

天塩川における魚類等の生息環境保全に関する
平成 27 年度年次報告書（案）

平成 28 年 3 月 9 日

天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

目 次

1. はじめに	1
2. 専門家会議について	2
3. 天塩川流域における魚類等関連調査結果	3
3-1. 天塩川流域における魚類調査結果	3
3-2. カワシンジュガイ類の保全について	15
4. 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	22
4-1. 天塩川流域全体での取り組み状況	22
4-2. 平成 27 年度の連続性確保に向けた取り組み状況	24
4-3. 天塩川流域における河川流下物への対策状況	29
4-4. 流域住民等への情報提供	31
4-5. サンプルダムの魚道施設について	32
4-6. 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観測水温比較）	54
5. まとめ	61
6. 今後の課題	63

天塩川における魚類等の生息環境保全に関する平成 27 年度年次報告書

1. はじめに

天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議（以下「専門家会議」という。）は、平成 19 年 10 月の天塩川水系河川整備計画の策定を受け、天塩川流域における魚類等の移動の連続性確保及び生息環境の保全に向けた川づくりや、サシルダム建設におけるサクラマスの上・降下対策を審議することを目的として設置された。

平成 19 年 11 月の専門家会議準備会から、平成 21 年 4 月の第 10 回専門家会議まで約 1 年半、11 回にわたる議論や現地視察、他の専門家との意見交換等、様々な検討を重ねて、平成 21 年 4 月に「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 20 年度年次報告書）」（以下「中間取りまとめ」という）として、今後取り組むべき施策や方向性について中間取りまとめを行った。この中間取りまとめについては、その時点において最善と判断される取り組むべき施策や方向性を取りまとめたものであり、今後も専門家会議として継続的に検討・検証・評価していくものである。

以上の議論を踏まえ、平成 21 年度以降、平成 26 年度までに年度毎に年次報告書として取りまとめてきたが、これに引き続き今年度においても、天塩川流域において今年度実施したモニタリング調査等の結果について、平成 27 年度年次報告書としてとりまとめたものである。

2. 専門家会議について

1) 専門家会議の委員名簿

名 称	氏 名	所 属 等
副座長	栗倉 輝彦	元 北海道立水産孵化場 場長
委 員	井上 聰	元 北海道大学 農学部応用動物学教室、 農学博士
委 員	妹尾 優二	一般社団法人 流域生態研究所 所長
委 員	豊福 峰幸	北海道漁業環境保全対策本部 部長代理
座 長	眞山 紘	元 独立行政法人さけ・ます資源管理センター調査研究課長
委 員	安田 陽一	日本大学 理工学部土木工学科 教授
委 員	山田 正	中央大学 理工学部都市環境学科 教授

(五十音順)

2) 専門家会議の活動状況

今年度の専門家会議の進め方としては、昨年度に引き続き専門家会議委員によるワーキンググループにおいて、必要に応じて他の専門家を含めて機動的に専門的な課題の検討を行い、その検討結果を専門家会議に報告することとした。

設置されているワーキンググループは、流域ワーキンググループと魚道ワーキンググループの2つであり、その活動概要は以下の通りである。

(1) 流域ワーキンググループ

今後の魚類等の生息環境保全に向けて、山田委員を中心として、美深橋周辺における河道掘削箇所の湧出水の水温等について検討を行った。

(2) 魚道ワーキンググループ

天塩川流域における魚類生息環境の保全・改善を行うため、妹尾委員と安田委員を中心として、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、及びサクラマスの遡上・降下に配慮したサンルダム魚道施設整備の検討、並びに関係機関を含めた技術力向上の取り組みなどを行った。

3. 天塩川流域における魚類等関連調査結果

3-1. 天塩川流域における魚類調査結果

魚類等の生息環境の保全・改善及び魚類の移動の連続性確保の実施にあたり、その効果を把握するため各種モニタリング調査を実施している。

1) 天塩川流域のサクラマス幼魚生息密度調査

(1) 調査結果

天塩川流域におけるサクラマス幼魚の生息密度調査については、平成 18 年度から毎年 6 月に実施しており、平成 27 年度は 63 河川 182 箇所で行った。結果の詳細を図-1、図-2 示す。

流域全体の生息密度は、図-3 に示すように平成 27 年度は過去 10 カ年の平均的な値であった。

また、図-4 に示すように上・中・下流の流域別の平均値については、河川によって傾向が異なるが、平成 27 年度は下流域～中流域～上流域の流域間の差が比較的少なく、中流域（美深～風連 20 線堰堤）と上流域は前年よりも低下している。

また、魚道施設の整備・改善などが行われた琴平川、右の沢川、ペンケニウブ川水系のほとんどの支川で、昨年よりも増加傾向にある。

●調査年：H18 年～H27 年（6 月） ●調査箇所：63 河川 182 箇所

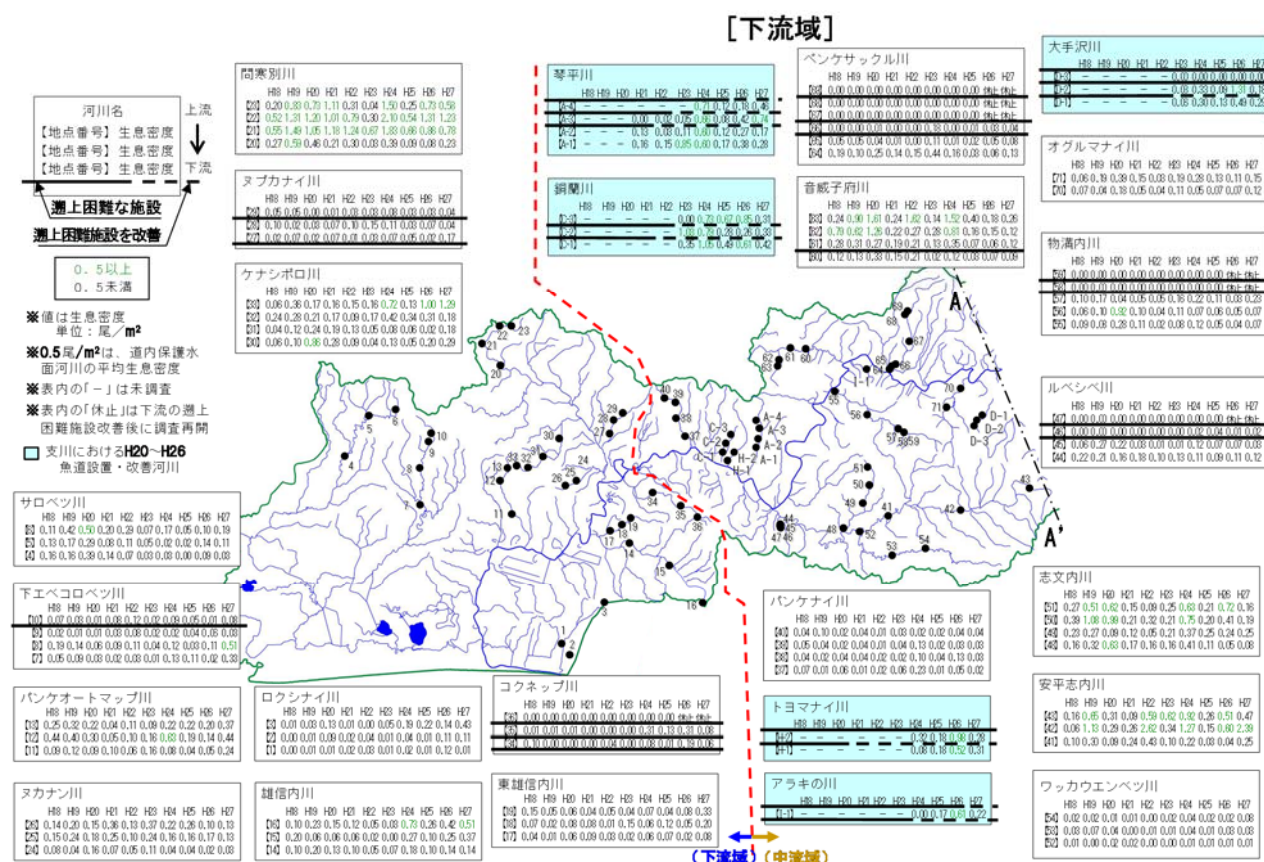


図 1 流域全体のサクラマス幼魚生息密度調査結果（下流域）

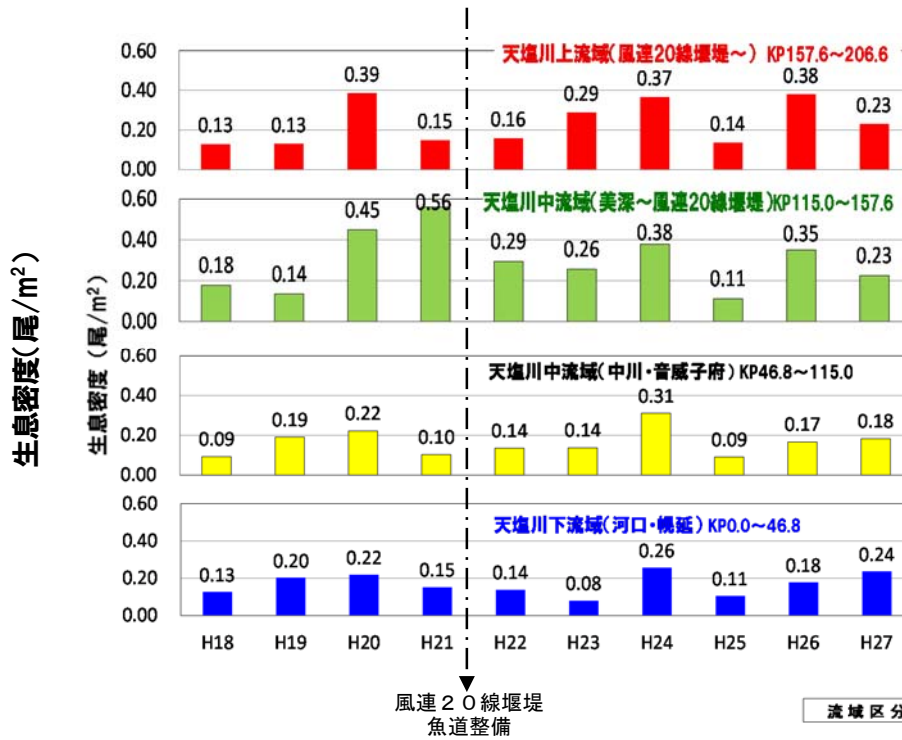


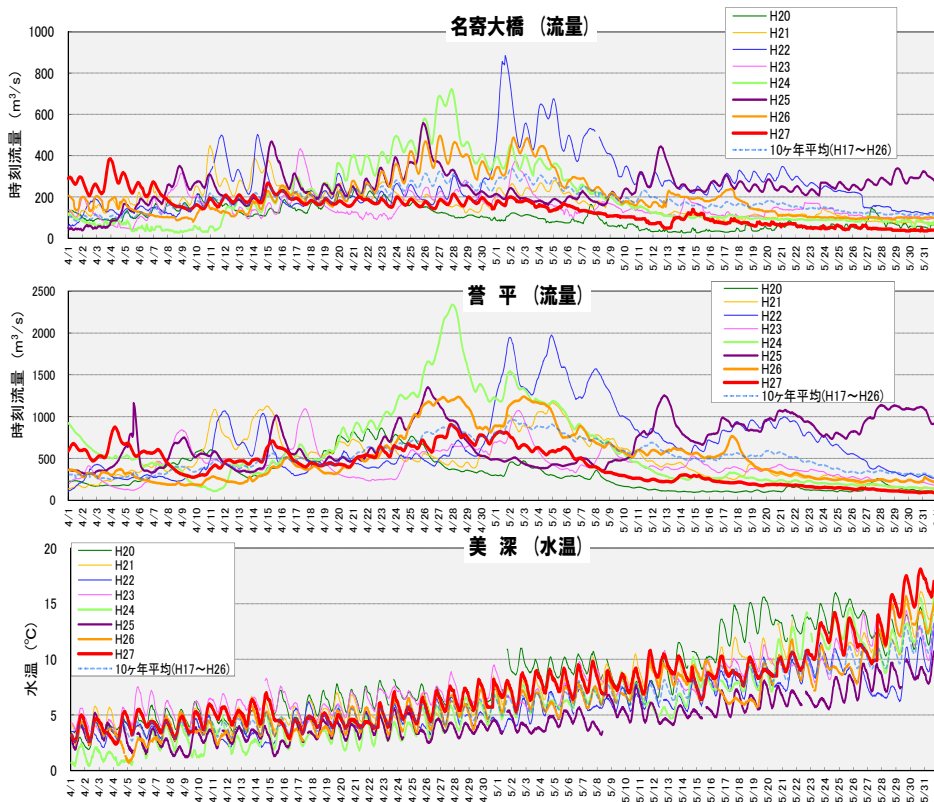
図- 4 流域区分別サクラマス幼魚の生息密度



(2) サクラマス幼魚生息密度に関する考察

平成 27 年度のサクラマス幼魚生息密度は、過去 10 ヶ年の平均的な生息密度であった。

なお、融雪出水時の流量は、ほとんどの旬別期間で 10 ヶ年平均を下回っており、水温については、10 ヶ年平均を上回って高めに推移している。



融雪期における流量の経年変化
(名寄大橋)

流量	名寄大橋 (旬別平均 流量) m ³ /s										10ヶ年平均 (H17～H26)
	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	
4月上旬	34	116	126	181	141	143	57	163	139	229	128
4月中旬	202	132	153	256	268	175	208	243	178	188	198
4月下旬	290	199	150	187	221	178	458	305	342	175	259
5月上旬	301	194	88	208	497	180	281	198	304	143	247
5月中旬	299	117	38	108	273	126	106	273	177	82	172
5月下旬	132	76	64	94	197	119	85	284	100	49	139

融雪期における流量の経年変化
(普平)

流量	普平 (旬別平均 流量) m ³ /s										10ヶ年平均 (H17～H26)
	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	
4月上旬	113	216	316	340	286	365	463	489	263	519	316
4月中旬	380	301	472	735	591	499	466	512	334	475	462
4月下旬	706	649	567	536	537	483	1387	807	885	867	724
5月上旬	905	726	298	843	1410	576	971	455	870	520	774
5月中旬	1150	365	110	381	777	395	284	889	534	231	549
5月下旬	418	222	138	218	545	280	184	863	262	135	376

融雪期における水温の経年変化
(美深)

水温	美深 (旬別平均 水温) °C										10ヶ年平均 (H17～H26)
	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	
4月上旬	3.7	3.8	4.2	4.2	3.7	4.9	2.0	2.9	3.3	4.1	3.93
4月中旬	3.7	4.3	5.4	5.0	3.8	5.8	3.1	3.2	4.0	4.7	4.21
4月下旬	4.4	5.2	6.6	5.4	4.8	6.9	4.3	3.9	5.2	5.7	5.10
5月上旬	5.6	6.3	8.8	7.8	5.8	7.2	6.7	4.6	6.6	7.8	6.44
5月中旬	7.3	7.3	11.1	9.3	7.4	8.9	7.4	5.7	7.9	8.8	7.89
5月下旬	9.1	9.9	13.2	12.4	8.9	11.3	12.0	7.7	11.0	12.8	10.32

10ヶ年平均以上
10ヶ年平均未満

図- 5 天塩川における流量と水温 (平成 20～27 年度)

2) 天塩川上流頭首工での魚道トラップ調査結果

天塩川上流の各頭首工における魚道トラップによる遡上実態調査は、平成 20、21 年度は、6 箇所の頭首工（風連 20 線堰堤を除く）で実施し、風連 20 線堰堤への魚道設置後の平成 22 年度以降は、風連 20 線堰堤も含めて 7 箇所の頭首工で、6 月～8 月に 2 回程度（6 日間連続 144 時間又は 7 日間連続 168 時間）実施した。（図-6 参照）



図- 6 天塩川上流頭首工での魚道トラップ調査位置図

図-7 に示すように、平成 27 年度における調査は、サクラマス遡上時期も確認するため、6 月と 8 月に調査を実施しているが、その調査では、サクラマス親魚が合わせて 176 個体確認されており、そのうち約 3 割は 6 月に遡上している。また、8 月におけるサクラマス幼魚は平年並みに確認^{※1}された。（※1：各調査年の調査月が同じである 8 月で比較）

さらに、各頭首工において、遊泳魚（大型魚、小型魚）のほかハナカジカなどの底生魚が捕獲されており、魚道機能は維持されているものと判断される。

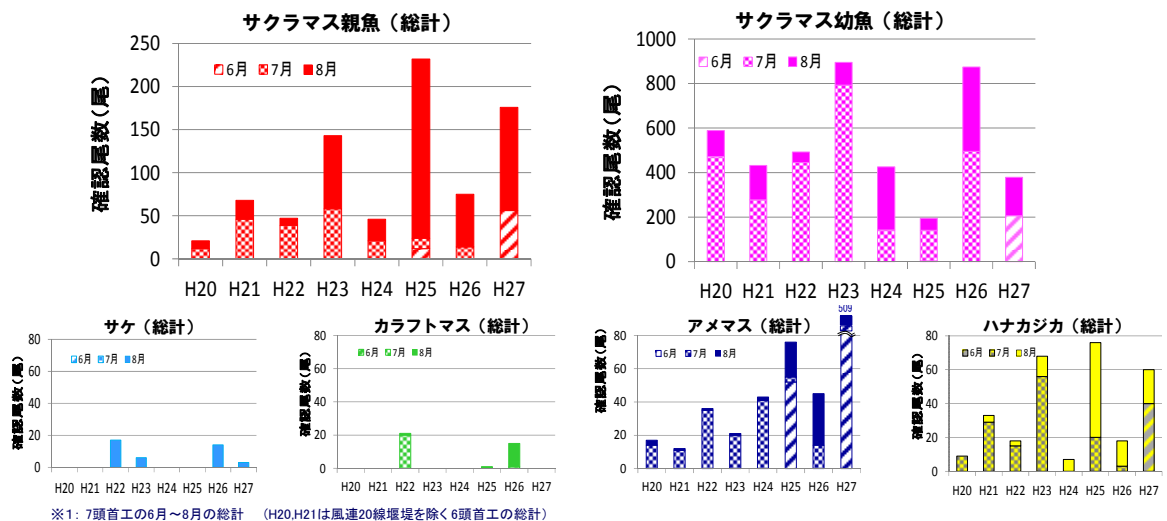


図- 7 天塩川上流頭首工での魚道トラップ調査結果

3) サンプル川の融雪後期におけるサクラマスの上遊状況

平成 27 年 6 月 8 日に、仮排水路下流部においてサクラマスの遡上状況調査を行った。

調査は潜水によりビデオ撮影を行い、その結果、仮排水路下流部からサクラマス親魚の遡上が確認された。

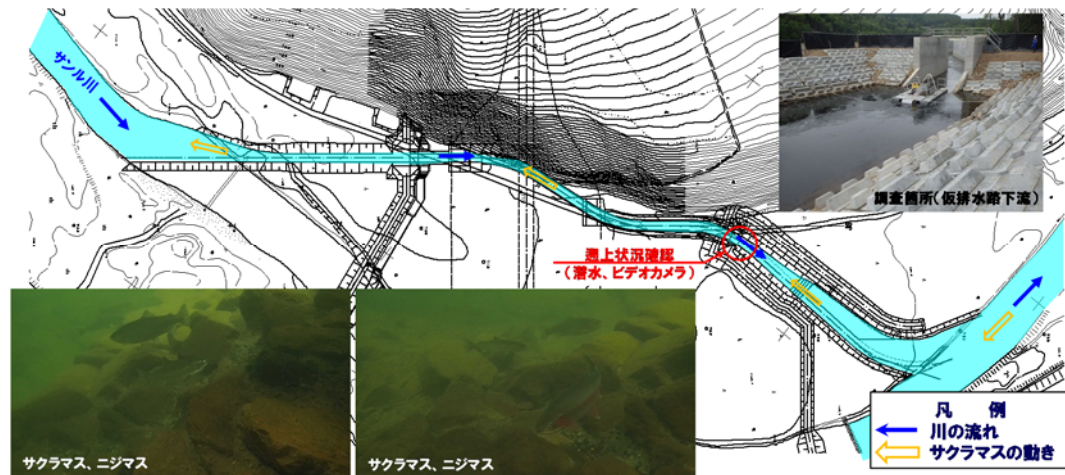


図- 8 サンプル川の融雪後期におけるサクラマスの遡上状況

4) 天塩川流域のサクラマス産卵床調査

天塩川流域におけるサクラマスの産卵床調査については、平成 18 年度から毎年 9 月～10 月に実施しており、平成 21 年度からは代表河川及び魚道新設河川に絞り込んで調査を行っている。図-9、図-10 に結果を示す。

平成 27 年度は、経年的に産卵床調査を行っている河川のほとんどの調査地点で産卵床を確認しており、平成 23 年以降増加傾向にある。

また、これまで魚道の設置等の取り組みを行った大手沢川、トヨマナイ川、アラキの川、右の沢川、九線川などでは、魚道施設の上流部において引き続き産卵床が確認されている。試験魚道が設置されたペンケニウプ川においては、別途調査により、試験魚道を設置した取水堰より上流域の支川でサクラマス産卵床を確認しており、その数は増加傾向にある。

