

円山川水系自然再生推進委員会

第 1 1 回委員会議事次第

日 時 : 平成 2 5 年 3 月 1 4 日 (木) 13:30 ~ 16:30

場 所 : 豊岡市民会館 4 階 大会議室

1 . 開 会

2 . 挨 拶

3 . 委員の交代について < 報告 >

4 . 議 事

(1) 円山川水系自然再生に関わる検討スケジュールについて

(2) 第10回委員会での意見について

(3) 技術部会の報告

(4) 自然再生に関わる事業の実施状況について : 県管理区間
(技術部会検討事項の報告)

(5) 自然再生に関わる事業の実施状況について : 直轄管理区間
(技術部会検討事項の報告)

1) モニタリングに係わる事項

(平成 24 年 4 ~ 12 月のモニタリング結果および分析評価、来年度のモニタリング計画)

2) 既設河川構造物における落差の改善方策について

3) 加陽地区開放型湿地形状の再評価について

4) 円山川中流部河道改修に伴う河川環境への影響検討

5) 円山川樹林伐採計画 (案)

6) 工事の実施について

(6) その他 (今後の予定等 : 委員会・技術部会のスケジュール 他)

5 . 閉 会 (挨拶)

○ 資 料 (番号なし…… 議事次第、座席表、「円山川水系自然再生推進委員会」規約)

・ 資料 - 1 …… 円山川水系自然再生に関わる検討スケジュール

・ 資料 - 2.1 …… 「円山川水系自然再生推進委員会」第10回委員会審議骨子

・ 資料 - 2.2 …… 「円山川水系自然再生推進委員会」第10回委員会議事詳録 < 委員限り >

・ 資料 - 3 …… 「円山川水系自然再生推進委員会技術部会」要旨

・ 資料 - 4 …… 自然再生に関わる事業の実施状況について (県管理区間)

・ 資料 - 5.1 …… モニタリングに係わる事項

・ 資料 - 5.2 …… 既設河川構造物における落差の改善方策について

・ 資料 - 5.3 …… 加陽地区開放型湿地形状の再評価について

・ 資料 - 5.4 …… 円山川中流部河道改修に伴う河川環境への影響検討

・ 資料 - 5.5 …… 円山川樹林伐採計画 (案)

・ 資料 - 5.6 …… 平成 25 年度工事実施予定箇所

「円山川水系自然再生推進委員会」規約（案）

（名 称）

第1条 本会は「円山川水系自然再生推進委員会」（以下委員会という）と称する。

（目 的）

第2条 本委員会は、コウノトリをシンボルとした地域づくりを進める中で、豊岡盆地をはじめとする円山川水系の河川における生態系の多様性の保全・再生・創出を念頭においた自然再生計画の施策の推進に当たり、各種検討事項について様々な観点から審議し、助言することを目的とする。

（検討事項）

第3条 本委員会では、当該地の状況を踏まえ、施策の実施状況の点検及び計画の修正・更新について検討を行うものとする。

（委員会）

第4条 本委員会は、別表にあげる委員から構成する。

2. 委員会には委員長をおく。

3. 委員及び委員長は、河川管理者である国土交通省豊岡河川国道事務所長、及び兵庫県但馬県民局長（豊岡土木事務所）が任期を定め委嘱する。

4. 委員会は、事務局に対し、審議に必要な資料の提出を求めることができる。また、必要に応じ、河川管理者、関係行政機関及びオブザーバーに意見を求めることができる。

（委員長）

第5条 委員長は、委員会を代表し、会務を総括する。

2. 委員長は、必要な都度、委員会を招集する。

3. 委員長に事故ある時は、委員長があらかじめ指名する委員がその職務を代行する。

（技術部会）

第6条 委員会の下部組織として、技術部会を設ける。

2. 技術部会は、別表 - 2 にあげる委員から構成する。

3. 技術部会の委員は、河川管理者である国土交通省豊岡河川国道事務所長、及び兵庫県但馬県民局長（豊岡土木事務所）が任期を定め委嘱する。

4. 技術部会は、次の事項について技術的観点から審議し、委員会に報告する。

自然再生事業の実施及びモニタリング調査に係わる事項

治水事業による自然環境への影響に係わる事項

5. 技術部会の運営方針は、技術部会で定める。

（委員会の公開）

第7条 委員会は、原則的に公開とし、その公開方針は別紙によるものとする。

（事務局）

第8条 事務局を国土交通省豊岡河川国道事務所および兵庫県但馬県民局豊岡土木事務所におく。

（雑 則）

第9条 この規約に定めるもののほか、委員会の運営に必要な事項は、委員会で定めるものとする。

2. この規約の改正については、委員会で定めるものとする。

（附 則）

第10条 この規約は、平成17年9月29日から施行する。

改正 平成24年11月19日

(平成25年3月14日時点(案))

<別表>

「円山川水系自然再生推進委員会」委員名簿(案)

敬称略；五十音順

<委員長>

- 岐阜大学 流域圏科学研究センター 教授 藤田裕一郎

<委員；学識経験者>

- (独)土木研究所河川生態チーム 上席研究員 萱場 祐一
- 兵庫県立コウノトリの郷公園 研究部長 江崎 保男
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 次長・教授
- 兵庫県立コウノトリの郷公園 部長心得 大迫 義人
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授 神田 佳一
- 明石工業高等専門学校 都市システム工学科 教授 佐川 志朗
- 兵庫県立コウノトリの郷公園 主任研究員 榑本 武良
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授 中瀬 勲
- 日本ハンザキ研究所 所長 服部 保
- 兵庫県立人と自然の博物館 副館長 三橋 弘宗
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 教授
- 兵庫県立人と自然の博物館 研究部長 池口 正和
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 教授 石田 敏明
- 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境マネジメント研究部 主任研究員 上田 尚志
- 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 講師 瀬川 孝光
- 三橋 弘宗

<委員；地元代表>

- 夢川土地改良区理事長 池口 正和
- 豊岡あいがも稲作研究会 代表 石田 敏明
- コウノトリ市民研究所 代表 上田 尚志
- 豊岡市区長連合会 理事 瀬川 孝光
- 豊岡市土地改良事業協議会 会長 小西 勝市
- 豊岡市PTA連合会 理事 深田 崇行
- 中筋小学校PTA 会長 福井 泉
- 円山川漁業協同組合 参事・事務局長 本庄 四郎
- 但馬自然史研究会 代表 村尾 和敏
- 豊岡市教育委員会こども教育課 主幹 森田 進
- 三江地区区長会 会長

<河川管理者>

- 国土交通省 近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所長 村上 敏章
- 兵庫県 但馬県民局 豊岡土木事務所長 北村 昭二

<関係行政機関>

- 国土交通省 近畿地方整備局 河川環境課長 野口 隆
- 兵庫県 県土整備部 土木局 総合治水課長 山内 良太
- 兵庫県 但馬県民局 地域政策室長 米田 義正
- 兵庫県 但馬県民局 豊岡農林水産振興事務所長 石田 史郎
- 兵庫県 但馬県民局 豊岡土地改良センター所長 大上 博一
- 兵庫県 教育委員会 文化財室長 村上 裕道
- 豊岡市 コウノトリ共生部長 本田 互
- 豊岡市 都市整備部長 田中 孝幸
- 豊岡市 教育委員会 文化振興課長 小高与志美

< 別表 - 2 >

「円山川水系自然再生推進委員会 技術部会」構成委員名簿

敬称略；五十音順

< 委員 >

○ コウノトリ市民研究所 代表	上田 尚志
○ 兵庫県立コウノトリの郷公園 研究部長	
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 次長・教授	江崎 保男
○ 兵庫県立コウノトリの郷公園 部長心得	
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授	大迫 義人
○ 明石工業高等専門学校 都市システム工学科 教授	神田 佳一
○ 兵庫県立コウノトリの郷公園 主任研究員	
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授	佐川 志朗
○ コウノトリ湿地ネット 代表	佐竹 節夫
○ コウノトリ市民研究所 副代表	菅村 定昌
○ 日本ハンザキ研究所 所長	栃本 武良
○ 兵庫県立コウノトリの郷公園 研究員	
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 講師	内藤 和明
○ 円山川漁業協同組合 参事・事務局長	福井 泉
○ 但馬自然史研究会 代表	本庄 四郎
○ 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境マネジメント研究部 主任研究員	
兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 講師	三橋 弘宗

< 河川管理者 >

○ 国土交通省 近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所 副所長	今須 重明
○ 国土交通省 近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所 工務第一課長	木村 佳則
○ 国土交通省 近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所 調査第一課長	小長谷 健
○ 兵庫県 但馬県民局 豊岡土木事務所 河川砂防課長	小川 貞夫

< 関係行政機関 >

○ 兵庫県 但馬県民局 地域政策室長	米田 義正
○ 豊岡市 コウノトリ共生部 コウノトリ共生課長	三笠 孔子
○ 豊岡市 都市整備部 建設課長	井上 良一

< 別 紙 >

「円山川水系自然再生推進委員会」の公開方針

(1) 傍聴対象者

- ・ 傍聴対象者は原則的に制限しないこととし、会場に入りきれない場合は先着順とする。

(2) 会議開催の案内

- ・ 会議開催の案内については、国土交通省豊岡河川国道事務所、及び兵庫県但馬県民局の情報掲示板等により行う。

(3) 会議資料等の公開

- ・ 会議資料については、原則的に公開する。
- ・ 会議資料は、国土交通省豊岡河川国道事務所、及び兵庫県但馬県民局豊岡土木事務所において、供覧・貸出を行う。
- ・ 議事の詳録の作成は行うものとするが、情報掲示板等においては骨子のみ公開する。なお、詳録の閲覧の希望があった場合には、その希望に応じる。また、詳録、及び骨子のとりまとめ方は以下のとおりとする。

詳録（案）、及び骨子（案）は、委員会終了後、事務局が作成する。

で作成された詳録（案）、及び骨子（案）について委員会(持ち回り)において承認を得た後、骨子については情報掲示板等において公開する。詳録については、閲覧の希望があった場合には、その希望に応じる。

上記、において、詳録及び骨子は、発言者名の記載は行わないこととする。

(4) 記者会見

- ・ 委員会終了後の記者会見は原則的に行わない（ただし、委員長が必要と認める時は行う）。
- ・ 記者会見を行う場合は、一般傍聴者も参加できる。

(5) その他

- ・ 一般傍聴者の審議中の発言は認めない。なお、審議終了後の発言機会の取り扱いについては、委員長の判断に委ねる。
- ・ 傍聴者は、委員会を非公開で審議する必要がある場合は、委員長の指示により、速やかに退場しなければならない。
- ・ これに定めるもののほか、委員会の公開に必要な事項は、委員会で定めるものとする。

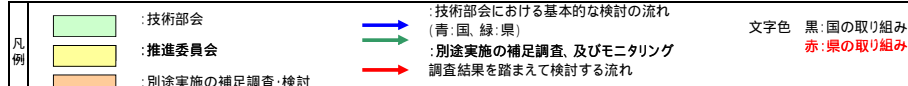
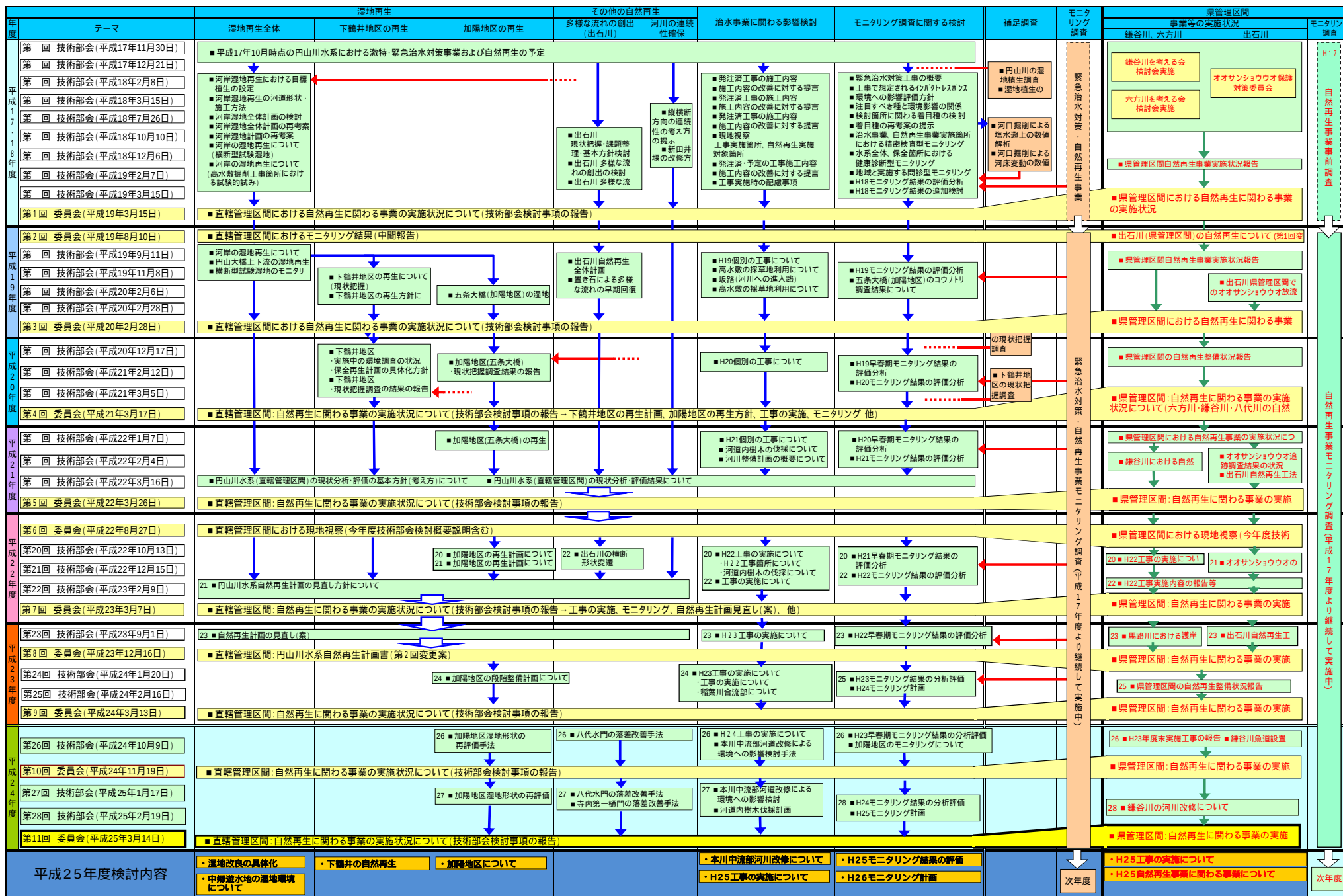
技術部会の運営方針

1．座長

- ・ 技術部会には、座長をおく。
- ・ 座長は、必要な都度、部会を招集する。
- ・ 座長に事故のある時は、座長があらかじめ指名する委員がその職務を代行する。

2．審議の方法等

- ・ 部会は、事務局に対し、審議に必要な資料の提出を求めることができる。
- ・ 審議に必要があるときは、委員以外の学識者、地域の関係者及び関係行政機関に対し、部会への出席を求め、意見を聞くことができる。
- ・ 部会での審議経過及び指導・助言した事項に関しては、概要を取りまとめ委員会に報告する。



「円山川水系自然再生推進委員会」第10回委員会審議骨子

- 日 時：平成24年11月19日（月） 午後1時30分～午後4時45分
- 場 所：豊岡市立図書館 2階 視聴覚・講演室
- 審議骨子：

1. 「円山川水系自然再生推進委員会」規約の改訂

「円山川水系自然再生推進委員会」規約の改訂として、事務局より委員の追加案と交代について説明がなされ、承認された。また、規約に委員の委嘱任期に関わる記載が無いことから、「任期を定めて委嘱する」と追記する提案があり、承認された。併せて、技術部員については委嘱に係わる記載が無かったことから「事務局が任期を定めて委嘱する」と追記する提案があり、承認された。

2. 円山川水系自然再生に関わる検討スケジュールについて

円山川水系の自然再生に関わる検討スケジュールについて、事務局から説明があり、確認された。

3. 第9回委員会審議骨子（案）について

第9回委員会審議骨子（案）について、事務局から説明がなされ、承認された。

4. 技術部会の報告について

今年度実施された第26回技術部会の要旨について、事務局より報告がなされた。主要な意見は以下のとおりである。

- 加陽地区の管理は地元と合意しているのか？
 - 細部については詰めていかなければならないが、大まかに開放型湿地は河川管理者、閉鎖型湿地と管理道については豊岡市を通じて地元の方とパートナーシップ協議会で決めている。

5. 国管理区間：自然再生に関わる事業の実施状況について

自然再生に関わる事業の実施状況について、以下の4点が事務局から報告された。

- 1) モニタリングに係わる事項
(平成24年1～3月のモニタリング結果、加陽地区のモニタリング)
- 2) 既設河川構造物における落差の改善方策について（八代水門）
- 3) 検討手法について
(加陽地区湿地形状の再評価、円山川中流部河道改修に伴う河川環境への影響)
- 4) 工事の実施について

検討事項毎の報告に関わる主要な意見は以下のとおりである。

1) モニタリングに係わる事項

- シラウオの確認数が減っていることについて、工事の影響など考察はどうなっているのか？
 - シラウオについては、河川水辺等の調査では、成魚を多く確認している。ただし、産

卵場については、見つかっていない。

- 対象種をもう少し広げ、それらの産卵場の分布、ポテンシャル調査を行ったかどうか？ イトヨなどは重要であるが、今行っている魚類相調査の範疇でモニタリングしていけば良いのではないか。
- 魚類相調査について、個体数と種数で傾向を分析しているが、群集レベルでの類似性やサイズ構成も加えて解析してみると良い。
→ 体長区分等もデータでは記録してあるので、解析方法等についてご指導いただきたい。
- シラウオの調査については、経年的に確認されている地点の環境特性として川の地形や水の通りなども含めて解析してみると良い。
→ ご指摘の事項については、本日の概要資料とは別に資料があるのでまとめ方等についてご指導いただきたい。
- コウノトリ飛来数の減少要因として水位を取り上げていた。しかし、水位の高かった H20 は飛来数が多い。水位の高さだけが原因なのか？
→ H20 は水位の影響がない加陽地区で多く確認されている。

2) 既設河川構造物における落差の改善方策について（八代水門）

- 部会で提案したパイプ式はどうか？ 本日提示されたプール式魚道は、サギの餌場になりそうである。
→ プール式魚道の一部にパイプ式も取り入れていこうと考えている。
- パイプ式では土砂等が詰まる可能性もあるので、そのような特性も含めて検討が必要であろう。
- 現状、土砂が溜まっていることにより落差下流の水叩き部分の水深が確保されている。土砂を取り除くのであれば、水深確保の検討も必要ではないか？
→ 水叩き部分で水が集まるような工夫を行うことを考えている。
- 八代水門で落差改善が必要となる理由を整理しているか？ 対象箇所の上下流で魚類の種組成を確認して、上流に遡上出来ない魚種を設計対象にすることが望ましい。
- 河川のみでなく、水路や水田も事前と事後の生息魚種データを整理することにより、実際に効果が出れば良い事例となる。
- 対象魚の選定で「体高が高い、遊泳力が低い」という条件にオイカワ、アユは当てはまらないのではないかと？ オイカワ、アユの遊泳力に配慮したらそれ以下の遊泳力の弱い魚は上れなくなる。
→ フナが下限条件となるので、遊泳力の低い魚への対応はとれる。

3) 検討手法について（加陽地区湿地形状の再評価）

- 開放型湿地の上流部に意図的に礫を入れれば、水が濾過されて出てくるのではないかと考えた。加陽地区で適応できるか検討できないか？
→ 礫などを浸透させるには十分な動水勾配、圧力差が必要となる。加陽のようにフラットな河道区間では動水勾配の確保が課題となる。
- 移動土砂量が一番多い出水頻度と規模でどの流れがきくか？ そして、モデルの再現性が重要である。蛇行水路の土砂堆積状況をシミュレーションで説明できるようにするとよい。

- 昭和 30 年代から加陽地区で水田を耕作していたが、出水で 30 c m 以上の土砂が堆積したのは 3 回しかない。通常の台風であれば、思っている以上に土砂は堆積しない。三木川は案外多いように思う。
- 塩水が遡上した場合でも潮の影響を受けないような作り方が必要である。
→ 開放型湿地の高さは、1 / 10 湧水時の塩水遡上を考慮した高さで設定している。

3) 検討手法について (円山川中流部河道改修に伴う河川環境への影響)

- 河道全体の問題を取り扱う準二次元解析にて検討することとしているが、完全に断面の影響を考慮しようとすると平面二次元解析が必要となる。(改修による影響を広い範囲で把握するための)一応の目安を検討することを目的としていると理解して良いか?
→ 目安を検討するということになります。

4) 工事の実施について

- 玄武洞の護岸で草を植えるところがあるが、水際なら魚類の隠れ場や産卵場など意味があるが水面より上に植える意味は何か? 水際の状態が大事である。また、船のスクリーナーが当たらないように何らかの目印が必要だろう。
→ 下流域の植生ボックスを入れる高さは、満潮位の上下に入れているので水際には合致している。常時水面より上ということではない。
→ 魚が産卵しても水位変動で卵が駄目にならないような方法を考える必要がある。
- 稲葉川合流点の改修について、川の形を全く変えているのはどういうことか?
→ 稲葉川の線形については、現状を大規模に変更するので何故必要になったか充分に説明する必要がある。
- 円山大橋上流の工作物の除去について、説明してもらいたい。
→ 指摘のあった危険箇所については、現在、全容を確認している最中である。実態把握した後に、安全な水面利用に問題ありと判断すれば除去に向けて取り組んでいきたい。
- 現地状況がよく分からないので、工事の図面だけでなく写真などを添付してもらえれば、現地近くを通った際に確認もできる。
→ 今後の資料作成に向けて構成を工夫したい。

6. 県管理区間：自然再生に関わる事業の実施状況について

自然再生に関わる事業の実施状況について、以下の 2 点が事務局から報告された。

- 1) H 2 3 年度未実施工事の報告
- 2) 鎌谷川井堰段差解消 (魚道設置)

検討事項毎の報告に関わる主要な意見は以下のとおりである。

1) H 2 3 年度未実施工事の報告

- 整備したあとの効果を検証できれば良い。
- 自然の河川には直線というものは無いので、水際はもう少し変化を付けるのが良い。

2) 鎌谷川井堰段差解消 (魚道設置)

- 体高がフナより大きい魚は対象としないのか? コイが生息している。また、既存の堰は存置するのか?

- 鎌谷川は流量が少ないので、コイなどの大きい魚を遡上させる工夫は難しい。また、堰は利水者との協議がこれからであるが存置予定である。
- 落差がある３つの堰すべてを対象として、これだけ大掛かりな魚道を設置しなければならないのか？
- 治水面での対策と合わせて実施するものである。
- 現状ではさほど護岸が壊れているとは思えない。深みなど、魚類の生息場として機能しているところは現状の良いところを生かしつつあまり手を加えない方がよい。
- 現在の深みを残すように護床ブロックを配置する計画である。
- 深みを残すということだが、平面図では護床ブロックの無い真ん中部分しか残らない。もっと大きく見ていかないとキャパシティーが減ってしまうということになって、渇水期のたまりにはならない。

７．その他（今後の予定等）

今後の予定等について事務局から説明がなされた。また、その他として以下のような意見があった。

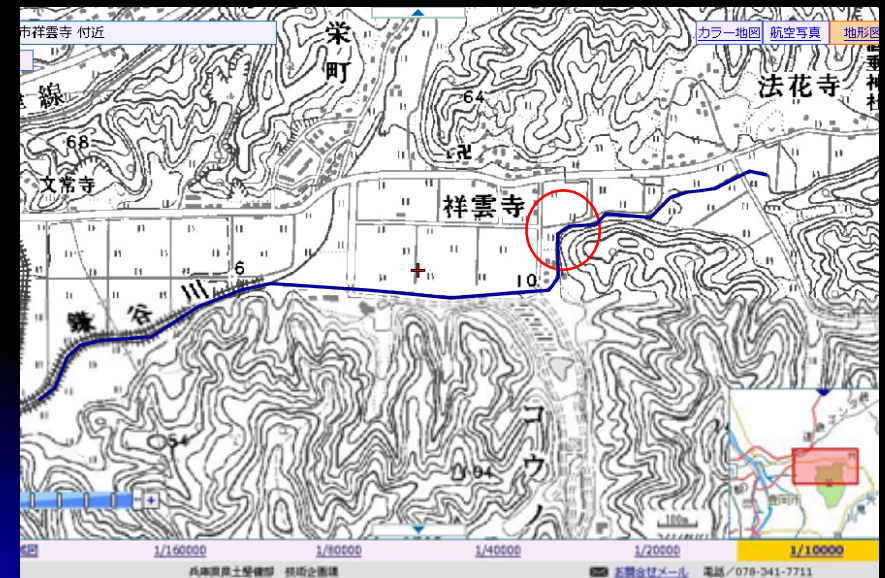
- 円山川から自然を学べるよう、いろいろな団体から生物の合同調査の依頼を小学校等が受けているが、学校の年間予定は年度当初に決まってしまうので、できるだけ年度初めに話をいただければ助かる。
- コイについては、採捕禁止である。注意していただきたい。

以 上

鎌谷川の河川改修について

平成25年3月14日
兵庫県但馬県民局豊岡土木事務所

1



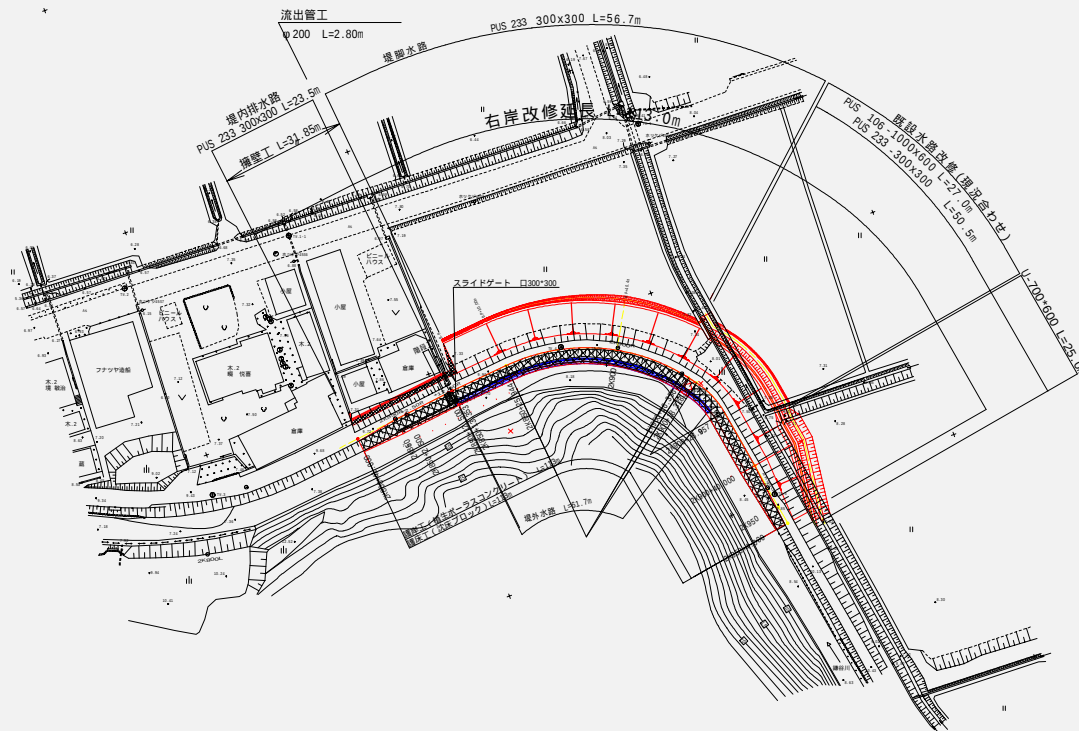
3

鎌谷川 位置図



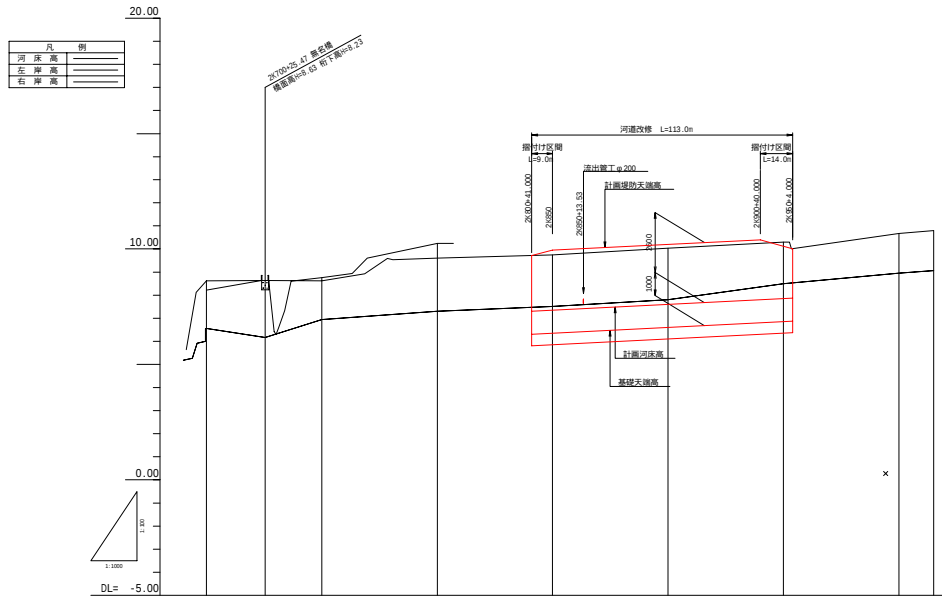
2





上流工区		
年度	年度	工事
(一) 円山川水系鎌谷川		
豊岡市法花寺地内		
平面図	1	12
縮尺 1:500		
兵庫県		

計画縦断面図
(上流側)

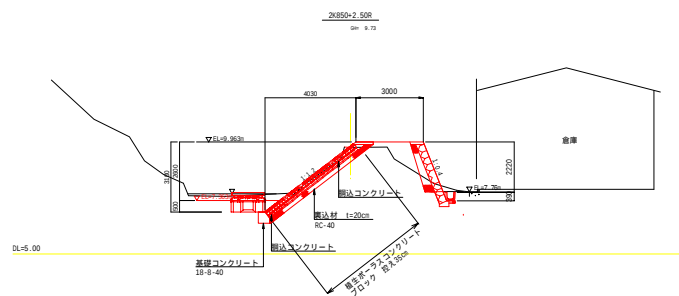


計	勾配	高水位	右岸高	左岸高	河床高	現 右岸高	現 左岸高	現 底深高	追加距離	岸距離	測点
	7.350		8.880	8.880	7.880	8.14	7.43	0.71	26600	0.00	26600
	1/11200		10.003	10.003	7.43	10.00	10.00	2.57	26700	100.00	26700
	7.860		10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	26800	200.00	26800
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	26900	300.00	26900
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27000	400.00	27000
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27100	500.00	27100
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27200	600.00	27200
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27300	700.00	27300
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27400	800.00	27400
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27500	900.00	27500
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27600	1000.00	27600
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27700	1100.00	27700
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27800	1200.00	27800
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	27900	1300.00	27900
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28000	1400.00	28000
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28100	1500.00	28100
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28200	1600.00	28200
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28300	1700.00	28300
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28400	1800.00	28400
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28500	1900.00	28500
			10.400	10.400	7.860	10.00	10.00	0.14	28600	2000.00	28600

