

National Salmon Resources Center (NASREC) Newsletter

SALMON 7

さけ・ます資源管理センターニュース No.7 2001年9月

発行
独立行政法人
さけ・ます資源管理センター

〒062-0922
札幌市豊平区中の島2条2丁目4-1
TEL (011) 822-2131 (代表)



さけ・ます資源管理センターへ新たに整備された耳石実験室（耳石標識については本誌3-11頁参照）。

目次

ごあいさつ	1
センターの業務概要	1
第14回日口漁業専門家・科学者会議	2
さけ・ます類の耳石標識：技術と応用	3
サケ科魚類のプロファイル-1 ベニザケ	12
北太平洋と日本におけるさけ・ます類の資源と増殖	14
平成12年度研究業績集（2000年4月-2001年3月）	17
業務日誌（2000年8月-2001年5月）	20
ホームページ開設のお知らせ	27

ごあいさつ

おおにし かつひろ
大西 勝弘（理事長）

水産庁さけ・ます資源管理センターは、国の機関として基幹的なふ化放流及びこれに関する調査研究、技術開発を推進してまいりましたが、中央省庁等改革の一環として、より一層効率的かつ効果的に業務を推進するため、平成13年4月1日に独立行政法人へと移行しました。

当センターの前身である水産庁北海道さけ・ますふ化場は、昭和26年の水産資源保護法制定に伴い、翌27年4月に農林省所管として設置され、以来、第一次、第二次5カ年計画、さけ・ます増殖事業推進整備計画、さけ・ます資源増大再生産計画など水産庁の中期的計画に基づき、さけ・ます資源の増大を目指してふ化放流事業を中心とした業務を推進してまいりました。また、平成9年にはサケの回帰率と放流技術の向上等の状況を踏まえて水産庁さけ・ます資源管理センターに改組し、ふ化放流及びこれに関する調査研究等を推進してまいりました。これまで当センターの業務運営につきましてご支援、ご指導を賜りましたことに厚く御礼申し上げます。

独立行政法人は、業務の透明性を確保しつつ、業務を効率的かつ効果的に実施することを目的として設立された法人であり、当センターとし

てもその主旨を踏まえ、業務に対する自己評価、関係者のセンター業務に対するニーズの把握等を行うとともに、基本的にはこれまで実施してきましたさけ・ます類のふ化放流、調査研究、技術開発、技術指導等を重点に業務を推進いたします。

今日、我が国の水産業を取り巻く環境は厳しいものがありますが、水産資源の適正な管理と持続的利用を基本とした食料の安定供給は重要な課題であり、さけ・ます類につきましても、食料の安定供給、漁業振興の観点から、その資源の維持及び持続的利用の重要性は高くなっております。また、近年、北海道及び本州の太平洋域を中心にサケ資源の減少傾向がみられるなど、緊急な対応を要する課題も生じてきております。

このような要請や課題に対応するため、さけ・ます資源管理センター役職員一丸となって、これまで蓄積してきた知見や技術をさらに発展させ、さけ・ます類の適正な資源管理に貢献するために努力する所存でおりますので、皆様方におかれましても、これまで以上のご理解、ご協力を賜りますようお願いいたします。

センターの業務概要

企画課

さけ・ます類は日本の食生活に無くてはならない古くからなじみ深い食材です。その重要な供給源の一つである我が国のさけ・ます資源は、大半が人工ふ化放流事業によって増殖されているため、その管理には増殖事業の効率的な推進が欠かせません。また自国のさけ・ます資源を適正に管理し持続的に利用していくことは、食料の安定供給という観点から重要であるのみならず国際的な責務でもあり、北太平洋の生態系との調和、種の特性と多様性の維持にも配慮しなければなりません。さけ・ます資源管理センター（以下センター）の目的はまさに、ふ化放流、調査研究、技術開発、講習指導などを通じてさけ・ます類の適切な資源管理に資することです。

独立行政法人となったセンターには業務の効率的かつ効果的な実施や情報の公開等が求められるとともに、新たに評価制度が導入されます。その内容は、今後5年間（平成13-17年度）で達成すべき「中期目標」が農林水産大臣から示され、その達成状況を第三者機関によって定期的

に評価されるというものです。

ここでは中期目標と中期目標を達成するためにセンターが作成した「中期計画」から主な業務の概要を紹介します。なお、中期目標及び中期計画はセンターのホームページ（本誌巻末参照）で公開しております。

さけ・ます類のふ化放流

種の特性と多様性を維持し系群保全を図るため、毎年サケ8,890万尾、カラフトマス450万尾、サクラマス260万尾を放流します。また、調査研究と技術開発に必要な増殖基盤として、サケ4,010万尾、カラフトマス270万尾、サクラマス160万尾、ベニザケ24万尾を毎年放流します。

このほか資源増大を目的に、平成13年度はサケ9,410万尾を放流しますが、これらは段階的に民間へ移行します。

資源管理に資するための調査研究

生物モニタリング調査 系群毎の特性、資源動態、変動要因などを把握するため、系群識別

の有力な手段である耳石温度標識（本誌3-11頁参照）を前述の放流魚に施すとともに、系群特性モニタリング（繁殖形質、遺伝形質、肉質）と資源モニタリング（年齢組成、沿岸域での行動と環境、放流種苗と回帰の状況など）を行い、得られたデータをデータベース化します。

調査研究 生態系の調和を図りつつ資源を合理的に管理するため、生物モニタリング等から得られたデータを用いて、回帰親魚の資源評価と資源の変動予測手法、河川及び海洋域での生息環境と成長変動の把握、各河川集団が保有する遺伝的特性及び保全方法、系群別の回遊経路の把握及びさけ・ます資源の経済的管理に関する調査研究を行います。

技術開発 環境に配慮した増殖技術の健全な発展を図るため、疾病予防等の健康管理に関する技術、コスト低減と環境に配慮した増殖技術、漁業者や消費者ニーズの高い高品質資源の増殖技術等に関する開発を行います。

ふ化及び放流技術の講習並びに指導

増殖事業の効率的な推進を図るため、調査研究及び技術開発等から得られた知見等に基づき、民間増殖団体等に対する技術指導やふ化放流技術者を養成する講習会等を開催します。

成果の公表

業務の成果は印刷物の発行、ホームページ、学会発表等によって公表します。

その他の業務

水産分野の行政施策の遂行に必要な調査研究等の要請には的確に対応します。具体的には、近年の太平洋沿岸におけるサケ資源減少の原因、外来魚の生態と繁殖抑制技術、北太平洋におけるさけ・ます類の資源豊度と系群識別などを調査します。

また、都道府県及び民間増殖団体等へ講習指導、情報提供等に対する満足度のアンケート調査を行います。

第14回日口漁業専門家・科学者会議

日口漁業合同委員会の合意に基づいて設置される標記会議の第14回会議が昨年11月6日から15日までの10日間東京都にて開催されました。今回日本側からは北海道区水産研究所（北水研）の稲田伊史所長を団長に18名が出席し、ロシア側からは太平洋科学調査・漁業センター（チンロセンター）のボチャロフ所長を団長として、13名の団員・専門家が出席しました。また全体会議に加え例年どおり「浮魚」と「さけ・ます」の2つの分科会が設置されました。さけ・ます分科会では日本側は石田行正北水研国際海洋資源研究官、ロシア側はカムチャツカ漁業・海洋研究所（カムチャトニロ）のシニャコフ所長がそれぞれチーフをつとめました。

さけ・ます分科会では2000年に実施された共同調査および国内計画に基づく調査結果と両国研究機関等への相互訪問の際の意見交換結果の報告、極東系さけ・ます類の資源状態とその変動傾向についての意見交換、両国における人工再生産の概要説明、および2001年、2002年の科学技術協力計画案の作成などが行われました。

極東系さけ・ます類の資源状態についてロシア側からはカラフトマスの西カムチャツカ系偶数年級群、東カムチャツカ系奇数年級群、およ

おおくま かずまさ

大熊 一正（調査研究課主任研究員）

びサハリン・千島系奇数年級群は良好な状態であるが、これら以外はすべての魚種について資源が低迷あるいは減少していると報告されました。

科学技術協力計画案では、2001年度から日本側の水産研究所、さけ・ます資源管理センターがいずれも独立行政法人化することをふまえて共同調査、協力計画が討議されました。また、2000年度に行われたロシア200海里内での調査船調査に関し、ロシア200海里法の適用によって調査がスムーズに実施できなかったことに対して日本側から改善を要請しました。研究者の相互訪問による共同調査に関しては、すでに5月末から15日間の日程でロシア人研究者2名が来道し、釧路市の北水研で日本200海里内で漁獲されたさけ・ますの生物特性調査を行いました。

次期会合は2001年の秋にロシアで開催される予定となっており、この会議で2002年及び2003年の科学技術協力計画案が作成される予定となっています。最終日には慣例に従い議事録に日口双方の団長（日本側は当日稲田団長が不在のため水戸啓一北水研亜寒帯漁業資源部長が代理）がイニシャルを記入して会議を終了しました。

さけ・ます類の耳石標識：技術と応用

うらわ しげひこ
浦和 茂彦（調査研究課遺伝資源研究室長）

はじめに

海洋を広く回遊するさけ・ます類の資源や生態調査を行う上で、小さな稚魚をいかに傷つけずに大量標識するかが懸案事項であった。サケでは遺伝的識別法により高い精度で系群を推定できるが（浦和 2000 を参照）、魚の起源を個体別には判別できない。北米では長さ0.5-1.0 mmほどの磁気性ステンレススチール標識を稚魚の吻部に打ち込む coded wire tag (CWT) 法が広く用いられているが（Johnson 1990）、個体毎に手作業で扱う必要があり、標識によって神経組織にダメージを与え生残や行動に影響することも懸念される（Habicht et al. 1998; Thedinga et al. 2000）。日本では、食品としての安全性の面からCWTを使用することは自制され、もっぱら鰭の一部を切除する標識方法が長い間用いられてきた。しかし、鰭切標識は、手作業のため大量に標識するのが困難で、識別できるパターンも極端に少なく、精度にも問題がある。

1980年代後半より北米において耳石温度標識法が開発され、数千万尾単位での標識が可能となった。また、より簡便なドライ標識法などの技術も新たに開発され、ロシアや日本も大量耳石標識を開始した。2000年には、北太平洋各国の孵化場より総放流数の20%以上に相当する約10億尾のさけ・ます類が耳石標識されて放流された（図1）。これらの大部分はサケとカラフトマス稚魚で占められている（図2）。

この大量標識技術により、海洋や沿岸におけるさけ・ます類の資源と生態に関する研究が飛躍的に向上することが期待されるが、一方では標識放流群の増加により標識パターンの重複が起きるようになった。耳石標識技術を有効に利用するため、国や地域間における耳石標識放流の調整とデータベースの構築が急務となった。

これらの状況を受けて、北太平洋溯河性魚類委員会 (NPAFC) は、1998年に耳石標識の調整などを目的とした作業グループを発足させると共に、本年3月にさけ・ます類の耳石標識に関するワークショップをシアトルで開催した。ここでは、耳石標識に関する最新の技術と応用例を紹介し、耳石標識を利用した研究の将来構想についてふれる。

耳石標識技術

飼育水温、摂餌率や光周期など生息環境を変

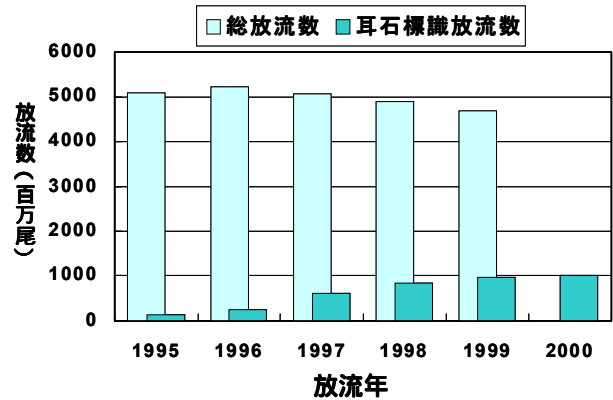


図1. 北太平洋地域におけるさけ・ます類の総放流数と耳石標識魚の放流数の年変化。2000年の総放流数は不明だが、耳石標識魚は毎年放流数が増加し、最近では総放流数の約20%を占める。

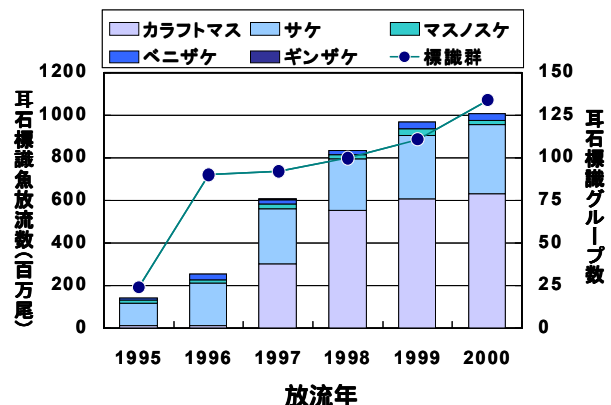


図2. 北太平洋地域における魚種別の耳石標識魚放流数と耳石標識グループ数の年変化。大部分がカラフトマスとサケで占められるが、放流数と共に標識グループ数も増加し、同一魚種で標識パターンの重複が起きるようになった。

えることによって、魚類の耳石中に含まれるカルシウムとタンパク質層の厚さが変化し、特定のマークが付くことが知られている。さらにアリザリン・コンプレクソンやストロンチウムなど化学物質で耳石を染色して標識する方法なども開発されている。これらの耳石につけられたマークは魚の一生を通じて残り、孵化場から放流される特定集団の追跡を可能にする。

温度標識 魚類の耳石の成長と密度は水温変化により強い影響を受けることが明らかにされてから（Campana and Neilson 1985; Neilson and Geen 1985）、多くの研究者がこの現象をさけ・ます類の耳石標識へ応用することを検討し、耳

石温度標識を実用化することに成功した (Brothers 1990; Volk et al. 1990, 1999; Munk et al. 1993). 特に孵化場で飼育されるさけ・ます類は、耳石に標識可能な発眼卵から仔魚期まで孵化槽などで大量に飼育されているので、温度標識を行うのに向いている。

耳石温度標識の基本は、短期間に水温を変化させることにより耳石の成長を変えて識別可能な標識パターンを作ることであり、水温を下げれば暗いリングが逆に水温を上昇させれば明るいリングが耳石に形成される (図3). 2時間から数日間のサイクルで飼育水を冷却するか加熱して水温を2-5℃変化させることにより、バーコード状のさまざまなパターンを耳石に記録することができる。水温変化が大きいほど明確なリングが形成される。また、水温変化の間隔が短いほど細かいリングが作られるが、体内リズムの影響なのか12時間あるいはその倍数の間隔にすると、より明確なバンドが形成されるらしい。

標識時に水温変化を与えることによる生残などへの影響はないとされる。実際に、当センターの事業所で耳石標識を行っても、卵の孵化率や放流までの生残率に無標識の対照魚と有意な差はみられない。

ドライ標識 さけ・ます類の卵を水中から取り出してやると、生理的ストレスにより温度を低下させた時と同様のリングが耳石に形成されることをロシア極東マガダン地区の研究者が見出した (Rogatnykh et al. 2001). 彼らは日本製の増収型アトキンス式孵化槽を使い、水の供給をコントロールすることにより発眼卵の耳石に標識することを試みた (図4). 1996年における初期の試験ではあまり明確な標識が得られなかったが、その後、発泡スチロールで孵化槽を覆い内部の温度変化を極力なくし (2.9-3.1℃の間)、適度な湿度を保つなどの改良を重ねた結果、温度標識と変わらない高品質なリング標識を耳石に記録できるようになった (図5).

