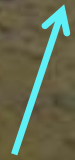
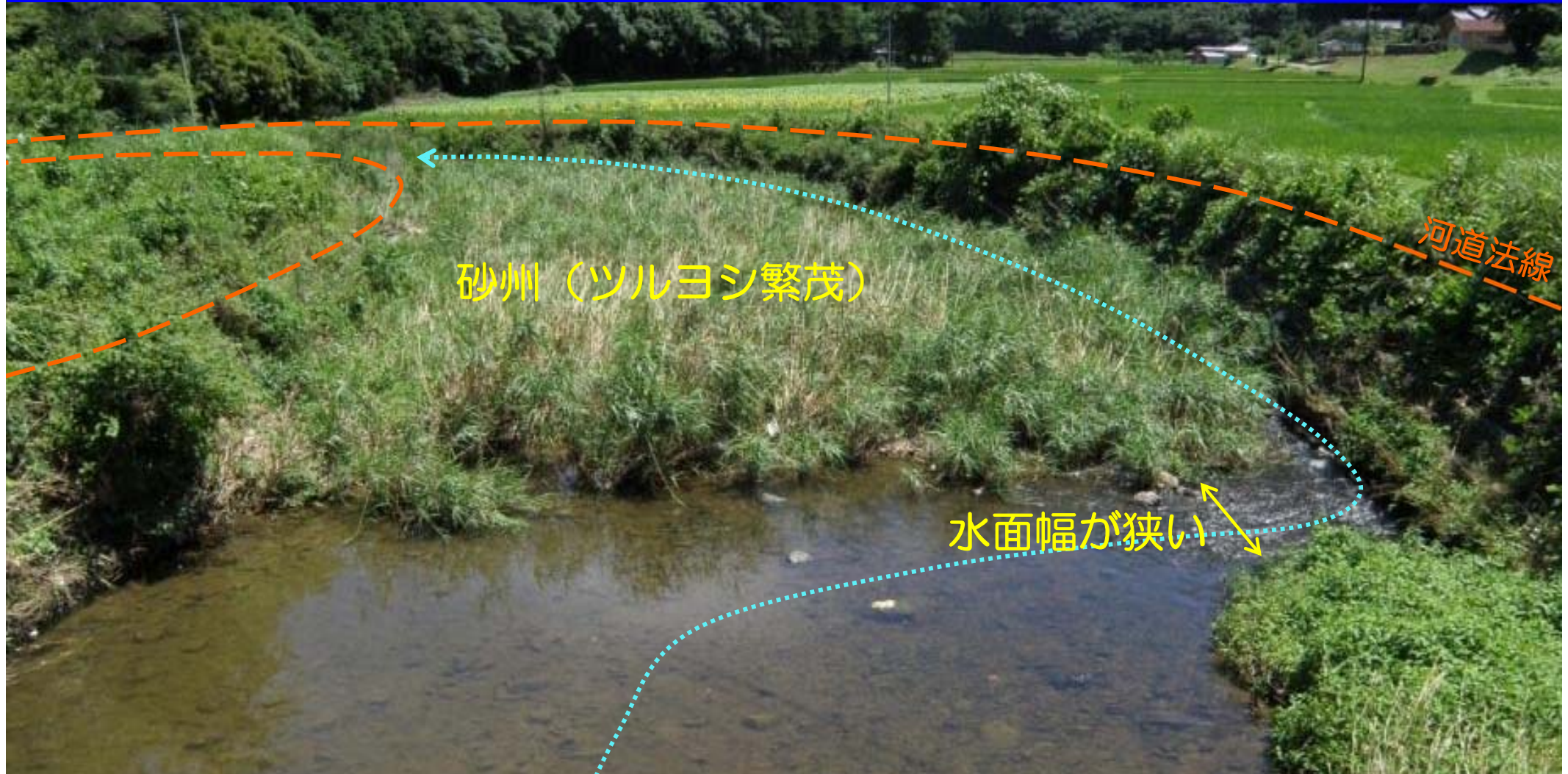


弘見川で実施した川づくりの 追跡調査について

～治水と環境の調和を目指した「河床整備」の効果検証～

高知県 河川課





問題点

治水面：砂州や植生の過剰な発達（流下能力の低下）

※河床掘削や除草など、流下能力を維持するためのコストもかさむ

※護岸や堤防の前面に流れが集中し、護岸や堤防が不安定化するリスク

環境面：瀬や淵が不明瞭（河床微地形の平面・縦横断形状が正常でない）

弘見川の概要

名称：二級河川福良川水系 弘見川
位置：高知県 幡多郡 大月町 添ノ川

- 事業延長 : 1,300m
- 計画流量 : 190m³/s
- 計画河床勾配 : 1/200
- 川幅 : 15~20m



事業区間と川づくりの概要

河川改修

河道拡幅や護岸整備により流下能力向上を図る(H26年度に完成)

河床整備

河川改修に合わせて約1.3kmの区間を設定



河床整備実施済み区間
(2011~2017)

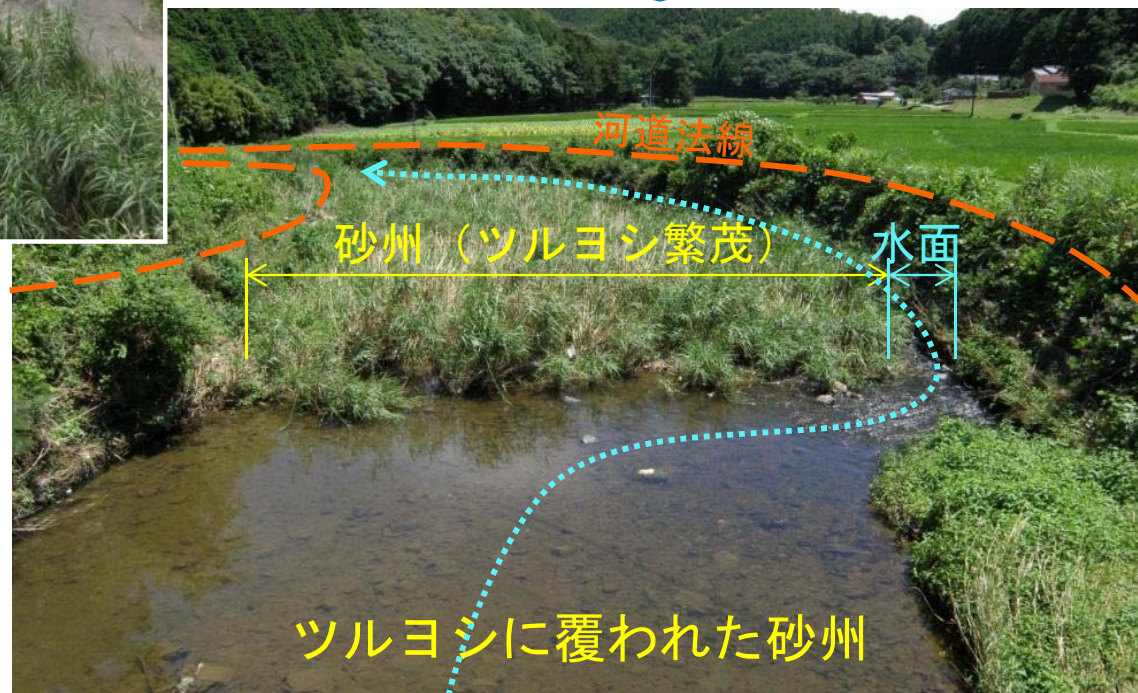
事業区間 L=1,300m

事業区間の問題・課題



- 湾曲部内岸に寄州が発達
- 砂州上にツルヨシが繁茂
- みお筋が護岸沿いに張り付き
水面幅が狭い

- 長距離にわたり、みお筋が護岸沿いを流下し、対岸に寄州が発達
(流下能力低下、護岸の不安定化)
- 過去に河床掘削(砂州切り下げ)を実施するも、再び寄州が肥大化
(維持管理のコスト、労力に課題)



