

いくか。参加していない漁協に見せるにはモデルが要る。そこを意識してもらえるといいかと思う。早期放流は大事だが、晩期群の話も大事なところ。激甚災害の話も出ていて、何ができるかという問題もあるが、河川管理者と話をするためにも川の役割をモデル的に話せることが大事。ワカサギについては、他と比べると基礎的な研究にとどまっているが、全国的に期待が高い魚探を使った資源評価は、短期的には最も実用性が高いので、他の水域でやるときにどうすればいいのかわかればいい。引き続きお願いしたい。

令和3年度環境収容力推定手法開発事業（アユ・ワカサギ・溪流魚）

成果報告会 開催要領

日 時：令和4年2月 9日（水） 13：00～17：00

～2月10日（木） 9：00～12：00

開催形式：Microsoft Teams を用いたウェブ会議

参集範囲：水産庁、検討委員、参画機関担当者

検討内容と各課題担当機関：

1. 調査研究計画の説明と検討（ワカサギ）

水産研究・教育機構

北海道立総合研究機構

山梨県水産技術センター

長野県水産試験場

2. 調査研究計画の説明と検討（アユ）

水産研究・教育機構

栃木県水産試験場

岐阜県水産研究所

島根県水産技術センター

高知県内水面漁業センター

熊本県水産研究センター

国立大学法人長崎大学

3. 調査研究計画の説明と検討（溪流魚）

水産研究・教育機構

群馬県水産試験場

長野県水産試験場

岐阜県水産研究所

滋賀県水産試験場

令和3年度「環境収容力推定手法開発事業」(アユ・ワカサギ・溪流魚)成果報告会
出席者名簿

氏名	所属	役職
<委託元>		
柿沼 忠秋	水産庁増殖推進部栽培養殖課内水面漁業振興室	室長
生駒 潔	水産庁増殖推進部栽培養殖課内水面漁業振興室内水面指導班	課長補佐
鈴木 聖子	水産庁増殖推進部栽培養殖課内水面漁業振興室内水面指導班	専門官
若命 洋一	水産庁資源管理部管理調整課沿岸・遊漁室内水面利用調整班	課長補佐
小山 藍	水産庁資源管理部管理調整課沿岸・遊漁室漁場利用指導班	専門官
尾崎 照遵	水産庁増殖推進部研究指導課参事官グループ	研究管理官
清藤 秀理	水産庁増殖推進部研究指導課参事官グループ	研究管理官
<検討委員>		
徳田 幸憲	高原川漁業協同組合	参事
小関 右介	大妻女子大学	准教授
<参画機関>		
井口 恵一朗	国立大学法人長崎大学	教授
古川 智也	国立大学法人長崎大学	修士
浅見 大樹	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場	内水面資源部長
楠田 聡	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場	研究主幹
佐藤 敦一	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場	主査
山崎 哲也	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場	研究職員
飯嶋 亜内	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場道東センター	主査
橋本 龍治	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場道東センター	研究職員
高島 信一	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 稚内水産試験場	調査研究部長
本間 隆之	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 釧路水産試験場	主査
武田 維倫	栃木県水産試験場	特別研究員
酒井 忠幸	栃木県水産試験場	主任研究員
山下 耕憲	群馬県水産試験場	技師
名倉 盾	山梨県水産技術センター	主任研究員
上島 剛	長野県水産試験場	環境部長
下山 諒	長野県水産試験場	技師
松澤 峻	長野県水産試験場 諏訪支場	技師
大原 健一	岐阜県水産研究所	専門研究員
藤井 亮吏	岐阜県水産研究所	資源増殖部長
岸 大弼	岐阜県水産研究所 下呂支所	専門研究員
幡野 真隆	滋賀県水産試験場	主任主査
福井 克也	島根県水産技術センター	内水面科長
石川 徹	高知県内水面漁業センター	チーフ
荒木 希世	熊本県水産研究センター	研究主幹兼資源研究部長
土井口 裕	熊本県水産研究センター	研究員
坂井 貴光	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所 企画調整部門	研究開発コーディネーター
中村 智幸	水産技術研究所 沿岸生態システム部	副部長
矢田 崇	水産技術研究所 沿岸生態システム部	グループ長
増田 賢嗣	水産技術研究所 沿岸生態システム部	主任研究員
坪井 潤一	水産技術研究所 沿岸生態システム部	主任研究員
宮本 幸太	水産技術研究所 沿岸生態システム部	主任研究員
関根 信太郎	水産技術研究所 沿岸生態システム部	研究員

