

SWSP



創刊第1号 2015年1月

札幌ワイルドサーモンプロジェクト
ニュースレター

NEWSLETTER

No.001
JANUARY
2015

ここから始まる 札幌ワイルドサーモンプロジェクト

豊平川さけ科学館30周年記念フォーラムから

木村 義一氏 / 有賀 望氏 / 畠山 亜希子氏 / 荒木 仁志氏 / 中村 太士氏

創刊
第1号
2015年
1月

豊平川に遡上してきた雄サケ。
2013年10月11日、
札幌市中央区の豊平橋と一条大橋の中間付近で、
森田健太郎氏撮影。

ここから始まる

札幌ワイルドサーモン プロジェクト

194万都市・札幌を流れる豊平川を舞台に2014年、

画期的な自然復元計画がスタートしました。

その名も「札幌ワイルドサーモンプロジェクト」。

人工化放流によって1980年代に自然遡上が復活したサケ個体群を、

人の助けによらず自力で世代交代していける「野生魚」に戻すのです。

11月3日、札幌国際ビル会議場に超満員の聴衆を集めた

お披露目フォーラムのもようをお届けします。

File. **01**
**カムバックサーモン運動の歴史と
豊平川のサケへの思い**

木村義一さん（SWSP監事／北海道サーモン協会代表）

File. **02**
**豊平川のサケの現状と
サケの順応的管理計画案**

有賀 望さん（SWSP共同代表／札幌市公園緑化協会西岡公園学芸員）

File. **03**
**札幌の生物多様性対策における
豊平川の野生サケ保全活動の位置づけ**

畠山亜希子さん（SWSP／札幌市環境局環境共生推進担当課生物多様性担当係長）

File. **04**
**野生魚を
保全する意味**

荒木仁志さん（SWSP／北海道大学大学院・農学研究院教授）

File. **05**
**豊平川のより良い未来に向かって
ワイルドサーモンプロジェクトの意義と可能性**

中村太士さん（SWSP／北海道大学大学院・農学研究院教授）





1978年、市民グループ「さっぽろサケの会」が発足。関係機関を交えた「豊平川サケ連絡協議会」も設立された。写真提供：札幌市豊平川さけ科学館

ているだろう、川底を這っていけば助けられるんじゃないか」ということでした。潜って行って川底から見上げると、渦巻が見えました。そこへ友だちの足が下りてきましたので、引っぱって渦から引き出して助けたという、今から振り返ると懐かしい思い出があります。

そんなきれいな川ですから、サケもたくさん上っていました。それが53年（昭和28年）、捕獲数6尾という記録を残して、いなくなってしまう。市民の多くが、再度この川にサケを上らせたいという思いを強めたのは当然だったと思います。

「夢ではありません、これは現実なんです」

そんな中で「さっぽろサケの会」が誕生しました。当時、北海道大学におられた故・吉崎昌一先生が中心になり、多くの文化人、釣り仲間と一緒に設立されたグループです。豊平川にサケを呼び戻そうと、「カムバックサーモン運動」が始まったわけです。

まあ、いろんな苦労もありました。たとえば、サケが遡ってきたら密漁が横行するかも知れない。また札幌市当局にしても、市民の願いに行政としてどう応えていくか、前例のないことだけに苦労があったと思います。

私は当時、水産庁北海道さけ・ますふ化場（現・独立行政法人水産総合研究センター北海道区水産研究所）に勤務し、もっぱらサケの増殖事業に携わっていました。市民団体にこうした機関を交えた協議会が立ち上がり、いろいろな交渉が始まったのです。

79年（昭和54年）、この運動が突っつて第1回の放流が行なわれました。本当に豊平川に回帰してくるのか、多くの市民の注目の的でした。81年の秋、初めての回帰サケが姿を見せた時、「夢ではありません、これは現実なんです」というアナウンサーの叫び声とともに豊平川の写真がテレビで放送されました。今でもその声が聞こ



Photo by Akiyo Urano

「きれいな豊平川」の思い出

すこし、昔話をさせてもらいます。

あの忌まわしい戦争が終わったのは、1945年（昭和20年）でした。そのころの豊平川は水がきれいで、水量も豊富で、いつぼう、荒れ川としてもよく知られた川でした。深みがあつて、浅瀬があつて、多くの魚たちがすむ川だったと思います。子どもの遊び場としてもかっ

この川でした。

私自身の経験を思い出しますと、ある時、友だち2人と豊平川に泳ぎに行きました。大きな岩が流れを分け、下流で右と左から合わさる場所で、手早く支度を終えた1人が「先に行くぞー」と飛び込んでいったんです。ところが見る間に渦に巻かれて、流れながら頭が浮かんでいる沈むというのを繰り返して、ようするに溺れているんです。私はどうしていいか分からず、頭の中は真っ白です。ふと思いついたのは、「底のほうは流れが止まっ



File. 01

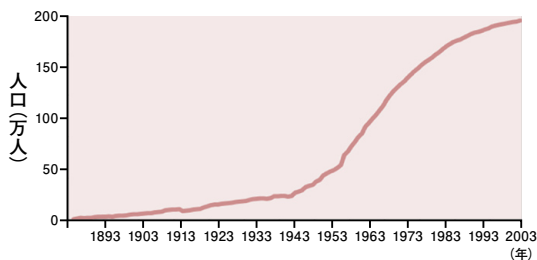
木村義一さん

SWSP 監事
北海道サーモン協会代表

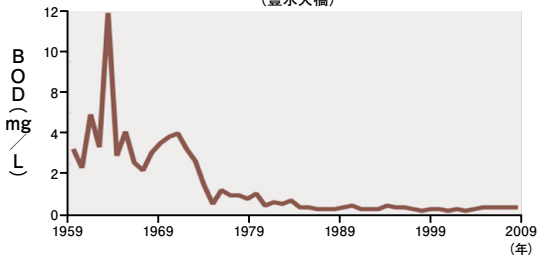
カムバックサーモン運動の歴史と豊平川のサケへの思い

1931年、いわき市生まれ。北海道大学水産学部増殖学科卒。水産庁北海道さけ・ますふ化場勤務を経て「千歳サケのふるさと館」館長、「北海道サケ友の会」理事などを歴任。2014年、SWSPに参加。著書に「鼻まがりサケ談義」（北日本海洋センター）など。

札幌市の人口推移



豊平川の水質の推移
(豊水大橋)



File.

01

先ほども申し上げたように、私は当時、水産庁北海道さけ・ますふ化場に勤め、札幌市民のカムバックサーモン運動にいわば外側から関わるようになりました。つまり、市民運動のみなさんから、豊平川に放流するための稚魚（授精卵）の供給を求められる立場でした。

日本では、サケは法律によって守られています。「漁業以外にはサケの利用は認めない」というのが国の立場で、それは授精卵の利用についても同じです。だから市民のみなさんから授精卵の提供を求められた時、「ええっ？」というふうになったんです。

でも私は、「豊平川に再びサケを戻して、新たなサケ文化を市民がつくっていく」という目標をうかがい、「さつぽろサケの会」の方々の熱心に本当に心を打たれました。窓口役の私としては、何とかそれに応えたいと思いました。しかし法律の壁があり、おいそれとはいきません。市民側からは「何とかならないのか」と何度も求められ、さけ・ますふ化場の管理官からは「おれがクビになってもいいのか」と迫られたこともあります。

目標は「市民と同数のサケ放流」

帰成功が確認されたりするのは、その後のことです。

最悪期の豊平川

扇状地に造られた札幌市という街は、かつて多くの湧き水が湧いていました。とりわけ、北海道庁舎の建つあたりから桑園にかけてのエリアは広大な湧水地帯で、サケの一大産卵地であったはずですが、だんだん地下水位が低下して湧水が枯渇し、湧水起源の川がなくなっていました。急激な開発工事が背景にあったと思います。

人口の増加もサケに大きな影響を及ぼしました。札幌市の人口推移を見ると、とりわけアジア・太平洋戦争が終わった45年以降は級数的に、10年ごとに倍になるよう



1979年、稚魚放流式の様子。
写真提供：札幌市豊平川さけ科学館



豊平川に遡上したサケを見学する市民。
写真提供：札幌市豊平川さけ科学館

カムバックサーモン運動を担った市民グループ

札幌サケの会	1978年～1985年	『豊平川にサケを呼び戻す』 ● 美しい環境 ● 新しい市民意識 ● 明るい未来
北海道サケ友の会	1985年～2005年	海外とのサケ学習交流
北海道サーモン協会	2005年～	美しい自然とサケ文化のある豊かなふるさと

いま大いに残念なことは、「もうカムバックサーモンは終わったんでしょう?」「豊平川にサケがどんどん戻ってきてくる時代なんだから、もうそんな古い話はやめてください」なんていうふうに言われることが少なくないことです。これが現在の大方の札幌市民の方の感覚なんです。

しかし私は、カムバックサーモンの理念が役目を終えたとは思っていない。なぜかという、カムバックサーモン運動を進めた「さつぽろサケの会」には憲章

るサケの会」は、次第にサケ回帰数が増えてきたのを契機に解散し、後を受ける形で「北海道サケ友の会」が設立され、やがて2005年にその会も解散するにいたり、いま私が代表を務めている「北海道サーモン協会」が理念を受け継いでいます。

サケ稚魚の放流数

	千歳川産	豊平川産	
1979年	1979年		
1980年	140万尾		
1981年	140万尾		
1982年	30万尾		豊平川を教育河川に認定(水産庁)
1983年		30万尾	
1984年		35万尾	『豊平川さけ科学館』設立

窮余の一策として思いついたのが、「豊平川をさけますふ化場の試験河川に指定して放流を実施する」という方法です。水産庁に打診すると渋々、「まあ目をつむりましょう」という感じでOKが出ました。そうしていいよ市民による放流が実現することになったのです。冒頭にお話しした協議会がもたれ、計画が進みました。「どうせ放すのなら市民1人が1尾ずつ放流することにしよう」ということで、当時は札幌の人口が140万人でしたから、140万尾を放すのが目標になりました。初年度(79年)は100万尾にとどまりましたが、2年目、3年目と140万尾ずつを放すことができました。いっぽう、当時はまだ日本のサケ資源が十分ではな

File. 01

かった時代です。北海道をはじめ全国各地の孵化場が卵を確保するのにもひと苦労で、水産庁サイドからは「ほかに尻目に試験河川(＝豊平川)で毎年140万もの放流を続けているのはどういうわけなんだ」という声がまた大きくなってきました。「調査のために140万尾が必要だ」という根拠がない」とも言われました。

しばらく悶々とした状態でしたが、81年に初回帰が確認されるや、水産庁の態度が一変しました。「お前らよくやったな!」と言われたんです。「豊平川にサケを戻そう」という市民力がそれだけ共感を呼んだんだと思います。

豊平川さけ科学館の誕生、そして未来

豊平川でサケ稚魚放流が恒例化するにつれ、こんなアイデアが生まれてきました。北海道さけ・ますふ化場から供給を受けた授精卵を、市民自身が孵化させる自前の施設を持つ、というのです。水産庁から札幌市に対し、「豊平川を増殖・教育河川に指定するので、市民の環境教育の拠点にもなるような孵化施設を作ってください」と要望が伝えられました。そうして誕生したのが、きょう30周年の節目を迎えた豊平川さけ科学館です。当初にカムバックサーモン運動を推進した「さつぽ

ろサケの会」がありまして、単にサケが帰ればいい、というだけの運動ではなかったからです。サケを通じて、市民と自然との新しい関係をつくり、新しい文化を創造していく、というのが目標です。

自然との新しい関係をつくり、文化をつくり、子どもたちに伝えていくということに終わりはないわけです。また、だれかがやるから良い、というものでもない。市民とともに発展させ、維持していかなければならないものだと思うのです。

いま、30周年を迎えて新たに出発をする豊平川さけ科学館には、30年間にほんとうに立派な業績を残してきたと評価していますが、なおいつそう、ぜひカムバックサーモンの精神を受け継いで、市民とともに活動に当たっていただきたい、活動を発展させていきたいと思います。うわけです。

