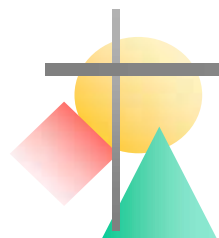


天塩川流域における魚類の生息環境保全 及び移動の連続性確保について



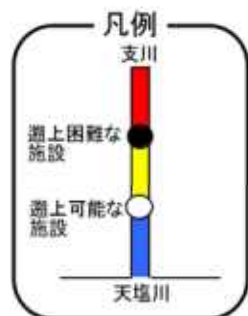
平成29年度 天塩川水系における魚類の移動の連続性確保に 向けた取組み状況について

【天塩川流域全体での取り組み状況】

「天塩川における魚類等の生息環境保全に関する中間取りまとめ(平成21年4月13日)」(以下「中間取りまとめ」という)において策定した魚道施設整備(案)をもとに、各関係機関が連携のうえ、魚道の新設や改善を行った。

【当初】

(H20年11月データを一部更新)



河川総延長: 3,130km
総施設数: 1,254箇所

【H29年度末】



【将来】

効果的な施設整備(案)



※「より遡上し易い施設改善」とは、魚道下流端の落差を小さくするなど、魚類等が遡上し易いよう既設魚道等の改善を行うこと。

天塩川水系における魚類遡上環境改善実績図

天塩川水系における魚類生息環境の保全・改善、 連続性の確保について

【平成29年度実施箇所】



パンケウブシ川
床止工魚道新設
(H30.3)



アラキの川 No3床固工
魚道新設 (H29.9)



新生川 2号砂防えん堤
魚道新設 (H29.8)



モサナル川第2号谷止工
魚道新設(H30.2)



モサナル川第1号谷止工
魚道新設(H30.2)



三十号川
1号落差工魚道新設
(H30.3)



右の沢川 No1床固工・
魚道新設 (H30.3)



有利里川 第1号落差工
魚道新設 (H30.3)



有利里川 第2号落差工
魚道新設 (H30.3)



パンケウブシ川 8号落差工
魚道新設 (H30.3)



パンケウブシ川 6号落差工
魚道新設 (H30.3)



パンケウブシ川 7号落差工
魚道新設 (H30.3)

凡 例

【 横断工作物の区分 】

- 遡上可能(魚道あり、又は魚道なしで落差小)
- 遡上困難(魚道なしで落差大)

【 河川の区分 】

- 横断施設がなく遡上可能な河川(現状)
- 横断施設があるが遡上可能な河川(現状)
- 遡上困難な施設より上流の河川(現状)

大臣管理区間を太く、それ以外の区間は細く描画した

【 その他横断工作物等 】

- ダム
- 滝

○ 目的

天塩川流域における魚類等の移動の連続性確保に係る各関係機関の実施する調査・事業に関する情報を共有し、効率的な対策の推進を図る。



会議開催状況(平成30年 1月31日)

○ 構成機関

設置時 (H18.2)	旭川開発建設部、 上川支庁、旭川土木現業所 ～3組織～
平成29年度 ※H30.1.31 に 会議を開催	北海道開発局(旭川開発建設部、留萌開発建設部)、 北海道森林管理局(上川北部森林管理署、留萌北部森林管理署、宗谷森林管理署)、 上川総合振興局(北部森林室、産業振興部、旭川建設管理部)、 留萌振興局(産業振興部、留萌建設管理部)、 宗谷総合振興局(産業振興部、稚内建設管理部) ～12組織～

天塩川魚道ワーキング H29の取り組み

天塩川における魚類等の移動の連続性確保に向けた取り組みとして、天塩川流域の魚類等の移動を阻害している横断工作物への魚道設置の検討や関係機関を含めた技術力向上を目的として3回、サシルダム魚道施設の機能確認・検討を目的として2回、合計5回の魚道ワーキングを行った。あわせて、ワークショップを1回開催した。

連続性確保に向けた取り組み状況（天塩川流域）

開催日	場 所	開 催 内 容
7月19日	天塩川下流	【魚道ワーキング】 魚道設置箇所の流れ・魚類生息確認等（円山ウブシ川、ヌプカナイ川、ペンケルペシュペ川）
8月25日	天塩川上・中流	【魚道ワーキング】 魚道設置箇所の流れ・魚類生息確認及び魚道予定箇所の現地調査等（有利里川、新生川）
9月21日	天塩川中流	【魚道ワーキング】 魚道整備箇所の流れ・魚類生息確認等（物満内川、アラキの川、美深橋周辺河道掘削箇所）

連続性確保に向けた取り組み状況（サシルダム魚道施設）

開催日	場 所	開 催 内 容
6月20日	札幌	【魚道ワーキング】 サシルダム魚道施設のスモルト降下調査・検討の打合せ協議（本川との接続箇所、バイパス水路・試験余水吐、試験階段式魚道）
11月2日	札幌	【魚道ワーキング】 サシルダム魚道施設のサクラマス遡上調査等の打合せ協議（バイパス水路の遡上・階段式魚道の遡上）

連続性確保に向けた取り組み状況（ワークショップ）

開催日	場 所	開 催 内 容
10月11日	美深町、 天塩川中流	森と海に優しい川づくりワークショップ 講演、現地及び机上ワークショップ

魚道ワーキングとして、施設管理者等を含めて円山ウブシ川、ヌプカナイ川、ペンケルペシュペ川の既整備魚道の流況・魚類等の確認を実施(H29/7/19)



円山ウブシ川魚道の生息魚類確認
(サクラマス幼魚、ウグイ、ウキゴリ、エゾトミヨほか)



円山ウブシ川の魚道・生息魚類の説明



ヌプカナイ川魚道の生息魚類確認
(サクラマス幼魚、ハナカジカ)



ヌプカナイ川魚道の遡上経路改善指導



ペンケルペシュペ川魚道の生息魚類確認(サクラマス幼魚、ヤチウグイ)



ペンケルペシュペ川魚道下流端と
現況河道とのすり付け形状の指導

魚道ワーキングとして、施設管理者を含めて有利里川、新生川の既整備魚道の流況・魚類等の確認及び魚道整備箇所の現地確認・設計協議を実施。(H29/8/25)



有利里川(第4号頭首工)
魚道の流況・生息魚類確認



有利里川(第4号頭首工)
魚道の機能確認・指導



有利里川(第3号頭首工)
魚道の流況・生息魚類確認



有利里川(第2号落差工)
魚道整備に向けた設計協議



新生川(2号砂防えん堤)
魚道内の流況確認



新生川(2号砂防えん堤)
魚道の機能確認・指導

魚道ワーキングとして、施設管理者を含めて物満内川、アラキの川の魚道整備箇所の流況・魚類等の確認及び美深橋河道掘削箇所の現地確認を実施。(H29/9/21)



物満内川 (No2床固工魚道増設)
魚道の流況確認



物満内川 (No2床固工魚道増設)
魚道・河道整備に対する指導



アラキの川 (No3床固工魚道)
魚道の流況・生息魚類確認



アラキの川 (No3床固工魚道)
魚道・河道整備に対する指導



美深橋上流河道掘削箇所
流況、砂州堆積状況の確認



美深橋上流河道掘削箇所
河道整備に対する指導

魚道ワーキングとして、サンルダム魚道施設におけるH29スモルト降下調査・検討を実施(H29/6/20)

議 題 ： 平成29年度スモルト降下に関する調査・検討について

- ①本川との接続箇所
- ②バイパス水路 上流4km区間・試験階段式魚道
- ③試験余水吐施設（流量調整施設）

スモルト降下調査結果・検討内容の確認と協議を行った。



6/20サンルダム魚道施設についての打合せ協議(札幌)

H29の取り組み⑤（サクラマス遡上調査・検討）

魚道ワーキングとして、サンルダム魚道施設におけるH29サクラマス遡上調査等・検討について実施(H29/11/2)

議 題 : 1. 平成29年度サクラマス遡上調査結果について

①階段式魚道

②バイパス水路

③本川との接続箇所

2. 魚類の移動の連続性確保に向けた取り組みの評価について

サクラマス遡上調査結果・検討内容の確認と協議を行った。



11/2 サンルダム魚道施設についての打合せ協議(札幌)

天塩川流域～森と海に優しい川づくりワークショップ 開催報告(1)



日 時： 平成29年10月11日 10:45～15:20

場 所： 美深町文化会館COM100及び現地(ペンケニウプ川水系九線沢川)

目 的： 魚類等の生息環境保全に向けた効果的な取り組みを行う
ための技術力向上や情報共有を目的として開催

出席者： 75名(開発局、北海道、名寄市、コンサルほか)

天塩川流域～森と海に優しい川づくりワークショップ 開催報告(2)

机上ワークショップ・講義

平成29年10月11日開催



聴講する参加者



「河川自然学の考え方と実践例について」
妹尾委員



「石組み魚道へのチャレンジ」
安田委員

現地ワークショップ (ペンケニウブ川水系九線沢川における魚道整備等の取組み)



魚道・河道整備の概要説明



魚道と河道接続部の
現地確認状況



委員による魚道等の講評と
参加者との意見交換状況

- ・ 魚類専門家会議の委員による講義では、自然河川の機能を踏まえた川づくりの考え方、流況改善のための石組み魚道整備の取組みについて学習した。
- ・ 現地ワークショップでは、ペンケニウブ川支川九線沢川の台形断面型魚道や石組み等による減勢対策箇所等において参加者との意見交換や流況・生息魚類の確認が行われた。

サンルダムの魚道についての機能確認や整備等にあたっては、事業進捗に合わせ適宜、専門家会議委員による現地指導・確認等を実施した。

項 目	内 容
本川との接続箇所	・ 施設内流況の確認 ・ スモルト降下状況 ・ スクリーン稼働状況の確認
バイパス水路	・ 水路内流況、スモルト降下状況の確認 ・ 試験余水吐施設の分水状況確認
階段式魚道	・ 折返し部における石組み指導 ・ 試験階段式魚道の流況、スモルト降下状況の確認

本川との接続箇所における現地確認

本川との接続箇所における流況、スモルトの降下状況及びスクリーンの稼働状況等の現地確認を実施。
(H29/5/10、5/19、5/18、5/24、5/31)



(5/10 本川との接続箇所)
流況・スクリーン稼働状況確認



(5/10 本川との接続箇所)
施設流入部状況確認



(5/19 本川との接続箇所)
流況確認



(5/24 本川との接続箇所)
流況確認



(5/31 本川との接続箇所)
流況・スクリーン稼働状況確認



(5/31 本川との接続箇所)
スモルト降下状況確認

本川との接続箇所・バイパス水路における現地確認

本川との接続箇所及びバイパス水路における流況、スモルトの降下状況確認等を実施。
(H29/5/23、5/31、6/11、8/28)



(6/11 本川との接続箇所)
流況確認



(6/11 本川との接続箇所)
スモルト降下状況確認



(5/31 本川との接続箇所)
バイパス水路流況確認



(5/23 バイパス水路)
スモルト降下状況確認



(8/28 バイパス水路)
カバー部の流況確認



(5/23 バイパス水路・試験余水吐)
スモルト降下状況確認

バイパス水路・階段式魚道における現地確認

バイパス水路及び階段式魚道における流況、スモルトの降下状況確認等を実施。

(H29/5/10、5/23、5/31、6/11、10/25)



(5/31バイパス水路・試験余水吐)
スモルト降下状況確認



(6/11 バイパス水路・試験余水吐)
スモルト降下状況確認



(5/10試験階段式魚道)
通水状況確認



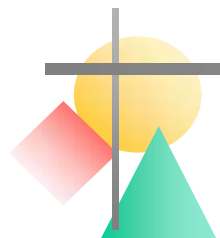
(6/11試験階段式魚道)
スモルト降下状況確認



(8/25 階段式魚道)
折返し部石組み指導



(10/25階段式魚道)
施設確認



天塩川流域における河川流下物への対策状況

- 中間とりまとめの記載(p41)

7) 河川へのゴミ等流出への配慮

降雨・融雪等の増水時に流域からゴミや流木等が河川に流出し、河口部や海域の漁場に到達し、河岸や海岸への堆積やゴミ等が漁網に引っかかったり、流木が漁船に衝突するなどの漁業被害をもたらしている。



＜ゴミ等の海岸堆積状況＞



＜ゴミ等による魚網被害状況＞



＜出水時の流木発生事例＞

増水時に流木やゴミ等が河川に流出



＜不法投棄状況＞

- 中間とりまとめの記載(p66)

良好な河川環境を保全・改善するために、流域全体の人々が上流のことや下流のことを考えて行動することが求められる。

天塩川河口海浜公園
における清掃活動（４月）

- 平成29年春の融雪出水等により、河岸や高水敷等に堆積した流木・塵芥等について、施設管理者が流木処理（約788m³）を行った。
- その他、不法投棄ゴミの処理を行った。

天塩川 北川口築堤
KP2 付近（天塩町）

処理前



処理完了後



天塩川 楠築堤
KP108 付近（美深町）

処理前



処理完了後



天塩川 美深橋上流
KP128 付近（美深町）

処理前



処理完了後



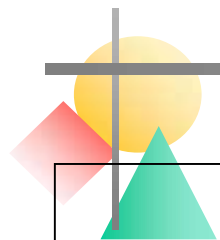
天塩川 川西築堤
KP130 付近（美深町）

処理前



処理完了後





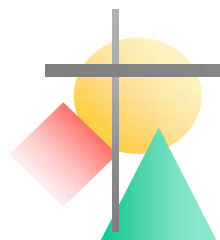
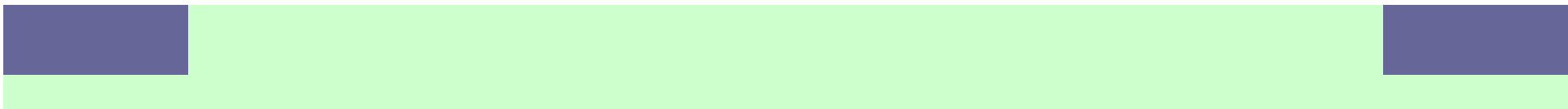
流域住民等への情報提供

（名寄河川事務所・幌延河川事務所における 取り組み事例）

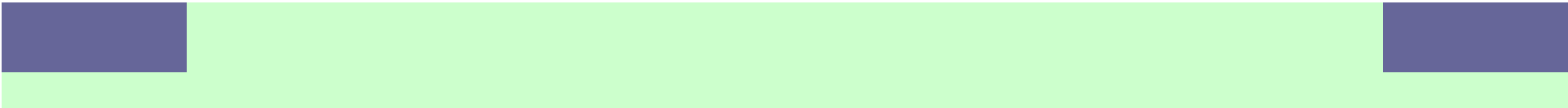
- 水生生物を指標として河川の水質を総合的に評価するため、また環境問題への関心を高めるため、環境省と国土交通省により、一般市民等の参加による「全国水生生物調査」が実施されている。
平成29年度は、天塩川水系の天塩川(7/29)、名寄川(7/18、8/10)、雄信内川(8/30)、問寒別川(8/28)において開催され、地域の小学校から約120名が参加し、水生生物調査及び水質簡易試験が行われた。

「全国水生生物調査」の開催状況





サンルダムの魚道施設について



平成29年度 スモルト降下に関する 調査・検討について

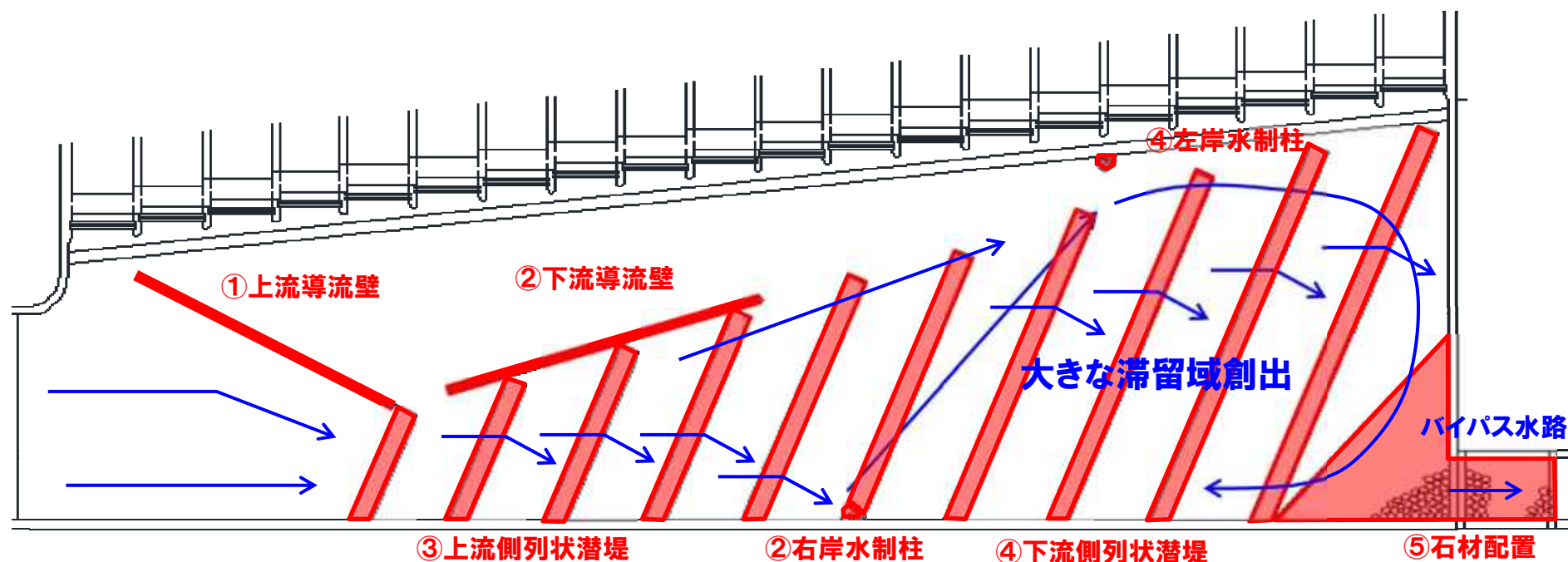
平成28年度に、スモルトのバイパス水路への更なる降下機能向上を図るため、模型実験の結果から施設改良を行ったことから、平成29年度スモルト降下期に流況改善状況を確認した。

- ①上流導流壁を設置
- ②下流導流壁、右岸水制柱を設置
- ③上流側列状潜堤を設置
- ④下流側列状潜堤、左岸水制柱を設置
- ⑤バイパス水路入口に石材を配置

バイパス水路入口付近にスモルトが定位する大きな流況範囲を創出する

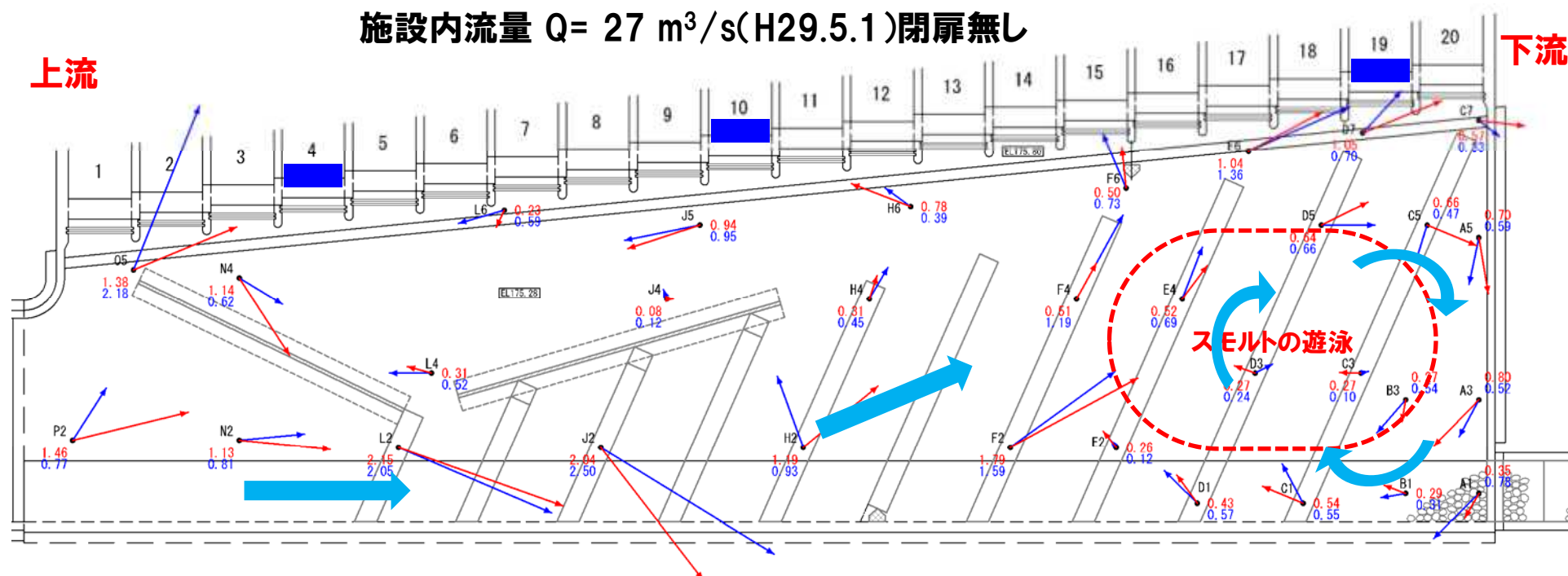
流量の増減に対し、スモルトが定位する流況を安定的に創出する

バイパス水路入口付近に定位したスモルトがバイパス水路へ降下する流況を創出する



- ・施設内の流況としては、バイパス水路入口付近にスモルトが定位する大きな流況が確認された。

施設内流量 $Q = 27 \text{ m}^3/\text{s}$ (H29.5.1) 閉扉無し



凡例

- ドラムスクリーン
- 2割水深流速
- 8割水深流速



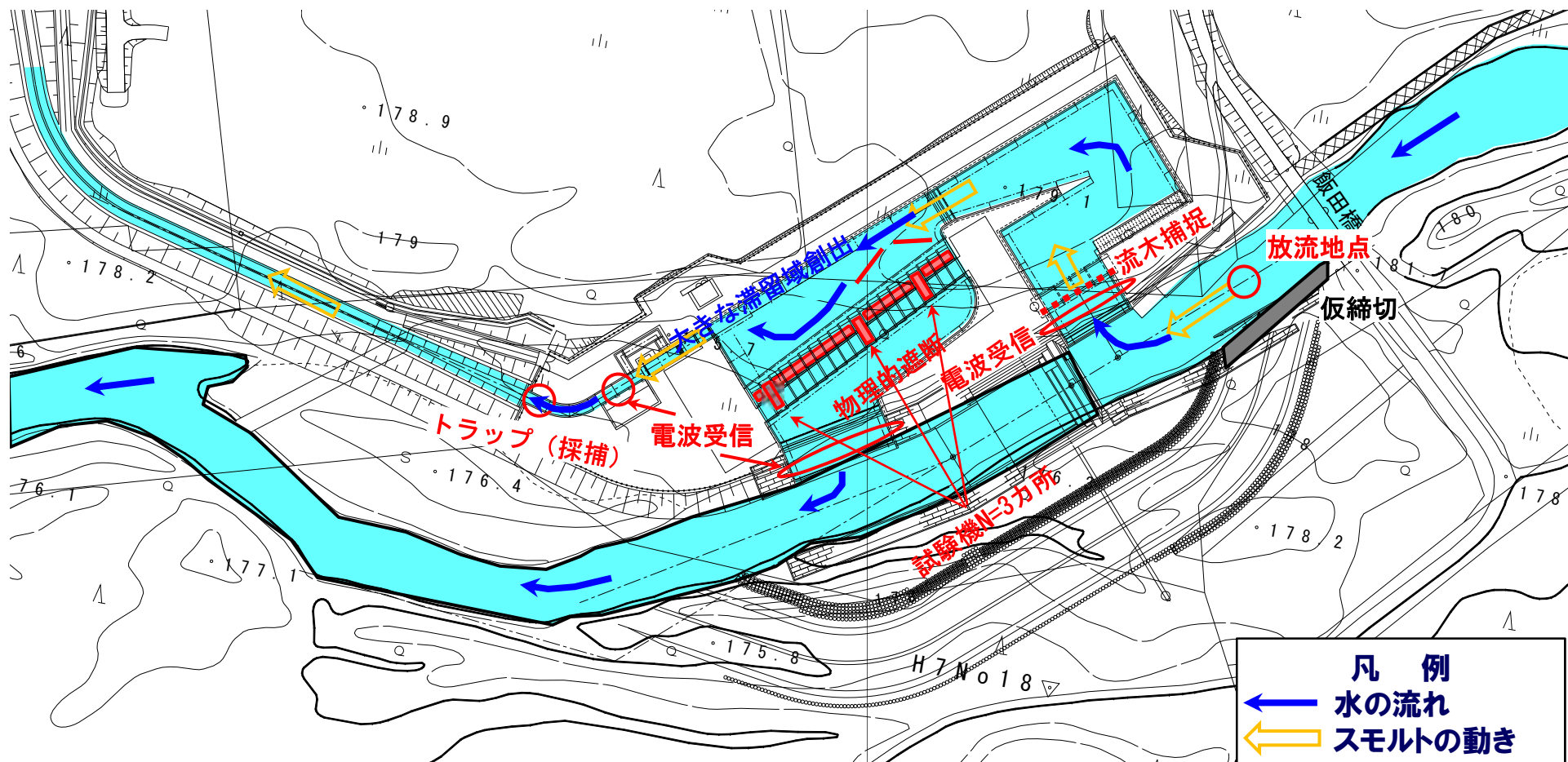
バイパス
水路入口

施設内の流況状況確認写真 (27m³/s)

