

# 第6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8月26日（火）14:15～17:00

場所：士別グランドホテル 別館 思親花

## 第6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

定刻になりましたので、ただいまより第6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、本会議で事務局を務めております留萌開発建設部治水課長の柿沼です。よろしく申し上げます。

まず初めに、会場の皆様にお願ひ申し上げます。

会場内では、携帯電話については、電源をお切りになるか、マナーモードにしていただくことをお願ひします。また、フラッシュや照明を用いた撮影については、お控えくださいますようお願いいたします。

また、議事の間はご静粛に、進行の妨げになるような行為は慎んでいただくようお願い申し上げます。

以上のことが守られない場合は、退場していただく場合もございますので、ご理解のほど、よろしくお願ひします。

それでは、早速議事に入りますが、その前に資料の確認をいたします。

まず、白黒のA4版の第6回会議資料と四角で囲ってあるもの、それから、右上に資料-1とありますA3版の資料。

次に、同じくA3版なんですけれども、資料-2とあるもの、A4版横長のカラーの資料-3と書いてあるもの、以上のほかに、参考資料として1から4まで4部お配りしてございます。

それから、委員の皆様方だけなんですけれども、各委員からの提出資料ということで、妹尾委員、安田委員、栗倉委員からの資料をお配りしてございます。

それと、前回までの参考資料ということで、ファイルを2冊、委員の皆様方だけにお配りしてございます。

以上、資料のない方はいらっしゃいますでしょうか。

なお、この会議ですけれども、本日は8名の委員全員の出席をいただいております。設置要領に基づいて、この会議は成立しているということをご報告申し上げます。

それでは、議事に入りますので、これからの進行は辻井座長にお渡しいたします。

よろしくお願ひいたします。

### 2. 議 題

○辻井座長

皆さん、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。

今日の議題は、今説明があったように2つありまして、議題の1が生息環境保全に向けた取り組み、それから議題の2が連続性確保に向けた取り組みということになっています。

まず最初に、議題の1、生息環境保全の取り組みということに入りますけれども、前回の第5回の会議の中で、長いもので資料1になっていますけれども、生息環境保全に関する整理表というのが提示されまして、それについて各委員からいろいろなご意見をいただきました。それを部分的に追加修正したというのが今日出てきていますので、その説明を事務局から聞いてから始めたいと思います。

齋藤さん、よろしくどうぞ。

○齋藤課長

事務局の旭川開建治水課の齋藤です。

今お話ありました資料1についてでございますけれども、こちら最初の1ページ目、2ページ目、かなり細かい記述で、前回までの会議の中でも、もう少し整理して示した方がよいという話もございました。それで、一遍に整理するというのもなかなか難しいところもありまして、1-3ページ以降で1回きっちり整理して、それから取りまとめていこうというふうに考えておりますので、1-3ページから見ていただきたいと思います。

1-3ページ以降も、現在、川の生息環境の方も整理を進めているということで、これも現在まだ、完全に整備しきれているというものではございません。ですので、若干途中段階ということで見ていただきたいと思います。

それで、時間の関係もございますので、細かい説明は省かせていただいて、取りまとめていく中でご意見をいただければと思いますので、よろしく願います。

1-3ページ、1-4ページについては、天塩川の本川の状況について、生息環境に関係する、どういった魚類、魚種が棲んでいるのか。それから、諸条件、川の状況といったようなことを記述するようにしてございます。

それから、1-5ページの方になりますけれども、本川から今度、支川に入りまして、1つ事例として、中流部に合流しています美深パンケ川という川の状況です。こちら生息魚種、それからどういう状況かといったところを整理してございます。こういったものについても、更に整理を進めていきたいと思っておりますので、進める中でご意見をいただければと思います。

1-6ページは、補助的に写真、それからコメント等、こういったものも含めて

整理していきたいと考えております。

続きまして、1－7ページからになりますけれども、こちらは魚道の構造ということで、本川及び支川に設置されています頭首工、落差工、砂防堰堤等、そういったものに魚道を設置する際に、どういったところに配慮していかないといけないかというようなことで、左側の方には下流側とか、魚道の下流側については迷入の防止だとか、入口の構造といったもの、それから、1枚めぐりまして1－8ですけれども、魚道本体の構造としてどういった形状のものとか、タイプだとか、そういったものを作っていく中での配慮事項、利点だとか欠点だとか、そういったものが入っています。

ずっと行きまして、1－10ページからは、上流側の構造だとか、配慮事項だとか、そういったものを整理しております。これについても、まだ完全なものではございません。できるだけいろいろな情報を集めながら整理を進めている最中ですので、こういったものも踏まえて最終的に取りまとめに向けて整理していきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。

私からは、資料－1については以上です。

#### ○辻井座長

この整理表については、これでいいですか。ありがとうございました。

それで、整理表について、更にご意見を伺ったことを入れて整理をされたということなんですけれども、まだご意見があるかもしれない。それを伺ってもいいんですが、前回も同じように議事を進めましたが、議題の2の連続性確保に向けた取り組みについて、これも関連していますので、この説明を聞いてから、2つ合わせてご意見を伺うという形にしたいと思います。よろしいですか。

では、次の連続性確保に向けた取り組みということについても、先に説明を伺いたしたいと思います。

よろしくどうぞ。

#### ○秋山対策官

特定治水事業対策官をやっています秋山です。

私の方から、資料－2の円グラフになっている資料で説明させていただきます。

まず、天塩川流域における魚類の遡上環境の現状と施設整備案についてです。

現状といたしまして、天塩川の支川の河川総延長が約3,000kmとなっています。そのうち、青の横断施設がなくて遡上可能な河川延長が約1,000km。それから、黄色の横断施設があるのですけれども遡上可能な河川延長が約1,000km。

赤い部分、遡上困難な施設により上流の河川延長が約1,000km。青、黄色、赤の遡上延長がそれぞれ約3分の1ずつの状況になっているということで、今回、効果的な整備案では、遡上困難な施設の整備によりまして、赤の約半分にあたる部分を遡上可能としたいという案です。

ただ、下にちょっと小さくて見えにくいかもしれませんが、※印で、この施設整備案ですけれども、開発局で作成したたたき台ということですので、今後は関係機関との調整により追加・修正を行っていきたいと考えております。

この整備案の流れとして、次のページ以降に、どういう考え方で今回整理したかということをご説明したいと思います。

大きく分けまして、改善延長からの整備、それから、今後事業実施を予定している河川、それから環境面からの整備ということで、効果的な魚道整備というものを検討しました。左端の方ですけれども、遡上困難な横断施設、円グラフの先ほどの赤い部分ですけれども、※印で1としていますが、遡上可能な判断は、別紙の水深と落差の関係によるということで、次のページを開いていただきまして、第1回の専門家会議で示しました右下のサクラマス親魚が遡上可能な落差と水深の関係から整理したものです。

ただ、他の魚からすると非常に厳しい判断基準ということもありまして、先ほどのフロー図に戻りますが、今回の整理で遡上可能と判断した施設においても、更なる遡上改善が望ましいというところです。

真ん中に、風連20線堰堤という、括弧書きしてありますけれども、これは遡上可能な施設となっておりますが、実際魚道が設置されていないということで、上川支庁さんの方で、21年度以降魚道を設置する予定であるということもありまして、紹介方々書かせていただきまして、括弧になっているというような状況です。

改善延長からの整備に話は戻りますけれども、効率的な整備ということで、今回、1箇所当たり、改善延長が5キロメートル以上の施設をピックアップしました。そのところ、30箇所移動可能延長が388kmと。施設の上流の河川形態の環境を確認する必要があり、河川形態的には、AaからBb型以上と判断しました。この河川形態というのは、資料の3枚目に写真ですとか図で解説したものがありますが、北海道さんで作っていただいています「川づくりのための魚類ガイド」で分かりやすい河川形態の図表がありましたので、これを添付しております。これによる区分で、中流域、Bb型以上の上流の河川形態であれば遡上しても生息可能な環境だろうという判断で現場を確認いたしました。当初30箇所だったのですが、1箇所だけ、上流が農業用排水路になっていたということで、29箇所、移動可能延長が383kmになったという状況です。

それから、②番目の真ん中の事業実施予定の河川ということで、現在土木現業所さんで砂防ダムで3河川、今後整備予定があるということで、15箇所移動可能延長が12kmとなっています。

それから、環境面からの整備ということで、優先整備河川として、保護水面河川が2水系、それからイトウ生息河川が5水系、枝の支川も含めまして改善すると、36箇所移動可能延長が78kmになるという状況です。

それから、環境調査、代表的な河川で環境調査を実施している河川が43河川ございます。その中で、河川横断施設に魚道がなくて、農業ダムは対象外にしていますけれども、その上流でヤマメが確認されていない河川が14河川あります。

先ほどと同じように、施設上流の河川形態による環境を確認した結果、特に削除されるような河川はないということで、24箇所、移動可能延長が101kmになったということで、改善延長、事業実施予定、環境面からの効果的な施設、重複箇所を除く全体数としまして91箇所、移動可能延長が485kmになったという状況です。約2割程度の施設改善によりまして、約5割の距離が移動可能になるということでございます。

これは、今月の初めに関係機関連携会議というのが8月6日に開かれまして、その中で開発局が整理したたたき台ということで、提案している状況です。今後、関係機関と調整を行いますけれども、現在、施設管理者の確認ですとか、関係機関の事業予定や見込みですとか、別の観点からの整備もあるのではないかと、ご意見をいただいておりますので、追加修正を行います。今後効果的な施設整備に関する共通認識を関係機関で持ちながら改善に前向きに取り組んでいきたいと考えております。その91箇所の施設を一覧表にいたしましたのが、資料の後ろの方に付けております。

それで、ちょっとスクリーンに映し出されているのは見づらいののですが、改善延長からの整備が青丸、それから事業予定箇所の河川が緑の丸、環境面からの整備①というのは、これはイトウですとか、保護水面の河川がオレンジの丸、それから環境面からの整備②は従前から環境調査している代表河川は赤の丸です。これらの箇所を同じ色付けで位置図に落としたのがこちらのA3の図面になっております。

例えば、2ページ目のサロベツ川下流という部分、ご覧になっていただきますと、オレンジ色で、ここはイトウが生息している河川ということで、横断施設の黒丸のところにはオレンジ色が付いている箇所を改善対象施設としております。また、右側の方にオレンジ色と青色で施設に丸をしておりますけれども、これは環境面からの整備ということと、改善延長からの整備と重複してあります。ほかのページも同様

に、対象施設を丸付けをしているという状況ですので、ご覧になっていただければと思っております。

連続性確保に向けた施設整備の案ということでは、以上でございます。

#### ○秋山対策官

引き続き、資料－3「天塩川魚類生息環境保全について その7」という資料を説明させていただきます。

1 ページ目を開いていただきまして、天塩川本川、6箇所頭首工におきまして遡上実態調査が行われまして、その速報という形で報告させていただきます。

調査は、赤文字の2から7の各頭首工で実施いたしました。各頭首工に魚道を設置しているのですが、魚道のプールの上流端にトラップを設置しまして、遡上魚の捕獲を実施しました。今回、7月分の調査結果を取りまとめましたので、その結果についてご報告いたします。

次のページに、各頭首工での確認魚種、それから採捕数を載せております。調査は、7月11日から7月17日まで行いまして、降雨による増水の当初から低下して安定するまでの間の7日間実施しており、捕獲数の確認は3時間ごとに行っています。降雨出水のせいか、サクラマス親魚が魚道のない風連20線堰堤を遡上しまして、②番の天塩川第2頭首工、③番の下土別頭首工でも親魚が確認されているという状況です。

それから、7月12日に降雨出水によって遡上魚が増加している状況がご覧いただけますけれども、その後の増水が低下した7月15日から16日にかけても、遡上魚が確認されているというような状況です。このような傾向は、数の大小はあるのですが、ほかの頭首工でも同じような傾向が見受けられます。

それから、資料の5ページ、6ページの方ですけれども、天塩川第1頭首工は、左右岸に魚道があるのですが、右岸側の遡上魚の方が多というような状況になっています。これは何による影響かは、まだ整理、検討している状況で、速報として今回ご報告いたします。

以上でございます。

#### ○宮藤所長

それでは、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長の宮藤の方からご説明をさせていただきます。資料は、資料－3のページで言えば10ページからになります。

まず最初は、調査用魚道による調査計画ということなんですけれども、これにつ

きましては、従前から専門家会議でご説明している中身ですけれども、調査目的として、魚道の機能性及びサクラマスの産卵遡上行動を把握するため調査用魚道を用いた遡上調査を行うものであります。

魚道の機能性につきましては、この四角の中に書いてあるとおりですけれども、魚道内の水理環境がどのようなになっているか、あるいは迷入防止対策がしっかり図られるかどうか、今回スクリーンを用いて迷入防止を行いますけれども、そういった対策が図られるかどうか。それから、水の出口、魚道の出口の部分がちゃんときっちり流れ込みの形が魚にとって分かりやすい入り口構造になっているかどうかの確認。それから、魚道の流量、現時点では0.2 m<sup>3</sup>/s ということで考えているんですけれども、この流量が適切かどうか、そのような中身を確認していきたいというふうに考えております。

また、サクラマスの産卵遡上行動につきましては、産卵遡上行動が流量・水温・濁度、何らかの要因によって引き起こされるというふうに考えられますけれども、そういったところをサンル川のこの地点で確認していきたいというふうに考えております。

