

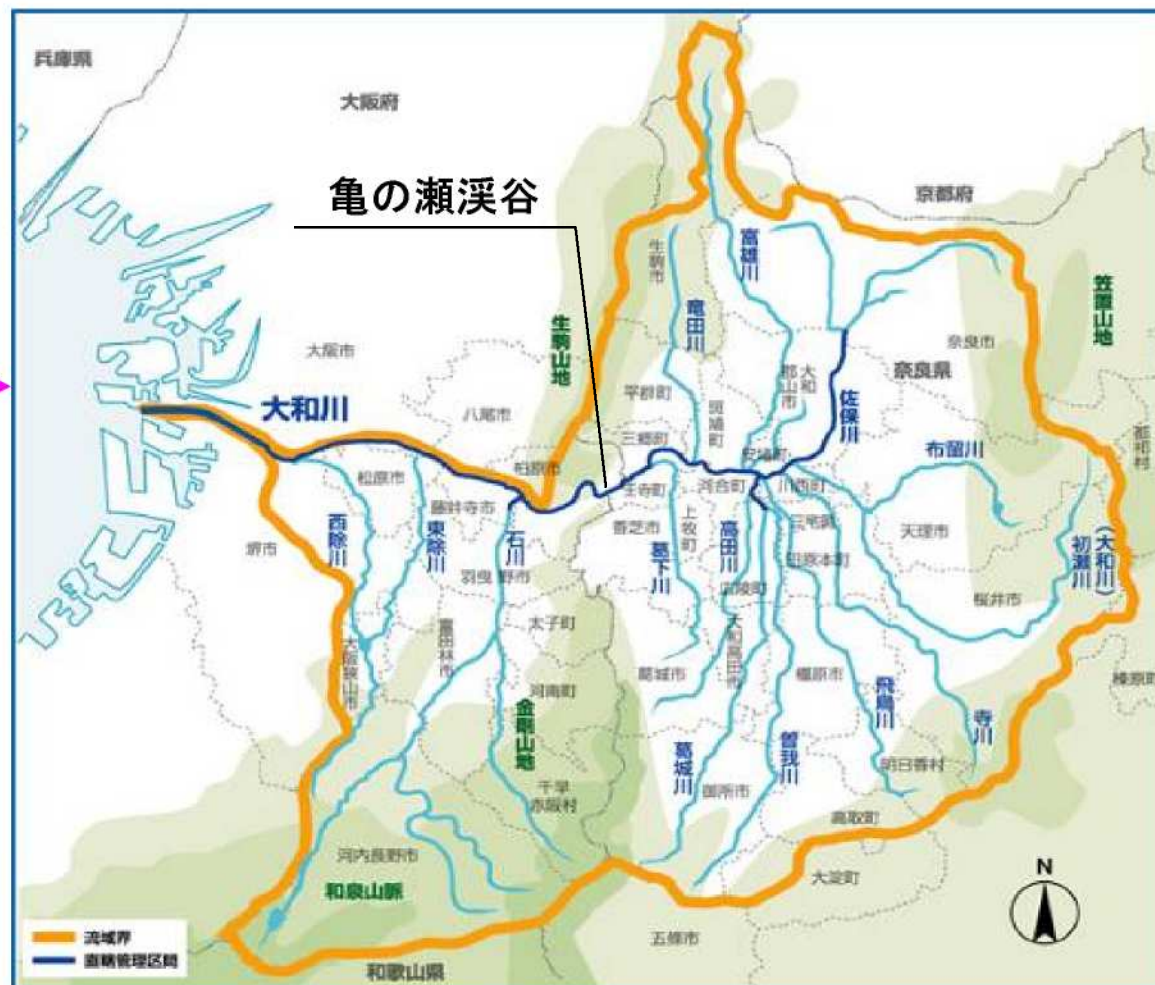
柏原堰堤魚道について

平成23年 11月16日

国土交通省

大和川河川事務所

「大和川」 約180本の川が集まり大阪湾へ



- ・ 流域面積：1,070km²
- ・ 幹線流路延長：68km
- ・ 流域内市町村：38市町村
- ・ 流域内人口：約215万人
- ・ 年間降水量：1,300mm/年(全国平均：1,700mm/年)



水遊びする子供達 柏原堰堤
(昭和36年頃 提供：柏原市)



川に入って遊ぶ子どもたち
(浅香・昭和38年頃)



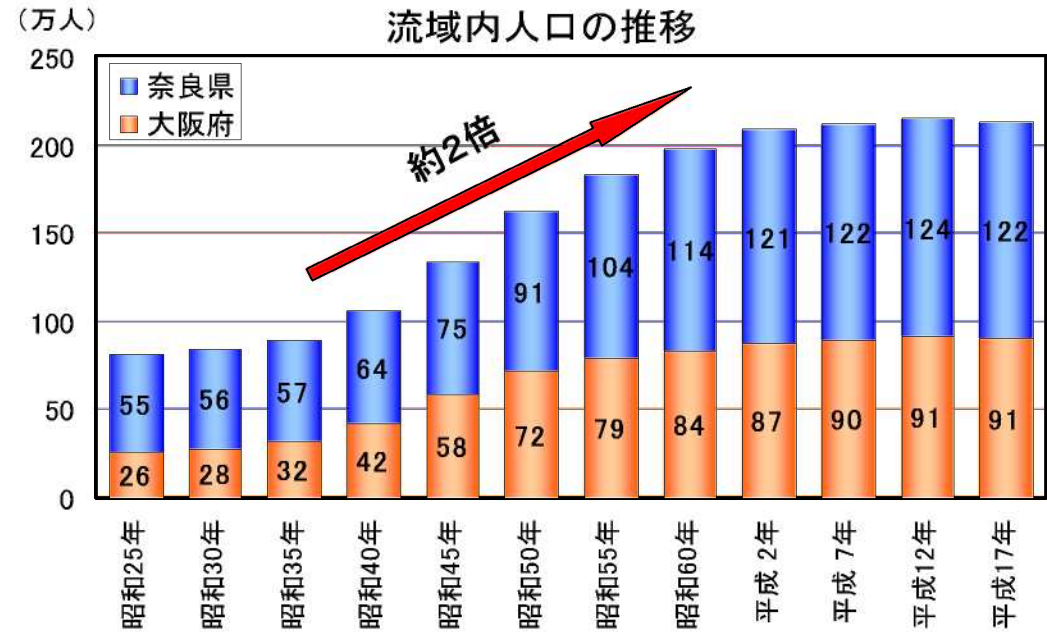
平成2年

流入支川から汚濁水の流入



平成3年

今井戸川合流部



- ◆高度成長期に大和川流域人口が急増し、そのころから大和川の水質が悪化。
- ◆昭和45年をピークとして劣悪な状態となる。

清流ルネッサンスⅡの概要 (H14～H22)