調査目的:平成28年度に改良を行った本川との接続箇所における施設改善効果として、スモルト降下状況確認を行った。

調査内容:スモルトの降下状況を把握するため、バイパス水路内に誘導されたスモルトをトラップにより採捕した。併せて電波発信機を装着したスモルトを放流し、電波受信機により施設内におけるスモルトの降下状況を確認した。
また、スクリーン試験機の迷入防止機能を確認するため、スクリーン下流での採捕を実施した。

調査時期:スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)

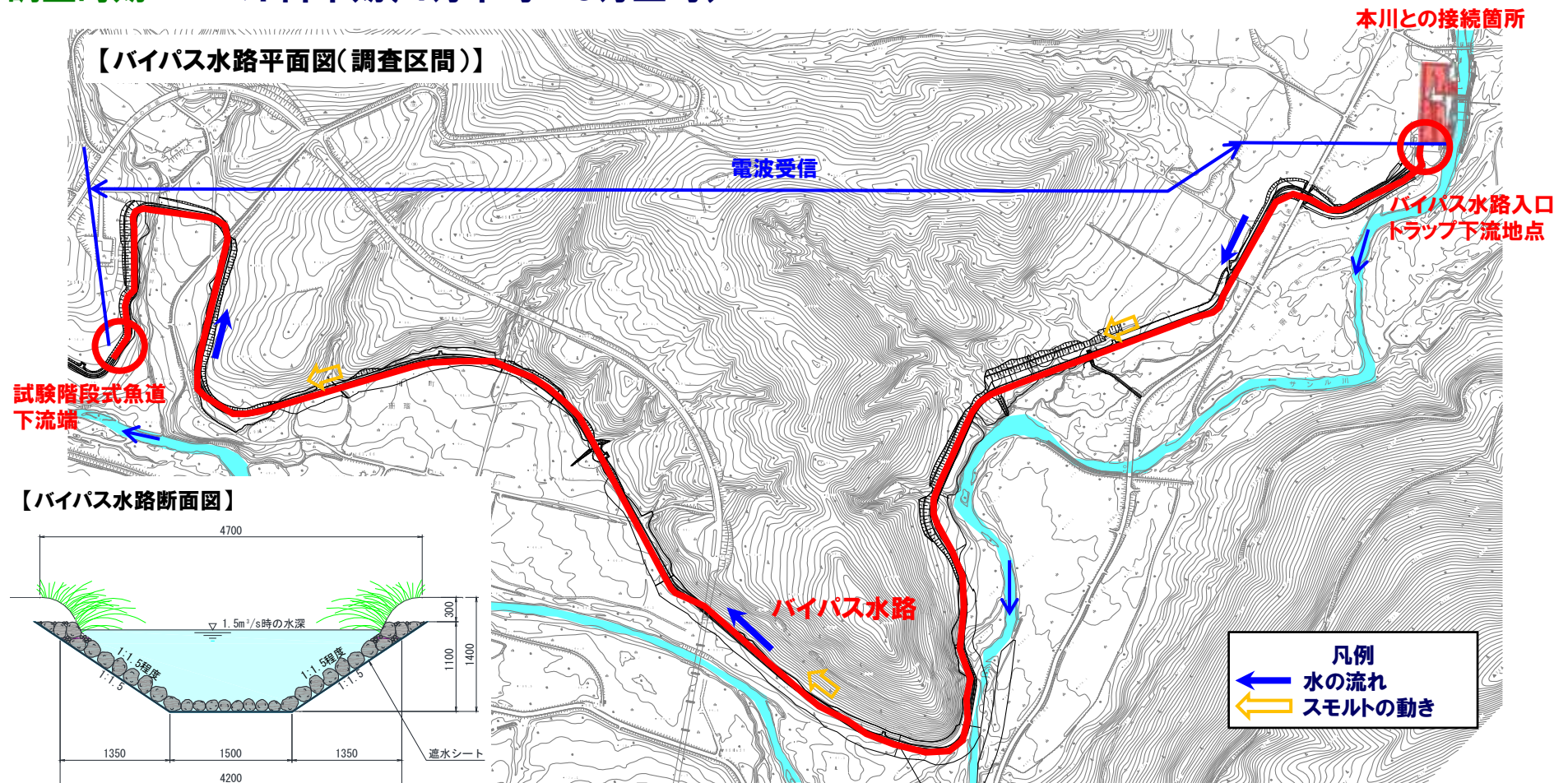


スモルト行動調査 バイパス水路・試験階段式魚道

調査目的: バイパス水路におけるスモルトの降下機能を確認するため、バイパス水路約4km区間においてスモルトの降下状況の確認を行った。

調査内容: バイパス水路内に設置したトラップの下流地点に放流した供試魚(電波発信機)について、電波受信機(固定型・可搬型)によりバイパス水路内におけるスモルトの降下状況を確認した。

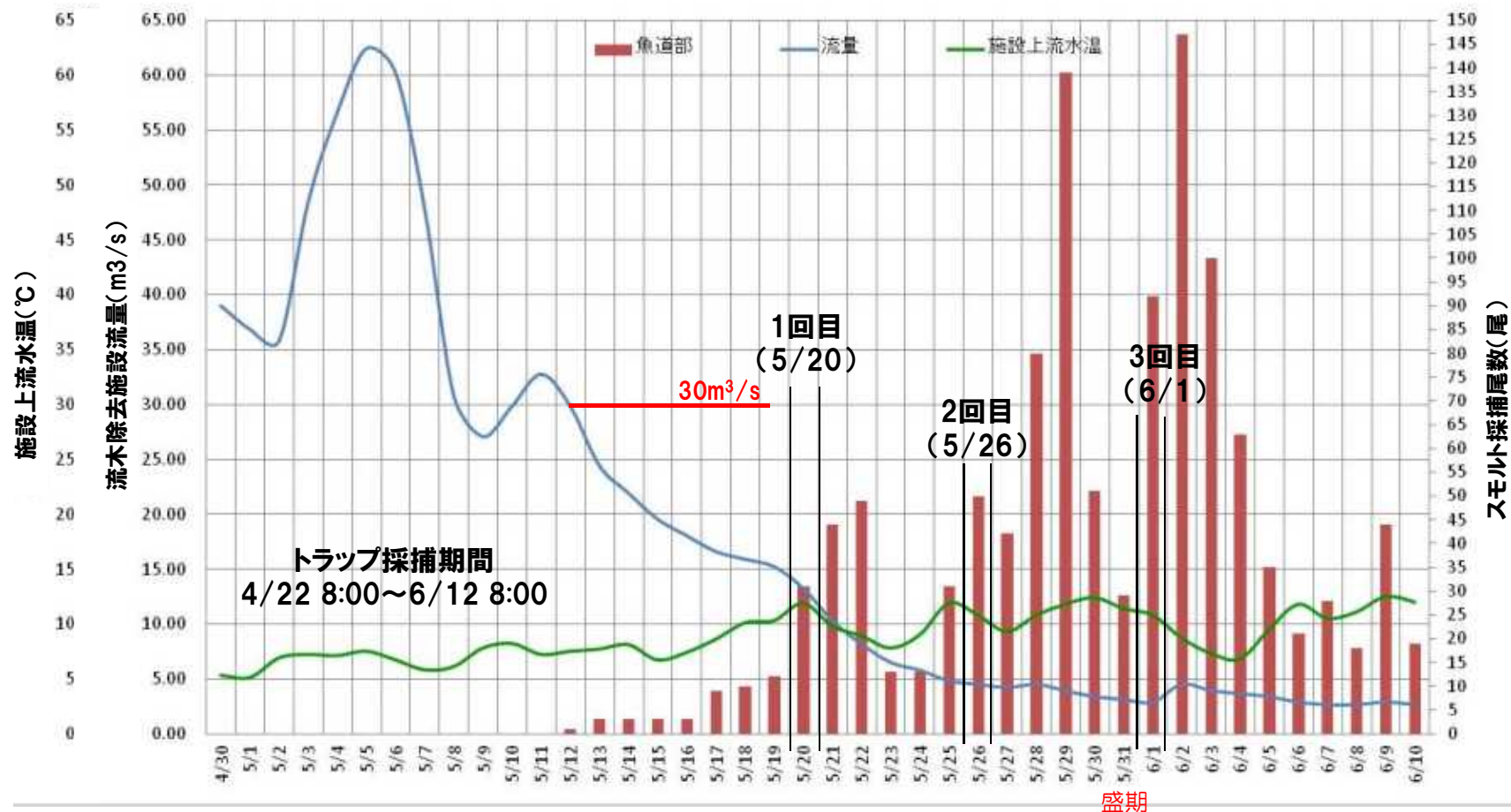
調査時期: スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)



【バイパス水路入口地点のスモルト降下状況(トラップ採捕)と調査時の流量】

- ・魚道施設へのスモルトの降下は、5月中旬(5/12)の流量30m³/s付近で最初に確認され、5月下旬～6月上旬の流量3～13m³/sにわたって多くの個体を確認された。
- ・スモルトの電波追跡調査は3回行い、それぞれの流量は、1回目 5/20:平均流量13m³/s、2回目 5/26 :平均流量5m³/s、3回目 6/1 :平均流量3m³/s であった。

本川との接続箇所地点のサンル川流量とバイパス水路入口地点のスモルト降下状況(トラップ採捕)



※日々のスモルト採捕尾数は8:00、12:00、16:00におけるトラップ採捕数を合計したものである。

スモルト行動調査結果①

【調査結果】

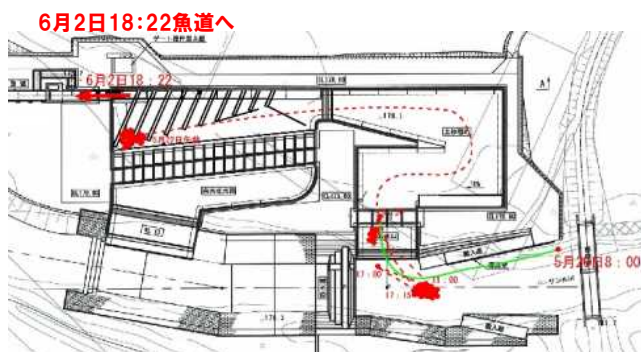
- ・電波発信機を装着したスモルトを飯田橋下流地点に放流し、電波受信機により施設内のスモルトの降下状況を確認した。
- ・調査を実施したスモルト9尾の内、本川との接続箇所を通過しバイパス水路内のトラップで採捕した個体は7尾であった。
また、調査期間中の本川との接続箇所余水吐への降下は確認されなかった。
- ・採捕した7尾はバイパス水路へ再放流し、その後、すべての個体がバイパス水路最下流部の試験階段式魚道下流端へ降下した。

日付 / ID	ID23	ID24	ID25	ID21	ID22	ID26	ID27	ID28	ID29
5月20日	降下開始	降下開始	降下開始						
5月21日	取水口上流	トラップ採捕	導流部						
5月22日	導流部	バイパス水路	導流部						
5月23日	導流部	バイパス水路	導流部						
5月24日	導流部	バイパス水路	導流部						
5月25日	導流部	バイパス水路	導流部						
5月26日	導流部	バイパス水路	導流部	降下開始	降下開始	降下開始			
5月27日	導流部	バイパス水路	導流部	導流部	飯田橋周辺	導流部			
5月28日	導流部	バイパス水路	導流部	導流部	取水口上流	導流部			
5月29日	導流部	バイパス水路	トラップ採捕	導流部	取水口上流	導流部			
5月30日	導流部	バイパス水路	バイパス水路	飯田橋上流	取水口上流	導流部			
5月31日	導流部	バイパス水路	バイパス水路	飯田橋上流	取水口上流	導流部			
6月1日	導流部	バイパス水路	降下完了	飯田橋上流	取水口上流	導流部	降下開始	降下開始	降下開始
6月2日	導流部	バイパス水路		導流部	取水口上流	導流部	トラップ採捕	導流部	土砂溜め
6月3日	トラップ採捕	バイパス水路		トラップ採捕	取水口上流	導流部	バイパス水路	導流部	土砂溜め
6月4日	試験余水吐	バイパス水路		試験余水吐	混線	導流部	降下完了	導流部	導流部
6月5日	試験余水吐	バイパス水路		試験余水吐	混線	導流部		導流部	導流部
6月6日	試験余水吐	バイパス水路		降下完了	飯田橋上流	導流部		導流部	導流部
6月7日	降下完了	試験余水吐			飯田橋上流	魚道		トラップ採捕	導流部
6月8日		バイパス水路			飯田橋上流	導流部		降下完了	導流部
6月9日		試験階段式魚道			飯田橋上流	魚道			トラップ採捕
6月10日		降下完了			飯田橋上流	飯田橋上流			バイパス水路
6月11日					飯田橋上流	飯田橋上流			バイパス水路
6月12日					飯田橋上流	飯田橋上流			降下完了
出口	魚道	○	○	○	○		○	○	○
	余水吐き								

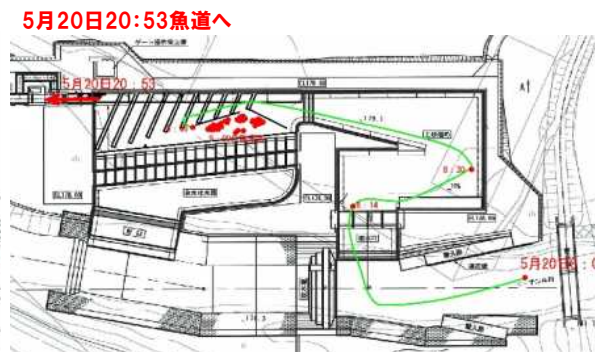
スモルト行動調査結果②(本川との接続箇所)

【電波発信機を装着したスモルト行動調査結果(本川との接続箇所)】

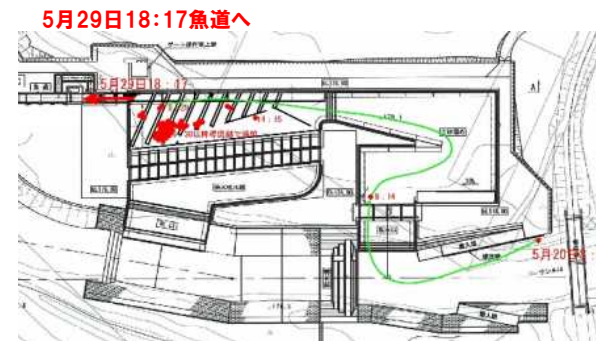
・調査を実施したスモルト9尾の内、本川との接続箇所を通過しバイパス水路入口部で採捕した個体は7尾であった。



5月20日放流個体(ID23)



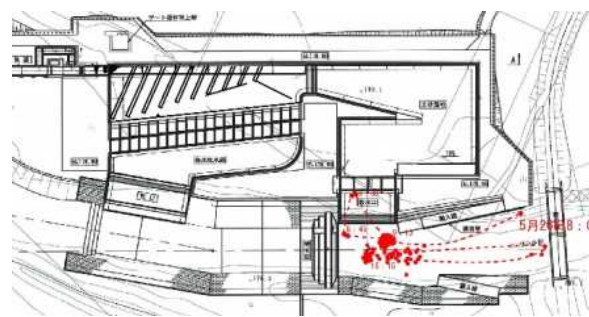
5月20日放流個体(ID24)



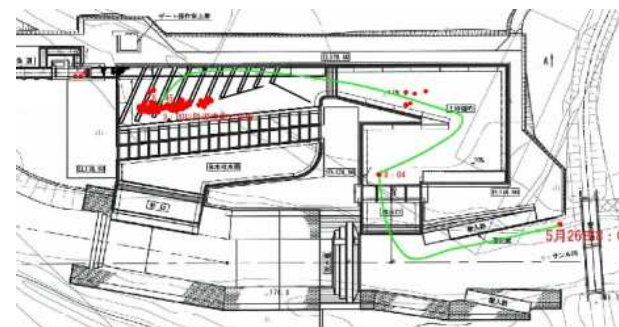
5月20日放流個体(ID25)



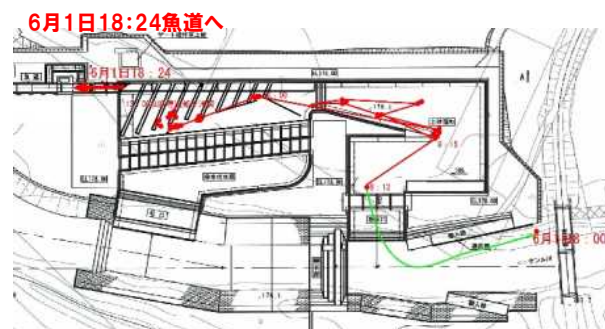
5月26日放流個体(ID21)



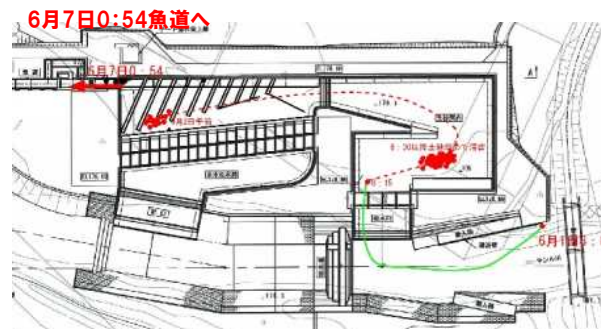
5月26日放流個体(ID22)



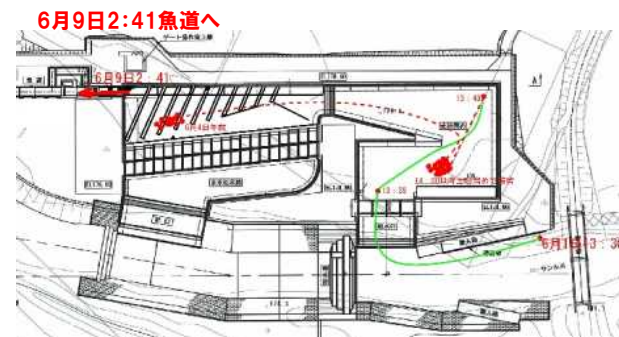
5月26日放流個体(ID26)



6月1日放流個体(ID27)



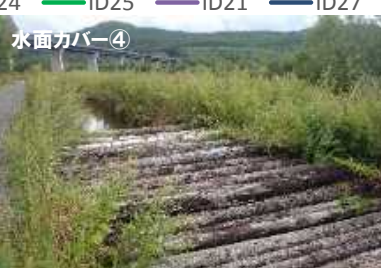
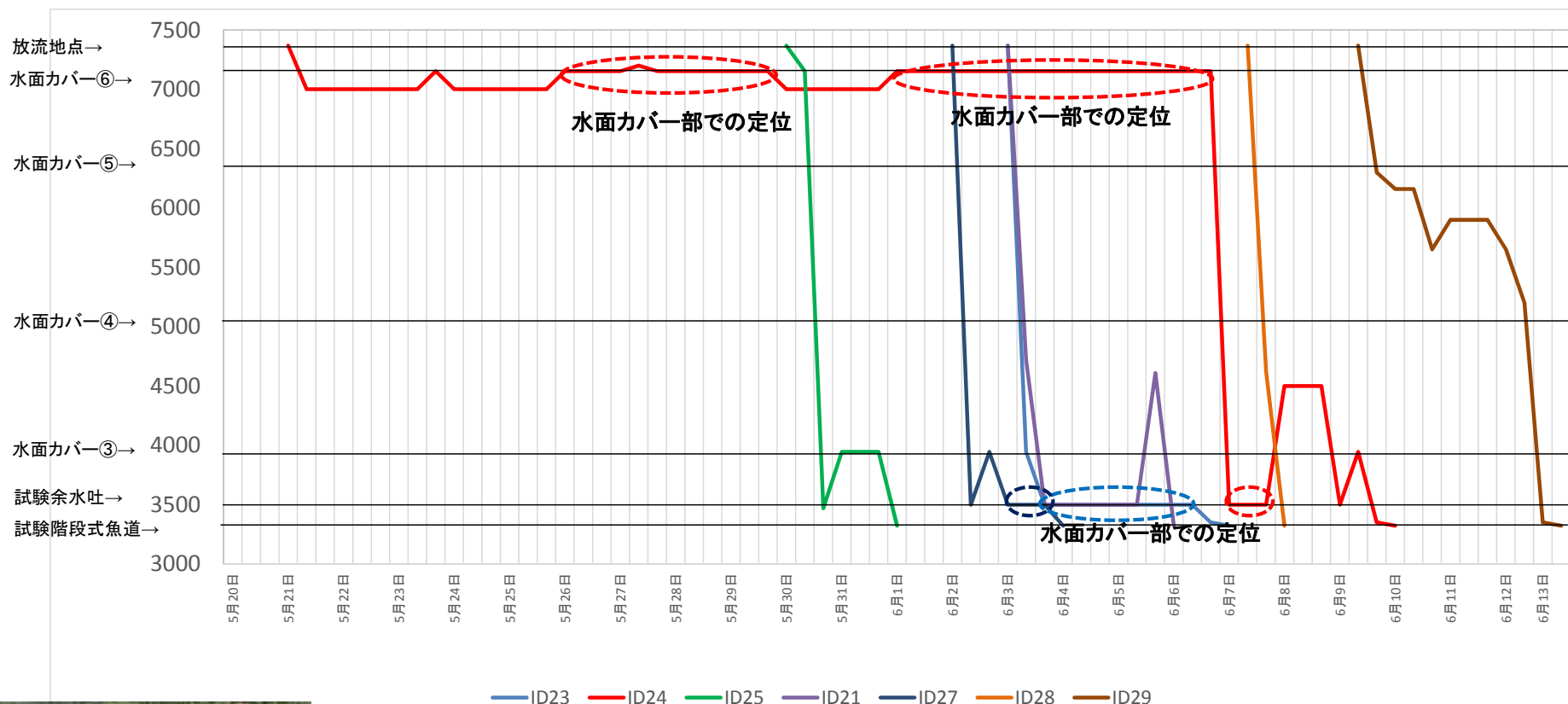
6月1日放流個体(ID28)



