

# 平成30年モニタリング結果の概要 ＜ヨシ原編＞

重要種に係わる情報については、原則非公開とさせていただきます

平成31年3月14日

国土交通省 中部地方整備局 豊橋河川事務所

## 目次

1. ヨシ原再生事業の概要
  - (1) ヨシ原再生の目標
  - (2) ヨシ原再生箇所
  - (3) ヨシ原再生の考え方
  - (4) ヨシ原面積の推移
2. 平成30年モニタリング概要
3. 平成30年モニタリング結果
  - (1) ヨシ原再生地区の概況
  - (2) 基盤地形・底質の変化
  - (3) ヨシ等植生分布の変化
  - (4) 生物の利用状況
  - (5) 平成30年総括
4. 今後の対応（課題への対応）
  - (1) 課題への対応方針
  - (2) 施工方法の見直し

# 1. ヨシ原再生事業の概要

## (1) ヨシ原再生の目標

- かつて昭和40年代には、矢作川河口域に約35ha(S48年)のヨシ原が形成され、多様な生物が生息・生育する豊かなヨシ原環境を形成していたと推測
- かつての豊かな自然環境を再生するため、ヨシ原再生に着手
- 目標とするヨシ原面積は、河口部全体で約35ha(H20年のヨシ原面積約15haに対して、約20haを事業により再生)とし、ヨシ原再生により多様な生物の生息環境の再生を目指す

### ◆自然再生の目標

※自然再生計画書(河口部再生編)より

#### <自然再生の目標>

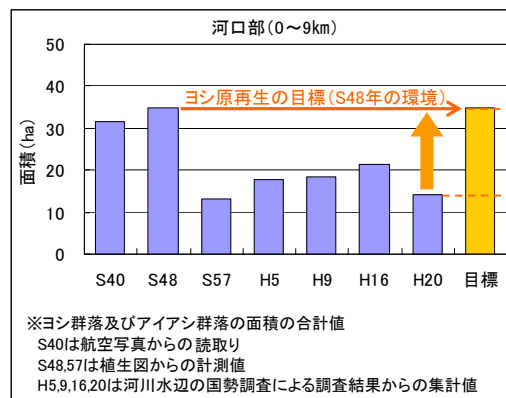
- 河川改修や砂利採取等の様々なインパクトにより減少した干潟やヨシ原を、多様な生物が生息・生育する豊かな生態系を有していた昭和40年代に見られた環境を目指す

#### <場の再生目標>

- 約35haのヨシ原面積(約20haを再生)を目標

#### <生物環境の目標>

- ヨシ原に依存する鳥類、カニ類:
- オオヨシキリの生息個体数の回復、オオジュリンやアシハラガニ、クロベンケイガニなどの生物の回復



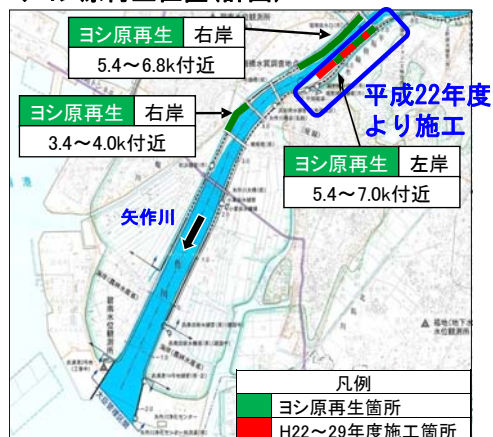
ヨシ原面積の目標値

# 1. ヨシ原再生事業の概要

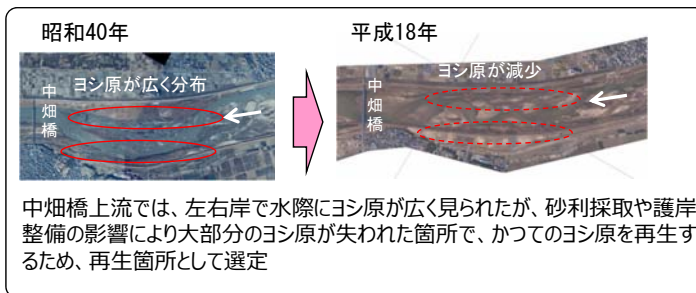
## (2) ヨシ原再生箇所

- ヨシ原再生の事業箇所としては、過去からのヨシ原の変遷等を考慮し、3地区を選定
- 平成22年度より、「5.4k付近左岸地区」を上流側に向かって段階的に施工

### ◆ヨシ原再生位置(計画)



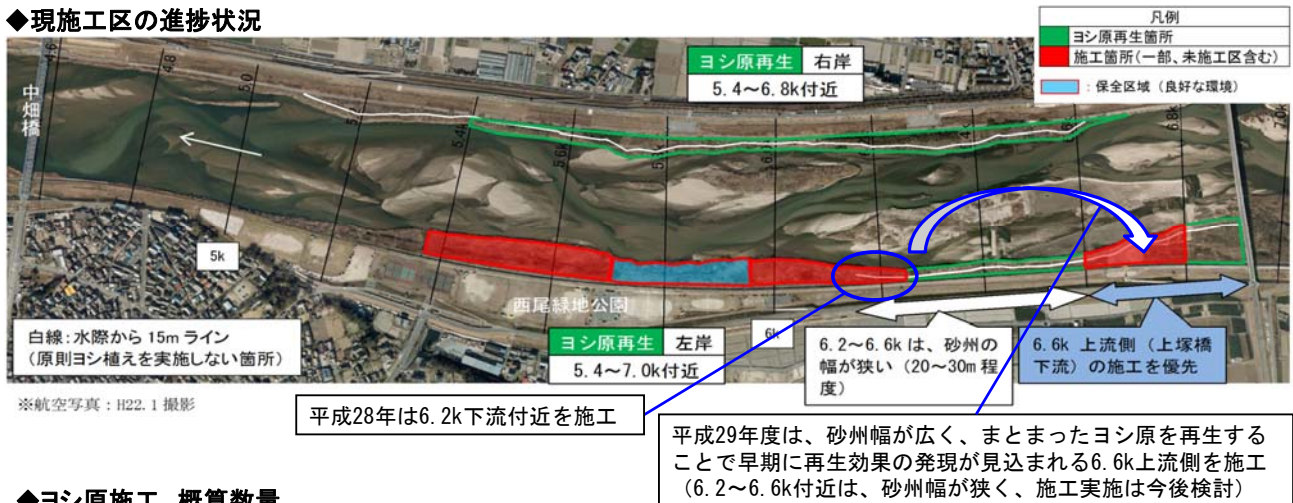
※自然再生計画書(河口部再生編)より



# 1. ヨシ原再生事業の概要

- ・平成29年度は、6.6k+00m～6.6k+120m(L=約120m、A=約0.4ha)を施工
- ・平成30年度は、施工なし

## ◆現施工区の進捗状況



## ◆ヨシ原施工 概算数量

数量(概算)	施工年度									
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	計
位置(km)	5.4-40～5.6+140	未実施	未実施	6.0-40～6.0+10	6.0+10～6.0+40	6.0+40～6.0+130	6.0+130～6.2+80	6.6+00～6.6+120	未実施	5.4-40～5.6+140 6.0-40～6.2+80 6.6+00～6.6+120
延長L(m)	380	-	-	50	30	90	160	120	-	830
面積A(ha)	2.0	-	-	0.2	0.1	0.3	0.2	0.4	-	3.2

