

高津川におけるアユの産卵状況に配慮した  
河床掘削（試験施工）とモニタリング結果について

国土交通省 中国地方整備局

浜田河川国道事務所 河川管理課

# 高津川水系の概要

## 高津川流域と河川の概要

- 高津川は、島根県西部の日本海側に位置し、その源を島根県鹿足郡吉賀町田野原に発し、高尻川、福川川等を合わせて北流し、津和野町日原において津和野川を合わせ、益田市において匹見川、白上川等を合わせて、益田平野を北流し日本海に注ぐ、幹川流路延長81km、流域面積1,090km<sup>2</sup>の一級河川である。
- 河床勾配は、上中流部で1/350以上、下流部は約1/800である。
- 水質は、BOD値が0.5～0.6mg/lを推移し、環境基準を満足し良好な水質を維持している。

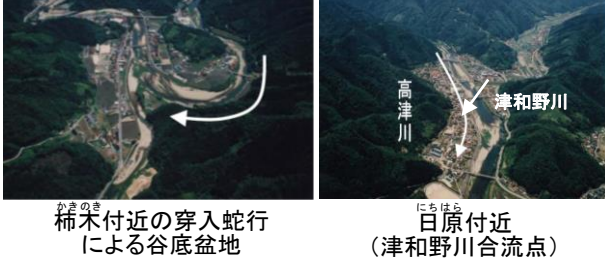
○水源	: 大蛇ヶ池 (吉賀町六日市・田野原)	○幹川流路延長	: 81km
○流域面積 (集水面積)	: 1,090km <sup>2</sup>	○流域内人口	: 約3万2千人
○流域内市町村	: 1市2町	○想定氾濫区域内人口	: 約2万1千人
○想定氾濫区域面積	: 約39km <sup>2</sup>		
○想定氾濫区域内資産額	: 4,971億円		



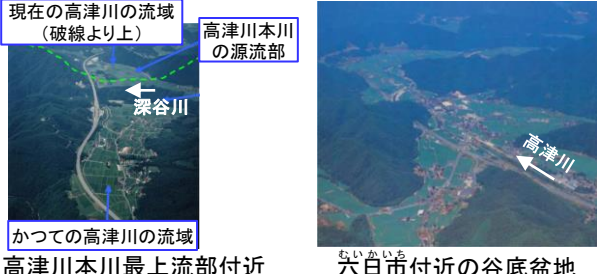
### 下流部【河口～直轄管理区間上流端付近】



### 中流部【直轄管理区間上流端付近～木部谷川合流点付近】



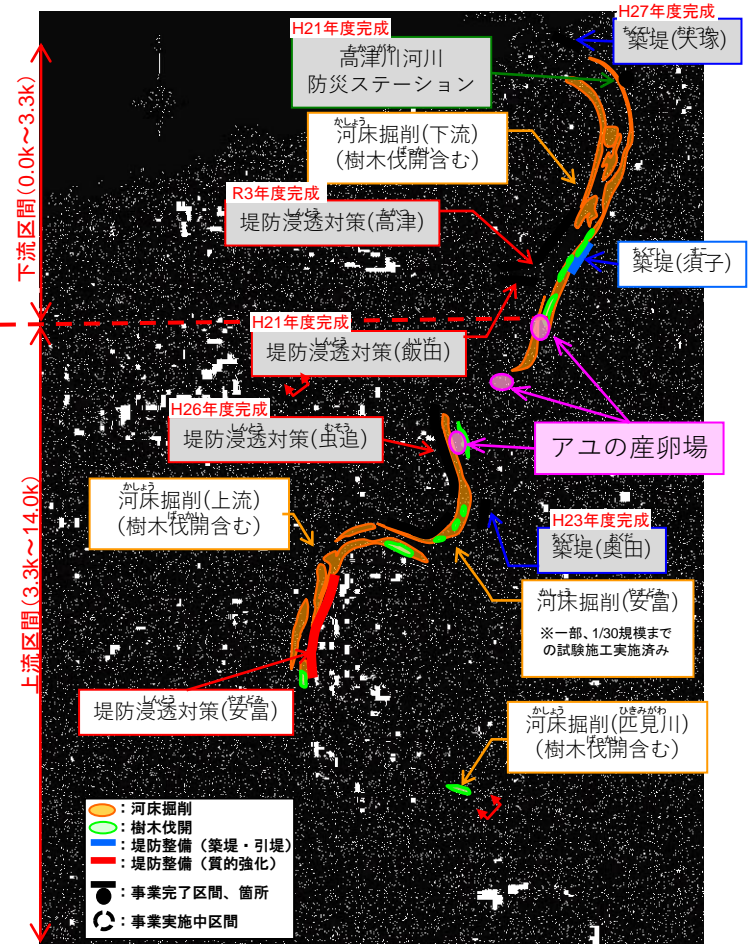
### 上流部【木部谷川合流点付近～源流】



# 河川整備計画の概要

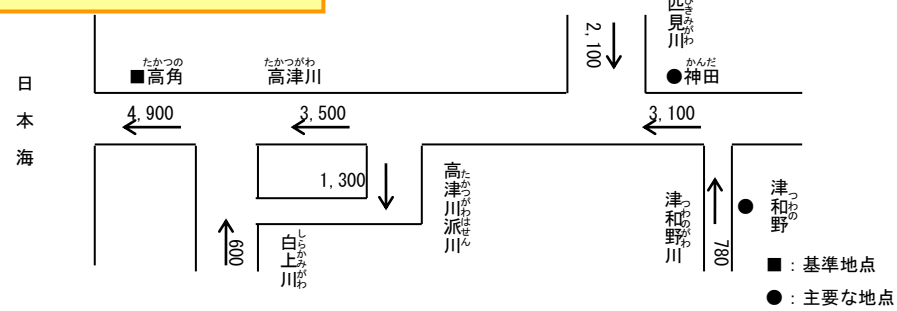
○平成20年7月に高津川水系河川整備計画を策定。主な整備メニューは河床掘削であり、順次掘削を行っているが、今後も大規模な掘削を行う必要がある。

## 河川整備計画事業箇所



## 計画高水流量配分図

計画降雨量 353mm/2日



## 計画諸元

河川名	高津川
基準地点	高角
計画規模	1/100
計画降雨量	353mm/2日
基本高水ピーク流量	5,200m <sup>3</sup> /s
計画高水流量	4,900m <sup>3</sup> /s
洪水調節施設による調節流量	300m <sup>3</sup> /s

## ■整備目標

高津川の国管理区間においては、流域に壊滅的被害をもたらした既往第2位の昭和18年9月洪水と同規模の洪水を安全に流下させる。さらに、高津川本川と、改修済みの益田川に挟まれた都市の中枢機能を擁している益田市街地の区間は、計画高水流量4,900m<sup>3</sup>/s(高角地点)に相当する洪水を安全に流下させる。