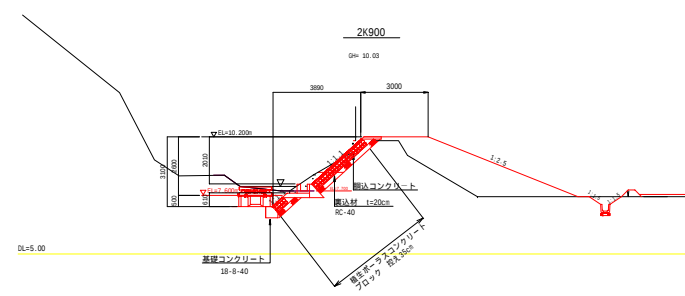
26700 ~ 28000	
宇佐川河川事務所 宇佐川水系藤井川 臨時安全対策設計事務所	
宇佐川水系 藤井川	
兵庫県豊岡市神宮寺地内	
計 画 縦 断 図	2 全
縮 尺 V=1:100 H=1:1000	12
氏 名 栗	

(上流側)

(下流摺付部)



(標 準 部)

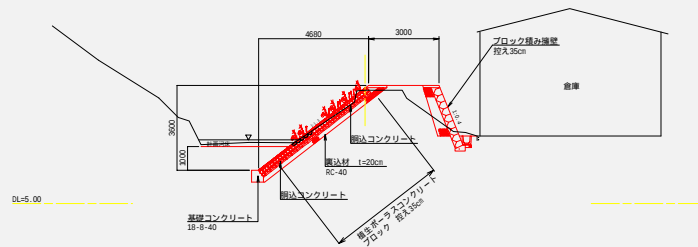


2K850+2.5 ~ 2K900		上流工区
平成 年度	工事	
事業		
(一) 円山川水系 鎌谷川		
豊岡市法花寺地内		
横断面図		
縮尺 1:100		
兵庫 県		

標準断面図
(上流側)

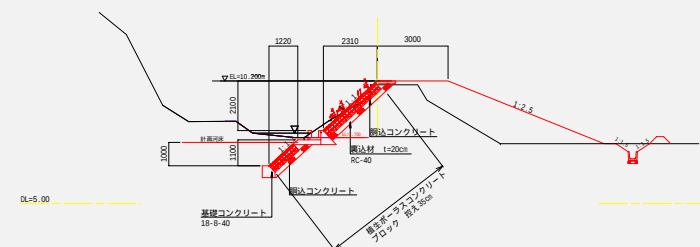
(下流摺付部)

2K850+12.50R
GM= 8.80
RM=



(標準部)

2K900
GM= 10.03



平成24年度 築堤・護岸工事	
(一) 内山川水系鎌谷川	
豊岡市祥雲寺	
横断面図	4
縮尺 1:100	11
兵庫県	

議事(5) 1)

モニタリングに係わる事項

平成25年3月14日

1

1. 調査概要
2. 植物調査
3. 魚類調査
4. 鳥類調査
5. 昆虫类等調査
6. 地域連携モニタリング

2

資料-5.1

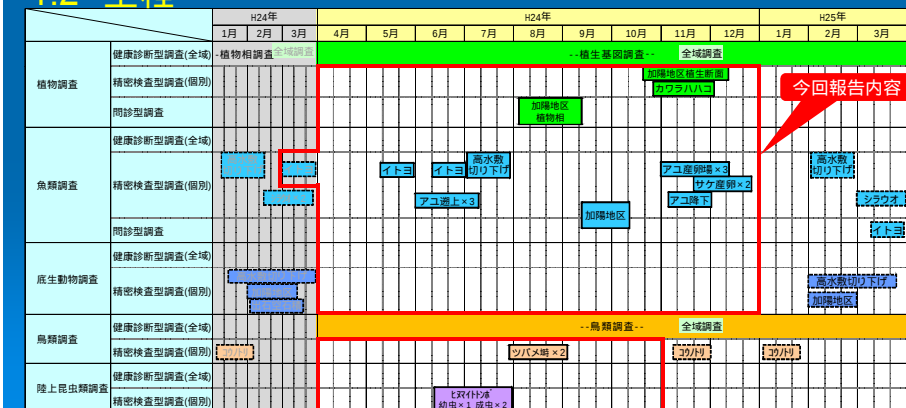
モニタリング結果の分析評価等

1. 調査概要

1.1 目的

治水工事、自然再生の影響と事業効果の把握及び、改善策の検討
経年的な河川環境の変化傾向の把握

1.2 工程



3

2. 植物調査

2.1 加陽地区植物相(問診型モニタリング)(速報済み)

調査の目的: 自然再生事業の効果確認
・緩傾斜化や表土の覆土、旧田面付近を造成した湿地の植物相を確認し、その効果を把握。
・今後の湿地の改善策検討のためのデータ収集。

調査日: 平成24年8月29日

調査結果と評価

緩傾斜化(水際から法面まで):
一部水域にホザキノフサモ、水際にヤナギタデなど見られたが、他の区間はオアレチノギク等の外来植物が優先。
→ 緩傾斜化しても、水際以外 良好な植生は形成されない



旧田面付近を造成した開放型湿地の水際:
貴重種のウスゲチョウジタデ、ミクリ、マコモ等の湿地性植物が確認された。
→ 良好な湿地環境を形成



技術部員(菅村委員、内藤委員)との現地踏査により、上記のような結果を得た。
また、緩傾斜化した法面や表土を覆土した法面の植生状況を確認し、断面調査位置を右記の通り決定した。



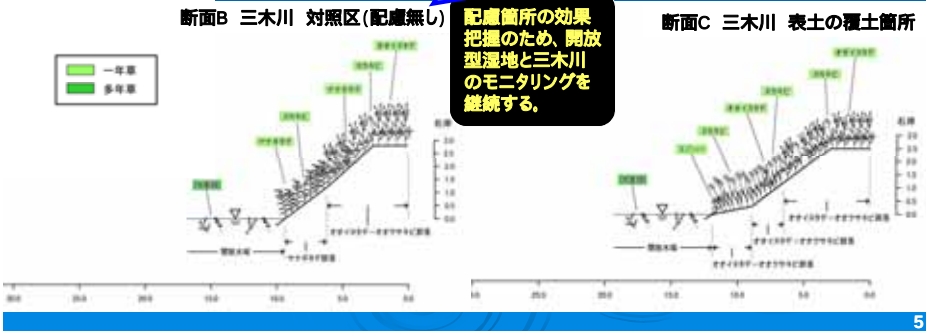
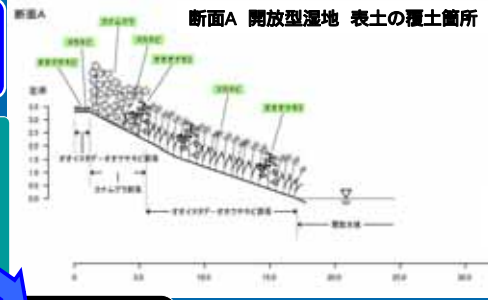
4

2.2 植生断面調査(加陽地区配慮箇所)

調査日:平成24年11月28日

調査の目的:自然再生事業の効果確認
緩傾斜や表土の覆土等の効果把握及び、今後の湿地改善策の検討のためのデータ収集。

開放型湿地(試験地)三木川 断面ABC
調査結果:断面ABCにおいて植生の分布は主にヤナギタデ、ヌカキビ、オオイヌタデ、オオナナミ等の一年草であった。
考察:表土の覆土箇所では、オオナナミ(要注意外来生物)が見られるなど、期待する効果を得られなかった。



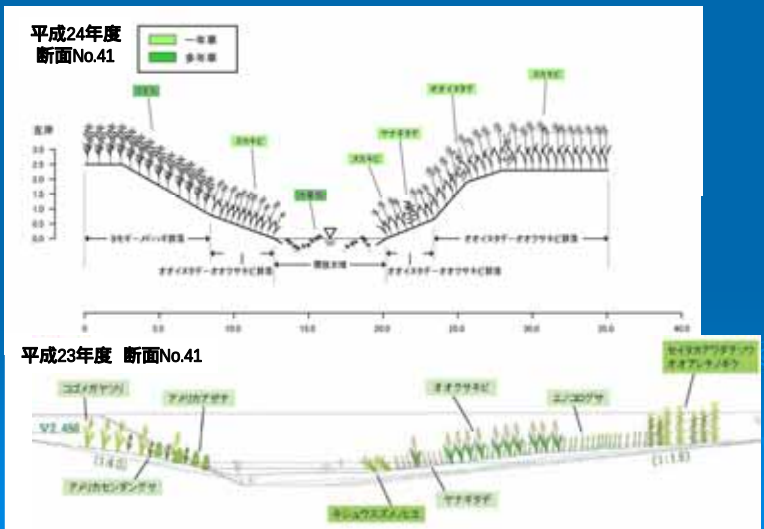
配慮箇所の効果把握のため、開放型湿地と三木川のモニタリングを継続する。

5

開放型湿地(下流)<蛇行水路> No.41 (1:2.0の法面)

調査結果: H23年度に見られたセイタカアワダチソウ、オオアレチノギク等の外来植生が、H24年度は主にヤナギタデ、ヌカキビ等の一年草、ヨモギ等の多年草に遷移した。

考察: 緩傾斜化した断面に比べて、在来植生に覆われているものの、水際に見られていた湿地性植生も遷移が進み見られなくなった。植生は、緩傾斜化した断面より期待する植生が見られた。

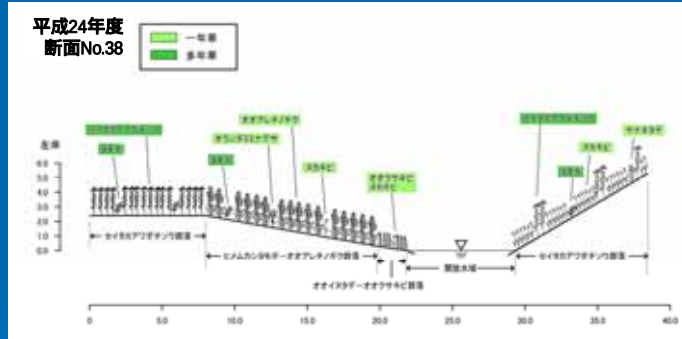


7

開放型湿地(下流)<蛇行水路> No.38(緩傾斜化)

調査結果: H24年度断面No.38はH23年度と比較して、ヨモギ、セイタカアワダチソウの侵入が見られた。また、H23年度に水際に分布していたヤナギタデがH24年度では水際より少し標高が高い地点で確認されている。

考察: 緩傾斜化による効果(比高差に応じた植生)は、現時点でみられていない。



6

2.3 カワラハハコ調査

調査の目的:治水事業(河道掘削等)の影響分析

調査日:平成24年11月1日

調査結果: 既往調査地点15地点の中でカワラハハコが確認された地点は4地点、確認個体数は中郷、鶴岡、赤崎(県)など前年に比べて減少した。
平成24年度は、6月に小規模出水が1度確認された。
考察: 直轄管理区間での個体数が減少し、生息環境と物理環境の把握が必要である。

カワラハハコへの影響が不明なため、モニタリングを実施する。



これまでのカワラハハコの確認状況

地名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
距離(m)	19.2	19.4	19.6	19.8	20.5	23.2	23.8	24.0	25.9	26.0	26.2	26.8	27.0	-	-	-
H.9年度調査(1999)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.13年度調査(2001)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.15年度調査(2003)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.16年度調査(2004)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.17年度調査(2005)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.18年度調査(2006)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.20年度調査(2008)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.21年度調査(2009)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.22年度調査(2010)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.23年度調査(2011)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H.24年度調査(2012)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

0:調査実施したが未確認の地区(H5,H9,H13年度は河川水辺の国勢調査)
-:調査実施した地区

8

(1) 高水敷切り下げ箇所調査結果

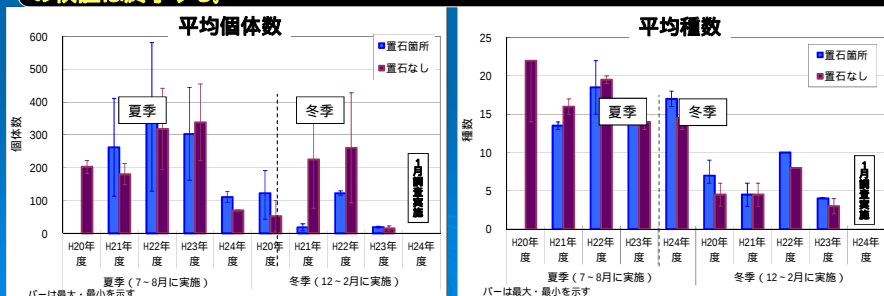
調査結果：

- 3目5科22種が確認された。ギンブナ、オイカワ、ニゴイなどの淡水魚類、ウグイ、ビリンゴなどの回遊魚、ボラ、マハゼなどの汽水・海水魚が確認された。
- H24年度夏季における種数は過年度と比較するとほぼ横ばいであるが、個体数が大幅に減少した。

考察：

- H24年度夏季における種数はほぼ過年度並であるが、個体数が大幅に減少した。この要因は、過年度に比較的多く確認されていたニゴイがあまり確認できなかったためであると考えられる。
- 平均個体数および平均種数の経年変化について置石の有無による有意な差はみられなかった。

高水敷きの切り下げ効果を継続的に把握するためモニタリングを継続する。
置石の効果は当初見られたが、数年後には有意な差が見られないことより、置石効果の検証は終了する。



13

3.2 出石川加陽地区 精密検査型&問診型モニタリング

地域と連携したモニタリング(環境学習)

問診型モニタリングの実施

(昨年は、平成23年10月18日に実施)

実施日：平成24年9月24,25日 13:30 ~ 2時間

問診型モニタリング参加者：中筋小学校5年生(21人)、地元関係者、豊岡市
場所：上流側開放型湿地・閉鎖型湿地・三木川等の施工済み箇所

魚類の分類を一緒に行う(H23)

→今年度(H24)は、定量網の設置から回収、魚類の分類を実施

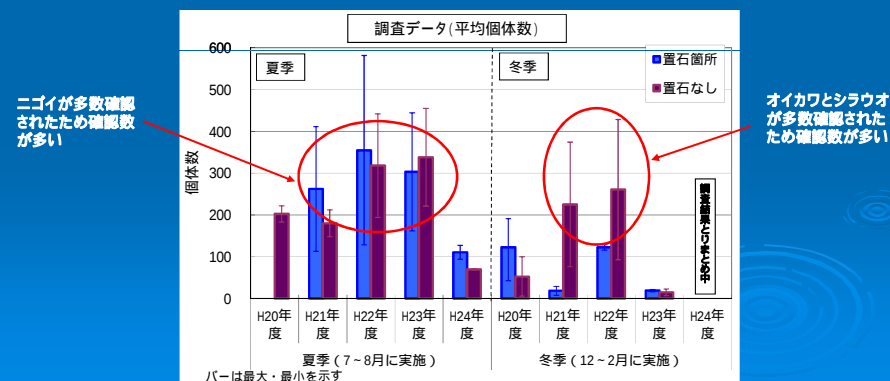


15

(2) 高水敷切り下げ箇所調査結果(個体数について)

考察：

- 冬季の平均個体数は、調査時の要因(稚魚の捕獲数)に大きく左右される。
- 冬季調査は、H21年度においてオイカワ442個体の稚魚の群れ、H22年度にはシラウオ367個体の群れを確認したことにより、個体数に差が生じており、オイカワ・シラウオのデータを除くと、平均個体数は少ない状況で多少変動が見られる程度であると考えられる。
- H24年度夏季調査において過年度に多く確認されていたニゴイが確認されなかったことにより、個体数に差が生じており、ニゴイの個体数を除くとH23年度調査結果とほぼ横ばいであると考えられる。



14

3.2 魚類相調査 出石川加陽地区(速報済み)

調査の目的：

自然再生の事業効果の把握及び、改善策の検討のためのデータ収集。

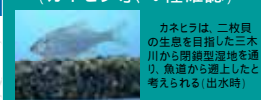
調査日(時期)：

秋季：平成24年9月24 ~ 25日

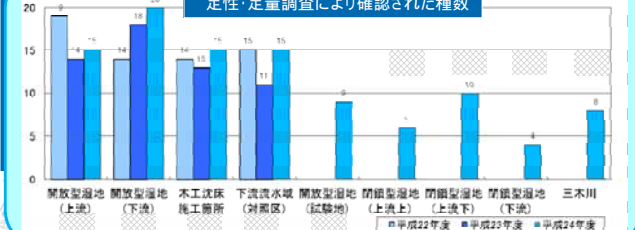
種数

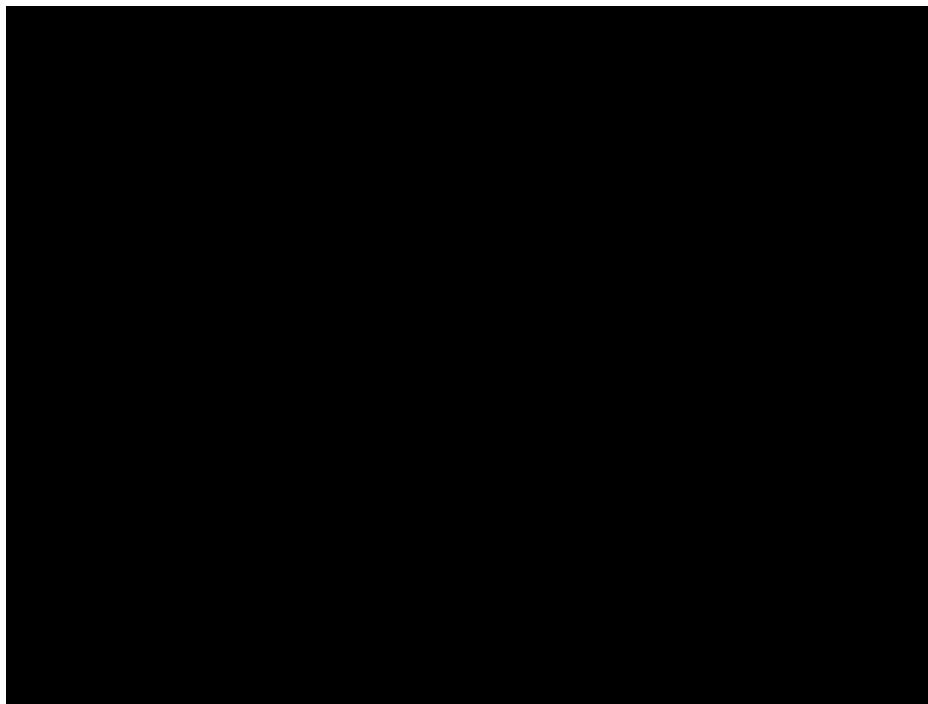
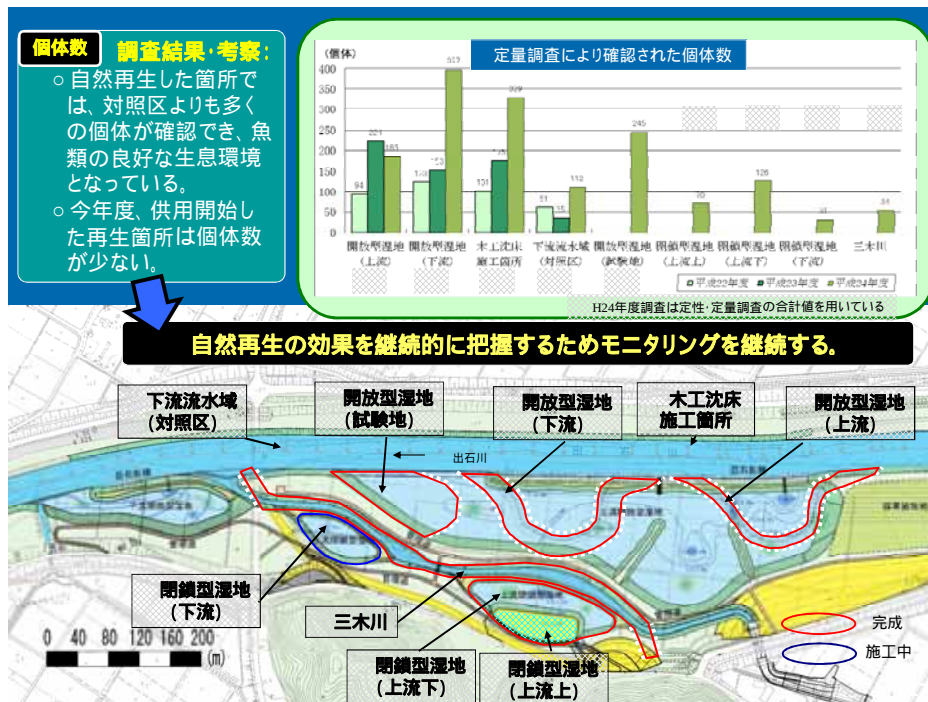
調査結果・考察：

- 再生した閉鎖型湿地、三木川は、供用してから間もないことから魚種が少ない。
- 閉鎖型湿地上流(上池)に魚類の遡上を確認。(カネヒラ等、6種確認)



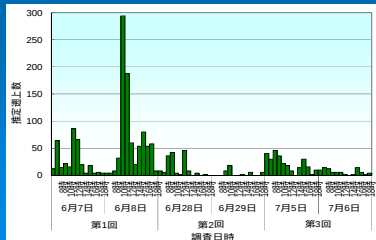
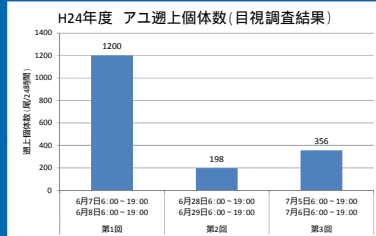
定性・定量調査により確認された種数



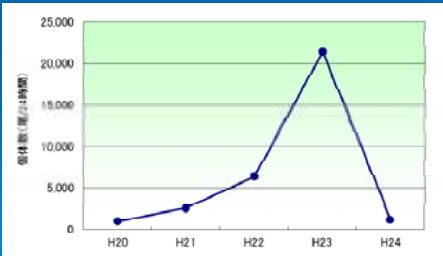


調査結果: ○アユの遡上個体数は、第1回調査時に1,200 個体、第2回調査時に198個体、第3回調査時に356個体であった。
○19:00～6:00に実施した捕獲調査では第1回調査時に3個体、第2回調査時は0個体、第3回調査時に2個体が捕獲された。

考 察: ○経年確認状況で見ると、遡上個体数はH23年度よりは大幅に減少したが、20,21年度とはほぼ同様であった。



来年度も河道改修工事等を実施することから、モニタリングを継続する。



アユ推定遡上数(日最大遡上数)の経年確認状況

21

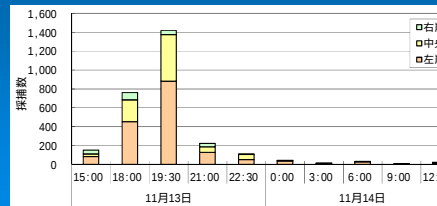
3.6 アユ降下調査

調査の目的: 治水事業(河道掘削等)の影響分析

最下流の平瀬周辺(蓼川大橋下流)において、仔魚降下調査を実施。

調査結果: 約2700個体の降下仔魚を確認。
考 察: 孵化し、降下していることが確認されたため、再生産されていることを確認。

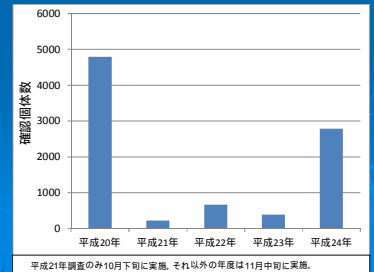
来年度も上流において河道掘削工事等を実施することから、モニタリングを継続する。



調査日: 平成24年11月13～14日



調査位置図

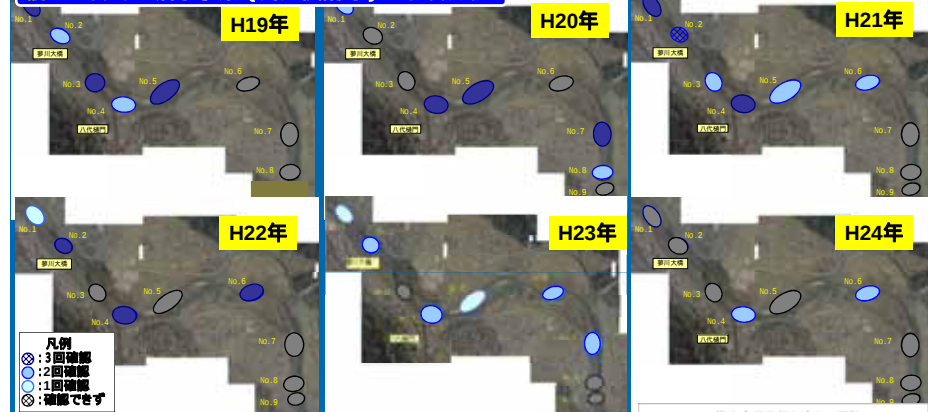


23

3.5 アユの産卵場調査

調査の目的: 治水事業(河道掘削等)の影響分析

調査日: 第1回:平成24年11月1～3日
第2回:平成24年11月14,28日
第3回:平成24年12月1日



調査結果: 平成24年度では第1回調査でNo.4とNo.6で産卵、仔魚が確認された。第2、3回調査では産卵の確認はなかった。
考 察: 平成24年度の産卵推定数は約5,700万個であり、平成23年度より増加していた。経年的に見ると、基本的には円山川では安定したアユの再生産が行われていると考えられる。

来年度も稲葉川合流地点において治水工事を実施することから、モニタリングを継続する。

22

3.7 サケの産卵場調査

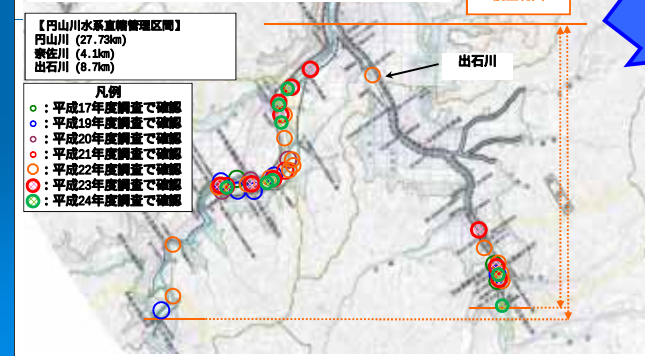
調査の目的: 治水事業(河道掘削等)の影響分析

調査日: 平成24年11月28～12月1日
平成24年12月11～12日

円山川本川
調査結果: 継続的に産卵床を確認。
考 察: サケの産卵床が継続的に確認されている範囲は、中郷から蓼川井堰下流まで。この範囲内の河川環境はサケの産卵に適した環境であることが伺える。

出石川
調査結果: 平成21年度調査で産卵床が確認されなかったが、平成22年度以降の調査では堀川橋付近等で継続的に産卵床を確認。
考 察: 出石川では新田井堰の改築による魚道両岸設置により、良好な遡上環境であることが伺える。

サケ産卵床の経年確認状況



来年度も河道改修工事等を実施することから、モニタリングを継続する。

24

<参考>3月に実施しているシラウオ調査でのサケの確認状況

平成19年から平成23年までのうち、確認個体数が最も多かったのは平成20年3月であり、この前年はサケの産卵床の確認数も73箇所と最も多かった。
下流で確認されるサケ稚魚の個体数は、前年秋の産卵数の影響をうけると考えられるが、近年、安定して再生産が行われていることが伺えた。

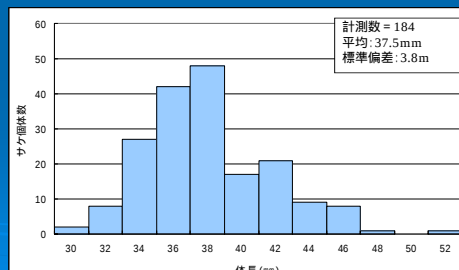


確認されたサケ

サケの確認個体数

年月	確認個体数
平成19年3月	316
平成20年3月	1673
平成21年3月	126
平成22年2～3月	275
平成23年2～4月	242
平成24年3月	184

H24.6に実施したイトヨの調査時に179個体のサケも確認している



平成24年3月調査で確認されサケの体調区分

25

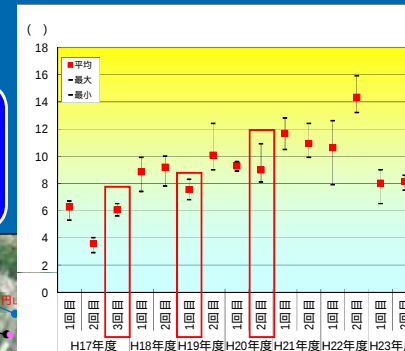
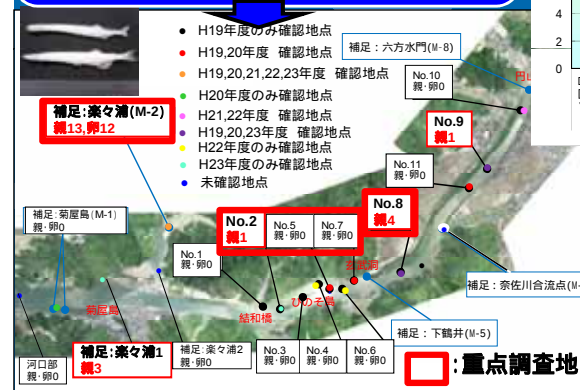
【報告】シラウオ調査に関わるヒアリング

平成25年1月30,31日

東京大学 大気海洋研究所 猿渡助教
による現地踏査・ヒアリングを実施

調査方針 : 調査地点

・これまでに確認されていた地点を重点的に行う。
・以前の産卵環境よりも良好な産卵環境が形成された可能性のある高水敷き切り下げ区間や奈佐川、水深の浅い砂河床地点も調査対象とする。



調査方針 : 調査時期

・シラウオの卵は15℃が最も奇形発生率が低い水温と指導を受けた。このため、過去に卵が多数確認された水温10℃以下(3月)と15℃(4月以降)に調査を実施する。

27

3.8(1) 魚類 平成25年度の調査計画

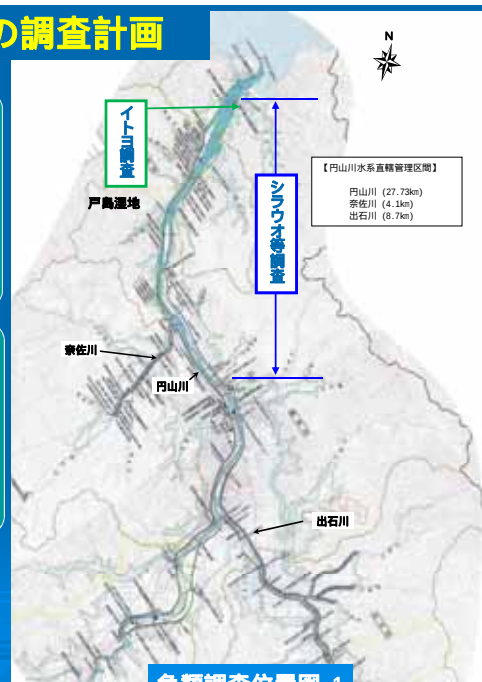
(1) イトヨ調査

<地域連携調査に移行>

- ・調査地区：戸島湿地
- ・調査時期：3～5月
- ・調査方法：定置網による採捕調査

(2) シラウオ等調査

- ・調査地区：円山川下流域
- ・調査時期：早春季～春季(2回)
- ・調査方法：採捕調査
- <H24年度の調査結果により再考する>



魚類調査位置図-1

26

3.8(2) 魚類 平成25年度の調査計画

(3) アユ遡上調査

- ・調査地区：夢川井堰
- ・調査時期：春季(1～3回)
- ・調査方法：目視調査

(4) アユ産卵場調査

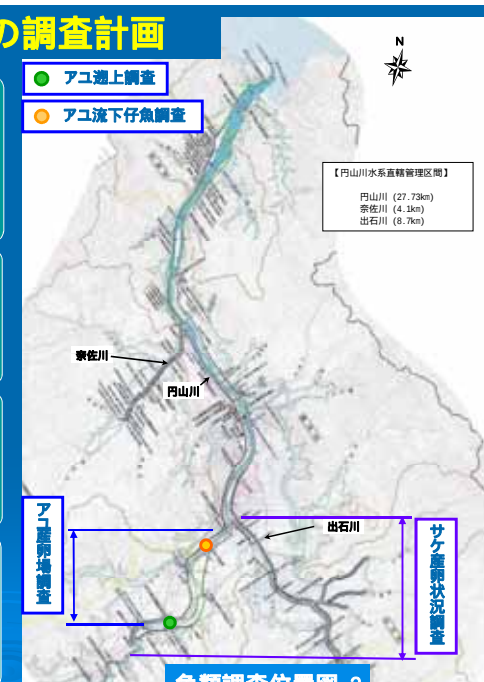
- ・調査地区：円山川中流域
- ・調査時期：秋季(3回)
- ・調査方法：産卵状況確認調査