それから、調査の時期につきましては、サクラマスの遡上時期ということで、予定といたしまして9月1日から9月30日の調査を予定をしております。

それから、調査の方法につきましては、上記の目的を確認するためですけれども、目視及びビデオ観察、それから水温・濁度・流量等の把握、これは自記計による連続観測、それからサクラマスの遡上追跡調査ということで、これは超音波を利用して発信器を使った調査についても検討してまいりたいというふうに考えております。

それから、留意事項といたしまして、一つ付け加えさせていただいております。

遡上調査において支障が生じた場合には、遡上障害が生じないように、現況河川を遡上させることができる体制を確保しつつ実施していきたいと考えております。

ここで、委員の方々にご意見をいただければというふうに思っておりますけれども、「支障が生じた場合」というのは、どのような場合をもって支障が生じたというふうに判断するのかということについて、アドバイスをいただければというふうに思っております。

続きまして、遡上調査施設に関して、11ページ、12ページの方で、引き続き説明させていただきます。

今、河川の右岸側に調査魚道が6段ほど出来ているわけですけれども、その一番上流端の方に水を供給する水槽を設置する予定でおります。ここから水を供給しまして、合わせて魚がこの水槽に入ってくるわけですけれども、この水槽から川の方に戻すような施設を考えております。また、迷入防止フェンスということで、迷入

防止対策として、フェンスを用いるとともに、泡を用いた迷入防止を考えておりますけれども、これについては、12ページの図のとおり設置をいたします。

また、そのため土のうを左岸側から図のとおり積みまして、水路を狭めて迷入防止フェンスの上から水が下に落ちて泡が出るようにしていきたいと思っております。このような土のうの部分については、先ほどありましたとおり、遡上障害が生じないよう、現況河川を遡上させることができる体制ということで、クレーンを常時設置いたしまして、もし支障が生じた場合には、この土のうを一部撤去することで河川の流路を確保していきたいというふうに考えております。

調査用魚道については、以上でございます。

続きまして、分水施設の対象流量とスモルト降下率ということで、これは前回から美利河ダムと似た形の分水施設を検討するというようになっておりますけれども、それに関する施設の流量の規模の考え方について、我々の考え方を示しております。

スモルトの降下期につきましては、サンル川のこの地点では、大体4月下旬から6月上旬というふうに考えております。そのような時期におきまして、ほぼ豊水流量相当の水を分水施設の規模として取り入れることを検討しております。

14ページ、15ページは、スモルトの降下率について示しています。スモルトの調査を毎年行っているわけですが、平成14年の例をとりますと、15ページのグラフにあるとおりなんですけれども、流量とスモルトの採捕の数がそれぞれの時期で示されております。このような流量とスモルトの採捕の数が、仮にある時期の流量に均等に魚が流下するというふうに考えますと、スモルトの降下率というものを計算できます。その計算の結果がこの15ページの上のグラフなり、あるいは算出例と書いてある14年の例でありまして、分水施設の対象量 $28\text{ m}^3/\text{s}$ （豊水流量相当）に設定した場合には、95%程度のスモルトが魚道に降下できるものと推定をしております。

ちなみに、14年の計算結果については、15ページに書いてあるとおりです。98.6%という数字が計算されております。

それから、同じく分水施設に関してですけれども、分水施設の迷入防止対策についてということで、前回の資料、美利河ダムの横越流堤方式を採用した場合に、施設規模が大きくなるというようなことから、前回の議論を踏まえて、スクリーン方式を採用することで施設規模の縮小を図ってまいりたいというふうに考えております。

ただし、スクリーン方式につきましては、流下してきた塵芥物の付着による目詰まり対策等が必要となります。このことについては、17ページの方に、更に維持管理を含めた迷入防止スクリーンについてということで示しております。サンルダ

ムにおいては、人力による防塵処理を基本として考えてまいりたいというふうに考えております。スクリーンの設置は、スモルトの降下期のみとして、その時期について塵芥物への対処は、人力により小まめに行うということを考えてまいりたいというふうに思っております。

それから、このようなサンルダムの魚道施設の機能確認案についてということで、モニタリング計画について18ページ以降に示しております。

サンルダムの魚道施設につきましては、恒久的対策の効果を十分把握・検証するために、以下の機能確認等を行うというふうにしております。

施設完成までの効果の把握・検証ということで、遡上機能の確認は、現在施工中の調査用魚道によりダム本体着手まで毎シーズン行う。また、その後、バイパス魚道全体での遡上機能の確認についても、施設完成までに行ってまいりたいと考えております。

また、降下機能の確認については、水理的模型実験のほかに、現地に分水施設設置後に分水機能の確認を行い、またその後、バイパス魚道全体での降下機能確認についても行ってまいりたいというふうに考えております。

また、施設完成後にも、降下の把握・検証として、恒久的対策の効果を把握・検証するまでの措置として、スモルト降下期の貯水位を低下させる運用、暫定水位運用を行うということを考えております。

19ページ以降に、ダム工事と遡上・降下調査計画について理想的な工程として示させていただいております。これらの調査・工事については、漁業者の理解を得て実施したいと考えております。本体着手前の状況、それから本体工事後1年目から、ほぼ4年目まででダムについては完成いたしますけれども、5年目についても、遡上調査、降下調査を行いながら対応してまいりたいと考えております。また、管理開始以降につきましても、暫定水位運用や、あるいはこの20ページの図にあるとおり、堤体内水路を活用しつつ、必要であれば、遡上調査についても現況の河川の機能を維持しながら行ってまいりたいというふうに考えております。

20ページは、そういったことで、これはダム工事中のイメージの絵になっておりますけれども、サンル川の現状河川を生かしながら、一部堤体内水路というふうに切り替えまして、こういったところを工事中の遡上・降下的手段としてまいりたいというふうに考えております。

それから、21ページにつきましては、降下対策として、暫定水位運用についてのご説明を準備会の時にもさせていただいたところですが、暫定水位運用の期間に恒久的対策の効果をモニタリングすることとしております。その結果、必要な場合には、追加対策等を行った上で、恒久対策の効果が把握されれば、サンルダ

ムは所定の目的のための通常の運用を行うこととなります。このような水位運用を行っている間については、利水者の協力を得る必要があるというふうに考えております。降下対策の機能を確認する間といたしまして、4月下旬から6月上旬までの間に可能な限り水位を下げる、あるいは違った、もう少し上の水位ですとか、そういったことも確認するようなことができると考えております。

それから、今まで魚類対策について専門家会議で議論をしていただいたところですけれども、サンルダム魚類対策のまとめということで、22ページ以降、従前よりお示ししている資料について、まとめとして示させていただいております。

サンルダム魚道については、美利河ダムと同様、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してまいりたいと思っております。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、ダム湖岸沿いには、ダム堤体までの水路を配置いたします。また、ダム堤体から下流河川までは、階段式魚道、プール式台形断面魚道を配置することを考えております。

23ページについては、ダム堤体付近のイメージ図であります。

それから、24ページにつきましては、階段式魚道、プール式台形断面魚道についての図面を示しております。

25ページにつきましては、湖岸水路部における魚道の類似事例、あるいは断面の標準的水路の断面図を示しております。

また、先ほどもございました分水施設については、26ページのとおり示しております。スクリーン方式による迷入防止対策を採用したいというふうに考えております。

駆け足になりましたが、以上でございます。

## ○辻井座長

お聞きくださったように、説明が終わりました。

それで、まず最初に議題の1の生息環境保全に向けての取り組みについて、先ほど説明のあった長い表です。これはまだ、更にご意見を伺って整理するというので、完成したものじゃないということですが、これについて付け加えてのご意見、それからご質問がありましたら、承ります。ここまでの整理で問題がありましたら、おっしゃっていただきたいし、更に加えた方がいいんじゃないかと、あるいは前のご意見で受け取り方が違っているというようなことがありましたら、それも併せて修正しなくてははいけません。ご質問、ご意見をいただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

どうぞ、安田先生。

○安田委員

大分まとまっているのではないかと思いますけれども、資料1の3枚目、1-3、それから1-4ページの左側にあるのですが、流況と書いてあるところですね。これは具体的には流量変化をあらわしているだけなので、川の様子がつぶさに分かるわけではありません。したがって、表題は流況というよりも流量変化、若しくは流量ということではないでしょうか。流況であればもう少し川の様子が分からないと使うべきではないと思いますので、正確には流量の方がよろしいかと思います。

○辻井座長

ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。

多分これは、妹尾さんがおっしゃった意見じゃないかと思うんですけども、今の1-3ページの右側の真ん中あたりの改善・留意点のところ、例えば一番下のところに「河原は上流からの伏流水が淵尻から出ていくような河道計画にすべき」というようなことが書いてあります。これは、この淵尻のところから下から潜ってきた流水が出るという意味なんですか。そういうふうにするということが可能なんですか。

○妹尾委員

淵尻から伏流水が出るようにする川づくりは可能です。川の形態には、瀬があって、普通は蛇行点に大きな淵ができるんですが、水衝側に流心が寄っていきますね。それで、その反対の裏側で水が澱む空間になっていて、そういうところに砂利がどんどん堆積されてきます。洪水になると、今度は逆にインコース側となる裏側を水が走るようになります。そういう繰り返しの結果、上流側の淵の淵頭というところから、水が伏流してきて、河原などの淵尻にその伏流水が出てきます。そういうような環境がサケなどのいろいろな魚の産卵環境に非常に影響を与えます。

○辻井座長

そういう環境が大事だということは分かるんですけども、そこに水が出るようにするには、例えばどんなことをすればよいのですか。

○妹尾委員

水に河原を造らせるということです。

○辻井座長

それは、この上のところにも書いてありますけれども、造らせるのは分かるんですが、どういうふうに水が潜るのでしょうか。

○妹尾委員

上流側の方が水面が高くなっています。それで、河原として砂利が溜まっていますので、その中を水が浸透してくるわけです。それを伏流水と言っていますが、浸透した水が高いところから低いところにまた流れてくるという、そういう仕組みが自然の川ではでき上がっています。

○辻井座長

自然にできるわけですね。

○妹尾委員

それともう一つは、川の中も完全に岩盤のところは別ですけども、土砂がきちんとコントロールされて、川底にある礫の中も、水が伏流水としてずっと出ていくというのがあって、それで魚によって産卵する環境が違ってきます。例えば、北海道にはサケ科魚類の中にサケ、サクラマス、カラフトマスの3種がいます。淵尻というのは、淵に流れがぶつかって、そこでエネルギーが吸収されて、下流側の断面の広いところに砂利が溜まって、平瀬というのができます。その平瀬のところではサクラマスやアメマスとか、そういう魚が産卵するわけですね。それと淵頭という、流水が入り込むところにも砂利がせり出すように溜まってきます。その周辺では上流から入って河床の中を伏流してきた水が、ぐっと深くなるので、そこから水が噴き出てきます。そういうところがサケの産卵場になります。それと今度は流れが比較的速く、瀬と言われるところの河岸で、流心よりも弱いところがカラフトマスの産卵場になります。きちんと川の形態ができ上がってないと、産卵する環境がみんな一緒の場所となってしまう、そのことで問題も出てきます。最近ではそういう瀬と淵が明確にできるような川づくりも何とかできるようになってきています。

○辻井座長

そういうことは可能だということですね。

○妹尾委員

そうです。

○辻井座長

分かりました。ありがとうございました。

ほかにいかがでしょうか。よろしいですか。

では、もしなければ、あるいはまた、ご意見があったら、できるだけ早く、この整理表を完成させた方がいいだろうと思いますから、また事務局にご意見なり、あるいは書き加えることがあったらおっしゃっていただくということで、まとめてよろしいでしょうか。ありがとうございました。

それでは、整理表については、そういうことで進めてもらって、あとで更に整理を進めてもらうということにしたいと思います。

議題の2ですね。天塩川流域における魚類遡上環境の現状と施設整備案、それから平成20年度天塩川の頭首工における魚類調査結果概要ということについてですが、この魚道の評価については、妹尾委員からご説明を加えていただけるということですので、よろしく願いいたします。

○妹尾委員

昨年というか、今年の冬に4箇所魚道を設置しておりまして、それについて遡上調査を行ったわけではありませんが、今年の春に現地を見て、現地の魚道の流況とか、出入り口の状況を見て、私なりに判断をした資料がありますので、それでご説明いたします。

○辻井座長

では、どうぞ。

○妹尾委員

これが今年設置した魚道です。図面がないので位置的な関係がよく分からないかもしれませんが、一番上流側の東土別頭首工です。ここは、農耕期についてはゲートが立って、相当な勢いで水量が流れ込んできております。ちょうどこの流れ込みの境目あたりの魚が下流から遡上してきて溜まる空間です。魚道の上り口は、遡上してきた魚類が溜まる位置にあり問題ないと思います。

魚道を設置する場合には、いくら高価な魚道を造っても、上り口の位置を魚が発見することができなければ何にもなりません。今までの魚道を見ると、相当高価な魚道がたくさん設置されていますが、この上り口部分、または出口の部分に土砂が

溜まるなどで機能していない魚道が、100%とは言いませんが、70～80%は土砂の堆積で機能していないのが現状です。このようなことに留意して魚道を造れば、多少構造的に問題のある魚道でも遡上は可能であると私自身は判断しています。

この魚道に関しては、最初はアイスハーバーとバーチカルスロット形式の組み合わせだったようですが、急遽それをやめて、玉石を組み上げて造っております。

(スライド)

