧水など概ね3.0～4.0k周辺から出現している　ことから、概ね妥当な位置と判断した。

## 伏没・還元傾向の把握

- 平成4年～平成28年に実施した同時流量観測結果をもとに伏没・還元量を整理した結果、**0.0k～3.3k区間は0.39m³/s/kmの還元、3.3k～13.4kは-0.79～-0.26m³/s/kmの伏没、13.4kより上流は0.20～0.45m³/s/kmの還元の傾向にある**ことが明らかになった。上流からの累加量を評価すると、3.3k地点において-4.1m³/s程度伏没する可能性がある。
- 同時流量観測結果では、伏没・還元を反映した正常流量と同様の傾向となっていることを確認している。
- 正常流量の設定にあたっては、伏没・還元を踏まえて、伏没量が最大となる 3.3k地点において、維持流量を下回らないように設定した。

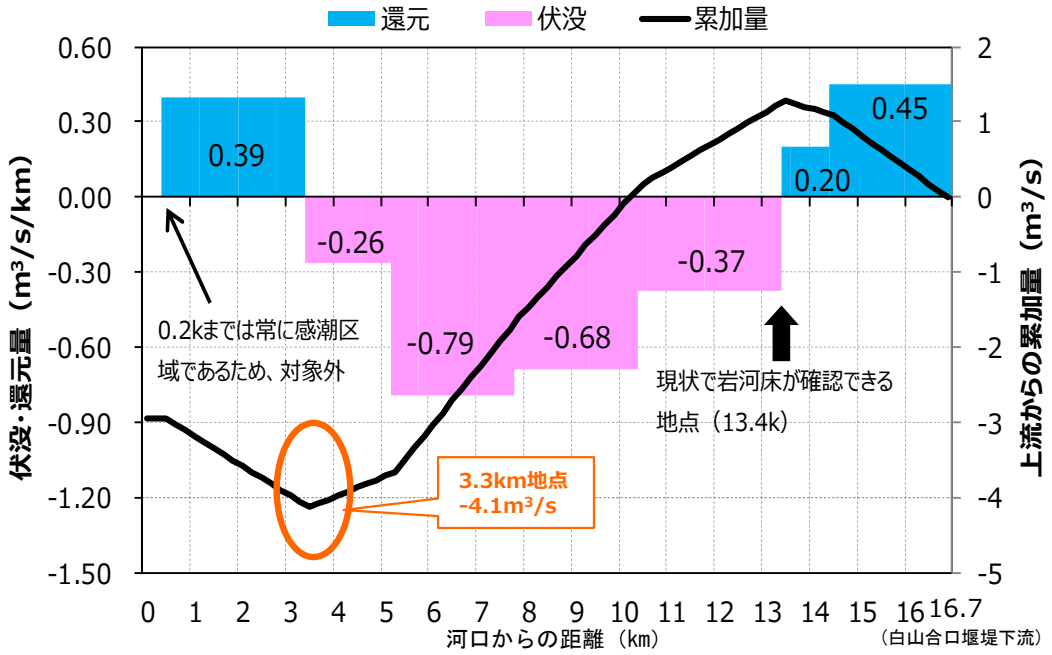



計画水収支における伏没・還元傾向の設定状況と、
手取川ダム完成（昭和56年）後の同時流観結果（平成18年11月5日）との比較

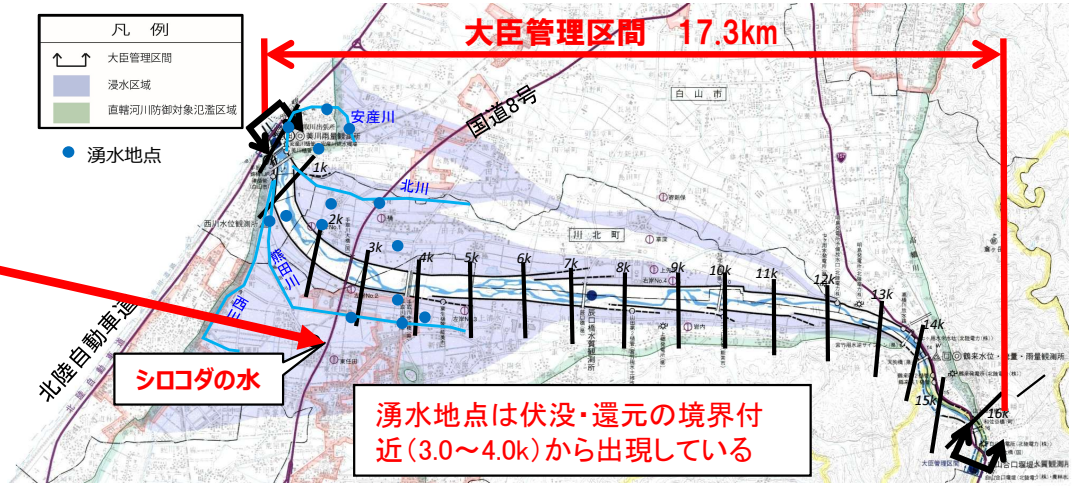

シロコダの水



出典：石川県の代表的な湧水（環境省HP）




平成4年～平成28年同時流量観測結果に基づく、河川水の伏没・還元量の[illegible]

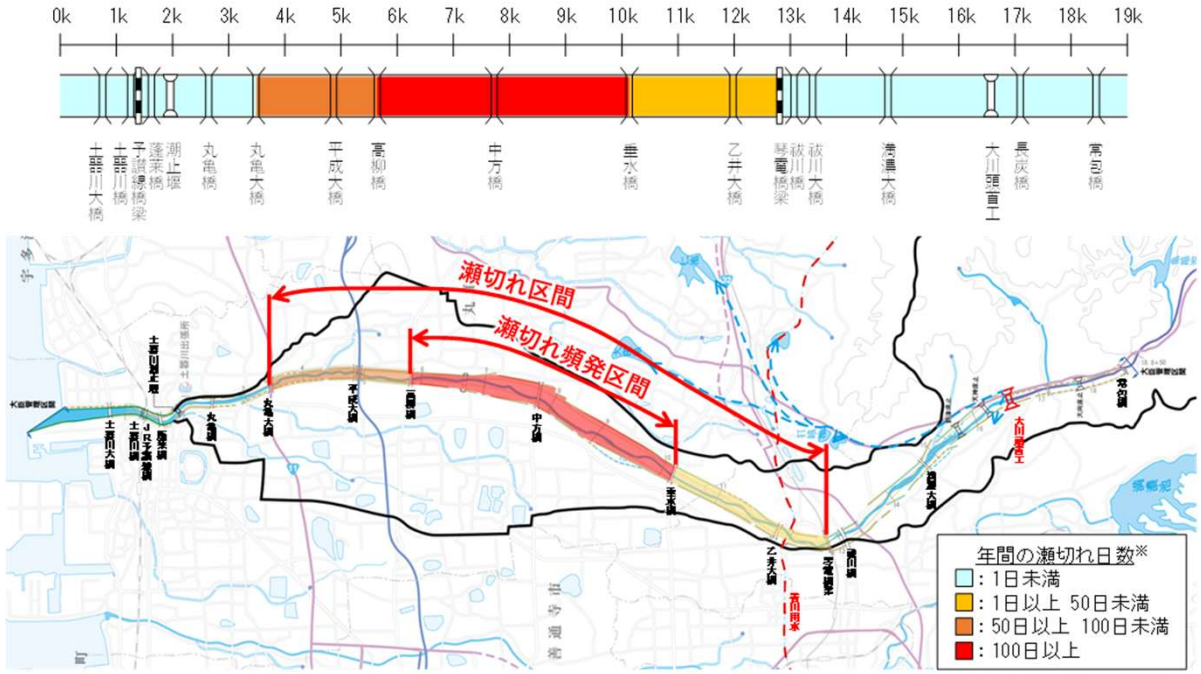


湧水地点位置図

# 独特な水利用、瀬切れの発生状況を踏まえて正常流量を設定した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

○丸亀大橋から琴電橋梁の間で瀬切れが日常的に発生（特に高柳橋から垂水橋の区間では年間100日以上）している。
○瀬切れは通年発生しており、発生頻度に期別の傾向は見られない。




※ 平成16年から令和3年までの年間瀬切れ日数の平均値







中方橋上下流の瀬切れ状況（令和5年10月27日）

| 月 | 各区間の瀬切れ日数（H16～R3年の月平均値と年平均値） | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0k/6～0k/8 土器川大橋↘ | 0k/8～1k/7 蓬莱橋↘ | 1k/7～3k/5 丸亀大橋↘ | 3k/5～5k/7 高柳橋↘ | 5k/7～7k/8 中方橋↘ | 7k/8～10k/2 垂水橋↘ | 10k/2～13k/1 祓川橋↘ | 13k/1～14k/8 満濃大橋↘ | 14k/8～18k/9 常包橋↘ |
| 1月 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 8.2 | 12.8 | 12.6 | 3.4 | 0.0 | 0.0 |
| 2月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.9 | 8.2 | 8.2 | 2.2 | 0.0 | 0.0 |
| 3月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.6 | 6.7 | 6.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| 4月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.4 | 10.7 | 10.4 | 1.7 | 0.0 | 0.0 |
| 5月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 16.6 | 16.3 | 1.7 | 0.0 | 0.0 |
| 6月 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 12.0 | 14.4 | 14.4 | 1.7 | 0.0 | 0.0 |
| 7月 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 4.2 | 7.4 | 7.1 | 1.3 | 0.0 | 0.0 |
| 8月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 14.8 | 14.2 | 0.8 | 0.0 | 0.0 |
| 9月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 7.3 | 6.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 10月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.1 | 3.2 | 3.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 11月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.8 | 7.6 | 6.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| 12月 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 8.2 | 8.9 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| 年平均 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 74.9 | 117.9 | 115.2 | 13.6 | 0.0 | 0.0 |

※ H16-R03年の平均値を示す。
※ 日々、橋梁から上下流方向を観察した結果を集計したものである。

# 独特な水利用、瀬切れの発生状況を踏まえて正常流量を設定した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

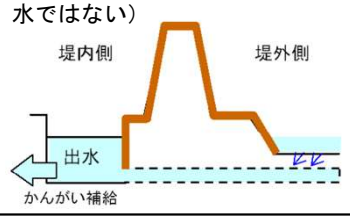
○土器川では、古くから特にかんがい用水の確保に努力が傾注され、中流部では、表流水を取水堰で取水してため池に導水・貯留し、必要なときに補給されている。また、下流部では、古くから瀬切れが日常化していたため、出水（ですい）と呼ばれる独特な取水施設を左右岸に多数設置して伏流水も取水するなど、独特な水利用形態が形成されている。
○明治20年代以前の絵図に祓川橋より下流には流水は描かれていないことから、土器川では、明治20年代以前から下流部の瀬切れが日常化していたと推測される。

- 天川頭首工からの取水は満濃池へ導水され、大川頭首工の取水は土器川右岸のため池に導水される。
- 下流部の左右岸に多数の出水（ですい）が設置され伏流水等を取水している。




**出水（ですい）とは**

集水暗渠等を設置し、伏流水等を堤内地で取水。（かんがいに必要な水量を常に確保できる取水ではない）



# 独特な水利用、瀬切れの発生状況を踏まえて正常流量を設定した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

○ 土器川水系では、日常的に瀬切れが発生する特性や独特な取水形態・水利用形態となっていることなどから、流水が湧出・伏流している河川の特性と必要な維持流量等の関係性が把握できておらず、現行の河川整備基本方針において正常流量を設定していなかった。

○ 今般、河川及び流域における諸調査を踏まえ、流水が湧出・伏流している河川の特性と維持流量の関係、水利用の実態が一定程度把握できたことから、正常流量を設定した。

○ 動植物の生息地又は生育地の状況や景観など、9項目の検討により維持流量を検討し、水利用による取水量や支川等の流入量、湧出・伏流量を考慮した結果、常包橋地点における正常流量は、通年0.16m³/sとする。

○ 常包橋地点における過去52年間（欠測年を除く昭和45年～令和5年）の平均渇水流量は0.16m³/s、平均低水流量は0.48m³/sである。

## 正常流量の基準点

基準点は、以下の点を勘案して常包橋地点とした。

◆ 扇状地の上流の狭窄部に位置しており、流量の管理・監視が行いやすい。

◆ 昭和45年から水位・流量観測所を設置しており、水文資料が十分に備わっている。

## 常包橋地点の流況

◆ 現況流況で平均渇水流量0.16m³/s、平均低水流量0.48m³/sである。

◆ 扇状地区間である3.5K～10.2Kの区間では瀬切れが年間平均120日程度発生しているが、渇水被害は発生していない。

| 流況 | 常包橋地点の流況（m³/s） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 最大 | 最小 | 平均 | W＝1/10 |
| 豊水流量 | 3.03 | 0.62 | 1.50 | 0.78 |
| 平水流量 | 1.50 | 0.35 | 0.82 | 0.43 |
| 低水流量 | 0.78 | 0.20 | 0.48 | 0.25 |
| 渇水流量 | 0.36 | 0.00 | 0.16 | 0.03 |

・昭和45～令和5年（欠測：S50,H17）の52年間を対象
・W=1/10は、第5位/52年

## 水利流量の設定

◆ 農業用水の多くは明治以前からの慣行水利であり、ため池に一旦貯留してから必要に応じて補給するため、非定常的な取水形態（流況に応じた取水）となっている。

◆ 出水（しゅつすい）等の沿川の伏流水取水は、河川水だけでなく地下水等にも依存している。

◆ 一方で、河川の流況と取水の関係が一部解明できていないことから、維持流量とは別に、一定の流量値として設定はしていない。

## 維持流量の設定

| 項目 | 渇水時の確保目標（項目別必要流量の設定根拠） |
|---|---|
| ①動植物の生息地又は生育地の状況 | 通年：オイカワ、カワムツ、アカザ、ヨシノボリ類、ムギツク、チュウガタスジシマドジョウの産卵・移動（H=10cm）に必要な流量を設定。<br>※瀬切れ区間においては、代表魚種等が生息可能な孤立淵（H=10cm）を確保するために必要な常包橋地点流量を設定。 |
| ②景観 | フォトモンタージュを用いた望ましい景観に関するアンケート調査結果より設定（概ねW/B=20%を確保）。 |
| ③流水の清潔の保持 | 河川A類型の基準値の2倍であるBOD=4.0mg/Lを達成可能な流量で設定。 |
| ④舟運 | 河口部で漁業用の船外機付ボートの航行が稀に見られるが、潮位を利用したものであるため、必要流量を設定しない。 |
| ⑤漁業 | 内水面漁業権が設定されていないため、必要流量を設定しない。 |
| ⑥塩害の防止 | 潮止堰を設置し、塩害防止を行っているため、必要流量を設定しない。 |
| ⑦河口の閉塞の防止 | これまで河口閉塞の兆候はなく、閉塞した履歴もないため、必要流量を設定しない。 |
| ⑧河川管理施設の保護 | 問題となるような河川管理施設が存在しないため、必要流量を設定しない。 |
| ⑨地下水位の維持 | 既往の渇水時においても地下水位に問題が生じたことがないため、必要流量を設定しない。 |

## 正常流量の設定

◆ 取水施設下流での流水の減少がある中でも、支川や水路からの流入、湧出等により流水が存在する地点で項目別必要流量を確保すること、瀬切れ区間においても代表魚種等が生息可能な孤立淵を維持することを目標とした。

◆ 瀬切れ区間については、孤立淵の調査により、渇水時にも代表魚種等が生存できる平均水深は10cmであり、当該水深を確保するために必要となる常包橋地点の流量は概ね0.16m³/sであることを確認した。

◆ その他の区間については、動植物の生息・生育、景観、流水の清潔の保持を考慮して、常包橋地点における流水の正常な機能を維持するために必要な流量については、通年で概ね0.16m³/sとした。

| 基準地点 | 通年 |
|---|---|
| 常包橋地点 | 概ね0.16m³/s |

**瀬切れ区間の考え方**

**渇水時にも瀬切れ区間で維持すべき環境**

『渇水時にも代表魚種等が生存できる平均水深10cmの孤立淵を維持』

※ 流水区間における代表魚種の生息のための目標「平均水深10cm」と同等の目標を設定。

↓

常包橋地点での必要流量（平均）：0.158≒0.16m³/s

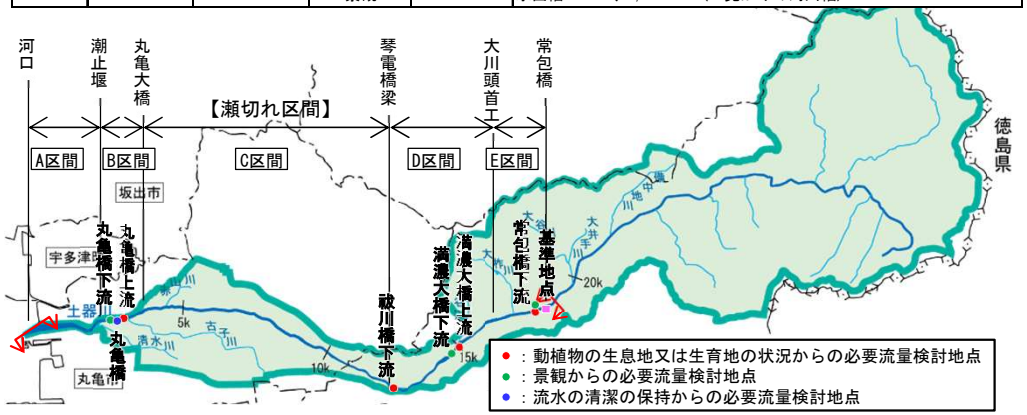
# 独特な水利用、瀬切れの発生状況を踏まえて正常流量を設定した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

○ 常包橋地点から下流を５つの区間に区分し、それぞれの項目別必要流量を設定した。
○ 正常流量は、流水を確保できる地点では項目別必要流量を下回らず、かつ、瀬切れ区間でも代表魚種等が生息可能な孤立淵を維持するための必要流量を下回らないように設定した。
○ また、各区間の水収支実態を把握するため、同日流量観測を実施し、常包橋地点下流の取水・還元量、湧出・伏流量について流況との関係を整理した上で、香川用水計画に準じた2期間（6/11～10/10、10/11～6/10）に分けて水収支実態を確認した。

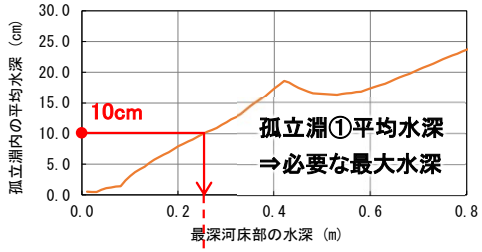
## 項目別必要流量

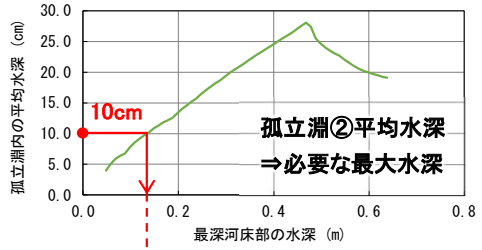
| 区間 | 地点 | 距離標(km) | 項目別必要流量(m³/s) 種別 | 必要流量 | 設定根拠 |
|---|---|---|---|---|---|
| B区間 | 丸亀橋下流 | 2.40 | 景観 | 0.07 | 水面幅W=17.0m、W/B=0.21（B:見かけの河川幅） |
| | 丸亀橋 | 2.60 | 水質 | 0.14 | BOD4.0mg/L（河川A類型の環境基準値の2倍）を満足するための流量 |
| | 丸亀橋上流 | 2.80 | 動植物 | 0.10 | 代表魚種の生息（H=10cm） |
| C区間 | 瀬切れ区間 | 3.60～12.90 | 動植物 | 常包橋地点 0.16 | 代表魚種等が生息可能な孤立淵（H=10cm）を確保できる常包橋地点流量 |
| | | | 景観 | | 代表魚種等が生息可能な孤立淵を望む河川景観を確保 |
| D区間 | 祓川橋下流 | 12.95 | 動植物 | 0.08 | 代表魚種の生息（h=10cm） |
| | 満濃大橋下流 | 14.70 | 景観 | 0.08 | 水面幅W=10.4m、W/B=0.24（B:見かけの河川幅） |
| | 満濃大橋上流 | 14.90 | 動植物 | 0.08 | 代表魚種の生息（H=10cm） |
| E区間 | 常包橋下流 | 18.30 | 動植物 | 0.08 | 代表魚種の生息（H=10cm） |
| | | | 景観 | 0.16 | 水面幅W=8.4m、W/B=0.19（B:見かけの河川幅） |