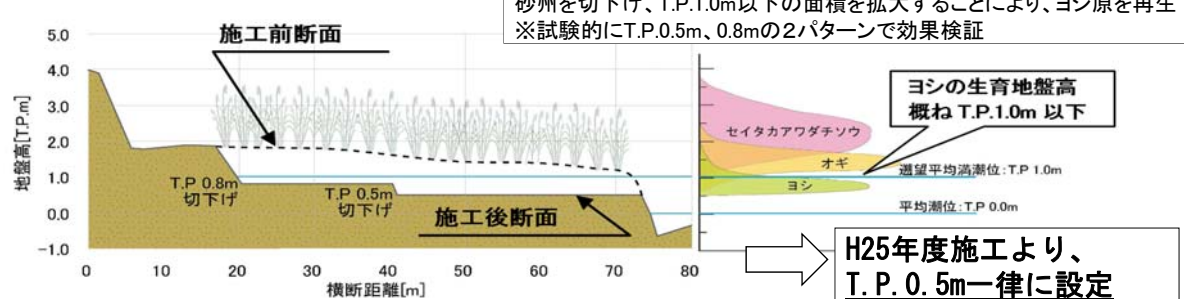
4

# 1. ヨシ原再生事業の概要

## (3) ヨシ原再生の考え方

- ・ヨシ原施工は、地盤高の違いによるヨシ再生効果を把握するため、事前調査結果をもとに、2つの地盤高(T.P. 0.5m/0.8m)で盤下げを行い、再生効果を検証(試験施工)
- ・モニタリングによる効果検証を踏まえ、盤下げ高をT.P.0.5m一律に見直し、6.0k付近上流側において段階的に施工を実施(本施工)
- ・施工箇所においてヨシ植え(地域協働)を実施することで、早期のヨシ定着を促進

### ◆ヨシ原再生の考え方(5.4k左岸地区)



### ◆施工状況(5.4k左岸付近)



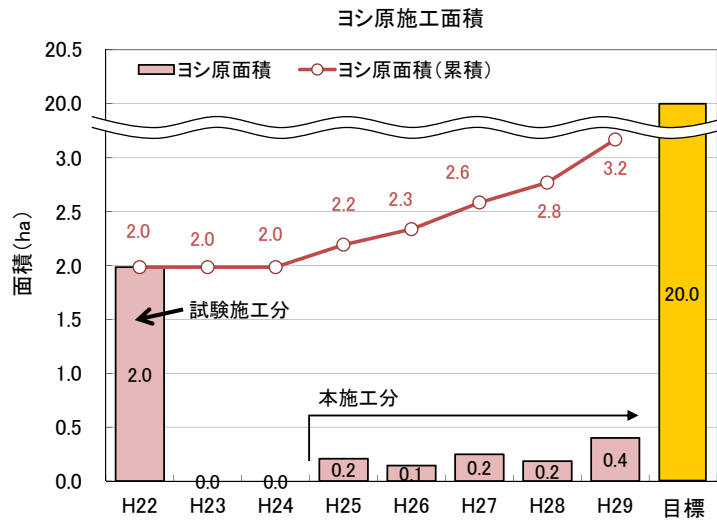
5

# 1. ヨシ原再生事業の概要

## (4) ヨシ原面積の推移

- ・平成29年度までに約3.2haのヨシ原再生(施工)を実施
- ・平成30年度は、施工なし

◆ヨシ原施工面積の推移



# 2. 平成30年モニタリング概要

## (1) モニタリング調査目的

- ・H30年度は、既往調査結果を踏まえ、植生の定着と地形変化の関係を分析することに重点をおいてモニタリングを実施

### <これまでの経緯、モニタリング結果概要>

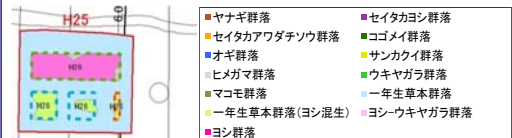
- ・ヨシ原施工は、試験施工でのモニタリング結果を踏まえ、H25年度以降、ヨシが生育しやすい冠水頻度4h/日程度となるT.P.0.5m※一律での施工を実施  
※施工区の縦断距離に応じて、高さを微調整
- ・施工後の時間経過に応じ、**ヨシは概ね順調に定着**。あわせて**湿地性の希少植物や、クロベンケイガニ等のカニ類が確認**され、良好な湿地環境を形成
- ・一方、施工区の一部では、**水際部の河岸侵食など地形変化**を確認。また**一部でヤナギ類が定着**を確認

### <H30モニタリング方針>

- ・ヨシやヤナギ類等の植生の定着変化を継続してモニタリング
- ・**施工区ごとに横断地形測線を設定**し、地形の変化状況をモニタリング  
→ **植生定着と地形変化の関係等を分析**
- ・**モニタリング項目は、従来どおり6項目**で実施(地形、底質、植生、底生動物、鳥類、景観)

