

第19回 天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

議 事 録

日時：平成29年2月27日（月） 14:30～16:45

場所：士別市 勤労者センター

目 次

1. 開 会.....	2
2. 議 題.....	3
1) 平成28年度天塩川水系における魚類関連調査結果.....	3
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.....	16
3) 平成28年度年次報告書（案）	37
3. 閉 会.....	41

第19回天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

1. 開 会

○春木対策官

定刻となりましたので、始めさせていただきたいと思います。

私は、本会議の事務局をしております旭川開発建設部特定治水事業対策官の春木と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、ただいまより第19回天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議を開催いたします。

まず、会場の皆様に議事の進行のご協力をお願いいたします。

会場内では、携帯電話はマナーモードに設定して、使用をお控えください。また、フラッシュや照明を使用した撮影、委員席に近づいての撮影についてもお控えください。

また、その他、会議中は静粛に傍聴していただき、進行の妨げになるような行為はお控えください。

以上のことが守られない場合は、退場していただく場合がございますので、よろしくお願いいたします。

それでは、議事に入る前に資料の確認をさせていただきます。

本日の資料は「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議第19回会議資料」と書かれたものと、資料-1「平成28年度天塩川水系における魚類関連調査結果」、資料-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」、そして資料-3「平成28年度年次報告書(案)」ということで、合計4部の資料となっております。

また、委員の方々の席には、その他に参考資料集、前回までの会議資料集が置かれております。よろしいでしょうか。

なお、本日は井上委員、山田委員は所要により欠席となりますが、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5条の規定によりまして、委員7名の2分の1以上となります5名のご出席をいただいておりますので、会議は成立していることを報告させていただきます。

それでは、議事に入りますので、ここからの進行を眞山座長にお渡しします。よろしくお願いいたします。

2. 議 題

1) 平成28年度天塩川水系における魚類関連調査結果

○眞山座長

本日は委員の皆様方、年度末でご多忙の中、参集いただきましてありがとうございます。

それでは、早速議事次第に従いまして進めたいと思います。

まず、議題の1) について、事務局より説明をお願いします。

○一法師課長

それでは、議題1) 平成28年度天塩川水系における魚類関連調査結果について、資料-1に沿って説明させていただきます。

旭川開発建設部治水課で治水課長をしております一法師と申します。よろしくお願いいたします。

それでは、資料-1、まずめくっていただきまして、1ページ目からがサクラマスの幼魚の生息密度の調査結果でございます。

1ページ目、2ページ目とございまして、3ページ目にデータをまとめております。

下段左側のグラフにもございまして、今年度の平均の生息密度といたしまして0.19尾/m²ということで、サクラマスの幼魚の生息密度は流域全体としては、年度による変動はございますが、平成28年度は平均的な値でございました。

河川によって傾向が異なりますけれども、平成28年度は上流域と下流域でそれぞれ流域の平均的な値を上回る値でありましたが、中流域においてはそれらを下回る値でございました。また、宇戸内川、アユマナイ川、ポントーフトナイ川、アラキの川などでは、整備・改善が行われた魚道の施設の上流域においても生息が確認されている状況でございます。

続きまして、天塩川上流頭首工での魚道トラップ調査結果ということで、4ページ目に移らせていただきます。

平成28年度は、風連20線堰堤と士別川頭首工の2頭首工において、昨年と同様に早い時期に遡上するサクラマス親魚を把握するために6月に1回実施いたしました。8月については、出水、台風の関係で中止しております。

5ページ目の方に結果を取りまとめております。

平成28年度の調査においては、風連20線堰堤における6月のサクラマス親魚は7個体確認されております。また、上流の士別川頭首工においても、サクラマス親魚は1個体確認されております。

次の6ページ目でございます。

名寄川の頭首工及びペンケニウブ川取水堰における魚道トラップの調査結果でございます。

平成28年の融雪出水期と9月の2回それぞれ連続した7日間で調査を実施いたしました。

まず上段の名寄川(真敷別頭首工)につきましては、名寄川では、サクラマス親魚が5月ごろに遡上しておりまして、9月にはサクラマスのほか、サケ、カラフトマスの個体も多く確認されました。

下段の方のペンケニウプ川につきましては、サクラマスの親魚は6月と9月に1尾確認されました。

なお、8月の出水時には取水堰ゲートが解放されていたため、ゲート部から遡上していたと考えられます。

続きまして、天塩川流域の産卵床調査結果についてでございます。

資料の方、7ページ目、8ページ目に流域のデータを記載しております。

9ページ目にまとめておりますが、天塩川流域におけるサクラマス産卵床の調査結果といたしまして、平成28年度につきましては、平成23年以降増加傾向が続いている中、昨年度の約1.8倍という確認数となっております。

これまで魚道の設置等の取り組みを行っております宇戸内川、アユマナイ川、アラキの川、ポントーフトナイ川では、魚道施設の上流部において産卵床を確認しております。

また、ペンケニウプ川においては、別途産卵調査を行いました。試験魚道を設置した取水堰より上流域でサクラマスの産卵床を確認しており、その確認数は大きく増加して、昨年の2倍以上を確認しております。

妹尾先生の方から、ペンケニウプ川の魚類調査結果について、ご説明をよろしいでしょうか。

○妹尾委員

妹尾でございます。

ペンケニウプ川では取水施設があつて、そこから上流に魚類は全く遡上をしておりませんでした。取水施設に平成21年度に試験魚道を設置しまして、その後以降継続して調査を行っております。

この取水施設の上流域には本流を含めて支流河川がたくさんございます。この中には、治山ダムとあって、土砂流出を防ぐための施設もございます。そのような施設について上川総合振興局産業振興部林務課の方の協力をお願いして、魚道が設置され、ほぼ魚道設置が完了した状況になっております。

このような施設整備が行われた中で、サクラマス親魚が遡上、産卵して、サクラマス幼魚がどのぐらいの密度で生息しているかということで調査を行っております。サクラマス幼魚生息密度として、0.04とか、多いところでは1.89という数値がありますが、これは1m²当たりの幼魚数を示しております。

調査が6月の中・下旬ということで、まだ河川水量も少し多く、それから河川水温も少し低い状況ということで、まだ体長が3～4cmのサクラマス幼魚が生活するには

厳しい状況下にある中での調査なので、年々の生息密度はかなり水温に左右されているような状況となっています。

(スライド)

今お話ししたように、水温などの環境、それから河川の多様な環境、ちょっとした入り江とかそういうような環境があるかどうかによっても、生息密度に差が出てきております。

河岸の大きな石のところに水がたまっているような場所や入り江になっている場所、そのような場所にサクラマス幼魚がたくさん入り込んで生活をしています。このような場所でサクラマス幼魚が成長して、それである程度活動できるような大きさまで成長してから、本川や支流の流水中に活動範囲を広げていくという性質を持っております。そのようなことから、年変動は結構大きな変動があると見ておりますけれども、いずれにしても、産卵床調査や現地踏査のときに河川内を注意深く見ながら歩いておりますが、ほかの川には見られないほどのヤマメの魚影がたくさん見られる状況にありますし、通常の川よりは生息密度の数字としては少し少なめに出ておりますけれども、非常に多くのヤマメが生息していると感じられ、魚道の設置効果によってサクラマス資源の回復した河川になったのではないかと考えております。

それから、これはいいかどうかはよく分かりませんが、ペンケニウブ川では、以前ニジマスを放流していて、ニジマスを釣りに来る釣り人が結構多かったのですが、最近では高広川とか九線沢川、七線沢川という支流に大型のヤマメがたくさん生息するようになっていますので、そのようなところで釣り人が結構入り込んでいたり、そのような形跡があるのを見かけるようになっています。今では釣りの雑誌などにも紹介されるほど結構有名になってしまった川と言えます。

(スライド)

サクラマス産卵床調査の結果ですが、ペンケニウブ川の本支流河川について、調査延長、約1km前後、長いところは1.5kmほどもありますけれども、現地を全川踏査しながら産卵床調査を継続して実施しております。

(スライド)

この結果を見ますと、平成22年(2010年)の試験魚道が設置された翌年に、実際にサクラマス親魚が上っているかどうかという調査を試験的にいくつかの河川で調査してみました。七線沢川や九線沢川など、支流に多くのサクラマスが遡上し産卵をしているということが確認され、正式な調査として、平成23年からサクラマス産卵床調査を始めております。

このような状況で、年々サクラマス産卵床確認数が増加傾向を示していたので、昨年の時点では今年の産卵床数は、300箇所程度かなと思っていましたが、実際の今年の調査では、531箇所という昨年の倍以上の産卵床数が確認されています。

産卵環境と河川状況から見ますと、ペンケニウプ川では調査起点周辺から大きく河床低下が進行していて河床に岩盤が露出している状態で、今年度は40箇所ぐらいの産卵床が確認されましたが、もう限界に近いぐらいで、産卵床となる砂利の堆積箇所がだんだん限定されてきているというような状況にあります。

それから、ペンケニウプ川の堰下流では、産卵床数の年変動が結構大きくて、堰から下流側にどのぐらいの流量が堰堤を越えて流下するかによって、相当影響してきております。今年は出水で相当な流量が下流に流れていたのも、サクラマス産卵床数は60箇所というように昨年の4倍の数を確認されております。

支流河川の七線沢川や九線沢川では、大きな河床低下などの現象は見られませんけれども、河川内の産卵可能場所にはほとんど産卵をしている状態まできていますので、これから更に倍増するという事は少し難しい河川と考えられます。

いずれにしても、今年度はほとんどの河川で遡上数が多く産卵床も増加をしていることが窺われます。

また、今年から新規に沼岳沢川と布沢川を調査河川として追加しました。追加理由は、道路から見ると非常にいい河川形態をしておりましたので、今年度から調査対象河川としております。

沼岳沢川については、比較的水量も多く、暴れ川となっていて、土砂流出がかなり多いということがわかりました。今後河床が安定するように対策を図れば、産卵床数はもう少し増加すると思います。

さらに布沢川については、ほかの支流と同じような形状で、産卵可能な箇所にはほぼ産卵をしているという状況にあります。

25、27線川については、河川勾配や河床材料などサクラマスの生息・産卵には適した河川形態を持っておりまして、7線沢川などの河川よりも多くの産卵床が期待できる川ですけれども、例年産卵床数が非常に少ない状況にあります。何か下流域において遡上阻害などの原因が考えられることから、今年は調査箇所の下流を踏査してみました。その結果、下流側において河床低下が確認され、途中で岩盤の露出が確認され、その岩盤で激流の滝のようになっている状況が確認されました。このようなところを改良するとサクラマスの遡上も容易となり、更に多くのサクラマス産卵床が上流域で確認されるものと思っております。

以上のことを踏まえて、ペンケニウプ川においては、サクラマス産卵床数は今回531箇所確認されましたが、今後はこれよりも少し増加することが考えられるものの、河川環境から判断すると、サクラマスの産卵床数は限界に近いのかなというように考えております。産卵床数を1km当たりの箇所数に直すと、おおよそ30箇所/kmぐらいになります。これにサクラマスが遡上できる総延長を乗じると、相当の数の産卵床数となり、このペンケニウプ川でサクラマス資源を確保できるような形になっ

