

知床世界自然遺産地域内で 改良した河川工作物の評価 【令和2（2020）年度版】



サクラマス



シロガケ

令和3（2021）年3月
河川工作物改良効果検証ワーキングチーム



知床世界自然遺産
SHIRETOKO WORLD NATURAL HERITAGE

目 次

はじめに	1
改良効果検証を行った河川工作物位置図	2
評価の方法について	3
【河川工作物ワーキングチームの評価】	
イワウベツ川支流赤イ川 導水管	4
イワウベツ川支流赤イ川 No11治山ダム	5
イワウベツ川支流赤イ川 No12治山ダム	6
イワウベツ川支流赤イ川 No13治山ダム	7
イワウベツ川支流ピリカベツ川 No10,8治山ダム	8
ルシャ川 第2、第3治山ダム	9
サシルイ川 第1治山ダム	10
サシルイ川 第2治山ダム	11
チエンベツ川 第1治山ダム	12
チエンベツ川 第2治山ダム	13
羅臼川 No19号砂防ダム	14
あとがき	15
資料集	16

はじめに

知床世界自然遺産地域科学委員会内に設置された河川工作物ワーキンググループ[H17(2005)～H19(2007)年度]では、自然遺産地域内に設置されている河川工作物について、サケ科魚類の遡上に対する河川影響評価を実施した。その結果、5河川13基の河川工作物については改良が適当であり、改良後にはサケ科魚類の遡上モニタリング等を実施して、改良効果の検証を行うことが望ましいとの提言がなされた。

この提言に基づき、林野庁北海道森林管理局、北海道庁、斜里町は5河川13基の河川工作物の改良に着手し、H24(2012)年度に全ての改良工事が完了した。改良後は河川工作物アドバイザー会議の指導・評価を受けつつモニタリング調査を実施し、サケ科魚類を遡上させる機能を概ね発揮しているとの評価を得た。

本報告書は、前回の評価から5年経過したR1(2019)～R2(2020)年度に、改良効果を持続的に発揮しているかを検証することを目的として、中村太士教授を座長として8名の委員等をもってワーキングチームを立ち上げ実施したもので、今後の知床世界自然遺産内での河川工作物改良にあたっての参考書として活用できるよう取りまとめたものである。

なお、本書は改良効果を分かりやすく表すために、評価項目ごとに、改良前の状況からH25(2013)年時点、そしてR2(2020)年時点での改善状況の変化をベクトルで標記している。

改良効果検証調査にあたっては、地元の斜里町、羅臼町、(公財)知床財団、(社)北見管内さけ・ます増殖事業協会のご協力を得て実施することができた。ここに謝意を申し上げる。

河川工作物改良効果検証ワーキングチーム

座長：中村 太士	北海道大学大学院農学研究院 教授
委員：荒木 仁志	北海道大学大学院農学研究院 教授
ト部 浩一	(地独)北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場 さけます資源部 研究主幹
根岸 淳二郎	北海道大学大学院地球環境科学研究院 准教授
森田 健太郎	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林 准教授
安田 陽一	日本大学理工学部土木工学科 教授
オブザーバー：	
桜井 泰憲	(一財)函館国際水産・海洋都市推進機構函館頭足類科学研究所 所長
渡邊 康玄	北見工業大学地域未来デザイン工学科 教授

令和3(2021)年3月2日
河川工作物改良効果検証ワーキングチーム事務局
林野庁・北海道



知床世界自然遺産地域区域図

H17環境省作成知床アトラスより転載

評価の方法について

前回、H25(2013)年の評価では、改良工作物の溪流において、サケ類の遡上及び産卵状況調査、イワウベツ川ではその他に河道変化を把握するための地形測量等を実施した。

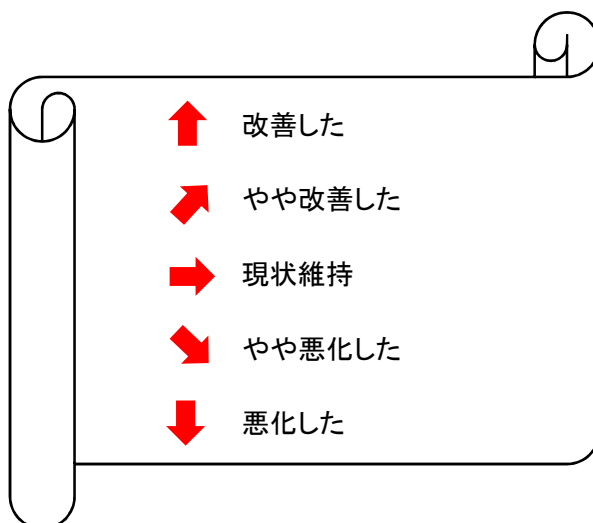
今回、R1(2019)・R2(2020)年では、前回と同じ調査のほか、イワウベツ川では産卵環境調査を実施し、R2(2020)年4月～6月にはサケ類が持続的に再生産されているかを調査するための稚魚の降下調査も実施した。

これらの調査結果から、河川工作物改良効果検証ワーキングチーム会議(以下WT会議)にて、調査結果等の報告を行い、

- ① 遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。
- ② 改良工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。

の各項目について、WT会議で議論を重ね、WT各委員の専門領域の知見を得ながら意見を集約して改良効果の評価を取りまとめた。

評価方法は、改良前の状況から評価時点において、改善した、やや改善した、現状維持、やや悪化した、悪化した、の5段階で評価し、矢印で表した。



評価は、前回のH25年当時の評価と、今回のR2年の評価を併記した。このためベクトルの向きの違いが、H25年からR2年への変化を示すと見ることができる。

また、「改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか」についても表記したが、改善・悪化の評価に適さない事項であることから、矢印表記は行わなかった。

イワウベツ川支流赤イ川 導水管



改良前



改良直後

- 実施主体 斜里町
- 改良年 平成20(2008)年
- 改良工法
コンクリート落差工の上部に埋設されていた導水管を下部に移設し、落差工を切り下げた。



H24



R2



R2

導水管

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・カラフトマス、シロザケ、サクラマスの遡上を確認。ダムの落差を解消し、遡上ルートとしては機能している。	↑	・カラフトマス、シロザケ、サクラマスの遡上を確認され、遡上ルートとしては機能している。	↑	・R1年、R2年にシロザケが赤イ川にほとんど遡上しなかったのは、イワウベツ川に入ってくるシロザケの総数が減ったことがその要因の一つとして考えられる。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・改良後、自然の状態に見えるくらい上手く改良を実施している。	↑	・切り下げた導水管が全く目立たない状況を保っている。	↑	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	—	—	・この施設は防災機能発揮を目的に設置された工作物ではない。
その他	・本流の河床低下が影響を与える可能性がある。	—	・導水管下流で部分的な河床低下を確認した。導水管から3m下流で部分的に河床低下が拡大している。	—	・導水管から3m下流の河床低下によりシロザケが遡上しづらくなっている可能性は否定できない。河床低下に関しては経過観察を行い、必要に応じて河床の改良を検討する。

□ 意見等

- 本流河道の河床低下要因の特定と対応策について検討する必要がある。また、魚類の遡上が難しい場合、改良する必要がある。
- 河道が拘束されているため、経年的に河床低下が局所的に生じる可能性がある。また、平水時及び洪水時の局所流の流れの制御が不十分であり、改善が必要である。
- シロザケとカラフトマスの遡上については関係機関と協議の上、河川に遡上可能なシロザケとカラフトマスの資源量を確保できるよう、一定数の遡上を確保した上で遡上・産卵行動の確認が必要である。
(上記のコメント内容は、導水管のみならず、イワウベツ川の全ての施設の改良に該当する。)

イワウベツ川支流赤イ川 No.11治山ダム



改良前



改良直後

■ 実施主体 北海道森林管理局

■ 改良年 平成18(2006)年

■ 改良工法

放水路部分を約1.2m切り下げた。下流側は玉石をワイヤー・ボルトで連結し、下流に向かってアーチ型に配置したスロープとし、落差を解消した。



H24



R2



R2

No.11治山ダム

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・カラフトマス、シロザケ、サクラマスの遡上を確認。ダムの落差を解消し、遡上ルートとしては機能している。	↑	・カラフトマス、シロザケ、サクラマスの遡上を確認され、遡上ルートとしては機能している。	↑	・ダム直下の水面落差は小さく、特に右岸側の水面落差はほぼ無い状況にある。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・玉石を下流に向けてアーチ状にワイヤー連結で配置したが上流に向けて組むべきだった。ワイヤーに頼り過ぎ無理な構造となっている。 ・小砂利を上手く溜める淵構造が下流にできると良い改良だった。	↓	・下流に向けて配置したアーチ状は部分的に残っているが玉石はかなり乱れている。流水の力で、あるべき姿に近づいた。 ・ダム直下には小さな淵が出来ている。また、ダム上・下流30mまでに産卵適地が存在し、自然な河川環境に近づいている。	↓	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・床固工としての機能は働いており、渓流荒廃防止機能は維持されている。	—	・近年のダム上下流の渓床縦断、横断地形は安定している。

