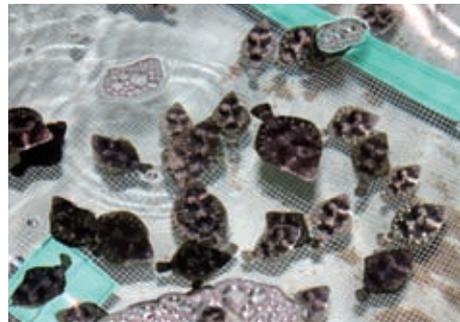


あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成24年9月1日
NO.458

発行所／財北海道栽培漁業振興公社
発行人／櫻庭武弘
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
(北海道水産ビル3階)
TEL (011) 271-7731 / FAX (011) 271-1606
ホームページ <http://www.saibai.or.jp>
ISSN 1883-5384



マツカワ稚魚の放流始まる

8月6日、室蘭の追直漁港沖で、栽培公社生産のマツカワ稚魚が今期初めて放流されました。栽培公社伊達事業所はこの日、朝8時から、80mmにまで育てたマツカワ稚魚5万尾の積み込みを開始。川下正己所長の陣頭指揮のもと、スタッフ総出の作業により手際よく水槽へと積み込まれた稚魚達は午前10時、無事室蘭へと到着し、関係者の手により船上から大海原へと解き放たれました。川下所長は「今年は元気の良い稚魚ができました。苦労も多くありましたが、無事に放流までこぎつけることができほっとしています。それでも65万尾全ての放流が終わるまで、まだ気は抜けません」と気を引き締めます。伊達事業所7名のスタッフが丹精込めて育てあげた稚魚はこの後、9月10日まで適時放流が続けられます。

CONTENTS 目次

漁業士発アクアカルチャーロード	2
青年漁業士(いぶり噴火湾漁協) 阿部重徳さん	
栽培漁業公社紙上大学◆今月の講座	3~7
カラフトマスの生物学と資源 北海道立総合研究機構さけます・内水面水産 試験場 研究主任	虎尾 充
栽培漁業技術情報	8
・「北海道開発局優良工事等表彰」を受賞	
・道総研水産研究本部成果発表会	
・新人職員紹介	
環境技術部 計画課 森田 康 技師補	

時流に合わせて進化 する普遍の仕事

虻田町でホタテ養殖を営む阿部重徳さんは、平成16年に青年漁業士として認定されました。「1年を通じて休む暇なく仕事をするのがこの仕事」と話す阿部さんに、時代と共に変わるホタテ養殖漁家の仕事と経営についてうかがいました。

慣習にとらわれず仕事を変える

阿部さんは4月から耳吊りを始め、それが終わったら11月までが稚貝の採取と分散作業。12月中旬まで貝の沖洗いをし、年末から3月にかけて耳吊りしたホタテ貝を随時出荷するというサイクルで1年を過ごします。以前は年内に出荷を完了させていましたが、次第にこのようなスケジュールへと変わってきたそうです。そのうえで阿部さんは4月以降、市況を見ながら残存貝を出荷することで年間を通じて市場にホタテを供給しています。夏場は3月末に比べ約30円、単価が上がっているそうです。「もともとは缶詰用が主力だったので、年内に大きい貝を出荷することが重要でしたが、消費者ニーズの変化と共に缶詰も売れなくなりました。消費者のニーズに合わせて自分たちも動くことが大事ですし、それとともに仕事も変えていかなければなりません」と語る阿部さん。噴火湾沿岸のホタテ漁業者が否が応でも仕事を変えなければならない事態が起きたのは2009年のことでした。