ているという感触を持っております。

(スライド)

取水施設なので、取水量と下流に流れる水の量との関係によって、遡上するサクラマスの数にも相当影響を与えていると思います。

過去の取水堰からの越流量から判断すると、平成24年、25年の産卵床数は横ばいの状態ですけれども、このときは、7月、8月に堰から下流に流れる水の量が非常に少ない年でした。今年度は台風が3個も重なって北海道に来ましたので、お盆過ぎに相当な流量が流下しているということもあって、相当量のサクラマス親魚が上流に遡上していたのではと考えられます。ただ、7月、8月の流量が少ない年度においても上流での産卵床数は比較的多いということから判断すれば、この7月以前の6月の融雪洪水がおさまる時期にも相当な流量が堰から越流して流れておりますので、6月時点で相当上っているのではないかと考えられ、今年から遡上調査を行っております。

確認数は非常に少なかったのですが、6月時点でもう遡上をしています。また、6月1日が釣りの解禁日ということで、七線沢川には多くの釣り人が入っておりますが、その釣り人の情報として、七線沢川の激流の滝を銀色に輝いたサクラマスが遡上のためジャンプしていたのが確認されていますので、サクラマスも七線沢川、または七線沢川程度の大きな支流には、6月時点でもう相当量のサクラマス親魚が遡上しているのではないかと判断をしております。

いずれにしても、生息密度に関しましては、水温の高い時期に調査をしたときは、結構本川の流れの中にたくさん出ていて、密度が高くなる傾向にあり、それから、水温の低い時期に調査すると、越冬環境のようなところに入り込んでいるため、生息密度調査結果としては少し低い値となっているということがあります。

これは、もう少し環境に合わせて調査地点を変えていけばそのような結果にはならないと思うのですけれども、これは年間を通して、または経年的な把握をすることによって、同じ調査地点で行っておりますので、こういうような結果になっていると思います。

以上でございます。

○若林所長

続きまして、サンル川の産卵床調査、カワシンジュガイ類の保全につきまして、サンルダム建設事業所の若林の方から説明させていただきます。よろしく願いいたします。

まず、サンル川のサクラマス産卵床調査結果ですけれども、15ページをお開きください。そちらの方に調査結果をまとめております。

調査確認位置図が真ん中にありますけれども、右側の方に産卵床の調査結果をまとめております。平成14年からまとめておまして、平成28年度の調査結果として

556箇所が確認されております。

これにつきましては、確認数は平均的な値であったということでまとめております。

続きまして、カワシンジュガイ類の保全につきまして、16ページ以降になります。

まず、16ページがこれまでの経緯をまとめておまして、平成21年から調査に着手しまして、平成28年度調査は、移殖地のカワシンジュガイ類のモニタリング調査、それとカワシンジュガイ類の移殖を行っております。

それぞれの結果につきまして、17ページから説明させていただきます。

まず、17ページは、カワシンジュガイ類のモニタリング調査の幼生放出試験の結果になります。こちらにつきましては、移植後の繁殖が正常に行われているかを確認するために行っております。

調査の方法ですけれども、カワシンジュガイ、コガタカワシンジュガイともに、4月、5月に各3回、6月、7月に各4回、計14回実施しております。

供試個体は、一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個体としています。

調査の結果ですけれども、左下に表でまとめておりますが、カワシンジュガイの幼生につきましては、7月4日～21日に幼生放出を確認しております。

コガタカワシンジュガイにつきましては、幼生の放出を、5月16日～6月2日に確認しております。

右側の方に、平成22年から平成28年の幼生の放出結果をまとめておりますけれども、平成28年は、平成22年～27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ております。

それともう一点、平成27年度と同様に、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの繁殖期が重ならないということが示されております。

続きまして、18ページになります。

モニタリング調査の2つ目、生残状況調査になります。

こちらの調査の目的は、移殖の効果を検証するために、移植したカワシンジュガイ類の生残状況の確認を行っております。

調査の方法は、方形メッシュ(1m×1m)を設定しまして、箱メガネによって河床表面から確認されたカワシンジュガイ類を採集して、種の同定や生息数の確認を行っております。

調査時期は、平成28年10月に行っております。

調査箇所ですけれども、カワシンジュガイの移植地につきましては、平成25年度以降にカワシンジュガイを移植した移植地②、それから平成27年度以降に移植した移植地③、④、コガタカワシンジュガイにつきましては、平成27年度以降に移植した移植地②で行っております。

19ページに、その結果をまとめております。

まず、それぞれ見ていただきますと、表の一番下のところに、平成28年度の移殖累計個体数と確認個体数を載せております。

まず、カワシンジュガイの移殖地の②ですけれども、移植した累計個体数が7, 373個体で、これに対して確認個体数が8, 342個体となっております。移殖地③ですけれども、移植した累計個体数が4, 800個体で、確認個体数が3, 951個体。カワシンジュガイ移殖地④ですけれども、累計個体数が4, 800個体で、確認個体数が4, 118個体となっております。

下の表になりますが、コガタカワシンジュガイの移植した累計個体数が618個体で、これに対して確認個体数が310個体ということです。

この結果から、下の方にまとめておりますが、カワシンジュガイ類は、経年変化がある中で、毎年の確認個体数が多いということが一つ、あと、平成27年度の生息確認調査では、河床表面のほかに河床中からも約40%程度が採集されているということから、今回の調査で確認された個体数以上の生息個体数が考えられるということで、選定した移殖地の生息環境は維持されていると考えております。

また、コガタカワシンジュガイにつきましては、移殖地下流での放流個体の生息も確認してございまして、川の流れですとか、自らの移動によるものと考えられるため、移植による影響はないものと考えております。

続きまして、20ページになります。アメマスの生息確認調査になります。

この調査は、アメマスが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ということで、その生息状況を確認するために行っております。

調査時期は、幼生放出期を含みます5月から7月、計10回行っておりまして、結果としましては、合計23尾のアメマスを採捕しております。

採捕された全てのアメマスへの幼生の寄生について目視観察した結果ですけれども、今年度アメマス2尾の鰓にグロキディウム幼生合計5個が寄生していることを確認しております。

21ページに今までの調査をまとめております。

まず幼生放出試験でございますけれども、ポツの1つ目で、従来とほぼ同様の時期に幼生放出が確認されているということから、移植後の繁殖が正常に行われているものと考えられるというふうにまとめております。

ポツの2つ目です。こちらにつきましては、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの繁殖期が重ならないということが、今年の調査でも示されております。

2番目の生残状況調査でございます。

カワシンジュガイ類につきましては、まず毎年の確認個体数が多いことと、それから河床表面のほかに、河床中にも生息しているということがございます。

これらのことから、目視確認数以上の生息個体数が考えられることから、選定した移殖地の生息環境は維持されていると考えております。

3番目のアメマスの生息確認調査でございます。

こちらにつきましては、コガタカワシンジュガイ移殖河川において、アメマスが採捕されております。

今年の調査で、アメマスへの幼生の寄生の有無について目視観察した結果、アメマ

ス2尾の鰓に幼生が寄生していることを確認しております。

こちらにつきましても、移殖河川として、幼生から稚貝へと成長する環境は確保されていると考えております。

以上がモニタリング調査のまとめになります。

続きまして、22ページからは、カワシンジュガイ類の移殖について載せております。

調査の内容ですけれども、平成28年度もサンルダムの湛水予定区域に生息するカワシンジュガイ類の採集・移殖を行っております。

調査箇所は、ダム湛水予定区域の全域ということで、延長約8.6km、時期は、8月から9月の期間のうち、28日間行っております。

調査の方法ですけれども、平成27年度の湛水予定区域内の採集・移殖結果において、調査1区間当たりのカワシンジュガイ類の確認数の多寡に応じまして、平成28年度は、昨年多く採集されたところは多くの調査回数を行うということで、1から4回の調査を実施しております。

なお、カワシンジュガイ類は、河床中にも生息しているということで、生息が確認された場合、河床中を手で掘って確認するとともに、河床中から浮上することを考慮して、調査回ごとの間隔は、1週間程度あけて調査を行っております。

右の方に写真がございますけれども、このような形で班を構成しまして、左岸、右岸2班体制で調査しております。

箱メガネを用いて生息状況を目視確認し、確認した場合は、手、または網を使って採集しております。

23ページに調査結果をまとめております。

まず、平成28年度の調査で採集したカワシンジュガイ類の個体数は、全部で9,563個体でした。

そのうち、カワシンジュガイは9,172個体、コガタカワシンジュガイは391個体という結果になっております。

平成27年度に採集した個体と合わせて、これまでのカワシンジュガイ類の総個体数は、15,776個体、うちカワシンジュガイが14,667個体、コガタカワシンジュガイが1,109個体となっております。

最も採集個体数が多かった区間は、下の方にグラフを載せており、縦軸が採集個体数、横軸がサンルダムから上流に向かっての距離になっておりますが、これを見ていただきますと、1,000～1,100m区間で4,352個体が確認されたということです。

この箇所は、蛇行部の外岸側になっていて、中州により分流して、ヨシ類が繁茂している環境であるということです。

また、流速が穏やかになっておりまして、カワシンジュガイ類が漂着しやすいということとか、あと、カワシンジュガイの宿主であるサクラマスの子魚の良好な生息環境になっているということが要因と考えられます。

採集した個体は、移殖地にそれぞれ放流しております。

これまでサンルダム湛水予定区域内における多数のカワシンジュガイ類の採集・移殖を実施しました。平成29年につきましても、引き続き採集・移殖を行っていくことで考えております。

○一法師課長

それでは続きまして、平成29年度の天塩川水系における魚類関連調査予定について説明いたします。

ページは24ページからですが、まずは、幼魚の生息密度調査ということで、基本的には今年度と同等の調査を実施する予定ですが、特に平成27年度に新たに魚道整備された河川を追加して実施する予定でございます。

続きまして、25ページはサクラマスの産卵床調査でございます。こちらも今年度の実施方法と同様の調査を実施しますが、特に平成27年、28年度に新たに魚道整備された河川を追加して実施する予定でございます。

26ページが、ペンケニウプ川の取水堰試験魚道設置効果に関する調査ということで、こちらも基本的には今年度の実施方法と同様の調査を実施します。

具体的な調査河川、区間、調査内容、調査時期につきましては、専門家の指導を踏まえて事前に現地河川状況等を調査して決定する予定でございます。

27ページが、天塩川上流頭首工、名寄川本川頭首工、及びペンケニウプ川試験魚道における魚道のトラップ調査でございます。こちらも今年度と同等の調査を実施する予定でございます。

28ページが、サンル川におけるサクラマスの幼魚の生息密度調査でございます。こちらも今年度と同様の実施を予定しております。

29ページが、やはりサンル川流域におけるサクラマスの産卵床調査ということで、今年度と同様の実施を予定しております。

30ページからは、サンル川流域におけるカワシンジュガイ類の調査ということで、こちらも生息状況、幼生放出状況等の調査ということで、今年度と同様の調査を予定しております。