玉石についても、自然の川で見られるような玉石の組み合わせ方を応用して、下流側に玉石を寝かせるような形で組んでいます。一般的に玉石で造っていく場合でも、ただ玉石を平らに張っていく場合にはコンクリートと大した変わらなくなるので、この場合にはきちんとくみ上げてこのような形にすると、流況そのものも比較的なだらかな流れとなり、そして斜面を造っていますので、下まで水脈が突っ込まないために、魚はこの下まで結構入り込んできて、ここを上っていくということになっています。このタイプでは、フクドジョウなどの底生魚も非常によく上っています。

(スライド)

これは上流の方から2番目の士別川頭首工というところですが、ここも、ちょうどこの泡のある周辺に魚道の入り口を設置すれば、もっと良かったのですが、ここは上流側に用地が確保できず、やむを得ず下流の方に魚道を設置したということです。

ただ、魚道の入り口の前面に深いプールを造っておりまして、現地を確認したときは少し水が多い状況でしたが、流れ込みが比較的明確に見えるということで、ここに魚が比較的多く生息していたという状況でした。

(スライド)

この流れ込み、ここで流れて、減衰して流下していくのですが、この流れ込みが比較的是っきりしていて、ここに深みがあって、魚が集まる仕組みになっています。現地に行ったときも、釣り人が結構ここで釣りをしていましたので、魚が集まっている場所であると判断されます。

(スライド)

魚道のタイプも、先ほどの上流側の東士別頭首工と同じように、この魚道も石を組んで、自然河川のような形で造っております。上にゲートがありまして、水を止めたときに、ここで生息している魚が結構多く見られます。魚道というのは、一般的には上流まで一気に遡上させるという目的で、魚を休息させなくてもいいのですが、ある程度こういうところで休息をしながら遡上していきます。特にサケ・マスの場合は、産卵のために上って行きますので、産卵できる環境がなければ、どんど

ん上がっていくということで、魚道としてはさほど問題はないという感じがしております。

(スライド)

これは剣和頭首工の魚道ということで、ここの導流壁が非常に長く出ております。それで、この次の写真に出てきますが、ほとんど満遍なく水が流れている状態になっていまして、この左岸側の下流の方に砂州ができていまして、この左岸側からの流れと右岸側からの流れが、ちょうどこの下流で合流して左岸寄りに流心が入っていくという流れとなっており、魚は左岸側寄りに上がってくる傾向にあります。ここに上がってきた魚も、この導流壁が悪影響を与えて、こちらの魚道の方になかなか来れないような状況にあります。導流壁のここに継ぎ目があるので、せめてこの継ぎ目で切ってしまうてはどうかと考えています。この頭首工の構造的な観点から、この導流壁というのは本当に必要なのかどうか。ここの土砂吐きの導流壁は必要なようですが、この洪水吐きの方は必要なさそうだとということですので、もしそういうことであれば、この導流壁は取り払ったほうが良いような感じがします。

それともう一つ、この魚道の上り口の下流側が2割程度の法勾配がついていますが、ここに突起状の壁を設けているので、水量が多いときにこの突起状の壁に水が衝突して、この付近はすごい泡状になってしまいます。それでこの下流側に緩和水域ができて、そこに魚が集まって魚道を見出せないようなことがあるのではないかと推察しています。今後の改良としては、この突起状の壁を切断して、ここに緩和水域を造って魚道に入れるような工夫をしたほうがよいということを感じました。

(スライド)

この魚道は、アイスハーバー式とバーチカルスロット式の組み合わせになっております。これは何回か現地に見に行ったのですが、一度もこのアイスハーバーのところから水は流れていない状況なので、魚道の水位の設定の問題か、それとも頭首工のゲートが低く、倒した状態で推移していたのかなという感じがしました。この状態でも魚は上っております。ただ、この隔壁の所で落差が大きく落ちているので、ナップができて水が飛んでおります。飛んでいる状態です。これは先ほどの資料を見ても分かるように、フクドジョウなどの底生魚が上っていません。底生魚類が非常に遡上しにくい魚道になっているようです。

(スライド)

実際にこれは、バーチカルスロット部やアイスハーバー部も、一気に水が流れ込むような流況になると相当程度の泡が発生する状態になってしまい、遡上する魚にとって厳しい状態になるのかなという感じがしております。このような魚道は下流側にも1箇所あるので、詳細な流況のデータを収集して調べて見る必要はあると思

いますが、魚道に水が流れている状況であれば、底生魚類を除いて、ほとんどの魚が遡上可能だと思います。ここがちょうど落差のあるところで水が剥離している状態になって、水が飛んでおります。このような状態にならないように滑らかに流下させる必要があると思います。

(スライド)

これは先ほど説明したように、これが魚道側を水が流下していて、下流に砂州ができていて、左岸側の方に流心があるために、ほとんどの水量は左岸側に流れ込んでいます。一方、下流から上ってきた魚は、この支流に沿って上がってきますので、余り魚道側には上がってこなくなるということを意味しております。

(スライド)

さらに、遡上するときも、魚道のパーチカルスロットの部分に半円形のもので設置されていますので、水流はこれにぶつかって、多少水脈が厚くなっております。こういう流れのあるところに魚は、一気に上っていつております。ただ、ここに泡が発生して、アイスハーバーの隔壁の直下流に魚が定位しますので、そこから遡上しようと飛び立ちますので、結構な数のウグイがこの壁にぶつかっていつているというようなことで、この辺の工夫が必要ではないかというふうに思っております。

(スライド)

これは、天塩川第一頭首工です。これは先ほど、左岸側と右岸側で、右岸側の方に魚がたくさん上っているという調査結果が出ております。当然のことながら、この右岸寄りのゲートから水を流して、それで魚道の入り口側に流心を持ってきますので当然右岸側に魚が集まってきます。魚類調査は7月の10日前後に行っておりますが、そのとき洪水がありまして、結構な水量が流れたと思いますので、それで多少は、左岸寄りの魚道も利用している調査結果になっていると思います。大半の魚が右岸側の魚道を利用しているということですので、魚道の設置する位置、または魚の誘導状況を考えれば、天塩川第一頭首工の魚道が一番有効ではないかと考えております。この写真は、5月末の水量の比較的多いときに撮った写真です。

(スライド)

この魚道も、玉石を組んで、この中で遡上させるようになっています。ここに石を置くというのは、私のいたずらなんですけれども、結構な勢いが流れ込んでくる中で、この石が1つあることで、この周辺の流況が全く変わってきます。非常に魚も上りやすくなるということで、このようなことも一つの工夫として行っております。

(スライド)

これが6月11日に水が大変減少したときですが、ここが数cmの水深で、非常

に水が少なく、下流にプールがほとんどない状態になっております。こうなると、小さなウグイは、この泡の切れ目を遡上しております。中心の浅い部分はほとんど上っていませんが、サクラマスなどの大型の魚になると、この水量では少し難しいのかなと思います。これは魚道の設計当初は、ここにも隔壁があつて、水位が盛り上がるようになっていましたが、施工時の水量の関係等で、この隔壁の工事がまだ施工されていない状況となっております。これを改良して、この辺を切つて、少し水位を上げて流れ込みを造ると非常にスムーズに入り口に入れる魚道になると考えております。

(スライド)

これは水の少ない6月11日の状況ですけれども、非常に良い流れとなっております。この部分では水位と魚道の高さの設定が間違つていて、結構高くなつていますが、これでもスムーズに魚は上っております。

(スライド)

このようなことを踏まえると、魚道の構造そのものは、形式に問わずどのような形式も魚は上る。ただ、アイスハーバーとバーチカルスロットの組み合わせについては、やはり落差が生じるということで、底生のフクドジョウとか、そういう魚はちょっと困難なところがあります。他の魚道は、隔壁が玉石構造で問題なくフクドジョウも上がっているというような結果が見られております。

いずれにしても、魚道の位置の問題、それから、先ほどありました上り口の水深の問題とか、一応魚は遡上はしておりますけれども、もう少し改良が必要と思われるものを三角印の評価にしております。下流側の2箇所の魚道は、大幅な手直しではなく少し手直しをすることによつてもっと有効な魚道になるだろうということです。上流側の2箇所の魚道は、手直しをする場合には、さらに上流に魚道を移設するようなことになるので、この2箇所の魚道はこのままでいいのではないかと考えております。以上です。

#### ○辻井座長

では、今の妹尾委員からの情報提供も含めて、天塩川流域における魚類遡上環境の現状と施設整備案、それから天塩川の頭首工における魚類調査結果概要についての意見を伺うということにしたいと思いますが、今の妹尾委員の魚道評価の説明について、何か安田先生、ご質問なりご意見なり、最初に伺っておいた方がいいんじゃないかと思いますが、いかがでしょうか。

#### ○安田委員

今、スライドと資料の方も拝見いたしました。妹尾委員も最後の方にも触れましたように、特に魚道の構造によって、例えばアイスハーバー、それから円形型のバーチカルスロットにおいて底生魚が上ってないという話もありました。やはり構造によって隔壁を越える流れの様子が変わるので、例えばこの石積みのように、玉石を組んだようなものというのは、玉石と玉石の隙間の方にかなり緩い流れができるので、底生魚はそこをめがけて遡上すると思います。魚道内の流れは構造によって結構デリケートに変化します。したがって、大雑把にどんな魚道でも大体上りますよというのは、それは魚がジャンプして遡上するなど、いろいろな苦勞をして遡上するとは思いますが、それは推奨できるものではないと思います。なるべくならば上りやすい方が良くわけなので、そういう意味からすると、魚道の中でもどのような魚道が良いのか検討する必要があると思います。

ただ、先ほど妹尾委員からも強く言われたように、魚道が良くても、魚道の上下のつながり方が悪ければ何の意味もないというのは、まさしくおっしゃるとおりであり、やはりつなぎ方の部分は十分注意しなければならない点だと思います。

#### ○辻井座長

要するに、対象とする川の特性に応じたきめ細かな魚道が必要ということですか。

#### ○安田委員

特に、設置の仕方については、対象とする川の特性に合うようにするのが一番重要であり、その川の状況を見ながら、どこに魚道を設置して、つながり具合はどういう形にすれば一番好ましいのか、いわゆる現地の川と魚道との対応が重要です。

#### ○辻井座長

何か付け加えることはございますか。よろしいですか。

魚の種類にもよるのでしょうか。つまり、こういう魚道は、こういう魚にとっては非常に良いけれども、こういう魚にとっては、もっと別の工夫が要するということでしょうか。

#### ○安田委員

そうだと思います。川によっては水量規模も違ってきますし、南の地域であれば大型魚が少なく小型魚しかいませんので、そうすると、水量をそれほど多く確保しなくても上っていきます。ところが、北海道のようにシロザケ、カラフトマス、サクラマスとか、大型魚がいる川では、水量の確保と水深の確保という部分もかなり

重要な話になってくると思います。

○辻井座長

ありがとうございました。ほかにいかがでしょうか。

今、魚道に関して妹尾委員のご説明がありました。最初にこのことについてご質問なりご意見なり、伺っておいた方がいいと思います。いかがでしょうか。

○妹尾委員

追加説明をいたしますと、北海道の場合は、水温環境というのが非常に幅が広いというのがあります。したがって、今の時期はまだ水温は高い状況です。また、魚もまだ元気なんですけれども、それが10月、11月になってくると水温が低下します。この時期に遡上する魚、特にサケの場合は、腹の卵が熟してくると跳躍力や遊泳力がなくなります。このようなことを考えると、今の魚道設計の基準等で示されている、30cmなどの基準値は当てはまらなくなります。魚の生態構造を十分理解をしたうえで、魚道を設置していく必要があるのかなという感じがしています。

○安田委員

今、妹尾委員が言われたとおりであり、跳躍を考えていること自身が、まずおかしいという認識を持つべきだと思います。例えば、カニにしても、エビにしても、ウナギにしても、魚にしても、跳躍して飛ぶときというのは非常手段ですから、飛んで遡上するというのは、好ましい状況ではないことです。まず前提条件としては、泳いで遡上できるとか、這って上に上がれるとか、歩いて上に上がれるようなことが必要なので、それに対する基準が本来必要だと思います。

○辻井座長

なるほど。ほかにいかがでしょう。

どうぞ。

○山田委員

事務局の方にお伺いしますけれども、日本の比較的大きい川で、魚道が非常に良く整備されていて、その事後調査が良くやられているところを教えていただけませんか。それは事務局でなくても、妹尾委員でもいいですし、安田委員でもよろしいので、教えていただけませんか。

### ○妹尾委員

北海道を例にとれば、モニタリングなどの事後調査をきちっと行っているところというのは、美利河ダム魚道でそれなりに調査をしておりますけれども、ほとんどの魚道では設置し放しというのが多い状況です。そのため、釣り人とか、そういう人方が魚道に土砂が堆積しているのを排除したり、それから流木が集まっているのを排除したりというようなことを行っているようで、逆にそちらの方からクレームが来ることが結構多いのかなという感じはしております。

### ○辻井座長

そういうことは案外調査がされていないものなんですね。

### ○安田委員

関東の方では、例えば大河川ですと、一つは多摩川というのがありますが、多摩川でも、やはり魚道が随分整備されてきて、それらの追跡調査は民間企業に委託をしてされているようです。

当然、遡上数というものはそれぞれの魚道の調査で報告されるわけですが、例えば遡上しているのか、それとも遡上していないのか。その中でも、数は千尾なのか、万尾単位なのかという話がありますが、それがどのくらいの割合で魚道の効果とみなせるのかという話もあります。これは、魚道の構造や魚道の設置状況によって変わります。やはり、大河川の場合でもいろいろな課題は残されていると思います。例えば、ハーフコーン式の魚道の場合、2本置きに三角錐を縦に半分に切ったコーン状のものを横にして並べて置いてあって、それで中央部の方にメインの流れがあって、そのコーンの水際側が緩んで、魚がそこをうまく利用するから上りやすいというのがうたい文句となっています。最近、関東の方でハーフコーン式の魚道が随分整備されていますが、よく言われているのは、水量が多くなると、魚道幅全体を流れた場合、流れが左右に乱れた流れとなり、必ず速いところを横切らなければ上れないという状況が生じます。これでは特徴を生かすことは出来ません。