□ 意見等

- 改良工事は機能しているが、現在生じている小落差は兩岸を巨石で固めたことで、増水時の洗堀力が強まったことによる可能性があるため、落差が拡大しないか注視が必要である。
- 中小洪水の流れが河床に衝突しやすい構造になっており、局所洗堀および局所的な河床低下につながりやすい河道整備であることから、持続的に河川環境が維持できる状態ではなく、改善の必要はある。

イワウベツ川支流赤イ川 No.12治山ダム



改良前



改良直後



H24



R2



R2

■ 実施主体 北海道森林管理局

■ 改良年 平成21(2009)年

■ 改良工法

左岸側寄りを4m幅でスリット化し、基礎部の落差を解消するためにワイヤーで玉石を連結しスロープを設け、上流側は掘り込み水路とした。

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・カラフトマス、シロザケ、サクラマスの遡上を確認。ダムの落差を解消し、遡上ルートとしては機能している。	↑	・カラフトマス、サクラマスの遡上を確認され、遡上ルートとしては機能している。	↑	・ダム直下の水面落差が拡大しており、シロザケが遡りづらい可能性があり、要注意である。 ・経過観察を行い必要に応じて再改良を検討する。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・ダム上流に掘込み流路（玉石置き）を作ったことで流速が速くなり小砂利が溜まりにくくなり産卵環境として適さなくなった。	↓	・掘込み流路延長は約80mで、ダム上流40mまでは産卵適地が無く、産卵環境として適さないが、その上の40mには産卵適地は存在していることから、自然力による復元が進行している可能性がある。	↓	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	・ダム上流の流路を固定・狭めたことにより増水時のスリットの堰上げ効果が無くなった。 ・連続するNo13ダムのスリット幅10mに対し、No12ダムはスリット幅4mで整合性が無い。	—	・ダム直上流の流路は造成時と同じく狭まったままである。 ・床固工としての機能は働いており、渓流荒廃防止機能は維持されている。	—	・スリット幅が狭く流水が集中することがダム直下の水面落差を拡大させている要因と考えられる。 ・近年のダム上下流の渓床縦断、横断地形は概ね安定している。

□ 意見等

- 狭いスリット幅と固定された狭い流路幅により、流れが集中しダム直下に落差を生じさせている。増水時にはサケマスの遡上が困難になる可能性もあることから、スリット幅、流路幅を再検討し、改良すべきである。
- スリット構造によって流れが集中し、局所流をうまく制御できる状態になっておらず、堰堤直下で局所洗堀が生じ、水面差が生じている。改善の必要はある。

イワウベツ川支流赤イ川 No.13治山ダム



改良前



改良直後

■ 実施主体 北海道森林管理局

■ 改良年 平成22(2010)年

■ 改良工法

右岸寄りを10m幅でスリット化し、上流側を掘り込み水路とし、ワイヤーで玉石を連結した帯工を設け、掘り込み水路脇のダム堆砂エリアには支障となるトドマツを移植した。



H24



R2



R2

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・カラフトマス、シロザケ、サクラマスの遡上を確認。ダムの落差を解消し、遡上ルートとしては機能している。	↑	・サクラマスの遡上が確認され、遡上ルートとしては機能している。	↑	・ダム直下の水面落差がほぼ無いことからカラフトマス、シロザケは遡上可能と判断している。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・ダム上流に掘込み流路（一部玉石置き）を作ったことで流速が速くなり小砂利が溜まりにくくなり産卵環境として適さなくなった。 ・ダム上流堆砂面残存部に掘削部のトドマツを移植した。洪水攪乱により移植個体が流出しており、世界自然遺産地域の修復事業として無意味だった。	↓	・H22年、H24年、H25年の増水で堆砂面が流出し、その後はあまり変わらずに現在に至っている。増水であるべき姿に戻ったという見方ができる。現在は自然力により産卵環境として復元した。 ・一部残っている堆砂面には、少しであるが移植トドマツが残っているが、このまま自然の推移に任せることが適当と判断している。	→	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・床固工としての機能は働いており、溪流荒廃防止機能は維持されている。	—	・近年のダム上下流の溪床縦断、横断地形は安定している。

□ 意見等

- 改良工事は機能しており、サケマスの遡上にとっては良好な環境が維持されている。ダム上下流の河道形態もほぼ自然に近い状態にまで回復しているように見受けられる。上流側の堆砂面の侵食が進めば、より好適な産卵環境が創出される可能性がある。
- スリット幅が広く確保され、堰堤前後の河道幅が広く確保されているので、局所洗掘が生じにくくなっている。今後、堰堤より下流側の河道状況によって変化する可能性もあるため、経過を見守りたい。

イワウベツ川支流ピリカベツ川 No.10, 8治山ダム



改良前



改良直後



H24



R2

- 実施主体 北海道森林管理局
- 改良年 平成19(2007)年
- 改良工法

本堤を2m幅でスリット化し、上流側にはワイヤーで玉石を連結した帯工、下流側はコンクリート石積帯工の上にワイヤーで玉石を格子連結し、中に玉石を敷いたスロープを設け、副堤との落差を解消した。



R2

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・サクラマス の遡上を確認。 ダムの落差を 解消し、遡上 ルートとして は機能してい る。	↑	・サクラマスの遡上が確 認され、遡上ルートとし ては機能している。	↑	・カラフトマス、シロ ザケがここまで遡るこ とは稀なので、サクラ マス遡上で改良効果を 評価して良いと判断し ている。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・ダム下流の 河床全面に大 規模な玉石式 スロープを設 置し産卵環境 が損なわれた。 ・ダム上流で も玉石連結帯 工を設置し河 道整形をした ことは無意味 なことであっ た。	↓	・玉石式スロープは造成 時とほぼ同じ状況で残り、 産卵環境として機能して いない。しかし、景観的 には自然河川に見えるほ ど周囲に馴染んできてい る点は評価できる。 ・ダム上流河道は横断的 に変化しており、増水で あるべき姿に戻ったとい う見方ができる。現在は 自然力により産卵環境と して復元している。	↓	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	・スリット幅 が2mと狭い。 これで良かったかどうか再 評価が必要で ある。	—	・床固工としての機能は 働いており、溪流荒廃防 止機能は維持されている。 ・過去に一度、スリット 部に流木が引っ掛かった ことがあったが人力で撤 去している。	—	・近年のダム上下流の 溪流縦断、横断地形は 安定している。 ・スリット幅が狭く流 木が引っ掛かり易いの で、大規模な増水後は 点検が必要である。

□ 意見等

- 改良工事は機能しているが、スリット幅が狭く、増水時にはダム下流側の流速が大きくなってしまうため、産卵に適した粒径の礫が下流側には溜まっていない。スリット幅を拡幅することで、ダム下流域の産卵環境向上につながる可能性がある。
- スリット構造によって流れが集中し、局所流をうまく制御できる状態になっていない。その結果、堰堤直下で局所洗掘が生じて、水面差が生じており改善の必要がある。

ルシャ川 第2治山ダム、第3治山ダム



- 実施主体 北海道
- 改良年 平成18(2006)年
- 改良工法
遡上の障害となる落差の解消と越流部の水深を確保するため、放水路を下流側に向かいスロープとなるような切り欠きを第2ダムでは2カ所、第3ダムでは1カ所設けた。なお、ルシャ川は現在、中央部の部分撤去という再改良を実施中。



評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・改良によって、以前よりカラフトマス、シロザケの遡上数は増加した。 ・切り欠き遡上ルートの内、中央切り下げ部に流水が集中し、左右の切り欠き部の水深がやや足りない状況にあることである。水深を保つために、①当初より切り欠きのみの改良のみとする、②中央切り下げ部の上流にアーチ状に石を組んで水量を調節する、の選択肢も有り得たと考えられる。②については、試験的に実施されたが、石の組み方が悪く、流出してしまった。また、上流から運搬される砂礫によってアーチ構造が埋まる可能性も高く、維持管理は難しいと考えられる。	↑	・再改良により第2、第3ダムの落差は解消された状態になっている。 ・カラフトマス、シロザケの遡上を困難にしていた第1ダム前堤の一部が切り下げられ、石組み斜路が設置された。石組斜路は流失したが、切り下げによる効果で両種ともに上流部において産卵床が確認された。シロザケについてはダム区間での産卵床が確認されなかったため再改良終了後の状況把握が必要である。		・改良した第2、第3ダムについての効果に変わりなかったが、H26(2014)年より第1ダム下流部の河床低下による落差が両種の遡上を困難にしていた。その後R元(2019)年まで、関係機関により下流部に石組み等が簡易的に設置されたが、度重なる増水で機能を維持できなかった。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。			・R元(2019)年より6カ年計画で段階的に3基のダムを改良しており、R2(2020)年は2年目である。改良についての評価はR6(2024)年以降の調査結果をもとに行う。		
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・R元(2019)年より6カ年計画で段階的に3基のダムを改良しており、第3ダムはR2に水通し部の一部(40m)を堤底まで切下げを行ったが、ダム設置の所期の目的である土砂移動の抑制及び溪畔林の維持造成は図られていることから、ダムの防災機能は発揮しているものと考えられる。 ・また、切下げ箇所については、上流に残置した土砂や様々な礫径の石により埋まり、自然な河川形状を形成していることが確認された。	—	ダム上下流の溪床縦断、横断地形は安定している。
その他	・第1ダムは改良を行わなかったが、ダム下流の左岸側にプールができており、遡上する入口が分かりづらく、かつ魚がジャンプしたときにプールに落ちてヒグマの餌になっている。これを解消するために第1ダムも改良すべきである。	—	・第1ダムを含め再改良中であり、評価はR6(2024)年以降の調査結果をもとに行う。	—	