最後、31ページ目になります。サンル川流域におけるカワシンジュガイ類の移殖ということで、こちらはサンルダムの湛水区域内におけるカワシンジュガイ類の移植について今年度と同様に実施する予定でございます。

以上でございます。

○眞山座長

ただいま事務局から議題1)の内容について説明がありました。そして、妹尾委員の方からも追加の説明がありました。

この後、委員の皆様からご質問とかご意見をいただくこととなりますけれども、その前に、まずは専門的な立場からということで、粟倉委員にカワシンジュガイ関連の調査につ

いてコメントをお願いします。

○栗倉委員

23ページをご覧ください。

この1,000～1,100mの区間で、非常にたくさん採れている結果になっております。

このグラフを見ますと、ここに1,000～1,100mのところを大量に採集されたというふうな結果になっておりますけれども、この水域にいるカワシンジュガイが確実に採集されているかどうかということに対しまして誤解を招く可能性があるかと思っておりますので、実はこのグラフに1回目、2回目、3回目、4回目、5回目というふうに色を違えて書いています。最初は多いですけれども、その次は少なくなっていて、最後は非常に少なくなるというように、これは、私どもが前に魚道試験をやったところでも同じような結果が得られております。それをグラフにしますと、こういう感じになります。

このグラフの縦軸がカワシンジュガイ類の採集個体数ということで、回数を重ねていくと、だんだんと数が減っていき、そしてここに生息しているカワシンジュガイ類の、いわゆる推定生息数に限りなく近づいていくということなんです。

要するに、生息している個体を採集して、それを移植していくと、このような曲線になるというのは前から知られておりました。

このグラフで見ますと、1,000～1,100mの間のカワシンジュガイ類もこういうふうにして採られていった結果なんですね。ですから、確かに数は多いのですけれども、もう既に移植されている結果であるというふうに判断していただければいいかなと思えます。

何か、このグラフを見ますと、この辺にカワシンジュガイが大量にいて、まだ川に残っているのではないかというような印象を与えるかもしれませんが、これは実際に今年移植調査のときに、この地点をもう一度やってみれば、すぐ結果がわかると思えます。要するに大量に採捕されて移植された結果なんだということです。ですから、取り残しがあるとか何とかということではなくて、このような結果になっているということです。

ほかの地点でも回数の多いところは、回数が多くなるに従って採集される個体数は減っていきますので、このような結果になっているということで、これは当然の話なわけですけれども、誤解を与える可能性もありましたので、ちょっと気づいたのでお話をいたしました。

以上です。

○眞山座長

ありがとうございます。

この後、また大きな出水とかがあると、ここが変わっていく可能性がありますので、その辺は今年の調査で、同じように移植を行いますので、その結果を持ってということですね。

○栗倉委員

そうですね。恐らく私が今話したように、この1,000～1,100m区間のたくさんのカワシンジュガイ類というのは、もう全部採り尽くされているのだと思います。ですから、初回の採集のときに結果が出るとお思いますので、今年の調査が非常に期待されるということです。

以上です。

○眞山座長

ありがとうございます。

それでは、委員の皆様、ただいまの議題の1)につきまして、ご質問とかご意見をいただきたいと思います。よろしくお願いします。

○安田委員

今のカワシンジュガイの移植に関連する内容について、採集の方は大分進んでいるということは理解できたのですが、資料の23ページの中にもあるように、1,100mとか1,000mあたりにカワシンジュガイが非常に多いということは、生息環境としては非常によろしいということですか。

○栗倉委員

去年、一昨年の調査である程度わかったのですが、この辺にはヨシが河岸に繁茂しております。カワシンジュガイは、幼生が魚の鰓から落ちた後、底生生活に入ると一般には言われていたのですが、そうではなくて、大分古い報告ですが、千歳川で植物に付着するという報告があります。ちょっと植物の名前を忘れましたが、それはヨシではなくて、みずの中で夏になると白い花が咲く、バイカモですね。その報告では、別名のウメバチモ（梅鉢藻）と書いているのですが、そういう報告が出ています。それで一昨年、現地で調査しましたら、このちょうど1,000～1,100mぐらいのところにヨシの繁殖しているような場所がありまして、そこにカワシンジュガイの稚貝が付着しているのが見つかっております。

そのような植物が生えているところで、小さな貝が残るという可能性があって、ちょうどこのあたりというのは、そういう環境とも関係しているようですが、これは恐らく今年の調査ではっきりすると思います。いずれにしても、現在のこの調査方法では、いわゆる魚の鰓から脱落したグロキディウムはたいへん小さく確認することはできません。このため、このような調査においては数に入ってきませんが、それが成長すると確認することができて、数に入ってくることになります。いずれにしても、現在の方法では、小さいものを含めて100%採集してそれを移植するということが不可能に近いわけですが、それでも去年の例では、推定生息数の90%以上を採集していますので、その程度は移植したということになると思います。

以上です。

○眞山座長

ありがとうございます。

ほかにございませんか。

○豊福委員

妹尾委員にお聞きいたします。11ページに春先におけるサクラマス幼魚の生息域という写真を載せていただいているのですけれども、ペンケニウブ川では魚道整備により産卵床が増加しているということですが、ペンケニウブ川においてはこういった幼魚にとってよい河川環境がたくさんあるということなのでしょう。あと、河床低下のことについて何か所かで記述してありますけれども、これらの改善方法としてどのような対策を行えばよいのか、教えていただければと思います。よろしくお願いします。

○妹尾委員

このようなサクラマス幼魚の生息環境といえますか、大体浮上して4月中・下旬にはもう水中で泳いでいる姿は結構見られます。ただ、流水中にはなかなか出られないということがありまして、それで写真で示してあるように、ちょっとした入江みたいなところや玉石の下、植物等が生えているようなところで活動可能になるまで生息しています。

ある程度成長してくると、本川の方には大体7月上・中旬ぐらいから出てきます。ですから、幼魚生息密度調査も7月中旬頃に実施すると、同じ箇所においてももっと多くの生息密度となる調査結果になると思います。

幼魚生息密度の調査地点は、昔から経年的に調査を行ってきており、多少調査地点は変えてはいますが、ほぼ同じ地点で実施しています。したがって、サクラマス幼魚の生息にとっては少し厳しいような箇所も見られます。

ただ、サクラマス産卵床調査などのときに、幼魚、0+（ゼロプラス）と言われる0歳魚の生息状況を調べたりすると、それなりの数は確認され、ほかの河川より多いのかなという感じがしています。

全体的に見れば、幼魚の生息環境は結構あります。ですから最初の調査地点設定時に幼魚生息環境等を考慮して設定すれば良かったと思いますが、最近新たに調査地点として設定したときは、そういうような環境も考慮して設定をしています。昔から調査を行っているところは大体同じような地点で調査しているということで、河川としては比較的良い環境であり、それほど河川改修も行われていないので、これから大いに期待できる、そういう川だと思います。

それから、河床低下の問題については、いろいろな川を歩くとよくわかると思うのですが、人為的に何か手を加えたところ、それは砂防ダムや治山ダム、それから特に大きいのは河川改修を行ったところでは、流れが速くなって、その結果、上流側の河床材料をどんどん流出させて下流に流し去ってしまい河床が低下する結果となっています。

ペンケニウプ川においても、下流の河床低下と書いております。これは、災害で結構多くの箇所で決壊をしていて、災害復旧として河岸に護岸を施工しています。その護岸に沿って水が流れていくものですから、土砂が流出し上流側の河床がますます掘れていきます。今露岩しているところは結構硬い岩盤があるので、その岩盤で何とか河床を維持していますけれども、更に上流は岩盤が露出して流れが速くなって、上流側の河床材料を引っ張って流出させるという状況になっております。河床低下を改良する方法としてはいろいろありますが、その費用をどこが捻出するのかが大きな問題になると思います。

ただ、水と土砂のコントロールというのは、要するに流れ、流速に関係してきます。それから、川幅にも関係します。川幅というのは流速に関係するので、流水のエネルギーをどこで吸収して、どのように水を分散させていくかということが重要ですが、このようなコントロールが上手にできている実例を自然河川の中に見ることができます。そのようなことを少し復元することで、それなりに土砂コントロールをすることができます。25線川、27線川は非常にすばらしい川なのですが、これらの河川も何とかして改善すれば、7線沢川以上の産卵環境もあることから、産卵床数も増加していくという感じがします。

一方、沼岳沢川は、河川環境を見る限りには非常にいい川なのですが、産卵環境は少し少ない状況です。この川はかなり暴れ川になっていて、上流側から砂利をたくさん引っ張ってきていて、ちょうど支川合流部付近に土砂を溜め込んでいます。このような川も、逆に言えば、現状のような治山事業ではなくて、流水のエネルギーをコントロールするような治山事業を実施すると、ここも相当産卵環境が回復する川になるのではないかと考えています。決してサクラマス幼魚が生息できない川ではなく、非常に良い川であるという印象です。

河床低下は産卵環境も劣化させるし、河床低下が進行していくと、幼魚の生息環境も劣化させていくので、河床低下を是非とも止める方法を考えていくのが良いことだと思います。

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

○眞山座長

話題が尽きないようですが、時間の都合もありますので、次に、議題の2) について、事務局から説明をお願いいたします。

○一法師課長

それでは、議題2)の「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」について、資料-2に沿って説明をさせていただきます。

まず、1ページ目でございます。

こちらの円グラフにつきましては、真ん中の円グラフが今年度末時点での天塩川水系における魚類の遡上環境の改善の実績状況となっております。

黄色い部分は横断施設があるが遡上可能な河川延長ということで、これまで174km、うち平成28年度は6.6kmの改善を完了しております。

また、黄色の部分の内数となりますが、より遡上しやすい施設改善ということで、今年度2.3km、全部で5.8kmの改善が行われております。

2ページ目の方に今年度実施した整備の箇所をお示ししております。

今年度は、整備前の写真でございますが、8カ所を実施しております。

3ページ目からは、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ということで、今年度も平成29年2月7日に会議を開催して、関係機関12組織ということで、各機関が実施する調査・事業に関する情報の共有、及び効率的な対策の推進を図ることを目的として開催をいたしました。

4ページ目からは、今年度の魚道ワーキングの取り組みの状況でございます。

7月から3回の魚道ワーキング、そして10月にはワークショップということで、5ページ目からそれぞれご紹介しております。

5ページ目が天塩川の中流域を対象とした魚道ワーキングということで、このときは、サンルダムの魚道施設における平成28年スマルト降下調査検討に関する魚道ワーキングを実施しました。

6ページ目の方は、天塩川の下流域での魚道ワーキングということで、このときは、施設管理者、設計コンサルタントも含めて、パンケウブシ川、和田の沢川、コクネツ川 of 既整備魚道の流況・魚類等の確認を実施しました。

7ページ目が、魚道ワーキングで、天塩川の上流域を対象として実施をしております。施設管理者も含めて、九線川、パンケヌカナンブ川、朝日六線川の既整備魚道の流況・魚類等の確認及び魚道整備予定箇所の現地確認・設計協議等を実施しました。