(5) アユ流下仔魚調査

- ・調査地区：円山川中流域
- ・調査時期：秋季(1回)
- ・調査方法：採捕調査

(6) サケ産卵状況調査

- ・調査地区：円山川中・上流域
- ・調査時期：秋季(2回)
- ・調査方法：産卵床目視調査



魚類調査位置図-2

28

3.9 魚類・底生動物 平成25年度の調査計画 (高水敷き切り下げ箇所)

(1) 魚類調査

- ・調査地区：高水敷き切り下げ箇所
- ・調査時期：夏季、冬季
- ・調査方法：定量調査
(置石無し調査を継続)

(2) 底生動物調査

- ・調査地区：高水敷き切り下げ箇所
- ・調査時期：夏季、冬季
- ・調査方法：定量調査
(置石無し調査を継続)

(3) 物理化学調査

- ・調査地区：高水敷き切り下げ箇所
- ・調査方法：地形測量(出水後必要に応じて)
水質(魚類調査時等)



4. 鳥類調査

4.1 鳥類相調査(河川水辺の国勢調査)<速報>

調査の目的:

健康診断型調査として、直轄管理区間の河川水辺の国勢調査(鳥類相調査)を実施。

調査日:

繁殖期:平成24年6月6~8日
越冬期:平成24年12月17~19日

これまでの調査実施状況:

	H14	H17	H19	H21	H24
調査方法	H9マニュアルに準拠した ラインセンサス法・定点観察法	ラインセンサス法	ラインセンサス法	スポットセンサス法	スポットセンサス法
調査地点	円山川:-0.2~26.6km 出石川:0.0~8.6km 奈佐川:0.0~4.1km	円山川:-0.2~26.6km 出石川:0.0~8.6km 奈佐川:0.0~4.1km	円山川:-0.2~26.6km 出石川:0.0~8.6km 奈佐川:0.0~4.1km	円山川:-0.2~26.6km 出石川:0.0~8.6km 奈佐川:0.0~4.1km	円山川:-0.2~26.6km 出石川:0.0~8.6km 奈佐川:0.0~4.1km
調査の間隔	1km区間	1km区間	1km区間	1km毎の調査地点	1km毎の調査地点
調査実施状況 (左右岸)	調査区間での結果整理であり、左右岸の調査結果として分けられていない。	調査区間での結果整理であり、左右岸の調査結果として分けられていない。	調査区間での結果整理であり、左右岸の調査結果として分けられていない。	円山川:0.0~22.0km 左右岸 23.0~26.0km 左岸 27.0km 右岸 出石川:0.0~2.0km, 6.0km, 8.0km 右岸 3.0~5.0km, 7.0km 左岸 奈佐川:0.0, 3.0km 左岸 1.0~2.0km 右岸	円山川:0.0~26.0km 左右岸 出石川:0.0~8.0km 右岸 奈佐川:0.0~3.0km 左岸

調査結果(速報):

調査結果をとりまとめ中

- 繁殖期の確認状況:円山川49種、出石川23種、奈佐川10種。
- 越冬期の確認状況:円山川74種、出石川27種、奈佐川15種。
- 繁殖期、越冬期合わせて36科99種の鳥類を確認。
- 重要種はコウノトリ、オオタカ、ヤマセミ、オオヨシキリ等の41種を確認。

3.10 魚類・底生動物 平成25年度の調査計画 (加陽地区)

(1) 魚類相調査

- ・調査時期：春(再生産確認調査)、秋
- ・調査方法：定量・定性調査

(2) 底生動物相調査

- ・調査時期：冬
- ・調査方法：定量・定性調査

(3) 物理化学調査

- ・調査方法：地形測量調査<調査時期：出水後(必要に応じて)>
水質<調査時期：魚類調査時等>



4.2 ツバメ類の集団増確認調査(速報済み)

調査の目的:

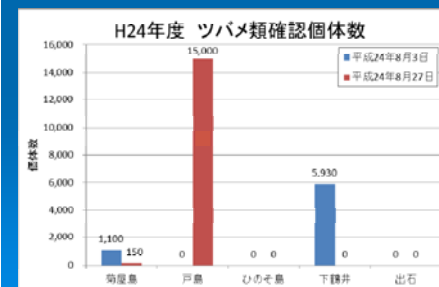
治水事業(河道掘削等)の影響分析

調査時期

H24年8月3日 18:00~19:30
H24年8月27日 17:30~19:00

調査結果

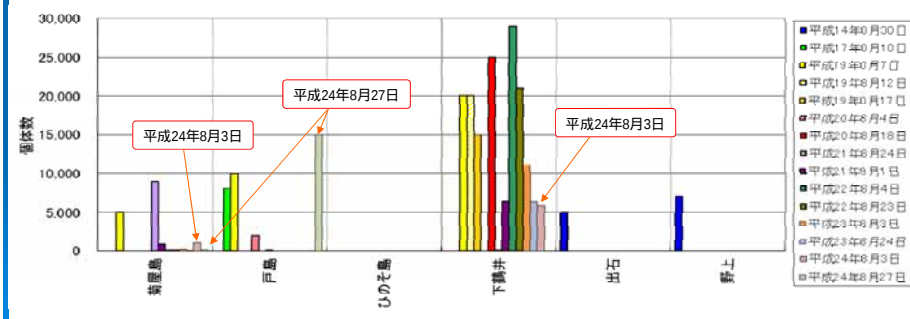
- ・3地区においてツバメの増入りが確認された。2回の調査で継続して確認されたのは菊屋島のみであった。
- ・ひのそ島、出石地区ではツバメの増入りは確認されなかった。



考察:

- 戸島では掘削工事後、3年ぶりに多くのツバメが確認された。
- 下鶴井地区では平成24年8月27日調査で確認できなかったものの、継続的なツバメの集団塹が確認されている。

仮設工事ヤードを工事を利用する場合は、モニタリングを継続する。
地域でも同様の調査を継続的に実施していることから、地域連携調査への移行を試験的に実施する。



ツバメ類の集団塹調査経年確認状況

33

4.5 鳥類 H25年度の調査計画

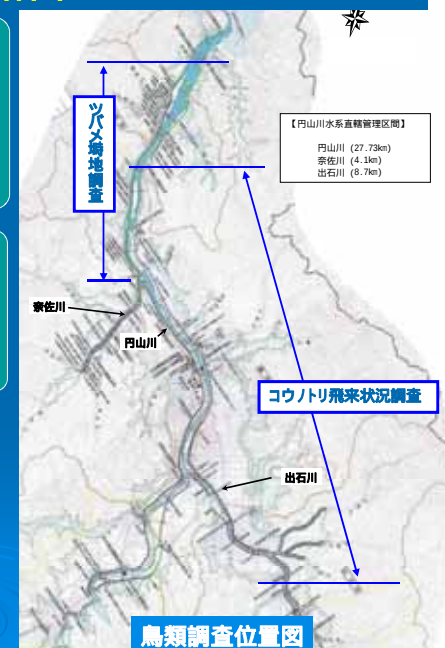
(1) ツバメ塹地調査

< 地域連携調査に移行 >

- ・調査地区：円山川下流域
- ・調査時期：夏季（2回）
- ・調査方法：定点観察調査

(2) コウノトリ飛来状況調査

- ・調査地区：全域（主要飛来箇所）
- ・調査時期：秋季、冬季
- ・調査方法：河川への飛来状況確認



鳥類調査位置図

35

4.3 コウノトリの飛来状況調査 < 速報 >

調査結果

- ・11月、1月の調査とも、ひのそ島・下鶴井・高水敷掘削箇所・加陽等で確認された。



加陽地区(三木川)H24.11.17



加陽地区(上流開削型湿地)H24.11.29



佐野地区(高水敷掘削箇所)H25.1.24



加陽地区(下流開削型湿地)H25.1.27

上記箇所は、今年度新規に確認された地点

34

5. 昆虫等調査

5.1 ヒスマイトトンボ調査(速報済み)

調査の目的:

治水事業（河道掘削等）の影響分析

調査方法

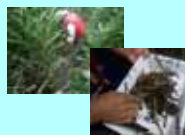
成虫調査

目視観察および捕虫網を強く振り、草や木の先端や花をなぎ払うようにしてすくい取る方法（スウィーピング法）による任意採取



幼虫調査

水中の堆積物をタモ網ですくい、堆積物をバットに移してソーティングしながら幼虫を確認する。



生息環境調査

幼虫の確認箇所の環境について記録



調査時期

成虫調査：H24年7月4～6日、25～27日

幼虫調査：H24年6月18～20日

生息環境調査：H24年7月4～6日、25～27日



ヒスマイトトンボ調査位置図

36

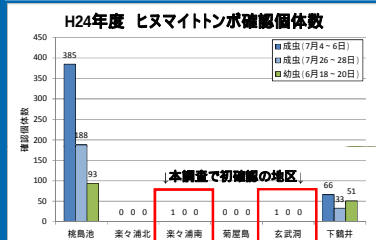
調査結果:

- ・桃島池、楽々浦南、玄武洞、下鶴井の4地区でヒヌマイトンボ成虫が確認された。
- ・幼虫は桃島池、下鶴井の2地区で確認された。

考察:

- 下鶴井地区は、安定した生息場、再生の場となっていると考えられる。
- 楽々浦、玄武洞は、確認されたものの生息数が少ないことが伺える。

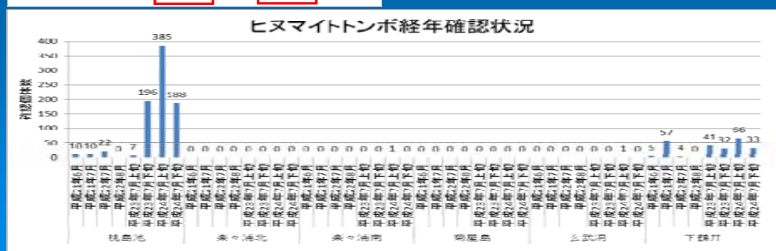
河川区域内での生息地が限られていることから、モニタリングを継続する。また、生息地の拡大や再生も視野に入れ、幼虫調査も継続する。



ヒヌマイトンボ成虫(楽々浦南)



ヒヌマイトンボ幼虫(桃島池)



37

6.地域連携モニタリング(案)

(1) イトヨ調査

- ・調査地区: 戸島湿地
- ・調査時期: 3～5月
- ・調査方法: 定置網による採捕調査
- コウノトリ湿地ネットとの連携

(2) ツバメ湿地調査

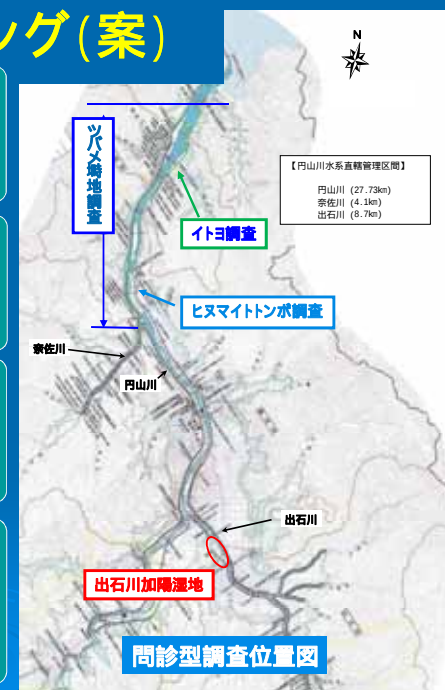
- ・調査地区: 円山川中・下流域
- ・調査時期: 夏季(2回)
- ・調査方法: 定点観察調査
- 但馬野鳥の会・豊岡市・湿地ネットとの連携

(3) ヒヌマイトンボ調査

- ・調査地区: 下鶴井地区ほか
玄武洞前、ひのそ島等
- 生息環境の拡大、再生を視野に入れて何をすべきか地域と連携し、模索する

(4) 出石川加陽湿地調査

- ・調査地区: 出石川加陽湿地
- ・調査時期: 秋季
- ・調査項目: 魚類、(植物)、水質
- ・調査方法:
○小学生(環境学習)、地域による観察会

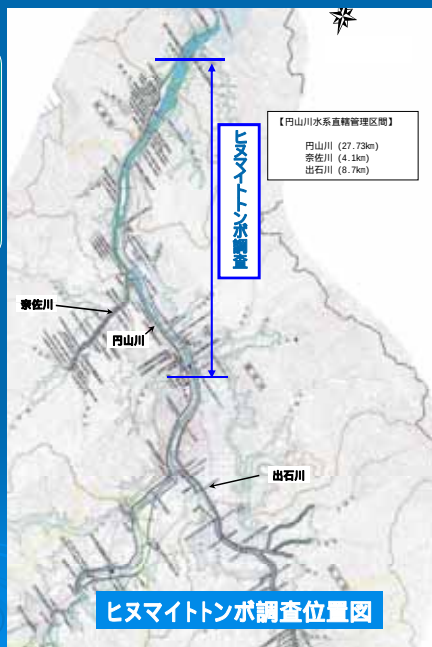


39

5.2 陸上昆虫類 平成25年度の調査計画

(1) ヒヌマイトンボ調査

- ・調査地区: 円山川中・下流域
- ・調査時期: 春～夏季(2回)
- ・調査方法: 任意採集・観察調査
- ・生息地の物理環境把握
- ・幼虫調査の実施も検討



38

円山川水系 直轄区間全域のモニタリング調査状況、調査計画(案)

				年度 時期	平成24年度								平成25年度								基本方針: 水辺の国勢調査以外は、調査の目的を踏まえ最終目標(調査終了の到達点)を設定する。	
項 目				調査地区 < >内は、これまでの実施状況	調査時期 < >内は、これまでの実施状況	上半期				下半期				上半期				下半期				
						春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬					
健康 診断 型	河川水辺の 国勢調査	魚類調査<H16年度：国調→H17～21年度：モニタリングI4地区→H22年度：国調I7地区>																				
		底生動物調査																				
		植物調査<H13年度：国調→H18～20年度：モニタリングI4地区→H23年度：国調I7地区>																				
		鳥類調査<H14年度：国調(定点・ライン→H17,19年度：キロ毎→H21年度：スポットセンサス→H23年度：国調(スポットセンサス)>																				
		両生類、爬虫類、ほ乳類調査<H15年度：国調→H17年度：国調と同じ地区>																				
		陸上昆虫類等調査<H17年度：国調>																				
治水 事業 の 影 響 評 価	生物調査	魚類調査等			アユ遡上調査	丹山川 御川井堰 出石川 新田井堰	春(3回) <春2年間>												アユ遡上：蓼川井堰の改修完了後2年間までを目途に調査実施。 イトヨ：河道掘削工事終了後2年間でモニタリングを実施した。回復傾向の兆しが見られたことから、地域連携調査と河川水辺の国勢調査に移行する。			
					イトヨ調査〔兵庫県RDB：B〕 サクラマス調査〔環境省「準絶滅危惧」、兵庫県RDB：A〕	聞き取り調査	春(2回) <秋>												アユ・サク産卵：河道掘削等の治水事業が継続している期間は継続。 シラウオ：河道掘削工事完了後2年間を目途にモニタリングを実施し評価を行う。→回復傾向が見られないことからモニタリングを継続する。			
					アユ産卵場調査 アユ流下仔魚調査 サク産卵状況調査	中流域 中流域 上・上流域	秋(3回) 秋(1回) 秋(2回)															
					シラウオ等調査〔兵庫県RDB：B〕	下流域	早春(2回)															
					底生動物調査	キイロヤマトンボ〔環境省RL：準絶滅危惧、兵庫県RDB：A〕 ナゴヤサケ工調査〔兵庫県RDB：B〕	出石川→国調に移行	<春(2回)>											河川水辺の国勢調査に統合。			
					植物調査	ひのそ島植物相調査 オオマルバノホシコ調査〔兵庫県RDB：A〕 カワラハハコ分布調査〔兵庫県RDB：A〕 外来種〔アレチウリ〕分布調査〔特定外来生物〕	ひのそ島→国調に移行 本川下流部 本川上流部(中郷より上流) 全川	<夏・秋> 本川下流部 秋 秋											河川水辺の国勢調査に統合。 外来種分布調査は基図調査(植生図)を含む。			
					鳥類調査	ツバメ草地調査 コウノトリ調査(特別天然記念物)	中・下流域 中下流域(野生コウノトリ調査)	夏(2回)											下鶴井を土壌として利用している期間はモニタリング実施。			
					小動物調査	オオサンショウウオ調査(特別天然記念物)	出石川												河川水辺の国勢調査に統合			
					陸上昆虫類調査	ヒメマイトビガ調査〔環境省RL：絶滅危惧 B類、兵庫県RDB：A〕	中・下流域	夏(2回)											河川水辺の国勢調査に統合。 生態環境を調査し、生態系の再生等保全対策を今後検討。			
						シッチョモリグモ調査〔兵庫県RDB：A〕	中・下流域	<夏(2回)>												河川水辺の国勢調査に移行。		
		物理化学調査			写真撮影	定点撮影	経年的に撮影している箇所	魚類相調査時に実施												定点写真の整理が必要。 工事終了後約2年(他の事後調査終了時点)で終了		
					空中写真	高水敷き掘削状況の把握と合わせて撮影																
				化学調査	pH、DO、SS、濁度、塩分	モニタリングI4地区	魚類相調査時に実施															
	橋 新 設 試 験 湿 地	生物調査	魚類調査	魚類相〔採捕、目視調査〕	定量採捕	春、(夏)、秋、冬													調査結果を河岸湿地の改良等に反映させる。			
			底生動物調査	底生動物相〔定量、定性採集〕	定性採集	夏																
			植物調査	植物相調査 赤ザキ/フササメ生育状況調査	定量採集	早春 必要に応じて春、秋 植物相調査と併せて実施																
			写真撮影	定点撮影 空中写真 pH、DO、SS、濁度、塩分	同一角度での定期撮影	魚類等調査時に実施																
		物理化学調査	物理測定	地形測量	多項目水質計による調査	魚類等調査時等に実施																
化学調査			pH、DO、SS、濁度、塩分	多項目水質計による調査	魚類等調査時等に実施																	
高水敷掘削下 げ箇所			生物調査	魚類調査	魚類相〔採捕、目視調査〕 左岸・右岸・重石・円山大橋	定量採捕	夏、冬、(必要に応じて春・秋)												魚類と底生動物調査は、河岸湿地の改良と比較評価することにより、調査を継続する。 湿地性の植物がみられたため、今後は湿地の改良後に実施。(H23は水国で実施)			
			底生動物調査	底生動物相〔定量採集〕 左岸・右岸・重石・円山大橋	定量採集	夏、冬																
		植物調査	植物相調査 赤ザキ/フササメ生育状況調査	円山大橋下流の小堤 接根地(H19.2に移転作業)	(必要に応じて)夏・秋 橋新設試験湿地にてモニタリング																	
		鳥類調査	コウノトリ調査〔特別天然記念物〕	飛来状況(定点観察調査) 飛来状況(移動観察調査)	秋、冬 秋、冬													コウノトリ：河岸湿地等の利用状況について一定の評価ができるよう、数年データを蓄積する。				
物理化学調査		写真撮影	定点撮影 空中写真 地形測量 化学調査	同一角度での定期撮影 高水敷き掘削状況の把握と合わせて撮影 縦横断面計による調査 多項目水質計による調査	動植物調査時に実施 高水敷き掘削状況の把握と合わせて撮影 必要に応じて実施 魚類調査時等に実施																	
		加 降 地 区	生物調査	コウノトリ飛来状況 植物相調査 植生断面調査 魚類調査 底生動物調査	放鳥個体の生息状況調査 植物相、植生調査 縦傾斜・表土置き換えの効果検証 魚類相調査 底生動物相調査	大規模湿地再生計画へ反映 必要に応じて 必要に応じて												工事完了後3～5年間のモニタリングを行い、3年5年時に事業の評価を行う。 生物調査と同時に、相関の高い河床材料、地形測量、水位変動等物理環境の測定が必要。 魚類は再生産の調査を産卵期に追加した。				
	物理化学調査		湧水量調査 水位調査																出水時は追加で地形測量、洪水痕跡、定点写真等緊急調査が必要			
	物理測定		地形測量	横断面計による調査																		
河川工事 の 影 響 評 価	物理調査		物理調査	地形測量	縦横断面測量	(出水後、必要に応じて実施(右岸側に影響が見られた時))													空白槽による一定の効果が確認されたため、今後の河川工事の際の参考とする。			
	生物調査	魚類相〔採捕、目視調査〕	定性・定量採捕	夏、(必要に応じて春・秋・冬) 出水後、必要に応じて検討																		
	物理調査	地形測量	縦横断面測量	(出水後、必要に応じて実施)														河床の変化を与えることが確認されたため、今後の河川工事の際の参考とする。				
	生物調査	魚類相〔採捕、目視調査〕 底生動物相〔定量、定性採集〕	定性・定量採捕 (出水により地形変化が見られた場合に実施) (出水により地形変化が見られた場合に実施)																			
河川工事 の 影 響 評 価	物理化学調査	物理調査	地形測量	縦横断面測量	(出水後、必要に応じて実施)													ワンド造成による一定の効果が確認されたため、今後の河川工事の際の参考とする。				
	生物調査	魚類相〔採捕、目視調査〕	定性・定量採捕	夏、(必要に応じて冬) (出水後、必要に応じて検討)																		
	保 全 地 区 再 生 基 礎 調 査	生物調査	植生調査	ベルトランセクト調査 植生図作成(1/2500) 樹木群分布図作成(1/2500)	湿地再生箇所周辺、大規模ワンド周辺 湿地再生箇所周辺、大規模ワンド周辺 下鶴井地区														仮設工事完了後、再生実施前に現状把握し、再生計画を検討。 ヨシ原の再生等事業実施後は、3～5年間のモニタリングを実施し、評価を行う。			
			魚介類調査	捕獲・目視調査 生息・産卵環境調査																		
底生動物調査			定量調査・定性調査																			
鳥類調査			定点・ラインセンサス調査																			
	物理化学調査	小動物調査	フィールドサイン調査	哺乳類、両生類、爬虫類														生物調査と同時に、相関の高い地形測量、土壌、地下水(水位変動、湧水状況など)、河床材料、水質等物理環境の測定が必須。 変化の確認のため定点写真撮影が必要				
		陸上昆虫類調査	任意採集、バイトラップ等																			
		写真撮影	定点撮影	湿地再生箇所周辺、大規模ワンド周辺																		
		湧水調査	水位水道連続観測 イオン成分分析	ボーリングに夜調査																		
		水質	湿地再生箇所湿潤状態調査 塩分、溶存酸素、生活環境項目 ふいふい分け試験 縁格子法	湿地再生箇所周辺、大規模ワンド周辺																		
		河床材料調査																				
		土壌調査	表層材料構成及び湿潤状態、土壌の塩分濃度	湿地再生箇所周辺、大規模ワンド周辺																		
		縦横断面測量	定期横断面測量 微地形横断面測量	湿地再生箇所周辺、大規模ワンド周辺																		
								●：平成17～24年度 実施済み調査 ○：平成24年度 1～3月に実施予定調査 ●○：平成25年度 実施予定調査														

議事(5) 2)

既設河川構造物における
落差の改善方策について

平成25年3月14日

1

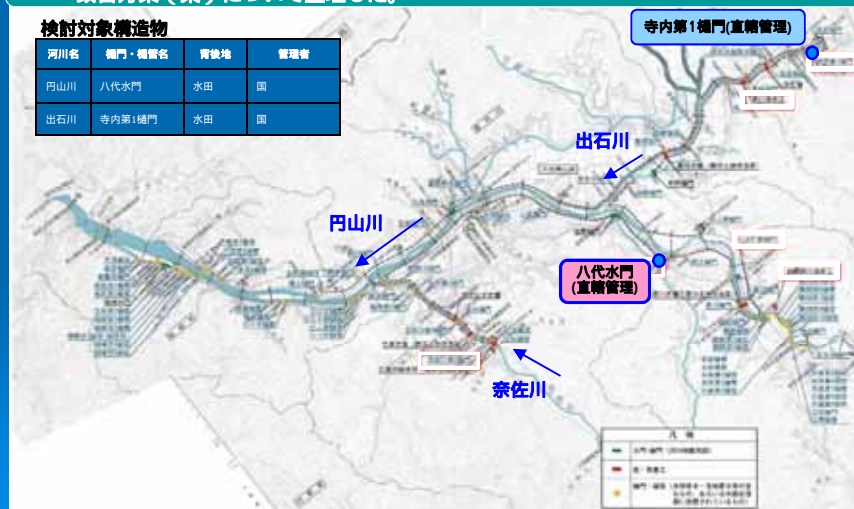
1. 検討概要

○ 円山川水系では既設構造物の落差による連続性の分断が問題となっている。
本検討では下図に示す

- ： 第26,27回技術部会、第10回委員会での意見を踏まえた八代水門の改善方策、
- ： 第27,28回技術部会での意見を踏まえた寺内第1樋門の現地状況及び課題、改善方策(案)について整理した。

検討対象構造物

河川名	樋門・構造物名	背後地	管理者
円山川	八代水門	水田	国
出石川	寺内第1樋門	水田	国



3

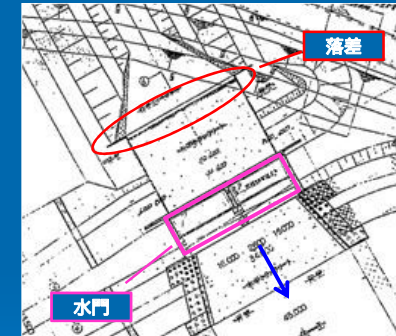
1. 検討概要
2. 八代水門
3. 寺内第1樋門

2

2. 八代水門(上流の現況と課題)

【現在の状況】

- ・ 落差の上流側は土砂が堆積し、滞りが固定化されている
- ・ 落差の下流側は土砂が堆積し、これにより水叩き部でも水深が確保されている
- ・ 管理境界を排水施設上流に変更協議中(上流：兵庫県、下流：国土交通省)



【課題】

- ・ 水叩き部と上流の落差が0.84mと大きく、薄層流れとなっているため、魚類等の遡上が困難である。
→ 魚類等が遡上できるよう改善する。

【検討する上での条件】

- ・ 落差上流側は堆積土砂により中央部に流れが集中しているが、撤去した場合、水深の確保が困難となる上、遡上施設設置位置も見直す必要が生じる。
- ・ 落差下流側は堆積土砂により一定の水深が確保されているが、撤去した場合には水深が浅くなり、落差までの遡上も困難となる可能性がある。

4

2 . 八代水門 (上流の土砂堆積の変遷と流況変化)

- ・土砂の堆積・草本の繁茂が多くなっているが、堆積箇所は経年的に大きく変化していない。
- ・草本の他にヤナギの侵入もみられる。
- ・水叩き部の高さも一様で、土砂堆積により低水路が確保されているが、水量が少ないときは薄流となる。
- ・＜参考＞放水路のため、流量の変動がある。下記の通り、ほとんど水が無いときもある。



5

2 . 八代水門 (下流の現状)

- ・水門下流部は、土砂の堆積が顕著である。(おおよそ1m)
- ・水門と本川の接続部は、約0.5mの水位差が生じている。
- ・落差部は白泡が見られるものの、魚類が遡上するための水位は、十分確保されていた。



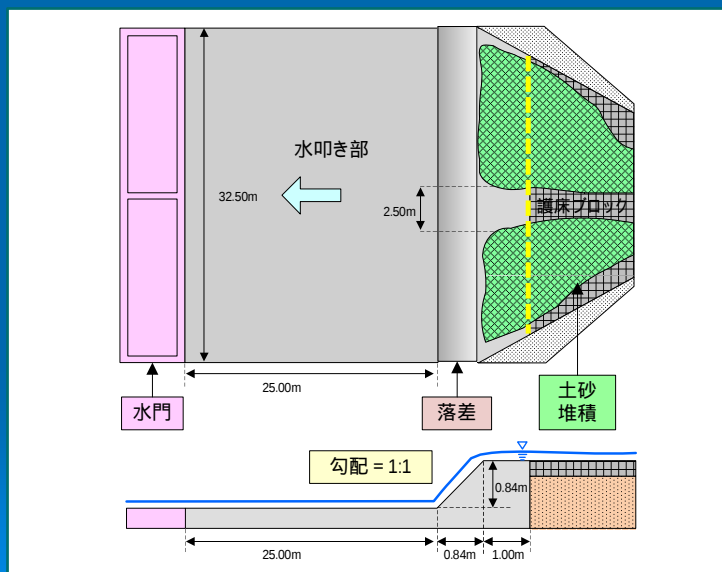
【留意点】

- ・水門下流部には、約0.5mの落差が存在するが、通常の流況時は、魚類の遡上に支障が無い。
- 流量が少ない時期に遡上が困難になる可能性がある。

- ・水門下流では土砂が堆積しているため、一定の水深が確保されているが、土砂を撤去した場合には水深が浅くなり、落差までの遡上も困難になる可能性がある。

7

2 . 八代水門 (上流落差部付近の詳細情報)



6

2 - 1 八代水門の落差解消における対象魚種

【第27,28回技術部会、第10回委員会での意見】

- ・「八代川の背後地(山本放鳥拠点)でも魚類の調査結果がある」との指摘に対して再度確認し、その調査結果も対象魚種に反映させた。
- ・「対象魚種ごとに、遡上条件を整理する。その整理がモニタリング時の指標になる」との意見に対し、下記のように整理を実施した。
- ・「河川(落差の上下流)のみでなく、水路や水田も改修前後の生息魚種データを整理し、効果を確認することが重要である。」との意見に対し、来年度のモニタリング時にできるだけ配慮することとする。

通常時と出水時(小出水)に期待する対象魚種(生活史毎)【モニタリング用】

通常時: 稚魚の遡上 アユ(越)、カマキリ(斜)

通常時: 成魚の遡上 フナ類(越)、ナマズ(越斜)

通常時: 移動 オイカワ(越)、カワムツ(越)、カワヒガイ(越)、ムギツク(越)、タモロコ(越)、カマツカ(越)、ヨシノボリ類(斜)、ウキゴリ(斜)、ゴクラクハゼ(斜)、ヨシノボリ類(斜)、ヌマチチブ(斜)、ウナギ(斜)

出水時(魚道外含) コイ、フナ類、ニゴイ、アユ、カマキリ、ウナギ、ナマズ

凡例 淡水魚: 水色、回遊魚: 黄色、(越): 越流部を遡上、(斜): 斜路を遡上

8

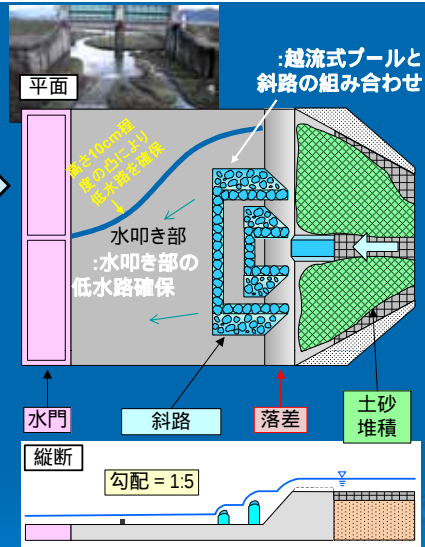
2 - 2 . 落差の改善方策

技術部会・委員会の意見

越流式プールと斜路の組み合わせ
越流部の水深の確保
水叩きの水深の確保
パイプ式魚道の併用

：プールの側壁の天端に、擬石等を用い、高さに変化を付けることで、流量変化にも対応可能とした。
(少流量時も水深を確保できる構造)