□ 意見等

- 現状の改良工事の継続とそれに伴う河道形状の変化・回復について注視が必要である。特に、水替え作業中は流路を右岸側に廻すことから、改良終了後に左岸側のダムの切下げ部に流路が戻るよう注意を要する。
- 第3治山ダムの40mの放水路が切り下げ撤去され、上流側の河道が直線化しないようにしてあるため良好な状態になっている。第2治山ダムは残りの切り下げ撤去があるので、前後の河道が直線化せず、多様な流れを形成するように河道整備に注意が必要である。

サシルイ川 第1治山ダム



改良前



改良後



再改良後



R2

- 実施主体 北海道
- 改良年 平成19(2007)年
- 改良工法

魚道流出口を扇型に改良し、越流水深の確保・隔壁の剥離した流れの解消・隔壁落差の解消・魚道内の排砂促進のため、隔壁を台形型にし、側壁に勾配を付した。さらに2010(H21)年に導流壁を嵩上げする改良を実施した。



R2年増水後

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・魚道でのカラフトマス、シロザケ、サクラマス、オショロコマの遡上は基本的に上手くいっている。	↑	・カラフトマス、シロザケともに上流側への遡上が確認され、魚道として機能している。しかし、増水により砂利が堆積した場合、砂利を除去しなければ、魚道としては機能しなくなるため、効果は持続的に発揮しているとは言えない。	↓	
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・ダムから落ちる水と魚道入口から出る水の位置が一体化され大きなプールとなり、魚が魚道流出口を見つけやすくなった。 ・魚道流入口の閉塞の懸念は残るので、今後もモニタリングが必要。	↓	・カラフトマス、シロザケともに遡上可能ではあるが、懸念されていたとおり、増水のたびに第1ダム魚道流入口が塞がりかけ、流量が減少して魚道内に砂利が堆積し、台形型の構造による機能が発揮されなくなり、砂利の除去作業を要している。	↓	・魚道への流量が安定して確保されるよう入り口付近の構造改良が必要。また、河川規模に対し魚道幅が狭いため、魚道幅を広げるといった再改良を検討する必要がある。
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・魚道は床固工の放水路より左岸に設置されていることから、床固工として機能は働いており、荒廃した渓流内の急激な土砂移動を抑制し機能維持されていると考える。	—	・ダム上下流の渓床縦断、横断地形は安定している。

□ 意見等

- 魚道幅は改善する前のままであるため、全体の通水幅に対して魚道幅が狭すぎるので、遡上は可能であるが、迷入している率が大きく、十分に機能しているとはいえないため、改良工事が必要な状況である。
- 増水後に魚道内に砂利が堆積するため、それを人海戦術で除去しなければならないという現状は、サケマスの遡上が完全に途切れるリスクがあることから、再改良が必要である。

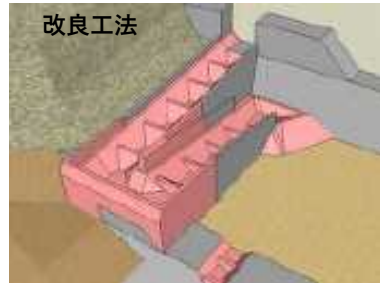
サシリイ川 第2治山ダム



改良前



改良後



改良工法



R2

- 実施主体 北海道
- 改良年 平成19(2007)年
- 改良工法

魚道流出口を扇型に改良、越流水深の確保・隔壁ナップの解消・隔壁落差の解消・魚道内の排砂促進のため、隔壁を台形型にし、側壁に勾配を付す改良をした。また、コンクリートブロックを護岸に沿って並べる形で整理し、下流の産卵環境改善のため副ダム左岸部を切り下げた。



R2

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・改良後、魚道でのカラフトマス、シロザケ、サクラマス、オショロコマの4種全てが遡上できるようになった。	↑	・カラフトマス、シロザケともに上流側への遡上が確認され、魚道の機能が維持されている。	↑	
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・下流右岸部に護岸設置及び下流両岸にコンクリートブロックを置いたことにより、以前は産卵床として使用されていた区域が消失したこと、川幅を狭めたため河床低下を起こしている。	↓	・下流右岸部の護岸、下流両岸のコンクリートブロックは除去されたが、砂利の供給がないためか礫が大きく、カラフトマス及びシロザケの好ましい産卵環境とはなっていない。	↓	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・魚道は床固工の放水路より右岸に設置されていることから、床固工として機能は働いており、荒廃した渓流内の急激な土砂移動を抑制し機能維持されていると考える。	—	・ダム上下流の渓床縦断、横断地形は安定している。

□ 意見等

- 遡上は確保されているが、ダム下流の産卵環境の回復状況について注視が必要である。
- 第2治山ダムの魚道幅は改善する前のままであるが、第1治山ダムの魚道より幅は広い状態である。連続性維持するためには堰堤下流側の産卵環境が重要である。

チエンベツ川 第1治山ダム



改良前



改良後



副ダム再改良後



R2



R2

■ 実施主体 北海道

■ 改良年 平成20(2008)年

■ 改良工法

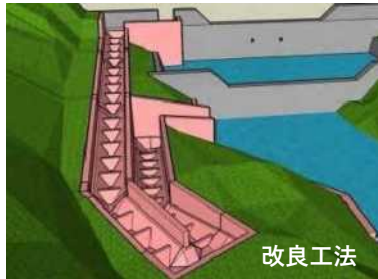
魚類の遡上に必要な越流水深の確保・剥離流(ナツプ)防止・魚道内の排砂促進等を目的に、傾斜側壁、台形型断面の魚道を設置した。さらに、迷入防止対策として副ダム右岸部の切り下げを埋めた。

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・改良後、カラフトマス、シロザケ、オショロコマは遡上できるようになった。	↑	・カラフトマス及びシロザケともに産卵床を含め上流側で確認され、改良効果が維持されている。	↑	
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・魚道流入口はダム堤体越流部が水平で隔壁がないことから、流速が速くなり遡上しにくい構造である。 ・河口からNo1ダムまで川幅が狭く河床低下が進み、下流から改善しないと産卵床環境に対しての根本的な解決にならない現状にある。	→	・2013年(H25年)評価のとおりである。	→	河口からNo1ダムまでの狭い川幅を広げることによる産卵環境の改善について検討等を進めることにより、周辺他河川の改良を行った場合の先行事例となりうる。
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・魚道は谷止工の放水路より右岸に設置されていることから、谷止工として機能は働いており、荒廃した溪流内の急激な土砂移動を抑制し機能維持されていると考える。	—	・ダム上下流の渓床縦断、横断地形は安定している。

□ 意見等

- ダム下流の河道を拡幅することができれば、産卵環境の回復が期待される。経過を見守りたい。
- 第1治山ダムと港の間の河道が良好状態ではない。洪水規模によっては遡上環境がより厳しくなる可能性がある。

チエンベツ川 第2治山ダム



- 実施主体 北海道
- 改良年 平成21(2009)年
- 改良工法
魚類の遡上に必要な越流水深の確保・剥離流（ナップ）防止・魚道内の排砂促進等を目的に、傾斜側壁、台形型断面の魚道とした。



評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備 考 (検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・カラフトマスに関しては、改良後は河川での産卵を確認しており、改良の効果はあった。 ・シロザケに関しては、遡上数が少なく改良の効果を十分確認できない状況である。	→	・カラフトマスについては、H25年時の改良効果の維持が確認された。 ・シロザケについては、産卵床を含め上流側での確認はなかったが、魚道の機能自体に問題は認められず、第一ダム魚道とほぼ同様の構造となっていることから、上流側に本種の産卵環境がないことに関連している可能性がある。	→	
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・魚道流入口はダム堤体越流部が水平で隔壁がない。 ・下流が護岸と巨石により流路が規制されているので、小砂利を上手く溜める淵構造ができると良い。	→	・2013年(H25年)評価の通りである。	→	魚道の出口付近の河床は岩盤上に薄く砂利がある程度となっている。
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・魚道は谷止工の放水路より右岸に設置されていることから、谷止工として機能は働いており、荒廃した溪流内の急激な土砂移動を抑制し機能維持されていると考える。	—	・ダム上下流の渓床縦断、横断地形は安定している。

□ 意見等

- 経過を見守りたい。
- 第2治山ダムに設置された魚道および第2治山ダムと第1治山ダムとの間の河道は人工的なものだが、シロザケとカラフトマスにとって移動、棲息、産卵に良好な状態になっている。

