

第5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20年6月16日（月） 14:30～16:25

場所：士別グランドホテル 別館 思親花

第5回天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議

1. 開 会

○柿沼課長

ただいまより第5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。

私は、本会議事務局の留萌開発建設部で治水課長をしております柿沼と申します。議事までの司会進行を務めさせていただきますので、よろしくお願いいたします。

まず、会場の皆様にお問い合わせがあるのですが、携帯電話については、電源を切るか、マナーモードにさせていただきたくお願い申し上げます。また、フラッシュや照明を使った撮影はお控えいただくようお願い申し上げます。

また、会場内は、議事の間、ご静粛にお願いします。

以上のことが守られないときは、退場をいただく場合もございますので、ご理解のほどよろしくお願いいたします。

それでは、早速ですが、資料の確認をいたします。

まず、天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議第5回会議資料というものが1つ、次にA3の縦の表形式の資料ですが、右肩に資料-1と書いてあるものが1つ、それからA4横のカラーの資料ですが、右肩に資料-2とあるものが1つ。

以上、3つでございます。

それと、委員の皆様には、参考資料として、2つのファイルを座席のところに用意させていただいております。

以上、足りない方はいらっしゃいますでしょうか。

ないようですので、次に委員の出席状況なのですが、本日、石川委員と山田委員が欠席という連絡を受けております。

ただし、本会議の設置要領で、8名中、2分の1以上の本日6名の出席をいただいておりますので、この会議は成立するということをここに報告いたします。

それでは、早速議事に入りますので、辻井座長にこの場をお渡ししたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

2. 議 題

○辻井座長

皆さん、こんにちは。お忙しいところお集まりいただき、ありがとうございます。

早速始めますけれども、議題の1ですね。生息環境保全に向けた取り組みということになります。これは前回の会議のときに、事務局でまとめてもらったものを出してもらいました。大きな表ができました。それについて委員の皆さんのご意見をいただき、更に整理をしたものが今日まとまって出てきました。これを説明してもらってというところから始めようと思います。

どうぞよろしく願いいたします。

○齋藤課長

事務局の旭川開建の治水課の齋藤でございます。

それでは、説明させていただきます。今ご紹介いただいた資料の説明に入る前に、若干説明させていただきます。資料の方、第5回会議資料、A4縦の最後のページを見ていただきたいと思います。

この天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議における検討についての流れが書いてある資料がございます。4月22日で第4回まで終了してございます。これまで生息環境の保全、それから連続性確保について審議を進めさせていただいたところであります。

今回、第5回ということで、生息環境保全については、先ほどご紹介いただきました生息環境保全の取りまとめの整理のイメージについての案の提示をさせていただきます。

それから、連続性確保については、連続性確保に向けた効率的整備の考え方、それからサンルダム魚道の施設についての案についてご説明させていただきたいと思います。

それでは、早速資料の説明に入ります。

先ほどの資料1、A3縦のものをご覧ください。

こちらにつきましては、1枚目、2枚目、それから6枚目については、前回の専門家会議の中でも整理をさせていただいていたところがございます。若干の修正は加わっておりますけれども、前回からの流れで整理してきたものでございます。こちらについて、かなり表も細かく煩雑になってきているということもございまして、

これを専門家会議の成果として整理するとき、もう少し工夫をしていった方がいいだろうというようなご意見もいただいておりますので、その辺の整理の案ということで、今回、3ページ目、4ページ目、5ページ目について提示させていただこうと考えてございます。

1ページ目を見ていただいて、まず、表の上の横の軸を見ていただきたいと思います。区間の分類という項目がありまして、本川については、河口から問寒別川合流点、それから問寒別川合流点から名寄川合流点、それから名寄川合流点から東士別頭首工、それから、その他支川等というような形で分けてございます。

縦を見ていただきますと、平常時の生息場、それから洪水時の避難場、それから、産卵場、越冬場というような項目で分けてございます。これだけのボリュームがありますので、先ほど言いましたように、もう少し図表等も踏まえて見やすく整理していこうというふうに考えております。例えば、上の表でいきますと、名寄川合流点から東士別頭首工の間、その平常時の生息場ということで、例えばどんな項目で整理できるかというので、3ページを見ていただきたいと思います。

3ページの方、中身は、これから整理していくということで、具体的な中身、特に根拠なく、項目だけの整理だというように考えてください。中身に書いてあるものは、今後整理していくということですので、項目だけ確認したいと思います。

3ページですけれども、生息環境整理のイメージ案ということで、まず区間、例えば名寄川合流点から東士別頭首工、それから生態分類と書いてあるところで、平常時の昼というようなこと、それから区間の位置図、この区間ですよという平面図を付けてございます。

それから、河床勾配としては、河床勾配図を付けてございます。

それから、年間の流量というものも、流況という形で示させてございます。

合わせて、水温についても、年間の変動について示させていただいております。

それから、生息魚種ということで、その区間に生息する魚種についても整理してございます。

それから、専門家会議で議論いただいているような意見というものも、こちらのペーパーの方に記載していきたいと思っております。

下の方ですけれども、この区間の中での代表的な、もうちょっと細かく見たときに、それぞれの川の環境がどういうように生息魚に使われているか、利用されているか、そういったことをポンチ絵等を用いて解説していくというようなことで考えてございます。

それだけでは、なかなか分かりづらいところもありますので、4ページの方へ行きまして、これも例示ということで、今示している区間の具体的な中身ではないのですけれども、例えばということで、こういった生息魚が利用している状況と、その写真とコメント、そういったものを整理しているというようなこと、それから、5ページ目の方に行きまして、こちらは環境情報図というもので、川についての整理を、いろいろな植生だとか、そういったものを周辺環境等も分かるようにということで、平面図を付けるような形で書いてございます。

こういったような形で、1枚目に戻っていただきまして、マトリックス的に先ほどのある区間の平常時の生息場とか、そういったものの1つが今の例示でございますけれども、これをマトリックス的に箇所数と、それから平常時の昼・夜だとか、冬場・洪水時だとか、そういった形で整理していくというようなことで、今後進めたいというようなご提案でございます。

生息環境についての整備の提案ということについては、以上でございます。

○辻井座長

どうもありがとうございました。

それで、今の整理の表のことなのですが、これと併せて区間ごとの整理イメージ案というのが、なかなか細かくというのか、丁寧にまとめてもらったわけです。ここでご意見を伺ってもいいのですが、その次の議題の2の連続性確保に向けた取り組みについてというのを説明してもらってから、まとめて議論をしていただこうと思いますけれども、そういうことでよろしいですか。

では、そういうことで先に進むことにしまして、2番目の連続性確保に向けた取り組みの説明をしてもらってからということにします。

よろしくをお願いします。

○齋藤課長

引き続きまして、ご説明させていただきます。

資料の方ですけれども、資料2になります。横のカラーのペーパーでございます。

「天塩川魚類生息環境保全についてその6」というものです。

ページをめくっていただきまして、連続性確保に向けた効率的整備についてということで、更にめくっていただいて、1ページになります。

ポンチ絵的に川の状況を示してございますけれども、下の方に、横に流れている

のが天塩川の本川というようなイメージで見えていただきたいと思います。

それから、例示として、支川①、②というようなことで、例えばこういった支川があったときに、魚道が整備されていない等によって川の方が分断されているというような状況の中で、どういったところから整備していくのが効率的かということ、簡単に分かるように言いますと、改善効果が大きいところということで、施設数が少なく上流側の延長が長いというようなところを優先的にやった方がいいのではないかと、このページで示してございます。

それから、2ページ目の方に行きまして、実際、では天塩川については、今言ったような効率的な整備というのがどの程度の状況かということで、若干整理したものがございます。

右側のグラフを見ていただきますと、箇所数と改善延長ということで、箇所数については、魚道等の設置が必要な箇所ということで、437箇所が水系の中にございます。

それから、その上流側の延長ということでいきますと、1,100kmの延長があるということでございますので、この437箇所を整理すると、1,100km、移動可能な延長が伸びるというようなことになっております。

ただ、先ほども1ページ目の方でお話ししましたとおり、効率的なところと非効率的なところがござりますので、このパワーポイントの右側のグラフを見ていただくと、例えば箇所数でいうと、32箇所。赤いところですけども、32箇所に対しては、移動可能延長の改善が図られる距離が400kmというようなことで、1割いかない箇所数を改良することによって、4割弱ぐらいの改善が見込まれるということですので、非常に効率性の高いところと低いところというか、箇所があるということで、比較的効率性の高いところから優先すべきだろうというようなことが言えると思います。

それから、3ページ目に行きまして、前回までの専門家会議の中でもご指摘いただいていますように、改善施設の上流側の環境というものも非常に重要だということで、上れるようにしたのはいいけれども、上流に産卵するような環境がないとか、そういったところでは効果が薄いということもござりますので、そういったことも十分見ながら、ある程度見ていかなきゃいけない。その際、下にも書いてありますけれども、例えば保護水面だとか、イトウが生息する河川というような重要性の高いようなものについては、こういったところで優先していくべきだろうというようにも考えられると思います。

それから、4ページ目ですけれども、様々な施設がある中で、例えば砂防堰堤だとか、落差工、頭首工、取水堰といったような、この写真のようなものがございます。こういったものの改良の魚道の整備のしやすさといったものもございます。基本的に施設を造ってきているわけですから、それを改善するというのは、もったもだとは思いますが、こういったものに施設を付けるということでありまして、やはり付けやすさとか、そういったものも考慮していかなくてはいけないということであると思います。

