

第4回 高津川河床掘削懇談会
～ モニタリング調査結果について～

令和元年8月30日

国土交通省 中国地方整備局

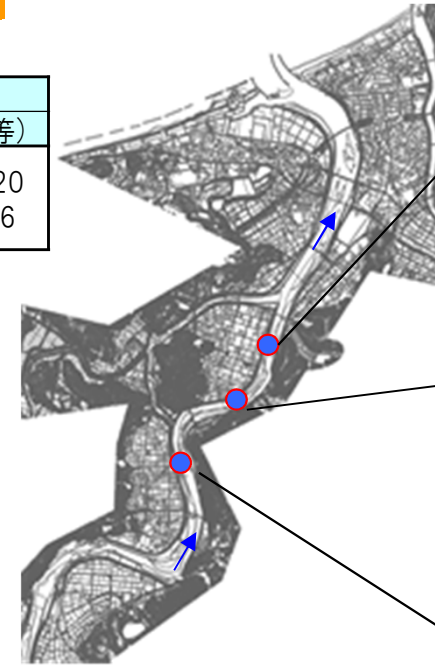
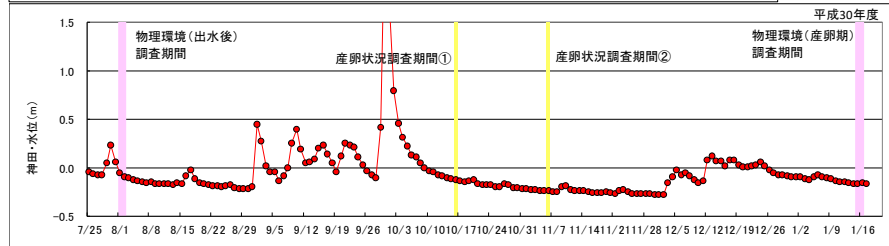
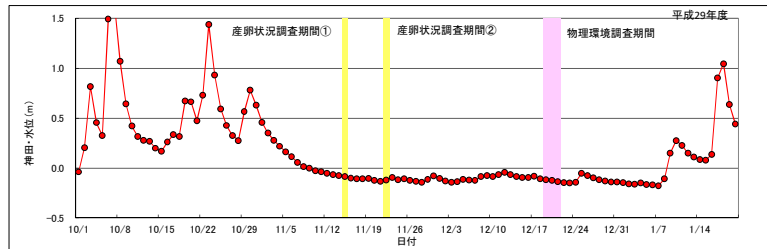
浜田河川国道事務所

1. モニタリングの実施状況(産卵場)

- モニタリング箇所：エンコウ・ナガタ・虫追の瀬
- モニタリング時期：産卵期
- モニタリング項目：河床高、水深・流速・河床材料・浮石状態・産卵分布

モニタリング実施状況

産卵場	区分	調査時期		
		出水直後	産卵期(産卵分布)	産卵期(水深等)
エンコウの瀬	H25年試験施工箇所	H30.8.1~2	H29.11.15、11.22	H29.12.19~20
ナガタの瀬	対照範囲		H30.10.16、11.6	H31.1.15~16
虫追の瀬	本掘削箇所 (H28~H30)			



水深	流速	河床材料	浮石状態	産卵分布調査状況
<p>スタッフを立てて0.01m単位で直接計測した</p>	<p>電磁流速計により0.01m/s単位で計測した</p>	<p>0.5×0.5mの方形枠内の床材料について、100分率の粒径区分構成比を記録した</p>	<p>シノを垂直に貫入させて、5回の平均値を河床の硬度として計測した</p>	<p>アユの卵の有無を目視確認し、産卵範囲を把握</p>

2. 産卵分布調査方法

- 既往調査（H24～H27年度）では、目視及び採取により産卵範囲、産卵数を把握していた。
- H28年度からは、調査による産着卵への影響を最小限とするため、目視確認による産卵範囲（外部）のみを把握しており、H30年度も同様の方法により調査した。

産卵分布調査方法の比較

既往調査(H24～H27年度)



河床材料をすくい上げ、付着卵の数を目視確認
(産卵範囲、産卵数を把握)

H28～H30年度調査



河床材料に付着するアユの卵の有無を目視確認
(産卵範囲のみ把握)

3. 主要産卵場の瀬の変化

- エンコウの瀬は、H25年試験施工により、H23年時点に比べて瀬の面積が拡大したが、H31年1月時点では右岸側の砂州がH23年時点に戻りつつある。
- ナガタの瀬、虫追の瀬は、洪水等により、経年的に砂州の形状が変化している。

主要産卵場の瀬の変化

高角水位：T.P. 0.33m(平成23年10月19日 日平均水位)、高角水位T.P. 0.28m(平成29年11月15日 日平均水位)

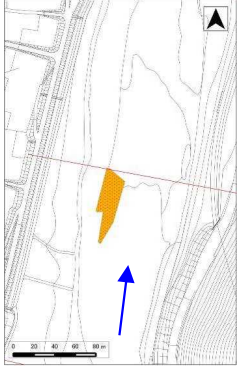
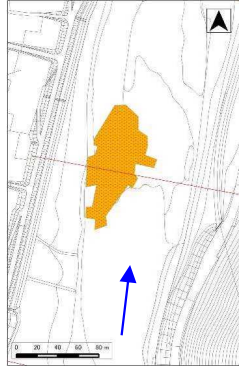
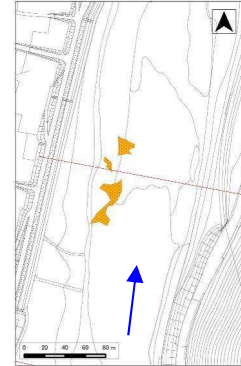
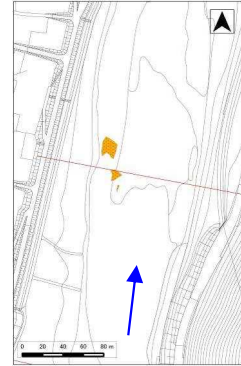