なお、サンプル川流域を除く天塩川支川では経年的に実施している産卵床調査地点数が少なく、流況等の影響でその産卵床確認数が増減する場合があるため、翌年春季に実施するサクラマス幼魚生息密度調査結果も併せて、魚類生息環境の改善状況を判断する必要がある。

●調査年：H18年～H27年（9月）【下流域】

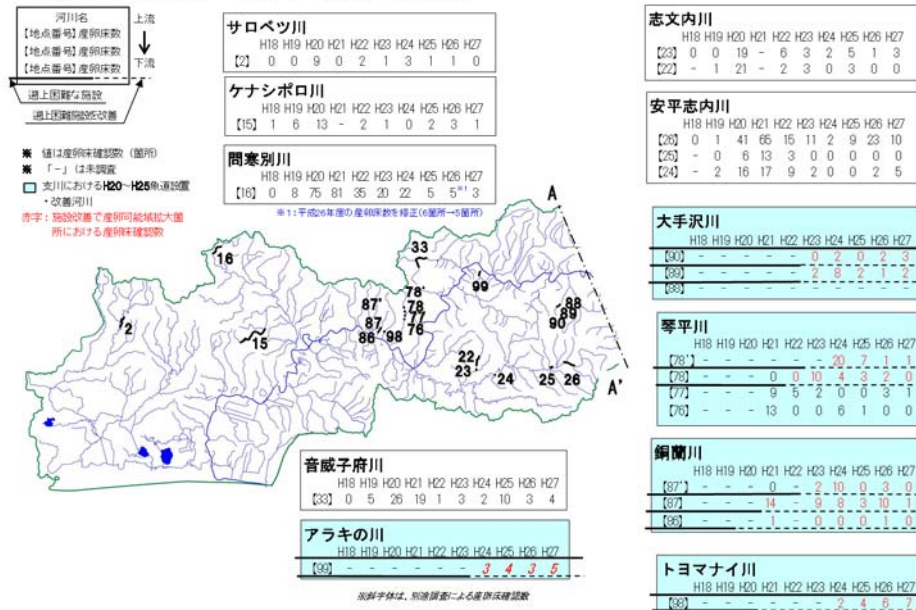


図- 9 天塩川流域におけるサクラマス産卵床調査結果（下流域）

●調査年：H18年～H27年（9～10月）【上流域】

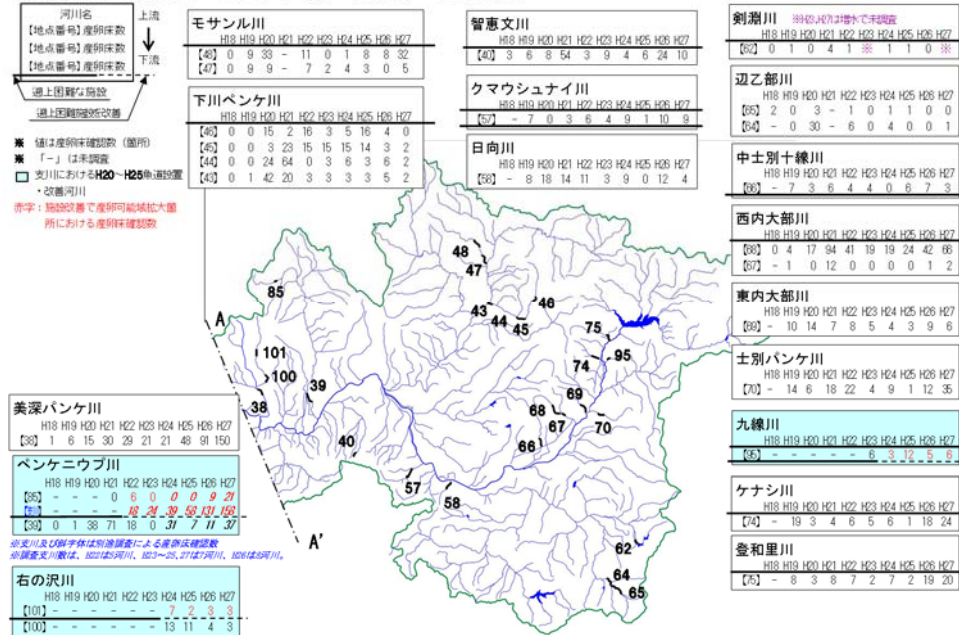
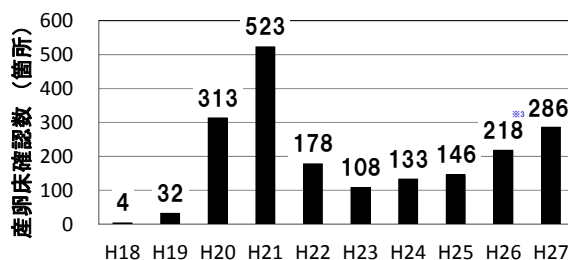


図- 10 天塩川流域におけるサクラマス産卵床調査結果（上流域）

天塩川流域全体の産卵床確認数



※1：H18～27年の全ての年で調査した9河川（12箇所）の集計。
（サロベツ川[No2]、間寒別川[No16]、安平志内川[No26]、音威子府川[No33]、美深バンケ川[No38]、ペンケニウブ川[No39]、智恵文川[No40]、下川ペンケ川[No43～46]、西内大部川[No68]）

※2：サナル川流域は調査密度が異なるため除外

※3：平成26年度の「H18以降継続調査箇所」の産卵床数を修正（間寒別川の箇所数修正に伴うもので、219箇所→218箇所）

図- 11 天塩川流域全体のサクラマス産卵床確認数（H18～27年継続調査区間の集計）

5) ペンケニウプ川における魚類調査結果

平成 21 年度末に、魚道設置による改善延長が約 90km におよぶペンケニウプ川取水堰に試験魚道を設置しており、魚道を設置した効果確認のために平成 22～26 年度に引き続き平成 27 年度についても、次に示すとおり別途サクラマス幼魚生息密度調査と産卵床調査を詳細に実施した。

(1) ペンケニウプ川におけるサクラマス幼魚生息密度調査結果

ペンケニウプ川とその支川における生息密度調査は、河川内でのサクラマス幼魚の生息状況を把握した上で代表的な区間を設定し調査を行った。

サクラマス幼魚生息密度の最大は高広川下流 0.52 尾/㎡、最小は 27 線川下流の 0.03 尾/㎡で平均 0.19 尾/㎡であり、この平均の値は、天塩川流域の平均生息密度（H27 年度：0.22 尾/㎡）と同程度の生息密度であった。

七線沢川、九線沢川、深沢川などは生息密度が高くなっており、これらは前年度のサクラマス産卵床確認数が増加していたことによるものと考えられる。また、九線沢川上流では、昨年からの魚道の設置工事等により、サクラマス幼魚の生息分布に制約があったことが原因と考えられ、一時的に密度が減少したものと判断する。

ペンケニウプ川本川では、全地点とも密度が低いが、調査時における水温が 9℃前後と低く、サクラマス幼魚 (0+) 個体は流水中に出ていない状態であったことから、多少低い生息密度結果となっている。各支川においても同様であるが、ペンケニウプ川の上流では、ほとんどの個体が越冬環境内に入り込んで生息していた。

また、ペンケニウプ川下流 No.1 地点は、今年度護岸改修により仮締め切り等で河川の様子が大幅に変化したため、来年度以降調査地点を精査し決定する。

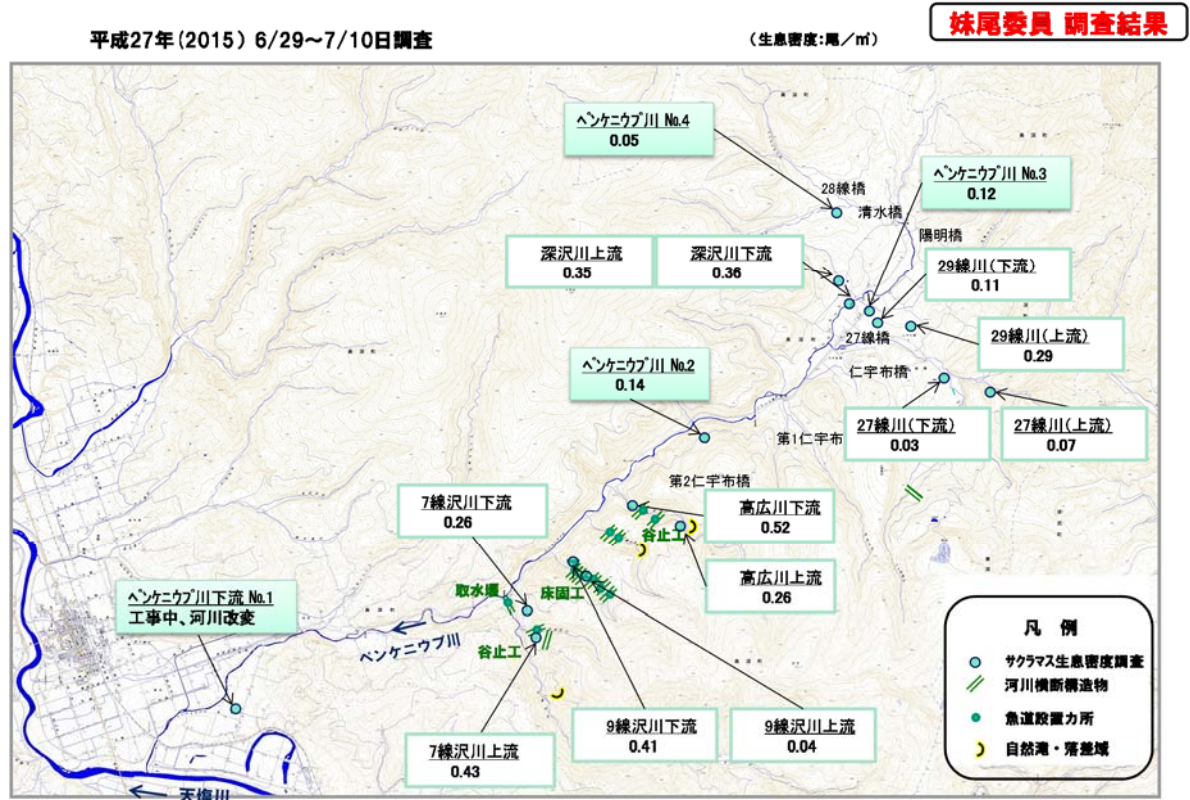


図- 12 ペンケニウプ川のサクラマス幼魚生息密度調査結果（平成 27 年 6～7 月）

ペンケニウプ川におけるサクラマス幼魚の生息密度の比較(H26年とH27年)

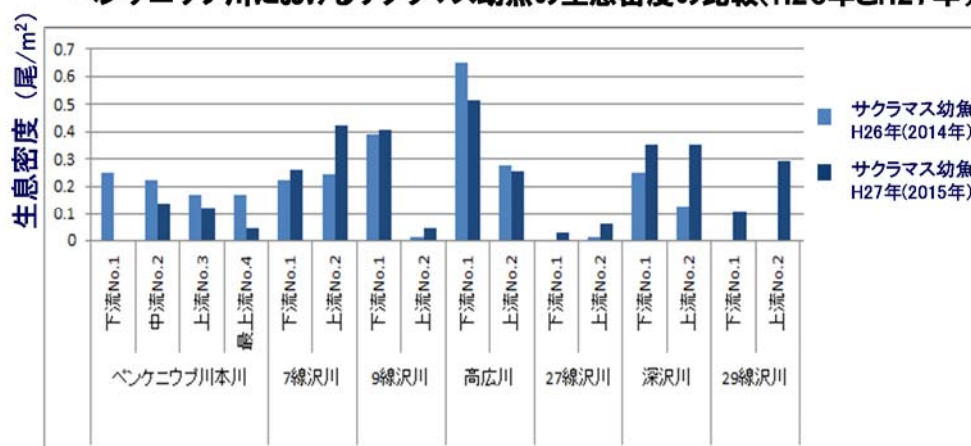


図- 13 サクラマス幼魚の生息密度の比較 (H26 年と H27 年)

(2) ペンケニウプ川におけるサクラマス産卵床調査結果

ペンケニウプ川への魚道設置は H21 年度に行われ、H22 年からサクラマスの遡上・産卵調査を行っている。

この結果、魚道設置施設での取水量に影響されながら河川流量も変化しているが、魚道設置後サクラマスの遡上・産卵床数も増加傾向を示し魚道の有効性は確認された。今後もさらに増加すると考えられるが、一部支川では産卵環境に限界と思われる河川も見られる。



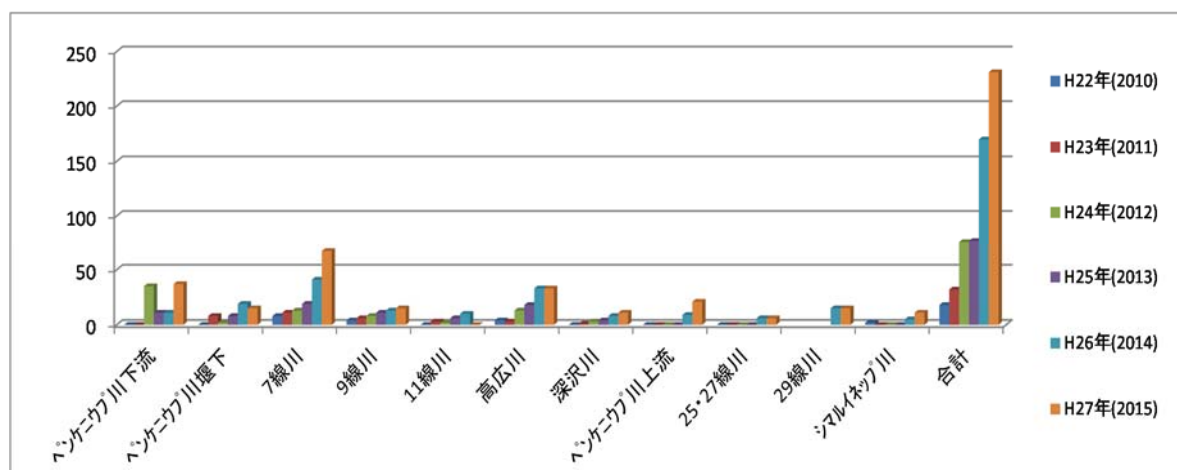
※試験魚道上流の支川において確認された産卵床は158箇所であった。(参考:26年度131箇所、25年度58箇所)

図- 14 ペンケニウプ川のサクラマス産卵床調査結果 (平成 27 年 9~10 月)

表- 1 ペンケニウプ川のサクラマス産卵床調査結果（平成 27 年 9～10 月）

（単位：箇所）

	H22年 (2010)	H23年 (2011)	H24年 (2012)	H25年 (2013)	H26年 (2014)	H27年 (2015)	備 考
ペンケニウプ川下流	—	—	35	11	11	37	河床低下促進、産卵環境も減少
ペンケニウプ川堰下	—	8	2	8	19	15	限られた個所で流量の影響を受けている
7線川	8	11	13	19	41	67	河川環境は良好で産卵床の増加は可能
9線川	4	6	8	11	13	15	下流部は産卵床増加可能であるが上流は限られている。アメマス産卵域
11線川	—	3	2	6	10	—	急流河川で今後の産卵床増加は困難
高広川	4	3	13	18	33	33	急流河川で今後の産卵床増加は限界
深沢川	—	1	3	4	8	11	河床低下が見られるが産卵床増加は可能
ペンケニウプ川上流	0	0	0	0	9	21	河川形態から見て産卵床増加は可能
27線川	0	0	0	0	6	6	河川形態から見て産卵床増加は可能
29線川					15	15	上流域に向かうほど環境は良好で産卵床増加は可能、今後に期待
シマルイネツ川	2	0	0	0	5	11	初年度から調査、サクラマス遡上の評価河川として有効、産卵床増加はほぼ限界
合計	18	32	76	77	170	234	急流な支川では河川環境から見て限界に近い状態の河川もあるが、今後更なるサクラマスの遡上に対しても産卵に対応可能な状況にある。



なお、ペンケニウプ川取水堰については補修工事のため平成 27 年 7 月 10 日から 9 月までの約 2 ヶ月間、取水ゲートの開放を行った。

これによって、サクラマスの遡上が阻害されないかの問題が提起されたため、平成 27 年 7 月 6 日に試験的にゲート操作を行い、サクラマスの遡上性や河床低下による魚道出口の状況等を確認し支障がないことを判断した。

【判断した項目とその結果】

- ・ 魚道内への流入量に変化はなく河床低下もないと判断した。
- ・ ゲート開放による流況がサクラマス遡上に支障はないと判断した。
- ・ 堰堤上下流の流況もサクラマスの遡上に支障はなく、河床低下も数日で落ち着いた。



写真-1 取水堰ゲート解放時における流況

6) サンル川流域のサクラマス産卵床調査結果

サンル川流域における産卵床調査は、年度により調査範囲が異なっており、平成 22 年度以降は、平成 19～21 年度に比べて代表支川に絞り込んだ範囲で調査を行っている。平成 27 年度の調査結果を図-15 に示す。また、平成 14～27 年の同一調査区間における産卵床確認数は図-16 に示すように、平成 27 年度の産卵床確認数は、近年増加傾向にある。

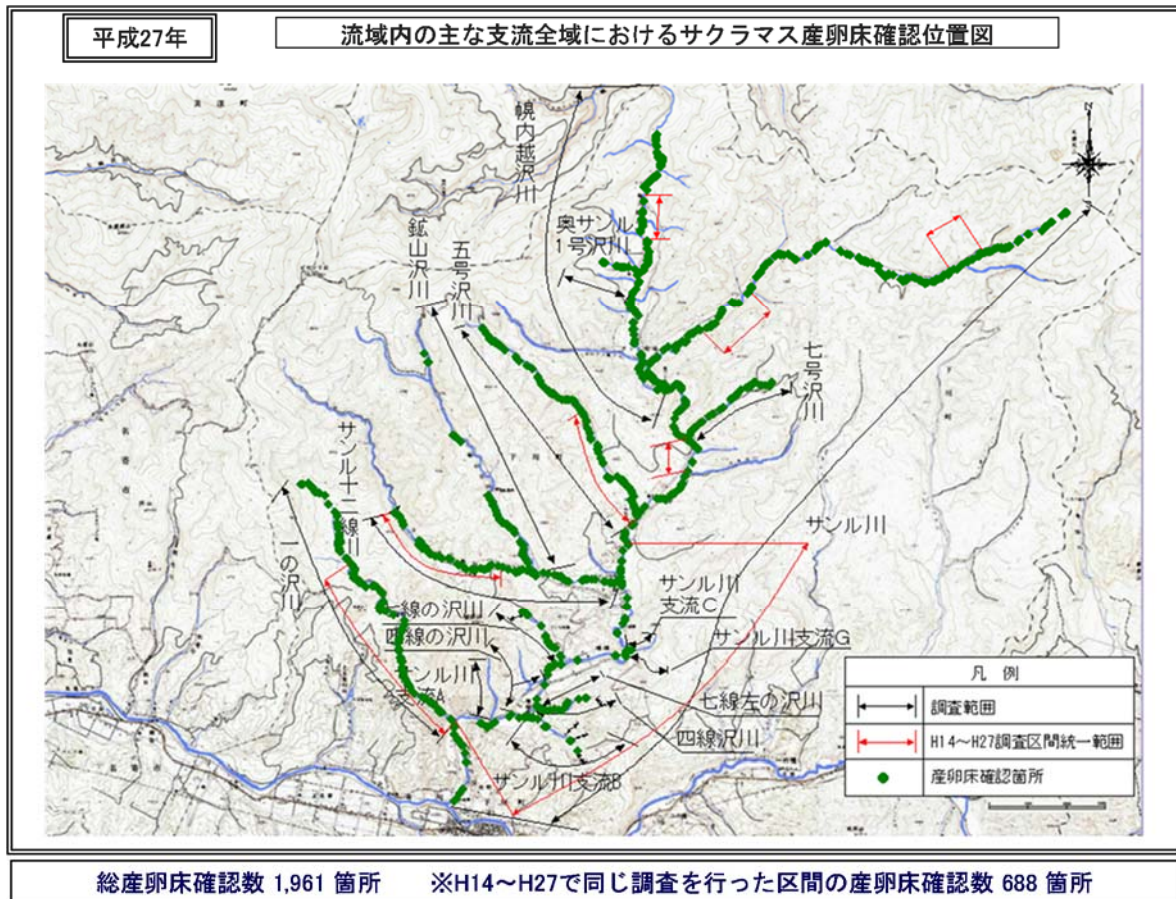


図- 15 サンル川流域のサクラマス産卵床確認位置図（平成 27 年度）

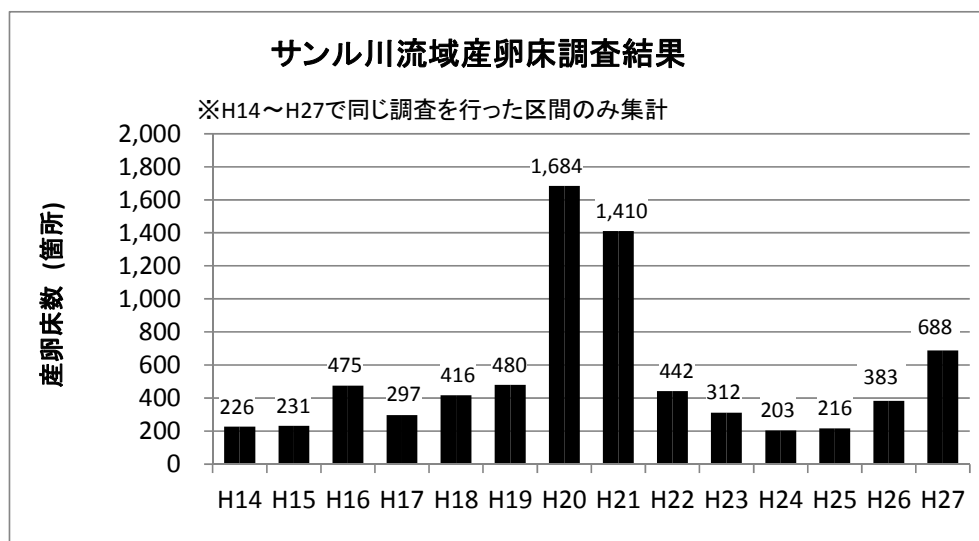


図- 16 サンル川流域のサクラマス産卵床確認数の経年変化

7) 平成 26 年 8 月出水によるサンル川流域の産卵環境等への影響について

平成 26 年 8 月出水（サンル川のサンル観測所では昭和 55 年からの流量観測以降、最大となる流量を記録）により、サンル川の河川状況が変化し、サクラマス産卵環境等への影響が想定されたため、昨年度は平成 26 年度の産卵床確認数、産卵床分布状況、河川環境の変化等について過年度との比較検討を実施した。その結果としては、大きな変動は見られなかったものの、引き続き、平成 27 年度のサクラマス幼魚生息密度調査結果と合わせて比較検討することとした。（「平成 26 年度年次報告書 6. 今後の課題」P74）



