天塩川における魚類等の生息環境保全に関する
平成 22 年度年次報告書

平成 23 年 4 月 5 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. 専門家会議の活動状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

3. 魚類等の生息環境の把握・保全・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

3-1. 流域における魚類調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

3-2. カワシンジュガイ類の保全・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11

3-3. 河川流下物への対策状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・13

3-4　天塩川（美深橋下流左岸）河道掘削跡地でのサケの産卵床について・・・15

4. 天塩川流域における魚類の移動の連続性・・・・・・・・・・・・・・・・・・18

4-1. 流域全体での取り組み状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・18

4-2. 既設魚道の維持管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21

4-3. ペンケニウプ川取水堰における魚道改善・・・・・・・・・・・・・・・・・22

4-4. サンル川流域におけるモニタリング調査結果・・・・・・・・・・・・・・・27

5. 天塩川流域の水循環に関する検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35

5-1. 検討対象時期の水文状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・35

5-2. 洪水における地下水流出状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・36

5-3. 渇水における地下水流出状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・38

5-4. 地下水流出とふ化場との関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・40

5-5. まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・40

6. まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41

7. 今後の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・42

天塩川における魚類等の生息環境保全に関する平成 22 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、サンルダム建設におけるサクラマスの遡上・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 13 日に「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 年度年次報告書(平成 22 年 6 月 4 日)に引き続き、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 22 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、流域水循環モデルについて、流域特性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についての検討などを行った。

3. 魚類等の生息環境の把握・保全

3-1. 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産卵床調査

天塩川流域におけるサクラマスの産卵床については平成18年から毎年9月に実施しており、平成21年以降については代表河川及び魚道新設河川に絞り込んで調査をおこなっている。

各年毎の産卵床数としては、平成18年、19年は産卵床数が少なく、平成20年、21年は、産卵床数が多く確認され、平成22年は両者のほぼ中間的な確認状況となっている。

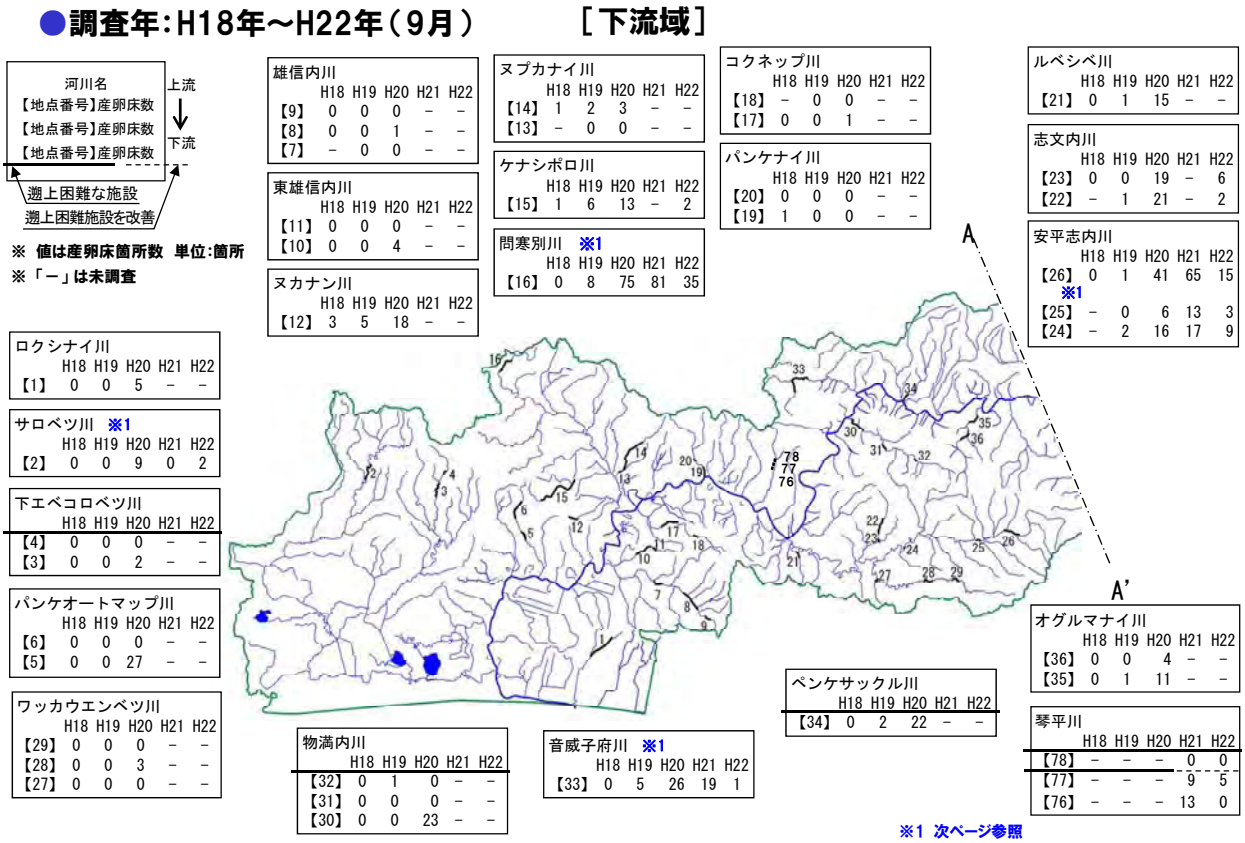


図-1　天塩川流域におけるサクラマス産卵床調査結果（下流域）

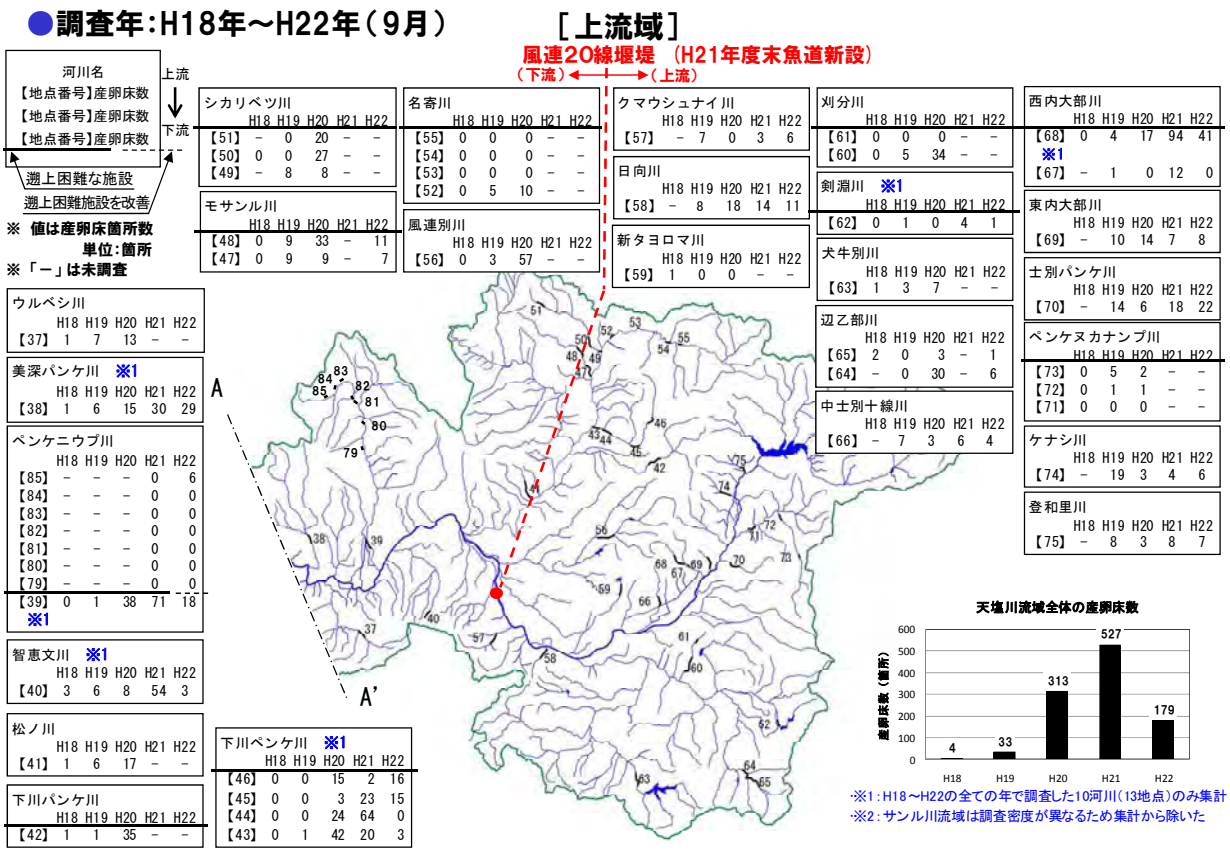


図-2　天塩川流域におけるサクラマス産卵床調査結果（上流域）

また、平成 21 年度末に天塩川本川で唯一魚道が設置されていなかった風連 20 線堰堤において魚道が設置されたため、堰堤上下流の各支川で確認された産卵床数を比較した。その結果、今年度は、魚道が設置されていなかった平成 20 年、21 年に比べて、当該堰堤上流における産卵床数の割合が上昇しており、魚道設置の効果と考えられる。一方、今年度は出水が多くゲート倒伏による遡上も考えられることから、次年度以降も継続的な調査を行い魚道の設置効果の把握に努める必要がある。

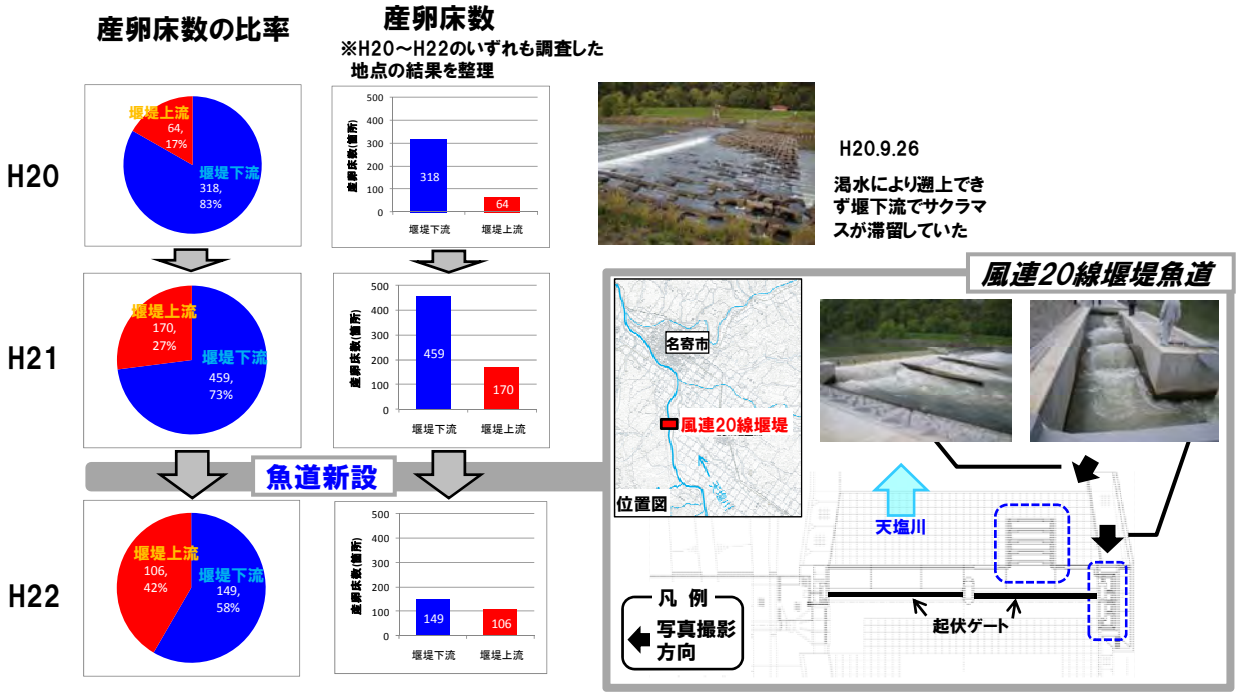


図-3　風連 20 線堰堤上下流における産卵床（H20～H22 年）

また、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、今年度、魚道を設置した効果の調査を行っている。

ペンケニウプ川の取水堰上流における産卵床調査の結果、最上流の調査地点において 6 箇所の産卵床が確認された。また、魚道ワーキング（妹尾委員、安田委員）による現地調査の結果、取水堰より上流の支川においてさらに 18 箇所の産卵床が確認されており、魚道の設置効果が確認された。今後とも継続的な調査を実施し、魚道の設置効果の把握に努める必要がある。

ペンケニウプ川取水堰試験魚道

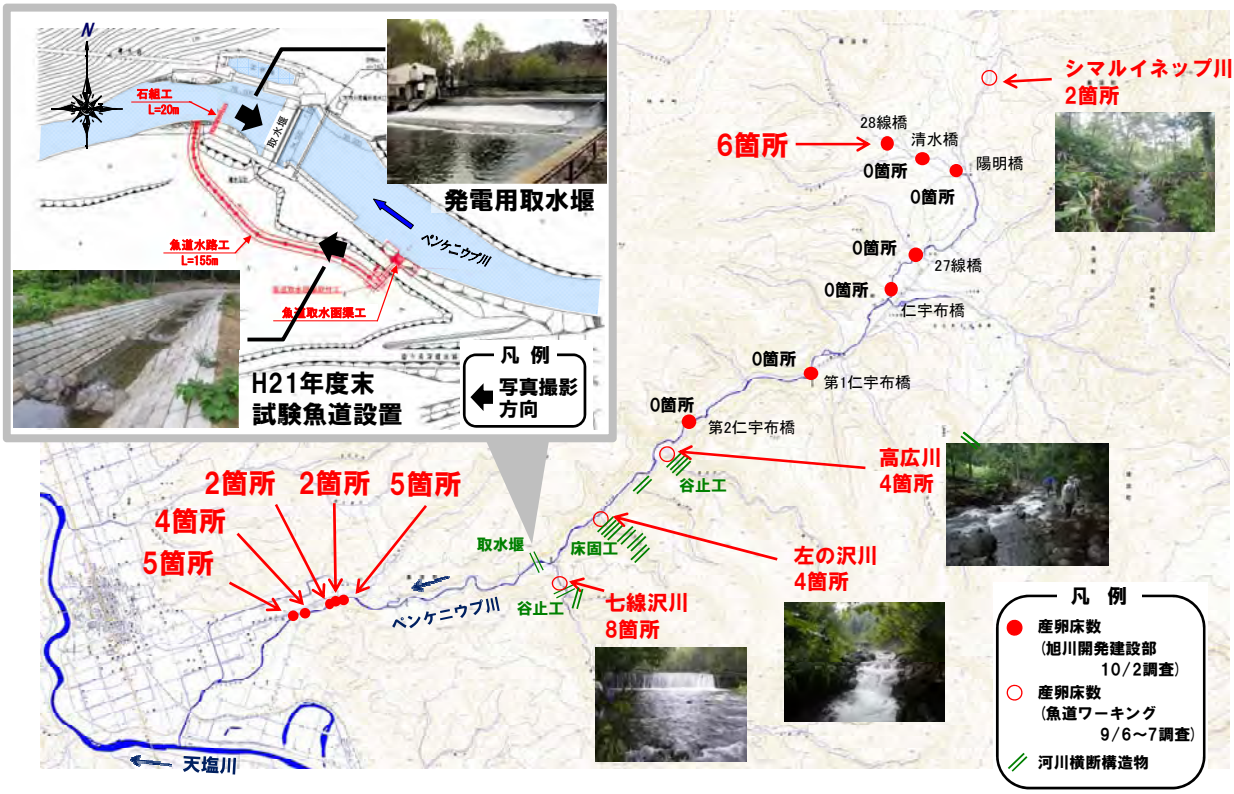


図-4　ペンケニウプ川産卵床調査結果

なお、魚道を新設した琴平川では、8 月中旬に大きな出水があり、施設周辺に堆積した大量の土砂や流木を除去したため、河道が大きく改変された。その影響により施設上流で産卵床が確認されなかった可能性があるため、今後とも継続的な調査を実施し、魚道の設置効果の把握に努める必要がある。

2)　天塩川流域のサクラマス幼魚生息密度調査

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 年から毎年 6 月に実施している。

各年ごとの生息密度としては、河川によって傾向が異なるが、概ね平成 18 年、19 年は全般的に低く、平成 20 年、21 年は高くなっている。平成 22 年は、前年に産卵床数が多かったものの、平成 18・19 年と平成 20・21 年の中間的な値となっている。

また、下流域（河口～問寒別川合流点）の問寒別川、中流域（問寒別川～名寄川合流点）の音威子府川、安平志内川、松ノ川やサンル川、上流域（名寄川合流点より上流）の刈分川や西内大部川で、平成 22 年も引き続き生息密度が高い状況であった。

