

平成 30 年度（2018 年度） 第 2 回
知床世界自然遺産地域科学委員会
河川工作物アドバイザー会議 議事録

平成 31 年 1 月 31 日（木曜日）13 時 30 分～17 時 00 分
TKP 札幌ビジネスセンター 赤れんが前
（札幌市中央区北 4 条西 6 丁目 1 毎日札幌会館 5F）

I 開会：司会進行 北海道森林管理局 知床森林生態系保全センター 服部

II 委員紹介：進行役 服部

III 挨拶：北海道森林管理局 計画保全部長 石橋

石橋：事務局をしております北海道森林管理局の石橋です。委員の先生方におかれましては、お忙しいところ第 2 回目の河川工作物アドバイザー会議にご出席いただき誠にありがとうございます。お手元の次第のとおり、今日は議事が 5 つ用意されております。1 つ目は世界遺産委員会への決議への対応ということで、昨年保全状況報告を委員の先生方にご指導いただきながら作成して、11 月 29 日に UNESCO に受理していただいたという状況です。今年の 6 月 30 日から 7 月 10 日までの間に世界遺産委員会がアゼルバイジャンで開催され、こちらで審議予定ということでございます。

もう 1 つ、ミッション招聘につきまして、林野庁の方で招聘に必要な予算を確保できたと聞いております。今後、秋に IUCN の専門家の招聘に向けてご指導いただくという形になると思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。

2 つ目の長期モニタリングでございます。これは大きく 2 つありまして、改良済みの工作物につきまして、概ね 5 年ごとに効果の検証をしておりますけれども、来年度と再来年度がちょうどまた 5 年間空いた期間になりますので、その計画についてご説明させていただきます。それとオショロコマの長期モニタリング報告、これは 30 年度報告と、来年度の計画につきまして、荒木先生からご指導いただきながらやっている環境 DNA の調査につきまして、より効率的に生息状況調査に活用できないかという点で、色々ご議論いただければと思っております。

3 点目が第 2 次検討ダムということでオッカバケ川の改良につきましては、2 段目の切下げが今年度、雪もありましたが無事終了しております。その実施状況の報告と来年度以降の計画についてご報告させていただきたいと思っております。

4 点目がルシャ川の取り扱いについてです。大きく 2 つございます。1 つ目は河床路の実証試験のための工事でございます。これも雪が迫る中、昨年 11 月末までに無事工事は終了しております。来年度以降、しっかりモニタリングをしていくということで、モニタリング項目と手法について先生方からアドバイスいただければと思っております。それともう 1 つはルシャ川本体のダムの改良工事でございます。道庁治山課さんの方で、鋭意ご検討いただきまして、本日は具体的な工法とスケジュールにつきましてご説明いただくことになっております。こちらについてもアドバイスよろしくお願ひしたいと思います。

また、その他ということで知床財団から 2 点ご報告があるということで、これも色々お聞きしまして、現地に活かしていければと思っております。今日は盛りだくさんでございますが、ご意見の程、よろしくお願ひします。以上です。

IV 議事：進行役 中村座長

中村座長：よろしくお願ひします。ちょっと長丁場になるのですがけれども、年度末に集ま

っていただきありがとうございます。根岸さん、森林管理局の森さんはインフルエンザになったみたいなので、皆さんもお気を付けてください。それでは早速なのですけれども、(1)からは始めて行きたいと思います。第41回世界遺産委員会決議の対応についてということで、事務局から説明をお願いします。

(1) 第41回世界遺産委員会決議の対応について

北海道森林管理局計画保全部計画課 松本：資料1 2017年第41回UNESCO世界遺産委員会 知床に関する決議文及び提出された保全状況報告書

北海道森林管理局計画課の松本です。資料1-1が第41回世界遺産委員会への決議対応になっています。資料1-2が報告した英文の原文であり、資料1-3、1-4が和文となっています。英文版が正本ということになると思います。河川工作物APの事務局として提案させていただいたのは、決議項目の5と6ということになりまして、英文版で申しますと、10、11、12頁、和文版で申しますと32、33、34頁になっております。他の決議項目と併せて、11月末に環境省から外務省経由でUNESCOに提出になったと聞いております。こちらの取りまとめにあたりましては、AP委員の先生方にご指導いただき、大変ありがとうございました。報告の段になって、各決議項目について要約をつける必要があることがわかりましたので、環境省が取りまとめをされて、冒頭のところに各項目についての要約版をつけております。英文版で申しますと4頁目で、1.Executive summary of the reportのところRegarding paragraph 5, 6という形でまとめさせていただいております。和文版で申しますと、27頁の「報告書の要約」のところで「決議項目5, 6について」という形で提出させていただきました。簡単ではございますが、報告書についての報告とさせていただきます。

また、決議への対応について、来年度はミッション招聘があらうかと思えます。先ほど石橋からお話しさせていただいた通り、予算の目途がほぼつきつつあるということをお本庁から聞いております。具体的なミッション招聘の手続きにつきまして、本庁から外務省に確認しているところでありまして、概ね招聘の4、5か月くらい前までには招聘レターを出さなければいけないと聞いております。それで招聘の時期はいつ頃がよいかとも本庁からは聞かれておりまして、秋口、9月下旬くらいから10月上旬までにかけてが、よいのではないかと返しているところでありまして、招聘手続きのプロセスの具体的なスケジュールへの落とし込みはまだできていないのですけれども、今後招聘に向けて取り組んでいきたいと思えますので、引き続きご指導の程をよろしくお願ひしたいと思えます。

中村座長：ありがとうございました。いかがですか。今ぱっと見ても…という話かとは思いますが、何か気づいた点はあるですか。もうすでに出してしまっているのですけれども、どうこういう話ではないと思うのですけれども。これからも含めて何かコメントはありますか。よろしいですか。

ミッションについては、4か月前ということはおもう5月にはもうだいたい決まっていなくてはいけませんよね。次の会議はいつあるのですか。それも含めてどうやって決めていくかを教えてください。この会議にかけられる時間がないですよね。年度が明けた次はもっと後ですよね。

北海道森林管理局計画保全部計画課 板山：自然遺産保全調整官の板山でございます。ただいまご質問のありました、ミッションの段取り、手続きというのは、いまだ林野庁が主体となって、外務省を通じて確認中という状況でございます。その際に何月くらいの招聘を目指すのかということで、まず一昨年のAP会議の方で、9月末頃を目標にということで、サケの遡っていく時期に見ていただくのがよろしかろうというような感触のみ伝えているところでございます。従いまして、もっと早い方がよいというような議論・意見をジョイントして本日の会議でいただきましたら、それを伝えるとともに、レターを出す内容の盛り込み様に活かしていきたい。場合によってはレターを出す時に再度メール等で委員の皆様にご紹介をさせていただいてというような手

続きを、4月には着手しないと9月には呼べないというようなスケジュール感の中で、昨年の AP 会議は7月に開催させていただきました。できるならば、科学委員会を8月と想定した時に、7月には第1回の平成31年度 AP 会議を開催させていただいて、その中で具体的な現地案内の予行演習と言いますか、そういったことでスケジュール感を調整していきたいと。従いまして、最初の問いで AP 会議をいつ開催するのかというのは、少なくとも7月には一度開催し、皆さんの具体的なご助言をいただきたいと考えてございます。

中村座長：私はそんなに難しいことを言っているわけではなくて、4か月前と言ったので、AP 会議が開かれる前に行われるため、皆さんに出ていただかないと海外からの IUCN の招聘者に対して、サケのエキスパートの委員の方々に出ていただかないと駄目ですよ。そちらだけで対応するわけではないですよ。

板山：はい。

中村座長：そうなれば日程調整も必要なので、それをどうやって決めていくのかという話なのですけれども。

石橋：いずれにしても招聘までのスケジュールを作成し、まずは皆様方にご確認いただき、必要な場合は臨時で集まっていただく形で考えております。

中村座長：とりあえず委員の皆さんにとって、いつぐらいがよいかという話で9月下旬という話が出ていますのですけれども、前はそうだったと思うのですが、それでよいですか。そのくらいの日程で皆さん大丈夫ですか。結構危ないですよ、学会、大学の仕事を含めて。招聘の日程を出す時はそこまで詳しい日程は書かないとは思いますが、だいたいいつ頃ということになっていて。ただ、我々が同行することが前提ならば、日程調整は早めにやっていただいた方がよいような気がします。お願いします。

他はいかがでしょうか。よろしいでしょうか。それではまた何かあったらまた言っていただくとして、次に進めさせてください。(2) 長期モニタリングについてということで、資料2で森林管理局の方から河川工作物改良効果検証事業(案)について、お願いいたします。

(2) 長期モニタリングについて

服部：資料2 河川工作物改良効果検証事業(案)

資料2-1 北海道森林管理局調査予定位置図

資料2 関係についてご説明をいたします。資料2、資料2-1、2-2を一連でご説明をさせていただきます。林野庁の方からは資料2、2-1についてご説明をいたします。

1枚目の資料2でございます。これは平成25、26年に実施した河川工作物改良効果検証事業について、5年後の平成31年度、32年度について再び実施をするというご提案でございます。資料2の1枚目なのですけれども、過去に5河川13基を改良したそれまでの経過について整理をさせていただきました。①としましては平成17年から19年の間ですけれども、この当時、河川工作物ワーキンググループにおきましては、5河川13基の河川工作物について、改良が適当というご判断をされて、各関係機関はそれに基づいて改良を実施したということでございます。

②平成18年から24年、林野庁、北海道等は改良に着手しまして、その後それぞれが独自でモニタリング等を実施しておりました。このモニタリングの結果をまとめて、当時の河川工作物アドバイザー会議の中から、ワーキングチームを組織して、知床世界自然遺産地域内で改良した河川工作物の評価をいただきました。平成25年3月に評価の冊子を発行しているところでございます。

平成25年度から26年度の2か年にあたって、林野庁、北海道は改良による効果が

その後も持続しているかということを検証するためのモニタリングとして河川工作物改良効果検証事業という調査を実施しております。前回の調査の中で、かいつまんでなのですが、右矢印のところをご覧いただきたいと思います。サケ類の遡上につきましては、遡上数は少ないながらも、改良したダム上流部まで確認できている。特に林野庁では赤イ川の方では一部の区間で河床低下が確認されているという報告もありました。北海道庁さんの方では改良効果が維持又は継続されていると考えられるという調査結果でございます。④平成 25 年度の第 2 回 AP 会議の場において、このようなモニタリングを 5 年後に実施したいという提案をして、5 年後に実施するというご提案は第 36 回世界遺産委員会決議に対する知床の保全状況報告の中にも、その旨を記載して報告をさせていただいているところでございます。このようなことから平成 31 年、32 年の 2 か年に渡って河川工作物改良効果検証事業の実施をしたいというご提案でございます。

1 枚めくっていただいて、資料 2-1 が林野庁関係の調査区間と調査改良対象工作物の一覧でございます。林野庁が担当する部分でございますけれども、赤イ川の下流に斜里町さんの導水管がございます。林野庁の調査区間の中にも、この斜里町の導水管の改良を含めて調査をしたいと思っております。調査項目につきましては資料 2-1 の図面の下の真ん中の方をご覧いただきたいと思います。調査メニューといたしましては、1. サケ科魚類の遡上・産卵状況の調査、2. 河川形状変化など物理環境の調査、野生動物の把握、定点観測、このようなメニューで実施したいと思っております。これらは前回の調査を踏襲しています。引き続きまして資料 2-2 につきまして、北海道庁さんよろしくお願いたします。

北海道生活環境部生物多様性保全課 澤井：資料 2-2 北海道調査予定位置図

資料 2-2 について北海道の調査予定について説明いたします。今回、予算要求中であり、確定ではありませんが、平成 31 年度のモニタリング調査としてチエンベツ川とサシルイ川を予定しておりますので、位置図等の写真を掲載しております。調査する経緯につきましては、先ほどの林野庁さんの説明と同様ですので、省略させていただきます。前回の調査結果について少し説明いたします。

平成 25 年におけるサシルイ川のカラフトマスの産卵床は平成 23 年以降もダム上流側の割合が高くなっており、改良の効果は維持されていると確認され、シロザケの産卵床数の割合については、平成 22 年以前よりも第 1 から第 2 ダムの間で低くなったが、第 2 ダム上流の割合が高くなっており、改良の効果は維持されていると確認されました。

チエンベツ川におけるカラフトマスの産卵床は平成 24 年までと同様に第 1 から第 2 ダムの間で割合が高くなっており、改良の効果は継続しており、シロザケの産卵床は改良後、第 2 ダム上流での変化は認められないが、第 1 から第 2 ダムの間で産卵床数の割合は改良以降徐々に高くなっていると確認されました。

平成 26 年の調査結果につきましては、サシルイ川のカラフトマスの産卵床は、平成 25 年よりもダム上流側の割合は低くなったが、改良翌年の平成 20 年に類似した分布割合であり、改良の効果は維持されていると考えられました。シロザケの産卵床数の割合は平成 21～22 年と平成 25 年よりもダム上流側で低くなりましたが、平成 20 年に類似しており、改良の効果は維持されていると考えられました。

チエンベツ川のカラフトマスの産卵床は平成 24 年までと同様に第 1 から第 2 ダムまでの間で割合が高くなっており、改良の効果は継続していると確認され、シロザケの産卵床は改良後、第 2 ダム上流での変化は認められませんが、第 1 から第 2 ダムの間で産卵床数の割合は平成 25 年と同様に高い状態であると確認されました。これにより平成 25 年と 26 年共に改良の効果は維持または継続されているという結果になりました。以上です。

中村座長：ありがとうございました。私もちょうと打合せができていないのか、この結果を議論する必要は、今はないですね。口頭で喋られても実はほとんどついていけな

くて、もし、議論するのであれば、今おっしゃって説明してくれたものの図でも描いてくれないと、どこでどう上がったのか、いつ上がったのかが、ほとんど頭が整理できないので。ということで、今は全体の雰囲気として効果は継続というイメージの説明だったと思うのですけれども、今日決めなくてはいけないのは、2019年と2020年にかけて効果の検証を行うということですね。次年度やるということですが、それはワーキングとは別でやるということでしょうか。定期のワーキングと別の形でやっていたのですよ。結構長い間議論していた気がします。

板山：今座長が言われます通り、前回の検証事業というのはワーキンググループとは別に、委員の皆様方5名と記憶しておりますが、独自にワーキングチームを作ってまとめていただいた経過がございます。その時の議論経過ですと、特に名前にはこだわらないが、行政ではなくて客観的に第三者視点で評価をするという位置づけで、結果を委員の皆様にもまとめていただいたということがございます。ただ、来年度またそれをやるにあたって、もう一度ワーキングチームでやるか、あるいはこのままAP会議の体制でやっていくかについても、今の段階ではやるということしか決まっていなかった白紙の状態でございますので、ご議論・ご提案いただいて事業を組み立てる。4月スタートとしてもあと2か月の間に予算を確保して、初めて行く前にフリーな意見、ご助言をいただいて、チームで行くということでしたら我々行政はサポートに回るということですが、ざっくり言ってやることはそう変わらなくということになるかと思えます。