課題

治水面：砂州や植生の過剰な発達を抑制（流下能力の確保）

※維持管理のコストを低減

※みお筋の偏流（河岸沿いへの流れの集中）を解消し護岸の安全を確保

環境面：河床微地形の平面・縦横断形状を正常にし、瀬や淵を明瞭に

問題が発生した要因（例）

■ 「植生の繁茂」や「砂州の肥大化」の要因（例）

流域における立地特性

- 農地からの養分・細粒土砂の流入
- 山林からの細粒分の多い土砂の流入
- 土砂環境の変化（ダム、砂防堰堤、堰等により供給土砂が細粒化）

植生が定着しやすくなる

植生が土砂を補足し、砂州が大きくなる

河川改修の影響

- 河川改修による河道の拡幅（河床に作用する掃流力の低下）
- 護岸等の構造物による影響（みお筋の偏流）

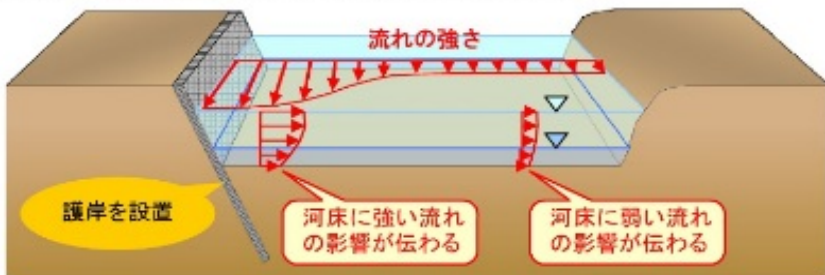
河床が攪乱される作用が低下または一部に集中し、攪乱されにくい場所が発生する

砂州が肥大化し、流下能力が低下
砂州の肥大化がみお筋の偏流を助長（二極化）し、護岸や堤防が不安定化

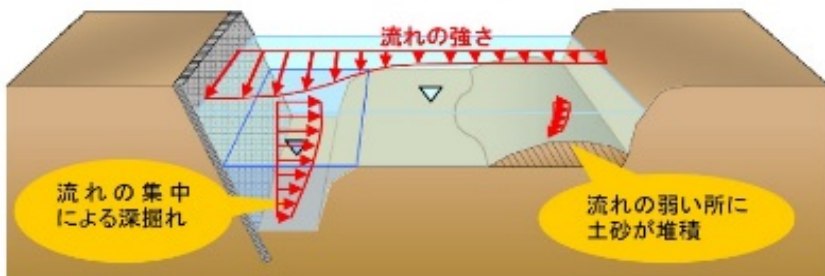
護岸による河道への影響 (河床の二極化)