【目標】

水環境

- アユ、ギンブナ、ゲンジボタル等の多種多様な生物の生息・生育環境や快適な親水活動
- 良好な景観の確保

水質(BOD)

- 環境基準を達成させる

【取り組み】

- ①河川事業
(河川浄化施設の整備等)
- ②下水道事業
(下水道事業の推進等)
- ③啓発等関連施策
(生活排水対策の実施等)

Cプロジェクト計画2006(水環境編)の概要 (H18～H22)

【目標】

水環境

- 夏期に水遊び等ができるような水環境の確保
- 安全で快適な水辺環境の創出
- 多種多様な動植物が生息・生育できるような水環境の保全
- 大和川らしい河川景観の創出等

水質(BOD)

- 早期環境基準達成
- 本川下流部で夏場に水遊び等ができるような水質

【取り組み】

- 清流ルネッサンスⅡの取り組みに加えて下記項目の取り組みを実施
- ①発生源対策(生活排水対策のさらなる推進等)
 - ②汚濁負荷削減対策(河川浄化施設の推進等)
 - ③河川の本来機能再生対策(魚のすみやすい川づくり推等)

取り組みを連携・協働して推進

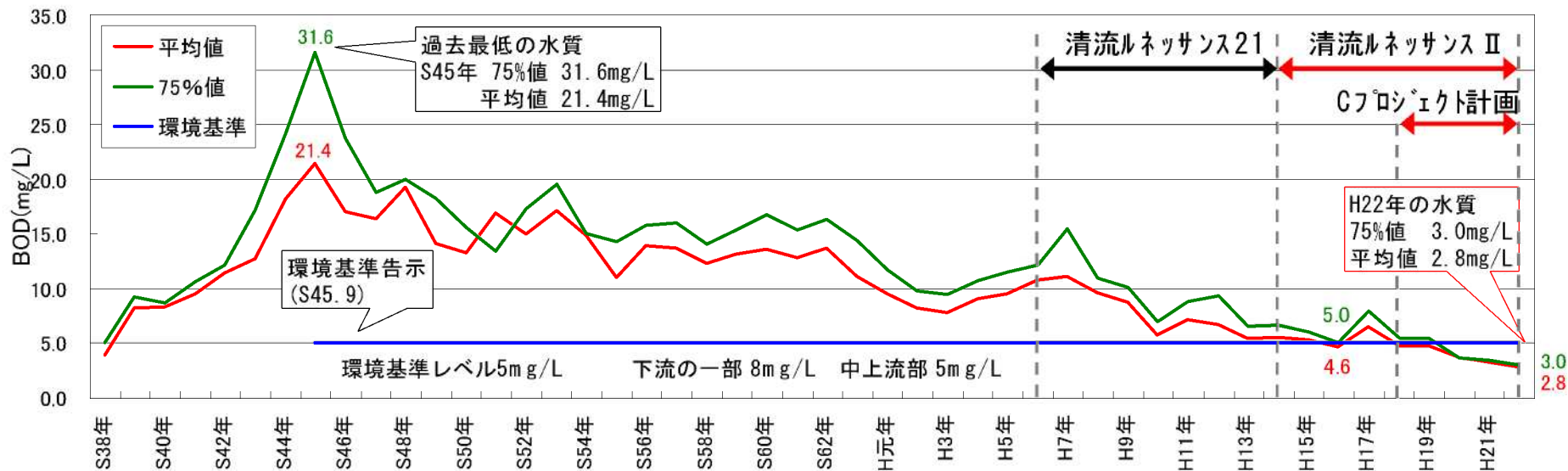
大和川水環境
協議会

国土交通省

府県、流域市町村

学識経験者
流域住民等

H22年には、過去最高の水質を記録し、本川8地点で環境基準を下回る



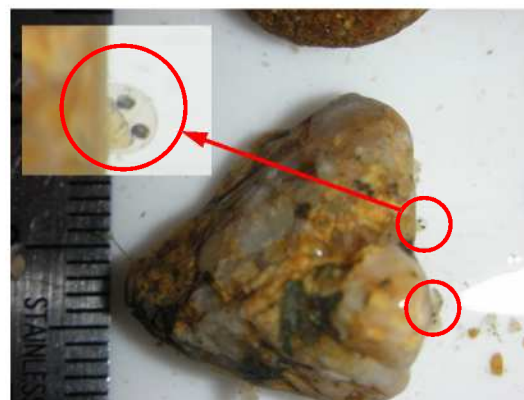
本川8地点平均水質の経年変化

H18年以降、下流部において、降下する仔アユを採捕し、アユの産卵を確認



(1目盛り1mm)