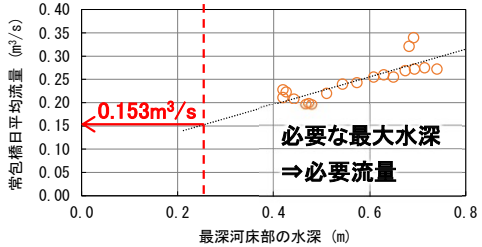


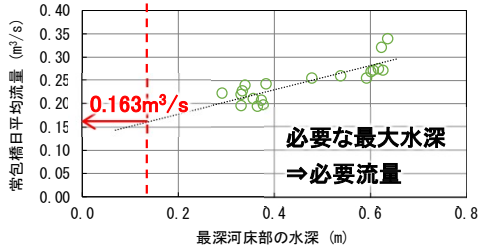

## 瀬切れ区間の孤立淵の維持に必要な流量

◆ 瀬切れ区間における孤立淵の調査結果を踏まえ、平均水深10cmの孤立淵を維持することにより、渇水時にも代表魚種等が生存可能であることを確認。
◆ 瀬切れ区間における最深河床部と孤立淵内の平均水深、常包橋地点の日平均流量の関係から、孤立淵の平均水深10cmを維持するために、常包橋地点において必要な流量は概ね0.16m3/sであることを確認。



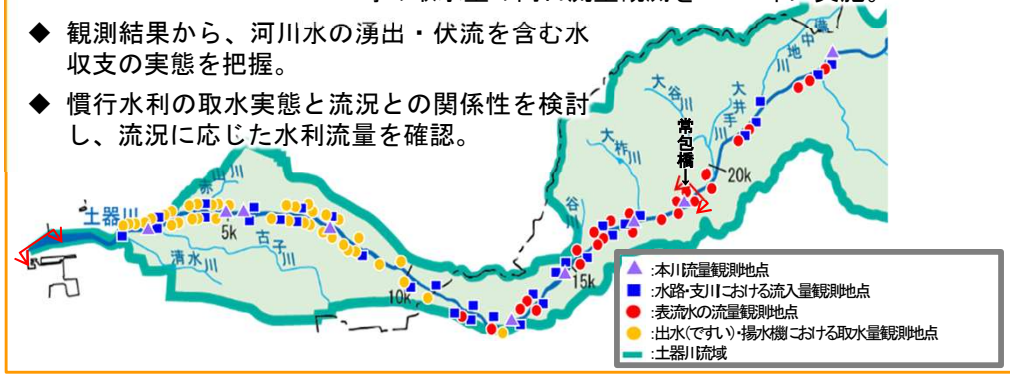



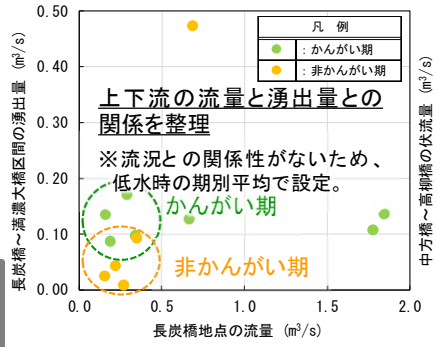



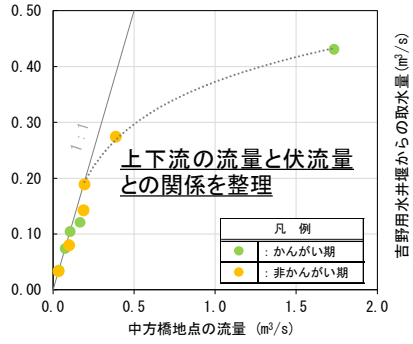

## 水収支実態の把握

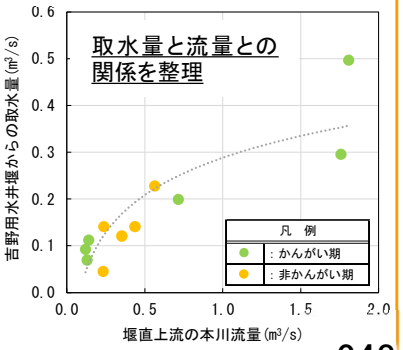
◆ 本川流量、水路や支川からの流入量、取水堰等の取水量の同日流量観測をR4～5年に実施。
◆ 観測結果から、河川水の湧出・伏流を含む水収支の実態を把握。
◆ 慣行水利の取水実態と流況との関係性を検討し、流況に応じた水利流量を確認。




◆ 取水・還元量、湧出・伏流量について、流況との関係を調査した上でそれぞれの流量を推定。



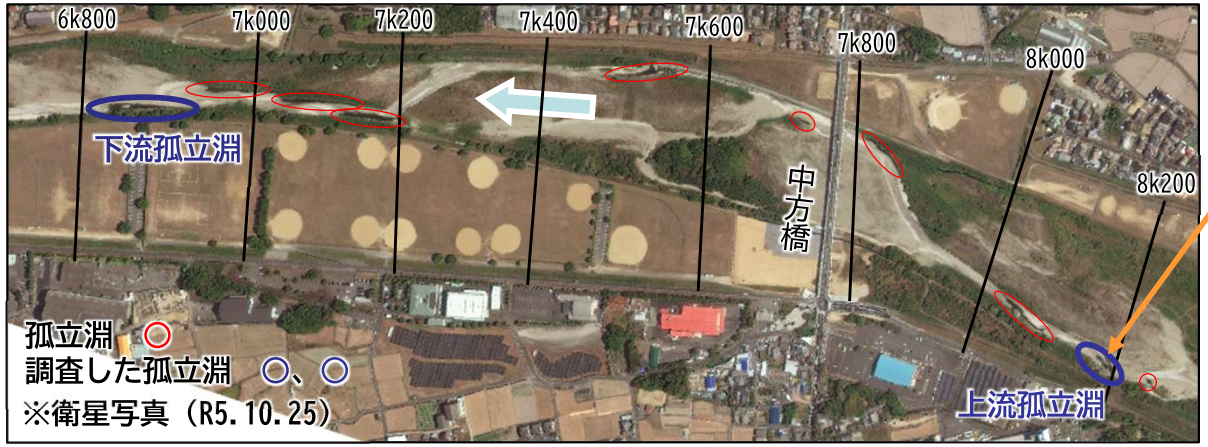
# 独特な水利用、瀬切れの発生状況を踏まえて正常流量を設定した事例

土器川水系の
審議資料を一部編集

○ 瀬切れ区間での生物の生息状況を確認するために、2箇所の孤立淵（下流孤立淵、上流孤立淵）を対象として、渇水時にモニタリング調査を実施した。
○孤立淵が形成された以降、両孤立淵の水域は縮小し、上流孤立淵では平均水深が約14cmまで低下したが、代表魚種のオイカワ、カワムツ、チュウガタスジシマドジョウ、カワヨシノボリの他、重要種のオオシマドジョウやミナミメダカ等の生息場として機能していることが確認された。
○ 土器川流域の学識者からも、代表魚種のオイカワやチュウガタスジシマドジョウ等の生態を踏まえて、平均水深が10cmあれば、これら代表魚種の生息は可能との意見をいただいたことから『渇水時にも代表魚種等が生存できる平均水深10cmの孤立淵を維持』と設定した。
○ 洪水後のみお筋の移動に伴い孤立淵の場所が変わるが、みお筋の最深河床高は大きな変動が見られない。モニタリングを実施しつつ、状況に応じて河道掘削の配慮（平水位以上での掘削など）により孤立淵の保全を図り、渇水時においても魚類の生息できる環境を維持するよう努める。



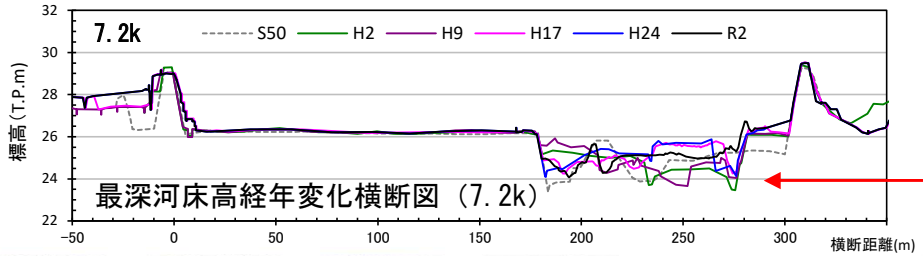
渇水時の下流孤立淵状況
(R5.11.8)






渇水時の上流孤立淵状況
(R5.11.8)

下流孤立淵調査結果




洪水のたびに、みお筋が移動するため、孤立淵の形成場所は変化するが、みお筋の最深河床高は大きな変化なし

上流孤立淵調査結果




| | R5/10/18 | R5/10/26 | R5/10/31 | R5/11/8 | R5/11/15 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水面積 | 671.3m² | 247.6m² | 181.4m² | 169.9m² | 132.2m² |
| 平均水深 | 19cm | 27cm | 24cm | 23cm | 19cm |




| | R5/10/18 | R5/10/26 | R5/10/31 | R5/11/8 | R5/11/15 |
|---|---|---|---|---|---|
| 水面積 | 198.8m² | 146.5m² | 93.7m² | 49.2m² | 59.8m² |
| 平均水深 | 22cm | 17cm | 14cm | 20cm | 21cm |

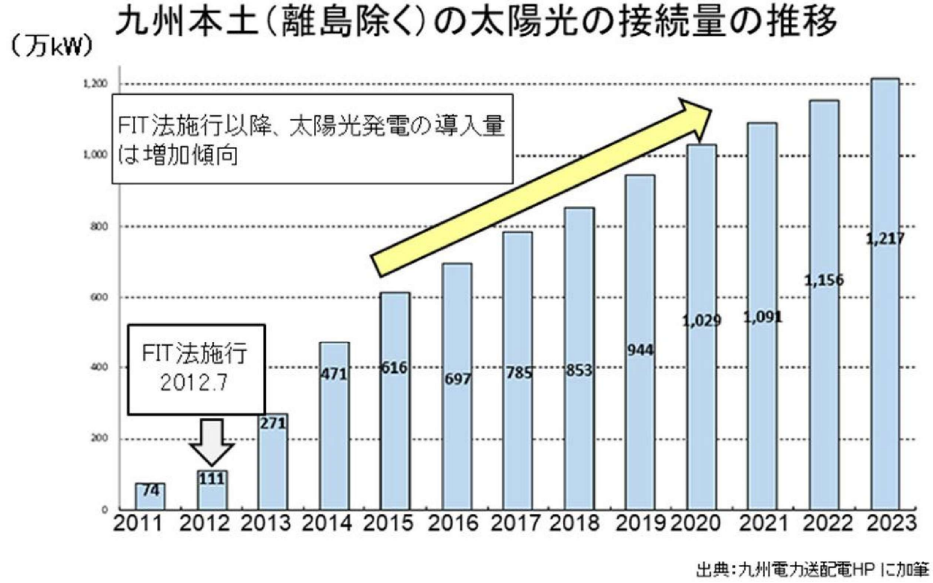
# その他、水系の特徴に応じた検討事例
## ―水系の特徴を踏まえた水利用の工夫―

# 治水等多目的ダムを活用した揚水発電について検討した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

○ 揚水発電は蓄電機能を有し、調整電源の役割を担っている。このため、エネルギー政策の観点からは、再生可能エネルギーの出力制御の低減や電力需給逼迫時の電源等の意義があり、カーボンニュートラルの実現に寄与するものである。
○ 再生可能エネルギーの出力制御量については、全国で約18.9億kWh/年（令和5年度実績）発生している。今後再生可能エネルギーの導入量増加に伴い、この傾向は全国的な課題になっていくと考えられる。
○ このため、2つの既設ダムが上下流方向に隣接し、各々にほぼ同量の発電容量を有している筑後川水系の松原ダム・下筌ダムにおいて、パイロット事業として、治水面での効果を加味しつつ、揚水発電の実現可能性ついて検討していく。

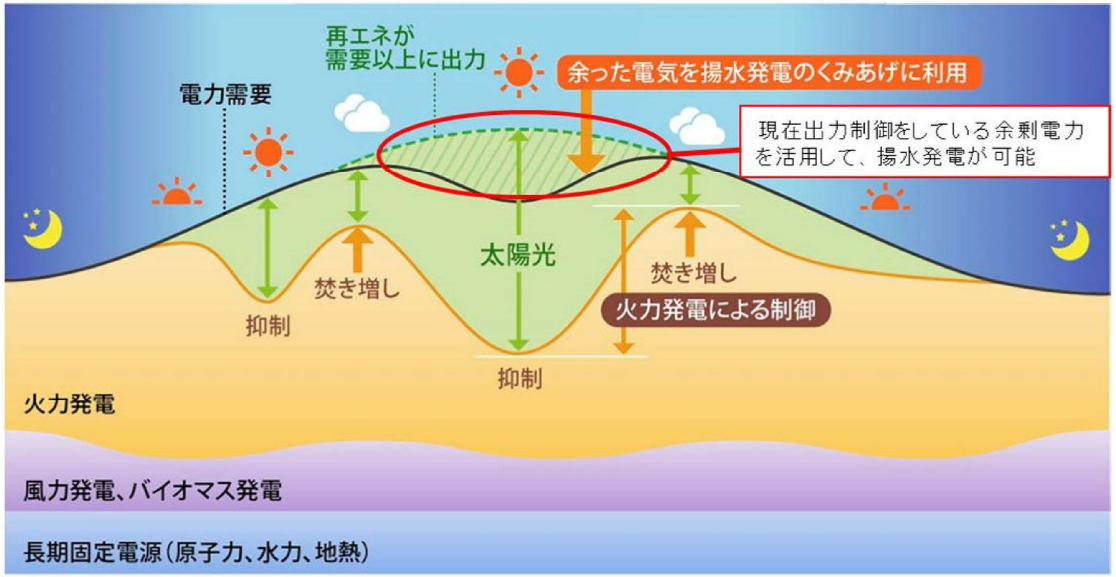
## 九州本土（離島除く）の太陽光の接続量の推移

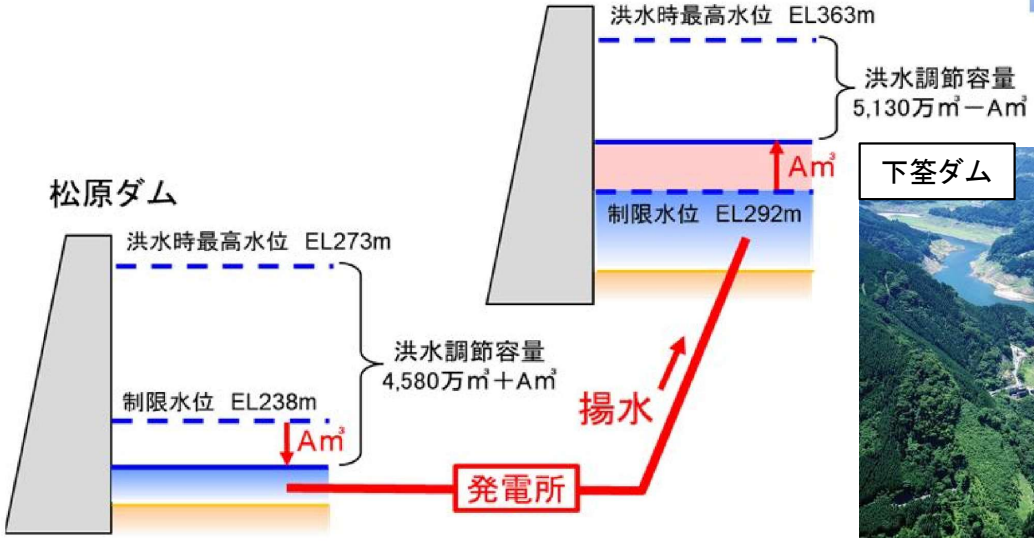



出典：九州電力送配電HP に加筆

## 再生可能エネルギーの出力制御

出典：資源エネルギー庁HPに加筆

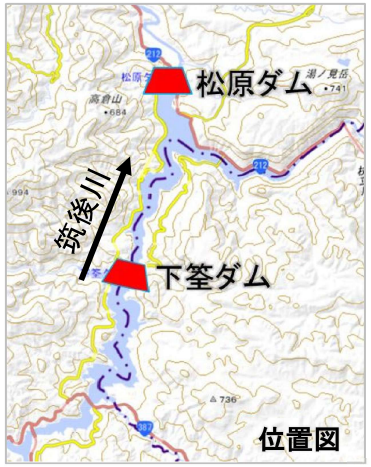








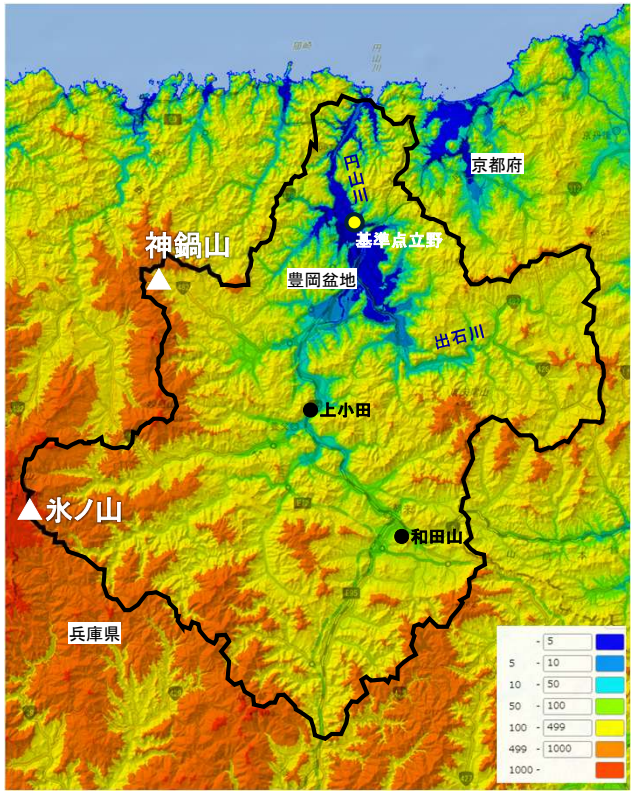



# その他、水系の特徴に応じた検討事例
## ー温暖化による水利用・水資源への影響の分析ー

# 気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例　観測値の変化

円山川水系の
審議資料を一部編集

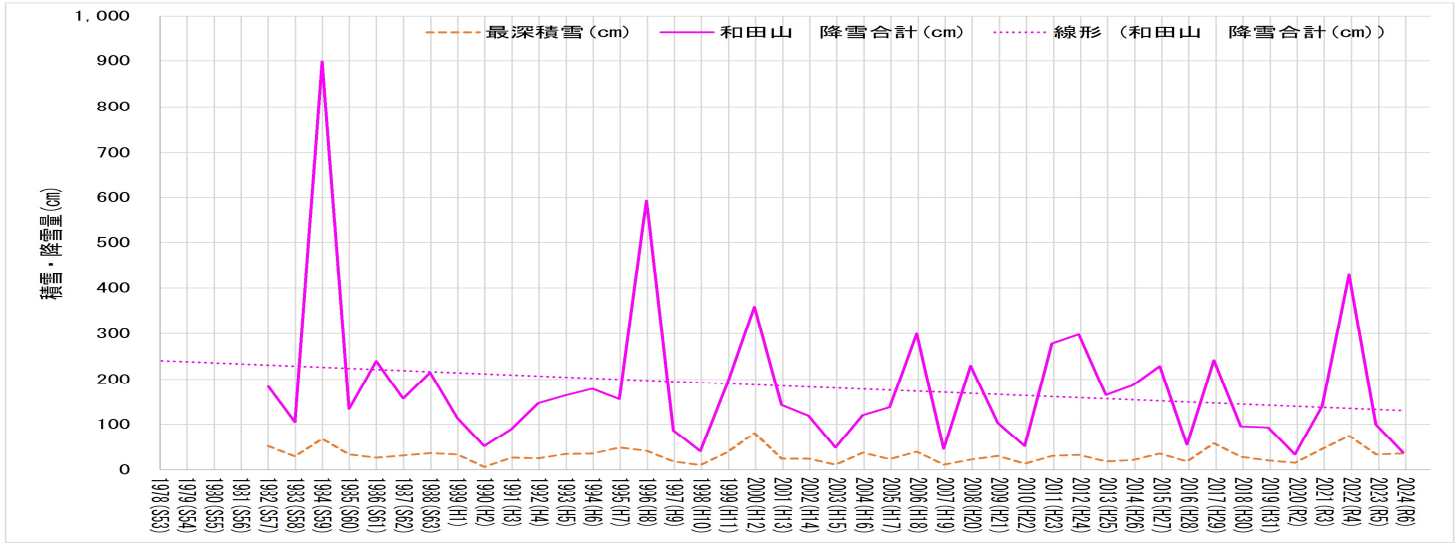
○円山川流域における融雪期の状況の変化を過去41年（S57～R6）の実績データを用いて整理。
＜降雪量・積雪量＞・・・・降雪量は微減傾向であるが、積雪量に大きな変化はみられない。（図－1）。
＜気温と融雪時期＞・・・・・3、4月の気温が10℃以上となる日数が増加し、若干融雪開始日が前倒し傾向。（図－2）