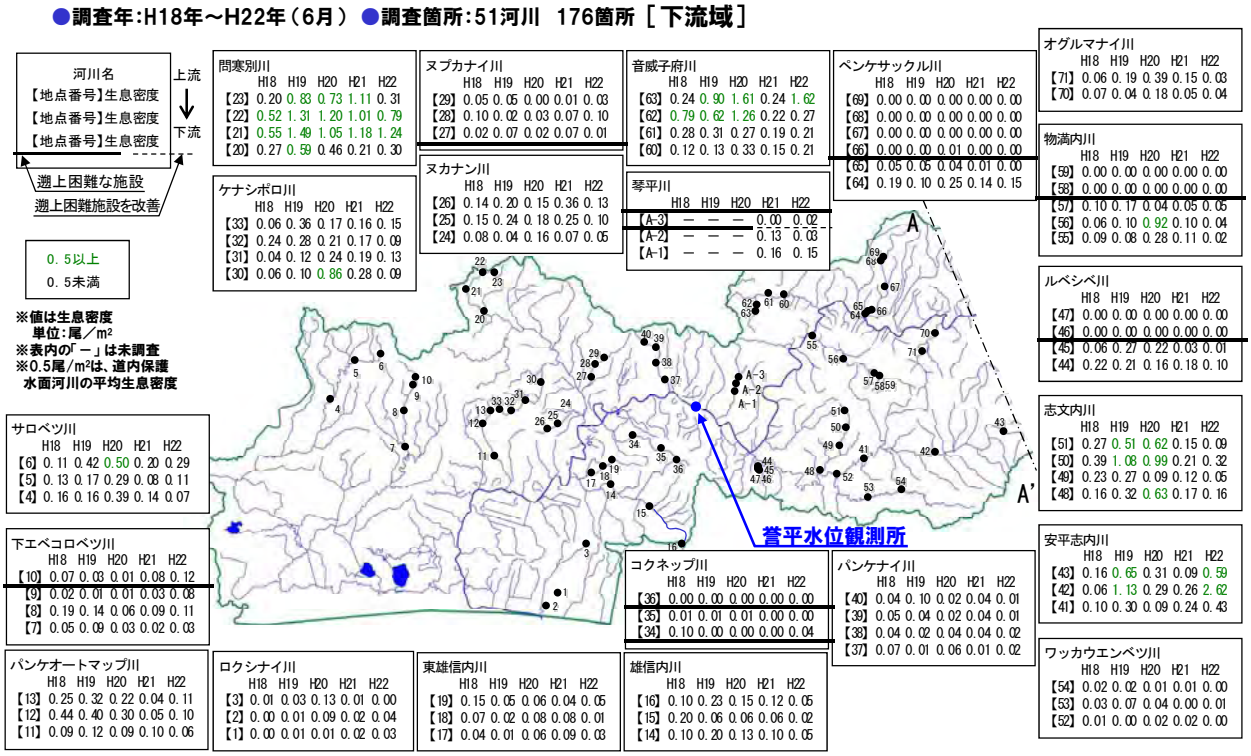


図-5　流域全体のサクラマス幼魚生息密度調査結果（下流域）

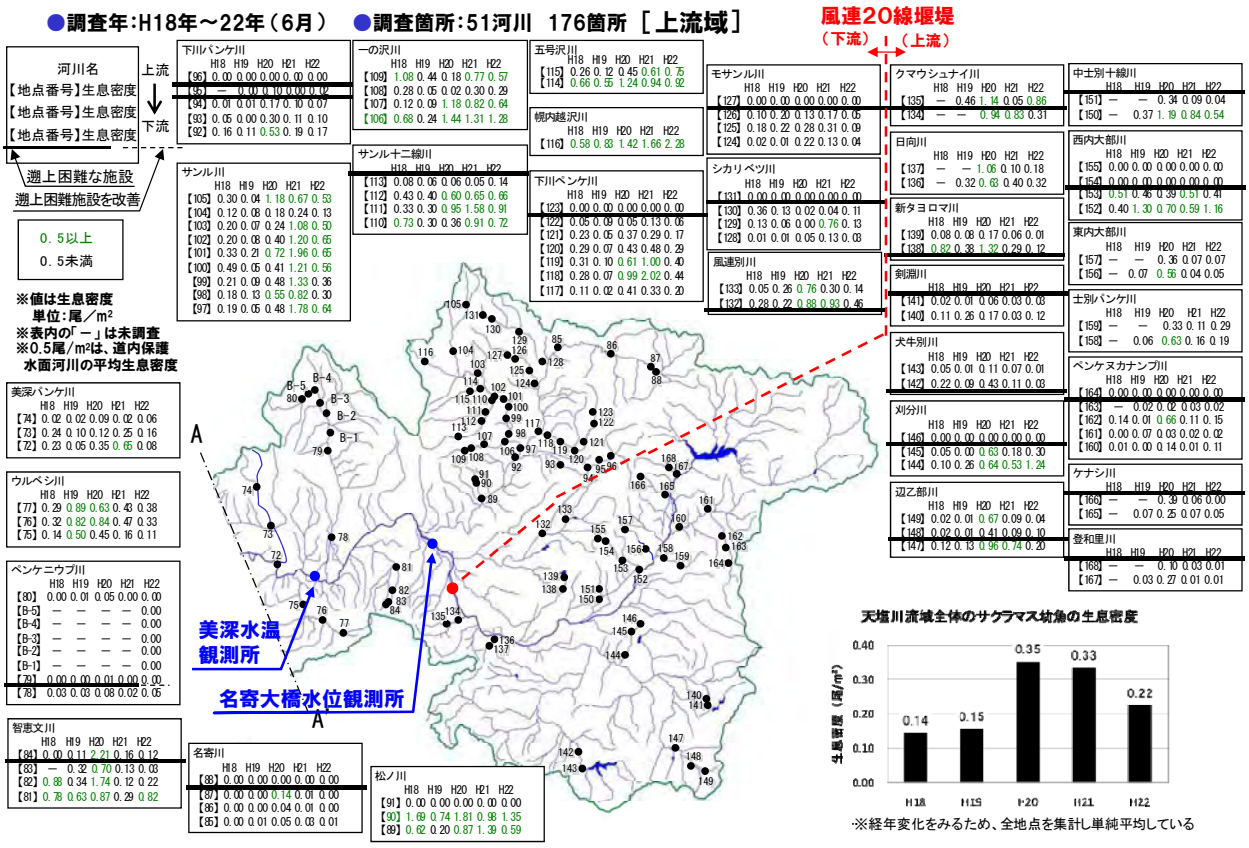


図-6　流域全体のサクラマス幼魚生息密度調査結果（上流域）

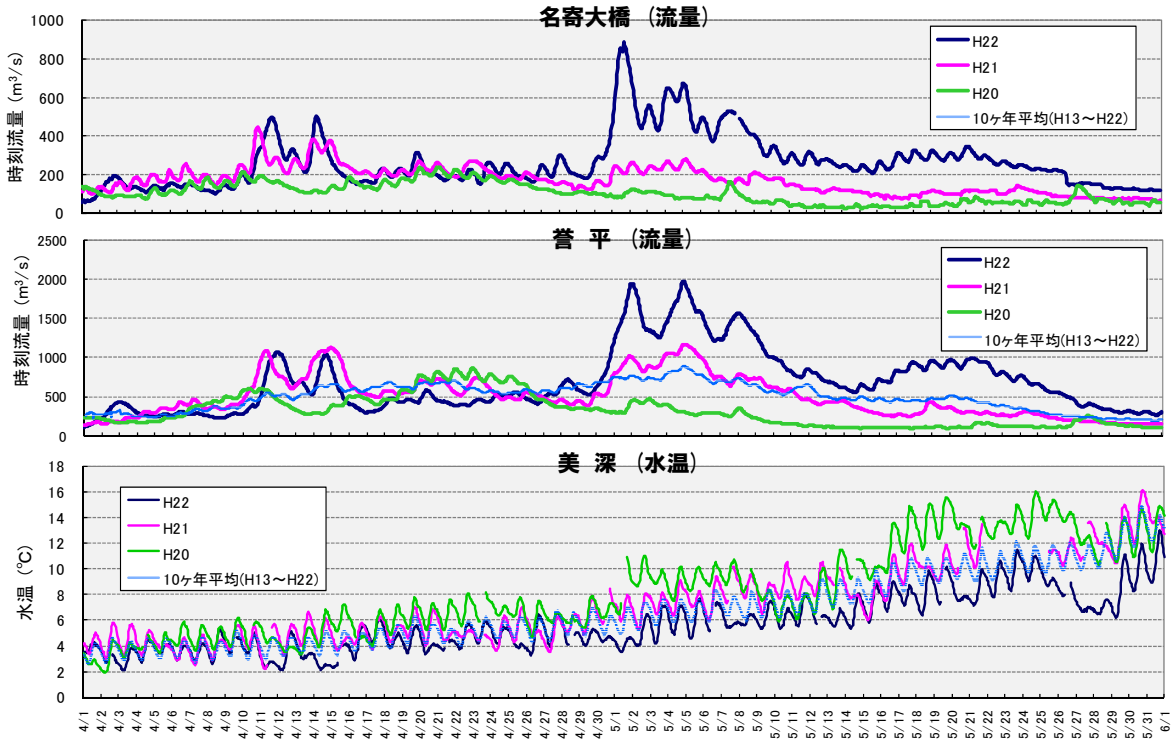


図-7　天塩川における流量と水温（H20～H22）

また、流域全体における前年の産卵床数と翌年の幼魚の生息密度との関連について、融雪期の出水や水温が浮上稚魚に及ぼす影響を踏まえて、以下の通り考察した。

H19 年は産卵床数が少なかったが、H20 年春の状況として

- 水温が比較的高めに経過したことから、浮上稚魚の遊泳行動が活発だったこと
- 融雪出水は 10 ヶ年平均に比べて少ないこと

以上のことから、浮上稚魚が下流に流されにくかったため、H20 年の生息密度が高く維持された可能性がある。

H20 年は産卵床数が多かった。H21 年春の状況として

- 水温が 10 ヶ年平均と同程度であったこと
- 融雪出水は 10 ヶ年平均と同程度であったこと

以上のことから、浮上稚魚の分散移動も通常のレベルで、H21 年の生息密度は高めだった可能性がある。

H21 年は産卵床数が多かったが、H22 年春の状況として

- 水温が比較的低かったことから、浮上稚魚の遊泳行動が不活発だったこと
- 融雪出水は 10 ヶ年平均に比べて多かったこと

以上のことから、浮上稚魚が下流に流されやすく、H22 年の生息密度が低下した可能性がある。

なお、平成 19 年～平成 21 年の 3 ヶ年の秋には、河床の状況が大きく変化し産卵床に影響を与えるような出水は生じなかった。

3)　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の魚道において、平成 20, 21 年は、天塩川上流の 6 箇所の頭首工で魚道トラップによる遡上実態調査(1 週間の連続調査)を 7 月と 8 月の 2 回実施した。平成 22 年は、風連 20 線堰堤の魚道が平成 21 年度末に設置されたことから、風連 20 線堰堤も含めて 7 箇所の頭首工で、7 月と 8 月の 2 回(1 週間の連続調査)調査を実施した。

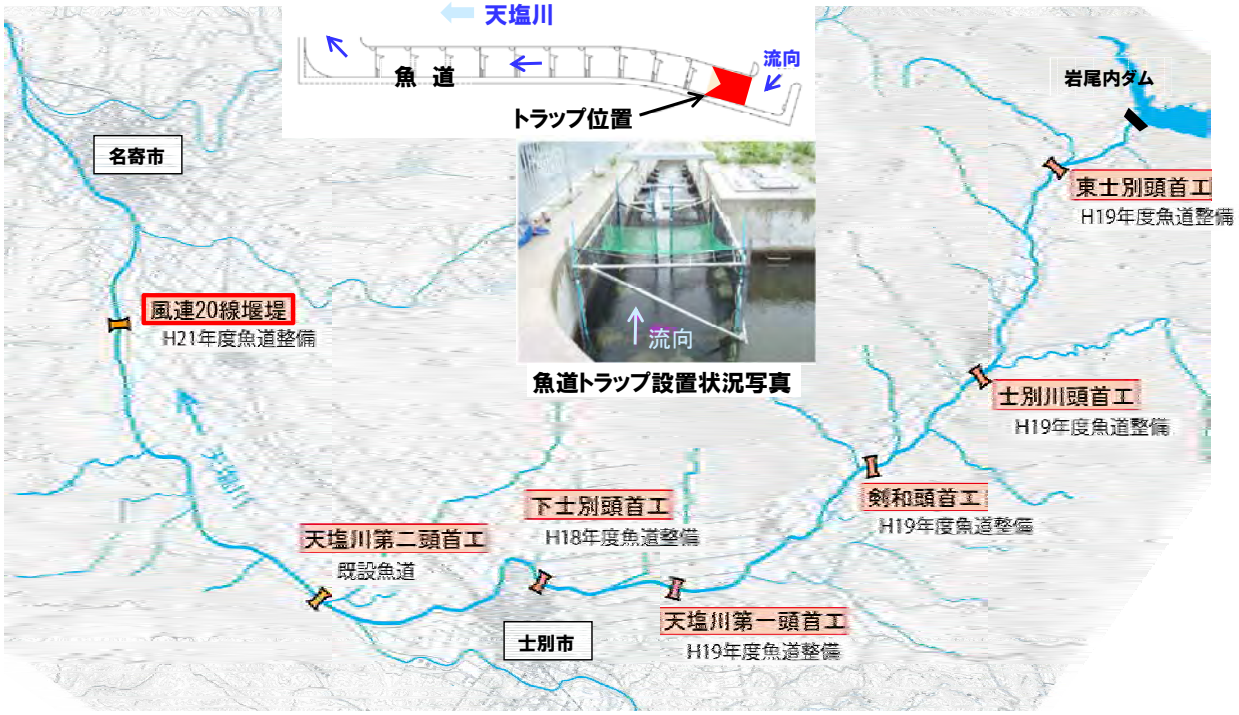


図-8　天塩川上流頭首工での魚道トラップ調査位置図

7 月調査では、各年ともヤマメ等の小型遊泳魚やフクドジョウ等の底生魚の遡上も多く確認された。

平成 20, 21 年調査では、風連 20 線堰堤のゲート倒伏時に遡上したと思われるサクラマス親魚を含む大型遊泳魚の遡上が 3 箇所で確認された。

一方、平成 22 年調査では、新設の風連 20 線堰堤でサクラマス親魚を含む大型遊泳魚の遡上が確認された他、上流の頭首工でもサクラマス親魚等の遡上が確認された。

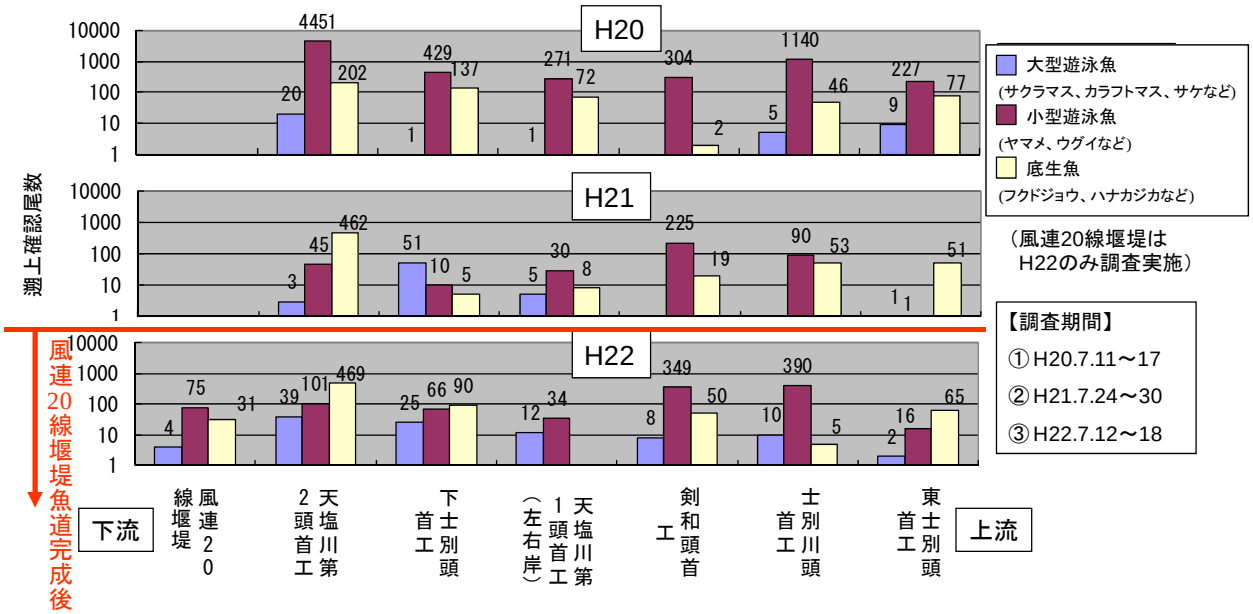


図-9　天塩川上流頭首工　魚道トラップ調査結果(7 月)

8 月調査では、サクラマス親魚を含む大型遊泳魚は、7 月調査ほど顕著な遡上活動がみられなかった。また、小型遊泳魚や底生魚は、7 月調査よりも確認数は少なくなっている。

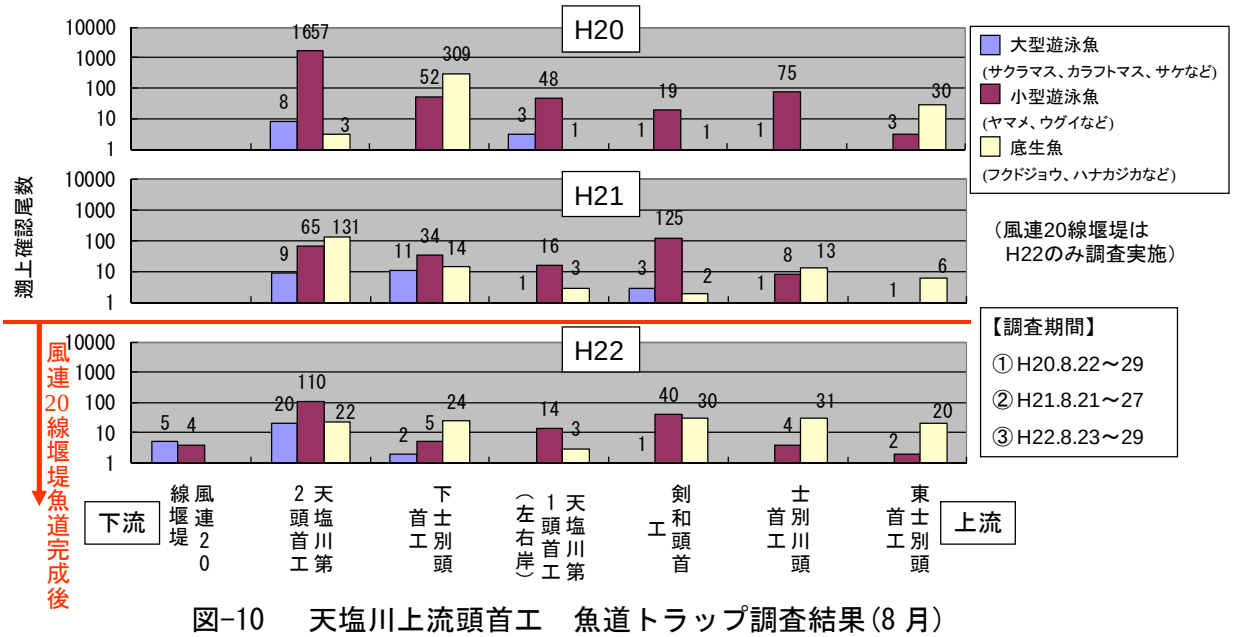


図-10　天塩川上流頭首工　魚道トラップ調査結果(8 月)