【護岸を設置した場合】

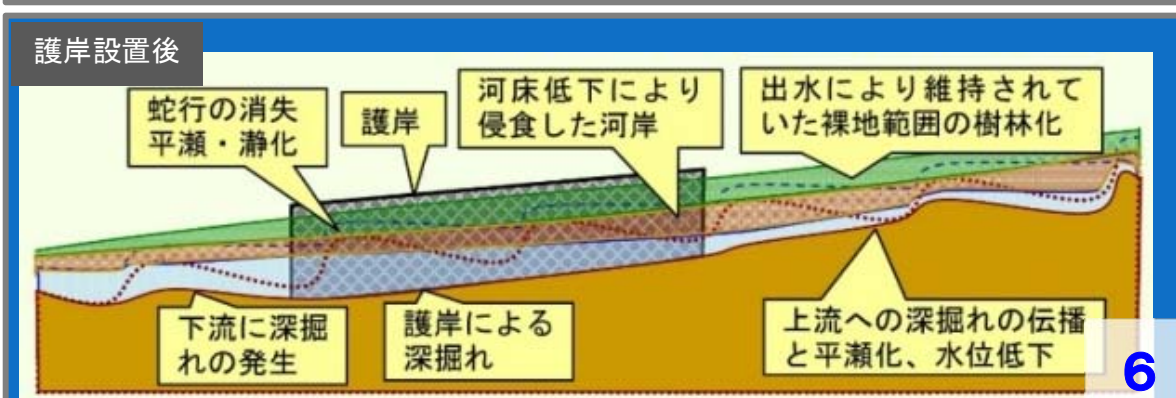
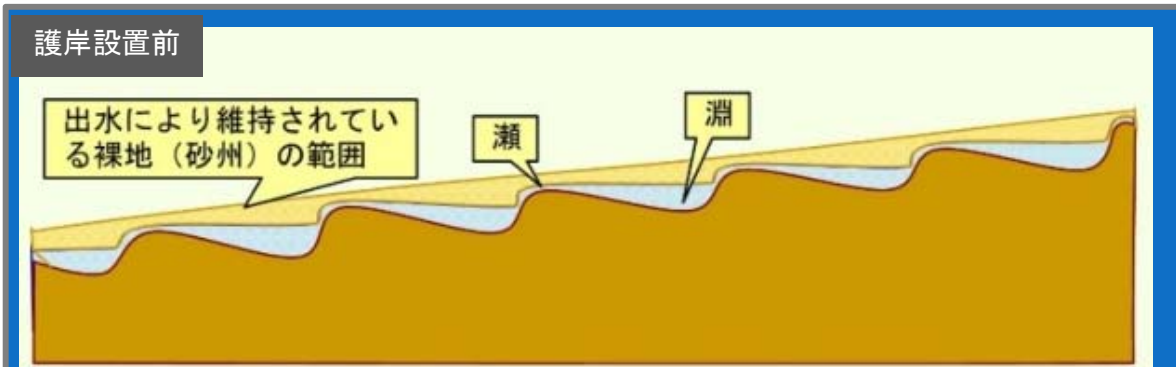
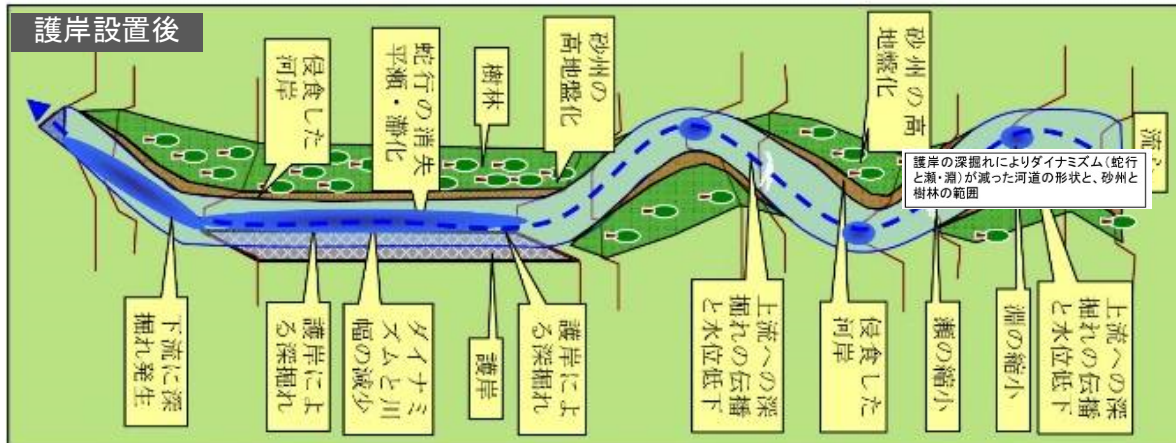
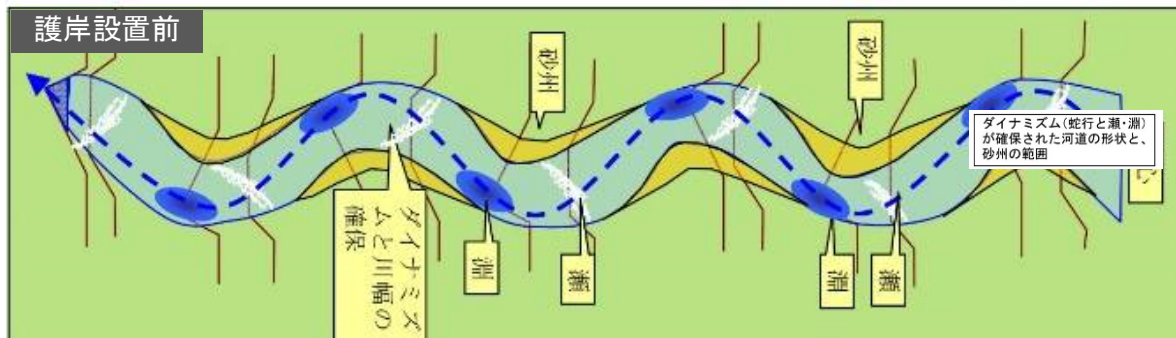
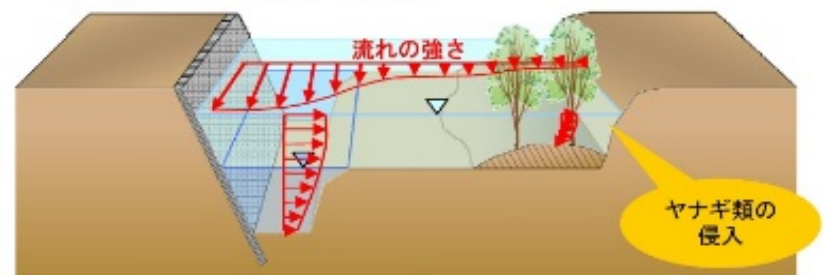
護岸沿いの流れが強くなる。対岸の流れは、相対的に弱くなる。



護岸沿いが深掘れ、対岸に土砂が堆積



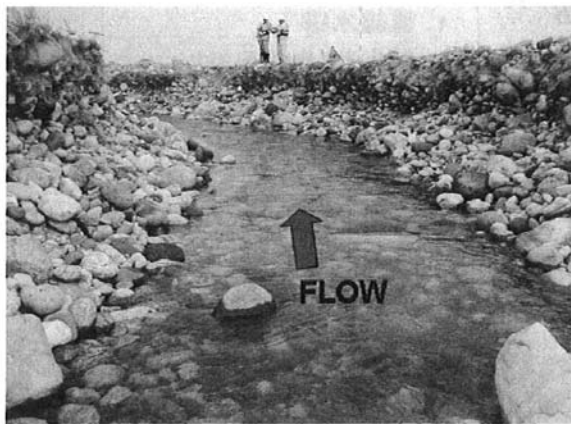
土砂が堆積した後、ヤナギ類が侵入する。



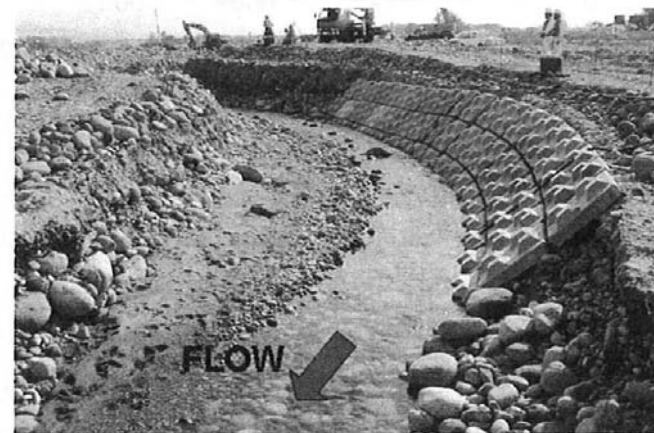
➤ 護岸整備による河岸からの土砂供給の停止

護岸の施工箇所では、河岸からの土石の供給がないため、みお筋化しやすく、河床低下を抑制する対策が必要！

自然河岸では、流水の作用により砂礫が流され、河床を構成する巨石は安定を失い崩れ落ちる。これが繰り返り起こることで、水路幅は徐々に広がり、水中の河岸の傾斜は安定な勾配を形成する(写真a)。…中略…一方、護岸工の設置された区間では、河岸からの土砂供給がないため、河床が洗掘され巨石が河床から現れることで安定河道を形成する。結果として、自然河岸の河道に比べて、河岸際の深掘れが大きくなる(写真b)。



