

山国川における 景観と環境に配慮した 河川整備について

～ 上曾木地区の河道掘削 ～



九州地方整備局 山国川河川事務所 調査課 安部寿雄

説明の流れ

1. 流域の概要
2. 床上浸水対策特別緊急事業の概要
3. 景観に関する配慮
 - 景観検討体制 景観カルテ
 - 景観方針 コンセプトの実現に向けて
 - 山国川ルール 現場での工夫事例 等
4. 環境保全対策
 - 移植・播種・モニタリング結果
5. まとめ

流域の概要



- 流域面積：540km²
- 幹川流路延長：56km
- 直轄管理区間：29.0km
- 流域内人口：約3万6千人
- 流域内市町村
大分県:中津市
福岡県:吉富町、上毛町
- 源流：大分県中津市山国町英彦山
- 沿川は名勝耶馬溪に指定及び流域の約8割は耶馬日田英彦山国定公園。
(青の洞門、競秀峰、一目八景etc)

美しい自然環境が特徴的な河川
景観に配慮した河川整備が必須

床上浸水対策特別緊急事業の概要

事業名：山国川床上浸水対策特別緊急事業（平成25年5月採択）

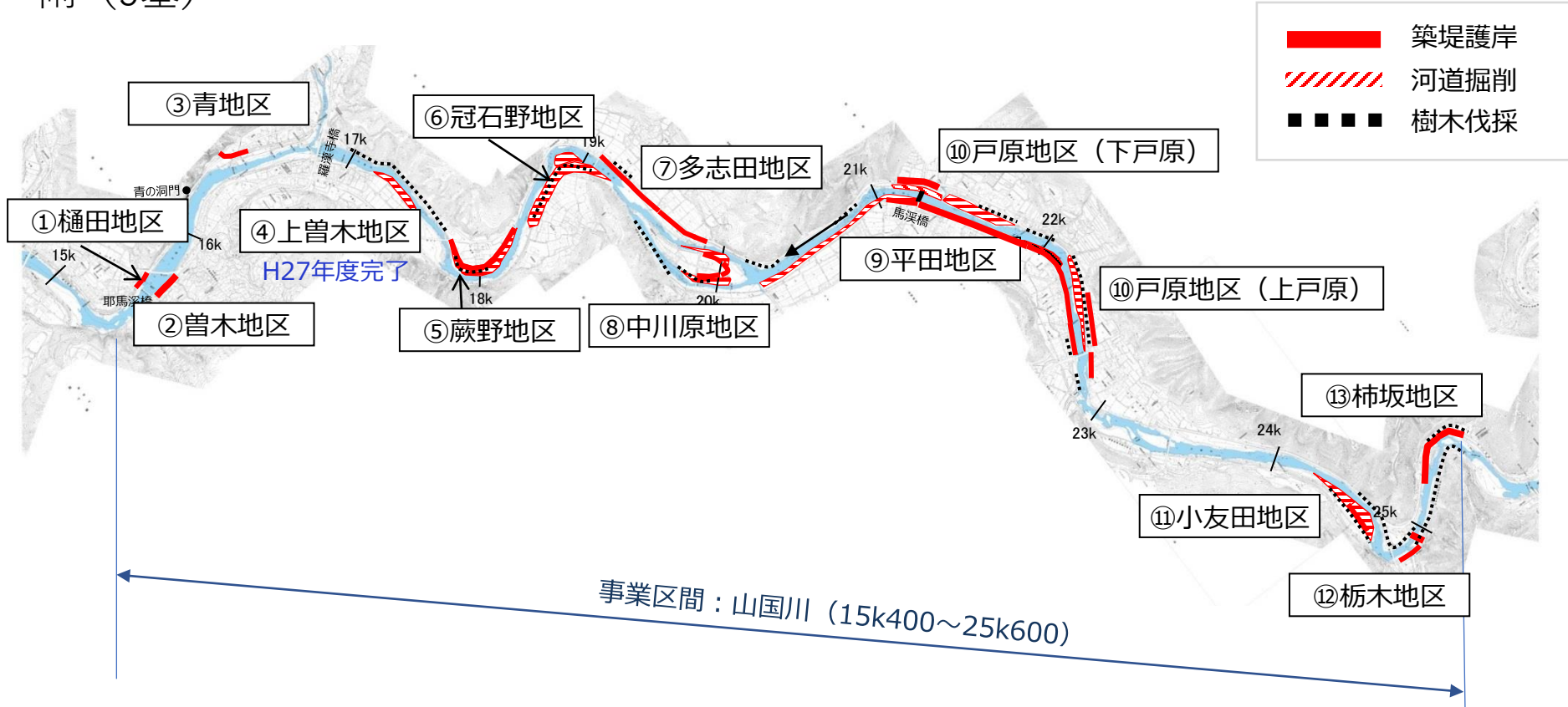
事業期間：平成25年度～平成29年度

事業費：約74億円

事業箇所：山国川15k400～25k600（10.2km）

事業内容：13地区で堤防整備、河道掘削等を実施

※築堤・護岸（約14km）、河道掘削（約30万m³）、樋管（13基）、陸
開（5基）



景観検討体制

アドバイス

多自然アドバイザー会議
(年1回以上)

審議

景観ワーキング
(月1回程度)

報告

河川工学や景観デザイン、多自然川づくり等を専門とする学識経験者の方々による会議。

土木構造物の景観デザインに精通する学識経験者の方々から、特に現場にてアドバイスを頂く仕組み

現地指導



現地指導



景観カルテ

■景観のコンセプト

山国川の美しい流れとその周辺の奇岩・秀峰が織りなす良好な河川環境との調和を図り、昔ながらの素朴な風景を後世に残せるように、景観に配慮した整備に努める

3. 目指すべき景観の方向性

●事業全体のコンセプト

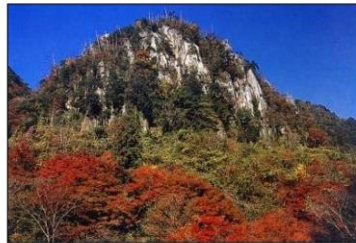
山国川の美しい流れとその周辺の奇岩・秀峰が織りなす良好な河川環境との調和を図り、昔ながらの素朴な風景を後世に残せるように、景観に配慮した整備に努める。

目指すべき景観の方向性を決定した経緯や理由

・山国川の流域は、名勝耶馬溪、史跡青の洞門に代表されるように奇岩、新緑・紅葉、清流が織りなす四季折々の自然景観に恵まれ、流域の大半が耶馬日田英彦山国定公園区域に指定されている。



