



生物写真シリーズ【アカガレイ】

北海道立栽培水産試験場では、アカガレイの栽培漁業対象種としての可能性を探るため、仔稚魚の飼育技術や形態形成に関する試験など、種苗生産に関する基礎的な試験研究を行っています。

①は8～16細胞期、②は孵化直前の受精卵です。
③は2日齢、④は7日齢、⑤は15日齢の仔魚です。
60日齢頃から変態が始まり、90～100日齢で変態を完了し、カレイの形になって着底します。⑥は変態中の70日齢の仔魚、⑦は100日齢(全長40mm)の稚魚です。

CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード	2
指導漁業士(標津漁協) 東口吉夫さん	
栽培漁業公社紙上大学◆今月の講座	3～7
サケマス親魚の遡上生態～特にサクラマスの遡上と河川環境との関わり～ 眞山 紘	
浜のフレッシュマン☆三河貴明さん	8
おさかなとにらめっこ☆金田友紀	8

(写真提供 北海道立栽培水産試験場 生産技術部)

まじめに仕事をする ことをモットーに

北海道指導漁業士(標津漁協)の東口吉夫さんは現在54歳。主にさけ定置網漁業を営んでいます。

東口さんは厚岸の水産高校を卒業後、家業を継ぐため、標津に戻ってきました。当時、父親はホタテけた網漁などを行っていました。

「できれば独航船に乗ってみたかったが、すぐに家の仕事を手伝わなければならなかったの、かなわなかった」と当時を振り返ります。

ホタテから定置へ移行

「あのころはホタテのほかにもホッキやアオヤギ、タコ、雑魚などいろんなものを獲っていた。5年ほどしてサケ定置に移ったが、運悪く、漁はないわ、値段は安いものの最悪の時期に当たってしまい、数年は経済的に苦労した。1日100本とか200本で、300本入れば大漁という時代だった。空の網を起こした経験もある」

現在は4人の共同経営で従業員を7人雇っています。

「値段の上がったり下がったりはあるが、標津は回帰率がいい方で資源的には安定している。その昔、サケのふ化放流に取り組んだ先人たちの知恵のおかげだ。ただ、定置に依存しているので、広い海で何があるか分からない自然相手だし、母なる川に帰ってくるとはとっても、もし

も戻ってこなかったらどうしようという不安は常に持っている。獲れ方も集中して、中期にわっと来てしまうので困る。忙しいだけ忙しくて、値段はたたかれる。同じ資源量ならもっと前期群、中期群、後期群がバランス良くばらけて獲れるようになるといいんだが」

今、一番のやっかいな自然現象はシケです。

「昔はそうでもなかったが、ここ最近、けっこう大きなシケがきて壊れることが多くなった。定置網は一式そろえるのに何千万もかかる。土俵やアンカー、網目の兼ね合いなど、いかにシケに耐えられるようにするかいつも考えている」

仲間づくりを

20代半ばから30代前半にかけて青年部長を務めました。

「部長になった当時、部員をどういうふうに集めて一緒に活動したら良いか頭を悩ませた。仲間づくりに一生懸命だった。野球のチームを作り、管内で大会をやって人を集めて部員になってもらったり、楽しくスポーツをして交流してた。お祭り関係も積極的に出ていた。昔よりさらに今の方が人を集めるのは大変だと思う。最近の若者はお金が出ないと動かないという話を聞くが、それは



指導漁業士(標津漁協)
東口 吉夫さん

ちょっと違うんじゃないかな。青年部活動はボランティアでいい」

昭和62年度に青年漁業士に認定され、平成14年度に指導漁業士となりました。

「漁業士って何なのか、何をするためにあるのか講習にも行ったが、いまいち分からなかった。今はこれといった活動はしていないが、それでも若いころは、なったからにはいろんなことをやらなきゃと考え、管内の活動に参加したりしていた。漁業士を通して、多くの人と知り合うことができたのは財産だ。長年やってきたのでそろそろ若い人に代わろうと思っている」

魚を獲るのは面白い

漁師の仕事が好きだ。魚を獲るのは面白い、魅力的だと言います。

「肉体労働派なので陸で仕事をしているより性に合っている。大きな災害さえなければ経済的にも安定しているし、この不況でも取りあえず仕事があるってことは幸せだ。漁師をやっている良かったと思うよ」