それで、5ページ目ですけれども、5ページ目の方は、今の4ページ目までの内容を若干整理したものでございます。

1)として、移動の改善の延長が高いものから、※印でも書いてありますけれども、各事業者がいますので、そういったところの整備と併せてやるとか、そういったことも効率的な話になってくるかと思えます。

2)ですけれども、上流の環境の確認が必要だろうということがあります。

3)は、施設管理者との調整というようなことも含めて、障害となっている横断工作物がどのようなものかということも確認していく必要があるというようなことで、こういった流れを踏まえて、場所の選定とか、実施というものに移っていくというような流れで考えたらいいのではないかと思います。

6ページに行きまして、こちらからは、若干、事例的に紹介させていただきますけれども、美深パンケ川という川で、途中で砂防堰堤がございます。ここについては、昭和60年に魚道が整備されていまして、右の下の方にポンチ絵的に書いてあります。下側が天塩川になってございまして、途中で砂防堰堤があります。砂防堰堤の上流と下流に赤いポチを付けていますけれども、調査地点となっておりますけれども、上の図のサクラマス幼魚の生息密度調査ということで、18年、19年に行われてございますけれども、現状の堰堤、下流と上流では、そんなに大きく生息密度は変わらずに、上流まできっちり魚が遡上できているだろうということが言えると思います。これだけの大きい施設ですけれども、魚道の整備によって、上流側にも生息域が広がっているということが言えます。

ちなみに、この砂防堰堤の上流側ですと、約40km程度の移動の可能な延長があるということです。

それから、7ページに行きまして、こちらも美深町あたりで本川に合流しているパンケニウブ川というものですけれども、こちらも取水堰が1つございまして、その上流にも比較的いいと思われる環境があります。そこも、今これは魚道が設置さ

れてございませんけれども、改善されれば、90 km近くの移動可能延長が増えるということですので、こういった効率的な施設もあるというようなことで紹介させていただきました。

8ページに行きまして、8ページについては、これまでも紹介させていただきまして、昨年までの段階で、地図が天塩川の本川になってございます。ずっと下流から行きますと、上からですけれども、緑のポッチ、黒のポッチ、黄色のポッチ、赤のポッチとありますけれども、昨年までの段階で、黒、黄色、赤については魚道が整備されてございます。

緑の風連20線堰堤というものについては、現在魚道は整備されておりませんが、落差の関係とか取水の期間といったところで、完全に上れないということではなく、年中疎通になっているわけではないのですけれども、これに魚道を21年以降付けることによって、更に改善、効果が期待されるというようなことですので、これも近いうちに改善されるということですので、紹介させていただきました。

それから、9ページ目は、今の話を書いたものです。風連20線堰堤の上流で約170 kmぐらいの改善延長があるということが分かっております。

それから、10ページの方に行きまして、前までの話で、本川直轄の方で取り組んでいた魚道の整備とか、落差の解消というものについては、ご紹介させていただいています。

それから、北海道土木研究所の方で取り組んでいる事例についても、前回までの中で少しご説明させていただいておりましたけれども、今回、これ上川支庁の方で取り組んでいるものでございます。魚を育む流れづくり推進対策事業ということで、平成19年、20年については、天塩川地区ということで、次のパワーポイントも併せて見ていただいた方がいいのですけれども、天塩川の上流を3つのエリアに分けてございます。この分けているエリアの青で囲ってあるところが平成19年から20年で、どういった形で魚道の整備をしていくかというようなことを今検討しているということですので、紹介させていただきました。引き続き剣淵川、名寄川についての計画についても検討していくというようなことで聞いておりますので、ご紹介させていただきました。

それから、12ページになりますけれども、いつも関係機関と連携していろいろ話をさせていただいていますという話はさせていただいているのですけれども、若干、こんな形でやっているというので紹介させていただきますと、左側になりますけれども、専門家会議については、旭川開建、留萌開建という形で話を整理してい

るというようなことになってございます。

それから、関係機関については、旭川土木現業所、上川支庁、それから上川北部森林管理署、それから留萌土木現業所、稚内土木現業所といったところになりますけれども、下の方ですけれども、こういった主な関係機関については、魚類等の連続性確保に向けた関係機関連携会議というようなことで、情報の共有、それから連携ということで、現状の把握だとか、課題の抽出、それから今後の整備の方向性みたいなことで、当然複数の施設が縦断的にある場合があります。そういったときに、関係機関で整備していくものを把握していると、そちらは同じような形で連携していけるというようなこともございますので、そういったことについても、この連携会議の中で情報交換しているというようなことでございますので、紹介させていただきました。

連続性確保については、以上でございます。

○秋山特定治水事業対策官

続きまして、美利河ダムの調査結果について報告させていただきます。

私、旭川開発建設部で特定治水事業対策官をやっています秋山と申します。よろしくお願いたします。

早速ですが、美利河ダムにおける調査結果ということで、13ページの方に行きますが、平成19年9月、去年の9月ですけれども、サクラマスの上の遡上調査を実施しております。魚道周辺で採捕しましたサクラマスに、電波発信器を装着しまして、2尾、雄と雌ですけれども、その遡上行動を調査したというものです。9時頃に魚道の下流部で放流いたしまして、結果的に当日の23時頃には魚道の最上流部まで遡上、2尾とも確認したという状況です。

なお、目視観測が可能な17時頃まで階段式魚道の部分、下流部にもなるのですけれども、階段式魚道部での遡上行動を観察いたしまして、遡上が失敗するような行動は見られなかったということです。延長約2.4km、落差が約34mあるのですけれども、その魚道を遡上したということです。

続きまして、20年度、今年実施しましたスマルト調査結果についてです。

まず、目的ですけれども、美利河ダム、魚道ができまして、今年初めて天然スマルトが降下するということが、自然産卵によるスマルトを用いて魚道施設の機能を調査するということが、それから分水施設に簡便な改良を施しまして、その効果を併せて把握するということが、調査魚の放流後4時間までのスマルト効果調査を実施

しております。

15ページの方に行きまして、右側が美利河ダム本体がありまして、その箇所
の脇に魚道の入口があるということで、約2.4kmの魚道のずっと上流端に分水
施設があるということです。

次のページ、16ページに行きまして、簡易な改良ですけれども、越流部下流と
いうところ、庇がなく、流速が遅くなるということもありましたので、仮庇を設置
しまして、流速を増加させるために土のうを設置したと。ちょうど黄色い部分です
けれども、土のうを設置したということです。調査自体は、右側が施設の上流側にな
るのですけれども、そこにスマルトを放流いたしまして、左側になりますけれども、
下流側で採捕するという調査です。放流後4時間までの降下調査を4月30日
と5月4日に行いました。

次のページ、17ページに行きまして、スマルト調査結果ですけれども、第1回
目が天然スマルト、第2回目が飼育したスマルトを使ったということです。

降下率ですけれども、第1回目が95%、第2回目で84%という値を示してお
ります。この降下率の出し方ですけれども、余水吐き水路に落下することなく、越
流部を下流まで降下したスマルトの割合で算出しているということです。

簡単ですが、以上が美利河ダムでの調査結果です。

○宮藤所長

続きまして、サンルダムに設置する魚道施設についてということで、サンルダム
建設事業所の私、宮藤の方から説明させていただきます。

資料18ページの方になりますけれども、前回、座長の方からサンルダムの魚道
の全体像について示してほしいというご提案がございました。それを踏まえまして、
今回提案をさせていただきます。

サンルダムの魚類対策につきましては、今まで流域委員会等の機会を通じて、3
案を提示してまいりました。3案というのは、湖内をフェンスで仕切る方式、それ
から湖岸のバイパスの水路を造る方式、それから捕獲・運搬して下流に運ぶと、そ
ういう3つの方式を提示してまいりました。

今回、今までの専門家会議の議論の中でも、対象魚種はサクラマスを中心とする
ということなのですが、多様な魚種に対応できるようにというような意見が多かつ
たように考えております。そのような意見も踏まえまして、今回、具体的な対策案
として、バイパス方式案というものについて提案させていただきたいと思いを
ます。

サンルダム魚道につきましては、美利河ダムと同様のダム湖をバイパスする魚道で、ダム上下流を直接結ぶことにより、遡上及び降下できる魚道を検討するというふうに考えております。ダム上流部には、降下してきたスモルトを魚道へ誘導する分水施設を設置し、ダム護岸沿いには、ダム堤体までの水路を配置すると。また、ダム堤体から下流河川までは階段式魚道で、この前、調査魚道で提案をしておりましたプール式台形断面魚道を配置するというを考えております。

平面図につきましては、18ページのとおりです。ダム湖の右岸側にバイパス水路を設置するというを考えております。

19ページの方ですけれども、ダム堤体付近のイメージパースを付けております。このプール式台形断面魚道ということで、堤体の右岸側を上っていくような形で、プール式台形断面魚道を配置したいというふうに考えております。

また、20ページになりますが、湖岸水路部につきましては、ダム湖右岸の地形に合わせて配置するというを考えております。標準的な水路といたしましては、素掘りの水路に玉石や割石等を配置していきたいというふうに考えております。

また、地形が急峻な場所につきましては、石積み水路であったり、あるいは場所によってはコンクリート水路、そういったことを地形に合わせて設置していきたいというふうに考えております。素掘り水路による魚道の類似事例ということで、20ページの下の方に写真を付けさせていただいております。

