

釧路湿原自然再生事業
釧路川支川魚類生息環境の再生実施計画

令和2年10月

釧路自然保護協会

目次

はじめに.....	1
第1章 実施者と協議会（実施者の名称及び実施者の属する協議会の名称）.....	2
第2章 釧路湿原自然再生の意義と取り組みの考え方.....	3
2-1. 釧路川流域の河川環境保全・再生の必要性.....	3
2-1-1. 釧路川流域の変遷.....	3
2-1-2. 釧路川流域の魚類生息環境の現状と課題.....	4
2-1-3. 達成すべき目標、目指す状態（成果目標）.....	4
2-1-4. 実施すべき内容・手法（行為目標）.....	4
2-1-5. 成果の評価項目・評価手法の例.....	5
2-2. 全体構想における本事業の位置づけ.....	6
第3章 釧路川支川魚類生息環境の再生計画.....	7
3-1. 事業対象流域の概要.....	7
3-1-1. 自然再生事業の対象区域.....	7
3-1-2. 実施地区と流域の歴史.....	7
3-1-3. 大規模酪農への転換と河川改修.....	7
3-1-4. 流域の現状、自然環境と課題.....	8
3-2. 事業の目標と実施方法.....	16
3-2-1. 事業の目標.....	16
3-2-2. 目標達成のための実施手法と実施箇所.....	17
3-2-3. 自然環境および明渠施設保全に係る配慮事項.....	20
3-3. 事業実施により予想される効果の予測.....	20
3-3-1. 期待される効果の予測の考え方.....	20
3-3-2. 期待される効果の内容.....	22
3-4. モニタリングによる効果の検証.....	27
3-4-1. 調査実施項目.....	27
3-4-2. モニタリング内容.....	27
3-4-3. 順応的管理手法の適用.....	29
第4章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項.....	30
4-1. 流域連携と地域との協働.....	30
4-2. 技術情報の公開・発信.....	31
4-3. 各小委員会との連携.....	31

はじめに

釧路川流域では農業生産効率の向上を目的として、国営土地改良事業が実施されてきた。これら事業では農地の拡大や大型農業機械による農業生産体制の効率化のため、激しく蛇行していた川が直線化され河川の氾濫が減り、また地下水位が低下したことで農業生産効率が向上してきた。その一方で河川環境の多様性が失われ、直線化により加速する流速を緩和させるため 1970 年代から 1990 年代にかけて多くの落差工が設置された。これら落差工には魚道が敷設されていないものもあり、イトウやサケ・マスなどの魚類にとって遡上障害となっているものが存在する。

2003 年には自然再生推進法に基づき釧路湿原自然再生協議会が設立され、同協議会での議論やパブリックコメントを経て、2005 年 3 月には『釧路湿原自然再生全体構想』（2015 年改訂、以下『全体構想』とする）が策定された。全体構想では自然再生事業が「目指すべき姿」として「シマフクロウ・イトウなどの生きものが暮らし、人々に恵みを持続的にもたらしてくれる湿原」と示され、この壮大な目標を達成するための原則として、流域全体の自然のつながりを考慮し、長期的な視野で具体的な目標設定をおこなうことの重要性が述べられている。

本事業ではこれらの目標を達成するため、釧路川水系支川において、魚類の移動障害となっている人工工作物に魚道の設置やスリット化等をおこなうものである。事業実施河川は現在もイトウのほかに、サケ、サクラマス、アメマスなどの魚類が自然産卵をおこなっている。特にサクラマス（ヤマメ）、サケは豊富な資源量を誇る。一方、過去の農地の生産性向上のため実施された国の土地改良事業により、魚類の移動を阻む多くの工作物が現在も存在し、イトウをはじめとした魚類の制限要因となっている。

本事業では、これらの工作物に魚道の設置やスリット化等をおこない、魚類の遡上・生息環境の復元により、その個体数回復を図る。これにより、それらを餌とするシマフクロウやタンチョウ、オジロワシなどの動物の採餌環境や本来の湿原生態系の復元を目指す。当該地域は事業の成果として期待される生態系サービスは、「シマフクロウやイトウなどの希少生物個体群の復元」のほかに、「サケ、サクラマス自然産卵個体群の復元による漁業資源の増加」などの効果が期待される地域であり、流域住民や河川管理者など関係する行政機関の理解や協力を得て、また明渠施設の保全については専門の技術者や農業者の意見を仰ぎながら細心の注意を払いつつ、本事業を進めていくものである。

第1章 実施者と協議会（実施者の名称及び実施者の属する協議会の名称）

本事業は、釧路湿原自然再生協議会に属する釧路自然保護協会が実施するものである。釧路湿原自然再生協議会組織図を図1に示す。本事業実施計画は、協議会組織の7つの小委員会のうち旧川復元小委員会※での討議を経て進めるものである。

（※旧川復元小委員会は2020年9月1日に開催された第26回釧路湿原自然再生協議会において“河川環境再生小委員会”へと名称変更することが決まった。）

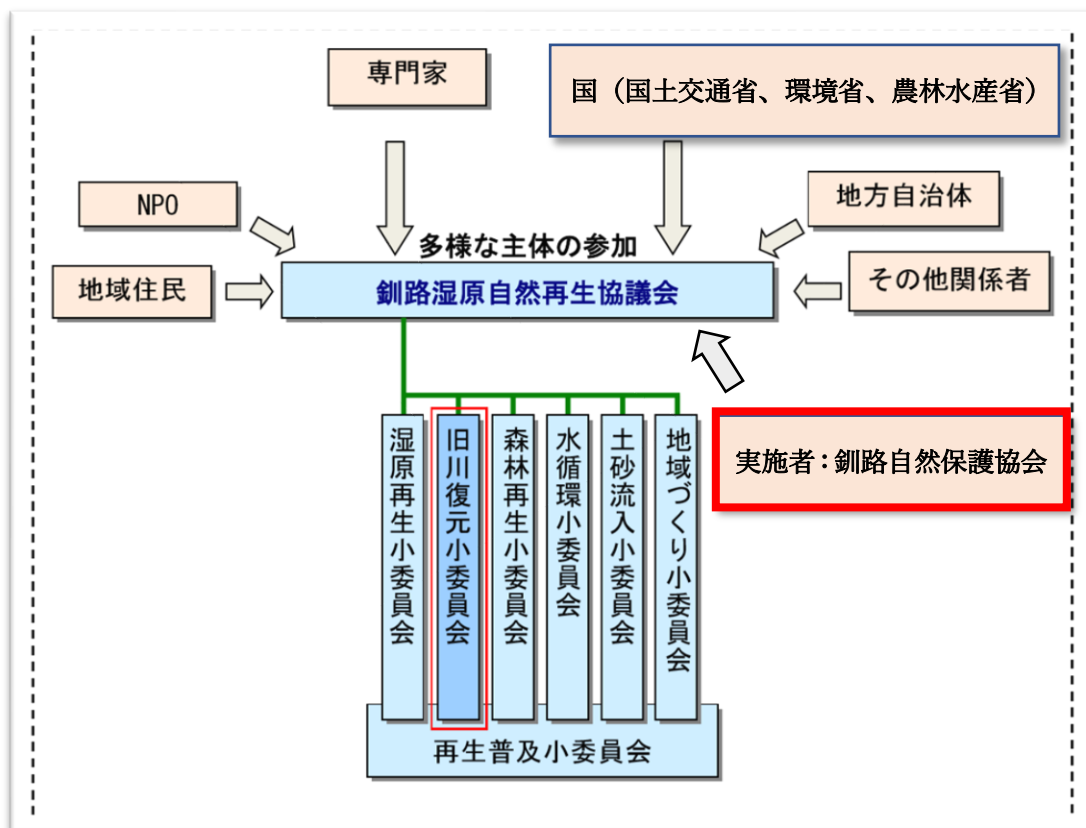


図1. 釧路湿原自然再生協議会組織

『ヌマオロ川旧川復元実施計画』（北海道開発局）の図を改変

第2章 釧路湿原自然再生の意義と取り組みの考え方

2-1. 釧路川流域の河川環境保全・再生の必要性

本事業を進めるにあたっての考え方や進め方について、『釧路湿原自然再生全体構想』p37-38 掲載の第5章「目標達成のための施策と評価方法」「2. 河川環境の保全・再生」より下記5項目を抜粋して紹介する。またその中で特に本事業の内容（第3章に記載）と直接関係のある項目を赤字で示す。