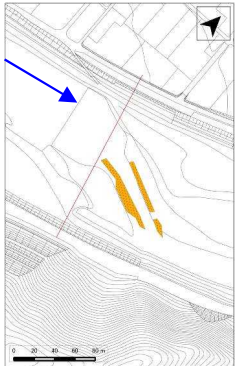
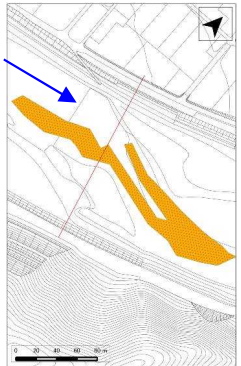
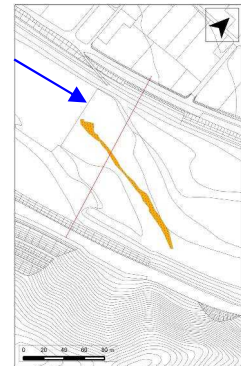
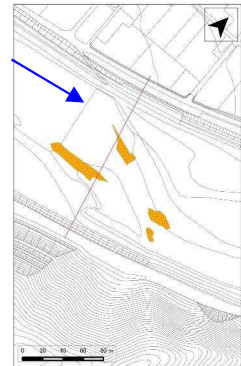
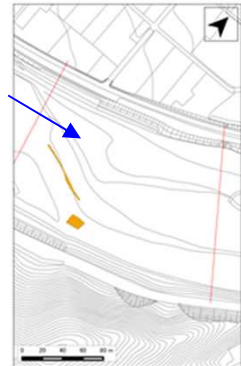
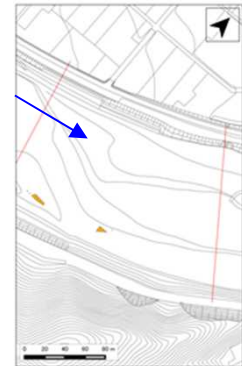
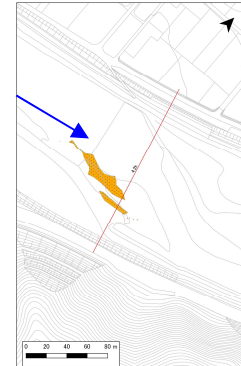
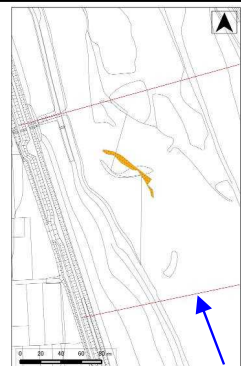
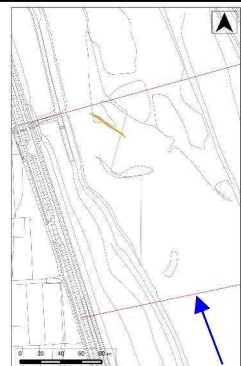
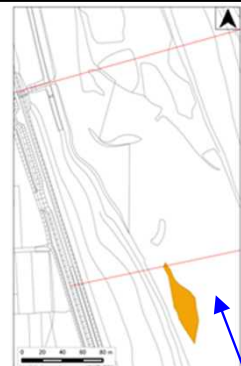

	エンコウの瀬	ナガタの瀬	虫追の瀬
平成23年10月19日撮影			
試験施工後撮影	H25.11撮影 	H26.11撮影 	H26.11撮影
平成31年1月15日撮影			

右岸側の砂州が戻りつつある。

洪水により、砂州の形状が変化

3. モニタリングの結果(産卵分布)

- H25年は試験施工や洪水による河床変化により、H24年に比べて産着卵が確認された範囲が拡大した。
- その後は、エンコウの瀬、ナガタの瀬では産着卵の確認範囲は縮小傾向にある。
- 本掘削箇所の直下流の虫追の瀬では、本掘削前（H26・H27）よりも産卵範囲は拡大している。

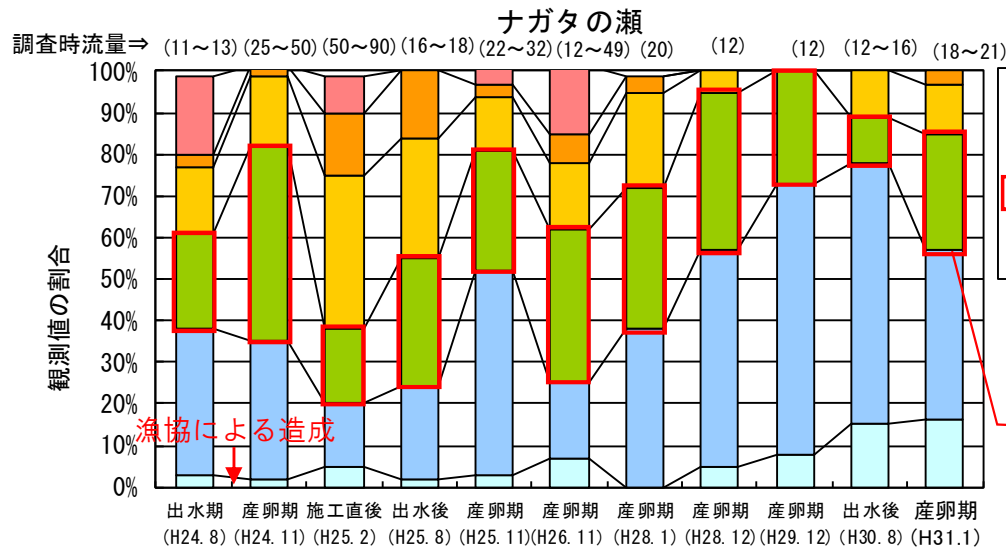
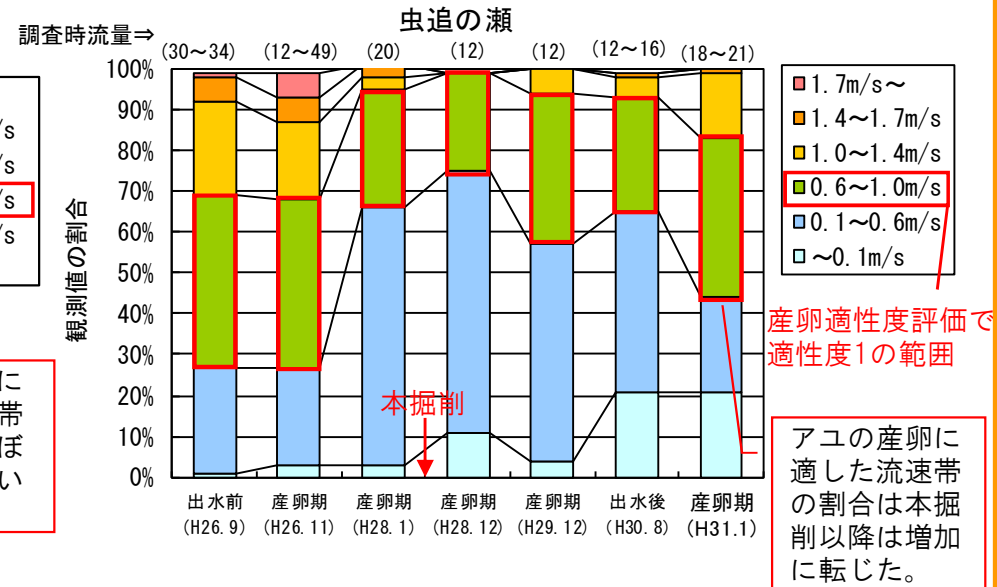
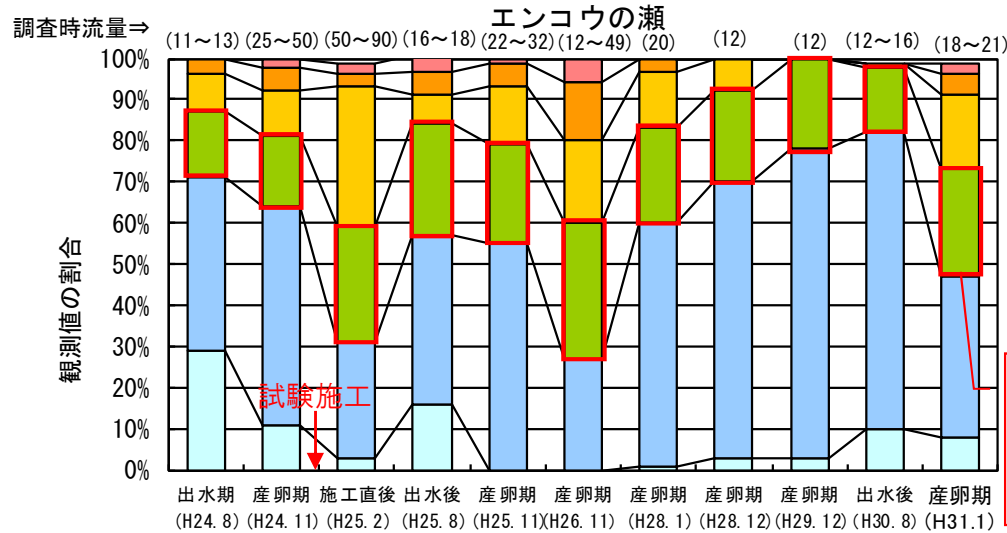
	H24年調査	H25年調査	H26年調査	H27年調査	H28年調査	H29年調査	平成30年調査
調査日	11月19日～20日	11月7日～9日	11月7日	10月29日	10月19日・11月10日	11月15日・22日	10月16日・11月6日
エンコウの瀬							
ナガタの瀬							
虫追の瀬	試験施工 調査なし	試験施工 調査なし				確認なし	