サケを通して自然を理解してもらおうサケ教育は、現代になってますます重要になっていっていると思います。また、きょうこれからの話題でもあるサケの新しい守り方についても、さけ科学館が主導する事業として、みなさんの期待も大きいと思います。ますますのご発展をお祈りして、私のお話を終わらせていただきます。ありがとうございます。

豊平川的主要なサケ産卵場所



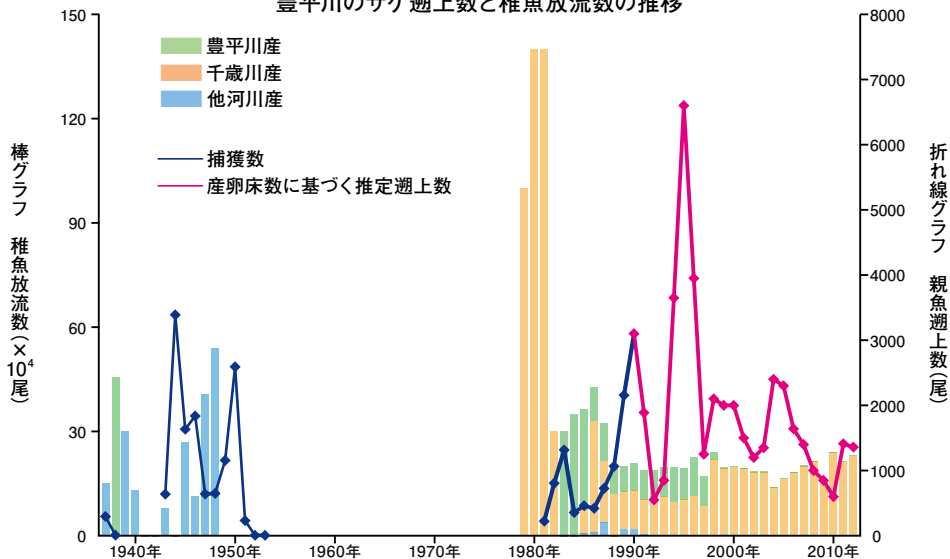
(挙手)ありがとうございます。さすが、このフォーラムにお集まりの方の多くは実際にサケをご覧になったことがありませんね。

私自身、学生時代から札幌に住んでいましたが、さけ科学館に勤めるまでは、豊平川でサケを見たことがありませんでした。さけ科学館の調査で豊平川でサケを間近に見たときには、とても感動したのを覚えています。

これは豊平川を上空から見た写真です。JR鉄橋、平和大橋、東橋があります。実際に豊平川でサケが見られる場所は、豊平川扇状地の先端部あたりのJR鉄橋の周辺、中州に沿った黄色で囲まれた比較的浅いところで、産卵しているのが見られます。

一般的には、サケは湧水が多いところで産卵すると言

豊平川のサケ遡上数と稚魚放流数の推移



7世代にわたる自然産卵

本日は、たくさんお集まりいただきましてありがとうございます。私からは、豊平川のサケの現状と、今後の豊平川のサケとの付き合い方について新しい提案をさせていただきます。また、今年設立された「札幌ワイルドサーモンプロジェクト(SWSP)」を紹介させていただきます。

Photo by Aiko Urao



File. 02

豊平川のサケの現状とサケの順応的管理計画案

有賀 望さん

SWSP 共同代表
札幌市公園緑化協会西岡公園学芸員

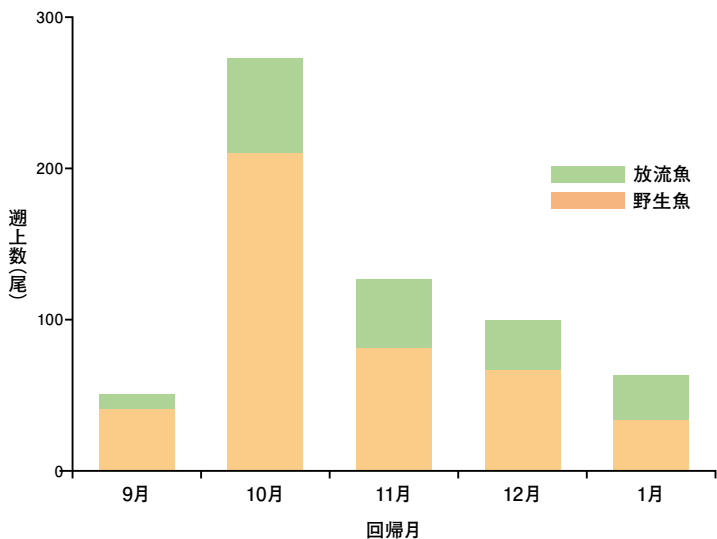
1973年、東京都生まれ。北海道大学大学院農学研究所修士後、札幌市豊平川さけ科学館に就職して札幌の水辺の生き物についての環境教育を実践しながら、豊平川のサケの自然産卵を調査。2014年、SWSP創設。現在は札幌市公園緑化協会西岡公園勤務。

札幌市豊平川さけ科学館は、1984年に開館しました。その目的は、(1)豊平川のサケを継続的に回帰させること、(2)サケや水辺の生き物についての教育普及をすることでした。この中で、さけ科学館では豊平川に遡上するサケの調査を継続的に行なってきました。

最初に、豊平川のどのあたりでサケが見られるかを紹介します。

今日お集まりの皆さんの中で、豊平川でサケを見たことがあるという方はどれくらいいらっしゃいますか？

豊平川のサケ遡上時期と野生魚の割合



標識調査の結果、野生魚は69%、放流魚は31%、千歳川からの迷入魚はほとんどいませんでした。放流魚の河川回帰率は0・18%で、同じ時期の千歳川の河川回帰率とほぼ同じでした。野生魚の卵から稚魚までの生残率は、平均12・6%でした。

File. 02

サケ稚魚の放流数の順応的管理とは

そこで、豊平川生まれの野生魚を優先的に保全するために「札幌ワイルドサーモンプロジェクト」が立ち上げられました。

豊平川への放流数は、さけ科学館を所管する札幌市の仕様により、毎年20万尾を目標にすることが定められています。今後は、豊平川に遡上するサケが大きく減らない範囲で、放流数をコントロールする順応的管理の導入を提案したいと考えています。また、野生サケ個体群の

サケの遡上時期にも豊平川の特徴が見られました。

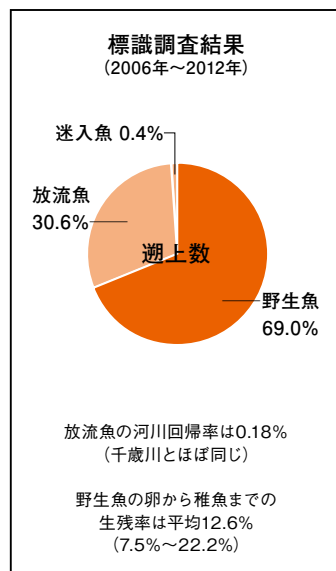
豊平川に遡上するサケのピークは10月にあり、特に茶色の野生魚の割合は、前期群ほど高くなっていました。これは、12月以降に遡上数が増える千歳川の野生魚とは異なる特徴があり、現在の豊平川の野生魚にもその特徴が表れていることが明らかになりました。豊平川個体群が生存していた1930年の野生魚の回帰時期も、10月中旬にピークがありました。

カムバックサーモン運動から35年が経ち、自然産卵が繰り返されたことにより、今の豊平川のサケは、人の手を加えなければサケが戻らない状況ではなくなっていました。

野生魚69%、放流魚31%

ここで、自然産卵によって生まれたサケを「野生魚」と定義します。この定義だと、放流魚が自然産卵し生まれた子どもも「野生魚」となります。

自然産卵由来の野生魚がどれくらい戻ってきているか調べる調査をしました。この調査は、水産総合研究センターと共同で行ないました。標識をつけて放流することにより、回帰したサケが、自然産卵由来の野生魚か、豊平川の放流魚か、千歳川からの迷入魚かを明らかにすることを目的としました。調査は、2004年から07年の放流魚に標識を付け、06年から12年に遡上した親サケを確認する方法で行ないました。



われていますが、豊平川は湧き水が豊富な河川ではありませぬ。豊平川では、河川水が砂州の中を通り、河床内から伏流水が出ている場所、9月から10月にかけての「前期群」がよく産卵しています。

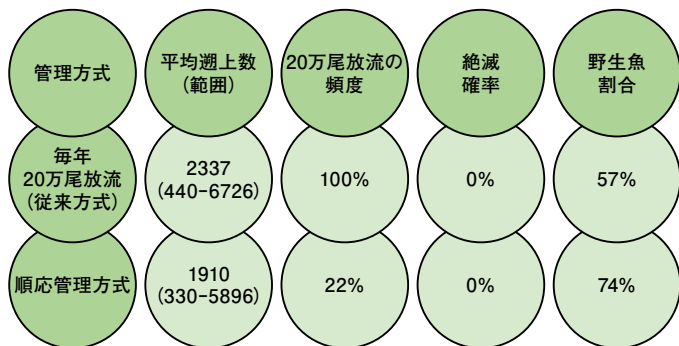
こちらは、1930年代以降のサケの遡上数と、稚魚の放流数のグラフです。棒グラフが稚魚の放流数で、折れ線グラフが親サケの遡上数です。

1930年代から50年代にかけて、現在は北海道区水産研究所がある中の島で、サケの増殖事業が行なわれていました。しかし、水質悪化でサケが遡上しなくなり、50年代始めに増殖事業は終了しました。カムバックサーモン運動後は、81年に豊平川にサケが再び確認され、それ以降は毎年遡上しています。

近年の放流魚は、毎年約20万尾です。棒グラフの緑色が豊平川産の稚魚です。さけ科学館ができた当初は、豊平川で親魚を捕獲し採卵する計画だったのですが、豊平川にはサケの捕獲施設がなく、産卵前のサケを捕獲する事が難しいため、現在は千歳川のインディアン水車から親サケを運搬し、さけ科学館で採卵しています。

遡上数は年変動がありますが、近年は10000、2000尾が遡上しています。豊平川に遡上したサケは全て自然産卵します。81年以降、7世代以上の自然産卵が繰り返されています。

シミュレーション結果
(森田健太郎氏による)

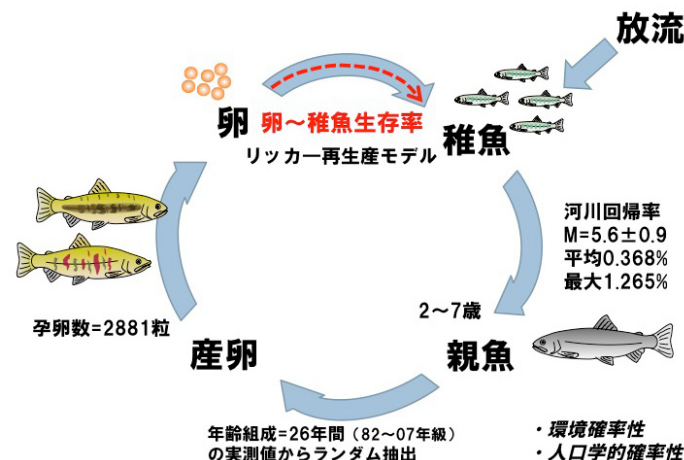


順応的管理によって放流数を減らしても、
豊平川に一定量のサケを維持させ、野生魚割合が増える可能性がある。

レーションを行ないました。

「仮想現実モデル」と呼ばれるモデルでは、卵から稚魚、親魚、産卵、そして卵という、ライフサイクルを再現しています。稚魚から親魚までの「河川回帰率」は、千歳川で得られているものを用いており、平均0.368%

仮想現実モデル
(森田健太郎氏による)



存続性を高めるために、自然産卵環境と稚魚の生息環境の改善を考えて行きたいと思っています。

順応的管理に関する試案は、S W S P 共同代表で水産総合研究センターの森田健太郎さんが考えましたが、今日は発表時間の都合で、私が代わりに紹介させていただきます。