水の供給調整による標識作業は、通常は24時間間隔で行うが、12時間でもリングを形成することは可能という。孵化槽内の湿度を適度に保てば、水抜き作業を繰り返しても、卵の質やその後の生残率に影響を与えない (Rogatnykh et al. 2001). ドライ標識は、孵化した仔魚には使えないが、特殊な装置は必要ないので、マガダン地区だけでなく、カムチャツカ半島やサハリンの孵化場でも簡便な耳石標識法として利用されるようになった (Chebanov and Kudzina 2001). しかし、他国では技術的問題から実用化されていない。

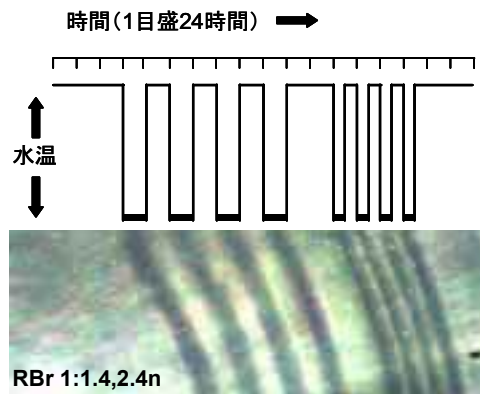


図3. サケの耳石に施された温度標識。発眼卵や仔魚期に水温を2-5℃低下させると、耳石に黒いリングが形成される。この耳石には、最初24時間毎に水温を4℃変化させて4本の太いリングを作り、48時間の間隔を置いて、今度は12時間毎に水温を変化させて4本の細かいリングを形成させた。水温変化の間隔を変えることにより、バーコード状のさまざまなパターンを標識できる。

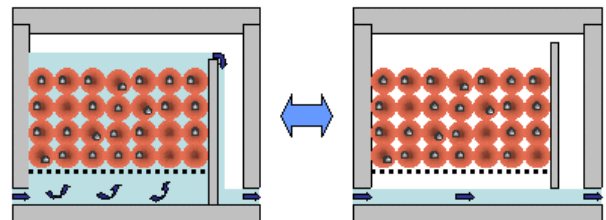


図4. 耳石ドライ標識法の概略。発泡スチロールで断熱した孵化槽に下網を敷き、発眼卵を収容する。通常は底から上に水が流れているが (左図)、仕切板を上げて飼育水を抜き卵が露出するようにする (右図)。これを一定間隔で繰り返すことにより、耳石に温度標識と同じリングが形成される。卵を空気中に露出させている時は、孵化槽に蓋をして湿度と温度を一定に保つ必要がある。

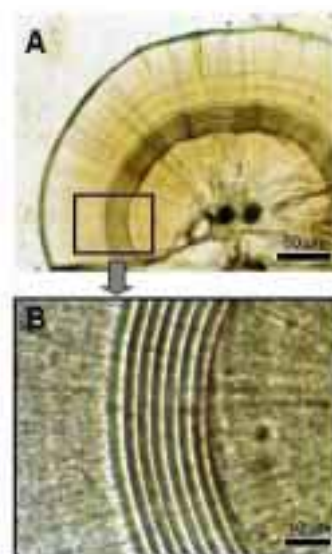


図5. ロシア Yana Hatchery で発眼卵期にドライ法により標識されたギンザケ仔魚の耳石。標本提供は Elina Akinicheva 女史 (Magadan NIRO)。

ストロンチウム標識 温度標識やドライ法では少なくとも数週間は魚を飼育する必要があり、野生魚や人工産卵床由来の魚のマーキングには向いていない。そこでストロンチウムを用いた標識法が開発された (Schroder et al. 2001)。

初期の段階では濃度1 ppm の塩化ストロンチウム液に魚を漬ける方法が取られたが (Behrens Yamada and Mulligan 1982, 1987), 耳石にマークがつくまで1週間程度を要した。そこで, Schroder et al. (1995) は濃度を1,200-9,000 ppm 程度まで高めた塩化ストロンチウム液に稚魚を24時間浸漬することで短期間に標識ができるように改良した (図6)。

鰓などより吸収され耳石に沈着したストロンチウムは魚の一生を通して残る。ストロンチウムは淡水よりも海水に多く含まれることから, 耳石や鱗を微量分析することにより降海型と残留型の識別や降海時期を特定できることが知られているが (Bagenal et al. 1973; Kalish 1990), 標識に用いられるストロンチウム濃度は天然水中よりも遥かに高い。ストロンチウムの濃度や浸漬時間を変えることによって温度標識と同様にバーコード状の標識を付けることもできる。

ストロンチウム標識を確認するには反射電子を検出する特殊な装置を備えた走査電子顕微鏡が必要なことから, 温度標識などと組み合わせた多重標識がより実用的であろう。これによって使える標識パターンを増加させることもできる。安全性の確認は十分されていないようにも思われるが, 昨年春にはストロンチウム標識されたベニザケ稚魚がアラスカの湖に放流された。

蛍光標識 道立水産孵化場では, 蛍光物質のアリザリン・コンプレクソン (ALC) を用いてサケの発眼期に耳石標識を行った (工藤 2001)。ボックス型孵化槽を用い, 水温を一定にして循環させた濃度200 mg/m³のALC液中に発眼卵を24時間収容することによって, 耳石に蛍光リングを付けた。一定間隔をおいて2重のリング標識を付けることも可能であるが (図7), 標識パターン数は限定される。

ALC標識の確認には蛍光顕微鏡が必要であるが, 耳石を研磨しなくても確認できるので, 検出は比較的容易である。1995年より5年間に渡り合計約1,150万尾のALC標識サケ稚魚が暑寒別川に放流された。放流河川付近の沿岸より多数の標識稚魚を再捕し (工藤 2001), 幼魚1尾がオホーツク海南部でも発見された (上野ら 1998)。さらに暑寒別川に回帰したサケ親魚の耳石にもALC標識を確認し (図7), 蛍光標識は4年以上残ることが確認されている。

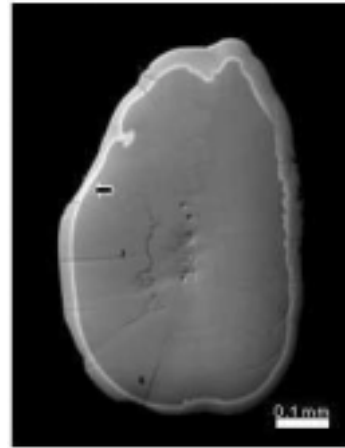


図6. ストロンチウム (矢印) により標識されたベニザケ仔魚の耳石。温度標識を施し (中心部), 孵化後に塩化ストロンチウム液 (濃度3,000 ppm) に48時間浸漬して2重標識とした。低真空走査電子顕微鏡にロビンソン型反射電子検出器を装着して観察撮影。標本提供は Peter Hagen 氏 (ADFG)。

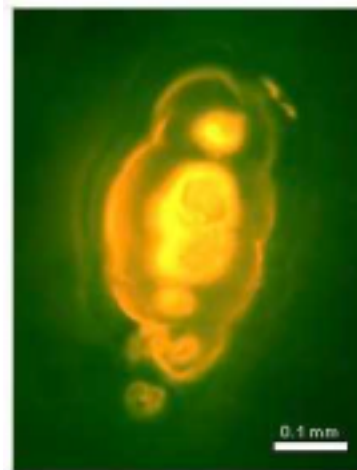


図7. サケ回帰親魚の耳石より検出されたアリザリン・コンプレキソン (ALC) 標識。発眼卵期に2重のALCリング標識を施したサケ稚魚を1996年4月に暑寒別川に放流したところ, 4年半後に母川回帰した親魚よりこの蛍光標識がみつかった。蛍光顕微鏡 (波長515 nm) で観察撮影。標本提供は工藤 智氏 (道立水産孵化場)。

耳石標識の調整とデータベース化 耳石に標識ができる時期は, 卵が発眼してからの数週間に限られるため, 使える標識パターンの数も限度がある (Hagen 1999)。標識パターンが複雑になるほど標識コストと起源を判別する労力が増加するので, シンプルな標識パターンを使う傾向にあり, 重複が起きやすい。最初に耳石標識魚が放流された北米西海岸では, 標識の主な目的が沿岸に産卵回帰したさけ・ます類の漁業資源管理であるため, 遠く離れた地域間における標識の重複についてはあまり配慮されなかった。しかし, ロシアと日本を加えた北太平洋沿岸各

Otolith Mark Basic Information		Additional Information	
ID #	J98-01	ID #	J98-01
Mark Type	TM	Date Last Released	4/18/99
Year Brood	1998	State/ Province	Hokkaido
Year Released	1999	Region Released	Japan Sea coast
Species	CHUM	Agency	NASREC
Country	JAPAN	Facility	Chitose Hatchery
Stock	Chitose River	Release Site	Chitose River
RBr Code	1:1.4	Stage	early fed fry
Hatch Code	4H	Weight (g)	1.04
Prehatch Graphic		Length (mm)	52.8
Posthatch Graphic		Total Released	1,227,500
Digital Photo Image	yes	OM ID	chitose98chum-e
Additional Information	yes	Temp. Shift Direct.	down
Contact Person	M. Kawana	Comments	excellent mark

図8. インターネット上で検索することにより得られる耳石標識放流群の基本的情報と追加情報。ここでは千歳事業所より1999年4月に放流されたサケ稚魚の耳石標識情報を例に示した。

国が積極的に耳石標識を行うようになり、沖合研究への利用が注目されるようになると、標識パターンの重複がにわかに問題となってきた。

NPAFC科学調査統計小委員会は、1998年に標識に関する作業グループを発足させ、耳石標識の調整方法とデータベースの構築を検討してきた。まず最初に国別コードを定めることが検討された (Munk 1999)。日本とロシアの間では地域別コードを定めることで合意したものの(日本はベースマークとして2本のリングを用いる)、アジアと北米間では標識パターンが限定されるため調整は困難であった。そこで、次のような方法で標識の重複を避けることとなった (Urawa et al. 2001)。

- (1) 国あるいは地域毎に耳石標識コーディネーターを決める。この任務はとりえず標識作業グループのメンバーが努める。
- (2) 各国はその年の年級群に用いる標識計画を7月下旬までに提案する。
- (3) 提出された計画に基づき、国間で標識の重複がないかコーディネーターが検討し、重複した標識パターンがある場合は調整する。
- (4) 標識作業中に事故などにより予定のマークが出来なかった場合は、すぐに他のコーディネーターへ連絡を行い、重複を最小限に留める。
- (5) 各国は前年級群に対して行った耳石標識に関する情報を年次会議(通常10月下旬)までに提出する。

各国の耳石標識放流に関する情報はデータベ

表1. 耳石標識パターンの表記例。

RBr code	Hatch code	グラフィック イメージ	
		孵化前	孵化後
1:1.6	6H		
1:1.2,2.3	2,3H		
1:1.2,2.3n	2,3nH		
2:1.2,2.3,3.3	H2,3,3		
1:1.2,2.3+3.3	2,3H3		

RBr Code 1:1.6

Region: Band.rings

Region: 耳石における標識位置
1, 孵化前; 2, 孵化後

Band: 標識リングのグループ

rings: それぞれのバンドにおけるリング数。12時間単位の狭いリングの場合はnを添付する。

Hatch Code 6H

RBrと類似するが、"H"が孵化を表し、標識位置が孵化の前か後かを示す。

図9. RBrとHatch Codeによる耳石標識パターンの表記方法。

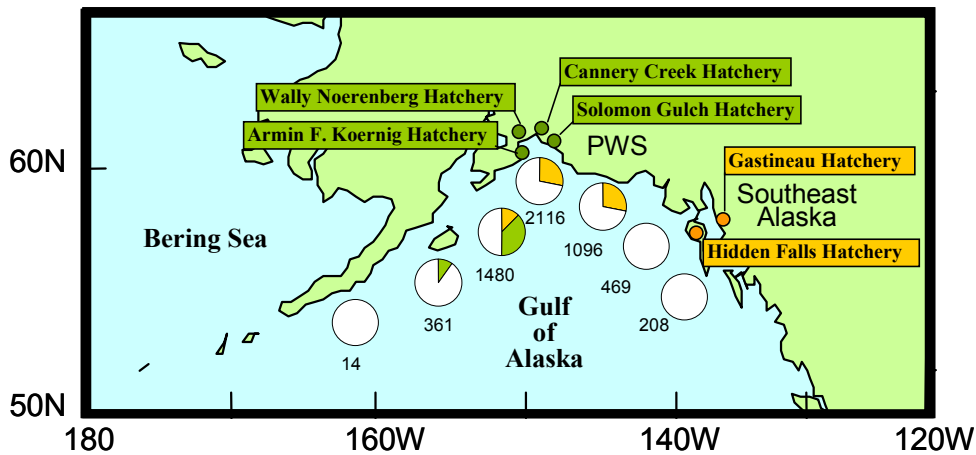


図10. 1996-98年夏にアラスカ湾大陸棚海域でトロール網により採集されたサケ幼魚に占める耳石標識魚の割合。プリンス・ウィリアムズ・サウンド (PWS) の4カ所の孵化場より放流された標識魚は緑色で、南東アラスカの2カ所の孵化場より放流された標識魚は橙色で示した。数字は採集尾数を示す。耳石標識魚の総放流数はPWSで約2億尾、南東アラスカで約4億尾。Carlson et al. (2000) より改図。

ース化されて、インターネット上で公開される予定である(図8)。これら情報には、魚種、年級群、放流日、放流場所、標識パターン、放流魚のサイズ、放流数などが含まれる。標識パターンは RBr code (Munk and Geiger 1998), Hatch code (Hagen et al. 2000) あるいはグラフィックイメージで表示され(表1, 図9), デジタル化した画像データも見る事ができる。さらに詳細な情報が必要な場合は、標識責任者のメールアドレスがハイパーリンクされているので連絡を取ることも可能である。

耳石標識の利用

以上のように最近急激に発展した大量耳石標識技術が、どのようなことに応用されているのか、あるいはどのような利用の可能性があるのか注目される。前述の耳石標識ワークショップでは様々な利用例が紹介された。