2-1-1. 釧路川流域の変遷

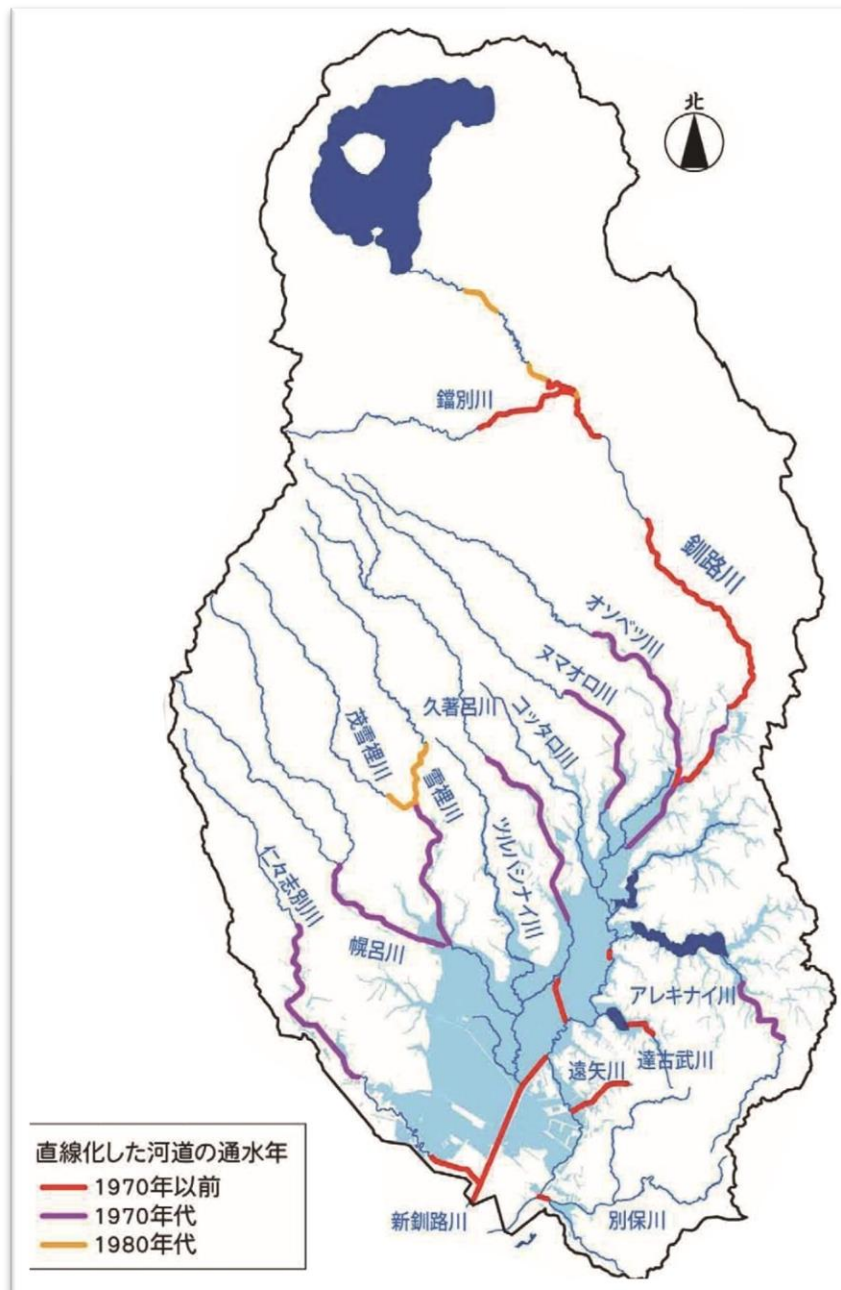


図2. 釧路川流域の河道変遷図

『釧路湿原自然再生全体構想』（2015年釧路湿原自然再生協議会 発行）の図を改変

2-1-2. 釧路川流域の魚類生息環境の現状と課題

これまでに釧路川では、蛇行した河川を直線化するなどの河川改修が実施され（図2）、河川の氾濫が減少するとともに、地下水位を低下させて新たな土地の利用が可能となるなど、流域の土地利用は進んだ反面、治水・利水重視の河川の整備は、河川の持つ多様な機能を低下させ、周辺の環境を巻き込みつつ河川環境に以下のような大きな変化を及ぼしてきた。

- ・ 淵や瀬、中州の減少などによる生物の生息環境の単純化
- ・ 河床や氾濫原の攪乱頻度の変化に伴う生物の生息環境の変化
- ・ 地下水位の低下に伴う周辺の土地の乾燥化などの植生の変化
- ・ 河川の掃流力の変化などに伴う流入土砂・栄養塩の増加

2-1-3. 達成すべき目標、目指す状態（成果目標）

以下の4つの目標ごとに具体的な施策を展開する。

- ①良好な環境を有している河川が維持されるように保全する。
- ②湿原への負荷を軽減し、河川の生態系を保全するために、河川本来のダイナミズム（自然の川の攪乱・更新システム）を回復・復元する。
- ③河川生態系を代表する野生生物を保全するために、河畔林・氾濫原、淵・瀬など多様な環境を復元・修復する。
- ④生物の移動の阻害を解消するために、河川の上流から下流に至る連続性（縦断的連続性）や河岸から河道に至る連続性（横断的連続性）を保つ。**

2-1-4. 実施すべき内容・手法（行為目標）

- ①良好な環境を有している河川の保全
 - ・ 現存する自然蛇行河川と氾濫原の保全策を実施する。
 - ・ 河川に特有の野生生物の保全策を実施する。**
- ②河川本来のダイナミズムの回復・復元
 - ・ 蛇行した河川形状を復元する。
 - ・ 川の自然状態の氾濫状況を復元する。
- ③河畔林など多様な環境の復元・修復
 - ・ 河畔林の復元・修復を進める。
 - ・ 河道の変化を許容できるように可能な箇所は河川周辺に余裕を持たせる。
- ④河川の連続性の復元・修復**
 - ・ 魚道の設置やダムのスリット化などによって、移動の阻害を解消する。**
 - ・ 護岸の改良や流路変動を許容する管理によって、氾濫原と河川の間の連続性を確保する。

2-1-5. 成果の評価項目・評価手法の例

- ①良好な環境を有している河川の保全
- ②河川本来のダイナミズムの回復・復元
 - ・ 氾濫面積、冠水頻度、地下水位動態（目標となるモデルとの比較）
 - ・ 水理諸量（河川の形状、流速、水深など）や底質などの物理環境の復元状況（目標となるモデルとの比較）
- ③河畔林など多様な環境の復元・修復
 - ・ 河川指標種・希少種の個体数減少の防止（個体群復元）
 - ・ 分布面積の安定化（対象種の分布状況）
- ④河川の連続性の復元・修復
 - ・ 移動性通過魚類（サケマス類）の分布
 - ・ 採餌環境の量
 - ・ 下流部に位置する湿原への土砂流入の減少

2-2. 全体構想における本事業の位置づけ

本事業は全体構想において「目指すべき姿」（再生に携わる人が共有できる将来像、夢）とされている「シマフクロウ・イトウなどの生きものが暮らし、人々に恵みを持続的にもたらしてくれる湿原」を実現するための事業である。