それから、21ページの方になりますけれども、ダム上流部の分水施設の概要についてということをご説明したいと思っております。

サンルダム上流部の分水施設につきましては、美利河ダムにおいて採用されている横越流堤方式を基本としたいというふうに考えております。真ん中の図ですけれども、右から左にダム湖に流入する河川がありまして、そこから河川水と降下魚、スモルトの降下魚を取水といいますか、併せて導水いたしまして、降下魚については魚道に行くように、この図でいきますと左の方ですね。魚道に行くように導きまして、余水につきましては、この矢印の斜め下の方にありますけれども、余水吐き水路を通じてダム湖に戻すというを考えております。平面図及び断面図のイメージについては、ここに書いてあるとおりです。

ただ、課題といたしまして、流量が多い場合には、余水吐きの越流部の水深が大きくなるため、迷入防止対策が課題となるというを考えております。

続きまして、22ページの方ですけれども、このような遡上と降下を兼用する魚道につきましては、魚道にどういうふうに通水するかということについて検討事項を

載せております。バイパス方式の魚道への通水については、以下のとおり検討したいと考えております。

まず、サクラマスの遡上・降下を含む魚類の移動の時期を考慮し、通水するという事、それから、サクラマスの降下期には可能な範囲で流量を増やしていくという事を考えております。

また、冬場の魚道の通水の必要性についても検討していきたいというふうに考えております。このような運用にあたりましては、利水者の協力を得て行う必要があるということも、検討事項であります。

以上、サンルダムの魚道施設についてご説明をいたしました。

○辻井座長

それでは、説明が全部終わりましたから、これからご意見を伺いたいところなのですが、それから迷入防止スクリーンと、これは前にもお話が出たのですが、その実験について、安田先生に資料をお持ちいただいたということなので、ここで続けて情報提供ということやって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

それでは、パワーポイントを用意して説明したいと思います。

前回、台形断面の魚道の話もさせていただいたのですが、今回、この台形断面の特徴というものをまず簡単に説明したいと思います。

(スライド)

今、ここに映像に示しているものは、模型でございまして、2分の1の縮尺モデルです。幅は全体で1.4mありまして、隔壁と隔壁間との段差が9cmぐらいのモデルであります。今、中に入っているのは、ウグイとアユでありまして、定性的に魚がどこを頻りに上っていくかということを見た映像であります。こちらの辺を少し着目していただきたいのですが、これ通常のスピードになっているわけですが、今少しご覧になられたでしょうか。水際の近くを上っていく様子が見られたかと思っております。

後ほど、実際に施工されたところでも同じような調査を行ったものをお見せしたいと思っておりますが、1つの特徴は、ジャンプして上流に上がらないということなんです。もともと遊泳魚の場合には、基本は泳いで上流に上がれることが1つが

イントだと思えます。

この台形断面の場合には、水際の方に沿った流れが非常に整った流れとなりまして、彼らにとって、侵入し、かつ遡上しやすい環境が得られているということです。すなわち、2分の1縮尺の模型で確認した映像を紹介したものであります。先へ進みます。

(スライド)

ここで、少し映像のスピードを遅くします。この場合、実際のスピードの半分くらいに遅くしたものです。

見ていただきたいのは、ちょうどこのあたりなんです。これは真上から見た映像ですが、先ほど言いました隔壁が水中のここにあります。この辺に魚がさっと上って行く様子が見られるのですが、映像に写っている魚道は砂防堰堤に造られた魚道です。

(スライド)

今、上りましたね。ちなみに、隔壁から落ちた流れの中で一番速い流れが起きているこの付け根あたりで秒速2 m 3 0 c mくらいあります。結構速い流れになっています。隔壁と隔壁の間の落差が3 0 c mあります。実際に、今泳いで上がったのは、体長が1 0 c m程度のアユです。

ご覧のとおり、流量規模でいうと、大体0. 2 m³/sです。脇の流れというのは常に整っております。他のところでは空気が入った結構激しい流れになっています。観察していると、この脇の流れを必ず利用して通って上流に上っています。プールの中に巻き込まれて、もみくちゃにされて、もがいて上にぼんと跳躍するという事はない状況になります。アイスハーバー型とか、ハーフコーンとかに比べれば台形断面魚道は単純な構造でありながら、水際をうまく利用して容易に上がれる構造になっているというところが、遡上調査で確認ができておりますので、魚道の構造として台形断面魚道がいいのではないかと判断できる1つの事例であります。

(スライド)

続きまして、魚道の形式ではなく、魚道下流端での迷入防止対策に関する実験結果について説明します。例えばサンルダムなどにおきましては、発電用の放水口から水が大量に出るわけです。その発電用の放流口から出てくる流れの影響で、魚道の方に行かずに、発電用放水の箇所までとどまってしまうということがないようにするためには、どのような方法が必要なのかという、迷入防止策の案を実験的に検討したものであります。

実験施設は、幅に限りがありますので、このように水路幅は80cmなので、この限られた中で検討できるように工夫しています。実際の規模を再現するために、なるべく上からの放水される幅を狭めて、越流する水深を大きく取るようにしています。したがって、この真ん中から水が流れるようになっております。2.5cm四方のメッシュ構造になっているスクリーンを通して下に落下する構造になっております。角度を変えてご覧になると、こんな感じです。

ここで検討事項として期待していることは、このスクリーンを通して落下して、気泡が多く混在し、気泡混入した流れが形成されることによって、魚が気泡混入した流れの中で滞留できない、または休息できないようにしたいことです。すなわち、気泡混入した流れが形成された位置より下流の方に後退しないと、彼らが一時的にとどまるのが難しいことを確認するのがねらいです。実際に映像をご覧に入りたいと思います。

(スライド)

今の映像は、水を流す直前の状況ですね。こんな感じでメッシュを通して、始めは水が落下します。

次第に水量が増してきますと、こんな感じで、メッシュ全体にわたって水が流れるようになります。この場合、メッシュが1mしかないので、越流してくる流れが全てスクリーンを通過していきませんが2mぐらい設けますと、間違いなく予定した水量に対して、全てこのスクリーンの中を通過して流れるようになります。

(スライド)

これが想定しているぐらいの水量です。水深規模も様々変えますと、空気の混入している領域も多少変わってまいります。ここに魚を入れて、

今、1回水を止めまして、魚を入れて、この辺からです。魚を入れた状態で水を再び流した状況を紹介します。始めこのように水量が少ないときは、奥の方まで魚がいますが、このように水量がだんだん多くなってきますと、魚が後ろの方に後退し、この魚はウグイですが、泡の多く混在しているところを嫌って、後ろの方で待機している、こんなような状況が見られると思います。

スクリーンの奥の方で壁際に取り残された魚がいますが、やがてこれも下流側の方に流されていきます。この実験の場合、真ん中しか水が流れていけませんので、端の方は空気が余り入らないようなことになっていきますから、そこに魚が避難したものと考えられます。

このスクリーンの設置高さと同じぐらいまで水深が上がってしまいますと、この

状況はスクリーンの位置まで水位が到達した状況になりますが、このように気泡の混入している領域が、上の方しかできなくなってしまう。このことによって魚がスクリーンの奥の方に行ってしまうということもあります。ですから、実際に物を造るときには、その点を考えて施工する必要があります。

これは水深が小さいときですが、このメッシュより水深を低くしますと、気泡の混入がかなり激しくなりますので、この領域にはほとんど滞留することができなくて、下流側の方に魚が待機するような状態になっています。すなわち、このような流れの脇に魚道の下流端が位置することで、滞留せずに魚道の方に速やかに遡上する環境が得られるのではないかと、実験によって定性的に分かったというところであります。

以上です。

○辻井座長

以上で資料の説明と、それから、それに続いての安田先生のご説明をいただきました。

安田先生、どうもありがとうございました。大変興味のある意見だと思いますし、また、ご質問もあるかと思えます。

そこで、各議題毎に、つまり議題1の最初に飛ばしましたけれども、大きな表が資料1にまとめられております。それから始めようと思えますけれども、よろしいでしょうか。

それでは、どなたからでも結構なんですけれども、いかがでしょうか。こういうふうにまとめたのだけれども、かなり分かりやすくなったように私は思えますけれども、これについてのご意見を伺いたいと思えますけれども、いかがでしょうか。

○粟倉委員

前よりもいろいろなデータが加わったようで、これを流域ごとにまとめられるわけですね。

○辻井座長

そうですね、こういう形でよろしければ。更にご意見があつて修正というか、こういうふう書き直した方がいいのではないかと、こう足したらいいのではないかと、というご意見があつたら、逐次修正を加えていくということにしますけれども。

○粟倉委員

よろしいかと思えます。

○井上委員

大分ごちゃごちゃと分かりにくかったのですけれども、分かりやすくまとめていただきましたので、もう1回くらい手を入れたら、もうちょっとコンパクトに分かりやすくなるのかなというふうな感じがします。

後で気がついたら、またあとでお話します。

○妹尾委員

私も同じ意見ですが、まだいろいろな要素が入り過ぎているような気がします。でも、前回よりははるかに見やすくはなっています。私も、井上先生言われたように、もうちょっと簡略できる方法があるのかなと思います。だんだん良くなってくると欲が出てきまして、更に何とかできないかと考えてしまっていますが、流域全体、支流を含めて完成すると、すばらしい資料になるのかなという感じがします。