(a) 巨石により安定した河岸

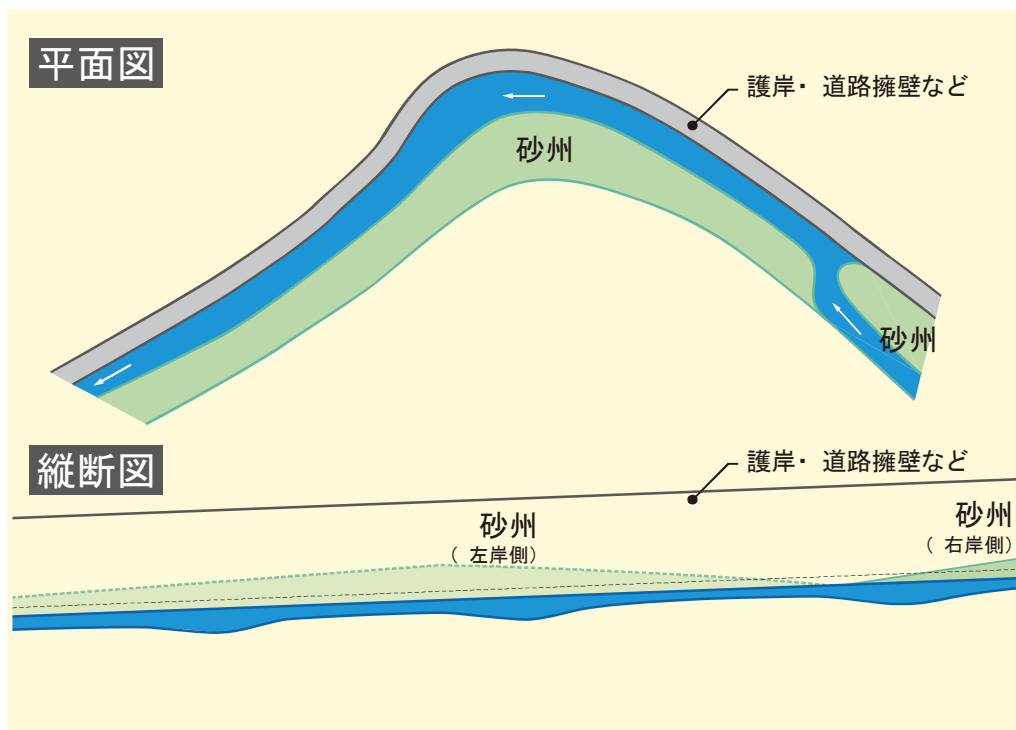


(b) 護岸付近の深掘れ

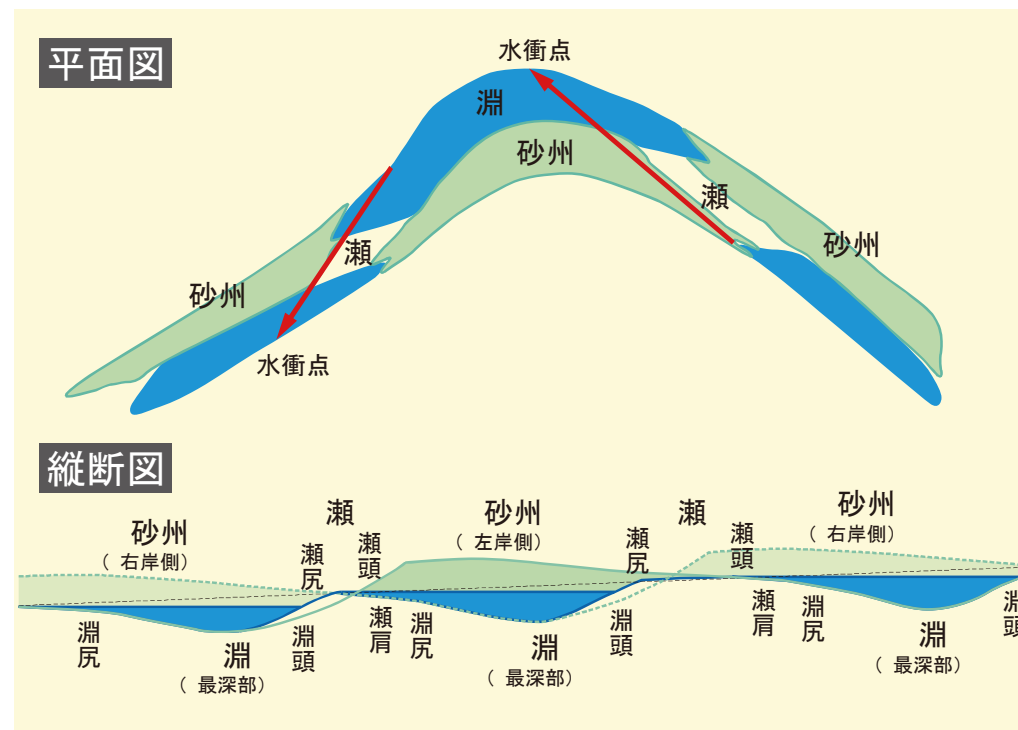
自然河岸と護岸付近の河床安定の違い

瀬と淵の配置・みお筋の平面線形

護岸に流れが張りついた状態



みお筋の蛇行が正常な状態



出典: 福留脩文・治水と環境の両立を目指した川づくりの技術的考え方とその適用性に関する研究(2011)