令和3年環境収容力推定手法開発事業アユ・溪流魚・ワカサギ課題 成果検討会

2022年2月9日 成果報告会1日目

13:00 宮本

13:02 柿沼

13:05 宮本 13:27

徳田 湯の湖サンプル数は？

宮本 50くらい。春もやってみようと思っている。

13:28 道総研 13:50

宮本 昨年は5kmでわかるが今年はばらつきがあって10km以上見なければいけないという話だったが、今年ばらついた原因として心当たりはあるか

飯島 ワカサギの分布とか生態とかそういう深い話になってしまうので、断定できるこれはという原因は思い当たらない。分布の特徴としては、昨年度はいる場所、いない場所がずっと一定していて、それぞれの場所から減っていったが、今年度は1回目にあまりいなかったところに多くいたり、異動が激しいような印象を受けた。なぜそうなったのかはわからない。

宮本 そのような年に移動を勘案しても、10kmぐらいいを目安に魚探の調査をやっていれば、全般的な資源の把握はできるということか。

飯島 10kmやっていれば、いまのところは大丈夫だと考えている。

宮本 目安、指標ができることは大切だ。

徳田 NASCは漁獲で資源が減ったのを出そうということだが、何年もやっていると、初回の測定だけでだいたいの資源量の推定まで行けるのか。

飯島 そのことを意識して進めている。来年度のデータを加えて考えてみる。R2とR3の回帰線は交わっていない。来年度もまた平行な回帰線が得られるのなら、初回だけである程度の推定が可能ではないかと考えている。

徳田 将来それが出てきたとして、それはあくまで阿寒湖の値と考えるべきか。

飯島 そのように考えている。

13:55 山梨県 14:12

小関 最後ので、スケール感がわからないのだが、河口で採取した仔魚の放流地点は河口からどのくらい上か

名倉 150mくらい上流であった。

小関 それと混ぜたであろう自然ふ化の卵は、1:3の3がそれにあたるのか。

名倉 そのとおりである。

小関 そうすると、条件は一緒だから生残率は一緒だと考えてよいか

名倉 その通り。この時期はそれより上流では自然産卵がほとんど無かったので、自然産卵は無視してよいと考えている。

14:15 松澤 14:32

徳田 仔魚にコチニール標識するときは濃度が薄くていいということだが、それは卵の時と同じ密度なのか。コチニールの使用量を減らせるのか。

松澤 今回はシャーレの中でやっている。溶液の量は発眼卵のときと同じ。密度（一度に標識する数）は発眼卵のときには50粒、今回は50尾なので、同じでやっている。このため、コチニールの使用量を減らせると考えている。

小関 発眼卵染色よりも効率がいい印象を受けたが、逆にデメリットはあるか。

松澤 デメリットとしては、付加のタイミングが合うわけではないこと。ふ化の期間のずれに対応する必要がある。

小関 24時間、低濃度でも漬けてしまうと死亡が高まるのか。

松澤 それは今後検討したい。24時間よりも長く染色した場合どうなるのか。

14:36 ワカサギ総合

小関 北海道のところで、魚探の結果で、デルーリー法、除去法のような考え方ということでもいいのか。であれば、1回目、2回目、3回目それぞれで、推定誤差が大きいというか、直線では50tぐらいになるが、その周りで信頼区間がかなり大きいのではないかと思うので、誤差も示した方が、誤解も少なくもいいのではないか。

