

第23回 天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

議事録（各委員からの補足説明・意見等）

日 時：令和3年2月25日（木）

開催方法：書面会議

目 次

1. 開 会	2
1) 副座長の指名	2
2. 議 題	2
1) 令和2年度天塩川水系における魚類関連調査結果	2
2) 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について	5
3) 令和2年度年次報告書（案）について	11

第23回天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

1. 開 会

1) 副座長の指名

栗倉副座長の退任により、天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議設置要領第4条第5項に基づき、眞山座長は妹尾委員を副座長に指名した。

2. 議 題

1) 令和2年度天塩川水系における魚類関連調査結果

[天塩川流域におけるサクラマス幼魚の生息密度について]

○眞山座長

天塩川流域全体のサクラマス幼魚生息密度は0.37尾/m²で、調査した平成18年以降15年間の中で前年に次ぐ高い値であった。過去の平均値を上回る高い生息密度は上流域から下流域までのすべての流域に共通していたことから、前年と同様に流域全体で共通した要因が働いていた結果であると考えられる。

令和2年度の高い生息密度については、前年秋の産卵床確認数が比較的多かったことが直接的な一次的要因であり、産卵後の河川環境についても前年春と同じように雪解け増水が小規模で早期に終了するなど、浮上稚魚の生育環境が良好に経過したことが複合的に影響した結果と判断される。

[天塩川流域における今後の課題等について]

○妹尾委員

天塩川流域では砂防流路工などの横断工作物に魚道の設置が進められており、今は途中区間であるため魚道上流は生息・産卵しにくい場所となっているが、今後整備が進み、最上流の砂防施設や治山施設まで魚道が設置されるようになると、その上流は自然河川なのでどんどん増えていくと思うので、流域全体としては、さらに良い状況になると思う。

○安田委員

行政の管理区間としては、治山事業は治山施設の周辺を管轄し、その間の河川エリアは河川管理サイドで整備するような分担をする仕組みになっていて、流域全体で環境改善をするにはそれがハードルとなっているので、大きく前進させる

ためにお互いの連携を活性化させる必要がある。

○安田委員

幼魚の生息密度と産卵床数の分布として、産卵床数が増えていても幼魚が出水による少しの攪乱によって大きく減少する場合には、河川の中で課題があると思う。幼魚生息密度と産卵床調査の両方を行う意義としては、産卵したものが孵化・生育して再び帰ってくるのが重要なので、幼魚の数でも産卵床数に見合った数であるかを考察し、各管理区間において環境整備として何が必要かを検討していくことが重要である。

[ペンケニウプ川の調査結果について]

○妹尾委員

R2年のペンケニウプ川のサクラマス幼魚の平均生息密度は0.44尾/m²であり、天塩川流域平均の0.37尾/m²よりも高い密度になっている。サクラマスの産卵床は毎年増加傾向を示しており、現在では約500～600箇所まで推移している。

幼魚生息密度については、その年の降雨・洪水状況等による川の変化に伴い変化し、河岸安定化で流水が集中して河床低下が生じている箇所では、幼魚の生息密度が低い傾向を示しており、倒木や河岸の入り江・ワンドが形成されている箇所には幼魚の生息が集中している。

産卵床については、今年は過去最多の601箇所の産卵床数が確認されており、支流のなかでも特に高広川と七線沢川が多く、毎年1km当たり100箇所以上の高密度で産卵床が確認されている。

ペンケニウプ川下流と堰下については、河川流量との関係や堰堤の土砂吐きゲートの解放の有無によって多少の増減があり、8月に降雨洪水が多い年は上流側の産卵床も多いが、いずれにしても流量の状況に合わせて魚道を利用して上流に遡上していることは確実であると考えている。

今後については、河床低下による礫の流出によって、そろそろ産卵床数の増加が限界にきていて、これ以上大幅な増加は期待できないと考えている。これまで11年間の調査結果から、ペンケニウプ川のサクラマス資源としては、サクラマスの遡上産卵は試験魚道設置以降に増加傾向を示し、天塩川水系全体にとっても大きな数字になってきており、魚道設置は十分に効果があると考えている。