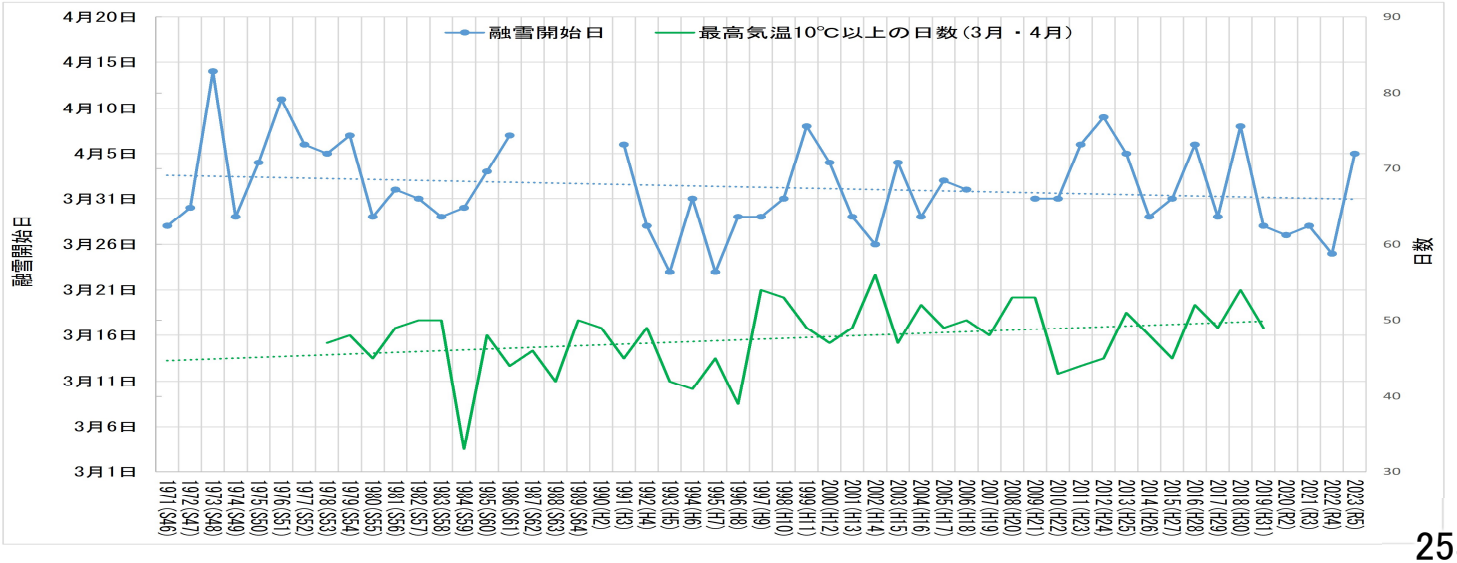



竹田城の雪景色（朝来市観光協会　2025年2月）

◆図－1 降雪量・積雪量(和田山)




◆図－2　年毎の融雪開始日と3,4月の気温10℃以上となる日数(和田山)

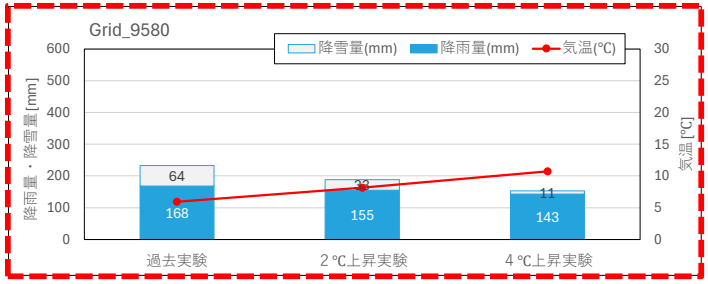


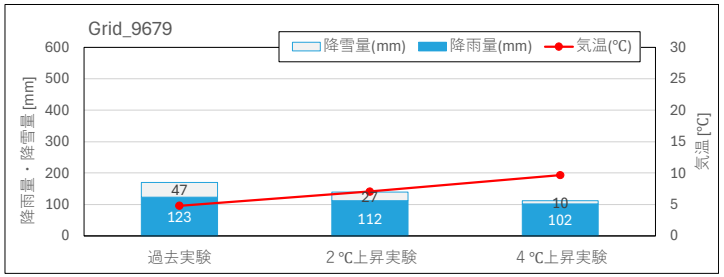
# 気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例　将来の降雨・降雪量の変化

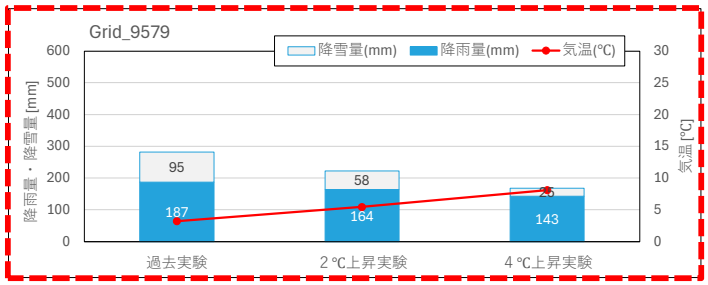
円山川水系の
審議資料を一部編集

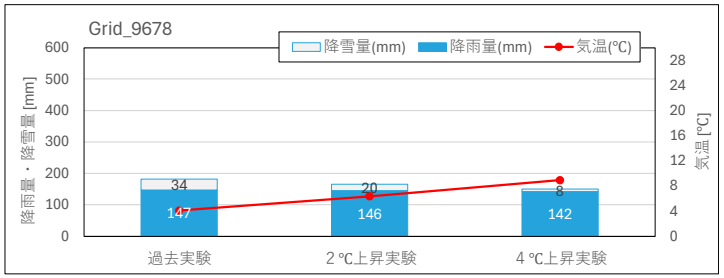
〇いずれの地域においても将来の降雨量と降雪量を足した降水量は約6割～8割程度に減少傾向である。
〇降雪量の減少によって地下水量等が変化する可能性があるため、流域内の降雨・降雪量等の変化を継続的に観測する。

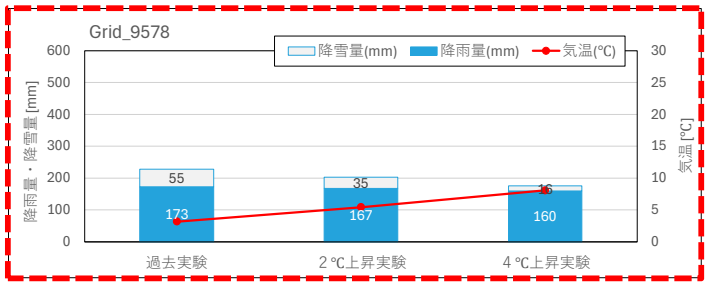
11～4月の60ヶ年平均降水量・降雪量・気温

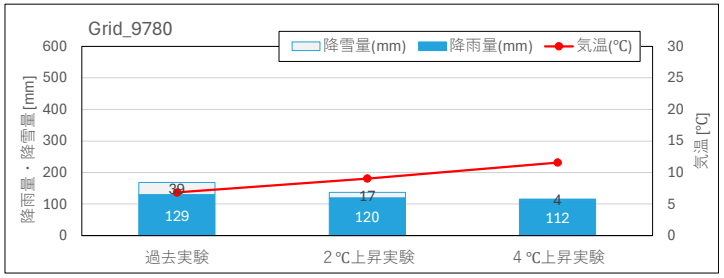


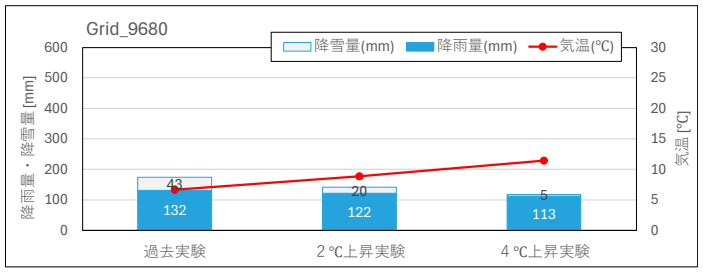



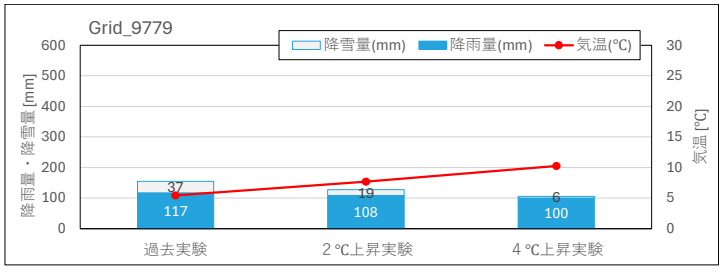



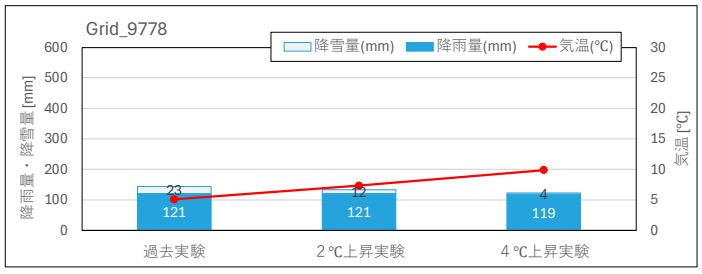



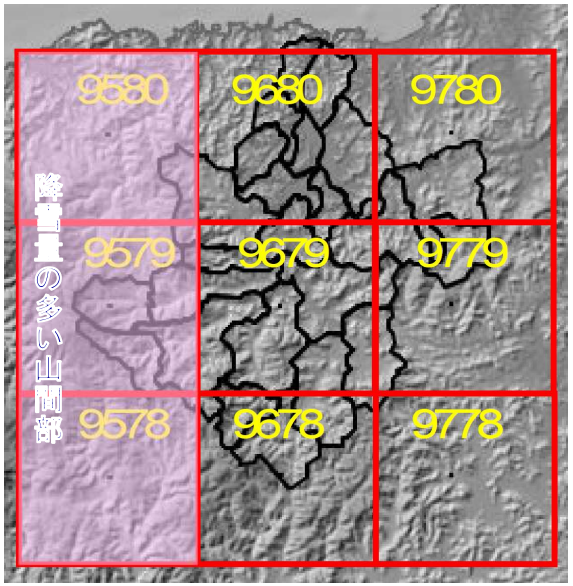




解析地点

・現在気候：1951/9/1～2011/8/31　の60ヶ年（9/1～8/31を一年）
・2℃上昇：2031/9/1～2091/8/31　の60ヶ年（同上）
・4℃上昇：2051/9/1～2111/8/31　の60ヶ年（同上）
※20kmメッシュ

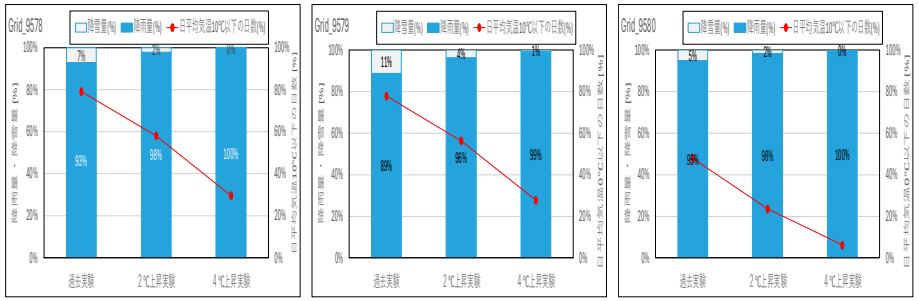
# 気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例　将来の降雨・降雪量の変化

円山川水系の
審議資料を一部編集

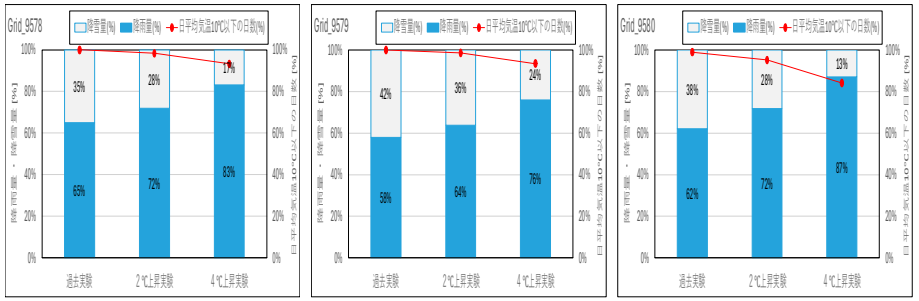
〇気温が10℃以下となる日数は減少傾向、降雪と降雨の割合については、降雨の占める割合が増加する傾向である。
〇気温が4℃上昇した場合、積雪初期・後期だけでなく、3月、12月も降水量の9割以上が降雨量となる。

11～4月の各月における60ヶ年平均降水量・降雪量・気温（円山川西部3ブロック）

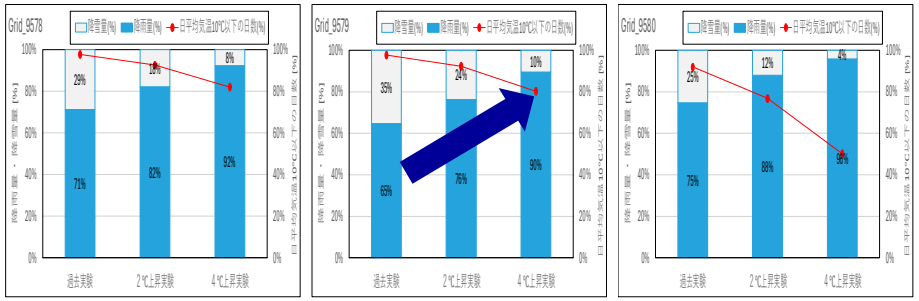
11月




2月

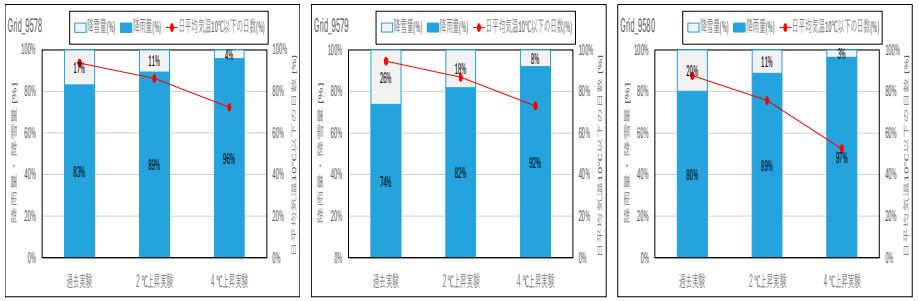



12月

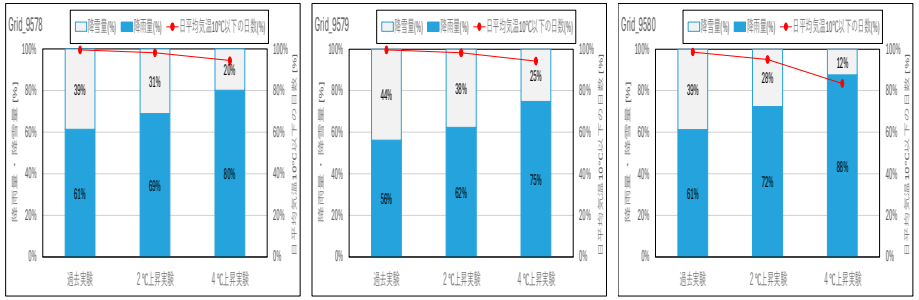



*降雪量が減ることで9割以上降雨量になる*

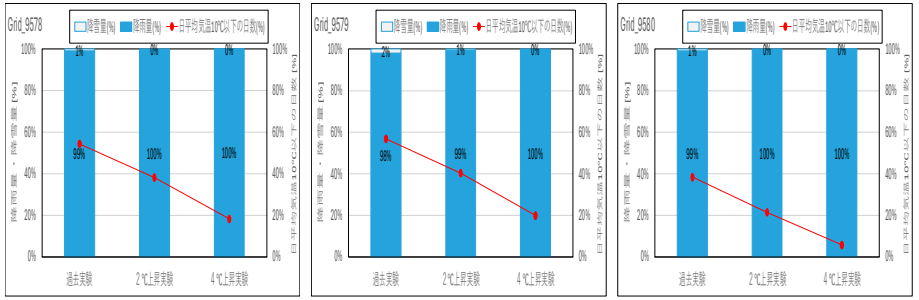
3月




1月




4月



# 気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例　分析に使ったﾃﾞｰﾀ、条件

円山川水系の
審議資料を一部編集

○d4PDFとは、地球温暖化緩和・適応策の検討に利用できるように整備されたアンサンブル気候予測計算結果のデータベースで、高解像度の大気モデルによる多数のアンサンブル計算を行った結果を整理したものである。
○d4PDFは、水平解像度約60kmの気象研究所全球大気モデルMRI-AGCM3.2を用いた全球実験と、水平解像度約20kmで日本域をカバーする気象研究所領域気候モデルを用いた領域実験によって構成されており、本検討では、60km解像度の全球実験から20km解像度まで力学的ダウンスケーリングが行われている領域実験を適用することとした。
○円山川流域を網羅するd4PDF 20kmグリッドの降水量、降雪量、気温データを抽出し、11月～翌年4月の積雪・融雪期間における地球温暖化に伴う降雨・降雪・気温の変動特性を分析した。