実際に、大河川の中で、そのハーフコーン式魚道をうまく機能させるようにするには、それなりに流量制限を加えなければなりません。そうすると、大河川ですから、魚道以外に流れている流量も相当多いので、そちらに魚が迷入することも結構多くあるという状況になります。利水の管理者の運用にも問題がありますが、迷入防止のために魚道の方に多くの水を流すようにすると、魚道以外の箇所堰から越流した流れが急になくなって、取り残された魚が万尾単位で死ぬことがあります。そのような事実については余り公表されていません。そのほかにもいろいろな課題

がありますが、課題がありながら機能しているという結果だけを公表しているケースが多いのが現実です。必ずしも、作為的な話ではないと思いますども、結果としてそういう課題が見え隠れするようなところは、実際にはあるような気がします。

○辻井座長

どうぞ、ほかにございませんか。

○山田委員

この委員会で、いろいろ資料を出していただいて、それから今、貴重な意見をいただいたりしておりますが、調査が終わったり、委員会が終わったりすると、これらの貴重な情報がどこか棚上げになってしまうことは、何とももったいない話だと思います。

それを、例えば天塩川は、天塩川全体が魚道の博物館であるとか、あるいは流域全体が科学館であるとか、何かそういうものが将来役に立つような、特に子供たちへの情報提供とかにフィードバックするようにはできないのか。それは開発局だけの仕事としてではなく、流域全体の自治体やNPOの方々とか、個人のいろいろな方々との協力関係がないとできないと思いますので、せっかくこれだけ調査されて、今後も調査されて日本で最大級の調査をされるわけですから、それぞれの立場でそれらを生かす工夫をぜひ考えていただきたい。

○辻井座長

せっかくのデータですからね。

○山田委員

そうですね。水閘門というゲートがあるんですけども、この資料に出ているような普通のゲートではなく船が出入りするような閘門、水閘門というんですけども、江戸時代からそういうものがありまして、これも古錆びてくると文化財になってきています。最近、水閘門サミットというのも行われています。

○辻井座長

水閘門というのは、閘門の閘ですか。

○山田委員

そうです、門の中に甲と書く文字です。こういうタイプのゲートそれ自体は珍し

いわけではないのですが、それが100年も経つと、その地域に落ち着いた雰囲気  
を醸し出して、風景、景色としていい雰囲気を出しております。

○辻井座長

埼玉の、あれは何といたしましたか。

○山田委員

たくさんあります。江戸時代からありまして、それは全国にある。それは一つの  
シンボリックに言っていますが、そこで得られたいろいろな情報を含めて、次第に  
固まってきていますが、ところがそれと同じことをイギリスの例で見ますと非常に  
細かく分析していて、立派な本になっています。その本を見れば、大体それらの内  
容がよく分かるようになっていきます。

○辻井座長

イギリスの場合は、今のナローボートを使ったりするのもそうでしょう。

○山田委員

ナローボートのためや運河のためだけでもありますけれども、普通の自然河川のど  
きも、自然河川から船が入ってきて、支川に入る場合には、それは水閘門というの  
はあまり関係はありませんが、ここ天塩川においてこれだけ魚道に関する調査が積  
み上がりつつあって、今後も調査されるということなので、これを何とか生かす方  
法とか、魚道を見学したければ天塩川に行けとか、何かそのような活用を図るよう  
に持っていかないと、終わったらどこかの棚に納められるのでは、余りにももった  
いないような気がします。

○辻井座長

実用上に生かしてほしいということですね。ありがとうございました。

ほかによろしいでしょうか。

眞山先生、どうぞ。

○眞山委員

さきほどのモニタリングの話ですけれども、妹尾委員のお話の中で、頭首工の中  
央部に導流堤のあるところがありましたよね。例えば、あの導流堤はきっと悪さし  
ているのでしょうかけれども、どのような悪影響を与えているのかは、誰も科学的に

調べているわけではない。そのようなことは多いと思います。

ですから、そういうことは、見た感じで悪い悪いと言うだけで終わってしまって、あのような導流堤を改造する工事は、簡単には進んでいないような感じがします。さきほどの資料でも、誰が見ても悪影響あると思うだろうけれども、どういう悪さをしているのかというデータは全くないと思います。

#### ○安田委員

結局、河川構造物の設計基準どおりに造ろうとすると、あのような導流堤ができ上がる可能性が高いと思います。実際に、設計基準の情報としては、あの部分をなくしたことにより、河川構造物の直下流側における流れの制御が正常に機能するかどうかという詳しい情報まではありません。結局、基準に情報がないので、自信がないからやらないという部分があります。下手に撤去して何か悪さしたら、誰が責任をとるのかという、そんなような話につながりますので、なかなか撤去する方向に進まないのが現状です。

やはり洪水のときに悪さをしてはいけないということが大前提ですので、これがなくても十分機能するという、その部分をきっちり明らかにさせながら、改善をしていくアプローチというのが本当は必要なところではあります。

#### ○辻井座長

安心して改善できるような提案をしてというのか、していかなければならないということですね。

#### ○安田委員

それが非常に大切だと思います。

#### ○辻井座長

さきほど山田先生がおっしゃったように、そのためにも、やはり検討や会議が終わったらその結果を眠らせてしまうのではなくて、言ってみればハンドブックになるようなものにまとめておいた方がいいのではないかとということですね。

ほかの先生方、いかがでしょうか。

#### ○石川委員

資料2について見ていましたが、当初の資料に比べると、かなり分かりやすくなったと思って見ていたところです。お願いになりますが、この資料2にある図面と

というか、地図がばらばらなので改善してほしいというのが、まず一つあります。非常に良くできているとは思いますが、全体の河川のつながりが一見ただけでは分からなくて、それぞれこの1枚1枚の図面が、流域のどの部分に当てはまるのか、もしよろしければ、案内図を付けていただくとありがたいと思います。

それと、これらの地図をつなげてみると、どうも名寄川水系と剣淵川水系の方で、かなり改善がされることになっています。実際に効率化ということでお願いしたのはこちらなんですけど、効率化の面を追求して改善していくと、どうも名寄川と剣淵川にかなり改善する場所が増えてきたようですが、剣淵より上流の天塩川本川の改善部分がそれほどないように思います。余り大きな支流もないと言えないんですが、剣淵より上流側の天塩川本川における改善する箇所が、かなり少ないのかなという気がしています。そうすると、天塩川本川、名寄川、剣淵川に分けると、当然、名寄川の方がサクラマス資源としては多いのですが、天塩川本流の方の資源増ということを考えると、効率化のほかに政策的にというか、3つの大きな水系のうちの1つの資源を増やすという名目で、どこかピックアップして、ここは効率は悪いけれども、この天塩水系の本流のここを守る、あるいは、増やすという形で改善の検討ができるのではないかと考えています。ただ、全体像がちょっとつかめないで、先ほどから図面をめぐりながら考えあぐねておりました。よろしければ、分かりやすく、もう一工夫していただければと思っております。

#### ○辻井座長

よろしいですか、事務局の方で、今のご意見について。

#### ○齋藤課長

全体図を付けて、それがどこに当てはまるかとか、そういったところももう少し分かりやすくしたいと思います。

#### ○石川委員

あと、もう一つお願いがあります。妹尾委員から魚道の絵や写真を含めて資料を見せていただき、非常に参考になりましたが、先ほどの山田先生の話ではないですが、この天塩川流域に設置されている魚道だけでなく、道北の方や全道的にもそうなんですけど、魚道の絵を見せていただきますと、非常にいろいろな図面を見せていただきます。それはどうもコンサルの方で対象魚種を提案されていますが、どうも図面を見ると、一応提案書としては成り立ってはおりますが、本当にその魚のことを考えて提案したのかなというような疑問に思うものが多々あります。このよ

うなものでは困るので、妹尾さんにアドバイスをもらうように話をするんですが、皆さんで画一的な図面を作る必要は全然ないですし、そういうこともあり得ないのですが、まだまだ魚道の設計をされる方の勉強不足なのか、あるいは、まだ魚道の設計が発展途上ということもあるんですけれども、せめて天塩川水系だけでも、このような魚道が好ましいとか、このような魚道を造るとこういう問題があったということなどをフィードバックしていただきたいと思っています。前回、8月に行われた関係機関連携会議ですけれども、そういうところで技術や成果を皆さんで交流していただければ、少しは良い魚道ができるのではないのかという気もしていますので、そのあたりの連携会議の運営方法についても、いろいろとご検討していただければと思っております。

#### ○辻井座長

ありがとうございました。

どうぞ、先生。

#### ○安田委員

先ほどの魚道の設計の中で、特に魚道の設計を担当している人たちが見ているものというのは、水理設計がほとんどであり、例えば魚種によって、魚道をどういう状態で遡上していくのか、すなわち、遡上経路まで認識しているかということ、あまり認識していないのが現状です。どこを上っていくのかというところが一番大切なことであり、そのことを認識することにより、どこに気を遣わなければならないかということ、おのずと絞り込まれてくるものです。その部分の対応が、これまでの資料にはないと言っても、過言ではないと思います。ある程度、経験的に知っている人は、自分の経験に基づいて、こういうところに配慮しなければならないというところはあるのですが、公に言われている資料の中からそれを引き出そうすると、難しい状況となっています。

#### ○辻井座長

ありがとうございました。

それでは、今天塩川流域における施設整備案のことについてもいろいろご意見をいただきましたが、天塩川の問題については、もう一つ、魚道に関して、特にサンルダムに設置する魚道施設についてのものがありまして、これは先ほど事務局に説明していただきました。これに関連して、私はちょっと現地には行けなかったんですが、例のサシルイ川の魚道について、皆さんに見ていただいたところです。安田

先生から、情報を少し足してご説明いただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

#### ○安田委員

では、簡単に。

北海道の知床半島は、世界自然遺産に選ばれた地区であります。その世界自然遺産に指定された区域の中にも、実は河川横断工作物は120箇所以上あります。その中で、いわゆるシロザケ、それからカラフトマス、オショロコマ等の遡上環境に考慮して、改善しなければならない指定箇所というのは、随分挙げられております。

これが河川工作物ワーキングというところで、具体的に北海道庁のサイド、林野庁のサイドと様々な立場の中で魚道形式の提案をしています。そこで、このサシルイ川には、北海道庁が管理している川であり、このような治山ダムが造られています。既存の魚道があっても機能していないということで、既設の魚道の改良を今回いたしました。改良した魚道形式として台形断面形式の魚道としました。これは、今サンルダムの方で候補に挙げられている魚道形式と同じ形式です。それについて魚が上っている様子を少しご紹介したいと思います。

(スライド)

1つは、例えばここをご覧いただきたいのですが、今カラフトマスが上ってきたのが分かりますでしょうか。台形断面の場合は、ご覧のとおり、中央部で非常に多く気泡の混入した流れが起きます。逆にこのサイドの流れというのは、余り気泡が混入されておりません。一旦潜った流れが下の方まで行って、この脇の方に湧き上がるような形で一つの流れのルートが作られております。カラフトマスの場合も、そのルートをうまく利用して上がって、同じものが今繰り返されているわけですが、こういう形で水際側をうまく利用して上がっていいです。気泡の混入しているところでは、ほとんど視界が利かないため、このような中央部に魚が停滞しているということは余りありません。特に水量が多くなると、この気泡の混入が底面まで及んでしまいますので、中央部の方から魚が思い切って上がるというようなケースはほとんどありません。

今、1つの隔壁を乗り越えたシーンを見ていただきましたが、これを連続的に上ったシーンがあります。この辺に着目していただければ、魚が上がるのが分かると思います。

(スライド)

すっと上がりました。こういうふうに住むことなく、このようなところでも速や

かにすすすつと上がっております。

ただ、だからといって、このようなプールが10個や20個も連続してあったときに、果たしてうまくいくのかといいますと、やはりある程度5、6個ぐらいの連続したプールの後に1つの割合で、休憩ができるようなところを作ることが好ましいだろうと思います。ご覧になっている魚道に流れている流量は毎秒0.43m<sup>3</sup>/s(430 l/s)であります。今サンルダム魚道で検討されている流量は0.2m<sup>3</sup>/sであり、ご覧になっている魚道の方が倍以上の流量で流れています。

逆に、こちらの魚道では、サンルダム魚道で想定されている流量よりも少し流量規模の少ない状態で流れています。具体的には123 l/sぐらいしか水が流れてない状況です。今一瞬で遡上して分かりにくかったかもしれませんが、この真ん中あたり、この辺を注目していただきたいのですが、カラフトマスがさっと上がりましたね。こういう場合もあります。場合によっては、今この辺から出てきますが、1回横にずれて失敗する場合があります。

これは、水量が少ないために、水深が小さくなっています。そうすると、例えば水量が少ないと、気泡の混入も底面までは到達しませんので、下の方にカラフトマスが定位して、ここから、遡上しようとし、今みたいな失敗に終わる場合があります。