### ◆植生分布の変化

#### <施工後1年目(H26)>



#### <施工後4年目(H29)>



施工後3~4年目でヨシ原が定着・拡大一部、ヤナギ類が侵入

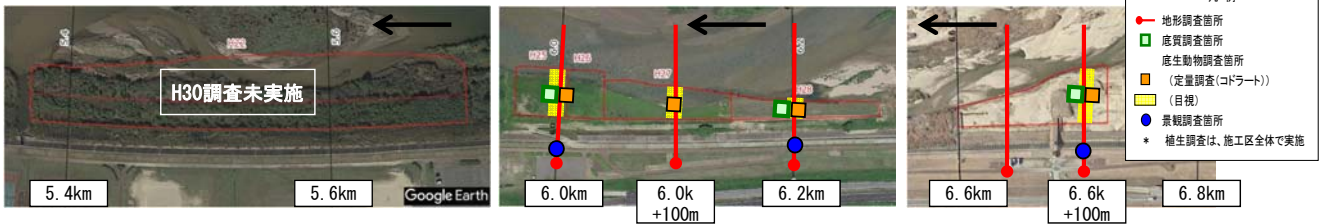
水際部の侵食が進行

## 2. 平成30年モニタリング概要

### (2) モニタリング調査項目

調査項目	調査目的	調査内容	調査時期	数量	
				H25～29施工区	
基盤環境	地形	ヨシ原生育基盤となる地形変化を把握する	掘削箇所地盤高の計測	秋季(11月)	5測線
	底質	ヨシ生育基盤の底質環境の物理性状、化学性状を把握する	表層(粒度分布、強熱減量)	春季(6月) 秋季(11月)	2項目×3箇所
生物環境	植生	ヨシ等の植生の分布を把握し、ヨシの生育状況を把握する	ヨシの生育・分布状況、植物相	秋季(11月)	4箇所(施工区域)
	底生動物	ヨシ定着に応じたカニ類等の底生動物の生息・拡大状況を把握する	定量調査 表層 定性調査(目視観察)	春季(6月) 秋季(11月)	4箇所 4箇所(施工区域)
	鳥類	ヨシ原を利用する鳥類の利用状況を把握する	オオジュリン等の鳥類調査	冬季(2月)	1箇所
景観	景観	ヨシ原景観を把握する	定点撮影	春季(6月) 秋季(11月)	3箇所

#### ◆モニタリング調査位置図



●本施工区(H25～28年度施工区)  
 ・各年度の施工箇所にて調査測線を設定し、継続的なモニタリングを実施

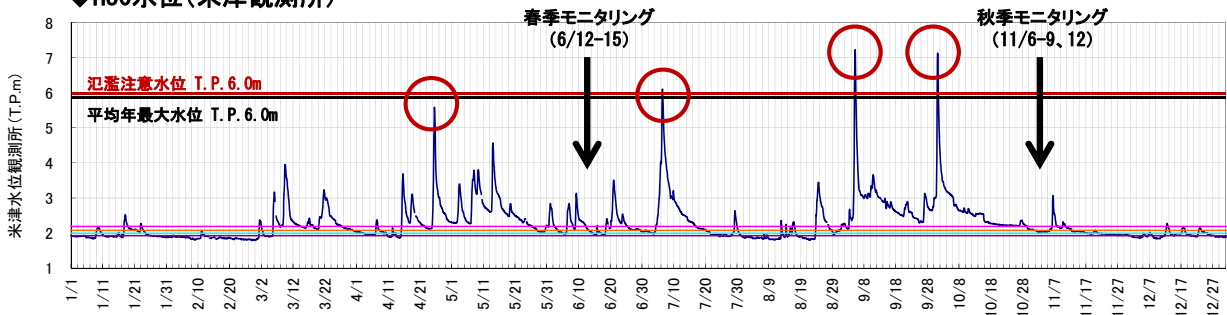
●本施工区(H29年度施工区)  
 ・施工後1年目であり、中州の影響を把握するための調査測線を設定

## 2. 平成30年モニタリング概要

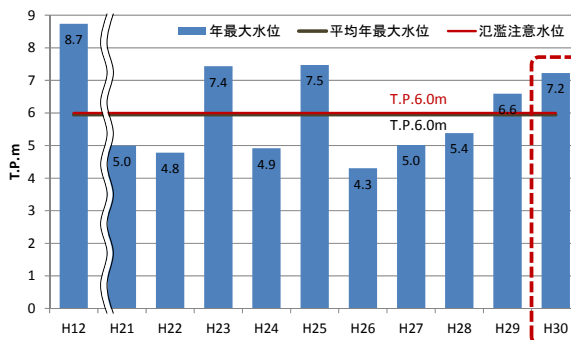
### (3) H30水位

- ・ H30年は、春先(4/25)、夏季(7/6)、秋季(9/1、10/1)に4回の出水が発生
- ・ 平均年最大水位規模を3回超えており、出水頻度・規模が大きい年

#### ◆H30水位(米津観測所)



#### ◆年最大水位の推移(H12東海豪雨、H21～モニタリング期間中)



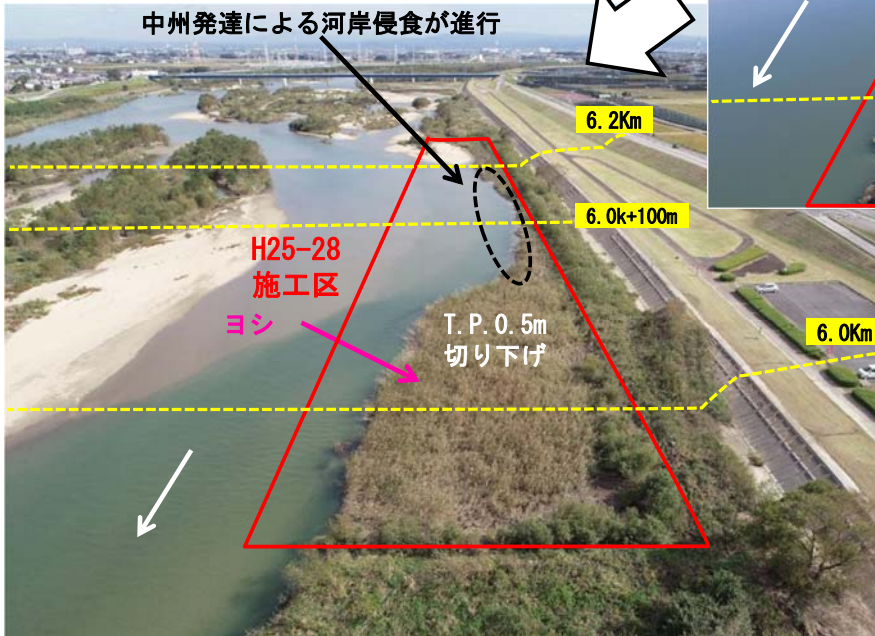
※1 平均年最大水位:H12～30平均値  
 ※2 豊平低濁水位は調査期間(H21～30年)の平均値

### 3. 平成30年モニタリング結果

#### (1) ヨシ原再生地区の概況

- 平成25～28年度施工区では、下流側は広くヨシが定着しているが、上流側は昨年より更に侵食が進行

○施工後5年目 (H30. 10)



\* H30. 10. 31\_米津水位観測所T. P. 2. 1m (平水位相当)