H22.11 仔アユ調査(河内橋)において確認



H22.11 礫に付着した孵化間近のアユの卵

大和川の自然再生(魚類)と柏原堰堤魚道の改良



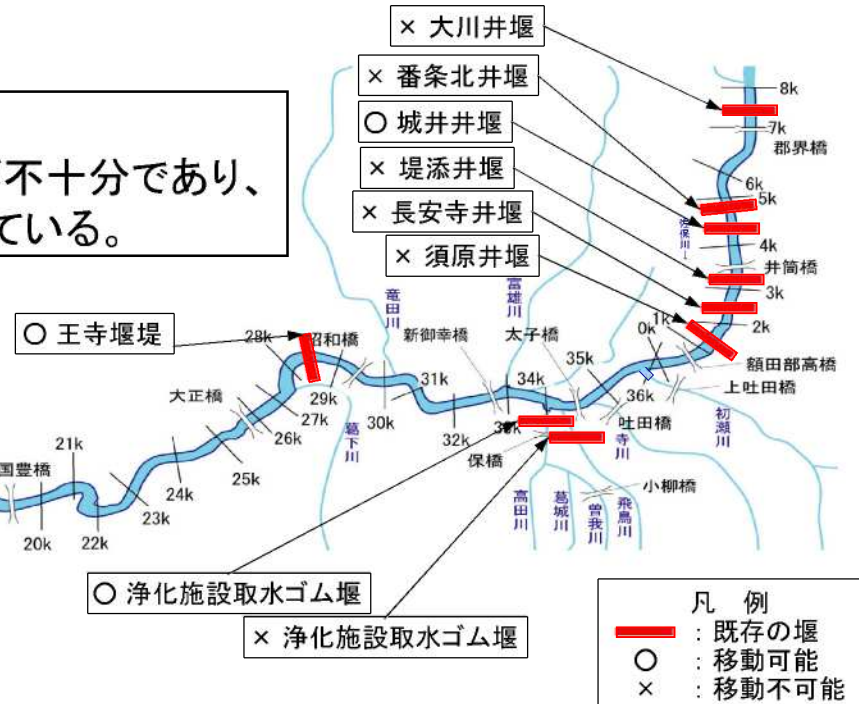
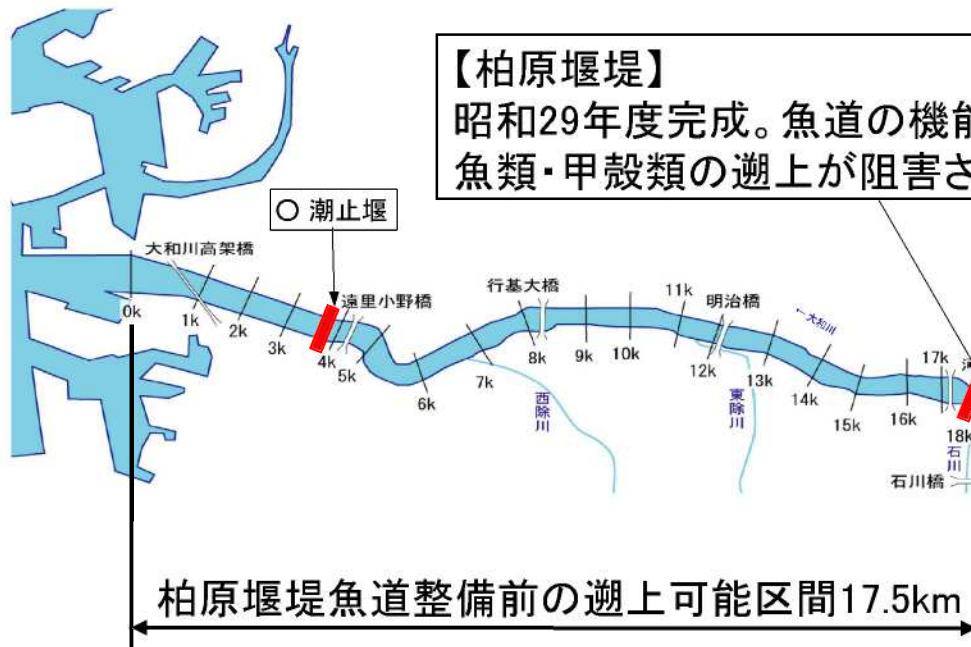
既設魚道

【形式】 階段式魚道
 【諸元】 (延長) 9.5m (水路幅) 3.8m (流水路幅) 3.0m
 (勾配) 1/8 (全高低差) 1.66m
 【設計条件】 不明

魚道入り口の落差が大きい

勾配が急

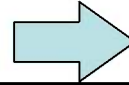
静穏域がない



魚道改良検討フロー

問題点の精査、学識経験者のアドバイスを反映

設計



施工

項目	現状	問題点	改良方法
階段式魚道	魚道の勾配が急である。(1/8)	魚類・甲殻類が遡上できない。	勾配を緩くする。(1/20)
	隔壁に非越流部がなく、静穏域が確保できなていない。	魚類・甲殻類が遡上できない。	非越流部を設け、静穏域を確保。
	魚道入り口の落差が大きい。(54cm)	魚類・甲殻類が魚道に到達できない。	落差を小さくする。(約25cm)
その他	—	—	学識経験者のアドバイスにより、魚類・甲殻類が遡上しやすい植石配列にした。

【新設魚道の設計条件(詳細)】

項目	設計条件	根拠
勾配	1/20	柏原堰堤の平水位における水位差約3.1mを63mの魚道躯体で結び縦断勾配1/20と設定。多魚種利用な魚道勾配は1/10～1/20が適切※出典:「最新 魚道の設計 -魚道と関連施設- (ダム水源環境整備センター, 1998)」
延長	63m	勾配を1/20とする延長
魚道幅	6.1(m) (越流部2.5m)	魚道延長63mの区間に2波長の蛇行を設定。1波長(30m)を川幅の5倍とすると、魚道幅は6.1m、越流部幅は2.5mとなる。
水深	越流部 0.1(m)	対象魚種(アユ、ウグイ、タモロコ、ウナギ、ドジョウ)の体高の2倍の水深10cmを限界水深とする。
流速	越流部 1.0(m/s)	アユの巡航速度(1.1m/s)以下、ウナギ、アユ、ウグイ、ドジョウの突進速度の平均値。
流量	0.25(m ³ /s)	越流部幅0.25m、越流水深10cmを確保するために魚道対象流量は0.25m ³ /sと設定

【新設魚道】



新設魚道の設計条件(まとめ)