羅臼川 No.19砂防ダム

■ 実施主体 北海道

■ 改良年 平成21(2009)年～
平成24(2012)年

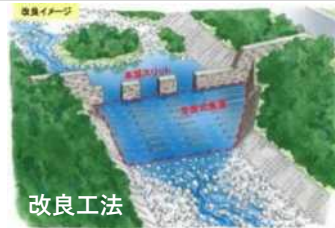
■ 改良工法

【堰堤本体】 No19号砂防堰堤において、3カ所のスリット化を実施（幅4.4m/カ所）。

【堰堤下流部】 全断面魚道を兼ねた隔壁付き水叩工の施工を実施。



改良前



改良工法



改良後



R2

スリット位置



R2

スリット位置

評価の項目	H25(2013)年 評価内容	H25年 評価	R2(2020)年 評価内容	R2年 評価	備考(検討事項等)
遡上の障害となる落差は解消されているか。また、効果が持続的に発揮されているか。	・ 堰堤全体として、スリット化により落差が解消されたため、魚類の遡上ルートが確保されている。	↑	・ スリット化を実施した19号砂防堰堤上流右岸の落沢川において、多くのサクラマス産卵床が確認されていることから、魚類遡上ルートは現在も維持されている。	↑	当初対象としたカラフトマス・サケが近年19号堰堤まで到達せず、サクラマスを評価対象とした。
改良の工法はサケ科魚類等の生息環境等の維持に適切であったか。	・ 堰堤下流部の水叩工隔壁については部分的に切り下げを行い、堰堤スリット部に沿って流路を確保しているが、将来的には埋塞等により、流路が変化する可能性がある。 ・ 堰堤スリット開口部3カ所については、上流河道幅から判断すると、全てに流水が流れ込むとは考えにくい。土砂堆積等により自然な河道幅が形成されることが予想される。 ・ 堰堤上流側については、工事により巨礫を流路両側に配置した結果、流路の縮小を招いた。そのため、河岸を緩勾配ですり付けを行ったが、経過を観察する必要がある。	↓	・ H25評価時比べると、水叩工に石礫が堆積し、早瀬環境へと遷移している。魚類遡上に必要な滞筋や水深は確保され、遡上機能は維持されている。 ・ スリット開口部は3カ所すべて通水しており、現時点では土砂堆積によるスリット部の詰まりなどの問題は生じていない。 ・ 堰堤上流側の河岸の土砂は下流に流出し、流路幅の縮小は解消されている。現在、自然な溪相を維持している。	↑	
改良した施設の防災機能は維持されているか、課題はあるか。	—	—	・ スリット化により堆砂容量を確保し、上流の20・21号砂防堰堤、及び下流の床止工とあわせて防災機能を維持している。	—	
その他	・ 下流の床止工区間において、魚道が機能していない箇所（5号床止工）があるため、改修が必要となっている。	—	・ 5号床止工下流の河床低下によりサケ・カラフトマスが遡上しづらくなっている可能性があり、継続的に遡上環境の改善を図っている。	—	・ 落差解消によるニジマスの生息域拡大が懸念事項である。

□ 意見等

- 砂防ダムの改良工事は機能しているが、上流左岸側の流路幅の規制により産卵可能な礫が溜まりにくく、拡幅も考慮すべき。
- 5号床止工の落差解消を優先し、外来種のニジマスの個体数をできる限り抑制するよう働きかけをしつつ、サケ・マスの遡上を促す施策が必要である。
- 堰堤下流において洪水時にその流れによって局所洗掘や河床低下が生じると、平水時に水棲生物の連続性の確保が難しくなるため、改善の必要がある。

あ と が き

2013年に「知床世界自然遺産地域内で改良した河川工作物の評価」を公表してから、はや8年が経過した。その間、改良した工作物、ならびにその効果としてのサケ科魚類の遡上について、モニタリング調査が継続され、防災機能ならびにサケの遡上はおおむね持続的に維持されていることが明らかになった。一方で、この報告書で指摘したとおり、前報告書であげられた改良工事の課題については、その多くが未だ解決されていないことが明らかになった。さらに、この間、国際自然保護連合ならびにユネスコからの要請もあり、ルシャ川ダム群の部分撤去、ルシャ川横断林道の改良工事、オッカバケ川など第2次検討ダムの改良工事も実施してきた。

近年、大規模災害が多発している。2017年九州北部豪雨災害では、森林斜面で崩壊が発生し、土石流・流木災害で人命が失われた。2018年西日本豪雨災害では、広島県、岡山県、愛媛県で甚大な被害が発生し、死者は200人を越えた。北海道胆振東部地震では新潟県中越地震をはるかに超える斜面崩壊が先行降雨と地震によって発生した。2019年九州北部豪雨では、線状降水帯による集中豪雨が発生し、各雨量観測地点で観測史上1位の記録を更新した。記憶に新しい19号台風では、関東地方や甲信地方、東北地方などで記録的な大雨となり、甚大な洪水被害が発生した。このように、気候変動の影響と考えられる災害が多発し、行政のみならず国民も日々の生活の中で近づく温暖化の危機を意識せざるを得なくなっている。

一方で温暖化は生物や生態系、生息場環境にも異変をもたらしている。淡水生物は特に深刻で、分散経路は水系に限られている。しかし、多くの水系がダムや河川構造物によって上流と下流の連続性が遮断されており、知床世界自然遺産地域も例外ではない。知床が世界自然遺産に登録されて以降、河川工作物ワーキングならびにその後のアドバイザリーパネルでは、喧々諤々の議論を実施し、行政とともに、河川生態系の連続性を再生するために多くの改良工事を実施してきた。そこには様々な知識と経験の集積があり、これは知床のみならず日本の河川にも適用できる貴重な財産であると自負している。

河川工作物の改良事業評価は、これまでは、サケ類遡上数と産卵床の数で評価されてきた。漁業者の理解と協力を得るためにも、河川工作物改良によって期待される野生サケ類（自然産卵による個体）の増加が、サケ漁業資源全体に及ぼす影響を検討すべき段階にある。そのためには、河川工作物改良事業が、野生サケの自然産卵環境の改善にどのように寄与し、その結果どの程度の稚魚が再生産され、将来の回帰尾数の増加に寄与するか、といった科学的データの集積が必要である。これによって、森川海をつなぐ生態系機能の改善のみならず漁業への経済効果も提示できる。