○昨年の状況 (H29. 11)



\* H29. 11. 2. 11:00\_米津水位観測所T. P. 2. 8m (平水位より0.6m高)

10

### 3. 平成30年モニタリング結果

- 平成29年度施工区では、前面の中州発達にともない、クリーク状に滞を形成
- ヨシ根土撒出し箇所では植生が定着しているが、それ以外の箇所では植生未定着

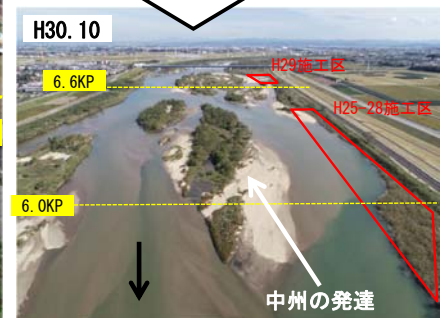
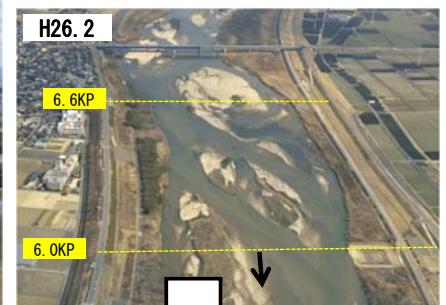
○施工後1年目 (H30. 10)



\* H30. 10. 31\_米津水位観測所T. P. 2. 1m (平水位相当)

○中州の状況

- ヤナギ類の樹林化が進行



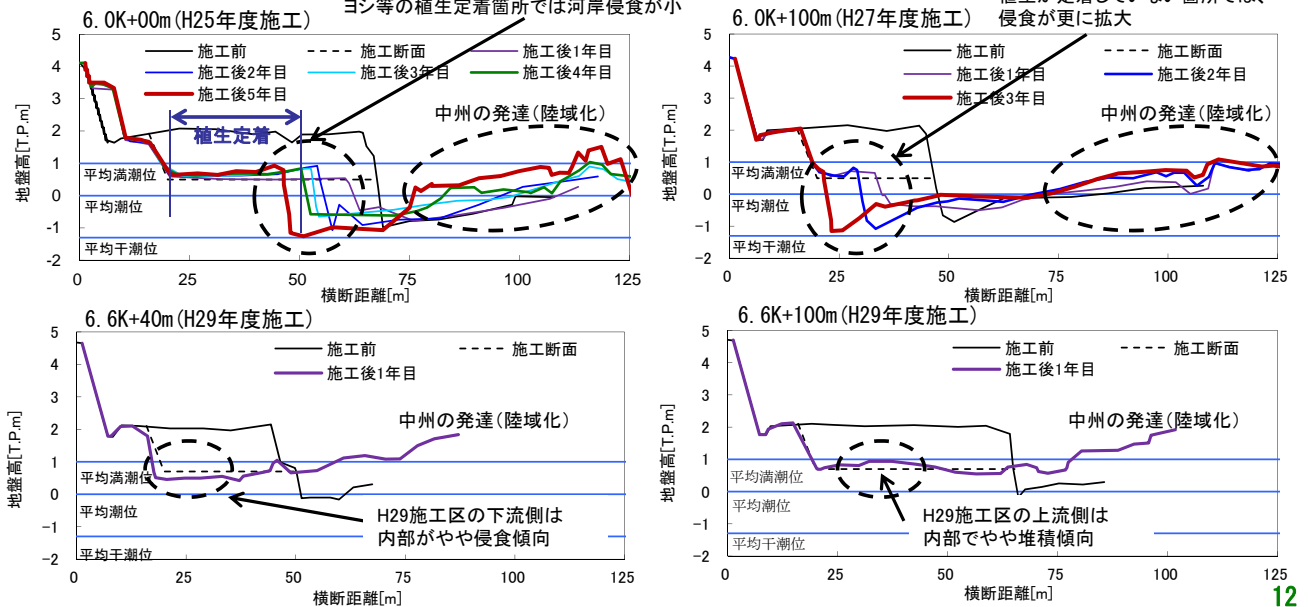
11

### 3. 平成30年モニタリング結果

#### (2) 基盤地形・底質の変化

- ・ 6.0k+00m測線では、施工後1年目(H26.11)から水際部が侵食したが、施工後3年目以降は植生定着にともない安定傾向。施工後5年目(H30.11)は複数の出水が発生したが、侵食は比較的小
- ・ 6.0k+100m測線では、水衝部であり、施工後3年目(H30.11)は更に侵食が拡大
- ・ 6.6k+40m測線、6.6k+100m測線では、施工後1年目(H30.11)で、クリークが形成された下流側(6.6k+40m)では侵食傾向にあるが、上流側(6.6k+100m)はやや土砂堆積傾向

#### ◆横断地形

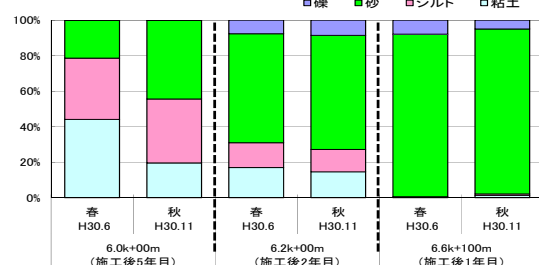


### 3. 平成30年モニタリング結果

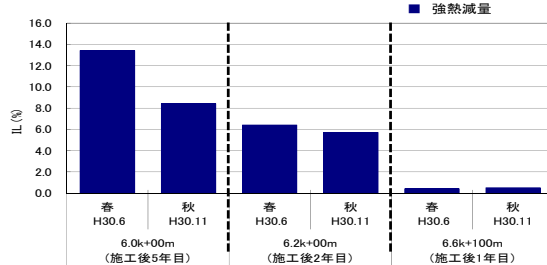
#### (2) 基盤地形・底質の変化

- ・ 6.0k(H25施工区)ではシルト粘土が多く、有機物量も多い。一方で、6.2k(H28施工)、6.6k(H29施工)では、砂が卓越し、有機物量も少ない
- ・ 6.0kの経年変化は、施工後砂が卓越する場が形成され、その後若干の変動はあるが、施工後3~4年でシルト・粘土分が増加し、有機物量も増加し、その後は概ね安定傾向  
 → 植生定着とともにシルト・粘土分が卓越する底質基盤が形成され、地形が安定傾向