中村座長：私や妹尾さんはわかるのですが、他の代わられたメンバーの方はイメージできないと思うのですけれども。資料2の右側2段目に冊子のような形をしたものがあります。ダウンロードできるのは知っているのですが、できれば今の委員に一度冊子として配っていただいた方が良い気がするのですけれども。それで、②の横側に書いているものが、それが実は、今お話ししたワーキングチームとは言いますが、ここに参加しているオブザーバーを含めた委員の皆さんに議論していただき、それがあつた意味、行政お手盛りではなく、委員がしっかり今までやってきたことを評価して良いことは良かったことを書いて、ここは課題になるといったところを書いた記憶があります。特に②の横にあるこの冊子の中では、たくさん色々なことを河川ごとに書いてあるのですけれども、一番重要なポイントは、移動は確保できたのですが、ダムとダムの間に産卵に適するような環境を作れなかったというような反省点を書いています。今後の技術としては、ダムとダムの間の流速を早くし過ぎないように形で、もしくは川幅を狭めすぎないように形で、何とか産卵に適した環境を作れるような技術にしていこうというような、そういうビジョンみたいなものを小宮山さんたちと議論をしながら書いたような覚えがあります。

ひとまず、私としてはどうやってやるかは後で話しますけれども、これをやるということについて何かご異議はありますか。よろしいですか。どういう形でやりますか。私はどちらかと言うと、この会議では無理ではないかと思っていて、綿密な細かい議論までやっていくには時間数的にも工法ややってきたことのレビューまでやるのはちょっとしんどいという感じがするので。あの当時は手弁当で良いという言い方をした覚えがあったのですけれども、委員が自発的な形でちゃんと検証していこうという感じでやったので、できれば別の時に皆さんに予定をちゃんと作っていただいて、その中で事務局から今読み上げていただいたような資料を提供していただき、改良後何が起こったかということと、産卵床なり遡上数なりがどんな状況なのかということをお話ししていただいて、今言ったような形でまとめていくということなのでも、いかがでしょうか。別途やるのが提案なのですが、いかがですか。それでよいでしょうか。他にこの件について何かありましたらご意見ください。

荒木委員：手弁当でないとすれば予算をつけて、チームを立ち上げるという理解でよいですか。

中村座長：今の話は予算をつけてという話ですよ。

石橋：国の方で予算を確保しまして、基本的には過去2回同じ調査をしていますので、それを継続するというのが基本だと思いますけれども、さらに追加した方がより良くなるのであればご提案いただく形になると思います。

荒木委員：そのチームを立ち上げて、前回の方法を踏襲するなり、改良するなりをした上で、何かしらのレポートにまとめると。ここでの我々の立ち位置としては、それが重複するかどうかは別にして、しないとするとそこから上がってきたものをここで評価するという理解でよいですか。

中村座長：基本、我々がレビューした方がよいと思っているので、全く第三者がやりだすと説明等がややこしくなってくると思うので、ひとまずこの改良事業については我々も責任をもっているのですけれど、いわゆる管理主体である各行政の担当部分が責任をもってやったということで、それを我々委員は第三者的な目から見て、こういう点はよかった、こういう点は課題である、将来のことを考えてこうすべきだといった、そういうレビューをしていく形になると思います。

荒木委員：こういうレポートが上がってきたものを、どういう形で進むにせよ、ここで議論する機会があるという理解でしょうか。

中村座長：ワーキングを作ってしまうので、ある意味、その場で行政とやりとりして、この場所ではむしろそれに参加されていない人のためにお披露目するような形になるかと思います。

荒木委員：わかりました。

中村座長：他はいかがでしょうか。

森田委員：質問なのですが、次年度調査の内容というのはだいたい決まっているのでしょうか。過去に行われた調査と同じ内容をそのまま踏襲して行われるのか、これからこういった調査を加えた方がよい等の提案できる状況なのかという点と、この調査の目的はダムができる前から継続しての効果の評価なのか、今教えていただいた2013年のレポートを、まだ拝見していないので早速読まなければいけないと思ったのですが、このレポートが出た上で、このレポートの内容に対してさらにその後どうなったのかの評価なのかという点を教えていただきたいと思います。

中村座長：後半については、ワーキングを作った段階で、もう一度このコンテンツをどうした方がよいか議論した方がよい気がするのですが、この場としては、私が両方関わってきた人間として、たぶん前のものを読むとその年までどんなことが起こったかが一応まとめられているので、その知識をベースにしてその後どうなったかを中心にお話しすることになると思います。もちろんトータルとしての議論はやってもよいと思います。では最初の質問について、今年度の調査はどうなるかということについてお願いします。

北海道森林管理局計画保全部治山課 櫻庭：森林管理局治山課の櫻庭です。この効果検証事業については、今回の会議でお示ししている内容は前回と同じ内容ですが、今後、来年度に、調査を追加して増やした方がよいものがあれば、まだ予算要求段階なので増やすことは可能かと思っています。ただ、前回と同じ内容が今はよいかと思っています。提案をしています。この会議の中で何か良い意見があれば追加したいと思っています。

中村座長：前回というか、すでに改良したもののモニタリング内容がぱっと委員の中で思い浮かばないと思うので、そちらもご存じだとは思いますが、ちょっとこの場では…。今やっている調査内容を各委員に知らせていただいて、それで次年度さらに追加すべきなのかどうか、今やっているものはずっと経年的にやってきているものですよね。まずはそれを見ていただいて、こういう点が足りないのではないかとということがあれば、いつまでに意見を言えば、今言った次年度の予算に反映できるのか、それを教えていただきたいのですけれど。

櫻庭：前回作成した資料を先生に見ていただいて、事業の発注については新年度早々と考えていますが、そういった時期までに意見いただければ、そういう場を設けるかメールによるやり取りかはわからないですけれども、意見をいただいて調査項目を追加できるというふうに思います。

中村座長：今、口頭で説明された内容の情報がないと…。つまりこの報告書はダウンロードすればよいのですけれど、それ以降のデータがないと判断しづらいですよね。ちょっと混乱すると思うのですが、小林さん何かありますか。

北海道生活環境部生物多様性保全課 小林：道としては、前回ベースでの予算獲得に向けて頑張っている最中でございます。仮に追加調査なりが出てくる状況であれば、今の手玉の中でそれが実施可能か検討させていただいて、もし額的にかなり難しいのであれば、それに代わるようなものが何かあるかということも含めて、実践的な調整を検討させていただければと思います。

中村座長：こちらの方では予算のことは判断しかねますので、まずは今日のこの会議で説明された内容の簡単な資料をこの会議後にメールなりで配っていただいて、冊子体にすでにできている前回の報告書については、冊子体で送るのが大変であれば委員の皆さんにダウンロードサイトを教えていただいて、そこから前回のものをダウンロードしてください。それを見ていついつまでにご意見をください、次年度できるかどうかは今の段階では担保できませんけれども、新たな調査計画、こういう調査をした方がよいということがあれば、4月以降検討しますので、それについてご意見ください、そんなメールをいただけますか。

櫻庭：はい。

中村座長：では、その方向でお願いいたします。安田委員、お願いします。

安田委員：後戻りするような意見を言うつもりはないのですけれども、今の河川工作物改良効果検証事業という形で、調査の意図とすることによって、足りないとおっしゃっていた部分が何をもって足りないかが相当変わってくると思うのですよね。要するに、当時よかれと思って改良した方法を継続しているかどうかの検証なのか、その当時考えてよかれと思ってやったことにもうちょっと手を加えた方がよりよくなるだろうなということ踏まえた調査結果にするのか、それによってずいぶん方向性が変わってくると思うのですよね。今までやったことが機能としてずっと持続しているかどうかという意味の調査と、その当時はよいと思ってやったことが、今になって考えてみるともっとより良い方法があるのではないかと、そういうことを見つけるための調査というような、要するに改良の検証というくり方が雲をつかむような感じで書いてあるので、とらえた方によっては拡大解釈も縮小解釈も色々な形ができると思うので、そのあたりの線引きは、予算的な話もあるのですが、行政側でお考えになっていただきたいというふうに思います。

中村座長：ありがとうございます。行政側の方もそうなのですが、私個人としては将

來的には技術発展していただきたいので、当初やったことの中でうまくいかなかったことはもちろん改良しなければいけないのですけれども、今現在皆さんが色々な経験を積まれて、こういう形ならよりよい方向に行けたのではないかという、サジェスチョンの、もしくは推論的なものを含めて検討していただければと思います。その点についてもワーキングが立ち上がった段階で議論していくことになると思います。

他はいかがでしょうか。よろしいですか。それではこのワーキングを立ち上げるということで先ほどの段取りを取って、今までのモニタリング結果や前回の報告書のダウンロードサイトを教えて下さい。それでは資料 3、温暖化の指標としてオショロコマの長期モニタリング調査結果です。三谷さんの方からお願いします。

森林環境リアライズ 三谷：資料 3 オショロコマ長期モニタリング調査結果

森林環境リアライズの三谷です。オショロコマ長期モニタリング調査結果ということで報告させていただきます。今年は 2 部に分かれておりまして、1 つ目は水温調査、魚類および物理環境調査、2 つ目として環境 DNA 調査ということで、調査しておりますので、ご報告いたします。

まず、調査対象河川ですけれども昨年同様 37 河川となっております。今年で本調査 6 年目となります。平成 25 年から 29 年までの 5 年間で調査一巡目が終了し、平成 30 年度より調査 2 巡目を開始しております。今年は 9 河川、ルシャ、イダシュベツ、ホロベツ、金山、糠真布、シマトツカリ、知徒来、知西別、精神で魚類・物理環境調査を実施いたしました。調査方法ですけれども、毎年同じ調査を行っておりまして、方法の説明については割愛させていただきたいと思います。

続きまして、9 河川における魚類及び物理環境調査箇所を写真で示しました。

続いて 1979 年からの 7 月、8 月、9 月の気温の経年変化をグラフ化しまして、回帰分析を実施いたしました。まず、この頁ですけれども、平均気温の経年変化を表示しています。東岸、羅臼側ですけれども、7 月、9 月の平均気温は上昇傾向にあります。続きまして、最高気温の経年変化です。西岸、斜里側ですけれども、9 月、東岸の 8 月は上昇傾向にあります。続きまして、日最高の月平均気温の経年変化を表示しました。西岸の 7 月、9 月、東岸の 7 月、9 月は上昇傾向にあります。総じて気温では上昇傾向にあると言えます。

続きまして、37 河川の 7 月、8 月、9 月の水温を棒グラフに、上から平均水温、真ん中に最高水温、下に日最高の月平均水温を表示いたしました。東岸と西岸の河川群を比較したところ、9 月の最高水温は西岸が高いという結果となりました。

オショロコマの採餌に影響があるとされる水温 16 度、水温 20 度に着目して整理しました。平均水温 16 度を超えた河川は西岸、斜里側のイワウベツです。それと最高水温が 20 度を超えた河川は西岸のイワウベツ、金山、オショパオマブ、オチカバケ、フンベ、ルシャ、東岸の精神、知西別、羅臼です。青字で書いてありますけれども、この青字で書いている部分は 7 月と 8 月の両方で最高水温 20 度以上を記録したということです。

続きまして、河川ごとに水温ロガーによる水温計測開始年からのデータをプロットして回帰分析をいたしました。この表ですけれども、有意な水温上昇が認められたものを赤のプラスで、有意な水温下降が認められたものを青のマイナスで書いてあります。14 河川で有意な上昇傾向がありました。同時に 12 河川で有意な下降傾向が認められました。斜里側、羅臼側いずれの河川も、水温が上昇した河川と下降した河川が混在していました。昨年の中間総括同様、全体としては水温が上昇したとは言えない状況です。続きまして、調査 9 河川で計測した物理環境データを棒グラフ化したものを左側に示しました。右図においてダム高密度とダム低密度のグループで比較したところ有意差は見られませんでした。

続きまして、オショロコマの推定生息密度です。左下の図は、平成 30 年 8 月の日最高月平均水温を線グラフで、オショロコマ推定生息密度を棒グラフで表しました。水温の低い河川を左から右に並べています。平成 30 年の密度を緑色で、平成 29 年以前の 5 年間での密度を赤い棒グラフで、それ以前の期間の密度を青色で表示しました。

前回調査よりも今年度のオシヨロコマの密度が増えた河川が多かったです。また、右上の図ですけれども、平成 30 年 8 月の日最高月平均水温と平成 30 年のオシヨロコマ推定生息密度を点プロットしたものです。図からは高水温になるほどオシヨロコマの生息密度が低くなる傾向が読み取れました。ただし検定では有意ではありませんでした。

平成 30 年度は、オシヨロコマ生息密度が増加した河川が多かったということで、平成 19 年～24 年と平成 30 年、もう 1 つは平成 25 年～29 年と平成 30 年について対応のある t 検定を行いました。2 つの組み合わせとも、平成 30 年は生息密度の増加傾向があることが読み取れました。ただし検定では有意ではありません。昨年度の中間報告では、モイレウシを除いた 36 河川平均でオシヨロコマの減少傾向が認められましたが、それと相反する結果となりました。ただ、今は 2 巡目でありまして、9 河川ということで、全体で 37 河川あるので、それでプールしないとわからないものですから、2 巡目の 1 年目としてはまだ評価できない状況となっています。

平成 30 年の 9 河川での魚種ごとの推定生息密度です。外来種のニジマスですけれども、今年は知西別、シマトツカリ、知徒来で採捕されました。知徒来は、5 年前は採捕されませんでしたけれども、今回採捕確認されました。

オシヨロコマの尾叉長組成です。水温の高い河川から数字で 1～9 と並べています。各河川とも 3 つの時期を古いものから並べて左から右へいくようにしています。尾叉長組成のヒストグラムなのですけれども、高水温河川では、尾叉長組成に偏りのある河川が散見されるということが言えると思います。まとめですけれども、これは同じことの繰り返しになるので割愛させていただきたいと思います。

続きまして、環境 DNA につきまして調査内容を報告いたします。平成 30 年度から環境 DNA 調査を長期モニタリングに加えています。その目的は、環境 DNA により、オシヨロコマ長期モニタリング調査の補完・充実を図ることを目的としております。調査の内容ですけれども、環境 DNA による基礎的な現況把握が必要と考え、1 年目の平成 30 年度は、河川における魚類相の把握を行いました。過去 5 年の長期モニタリング 37 河川と岬付近のペキン川の計 38 河川において、採水・ろ過を実施しました。解析は、魚類相の環境 DNA メタバーコーディング解析を実施しました。メタバーコーディング解析というのは、ここに書いてあるのですけれども、環境中の DNA 情報から得られた塩基配列をデータベースと照らし合わせて生物種を同定し、生物相を推定する解析方法です。

平成 30 年の環境 DNA の調査河川は既存の 37 河川とペキン川で行いました。図の赤字の河川が既存の 37 河川とペキン川がここにあります。採水は 6 月の水温ロガー設置時にロガー設置個所で 1 河川につき 2 サンプルを採水ろ過しました。また、8 月の魚類採捕調査に同伴して、採捕直前に、採捕区間の下流端と上流端で 1 サンプルずつを採水ろ過しました。ペキン川は羅臼側の岬付近の河川で、先ほど言いました、ここです。ここにつきましては、10 月に水温ロガーを回収する時にモイレウシから立ち寄って採水ろ過をしてきました。さらにネガティブコントロール用として、だいたい 10 回の河川水採水ろ過に対して 1 回の割合で、薬局で売っている精製水から採水ろ過を行いました。採水ろ過したサンプルは計 110 サンプルになります。