6月1日放流個体(ID29)

【電波発信機を装着したスモルト行動調査結果(バイパス水路)】

- ・バイパス水路流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ における調査の結果、バイパス水路へ降下した7尾全てが、試験階段式魚道下流端まで降下することが確認された。
- ・水面カバーと併せて石材配置した休息場(以降、水面カバーと呼ぶ)において一時定位する個体が確認された。



スモルト行動調査結果④(スクリーンの忌避状況)

【調査概要】

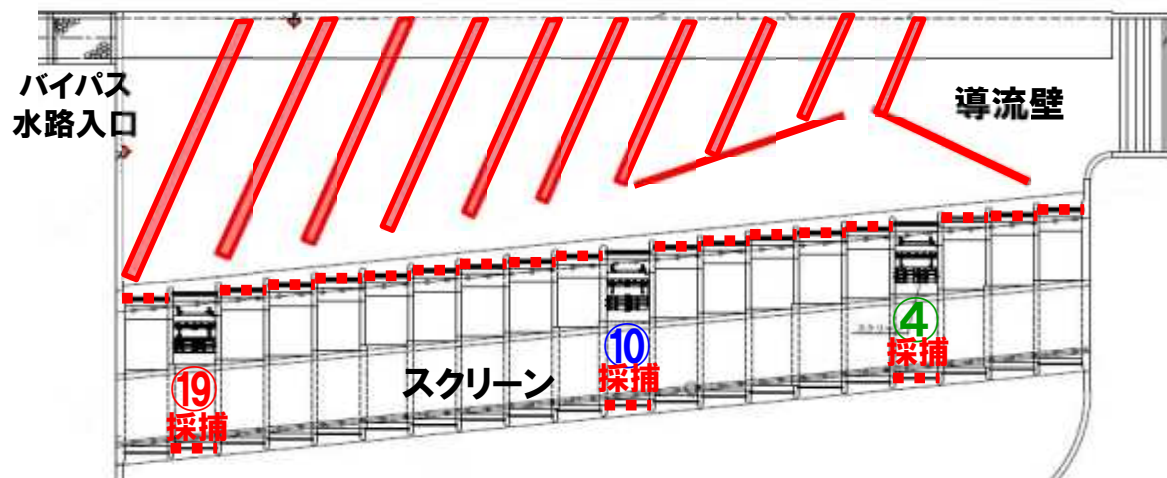
スクリーンを設置した3箇所における迷入防止機能を把握するため、スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)に、スクリーン下流での採捕(3回、24時間/回)を実施した。

【スクリーンを設置した条件での調査結果(3回、24時間/回)】

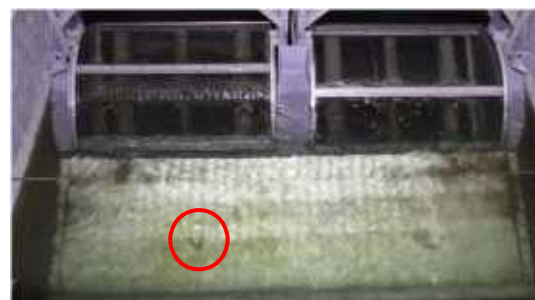
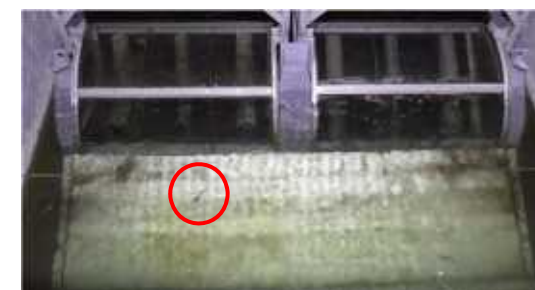
・スクリーンから忌避するスモルトが確認され、3回(24時間/回)の試験において、スクリーンを通過し下流で採捕された個体は2尾のみであり、いずれも10cm程度の比較的小さな個体であった(3径間、3回の計72時間)。

・また、スクリーンへのスモルトの張り付きは確認されなかった。

	スクリーン No.	スモルト採捕数(尾)							合計
		12:00	16:00	20:00	0:00	4:00	8:00	計	
1回目 (5/24～25)	④	0	0	0	1	0	0	1	1
	⑩	0	0	0	0	0	0	0	
	⑲	0	0	0	0	0	0	0	
2回目 (5/28～29)	④	0	0	0	0	0	0	0	0
	⑩	0	0	0	0	0	0	0	
	⑲	0	0	0	0	0	0	0	
3回目 (6/1～2)	④	0	0	0	0	0	0	0	1
	⑩	0	0	0	0	0	0	0	
	⑲	0	0	0	1	0	0	1	



スクリーンからの忌避状況



平面図

ひさし、照明

試験階段式魚道0.2m³/s

余水1.3m³/s

横越流

トラップ採捕

埋板(コンクリート型枠)

大型土のう N-45

機舎前堤長 40000

余裕長さ 10000

バイパス水路 1.5m³/s

SP-3477.86

3420

4000

5000

980

8000

50000

1:1.5

1:2.5

1:2000

隔壁

試験階段式魚道
下流にて
トラップ採捕

[illegible]

【試験余水吐スモルト降下結果】

試験余水吐上流部のバイパス水路に放流した供試魚の試験余水吐における降下の有無を確認したところ放流尾数の内、9割以上の個体が横越流部から落下しない結果となった。

【1回目(5/22～23)】

調査時間:8:00からの24時間 放流尾数:102尾

【2回目(5/28～29)】

調査時間:8:00からの24時間 放流尾数:108尾

【3回目(6/3～4)】

調査時間:8:00からの24時間 放流尾数:67尾



余水吐調査状況



夜間の照明点灯状況

回数	放流尾数	横越流部落下数						落下しなかった数	
		8:00～12:00	12:00～16:00	16:00～20:00	20:00～0:00	0:00～4:00	4:00～8:00		
1回目 (5/22～23)	102		1	2				99	97%
2回目 (5/28～29)	108	6	2	2	1		1	合計	
								96	89%
3回目 (6/3～4)	67	2		3	1			合計	
								61	91%
合計	放流尾数	8:00～12:00	12:00～16:00	16:00～20:00	20:00～0:00	0:00～4:00	4:00～8:00	合計	
	277	8	3	7	2	0	1	256	92%

※平成28年度のバイパス水路流量1.3m³/sに対して、本年度のバイパス水路流量は1.5 m³/sで調査を行った。

【本川との接続箇所】

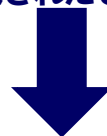
- ・施設改善後の流況調査を行ったところ、バイパス水路入口付近にスモルトが定位する大きな流況が創出されるとともに、バイパス水路内にスモルトが誘導されていることを確認した。
- ・改善後の施設で実施した、スモルト行動調査において、9尾の電波発信機を装着したスモルトを放流したところ、7尾の個体が本川との接続部を通過しバイパス水路入口部を通過したことから、本川との接続箇所からバイパス水路への降下機能は確保されたものと評価する。
- ・スモルト行動調査を行ったところ、スクリーン試験機を回避するスモルトが確認され、ダム湖側へ降下する個体はほとんど見られなかったことから、スクリーンによる本川との接続箇所余水吐下流への迷入防止対策は機能しているものと評価する。

【バイパス水路(水路部・試験余水吐)】

- ・スモルト行動調査において、本川との接続箇所からバイパス水路入口部を通過した7尾を、バイパス水路(4km区間)へ放流したところ、そのすべてがバイパス水路(4km区間)及び試験余水吐を通過し試験階段式魚道まで到達したことから、バイパス水路から試験階段式魚道への降下機能は確保されたものと評価する。
- ・試験余水吐の降下機能調査では、放流尾数の内、9割以上の個体が横越流部から落下しない結果となった。

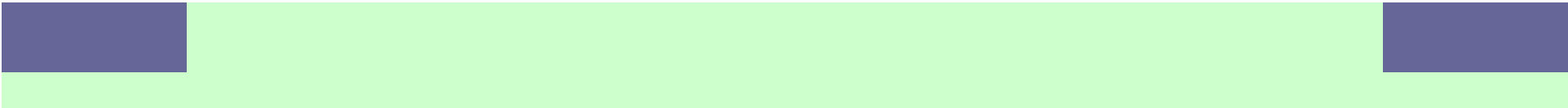
【試験階段式魚道】

- ・スモルト行動調査において、バイパス水路及び試験余水吐を通過した7尾については、全て最下流部の試験階段式魚道下流端まで降下したことから、試験階段式魚道の降下機能は確保されたものと評価する。



【まとめ】

- ・本川との接続箇所、バイパス水路及び試験階段式魚道の各施設において、スモルト降下機能は概ね確保されたものと評価する。
- ・次年度は階段式魚道約440m及びバイパス水路約7kmがすべて完成することから、魚道全体としての降下調査を実施し、その機能を改めて確認する。



平成29年度 サクラマス遡上に関する 調査・検討について

試験区間における階段式魚道の状況について

【階段式魚道】

・8月28日に堤体下流の階段式魚道が延長約440mのうち下流端より約270mの区間が完成。



試験区間におけるバイパス水路の状況について

【バイパス水路】

・8月28日にバイパス水路延長約7kmのうち上流端より約6kmの区間が完成。

通水状況写真①



通水状況写真②

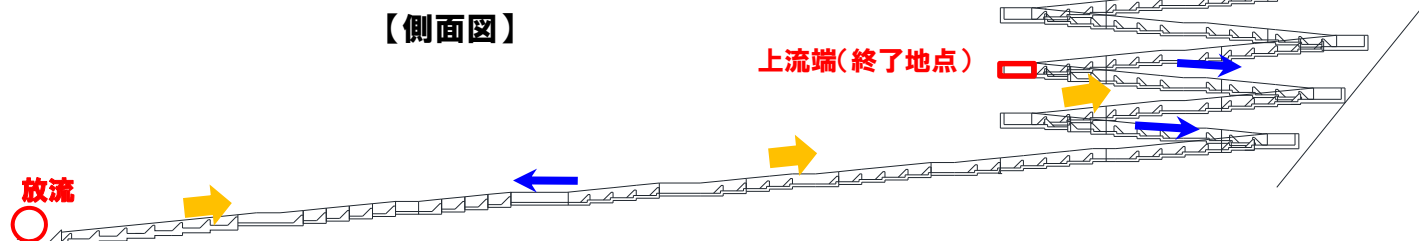
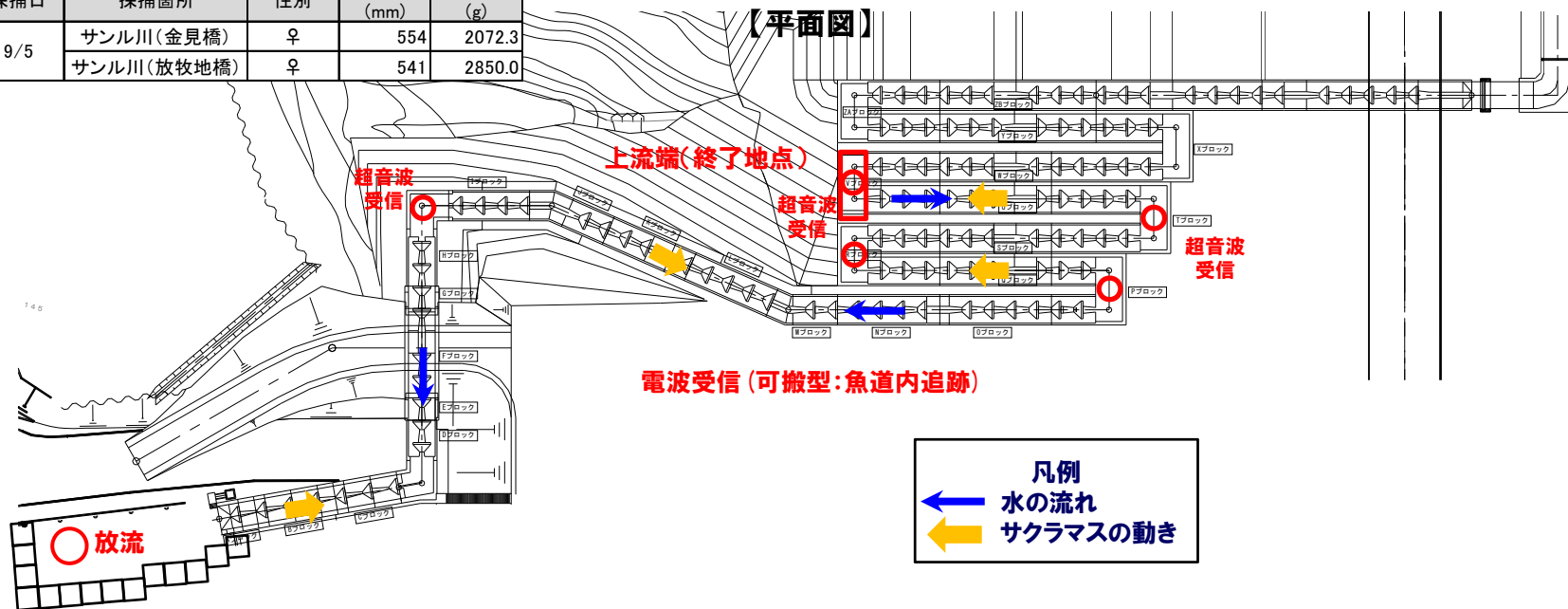


サクラマス遡上調査 階段式魚道

調査内容:ダム湛水域周辺で採捕したサクラマス親魚(雌2尾)に電波及び超音波発信機を装着し、階段式魚道下流端から放流した後、固定型受信機及び可搬型受信機において通過時間、位置情報を調査することにより、階段式魚道におけるサクラマスの遡上状況を確認した。併せてビデオカメラによる撮影、目視観察を行った。

調査時期:9月6日～9月7日

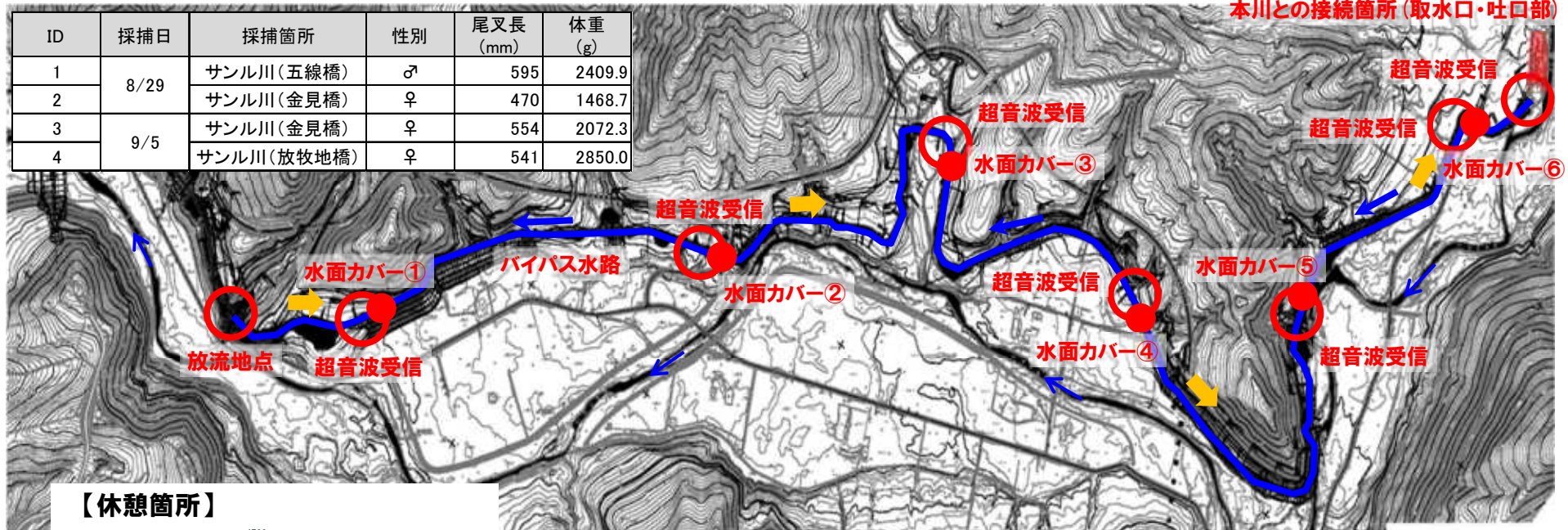
ID	採捕日	採捕箇所	性別	尾叉長 (mm)	体重 (g)
3	9/5	サンル川(金見橋)	♀	554	2072.3
4		サンル川(放牧地橋)	♀	541	2850.0



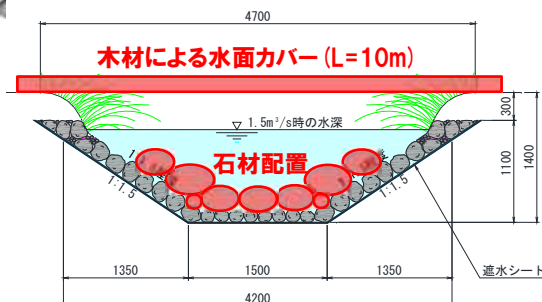
調査内容:ダム湛水域周辺で採捕したサクラマス親魚4尾(雌3尾、雄1尾)に超音波発信機を装着し、バイパス水路6km地点から放流した後、固定型受信機において通過時間、位置情報を調査することにより、バイパス水路内におけるサクラマスの遡上状況を確認した。なお、4尾のうち2尾は階段式魚道を遡上した親魚を放流した。

調査時期:8月30日～9月13日

【バイパス水路平面図(調査区間)】



【休憩箇所】



サクラマス遡上調査結果①

- ・供試魚4尾放流(階段式魚道下流端2尾、バイパス水路下流端2尾)の結果、全ての個体が、階段式魚道(270m区間)、バイパス水路(6km区間)、本川との接続箇所において、遡上していることが確認された。
- ・水面カバーで定位する個体が確認された。

【電波受信等による追跡結果】

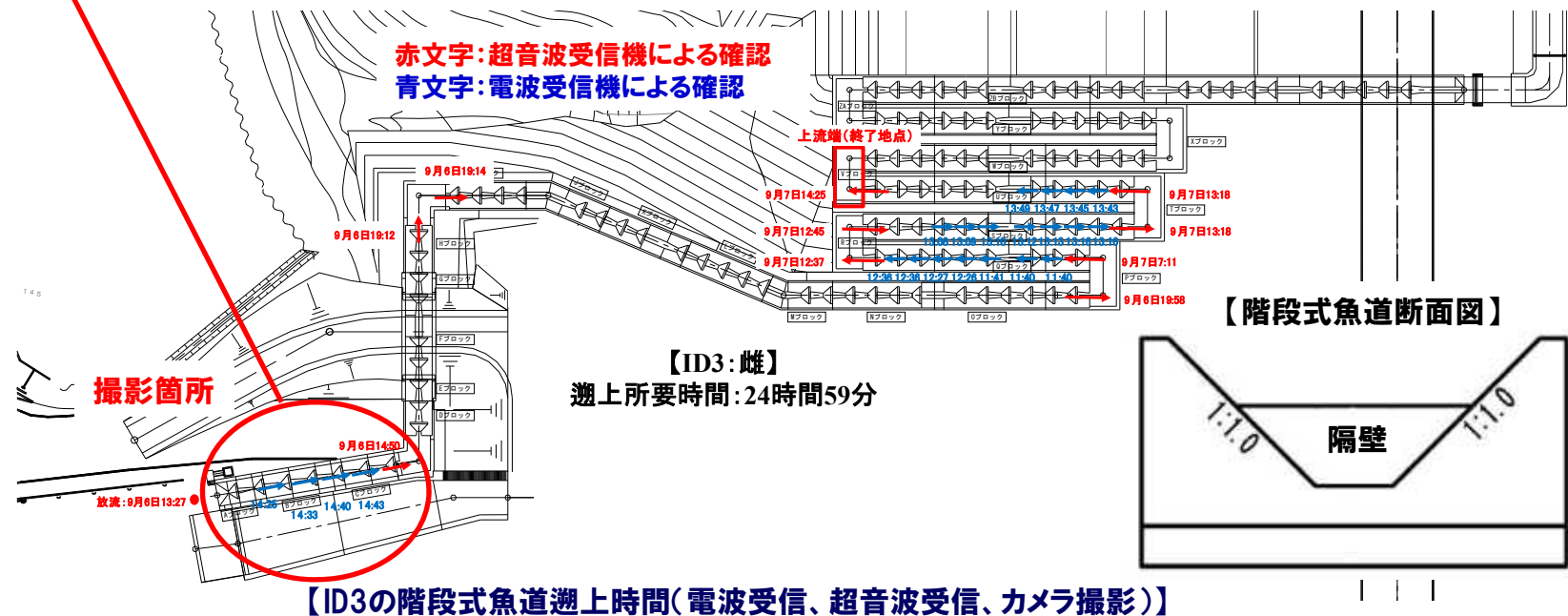
ID	1	2	3	4
性別	♂	♀	♀	♀
日付				
8月30日	バイパス水路放流	バイパス水路放流		
8月31日	水面カバー①下流	水面カバー⑤		
9月1日	水面カバー①	水面カバー⑤		
9月2日	水面カバー②下流	水面カバー⑤		
9月3日	水面カバー②下流	水面カバー⑤		
9月4日	水面カバー②下流	水面カバー⑤		
9月5日	水面カバー②	水面カバー⑤		
9月6日	本川との接続箇所遡上完了	水面カバー⑤	階段式魚道放流	階段式魚道放流 階段式魚道遡上完了
9月7日		水面カバー⑥	階段式魚道遡上完了 バイパス水路放流	バイパス水路放流
9月8日		本川との接続箇所遡上完了	水面カバー②	水面カバー②
9月9日			水面カバー⑥	水面カバー②
9月10日			水面カバー⑥	水面カバー③
9月11日			本川との接続箇所遡上完了	水面カバー③
9月12日				本川との接続箇所遡上完了