厄介者ザラボヤとの戦い

それが噴火湾のホタテ養殖漁家を悩ませるザラボヤ（編集注：ヨーロッパザラボヤ）です。処理にかかる労働時間や燃油代の増加、ホタテの落下被害など、ザラボヤをめぐる対応に噴火湾沿岸のホタテ漁業者は頭を抱えています。最近では生息範囲を胆振管内にまで拡げており、被害は深刻さを増すばかりです。阿部さんが沖洗いを始めたきっかけは、同じくザラボヤ被害に悩む八雲町の同業者の声を聞いたことです。「沖洗いしなければ耳吊り1本の重さは倍以上になりますので、船に積むこともままならなくなります。ザラボヤはホタテと同じエサを食べますので、養殖カゴに付着すると中のホタテの成長は確実に悪化します」と悪影響を口にします。虻田のホタテ養殖漁家のうち、貝への付着分以外にカゴまで洗浄しているのは、現時点で阿部さんを含め10名足らず。「渡島側では普通に行われているそうです。虻田はまだそこまでの被害はありませんが、今後については考えていかなければなりません」と不安を訴えます。それでも阿部さんは「ザラボヤ問題は従来の仕事のやり方や経営を変えるきっかけだったのかもかもしれません」と前を向きます。

虻田の浜の未来へ向けて

沖洗いすることで貝の成長も作業



青年漁業士(いぶり噴火湾漁協)
阿部重徳さん

効率も確実に上がるそうです。阿部さんは「質より量という旧態依然の考え方のままでは、漁家経営が成り立たなくなるのは時間の問題です。以前は単価が安くても仕方がないという考え方が主流で、安値でも売れる出荷をしてきましたが、部会長時代にその考え方を改めるべく、価格の良い時にすぐ出荷体制をとれるよう、沖洗いをしておくよう指導していました。原貝の形にしておけば、値段が良いときに売ることが出来ます。そのためには常に準備が必要です」と管理体制強化の重要性を説きます。「年内に全て出荷していた頃とは違い、仕事のサイクルが変わったことにより出荷時期も変わっています。この地域は卵付きボイル用の引き合いが多いので、卵が張ってくる2月後半から3月にかけて、目方も増えて貝の値段が上がります。ニーズに合ったものを適時に提供できることが商品の価値を上げ、その対応が漁業者にも求められます」と、市場変化への柔軟な対応の大切さを口にします。

虻田を支えるホタテ養殖業は今、後継者不足が深刻です。問題が山積する中、阿部さんは組合理事として今後も精力的な活動を続けていきます。

北海道立総合研究機構 さけます・内水面水産試験場
研究主任 虎尾 充

今月の講座

カラフトマスの生物学と資源

お盆を過ぎた頃、秋サケ(シロザケ)よりも一足先に、北海道にカラフトマスが戻ってきます。秋サケに比べると、カラフトマスの知名度はいまひとつですが、身肉はシロザケより柔らかく脂がのって美味しく、筋子(マス子)も独特の風味があり、シロザケの筋子よりも好んで食べる人もいます。網走管内では“オホーツクサーモン”の愛称で積極的なPR活動が行われ、トバ、魚醤、カラフトマスのフライを載せた“オホーツクザンギ丼”などカラフトマスを使った商品、メニューが次々と開発され、定着してきた感があります。

また、テレビでは、世界自然遺産の知床半島で、冬眠前のヒグマの貴重なタンパク源として、ヒグマがカラフトマスを捕まえるシーンをた

びたび目にします。カラフトマスが陸上の動物や鳥に餌として利用されることで、海と森をつなぐ役割を担っていることも明らかとなりました。

しかし、日本ではカラフトマスの研究はシロザケに比べて進んでおらず、分からないことが多い魚です。

本稿では、最近の調査研究の結果を交えて、カラフトマスの生物学的な特徴を紹介し、資源管理と増殖の方向性について考えたいと思います。

カラフトマスという魚

カラフトマス(学名 *Oncorhynchus gorbuscha*)は北太平洋に広く分布し

(図1)、この海域に分布するサケ・マス類の中で最も資源量が多く、重要な漁業資源となっています。

カラフトマスはシロザケと同様、遡河性回遊魚に分類され、淡水域で生まれて成長のため海に出て、また産卵のために河川に遡上します。

カラフトマスの稚魚は、4月から5月にかけて産卵床から泳ぎだして、直ちに海へと向かいます。私たちが根室管内の当幌川で行った調査では、放流場所から河口まで60kmの距離を3日程度で降下していました。1週間から1ヶ月近くの時間をかけて川を下るシロザケ稚魚よりは急いで海へ出る生態を持つようです。河川への依存度を下げ、沿岸域で成長することを選んだ魚と言えるかも知れません。