飯島 ご指摘の通りと考える。いろいろな区間を取って、いろいろなデータを分析した感じでもかなりばらつく。今後そのように検討していきたい。

小関 デルーリー法、除去法などは確立された方法なので、信頼区間の示し方も出ていると思う。

生駒 北海道について、魚探による資源量推定は、最終的には、生息密度が多いところ、少ないところ、その他の魚種が多くいるところ、魚種が少ないところなど、いろいろな湖に応用できそうな方法になっていくのか。

飯島 いま阿寒湖で技術開発していて、湖全体を調査して、漁獲量と指標値を比較して資源量を推定しているが、この方法は阿寒湖でしかできないわけではなくて、漁獲量だけでなく、遊漁など、資源量が時期的に除去されるところで同様に調査していたら、この方法で同様に資源量を推定できると考えている。

宮本 魚種に関してはどうか。

飯島 多くの魚種がいる場合は、ワカサギに関して資源減少量がわかれば、ワカサギの資源減少分に対する魚探の推定値という形で校正をかけるので、問題なくできると考えている。

徳田 宮本さんに聞きたいが、コチニールは1色なのか。RGB値にわけると、何色かないのか。

宮本 知る限りでは1色。

徳田 ということは、1種類の標識しかできないのか。卵標識と稚魚標識で比較したりできるのだが。

宮本 1種類しかできない。耳石温度標識も難しいと聞いているし、いまのところ1種類の標識しかできない。

徳田 魚探の技術は、漁獲がちゃんとして、資源量が減るようなのはそれでいけるだろうが、小さい湖で、遊漁しかないところで、解禁前に評価したいようなところで、応用するためには、どうアレンジすればいいのか。

宮本 一発の調査で推定するのは難しいだろうが、何年か継続して押さえておいて、解禁前にこのくらいなら釣りにこのくらいというようなデータを積み重ねていけば、やれるのではないかと思う。

飯島 異なる湖沼でこの方法を活用してみないと、どのくらい阿寒湖と違うかもわからないし、そこはこれからの課題だと考えている。

14:48

【アユ】

14:55 坪井 15:11

質問無し

15:11 栃木県 15:30

質問無し

15:31 岐阜県 15:53

宮本 動画について、リハーサルではかなりきれいだったが、本番ではガタガタになっていた。

15:56 島根県 16:22

坪井 コチニールと宣言したので、結果を出す必要がある。

福井 低温であれば時間を延ばさないとダメなのだろうと考える。

坪井 こうすればうまくいく、というところまで結果を出してほしい。ワカサギチームや岐阜県が情報を持っているので、教えてもらいながら進めていけばいいと思う。

徳田 放流試験で、通過したというダムの規模を教えてください

福井 普通のサイズのアーチ型のダム。砂がたまって貯水量はそんなに多くは無い。

坪井 堤体自体は高いが、川みたいなのところも結構長い

福井 30mとか50mとかはある。

徳田 高原川ではタービンを通ると大きいのはだいたい死んでしまう。水があれば落差は吸収されると思う。

福井 ダムは大きいけど、発電所の規模はそんなに大きくない。小型の魚なら抜けられるのではないかと。

坪井 前任の方がタービンを通したのではなかったか

福井 死んだ魚を流した時は、1/3ぐらいはミンチになったがあとは回収された。標識して放流したものもある程度は下流で回収された。

16:28 高知県 16:49

荒木 晩期流下群から回帰率が高かったということだが、流下した量と遡上した量との間には相関はあったか。後半の群が遡上の主群ということか。

石川 主群として降った11月の群はほとんど死に絶えていると考えている。

荒木 県単で球磨川をモニタリングしているのだが、球磨川でも同様の傾向が確認される。

石川 ここでみられる降る群と遡上群は島根県でも同様の感じなので、他県でも似たような傾向なのかなと感じている。

坪井 鳥取でもフタコブラクダ型で、ニコブ目がでるかどうかで遡上量が決まってくるようだ。

16:54 熊本県 17:08

17:09 長崎大 17:24 (熊本県・長崎大合わせて質疑)