3-2. カワシンジュガイ類の保全

1) 天塩川流域におけるカワシンジュガイ類と水質との関係

カワシンジュガイ類は、カルシウム濃度が高いところでは生息困難であることが知られている。このため、既往調査結果及び粟倉委員からの提供資料によりカワシンジュガイ類の生息分布とカルシウム濃度の関係を整理した。

その結果、カルシウム濃度が比較的高い（10mg/L 以上）ルベシベ川、下川ペンケ川、剣淵川、その支川の刈分川において、カワシンジュガイ類が生息していないことが確認された。

なお、カワシンジュガイ類の生息に関する大きな要因としては、①宿主魚の生息、②河床の状況や流速、③水質（カルシウム濃度）、が考えられる。

図-11　カワシンジュガイ類とカルシウム濃度の位置図

2）カワシンジュガイ類の保全

① カワシンジュガイ類の幼生調査結果

カワシンジュガイ類の移植にあたっては、種の保全の観点から幼生放出時期を避けることが望ましいため、天塩川における幼生放出時期に関する把握調査を実施した。

調査はサンル川の四線の沢川合流点下流地点において、融雪出水後の 6 月上旬から 8 月中旬までの間、概ね 10 日間隔で計 8 回実施した。

調査の結果、カワシンジュガイの幼生放出を確認したのは 6 月 3 日のみであり、6 月上旬以前に幼生放出を開始していたものと考えられる。また、コガタカワシンジュガイについては、幼生放出を確認できなかったが、既往文献等による積算水温との関係からみるとカワシンジュガイよりも幼生放出時期は早いため、既に幼生を放出していたものと考えられる。

以上により、サンル川におけるカワシンジュガイ類の幼生放出時期は 6 月上旬頃よりも早い時期であると考えられる。調査結果より、移植の実施時期は 5 月下旬から 6 月上旬頃の幼生放出時期を避けることが良いと考えられる。

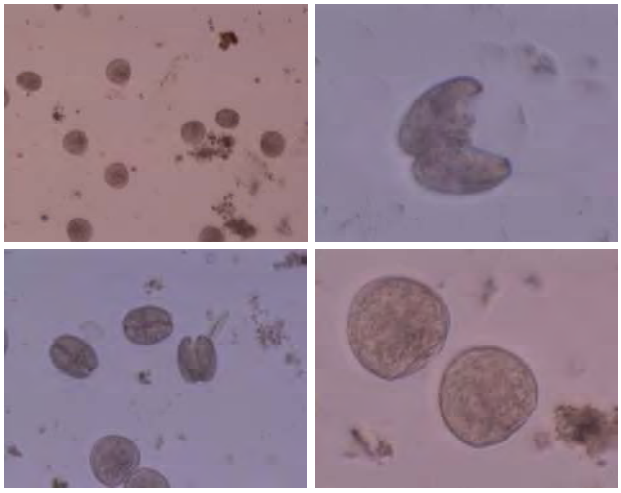


写真-1　調査で確認されたグロキディウム幼生

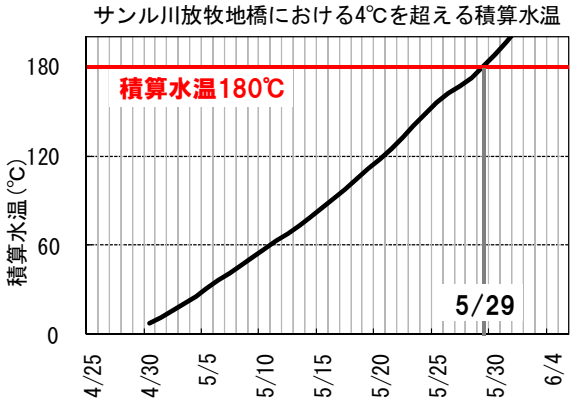


図-12　4℃を超える積算水温

② カワシンジュガイ類のモニタリング結果

平成 20 年と 21 年のサンル川調査用魚道設置に伴い、サンル川下流に移植したカワシンジュガイ類について、モニタリング調査を実施している。移植した個体には標識識別をしていないため在来個体と識別できないものの、毎年の確認個体は多く、生息環境は維持されているものと考えられる。なお、次年度以降も継続的に調査を行い、経年的な変化を把握することが望ましい。

調査結果

調査日	移植個体数（累計）	確　認個体数
H20/8/20	H20年6月～8月 517個体移植	492
H20/10/14	H20年8月～9月 75個体移植（累計　592）	496
H21/10/19	H21年6月～8月 27個体移植（累計　619）	621
H22/10/18	（累計　619）	522

※調査は上下流方向に17m区間で1回実施

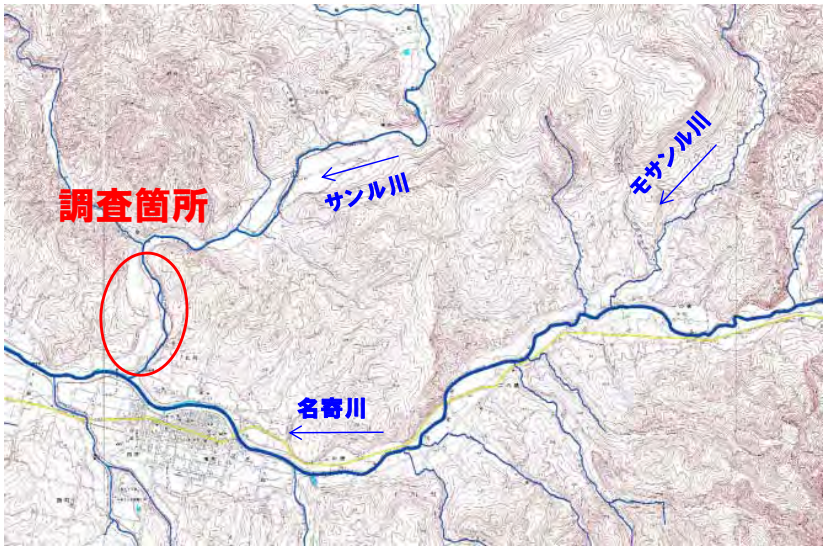


図-13　カワシンジュガイ類のモニタリング調査結果

3-3. 河川流下物への対策状況

降雨や融雪等の増水時に流域からゴミや流木等が河川に流出し、河口部や海域の漁場に到達して、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蒙活動の実施や、地域住民、市民団体及び関係機関と連携した一斉清掃が行われている。特に悪質な行為については関係機関への通報などの対策が講じられているが、今後も引き続きこれらの対策を継続していく必要がある。

天塩川上流　　天塩川下流

写真-2　地域住民や市民団体・関係機関と連携した一斉清掃状況

平成 22 年は、度重なる出水により流木が大量に発生したため、迅速な流木の撤去が行われた。

（平成 22 年 8 月 23 日）　　（平成 22 年 8 月 27 日）

写真-3　天塩川中流の音威子府川合流点（処理前、処理後）

（平成 22 年 7 月 5 日）　　（平成 22 年 8 月 27 日）

写真-4　天塩川下流・河口左岸（処理前、処理後）8 月 27 日実施

また、天塩川下流では、昨年に引き続き、廃棄物の減量化と資源のリサイクルを目的に、流域住民の希望者へ撤去した流木の無料配布が行われた。

流木無料配布チラシ

写真-5　住民への流木無料配布状況

3-4　天塩川（美深橋下流左岸）河道掘削跡地でのサケの産卵床について

現在、天塩川本川の美深地区では、河道の流下能力の向上を図るため河道掘削が行われている。平成 21 年度に実施された美深橋下流左岸での河道掘削では、蛇行部内岸の高水敷の掘削が行われ、掘削された跡地周辺に礫が堆積し河原が形成された。

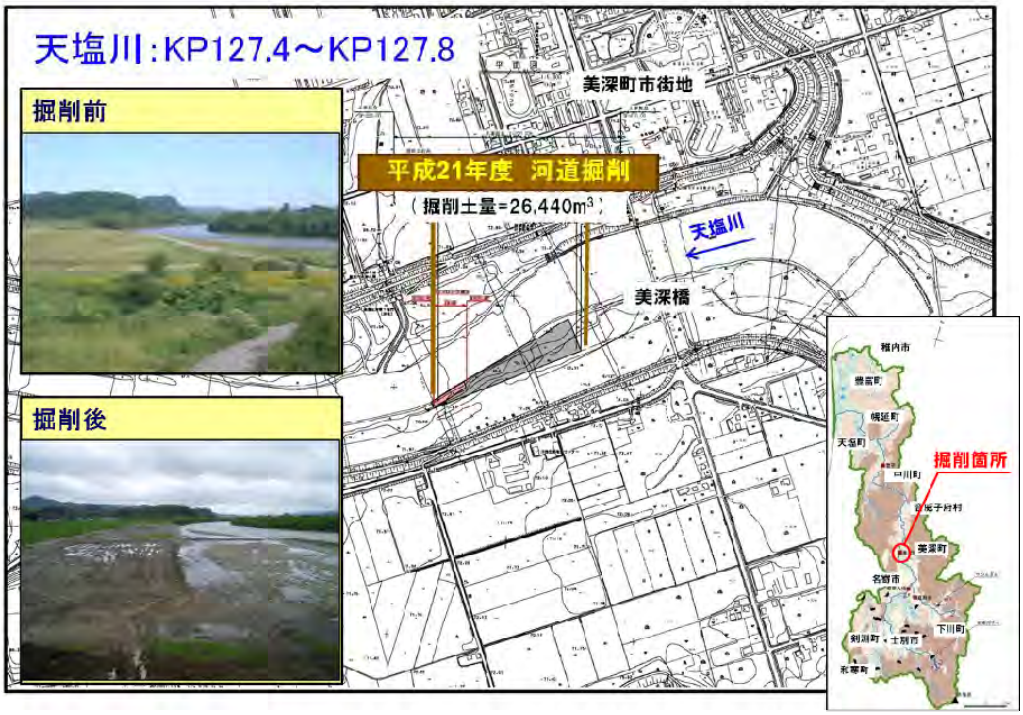


図-14　河道掘削位置図

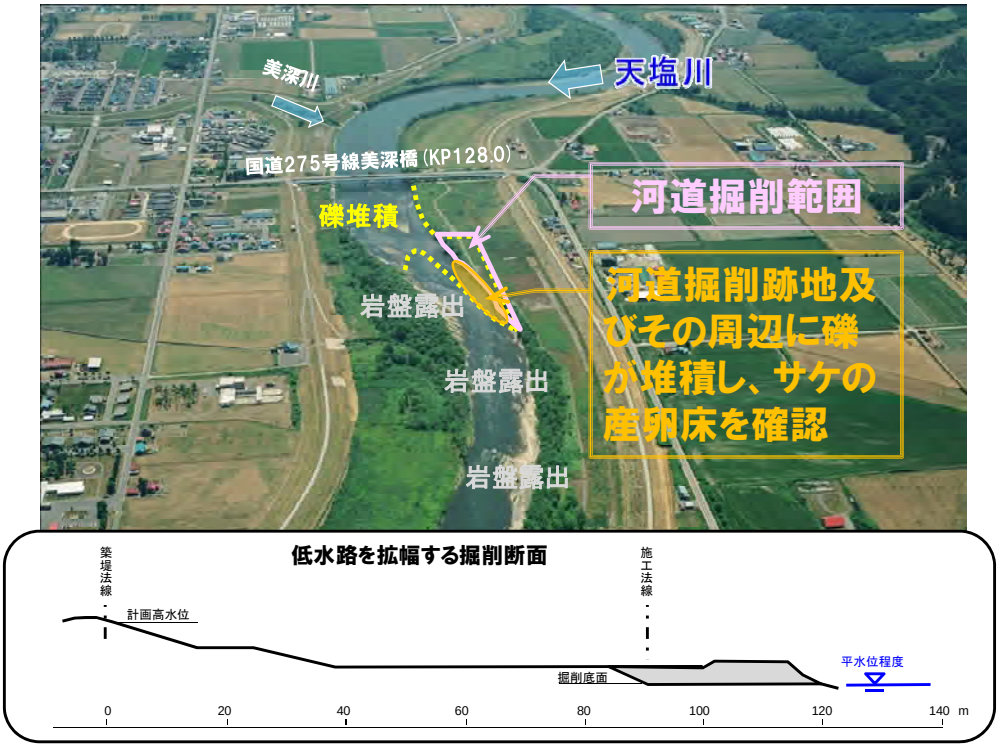


図-15　河道掘削状況図

平成 22 年 10 月の河道内調査時に、美深橋周辺では産卵をひかえたサケの遡上が確認され、美深橋下流左岸の河道掘削跡地周辺では、サケの産卵床が確認された。

写真-6　美深橋周辺でのサケの遡上状況（平成 22 年 10 月 29 日）

その後の妹尾委員による調査（平成 23 年 1 月 11 日）では、河道掘削した本川側の上流部で 30～50 床、下流部で 100 床以上、断面拡幅によって生じた礫堆積により形成された入り江区間で 20～30 床のサケの産卵床が確認された。

また、当該地にはサケの産卵後の死骸を求めて猛禽類が飛来してきており、水面が結氷していない河岸や入り江が猛禽類の採餌場となっていた。

図-16　河道掘削区間におけるサケの産卵状況

妹尾委員による水温調査では、掘削後の地盤から冬期においても 8～9℃の地下水が流出しており、7～9℃の伏流水となって入り江や本川河岸に流出していることが確認された。これらのことから、高水敷の掘削により中洲や入り江が形成され、そこに一定水温の地下水や伏流水が流出することで、良好なサケの産卵場となることが確認された。

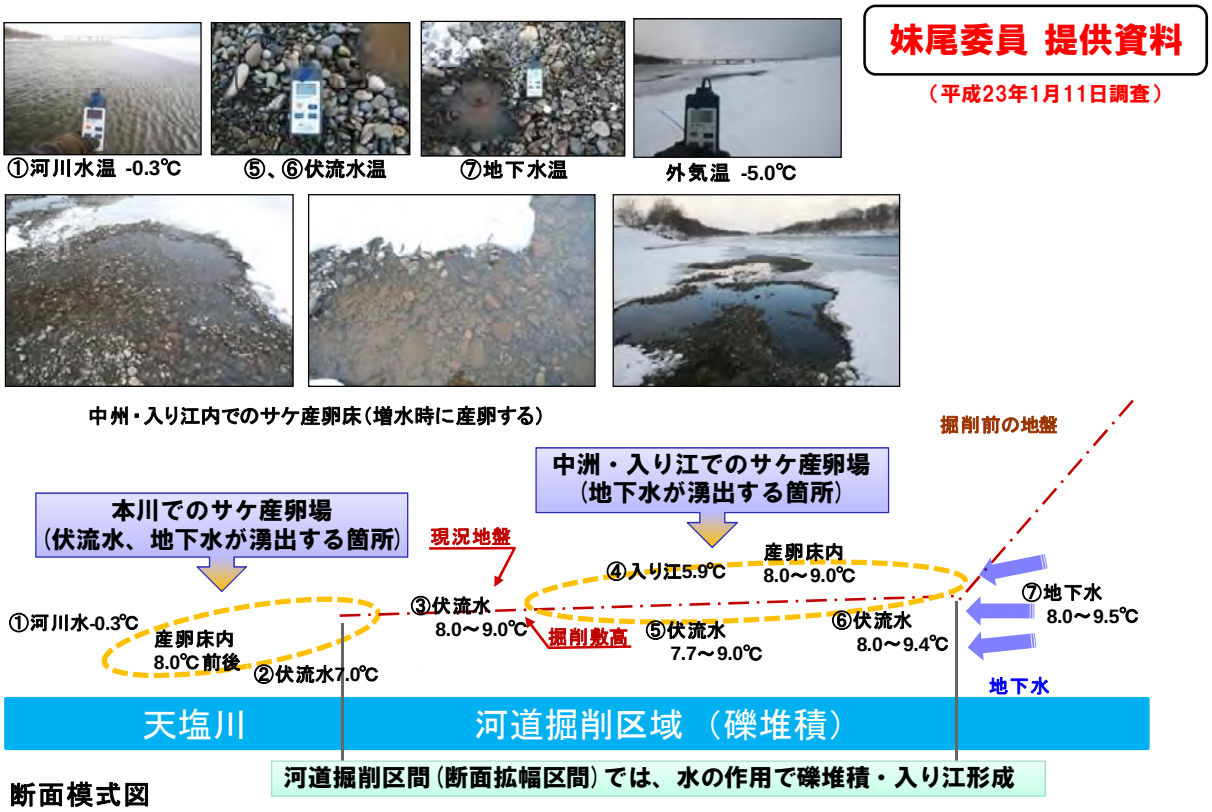


図-17　河道掘削区間におけるサケの産卵場の模式図

4. 天塩川流域における魚類の移動の連続性

天塩川水系では、河川延長が 3.5km 以上の支川が 415 河川あり、治山・治水・砂防・利水の目的から 1,202 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 412 箇所となっている。また、天塩川の支川、415 河川の総延長は 3,114km であり、遡上困難な施設より上流の河川延長は 992km 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。（施設数や河川延長については、最新情報を基に毎年更新を行っている。）