青の洞門・競秀峰

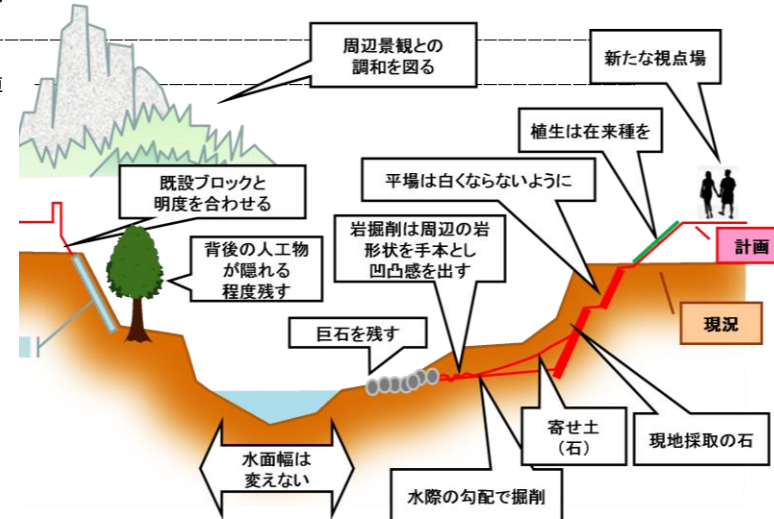


日本三大奇勝の耶馬溪



競秀峰と河川が調和している景観【青地区】

1. 事業概要
2. 景観に関する基礎情報
3. 目指すべき景観の方向性
4. 目指すべき景観を実現するための方針
5. 設計段階における留意点・検討事項
6. 方針との整合
7. 施工段階における留意点・検討事項
8. 調査・検討の履歴
9. 今後の検討体制
10. 委員会の記録
11. 完成状況及び維持・管理段階における留意点・検討事項
12. 維持・管理状況
13. 事後評価
14. その他特記事項



コンセプトの実現に向けて（配慮事項等共有）

工事監理連絡会を活用し設計思想や施工上の留意点等を共有。必要に応じて、現地勉強会を開催し、完成イメージを共有。



工事監理連絡会



現地勉強会

山国川ルール（景観方針）

0. 全体方針 ※「山国川床上浸水対策特別緊急事業 景観カルテ(H26.7)」より

(1) 目指すべき景観の方向性

*山国川の流域は、名勝耶馬溪、史跡青の洞門に代表されるように奇岩・新緑・紅葉、清流が織りなす四季折々の自然景観に恵まれ、流域の大半が耶馬日田英彦山国定公園区域に指定されている。

⇒山国川の美しい流れとその周辺の奇岩・秀峰が織りなす良好な河川環境との調和を図り、昔ながらの素朴な風景を後世に残せるように、景観に配慮した整備に努める



青の洞門・競秀峰



日本三大奇勝の耶馬溪



競秀峰と河川が調和している景観【青地区】

(2) 目指すべき景観を実現するための方針

① 景(全体)【周辺景観との調和を図る】

- ・立面で見る
- ・極力、昔のように（変化を少なく）
- ・山の木々や奇岩を大切に
- ・樹木・瀬・淵・巨石・砂礫川原を残す
- ・動植物の生息・生育環境を保全・創出する（別途、河川環境情報図に示している各地区の重要種と施工時の配慮事項を把握し実施する）



樹木・瀬・淵・巨石・川原が共存する河川景観【柿坂地区】

② 構造【構造物を風景になじませる】

- ・主たる視点場からの構造物の眺望を考える（新たな視点場としても眺望を考える）
- ・周辺の景観を手本とする
- ・境界をぼかす
- ・現地の石材を使用する
- ・河道の岩は極力残す



周辺景観と馴染んだ石積み護岸【青地区】

③ 細部(利用者目線)

【素朴な風景を感じ取れるように配慮する】

- ・歩きやすい（歩きたくなるような）
- ・眺めやすい（眺めたくなるような）
- ・作りすぎない



サイクリングロード沿いの桜並木【冠石野地区】

④ 管理【景観を継承する】

- ・岩盤面を露出させる（堆積土砂を除去する）
- ・土砂やゴミ等が溜まりにくい形状・設えを考える
- ・草木は景観や眺望、治水機能を考慮して伐採・除草する
- ・付帯施設（手すり、ベンチ、看板等）は本ルールや中津市景観計画、地元協議を踏まえて、設置の可否や形態・意匠・色彩を考える

山国川ルール（河道掘削の基本的な考え方）

1. 河道掘削

■基本方針 ※「山国川床上浸水対策特別緊急事業 景観カルテ(H26.7)」より

- * 岩及び奇岩の掘削は極力行わない。
- * 岩掘削を行う場合は現地形状に合わせる。(傾斜や起伏を付ける。凹凸感を出す。)
- * 巨岩や礫分は残す。
- * 原則、掘削は平水位以上とし、水面幅を変えない。
- * 水際の現況勾配を生かし護岸部に滑らかに擦りつける。
- * 瀬・淵・砂礫川原を保全する。

(1) 岩掘削の考え方

- * あたかも自然が創り出したかのような地形、及び土砂が堆積しにくい地形にするために、極力複断面にせず、緩やかなアンジュレーション(起伏)がついた一枚法に近い断面にする。
- * 河積確保の観点から複断面にする必要がある箇所は、平坦部と法面部の境界をラウンディングする。
- * 小友田地区等の天然の岩河岸等を参考に、冠水頻度が高い箇所は滑らかな仕上げに、冠水頻度が低い箇所は凹凸が大きな角張った仕上げになるように留意する。
- * 上曾木地区の掘削面を参考に、生物・植物の生息・生育場となる窪みを残した仕上げになるように留意する。
- * 設計・施工着手時に環境情報図をもとに対象範囲内に希少種等が生息・生育していないかを確認し、希少種がいる場合は移植等の保全措置を実施する。