d4PDF適用データ及び整理・分析条件の概要

| 種別 | | | | | 区分 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 過去実験 | 将来2℃<br>昇温実験 | 将来4℃<br>昇温実験 |
| ケース数 | | | | | 50<br>（領域実験 50メンバー） | 54<br>（領域実験 9メンバー×<br>温暖化 6パターン） | 90<br>（領域実験 15メンバー×<br>温暖化 6パターン） |
| データ期間 | | | | | 60年間<br>（1951/9/1～2011/8/31） | 60年間<br>（2031/9/1～2091/8/31） | 60年間<br>（2051/9/1～2111/8/31） |
| | | | | | 【整理条件】<br>・9/1～翌年8/31を1年間とする通年データを適用した。 | | |
| 時間間隔 | | | | | 1日 | | |
| | | | | | 【整理条件】<br>・JST（日本標準時）の1～24時に対応する毎時データを抽出し日間値に変換した。<br>（降水量、降雪量は日合計値、気温は日平均値） | | |
| 気象要素 | 降水量 | RAIN | mm/h | 地上に降った水の量 | 【整理条件】<br>・日間値に変換した降水量（＝降雨量＋降雪量）から降雪量を差し引いて、降雨量を算出した。<br>・地上気温については、絶対温度（K）の日間値をもとにセルシウス温度（℃）に変換した。<br>（℃=K-273.15） | | |
| | 雪の降水量 | SMQS | mm/h | 降水量に含まれる雪の量 | | | |
| | 地上気温 | T | K | グリッド標高における気温 | | | |
| 検証条件 | | | | | ①11/1～翌年4/30を積雪・融雪期間として、期間全体及び月別の変動特性を検証した。<br>②期間全体については、各年・各ケースの11月～翌年4月の全期間の降雨量・降雪量・気温を集計し、60年間（60個）の集計データを全ケース平均して、60ヶ年平均値を算出した。<br>③月別については、各年・各月・各ケースの降雨量・降雪量・気温を集計し、60年間（60個）の同一月の集計データを全ケース平均して、60ヶ年平均値を算出した。 | | |

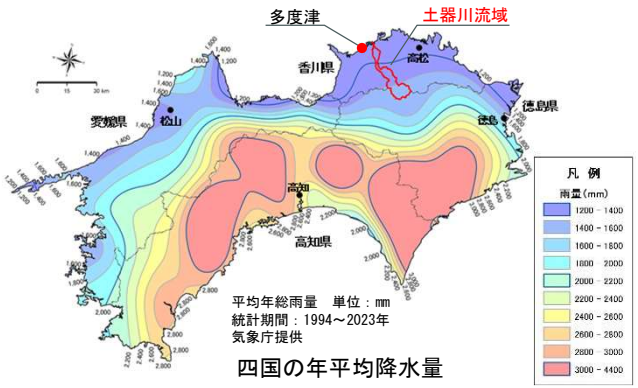
参考：d4PDF ホームページ（https://climate.mri-jma.go.jp/d4PDF/design.html）

# 気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例

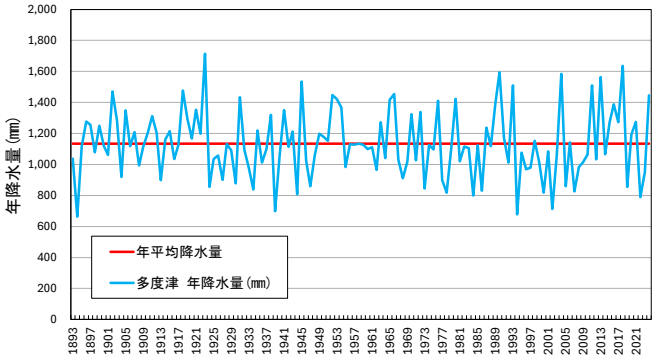
土器川水系の
審議資料を一部編集

○ 年降水量、月別降水量、年無降雨日数について、d4PDF（過去実験、2℃上昇実験、4℃上昇実験）による将来予測結果を確認した。
○ 気候変動に伴い、将来、水利用や河川環境に影響が生じる可能性があるため、毎年の観測データや最新の予測データ等を注視していく。

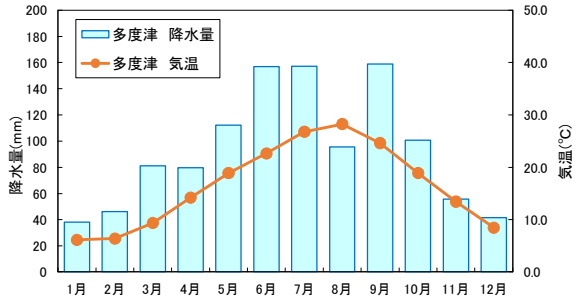
## 観測データ




四国の年平均降水量

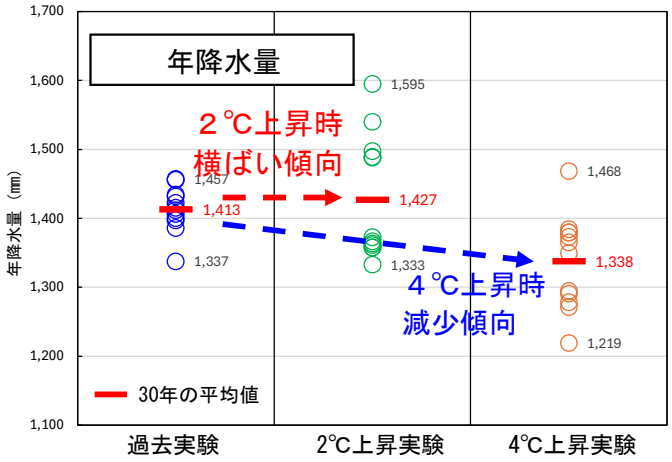



多度津(気象庁)の年降水量の推移（1893～2024年）

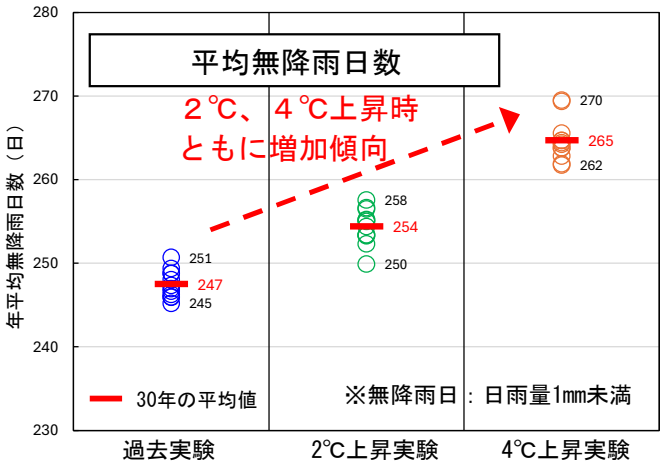



多度津(気象庁)の月降水量と気温（1986～2023年）

## d4PDFによる将来予測

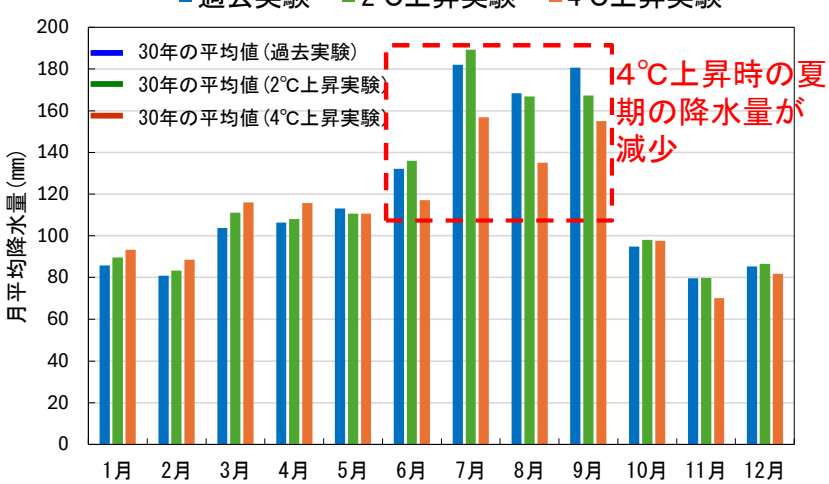



※中央値については、過去実験、２℃上昇実験、
４℃上昇実験でそれぞれ1,413mm、1,370mm、
1,357mmであり、減少傾向




※各月とも平均無降雨日数が増加傾向
※5月～8月、11月～1月で若干増加傾向が強い

### 月別平均降水量の変化予測




＜アンサンブル予測降雨＞
- ○ 過去実験　：1981年～2010年の30カ年（12メンバー）
- ○ 2℃上昇実験：2064年～2090年の30カ年（12メンバー）
- ○ 4℃上昇実験：2081年～2110年の30カ年（12メンバー）

※5kmメッシュ




注）○ 計算格子点、数字:格子点座標

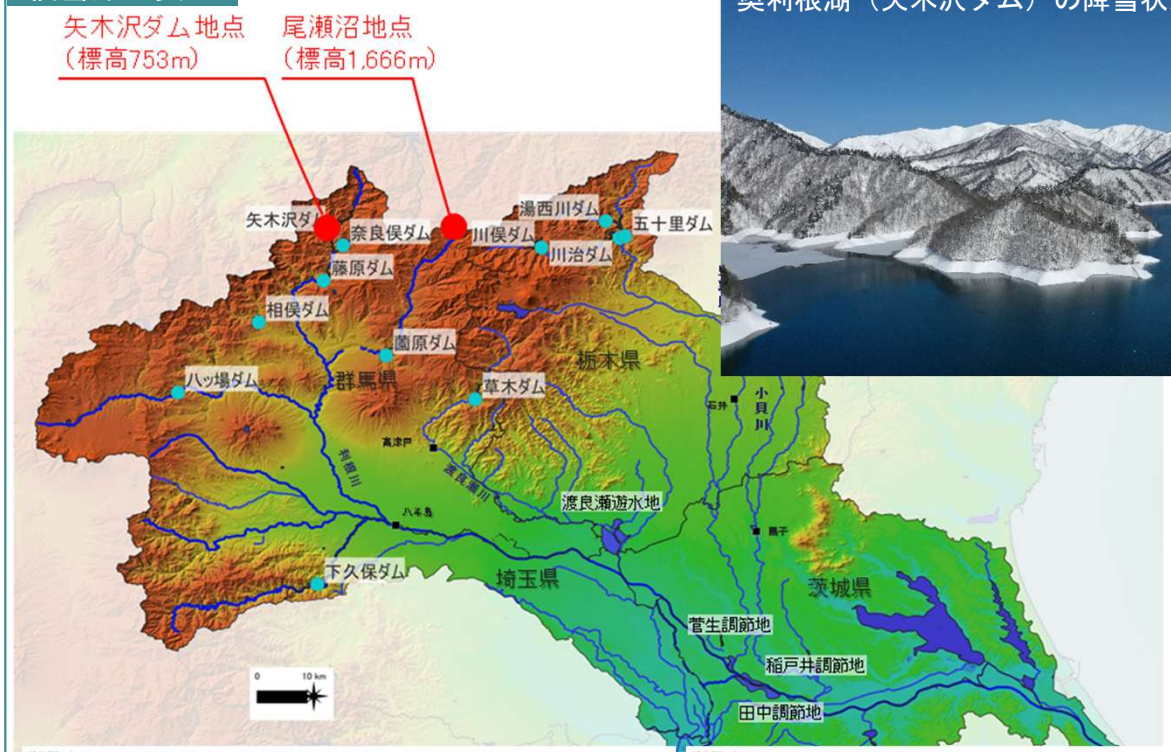
土器川流域周辺のd4PDFの格子点
（5kmメッシュ）

# 気候変動による水資源への影響、降雪への影響を分析した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

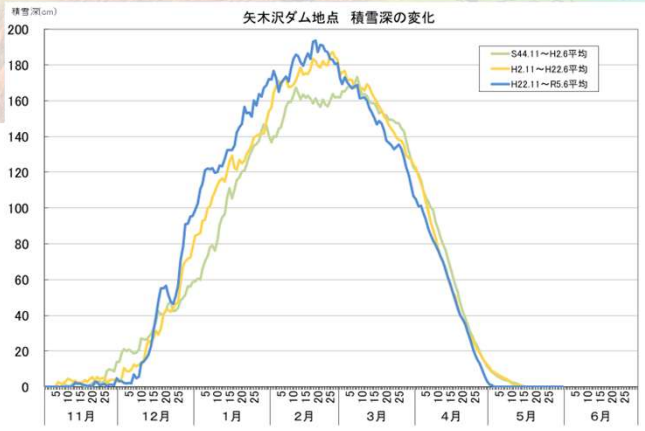
○ 利根川上流域の矢木沢ダム地点及び尾瀬沼地点において観測している積雪深の変化を確認した。
○ また、片品川流域において、流出量を把握するため、流出試験地を整備し流出量などデータの蓄積を行っている。
○ 気候変動の影響が顕在化している状況や上流域の山岳地帯で冬期の降雪が多いことを踏まえ、上記のような水理・水文や動植物の生息・生育・繁殖環境に係る観測・調査も継続的に行い、流域の降雨－流出特性や降雪・融雪量等の変化、河川生態系等への影響の把握に努める。

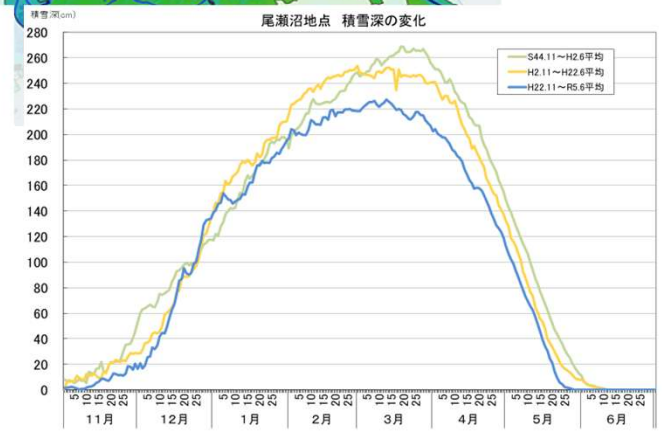
## 積雪深の変化





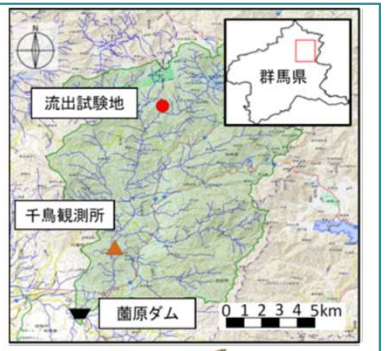





## 片品川流出試験地による観測

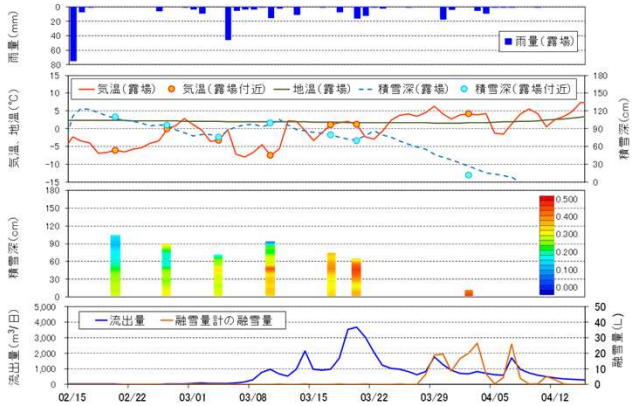
- 山間部流域の降雨、浸透から表面流出、地下水流出を経て河川流出に至る一連の水文プロセスを捉えるため、平成22年に片品川に流出試験地を設置
- 試験地では、雨量、気温、地温、積雪深、融雪量等を観測
- 気候変動が積雪融雪地帯に位置する流域の水収支及び流出メカニズムに与える影響を評価するため、モニタリングを引き続き実施







| 項目 | 諸元 |
|---|---|
| 位置 | 片品川の右支谷（北側） 六郎沢 |
| | 群馬県利根郡片品村戸倉 |
| | 東経139° 16', 北緯36° 51' |
| 標高 | 源頭部は1,500m, 流末は約1,100m |
| 流域面積 | 0.24km² |
| 地質 | 戸倉沢層・荷鞍火山噴出物 |
| 植生 | ミズナラ群落・カラマツ植林 |




積雪密度分布と流出量等の関係（H26.2～4）

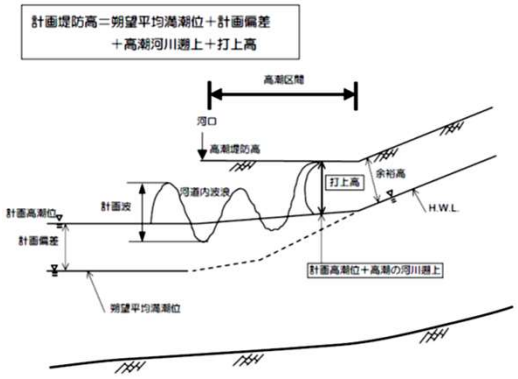
# その他、水系の特徴に応じた検討事例
## ー海岸保全基本計画の見直しを踏まえた温暖化による海面上昇への対応ー

# 海岸保全基本計画改定と整合を図り、計画高潮位を見直した事例

多摩川水系の
審議資料を一部編集

○ 東京都による気候変動を踏まえた海岸保全の検討における条件との整合等を図り、海面上昇や台風の強大化を踏まえた河口部の高潮計画（計画高潮位）や洪水の安全な流下を検討した。
○ 2℃上昇を想定した海面上昇量は最大値で0.6m、台風の中心気圧はd2PDFの解析結果を踏まえた930hPa（現計画は伊勢湾台風級の940hPa）と海岸保全の検討と整合した条件で検討した。
○ 計画高潮位は既定計画と比較して0.7m引き上げとなるA.P.+4.5mとなった。
○ 河口の出発水位に海面上昇量0.6mを加えて洪水流下時の水位を確認し、一部区間で計画高水位を上回るが、計画高潮位を下回り、施設計画に大きな影響が無いことを確認した。