まじめに仕事をして、たまに趣味のゴルフに行く。何事もなくそんな日々が続くことを願っています。

社団法人 北海道栽培漁業振興公社
技術顧問 眞 山 紘

今月の講座

サケマス親魚の遡上生態

～特にサクラマスの遡上と河川環境との関わり～

はじめに

サケマスの人工ふ化放流事業は卵を採るための親魚を採捕することから始まります（写真1）。計画に見合った数の親魚を、計画通りの時期毎に確保する必要があります。

ところがわが国では、河川遡上親魚の生態に関する調査研究

は、ふ化放流技術や幼稚魚の生態に関するものに比べるときわめて少なかったのです。

自然産卵によりサケマス資源を維持してきた北米では、遡上・産卵生態の研究は資源管理に不可欠です。このため数多くの研究が行われ、その成果は魚道設計にも生かされてきました。

わが国においても最近になって、河川毎の固有群の遺伝的多様性を維持しながらサケマス資源を利用するには、自然産卵を組み入れた増殖の推進が必要と考えられるようになってきました。

本稿では河川との関わりが強いサクラマスを中心にして、遡上生態調査結果の一端を紹介します。

サケマスの種類による産卵場所の違い

生まれた稚魚がすぐ海に下ってしまうサケやカラフトマスの産卵は、海に近い中・下流域で行われます。一方、サクラマスの主要な産卵場は本流や支流の上流域です（図1）。生まれた子供達が下流に散らばって川を広く使うことができるよう、上流部それも源流近くまでさかのぼって行われます。サクラマスは長距離ランナーであるとともに優れたジャンパーでもあるのです。

産卵場所がそれぞれ異なるサケマス3種の成熟期の形態を比べてみました（写真2）。尾びれの形に注目すると、サケとカラフ



写真1 尻別川支流目名川のサケマス親魚捕獲場



写真2 北海道の川に遡上するサケマス類の成熟雄魚の形態比較

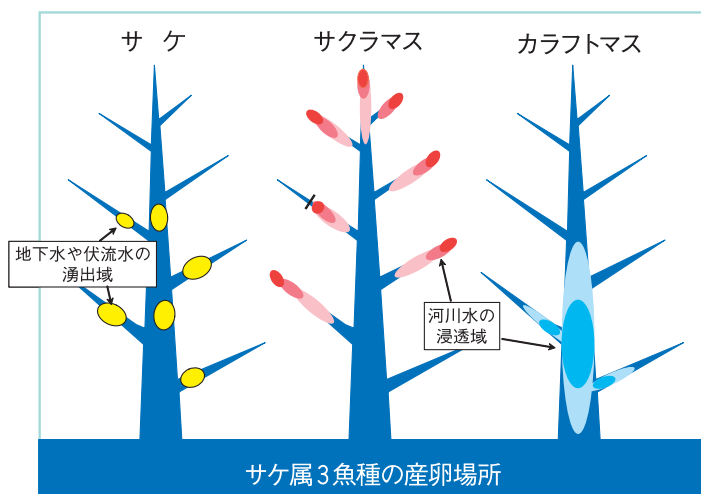


図1 サケマス類3種が河川流域で選択する産卵場所の模式図

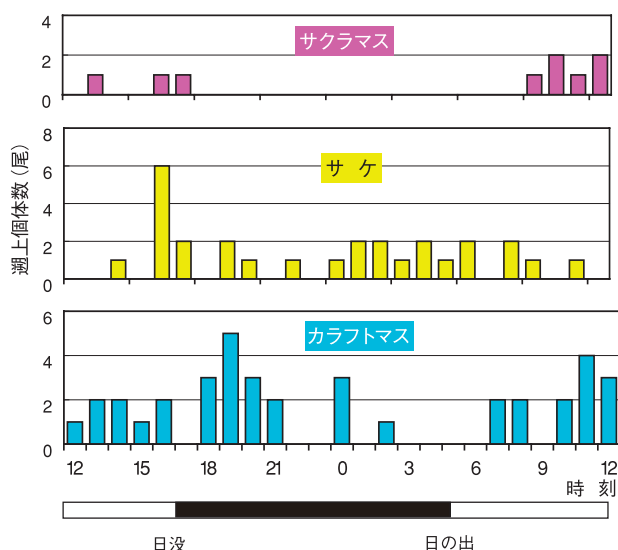


図2 サケマス3種の遡上時間帯の比較
(1975年9月30日～10月1日：十勝川)