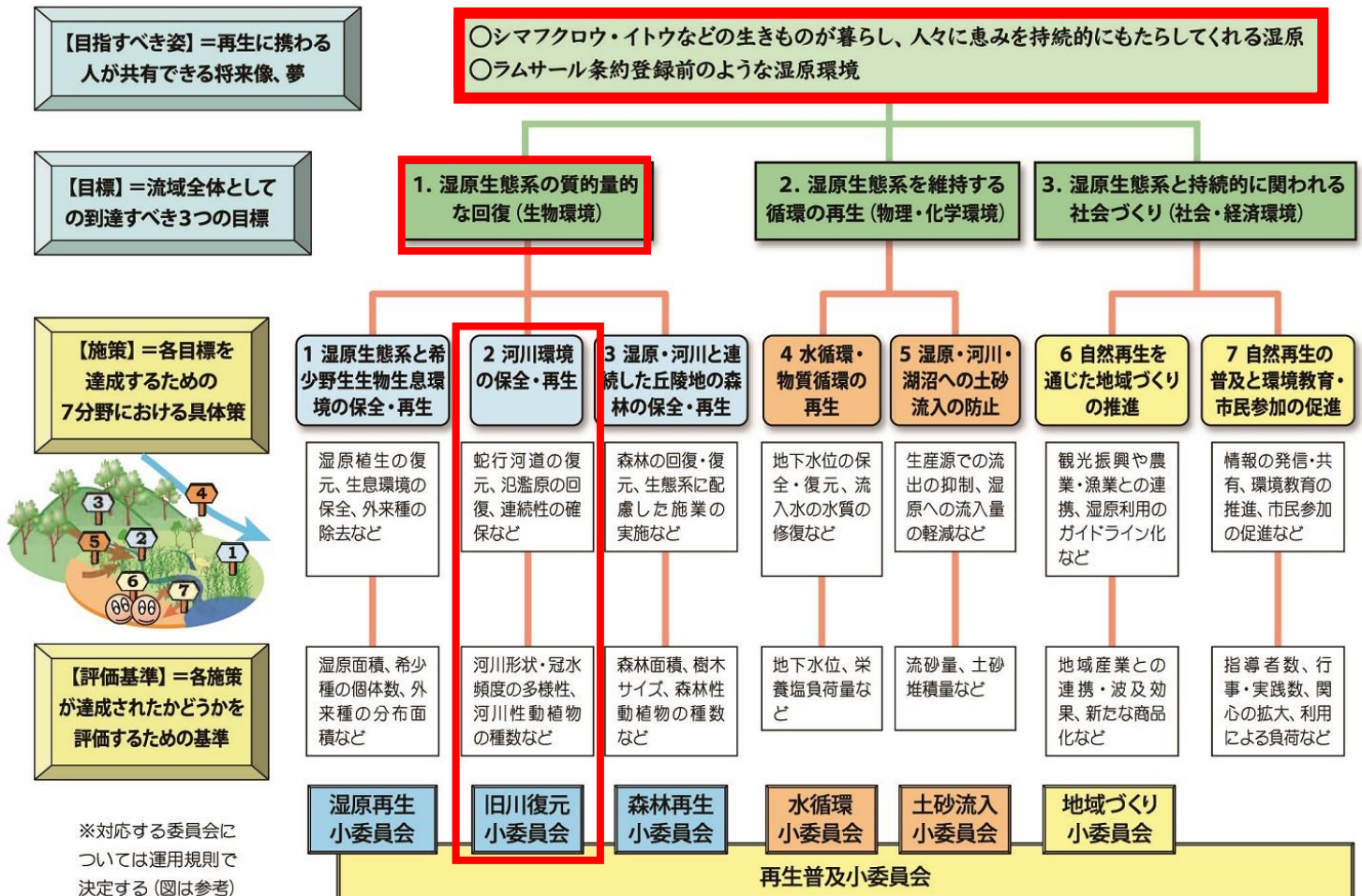


図3. 全体構想と本事業の関係 出典：『釧路湿原自然再生全体構想』（2015年3月改定）より

（※旧川復元小委員会は2020年9月1日に開催された第26回釧路湿原自然再生協議会において“河川環境再生小委員会”へと名称を変更することが決まった。）

第3章 釧路川支川魚類生息環境の再生計画

第3章では、本事業の実施計画を記す。

3-1. 事業対象流域の概要

3-1-1. 自然再生事業の対象区域

本事業は釧路湿原自然再生事業が対象とする釧路川流域の釧路川支川において実施する。その位置は3ページ図2で示した釧路川流域内である。ただし、事業対象河川に生息する絶滅危惧種イトウの乱獲につながらないように、支川の名称や位置の詳細は明記しない。ここでは、本事業を実施する釧路川支川をA川。A川と隣接し、イトウ、サケ、サクラマスなど生物分布状況に関連のある釧路川支川をそれぞれB川、C川として記載する。

3-1-2. 実施地区と流域の歴史

当該地区では約8,000～5,000年前の縄文初期の土器が出土しており、そのころから先住民族が住んでいたことが分かっている。当該地区の開拓は、1918（大正7）年に7戸がそれまで原始林に覆われていたこの地に入植したことにより始まった。当初は未開の原始林の伐採、伐根を重ね人力で開墾していった。開拓初期の作物はソバ、イナキビ、麦、エンバク、トウキビ、豆類、馬鈴薯、カボチャが主であった。そのほか、開拓当時の生活で欠かせないものが河川で獲れる川魚であった。秋に大群で遡上するサケを獲っては塩蔵や干物にするなど貴重なたんぱく源となった。昭和初期には現在よりも豊富な水量であった河川の流れを活かしての筏流し（木材の流送）がおこなわれた。自生する樹木は広葉樹が主体でエゾマツやトドマツなどの針葉樹がなかったため、木材生産は下火であった。明治末期からパルプと鉄道の枕木生産が盛んになると、豊富な広葉樹への需要が高まり木材ブームが起きた。その後、昭和20年代初頭には木炭に対する需要の高まりを受けて盛んに木炭が生産され、地域住民の重要な収入源となった。

3-1-3. 大規模酪農への転換と河川改修

開拓初期における農耕馬の購入飼育、副業としてのめん羊の飼育育成、木材生産、木炭生産に加えて、戦時下における軍馬の需要の高まりを受けて馬産が盛んになり、1939（昭和14）年に農業省により馬の種付所が建設された。昭和14年頃から本格的な乳牛の導入が進み、1941（昭和16）年には集乳所が建設された。その後昭和20年から31年にかけての深刻な冷害により畑作物が壊滅的な被害を受け、また1950（昭和25）年以降は農耕馬の需要が減ると、馬産か畑作もしくは酪農かの選択を迫られることになった。1951（昭和26）年に北海道開発庁が発表した北海道総合開発計画には酪農振興策が明記され、国の財政面での後押しを受けて、当地区においても本格的な酪農経営へと転換していった。大型農業機械による作業体系と生産性向上に対応する排水改良及び農地・排水路の機能回復を目的として、国営土地改良事業により排水路、道路、雑用水、農地造成などの整備がおこなわれた。

3-1-4. 流域の現状、自然環境と課題

流域の自然環境

当該地区周辺では、1970年代から国営総合農地開発事業や直轄明渠排水事業による農地造成が進められ、激しく蛇行していた河川の多くが直線河道となった。現在の直線河道の多くは、護岸と河床には護床ブロックが敷設され、イトウやサケ・マスなどの魚類の産卵・生息環境として適さない環境となり、河道直線化（明渠施設設置）に伴い設置された落差工や護床連節ブロックが魚類の移動障害になっている（写真4, 8, 9, 10；表2, 3；図6）。

イトウ

イトウはサケ科の国内最大の淡水魚で環境省レッドリストでは絶滅危惧IB類に指定されている。春の産卵期になると、イトウ成魚は上流の支川に遡上して産卵をおこなうが、夏から冬にかけては釧路川水系の中流から下流にかけての湿原河川を主な生息場所としている。1950年代には釧路川水系の約30支川でイトウが生息・繁殖していたが、現在では5支川でしか、産卵が確認できない状況となっている（釧路市立博物館調査事業結果より）。釧路川水系のイトウ個体群の保全のためには、産卵場所となる支川の河川環境が良好な状態で保全されていることが最も重要であるが、落差工をはじめとした遡上障害物がイトウの制限要因の一つとなっている。



本事業対象流域には絶滅危惧種で国内最大の淡水魚イトウが生息し、2016年から釧路市立博物館の調査事業による継続した産卵状況調査が実施されている（表1）。現在もイトウが産卵しているものの、過去に設置された多くの落差工群がイトウの産卵遡上の障害になり個体数の制限要因になっている。2019年は過去最多の45床の

産卵床が確認された。産卵床数が大幅に増えた理由は魚道設置河川の産卵床数増が要因といえる（表1）。同川の産卵床数が増えた理由は2018年12月に下流域に簡易魚道整備によりイトウ親魚の遡上環境が改善し、上流域までイトウが遡上し、広いエリアにて産卵を行ったためと考えられる。

同河川の最下流部から125m上流には遡上障害（明渠排水施設の斜路型落差工、延長：20m；表2, No1の遡上障害①）が存在し、この落差工より下流には産卵適地（河床材料：粒径8-64mm、1m²以上の面積）がおおよそ3m²程度（産卵床3個分のスペース）しかないことから過年度調査でも同じ場所で産卵床が確認されていた。産卵適地の不足は結果として複数のイトウが同じ場所で産卵し、前に産んだ卵は後に産む雌により掘り返されていた。2020年は2019年に比べると、産卵床数がやや減少した。これは2020年が春の遡上期の出水が少なく、魚道を遡上しにくい状況であったと考えられる。今後は、平水時においても遡上しやすい構造へと更に魚道を改良する必要がある。

イトウは極めて母川回帰性（生まれた川に戻って産卵する性質）が高く支川レベルで繁殖グループを形成し、A川で生まれたイトウは成熟した後に、再び同じ川に遡上して産卵をおこなう。産卵河川に遡上障害があると、その下流側に産卵することになる。その結果、2018年までは最下流の斜路型落差より下流域の少ない産卵適地に産卵床が集中し、産卵床の重複（産んだ卵が別の雌に掘り返される）が起きていた。同川上流にはサケ科魚類の産卵に適した礫床の自然蛇行河川が広がることから、魚道整備などの遡上環境の改善によりイトウなどサケ科魚類（サケ、サクラマス、アメマス）の将来の資源増加が見込める。

表1. 2016年～2019年のイトウ産卵床数（釧路市立博物館調査）

	B川上流	B川下流	A川（魚道設置河川）	合計
2016年	3	22	4	29
2017年	1	20	3	24
2018年	2	19	2	23
2019年	2	25	18	45
2020年	0	21	10	32