4-1. 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。

なお、魚道の設置にあたっては、十分に機能していない事例も見受けられることから、魚道を計画・設計・施工する際は、土木エンジニアだけでなく、魚道及びその周辺の水理環境や魚類生態行動に熟知する専門家等の意見を聞き、詳細な検討を進める必要がある。

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）を通して、関係各機関と連携のうえ、平成 21 年度には 4 箇所の魚道新設等と 5 箇所の魚道改善が行われ、平成 22 年度においては、7 箇所の魚道新設と 2 箇所の施設改善等が行われた。

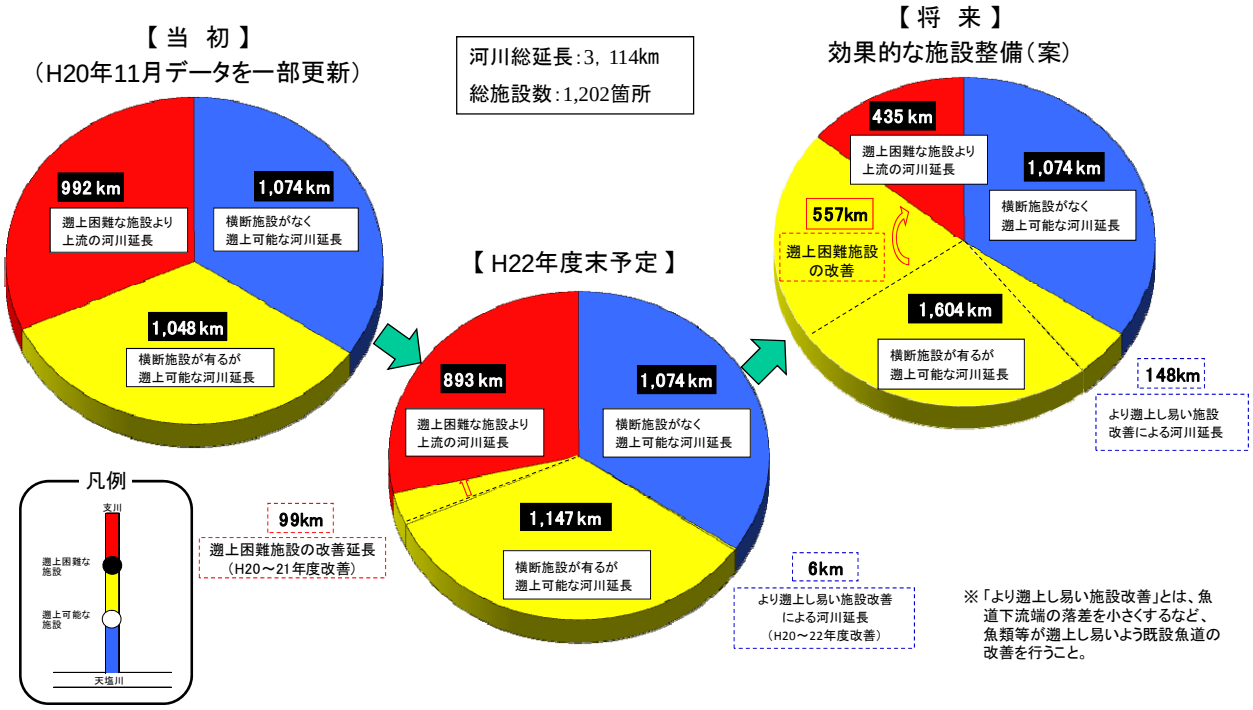


図-18　天塩川流域における魚道遡上環境改善計画図

【平成21年度 実施箇所】

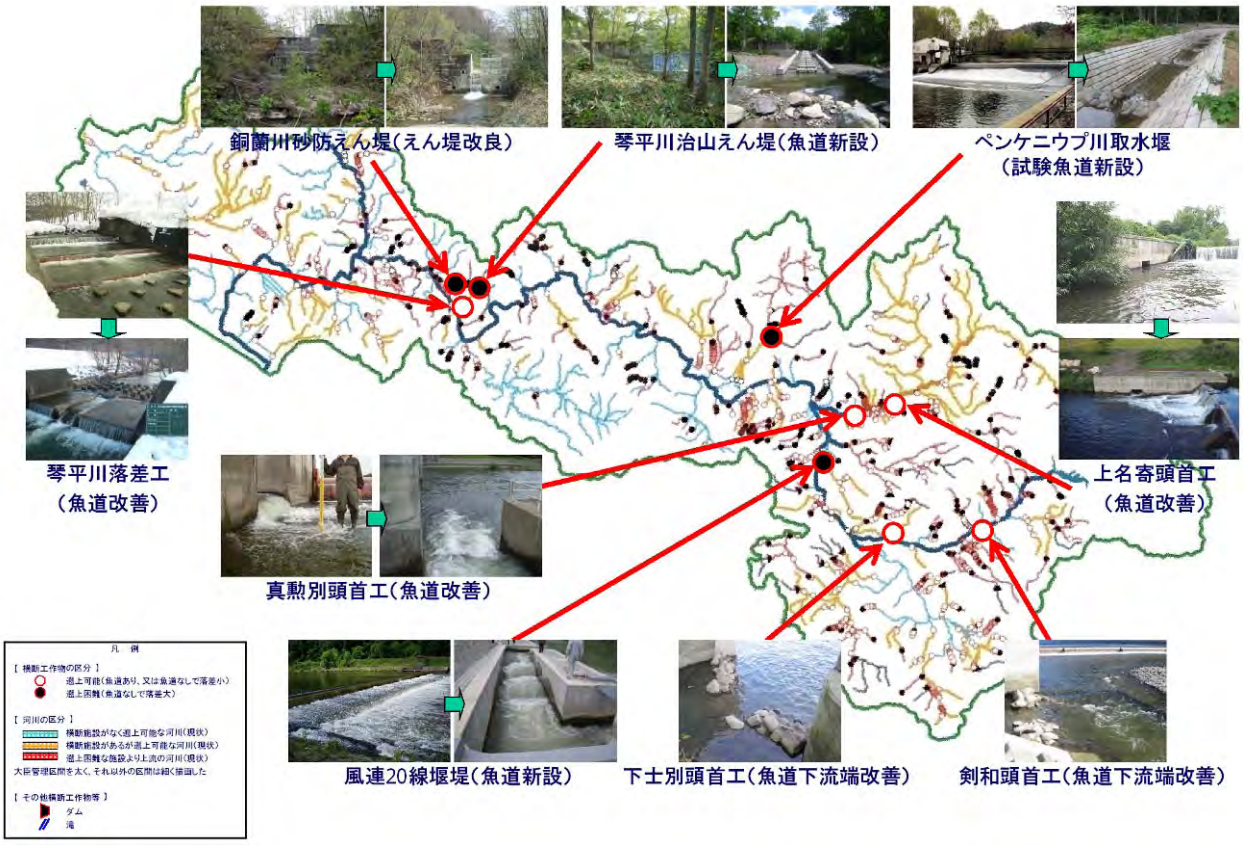
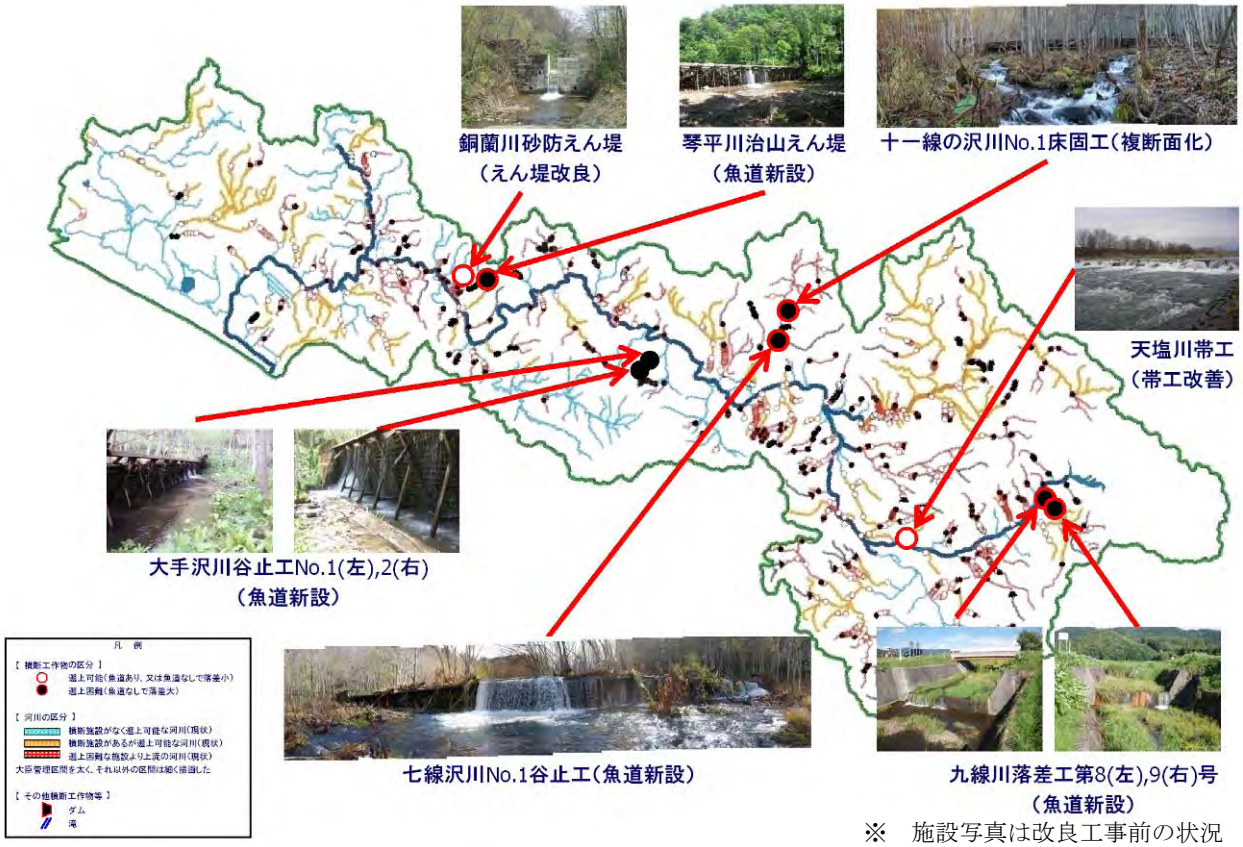


図-19　魚道新設・改善箇所位置図（平成 21 年度実施）

【平成22年度 実施中箇所】



※　施設写真は改良工事前の状況

図-20　魚道新設・改善箇所位置図（平成 22 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 22 年 12 月（第 14 回会議）現在において 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-2　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 22 年度 ※6 月と 12 月に 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. 既設魚道の維持管理

既設魚道の維持管理にあたっては、施設管理者だけでなく市民団体や地元住民等と連携して情報収集を行うことが望ましく、天塩川においては、平成 20 年から NPO 法人天塩川リバーネット 21 による魚道点検が行われている。土砂埋塞状況や落差状況等の点検結果については、各魚道施設管理者に報告され、土砂埋塞した魚道については、適宜土砂撤去が行われ、魚道流路の確保に向けた取り組みが行われている。

なお、平成 22 年では 10 箇所の魚道で点検が行われ、その結果、一部の魚道の下流部で連結ブロックの破損が確認された。今後は、魚道だけではなく上下流の状況も含めて、魚類等の遡上環境を点検していく必要がある。

写真-7　NPO 法人天塩川リバーネット 21 による魚道点検状況（平成 22 年度）

4-3. ペンケニウプ川取水堰における魚道改善

ペンケニウプ川は、天塩川合流点から約 10.6km 地点の中流部に水力発電所の取水堰が設置されており、サクラマス等の魚類の遡上が困難となっていた。また、ペンケニウプ川取水堰の上流域は魚類等の生息や産卵に適した河川環境を有しており、同取水堰に魚道を設置した場合、取水堰より上流の支川（流路延長 3.5km 以上の支川）を含めると魚類等の移動可能延長は約 90km 改善され、魚道の設置効果が大きい箇所である。

このため、旭川開発建設部では平成 21 年度にペンケニウプ川取水堰の左岸側を迂回する試験魚道を設置した。平成 22 年度は、引き続き魚道ワーキンググループ（妹尾委員と安田委員）からの指導を得つつ、試験魚道の周辺環境の改善を行った。

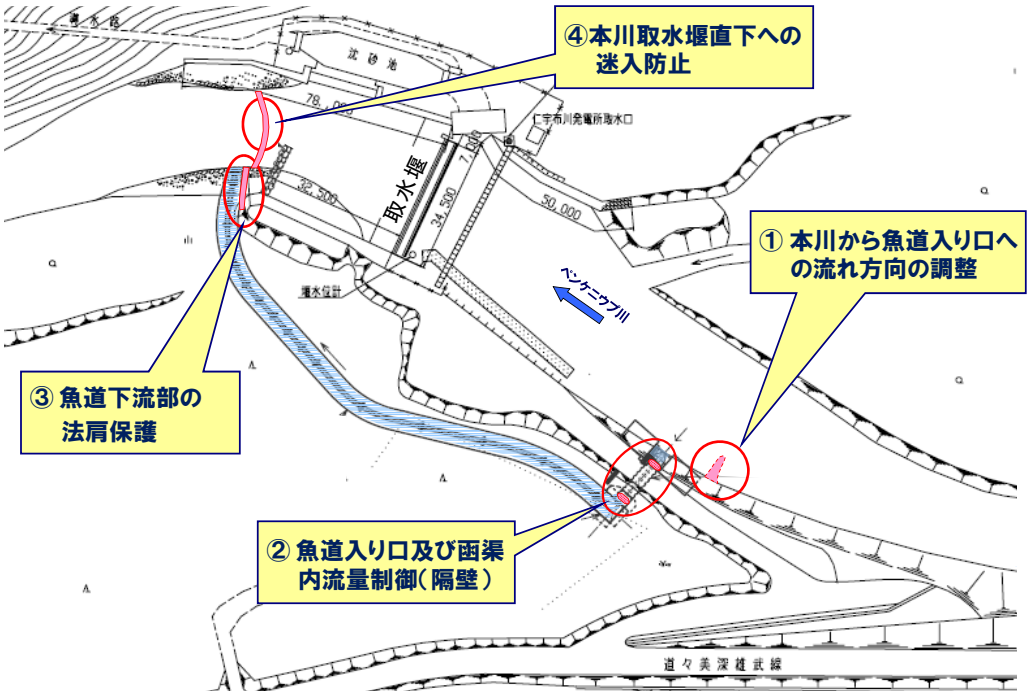


図-21　ペンケニウプ試験魚道における魚道周辺環境の改善

表-3　魚道周辺環境の課題と改善内容

区分	項目	課題	改善内容
本川 上流側	①本川から魚道への流向の調整	本川の流向が魚道流入口付近に向いているため、増水時に魚道に必要以上の流量が集中する流れとなったり、流木等の塵芥物で魚道流入口の閉塞が懸念される。	本川上流側左岸に自然石（現地発生材）を配置し、本川の流向を調整した。
魚道 上流側	②魚道流入口及び函渠内の流量制御（隔壁）	取水堰を越流しない状況での魚道へ通水する流量が未確定であったため、函渠内の隔壁設置を留保していた。	取水堰を越流しない状況においても、魚道内流量が年平均約0.2m³/s程度となるよう隔壁を設置した。
魚道 下流側	③魚道下流側の法肩保護	魚道下流側の本川接続部分において、出水時等に取水堰を越流した流れが、魚道（連節ブロック張）の背後から魚道内に流れ込み、法肩（連節ブロック）の破損が懸念される。	本川接続部の魚道法肩に防護用の自然石（現地発生材）を配置した。
本川 下流側	④本川取水堰直下への迷入防止	取水堰を越流する流れが大きい流況のときは、遡上魚が魚道流出口に誘導されにくく、流量の大きい本川を遡上し堰堤直下の深みに迷入していた。	魚道下流端から河川横断方向に自然石の落差工を設けて、遡上魚を魚道へ誘導する改善を行った。

①本川上流側の改善

本川流向が魚道流入口付近に向いているため、魚道流入口で流木等による閉塞が懸念された。その対策として、魚道流入口より上流に自然石を配置して流向を変え、流木等が直接魚道流入口に流れ込みにくいように対策をおこなった。