○辻井座長

僕は妹尾さんにぜひ見ていただきたいなと思っています。今日でなくて構わないのですけれども、今の簡略化というか、例えば1ページ目のブルーに色がついている、そのすぐ下のところに特徴がちょっと書いてあるんです。汽水域を含んだ下流域にはアシシロハゼとヌマガレイ何々がいるとか、その次の欄の、例えば問寒別川合流点から名寄川合流点までの中流域にはサケの遡上云々があると。それから、その次の、名寄川合流点から上流域にはこうこうこういうのがいる、というような特徴だと思うんですよね。汽水域と中流域と上流域の特徴だと思うんです。こういうのをもう少し分かりやすくというか、一見して分かるように、何かマークとか何かで表現できるともっと読みやすくなるのかなと、これ素人の意見です。そういうふうな見方で、例えば妹尾さんから見て、こういう特徴があるのではないのかというのを簡略に出していただけるといいなというふうに思います。今出してくれと言っているのではないんです。

○妹尾委員

それは可能だと思います。資料にあるように、川の形態も、下流、中流、上流で区分しても良いと思いますが、この区分ごとに平均的な水温の環境だとか、塩分の関係とか、これらの環境要素と魚類の生息などを写真や図などで表現すると、見やすくなるし、見る意欲が出ると思います。

○眞山委員

分かりにくいというのは、現状・課題とか改善・留意点とか、この辺の記述というのは、この会議の場とかで発言されたものを羅列しただけですよ。どちらかという、余り系統的に整理されていない。

○辻井座長

確かに羅列なんです。そこからどういう特徴を見やすいようにするかということが問題だと思うんです。

○眞山委員

それと、まだ欠けているものもあるかもしれません。特に魚道なんかは完全に羅列という感じですね。ですからやっぱり整理が必要だと思います。

○安田委員

今、眞山委員の方からも指摘がありましたように、実際、文章でそれぞれ書いているところでよく分からない部分というか、なかなか見にくいところがあるので、地図とか写真をうまく利用して、具体的にどこを示しているとか、先ほどの分布の話にしても、写真とか地図をうまく利用すると良いと思います。

○辻井座長

地図なんかは、確かにもっと有効だと思います。

○安田委員

例えばここで言うと5ページのような、こんな地図があるのでしたら、この地図のところにこういうのがいるとかを記し、視覚で見分けるようにすると、大分違ってくると思います。なお、5ページを見ていると、せっかく凡例があるのに字が小さく潰れて見えないのは残念です。

○辻井座長

ちょっと細か過ぎて見えないですね。

○安田委員

そうですね。その辺のところも、工夫が必要なのかなと思いました。

それから、魚道構造の項目についてですが、本当にこれは羅列でして、横の欄に例えば頭首工とか落差工とか砂防堰堤等、それからサンルダムと書いてあって、それぞれにおける現状と課題とかが記載されています。確かに、それぞれのところでどんな課題があるのかが示されることになり、共通な点が分かるのはよいのですが、もう少しうまく整理しないと、見やすくないかもしれません。

あと、写真の導入です。現状がどのようになっているか見て分かるものがないと、幾ら文章で工夫しても限界があります。その点は少し工夫が必要かと思います。

○辻井座長

全部一遍にやるというのは、かなりの作業量になるだろうし、容易なことではないだろうと思います。写真についても、全部そろった条件で撮ってあるかどうかというのは、これまた難しい問題ですけれども、そういう方向性で進めるということで、皆さんから意見をいただきました。

それでは、よろしければ、今の整理表については、方向はこれでいいのではないかということですが、ただし、もう少しできるだけ分かりやすくという非常に難しい注文がありました。事務局にお願いするのは簡単なんですけれども、これは多分実際にまとめるのは大変だと思います。そこで、妹尾委員にだけお願いするわけではありませんけれども、少し事務局のお手伝いをさせていただいて、先ほど安田先生からお話のあったような、もう少し分かりやすいものにするということで、お願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

それでは、議題の2の方ですね。これもいろいろなデータが出てきたんですけれども、連続性確保に向けての取り組みということで、まず最初に、連続性確保に向けた効率的整理というところですか。これについてのご意見を承りたいと思います。

○安田委員

先ほど事務局の方の説明にありましたように、1ページから4ページの順序で検

討を進めていくということで、いわゆる魚道の設置等の改善効果が大きい川を選定してから、その選定河川における河川環境を確認して、更に河川構造物の種類による難しさ等も考えて効率的に整備を行うということでした。この順序を基本軸にしても構わないのですが、ただ、それによって見落とされる場合もあると思います。例えば施設の数としてはすごく少なく、確かにそこを解消すれば相当な延長距離が稼ぐことができ、いい環境ができると言っているのもそれは確かですけれども、ただ構造物の数が多いから環境がだめなのかということ、そのようなところでも相当いい環境も中にはあると思います。すなわち、始めに事務局が説明された順序でフィルターをかけて選択していくというやり方もありますが、その順序とは対照的な選択の考え方もあるといいと思います。

○辻井座長

全部そういうふうにするということでは、やっぱり落ちてしまうものが出るかもしれないということですね。

○安田委員

そのように思います。

○辻井座長

確におっしゃるとおりなので、1ページ目の略図、モデル図みたいなものは非常に分かりやすいですね。1箇所やると全部稼げるということが歴然としているわけですから、それは確かにそのとおりなのだけでも、今、安田先生がおっしゃるのは、それだけで押すというのは、いかがなものかということだろうと思います。

○安田委員

河川構造物を整備した数が多いと、ずっと改善できないことになってしまうものもどうなのかなという意味でもあります。

○妹尾委員

今の安田先生の言われている内容について、いずれにしても、魚類生息から見た川全体の確かな評価があれば、構造物の数に限定されないでいろいろなものができるのかなという感じはします。多分そういう面での事前調査というのが必要になっ

てくるというふうに考えています。

それともう1つ、今この資料を見ますと、数年前から河川構造物に魚道整備をしてきていますね。これの追跡調査はやられているのでしょうか。何箇所かの魚道を拝見しましたが、改善も必要なものもありますので、せつかく魚道を造るのであれば、確実に機能する魚道を造っていった方がいいのかなという感じがしています。

○辻井座長

追跡調査とおっしゃったけれども、それはある川について続けてということですか。

○妹尾委員

今、新たに造っていった魚道が本当に機能しているのかどうか。構造的なもの、位置の問題とか、そういうものを明確にした方がいいのかなと思います。

○辻井座長

今の点でいうと、僕もちょっとさっき聞いていて、この6ページのところに、美深パンケ川の砂防堰堤魚道の効果というのがありますが、これちょっと素人でよく分からないんですが、平成18年と19年と続けてサクラマス幼魚の生息密度調査をしていて、数字が0.24から0.10尾/m²、0.23から0.05尾/m²に減少しています。これはなぜ減少しているのかとか、これ以前はどうだったのだろうかということが、今、妹尾さんが追跡調査とおっしゃったものだからちょっと思い出したところです。これはどう読めばいいですか。どんどん減少していくのかどうか、素人に分からないんですよ。

○妹尾委員

減少していく場合もあります。今まで100上って資源が維持されていたものが、河川構造物の設置に伴って魚道整備を行いました。魚道設置後80になると、80に対する資源になり、だんだん減ってくるということになりますね。

○辻井座長

要するに、条件が悪くなるということですか。

○妹尾委員

そういうようなことも考えられます。

○辻井座長

それはそういうデータがないと分らないですね。

○妹尾委員

分らないです。ただ魚道だけの問題でもなく、気象条件の問題もあるんです。サクラマス生態行動から判断すると、多分平成19年はサクラマスが遡上する時期に雨が非常に少なかったと思います。それで遡上期に大洪水がなくて、遡上困難を来していたとかいろいろな問題があったのかもしれませんが。

○辻井座長

だから、こういうのは1年だけでは本当に減っているのか分らないですね。今おっしゃったような、そのときの条件で急激に落ちたのか、また回復するのか、前にもこういう変動があったのか、よく分らない。

○妹尾委員

もう1つは、河川環境にもあると思います。砂防流路工などの場合には、河川を直線的に改修し、川底がほとんど岩盤しかないようなところも多く見られます。このようなところでは、一気に遡上してくれれば良いんですが、改修区間内でとどまってしまうと、親魚が生活できる環境がなく、資源がどんどん減っていくという場合もあります。ですから、このような河川は河川環境の改善も含めて、将来的に魚道整備をする必要があるのかどうかについても検討すべきだと思います。

○辻井座長

安田先生にちょっと伺いたいことがあります。今のことにこだわるわけではないですけれども、これまでたくさん魚道が整備されてきましたが、多分魚道のタイプも随分違うのではないかと思うんですよ、そうすると、単純に数字だけで比較しても余り意味がない、ということが言えると思いますが、いかがですか。

○安田委員

私もそういうふうに思います。ですから、この数字を出したから、条件反射的に改善の整備をする必要があるということではないと思います。ただ数字が低ければ遡上効果および生息密度を高めましょうという意味ではなく、数字はあくまでも結果論であります。魚道の場合、魚道構造と魚道前後の状況からみて、改善する必要があると判断したから、それは見直した方がいいのではないかという意味になると思います。今、妹尾委員も言われたように、気象条件など数値が変わる要因はいろいろあります。例えば、水量等が急に激減したりして数値が下がるなど、したがって必ずしも数値そのものが魚道構造からみた遡上のしやすさを反映した数値とは限りません。その点に誤解がないようにしなければならぬと思います。

○辻井委員

数字の読み方が分からないと誤解されるのではないか。私なんかまさにそうなんですけれども、いい例なのか、悪い例なのか、よく分からない。

○安田委員

数字のみの判断は難しいと思います。

○齋藤課長

ちょっと済みません。事務局ですけれども、若干補足させていただいてよろしいでしょうか。

今、お話ありました施設については、昭和60年完成ですので、それ以降、ずっとこういった形で遡上・降下が続けられているということです。

それから、先ほど妹尾委員からも若干濁水の話もございましたけれども、平成18年10月に、天塩川水系の右支川の上流側に近いところで、結構大きい出水がありましたので、そういった影響もあるかと思えます。