流量が少なくても、後ろの方から少し助走して突っ走っていきますと、その勢いに乗ってこのような形でうまくクリアします。また、水際側もうまく泳ぐわけなので、例えば水際の泳いだときの一番最たる行動となりますが、ここをご覧ください。当然カラフトマスは大きいので、50～60cm程度のサイズのものが上がっています。壁に対して垂直に体を傾けて上がって、ちょうど隔壁を乗り越えたあたりから体勢を上にして上り切るというようなケースがよく見られます。中には、この箇所のように、余り体を傾けずに上がるというようなケースもあります。

したがって、プール式台形断面魚道の構造において、50～60cm程度の体長を有するカラフトマスのような大きな魚でも十分上がれる環境があるということが検証できたというのが今回の報告でございます。

以上です。

あとは、取水設備の実験についても、続けて説明いたしますか。

○辻井座長

続けてどうぞ。

○安田委員

先ほど資料の説明の中に、このサンルダム建設に伴って上流側に設置する取水設備の検討の話があったと思いますが、それについて簡単に説明いたします。

前回の専門会議の中でも、このような取水設備の形式で行うというような話をしておりましたが、実際に想定したことが本当にうまく機能することができるのだろうかということを確認するための実験であります。模型は、実際の20分の1の大きさを模型実験を行っております。それでも3m×6mの非常に幅広い規模で実験しなければならないので、大学で実験を行うには相当手間がかかっています。当然、迷入防止という意味でも、28m<sup>3</sup>/sの流量を取水施設に入れて、魚道には0.4m<sup>3</sup>/sしか流さないで、残りの流量は余水吐きの方に行くために、そこに魚が一緒になって流されないようにスクリーンを設置するというところも含めて再現する実験をしております。

ちなみに、このスクリーンを横切るときの流れが余りも速くなるといけないので、流速を抑える意味で、後ろの方に実際には鋼板などを使用することになると思いますが、スクリーンを通過する流れを少し制御するものも入れております。実際に流量としては、融雪洪水を想定した流量と通常時のときの流量を想定したもので行っております。取水設備内の流れの速さを確かめる意味で、流速の測定を行っております。

まず初めに、原案どおりの考えで実際に水を流した場合の実験映像です。流しているものは、発泡スチロールの球状のビーズです。そうすると、ここが魚道になりますが、浮遊しているビーズの動きを見て分かりますように、ある程度まで下流側まで流れるのですが、こちらのスクリーン側の方に行ってしまう、これではよくないことがわかります。

そこで、取水設備の中に導流壁をつけて、なるべく魚道側の方に流れを追い込んでいこうということで工夫したものが第2回目の実験です。同じようにビーズを流してみますと、確かにそれに沿って、このように魚道入り口付近まで行くのですが、間際でかわされます。

○辻井座長

流れが巻いてしまうのですね。

○安田委員

これは、余水吐きの方に流れる量がどうしても多いので、やはりこの間際になってもその流れにつられて、余水吐きの方にこのビーズが連行されております。そういう様子が見られます。

そこで、簡単に図で示したものですが、こういう突出物を設けてありますが、下までは付けてはいません。すなわち、浮遊している状態になっています。これは流れをここで遮って魚道内に流れを導こうとしたものです。このような突起物の設置によって、さきほどに比べて大分ビーズを補足できていてビーズが魚道側に流れています。ビーズといった全く意思の持たないものを流しているだけなので、実際の魚と同じにはならないかもしれません。ただ、水流が確かに魚道の方まで到達をしてきているということは間違いのないことだと思います。

実際、流速を測ってみますと、実際の規模の流速で記載していますが、大体壁に沿って一番速いところは2m/s強、魚道近くでも1.1m/sということになっています。したがって、降下していく魚にとっては十分に認識して魚道の方に向かえるような流速の状況であると思います。

ただ、魚道入り口を見失ってぐるぐる回遊したとしても、ここにはスクリーンもありますので、余水吐きの方に落下することはないです。やがては、魚道に必ずたどり着くと思います。これは水深の変化を示したものですが、流入直下流部と魚道直上流部は水深が大きくて、スクリーン中央部は水深が少し小さいことが分かります。

先ほどは融雪洪水のときにどういう状況になるかという実験でしたが、次にお見せする実験結果では、平常時の水量、すなわち河川で4m<sup>3</sup>/sぐらいの流量を想定して行ったものです。同じようにビーズを流しますと、少し遅いんですが、遅いながらもちゃんと魚道入り口に到達しています。魚道側から遡上した魚がこの流れを認識して、上流の方に遡上できる環境があるということを確認できるものと思います。

実際にこの壁側に沿った流速を実規模で換算してみますと、50cm/s～90cm/sの流れの速さが壁に沿ってあるということで、迷入防止にもつながるだろうと思います。これだけ大きな施設の中で、こういう工夫をすれば随分可能性はあるのではないかと思います。

○山田委員

魚道部分の幅はどの位あるのか。

○安田委員

ここの幅ですか。ここの幅は2m程度しかありません。

○辻井座長

実際の幅に換算して2mですか。

○安田委員

そうですね。

○山田委員

ビーズ玉がそこに行きやすいというか、逆に落ち葉みたいなものもそこに行きやすいということですか。

○安田委員

そうですね。ですから、こちらから回収もしやすいということになります。

○山田委員

いや、詰まりやすいということも言えませんか。

○安田委員

逆に、スクリーンに詰まる方が除去するのに手間暇がかかるので、魚道内で回収した方がしやすいだろうという判断についても、現在事務局と話しております。

○山田委員

何て言うか、上流側の魚道入り口部分を直角でない形状で流れ込む構造に改善できないですか。先ほど映像で見たように、入り口の直角部分で落ち葉などが止まらないような構造にしてはどうですか。

○安田委員

止まらないために衝立板を設置していますが、この衝立板をなくせば、そのままよぎってしまいます。

○山田委員

いや衝立板ではなくて、上の方で直角になっているところです。

○安田委員

ここですね。

○山田委員

それと滑らかに接続するというか。

○安田委員

ここを滑らかに接続したとしても、こちらの流れが非常に強いので、余りここは影響を受けてないように感じられますが。

○山田委員

というか、1回止まりだすと、そのままずっと止まる構造にしない方がいいのではないかと。普通は止まらないけれども、1回止まるとそのまま詰まってしまう心配があります。

○安田委員

ここで流れをストップさせないという意味ですね。

○山田委員

いや、その上です。もしビーズ玉のようなものを連続的に流し込んでいくような、そういう最悪のパターンがあり得ると思います。だから、どのような流れ込みになったとしても詰まらないような構造を考える必要がある。

○安田委員

魚道の中としては、詰まるような構造にはなっていませんが。

○山田委員

中はそうだけれども。

○安田委員

そうですね、この部分ですね。その部分については、もう少し検討した方がいいかもしれませんね。

次に2番目の実験について説明したいと思います。

最初の実験は、この取水設備の中に特に降下する魚が迷入しないかどうかというところを中心に検討していましたが、次に行った模型実験は、ダムの方につながる水路についてです。こちらが流入設備の方に入るところです。いわゆる $28\text{ m}^3/\text{s}$ までは全てこちらの流入設備の中に入れて、 $28\text{ m}^3/\text{s}$ を超えた場合には、ダムの本体側にも、こちらの方へも分配されることとなります。ただし、洪水でさらに水量が多く

なったときに、取水設備の方に過剰に水量が入らないかどうかを制御するために、わざとこのような複雑な形状にしましたという話も以前に説明させていただいたと思います。これは上から見た図になってはいますが、ここから入って、こういうふうに出ていくわけですね。

こんなふうには実際には河川は曲がっていませんが、融雪洪水で想定している $28\text{ m}^3/\text{s}$ 相当の場合についてピーズを流してみますと、こちらから越水することは当然なく、このような形で回り込んで、少し狭まったところで加速されて、こちらの方へ流れていきます。この実験の場合には、魚道部分を検討する実験ではないので、ここには魚道をつけない模型で行っています。

この模型実験では、実規模に換算して $65\text{ m}^3/\text{s}$ ぐらいまでの洪水を考えて検討しています。実際は $65\text{ m}^3/\text{s}$ も流しますと、壁の高さぎりぎりまで水位が来てしまいます。ちなみに底面からどのくらいの壁の高さかという、実規模で $3\text{ m }75\text{ cm}$ に相当します。したがって、この会場の天井の高さよりもはるかに高くなります。それ以上の流量規模で実験すると、施設全体が水没しますので、それは別の目的となる実験になります。

$65\text{ m}^3/\text{s}$ 位の水が流れた様子ですが、ほとんど水面はフラットです。このようにして水が分配されております。この中で造られた導流壁も、このスクリーンの支柱も全部水没します。このような状態になります。

このグラフは何を意味しているのかといいますと、 $Q_w$ というのは、この固定堰からダム側の方に行く流量です。この $Q_p$ というのは全体の流量で、分配される前の流量です。この横軸というのは、全体の流量が大きくなる時右の方に進むと見てください。そうすると、全体流量が大きくなっていくと、ダム本体の方に行く流量は全体流量に対して約半分となります。分配される割合が約半分ということですので、例えばここが $65\text{ m}^3/\text{s}$ ぐらいですから、先ほど言いましたように大体47%ぐらいはダム本体の方へ行き、残りの $37\text{ m}^3/\text{s}$ ぐらいが取水設備に行きます。融雪洪水で $28\text{ m}^3/\text{s}$ の場合は全部取水設備に行きますので、その $28\text{ m}^3/\text{s}$ から見ると、 $9\text{ m}^3/\text{s}$ しか水量が増えていません。つまり、全体の流量が大きくなっても、あまり取水設備に過剰に流入してこない構造になっているということがこのグラフから分かるかと思えます。

なお、この変化曲線は変曲点を持っていますが、これは余水吐きの方からも水位が上がってきますので、堰上げの影響により取水設備に流入してくる水量を抑える効果が現れ始めたところをこの変曲点が示しているといえます。

結論として言えば、取水設備には過剰な水量は入ってこないような構造になっているということが理解できるのが後半の実験結果であります。

次に、この固定堰と取水設備との間にある礫ですが、実規模に換算しますと、こぶし大の大きさの石を想定したもので、 $6.5\text{ m}^3/\text{s}$ の流量が流れたときにどうなるかを実験しました。この流入設備の周辺、それから固定堰の周辺の礫は全く動いていません。このぐらいの流量規模では全く動きません。

ただ、全体像を見ますと、上の方で少し偏った形になっています。この場合、水路が直角に曲がっていますので、流れが偏向している分だけ、こちら側の流速が速くなって、このような形になっています。

逆に、これはいいヒントになりました。何がいいヒントかといいますと、取水設備の方に流入する少し手前の方に水制みたいな突起物を設けますと、この周辺で深堀れが生じます。そうすると礫は取水設備に入りづらくなります。そのようになりますと礫は外側の方に堆積をするようになりますので、ちなみに $6.5\text{ m}^3/\text{s}$ の規模で、この斜面の真ん中辺にこの礫を置きますと、この斜面を上ってダム本体側の方に流れていきます。

以上のことから、取水設備側の方に礫が入ってくるような構造ではないということも分かっていたのではないかと思います。

なお、ここの箇所では土砂の管理はできません。大量の土砂が入ってくる場合には、やはりもう少し上流側で土砂を貯めるようにして、そこで定期的に浚渫をするなどの対策が必要になる可能性があります。

以上です。

#### ○辻井座長

どうもありがとうございました。

山田先生、何か、殊に最後のところについてのご質問でもどうぞ。

#### ○山田委員

そういったような施設をちょっと見たことがあるんですけども、土砂管理というのは難しいです。今の実験、安田先生が本当に苦労されてやっておられるので、ぜひいろいろなこと、例えばさっきの水制であるとか、そういう微調整みたいなことができれば良いと思います。それからもう一つ全体は、魚道の設計理論というのは、研究者の方が多くの研究をされて、重要な知見が蓄積されつつあると思いますが、考えてみれば、我々家を建てても、3回家を建てないと思ったような家ができないということをよく言われるわけですね。ですから、1回造ったのでこれで終わりということではなく、やはりいろいろ工夫して改善をしていくということ、このような会議の中で約束しておいていただいた方がよいと思います。このような施

設は未来永劫に続くわけですから、これで終わりということではなく、いろいろな工夫をしたり、改善していくというような、そういう余地をどこかに残しておいた方がいいような気がします。

ですから、一度造って、ほら見ろ、うまくいかないではないかと言ったって、それは気の毒な話であり、それならもう少し改善しましょうとかというふうにしていく必要があると思います。自分の家を造ったって不満は必ず出るわけですので、造ってしまってから、何だ頭悪い設計だ、などというのではなく、改善する余地を認めておかないと一步も前に進まなくなります。

○辻井座長

修正ありということをおっしゃなければいけませんね。

どうぞ。

○井上委員

安田先生の実験で、今、魚道に入ってくる流れを調節する横棒を置きましたが、横棒の壁を真っすぐ行く流れの流速が大体1 m/sぐらいと伺いましたけれども、この横棒の裏側の流速はどのくらいになりますか。

というのは、流された魚というのは底の下の方に行きますので、横棒の裏側の流れが余りないのであれば、そここのところに魚が溜まるのではないかという心配が1つあります。どのくらいの流速になりますか。

○安田委員

場所によって、随分流速の遅いところもあれば、それこそ1 m/s以上の流れの速いところもあります。ある意味では、ああいう導流壁で流量を分配していますので、壁に衝突した後の壁に沿った流れというのは、1 m/s以上の速い流れは起きます。ただし、対流する領域においては流速が遅い状況です。