8ページ目からは、森と海に優しい川づくりワークショップの開催報告となります。今年度は、平成28年10月27日に開催をいたしました。

9ページ目には、その内容でございます。

妹尾委員、安田委員にもご協力いただきまして、机上のワークショップの講義、併

せて、美深橋周辺での現地ワークショップを開催しまして、河道掘削箇所におけるサケの産卵床の物理環境等について参加者と意見交換を行うことができました。

10ページからは、平成28年度の専門家会議委員によるサンルダムの現地確認状況でございます。

11ページに移ります。

本川との接続箇所における現地確認及び模型実験ということで、本川との接続箇所における流況、スモルトの降下状況の確認及び施設改良に向けた模型実験等を実施しました。

12ページ目は、バイパス水路における現地確認ということで、バイパス水路、試験余水吐施設における流況、スモルトの降下・サクラマスの遡上状況の確認等を実施しました。

13ページ目に移りまして、試験階段式魚道における流況、石組み、現地指導及びサクラマスの遡上状況確認等を実施しました。

また、14ページ目では、サンル川におけるスモルトの降下状況、産卵状況の確認を実施しております。

続きまして、天塩川の流域における河川流下物への対策状況ということで、15ページのところにまとめております。

こちらは、中間取りまとめの記載でございますけれども、良好な河川環境を保全・改善するために、流域全体の人が上流のことや下流のことを考えて行動することを求められるとしております。

16ページにございますのが、ボランティア団体等による河川清掃活動の状況でございます。

今年度も天塩川クリーンアップ大作戦ということで、関係機関のそれぞれの自治体での参加状況をお示ししています。

17ページが、流木の処理状況ということで、今年度春の融雪出水と、あと8月に出水がございました。この関係で、河岸や高水敷等に堆積した流木、塵芥等について、施設管理者が流木処理を行った状況でございます。

続きまして、18ページ目でございます。

天塩川と魚類生息環境の取り組みの情報提供ということで、こちらは、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てもらうために、環境省と国土交通省により、全国水生生物調査が実施されております。

平成28年度も天塩川水系の天塩川、名寄川、雄信内川、問寒別川において開催されまして、地域の小学生から約130名が参加して、水生生物の調査及び水質の簡易試験を行っております。

○若林所長

続きまして、サンルダムの魚道施設についてということでご説明させていただきます。

めくっていただきまして、平成28年度のスモルト降下に関する調査・検討について、19ページからまとめております。

まず、本川との接続箇所、導流部における流況調査結果ということで、こちらの施設につきましては、平成27年度に施設の改良を行っております。

その改良を行った結果、どのような流況になったかというところをまとめております。右側の下の方に写真がございますけれども、もともとバイパス水路入口のところに、滞留域をつくるという目的に沿って施設改良を行っております、現地の方でこのような滞留域ができることを確認しております。

そのような流況の中で、20ページからスモルトの行動調査を行っております。

行動調査につきましては、降下状況を確認するために、スモルトの供試魚に電波発信機を装着して、スモルトを3尾・3回放流して、受信機によって追跡するという方法で行っております。

併せて、ドラムスクリーン試験機の迷入防止機能を把握するために、ドラムスクリーン下流での自然のスモルトの採捕を実施しております。

調査時期は、スモルト降下期に3回行っております。

21ページに、調査時の流量とスモルト降下状況をグラフにまとめております。

調査は、1回目が5月24日、2回目5月28日、3回目6月1日ということで、流量が9～10m³/s、5～6m³/s、6～9m³/sというときに実施しております。

施設内においては、5月中旬以降にスモルトが目視確認されております。

22ページが移動経路ということで、図の方にまとめており、飯田橋、図の右の方にありますけれども、飯田橋の下流でスモルトを放流して、そのスモルトの動きを確認しております。

入口の方から入ってきて遊泳しているところを追跡する調査になっております。

23ページ以降にその調査結果をまとめております。

23ページの一番上の図になりますけれども、これは、供試魚9尾について15分ごとの位置の確認を全部プロットした図になっております。

そのほかの各放流個体の動きにつきましては、23ページと24ページにまとめていて、23ページの方が5月24日、それから24ページのところが5月28日と6月1日に放流した個体をまとめております。

調査の結果でございますけれども、バイパス水路入口の滞留域に自然のスモルトの定位が目視確認され、バイパス水路へ降下が確認されるものの、供試魚及び自然のスモルトの導流壁背面への遊泳が確認されております。図で見いただきますと導流壁の背面に赤い点がプロットされております。

これは、導流部から余水吐部へ向かう流れが強いこと、あと、導流壁の背面の滞留域は、バイパス水路入口の滞留域に比べて大きいというふうに考えられます。

この結果をもちまして、バイパス水路入口付近に導流壁背面よりも大きな滞留域を創出することによって、バイパス水路への更なる誘導機能の向上を図る必要があるということで、25ページ以降になりますけれども、この施設の流況改善検討を行って

おります。

25ページがこの施設内に降下したスモルトのバイパス水路の更なる誘導機能向上を目的として、専門家会議委員の確認のもと模型実験を行っております。

実験は20分の1スケールで行っていて、施設内でスモルトが多数確認され始めた流量が15m³/s、それ以降の継続的に降下が確認された10m³/s、5m³/sの時を対象に実験をして流況の確認を行っております。

その状況は、下の写真になっております。

26ページが流況改善の模型試験の結果になっております。

こちらの方に写真をまとめておりますけれども、左側の写真は上流側から下流側を見た写真になっていて、右側の写真は下流から上流を見た写真になっております。

まず上流の導流壁の配置によって流れを縮流して、下流向きの流速を増加させるということです。

次に、下流導流壁と右岸水制柱を配置することによって、加速した流れを左岸側へ変更させております。それによってバイパス水路入口に大きな滞留域を形成させるということです。

3つ目ですけれども、上流側に列状潜堤を配置して、流量の少ないとき、5m³/s時における流速を増加させるとともに、右岸水制柱に向かう流れを創出するというものを行うために配置しております。

4番目として、下流側に列状潜堤を配置して、もう一つ左岸に水制柱を配置して、15m³/sにおける直進する流れを右側へ偏向させるという目的のために行っております。

5番目としまして、バイパス水路入口に石材を配置して、バイパス水路へ向かう流速を増加させて、下流向きの流速を感知させるということを行っております。

27ページに改良のまとめということで、箇条書きと図の方にまとめておりますけれども、このような形でバイパス水路の前面に大きな滞留域を創出することと、それから流量変動に対しても安定するというものを模型実験で確認しております。

これにつきましては、この結果を用いて、施設の改良を行って、平成29年度のスモルト降下期にスモルトの降下状況を確認する予定になっております。

続きまして、28ページは、スモルト行動調査のうち、ドラムスクリーンの忌避状況になります。

ドラムスクリーンの試験機には、スモルト忌避状況を確認するために、ここに3カ所スクリーンを設置して、スモルトの行動観察を行っております。

この試験のときに、試験機における忌避機能を確実に把握するために、試験箇所以外は、スモルトの降下を防止するネットを張って実施しております。

29ページが忌避状況の調査結果になります。

表の方にまとめておりますけれども、調査については3回行っておりまして、5月24日から25日、28日から29日、6月1日から2日ということで、それぞれドラムスクリーンを3カ所設置した下流側で、スモルトが降下しているかどうかについ

て採捕によって確認しております。

見ていただきますと、写真にあるように、ドラムスクリーンを忌避するスモルトが確認されております。ただ、行動が活発化した夜間においては、ドラムスクリーン下流へ降下する個体が見られたということで、合計16尾確認されました。

このとき、ネットにはスモルトの張り付きというのは確認されておられません。

このスモルトの余水吐側への迷入防止を図るために、余水吐側への移動を物理的に遮断するドラムスクリーンの改良を行うということで、専門家会議委員の指導のもと模型実験を行っております。その結果が30ページからになります。

この実験につきましては、2.4分の1スケール模型において、流水を動力として、安定的に上向きの回転が可能であるかということについて確認を行っております。

併せて、魚類を放流して、迷入防止効果というものも検討しております。

31ページに模型実験の結果をまとめております。

実験の結果ですけれども、ドラムスクリーンの下流水位を高く保持して、回転する翼をドラム外周近くまで、4本3組配置することによって、安定した上向きの回転を確認しております。

あと、魚類を放流して、観察を行った結果ですけれども、これにつきましては、ドラムスクリーン下流に降下する魚類は確認されませんでした。これは、起伏ゲート傾斜面上における流速増加とドラムスクリーンの物理的障害による回避行動であると考えられました。

あと、この施設に流入する最大流量というのは $2.8\text{ m}^3/\text{s}$ を想定しておりますけれども、最大の $2.8\text{ m}^3/\text{s}$ 流量時における起伏ゲート傾斜面上の最大流速というのは、 $0.4\sim 0.9\text{ m/s}$ でありまして、スモルトの突進速度以下ということを確認しておりますので、ドラムスクリーンから回避できる流速と考えております。

あと、塵芥等の流下物を想定した木片を流したところ、ドラム表面に付着して、下流に掃流させるということも確認しております。

32ページにスモルト降下対策のまとめということでまとめております。

まず、この下の図にございますけれども、施設の中からバイパス水路の方に誘導するということにつきましては、施設を改善することによって、これは平成27年度の改善ですけれども、バイパス水路入口付近に滞留域が創出されて、スモルトのバイパス水路への降下を確認され、バイパス水路への誘導機能向上が確認されております。ただ、誘導機能向上が確認されるものの、導流壁背面の滞留域を遊泳するというスモルトも確認されたということです。

これによりまして、バイパス水路への更なる誘導機能の向上のための実験を行った結果、改良効果が確認されたため、施設の改良を行うということです。改良後、バイパス水路への誘導機能の確認を行うということです。

続きまして、2つ目、ドラムスクリーンの忌避状況でございますけれども、こちらにつきましても、ドラムスクリーンを忌避するスモルトが確認されておりました。ただ、余水吐下流へ降下する個体も確認されたという結果になっております。

これを受けまして、ドラムスクリーンを改良するための模型実験をこちらで行い、その結果、想定する回転動作、魚類の迷入防止機能というものが実験で確認されたので、試験機を製作して実機における迷入防止機能を確認するという事です。

また、こちらにつきましては、適正な回転のためのゲート操作等の運用検討も併せて行う必要があるということです。

以上が、スマルト降下対策のまとめになります。

続きまして、33ページは、本川との接続箇所における流木についてということで、こちらは、施設内に流木が入ってきてスクリーン試験機の回転に支障となるおそれがあるということで、入口のところに流木捕捉スクリーンを設置して、実際にきちんと維持管理できるかということを確認しておりまして、可能なことを確認しております。

併せて、施設内にはスマルトの降下というのが確認されて、降下に際して、ここに流木捕捉スクリーンを設けても支障がないということも確認しております。

ただ、増水に伴って大きな流木が捕捉されて、これに小さな塵芥が累積して、流木捕捉スクリーン部での流速が増加するという事も見られたので、適切な維持管理を行っていくということを考えております。