採水とろ過の方法です。まずジブロックで河川水を掬い、シリンジ、注射器のようなものなのですけれども 50ml ずつ水を吸い取り、これにステリベクスというろ紙の入ったプラスチックの筒を装着しろ過を行いました。これを 10 回繰り返し、計 500ml をろ過しました。これを保冷、冷蔵し北大の荒木先生の研究室に持ち込み解析していただきました。

解析結果です。解析は、サケ科魚類については、荒木先生が開発した「サケ科網羅的 NGS プライマー」を用いて解析を行いました。図では検出されたサケ科魚類を河川の横に表示しています。この凡例ですね。オシヨロコマで言えば黄色い円が該当しています。オシヨロコマは 38 河川すべてで検出されました。サクラマスは 38 河川中 18 河川で検出、ニジマスは知西別で検出されました。

続いて、サケ科以外の魚種ですけれども、魚類網羅的 NGS プライマー (MiFish) を用いて解析しました。図では検出された魚種を河川の横に表示してあります。トミヨ、

カンキョウカジカ、シマウキゴリ、クフドジョウ、フナ、イトヨが検出されました。5つの河川につきましては、ホッケ、カレイ等の海水魚が検出されました。これは採水地点が、水産加工場、生活排水の影響を受けている地点と思われ、採水地点の再検討が必要と考えられました。

続きまして、過去の採捕結果との対比を行いました。平成25年からのオシロコマ長期モニタリングでの採捕魚種と環境DNA検出魚種の対比を表にしました。採捕データは足掛け6年に及ぶが、環境DNA分析は平成30年のみなので、タイムラグがかなりある状況下での対比ということをご理解ください。表中の青丸は採捕でいて環境DNAでも検出されたもの、黄色い丸は採捕ではいなかったが環境DNAでは検出されたもの、赤丸は採捕ではいたが環境DNAでは検出されなかったものを表します。また濃い青色の三角は、これは凡例にeDNA Found only less than 25 readsとあるのですけれども、これはDNAの読み値、リード数が25以下で、DNAが確認されたもののその数値が極めて少なく、足切りされたものを示しています。シマトッカリのニジマスとポン陸士別のミミズハゼが該当しています。また表中には空欄がありますけれども、採捕でもいなく環境DNAでも検出されなかったことを表しております。ということで、青丸と空欄が採捕と環境DNA結果が合致したものとなります。一致率を見ますと、オシロコマでは92%、サクラマスでは81%、ニジマスでは95%、ただし、オシロコマですが、黄色丸だったフンベ、オシロコマオマブ、居麻布では、それ以前の、さらに5年前のデータの時にはオシロコマは採捕されていますので、それを含めると前回の採捕時には確認されているので100%の一致率となります。

続きましてネガティブコントロールの結果です。ネガティブコントロールでは、12サンプルを解析しました。3つのサンプルで微量のオシロコマDNAが検出されました。これは汚染防止の徹底が必要と認識しております。まとめですが、同じことの繰り返しになってしまいますので、説明を割愛させていただきます。

中村座長：ありがとうございます。まず補足で、前半の方で谷口先生にも色々ご協力いただいているので、何か付け加えてコメントいただければと思います。

谷口オブザーバー：ありがとうございます。せっかく名古屋から来ましたので、短い時間で少しでも補足をしたいと思います。まず、スライド番号で行くと13番になりますけれども、緑のバーが今年度の調査を行った河川で採れたオシロコマ個体数密度を示しておりまして、以前調査をした時に比べて、ずいぶんたくさんオシロコマがいた、非常に増えたという印象を持たれた方が多いと思います。ただ、解釈に気を付けていただきたいのですが、私たちは毎年同じ川で調査をしているわけではございませんので、赤から緑にかけては前年度からの伸びではないのですね。この点はちょっとお含みおきいただきたいと思います。

その上で、なぜ今年度は以前調査時に比べて、これほどいくつかの川で伸びが見られたかといいますと、おそらく採れたオシロコマの年齢が、16番のスライドを見ていただきますとなんとなくわかるのですが、1歳魚、2歳魚のオシロコマが調査をするとよく採れるのです。毎年それは共通です。つまり、緑のバーに戻りますけれども、前の年に1歳、0歳だったオシロコマがそれぞれ比較的良好に生き残ったのであろうと、このように推測ができます。ところが、赤のバーは同じように考えますと、前年から当該調査年度にかけて生き残った0歳魚、1歳魚の数があまり多くなかったという結果が言えるのではないかというふうに思います。そのようなことで、たまたま29年度から30年度にかけて、今申し上げたような現象がそれぞれの川で起きた。それぞれの川でよいコンディション、よい環境がオシロコマの生残率を引き上げた可能性があるのかなというふうに思っていますが、それが何なのかと言われますと、残念ながら特定することはできないというところでございます。

それから、11番スライドなのですが、知床の中で川によっては水温が上がっているけれども、川によっては水温が下がっているということで、驚かれる方もいらっしゃるかもしれませんが、河川水温の上昇傾向、下降傾向というのは、河川ごとに

違うというのは世界各地で温暖化が進んでいるにも関わらず、共通で見られている現象です。もしかすると、河川水温が下がっている川は、過去の河川の攪乱や河畔林の減少と言ったものが、今回復傾向にあるということを反映しているということもあるかと思えます。あるいは、私たちが関知していない、調査不足、解析不足の点もあるかと思えますが、例えば地域的な降雪量の多い、少ない、そういったものが夏場の水温に影響を与えている可能性があるかもしれません。

以上の2点が補足したかった点ですが、もう1つ加えさせていただきます。遺産地域の外の川もたくさん調査の対象にしておりまして、ぜひ今後林野さんとして、河川の修復、あるいは保全の対象として、地域外の河川を加えていただきたいと。これもこれまで何度も申し上げてきたことではあります。特に先ほど三谷さんから報告がありました、10番のスライドで青い印字で記されている河川群、これらはとりわけ今後の修復・保全対象にしてほしい河川が含まれていると思います。何を修復してほしいのかと言いますと、堰堤、ダムが多い川程水温が上がりやすい傾向がみられています。それから河畔林について、今後モニタリング強化して、何らかの修復案をぜひご検討いただきたいと思っております。私からは以上です。

中村座長：ありがとうございます。DNA に関しては荒木委員がご協力されていると思えますけれども、何か付け加える点はありますか。

荒木委員：大きな修正点はないのですが、環境 DNA と一言で言っても解析の手法は結構色々あり、24番のスライドでオショロコマはすごく青が多くて、それ以外は赤が多いという印象を持たれると思うのですが、先ほどの説明にもあった通り、サケ科魚類とそれ以外は別の道具を使って解析をしているということと、今回オショロコマのモニタリングというテーマでこの解析をしたので、オショロコマを含むサケ科魚類に関しては最初ということもあって、手厚い解析をしています。そのため、必然的に環境 DNA の検出率が上がっているのだらうと。それ以外については一応見てみたということなのですが、そもそもサケ科魚類以外のさほど種類として多くないという情報がある中で、今後こういう解析手法でよいかということは、再検討する必要があるらうかというふうに考えています。

ネガコンに関しては3分の1から出たということで、割合としては多いと言えば多いのですが、リード数そのもの、検出された DNA の量はそれほど多くないので、現場で実際にコンタミネーションが起こった結果なのか、それ以外のところで起こっているのかを各ステップで改めて検証する必要があるらうかというふうに考えております。環境 DNA の補足に関しては以上です。

中村座長：三谷さん、荒木さんがネガティブコントロールの説明をされたのですが、ほとんどついていけないと思っているので、それを説明してください。

荒木委員：環境 DNA というのは水を汲んでそこにいた生物の DNA を読み取ることで、周辺にその生物がいたという証拠とする技術です。出なかったらいなかったとは言えないので、出たものがそこにいるということを確認する必要があるらうと、間違っって他所から入ってきたものがそこにいましたという誤情報にならないように、DNA が入っていないということが分かっている水をろ過して解析にかけて、確かに変なものが入っていませんでしたということを確認するのが、ネガティブコントロールというものの役割になります。ここではドラックストアの精製水、我々もそうしているのですが、現場で環境水、川の水をろ過するのと同じ方法、同じキットを使ってやってみて、実際にそこからは検出されなかったことを確認するための道具です。そこから、精製水を使っているにも関わらず、9回採ったうちの3回オショロコマの DNA が出たということは、その作業をしている間か、その後の解析のステップのどこかでオショロコマの DNA がそのサンプルに混入したということの意味を意味していて、こういうことが頻繁に起こってしまうと出たという情報を信じられなくなってしまうので、これを何とか0に近づ

けたいということを検討しようという議論をしていることです。

中村座長：ありがとうございます。全体を通じて委員、オブザーバーの先生、ご意見いかがでしょうか。

森田委員：森田です。前のおさらいになるかもしれないのですが、ダム高密度区とダム低密度区で水温を比較されていたというのは、先ほどの谷口先生のお話しにもあった通り、ダムがある方が、水温が上昇しやすいということに関連すると思うのですが、でも、ダムがたくさんある方が、開空率が高まって水温が上昇するという体系があってこのように分けて表示しているという理解でよいでしょうか。

谷口オブザーバー：アプリアリに開空率が高いと考えて解析したわけではなくて、単純にダムの高密度、これは便宜的にカットフライを設けて、高密度、低密度と決めているのですが、両群間で比較した結果、そうなったということです。

森田委員：開空率以外にどういうメカニズムがあると水温が高くなることでしょうか。

谷口オブザーバー：1 つは結果として開空率が違うのではないかと考えています。それからもう1つは非常にダムが多い川では河川勾配が緩くなっている部分が多い。それから全体的に浅くなりやすいということ。その結果、水の流れが緩くなり、水が温まりやすくなる、このように考えております。

森田委員：わかりました。開空率の方に関しては、前の方にあったと思うのですが、過去の攪乱があって森が復活してきているのであれば、開空率が高くなってきていて、実際にダムがある川を見ていると、知床のダムができたのは70年、80年ですがけれども、段々森が復活してきて、開空率に関しては復活しているところもあるのかなど思ったりして、高密度河川でもダムが古い川と新しい川では違うのかなど。あと、水温が上昇するのが、開空率の問題でなくて流速の問題とかであればよいのですが、もし、開空率によって水温が上昇して、それがオショロコマに影響を与えるというメカニズムが考えられるのであれば、開空率はそもそもオショロコマの餌の陸生昆虫にもろに関係していると思いますので、開空率が上がって水温が上昇してオショロコマが減ったのではなくて、開空率が上がって餌が少なくなってオショロコマが減ったというメカニズムもあると思いますので、開空率のデータは取られた方がよいのではないかと思います。同じ開空率で水温が上がって、オショロコマが減るというメカニズムと、開空率が上がって餌が減って、オショロコマが減るという2つのメカニズムがあると思ったので。

谷口オブザーバー：ありがとうございます。陸生昆虫をたくさん降らせてくれる河畔林の効果も併せて考える必要があると。また開空率を定量化していく必要があるということで検討したいと思います。

森田委員：この場で質問することかちょっと悩んでいるのですが、最近羅臼川でも結構ニジマスがいるという話を教えてもらいまして、環境DNAでは羅臼川では残念ながらニジマスは出てこなかったと思うのですが、今はニジマスのいる川だけでニジマスの調査をしていってよいのか、今後ニジマスが増えていく恐れのある中で環境DNAでもニジマスの侵入を確認する意味を含めての位置づけもできると思いますし、そもそも科学委員会の中では、知床世界遺産では外来種のニジマスというものを知床ではこれ以上放さないという方針であるというのを再度周知するというのが必要なのではないのかなど少し思いました。パブリックさんの調査で、羅臼川で実際にニジマスが目視されているとお聞きし、実際の映像を見せてもらったら結構いるので。

谷口オブザーバー：ニジマスに関して、羅臼川には確かに生息してはいますが、ここの24番のスライドでは出ていないですが、私自身も確認していますので、その密度は侮れないレベルだと思っています。従ってこれは今後注意していく必要があると思います。一方で今回知徒来でもニジマスが採れているのですが、これはあそこのシマフクロウの餌にしているニジマスなのですね。養殖ニジマスで、これは外見からはっきりわかります。これは今回ショッカー調査で確認されているということです。

森田委員：あと、松法川でもニジマスが採れているので。

谷口オブザーバー：そうですね。ニジマスに関しては、知西別川の個体数が羅臼川と並んで多いと思っています。こういうところから他の河川に持ち出されて、拡散して侵入が定着してしまうことが非常に怖いと思っています。

中村座長：とりあえず今回の中であまり外来種に注目していなかったのかもしれませんが、おっしゃったように増えている傾向があるなら、やはりそれを長期モニタリングの中でしっかりこうやってほしいということで。今言った羅臼川で増えているというのがあって、確か私が行ったときは、知徒来は鷺の宿のところですよ、ヤマメに変えたとか当時は言っていました。前はニジマスを放していたみたいですが。とりあえず、そういう場所があるので長期モニタリングで増えていないかアラームを鳴らすのと、あとは科学委員会でそれを発信していくことが大事かと思います。よろしくをお願いします。

他はいかがでしょう。どうぞ。

桜井オブザーバー：全体的に新しいと思うのですけれども、河川工作物の改修をされた河川が何か所かあると思うのですよね。その場合に、今言われたような、ダムが高密度低密度と言われましたけれど、その改修前後のところで河川環境が変わった、水温環境が変わった、そういうことがあってオショロコマの指数、数が増えた等そういうデータはここには盛り込めないのですか。

中村座長：最近作ったものはないのではないですか。

桜井オブザーバー：改修後ですからね。

中村座長：ただ、改修後に川幅が狭くなって河畔林が覆って等のデータはまだないですね。

谷口オブザーバー：ないですね。

桜井オブザーバー：時系列的にはまだだと。

谷口オブザーバー：例えば最近ですとチエンベツですよ。新しすぎてないですね。

桜井オブザーバー：そうすると今後も継続が必要であると。

谷口オブザーバー：そうなると思います。

桜井オブザーバー：前も言ったのですが、気温とかの図をできれば、3年か5年に変えてほしいですね。これは水温も気温も生データですね。これを3年もしくは5年の広い時期にかけてやってもらおうとトレンドが見えるのですよね。これから見ようとするとなかなか難しいので、それを例えば7頁の上の9月の気温なんかはかなり変化が激しいですね。80年代の寒冷から2000年代に一気に上がってしまっていますね。これも見

えますので、ちょっと3年なり5年なりで移動平均をかけてもらえば一気にイメージでき、なおかつトレンドも見えます。時系列的にはかれこれ38年ありますから、相当良いデータだと思います。以上です。