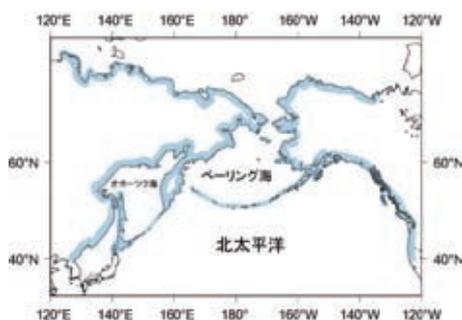


図1 カラフトマス産卵域の分布 (Heard1991から作成)

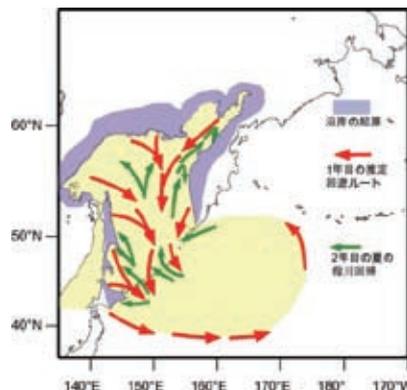


図2 アジア系カラフトマスの回遊ルート (高木ら1981から作成)

海に出たカラフトマスの回遊範囲はシロザケよりは小さく、日本を含むアジア系カラフトマスは東経175°付近まで回遊し、成長して2年目の春から夏に生まれた場所への帰路につくと考えられています(図2)。北海道の沿岸まで回帰したカラフトマスは、生まれた河川を探して遡上し、繁殖した後に死亡します。したがって、カラフトマスの大部分は、生まれて2年で生活史を完結することになります。

この2年サイクルの生活史を持つために、カラフトマスは奇数年生まれと偶数年生まれの魚が交配することなく、同じ種の中で年級によって遺伝的分化が生じているという生物学的にも珍しい特徴を持っています。

資源変動の特徴

現在、日本ではカラフトマスのほとんどが7月から9月に、オホーツク海と道東海域沿岸の小定置網で漁獲されます。

カラフトマスの資源は隔年で、豊漁年と不漁年が繰り返され、時々それが逆転するなど、不思議な資源変動をしています。来遊尾数(沿岸漁獲尾数+河川捕獲尾数)は、1980年代後半までは約500万尾に届かない程度でしたが、1990年代に入って急激に増大し、偶数年には1,500万尾、奇数年には700万尾前後の来遊がありました(図3)。2003年以降、豊漁年と不漁年が逆転し、そして、昨年2011年は、奇数年で豊漁が予想されましたが553万尾(速報値)と、不良の年となりました。