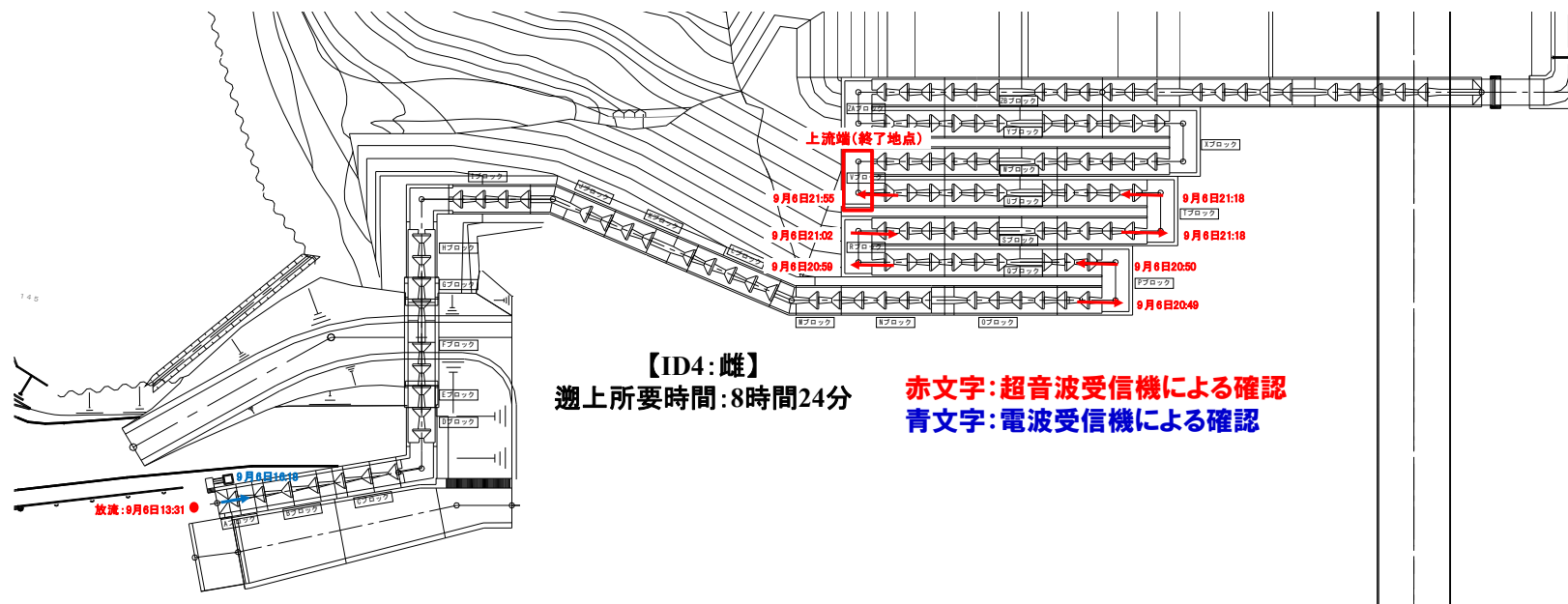
サクラマス遡上調査結果②(階段式魚道)

・9月6日にダム湛水域周辺で採捕したサクラマス親魚(雌2尾)に電波及び超音波発信機を装着し、階段式魚道におけるサクラマスの遡上状況を確認した。

【階段式魚道の遡上状況写真 ID3雌】



【ID4の試験階段式魚道遡上時間(電波受信、超音波受信、カメラ撮影)】

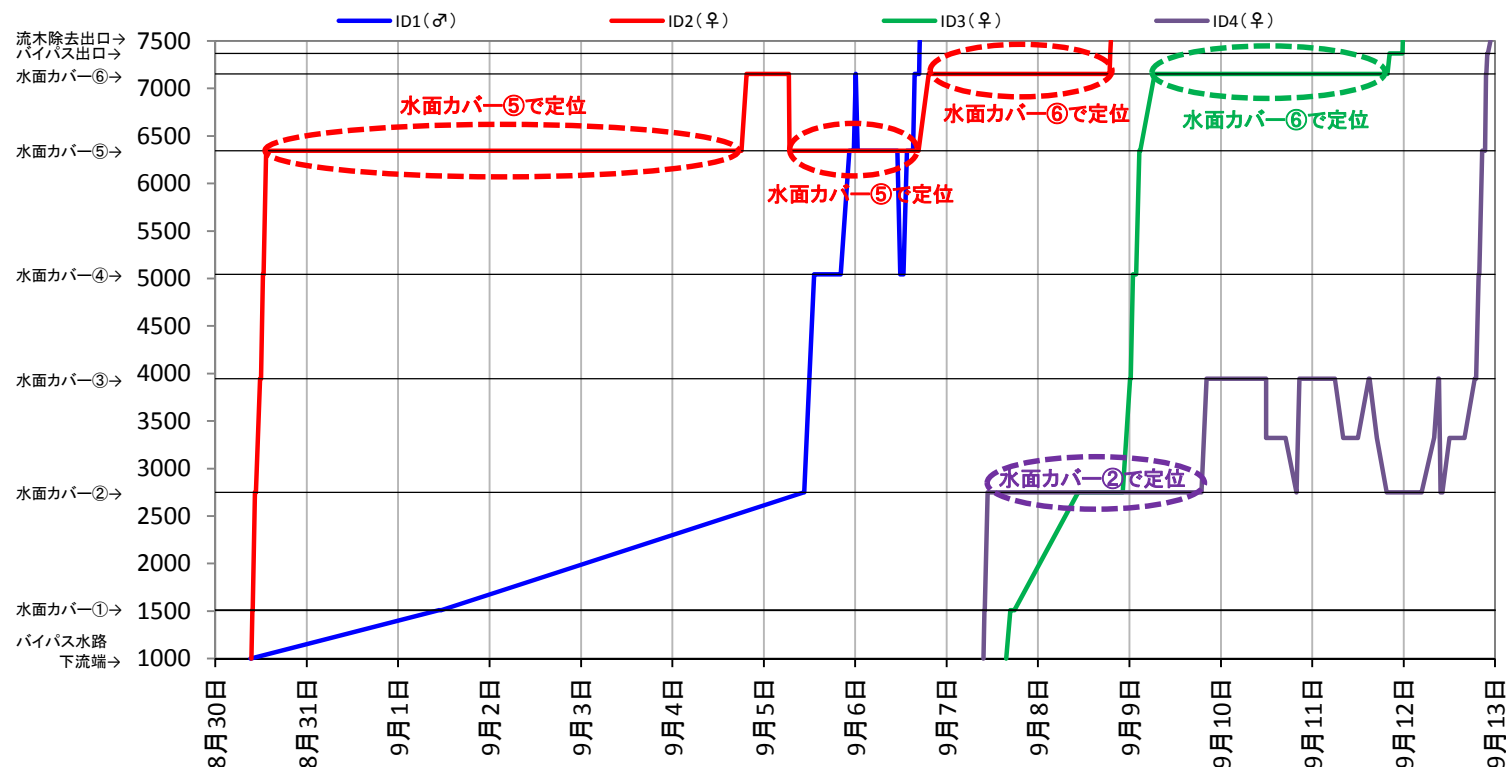


【遡上確認結果】

- ・今年度の階段式魚道の遡上調査結果では、階段式魚道(270m区間)の上流端までの遡上を確認した。
- ・供試魚は折り返しプールで休みながら1段毎、または2段・3段と連続して遡上し、折り返しプールの機能も確認出来た。

サクラマス遡上調査結果④(バイパス水路)

- ・バイパス水路流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ における遡上調査の結果、全ての個体が本川との接続箇所を経由し本川まで遡上していることが確認されるとともに、水面カバーにおいて一時定位する個体を確認された。
- ・バイパス水路内における産卵床及び疑似産卵床は確認されなかった。



【超音波受信による供試魚の遡上時間】

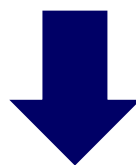
ID	雌雄	階段式魚道放流	階段式魚道出口	バイパス水路放流	バイパス水路出口	流木除去出口	階段式魚道通過所要時間	バイパス水路通過所要時間	流木除去施設通過所要時間	バイパス水路・流木除去施設通過所要時間
1	♂	-	-	8/30 9:15	9/6 16:52	9/6 16:59	-	175時間37分	0時間07分	175時間44分
2	♀	-	-	8/30 9:30	9/8 18:56	9/8 19:07	-	225時間26分	0時間11分	225時間37分
3	♀	9/6 13:27	9/7 14:26	9/7 15:40	9/11 23:39	9/11 23:46	24時間59分	103時間59分	0時間07分	104時間06分
4	♀	9/6 13:31	9/6 21:55	9/7 9:40	9/12 22:06	9/12 22:56	8時間24分	132時間26分	0時間50分	133時間16分

【階段式魚道】

- ・階段式魚道(270m区間)の機能確認のため、サクラマス遡上調査において、2尾の電波及び超音波発信機を装着したサクラマスを放流したところ、2尾とも1日以内に階段式魚道(270m区間)を遡上したことから、階段式魚道の遡上機能については確保されたものと評価する。
- ・遡上した2尾はいずれも折り返しプールで休みながら1段毎、または2段・3段と連続して遡上し、折り返しプールの機能も確認出来た。

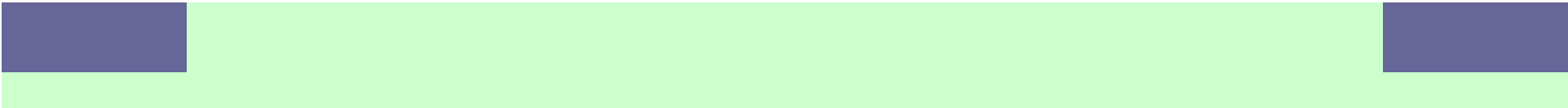
【バイパス水路(本川との接続箇所含む)】

- ・バイパス水路6km区間(本川との接続箇所含む)の機能確認のため、4尾の電波及び超音波発信機を装着したサクラマス(階段式魚道を遡上した2尾含む)を放流したところ、全ての個体が、本川との接続箇所を経由し本川まで遡上していることが確認されたことから、バイパス水路(本川との接続箇所含む)の遡上機能については確保されたものと評価する。
- ・バイパス水路内に産卵床及び疑似産卵床は確認されず、バイパス水路内で産卵行動は行われなかった。



【まとめ】

- ・階段式魚道及びバイパス水路(本川との接続箇所含む)の各施設において、サクラマスの遡上機能は確保されたものと評価する。
- ・次年度は階段式魚道約440m及びバイパス水路約7kmがすべて完成することから、湛水した状態で、魚道全体としての遡上調査を実施し、その機能を改めて確認する。



平成30年度 サntlダム魚道施設に係る 調査・検討について

【目的】

サンプルダムにおける魚道全体の遡上・降下機能確認を行う。

【調査概要】**○降下機能確認**

- ・下流部でのスモルト採捕調査
- ・各魚道施設におけるスモルト行動調査
 - ①本川との接続箇所
 - ②階段式魚道を含むバイパス水路全川
 - ③堤体上流余水吐

○遡上機能確認

- ・ダム上流域でのサクラマス産卵床分布調査
- ・各魚道施設におけるサクラマス遡上調査
 - ①階段式魚道
 - ②本川との接続箇所を含むバイパス水路全川

降下機能確認 下流部でのスモルト採捕調査

調査目的: スモルトの降下状況を把握するため、ダム下流地点でスモルト採捕調査を行う。

調査内容: ダム下流地点の放牧地橋地点でスモルト採捕を行う。

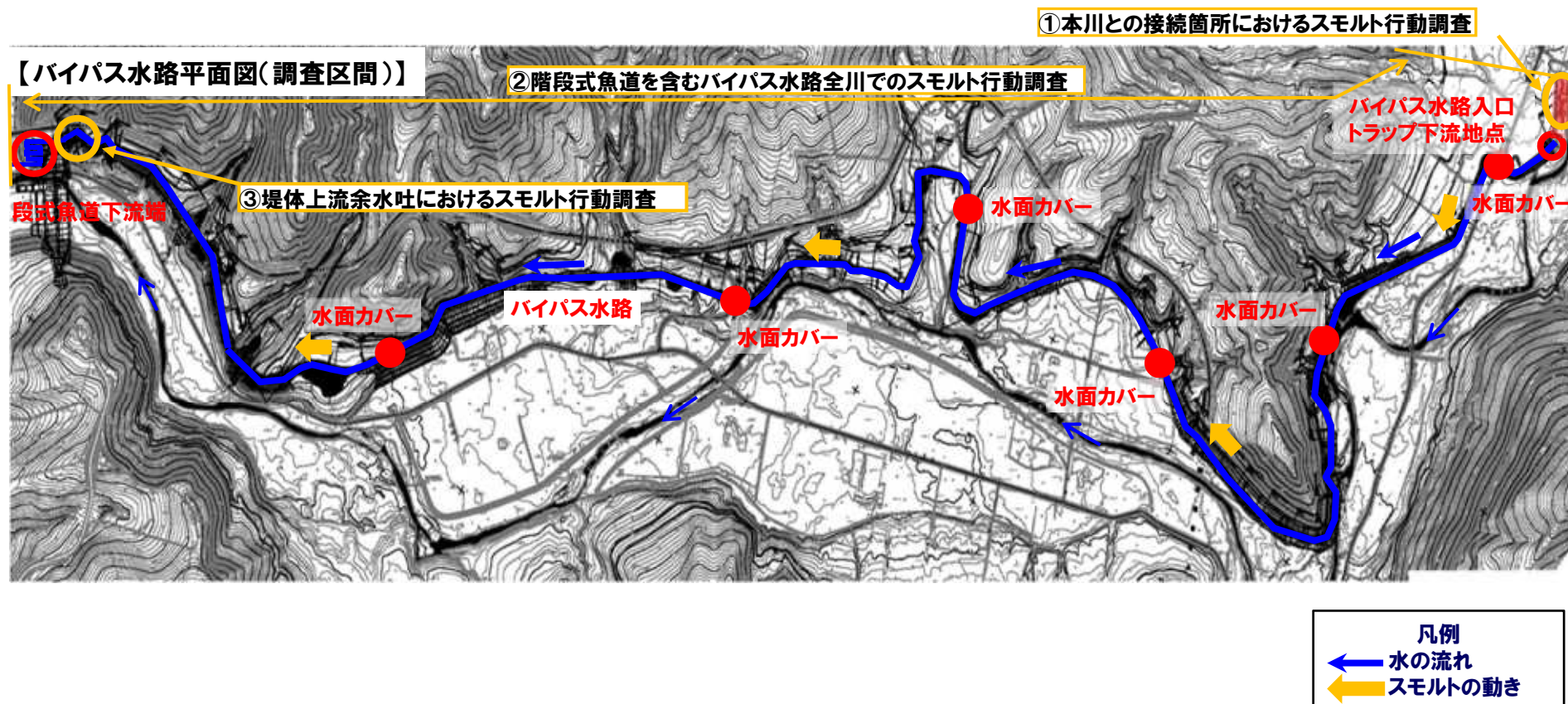
調査時期: スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)



調査目的: 本川との接続箇所から階段式魚道を含むバイパス水路全川におけるスモルトの降下機能を確認するため、本川との接続箇所、バイパス水路約7km、階段式魚道約440mを通じたスモルトの行動調査を行う。

調査内容: ①本川との接続箇所におけるスモルト行動調査
 ②階段式魚道を含むバイパス水路全川でのスモルト行動調査
 ③堤体上流余水吐におけるスモルト行動調査

調査時期: スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)

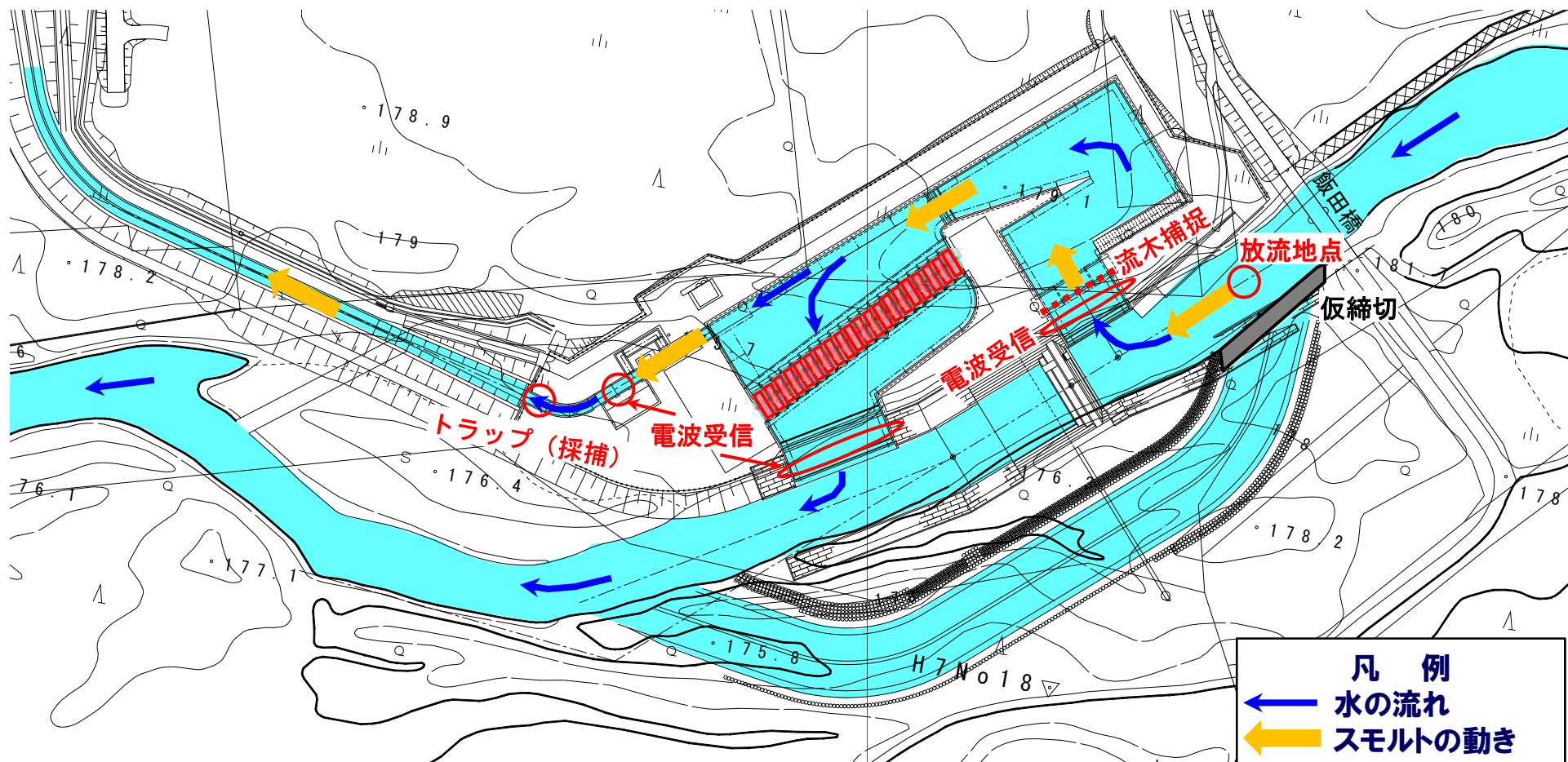


スモルト行動調査①(本川との接続箇所)

調査目的: 本川との接続箇所の余水吐20径間全てにスクリーンを設置し、本川との接続箇所におけるスモルトの降下機能を確認するため、スモルトの降下状況確認を行う。

調査内容: 電波発信機を装着したスモルトを放流し、電波受信機により施設内におけるスモルトの降下状況を確認する。併せてバイパス水路入口において採捕を行い、スモルト降下状況を確認する。

調査時期: スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)



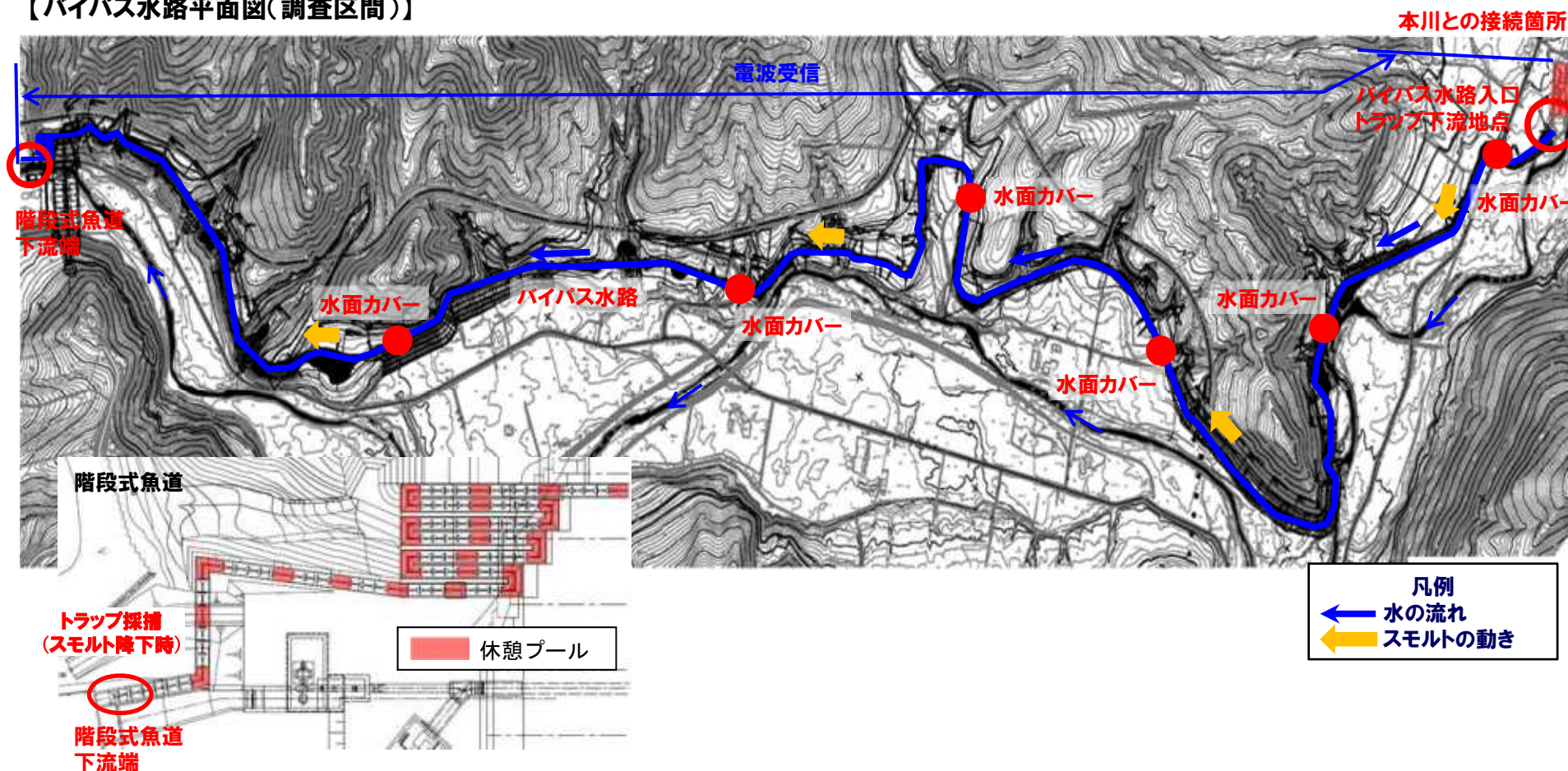
スモルト行動調査②(階段式魚道を含むバイパス水路全川)