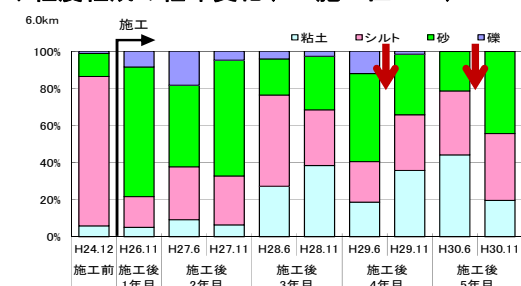
#### ◆粒度組成(H30結果)



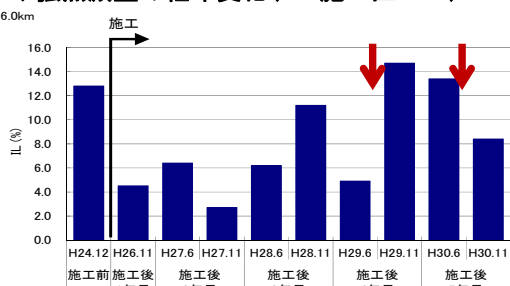
#### ◆強熱減量(H30結果)



#### ◆粒度組成の経年変化(H25施工区6.0k)



#### ◆強熱減量の経年変化(H25施工区6.0k)

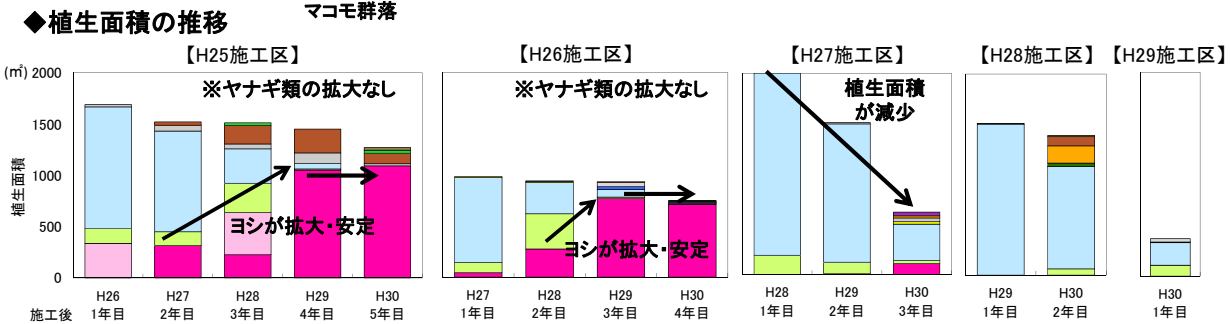
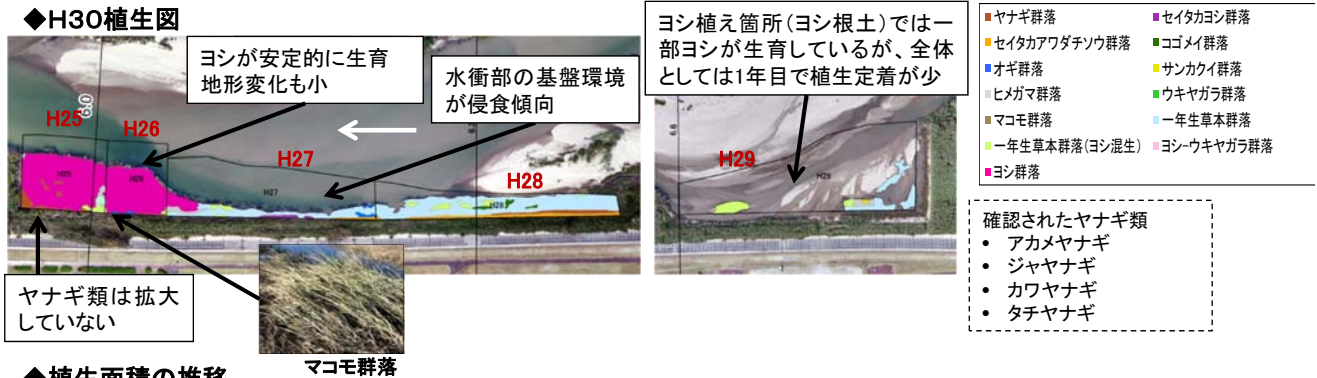


平均年最大規模を超える出水

### 3. 平成30年モニタリング結果

#### (3) ヨシ等植生分布の変化

- ・ H25-26施工区では、施工後3年目以降、ヨシが安定的に生育(ヤナギ類の拡大なし)
- ・ H27施工区では、河岸侵食により植生面積が減少。H29施工区は未だ植生定着が少  
→ ヨシが優占している箇所では、地形変化(侵食)は小さく、ヤナギ類の拡大も抑制
- ・ マコモ群落、湿地性の重要種が確認され、全体としては良好な湿地環境を形成