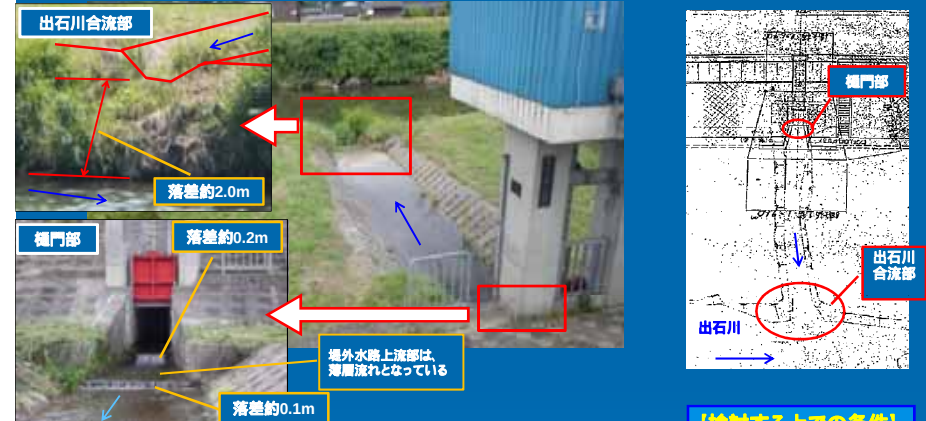
→確認されている概ね全ての魚種に対応



：パイプ式については、恒久施設として設置することが難しいため、サギのえさ場防止の観点から、水の流れが1カ所に偏らないよう数が所から越流させる。
(プール式のイメージ参照)

9

3 . 寺内第1樋門 (樋門下流の現況と課題)



【課題】

- ・ゲート付近の落差は、約0.2m。その下流にも約0.1mの落差がある。
- ・樋門ゲートより川側の水路は、水深が浅く、薄層流れになっている。
- ・出石川合流付近の落差は、約2.0m。河岸は袋詰め玉石で防護されている。
- ・出石川合流部の落差は、袋詰め玉石で防護されており、水は其中を流れている。

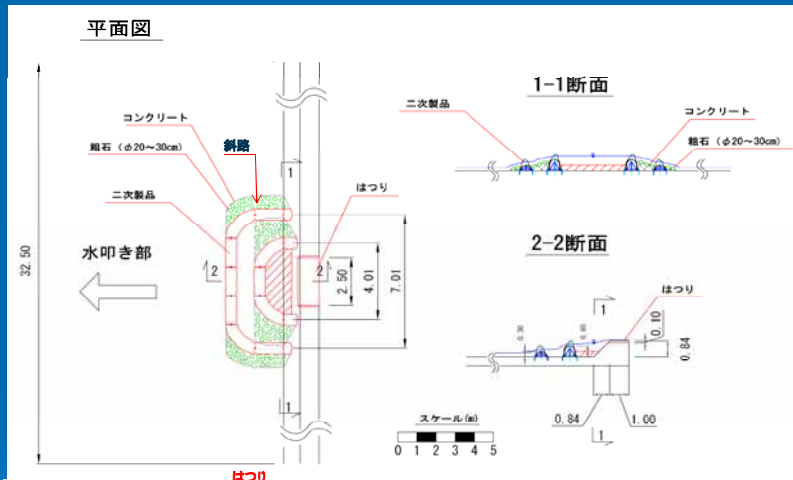
→魚類等が遡上できるように改善する。

【検討する上での条件】

- ・出石川河岸に構造物を設置する際には、出石川の河積を阻害しないよう配慮する必要がある。
- ・流水の阻害と樋門操作に支障を及ぼさないこと。

11

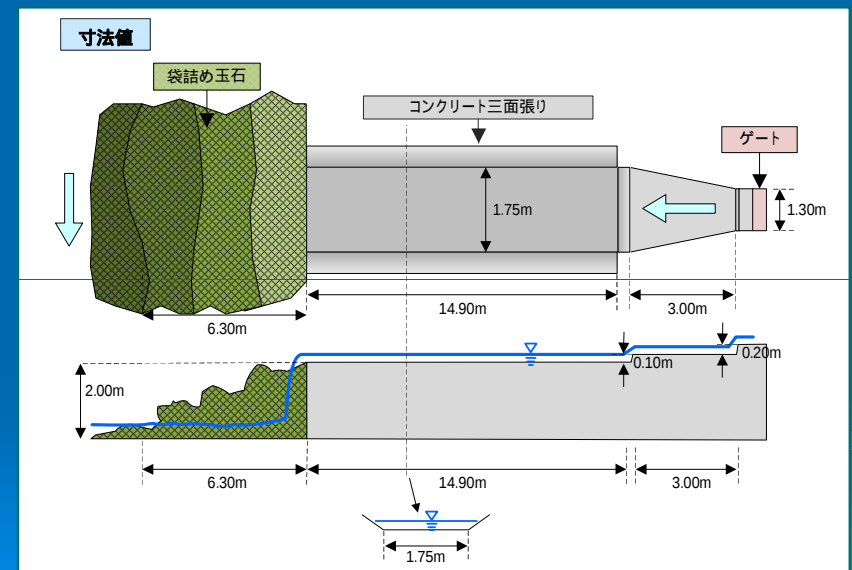
2 - 3 . 落差の改修方策の詳細



出典：「水辺のこわざ」

10

3 . 寺内第1樋門 (樋門下流の詳細情報)



寸法は、簡易計測

12

3 . 寺内第1樋門（ 樋門上流の現況と課題）

現状：・ 樋門内部のボックス内は、水位が保たれている。（おおよ水深5cm）
・ 背後地の水路は、落差が生じている箇所が無い。

課題：・ 水路から水田の落差は、連続性が確保されていない。

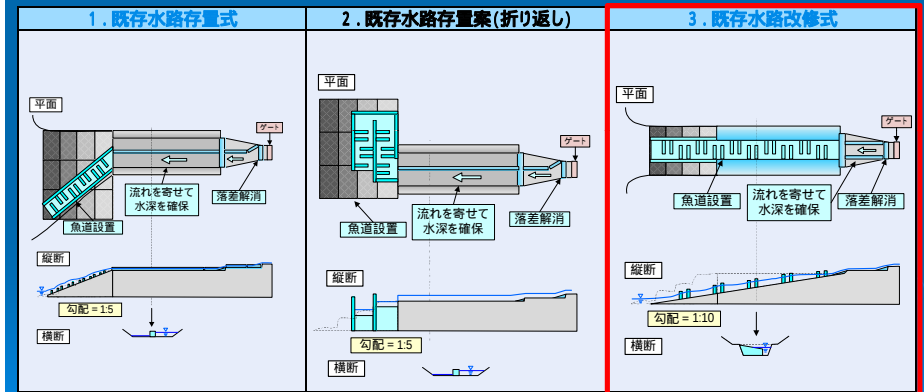


13

3 - 2 落差改善方策（案）

寺内第1樋門の落差改善方法について、部会にて提案のあった「既存水路存知案(折り返し)」を追加し、検討した。

1. 既存水路存置式
2. 既存水路存置式(折り返し)
3. 既存水路改修式



いずれの案も連続性を確保する効果があるが、より魚類が遡上しやすい「既存水路改修式」を技術部会案とした。

15

3 - 1 寺内第1樋門の落差解消における対象魚種

出石川上流部の魚類調査結果から背後地を利用する魚種は以下の通りである。その魚種について通常時と出水時(小出水)に期待する対象魚種をモニタリング用に識別した。

通常時:成魚の遡上 フナ類、タモロコ、ドジョウ、ナマズ

通常時:移 動 タモロコ

出水時(魚道外含) フナ類、ナマズ

凡例 淡水魚:水色、回遊魚:黄色

14

議事(5) 3)

加陽地区開放型湿地形状 の再評価について

平成25年3月14日

1

資料-5.3

1.(1)前委員会(第10回)のおさらい ・加陽地区の位置

第10回委員会資料より



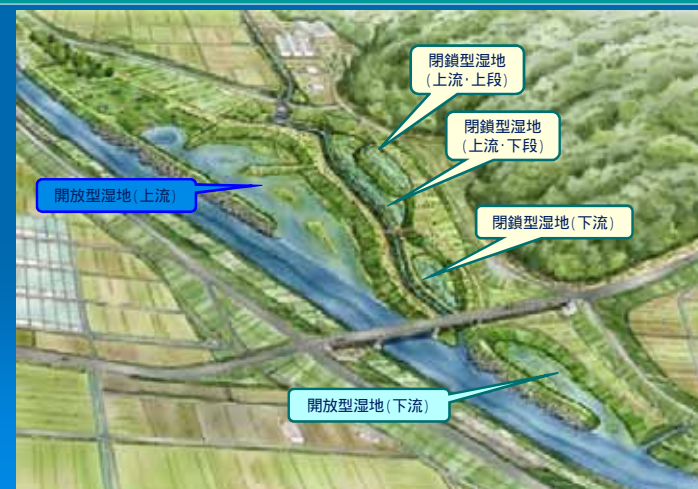
1. 前委員会(第10回)のおさらい
<加陽地区湿地形状の再評価手法について>
→(1)
2. 解析方法の確認
→(2)
3. 現計画の湿地形状特性
→(3)
4. 湿地形状案の検討
→(4)~(6)

2

・検討概要

第10回委員会資料より

加陽地区の湿地再生では、土砂堆積が懸念されている。
このため、開放型湿地(上流)において、出水時の湿地形状と流れの状態を把握し、土砂堆積を促進させない湿地形状を検討するための評価手法を確認する。



4

・現状 (H24.11.4撮影の空中写真より)



b.解析方法(案)

第10回委員会資料より

■考え方

H23.9 出水の平面二次元定常流解析から、堆積箇所と水理特性（摩擦速度の流量規模による変動特性）を関連付ける。

■モデル化

メッシュサイズ：横5m×縦10～20m。座標系：一般座標系。

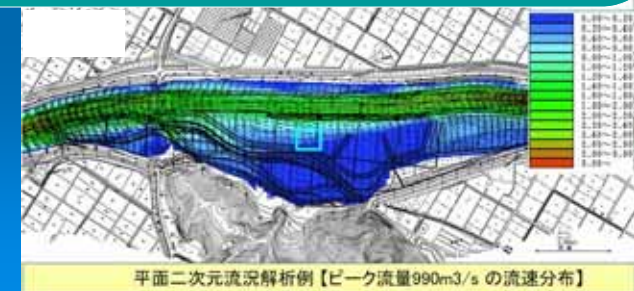
■検討流量規模【流量4×下流端水位2】

1年に1回程度の出水 (H23.5.11)

2,3年に1回程度の出水 (H23.9.21)

10年1回程度出水 (H23.5.30)

40年1回程度出水 (H16.10.20) <参考まで>



平面二次元流況解析例【ピーク流量990m³/sの流速分布】

7

・検討方針

第10回委員会資料より

a. 基本的な考え方

出水ではいろいろな粒径の土砂が運ばれてくるが、運ばれてきた土砂の堆積は、その地点の平面的な流れの状態に左右される。

流速が減速するエリアは、堆積傾向となる。

維持するエリア（湿地）に出水時流入する流量が小さければ、流入する土砂量も小さく、堆積土砂量も少ないことが想定される。

出水時、維持するエリアに流速が得られると堆積土砂が少ないことが想定される。



いろいろな湿地地形形状案について流れの状態の関係を代表的な流量規模毎に「平面二次元定常流況解析」を実施。

→地形の形状と流れの関係を定性的に評価し、湿地形状検討パターンと土砂堆積の関係を推定する。

6

c.土砂堆積を抑制する湿地形状の検討パターン(案)

第10回委員会資料より

■湿地形状

案：背割堤高さの調整
→小規模出水を越流させず、土砂供給量の削減と開放湿地内の流況安定

案：流入土砂溜設置
→開放型湿地の上流部に土砂溜となる深みの造成

案：背割堤上部の開放（導水時の流況安定のため突堤の延長を短縮）
→中小出水時にも開放型湿地内の摩擦速度を確保し堆積抑制

部会意見→案：上流で土砂を溜める
→開放型湿地の手前で土砂溜を設ける。



8

2. 解析方法の確認

(2) 解析方法<各解析結果は参考資料参照>

■ 考え方

H23.9 出水の平面二次元定常流解析から、堆積箇所と水理特性（摩擦速度の流量規模による変動特性）を関連付ける。

■ モデル化

メッシュサイズ：横5m×縦10～20m。座標系：一般座標系。

・旧川掘削後 ・現計画 ・湿地形状案、

■ 検討ケース

定常計算：＜時間に関係なく状態が変わらない流れ＞

検討流量規模【流量4×下流端水位2（自己流、実績ピーク水位）】

	ケース1		ケース2		(参考) 流量確率
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^{0.2}$

非定常計算：＜時間とともに状態が変化する流れ＞

参考として計算

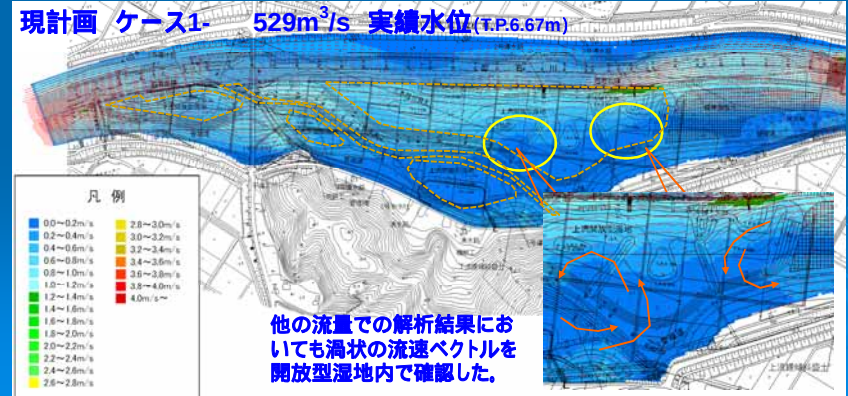
9

3、(3) 現計画湿地形状の特性

1) 滞留特性

＜水理特性＞開放型湿地は、背割り堤で囲われることで出石川本川からの土砂流入も減少する。ただし、渦状の流速ベクトル発生（他の流量でも同じ傾向がみられる）から滞留時間が延びる傾向と予想される。

＜堆積の可能性＞本川からの土砂供給は減少するが、開放型湿地内において滞留時間の延長により沈降量が増加する可能性が推定された。

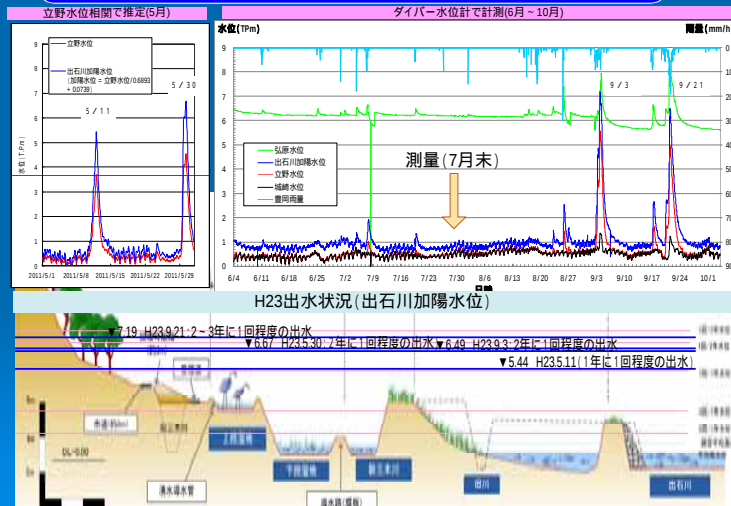


11

【参考】昨年度の出水状況(加陽地区の実績水位)

H23.5.11 (1年に1回程度の出水) T.P.5.44m
H23.5.30 (2年に1回程度の出水) T.P.6.67m
H23.9.3 (2年に1回程度の出水) T.P.6.49m
H23.9.21 (2～3年に1回程度の出水) T.P.7.19m

加陽地区の水位は
清冷寺樋門での観測
水位による



10

(3) 現計画湿地形状の特性

2) 掃流力の継続時間

＜水理特性＞

開放型湿地内の流況が旧川掘削後より安定するため無次元掃流力0.01以下の継続時間は、開放型湿地内で特徴的な分布が見られない。

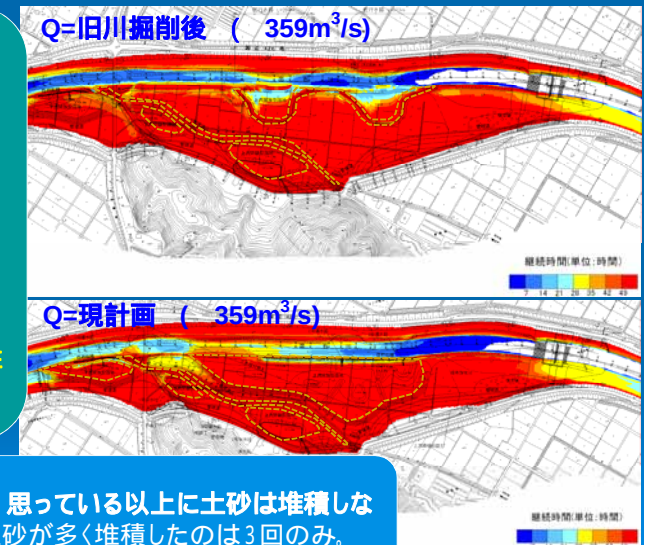
＜堆積の可能性＞

掃流力の継続時間からは、堆積の可能性が旧川掘削後と大きく変わらない。

＜委員意見＞

通常の台風であれば、思っている以上に土砂は堆積しない。昭和30年以降、土砂が多く堆積したのは3回のみ。

→大きな出水時のみ土砂が堆積する。



12

(3) 現計画湿地形状の特性

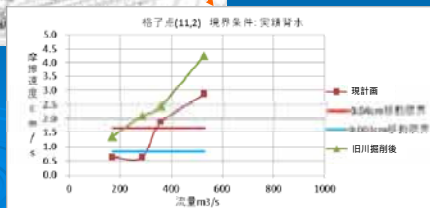
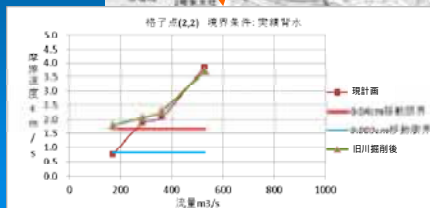
3) 流量～摩擦速度の関係

<水理特性> 旧川掘削後から現計画となることで、下流部(格子点2,2)、上流部(格子点11,2)共に、摩擦速度が低減している。特に2～4年に1回生じる200～300m³/sの小流量時にその傾向が顕著となる。

<維持管理特性> 現計画となることで、平成21年の出水時に堆積した河床材料の代表粒径0.003cm(粗粒粘土)～最大粒径0.04cm(粗粒シルト)の範囲の粒径の土砂が堆積傾向となることが推定される。



【岩垣式による境界摩擦速度】
平成21年出水後の加陽地区材料調査結果利用
最大粒径対象: $D_{max} = 0.04\text{cm}$
 $U^*c2 = 8.41d^{1/3} (11/32) \text{ cm}^2/\text{s}^2$
 $Uc = 1.68\text{cm/s}$
代表粒径対象: $D_{60} = 0.003\text{cm}$
 $U^*c2 = 226d \text{ cm}^2/\text{s}^2$
 $Uc = 0.823\text{cm/s}$



13

4、(4) 湿地形状(案)の検討

1) 湿地形状改良案の特性

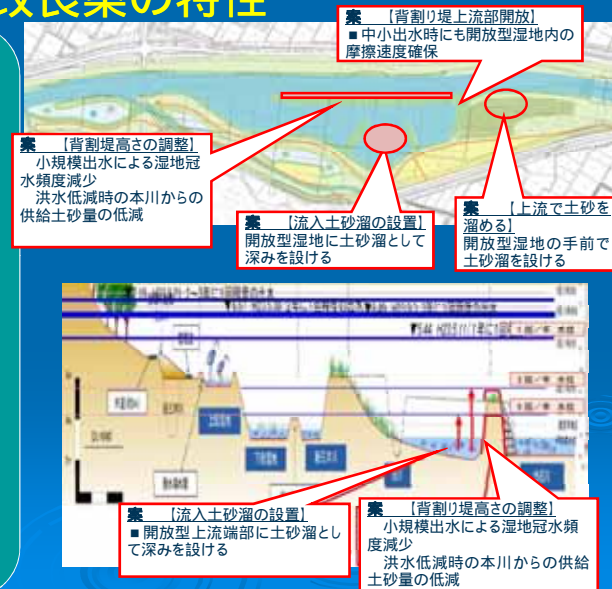
■ 湿地形状

案：背割堤高さの調整
→ 小規模出水を越流させず、土砂供給量の削減と開放湿地内の流況安定

案：流入土砂溜の設置
→ 開放型湿地に上流部に土砂溜となる深みの造成

案：背割堤上部の開放(導水時の流況安定のため突長の延長を短縮)
→ 中小出水時にも開放型湿地内の摩擦速度を確保し堆積抑制

案：上流土砂溜の設置
→ 開放型湿地の手前で土砂溜を設ける。



15

以上、現計画の湿地形状の特性

1) 滞留特性

2) 掃流力の継続時間

3) 流量～摩擦速度の関係

より、

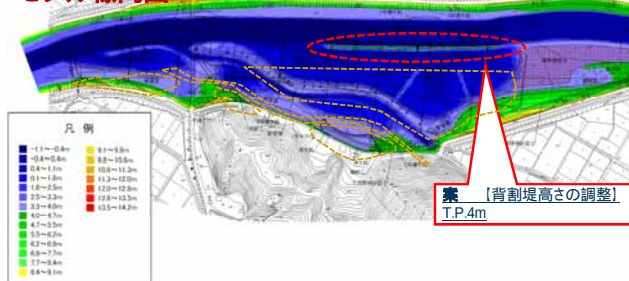
出水による土砂の堆積は旧川掘削後と大きく変わらないが、渦が見られる箇所ではシルト質の細かい土砂が堆積する可能性が高い。

14

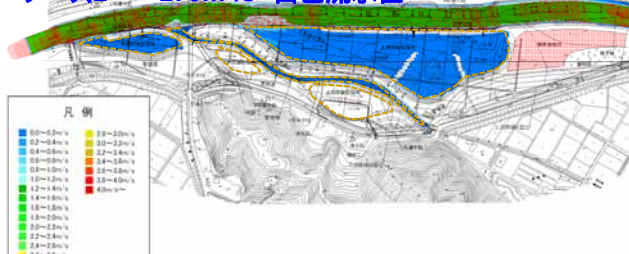
(4) 湿地形状(案)の検討

2) 案 (背割堤高さT.P.4m)

モデル標高図



ケース2- 170m³/s 自己流水位



<特徴>

背割堤高さの調整し、小規模出水を上流側から開放型湿地越流させず、土砂供給量の削減と開放湿地内の流況安定を目指す

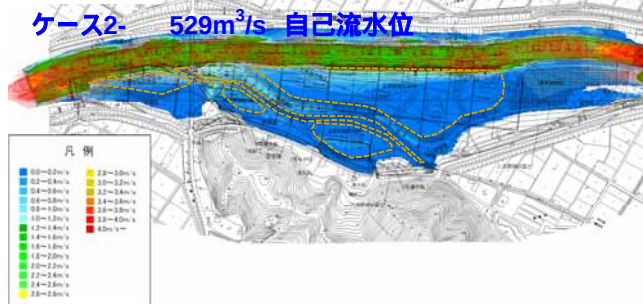
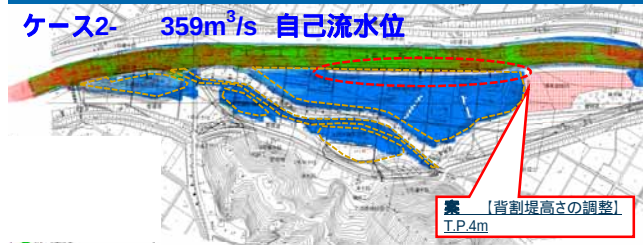
<流速分布>

170m³/sでは、出石川本川から越流しないため、開放型湿地内の流速は0～0.2m/sと小さい

16

(4) 湿地形状(案)の検討

2) 案 (背割堤高さT.P.4m)



< 流速分布 >

529m³/sでは、出石川本川からも越流が生じる。この結果、開放型湿地内でも背割堤近傍では、流速が1.0m/s程度発生する。

↓
土砂堆積が軽減の可能性あり。ただし、背割堤が既存案より1m高くなるため、出水等による維持に課題有り。

17

(4) 湿地形状(案)の検討

5) 案 背割堤を高くすることの課題

< 湿地面積 >

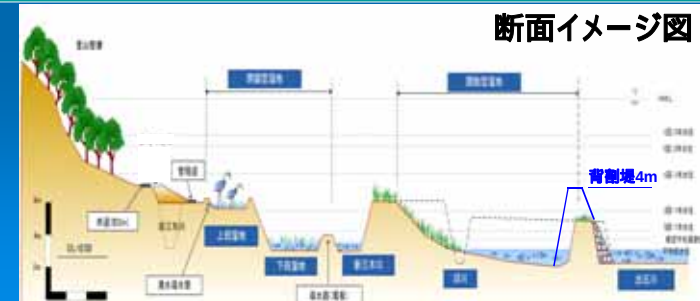
実施に際しては、「青線、緑線」で示す様に背割堤安定のため法勾配を緩く(1:2→1:3)するか小段を設けるので、湿地面積が縮小する。

< 景観 >

現計画の背割堤天端に対し、T.P.4mは右岸堤防の小段と同程度の高さとなり違和感は生じない。しかし、湿地内部において背割堤の比高が一番高くなってしまい、圧迫感を発生させる可能性もある。

< 背割堤の維持 >

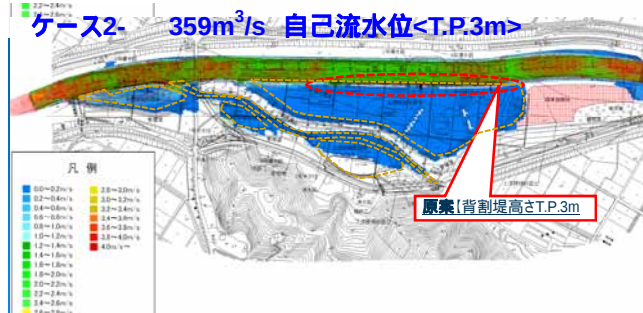
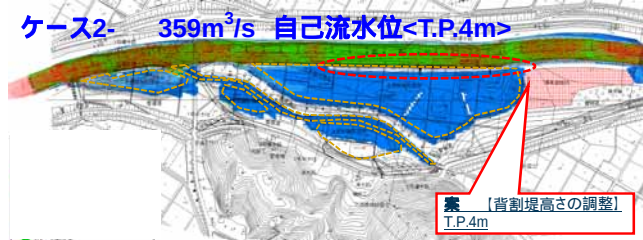
河川の形状から背割堤にも大きな掃流力がかかり、背割堤の機能維持面に影響が考えられる。



19

(4) 湿地形状(案)の検討

4) 案 (背割堤高さT.P.3mと4mの比較)



< 流速分布 >

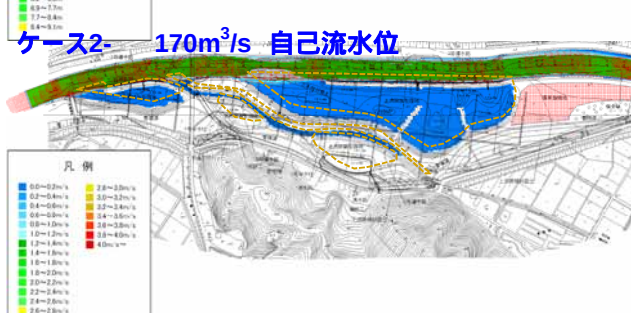
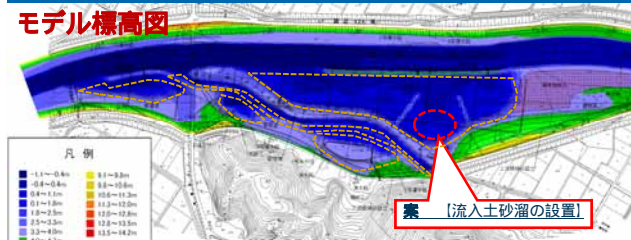
359m³/sを例にすれば、背割堤高さのT.P.3mと4mを比較した場合、出石川本川および開放型湿地内の流速分布については大きな差は生じていない。

このため、改良案で背割堤を高くすることの効果については、詳細に確認する必要がある。
→P.26参照

18

(4) 湿地形状(案)の検討

6) 案 (流入土砂溜設置)



< 特徴 >

開放型湿地上部に土砂溜となる深みの造成し、維持管理箇所を固定化する

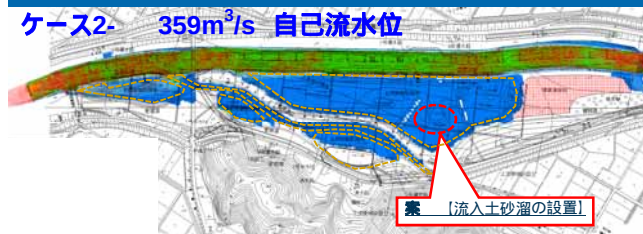
< 流速分布 >

土砂溜は開放型湿地上部の流速が0.2m/s以下の地点に設置したため、現計画と比較し全体の流速分布に変化はない。

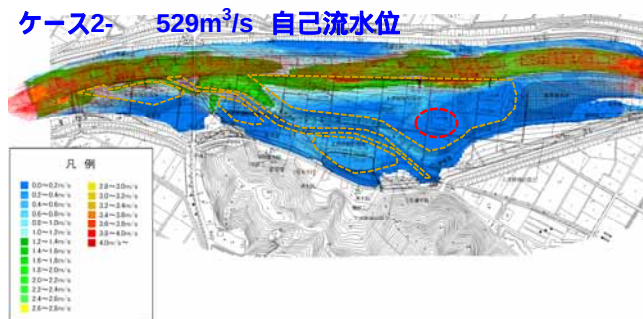
20

(4) 湿地形状(案)の検討 6) 案 (流入土砂溜設置)

ケース2- 359m³/s 自己流水位



ケース2- 529m³/s 自己流水位



< 流速分布 >

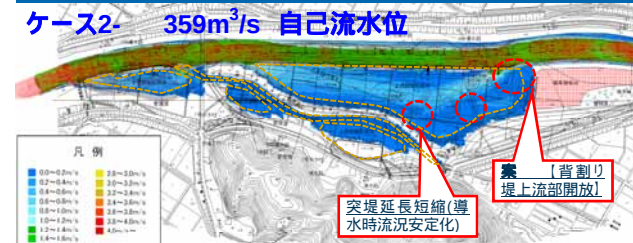
土砂溜は開放型
湿地上流部の流
速が0.2m/s以下
の地点に設置し
たため、**現計画
と比較し全体の
流速分布に変化
はない。**

↓
土砂溜めの効果
が見られないた
め、不採用

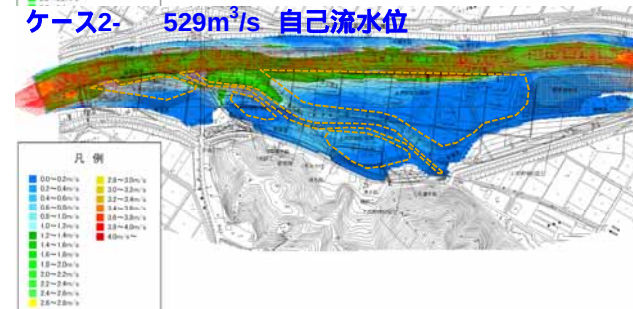
21

(4) 湿地形状(案)の検討 7) 案 (背割堤上流部開放)