## 現高潮計画の概要




| 諸元 | 値 | 設定根拠 |
|---|---|---|
| 計画高潮位 | A.P.+3.80m | 朔望平均満潮位＋最大偏差 |
| 朔望平均満潮位 | A.P.+2.00m | 川崎検潮所<br>昭和 33 年～40 年の台風期（7～10 月）朔望平均満潮位の平均 |
| 最大偏差 | 1.8m | モデル台風（伊勢湾台風規模＋キティー台風コース）の、多摩川河口部における最大偏差<br>気象庁等により行われた検討事例をもとに、値を設定 |
| 高潮の遡上 | 2.7m | 線形一次元不定流計算結果により、伊勢湾台風の場合の値を算定 |
| 波浪推算 | | モデル台風　イ）伊勢湾台風規模＋キティー台風コース<br>ロ）伊勢湾台風規模＋キティー台風コースを 20km 西方に移動したコース<br>上記、モデル台風時の波を波浪推算（SMB 法）により設定 |
| 波のうちあげ高 | | 模型実験結果により設定 |
| 地盤沈下量 | | 国土地理院が昭和 32 年～36 年の調査により設定した年平均地盤沈下量を元に、設定した。 |

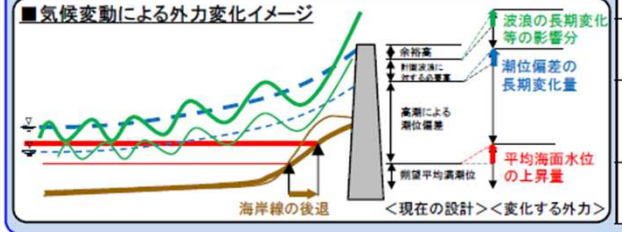
※波のうちあげ高が高潮堤防計画天端高を大きく越える0.6k 付近には、消波工およびのり面粗度をつける。2.0k から上流部で胸壁のないところは上部天端付近に25cm の高さの階段を3 段設けることによって越波を防止しすることになっている。

## 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方　提言【概要】

### Ⅰ　海岸保全に影響する気候変動の現状と予測

・IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、SROCCによれば、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、**RCP2.6（2℃上昇に相当）で0.29-0.59m、RCP8.5（4℃上昇に相当）で0.61-1.10m**。

■気候変動による外力変化イメージ



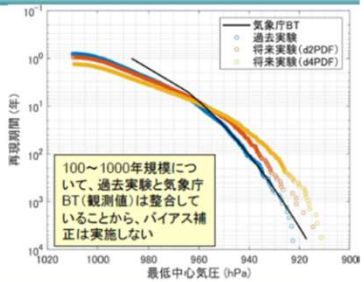

＜気候変動影響の将来予測＞

| | 将来予測 |
|---|---|
| 平均海面水位 | ・上昇する |
| 高潮時の潮位偏差 | ・極値は上がる |
| 波浪 | ・波高の平均は下がるが極値は上がる<br>・波向きが変わる |
| 海岸侵食 | ・砂浜の6割～8割が消失 |

## 東京都における海岸の気候変動の考慮

第1章　気候変動を踏まえた外力の設定　　新伊勢湾台風級の中心気圧の検証　　5

検討結果
- 既往検討結果（気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会）との整合性も良好である。
- 将来気候（2℃上昇平均値）での台風中心気圧は936hPaとなり、2℃上昇の上限における台風中心気圧は、4℃上昇と2℃上昇の中間（933hPa程度）が想定される。
- d4PDF、d2PDFは21世紀末（2081～2100年頃）の推定値に相当するため、2100年時点では2度上昇シナリオの上限として、中心気圧930hPaは妥当と考えられる。




| シナリオ | 参照データ | 再現期間100年規模の台風中心気圧 | |
|---|---|---|---|
| | | 本検討 | 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 |
| 現在気候 | 過去実験 | 941hPa | 942hPa |
| 将来気候（2℃上昇平均値） | 将来実験（d2PDF） | 936hPa | 検討していない |
| 将来気候（4℃上昇平均値） | 将来実験（d4PDF） | 930hPa | 931hPa |

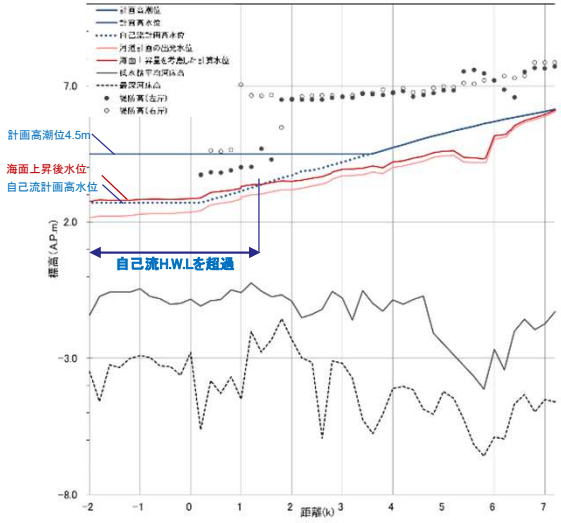
⇒気候変動の上振れリスク、背後地の重要度を踏まえ、新伊勢湾台風級の中心気圧を930hPaと設定する。

## 気候変動を踏まえた計画高潮位・洪水流下

■計画高潮位は A.P.+4.5m と設定（朔望平均満潮位A.P.+2.0m＋潮位偏差 1.89m＋海面上昇量0.6m）。現行の計画高潮位と比較して約0.7m上昇する結果となった。
■河口の出発水位に海面上昇量（0.6m）を加えて洪水流下時の水位を確認した結果、一部区間でHWLを超過する結果となったが、計画高潮位を下回った。

出発水位の考え方（海面上昇の検討）

| | |
|---|---|
| ① 既往洪水の最高水位（H13.9洪水0.0k右岸） | A.P.+2.7m |
| ② 河道計画の出発水位（出発断面－2.2k） | A.P.+2.2m |
| ③ ②＋海面水位上昇量（＋0.60m） | A.P.+2.8m |
| ④ 計画高潮位 | A.P.＋4.5m |



# 海岸保全基本計画改定と整合を図り、計画高潮位を見直した事例

荒川水系の
審議資料を一部編集

○ 東京都による気候変動を踏まえた海岸保全の検討における条件との整合を図り、海面上昇や台風の強大化を踏まえた河口部の高潮計画（計画高潮位）や洪水の安全な流下を検討した。

○ 2℃上昇を想定した海面上昇量は最大値で0.6m、台風の中心気圧はd2PDFの解析結果を踏まえた930hPa（現計画は伊勢湾台風級の940hPa）と海岸保全の検討と整合した条件で検討した。

○ 平面二次元高潮解析を実施した結果、計画高潮位は既定計画と比較して0.5～1.5m引き上げ、距離標ごとに設定した。また、高潮区間は15.5kより下流の区間と設定した。

## 現高潮計画の概要

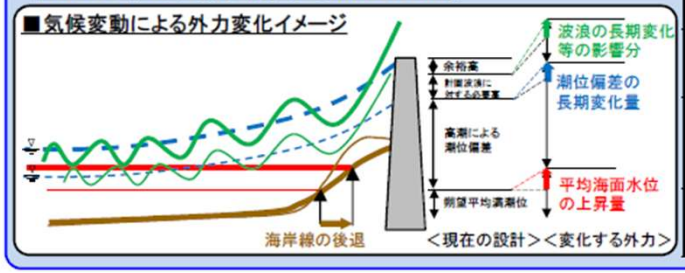
| 項目 | 諸元 | 備考 |
|---|---|---|
| 天体潮位 | A.P.+2.10m | 霊岸島における昭和26年より35年までの過去10年間の台風期(7～10月)の朔望平均満潮位 |
| 潮位偏差（気象潮位） | 3.0m | 伊勢湾台風級の台風が大正6年のコースと同じ経路で来襲したと仮定すると、湾奥ではさらに大きな気象潮位が起こるものと予想された。<br>従って、計画偏差(気象潮位)は計算上の不確定要素に対する余裕を見込み、荒川を含む隅田川以東は3.0mと仮定 |
| 計画高潮位 | A.P.+5.10m<br>(0.0k～ 7.0k)<br>A.P.+5.20m<br>(7.0k～10.7k) | 天体潮位（朔望平均満潮位）＋台風による潮位偏位<br>7.0kより上流は河川への遡上分0.1mを加算 |
| 高潮区間 | 右岸-0.591k～10.7k<br>左岸 0.0k ～10.7k | 右岸は東京都江東区南砂町地先より堀切橋、左岸は中堤最下流端より堀切橋 |
| 計画築堤高 | 計画高潮位<br>＋波のうちあげ高 | 計画潮位＋波のうちあげ高、H.W.L.＋余裕高の高い方で決定 |

## 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方　提言【概要】

### Ⅰ　海岸保全に影響する気候変動の現状と予測

・IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、SROCCによれば、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、**RCP2.6（2℃上昇に相当）で0.29-0.59m、RCP8.5（4℃上昇に相当）で0.61-1.10m。**

■気候変動による外力変化イメージ



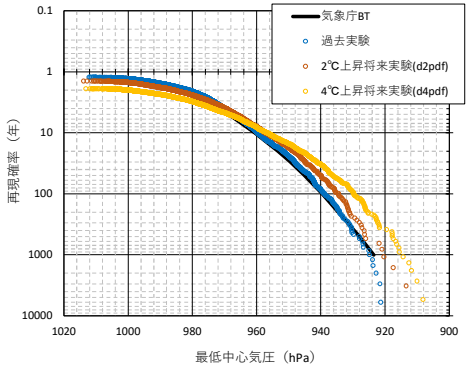

＜気候変動影響の将来予測＞

| | 将来予測 |
|---|---|
| 平均海面水位 | ・上昇する |
| 高潮時の潮位偏差 | ・極値は上がる |
| 波浪 | ・波高の平均は下がるが極値は上がる<br>・波向きが変わる |
| 海岸侵食 | ・砂浜の6割～8割が消失 |

## シミュレーションの条件

【計算条件一覧】

| 項目 | 設定 | 備考 |
|---|---|---|
| 台風経路 | キティ台風 | 潮位偏差が最大となるコース |
| 中心気圧 | 930hPa | d2PDFの解析結果より設定（右図） |
| 潮位 | A.P.+2.10m | 朔望平均満潮位 |
| 海面上昇量 | 0.6m | 2度上昇シナリオの上限値 |
| 河道条件 | 基本方針河道 | 2100年時点を想定 |
| 流量 | 平水流量（15m³/s） | 洪水との同時生起は考慮していない |
| 河道内水位の算定方法 | 平面二次元高潮解析から算定 | |

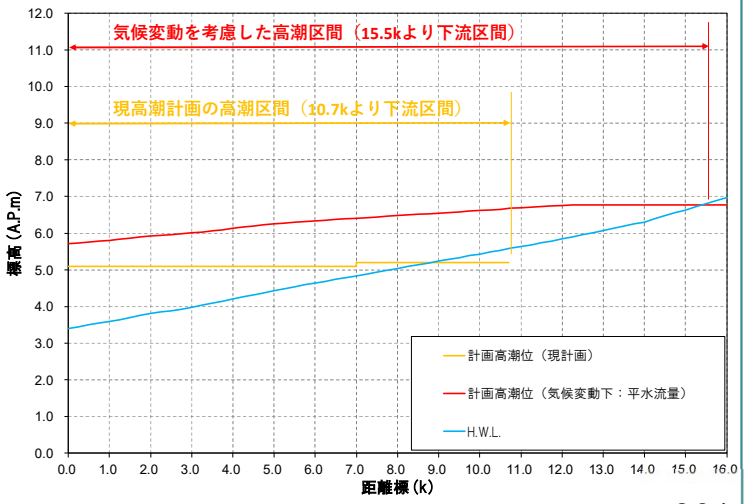



【中心気圧の設定】

## 気候変動影響を踏まえた計画高潮位・高潮区間

河川管理施設等構造令（第二条九）より、高潮区間は以下のように定義されている
**高潮区間：計画高潮位が計画高水位より高い河川の区間**

○計画高潮位は距離標ごとに設定。
○高潮区間は現計画の10.7kから15.5kより下流に変更。



# 基本方針の見直しにあたって考慮すべき流域の特徴の把握
## ―流域の文化・歴史・産業の把握―

# 流域の歴史的な改修経緯について整理した事例

利根川水系の
審議資料を一部編集

【江戸時代～】利根川の東遷、本川中流部における遊水機能（狭窄部、中条堤等）による江戸市中の洪水防御
【明治後期～】明治43年洪水を契機とした中条堤廃止と狭窄部拡幅、連続築堤方式への転換に伴う全川的な河道配分流量の増大、渡良瀬遊水地の整備
【昭和中期～】昭和22年カスリーン台風を契機としたダム・調節池の整備や大規模引堤の実施、数次にわたる計画改定に伴う全川的な河道配分、洪水調節流量の増大
【平成時代～】利根川放水路計画の規模縮小と下流部の河道配分流量の増大（現行基本方針）

## 本川上流部

- ✓ 昭和22年カスリーン台風を契機としたダム群の整備
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う洪水調節流量の増大

※昭和24年改修改訂計画　：3,000m³/s
昭和55年工事実施基本計画：6,000m³/s
平成18年現行方針　：5,500m³/s
※八斗島地点

## 本川中流部

- ✓ 江戸時代は狭窄部と中条堤による遊水機能を発揮
- ✓ 明治43年洪水を契機に中条堤廃止と狭窄部拡幅、連続築堤方式への転換に伴う河道配分流量の増大、渡良瀬遊水地の整備
- ✓ 昭和22年カスリーン台風を契機とした大規模引堤
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う河道配分流量の増大

※昭和14年増補計画　：10,000m³/s
昭和24年改修改訂計画　：14,000m³/s
昭和55年工事実施基本計画：16,000m³/s
平成18年現行方針　：16,500m³/s　※八斗島地点

## 本川下流部

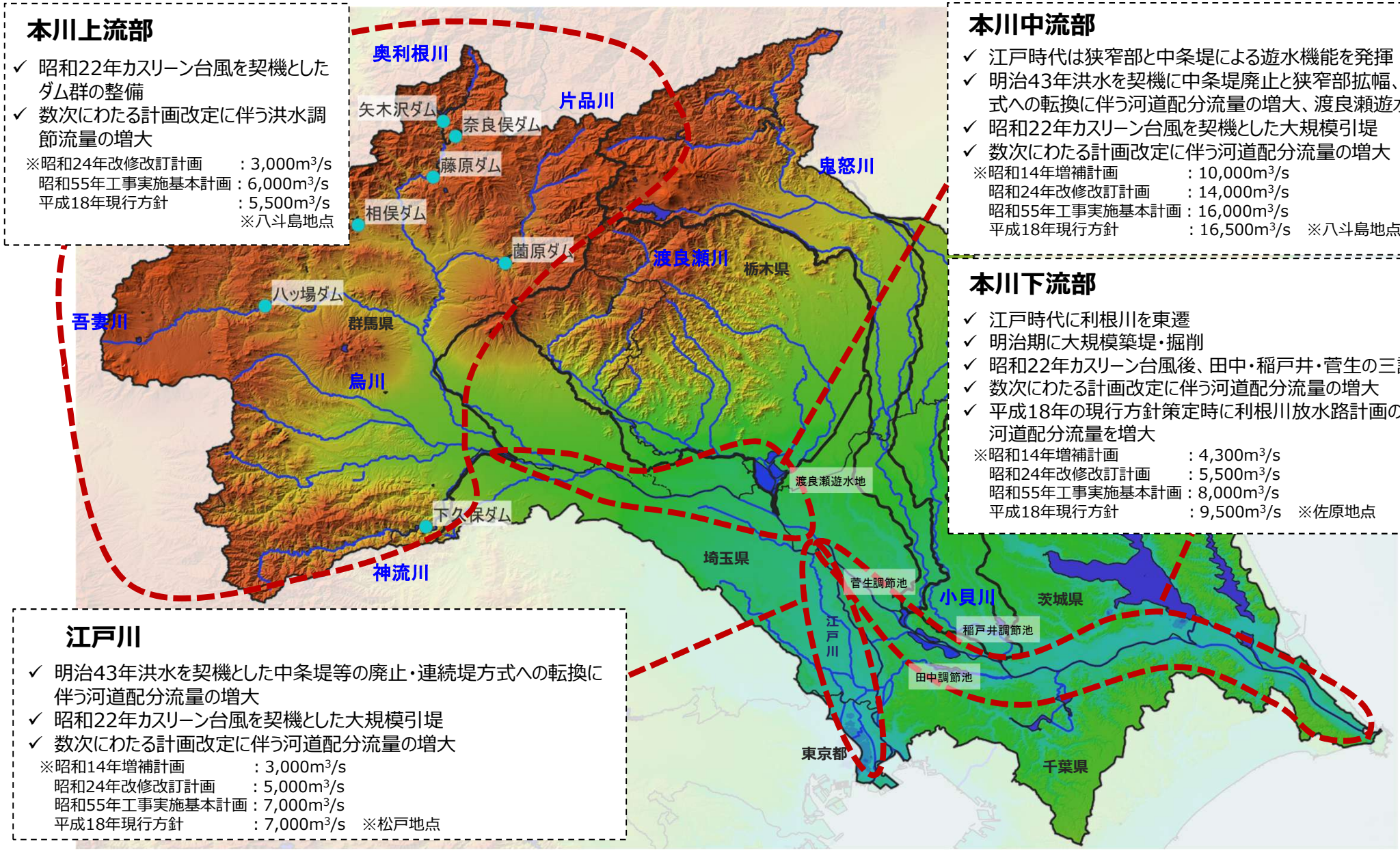
- ✓ 江戸時代に利根川を東遷
- ✓ 明治期に大規模築堤・掘削
- ✓ 昭和22年カスリーン台風後、田中・稲戸井・菅生の三調節池を整備
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う河道配分流量の増大
- ✓ 平成18年の現行方針策定時に利根川放水路計画の規模縮小、河道配分流量を増大

※昭和14年増補計画　：4,300m³/s
昭和24年改修改訂計画　：5,500m³/s
昭和55年工事実施基本計画：8,000m³/s
平成18年現行方針　：9,500m³/s　※佐原地点

## 江戸川

- ✓ 明治43年洪水を契機とした中条堤等の廃止・連続堤方式への転換に伴う河道配分流量の増大
- ✓ 昭和22年カスリーン台風を契機とした大規模引堤
- ✓ 数次にわたる計画改定に伴う河道配分流量の増大

※昭和14年増補計画　：3,000m³/s
昭和24年改修改訂計画　：5,000m³/s
昭和55年工事実施基本計画：7,000m³/s
平成18年現行方針　：7,000m³/s　※松戸地点