図- 17 サンル川流域の出水（平成 26 年 8 月）による河道変動箇所図

このため、今年度における「平成 26 年度 8 月出水によるサクラマス産卵環境への影響検討」としては、平成 26 年度までの産卵床確認数・分布状況に加えて、平成 27 年春のサクラマス幼魚生息密度結果等と合わせて、以下のとおり比較検討を実施した。

①サンル川流域のサクラマス産卵床数、産卵床分布状況

平成 26 年の産卵床数については、平成 26 年の調査実施区間と同一以上実施した平成 20～25 年との比較の結果、平成 22 年以降平均的な産卵床数であった。また、平成 26 年のサンル川流域の縦断的産卵床分布状況についても、サンル川流域の主要河川であるサンル川、一の沢川、サンル十二線川、五号沢川、幌内越沢川の 5 河川における比較の結果、各河川とも大きな相違は認められなかった。

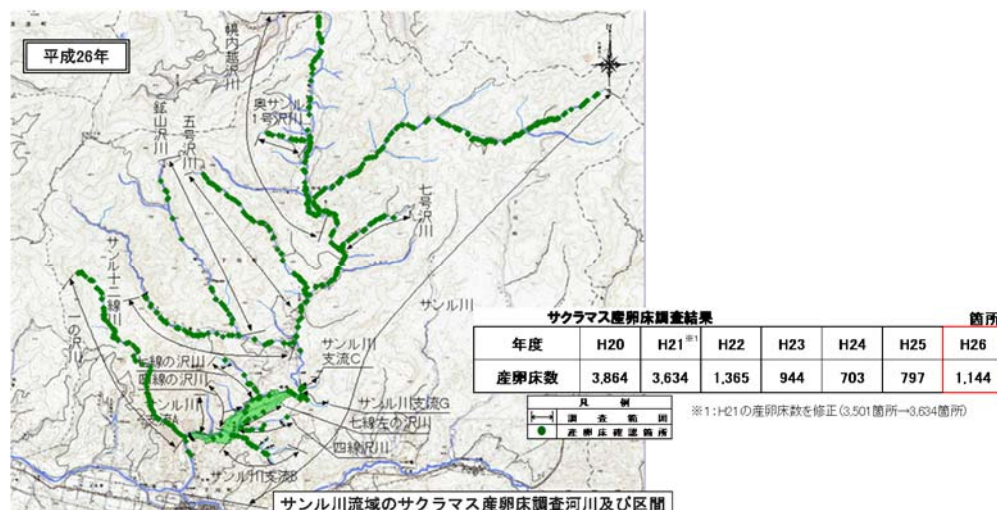


図- 18 サンル川流域の産卵床数と産卵床分布図

② サンプル川流域のサクラマス幼魚生息密度の経年変化

平成 27 年のサンプル川流域平均の生息密度は、過去 10 年間の中では低い値で、前年度と比べて 61% となっているが、中流域と比べて比較的 H26 年 8 月出水の影響が少なかったと考えられる天塩川上流域（風連 20 線堰堤～上流）についても前年度の 61% に低下しており、同様の減少傾向を示していた。

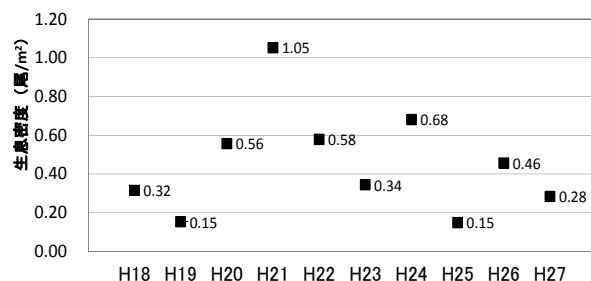


図- 19 サンプル川流域におけるサクラマス幼魚生息密度

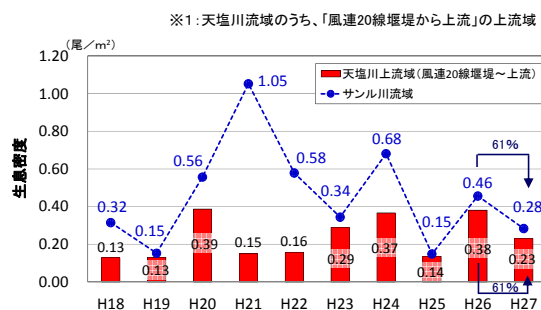


図- 20 サンプル川流域と天塩川上流域※¹のサクラマス幼魚生息密度

③ サンプル川流域の支川毎のサクラマス幼魚生息密度の経年変化

平成 27 年の支川毎のサクラマス幼魚生息密度は、サンプル川流域のこれまでの調査結果の変動幅(平成 12～26 年)内であった。

しかし、一の沢川と幌内越沢川以外は、変動幅の下限値に近い生息密度になっている。

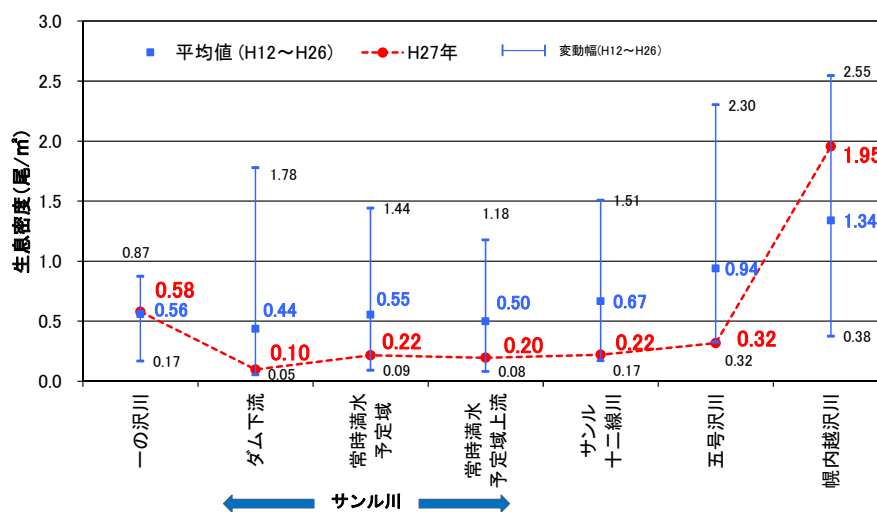


図- 21 サンプル川流域の支川毎のサクラマス幼魚生息密度の経年変化

④ サンプル川流域の産卵環境等への影響検討の結果

サンプル川流域の産卵環境等への影響について、平成 27 年度に上記①～③の項目について比較検討した結果は、以下のとおりである。

平成 27 年 6 月のサクラマスの幼魚生息密度調査では若干低い値であったが、H26.8 の出水後の産卵床調査結果には影響がみられなかったこと、調査時の水温などにも影響が見られなかったことから、その要因を特定することはできない。しかしながら、経年変化の範囲内であり大きな課題は見受けられないが、引き続きモニタリングを行うものとする。

3-2. カワシンジュガイ類の保全について

1) カワシンジュガイ類の保全について

天塩川流域には、カワシンジュガイ（絶滅危惧Ⅱ類）とコガタカワシンジュガイ（絶滅危惧Ⅰ類）の生息が確認されており、中間とりまとめにおいても「流域に広く生息し、（サンル）ダム湛水地にも生息しているカワシンジュガイ類について、専門家の意見を聞きながら適切な場所へ移植を行い、生息環境を確保する必要がある（中間とりまとめ P. 43）」と記載されている。

このため、平成 21 年度に移植地選定のため生息状況調査を実施するとともに、平成 22～24 年度に移植時期把握のための幼生放出時期調査を実施し、平成 25～26 年度は事前にダム工事実施箇所等のカワシンジュガイ類の生息状況を把握するための事前調査を実施し、適切な時期に移植作業を行った。

平成 27 年度についても、引き続き移植地におけるカワシンジュガイ類の再生産確認調査を行うとともに、サンルダム湛水予定地内のカワシンジュガイ類の事前調査と移植作業を行った。

2) カワシンジュガイ類の再生産確認調査結果

これまでにカワシンジュガイ及びコガタカワシンジュガイの移植を行った移植地において、再生産に適した環境であることを確認するために、昨年度に引き続き平成 27 年度も幼生放出試験、生息確認調査、アメマス生息確認調査を実施した。なお、カワシンジュガイ幼生とコガタカワシンジュガイ幼生の宿主特異性は明確であり、カワシンジュガイ幼生はサクラマス幼魚に、コガタカワシンジュガイ幼生はアメマスに寄生することから、前年度に引き続きアメマス生息調査を実施した。

(1) 幼生放出試験※¹

これまでのカワシンジュガイ類の移植地において移植後繁殖が正常に行われているか（幼生を放出しているか）を確認するため、カワシンジュガイ類について移植地で採取した個体を供試個体とした。なお、カワシンジュガイの移植地は平成 25 年から移植地を追加している。

幼生放出試験は、カワシンジュガイ、コガタカワシンジュガイともに、4 月に 2 回、5～7 月にそれぞれ 4 回ずつ、合計 14 回放出試験を実施した。供試個体は、1 回の試験でカワシンジュガイ、コガタカワシンジュガイ各 10 個体とした。供試個体採取時には、補足的に、「開口器」を用いて育児嚢の成熟状況を観察し、成熟個体が確認された場合は優先的に幼生放出試験の供試個体とした。

（※¹：Young & Williams（1984）の酸素刺激によるグロキディウム幼生放出法を用いて実施）

試験結果としては、カワシンジュガイについては、卵の放出を 6 月 10 日、6 月 16 日、6 月 25 日に、グロキディウム幼生の放出を 6 月 25 日、7 月 1 日、7 月 9 日、7 月 13 日に確認した。また、コガタカワシンジュガイについては、卵の放出を 4 月 17 日、4 月 27 日、5 月 8 日、5 月 14 日に、グロキディウム幼生の放出を 5 月 14 日、5 月 20 日、5 月 27 日に確認した。



(H27. 7. 1 撮影)

写真- 2 カワシンジュガイのグロキディウム幼生

表- 2 カワシシユガイ類幼生放出試験結果 (H27 年)

調査日 (H27年)	カワシシユガイ		コガタカワシシユガイ		移植河川の水温(°C)	
	卵	幼生	卵	幼生	カワシシユガイ 移植地②	コガタ カワシシユガイ
調査箇所	移植地②	移植地②				
4月17日	×	×	△	×	4.1	3.3
4月27日	×	×	○	×	5.2	4.0
5月8日	×	×	◎	×	6.6	6.4
5月14日	×	×	◎	△	6.2	5.9
5月20日	×	×	×	◎	8.8	8.6
5月27日	×	×	×	○	10.1	9.3
6月4日	×	×	×	×	10.3	9.9
6月10日	△	×	×	×	11.3	10.5
6月16日	○	×	×	×	16.7	14.4
6月25日	◎	○	×	×	13.6	12.2
7月1日	×	◎	×	×	13.3	12.3
7月9日	×	◎	×	×	14.8	12.2
7月13日	×	○	×	×	18.1	16.1
7月24日	×	×	×	×	16.7	14.7

◎:確認(多い) ○:確認(中) △:確認(少ない) ×:未確認

※H25 年に追加したカワシシユガイの移植地を「移植地②」とした。

平成 22～26 年までの調査とほぼ同時期にグロキディウム幼生の放出が確認されたほか、今年度の調査では、カワシシユガイとコガタカワシシユガイの繁殖期は重ならないことが示された。

平成 22～26 年までの試験結果と今回の平成 27 年の試験結果をまとめると次の表の通りである。

表- 3 カワシシユガイ類幼生放出試験結果まとめ (H22～26 年及び H27 年)

種別	調査年	4月			5月			6月			7月			8月		
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
カワシシユガイ	移植地	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②	① ②
	H22	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
	H23	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	H24	-	-	-	-	-	●	●	-	●	●	-	●	-	-	-
	H25	-	-	-	-	-	-	●	-	●	-	-	-	●	-	-
	H26	-	-	-	-	●	●	●	-	●	●	●	-	-	-	-
コガタ カワシシユガイ	H27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	H22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H23	-	-	-	-	-	●	-	-	-	●	-	-	-	-	-
	H24	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	●	●	-	-	-
	H25	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-
	H26	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H27	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-

●:幼生放出確認、空欄:放出未確認、-:調査未実施

※カワシシユガイ移植地①は、平成26年8月出水により河道が変化し、生息環境が悪化したため、平成26年11月にカワシシユガイ類の再移植を実施。

(2) 生息確認調査

これまでのカワシシユガイ類の移植地（カワシシユガイ 1 地点、コガタカワシシユガイ 1 地点）について、世代交代が行われているかを確認するため、10 月（平成 27 年 10 月 6 日及び 29～30 日）に、コドラートによる生息確認調査を実施した。

調査方法としては、各移植箇所周辺の任意地点に、3 箇所ずつのコドラート枠（1m×1m）を設置し、箱メガネ・タモ網を用いて、目視確認できるコドラート枠内のカワシシユガイ類を全て採集した。次に、河床に潜っているカワシシユガイ類を採集するため、スコップ等により、コドラート枠内の河床材料を 10～30cm の深さまで掘削し、目合い 3mm のフルイを用い採集を行った。

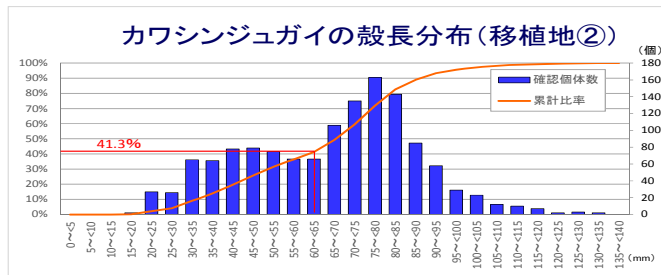
調査結果としては、以下の通りである。

【カワシシユガイ移植地】

〔移植地②〕…H25 年度から追加した移植地

- ・移植地②で確認したカワシシユガイの総個体数は、1,326 個^{※1}であった。
- ・そのうち殻長 65mm 以下の幼貝は、548 個で出現率 41.3%であった。

※1：総個体数のうち河床中から採集された個体は 548 個体（総数の 41.3%）であった。



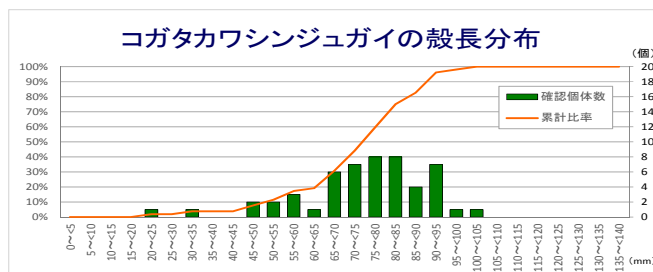
カワシジギガイのコドラート調査

図- 22 カワシジギガイの殻長分布 (カワシジギガイ移植地)

【コガタカワシジギガイ移植地】

- ・ 移植地で確認したコガタカワシジギガイの総個体数は、52 個^{※2}であった。
- ・ そのうち殻長 20~25mmの小さな幼貝が確認された。

※2：総個体数のうち河床中から採集された個体は 22 個体（総数の 42.3%）であった。



コガタカワシジギガイのコドラート調査

図- 23 コガタカワシジギガイの殻長分布 (コガタカワシジギガイ移植地)

また、ホンカワシジギガイ[※]についての既往知見として、Hastie & Young（2003）は、『殻長 65mm 以下の幼貝出現率が 15%以上であれば、長期間生育可能で、将来も含めてその個体群は生育に持続性があり、継続した世代交代が行われている』としている。

※ホンカワシジギガイは、カワシジギガイと同様に殻長が 100mm 以上となり、カワシジギガイの連繫種といわれている。

(3) アメマス生息確認調査

コガタカワシンジュガイの移植地において、コガタカワシンジュガイのグロキディウム幼生の宿主となるアメマスの生息状況を確認した。

調査方法としては、コガタカワシンジュガイ移植河川（移植地を含む上・下流）とその支川において、幼生放出期である5月中旬～7月下旬に計10回、投網、電気ショッカー及びタモ網等による採捕を行った。

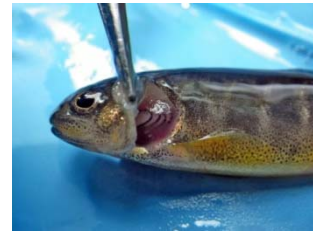
調査結果としては、合計17尾のアメマスを採捕し、そのうち当歳魚は6尾であった。また、採捕された全てのアメマスの鰓へのグロキディウム幼生の寄生の有無について目視観察したが、寄生は確認されなかった。



アメマス採捕状況



採捕されたアメマス(当歳魚)



アメマスの鰓へのグロキディウム幼生寄生の有無を目視観察(寄生は確認されず)

写真- 3 アメマス生息確認調査

(4) カワシンジュガイ類の再生産確認調査のまとめ

カワシンジュガイ及びコガタカワシンジュガイの移植地において、再生産に適した環境であることを確認するため実施した幼生放出試験、生息確認調査、アメマス生息確認調査結果は次の通りである。

【幼生放出試験】

- ・これまで移植を行った移植地において、それぞれカワシンジュガイ、コガタカワシンジュガイの幼生放出が確認され、放出時期についても従来までとほぼ同様の時期であった。
- ・今年度の調査では、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの繁殖期は重ならないことが示された。

【生息確認調査】

- ・カワシンジュガイ移植地における幼貝（65mm以下）出現率が15%を上回っており、連繫種であるホンカワシンジュガイについての既往知見を当てはめると、移植地における個体群は生育に持続性があり、継続した世代交代が行われていると考えられる。
- ・なお、カワシンジュガイ移植地及びコガタカワシンジュガイ移植地とも殻長20mm～25mm程度の小さな幼貝も確認されており、再生産が行われていると考えられる。

【アメマス生息確認調査】

- ・コガタカワシンジュガイ移植河川においてアメマス(当歳魚を含む)が採捕された。
- ・アメマスの鰓へのグロキディウム幼生の寄生の有無について目視観察したが、今

回採捕された魚体では寄生は確認されなかった。

3) カワシンジュガイ類 モニタリング調査結果

カワシンジュガイ類の保全対策（移植）の効果を検証するため、移植したカワシンジュガイ類の生残状況及び繁殖状況の確認を行った。

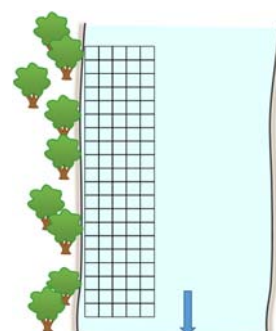
調査方法としては、移植地調査区間内に方形メッシュ（1m×1m）を設定し、各メッシュ内において、カワシンジュガイ類を箱メガネを用いて目視により調査を行った。

表- 4 カワシンジュガイ類のモニタリング調査結果

（単位：個）

カワシンジュガイ 移植地②				
調査日		移植個体数		確認 個体数
年	月 日	移植個体数	累計	
		H25年7月 32個体	32	
H26	10/1～9	H26年5～10月 2274個体	2,306	※1 1,844
H27	10/26～30	H27年8～9月 1895個体	4,201	3,920