ケース2- 359m³/s 自己流水位



ケース2- 529m³/s 自己流水位



< 流速分布 >

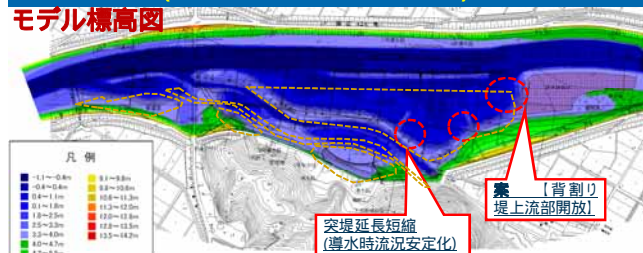
329m³/sでは
170m³/sと同様の
傾向で湿地内に通
水している。
529m³/sの場合は、
出石川本川の下流
向き流速ベクトル
が強くなるため、
開放型湿地内への
流れ込みが不明確
となる。**湿地内出
石川沿いで1.0m/s
近くの流速が確保
されている。**

↓
湿地内の土砂堆積
軽減の可能性大

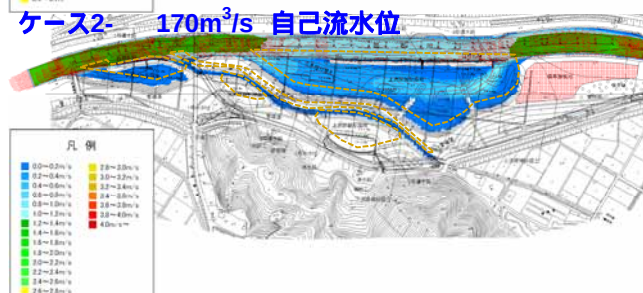
23

(4) 湿地形状(案)の検討 7) 案 (背割堤上流部開放)

モデル標高図



ケース2- 170m³/s 自己流水位



< 特徴 >

開放した背割堤
上部から中小出
水時にも開放型
湿地内へ通水し、
湿地内の摩擦速
度を確保し堆積
抑制を図る。

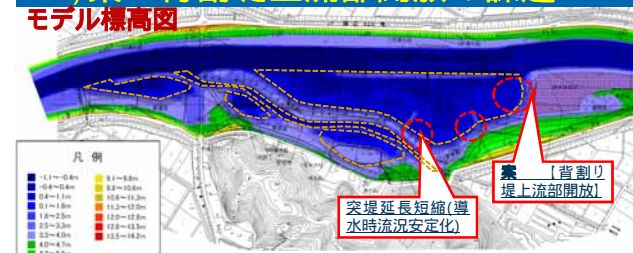
< 流速分布 >

170m³/sでは、
開放型湿地上流
部からスムーズ
に導水されるこ
とで、**湿地内中
央部で1.0m/s近
くの流速が確保
されている。**

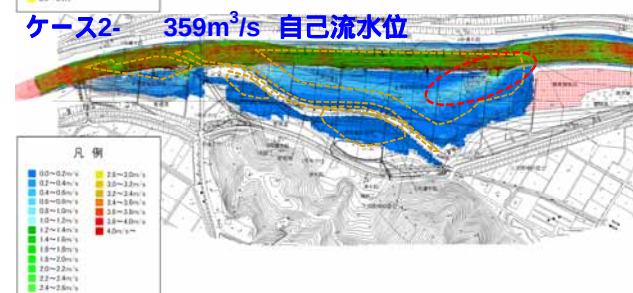
22

(5) 湿地形状案の検討結果 8) 案 背割堤上流部開放の課題

モデル標高図



ケース2- 359m³/s 自己流水位



< 特徴 >

開放した背割堤
上部から中小出
水時にも開放型
湿地内へ通水し、
湿地内の摩擦速
度が確保される。

< 維持管理課題 >

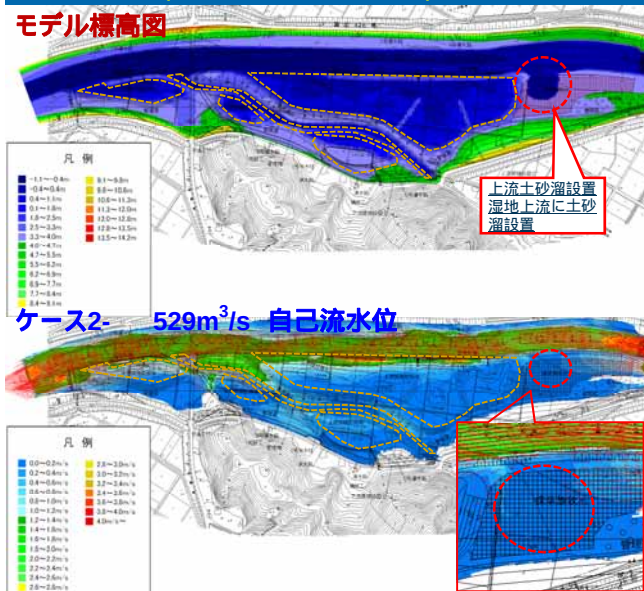
上流開放部付近
は、流速変化が
大きく土砂堆積
も懸念される。
通水効果確保の
ために開放区間
付近に限定した
**継続的な維持観
測が必要となる。**

24

(5) 湿地形状案の検討結果

9) 案 (上流土砂溜設置)

モデル標高図



<特徴>

開放型湿地の上流部分の高水時にワンド状の窪地を設け土砂流入を促進させる。

<流速分布>

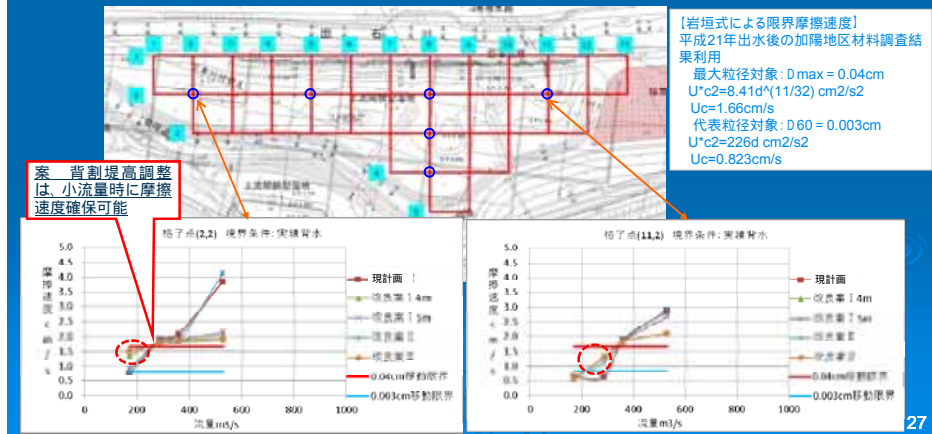
窪地部分で流速の低減が確認できることから、土砂の補足は期待できる。
維持管理の観点から設置の際には、規模を大きくする必要性の検討も必要。

25

(6) 湿地形状案の検討結果 2) 下流端実績水位の結果

<水理特性> 開放型湿地下流部(格子点2,2)、上流部(格子点11,2)共に、案 (背割堤上流開放)が2~4年に1回生じる小流量時に最も摩擦速度を確保しやすい。しかし、自己流水位に比較しその差は縮小している。

<維持管理特性> 実績水位で下流側の背水影響を受ける場合でも、案、案 が他家よりも小流量時の0.003cm(H.21出水時堆積砂の代表粒径)以上の移動限界摩擦速度を確保しやすい傾向は同一である。従って、案 に次いで案 が開放型湿地の開放部での堆積が生じにくいと判断できる。

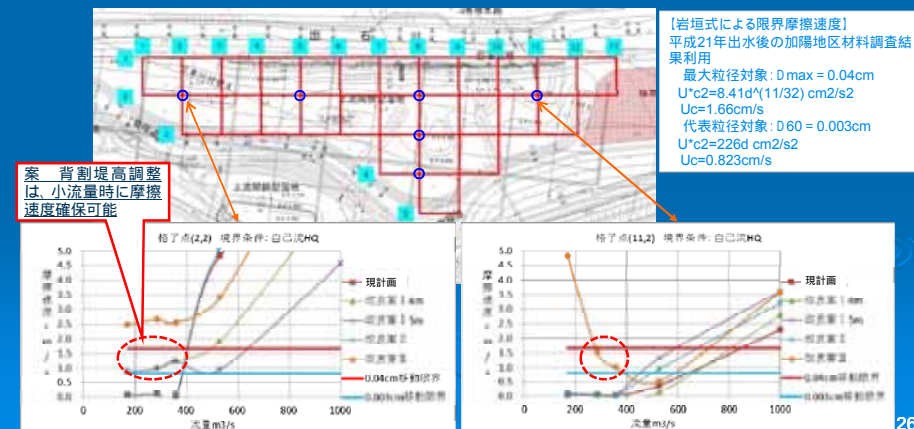


27

(6) 湿地形状案の検討結果 1) 下流端自己流水位の結果

<水理特性> 開放型湿地下流部(格子点2,2)、上流部(格子点11,2)共に、案 (背割堤上流開放)が2~4年に1回生じる小流量時に最も摩擦速度を確保しやすい。下流部は、改良案 (背割堤高調整)も小流量時に0.003cm(H.21出水時堆積砂の代表粒径)以上の移動限界摩擦速度を確保している。

<維持管理特性> 案 は開放型湿地内に堆積する粒径の移動限界摩擦速度を確保しやすいが、上流端は流速変化が大きく堆積しやすい。一方、案 は開放型湿地下流部で案 に次いで摩擦速度が大きくなることから、開放型湿地の開放部での堆積が生じにくいと判断できる。



26

(6) 湿地形状案の検討結果 3) 総合評価

項目	案 (背割堤高調整)	案 (流入土砂溜設置)	案 (背割堤上流部開放)	案 (上流土砂溜設置)
水理特性	背割堤の整流効果により、本川と開放型湿地内の流速差が縮小し流況が安定化	湿地内で既に流速が低減しているため、土砂溜部の流速変化は小	本川から湿地内に通水し易くすることで、小流量時も摩擦速度を確保	掘削した土砂溜部で流速が低減傾向
堆積特性	○: 開放型湿地下流部で、年2回~4回程度発生する流量で堆積を想定する代表粒径の移動限界摩擦速度を確保するため、堆積抑制が期待可能	×: 土砂溜として設置した箇所に相対的に多量の土砂堆積が生じる可能性が低い	×: 開放した流入部において本川との流速差が大きくなる。この結果、土砂堆積が生じる可能性が高い	: 土砂溜に上流から掃流される土砂の一部を堆積補足する可能性がある
課題	×: 湿地内の景観の分断、圧迫。法の緩勾配化による湿地面積縮小の影響。背割堤の機能維持に影響。	×: 効果が低い	×: 湿地内へ本川から通水するために、開放部の維持掘削の継続実施が必要	: 現状で想定している土地利用(草地)の変更

28

【参考資料】

1. 既往出水と流速分布 < 旧川掘削後 >
→ (1) ~ (3)
2. 既往出水による堆積の可能性確認
→ (4)
3. 既往出水と流速分布 < 現計画(現計画) >
→ (5)
4. 改良案の摩擦速度比較
→ (6)
5. 湿地形状毎の水深
→ (7)

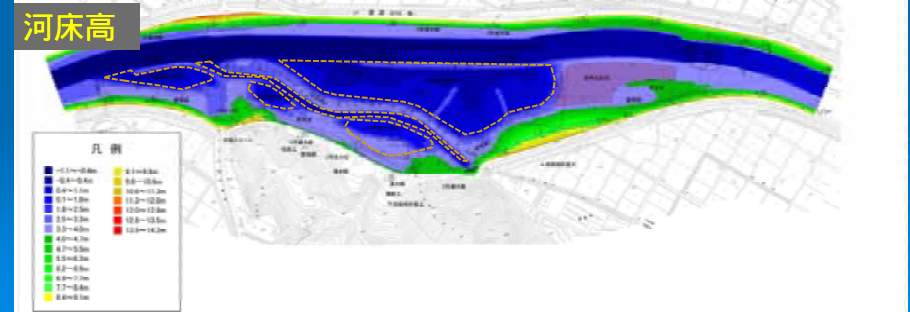
29

(1) メッシュ分割図・河床高 (現計画)

メッシュ分割図



河床高



31

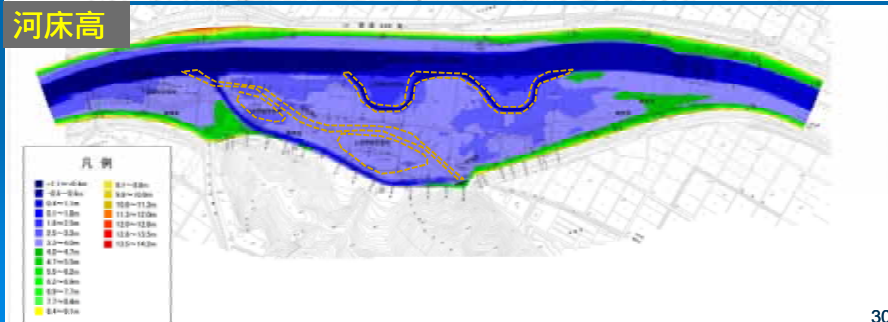
1、既往出水と流速分布 < 旧川掘削後 >

(1) メッシュ分割図・河床高 (旧川掘削後)

メッシュ分割図



河床高



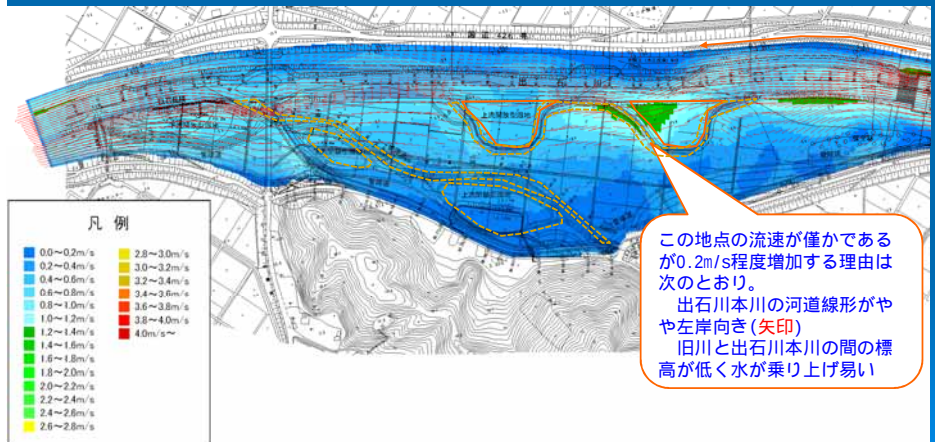
30

(2) 旧川掘削後解析結果 (定常):

ケース1- 529m³/s 実績水位

	ケース1		ケース2		(参考) 流量確率
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$



この地点の流速が僅かであるが0.2m/s程度増加する理由は次のとおり。
出石川本川の河道線形がやや左岸向き(矢印)
旧川と出石川本川の間の標高が低く水が乗り上げ易い

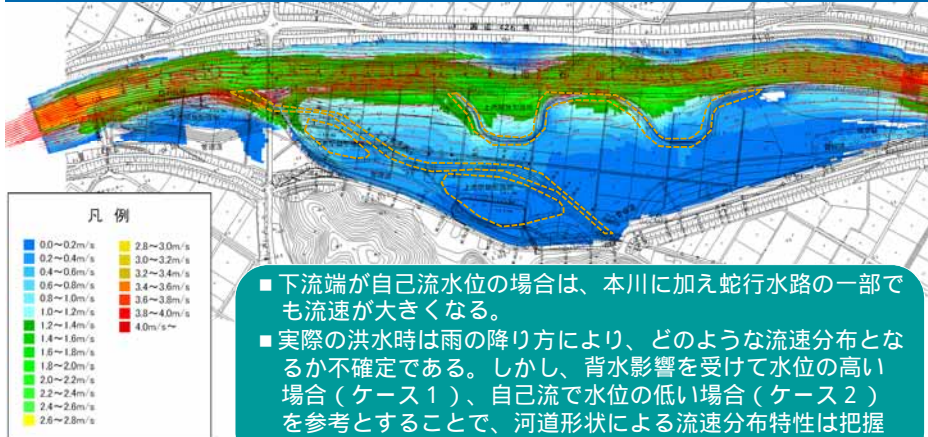
32

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 529m³/s 自己流水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$



- 下流端が自己流水位の場合は、本川に加え蛇行水路の一部でも流速が大きくなる。
- 実際の洪水時は雨の降り方により、どのような流速分布となるか不確定である。しかし、背水影響を受けて水位の高い場合(ケース1)、自己流で水位の低い場合(ケース2)を参考とすることで、河道形状による流速分布特性は把握できる。

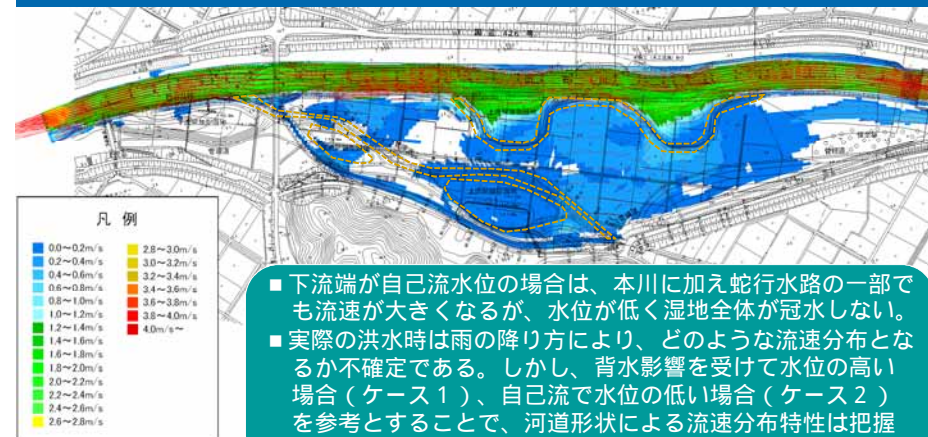
33

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 359m³/s 自己流水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$



- 下流端が自己流水位の場合は、本川に加え蛇行水路の一部でも流速が大きくなるが、水位が低く湿地全体が冠水しない。
- 実際の洪水時は雨の降り方により、どのような流速分布となるか不確定である。しかし、背水影響を受けて水位の高い場合(ケース1)、自己流で水位の低い場合(ケース2)を参考とすることで、河道形状による流速分布特性は把握できる。

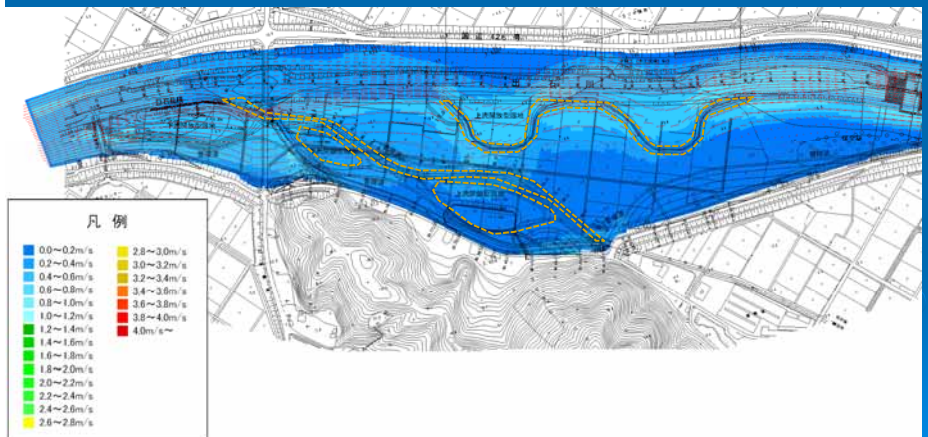
35

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 359m³/s 実績水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$



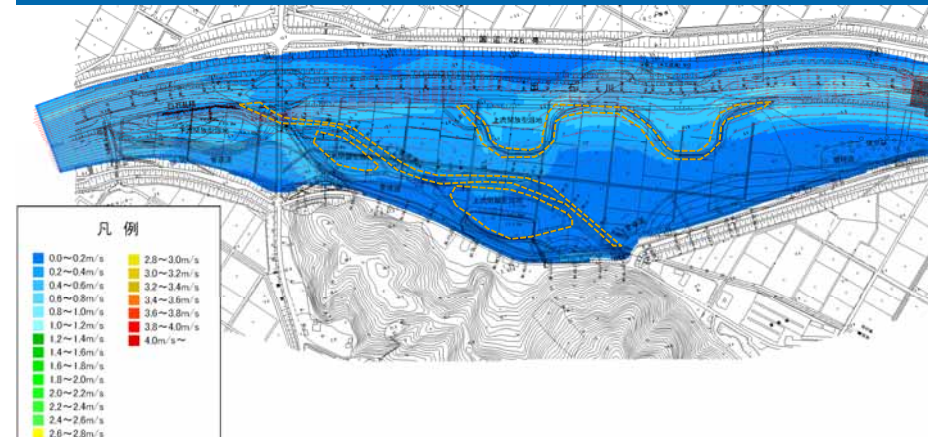
34

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 286m³/s 実績水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$



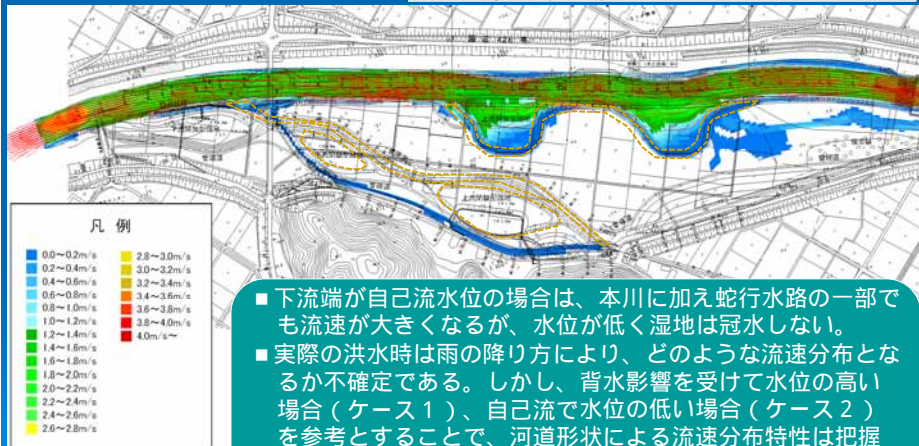
36

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 286m³/s 自己流水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H + 1.62)^2$



- 下流端が自己流水位の場合は、本川に加え蛇行水路の一部でも流速が大きくなるが、水位が低く湿地は冠水しない。
- 実際の洪水時は雨の降り方により、どのような流速分布となるか不確定である。しかし、背水影響を受けて水位の高い場合(ケース1)、自己流で水位の低い場合(ケース2)を参考とすることで、河道形状による流速分布特性は把握できる。

37

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 170m³/s 自己流水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H + 1.62)^2$



- 下流端が自己流水位の場合は、蛇行水路の流速は出石川本川の1/2~1/3程度であり、水位が低いいため湿地は冠水しない。
- 実際の洪水時は雨の降り方により、どのような流速分布となるか不確定である。しかし、背水影響を受けて水位の高い場合(ケース1)、自己流で水位の低い場合(ケース2)を参考とすることで、河道形状による流速分布特性は把握できる。

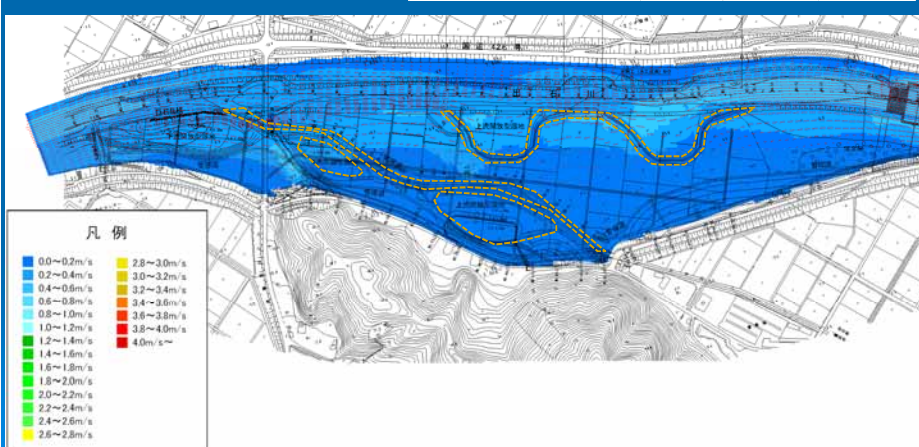
39

(2) 旧川掘削後解析結果(定常):

ケース1- 170m³/s 実績水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量確率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

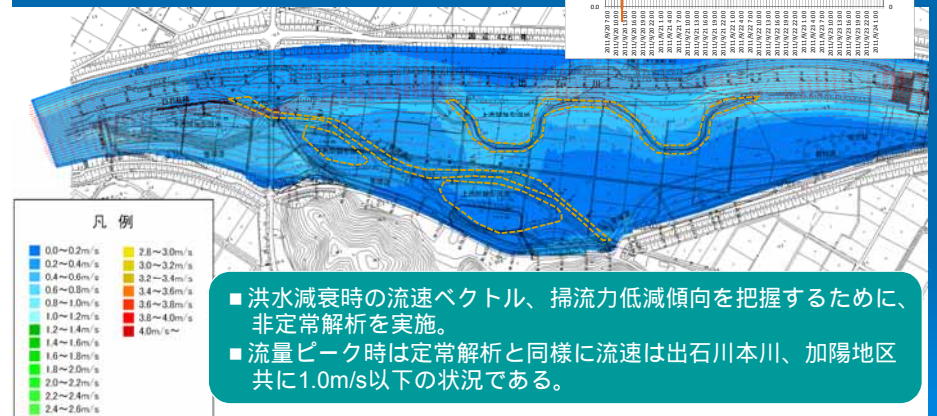
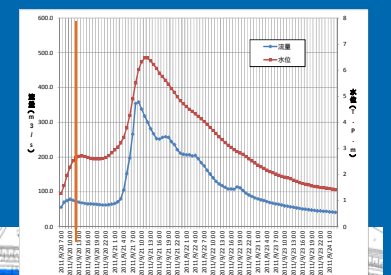
弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H + 1.62)^2$



38

(3) 旧川掘削後解析結果(非定常):

ケース1- 359m³/s 実績水位



- 洪水減衰時の流速ベクトル、掃流力低減傾向を把握するために、非定常解析を実施。
- 流量ピーク時は定常解析と同様に流速は出石川本川、加陽地区共に1.0m/s以下の状況である。

40

1、既往出水による堆積の可能性を確認

(4) 解析結果の検証

1) モニタリング結果<検討の前提条件>

■ 堆積の可能性

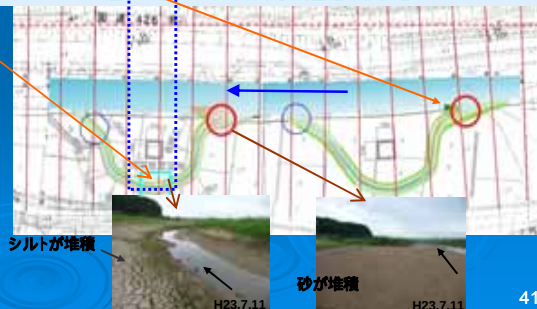
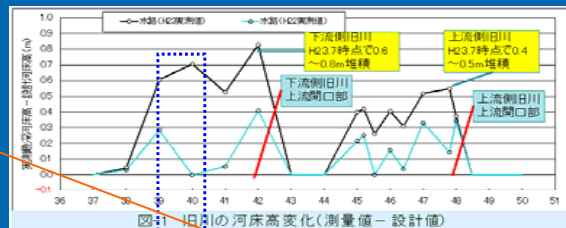
のポイント

旧川流入部～蛇行頂点
区間(№39～42、№47
～48)で堆積が顕著

■ 水理特性仮説

蛇行流入部(№42、
48)は流速、掃流力が
低減し土砂沈降しやす
い。

蛇行頂点(№40、47)
は減衰時に死水域から
の排水点となり土砂供
給が多く堆積しやすい。



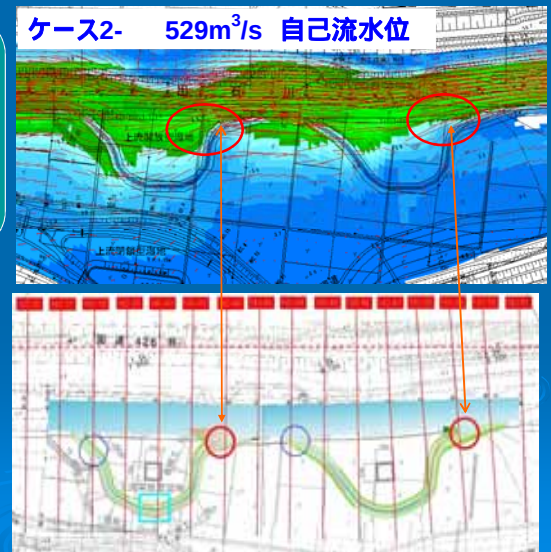
41

(4) 解析結果の検証

2) 解析結果< 蛇行流入部の特徴その2>

< 結果 >

529m³/s自己流の結果で
も、蛇行流入部付近で流
速が減衰する特徴が見
られた。



43

(4) 解析結果の検証

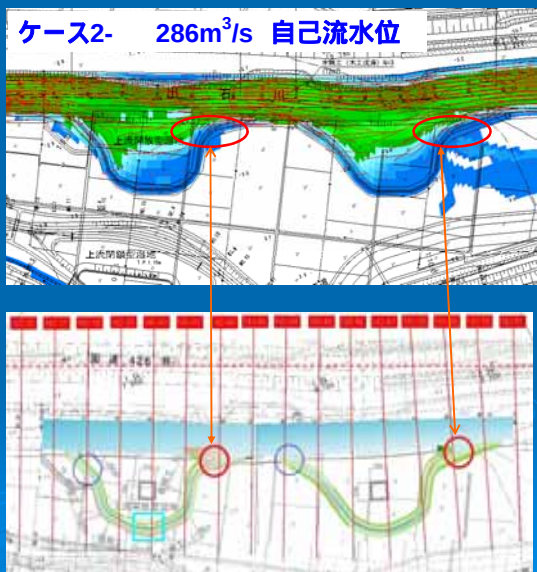
2) 解析結果< 蛇行流入部の特徴その1>

<モニタリングからの仮説>

蛇行流入部(№42、
48)は流速、掃流力が
急激に低減し土砂沈
降しやすい。

< 結果 >

286m³/s自己流の結果
を参考に見ると、蛇
行流入部付近で流速
が減衰する特徴が見
られる。他の流量で
も同じ傾向がみられ
ることから、この箇
所は出水規模に左右
されずに土砂が堆積
しやすいことが確認
された。



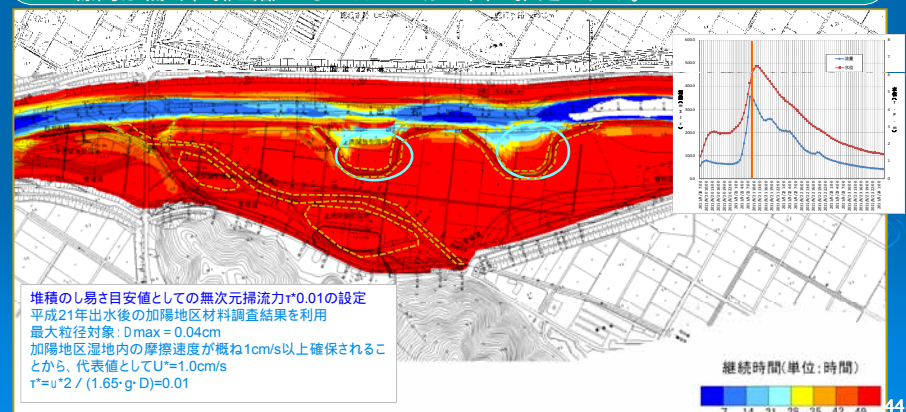
42

(4) 解析結果の検証

2) 解析結果< 掃流力の継続時間>

<モニタリング結果からの仮説> 洪水低減部で小さい掃流力が長く継続する区間では
土砂が沈降しやすい。

< 結果 > 洪水低減部について(9/24洪水比[※]-約359m³/s)、土砂堆積の目安となる掃流
力(粒径0.04cmを対象とした無次元掃流力0.01以下)を集計すると、蛇行水路
流入部と蛇行水路頂点付近に特徴が現れた。蛇行水路と出石川に挟まれる部分
の標高が低く、排出部となったことが一因と推定される。