本掘削

3. モニタリングの結果(物理環境:流速分布)

- エンコウの瀬では、H25年試験施工によりアユの産卵に適した流速帯の割合が増加し、それ以降、幅広い流況下でほぼ維持されている。
- ナガタの瀬では、アユの産卵に適した流速帯の割合がほぼ維持されている。
- 虫追の瀬では、アユの産卵に適した流速帯の割合が減少傾向にあったが、本掘削以降（H29、H30）は増加に転じた。

流速

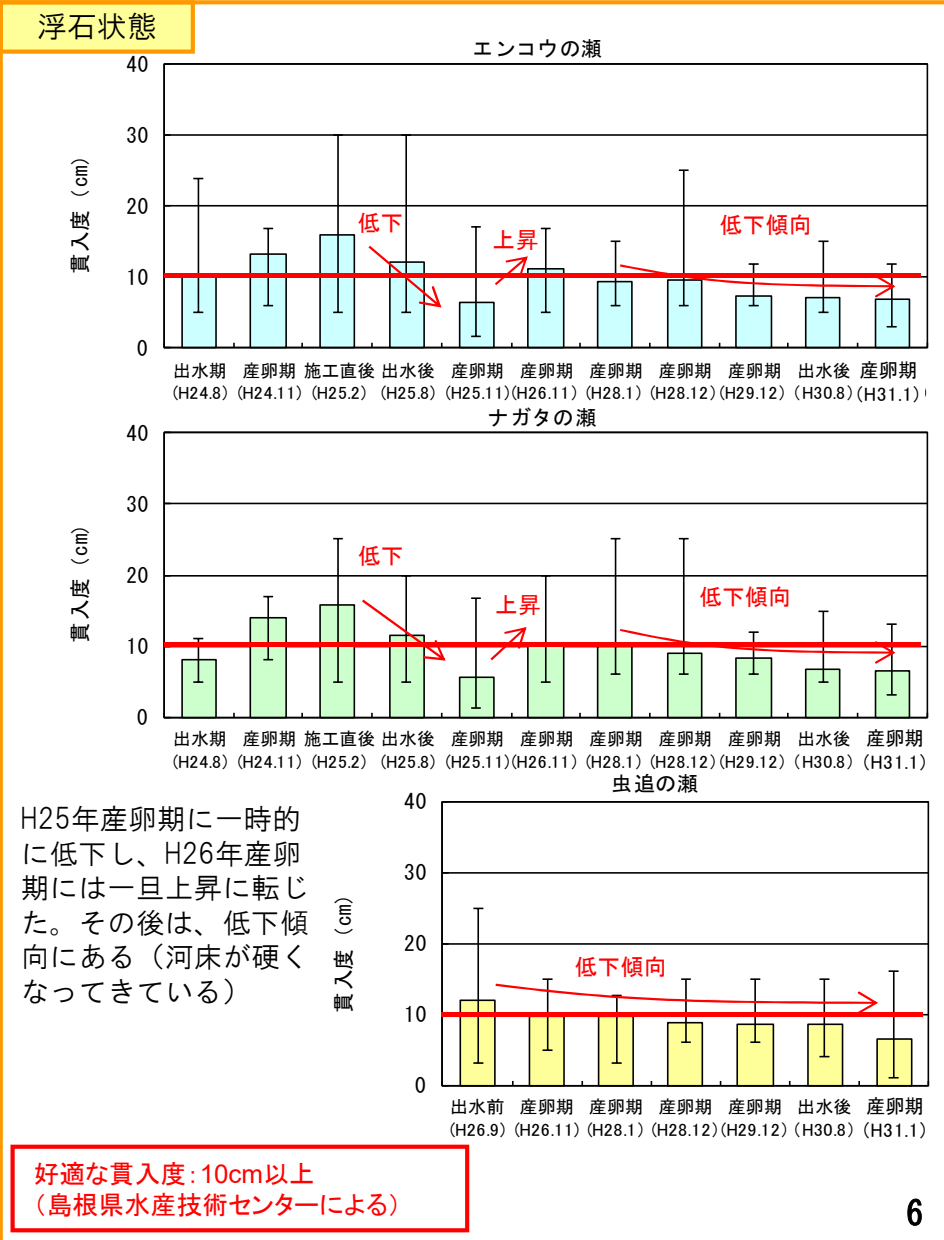
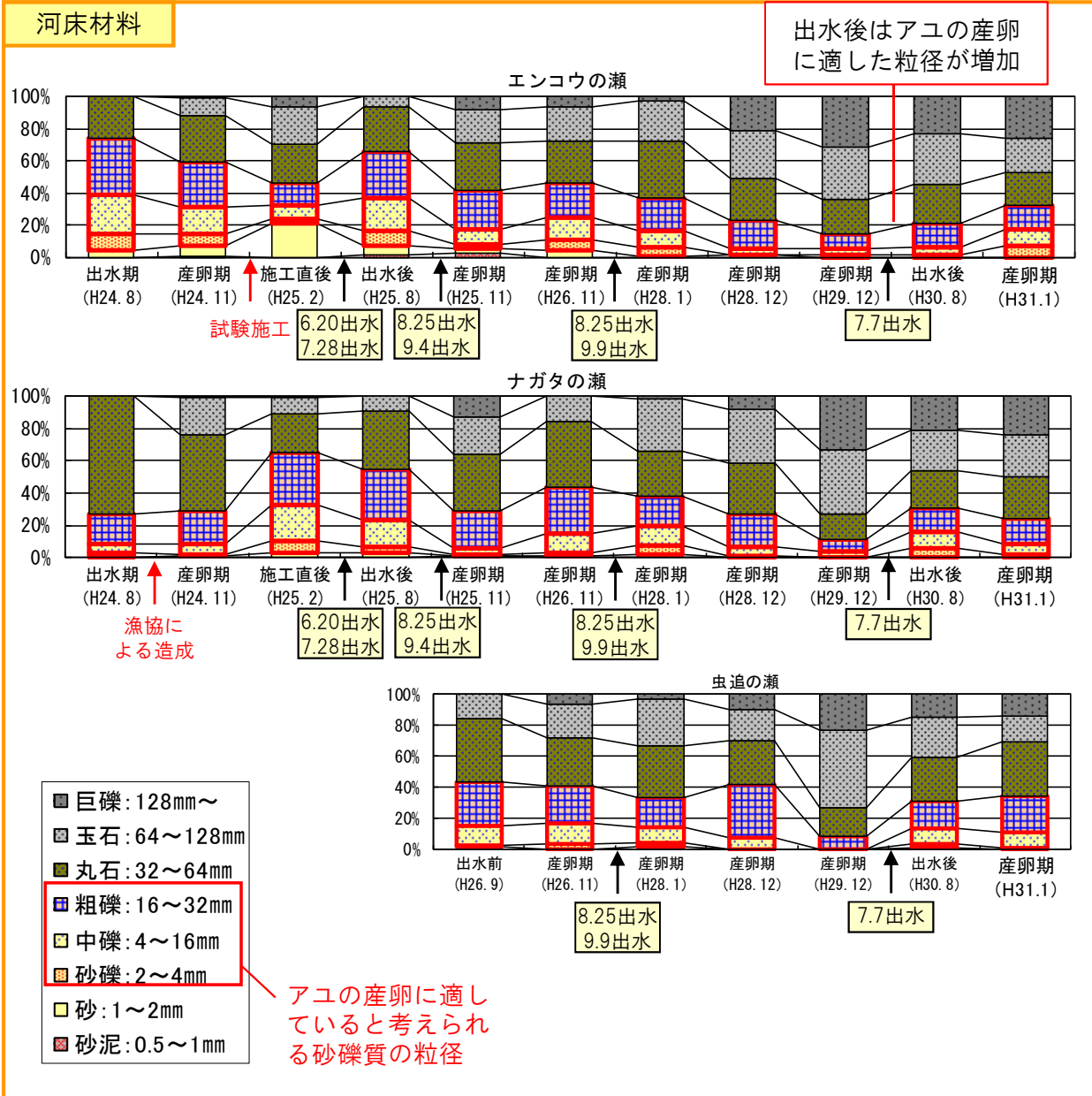