分布と移動 耳石標識の利用としてまず考えられるのは、特定の放流群毎に回遊経路、成長、食性などを追跡調査できることである。Ignell et al. (1997) が東部ベーリング海におけるスケトウダラのトロール漁で混獲されたサケより耳石標識を回収して以来、海洋でのさけ・ます類の分布や成長などの解明に耳石標識が大きな役割を果たすようになった。

特に、耳石標識魚が大量に放流されているアラスカ湾岸から沖合にかけては、多数の標識魚が再捕されている。例えば、南東アラスカのアイシーとチャットハム海峡では、6月から7月にかけて外洋に向けて通過するサケ稚魚の半数以上に2カ所の孵化場 (Gastineau と Hidden Falls Hatchery) 起源の耳石標識が確認された (Orsi et

al. 2000, 2001)。これらの5月に放流された標識稚魚の1日当たりの平均移動距離は0.9-3.6 kmであった。また、標識サケ稚魚は岸よりも海峡部で移動が遅くて相対成長速度が高く、水温と餌となる動物プランクトン量が稚魚の生息場所や移動に関係すると推定された。

アラスカ湾沿岸部に沿った大陸棚海域では、1996-1998年の夏季に国立アラスカ水産研究所により幼魚の分布調査が行われた (Farley and Munk 1997; Carlson et al. 2000)。それによると、南東アラスカ(前述の2カ所の孵化場)起源の耳石標識魚は、8月には南東アラスカ沿岸を去り、中部アラスカの大陸棚付近にまで移動していることがわかった(図10)。さらに、PWS起源のサケ幼魚は、南東アラスカ群よりも先行して西へ移動していた。

ほぼ同時的に、アラスカ湾沖合の2定線(西経165度と145度の南北ライン)で、北海道大学の調査船おしよる丸によりサケの分布調査が行われた (Urawa et al. 2000)。耳石標識魚の混入割合は、西部海域(165度)で1.1%と低いのが、中部海域(145度)では14.5%で、PWS 2カ所、南東アラスカ2カ所とカナダのバンクーバー島1カ所の孵化場から放流された標識魚が見つかった(図11)。アラスカ湾沿岸由来のサケはそれほど沖合まで回遊しないことを示唆している。これら標識魚のうち、その年に産卵する成魚は1尾のみで、他はすべて未成魚であった。これは成魚が産卵のためアラスカ沿岸海域へすでに移動したためである。遺伝的系群識別結果と耳石標識魚の割合を年齢別に比較したところ、アラスカ湾に分布する南東アラスカ産サケは大部分が孵化場由来と推定された。

母川回帰精度 沿岸に回遊した魚の耳石を調

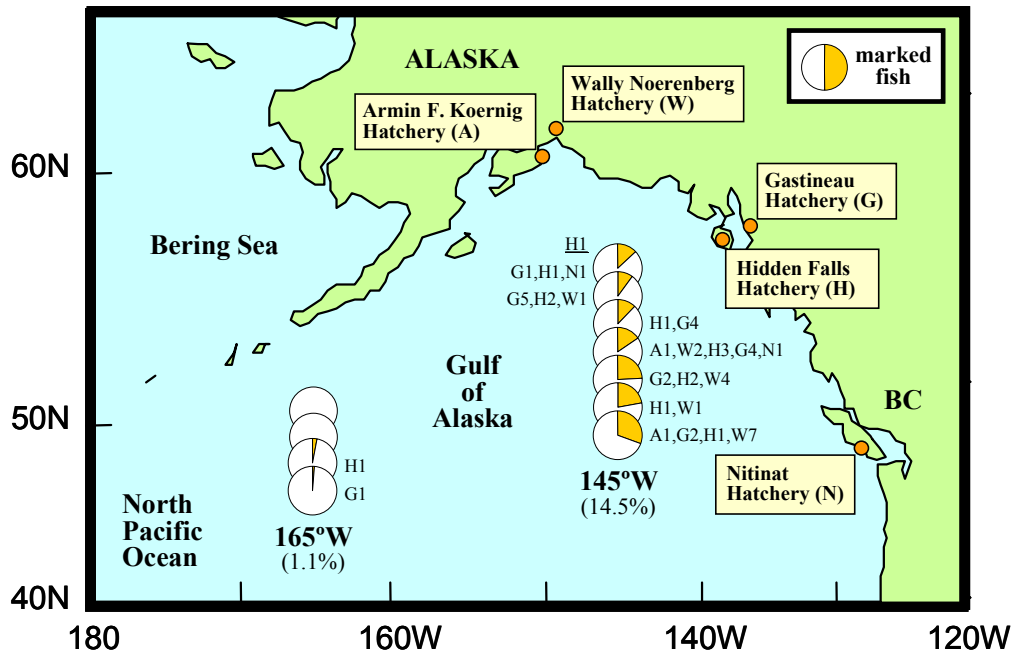


図11. 1998年夏にアラスカ湾で調査流網により漁獲されたサケ (n=527) に占める耳石標識魚の割合。見つかった耳石標識魚は図に示したアラスカ4カ所とカナダ1カ所の孵化場より放流された。標識魚の割合はアラスカ湾西部海域（西経165度）では非常に低い、中部海域（西経145度）では平均14.5%で南ほど高い。数字は見つかった標識魚数を孵化場別に示す。標識魚はアンダーラインで示した1個体を除きすべて未成魚であった。この時期、中部と南東アラスカ産のサケ成魚は産卵のため沿岸へ移動しているが、未成魚の沖合分布もアラスカ湾に限定されることを示唆する。Urawa et al. (2000) より改図。

べていると、予期しない標識パターンに遭遇することがある。南東アラスカの沿岸や河川に回帰したカラフトマス成魚の耳石を調べたところ、670尾中13尾（2%）に950 km 以上離れたPWS地区の孵化場起源と思われる標識パターンが確認された（Agler et al. 2001）。これらは標識の重複あるいは自然についたマークの可能性もあることから、放流時の基準標本を取り寄せて標識リングの位置や耳石に含まれる微量物質の比較を行ったが、やはりPWSからの迷入魚と判断された。サケ属魚類の中でカラフトマスは母川回帰精度が最も低いとされているが、これほど遠距離の迷入が確認されたのは初めてだった。さけ・ます類の回帰精度を知ることが、遺伝資源保全の観点からも興味深い。

資源管理 アラスカでは、まず第一に野生資源、第二に孵化場産資源を持続的に維持するために、さけ・ます類の資源管理を行うように州法で定められている。持続的資源管理のために漁業規制を行うには、漁獲される魚の系群識別を迅速に行う必要があり、アラスカではこうした資源管理のために耳石標識が有効利用されている（Hagen et al. 1995）。

ジュノーにあるアラスカ州の耳石研究室では、年間約30,000個の耳石を分析している（Scott et al. 2001）。研究室に送られた耳石標識の検出作業は

即日行われ、分析結果は解禁か禁漁かの判断材料として利用される。耳石は必ず2人の検査者によって分析され、両者の見解が一致しない場合は第三者によって判断される。十分に訓練を受けた技術者の1時間当たり平均標本処理数は、頭部から耳石の取り出しが75個体、耳石をスライドグラスに貼り付けるのが35個体、耳石を研磨して標識を判別するのが60個体である。こうした迅速な耳石分析システムにより、試験漁業や商業漁業で頭部標本が採集されてから24時間以内に孵化場魚の混入率が資源管理者に報告される（Hagen et al. 1995）。

アラスカ中部のPWS地区では1995年よりカラフトマスに対する耳石標識が始まり、最近では毎年約5億尾の標識稚魚が4カ所の孵化場より放流されている。孵化場魚の貢献度を評価するのに、以前はCWTが使われていたが、混入率の高い耳石標識を使うことにより少ないサンプル数で高精度かつ迅速に推定できるようになった（Joyce and Evans 2001）。耳石標識で得られたデータは漁業管理に利用されるほか、孵化場近辺河川の野生資源への影響評価にも利用されている。例えば、1997年と1998年に河川へ回帰したカラフトマス親魚は孵化場産が2,600万尾であるのに対し、野生産は230-530万尾に過ぎない（Sharp et al. 2000）。

カナダのブリティッシュ・コロンビア (BC)

州では、1990年前後より孵化場産さけ・ます類に耳石標識がされるようになった。初期には、孵化場魚と野生魚の相互関係を調べる研究目的で耳石標識が使われた。その結果、両者には分布、豊度、成長速度、移動速度や摂餌率に差がみられ、特に孵化場魚は生残率が高く、野生魚に対して影響を与えていることが示唆された(Hargreaves et al. 2001)。最近では、耳石標識が資源評価や漁業管理の道具としてより重要になっている。具体的な応用として、地域漁獲に対する各孵化場魚の貢献度評価、他の標識方法における偏りの可能性の評価、孵化場産と野生産魚の両方が混在した産卵群における孵化場魚の貢献度評価、主な孵化場から放流されるさけ・ます類の迷い込み率 (straying rate) の決定、主要系群に対する搾取率 (exploitation rate) の推定、様々な漁業規制の有効性評価などが含まれる(Hargreaves et al. 2001)。

ロシア北オホーツク沿岸のマガダン地区には4カ所の孵化場があり、1994年より耳石標識が始まった。この地区では孵化場産魚に加えて野生魚も多いので、放流効果の判定に耳石標識が使われている。標識魚が母川回帰し始めたのは最近であるが、Yana Hatchery より放流された1994年級サケ稚魚の河川回帰率は0.3%であること、他河川からの移殖卵よりも地場卵を用いて放流した方が回帰率の高いこと、河川回帰したサケ親魚の中で孵化場魚の占める割合は4-5%に過ぎないことなどが明らかにされつつある(Akinicheva and Rogatnykh 2001)。

前述のように、道立水産孵化場では1995年より5年間に渡り、北海道増毛沿岸においてALC標識放流したサケ稚魚の追跡調査を実施し、小型トロール網により標識稚魚約3,000尾を再捕した(工藤 2001)。4月上旬から中旬にかけて体重1g前後(体長50 mm)で増毛孵化場より放流された標識魚は、およそ50日後の5月中下旬には平均体重が3g(体長70 mm)まで成長し離岸することが確認された。体サイズの異なる標識放流群を比較すると、沿岸での成長は大型群が優位であるものの、今のところ親魚の母川回帰率には有意差がみられないという(工藤 2001)。

日本の耳石標識計画

日本では、耳石温度標識されたサケ稚魚が1999年春にはじめて放流された。その後、標識放流数は毎年増加し、2004年には1億尾を超える予定である(図12)。標識魚の大部分はサケであるが、一部にカラフトマスとサクラマスも含まれる。サケに関しては、北海道5カ所の地域集団と岩手県の太平洋集団を代表する河川の放流魚

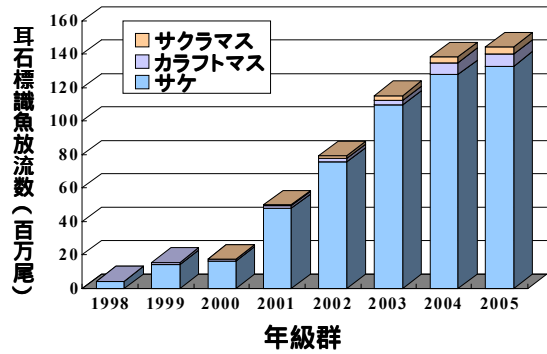


図12. さけ・ます資源管理センターによる耳石標識魚放流計画。2003年級群からは1億尾を超える耳石標識魚(サケ、カラフトマス、サクラマス)が北海道と本州の孵化場より放流される予定である。

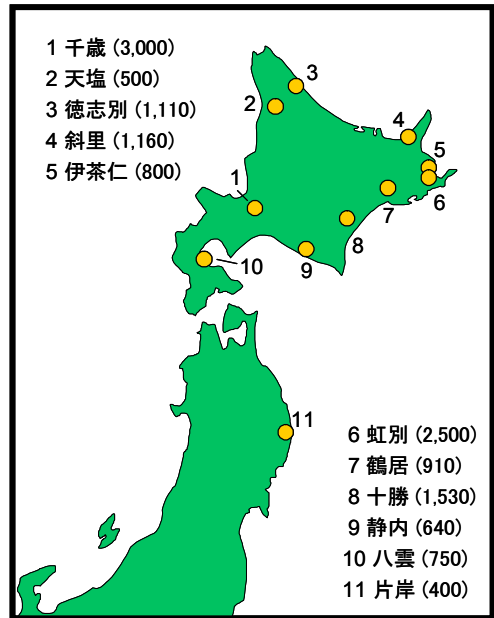


図13. さけ・ます資源管理センターによるサケの耳石標識実施予定場所。括弧内の数字は最終的な標識放流予定数(万尾)。

表2. 日本産サケ耳石標識魚の総放流数と調査の計画。越冬期とベーリング海調査では放流の翌年より標識魚が調査対象となる。は未定。

年	耳石標識魚		春季沿岸幼魚調査	秋季オホーツク海幼魚調査	越冬期調査	夏季ベーリング海調査
	年級	総放流数				
1999	1998	4,400,000	○			○
2000	1999	14,000,000	○	○		○
2001	2000	18,700,000	○	○		○
2002	2001	47,700,000	○	○		○
2003	2002	75,900,000	○	○		○
2004	2003	109,700,000	○	○	△	○
2005	2004	128,000,000	○	○	△	○
2006	2005	133,000,000	△	△	△	△

に対して、それぞれ異なるパターンの耳石標識を行う計画である(図13)。

耳石標識の目的は、さけ・ます類の回遊経路、成長や生残など系群特性を地域集団毎に明らかにし、これらの基本情報を資源の効率的な増殖や管理に役立てることである。調査海域は、各地の沿岸から幼魚の重要な生息場と考えられるオホーツク海、さらには夏季の主要な生育海域であるベーリング海にまで広範囲に及ぶので(表2)、これらの調査研究は水産総合研究センターや道県などとも協力しながら進める必要がある。

また、沿岸や河川に回帰した成魚の耳石を調べることによって、放流群毎の混入率、産卵回遊経路や母川回帰精度などを知ることができる。耳石標識魚の放流数が増加すれば、きめ細かな沿岸漁業管理への利用も可能になるであろう。

謝 辞

アラスカ州耳石研究室の Peter Hagen 氏、マガダン NIRO の Elina Akinicheva 女史と道立水産孵化場の工藤 智氏より各種の耳石標識標本を提供いただいた。また、マガダン NIRO の Alexander Rogatnykh 氏、アラスカ州耳石研究室の Kris Munk 女史、国立アラスカ水産研究所の Bill Heard 氏とワシントン州耳石研究室の Eric Volk 氏からは耳石標識などに関する貴重な情報を得た。記して感謝申し上げる。