調査目的: 階段式魚道を含むバイパス水路におけるスモルトの降下機能を確認するため、完成した階段式魚道・バイパス水路全川においてスモルトの降下状況確認を行う。

調査内容: 本川との接続箇所からの供試魚(電波発信機)について、電波受信機(固定型・可搬型)によりバイパス水路入口トラップ下流地点から、階段式魚道下流端までのスモルトの降下状況を確認する。併せて階段式魚道下流端において採捕を行い、スモルト降下状況を確認する。

調査時期: スモルト降下期(4月下旬～6月上旬)

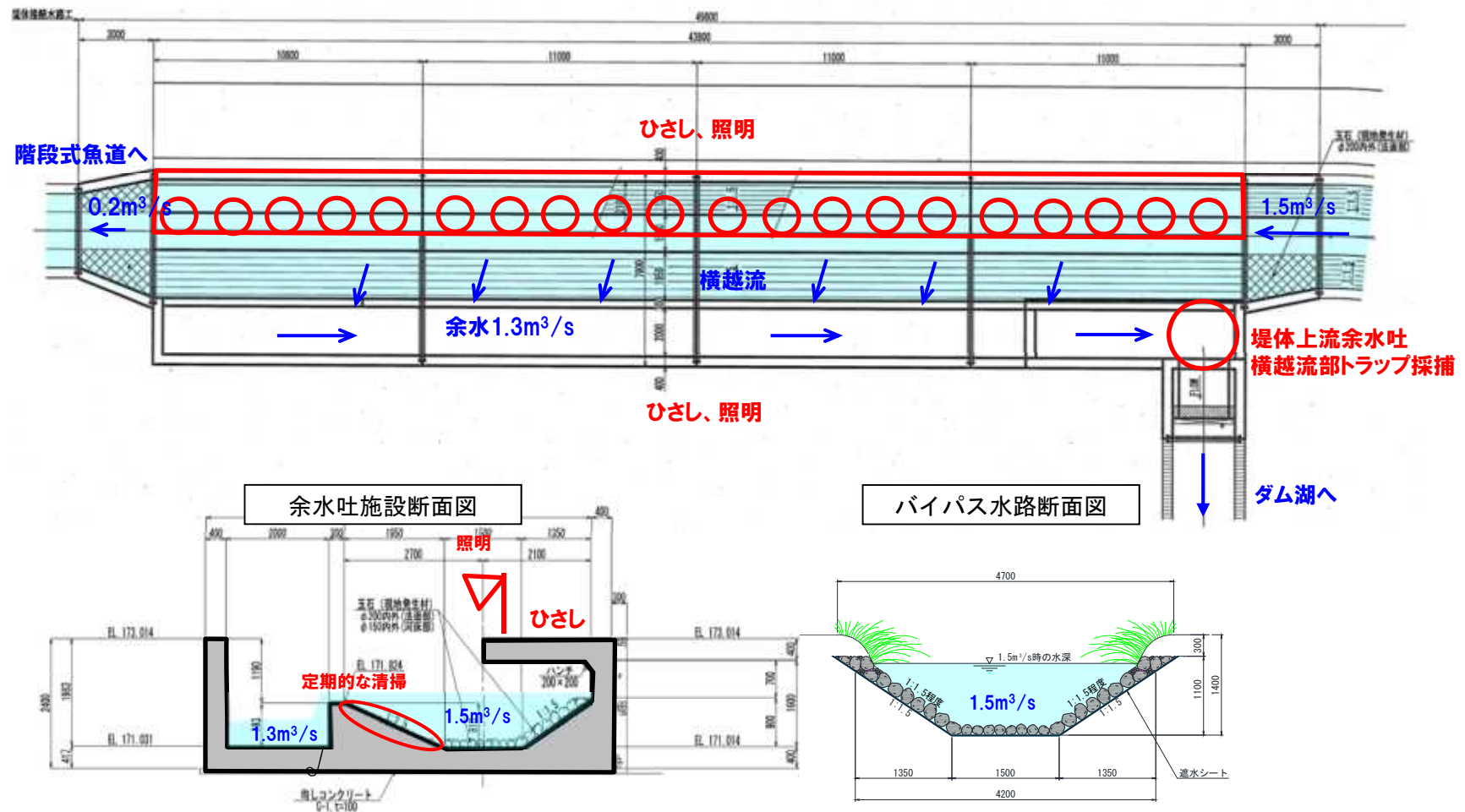
【バイパス水路平面図(調査区間)】



スモルト行動調査③(堤体上流余水吐)

調査目的: 堤体直上流の余水吐(バイパス水路からの流水を階段式魚道とダム湖へ分水)におけるスモルトの降下機能を確認するため、スモルトの行動調査を行う。

調査内容: バイパス水路入口トラップ下流からバイパス水路を降下するスモルト(供試魚)の余水吐における降下状況を確認する。併せて堤体上流余水吐横越流部において採捕を行い、スモルト降下状況を確認する。



調査目的:ダム上流域でのサクラマスの遡上状況を把握するため、サクラマス産卵床調査を行う。

調査内容:ダム上流域でのサクラマス産卵床数、分布の調査を行う。

調査時期:サクラマス遡上期(8月下旬～10月上旬)

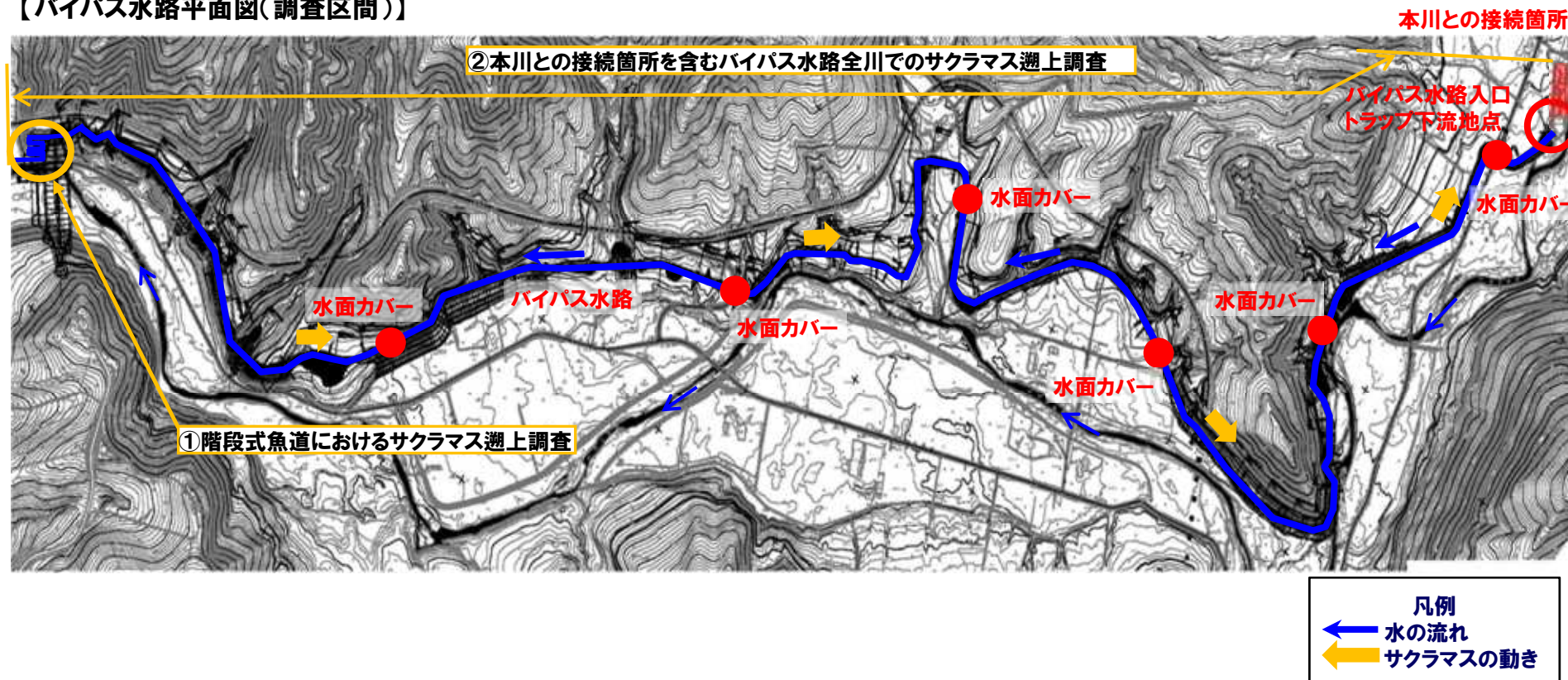


調査目的: 各魚道施設におけるサクラマスの遡上機能を確認するため、階段式魚道約440m、バイパス水路約7km区間、本川との接続箇所においてサクラマスの遡上調査を行う。

調査内容: ①階段式魚道におけるサクラマス遡上調査
②本川との接続箇所を含むバイパス水路全川でのサクラマス遡上調査

調査時期: サクラマス遡上期(8月下旬～10月上旬)

【バイパス水路平面図(調査区間)】

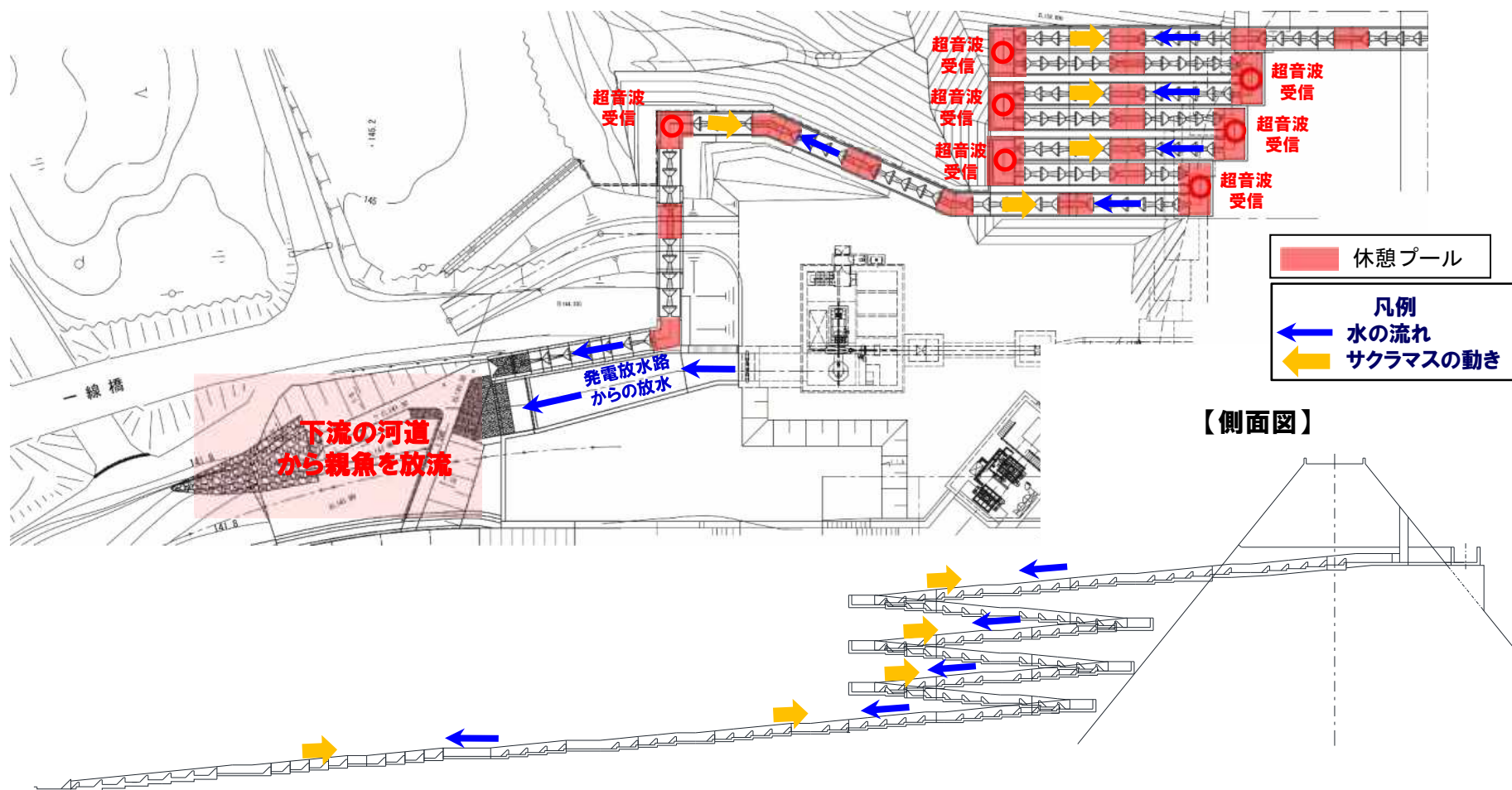


サクラマス遡上調査①(階段式魚道)

調査目的: 完成した階段式魚道(高低差約30m、長さ440m)におけるサクラマスの遡上機能を確認するため、サクラマスの遡上状況確認を行う。

調査内容: ダム下流域のサンル川で採捕したサクラマス親魚に電波・及び超音波発信機を装着し、階段式魚道下流端から放流した後、固定型受信機及び可搬型受信機により通過時間、位置情報を調査するとともにビデオカメラによる撮影を行い、階段式魚道におけるサクラマスの遡上状況を確認する。

調査時期: サクラマス遡上期(8月下旬～10月上旬)の前・中期、後期の2回実施

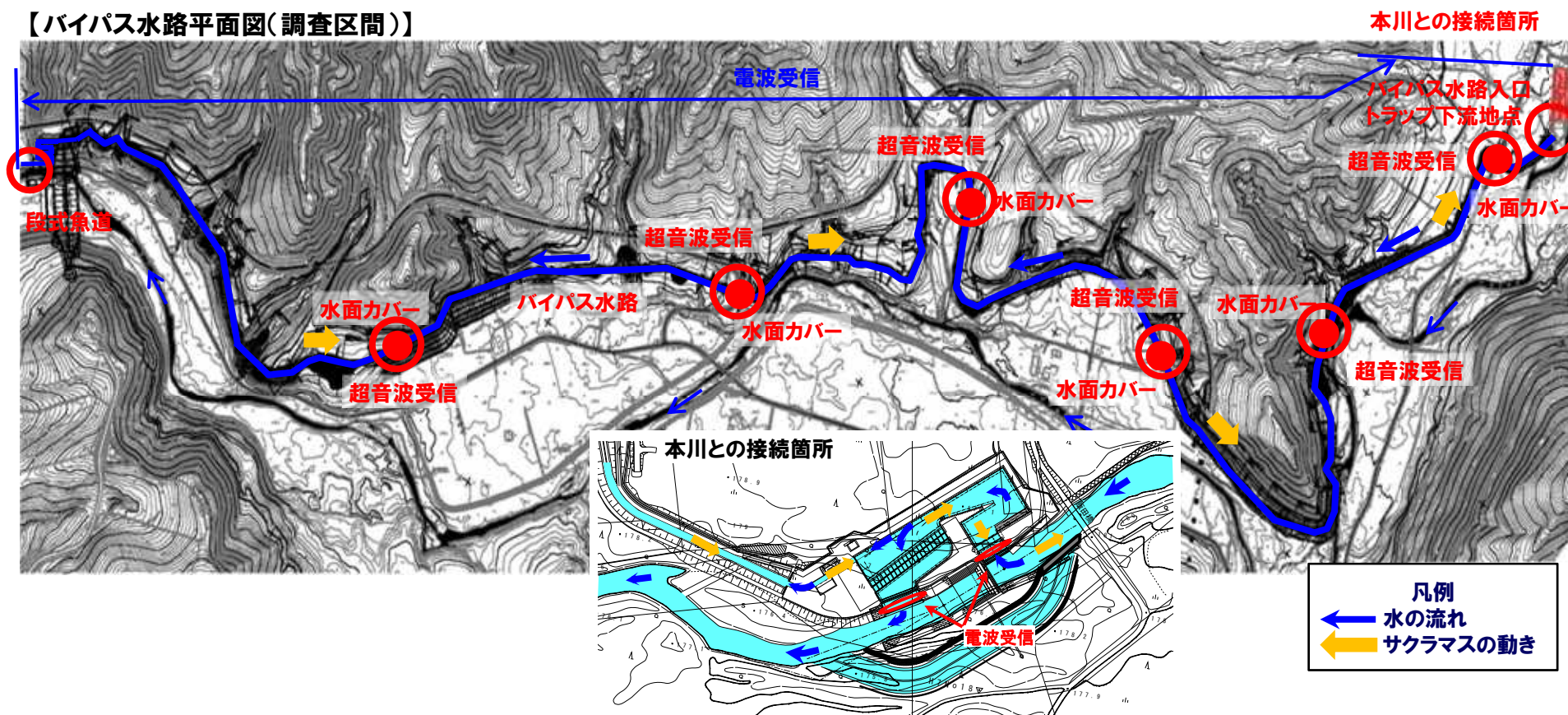


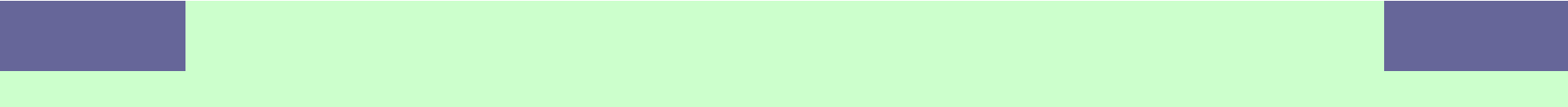
調査目的: 本川との接続箇所を含むバイパス水路におけるサクラマスの遡上状況を確認するため、
完成した本川との接続箇所を含むバイパス水路全川においてサクラマスの遡上状況確認を行う。

調査内容: ダム下流域のサンル川で採捕したサクラマス親魚に超音波発信機を装着し、固定型受信機において通過時間、位置情報を調査することにより、本川との接続箇所を含むバイパス水路全川におけるサクラマスの遡上状況を確認する。

調査時期: サクラマス遡上期(8月下旬～10月上旬)の前・中期、後期の2回実施

【バイパス水路平面図(調査区間)】





サドルダム魚道施設における ダム完成後の魚道機能確認(案)について

魚道機能を確認することを目的として実施する。

○ダム管理においては、モニタリング調査を実施

**○その結果を踏まえて、必要に応じて施設の改善を行う
など順応的対応が必要**

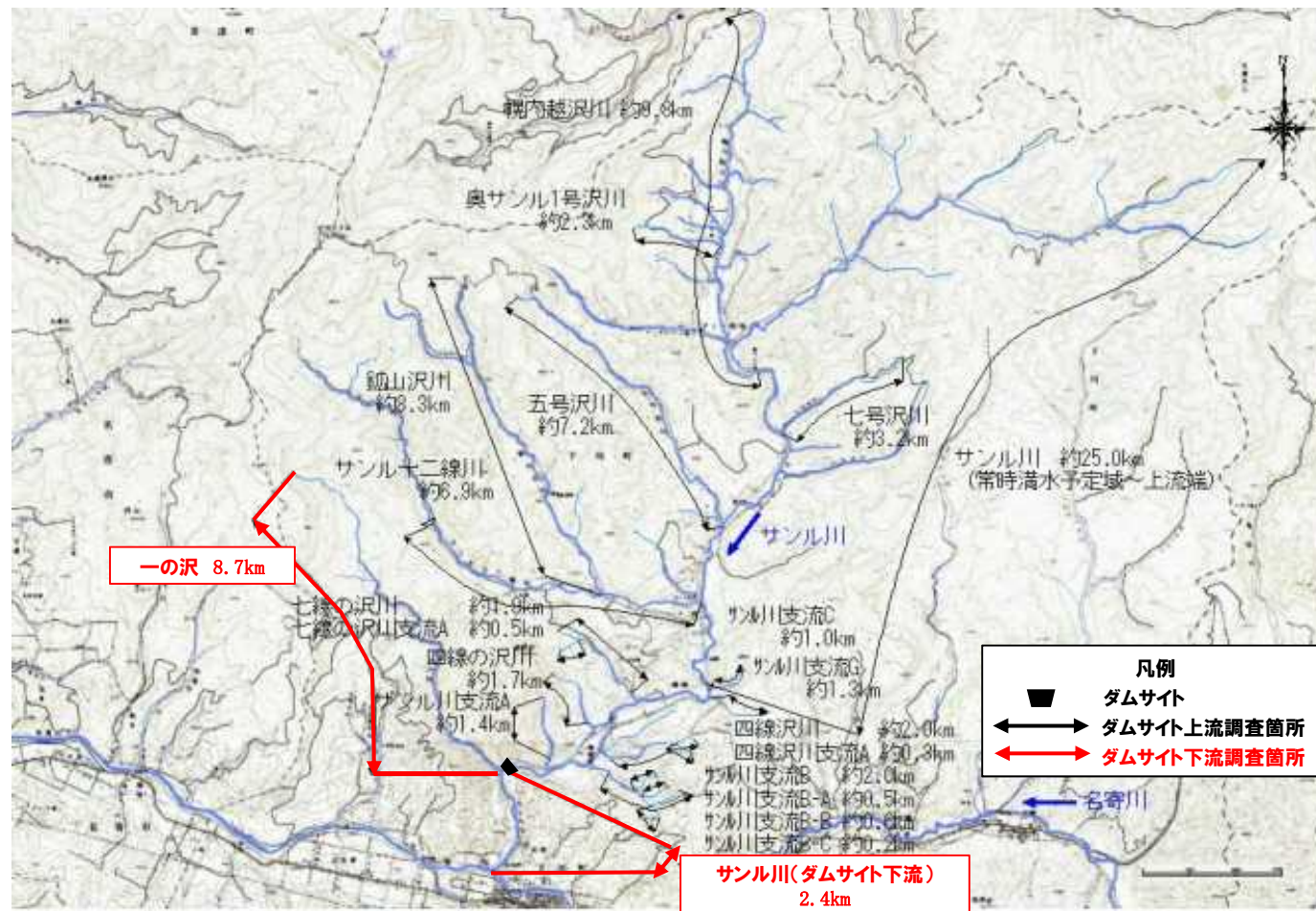
【基本的な進め方】

- ・モニタリング計画は、専門家会議での審議を踏まえて策定**
- ・モニタリング計画に基づき、モニタリング調査を実施**
- ・調査結果については、専門家による分析・評価を踏まえて公表**
- ・課題がある場合は、専門家による指導に基づき改良や調査手法の検討等、必要な措置を講じ、再びモニタリング調査を実施**