続きまして、34ページ、スマルト行動調査の試験余水吐になります。

こちらは、堤体直上流に設置する余水吐ですけれども、ここにおけるスマルトの降下機能を確認するために、試験余水吐においてスマルトの降下状況調査を実施しております。

調査内容としましては、標識スマルトを上流約10m地点から放流して、試験段階式魚道上流端、余水放流末端においてトラップ採捕を行って降下数を把握しております。

調査につきましては、3回行っております。

この図の方にありますけれども、それぞれの平面図のとおりトラップ採捕をしている場所が2カ所ありまして、右側の方で放流しております。

下流の図を見ていただきますと、それぞれひさしとか、それから余水吐のところを白色化するとか、照明をつけるということを行って、試験を行っております。

35ページですけれども、まず1つ目に行った調査というのは、こちらは石材を従来どおり配置しており、この石材を配置した時の行動というのをまず調査を行っております。

その結果ですけれども、写真にあるとおり、スマルトは、水路右岸側のひさしの下を降下して、試験階段式魚道を降下する個体が確認されていたのですけれども、下流端の隔壁から施設内を上流側へ移動する個体も確認されたということです。

その個体は、この石材のところで石をよけるように行動するため、余水吐側へ降下するということを確認しております。

これを受けまして、36ページですけれども、石材を撤去した時の動きを確認しております。

36ページを見ていただきますと、これは夜の写真になっておりますけれども、ま

ず行動状況としましては、余水吐側への流れ込みの流況変化はなくなりまして、白色の越流面ひさし側を直線的にスマルトが移動します。ただ夜間においては、写真にあるように、照明間の暗いところがありまして、そういったところで余水吐側へ移動して、余水吐付近に降下する個体が見られたということが調査で分かっております。

これらを踏まえて、37ページのところに、降下機能向上に向けた改良ということでまとめております。

まず、余水吐施設の改良ということで、スマルトが試験階段式魚道で降下するということを確認したのですけれども、下流端隔壁付近から上流側へ移動して、余水吐へ降下するスマルトも確認したという結果になっております。

2つ目、石材ですけれども、こちらについては、撤去することによって白色の越流ひさし面を直線上に移動するということを確認しましたので、これは撤去することとしています。

あと、現地の方で確認できたのが、ポツの3つ目からになりますけれども、ひさしの設置範囲が短いこと、下流端隔壁に急激な断面変化があること、下流端隔壁の位置が余水吐近傍であることなどが、スマルトがここでUターンして上流側へ移動する原因と考えられるということです。そのため、施設の改良を行うということで、まずスマルトを階段式魚道でスムーズに降下させるように、ひさしを延長するということ、それから下流端隔壁上流側での断面変化を緩和するように右下の図のような取り付けを行ったうえで、この位置を下流側に変更するということが有効と考えられるということです。

あと、先ほどお話ししました夜間における照明の暗い箇所をつくらないために、照明を増設するということが有効と考えられるということで、これらの結果を踏まえて、施設改良を行って、スマルトの行動確認を行っていきます。こちらについても、図の方にまとめておりますけれども、今の照明を増やして、ひさしを延長するといったことを現地の方で行って、その後、スマルトの行動確認を行っていくというような計画になっております。

続きまして、次のページからは、今度はサクラマスの遡上に関する調査・検討になります。

まず38ページですけれども、サクラマスの遡上調査の概要です。

こちらは、将来的に全長7kmになるバイパス水路ですが、今上流の4km区間について完成しております。

その部分につきましては、平成27年度の調査で供試魚を放流して、遡上の状況を確認しておりますけれども、そのときには供試魚9尾全ての遡上が確認されております。今年度については、4尾供試魚を採捕・放流して、現地の方で魚道内に設置した水面カバーのところできちんと休憩や休息などを行うかというところを中心に調査を行っております。

調査は、発信機をつけた供試魚を4尾放流しまして、それを受信機によって追跡して実施しております。

39ページにその結果をまとめております。

表の方を見ていただきたいのですが、それぞれの供試魚に、番号がついていますけれども、4尾おりまして、9月1日に1尾、それから9月4日に3尾放流しております。それぞれの個体は、水面カバーのところで休息をとりながら上流まで全尾遡上したというような調査の結果になっております。

続きまして、40ページが試験階段式魚道の改良と調査結果ということで、階段式魚道を、平成27年度に調査したときに改良点が見つかったということで、平成28年度に改良してその結果をまとめております。

まず1つ目ですけれども、平成27年度の写真を見ていただきたいのですが、これは、水面が左右に振れる現状が起こったということで、こちらについては、魚道の幅を広げております。その調査結果をまとめておりまして、右側の写真と図を見ていただきたいのですが、隔壁からの流れ込みが直線的となりまして、水面が左右に振れる現象が抑えられまして、水流の乱れが解消されるということを確認しております。

41ページですけれども、その状況の中で、供試魚1尾放流して、遡上するかどうかということを確認しております。

その結果ですけれども、約2時間でこの階段式魚道を1段ごと、または2段、3段と連続して遡上したという結果になっております。

42ページになりますけれども、試験階段式魚道の改良の2点目になります。

こちらにつきましては、階段式魚道の折返し部において、左側の写真を見ていただきますと、水面変動というのが起きておりまして、下の方の表を見ていただきたいのですが、約24cmの水面変動が起きておりました。これを改善するために、丁寧に石材を配置して、あと更なる休息環境の向上の観点から、壁面の鉛直化とひさしの配置を行って、流況調査とサクラマスへの休息確認を行っております。

結果ですけれども、折返し部の改良によりまして、隅角部で大きく発生していた水面変動は低減するというを確認しております。

下の表にございますけれども、水位差が約8cmまでおさまったという結果になっております。

続いて、43ページが、サクラマスの休息確認の結果ですけれども、平成27年度の折返し部の状況は左側に図をつけております。

その右側の上段の真ん中に流速をつけておりまして、これは、平成27年度の流速になっております。

これを見ていただきますと、折返し部の上流のところで大きな流速が発生していたのですが、平成28年度の流速を見ていただきますと、折返し部の下幅が広がって、それによって流速が小さくなっているということが確認できると思います。

それと、右側の写真では、ひさしをつけて休息できるかどうかということを確認しているのですが、サクラマスが安定した休息をしていることも併せて確認しております。

44ページに、階段式魚道の遡上機能と今後の検討事項についてまとめております。

まず、遡上機能でございますけれども、先ほど説明させていただきましたが、魚道幅の増幅によりまして、水面が左右に振れる現象が抑えられており、昨年同様供試魚が支障なく遡上しているということで、サクラマスの遡上環境は、より向上したというふうに考えられるということです。

もう一点、折返し部の改良ですけれども、こちらについては隅角部で発生していた水面変動が低減しております、折返し部から魚類の飛び出しの可能性はないというふうに考えられるということです。また、供試魚の安定した休息も確認されております、サクラマスの休息環境がより向上したと考えられるということです。

以上から、これらの結果を階段式魚道の整備に反映すべきと考えておりまして、こちらは設計に反映していきたいと考えております。

今後の検討事項については、下の方に3つございますけれども、鳥類などの外敵対策、これにつきましては、本調査において課題は見受けられなかったのですけれども、引き続き今後も調査結果を踏まえて、必要が生じた場合は対応すべきと考えております。

検討事項の2つ目、増水時、これは常用洪水吐から将来的に放流したときを想定しております。これにつきましては、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ということで、こちらについても平成29年に検討・工事着手して、平成30年の遡上調査において機能確認を行っていきたくて考えております。

ポツの3つ目ですけれども、河床礫が常用洪水吐下流側に流出して、遡上環境に影響を及ぼすおそれがあるということで、現況河床の維持について検討を行って、必要に応じて対策を実施することで考えております。これは、今後の対応につきましても、上と同様に平成29年に検討を行って、必要に応じて対策を実施し、併せて平成30年の遡上調査において機能確認を行うことで考えております。

続きまして、45ページ、バイパス水路上流4km区間の遡上調査結果ということで、先ほど表で説明しましたけれども、それを図にしております。

これは、図の左側に水面カバーと書かれておりますけれども、下の横軸が日付けになっております。それで、放流したときから、こういったカバーで休息をしながら上流の方に遡上していった状況についてまとめた図になっております。

46ページに、そのときの水面カバーの流況をまとめていて、この上に図が4つありますけれども、上2つが表層、下2つが底層で、左が通常部、右が石材配置の箇所となっております。これを見ていただきますと、石材配置することで、石材の下流側で流速の遅い緩流域が創出されて、下の写真にあるように、このようなところでサクラマスの休息を確認しているという状況になっております。

47ページが、今お話ししました水面カバーのほかに、バイパス水路内には石材を配置していて、凸部というのができます。これはいろんな大きさの石を配置していますので、下の写真を2つ見ていただきますと、いろんな河床のところに出っ張りといえますか、凸部が出来上がります。そういったところの下流側においてもサクラマス

の定位というのが確認されております。右側の写真になります。流速の調査を行っております。調査地点2点で行っていて、やはりこういう石材の上のところとか、それから石材の背面、そういったところで流速0.05~0.2m/s程度の緩流域というのが確認されております。こういったところが全線にあるということも現地の方で確認しております。

それから、48ページになります。

こちらにつきましては、バイパス水路における植生の繁茂状況ということで、工事が終わった後に、現地の方で水路の両脇の天端部に工事区間で発生する表土を盛り土して、植生の回復を促すということを行っております。

写真を見ていただきますと、上段の方は工事施工直後ですけれども、下段は3ヵ月と1年後の状況となっており、こういった水際の植生が早い時間で回復してこのような環境になるということを確認しております。また、右側の写真にあるとおり、サクラマス定位が植生の横で確認されておまして、捕食というのは確認されなかったということです。

続きまして、49ページ、迂回水路における遡上調査ということで、この迂回水路は、先ほどお話ししました本川との接続箇所の直下流に設置しておまして、そこからバイパス水路流量1.5m³/sを魚道ゲートで調整するのですけれども、そのときに、バイパス水路上流端は、バイパス水路へ一定量の通水が可能となるゲート構造をしていて、このときに迂回水路を設置することで、サクラマスの親魚が上りやすいような水路にしていくということで設けております。

この調査は、現地でサクラマスを3尾採捕して、下流の方で放流して、この分流したときにきちんと遡上するかということを確認しております。結果として、迂回水路から2尾、魚道ゲートから1尾の遡上を確認しております。

続いて、50ページ、バイパス水路の水温観測です。

こちらは、バイパス水路において水温変化を確認するために実施しております。

平面図をつけておりますけれども、右側が本川との接続箇所の上流になっていて、左側がバイパス水路の下流側になります。

こちら本川との接続箇所とバイパス水路とサンル川と同じ地点の水温を同時観測して、この水温変化の有無について確認しております。

51ページがその結果になっていて、まず、流入した地点と魚道4km地点の水温比較になります。

上のグラフがそれぞれの水温の変化になっていて、下のグラフが水温差の変化になっております。

これを見ていただきますと、魚道4km地点の水温というのは、10.4~18.1℃の範囲になっていて、流入地点から魚道4km流下によって水温が最大1.3℃上昇しております。