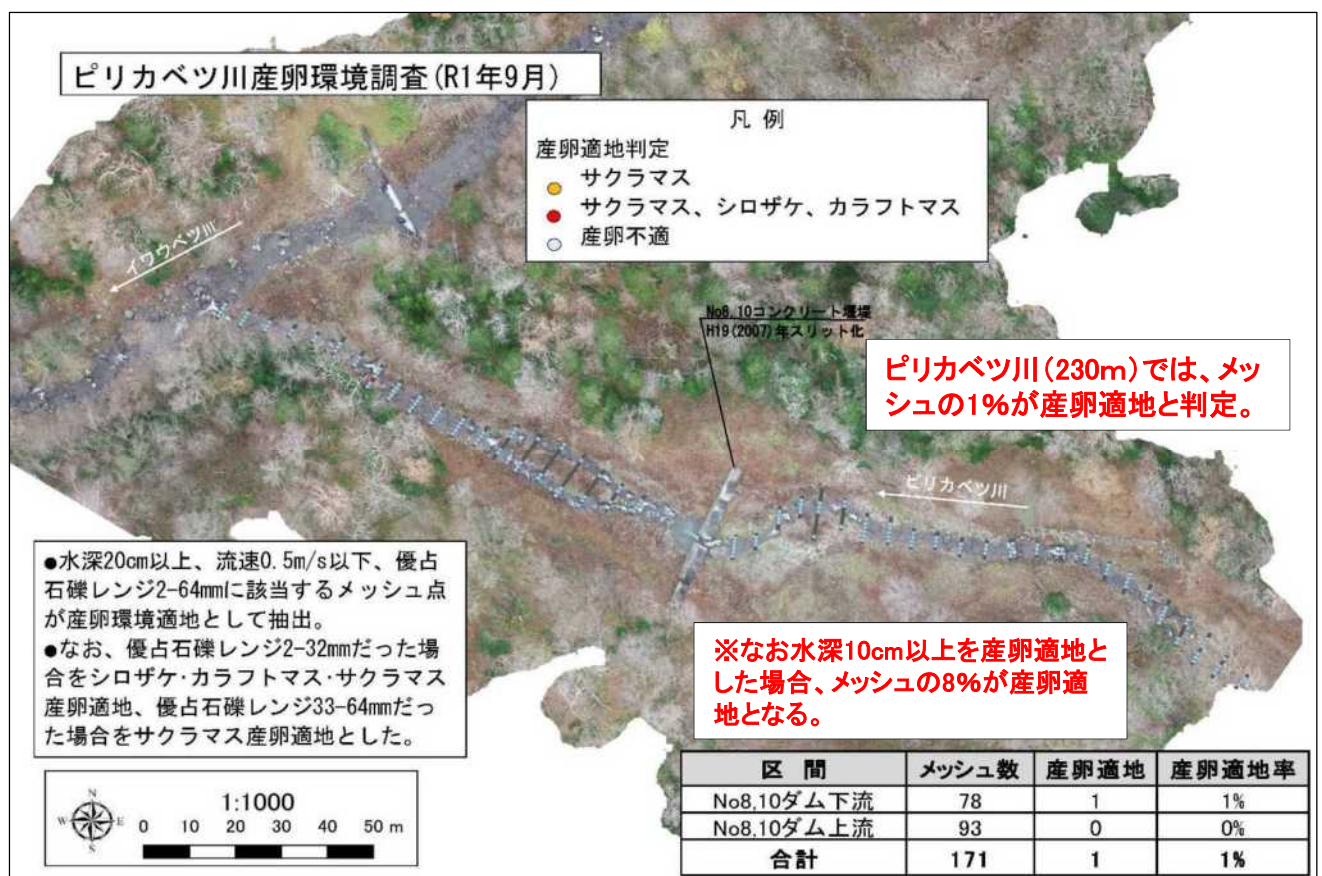
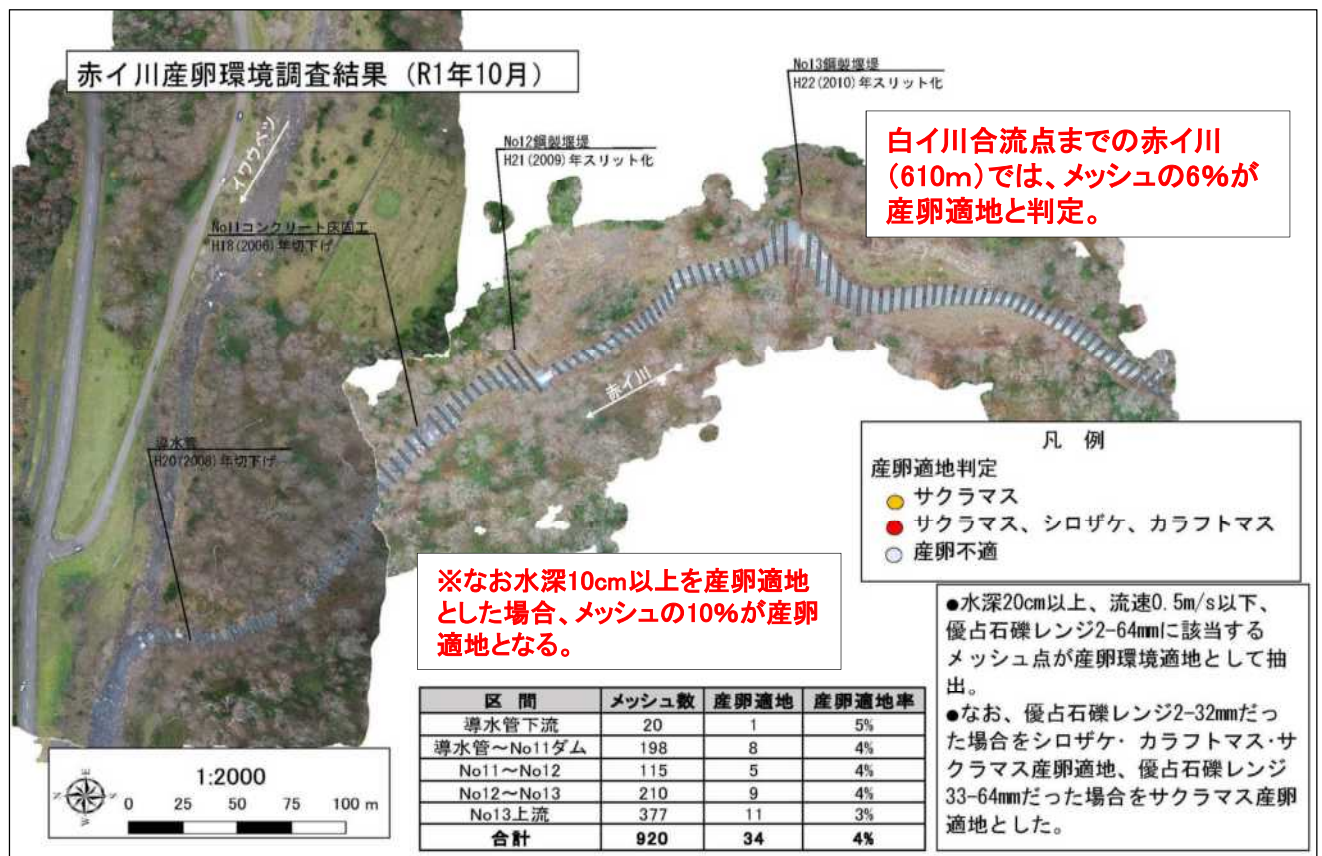
気候変動下において、環境と防災、地域社会の繁栄を維持することは容易なことではない。しかし、今後も不断の努力を継続し、改良したダムでも環境、防災両面において課題が残る場合は、更なる改良を実施する順応的管理を行い、河川環境の復元を通じて、持続可能な地域産業へ貢献する出口を示していきたい。

河川工作物改良効果検証ワーキングチーム座長
中村太士

資 料 集

イワウベツ川

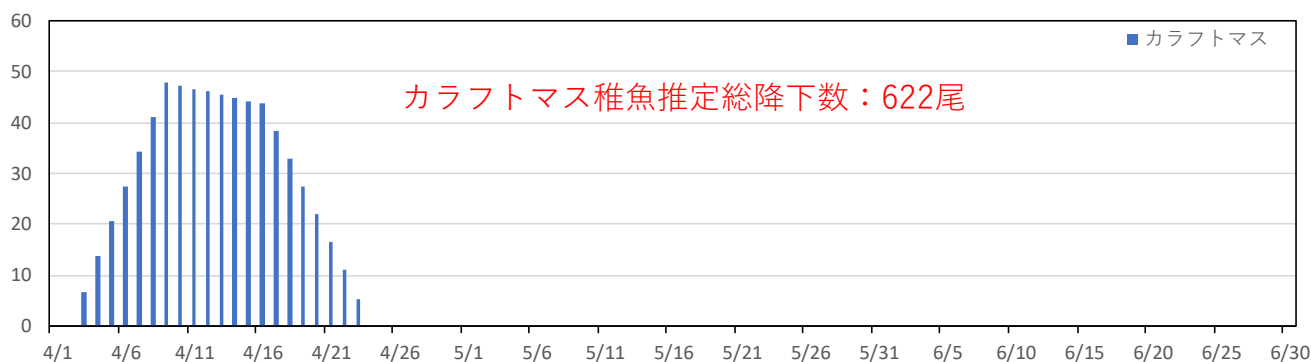
(1)産卵環境調査



イワウベツ川

(1) 稚魚降下数調査

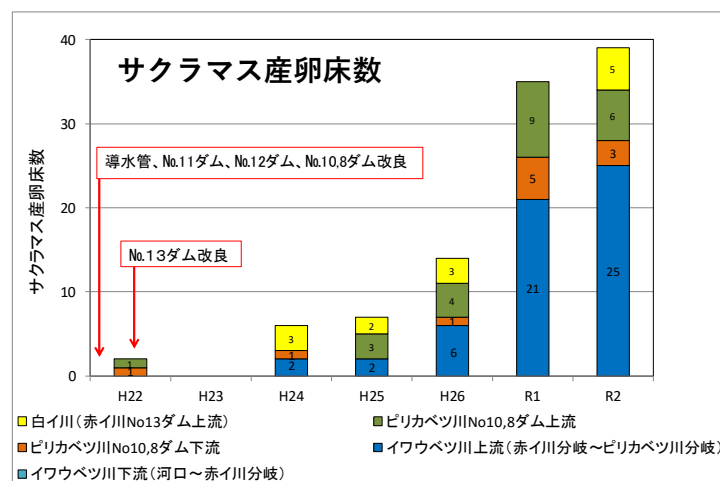
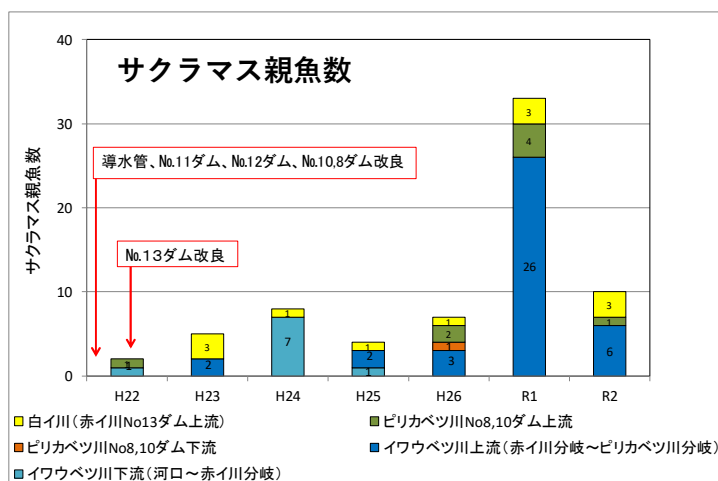
R2年 赤イ川におけるカラフトマス稚魚の日別推定降下数



- R1年に、赤イ川ではシロザケ産卵床は無かったが、カラフトマス産卵床を3つ確認しており、この結果と符合した。
- 赤イ川（ただし白イ川下流区間）ではカラフトマス稚魚のふ化・降下までが可能な河川であることが証明された。