小関 ふ化時期がキーになってきているのかという感じを受けたが、もっとエビデンスを詰めるべきなのか。気候変動が激しくなっている中、もっとアユの生態を深く理解しないと資源管理ができなくなっているのか。担当県の皆様がどのように考えているのか、次の課題が見えているのか、みなさんの感触はどうか。

坪井 湖沼河川養殖研究会のアユの部会では、20年以上のビッグデータがあって、どんどん流下する時期も遡上する時期も遅れてきているというトレンドがある。流下に関してみると、早期遡上群がいいというのは東日本だけの傾向香奈と感じていて、西日本では晩期のほうがいいような気がする。一般的な、温暖化によって産卵時期が遅れているというのとは別次元の問題がある気がする。晩期も大切ということになるのかなと思う。そういう意味では今後のシーズになると思う。井口さんはどう思うか。

井口 気候変動を考えても、全国同じとは限らない。だから包括的にこうだからこうというのは難しいと思う。それをさらに高次にまとめていくことは課題になると思うが。

坪井 小関さんからは何か意見があるか

小関 ビッグデータが大事という話があったが、メタ解析みたいなことをやると傾向が見えてくるのかと思った。各県さんで一生懸命データを取っているが、それだけでは全体像が見えないかもしれない。それをまとめて傾向をつかむ努力が必要になるかもしれない。

坪井 東と西で分けて理解することが必要かもしれないし、もう少し広い視野で見れば、東西の境界も気になる。

井口 東と西というのものもあるが、日本海側と太平洋側でトレンドが違うというものもある。そういうことは耳石に基づく成長速度から分かっているので、そういう視点も必要かと思う。

坪井 来月、貧栄養をテーマにしたウェブセミナーも企画している。

17:33

2022年2月10日 成果報告会2日目

9:00 アユ総合討論続き

徳田 島根県の放流試験について、驚くほど魚がいなくなっている。本当に生息環境だけが原因なのか。冷水病が出た等の原因は無かったのか。高原川でも藻類が流されたことがあるが、あれほどいなくなることはなかった。

福井 冷水病に関しては、放流後、6月や解禁前にも調査したが、冷水病の魚は、今年は確認されなかった。

坪井 橋の上からみると群れは残っていて、非常に少ないが、いたにはいた。病気が出て死に絶えたというよりは降ってしまったという印象を受けている。もっと上流の区間にはさらに多くの砂が入ってきている区間があつて、そこにはアユは影も形も見えなかった。そのことから環境が一番の原因だと自分は感じている。

徳田 下流に降るという選択はよほど川が悪いか、体調が悪いかと考えてしまう。

福井 種苗は人工産で、F1かF2。今年度砂が多かった原因の1つとして、上流でかなり川底にあった草などを全部除去してしまつて、これまで保たれていた砂が春になって流れてきたということもあると考えられる。昨年度かなりアユの成長が良かったということで、この場所を選んだのだが、そういうこともあるかもしれない。

坪井 工事を考慮に入れた場所の選択も考えなくてはいけないのかもしれない。

徳田 今回の島根のデータは使えないデータなのか。

坪井 使っている。解禁日に釣れたサイズなど、Nが5以上はあつた。何もいなかったもっと上流の区間についてはやっていない。来年度はもっと下流に合流している支流も検討している。

徳田 一覧表を作るという話で、地域地域に対応したものを作るという話だが、緯度に標高で補正をかけることは考えているのか。

坪井 標高はもちろん、放流時の水温も考えているが、関係が見つけられない。そこで緯度になっている。標高の影響はもちろんあると思う。川幅で説明できるところもあると思う。同じ川だったら、たとえば高原川だったら、標高で説明することになるかと思う。

坪井 再来年度以降、どういうことを考えているかという、水害、増水が続くと、すごい勢いで工事が発注され、川が荒れる。しかし、アユ釣りが盛んな岐阜県などではそういう工事はあまり見ない。釣り人が発言することが大切ではないか。今後増水が続く中で、工事を加味して放流計画を決めないと、漁協が持たない。工事が大規模化、長期化するなかで、アユの漁場計画をどうするか、ということを考えている。