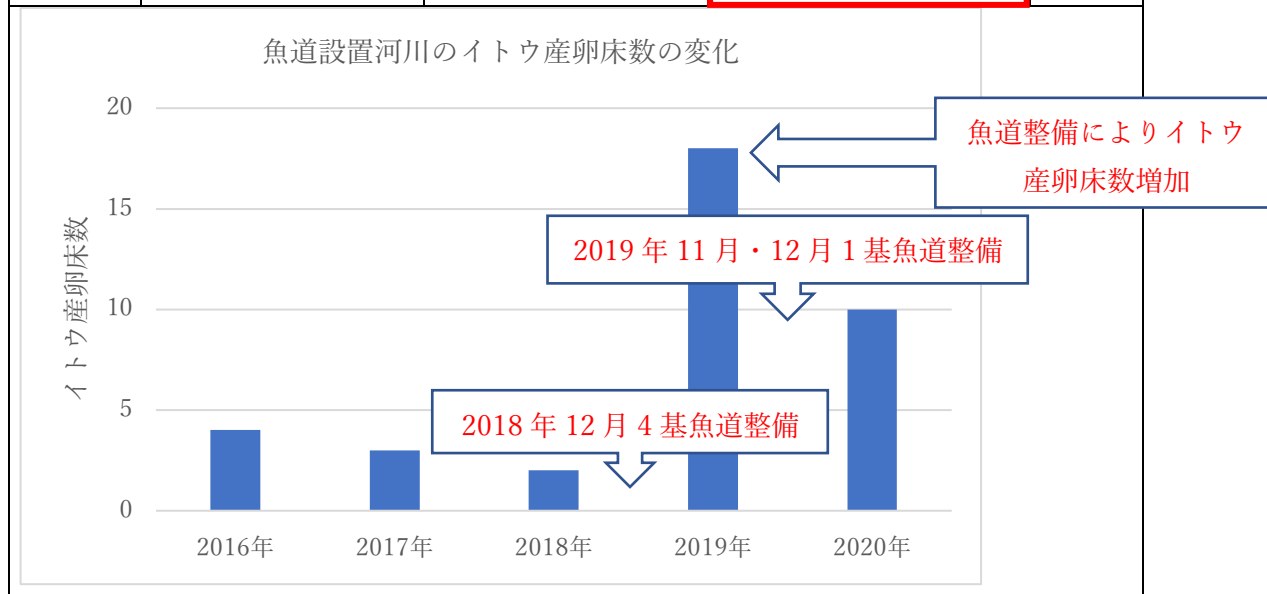




写真1. 2019年4月A川（魚道整備河川）に産卵遡上したイトウのペア



写真2.
河畔で幼鳥をつれたタンチョウのつがい

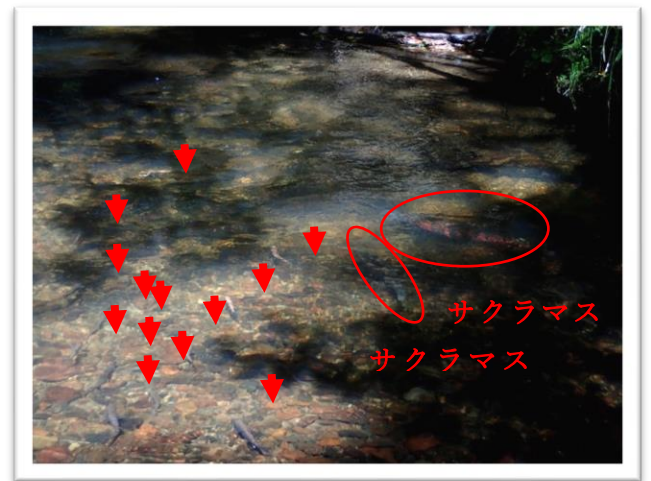


写真3.
産卵行動中のサクラマス(丸)とヤマメ（矢印）

サケとサクラマス

事業河川では毎年多くのサケやサクラマスが産卵をおこなっている。2019年9月～11月に実施した調査では合計1,175床のサケ産卵床が確認されている（表4）。この川では過去にサケ卵や稚魚を放流した記録はない。サケが持つ高い母川回帰性を考えると、これらのサケは人工ふ化放流事業とは別の繁殖グループとして自然産卵により世代交代を続けている、いわゆる“野生サケ”の集団と考えられる。これらのサケは人工ふ化放流に由来する養殖魚集団が多くを占める現在の釧路川において自然産卵や自然淘汰により維持される貴重な遺伝的特性をもつ重要な水産資源と考えられる。

またサクラマスは本事業河川であるA川を中心に合計約600の産卵床が記録され（表5）、同川のサクラマス資源は人工ふ化放流事業ではなく、自然産卵のみで維持されているため水産資源保護の観点からも河川環境の保全は重要である。さらに、産卵後大量に河川のあちこちで見られるサケやサクラマスの死骸（写真5,6）“ホッチャレ”やサクラマスの幼魚（ヤマメ）は河川周辺の野鳥、哺乳類など多くの生物の餌資源になる。このように下流域はサケ・マスがもたらす物質循環、食物連鎖といった本来の釧路川や湿原生態系の維持されている稀有な川である。一方、上流域においては遡上障害のためサケ・マスなど遡河回遊魚の移動が分断されている状況であり、本事業による流域のつながりの回復が必要と考える。



写真4. 落差工下流でジャンプするサクラマス

（ジャンプ力の優れたサクラマスも下流側の水深が浅いため遡上することができない）

水生生物

流域では、魚類はサケ、サクラマス、イトウ、イワナ、ウグイ、エゾウグイ、フクドジョウ、ハナカジカ、スナヤツメや希少淡水二枚貝のカワシンジュガイ等の生息が確認されている。

河川環境の課題

事業対象河川であるA川において、過去に明渠施設として設置された多くの落差工群や護床連節ブロックがイトウ、サケ、サクラマスなど多くの魚類の産卵遡上の障害になり、これが河川棲サケ科魚類の個体数制限要因になっている（写真7,8,9,10; 表2,3;）。このうち、本事業において魚道整備等改良措置をおこなう箇所について表2と表3に赤丸と赤枠で示す。

表2. 魚類遡上障害（落差工）リスト

No.	河川名	落差工	落差工タイプ	実施イメージ	実施箇所
1	A川	遡上障害①	 斜路型落差工（現状）	2018年斜路型木組み魚道設置	
2	A川	遡上障害②	 斜路型落差工	2018年斜路型木組み魚道設置	
3	A川	遡上障害③	 斜路型落差工	2018年斜路型木組み魚道設置	
4	A川	遡上障害④	 斜路型落差工	2018年斜路型木組み魚道設置	
5	A川	遡上障害⑤	 斜路型落差工	2020年斜路型木組み魚道設置 予定	○
6	A川	遡上障害⑥	 落差工	2020年堤体撤去／木組み階段 式魚道設置予定	○
7	A川	遡上障害⑦	 落差工	2020年堤体撤去／木組み階段 式魚道設置予定	○
8	A川	遡上障害⑧	 落差工	2019年堤体撤去／木組み階段 式魚道設置	


9	A 川	遡上障害⑨	 落差工	2020 年堤体撤去／木組み階段式魚道設置 堤体撤去／木組み階段式魚道設置	○
10	B 川	遡上障害①	 斜路型落差工		
11	B 川	遡上障害②	 斜路型落差工		
12	B 川	遡上障害③	 斜路型落差工		
合計					

表 3. 魚類遡上障害（護床連節ブロック）リスト

No.	河川名	区間	延長	実施箇所
13	A 川	護床連節ブロック区間①	延長： 630m	○
14	A 川	護床連節ブロック区間②	延長： 630m	○
15	A 川	護床連節ブロック区間③	延長： 680m	○
16	A 川	護床連節ブロック区間④	延長： 370m	○
17	B 川	護床連節ブロック区間	延長： 7,700m	
18	C 川	護床連節ブロック区間	延長： 4,100m	
合計			延長：14,110m	



写真5. サケのほっちゃれ



写真6. サクラマスのほっちゃれ

表4. サケ産卵床調査結果

	B川上流	B川下流	A川	合計
2019年	25	1,118	32	1,175

表5. サクラマス産卵床調査結果

	B川上流	B川下流	A川	合計
2018年	未調査	未調査	241	241
2019年	152	12	437	601

これまでの事業対象河川における釧路自然保護協会による自然再生の取り組み

- ・2018（平成30）年 A川における4基の手作り魚道整備
- ・2019（令和元）年 A川における2基の手作り魚道整備

写真7. 2019年11月にA川に設置した魚道

魚道整備前



魚道整備後



堤体30cm切り下げ、上流護床連節ブロック一部撤去、下流側木組階段式魚道設置

3-2. 事業の目標と実施方法

3-2-1. 事業の目標

流域では過去の国営直轄明渠排水事業や総合農地開発事業による河道直線化に伴う、落差工や敷設された護床連節ブロックがイトウなどの魚類の遡上障害となっている。

本事業は魚道整備という手法により、以下の目標を達成するために実施するものである。

事業目標

- (1) イトウ個体数および産卵床数の増加
- (2) サクラマス産卵床数の増加
- (3) サケ産卵床数の増加
- (4) 在来魚種の個体数の増加
- (5) 上記項目の実現による本来の河川・湿原生態系の復元

3-2-2. 目標達成のための実施手法と実施箇所

本事業では4つの事業目標に対して、イトウ、サケ・マスなどの多くの魚類にとっての遡上障害となっている落差工への魚道整備や護床連節ブロックの改良をおこなうことで目標の達成を目指す(図5,6)。

本事業ではA川における4か所の魚道整備(表2のNo.5,6,7,9の落差工)と4か所の護床連節ブロック敷設区間(表3のNo.13,14,15,16の護床連接敷設区間)について魚類の遡上・生息環境改善のための改良措置をおこなう。