※1：H26年度の移植個体数を修正。（1,886個体→1,844個体）



方形メッシュのイメージ図

モニタリング調査の結果、カワシンジュガイ類は、経年変化がある中で毎年の確認個体数は多いこと、H27年度の生息確認調査では河床表面のほかに河床中からは約40%※2が採集されており目視確認数以上の生息個体数が考えられることから、選定した移植地の生息環境は維持されているものと考えられる。

※2：カワシンジュガイ移植地②のコドラート調査では41.3%が河床中から採集。

4) カワシンジュガイ類移植地調査

今後のサンル川サンルダム湛水予定地内におけるカワシンジュガイ類の移植にあたり、移植地の出水等による被害の低減を図るため、更なる移植候補地を選定する。

(1) 調査対象区域

平成 21 年度に実施されたカワシンジュガイ類の分布調査の結果を踏まえ、カワシンジュガイ及びコガタカワシンジュガイがそれぞれ多く生息する区域を対象に調査を実施した。

(2) 調査時期 平成 27 年 6～7 月

(3) 調査方法

カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイに共通する調査

- ・河床状況調査：河床形態（早瀬・平瀬・淵など）と河床材料、河岸植生、物理環境（水深・流速）
- ・生息状況調査：コドラート調査によるカワシンジュガイ類の生息数と殻長組成

コガタカワシンジュガイのみの調査

- ・アメマス生息調査：宿主であるアメマスの生息状況

(4) 調査結果

カワシンジュガイ

河床が礫を主体に砂や小石で構成され、カワシンジュガイが多く生息しているとともに、幼貝の出現率が高く世代交代が行われていると推測される、2 地点を移植地として選定した。

コガタカワシンジュガイ

河床が礫を主体に砂や小石で構成され、河道が安定し、コガタカワシンジュガイやアメマスの生息状況を勘案し、1 地点を移植地として選定した。



カワシンジュガイ類生息調査状況



投網によるアメマス生息調査状況

5) 平成 27 年カワシンジュガイ類の移植

サンル川のサンルダム湛水予定区域に生息するカワシンジュガイ類の採取・移植を実施した。

(1) 調査箇所

サンル川のサンルダム湛水予定区域内と仮排水路区間 200m 及び上流 700m を含めた区間（延長：約 9.5km）



図- 24 カワシンジュガイ類調査範囲



写真- 4 サンルダム湛水予定区域におけるカワシンジュガイ類の調査・採集状況

(2) 調査時期 平成 27 年 8 月 5 日～9 月 4 日

(3) 調査方法

次の調査方法により移植を実施した。

- ・平成 27 年についてはダム湛水区域内とその上流における生息分布状況を把握する目的から、全域を 1 回調査した。
- ・熟練者を含むカワシンジュガイ類調査の経験者で班を構成し、左岸・右岸 2 班体制で調査した。
- ・箱メガネを用いて、カワシンジュガイ類の生息状況を目視確認した。
- ・カワシンジュガイ類を確認した場合は、徒手またはカワシンジュガイ類採集用のタモ網等を用いて採集した。
- ・濁りによる視界不良を防止するため、調査は下流から上流に向かって行った。

(4) 調査結果

カワシンジュガイ 5,495 個体、コガタカワシンジュガイ 718 個体、計 6,213 個体を採集した。最も採集個体数が多かった区間は 1,000～1,100m 区間であり、2,913 個体が採集された。採集個体数は、縦断的に見ると、下流側に多く、上流側は少なかった。

また、採集した個体は、適地に選定されたカワシンジュガイ移植地及びコガタカワシンジュガイ移植地にそれぞれ放流した。

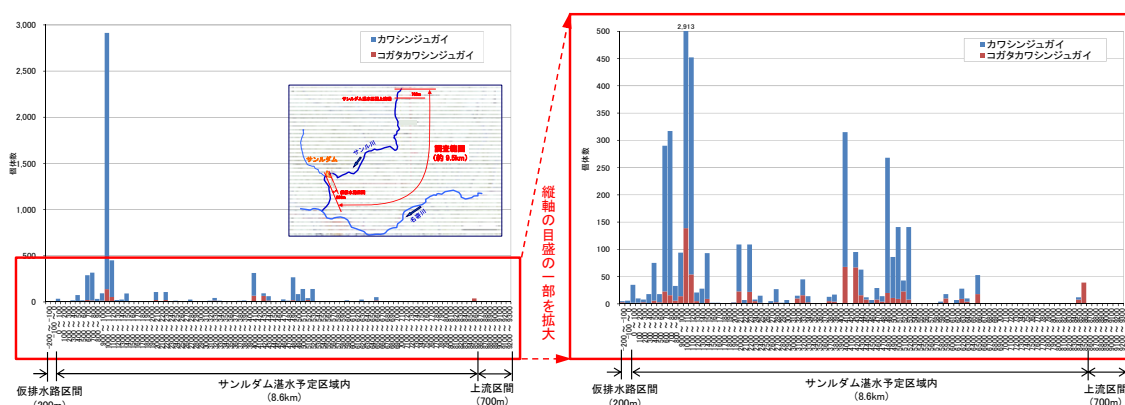


図- 25 カワシンジュガイ類調査結果



写真- 5 カワシンジュガイ類の放流状況

表- 5 カワシンジュガイ類移植結果

調査箇所	調査区間	調査期間	移植個体数（個）		
			カワシンジュガイ	コガタカワシンジュガイ	総計
サンル川サンルダム湛水予定区域	9.5km	8/5～9/4	5,495	718	6,213

※移植地については、保護の観点から示せない。

4. 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

天塩川水系では、河川延長が3.5km以上の支川及び魚道整備が行われた支川が416河川あり、治山・治水・砂防・利水の目的から1,254箇所の横断工作物が存在しており、このうち、魚類等の遡上障害となる横断工作物が417箇所となっている。また、天塩川の支川、416河川の総延長は3,130kmであり、遡上困難な施設より上流の河川延長は1,007kmとなっており、支川の約1/3においては人為的影響により魚類の生息に影響を及ぼしていると考えられる。（平成20年11月データ：施設数や河川延長については、最新情報を基に更新を行っている。）

4-1. 天塩川流域全体での取り組み状況

上記の課題を解決するためには遡上障害となっている全ての横断工作物に魚道を設置するなどの遡上環境改善が望ましいが、それには膨大な時間と費用を要するため、中間取りまとめにおいて、効果的かつ効率的に魚類等の遡上環境を改善するための魚道施設整備（案）を策定した。

図-26に流域全体での平成20年度以降の取り組み状況と施設整備（案）として将来の状況を示すとともに、図-27に平成27年度に魚道設置や改善等を実施した施設を示す。平成20～27年度に遡上困難施設の整備・改善により167kmが遡上可能となったほか、施設整備・改善により56kmがより遡上しやすい状況となった。

中間取りまとめで策定した魚道施設整備（案）をもとに、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（以下、「関係機関連携会議」^{注1}という）を通じて、関係各機関が連携のうえ、整備が進められている。

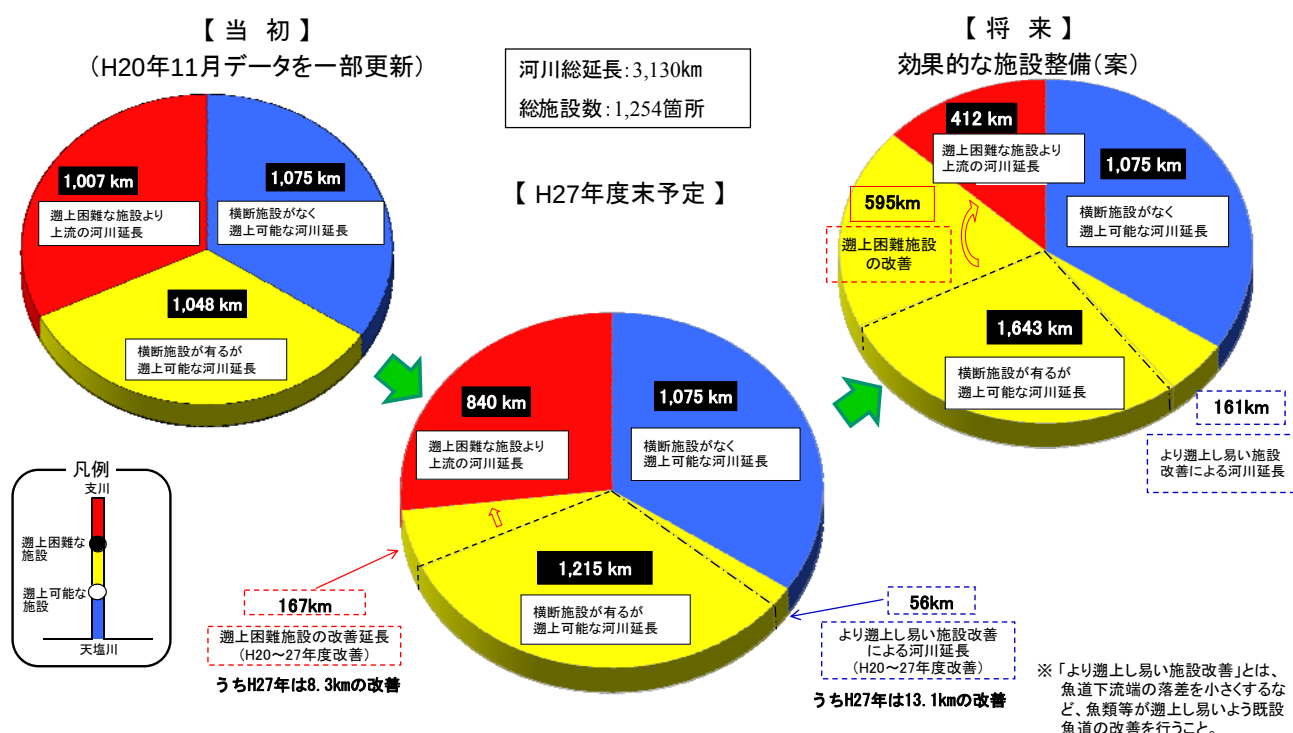


図-26 天塩川流域における魚類遡上環境改善計画図



図- 27 魚道新設・改善箇所位置図（平成 27 年度実施）

《注 1》 関係機関連携会議は、天塩川流域における魚類等の移動の連続性確保に係わる調査・事業実施に関する関係機関の取り組み内容について情報・意見交換を行い、情報を共有し現状を把握するとともに、関係機関が連携して魚類等の移動の連続性確保に向けた効果的な対策について推進することを目的に平成 18 年 2 月に初めて開催された。平成 28 年 2 月末時点において表- 6 に示すように 12 組織で構成されており、流域全体における河川横断工作物の施設管理者のほぼ全組織によって構成されている。

表- 6 関係機関連携会議の構成機関

設置時 (平成 18 年 2 月)	旭川開発建設部 上川支庁、旭川土木現業所 (3 組織)
平成 27 年度 ※H28. 2. 9 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)

4-2. 平成 27 年度の連続性確保に向けた取り組み状況

天塩川流域において、魚類等の移動の連続性確保に向けた取組みとして、魚道ワーキングのほかにワークショップも併せて開催しており、その開催状況は下表に示すとおりである。

なお、平成 23 年度以降継続して開催しているワークショップについては、施設管理者だけではなく民間コンサルタント等も対象として、魚類等の生息環境保全に向けた効果的な取組みを行うための技術力の向上を目指して、専門家会議委員による講義と意見交換、情報共有を図った。

また、これらのほかにサンルダム建設にあたっては、事業進捗に合わせて適宜、専門家会議委員による魚道機能確認や現地指導・確認、及び模型実験等を実施した。

表- 7 平成 27 年度の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	開催概要
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（ペンケオボツペ川、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（ポントフトナイ川、パンケヌカナンブ川、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、現地および机上ワークショップ

表- 8 平成 27 年度 連続性確保に向けた取り組み状況（サンルダム）

開催日	開催概要
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

① 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

天塩川流域において、関係機関が連携して、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、10月7日に士別市で川づくりワークショップを開催した。ワークショップには、開発局、北海道、コンサルタントなどの川づくり関係者等102名が参加し、専門家会議委員（眞山座長、妹尾委員）による机上ワークショップの他、天塩川士別帯工の魚道設置箇所において現地ワークショップを行った。



「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



机上ワークショップ状況



机上ワークショップ状況

写真- 6 川づくりワークショップ（机上）開催状況（平成 27 年 10 月 7 日）



魚道設置の概要説明状況



魚道現地確認状況

写真- 7 川づくりワークショップ（現地）開催状況（平成 27 年 10 月 7 日）

② 天塩川下流域での取り組み

天塩川下流域では、平成 25, 26 年度に魚道整備を実施した円山ウブシ川及びペンケオポッペ川落差工において、魚道整備箇所の流れ・生息魚類の確認を行ったほか、ヌプカナイ川の魚道設置予定箇所の現地調査等を行った。(写真-8)



ペンケオポッペ川の現地確認状況



ペンケオポッペ川魚道内における生息状況確認



ヌプカナイ川護床工の魚道設計協議



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)

写真- 8 天塩川下流域での取り組み (平成 27 年 8 月 25 日)

③ 天塩川中流域での取り組み

天塩川中流域では、アラキの川や九線沢川、ピヤシリ川で過年度整備した落差部の魚道等の流れ・生息魚類の確認を行ったほか、アラキの川及びピヤシリ川の魚道設置予定箇所の現地調査等を行った。(写真-9～10)



アラキの川 No1 床固工魚道の流況確認



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

写真- 9 天塩川中流域での取り組み(1) (平成 27 年 7 月 10 日)



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の
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

写真- 10 天塩川中流域での取り組み(2) (平成 27 年 7 月 10 日)

④ 天塩川上流域での取り組み

天塩川上流域では、ポントーフトナイ川、パンケヌカナンブ川、朝日六線川及び九線川で過年度施工した落差工や床止工・床固工の魚道等の流況・生息魚類等の確認を行ったほか、朝日六線川の魚道設置予定箇所の現地調査を行った。(写真-11)



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⑧)
魚道構造についての指導状況



パンケヌカナンブ川(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)
魚類生息状況等の確認



九線川(9号落差工)
魚道の生息魚類の確認

写真- 11 天塩川上流域での取り組み (平成 27 年 9 月 14 日)

⑤ サンプルダムにおける取り組み

本川との接続箇所における現地確認及び機能向上に向けた協議・模型実験を実施したほか、バイパス水路や試験階段式魚道の流況やサクラマス遡上状況、仮排水路のスモルト降下状況、工事濁水処理対策の実施状況等について確認した。(写真-12)



[本川との接続箇所]
施設内の流況確認



[本川との接続箇所]
スクリーン部スモルト行動の確認



[本川との接続箇所]
施設内の流況確認



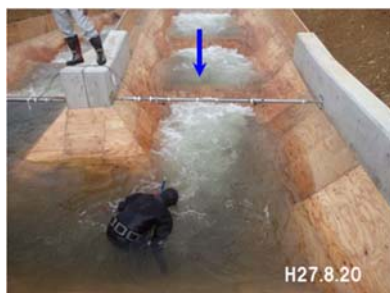
[本川との接続箇所]
施設改良に向けた模型実験



[バイパス水路]
バイパス水路内流況の確認



[バイパス水路]
試験余水吐施設分水状況の確認



[試験階段式魚道]
折返し部の流況確認



[試験階段式魚道]
魚道部の流況確認



[仮排水路]
スモルトの降下状況確認



[仮排水路]
下流部の流況確認



[一の沢川]
下流の産卵状況確認



[ダムサイト濁水処理施設]
機械処理状況の確認

写真- 12 サンプルダムにおける取り組み（平成 27 年 4 月～9 月）

4-3. 天塩川流域における河川流下物への対策状況

降雨や融雪等による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て、河岸や海岸へ堆積したり、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、漁業被害や河川環境の悪化をもたらしている。

現在天塩川では、ゴミ等の不法投棄対策として、ゴミマップの作成やカメラでの監視とそれを知らせる看板の設置、広報誌への掲載等による啓発活動の実施や、地域住民、市民団体及び関係機関が連携した一斉清掃が行われている。

平成 27 年度は、天塩川流域の市町村において、NPO 法人やボランティア団体、地域住民による河川清掃活動が行われた。



写真- 13 地域住民や市民団体・関係機関が連携した一斉清掃状況

表- 9 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	平成27年5月10日	平成27年5月17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	平成27年7月5日	
参加者概数	104 人	141 人	250 人	24 人	58 人	

また、平成 27 年は、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
(中川町)

処理前



処理完了後



写真- 14 H27 年融雪出水後の流木・塵芥処理の状況（処理前、処理完了後）

4-4. 流域住民等への情報提供

天塩川流域における魚類等の移動の連続性確保の取り組み等については、流域の各関係機関や住民等に情報提供を行い連携・調整を図っていくべきである。

1) 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、旭川開発建設部名寄河川事務所及び留萌開発建設部幌延河川事業所により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。



写真- 15 「全国水生生物調査」における情報提供(天塩川水系)

2) 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。



写真- 16 油事故防止活動と啓発活動(天塩川)

4-5. サンルダムの魚道施設について

1) 平成 27 年度サンルダム魚道施設検討について

サンルダムの魚道については、これまでに流域内や他の河川での各種調査結果や知見などを踏まえ、上流側はダム湖を通過しないバイパス水路とし、ダム堤体から下流には階段式魚道を配置することとして関連施設の整備を進めているところである。また、今後の課題としては、「整備箇所から順次調査を実施し、機能の確認を行うとともに、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、順応的な対応が必要である（平成 26 年度年次報告書 P74）」となっている。

サンルダム魚道施設について、平成 27 年度に調査・検討した事項とその状況、及び今後、調査・検討すべき事項等について次ページ以降に示す。

(1) 階段式魚道

【平成 26 年年次報告書 (P. 60) の記載】

○遡上・降下機能向上のための検討を実施する。

①試験階段式魚道におけるサクラマス遡上調査

【検討状況】

○高低差約 30m における階段式魚道の遡上機能向上にむけ、試験階段式魚道においてサクラマス（親魚・幼魚）の遡上状況確認を行った。

●【調査内容】

- ・調査時期はサクラマス遡上時期である 8 月 25 日・26 日、9 月 2 日の 3 回。
- ・ダム湛水域で採捕したサクラマス親魚 9 尾（メス 6 尾、オス 3 尾）に電波・及び超音波発信機を装着し、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。その後、固定型受信機及び可搬型受信機において通過時間、位置情報を把握し、試験階段式魚道内におけるサクラマスの遡上状況を把握した。

●【調査結果】

- ・サクラマス親魚の供試魚 9 尾が全て遡上（概ね 1～11 時間）し、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。

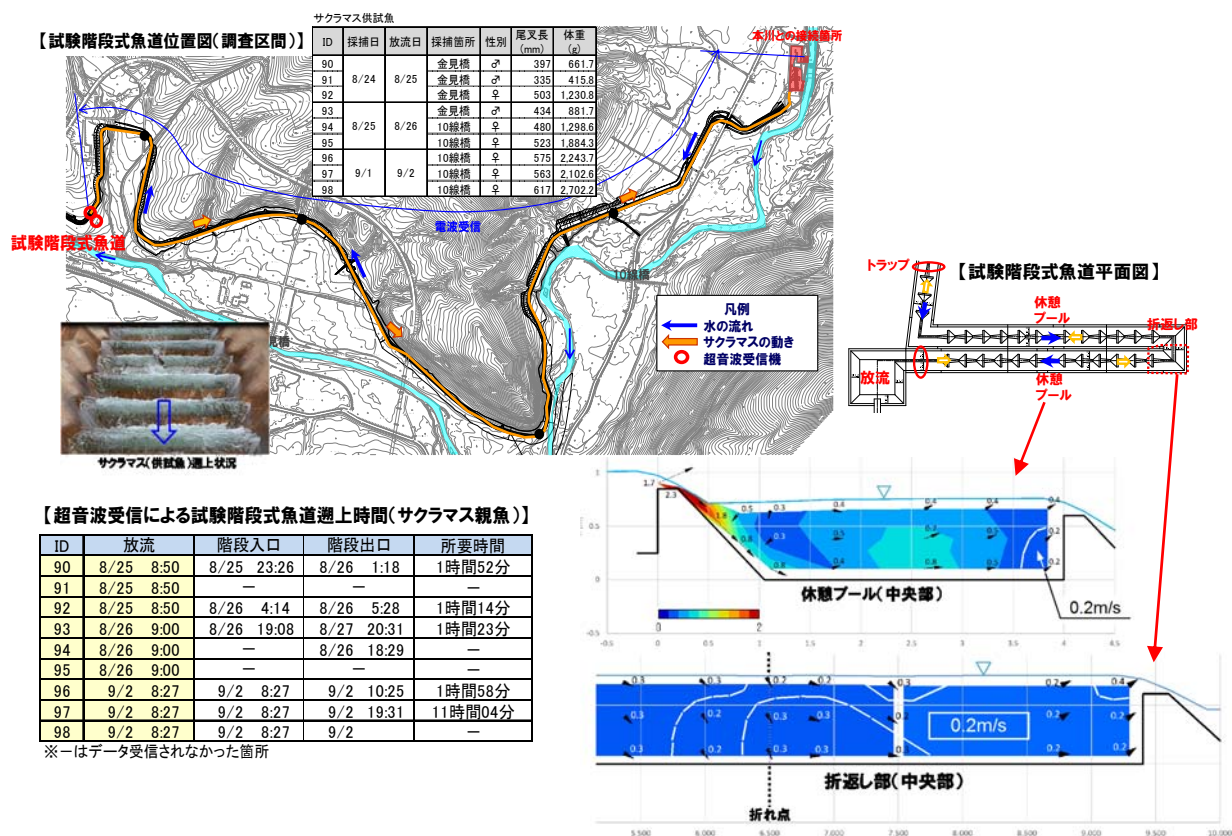


図- 28 試験階段式魚道のサクラマス遡上調査結果

②試験階段式魚道における流況等調査

【検討状況】

○高低差約 30m における階段式魚道の遡上機能向上にむけ、試験階段式魚道において流況等の調査を行った。

●【調査内容】

- ・魚道部における流況、折返し部及び休憩プールにおいて流量 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ における流況を調査した。

