資料 - 2

H28.3.9



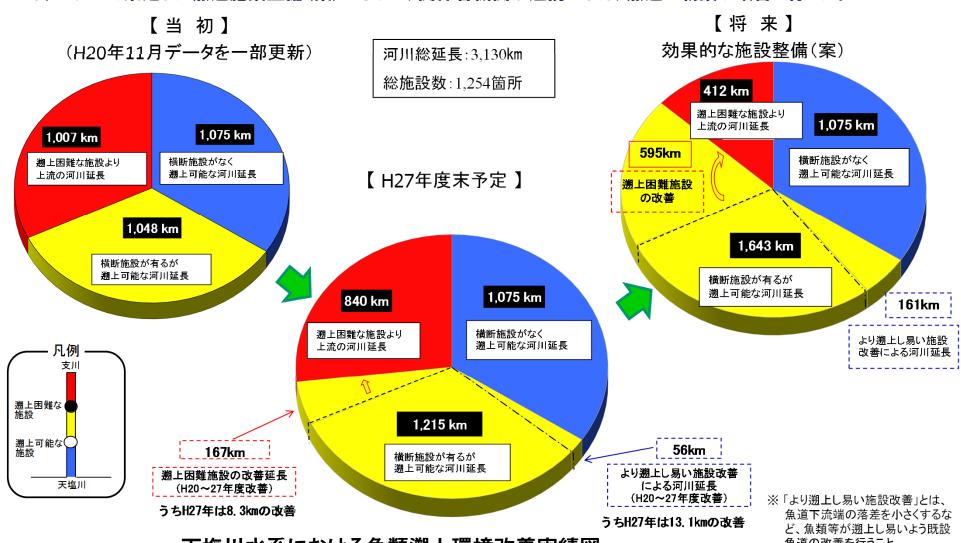


平成27年度 天塩川水系における魚類の移動の連続性確保に 向けた取組み状況について

天塩川水系における魚類の移動の連続性について

【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、関係各機関が連携のうえ、魚道の新設や改善を行った。



天塩川水系における魚類遡上環境改善実績図

魚道の改善を行うこと。

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



天塩川流域における魚類等の移動の連続性確保 に向けた関係機関連携会議

○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28年 2月9日)

○構成機関

設置時	旭川開発建設部、			
(H18.2)	上川支庁、旭川土木現業所	~3組織~		
	北海道開発局(旭川開発建設部、留萌開発建設部),		
平成27年度	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、旭川強	建設管理部)、		
※H28.2.9 に 会議を開催	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~		

魚道ワーキング H27の取り組み

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の取り組みとして、魚道ワーキング等を4回行った。

開催日	場所	現地で認要
7月10日	天塩川中流	【魚道ワーキング】魚道整備箇所の流況・生息魚類確認 及び魚道予定箇所の現地調査等(アラキの川、九線沢川、 十一線沢川、ピヤシリ川)
8月25日	天塩川下流	【魚道ワーキング】魚道設置箇所の流況・生息魚類確認及び魚道予定箇所の現地調査等(ペンケオポッペ川、ヌプカナイ川、円山ウブシ川)
9月14日	天塩川上流	【魚道ワーキング】魚道設置箇所の流況・生息魚類確認 及び魚道予定箇所の現地調査等(ポントーフトナイ川、 パンケヌカナンプ川、朝日六線川、九線川)
10月7日	士別市、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】H27の取り組み①(天塩川中流域)

魚道ワーキングとして、施設管理者を含めてアラキの川、九線沢川、ピヤシリ川の魚道の流況・魚類等の確認及び魚道整備予定箇所の現地確認や十一線沢川の合流部現地確認を実施(H27/7/10)



アラキの川No1床固魚道の流況確認



アラキの川No3床固工の現地確認



九線沢川No3床固工魚道の流況確認



十一線沢川の本川合流部の 河道状況確認



ピヤシリ川護岸落差部における 魚道の流況等確認



ピヤシリ川第1落差工の生息魚類確認

【魚道ワーキング】H27の取り組み②(天塩川下流域)

魚道ワーキングとして、施設管理者を含めてペンケオポッペ川、ヌプカナイ川、円山ウブシ川の魚道の流況・魚類等の確認及び魚道整備予定箇所の現地確認・設計協議を実施(H27/8/25)



ペンケオポッペ川魚道の現地確認



ペンケオポッペ川魚道内における 生息魚類確認



ヌプカナイ川落差工の魚道設計協議



ヌプカナイ川落差工下流の 良好な産卵・生息環境の確認



円山ウブシ川魚道の現地確認



円山ウブシ川魚道下流端における生息魚類確認 (ヤマメ、ワカサギ、カワヤツメ等)

【魚道ワーキング】 H27の取り組み③(天塩川上流域)

魚道ワーキングとして、施設管理者を含めてポントーフトナイ川、パンケヌカナンプ川、朝日六線川、九線川の魚道の流況・魚類等の確認と設計協議(H27/9/14)



ポントーフトナイ川 (落差工①) 魚道の流況・生息魚類確認



ポントーフトナイ川 (落差工®) 魚道構造についての指導状況



パンケヌカナンプ川(1号落差工) 魚道の流況・生息魚類確認



朝日六線川(No4落差工) 魚道の流況等確認



朝日六線川(No3落差工) 現地状況の確認



九線川 (9号落差工) 魚道の生息魚類の確認



日 時: 平成27年10月7日 10:30~15:00

場 所: 士別市勤労者センター(多目的ホール)及び現地(天塩川

士別帯工魚道)

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した。

出席者: 102名(開発局、森林管理署、北海道、市、コンサル)

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27年10月7日開催



聴講する参加者



「北国の川魚と河川」 眞山座長



「魚類生息環境と川づくりについて」 妹尾委員

現地ワークショップ (天塩川士別帯工 石組み魚道)



魚道設置の概要説明



両岸からの魚道現地確認状況



委員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、北国における川魚の生態、魚類生息環境 と川づくりについて講演が行われた。
- ・現地ワークショップでは、石組み魚道の構造や魚類の遡上行動について留意すべき事項等について参加者との意見交換を実施した。

H27専門家会議委員によるサンルダム現地確認状況

サンルダムにおける魚道機能確認、工事実施等にあたって、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、及び模型実験等を実施した。

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 ・施設改良に向けた模型実験
バイパス水路	・水路施工状況の確認・水路内流況、サクラマス遡上状況の確認・試験余水吐施設の分水状況確認
階段式魚道	・試験階段式魚道の流況、サクラマス遡上状況の確認
仮排水路	・通水状況の確認 ・スモルト降下状況の確認
魚類調査	・スモルト降下状況の確認 ・サンル川ダムサイト下流、一の沢川下流における産卵状 況確認
工事濁水対策	・濁水処理対策の実施状況確認

本川との接続箇所における現地確認・模型実験

本川との接続箇所における流況、スモルトの降下状況確認及び施設改良に向けた 模型実験を実施(H27/4/15、5/7~8、5/13、5/19、6/2、8/10)



(5/7)施設内の流況確認



(5/13)スクリーン部スモルト行動の確認



(5/19)施設内の流況確認



(6/2)スクリーン稼働状況の確認



(6/2)施設内の流況確認



(8/10) 施設改良に向けた模型実験

バイパス水路における現地確認

バイパス水路、試験余水吐施設における現地確認及びサクラマス遡上状況確認を 実施(H27/5/7~8、5/19、8/18~20、8/31~9/1、9/7、9/18)



(5/7)石材敷設状況の確認



(5/19)石材敷設状況の確認



(8/18)試験余水吐施設分水状況の確認



(9/1)水路内流況の確認



(9/7)試験余水吐施設分水状況の確認



(9/18)通水状況の確認

階段式魚道における現地確認

試験階段式魚道における流況確認及びサクラマスの遡上状況確認を実施(H27/8/18~20、8/31~9/1、9/7、9/18)



(8/20)折返し部の流況確認



(8/20)サクラマス遡上状況の確認



(9/1)魚道部の流況確認



(9/7)魚道部の流況確認



(9/7)魚道部の流況確認



(9/18)魚道部の流況確認

仮排水路における現地確認

仮排水路における流況確認、及びスモルトの降下状況確認を実施 (H27/4/15、5/13、5/19、6/4、6/8)



(4/15)上流部の流況確認



(5/19)下流部の流況確認



(5/13)スモルトの降下状況確認



(6/4)上流部の流況確認

サンル川におけるスモルト降下状況、産卵状況確認

サンル川におけるスモルトの降下状況確認、及びダムサイト下流・一の沢川下流の産卵状況確認を実施(H27/5/13、9/17)



(5/13)スモルト採捕状況の確認



(9/17)サンル川下流の産卵状況確認



(5/13)採捕魚の確認



(9/17)―の沢川下流の産卵状況確認

工事による濁水処理対策状況の確認

工事実施による濁水の処理対策状況について、現地確認を実施(H27/6/4)





(6/4:試験階段式魚道)沈砂池、フィルター材による処理状況の確認



(6/4:CSG製造設備ヤード)回遊式水路等による処理状況の確認



(6/4:バイパス水路)沈砂池、フィルター材による処理状況の確認



天塩川流域における河川流下物への対策状況

流下物及び不法投棄ゴミ等による影響

● 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。



くゴミ等の海岸堆積状況>



くゴミ等による魚網被害状況>



く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。

7月は河川愛護月間です。みんなで美しい川を守りましょう!

NPO、ボランティア団体による河川清掃活動

天塩川流域の市町村において河川清掃活動を実施した。

天塩川流域の河川清掃活動の状況(天塩川クリーンアップ大作戦)

市町村名	天塩町	幌延町	豊富町	中川町	音威子府村	美深町	
実施日	平成27年7月4日	平成27年7月12日	平成27年7月5日	成27年7月5日 平成27年5月10日		平成27年7月5日	
参加者概数	91 人	39 人	39 人	30 人	214 人	43 人	

市町村名	名寄市	下川町	士別市	剣淵町	和寒町	総計	
実施日	平成27年7月5日		平成27年7月5日	平成27年7月5日	平成27年7月5日	. 刊论 百十	
参加者概数	104 人	141 人	250 人	24 人	58 人	1,033 人	

天塩川下流における清掃活動





天塩川上流における清掃活動









流木処理状況

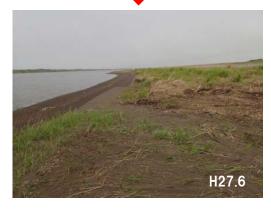
- 平成27年春の融雪出水や平成26年8月出水等により、河岸や高水敷等に堆積した流木・塵芥について、施設管理者が流木処理(約1,960m³)を行った。
- その他、不法投棄ゴミの処理を行った。

天塩川 北川口築堤 (KP2.0付近) (天塩町)

処理前



処理完了後



天塩川 北川口3号樋門 (天塩町) ^{処理前}



処理完了後



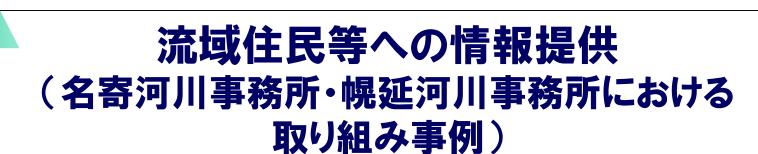
天塩川金住樋門





処理完了後





天塩川と魚類生息環境の取り組みの情報提供

●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27年度は、天塩川水系の名寄川(7/22、9/8)、問寒別川(7/22)、雄信内川(9/2)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













油事故防止の啓発活動についての情報提供

- 全国一級河川での水質事故は年間1,200件前後で、そのうちの4分の3は油漏れ事故となっている。
- 北海道では3月、4月の融雪期に水質事故が突出しており、この時期はサケマス稚魚の降海時期でもあり影響も多大となることから、平成27年度は、河川管理者が油漏れ事故防止と油膜回収技術等について建設会社や行政機関を対象として3~4月の融雪期に啓発活動を実施した。また、行政機関へは職員のみではなく、首長に対しても油漏れ事故への注意喚起が行われた。その結果、名寄市・美深町の広報誌には注意喚起に関する記事が掲載された。











サンルダムの魚道施設について

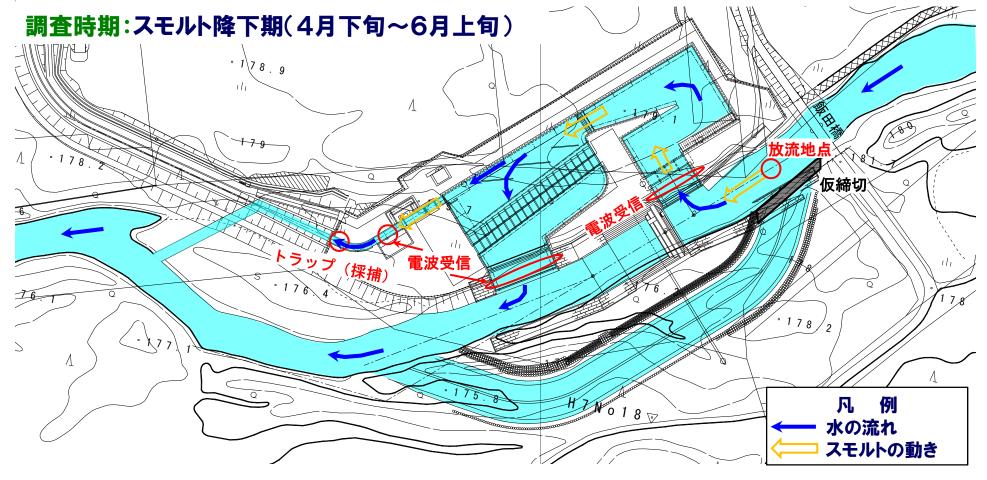
平成27年度 スモルト降下に関する調査・検討について

本川との接続箇所 スモルトの行動調査

調査目的: 今回はスクリーンが無い条件ではあるが、本川との接続箇所における流況とスモルトの行動を確認し、バイパス水路にスモルトをより円滑に誘導する流況を作り出す施設改良を施すため、調査を実施した。