(2) 施工上の留意点

STEP1: 計画高+50cm程度まで粗掘り【1次掘削】

- ・掘削に応じて岩を割っていくイメージ／掘削した表面を整形しない(割りっぱなし)
- ・掘削で発生する岩は、流域内で施工する石積みや寄石等に活用

STEP2: 自然な凹凸(不陸)をつけることをイメージして計画断面程度まで掘削【2次掘削】

- ・関係者(事務所・出張所・施工業者)で小友田地区(天然岩盤)や上曾木地区・平田地区(人工掘削岩盤)を見学して、仕上げイメージを共有

STEP3: ワイヤブラシをバケットに取り付けたバックホウで岩の角を落とす【仕上げ】

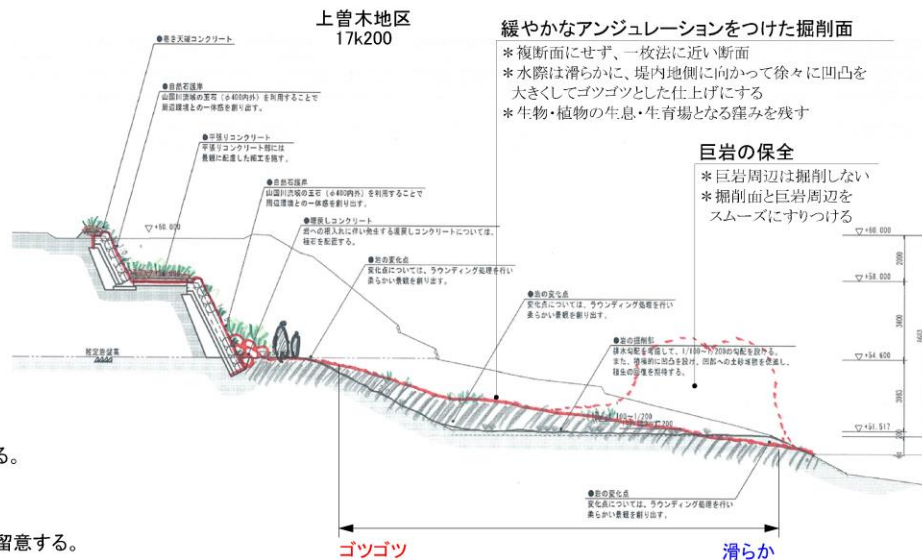
- ・水面に近いほど滑らかに仕上げる。／高圧洗浄で細かな石を除去



水際が滑らかで堤内地側がゴツゴツした岩河岸 (山国川 小友田地区左岸)



静的破砕剤(膨張剤)で岩を割ってブレードで粗く仕上げた岩河岸 (山国川 平田地区左岸)

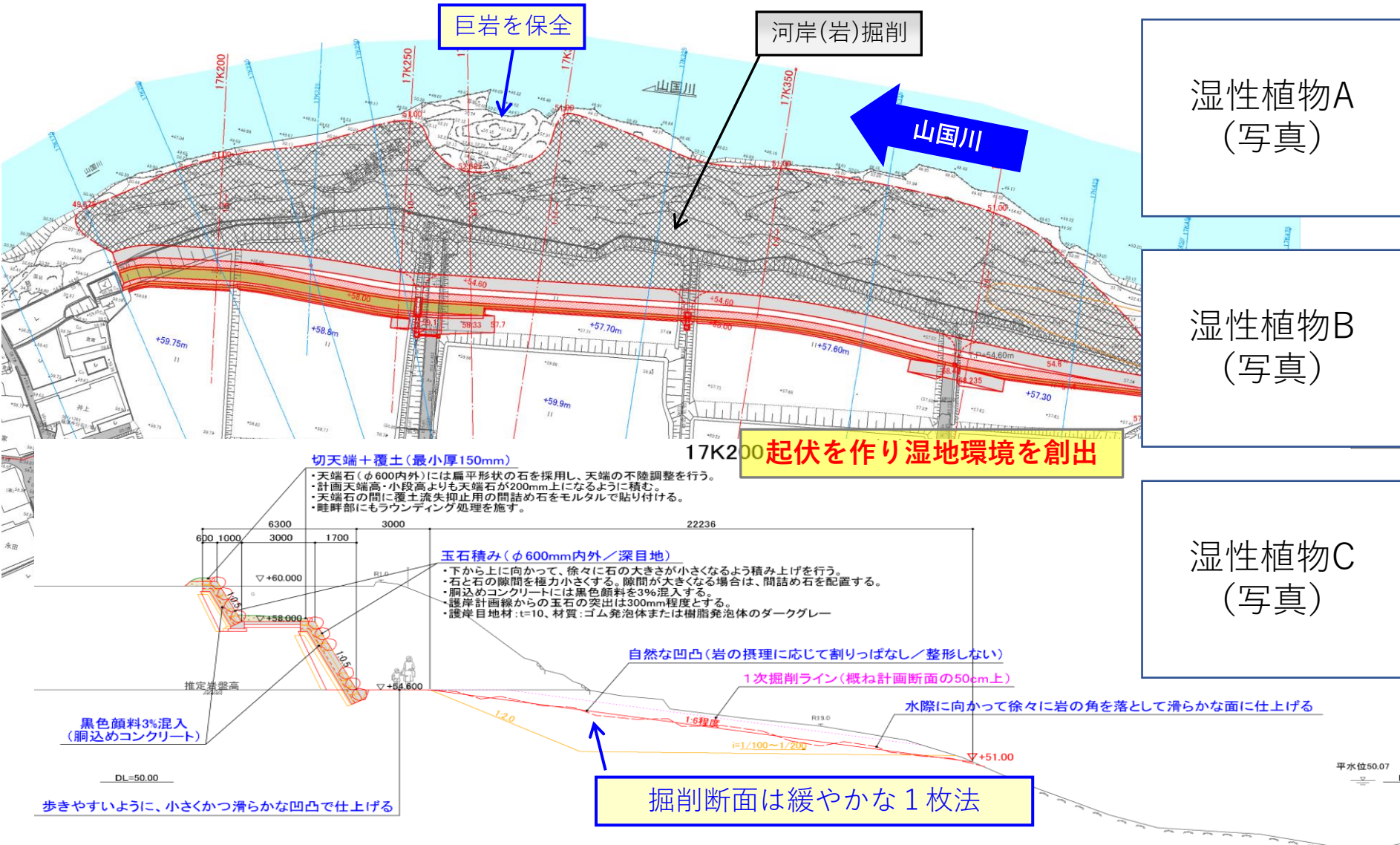


緩やかなアンジュレーションの中に自然な凹凸を付けた岩河岸 (山国川 上曾木地区左岸)