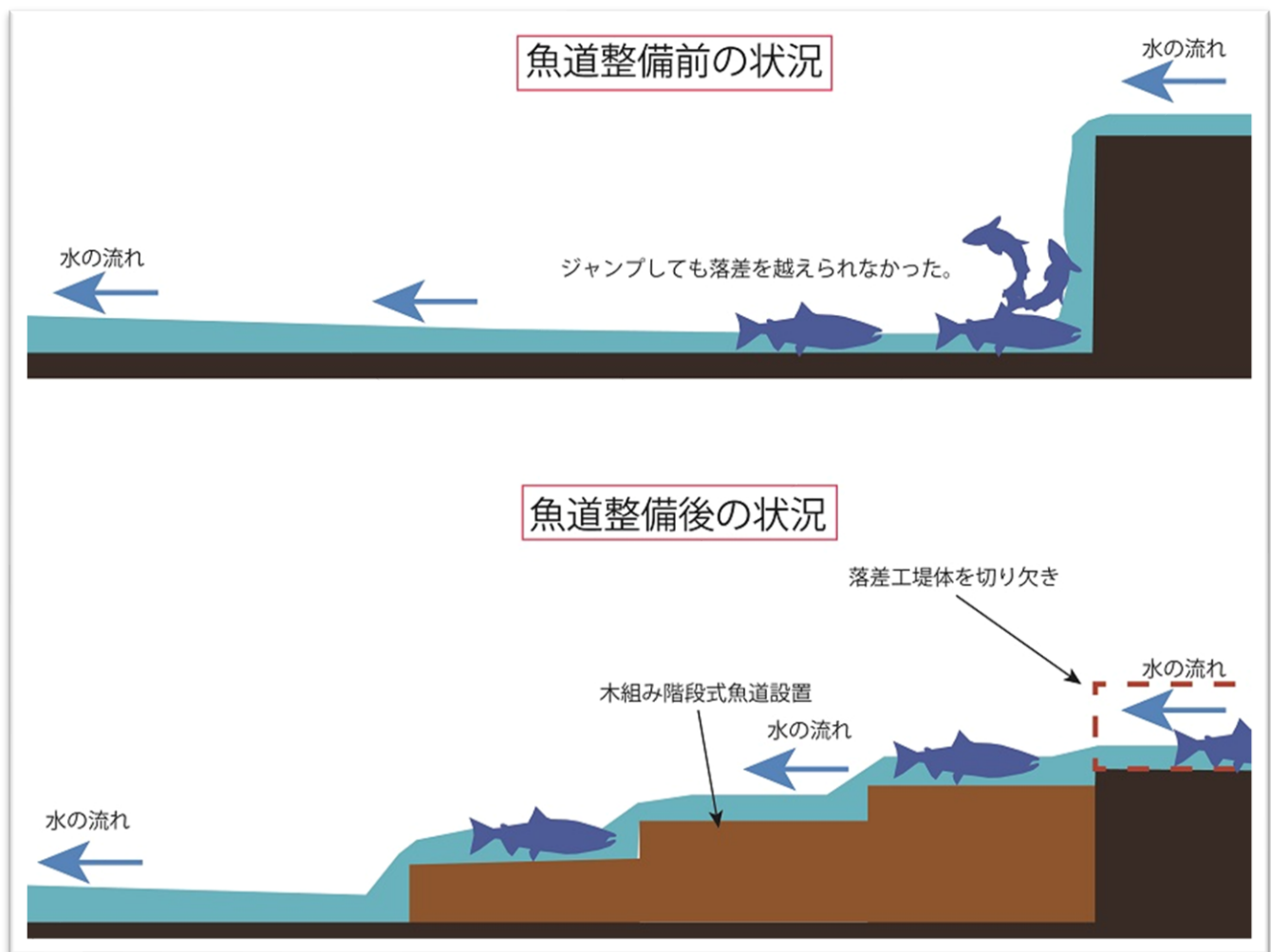


図5. 魚道整備のイメージ(縦断面図)



写真8. 魚道整備をおこなうイトウ、サクラマス、サケの遡上障害となっている落差工

写真9.

A川（魚道整備河川） 護床連節ブロック区間

写真10.

C川 護床連節ブロック区間

浅い水深と連節ブロックによる河床の凹凸がイトウ、サケなどの産卵遡上障害になっている。



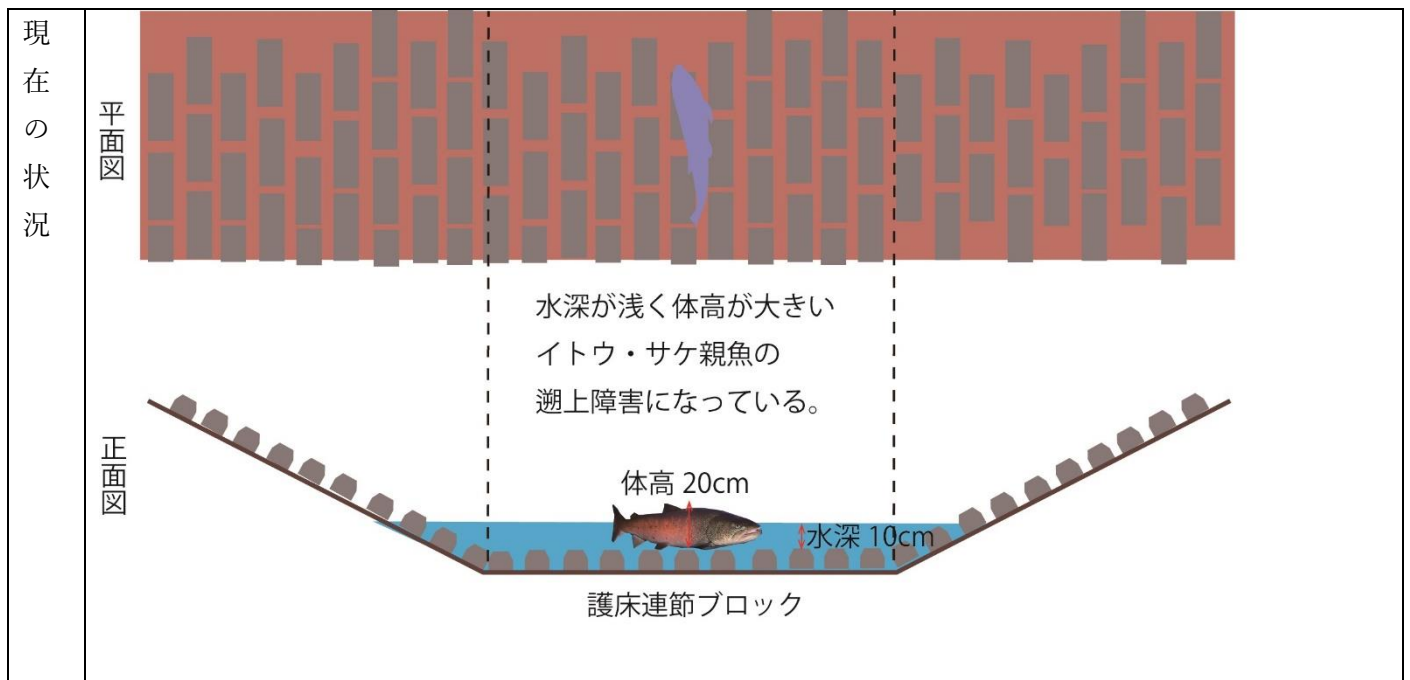


図6. 護床連節ブロック区間の現状イメージ（イトウ等の大型魚類が遡上しやすいよう改良する）

3-2-3. 自然環境および明渠施設保全に係る配慮事項

A 川、B 川、C 川は絶滅危惧種（環境省レッドリスト絶滅危惧 IB）であるイトウの自然産卵河川である。イトウは絶滅危惧種であるものの、釣りの対象魚として根強い人気の魚種であり、釣りなどの捕獲行為にともなう影響については慎重に検討する必要があるため、本事業による生物情報の取り扱いについては専門家の意見を伺い、十分な配慮をする。

明渠施設の保全については、明渠機能を損なう破損などが発生しないよう魚道の構造設計については建設コンサルタントの技術者等の専門家に設計を依頼し、厳密な強度計算・検証に基づく魚道設計を行い、施設管理者と協議し承諾の上、実施する。

また、魚道整備作業や生物調査などで河川に立ち入る場合は、他地域からの種子の混入抑制を図るため、あらかじめ胴付き長靴等の洗浄をおこなう。

3-3. 事業実施により予想される効果の予測

3-3-1. 期待される効果の予測の考え方

釧路・根室地方の湿原河川におけるイトウ産卵床数と産卵適地（産卵に適した礫床面積）の関係については、別寒辺牛川水系（釧路管内標茶町・厚岸町）と風蓮川水系（根室管内浜中町・別海町）の研究結果により、強い正の相関関係が回帰式でよく説明されている（図 8）。さらに、この予測結果に基づき実際にイトウの産卵遡上の障害になっていた風蓮川水系の砂防ダムに魚道を整備した事例においても、予測に近い魚道整備後の急激な産卵床数増加が確認されている（図 9）。本事業河川である A 川においても 2018 年 12 月に魚道整備をおこなった結果、2019 年 4・5 月にはイトウ産卵床数の増加が確認されている（表 1）。本事業対象河川では、A 川下流には産卵適地が 1km に満たないのに対して、最上流の落差工より上流にはサケ科魚類の産卵適地と稚魚・幼魚の生息適地である自然蛇行区間が約 6km 存在することを踏査により確認している（図 7）。

事業対象河川においてはサケ、サクラマスについてもイトウとほとんど同じ場所・環境条件を産卵場所として選好するため同様に予測を行った。イトウ、サケ、サクラマスについては現在の産卵床分布を見ると、落差工の分布による明らかな影響を受けていることが分かる。また、産卵期調査により、落差工の下流に 20 尾以上のサクラマス産卵魚が遡上できないで定位しているのを確認している（写真 4）。

表7. 期待される効果及び予測の考え方と予測項目

期待される効果（目標）	予測の考え方	予測項目（検証内容）
イトウ産卵床数の増加	魚道整備後のイトウ産卵床数を現在の産卵床分布状況と産卵適地分布状況に基づき、予測する。	イトウ産卵床数 （魚道整備後において、落差工上流においてイトウ産卵床数が増加することを確認する）
サクラマス産卵床数の増加	魚道整備後のサクラマス産卵床数を現在の産卵床分布状況と産卵適地分布状況に基づき、予測する。	サクラマス産卵床数 （魚道整備後において、落差工上流においてサクラマス産卵床数が増加することを確認する）
サケ産卵床数の増加	魚道整備後のサケ産卵床数を現在の産卵床分布状況と産卵適地分布状況に基づき、予測する。	サケ産卵床数 （魚道整備後において、落差工上流においてサケ産卵床数が増加することを確認する）
在来魚種生息個体数の増加	現在の生息魚種分布状況と落差工が設置されていない近傍の環境がよく似た川（リファレンスサイト）との比較に基づき、予測する。	全ての生息魚種の個体数 （魚道整備河川の対象区間全体ですべての魚種が増えているか、生息魚種と個体数変化をモニタリングする）