①サクラマス遡上機能確認(案)

①遡上機能確認(案):ダム上流域及び下流域における産卵床数、分布の経年比較による機能確認を行う。

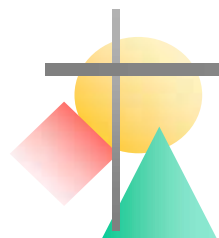
※補足として、翌春のダム上流域におけるサクラマス幼魚生息密度により、産卵床調査結果の検証確認。



②スモルト降下機能確認(案)

②降下機能確認(案):ダム下流地点(放牧地橋)におけるスモルト採捕数の経年比較による機能確認を行う。



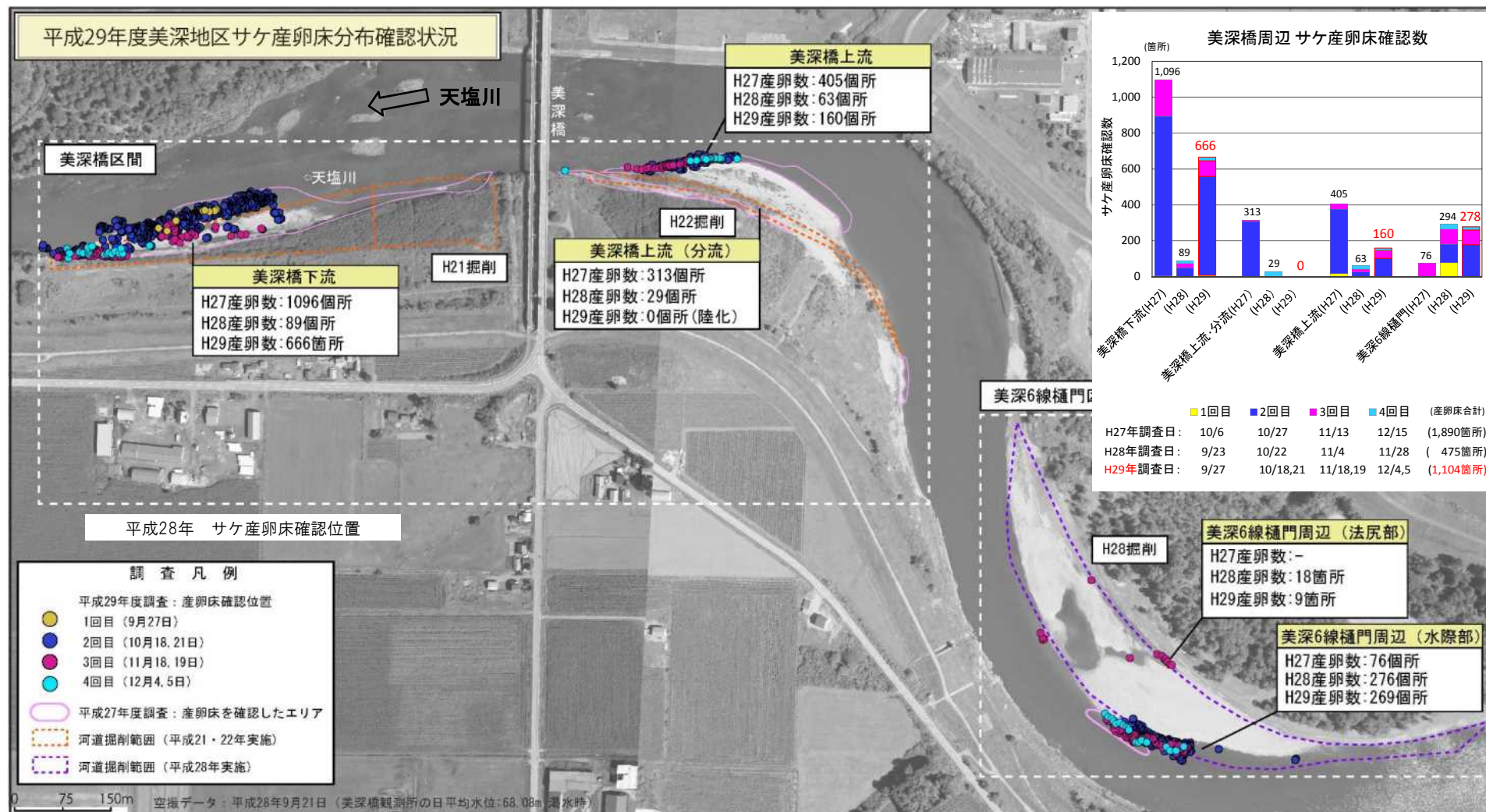


河道掘削による魚類生息環境への影響について

（美深橋周辺サケ産卵箇所における水温等観測結果）

平成29年9月～12月の期間に美深橋周辺においてサケ産卵床調査を実施した結果は以下のとおりであった。

- サケ産卵床：美深橋下流で666箇所、上流で160箇所（うち水際側で160箇所、分流側で0箇所）を確認し、平成28年度に河道掘削した上流の美深6線樋門周辺では278箇所確認し、H29年度の美深橋周辺でのサケ産卵床確認数は合計で1,104箇所確認した。
- サケ個体：美深橋下流及び上流で約270尾、美深6線樋門周辺で約110尾確認した。



サケ産卵環境の経年変化（平成27～29年）

- 平成29年度的美深橋下流・上流左岸、及び美深6線樋門周辺における産卵床確認数は、平成28年度の2.3倍（平成27年度の0.6倍）と回復傾向にある。
- この回復傾向の要因としては、昨年、美深橋下流左岸の平瀬が平成28年8月台風による出水等で埋没・陸化して産卵できない状況となっていたが、今年の融雪出水で堆積土砂がフラッシングされて産卵環境が復元したことが大きな要因と考えられる。
- なお、蛇行部内岸側に位置する美深橋上流の分流内では、細粒分の土砂堆積が進行し陸化・植生の定着が著しいため、平成29年はサケの産卵場としては利用されなかった。

（参考）サケマス来遊状況
※H29年度12月末までの北海道のサケ河川捕獲数は164万尾で前年同期の71%、平年同期の53%と遜上数が少ない。

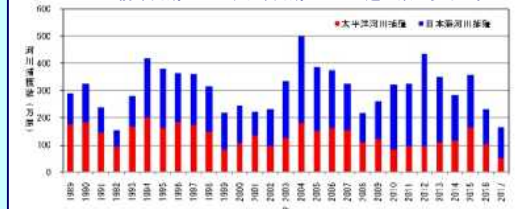


図1. 8月1日～12月31日までの北海道サケ河川捕獲数（累計値）。2017年は速報値。

出典：国立研究開発法人水産研究・教育機構
北海道水産研究所ホームページ



平成29年度 湧出水の水温等の観測調査の概要

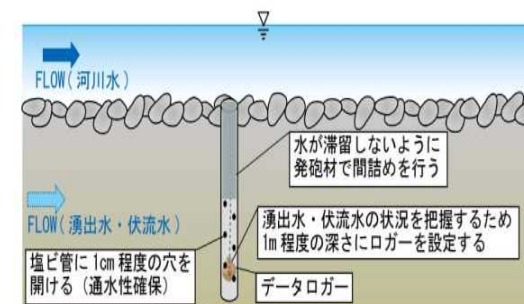
●目的：平成21、22及び28年度の河道掘削箇所でサケ産卵床として多く利用されている美深橋周辺において、サケの産卵からふ化・浮上までの時期を含む連続的な水温観測や溶存酸素量観測を実施しており、産卵環境に適した湧出水について確認を行った。

●観測地点：美深橋下流（水温計 3箇所）
美深橋上流（水温計 7箇所）
美深6線樋門周辺（水温計10箇所、溶存酸素計4箇所）

●観測期間：（水温）美深橋上・下流：平成27年 7月17日から連続観測
美深6線樋門周辺：平成28年10月 9日から連続観測
（溶存酸素量）美深6線樋門周辺：平成29年 9月 1日から連続観測

●観測方法：小型温度ロガー・溶存酸素検出計による連続観測（1時間間隔）

観測地点断面図



平成29年度 湧出水の水温観測結果(美深橋上・下流)

- ・ No.1 (美深橋下流・河岸法尻) 及びNo.9地点(美深橋上流の分流内礫州)で湧出する水は、地下水※¹が卓越する湧出水と考えられ、冬季も概ね水温が5～6℃程度で推移している。
- ・ No.6 (美深橋上流の分流内礫州) 及びNo.10地点(美深橋上流の礫州中央)で湧出する水は、冬季においても3℃程度の水温を維持しており、地下水の影響を受けている湧出水と考えられる。
- ・ 上記以外の地点では、伏流水※²が卓越する湧出水と考えられ、河川水温と同様の水温変化を示している。

※1: 地下水とは、雨水等が地表から浸透し地層の隙間を流れている水。(P.62「地下水の模式図」参照)

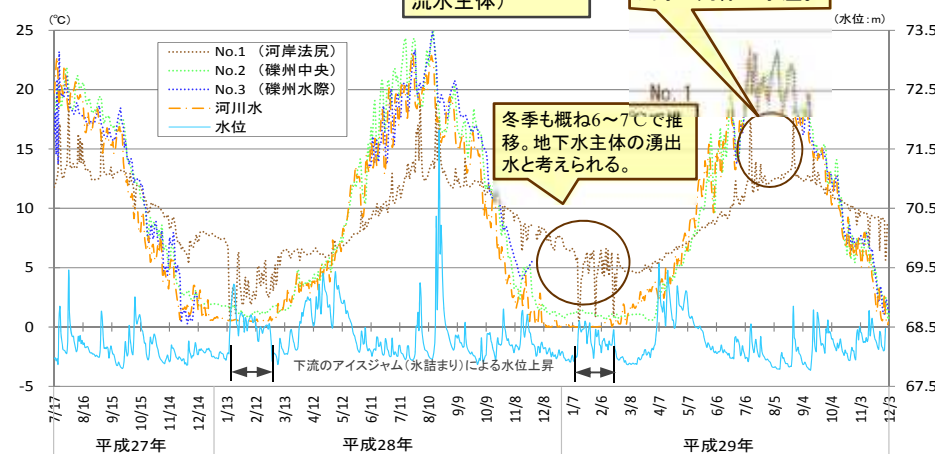
※2: 伏流水とは、河川の流水が浸透して河床の砂礫層や旧河道などを流れている水。
(P.62「伏流水の模式図」参照)

美深橋上・下流 水温観測地点 位置図



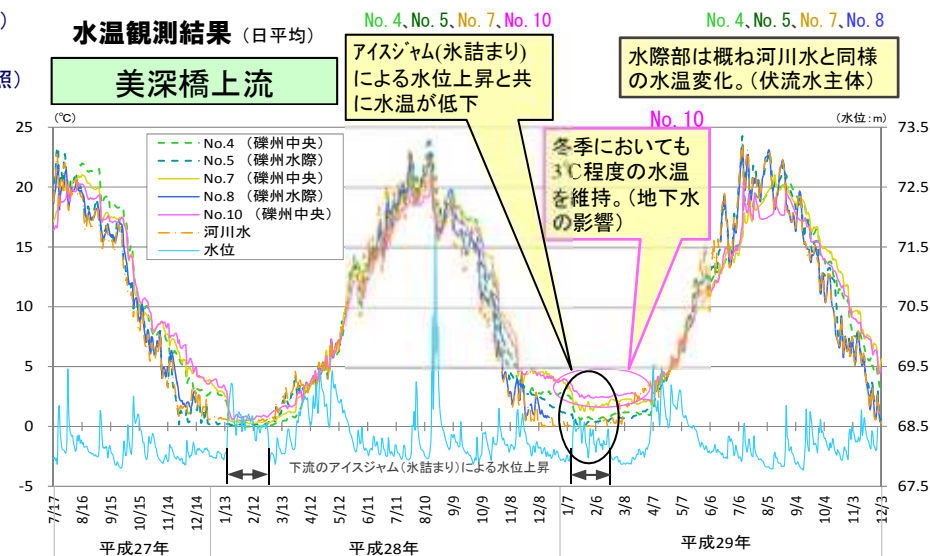
水温観測結果 (日平均)

美深橋下流



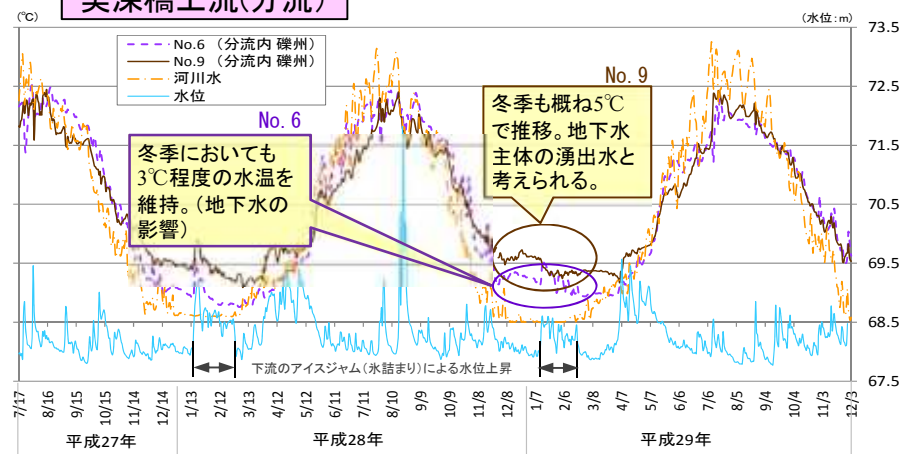
水温観測結果 (日平均)

美深橋上流



水温観測結果 (日平均)

美深橋上流(分流)



- No.3、No.9(河岸法尻部)及びNo.6、No.10(礫州水際部)地点で湧出する水は、地下水※¹が卓越する湧出水と考えられ、冬季も概ね水温が4～5℃程度で推移している。
- No.5、No.8、補足1(礫州中央部)で湧出する水は、冬季においても3℃程度の水温を維持しており、地下水の影響を受けている湧出水と考えられる。
- No.1、No.2(礫州水際部)地点では、伏流水※²が卓越する湧出水と考えられ、河川水温と同様の水温変化を示している。

※¹: 地下水とは、雨水等が地表から浸透し地層の隙間を流れている水。(P.62「地下水の模式図」参照)

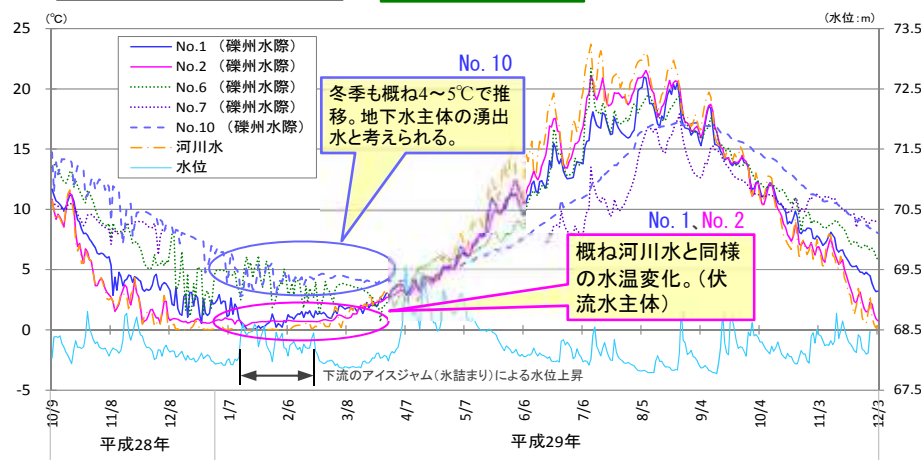
※²: 伏流水とは、河川の流水が浸透して河床の砂礫層や旧河道などを流れている水。
(P.62「伏流水の模式図」参照)

美深6線樋門周辺 水温観測地点 位置図



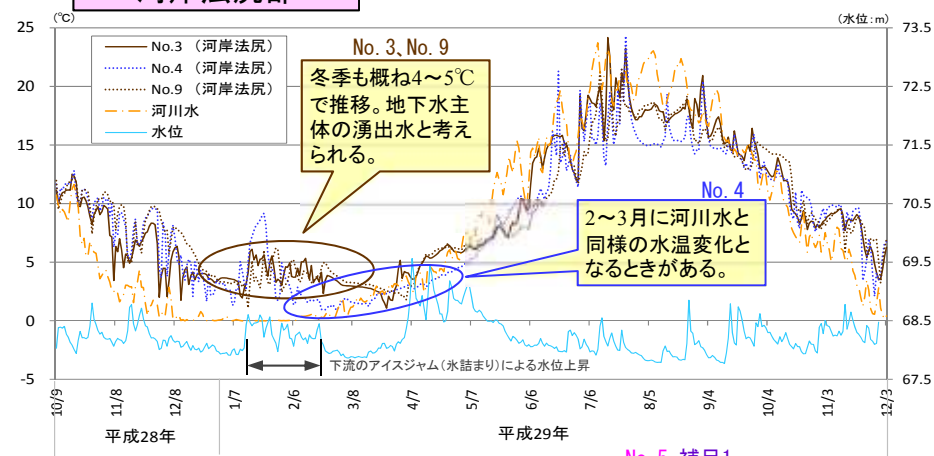
水温観測結果(日平均)

礫州水際部



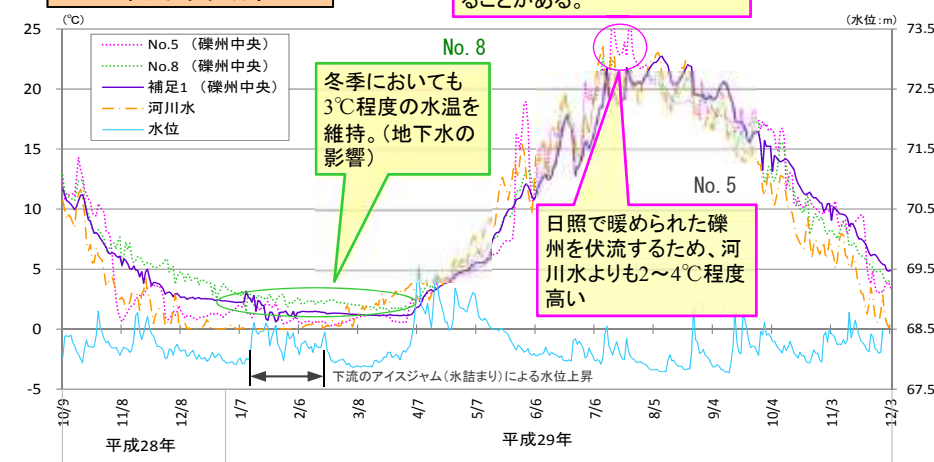
水温観測結果(日平均)

河岸法尻部



水温観測結果(日平均)

礫州中央部



サケのふ化・浮上時期の推測（美深橋上・下流）

平成28年10月～平成29年春の水温観測データから、産卵日を平成28年10月15日と仮定した場合、美深橋上・下流における積算水温によるサケのふ化・浮上時期を推測した結果は以下のとおり。

- ・地下水の湧出が卓越すると考えられるNo.1及びNo.9観測地点では、浮上時期が3月上旬～4月上旬の早い時期になることが推測された。
- ・No.6、No.7、No.10観測地点では、浮上時期が5月中～下旬の時期になることが推測された。
- ・No.2、No.4、No.5観測地点では、浮上時期が6月上旬～中旬の遅い時期になることが推測された。

美深橋上・下流 水温観測地点 位置図

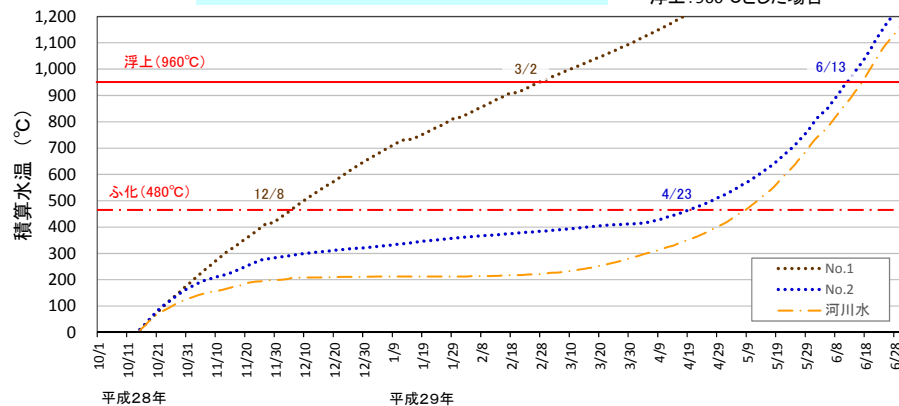


水温観測地点におけるサケのふ化・浮上に必要な日数の推定(産卵日をH28.10.15とした場合)

設置箇所	美深橋下流		美深橋上流						美深橋上流(分流)		河川水
	河岸法尻	礫州中央	礫州中央	礫州水際	礫州中央	礫州中央	河岸法尻	河岸法尻	河岸法尻	河岸法尻	
積算水温	No.1	No.2	No.4	No.5	No.7	No.10	No.6	No.9			
ふ化まで 480℃	到達日数	54日	189日	146日	194日	67日	75日	78日	65日	208日	
	到達日	12月8日頃	4月23日頃	3月10日頃	4月27日頃	12月21日頃	12月29日頃	1月1日頃	12月19日頃	5月11日頃	
浮上まで 960℃	到達日数	138日	241日	233日	242日	216日	212日	212日	170日	246日	
	到達日	3月2日頃	6月13日頃	6月5日頃	6月14日頃	5月19日頃	5月15日頃	5月15日頃	4月3日頃	6月18日頃	

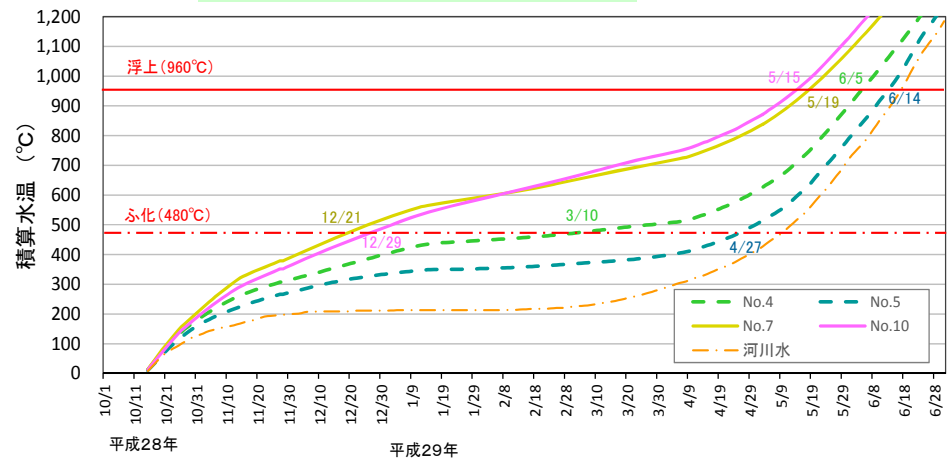
積算水温とサケのふ化・浮上時期の推測
(美深橋下流)