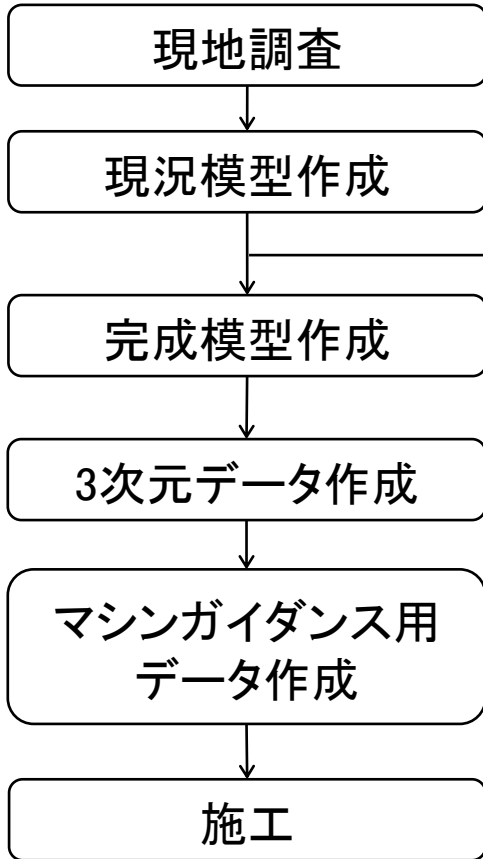


現場での工夫事例 (模型・ICT技術を活用した岩掘削)

模型並びにICT技術を活用し、周辺景観と馴染んだ岩掘削の実現



現場での工夫事例 (模型・ICT技術を活用した岩掘削)

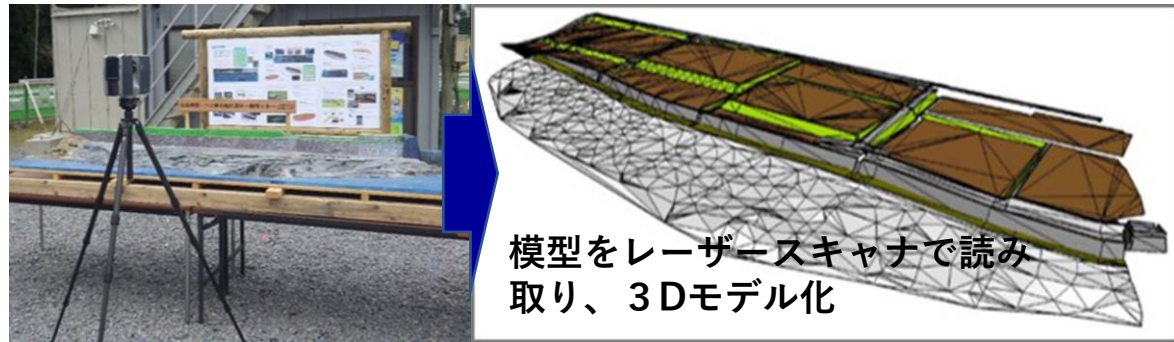


協議

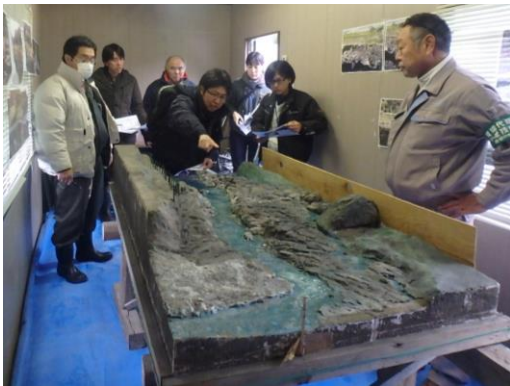
■ 模型作成



■ 3Dモデル化

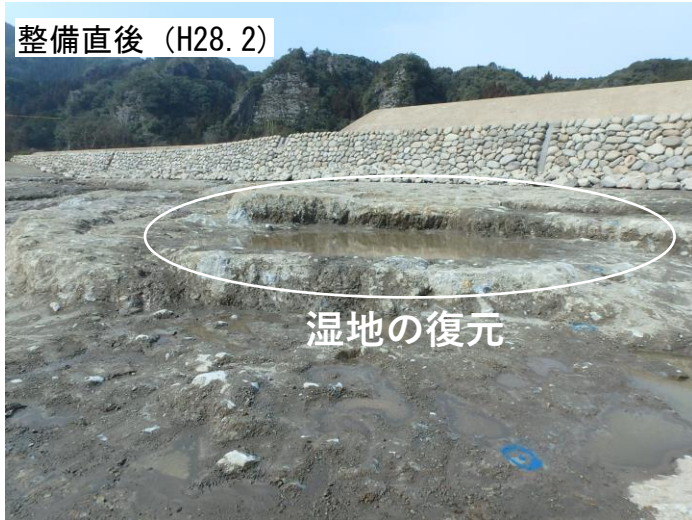


■ ICT施工の実施



現場での工夫事例 (模型・ICT技術を活用した岩掘削)

■上曾木地区



施工後の時間経過 (エイジング)

17k300付近より上下流



施工後の時間経過 (エイジング)

17k300付近より上下流

R3. 8撮影

巨石の保全

R4. 2撮影



外部評価（土木学会デザイン賞2020 最優秀賞受賞）

土木学会デザイン賞2020において、**最優秀賞を受賞**。治水効果の発現を念頭に置きながら事業を進める中で、名勝耶馬溪の風景・環境に配慮し、**「山国川ルール」等の統一した景観形成を図るための創意工夫や丁寧な施工が評価された**と思われる。

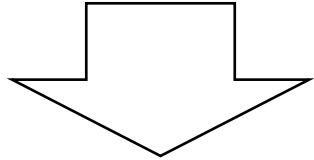


表彰状と表彰式典（WEB）の様子

事業完了後の景観への取り組み (ハンドブックの作成)

景観カルテ

景観の統一性・思想を継承

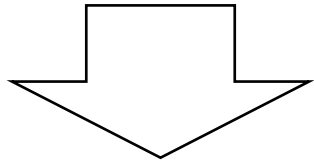


施工現場への展開

改修・維持工事の実施ルール (山国川ルール)

- ・ 施工要領図
- ・ 施工上の留意点

- ・ 景観方針
- ・ 各工種における基本方針と考え方
 - ・ パラペットの表面・端部処理
 - ・ 石積みの方法・天端処理
 - ・ 河道掘削面の仕上げ など



「YAVAヤバ景！！ハンドブック」の作成 (R3作成)

- ・ 床対事業での景観・環境配慮の技術を継承することを目的
- ・ 図面や現場を見ただけではわからない
当時の設計での工夫や施工でうまく
いかなかった点などをとりまとめ