それから、生息密度の数字として、例えば0.24尾/m²とか0.23尾/m²、0.1尾/m²などといった数字がありますけれども、水系全体の調査結果でいきますと、最大でも小数点1位の数値というオーダーですので、例えば0.24尾/m²とか0.23尾/m²というのは、比較的いい状態の数値です。それから、0.1尾/m²とか0.05尾/m²というのも、全然悪いわけではないということですけれども、先ほど言ったとおり、昭和60年完成ですとこのような状況の中で、経年的な変化でこれぐらいの数字の違いは出てくるのかなと思います。先ほどの出水と

か渇水とかでいろいろな影響を受ける中では、そういった数字の変動はあるのかなというふうには考えております。

○辻井座長

昭和60年の完成ということは、要するに1985年だから、20年ぐらい経過しているというわけですね。天塩川水系の魚道というのは、みんなそれくらい経過しているものですか。これは古い方なのですか、それとも新しい方なのですか。

○齋藤課長

魚道自体は、昭和50年代、60年代に結構整備しています。

○辻井座長

昭和60年代が多いのですか。それとも、そういうわけでもないのですか。

○齋藤課長

いつの年代に幾つぐらいを整備したというのは数字として整理していないので、ちょっとはつきりしませんが、その年代にもかなりの数の魚道整備を進めてきていたというふうに、関係機関からの聞き取りではあったと思います。

○辻井座長

そうしてみると、安田先生、魚道の効果というのを比較するというのはなかなか難しいことですね。

○安田委員

そうですね。上に魚が全く上れなかった箇所で、例えば生息密度の調査をし、生息密度を調査し、生息密度の数値がゼロを示した場合、魚道を整備したことによって、生息密度の数値がこれだけ上がりましたと示すことができたとします。この場合は、魚道整備した効果を表せたことになると思います。ただし、生息密度の数値を経年的に見て魚道の効果を表せるかということ、それは難しい話ではないかと思えます。先ほど2つ分けた生息環境保全に向けた取り組みという話がありましたが、河川の様子によって、妹尾委員も言いましたように、魚道だけ良くできていても、魚道前後のところで彼らが生息できる環境がなければ生息密度は下がるようなこと

も生じてしまいます。すなわち、魚道整備の効果としては総合的に考えていかなければいけないことだと思います。

○辻井座長

分かりました。

○眞山委員

以前にも話題になったことなんですけれども、遡上させるのはいいんですけれども、頭首工とか取水堰が多いわけですよ。それで前にも話題になりましたけれども、上らせるのはいいけれども、上流で産まれて特に春に下るサケ・マス幼稚魚の場合、取水堰の方に迷入してしまうことになる、上らせなかった方がよかったみたいな話にもなる。特に無水区間が多く生じる、例えば7ページにあるペンケニウプ川などは、写真では水が流れていますけれども、我々が行ったとき、流れていないことがすごく多いんですよ。こういう場合にも、ほとんど取水堰で取水されて、田圃などに行って、結局死んでしまう。ですから、上らせるのはいいんですけれども、取水堰への迷入防止措置がとられているかどうか、あるいはそれも含めて対策を施しているかどうか。全体としての改善効果を考えていかないと、かえって上らせたことが仇になってくることもあります。

○井上委員

この数字なんですけれども、皆さんたいへんこだわっているようなんですけれども、平成18年の0.24、0.23尾/m²というのがごく普通であり、恐らく魚道の上下の水量により影響をうけると思います。先ほど平成18年の秋に大きな出水があり、それから平成19年の融雪期に物すごい大きな出水がありまして、サンル川あたりは生息密度がすごく激減したことがあるんです。恐らく前年の秋と、それから平成19年の出水により、ちょうど浮出してきた幼魚がその水で一気に流されてしまって、その影響でこの平成19年の数字がかなり低くなったと思います。サンル川でもたいへん低い値となっていますから、この2年間の数値で、魚道の効果云々ということはなかなか論議できないと思います。このように気象条件にいろいろ左右されるので、長期間生息密度調査をやらないと、魚道の効果というのは分からないだろうと思います。

以上です。

○辻井座長

ありがとうございました。

よろしいでしょうか。

それでは、今幾つかのご意見もいただいたわけですから、これを更に加えて、今の魚道の効果について、早く言うと表現みたいなものも含めて、次の機会にまた修正、あるいはデータを加えていただくということにしたいと思いますが、よろしいでしょうか。

それでは、次の議題として、美利河ダムにおける魚類調査結果という説明がありました。これについてご意見を承りたいんですけども、特に眞山先生、この調査結果についてご意見ございましたら、おっしゃっていただきたいと思います。

○眞山委員

美利河ダムにおける調査結果は、2つに分れていますが、前の方はちょっと別として、後の方の説明がすごく簡単な説明と言いましたけれども、本当に簡単過ぎて分りにくかったと思います。といいますのは、上から流れてくる水のうち、何トンでも魚道に流して、何分の1を余水吐きの方に流しているかという説明が全くなかったの、聞いていてもその効果についてよく分らない。流量比などの説明がないと後でサンルダム魚道の説明や、その構造を理解するのもちょうと難しいと思いますので、お願いします。

○秋山特定治水事業対策官

今手元にあるデータで簡単にお示しします。資料の17ページ目に調査結果が出ておりますけれども、第1回目は、流量が $3.1 \text{ m}^3/\text{s}$ で、これが分水施設の方に入りまして、余水吐きから余水を流して、魚道に流れたのが $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ということです。そのときのチュウシベツ川、施設の上流側で流量観測も行っておりますけれども、分水施設から全量入ってきているわけでないですが、大体 $3.5 \sim 3.6 \text{ m}^3/\text{s}$ に対して分水施設に $3.1 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらい入っていると。そして魚道に $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 、それ以外の $2.5 \sim 2.6 \text{ m}^3/\text{s}$ が余水吐きから落ちてダム湖の方に入っているというような状況です。

第2回目の方では、分水施設に入った流量は $3.9 \text{ m}^3/\text{s}$ になっていますが、そのときのチュウシベツ本川の流量が大体 $5.8 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらいです。ですから、その

差し引き分は分水施設に入らずに、施設的能力もちょっと超えていて、融雪時期も重なってしまったことから、ダム湖の方に入っているというような状況です。ですから、本川の $5.8 \text{ m}^3/\text{s}$ のうち、分水施設に大体 $3.9 \text{ m}^3/\text{s}$ 入りまして、余水吐きから魚道の方に $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 、この差し引き分 $3.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらいは余水吐きからダム湖の方に流れている。そんな大体の流れの状況です。

○眞山委員

ということは、分水施設に入ってきた水量の7分の1とか8分の1の水量を魚道に引き込んだということですね。それ以外の7分の6とか8分の7の水量が余水吐きに落ちたけれども、魚は80何%から90何%は魚道の方に向かったということになりますので、それが分水施設の効果であるという説明をはっきりされた方がいいと思います。

○井上委員

降下率なんですけれども、これは、あくまでも実験のときの降下率ですね。こう書かれると、このスモルトの降下率はこのくらい高いという印象を持ってしまいますけれども、その点どうですか。

○秋山特定治水事業対策官

済みません。質問の趣旨がよく分らなかったなので、もう一度お願いします。

○井上委員

降下率というのは、これはあくまで実験のときにスモルトを放して、何時間かの間での降下率ですよ。

○秋山特定治水事業対策官

19時にスモルトを放流しまして、4時間後の23時の時点で、魚道まで下がったもの、越流部の余水吐きに落ちたもの、導水路の庇の下に残ったもの、あと下流部まで降下したものの割合です。下流部というのは、16ページの図面でいきますと、採捕地点から越流部の間、越流部の下流である仮庇のところですよ。

○井上委員

最初の全体の数が分からないと、降下率というのはなかなか分からないと思います。これは1日のある時間帯での降下率だけしか出していませんよね。

○秋山特定治水事業対策官

17ページの表で、合計のところには50尾と書いていますけれども、50尾を放した結果が、この様な降下率になります。

○井上委員

これですか、分かりました。

○辻井座長

ほかにいかがですか。

○安田委員

このスモルトの降下調査の中で、特に16ページについて、先ほども説明があったかと思いますが、越流部、下流側のところで、黄色いところに印されているように土のうを設置したところがあります。これが調査のときだけ土のうを積まれたと解釈してよろしいのでしょうか。

○秋山特定治水事業対策官

今回の調査に際しては、越流部下流は、非常に流速が遅くなってスモルトが滞留するという事も想定されましたので、降下調査のときだけ土のうを設置して、今回調査を行ったということです。

○安田委員

あえて申し上げたのは、流速が遅くなって滞留してしまうことを避けてとおっしゃっていたので、この結果を生かして、例えばこの部分を将来的には埋めてしまうとか、そういう意味合いを含めているのか、それとも、調査は確かにこうすることで、ある成果は得られるけれども、この部分は当面の間は何もやらないという話なのかどうかを尋ねたかったのです。要するに、埋めてしまった方がいいという話をしたいのかどうかです。

○秋山特定治水事業対策官

土のうを設置して、水路を狭めて流速が上がったという調査結果も出ていますので、これはこの魚道を管理している函館開発建設部のスタンスに関わるので、私が今、明言する立場にないのですけれども、聞いたところだと、水路の底を斜路で魚道部の方にすりつけて、もう少し流速自体を少し速めるような検討を行うというようなことは聞いております。