続いて、52ページを見ていただきたいのですが、52ページが魚道4km地点とサンル川本川4km地点の水温比較になっております。これは、実際にバイパス水

路の水溫上昇が確認されましたので、これは、本川と比較するとどうかということを確認しております。

その結果ですけれども、魚道4 km地点と本川4 km地点の観測水溫は同様の變動を示しており、その水溫差というのは、概ね±1℃程度であったということで、グラフから読み取れると思います。

この結果をまとめたのが53ページになっております。

まず、バイパス水路4 km地点の最高水溫というのは、サンル川本川4 km地点における同時刻の最高水溫と同程度であるということと、両地点の水溫差も±1℃程度で、水溫変化も同様であるという結果になっております。

ただ、先ほどのグラフを見ていただくと分かると思うのですが、強い降雨時、雨が降ったときに、バイパス水路の水溫が本川に比べて低下することがあります。これはバイパス水路に雨水が入って水溫が低下しているということが予想されるのですが、これは、そういうことが起きても冷水性であるサクラマスにとって影響のない水溫であるということです。

最後のポツ4つ目になりますけれども、バイパス水路4 km流下による水溫変化というのは、本川の同地点と同様ということで、バイパス水路が将来的に7 km流下しても、水溫変化というのは河川とほぼ同様と考えられまして、サクラマスの遡上やスモルトの降下への影響はないというふうに考えております。

最後に、バイパス水路の遡上機能と今後の検討事項ということで、今お話ししましたところをまとめております。

バイパス水路の遡上機能につきましては、1.5 m³/sの流量をバイパス水路に流下させるのですが、4 kmの遡上に関して供試魚4尾全てが遡上しているということ、それから、産卵床ですとか、擬似産卵床もバイパス水路内に確認されていないということから、サクラマスの遡上機能の観点から特に問題は見受けられなかったと考えております。

あと、先ほどお話ししました1 kmごとに設置した水面カバー、これと併せて設置した石材配置箇所、あと全線にあります石材凸部では、昨年度同様サクラマスの定位が確認されておりまして、休息環境となる緩流域というのも確認されております。

これは、現在のバイパス水路全線においてサクラマスの状況に合わせて十分に休息できる環境を有していると考えております。

あと、ポツの3つ目ですけれども、バイパス水路上流端の増水時におけるサクラマスの遡上調査結果ということで、こちらはサクラマスの迂回水路の遡上についてです。迂回水路や魚道ゲートからきちんと遡上しており、遡上可能な構造であると考えております。

今後、迂回水路の方に隔壁を整備するというのを考えており、その際は、迂回水路の流量減少時における遡上機能を確保するために、切り欠きを設置すべきと考えております。

あと、ポツの4つ目ですけれども、水溫変化についてですけれども、こちらについ

ては、4 km流下地点においては、河川とバイパス水路の両地点で水温はほぼ同様というを確認していますので、7 km流下しても同様と考えられ、サクラマスの上、スモルトの降下への影響はないと考えております。

バイパス水路の今後の検討事項ですけれども、こちらは、まずバイパスの植生です。これについては、先ほどお話ししましたけれども、当年春までに施工を完了すると、夏までには水際に陰ができるということを確認していますので、そういったことを行っていきたいと考えております。

これについては、今後整備区間の植生繁茂状況等を引き続き確認して、繁茂できないような場所がありましたら、木材等を配置して、休息場の確保ですとか、外敵からの捕食防止機能、それからストレスの配慮という対策を考えていきたいと思っております。これは、平成30年の遡上調査の前に、植生繁茂状況によって必要に応じて対策を実施したいと考えております。

あと、もう一点、水路の寸断対策ですけれども、こちらも現在まで雪崩の発生等は確認されていないのですけれども、平成29年冬季から平成30年融雪時にバイパス水路に通水を行いまして、雪崩ですとか、冰雪等による水路閉塞の有無を確認して必要に応じて対策を実施していきたいと考えております。

続きまして、55ページからが平成29年度のサンルダム魚道施設に係る調査・検討になります。

こちらは、先ほどお話しした改良点ですとか、そういうところを改良して、平成28年度と同様に調査を行っていきたいと考えています。

まず、本川との接続箇所につきましては、スモルトを放流して降下状況を確認するという事です。

56ページですけれども、バイパス水路も同様の調査を行いたいと考えております。これはスモルト降下期にそれぞれ行います。4月下旬から6月上旬を想定しております。

57ページは試験余水吐です。こちらの方も先ほどお話ししましたところを改良した後に、スモルトの行動調査を行っていきたいと考えております。

58ページですけれども、こちらが本川との接続箇所の余水吐部ということで、これは試験的に改良したスクリーンを3ヵ所設置して、その機能を確認していきたいと考えております。

59ページは、サクラマスの遡上調査になります。こちらの階段式魚道につきましては、平成28年度、今年度から工事を始めておりますけれども、今年の秋のサクラマスの遡上時期までに完成した部分で遡上調査を行っていきたいと考えています。

今、図の方に上流終了地点と書いておりますけれども、これは今の想定でありまして、工程によって多少場所は変わるかもしれませんが、現地の方でできたところまで遡上試験を行っていきたいと考えています。時期は、遡上期の8月下旬から10月上旬で考えております。

60ページでございますけれども、こちらバイパス水路につきまして、現在4 kmで

きておりますが、サクラマスの上流期までに6 km程度できる計画となっております。こちらにも若干の延長の差はあると思うのですが、できたところまで上流期に上流の試験を行っていきたいと考えております。

続いて、61ページからが魚道施設のモニタリング調査ということで、案を載せております。

こちらは、将来モニタリングを行う際に、どのような調査を行っていくかということで、以前の専門家会議でもお話しさせていただきましたことがあります。改めてこちらの方に載せております。

基本的な進め方としましては、61ページになりますけれども、専門家会議での審議を踏まえて策定していきたいということです。

このモニタリング計画に基づいて、モニタリング調査を実施していくことで考えております。

調査結果については、専門家会議での分析・評価を踏まえて公表していきます。課題がある場合につきましては、専門家会議における指導に基づいて改良や調査手法の検討等、必要な措置を講じて、再びモニタリング調査を実施していくことで考えております。

62ページがモニタリング調査概要ということで、サクラマスの産卵床調査を行っていくということです。

63ページが、幼魚の生息密度調査、それと64ページが、それぞれの施設の機能確認ということで、サクラマスの上流ですとか、スモルトの降下の時期にそれぞれの機能を確認していくということを考えておまして、調査の手法としては、トラップ調査、ビデオ撮影等によって現地の方で確認していきたいと考えております。

以上でございます。

○一法師課長

それでは、続きまして、河道掘削による魚類生息環境への影響についてということで、65ページからの説明に移ります。

こちらは、河道掘削が実施された美深橋下流の左岸及び上流の左岸箇所において、サケの良好な産卵場となっていることが確認されたことから、美深橋周辺の検討について進めてまいりました。

65ページの赤字で示している平成28年度につきましては、河道掘削箇所ですべてサケ産卵床として多く利用されている美深橋周辺において、年間を通して水温観測等を実施しており、その観測結果をもとに、サケのふ化等について検討を行い、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及び蓄積を行いました。それらについてご報告をいたします。

まず、66ページですが、こちらの方では、河道掘削とサケの産卵状況ということで、今年度の美深橋周辺での産卵状況の報告です。

サケの産卵床につきましては、美深橋の下流で89カ所、上流で92カ所、そして

ちょっと離れるのですけれども、そのより上流となる、平成28年度に河道掘削を実施した美深6線樋門周辺では294カ所が確認できました。

サケの個体につきましても、美深橋下流及び上流で約100尾、美深6線樋門周辺では500尾以上を確認しております。

67ページですけれども、まず、サケの産卵環境の変化についてですが、美深橋下流及び上流左岸における産卵床の確認数については、右側のグラフにもございますとおり、昨年度の約10分の1程度に減少しております。

この減少の要因としては、今年度サケの遡上数が少なくなったことも一因として考えられるのですけれども、特に今年8月の台風による出水によって、昨年度まで確認していた美深橋下流のサケの産卵場が堆積土砂により埋没・陸化して、産卵環境、物理環境が変化したことが大きな要因と考えております。

68ページに移ります。

今年度の湧出水の水温等の観測調査についてです。

先ほど説明したサケの産卵床として利用されている美深橋上下流において、連続的な水温や溶存酸素量を観測して、産卵環境に適した湧出水について確認を行いました。

その結果を69ページにまとめております。

下段の水温のグラフからも分かるとおり、位置図の下流端の水温観測点となるNo.1と、かなり上流寄りになるのですけれども、美深橋上流の(分流)と書いたところにあるNo.9、この2カ所で湧出する水については、地下水が卓越する湧出水として考えられます。冬場も概ね水温が5℃程度で推移しているということから、地下水が卓越する湧出水であると考えております。

上記以外のNo.2からNo.8とNo.10については、伏流水が卓越する湧出水と考えられます。

グラフからも河川水温と同様の水温を示していることが確認できております。

それらを受けて、70ページになりますが、美深橋周辺におけるサケのふ化・浮上の時期の推測を行いました。

平成27年の10月から平成28年の春の水温観測データから、産卵日を平成27年の10月15日と仮定した場合、積算水温によるサケのふ化・浮上時期を推測した結果は、以下のとおりでございます。

地下水の湧出が卓越すると考えられるNo.1及びNo.9観測地点では、浮上時期が3月上旬から下旬と早い時期になることが推測されました。

その他の観測点では、5月下旬ないし6月上旬から中旬と遅い時期になるだろうと推測されております。

続きまして、71ページでは、湧出水の溶存酸素量の実測値に対する考察でございます。

河岸法部、No.Aと称しておりますが、それと礫州の中央ということでNo.Bと称している、この2点について年間の溶存酸素量の平均が概ね6～7mg/Lであり、特にサケの産卵期である10月～11月は、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である3.6～9.1mg/Lの範囲でありました。

また、礫州水際Na.Cと称している点についての溶存酸素量については、平成27年度は河川水と同様の値となっていました。平成28年度は礫州間隙にシルト等の細粒分の堆積が進んだということで、非常に大きく変動する状況でございました。

続いて、72ページでございます。

美深橋周辺のサケの産卵床の物理環境ということで、まずは美深橋下流及び上流のサケの産卵床についての産卵床の形状、水深、流速等を計測した結果でございます。

まず、産卵床の産室上の水深については0.1～0.9mの範囲で、流速については0.1～0.6m/sの範囲でございました。平成27年と概ね同様の条件となっております。