調査内容:

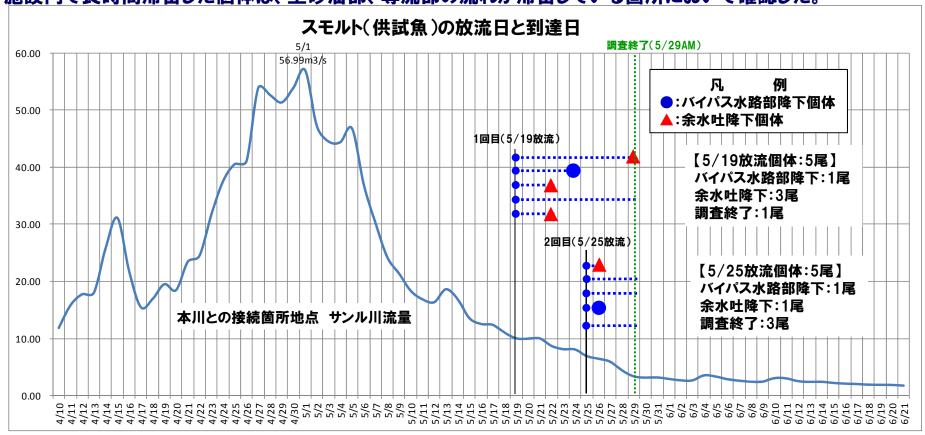
- ・電波発信機を装着したスモルトを放流し、施設内の流況とスモルトの行動を確認した。
- ・なお、供試魚は調査箇所上流1.3km地点にて採捕した。



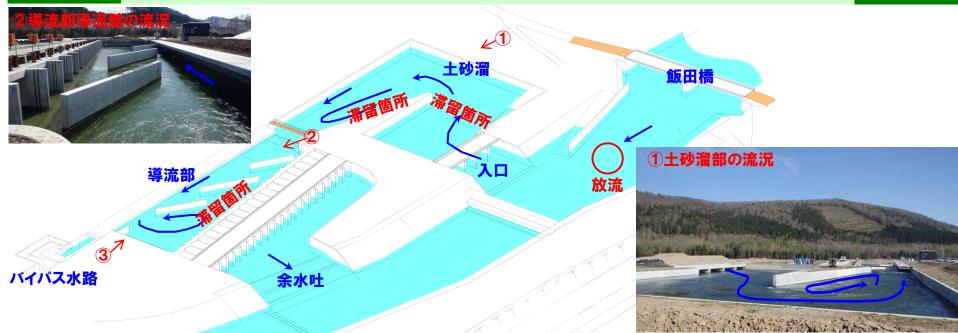
電波発信機による調査結果:施設内の行動状況①

【スクリーンが無い条件における流況とスモルトの行動】※5/19・25放流の結果(5尾/回)

- ・H27年度のスモルト降下期において、バイパス水路部へのスモルトの降下を確認した。
- ・スモルト降下機能の向上に向け、供試魚によるスモルト調査を実施した。
- ・スモルト供試魚による電波発信機による追跡調査では、本川との接続箇所上流部で10尾放流し、バイパス水路部では2尾のスモルトを確認した。
- ※内、調査終了した時点で、施設内に4尾を確認した。
- ・施設内に定位していた2尾は約25~112時間でバイパス水路部へ降下し、4尾は約1~78時間後にスクリーンの無い余水吐に降下した。
- ・施設内で長時間滞留した個体は、土砂溜部、導流部の流れが滞留している箇所において確認した。



電波発信機による調査結果:施設内の行動状況②

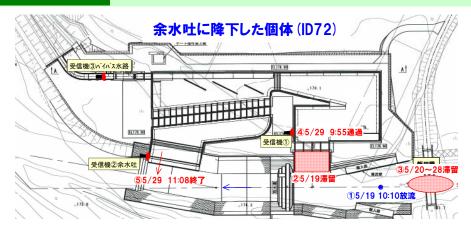


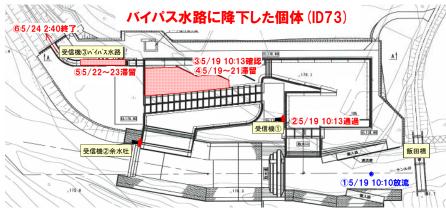


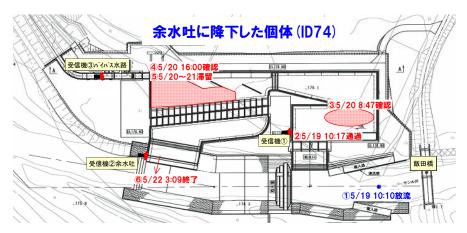
>	スモルト行動追跡結果(電波発信機)										
	日付 / ID	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
-1	5月19日		放流(10:10)	放流(10:10)	放流(10:10)	放流(10:10)	放流(10:10)				
	37 13D			入口(10:13)	入口(10:17)	入口(18:38)	入口(18:57)				
	5月20日		飯田橋周辺	導流部	導流部	土砂溜	導流部				
			企用特用 为	** ** **	学 ** * **	_L_T-b_260	** ** ***				
	5月21日		飯田橋周辺	導流部	導流部	土砂溜	導流部				
ŀ			飯田橋周辺	魚道	余水吐(3:09)	土砂溜	余水吐				
	5月22日										
	5月23日		飯田橋周辺	魚道		土砂溜	余水吐(0:28)				
L	0772011										
	5月24日		飯田橋周辺	バイハ°ス水路(2:40)		土砂溜					
		放流(8:55)	飯田橋周辺			土砂溜		放流(8:55)	放流(8:55)	放流(8:55)	放流(8:55)
	5月25日	入口(18:20)	AX 1111/11/22					入口(9:05)	入口(9:25)	入口(9:45)	入口(9:16)
		土砂溜						土砂溜	土砂溜	土砂溜	土砂溜
Ī	5月26日	余水吐	飯田橋周辺			土砂溜		導流部	導流部	パイパス水路(11:10)	導流部
	37Z0H	余水吐(23:40)									
	5月27日		飯田橋周辺			余水吐		導流部	導流部		導流部
ŀ			飯田橋周辺			余水吐		導流部	導流部		導流部
	5月28日							17,0,000	14 10 10 11		.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
			入口(9:55)			導流部		導流部	余水吐		導流部
	5月29日		余水吐(11:08)				mm Adv	L			
ŀ	1 14	調	査 終	了 (バ	イ パ ス	水 路	閉鎖・	余 水 吐	ゲー	解放)
	出口魚道	0	0	0						0	
ŀ	所要時間	29時間20分	1時間13分	112時間27分	〇 64時間52分	_	77時間31分	_		25時間25分	_
Ļ									18 A 11 15		

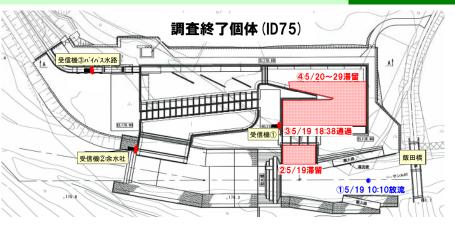
[※]通過時間は、主に各受信機の最終受信時間。ただし、可搬型受信機等で明らかに本川との接続箇所流下後の再遡上と判断した場合は、受信データを採用しない。 ※所要時間は、入口から出口(バイパス水路、余水吐)降下までの時間。

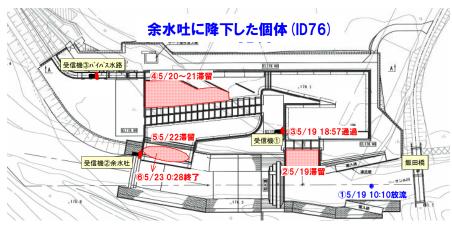
スモルト降下経路図(5/19放流個体)







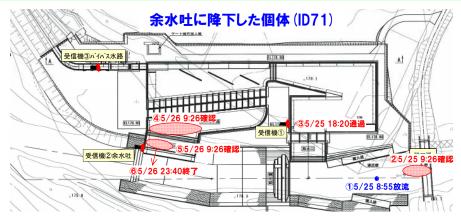


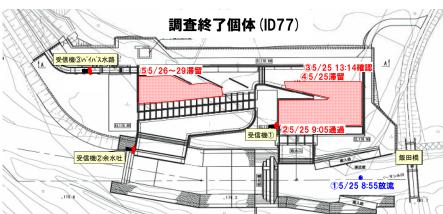


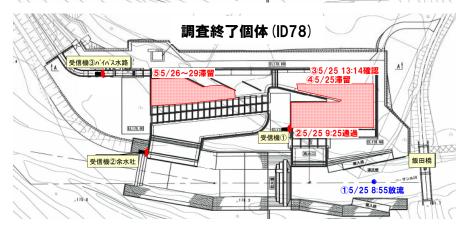


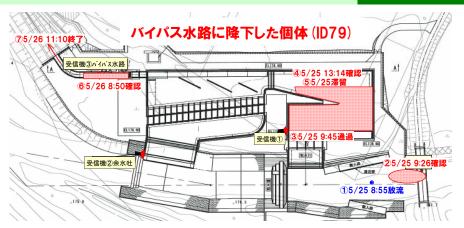
- ※滞留範囲:連続的に受信された範囲
- ※受信機123は24時間受信データ
- ※その他の受信箇所は概ね8:00~16:00の受信データ

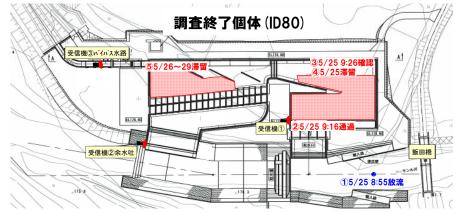
スモルト降下経路図(5/25放流個体)









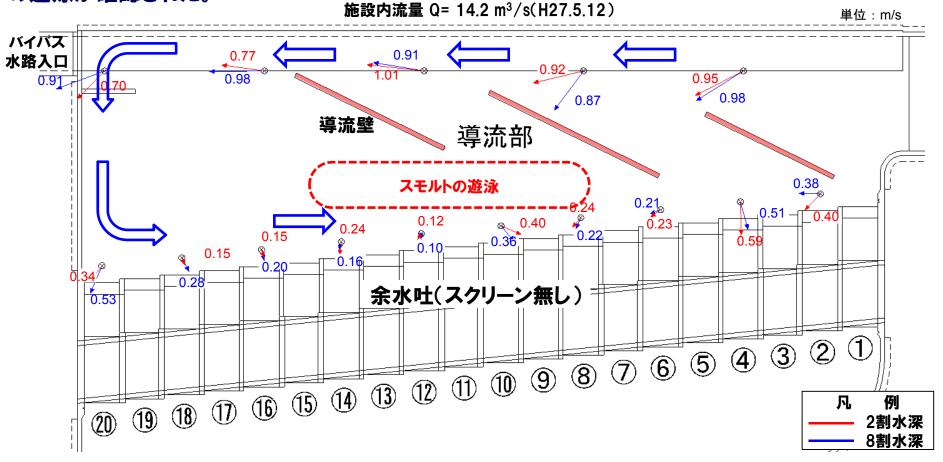




- ※滞留範囲:連続的に受信された範囲 ※受信機①②③は24時間受信データ
- ※その他の受信箇所は概ね8:00~16:00の受信データ

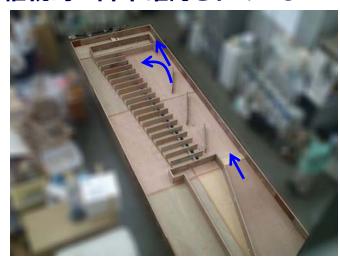
導流部における流況調査結果

- ・施設内への流入量14.2m³/s時における流況結果として、導流壁によりバイパス水路へ向かう流れは0.8~1.0m/sの流速が確保されるものの、バイパス水路入口部では底面付近で余水吐へ向かう流れが比較的強くなる流況であった。
- ・そのため流れに乗って降下したスモルトが、そのまま余水吐側に移動する可能性のある流況であることが確認された。
- ・また余水吐側に移動したスモルトは、流速が低下した導流部中央付近の導流壁背面において、多くの遊泳が確認された。



スモルト降下状況を踏まえた検討

施設内導流壁からの流れに乗って降下したスモルトが、バイパス水路へより降下しやすい流況 を創出するために、専門家会議委員による確認のもと、模型実験を行った。(8/10~11) 実験は1/20スケール模型において、施設内でスモルトが多く確認され始めた流量15m3/s及 び以降、継続的に降下確認されている10m3/s、5m3/sを対象に確認を行った。



模型全景



改良検討状況



通水状況



流況計測状況

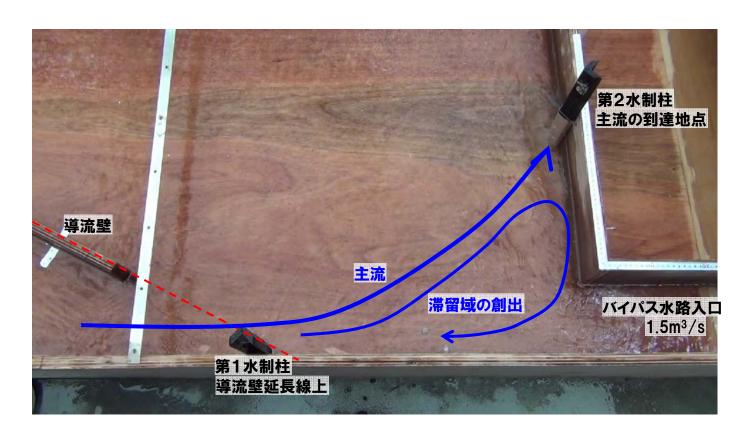
模型実験結果

専門家会議委員の指摘を踏まえ、水制柱を2箇所設置し、バイパス水路入口部に滞留域を創出するための確認を行った。

5~15m³/sにおける確認の結果、導流壁の延長線上に第1水制柱を設置することにより、主流の右岸側のバイパス水路入口部に滞留域が形成されるとともに、15m³/s時における偏向した主流の壁面到達地点に第2水制柱を設置することにより、バイパス水路入口部の滞留域を安定化させることを確認した。