- ※1 調査時流量
調査地点における調査期間中の流量である。
- ※2 流速
表層から水深60%位置の流速を観測(1点法)

注意) 流速は、調査時の流量規模によっても変化することから、必ずしも流速の減少が産卵環境(地形条件)の悪化を意味しているわけではない。

3. モニタリングの結果(物理環境:河床材料・浮石状態)

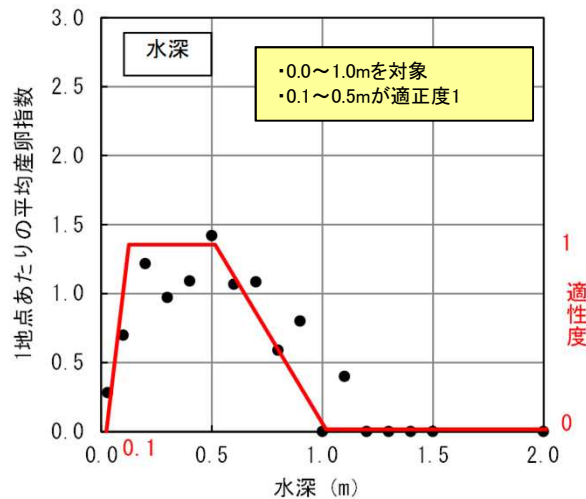
- H30.7洪水後、アユの産卵に適していると考えられる砂礫質の粒径はH29時点よりも増加している。
- いずれの瀬とも、貫入度は低下傾向にある（河床が硬くなってきている）。



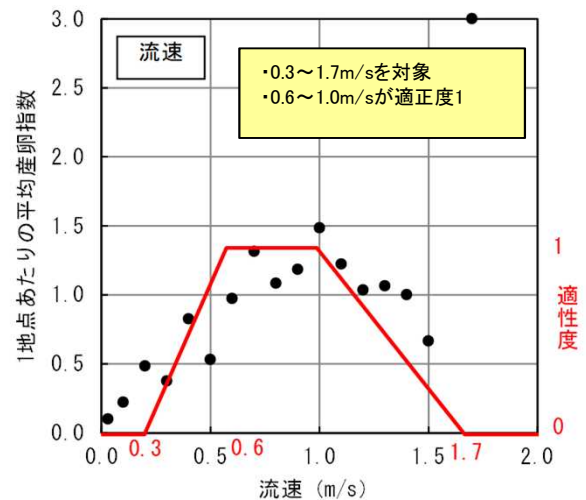
3. モニタリングの結果(産卵適正度の評価)

■ 産卵適性度とは、水深、流速及び浮石状態により算出されるアユ産卵場に適している度合を示したものである。

水深

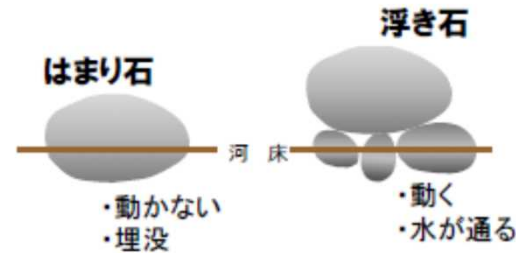


流速



浮石状態

● 浮石状態とは
河床材料の一部が河床を離れた不安定な状態で、アユが尾部で掘り起こす程度の力が加われば動くような状態。



出典:全国内水面漁業共同組合連合会
「内水面漁協の河川環境改善に関する取り組み活動」

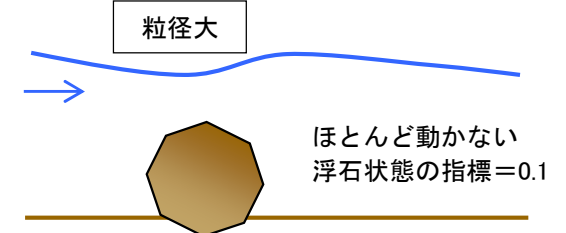
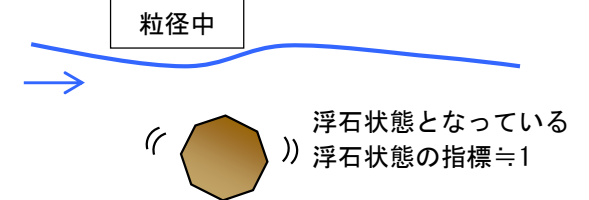
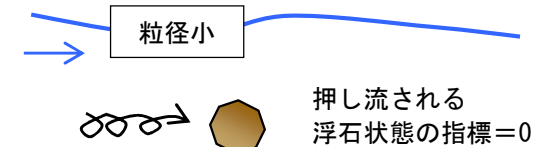
● 浮石状態の評価指標

水理モデルで浮石状態を評価するため、貫入度(シノによる計測)ではなく、無次元掃流力と限界掃流力の比を評価指標として設定。

$$\text{浮石状態の指標} = \frac{\text{無次元掃流力 (土砂を押し流そうとする力)}}{\text{限界無次元掃流力 (無次元掃流力に対して抵抗する力)}}$$