大原 今の工事が岐阜ではあまりないという話だが、国土強靱化でアユが弱体化している

という傾向はある。前のシーズンが終わってから着手されたところが目立つ。次の計画についてだが、影響を評価するという観点でやるのか、それとも他に何か着眼点があるのか教えてほしい。

坪井 ウェブサイトを立ち上げて、工事の人と交渉したり、取り残された魚をショッカーで移動したりする動画を挙げたりしている。また水資源機構のOBに管理者側の言い分やネゴシエーションに関する知恵をもらったりしている。向こうの方が金を持っているので、折り合いをつけて、どうすれば漁場側の言い分、時期ややり方について折衝のしかたなども探していきたいと思う。そういうハウツーをまとめたりしたいと考えている。岐阜県ではどうか。

大原 末端の人には伝わっていないと感じている。漁業者が工事業者と二股というケースもよくあるので、重心をどちらに置くかという話になるが、お金を多くもらえる方になびくのは当然なので、現場の方にもよくわかるように、より得するようなやり方でないと普及しないのかなと思う。

徳田 高原川では、建設業者が漁協に来て、発注者に意見を言ってほしいと言ってくる状況になっている。発注者の言うとおりにすると無理がある場合もあって、そうした場合によく来る、そういう関係になっている。工事業者とよく話すが、発注者は漁協には弱いという話なので、そうした関係をどうやって作っていくかということだと思う。何でやるのかということをお客さんにわかるように伝えて、また手伝ってもらって、魚がいることを業者さんに見せるとか、そういうことが効いてくる。研究とは違うかもしれないが、大事だと思う。

【溪流魚】

9:22 宮本 9:52

坪井 釣り自体が、選択性が高い手段だと思うので、ショッカーのデータも並べればよりよいのではないかな。

宮本 ショッカーの調査のデータは取っているが、漁期が終わった禁漁のときにやっているから、釣りのデータは釣り期を通したデータであることから、違うものを見ていることになるのではないかなと思っている。それよりはまず聞き取り調査と比較したほうがよいのではないかなと考えた。

坪井 駆除はブラウントラウトだけキープしてあとは放流か？

宮本 その通り。1パスだが、やればやっただけ減る印象。

徳田 高原川でもショッカーで魚を獲ることが多いが、釣り人から釣れるのはニジマスばかり釣れるという話を聞いてもショッカーをかけるとニジマスはヤマメの1/10ぐらいだったりする。釣りは選択性が高い手段だと思う。それはそれでよいと思うが。

宮本 釣りは選択性が高いというのはその通りだと思う。それに影響が出るのが遅い。土砂などは稚魚に大きな影響があると思うが、影響が見えるのは翌年。釣りでは見えないことはあると思う。たくさん釣れても、結果として乱獲で、次年度は分からない

いようなケースも考えられる。

小関 聞き取り調査、選択性があるということだが、何を狙ったかについての聞き取りもしたか。

宮本 何を狙ったかは聞いていない。何が釣れたらうれしいかということは聞いたが、ブラウンという人もいたし、ヤマメやイワナという人もいた。ブラウンとヤマメ、イワナと釣り分けられるのか。

坪井 ブラウンはスレやすいし、スレたときにはかなり釣れにくくなる。釣獲日誌などから、相対的な増減は検出できると思う。存在比のようなところを知る手段としては注意が必要。ショッカーをかけられない淵などが多数ある川などでは威力を発揮すると思う。

小関 釣り方による差も押さえておく必要があるのかなと考えたのと、いろんな要素込みでやるのはいいと思うが、円グラフよりは、信頼区間を示すことが必要かと思った。

10:02 群馬県 10:15

徳田 C&R 区のデータについて、下流側が持ち帰り禁止ということだが、上流に入った人は持ち帰って、下流に入った人は持ち帰っていないということを釣り人はちゃんと認識しているのか考える必要がある。禁漁区とC&Rが一緒だと考えられるような結論になっているが、そここのところは確認しているか。