●【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。
- ・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。

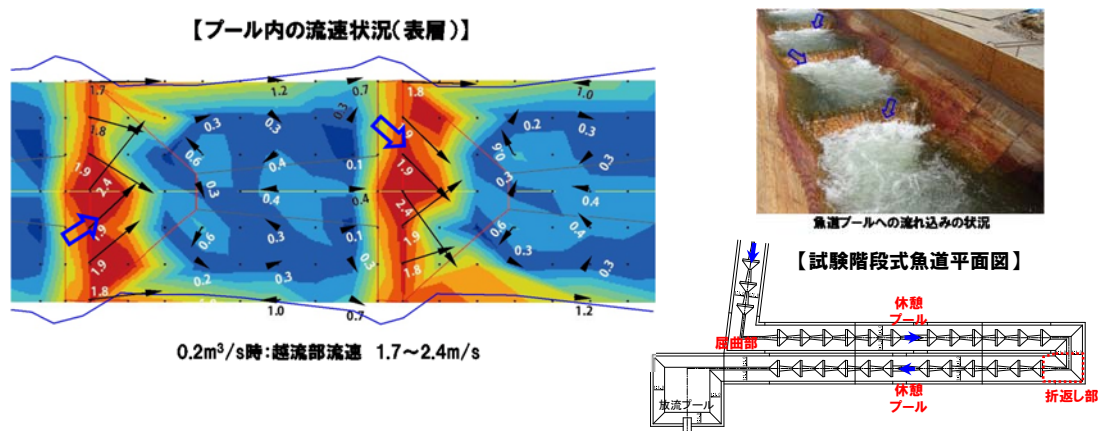
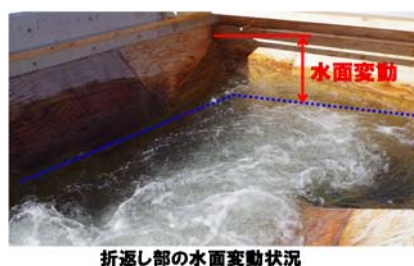


図- 29 試験階段式魚道の流況調査結果（流速コンター図）



【折返し部における水面変動】

魚道流量 (m ³ /s)	水位(m)		水位差(m)
	現地計測最大値	設計値	
0.2	1.00	0.76	0.24

図- 30 試験階段式魚道 折返し部の水面変動状況



図- 31 プール部の土砂堆積有無の状況（土砂堆積なし）

③階段式魚道の遡上機能と改善点についての検討

【検討状況】

○試験階段式魚道におけるサクラマス遡上調査、及び試験階段式魚道における流況等調査の結果を踏まえ、階段式魚道の遡上機能及び改善点について検討を行った。

●【階段式魚道の遡上機能等】

- ・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。

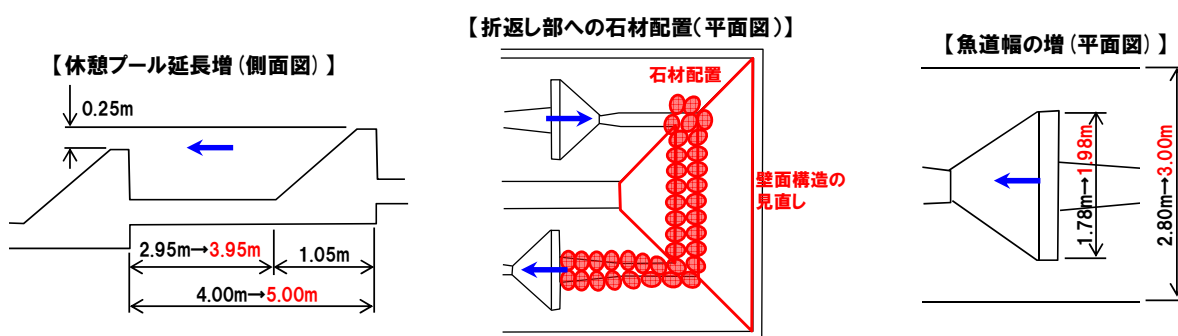


図- 32 試験階段式魚道の改善例

(2) バイパス水路

【平成 26 年年次報告書 (P. 60) の記載】

○サクラマスの上遊意欲を刺激するための礫材の配置や遡上中の停滞や引き返しが起こらないよう、現地での確認を踏まえて検討、整備を進める。

○ダム堤体直上流における余水吐の構造について、試験余水吐での流況確認を行い、検討する。

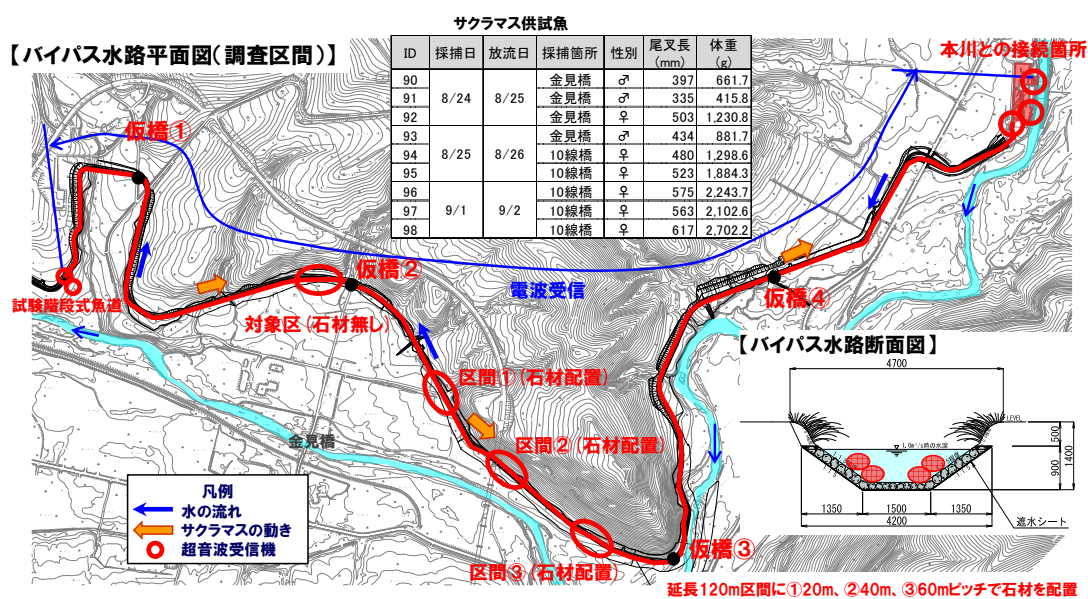
① バイパス水路（上流 4km 区間）におけるサクラマス遡上調査

【検討状況】

○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、サクラマス遡上期までに完成したバイパス水路上流 4km 区間において、サクラマス親魚の遡上状況確認を行った。

● 【調査内容】

- ・調査時期はサクラマス遡上時期である 8 月 25 日・26 日、9 月 2 日の 3 回。（試験階段式魚道におけるサクラマス遡上調査とともに連続的に実施）
- ・ダム湛水域で採捕したサクラマス親魚 9 尾（メス 6 尾、オス 3 尾）に電波・及び超音波発信機を装着し、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。その後、固定型受信機及び可搬型受信機において通過時間、位置情報を把握し、バイパス水路内におけるサクラマスの遡上状況を把握した。
- ・石材配置による流況変化とサクラマス遡上状況の変化について確認した。



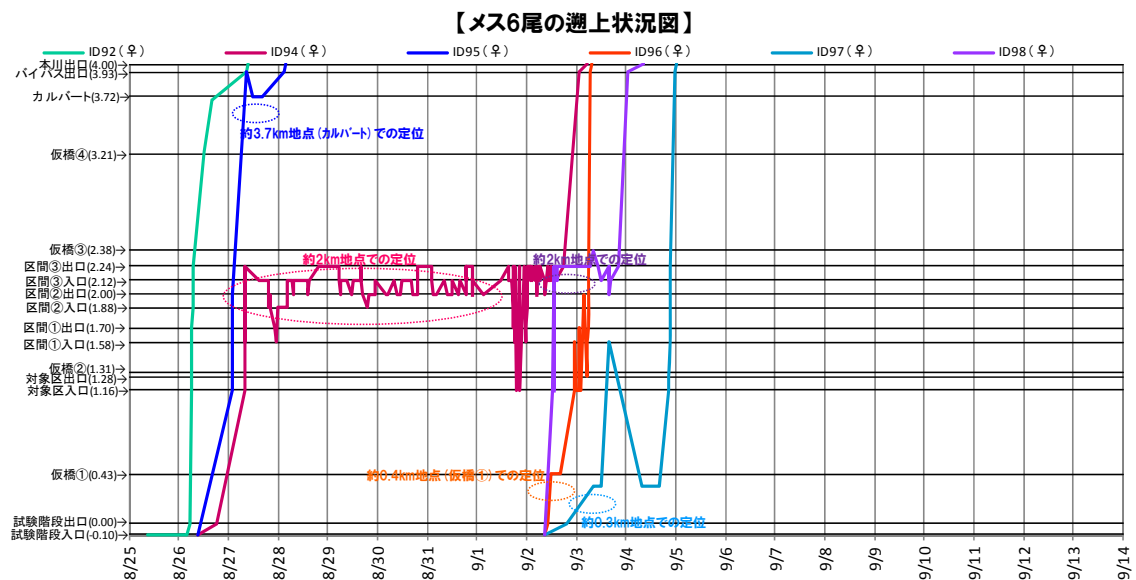
● 【調査結果】

〔サクラマス親魚（メス 6 尾）の遡上〕

- ・メス 6 尾全ての個体の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を確認された。

〔サクラマス親魚（オス 3 尾）の遡上〕

- ・オス 3 尾全ての個体の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等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が確認された。

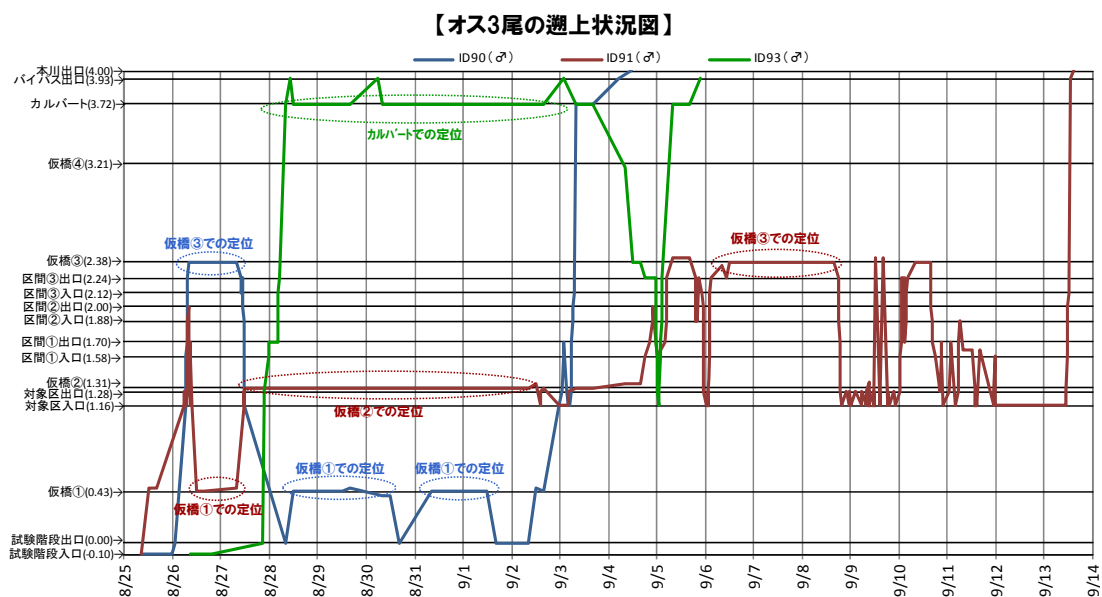


【メス6尾の遡上時間】

※は放流からの通過所要時間、－はデータ受信されなかった箇所

ID	(放流) 試験魚遡上	試験魚遡上入口	試験魚遡上出口	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
92	8/25 8:50	8/26 4:14	8/26 5:28	8/27 9:03	8/27 9:15	27時間35分	0時間12分	29時間01分
94	8/26 9:00	—	8/26 18:29	9/3 1:43	9/3 4:49	175時間14分	3時間06分	※187時間49分
95	8/26 9:00	—	—	8/28 3:05	8/28 3:25	—	0時間20分	※42時間25分
96	9/2 8:27	9/2 8:27	9/2 10:25	9/3 6:51	9/3 7:05	20時間26分	0時間14分	22時間38分
97	9/2 8:27	9/2 8:27	9/2 19:31	9/4 23:19	9/5 0:16	51時間48分	0時間57分	63時間49分
98	9/2 8:27	9/2 8:27	—	9/4 0:54	9/4 8:33	—	7時間39分	※48時間06分

図- 34 サクラマス親魚（メス 6 尾）の遡上状況



【オス3尾の遡上時間】

※は放流からの通過所要時間、－はデータ受信されなかった箇所

ID	(放流) 試験魚遡上	試験魚遡上入口	試験魚遡上出口	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	—	—

図- 35 サクラマス親魚（オス 3 尾）の遡上状況

【石材配置による流況変化の創出】

- ・ 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。

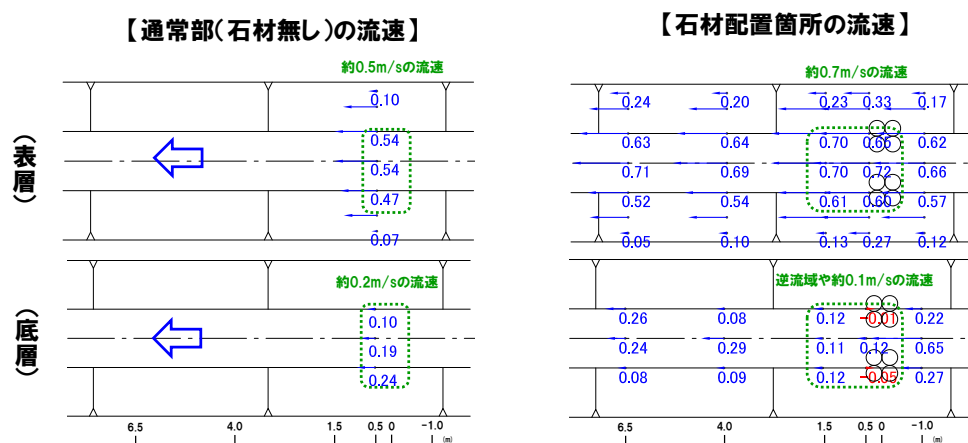


図- 36 バイパス水路内の石材配置による流速計測結果

②バイパス水路の遡上機能と改善点についての検討

【検討状況】

○バイパス水路（上流 4km 区間）におけるサクラマス遡上調査の結果を踏まえ、バイパス水路の遡上機能及び改善点について検討を行った。

●【バイパス水路の遡上機能等】

- ・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 尾全て遡上しており、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。

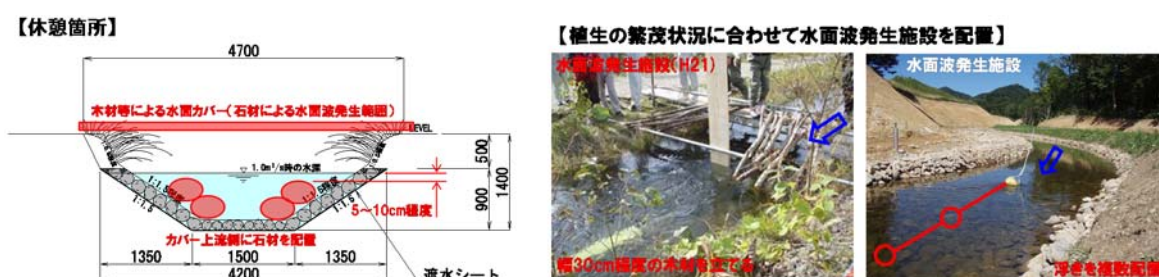


図- 37 バイパス水路の今後の改善例（休息場と水面波発生施設）

③バイパス水路 試験余水吐（階段式魚道への流量調整施設）の流況調査

【検討状況】

○サクラマスの上流及びスモルトの降下機能を確保するため、試験階段式魚道上流に設置した実スケールの試験余水吐において流況状況確認を行った。

●【調査内容】

- ・バイパス水路流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ を余水放流 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ 、試験階段式魚道 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ に分水するにあたっての、横越流部・下流端部における流況（水位、流向・流速）を計測した。

●【調査結果】

- ・試験階段式魚道への $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 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。

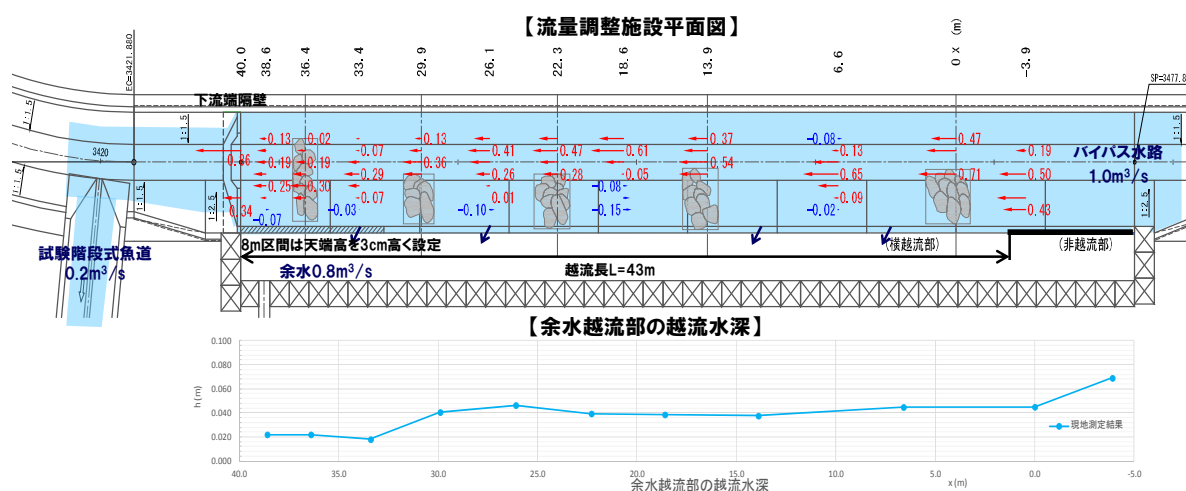


図- 38 試験余水吐（流量調整施設）の流況調査結果



写真-17 試験余水吐（流量調整施設）の横越流状況

④階段式魚道への流量調整施設の機能と改善点についての検討

【検討状況】

○バイパス水路 試験余水吐（階段式魚道への流量調整施設）の流況調査の結果を踏まえ、階段式魚道への流量調整施設の機能及び改善点について検討を行った。

●【階段式魚道への流量調整施設の機能】

- ・試験余水吐の流況調査結果では、バイパス水路流量 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 時に試験階段式魚道へ $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 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)、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、引き続き魚道流量 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、底による影の創出、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。

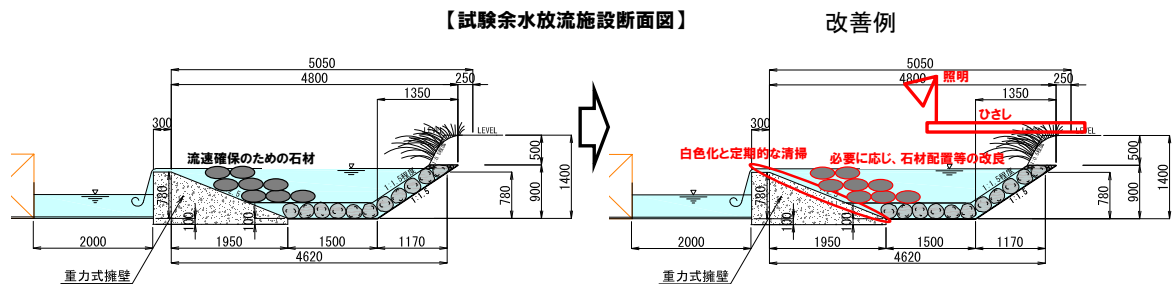


図- 39 試験余水吐（流量調整施設）の今後の改善例

(3) 本川との接続箇所

【平成 26 年年次報告書 (P. 60) の記載】

- 本川との接続箇所における流況とスモルトの行動、サクラマスの遡上状況及び流況確認を行い、必要に応じ改良を実施する。
- 堰下流における減勢機能及び下流河川との連続性を確認する。