44

(4) 解析結果の検証

2) 解析結果< 蛇行凸部の特徴>

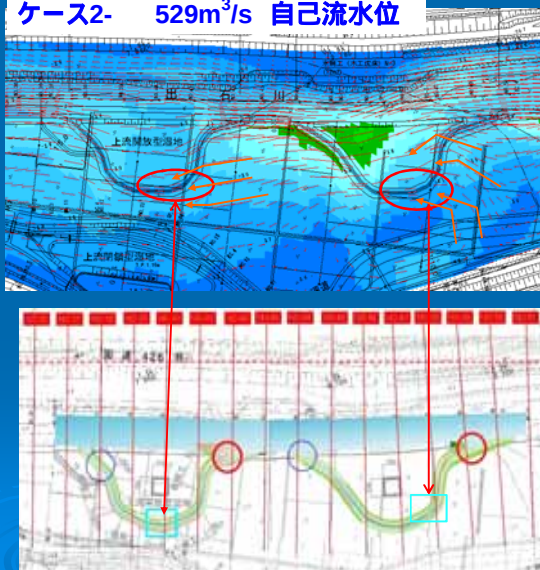
< モニタリング結果からの仮説 >

蛇行凸部(N=40、47)は低下した流速ベクトルが集中傾向となるため、土砂が集約されやすい。

< 結果 >

529m³/s実績水位の結果を参考に見ると、蛇行凸部にはやや流線が集中傾向となっている。

ケース2- 529m³/s 自己流水位



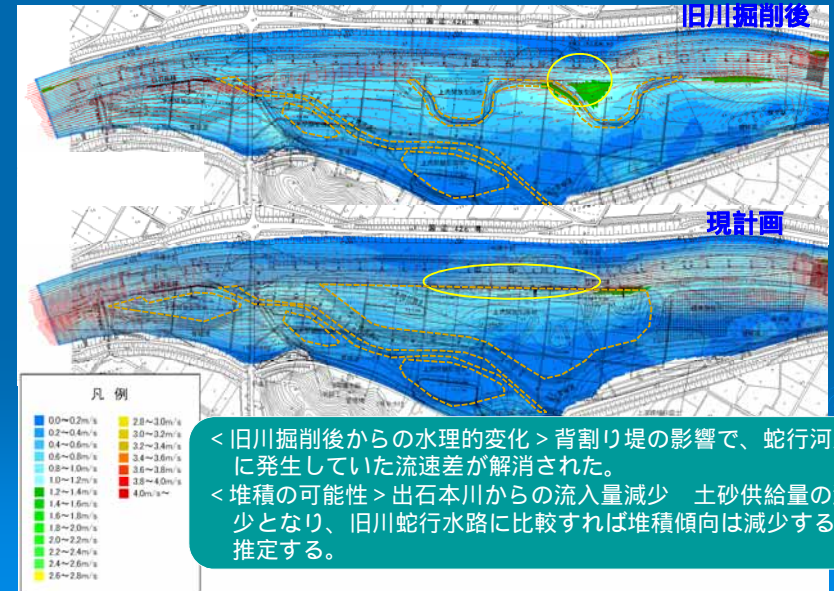
45

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース1- 529m³/m 実績水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量係率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2標準
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10標準
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3標準
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4標準

弘原流量は、 $Q=30.30 \times (H+1.62)^2$



< 旧川掘削後からの水理的变化 > 背割り堤の影響で、蛇行河川に発生していた流速差が解消された。

< 堆積の可能性 > 出石本川からの流入量減少 土砂供給量の減少となり、旧川蛇行水路に比較すれば堆積傾向は減少すると推定する。

47

解析結果(4)2の より、

モデルの再現として蛇行水路に土砂が堆積した状況を概ね捉えられていることが確認された。

【参考】 委員会意見

モデルの再現として蛇行水路に土砂が堆積した状況を検証できることが重要である。

→ 既往出水による堆積の可能性を解析結果より確認した。

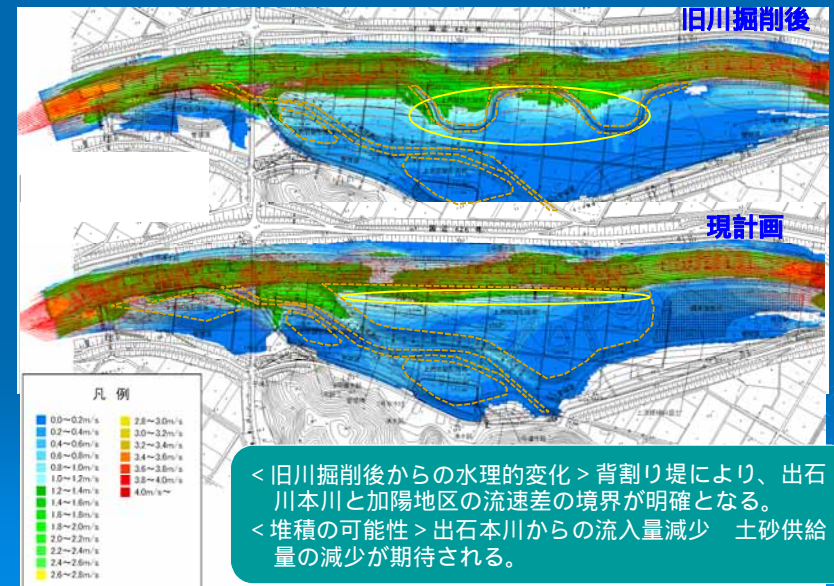
46

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース2- 529m³/m 自己流水位

	ケース1		ケース2		(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	流量係率
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2標準
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10標準
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3標準
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4標準

弘原流量は、 $Q=30.30 \times (H+1.62)^2$



< 旧川掘削後からの水理的变化 > 背割り堤により、出石本川と加陽地区の流速差の境界が明確となる。

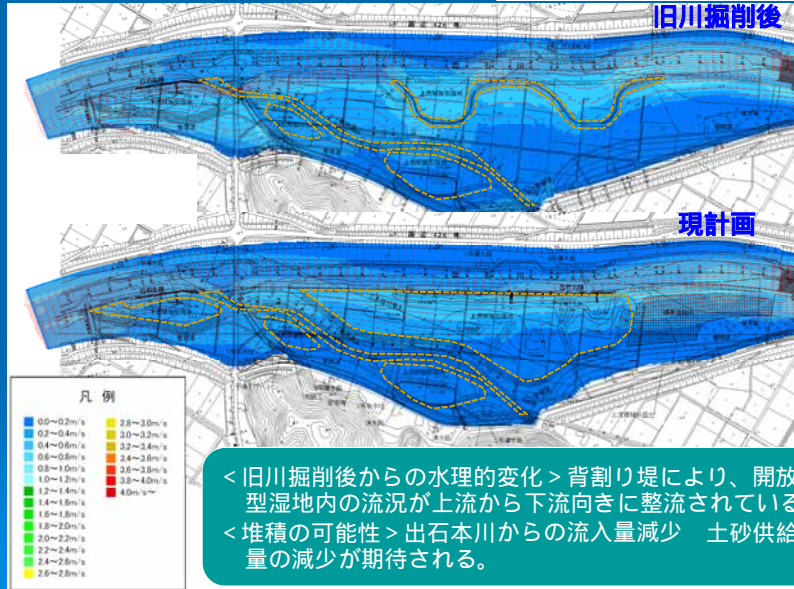
< 堆積の可能性 > 出石本川からの流入量減少 土砂供給量の減少が期待される。

48

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース1- 359m³/m 実績水位

	ケース1	ケース2	(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	上流端流量 (実績流量)	下流端流量 (自己流水位)
H23.5.11	170	544	1.41
H23.5.30	529	6.67	529
H23.9.3	286	6.49	286
H23.9.21	359	7.19	359
弘原流量は	O=30.30°(H+1.62)°2		

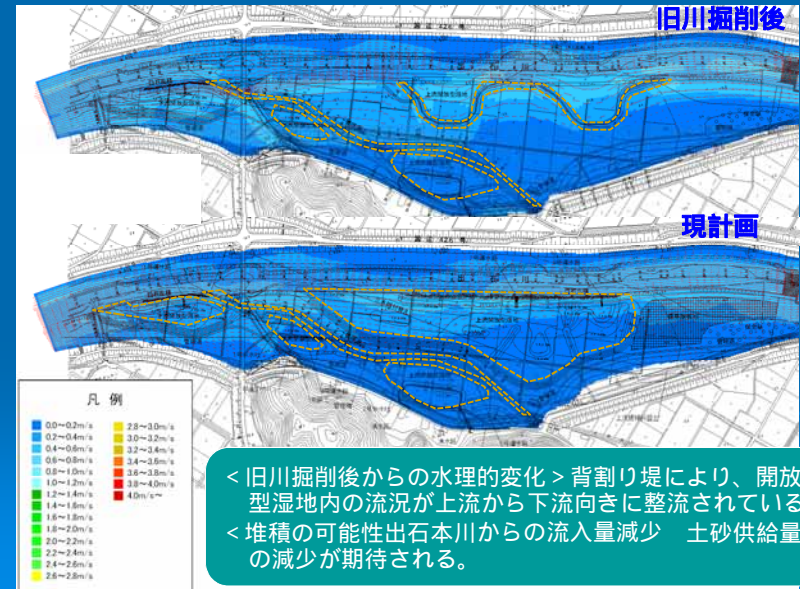


49

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース1- 286m³/m 実績水位

	ケース1	ケース2	(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	上流端流量 (実績流量)	下流端流量 (自己流水位)
H23.5.11	170	544	1.41
H23.5.30	529	6.67	529
H23.9.3	286	6.49	286
H23.9.21	359	7.19	359
弘原流量は	O=30.30°(H+1.62)°2		

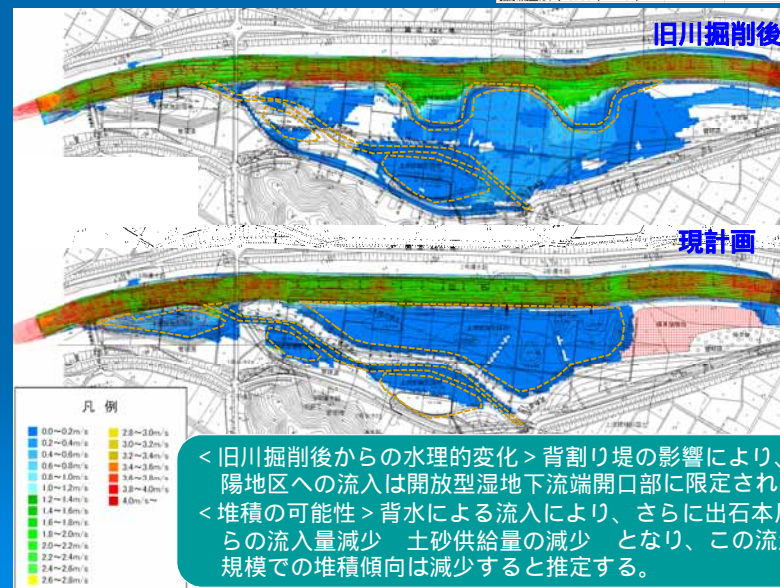


51

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース2- 359m³/m 自己流水位

	ケース1	ケース2	(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	上流端流量 (実績流量)	下流端流量 (自己流水位)
H23.5.11	170	544	1.41
H23.5.30	529	6.67	529
H23.9.3	286	6.49	286
H23.9.21	359	7.19	359
弘原流量は	O=30.30°(H+1.62)°2		

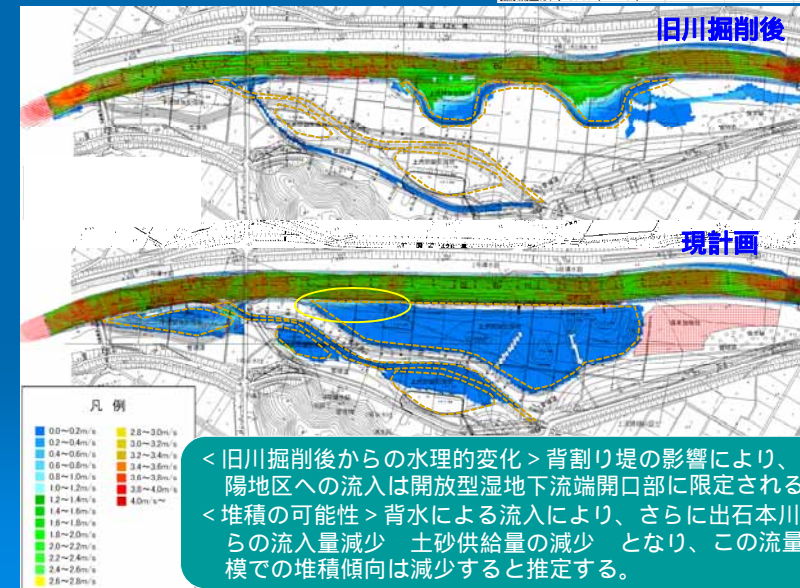


50

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース2- 286m³/m 自己流水位

	ケース1	ケース2	(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	上流端流量 (実績流量)	下流端流量 (自己流水位)
H23.5.11	170	544	1.41
H23.5.30	529	6.67	529
H23.9.3	286	6.49	286
H23.9.21	359	7.19	359
弘原流量は	O=30.30°(H+1.62)°2		

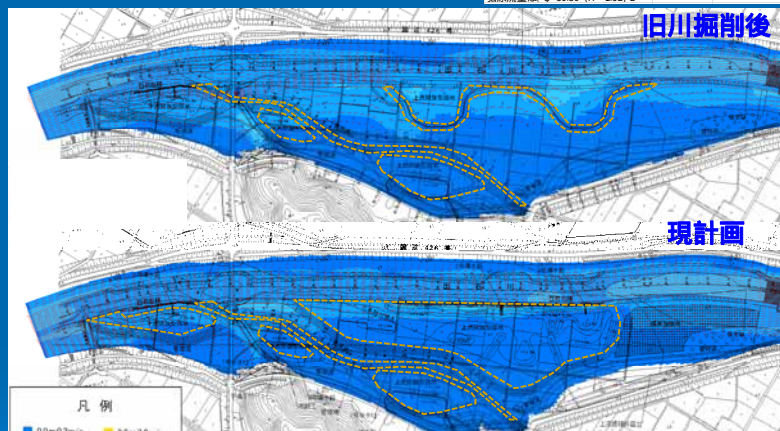


52

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース1- 170m³/m 実績水位

	ケース1	ケース2	(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)
H23.5.11	170	5.44	1.41
H23.5.30	529	6.67	5.29
H23.9.3	286	6.49	2.86
H23.9.21	359	7.19	3.59
弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$			



<旧川掘削後からの水理的变化> 円山川の背水影響を受ける場合は、出石川流量規模に変わりなく、加陽地区流速は1.0m/s以下である。
<堆積の可能性> 水理的差違は、減衰時に発生することから、蛇行水路とは堆積箇所が異なることが予想される。

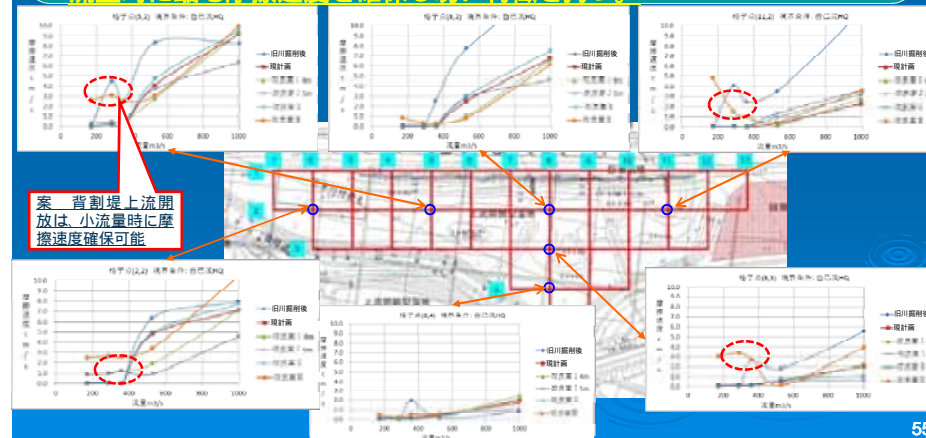
53

(6) 湿地形状案の検討結果

1) 下流端自己流水位の結果

<水理特性> 代表地点において流量～摩擦速度の関係を見ると、旧川掘削後よりほとんどの流量規模で低下する傾向となる。

<堆積の可能性> 摩擦速度の低下は土砂を掃流する力の低下なることから、土砂堆積の可能性を推定できる。ただし、案(背割堤上流開放)は、小流量時に最も摩擦速度を確保し易い特徴を持つ。

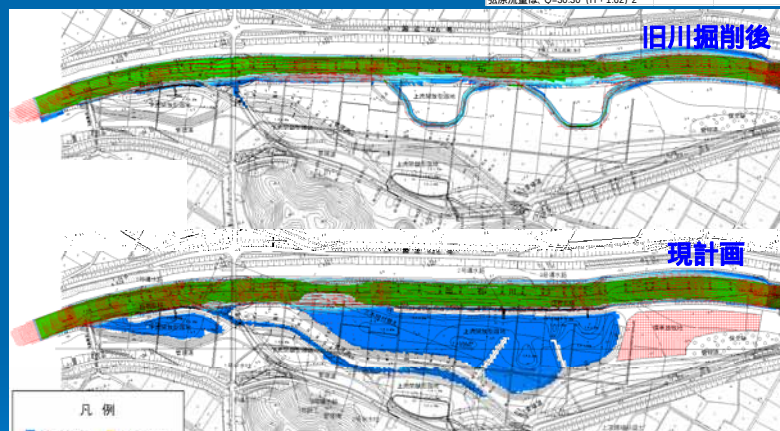


55

(5) 現計画解析結果(定常)

ケース2- 170m³/m 自己流水位

	ケース1	ケース2	(参考)
	上流端流量 (弘原流量)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)
H23.5.11	170	5.44	1.41
H23.5.30	529	6.67	5.29
H23.9.3	286	6.49	2.86
H23.9.21	359	7.19	3.59
弘原流量は、 $Q=30.30 \cdot (H+1.62)^2$			



<旧川掘削後からの水理的变化> 背割り堤の影響により、加陽地区への流入は開放型湿地下流端開口部に限定される。
<堆積の可能性> 背水による流入により、さらに出石本川からの流入量減少、土砂供給量の減少となり、この流量規模での堆積傾向は減少すると推定する。

54

(6) 湿地形状案の検討結果

2) 下流端実績水位の結果

<水理特性> 代表地点において流量～摩擦速度の関係を見ると、旧川掘削後よりほとんどの流量規模で低下する傾向となる。

<堆積の可能性> 摩擦速度の低下は土砂を掃流する力の低下なることから、土砂堆積の可能性を推定できる。



56

(6) 湿地形状案の検討結果

3) 開放型湿地内の摩擦速度確保

<評価指標> 代表点の土砂が移動する限界摩擦速度確保状況（堆積しにくさ）により、改良案を比較する。河床材料はH.21出水時の堆積砂を参考とした。

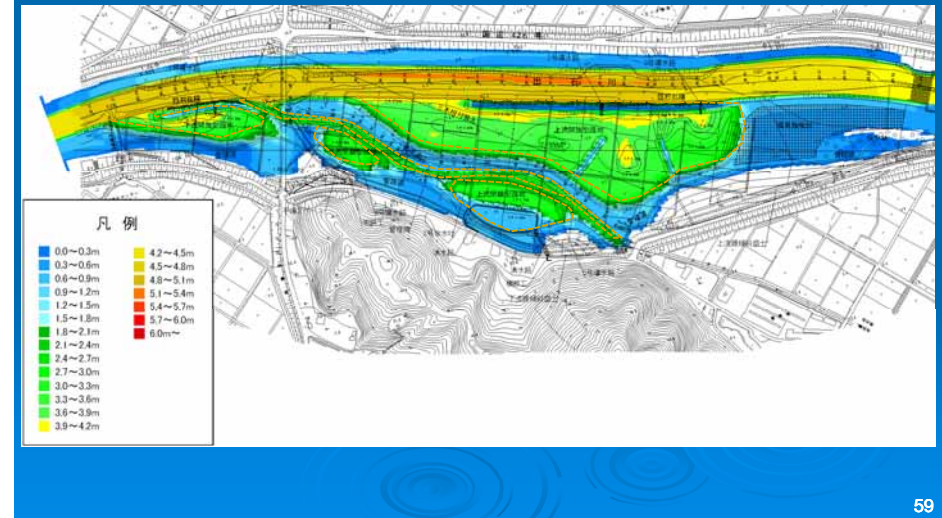
<改良案比較> 改良案（背割堤上流部開放）は、開放型湿地内へ中小規模出水時にも通水することで限界摩擦速度を確保しやすい。改良案（背割堤高調整）が、その次に摩擦速度を確保しやすい。



57

(7) 湿地形状毎の水深

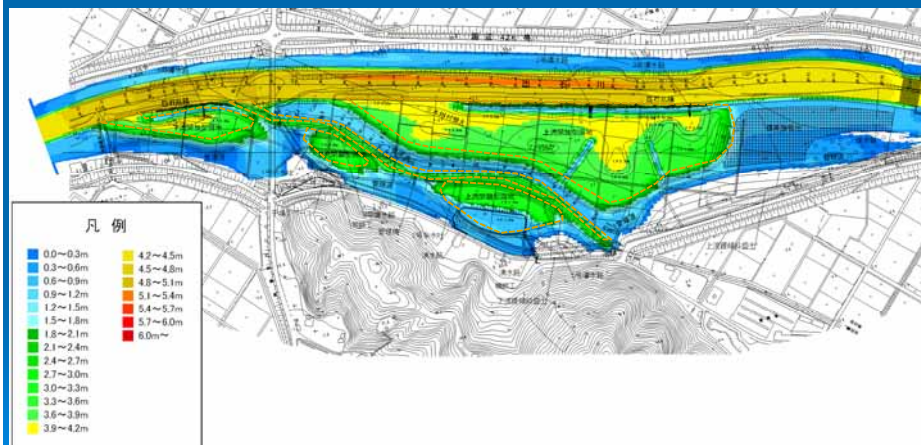
2) 改良案（背割堤高さT.P.4m） ケース2- 529m³/s 実績水位



59

(7) 湿地形状毎の水深

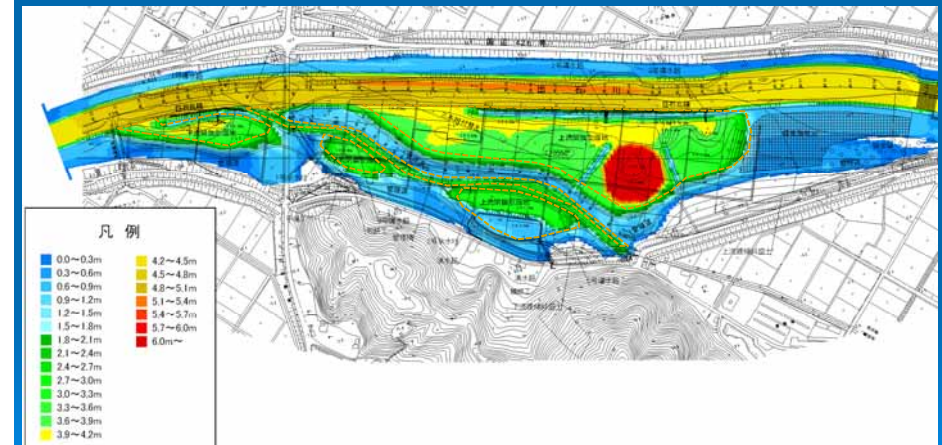
1) 現計画(背割堤高さT.P.3m) ケース2- 529m³/s 実績水位



58

(7) 湿地形状毎の水深

3) 改良案（流入土砂溜設置） ケース2- 529m³/s 実績水位



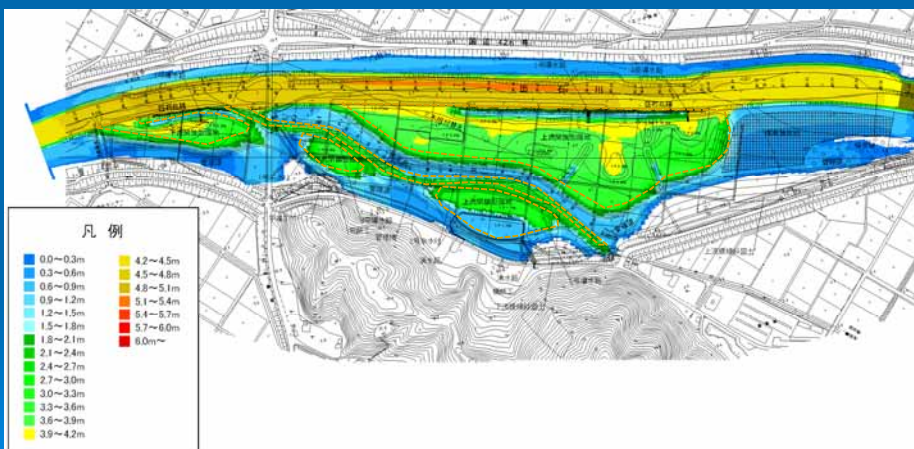
60

(7) 湿地形状毎の水深

	ケース1		ケース2		(参考) 流量確率
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \times (H+1.62)^2$

4) 改良案 (背割堤上流部開放) ケース2- 529m³/s 実績水位



61

< 付属資料 > 表1 粒径の分類と呼称 (河川砂防技術基準調査編)

日本で使用されている名称*		Udden-wentworth scale**	AGUの分類		粒径範囲(mm)		φ尺度***
巨 礫	巨 礫	巨 礫	boulders	very large boulders	4096~2048	—11	
				large boulders	2048~1024	—10	
				medium boulders	1024~ 512	— 9	
				small boulders	512~ 256	— 8	
五 石	大 礫	大 礫	cobbles	large cobbles	256~128	— 7	
				small cobbles	128~ 64	— 6	
砂 利	中 礫 (pebbles)	中 礫 (pebble)	gravel	very coarse gravel	64~32	— 5	
				coarse gravel	32~16	— 4	
	小 礫 (gravel)	medium gravel		16~ 8	— 3		
		fine gravel		8~ 4	— 2		
砂	細 礫 砂	細 礫 砂	sand	very fine gravel	4~ 2	— 1	
				very coarse sand	2~1	0	
				coarse sand	1~1/2	1	
				medium sand	1/2~1/4	2	
シルト	粗 粒 シルト	粗 粒 シルト	silt	fine sand	1/4~1/8	3	
				very fine sand	1/8~1/16	4	
				coarse silt	1/16~1/32	5	
				medium silt	1/32~1/64	6	
粘土	細 粒 シルト	細 粒 シルト	clay	fine silt	1/64~1/128	7	
				very fine silt	1/128~1/256	8	
				coarse clay	1/256~1/512	9	
				medium clay	1/512~1/1024	10	
粘土	粗 粒 粘 土	粗 粒 粘 土	clay	fine clay	1/1024~1/2048	11	
				very fine clay	1/2048~1/4096	11	

* 主として河川工学の分野で使用されている。土質工学の分野では、礫(2.0mm以上)、粗砂(0.42~0.074mm)、細砂(0.074~0.005mm)、シルト(0.005~0.001mm)、コロイド(0.001mm以下)として分類している。

** 元々は地質学の分野で使用されていたが、Cunniff(1962)が河川生態学の分野に採用した。

*** φ尺度 $\phi = -\log_2 d$ (d: 土砂粒子の大きさ(mm))

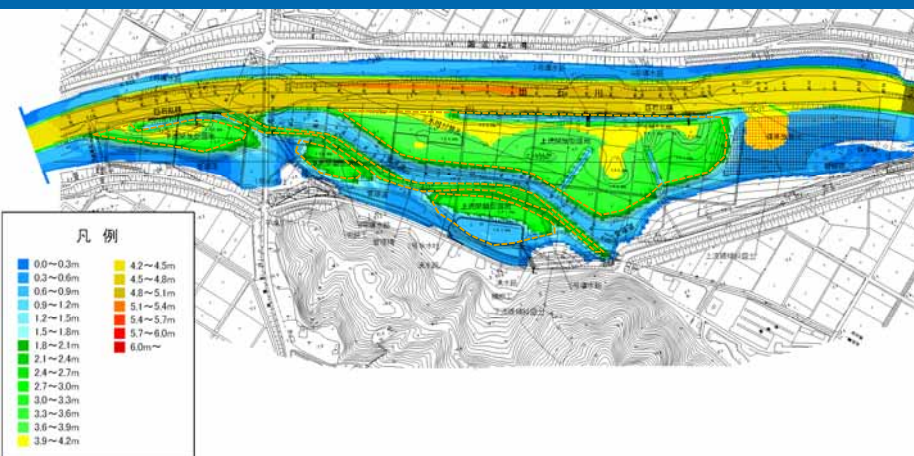
63

(7) 湿地形状毎の水深

	ケース1		ケース2		(参考) 流量確率
	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (実績水位)	上流端流量 (弘原流量)	下流端水位 (自己流水位)	
H23.5.11	170	5.44	170	1.41	1/2確率
H23.5.30	529	6.67	529	3.44	1/10確率
H23.9.3	286	6.49	286	2.20	1/3確率
H23.9.21	359	7.19	359	2.61	1/4確率

弘原流量は、 $Q=30.30 \times (H+1.62)^2$

5) 上流土砂溜案 (開放型湿地に上流に土砂溜設置) ケース2- 529m³/s 実績水位



62

議事(5) 4)

円山川中流部河道改修に伴う
河川環境への影響検討

平成25年3月14日

1

1. 検討概要

円山川中流部では、稲葉川合流部改修などの工事が実施されている。これらの工事に伴う流況変化について、次の検討を行う。

河道改修に伴う17.9k(蓼川大橋)～26.6k(赤崎橋)区間の流況変化予測

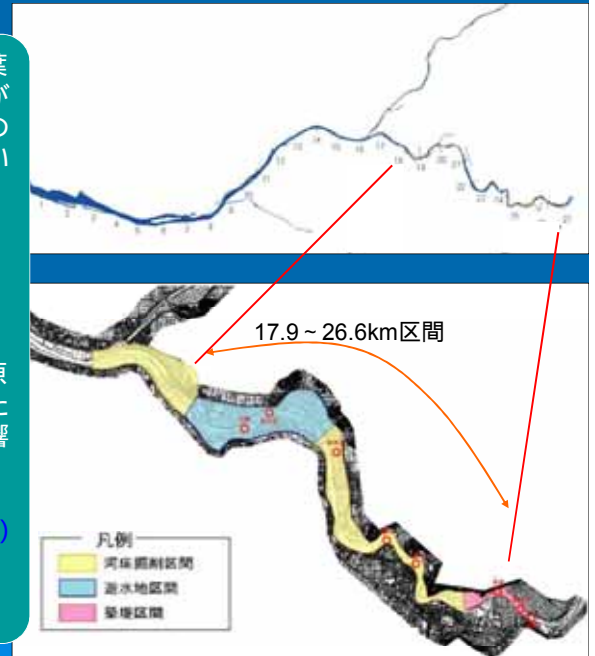
流況変化を踏まえた礫河原やアユ産卵場、ワンド・たまり等の河川環境への影響評価

計算に使用した条件(データ)