引用文献

- Agler, B. A., P. T. Hagen, J. R. Scott, and J. W. Cashen. 2001. Wandering pink salmon: 1999 and 2000 thermal mark recoveries in southeast Alaska. NPAFC Tech. Rep., 3: 47-49.
- Akinicheva, E., and A. Rogatnykh. 2001. Use of otolith marking for evaluation of hatchery output efficiency. NPAFC Tech. Rep., 3: 39-41.
- Bagenal, T. B., F. J. H. MacKereth, and J. Heron. 1973. The distribution between brown trout and sea trout by the strontium content of their scales. J. Fish. Biol., 5: 555-557.
- Behrens Yamada, S., and T. J. Mulligan. 1982. Strontium marking of hatchery reared coho salmon *Oncorhynchus kisutch* Walbaum, identification of adults. J. Fish. Biol., 20: 5-9.
- Behrens Yamada, S., and T. J. Mulligan. 1987. Marking non-feeding salmonid fry with dissolved strontium. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 44: 1502-1506.
- Brothers, E. B. 1990. Otolith Marking. Am. Fish. Soc. Symp., 7: 183-202.
- Campana, S. E., and J. D. Neilson. 1985. Microstructure of fish otoliths. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42: 1014-1032.
- Carlson, H. R., E. V. Farley, Jr., and K. W. Myers. 2000. The use of thermal otolith marks to determine stock-specific ocean distribution and migration patterns of Alaskan pink and chum salmon in the North Pacific Ocean 1996-1999. N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull., 2: 291-300.
- Chebanov, N. A., and M. A. Kudzina. 2001. Otolith marking at Kamchatka salmon hatcheries. NPAFC Tech. Rep., 3: 42-44.
- Farley, E. V. Jr., and K. Munk. 1997. Incidence of thermally marked pink and chum salmon in the coastal waters of the Gulf of Alaska. Alaska Fish. Res. Bull., 4: 181-187.
- Habicht, C., S. Sharr, D. Evans, and J. Seeb. 1998. Coded wire tag placement affects homing ability of pink salmon. Trans. Am. Fish. Soc., 127: 652-657.
- Hagen, P. 1999. A modeling approach to address the underlying structure and constraints of thermal mark codes and code notation. (NPAFC Doc. 395) 12 p. Alaska Department of Fish and Game, Juneau, Alaska 99801-5526.
- Hagen, P., H.J. Geiger, E. Volk, and J. Grimm. 2000. Thermal mark patterns applied to salmon from Alaska, Washington and Oregon for brood year 1999 and some proposed marks for brood year 2000. (NPAFC Doc. 463) 8 p. Alaska Department of Fish and Game, Juneau, Alaska 99801-5526, USA.
- Hagen, P., K. Munk, B. Van Alen, and B. White. 1995. Thermal mark technology for inseason fisheries management: a case study. Alaska Fish. Res. Bull., 2: 143-155.
- Hargreaves, B., W. Luedke, and J. Till. 2001. Application of otolith thermal mass marking in British Columbia, Canada. NPAFC Tech. Rep., 3: 19-22.
- Ignell, S. E., C. M. Guthrie III, J. H. Helle, and K. Munk. 1997. Incidence of thermally-marked chum salmon in the 1994-1996 Bering Sea pollock B-season trawl fishery. (NPAFC Doc. 246) 16 p. Auke Bay Laboratory, Alaska Fisheries Science Center, NMFS, Juneau, Alaska 99801-8626, USA.
- Johnson, J. K. 1990. Regional overview of coded wire tagging of anadromous salmon steelhead in Northwest America. Am. Fish. Soc. Symp., 7: 782-816.

- Joyce, T. L., and D. G. Evans. 2001. Using thermally-marked otoliths to aid the management of Prince William Sound pink salmon. NPAFC Tech. Rep., 3: 35-36.
- Kalish, J. M. 1990. Use of otolith microchemistry to distinguish the progeny of sympatric anadromous and non-anadromous salmonids. Fish. Bull., 88: 657-666.
- 工藤 智. 2001. ALC標識放流サケの幼魚期の成長とその母川回帰状況. 魚と水, 37: 31-40.
- Munk, K. M. 1999. Discrimination and multi-country thermal mark codes by augmentation of coding schemes or marking mechanisms. (NPAFC Doc. 396) 14 p. Alaska Department of Fish and Game, CWT and Otolith Processing Laboratory, Box 25526, Juneau, AK 99802, USA.
- Munk, K. M., and H. J. Geiger. 1998. Thermal marking of otoliths: the "RBr" coding structure of thermal marks. (NPAFC Doc. 367) 19 p. Alaska Department of Fish and Game, CWT and Otolith Processing Laboratory, Box 25526, Juneau, AK 99802, USA.
- Munk, K., W. Smoker, D. Beard, and R. Mattson. 1993. A hatchery water-heating system and its application to 100% thermal marking of incubating salmon. Prog. Fish-Cult., 55: 284-288.
- Neilson, J. D., and G. H. Geen. 1985. Effects of feeding regimes and diel temperature cycles on otolith increment formation in juvenile chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*. Fish. Bull., 82: 91-101.
- Orsi, J. A., D. G. Mortensen, D. L. Tersteeg, and R. Focht. 2001. Early marine growth and habitat utilization of two major southeastern Alaska chum salmon stocks, based on thermally marked otoliths recovered 1997-2000. NPAFC Tech. Rep., 3: 16-18.
- Orsi, J. A., M. V. Sturdevant, J. M. Murphy, D. G. Mortensen, and B. L. Wing. 2000. Seasonal habitat use and early marine ecology of juvenile Pacific salmon in southeastern Alaska. N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull., 2: 111-122.
- Rogatnykh, A., E. Akinicheva, and B. Safronenkov. 2001. The dry method of otolith mass marking. NPAFC Tech. Rep., 3: 3-5.
- Schroder, S. L., C. M. Knudsen, and E. C. Volk. 1995. Marking salmon fry with strontium chloride solutions. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 52: 1141-1149.
- Schroder, S. L., E. C. Volk, and P. Hagen. 2001. Marking salmonids with strontium chloride at various life history stages. NPAFC Tech. Rep., 3: 9-10.
- Scott, J. R., R. P. Josephson, P. T. Hagen, B. A. Agler, and J. W. Cashen. 2001. Alaska Department of Fish and Game Otolith Marking and Recovery Program. NPAFC Tech. Rep., 3: 45-46.
- Sharp, D., T. Joyce, J. Johnson, S. Moffitt, and M. Willette. 2000. Prince William Sound management area 1999 annual finfish management report. Alaska Department of Fish and Game, Regional Information Report No. 2A00-32, Anchorage.
- Thedinga, J. F., A. C. Wertheimer, R. A. Heintz, J. M. Maselko, and S. D. Rile. 2000. Effects of stock, coded-wire tagging, and transplant on straying of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in southeastern
- 上野康弘・永田光博・河村 博・鈴木研一・真山 紘・関 二郎・浦和茂彦・有吉智宏・中村紀章. 1998. 秋季にオホーツク海に分布するシロザケ幼魚の起源及びその回遊経路. サーマンレポートシリーズ, 46: 64-92.
- 浦和茂彦. 2000. 日本系サケの回遊経路と今後の研究課題. さけ・ます資源管理センターニュース, 5: 3-9.
- Urawa, S., P. Hagen, D. Meerburg, A. Rogatnykh, and E. Volk. 2001. Compiling and coordinating salmon otolith marks in the North Pacific. NPAFC Tech Rep., 3: 13-15.
- Urawa, S., M. Kawana, G. Anma, Y. Kamei, T. Shoji, M. Fukuwaka, K. Munk, K. W. Myers, and E. V. Farley, Jr. 2000. Geographical origin of high-seas chum salmon determined by genetic and thermal otolith markers. N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull., 2: 283-290.
- Volk, E. C., S. L. Schroder, and K. L. Fresh. 1990. Inducement of unique otolith banding patterns as a practical means to mass-mark juvenile Pacific salmon. Am. Fish. Soc. Symp., 7: 203-215.
- Volk, E. C., S. L. Schroder, and J. J. Grimm. 1999. Otolith thermal marking. Fish. Res., 43: 205-219.

サケ科魚類のプロファイル-1

ベニザケ

すずき としや
鈴木 俊哉 (調査研究課主任研究員)

ベニザケ(紅鮭, *Oncorhynchus nerka*)という名前は、未成魚の筋肉や成熟魚の婚姻色が深紅を呈することに由来する(図1 A, B)。ベニザケは、鮮やかな肉色に加え、脂肪分にも富むことから日本人に大変好まれている。ベニザケは一般に生まれてから数年を湖沼で過ごしたのち海洋生活に移り、産卵のため再び湖沼や河川に遡上して一生を終える。しかし、ベニザケの中には湖沼で小型のまま一生を送る陸封型もあり、これらはヒメマスと呼ばれている。

なお、学名の“*nerka*”はロシアにおけるベニザケの呼称に基づいている。

分布

ベニザケが産卵に遡上する水系の主な分布域は、北米において南はコロンビア川から北はアラスカ西部のクスコックウィン川におよぶ(図2)。アジア側の主分布域は、カムチャッカ半島から北はアナディール川にかけての地域である。北米における分布南限はサクラメント川、北限はユーコン川とされる。アジア側の南限は択捉島、西限はオホーツク海に注ぐオホータ川といわれている。

日本ではヒメマスが北海道東部の阿寒湖と網走川水系のチミケツ湖に自然分布していた。現在では中部以北の高地にある湖沼に、移殖されたヒメマスが生息している。

海洋においてベニザケは、北緯40度以北の北太平洋、ベーリング海およびオホーツク海に分布する。この分布域において、ベニザケは夏期に北方へ、冬期には南方へ回遊する。

アジア系ならびに北米系ベニザケの海洋分布を標識放流、寄生虫相および鱗相分析による系群識別を用いて調べた結果、両群の分布域は北太平洋中央部およびベーリング海において重複していることがわかった。北米系ベニザケは、北太平洋において東経160度付近、ベーリング海では東経170度付近の海域にまで出現する。一方、アジア系ベニザケの主な分布域は東経145度から西経175度におよんでいる。

生活史

ベニザケの生活史は他のサケ属魚類に比べ多様であり、幼稚魚期の生息場所に湖沼を利用する度合いの高いことが特徴である。

ベニザケは一般に幼稚魚期の1-3年(多くは1-2年)を湖沼で生活するが、幼稚魚期を河川で過ごしたのち降海する個体群や産卵床から浮上し

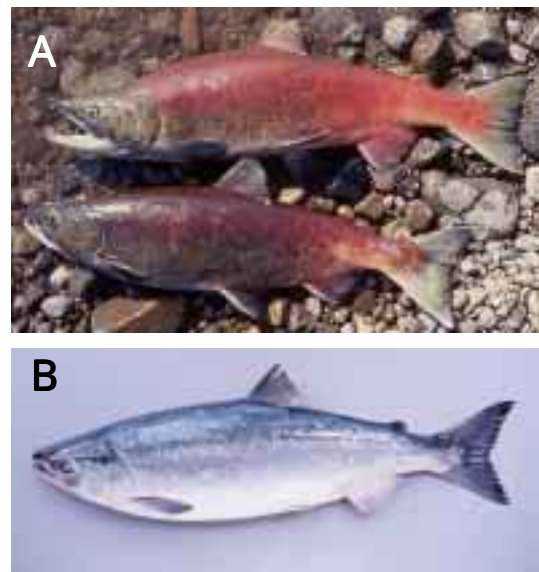


図1. ロシアのクリル湖に遡上したベニザケ成熟魚(A, 浦和撮影)とベーリング海のベニザケ未成魚(B).

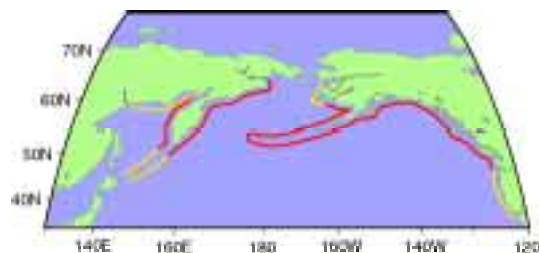


図2. ベニザケ遡上・産卵水系の分布域。赤は主分布域、黄色は局所的分布域を示す。

た直後の稚魚期に降海する個体群も一部に存在する。

海洋で1-4年(多くは2-3年)生活したベニザケは、晩春から夏にかけて母川に回帰する。母川への遡上時期は産卵場までの距離や産卵時期により異なり、一部では晩秋にまでおよぶ。湖沼を持つ水系を生息場所とするため、母川回帰性は他のサケ属魚類に比べ正確であることが知られている。

ベニザケの産卵期は7月下旬から4月におよぶが、盛夏から晩秋にかけて産卵する個体群が多い。産卵場所は主に湖沼に流入する河川であるが、湖岸の湧水地帯が利用されることもある。

淡水生活を湖沼で過ごすベニザケ幼魚は、甲殻類プランクトンを主要な餌とし、他に水生昆虫の蛹や陸生昆虫なども利用する。降海後のベニザケはオキアミ類、クラゲノミ類などのプラ

ンクトンを中心に、小型の魚類およびイカ類なども採餌している。

資源

日本、ロシア、米国およびカナダ沿岸におけるベニザケの総漁獲数は、1993-1996年における年平均値で、約76百万尾を示した。漁獲数の地域別比率は、米国アラスカ州が76%と最も高く、次いでカナダ13%、ロシア9%、米国の他地域2%、日本1%未満の順であった。

北米におけるベニザケの漁獲数は、1970年代後半から増加し、1990年代前半をピークにその後減少傾向にある(図3)。同様の傾向はロシアのベニザケ資源にも認められている。このような長期的資源変動は、地球規模での周期的な気候変動にともない北太平洋の生産力が変化したことが一因であると考えられている。

増殖

日、露、米、加の4カ国から放流されたベニザケ幼稚魚は、1993-1996年における年平均値で、約3億尾におよんだ。放流数の地域別比率は、カナダが72%と最も高く、次いで米国アラスカ州24%、米国の他地域4%、ロシア1%、日本1%未満の順であった。

カナダにおけるベニザケ増殖は、人工産卵河川を用いた自然繁殖の促進が中心的な手法となっている。これに対しアラスカでは、稚魚を海洋生活に適応可能なスマルトの発育段階まで孵化場で飼育したのちに放流している。両国における放流数の差は、このような増殖方法の違いがひとつの背景となっている。

ベニザケが分布しない日本では、ヒメマスからベニザケを作る試みが1980年代より本格化した。当センターでは、数々の飼育放流実験から1歳魚でのスマルト化を可能とする成長制御方法や海洋生残率が最も高くなる放流時期などを明らかにし、国産ベニザケ生産技術の開発に成功した。この結果、1990年代前半には毎年1千尾を超えるベニザケが北海道の河川に回帰するようになった。しかし、ベニザケ回帰数はその後減少傾向に転じたことから、回帰率の安定化を目指した増殖技術の確立が今後の課題となっている。

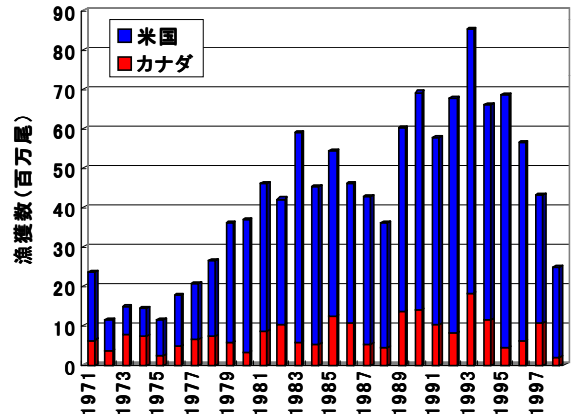


図3. 1971-1998年のカナダおよび米国におけるベニザケ漁獲数。1997年以後は暫定値。

参考文献

- Burgner, R. L. 1991. Life history of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). In Pacific salmon (edited by C. Groot and L. Margolis). UBC Press, Vancouver. pp. 1-118.
- Foerster, R. E. 1968. The sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*. Fish. Res. Bd. Canada Bull. 162, Ottawa. 422 p.
- Henderson, M. A., and C. C. Graham. 1998. History and status of Pacific salmon in British Columbia. N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull., 1: 13-22.
- 帰山雅秀. 1994. ベニザケの生活史戦略 - 生活史パタンの多様性と固有性. 川と海を回遊する淡水魚 - 生活史と進化 - (後藤晃・塚本勝巳・前川光司編), 東海大学出版会, 東京. pp. 101-113.
- Mahnken, C., G. Ruggerone, W. Waknitz, and T. Flagg. 1998. A historical perspective on salmonid production from Pacific Rim hatcheries. N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull., 1: 38-53.
- 眞山 紘・徳井利信. 1989. ベニザケ・ヒメマス. 日本の淡水魚 (川那部浩哉・水野信彦編), 山と溪谷社, 東京. pp. 191-199.
- Radchenko, V. I. 1998. Historical trends of fisheries and stock condition of Pacific salmon in Russia. N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull., 1: 28-37.