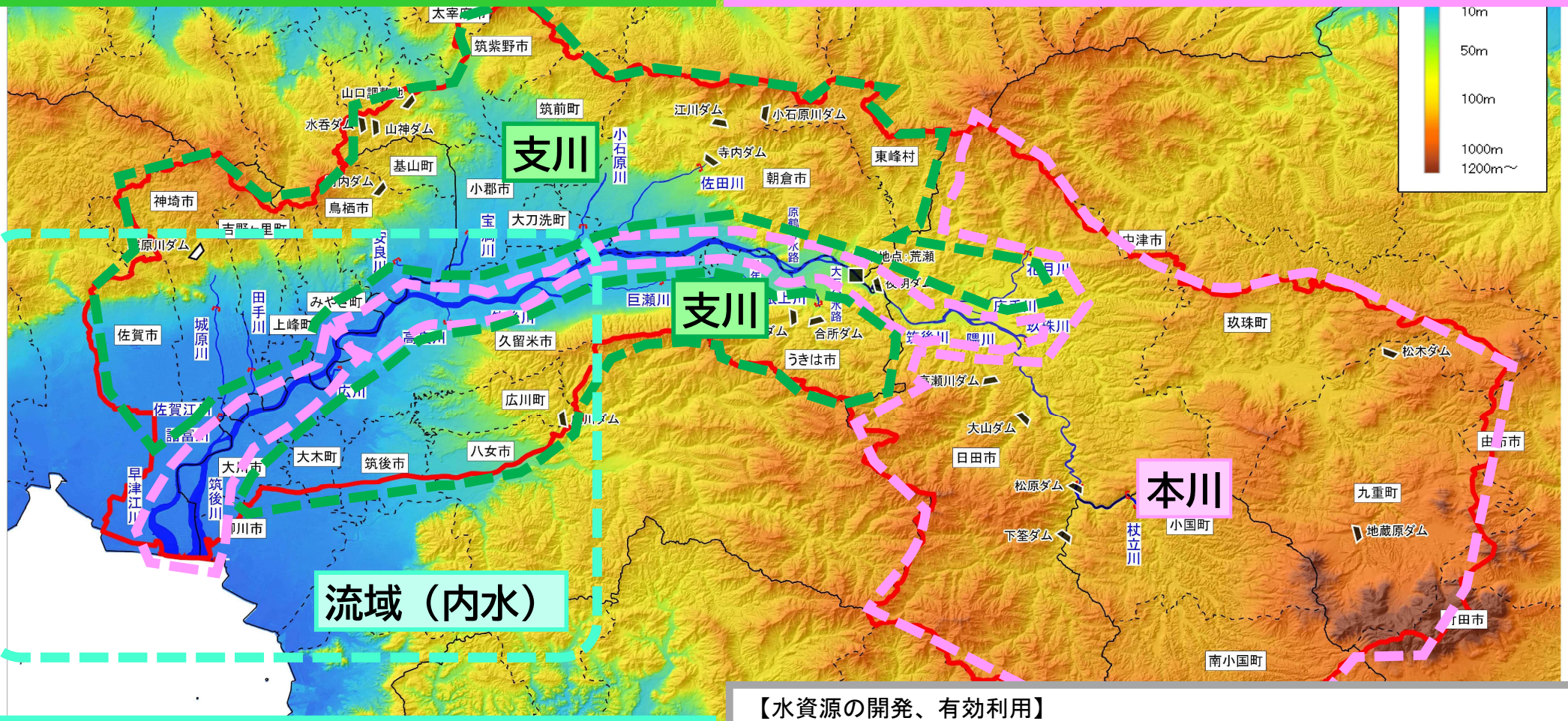


# 流域の歴史的な改修経緯や水資源の開発について整理した事例

筑後川水系の
審議資料を一部編集

【洪水被害の防止、軽減（支川）】
- 整備途上での洪水、超過洪水に対する流域の安全度を高める工夫
  （城原川の野越し、佐田川の霞堤、小石原川・巨瀬川の控堤　等）
- 平成24年7月、平成29年7月の九州北部豪雨への対応
  （花月川、赤谷川の土砂流木対策　等）
- 令和5年7月豪雨への対応
  （巨瀬川の河道掘削、砂防堰堤の整備、調節池の整備）

【洪水被害の防止、軽減（本川）】
- 江戸時代（佐賀藩、久留米藩による自藩を守る千栗堤、安武堤の整備、堤防を浸食から守る百間荒籠の整備、霞堤の整備による遊水機能の発揮）
- 明治時代（舟運の航路維持のためのデ・レーケ導流堤の整備、低水工事、河積拡大、堤防強化）
- 大正時代（久留米上流における連続堤の整備、４大捷水路）
- 昭和時代（久留米市街部の大規模引堤、３大分水路、松原・下筌ダムの整備）




【洪水被害の防止、軽減（流域（内水））】
- 久留米市内の内水対策
  （公園や大学のグランド等を活用した貯留施設、排水機場　等）
- クリーク（農業用水路）の事前排水

【水資源の開発、有効利用】
- 江川、寺内ダム、小石原川ダム等の整備
  （洪水調節、上水道、工業用水、農業用水の確保）
- 筑後大堰の整備（利水の安定的な取水）
- 佐賀導水路（筑後川、嘉瀬川、城原川間の導水）の整備

# 流域の文化・歴史と生業を整理した事例



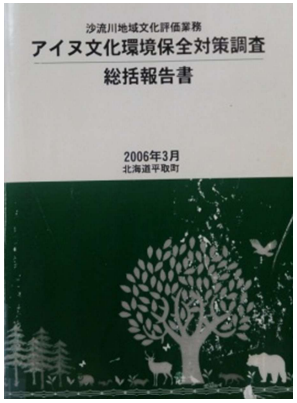
- アイヌ民族は日本列島北部周辺、とりわけ北海道の先住民族。
- 縄文文化・擦文文化時代、約1万年前以降に狩猟、漁などをして生活。複雑多岐な方法で得た食糧を保存し、調理し、煮炊きするため粘土で作った容器、土器を発明。
- 鵡川・沙流川流域には、相当古い年代から多くのアイヌの人々が定住していたと言われている。鵡川・沙流川の流域に暮らすアイヌの人たちは、サルンクルと称され、北海道内におけるアイヌ民族の中でも1つの有力な文化圏を形成。

## アイヌの生活と河川


旧平賀村アイヌ住家 床高式は倉物庫（門別町史）


マレクによるサケ漁（昭和初期撮影）
（木下清蔵写真資料より、財団法人アイヌ民族博物館HP）

➢沙流川流域における河川整備について
河川整備に当たっては、アイヌ文化を保存・伝承・振興するための取り組みを河川整備計画に位置付け事業を推進。
具体的には、平取町により「総括報告書」がとりまとめられており、この方針に基づき、沙流川の自然豊かな環境を保全・継承するとともに、アイヌ文化の保全・継承等、地域の個性と活力、歴史や文化が実感できる川づくりを地域と一体となって取り組んでいる。



総括報告書

## アイヌ文化の伝承


ヨシの刈り取り風景


二風谷地区のチセ群（アイヌの伝統的住居建築）

水辺空間においてアイヌ文化の伝承空間を創出。その一つの取組として、チセ（アイヌの伝統家屋）の屋根材等として使用されていたヨシ原を再生。

- 鵡川・沙流川では、北海道の太平洋沿岸のみに生息するシシャモが生息する河川であり、特に、むかわ町においては「鵡川ししゃも」として地域団体商標登録されむかわ町の主要な特産品となっている。







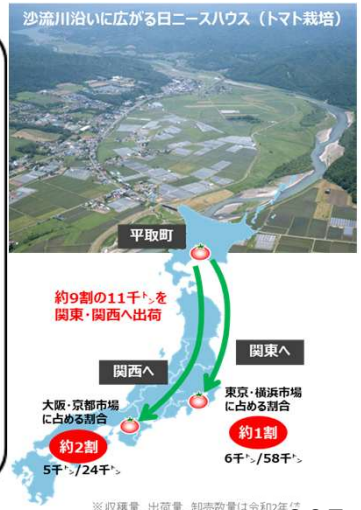
鵡川・沙流川両流域の下流域は、農耕地として明示初期から開け、水田、牧畜等が古くより営なわれてきた。近年では、鵡川流域では、全国有数の「花卉栽培」の産地となっているほか、「ほべつメロン」「むかわ牛」等のブランド化への取組や、ハウス栽培による「春レタス」などの生産が盛んである。沙流川流域では、トマトの一大生産地となっており、「びらとりトマト」として地域団体商標登録され、東京・横浜市場の約1割、大阪・京都市場の約2割のシェアを占めている。また、国内の軽種馬及び繁殖牝馬の全国シェア約20%を占めており、両流域ともに北海道内有数の農業地域となっている。










※収穫量、出荷量、卸売数量は令和2年値
※販売額はJAびらとり令和元年値

# 流域の文化・歴史と生業を整理した事例

旭川水系の
審議資料を一部編集

○ 天正元年(1573年)に宇喜多直家が石山城(のちの岡山城)に移って以来、城下町岡山の発展が始まり、その後旭川は天然の堀として、城郭の北から西側に沿うように流路を付け替えられた。

○ 流路の付け替えを起因とした旭川の氾濫により城下が浸水し大きな被害が発生したことから、熊山蕃山により「川除けの法」が考案され、これを引き継いだ津田永忠により城下の上流に荒手(越流堤)が作られ、田畑へ放流させることで城下の被害を軽減させた。その後洪水を児島湾まで流すために近代河川改修により百間川を整備し、これにより治水と新田開発の両立が図られ、岡山平野、岡山市街地の発展に大きく寄与。

○ 岡山県内各所で甚大な浸水被害が発生した平成30年7月(西日本豪雨)では、百間川への分流により岡山市街地の氾濫被害を防いだ。

○ 自然環境が豊かで、水辺の国勢調査による淡水魚の確認数も豊富。百間川沿川の水田では国の天然記念物アユモドキの生息・繁殖環境保全取り組みも行われている。

## 百間川と新田開発

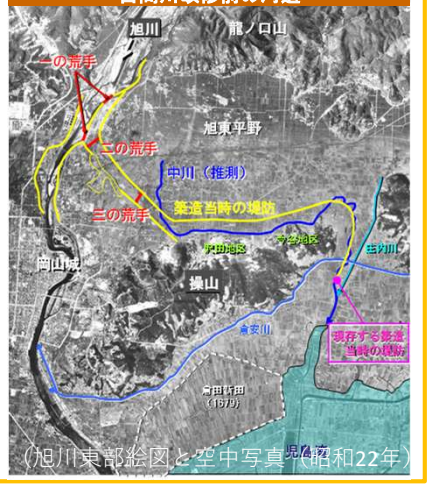



百間川の整備により、治水（岡山城下の浸水被害の軽減）と新田開発（人口増加による食料増産対策）を両立させた



江戸時代からの新田開発概要図

百間川改修前の河道



（旭川東部絵図と空中写真（昭和22年））

## 岡山市街地の発展と百間川の効果

県庁所在地である岡山市の中心を流れる旭川沿線には、後楽園、岡山城等の歴史的施設を始め、商業施設等が多数立地し、古来より旭川を中心とした街が発展している。






河口部には㈱クラレ岡山事業所等の工業地帯が広がり、中四国の物流の中心として大規模物流倉庫も多数立地。

平成30年７月豪雨では、旭川の下牧水位観測所と百間川の原尾島橋水位観測所において観測史上最高水位を記録し、岡山県管理区間では、堤防決壊、低水護岸損壊・法崩れ、内水被害等が多数発生したが、下流部では完成直前の百間川への分流により大規模な浸水には至らなかった




## 自然環境への配慮

**アユモドキ**
- 国の天然記念物
- 環境省RDB 絶滅危惧ⅠA類
- 種の保存法 国内希少野生動植物種
- 琵琶湖淀川水系（京都府の一部）と岡山県の河川のみに生息



旭川流域では、国の天然記念物であるアユモドキが河川・水路の改修や水田地帯の構造変化、氾濫原環境の消失により、個体数が激減しており、自然環境の保全に引き続き取り組む

# 流域の治水・水利用の観点から流域の文化・歴史を整理した事例

加古川水系の
審議資料を一部編集

〇江戸時代前期以降、加古川の水を活用した舟運利用が始まり加古川下流部の加古川市、高砂市周辺の河岸沿いが特に繁栄。その後、田畑保全等のため、加古川下流右岸に「升田堤（ますたつつみ）」築堤が治水の始まり。
〇明治期以降、更なる水田開発のため「淡山疏水（たんざんそすい）」、「国営農業水利事業」の大規模利水事業を実施。また、明治期の度重なる水害被害を踏まえ、美嚢川合流点より下流の河川整備を実施。（現在の下流部の堤防はこのときに実施。）
〇昭和期以降、更なる市街地の進展に伴う洪水への対応と播磨工業地域の水需要の拡大に伴い、加古川大堰を整備。
〇加古川流域では、下流部の水利用が先行して栄え、それを発展・保全するために治水を整備。

## 水利用

〇古代
・聖徳太子により、下流左岸の鶴林寺の荘園に水を引くために五ケ井堰を構築

〇江戸時代
・阿江与助により、上流の本郷（現在の丹波市）から河口の高砂まで改修し舟運を開発
・印南野（いなみの）台地（現在の稲美町）まで水田開発を広げるため、ため池を多く築造

〇明治・大正時代
・更なる印南野台地の水田開発のため、支川山田川から水を引く淡河川疏水、山田川疎水を整備

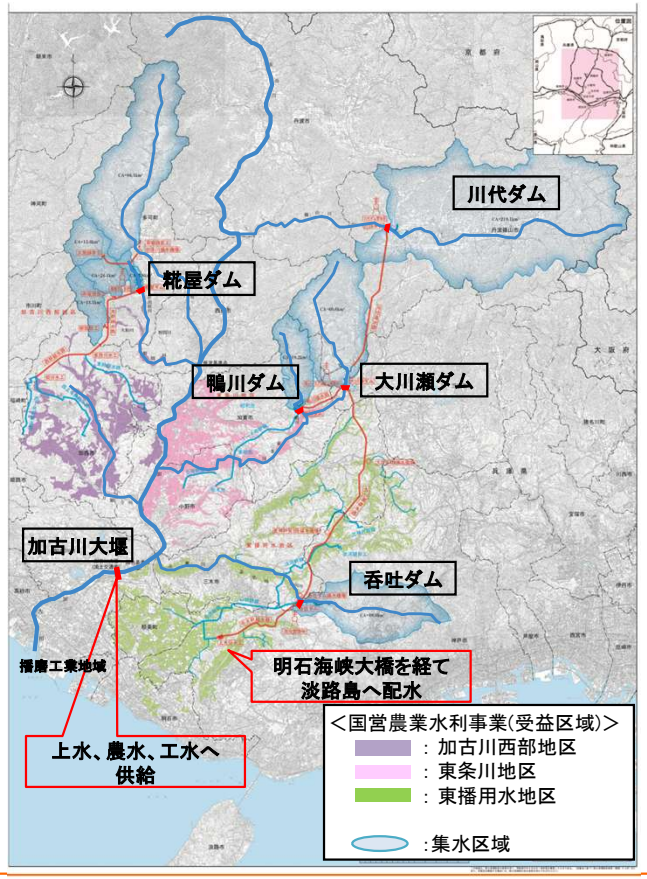

▲升田堤


▲舟運で栄えた高砂の堀川



▲加古川下流部の状況

〇昭和・平成時代
・食糧増産に向け、篠山川の川代ダムから印南野台地まで約45km導水する等、3つの国営農業水利事業を実施
・淡路島の慢性的な水不足（上水）に対処するため、呑吐ダムの利水の一部が明石海峡大橋を経由し淡路島に配水
・播磨工業地域の水需要の拡大に伴い、加古川大堰整備に合わせ工業用水を確保




## 治水

〇江戸時代
・姫路城主・榊原式部大輔忠次により、田畑保全等のための「升田堤」（ますたつつみ）築堤が治水の始まり

〇大正時代
・明治時代の度重なる水害被害を受けて、国直轄により美嚢川合流点下流で築堤、護岸、掘削等を実施

〇昭和・平成時代
・下流部の市街地への洪水対応として加古川大堰を整備

〇平成時代
・平成16年台風23号の甚大な被害を踏まえ、特に被害の大きかった中上流部で築堤、掘削等を実施



# 流域の農文化、生物多様性を整理した事例



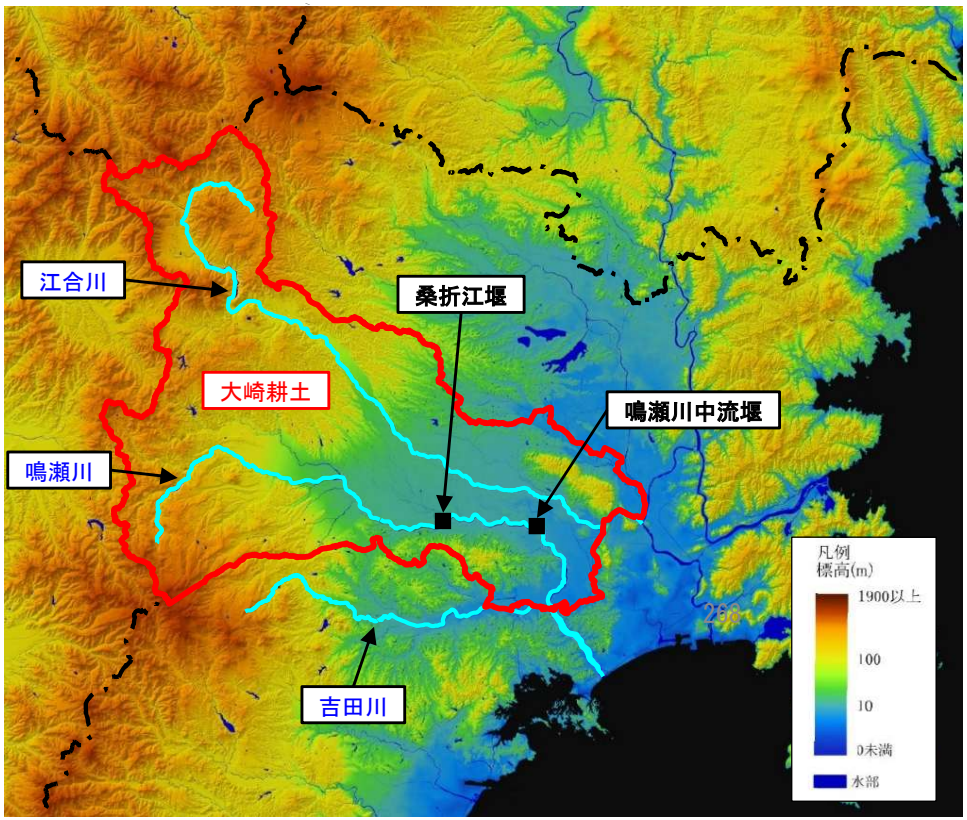
○ 江合川や鳴瀬川の流域に広がる野谷地や湿地を利用し、水田農業地帯として発展してきた大崎地域（大崎市、色麻町、加美町、涌谷町、美里町）は、『大崎耕土』と呼ばれている。

○ 大崎耕土は、農業を支える巧みな水管理、豊かなランドスケープ、伝統的な農文化、生物多様性と共生する農業が、国際連合食糧農業機関(FAO)により評価され、平成29年12月に世界農業遺産に登録されている。

## 大崎耕土

本地域は、江合川、鳴瀬川の流域に広がる野谷地や湿地を水田利用することで、水田農業地帯として発展。一方で、東北の太平洋側に特有の冷たく湿った季節風「やませ」による冷害や、山間部の急勾配地帯から平野部の緩勾配地帯に遷移する地形的要因による洪水、渇水が頻発している。

本地域の農家は、厳しい自然環境下で食料と生計を維持するため、「水」の調整に様々な知恵や工夫、多くの苦労を重ねながら、稲作を中心とした水田農業を発展させ、「大崎耕土」と称される豊饒の大地を継承してきた。




出典：国土地理院HPに一部追記

## 世界農業遺産

世界農業遺産（GIAHS）

社会や環境に適応しながら何世代にもわたり継承されてきた独自性のある伝統的な農林水産業と、それに密接に関わって育まれた文化、ランドスケープ及びシースケープ、農業生物多様性などが相互に関連して一体となった、世界的に重要な伝統的農林水産業を営む地域（農林水産業システム）。

国際連合食糧農業機関(FAO)により認定され、令和7年8月27日時点で、世界29ヶ国（102地域）、日本では17地域が認定されている。

大崎耕土が世界農業遺産に認定されたポイント

①農業を支える巧みな水管理システム
②多様な生物と共生する水田農業
③農業と結びついた伝統的な農文化
④豊かな農村景観（ランドスケープ）
⑤大崎耕土がはぐくむ食文化