①スモルトの行動調査

【検討状況】

- 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つくり出す施設改良を施すため、調査を実施した。

●【調査内容】

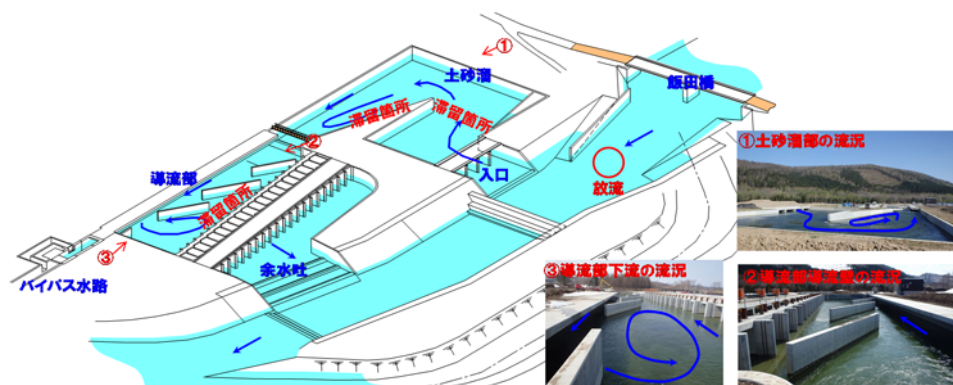
- ・調査時期はスモルトの降下期の 5 月 19 日と 25 日。(5 尾/回)
- ・電波発信機を装着したスモルトを放流し、施設内の流況とスモルトの行動を確認した。なお、供試魚は調査箇所上流 1.3km 地点での採捕魚を使用した。

●【調査結果】

[スクリーンが無い条件における流況とスモルトの行動]

- ・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。



日付 / ID	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
5月19日		放流(10:10)	放流(10:10)	放流(10:10)	放流(10:10)	放流(10:10)				
5月20日		入口(10:13)	入口(10:17)	入口(10:38)	入口(18:57)					
5月21日		飯田橋周辺	導流部	導流部	土砂溜	導流部				
5月22日		飯田橋周辺	急流	余水吐(3:09)	土砂溜	余水吐				
5月23日		飯田橋周辺	急流		土砂溜	余水吐(10:28)				
5月24日		飯田橋周辺	バイパス水路(2:40)		土砂溜					
5月25日	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)
	入口(18:20)						入口(8:05)	入口(9:25)	入口(9:45)	入口(9:16)
5月26日	土砂溜						土砂溜	土砂溜	土砂溜	土砂溜
	余水吐	飯田橋周辺			土砂溜		導流部	導流部	バイパス水路(11:10)	導流部
	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
5月28日		飯田橋周辺			余水吐		導流部	導流部		導流部
5月29日		入口(9:55)			導流部		導流部	余水吐		導流部
		余水吐(11:08)								
出口	急流									
	余水吐									
所要時間	29時間20分	1時間13分	112時間27分	64時間52分	-	77時間31分	-	-	25時間25分	-

※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下流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。

図- 40 スモルトの行動

②導流部における流況調査

【検討状況】

○本川との接続箇所におけるバイパス水路部への分水機能、サクラマス・スモルトの遡上降下機能を確認するため、施設内導流部において流況調査を行った。

●【調査内容】

- ・導流部において、施設内流入量 $14.2\text{m}^3/\text{s}$ のときの施設内、バイパス水路入口方向、余水吐(スクリーン無し)方向への流況(流向・流速)を計測した。

●【調査結果】

- ・施設内への流入量 $14.2\text{m}^3/\text{s}$ 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 $0.8\sim 1.0\text{m/s}$ 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、流れにの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。

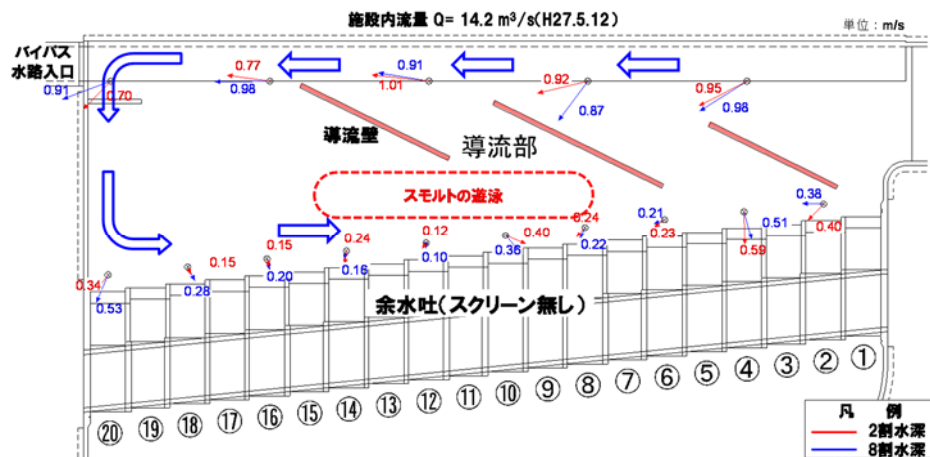


図- 41 導流部内の流況観測結果（流向・流速）

③本川との接続箇所における改良のための模型実験及び検討

【検討状況】

○上記調査の結果を踏まえ、施設内導流壁からの流れによ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の創出を検討するための模型実験を行った。

●【実験内容】

- ・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 $15\text{m}^3/\text{s}$ 及び、以降継続的に降下確認されている $10\text{m}^3/\text{s}$ 、 $5\text{m}^3/\text{s}$ を対象に行った。
- ・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。

●【実験結果】

- ・施設内流量 $5\sim 15\text{m}^3/\text{s}$ 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、 $15\text{m}^3/\text{s}$ 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、 $15\text{m}^3/\text{s}$ 時における余水吐へ向かう流況が抑えられることを確認した。
- ・併せて、バイパス水路流量を $1.0\text{m}^3/\text{s}$ から $1.5\text{m}^3/\text{s}$ とすることにより、滞留域からバイパス水路入口部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。

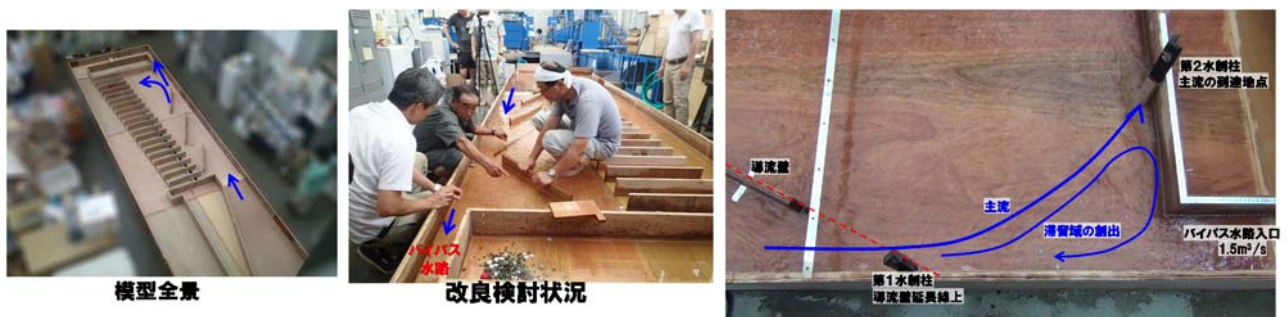


図- 42 施設改良のための模型実験状況

●【検討結果】

- ・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 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ から $1.5\text{m}^3/\text{s}$ に増量

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

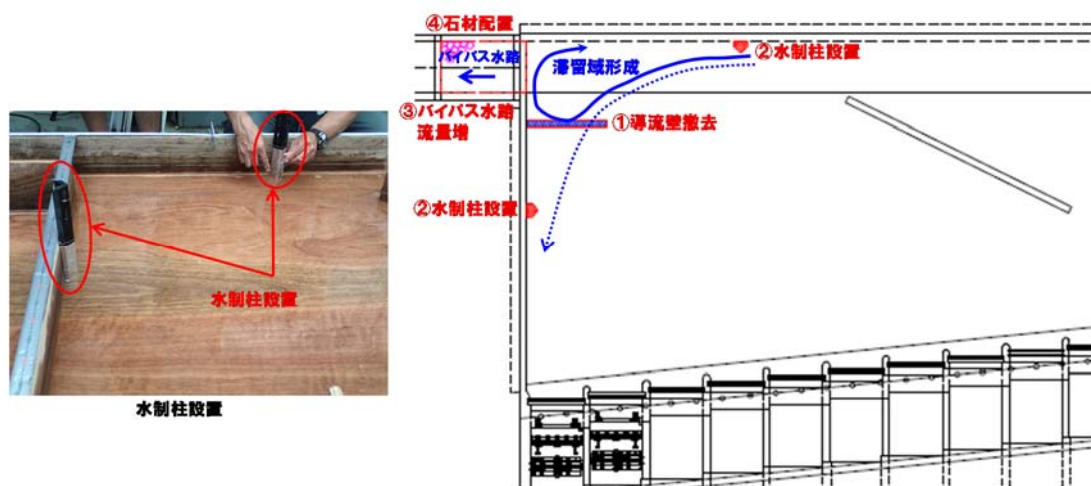


図- 43 施設内の一部改良の検討結果

④スモルトの行動調査（スクリーンの忌避状況）

【検討状況】

- 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、スモルトを放流して行動観察を行った。

●【調査内容】

- ・調査時期はスモルト降下時の 5/20、5/25、6/2 に実施した。
- ・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。
- ・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。

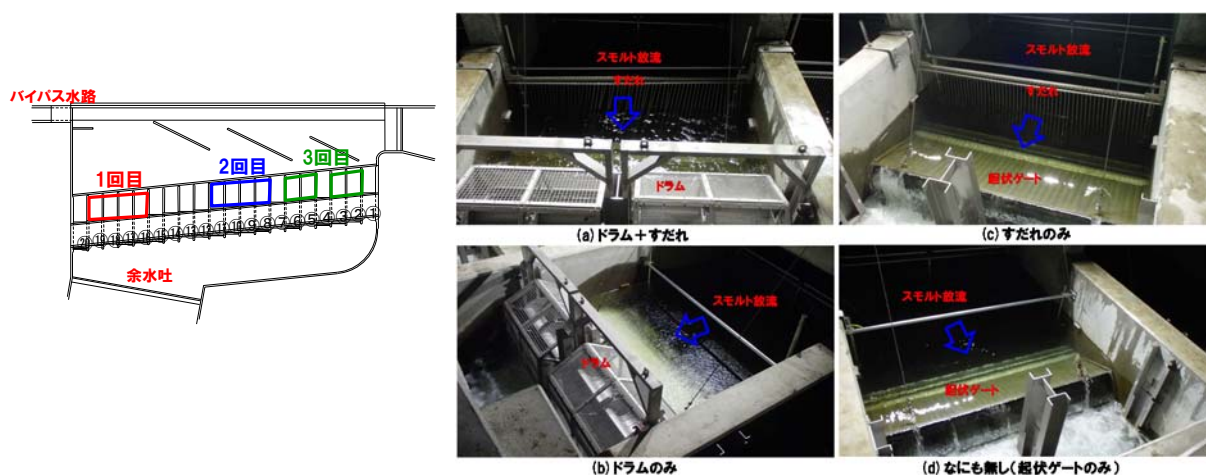


図- 44 スモルトの行動調査状況

●【調査結果】

- ・照度について有意な差が見られた 6/2 調査では、照明が点灯している場合、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。
- ・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。
- ・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。

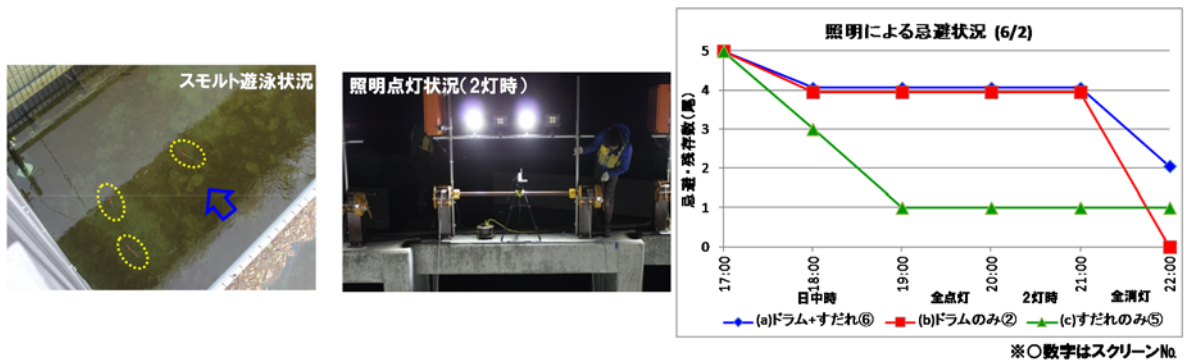


図- 45 スモルトの行動調査結果（照明による忌避状況）

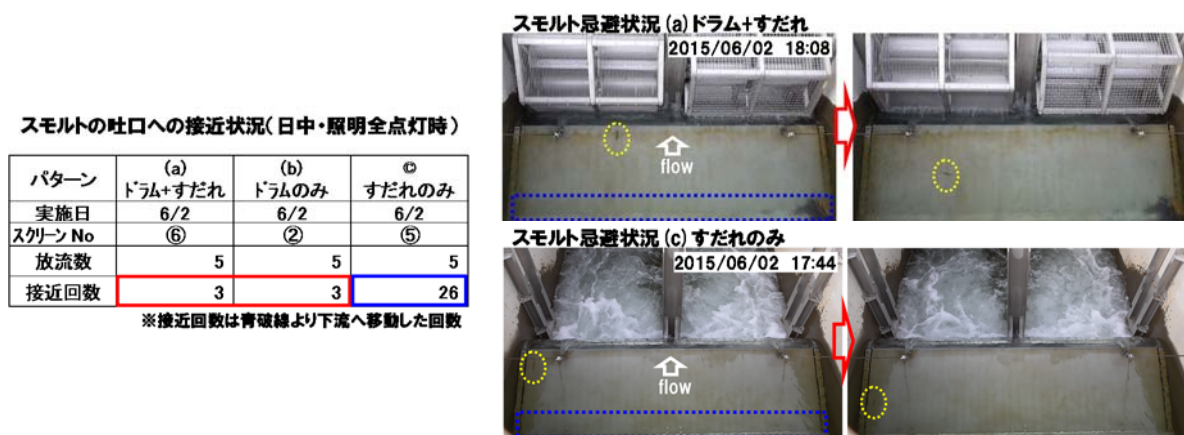


図- 46 スモルトの行動調査結果（吐口への接近状況）

●【検討結果】

- ・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。

⑤本川との接続箇所における土砂堆積

【検討状況】

○本川接続箇所における土砂溜入口部等において、出水による土砂堆積と流況への影響について検討した。

●【調査内容】

- ・ 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、平成 27 年の出水（融雪出水：84m³/s、夏期出水：64m³/s 等）による土砂溜入口部及び土砂溜下流部（導流部）等における土砂堆積状況や流況について検討した。

●【調査結果】

- ・ 平成 27 年の出水（融雪、夏期等）において、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。
- ・ 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

【土砂溜入口部】



H26.8出水による土砂堆積状況



H27夏期出水による土砂堆積状況

【土砂溜下流部(導流部)】



H26.8出水による土砂堆積状況



H27夏期出水による土砂堆積状況

写真- 18 本川との接続箇所における土砂堆積状況

(4) 仮排水路

【平成 26 年年次報告書 (P. 60) の記載】

○サクラマスの上り状況についてモニタリングを実施する。

①仮排水路サクラマス上り調査

【検討状況】

○仮排水路におけるサクラマスの上り状況についてモニタリングを実施した。

●【調査内容】

- ・調査時期はサクラマス上り期（8 月～10 月上旬）の 8 月 24 日～9 月 28 日のうち 23 日間実施した。
- ・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上り状況を確認する。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。

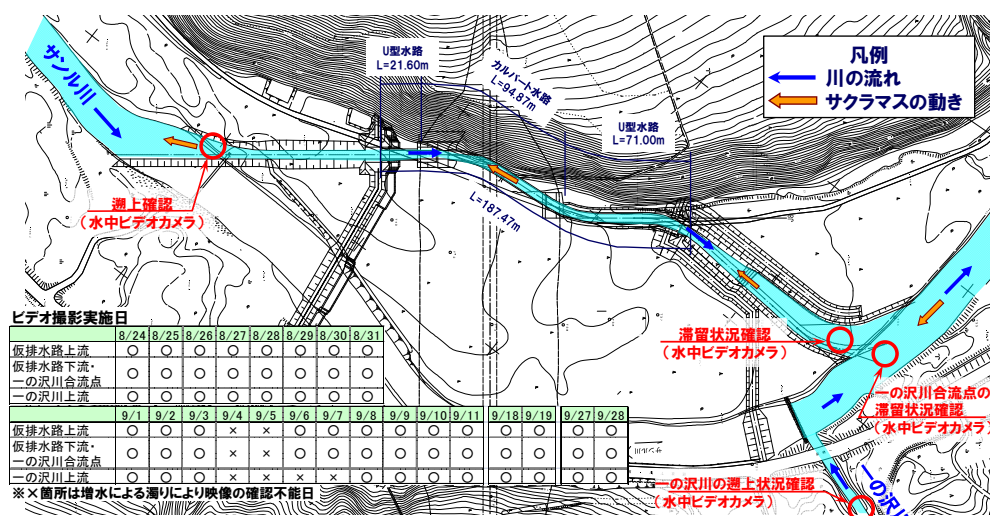


図- 47 仮排水路サクラマス上り調査位置図

●【調査結果】

- ・仮排水路上流における水中カメラ撮影の結果、サクラマスの上りが 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。また目視による確認の結果、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、サクラマスの上りが 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										
	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



仮排水路上流を上るサクラマス



飯田橋下流のサクラマスの状況

図- 48 仮排水路サクラマス上り調査結果

②サンル川流域と一の沢川の産卵床比較検討

【検討状況】

○仮排水路によるサクラマスの遡上への影響を確認するため、サンル川流域と一の沢川の産卵床調査結果から、産卵床確認数及び下流部の産卵床分布状況について比較検討した。

●【検討内容】

- ・平成 27 年度の産卵床調査結果から、サンル川流域と一の沢川の産卵床数の割合を比較し、サクラマスの遡上への影響を確認した。
- ・サンル川ダムサイト下流と一の沢川下流について、9 月 4 日～10 月 1 日（週 1 回、計 5 回）における産卵床数を比較し、サクラマスの遡上への影響を確認した。

●【検討結果】

- ・産卵床数については、平成 27 年の調査実施区間と平成 20～26 年との比較の結果、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。

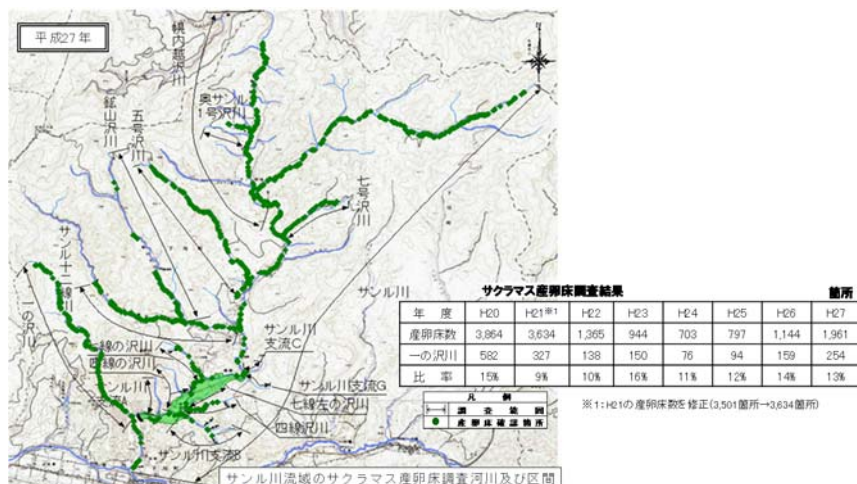


図- 49 サンル川流域と一の沢川の産卵床数の比較

これまでのサンル川下流・一の沢川下流産卵床数									箇所
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	