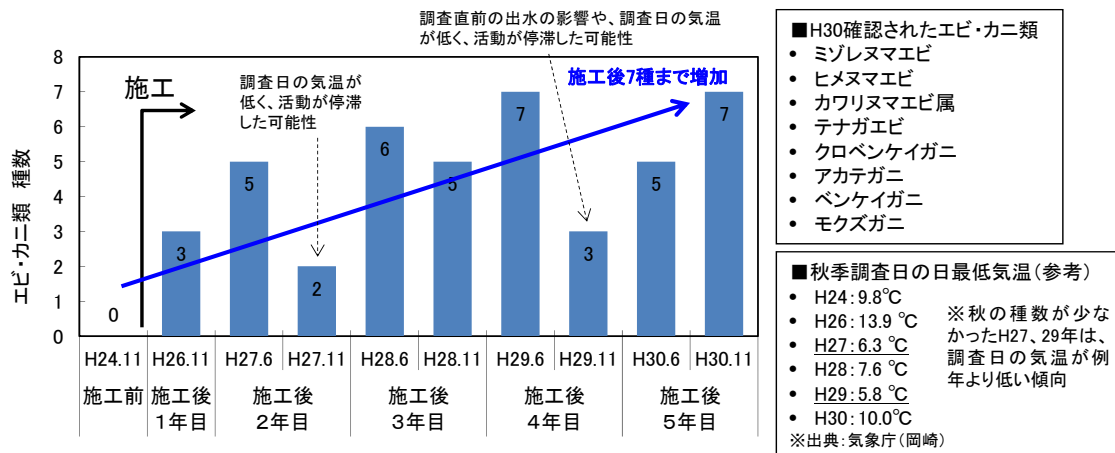


### 3. 平成30年モニタリング結果

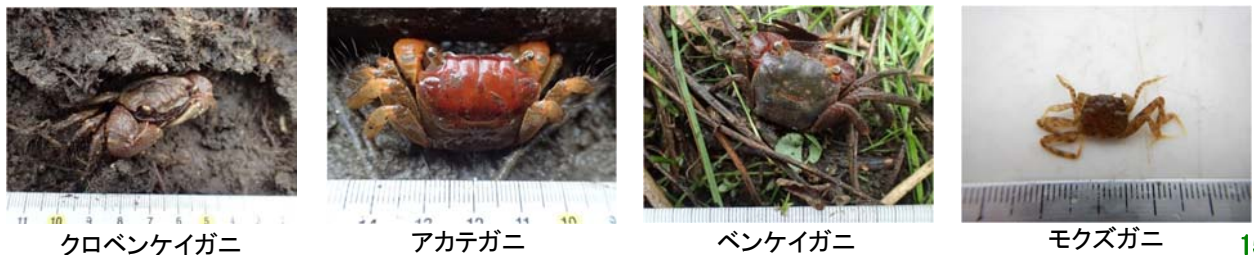
#### (4) 生物の利用状況

- ・ ヨシ原を利用するエビ・カニ類の生息状況は、年による変動がみられるが、施工後7種まで増加(H27、H29秋季の減少は、出水や調査年の気象条件が要因として想定される)

◆施工区へのエビ・カニ類の生息状況(6.0k\_H25年度施工区)



◆確認されたカニ類



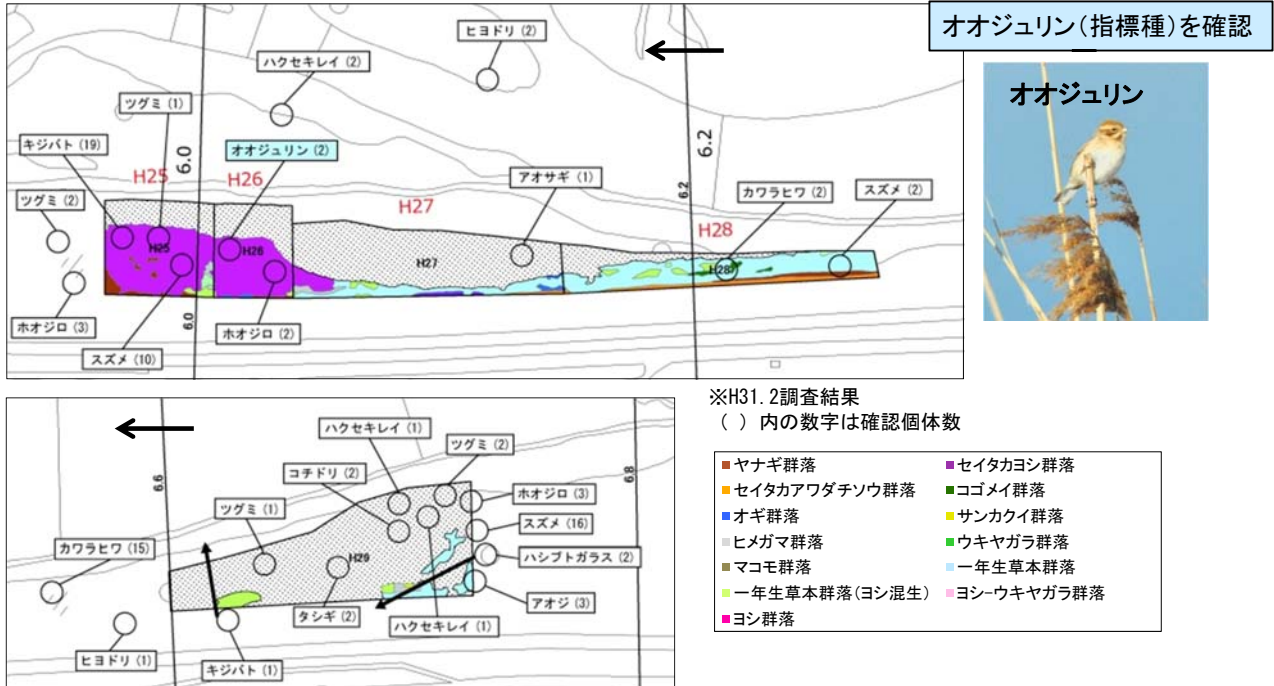


### 3. 平成30年モニタリング結果

#### (4) 生物の利用状況（西三河野鳥の会による鳥類調査）

- 西三河野鳥の会(高橋委員)による鳥類調査では、施工区域において、オオジュリンが確認されており、再生したヨシ原が鳥類の生息場として寄与

◆鳥類の利用状況<高橋委員による定点調査> (上:6.0k\_H25~28年度施工区、下:6.6k\_H29年度施工区)



### 3. 平成30年モニタリング結果

#### (5) 平成30年総括

- 切り下げ+ヨシ植え(ヨシ根土、茎植え)により、施工後3~4年程度でヨシが定着・拡大
- マコモ群落や湿地性の重要種が生育する多様な湿地環境を形成
- ヨシ定着にともないヨシ原に生息するエビ・カニ類が増加し、オオジュリン等の鳥類などヨシに依存する生物の利用が拡大し、一定の再生効果が発現
- 河道地形の変化(中州の陸域化)や施工区の河岸侵食が進行し、地形の安定性が課題  
ただしヨシ等の植生定着箇所では、シルト粘土が卓越する底質環境を形成し、地形は安定傾向にあり、ヨシの早期定着が重要と示唆

◆施工後モニタリング結果の総括

区分	項目	評価
物理環境	地形	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成30年は、春先の出水の他、大規模出水が複数回発生</li> <li>ヨシ群落が定着している箇所(6.0K)では、地形変化(侵食)は小。</li> <li>一方、植生が十分に定着していない箇所(6.0K+100m)では、前面の中州の発達(陸域化)が進行し、河岸部が水衝部となるため侵食が顕著</li> <li>→ <b>ヨシの早期定着による基盤環境の安定が課題</b></li> </ul>
	底質	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヨシ群落箇所では、シルト・粘土分が卓越する底質環境が形成され、地形は安定傾向</li> </ul>
生物環境	植生分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工高T.P.0.5mにおいて、ヨシ植え(ヨシ根土、茎植え)箇所がヨシが生育し、地盤高、施工方法(植え方)は問題ない</li> <li>マコモ群落や重要種が生育する良好な湿地環境を形成</li> </ul>
	底生動物	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工後、ヨシ原に生育するクロベンケイガ二等のエビ・カニ類が種数が増加</li> </ul>
	鳥類	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヨシ群落箇所、オオジュリンやホオジロなどの鳥類が確認されており、再生ヨシが鳥類の生息場として寄与</li> </ul>
その他	ヨシ植え	<ul style="list-style-type: none"> <li>継続したヨシ植えを実施</li> </ul>