なお、既往の報告として、水深が0.1～0.25m、流速が0.15～0.35m/sの場所に多数の産卵床を確認したという報告がございます。

その下のところに、産卵床（産室上）の水深と流速を示したグラフを示しておりますが、概ねそういった幅から外れるところが結構あるという状況でございます。

73ページは、そのまた上流になります美深6線樋門周辺における代表的なサケの産卵床についての産卵床の形状、水深、流速等を計測した結果でございます。

産卵床の産室上の水深については、0.1～0.8mの範囲で、流速が0.1～0.51m/sの範囲でございました。こちらも先ほどの既往報告のところと比較をしますと、美深6線樋門周辺の産卵床については、概ねこの範囲の付近に集中していることが分かりました。

ここまでが物理環境の分析でございます。

続いて、河道掘削による魚類生息環境への影響についてということで、75ページから説明をいたします。

美深橋観測所における近年の流況と水位変動ということで、下段の方に水位の変動のグラフを示しております。

太い赤線で示しているのが、平成21年から平成27年の平均水位でございます。

これによりますと、美深橋観測所における近年の流況としては、融雪期4～5月に年最大流量相当となり、夏期出水期8～10月に豊水流量相当、サケの遡上・産卵期10～12月及び産卵床内のふ化仔魚期1～3月は、平水から低水流量相当というところが読み取れます。

76ページに参りまして、美深橋周辺の大横断における水位変動と冠水状況でございます。

まず、①ということで、美深橋下流における水位変動と冠水の状況でございます。

下に大横断図を示しておりますが、上段の方が河道の掘削前の状況で、河床が露岩しており、サケの遡上・産卵期において水面下にある河岸の限られた部分のみが産卵可能地となっております。

平成27年現在、河道掘削工事から6年が経過して、融雪・夏期出水を経て、河道掘削箇所には堆積厚最大で0.6m程度の礫川原が形成され、面的に広い範囲に大規模な

サケの産卵床が確認されております。

77ページに参りまして、こちらが今度は美深橋上流、KP128.2の断面を示していますけれども、こちらの水位変動と冠水の状況でございます。

下の大横断図の上段の方が、河道掘削前の状況です。こちらも河床につきましては、露岩はしていませんけれども、サケの遡上・産卵期において、水面下にある河岸の限られた範囲のみが産卵可能地となっております。

それに対して、平成27年現在においては、河道掘削工事から5年が経過して、融雪・夏期出水を経て、河道掘削箇所には堆積厚最大1.2m程度の礫川原が形成され、そのうち比較的比高の高い分流部及び本流水際部の帯状に広い範囲に大規模なサケの産卵床が確認されております。

また、美深橋上流の産卵床は、水深は本流水際部で0.05～0.7m、分流部で0.05～0.08mであり、本流水際部で産卵床が多く確認された既往報告に近い環境となっている状況です。

また、本流水際部の産室高は、産卵床内のふ化仔魚期の1～3月においても、平均水位よりも低い位置にある状況です。

なお、分流部の産室高は、産卵床内のふ化仔魚期に、一時期河川水位よりもわずかに高い位置になることもありますけれども、河岸法尻部は、湧出水が湧出し河川水位よりも高い水位であることから、支障はないと考えております。

78ページの方にまとめとして記載しております。

下段の方の今後の河道掘削等に当たっての配慮事項というところにまとめております。

河岸拡幅等の河道掘削を行う場合、湧出水のある砂州においてはサケの産卵床となりうることから、次項を留意の上、流水による土砂コントロール等によって、砂礫の更新や砂州の樹林化抑制、自然な緩勾配の水際部の形成ができるように努めるとしております。

具体的には、河道掘削の平面線形の設定にあたっては、流況の淵やみお筋を生かした上で、出水時の流向が蛇行の内岸側をより直線的に流下するような線形となるよう配慮し、できるだけ自由度のある水の流れを創出するようにする。

河道掘削高さの設定については、融雪出水時や夏期出水時に攪乱が行われるよう配慮する。

掘削上流端の現況へのすり付け平面形状は、滞留した流れが生じないようにすり付ける。

最後になりますが、支川・旧川合流部や樋門吐口部は、魚類の避難場・越冬場として利用されることから、入り江や浅場が形成されるように取り付け形状に配慮すること。

以上がまとめでございます。

資料-2は以上でございます。

○眞山座長

ありがとうございます。

ただいま事務局から議題の2)の内容について説明がありました。非常に盛りだくさんで広範囲であるため、早足の説明になったかと思えますけれども、委員の皆様方、何かご意見とかご質問ございませんか。

サンルダムの魚類対策施設というのは、現在工事も進んでおりまして、完成が近づいてきているわけですが、魚類関連の施設について模型実験を含めて主体的に関わっておられる安田委員に、その手応え等について一言お願いします。

○安田委員

初めに、流木除去施設、いわゆる本川と接続箇所について、以前、実験的に検討した施設の構造を踏まえて、降下環境をよりよくするために改善するという説明もありましたが、実はこれに関する一連の検討の中で非常に気になった点として、融雪期のどの流量規模のときにサクラマスのスモルト降下が始まってくるのかという、そのタイミングが、意外とつい最近まで明瞭にはなっていなかったところがあります。施設設計をする上で、一番よい降下環境となるのはどの流量規模の時をターゲットに定めるのかで、本来、施設のつくり方は変わってきます。

それから、バイパス水路への流入量の妥当性とか、魚道への流入量の妥当性とか、本来はかなり以前から議論し尽くしておかなければいけないはずなのに、これらの前提条件がいろいろなところで断片的に定まっただけで、最終的に一連の施設として合体させてみると、予想外の不具合がでてきて、いろいろな問題がやはり起きてしまって、二重手間、三重手間になることがあったというのが否めない事実だと思います。

また、下流側のダム本体から河川につながる部分の接続箇所については、今検討中の状態であり、やはりこれも河川流量とダムからの放流量とか、魚道からの流量、支川の流量など、これらの流量の組み合わせによって河川水位も当然変わってきますので、これらに合うように、その構造も変えていく必要があります。本来は、自由な選択肢がある中で検討することができれば一番理想的ですが、事前にうまく情報が得られないために、最終的にはいろいろな制限が加わってくる中でやらざるを得ないという状況で、すごく厳しい条件下で検討をして選択していく必要があります、かなり苦勞をしているのが現状です。

今までの発言はダムに関連することでしたが、先ほど産卵床調査の中でも、大きな滝ができたという話があったように、関係機関の連携ということがあります。いわゆる関係する組織間でうまく連携をするということで、やはり河道の改修等によって河川環境を良くしたり、悪くしたり、大きく変わってきます。そういう意味では、このようなダム一つつくるにしても、連携がやはりうまくとれていないと、遅れたり、二重手間になったりもします。それから、例えば改修等の事業を行うにしても、国と地方自治体との連携がうまくとれていないと、河川の上流・下流の中で大きな障害が出てくる場合があります。やはり共通しているのは連携をうまく活性化していくかという

ことが非常に大切ではないかということ併せてコメントさせていただきます。

○眞山座長

ありがとうございました。

ただいまのコメントにつきまして、事務局の方から何か一言ありますか。

○若林所長

サンルダムでのご挨拶。

今安田委員がおっしゃられたとおり、施設の検討にあたって流量の条件等を、今も確認しながらいろいろ行っているというところで、大変ご苦勞をかけているというふうに思っております。少しずつ改良しながら実施しているところですが、現地状況を確認しながら、また、魚道の機能も確認しながら、遡上環境や降下環境がきちんと備わった良い魚道をつくっていくということで、引き続き、進めていきたいと思っております。

また、組織間の連携につきましては、天塩川では関係機関連携会議を設置しており、当初参加してくれる組織が少なかつた中で、現在は賛同してくれる組織が増えておりまして、非常に多岐にわたる組織間で魚道の整備を行えるような環境になってきております。これも専門家会議を通じて、各機関にいろいろとご指導をしていただいている委員の先生方のおかげというふうに思っておりまして、こちらも引き続き関係機関と連携しながら、天塩川流域全体の遡上環境、魚類の生息環境をきちんと保全または向上させていくということに取り組んでいきたいと思っております。

○眞山座長

ありがとうございます。

ほかにご意見、ご質問ございませんか。

○妹尾委員

先ほど安田委員が言われたように、流木除去施設の流況の面もそうですし、それから魚道の入口の問題もそうだと思うのですが、かなり以前からこの内容については議論をしております。なかなか結論が出ていないというか、何が良いのかがわからないのですが、そのような中で専門家会議の委員の意見を聞くといっても、何をもとに意見を言えば良いのかがわからないので、もう今更の感じがあります。流木除去施設についても、本当に流況を変えればいいのか、それともスモルトの生態上から、もっと別の改善方法があるのかがわからない状況です。流況を変えるのは何とかして変えることはできても、その流況の時に、生態上の要因で、全く違う行動をとるかもしれません。そのことを含めて魚道をつくって降下させるということを前提にしているので、そのためのデータがあらかじめきちんと出てなかったら、なかなかうまく解決はできないと思います。その辺も含めてこれからきちんとしたデータを出してもらうのか、

それとも我々から出さなければならないのか、それを検討してもらわないとうまくいかないかもしれません。

○眞山座長

いずれにしても、スモルト降下期に限って言えば、非常に期間も短いし、年にほんの少しの期間しか現地での実験ができないわけです。そうすると、かなりきちんと早めに実験計画などを作成しておかなければならないと思いますし、今後工事の進展に伴い早急に行う必要があるということで、このような会議だけではなくて、もっといろんな機会を捉えて、お互いに話し合っていかなければならないと思っています。

ほかにございませんか。

○妹尾委員

先ほどの最初の資料に戻りますが、天塩川水系の上流、中流、下流においていろいろなサクラマス産卵床の調査をやっていますよね。経年的に資料を見てみると、今年は、全道的な傾向だと思えますが、非常に産卵床確認数が多いという結果が出ています。一方、サンル川流域では、ダム計画地点よりも上流の産卵床の確認数を見ると、去年よりも減少していますが、何か減少要因はあるのですか。

○眞山座長

確かにそのような結果になっていて、不思議なことだと思われるかも知れません。

全道的に見ると、道東とか道央、台風で大きな影響を受けた地域は減少しています。例えば、オホーツク海側も、前年に比べてサクラマスの遡上数といいますか、増殖用親魚の捕獲数はすごく減少しています。

増加しているのは、日本海側だけとなっています。しかも、日本海側の捕獲河川は多くはないですが、ほとんどが3倍とか5倍とかに増加しています。ですから、天塩川流域全体やペンケニウブ川流域で、2倍ぐらいに増加しているというのはおかしい数字ではありません。恐らくこれは日本海側で生まれたスモルトが海に降下してからの生き残り数が多かったと思います。ですから、ほかの河川での回帰についても同様の増加傾向だと思いますが、台風とかの出水の影響を受けて、その捕獲の対象にならなかったというだけだと思います。そういう面からは、サンル川だけが減少しているのが少し奇異な感じがします。支川によってはそのように減少するところはあるかもしれませんが、やはり出水による変化要因としては、頭首工を倒伏しますので、それによって遡上する支川や遡上する距離等が変わってしまう可能性もあります。サンル川の場合でも、代表的な河川における調査結果の比較なので、調査箇所の上にさらに上流に産卵床が偏っている可能性もありますので、その辺はなかなかこのような調査ではわからないことがあります。サクラマスの遡上数については、いろいろな要因で偏りなどが出てきますので、これから魚道の効果を検討するときには、ますますそのようなモニタリング調査というのが重要になってきますので、この辺の調査方法について