○みお筋の河床が平坦化(トロ化)した状態

○湾曲部の外側など、出水時、流れが河岸にあたる場所(水衝部)に淵が形成

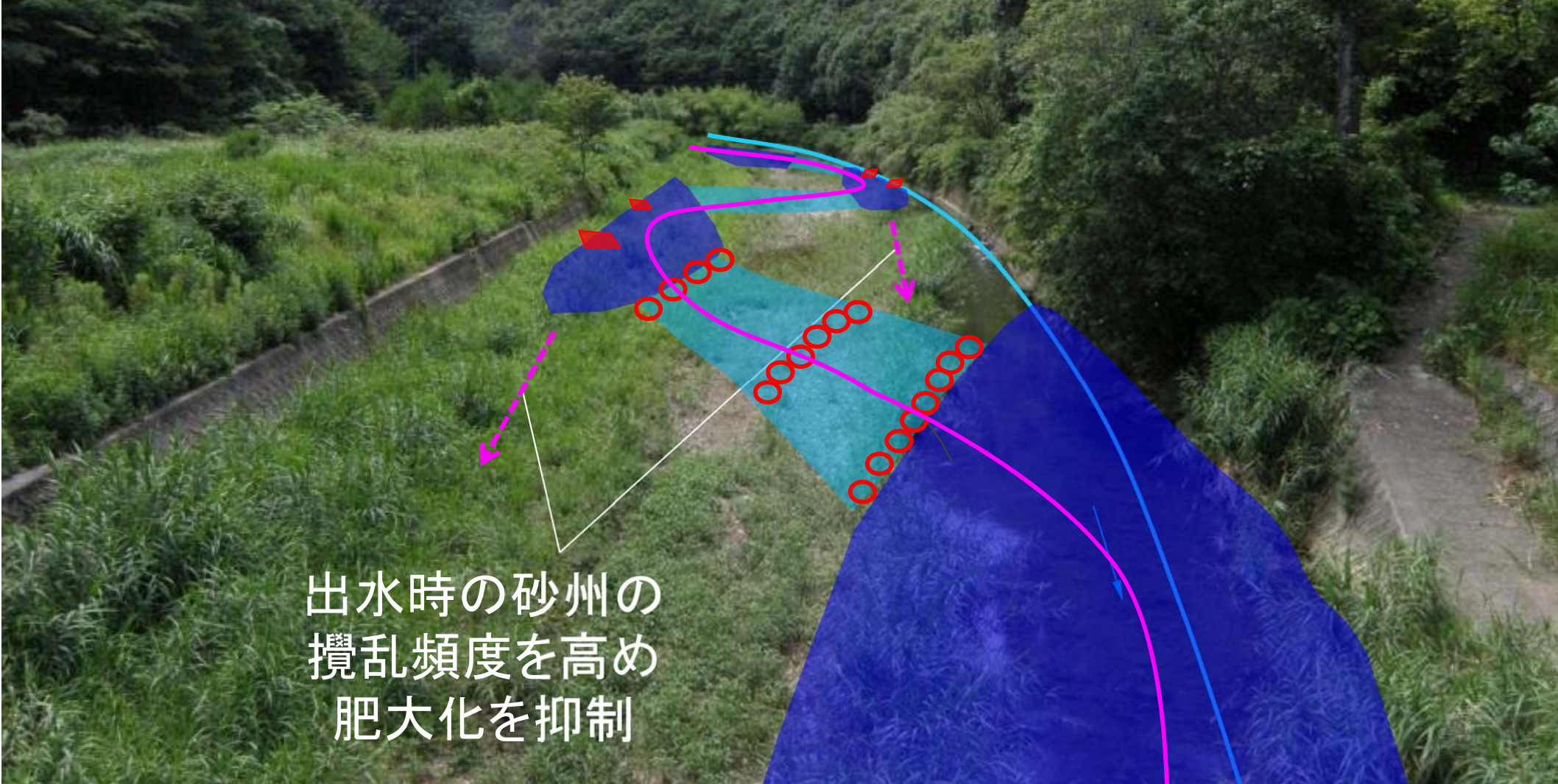
○淵の対岸に砂州が形成

○淵と淵の間が瀬となる

対策工の概要（洪水の流れを正常化する）

コンセプト：自然の営力を活用した川づくり

- みお筋の蛇行による河床の攪乱（砂州や植生の抑制）
- みお筋の蛇行に合わせて、瀬や淵を造成（良好な箇所は存置）
- 瀬や淵といった河床の地形を維持するための構造物を配置（水制、置石）



出水時の砂州の
攪乱頻度を高め
肥大化を抑制

3. 多自然川づくりの課題

(2) 技術と取り組み過程

多自然川づくりの技術については、汽水域、都市河川などの多自然川づくりの技術的手法がとりまとめられていない分野がある。技術的手法がとりまとめられている分野であっても、自然の営力を活用した持続的管理のあり方等について、これまでの取り組みを踏まえ、現場に即した形で、さらに技術・知見をとりまとめることが必要である。あわせて、多自然川づくりの課題の残る事例、

4. 対応方針

また、多自然川づくりが現場に定着し、持続的なものになるように、日常的な河川管理の中で、まずは自然の営力を活用した効率的な管理を第一に考え、これのみによることができない場合においては、様々な工夫を凝らした河川環境の整備と保全を徹底していくことが重要である。その中でも特に河川管理者が行

(2) 技術の向上・一連の取り組み過程の徹底

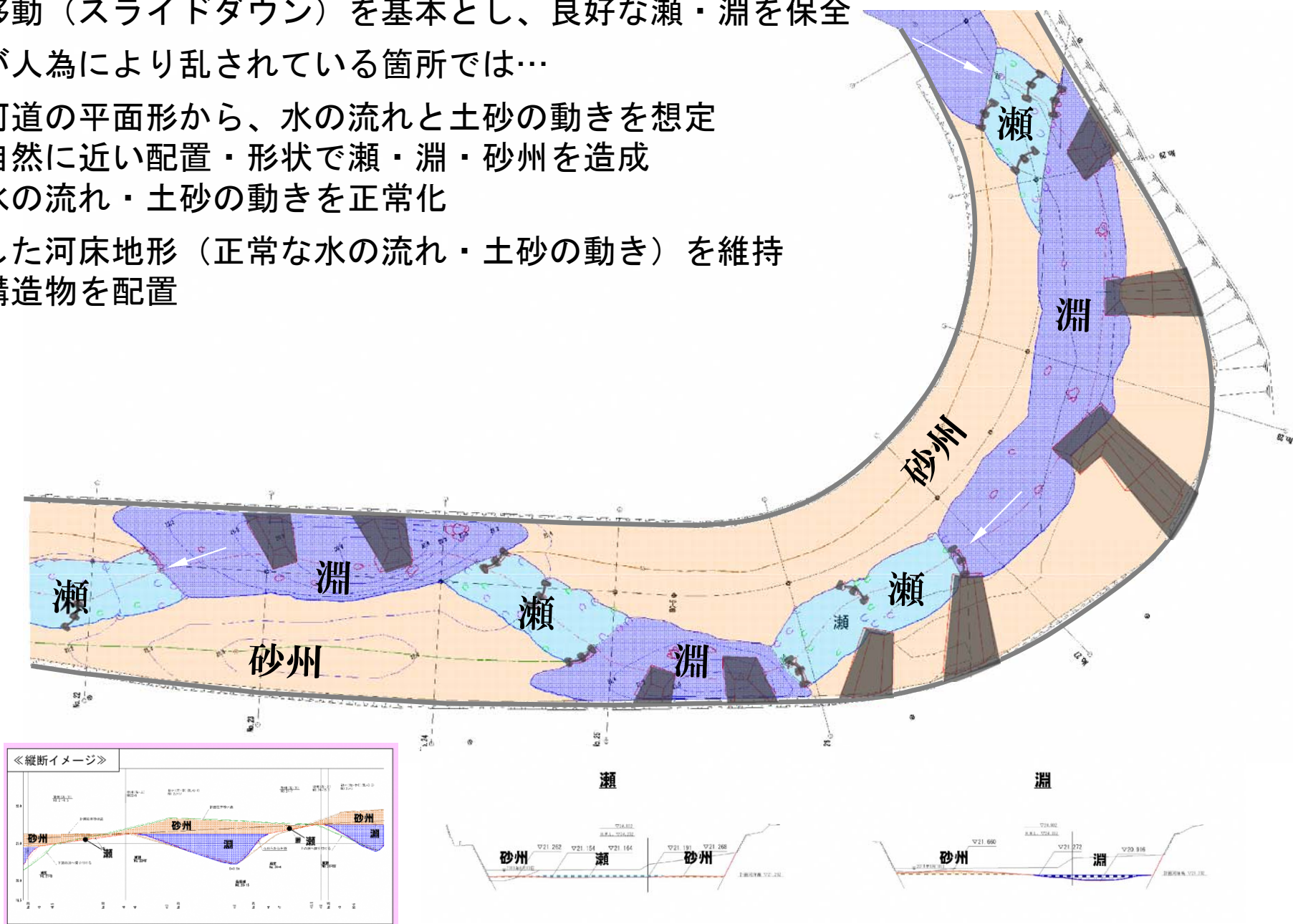
① 多自然川づくりの技術的なレベルアップ

また、河川において自然の作用により攪乱され物質が動きながら、河川自身の作用により容易に維持管理がなされるよう必要な技術的手法等を検討する。なお、検討にあたっては、一定区間毎の横断図あるいは平面図として川を捉えるのではなく、できる限り河川を3次元として立体的に捉え、それに加えて時間軸も意識するようになるべきである。