File. 02

と設定(最大値や年変動の要素も加えています)。年齢組成は2～7歳で、豊平川の過去26年間の実測値からランダム抽出して与えました。孕卵数は、豊平川の本メスの平均値である2881粒を与えました。

卵から稚魚まで生き残る割合が、このモデルの要となる部分と言えます。ここでは、卵から稚魚までの生存率は、遡上親魚数に依存するという「リッカー再生産モデル」を用いています。

このモデルを計算上で何年も繰り返し、シミュレーションした結果がこちらの表です。

放流数が現状の20万の場合、管理方式案で行なった場合、いずれの場合でも、平均遡上数は1000尾以上を達成できました。管理方式案では、20万尾放流を行なう頻度は22%で、5年に一度は20万尾放流を行なうという予測になっています。どちらの場合も豊平川のサケが絶滅する心配はなく、全体に占める野生魚の割合は20万尾放流だと57%、管理方式案だと74%となりました。順応的管理によって、放流数を今より減らしても、豊平川に一定量のサケを維持しながら野生魚の割合を増やせる可能性があることがわかりました。

しかし、放流数を減らすだけでは、豊平川の野生魚は増えません。野生サケ個体群の存続性を高めることも大きな課題であると考えています。特に、現在の豊平川で

きます。

サケ稚魚の放流数の順応的管理とは、「遡上数の目標値を定め、モニタリングによって放流数を管理する方法」です。端的にいいますと、これまでの「毎年20万尾放流」から、「遡上数が多ければ放流数を減らし、少なければ放流数を増やす管理」に転換を図るわけです。

豊平川のサケは、さけ科学館により継続的に遡上個体の調査が行なわれている全国でも珍しい河川で、今後もモニタリングを続けることにより、遡上数が把握できるため、順応的管理が続けられます。

管理方式案では、仮に目標値となる遡上数を、近年の遡上数を基準に1000尾として想定し、過去5年の平均遡上数が1000尾未満になると翌年度は人工孵化させた稚魚20万尾を放流し、平均遡上数が1000尾以上であれば、稚魚放流は「普及放流」の分だけにする、という方法を考えています。普及放流とは、採卵実習や体験放流など、市民がサケに触れ合うために行なう採卵や放流で、現在の事業では20万尾の3分の1程度程度です。

野生サケ個体群の存続性を高めたい

放流数を減らすと、今後豊平川のサケの数がどのように変化すると予想されるか、過去のデータを元にシミュ

野生魚の再生産の障害として考えられるのは、河床低下で減少する産卵場所と、融雪期の河川環境です。卵から稚魚までの生き残りを増やすためにどのような取り組みができるか、今後、プロジェクトの中でも考えていきたいと思っています。

豊平川の野生サケの価値

「札幌ワイルドサーモンプロジェクト(SWSP)」は、今年(2014年)1月に立ち上がりました。メンバーには、調査を続けるさけ科学館、水産総合研究センターのほかに、北海道サーモン協会、北大の研究者、豊平川を管理する国土交通省北海道開発局と北海道、札幌市の生物多様性担当官、さらに有志の方々約30名がいらっしやいます。本日の話題提供者は、みなさんSWSPのメンバーです。

多様な立場にいらっしやる方々と知恵を絞りながら、豊平川のサケの将来をよりよい形にして行くための取組を提案していきたいと思っています。また、市民のみなさんがサケをより身近に感じ、そして豊平川の野生サケが価値のある生物であることを認識してもらえるよう普及していきたいです。

最後に、北海道大学総合博物館を中心としたネット

ワークと一緒に開発したサケのトランクキットを紹介いたします。これは、サケの出前事業などで用いる実物標本を盛り込んだ教材です。後半のパネルディスカッションでサケの環境教育が話題となるのですが、このような教材にSWSPの思想を盛り込めたら、プロジェクトの普及につながるかと思っています。キットの中身が並べてありますので、休憩時間などの時間にぜひ、手にとってご覧ください。

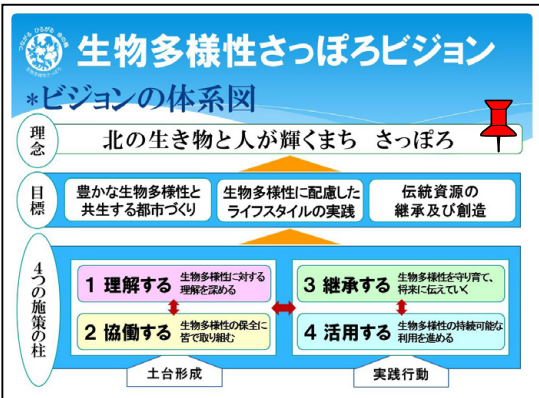
以上で、私からの紹介を終わります。ご静聴をありがとうございました。

File.
02



Photo by Kentaro Morita

イラスト内の赤いピンマークをダブルクリックすると拡大イメージが開きます。



生物多様性さっぽろビジョン

稚魚の放流によりサケの遡上が回復した豊平川においても、将来的には自然産卵によってサケの回帰が維持されることが理想

生物多様性には3つのレベルがあると言われています。まず「生態系の多様性」。山や川、海、街など、たくさんの形態の自然環境があり、それぞれ異なる（＝多様な）生態系が発達しています。2番目は「種の多様性」。動物・植物・昆虫・微生物など、たくさんさんの「種」が存在しているということです。そして3番目が「遺伝子の多様性」。だれ一人として同じ

④の「活用する」は、できることから始める「実践行動」と位置づけました。「土台づくり」と「実践行動」、これらを平行させながら取り組みを進めているところです。

この「生物多様性さっぽろビジョン」の中では、生物多様性の保全活動の一例として、カムバックサーモン運動を取りあげています。稚魚の放流によってサケの遡上が回復した豊平川においても、将来的には自然産卵によってサケの回帰が維持されることが理想だとされています。

生物多様性と生態系サービズ

先ほどから「生物多様性」という言葉を使っていますが、ここで簡単に生物多様性についてご説明させていただきます。

生物多様性とは、地球上にさまざまな生き物がいて、それらが互いにつながりを持っていることを表す言葉です。地球上には分かっているだけで175万種、未知のものを含めると3000万種もの生き物があると考えられています。これら多様な生き物たちによる繊細で複雑なつながりによって、地球の生態系の絶妙なバランスが保たれています。

生物多様性さっぽろビジョン

札幌市では平成25年（2013年）3月、「生物多様性さっぽろビジョン」を策定しました。このビジョン、札幌市で初めて、生物多様性保全のための考え方を示したものです。札幌市のホームページでも公開していますので、ぜひご覧いただければと思います。

こちらはビジョンの体系を表したものです。「北の生

き物と人が輝くまち さっぽろ」という理念の実現を目指す、(1) 豊かな生物多様性と共生する都市づくり、(2) 生物多様性に配慮したライフスタイルの実践、そして(3) 伝統資源の継承及び創造、——この3つの目標を掲げています。

また、目標を達成するための施策を推進する4本の柱を立てました。施策の柱の①の「理解する」と、②の「協働する」を合わせて、取り組みを進めるための「土台づくり」としています。また柱の③「継承する」、そして



Photo by Aiko Urao



File. 03

生物多様性対策における豊平川の野生サケ保全活動の位置づけ

畠山亜希子さん 札幌市環境局環境共生推進担当課・生物多様性担当係長

1973年、札幌市生まれ。北海道大学大学院薬学研究所修士課程後1997年市役所に勤務。2013年4月から現職。



札幌アイヌ文化協会・アシリチェブノミ実行委員会主催の「アシリチェブノミ／新しい鮭を迎える儀式」のようす。
2014年9月14日、札幌市中央区の豊平川で。
撮影・平田剛士氏

File.
03

では、サケが私たちにもたらしてくれる生態系サービスとは何でしょうか？

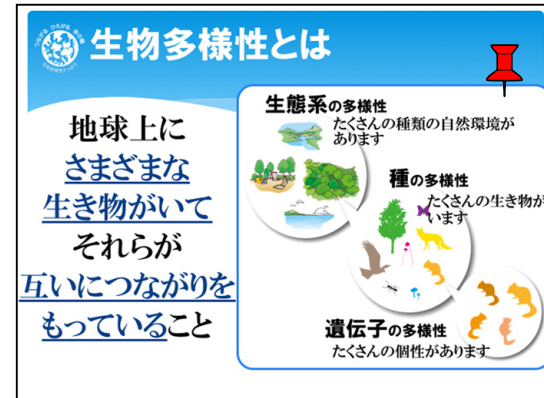
まず「基盤サービス」です。栄養の循環は、生態系サービスの重要な役割のひとつです。ふつう、山地の森林で生産された栄養は川の流れて乗って海に下っていきますが、産卵のために海から川をさかのぼってくるサケは、海の栄養を川から森へと運び上げ、循環させる重要な役割を担っています。

サケは北海道を代表する食材です。お寿司や焼き魚、イクラなど「サケの文化」は、次の世代に残したい「北海道遺産」のひとつに選ばれています。これはサケによる「供給サービス」です。

「文化的サービス」も提供してくれています。川を遡上するサケの姿は人びとに癒しを与え、環境教育や情操教育の教材となっています。この写真はアシリチェブノミ。アイヌ民族の伝統的な「新しいサケを迎える儀式」ですが、サケはアイヌ文化にとって最も重要な生き物のひとつです。

野生サケを守る意味

らされるさまざまな恵みなのです。生物多様性は、私たちの暮らしと切っても切れない関係にあります。



最後に「調整サービス」。豊かな森林は水を浄化し、土砂崩れなどの山地災害を防いでいます。私たちが安心して暮らせる環境を生物多様性が整えているのです。

あって当たり前、と思われているものの多くは、生物多様性によって

そして「文化的サービス」。自然の風景や、ハイキング・釣りといった自然とのふれあいは、私たちの暮らしを豊かにしてくれます。その土地土地の食材を使った郷土料理やお酒、お祭りなど、地域色豊かな伝統文化が育まれています。

人がいないのと同様、たとえ同じ種の生き物同士でも個体ごとに個性があつて、集団の中に多様性があるということです。生態系・種・遺伝子、この3つのレベルの多様性が互いに影響し合うことで、地球上の生物多様性が成り立っているのです。

いっけん、私たちの暮らしとは無関係に見える生物多様性ですが、じつは私たちは日々、生物多様性によってもたらされるさまざまな恵み——「生態系サービス」と呼ばれます——のおかげで暮らすことができているの

です。

ひとつは「基盤サービス」。たとえば、空気中の酸素は植物の光合成によって供給されていますし、豊かな土壌を生み出しているのは微生物の働きです。人間をはじめ、すべての生き物が生きていける環境は、生物多様性によってつくられています。

また「供給サービス」。食料、衣服、木材、医薬品など、必要な資源として私たちの衣食住を支えてくれます。

そして「調整サービズ」です。産卵後のサケはホツチャレと呼ばれますが、力尽きた後も水生昆虫や他の魚、藻類などの栄養源となって河川生態系を維持するだけでなく、陸上に暮らすクマやキツネ、オジロワシ、トビなどの餌になることで河畔林をはじめとする森林生態系の維持にも貢献しています。

このように、サケは札幌に暮らす私たちの生活にさまざまな恵みを与えてくれている、大切な存在です。このサケを守っていくことは札幌市の生物多様性を保全する

File. 03

うえで非常に重要だと考えています。

「生物多様性さつぽろビジョン」では、豊平川のサケの回帰を自然産卵によって維持することが理想、と記述していますが、なぜ「野生魚の保全」が重要なのでしょうか？

現在、地球温暖化などの影響で、過去にないスピードで自然環境の変化が進行しつつあります。温暖化により、平均気温が1.2〜2.5℃上昇すると、20〜30%の動植物の絶滅リスクが高まると言われており、変化に適応できない生き物たちが絶滅の危機に直面すること