山下 禁漁区と似たデータが出ているので、傾向としては似ていると思う。出荷制限をしていても持ち帰りたいた人は多いと聞いているので、過少推定はあるかもしれないと考えている。

徳田 岐阜県にいと、放射能の影響があるというだけで、絶対に持ち帰りたくないという印象なので、意外。

宮本 過少の意味は？

山下 ちゃんとC&Rが行なわれていればもっと効果は高いが、実際には持ち帰っている人も多く、一部の人がリリースしているという意味である。

坪井 前半に出てきた段々の実験について、ヤマメか。イワナでもやったか。

山下 ヤマメのみ。

坪井 河川に段々ができると、下りやすさにも魚種による違いが出るようだ。生息域分断化による魚種間の応答の違いというテーマでもできるかもしれない。

山下 イワナの方がばらけ具合が悪い。テリトリーがあまり強くないのかもしれない。

坪井 そういうデータは適正な放流の方法を考える材料になるかもしれない。

10:22 長野県 10:40

徳田 雑魚川は超有名な天然魚の川だが、奈良井川は放流履歴がある川か。

下山 調査河川では放流履歴は無いと聞いている。

徳田 今度の川も放流履歴は無いか。

下山 藤沢は要確認。裏の沢は無いと聞いている。基本は、放流履歴が無いところでやる

方針。

小関 今回調査した2つの川で流下時期の違いが見られたということだが、これまで調査した川でも年によって違うとかそうしたことはなかったのか。

下山 令和1年度に調査した小西沢では翌年にも同じような時期に降下のピークがあった。

小関 すると、次年度は調査河川を変えるということだったが、今年度の調査河川は次年度はやらないということか。

下山 雑魚川は距離が遠いので、同じ期間、もう1度やるのは厳しい。時期を考えて、部分的にやることは可能と考えている。

小関 できないことはしかたないが、再現性は大事だと思う。再現性が得られた例は、いまのところ小西沢しかないのか。

下山 小西沢ともう1つの川では再現性があった、

小関 すると、地域間での違いがあるかという話になるということか。

下山 そのように考えている。

小関 産卵期の違いについての知見はあるか

下山 産卵期は雑魚川の方が早い。水温が下がるのが早いためか。10月中。奈良井川では11月で、1か月ぐらいの違いがある。

小関 ある程度産卵期で、これぐらいの時期に下りるとというのが推定できるといいと考えられる。また支流によって降下時期が違うというのはリスク分散の観点からは重要かもしれない。

10:47 岐阜県 11:04

徳田 蒲田川は高原川漁協では重点的な溪流魚の増殖河川と位置付けられており、かなりの数が放流されている。全長5.6kmに対して稚魚で1kmあたり7500尾、発眼卵が25000粒埋められ、親魚放流としてメスが60kg放流されている。それだけ放流されている中で、たかだか200尾程度の標識魚が何尾かでも再捕されるのはすごい。自然産卵の魚はすごいなと思う一方で、こんなに放流している私たちの努力は効率が良くないなと感じた。

坪井 なぜそんなに放流しているのか。

徳田 釣り人が多く、温泉宿があって人が来るので、要望が強い。

坪井 それだけ放流しても効果は厳しいのではないか。

徳田 放流の要望は常にあり、それは無視できない。

小関 今のような規模の話を聞くと、染み出しの検証をするにあたって、支流の密度で評価していたように思うが、密度にすると、どうしても細くてしょぼい川は高くなるので、個体数ベースではもしかすると少ないのに、支流は大事というメッセージを出してしまうという恐れもあるので、密度で示すことが適切かどうか。

岸 今回のデータは小さい河川が主体のデータなので、ご指摘の通りバイアスがかかっているかもしれない。狭い幅の川の方が、密度が高い傾向がある。

小関 環境要因をあまり突き詰めるに際しても、方向性をよく気を付ける必要がある。事業としては、禁漁区と入漁区の違いを定量的に示せれば良いと考えられる。各河川のバラつきを極度に突き詰めていっても、あまり本質的なメッセージを導くことにつながらないのかなと考えられる。