## 施工前



## 施工中 (R4年3月)



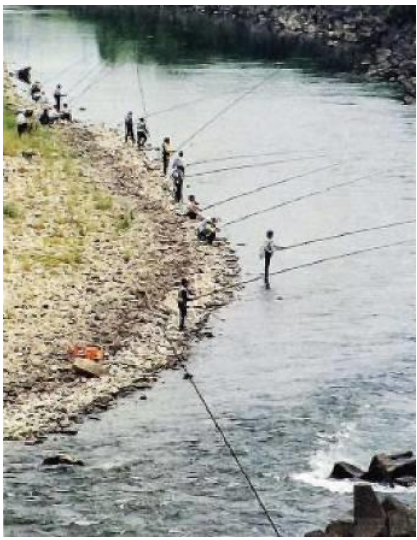
高津川下流部の掘削状況



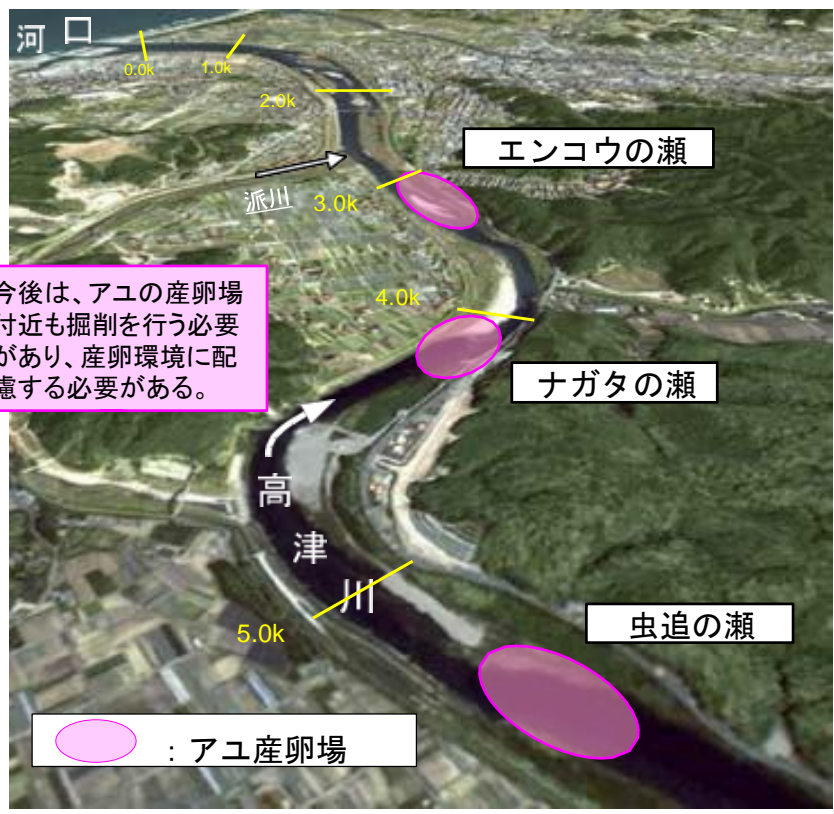
# 高津川の現状と課題

## 高津川の水生生物(アユ等)の現状と課題

- 河道内には井堰等が少なく、河口部から国管理区間上流端付近までは魚類が自由に移動可能であり、瀬・淵の豊富な河床形態が保たれていることもあって、アユ、アユカケ（カマキリ）、イシドジョウ、モクズガニ等、多くの種が見られる。
- 特に、高津川の天然アユは全国的に有名であり、毎年多くの釣り人が訪れる。
- 今後は、アユの産卵場付近も掘削を行う必要があり、産卵環境に配慮する必要がある。

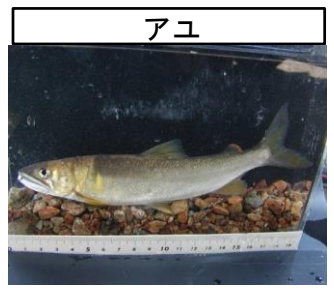


高津川のアユ釣り風景  
(出典:高津川写真コンテスト入賞作品)



今後は、アユの産卵場付近も掘削を行う必要があり、産卵環境に配慮する必要がある。

高津川(直轄管理区間)の主要なアユの産卵場



アユ



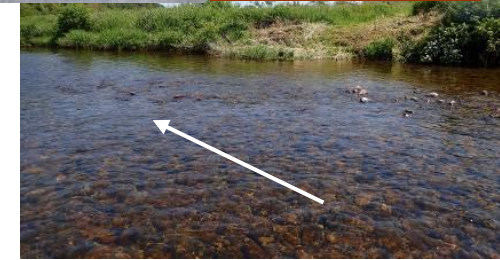
アユカケ (カマキリ)

流れのある平瀬や早瀬で確認



イシドジョウ

平瀬や早瀬の砂礫地で確認



モクズガニ

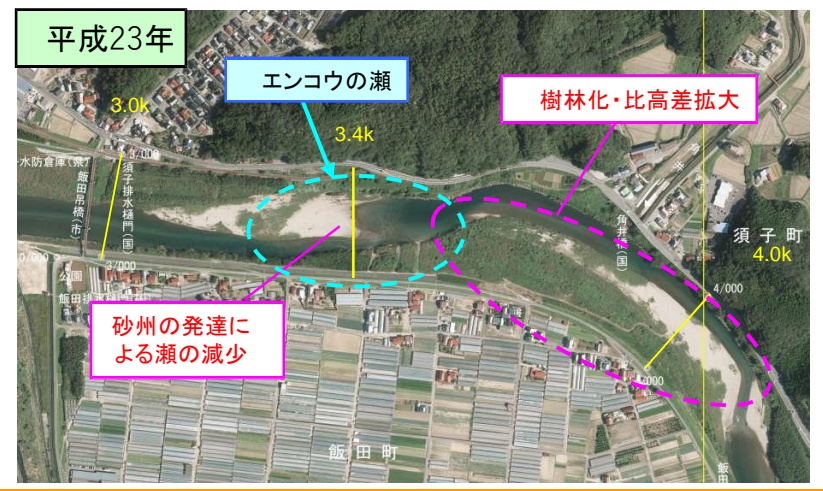
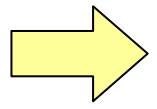


# 高津川の河床掘削の考え方

○現状では、河道内の二極化も進行。砂州の発達による瀬の減少に伴い、アユ産卵場の機能が低下する可能性がある。  
 ○以上を踏まえ、高津川の河川整備計画に基づく河床掘削を行う上では、アユの産卵状況に配慮し、現状の砂州の比高差を解消し、平坦な瀬を形成する掘削を実施することで、自然の営力により産卵場の瀬を維持できる環境を形成する。

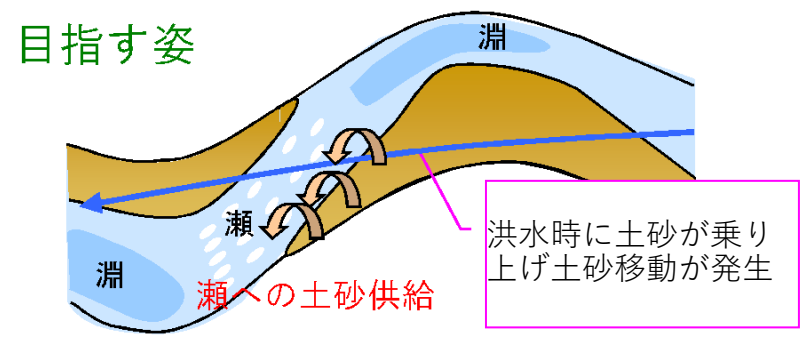
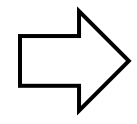
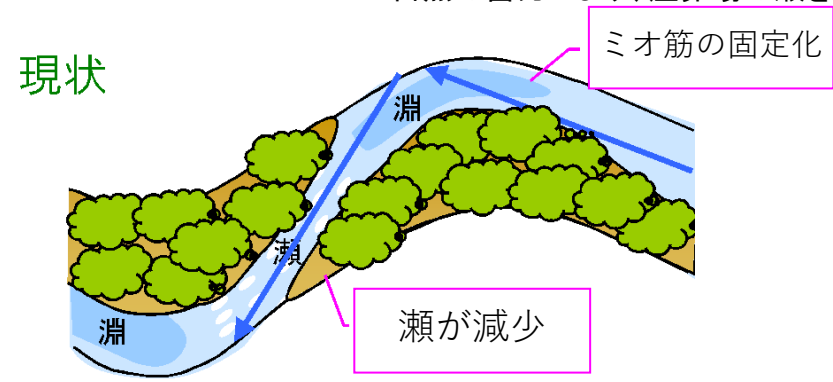
## 河道変化状況