## 4. 今後の対応（課題への対応）

### （1）課題への対応方針

- ・ 課題（施工区の地形侵食）を踏まえ、以下について今後検証・見直しを図る

#### 1. ヨシ原再生施工方法の検証・見直し

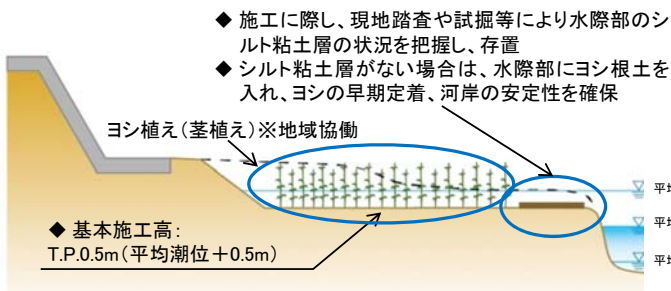
- ・ 日3～4時間冠水する冠水高（T.P.0.5m程度 \* 平均潮位+0.5m）を基本に掘削 ※従来どおり
- ・ 河岸侵食を低減させるため、ヨシ植え（ヨシ根土）を水際部で実施することでヨシの早期定着を図り、基盤環境を安定させる ※施工に際し、現地踏査や試掘等により水際部のシルト粘土層の状況を把握し、存置
- ・ 砂州幅が広い箇所では、現存する良好なヨシ原環境を参考とし、出水等による侵食の影響を緩和するようなワンド・クリーク形状での施工を検討

#### 2. ヨシ原施工量（箇所）の検証・見直し

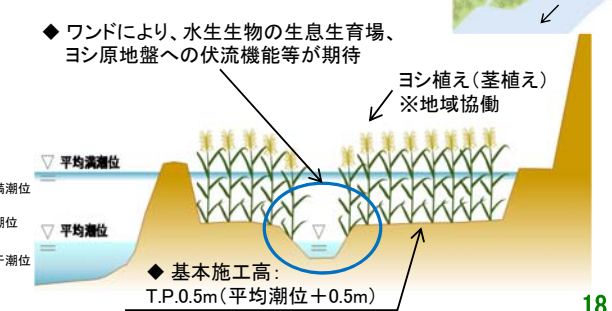
- ・ 最新の河道・環境条件として、地形変化（水衝部で侵食傾向）、水際の状況（ヨシ原再生に必要となる砂州幅）から、再生困難な施工箇所を精査し、事業計画を見直す

#### ◆ヨシ原施工方法（課題への対応案）

- ◆ 水際部のシルト粘土層の活用、ヨシ活着の良いヨシ根土により、ヨシの早期定着・河岸侵食を低減



- ◆ 砂州幅の広い箇所では、ワンド型掘削により、多様な地形を創出



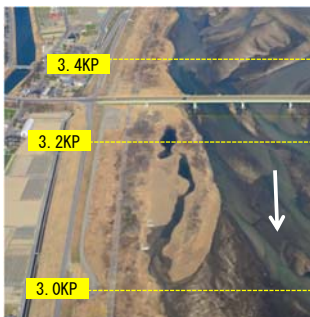
18

## 4. 今後の対応（課題への対応）

### （2）施工方法の見直し ◆良好なヨシ原（3.2k右岸付近）の環境評価

- ・ ワンド型施工を検討するうえで、検討会の意見も踏まえ、過去から良好なヨシ原が維持されている棚尾橋下流（3.2k右岸付近）の環境状況を評価（地形、植生、洪水外力）
- ・ 当該箇所では、平成以降現在の地形を形成し、ワンド周辺にヨシが生育した環境を維持

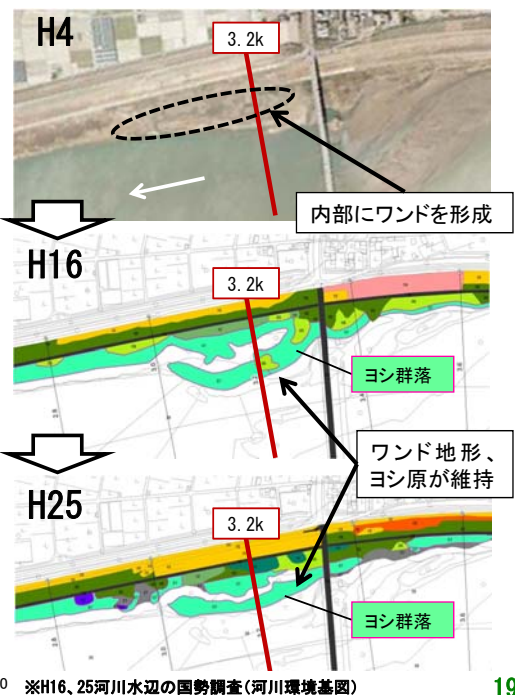
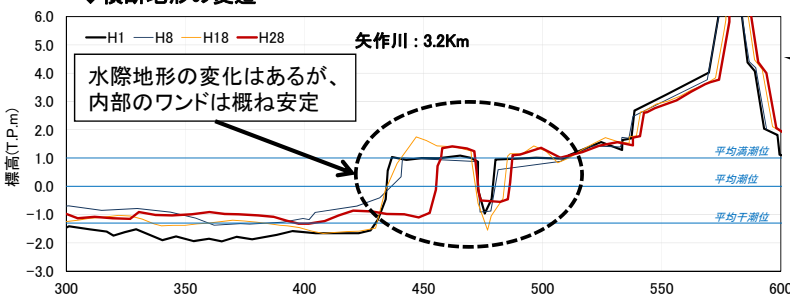
#### ◆良好なヨシ原環境(3.2k右岸)の変遷



##### ◆ヨシ原環境の変遷

- ・ H1頃にワンドと一体となった現在の地形を形成
- ・ その後、現在にかけて地形の若干の変動はみられるが、ワンド周辺にヨシが生育する環境を維持
- ・ ワンドは下流側で本川と連続しており、平常時から潮の干満に応じて水交換が生じている
- ・ 生物環境は、未調査のため不明