[ペンケニウプ川の今後の調査について]

○豊福委員

ペンケニウプ川の魚類調査については、魚類の生息環境改善状況を把握するため、河川環境及び河川周辺環境の状況等についての調査をしてほしい。

[ペンケニウプ川の今後の課題について]

○妹尾委員

上流の25線・27線川は、仁宇布市街地に入るところで河床低下によって生じた落差がついた滝があるが、これを解消することができれば、25線・27線川は非常に良い河川環境の川なので、高広川以上の産卵床数になっていく可能性がある。

農地が近接するペンケニウプ川の下流は、災害等で設置された護岸によって流水が一気に流下して河床低下により比較的柔らかい岩盤が露出して滝ができているが、まだ大きな落差にはなっていないので工夫して土砂がコントロールされるような手法で川づくりをすれば問題ないと考えている。他の支流についても、河岸が固定化されて滞筋に集中して流下し産卵床に必要な砂利が流失する状況となっているので、川を氾濫させて攪乱できる環境に人為的にでも直していかないとこれ以上のサクラマスの資源増は期待できない。

低ダムや大きな石による水制帯工群などで常に氾濫を許容させるような新たな治山事業が展開できれば、稚魚の生息環境も産卵環境も一気に増加する。これまでペンケニウプの治山事業で設置した魚道はすべて機能していて上流までサクラマスが遡上している。

○安田委員

水制帯工群や段差の小さい治山堰堤を複数設置する場合、中小洪水の時に主流の速い流れの位置を底面近くではなく形状抵抗を増やして少し上の方に上げることによって、河床への負担が低減される。また、冠水幅も広がって流れを分散させることができるので、上流から流下する砂礫の堆積が期待できる。

2) 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について

[天塩川流域における関係各機関が連携した連続性確保の取組みについて]

○安田委員

谷止工切下げの対策については、段差を小さくすることにより中小洪水の際に下流河床部を洗掘する水の流れを助長する場合があることから、現地状況を考慮した施設配置をしたほうが良い。

○安田委員

遡上困難施設の改善状況として、整備された魚道下流端に1m程度の落差がついて遡上が厳しい状況になっているのを現地確認しており、施設が完成しても機能が健全化していないと改善領域が広がったことにはならないので、施設改善河川に関係する行政機関がお互いにどのようにチェックすべきか考えたほうが良い。さらに魚道設置にあたりサクラマスなどの大型魚を対象にしていないことがあったので、関係機関との情報共有をしっかりと取り組むことが必要である。

○妹尾委員

P21の改善効果の産卵床数の推計では、改良前を0箇所として魚道設置で改善された総延長を基に3370箇所と推定しているが、改善前の下流側の産卵床数が分かれば、魚道の効果がどれだけ出てきているのかが理解しやすいのではないかと。また、協力してもらっている関係機関に敬意を表する意味でも、いずれはその効果を提示したほうが良いと思う。

[各観測所地点の雨量・流量・気温・水温比較について]

○安田委員

P35の階段式魚道と本川との接続箇所における水温観測結果について、特に7月～8月にかけて水温差があるが、ダム直上流の余水吐で流量を1.5m³/sから0.2m³/sに調節していることから、階段式魚道で大気を取り込む気泡混入により水温が影響を受けている可能性があるため、余水吐付近で水温調査を行うと良い。

[サンプル川におけるスモルト降下について]

○安田委員

サンプルダムは増水すると洪水吐きから自由越流するので、そこから幼魚やスモルトが下流側に下っている可能性もある。

○安田委員

P51で冬季にこれだけ幼魚が越冬生息しているということは、夏季など普段の時

のバイパス水路内には魚が相当数いる可能性があり、生息環境を把握する上でも水中撮影で石の間に生息している状況の記録をとるなどしてはどうか。また、P54のスマルト降下の考察で、幼魚がバイパス水路に移動してスマルト化するかどうかについては、来年度も調査したほうが良い。