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



## 高津川の河床掘削の考え方

- ・樹木が少なく、瀬淵が良好な状況にあった昭和40～50年代の河道を参考に、掘削方法を検討。
- ・現状の砂州の比高差を解消し、平坦な瀬を形成する。
- ・自然の営力により、産卵場の瀬を維持できる環境を形成する。



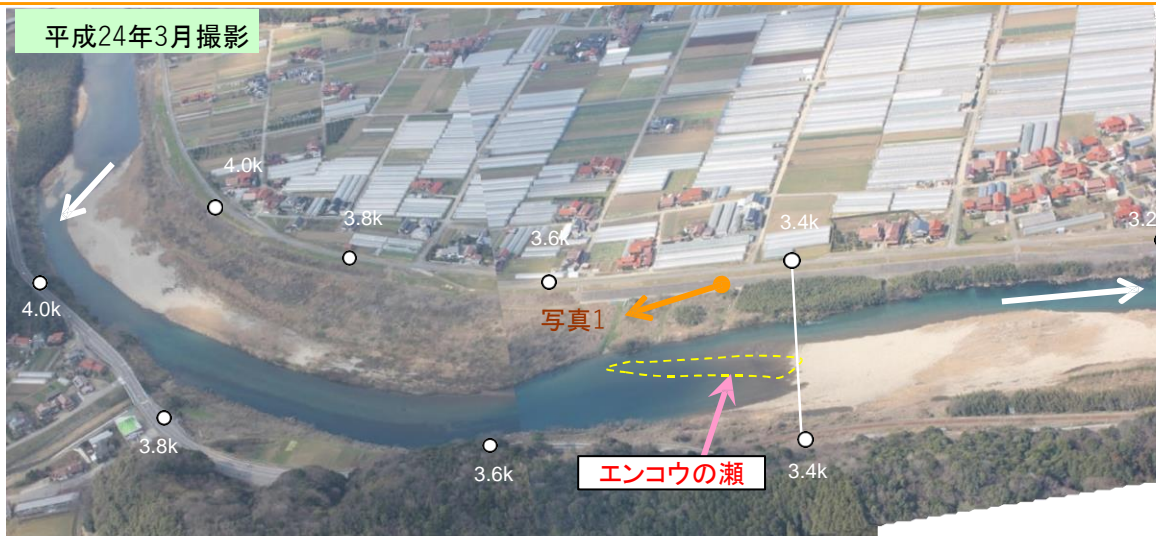


# H25試験施工の概要と得られた知見

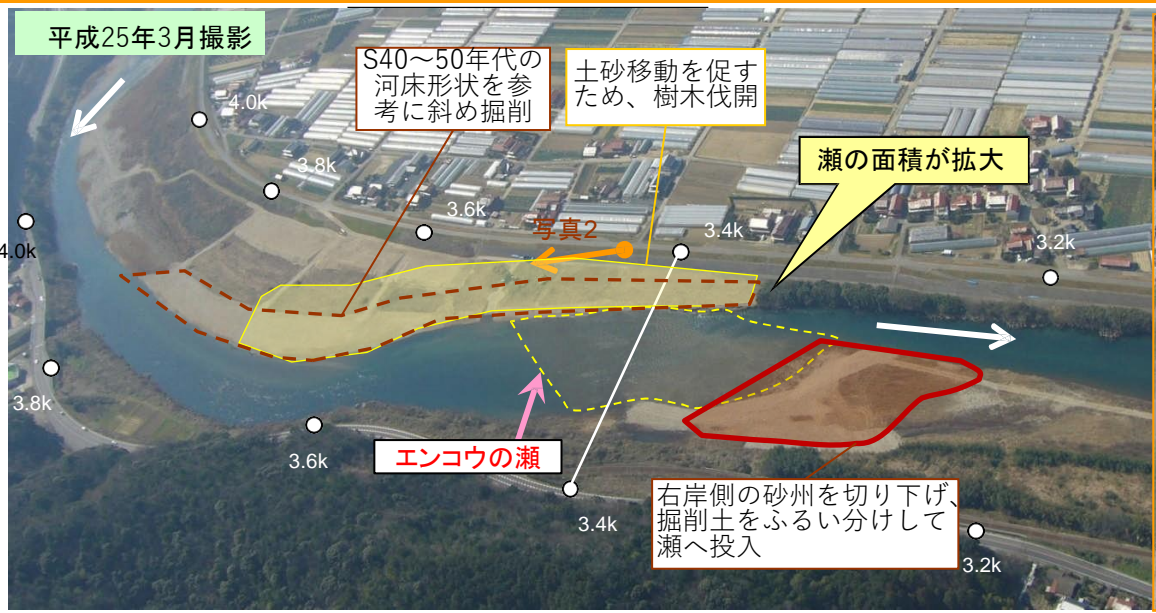
## 試験施工の実施状況

○以上の考え方の河床掘削を実施した場合の環境変化に関する知見を得るため、エンコウの瀬を対象に試験施工を実施。  
 ○試験施工後は、瀬の面積が拡大し、平成25年7月出水（高角2,300m<sup>3</sup>/s）後も瀬の形状を維持していた。