このような来遊尾数の変動を生

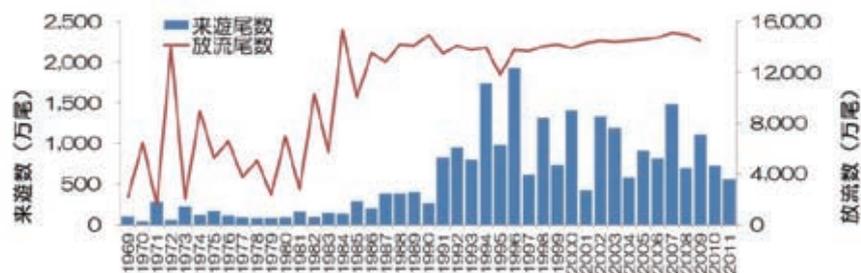


図3 北海道におけるカラフトマス来遊尾数と放流尾数

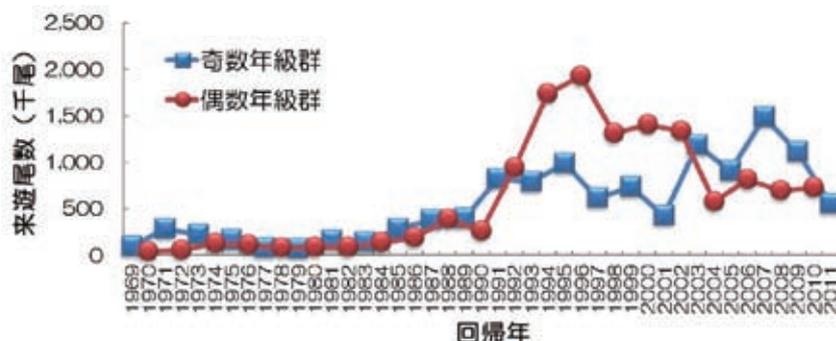


図4 年級群別に見たカラフトマスの来遊尾数

まれ年(年級)別に分けてみると、偶数年級群と奇数年級群が異なるパターンで増減していることがわかります(図4)。1990年代のカラフトマス来遊数の急激な増大は、偶数年級群が爆発的に増加したためです。それに対して奇数年級群の来遊数の増加はゆるやかで、1990年代から2000年代初めまでは、偶数年級群が豊漁、奇数年級群が不漁という関係が続いていました。しかし、2000年代に入り、偶数年級群の来遊尾数は急激に落ち込み、一方の奇数年級群は徐々に来遊尾数が増えてきたため、2003年から2004年のシーズンに偶数年級群が不漁、奇数年級群が豊漁というように関係性が逆転したので

す。資源の増大にはベーリング海の海洋環境の影響が大きいとされていますが、年級群によって変動パターンが異なる理由はよくわかって

いません。

自然産卵が多いらしい

1970年代に入ってから、シロザケと同様にカラフトマスでも積極的に稚魚放流が行われるようになりました。1970年代には放流尾数は大きく増減していましたが、1980年代後半からは毎年約1億4千万尾の稚魚が安定的に放流されています(図3)。しかし、それにもかかわらず来遊尾数の変動は大きく、その要因のひとつとしてカラフトマス資源では野生魚の割合が高いためと考えられています。

統計的な推定からは、漁獲されるカラフトマスの6割程度は自然産卵由来であると考えられています。また、遡上した親魚は、人工孵化放流に用いるために多くが捕獲されますが、自然産卵が多いことも実際

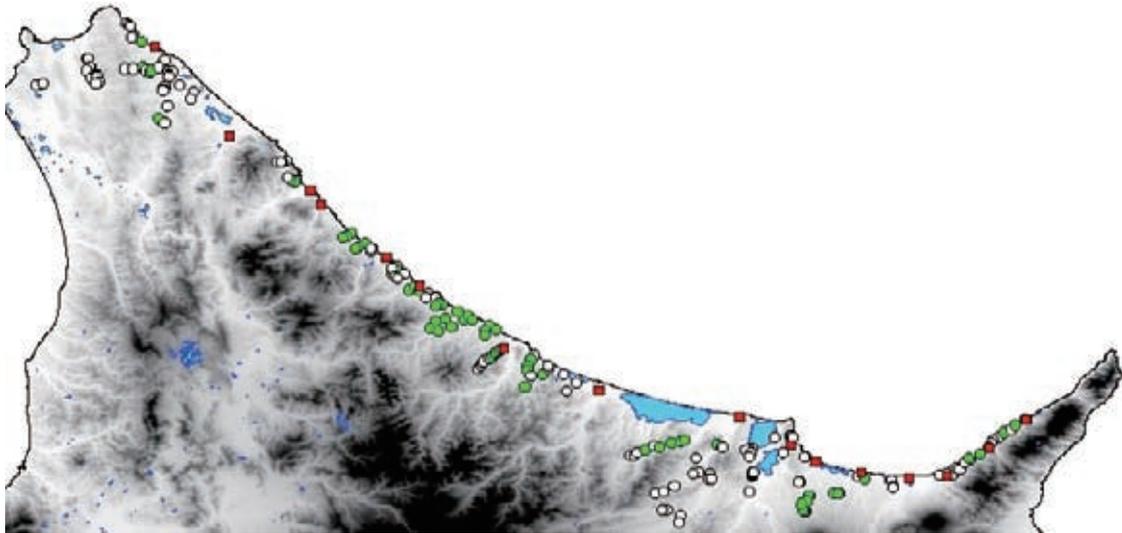


図5 オホーツク海側におけるカラフトマスの自然産卵河川
 緑丸はカラフトマスの自然産卵が確認された河川、白丸は未確認の河川。赤い四角はカラフトマス捕獲場。
 (さげます・内水試 宮腰靖之氏提供)