(2) 親魚・産卵床カウント調査

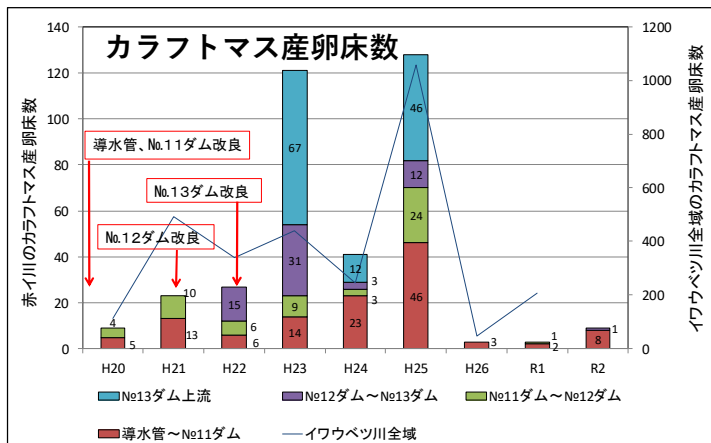
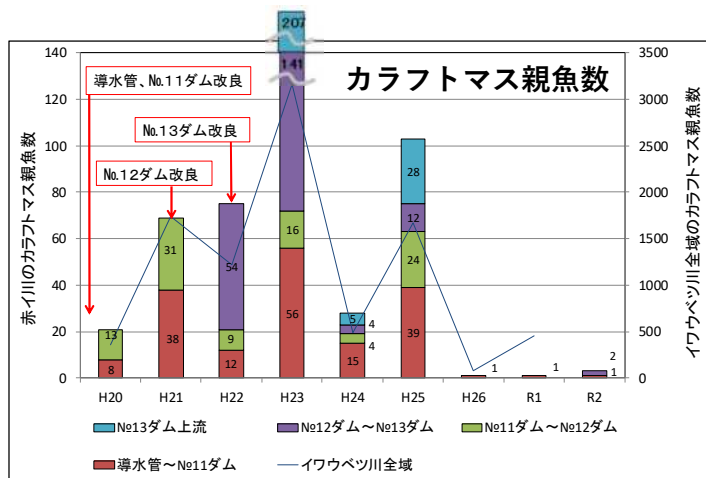
① サクラマス



- 赤イ川の改良ダム上流、ピリカベツ川の改良ダム上流でサクラマス親魚・産卵床が確認された。

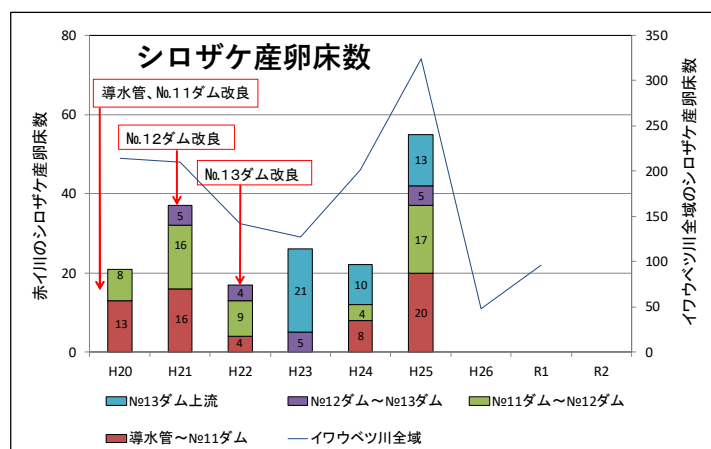
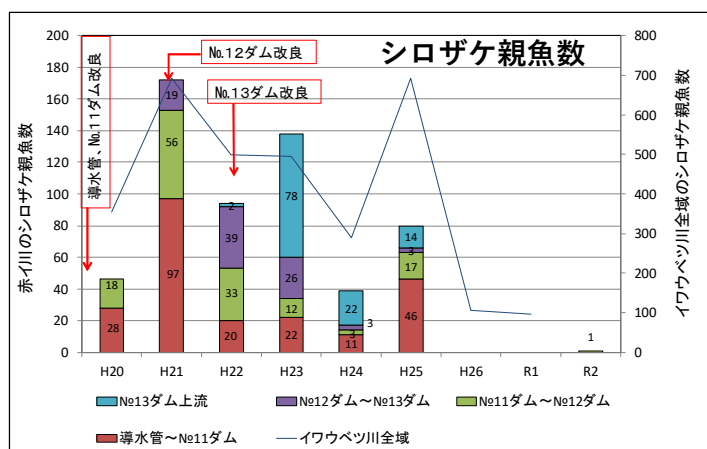
イワウベツ川

②カラフトマス



- R2年に赤イ川のNo13ダム下流までカラフトマス親魚・産卵床が確認された。

③シロザケ



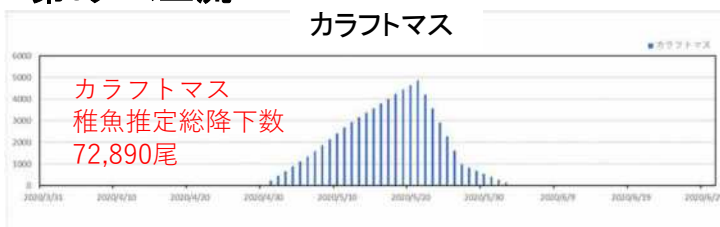
- H26、R1年は赤イ川の導水管より上流でシロザケ親魚・産卵床は確認されなかった。
- R2年はNo12ダム下流までシロザケ親魚が確認された。

ルシャ川

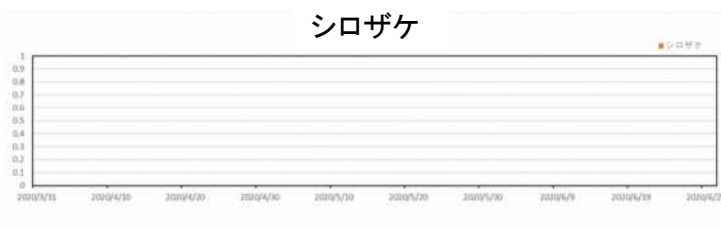
(1) 稚魚降下数調査

第3ダム上流

カラフトマス

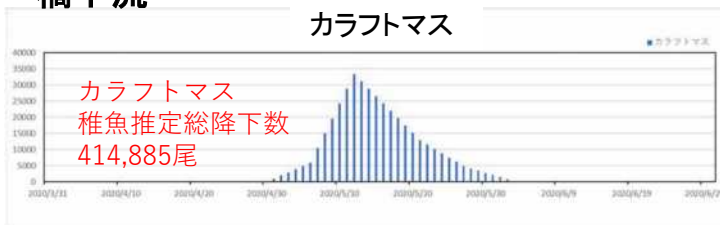


シロザケ

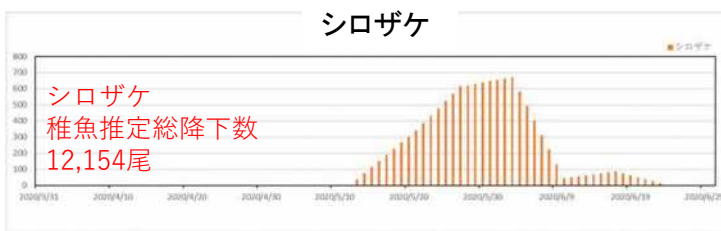


橋下流

カラフトマス

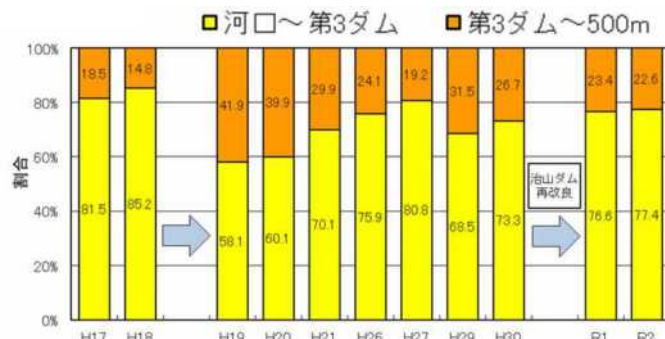
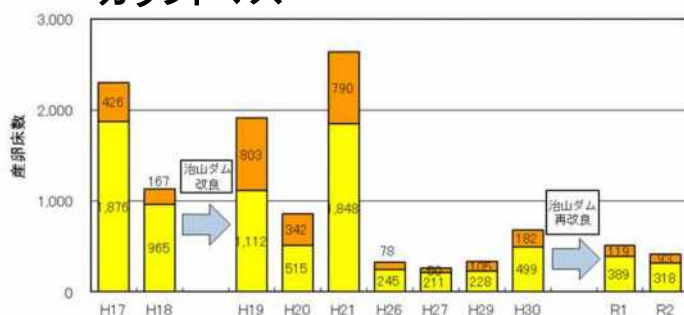