荒木委員：今のとも絡むといえば絡むのですけれども、現実的な能力の限界がある中で非常によい捕獲調査のスキームだと思って、それをあと5年続けるのは賛成なのですけれども、ただ今の知徒来のオショロコマに関する解釈と言いますか、考え方を伺っていて、ある場所でのオショロコマの増減というものをもっとメカニスティックに理解しようとするのであれば、このスキームでは間が空きすぎていて、その間で起こっていることが追えないという問題があって、そのスペースをカバーしたいということと、時系列をカバーしたいという矛盾した要求をどうやって埋めたらよいのかを考え、それもあって環境DNAという話もしているのですけれども、補完しきれない部分はどうしてもあるような気がするのですが、どれくらい現実的かはわからないのですが、これらの37河川の中で、ルシャでも知徒来でもよいのですが、コア調査河川みたいなものを1つか2つか決めていただいて、そこは毎年捕獲をやるというようなスキームを入れた方が、縦と横の解釈をする時に時系列と空間上での変化、水温を絡めてですけれども、もう少し解釈がしやすくなるのではなかろうかと今少し思い付きですが考えて、それが可能かどうかはお金の問題もあると思うのですが、ご検討いただくともしかすると環境DNAとの突合せもそこできるとも思えないですし、よいことが結構あるのかなという気がしました。

中村座長：今のご提案は水温が上がるメカニズムを、例えばダムの問題とダムを改良したらどうか等その辺りの因果論を突き詰めていくというそういう話ですか。そのテストサイトの場所をある程度毎年モニタリングしていくとか。

荒木委員：どの目的を最優先させるかによって、コア地域に指定する場所が決まってくると思うのですけれども、このスキームでいうと水温との絡みで色々なところで水温を毎年取っている中で、捕獲の情報は5年に1回しかあがってこない。そうすると水温の変化は毎年こういう変化をしていると把握しているのに、アウトプットとして出てくるのは1世代、2世代超えたものを見てしまうということで、つながりが見えてこないという部分で、全部でそれをできないというのはわかるのですけれども、部分的にはそういう時系列で水温と同じスキームで捕獲もされて、どう対応しているのか対応していないのかということや少なくとも一部の河川では見ていた方が、他の5年に1回しかできない川で何が起こったかを解釈する上でも有用なのではないかという意見です。

中村座長：まず関連から行きましょう。

森田委員：荒木先生の意見はまさしくその通りだと思います。個人的な話になるのですけれども、この中にも入っている居麻布川という川で、かれこれ10年以上1.5kmくらい、それも流れ分布も押さえて毎年オショロコマの調査をしています。機会があったらいつか紹介しようと思っていたのですけれども、毎年体長組成、年齢組成が変わっていったかというデータを取っております。そろそろやめようと思っていたので、引き続きそういう調査を継続されるならば、今までのデータが過去10年以上あるところの河川でやるのはおもしろいかなと少し思いました。

中村座長：今の議論については検討して下さい。もともとの意図として長期モニタリングは全体のトレンドがどうなっているかということを見るのであって、因果関係までは求められないというのが最初のスキームにはあったと思います。ただ、それが物足りないということがある程度絞れた段階では、長期モニタリングとは別の形で、何らかの水温を介した影響が出ているのではないかということや委員の議論の中で、ある程

度絞れたというのであれば、予算の関係もあるでしょうけれども、長期モニタリングに入るかもしれませんが、当初の長期モニタリングとは違った形で集中的なモニタリングをするサイトを設けたらどうだろうか。それによって因果がわかるような、そういうことをやったらどうだろうか、という委員側からの行政に対する要望とお置き下さい。安田委員、どうぞ。

安田委員：長期的なモニタリングの中で物理環境というものも入っているのですが、河川の中では攪乱というものが、かなり生態系に大きくインパクトを与えるわけで、毎年災害もあるように、攪乱の仕方によって生息場が変わってきてもおかしくないと思うのです。特にこのような半島の中では厳しい環境になっていると思うので、その中でオショロコマがどう生き延びているかというところが、もう1つここには必要なタームではないかと思えます。その辺りが見えていない中で、一番危惧するのは平均というのがよくでてくるのですけれど、平均がどこまで意味があるかなのです。時間平均してしまうと、平均化されてしまうので、現象の動きがよくわからなくなってしまいます。生息の状況を長期的に考えるのだったら、流量の変動が河川にどう影響を与えているのか、どうしてそこに生息できているのかというのが大きなポイントです。さっき言われていた予算上の問題もあると思うので、できることとできないこともあると思いますが、大きなインパクトがあったことで、もともと多く生息していたものがそこに居続けるのか、流されてしまっているのか、そういうところは注視してもよろしいのではないかと、思いました。

谷口オブザーバー：安田先生のコメントについては、おっしゃる通りだと思ってまして、攪乱は非常に河川性魚類に対して大きな影響を与えますので、したがって攪乱をどうやって定量化するかというのは重要で、研究者によっては流量の変動等を用いて、攪乱の変数を使ったりもしていると思えますけれども、その意味では我々は良い攪乱のインデックスを使った解析をしていませんので、この点は反省すべき点だと思っておりますが、印象として申し上げますと、すごく攪乱の大きな川ほど、毎年行くと毎年のように流れが変わってしまっている川は比較的オショロコマの数が少ないということになっておりますね。その川の多くは堰堤がたくさん多く設けられている川ではあります。そのようなことを言うと温度だけで決まっているのではないと思われるかもしれませんが過去の多変動解析によると温度が一番効いているということになっております。攪乱も同様に今後変数化して、検討していく必要があるかと思っておりますので、これについては検討させて頂きたいというご返答させて頂きたいと思っております。

もう1つ、荒木先生と森田先生からのコメントについてですけれども、おっしゃる通りだと私も考えております。状況等が許せばそのような形で調査を継続していきたい、いければと調査担当者としては考えております。その上で環境DNAの可能性として大きなポテンシャルを持っていると思っております、例えば今後環境DNAによって、オショロコマの個体数密度をある程度定量化できるのであれば、これは実際の採捕の努力に代わるものとして、大いに期待できるわけです。この点については今後ご検討と言いますか、そういったテクノロジーの進化に期待していきたいと思っております。私からは以上です。

安田委員：実は北海道だけでなく、本州の島嶼部ですね、長崎が1つのよい例だと思うのですが、雨の降り方が北海道以上に非常に激しくて、川によっては雨が降る度に先ほどおっしゃっていたように河道の形状が変わってしまうところがあって、そういうところには生物はほとんどいません。逆に出水後も大きな変化がないところであれば、生き物の生息密度はかなり高いですね。そうすると今の知床半島の中でのどのくらい河床の状態が、出水があっても維持できているか、その辺りも非常に重要なキーワードではないかと思えます。全国でも同じようなことが、類似なことが言えますので、ぜひその辺りは参考にさせていただければと思います。

谷口オブザーバー：ありがとうございます。攪乱があるのは実は生物にとって大事なことで、一定の頻度、規模、長さの攪乱は生物の生息に大事なことです。ところが大きすぎると駄目だということですので、大きすぎる川については何とかしていただきたいというのが生物の側からの意見でございます。

渡邊オブザーバー：攪乱の話が出たのですけれども、攪乱は生物の種によって全然違ってくと思うので、その辺を考慮して、オショロコマがどうなるか、どの程度の規模の攪乱が必要か、別の生物ではまた違った規模の攪乱が必要になってくるかと思しますので、その辺をちょっと考えていただきたいということと、今回4頁で調査の縦断長20m単位で検討されていますけれども、川の規模では様々な瀬淵が含まれている部分、20mの中に瀬淵が全部入っている部分と滞りしないような場所、あるいは滞りしか存在してない部分と、20mと言えればかなり大きい領域になってしまうので、その辺りを考慮していただいて、細かく見ていただいたらわかるような気もしますがいかがでしょう。

谷口オブザーバー：大変貴重なご意見ありがとうございます。1点目のオショロコマ以外の生物というのはどのような生物を念頭に置いていらっしゃるのでしょうか。

中村座長：時間がこの関係で30分以上伸びているので、皆さんが色々これに集中されているので、放っておいたのですが、申し訳ないですがお互いの質問については、別の休憩時間にやっていただいて、今答えられる範囲で谷口さんの方から話してください。

谷口オブザーバー：20mの範囲の中には瀬と淵や多様な環境が入るように設定しています。

中村座長：段々研究ベースの話になってきたので、皆さん研究予算を取ってやってくださいと言いたいのが行政だと思うのですけれども、論点としては、もともと長期モニタリングというのは生物側のデータを中心に、ある意味簡単に測れる物理変量をやっているようなところもあって、なかなかそれで因果までは解き明かすことはできない。ただ、それによって何かおかしいぞということがある程度出てきたら、確かに集中的に何かやるという方向性もあるとは私も思います。ということでその辺りを一度検討していただいて、無理ですねとなるのか、それではここでは1回そういうのをやってみましょうという話になるのか。できれば委員の先生方も自分で予算を取ってやりたいと言っただけだと大変ありがたいと思います。

それでは申し訳ないですが、次に進めさせてください。まだ長期モニタリングで行くのですけれども、補足調査ということで野別さんの方からお願いします。

知床財団 野別：参考資料2 長期モニタリングに係る補足調査について

知床財団の野別です。参考資料2を元に説明させていただきます。予算もマンパワーも限られた中で実施されている長期モニタリングに係る調査なのですけれども、地元知床財団にできることはないかと思ひまして、考えに考え抜いて独自のものとして今年に限り、ここに紹介させていただきました2つの調査を実施いたしました。この資料は備忘録的にやったということが埋もれないように記録として残るように作らせていただきました。

まず環境DNAの調査なのですけれども、先ほど三谷さんから紹介のありました38河川以外の先端部にある地元のものでもなかなか行き難い河川でサンプリングをしております。これはなぜやったかと言いますと、調査開始年における遺産地域内の河川の環境DNAの全体像を把握しておくことは大事だろうということで実施しております。実施河川は2頁目の図に表しています19河川になります。調査のサンプリング道具だとか調査の手法に関しては荒木委員より提供いただき、指導していただいております。

す。

また、先端部での調査では知床財団だけではできないものでして、地元のオコツク漁業生産組合にも協力いただいて実施しております。

2つ目のカラフトマスの産卵床調査ということで、3頁目です。カラフトマスの遡上にかかわる長期モニタリングとしての調査というのは、遡上数のカウントの調査と産卵床数調査となっております。2年に一度実施されているのですけれども、ここ最近の調査が不漁年に当たっているということで、豊漁年の状況がわからないため、これは把握しておくべきということで、産卵床数調査に限り実施しております。調査実施河川は斜里町側のルシャ川と羅臼町側のルサ川になります。調査手法は長期モニタリングに関わる調査手法に準じております。結果は書いてある通りになります。生データに近いものが4頁と5頁目に掲載されておりますけれども、この調査データが長期モニタリングに関わる調査の1つとして今後活用されていただければなと思います。

最後に1つ感想を。時間も押している中ですみませんけれども、感想としては、去年はすごい豊漁年で、川はカラフトマスで真っ黒になるほどの状況でした。前の年の不漁年は調査実施年だったのですけれども、魚の数でいうと数倍レベルではないような状況でしたけれども、産卵床数に関してみるとそこまでの不漁年と豊漁年の差はなかったなと感じております。結果としてはそういう状況になっておりますけれども、何故かと考えてみましたら、ルシャ川、ルサ川ともに魚の数というよりも産卵できる環境が限られているからこういう状況になっているのかと感じています。私からは以上です。

中村座長：これは完全にボランティアでやってくれたのですか。

野別：はい、その通りです。

中村座長：素晴らしい。

野別：知床のためにということで。

中村座長：素晴らしい。さすが財団。

野別：今年に限りということで。

中村座長：そう言わずにまた来年も…。ありがとうございました。これについてどうでしょう。

荒木委員：お疲れ様でした。環境 DNA に関してはすごく大変なところを踏襲していただいて、ご協力いただいているのですが、いかんせん予算の都合でサンプルが冷凍庫に眠ったままになっていて、このままでは宝の持ち腐れにならないか非常に危惧していて、その辺りは前半の事業としての森林環境リアライズさんとの共同研究に合わせたらどうかと我々としては思うのですが、その辺はどういうふうに進めていったらよいかとアイデアをお持ちの方がいれば教えて欲しいのですが。例えばこれは、サンプルを提供していただいた上で、それをこの枠組みの中で解析するというふうに進めてよいものかどうかというのは、誰に聞いたらよいかわからないのですけれども。

中村座長：今の話は予算的な問題ですか。それとも長期モニタリングに野別さんが採ってくれたこの川も入れるということですか。先端の方で入っていない川もありますよね。どういう提案なのだろうか。

荒木委員：両方ですね。それを入れることに意味があるのであれば、こちらとしても何か

しらの形で協力したいとは思いますが、それについてはなくてよいというのであれば、今の枠組みで進んでいくと思うのですが、その辺りをどうお考えかを伺っているということです。

野別：ぜひとも知床のために活用していただける方法をご検討いただければと思います。また、この先端部の河川はオショロコマがいるかどうか分からないような河川ばかりですので、これは分析してみる価値がある標本だと私自身も思っております。よろしく申し上げます

中村座長：ちょっと事務局でぱっと答えるのは難しいですね。今まで長期モニタリングを行う川を決めて、その中の予算内で、新たに環境 DNA を加えながら、先ほど谷口さんがおっしゃったような新たな手法ができないかを模索しつつあるのですけれども、そこでまた河川を増やすのは今の段階ではペンディングの段階だと思いますので、できれば荒木さんもこういう意味で、ここで調べることが重要だと言ってくださった方が林野庁側に意を問うよりもきっとインパクトが強くなると思いますので、ちょっと話し合っていて、こういう形のスキームならばこのくらいでできるのではないかと、また新たに具体的な長期モニタリングを考えたらどうだろうかというのを提案していただければありがたいと思います。よろしくお願いたします。

ト部委員：非常に貴重なデータをありがとうございます。野別さん、この調査は大変だったと思います。ルシャ川の切下げの評価の際に非常に重要なデータになってくるのだろうと理解しています。今回のように大量に遡上していた年をスリット化後のゴールに位置づけることができると考えております。産卵床数というのがどういう値かというのが気になっておまして、これは9月26日と10月10日にルシャ川で調査されているのですけれども、これは完全に別物と考えてよろしいですか。それともだんだん重複してきて区別がつかなくなってきて、10月10日には9月26日の分も重複してカウントされているものもあると考えてよろしいでしょうか。

野別：長期モニタリングの調査手法に準じておまして、その日、その日の数を数えています。

中村座長：重複もあるということか。

野別：次の調査で数えないということはしていません。

中村座長：ということは、重複もあるということですね。

野別：はい。

森田委員：産卵床寿命がだいたい2週間程度なので。

中村座長：産卵床寿命がだいたい2週間程度と。

野別：長期モニタリングの調査間隔もそのように設定されていますので。

中村座長：一応、ほぼ新しくできたものであると。森田さんの意見ではそのようなことです。ありがとうございました。それでは次に進めさせていただいてよろしいですか。試行的に導入した環境 DNA 調査のデザイン案について、三谷さんの方からお願いします。

服部：その前に資料4になります。試行的に導入した環境 DNA デザイン案の資料は、資料4の次の資料4-1になりまして、私の方から資料4について、ご説明させていただきます