トマスは後端に切れ込みがあり、尾びれの上下が尖っているようにも見えます。これは比較的流れのゆるやかなところで長い時間泳ぎ続ける魚に多い形です。

サクラマスの尾びれはこれらと違って切れ込みがはっきりせず、板状で頑丈そうです。尾びれの付け根の幅(尾柄高)も太めで、瞬発的な泳ぎが得意なように見えます。強い流れに逆らいながら産卵場を目指すのに適した形態なのです。

遡上に影響を与える要因

サケマス親魚の遡上活動に影響を与える外部の環境要因としては、照度、流量、水質(濁り、溶



写真3 産卵場所に向かうサクラマスは日中に増え、捕獲場のウライの下流に群がり始める(尻別川支流目名川にて)

存物質など)、水温、気象(降雨、雲のかげり、気圧、風など)の変化が、魚自体の内因的なものとしては、性成熟の進行度合いや遡上魚の密度などが関わると考えられています。

日中に視覚に頼って難所を通過

産卵期のサクラマスの遡上活動は日中に活発化し、夜には停滞するという日周変化を持つことが知られています。

北海道東部の十勝川支流猿別川には、カラフトマスを含む3種のサケマスが産卵遡上します。図2は魚種別に遡上時間帯を比べてみたものです。サケとカラフトマスは夜にも少なからず遡上しているのに、サクラマスが川を上ったのは日中だけでした。

サクラマスの遡上活動が日中に活発化する理由としては、産卵場に向けて移動する時、視覚で障害物を認識しながら遡上路を見つけるためと思われます。

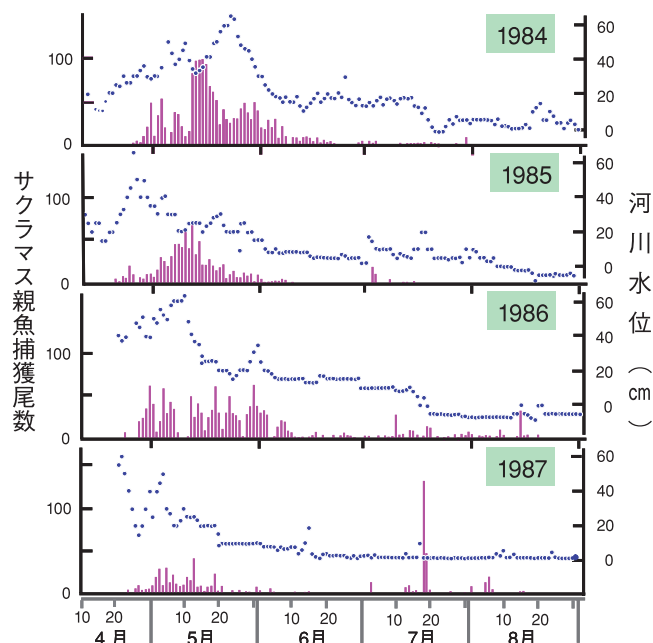


図3 斜里川におけるサクラマス親魚捕獲数(縦棒)と河川水位(青丸)の日変化

しかし、実際には夜間の遡上も観察されることもあります。成熟が進んでいるにもかかわらず遡上に適した環境が整わない渇水時などには、外敵から狙われにくい夜の方がリスクは小さいためかもしれません。

出水を利用するサクラマスの遡上

サケマス親魚の遡上に影響を与える要因として最も良く知られているのは降雨出水などによる河川流量の増加です。他に関与が考えられている要因のいくつか、例えば水の濁り、気圧、照度、水温などの変化も、直接的にあるいは間接的に流量の増加に伴って生じます。

サケマスが海から川に上り始めるタイミングについては、河川の増水や海水の出入り(潮汐流)に合わせているといわれています。このため渇水が続くと河口域に数週間もとどまることがあ