も検討していかなければならないと思っています。

○妹尾委員

何となくわかりました。

○眞山座長

それから、最後に美深橋周辺の河道掘削箇所でのサケ産卵場所の喪失のお話ですけれども、今年サケ産卵床確認数が非常に少なかったというか、昨年多く確認された場所ではかなり減少し、10分の1に減少したとあります。これは、出水によって河床に土砂堆積が生じたことが大きな要因だと思います。

といいますのは、天塩川のサケの捕獲というのは、主に河口付近で網ウライを設置して捕獲しているのですけれども、この捕獲数が去年よりも今年の方が多くなっています。全道的には65%程度に落ち込んでいるのですけれども、日本海側の北の方は比較的良くて、80%程度とそれほど落ち込んではいません。ですから、回帰してきたサケの親魚数の減少というよりは、河床の土砂堆積による変化が大きかったのではないかと思います。本来は、美深橋周辺で産卵するはずだったサケがどこで産卵したのかということになりますけれども、サケは、しっかりと産卵に適したところを選ぶと、そういう結果が出たのかなと思います。

というのは、先ほどの説明にもありましたように、地下水が湧出しないところで産卵すると、積算水温の関係でどうしても5月下旬とか6月に浮上することになります。浮上するときの体重はまだ0.5gぐらいですが、本来、その時期には既に海に降下していて、体重が3gぐらいになっていなければならないわけですから、明らかに成長が遅く、資源には結びつきません。そういう場合は、サケは賢く、別のところを選んで産卵するのではないかなと思っています。河道掘削工事は産卵床をつくる工事ではないので、サケの産卵場というのに特化しないで、いろいろな魚の産卵場所とか、あるいは成育場というように、もっと大きく考えた方がいいのではないかと、私はこの結果を見て思いました。もちろんその周辺が地下水の湧出するような地域であれば、サケの産卵場というのを目指すのも一つの目的としても良いと思います。いかがでしょうか。

○安田委員

河道掘削したところが出水を受けて、大きな土砂堆積が生じてしまった箇所については、一部だけを河道掘削するのではなくて、本来はもっと上流区間を含めて河道を整備しないと、本来の河道掘削の目的が達成しないということがあると思います。部分的に河道掘削を行っても、まだ上流区間で旧来の河道形状が残ったままであるがゆえに掘削箇所が滞留域となって、出水後に大きな土砂堆積を起こしてしまいます。このため、行政としてもやはり上流についてもある程度意識して、河川における上流・下流とのつながりを考えながら、もう一度掘削し直すようにしないと、産卵床の創出

を含めて、本来意図する目的が達成できないのかなと思います。

○豊福委員

総合的に魚道の整備を主にここで議論をしておりますけれども、今、安田委員の方からお話しいただきました河川環境というのも非常に重要な問題だと思います。魚類の生息環境の保全という観点から、最後のところでは、いろいろな調査が行われて、河道掘削によってこういう結果が得られたということがありましたが、いろいろな調査をほかのところでも実施して、河川環境が良くなることにつながるような調査がもっとあったらよいと思います。

○眞山座長

ありがとうございました。ご意見ということで承りました。

3) 平成28年度年次報告書(案)

○眞山座長

それでは、時間も大分押してきていますので、次に議題の3)について、事務局から説明をお願いします。

○一法師課長

それでは、議題の3)平成28年度年次報告書(案)ということで、資料-3に沿って説明をさせていただきます。

こちらの資料につきましては、かなりページ数も多いのですが、最初の方から後半のほとんどの部分につきましては、これまで説明をさせていただきました資料-1及び資料-2の内容を記載しておりますので、事務局の説明といたしまして、ページでいきますと69ページの「まとめ」のところからご報告させていただきと思います。

それでは、69ページの「5.まとめ」のところからですが、平成28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ました。

天塩川流域における魚類調査結果につきましては、天塩川流域のサクラマス幼魚生息密度調査では、平成28年度は過去10ヵ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、上流域と下流域はそれぞれの流域の平均的な値を上回る値であったが、中流域ではそれらを下回る値であった。また、宇戸内川、アユマナイ川、ポントーフトナイ川、アラキの川などでは、整備・改善が行われた魚道施設の上流域においても生息が確認されています。

次に、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年以降増加傾向が続いているほか、経年的に産卵床調査を行っている地点における平成28年度の確認数は、昨年度の1.8倍となっています。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ます。

ペンケニウプ川では魚道設置により年々サクラマス産卵床は増加傾向を示し、昨年は多くのサクラマス産卵床が確認されたが、平成28年度は昨年の2倍を超える産卵床が確認されました。

サンル川流域の平成14～28年の同一調査区間におけるサクラマス産卵床確認数は、平年的な値でした。

次に、カワシンジュガイ類の移植調査結果でございます。

カワシンジュガイ類の移植地のモニタリング調査(幼生放出試験、生残状況調査、アメマス生息確認調査)を実施した結果、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ます。

昨年度に引き続き、平成28年度の幼生放出試験の調査においても、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ました。

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、生息状況を確認の上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ました。

次に、魚類の移動の連続性に関する取組状況でございます。

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」を開催しました。

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ました。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ました。

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ました。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ます。さらに、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、設計に反映しています。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ございます。また、施設整備状況に応じて機能の確認を行うこととしますが、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いたします。

続きまして、美深橋周辺サケ産卵箇所における水温等観測結果でございます。

平成27年秋～28年春の水温観測結果として、河岸法尻の観測地点では地下水が卓越する湧出水と考えられ、冬季においても水温が5℃程度で推移しており、積算水温から3月頃にサケの稚魚が浮上するものと推測されました。また、水際に近い観測地点では伏流水が卓越する湧出水と考えられ、河川水と同様の水温変化であり、アイスジャムによる本川水位上昇とともに水温が急激に低下していました。

サケの産卵箇所の物理環境に関するデータについては、昨年と概ね同様の水深、流速等の条件の箇所が産卵床として選択されていました。また、大部分の産卵箇所（産室）の高さは産卵床内のふ化仔魚期においても平均水位よりも低い位置にあることが確認されました。

河岸拡幅等の河道掘削を行う場合は、流水による土砂コントロール等によって、砂礫の更新や砂州の樹林化抑制、自然な緩勾配の水際部の形成ができるように、河道掘削高や平面線形等に配慮するとともに、魚類の避難場・越冬場となる入り江や浅場の形成にも配慮する必要があります。

続きまして、71ページから、今後の課題というところで、また読み上げて説明させていただきます。

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、

こちらは、平成20年度の年次報告書でございますが、こちらの「まとめ」を参照していただきたいのですけれども、こちらに記述しま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ます。

サクラマス幼魚生息密度やサクラマスの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ります。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支川を含めて施設改善が行われたことから、引き続き重点的なモニタリング調査を行う必要があります。

次に、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ります。

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生息状況についてモニタリング調査を行う必要があります。

河川に流出するゴミや流木等の流出については、今後も各種対策を継続していく必要があります。

サン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す。

天塩川の治水対策として河道掘削を実施するにあたり、良好なサケ産卵環境の創出に向けて、河川の物理環境や湧出水について検討を継続することが必要です。

なお、平成29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いたします。

以上でございます。

○眞山座長

ただいま事務局から説明のありました平成28年度の年次報告書（案）ですけれども、これにつきまして、委員の皆さん、何かご意見ございませんか。

○妹尾委員

この専門家会議の名前には、天塩川魚類生息環境保全というのが入っており、美深橋の上下流の河道断面拡幅による土砂コントロールについても議論をしてきました。先ほども少し話にありましたが、サケの産卵環境に特化しないという話がありましたので、P. 71ページの一番下のポツのところで、「良好なサケ産卵環境」とありますが、これは「良好なサケ産卵を含む魚類生息環境」とか、何かそういう表現にした方が良いのではないかと考えています。

今なぜこのような問題が出ているのかという点、先ほどから話をしている河床低下ということがあって、それによって岩盤露出等が激しくなっていて、その対策としては砂利をうまくコントロールしない限り、サケ、サクラマスのほか、それ以外の魚についても生息・産卵環境がなかなか良くなってはいきません。今後の河道掘削と申しますか、河道改修の手法を考える意味でも、このようないろいろな方法を提案して実施していくということが必要でないかと考えておりますので、この文章は、サケの産卵環境を強調した表現になっていますけれども、これはどうでしょうか。

○眞山座長

どうもありがとうございます。

前のページの一番下のポツにおいても、「河道掘削で…魚類の避難場、越冬場…」という表現がありますので、もう少し大きく捉えた方がいいような感じがします。皆さんいかがでしょうか。

では、事務局にこの辺の書きぶりの見直しについてお願いします。

ほかにございませんか。

それでは、議題3)平成28年度年次報告書(案)について、特にほかに修正とか加筆の必要があるというご意見はないようではございますけれども、まだ最終的に公表するのが5月ぐらいでしたか。5月ぐらいですね、まだ若干時間があると思いますので、小さな語句の修正等は当然出てくると思います。それらにつきましては、私座長に一任していただいて、事務局と相談の上まとめていきたいと思っております。先ほどの妹尾委員から提出された修正については、皆さんにメールによる確認等よろしく願いいたします。

事務局は、本日の専門家会議の審議を踏まえて、いろいろ意見が出されましたけれども、それがどういう形でこれに反映されるか、今後の問題になりますけれども、年次報告書の整理をよろしく願いいたします。

時間が大分押していますけれども、そのほか全般的にわたることで何かご意見とかございましたら、この機会にどうぞ。

ございませんか。

それでは、おおよその時間と申しますか、既に予定時間も過ぎておりますので、この辺でおしまいしたいと思います。

本日は、どうもありがとうございました。

先般も申し上げましたとおり、年次報告書につきましては、細かな修正等について、私に一任していただいて、事務局と相談の上、まとめていきたいと思っております。

また、個別案件などにつきましては、従来どおり、今後も各ワーキンググループで詳細な検討を進めていただいて、その内容につきましては、この専門家会議で話をしていくような進め方でいきたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、進行を事務局にお返しします。

3. 閉 会

○春木対策官

これをもちまして、第19回天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議を終わらせていただきます。

本日は、眞山座長をはじめ各委員の皆様におかれましては、ご多忙の中ご出席いただき、改めて感謝を申し上げます。ありがとうございました。

また、傍聴の皆様には、会議の進行にご協力いただき、ありがとうございました。

報道機関の皆様には、この後場所を変えて、16時50分から15分ほどご質問等を事務局の方で受けさせていただきますので、ご質問等がございましたら、このホールを出て左側奥の研修室へご参集ください。

なお、入室は、報道機関の方のみとさせていただきます。

本日は、どうもありがとうございました。

以 上