ただし、無次元掃流力 > 限界無次元掃流力の場合は、土砂が押し流され、産卵不可と考えられるため、浮石状態の指標=0とする。

ある水理量の時の評価イメージ



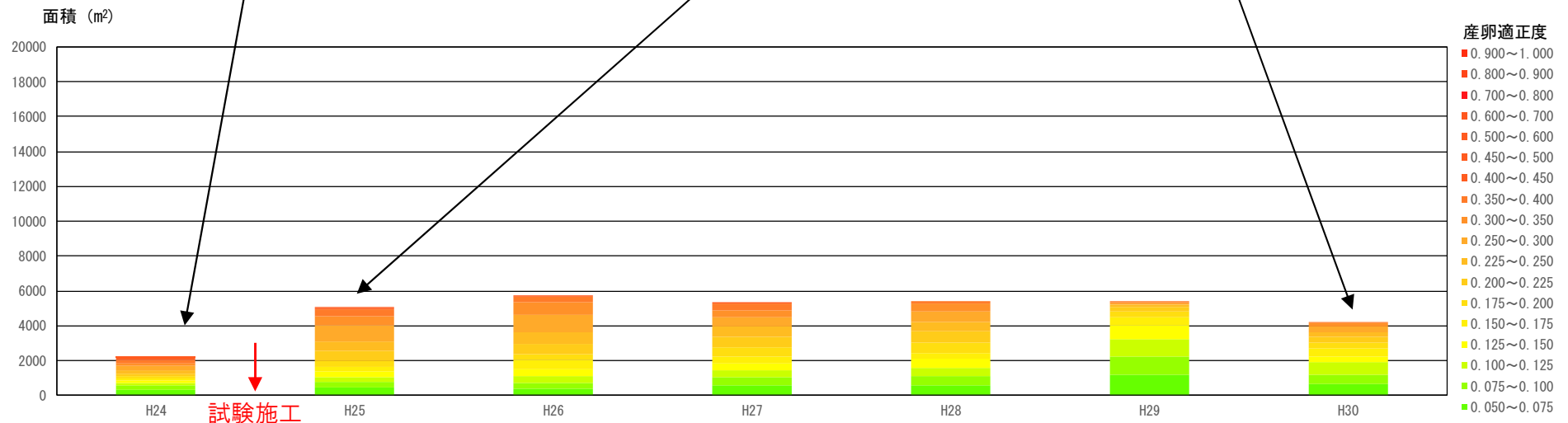
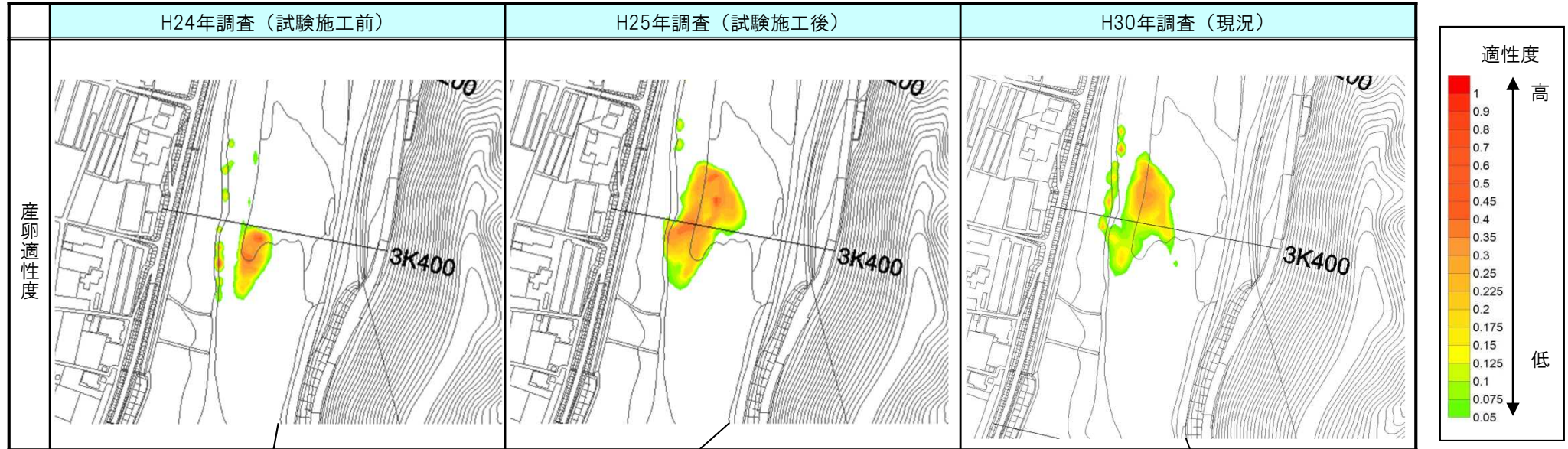
産卵適正度

$$\text{産卵適正度} = \text{適正度(水深)} \times \text{適正度(流速)} \times \text{適正度(浮石状態)}$$

3. モニタリングの結果(産卵適正度の評価)

■ 好適範囲は、試験施工直後に比べると減少しているが、H24（試験施工前）よりは広い状態を維持している。

産卵適性度（エンコウの瀬）

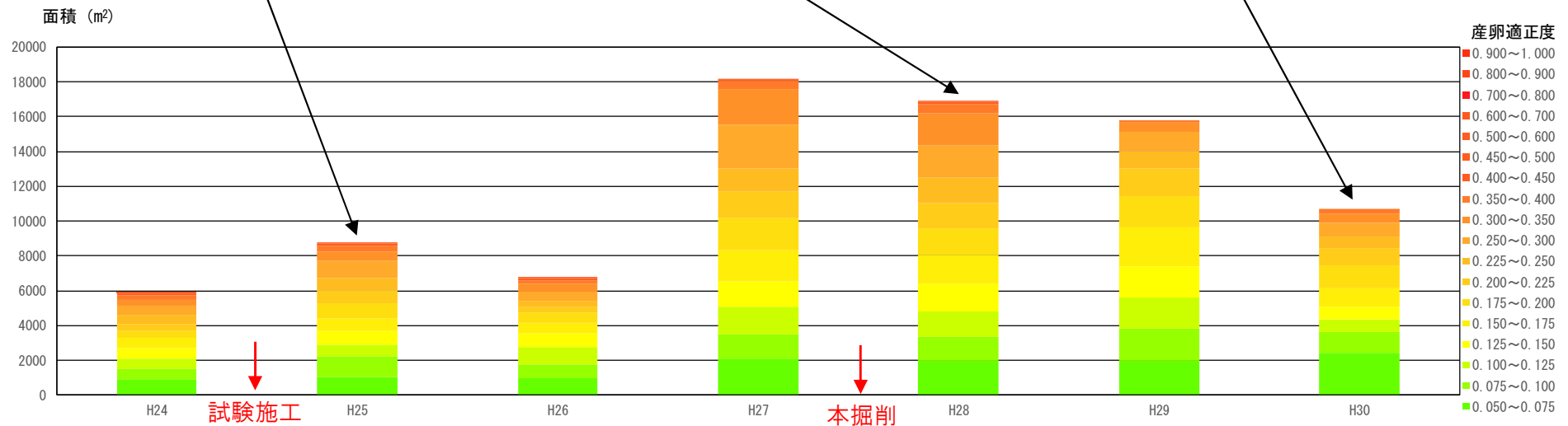
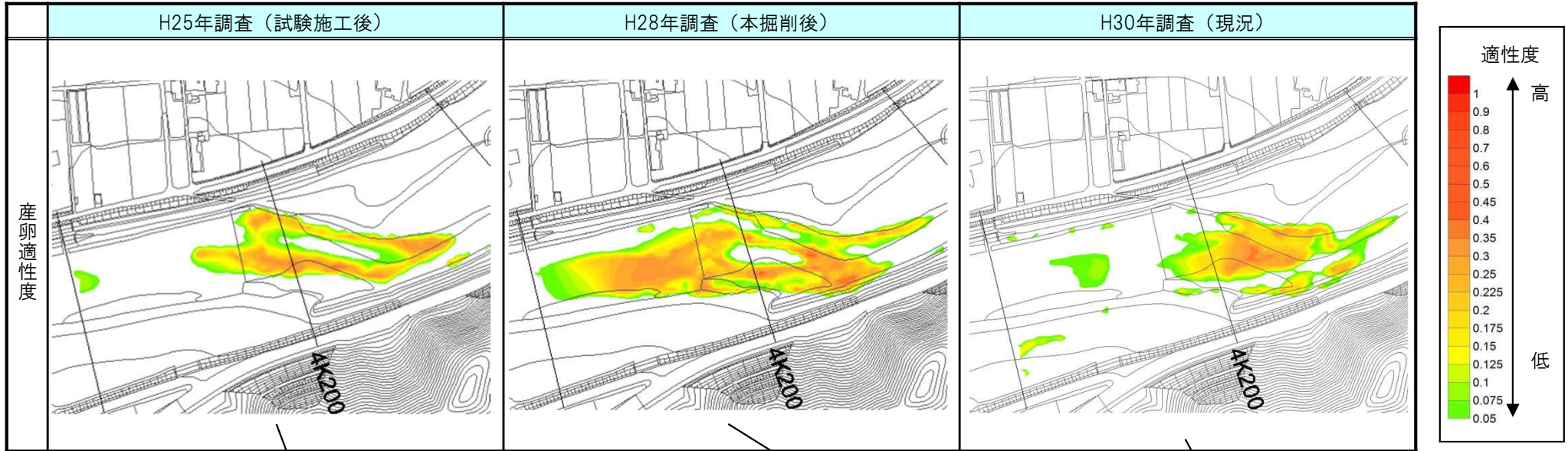