になります。このような状況の中、さまざまな研究によって、放流魚に比べて野生魚のほうが環境変化に適応する能力が高い、ということが分かってきました。つまり、温暖化の進行などによるサケの生存環境が変化していくなか、私たちが将来にわたってサケからのさまざまな恵みを受け取り続けるためには、環境変化に強い貴重な遺伝資源として、野生サケを保存していくことが重要だということです。

また放流についてですが、いつけん魚の数や種類を増やしているように見え

て、生物多様性にとって逆効果となる場合もあります。たとえば札幌市内では、豊平川のほかに琴似寒川、星置川など、サケの遡上する川がいくつかありますが、水系ごとにサケたちは遺伝子レベルで独自の進化を遂げていることが考えられます。同じ種類の魚であっても、他の地域から持ってきた「遺伝子の多様性」が失われてしまう可能性があるのです。放流する場合は、少なくとも同じ水系に由来する個体を選ぶなどの配慮が不可欠です。地域の集団を回復させるには、安易に放流するのではなく、減少要因を取り除き、環境を整えることが重要です。

シンボルとしてのSWSP

初めに申し上げたように、「生物多様性さつぽろビジョン」では施策を推進するための4つの柱を立てています。今回の「札幌ワイルドサーモンプロジェクト」は、この4つの柱のいずれにもつながる取り組みだと考えています。

①「理解する」につながるの、自然とのふれあいや環境教育です。また、市民や研究機関などさまざまな主

体が連携した取り組みは②「協働する」そのものですし、サケの生息環境の保全や拡大を進めることで③「継承する」を実現し、自然を活かしたライフスタイルや生活資源としてのサケを持続的に④「活用する」ことにつながっていくでしょう。

札幌ワイルドサーモンプロジェクトは、従来の「カムバックサーモン運動」を引き継ぐ新たな、そして札幌市の生物多様性保全のシンボリックな取り組みに発展していくのではないかと考えています。札幌ワイルドサーモンプロジェクトによって、豊平川のサケたちの野生の姿を通じた生物多様性の保全に向けて、市民のみならずが考え、行動するきっかけとなることを期待しています。

私の話題提供はこれ終わりです。ご静聴をありがとうございます。

れました。具体的には、ホタルの幼虫の川への放流です。北海道にはもともとヘイケボタルしか生息していません。なのにゲンジボタルが放流される例があったりしました。ヘイケに比べて、ゲンジのほうが大型が目立つんです。でも、これ(ゲンジボタル)を放すことが本当にこの地域の自然回復につながっているのか、いろいろ難しい問題がありますね。

さらに、たとえ同じヘイケボタルであっても、近年の遺伝子レベルの解析によって、生息域ごとにはっきりと地域差があることが分かってきました。北海道のヘイケボタルと、本州産、あるいは九州産のヘイケボタルとは、どうも遺伝的な背景が違っているのです。ヘイケボタルをこちらからあちらへ、人間の手で放しても(定着が)うまくといくとは限らないし、定着したとしてもそれが最終的にどんなことを引き起こすのか、実は非常に難しい問題なんだということです。

「遺伝的な背景が違う」とはどういうことでしょうか。ひとつは、その生物(群集)はその土地に入ってきた時からの歴史を自らの遺伝子に反映させているということです。もうひとつは、人の目には同じように見えるそれぞれの環境が、実はひとつずつ違っていて、地域ごとの細かな違い——温度の違い・餌の違いなど——に対して、生物がもともと内在させている適応能力を発揮してきた

結果、地域ごとの違いが生まれてくる、ということなんです。生態学や遺伝子学の研究が進むにつれて、生き物たちは、我々人間が思っているよりもはるかに地域ごとの違いに敏感に反応し、とてもうまく適応していることが分かってきました。

ある場所の環境にすむ生き物たちが、その場所にかかにじょうずに適応しているのか分からないまま、人がその生き物を動かしてしまうと、魚の放流も含めてですが、自然を攪乱する要因になりはしないだろうか——？ ホタルに限らず、これからお話しするサケやマスなどの魚類に関しても、我々研究者は懸念を抱えています。

孵化放流魚と野生魚

ここからは、「人工飼育環境下で生まれた魚」のことを「孵化放流魚」と呼ぶことにし、これに対して「自然河川で生まれた魚」のことを「野生魚」と呼んで区別することにします。

「孵化放流魚」と「野生魚」の生活史に大きな違いがあることはお分かりでしょう。

野生魚は、父と母が自然の川で自力で相手を見つけてペアを組み、川底を掘って産卵し、子どもたちを残します。そうして生まれた子どもたちは、荒々しい自然の中

放流は自然をかく乱？

私のお話のタイトルは「野生魚を保全する意味」です。実は私が考えた題名ではなくて、とても難しいテーマなのですが(笑)、きょうは北海道のサケ、とりわけ野生魚の持っている意味について、みなさんと一緒に考えていきたいと思います。

私は九州出身で、北海道には去年来たばかりの札幌市

民2年生ですので、主に海外での遺伝子の解析調査を含む研究についてご紹介をさせていただきます。

まず、みなさんに質問します。この生き物をご存じですか？ そう、ホタルです。ホタルは発光器を持っていて、夜に乱舞している様子はとても幻想的です。この幻想的な生き物は清流にしかすむことができません。それで、これは全国的にそうだったと思いますが、「ホタルを増やしましょう」「ホタルのたくさんいる豊かな自然を取り戻しましょう」という活動が盛んに行なわ



Photo by Akihiro Ueno



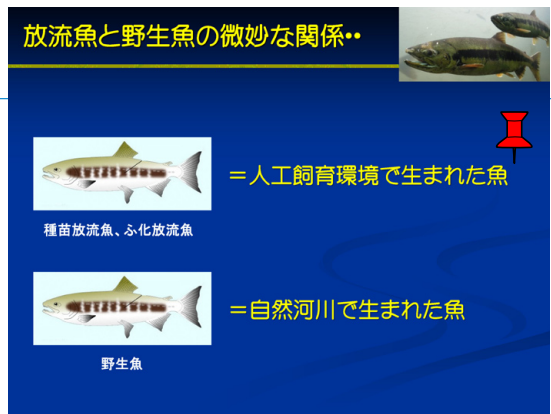
File. 04

野生魚を保全する意味

荒木仁志さん

SWSP
北海道大学大学院・農学研究院教授

1973年、熊本県熊本市生まれ。九州大学大学院修了。米シカゴ大学、米オレゴン州立大学、スイス水圏科学技術研究所を経て2013年から現職。「養殖放流下でのサケ科魚類の集団遺伝学的研究」で日本進化学会研究奨励賞(2007年)。2014年、SWSPに参加。



イラスト内の赤いピンマークをダブルクリックすると拡大イメージが開きます。

孵化放流魚と野生魚の定義。

で生き残って海に出ていきます。これに対して孵化放流魚は、親となる魚が、人間によって孵化場に連れてこられて人工的に交配させられ、非常に人工的な環境で孵化・飼育され、ある段階で自然河川に放流されます。

こうした環境の違いがいったいどういうことをもたらすのか。それぞれの生き物がそれぞれの生息環境により適応しようという努力をするのだとしたら、同じサケなんだけれども、生い立ちの違う孵化放流魚と野生魚とは、適応の仕方も変わってくるのではないかと。そんな彼らが海や川と一緒に生活して繁殖期を迎え、混じり合った状態で次世代を作ろうとした時にどういう問題が起こるのか。

また、生い立ちは違いますが、海に下りてまた川を遡上してくるまでは——海での生活パターンは実はよく分かっているのですが——おそらく同所的に同じような

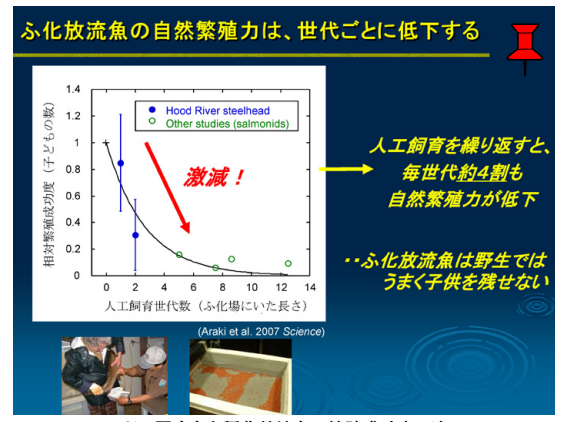
れた2世代たちがどうなっているかは、標識法は使えません。野生魚も同じ場所、同じタイミングで自然繁殖していますから、川底から泳ぎだしてきた稚魚を捕まえてみても、野生魚の子孫か孵化放流魚の子孫か、見た目では区別できないのです。

そこで遺伝子を調べることにしました。

まず、川に上がってくるステイールヘッドを片端から捕まえました。魚たちがそれ以上、自力で遡上できないダムのある場所を利用し、ダムで止められた魚をエレベーター式の捕獲装置で捕まえるという方法をとりました。実は地元の野生生物局のスタッフが保全活動の一環として、過去16年間にわたって毎日毎日、こうして捕獲したステイールヘッドの全個体からウロコを採取していたんです。魚はその後ダムを越えて、産卵床のある上流へと逃がされます。

ウロコからはDNAを抽出することができます。これを16年分のウロコでやると、およそ3世代分の遺伝情報が集まります。人間の親子関係を調べると同じやり方で、この川に遡上してきたステイールヘッド3世代分の血縁関係を明らかにすれば、だれの子孫が何匹、大きくなっているか、また川に回帰してきたか、ということが分かるはずなんです。

File. 04



ステイールヘッドの野生魚と孵化放流魚の繁殖成功率の違い。

「持ち越し効果」

生活史を送っているでしょう。一緒に川を遡ってきて自然産卵すれば、交雑（孵化放流魚と野生魚がペアを作ること）も起きます。

じゃあその次の世代に何が起ころうか、というのが私の研究テーマのひとつです。

残念ながらシロザケでのデータはまだありませんので、アメリカにいたころに調査した同じサケ科の「ステイールヘッド」と呼ばれる降海型のニジマスについての研究成果をご紹介します。

ステイールヘッドの生活史はサケに似ていて、孵化後1年から2年ほど川で過ごした後、降海し、成長してからまた生まれた川に戻って産卵をします。大きなものは6〜7歳で体長が1m近くになる、とても立派で美しい魚です。アメリカの釣り人たちからも非常に愛されています。

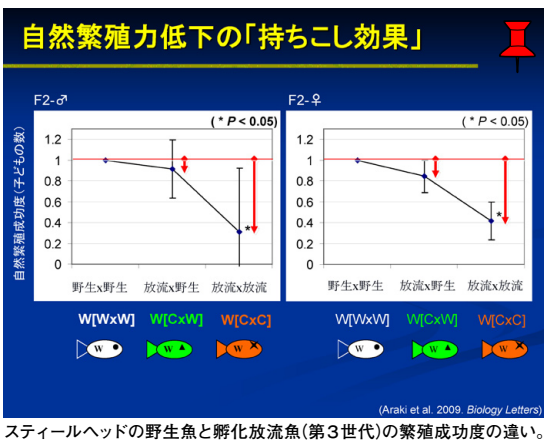
そんな魚なので、米国でも盛んに人工孵化放流されています。私の疑問は、孵化放流された彼らは、うまく自然繁殖に成功しているだろうか、ということでした。簡単に解けそうな設問ですけど、よく分かっていなかったのです。

孵化放流した魚自身については、魚に標識をつけておけば、川に回帰してきているかどうかは分かれます。しかし孵化放流魚が川で自然産卵したとして、そこで生ま

この方法で、野生魚と孵化放流魚の違いを探りました。それを「相対繁殖成功率」という指標を使って表したのがこのグラフです。縦軸に相対的な子ども数を、野生魚の子ども数を1とした場合の比率で表しました。横軸は人工飼育をした世代の数、つまり何世代にわたって孵化場で飼育されてきたかを表していて、右に行くほど

(放流) サケは違うんじゃないか」という疑問は当然でした。それに対する直接の答えはまだ出ていないのですが、ほかの太平洋サケ科魚類、たとえばマスノスケ、ギンザケなどで同じ手法を使って調べたグループがいて、米国の例ですが、野生魚に比べて孵化放流魚の自然繁殖力が低い傾向にあるというデータが得られています。

もう少し視野を広げて、種苗放流をしている魚介類に関して、それがいったい地域個体群の保全に本当に役立っているかどうかについては、いろいろな方法で



種特異的?