北太平洋と日本におけるさけ・ます類の資源と増殖

佐藤 恵久雄 (企画課情報係長)

1999年の北太平洋

漁獲数

NPAFC第8回年次会議における各国の報告によると、1999年1-12月の北太平洋の漁獲数は4億5,200万尾で、前年の4億1,400万尾より9%増加しました。地域別ではアラスカ州が2億1,600万尾と最も多く、以下ロシアの1億6,900万尾、日本の5,900万尾、カナダの700万尾の順で、魚種別に見るとカラフトマスが3億1,900万尾（71%）と全体の2/3以上を占め、次いでサケが7,700万尾（17%）、ペニザケが5,000万尾（11%）と続き、これら3魚種で99%を占めています（図1A）。

人工ふ化放流数

1999年1-12月に人工ふ化放流された幼稚魚数は46億7,000万尾ですが、前年分が不明の米国ワシントン州以南を除くと44億尾で、前年数45億6,000万尾に比べ3%減少しました。地域別では日本が20億3,000万尾と最も多く、以下アラスカ州が14億4,000万尾、ロシアが5億7,000万尾、カナダが3億7,000万尾と続いています。魚種別ではサケが28億2,000万尾で半数以上を占め、これに次ぐカラフトマスの13億尾と合わせると全体の9割以上に達します（図1B）。

2000年度の日本

サケ

2000年度の沿岸来遊数（沿岸海面での商業漁獲と内水面での親魚捕獲の合計）は4,400万尾で前年度比92%となりました。1999年度は1992年度以来7年ぶりに沿岸来遊数が5,000万尾を下回りましたが、2000年度は更に減少し、史上最高を記録した1996年度からは、4年連続の減少によって半減するに至りました（図2）。

これを道県別でみると、北海道と福島県以南の太平洋側各県が前年を大きく下回っている一方、日本海側では多くの県が前年より増えています（図3）。

また海区別にみると、前年より減っているのは北海道のオホーツク海区と根室海区のみであり、それ以外の海区ではむしろ増加しています。ただし、いずれの海区も1994年度から1996年度に記録した過去最高数と比べると、2/3から1/3程度になっています（図4）。

2000年度の採卵数は21億6,000万粒でほぼ計画どおりとなっていることから、まだ未確定ながら放流数もほぼ計画どおり18億2,000万尾程度になったものと見込まれます。

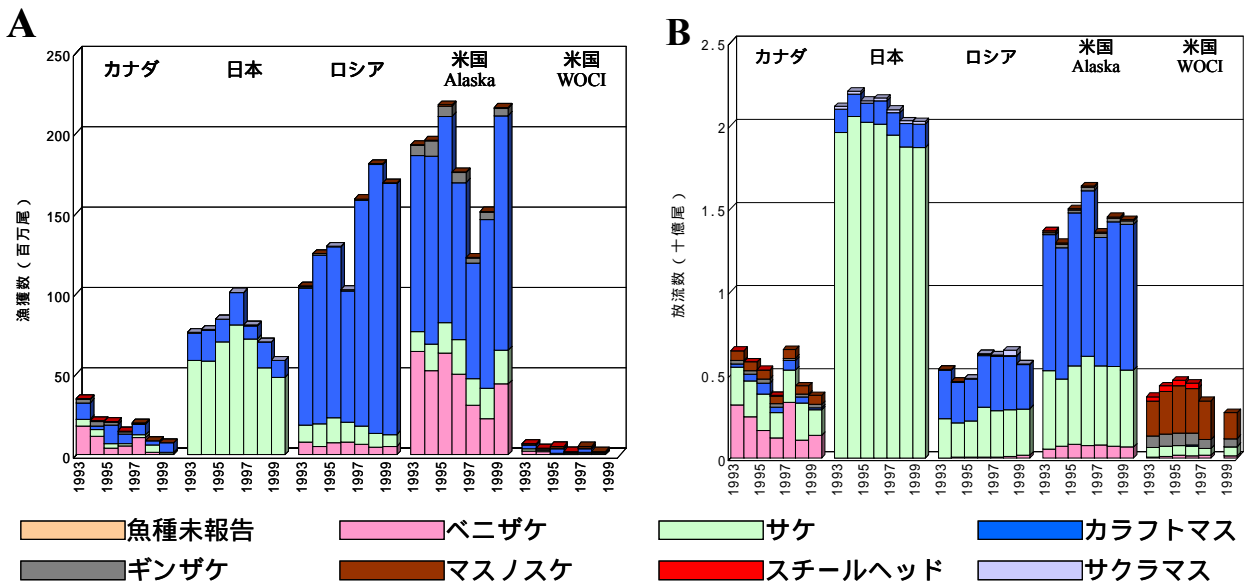


図1. 1993-1999年の北太平洋におけるさけ・ます類の地域別魚種別漁獲数(A)と人工ふ化放流数(B). 1993-1996年は「NPAFC Statistical Yearbook」による商業漁獲数の確定値だが、1997年以降はNPAFC年次報告等で示された暫定値である。ロシアにはEEZ(排他的経済水域)で他国が漁獲したものを含む。WOCIはワシントン、オレゴン、カリフォルニア、アイダホ州の合計。WOCIの一部は当該年のデータが未報告のため示していない。

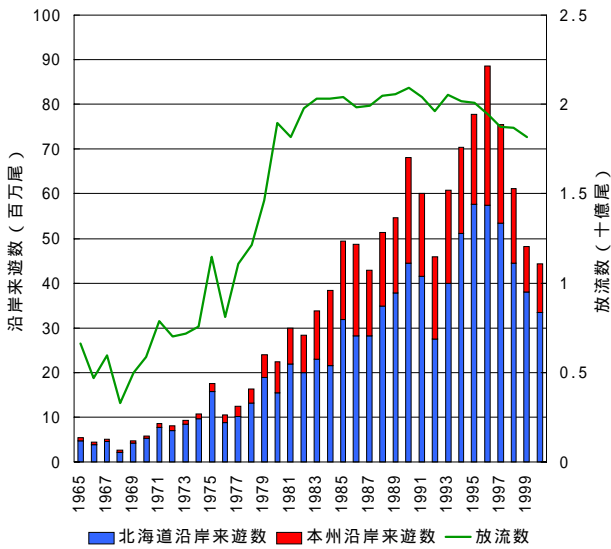


図2. 1965-2000年度の日本におけるサケの沿岸来遊数と人工孵化放流数. 2000年度は概数.

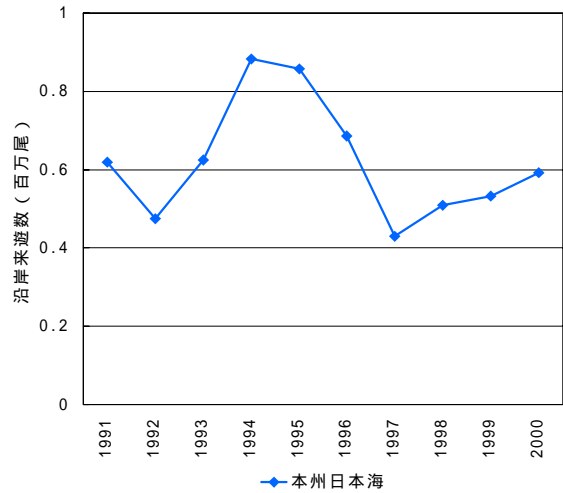
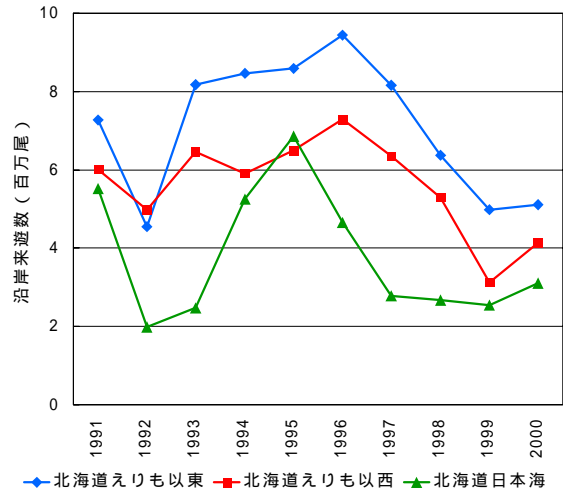
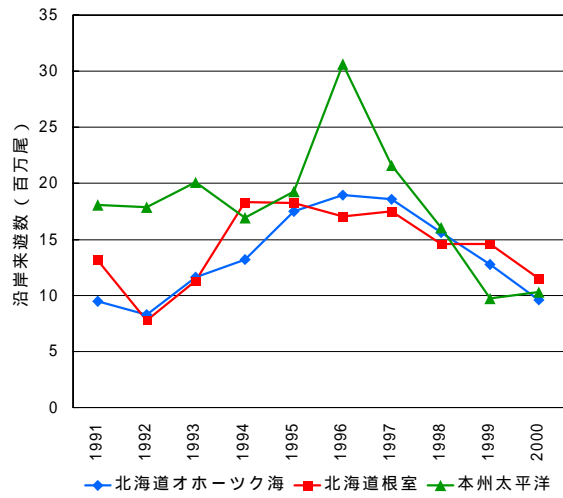


図4. 最近10年間の日本におけるサケの海区別沿岸来遊数. 2000年度は概数.

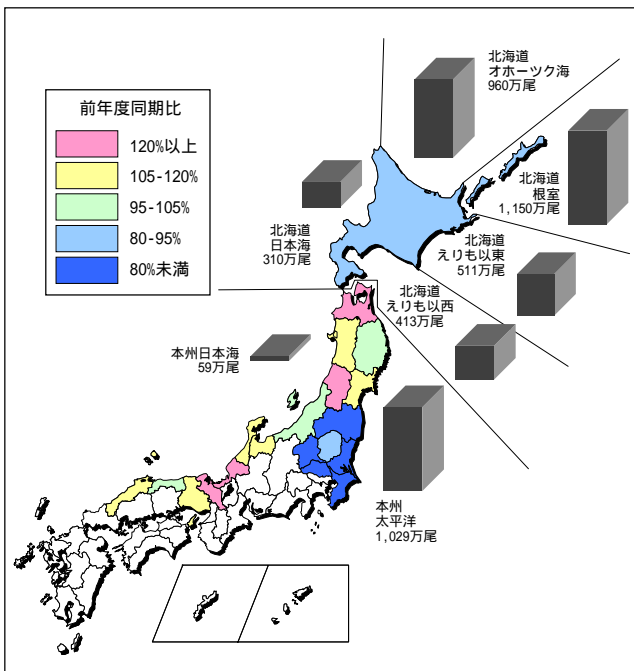


図3. 2000年度の日本におけるサケの沿岸来遊数. 直方体の高さは来遊数の相対的な大小, 色分けは前年度同期比を示す.