【魚道内の構造における工夫点】

■設計方針

学識経験者のアドバイスを基に工夫を行う。

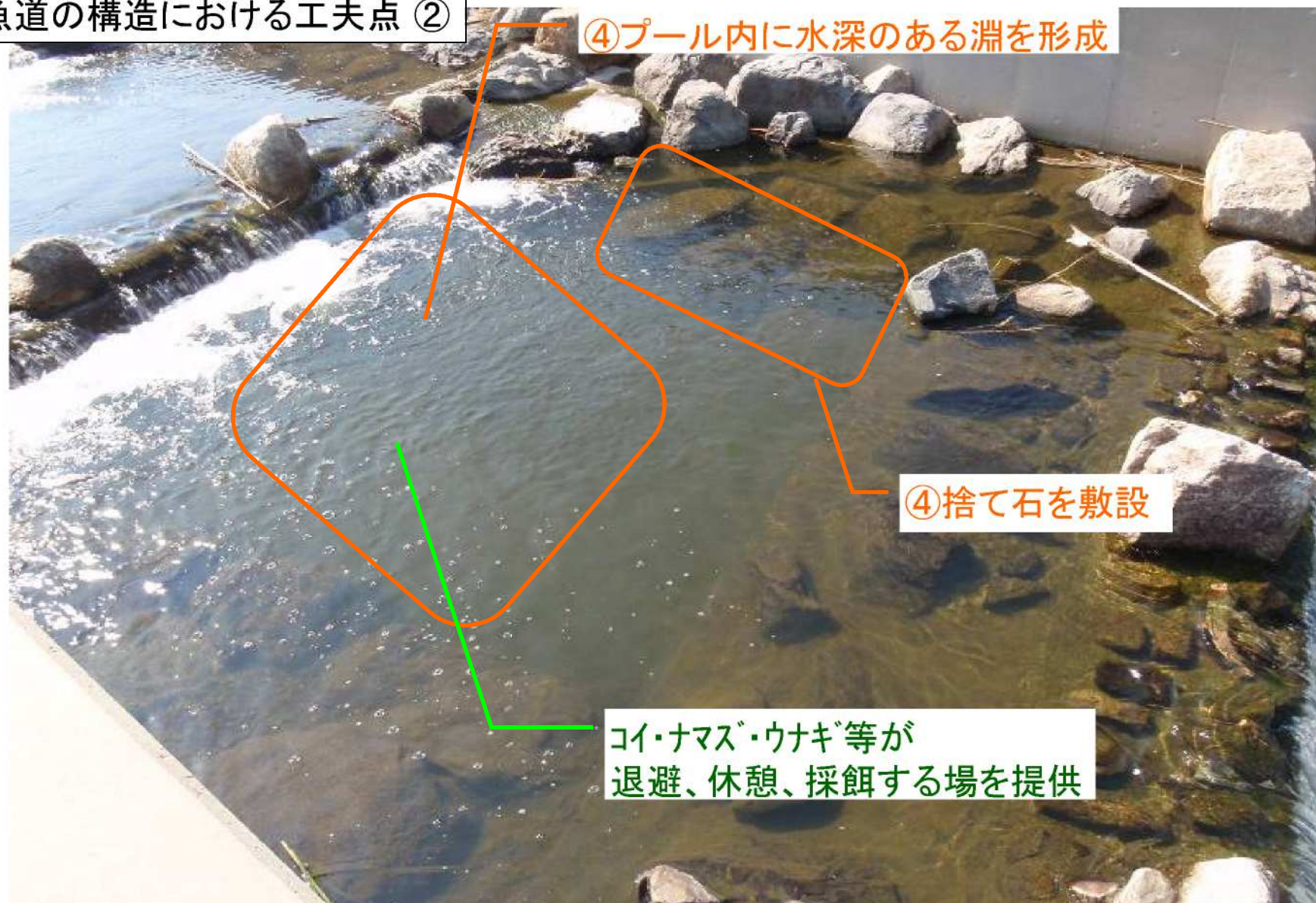
蛇行しながら多様に変化する流れとし、深場(淵)、浅場(瀬)を設け自然に近いせせらぎを創出する。



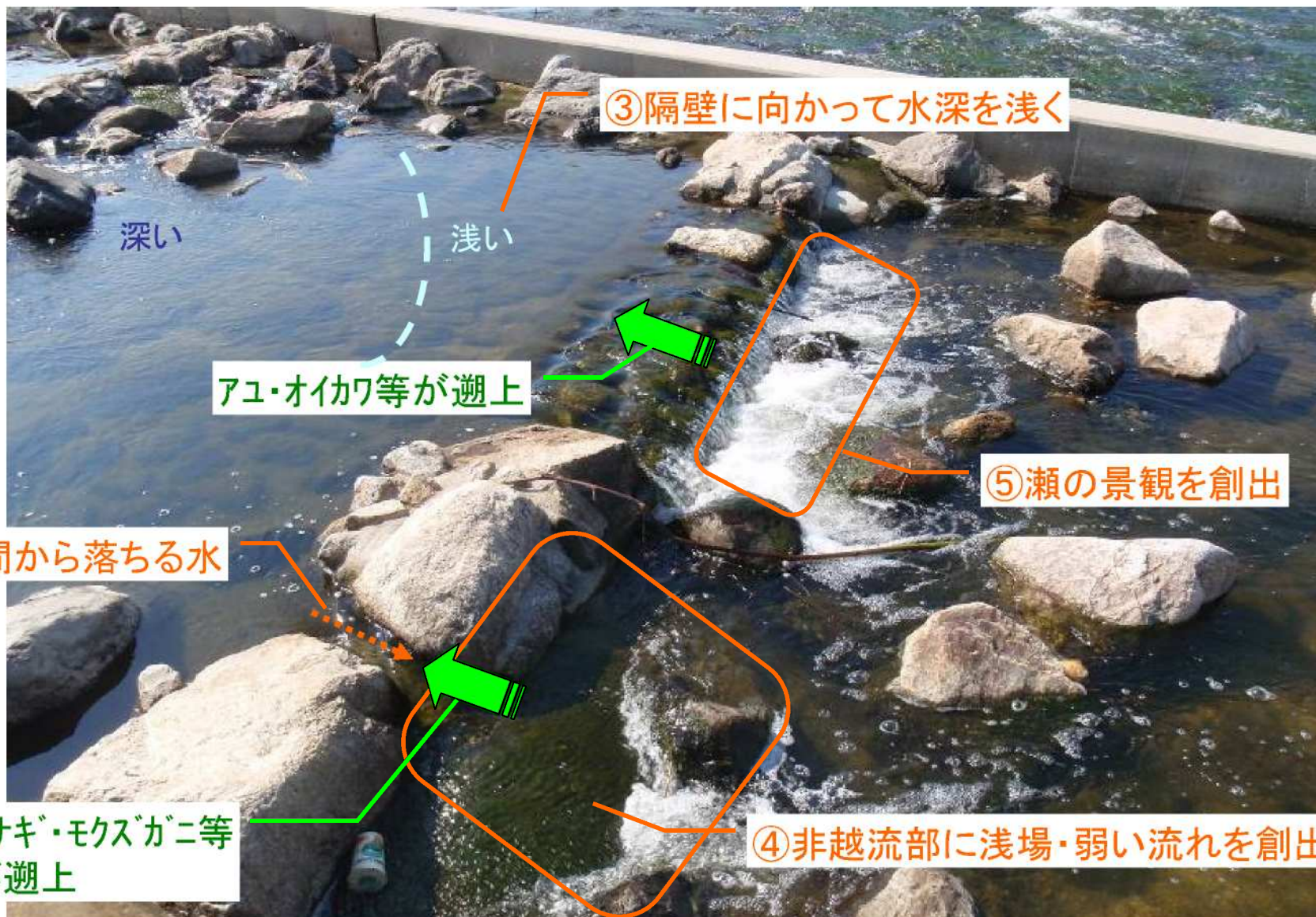
①蛇行した自然に近い流れ

②隔壁によるプールを形成
(休憩場の確保)