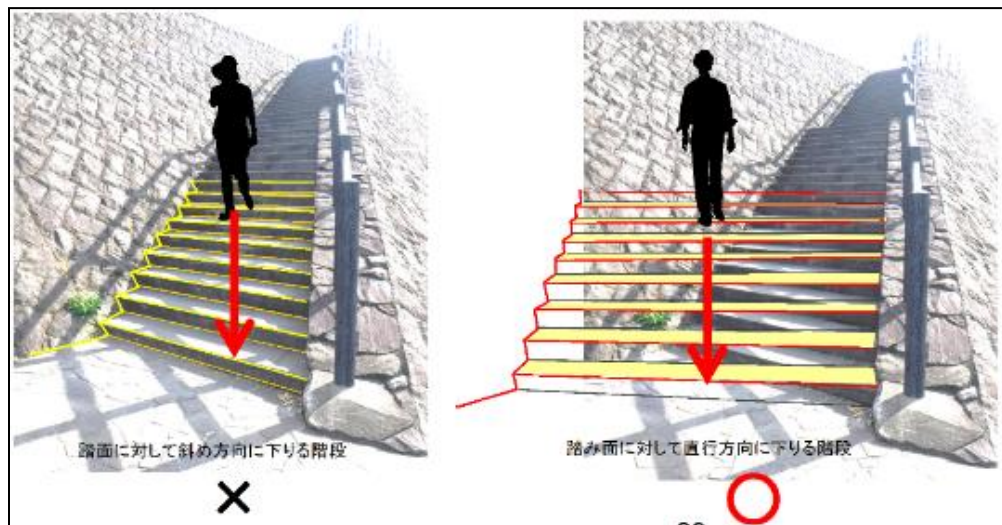
景観検討内容を熟知する学識者や
景観検討・詳細設計コンサルと現地を視察

事業完了後の景観への取り組み

- ・護岸の取り付け形状の変更事例



- ・階段の改善事例



青地区の階段(現況:左、改善例:右)



平田地区の階段(台形の段を1段挟んでいる)

環境保全対策（湿性植物）

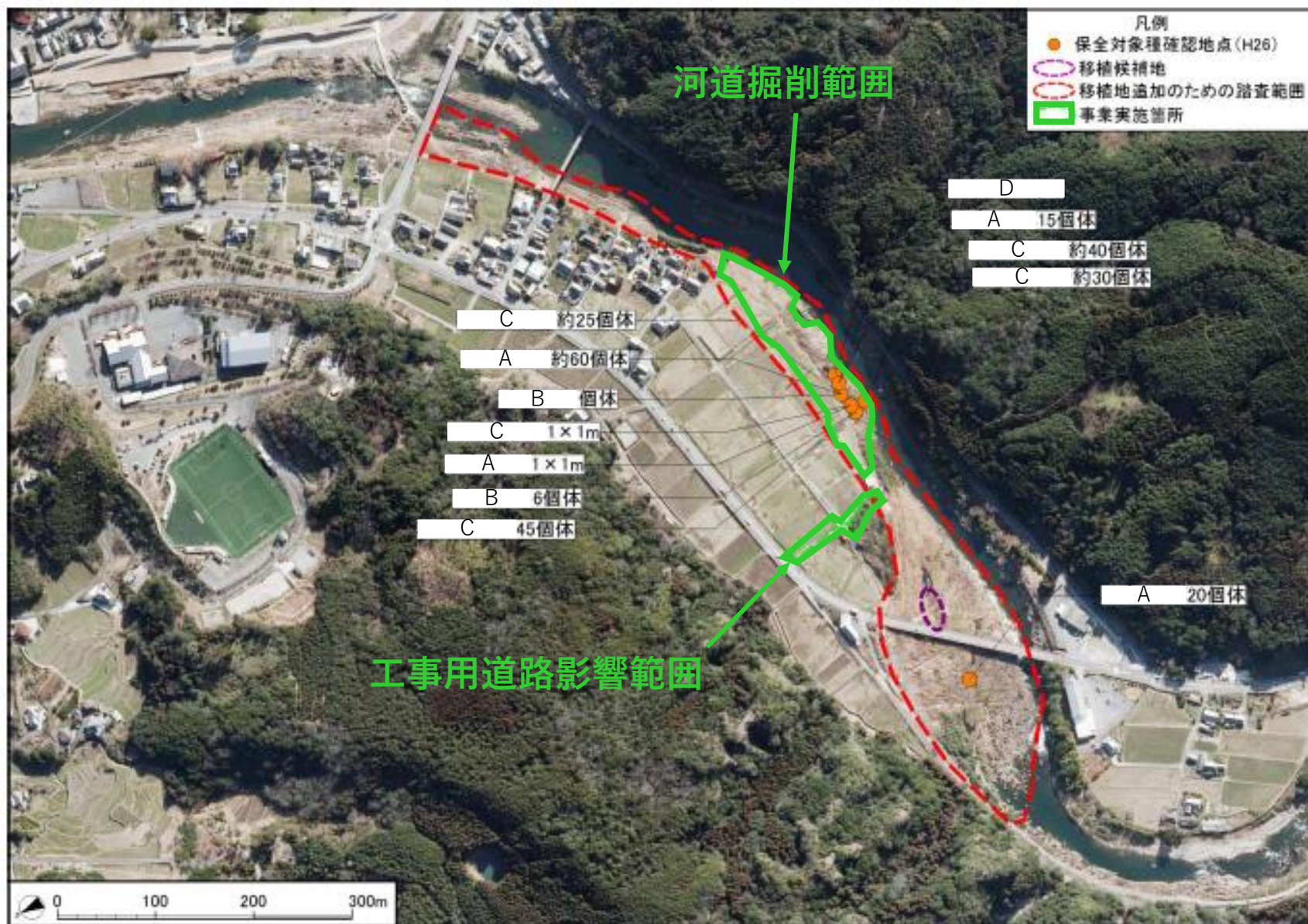
■上曾木地区で確認された重要な湿性植物

湿性植物 A (写真)	湿性植物 B (写真)
湿性植物 A (環境省 VU、大分県 VU、福岡県 VU)	湿性植物 B (環境省 VU、大分県 EN、福岡県 CR)
湿性植物 C (写真)	湿性植物 D (写真)
湿性植物 C (指定植物、大分県 NT、福岡県 EN)	湿性植物 D (福岡県 CR)

※ CR：絶滅危惧ⅠA
(ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高い種)
EN：絶滅危惧ⅠB
(近い将来における絶滅の危険性が高い種)
VU：絶滅危惧Ⅱ類
(絶滅の危険が増大している種)
NT：準絶滅危惧
(現時点では危険度は小さいが、生息条件の変化により「絶滅危惧」に移行する可能性のある種)