### 試験施工前の状況



### 試験施工後の状況

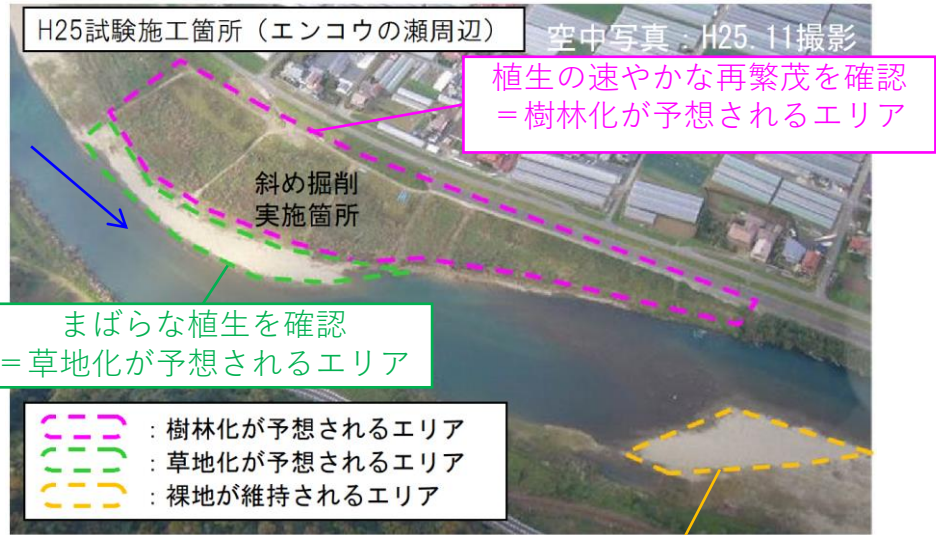


# H25試験施工の概要と得られた知見

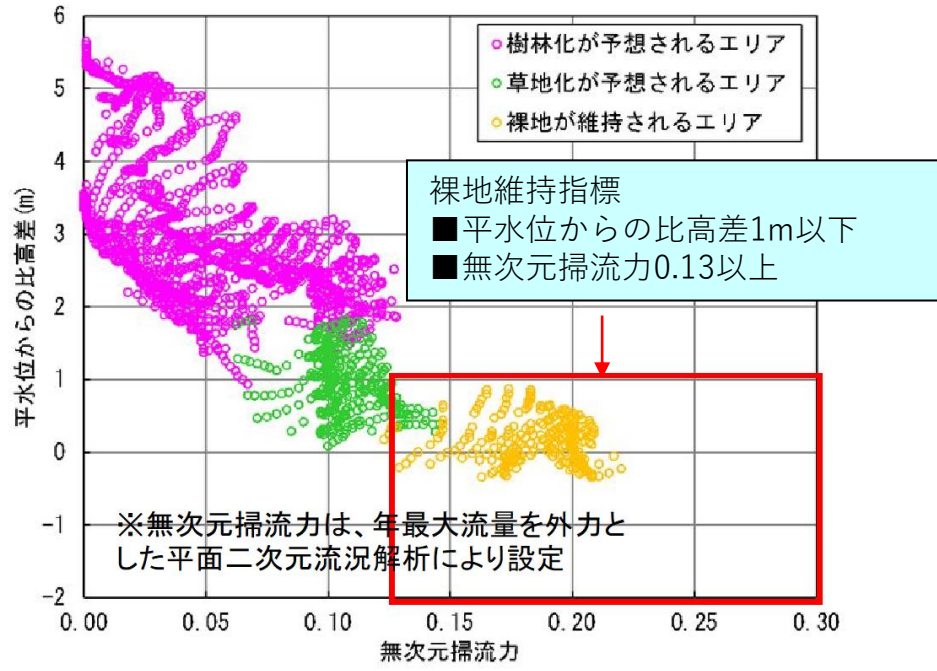
## 掘削後形状(裸地)の維持に関する目安

- 試験施工9ヶ月後の植生分布状況から3つのエリアに区分。
- 流況解析【年最大流量（高角地点：1600m<sup>3</sup>/s）】により各エリアの水理諸量を整理し、掘削後形状（裸地）の維持に関する目安を設定。

### 試験施工9ヶ月後



植生は確認されない  
= 裸地維持が予想されるエリア





# H25試験施工の概要と得られた知見

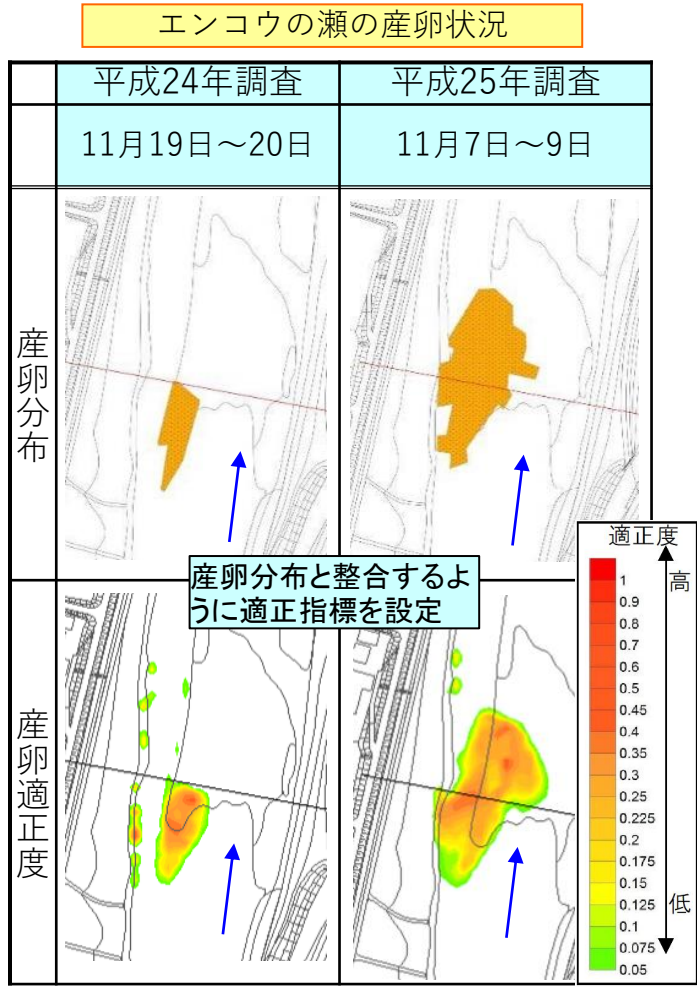
## アユの産卵適性度評価基準

○試験施工箇所のアユの産卵状況モニタリング調査結果をもとに、高津川のアユの産卵適性度評価基準を設定した。

### 産卵適性度評価基準の見直し(評価基準の設定)

産卵適正度 = 適正度(水深) × 適正度(流速) × 適正度(浮石状態)

	既往文献※	見直し後(H25年度)
適性度評価基準の設定方法	—	・産卵期調査結果による産卵分布と物理環境の関係から、産着卵の分布範囲と適性度の分布が概ね整合するよう設定
評価方法	—	・水深、流速、浮石状態の3項目で評価 ・適性度 = 適正度(水深) × 適正度(流速) × 適正度(浮石状態)
水深	<p>アユの産卵が確認された水深事例の数</p> <p>・0m以上を対象 ・3cm以上が適性度1</p> <p>※水深はアユの産卵に影響を与えないと考え、水深3cm以上は一律適性度1と設定</p>	<p>アユの産卵が確認された水深事例の数</p> <p>・0m~1.0mを対象 ・0.1m~0.5mが適性度1</p>
流速	<p>アユの産卵が確認された流速事例の数</p> <p>・0.3m/s~1.7m/sを対象 ・0.6m/s~1.0m/sが適性度1</p>	<p>アユの産卵が確認された流速事例の数</p> <p>・0.3m/s~1.7m/sを対象 ・0.6m/s~1.0m/sが適性度1</p>
粒径・浮石状態	—	<p>無次元掃流力 (土砂を押し流そうとする力) 限界無次元掃流力 (無次元掃流力に対して抵抗する力)</p>



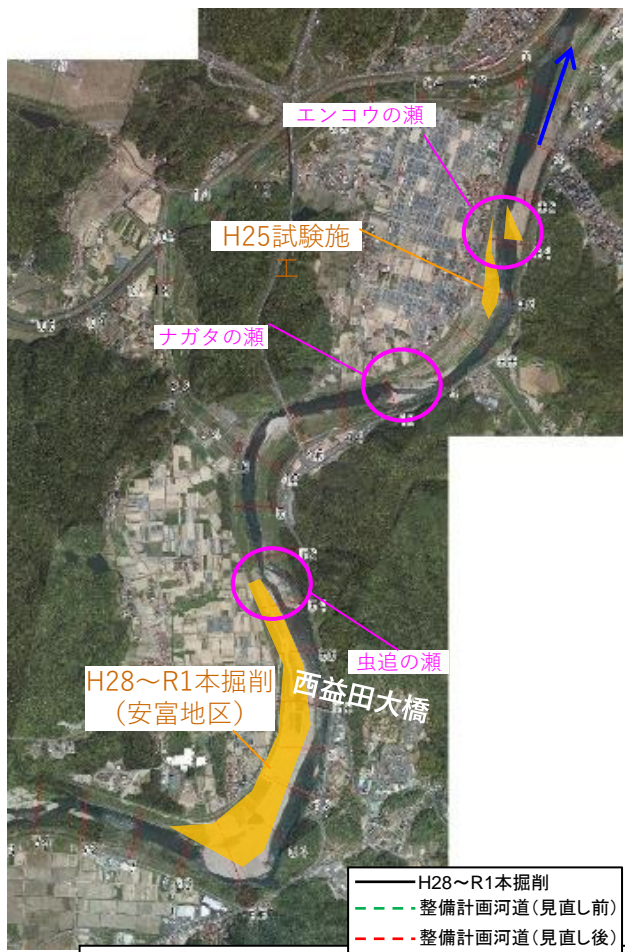
※鬼束ら(2004): アユの産卵に適した水深および流速の選好曲線に関する検討; 河川技術論文集, 第11巻