##### ◆横断地形の変遷



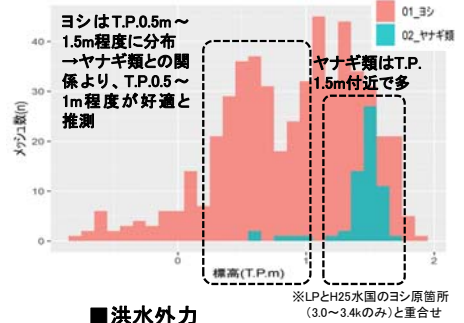
19

## 4. 今後の対応（課題への対応）

### (2) 施工方法の見直し ◆良好なヨシ原（3.2k右岸付近）の環境評価

- ・ 地形は、水際部の地盤が高く、内部のワンドは地盤が低い（常時冠水）、多様な微地形を形成
- ・ ヨシはT.P.0.5～1.0m程度で、ヤナギ類の侵入なく分布
- ・ ワンド周辺では洪水時の外力（摩擦速度）は小さく、水際部の高い地盤により外力が低減されていると示唆  
→ ワンド型施工における設計条件の参考とする

#### ◆ヨシ生育地盤高(3.2kワンド周辺)頻度分布



#### ◆良好なヨシ原環境(3.2k右岸)の環境特性

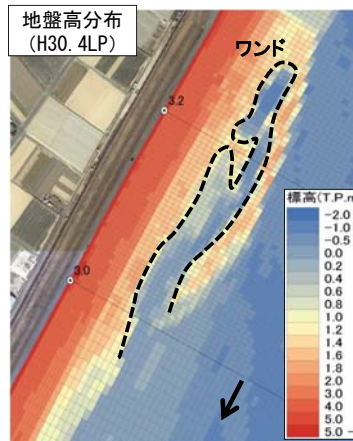
##### ◆ヨシ原環境の特性

- ・ ヨシが生育する地盤高は、T.P.0.5m～1.5m程度。ヤナギ類はT.P.1mより高い箇所にて定着していることから、T.P.0.5～1mが好適と示唆（既往検討と一致）
- ・ ワンド等の微地形や、潮の干満の影響が大きく（施工エリアより下流側）、生育レンジが広い可能性が示唆
- ・ 洪水外力は、本川に比べてワンド内部の外力は小さく、水際部に高い地盤が形成されていることで低減されていると推測

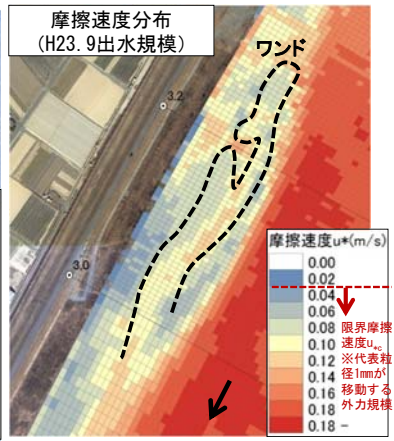
##### ■解析条件

項目	設定条件
解析モデル	平面二次元流況解析モデル（平面二次元不定流）
河道条件	H30LP
対象流量	近年最大H23.9出水規模（約2,300m <sup>3</sup> /s）
境界条件	上流端：米津観測所 下流端：碧南観測所
粗度係数	低水路：H12洪水逆算粗度 高水敷：H25河川環境基図より地被状況に応じ設定
樹木	H25河川環境基図より設定

##### ■地盤高分布



##### ■洪水外力



水際部の地盤高はT.P.1.8m、ワンドの河床はT.P.-1m以深程度（微地形が多様）

主流路は本川側にあり、ワンド周辺の洪水外力が小さい（低減）

20

## 4. 今後の対応（課題への対応）

### (2) 施工方法の見直し ◆ワンド型施工の効果検証

- ・ 今後施工を予定する6.8k左岸付近は、砂州幅が広くワンド型施工が可能と想定
- ・ 水理解析モデルにより洪水外力を検証した結果、ワンド型掘削により洪水外力の低減効果を確認

#### ◆ワンド型施工による洪水外力の低減効果の検証(水理解析モデル)

##### ◆ワンド型施工の検証

- ・ 水際部に現地盤を存置し、内部にクリーク状水路を整備することで、ワンド地形を形成し、さらに河岸部の侵食の低減を図る。
- ・ 施工形状は、ヨシ原とワンド地形が一体となった3.4K右岸(棚尾橋下流)の地形条件を参考に設定。

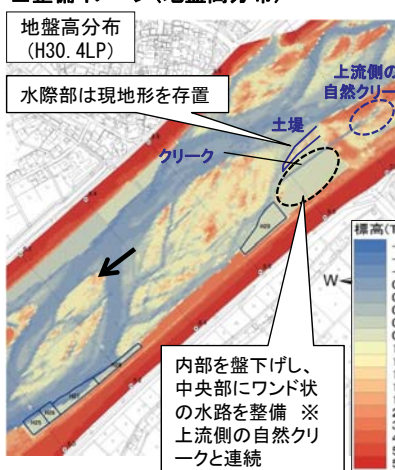
##### ◆検証結果

- ・ 既往施工箇所河岸侵食を踏まえ、摩擦速度0.1m/s以上が侵食外力規模と想定。
- ・ ワンド型施工箇所では、摩擦速度0.08～0.1m/s程度と、洪水外力の低減効果を確認  
※ 岩垣式より、代表粒径(1mm)に対する限界摩擦速度は $u_{*c}=0.02\text{m/s}$ と推定

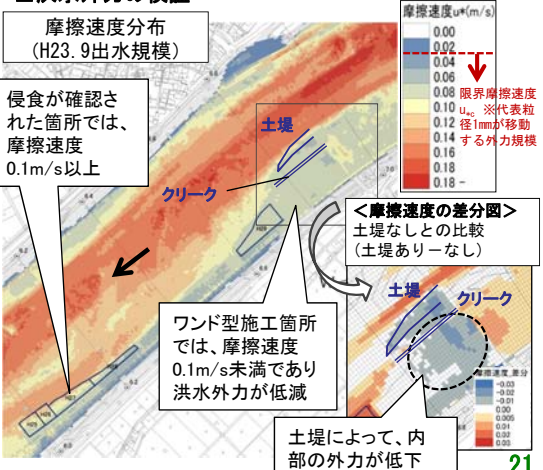
##### ■解析条件

項目	設定条件
解析モデル	平面二次元流況解析モデル（平面二次元不定流）
河道条件	H30LP
対象流量	近年最大H23.9出水規模（約2,300m <sup>3</sup> /s）
境界条件	上流端：米津観測所 下流端：碧南観測所
粗度係数	低水路：H12洪水逆算粗度 高水敷：H25河川環境基図より地被状況に応じ設定
樹木	H25河川環境基図より設定

##### ■整備イメージ(地盤高分布)



##### ■洪水外力の検証



21