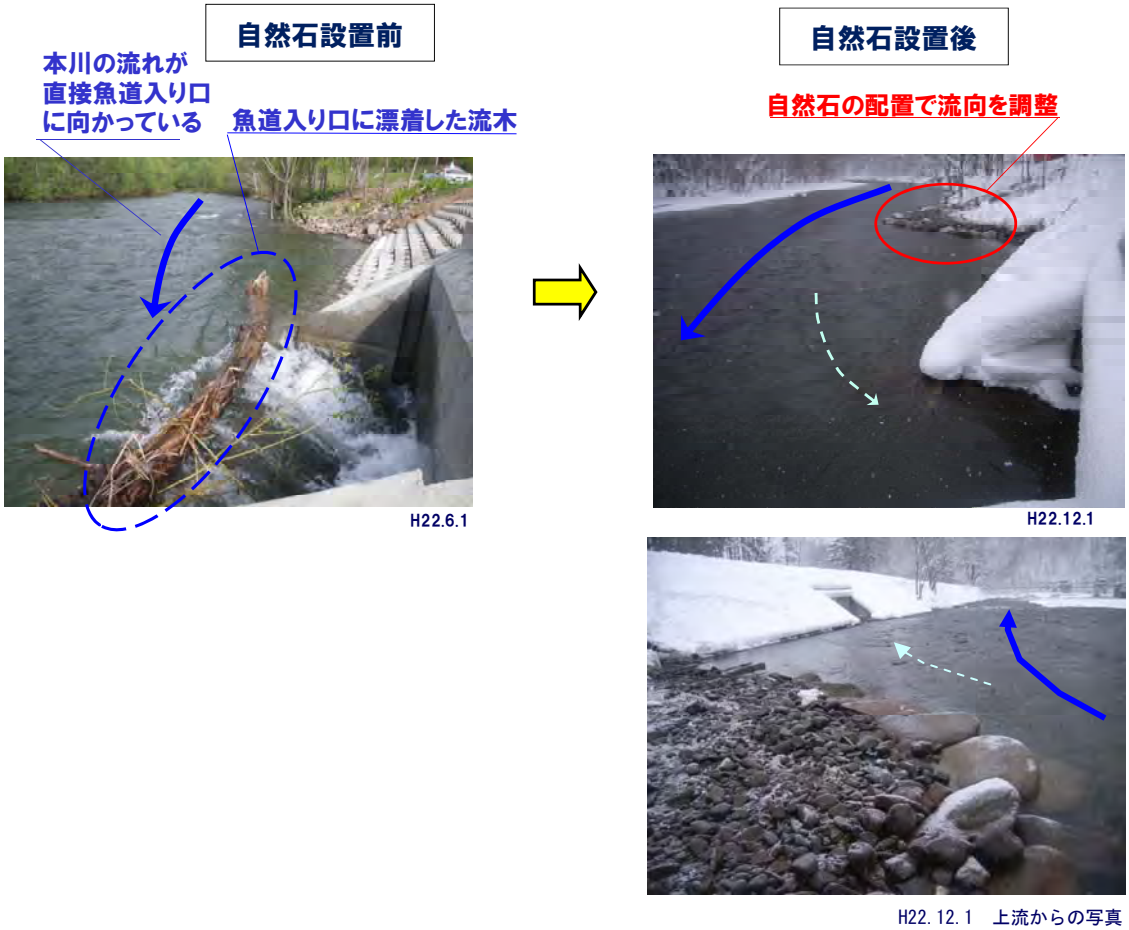


図-22　本川上流側の改善状況

②魚道上流側の流量制御

取水堰を越流しない状況においても、魚道内の流量が年平均で約 0.2m³/s 程度となる流量を確保するため、魚道流入口の函渠内に隔壁を設置した。その結果、魚道内に安定的な水量を確保することができた。

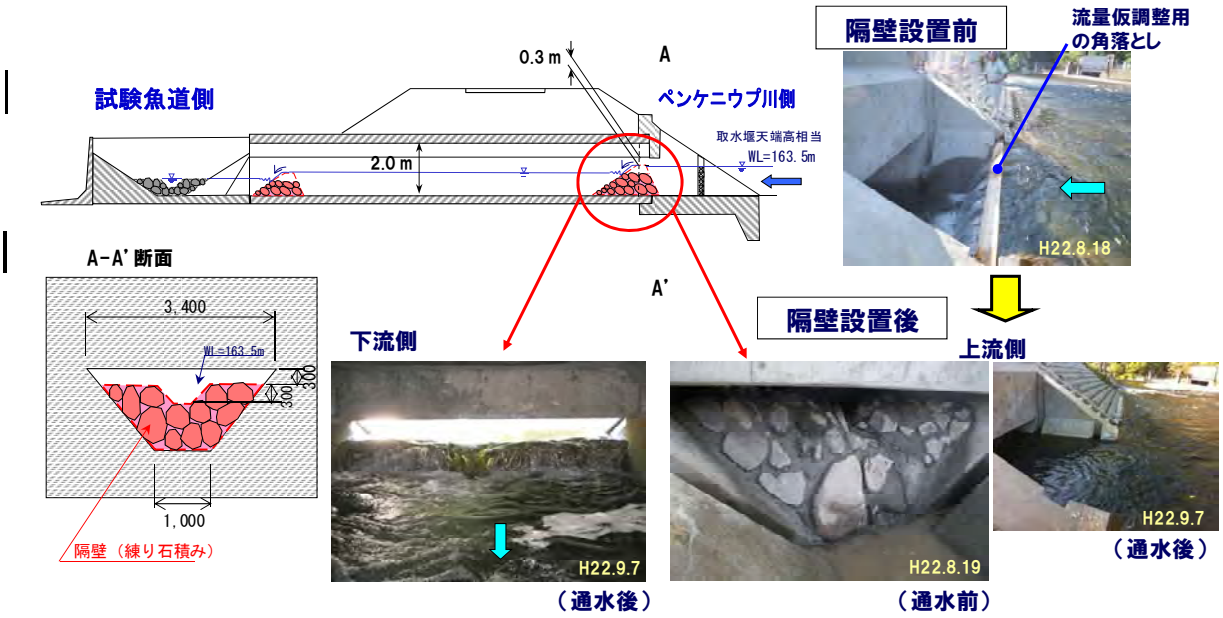


図-23　魚道上流側の改善状況(1)

図-24　魚道上流側の改善状況(2)

③魚道下流側の法肩保護

出水時に取水堰を越流する流れが発生した場合、魚道下流付近の魚道法肩の被災が懸念されたため、自然石による法肩保護をおこなった。

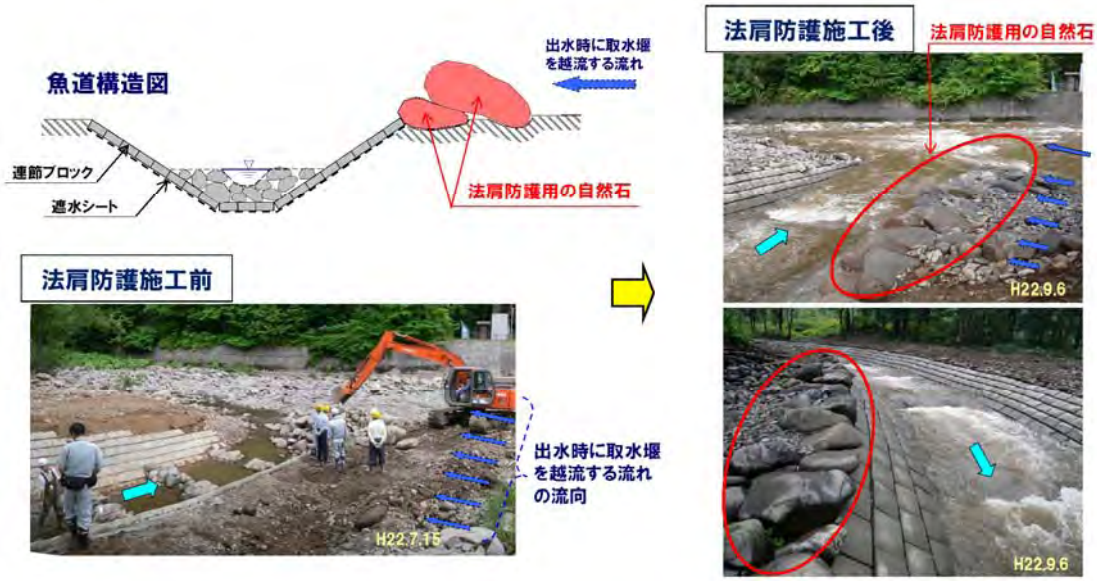


図-25　魚道下流側の法肩保護

④本川下流側の遡上魚の迷入防止対策

取水堰を越流する流れが大きいときは、遡上魚が魚道流出口に誘導されにくく、堰堤直下の深みに迷入しやすくなるため、魚道下流端から河川横断方向に自然石を用いた落差工を設けて、遡上魚を魚道へ誘導する改善を行った。

図-26　本川下流側の迷入防止対策

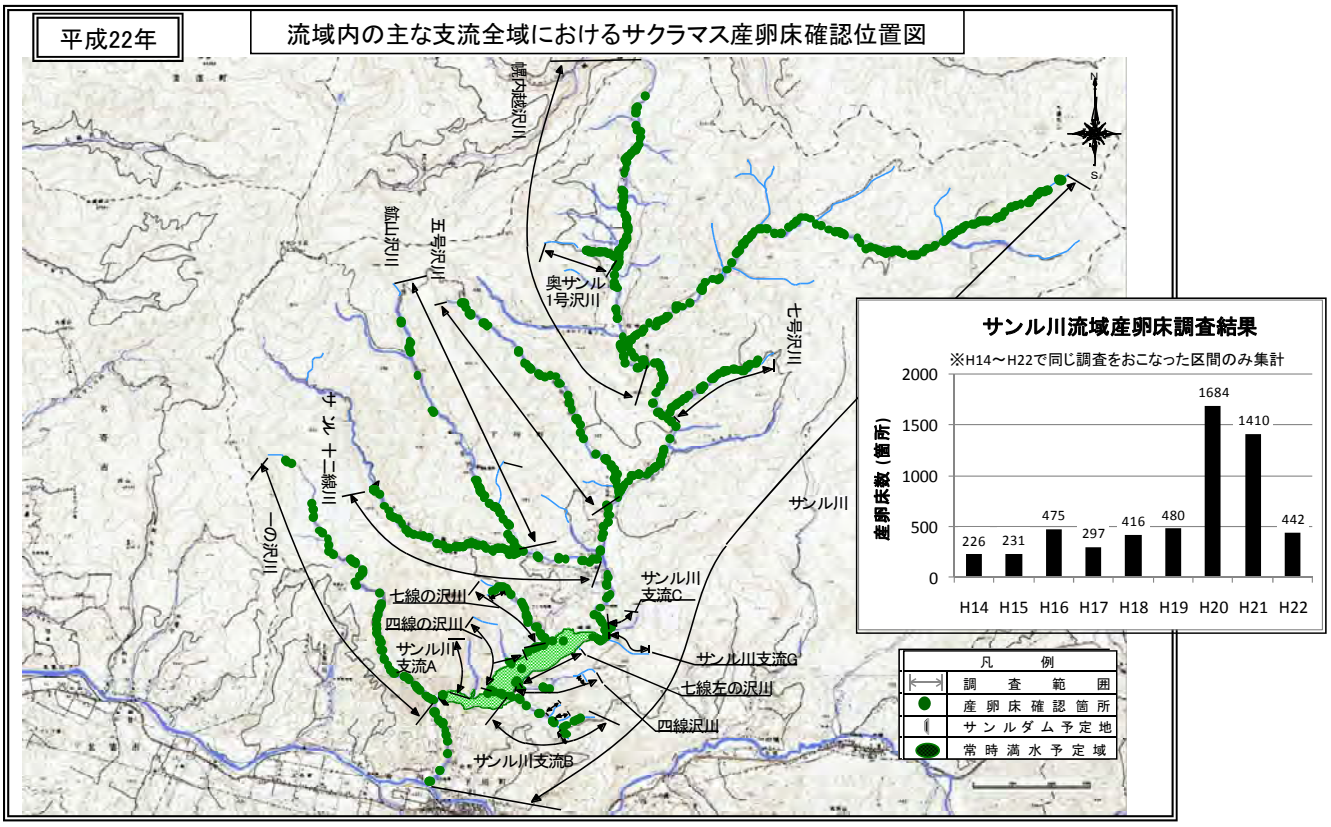
平成 22 年度の産卵床調査では、4 ページに記載したように上流部でサクラマスの産卵床が確認されていたことから一定の魚道設置効果がみられた。今後も魚道改善効果について継続して確認していく必要がある。

写真-8　魚道内で確認された魚類(左からヤマメやフクドジョウ他、ハナカジカ、スナヤツメ)

4-4. サンル川流域におけるモニタリング調査結果

1) サンル川流域のサクラマス産卵床調査結果

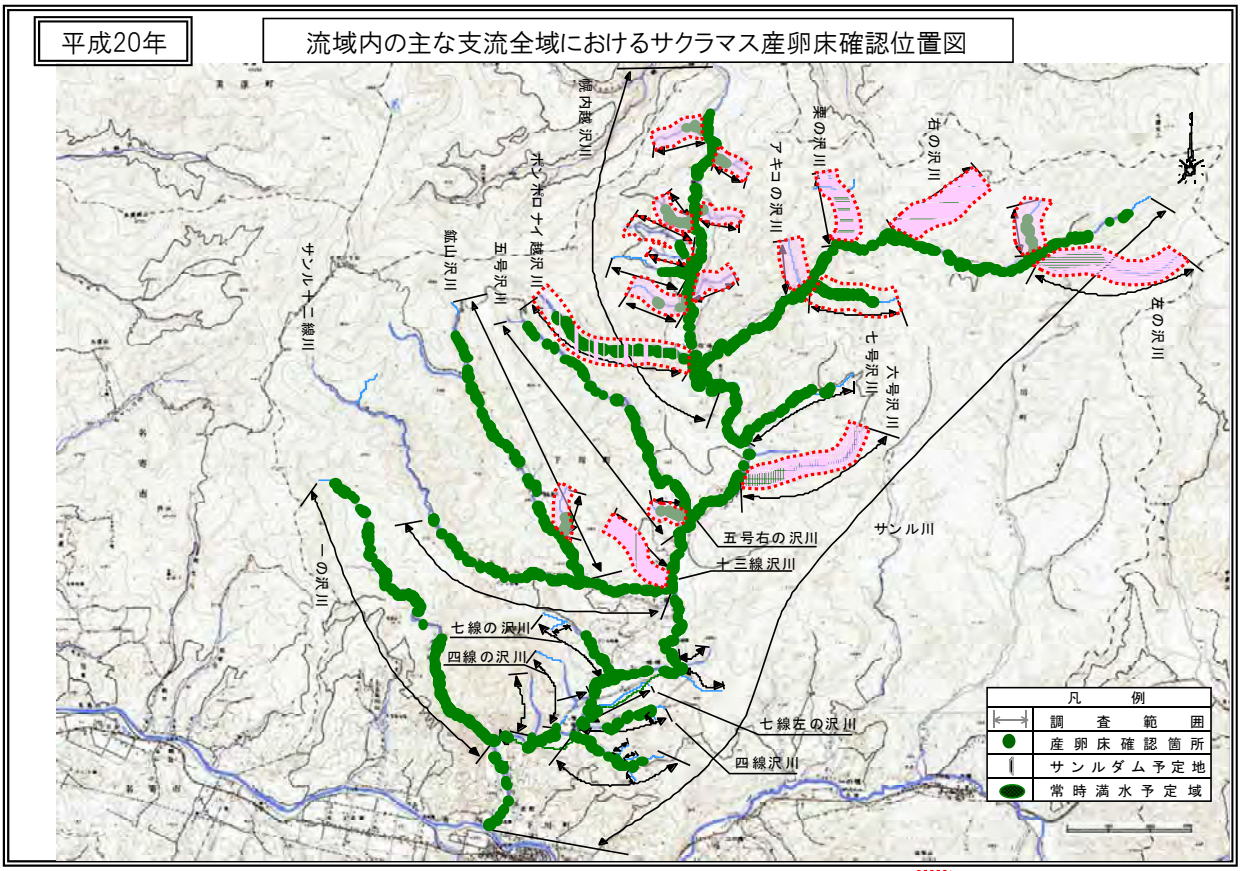
サンル川流域における平成 22 年の産卵床調査は、平成 20 年、21 年に比べて代表支川に絞り込んだ範囲で調査を行った。平成 22 年の産卵床数は、多くの産卵床が確認された平成 20 年、21 年に比べると少ない産卵床数であったが、H16,H18,H19 と同程度の値であった。



総産卵床確認数　1,364箇所

図-27　H22 サンル川流域のサクラマス産卵床確認位置図

平成 20 年は例年よりも産卵床数が多く確認され、9 月の渇水の影響で平成 19 年に比べて流量の大きな本支川で産卵床数が増大した。また、平成 20 年は、平成 22 年に調査した河川と同じ河川で産卵床数を集計しても平成 22 年より産卵床数が多くなっていた。



総産卵床確認数 4,639箇所　※H22調査河川で集計 →3,864箇所

：H22で調査していない河川

図-28　H20 サンル川流域のサクラマス産卵床確認位置図

平成 21 年は、平成 20 年に引き続き産卵床数が多かった。なお、１０月に入り降雨増水によりサンル川の中下流部とサンル十二線川で２回目の調査が行われなかったため、確認された産卵床数 4,935 箇所よりも多く産卵床があったと考えられる。