余水吐起伏ゲートを70cm開度として、施設内水位を高く維持することにより、15m³/s時における余水吐へ向かう流況が抑えれることを確認した。

併せてバイパス水路流量を1.0m³/sから1.5m³/sとすることにより、滞留域からバイパス水路入口へ向かう下流への流速を感知させやすくなることを確認した。



本川との接続箇所における改良のまとめ

施設内において、スモルトがバイパス水路へ降下しやすい流況を創出するため、模型実験の結果から以下の改良を行い、平成28年度スモルト降下期にスモルトの降下状況を確認する。

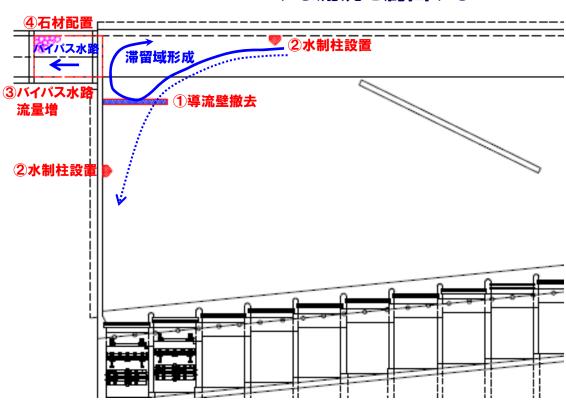
- ①バイパス水路入口部の導流壁を撤去
- ②施設内に水制柱を2箇所設置
- ③バイパス水路への流量を1.0m3/sから1.5m3/sに増量】バイパス水路入口付近に定位し
- ④バイパス水路部に石材を配置

バイパス水路入口付近にスモル
 「トが定位する流況を創出する
 」

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



水制柱設置



スモルトの行動調査:スクリーンの忌避状況

検討中のスクリーンによるスモルトの忌避機能を確認するため、スクリーン上流側を締め切り、ドラムやすだれを組み合わせながら、3箇所(5/20、5/25、6/2)においてスモルトを放流して行動観察を行った。

なお、照度による影響を把握するため、夕方から夜間にかけて実施した。





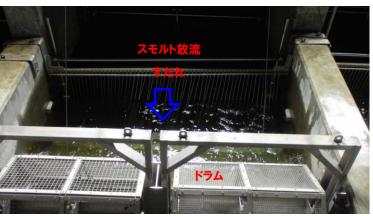
調査実施状況



照明(4灯)



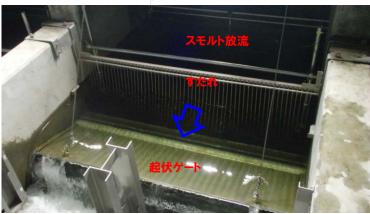
逃避防止柵



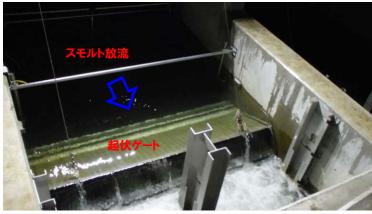
(a)ドラム+すだれ



(b)ドラムのみ



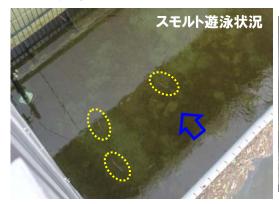
(c) すだれのみ



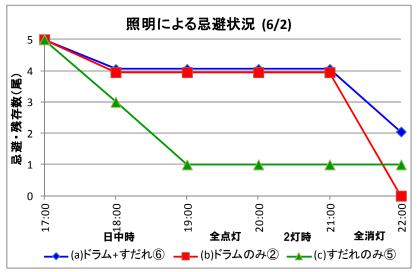
(d) なにも無し(起伏ゲートのみ)

スモルトの行動調査:スクリーンの忌避状況結果

・照度について有意な差が見られた6/2調査では、照明を点灯している場合、忌避・残存数が多く、照明の点灯により一定の効果があるものと考えられる。







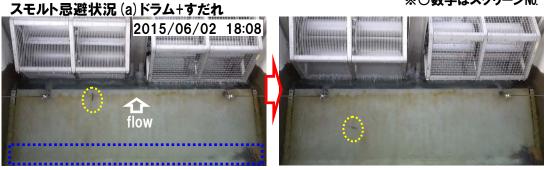
※○数字はスクリーンNo.

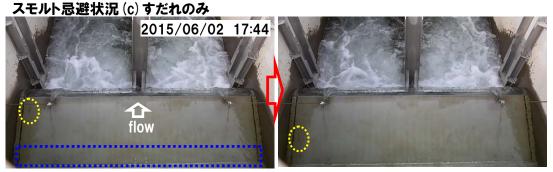
・ドラムとすだれ、またそれぞれ単独の場合の結果を比較すると、すだれ単独の場合はスモルトの接近回数が多く、ドラムがあった場合は忌避する傾向にあるものと考えられる。

スモルトの吐口への接近状況(日中・照明全点灯時)

パターン	(a)	(b)	©
	ドラム+すだれ	ドラムのみ	すだれのみ
実施日	6/2	6/2	6/2
スクリーン No	6	2	5
放流数	5	5	5
接近回数	3	3	26

※接近回数は青破線より下流へ移動した回数





・以上を踏まえて、引き続き、スモルトの忌避状況確認の検討が必要である。

スモルトの行動結果のまとめ

本調査により、スクリーン設置部におけるスモルト忌避状況の概ねの傾向は把握した。

平成28年度の調査については、引き続き、余水吐全体としての迷入防止機能も含めて、スクリーン構造について検討を行うことが必要と考えられる。

今年度の調査結果も踏まえて、以下の事項を考慮することが必要である。

- ・夜間における忌避機能を確保するため照明を設置する。
- ・藻類付着による忌避機能低下防止のために定期的な清掃を実施する。
- ・スモルトの忌避行動後における動態を確認する。

本川との接続箇所における土砂堆積について

- ・H26.8出水では土砂溜入口部において、土砂堆積が発生したため、冬期に土砂撤去を実施した。
- ・H27の出水(融雪出水:84m³/s、夏期出水:64m³/s等)においては、若干の土砂堆積が発生しているが、
- 、流況に影響を及ぼすほどではなく、早急な土砂撤去は必要ない状況であった。
- ・またいずれの出水においても土砂堆積部下流(導流部等)で大きな堆積は見受けられなかった。
- ・冬期の適切な維持管理により十分対応可能であると考えられる。



H26.8出水による土砂溜入口部の土砂堆積状況



H27夏期出水による土砂溜入口部の土砂堆積状況



H26.8出水による土砂溜下流部(導流部)の土砂堆積状況



H27夏期出水による土砂溜下流部(導流部)の土砂堆積状況

本川との接続箇所における流木について

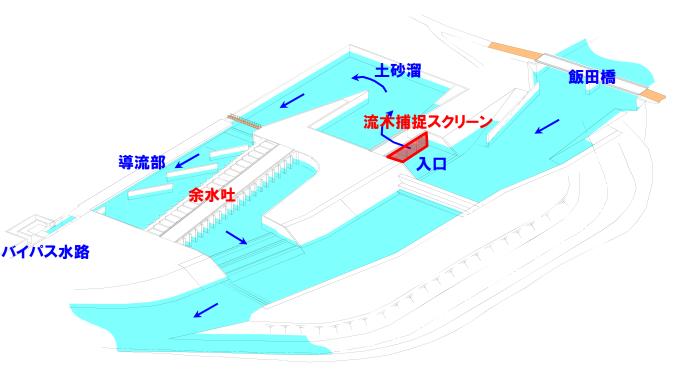
- ・余水吐の起伏ゲート先端部とスクリーンとの間は約10cmであり、小枝や葉などの小さな流下物は、下流へ流下できる構造であるが、流木等の大きな流下物が流入した際はスクリーンの機能に影響が想定される。
- ・スモルト降下期間においては、流量が増加した時期(50m³/s以上)において、各ゲート手前に流木が溜まることが確認されている。
- ・そのため、施設内に流入する手前において、流木等の大きな流下物を捕捉する施設を整備するとともに、その機能(流木捕捉、魚類の遡上・降下)について調査を実施する。



H27融雪出水による流木(H27.4.27)



H27融雪出水による流木(H27.4.30)



平成27年度 サクラマス遡上に関する調査・検討について

サクラマス遡上調査概要 (試験階段式魚道・バイパス水路上流4km区間)

- ・供試魚はダム湛水エリアである、サンル川本川の金見橋(湛水域の中間付近)、10線橋(湛水域の中間やや上流)での採捕魚9尾(メス6尾、オス3尾)を使用した。
- ・超音波発信機、電波発信機を装着した供試魚は、生け簀にて翌朝まで馴致した後、試験階段式魚道最下流部のプールから放流した。
- ・供試魚は8月25日・26日、9月2日の3回放流し、1回につき3尾使用した。
- ・固定型超音波受信機を試験階段式魚道(下流端・上流端)、バイパス水路(対象区・石材配置①・②・③の上下流)、本川との接続箇所(取水口部・吐口部)で受信し、あわせて可搬型電波受信機により追跡を実施した。



サクラマス遡上調査結果

1	電波	坐信	■機	C.J	ス	白蚓	结	里】
	电収	ナしに	5 17X	ルーの	.പ		ا مالا ا	ᆓᄼ

		伐による足以	かいし ストー								
目付 / ID	ID	90	91	92	93	94	95	96	97	98	
טו / נין	Sex	∂¹	∂¹	우	∂¹	우	우	우	우	우	
	朝	試験魚道 8:50	試験魚道 8:50	試験魚道 8:50							
月25日	昼	試験魚道	仮橋①上流	試験魚道							
	夕	試験魚道	仮橋①上流	試験魚道							
_	朝	仮橋③	仮橋②上流	未受信	試験魚道 9:00	試験魚道 9:00	試験魚道 9:00				
月26日	昼	仮橋③	仮橋①	仮橋④上流	試験魚道	試験魚道	試験魚道				
	タ	仮橋③	仮橋①	カルバート下流	試験魚道	試験魚道	試験魚道				THE RESERVE OF THE PARTY OF THE
	朝	仮橋③	仮橋①	施設魚道	試験魚道	区間③付近	カルバート				Total Control of the
月27日	昼	未確認	仮橋①	本川との接続箇所	試験魚道	区間③付近	カルバート				
	夕	未確認	仮橋①		試験魚道	区間③付近	カルバート				
	朝	試験魚道直上	仮橋②		カルバート	区間③付近	本川との接続箇所				
月28日	昼	仮橋①	仮橋②		カルバート	区間③付近					
	夕	仮橋①	仮橋②		カルバート	区間③付近			15	1 A TO	試験階段式魚道遡上状況
	朝	仮橋①	仮橋②		カルバート	区間③付近			1	The Royal Development of the Park of the P	时以内代以示是近上 次 ///
月29日	昼	仮橋①	仮橋②		カルバート	区間③付近			100	4. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10	
	夕	仮橋①上流	仮橋②		カルバート	区間③付近			-	THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	The state of the s
	朝	仮橋①下流	仮橋②		カルバート	区間③付近			100		
月30日	昼	仮橋①下流	仮橋②		カルバート	区間③付近			Marie Contract of the Contract	THE REAL PROPERTY.	
	夕	試験魚道直上	仮橋②		カルバート	区間③付近			No.		
B04 B	朝	仮橋①	仮橋②		カルバート	区間③付近					
8月31日	昼	仮橋①	仮橋②		カルバート	区間③付近			100	I CONSTRUCTOR	
	夕朝	仮橋① 仮橋①	仮橋② 仮橋②		カルバート	区間③付近 区間③付近				MY TOUR DO	
9月1日	<u>期</u> 昼			-	カルバート				All		
חותי	夕	仮橋① 試験魚道直上	仮橋②		カルバート	区間③付近					
	朝	試験無道直上 試験魚道直上	仮橋② 仮橋②		カルバートカルバート	区間③付近		試験魚道 8:30	試験角道 8:30	試験鱼道 8:30	
9月2日	居	近際思道但工 仮橋①上流	仮橋②上流	ļ	カルバート	サンル大橋付近 区間③付近		<u>試験無追 8:30</u>	試験魚道	仮橋③付近	
ЛИ	夕	仮橋(1) 仮橋(1)	<u> </u>	+	カルバート	サンル大橋付近		仮橋①下流	試験魚道	仮橋③付近	
	朝	カルバート	仮橋②		カルバート	施設内		本川との接続筒所	仮橋(1)下流	仮橋③	
9月3日	- 別 - 居	カルバート	仮橋②		カルバート上流			本川との技術国別	仮橋①下流	仮橋③	
,,,,,,,,	夕	カルバート	仮橋②	1	カルバート	本川との接続回別			試験魚道上流	仮橋③	
	朝	施設内	仮橋②上流		仮橋④下流				仮橋①下流	本川との接続箇所	
9月4日	- 新 - 居	本川との接続箇所	仮橋②上流		仮橋3				仮橋①下流	本川との技術自用	
о л чи	夕	本川との技術画別	仮橋②上流		仮橋③				仮橋①下流		
	朝		仮橋③上流		カルバート				本川との接続箇所		
9月5日	- 新 - 居		仮橋③上流		カルバート				本川との技術国別		
071011	夕		仮橋③	1	カルバート						
	朝		仮橋③下流		本川との接続箇所						
9月6日	尼		仮橋③		不用との技術面別						バイパス水路遡上状況
.,,,,,,	<u>я</u>		仮橋③								TO THE PERSON NAMED IN COLUMN
	朝		仮橋③								
9月7日			仮橋③	2		是是是		THE RESERVE TO SERVE			
•/1	夕		仮橋③	8				City S			
	朝		仮橋③	1				-	THE RESERVE	Massac San S	
9月8日			仮橋③	100				and the same of		Call Control of the C	
	夕		仮橋③					The same of the sa			
	朝		仮橋②上流							911	
9月9日	- 尽		仮橋②上流						THE REAL PROPERTY.		
	夕		仮橋②上流	9				-			Control of the second
	朝		仮橋③								
月10日	- 尽		仮橋③								
	タ		仮橋③						1		
	胡		区間①					The same of the sa	TO THE WAY	A PARTY OF THE PAR	