11:16 滋賀県 11:36

小関 下流への移動、60-70m くらい移動するのではないかとということだったが、他の河川、他の地域での先行研究例はあるか。

幡野 滋賀県ではいままでこういう稚仔魚の調査はしていなので、これぐらいしかないのかなと思う。先行研究については調べていない。

小関 区間はどのくらいで区切っているのか

幡野 10m と 25m であった。

11:39 全魚種の総合討論

飯島 昨日ワカサギでいただいた質問について確認したいのだが、小関先生からもらった質問で、区間推定するよというコメントだったが、毎年3回データをとって漁獲量と比較して資源推定しており、3回のデータで区間推定をするのは厳しいかと思う。毎年データを積み重ねることによってばらつきが評価できるような数年のデータセットで区間推定をしたらどうかのご意見だったのか。

小関 手持ちの1年あたりの3回のデータだと、広い信頼区間になってしまう。それは仕方が無い。それも示した方がよいと考える。

飯島 3回だと下限値がマイナスとか0とかになっていますが、それも添えたほうがよいということか。

小関 河川などで、除去法でやったときも、信頼区間を出すのが、下限が0とかになると、信頼性もそれぐらいということになってしまうので、それを持って資源量50tというようなこともあまり言わない方がよいかとも思う。そのように結果を評価するためにも、やはり信頼区間は出しておいた方がよいと考える。もちろん年々のデータが積み重なっていけば、言えることも出てくると思うが、発言の意図としてはそこまで見通したものではなかった。

宮本 工事の方からよく聞くのは、漁協さんから言われるのは魚がいなくなったらどうするのかというようなことで、じゃあ実際にどうすればいいのかというと、専門家の意見なども人によってかなり違うから、何を信頼してよいかかわからないということを知りたい。お互いに勉強し合って、具体的に提案できるようにしていくのが理想かなと思う。

坪井 山梨県でも土木の方の勉強会に、ぜひ魚のこともプレゼンさせてくれと言って行ったりして、そうした中でネイティブなアマゴを守るために魚道が作られたような事例もある。そうしたところでコラボレーションは大切。

宮本 ワカサギも高滝湖などで、流入河川に砂が入ってしまったというような問題もある。ところで砂防のスリット化などで、漁場レベルの釣獲の変化のデータなどはあったりするのかな。

坪井 山梨県の日川はスリット化するとき現場に行って、水試も入って、スリットの下に副ダムがあって、それがスリットになってなかったりして、それでは意味が無いので、そういうことをアドバイスしたような事例はある。CPU Eの変化などのデータは無いと思う。

中村 何回か前の事業で山梨県がその問題に取り組んでいる。資源量は見えていないが、河川環境が良くなったというデータを取っている。

【講評】 11:52

小関 そもそもこの事業全体が3種類の魚を扱っていて、地域間の違いもある。データがどんどん蓄積されている一方で、コロナのために会議がオンラインになっている。なかなかすべてのデータを消化するのは難しい。来年度が最終年度なので、ゴールに向かって、どうやって現場に還元できる技術に還元していくかという段階に入っている。手持ちの成果をどう磨くかという作業が必要になっている。先ほどの議論にもあった通り、環境がどんどん変わっている。この事業では環境収容力はキーワード。これは概念でつかみにくい。それがガラガラと年によって変わって、変動が大きい中で戦っている。環境の不確実性が高くなり、手にしているデータがすごく誤差が大きいものだという意識を持ってもらえると、手持ちのデータでどこまで言えるかの見極めができると思う。そういう意味では、同じ地点で同じデータを取るといのは地道な作業だが、繰り返しを取るとか他の地域と比較するとか、まとめに向かってそういう工夫が必要かなと思った。そういう意味でもデータの確からしさというのは常に意識してほしい。そうはいつでも不確実性は避けられないので、それはあるものだという前提で、メッセージの出し方をよく検討することが必要と考える。