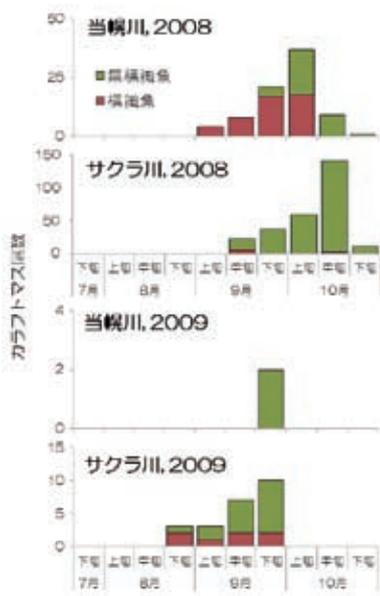


図6 当幌川とサクラ川の標識放流-回帰調査結果

の目視調査でわかってきました。図5は、オホーツク海側の河川でカラフトマスの自然産卵が確認された河川を示しています。北海道の中でもカラフトマスの漁獲量の多いオホーツク海側では、多くの河川でカラフトマスの自然産卵が確認されています。カラフトマス資源の増加はふ化放流事業の成果であるとともに、自然産卵が資源に寄与しているものと考えられます。

また、根室管内の当幌川と支流サ

クラ川で標識魚を放流し産卵後に死亡した魚の標識を調べた結果では(図6)、標識を付けた放流魚の他に、多くの標識のない魚が遡上しており、天然産卵が少なくないことを示唆しています。

母川に帰ってこない?

サケの仲間は、産卵のために生まれた川に帰ってくる性質(母川回帰性)を持つことが知られています。しかし、カラフトマスはこの性質が比較的弱いとされています。北米での調査では、迷入率は5~30%以上と調査によって大きな幅がありますが、生まれた河川以外へ遡上する割合(迷入)が他のサケの仲間より高いのは間違いないようです。北海道におけるカラフトマスの母川回帰については不明な点が多く、よく分かっていませんでした。そこで、2007年から2009年にかけて、さげます・内水面水産試験場がオホーツク海側の網走川、根室海峡に面する当幌川に放流されるカラフトマスに標識を施し、回帰調査を実施しました。その結果、放流した河川を

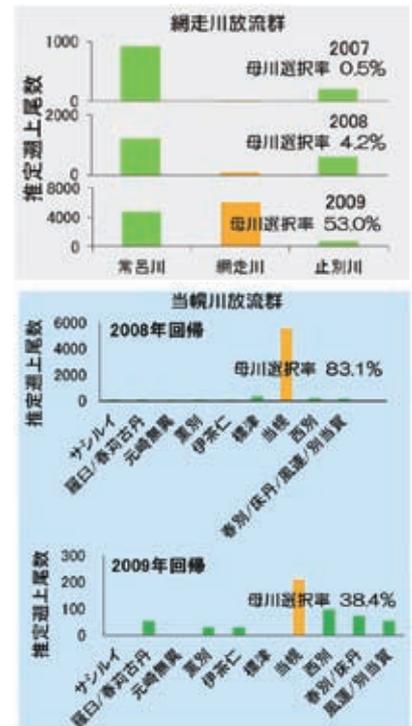


図7 網走川と当幌川放流のカラフトマス母川回帰

選んで遡上した割合(母川選択率)は、地域や年によってずいぶん異なる結果となりました(図7)。これらの調査からは、カラフトマスが一定の母川回帰性を持つ一方でその精度は低く、河川や年級によっても大きく異なるらしいということがわかりました。