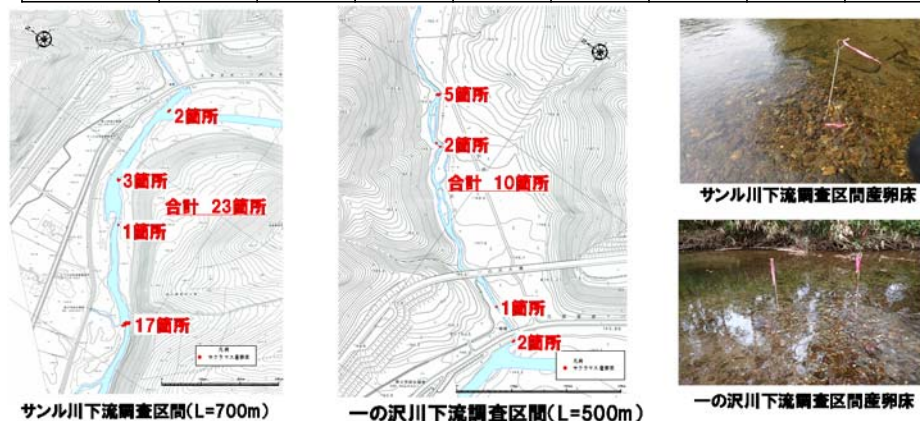


図- 50 サンル川ダムサイト下流と一の沢川下流の産卵床の比較

③サンル川本川と主要 4 支川における産卵床数の縦断的分布比較検討

【検討状況】

○仮排水路設置によるサクラマスの遡上への影響を確認するため、サンル本川と主要 4 支川について産卵床数の縦断的分布状況を比較検討した。

●【検討内容】

・サンル本川及びサンル川流域の主要支川である一の沢川、サンル十二線川、五号沢川、幌内越沢川について、平成 22～26 年平均、平成 26 年、及び平成 27 年における産卵床数の縦断的分布状況を比較し、サクラマスの遡上への影響を確認した。

●【検討結果】

・流域内における産卵床の縦断的分布状況については、5 河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。

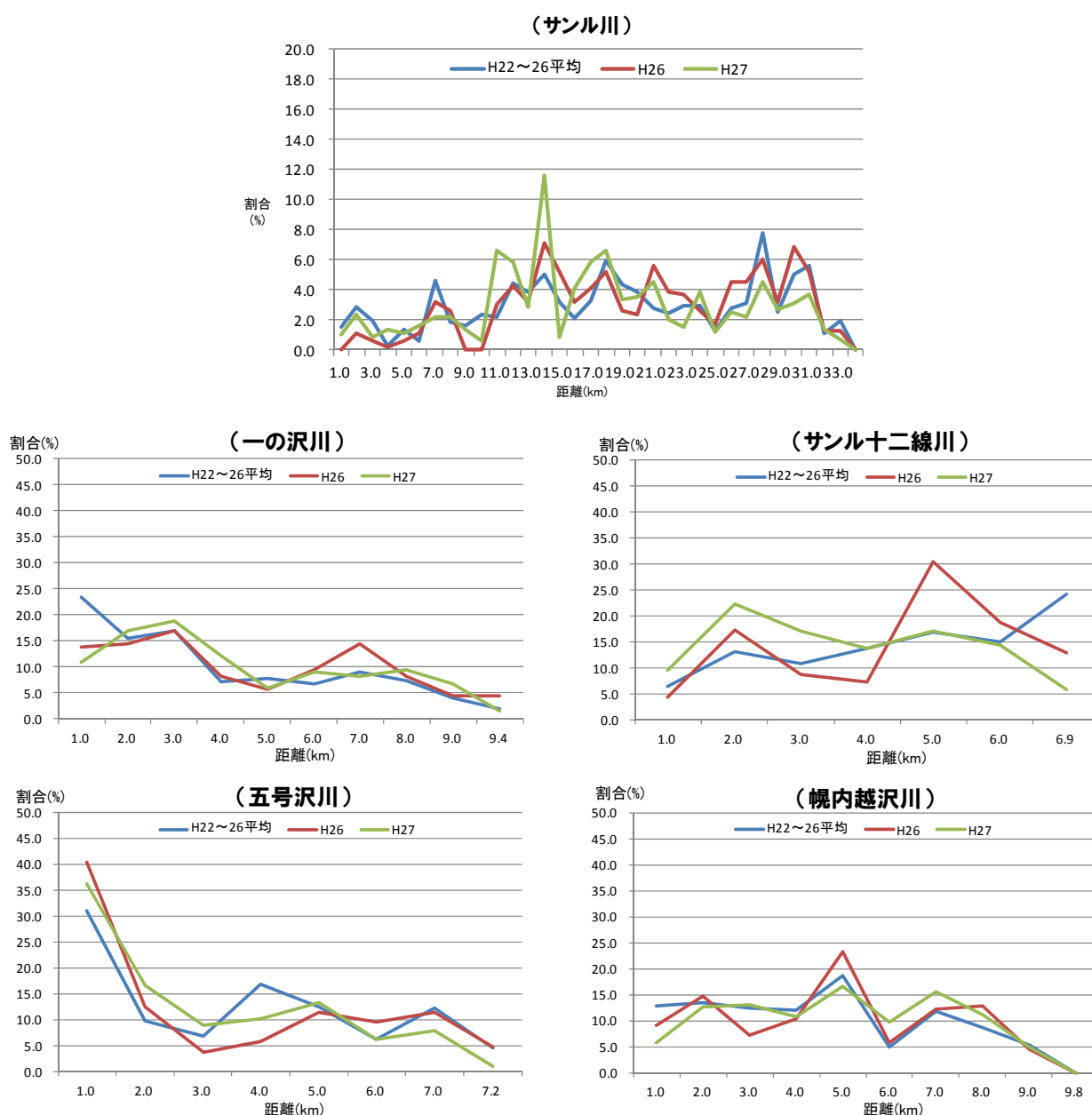


図- 51 サンル川本川と主要 4 支川における産卵床数の縦断的分布状況
(過去 5 カ年平均と近年との比較)

④仮排水路設置によるサクラマスの遡上状況のまとめ

仮排水路サクラマス遡上調査、サンル川流域と一の沢川の産卵床比較検討、及びサンル川本川と主要 4 支川における産卵床数の縦断的分布比較検討の結果についてまとめると以下のとおりである。

- ・サンル川流域の産卵床数は、近年増加傾向が継続し、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。

(5) 今後のサンルダム魚道施設調査検討について

【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。

2) 平成 28 年度サナルダム魚道施設に係る調査について

平成 28 年度に予定しているサナルダム魚道施設に係る調査内容については、以下の通りである。

(1) スモルト行動調査

①階段式魚道

【調査目的】

○階段式魚道の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におけるスモルトの降下状況を把握する。

・調査時期は、スモルト降下期（4 月下旬～6 月上旬）。

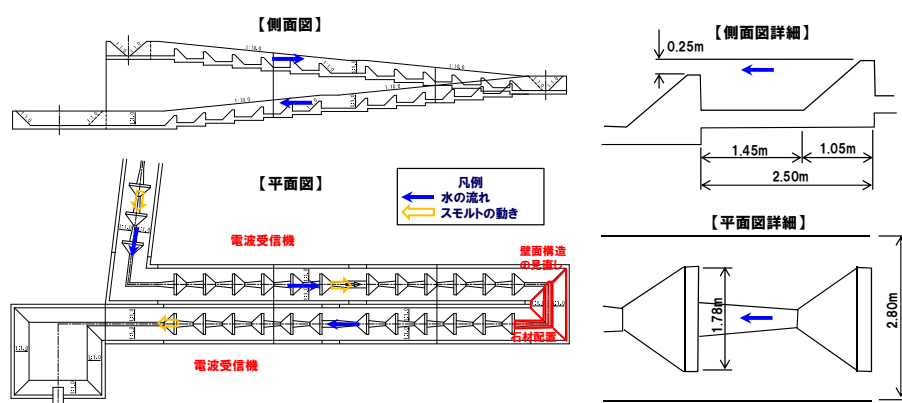


図- 52 試験階段式魚道 スモルト降下調査

②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。

・調査時期・回数は、スモルト降下期（4 月下旬～6 月上旬）。

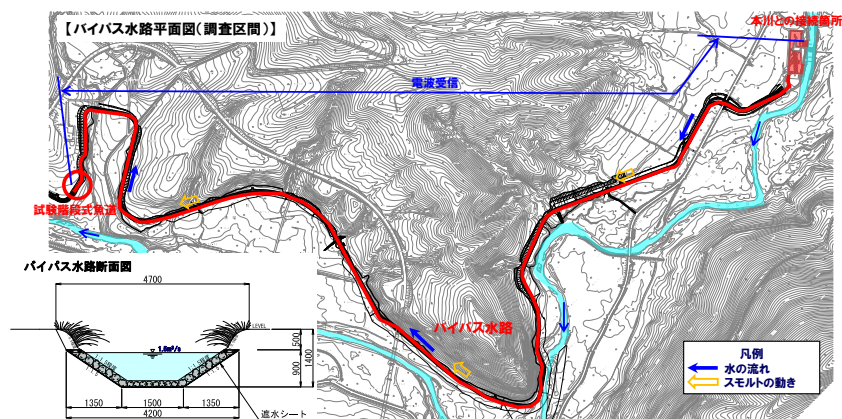


図- 53 バイパス水路 スモルト降下調査 位置図（イメージ）

③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。

【調査内容】

○バイパス水路流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ を余水放流 $1.3\text{m}^3/\text{s}$ 、試験階段式魚道 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 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 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 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。

・調査期間は、スモルト降下期（4月下旬～6月上旬）。

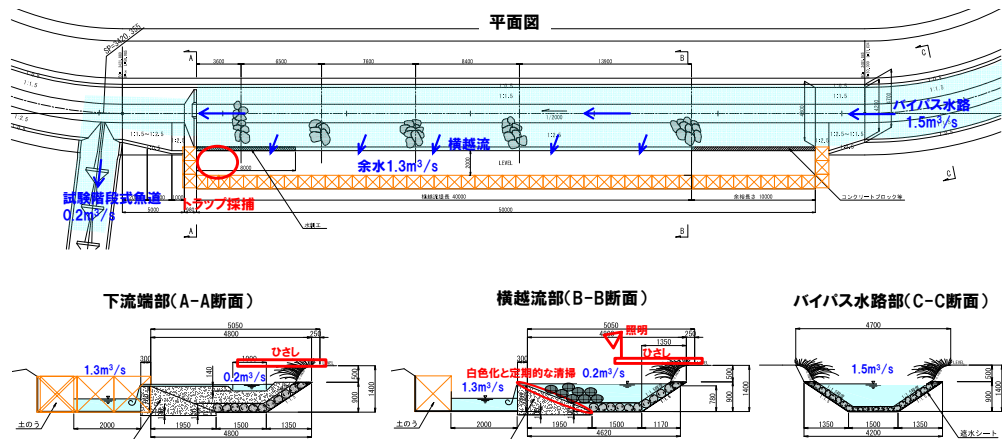


図- 54 バイパス水路 試験余水吐 スモルト降下・流況調査

④本川との接続箇所

【調査目的】

○平成 27 年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。

・調査時期は、スモルト降下期（4月下旬～6月上旬）。

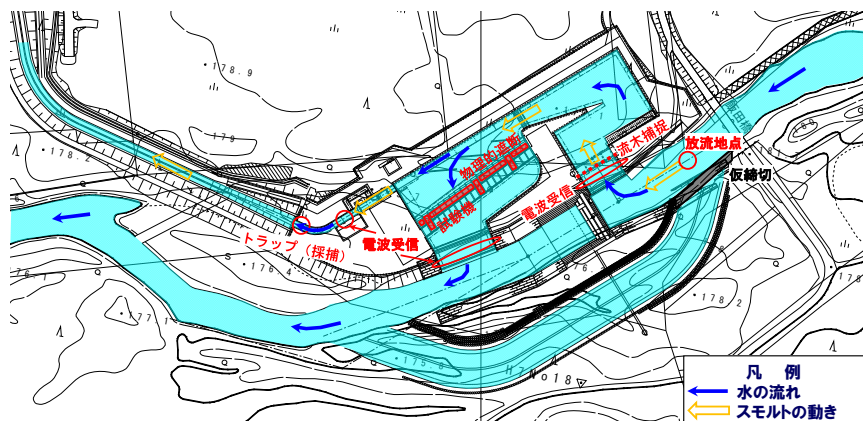


図- 55 本川との接続箇所 スモルト降下調査位置図

⑤余水吐部（本川との接続箇所）

【調査目的】

○平成 27 年調査結果を踏まえ、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。

・調査時期は、スモルト降下期（4 月下旬～6 月上旬）。

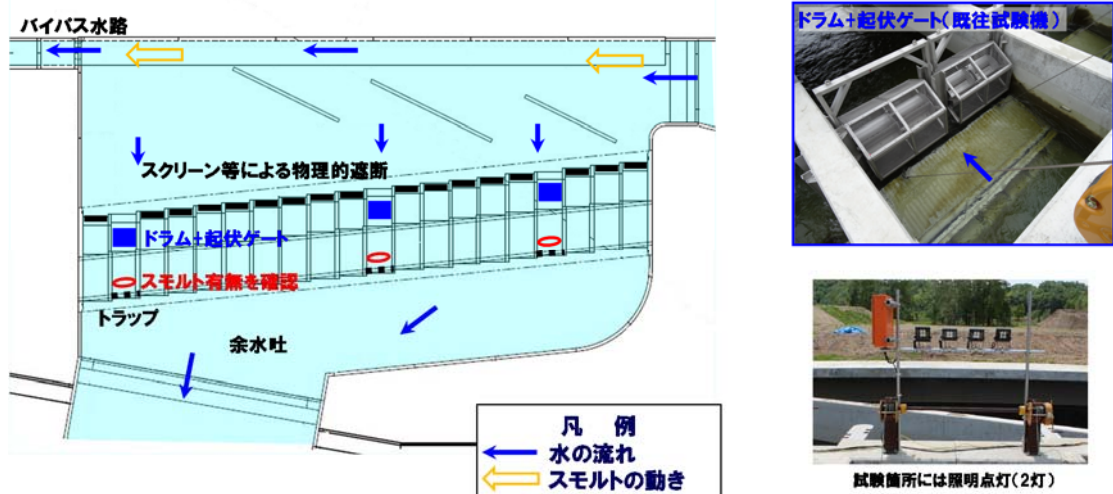


図- 56 スクリーン部スモルト行動調査位置図

(2) サクラマス遡上調査

①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、平成 27 年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・回数は、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。

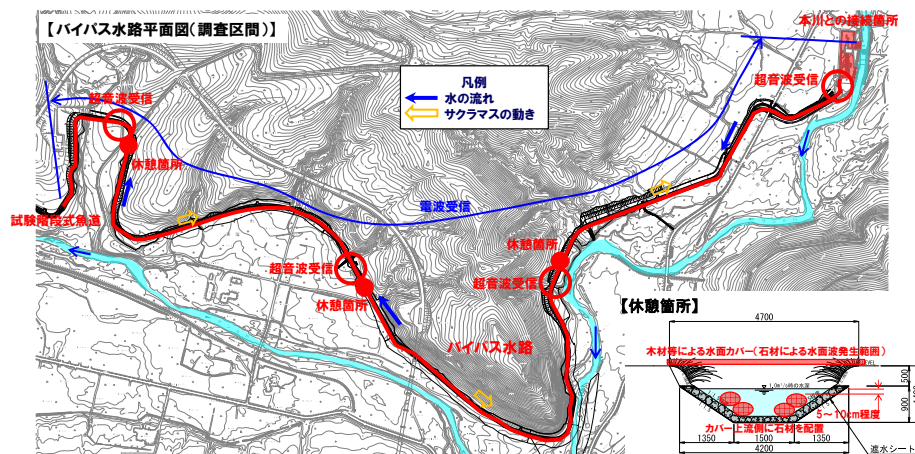


図- 57 バイパス水路 サクラマス遡上調査 位置図（イメージ）

4-6. 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観測水温比較－

1) 美深橋付近における検討の概要

平成 21 年度の美深橋下流左岸の河道掘削では、掘削箇所には平瀬が創出し、水際には冬場でも水温の高い湧出水が流出する環境となり、サケの最適な産卵場となっていることが既往調査で確認されており、その整備方法によっては魚類等の生息産卵環境の創出としても有効な場合があることが分かった。

このため、平成 24～25 年度に観測された水文気象データを用い、平成 21 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）による再現を行い、平成 26 年度は、美深橋下流の河道掘削箇所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と比較した。

平成 27 年度の検討としては、美深橋上流の平成 22 年度河道掘削箇所でもサケ産卵床として多く利用されている区域において、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を比較し、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。

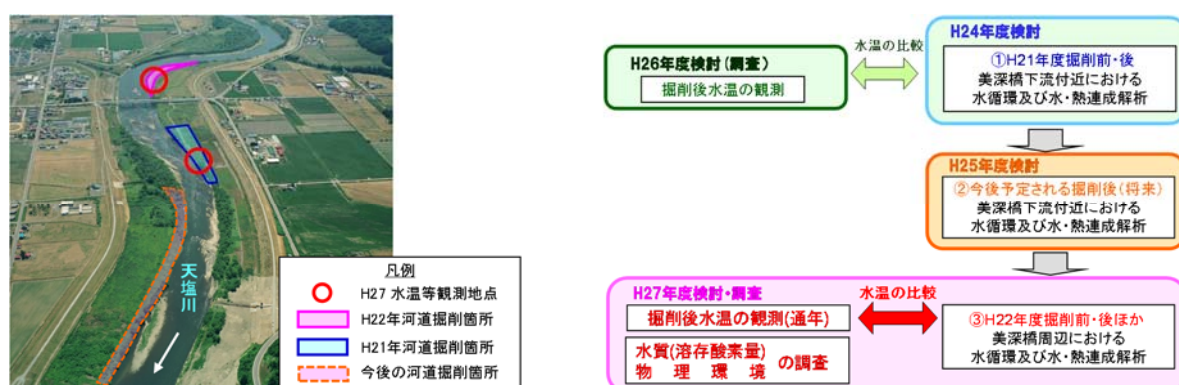


図- 58 美深橋付近における検討の概要

2) 平成 27 年度の美深橋周辺における湧出水の水温の観測調査の概要

平成 22 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周辺（下流及び上流）区域において、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、溶存酸素量の観測を実施・予定しており、継続的に産卵環境に適した湧出水の状況について確認を行った。