○眞山座長

バイパス水路入口地点で採捕されたサクラマススマルトの尾数が少なく前年の半数以下にとどまったことについては、P53右下の図に示されるように、サンル川においては幼魚密度が高く魚体が小さいとスマルト化率が低下する傾向が認められていることから、サンルダム上流河川に生息した幼魚の低成長がR2年春のスマルト化率を低下させたと考えられる。前年の幼魚生息密度はかなり高かったため、限られた餌の量に見合う成長しかできなかったこと、そして、成長期の水温が例年に比べ高かったことも成長の抑制に影響したと思われる。河川生活期のサクラマス幼魚は水温が18℃を越えると餌食いが急減することが知られている。さらに高水温下では代謝が促進されて餌をとっても成長に結びつかなくなる。変温動物である魚類、特に冷水性魚類は夏季の水温変化に大きな影響を受けることから、スマルトの生産量を左右する環境要因に関するデータの蓄積が望まれる。

階段式魚道地点でのスマルト降下尾数が過去2年を上回り、バイパス入口地点より多くなったことについては、約7km区間のバイパス水路内で越冬しスマルト化して降下した個体が多く混入していたためと考えられる。前年は越冬期に湛水試験の影響を受けていたことからバイパス水路の利用度合いは今回とは大きく異なっていたと考えられる。バイパス水路の越冬環境を評価するための今後の調査の充実に期待したい。

[サンル川におけるサクラマス幼魚(0+)移動実態調査について]

○眞山座長

バイパス水路入口及び本川との接続箇所下流地点のトラップでは小型幼魚(0+)も採捕可能なため浮上直後の降下移動の実態を把握することが出来る。本地点で春の降下魚採捕数が増加するのは、昨年同様5月に入ってからで融雪出水が収まるころであることが分かってきたのは成果の一つと評価できる。本調査地点における採捕幼魚(0+)の降下移動の実態を明らかにするため標識放流調査を行った結果、バイパス水路に放流されたものは水路幅が狭く単調で速い流れが連続するのではほとんど留まることなく降下すること、そして本川との接続箇所下流に放されたものは、川幅が広く多様な環境が存在するためすぐには移動することなく放流場所付近に留まり、やがて成長して泳力が付いたものの中には上流に向けて移動する個体のいることが明らかにされた。小型幼魚でも接続箇所下流の段差と流木除去施設を通過して遡上可能なことが確かめられたことから、今後は一旦ダム湖側に流下した個体の広範囲な移動実態のさらなる解明が望まれる。

[サンプル川におけるサクラマス産卵床分布について]

○眞山座長

サンプル川の産卵床数は、H29年はH14年の調査開始以来最少だったのに対しH30年は過去3番目に多かった年なので、これらを反映して翌年の幼魚の生息密度がH30年は少なくR1年は多い年になるのは納得できる。したがって、産卵床数が減少した翌年のR2年に減少するのは当然と言えれば当然であり、近年はほぼ同じように変動していることからこの間に大きな環境変化が生じていなかったことをも示している。

○眞山座長

サンプル川水系における総産卵床数と統一範囲の産卵床数のグラフ(P57)を見ると、H20とH21年が逆転しているだけで、両者はほとんど同調した変動傾向を示していることから、統一範囲の決め方の妥当性について評価できる。しかし、統一範囲で見たときに、全体に占める一の沢川の調査区間の範囲が大き目なので、産卵床の分布数も一の沢川の割合が多くなる傾向にある。一の沢川の産卵床数の割合が2年続けて大きくなった要因については、早期群の遡上期である6月から7月の降水量がきわめて少なく、気温が高めだったことから、結果的に河川が少流量・高水温で経過して、初夏から真夏までの遡上行動が停滞したことが影響したと思われる。成熟が進むまで下流域で待機していた完熟魚が上流に向けて魚道を通じたのは完熟期の9月中・下旬になってからで、後期遡上群の産卵場所は全体的に下流側へシフトして、結果的にダム直下で合流する一の沢川への遡上・産卵魚の比率が増加したと考えられる。詳細な要因分析には河川環境の年変化を含めた次年度以降の調査結果を見ていく必要がある。