環境保全対策 (湿性植物の分布)

■上曾木地区で確認された湿性植物分布

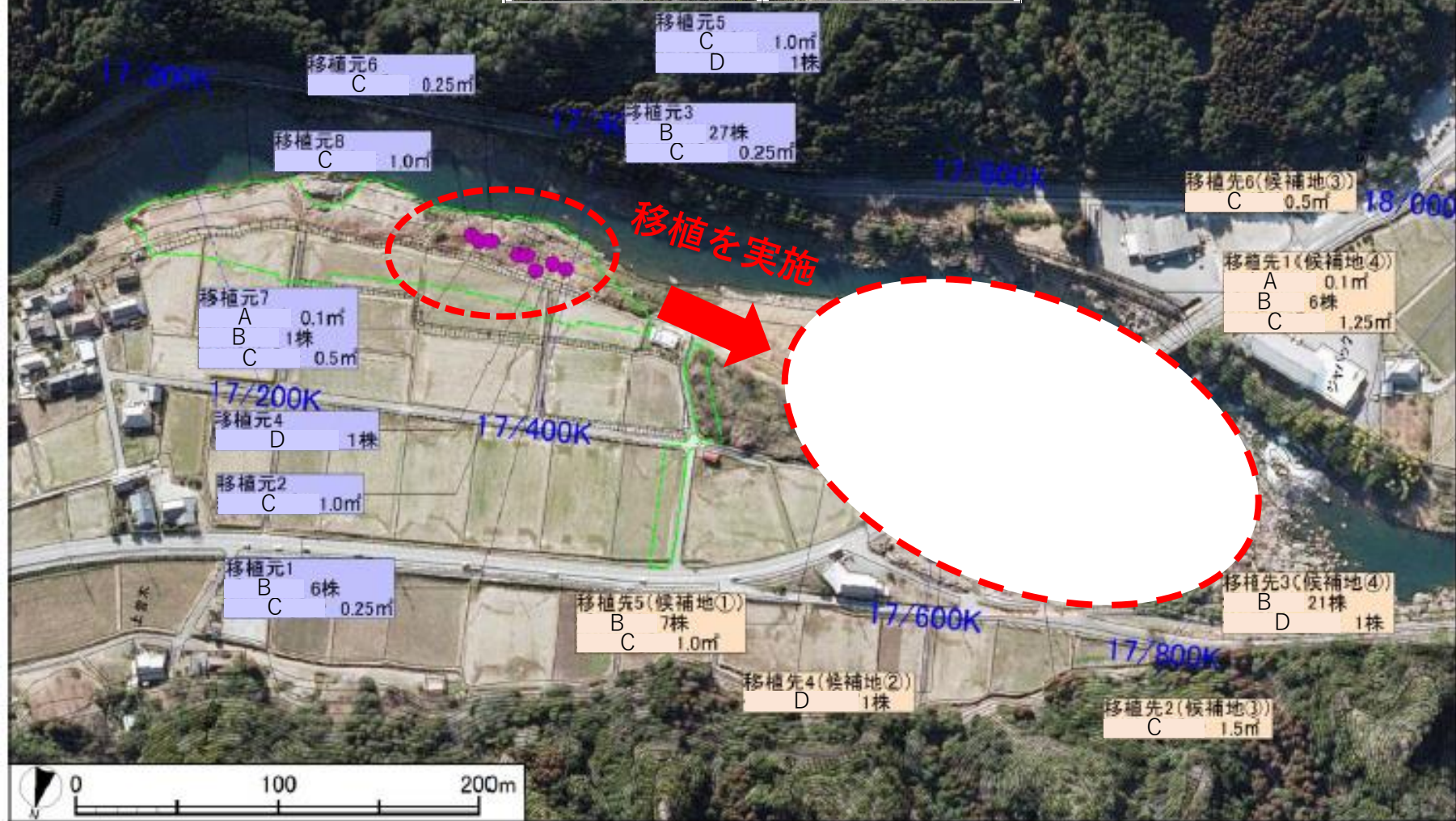


環境保全対策 (湿性植物の移植)

■ 工事前の移植の状況



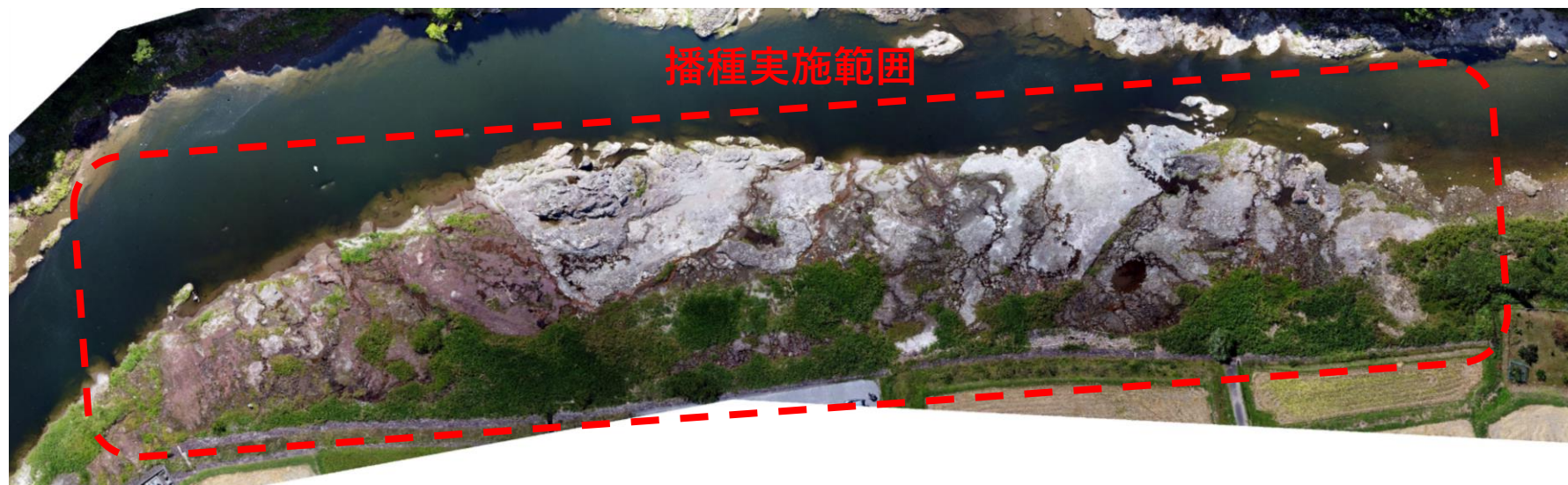
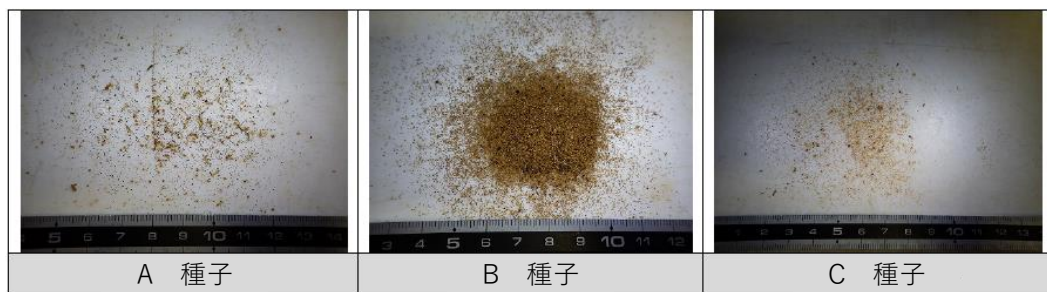
- 凡例
- 移植元地点
 - 移植先地点
 - 事業実施箇所