また、遺伝的な研究からも、他の



図8 北海道におけるカラフトマス地域集団の想定

サケ・マス類に比べると、カラフトマスは河川ごとの遺伝的な分化がそれほど大きくない、つまり、生まれた河川以外の川に入り込んで子孫を残している可能性が指摘されています。

迷入が多いと考えられるカラフトマスですが、迷入には新たな生息

場所の拡大や、遺伝的な多様性の維持などの効果も指摘されています。

このように、母川回帰性が弱いことを示す研究結果が出ている一方で、地域ごとにカラフトマスの形態に違いがあることもわかってきました。つまり、ある程度地域的にまとまった集団が形成されている可能性もあるということです。形態的な分析と漁獲動向の分析から、北海道のカラフトマスには共通の特徴を持つ集団があり(図8)、稚内～猿払、雄武～羅臼、標津～落石、釧路～浜中の河川で捕獲されたカラフトマス親魚には、それぞれ比較的共同点が多かったということです。

先ほどの当幌川と支流サクラ川の調査結果でも小さな集団が独立して存在する可能性が示唆されていま

す。北海道のカラフトマスは、まだまだ私たちが把握できていない、複雑な集団構造を持っている可能性があります。

孵化放流事業の方向性

サケ・マスの生き残りには2つの危険な期間があると考えられ、それは降海直後と降海1年目の夏の後であるとされています。

これらの時期は、日本産のカラフトマスでは、降海後に沿岸で成長する4月～7月、それから、沖合を北上してオホーツク海で過ごす時期にあたります。オホーツク海まで旅立ってしまうと、人の手で出来ることはほとんどありません。したがって、資源増殖にとっては放流した稚