ます。

資料4は知床世界自然遺産地域科学委員会で定められた、長期モニタリング計画に基づく平成31年度の計画について、ご説明をさせていただきます。資料4は1枚ものになります。河川工作物アドバイザー会議で実施する平成31年度のモニタリングは、モニタリング番号17番の河川内におけるサケ類の遡上数、産卵場所および産卵床数モニタリング調査、以下サケ類調査と呼ばさせていただきます。そして、モニタリング番号18番、毎年実施しております、先ほども今年度の調査結果についてご報告させていただきました、淡水魚類の生息状況、特に知床の淡水魚類相を特徴付けるオショロコマの生息状況（外来種侵入状況調査含む）でございます。以下、オショロコマ調査と呼ばさせていただきます。モニタリング番号17番につきまして、実施主体は林野庁と北海道で行います。林野庁はルシャ川、テッパンベツ川、北海道さんはルサ川で8月中旬頃～11月上旬頃まで実施、引き続き隔年モニタリング調査をする予定でございます。

18番のオショロコマ調査につきましては林野庁で実施する予定でございます。調査実施河川は半島内37河川とありますが、右の方の図をご覧いただきたいと思うのですが、先ほどご議論もあったかと思うのですが、今年度の第1回目AP会議でも委員の先生方からご提案もございました、半島内A地区の河川が少ないのではないかとというご意見もありまして、予算の限られている中ではございますけれども、平成31年度オショロコマ調査においては、赤点の丸がございます。ここの5河川を追加として案を持ちたいと思っているところです。ただし、今年度の第1回AP会議で半島内A地区のオケッチウシというご提案もございましたが、オケッチウシに関してはどうしても秋口にアプローチするのが非常に難しいと。これは地元の遊漁船の方にも色々聞いてみたのですが、行って行けないこともないが、一度大型船で小型船を曳航して行って、沖から小型船に乗り換えてだったら、秋の波の高くない時にだったら行けるけれども、保証できない状態であるということで、斜里側の方でオケッチウシはなかなかリストに入れづらかったという事情がございます。このような中で斜里町側としましては、チャカバパイとルシャ川の手前のポンベツ川がノータッチなので、ここの2河川、羅臼側は今年度のモニタリング調査で急遽、採水をしましたペキン川を入れて、アイドマリの先のクズレハマ、カモイウンベの3河川、合計5河川を追加したいという提案でございます。

この5河川は恐らく野別さんが採られたところにも入っていると思いますけれども、本来野別さんがご対応していただいた河川を全部取り入れられたらよかったですけれども、我々も入札を経て発注している国の事業でございます。必ずこの河川を調査してくれという入札条件の中で発注しているものですから、仮に時期によっていけないということになると、これは役所の事情でございますけれども、契約不履行という事態になりますので、行くには難しいと思われる河川については、組込みづらいと考えました。資料4については以上です。

引き続き、試行的に導入した環境DNA調査デザインにつきましては、今年度モニタリング調査を実施されました森林環境リアライズさんより説明いたします。

三谷：資料4-1 試行的導入した環境DNA調査のデザイン(案)

森林環境リアライズの三谷です。試行的導入した環境DNA調査のデザイン(案)について説明いたします。

資料4-1です。まず目的ですけれども、なぜ環境DNA調査を5年間やるかということなのですが、環境DNA調査を長期モニタリングに導入する目的というのは、環境DNA調査により長期モニタリング調査の補完・充実を図ることとしています。資料4-1に図がありますけれども、長期モニタリングでは3つの評価基準というのを作っています。資源量が維持されていること、外来種の根絶、生息個体数の減少、夏季の水温が長期的にみても上昇しないことがあります。これを評価するために3つの調査方法になっています。5年間で37河川の魚類調査、河川物理環境調査を実施、それと37河川の魚類調査時に外来種の侵入状況も把握を行っています。そ

れと評価をするために毎年水温を測っております。そういったことで、昨年中間総括を行ったのですけれども、課題として、ここに赤で書いてある、課題1と3の半島先端部の調査河川が少ないことがあげられました。課題2の河川によっては外来種を把握しきれていない区間がある可能性があることについては、これも課題として浮かび上がってきました。既存の37河川の水溫調査、魚類・物理環境調査はこれまで通り継続しながら、課題部分の補完・充実を図るために、環境DNA調査を導入しようと考えました。課題1に関しては、環境DNAによる①半島先端河川の魚類相調査、それと②半島先端河川のオショロコマ生物量調査。課題2に対しては、37河川のうち9河川について、さらに区間を絞り込んで環境DNAによる外来種の確認。課題3に対しては、オショロコマ生物量と水溫変動が評価のセットとなっているために、半島先端河川で水溫計測を行う、という組み立てを行いました。半島先端の新たな調査河川は、先ほど服部さんが言われました通り、5河川と考えています。

次の2頁目になります。ここに何を書いてあるかということ、外来種を把握しきれていない区間がある可能性なのですけれども、遡上不能な河川工作の有無と魚類調査箇所、これは採捕箇所と採水箇所が今一緒ですから、この関係は、大まかに左の図のA、B、Cの3つに区分できます。調査地点というのは1河川につき1地点としていますので、外来種が侵入して分散できる範囲に、その調査地点が含まれば、これは完全ではないかもしれませんが、把握可能という前提に立っています。A、Bのパターンであれば、調査地点の調査で外来種把握が一応可能というスタンスです。これに対して、Cパターンですけれども、魚止のダムがあって、その上流で採捕、採水地点がある場合には、魚止ダム下流で外来種がいた場合に把握できない可能性があります。こうした河川がおおよそ9河川あります。このCの下流部分で環境DNA解析をすれば、外来種把握を補えると考えました。この頁はそういった説明になります。

最後に3頁目になります。環境DNA調査スケジュール案ですけれども、これについて説明いたします。まずはスケジュール案ですが、平成30年(本年度)は既存37河川とペキン川を採水してメタバーコーディング解析を実施しました。次年度からは、採水ろ過に関しましては、既存37河川で6月に、半島先端5河川で6月と10月に、先ほど出たダムの下のCの9河川で6月に採水というふうを考えております。このうち既存37河川で毎年採水しておくというふうに考えているのですけれども、これは何かあったときに遡って調べることができるように、水だけは汲んでおこうという意図で採水を組み込んでおります。それと点線矢印で表示したのは、必要があれば行うということで、平成30年のように魚類調査に合わせて8月に採水も場合によってありえるということで、入れてあります。

続きまして2番目のメタバーコーディング解析ですけれども、これは半島先端の5河川で、まず魚種の把握のためメタバーコーディング解析を行います。ペキン川は今年やっていますが、それを含めて5河川ということになります。それとCの9河川はメタバーコーディング解析で外来種の把握を行う。それと点線矢印で表示していますけれども、何か必要なことが起きれば解析するというので、点線で入れてあります。

続きまして、3つ目のDNA解析によるオショロコマ生物量調査・種特異的解析ですけれども、半島先端の5河川を毎年解析と考えています。これは採捕の場合、現地作業が多いために、毎年実施は困難なのですが、環境DNA解析は現地作業が採水だけなので、毎年でも可能と考え、その利点を生かして2022年まで毎年行うというふうに計画しました。それと矢印点線で、もし魚類調査時に採水した場合は、必要に応じて生物量分析するというので入れてあります。

それと4番目ですけれども、半島先端部では、6月にロガー設置、10月に回収で新規5河川について水溫データの蓄積も行っていきます。

それとここのオショロコマの生物量調査では、実は、環境DNA数と現存量との付き合せをして、どこかで回帰式を作らないと、環境DNA数だけでは生物量、アバダンスというものが出せないのですが、そのためには、「新規の半島先端5河川で採

水に合わせて採捕して回帰式を作る方法」や「既存 37 河川の採水と現存量の付き合せにより回帰式を作る方法」の 2 つがあるのですが、実はまだ方針が明確となっておらず、引き続きの検討事項となっています。以上で説明を終わります。

中村座長：ありがとうございます。確認ですけれど、プラス 5 河川において向こう 5 年間は DNA 調査をやることは分かったのですけれども、それと共に現存の調査もやるということですか。

三谷：そうです。

座長：わかりました。ご質問、ご意見どうぞ。

知床財団 山中：先ほどの半島先端部の河川で、斜里側のオケッチウシ川を外したと言っていたのですが、オケッチウシ川は行かれた方は分かると思いますが、半島のルシャ、テッパンベツ川以北では、最も流域面積が大きくてオショロコマの資源量も非常に多く、ルシャ、テッパンベツ川以北では唯一、カラフトマスの遡上産卵が多くて、恐らくシロザケも少し遡っているのではないかと思うのですが、そういう重要な川なので外すべきでないと思うのです。外す理由として上陸が難しいというようなことを言っておられましたが、そんなことはありません。観光船事業者に聞くからそんなことを言われるのであり、漁業者に頼めば簡単に上陸できます。すぐ近くに漁業者の定置網がありますから、頻繁に定置網漁業船が行き来し、小型のボートで彼らは作業を行っています。定置網漁船の本船では上陸できませんけど、ボートでの上陸をお願いすれば良いのです。また、オケッチウシ川の北の方に第一大鱈漁業部という番屋がありまして、そこに簡単な船着き場がありますので、そこであれば遊漁船程度であれば十分に接岸できます。そこから 1 時間程歩けば、オケッチウシ川の方にも到達できますので、オケッチウシ川はぜひ加えるべきです。

中村座長：どうでしょう、先ほどの野別さんのご意見と重なる部分もあるのですけれど、5 河川でよいかということを決めなければ駄目ですか。全体の方向性としては先端部を加えるということにしておいて、個別の増やすものも含めて、ここでは結論がでないということで、ご意見だけ聞いてそちらと相談していただくということでしょうか。

板山：今の座長のご提案の通り、一度意見を聞いた上で組み立てていくということで、当初うちの服部が説明しました通り、国としてはあるいは道庁さんも同じなのですが、発注してこれならできるという事業体を応札してもらってというプロセスを経る中で、危険と言われているところは受注していただけないところではないかというリスクがあり、今できますよと他の事業を受注している財団さんが言ってくだったので、財団さんが受注するか、もしくは他の受注者ができないところを財団さんが下請けというか、再委託してくれる要素を踏まえて、再検討できることがわかりましたので、検討していけたらと思います。

山中：そういうことではなくて、その場所で漁業をやっている漁業者がいるから、ちゃんと聞いたらいいですよということです。

板山：ありがとうございます。

森田委員：オケッチウシ川はぜひ調査していただきたいというのは、前回の委員会でコメントさせていただいたと思います。無理だったということを知ってそうだったのかと思ったのですが、やはり今のご意見を聞いて思うのですけれど、オケッチウシ川は知床の中で一番知床らしい川だと思っています。ですので、ぜひやっていただきたい

いと思っています。

中村座長：他に要望等、どうでしょうか。全体の方向はよいですか。全体の方向として、一応先端部を加えた形で、将来的な環境 DNA が主になるとは思いますが、当面は現存の調査も併せてやっていくという感じです。よろしいですか。

山中：ちょっと話は逸れるのですが、荒木先生にお伺いしたいのですが、魚類ではないのですが、半島先端部にもアメリカミンクが恐らく相当分布している。今まで調査もされていませんし、把握もできていないということですが、あと、もう1つは恐らく水辺をかなり利用するだろうアライグマですね。幸いなことではありますが、アライグマは極めて密度が低いので、通常の調査では関知することは難しいです。水辺をよく利用する哺乳類を環境 DNA の分析で感知することは可能なのでしょうか。別途、陸上生態系の中小哺乳類のモニタリングの方で課題になっているのですが、ちょっと教えてください。

荒木委員：結論から言いますと可能です。今回森林環境リアライズさんに採っていただいた水を哺乳類に関しても別途うちの予算で解析しておりまして、一部河川、2 河川ほどだったと思うのですが、ミンクの検出もされています。アライグマは出ていなかったと記憶していますが、あまり一生懸命やっていないというか、予算をかけられていないので、もう少ししっかりやれば結果が出てくると思いますが、ミンクに関しては知床河川の水から出てくるということは確認済みです。他の哺乳類全般をカバーするような道具を使っているんで、マジョリティ、DNA の出方で多いものを言うと、ヤチネズミだとか、トガリネズミだとかがかなりメジャーで、あとはヒグマ、シカがもちろん出てくるのですが、ミンク等々はその他諸々という出方をしてくるので、しっかりやらないと答えを間違えかねという印象を持っています。

山中：ありがとうございます。

中村座長：他はよろしいですか。

松本：先ほどの中村座長と三谷さんのやり取りの確認なのですが、生物量調査のために環境 DNA の採取をやるという話と併せて、採捕というのでしょうか、実際に魚を取る調査をやるのかという質問を中村先生からいただいて、それに対してやりますと答えたのでしたでしょうか。

中村座長：そうです。

松本：その部分に関してはまだペンディングとさせていただきたく、訂正させていただきたいと思います。

中村座長：まだ検討中であるということですね。他はいかがでしょうか。よいですか。細かい部分のチューニングは何せ時間が限られておりますので、できれば個別にやっていただけるとありがたいです。ただ、全体の方向性として何か違う時は、この場で意見をお願いします。それではもう少しだけ我慢してください。それで休憩をはさみます。(3) 第二次検討ダムについてということで、資料 5 オッカバケ川第 2 号治山ダム改良工事について、根釧東部署の齋藤さんからお願いします。

(3) 第二次検討ダムについて

北海道森林管理局根釧東部森林管理署 齋藤：資料 5 オッカバケ川第 2 号治山ダム改良工事

北海道森林管理局根釧東部森林管理署の齋藤です。私の方から資料 5 オッカバケ川

第2号治山ダム改良工事について説明します。よろしくお願ひします。

資料1頁目につきましては、オッカバケ川および治山ダムの位置関係について記載しております。この資料につきましては、第1回のAP会議で配布したものでありまして、写真の撮影日につきましては、平成30年4月となっております。

資料2、3頁目につきましては、工事の進捗状況を記載しております。第1回AP会議で説明したとおり、今年度トータルで1.5mの切下げを3回に分けて実施することで予定しておりましたが、当初の予定通り完了しております。昨年度の工事と合わせ約2mの切下げが完了したところであります。また、今年度の工事ではサポート材を撤去する予定でしたが、上流部の土砂が当初想定より流出しておらず、今後大雨や融雪等で一気に土砂が流失した場合、堤体本体へ及ぼす影響を考慮してサポート材を残存させることとしました。資料3頁の下の写真を見ていただくとわかると思いますが、スリット部分の上流側に大量の土砂が中洲のように溜まっておりまして、これが春先の融雪で一気に流出しますと、下にあるダムの堤体に影響を及ぼすことが考えられるということで、写真ではちょっと見づらいのですが、楕状にスリット部に4本、メインの鋼材がありますが、これにくっついているサポート材は、今年度は残すということになります。次年度以降も上下流の現況を確認しながら、切下げを予定していきます。

また、今年度から河川測量、石礫の粒度分布調査、河床変動を確認するための定点撮影を実施しております。資料の4頁をお願いします。河川の縦断測量につきましては、河口から2号ダム上流までの1,900mの区間において工事实施に伴う河床変化量を把握するため、工事着手前の8月と2回目切下げ後の11月に実施し、平成28年9月のデータと比較をしております。数字で表したものが次頁の資料の5頁になります。この中で赤く囲っているところがありますが、測点10につきましては、北海道の治山ダム、測点20が森林管理局の1号鋼製ダム、測点25が現在切下げを実施しております2号鋼製ダムということになります。参考としまして右下に北海道の治山ダムの下流、道のダムの上流から北海道森林管理局の1号鋼製ダムまで、1号鋼製ダムから2号鋼製ダム、2号鋼製ダム上流と区分して合計値を示しております。