写真4 産卵期のサクラマス親魚は遡上活動が出水時に活発化する（尻別川支流目名川）



写真5 渇水のため遡上を見合わせて深みで待機中のサクラマス親魚（天塩川）

ります。ところが春の融雪増水期に河川遡上するサクラマスにこのような心配は無用です。

北海道では産卵期が8月末から10月初めですが、3～6ヶ月も前の4～5月に母川への遡上を始めます。

河口域（河口から800m上流）で捕獲が行われていた頃の斜里川のデータをもとに、サクラマスの海から川への遡上の様子をみてみました（図3）。春の融雪増水の収まる時期に遡上数の増加がみられますが、一時的に減水した時に多く遡上することもあります。

沿岸でほとんど漁獲されなくなる6月下旬から8月の産卵期までの間にも河川遡上は少数ながら続いていることから、同じ河川の中でも色々な時期に河口域を遡上するサクラマスの群のいることが分かります。

秋の産卵期には主に台風に影響を受ける大雨による増水を利用

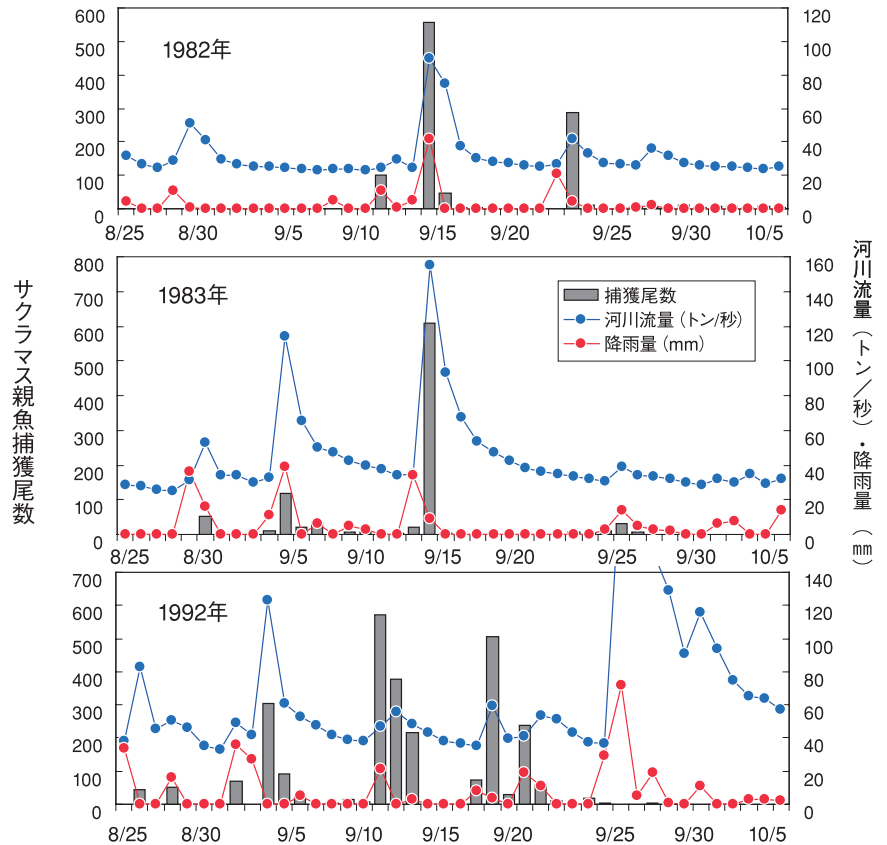