3-3-2. 期待される効果の内容

魚類の遡上環境の改善

目標

イトウ、サケ、サクラマス産卵個体群の復元

予測方法

各魚種、生物の生態的特性、産卵回帰の周期、現在と事業実施後の河川環境の変化などを考慮して予測する。

イトウ、サケ、サクラマスいずれもサケ科魚類特有の母川回帰性の強い魚種のため、支川レベルで繁殖グループを形成していることを念頭においた予測を行った。

予測結果

A川の魚道整備が完了した場合、次年度の4月～5月にはイトウが上流域に遡上し、産卵エリアが広範囲に広がる。その後、上流域で生まれたイトウ稚魚が成熟年齢に達し、産卵開始するには早くとも6年かかるため、6年目以降に更なる産卵床数の増加が起きるものと予測する。

サケについては、A川が流入するB川流域にて1,000尾あまりのサケが産卵している反面、A川には産卵適地が豊富にあるものの最下流の落差工が障害となり、2018年まではサケの多くはA川では産卵できていなかった。2018年12月に釧路自然保護協会ではこれらの落差に魚道を設置した結果、少ないながらも2019年にはサケの産卵が確認された(表4)。魚道整備により好適な産卵環境が利用され、当該年に生まれたサケ稚魚が回帰する約4年後には産卵数の増加が期待できる。

サクラマスについては2018年、2019年ともに落差工下流の1km未満の自然蛇行区間で高密度に産卵し、産卵床の重複による掘り返しが高頻度で確認されている。魚道整備により遡上障壁はなくなり、上流域の自然蛇行区間(延長約6km)の産卵適地でサクラマスが広範囲で産卵し、魚道整備後の次年度には稚・幼魚(ヤマメ)も上流域の広範囲で生息するようになるだろう。

湿原河川本来の生態系の中では食物連鎖や物質循環におけるサケ・マスが担う役割が極めて大きく、その影響は動植物のみならず昆虫などの微細な生物にまで波及すると予測する。

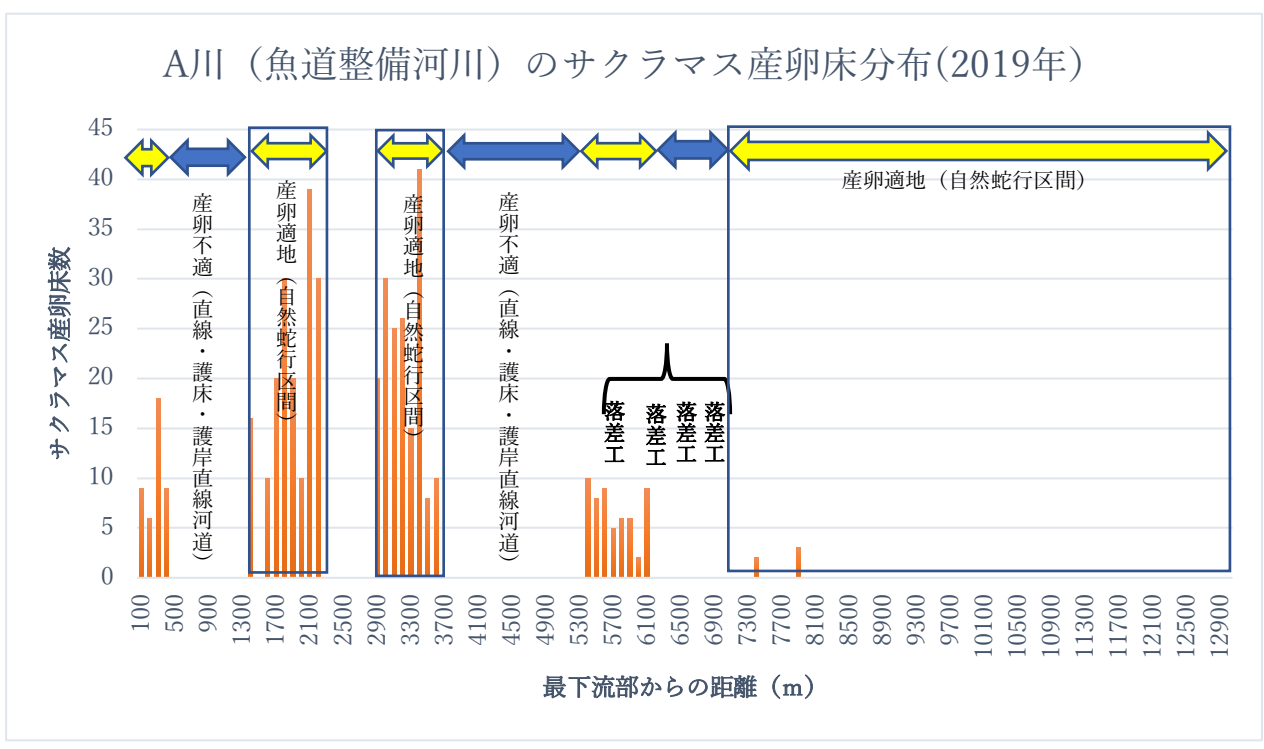
アメマスとヤマメについては現状のA川落差工上流区間(St.10より上流区間)の産卵床が少ないため生息密度が低い。魚道整備により5年後には上流域においても産卵床が増加し、生息密度(尾数)も増加が予測される。

(図10)。フクドジョウについてはA川の最下流の落差工の直下流に高密度で採捕されているが、上流区間では生息密度が低く(図10)、落差工により移動が阻害された結果として現状の分布になっていると考える。したがって、フクドジョウについても魚道整備後はより上流域へと生息域を広げることが予測される。

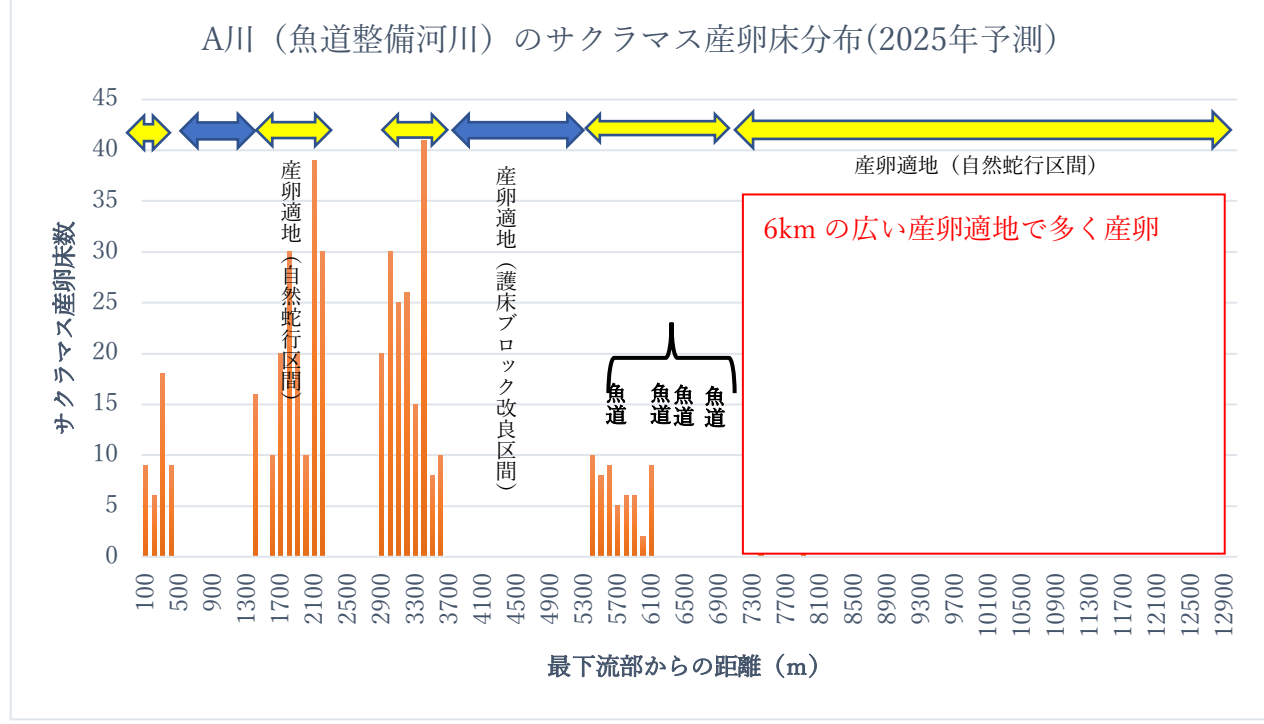
幼生時期にヤマメやアメマスの鰓に寄生することで生活史を全うする希少淡水二枚貝のカワシンジュガイ類は現在上流域における稚貝が少ないが、今後サクラマスやアメマスの遡上が増えれば、今後上流域においてもカワシンジュガイの稚貝が確認できるようになるだろう。

図7. 魚道整備により期待される効果（サクラマス産卵床数の増加）

魚道整備前(落差工の下流で過密度に産卵)



魚道整備後イメージ(上流で産卵増、川全体も増)