また、平成 21 年は、平成 22 年に調査した河川と同じ河川で産卵床数を集計しても平成 22 年より産卵床数が多くなっていた。

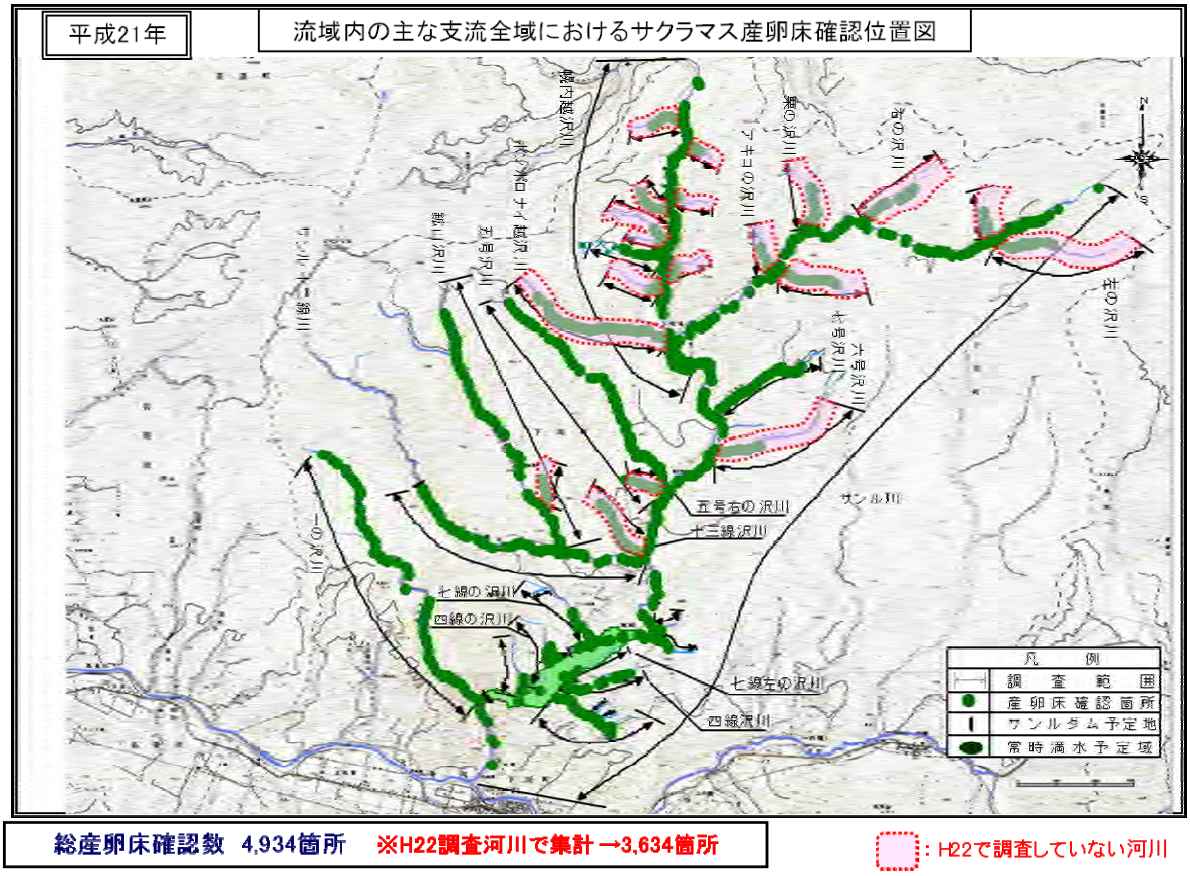
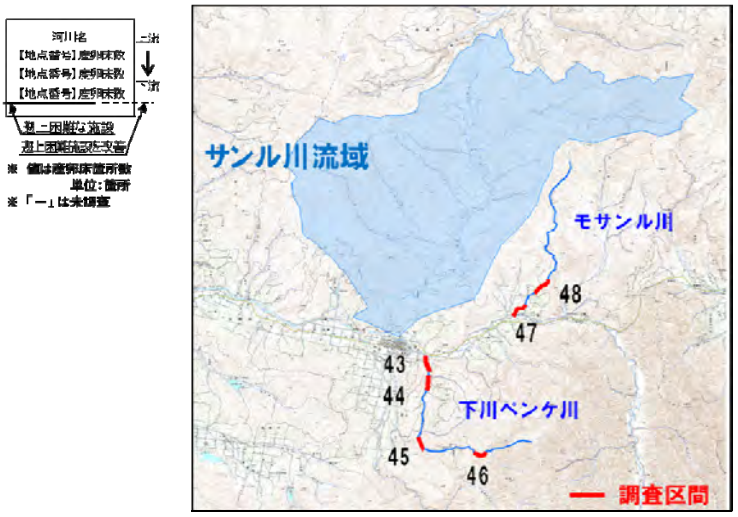


図-29　H21 サンル川流域のサクラマス産卵床確認位置図

サンル川流域と同様に、平成 20 年、平成 21 年と比較して平成 22 年の産卵床数が減少した事例として、サンル川周辺河川のモサンル川と下川ペンケ川があげられる。

モサンル川では、平成 20 年に比べて平成 22 年の産卵床数が少なくなっている。また、下川ペンケ川でも平成 20 年、平成 21 年に比べて産卵床数が少なくなっているとともに、上流での産卵床が多くなっている傾向が見受けられる。



モサンル川	H20	H21	H22
【48】	33	－	11
【47】	9	－	7
計	42	－	18

下川ペンケ川	H20	H21	H22
【46】	15	2	16
【45】	3	23	15
【44】	24	64	0
【43】	42	20	3
計	84	109	34

図-30　サンル川周辺河川におけるサクラマス産卵床調査結果

また、平成 22 年の出水により産卵環境が変化した事例としてサンル川支川の鉱山沢川があげられる。鉱山沢川では、平成 21 年には上下流に連続して産卵床が確認されていたが、平成 22 年では 7 月下旬の出水による土砂の堆積や洗掘により、産卵に適さない河床状況に変化している箇所が多く確認された。

図-31　鉱山沢川における河床状況の変化

2)　サンル川調査用魚道下流における産卵状況について

平成 20 年、21 年は、調査用魚道を用いた調査のため、河川締切や迷入防止フェンスを設置した上で、調査用魚道下流における遡上状況や産卵床調査を行った。

平成 21 年の発信機による遡上追跡調査では、サンル川を遡上した 7 個体のうち、6 個体が調査用魚道を遡上しており、前年度の年次報告書で示したように、調査用魚道の改善効果があり、魚道及び迷入防止施設は十分に機能したものと考えられ、調査用魚道は遡上の障害になっていないと考えられた。

なお、河川締切および迷入防止フェンスは、調査用魚道の調査後の平成 21 年 10 月に撤去した。

平成 22 年については、調査用魚道を用いて調査を実施していないため、河川締切および迷入防止フェンスが無い状態で、調査用魚道下流における遡上状況や産卵床調査を行った。

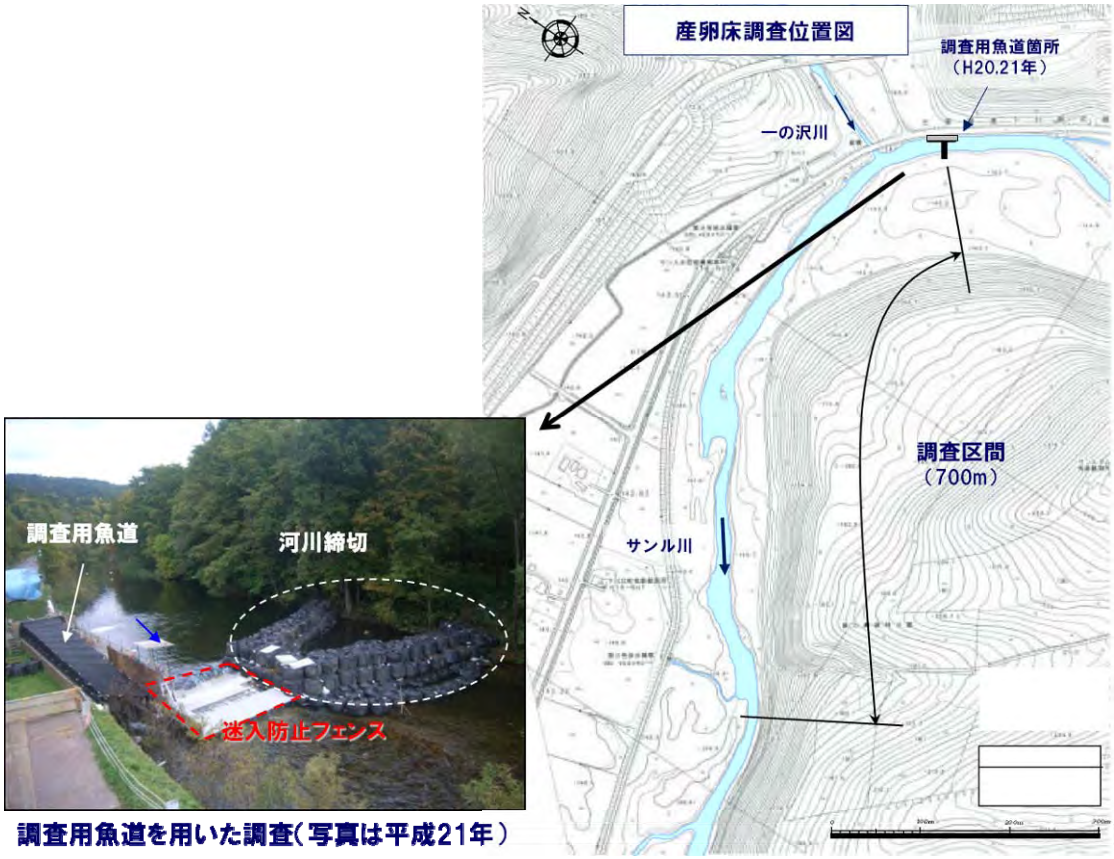
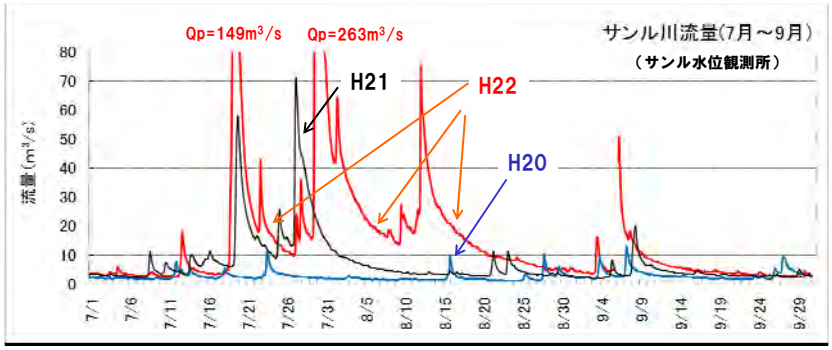


図-32　サンル川調査用魚道下流における産卵床等調査位置図

平成 20 年は、7 月から 9 月にかけて流量が少ない状況にあり、平成 21 年は 7 月下旬に出水があったものの、サクラマスの遡上時期に流量が少なかった。

一方、平成 22 年は、7 月から 9 月にかけて断続的な降雨出水があり、特に 7 月下旬のサンル川での出水では最大 263m³/s（サンル水位観測所）の流量であった。また、平成 22 年は、平成 20 年、21 年と比較して 7 月下旬から 8 月中旬まで流量が多く、遡上しやすい状況であった。

このように、3 ヶ年それぞれ流況が非常に異なっていた。



H22 年 7 月下旬の出水状況
（サンル川）

図-33　サンル川の流況（サンル水位観測所）

平成 22 年は、7 月下旬の出水によりサンル川下流の河床状況が変化し、平成 20 年、平成 21 年にみられた調査用魚道下流の産卵適地の面積が減少した。

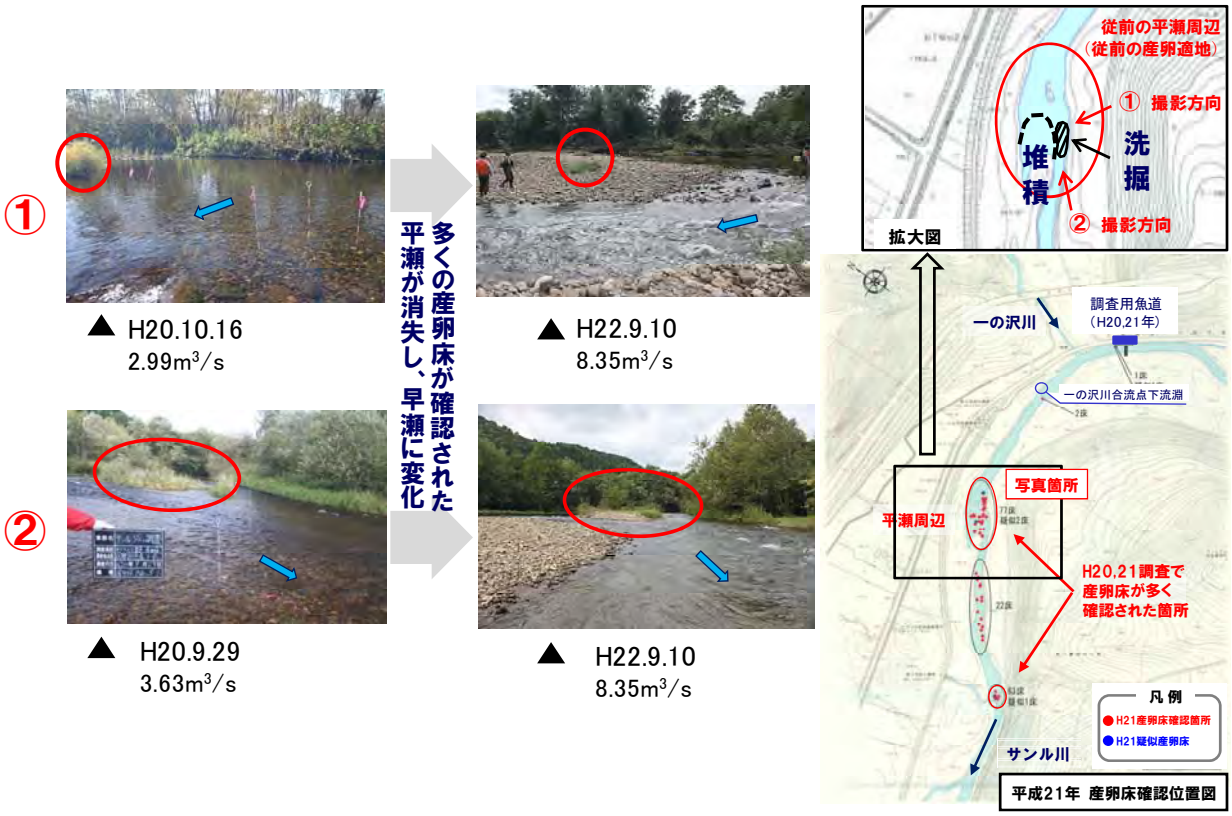


図-34　サンル川流量と河床状況の変化

この様な状況において、平成 22 年は調査用魚道より下流の 700m 区間において、9/5～10/8 に週 1 回の頻度で調査が行われた。その結果、17 箇所の産卵床が確認された。

同区間において平成 20 年は 86 箇所、平成 21 年は 165 箇所の産卵床が確認されており、平成 22 年の産卵床数は、平成 20 年、21 年と比較すると減少している。

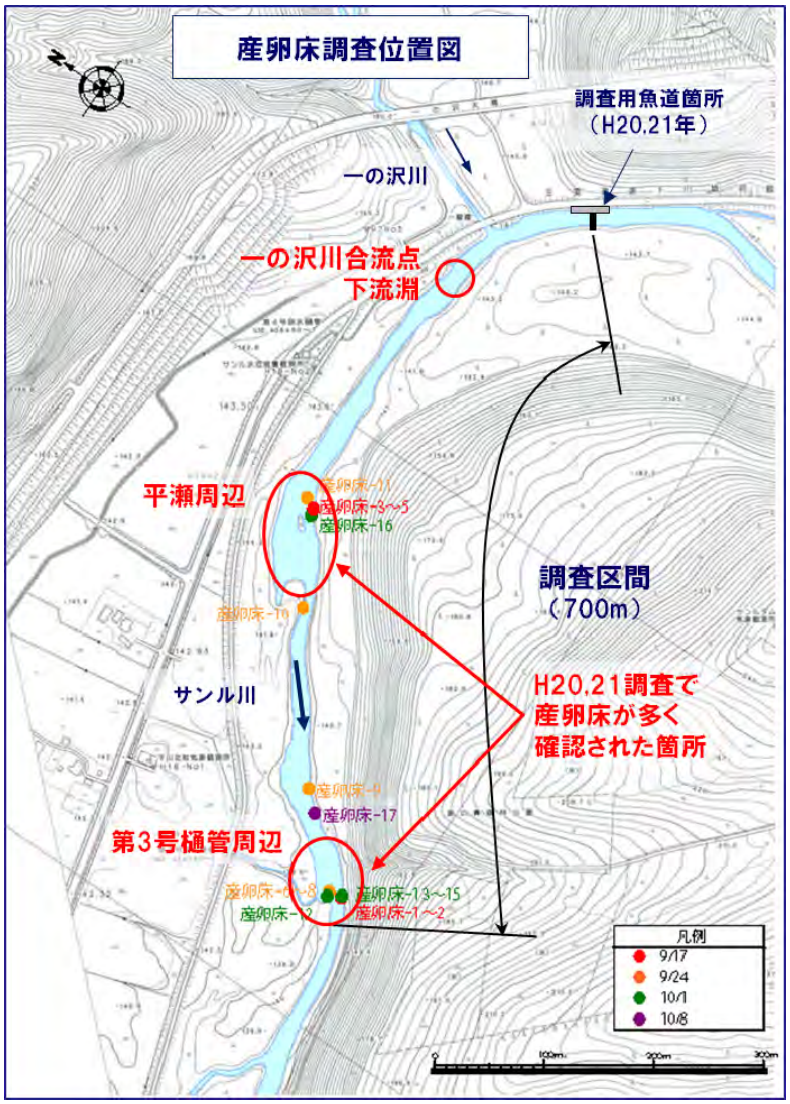


図-35　産卵床調査位置図

平成 20 年から 22 年の 3 カ年において産卵床の確認時期を見た場合、調査用魚道の有無にかかわらず、いずれの年も 9 月中旬以降の同時期に産卵床が確認されている。