○井上委員

半分ぐらいの流速ですか。

○安田委員

20 cm/s、30 cm/s程度の非常に遅い流速も生じてまいります。

○井上委員

ただ、そこへ溜まっていても、いずれは出ていくだろうと思います。それをちょっとお聞きしたかったのですが、やはり0.2m/sくらいですか。

○安田委員

そうですね、そのぐらいの流速になるところもあります。

○井上委員

0.2m/sか3m/sで、速いところで1m/sくらいですか。

○安田委員

1m/s以上になります。

○井上委員

そうですね。それから、いわゆる春先ですと、いろんなごみが流れてきますよね。それを防ぐために網を張りますよね。それで、私は思うには、いろいろなごみなどを人力で取り除くというふうにここに書いてありますけれども、この前の検討会でも申し上げましたように、藻類でも寒天質で覆われたような藻類があります。それが2mmの網目ですから、ぴったりと張り付いてしまって、水通しがすごく悪くなり、水位が上がっていくと思います。それで、私はその網を2枚張ってはどうかのと思っております。表の1枚が目詰まりしたときに、それをさっと引き抜いて、そして乾かして、叩けばとれると思います。

○安田委員

2枚とも同じ目合いのメッシュを使うという意味ですね。その辺については、多分運用の話だと思いますので、今の実験規模ではそこまでの推定をすることはできません。少なくとも実際の運用の中で、具体的にどのような弊害が生じるのか、先生おっしゃったようなところが相当大きな課題となれば、実際に今みたいな構造で実施して、1枚さっと引き抜けるようなものにするとか、その辺の柔軟な対応は必要だと思います。

○井上委員

それからもう1つ、土砂のことですけれども、魚道の中での流れというのは、今 $6.5\text{m}^3/\text{s}$ の流量でも余り動きがないんですけれども、先生がおっしゃったように、上流から添加されてくる土砂というのは結構な量で、余り馬鹿にできない大きな水と

ともにたくさん流下して来ますので、それをどうするかというようなことも考えておいた方がいいのではないかというふうに思います。

○安田委員

言葉が正しく伝わっていかないかもしれませんが、貯砂ダムとって、要するに土砂が過剰に流れてきても、例えばダムの方に過剰に堆砂しないように、前もって土砂をストックするような施設、それは砂防堰堤のように大掛かりなものではありません。もっと小さい規模の施設で良いと思いますので、そういうところで一時的に土砂を溜めて、そこから取り除くような、そんな工夫も必要なのかなとは思いますが。取水設備周辺だけで土砂管理するのは無理です。その辺はやはり限界がありますので、上流の方に、そのような第2段階、第3段階の対策が必要かと思えます。

○辻井座長

よろしいですか。

では、大分時間が押してしまいましたので、先へ進んでもいいでしょうか。

この細目のことにつきましては、またお願いします。

○安田委員

今の説明は取水設備に関する実験が主でしたが、さきほど現状の魚道の調査についての話があったように、魚道の設置位置によって大分その機能が変わります。大掛かりな施設をどんと造って、ああ失敗したというのでは、本当に取り返しのつかない話になります。例えば魚道調査という一つの位置付けについては、そういう大きな失敗につながらないためにも、今の時点で課題を明確に知ることが一番必要不可欠な話となっています。これは理屈で分かる話ではなく、また、従来の文献で分かる話でもないです。

○辻井座長

やはり実験をしてみないと分からないですね。

○安田委員

特に発電放流水として想定された位置と魚道との位置関係、これが本当に魚にとってどういう挙動を示してしまうのか、その部分を明確に知らないと、ただ、やたらに不安がっても仕方ありません。先ほど言ったように、大きな失敗につながるようだったら、すぐに撤去して、その障害はなくすことが必要だと思いますが、

例えそのような障害が生じた場合でも、次の段階としてどうすればいいかということを考えるチャンスにはなりません。やはりそういうところを一つ一つ明らかにしていかなないと、大きな施設を造ったときに、本当の意味で環境改善をしながら、影響を最小限に食い止めることができないと思います。

#### ○辻井座長

ありがとうございます。

では、よろしいでしょうか。今の議題2については、そのような議論でよろしいですか。

それでは、先へ進ませていただきたいと思います。

議題の3がその他ということですがけれども、資料としては参考資料の1です。北海道自然保護協会等からの要望書についてということで、事務局から説明をしていただいて、またご意見を伺いたいと思います。

では、よろしくどうぞ。

#### ○齋藤課長

ただいま紹介がありました参考資料1の方をご覧いただきたいと思います。

これ、綴じてございますけれども、若干ご説明を差し上げます。

先ほど紹介ありましたように、サンルダムに関する疑問点についての要望書ということで、1ページ目ですけれども、9団体の方から辻井座長の方に7月23日付で文書が届いております。

こちらについては、資料をめくっていただいて参考資料1-1-6ページになりますけれども、辻井座長の方から団体の方に、8月20日付でサンルダムに関する疑問点についての要望書というようなことをご返事しているという状況です。

それから続きまして、1枚めくっていただいて、参考資料1-2-1というところですがけれども、こちら11団体の方から北海道開発局の方に8月5日付で、魚道試験の即時休止を求める要望書というものも届いております。

それから、これについては、参考資料の1-2-4ページの方、こちらについても魚道試験の即時休止を求める要望書についてということで、8月20日付で、本日の会議に資料をつけて議論していただくということをご返事させていただいております。

それから、参考資料1-2-8ページの方ですがけれども、こちら8月22日付で9団体の方から、更に開発局、それから辻井座長の方に文書が届いております。

まずは、以上でございます。

続いて、所長の方から説明をいたします。

○宮藤所長

続きまして、参考資料の1-2-5の方で、資料をお付けしております。

自然保護団体の方から魚道試験の中止を求める要望書というのが出されていまして、それに関して理由が列挙されております。それに関して私どもの考え方を専門家会議の議論、あるいは専門家の方の意見を踏まえて回答してまいりたいというふうに考えております。

参考1-2-5に簡単に考え方を示しております。

四角の中は、魚道試験を求める理由という部分ですけれども、この1の理由及び4の理由については、今回の魚道の調査をすることにより、サクラマスのほか多様な魚種への対応について調査できるものと考えております。

それから、2につきましては、今回の調査の目的、これは先ほど専門家会議資料でも示させていただいておりますけれども、魚道内の水理環境、迷入防止の対策の効果、魚にとって分かりやすい魚道入口構造の確認及び魚道流量の効果の確認であります。今回の調査の目的については、以上です。

それから、支障が生じた場合につきましても、先ほど資料でお示したとおり、支障が生じた場合には、速やかに通常のそれぞれの環境が再現できるような体制を整備することを考えております。

それから、資料1-2-6の5番ですけれども、産卵床調査に関して意見が出されておりますけれども、この調査の検証については検討していきたいというふうに考えております。

それから、質問6、7ですけれども、これにつきましては、今回の魚道調査の実施の可否とは関連しないものと考えております。

続きまして、参考1-3-1ですけれども、下川自然を考える会、それからサンルダム建設を考える集いから、私、サンルダム建設事業所長あてに、サンル川実験用魚道工事の休止を求めるという要望書が出されております。

それに関しましては、参考1-3-3に8月18日付で、下川自然を考える会、それからサンルダム建設を考える集いに回答をいたしております。

また、8月22日付で、下川自然を考える会、それからサンルダム建設を考える集いから、「サンル川魚道用工事の休止を求める」への回答比較と再質問ということで要望書が出されております。

参考資料のご説明につきましては、以上です。

続きまして、あと参考資料2の方になりますけれども、パワーポイントの資料の

説明をいたします。

#### ○秋山対策官

ちなみに7月23日の辻井座長あての要望書の中に、沙流川・二風谷ダムの魚道の評価についてというところもありましたので、一部今パワーポイントで示しておりますけれども、これは、過去の天塩川流域委員会のパワーポイント資料に今回、赤の点線で部分的に追加したものです。

沙流川での最近のデータを追加して説明させていただきたいと思います。平成9年に二風谷ダムが供用開始いたしておりまして、沙流川では近年洪水が頻発しており、ヤマメの生息数に影響を及ぼしていると考えられます。特に平成15年8月洪水では、計画規模を超える洪水が発生したということで、沙流川の支流であります貫気別川、等雨量線図を載せております。局地的に非常に大きな350mmから400mmぐらいの雨量を観測していると状況で、平成16年以降、その洪水に伴いまして生息数が激減しているという状況です。

一方で、貫気別川は沙流川から見て左岸側にありますけれども、ニセウ川というのは右岸側で比較的雨量強度が少なかったということで、貫気別川に比べて洪水の影響は少なかったという状況です。最近の平成20年度のデータが追加されておりますけれども、ヤマメ生息数の回復も見受けられているというような状況です。

次のページ、これは天塩川の流域委員会のパワーポイントそのままですけれども、各洪水における頭首工の施設ですとか、河道の被災を受けている状況ですとか、その後、魚道などの施設も復旧しているというような状況の写真です。

#### ○宮藤所長

続きまして、その資料の続きになりますけれども、参考2-3になります。

サンル川におけるカワシンジュガイ類調査についてということで、今回調査用魚道を設置する河床付近においてカワシンジュガイの調査をしております。

これに関しては、栗倉先生のご指導を得ながら調査を進めてきておりますけれども、調査の概要につきましては、参考2-3に書いてあるとおりで、工事箇所を含む100m区間を調査員6名が一定間隔を保ち調査を行っております。第1回目以降、第2回目調査については、目視確認と併せて手探りによる採捕も行ったという状況です。

生息適地に放流をしております。それから、コドラートを設定し、埋込個体の把握調査も併せて実施をしております。

調査結果につきましては、参考2-4になりますけれども、第1回目6月19日

から20日、第2回目を7月29日、それから第3回目は8月11日、第4回目を8月19日というように調査を重ねておりますけれども、その結果につきましては、この図に示すとおりであります。

調査の結果、箱メガネを用いた目視確認のほか、手探りによる採捕が非常に効果的であるということと、密度の高い箇所では潜っている固体が多く、複数回の調査が必要というように考えております。

これに関しては、栗倉先生からもコメントをいただければというふうに思っております。以上です。

○辻井座長

よろしいですか。

ということですが、これについてのご意見、ご質問を伺いたいと思いますが、いかがでしょうか。

先生どうぞ。ご説明ですか。

○栗倉委員

今のカワシンジュガイの調査結果のコメントをお話しする前に、ちょっと皆さんにお知らせしたいことがあるものですから、ひとつよろしくお願いします。よろしいですか。

○辻井座長

はい。

○栗倉委員

6月19日、それから7月29日に、試験用魚道の設置周辺で採取されました446個体の撮影されたカワシンジュガイ類の写真を整理しました。これは別の目的で行ったのですが、そのときに外形に2つのタイプがあるということに気づきました。

2006年にも調べた標本が手元にありましたので、今月に入って8月4日と5日に再確認をしましたところ、この表題にも書いてありますとおり、天塩川水系にはカワシンジュガイ<sup>※1</sup>と、もう一つ、コガタカワシンジュガイ<sup>※2</sup>という種類が生息しているということが分かりましたので、これからその結果をご紹介します。

(スライド)

最初に、カワシンジュガイ類の分類についてちょっと触れます。

---

※1 カワシンジュガイ：絶滅危惧種Ⅱ類 ※2 コガタカワシンジュガイ：絶滅危惧種Ⅰ類

我が国のカワシンジュガイというのは1965年までは、ヨーロッパに生息しているホンカワシンジュガイ、マルガリティフェラ・マルガリティフェラと同一種とされていたんですけれども、テラーと上野による1965年の提案によりましてカワシンジュガイ、これはサハリンから記載されたレイブースという種類となり、それ以来、我が国には1種類しかいないと言われていました。

(スライド)

2005年に、近藤と小林が我が国のカワシンジュガイは、カワシンジュガイに加えてコガタカワシンジュガイ、マルガリティフェラ・トガクシエンシスというのがあるということで新種記載されました。

(スライド)

これまでの北海道内の調査によりますと、道東の河川では、このコガタカワシンジュガイがいるということは分かっていたのですが、日本海側の河川では確認されておりました。

(スライド)

これが原記載報告の左側がカワシンジュガイ、右側がコガタカワシンジュガイなんですが、この原記載の写真のバックが黒なものですから、殻の輪郭がよく分からないんですね。カワシンジュガイは、ここは真つすぐなんですけれども、コガタカワシンジュガイは、ここからここまで来てすんと落ちているということ。それから、前閉殻筋痕というのが、カワシンジュガイの方は丸い耳型、それからコガタカワシンジュガイは尖った耳型をしています。これが余りよく分からなかったということが一つあります。

(スライド)

これは、再確認した標本です。天塩川水系のカワシンジュガイ、それから、これが前閉殻筋痕ですね。丸い耳型をしております。

(スライド)

これがコガタカワシンジュガイです。ここがこのように下に下がっていますね。これは慣れるとすぐ識別できます。

(スライド)

これが、閉殻筋痕ですが、尖った耳型を示しています。

(スライド)

これは、天塩川水系のカワシンジュガイ類の標本の確認結果なんですけれども、ちょっと個体数が少ないのですが、サンル川を見てください。これは放牧地橋のすぐ上流で、15個体のうち12個体がカワシンジュガイで、3個体がコガタカワシンジュガイで、コガタカワシンジュガイの割合は少ないんですが、これは今回試験

魚道が工事されている周辺で8月の11日に採った13個体については、ここではカワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの割合はほぼ半々です。

それから、五穀橋下流では、これは2006年の標本なんですけれども、14個体ありますが、全部コガタカワシンジュガイということで、このサンル川を見ますと、上流はコガタカワシンジュガイ、下流はカワシンジュガイとコガタカワシンジュガイが混生しているという結果です。