資料6頁につきましては改良中の2号鋼製ダムの上下の拡大図ということになります。右側には写真で工事前、切下げ中、工事完了の写真に掲載しております。次に資料7頁であります。河川の横断測量の実施箇所を示しております。2号ダムの下流に6箇所、上流5箇所に50m間隔で設定しております。資料8、9頁が横断図となっております。第2号ダムの上流で河床の変化が見られますが、その他の地点では大きな変化は見られておりません。

粒度分布調査につきましても8月と11月に実施しまして、安田委員の助言をいただきながら3箇所のプロットを1号ダムと2号ダムの間に設置しております。資料につきましては10頁目ということになりますが、調査方法としては2m四方のプロットを高さ4mから撮影し、粒径21cm以上の礫を1つずつパソコン上で囲い、面積を計測し直径に変換します。粒径21cm未満の礫に関しては、先ほど設置しました2m四方のプロットの中にさらに1m四方のプロットを設置し、高さ2mから撮影し、粒径1.9cm以上21cm未満の礫を1つずつ同じくパソコン上で囲って、面積から直径を変換する。計測した石礫の面積比を算出し、グラフにしたものが資料11～13頁の右側の表ということになります。資料11頁の左側の写真がプロットを撮ったものの写真になりまして、左側が2m四方のプロットであります。これを拡大しておりますが、これで21cm以上の礫を算出して直径に変換をする。右側がその4m四方の中に1mのプロットを作るということで、プロット位置については左の下の方に1mのプロットを作っているということになります。資料からもわかるように、多少の変化は見られますが、石礫径の分布に大きな変化は見られておりません。石礫分布区分の割合変化につきましては、右下に数値で表しております。

続きまして定点観測であります。資料の14頁に撮影位置と撮影方向位置図を記載しております。これについても安田委員の助言をいただきながら、5箇所17点について定点撮影を行いました。資料15、16頁を見てもらうとわかるように、2号ダムの

上流部で河床の変化が起きているのがわかると思いますが、その他の部分については肉眼での変化はわかりにくい状況であります。

最後に資料 17 頁であります。次年度以降のスケジュールにつきまして、次年度以降につきましても今年度と同様の工事および調査を 2020 年度まで実施する予定です。切下げが完了しない場合は、2021 年度以降も工事及び調査を継続していきます。また 1 号ダムの改良工事の方法の検討、親魚の移植調査については平成 31 年度の工事終了後、河川状況を検証し工法を検討し、来年度以降の河川工作物 AP 会議の中で示し、アドバイス等をいただきたいというふうに考えております。説明については以上です。

中村座長：ありがとうございます。いかがでしょうか。

渡邊オブザーバー：切下げの効果を見るということで測量は非常に重要ですが、外力がどのくらいになってこうなったかということも必要だと思うのですが。水位は同時に観測されてますでしょうか。

三谷：後ろからすみません。横断測量の時に横断ラインで水位は取っています。

渡邊オブザーバー：雨の時など、ずっと継続的に…。でないとその変化がどういう外力で起こったかということがないのと、全体的な評価ができないと思ったのですが、もしくは可能であれば水位計を放り込んでおくだけである程度は分かると思うので、水位計を放り込んでおいた方がよいのかなという気がしました。

齋藤：来年度の河川測量の時に、流量と流速の調査を実施するという事で考えております。

中村座長：渡辺オブザーバーがおっしゃっているのは、洪水時の水位がどこまで上がってどれだけ土砂が流れてきたかという、そういう調査をしないと土砂の流失関係が見えないではないかということで、1 回きりのある時にやるということではなくて、水位の変動から流量換算的なもので出していけないかということですよ。

渡邊オブザーバー：そうですね。流量観測だと非常にお金はかかると思うのですが、水位程度ならそれほどお金はかからないのである程度できるというような気がします。ぜひ検討していただいた方がよいのかと。

中村座長：はい、どうぞ。

安田委員：昨年は不幸中の幸いと言った方がよいのかわかりませんが、まとまった大きな出水がなかったのです。切下げでも、先ほどから言葉に出てくる攪乱がそれほど起きてなかったのも、ご指摘のような観測があまりできていなく、あまり大きな変化につながってこなかったと思います。ただ 1m50cm まで下げて、6 頁の右下の方を見てもわかりますように、中洲の方が目立ってくるようになりまして、これが出水の頻度によって両サイドから削られて、どんどん中洲の形状が変わってくるだろうと思います。土砂流出の量も変わってくるかと思しますので、これからの水位の調査というのは重要なポイントとなると思いますので、こちらはぜひ考慮に入れてもらえたらと思います。

中村座長：水位計をどこに設置するかはたぶんそちらもお困りになると思いますので、一度検討していただいて、そういう方向で行けるのかどうか、水位計を入れる場所をどこに置けばよいのかということもある程度考えた方がよいと思うので、そこをご検討下さい。渡辺オブザーバー、安田委員に相談して下さい。他はいかがでしょう。

ト部委員：河床礫サイズの調査の件なのですけれど、まずは水の中のものを測るのはこの方法では非常に難しいので水際という場所を選ばれていると思います。上流側からここは運ばれてくる場なので、水際で堆積するもの様子が見えるという理解でよろしかったのかということと、ここまで厳密にできないまでも、川の中の河床材料の変化を見られないだろうかということが気になります。魚にとってということになると川の中をどうにかして見たい、評価したいということになりますので、それについて技術的に今の調査にプラスアルファで可能かどうかということをお聞きしたいと思います。

中村座長：たぶん調査手法的なものをイメージできていないと思うので、今は川の中の調査というのは1から5くらいの順位変数で、格子点で見てくるという、そんな感じではないですか。

ト部委員：偏光グラス、偏光フィルターを付けて水中を撮影するのと同じ手法が取れるのであれば、それほど手間がかからないのかと思ひまして、それが技術的に可能かどうかということと、もしそれが難しければ、ここに区分されているより細かな、生き物にとって反応しそうな区分で、目視で結構なのでこれくらいの粒形のもが何%ある、これくらいの粒径のもが何%あるというような、簡易な評価の仕方もありますので、そういったことにプラスアルファで組み込んでいただくことは可能かどうかをお聞きしたいと思います。

中村座長：ご質問が可能かということについて。

齋藤：私も河川の石礫の調査は初めてだったものですから、水の中を映すのはなかなか難しかったものですから、川が増水した時に、礫に水がかかるようなところを選んでもらって3箇所取ったということになります。言われたように、川の中を、フィルターを使って、写真を撮るというのは方法が技術的にわからないので、ちょっと相談をしてそういうことをできるところがあればそこを教えていただいでやっていきたいと思ひます。それから礫を肉眼で見てやるには、素人で見てできるのかということもわからないものですから、その辺りもプロというか精通している人にお聞きしながら、やれるものはやっていきたいと思ひています。

中村座長：粒径加積曲線を描けと言っているのではなくて、大きな礫がどのくらいあるとか、言わば生物系から見た環境の取り方としては粒径加積曲線でもそういう調査の仕方の方が明らかに多いのですよ。うちの学生でもやっているのですけれど恐れる話でもないです。

安田委員：今の話題に関連しての話なのですけれども、定期的にというよりもインパクトがあった段階でお調べになる方が有効だと思います。その点だけ留意すればよろしいと思ひます。

中村座長：聞いていただければ委員の方からちゃんと答えが出てくると思ひますので、よろしくお願ひします。他にいかがでしょうか。よろしいですか。いったん休憩ということで、だいたい押しているのです50分まで休憩したいと思ひます。

(4) ルシャ川の取扱いについて

北海道水産林務部治山課 野原：資料 6 ルシャ川における治山ダム改善方針の具体化について

北海道庁治山課の野原と申します。

資料は4部構成で①から④までの項目がございます。①ロードマップの検討、②河床仕上がり前の検討までを野原が説明し、②の説明後、安田委員の補足説明をお願ひし

ます。③施工方法、④落差対策については、オホーツク総合振興局より説明いたします。

①ルシャ川治山ダムのロードマップについて資料2頁でございます。ルシャ川は林道が長く積雪期も長いため、積雪期間中は車での往来が困難となっています。そのため、積雪期を除いた5月の下旬から10月末までを施工可能期間と考えています。またその中でも、春先の稚魚の降河や、秋口の親魚の遡上期間につきましては、河川内の工事はなかなか難しいので、河川内の施工につきましては、5月の下旬から8月の頭くらいまでを想定し、その期間で出来る工事ボリュームを1年間で行っていかうと考えたロードマップでございます。

上から順にいくと、準備工で2週間ほど行い、その後仮設道路の補修等をし、水の切り替え工事を行います。水の切り替えが終わりましたら、ダムを切下げていく部分の土砂の掘削、そしてコンクリートのカット。コンクリートのカット片を場外に搬出し、最後は河床を土砂で均し、片付けをして終わるという1年間のスケジュールで考えています。

次に3頁ですが、具体的な治山ダムの切下げをどのような工法で行うかを3つの案で検討いたしました。1つ目はブレーカで破碎する。2つ目はワイヤーソーでカットする。3つ目はバースター工法でクラックを入れて破碎するという方法です。一長一短あり中身は複雑でございますけれども、この中で経済性と環境面を配慮すると、第3案のバースター工法を選定いたしました。バースター工法については、4頁に施工方法が記載されていますが、コンクリート上面に穴を空け、そこにジャッキのようなものを挟み、油圧の力でコンクリートを割っていく工程になります。

3頁に戻りますが、各1案から3案までの下から3番目に施工性という欄があり、100 m³のコンクリートを切下げるのに掛かる日数が記載しています。1案のブレーカ破碎は9日、2案は106日掛かります。採用した3案は100 m³切下げるのに67日掛かるということ念頭に置きまして、5項のロードマップに進みます。

年間の工事量を100 m³未満にするための方法ですが、1つのダムのコンクリート切下げ量がおおよそ150 m³なので、1年間では、ダム1基を全て改良することは難しいので、2019年は、100 m³以内で出来るだけ進度を上げるために第2、第3のダムの上部3分の1を一緒に施工して、年間60 m³の切下げが完了します。続く2020年は、第3ダムの下部3分の2を切下げる年間90 m³の工事で、100 m³未満をクリアするという見方です。このように進んでいきますと、2019年から6年間の工程で工事が完了する予定となっております。

7頁ですが、今回、治山ダムを堤面まで切下げていくことで、下流側の河床の仕上がりは施工後どのように変動するかが気になり、変動を起こさないようにするためには仕上がりをどのように補強をしなければならないのか、また補強工事そのものが必要はないのかなどを検討するために、本日ご臨席の日本大学の安田委員に水理模型実験の実施を依頼しました。

実験の内容につきましては、実寸の1/30スケールにて行い、ダム切下げ時の掘削土砂はその場に埋戻しをせず、床掘した上流側に敷き均して残置し、計画洪水流量を流します。切下げの行程は上流の第3ダムから順番に一基ずつ切下げを行い、通水後に河床変動の確認をその都度行いました。

結果的には、過剰な洗掘や土砂の流失はダムの下流では見られませんでした。床掘箇所につきましても、上流に残置した土砂が様々な礫径の石により埋まり、自然な河川形状を形成しております。このことから、掘削した土砂や上流から供給される石礫等にて自然河川として形成されるので、特に河床を維持するような石組み等の洗掘対策は行わなくても、掘削土砂を上流で河床仕上げに均等に均す程度で良いという結果が実験で分かりました。この実験の詳細な内容につきましては、安田委員より補足説明をお願いしたいと思います。

安田委員：補足いたします。8頁に実験の様子を写真に記載しています。まず初めに、もともとの堰堤が付いている時の状況を想定して、模型の条件を揃えています。模型は

1/30 スケールで実験を行い、この状態で1回通水をして計画洪水まで流量を上げ、自然に局所洗堀を発生させます。河床形状がある程度安定した状態で、一度水を止めて第3ダムの模型の部分だけを撤去します。撤去するにあたり、当然上流側を掘削する必要がありますので、同じように掘り、その部分を少し上流側に乗り上げたような形で行っています。下流側についての洗堀した部分は何もいじっていない状態です。その状態で、出水規模まで上げて経過観察した後、上流側に乗り上げたところがだんだんと平坦化しました。当然、掃流して下流側に流されていきますが、まだ第2ダム、第1ダムが残っていますので、河床勾配の調整が強制的につき、それほど土砂、砂利の移動があまり積極的に行われず、礫の流出がある程度、制御出来ていることを確認しました。

第2ダムも、同じように撤去をして経過を見たところ、やはり第1ダムの存在によって軽減されました。最後に第1ダムを撤去した段階で河床が全体的に平坦化に動いていくことが分かりました。

この実験を行う前に危惧していたことは、このダムを撤去した後にどのように成形すれば良いのかという点が大きなポイントでした。しかし実際にそれを撤去したら、すり鉢状のものが残ってきますが、その状況がある程度放置しても、出水によってそれが緩和されて大きな滝のようにはならず、生物に対する大きな移動の弊害もなく、その目安が見られた結果になります。私からは以上です。

北海道オホーツク総合振興局産業振興部林務課 鈴木：北海道オホーツク総合振興局林務課の鈴木と申します。ここからは私から説明させていただきます。10頁③施工方法の検討ということで、先ほど施工順序の説明があったかと思いますが、ここからは施工方法を順番に説明いたします。

12頁には一年間の工事スケジュール(案)「2019(H31)第2・3ダム上部切下げ」とありますが、先ほど説明があった年間スケジュールとほぼ同じですが、今回は来年度の切下げ時に特化したスケジュールになっています。

先ほどと違うところは5段目からの「土工(切下げ部)(第3ダム上部)」「土工(切下げ部)(第2ダム上部)」とありますが、2019年度は第3ダムと、第2ダムを並行して撤去、切下げを行うこととなりますので、土工についても第3ダムを先行的に進め、ある程度仕上がりましたら、第2ダムに移動し土工を行います。

次に7段目にあります「コンクリート切下げ(第3ダム上部)」では、こちら第3ダムを先行し、先ほどのバースター工法で、コア抜きから始めます。コアが抜き終われば、第3ダムから第2ダムへ機械を移動し、コア抜きを始め、その後バースターを入れていく流れを第3ダム、第2ダムで並行して行っていきたくと思います。

10段目に「第1ダム下流落差対策」と記載されていますが、こちらについては後ほど説明いたします。

13頁は、来年度の施工時の平面的なイメージ図になります。図面の右側、上流側に茶色の線がありますが、まずこちらに大型土嚢を積み、河川の水を図面上側に切り替えます。そうすることにより、赤く塗りつぶした施工エリアが、ある程度ドライな状態で施工出来るように考えています。ピンクの線はクマ侵入防止柵で、700m程の電気柵を設置する予定になっています。

14頁は、ドローンで空撮した写真です。こちらの方が13頁の図より分かりやすいかもしれませんが、青い矢印が水の切り替えの状態を表しています。右岸側の既に水の流れがあるほうに水を寄せて施工する形になります。