新設魚道の構造における工夫点 ②



新設魚道の構造における工夫点 ③



新設魚道の構造における工夫点 ④

【弾力的な運用を想定した施工】

◇流量調節機能

魚道の上流端部は角落としにより、魚道内の流量を必要に応じて調節できるようにしている。
また、モニタリング実施時、定置網が設置できるように、取付金具を設置している。

⑦角落としによる流量調整
(最上流部)



大和川の自然再生(魚類)と柏原堰堤魚道の改良後



【柏原堰堤】
右岸魚道が平成21年度に完成。
これにより、遡上可能距離が約2倍に向上。



柏原堰堤魚道のモニタリング (H22) について

○調査目的

- 平成22年3月に開通した柏原堰堤魚道における、魚類の遡上状況及び魚道内の生物生息状況を把握し、新設魚道の整備効果の評価、及び今後の改良における基礎資料を得ることを目的とした。



教育機関との共同調査等を行ったり、モニタリングの結果を整理して、学術経験者等専門家の意見を取り入れながら、評価を行い、今後の魚道の改善や、上下流の各種整備等を行う。

調査名	魚道遡上調査	補足調査	魚道内調査
調査風景			
調査方法	定置網による採捕	投網による採捕	電気ショッカーによる採捕
調査箇所	魚道上流	堰下流部	魚道内

調査は4月下旬～8月中旬にかけて12回実施した。

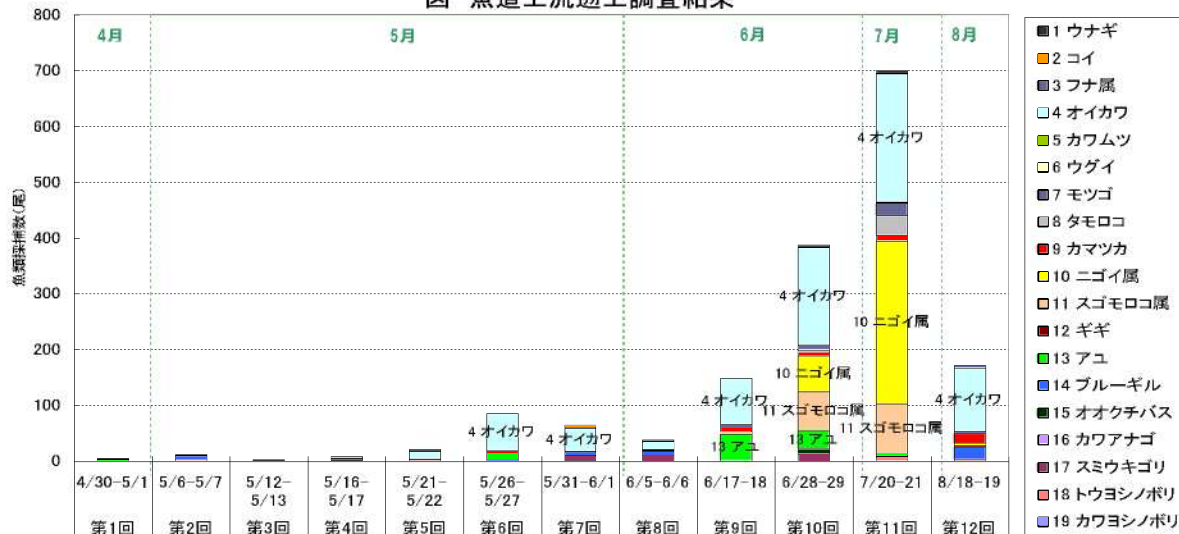
柏原堰堤魚道のモニタリング (H22) について

○調査結果

【魚道遡上調査結果】

- ・ウナギ、オイカワ、アユ等の魚類19種、スジエビ、モクスガニ等の甲殻類6種を確認した。
- ・調査で確認した魚類の種数、採捕数は後半の調査回ほど多い傾向にあった。夏季に近づき水温が上昇し、魚類の活動が活発になっていることが伺えた。但し、水温が30℃を越えた8月調査の遡上数は少なく、魚類の活性も低下したとみられる。
- ・柏原堰堤魚道設計にあたって設定された代表魚種・甲殻類のうち、魚類8種、甲殻類3種の遡上を確認。
- ・遡上を確認していない種の殆どは、堰下流でも確認されており、そのため堰上流で確認できなかったと考えられる。

図 魚道上流遡上調査結果



代表魚種・甲殻類				魚道上流遡上調査	桶足調査(堰下流)	魚道内調査
1	魚類	回遊魚	アユ	●	●	
2		淡水魚(一部 回遊)	ウグイ	●		
3		淡水魚	ヌマムツ			
4			タモロコ	●	●	
5			イトモロコ			
6			ヤリタナゴ			
7			ムギツク			
8		底生魚	スナガニゴイ			
9		回遊魚	トウヨシノボリ	●		
10			ヌマチチブ		●	
11			ウナギ	●		●
12		淡水魚	カマツカ	●	●	
13			ドジョウ			
14			シマトジョウ			
15			ギギ	●		●
16			カワヨシノボリ	●		
17			ドンコ			
1	甲殻類	回遊型	モクスガニ	□		□
2			ミナミテナガエビ	□		□
3			ミソレヌマエビ			
4		回遊と淡水の2タイプ有り	テナガエビ	□		□
代表魚種確認種数				8	4	2
代表甲殻類確認種数				3	0	2