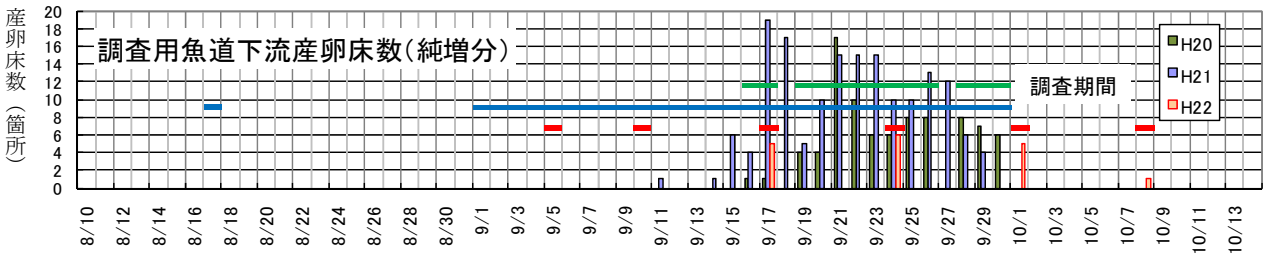


図-36　調査用魚道下流の産卵床数

また、一の沢合流点下流淵内に滞留するサクラマス親魚数としては、平成 22 年は、平成 20 年、21 年に比べて確認尾数は少ないものの、9 月上旬に 20 尾が確認され、その後の降雨増水により滞留個体は少なくなったが、9 月中旬以降も 15 尾前後のサクラマス親魚が確認された。

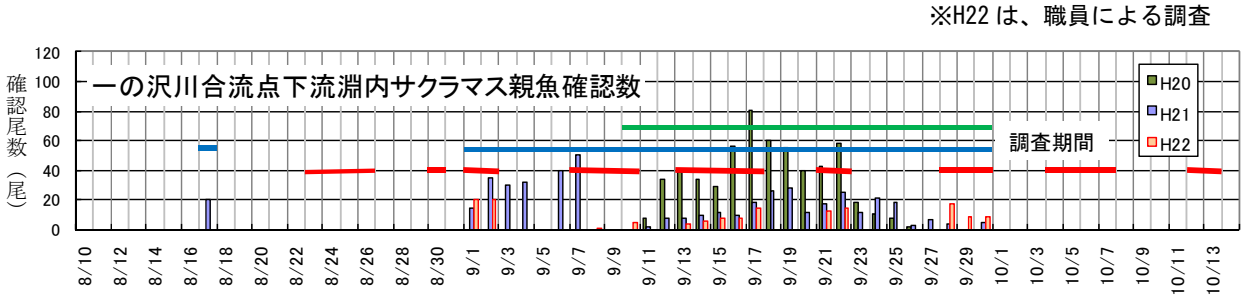


図-37　一ノ沢川合流点下流淵のサクラマス親魚確認数

これまでの調査結果をまとめると、以下のことが考えられる。

平成 21 年の評価結果として、平成 21 年の発信機による遡上追跡調査では、サンル川を遡上した 7 個体のうち、6 個体が調査用魚道を遡上しており、調査用魚道は遡上の障害にはなっていないと考えられた。

平成 22 年の調査結果として、調査用魚道を用いた遡上調査を実施していない平成 22 年も、調査用魚道を設置した平成 20 年，平成 21 年と同様に調査用魚道下流でのサクラマス親魚の滞留が確認されたが、産卵床数は減少した。

その減少した要因としては、

① サンル川流域全体における平成 22 年の産卵床数が、平成 20 年、21 年に比べて減少し、遡上魚の数量が少なかったこと
② 平成 22 年は、平成 20 年、21 年と比較して 7 月下旬から 8 月中旬までサンル川の流量が多く、より上流に遡上しやすい状況であったこと
③ 平成 22 年は、7 月下旬の出水によりサンル川下流の河床状況が悪化し、平成 20 年、21 年にみられた産卵適地の面積が減少したこと

以上のこと等が考えられるが、次年度以降も引き続きモニタリング調査を行う必要がある。

5. 天塩川流域の水循環に関する検討

今後の魚類生息環境保全に向けて、流域の水循環や時間軸等を含めた検討を行うため、天塩川全流域(5,590km^2)を対象として流域水循環3次元モデルを平成21年度に構築している。今回、天塩川流域での地下水流出特性を把握するため、夏から秋にかけての洪水と渇水に着目して地下水流動解析を行った。

5-1. 検討対象時期の水文状況

降雨出水時期として平成18年10月上旬の洪水と、渇水時期として平成19年夏季から秋季を対象に地下水解析を行った。

平成18年10月上旬の洪水は、10月7～8日にかけて降雨量122mm（気象庁名寄観測所）を観測した。また、解析の結果、名寄大橋における最大日平均流量（10月9日）は、約250m^3/sであった。

一方、平成19年の渇水では、7～8月の平均河川流量が約30m^3/s（美深橋における計算値）であり、8月下旬に正常流量（概ね20m^3/s）を3日間下回った。

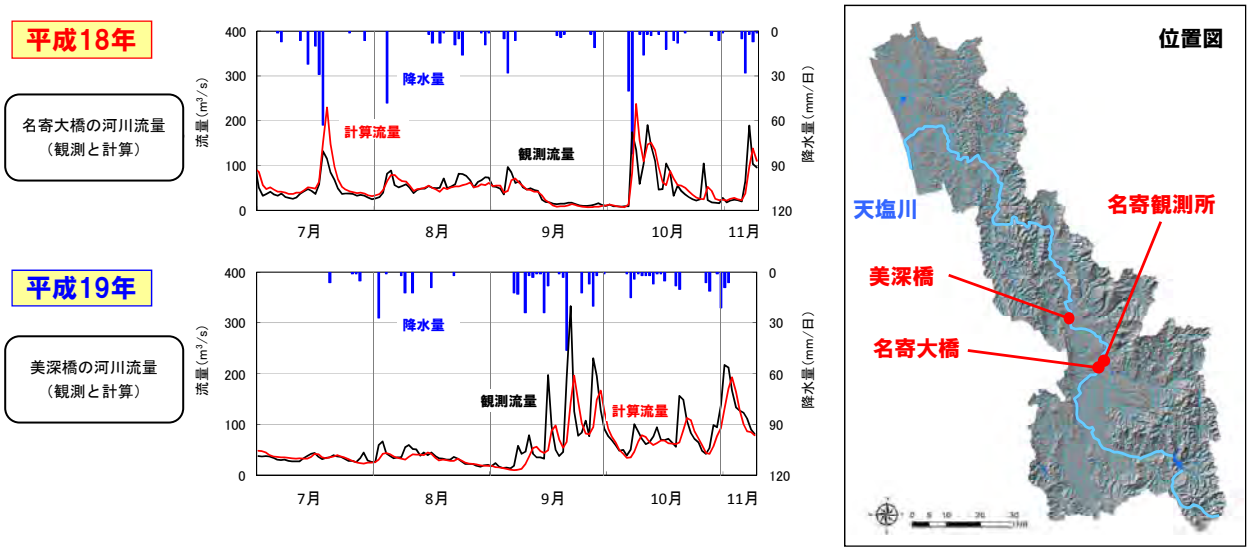


図-38　名寄大橋、美深橋における河川流量の推移

5-2. 洪水における地下水流出状況

降雨出水時における夏から秋にかけての地下水流出状況の変化を把握するため、平成 18 年 10 月上旬の洪水を対象に地下水流動解析を実施した。

解析の結果、洪水前の 10 月 1 日は、9 月の降雨による涵養により、流域全体で地下水流出が生じている。

洪水初期の 10 月 8 日は、降雨出水により河川水位が上昇し、本川・支川への地下水流出が減少している。一方、斜面や谷部から地下水流出が発生している。

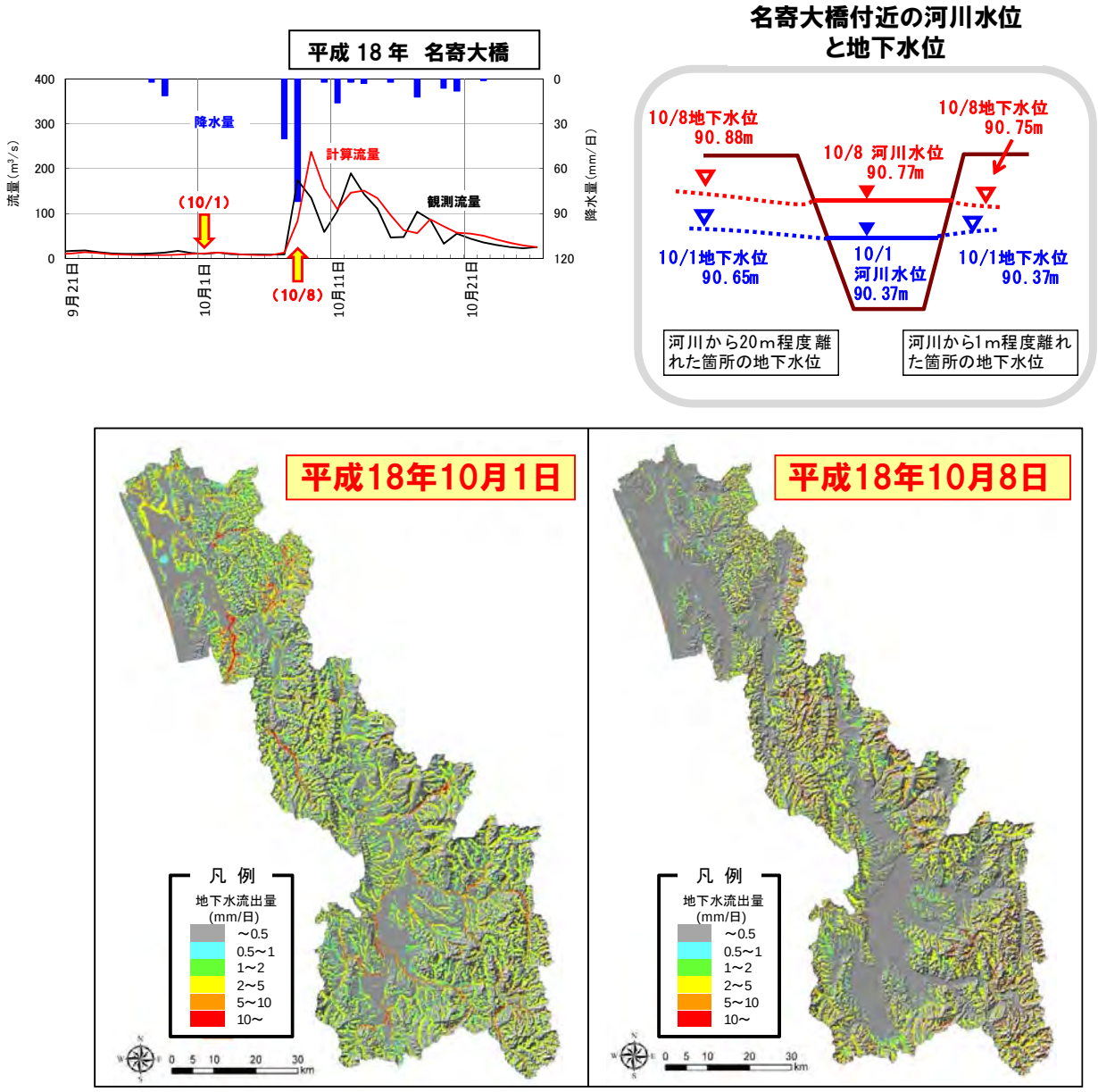
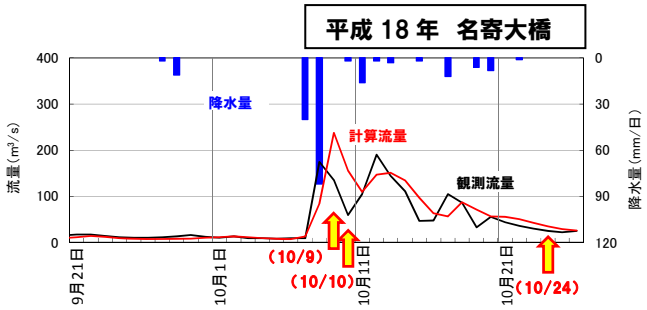


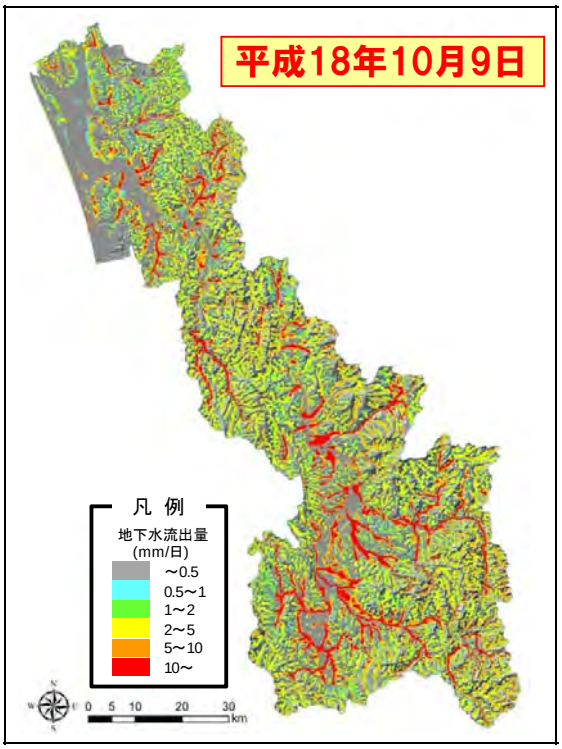
図-39　平成 18 年夏から秋にかけての地下水流出状況

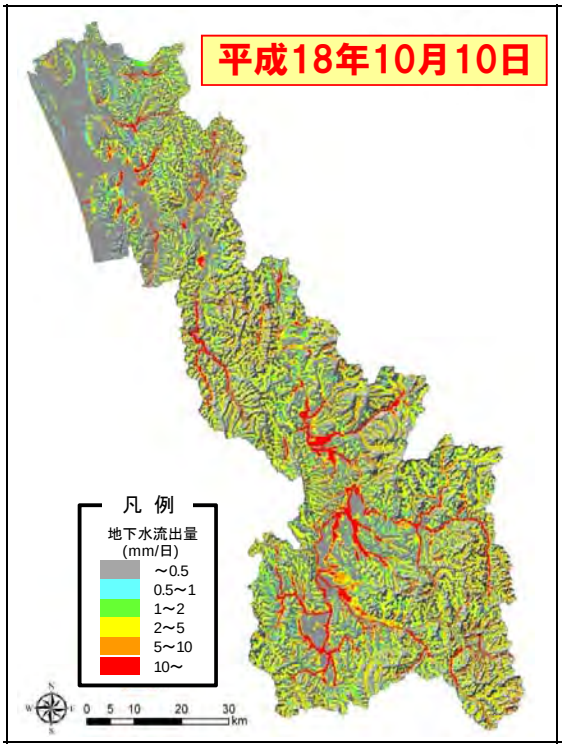
10 月 9 日に河川水位が最大となった本川では、地下水流出の減少が継続しているが、支川や流域では地下水流出が顕著に増加する。

10 月 10 日になると、本川の水位低下に伴い、本川への地下水流出が増加する。

10 月中～下旬にかけても､10 月 7, 8 日の降雨やその後の降雨により地下水流出が継続する。







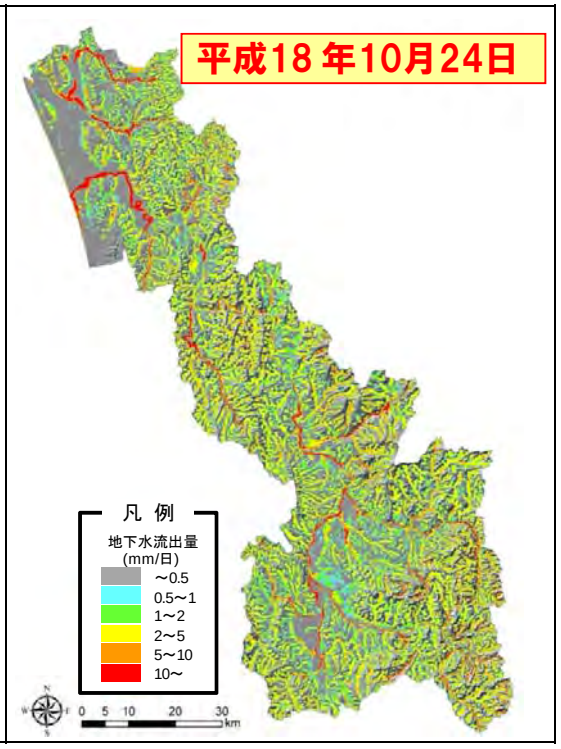


図-40　平成 18 年夏から秋にかけての地下水流出状況

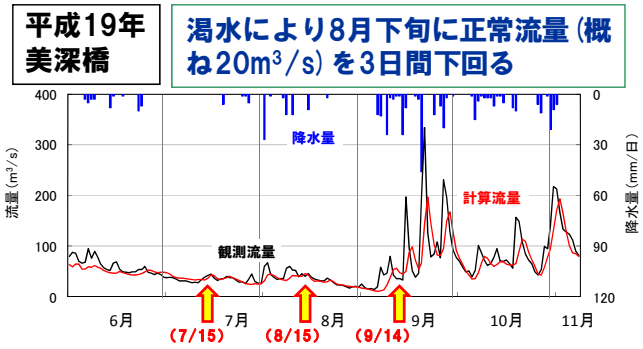
5-3. 渇水における地下水流出状況

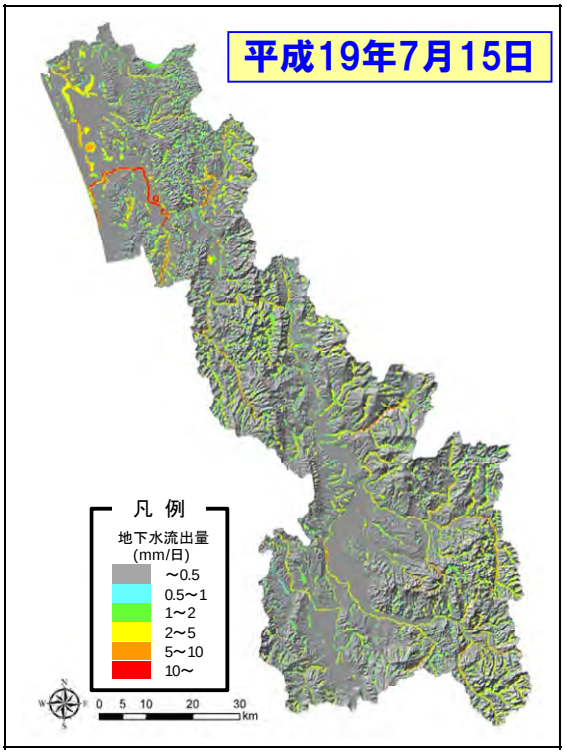
渇水における夏から秋にかけての地下水流出状況の変化を把握するため、平成 19 年の 7 月から 9 月にかけて地下水流動解析を実施した。