シロザケ

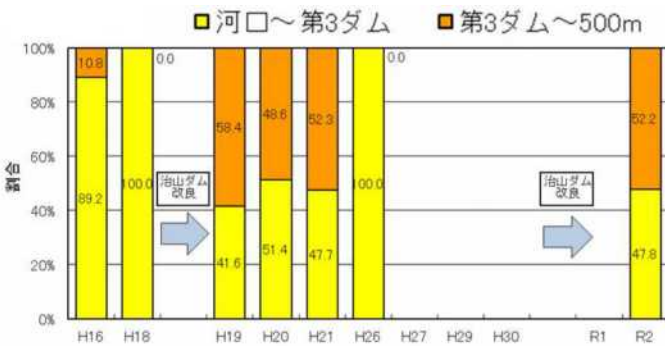
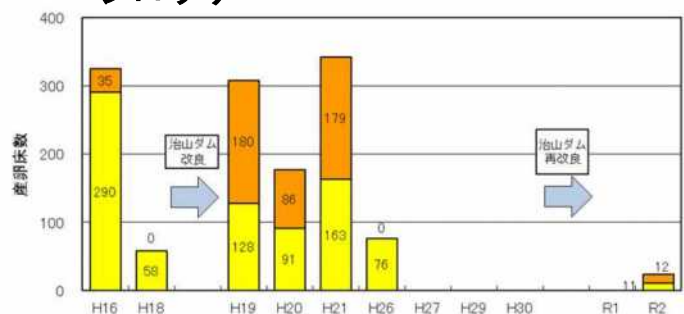