※産卵適性度は、アユの産卵期における平水流量（30m³/s）時の水深、流速の計算結果を用いて算出

3. モニタリングの結果(産卵適正度の評価)

- 好適範囲は、H27以降減少傾向にあるものの、H24～H26時よりは広い状態にある。

産卵適性度 (ナガタの瀬)

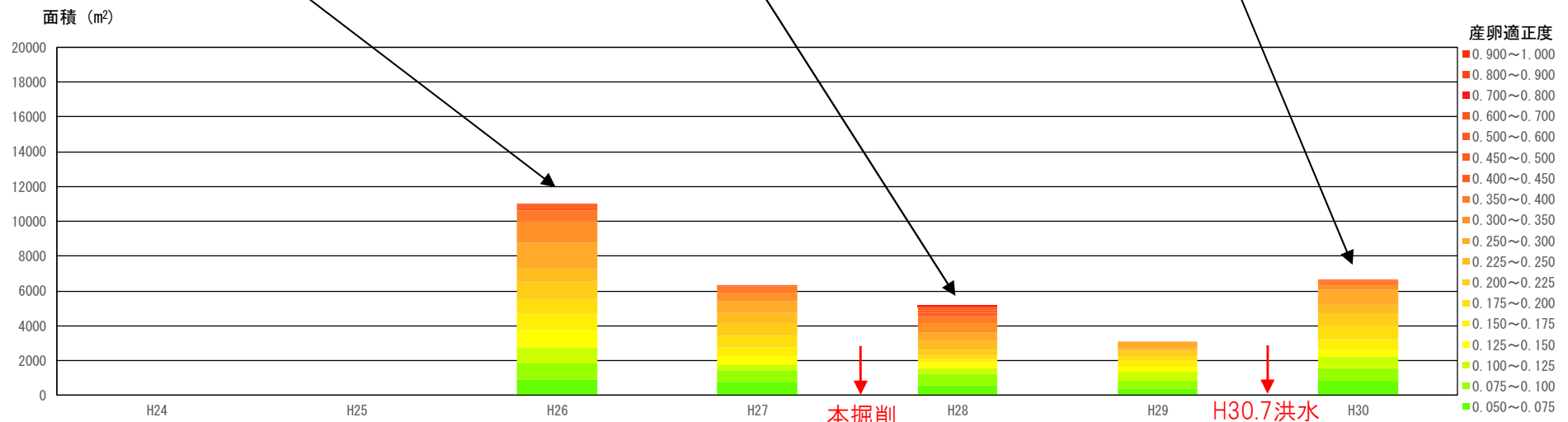
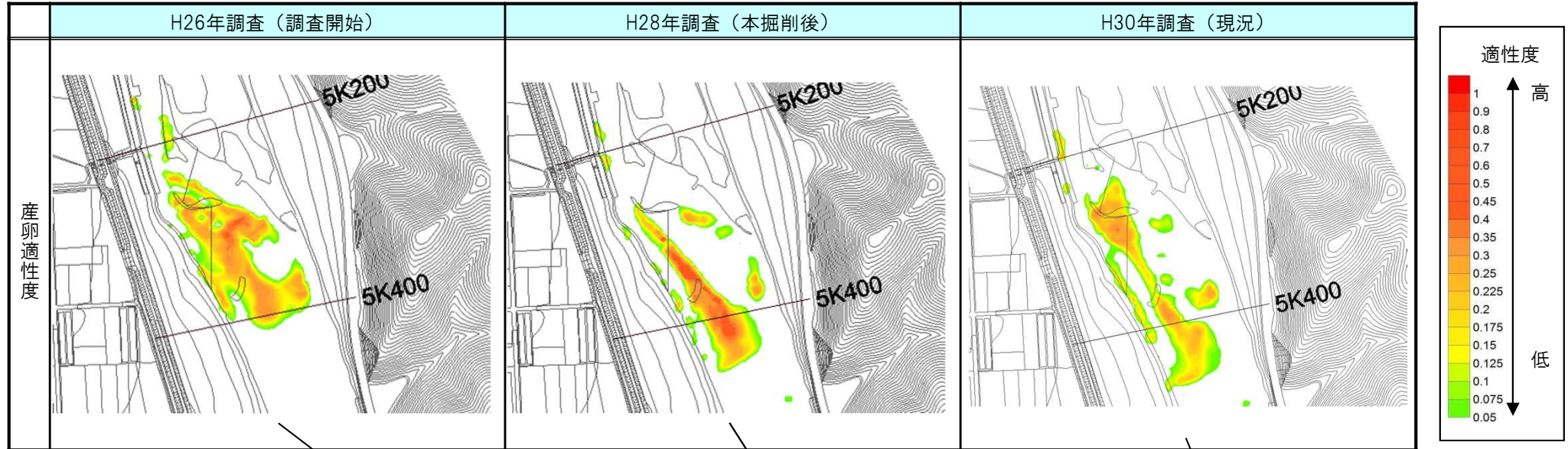


※産卵適性度は、アユの産卵期における平水流量 (30m³/s) 時の水深、流速の計算結果を用いて算出

3. モニタリングの結果(産卵適正度の評価)

- 好適範囲は、H26（調査開始）よりは減少しているものの、H30はH29よりも拡大しており、本掘削により土砂移動が良好化した可能性が
ある。

産卵適性度（虫追の瀬）



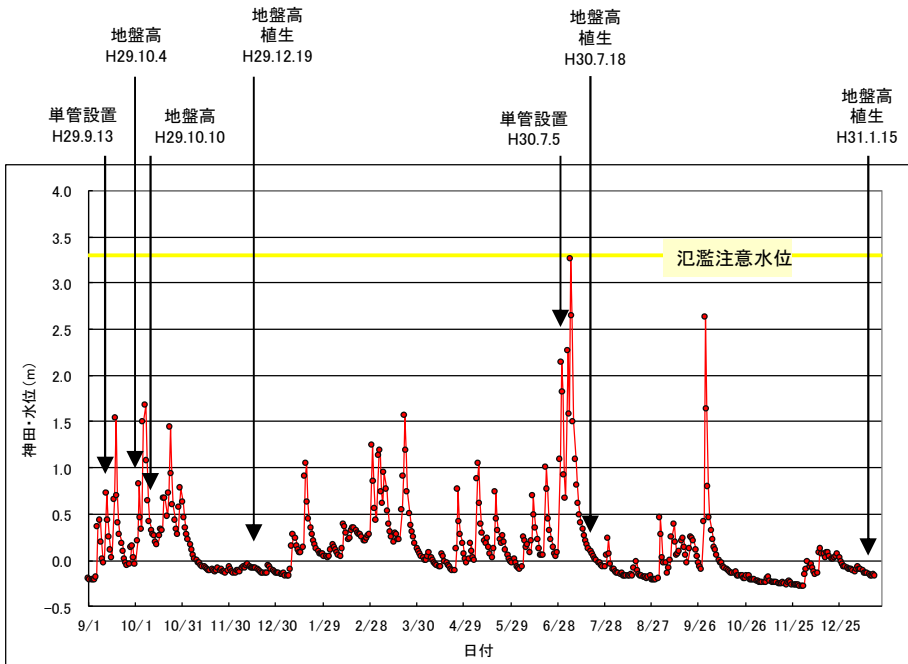
※産卵適性度は、アユの産卵期における平水流量（30m³/s）時の水深、流速の計算結果を用いて算出