徳田 いくつかの魚種はあるが、この事業では放流という事業と、自然の状況をどうとらえてどう使うかという面があるが、放流については、効率的とか最適とかいう言葉が出てくるが、ポートフォリオ効果という言葉がはやっているが、これはもともと経済の用語で、放流は経済行為で、限られたものをどう使うかということになる。効率的とか最適とかいうと、最も良いものに1本買いする形になっていくわけだが、災害リスクが大きくなっている中で、ポートフォリオ効果で安定的に利益を出すことを放流に求めたほうが良いと考える。赤字にならない放流方法のときに、小型、上流というのを示して、みんながそれを目指していくというのはどうかと思うので、「これもある」という出し方のほうが、大洪水とか、そういうことも考慮すると、分散投資があってもいいし、そういうのを示しておくのも大事。溪流魚の放流も同じ。ポートフォリオ効果が得られるような分散投資を検討してもいい。自然資源の

話については、長野県の調査は興味深い。1つの本流に流れ込む支流の間でも染み出しの形が違うというのは、天然魚が持っているバリエーションは支流間でも異なる可能性があって、どれが一番いいのかというのも環境によって変わるとすると、放流をたくさんすることで、遺伝的多様性が無くなっていくのは危険だと思う。川によって繁殖戦略が変わるのか。年変動も地域変動もバリエーションが豊富なら、全てを残すことを考えなくてはならない。一般性は大事だが、多様なことが一般性ということもあり得るのかと思う。アユにしても西と東、太平洋側と日本海側で違うという話だったが、幅がある中でどう利用するのかということについては、データを集めることが必要。ワカサギでひっかかったのは、飼育技術について、より効率的に生産するということだったが、それをやることによって、将来的に稚魚放流のほうが、より効率がいいという勝算があるからこそその技術開発なのかなと思って、その課題だけ異質感を覚えた。来年が終わって、5年間やったことがまとめられて供給されると思うが、複雑なんですよというところを匂わせてほしいと思う。

生駒 いろんな機関に入ってもらって、地域ごとにいろんなニーズがある中で、いろんなことをやってもらって、最終的にはとりまとめて現場に還元できるものを作ってほしいと考えている。ワカサギについては、基礎的な技術開発に該当すると考えている。あと1年で、これを広げていくのは難しいかもしれないが、いまやっているテーマの精度を高めてほしいと思う。これから大事な魚種になっていくと思うが、どのように展開していけるかというイメージはまだ持っていないものの、そのための基礎的な知見になると思う。アユについては、報告の中にもあったように、河口堰のような環境の改変であったり、気候の変動もあって、人間の力では短期的には難しい中で、なんとか現場の役に立つアウトプットを求められている。方向としては、放流の時期とサイズを一覧表にするという話もあったが、そのような形で、現場の役に立つツールを作ってほしいと思う。溪流魚については、3課題の中では比較的現場への還元が進んでいると思う。最初は事例紹介的なものが多かったと思うが、エビデンスが増えて説得力が増してきていると思う。こうしたデータの積み上げによって、放流よりも禁漁区の方がいいんだと言っても、現場の漁協がそっちへ踏み切れるかというところと難しいと思うので、一歩踏み出すためのあと押しとなると思うし、漁業権の切り替えにあたって、増殖行為というものの考え方を整理する中で、実際に各県が漁場計画を作るにあたって、バックデータとして使えるものになると思う。令和5年以降については、まだアイデア段階だが、気候変動というのは大事なテーマだと考えている。水産庁委託事業でやる以上、工事対策というような生々しいテーマにはならないと思うが、現場の人にも参加してもらえそうな形になってほしいと思う。水産の事業としてやっているが、河川行政のなかでいかに使ってもらえるかということも大事だと思う。河川の研究者の方にも検討委員に入っていただくというような形で参加してもらいたいという形で成果を

共有していくこともありえるのかと思う。

矢田 最終年度に入るので、最終報告の取りまとめはもちろん、その後につながるような積み残し課題の整理、今後どのように発展していくかというようなことにも留意していただきたい。