カラフトマス

主産地である北海道の2000年度の沿岸来遊数は1,400万尾で前年よりほぼ倍増しました。カラフトマスの沿岸来遊数は、1991年以降急増するとともに、1991年以後の偶数年級群での平均が1,500万尾、奇数年級群のそれは800万尾で、両者には2倍近い開きがあります。採卵数は1億7,000万粒でほぼ前年と同数なので、放流数も前年並みの1億4,000万尾程度と見込まれます(図5)。

サクラマス

2000年度の北海道における河川捕獲数は1万4,000尾で、前年より60%ほど増加しました。このため採卵数も前年を上回る740万粒となりました。なお、本州についてはまだ調査中です(図6)。

ベニザケ

当センターでは北海道の3河川でベニザケの人工ふ化放流に取り組んできましたが、2000年度の河川捕獲数は前年並みの799尾で、採卵数は80万粒となりました。近年は残念ながら1990年代前半に比べると少ない状態が続いています(図7)。

放流数の年度区分

放流数に用いる年度区分については、通常用いられている3月末で区切る会計年度とは期間が異なるので注意が必要です。

サケの場合を例にとると、親魚の回帰時期は8月から2月にかけてで、ここから得た種苗は翌年の1月から6月にかけて放流されます。サケの人工ふ化放流は親魚の捕獲から始まって、そこから得た種苗を放流し終えるまでを一つの周期としています。このため、例えば「2000年度の沿岸来遊数」は2000年8月から2001年2月にかけて来遊した尾数を指しますが、「2000年度の放流数」の場合は翌2001年1月から同年6月までに放流された尾数を指しており、会計年度でいうと2001年度に放流した分も一部含んでいます。

なお、NPAFCの統計の場合は漁獲も人工ふ化放流も年、すなわち1月から12月までを単位とすると定められています。

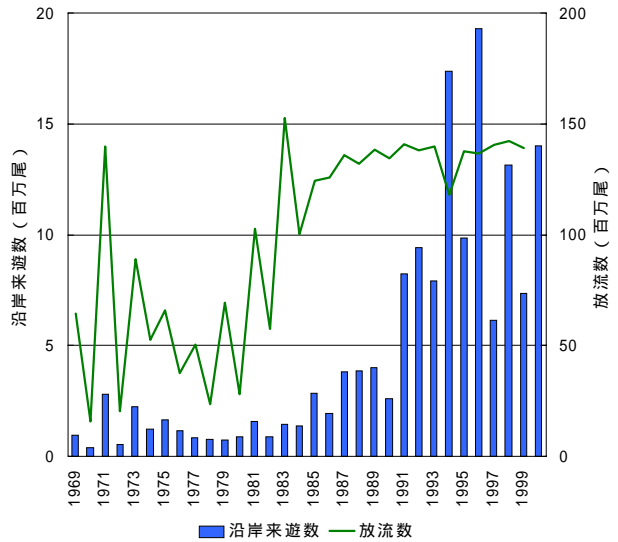


図5. 1969-2000年度の日本におけるカラフトマスの沿岸来遊数と人工ふ化放流数。2000年度は概数。

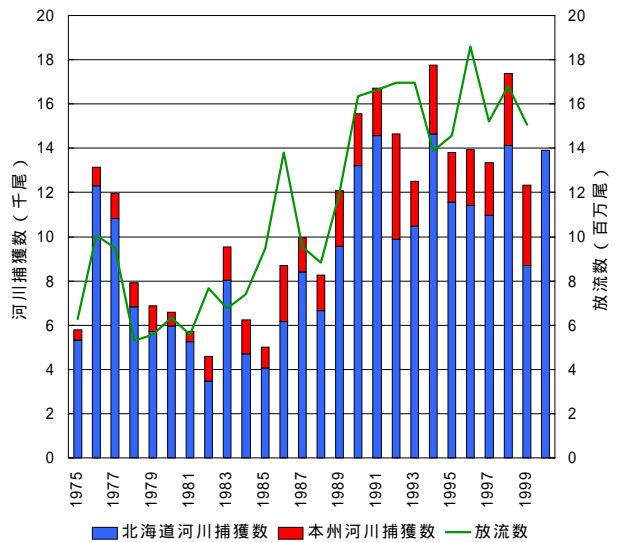


図6. 1975-2000年度の日本におけるサクラマスの河川捕獲数と人工ふ化放流数。2000年度は概数。

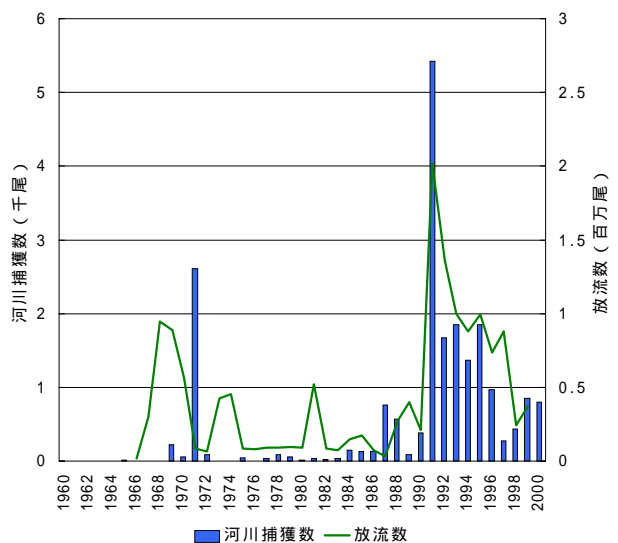


図7. 1960-2000年度の日本におけるベニザケの河川捕獲数と人工ふ化放流数。

平成12年度研究業績集 (2000年4月-2001年3月)

他の研究機関所属者との共著の場合は、当センター職員の名前にアンダーラインを付けた。

[研究報告など印刷物]

Abe, S., S. Sato, J. Ando, H. Ando, S. Urawa, and A. Urano. 2000. Genetic differentiation in Japanese chum salmon inferred from nucleotide sequence analysis of the mitochondria DNA control region. (NPAFC Doc. 487) Chromosome Research Unit, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo 060-0810, Japan. 15 p.

Ban, M. 2000. Influence of various growth rates on development of gill Na^+ , K^+ -ATPase in juvenile chum salmon, *Oncorhynchus keta*. *Suisanzoshoku*, 48: 503-508.

Ban, M. 2000. Effects of photoperiod and water temperature on smoltification of yearling sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *Bull. National Salmon Resources Center*, 3: 25-28.

Fukuwaka, M., and T. Suzuki. 2000. Density-dependence of chum salmon in coastal waters of the Japan Sea. *N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull.*, 2: 75-81.

長谷川英一. 2001. 選択的漁獲技術開発のための漁獲過程に関する研究の課題と今後の展望 まき網. *日本水産学会誌*, 67: 136-137.

Hasegawa E., K. Sawada, T. Akamatsu, K. Fujita, and M. Tamai. 2001. Fish behaviour control by the optical fiber optomotor reaction device. *Bull. Natl. Res. Inst. Fish. Eng.*, 22: 27-33.

Kawana, M., S. Urawa, G. Anma, S. Takagi, Y. Kamei, T. Shoji, M. Fukuwaka, K. Munk, P. T. Hagen, and E. V. Farly, Jr. 2000. Recoveries of thermally marked maturing pink salmon in the Gulf of Alaska in the summers of 1998 and 1999. (NPAFC Doc. 489) National Salmon Resources Center, Sapporo 062-0922, Japan. 9 p.

Kawana, M., S. Urawa, and T. Ishiguro. 2000. Releases of thermally marked salmon from Japan in 2000. (NPAFC Doc. 488) National Salmon Resources Center, Sapporo 062-0922, Japan. 8 p.

Kawana, M., S. Urawa, and T. Ishiguro. 2001. Proposed thermal marks for brood year 2001 salmon in Japan. (NPAFC Doc. 519) National Salmon Resources Center, Sapporo 062-0922, Japan. 3 p.

Kitahashi, T., H. Ando, A. Urano, M. Ban, S. Saito, H. Tanaka, Y. Naito, and H. Ueda. 2000. Micro data logger analyses of homing behavior of chum salmon in Ishikari Bay. *Zool. Sci.*, 17: 1247-1253.

Mayama, H. 2000. An ecological view on the stocking methods of juvenile masu salmon (*Oncorhynchus masou masou*) into streams of Hokkaido. 櫻花鉤吻鮭保育研究研討会 (2000年4月10-13日, 台湾省南東集集) 論文集. pp. 178-191.

Mortada, M. A. H., K. Hatai, and T. Nomura. 2001. Saprolegniosis in salmonids and their eggs in Japan. *J. Wildlife Diseases*, 37: 204-207.

Noll, C., N. V. Varnavskaya, E. A. Matzak, S. L. Hawkins, V. V. Midanaya, O. N. Katugin, C. Russell, N. M. Kinan, C. M. Guthrie III, H. Mayama, F. Yamazaki, B. P. Finney, and A. J. Gharrett. 2001. Analysis of contemporary genetic structure of even-broodyear populations of Asian and western Alaskan pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*. *Fish. Bull.*, 99: 123-138.

野村哲一. 2000. 脂質を指標としたサケ・マス類の栄養状況の推定. さけ・ます資源管理センターニュース, 6: 1-6.

Nomura, T., S. Urawa, and Y. Ueno. 2000. Variations in muscle lipid content of high-seas chum and pink salmon in winter. *N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull.*, 2: 43-54.

Ohkuma, K., Y. Ishida, O. A. Rassardnikov, and V. G. Markovtsev. 2000. Distribution and biological characters of pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and masu salmon (*O. masou*) in the Sea of Japan. *Bull. National Salmon Resources Center*, 3: 1-10.

Ohkuma, K., S. Urawa, Y. Ueno, and N. D. Davis. 2000. Easternmost record for ocean distribution of masu salmon (*Oncorhynchus masou*). *Bull. National*

Salmon Resources Center, 3: 11-14.

斎藤寿彦 . 2000 . 幌内川におけるサケの自然繁殖 : 他のサケ科魚類との産卵床形成の空間的隔離 . さけ・ます資源管理センター研究報告, 3: 15-24 .

Salam, M. D., H. Ando, M. Ban, H. Ueda, and A. Urano. 2000. Immunocytochemical analysis of pituitary cells in pre-spawning chum salmon. *Zool. Sci.*, 17: 805-819.

Sato, S., J. Ando, H. Ando, S. Urawa, A. Urano, and S. Abe. 2001. Genetic variation among Japanese populations of chum salmon inferred from the nucleotide sequences of the mitochondrial DNA control region. *Zool. Sci.*, 18: 99-106.

Shimazu, T., S. Urawa, and C. O. Coria. 2000. Four species of digeneans, including *Allocreadium patagonicum* sp. n. (Allocreadiidae), from freshwater fishes of Patagonia, Argentina. *Folia Parasitologica*, 47: 111-117.

Taniguchi, Y., Y. Miyake, T. Saito, H. Urabe, and S. Nakano. 2000. Redd superimposition by introduced rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, on native charrs in a Japanese stream. *Ichthyol. Res.*, 47: 149-156.

武田正倫・嶋津 武・浦和茂彦・荒木 潤・倉持利明・町田昌昭. 2000. 皇居の内壕産エビ類および魚類から得られた寄生性甲殻類. 国立科博専報, 35: 75-78.

浦和茂彦. 2000. 海洋におけるシロザケの遺伝的モニタリング. 水産海洋研究, 64: 249-250.

浦和茂彦. 2000. サケ科魚類の資源研究における寄生虫の利用. 海洋と生物, 130: 462-467.

浦和茂彦. 2000. 中部太平洋で漁獲されたサクラマス. さけ・ます資源管理センターニュース, 6: 7.

Urawa, S. 2000. Bibliography of salmonids published in Japan (14): 1999. *Bull. National Salmon Resources Center*, 3: 39-47.

Urawa, S., Y. Ishida, and M. Fukuwaka. 2000. Japanese salmon research in the ocean: a review and future issues. *Bull. National Salmon Resources Center*, 3: 29-38.

Urawa, S., M. Kawana, G. Anma, Y. Kamei, T. Shoji, M. Fukuwaka, K. Munk, K. W. Myers, and E. V. Farley, Jr. 2000. Geographical origin of high-seas chum salmon determined by genetic and thermal otolith markers. *N. Pac. Anadr. Fish Comm. Bull.*, 2: 283-290.

Urawa, S., K. Yamaya, N. Davis, H. Tanaka, and S. Tsuchiya. 2000. International salmon research aboard the R/V Wakatake maru in the central North Pacific Ocean and Bering Sea during the summer of 2000. (NPAFC Doc. 484) National Salmon Resources Center, Sapporo 062-0922, Japan. 21 p.

Walker, R. V., K. W. Myers, N. D. Davis, K. Y. Aydin, K. D. Friedland, H. R. Carlson, G. W. Boehlert, S. Urawa, Y. Ueno, and G. Anma. 2000. Diurnal variation in thermal environment experienced by salmonids in the North Pacific as indicated by data storage tags. *Fish. Oceanogr.*, 9: 171-186.

Winans, G. A., and S. Urawa. 2000. Allozyme variability of *Oncorhynchus nerka* in Japan. *Ichthyol. Res.*, 47: 343-352.

Yamaguchi, H., Y. Kajiwara, S. Takagi, R. V. Walker, and M. Kawana. 2000. The 2000 international cooperative salmon research cruise of the Oshoro maru. (NPAFC Doc. 485) Hokkaido University, Hakodate 041-8611, Japan. 19 p.

[学会などにおける発表]

伴 真俊 . 2000 . シロザケ親魚の母川回帰行動と浸透圧調節 . 平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨集 . p . 88 .

Higa, M., S. Taniyama, T. Kitahashi, H. Ando, M. Ban, M. Kaeriyama, Y. Zohar, H. Ueda, and A. Urano. 2000. Expression of pit-1 and fushi tarazu factor 1 homolog genes in the pituitary of pre-spawning chum and sockeye salmon. *Proceedings of the 4th International Symposium on Fish Endocrinology*. p. 39.

飯田浩二・向井徹・李遺元・貞安一廣・藤野忠敬・浦野明央・伴 真俊 . 2000 . 魚群探知機を用いた石狩川河口における遡上サケの行動調査について . 平成12年度日本水産学会北海道支部大会講演要旨集 . p. 11 .

川名守彦・浦和茂彦・安間 元・高木省吾・亀井佳彦・庄司隆行・福若雅章・Kristen Munk. 2000. 耳石温度標識により推定されたアラスカ系カラフトマスの海洋分布. 平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨集 . p. 58.

Kawana, M., S. Urawa, P. Hagen, and K. Munk. 2001. High-seas ocean distribution of Alaskan hatchery pink salmon estimated by otolith marks. Abstracts of NPAFC International Workshop on Salmonid Otolith Marking, Seattle, USA. p. 5.

Kitahashi, T., S. Taniyama, H. Ando, M. Ban, H. Ueda, and A. Urano. 2000. Changes in the levels of mRNAs encoding GTH subunits and GH/PRL/SL family in the pituitary of chum salmon during spawning migration. Proceedings of the 4th International Symposium on fish endocrinology. p. 86.

Lom, J. F. Nilsen・浦和茂彦. 2001. サケ科魚類の武田微孢子虫原因虫 *Microsporidium takedai* の再分類. 平成13年度日本魚病学会春季大会講演要旨集. p. 25.

Nomura, T., and M. Yoshimizu. 2000. Epidemiological study of furunculosis in salmonid fish in Japan. 9th International Society for Veterinary Epidemiology and Economics Symposium, Breckenridge, Colorado, USA.

Nomura, T., H. R. Carlson, K. W. Myers, C. M. Kondzela, and J. M. Murphy. 2000. Lipid composition in muscle and liver tissues of chum and pink salmon captured in the Gulf of Alaska during May, 1999. NPAFC Workshop on Factors Affecting Production of Juvenile Salmon, Tokyo, Japan.

Nomura, T., S. Urawa, K. W. Myers, C. M. Kondzela, and J. M. Murphy. 2001. Variation in Lipid Content in the Muscle of Chum Salmon in the Gulf of Alaska by Ocean Age. 20th Northeast Pacific Pink & Chum Salmon Workshop, Seattle, USA.

佐藤俊平・安藤潤子・安藤宏徳・浦野明央・浦和茂彦・阿部周一. 2000. 日本産シロザケのミトコンドリアDNA解析. 平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨集 . p. 123.

Sato, S., J. Ando, S. Urawa, H. Ando, A. Urano, and S. Abe. 2000. Genetic differentiation among Pacific rim chum salmon populations inferred from the

nucleotide sequence variation of the mitochondrial DNA control region. Proceedings of the 70th Annual Meeting of the Zoological Society of Japan. Zool. Sci., 17 (supplement): 24.

Shimizu, I., J. Seki, S. Saito, O. Hiroi, and M. Aota. 2000. Does sea ice bring high primary production in early spring? Abstracts of the 9th Annual Meeting of PICES, Hakodate. p. 132.