15頁からは、第3ダム、第2ダム施工時の具体的な正面図になります。16頁の赤く塗りつぶしている部分が80cm切下げする箇所になります。真ん中の図の正面切下げ部拡大図にあるようなかたちでブロック状にバースターで割り、順次切下げしていきます。横断図で、黒い点線で現況地盤線とありますが、このように土砂が溜まっている部分はバックホー等で掘削し、バースターで破碎していく施工になります。16頁は第3ダムの図面になりますが、17頁は第2ダムと、内容は第3ダムとほぼ同じなので割愛いたします。2019年、来年度の切下げの方法は以上となります。

18 頁からは、2 年後以降に実施する第 3 ダムの残りの下部切下げ時のイメージ図になります。19 頁は、第 3 ダム残りの下部 1.7m 切下げ時の図面になります。先ほどと同じように一番上の正面図の赤く塗りつぶしている部分が、2020 年に切下げる箇所になります。正面拡大図のようなブロック塀があり、一番下の横断図のように河床を均していく施工になります。

20 頁が 2020 年に第 3 ダムの全てを切下げた図面になります。正面図の赤い点線が切下げたダムの部分になります。その下の側面図は縦断的な仕上りの図面になり、先ほど説明していただいたように、床掘した土砂は上側の赤く塗りつぶしている部分に残置する形になります。2 年目の施工については以上になります。

22 頁が 2021 年、3 年目の施工になります。第 2 ダムの残りの下部 1.7m 切下げ時の図面になります。こちらについても第 3 ダムと同様になりますので、割愛させていただきます。

23 頁も同様に第 2 ダムの全てを切下げた図面になります。2021 年、3 年目の施工については以上になります。今後 2022 年、4 年目以降は第 1 ダムの施工になります。こちらのイメージ図は今回記載していませんが、今までの内容と同様になります。

24 頁からは、全体を通しての仮設等の説明になります。25 頁は平面的な図面になります。上の方にバックホーの絵がありますが、3 台ほど入れて掘削や、破碎した後のコンクリートの移動、右側にある敷鉄板の方に一時的にコンクリートブロックを堆積し、現場外に順次排出していきます。第 2 ダムの下側に記載されているように、沈殿槽を設置し掘削時に発生します汚濁水のある程度ここで一度滞留沈殿させて川に戻したいと考えています。

26 頁は作業道補修のイメージ図で、ルシャ川河口からダムに至る道に道路があるのですが、えぐられて狭くなっている部分がありますので、そこについては、フトン箆等を川側に設置し、道路の拡幅をして施工機械等を現場に入れていきたいと考えています。

27 頁は、クマ侵入防止柵のイメージ図になります。設置する際にはこの図のような柵をつけたいと考えています。施工方法については以上です。

28 頁からは、落差対策についてです。先ほどスケジュールのところでも少しお話ししましたが、第 1 ダムの下流側で落差が発生しているのもその関係について説明させていただきます。29 頁左の写真が昨年 10 月に撮影した写真になります。右側に見える構造物が第 1 ダムの下流側についている魚道になりますが、この落差が過去に大きくなってしまっていたということで、2016 年の今から 3 年ほど前に、石組み帯工を設置し落差対策を図ってきたところですが、右の写真を見ていただくと 11 月に撮影した時には石組みが壊れ、落差が大きくなってしまったことを確認しています。昨年は 11 月ということもあり補修出来なかったが、こちらも来年度の工事に合わせて補修したいと考えています。

30 頁の落差対策の一環として、側壁外側盛土埋め戻しについてです。右上の写真が魚道設置直後の 1983 年写真になります。側壁の外側まで土砂で埋まっていることが分かります。左下の写真が現在の状態ですが、こちらは側壁の外側は洗堀されてしまい、このことにより本流側の水位の低下、側壁からのパイピング、魚の迷入等が起きているかと思えます。これらのことから来年度の工事では、ダム切下げ時に発生する土砂にて側壁の外側の盛土埋め戻しを行い、これらの対策を図りたいと考えています。以上が 2019 年に予定しています第 1 ダム下流側の落差対策になります。

中村座長：ダム改良についていかがでしょうか。

渡邊オブザーバー：大きな洪水が来たら、切下げの時に土の部分掘削して上流に上げるということで、大きな洪水の後は放置しても埋まることは分かるが、工事が終わった後、元に戻す時、盛土部分に水が迂回流になり流れず、魚の遡上にかなり影響するのではと思うがいかがでしょうか。

安田委員：説明が不足していました。盛土というものはほとんど考えていません。どちらかという、40m切下げ時の両サイドの部分にうまく土砂を分散させて高低差をさらにつけるとということは考えていません。19頁、20頁の最終的に切下げた時のイメージですが、20頁の下流側に赤い破線で堰上げるように記載していますが、現況の河川に擦り付けるかたちになるかと思えます。1割勾配と記載されていますが、1割とは限らず2割勾配くらいにはなり、あくまで横断方向に処理をすることを考えています。縦断的に1方向だけに掘削した量を上に持ってくるというイメージよりも、左右にそれを分けてあげる。なるべく通水環境としては、今までに影響がないよう施工に気を使っただけでいいと思います。

先ほどの説明でもあったように、管理用の道路が一部壊れて作業道補修というところにも、今のように掘削した土砂をそのまま再利用することも出来ますし、当然そこには大きな礫片も残ってきますので、フトン箆ではなくても、自然の礫を上手く重ねることで対策も出来るので、詳細は打ち合わせながら考えていければと思っております。以上です。

中村座長：よろしいでしょうか。

森田委員：14頁の空撮写真では、工事の期間中、右岸側に土嚢で水を迂回させて促すということですが、これは工事が長期に渡る中の、サケマスが遡上しない5月下旬から8月上旬までだけ、右岸側に流すという事でしょうか。

鈴木：はい、そうです。8月上旬の工事が終わりましたら、また大型土嚢を撤去し、本流に水の流れを戻すように考えています。

森田委員：右岸側に流す期間というのが、比較的長く何年も続くと思うのですが、右岸側も昔の流れもありおそらくサケマスがここで産卵したくなるようななど良い環境になるのではないかと思います。

例えばその場合、第2ダム下側の右岸側は、落差が残ったままになると思うが、ここが良い産卵環境になってしまうと、そこに魚が集まろうとして、第2ダムの右岸の下に魚がたまる状況になるのではないかと思います。そうすると、第2ダムと第3ダムの右岸の下側もサケマスが遡れるような設備が必要になるのではと思いました。その理由は、昨年増水した時に、分流が良い産卵環境になるので、本流ではなく第2ダムの下の右岸側で多くのカラフトマスがたまって遡れない状況になり、分布密度が不均一でした。そういったことがさらに生じやすい状況になるのではないかが心配になりました。

安田委員：第1段階は、第3ダムと第2ダムを80cm切下げ、翌年は全て切下げると今まで以上に比高が低くなるので、流れ方が14頁を見ていただくと上にあるものが真ん中の切下げている部分に向かった流れができる可能性が高くなります。今の状況の流れが維持されるよりも、出水を受けて流れが変わってくるので、迂回した部分の産卵環境が非常に良好になったところに対しては、切下げられたところからそちらの方に向かう環境が出来る可能性の方が非常に高いということで、そういう期待も込めて施工の方も気を使っただけでいいと思います。

森田委員：切下げたところからこの右岸側に行くルートがきれいに出来ればということですね。

安田委員：そうです。このように落ち込むような流れができますので、それを上手く平瀬のような形ができる可能性が高いです。

中村座長：どうなるかは良く分からないが、もし右岸側の流水のところにサケが遡るよう

なことがあれば考えなければいけないですが、まずは安田委員がおっしゃったように上の部分の流量が増えてくると思います。

野別：先ほど産卵床の調査について紹介させていただいたが、その右岸側の流れについてですが、本流を上がって右岸流に入り産卵しているカラフトマスがとても多くいます。産卵床もとても沢山あるのですが、砂利の粒が小さく泥のような感じなので、今後変わる可能性もありますが、現段階では再生産がうまくいくような環境ではありません。

森田委員がおっしゃっていたように第2ダム右岸側の流れ込みのところで、9月下旬から10月上旬のピークの時に魚が数百匹群がり、コンクリートに向かってジャンプしている状況も見られたので、仮にそういうことは今年の秋は絶対にあってはいけないと思います。

また、せっかく重機を持ち込んでコンクリートを壊すのであれば、第1ダムのプールの下の上端のコンクリートを魚が遡りやすく出来ないのかなと思いました。第1ダムの下流側で魚がスムーズに遡れずに滞留しているので、そういうところも先手を打ち、水位が下がらないくらいの切り欠きを入れておくのも検討の1つになれば良いと思いました。

中村座長：第2ダムの下流にこの流れが伝って、魚が上がらなくて溜まっているということですね。

野別：第2ダムの右岸側の水量の方が、本流の水量よりも多い状態なので魚がそっちの方に寄せられてしまうという状況です。

中村座長：それは洪水の後ですか。

野別：平水時です。

中村座長：本線の流れよりも14頁上側の流水が出てくるころの方が、流量が多いということですか。それは本当ですか。

野別：本流の方に魚が寄らずに、水もぎ一と落ちていたのでそちらの方に魚が数百匹滞留している状況でした。

中村座長：そうならないようにといっても難しいですね。仮にその状況が変わらないならば。

野別：今年80cm切下げるということで、解消されれば良いと思うが、解消できなかった時のことも考えておいた方が良いのかなと思いました。

中村座長：分かりました。

野原：今の話についてですが、出来るだけ右岸に水を寄せないようにする方法は出来ると思いました。例えば、第2ダムの右岸側を開水路にして、今回切下げたところに水を引くことは出来ると思います。今第2ダムの下流に落ちている水を本流の方に導く土工は出来ると思います。

中村座長：それは出来ると思います。今は土嚢が横切っていますが、第2ダムの開口部にもっていくことは可能ですね。

野別：そうなることを願っています。

中村座長：将来的にはこちらの環境の方が良ければそこも利用していくことも出来るが、今やりだすと混乱するので、まずはこの改良を行った後に検討したいと思います。
それでは、ルシャ川のもう一つの課題である河床路の実証実験についてお願いいたします。

北海道森林管理局計画保全部治山課 櫻庭：資料7 ルシャ川河床路実証試験計画(実施状況報告)

北海道森林管理局治山課の櫻庭です。資料7ルシャ川河床路実証試験計画についてご説明いたします。

1頁は今年の7月に開催しました第1回AP会議以降から現在までの経過について記載しています。平成30年の7月9日から10日に第1回AP会議が開催されました。その会議の中で河床路の工事が11月から12月の本体工事の計画について説明をしたところ、現地は例年積雪で通行できない場合があるというお話を聞いておりました。その積雪の関係で工事が間に合うか懸念していたところです。AP会議以降、翌日の10日から11日にかけて安田委員に現地を指導いただきながら精査したところです。工期の心配に加え、河床路で使用する巨石の調達数量がかなり増えるということもあり、現地を精査した結果、河床路の延長を40.1mから33mの約7mを短縮する方向で検討したところです。

具体的には、右の写真を見ていただくと当初の終点は青線の辺りでしたが、写真に写っている撤去予定の既設排水管をそのまま残し活かすということで、終点を左側の赤線にずらし延長を短縮することで検討しました。短縮することにより、巨石量が減って工期の短縮も可能と考えました。この短縮案について河川会議の委員の皆様、設計の指導をしていただいた妹尾オブザーバーに説明し理解をいただきました。また地元関係者にも説明し理解をいただき、設計を修正する方向で決定しました。本来であれば、全オブザーバーの皆様にも承諾いただく必要があったと考えていますが、発注まで時間がない中での調整でしたので、限られた期間の中で進めたことについてご理解をいただけたらと思います。また工事を発注するにあたり漁業関係者、観光業関係者、稀少野生動物専門家との調整を行いました。さらに、関係機関との必要な法令協議を実施しています。

工事は10月4日に契約を締結しました。10月中旬から31日まで準備工、これは石集めや仮設工の関係を実施しております。11月1日からは河川内の工事に着手しています。また11月上旬から中旬にかけて妹尾オブザーバーと安田委員に現地で指導いただいております。具体的には妹尾オブザーバーには11月5日から8日までの4日間、安田委員には11月2日から7日と12日から14日までの計8日間の指導をいただいております。現地は強風が吹く極寒の中の過酷な環境下でしたが、ご指導下さり本当にありがとうございました。

11月23日には、積雪期に入ったためこの時点で現場作業は終了しています。河床路本体は完成しましたが、分流堰の石組みについては応急的な工事は実施しましたが、完成には至りませんでした。この取扱いについては後ほど説明いたします。

具体的な施工状況については2頁以降でご説明いたします。河床路の完成写真ということで左岸側から撮影したものです。左上が着工前、真ん中下が施工中、右側が完成した時の写真です。3頁は右岸側、4頁は起点側、5頁は河床路施工、工事の実際の流れの写真を添付しています。

5頁左側写真のように海岸で巨石を採取するのですが、狭い区域から集中的に採取すると海岸地域に影響が出る恐れがあったため広い地域から採取しています。次に床掘を実施し、最初は専門家の妹尾オブザーバー、安田委員から指導いただき、後半は受注業者へ石組みの指導をいただいている写真です。石を取るのと並行して間詰め作業を行い、石の隙間に水を流しながら小石や砂利を敷き詰めています。石組みが完成しました。このままだとでこぼこしており、車両が通行するには不快感があるため路盤周辺の川砂利を敷き均して完成です。この時点で網走南部署の森から実際に走行したところ、通常の林道の走行と変わらないとの報告を受けています。

続いて6頁の石組み構造についてです。水の流れに沿うような感じで下流側に石を被せるように組んでいきます。下の写真が施工中の写真です。下流側に被さるように組んでいます。水が流れるところは70~90 cmクラスの巨石を使用していますので、かなり大きいものです。石の組み方は右側の写真の通りワイヤーを使用した作業です。またバックホーのバケットの爪を上手く使用して組む2通りの方法で行っています。

7頁は本年度の工事で完成しなかった施工を見合わせた分流堰の取扱いについてご説明いたします。施工を見合わせた分流堰の延長は25m程ありますが工事施工中に積雪期に入ったことによって分流堰の石組みの施工を見合わせましたが、応急的に巨石を配置しました。分流堰については、石組み構造にはなっていないが、設計と同じ位置と高さまで巨石を配置して応急処置として終了しています。2019年度の融雪後に現地の状況を確認して施工の必要性について判断したいと考えています。必要性の判断にあたっては、設計のご指導をいただいた妹尾オブザーバーと安田委員に相談をしながら決定していきたいと思っています。

8頁は2019年度の予定について記載しています。工事関係は、河床路の路盤整理、石組みの補修などのメンテナンス作業を現地状況を見ながら実施したいと考えています。また未施工となっている分流堰の石組みについては融雪後に現地状況を確認し必要と判断した場合に施工したいと考えています。

次に、実証試験のモニタリングの関係ですが、増水時の河床路への通水の状況を映像等で記録するとともに、車両の通行に対する耐久性など河床路の性能について、安全に十分留意して検証・モニタリングするための経過観察を行いたいと思います。なお融雪後の検証については、車両の通行が可能となった時点で行いたいと思います。おそらく増水時には下の写真のような流れになることを想定しています。