※魚道設計にあたっての代表魚種・甲殻類は、平成18年度 柏原堰堤魚道設計業務において設定された種



調査で確認された主な魚類

○課題

【魚道の課題について】

学識経験者からの指摘と現地調査の結果を整理した。

(1)隔壁の剥離流が生じている。特に、最上流端隔壁で顕著である。

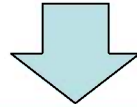
(2)魚道流量が少ない。

(3)プール内の捨石が下流に流されている。



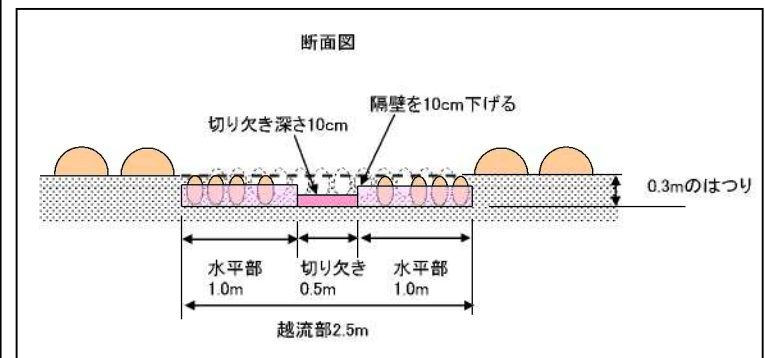
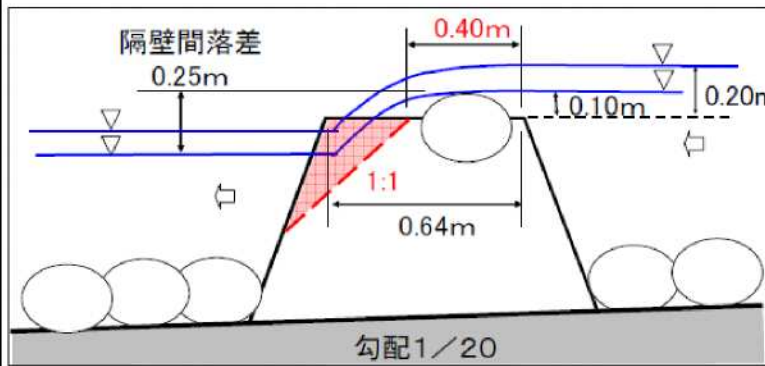
【新設魚道改良案について】

H22年度は課題の優先順位を考慮し、課題の(1)隔壁の剥離流、(2)魚道流量が少ないについて(最上流部)対応する。

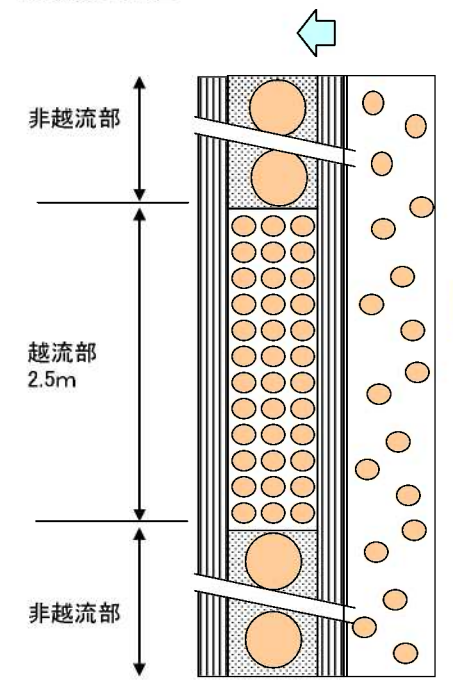


最上流部の隔壁を0.1m程度下げ、切り欠きを設置することにより、平水時における越流部水深、流速は、好ましい条件の概ね中央値、魚道流量は約1.0m³/sにすることをとした。

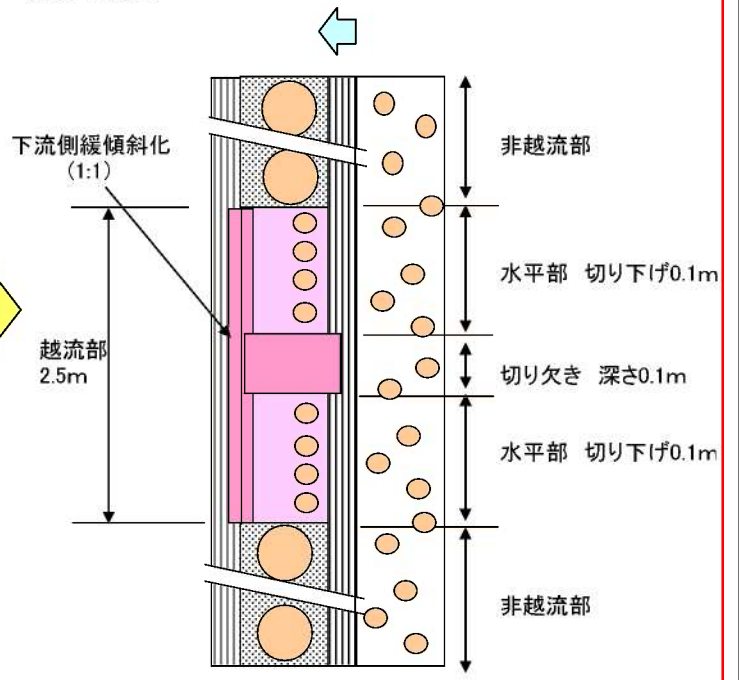
改良工事図面



改良前平面図



完成平面図



○施工前、完了写真(1)

以上の改良案について、2011年のアユの遡上期には流量を増加させるべく、2011年3月に最上流隔壁の改良を行った。併せて小さな工夫として、甲殻類等の通り道とするため、側壁沿いと置石の間に隙間を作った。



写真 着手前(新設魚道改良工事前)

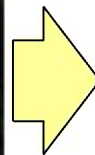


写真 完成(通水前)

○施工前、完了写真(2)

【弾力的な運用を想定した施工】

◇流量調節機能

角材から板に変更することにより、調節を容易にした。

板を常時設置することにより、至急の流量調節を可能とした。

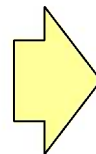


写真 着手前

写真 完成

○施工前、完了写真(3)

(甲殻類等の通り道施工)