Williamson et al. (2010) CJFAS 67: 1840-1851

Wenatchee River, Washington のマスノスケ (*O. tshawytscha*)
放流オスで2-83%の相対自然繁殖成功率 (メスでは48-215%)

Hess et al. (2012) Mol. Ecol. 21:5236-5250

Salmon River, Idaho のマスノスケ
放流オスで80-123%の相対自然繁殖成功率 (メスでは85-122%)

Thériault et al. (2011) Mol. Ecol. 20:1860-1869

N. Umpqua River, Oregon のギンザケ (*O. kisutch*)
放流オスで48-74%の相対自然繁殖成功率 (メスでは76-91%)

Steelhead以外のサケ科魚類についての研究例。

File. 04

いつもこちらへんまで話してくると孵化場関係者に石を投げつけられるような雰囲気になるんですけど(笑)、一方で日本のサケマス放流事業の場合、放流量と漁獲量(来遊数)が非常にきれいに比例した時期があります。1970年から1980年代にかけてのことです。サケマス資源が枯渇し始めたため、日本政府が国家事業として孵化放流事業に取り組みました。その結果(漁獲量)

調査がされています。しかしながら、関連論文をたくさん集めてみたのですが、なかなかもって種苗放流によってなるほど地元の魚が増えましたよ、と明確に言えるデータは見出されていないのが現状です。もちろん、これを評価するのは難しいし、時間がかかる面もあります。目の前で大量の魚を放すのを目の当たりにすればつい「これだけ放せば(個体群の維持・増殖に)貢献していないはずがない」と思いがちですよ。しかし実際に科学的根拠を持つたものがどれだけあるかと問

野生の度合いが下がっていきます。

ご覧のとおり、最初の数世代(の系代飼育)で繁殖成功度はガクンと下がっちゃうんですね。人工飼育を1世代、2世代、3世代と繰り返していくと、その子どもが川に放された後にオトナになって川に戻ってきた時、繁殖に臨んで残せる子どもの数は、飼育期間が1世代増えるごとに4割くらいずつ下がっていくということが分かりました。これ、我々にしてみるとかなりショッキングな数字です。

簡単に言うと、孵化放流魚というのは、仮にオトナになって海から川に戻ってこられたとしても、野生環境下ではうまく子どもを残せていない、ということがデータで示されたのです。

我々はさらに、3世代分の遺伝情報を使って、孵化放流魚の子どもたち(最初に放流された第1世代からみて第2世代)が次にどれくらい子ども(第3世代)を残せているかを、同じ方法を用いて比較してみました。この第2世代は川で生まれ、海で育って川に戻ってくるので、彼ら自身は孵化場とはまったく無関係。彼らの親が孵化場生まれというだけで、彼ら自身は孵化場を見たこともありません。繁殖能力において野生魚を両親にもつ魚との差はあったでしょうか。

こちらがその結果です(左ページの上の図)。さつき

と同じように縦軸が相対的な子どもの数を表しており、祖父・祖母ともに野生魚である場合を1としています。孵化放流第3世代からみて祖父祖母ともに孵化放流魚の場合、あるいはどちらかが野生魚の場合といった具合に、祖父母の組み合わせごとにカテゴリを分けてデータをまとめたものです。分かってきたのは、第2世代(親)の組み合わせにかかわらず、第1世代(祖父母)が孵化放流魚同士の場合、第3世代の数も少ないことです。私たちはこれを「自然繁殖能力に関する持ち越し効果」と名付けました。

先ほどの定義から言えば、第2世代以降は人工とは無縁の「野生魚」のはずです。しかし、その祖先が孵化放流魚だった場合、自然繁殖能力低下という効果を引き継いでしまっていた、ということです。

種苗放流の効果判定

2009年ごろ、この結果を発表すると、日本のサケ研究者のみならず「日本のサケは違いますよ」という反応が返ってきました。「日本のサケは孵化場で飼育期間が短いから」というのです。確かに、米国のSteelheadは1年くらい飼育のに対し、日本のサケは孵化後数カ月で放流してしまいます。だから「日本の

最後にいくつか私の言いたいことを申し上げます。
 こういうお話をしてくると、「じゃあ放流は必要なのか不要なのか」という議論になりがちなのですが、そうではないと思います。漁業資源管理としての放流には価値があります。これからも、少なくとも短期的・中期的には必要だろうと思います。
 だったら、今我々が直面している問題は何でしょう。そもそも野生魚と呼ばれる魚が、日本の川で産卵している・していたということに対して、あまりにも知らなすぎる。彼らがどうやって生き延びてきたのか、分かっています。放流魚が抱える問題についても、非常に限られた範囲でしか、我々は知識を持っていません。これらについてしっかり把握すること、また野生魚が自然再生産することによってもたらされる恩恵——生態系サービスであれ、部分的には漁業資源としての貢献であれ——について考えていかなければなりません。
 具体的には、放流が必要だとして、それがどの程度なら適切なものか、順応的に考えるということです。さきほど有賀さんからご提言があった「豊平川のサケの順応的管理」とはそういう意味だと、私は解釈しています。

カムバック・ワイルド・サーモン

右肩上がりに戻した実績があります。このことはしっかりと評価されるべきことで、素晴らしい例だと思います。この時、漁業資源管理の一環としての人工孵化放流は、明らかに成功していたと言っていると思います。
 また、ここ札幌・豊平川の場合は、一度絶えたサケ資源を市民運動による放流が立て直したという素晴らしい実績を持っています。それはそれとして評価しなければなりません。
 ただしこのことと、「日本のサケは全部放流魚でよい」

「種苗放流 → 地域の魚の保全」に根拠はあるか?

species	fitness effects	stock enhancement	reference
アトランティッククマサケ (Salmo salar)	lower survival	possibly negative impact on wild stock	McGinnity et al. (2003)
アユ (Plecoglossus altivelis)	n.a.	small proportional contribution	Pastene et al. (1991)
マツカサ (Verasper mosen)	not found	n.a.	Ortega-Villazán Romo et al. (2005)
クロダイ (Acanthopagrus schlegelii)	n.a.	indicative of positive contribution	Jeong et al. (2007), Blanco Gonzalez et al. (2008a)
ブラウントラウト (Salmo trutta)	lower reproductive fitness/not found	little contribution	Moran et al. (1991), Hansen (2002), Dannewitz et al. (2004)
シロサケ (Oncorhynchus keta)	indicative of low reproductive fitness	n.a.	Berejikian et al. (2009)
ギンサケ (Oncorhynchus kisutch)	not found	n.a.	Ford et al. (2006)
ヒラメ (Paralichthys olivaceus)	not found	n.a.	Sakino et al. (2005)
ニジマス (Oncorhynchus mykiss)	lower survival	n.a.	Miller et al. (2004)
スチールヘッド (Oncorhynchus mykiss)	lower reproductive success	possibly negative impact on wild stock	Ressenbichler & McInyre (1977), Chilcote et al. (1986), Lueder et al. (1990), Meloen et al. (2003, 2004), Araki et al. (2007a, b, 2009)

(Araki & Schmid 2010. *Aquaculture*)

種苗放流の効果を判定した論文の一覧。



日本のサケマス放流事業の経緯。

File. 04

と同時に、野生魚が自然の川で一生涯をまっとうできるような環境づくりも大切です。魚たちが産卵床を作るか、自然河川における水の使い方、人工構造物の問題、親魚をどう管理していくか、といったことです。
 また、「サケ」食料資源」というとらえ方だけではなくて、文化的な価値や、環境教育の身近な素材としての価値をもう一度考えなければいけないと思います。これは先ほどの木村さんのお話を聞いて、つけ加えたいんですが(笑)「サケの上る豊かなふるさと」というのは、なかなか素晴らしい言葉だと思います。「カムバック・サーモン」の次のキーワードとして、「カムバック・ワイルド・サーモン」というふうになればうれしなあと思っています。
 これは決してひとりよがりなことではないんです。つい先月(2014年10月)、「英国ウェールズ州が、野生魚を軸にしたサケマス保全のために孵化場の一部を閉鎖する決断した」というニュースが流れていました。「同時に野生魚のために1500km以上にわたる川で魚道を整備し、産卵環境再生の対策を実施する」と。
 国内でも動きがあります。先月、盛岡市を訪ねました。市街地のど真ん中を流れている中津川は、決して自然豊かとは言えません。でもサケが100匹単位で遡上して産卵床を作っているのを、小さい子どもたちが「あ、サ

放流だけでまかなおうとしている日本人は、川を養魚場と見なし道具に使用しているだけ」「我々アメリカは魚がそのままの姿で自然状態で再生産できる川を維持したいんだ」と、そんな主旨だったと思います。重い言葉でした。
 アメリカが日本のずっと先を行っているわけでは決してなくて、彼らの孵化放流事業も彼らなりの問題をいろいろ抱えているんですが、こういう発想はひとつ見習って、どうか、私たちも考えていくべきかなと思います。

という発想とは切り離しておくべきだとも思います。
 私が米国の大学にいるとき、出席していたサケマスの会議での一コマがどうしても忘れられません。日本人の私がいることを多分知っているながら、あちらの研究者がこう言ったんです。「アメリカの川を日本のようにしてはいけません」と。大きな会議の最中だったのでその場では私も反論できなかったんですが、彼は「日本のサケは(ほぼ)100%が放流魚」と言いたかったんでしょう。「サケ」という生物を漁業資源とみなして

ケがいるね」って川の上から眺めている風景に出会いました。小さな集団ですが、自然産卵によって維持されているからこそ、サケが人間のすぐそばにいる生き物だと言うことを教えてくれている気がします。

また千歳川には、後期群と呼ばれるサケたちがいます。千歳川には大きな孵化施設があり、人工孵化のための親ザケは9月から10月にかけて捕獲されていますが、ウライ（捕獲施設）が川から外された後に遡上して、自力で繁殖しているサケたちです。そういうサケがちゃんとい入んです。彼らを無視する必要はまったくないでしょう。

フロアからの質問 野生魚に比べて孵化放流魚は繁殖力が低く、その効果は次世代、そのまた次の世代にも持ち越されることですが、先祖が放流由来の魚であっても、そのまま何世代にもわたって川で繁殖を繰り返しているうちに繁殖力が回復してくる、ということはないのでしょうか。豊平川のサケのように、初めは千歳川のインディアン水車で捕獲された

るまでに)どのくらいの世代数が必要かというのは、いろんな要因によって変わってくる考えられます。放流数にもよるでしょうし、元の千歳川と放流先の豊平川の環境がどれくらい異なるのかにもよるでしょうから、「いつごろ豊平川の野生サケになります」とはお答えできないのですが、時間をかければその環境に適した個体が自然淘汰を受け、より豊平川に適応した生き物になっていくだろうと思います。

フロアからの質問 私は「石を投げる」ほうの立場だったのですが(笑)、今は荒木さんの意見に賛成です。サケやサクラマスを増やすために本当に一生懸命研究をして、実際に孵化放流をやったんですけれど、退職直前の勤務地で、採卵捕獲をしていない河川を見ました。すると、たくさんサケが帰ってきて、自由に産卵している。その先、死んだ後はホッチャレといって、これがいرونな動物たちの餌になる。さきほど、千歳川の後期遡上群の話が出ましたが、雪が降って、森の動物たちの餌が無くなった時に助けになっていたのが、遅い時期に遡上してくるサケたちのホッチャレなんです。産業として孵化放流を進めることは日本にとって必要なことだと思いますけれど、今と同じやり方で今後も進めていいの