赤: 放流 黒: 探査時確認箇所 緑: 本川との接続箇所通過確認(終了)

9月11日

区間① 区間①

本川との接続箇所

石材配置

仮標

カルバート

試験階段式魚道の遡上調査結果

- ・試験階段式魚道の遡上調査結果では、供試魚9尾が全て遡上(概ね1~11時間)した。
- ・供試魚は1段毎、または2段・3段と連続して遡上した。
- ・隔壁6段毎に設置した休憩プール及び折返し部では、下流向きの流速0.2m/sの緩流域があり
- 、併せて供試魚の定位が確認されているが、休憩プールにおける緩流域は下流部の限られた範囲であった。

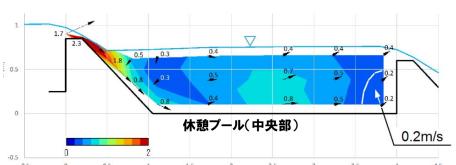
・サクラマス幼魚(当歳魚)を放流した結果、1日で上流端まで遡上した個体や、休憩プール・屈

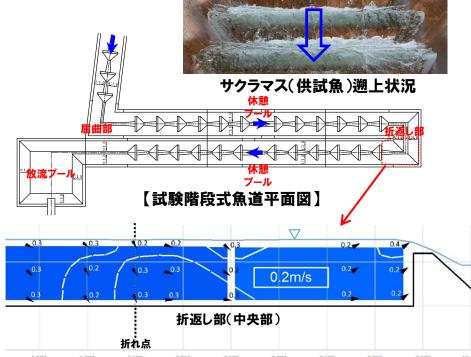
曲部などにおいて確認された。

【超音波受信による試験階段式魚道遡上時間】

ID	放	流	階段	入口	階段	出口	所要時間
90	8/25	8:50	8/25	23:26	8/26	1:18	1時間52分
91	8/25	8:50		_		-	
92	8/25	8:50	8/26	4:14	8/26	5:28	1時間14分
93	8/26	9:00	8/26	19:08	8/27	20:31	1時間23分
94	8/26	9:00		-	8/26	18:29	
95	8/26	9:00		_	-		
96	9/2	8:27	9/2	8:27	9/2	10:25	1時間58分
97	9/2	8:27	9/2	8:27	9/2	19:31	11時間04分
98	9/2	8:27	9/2	8:27	9/2		_

※-はデータ受信されなかった箇所

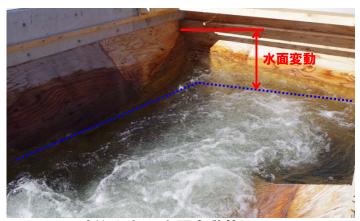




【休憩プール・折返し部の流速(0.2m3/s時)】

試験階段式魚道の流況調査結果

- ・折返し部において、水面が大きく変動し、一時的に側壁天端付近まで上昇することが確認された。
- ・魚道プール内への流れ込みが1段毎に左右に振れることが確認された。



折返し部の水面変動状況

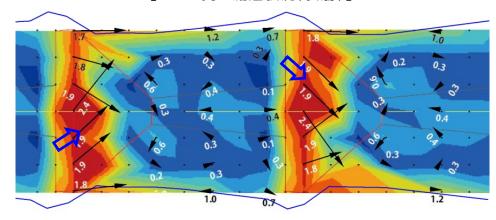


魚道プールへの流れ込みの状況

【折返し部における水面変動】

魚道流量	水位	<u>ī</u> (m)	→ /六 辛 / \
(m^3/s)	現地計測最大値	設計值	水位差(m)
0.2	1.00	0.76	0.24

【プール内の流速状況(表層)】



0.2m³/s時:越流部流速 1.7~2.4m/s

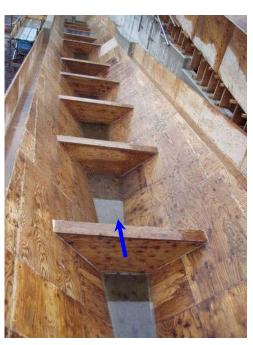
試験階段式魚道の土砂堆積について

・試験階段式魚道のプール部には土砂の堆積は確認されなかった。

プール部・折返し部の状況









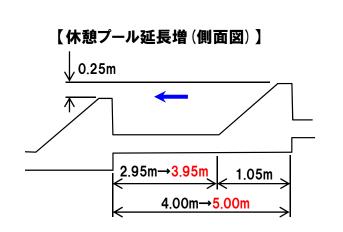
階段式魚道の遡上機能と改善点について

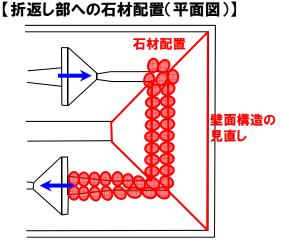
【階段式魚道の遡上機能】

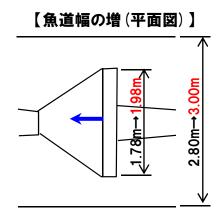
- ・試験階段式魚道の遡上調査結果では、供試魚9尾が全て遡上(概ね1~11時間)しており、併せてサクラマス幼魚の遡上も確認されているため、遡上機能の観点からは、特に問題は見受けられない。
- ・プール部には土砂の堆積が見受けられず、維持管理上も特に問題は見受けられない。

【階段式魚道の改善点】

- ・休憩プール、折返し部ではサクラマス親魚や幼魚の定位が確認されているが、休憩プールにおける緩流域がわずかであるため、休息環境向上の観点からプール間の延長を長くすることが有効と考えられる。
- ・折返し部では水面変動が増幅し、上昇流により魚類の飛び出しが考えられるため、石材配置により流況 の改善を図るとともに、更なる休息環境向上の観点から、緩やかな流況範囲を創出するため壁面構造を見 直すことが有効と考えられる。
- ・魚道プール内への流れ込みが1段毎に左右に振れるため、遡上環境をより向上させる観点から、魚道幅を広げ、水面が左右に揺れる現象を抑える対策が有効と考えられる。
- ・鳥類などの外敵対策については、本調査で課題が見受けられなかったことから、今後の階段式魚道の遡上・降下調査を踏まえ必要に応じ対応すべきと考えられる。
- ・増水時(常用洪水吐放流時)における階段式魚道への遡上確保について、引き続き検討が必要である。







98

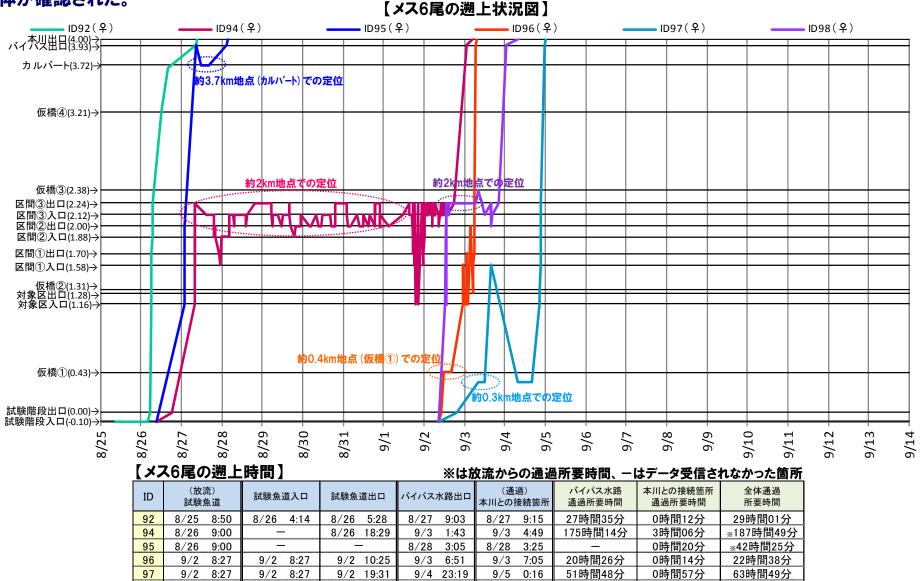
9/2

8:27

9/2 8:27

バイパス水路上流4km区間の遡上調査結果(メス6尾)

- ・全ての個体が本川まで遡上していることが確認されるとともに、バイパス水路内における産卵床は確認されなかった。
- ・試験階段式魚道遡上後はその直上流付近や仮橋①(0.43km地点)、石材配置区間(約2km地点)等で一時定位する個体が確認された。



9/4 0:54

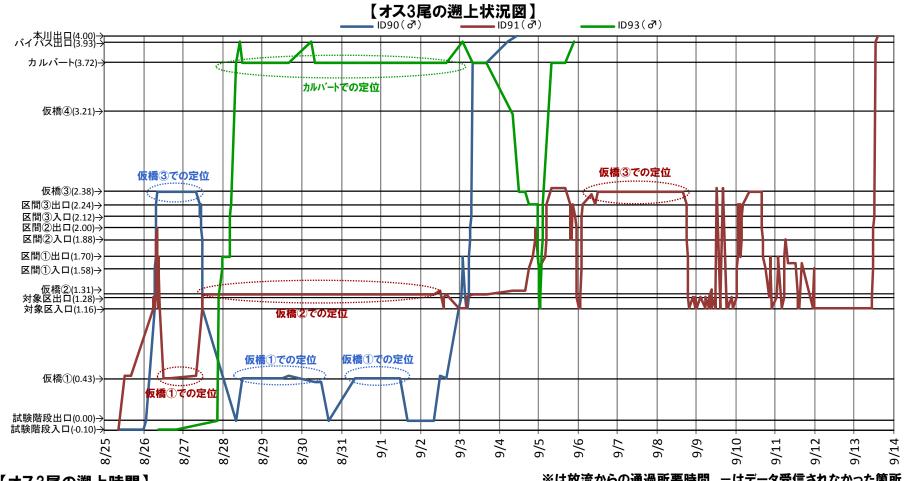
9/4 8:33

7時間39分

*48時間06分

バイパス水路上流4km区間の遡上調査結果(オス3尾)

- ・全ての個体が本川まで遡上していることが確認された。
- ・試験階段式魚道遡上後は仮橋やカルバートなどの影がある箇所で定位するとともに、バイパス水路内を上下流へ移動を 繰り返していることを確認した。



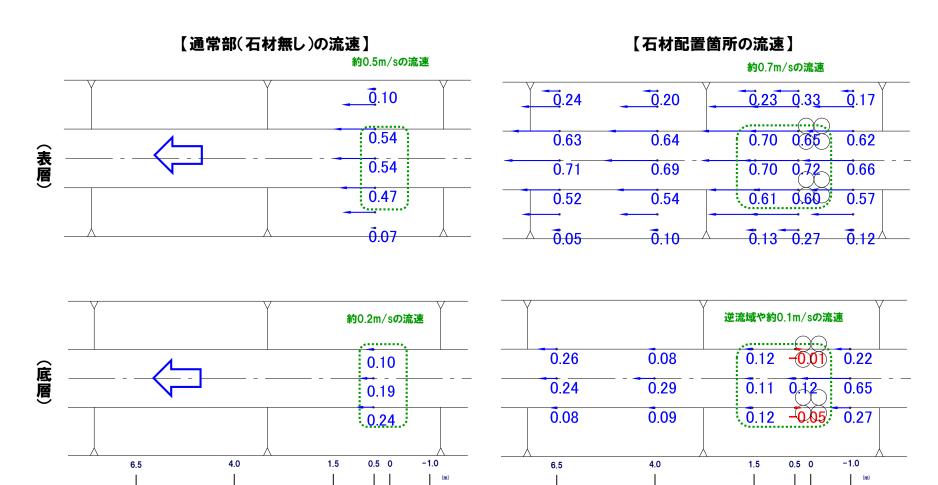
※は放流からの通過所要時間、一はデータ受信されなかった箇所 【オス3屋の湖上時間】

7) 710								
ID	(放流) 試験魚道	試験魚道入口	試験魚道出口	バイパス水路出口	(通過) 本川との接続箇所	バイパス水路 通過所要時間	本川との接続箇所 通過所要時間	全体通過 所要時間
90	8/25 8:50	8/25 23:26	8/26 1:18	9/4 5:27	9/4 11:25	220時間09分	5時間58分	227時間59分
91	8/25 8:50	_	_	9/13 13:20	9/13 14:23	_	1時間03分	※461時間33分
93	8/26 9:00	8/26 19:08	8/27 20:31	9/5 21:31	_	217時間00分	_	_

石材配置による流況変化の創出結果

【バイパス水路内への石材配置による流況調査】

- ・石材配置による流況変化により、サクラマスの遡上意欲を刺激する流況の確認を行った。
- ・流況確認の結果、H25模型実験同様、流速の緩急の変化が確認されるとともに、石材背面の緩流域によりサクラマスの休息場が創出できることを確認した。