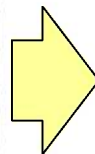


写真 着手前



写真 施工中



写真 拡大

写真 完成

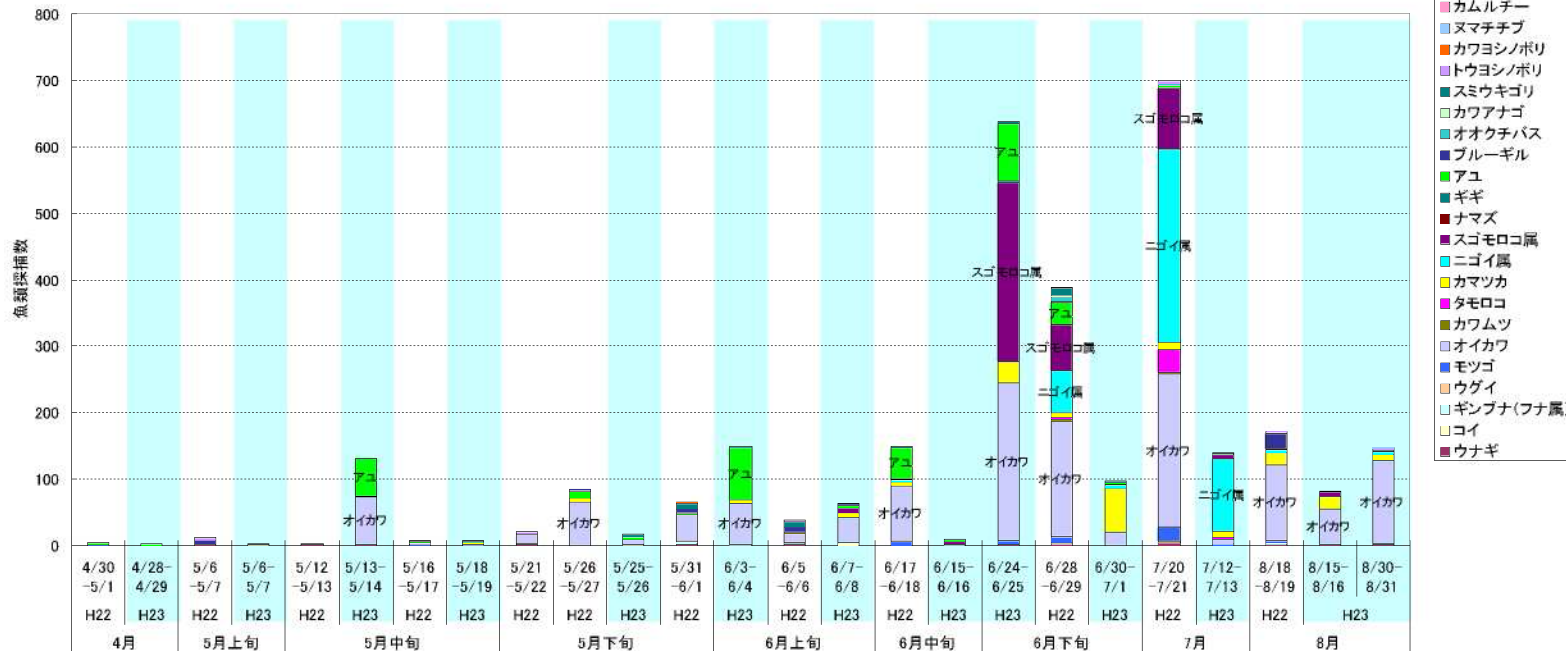
柏原堰堤魚道のモニタリング (H23) について

【H23年度調査について】

- ・昨年度に引き続き、魚道構造の評価や、魚道改良による魚類等の遡上状況、流況の改善効果の把握、流況を目的に実施した。
- ・調査は4月下旬～8月下旬にかけて13回実施。(平成22年度は4月下旬～8月中旬で12回実施)

【H22－H23年度結果の比較】

- ・新魚道を遡上した魚類の種数はH22、H23(本年)ともに19種で、2カ年ともほぼ同じ種を確認した。
- ・魚類の遡上数は年変動することが多く、本年のアユ遡上数は前年H22の倍以上の数であった。
- ・スゴモロコ属、ニゴイ属等は6月下旬から7月に遡上数が増加するなど、種により活動(遡上)が活発になる時期に特徴が見られた。

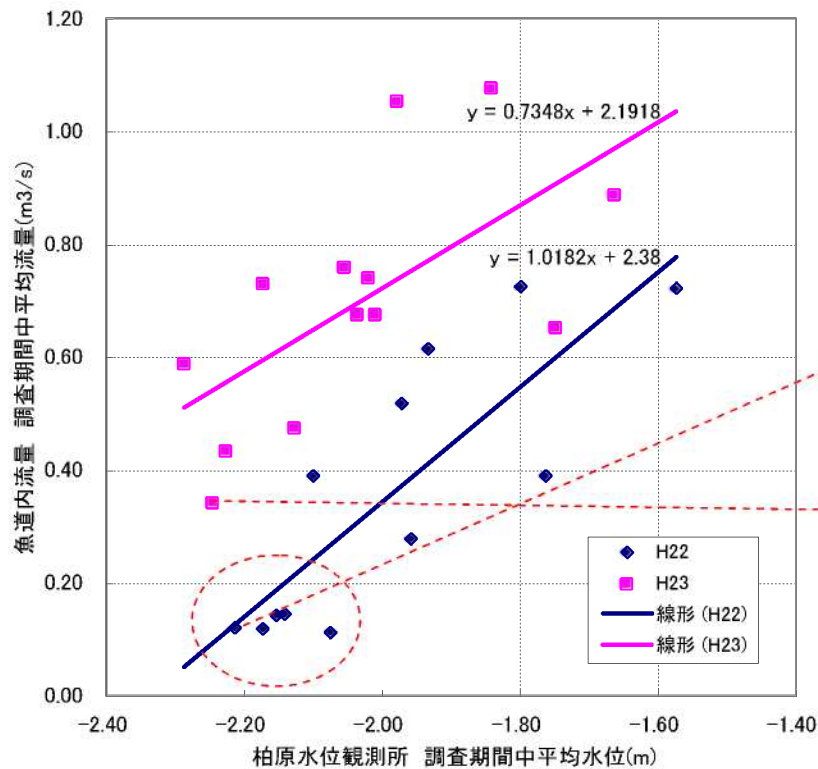


No.	種名	H22	H23	H22-23計
1	ウナギ	15	5	20
2	コイ	7	7	14
3	ギンブナ(フナ属)	8	6	14
4	ウグイ	1	1	1
5	モツゴ	42	9	51
6	オイカフ	738	619	1357
7	カワムツ	6	6	6
8	タモロコ	41	5	46
9	カマツカ	46	150	196
10	ニゴイ属	362	122	484
11	スゴモロコ属	162	292	454
12	ナマズ	1	1	1
13	ギギ	2	1	3
14	アユ	100	245	345
15	ブルーギル	53	2	55
16	オオクチバス	9	4	13
17	カワアナゴ	2	2	4
18	スミウキゴリ	30	5	35
19	トウヨシノボリ	21	5	26
20	カワヨシノボリ	1	1	1
21	ナマチチブ	4	4	4
22	カムルチー	1	1	1
種数		19	19	22
個体数		1646	1485	3126