親魚から人工孵化させた稚魚を放流したものであっても、豊平川で何世代も繁殖を繰り返していれば、千歳川とは違った生態になる、ということは考えられないでしょうか。

荒木さん ありがとうございます。実例があるかと問われれば、そのことを示すデータはありません。しかし可能性としては十分ありうると思います。(野生魚並みの繁殖力を取り戻す、あるいは豊平川独自の生態を獲得す

かと、荒木さんのおっしゃる通り、検討し直さなければならぬと思います。最後に質問なんですけど、ステイルヘッドやサクラマスでは人間に飼われている期間が長いほど、再生産効率が悪くなるというお話でした。確かにその通りだと思いますが、具体的には飼育期間中の一体何が悪さをしてそういうふうになってしまうのでしょうか。

荒木さん ありがとうございます。このご質問はすごく大事なことで、私も、この仕事を始めてからずっとこのことが気になっていのですが、その答えが今日のスライドになかったということは、答えはまだ見つかっていないということです。すごく難しい問題で、我々だけでなく、世界中のサケマス研究者の中にも「なぜ繁殖能力が下がるのか?」という問いに答えられる人はいません。ひとつ私たちがやった研究をご紹介しますと、魚の形態に注目して、孵化場で飼育する魚同士を、母親が孵化場魚か野生魚かで分けて比較してみたことがあります。すると、卵から孵化してすぐは仔魚の形が違います。けれど孵化場で何カ月か飼いつつ続けていると、だんだん形の差がなくなってしまう。孵化場の環境に魚が一生懸命適応しようとした結果、適応しきれない一部は死んでいって、ある一定の形に適応できたものだけが残ったと

File. 04



Photo by Kentaro Morita

考えられるわけです。じゃあその「一定の形」って、頭の大きさだとかしっぽの長さだとか、どこなのかというのはなかなか特定が難しく、ハッキリした答えは見つかりませんでした。でもそういう手がかりをひとつひとつ検証して答えにたどり着いたら、と考えています。いま世界中で研究されているところ

File. 04

ロシア海域で漁獲規制が敷かれたせいで、(ロシアの河川での) 自然群の保護にもつながった可能性があります。もうひとつ、陸地で有機リン酸系の農薬の使用量が以前に比べて激減したためとも考えられます。1970年から1980年代にかけて日本のサケ回帰数が回復したのは、孵化放流のせいというより、漁獲制限と自然環境の改善によるところが大きいのではないのでしょうか。「孵化放流でサケ資源を回復した」というのは神話じゃないのでしょうか。

フロアからの質問

私もそういうことに関わっていた者です。放流魚と野生魚の大きな違いはね、放流魚は(成熟年齢が) 若齢になる傾向があるんですよ。一時は日本でも若齢のサケが大量に遡上してきたことがあります。いまの(ステイルヘッドの調査の) ケースも同じで、成熟年齢の違いを論議する必要があると思います。サケの場合、若齢での成熟は産業的にも問題で、(通常は4年のところ) 2年目3年目で回帰してきて捕獲しても(小型すぎて) 売り物にならないんです。しかしある時点からは、若齢化は見られなくなりました。なぜかと考えると、お話を聞いていてね、自然群が案外強くなって、人工孵化放流の魚を相対的に上回っているんじゃないでしょうか。理由としては、

荒木さん

ありがとうございます。ステイルヘッドの調査でも、繁殖年齢の分析は行なっていて、孵化放流魚に若干の若齢化の傾向はみられました。とはいえ、繁殖力低下の理由をそれだけで説明できるほどではありませんでした。また、1970年代の日本のサケ回帰数の回復の話は、分かり易いように単純化してご説明しましたが、おっしゃるとおりいろいろ要因が関わっています。ただはつきり言えることは、資源量回復の時期と、孵化放流が盛んにおこなわれ始めた時期とがきちっと一致しているということです。



豊平川中流部、航空写真提供：国土交通省北海道開発局

「網状水流路」だった豊平川

荒木さんの話題提供に続いて私が話すと言ったことで、サケそのものより、荒木さんが最後におっしゃっていた「よりよい環境を」というところに焦点を当てて、つなげていけたらと思います。ただ私自身はそんなに豊平川で研究をやってきたわけではないので、全道・全国の川の状態を含めてお話できればと思います。

Photo by Akiyo Urano

豊平川のより良い未来に向かって ワイルドサーモンプロジェクトの意義と可能性



File.
05

中村太士さん

SWSP

北海道大学大学院・農学研究院教授

1958年、名古屋生まれ。北海道大学大学院農学研究所修士後、米森林局北太平洋森林科学研究所を経て2000年から現職。日本生態学会琵琶湖賞(2009年)など受賞歴多数。『川の蛇行復元』(技芸堂出版)など著作多数。2014年、SWSPに参加。

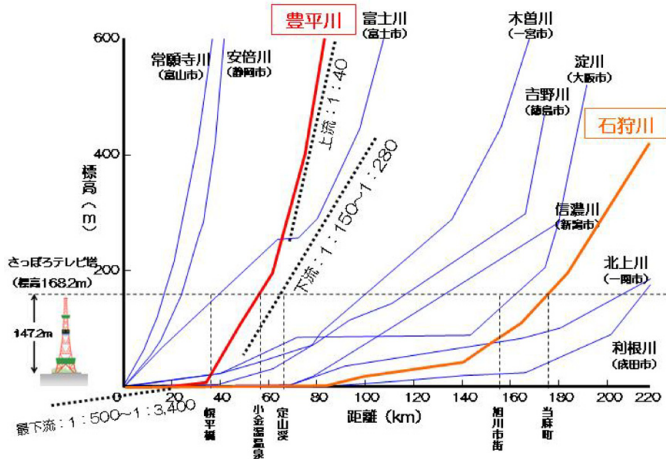
お見せしているのは、国交省北海道開発局からお借りしてきた札幌市の航空写真です。194万人を抱える大都市の中で、何とかこの豊平川を維持してきたということが分かります。まずは豊平川がどんな川なのかということをお話したいと思って、スライドを用意しました。

川の形をご覧ください。川はこのような扇状地を形成し、その先で蛇行河川に変わり、最終的にはデルタ(三角州)に行き着きます。どこの川でもだいたいこれと同じようなパターンを示します。

豊平川の扇状地は、ここ(札幌市南区定山溪地区)から始まって、末端の部分はちょうどJR(函館本線)のあたり。JRの線路が扇状地が蛇行帯に変わる境界線と重なっています。このあたりは、アイヌ語で「メム」(湧水)と呼ばれていた場所です。北海道大学の構内を流れているサクシュコトニ川は、そのメムから生まれた川のひとつです。いまは実際に水が湧いているのではなく、人工的にポンプアップして流している状況なんですけど、扇状地を流れる川は、流路が左右あちこちに分かれて流れるようになり、網目状の河道、我々の言葉では「網目状形態」と呼んでいます。複数の流路を持った網目状の川になります。この状態の川は、人間側にすれば管理が非常に難しい。河川管理者にとって、非常にイヤな河道だったと思いますが、サケにとってはそうした川の形態がとても重要な生息環境だった。そこが、難しいところだと思います。

昔の写真がないかと思って随分探したのですが——どなたか持っておられたら教えて下さい——見つかりませんでした。写真ではなく、これは明治36(1903)年に作られた地図です。これを見ると、豊平川から西(下流に向かって左岸側)に向かって札幌市が発展していくので、左岸側(の居住地)を何とか保全したいというこ

豊平川は日本有数の急流河川



日本の急流河川の勾配。
国土交通省北海道開発局札幌開発建設部のサイト
(<http://www.sp.hkd.mlit.go.jp/kasen/11saigai/09kikikannrisinpo/p/26.pdf>) から。

このグラフは札幌開発建設部が提供している、全国の川の勾配を比較した図です。上位の常願寺川(富山市)、安倍川(静岡市)、富士川(富山市)——いわゆる糸魚であることは事実です。でも、この年って(カムバックサーモン運動によって)初めてサケが帰ってきたのと同じ年ですね。

とで、河道を左岸側で強く規制していることが分かります。まだこのころは右岸側についてはそれほど大きな工事はなされていなかったようです。右岸には平岸段丘がありますので、段丘までの範囲内で河道を維持しようとしていたのではないのでしょうか。つまり、現在の「中の島」も当時は網状の河道の大きな島だったと考えて



1978年に撮影された札内川の様子。堤防外(川岸部)に網状水路が発達している。

File. 05

さて、ここまではバックグラウンド的に、歴史的にそうだったと言うこと、また自然史の話題でしたけれど、ここからちょっと砂利の問題をお話ししていきたいと思えます。

ここにあります「間隙水」というのは、1980年代の終わりから90年代の初めに注目され、世界の研究者が研究を実施してきました。「ハイポリエック・フロー」という言葉がよく使われています。ふつう地表面を流れる川の水しか人間は目にしていませんが、実際には非常に多くの地下水が川底を流れていて、それが最終的に川

サケ遡上時期に違いのある理由

川静岡構造線(フォッサマグナ西端)付近の土砂をドン・ドン運ぶ暴れ川です——それらと肩を並べているのが札幌の豊平川です。ちなみに急流日本一の常願寺川は、明治政府が招聘したオランダ人技師、ヨハニス・デ・レーケが「これは川ではない、滝だ」と言った有名な川です。土砂をどんどん供給する川とは、それだけの土砂を運ぶために、より急勾配にならざるを得ません。急勾配でなければ運搬力は出ませんから。豊平川も上流域は別として、札幌市内において、河川勾配が1/150、もしくは1/200という、200万都市を流れる川としては極めて急勾配な川だということです。

しかし、ひとたび大雨に見舞われると水害も起きます。これは私が学生だったころ、「56災害」(昭和56年=1981年)が起きた時の豊平川の写真です。市内でも真駒内地区に大水害がもたらされました。

豊平川は急勾配の暴れ川です。こんなふうに川面に三角の波が立つのはその特徴なのですが、川の水が砂利を何とか流そうとして、非常に荒い川になります。恐い川

写真がないとイメージをつかみにくいので、どこかこのころの豊平川に似た川はないかと自分の(PCの)フォルダーをクリックして探してみたら、1978年の札内川の写真がありました。十勝川の支流です。礫をほとんど生産する川です。豊平川も同じような礫床河川です。きっと豊平川もかつてはこれくらいダイナミックに(河道が)動く川だったんでしょう。これでは人が暮らしていくのはたいへんなことだったと思います。堤防で規制しながら、今は194万人が住めるこんな豊平川にできたわけです。改良の結果、私も以前は中の島に住んでいたことがあるのですが、川沿いをジョギングしたりできる、札幌市民が安心して憩うことのできる川になりました。



繁殖を終えたサケ親魚の体が分解後、
どのように環境に還元されるかを調べる研究者たち。
撮影・中村太士氏



繁殖地を目指して
一斉に川を遡上するサケ。
撮影・中村太士氏

できます。
15年ほど前ですが、アラスカの研究者たちは「ホッチャレ効果」を調べるのに、こんな実験をしていました。水槽にサケの切り身を仕込んでおくと、それが川底の石

File. 05

これから少し、環境をどういうふうにしていくか、心配事もふくめて、私が気づいている範囲でちょっとお話ししたいと思います。

川底を目詰まりさせているのは

このの表面での藻類生産に寄与します。藻類は水生昆虫の餌になって、昆虫がさらに稚魚に食べられて、稚魚がどれだけ大きくなるかを調べるといふものです。
他にもたくさん研究が行なわれてきて、遡上してくるサケの体として海から運ばれてきた栄養塩が、ホッチャレだけでなくクマや猛禽類に捕食される分も含め、上流の生態系にどれほどもたらされるか、またそこから川に流れ出して水生昆虫に回ったりして、サケの栄養が食物連鎖のなかで水域のみならず陸域の生物にも波及していることが多くの研究によって明らかにされています。つまり、サケが自然に川を上り、産卵することは、決して川だけではなく、陸域の生物にも影響を与えているということです。