# 安富地区掘削の概要と得られた知見

## 安富地区の掘削状況

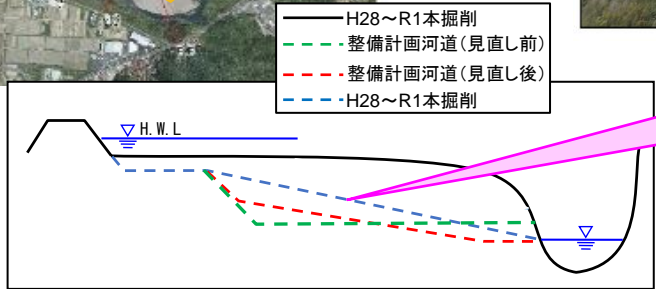
OH25試験施工で得られた知見が高津川の他の掘削箇所でも適用可能かを評価するため、虫追の瀬上流の安富地区において平成28年～令和元年まで本掘削を実施し、モニタリングを実施した。



西益田大橋上流



西益田大橋下流



H25試験施工結果を元に河床掘削形状を見直し

# 安富地区掘削の概要と得られた知見

## 掘削後形状(裸地)の維持に関する目安

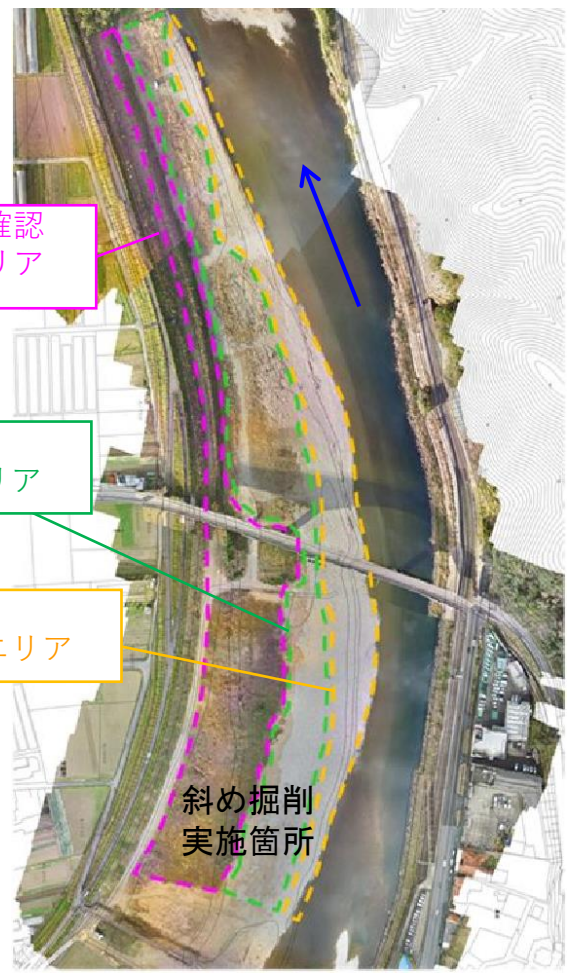
- 掘削の1～2年後の植生分布状況から3つのエリアに区分
- 流況解析【年最大流量（高角地点：1600m<sup>3</sup>/s）】により各エリアの水理諸量を整理し、掘削形状を設定する際の指標を設定
- エンコウの瀬周辺で設定した裸地維持指標が当該箇所においても適用できることを確認。

掘削の1～2年後  
(空中写真:H31.1撮影)