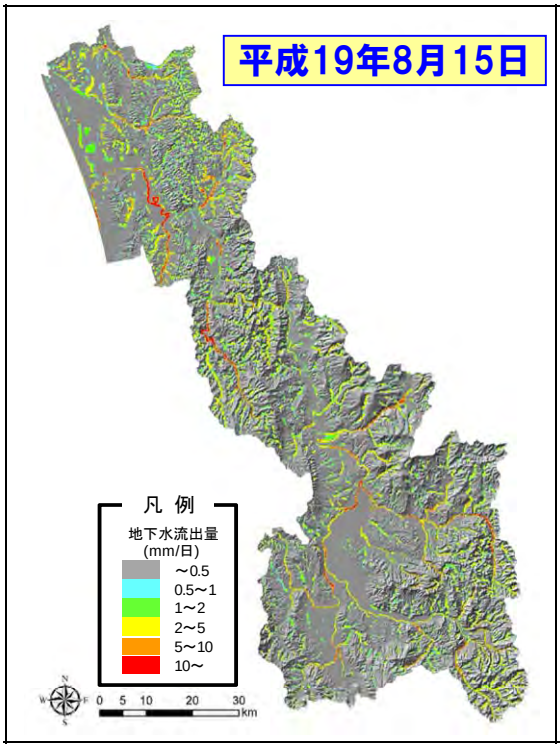
7 月は、6 月からの降水量が少ない影響により、流域全体で地下水流出が少ない状況となっている。

8 月に入ると、7 月中旬からの降雨により 7 月よりも地下水流出が多少回復している。

9 月に入ると降雨によって流域からの地下水流出が増加する。







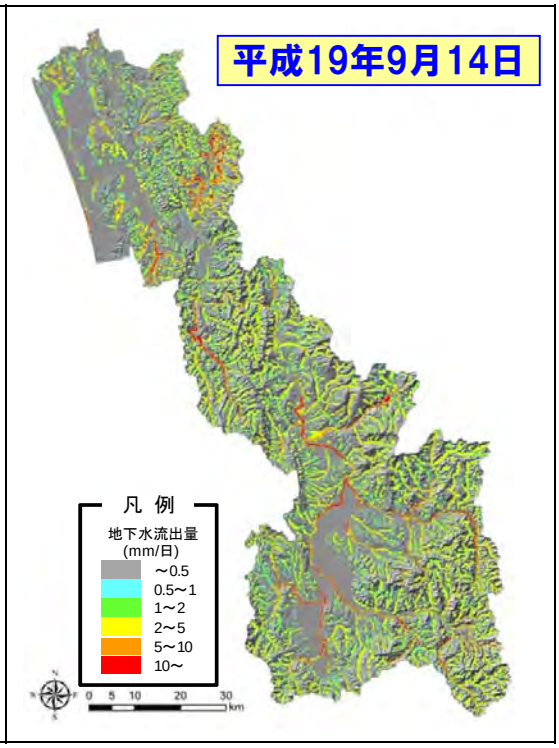


図-41　平成 19 年夏から秋にかけての地下水流出状況

平成 19 年夏の渇水状況において、仮に 9 月以降に降雨が無くなった場合の地下水流出の減少状況を解析した。

その結果、夏の降水量減少による渇水状況で、9 月以降に降雨が無くなると仮定すると、地下水流出の減少に伴い、2 週間程度で、美深橋地点の河川流量が正常流量 20m³/s に対し 3m³/s 程度まで極端に減少する結果となった。

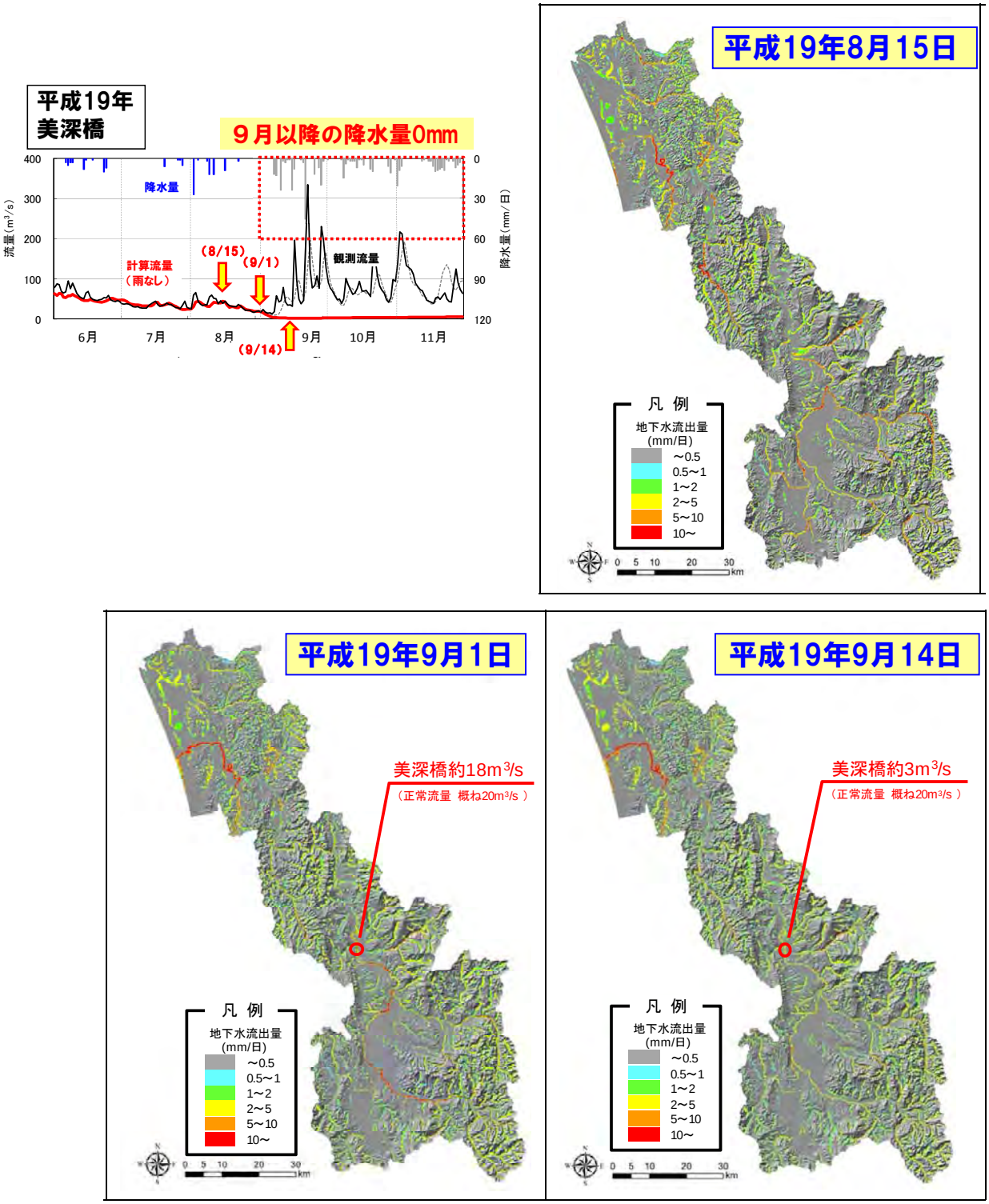


図-42　平成 19 年 9 月 1 日以降に降水量 0 と仮定した場合の地下水流出状況

5-4. 地下水流出とふ化場との関係

平成 18 年の年平均地下水流出量の図に、過去から現在にかけて建設されてきた孵化場の位置を重ねた。その結果、ふ化事業に多くの地下水を使用するサケやマスのふ化場では、流域において比較的地下水流出量が多い支川と本川が合流する付近に建設されてきたと推察される。

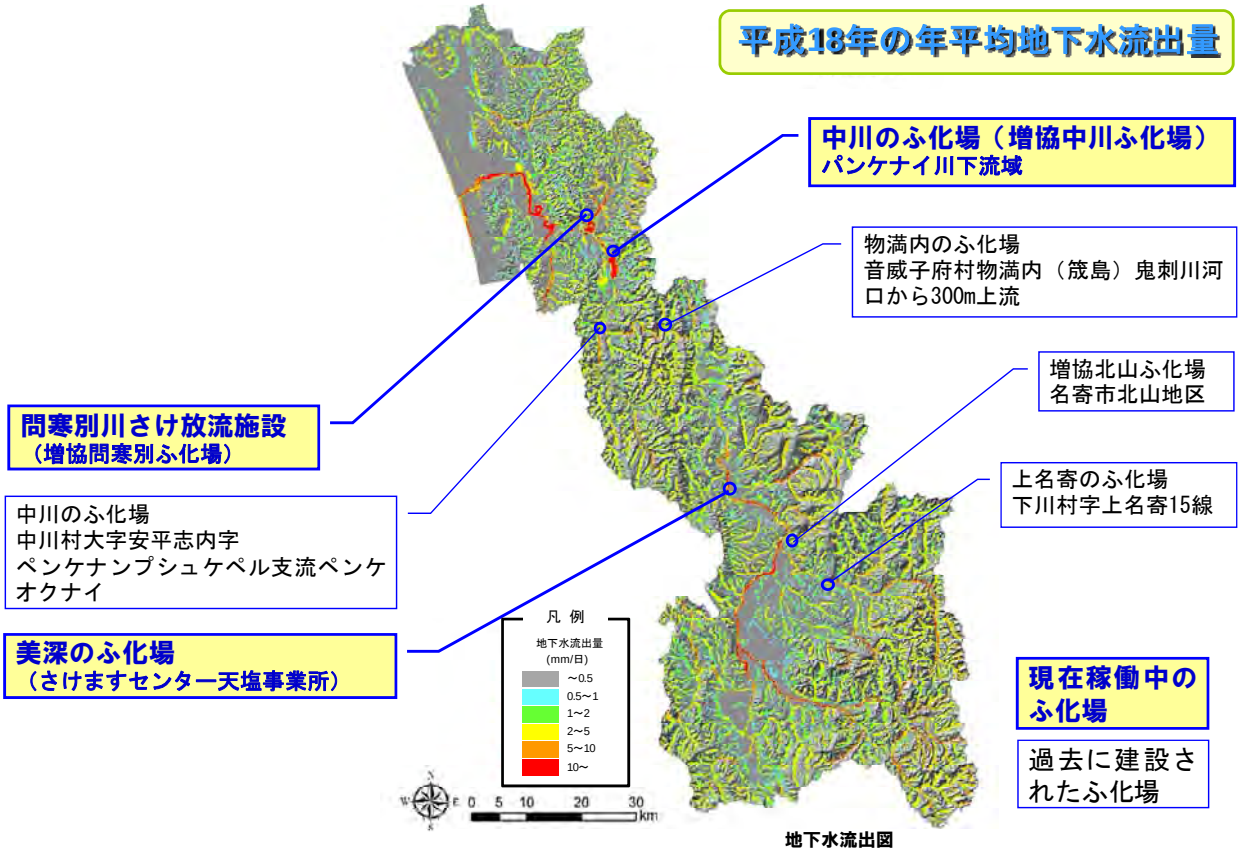


図-43　地下水流出解析結果とふ化場の位置

5-5. まとめ

今回の洪水と渇水における地下水流動解析の結果、以下の流域特性が把握された。

- 降雨出水の初期段階で河川水位が上昇すると、本川と支川への地下水流出量が減少するものの、その後の河川水位の低下に伴い、地下水流出が増加する。
- 平成 19 年の渇水状況で更に降雨が無くなると仮定すると、2 週間程度で河川流量が極端に低下する。
- さけますふ化場は、比較的地下水流出量が多い場所に建設されてきた。

6. まとめ

平成 22 年度は、以上のように流域全体のサクラマス産卵床調査や生息密度調査のほか、サンル川での産卵床調査など、主にモニタリング調査を継続的に実施し以下のとおりの結果が得られた。

【流域における魚類調査結果】

- 各年ごとのサクラマス産卵床数としては、平成 18 年、19 年は産卵床数が少なく、平成 20 年、21 年は、産卵床数が多く確認され、平成 22 年は両者のほぼ中間的な確認状況となっている。
- 平成 21 年度末に設置された風連 20 線堰堤魚道やペンケニウプ川取水堰試験魚道では、上流の産卵床調査結果や魚道のトラップ調査結果から魚道の設置効果が確認された。
- 各年ごとのサクラマス幼魚生息密度としては、平成 18 年、19 年は全般的に低く、平成 20 年、21 年は高く、平成 22 年は、前年に産卵床数が多かったものの、両者のほぼ中間的な値となっている。

【カワシンジュガイ類の保全】

- 天塩川におけるカワシンジュガイ類は、カルシウム濃度が比較的高い（10mg/l 以上）支川において生息していないことが確認された。
- カワシンジュガイ類の移植時期を選定するために、幼生放出時期を確認する調査を実施した結果、6 月上旬よりも早い時期に幼生を放出することが確認された。

【河道掘削跡地でのサケの産卵床について】

- 蛇行部内岸の高水敷を掘削することにより中洲や入り江が形成され、そこに一定水温の地下水や伏流水が流出することで、良好なサケの産卵場となることが確認された。
  また、河川蛇行部で生じる河岸侵食、河床低下、親水性の消失を解消するために、専門家会議委員の技術指導による取り組み事例が天塩川流域以外の整備事例を含めて報告され、洪水対策・生態系保全・親水性の向上を踏まえた有効な河川整備の提言があった。

【魚類の移動の連続性に関する取組状況】

- 流域における横断工作物について、各関係機関において魚道新設および改修の事業が行われている。

【サンル川におけるモニタリング調査結果】

- 平成 22 年のサンル川流域での産卵床数は、多くの産卵床が確認された平成 20 年、21 年に比べると少なかったものの、平成 16 年、18 年、19 年と同程度の産卵床数であった。
- 平成 22 年は、調査用魚道を設置した平成 20 年、21 年と比べて、下流での産卵床数が減少したが、その要因として、サンル川流域全体での遡上魚数の減少、より上流に遡上しやすい流況、出水による産卵適地面積の減少等が考えられる。

【天塩川流域の水循環】

- 水循環モデルを用いた地下水解析の結果、降雨出水の初期段階では河川水位が上昇すると、河川への地下水流出量が減少することが分かった。一方、平成 19 年渇水において更に降雨が無くなると仮定すると、2 週間程度で河川流量が極端に低下した。

7. 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。

・ 流域における横断工作物への魚道新設や改善状況として、各関係機関の連絡会議において、整備状況・整備計画の情報共有が行われているものの、魚道ワーキングをはじめとした専門家等を通じた技術協議が行われていないことがある。また、従前に設置されてきた魚道について、魚道ワーキングをはじめとした専門家等を通した技術協議がなされていないことが多いため、魚道の機能が十分に発揮されていない事例や維持管理上課題のある事例があった。
今後は、連続性確保の詳細検討にあたっては、魚道ワーキングをはじめとした専門家等を通した技術協議と成果が見られる整備の遂行が必要不可欠である。

・ 連続性確保のための魚道新設や魚道改善等を目的として実施されてきたが、魚道構造はもとより魚道と河川との接続環境および魚道整備価値が認められるための河川整備の位置づけが理解されていない状況が見受けられる。今後は、狭義の魚道（魚道構造のみを指すもの）だけではなく、魚類等の生息環境を保全・改善するための川づくりに必要な技術協議を行うことを確立し、河川の連続性の確保のための魚道ワーキングをはじめとした専門家等との取り組みを進めていく必要がある。

・ 洪水時による河岸侵食・河床低下の軽減、サケ・マスの生息産卵環境の保全、親水性の向上に向けた河川蛇行部の有効な河川整備の事例の普及に必要な情報・技術を今後、取りまとめる必要がある。

・ 魚道設置箇所については、引き続き調査を行い、魚道構造、河川との接続環境、魚道設置箇所の河床低下の進行有無、河川環境から見た魚道設置後の課題の有無、魚道上・下流の生息環境の変化、魚種に応じた産卵状況を考慮した魚道設置効果の把握に努める必要がある。特に、ペンケニウプ川の試験魚道については、魚道整備したことによる生息・産卵状況の違いが客観的に判断できるモニタリング調査を行う必要がある。

・ 河川に流出するゴミや流木等については、今後も各種対策を継続していく必要がある。

・ サンル川調査用魚道下流におけるサクラマスの産卵床や親魚の滞留状況については、引き続きモニタリング調査を行う必要がある。

・ 天塩川におけるカワシンジュガイ類の幼生放出時期については、積算水温との関係等を含めて、来年度も引き続き調査を継続することが望ましい。

なお、平成 23 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。