○辻井座長

安田先生のご質問は、土のうを置くのがよいのであれば、調査のときだけ置くのではなくて…。

○安田委員

もしそれがいいと言うことであれば、恒久的に置くような形に変更した方がいいのではないのかと思います。

○辻井座長

素人もそういうふうに思いますよね。実験でそのようにするのであれば、そういうふうに変更してもいいわけだ。

○安田委員

そのように思います。作業場として、ヤードが必要だから土のうを置いたということであれば別ですけれども、説明によると、どちらかと言えば効果を期待している側の意見だったので、土のうがあった場合とない場合でどれだけ違うのかということも、あえて尋ねたくなくなってしまいます。したがって、この中で土のうの効果が云々というのはちょっと難しいのではないかと思います。

○辻井座長

まさに、そのとおりだと思いますね。土のうがなかったらどうなのだろうというふうに、僕なんかも思います。どうでしょうか。

○秋山特定治水事業対策官

土のうを設置した形で今回調査してしまいましたので、それがいない場合の比較は

してないですけども、土のうの設置前・設置後で、設置する前は、うちの方で流速を測ってしまして、ちょうどこの越流部下流の採捕する地点は流速が速くなっていますので、効果があったのかなというような考えをしております。

それから、今回の結果を踏まえて、土のうという形になるかどうか分からないですけども、水路の底の部分を斜路で少しずつ高めて、魚道の方に流速を速めるようなことを、具体的に恒久施設として考えたいという話を函館開発建設部の方から聞いてございます。

○辻井座長

そういう実験でもいいんだったら、これからずっとそういうふうにしておいた方がいいんじゃないかという気がします。

○秋山特定治水事業対策官

土のうを設置した場所は、出口が土砂吐きの構造になっているという話を聞いておりますので、いろいろ現地でも考えながら、恒久的な対策を考えるというような話を聞いております。

○安田委員

調査を行うときに、今後この行為が一体、何に反映するかという部分を考えてやらないと、たまたま今回こういうふうやってうまくいきましたという話だけでは、継続性がないと思います。ですから、やはり継続性のある調査をしていかないと意味がないですし、改善するのであれば改善するという根拠を考えて、実際裏づけをしっかりと出さないと厳しいのではないかなと感じました。

○妹尾委員

土のうを新たに入れたというのは、去年、一昨年と何年か降下調査を行っているようですが、流速の関係で効果が余り出ないという判断に立って、今年土のうを新たに入れるということをやったのかどうか。多分理由があるから行ったと思いますが説明がほしい。

それと、私が気になっているのは、サクラマススモルトの放流地点として越流部の中で、うまく魚道に誘導されるかという実験ならこのような実験でも良いのですが、本来は川から下ってきたスモルトがこの誘導水路に入り、越流部の方にスムー

ズに入っていくかが必要と思います。そういう面では、川に放流して、川から入ってきているかどうかというのを確認する必要があるのではないかと思います。

もう1つは、親魚の放流で、魚道の下流というのは、下流部の魚道に放流して追跡をしたのか、それとも、下流の河川に放流した魚が遡上して魚道を見出し遡上したのか。それとも、下流の河川に放流した魚が遡上して魚道を見出し遡上したのか。魚道機能というものは、下流から遡上し魚道に誘導されることが重要ですし、降下も河川を下ってきた魚が魚道に誘導されなければ機能しているとは言えないと考えています。その辺の説明はあったのでしょうか。

○辻井座長

そこまでなかったと思います。

○妹尾委員

魚道に親魚を放流すれば、それなりの魚道構造であれば多少の条件でも遡上は可能です。しかし、魚道機能というのは、実際に下流から遡上してきた親魚が、魚道にきちっと誘導されるなど、河川環境と魚道がトータルとして機能しないと効果のある魚道とはいえません。この辺が気になります。

○辻井座長

ほかにいかがでしょうか。

ここまでのところについて、よろしいでしょうか。

○安田委員

今のところについては、多分、どういう条件でこの調査を行ったかということを追記された方がいいと思います。これは後々まで残るので、明確にした方が好ましいと思います。

○辻井座長

ここの説明をもうちょっと、しっかり記述しておいた方がいいということですね。

○安田委員

そうですね、どういう条件だったかを記載した方が良いでしょう。

○秋山特定治水事業対策官

それらについて、追記させていただきます。

○辻井座長

それでは、よろしければ次へ進みたいと思いますが、議題2の3点目ですね。サンルダム魚道については、宮藤所長から説明がありました。これについてのご意見、ご質問を承りたいと思います。安田先生、上流の分流施設について、どういう実験が効果的であるのか、あるいは意味を持つかというようなことで、ご意見をどうぞ。

○安田委員

先ほど事務局の方からも説明がありましたように、この場合には、バイパスの魚道を使って、遡上と降下の、両方兼用にするとということをメインに考える方向で検討を進めたいという話だと思えます。

当然、川というのは水量がいろいろと大きく変動するわけで、普段流れている水量の中でも、比較的水量が少ない場合、例えばこの想定では $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらい流れる場合や、通常、よく川で見られる水量としてももう少し多く $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ぐらい流れる場合があります。さらに、融雪により流量が増えた場合の想定としては、例えば $28 \text{ m}^3/\text{s}$ が流れたり、さらに大洪水になる場合があります。

ここで要求されていることは、バイパスを通して遡上する魚が上れるような遡上環境が1つ、それから、上流の川から下流の方に下りてくる降下魚は、確かに魚道の方に降下していくことができるというのがもう1つであります。さらにもう1つは、大洪水があったときに施設が壊れないようにすることであり、これら全てを満足しなければならないという結構わがままな要求になっています。

そういう中で、美利河ダム魚道はバイパス方式を採用していて、横越流型の分水施設になっています。ただ、大きく違うのは、水量が全く違います。先ほど降下調査の話にもあったように、美利河ダムでは $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の流量でも、要するに全量がバイパスの方に行かなくて、一部本体側のダム湖の方に流れてしまうというような状況になっています。一方、サンルダム魚道の場合、 $28 \text{ m}^3/\text{s}$ 全部をバイパス側の方に流入させて、ただし魚道の方には、どんなに多く流したとしても、 $1 \text{ m}^3/\text{s}$ 弱にする。ということは、 $27 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の部分は余水として、ダムの方に流下

させ、そのときには、降下魚は余水と一緒にダムの方に流下させないというのが条件となります。この条件は結構難しい条件です。

そこで考えている基本は、先ほど美利河ダムの施設を少し思い返していただくと分かりますが、美利河ダムの場合はバイパス流入部から魚道に接近するにしたがって、幅がどんどん狭まるタイプです。ここの21ページの資料に書いてあるサンルダムの施設は、逆に幅の狭いところから、どんどん広がっていくタイプとなっています。すなわち、逆の広がり方をしています。そのようにした理由として、1つは降下するサクラマスの行動を考慮したことにあります。

具体的には、日中下りてくる場合、例えばひさしとかを設けて、迷入しないように工夫する方法もあります。しかし、夜間に降下するということもありますので、日中の対策では限界があります。夜間の場合、水流をうまく利用して下流側に下りることが言われていたので、何か水流をうまく利用することができないのかと考えました。この場合、距離が非常に長く、70mとか90m、そのぐらいのオーダーになりますから、バイパス側に導水された水の流れの速さをうまく利用して、魚道側までそのメインの流れをうまく利用して魚を誘導することができないか検討してみました。始め狭くすることによって、少し流れのスピードを速めることができます。魚道に到達するまでに大体3分の1弱ぐらいの流速になるのですが、魚道に到達する位置でもある程度の流れの速さが保たれるように考えています。そうすると、夜間でも、魚道周辺に集まるように思います。

ただ、先ほどのご指摘と記述にもあったように、21ページの下に行にあるように、例えば $28\text{ m}^3/\text{s}$ のうち、 $1\text{ m}^3/\text{s}$ 弱、具体的に言うと $0.7\text{ m}^3/\text{s}$ の流量を魚道側に流下させて、残りの $27.3\text{ m}^3/\text{s}$ の水を美利河ダムの形式のように横に越流させようとする、越流する水深が大きくなりますので、その水深が大きくなっている分、横越流している方に魚が迷入してくる可能性があります。その辺をどのようにすればよいかというと、サンルダムの場合には、1つはスクリーンを余水側に置いて、魚道側の方しか下りる場所はないようにすることです。ただし、水の流れというのは色々な工夫が可能で、水面に沿った流れが起きるようにして、狭まった箇所からちょうど風のように「ふっ」と吹くように水を流すと、速い流れが徐々に広がるようになります。このような流れを噴流といいます。噴流の広がりをうまく利用し、今この施設の広がり幅を決めていくという考え方をしております。そうすると、流れの勢いがある程度弱まったところから、余水側に魚道に流入しない余分な水を流す構造になっております。このことは、実験によって、確かにそう

いう流れになっているということを検証していかないといけないと思います。現段階では、この構造がいろいろな形式を検討した中で降下する魚にとっては、最適な方法ではないかと考えています。

通常の水量においても、上流に向けて、流れの方向を見出しやすいので、上流側に上れる環境にもなっています。もう1つの大洪水に対しては、21ページの図に示されるように、導水路側に流入する際、1回右に曲がって、また左に曲がって流れるようになっています。このようにジグザグさせることによって、大量の水が導水路側の方に流れ込まないように、いわゆる堰上げ効果を期待して、過剰な水が自然と入らないような構造になっています。ジグザグの割合をどの程度にすれば、どの程度の流量の制御につながるのかということは、実験的に検討していかねばいけないことです。