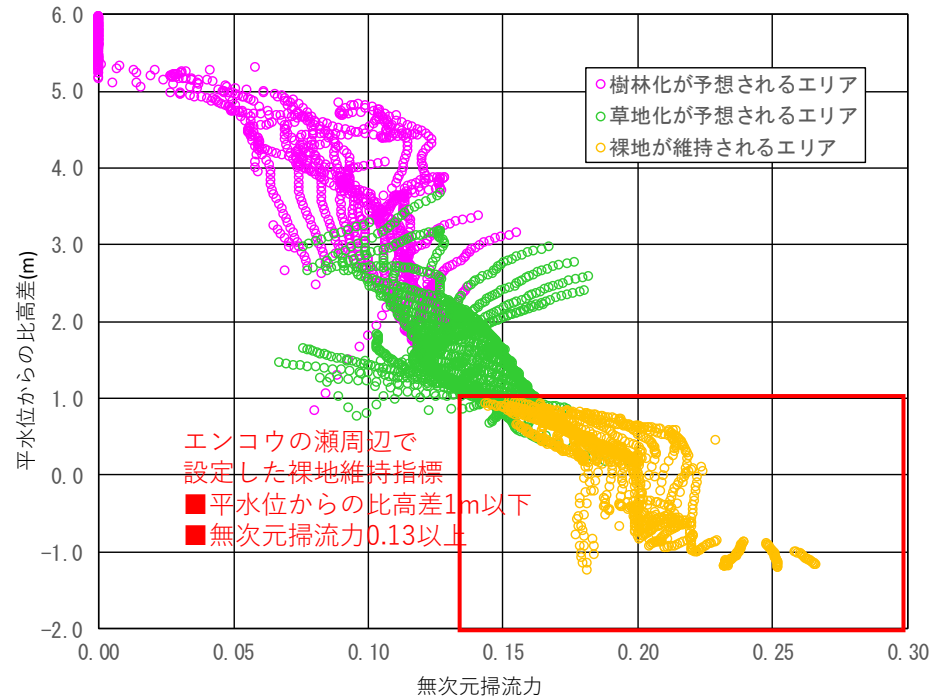
植生の速やかな再繁茂を確認  
= 樹林化が予想されるエリア

まばらな植生を確認  
= 草地化が予想されるエリア

植生は確認されない  
= 裸地維持が予想されるエリア



エンコウの瀬周辺で設定した裸地維持指標が  
当該箇所においても適用できることを確認。



※無次元掃流力は、年最大流量を外力とした平面二次元流況解析により設定



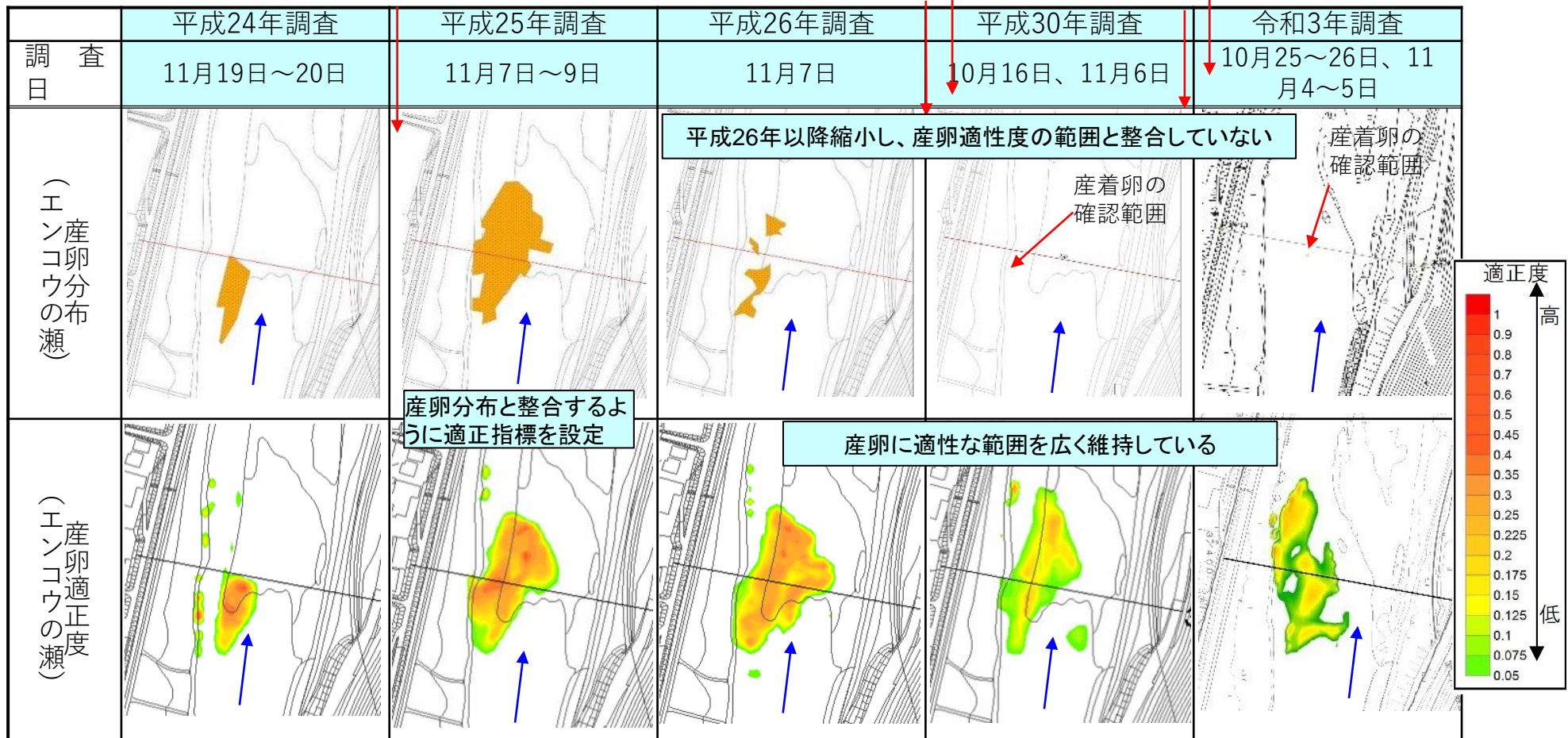
# 環境モニタリング結果の概要

## アユ産卵場モニタリング結果

○河床掘削が下流のアユ産卵場へ与える影響を確認するため、アユ産卵場のモニタリング調査を継続的に実施している。  
 ○エンコウの瀬については、平成25年の試験施工の効果により、産卵範囲が拡大したが、平成26年以降縮小し、令和3年はごく一部のみでしか産卵がみられなかった。  
 ○一方、産卵適性度は近年も産卵に適性な範囲を広く維持しており、実際の産卵分布と不整合が生じている。

### エンコウの瀬の産卵状況の変化

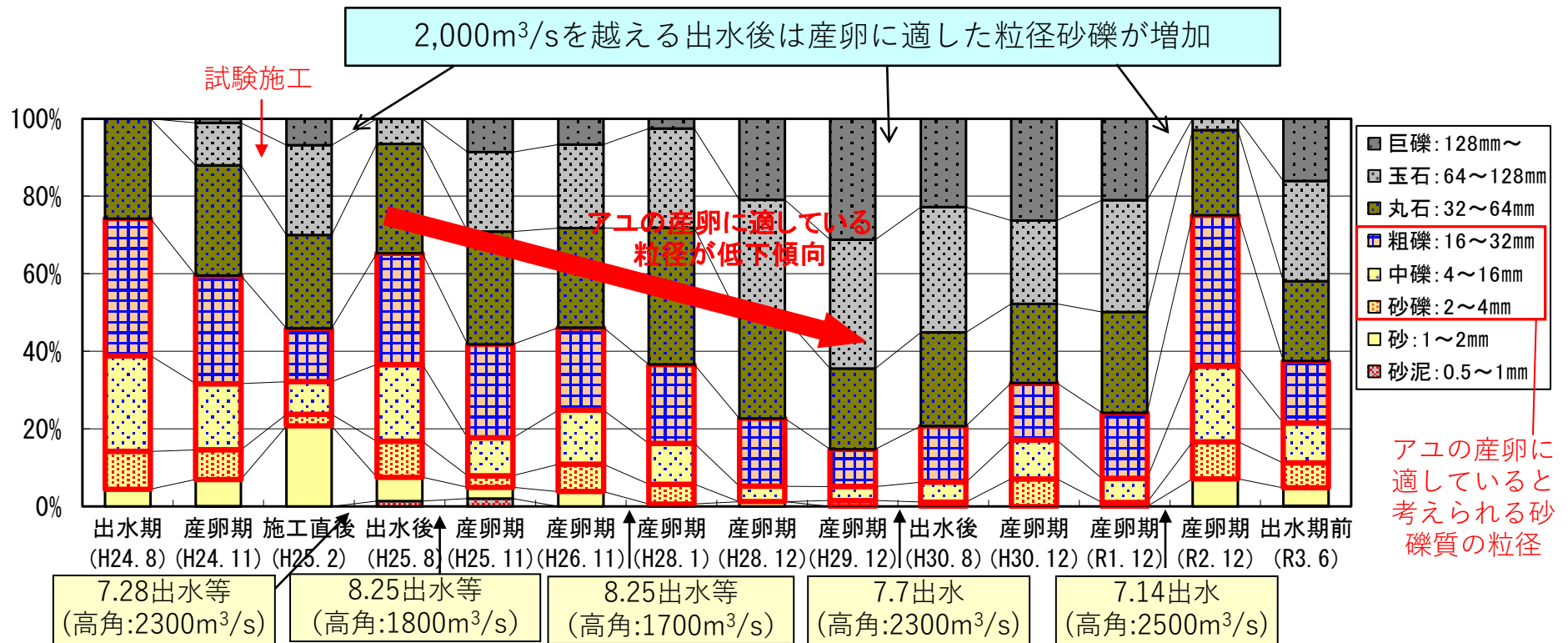
H25.7出水等 (高角:2300m<sup>3</sup>/s)      H30.7出水 (高角:2300m<sup>3</sup>/s)      H27.8出水等 (高角:1700m<sup>3</sup>/s)      R3.8出水 (高角:2800m<sup>3</sup>/s)      R2.7出水 (高角:2500m<sup>3</sup>/s)



※産卵適正度は、アユの産卵期における平水流量 (30m<sup>3</sup>/s) 時の水深、流速の計算結果を用いて算出

- “実際の産卵分布” と “産卵適性度” の不整合の要因を把握するため、産卵適性度評価以外のアユの産卵場としての必要な視点として考えられる、河床材料及び浮石状態の経年状況を確認した。
- 産卵に適していると考えられる砂礫質の粒径は、高角地点2,000m<sup>3</sup>/sを越える出水後には若干増加するが、概ね減少傾向にあり、粗粒化（産卵に適さない粒径の増加）が顕著である。

### エンコウの瀬の河床材料の変化



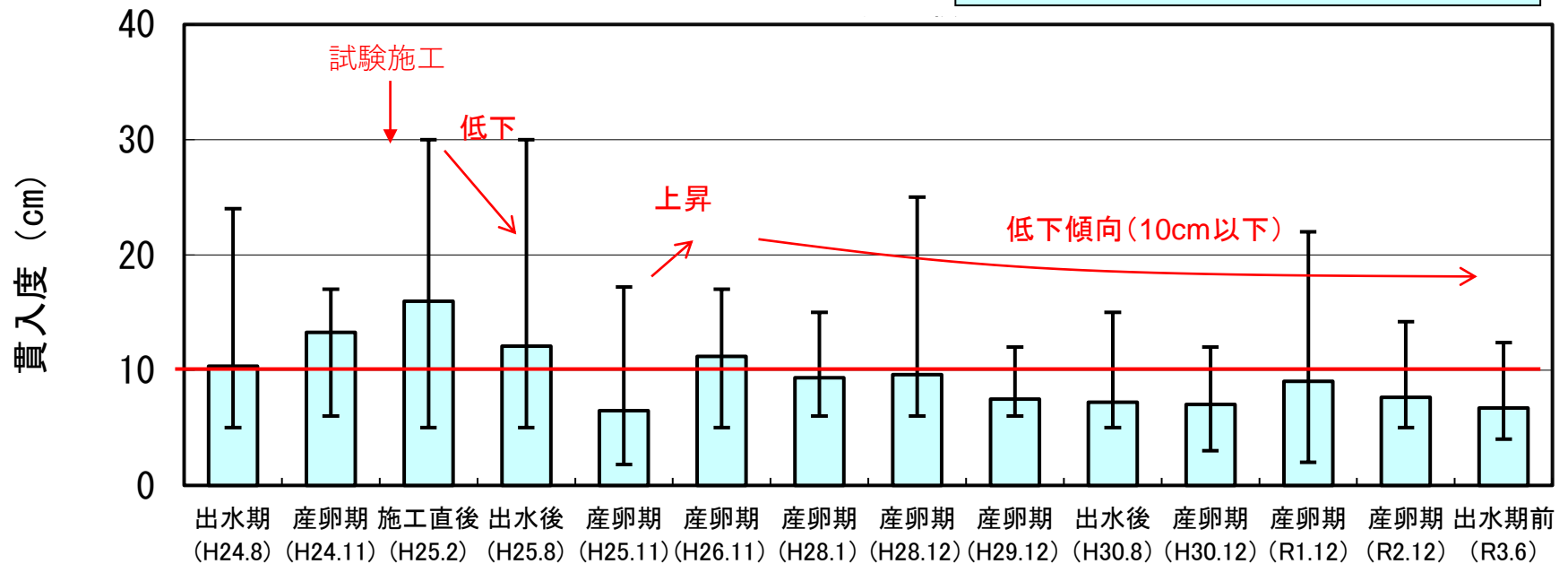
※R2.12の調査結果は、R2.7出水による影響以上の変化が見られる可能性がある。(調査精度が悪い可能性あり)