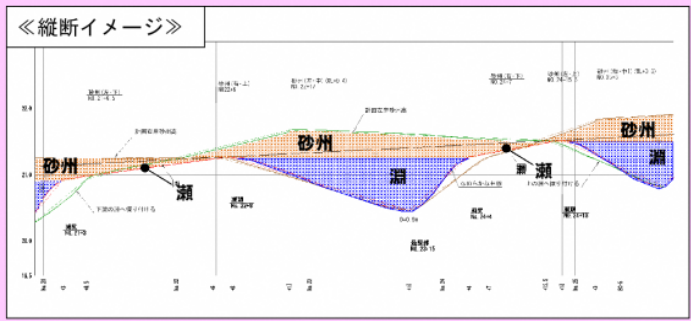
対策工の概要

河床の造成

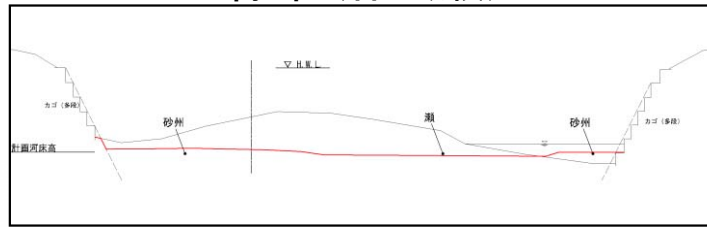
- 平行移動（スライドダウン）を基本とし、良好な瀬・淵を保全
- 河床が人為により乱されている箇所では…
 - 河道の平面形から、水の流れと土砂の動きを想定
 - 自然に近い配置・形状で瀬・淵・砂州を造成
 - 水の流れ・土砂の動きを正常化
- 造成した河床地形（正常な水の流れ・土砂の動き）を維持する構造物を配置



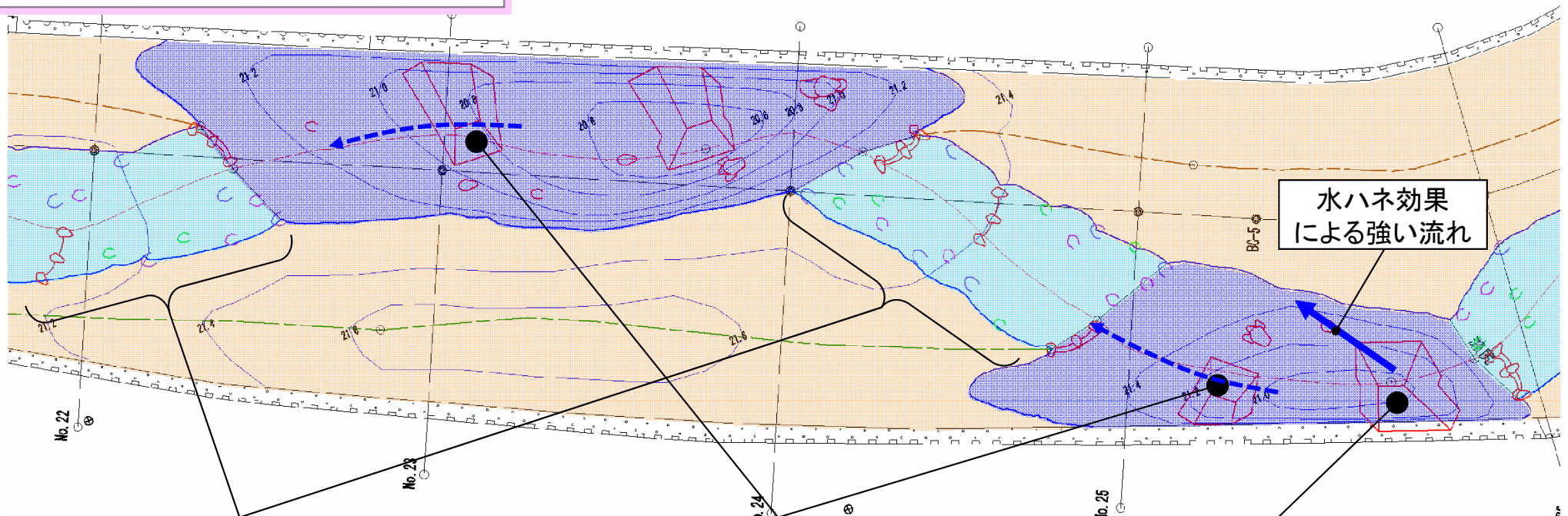
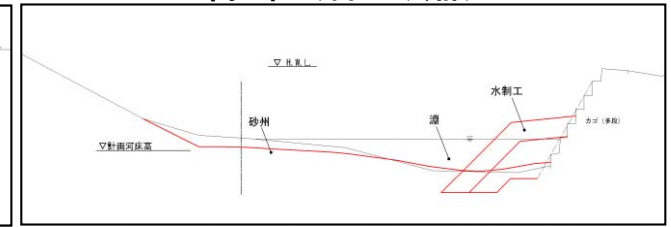
対策工の概要



標準断面(瀬)



標準断面(淵)



分散型置石工

改修区間の上流部で見られた瀬の環境を再現。

瀬肩を維持するとともに、平水の流向を制御。

水制工 (瀬肩の維持)

流れを河岸から離し、流向を河心へ向ける。

頭部を緩勾配とすることで水制の周囲の洗掘を防ぎ、瀬肩を護る。

水制工 (水刎ね)