産卵日を平成28年10月15日とし、
・ふ化: 480℃
・浮上: 960℃とした場合



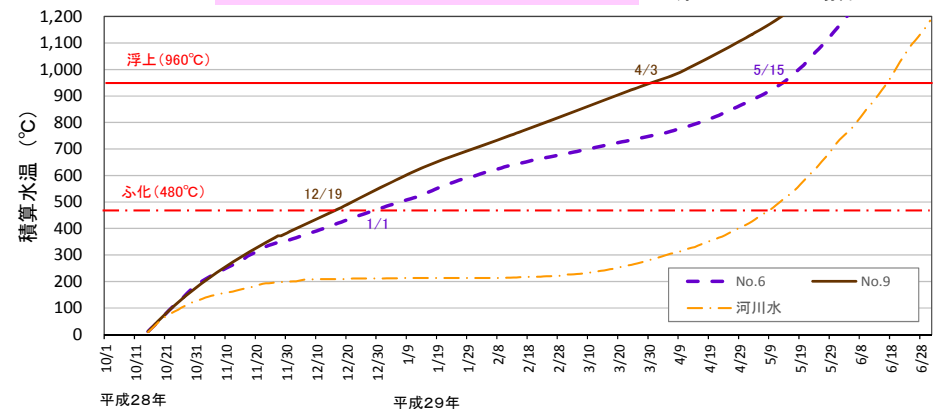
積算水温とサケのふ化・浮上時期の推測
(美深橋上流)

産卵日を平成28年10月15日とし、
・ふ化: 480℃
・浮上: 960℃とした場合



積算水温とサケのふ化・浮上時期の推測
(美深橋上流・分流)

産卵日を平成28年10月15日とし、
・ふ化: 480℃
・浮上: 960℃とした場合



サケのふ化・浮上時期の推測（美深6線樋門周辺）

平成28年10月～平成29年春の水温観測データから、産卵日を平成28年10月15日と仮定した場合、美深6線樋門周辺における積算水温によるサケのふ化・浮上時期を推測した結果は以下のとおり。

- ・地下水の湧出が卓越すると考えられるNo.9及びNo.10観測地点では、浮上時期が2月中旬～4月上旬の早い時期になることが推測された。
- ・No.3、No.4、No.6、No.8観測地点では、浮上時期が4月中旬～5月下旬の時期になることが推測された。
- ・No.1、No.2、No.5、補足1観測地点では、浮上時期が6月上旬～中旬の遅い時期になることが推測された。

美深6線樋門周辺 水温観測地点 位置図

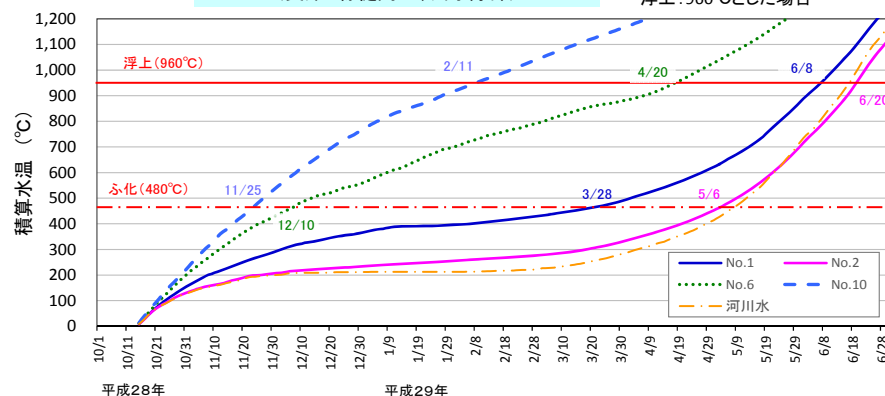


水温観測地点におけるサケのふ化・浮上に必要な日数の推定（産卵日をH28.10.15とした場合）

設置箇所		美深6線樋門周辺										河川水
		礫州水際	礫州水際	礫州水際	礫州水際	礫州中央	礫州中央	礫州中央	河岸法尻	河岸法尻	河岸法尻	
		No.1	No.2	No.6	No.10	No.5	No.8	補足1	No.3	No.4	No.9	
ふ化まで 480℃	到達日数	164日	203日	56日	41日	193日	81日	139日	71日	54日	52日	208日
	到達日	3月28日頃	5月6日頃	12月10日頃	11月25日頃	4月26日頃	1月4日頃	3月3日頃	12月25日頃	12月8日頃	12月6日頃	5月11日頃
浮上まで 960℃	到達日数	236日	248日	187日	119日	243日	222日	238日	195日	204日	175日	246日
	到達日	6月8日頃	6月20日頃	4月20日頃	2月11日頃	6月15日頃	5月25日頃	6月10日頃	4月28日頃	5月7日頃	4月8日頃	6月18日頃

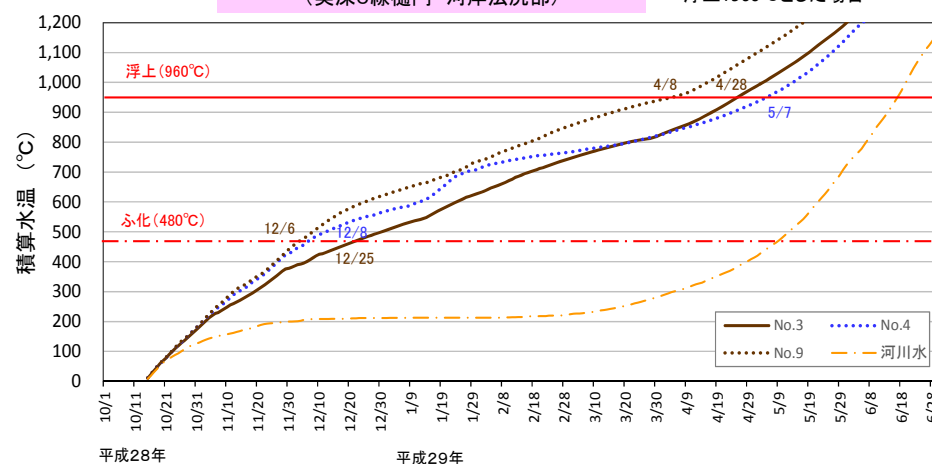
積算水温とサケのふ化・浮上時期の推測
（美深6線樋門 礫州水際部）

産卵日を平成28年10月15日とし、
・ふ化：480℃
・浮上：960℃とした場合



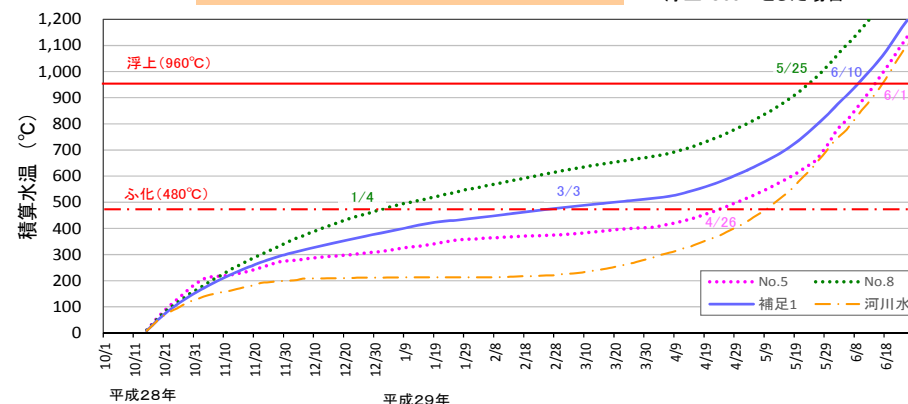
積算水温とサケのふ化・浮上時期の推測
（美深6線樋門 河岸法尻部）

産卵日を平成28年10月15日とし、
・ふ化：480℃
・浮上：960℃とした場合



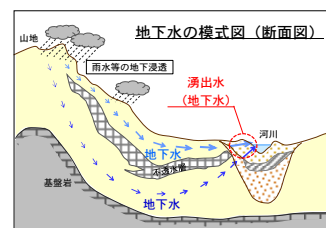
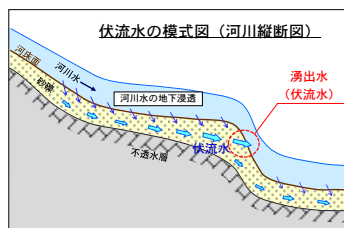
積算水温とサケのふ化・浮上時期の推測
（美深6線樋門 礫州中央部）

産卵日を平成28年10月15日とし、
・ふ化：480℃
・浮上：960℃とした場合



- No.1 (礫州水際) 地点における平成29年9～11月の溶存酸素量※¹の平均は、概ね 7mg/Lであり、サケの産卵場として選択されたと報告されている溶存酸素量 (3.6～9.1mg/L) ※²に近い値となっている。
- No.2 (河岸法尻)、No.3 (礫州中央)、No.4 (礫州水際) 地点は、蛇行水裏部となるため、増水時に泥が供給・堆積しやすい環境となっている。

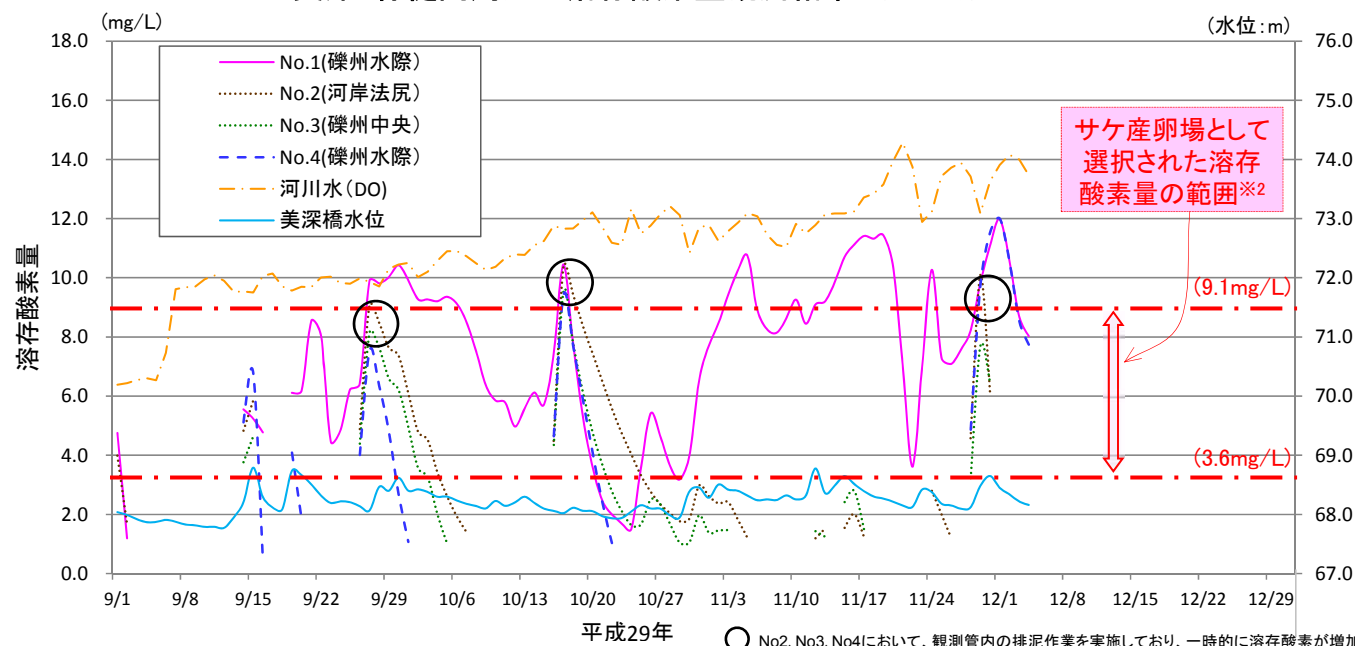
※1：一般的に、空气中に曝されている河川水が上流で河床下に浸透した「伏流水」は比較的溶存酸素量が多く、雨水が地層中に浸透して地下深く蓄えられた「地下水」は大気と遮断されて還元状態となりやすいことから比較的溶存酸素量が少ない。



※2：小林哲夫による遊楽部川及び知内川における調査報告『サケとカラフトマスの産卵環境』北海道さけ・ます ふ化場研究報告 第22号、1968年

現況の河道掘削範囲における湧出水の溶存酸素量変化(実測)

美深6線樋門周辺の溶存酸素量観測結果（日平均）



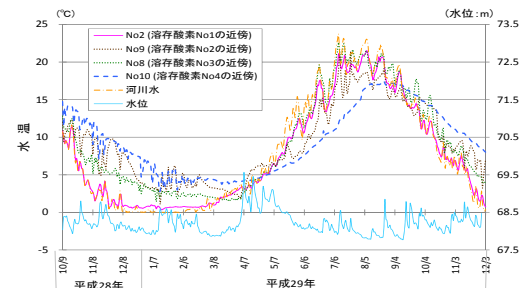
【参考データ】
美深橋

最大及び最小水質(日)：年間の日間平均値の最大及び最小のものを用いる。

最大及び最小水質(全)：年間の全測定値の最大及び最小のものを用いる。

年	採水位置	平均値	最大水質(日)		最小水質(日)		最大水質(全)		最小水質(全)			
			値	生起日	値	生起日	値	生起日時	値	生起日時		
平成16年(2004)	流心	11.4	14.2	12/2	9.1	8/3	14.2	12/2	14:30	9.1	8/3	13:50
平成17年(2005)	流心	11.8	14.9	12/6	8.9	8/2	14.9	12/6	13:55	8.9	8/2	14:15
平成18年(2006)	流心	11.0	14.0	12/5	9.0	7/4	14.0	12/5	15:05	9.0	7/4	16:05
平成19年(2007)	流心	11.0	14.0	12/4	9.0	6/14	14.0	12/4	12:40	9.0	6/14	10:30
平成20年(2008)	流心	11.0	14.0	1/9	9.0	9/2	14.0	1/9	11:40	9.0	9/2	14:00
平成21年(2009)	流心	12.0	14.0	1/7	10.0	8/4	14.0	1/7	11:00	10.0	8/4	13:50
平成22年(2010)	流心	12.0	14.0	3/2	9.0	7/26	14.0	3/2	10:15	9.0	7/26	13:15
平成23年(2011)	流心	12.0	14.0	1/5	9.0	7/5	14.0	1/5	10:45	9.0	7/5	13:40
平成24年(2012)	流心	11.0	14.0	1/11	10.0	6/3	14.0	1/11	9:35	10.0	6/3	10:30
平成25年(2013)	流心	12.0	14.0	3/6	9.0	8/6	14.0	3/6	11:50	9.0	8/6	12:50
平成26年(2014)	流心	12.0	14.0	3/5	9.0	8/20	14.0	3/5	11:50	9.0	8/20	15:30
平成27年(2015)	流心	11.1	15.4	11/13	8.4	7/22	16.4	11/14	15:00	8.0	6/19	4:00
平成28年(2016)	流心	11.0	14.3	3/6	7.3	8/19	15.3	3/6	16:00	6.8	8/16	6:00

【参考】 美深橋 溶存酸素量観測地点近傍の水温観測状況

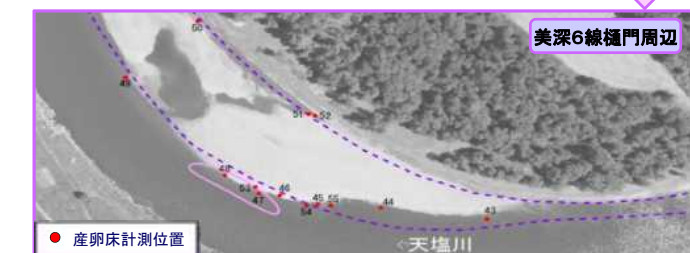
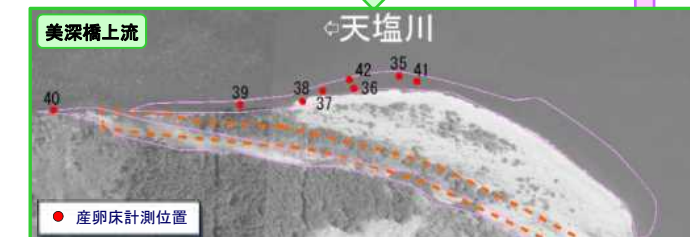


美深橋右岸における増水後の泥堆積状況。

美深橋周辺のサケ産卵床の物理環境

- ・美深橋周辺における代表的(産卵形状が明瞭)なサケ産卵床について、産卵床の形状、水深、流速等を計測した結果は次のとおり。
- ・平成29年の調査結果は、平成27、28年と概ね同様の条件であり、産室上の水深は0.05m～0.90m、流速は0.05m/s～0.68m/sの範囲であった。
- ・なお、既往報告として、水深が0.10～0.25m、流速が0.15～0.35m/sの場所に多数の産卵床を確認したとの報告がある。

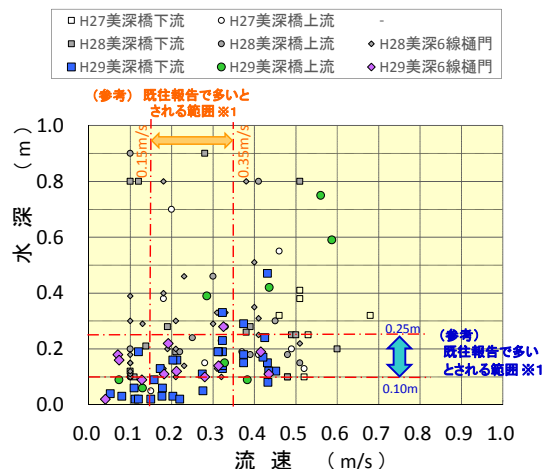
現地確認 区域図



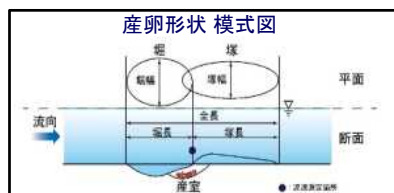
産卵床の産室形状及び水理条件の概要(区域別)

区域	年度	産室上の水深(m)	産室上の流速(m/s)	堀最深部の水深(m)
美深橋下流	H27	0.10～0.41	0.48～0.68	0.42～0.69
	H28	0.10～0.90	0.10以下～0.60	0.13～0.40
	H29	0.02～0.47	0.05～0.45	0.02～0.60
美深橋上流	H27	0.05～0.70	0.15～0.52	0.18～0.81
	H28	0.10～0.80	0.10以下～0.51	0.14～0.80
美深6線樋門	H28	0.06～0.75	0.07～0.59	0.11～0.81
	H29	0.10～0.80	0.10以下～0.51	0.10～0.68
	H29	0.02～0.28	0.04～0.44	0.02～0.34

産卵床(産室上)の水深と流速



※1: 佐野誠三による遊楽部川、知内川、茂辺地川、メム川における調査報告(『北日本産サケ属の生態と繁殖について』北海道さけ・ますふ化場研究報告 第14号、1959年)



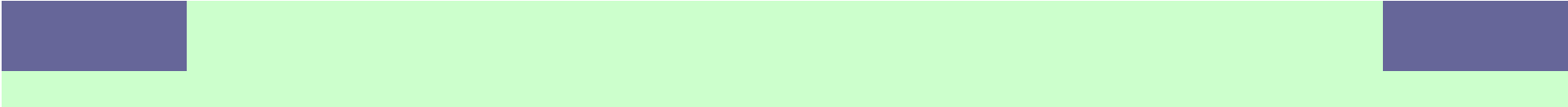
産卵床の産室形状及び水理条件の現地確認表(H29年度)