○浮石状態の実測値は近年低下傾向にあり、アユの産卵に好適な貫入度（10cm以上）以下となっている。

エンコウの瀬の貫入度（浮石状態）の変化

好適な貫入度：10cm以上  
（島根県水産技術センターによる）



# まとめと今後の方向性

## <まとめ>

1. アユの産卵状況に配慮した河床掘削方法の妥当性を確認するため、エンコウの瀬の試験施工・安富地区の本掘削を実施し、その効果を確認してきた。
2. 河床掘削後のモニタリング結果からは、砂州の再堆積は抑制され、裸地が維持されていることを確認。
3. さらに、産卵適性度評価からは、産卵に適正な範囲が維持されていることを確認。  
(ただし、実際の産卵範囲は縮小し、適性度と不整合あり)

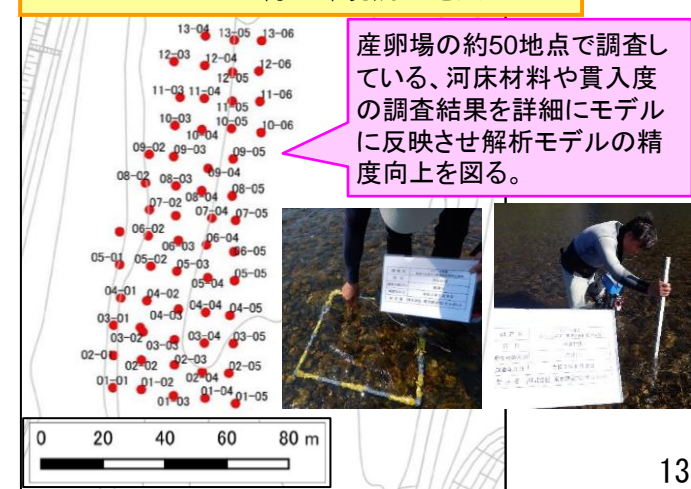


今回の掘削方法は、砂州の再堆積を抑制し、且つ、産卵環境が維持可能な掘削方法であることが概ね確認できた。

## <今後の対応方針>

- 設定した掘削方法に従い、河川整備計画の掘削を推進する。
- 今後も、引き続きモニタリングを行い、掘削後の変化を把握する。
- 河床材料や河床の貫入度等も考慮して、アユの産卵適性度評価基準の精度向上を図り、近年のエンコウの瀬の産卵減少の要因を分析。
- 以上の結果から、更なる掘削方法の最適化を図る。

エンコウの物理環境調査地点





## 參考資料

# まとめと今後の方向性

## アユの産卵場の改善

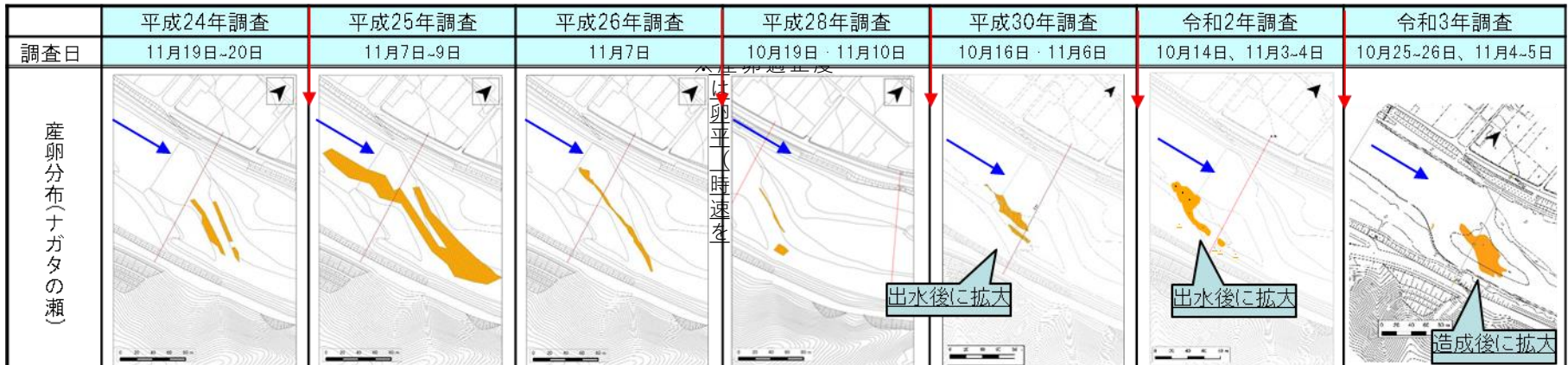
○なお、アユの産卵場については、漁協と共同で定期的に河床整正を行い、改善を図っている。

ナガタの瀬の河床整正(令和3年10月実施)

実施前の状況(全景)



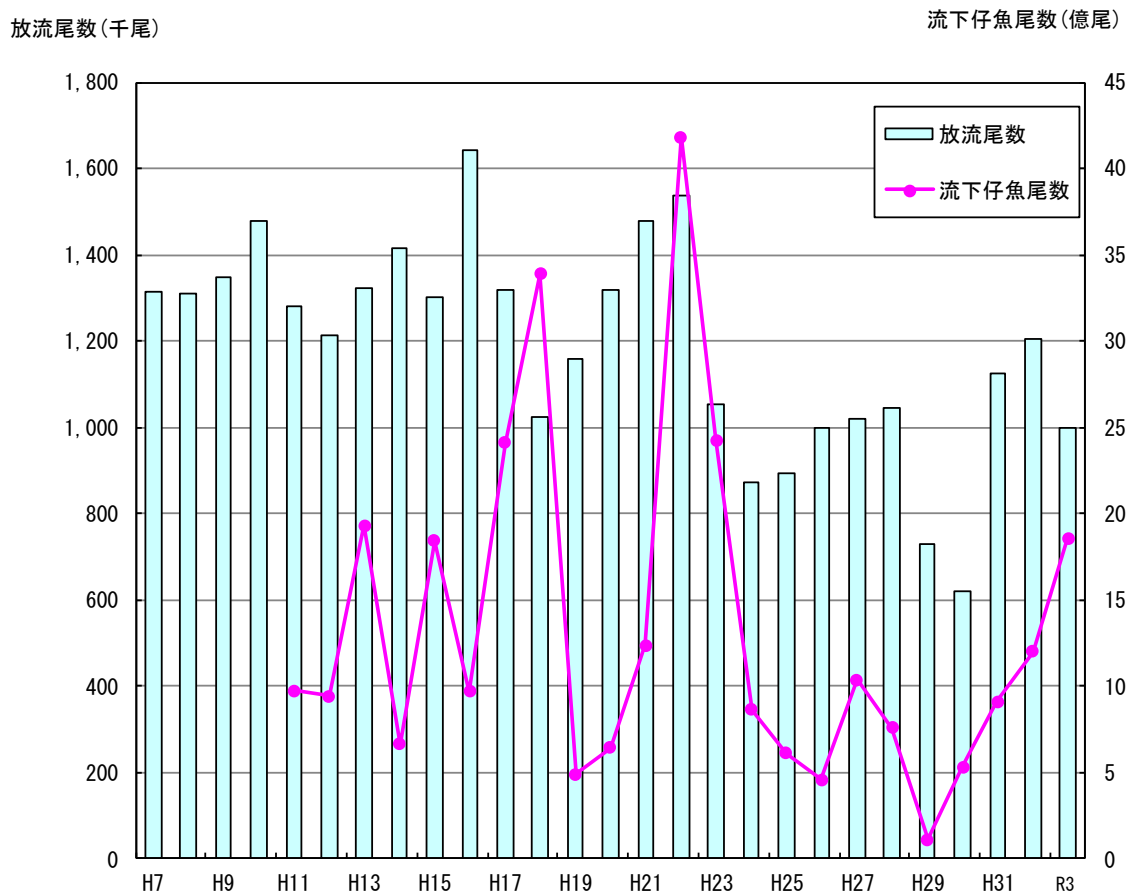
改善後の状況(全景)