現況: 激特後断面¹

改修: 整備計画断面

1: H16測量を基本として激特の側断を考慮した断面



1. 検討概要

2. 河道改修による影響の整理

(1)インパクト・レスポンスの概要

(2)レスポンスの評価方法

3. 河道改修による影響の評価

(1)河道の安定性の評価

(2)アユ産卵場成立可能性の評価

(3)礫河原の持続性の評価

(4)カワラハハコ群落の生育可能性の評価

(5)ワンド・たまりの保全の可能性
(横断形状特性の変化)

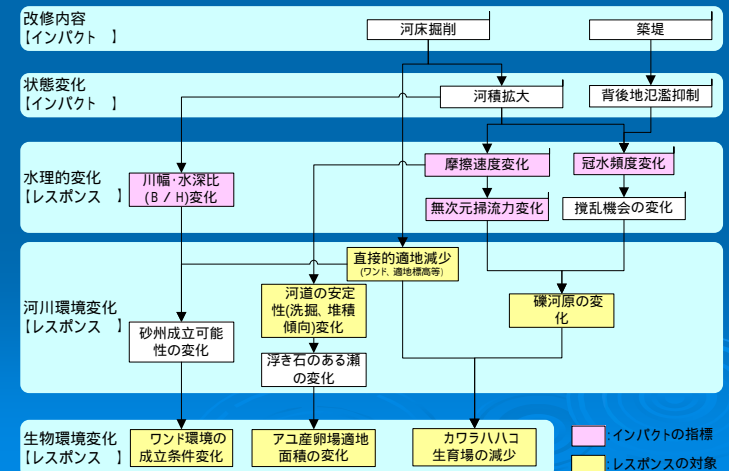
4. 今後の対応(カワラハハコについて)

2

2. 河道改修による影響の整理

(1)インパクト・レスポンスの概要

河道掘削、築堤などにより、河積拡大、はん濫状態などが変化し、これに伴う水理的变化で河川環境も変化し、生物生息環境にも変化が生じる可能性がある。



4

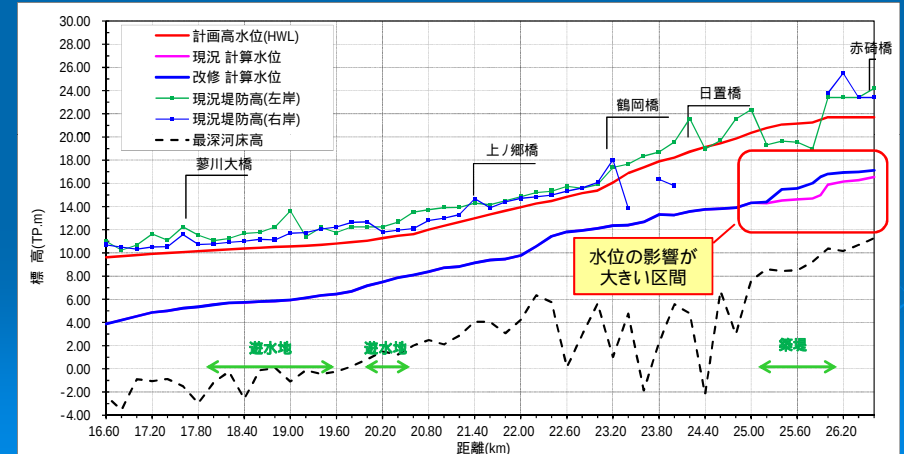
(2) レスポンスの評価方法

レスポンスの対象	対象区間	評価指標	計算手法
河道の安定性	17.9～26.6km	摩擦速度	準二次元 不等流計算
アユ産卵場成立可能性	17.9～21.4km (これまでにアユの産卵場 が確認された地点)		
礫河原の持続性	17.9～26.6km	無次元掃流力	
カワラハハコ生育可能性	19.0～26.6km (これまでにカワラハハコ が確認された地点)		
ワンド・たまりの保全の 可能性	17.9～20.6km (これまでにワンド・たまり が確認された地点)	冠水頻度、 川幅水深比B/H	

5

2) 計算条件

平均年最大流量において断面形状の変化による水位への影響が大きい区間で摩擦速度に変化が生じる可能性が高い。(遊水地の区間では、河道幅が広いので平均年最大流量時でも水位への影響ほとんどがない)



現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面

7

3. 河道改修による影響の評価

(1) 河道の安定性の評価

1) 評価方針

■ 評価指標

河床の砂礫を押し流す力の指標となる**摩擦速度**を平均年最大流量(1,120m³/s)を対象として算出し、河川改修前後河道について比較。摩擦速度が大きくなると河床材料が移動する傾向となり、小さくなると堆積する傾向となる。

→ 摩擦速度が現況比較して大きく変化しないことを目安に、河道の安定性を評価する。下記式より、摩擦速度は、水深やエネルギー勾配増加により増加する。

■ 計算手法

準二次元不等流計算

*「河道計画の手引き p.154」: 河道改修を行う場合の河道の安定性を著しく変化させない目安として摩擦速度±15%が示されている。

摩擦速度 u^* (cm/s): 底面せん断応力(掃流力)を水密度で除した値

$$u^* = \sqrt{g \cdot h \cdot i_e}$$

g : 重力加速度 980cm/s²

h : 水利水深 A(流積) / B(水面幅)

i_e : エネルギー勾配(簡易的には水面勾配、河床勾配で代用)

6

稲葉川改修

第26回技術部会資料より



8

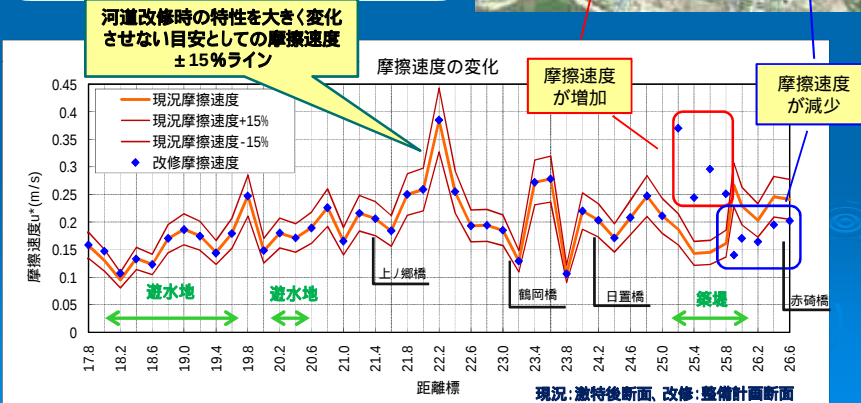
3) 解析結果と評価

■ 解析結果

計算の結果、治水事業により築堤を行う区間（25.2k上流）では河道断面の変化が大きく、摩擦速度の変化も大きい。

■ 評価

25.2k~25.8kは、河床材料が移動する傾向となり、河床低下の可能性がある。26.0kより上流は、土砂が堆積する可能性がある。



9

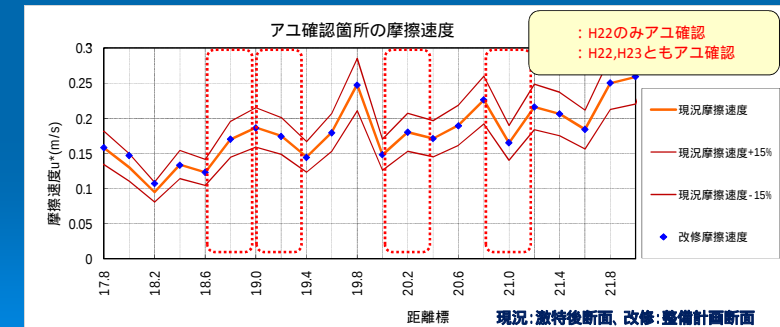
2) 解析結果と評価

■ 解析結果

平均年最大流量を対象とした場合、アユ産卵場付近の摩擦速度の変化はほとんどないことから、影響は少ない。

■ 評価

アユの産卵場に影響は少ない。



～ 各段面解析結果は、参考資料に示す

11

(2) アユ産卵場成立可能性の評価

1) 評価方針

■ 評価指標

アユ産卵場の成立可能性は、瀬の成立状況から間接的に判断する。

(1)河道の安定性評価と同様手法で、現在のアユ産卵場該当箇所(18.6～21.2k)断面の水理条件の変化を摩擦速度により把握する。

評価：摩擦速度の変化が相対的に小さい場合影響小と判断

評価：改修前後で同程度の摩擦速度を生じる面積が確保できれば影響小と判断

■ 計算手法

準二次元不等流計算

ただし、瀬の規模が縦断的に50～100m前後であり、200m間隔の横断測量では、瀬区間の縦断勾配を表現できない場合は、断面内挿を行う。



10

(3) 礫河原の持続性の評価

1) 評価方針

■ 評価指標

現況礫河原のある断面の改修前後について無次元掃流力を比較し、礫河原成立可能幅の増減を区間毎に算出する。

→次図のように、河道断面形状で掃流力が変化する。これより、平均年最大流量時の掃流力0.06以上（砂州維持の指標*）となる断面幅が改修後にどの程度確保されているかで、改修後の礫河原成立可能性を評価する。

■ 計算手法

準二次元不等流計算

※ * * * * * 0.06で、土砂が動き、十分な草本群落が発達しない。
※ * * * * * 0.06で、掃流力が不足し、砂州が維持される。
※ * * * * * 0.06で、砂州を構成する砂粒の移動がなくなり、草発生、樹木が進行する。



河道改修前後の無次元掃流力の比較イメージ

掃流力 τ : 河床に働くせん断力を示す値

$$\tau = \rho w \cdot g \cdot h \cdot i_e$$

無次元掃流力 τ^* : 河床材料の移動のし易さを無次元化した値

$$\tau^* = u^*{}^2 / (s \cdot g \cdot d_R)$$

g : 重力加速度 980cm/s²

h : 水理水深 A (流積) / B (水面幅)

i_e : エネルギー勾配 (簡易的には水面勾配、河床勾配で代用)

ρw : 水の比重 1.0/m³

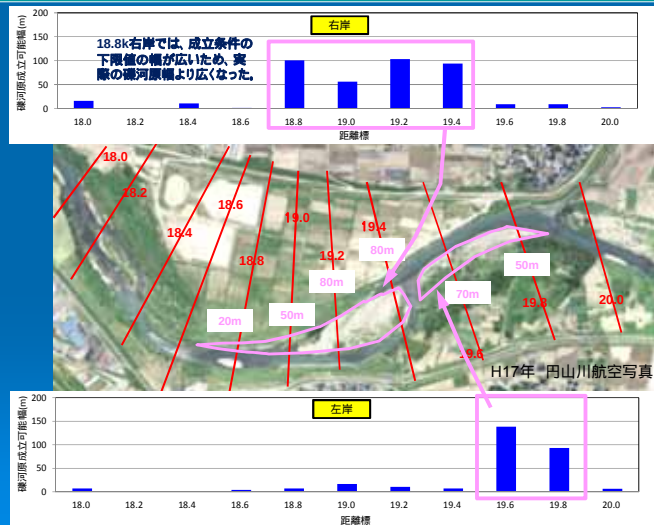
s : 土粒子の水中比重 = ρ_s / ρ_w 1.65/m³

* : 瀬崎、服部、近藤、徳田、藤田、吉田、礫州上草本植生の流出機構に関する現地観測と考察、水工学論文集、第44巻2000。

12

2) 礫河原成立箇所の確認 (現況と計算結果の比較)

無次元掃流力で評価した礫河原成立箇所は、現況の主な礫河原分布地と概ね一致する。これより、簡易的手法で大まかな変化傾向は把握可能と判断した。



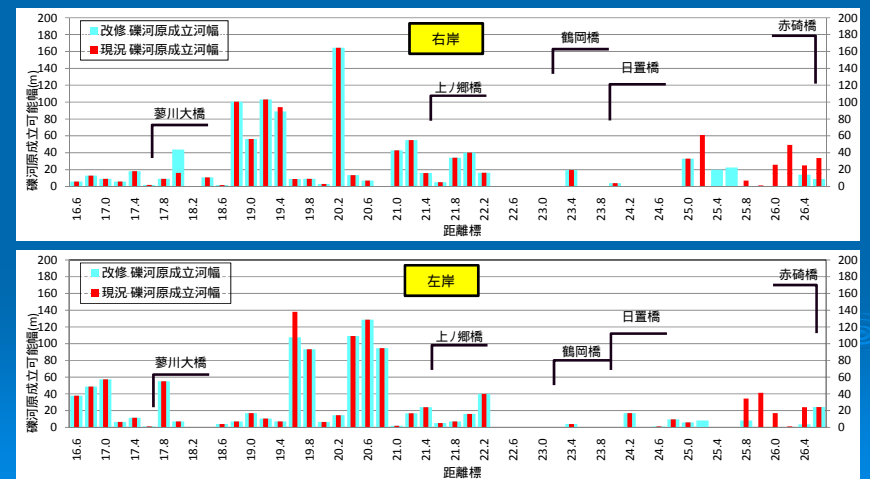
礫河原成立可能幅: 無次元掃流力が0.06以上となる平水位より比高の高い区間の幅

13

3)-2 解析結果 (左右岸別)

■ 解析結果

左右岸に分けて整理すると、左右岸共に25.2kより上流で礫河原成立可能幅の変化が大きい。



現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面 礫河原成立可能幅: 無次元掃流力が0.06以上となる平水位より比高の高い区間の幅

15

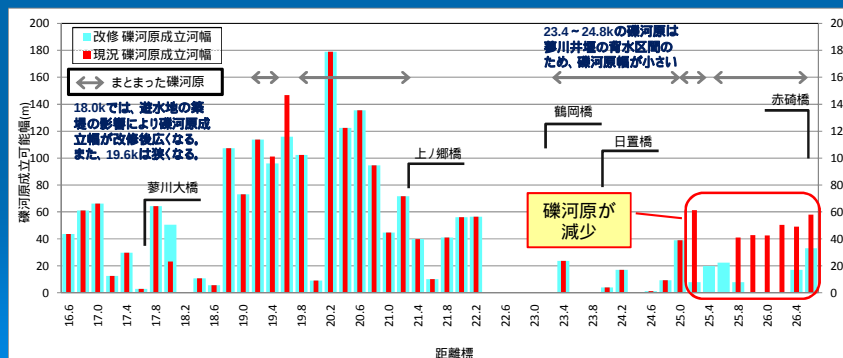
3)-1 解析結果 (現況との比較) と評価

■ 解析結果

25.0kまでは改修前後で礫河原成立可能幅に大きな変化はない。稲葉川合流部の改修区間では減少する傾向が見られる。

■ 評価

25.2kより上流では礫河原の減少が考えられる。

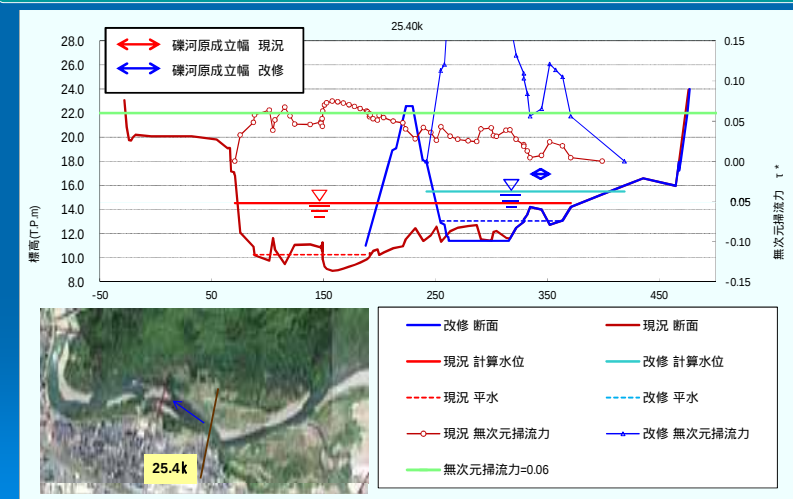


現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面 礫河原成立可能幅: 無次元掃流力が0.06以上となる平水位より比高の高い区間の幅
「まとまった礫河原」出典: 技術部会第3回資料(円山川ハビタット分類図)

14

4)-1 解析結果 (25.4k)

25.4kでは、築堤により無次元掃流力が増加するため、新たな河原成立可能幅が創出されると考えられる。

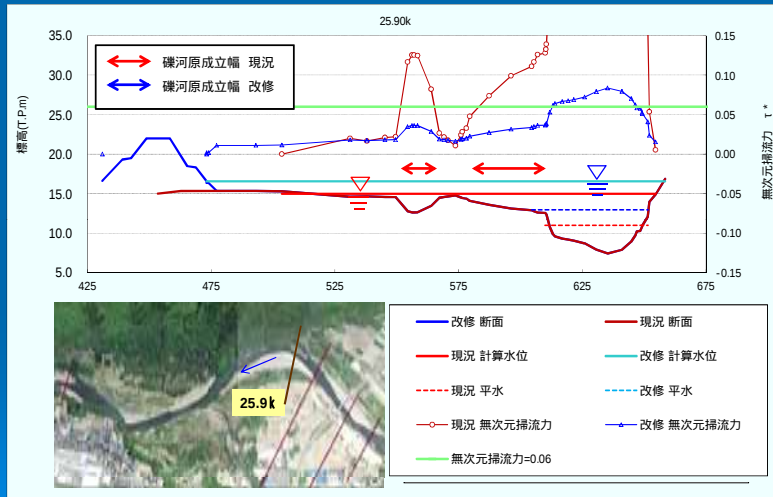


現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位
礫河原成立可能幅: 無次元掃流力が0.06以上となる平水位より比高の高い区間の幅

16

4)-2 解析結果 (25.9k)

25.9kでは、下流での築堤の影響で水位が上昇し、礫河原成立幅が無くなる。



現況：激特後断面、改修：整備計画断面、計算水位：平均年最大流量相当水位
礫河原成立可能幅：無次元掃流力が0.06以上となる平水位より比高の高い区間の幅

17

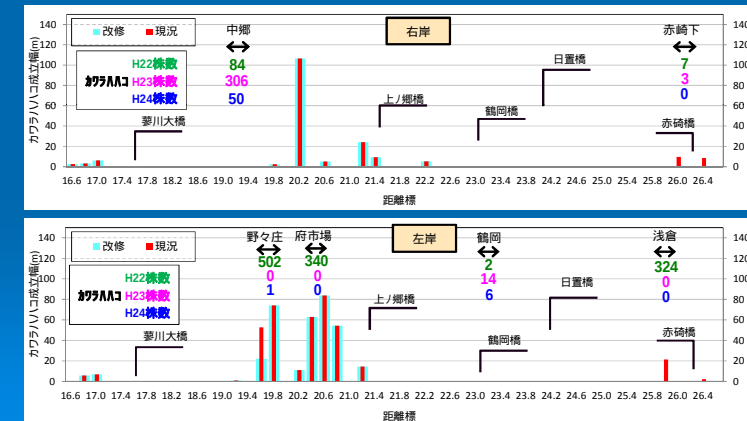
2) 解析結果と評価

■ 解析結果

浅倉地区(25.8 ~ 26.4k)ではカワラハハコ群落の生育が成立する可能幅が減少する。25.8kより下流では改修による影響がほとんど無い。

■ 評価

浅倉、赤崎下地区のカワラハハコ群落の生育地に影響がある。



現況：激特後断面、改修：整備計画断面、カワラハハコ：モニタリングにより確認されたカワラハハコの株数

19

(4) カワラハハコ群落の生育可能性の評価

1) 評価方針

■ 評価指標

カワラハハコは他の植物が生育困難な、一定程度乾燥しかつ攪乱頻度の高い礫河原を生育基盤とする植物である。これより、生育可能性は、次の2条件で評価する。

礫河原の成立する無次元掃流力が0.06以上となる高さ

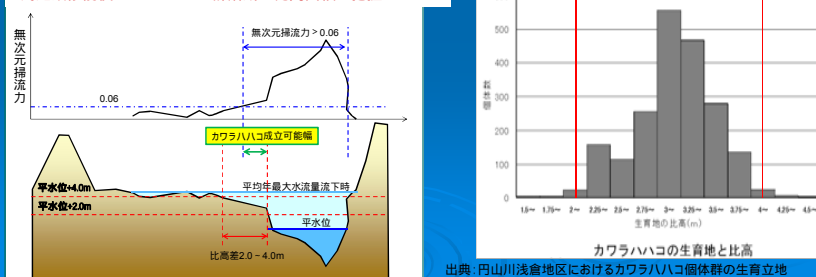
→ 前項の(3)礫河原の持続性の評価より、解析・評価する

カワラハハコ群落が生育する平水位からの高さ(比高差2.0 ~ 4.0m)

■ 計算手法

上記を河道改修前後で比較する

河道改修前後のカワラハハコ群落成立比高面積の把握イメージ



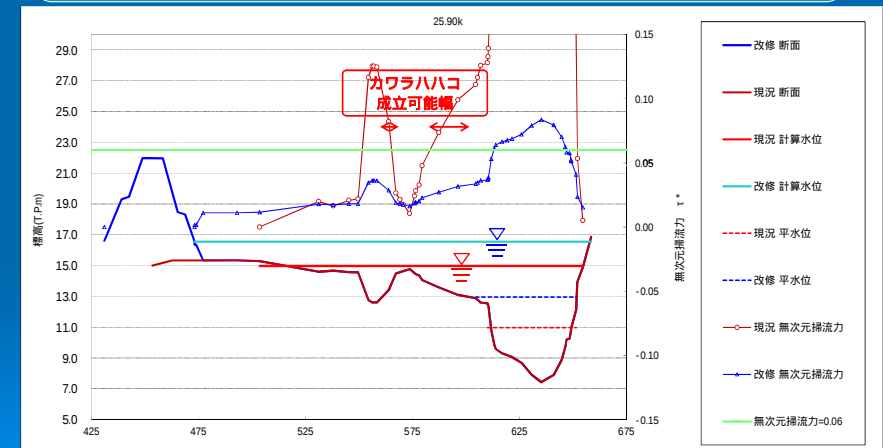
出典：円山川浅倉地区におけるカワラハハコ個体群の生育立地

赤松弘治他、人と自然 Humans and Nature, No.18, 45 - 49, December 2007

18

3) 解析結果 (25.9k)

25.9k断面では現況でカワラハハコ群落の成立可能幅が左岸側に存在するが、改修後は下流側の築堤により水位が上昇し、消失する。



現況：激特後断面、改修：整備計画断面、計算水位：平均年最大流量相当水位

20

(5) ワンド・たまりの保全の可能性(横断形状特性の変化)

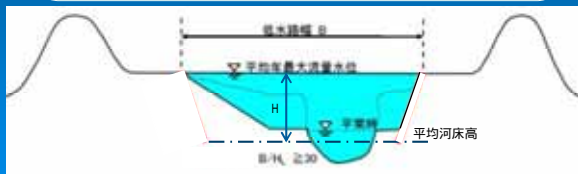
1) 評価方針

■ 評価指標

$B/H > 3.0$ (川幅水深比) の時、つまり水深に比較して十分に川幅が広いとみお筋が動き易く、その結果砂州発生など河道形状が多様化する。また、現況の河床材料データを利用すれば、中規模河床形態の砂州タイプを H/d (水深粒径比)、 B/H (川幅水深比) から推定することも可能である。

■ 計算手法

改修後河道において、 B/H を確認する。指標値から砂州形成が予想されれば、現在のワンド・たまりをそのままの保全することは難しいが、同程度の環境が成立する可能性は高いと判断する。



* 村本、藤田: 中規模河床形態の分類と形成条件、第22回水理講演会論文集、P.375



21

4. 今後の対応(カワラハハコについて)

(1) 課題

25.2kより上流では礫河原の減少が考えられる。
浅倉、赤崎下地区のカワラハハコ群落の生育地に影響がある。

(2) 環境の現状(カワラハハコの確認状況)

平成24年度の調査において、既往確認地点(9地点)の中でカワラハハコが確認された地点は4地点。確認個体数は中郷、鶴岡、赤崎(県)など前年に比べて減少した。



これまでのカワラハハコの確認状況一覧

番号	1	2	4	6	8	13	14	15	16
地名	中郷	野々庄	府市橋	鶴岡	白置下	浅倉	赤崎下	赤崎(県)	敷崎(県)
距離(m)	19.2~19.4	19.6~19.8	20.5	23.2	23.8~24.0	25.9	26.0~26.2	26.8~27.0	-
H.5年度調査(1993)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.9年度調査(1997)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.13年度調査(2011)	10	50~100	0	0	0	0	0	0	0
H.15年度調査(2003)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.16年度調査(2004)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.17年度調査(2005)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H.18年度調査(2006)	25	71	265	0	0	0	0	0	0
H.20年度調査(2008)	0	100~500	50~100	10~25	0	0	0	0	0
H.21年度調査(2009)	0	500~1000	0	0	0	0	0	0	0
H.22年度調査(2010)	84	502	340	0	0	0	0	0	0
H.23年度調査(2011)	306	0	0	0	0	0	0	0	0
H.24年度調査(2012)	50	0	0	0	0	0	0	0	0
O: 調査実施したが未確認の地区 (H6, H9, H13年度は河川水辺の国勢調査)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-: 調査未実施の地区	0	0	0	0	0	0	0	0	0

23

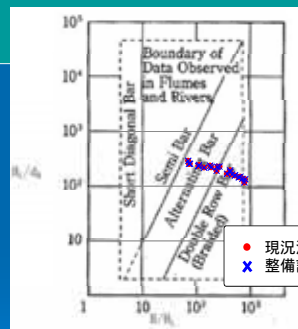
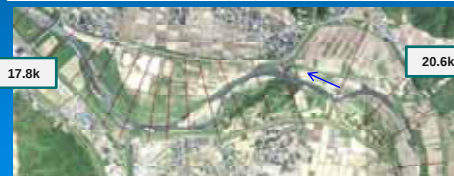
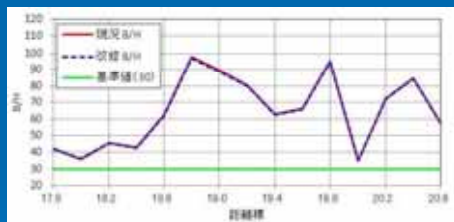
2) 解析結果と評価

■ 解析結果

現況でワンドが確認されている区間の改修前後の B/H を見ると、河床形態の特性は変化しない。これより、次のことが推測できる。
現在のワンドは大規模が出水が生じない限り維持される可能性が高い。
大規模な出水で砂州形状が変化する場合新たなワンド等の形成も期待できる。

■ 評価

現況でワンドが確認されている区間に影響はない。



中規模河床形態の領域区分

・復列砂州(網状流路): Double Row Bar
・交互砂州: Alternating Bar
・準砂州: Semi Bar
・短対角州(小規模河床形態): Short Diagonal Bar

22

(2) 今後の対応(カワラハハコについて)

河川の物理環境や生物の生息生育環境の変化
近年のカワラハハコの分布の減少

- 生育環境・種子供給源の確保
- 種の保存

- ・ モニタリング (分布状況と生育環境の把握)
- ・ 調査 (直轄管理区間より上流の生育状況)

ハード的対策

カワラハハコの生育が成立する条件を考慮した河川整備の検討



ソフト的対策

種子の確保と播種



ソフト的対策

カワラハハコの生息環境を脅かす外来種対策の検討

自然再生計画に基づき、外来種対策を検討していく。

【参考資料】

各断面のアユ産卵場成立可能性の評価結果

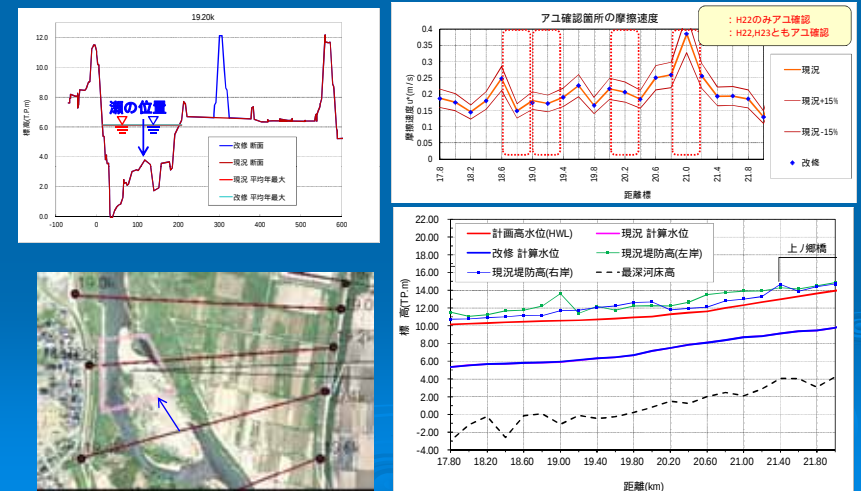
各断面の礫河原の持続性の評価結果

25

【参考】各断面のアユ産卵場成立可能性の評価結果(19.2k)

■ 19.2k

遊水地整備により右岸側を築堤するが、平均年最大流量で流下する範囲（瀬や砂州）は現況が維持される。



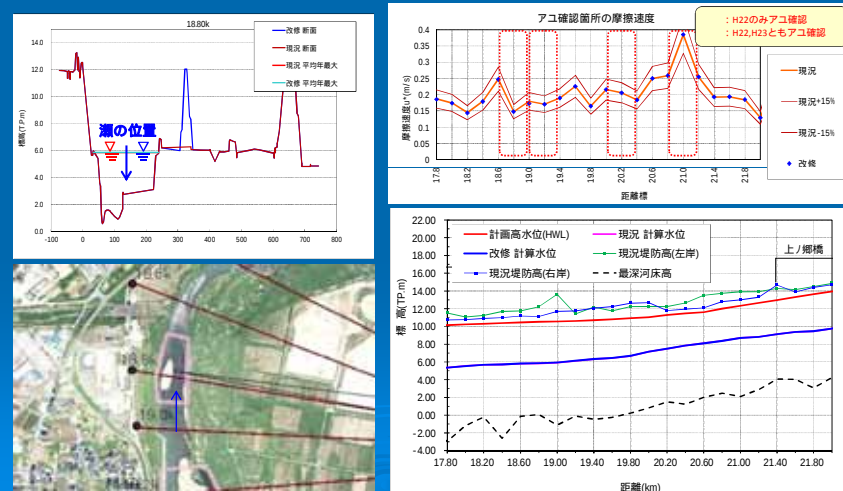
現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

27

【参考】各断面のアユ産卵場成立可能性の評価結果(18.8k)

■ 18.8k

遊水地整備により右岸側を築堤するが、平均年最大流量で流下する範囲（瀬や砂州）は現況が維持される。



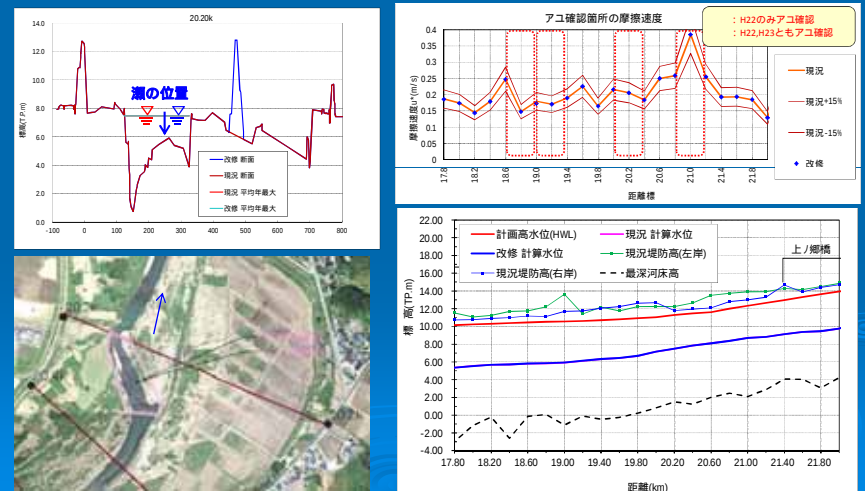
現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