環境保全対策（湿性植物の播種）

■ 河道掘削箇所の播種用の種子と播種箇所（合計20カ所）

年月日		1年目										2年目		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
湿性植物A	生活史	← 生長期 →					← 開花期 →							
湿性植物B							← 結実期 →							
湿性植物C	保全対策					← モニタリング →						← 播種 →		
湿性植物D														



環境保全対策（移植のモニタリング結果）

■移植のモニタリング結果

移植先No.	種名	生育状況									移植地の環境の経年変化
		移植時 (H27. 8上)	移植直後 (H27. 10中)	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	
移植先1	湿性植物 A	0.1㎡	0.1㎡ (結実)	—	—	—	—	—	—	—	年度によってたまり及び植生の分布の状況に変化が見られた。
	湿性植物 B	6株	2株 (開花・結実)	—	—	—	—	—	—	—	
	湿性植物 C	1.25㎡	1.25㎡ (開花・結実)	0.1㎡ (開花・結実)	0.05㎡ (開花・結実)	—	—	—	13株 (開花・結実)	—	
移植先2	湿性植物 C	1.5㎡	1.5㎡ (開花・結実)	—	—	—	—	—	—	—	H29年度の出水後植生の減少と土砂の堆積が見られたが今年度は植生の侵入が見られた。
移植先3	湿性植物 B	21株	9株 (結実)	1株 (10.14 結実)	—	—	—	—	—	—	植生の侵入が進んでおらず環境に大きな変化は見られなかった。
	湿性植物 D	1株	1株 (結実)	1株 (結実)	1株 (結実)	1株 (結実)	—	—	—	—	
移植先4	湿性植物 D	1株	1株 (結実)	1株 (結実)	1株 (結実)	1株 (結実)	—	—	—	—	年度によって土壌の堆積や流亡、たまりの水深の変化が見られ、植生の侵入も見られた。
移植先5	湿性植物 B	7株	5株 (結実)	—	—	—	—	—	—	—	オギの繁茂が著しくなった。
	湿性植物 C	1.0㎡	1.0㎡ (開花・結実)	0.25㎡ (10.14 開花)	—	—	—	—	—	—	
移植先6	湿性植物 C	0.5㎡	0.5㎡ (開花・結実)	0.01㎡ (開花・結実)	—	—	—	—	—	—	土壌の流出が起きて湿地状の立地が消失した。

■移植先周辺の保全対象種の確認状況

移植実施種	移植先周辺での確認状況						
	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
湿性植物 A	2地点計7個体	3地点計5株	1地点3株	なし	なし	なし	なし
湿性植物 B	2地点計56個体	2地点計2株	1地点1株	1地点1株	なし	なし	4地点計35株
湿性植物 C	4地点計61個体、 1地点1.0㎡	1地点50株	2地点0.5㎡、 0.5㎡	2地点0.1㎡、 0.5㎡	2地点計5株	3地点計36株	2地点計248株
湿性植物 D	5地点計55個体、 1地点10.0㎡	4地点計11株	3地点計5株	2地点計3株	なし	なし	なし

環境保全対策（播種のモニタリング結果）

■播種のモニタリング結果

播種先No.	播種実施年度	播種実施種	近年の確認状況（播種先）			
			R1	R2	R3	R4
1	H30	湿性植物A・湿性植物C	なし	なし	なし	なし
2	H30	湿性植物A・湿性植物C	なし	なし	なし	なし
3	H30	湿性植物A・湿性植物C	なし	なし	なし	なし
4	H30	湿性植物A・湿性植物C	なし	なし	なし	なし
5	R1	湿性植物A・湿性植物C	—	なし	なし	なし
6	R2	湿性植物A・湿性植物C	—	—	なし	なし
7	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
8	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
9	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
10	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
11	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
12	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
13	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
14	H30	湿性植物B	なし	なし	なし	なし
15	R1	湿性植物B	—	なし	なし	なし
16	R1	湿性植物B	—	なし	なし	なし
17	R1	湿性植物B	—	なし	なし	湿性植物B 8株
18	R1	湿性植物B	—	なし	なし	なし
19	R2	湿性植物B	—	—	なし	なし
20	R2	湿性植物B	—	—	なし	なし

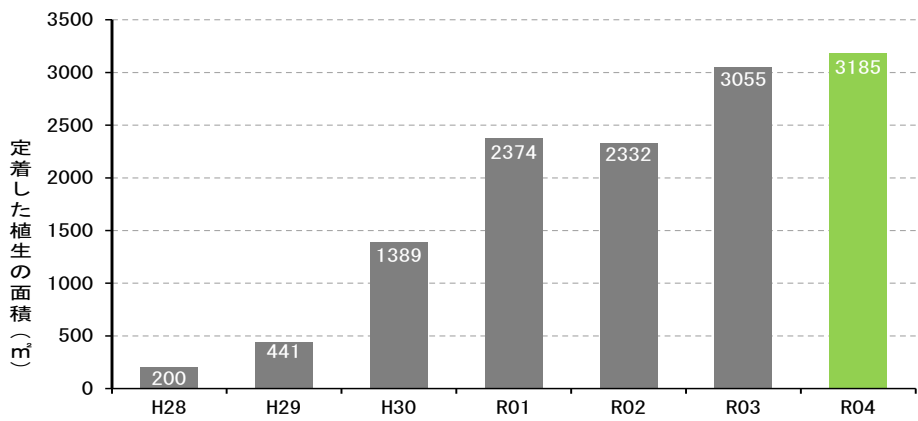
■播種先周辺の保全対象種の確認状況

播種実施種	播種先周辺での確認状況			
	R1	R2	R3	R4
湿性植物 A	なし	1地点14株※	なし	2地点計33株※、 1地点7.5㎡※
湿性植物 B	なし	なし	なし	なし
湿性植物 C	なし	1地点5株	2地点計24株	3地点計106株