出典：農林水産省HPに一部追記

# 流域の農文化、生物多様性を整理した事例

鳴瀬川水系の
審議資料を一部編集

○ 大崎耕土は「江合川」「鳴瀬川」の流域に広がる野谷地や湿地を利用し、当該地域で課題となっていた冷害や洪水・渇水を解決するため、約1,300箇所に及ぶ「取水堰」や「隧道・潜穴」「用排水路」「ため池」「遊水地」を設けることで水田農業地帯として発展し、現在も受け継がれている。
○ また、伝統的な水管理システムが支える水田農業は多様な生き物との共生関係にあり、大崎耕土に点在する屋敷林「居久根」は様々な樹種で構成され、多様な生き物を支える基盤になっており、季節によって水田と居久根を行き来して生息している生き物も数多く存在している。
○ 大崎耕土内の名鰭沼遊水地では河川から溢れた水を水田に逃がすことで、周辺の集落等への浸水被害を最小限にとどめている。

## 持続可能な水田農業を支える大崎耕土の伝統的な水管理システム




出典：大崎地域世界農業遺産推進協議会HP

### 名鰭沼（なびれぬま）遊水地

＜名鰭沼遊水地におけるしなやかな水管理＞

- 江戸時代、一度大雨が降ると四方から流れ出た川の水で名鰭沼は溢れかえり、周囲に甚大な被害をもたらし続けていた。
- 現在は、遊水地を確保して河川からの溢れる水を、一部の水田に逃がすことで、ほかの水田や集落への浸水被害を最小限にとどめている。



名鰭沼遊水地

### 多様な生物と共生する水田農業

＜水田と居久根で生物が循環できる仕組み＞

- 「居久根」は、農家が水田の広まりとともに生活の拠点を広げる大切なポイントであり、洪水や冬の北西風から家を守るとともに、敷地内では身近な野菜や薬草などを栽培している。

＜クモやカエルによる害虫の軽減＞

- 大崎耕土では、害虫の天敵となるクモやカエルなどに配慮した有機栽培や環境保全米の栽培から害虫被害の軽減が試みられている。

＜マガンの越冬地としての役割＞

- 冬の農地は10万羽を超えるマガンの越冬地としても重要な役割を果たしている。



水田と水路、屋敷林「居久根」が
つなぐ大崎耕土のランドスケープ

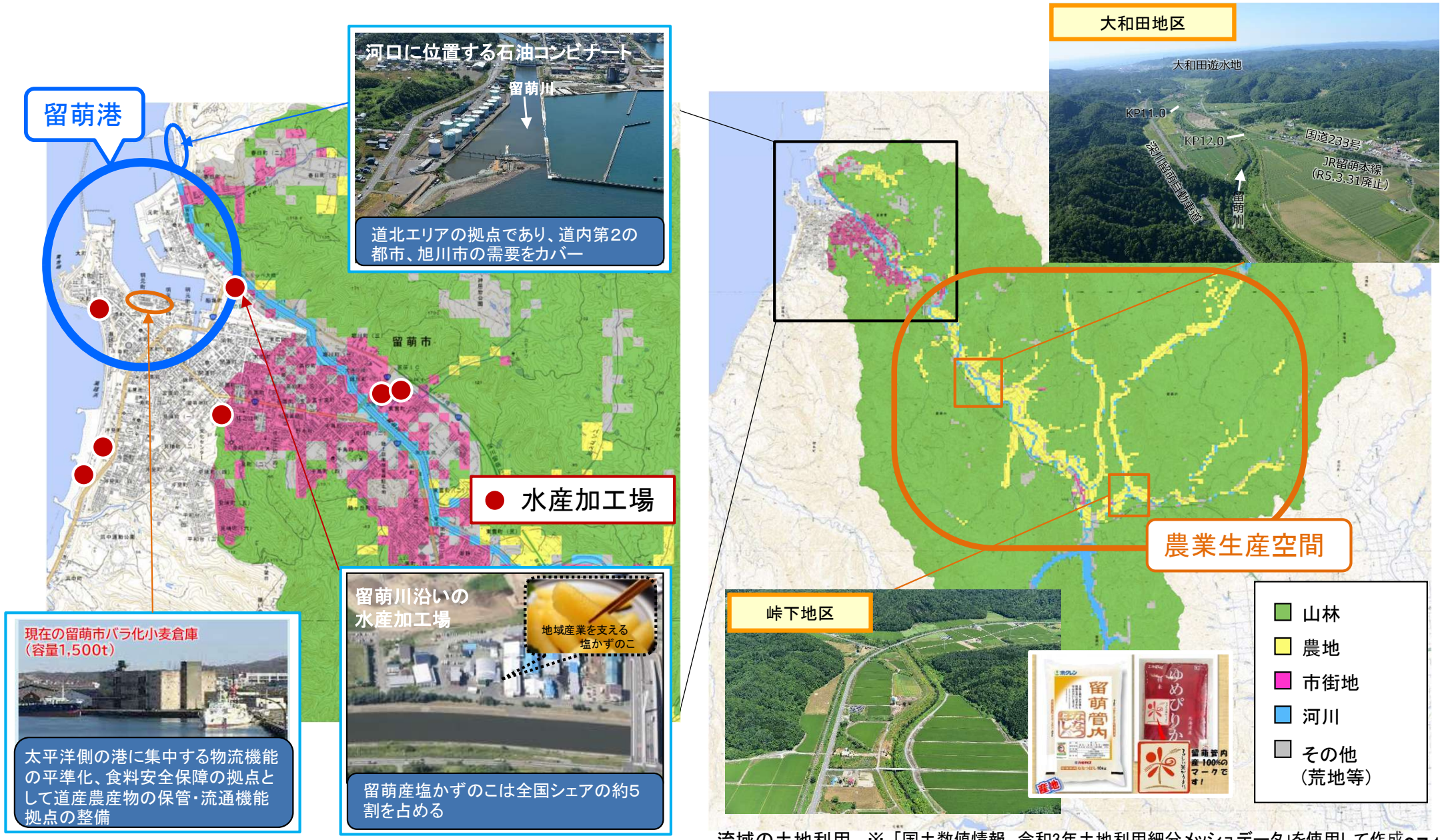
出典：大崎地域世界農業遺産推進協議会HP

# 基本方針の見直しにあたって考慮すべき流域の特徴の把握
## ―土地利用の変遷、立地適正化計画におけるまちづくりの把握―

# 保全すべき生産空間について整理した事例

留萌川水系の
審議資料を一部編集

○ 令和6年3月に閣議決定された北海道総合開発計画では、食・観光等の北海道の価値を生み出す地域を生産空間と位置づけ、当該空間を守り安全・安心に住み続けられる強靭な国土づくりを主要施策としている。
○ 留萌川沿川の生産空間として、下流域は重要港湾である留萌港を拠点として、周辺に基幹産業である水産加工業を中心とした産業活性化地区が形成される他、中流から上流域では、川沿いの平地が農地として利用されている。




流域の土地利用　※「国土数値情報　令和3年土地利用細分メッシュデータ」を使用して作成

# 流域の土地利用、産業について整理した事例

富士川水系の
審議資料を一部編集

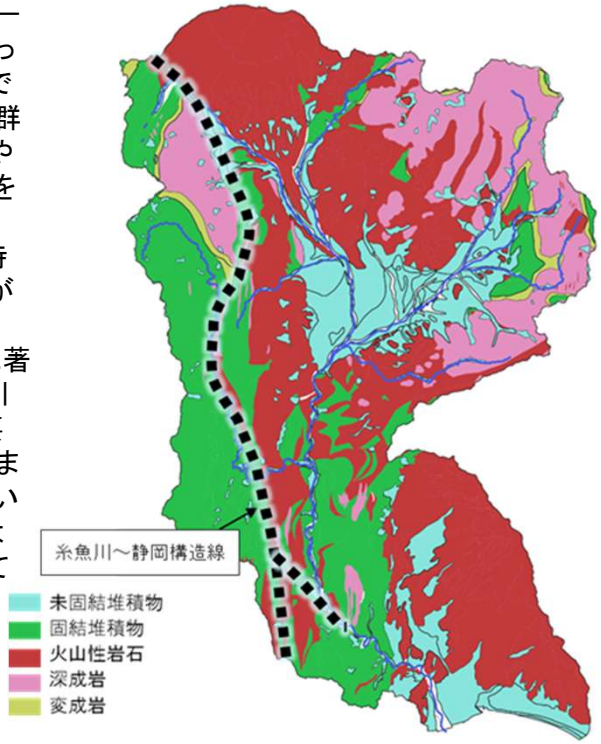
○ 「糸魚川－静岡構造線」とよばれる大断層が富士川流域内を縦断していることに加え、平行交差する断層が幾筋もあるため、崩壊地が多く、崩壊した土砂が富士川に流出・堆積して天井川を形成している。

○ 富士川流域の土地利用の約8割は山林が占めているが、中流域の甲府盆地や下流部の富士平野に市街地が集中し、経年的に市街地の割合が増加している。

## 地質特性

■ 富士川は糸魚川－静岡構造線に沿って流下する河川であり、多くの断層群の影響で崩壊しやすい地質的特徴を有する。

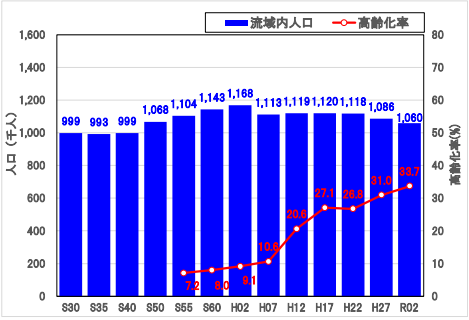
■ そのため、洪水時は崩壊した土砂が富士川に流出し、土砂移動とともに著しい河床変動を引き起こす大きな要因と考えられる。また土砂流出が多いことから富士川は天井川を形成している。




## 人口の推移

■ 富士川流域内の人口は、平成2年頃にピークを迎え、近年は減少傾向である。

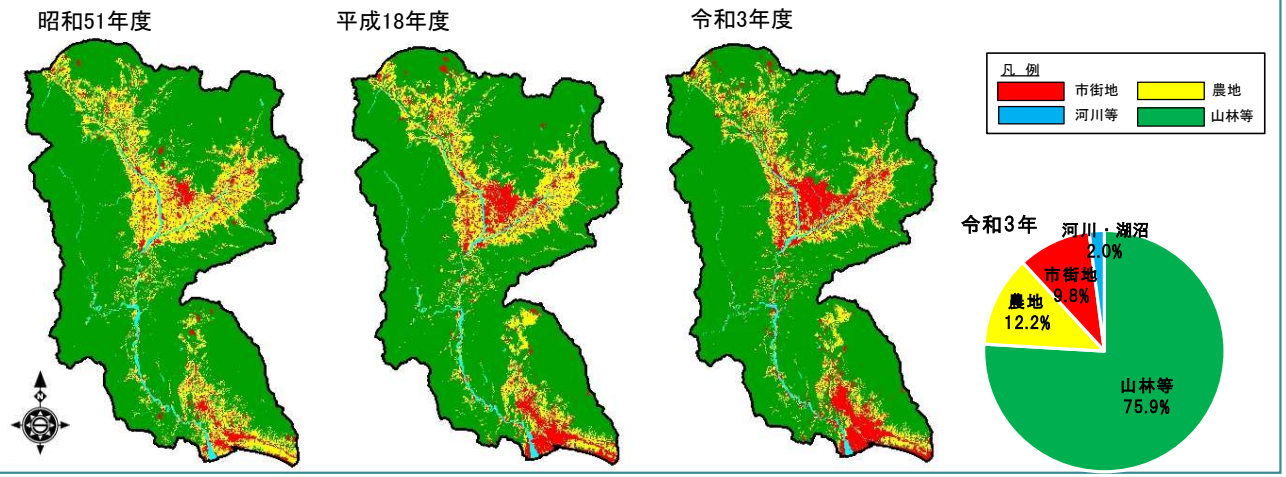
■ 令和2年時点では、65歳以上の人口は3割を超え、高齢化が進行していると言える。




## 土地利用状況

■ 流域の土地利用は、山林が76%、水田及び果樹園等の農地が12%、市街地が10%となる（令和3年時）。

■ 人口資産は、甲府盆地と下流の富士市、静岡市に集積している。

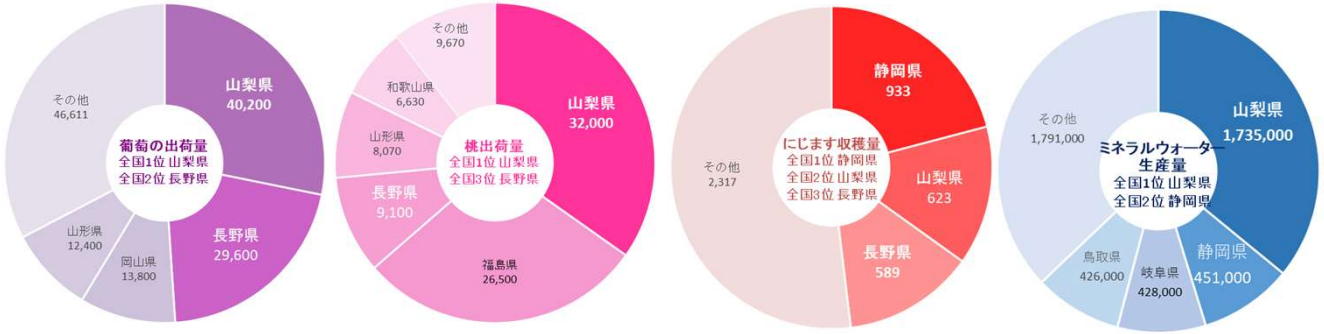



## 主な産業

■ 山梨県は桃や葡萄の出荷量がともに全国1位となっており、フルーツ大国として知られている。

■ また、にじますの収穫量は静岡県が1位、次いで山梨県、長野県であり、収穫量の約半分を富士川流域の県が占めている。

■ ミネラルウォーターの生産量は山梨県1位、静岡県2位となっている。



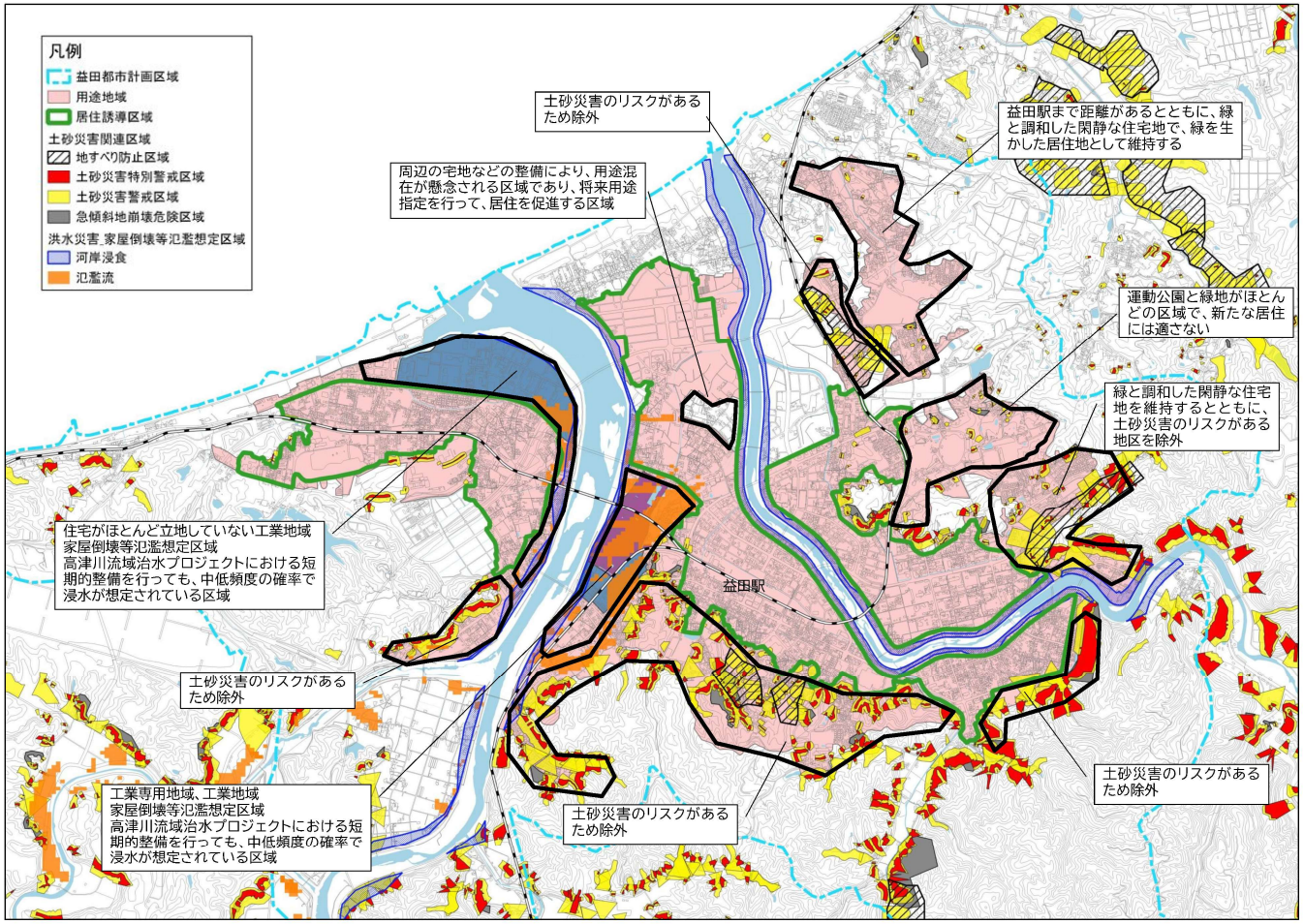

桃、葡萄：令和5年度出荷量　農林水産省統計情報　単位：t　　にじます：令和5年度収穫量　農林水産省統計情報　単位：t
ミネラルウォーター：令和5年度出荷量　日本ミネラルウォーター協会　単位：KL

# 立地適正化計画の居住誘導区域の設定の考え方を整理した事例

高津川水系の
審議資料を一部編集

○　益田市では、令和5年3月に立地適正化計画を策定。居住誘導区域は、用途地域内（既存市街地）において、災害危険度が高いエリア（災害レッドゾーン、災害イエローゾーン、家屋倒壊等氾濫想定区域）を、原則として除外した区域を設定している。