すなわち、ここで提案した構造を導入することで、大洪水に対する流入量の制御、融雪洪水に乗ってきた降下魚が魚道側に誘導できる対策、それから、遡上に対して導水路内で速やかに上流に向かって上がれる方法というのがある程度期待できるのではないかと考えています。また、事務局の方と協議しながら、さらなる構造の検討を進めているところであります。

○辻井座長

眞山先生、今お話にも出たとおり、上流の方での迷入防止についていかがですか。

○眞山委員

先ほど、美利河ダムの場合、分水施設で魚道の方に流す流量が7分の1とか8分の1でしたけれども、サンルダムは数十分の1になりますね。ということは、美利河の場合は、越流水深10cmぐらいで効果が上がっているわけですから、越流部の長さを同じ距離にすると、とんでもない深さの越流水深になって、ほとんどの降下魚が余水とともに流れてしまうことになりますし、10cm深の越流水深を期待すると、たいへん長い越流部の距離になる。今度越流部が長いと、魚が落ちてしまうリスクもそれだけ増えてしまうということで、どうしてもこの流量ですと、今、安田先生がおっしゃられたように、やはりスクリーンが必要と思います。スクリーン以外の方策でなるべく接近しないようにして、あとはスクリーンを併用して物理的に止めるしかないと思います。そうなると、スクリーンの管理が非常に大変だなと思いますね。

○安田委員

恐らく、そのスクリーンについても、メッシュの細かさをどのくらいに想定するかというところで変わると思います。降下するサクラマスという話をいろいろな資料等、また先生方から伺ったところによると、1.3cm四方ぐらいのメッシュでないと、隙間から降下してくるサクラマスが抜けないようにできないようです。それ以上目合いが大きいと、すり抜けてしまう可能性が高く、中途半端な目合いだとスモルトが突き刺さることになり、なおさらまずいということで、やはりある程度細かくしなければいけないと考えています。細かくすればするほど落ち葉やごみが溜まったり、詰まりやすいことも考えなければいけないと感じています。

確かに、スモルトは噴流のジェットを応用して魚道の方に行きますけれども、落ち葉まで全部そっちに行くなんてことは保証できません。おそらくあり得ないと思います。そうすると、落ち葉の量がある程度分散してメッシュ側の方に到達してきますので、やはり定期的にスクリーンを上げて掃除をしなければならないと思います。そのときのスクリーンの管理の仕方は、今後、どういう方法が現実的なのかというのは考えていかなければいけないところだとは思っています。

なお、スクリーンに近づく流れを余り速くしますと、掃除機に吸い込まれるような形で、魚も吸い込まれ、魚が横になった段階で動きがとれなくなりますので、やはりスクリーンを通過するときには、できる限り遅い流れ、例えば1秒間に40cmぐらいしか流れない流速にする工夫が必要だと思います。そのためには、スクリーンより下流側で堰上げて、スクリーンからある程度下流側の堰上げた箇所から水を越流する方法を取らないと難しいだろうと思います。

今、この21ページの図にありますように、この矢印の書いたところから、向きが変形していますけれども、いわゆる大きな白矢印のところから水を落とすことになっています。実は、ここに少し堰上げておいて、スクリーンのところでは、水位差が余りつかないような工夫を今検討しているような段階です。なるべくスクリーンに落ち葉等が引っかからないようにする必要はあるだろうと思います。

○辻井座長

当然のことではありますが、何か非常に難しい課題だという気がしますね。ほかにいかがでしょうか。今の魚道の問題について、どうでしょう。

○妹尾委員

サンルダムの場合、普通のダムとちょっと条件が違うんですね。ダムの堤体直下から相当な水量が流れ出てくるのに対し、魚道側は微々たる水量で、この魚道に魚を誘導することになるため、これはなかなか難しいとは思いますが。ただ、魚道側に遡上する魚がより集まるように、いい環境を作るということはできると思います。それと、先ほどのように、魚は泡を嫌いますので、多い水が来るところに泡を作って、魚道側に誘導することは、何とか可能かなという感じはしております。

それと上流の方の降下については、本当に難しいかなという感じがします。これは全量、分水施設の方に入れるので、降下してきた魚というのは、当然そっちの方に入っていきますけれども、気になるのが、越流するところに結構落差がついていきますので、この分水施設の中で、流速の分布というのが、何か越流側にも強い流れで引っ張られていくんじゃないかなと思います。それを魚に気付かれないような流速となる幅にするといったら、相当広い幅が必要になるのかなという感じがします。だから、魚道の方にうまく誘導できるかどうかというのは、これから相当な実験を重ねて解明しないといけないと思います。

○安田委員

妹尾委員の方でおっしゃっていた越流部分というのは、ここで言うと、取水設備の中に入るところの越流部分ですか。それとも、少し狭まった狭窄の部分のことを指していますか。

○妹尾委員

ごめんなさい、ちょっと図面の見方を間違っていました。越流部というのは、狭窄に入る部分ですね。それでは、余水吐きの方は、どういう断面なんですか。

○安田委員

余水吐きの方は、このスクリーンよりもう少し下流側の方に堰上げたところから水が流れるようになっています。

○妹尾委員

流れますよね。そこのときの落差というのは。

○安田委員

余水吐きというのは、ちょうど「ダム湖へ」と書いてある、すぐ右上の白い矢印のところは余水吐きの越流する部分でして、ここの部分の段差が約80cmぐらいです。

○妹尾委員

それも結構ありますね。

○安田委員

80cm付けた理由は、魚道の上流端からダムまでの間のバイパス水路の延長距離が9kmあります。そうすると、落差がそれこそ余りないと、なだらかなバイパス水路がずっと単調に続くだけになってしまうので、その辺の高低差がつくためにも、上流の分水施設で少しでも高さが稼げた方がいいだろうと思いました。

それから、余水吐きのところは図には何も書いていませんけれども、例えば誤って魚がそこから落ちた場合でも、しっかり敗者復活ができるように、魚道を脇に付けるということも今検討しているところであります。この敗者復活ができるようにする対策と言うのは、当然スクリーンが設置されていない降下シーズン以外の時期の対策です。降下シーズンのときには、この白い矢印が幾つもあったところにスクリーンが並んでいるので、基本的にはそこから魚が抜けて下流側には落ちることがないような対策になっているわけです。

○妹尾委員

そのスクリーンというのは、図面で今白い矢印がたくさんある、どの辺に設置する考えなんですか。

○安田委員

考えとしては、配布された図には反映されていませんが、具体的な寸法でいうと、ここの幅が10mで、ここから3m内側に入ったところからスクリーンが始まります。ここの部分が全部で20mありまして、ここの部分は、一番底からスクリーンをずっと立ち上げるのではなく、一番下の底面から59cmぐらい、私のひざあたりですね、このあたりまで、コンクリートで段上がりになった土台ができます。土台ができた上にスクリーンがあるような感じです。そのスクリーンがこのあたりに

あると見ていただいてもいいと思います。この図が以前のままだと説明しづらいのですが、ここにスクリーンがあります。これからそのスクリーンの置かれた底面の位置からしばらく同じレベルが続いて、ここで堰上げられます。ここで堰上げられますと、スクリーンを境界とした前後の水面差というのは、わずか10 cm以下で、5 cmぐらいです。

そうすると、このスクリーンを通過していく余水の速さが、先ほども言いましたように、1秒間に大体40 cm程度の速さで通過する程度となっています。スクリーンは鉛直に置くのではなくて、少し斜めに置いています。定期的に清掃するため、スクリーンをスライドして取れるようにもなるという考えが1つあります。若しくは、機械的に清掃できる仕組みをとらなければいけませんけれども、それは今後の話だと思います。

○妹尾委員

分かりました。余水が越流する流速は40 cm/sで、スクリーンのところを引っ張るんですね。

○安田委員

そうです。

○妹尾委員

大丈夫かな。非常に心配です。

○安田委員

私も神様じゃありませんから、今の段階で保証はできません。ただし、実験はしっかりしないと、今言っていることが、本当にそういう流れになるかどうかということを検証できませんので、まず、その物理環境について、そこでしっかり整理しようと思っています。

○辻井座長

その実験は、先生のところでやるんですか。

○安田委員

やるように宿題をいただいています。

○妹尾委員

春先の、融雪が終わって、大体5月ぐらいが降下の最盛期になると思いますが、そのころは、前の年に溜まった葉っぱとか、いろいろなものが結構流れてきて、我々も川でいろいろな研究をやっておりますが、5分ももたないぐらいで木の葉等で目詰まりを起こします。だからスクリーンを設けることによって、魚を強制的に入れれないということは非常にいいと思いますが、ごみなどを除去するというのをしっかりと考えた方がいいのかなと思います。

あと、もう1つは、以前にもお話ししたと思うんですが、それこそ上にブイをつけて、下に70~80cmぐらいの高さの完全な壁を入れるだけでもちょっと違うのかなと思います。そういう実験も併せてやった方がいいのかなという感じしますけれどもね。

○安田委員

管理の課題として1つ目は、スクリーンの管理の問題です。それは多分、降下の一番ピーク時期のときには、詰まらないように、まめに対策を練らないといけないだろうなと思っています。その対策を練る方法として、人海戦術で、それこそ10分置きか30分置きか分かりませんが、そういうところで掻くという方法になるのか、それとも機械的に、ベルトコンベアーみたいにどんどん自動的に落ち葉が溜まらないような構造にしてしまうことになると思います、もしスクリーンを使うことになった場合には、経済効果とか、協力体制の確立だとか、いろいろな観点で考えないといけないことではないかなと思います。