○妹尾委員

サンプル川のH14～H30年までの産卵床確認数について、例えば、産卵環境が減少しているとか、流量が少ない時に遡上しにくいところがあるとか、H20、H21年については最上流迄遡上して多いなど、年変動の要因を把握することで、R1年、R2年の産卵床数について評価をすることができると思う。

[サンプルダム魚道施設について]

○妹尾委員

幼魚生息密度や産卵床調査でダム上流域にそれなりの数があるということは、魚道を通って遡上していることなので、魚道は機能しているという評価をしてもよいのではないかと。

[令和3年度 サンプルダム魚道施設に係る調査・検討について]

○眞山座長

P71の春のバイパス水路内の幼魚の生息状況の調査について、越冬明けの氷が落ちる頃に調査をするのが良く、氷を割っても幼魚は動かずに隠れるだけなので調査するタイミングに留意すると良い。調査項目として、体重と体長を測定して幼魚の肥満度を調査することがあり、越冬明けの肥満度の変化によって越冬場所が良い環境かどうか分かる。R1年は前年の湛水試験の影響があったが、R2年以降はバイパス水路内の本当の環境を知ることができる。その時に標識を施してスマルト降下調査時に、そのスマルトが下流でトラップ採捕されるかどうかを確認したほうが良い。

○妹尾委員

P71のR3年に予定されているバイパス水路の幼魚生息調査で、春先や越冬する時期に幼魚を見れば、スマルトになるかどうかは体形が違うので判別できると思う。ただ、途中で留まるのか下流に降りるのかはわからない。

○豊福委員

P71のR3年に予定されているバイパス水路の幼魚生息調査で、植生によるカバー部分を調査することになっているが、幼魚の生息には外的な周辺環境要因も関係すると思う。

○豊福委員

P72のR3年に予定されているサンル川上流の幼魚0+生息場調査については、調査内容に記載のある生息場所の具体的な状況が詳細にわかるように写真や映像でも記録するようにしてほしい。

[サンルダム魚道施設に係る今後の調査検討について]

○山田委員

スマルト降下数やサクラマス産卵床の分布状況、水温・流量等についてデータが蓄積されてきたこと、また今後3～5年に1回の調査になる時に向けて、簡単なモデルによる数理的解析を手始めに試みる時期がきているのではないかと。すぐには結果が出るとは思わないが、理論的なアプローチを年々積み上げていって、バージョンアップを図るべきだと思う。

バイパス水路で幼魚が越冬している可能性があり、人為的な疑似自然的なところが魚類にとって良い環境になっているようなので、その分析も行う価値があると思う。

○井上委員

魚類の生活段階の中で、特に行動については、水理環境に関する記載があれば理解しやすくなるとともに、経年変化の比較も容易になると思うので、できれば

来年度から水理環境に関する最小限の調査をしたほうが良いのではないかと。また、今後のダムフォローアップ検討の基礎資料としても活用できると思う。

[美深橋周辺におけるサケの産卵状況と魚類の生息分布状況について]

○豊福委員

P79の美深6線樋門周辺ではカワヤツメが結構生息しているが、カワヤツメは河川環境の変化による影響を受けやすく、石狩川では漁獲量が激減してしまったので、ここで生息していることは豊かな河川環境が保全されていることを示していると思う。

[美深橋周辺における流況解析と将来河道予測のまとめ、及び今後の進め方等について]