具体的な経過観察項目については、河床路本体の状態(構造、路盤部分の変化等の確認)ですが、構造については構造物の測量によって路盤部分の変化を目視で確認したいと思います。また増水の程度によって河床路に対する水量の変化、どれくらいの増水で河床路に水が流れるかなど映像や水深、流速等を計測したいと思っています。それから河床路の上下流の地形及び滞筋の変化ということで、河川測量を実施し、河床路の上下流の地形の変化を確認したいと考えています。その他必要に応じて調査項目を追加したいと考えています。説明については以上です。

中村座長：ありがとうございます。妹尾オブザーバーと安田委員には大変お世話になったのですが、今の説明に加えて何かございますか。

妹尾オブザーバー：限られた工期間で一気に叩き上げたので、分水のところもきちんと出来れば良かったのですが、ただ石を置いただけなので増水時に今ある橋梁に負担をかけたくない。そのために、水が増えたらすぐ河床路に流れるよう石の組み換えが必要とは感じています。ある程度の水が橋梁の方に行くと負担をかけます。橋梁が何回も壊れているので、それを軽減するために分水させるというのが一つあります。それがこれからの融雪洪水等の状況を見ながら早急に改善した方が良く感じています。

中村座長：ありがとうございます。安田委員お願いします。

安田委員：工事の中で、妹尾オブザーバーにもいろいろアドバイスいただき、増水時に水の流れがどうなるのか、安定性が保てるのかというところを留意しながら施工を行ってきました。後は融雪出水によって入り方も河床路の中での流れ方も十分検証した上で、必要とあれば修正していくということになります。計算ではなかなかしにくいところなので実践的に検証しながら行っていきたいと思っています。以上です。

中村座長：融雪出水後の変化により修正があるならば教えていただくという方向でやっていただきます。ありがとうございます。

(5) その他

知床財団 松林：参考資料 1 岩尾別川のサケ科魚類の自然産卵と河川環境の復元に関するしれとこ100平方メートル運動の取組と現状

知床財団松林の方から、岩尾別川の現況について、100平方メートル運動も兼ねて簡単にお話させていただきます。

参考資料1の報告概要1、2、3と各図、写真、一部動画を加えて説明いたします。岩尾別川では赤イ川等の河川改良を行って数年経っているのですが、斜里町の進める100平方メートル運動では1997年より生物相復元事業の一環として岩尾別川で3つの取組を行っています。1つはカラフトマス・シロザケ、2つめはサクラマス、3つめは河川環境のそれぞれを簡単にご報告いたします。

1頁(1)カラフトマス及びシロザケの取組みとして、岩尾別川では河口にふ化場がある通りサケマスを探捕しているのですが、途中ウライ施設があり、なかなかサケマスが上がれない状況でした。その中で100平方メートル運動では、買い取りを行い、サケマスを上げる取組みをしていましたが、現在ではふ化場の方でウライに切り込みを入れて必要な時は自分で上がれる状況を作っています。

しかし近年の状況としましては採捕の数を優先するために、ほぼカラフトマス・シロザケがあがっていない状況が続いています。ごく稀に増水等でサケマスが上がると、ヒグマが道路沿いに現れ採食しそれを観光客が取り囲むという状況が過去20年、現在も続いています。

4頁の写真は約20年前の川の状況ですが、魚・ヒグマ・人という問題は現在も続いています。

5頁は約20年間、人が関わったサクラマスの遡上数ですが、2014年以降ウライ開放がなく、カラフトマスは増水等以外ではほぼ上がっていない状況が続いています。2018年にカラフトマス1809尾とあるのは、今年度ふ化場の陸上施設並びに取水口の改修などがあり、河川内の改修が終わった後、それを確認するために、試験的に遡上させた結果となっております。

1頁に戻り、サクラマスの取組みについてです。岩尾別川では、過去のふ化場の記録によるとサクラマスは獲れていたのですが、ある時期から採捕数は0になっております。その中で100平方メートル運動では、ふ化場の協力を得て発眼卵の放流を1999年より続け、毎年親魚の回帰を確認しています。ほぼ毎年10尾以下がずっと続いていましたが、昨年2017年、2018年にはその数が突然15尾、22尾と急増している状況です。

8頁は発眼卵放流とその回帰状況の確認の表です。下段の岩尾別川は新魚の確認数は1桁だったのですが、2017、2018年と急に増えている状況になっています。

9頁はそれをグラフにまとめています。その状況を撮りましたので1分ほど動画を見ていただきたいと思います。(動画上映)動画は以上です。

ご覧いただいた通り、この場所は本流の森林管理局の砂防ダムの下、ピリカベツ川との合流地点ですが、全てここで止まっている状況です。1週間から10日ほど確認したところ、この地点では1尾、2尾程度でその他の場所に分散したと思われます。サクラマスの状況がここ近年で特に変わっているという報告でした。

最後2頁の河川環境については、皆様ご存知の通り、昭和56年の水害以降、岩尾別川の河道整備等進んでおります。その中で世界遺産登録以降、この会議の先端でもあります通りいくつかの河川工作物が改良され、現在に至っております。100平方メートル運動の中でも2011年より企業寄附を受け、5年間自然環境の改善ということで以前の会議でも報告しましたが、幾つか河川環境の改善に向けた作業を進めております。これについては、12頁、13頁の写真ですが、これは最近の現況をまとめたものになります。12頁図11.は今年のふ化場の取水口改修の様子、図12.は私どもが行った河川環境改善の様子です。以下、その他赤イ川、ピリカベツ川等の現況をまとめています。

14頁以降は企業寄附の5年間の様子をまとめた図で、当時と現在の写真と並べています。

最後にこの場を借りて、岩尾別川のお話をさせていただいたのは 100 平方メートル運動が 20 年過ぎ、次の 20 年の計画を立てたのですが今後も取組みを続けていきたいと思っております。その中でも岩尾別川の今後は、運動の方向性に関わるので、再度皆様に、是非状況を知っていただきたいと思ってお話させていただきました。もう一つ、この岩尾別川は世界遺産の斜里側の入口で、沢山のお客さまが訪れる場所です。その中でも河川工作物の改良等進んで、前進している部分もあるのですが、まだまだ課題もあります。その中でもぜひ今後も岩尾別川の検討を進めていただければと思い、報告をさせていただきました。私からは以上です。ありがとうございました。

中村座長：ありがとうございました。特に何か要望はないですか。現状は良く分かりました。特に上の方で魚が溜まっている状況も今の動画からも分かるのですが、知床財団の方からは、現状を知っていただくだけで良いのでしょうか。

山中：この事業は、財団というよりは斜里町が主導している 100 平方メートル運動の自然復元に河川環境も対象となったので現地事業の方は私共が行っています。斜里町と財団の共通の希望は、サクラマスがようやく増え始めましたので、より産卵期間を拡大し、再生産の拡大を図りたいのですが、ダムが 2 基本流にありまして、さらにその上には、斜里町の町道の橋を守るための町で設置した段差があるのですが、その辺りは改良していくことは出来ないだろうか。町の段差を改良するにしても、その下に大きなダムが 2 基あるので、こちらが動かないと町で整備しても無駄になるので、是非早めに改良をお願いしたいと思います。岩尾別川本流のダム 2 基は第 2 次のダムの改良の対象になっていると思いますので、優先順位を上げて早期に対応していただければと思います。

中村座長：ありがとうございます。第 2 次検討ダムになっているのは、事実だったでしょうか。

板山：もう一度確認します。

中村座長：確認をお願いします。町が主となるみたいですが、財団が色々な形でデータ等、改良をして下さり、サクラマスの個体数が増えているということで、すぐにはいかないと思うが、将来の AP における方向性を探りたいので皆様のご意見をお聞かせください。

森田委員：大変興味深い情報提供をいただきありがとうございました。今の発表を聞くと、サクラマスの発眼卵放流をずっと継続されたことにより増えたというスタンスに聞こえたのが少し気になりました。ルシャ川等では放流を辞めて自然再生産で行うという流れがあるので、それとは逆行する方法かなと思ったのと、実際、知床一帯ではサクラマスは増えていて、放流していないオショロコマしかいなかった川にもどんどんサクラマスが自然に増えています。それは河川環境の変化が何もなかったのに増えているということが分かってきて、去年、論文を発表したところでございます。

実際に 10 年ほどモニタリングを行っている居麻布川ではサクラマスがいなかったが、自然に増え去年は 40 本以上のサクラマスを捕獲しました。これは 0 から放流なしでスタートしています。何が行われたかという、安田先生的设计された魚道が作られたということだけなのですが、そういった方針でもサクラマスが復活しているということは知っていただきたいと思えます。

たぶん発眼卵は斜里から入れられたと思いますが、斜里の場合は、荒木先生のご研究にも関係しますが、スモルト放流由来なので、継代されているサクラマスにかなり近い遺伝的なサクラマスだと思いますので、それを継続して入れ続けるのも、保全上の問題があるのかなと思えました。

ト部委員：ご縁があつて何年か前から見させていただいているが、放流で増えたか、天然の資源で増えたか、の区別は岩尾別川にとってはあまり議論としてはしなくても良いかなと思っています。ただ、森田委員のおっしゃるとおり、ふ化場の他の川から持ってきた種を今後も使い続けるのは決して良くないというのは、知床財団も含めて、5年くらい前から地元のふ化放流を担当している方とも相談をしてきました。かなり長い取組みがされている中で、一気にこれを辞めるまでに至っていないのが実態だと思います。ただ、これだけ増えているというのが放流由来か天然由来か別として今いる魚が根付いているため、ここで放流を一旦打ち切る良いタイミングでもあるのは間違いないので、そういったことを財団は視野に入れている状況にあるということです。

そういった中で、先ほどの映像にもありましたが明らかな遡上障害がある中で、天然由来の知床のサクラマスを維持していくことが生まれかけているこのタイミングでは、非常に優先度の高いテーマになるだろうなどは考えています。そういった意味では、補足のような形になりましたが情報提供を差し上げます。

荒木委員：由来の問題はさておき、河川環境さえ整えば回復傾向にサクラマスに関してはありそうなのは良いニュースだと思います。一方で、カラフトマス・シロザケに関しては人間とクマという問題を一番顕著に抱えている川ではないかと思っています。この問題が緩和されないと魚が上に上がれないという話もありますが、それについては財団としては何かしら手をうつ可能性はあるのでしょうか。

中村座長：財団マターなのかという点や餌付けの問題等もありますが、ひとまず色んな担当者が協力しないと解決しないと思います。どなたかご意見ありますか。

山中：現状のままで、何か打つ手を考えているのかというご質問でしょうか。

荒木委員：そうですね。

山中：かつては、カラフトマス・シロザケは河口のウライが固定式だった頃は増協から親魚を買い取って上流に上げて自然産卵させていたこともあったのですが、まだサクラマスについてはまだまだ少ないものですから、そこまでは考えていない状況です。ダムから下の河川の改良については、先ほど松林から説明しましたが、何年か継続していますが、今後モニタリングが必要であれば、人工的な流れでえぐれて深みができるような場所も大きな石を置く等の改良も可能かと思っています。

中村座長：荒木委員のご質問とちょっと違いますね。荒木委員はサケを上を上げて下さっていた時に結果としてクマが出てきてしまい、完全に道路が塞がるような渋滞が起こってしまい、ふ化場は仕事が出来ないような状況でストップを一度かけたようなことがありましたよね。その解決策についてです。

山中：そちらですか。それは非常に大きな問題となっていて、このまま放置してしますと、カメラマンのことや見物の車の渋滞、近いうちには間違いなく死人が出ると思います。地域でもいろいろ議論する場を設けていますし、環境省等とも国立公園の利用のあり方懇談会で、次どうしようかという議論がようやく動き始めていますが、まだ具体性はありません。

斜里町と財団で試行的に行おうとしているのは、町で管理できる町道の部分を社会実験として、シャトルバスあるいはワゴン車でピストン輸送しながら、クマを見るならば車内から見てもらう、あるいはその先の登山道に行く人は車に乗り換えてもらう。道路沿いで自由にクマに接近したり写真を撮りにいったりさせないということを社会実験として1、2年先になりますが取組もうと進めています。ただそれは町道の部分だけで、道道沿いの部分もありますし、全体的には今我々は知床五湖で取組んでいるような利用者の動きや利用の仕方も含めて法的な担保をもってコントロールでき

る利用調整地区の仕組みがなければ解決は不可能だと思っています。

荒木委員：かなりご苦労されていると思うのですが、その問題があるから魚が上がれないとなってしまうと世界遺産の繋がりとということに関しては逆行してしまいますので、今の可能性を広く探りながら河川でも魚が自由に再生産できるような環境を整えて頂ければと切に願っています。

山中：先ほど松林からもご説明がありましたが、ふ化場が魚を上にあげることに消極的なのは、今のクマと人の課題もありますが、もう一つはここ2年くらいふ化放流に使う親魚が足りない状況になっています。それも、今ウライを開放して漁場の親魚を上にあげるのに消極的になっているところもあります。それはふ化事業自体の問題になります。

中村座長：方向性の提案をしようと思うのですが、よろしいでしょうか。ひとまず、今増えているサクラマスをより重要な資源として今後も岩尾別川の方で天然の再生産を出来るような環境を整えていくことには皆様、異論はないですね。そのためには林野庁の協力も得なければいけないのですが、今のところオッカバケ川が今行われている改良工事の第2次の検討ダムとして斜里町も含めてこの岩尾別川におけるダム改良も検討してほしいという願いもあります。委員としても再生産、改良工事も重要であるという意見だったと思います。宿題はそちらに投げかけるしかないのですが、今後2基のやや大きな治山ダムがあり、当時の内容は大きな礫が河床の中に残っている状態だったので、そこを行うよりは、むしろ赤イ川やあの辺りの方が良いということで、13基のダム改良の優先順位を決めた時には防災面から最初にやるのには少し辛いという話でした。それが終わった段階でどうするかというのは再度、検討のまな板にあげようかなと思います。まずはご検討いただいて次回にでもその結果を聞かせていただければと思いますのでその方向でよろしくをお願いします。

服部：今後のスケジュール

今後のスケジュールについてご説明をいたします。河川工作物アドバイザー会議に関連する行事としましては、3月6日に札幌にて第2回科学委員会が予定されています。時期は未定ですが、今年度中に第2回目の知床世界自然遺産地域連絡会が開催の予定ということで、今年度は今後河川工作物アドバイザー会議に係る行事は2回予定しています。以上です。

中村座長：今年度のスケジュールは良いですが、次年度は招聘や今までのダム改良の評価等、いつもと比べて日程がタイトになると思いますのでよろしくお願いいたします。全体を通じて委員の方々もしくは皆様よろしいでしょうか。それでは第2回河川工作物アドバイザー会議を終えたいと思います。マイクをお返しいたします。

服部：座長の中村先生、また委員の皆様、オブザーバーの皆様、またご関係者の皆様、長時間のご議論誠にありがとうございました。後日、議事録等がまとまり次第皆様に確認いただきたいと思います。

以上を持ちまして平成30年度知床世界自然遺産地域科学委員会第2回河川工作物アドバイザー会議を終了させていただきます。ありがとうございました。

以上