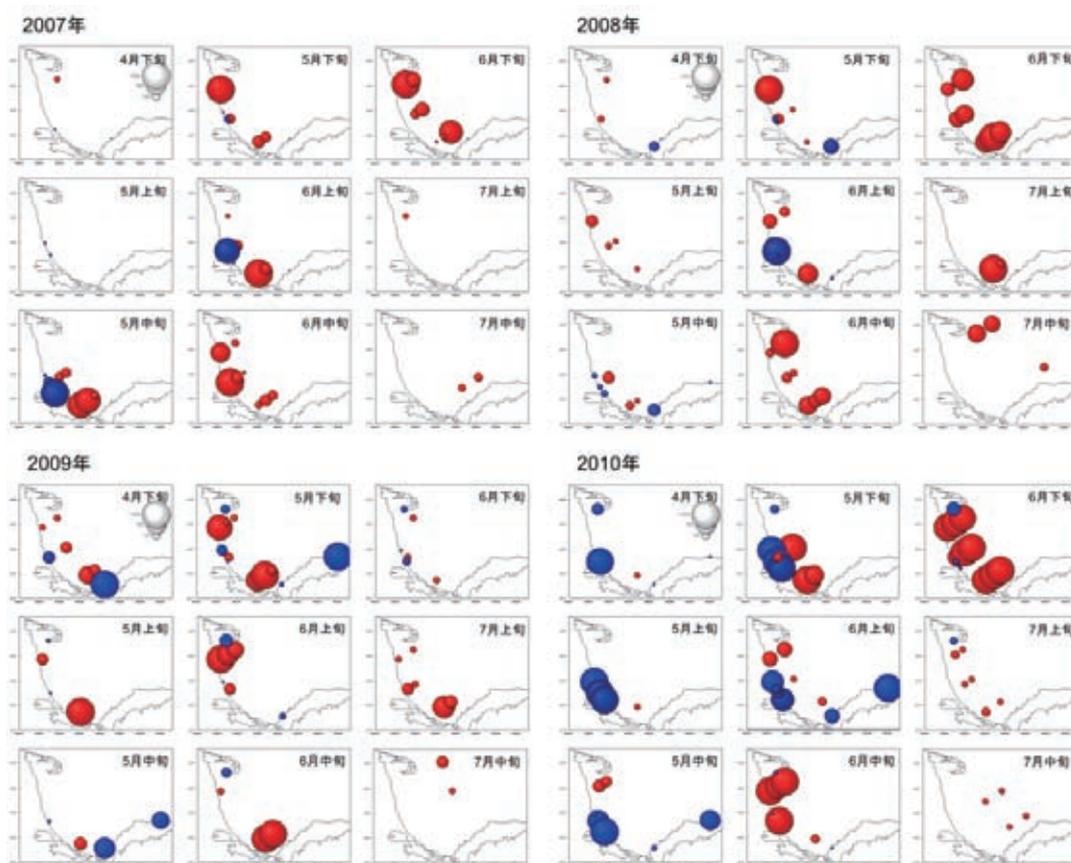


図9 根室南部沿岸におけるカラフトマス稚魚の時期別分布
青丸は渚帯、赤丸は沿岸での採集を示す。

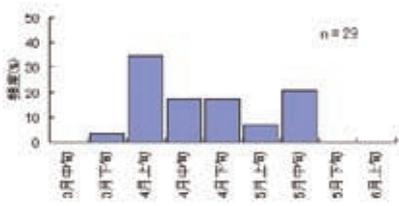


図10 2009年の根室南部沿岸カラフトマス稚魚の推定降海旬

魚の沿岸域での生き残りをどうやって高めるかが重要で、唯一と言って良い可能な手段になってきます。

資源が低迷傾向にある根室管内では、生き残りが良いと考えられる時期に稚魚を放流する「適期放流」を推進しています。いつカラフトマスを放流すれば良いのか？それを知るためには、沿岸域の環境とカラフトマスの成長や生き残りを調べなければなりません。

私たちと根室管内さけ・ます増殖事業協会、各漁協、北海道大学、北海道区水産研究所は、2007年から4年がかりでシロザケとカラフトマス稚魚に関わる根室南部沿岸の調査を実施しました。その結果、カラフトマス稚魚も、シロザケ稚魚と近い水温帯(8~13℃)を好むことがわかりました。根室南部沿岸の渚帯には4月上旬~6月上旬までカラフトマス稚魚が分布し、水温が8~10℃前後になるまでに沿岸域へと移動していました。沿岸域では4月下旬~7月上旬までカラフトマス稚魚が分布し、表面海水温が14℃

になるまでにはさらに沖合へと離岸していました(図10)。

カラフトマスの分布は水温の影響を強く受けており、水温が低めに推移すると渚帯から沿岸域への移動、および沿岸域からさらに沖合への離岸が抑制される傾向がありました。そして、当幌川から放流したカラフトマス標識魚の回帰率は、温暖年(2007年放流)には高く、冷涼年(2008年放流)には低いという結果がでました。稚魚が沿岸生活期に経験する環境が温暖であれば回帰率が向上する可能性があると考えています。

北米の研究では、沿岸域でのカラフトマス稚魚の生き残りは、成長率と関係していることが指摘されています。成長率は、耳石という頭部にある硬組織を調べることで推定できます。また、シロザケやカラフトマス稚魚では耳石を調べることで、いつ海に下りたかも推定することが出来ます。2009年に採集されたカラフトマスの耳石を調べたところ、根室南部沿岸では、カラフトマス稚魚は3月下旬~5月上旬に降海しており、4月上旬よりもより暖かい5月中旬に沿岸に加入した個体の方が、成長率が高い可能性が示唆されました。

このような研究結果から、水温がある程度上昇してから放流した方が稚魚の沿岸域での生き残りの可能性

が高いと考え、根室南部沿岸で4年間通じて渚帯での表面水温が5℃を超えた4月下旬~5月上旬を放流の目安として提案しました。現在、根室南部におけるカラフトマスの主要な放流時期は3月下旬~4月上旬であり(2010年実績)、放流適期よりも少なくとも2旬程度、放流が早いのかも知れません。根室管内さけ・ます増殖事業協会では、これを適期に合わせる方向で施設整備等を行い、ふ化放流事業の改善を進めています。