図4 産卵期に適切な間隔で出水が生じた年のサクラマスの遡上数変動（尻別川支流目名川）。河川流量は名駒観測所、降雨量は蘭越の観測値

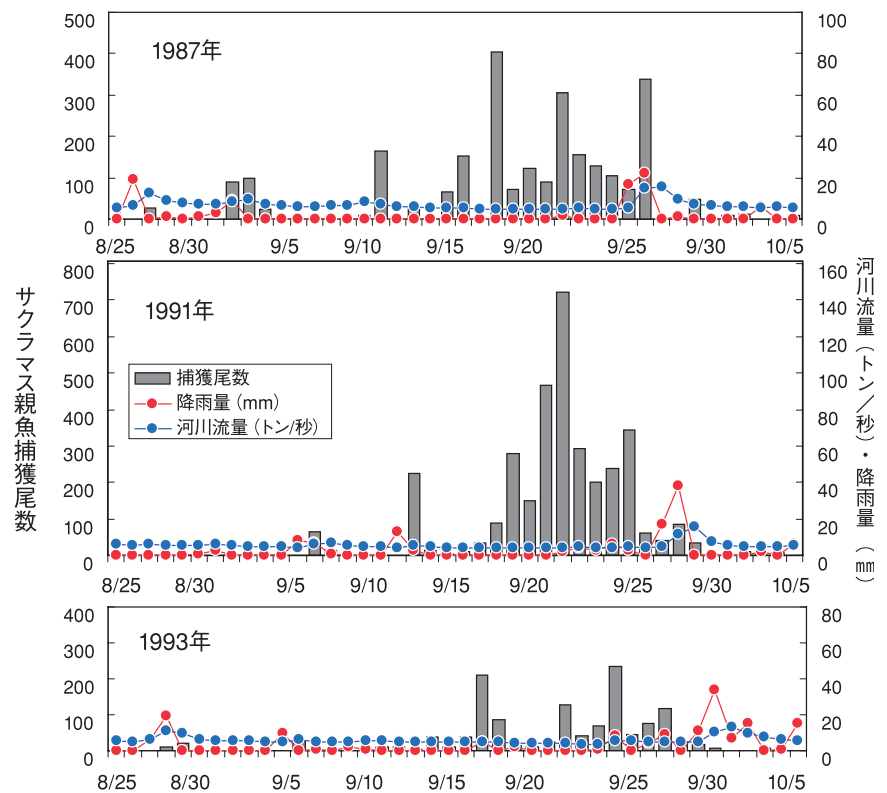


図5 産卵期に降雨が少なく、出水がない年のサクラマスの遡上数変動（尻別川支流目名川）

用して産卵場まで一気に遡上します。できるだけ源流に近く、そして多くの分岐した沢まで

達するには、通常は流量が少なく上りにくい所でも通過できる出水時がチャンスなのです。



写真6 魚道のない砂防ダムでジャンプするサクラマス親魚（天塩川）

産卵期に適度な間隔で出水が生じた場合の遡上状況を図4に示しました。尻別川支流目名川に遡上するサクラマスの産卵期は9月中旬から下旬がピークです。この期間に出水が起きるとこれに合わせて集中的に遡上します。

ところが秋の増水は必ずしも毎年起きるとは限りません。産卵期に雨の少ない渇水の年も時々あります。こういう時には、成熟が進んだ産卵親魚はぎりぎりまで流れのゆるやかな深みで出水を待ちます（写真5）。やがて不適な流量条件下でもやむを得ず産卵のために上流に向けて移動を始めます（図5）。