それと、モサンル川も全部コガタカワシンジュガイです。名寄川は、数は少ないけれども、カワシンジュガイにコガタカワシンジュガイも混じっています。それから、下エベコロベツ川は、これは中流ですけれども、15個体のうち5個体がコガタカワシンジュガイ。それからサロベツ川の上流は、14個体のうち10個体がコガタカワシンジュガイです。こういうことで天塩川水系には両種が混じって分布しているということを確認いたしました。

(スライド)

これが工事をしているところで8月11日に採ったカワシンジュガイの成長曲線、これ非常に個体数が少ないものですから、このような感じになってはいますが、コガタカワシンジュガイというのは殻長100mm以上にならないんですね。こういうふうに曲線がねております。

(スライド)

これが8月11日に採った13個体で、このうち6つがカワシンジュガイです。慣れるとすぐ識別できますが、殻の輪郭でここが真つすぐになっています。それで、コガタカワシンジュガイの方はちょっと分かりづらいところもありますけれども、殻の輪郭でここからすとんと落ちている。これも皆同じような外形です。

これよりもこちらの方が年齢の高いものとなっています。ですから、コガタカワシンジュガイというのは、小型なのですが、高年齢になっています。

済みません、前のスライドをお願いします。

(スライド)

この一番年齢の高いのが、50歳以上のコガタカワシンジュガイがおります。先ほどの一番大きいカワシンジュガイというのは30歳ちょっとですから、こういうふうに小さいけれども、長生きをするというところがあります。

(スライド)

それで、これテラー(1988)は、米国アイダホ州からコガタカワシンジュガイの類似した個体を発見しています。

(スライド)

その種の貝殻は短い長円形で、殻高の殻長に対する比率が50%以上で、殻長は

100mm以上にならないというものです。南カムチャッカから新種記載されたマルガリティフェラ・ミッデンドルフィの連繫種としています。

これがマルガリティフェラ・ミッデンドルフィ、これが南カムチャッカから記載されたものです。それとアイダホ州でこのマルガリティフェラ・スピーシーズというのを、テーラーが記載しているんです。

(スライド)

貝殻は長い長円形で、殻高と殻長に対する比率が50%以下で、殻長は100mm以上に達するという、これがカワシンジュガイの仲間なわけですが、ホンカワシンジュガイの連繫種と彼はしております。

(スライド)

日本に分布するもの、アメリカの西海岸に分布するもの、それからアメリカ東海岸およびヨーロッパに分布する種類があります。

(スライド)

コガタカワシンジュガイ、マルガリティフェラ・トガクシエンシスというのは、いわゆるマルガリティフェラ・ミッデンドルフィの連繫種ではないかとテーラー(1988)の文献から推測されました。

(スライド)

これがテーラーの図です。こちらがカリフォルニア州で、こちらがアイダホ州なのですが、テーラー前閉殻筋痕の形態を記載していないのですけれども、この図から形態の違いがはっきりと分かりますね。こちらが丸い耳型して、こちらは尖った耳型をしているという記録を残しています。

(スライド)

日本にはカワシンジュガイが分布していますが、この種はサクラマスとアマゴが宿主になります。

(スライド)

本州と北海道にコガタカワシンジュガイが分布しています。これは宿主がイワナ(アメマス)であるということが新種記載者が明らかにしておきまして、宿種特異性も非常にはっきりしているという報告がございます。

(スライド)

アメリカの西海岸には、ウチムラサキカワシンジュガイ、マルガリティフェラ・ファルカータと言う種類がいるのですが、その宿主はニジマスとカットスロート・トラウト、これも宿主は分かっています。

(スライド)

これがアイダホ州に、先ほどのスケッチをご覧に入れましたマルガリティフェ

ラ・スピーシーズ、テラーが1988年に記録していますが、これは宿主不明なんです。

(スライド)

これが南カムチャッカから記載されたマルガリティフェラ・ミッテンドルフィということで、これも宿主が分かっていません。

(スライド)

ヨーロッパとアメリカの東海岸には、ホンカワシンジュガイが分布していますが、これは宿主がはっきりしています。タイセイヨウサケとブラウントラウトです。

(スライド)

この図の黄色い点々は、マルガリティフェラ・ミッテンドルフィの連繫種ということで、それからこの白い丸は、ホンカワシンジュガイ、マルガリティフェラの連繫種であるということで、どうもヨーロッパにも、このコガタカワシンジュガイの連繫種が棲んでいるのではないかという、そういうことも一応考えられます。ですから、このカワシンジュガイとコガタカワシンジュガイというのは、最近分化したものではなくて、年代ははっきりしませんが、相当昔に分化して、そしてイワナの類(サウベイト属)に寄生をして、生きてきたということが考えられます。

(スライド)

まとめです。

天塩川水系には、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイが生息している。

それから、北海道ではサクラマス及びアメマスが遡上する河川では、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイが普通に生息している可能性がある。

3番目、コガタカワシンジュガイは、南カムチャッカから記載されたマルガリティフェラ・ミッテンドルフィの連繫種と考えられる。

4番目、天塩川水系のカワシンジュガイ類の保全には、カワシンジュガイとコガタカワシンジュガイの両種が生息していることを考慮しなければならないということです。

(スライド)

これが6月19日から、先週の8月19日までの間に、ちょうど試験魚道の周辺の100m区間で行われたカワシンジュガイ類の採取個体数です。これを除去法によって推定しますと、減衰曲線の上にちょうど乗っていますけれども、この100m区間に生息していた数は537個体、これは4回目までのデータで推定したものですけれども、そうしますと、1回やった後では51.0%、2回目になると83.1%、3回目になると93.7%、4回やると96.3%ということになります。これは非常に貴重なデータを提供していると思います。これから実際の移植をする

場合に、何回やると何%になるかというようなことを検討するために、非常に重要なデータとなるものと思います。

それと、カワシンジュガイについては、比較的生態はある程度分かってきたのですが、コガタカワシンジュガイについては、例えば繁殖期だとか、そういうものもまだ明らかにされておられませんので、何かこういった生息する場所での生態もちょっと違うのかもしれませんが、いずれにしても両種が混在して生活しているということをご紹介いたしました。

#### ○辻井座長

どうもありがとうございました。

詳細なカワシンジュガイについての情報提供をいただきましたが、先ほどの要望書についてのご意見、ご質問ございませんか。

どうぞ、眞山先生。

#### ○眞山委員

この「魚道試験の即時中止を求める要望書」の答えとして、「産卵への支障が生じた場合には、速やかに通常の遡上環境が再現できるような体制を整備することを考えております」という返事なのですけれども、非常に分かりにくい文章表現だと思います。私の方から実際にどういう状態のときを考えているのかなと思って聞こうと思っていたのですが、先ほどこの資料の3の説明のときに、所長がそれについて委員の方に検討してほしいと言われたと思います。これは重要だと思います、もうすぐ始まる試験ですから。それで、この資料3のPPT資料の10というところの一番下に、「遡上調査において支障が生じた場合には云々…」で、「支障が生じた場合の判断基準について」とありますが、この判断基準を明確にしておかないと混乱が生じると思います。

それで、一般的には、このような遡上障害物と言える実験用の魚道があって、その下に魚が溜まってしまって、そこで明らかに産卵が始まってしまうと支障が生じたという判断になる。ただ、そこが通常の産卵場として利用されているのであれば、そうとも言えません。ですから、過去の産卵床調査で、この辺でどういうふうに産卵していたかを確認する必要があります。

それと、実際に産卵行動が始まったけれども、それは単に試し掘りで、ちょっと待たされているときに行っただけで、それでまたやめてしまったということもあるかもしれません。その辺も明確にする必要があります。

それともう一つは、たしかあの調査用魚道のすぐ下流に一の沢という支流がある

のですけれども、ここは結構サクラマスが上っています。これは実験用魚道よりも下流ですので、もし魚道の下に溜まった場合には、そちらに遡上する数が増えることも予想されます。遡上したとしても、産卵しないで、また戻ってくるのであれば問題ないですけれども、明らかに一の沢川で従来よりも多い数のサクラマスが産卵を始めたとなると、やはりこれは支障が生じたという判断をしていいと思います。

そのほかにもいろいろとあると思いますけれども、こういうものを造ると、当然下流側に溜まるということは知られていると思うのです。これは普通のサケの捕獲場なんかでも、ウライという捕獲装置を置くと、下にいっぱい溜まります。ですけれども、時間が経つと何十万尾というのがちゃんと捕獲槽に入って捕れますので、一時的に溜まっただけでは支障が生じているという判断は難しいと思います。しかし、下流での明らかな産卵数の増加とか、下流の支流に上って産卵が始まるとか、その辺を支障が生じたかどうかの1つの判断基準にするのがいいのかなと、私は思っています。

#### ○辻井座長

ありがとうございました。

どうぞ、安田先生。

#### ○安田委員

魚道の調査の中で、今の一面もあると思いますが、あともう一つは、魚が遡上行動を起こしたときに、例えば魚道に向かっても遡上に失敗しているケースが多々見られるとか、そういうものも確かに障害となっているという信号になると思います。ただ、何も魚道の方に向かわずに、ただ定位しているだけのものを、それは障害があるというふうに定義する場合、それはどうかと思います。例えば、彼らの行動から見れば、工作物など何も設置されていない河川の状態から、横断的に行く手を阻むようなものがそこがあれば、戸惑うと思います。これは、人間の心理だって同じようにあるわけなので、それを障害というふうにみなしてしまうと、それこそ何にも造るなという話に直結してしまいます。ここでは、横断工作物ができたとしても、影響を最小限にとどめるためにはどういうことが大切なのかという部分を模索しようとしているわけですから、ただ魚が止まったからといって、それはすぐさま障害というふうに信号を出すのは、適当ではないと思います。

#### ○辻井座長

ほかにかがでしよう。

ほかに特になければ、今お2人、眞山先生と安田先生からのご意見を含めて、委員会としては、こういったご意見が出たというふうにまとめておきます。

よろしいでしょうか。

#### ○石川委員

恐らくサクラマスが遡上するのは、増水とか降雨とかいろいろあるとは思いますが、実際既にお考えがあるかもしれませんけれども、ビデオカメラとか、そういうものが設置できるのであれば、下流側の魚道の中の状況とかを確認していただければと思います。それを見て、後で、うまく遡上できているかどうかの判断もできるかと思しますので、できましたら、その方もちょっとご検討いただければと思っています。

#### ○辻井座長

ありがとうございます。

では、モニタリングのことを含めて、魚類委員会からの意見ということにさせていただきます。

ちょっと時間が大幅に押しましたが、あとご意見がなければ、もう一つ、栗倉先生から今詳細なカワシンジュガイについての情報提供をいただきましたが、山田先生からも情報提供をいただけるということを知っています。流域水循環についてということですが、先生、どうぞ。

#### ○山田委員

今日ご紹介するのは、私が技術指導を行っている流域水循環に関する研究についてご紹介します。

(スライド)

まず、水循環という言葉です。これは今年の洞爺湖サミットで、この言葉を福田首相に話していただくように大分苦勞しました。ところがなかなかいい言葉がなくて、ウォーターサイクルというと、何かイメージ違うものになります。雨から降ってきて、流域に水がしみ込んだり、川に流れたり畑に行ったり、それがまた湖に行ったり、そういうプロセスをきちっと大事にしましょうという意味と、本当に地球全体が循環して水を使っているという、両方の意味があります。今この水循環という考えを大事にしましょうということを、随分入れ込むようにしました。

(スライド)

それで、今までこういうものは水文学という、ハイドロロジーという分野で扱っ

てきましたけれども、川なら川だけを見ても意味がないでしょうということで、もっと全体を見る必要があります。ところが全体を見るシミュレーションを行うというのは、そう簡単ではないのですけれども、ここではモデルを一切介入させないで、また、一々パーツ・パーツに分けて解かないで、川の流れ、湖の流れ、山の中の地下水の流れ、これらを現在知られているフル方程式をまともにフルで全部解いてしまうやり方です。ですから、これはモデルと言ったって、基本式そのものを解いているわけですから、何もいじっていないわけです。

(スライド)

だけれども、そうは言っても、基本式そのものの一番大もとをどのようにうまく解いていくのか。基本式そのものもよく成長させなければなりません。

(スライド)

計算の結果だけお見せします。

(スライド)

これは山があって地下水、それから湖、ダムも入りますね。河川、海岸、塩水も使います。地下水、これ全部一遍に解きます。解くのは、空気、水、塩水、それから例えばここに油が漏れてしまったら油も解きます。それから汚染物質も解きます。考えられるものは、ほとんど全部入れております。

(スライド)

難しいのは、地層の情報をどう入れ込むかです。あるいは植生がどういう効果をしていて、それをどう入れ込むかというところが難しいところです。ですから、地質構造、地層構造ができるだけ詳しい方がすばらしい結果が出ます。

(スライド)

飽和も不飽和も、空気も水も、それからほかのものも全部入れます。

(スライド)

例えばこれはある川ですけれども、できるだけ細かく分割して行います。

(スライド)

この計算方法の特徴としては、まず最初に、地下水というのはどうなっているかわからないわけですから、計算上は、流域全部に長期間雨が降った状態にします。地面が十分に水を含んだ状態にした後、毎日1mmぐらいの雨を降らせつつ、100年、200年、長いものになると1000年ぐらい計算します。そうすると、最初、地面が全部にわたり濡れていたのがずっと下がってきて、地下水が定常状態に達します。その定常状態をこの計算の初期条件とします。