No.	種名	H22	H23	H22-23計
1	ミナミテナガエビ	9		9
2	ヒラテナガエビ	3		3
3	テナガエビ	164	57	221
4	スジエビ	140	1	141
5	ミナミヌマエビ	1	1	2
6	モクズガニ	22	55	77
種数		6	4	6
個体数		339	114	453

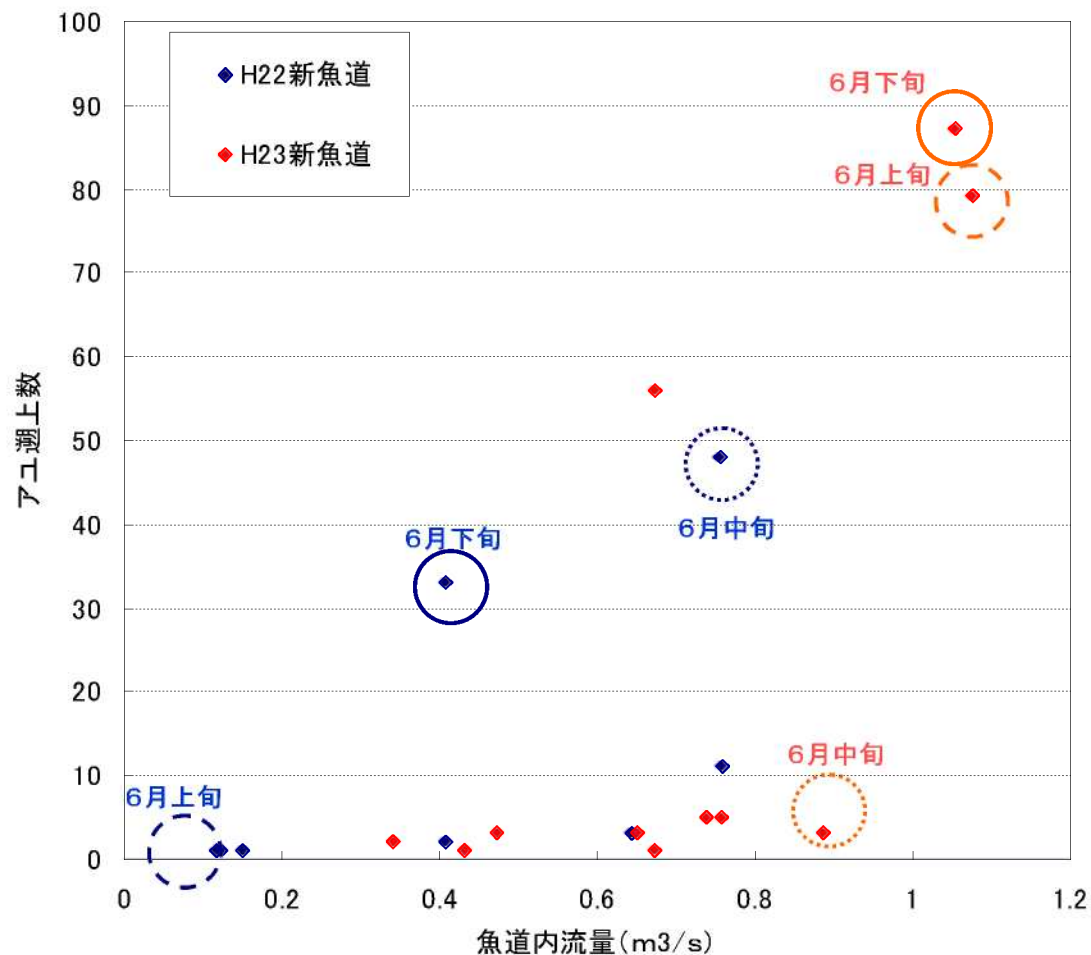
【魚道改良の効果(魚道内流量の増加、剥離流の解消)】

- ・昨年度と同程度の河川水位の状態でも、魚道内流量は約1.2～1.5倍に増加。
- ・今年度は最上流隔壁部に剥離流が生じていないことが確認された。



【H22－H23年度結果の比較(魚道内流量と遡上量)】

- ・隔壁の切り下げにより魚道内流量が増加し、前年度よりも低い水位の状態でも遡上が活発になる結果であった。
- ・特に遡上数の多い6月に着目してみると、大幅に遡上数が増加していることがわかる。



○まとめと今後の課題について

2011年度のモニタリング結果において、剥離流がなくなり、流量が増加していることが示され、魚道改良の結果があったことがわかった。それに伴いアユの遡上数も増加している。

2012年度には引き続きモニタリングを行い、今後の他魚道の設計に活かすために調査を行う。

課題点としては、2011年度モニタリング結果の問題点で実施できなかった魚道内にゴミが堆積する等の問題について、検討が必要である。

今後も新設工事でなく今回のようなコスト縮減を考慮に入れた小さな工夫が行われることが予想されることから、モニタリングや検討は今後継続していくことが必要である。



写真 魚道内にたまったゴミ



写真 旧魚道



写真 魚道入口

トピックス

21年度調査でほとんど遡上が確認されなかった旧魚道において、今年度水量が少ない時にアユ等の遡上が確認された。

(H22年度はH21年度の実績を考慮し未実施)

モニタリング最終年度となる、H24年度にはより効果的な調査を実施予定である。
その結果を踏まえ、更なる魚道遡上の向上に努める。



遡上調査(新魚道)



遡上調査(旧魚道)