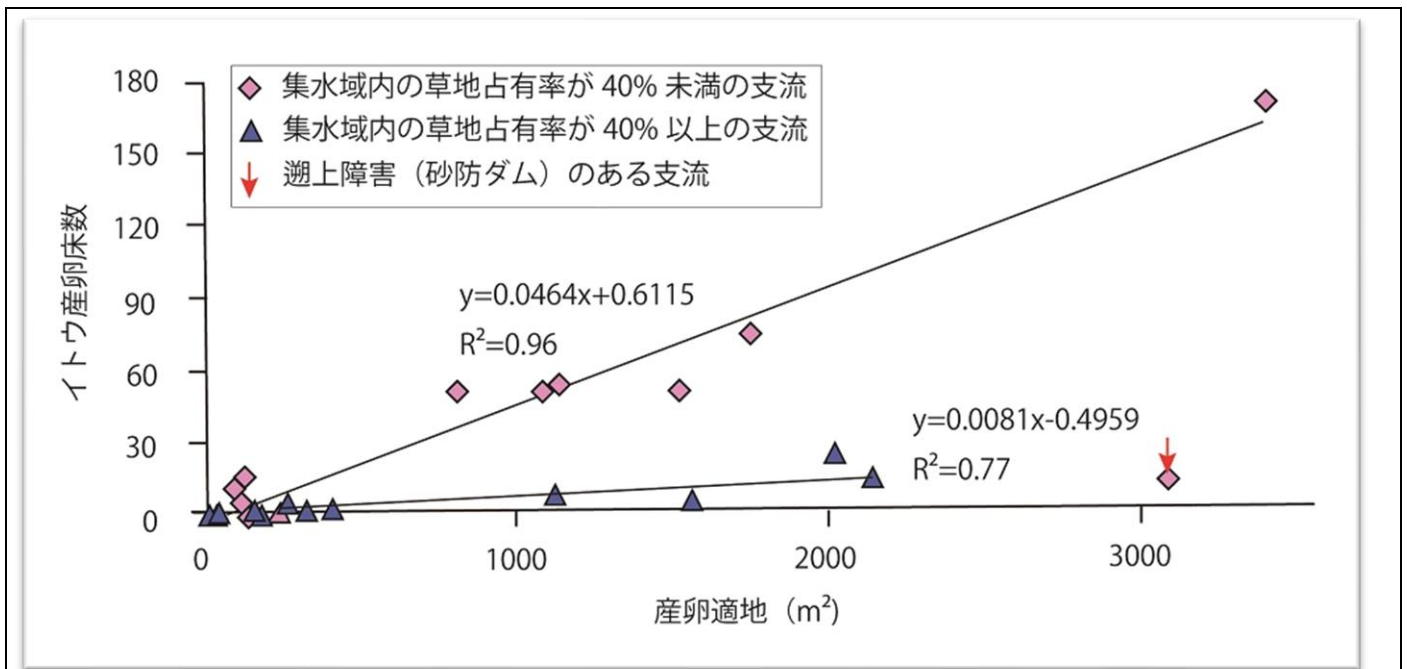


図 8 (上) 別寒辺牛川と風蓮川水系の 30 支流におけるイトウ産卵床数と産卵適地の関係(Nomoto 2010 より)

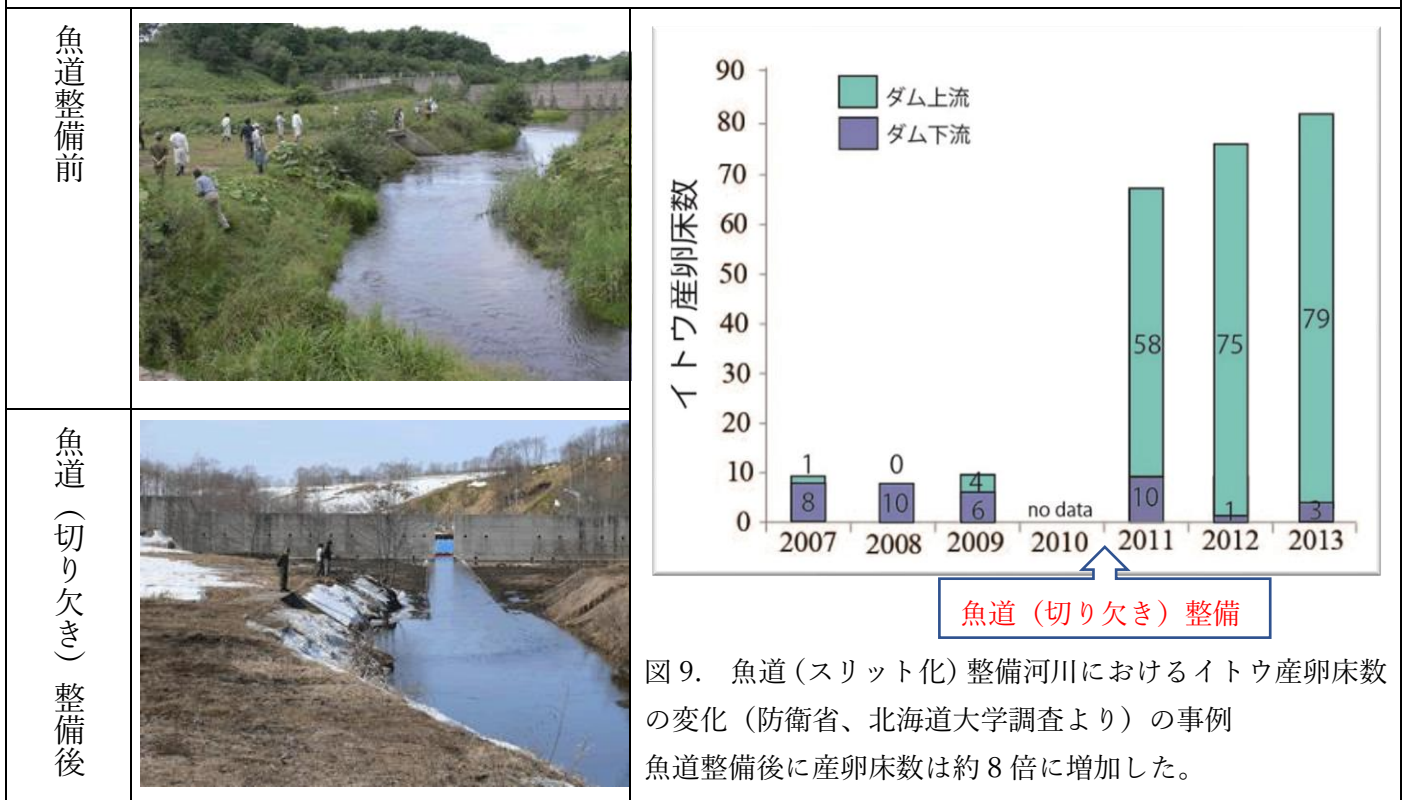


図 9. 魚道 (スリット化) 整備河川におけるイトウ産卵床数の変化 (防衛省、北海道大学調査より) の事例
魚道整備後に産卵床数は約 8 倍に増加した。

図 10. A 川（魚道整備河川）における魚類生息尾数 魚道整備前（左）と実施後イメージ（右）

魚道整備前（2018年10・11月調査）	魚道整備5年後の予測イメージ
<p>▲：落差工 アメマス</p> <p>尾数</p> <p>St.1 St.2 St.3 St.4 St.5 St.6 St.7 St.8 St.9 St.10 St.11 St.12 St.13 St.14</p> <p>下流 ⇄ 上流</p>	<p>川全体で生息尾数増加</p>
<p>ヤマメ</p> <p>尾数</p> <p>St.1 St.2 St.3 St.4 St.5 St.6 St.7 St.8 St.9 St.10 St.11 St.12 St.13 St.14</p>	<p>川全体で生息尾数増加</p>
<p>ハナカジカ</p> <p>尾数</p> <p>St.1 St.2 St.3 St.4 St.5 St.6 St.7 St.8 St.9 St.10 St.11 St.12 St.13 St.14</p>	<p>生息尾数の大きな変化はみられない</p>
<p>フクドジョウ</p> <p>尾数</p> <p>St.1 St.2 St.3 St.4 St.5 St.6 St.7 St.8 St.9 St.10 St.11 St.12 St.13 St.14</p> <p>下流 ⇄ 上流</p>	<p>川全体で生息尾数増加</p>

希少鳥類の餌資源の確保

全体構想の中でイトウと並び個体群を復元させることを目標に掲げるシマフクロウは現在の北海道内で 160 羽前後しか生息していない。シマフクロウはヤマメ、アメマス、ハナカジカなどの河川棲魚類を主食とし、サクラマスやサケの産卵後のサケも重要な餌資源となる。本事業対象河川周辺は環境省が発表している「シマフクロウの生息適地及び生息地の連続性と目標つがい数を確保する上で重要な地域」に含まれる（図 4）。また本事業対象流域においては産卵後のサケやサクラマスを探餌するオジロワシやオオワシが確認されており、魚類を探餌するタンチョウのつがいも確認されている。さらに本事業対象流域はシマフクロウの採餌に適した自然蛇行河川とサケ・マスをはじめ豊富な魚類資源を擁し、本事業の取り組みにより期待される魚類資源の回復はシマフクロウ等の希少鳥類の保護増殖事業計画に寄与するものとする。