Shimizu, I., and M. Aota. 2000. The integrated value of primary production in the retreated period of sea ice. Abstracts of the 23rd Symposium on Polar Biology. National Institute of Polar Research. Tokyo. p. 34.

Shimizu, I., M. Aota, and S. Saitoh. 2001. The scale of a primary production caused by the change in the period of retreated and the area of sea ice. Abstracts of the 16th Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu. p. 174-180.

鈴木俊哉・斎藤寿彦・木村 大・水谷 寿・高村典子・帰山雅秀. 2000. 十和田湖におけるヒメマスとワカサギの成長. 平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨集 . p. 60.

浦和茂彦・川名守彦・安間 元・高木省吾・亀井佳彦・庄司隆行・福若雅章・Kristen Munk. 2000. アラスカ湾に分布するサケの地理的起源: 耳石温度標識と遺伝的系群識別による推定. 平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨集 . p. 58.

Urawa, S., P. A. Crane, Y. Ueno, and Y. Ishida. 2001. Seasonal migration of Japanese chum salmon during ocean life. 20th Northeast Pacific Pink & Chum Salmon Workshop, Seattle, USA.

Urawa, S., P. Hagen, D. Meerburg, A. Rogatnykh, and E. Volk. 2001. Compiling and coordinating salmon otolith marks in the North Pacific. Abstracts of NPAFC International Workshop on Salmonid Otolith Marking, Seattle, USA. p. 3.

Urawa, S., Y. Ueno, Y. Ishida, L. W. Seeb, P. A. Crane, S. Abe, and N. D. Davis. 2000. A migration model of Japanese chum salmon during early ocean life. NPAFC Workshop on Factors Affecting Production of Juvenile Salmon, Tokyo, Japan.

業務日誌（2000年8月-2001年5月）

【主な人事異動】

3.31付

大西勝弘 退職（所長）

福井暉久雄 退職（総務課長）

4.1付

大西勝弘 理事長

福井暉久雄 理事

岡部隆義 監事

帰山雅秀 監事

薫田道雄 総括部長（企画課長）

岩隈審 庶務課長（会計課長）

関口敏明 経理課長（総務課長補佐）

野川秀樹 企画課長（技術指導官）

廣井修 調査研究課長（調査課長）

浅井久男 指導課長（上席技術指導官）

【主な所内会議】

1.25-26 支所長会議

2.26-27 平成12年度後期技術専門官・調査係長
合同会議

3.5 支所長会議

3.12-13 庶務係長会議

【サーモンセミナー】

8.8 第70回

TINROセンター漁業予測部技師 Rassadnikov, O.
A. : 1988-1992年の太平洋におけるサケ・マス幼
魚の豊度調査の結果

9.18 第71回

北海道東海大学教授 帰山雅秀：トム・クイ
ン教授とイリアムナ湖

ワシントン大学教授 Thomas P. Quinn：サケ属
魚類の記銘と母川回帰機構

【リサーチセミナー】

8.31 第41回

眞山紘：尻別川に回帰したサクラマスの体サイ
ズ

渡辺一俊：サケ回帰魚の年齢組成と成熟との関
係

11.28 第42回

大熊一正：アムール川秋サケ調査の概要

川名守彦：耳石標識による系群識別

12.27 第43回

長谷川英一：両側回遊魚の暗所視分光感度特性
のフラクタル的挙動

野村哲一：サケ・マスの脂質に関する検討 -
1999年までの結果概要と今後の検討課題

清水幾太郎：さけ・ます類の需給を中心とした
経済環境要因を考える試み

1.29 第44回

関二郎：遊泳水深の異なるサケ幼稚魚の胃内容物
組成について

2.26 第45回

斎藤寿彦：北海道系サケの成長および来遊数変動

4.18 第46回

鈴木俊哉：支笏湖におけるヒメマス増殖と生態
系変化

鈴木俊哉：コクチバスのサケ幼稚魚に対する採
餌量 - 水温および捕食者サイズとの関係

5.25 第47回

川名守彦：北海道太平洋沿岸で再捕された耳石
温度標識サケ幼稚魚

伴真俊：北海道沿岸におけるシロザケの母川回
帰

浦和茂彦：Compiling and Coordinating Salmon
Otolith Marks in the North Pacific

浦和茂彦：サケ科魚類の武田微孢子虫原因虫
Microsporidium takedai の再分類

清水幾太郎：流水後退期における一次生産の大
きさについて

長谷川英一：秋サケ来遊群の動態解析

野村哲一：アラスカ湾で採取されたサケの年齢
による脂質含量の差

【会議等への出席；本所】

8.31-9.2 宮城県さけます増殖協会 さけ・ます増
殖事業推進交流会（仙台市）渡辺室長

9.4-15 日口科学技術協力計画に係るさけ・ます
などの沿岸水産資源の管理と増殖技術に関する意
見交換（ロシア）大熊主任，鈴木主任

- 9.14 北海道漁協研究会（札幌市）清水室長 長
- 9.21 水産庁研究所企画連絡室長懇談会（東京都）廣井課長 12.13 定置漁業振興会議（札幌市）橋爪所長，薫田課長，宮野課長，廣井課長，本間係長，佐藤係長，長谷川室長
- 9.28 水産庁研究所長会議（東京都）橋爪所長 12.25 北海道開発局石狩川開発建設部 千歳川水産環境調査委員会（札幌市）眞山室長
- 10.10-11 日口漁業専門家科学者会議及びNPAFC年次会合国内事前打合せ会議（東京都）長谷川室長，浦和室長，大熊主任 1.20 パネルディスカッション：北海道の淡水魚を守る（千歳市）浦和室長，鈴木主任，斎藤研究員
- 10.11-13 水産業関係試験研究推進会議（横浜市）野村室長 1.23 水産庁研究所長会議（東京都）大西所長
- 10.11-13 本州鮭鱒増殖振興会 さけ増殖技術前期講習会（千歳市）浅井指導官，伊藤係長 1.30 北海道区水産研究所 さけ・ます調査研究会設立準備会（さけ・ます資源管理センター会議室）
- 10.20 北海道建設部 河川環境研究会（札幌市）眞山室長 1.30 水産関係試験研究機関長会議（東京都）大西所長
- 10.25-27 PICES年次会議（函館市）清水室長
- 10.29 NPAFC幼魚Workshop（東京都）眞山室長，野村室長，長谷川室長，浦和室長，伴主任，鈴木主任，川名研究員 2.1 道増協 増殖体制検討協議会（札幌市）本間係長
- 10.30-11.2 NPAFC年次会議（東京都）長谷川室長，浦和室長，川名研究員 2.1 十和田湖水質・生態系，資源対策合同会議（秋田市）鈴木主任
- 11.5-16 日口漁業専門家・科学者会議（東京都）大熊主任 2.4-7 オホーツク海と流水に関する国際シンポジウム（紋別市）清水室長
- 11.7-8 UJNR 水産増養殖専門部会日米合同会議（伊勢市）浦和室長 2.5-9 水産庁 さけ・ます増殖関係補助事業ヒアリング（東京都）本間係長，安達係長
- 11.15 北海道連合海区漁業調整委員会（札幌市）橋爪所長，薫田課長，廣井課長，本間係長，長谷川室長 2.5 外来魚コクチバスの生態学的研究及び繁殖制御技術の開発 研究評価会議（上田市）鈴木主任
- 11.20 道増協 増殖体制検討協議会（札幌市）薫田課長，本間係長，廣井課長 2.6-8 本州鮭鱒増殖振興会 さけ増殖技術後期講習会（千歳市）伊藤係長，楠茂係員
- 11.22 北海道建設部 河川環境研究会（札幌市）眞山室長 2.9 北海道区水産研究所運営会議機関評価会議（釧路市）大西所長
- 12.6-7 養殖研究所 水産養殖研究推進会議魚病部会（伊勢市）野村室長 2.13 北海道開発局旭川開発建設部 河川水辺の国勢調査検討会（札幌市）眞山室長
- 12.7 北海道保健環境部 北海道環境審議会水環境部会（札幌市）大西次長 2.15-16 日口漁業合同委員会事前打合せ会議（東京都）大熊主任
- 12.7-8 極域生物シンポジウム（東京都）清水室長 2.23 北海道漁協研究会（札幌市）清水室長

- 2.28 北海道保健環境部 北海道環境審議会水環境部会（札幌市）薫田課長
- 3.8 希少淡水・汽水魚類増養殖試験研究連絡会議（上田市）鈴木主任
- 3.12 ダム水源地環境整備センター 美利河ダム水利模型実験現地検討会（札幌市）眞山室長
- 3.14 独立行政法人評価委員会水産分科会（東京都）大西所長，薫田課長，野川補佐
- 3.19 北海道開発局石狩川開発建設部 千歳川水産環境調査委員会（札幌市）眞山室長
- 3.19-20 NPAFC調査調整会議（シアトル）野村室長，浦和室長，川名研究員
- 3.21 さけ・ます類の耳石標識に関するNPAFCワークショップ（シアトル）野村室長，浦和室長，川名研究員
- 3.21-24 20th Northeast Pink and Chum Workshop（シアトル）野村室長，浦和室長，川名研究員
- 3.22 北海道連合海区漁業調整委員会（札幌市）薫田課長，本間係長
- 3.28-29 日本海洋学会春季大会（東京都）清水室長
- 3.29 道増協 増殖体制検討協議会（札幌市）本間係長
- 3.29 北海道保健環境部 北海道環境審議会水環境部会（札幌市）薫田課長
- 3.29-31 日本魚病学会春季大会（東京都）浦和室長
- 4.10 沿岸漁業等振興審議会（東京都）大西理事長，野川課長
- 4.14 北日本漁業経済学会春季研究集会（函館市）清水室長
- 4.15 北海道漁協研究会（函館市）清水室長
- 4.20 北海道内水面漁場管理委員会（札幌市）野川課長，本間係長，大熊主任
- 5.14 北海道水産林務部 支笏湖のヒメマスに係る打合せ会議（札幌市）廣井課長，本間係長，鈴木主任
- 5.15 独立行政法人さけ・ます資源管理センター資産評価委員会（東京都）大西理事長，関口課長
- 5.16 北海道水産林務部 漁業秩序確立連絡会議（札幌市）野川課長，石黒係長
- 5.29 道増協 通常総会（札幌市）大西理事長，薫田部長，廣井課長，本間係長
- 5.29 道定置協会 通常総会（札幌市）福井理事，薫田部長，廣井課長，本間係長

【会議等への出席；支所】

- 8.4 桧山地区秋サケ確保対策連絡会議（江差町）渡島：吉光係長 他3名
- 8.7 道定置協会 現地対話集会（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 8.9 道定置協会 現地対話集会（稚内市）天塩：石垣支所長 他3名
- 8.16 カラフトマス自主規制五者会議（網走市）北見：稲垣次長 他1名
- 8.18 利礼地区さけます資源増大対策協議会（利尻町）天塩：石垣支所長 他1名
- 8.28 渡島海区秋サケ資源対策連絡協議会（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 8.30 渡島サケ資源効率安定対策調査報告会（函館市）渡島：富樫支所長 他7名
- 8.31 えりも以西海区秋サケ資源対策連絡会議（札幌市）千歳：松島支所長，渡島：吉光係長
- 9.6 宗谷管内増協運営委員会（稚内市）天塩：佐藤次長 他1名
- 9.6 えりも以東海区資源対策協議会役員会委員会（釧路市）十勝：岩浅支所長 他1名
- 9.13 日高秋さけ資源対策連絡会議（浦河町）千歳：松島支所長
- 9.19 資源対策協議会会議（佐呂間町）北見：稲垣次長

- 9.20 えりも以東海区資源対策協議会総会（釧路市）十勝：岩浅支所長 他1名
- 10.5 渡島海区秋サケ資源対策連絡協議会（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 10.10 オホーツク西部地区操業自主規制会議（猿払村）天塩：細川専門官 他1名
- 10.11 宗谷管内増協臨時総会（稚内市）天塩：石垣支所長 他1名
- 10.12 日高地区秋サケ資源対策会議（静内町）千歳：高橋係長 他1名
- 10.24 渡島海区秋サケ資源対策連絡協議会（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 11.7 宗谷管内増協運営委員会（稚内市）天塩：江連係長 他1名
- 11.7 えりも以東海区資源対策協議会役員委員会議（釧路市）十勝：岩浅支所長 他1名
- 11.8 河川関連事業説明会（釧路市）十勝：笠井次長 他1名
- 11.16 沿岸漁業動向検討協議会（北見市）北見：稲垣次長
- 11.22 渡島海区秋サケ資源対策連絡協議会（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 11.28-29 胆振海区漁業調整委員会（室蘭市）千歳：松島支所長，渡島：富樫支所長 他3名
- 12.2 十勝川浚渫事業説明会（帯広市）十勝：笠井次長 他2名
- 12.4 日高地区サケ資源対策連絡検討会議（浦河町）千歳：清水専門官 他1名
- 12.5 根室管内民間ふ化場技術研修会（弟子屈町）根室：根本専門官 他13名
- 12.8 渡島管内増協役員会（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 12.8 えりも以東海区資源対策協議会役員委員会議（釧路市）十勝：岩浅支所長 他1名
- 12.22 渡島管内増協担当者会議（函館市）渡島：吉光係長 他3名
- 1.12 さけ・ますふ化放流計画策定事前打合せ（浦河町）千歳：清水専門官 他1名
- 1.25 さけ・ますふ化放流計画策定事前打合せ（網走市）北見：稲垣次長 他3名
- 1.26 胆振地区ふ化放流計画策定打合せ会議（室蘭市）千歳：清水専門官，渡島：吉光係長 他2名
- 2.8 さけ・ますふ化放流計画策定会議（浦河町）千歳：松島支所長 他2名
- 2.9 留萌管内さけ・ますふ化放流計画策定会議（苫前町）天塩：石垣支所長 他2名
- 2.14 宗谷管内さけ・ますふ化放流計画策定会議（稚内市）天塩：石垣支所長 他2名
- 2.14 渡島地区ふ化放流計画策定打合せ会議（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 2.15 桧山地区ふ化放流計画策定会議（江差町）渡島：富樫支所長 他1名
- 2.16 根室地区さけ・ますふ化放流計画策定会議（標津町）根室：佐藤支所長 他1名
- 2.19 さけ・ますふ化放流計画策定会議（網走市）北見：田口支所長 他2名
- 2.19 十勝川浚渫事業説明会（幕別町）十勝：笠井次長 他1名
- 2.19 石狩後志地区ふ化放流計画策定会議（札幌市）渡島：富樫支所長 他1名
- 2.20 ふ化放流計画策定会議（白糠町）十勝：岩浅支所長 他1名
- 2.22 胆振地区ふ化放流計画策定会議（室蘭市）渡島：富樫支所長，千歳：高橋次長 他3名
- 2.23 渡島地区ふ化放流計画策定会議（函館市）渡島：富樫支所長 他1名
- 2.23 後志管内さけ・ます増殖事業対策協議会（俱知安町）千歳：松島支所長，渡島：荒内尻別事業所長