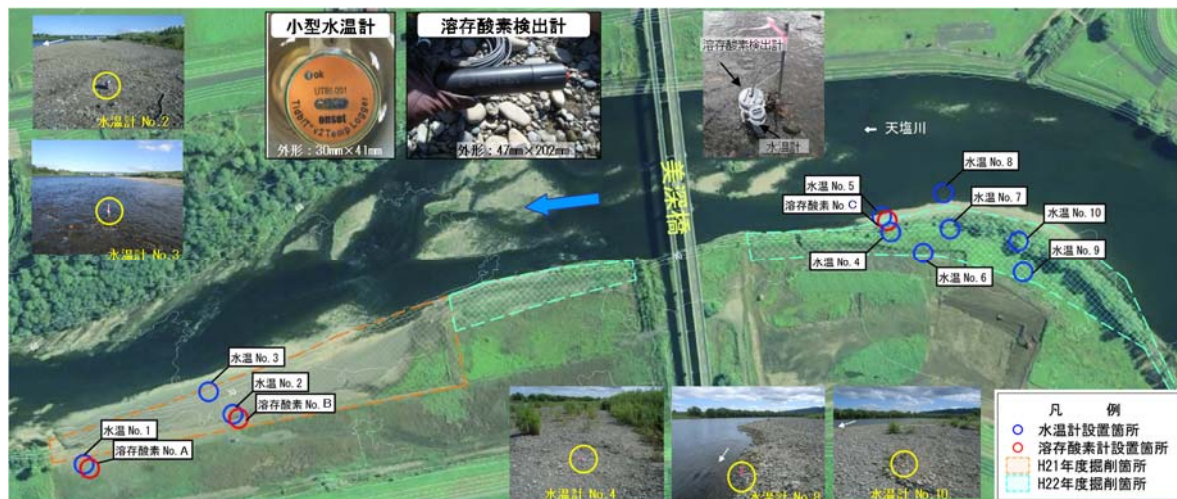


図-59 美深橋周辺における湧出水の水温及び溶存酸素量観測位置・平面図

観測地点、観測期間及び観測方法は以下の通りである。

①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）

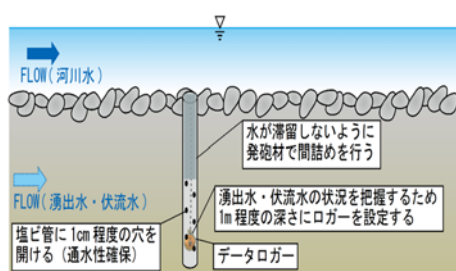


図-60 水温観測地点断面図

②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

③観測方法：小型温度ロガーと溶存酸素検出計による連続観測（1 時間間隔）

3) H27 年度湧出水の水温観測結果と解析結果との比較

美深橋上流の H22 年度河道掘削箇所において、湧出水の水温実測値とその観測点を包含するシミュレーション解析メッシュ内の計算水温※¹との比較は次の通りである。

※1：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水温計算結果

●水温観測地点（礫州中央 No. 7）とシミュレーション解析結果との水温比較

礫州中央（No. 7）の湧出水の水温観測値※²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。

※2：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

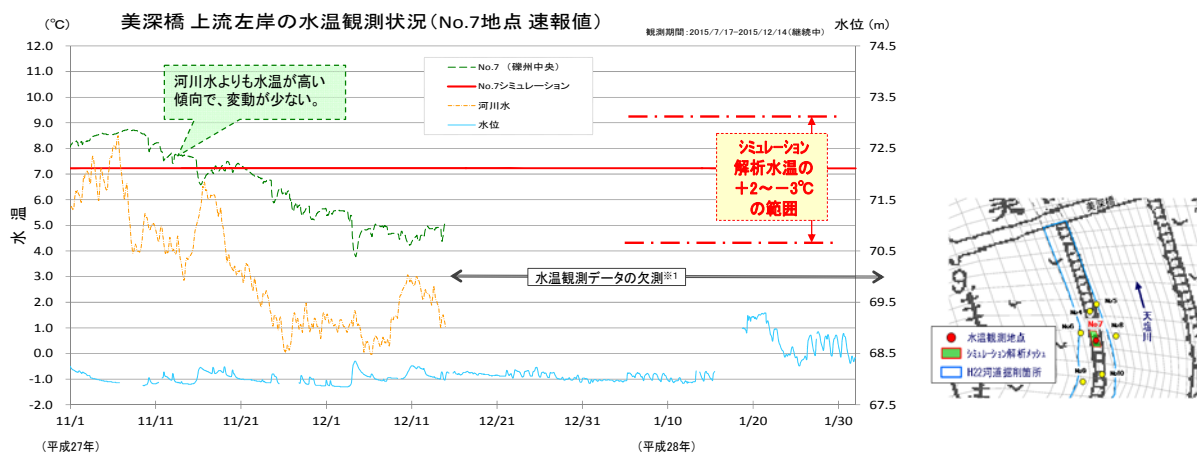


図- 61 水温観測地点（礫州中央 No. 7）とシミュレーション解析結果との水温比較

●水温観測地点（礫州水際 No. 8）とシミュレーション解析結果との水温比較

礫州水際（No. 8）の湧出水の水温観測値は、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。

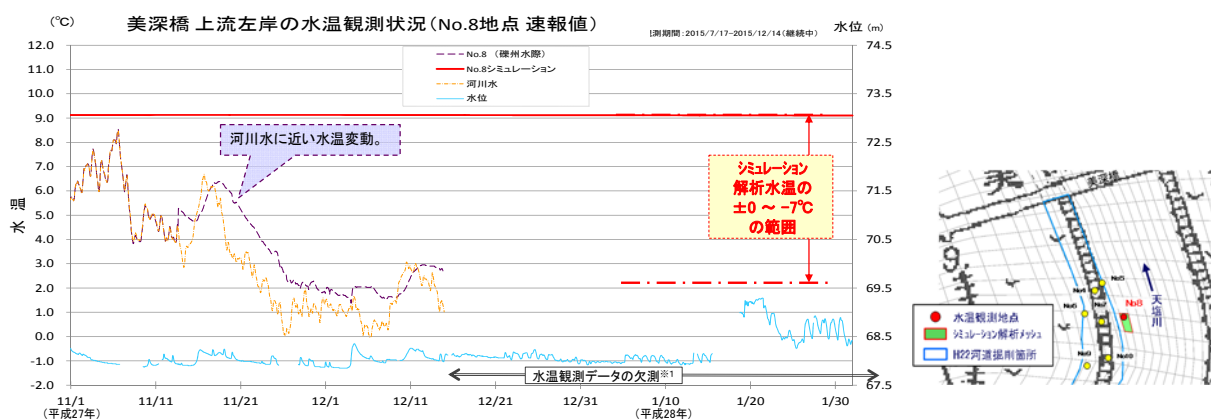


図- 62 水温観測地点（礫州水際 No. 8）とシミュレーション解析結果との水温比較

●水温観測地点（分流内礫州 No. 9）とシミュレーション解析結果との水温比較

分流内礫州（No. 9）の湧出水の水温観測値は、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 $+2\sim-2^{\circ}\text{C}$ の範囲内であった。

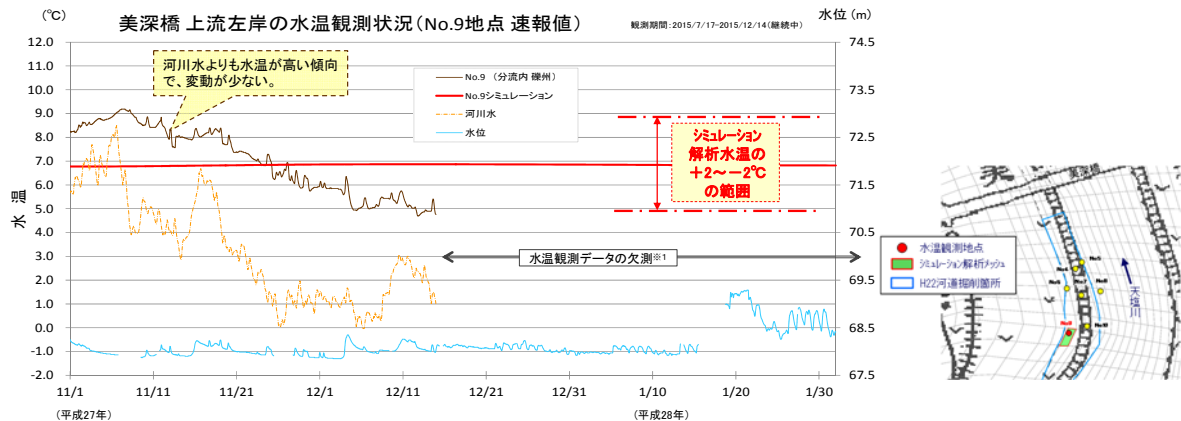


図- 63 水温観測地点（分流内礫州 No. 9）とシミュレーション解析結果との水温比較

●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、 $3\sim5^{\circ}\text{C}$ 前後となっており、河川水温よりも概ね 4°C 程度高い水温となっている。

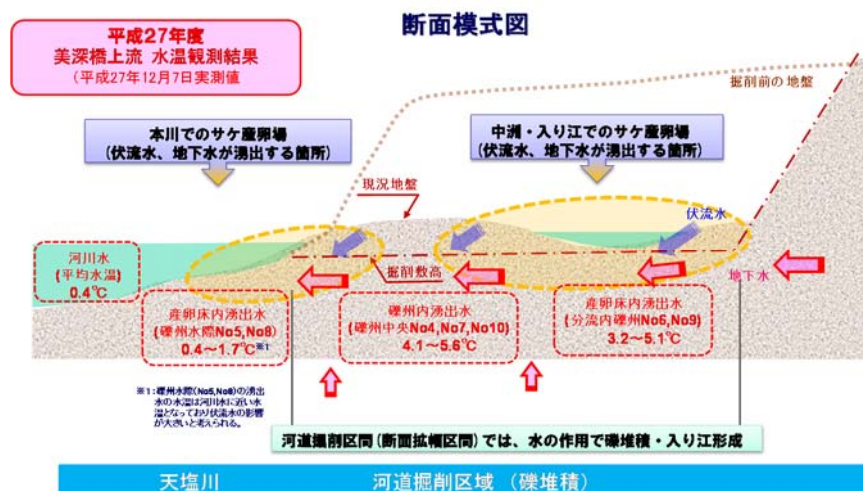


図- 64 湧出水温の断面模式図

4) H27 年度湧出水の溶存酸素量の実測結果

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 ($3.6\sim9.1\text{mg/L}$)^{※2}であった。

また、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）

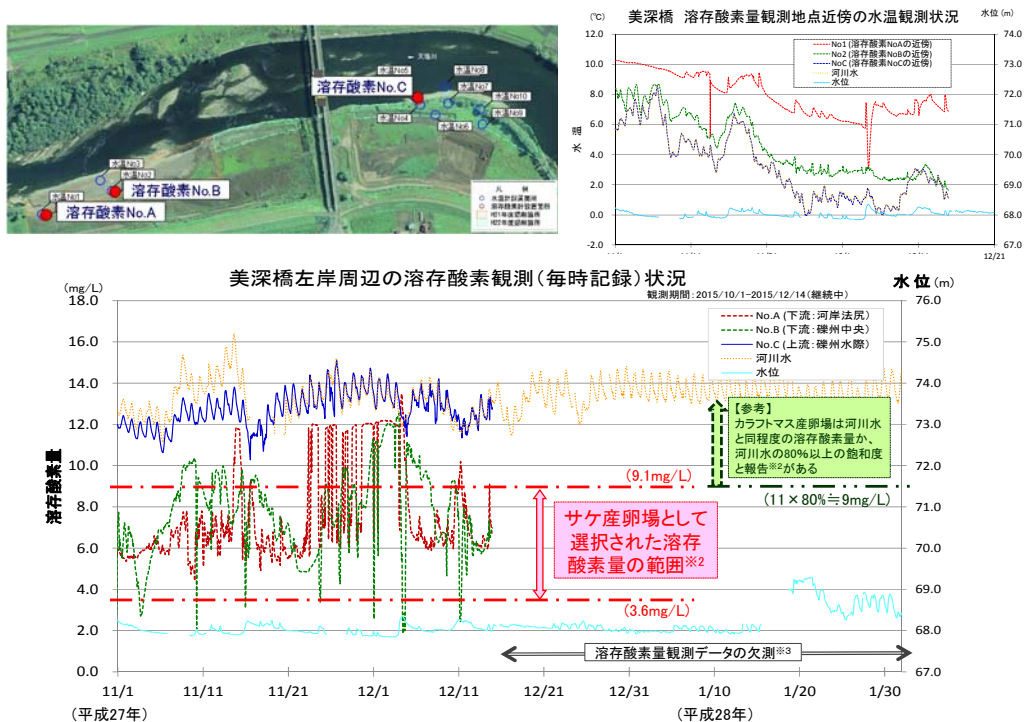


図- 65 美深橋周辺における湧出水の溶存酸素量の実測結果

5) 美深橋周辺のサケ産卵床の物理環境

美深橋周辺の河道掘削箇所で代表的(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である。

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※1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。

※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)

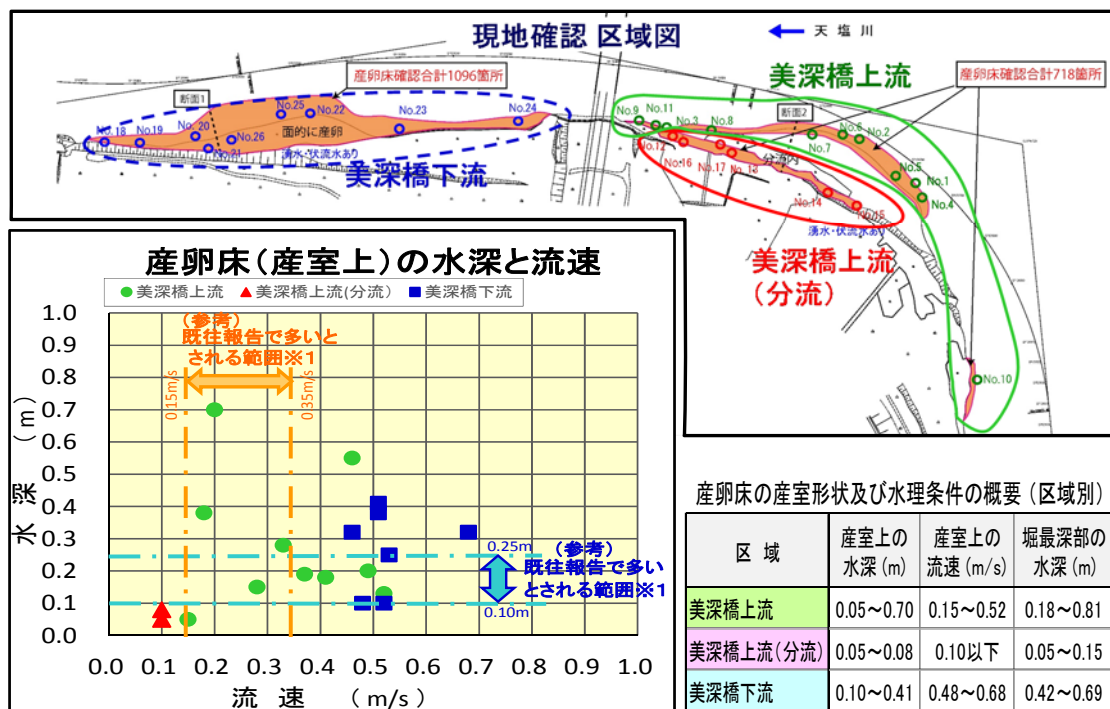


図- 66 産卵床の水深と流速との関係

産卵床の産室形状及び水理条件の現地確認表

地点	No.	産室上の水深(m)	産室上の流速(m/s)	産卵床				河床材料	水温(℃)	備考	計測日
				全長(m)	掘長(m)	塚長(m)	掘最深部水深(m)				
美深橋上流	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
	4	0.38	0.18	2.81	1.52	1.05	0.52	砂～30cm	5.2		H27.10.27
	5	0.20	0.49	2.33	1.21	0.93	0.66	砂～20cm	5.6		H27.10.27
	6	0.05	0.15	2.14	1.13	1.10	0.18	砂～15cm	5.5		H27.10.27
	7	-	-	2.05	0.93	1.05	-	砂～15cm	-	陸域	H27.10.27
	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
美深橋上流(分流)	12	0.05	0.10	2.15	1.03	0.81	0.10	砂～15cm	6.8		H27.10.27
	13	-	-	2.51	1.33	1.20	0.05	砂～10cm	-	陸域	H27.10.27
	14	0.08	0.10	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
	16	-	-	1.53	1.02	1.42	-	砂～5cm	-	陸域	H27.11.13
	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
美深橋下流	19	0.41	0.51	2.25	1.18	1.27	0.68	砂～20cm	5.8		H27.10.27
	20	0.10	0.48	1.91	1.01	0.82	0.43	砂～15cm	5.8		H27.10.27
	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
	23	0.38	0.51	2.54	1.05	1.01	0.69	砂～20cm	6.1		H27.10.27
	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				
最大		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				

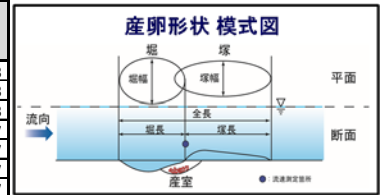


図- 67 産卵床の産室形状と水理条件

また、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、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。

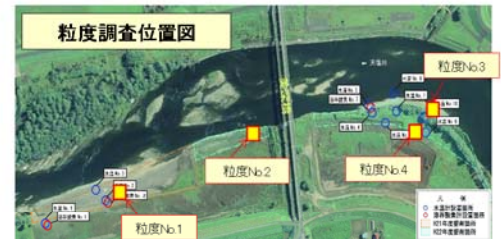
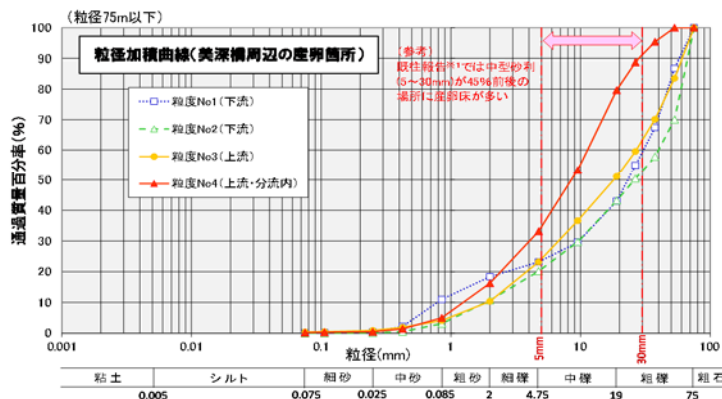
なお、既往報告※¹として、中型砂利が45%前後の場所に多数の産卵床を確認したとの報告がある。

※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)

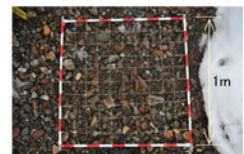
粒度試験結果

	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) % (グラフ読取)	35	32	40	55

※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

図- 68 産卵箇所における河床材料の粒度調査結果

6) 湧出水の水温実測値と解析結果との比較等のまとめ

美深橋周辺での河道掘削箇所について、H27 年度の湧出水の水温実測値と三次元水循環シミュレーションを用いた解析結果を比較した結果、及び産卵床の物理環境に関するデータ収集を行った結果は以下のとおりである。

- ・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 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 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。

これらのことから以下のことが確認された。

- ・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（平成 26 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）の割合が約 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ことが考えられる。

5. まとめ

平成 27 年度は、天塩川流域全体のサクラマス産卵床調査や幼魚生息密度調査、サンル川での産卵床調査などの継続的に実施しているモニタリング調査のほか、カワシンジュガイ類の移植調査、サンルダム魚道施設の実験・設計検討などが行われ、以下のとおりの結果が得られた。

【天塩川流域における魚類調査結果】

- ・ 天塩川流域のサクラマス幼魚生息密度調査では、平成 27 年度は過去 10 ヶ年の平均的な値であった。上・中・下流の流域別の平均値については、下流域～中流域～上流域の流域間の差が比較的少ない傾向であり、中流域（美深～風連 20 線堰堤）と上流域は前年よりも低下している。また、魚道施設の整備・改善などが行われた琴平川、右の沢川、ペンケニウプ川水系のほとんどの支川で、昨年よりも増加傾向にある。
- ・ 天塩川流域のサクラマス産卵床調査では、経年的に調査を行っている河川のほとんどの調査地点で産卵床を確認しており、平成 23 年以降増加傾向にある。また、魚道を設置・改善した河川では、施設上流部において産卵床が確認されている。
- ・ 試験魚道を設置したペンケニウプ川及びその支川におけるサクラマスの産卵床は、全体的に増加傾向にあり、一昨年まで確認されなかった上流域の支川においても昨年に引き続き産卵床が確認され、試験魚道より上流域の支川河川のほとんどのサクラマスが遡上する河川となった。
- ・ サンル川流域の平成 14～27 年の同一調査区間におけるサクラマス産卵床確認数は、近年増加傾向にある。

【カワシンジュガイ類の移植調査結果】

- ・ カワシンジュガイ類の移植地の再生産確認調査（幼生放出試験、生息確認調査、アメマス生息確認調査）及びモニタリング調査を実施した結果、継続した再生産が行われていることが確認されている。
- ・ 平成 27 年度の幼生放出試験の調査では、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの繁殖期は重ならないことが示された。
- ・ サンル川のサンルダム湛水予定区域に生息するカワシンジュガイ類について、生息状況を確認のうえカワシンジュガイ及びコガタカワシンジュガイを採集しそれぞれ適地に選定された移植地に放流した。

【魚類の移動の連続性に関する取組状況】

- ・ 関係機関が連携して、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、昨年に引き続き「天塩川流域～森と海に優しい川づくりワークショップ」を開催した。
- ・ 魚道ワーキングとして、改善した施設の機能確認、魚道設置箇所の魚類生息状況、サクラマス遡上産卵状況などの調査を実施した。また、施設管理者や設計担当者と専門家会議委員を交えて遡上環境の改善に向けた施設の設計協議を実施した。
- ・ サンルダム周辺の環境対策については、これまでに流域内や他河川での各種調査結果や知

見などを踏まえて検討や各種実験を進めてきた。今年度は試験階段式魚道やバイパス水路、本川との接続箇所においてサクラマス遡上調査や流況調査を実施し、遡上が順調に行われ、試験を行った魚道関連施設が機能していることを確認している。スモルトの行動調査や流況調査を実施し、更なるこれらの施設の改善に向けた対応を整理するとともに、改良のための模型実験を実施するなどし、設計に反映している。さらに、今年から転流された仮排水路については、サクラマス遡上調査やサンル川流域の産卵床調査の結果から、サクラマスの遡上への影響は認められなかった。今後も引き続き魚道に関する具体的な対策や調査を進めていくことが必要である。また、施設整備状況に応じて機能の確認を行うこととするが、引き続き専門家会議での意見を踏まえて進めることを提言する。

【三次元水循環シミュレーション結果と実測水温比較等】

- ・ 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、昨年調査・確認を行った美深橋下流と同じように、河川水温よりも高い水温の湧出水が流出し、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。
- ・ 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る。

6. 今後の課題

今後、魚類等の生息環境保全に関する具体的な検討項目としては、中間とりまとめに記述した今後の取り組むべき内容のほか、以下の課題が考えられる。

- ・ サクラマス幼魚生息密度やサクラマス産卵床調査については経年的に調査を行っているが、流況等による生息環境の経年的変化があることから、天塩川流域の資源変動及び魚道の設置効果を把握する上でも引き続きモニタリング調査を継続する必要がある。特に、ペンケニウプ川試験魚道については、上流に良好な生息環境が広く存在し施設改善も進められていることから引き続き重点的なモニタリング調査を行う必要がある。
- ・ 魚道の設置・改善にあたっては、今後も各関係機関との間で情報共有を行うとともに、専門家会議委員を通じた技術協議を行い魚道機能の向上を図る必要がある。
- ・ ダム湛水区域におけるカワシンジュガイ類の移植放流にあたっては、影響が最小限となるよう移植時期、方法等について専門家会議委員の指導を踏まえて実施するとともに、引き続き移植箇所における再生産状況について調査することが望ましい。
- ・ 河川に流出するゴミや流木等の流出について、今後も各種対策を継続していく必要がある。
- ・ サンプルダムの魚道関連施設の整備にあたっては、整備状況を踏まえて順次、調査を実施し、機能の確認を行うとともに、その結果を踏まえて、必要に応じて課題の改善を行うなど、順応的な対応が必要である。

なお、平成 28 年度以降も、各種モニタリング調査や課題について検討を行った結果を年次報告書として取りまとめることとする。