(スライド)

こういう流域があるとしみますと、時間をかけて次第に川ができてきます。川を与

えたのではなくて、地形から川ができてくる状態です。この川ができた状態を初期条件にします。

(スライド)

これ行きますと、大体よく合います。それから雨与える。

(スライド)

これは地下水の等高線です。こういうもので、洪水の計算もやります。

(スライド)

もうちょっと今度は広い、だんだん広いところ。これは、後でアニメでお見せしますけれども、農薬、肥料がここにまかれた結果、その農薬、肥料がどこに行きますかというような計算が行われます。

(スライド)

それから、もっと広い範囲で、富士山を含む神奈川県ほぼ全域を解いてみるということであります。

(スライド)

答えだけ見ますと、これが地下水の流れです。

現在、例えば富士山を含むこの辺のところの土地が、どんどん外資系企業に買われつつあります。それは現在の法律では、地下水というのは、表面の土地の所有者に属しています。その結果、大量の地下水が採れるんですけども、これがミネラルウォーターとして売られるようになっていきます。これに対して規制をかけようという動きはあるんですけども、かけるべきか、かけざるべきか、非常に難しい判断です。地下水の議論を始めると、所有者は民法の議論に入ってしまうので、それから、この辺では川の中に線が入っていますけれども、これは、川の中の淡水の湧き水です。この辺が非常にいい漁場なんですけれども、それがうまく表現できています。川の栄養分を含んだ水が海の下から出ているといえます。ここなんかは、古事記に走水という地点があるんですけども、古事記に載っている井戸がしっかりと計算結果に表れたということです。

(スライド)

こういうふうに地質構造をきちっと入れていきます。

(スライド)

これは、神奈川県を流れる相模川全域の地表水の分布です。これは、後でちょっとお見せいたします。

(スライド)

これは、地下水の観測値ですけども、観測値よりも計算値の方が少し高めに出ています。つまりこれだけ、どこかで黙って誰かが水を抜いているということです。

公表をしないで、これだけの水をどこかで抜いてしまっていると。それを農業用水として使っているというようなことがあります。

(スライド)

全体のボリュームは、比較的よく合います。川に幾ら流れて、地下水でどれぐらい汲み出しているか。

(スライド)

これは、表面から地下水が上を向いているところ、つまり地表面に向かっているというところですが、ここに湧水があるので、湧水の分布がよく合っています。

逆に言うと、この青いところというのは、地下水が表面に出てくる場所です。現在関東地方では、大雨に対して浸透施設を増やそうとしていますが、降った雨水を地下に浸透させようとしていますが、逆にこの青いところでそういう浸透施設を造っても、浸透していかないわけです。灰色のところは浸透施設を設置しないと、雨水は地下に染み込んで行きません。この水色のところは、逆に湧き出してくるところということになります。

(スライド)

これは、今度は東関東全域を計算で解いています。これが霞ヶ浦です。これで150kmぐらいの流域を解きます。これをまず大雑把に大きく解いておいて、だんだん細かく知りたいところ解いていく、ネスティングという方法でやっていきます。

(スライド)

ここに霞ヶ浦がありますけれども、つまり地下水の分水嶺ってどうなっているのかが分かるわけです。こういうところに集約しますと、例えばここに利根川が流れているのですが、徳川家康が利根川のここを切り替えたものですから、昔はこう流れていたんですね。これ見てください。こう流れていきます。地下水もやはり元の利根川上に来たがっています。それを人為的にこっちに切り替えていますので、それがよく表現できているかと思えます。

(スライド)

例えばここに湖があるので、この川が非常に地表水のトータル窒素が多いとか、あるいはここに窒素が固まっちゃいますねというようなところなんです。

(スライド)

これは、さっきの川で汚染物質が本来の川以外に地下水を流れているという状況です。

(スライド)

ついこの間、神戸の都賀川で集中豪雨がありました。ここに神戸の大都市があり、

そのすぐ上に六甲山があって、この辺で子供さん4人が亡くなられております。

(スライド)

この問題は、こういう都市河川、山からすぐ出てきたところは都市河川なんですけれども、わずか10分後にこんな川になってしまいます。10分でこのような流れになってしまうのに対して、行政がこのような三面張りの河川改修をするからなのではないかというような批判がよく出ております。私もテレビで10回ぐらい出演していますが、このような射流で流れる川を三面張りにしようが、自然河川にしようが、10分で洪水が流れ出てくるものに対して何の違いはありません、とコメントをしました。それよりは、別の問題、景観の問題とか環境の問題があります。

(スライド)

こういうこともできるので、多分世界でこれほどファインメッシュ、細かく計算できるモデルはないので、今後、これをいろいろな川に適用して、自分たちの流域のモデルとして使おうかという方向に行っています。私は別にこのソフトを開発した会社の宣伝をするわけではありませんが、大なり小なり似たようなソフトがあるなかでも、現状において世界で一番細かい計算を行います。

これで、天塩川流域全部を解いて、天塩川のあの山の水はここへ来るとか、これで水温の分析もできますから、水温はこうなっていると、机上で計算することができます。例えば、頭首工がここにあるが、この頭首工を例えば撤去すればどうなるのか、残しておけばどうなるのか、河床変動はどうなる、といったことが自分のところのモニターで全てできるようになります。

最初は、確かに精度が粗い結果となりますが、それは、正確な係数を設定できていないということです。少しずつアジャストしながら、自分のところのモデルとして大事に育て上げることにより、次に新しいことを行うときに、何が起きるかなという予測がつくようになります。そういうモデルを各流域で持とうかという時代が来ていますので、その1つの紹介として、ここにお見せしました。

以上です。

## ○辻井座長

ありがとうございました。大変興味深く拝見しました。

考えてみますと、いろいろなところからの意見としても、あるいは我々のこの委員会も広域的にというふうに看板を掲げてやってきていて、それを崩さないで進めていきたいと思っておりますけれども、今の先生のお話、情報ですと、空間的な問題だけではなくて、時間的な軸も1枚加えて考えるべきではないだろうかということだと思います。今の状態がいつまでも続くとも考えられませんし、あるいは、温暖化と

いうのもどこまで進むのかよく分りませんが、例えば積雪量なんて明らかに減っていると思います。そうすると、先生がおっしゃった植生がどれぐらいトラップできるのか、それから地質的にどれぐらいこれもトラップできるのか、それから、それがどのように河川の流量に反映してくるのかというようなことも含めて考えておかないといけないと、そんなふうに私は今伺っていました。

どうぞ。

#### ○山田委員

この専門家会議において、私は流域が連携しなければ意味がないということを盛んに言っていますけれども、昨日、利根川の流域協議会というのに出ておりました、それは利根川の下流の方の13市町村による協議会です。近いうちに国土交通省の中に、観光庁というのが作られる予定になっています。また、流域がみんなでいろいろ苦労して、いろいろなことを調べたり、いろいろなイベント的なことを行って村おこし、町おこしで頑張っている地域に対して、補助金をつけるという制度があります。その制度に対して、全国各地がいろいろなところで名乗りを上げて、利根川下流が今年その予算が下りています。ぜひ天塩川もこういう魚道とか、そういうものだけではないのですけれども、それをきっかけにもっと地域的なつながりの強い協議会的なものが出て、この天塩川水系をみんなをよくしていこうというような動きが、その一つのきっかけとしても、この専門家会議が利用されることをお勧めしたいと思います。

#### ○辻井座長

ありがとうございました。

それでは、大分時間が押してしまったのですけれども、議事としては以上ということにさせていただきます。よろしいでしょうか。

#### ○齋藤課長

済みません。事務局ですけれども、資料のうちまだ紹介してないのがございまして、若干紹介させていただいてよろしいでしょうか。

参考資料3というものと参考資料4というものがございます。

参考資料3の方については、まさに今、山田委員からもお話ありましたような話につながるのかなというふうにも思います。地元にも、NPOで天塩川リバーネットというのがございまして、そちらが独自で魚道の機能の調査をしているというようなことで情報提供がございまして、こういった取り組みも進められているというこ

とがありましたので、ご紹介させていただきます。

それから、参考資料4になりますけれども、前回の専門家会議の後に、現地視察を行った際に、専門家会議の委員と、それから、元流域委員会の委員にご同行いただきまして、意見交換をさせていただきました。その後、元流域委員会の委員の方々には、ペーパーでご意見をおまとめいただきましたので、参考資料4の方に付けてございます。こちらについては、事前に今回の専門家会議の各委員の方々にはお配りしておりますので、ご紹介させていただきました。

それから、前回の専門家会議の最後に座長から提案がありました専門家会議以外の専門家の方との意見交換というものもやってはどうかということについては、現在実施に向けて検討しておりますので、後日また改めて紹介させていただきたいと思います。

事務局からは、以上です。

#### ○辻井座長

それでは、これで今の説明、連絡事項も含めて、今日の議題は終了ということになります。

ちょっとまとめてみますと、議題の1では、生息環境に関する整理の表がありまして、これは先ほども申し上げたように、各委員からお手伝いいただきながら整理を進めるということで、また情報なりご意見をいただければと思います。

先ほども山田先生がおっしゃったように、これをまとめた段階で、整理表だけではありませんけれども、あれが中心になるんだろうと思うんですけども、せっかくのデータですから、ここで議論されたこと、あるいは集められた情報というのを、言ってみると、川づくりのハンドブックみたいな形で使えるようにすると非常にいいのではないだろうかというふうに、私は今日の先生のお話を伺って考えました。せっかくの情報ですから、埋もれてしまうのはもったいないと、できるだけ使えるようにというふうに考えたらいんじゃないかと思います。

それから議題の2では、特にサンル川についての調査用魚道実験ということですが、これはやはり実験というのは必要ではないだろうかというふうなご意見があったわけです。安田先生と眞山先生から、特にそういうお話を頂戴したということもありましたから、ただし、十分に準備をした上で進めなくてはいけないということはもちろんのことですけども、そういうふうに考えると、魚類専門家会議としてはそのように考えるということにしておきたいと思います。

それから、モニタリングがやはり必要なのではないかと石川先生がおっしゃいましたね。モニタリングの仕掛けも十分に含めておかなければいけないだろうという

ことで、加えておきたいと思います。

それから、天塩川水系全体の連続性確保に向けて、いろいろな施設整備のことを考えなければいけないだろうというのは、これはもう前からの議論を引き継いでいますけれども、これからも続けたいと考えています。殊に最後に山田先生が特におっしゃった流域論とでも言いましょうか、あるいはもっと広いデータを収集した上での時間軸も含めた検討ですね、それが大事なのではないかということ、今日、私としては非常に興味深く伺いました。ぜひこのことについても、どこまでこの魚類専門家会議でカバーできるのか分かりませんが、あるいはひよっとすると、さっきおっしゃったように、これは魚類専門家会議の問題ではなく、もう一つ別の、流域委員会でもありませんし、もう少し広いシステムを作らないと議論ができないのかもしれない。

#### ○山田委員

産官学の委員、全部合わせて。

#### ○辻井座長

そうですね。だから言ってみますと、そこへの提案ということで、ここから出してもいいのではないだろうかと思います。そのようにまとめておきたいと思います。

ということで、次回の会議開催に向けて事務局で、今回各委員からいただいたご意見、情報を再度まとめておいていただきたいと思います。そのまとめにあたっては、別途それぞれの項目に詳しい委員にもお手伝いいただかなければならないことやお願いする場面が出てくるかと思しますので、よろしくお願ひしたいと思ひます。

それで、次回の会議がいつになるのかはまだ分かりませんので、ちょっとここで申し上げておきたいと思ひますが、湿地についてのラムサール会議が10月の末から11月の頭にかけて韓国で開かれることになっています。これは私の個人的な意見なんですけれども、せつかく、それこそさっき山田先生もおっしゃっていただいたいろいろなデータ収集も行っていて、天塩川水系について、我々は少なくともこの魚類専門家会議としては、様々なデータを収集して、こういうことを考えて今動きつつあるということ、ラムサール会議でサイドイベントになるのか、あるいはポスターセッションになるのか分かりませんが、ちょっと顔を出しておいてもいいのではないだろうかというふうにお思ひます。

これは、実は私がほかに関係している、例えば釧路湿原の自然再生事業についてもそうです。それから、これは天塩川水系に含まれますけれども、サロベツ湿原についての自然再生事業についてもそうなので、今までにラムサール会議

で、早く言うと宣伝を行っていません。せつかく天塩川水系でも、ここまでやっているのですから、我々としては水系としてこういうふうなことを考えているというぐらゐのことは、国際的にもちょっと頭出ししておいてもいいのではないだろうかと思ひます。これは、またこの事業そのものは長期的に継続する仕事ですから、出しおいてもいいんじゃないだろうかと思ひます。ラムサール会議は3年に1回開催されるものですから、今回出しおかないと3年先になります。今こういうことをとにかく討議して、それから、前の流域委員会でもいろいろ検討されているデータもあるわけですから、こういったことをやっているというのを出しおいてもいいのではないだろうかと思ひます。これは私の提案といひますか、意見として申し上げておきたいと思ひます。

ということをつけ加えまして、本日の議事は終了したいと思ひます。

進行を事務局へ返しますので、よろしくお願ひします。

#### ○柿沼課長

辻井座長、どうもありがとうございました。

これをもちまして、第6回の専門家会議を終わらせていただきます。

第7回につきましては、後日改めて日程等連絡いたします。

本日は、座長初め委員の皆様、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す。改めてお礼を申し上げます。

ありがとうございました。