写真 7-1. シマフクロウ

（国の天然記念物、環境省レッドリスト絶滅危惧 I A 類）

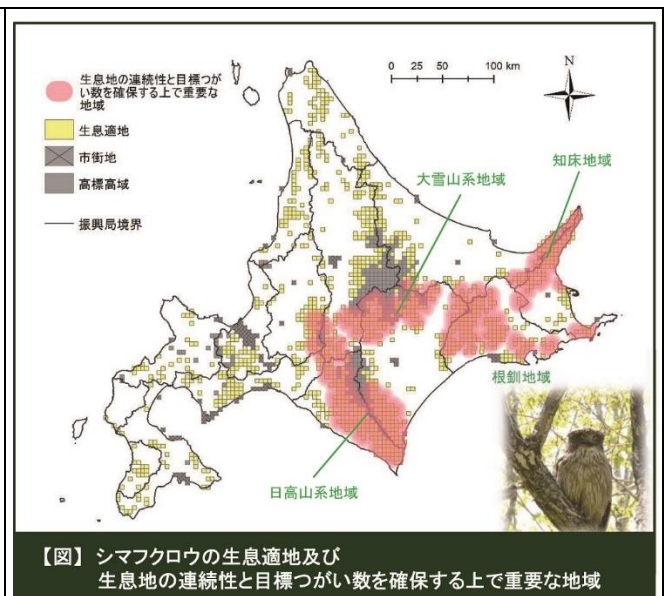


図 4. 「シマフクロウ生息地拡大に向けた環境整備計画の全体計画の概要」より一部抜粋（平成 28 年 3 月 環境省釧路自然環境事務所発表）

写真 7-2 オオワシ

（国の天然記念物／環境省レッドリスト絶滅危惧 I B 類）

自然産卵するサケに餌付くオオワシ



© M. Toyama

3-4. モニタリングによる効果の検証

魚道整備後の魚類等の種数・個体数とそれらを捕食する動物の種数・個体数についてモニタリング調査をおこない、期待される効果についての予測結果を検証し、目標に対する達成状況を評価する。

3-4-1. 調査実施項目

モニタリング調査を実施する項目を表8に示す。モニタリングの内容や期間については、現地の状況等により柔軟に対応する。

表8. 調査を実施する項目について

魚道整備により期待される効果（目標）	評価のための調査	調査項目	調査予定箇所
イトウ産卵床数の増加	イトウ産卵床分布調査	イトウ産卵床分布調査	A川（魚道整備河川） B川下流
サケ・マス産卵床数の増加	サケ・マス産卵床分布調査	サケ・マス産卵床分布調査	A川（魚道整備河川） B川下流
魚類生息個体数の増加	魚類生息調査、底生動物調査	魚類等の生息状況（種名、体長、個体数）	A川（魚道整備河川） B川下流
鳥類の生息数の増加	鳥類調査	鳥類の生息状況（種名、個体数）	A川（魚道整備河川） B川下流周辺

3-4-2. モニタリング内容

目的

魚道整備後の魚類の生息数の変化を確認する。

調査方法・調査箇所

表8に示す。

頻度・期間

調査は、工事実施前及び工事実施後の下表に記した経過年を基本としておこなう。

モニタリング項目	実施前	実施後					
		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	10年目
イトウ産卵床調査	○	○	○	○	○	○	○
サケ・マス産卵床調査	○	○	○	○	○	○	○
魚類生息数調査	○	○	○	○	○	○	○
鳥類生息数調査	○	○	○	○	○	○	○

※頻度・期間・内容は調査結果等に応じて変更することがある。

3-4-3. 順応的管理手法の適用

事業実施後、モニタリング調査により効果の達成状況を評価した結果、期待される効果が現れていない場合は、順応的管理として実施計画の内容にフィードバックするなど柔軟に対応する（図 11）。また、各モニタリング項目における調査の頻度や期間については、自然環境の変化を確認しながら変更等の対応を検討する。

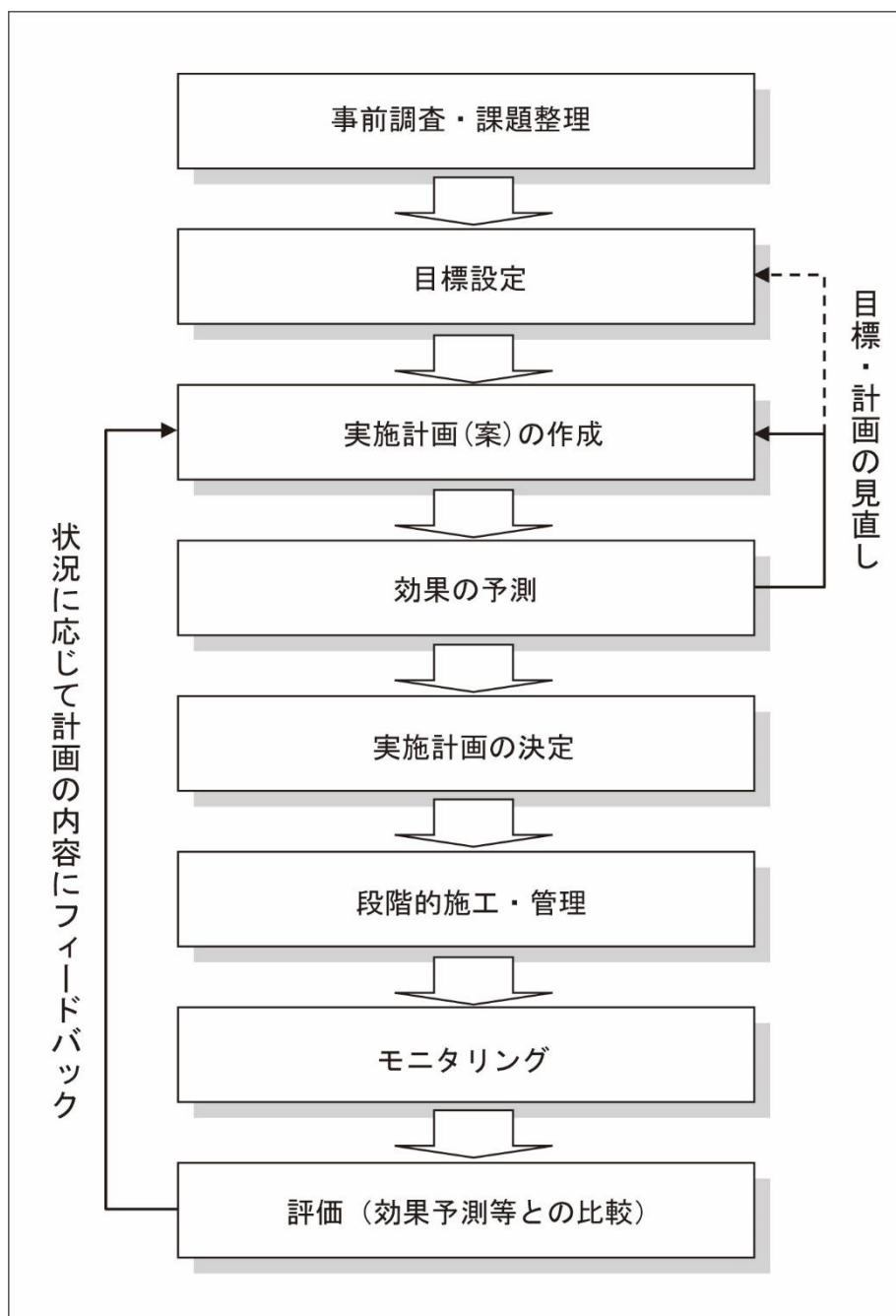


図 11. 順応的管理手法

第4章 その他自然再生事業の実施に関して必要な事項

4-1. 流域連携と地域との協働

自然再生事業を進めていくためには、地域のさまざまな人々の協力と理解が必要となる。釧路川流域では、農林業をはじめとするさまざまな地域産業が営まれており、自然再生の取り組みは、これらの産業の維持・活性化と両立するように進めていくものである。このため、事業の実施にあたっては流域の視点や多様な主体の参加を重視し、河川及び湿原に関する情報を地域住民と幅広く共有するとともに、河川利用に関する安全教育、環境教育等の充実を図り、地域のより一層の連携、協働を進める。魚道整備に係る作業も可能な限り地域住民と協働で実施し、河川環境について学び、関係者間の連携体制を構築する機会とする。



写真 11. 2019 年 流域住民、関係行政機関との協働による魚道製作

(参加者： 釧路自然保護協会、道東のイトウを守る会、NPO 法人トラストサルン釧路、NPO 法人環境把握推進ネットワーク PEG、当該地区自治会、関係行政機関ほか)

4-2. 技術情報の公開・発信

魚道整備事業は釧路湿原に流入する支川の自然再生事業であり、釧路湿原には他にも多くの支川が流入し、これらの地域においても落差工などの魚類の遡上障害という課題が見られることから、本事業により得られる知見は、今後も釧路湿原自然再生事業を進めていくなかで貴重な技術情報となる。このことから、モニタリング調査および魚道の工法など得られる結果は、旧川復元小委員会と釧路湿原自然再生協議会に随時報告し、技術情報として発信していく。

4-3. 各小委員会との連携

流域連携・地域との協働、情報の公開・発信、湿原環境の保全を進めるにあたっては、事業主体のみならず、各小委員会や協議会、関係行政機関、NGO、専門家等との連携を図り、相互に自然再生の技術向上や普及促進、地域活性化が進むよう努める。特に茅沼地区旧川復元実施計画及びヌマオロ地区旧川復元実施計画と情報共有を図るとともに、河川環境再生小委員会との連携を図り、取組を効果的に推進する。