バイパス水路の遡上機能と改善点について

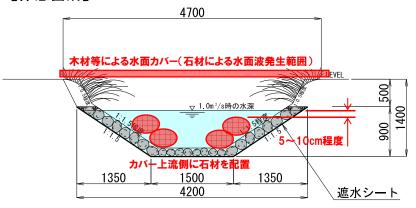
【バイパス水路の遡上機能】

- ・バイパス水路遡上調査結果では、4kmの遡上に関して供試魚9尾全で遡上しており、またバイパス水路部での産卵床も確認されなかったため、サクラマスの遡上の観点からは、特に問題は見受けられなかった。
- ・これまでの提案された検討事項のうち、水面勾配の変化、河床の礫材の固定化、縦断的な緩急については今回の設計に反映済みであり、基本構造(諸元)については、現在の構造で問題ないと考えられる。
- ・なお、遡上魚の動態として、仮橋やカルバート部の影となる部分や石材配置の減勢部、通常の水路部での定位が確認された。雄魚が仮橋に長時間定位したことや上下流に移動を繰り返したことは、つがいとなる雌魚の探索行動の一端と考えられる。

【バイパス水路の改善点】

- ・減勢効果や休息場としての機能については、水面カバーによる影の創出と併せて石材の配置が効果的であり、多様な水路幅についても石材配置により対応できることから、約1km毎、及び階段式魚道の遡上直後となる地点に配置することが効果的と考えられる。
- ・水面波の発生施設については、外敵によるストレスへの配慮の観点から、施工後の植生の繁茂状況に応じて、木材の配置等により対応すべきと考えられる。

【休憩箇所】



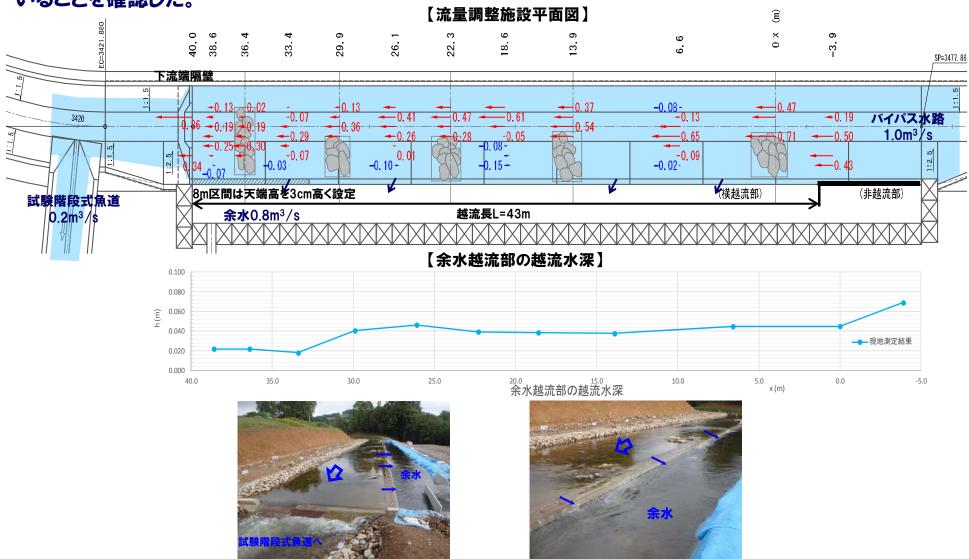
【植生の繁茂状況に合わせて水面波発生施設を配置】





階段式魚道への流量調整施設の調査結果

- ・試験階段式魚道への0.2m³/s分水において、余水越流長43mで可能なことを確認した。その越流水深は平均4cm程度であった。
- ・施設内の流速は上流部で約0.7m/s、下流部で約0.3m/sであり、階段式魚道へ向かう流速が確保されていることを確認した。



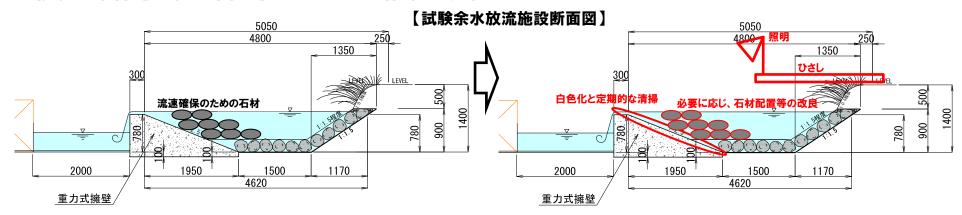
階段式魚道への流量調整施設の機能と改善点について

【階段式魚道への流量調整施設の機能】

- ・試験余水吐流況調査結果では、バイパス水路1.0m3/s時に試験階段式魚道へ0.2m3/sの流量の分水を確認した。
- ・スモルトの降下については、階段式魚道への流速が確保されており(上流0.7m/s、下流0.3m/s)、余水越流部の越流水深も4cm程度であった。
- ・またサクラマスも問題なく遡上しており、供試魚(親魚)の落下も確認されなかった。
- ・以上により、分水機能及び遡上に関しては、現在の構造で特に問題は見受けられないが、引き続きスモルトの降下における行動調査が必要である。
- ・本川との接続箇所においてバイパス水路にスモルトをより円滑に誘導するための魚道流量の増量に伴い、引き続きバイパス水路流量1.5m³/s時の場合における施設検討を行い、同様の調査を実施すべきと考えられる。

【階段式魚道への流量調整施設の改善点】

- ・石材の配置方法によってはスモルトが石材の背面に移動し、余水吐への落下の危険性が高まる可能性 が考えられるため、現地調査により落下の有無を確認し、必要に応じ改良する必要がある。
- ・美利河ダムの事例を踏まえ、スモルトのダム湖迷入防止の効果発現に向けて、庇による影の創出、夜間 照明、薄層越流面の白色化と定期的な清掃が効果的と考えられる。



まとめ

【全体的事項】

・具体的な対策や調査、魚道の機能の確認について、引き続き専門家会議での意見を踏まえて、必要に 応じて調査検討を行う。

【階段式魚道】

- ・階段式魚道の整備にあたっては、周辺環境との調和に配慮する。
- ・河床礫が常用洪水吐下流側へ流出し、遡上環境に影響を及ぼす恐れがあるため、現況河床を維持する ための対策を検討する。
- ・増水時(常用洪水吐放流時)における階段式魚道への遡上機能を確保するための対策を検討する。
- ・鳥類などの外敵対策について、今後の遡上・降下調査を踏まえ、必要に応じ検討する。

【バイパス水路】

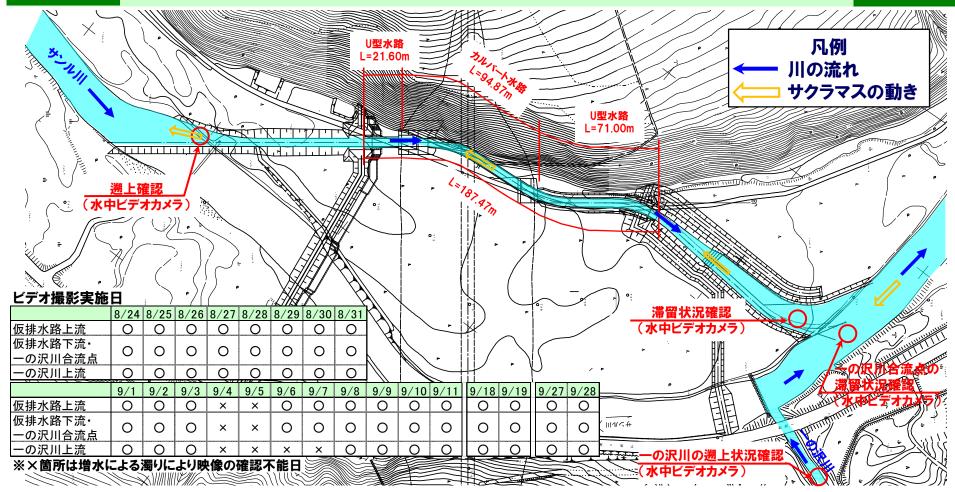
- ・水路が寸断されないような対策について現地確認を行い、検討する。
- ・ダム堤体直上流における余水吐の構造について、試験余水吐でのスモルトの降下状況及び流況確認を 行い、必要に応じ改良を実施する。

【本川との接続箇所】

- ・本川との接続箇所の施設改良におけるスモルトの降下状況及び流況確認を行い、必要に応じ改良を実施する。
- ・余水吐全体でのスモルト迷入防止機能の確認を行い、必要に応じ改良を実施する。

仮排水路におけるサクラマスの 遡上状況について

仮排水路 サクラマス遡上調査



調査目的:仮排水路におけるサクラマスの遡上状況についてモニタリングを実施した。

調査内容:仮排水路上流部・下流部及び一の沢川上流・合流点に水中カメラによりサクラマスの遡上状況を確認する。併せて仮排水路下流部の目視確認を実施した。撮影は魚影が確認できる日中とし、概ね9:00~16:30において撮影した。

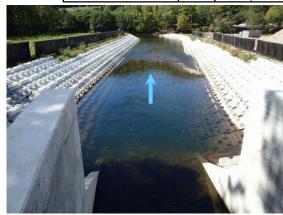
調査時期:サクラマス遡上期(8月~10月上旬)の8月24日~9月28日のうち23日間実施。

仮排水路におけるサクラマスの遡上状況

- ・仮排水路上流における水中カメラ撮影の結果、サクラマスの遡上が16尾確認された。
- ・仮排水路下流及び一の沢川合流点における水中ビデオカメラ撮影の結果、サクラマスが21尾確認された
- 。また目視により確認した結果、サクラマスの滞留は確認されていない。
- ・一の沢川上流における水中ビデオカメラ撮影の結果、サクラマスの遡上が8尾確認された。
- ・仮排水路上流の飯田橋(本川との接続箇所上流)において、目視により多くのサクラマスが確認された。

各地点で確認されたサクラマス親魚数

		111 – -p					1111			
	9/3	9/6	9/7	9/9	9/10	9/18	9/19	9/27	9/28	計
仮排水路上流		2	1	2	1	1	2	6	1	16
仮排水路下流・ 一の沢川合流点				1	1		5	12	2	21
一の沢川上流	7							1		8



仮排水路下流の状況



一の沢川合流点の状況



仮排水路上流を遡上するサクラマス



一の沢川合流点で確認されたサクラマス



飯田橋下流のサクラマスの状況

サンル川流域の産卵床数について

産卵床数については、H27の調査実施区間とH20~H26との比較の結果、平成23年以降 最も多くの産卵床数が確認された。またサンル川流域における一の沢川の産卵床数の割合は 、平年並みであった。



サンル川流域のサクラマス産卵床調査河川及び区間

サンル川下流・一の沢川下流におけるサクラマス産卵床の状況

調査目的:仮排水路によるサクラマスの遡上への影響を確認した。

調査時期:サンル川ダムサイト下流及び一の沢川下流について、産卵が開始される9月から週1回の計5回実施した。

調査結果: 9月4日~10月1日の計5回におけるサンル川ダムサイト下流700m区間の産卵床数は23箇所、一の沢川下流500m区間の産卵床数は10箇所であり、平年並みの産卵床数を確認した。

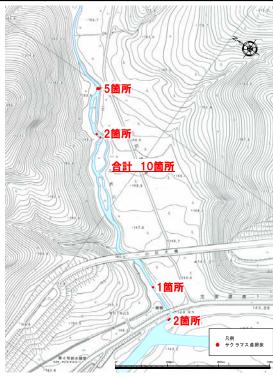
これまでのサンル川下流・一の沢川下流産卵床数

	_
24	ᇡ
т	r)I

年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
サンル川	86	165	17	10	8	0	8	23
一の沢川	90	67	28	31	6	5	13	10



サンル川下流調査区間(L=700m)



一の沢川下流調査区間(L=500m)



サンル川下流調査区間産卵床

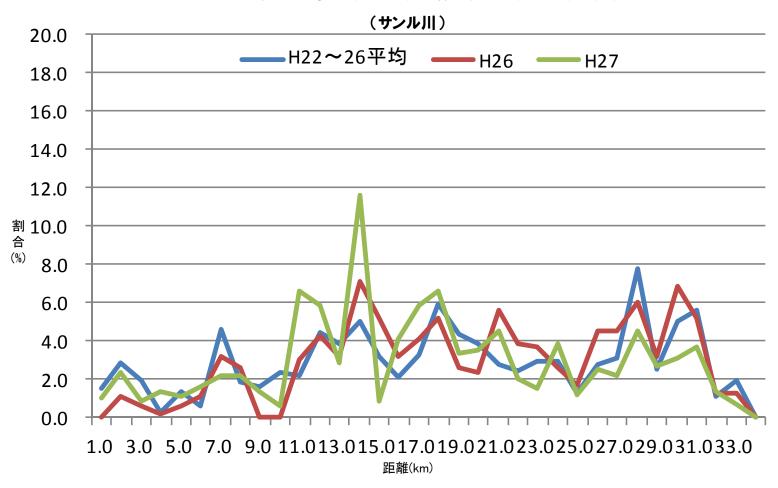


一の沢川下流調査区間産卵床

サンル川本川と主要4支川の産卵床数の縦断的分布状況①

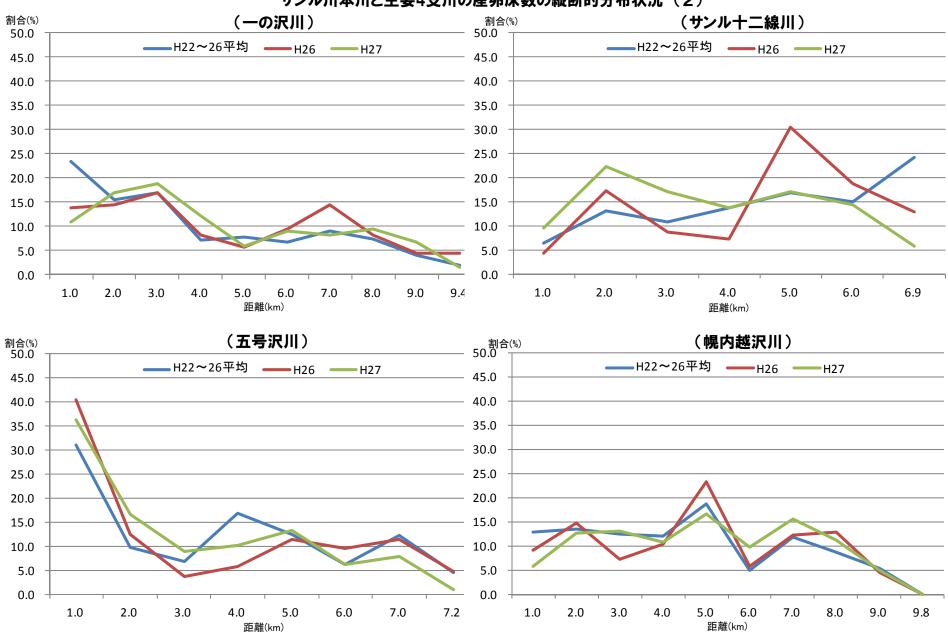
サンル川流域内における産卵床数の縦断的分布状況については、サンル川本川及びサンル川の主要支川である一の沢川、サンル十二線川、五号沢川、幌内越沢川における比較の結果、各河川とも同様の分布傾向を示し、大きな相違は認められなかった。