4. モニタリングの実施状況(本掘削箇所)

- モニタリング箇所：安富地区本掘削箇所
- モニタリング時期：H28本掘削実施以降
- モニタリング項目：地盤高、植生分布

モニタリング実施状況

調査項目	設置	
地盤高	H29.9.13	H29：3回 (10.4、10.10、12.19)
	H30.7.5	H30：2回 (7.18、H31.1.15)
植生分布	-	H29：1回 (12.19) H30：2回 (7.18、H31.1.15)



地盤高

合計11箇所に単管を設置し、管頂部から地盤までの長さを測定し、地形変化を把握

植生分布

UAV空撮により概略を把握した上で、現地踏査により種別を把握

平面図の凡例

- 平成28年度掘削
- 平成29年度掘削
- 平成30年度掘削
- 平成31年度以降掘削

平成30年度樹木伐採 (掘削は平成31年度以降)

平成30年度掘削 (伐木除根・掘削・法面整形・覆土)

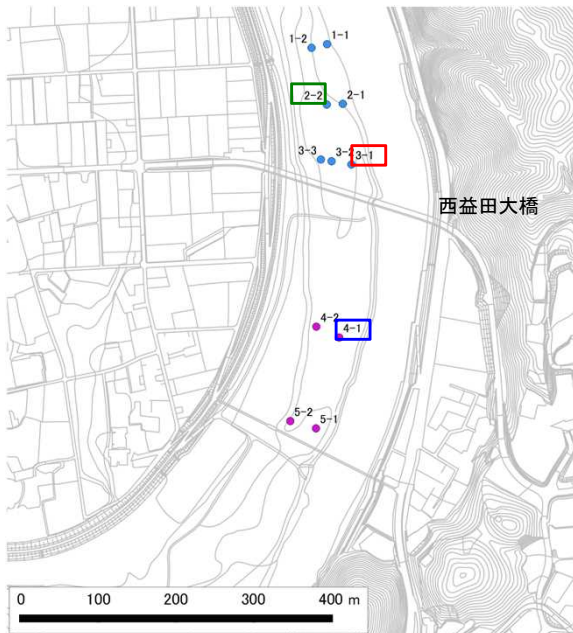
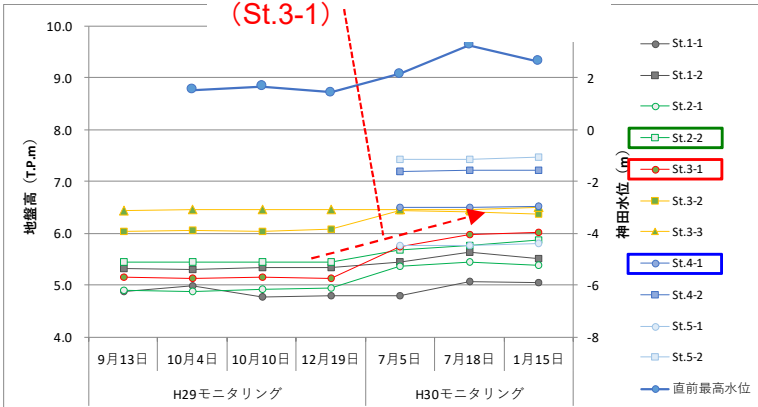
平成28・29年度掘削箇所において、モニタリングを実施

5. モニタリングの結果(地盤高)

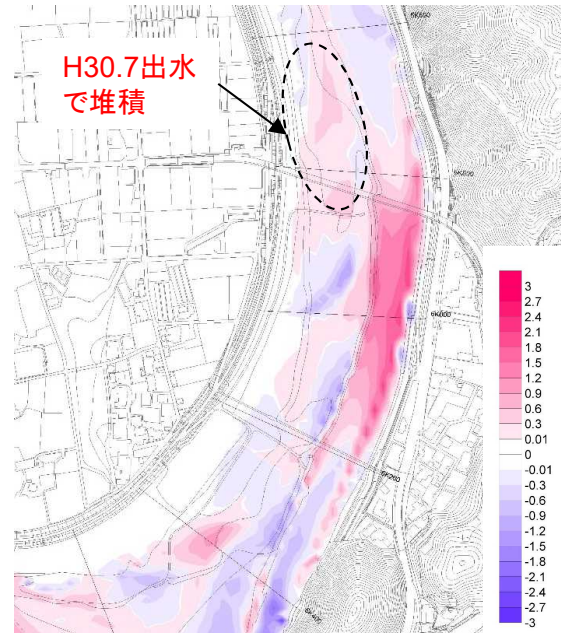
- H30.7洪水後、西益田大橋下流側で、掘削時より最大80cm程度の堆積が確認された。
- 同傾向は、河床変動モデルによっても概ね再現・把握できている。
- 今後も同調査を継続するとともに、他工区での調査方法（定期測量、目視、予測等）について検討していく予定である。

地盤高

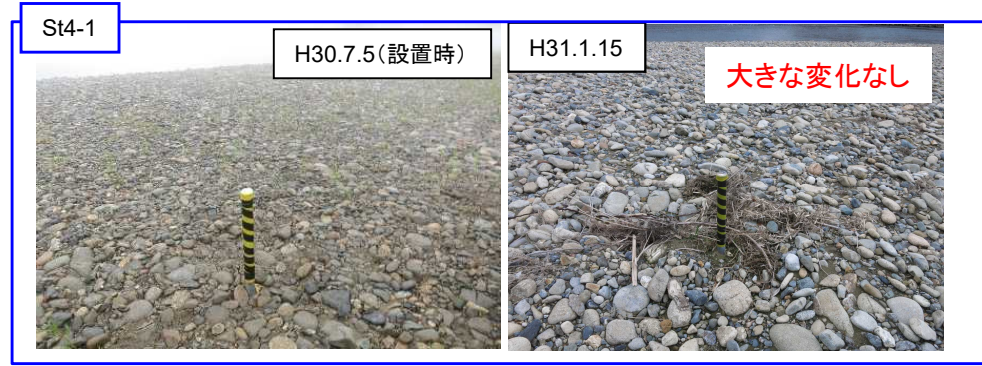
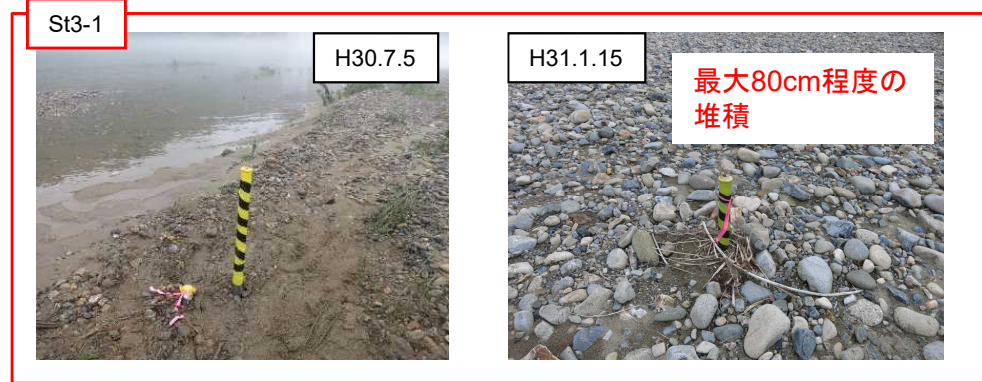
最大80cm程度の堆積を確認
(St.3-1)