○　なお、防災指針では想定最大規模：L2 での災害リスクについても分析を行うとともに、居住誘導区域における災害リスクの回避軽減を検討することとしている。




居住誘導区域の設定にあたっての検討図

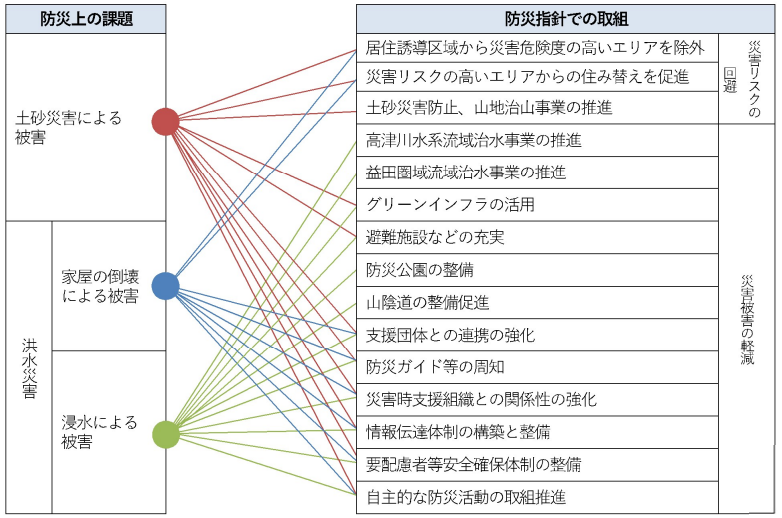
## 居住誘導区域の設定の考え方

| 居住誘導区域に含まないこととされている区域の抽出 | |
|---|---|
| 種別 | 根拠法 |
| ・森林法に指定される保安林の区域 | ・森林法第 25 条 |
| ・土砂災害特別警戒区域(レッドゾーン) | ・土砂災害防止法 第 9 条 |
| ・地すべり防止区域 | ・地すべり等防止法等 第3条 |
| ・急傾斜地崩壊危険区域 | ・急傾斜地法 第3条 |
| 上記区域については、居住誘導区域には**含めません。** | |

| 居住を誘導することが適当ではないと判断される場合は、原則として、居住誘導区域に含まないこととすべき区域の抽出 | |
|---|---|
| 種別 | 根拠法 |
| ・土砂災害警戒区域(イエローゾーン)<br>・浸水想定区域<br>・家屋倒壊等氾濫想定区域 | ・土砂災害防止法 第 7 条<br>・水防法 第 14 条<br>-(洪水浸水想定区域図作成マニュアル(国土交通省)) |
| ・土砂災害警戒区域(イエローゾーン)は居住誘導区域に**含めません。**<br>・家屋倒壊等氾濫想定区域については居住誘導区域に**含めません。**<br>・**計画規模で 3m以上の浸水**が想定されている区域は、居住誘導区域に**含めません。** | |

| 居住誘導区域に含めることについては慎重に判断を行うことが望ましい区域の抽出 | |
|---|---|
| 種別 | 根拠法 |
| ・工業専用地域や流通業務地区等、法令により住宅の建築が制限されている区域等 | ・都市計画法 第 8 条 |
| 工業専用地域が上記に該当するため、これら地域は居住誘導区域に**含めません。**<br>加えて、現時点で住宅がほとんど立地していない工業地域や公園や学校などの将来的にもその機能を維持することが望ましい施設及び宅地開発に適さない緑地なども居住誘導区域に含めないこととしました。 | |

## 防災指針での取組概要




出典：益田市立地適正化計画（令和5年3月策定）

# 河川整備基本方針の本文の記載
## ―河川整備基本方針への記載方針―

# 「気候変動」「流域治水」の視点を踏まえた河川整備基本方針本文の記載について

● 基本方針は、河川法に基づく基本的な構成の中で「気候変動」「流域治水」の視点を踏まえて、取組方針や考え方を記載。詳細な取組等は整備計画等において検討することとする。

## ■ 基本方針の記載に関する基本的な考え方

〇「気候変動」と「流域治水」の2つの新たな視点を踏まえて改定。

〇河川法に基づく基本的な構成の中で、流域治水に関連して河川管理者が自ら実施すべき項目や流域治水を推進する立場として取り組む方針を新たに記載。

〇 基本方針本文において、災害の発生の防止と環境保全についてそれぞれ記載する際に、それらの一体的な対応について考慮して記述。

## ■ 河川整備基本方針の構成

**河川法施行令 （抄）**

（河川整備基本方針及び河川整備計画の作成の準則）

第十条　河川整備基本方針及び河川整備計画は、次に定めるところにより作成しなければならない。

一　洪水、津波、高潮その他の天然現象（以下この号において「洪水等」という。）による災害の発生の防止又は軽減に関する事項については、過去の主要な洪水等及びこれらによる災害の発生の状況並びに流域及び災害の発生を防止すべき地域の現在及び将来の気象の状況、土地利用の現状及び将来の見通し、地形、地質その他の事情を総合的に考慮すること。

二　河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項については、流水の占用、舟運、漁業、観光、流水の清潔の保持、塩害の防止、河口の閉塞の防止、河川管理施設の保護、地下水位の維持その他の事情を総合的に考慮すること。

三　河川環境の整備と保全に関する事項については、流水の清潔の保持、景観、動植物の生息地又は生育地の状況、人と河川との豊かな触れ合いの確保その他の事情を総合的に考慮すること。

（河川整備基本方針に定める事項）

第十条の二　河川整備基本方針には、次に掲げる事項を定めなければならない。

一　当該水系に係る河川の総合的な保全と利用に関する基本方針

二　河川の整備の基本となるべき事項

イ　基本高水（洪水防御に関する計画の基本となる洪水をいう。）並びにその河道及び洪水調節ダムへの配分に関する事項

ロ　主要な地点における計画高水流量に関する事項

ハ　主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る川幅に関する事項

ニ　主要な地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項

# あらゆる関係者が協働して流域全体で行う総合的かつ多層的な水災害対策

○ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策とともに、基本高水を上回る洪水や整備途上段階での施設能力以上の洪水が発生、氾濫が生じることも想定し、被害対象を減少させるための対策、被害の軽減・早期復旧・復興のための対策として、河川整備基本方針において示すべき観点は、以下を基本とし、水系ごとに異なる状況を踏まえた考え方や方針等を必要に応じて記載する。

## （2） 河川の総合的な保全と利用に関する基本方針

○想定し得る最大規模までのあらゆる洪水に対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実施や、自治体等が実施する取組の支援を行う

**→流域治水による取組の必要性の提示**

○沿川における保水・貯留・遊水機能の確保については、特定都市河川浸水被害対策法等に基づく計画や規制の活用も含めて検討を行う

**→実効性ある貯留・遊水機能確保の必要性の提示**

### ア 災害の発生の防止又は軽減

○国、自治体、流域内の企業や住民などあらゆる関係者が水害に関するリスク情報を共有し、水害リスクの軽減に努めるとともに、水害発生時には逃げ遅れることなく命を守り、社会経済活動への影響を最小限にするためのあらゆる対策を速やかに実施していく。この対策にあたっては、中高頻度など複数の確率規模の浸水想定や、施設整備前後の浸水想定など多段的なハザード情報を活用していく

**→避難、まちづくり等の流域治水の取組に共通する水害リスク情報の共有**

○段階的な河川整備の検討に際しては、さまざまな洪水が発生することも想定し、基本高水に加え可能な限り発生が予測される降雨パターンを考慮して、地形条件等により水位が上昇しやすい区間や氾濫した場合に特に被害が大きい区間等における氾濫の被害をできるだけ抑制する対策等を検討する

**→氾濫被害を抑制する対策の検討**

○氾濫をできるだけ防ぐ・減らすために、流域内の土地利用やため池等の雨水の保水・貯留機能及び沿川の遊水機能の状況の変化、利水ダムの事前放流の実施状況等の把握、及び治水効果の定量的・定性的な評価を関係機関と協力して進め、これらを流域の関係者と共有し、より多くの関係者の参画及び効果的な対策の促進に努める**→流域治水の様々な取組に関する情報の共有・連携、対策の促進**

○被害対象を減少させるために、多段的なハザード情報を流域の関係者に提供するとともに、関係する自治体の都市計画・建築部局がハザードの要因や特徴等を理解し、地域の持続性を踏まえ、立地適正化計画の枠組等の活用による水害リスクを考慮した土地利用規制や立地を誘導するなどの水害に強い地域づくりの検討がなされるよう技術的支援を行う

**→土地利用規制など水害に強い地域づくりの促進**

# 気候変動を踏まえた基本方針改定において本文に新たに記載した内容（主なもの）（1／3）

○「気候変動」と「流域治水」の2つの新たな視点を踏まえて改定。
○河川法に基づく基本的な構成の中で、流域治水に関連して河川管理者が自ら実施すべき項目や流域治水を推進する立場として取り組む方針を新たに記載。

| 項目 | 記載内容 |
|---|---|
| 想定し得る規模までのあらゆる洪水に対し、人命を守り経済被害の軽減に取り組む | 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等の整備を図る。 |
| 河川整備と併せ、あらゆる関係者で流域治水に取組み、総合的かつ多層的な治水対策の推進 | 集水域と氾濫域を含む流域全体で、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に必要な支援を行う。 |
| 流域全体で水災害リスクを低減（流域治水の観点） | 本川及び支川の整備にあたっては、本支川及び上下流バランスや沿川の土地利用と一体となった遊水機能の確保にも考慮した整備を通じ、それぞれの地域で安全度の向上・確保を図りつつ、流域全体で水災害リスクを低減するよう、水系として一貫した河川整備を行う。 |
| 河川管理者間および河川管理者と沿川の自治体間との連携強化 | 国および各県の管理区間でそれぞれが行う河川整備や維持管理に加え、河川区域に接続する沿川の背後地において市町村等と連携して行う対策について、相互の連絡調整や進捗状況等の共有について強化を図る。 |
| 自治体が行う土地利用規制、立地の誘導、関連する法的枠組の活用の検討 | 水系の特性を踏まえた流域治水の推進のため、水害リスクを踏まえたまちづくり･住まいづくり等については、関係機関の適切な役割分担のもと自治体が行う土地利用規制、立地の誘導等と連携・調整し、住民と合意形成を図るとともに、沿川における保水・貯留・遊水機能の確保については、特定都市河川浸水被害対策法等に基づく計画や規制の活用も含めて検討を行う。 |

# 気候変動を踏まえた基本方針改定において本文に新たに記載した内容（主なもの）（2／3）

| 項目 | 記載内容 |
|---|---|
| 気候変動の影響に関するモニタリングの実施 | 気候変動の影響が顕在化している状況を踏まえ、水理・水文や土砂移動、水質、動植物の生息・生育・繁殖環境に係る観測を継続的に行い、温暖化に対する流域の降雨・流出特性や洪水の流下特性、河川生態等への影響の把握に努め、これらの情報を流域の関係者と共有し、施策の充実を図る。 |
| 連携強化や地域の課題解決のためのファシリテーター等の人材育成 | 大学や研究機関、河川に精通する団体等と連携し、専門性の高いさまざまな情報を立場の異なる関係者に分かりやすく伝え、現場における課題解決を図るために必要な人材の育成にも努める。 |
| 流域の歴史文化や生業の考慮 | 河川整備の現状、森林等の流域の状況、砂防や治山工事の実施状況、水害の発生状況、都市の構造や歴史的な形成過程、今後の流域の土地利用の方向性、河口付近の海岸の状況、流域の歴史・文化、水産資源の保護や漁業の営みも含めた河川の利用の現状及び河川環境の保全を考慮。 |
| 利水ダム等の事前放流による洪水調節機能の強化 | 流域内の既存ダムにおいては、施設管理者との相互理解・協力の下で、関係機関が連携し効果的な事前放流の実施や施設改良等による洪水調節機能強化を図る。 |
| 土砂・洪水氾濫対策 | 土砂・洪水氾濫による被害のおそれがある流域においては、沿川の保全対象の分布状況を踏まえ、一定規模の外力に対し土砂・洪水氾濫及び土砂・洪水氾濫時に流出する流木による被害の防止を図るとともに、それを超過する外力に対しても被害の軽減に努める。<br>対策の実施にあたっては、土砂、流木の生産抑制・捕捉等の対策を実施する砂防部局等の関係機関と連携・調整を図り、土砂の流送制御のための河道形状の工夫や河道整備を実施する。併せて、施設能力を超過する外力に対し、土砂・洪水氾濫によるハザード情報を整備し、関係住民等への周知に努める。 |
| 計画を超過する実績洪水に対する考え方 | ●年●月豪雨の洪水の規模が、本河川整備計画基本方針で定める河川整備の基本となる洪水の規模を上回ることを踏まえ、●年●月豪雨と同規模の洪水やこれを上回る規模の洪水に対しても、流域全体のあらゆる関係者が協働した総合的かつ多層的な治水対策により、被害の最小化を目指す。 |

# 気候変動を踏まえた基本方針改定において本文に新たに記載した内容（主なもの）（3／3）

| 項目 | 記載内容 |
|---|---|
| 多段階なハザード情報を踏まえた段階的な河川整備 | 対策にあたっては、中高頻度など複数の確率規模の浸水想定や、施設整備前後の浸水想定など多段的なハザード情報を活用していく。<br>段階的な河川整備の検討に際しては、さまざまな洪水が発生することも想定し、基本高水に加え可能な限り発生が予測される降雨パターンを考慮して、地形条件等により水位が上昇しやすい区間や氾濫した場合に特に被害が大きい区間等における氾濫の被害をできるだけ抑制する対策等を検討する。 |
| 土砂動態への気候変動影響 | 土砂動態については、気候変動による降雨量の増加等により変化する可能性もあると考えられることから、モニタリングを継続的に実施し気候変動の影響の把握に努め、必要に応じて対策を実施していく。 |
| 降雪量や融雪量への気候変動影響 | 気候変動の影響が顕在化している状況を踏まえ、水理・水文や土砂移動、水質、動植物の生息・生育・繁殖環境に係る観測・調査も継続的に行い、流域の降雨－流出特性や洪水の流下特性、降雨量、降雪・融雪量等の変化、河川生態系等への影響の把握に努め、これらの情報を流域の関係者と共有し、施策の充実を図る。 |
| 治水と環境・利用（利水）の調和 | 治水対策の実施にあたっては、良好な河川環境の保全・創出や人と河川との豊かなふれあいの確保も図ることができるよう、関係機関や流域住民等と連携しながら治水・環境・利用が調和した川づくりに取り組む。 |
| 内水被害地域における対策 | 内水被害の著しい地域においては、気候変動による降雨分布の変化及び河道や沿川の状況等を踏まえ、河川の整備や必要に応じた排水ポンプの整備の実施に加え、流出抑制に向けた保水・貯留機能を確保する対策、土地利用規制や立地の誘導等、自治体が実施する内水被害の軽減対策に必要な支援を実施する。また、沿川自治体や下水道管 理者等の関係機関と連携を図りながら対策を進めていく。 |
| 営農と両立した貯留機能の確保 | 農地など周辺の土地利用の状況や影響を踏まえながら関係者と調整の上、遊水地内に農地がある場合に旧川部分から段階的に洪水を貯留することで農地との冠水頻度に差を付けるなど、営農との両立に向けた検討を行う。 |
| 施設管理上の負担への配慮 | 既存洪水調節施設等の徹底的な活用の検討にあたっては、施設管理上の負担が過度にならないよう留意するものとする。 |

# 河川整備基本方針本文の構成や記載の趣旨

| 構成 | 記載の趣旨 | 主要な記載事項 ※記載内容・記載順は水系毎に異なる |
|---|---|---|
| 1. 河川の総合的な保全と利用に関する基本方針 | | |
| （1）流域及び河川の概要 | 現時点における流域及び河川の概要の整理<br>（地理、地形、災害の歴史、治水事業の変遷等） | ・流域の地理、市区町村、人口、土地利用、高齢化率等<br>・流域の社会的・経済的・文化的価値、交通<br>・地形、地質、気候、本支川及び区間ごとの生物環境、外来種<br>・災害の歴史、治水事業の変遷、気候変動への対応や流域治水など近年の取組<br>・河川水の利用、水質、河川環境、河川空間の利用、地域との連携 |
| （2）河川の総合的な保全と利用に関する基本方針 | （1）の記載を踏まえた今後の取組方針の整理<br>（治水、利水、環境にかかる総合的な方針） | ・治水・環境・利用が調和した河川の総合的な保全と利用に関する基本方針<br>・気候変動を踏まえた持続可能で強靱な社会の実現<br>・気候変動の影響に関するモニタリングの実施<br>・水源から河口まで水系一貫した段階的な整備方針<br>・健全な水循環の構築<br>・河川の維持管理に係る方針<br>・総合的な土砂管理に係る方針<br>・研究機関等との連携による人材育成 |
| ア　災害の発生の防止又は軽減 | 今後の取組方針の整理（治水） | ・想定最大規模までのあらゆる洪水に対する災害の発生を防止・軽減する取組方針<br>・本川及び支川毎の整備・対策<br>・河道・河川管理施設の維持管理方針<br>・土砂・洪水氾濫対策<br>・地震、津波、高潮対策<br>・関係機関や地域住民と連携した流域治水の取組強化、被害軽減のためのソフト対策 |
| イ　河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持 | 今後の取組方針の整理（利水） | ・必要な流量の確保に関する取組方針<br>・水資源の有効活用による効率的な水運用<br>・渇水や水質事故への対応 |
| ウ　河川環境の整備と保全 | 今後の取組方針の整理（環境） | ・良好な河川環境の保全・創出<br>・豊かな自然環境及び良好な景観の維持<br>・生態系ネットワークの形成<br>・多様な動植物の生息・生育・繁殖する自然環境の保全・創出<br>・生物の生息・生育環境の保全、外来種への対応<br>・河川ごとの自然環境の保全・創出に関する取組方針<br>・人と河川との豊かなふれあいの確保<br>・流域一体となった水質の保全・改善<br>・河川敷地の占用及び許可工作物の設置、管理<br>・環境や景観に関する情報収集とモニタリング<br>・地域住民と協働した、地域の魅力を引き出す積極的な河川管理 |
| 2. 河川の整備の基本となるべき事項 | | |
| （1）基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項 | 1（2）アの取組方針を踏まえた具体的な設定<br>（基本高水のピーク流量等） | ・基本高水のピーク流量<br>・河道への配分流量と洪水調節施設等による洪水調節流量<br>・気候変動や土地利用変化を踏まえた計画の見直しの可能性 |
| （2）主要な地点における計画高水流量に関する事項 | 1（2）アの取組方針を踏まえた具体的な設定<br>（計画高水流量（河道配分流量）） | ・河川ごとの主要な地点における計画高水流量 |
| （3）主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係る川幅に関する事項 | 1（2）アの取組方針を踏まえた具体的な設定<br>（計画高水位等） | ・主要な地点における計画高水位<br>・主要な地点における川幅<br>・気候変動を踏まえた計画高潮位の設定 |
| （4）主要な地点における流水の正常な機能を維持 するため必要な流量に関する事項 | 1（2）イの取組方針を踏まえた具体的な設定<br>（正常流量等） | ・各地点における既得水利<br>・各地点における平均低水流量、平均渇水流量<br>・各地点における正常流量（かんがい期、非かんがい期）<br>・流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する留意点 |

※赤文字は、令和3年以降の「気候変動を踏まえた新たな河川整備基本方針」において新たに記載した事項

# 河川整備基本方針の本文の記載
## ー用語の使い方ー

# 河川分科会基本方針小委員会における保水機能、貯留機能、遊水機能の使い分け

○ 河川分科会基本方針小委員会においては、保水機能・貯留機能・遊水機能の表現は、①自然地形が有する機能か人工的に改変して付加する機能か、②対象とする流水は河道への流入前か流入後か、に着目して使い分けることとする。
※遊水地、調節池などの固有の名称は、この使い分けの対象外とする。

| | 河道への流入前の水を対象 | 河道への流入後の水を対象 |
|---|---|---|
| 自然が有する機能 | **保水機能**<br>（例：山林の保全、透水性舗装等による浸透機能の保全、土地利用規制による宅地化の規制等） | **遊水機能**<br>（例：霞堤の保全、堤内地の氾濫域の保全等） |
| 人工的に付加する機能 | **貯留機能**<br>（例：ため池の活用、田んぼダム等） | **貯留機能**<br>（例：ダム、調節池・遊水地） |