(2) 産卵床カウント調査

カラフトマス



シロザケ



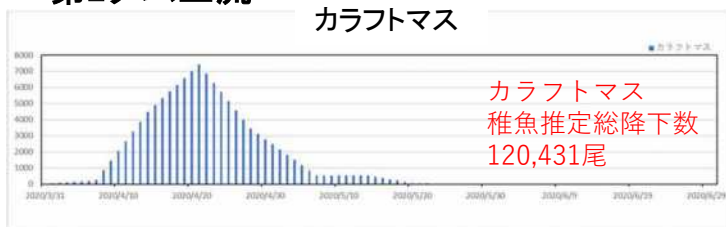
- R2年に第3ダム上流でカラフトマス、シロザケの産卵床が確認された。

サシルイ川

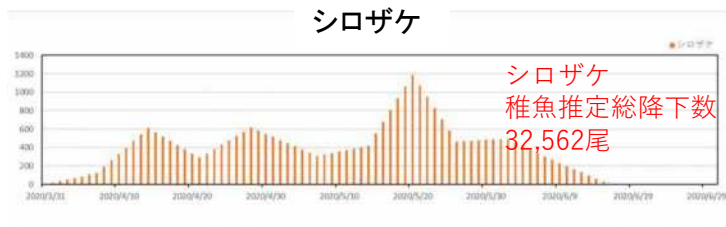
(1) 稚魚降下数調査

第2ダム上流

カラフトマス

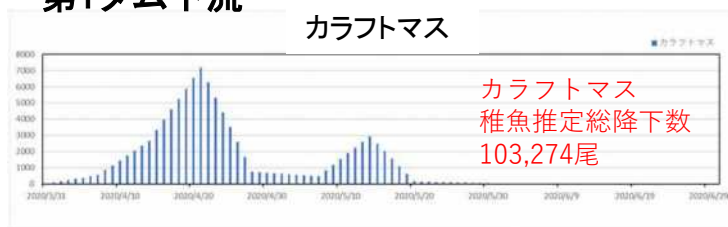


シロザケ

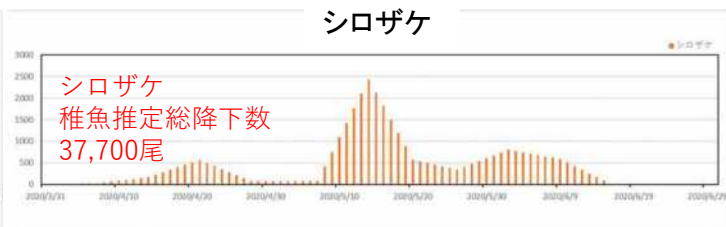


第1ダム下流

カラフトマス



シロザケ

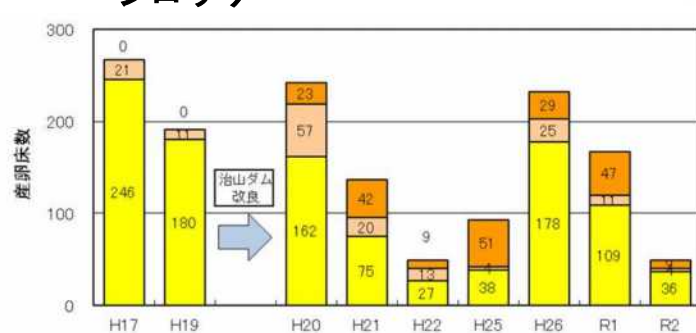


(2) 産卵床カウント調査

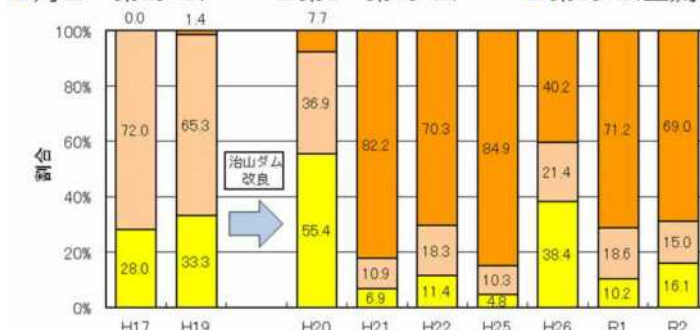
カラフトマス



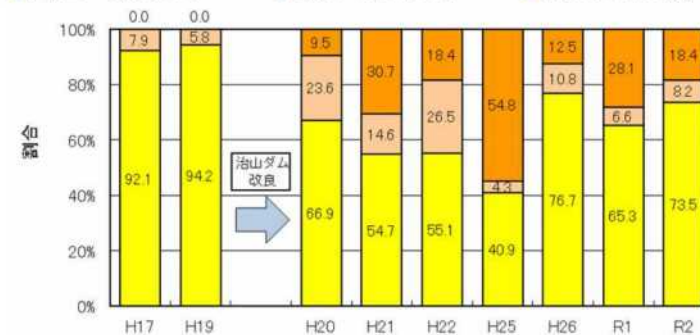
シロザケ



河川～第1ダム 第1～第2ダム 第2ダム上流



河川～第1ダム 第1～第2ダム 第2ダム上流



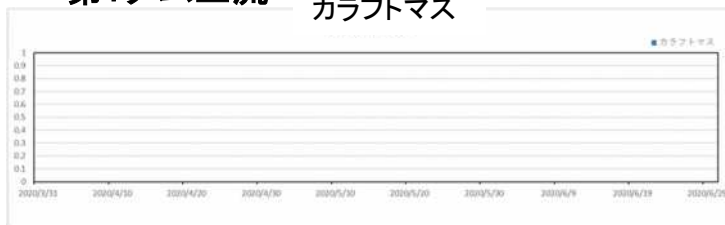
➤ R1、R2年に第2ダム上流でカラフトマス、シロザケの産卵床が確認された。

チエンベツ川

(1) 稚魚降下数調査

第1ダム上流

カラフトマス

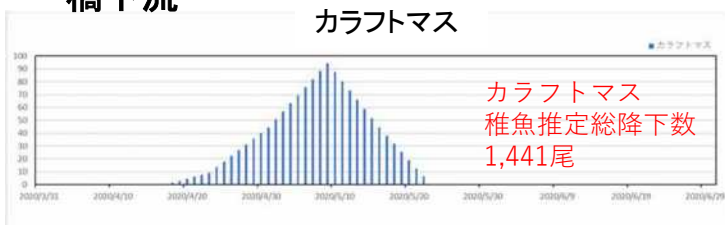


シロザケ

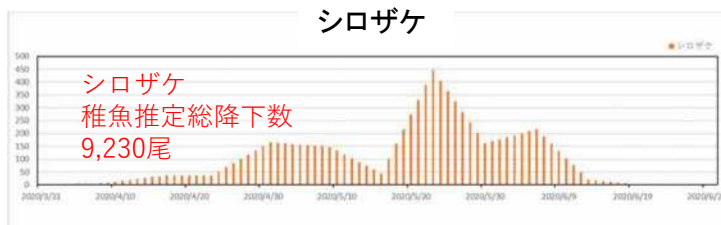


橋下流

カラフトマス

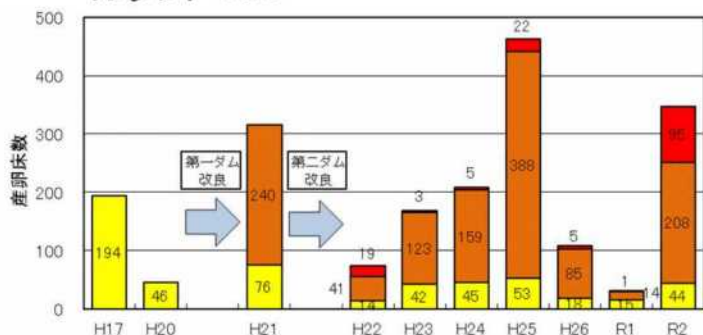


シロザケ

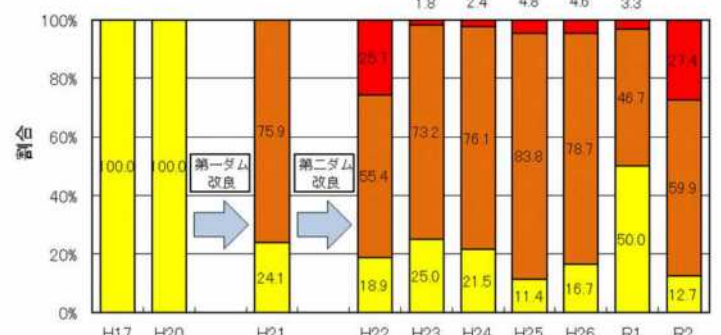


(2) 産卵床カウント調査

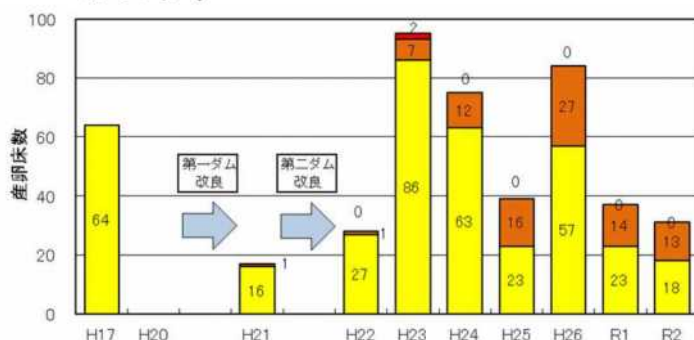
カラフトマス



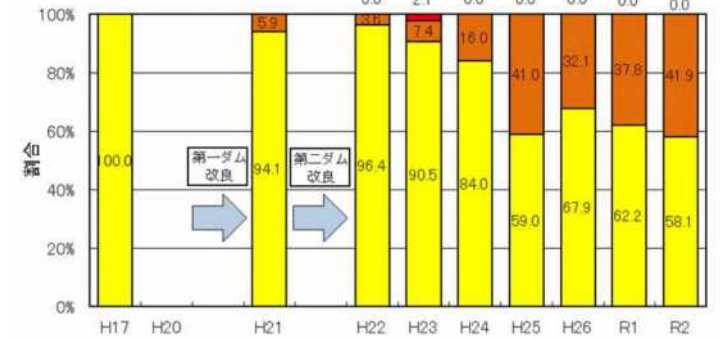
■ 河口～第1ダム ■ 第1～第2ダム ■ 第2ダム上流



シロザケ



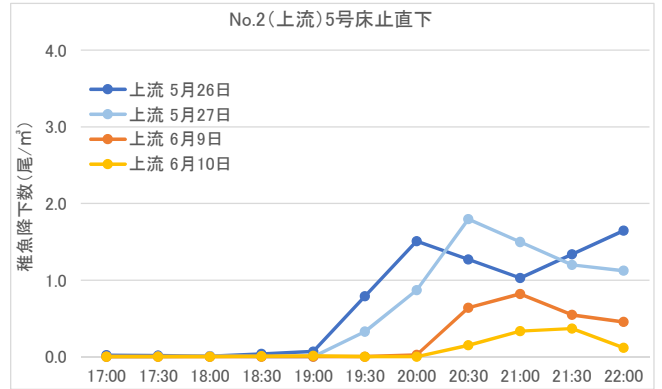
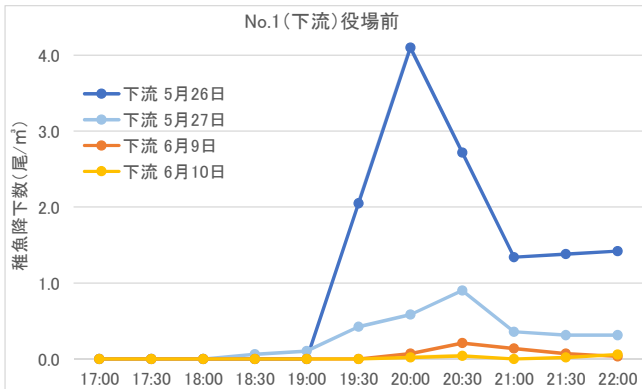
■ 河口～第1ダム ■ 第1～第2ダム ■ 第2ダム上流



- R1、R2年に第2ダム上流でカラフトマス産卵床が確認された。
- R1、R2年に第2ダム下流までシロザケ産卵床が確認された。

羅臼川

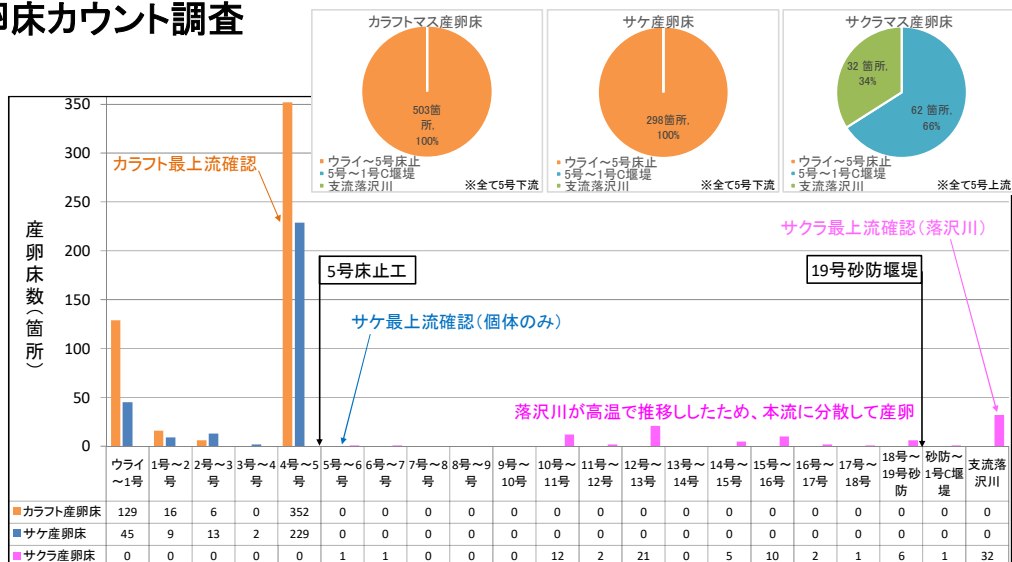
(1) 稚魚降下数調査



シロザケ・努力量当りの稚魚降下数推定値 (尾/m³)

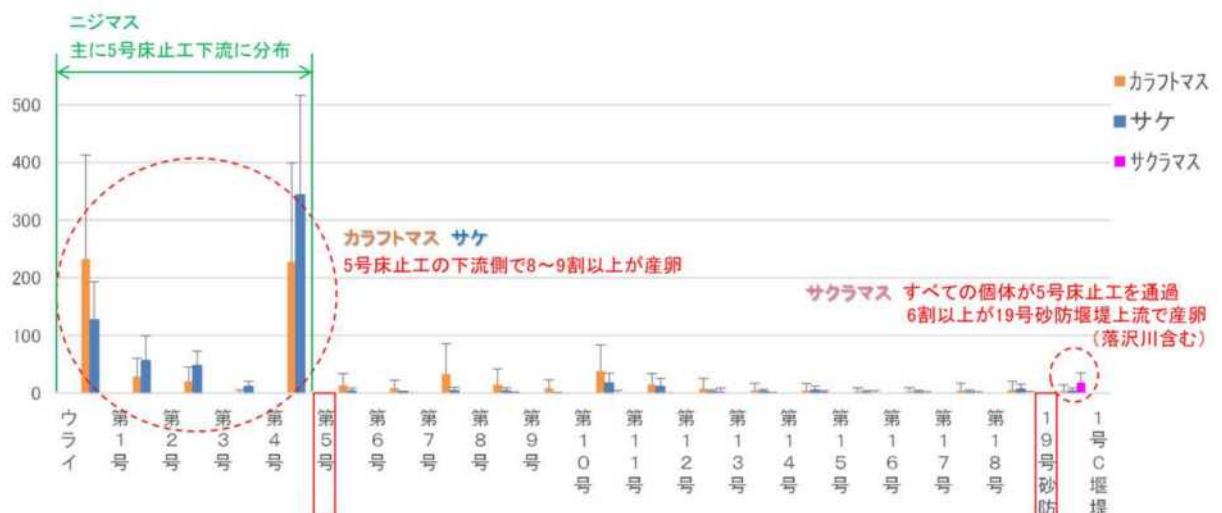
※留意点：羅臼川ではサケが毎年1,000万尾放流されていることから、グラフは放流魚と野生魚が混在したデータである。

(2) 産卵床カウント調査



区間別の産卵床数 (R2)

➤ R1年にNo.19砂防ダム上流でサクラマス産卵床が確認された。



サケ・マスの産卵床分布 (H23～R2年度の平均)

➤ 経年的にカラフトマス、シロザケの産卵床は第5号床止工の下流で多く確認されている。

作成日 : 令和3(2021)年3月2日
作成者 : 北海道森林管理局
北海道