単管設置地点位置図



単管調査結果からの推定変動量
※河床変動モデルを活用し、
H30.7洪水での河床高の変動量を推定



単管周辺の状況

5. モニタリングの結果(植生分布)

- H29.12~H31.1にかけて、植生遷移がみられる（一・二年生草本群落：メヒシバ → 多年生草本群落：シナダレスズメガヤ）。
- ただし、水際に近い範囲では、出水による流出等により、裸地が維持されている。
- 今後、空撮・目視により生育範囲の変化を継続調査していく予定である。

植生分布

シナダレスズメガヤ群落



メヒシバ群落



オオイヌタデ群落



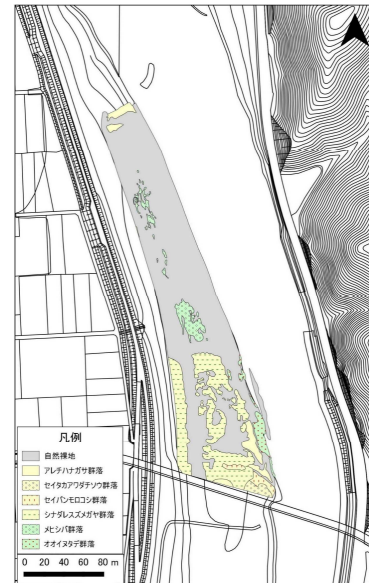
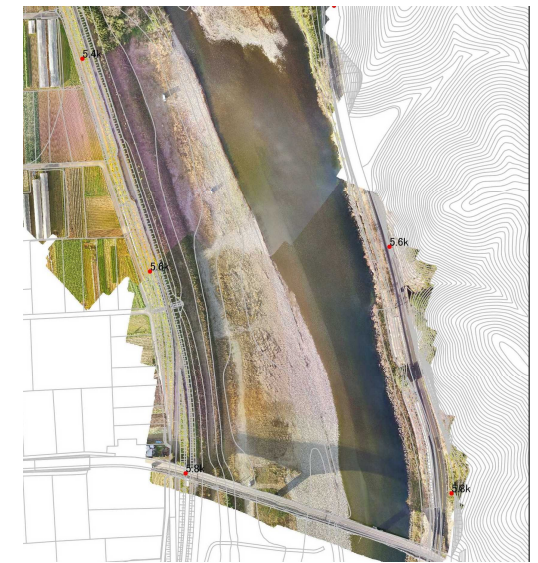
アレチハナガサ群落



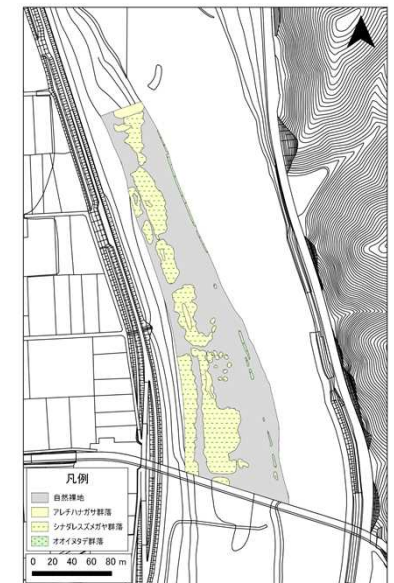
セイタカアワダチソウ群落



セイバンモロコシ群落



H28本掘削箇所(H29.12.19時点)



H28本掘削箇所(H31.1.15時点)

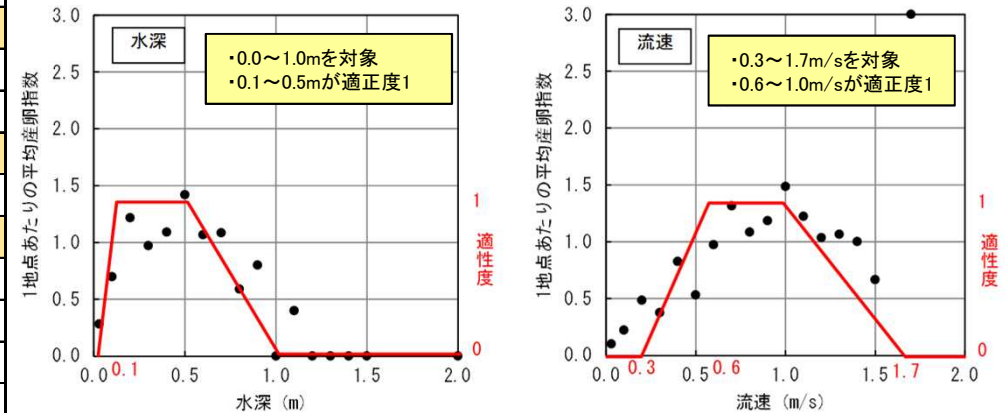
6. 今後のモニタリング調査

- 現在、産卵場においては、産着卵、物理環境（浮石状態、水深・流速、河床材料、水際線）、河床高についてモニタリング調査を実施している。
- このうち、水深・流速については、主に選好性（水深・流速～産着卵の関係）の分析を行うために調査していたが、H28年度からは目視確認による産卵範囲（外部）のみを実施しているため、選好性分析が実施できず、調査結果を有益に活用できていない。
- このため、今後のモニタリング調査からは、水深・流速は計測対象外とすることを考えている。

調査項目と使用目的

調査項目	目的	H27以前	H28～H30	H31以降
産着卵	試験施工による効果、本掘削による影響の把握（産卵範囲の増減）	○	○	○
	選好性（水深・流速～産着卵の関係）の分析	○	×	×
	解析モデルの検証材料（産卵適性が高い範囲と産卵範囲の比較）	○	○	○
物理環境	試験施工の維持状況、本掘削による影響の把握（浮石状態）	○	○	○
	選好性（水深・流速～産着卵の関係）の分析	○	×	×
	解析モデルの初期条件（河床材料）	○	○	○
	解析モデルの検証材料（水深・流速）	○	○	×
	解析モデルの検証材料（水際線）	○	○	○
河床高	試験施工の維持状況、本掘削による影響の把握（瀬での堆積、洗掘）	○	○	○
	解析モデルの初期条件（河床高）	○	○	○
	解析モデルの検証材料（河床高）	○	○	○

H24～H27調査結果をもとに作成



高津川における産卵適正指標(選好性分析)



H27以前：河床材料をすくい上げ、付着卵の数を目視確認（産卵範囲、産卵数を把握）

H28以降：河床材料に付着するアユの卵の有無を目視確認（産卵範囲のみ把握）