サンル川本川と主要4支川の産卵床数の縦断的分布状況 (1)



サンル川本川と主要4支川の産卵床数の縦断的分布状況②

サンル川本川と主要4支川の産卵床数の縦断的分布状況 (2)



仮排水路設置によるサクラマスの遡上状況のまとめ

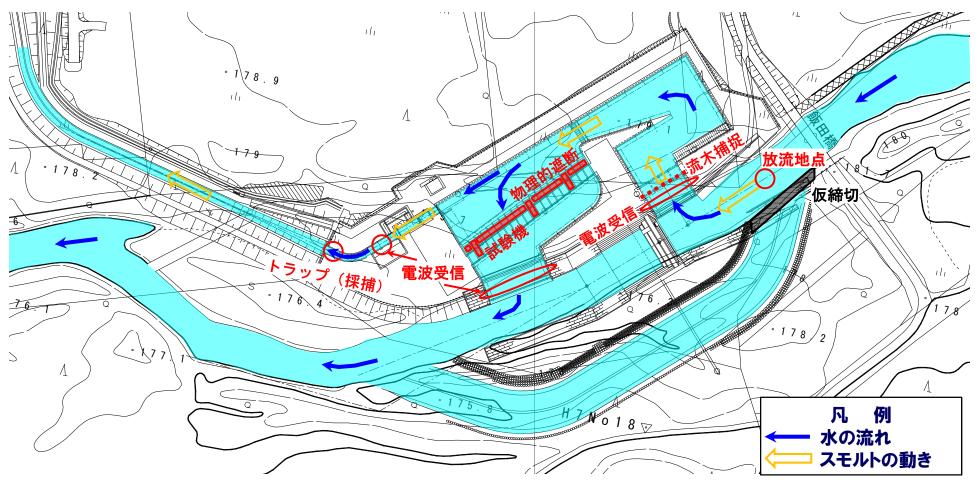
- ・サンル川流域の産卵床数は、近年の増加傾向が継続し、多くの産卵床が確認された。
- ・サンル川流域における一の沢川の産卵床数は、平年と大きな違いはなかった。
- ・サンル川ダムサイト下流及び一の沢川下流における産卵床数は、平年と大きな 違いはなかった。
- ・仮排水路下流及び一の沢川合流点周辺におけるサクラマスの一時的な滞留は 目視されなかった。
- ・サンル川流域の主要河川における産卵床数の縦断的分布状況は、本支川とも に同様の変動傾向を示し、大きな相違が認められなかった。
- ・よって、平成27年については、仮排水路設置によってサクラマスの遡上経路の 変更による影響は認められなかった。

平成28年度サンルダム魚道施設に係る調査・検討について

スモルト行動調査 本川との接続箇所

調査目的:H27に改良を行った本川との接続箇所におけるスモルト降下機能を確認するため、降下状況確認及び流況確認を行う。調査結果より、必要に応じ施設改良を実施する。

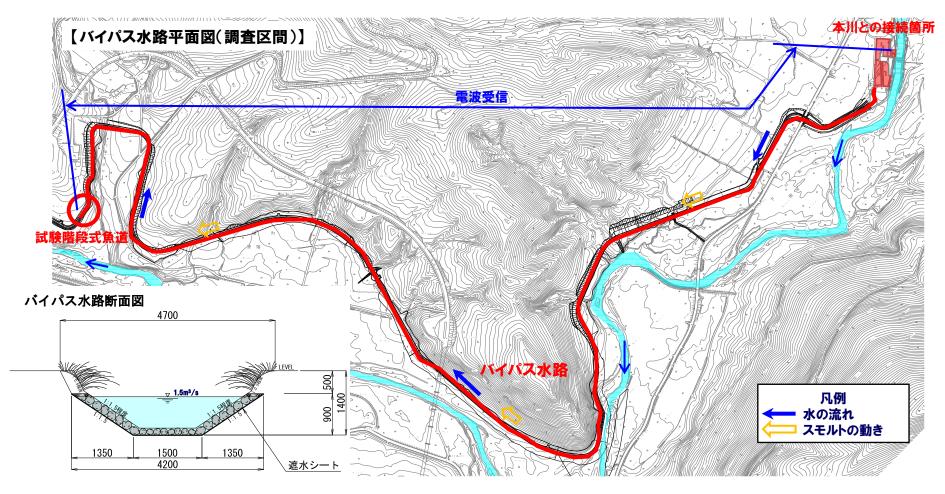
調査内容:電波発信機を装着したスモルトを放流し、電波受信機により施設内におけるスモルトの降下状況を把握する。併せてバイパス水路部での採捕を行い、スモルト降下状況を把握する。また施設内における流量・水位及び流向・流速の測定を行う。



スモルト行動調査 バイパス水路

調査目的:バイパス水路におけるスモルトの降下状況を確認するため、バイパス水路約4km区間において、スモルトの降下状況確認及び流況確認を行う。調査結果より、必要に応じバイパス水路の改良を実施する。

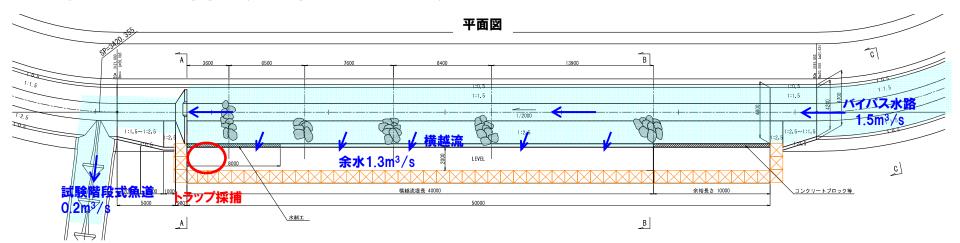
調査内容:本川との接続箇所からの供試魚(電波発信機)について、電波受信機(固定型・可搬型)によりバイパス水路内におけるスモルトの降下状況を把握する。併せてバイパス水路内における水位、流速の測定を行う。

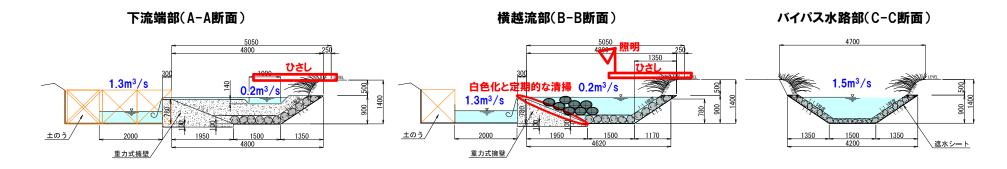


スモルト行動調査 試験余水吐

調査目的:堤体直上流に設置する余水吐(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、試験余水吐においてスモルトの降下状況及び流況確認を行う。調査結果より、余水吐の整備に反映する。

調査内容:バイパス水路流量1.5m³/sを余水放流1.3m³/s、試験階段式魚道0.2m³/sに分水するにあたっての、横越流部等における流況(水位、流向・流速)を計測する。また試験階段式魚道0.2m³/s以上における流況も計測する。スモルト降下状況は、本川との接続箇所における供試魚及び本川との接続箇所から降下する自然のスモルト・幼魚における余水放流への落下の有無を確認する。

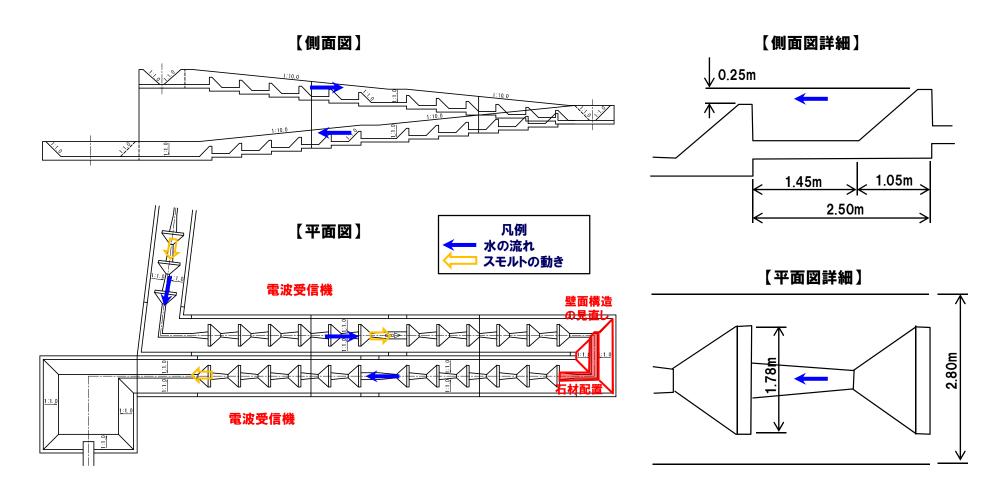




スモルト行動調査 階段式魚道

調査目的:階段式魚道におけるスモルト降下機能を確認するため、折返し部の改良を行った試験階段式魚道においてスモルトの降下状況確認を行う。調査結果より、必要に応じ階段式魚道の整備に反映する。

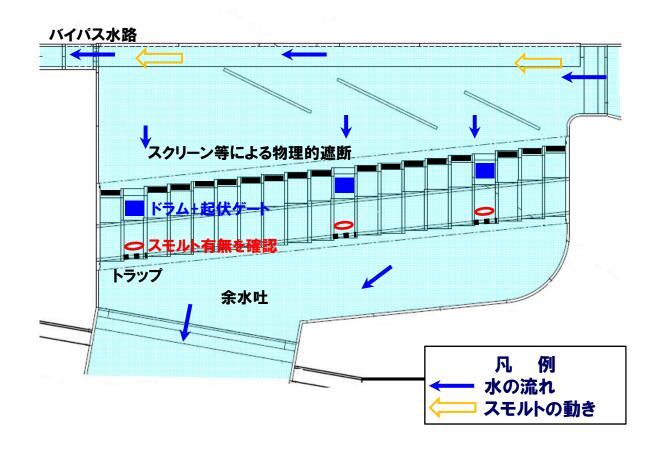
調査内容:本川との接続箇所から放流した供試魚(電波発信機)について、電波受信機により試験階段式 魚道内おけるスモルトの降下状況を把握する。

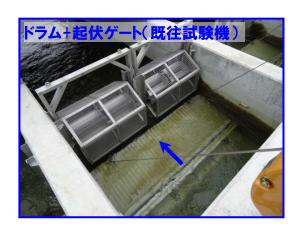


余水吐部スモルト行動調査 本川との接続箇所

調査目的:H27調査結果を踏まえ、本川との接続箇所のスクリーンによるスモルト迷入防止機能の確認を行う。調査結果より、必要に応じ施設改良を実施する。

調査内容:電波発信機を装着したスモルトを放流し、電波受信機によりスクリーンからの忌避状況を確認する。併せて自然のスモルトについてもスクリーン下流でのトラップにより降下の有無を確認する。また濁りによる影響を確認する。







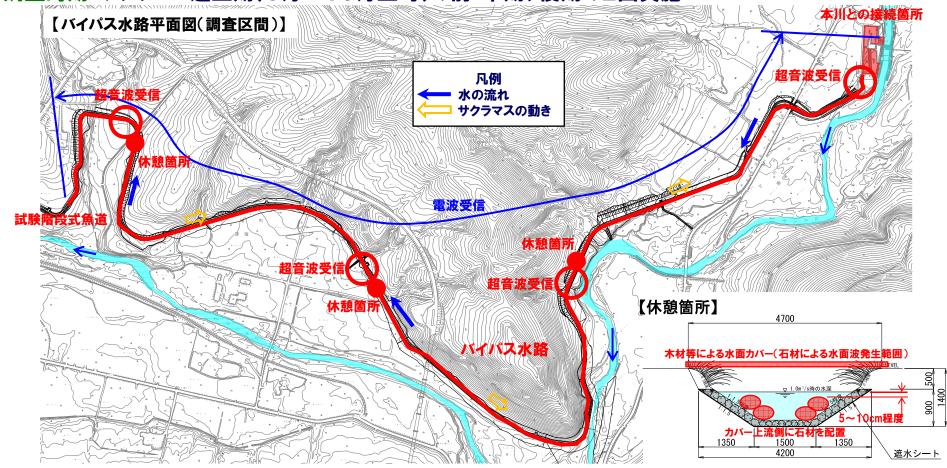
試験箇所には照明点灯(2灯)