第2に、今妹尾委員が言われたように、初め上部にコンクリート壁かなんかで阻害要因を設けておいて、下の方から水を吐き出すというやり方をしますと、局所流がそこで生じます。特に夜間のときに、指摘があったように、サクラマスがその流れを利用して下りることになります。そうなれば、底面付近であっても、局所的に速い流れが形成されれば、そこに向かってしまう可能性もあると思います。すなわち、日中の場合には、例えば水面近くに魚が上がってくるので、それは1つの防御には役立つとは思いますが。ただ、夜になってくると、必ずしも水面に浮上しているとは限らなくて、底面の方にも行くので、迷入する可能性があるため、第2の提案では迷入防止の保障はできないのかなと思っていますが、いかがでしょうか。

○妹尾委員

私自身も、迷入を防止するという話になると、こういう方法しかないのかなと思います。ただ、川の水を全部入れるわけですよ。水を入れて、それでその中でふるい分けをしていくということになり、人間がやるか機械がやるか分かりませんが、それだけの施設でやるということは、非常に効果は出るでしょうけれども、幾らの金額の施設になるのかなと、そっちの方が不安ですよ。

○安田委員

そうですね。ですから、例えばベルトコンベアーみたいな電氣的な施設で行うこととなれば、多分すごい金額になると私も思います。

もう1つの考え方として、例えば降下シーズンになったときに、降下のピークを迎える時期と、そうでもない時期とがあると思うんですが、ピークでもないような時期を含めた全期間を通して、今みたいな細かいメッシュを絶対入れなきゃいけないといったら、多分、継続性は難しいと思います。イベント的には、その年のシーズンはやるかもしれませんが、それ以降、毎年やるのは勘弁してくださいと言われる可能性があると思います。それを継続的にさせるためには、メッシュの目合いを少し変えて運用するとか、現地でいろいろと簡便な管理ができるような工夫を、やりながら考えていくしかないのではないかと思います。今ここで、これがベストだというものを見つけるのは難しいと思います。

○妹尾委員

それは分かりました。ちょっと後で、眞山さんにお聞きしたいと思います。

あと、ヤマメの性格上、上流で産卵して、その幼魚が春先から下流の方に結構分布を広げていくわけです。それが7月だとか8月だとかですと、魚道に入らないで、ダム湖に相当入ってしまいますよね。それは、要するにダム湖で生活をしてしまう可能性がありますよね。ダム湖で生活したヤマメが、今度は降下するときに、わざわざここまで遡上して魚道に行くということは多分ないと思いますが、ダム湖からはどういう装置になっていますか。

○辻井座長

装置というのは何のことですか。

○妹尾委員

ダム堤体からダム湖の水がオーバーフローして流れ出る、余水吐きですよね。これは事務局に聞いた方がいいですね。

○安田委員

そうですね。ただ、私が前に伺ったときには、自由越流させたタイプの洪水吐きを作って、そこから下ろさせるという話でしたよね。

○齋藤課長

パワーポイントの19ページの方にイメージ図がございます。これはダムの真ん中の方に、常用洪水吐きといひまして、出水時や洪水時にそこから越流して洪水調節をするという、ゲートではないんですけれども、放流口があります。出水期には、そこから余水というか、洪水の水が出るような構造になっておりまして、そうでないときには、発電等も通じる取水塔がありまして、その発電を通じた水がダム堤体下流部の放流するところから出る構造になっております。

○辻井座長

よろしいですか。この話、実に面白くなってきたと言っては無責任だけれども、そもそも魚を捕る網については、今まで随分研究も進んでいるのでしょうけれども、そこを通さないための網というのは、余り例がないんじゃないだろうか。今言っているスクリーンの話ですね。それはどういう構造がよくて、掃除をどのようにするのか。スクリーンを設置しておく期間の長短にもよるでしょうし、これは極めて難しいと言うよりほかない。もう少し知恵を出さなきゃならないかもしれません。

○安田委員

やはりスクリーンを利用しての迷入防止とか、例えば先ほどビデオで紹介したのが1つの試みですけれども、スクリーンを使って、例えば発電用の放水路に入らないようにする試みというのは、1つの例としては、二風谷ダムみたいのがあると思います。あれはただ、鉄格子というか、柵を放水口の上のところに立てかけて、それで格子状のところから水を出して、そこに入らないようにしようとしています、その隙間にすっぽりと入る魚もいるようです。

そうなると思わず迷入防止にはなっていないのであります。ただ、遡上のシーズンが終わると、柵を下ろして、そのときの方が多量の白い泡ができています。むしろ、そっちの方が迷入防止につながるように感じた部分もあります。私自身は専門が水理学ですから、流れの観点から申し上げますと、細かい目合いのところから水を流しますと、流れの構造としては、乱れやすいのです。更にそこから下にボール状のものがありますと、水面に当たった際に多量の空気を巻き込んでくれます。その原理をうまく使って、迷入防止の構造を作ったというのが1つです。

ちなみに、柵が水面より下に位置しますと、気泡の発生が期待できなくなってしまいます。

先の実験は、真ん中しか水を流してないので、サイドの泡がないところがあるんですが、例えば発電放流口のサイドに壁を擁しますと、全面に水が流れますので、そうすると全域にわたって空気が入りますから、その領域には、それこそ立ち入れない可能性は十分期待できるというのは分かります。そういうやり方というのは、1つは可能性が相当高いのではないかと思います。一番難しいのは、上流側のスクリーンに浮遊してくる落ち葉などが溜まる対策をどのようにするのかということです。

○辻井座長

そうすると、単純なのが一番難しいということになる。

○安田委員

そうですね。

○辻井座長

分かりました。分かりましたというのは、私が分かっただけなんで、まだ解決というところまで分かったという意味ではないんですけども、時間のこともありますから、最後に、もう既にお話にもなっていますけれども、安田先生の実験についてのご質問なり、ご意見なりあったら承ってということにしたいと思います。

いかがでしょうか。

○妹尾委員

遡上用魚道の実験については、いろいろな事例も私自身もさせていただいていま

すから、何となく分かります。ただ、下流よりも、上流側の迷入の問題については、今言ったような形で、いろいろな実験をやられた方がいいのかなということですね。どうしてもだめで、人力作戦なり何なりで相当難しいということになれば、降下した魚を捕獲する装置を考えて魚道内に、それこそ1日に1回、人力で捕獲した魚を放流するとか、そういう方がずっと安いのかもかもしれません。その辺も含めて、きちんと改善、解決を見出していくような方法を考えられたらどうかと思います。

○辻井座長

それでは、よろしゅうございますか。

○井上委員

スクリーンの素材は何ですか。

○安田委員

スクリーンの素材については、今まだ選択している最中ですが、FRPのように鉄などの金属製品ではないものもありますので、例えば今、先ほど実験で使ったもの、これは樹脂製のものですが、結構重たくて、流れの振動とかがあっても、板が揺れるということはありません。耐久性もそれなりにあるというのは伺っています。このような素材も選択の1つとして考えられるものと思います。

○井上委員

金属製ですと、魚の魚体をかなり傷めてしまいますので、スクリーンの素材が問題ですよ。

○安田委員

実際の問題は、そういうところも考えなければいけないと思います。

○井上委員

その素材の耐久性の問題と目合いの問題ですね。それがクリアされないと、なかなか難しいのかな。

○安田委員

そうですね。やはりその辺は、本当にこれから精査して考えなきゃいけないことだと思います。模型実験は、いきなり大きな模型実験ではなくて、特に上流側の模型実験は、大学では、サンルダム原スケールに付けるような広大な土地はありませんので、まずは我々の施設の中でできる範囲で一度やって、定性的に考えていることが同じようになるかどうかをチェックして、それから規模を変えた検討も必要だろうと思います。

○辻井座長

分かりました。

それでは、よろしければ、ここまでということにさせていただきたいと思いますが、けれども、よろしいでしょうか。

では、今日いただいたご意見を踏まえて、事務局にもう一度整理をしていただき、不備な点があれば、データを足していただくということをしていただきたいと思いますし、殊に先ほどの表についてもこれを完成するよう、妹尾さん、どうぞ事務局を手伝ってください。お願いしたいと思います。

それと、天塩川全体の生息環境に関する整理案と、それから連続性確保に向けた効果的整備、どこからやるかという問題ですね。これについてもいろいろなお考えをいただきましたし、それから最後にサンルダムの魚道の案についての具体的な問題点について、お話が出ました。これをまとめていただいて整理しますけれども、その場合に、今ここにお集まりの委員だけでなく、ほかの専門の方々にもご意見を伺った方がいいんじゃないかと思うんですね。かなり様々な分野も含まれますので、そういうこととして伺ってみたいと思います。そういうふうなまとめでいこうと思いますけれども、よろしければ、データが集まった段階で私と事務局で相談をしまして、今のどういう方に伺うかということについては進めさせていただきたいと思いますが、よろしゅうございますか。

では、そういうことでまとめさせていただきます。

以上で、本日の議題については終了ということにいたします。

ここで、進行を事務局に返しますので、よろしくどうぞ。

3. 閉 会

○柿沼課長

これをもちまして、第5回の魚類専門家会議を終わらせていただきます。

第6回の開催については、調整の上、後日連絡をさせていただきます。

本日は、辻井座長はじめ委員の皆様方、ご多忙の中、ご出席いただきまして、どうもありがとうございました。