資源管理と増殖

カラフトマス資源には、自然産卵の寄与が少なくないことがわかってきました。カラフトマスが自然産卵を行う河川の環境の保全・整備、ふ化放流に使用しない親魚は遡上させて自然再生産のサイクルを利用する等の方向性が有効であると考えます。自然再生産の量的な把握も必要であり、今後、モデル河川を設定し調査研究を進めます。

また、カラフトマスでは放流魚の回帰率など放流効果も具体的にはよくわかっていない状態です。今後、適期に合わせて放流した稚魚の回帰状況の追跡調査等を通じて、地域に応じた効果的な放流方法を確立することが一層重要となります。

謝辞

調査の実施にあたり、(社)根室管内さけ・ます増殖事業協会、(社)北見管内さけ・ます増殖事業協会のご協力をいただきました。

推定された降海旬	推定日間成長率(mm/日)	標本数
4月上旬	0.34 ± 0.16	10
5月中旬	0.39 ± 0.14	6

表1 カラフトマス稚魚の降海後の推定成長率

「北海道開発局優良工事等表彰」を受賞

去る7月19日、当公社は、平成23年度美利河ダム魚類遡上調査業務に関し、北海道開発局函館開発建設部長から表彰を受けました。これは、北海道開発局が所管する工事及び業務に関し、優良な請負者及び技術者を表彰するものです。受賞は、当公社が発足以来初のことであり、大きな



栄誉です。業務内容は、後志利別川の回遊魚であるサクラマスを対象として、バ

イオテレメトリーにより遡上行動を解明し、今後の遡上環境の改善に向けた基礎資料を得たものです。

この度の表彰を糧に、さらに技術を磨いて社会的使命を果たしつつ、北海道の水産業の発展に邁進して参りたいと存じます。



平成24年度水産研究本部成果発表会 重点課題の道産野生サケの研究 など8つの成果を報告

道総研・水産研究本部は、8月9日札幌市内で3回目となる平成24年度成果発表会を開催し、160人を超える出席者が重点課題の本道野生サケの研究をはじめ8つの成果報告を聞いたほか、ポスター発表の8テーマについても理解を深めました。

開会に当たり、鳥澤雅本部長（中央水試場長）は「この成果発表会は過去2回実施したが、様々な意見を頂いている。今後も現場で指導的な立場にいる人たちを対象に、水試の研究全体を俯瞰できる成果発表会は最低年に1回は開きたい」と述べ、今年7月に平日、大人をターゲットに行った水試一般公開の盛況ぶりを紹介しました。

野俣洋企画調整部長が水産研究本部の概要説明を行ったあと、さっそく口頭発表に入り、サケの脱血処理、ナマコの年齢解析、噴火湾ホタテ養殖の採苗情報、ミズダコの生態、コウナゴの漁況予測、サクラマスの資源造成、魚病防疫技術をテーマにした計7つの発表（加工利用部門1、資源増殖部門2、資源管理部門2、さけます資源部門1、内水面資源部門1）を聞きました。

最後に、重点研究課題の「北海道産サケ野生集

団の評価と流域生態系の動植物に及ぼす影響」が報告され、野生サケの集団評価、利用、河畔林の育成、遡上効果などを多角的に検討した共同研究の成果が明らかにされました。

公社の新人職員紹介 環境技術部 計画課 森田 康 技師補



今年4月に公社職員の仲間入りをした森田康さんは滋賀県の出身。北大水産学部進学を機に来道してから7年になります。大学院ではホタテガイ養殖漁場の環境について研究をしました。森田さんは現在、先輩職員を担当する調査現場に同行し、仕事に対する姿勢や段取りなどを直接学ぶ毎日を過ごしています。「諸先輩の仕事ぶりは参考になることばかりです。将来に向けて技術や知識を積み重ね、クライアントと気持ちの良い仕事ができる職員になれるよう、人とのつながりを大事にしたいと思っています」と意気込みを語ります。

趣味はマラソンと自転車。トライアスロンへの挑戦も考えています。持ち前の行動力を武器に栽培漁業の将来を担います。