流水を河心へ刎ね、蛇行したみお筋の再生を促すとともに、対岸の砂州(寄州)の幅・高さの増大および植生の繁茂を抑制する。

頭部を急勾配とすることで、水制の前面に形成される深みを維持する。

川づくり実施後の状況（効果）

Before : 2011.6.30



After : 2018.10.31

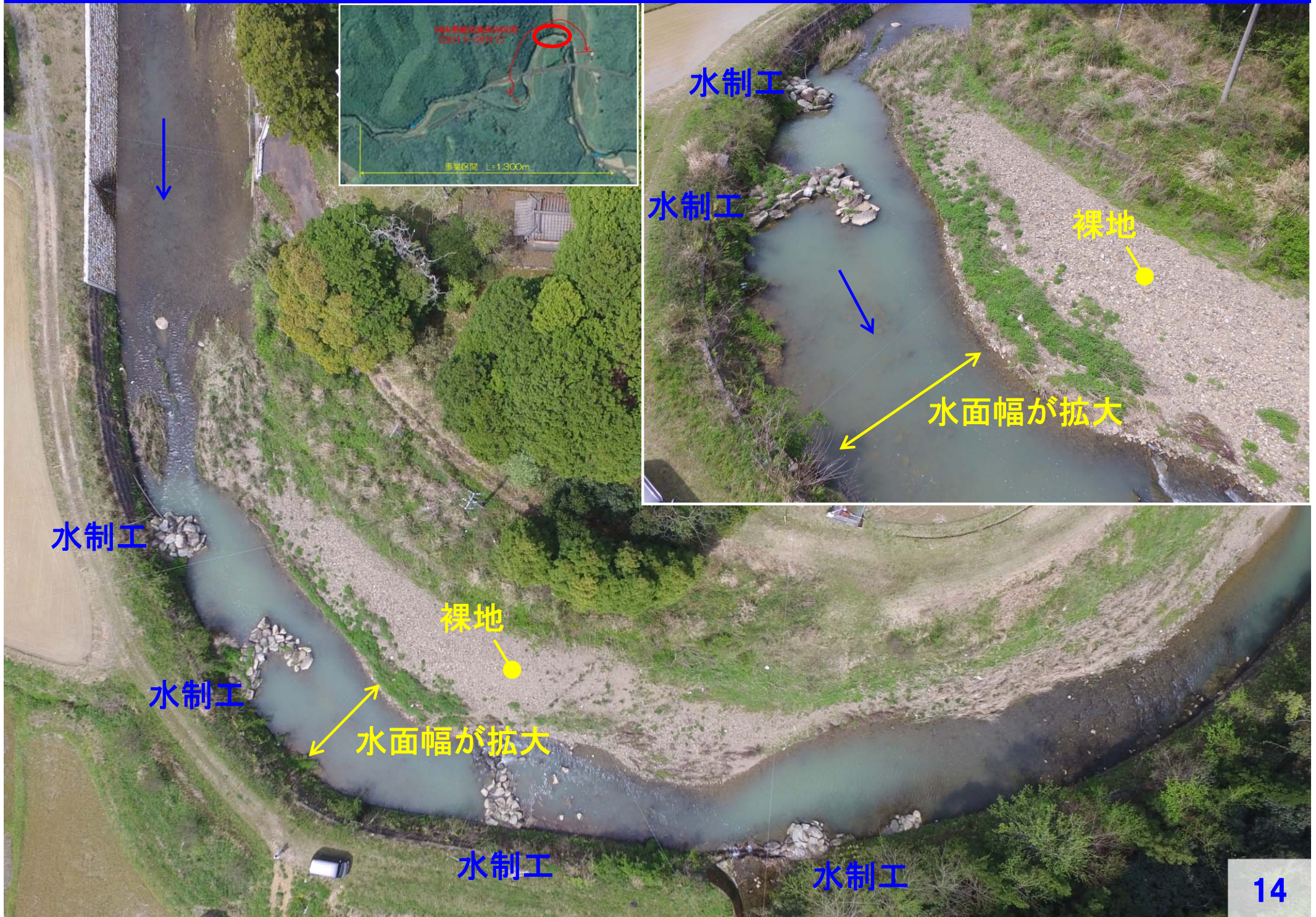
実施後の効果

治水面：砂州や植生の発達が抑制されている（裸地の出現、水面幅の拡大）

→維持管理の頻度やコストが低減、護岸の不安定化も抑制

環境面：瀬や淵が明瞭に（河床の平面・縦横断形状が改善）

→生物の生息環境が本来の状態に近づいた



水制工

水制工

水制工

水制工

水制工

水制工

裸地

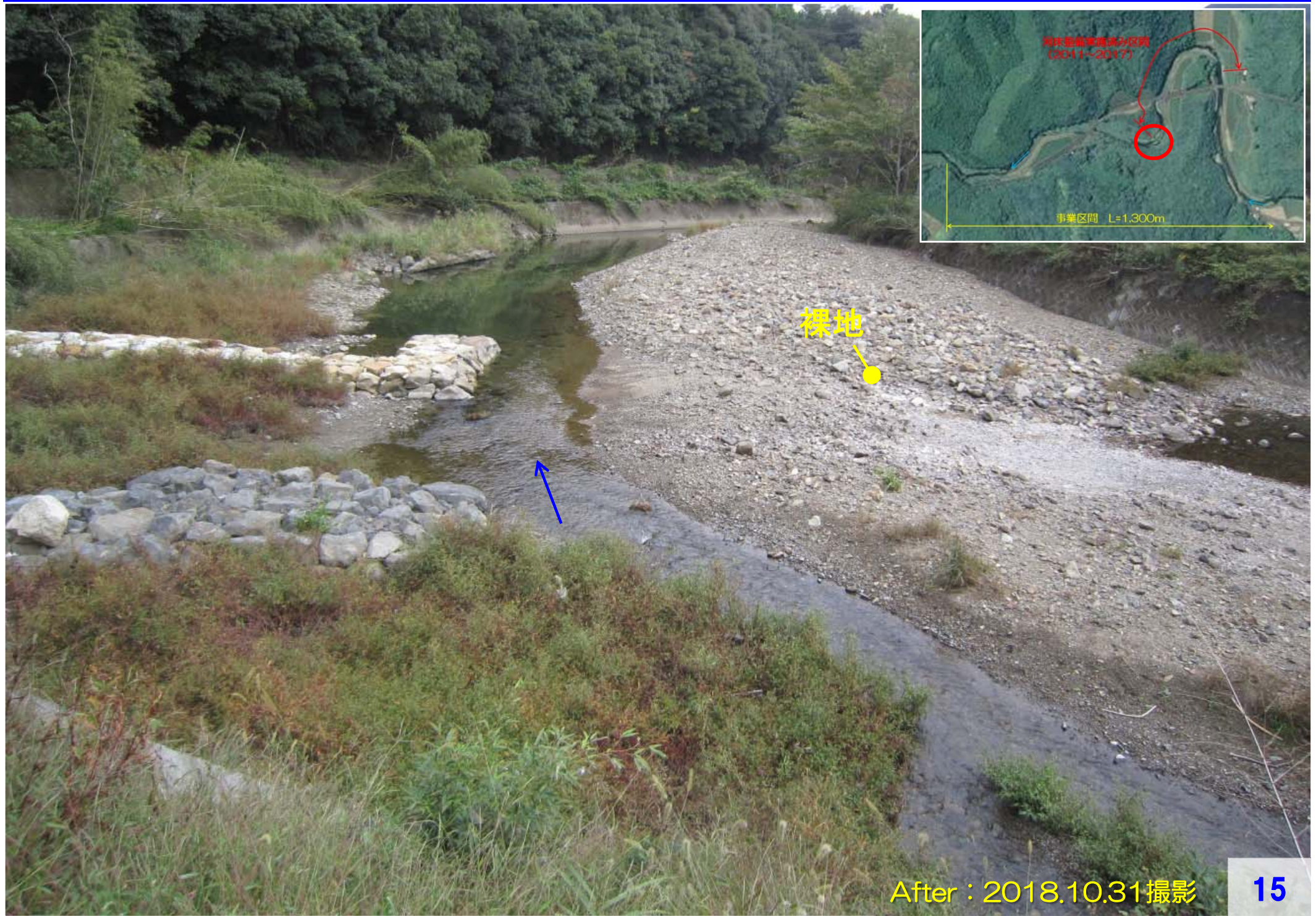
裸地

水面幅が拡大

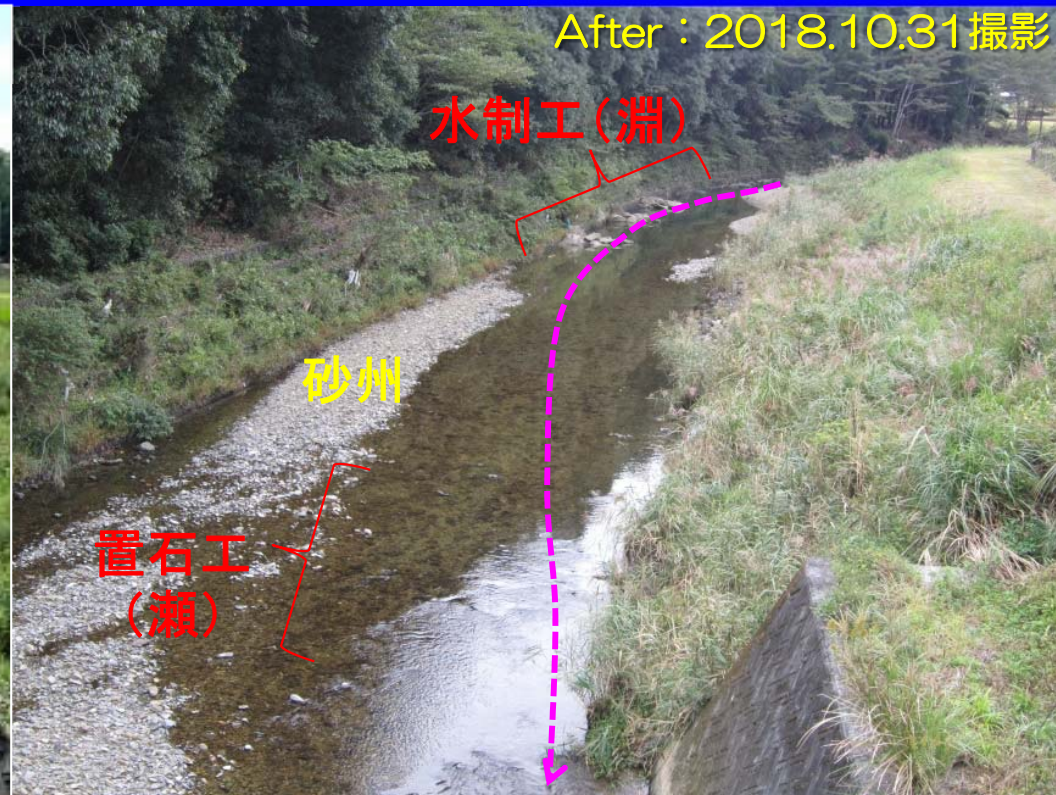
水面幅が拡大



川づくり実施後の状況（効果）



川づくり実施後の状況（効果）



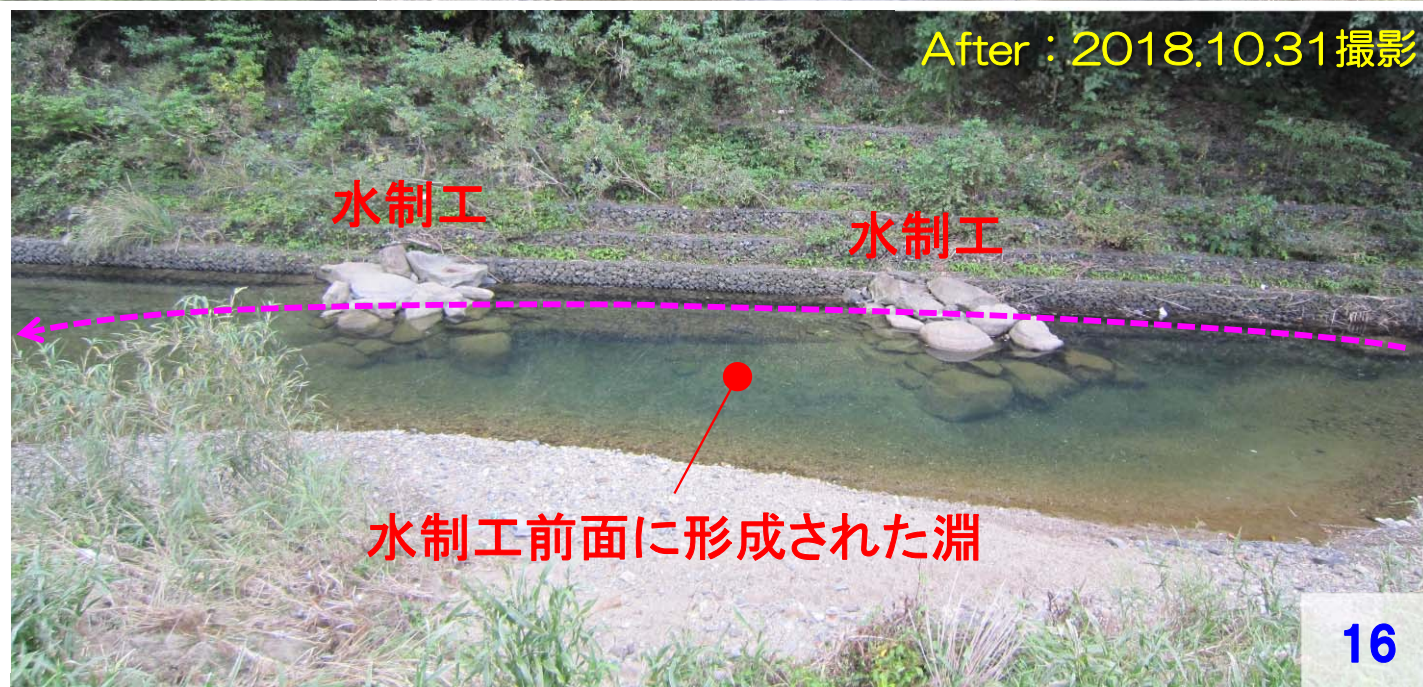
実施後の効果