※堤内地の水田での確認

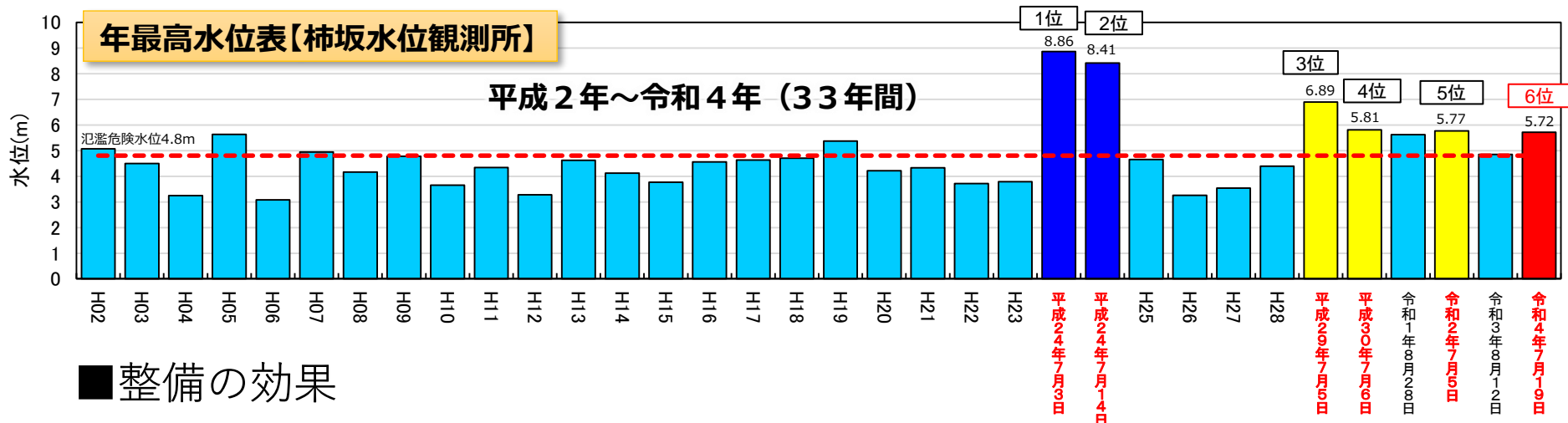
環境保全対策 (植生面積の経年変化)

■ 植生の分布面積の変化

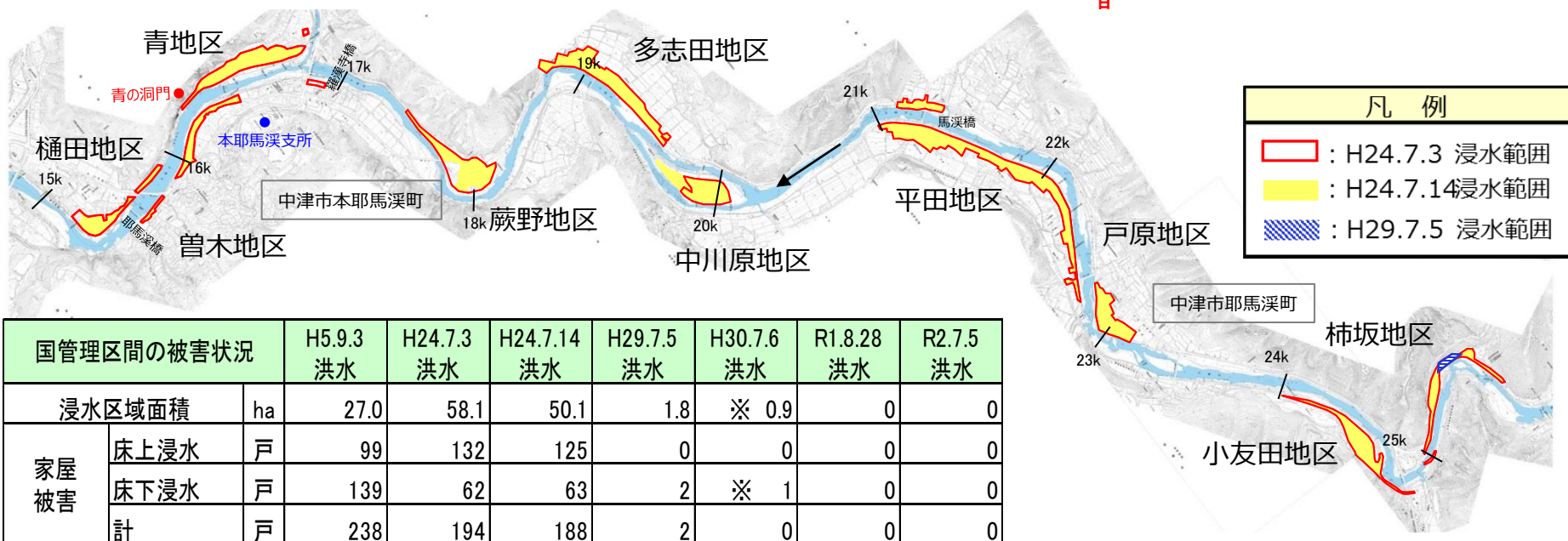


環境保全対策（出水の状況と整備効果）

■山国川における出水の状況



■整備の効果



※H30.7.6洪水の被害は内水による被害

まとめ

山国川河川事務所では、床対事業整備後、氾濫危険水位を超える出水が毎年発生しており、治水効果は発揮しているが、自然環境の保全については、出水の影響等により、移植した植物の定着が厳しかったと思われ、今後の課題と認識している。

引き続き、モニタリングを継続するなど、専門家にアドバイス等を頂きながら、景観と環境に配慮した河川整備の取り組みを継続し、景勝地ならではの川づくりに努めていきたい。