○安田委員

P74以降の美深橋の河道掘削による産卵床の創出で、滞筋が深くなりすぎると対岸の蛇行部内岸側の砂州を掘削しても、下流の堆積傾向があまり変わらない可能性があるため、深掘れ箇所には何かしらの手当をしないと冠水幅が広がらないこともある。大胆な意見として、外岸側の掘れている箇所の中に礫などをに入れて、掘れている深さを軽減して、その分の形状抵抗を効かせて、内岸側に流向を寄せる方策もある。近年、外岸側の深掘れが進行していない状況について、底質が岩盤であればそれ以上河床低下しないのは当然なので、底質を確認しておく必要がある。

平面2次元による数値解析で河川流況を推測しているが、それだけに頼らずに実現象についても注視して河道整備を進める必要がある。

○妹尾委員

シミュレーションの結果を見ても、内岸側の砂州をRを付けた掘削の仕方では、平水時と洪水時の流向がほぼ一緒で増水したときの主流が下流の内岸側に向かう流れにならないと思う。上流側を掘削する時は直線形で掘削して下流側の攪乱が起きるようにしたほうが良いと思う。美深橋下流左岸の掘削では、外岸側を台形となる平面形で掘削したが、流れに対して11°位で摺りつく三角形部分には砂利が大量に堆積して大産卵場になっている一方で、残りの部分はヤナギが樹林化している。これらの色々な経験をうまく取り入れながら、掘削の仕方を検討することが良いと思う。また、サケの産卵環境を維持するには5年サイクル位で維持管理をしていかないと難しいかもしれない。

○山田委員

二次元解析などの解析手法はバージョンアップやチューンナップが進み実際に使えるようになってきて、大いに役に立つようになった。そのため、今後の検討を進めるにあたっては、準3次元とか3次元解析、砂の動きや上流からの土砂量などの実証の観測をするなど高度で最新の解析手法も一般化していくことが考えられ

る。これらの解析手法すべてを天塩川で同時に行うのは、予算的にも人的にも大変だと思うので、順序だてて、一步一步前に進めていくことが良いと思う。

[専門家会議における各取組みについての情報発信について]

○山田委員

天塩川流域における魚道整備等による連続性の改善やサンルダムの魚道の取組について、国際的なフォーラム等で、これまで行われた事業の事実だけでも英語で発信してはどうか。また、今後、後世に残すためにこれまでの多岐にわたる取組みについてきちっとした本にまとめる必要があるのではないか。

○安田委員

日本でこのような連続性確保のための取組み行っていることについて、機会があればどこかで紹介したいと考えている。

3) 令和2年度年次報告書(案)について

[5. まとめについて(今後)]

○妹尾委員

魚道整備にあたっては、より少ない数の魚道で流域が潤うような川から優先的に整備したほうが良いが、既設魚道の魚道形式によっては土砂等で閉塞している事例があるので、検証したほうが良いと思う。

また、これまで改善してきたアラキの川やペンケニウプ川、円山ウブシ川等の魚道では調査結果から結構な数のサクラマスが遡上して産卵していることを確認しているので、今後の天塩川流域の連続性確保の取り組みのまとめとしては、魚道の効果はすごいと言えることになると思う。

[6. 今後の課題について]

○安田委員

遡上困難施設の改善については、生息環境保全につながる河川環境が維持できるようにするために、持続性のある魚道の機能性や持続性のある生息や産卵できる河川環境について、施設改善河川に関する行政機関がお互いに連携してチェックする仕組みを作るべきだと思う。

○妹尾委員

関係機関の連携の取組を前進させる方法として、毎年の魚道ワーキングの時に魚道の上流側の河川環境と魚類の状況を調べることでよいのではないか。上流側へのサクラマスの遡上については、サクラマス幼魚の生息密度を調べることで、過去の調査結果から推定できると思う。

○眞山座長

年次報告書については、委員からの修正意見及び上記1)及び2)の意見を踏まえて、語句の修正等が必要な場合は、事務局と相談の上、取りまとめたい。

以 上