26

【参考】各断面のアユ産卵場成立可能性の評価結果(20.2k)

■ 20.2k

遊水地整備により右岸側を築堤するが、平均年最大流量で流下する範囲（瀬や砂州）は現況が維持される。



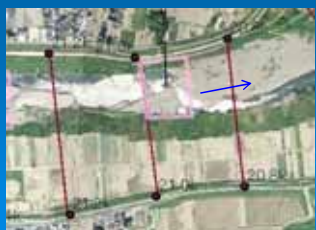
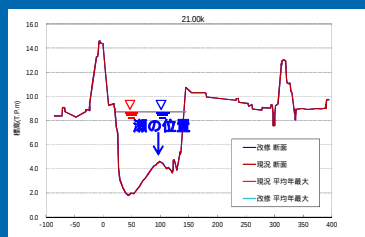
現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

28

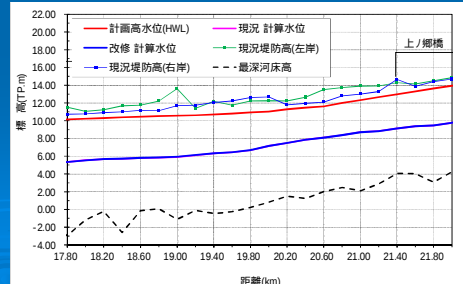
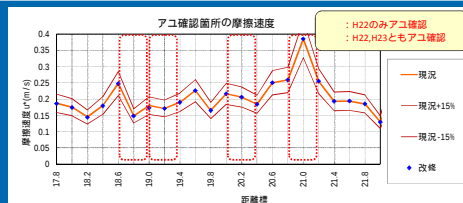
[参考] 各断面のアユ産卵場成立可能性の評価結果(21.0k)

■ 21.0k

掘削や築堤を行わないため摩擦速度に変化は生じない。整備による影響は受けない。



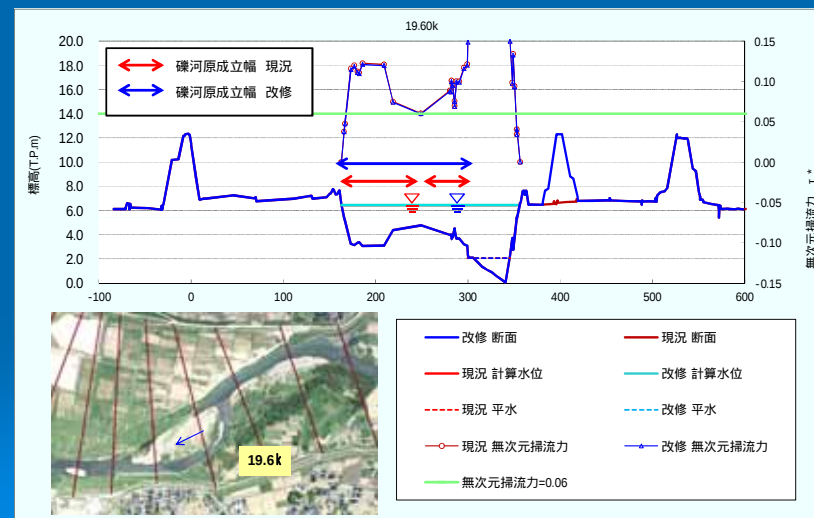
現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位



29

[参考] 各断面の礫河原の持続性の評価結果(19.6k)

19.6kでは、築堤により礫河原成立幅がほとんど無くなるが、赤線のように右岸側を掘削することにより礫河原成立可能幅は増加する。

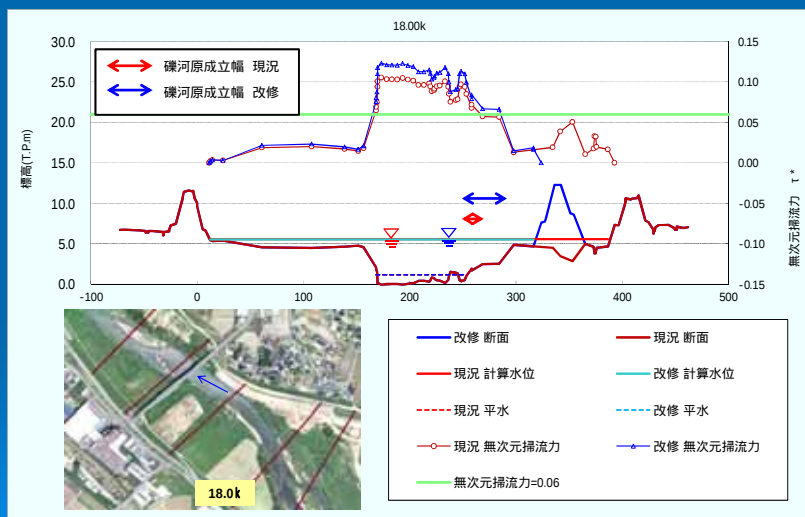


現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

31

[参考] 各断面の礫河原の持続性の評価結果(18.0k)

18.0kでは、築堤により礫河原成立幅がほとんど無くなるが、赤線のように右岸側を掘削することにより礫河原成立可能幅は増加する。

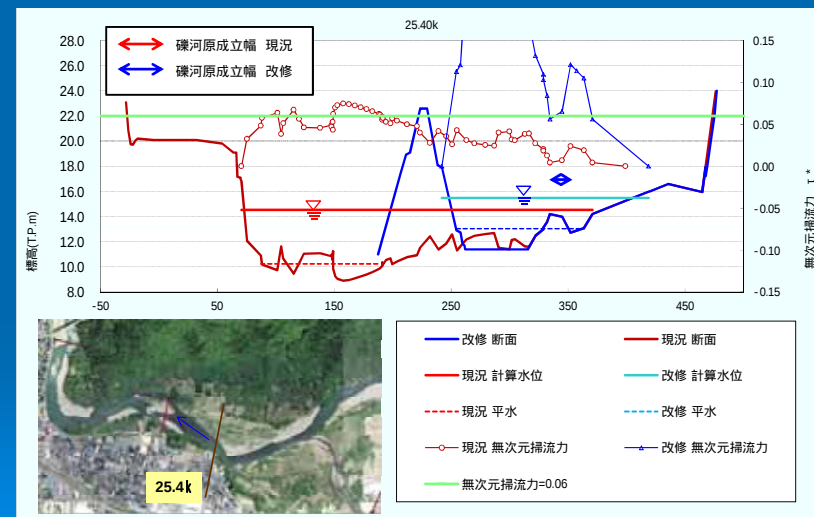


現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

30

[参考] 各断面の礫河原の持続性の評価結果(25.4k)

25.4kでは、築堤により礫河原成立幅がほとんど無くなるが、赤線のように右岸側を掘削することにより礫河原成立可能幅は増加する。

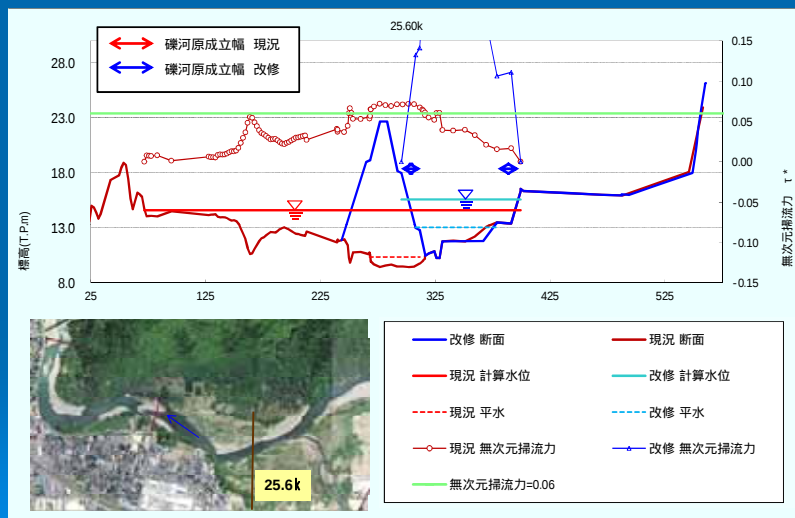


現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

32

【参考】各断面の礫河原の持続性の評価結果(25.6k)

25.6kでは、築堤により礫河原成立幅がほとんど無くなるが、赤線のように右岸側を掘削することにより礫河原成立可能幅は増加する。



現況: 激特後断面、改修: 整備計画断面、計算水位: 平均年最大流量相当水位

33

議事(5) 5)

円山川樹林伐採計画(案)

豊岡河川国道事務所

1

河道内樹木管理の目的

基本的な考え方

樹木調査等により、河積を阻害するような河道内樹木の繁茂が確認された場合に、流下能力を確保するために伐採を実施する。



八代水門出水中



下鶴井出水後
3

内容

- 河道内樹木管理の目的
- 伐採計画の考え方(輪伐)
- 樹木伐採に関する治水上の視点
- 樹木伐採に関する環境上の視点
- 樹木伐採に関するコスト面の視点

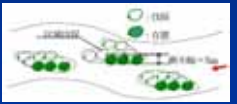
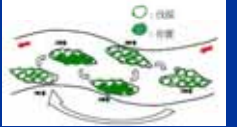
2

伐採計画の考え方

- 樹林繁茂による治水上の悪影響を回避するための伐採を実施する。
- 樹林伐採による環境上の影響の最小化をめざし、一定区間(単位区間)における樹木繁茂量を一定量にコントロールする方針とする。
一定区間においては、一定量の環境機能を維持。
- 伐採対象とする樹林は、自然再生計画における河畔林保全地区との整合性に留意する。
- 樹木を一定量にコントロールするため、河川を複数のエリアに分割し、各エリアを毎年順番に伐採していく輪伐方式を採用するものとする。

4

河道内樹木の主な伐採手法

	種類	治水効果	環境影響
皆伐	全伐		×
	区域伐採 	○	
	輪伐 	○	
間伐	間引き伐採 	～×	○
	低木・下草伐採 (枝打ち) 		○

5

樹木伐採に関する治水上の視点

将来の樹木再繁茂等による悪影響の解消

再繁茂樹木による河積阻害によって流下能力の不足を生じさせる樹木を抽出・伐採する。

→流下能力上支障となる樹木群を抽出・伐採する

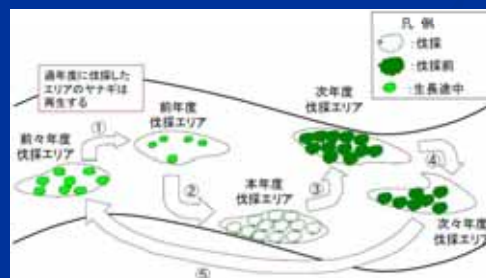
樹木の平面的な立地(分布)箇所による局所流の影響によって、護岸等河川管理施設に悪影響を及ぼす樹木を抽出・伐採する。

→シミュレーション(平面流解析)により、伐採による影響や倒木化の懸念等のチェックを行う。

7

輪伐とは

- 輪伐とは、河川を複数のエリアに分割し、順番に伐採していく管理手法
- 全区間を同時に伐採しない
→河道内樹林は一度に消失することなく、いずれかの場所で常に保持される。
- 毎年伐採を実施する
→伐採した樹林は徐々に再生し、その過程において多様な環境の更新が図られる。



輪伐の実施イメージ
(出典:加古川水系河川整備計画)

6

近年の円山川における樹木伐採

ひのそ島



H19

下鶴井



H22

堀川橋上流



H19



H23

立木本数で50%の間伐



H23

立木本数で50%の間伐



H23

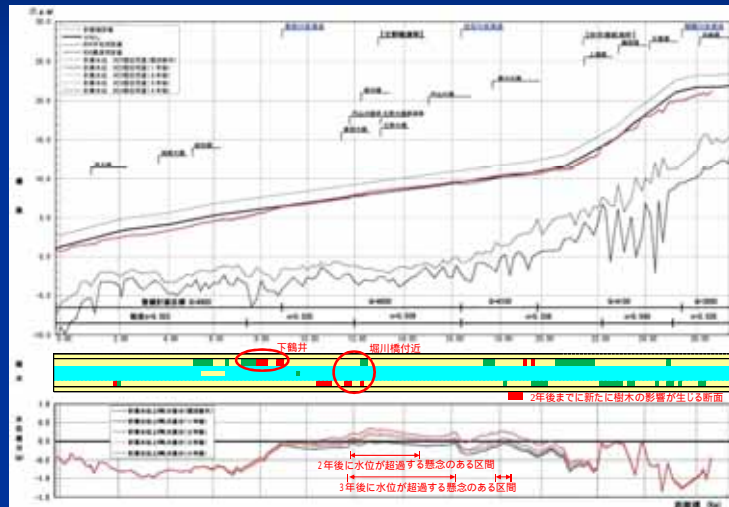
密生した樹木を区域伐採

8

流下能力上支障となる樹木群の抽出

樹木群による流下能力阻害を考慮(死水域評価)したシミュレーションを実施し、流下能力上支障のある樹木群を抽出する。

→2年後には、樹木の再繁茂に伴い、12k付近上流で流下能力不足が懸念



9

樹木伐採に関する環境上の視点

一定区域内で環境の多様性を現状程度の維持を図る方針とする。そのため、現況の樹木の環境機能を考慮した評価を実施し、伐採後においても一定区域内で急激な環境機能の低下をさせないよう配慮を行う。

環境機能の主な評価項目

対象樹種が侵略的外来種(円山川では該当種なし)

重要動植物種の生育・生息場

植物群落としての重要性

11

影響の大きい樹木群の例

→現況以上の河積阻害とならないように、新規に繁茂してくる樹木を中心に輪伐等によって部分伐採を行い、死水域となる樹木を一定量にコントロール

12.4k右岸
(堀川橋付近)



平成23年12月16日に検討した「円山川水系自然再生計画＜第2回変更案＞」における河畔林の保全区域等については十分に配慮し、治水効果と環境の両立を目指す。

10

樹木伐採に関するコスト面の視点

河道内樹木の伐採方法については、単純な伐採では、円山川で代表的な樹種であるヤナギ類ではわずか数年で4～5m程度まで再生して元の状態に戻ってしまうことが知られている。

そこで、再伐採の費用抑制のため、伐採後の再繁茂が必要な区域については再繁茂抑制手法を適用し、再伐採の頻度とコストの低減を図る。

また、樹木伐採において、最も費用のかかる伐採木の処分費の低減を図るため、伐採木処分手法についても検討を行っている。

12

再繁茂抑制手法による費用の縮減

■ 物理的手法による樹木再繁茂抑制対策例

対策方法	対策案の概要
抜根 (除根)  手作業による根茎、木片等の除去	伐採後、繰り返し除根作業を実施し、樹木の地下茎、細根を取り除く
高水敷 切下げ  土壌層位による河床の土質改良は考慮 等高線に沿って掘削	地盤が高くなった砂州や高水敷の冠水頻度を高めたり、洪水による攪乱を期待して、樹木の生育に適さない環境にする

13

伐採木の処分方法の工夫によるコスト縮減

- 伐採した樹木は、廃棄物としてではなく、地域における資源として位置づけ、地域社会との協働による利活用を積極的に図るものとする。
- 現時点で想定される主な伐採木の利活用手法としては以下のような手法が考えられる。

利用形態	主な用途例
原木利用	ほだ木、丸太材、工芸材料、薪ストーブ燃料
粉碎・チップ化、ペレット化	マルチング材、パルプ、ボード原料、燃焼材(木屑、ペレット)、畜産飼料
発酵・ガス化	エタノール発酵、ガス化発電、堆肥

15

■ 伐採木の根株処理による再繁茂抑制手法例

根株処理技術	対策概要
樹皮剥皮 	伐採後、根株の樹皮を剥ぎ取り、枯死させる。
萌芽刈り取り 	伐採後、再繁茂した萌芽枝を定期的に刈り取り、枯死させる。
遮光(覆土等)  掘削による周辺土砂の掘削 作業者の状況	伐採後、覆土等により遮光して樹木の生長を抑制し、枯死させる。
除草剤塗布 	伐採後、根株断面に除草剤等の薬剤を塗布し、枯死させる。

14

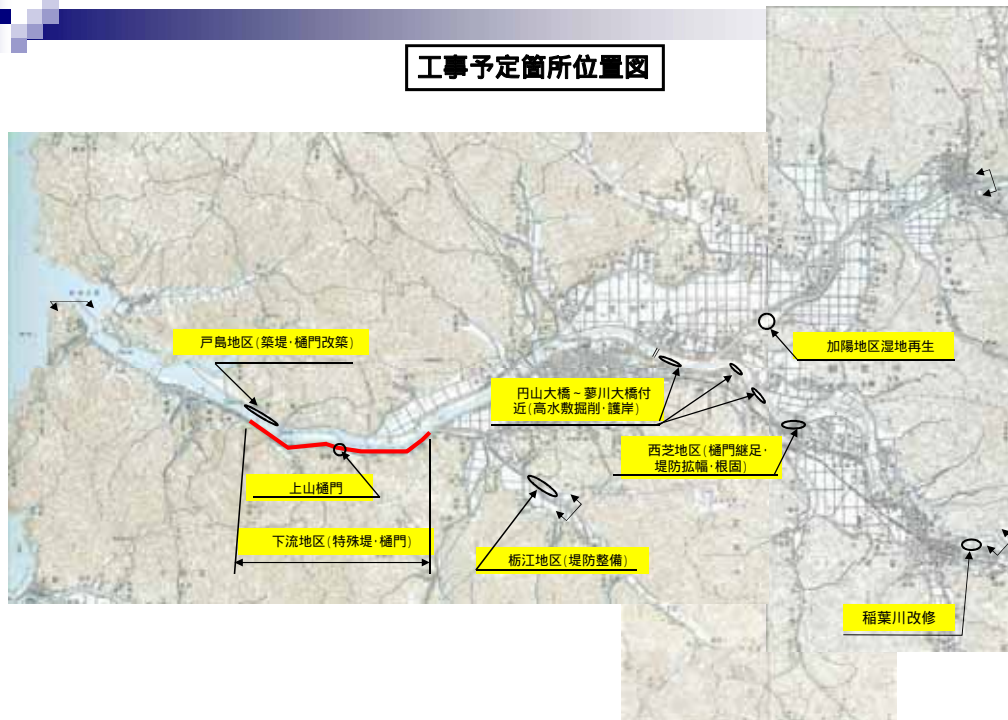
樹木伐採計画(輪伐サイクル)

河川 条件	死水域となる 伐採対象樹木 ・伐採方法	グル ープ	年 間 成 長 量	成長を加味した伐採樹木面積(m2) 第1クール					成長を加味した伐採樹木面積(m2) 第2クール					成長を加味した伐採樹木面積(m2) 第3クール					成長を加味した伐採樹木面積(m2) 第4クール				
				1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目
				1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目	19年目	20年目
1年後	19.4k右岸全伐採	D	233	933	0	233	467	700	933	0	233	467	700	933	0	233	467	700	933	0	233	467	700
2年後	9.4k右岸全伐採	G	600	2,100	0	600	1,200	0	600	0	600	1,200	0	600	0	600	1,200	0	600	0	600	1,200	0
2年後	12.0k右岸全伐採	I	267	933	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800
2年後	11.4k右岸全伐採	H	400	1,400	0	400	800	1,200	0	400	800	1,200	0	400	800	1,200	0	400	800	1,200	0	400	800
2年後	9.6k右岸全伐採	G	167	583	750	0	167	333	500	667	833	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667	0	167
2年後	8.4k右岸全伐採	F	467	467	0	467	933	1,400	0	467	933	1,400	1,867	0	467	933	1,400	1,867	0	467	933	1,400	1,867
2年後	11.8k右岸全伐採	H	400	1,400	1,800	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800
2年後	8.6k右岸全伐採	F	667	667	1,333	0	667	1,333	2,000	2,667	0	667	1,333	2,000	2,667	0	667	1,333	2,000	2,667	0	667	1,333
2年後	8.8k右岸全伐採	F	533	533	1,067	1,600	0	533	1,067	1,600	2,133	0	533	1,067	1,600	2,133	0	533	1,067	1,600	2,133	0	533
2年後	12.2k右岸全伐採	I	333	1,167	1,500	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667
2年後	12.4k右岸全伐採	I	167	583	750	917	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667	0	167
2年後	19.0k右岸全伐採	D	120	120	240	0	120	240	360	480	0	120	240	360	480	0	120	240	360	480	0	120	240
2年後	2.0k左岸全伐採	E	567	667	0	567	1,133	1,700	2,267	0	567	1,133	1,700	2,267	0	567	1,133	1,700	2,267	0	567	1,133	1,700
3年後	17.0k右岸全伐採	K	367	733	0	367	733	1,100	1,467	0	367	733	1,100	1,467	0	367	733	1,100	1,467	0	367	733	1,100
3年後	6.8k右岸全伐採	K	800	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600
3年後	7.4k右岸全伐採	A	333	667	1,000	1,333	1,667	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0
3年後	5.6k右岸全伐採	J	500	1,000	1,500	0	500	1,000	1,500	2,000	0	500	1,000	1,500	2,000	0	500	1,000	1,500	2,000	0	500	1,000
3年後	5.8k右岸全伐採	J	667	1,333	2,000	2,667	0	667	1,333	2,000	2,667	0	667	1,333	2,000	2,667	0	667	1,333	2,000	2,667	0	667
3年後	25.2k右岸全伐採	O	167	333	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667	0	167	333	500
3年後	20.4k右岸全伐採	M	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0	267
3年後	20.8k右岸全伐採	M	167	333	500	667	833	1,000	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667	0	167	333	500	667
3年後	18.2k右岸全伐採	L	400	800	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200	1,600	0	400	800	1,200
3年後	22.2k右岸全伐採	N	100	200	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400	0	100	200	300
3年後	18.4k右岸全伐採	L	300	600	900	0	300	600	900	1,200	0	300	600	900	1,200	0	300	600	900	1,200	0	300	600
3年後	25.8k右岸全伐採	O	333	667	1,000	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667
3年後	18.4k右岸全伐採	L	333	667	1,000	1,333	1,667	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0
3年後	25.4k右岸全伐採	O	300	600	900	1,200	0	300	600	900	1,200	0	300	600	900	1,200	0	300	600	900	1,200	0	300
3年後	18.6k右岸全伐採	L	100	200	300	400	500	600	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400
3年後	25.0k右岸全伐採	O	433	867	1,300	1,733	2,167	0	433	867	1,300	1,733	0	433	867	1,300	1,733	0	433	867	1,300	1,733	0
3年後	25.0k右岸全伐採	Q	233	467	700	933	1,167	1,400	0	233	467	700	933	0	233	467	700	933	0	233	467	700	933
4年後	18.4k右岸全伐採	P	333	500	833	1,167	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333
4年後	16.6k右岸全伐採	R	333	500	833	1,167	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333	667	1,000	1,333	0	333
4年後	16.8k右岸全伐採	P	267	400	667	933	1,200	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0	267	533	800	1,067	0
4年後	18.6k右岸全伐採	R	167	250	417	583	750	917	0	167	250	417	583	750	917	0	167	250	417	583	750	917	0
4年後	16.8k右岸全伐採	R	500	750	1,250	1,750	2,250	2,750	0	500	1,000	1,500	2,000	0	500	1,000	1,500	2,000	0	500	1,000	1,500	2,000
4年後	15.0k右岸全伐採	Q	167	250	417	583	750	917	0	167	250	417	583	750	917	0	167	250	417	583	750	917	0
4年後	15.0k右岸全伐採	Q	167	250	417	583	750	917	0	167	250	417	583	750	917	0	167	250	417	583	750	917	0
4年後	15.8k右岸全伐採	Q	300	450	750	1,050	1,350	1,650	0	300	450	750	1,050	1,350	1,650	0	300	450	750	1,050	1,350	1,650	0
4年後	15.8k右岸全伐採	Q	300	450	750	1,050	1,350	1,650	0	300	450	750	1,050	1,350	1,650	0	300	450	750	1,050	1,350	1,650	0
4年後	8.2k右岸全伐採	A	170	1,000	1,000	1,000	0	170	340	510	680	850	0	170	340	510	680	0	170	340	510	680	0
期首	2.0k左岸全伐採																						
伐採合計面積				10,367	10,023	10,200	10,150	10,150	10,613	10,567	10,717	7,733	10,600	10,613	10,400	10,547	7,733	10,600	10,613	10,400	10,547	7,733	7,733

議事(5) 6) 平成25年度工事予定箇所

平成25年3月
国土交通省 豊岡河川国道事務所

工事予定箇所位置図

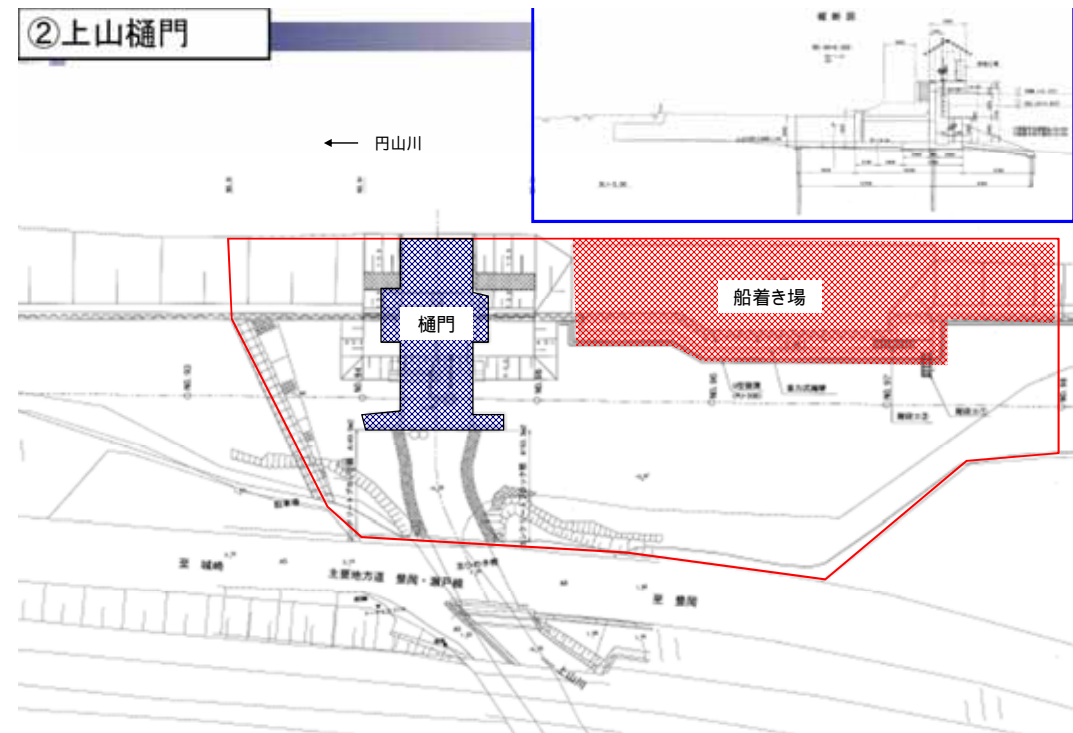


下流地区(特殊堤・樋門等)

資料-5.6



②上山樋門



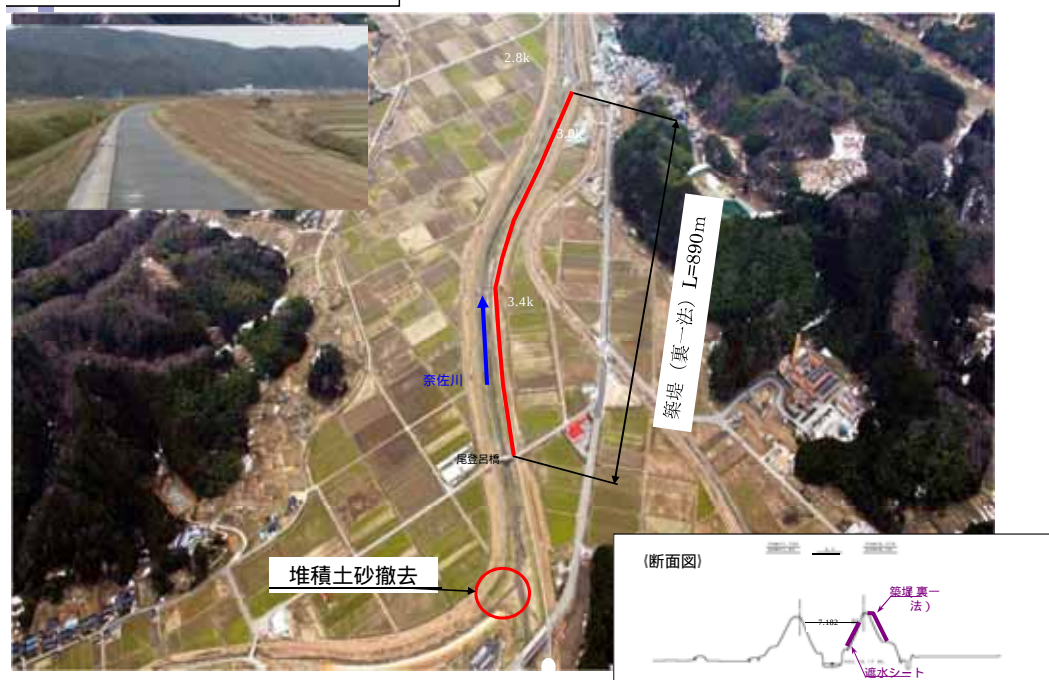
戸島地区(築堤・樋門)



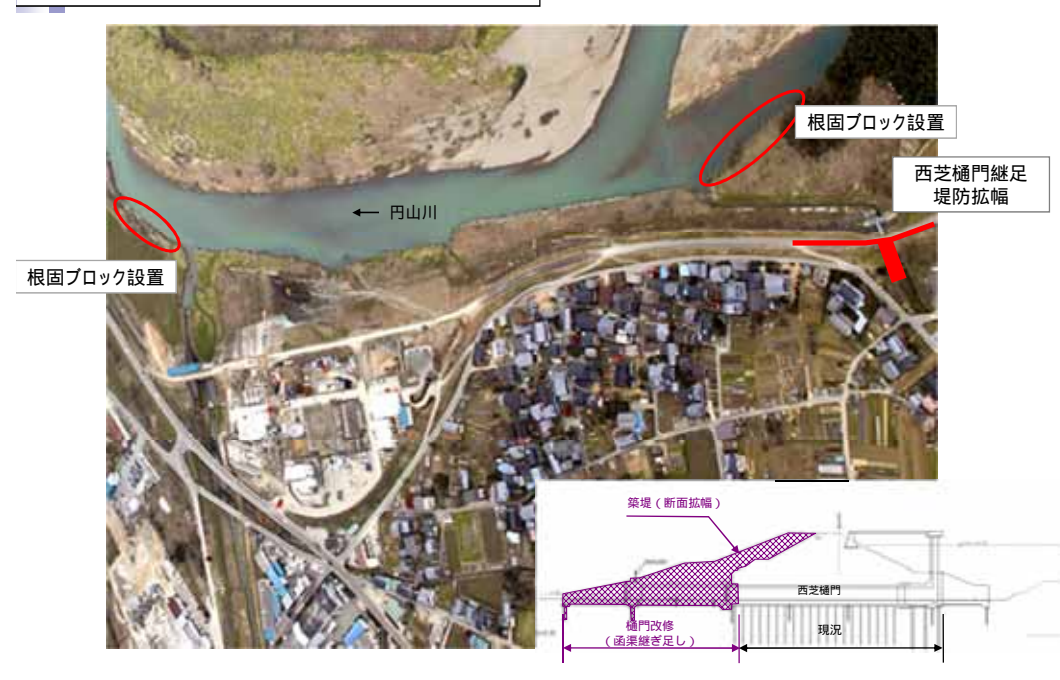
円山大橋～蓼川大橋付近(高水敷掘削・護岸)



栃江地区(堤防整備)



西芝地区(樋門継足・堤防拡幅)



稲葉川改修



加陽地区湿地再生工事