濁りと川底の石の関係は奥が深く、サケ（の産卵床）だけの問題ではないんですが、フカフカな川底の場合は石ころの間を水が流れて、（産卵に）酸素を供給できます。ところが硬い川底では、この中が目詰まりしているの

にまた戻ってきます。サケは地下水が川に戻ってきた場所、あるいは水が川底に潜り込む部分を選んで産卵していることが分かってきました。

一例として、道総研さけます・内水面水産試験場におられるト部浩一さんの研究をご紹介します。荒木さんの話題提供でも触れられていましたが、同じ千歳川に回帰してくるサケでも、大きくふたつ、前期群と後期群という回帰の時期が違う集団がいます。先ほどの議論だと、先に戻ってくるのは孵化事業の放流魚で、後に帰ってくるのが自然産卵の野生魚ということでしたが、地質条件によって（自然状態で）前期・後期と分かれている場合もあると思います。

ト部さんの研究は、前期群・後期群のサケたちがそれぞれどんな場所に産卵しているかを調べたものです。川の中には砂礫堆、いわゆる砂利河原ができますよね。ト部さんが千歳川支流の漁川で調べたところ、前期群のサケたちがおおむね砂礫堆の上流側で卵を産むのに対して、後期群のサケは砂礫堆の下流側の部分で産卵していることが分かりました。

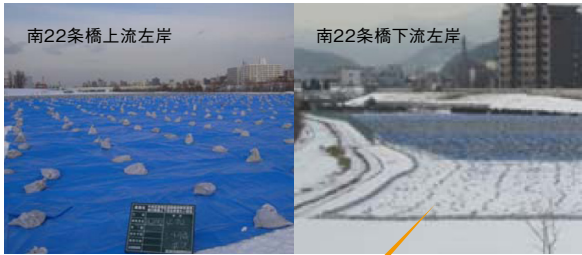
なぜ前期群と後期群とがこんなふうに別々に分かれて卵を産むのか？ ト部さんが調べてみると、前期群が産卵する砂礫堆の上流部では、川の水がそこから地下に潜り込んでいるんですね。僕なんか「サケは湧き水のある

場所を選んで産卵する」とばかり思い込んで、水が潜り込むところで産卵しているなんて考えていなかったんですけど。潜り込む水の温度は、基本的に川の流水と同じです。非常に冷たい。海から川へ、秋のうちに戻ってきたサケたちは、水の冷たい場所で産卵しているということです。これに対して、冬になって後から戻ってきたサケが産卵している場所は、砂礫堆の下流の、地下から水が湧昇してくるところ。地下を通過する間に熱交換が行なわれ、比較的温かくなった水です。両者の間には4℃くらい差がありました。

彼ら（サケたち）はその差を知っていてそうしているんだらう、というのがト部さんの考察です。遡上時期にかかわらず、孵化／浮上した稚魚が翌春、同じ5月ごろに一斉に降海していくとすれば、産卵の前期群と後期群でその時期を合わせるために、水温の違う場所を選んでいるのではないかというわけです。サケは自然の仕組みをよく分かった上で、場所を選んで産卵しているんだらうと思います。

遡上してきたサケが（死亡した後）生態系の中でどのように利用されているか、生態系の恵み、生態系サービスについても研究が進んでいます。これはアラスカの川の写真ですが、見えますかね、この影が全部サケです。知床のルシャ川なんかでも同じような光景を見ることが

豊平川 雪捨て場シート布設全景



周辺には土のうを積み濁水の流出を防止しています。

- サケ散乱床が確認されている区間では、シートと土のうで融雪水の流出を防止。
- 沈砂地に誘導し、フィルター材を使用し汚濁の軽減を図る。
- シートや土のうは本格的に雪が降る前までに設置。

国土交通省北海道開発局による豊平川の雪捨て場での河川汚染防止対策の例。

現場では、集めた雪に混入した細かい土砂のみならず、さまざまな汚染物質も、融雪とともに流れ出すのを防ぐために、底にビニルシートを敷いたり、土のうを積み上げたり、沈殿槽やヤシ殻マットのフィルターを使ったりして、川に濁水を流さないようにしているという、そんな状況です。

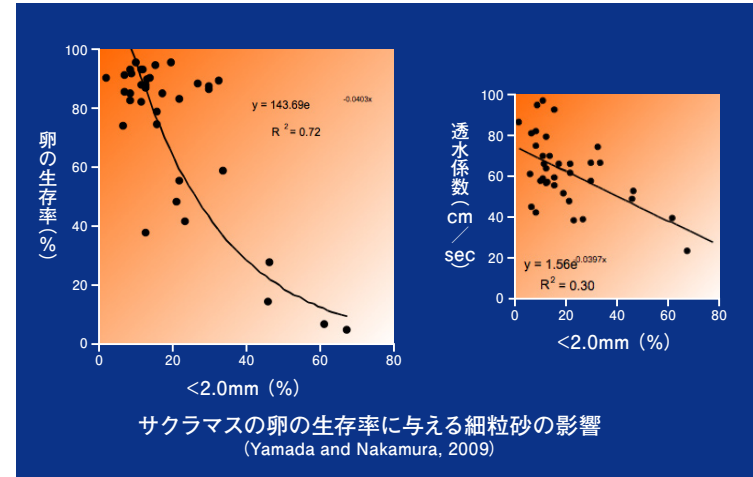
ただ問題は、これですべて治まっているのかというこ

File. 05

止まらない河床低下

もうひとつ、豊平川には床止めがたくさんあります。床止めというのは、その河床の高さを維持するために人為的に造ったコンクリート構造物です。かつては魚道もなかったのですが、現在は魚道が作られて、上流と下流のつながりが確保されるようになって、サケも上れるようになってきています。これは有賀さんからお借りしたデータですが、赤い点が産卵床の位置で、青が魚道ですけれど、魚道建設に合わせるように産卵エリアが上流域に拡大していく状況がよく分かります。

で、上っていくのはいいのですが、その上流で今何が



河川水中で細粒砂が増加すると、サクラマス産卵床の中の卵の生存率が悪化する。

べです。ね——の場合、2ミリ以下の小さな成分が増えたとすると、川底の流れやすさ——透水係数というんですけど——それがあっていど、落ちてくるという結果になっています。卵の生存もそれによって決定されるんだらうと仮定して実験してみると、細かいもの（濁り成分）が20%を超えて目詰まりを起こしてしまうと、卵の生存率が急激に下がるとい結果になりました。河川改修者はこれまで「川底の管理」だなんて考えてこなかったと思うのですが、「川底の石ころの質」みたいな議論をしていかないと、豊平川のいい環境は見つけられない気がします。

もうひとつは雪捨て場の問題です。実はこれ、ずっと気になっていて、でも調べてないから気になってるだけなんですけど、冬の時期に除排雪のたくさん雪が川沿いに運ばれて、結果的に解けて川に流れます。その時の濁った水が、豊平川だと、私はJRを使って通勤しているものから、（鉄橋の上から）常に見える。しかもこの濁りは長く続きます。それが気になっていて、とある新聞のコラムに「気になってる」と書いたら、さっそく（河川管理者の）開発局の方から「先生、そんなことはない。我々はちゃんと考えていますよ」と（笑）。ちゃんと頑張ってくれていました。私が知らなかっただけでゴメンナサイなんですけど。（南区）南22条の雪捨て

酸素を供給できなくなるという問題が起きてきます。どのくらいの粒径の砂や礫になると硬い川底になってしまうのかを北大農学部山田浩之さんが中心になって調べた研究例をご紹介します。サクラマス——ヤマ

豊平川扇頂部



札幌市南区の豊平川の様子。砂利が失われ、さらに岩盤が激しく浸食されている。撮影・中村太士氏

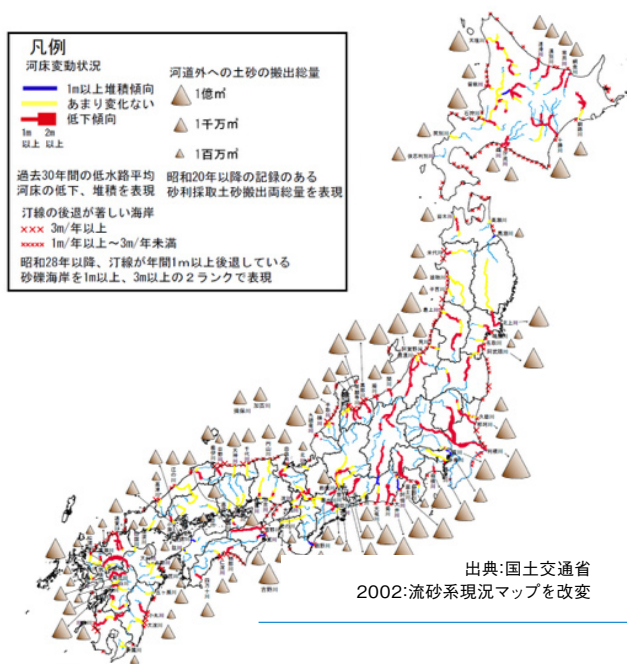
まま下流に向かって進み続けると、結果的に、ワイルドサーモンを保全しようとしている環境が悪くなってしまう可能性があります。

河床低下は豊平川でだけ起きているわけではありません。これは国土交通省がホームページで公開している地図です。河床低下を示す赤い部分が全国的に非常に増えています。これは、森林がある意味充実して山地からの土砂が川に供給されにくくなったこと、かつて大量に砂利採取したこと、多くの貯水ダム、砂防ダムを設置したこと——すべてが土砂流出を抑える方向に進んでしまっているのです。治水安全度からすると、かつては「それ

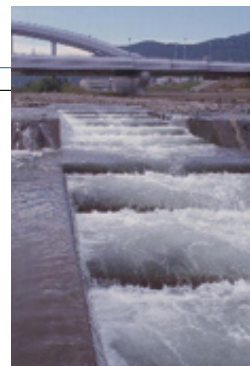
File. 05

で良い」といわれてきたんですけど、結果として河床が下がり過ぎて、人間が作ったさまざまな構造物に対して悪影響が出るようになっていきます。

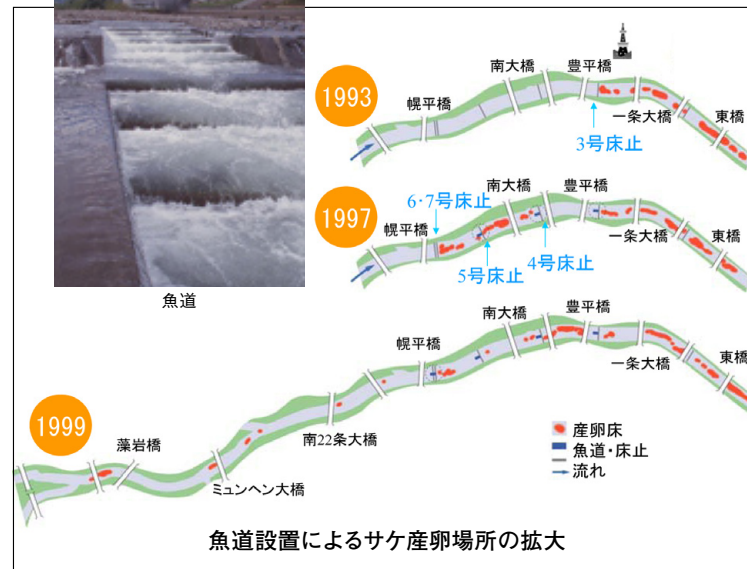
もうひとつ、河床が下がると、川の横にある「氾濫原」と呼ばれる部分が安定してきます。安定すると樹木が生え出します。これは札内川、さきほど「昔の豊平川はこんなだったんじゃないか」と言ったのはこの最初の写真でした。砂利河原に覆われていて、ケシヨウヤナギが



起こっているのか。砂利不足が起こっている、というのはまず間違いないと思います。これを直すのは極めて難しいんですけど……。とりあえず課題だけは知っておかないと、将来に向かって踏み出せませんからね。