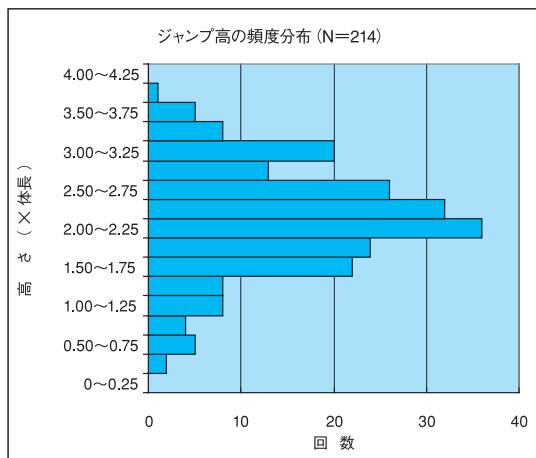


図6 斜里川の自然の滝で観察されたサクラマスのジャンプ高。各個体毎の体長比で示した（2002年6月18日）

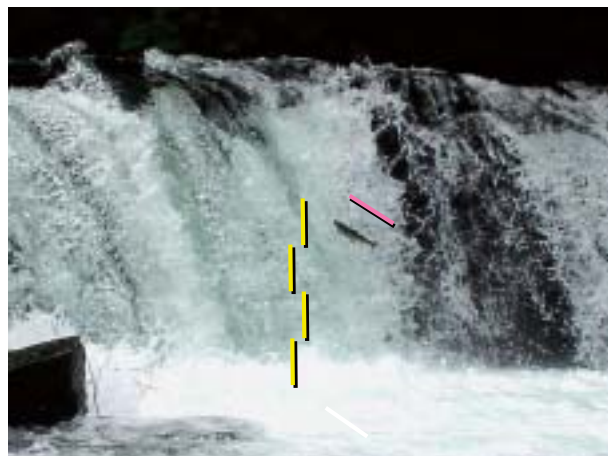


写真7 滝に向かってジャンプするサクラマス親魚。魚の体長を赤色の線で示し、滝の下の水面から上方に同じ長さの線を並べてみた

産卵末期になってからの遡上であることや、河川流量が少ない状態が続いていることから遡上可能距離が短くなり、好適な環境の場所での産卵は期待できません。

河川の流量が多めの時にサクラマスの遡上量が増える理由としては；

1. 流速の増加が走流性（向流性）を刺激するため、
2. 産卵場として利用される流量の少ない上流域へ上りやすくなるため、
3. 外敵から襲われにくくなるため（水深が増すとともに濁りも加わる）、などが考えられています。

跳躍能力 (ジャンプ高)

上流域を産卵場として利用するサクラマスは、その途中で少なからず遡上障害となる小さな滝や急流を通過しなければなりません。

スコットランドのタイセイヨウサケは3.7mの高さの滝を上

った記録があるそうです。太平洋サケマス類の最大ジャンプ高は、マスノスケ、ギンザケ、ベニザケで2.1～2.4mとされています。

サクラマスの跳躍能力については、いくつかの河川で高さ2mぐらいの遡上障害物の上流で産卵床が見つかったことや、稚魚の分布が確かめられたことがあります。しかし、遡上行動が活発化する出水時には下流側の水位が高くなるので、落差が小さくなった時に上った可能性もあります。

実際に自然の滝に向かってジャンプしている写真の映像から、体長の何倍ぐらいの高さまで跳び上がっているのか計ってみました（写真7）。この写真では体長の3.5倍ぐらいの高さまで跳躍していることが分かりました。

数多くのジャンプについて実測してみようということで、斜里川の「さくらの滝」でビデオ撮影し、画像上でジャンプ高を計測してみました。

30分間に観察された214回のジャンプの中で、体長の3.8

倍の高さが最大でした。最も多かったのは体長の2.00～2.25倍の高さでした（図6）。

条件が良く、能力を十分に発揮した時には、体長の4倍近くまで跳躍する可能性を持っているものの、実際にはその半分程度の高さにとどまるジャンプの多いことが分かりました。なお、この時の滝の上下流の水位差は2m40cmで、観察時に上流への遡上に成功した魚は皆無でした。

滝の下で繰り返されるジャンプを見ていると、落下水にとびつくことができない失敗ジャンプの少ないことに気が付きました。そこで、跳躍ごとの滝へのとびつき方を図7に示すように分け、それぞれの出現回数をカウントしてみました。

魚体全体を水面上に現した222回のジャンプのうち、跳び上がる途中で落下水に突っ込んだものが約半数、ピークの高さの時にとびついたのが約4分の1で、合わせて73.4%もの高率で滝の落下水に向かって突っ込んでいたのです。

このことからサクラマスは滝から落下する流れがもたらす情報をきわめて正確に把握して跳躍行動に移していることが分かりました。

自然の滝での観察結果から、サクラマスは高い跳躍能力を備えていることが明らかにされましたが、省エネで安全に遡上するには流れの中を泳ぎ上るのが基本です。ジャンプは難所を通過するための最後の手段ということを認識する必要があります。