サクラマス遡上調査 バイパス水路

調査目的: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、H27調査結果を踏まえ改良を行ったバイパス水路約4kmにおいて、サクラマスの遡上状況確認を行う。調査結果より、必要に応じバイパス水路の改良及び今後の整備に反映する。

調査内容:ダム湛水域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、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、バイパス水路内におけるサクラマスの遡上状況を把握する。

調査時期:サクラマス遡上期(8月~10月上旬)の前・中期、後期の2回実施





河道掘削による魚類生息環境への影響について

(三次元水循環シミュレーション結果と実測水温比較等)

美深橋付近の検討の概要

河道掘削が実施された美深橋下流左岸及び上流左岸箇所において、サケの良好な産卵場となっていることが確認された。

【H24·25年度の検討】

➤ 観測された水文気象データを用い、H21年河道掘削箇所及び今後の河道掘削予定箇所における河床への地下水流出状況の変化について、三次元水循環シミュレーションモデル(GETFLOWS)による再現を行った。

【H26年度の検討】

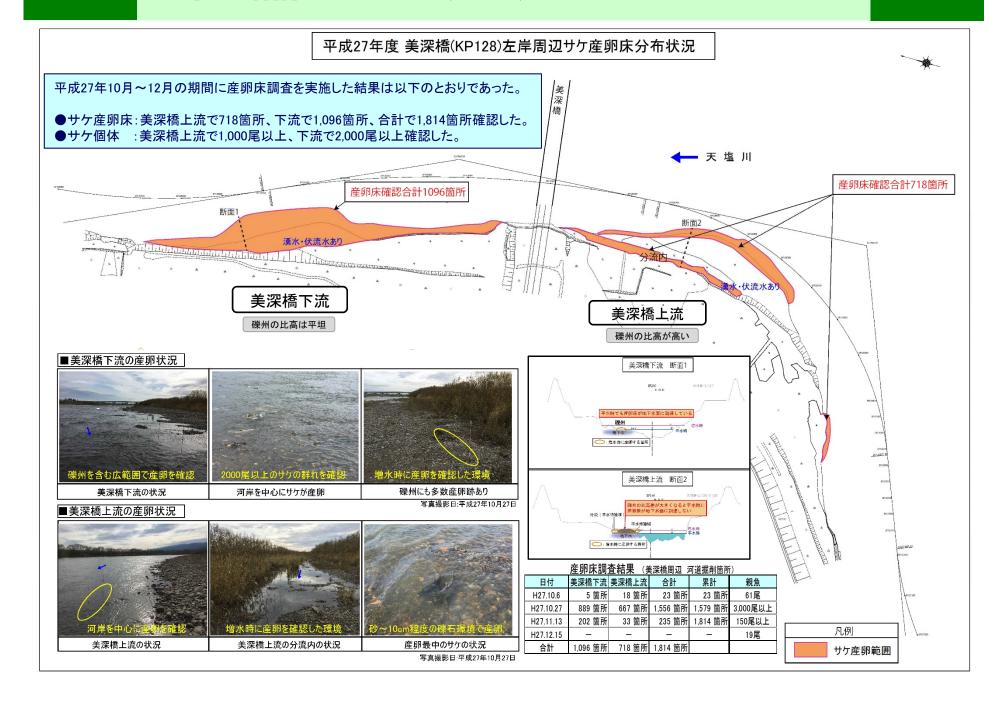
▶ H21年河道掘削箇所でサケ産卵床として多く利用されている美深橋下流において、連続的な水温観測を実施し、過年度の水循環シミュレーション解析結果や産卵床内の水温実測値と比較し、継続的に産卵環境に適した湧出水の水温について確認を行った。

【H27年度の検討】

▶ H22年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上流において、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等を実施・予定しており、これまでの実測結果と水循環シミュレーション解析結果と比較し、産卵環境に適した湧出水について確認を行った。また、産卵床が多く確認された箇所の物理環境についてデータ収集を行った。



河道掘削とサケの産卵状況 (H27年美深橋周辺左岸)



H27年度 湧出水の水温等の観測調査の概要

●目的:H22年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上流において、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・溶存酸素量観測を実施・予定しており、水循環シミュレーション解析結果と比較し、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:美深橋上流(水温計7箇所,溶存酸素計1箇所)

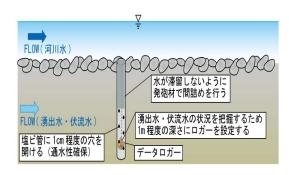
[参考追加観測] 美深橋下流(水温計3箇所,溶存酸素計2箇所)

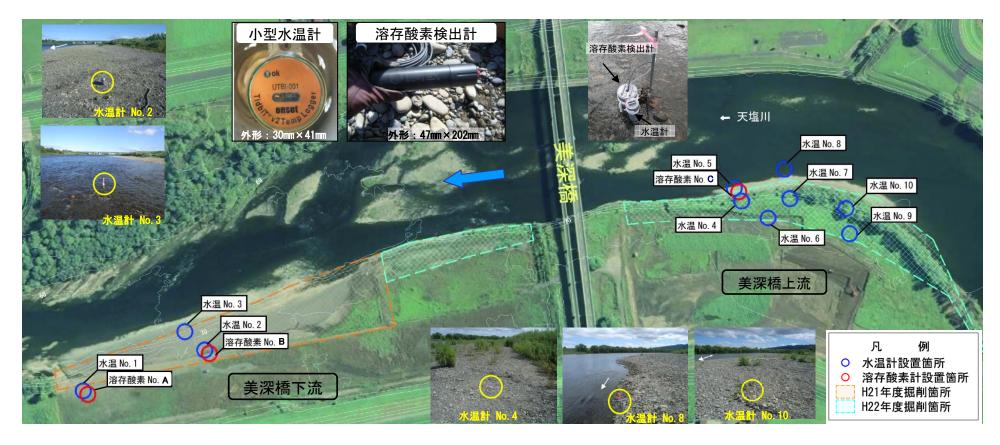
●観測期間:(水 温)平成27年7月17日から1年間

(溶存酸素量)平成27年10月 1日から1年間

●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



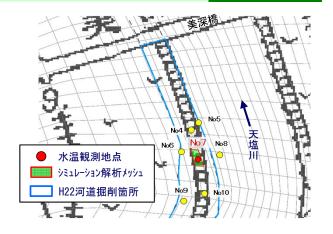


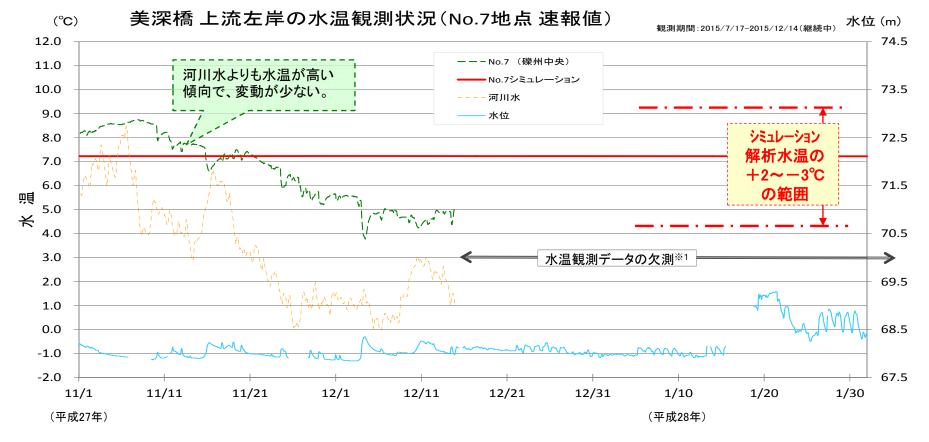
湧出水の水温の実測値と解析結果比較②(礫州中央 No.7)

▶ 礫州中央(No.7) の湧出水の水温観測値*1は、シミュレーション解析結果 (掘削後)の水温に近い値であり、概ね+2~-3℃の範囲内であった。

現況の河道掘削範囲における湧出水の水温変化(実測とシミュレーション解析結果※2の比較)

- ※1:下流のアイスジャム(氷詰まり)の影響で美深橋周辺は水位が上昇し礫州箇所が結氷して、水温計から観測データの回収ができないため、12月15日以降は欠測。
- ※2:過年度検討の水循環モデルを用いて、美深橋上流左岸を河道掘削しH22年度の気象・流況条件で解析を行ったときの水温観測地点を包含する解析メッシュの表層における地下水温計算結果。



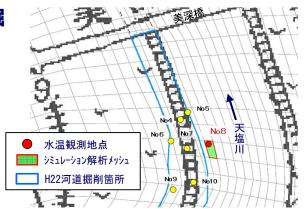


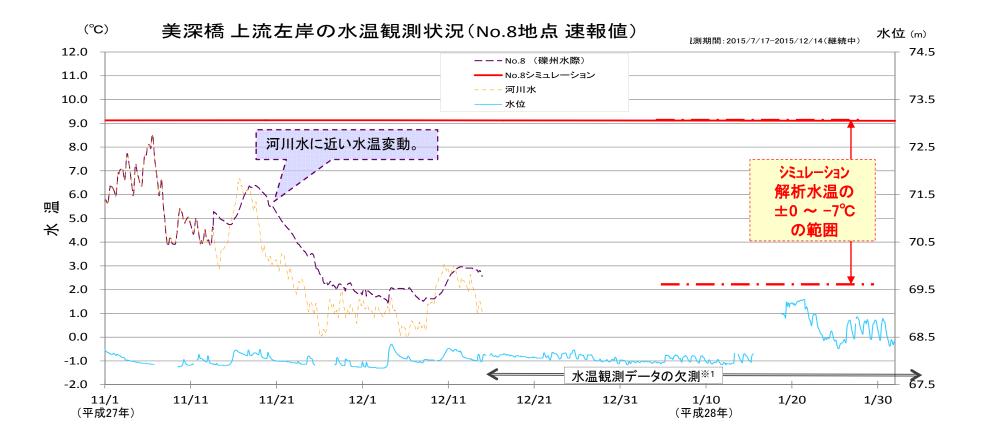
湧出水の水温の実測値と解析結果比較③(礫州水際 No.8)

▶ 礫州水際(No.8)の湧出水の水温観測値*1は、シミュレーション解析結果(掘削後)の水温よりも-7℃低くなることがあり、河川水に近い水温である。

現況の河道掘削範囲における湧出水の水温変化(実測とシミュレーション解析結果※2の比較)

- ※1:下流のアイスジャム(氷詰まり)の影響で美深橋周辺は水位が上昇し礫州箇所が結氷して、水温計から観測データの回収ができないため、12月14日迄の観測値。
- ※2:過年度検討の水循環モデルを用いて、美深橋上流左岸を河道掘削しH22年度の気象・流況条件で解析を行ったときの水温観測地点を包含する解析メッシュの表層における地下水温計算結果。





湧出水の水温の実測値と解析結果比較①(分流内礫州 No.9)

→ 分流内礫州(No.9) の湧出水の水温観測値※1は、シミュレーション解析結果 (掘削後)の水温に近い値であり、概ね+2~-2℃の範囲内であった。

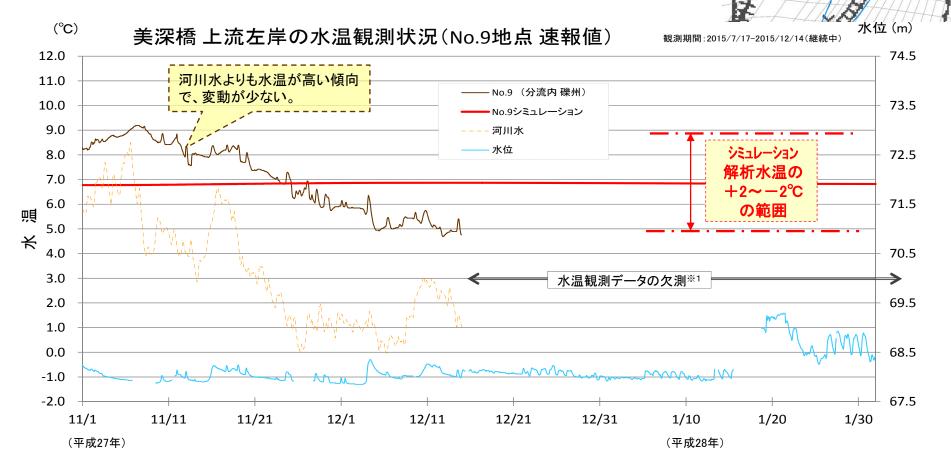
現況の河道掘削範囲における湧出水の水温変化(実測とシミュレーション解析結果※2の比較)

- ※1:下流のアイスジャム(氷詰まり)の影響で美深橋周辺は水位が上昇し礫州箇所が結氷して、水温計から観測データの回収ができないため、12月15日以降は欠測。
- ※2:過年度検討の水循環モデルを用いて、美深橋上流左岸を河道掘削しH22年度の気象・ 流況条件で解析を行ったときの水温観測地点を包含する解析メッシュの表層における地 下水温計算結果。