地点	No.	産室上の水深(m)	産室上の流速(m/s)	全長(m)	掘長(m)	塚長(m)	掘最深部水深(m)	河床材料	水温(℃)	備考	計測日
美深橋下流	1	0.13	0.32	2.10	1.10	1.00	0.19	砂～5cm	14.2		H29.9.27
	2	0.23	0.32	2.30	1.20	1.10	0.25	砂～5cm	14.2		H29.9.27
	3	0.19	0.32	2.30	1.10	1.20	0.22	砂～5cm	14.2		H29.9.27
	4	0.15	0.37	2.30	1.20	1.10	0.22	砂～5cm	14.2		H29.9.27
	5	0.18	0.37	3.30	1.60	1.70	0.26	砂～5cm	14.2		H29.9.27
	6	0.08	0.43	2.00	1.00	1.00	0.18	砂～5cm	14.2		H29.9.27
	7	0.02	0.11以下	2.00	1.00	1.00	0.03	1～5cm	9.2		H29.10.18
	8	0.02	0.12以下	2.50	1.00	1.50	0.03	1～10cm	8.6		H29.10.18
	9	0.15	0.43以下	3.00	1.40	1.60	0.23	3～10cm	8.7		H29.10.18
	10	0.11	0.27以下	2.70	1.30	1.40	0.31	1～10cm	8.7		H29.10.18
	11	0.03	0.20以下	3.30	1.90	1.40	0.05	1～7cm	8.7		H29.10.18
	12	0.06	0.18以下	2.70	1.40	1.30	0.10	1～10cm	8.7		H29.10.18
	13	0.05	0.28以下	2.00	1.10	0.90	0.10	3～10cm	8.7		H29.10.18
	14	0.19	0.31以下	3.90	1.60	2.30	0.28	1～10cm	8.7		H29.10.18
	15	0.19	0.12以下	2.50	1.20	1.30	0.30	砂～7cm	8.7		H29.10.18
	16	0.16	0.21以下	3.40	1.60	1.80	0.19	1～7cm	8.7		H29.10.18
	17	0.06	0.11以下	2.50	1.20	1.30	0.15	砂～5cm	9.7		H29.10.18
	18	0.03	0.08以下	2.90	1.50	1.40	0.05	砂～5cm	9.7		H29.10.18
	19	0.16	0.20以下	3.60	1.90	1.70	0.21	1～7cm	9.3		H29.10.21
	20	0.17	0.42以下	2.40	1.20	1.20	0.26	砂～10cm	9.3		H29.10.21
美深橋上流	21	0.03	0.18以下	2.90	1.50	1.40	0.05	3～7cm	9.3		H29.10.21
	22	0.02	0.15以下	3.50	1.40	2.10	0.02	3～7cm	9.3		H29.10.21
	23	0.02	0.22	3.60	1.60	2.00	0.03	3～7cm	9.3		H29.10.21
	24	0.13	0.17	2.70	1.30	1.40	0.21	3～7cm	9.3		H29.10.21
	25	0.33	0.32	3.10	1.70	1.40	0.42	砂～5cm	9.3		H29.10.21
	26	0.04	0.05	3.50	1.70	1.80	0.05	3～10cm	9.3		H29.10.21
	27	0.09	0.16	2.60	1.20	1.40	0.16	砂～7cm	4.2		H29.11.19
	28	0.12	0.45	2.40	1.00	1.40	0.21	1～7cm	4.2		H29.11.19
	29	0.14	0.32	2.30	1.10	1.20	0.16	1～7cm	4.2		H29.11.19
	30	0.29	0.37	2.00	1.00	1.00	0.38	3～7cm	4.2		H29.11.19
	31	0.12	0.44	3.30	1.50	1.80	0.17	1～10cm	4.2		H29.11.19
	32	0.47	0.43	3.30	1.70	1.60	0.60	砂～10cm	2.2		H29.12.4
	33	0.19	0.31	2.70	1.20	1.50	0.40	砂～10cm	2.2		H29.12.4
	34	0.24	0.43	2.10	1.10	1.00	0.42	砂～10cm	2.2		H29.12.4
美深6線樋門周辺	35	0.75	0.56	1.80	1.80	1.60	0.81	3～10cm	9.3		H29.10.21
	36	0.09	0.07	1.80	1.80	2.10	0.14	3～10cm	9.3		H29.10.21
	37	0.42	0.44	1.40	1.40	2.20	0.47	砂～10cm	9.3		H29.10.21
	38	0.06	0.13	1.70	1.70	2.00	0.11	1～10cm	9.3		H29.10.21
	39	0.59	0.59	1.70	1.70	1.30	0.68	砂～7cm	9.3		H29.10.21
	40	0.39	0.29以下	2.50	1.20	1.30	0.50	砂～10cm	0.5		H29.12.5
	41	0.15	0.33以下	2.70	1.40	1.30	0.30	砂～10cm	0.5		H29.12.5
	42	0.09	0.38	2.60	1.50	1.10	0.19	砂～10cm	0.5		H29.12.5
	43	0.18	0.07	2.70	0.90	1.80	0.23	砂～7cm	6.7		H29.10.18
	44	0.16	0.07	2.40	0.90	1.50	0.25	砂～7cm	6.7		H29.10.18
	45	0.09	0.13	3.80	1.60	2.20	0.16	1～5cm	5.1		H29.11.18
	46	0.10	0.28	2.60	1.40	1.20	0.18	砂～5cm	5.1		H29.11.18
	47	0.28	0.33	3.30	1.30	2.00	0.34	5～10cm	5.1		H29.11.18
	48	0.19	0.42	3.50	1.50	2.00	0.28	砂～5cm	5.1		H29.11.18
	49	0.11	0.44	3.50	1.70	1.80	0.17	砂～3cm	5.1		H29.11.18
	50	0.02	0.04	2.50	1.10	1.40	0.02	砂～3cm	9.3		H29.11.18
	51	-	-	1.90	0.90	1.00	-	砂～7cm	9.3	陸域	H29.11.18
	52	0.11	0.18	2.60	1.20	1.40	0.14	砂～3cm	9.3		H29.11.18
	53	0.22	0.19	2.70	1.70	1.00	0.25	砂～10cm	1.5		H29.12.5
	54	0.12	0.21	2.80	1.30	1.50	0.19	砂～10cm	1.5		H29.12.5
	55	0.14	0.31	3.20	1.50	1.70	0.26	砂～15cm	1.5		H29.12.5
平均		0.16	0.27	2.68	1.36	1.48	0.23				
最大		0.75	0.59	3.90	1.90	2.30	0.81				
最少		0.02	0.04	1.40	0.90	0.90	0.02				

- 一昨年、昨年に引き続き、良好な産卵床(実績)の環境として、産卵箇所の水温、溶存酸素量、水深、流速等の物理環境に関するデータ収集・蓄積を行った。
- 美深橋上・下流及び美深6線樋門周辺の河道掘削箇所については、平成28年8月出水による土砂堆積で平成28年のサケ産卵床確認数は大きく減少したが、融雪出水で堆積土砂がフラッシングされて、平成29年の産卵床確認数は昨年の2.3倍(平成27年度の0.6倍)と回復傾向にある。
- 一方、美深橋上流の分流内では細粒分の土砂堆積による陸化が進行したため、現在はサケの産卵環境を失っている。
- 水温観測地点のうち美深橋上・下流の2箇所(河岸法尻)及び美深6線樋門周辺の2箇所(河岸法尻と礫州水際)においては、地下水が卓越する湧出水と考えられ、冬季においても水温が4～7℃程度で推移していた。他の水温観測地点では、冬季に2～4℃程度を維持し地下水が影響を与えていると考えられる箇所と、河川水温と同様の水温変化を示し伏流水が卓越していると考えられる箇所があった。
- 溶存酸素量の観測結果としては、サケの産卵期には産卵場として選択される溶存酸素量の範囲内であることが確認された。



- ・ 湧出水の水温観測結果から平成29年春のサケのふ化・浮上時期について積算水温を用いて推測した。この結果、10月中旬に産卵が行われたと仮定した場合、地下水が卓越する湧出箇所(4箇所)では2月中旬～4月上旬頃に、伏流水が卓越する湧出箇所では6月上旬～中旬頃に稚魚が浮上すると推測された。
- ・ サケの産卵箇所の物理環境に関するデータについては、平成27、28年と概ね同様の水温、水深、流速等の条件であり、湧出水のある早瀬の箇所が産卵床として選択されている。

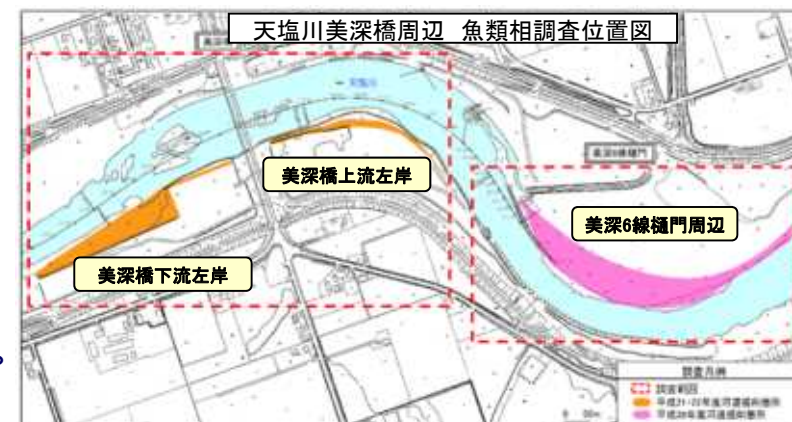


河道掘削による魚類生息環境への影響について

（美深橋周辺における魚類の生息・分布状況）

美深橋周辺の魚類相調査の概要

- 目的：平成21、22及び28年度に河道掘削が行われた美深橋周辺において、魚類の生息及び分布状況を把握するため魚類相調査を実施。
- 調査地点：天塩川的美深橋下流左岸、美深橋上流左岸、美深6線樋門周辺の3区間。
- 調査時期：平成29年7月5～6日に1回。
- 調査方法：投網、電撃捕漁器を用いることとし、投網は、形態毎(瀬・淵・平瀬)に投げ入れを実施し、電撃捕漁器は、投網が困難となる流木及び植生が繁茂する水際等で実施。
- 調査結果：魚類は、ヤマメ、カワヤツメ、エゾウグイなど6科8種などが確認された。



美深橋下流(左岸)



ヤマメ	エゾウグイ	フクドジョウ
×	×5	×5
10	ウグイ	ヨシノボリ属
	×5	×3
	ヤツメウチナギ	ウグイ
	×3	属
		×2
		ウチダザリガニ

美深橋上流(左岸)



ヤマメ	ニジマス	ウグイ
×	×3	×3
10	エゾウグイ	ヨシノボリ属
	×5	×3
	フクドジョウ	ウチダザリガニ
	×5	属
	ウチダザリガニ	×2
	ヤツメウチナギ	スジエビ
	属	×3

美深6線樋門周辺



サケ	ウグイ	フクドジョウ
	×5	×5
ヤマメ	エゾウグイ	ヨシノボリ属
×	×3	×3
10	ウチダザリガニ	ウチダザリガニ
	属	属
	スジエビ	スジエビ
	×2	×2
	ヤツメウチナギ	ウチダザリガニ
	属	属

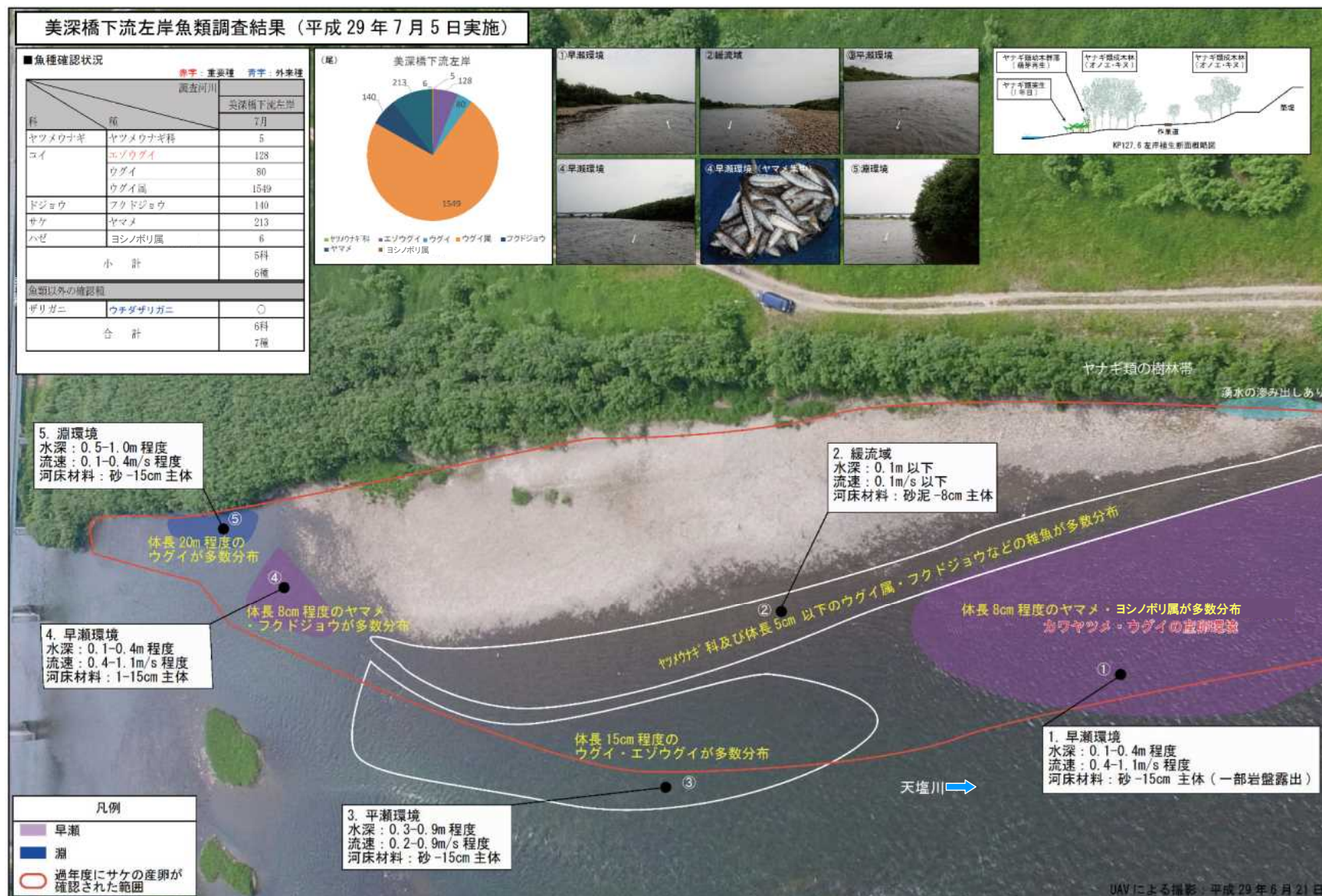
確認された魚類等

(単位:尾)

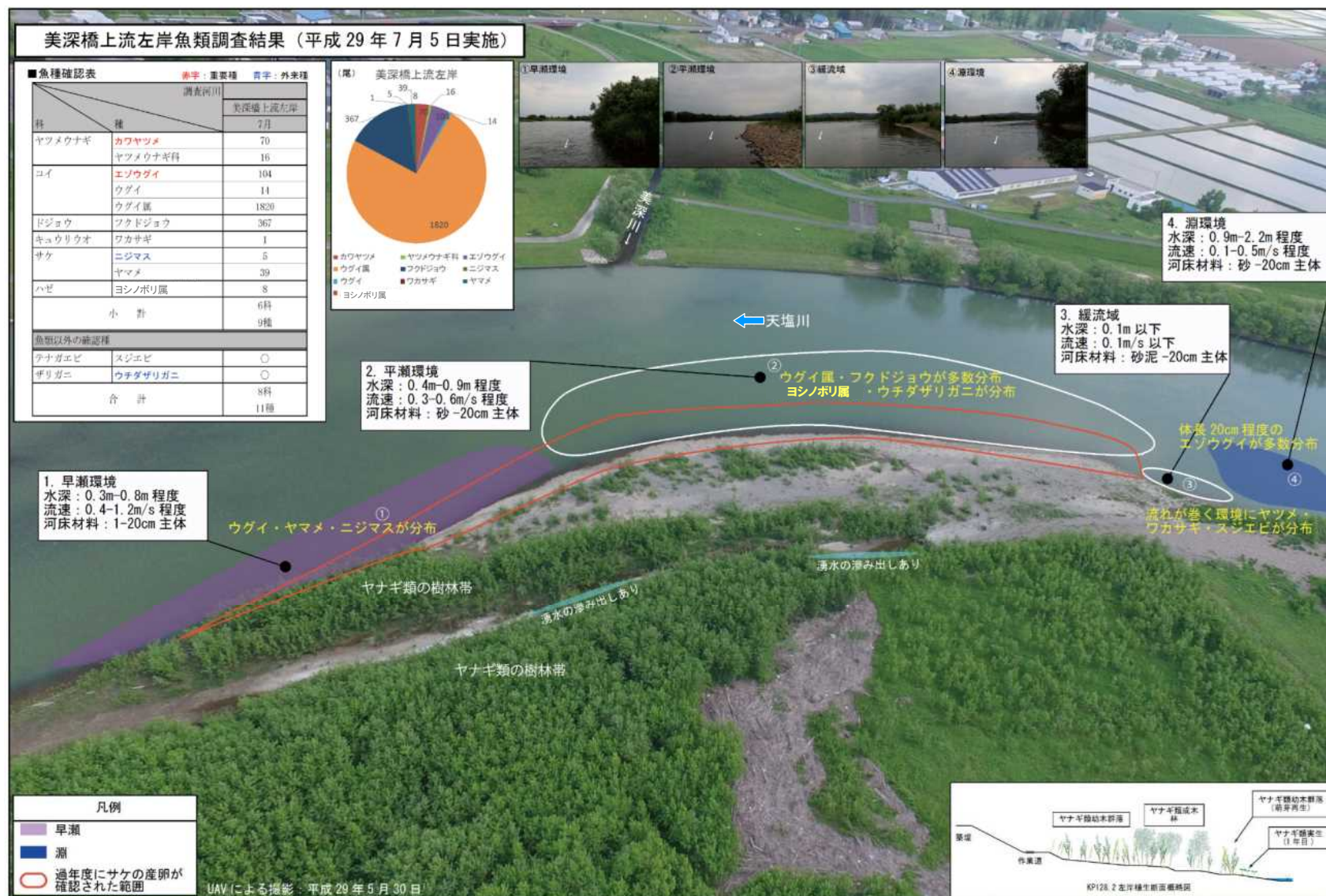
科 種		調査河川		
		天塩川		
		美深橋下流左岸	美深橋上流左岸	美深6線樋門周辺
		7月	7月	7月
ヤツメウナギ	スナヤツメ北方種			1
	カワヤツメ		70	140
	ヤツメウナギ科	5	16	333
コイ	エゾウグイ	128	104	24
	ウグイ	80	14	178
	ウグイ属	1,549	1,820	8,100
ドジョウ	フクドジョウ	140	367	664
キュウリウオ	ワカサギ		1	
サケ	ニジマス		5	
	サケ			1
	ヤマメ	213	39	84
ハゼ	ヨシノボリ属	6	8	1
小計		5科 4種	6科 7種	5科 6種
		6科 8種		
魚類以外の確認種				
カワシンジュガイ	カワシンジュガイ			○
テナガエビ	スジエビ		○	○
ザリガニ	ウチダザリガニ	○	○	○
小計		1科 1種	2科 2種	3科 3種
		3科 3種		
合計		6科 5種	8科 9種	8科 9種
		9科 11種		

美深橋周辺の魚類分布と水際環境 ①（美深橋下流左岸）

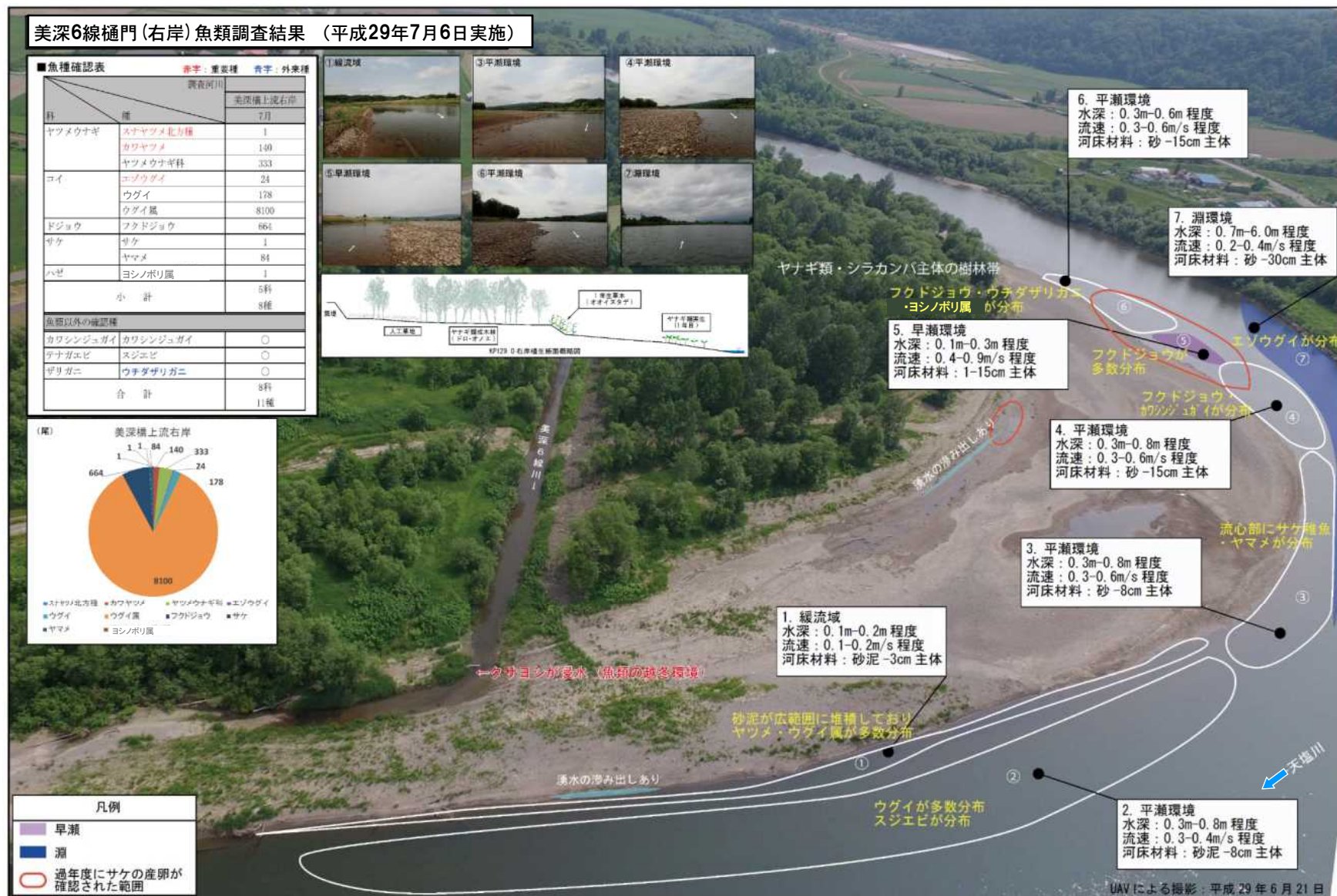
- ・ 早瀬環境には、ヤマメ、フクドジョウなどが多数生息しており、下流側の浅瀬(水深0.4m以下)はカワヤツメ、ウグイの産卵環境となっている。
- ・ 平瀬環境には、ウグイやエソウグイが多数生息し、上流側の淵環境(水深0.5～1.0m)には体長の大きなウグイ(20cm)が多数生息している。
- ・ 水際のほとんどは浅瀬の緩流域(水深0.1m以下、流速0.1m/s以下)となっており、ヤツメウナギ科やウグイ、フクドジョウの稚魚が多数生息している。



- ・ 下流側は早瀬環境になっており、ヤマメ、ウグイ、ニジマスなどが生息している。
- ・ 上流側は平瀬環境になっており、ウグイやフクドジョウが多数生息しているほか、淵環境（水深0.9～2.2m）には体長の大きな（20cm程度）エソウグイが多数生息している。
- ・ 淵下流の緩流域（水深0.1m以下、流速0.1m/s以下）で流れが巻く環境には砂泥が堆積し、ヤツメウナギ科、ワカサギ、スジエビなどが生息している。



- ・ 早瀬環境には、フクドジョウが多数生息しており、左岸側の淵環境にはエゾウグイが生息している。
- ・ 大部分を占める平瀬環境には、ウグイ、フクドジョウ、スジエビが多数生息しているほか、流心部付近にはサケ稚魚やヤマメが生息している。
- ・ 水際下流側の砂泥が広範囲に堆積した緩流域（水深0.1m程度、流速0.1m/s程度）には、ヤツメウナギ科、ウグイが多数生息している。



美深橋周辺のサケ産卵箇所における魚類の生息・分布状況からのまとめは以下のとおり。

【早瀬環境】

ヤマメ、ウグイ、フクドジョウ、ニジマス等が多数生息し、浅瀬はカワヤツメやウグイの産卵環境となっている。

【平瀬環境】

ウグイ、エゾウグイ、フクドジョウ、スジエビが多数生息し、特に流心部付近にはサケ稚魚やヤマメが生息している。

【緩流域】

ウグイ、フクドジョウの稚魚が多数生息するとともに、砂泥が広範囲に堆積した箇所にはヤツメウナギ科やウグイが生息している。

【淵環境】

体長の大きなエゾウグイやウグイが生息している。



- 河道掘削による河岸や河床の変化などによって流れが変化し、土砂の移動・堆積により瀬や淵が形成され、これらの河川形態に応じて魚類等が生息・成育・繁殖として利用することが確認された。
- このため、多様な魚類等の生息環境が確保できるよう瀬淵構造を維持するとともに、流水の力による土砂コントロールが行われ、砂礫の更新や自然な緩勾配の水際部の形成ができるように、河道掘削等にあたっては配慮に努める。