# 1. 高津川のアユの状況

- 近年アユの放流尾数が少なくなり、流下仔魚尾数も減少している。
- 平成30年以降は、僅かつつであるが流下仔魚尾数が増加している。






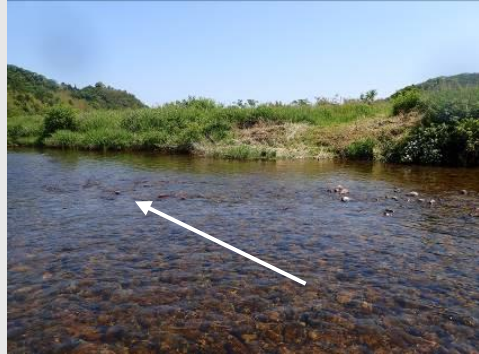
アユ放流尾数、流下仔魚数の経年変化 (H7～R3)

(出典: 放流数・・・高津川漁協、  
流下仔魚数・・・島根県水産技術センター)

# 高津川の現状と課題

## 高津川における注目すべき魚類

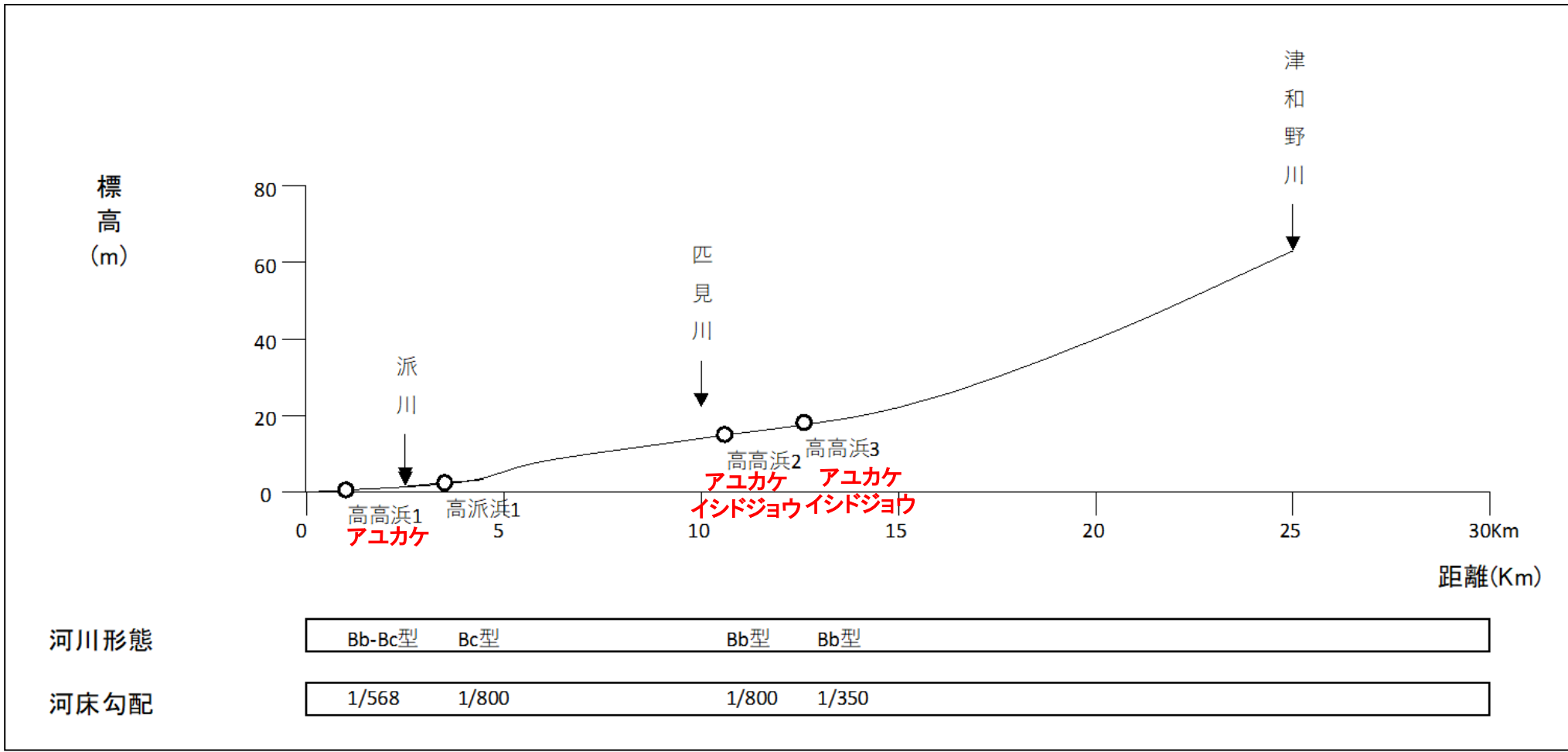
- 回遊魚であるアユカケ（カマキリ）が下流から中流域まで広く生息している→河道内には井堰等が少なく、縦断的連続性が確保されている
- 礫河床を好むイシドジョウが中流域に広く生息している→礫河床が維持されている

種名／重要種選定基準	生態等	確認場所
<p>アユカケ(カマキリ)(カジカ科) 【選定区分】 環境省RL: 絶滅危惧Ⅱ 島根県RDB: 準絶滅危惧</p> 	<p>中流の瀬の礫底に生息。夜行性。小さいうちは水生昆虫、大きくなるとアユなどの魚類を食べる。1～3月に河口に下って産卵。雄は卵を保護する。回遊型で、ふ化後、仔稚魚は沿岸で浮遊生活をし、春に川をさかのぼる。</p>	<p>流れのある平瀬や早瀬で確認</p> 
<p>イシドジョウ(ドジョウ科) 【選定区分】 環境省RL: 絶滅危惧ⅠB 島根県RDB: 絶滅危惧ⅠB</p> 	<p>1970年に高津川水系福川川で初めて確認された。 河川上流の淵の上流側(瀬尻)、特に大石の多い所に生息し、石面上の藻類や昆虫を食べる。春から夏に産卵する。</p>	<p>平瀬や早瀬の砂礫地で確認。</p> 

出典 高津川水辺現地調査(魚類)業務報告書(令和2年7月)



### 注目すべき種の縦断分布



加筆 高津川水辺現地調査(魚類)業務報告書(令和2年7月)