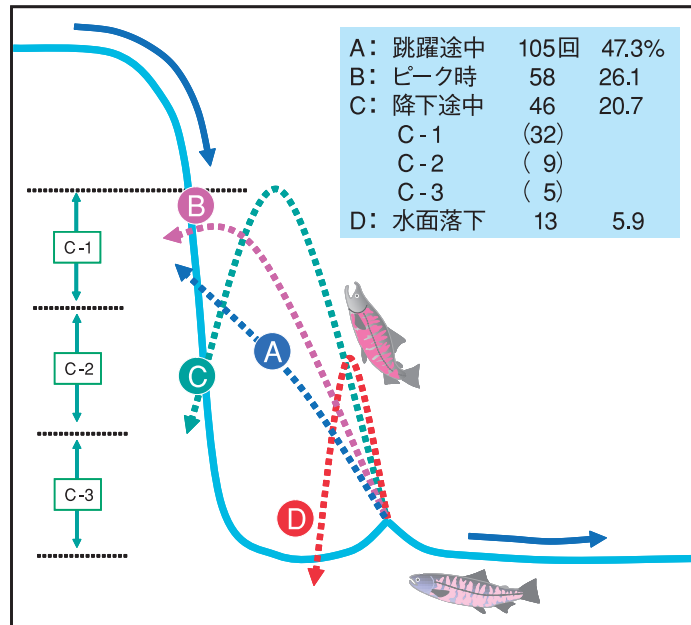


図7 斜里川の自然滝で観察されたサクラマスのジャンプ222回の飛び込み位置の内訳（2002年6月18日）

観察を行った斜里川に遡上するサクラマス親魚の大きさは北海道の中で最も小型で、平均体長（尾叉長）は40～45cmですから、実際の最大ジャンプ高は最大で1.7m程度と推算されました。

北海道で大型魚が多い尻別川の平均体長は55～60cmですから、同じ体長比であると2mを少し超えることになります。最大ジャンプ高2.2mといわれるギンザケの平均体長は60cm前後なので体長の3.7倍となり、サクラマスの3.8倍という値はほぼ妥当と判断されました。

ただし、頻度の高かったのは最大値の半分ぐらいの高さでしたから、遡上可能高の評価には注意しなければなりません。

また、ジャンプ効率を高めるには滝など落下水の下流側のプール水深に留意することが必要です。サケ親魚やサクラマス幼魚を用いた実験では、体長とほぼ同じプール水深の時に遡上効率の高いことが分かっています。

今回のジャンプを観察したのは水温が13℃前後の6月中旬で、産卵まで2ヵ月ほど前の未熟魚でした。跳躍能力は成熟が進むと変化すると予想されますし、水温など環境条件によっても異なるでしょうから数多く観察データを蓄積する必要があります。

おわりに

サクラマスは春の河川遡上前に蓄積したエネルギーを無駄に消費しないように、出水のような環境変化をうまく利用し、安全に産卵に適した場所にたどり着けるようにしているのです。さらに、それぞれの個体ごとに遺伝的に決められた固有の産卵時期に合わせて産卵場に到達しなければならないのです。

子孫を残すために闘っている魚たちに対して私たちが出来るお手伝いとして、環境保全を含めた取り組みの重要性は今後いっそう増していくに違いありません。

雄武漁協

三河 貴明さん



仕事を任されると楽しい

雄武漁協の漁業後継者、三河貴明さんの実家はサケ定置網漁業、タコいさり漁業、コンブ漁業、ウニ漁業、ホタテ稚貝養殖などを営んでいます。

いずれ漁師になろうとは思っていましたが、科学が好きで旭川高専に進み、会社勤めを経験したいと卒業後、苫小牧で就職しました。

「夜勤が辛くて1年で辞めて戻ってきました。夜起きてられないほうで、早起きが得意で学生時代の試験勉強も朝していました。漁師向きの体ですね」

漁業研修所を出て、去年の秋か

ら父親の仕事を手伝っています。

「この4月から一人でウニ獲りに行かせてもらっています。獲るのはまだ遅いけど、仕事を任されると楽しいです。腕を磨いて、みんなと同じ早さで獲れるようになります。去年の秋は父親についてタコいさりに行きましたが、一列になるように樽を動かしたり、止まっている樽を見分けたり、船の運転など難しい漁だなと思いました。ウニを覚えたらタコもやってみたいです」

定置は8人の共同で、それぞれ後継者を含め、13人で仕事をし

ています。

「型入れの時、自分はアンカー投げをしましたが、タイミングはまだ分からないので、やれと言われてたら入れてました。漁場では自分が一番若くて、すぐ上の人が30歳で、その人に仕事を教えてもらっていますが、迷惑をかけないように言われなくても動けるよう、何をしたら良いか分かるように早く仕事を覚えたいです」

船の上で日の出を見るのが気持ちいい。朝が実感できるこの仕事が好きだと笑います。