魚道



ここは「おいらん淵」といって、「藻南公園」からちよつと入ったところです。ご覧のように砂利はほとんどありません。支笏（4万×4万5000年前の「支笏第1火砕流」）からもたらされた岩だと思えますけれど、それを急激に彫った形で、これだけ深い溜みみたいな状態になっています。ここに釣り人がいますので深さがお分かりかと思いますが、10メートルを超えています。丹保（憲仁）先生（元北海道大学総長）が、石狩川流域委員会の委員長をされて、わたしも委員を務めたのですが、その時に「かつてこの場所には砂利があった」とおっしゃっていましたから、最近数十年の間に砂利が失われ、いったん砂利がなくなると、岩の軟らかい部分があんまり削られて、短期間にこんなふうになってしまったんだと思います。

上流から下流を見た写真です。こんな高い位置にテトラポットがあります。明らかに河床が低下しています。気になるのは、床止め工の魚道整備のお陰で、サケの産卵床が五輪大橋から上流側にも作られ始めていたんですけど、最近はそのあたりの河床まで露岩——砂利が失われて岩盤が現れてしまっているんじゃないかと推測される状況になっています。

上流のほうで起き始めているこれ（河床低下）がこの

札内川における課題

■ 札内川の変遷 — 樹林化とともに減少し続ける礫河原

かつて札内川には広大な礫河原が広がっていました。これは洪水によって川が洗われ、礫河原が形成・更新されていくことを示しています。洪水被害を防ぐため、これまで数々の水制工設置や護岸工事、ダム建設などが行われ、洪水被害が減るとともに、安定的に飲料水や農業用水を提供できるようになりました。しかし、河道が安定することで礫河原に多くの植物が定着・生育し、その結果、樹林化が進行し礫河原が減少し続けています。

H38年撮影 札内川IKP24~27付近
H14年撮影 札内川IKP24~27付近
S38年撮影 札内川IKP24~27付近
H22年撮影 札内川IKP24~27付近

ちらほらと見えます。そんな河原が現状はこんなふう
緑に覆われています。

豊平川については、すでに明治時代にさうとう川幅を
狭めてしまっているのです、あまりクリアなデータは見つ

る都市を維持するための洪水への対処も含めて、同時に
検討していかなければいけないと思います。

「未来の」というタイトルを付けてしまったので、そ
れについてお話しします。——これは昨日、飛行機の中
で考えてきたものです。一つは、やっぱり浮き石が重
要であると思います。それから川岸のエコトーン、水域
から陸域に徐々に変わる、浅瀬の部分を含む川岸の環境
ですが、これも重要。それから湧水・伏流水がさまざま
な場所で湧き上がるような環境が必要でしょう。稚魚や
仔魚が休憩場所として利用できる砂礫堆。そういった砂
礫堆も、ある場所に固定されると、どうしても樹木が生
長してしまうので、それが壊れてまた作られるという、
自然の営みが重要です。止まったままの静的な平衡状
態じゃなくて、それが動いて、どこかで壊れるけどまた
どこかで生まれるというような、それがたぶん、網状河
道の命だと思えます。いかなれば、動脈硬化を起こさな
いように常に新陳代謝可能な砂礫堆が必要だということ
です。それが達成できた後、健全なワイルドサーモンが
生育できる環境ができていくんだらうと思います。

豊平川の川岸はいま、人々がジョギングをするコース
があり、運動場がありテニスコートがあり、以前は自動
車運転教習所まであったりしましたが、そういう環境を
ちょっと我慢して川が動ける場所をつくってあげること

File. 05

けることができませんでした。ただ、現状を見る限り、
やっぱり樹林が茂ってきています。樹林が茂るとサケの
産卵床にどんな影響があるのか、私は知りません。けれ
ど多分、樹林化が進むと水辺の浅瀬は次第に消えて、川
岸からガクッと切れて落ちていくようになってしまいうで
しょうから、サケが産卵床を作る環境にも影響が出てく
るかも知れません。

「動的平衡」の砂礫堆をつくらう

川にはもともと多様な川岸があつて、多くの砂礫が運
ばれてきて、さまざまな地形的な特徴が生まれていたで
しょう。ワイルドサーモンにとって、サケだけに注目し
がちですが、実際にはそうではなく、さまざまな魚種に
対して、「いい豊平川」であつてもらいたいと私自身は
思います。その意味で、魚類が越冬する場所、ハナカジ
カのような底生魚類が住める場所、稚魚が浮上した時に
住める場所といったさまざまな環境が当然、必要になっ
てきます。

現状では、否定的な言い方をしても申し訳ないんです
けど、単調な河岸と、少ない砂礫、限られた伏流水など
など、理想像から見て現在の豊平川はやや離れています。
将来どういう環境にするかは、194万人が安全に住め

未来の豊平川に欲しいもの

1. 砂礫河原
2. 浮き石
3. 川岸(エコトーン)の多様性
4. 湧水・伏流水
5. 副流路
6. シフティング・モザイク (動的な平衡)
7. ワイルド・サーモン

が大事かと思えます。みなさんのなかで合意形成を図り
ながら、少し川に自由をあたえてあげないと、いまの間
題をなかなか解決はできないのではないのでしょうか。

私も、豊平川だけではなく、釧路川などさまざまな自
然再生事業に関わっています。そうした中で感じるのは、
スタジアムに観客は満員なのに、だれもプレイしてい
ない。みんな、外から石を投げるか、非難はするのに、
自分でプレイしようとはしないんです。

それに対してこの札幌ワイルドサーモンプロジェクト
がすごいのは、森田健太郎さんや有賀望さんのガン
バリも含めて、こうやって市民の人たちを巻き込んだ
形、しかも行政も一緒に始めたところ。行政だけにや
れって言ったって無理です。だって市民の中には「河畔
林が重要だ」という人も「砂礫堆が重要だ」と言う人

も「運動場が重要だ」「パークゴルフ場を作れ」という人もいますからね。そんな中でみんながいろんな意見を出しながらプレイヤーとして動く——それが「よりよい豊平川」をきちんとボトムアップで作っていく時のカギだと思っています。

フロアからの質問 初めまして、私はアイヌ民族であり

まして、サケはわれわれの大事なカムイであり、食料であり、サケの皮革で作った靴をケリと言いますけれど、そのようにサケを生活の糧にして、我々は生きています。いま先生がおっしゃった中で、豊平川への雪捨てのことについて。私はもう何年も「そこへ雪を捨てないでください」と言い続けています。なぜか。豊平川に捨てられた雪は石狩川に届きます。ヘドロになっています、現実には。北大の先生——名前は忘れましたが——が汚染データを発表してくれたこともあります。はっきり言うと嫌われるかも知れないけれど、豊平川は都会の雪を捨てるための場所になっています。(実際に排雪事業に携わっているのは)市が指定している6業者なんです。北大の先生がデータを出しているにもかかわらず、場所もやり方も変えようとしません。すでに分析機関も動いていると思うので、そういったことも認

にものごくたくさんのサケが集まって産卵したことがありました。先ほどのお話では、豊平川には濁りによる浮き石の目詰まりの問題があるとのことですが、豊平川がこれだけ管理されて、上流にダムができて、中規模攪乱がほとんどない状況で、何年かといったべん、人為的に河床を耕すというようなことも考えたほうがいいんじゃないでしょうか。私はかつてのその工事の現場を見ているんですけど、当時は「中規模攪乱」という考え方が主流で、「河川工事は悪である」という考え方が主流で、(工事現場にサケが集まって産卵したことを) どう解釈しているか分からなかったんですけれど、今の研究水準ならばコントロールしながらの管理は可能だという気がします。中村先生は(開発行政への)影響力もお持ちだから(笑)、ぜひ国土交通省とかに働きかけて、研究の余地を見つけてもらえたらと思います。

中村さん ありがとうございます。そういう考え方はすでにヨーロッパなどに見られます。自然の状態(現状のまま放置するだけ)ではもう(復元が)無理だと考えられる場合、人間が手を貸す、常にアクティブに自然と関わり合っていくというわけです。ひとつ考えられるリス

識して進めてほしいと思います。

「MEM」「ワッカ」という言葉も出ました。アイヌ語です。MEMはきれいな湧き水、これがなければ我々も生活できません。山から押されてくる土砂を水がきれいにする。そして良い砂利を作る。ただ、いまは山から押されてくる土砂がない。押されてくるようにしたら、住居にも影響がありますし。砂利のために(人工的に)手を入れることになっちゃうかもしれない。それを、きょうご参加のみなさんでできるかどうか……。

中村さん まだまだアドバイスをいただきたいと思いま

す。ありがとうございます。雪捨てについては、水質そのものだけではなく、僕は生物側から評価したほうが良いのかなと思っていて、サケの産卵床の中の卵の生残率でもいいし、水生昆虫への影響でもいい。いわゆるケミカル(化学的)なファクター(要素)ではなくて、生物の側から見た汚染問題だとして、ちよつと(調査研究を)やろうかと思っているとところです。

フロアからの質問 かなり以前ですが、豊平川でサケの

産卵時期に開発局の河川工事が行なわれた時に(従来の流路を止めて)人工的に水路を設けたら、そこ

クは、人間が生態システムを本当に理解できているのか、ということ。今言ったような人為的な攪乱を起こせば、本当にシステムがうまく動くのか、下手をすればかえって悪くなってしまう場合もありますよね。仮に生態システムをある程度分かつたとして、順応的な管理によってある程度うまくいくと分かつた段階でも、システムに常に人間が関与して行かなくちゃならないわけで、これは、人口減少も含め、将来的に考えると、実現できるのかどうか。最終的な手段としてみなさんが税金を投入してもこれをやるべきと一致した場合は別ですが、そうでない場合は、まずは自然の環境の中でやれることをやっていくべきだと思います。現状の豊平川は、低水路が狭い状態で固定されていますけれど、そういう管理のやり方から、市民としてはちよつと不自由があると思いますけれど——今まで憩いの場としてきた公園やテニスコートとして河川敷を使えなくなるので——ある程度川幅を広げることによって流量を収れんさせないようにする、というのもひとつの方法だと思います。まあいろんな方法があるので、いまご提案の、人間がより強く関与して維持するのも方策ではありますが、まずは現状の自然環境の中で最も適した方策を選んでいく、という方向がいいのではないかと思います。まだやれることはあると思います。

File. 05



SWSPのおもな活動 (2013年~2014年)

- 2013年 12月 札幌市内で呼びかけ人会。活動方針を決定。
- 2014年 1月 勉強会「岐路に立つ豊平川のサケ再導入」開催。SWSP設立。
- 2月 参加者間でメーリングリスト設置。
- 3月 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター主催。
「平成25年度豊平川におけるシロザケ・サクラマス遡上行動調査報告会」でSWSP構想発表。
「北海道サーモン協会」運営委員会でSWSP構想発表。
- 4月 札幌市豊平川さけ科学館でSWSP意見交換会を開催。
- 7月 SWSPポスター制作。
- 11月 札幌市豊平川さけ科学館30周年記念フォーラム「豊平川と野生サケを考える」開催。
- 12月 サケ学研究会主催「サケ属魚類のふ化場と野生魚の共存は可能か」でSWSP構想発表。

SWSP役員名簿 (2015年1月現在)

共同代表	岡本康寿	札幌市公園緑化協会・札幌市豊平川さけ科学館
	有賀 望	札幌市公園緑化協会西岡公園
事務局長	森田健太郎	水産総合研究センター北海道区水産研究所
	平田剛士	フリーランス記者
会計	佐藤信洋	札幌市豊平川さけ科学館
	有賀 誠	明治コンサルタント
監事	木村義一	北海道サーモン協会
	渡辺恵三	北海道技術コンサルタント

札幌ワイルドサーモンプロジェクトニュースレター
 創刊第1号 2015年1月
 発行 札幌ワイルドサーモンプロジェクト (SWSP) 事務局
 札幌市南区真駒内公園2-1 札幌市豊平川さけ科学館内
 編集 平田剛士／楳斐明広
<http://swsp.jimdo.com>

©2014 Sapporo Wild Salmon Project, All rights Reserved.