治水面：

みお筋が蛇行している
→護岸や堤防の不安定化
のリスクが低下

環境面：

明瞭な淵が維持・形成
→生物の生息環境を
保全・創出



まとめ

弘見川では、砂州や植生の過剰な発達といった

治水・維持管理、また環境面で好ましくない状況が発生。

(みお筋の偏り ≡ 砂州の肥大化 ≡ 河岸の不安定化 ≡ 本来の河床形態の消失)



洪水の流れ (≡ 土砂の流れ) を設計・計画 (水制工、置石工)



- みお筋が蛇行し、砂州や植生の発達を抑制。護岸や堤防の不安定化リスクを低減。
- 瀬や淵も維持・創出され、施工後7年が経過したが、**現在も維持**されている。
(治水面・環境面ともに改善)

考察

みお筋の蛇行や河床の微地形 (瀬や淵) を適正な状態に保つことで多面的な効果がある。



治水 (河床・河岸の安定) と環境 (河床) は一体的に考えるべきもの。

今後の展開

同様の考え方をを用いて、県内の他河川で事業を実施中である。



適宜モニタリングを実施して、**効果の検証と更なる改善**を図っていく。



治水面、維持管理面、環境面の**バランス**が取れた川づくりを目指す。

お わ り

ご清聴、ありがとうございました。