- 2.23 十勝川流域環境保全意見交換会（帯広市）
十勝：岩浅支所長 他1名
- 3.8 宗谷管内増協理事会（稚内市）天塩：佐藤次長 他1名
- 3.12 十勝川漁場環境調査連絡協議会，十勝川改修工事対策協議会（帯広市）十勝：岩浅支所長 他2名
- 3.12 幌延天塩地区ふ化用水調査結果報告会（留萌市）天塩：石垣支所長 他2名
- 3.14 天塩川流域河川関係等工事連絡調整会議（豊富町）天塩：佐藤次長 他1名
- 3.21 留萌管内増協研修会（羽幌町）天塩：石垣支所長 他3名
- 4.11 然別湖魚族資源保護委員会（鹿追町）十勝：岩浅支所長
- 4.16 道増協・道定置協会現地説明会（稚内市）天塩：細川専門監 他3名
- 4.18 道増協・道定置協会現地説明会（浦河町）千歳：松島支所長 他4名
- 4.20 道増協・道定置協会現地説明会（岩内町）千歳：松島支所長，渡島：富樫支所長 他5名
- 4.23 渡島管内増協総会，道増協・道定置協会現地説明会（函館市）渡島：富樫支所長 他2名
- 4.25 十勝釧路管内増協通常総会，道増協・道定置協会現地説明会（釧路市）十勝：岩浅支所長 他2名
- 4.26 根室管内増協総会，道増協・道定置協会現地説明会（標津町）根室：佐藤支所長 他6名
- 4.27 北見管内増協総会，道増協・道定置協会現地説明会（網走市）北見：田口支所長 他9名
- 5.1 西紋地区河川工事説明会（紋別市）北見：稲垣次長 他1名
- 5.7 オホーツク海沿岸海況調査事業推進協議会総会（紋別市）北見：野本専門監 他1名
- 5.8 宗谷管内増協運営委員会（猿払村）天塩：細川専門監 他2名

- 5.14 留萌管内増協役員会（羽幌町）天塩：細川専門監 他1名
- 5.15 日高管内増協通常総会（浦河町）千歳：松島支所長 他2名
- 5.18 留萌管内増協総会（羽幌町）天塩：石垣支所長 他2名
- 5.22 大津漁協鮭定置部会勉強会（帯広市）十勝：清水専門監 他1名
- 5.28 千代田新水路事業説明会（豊頃町）十勝：笠井次長 他2名
- 5.29 日本海増協総会（札幌市）千歳：松島支所長，渡島：富樫支所長

【主な来訪者と研修生；本所】

- 8.7-9 TINROセンター Rassadnikov 漁業予測部技師，同 Ivanov 国際部通訳（日口科学技術協力計画による視察）
- 9.12 TINROセンター Blinov 副所長，同 Pozdnyakov 副所長，同 Voropaev 研究室長，北海道区水産研究所 石田国際海洋資源研究官（日口科学技術協力計画による視察）
- 9.12 水産工学研究所水産情報工学部 長谷川上席研究官（事務打合せ）
- 9.20-21 農林水産大臣官房経理課 村田調査専門官，同 新田会計指導班長，水産庁漁政課 松岡経理班長（監査）
- 10.16 水産庁水産加工課 加藤振興班長，同 草野加工振興係長，同 鈴木団体係長（表敬）
- 10.19-21 水産庁漁政課 小村用度班長，水産庁栽培養殖課 三上資源管理係長（事務打合せ）
- 10.25 北海道区水産研究所庶務課 藤橋庶務係長（表敬）
- 10.26 水産庁栽培養殖課 森田総括班長，同 奈良さけ・ます管理班長（事務打合せ）
- 10.26 水産庁栽培養殖課 堀養殖企画係長，同 谷川原経営指導係長（表敬）
- 11.15 水産庁研究指導課 金泉研究管理官，北

北海道水産研究所 今田庶務課長，同 五十嵐総務課長補佐，同 藤橋総務係長（事務打合せ）

12.20-22 北海道水産研究所庶務課 沼下用度係員（会計システム操作説明会）

1.29 総務省行政評価局 川崎総括評価監視調査官，同 萩谷評価監視調査官（実情把握）

1.29-30 水産庁栽培養殖課 奈良さけ・ます管理班長，北海道水産研究所 石田国際海洋資源研究官他2名（さけ・ます調査研究会設立準備会）

2.6-7 リトアニア国サケ類養殖実験場 Leliuna 研究員，国際協力事業団 日比野研修監理員（JICA リトアニア国「サケマス類の育種 3倍体・遺伝子操作」個別研修員）

2.7 水産庁漁政課 中山用度班長，同 横井用度第二係長，水産庁栽培養殖課 田原資源管理係員（事務打合せ）

2.8 川袋鮭漁業生産組合 池田氏，日向川鮭漁業生産組合 池田氏，富山漁業協同組合 柏谷氏，庄川沿岸漁業協同組合連合会 津田氏，宮城県石巻水産事務所 柴久喜氏，社団法人本州鮭鱒増殖振興会 永井専務理事（さけ増殖技術講習会）

2.26-27 水産庁栽培養殖課 長谷川指導調整係長（技術専門官・調査係長合同会議）

3.5 社団法人マリノフォーラム21 嶋専務（表敬）

3.5-6 岩手県水産技術センター 小川技師，唐丹町漁業協同組合ふ化場 岩澤場長（太平洋さけ資源回復緊急対策事業打合せ）

3.5-6 水産庁栽培養殖課 奈良さけ・ます管理班長（支所長会議）

3.8 農林水産大臣官房予算課 長屋庶務歳入班長，同 田中調査係長，同 池戸予算編成第一係員（視察）

3.9 境港漁業調整事務所 清水漁業監督指導官（表敬）

3.12-13 水産庁栽培養殖課 三上資源管理係長，同 田原資源管理係員（庶務係長会議）

3.12-13 石川県水産総合センター生産部美川事業所 増田主任技師（技術研修）

3.14 北海道水産研究所 三浦会計係長（事務打合せ）

3.19 遠洋水産研究所 塩本主任研究官（事務打合せ）

3.29-30 水産大学校会計課 佐野給与係員，同 原田用度係員，水産大学校庶務課 木野人事係員（事務打合せ）

4.13 水産庁栽培養殖課 奈良さけ・ます管理班長（事務打合せ）

4.16-17 水産庁栽培養殖課 三上資源管理係長（事務打合せ）

4.17 社団法人根室管内さけ・ます増殖事業協会 渡辺会長，別海漁業協同組合 立沢専務（表敬）

4.23-24 水産庁栽培養殖課 奈良さけ・ます管理班長（事務打合せ）

4.23-26 ハンガリー国科学アカデミー Csaba 氏，東京大学 横山氏（魚類寄生虫調査）

5.11 社団法人根室管内さけ・ます増殖事業協会 佐賀会長，同 渡辺前会長，同 佐藤副会長，同 中川前専務理事（就退任挨拶）

5.11 国際協力事業団 川村水産環境協力課長（事務打合せ）

5.28-29 水産庁栽培養殖課 奈良さけ・ます管理班長（事務打合せ）

5.31 水産庁漁場資源課 神頭資源技術調査官，同 太田資源調査調整係長（日口関係打合わせ）

【主な来訪者と研修生；支所】

8.23 北海道立水産孵化場増毛支場 河村支場長，同 宮本科長（宗谷支場サケ種卵収容打合せ）天塩支所

8.25 老部川内水面漁業協同組合一行（サクラムス増殖施設見学）北見支所

8.31 社団法人北海道さけ・ます増殖事業協会天塩事務所 佐藤事務所長，宗谷管内さけ・ます増

殖漁業協同組合連合会 照井事務局長（事業実施打合せ）天塩支所

9.6 農林水産大臣官房経理課 成毛課長補佐，同 勝島歳入係長，同 田中事務官（監査）渡島支所

9.12 TINRO センター Blinov 副所長，同 Pozdnyakov 副所長，同 Voropaev 研究室長，北海道区水産研究所 石田国際海洋資源研究官（日口科学技術協力計画による視察）千歳支所

9.14 ギニア共和国水産省 Diallo 氏，同 Toupou 氏，財団法人日本国際協力センター 小山研修管理員（JICA 漁業協同組合コース研修による見学）千歳支所

9.21 農林水産省大臣官房経理課 村田調査専門官，同 新井事務官，水産庁漁政課 村岡経理班長（視察）千歳支所

9.27 JICA研修員一行10カ国10名，財団法人日本国際協力センター 永澤研修管理員，株式会社アイシーネット 枝研究員，同 南村研修トレーナー（JICA 漁業協同組合コース研修による見学）千歳支所

10.6 トルコ共和国トラブゾン中央水産研究所 Bekiroglu 所長，JICA神奈川国際水産研修センター 佐藤氏（JICA トルコ共和国「黒海水域増養殖開発計画」C/P研修による見学）千歳支所

10.17 猿払漁業協同組合 芦立部長（施設見学）天塩支所

10.20 水産庁漁政課 小村用度班長，水産庁栽培養殖課 三上資源管理係長（視察）千歳支所

10.27 アルバニア国 Lufter 農業食糧大臣一行4

名，同国 JICA海外研修員13名（JICA アルバニア国別特設研修コース「水産開発計画」による見学及び当該研修の視察）根室支所

10.27 旭川土木現業所美深出張所 小形道路係長，同 関技師（橋脚工事打合せ）天塩支所

12.4 網走支庁経済部水産課 松枝主査 他8名（カラフトマス早期資源造成打合せ）北見支所

1.17 宗谷支庁 佐藤水産課長，留萌支庁 難波水産課長，北海道立水産孵化場増毛支場 河村支場長，宗谷海区漁業調整委員会 岸主事，留萌海区漁業調整委員会 今事務局長，社団法人北海道さけ・ます増殖事業協会天塩事務所 佐藤事務局長，宗谷管内さけ・ます増殖漁業協同組合連合会 照井事務局長，留萌管内さけ・ます増殖事業協会 松井事務局長 他8名（さけ・ますふ化放流計画策定打合せ）天塩支所

1.29 総務庁行政評価局 川崎総括評価監視調査官，同 萩谷評価監視調査官（視察）千歳支所

2.7 リトアニア国サケ類養殖実験場 Leliuna 研究員，国際協力事業団 日比野研修監理員（JICA リトアニア国「サケマス類の育種 3倍体・遺伝子操作」個別研修による見学）千歳支所

2.8 函館市農林水産部水産課 荒井主事 他12名（函館市管内漁業後継者研修）渡島支所

3.8 サハリン規制局サケマス研究室 シドロワ室長，サハリン規制局ソコリニコフふ化場 ラトウシキナ研究員，ピレンガ合同サケマス沿岸漁業室 ザクルィムスキー室長，北洋合同株式会社 津田氏（見学）千歳支所

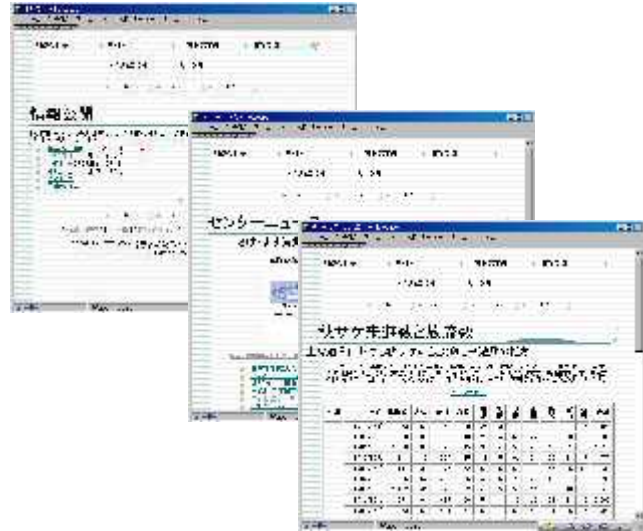
3.14-15 養殖研究所日光支所 生田研究員 他2名（研修）根室支所

ホームページ開設のお知らせ

さけ・ます資源管理センターの独立行政法人化に伴い、本年4月2日からホームページを開設しました。当センターの概要紹介、刊行物と調査研究業績の公開、人工ふ化放流事業の紹介のほか、中期目標、中期計画などについての情報公開も行っています。ぜひ一度、ご覧下さい。

さけ・ます資源管理センターホームページ

<http://www.salmon.affrc.go.jp/>



所在地，電話番号，FAX番号案内

本所 〒062-0922 札幌市豊平区中の島2条2丁目4-1 TEL (011) 822-2131 (代表)
 庶務課FAX 822-3342
 課長,課長補佐TEL 822-2150 庶務係TEL 822-2152 人事係,厚生係TEL 822-2155
 経理課FAX 822-3342
 課長,課長補佐,契約係TEL 822-2176 経理係,管財係TEL 822-2175
 企画課FAX 823-8979
 課長,課長補佐,企画係,情報係,連絡調整係TEL 822-2177
 調査研究課FAX 814-7797
 課長TEL 822-2321 生物生態研究室TEL 822-2354 生物資源研究室TEL 822-2340 遺伝資源研究室TEL 822-2341
 生物環境研究室TEL 822-2344 健康管理研究室TEL 822-2380 漁業経済研究室TEL 822-2349
 増殖管理課FAX 823-8979
 課長,課長補佐,増殖管理係,技術開発係,資源調査係TEL 822-2250
 指導課FAX 823-8979
 課長,技術専門監,指導係TEL 822-2161
 北見支所 〒090-0018 北見市青葉町6-8北見地方合同庁舎 TEL (0157) 25-7121 FAX 61-0320
 根室支所 〒086-1109 標津郡中標津町西9条南1-1 TEL (01537) 2-2812 FAX 3-2042
 十勝支所 〒089-1242 帯広市大正町441-55 TEL (0155) 64-5221 FAX 64-4560
 天塩支所 〒098-2243 中川郡美深町西3条南4-1-1 TEL (01656) 2-1152 FAX 2-2794
 千歳支所 〒066-0068 千歳市蘭越9 TEL (0123) 23-2804 FAX 23-2449
 渡島支所 〒049-3117 山越郡八雲町栄町94-2 TEL (01376) 2-3131 FAX 3-4241
 展示施設 さけの里ふれあい広場(千歳支所内) 開館時間10:00~16:00 休館日毎週月曜日及び年末年始(12.27-1.5)

さけ・ます資源管理センターニュース編集委員会
 安達宏泰, 浦和茂彦, 小村祐悦, 佐藤恵久雄, 野川秀樹(委員長), 平松柳一, 吉田秀樹

本紙掲載記事, 図, 写真の無断転載を禁じます。



NATIONAL SALMON RESOURCES CENTER

2-2 Nakanoshima, Toyohira-ku, Sapporo 062-0922, Japan
 TEL, 011-822-2131; FAX, 011-814-7797
 URL, <http://www.salmon.affrc.go.jp/>