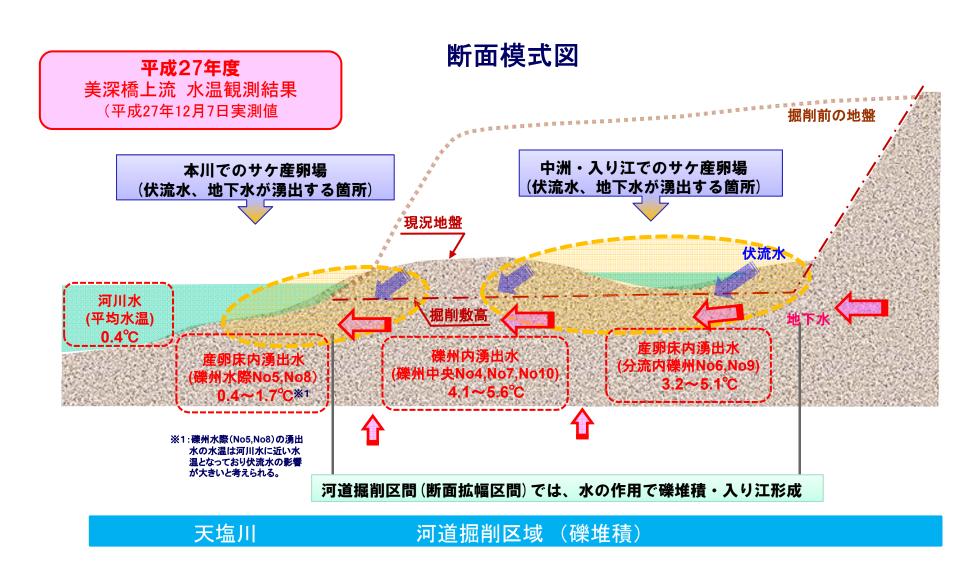
水温観測地点シミュレーション解析メッシュH22河道掘削筒所





礫州内における湧出水の水温実測値

平成27年12月上旬における産卵床内(礫州中央~分流内礫州)の湧出水の水温は、3~5℃前後となっており、河川水温よりも概ね4℃程度高い水温となっている。



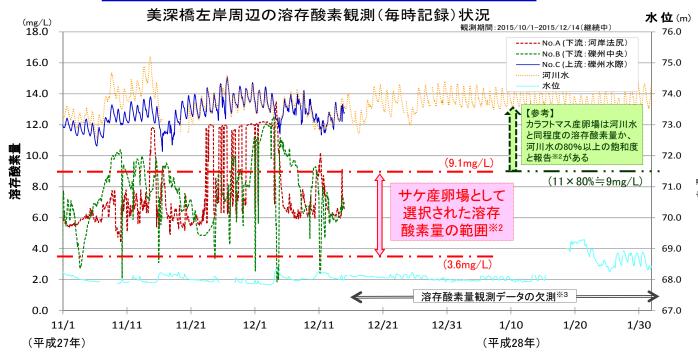
湧出水の溶存酸素量の実測値(美深橋下流・上流)

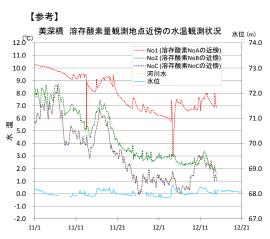
- > 河岸法部 (No.A) 及び礫州中央(No.B) の11月~12月中旬迄の溶 存酸素量※1の平均値は、ともに約8mg/L であり、サケの産卵場とし て選択されたと報告されている溶存酸素量の範囲内(3.6~ 9.1mg/L) *2であった。
- > 礫州水際(No.C)の11月~12月中旬迄の溶存酸素量の平均値は、 約13mg/L であり、河川水とほぼ同様の値となっている。
 - ※1:一般的に、空気中に曝されている河川水が上流で河床下に浸透した「伏流水」は比較的溶存 酸素量が多く、雨水が地層中に浸透して地下深く蓄えられた「地下水」は大気と遮断されて還元 状態となりやすいことから比較的溶存酸素量が少ない。
 - ※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)
 - ※3:下流のアイスジャム(氷詰まり)の影響で美深橋周辺は水位が上昇し礫州箇所が結氷して、溶 存酸素計から観測データの回収ができないため、12月15日以降は欠測。



: DO(m	g/L)				最大及び最小	水質(全):年	間の全測定	値の最大及る	び最小のもの	をいう。	
			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いう。								
	均值	最大水	質(日)	最小水	質(日)	最大	:水質(全	5)	最小	水質(:	全)
k位置 平	均旭	値	生起日	値	生起日	値	生起	日時	値	生起	日時
1心 1	1.4	14. 2	12/2	9.1	8/3	14. 2	12/2	14:30	9.1	8/3	13:50
心 1	1.8	14. 9	12/6	8.9	8/2	14. 9	12/6	13:55	8.9	8/2	14:15
心 1	1.0	14. 0	12/5	9.0	7/4	14.0	12/5	15:05	9.0	7/4	16:05
1 1	1.0	14.0	12/4	9.0	6/14	14.0	12/4	12:40	9.0	6/14	10:30
心 1	1.0	14. 0	1/9	9.0	9/2	14.0	1/9	11:40	9.0	9/2	14:00
1 1	2. 0	14. 0	1/7	10.0	8/4	14. 0	1/7	11:00	10.0	8/4	13:50
1心 1	2.0	14.0	3/2	9.0	7/26	14.0	3/2	10:15	9.0	7/26	13:15
	2. 0	14. 0	1/5	9.0	7/5	14.0	1/5	10:45	9.0	7/5	13:40
1 1	1.0	14.0	1/11	10.0	6/3	14.0	1/11	9:35	10.0	6/3	10:30
1 1	2.0	14.0	3/6	9.0	8/6	14.0	3/6	11:50	9.0	8/6	12:50
1 1	2. 0	14. 0	3/5	9.0	8/20	14. 0	3/5	11:50	9.0	8/20	15:30
1 1	1.0	15.4	11/13	8.4	7/22	16.4	11/14	15:00	8.0	6/19	4:00
	\(\begin{align*} \text{1} & \t	位	11.4 14.2	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$					

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)





美深橋周辺のサケ産卵床の物理環境 ①

- ・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以下のとおり。
- ・産卵床の産室上の水深は0.05m~0.70mの範囲で、流速は0.10m/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

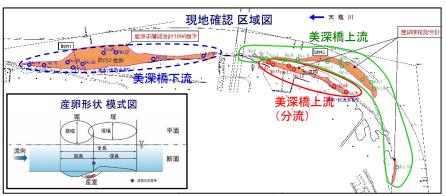
る。

					- XXIII - XXIII - XXIII - XXIII - XX
				1.0 0.9	(参青) 既往報告で多いと
産卵床の産室形	状及び水理	条件の概要	夏(区域別)	0.8 0.7 \(\varepsilon\) 0.7 0.6	される範囲※1
区域	産室上の 水深 (m)	産室上の 流速 (m/s)	堀最深部の 水深 (m)	ン _{0.6} 0.5 账 _{0.4}	
美深橋上流	0.05~0.70	0.15~0.52	0.18~0.81	~~0.4 ★ 0.3	
美深橋上流(分流)	0.05~0.08	0.10以下	0.05~0.15	0.2	0.25m (参考) 既住報告で多い とされる範囲※
美深橋下流	0.10~0.41	0.48~0.68	0.42~0.69	0.1	0.10m
				0.0	.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 流 速 (m/s)

※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 サケ属の生態と蕃殖について』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

		産室上	産室上			産卵床			水温		
地点	No.	産業上 の水深(m)	度至上 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 (°C)	備考	計測日
	1	0.70	0.27	1.96	1.65	1.52	0.81	砂~20cm	4.5		H27.11.13
	2	0.13	0.52	2.45	1.22	1.48	0.33	砂~15cm	4.8		H27.11.13
	3	0.18	0.41	2.43	1.18	1.78	0.31	砂~15cm	4.7		H27.11.13
美 深 橋	4	0.38	0.18	2.81	1.52	1.05	0.52	砂~30cm	5.2		H27.10.27
深	5	0.20	0.49	2.33	1.21	0.93	0.66	砂~20cm	5.6		H27.10.27
橋	6	0.05	0.15	2.14	1.13	1.10	0.18	砂~15cm	5.5		H27.10.27
上流	7	-	-	2.05	0.93	1.05	-	砂~15cm	-	陸域	H27.10.27
流	8	0.28	0.33	2.51	1.32	1.11	0.61	砂~30cm	5.2		H27.10.27
	9	0.15	0.28	2.22	1.12	0.92	0.25	砂~30cm	5.3		H27.10.27
	10	0.19	0.37	2.94	1.72	1.43	0.44	砂~10cm	4.4		H27.11.13
	11	0.55	0.46	1.91	1.12	1.44	0.58	砂~20cm	4.4		H27.11.13
¥	12	0.05	0.1 以下	2.15	1.03	0.81	0.10	砂~15cm	6.8		H27.10.27
美深橋上	13	-	-	2.51	1.33	1.20	0.05	砂~10cm	-	陸域	H27.10.27
	14	0.08	0.1 以下	2.80	1.40	1.21	0.15	砂~15cm	6.7		H27.10.27
	15	-	-	1.91	0.92	0.71	-	砂~15cm	-	陸域	H27.10.27
流	16	-	-	1.53	1.02	1.42	-	砂~5cm	-	陸域	H27.11.13
NIL.	17	-	-	2.30	1.40	1.20	-	砂~10cm	5.1	陸域	H27.11.13
	18	0.32	0.46	2.33	1.21	0.90	0.57	砂~20cm	5.9		H27.10.27
	19	0.41	0.51	2.25	1.18	1.27	0.68	砂~20cm	5.8		H27.10.27
美	20	0.10	0.48	1.91	1.01	0.82	0.43	砂~15cm	5.8		H27.10.27
深橋	21	-	-	2.10	1.20	1.15	-	砂~10cm	_	陸域	H27.10.27
	22	0.32	0.68	2.03	1.04	0.95	0.58	砂~20cm	5.9		H27.10.27
下	23	0.38	0.51	2.54	1.05	1.01	0.69	砂~20cm	6.1		H27.10.27
流	24	0.25	0.53	2.13	1.21	0.82	0.42	砂~20cm			H27.10.27
	25	0.10	0.52	2.33	1.41	1.35	0.48	砂~15cm	4.7		H27.11.13
	26	-	_	2.81	1.44	1.48	-	砂~15cm	4.9	陸域	H27.11.13
平均		0.25	0.39	2.28	1.23	1.16	0.44				
最为		0.70	0.68	2.94	1.72	1.78	0.81				
最少	>	0.05	0.10	1.53	0.92	0.71	0.05				





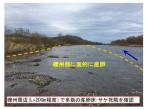


礫州水際付近における産卵床確認状況(美深橋上流、H27.10)





分流内礫州付近における産卵床確認状況(美深橋上流、H27.10)





礫州部における産卵床確認状況(美深橋下流、H27.10)

美深橋周辺のサケ産卵床の物理環境 ②

美深橋周辺の河道掘削箇所において、サケの産卵床に利用されている箇所の河床材料(粒度)を調査した結果は以下の とおり。

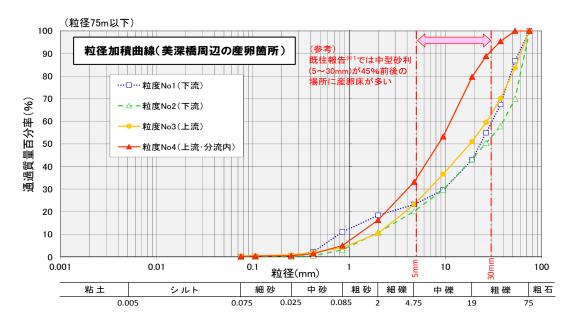
- ▶ 礫分(2~75mm)は概ね80~90%で、砂分は10~20%であり、細粒分はほとんどなかった。
- ▶ そのうち、中型砂利(5~30mm)の割合は、概ね32~55%であった。
- ▶ なお、既往報告として、中型砂利が45%前後の場所に多数の産卵床を確認したとの報告がある。

粒度試験結果

			粒度No1 (下流)	粒度No2 (下流)	粒度No3 (上流)	粒度No4 (上流·分流内)			
礫分	(2~75mm)	%	81.6	89.3	89.6	83.7			
砂分	(0.075~2mm)	%	18.3	10.7	10.0	16.1			
細粒分	(0.075未満)	%	0.1	0.0	0.4	0.2			
最大粒径		mm	75	(125)	(125)	53			

中型砂利	(5~30mm)	%	35	32	40	55		
	(グラフ読取)		既往報告 ^{※1} で中型砂利(5~30mm)が45%前後の場所に産卵床が多い					

※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 サケ属の生態と蕃殖について』北海道さけ・ます ふ化場研究報告 第14号、1959年)









美深橋上流の産卵箇所における河床材料の状況

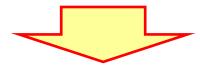




美深橋上流の産卵箇所(分流内)における河床材料の状況

湧出水の水温実測値と解析結果との比較等のまとめ

- > 美深橋上流の平成22年河道掘削箇所については、平瀬が形成され、平成27年度においても多くのサケの産卵場として利用されている。
- 平成27年11月~12月中旬における美深橋上流の礫州中央及び分流内礫州付近の湧出水の水温は、流域全体の傾向を予測するシミュレーション解析結果(掘削後)と同様の傾向を示しており、その差は概ね±3℃の範囲内であることが確認された。
- → 平成27年11月~12月中旬における礫州水際付近の湧出水の水温は、河川水に近い水温であることが確認された。
- ▶ 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、河床材料等の物理環境に関するデータ収集を行った。



- ・礫州内の湧出水の現地観測結果とシミュレーション解析結果の水温は、同様の傾向を示していることから、 解析モデルによる水温等の推定が可能であると考えられる。
- ・美深橋上流の河道掘削箇所における湧出水は、昨年の美深橋下流掘削箇所における比較結果と同様に、河川水温よりも高い水温となっており、湧出水の水温の観点から見て、継続的に良好なサケの産卵環境であることが確認された。引き続き、湧出水の水温及び溶存酸素量の現地観測を継続し、サケのふ化・浮上までの生息環境(積算水温等)を確認する。
- ・産卵箇所の物理環境に関するデータについては、天塩川での産卵床適応データの一つとして評価し、他箇所での河道掘削にあたり参考となるものであり、天塩川のサケ産卵の大まかな必要条件として、中型砂利 (粒径5~30mm)が約32~55%の河床で、溶存酸素量が約4~9mg/L程度、積算水温が確保できるような 湧出水のある環境において、産卵床(産室上)の水深が0.1~0.7mとなるような箇所が産卵床として選択 されると考えられる。