

さけ・ます資源管理センターニュース No.15

メタデータ	言語: Japanese 出版者: さけ・ます資源管理センター 公開日: 2024-03-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2000346

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



National Salmon Resources Center (NASREC) Newsletter

SALMON 15

さけ・ます資源管理センターニュース No. 15 2005 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)
<http://www.salmon.affrc.go.jp/>



札幌市内のスーパーマーケット、秋サケ漁のシーズンを迎え、生の切り身や生筋子が店頭に並ぶ。
店によっては、水揚げされた漁協名などが表示され商品のブランド化が図られている。

新旧理事長挨拶	1
さけ・ます資源管理連絡会議の概要	2
国産サケと輸入サケの需給動向について	3
韓国におけるサケの増殖事業と研究	8
サケ科魚類のプロファイル-7 カラフトマス	12
平成 16 年度研究業績集	14
業務日誌	18

新旧理事長挨拶

新理事長 あとへ すすむ 跡部 進

このたび平成 17 年 4 月 1 日付で理事長に就任致しました。これまで、北海道庁の水産行政や水産試験場、入札改善の業務に携わり、最後は北海道立水産孵化場で内水面やさけ・ます資源研究のマネジメントを担当して参りました。退職後 1 年間、就農研修生として土に触れる生活を送るなど、全く別の将来ビジョンを描いた暮らしを送っておりましたが、前理事長の退任に伴い、第 1 期の残された期間で国から課せられた当センターの中期目標を達成すべく就任した次第です。

当センターは、さけ・ます類のふ化放流、調査研究等を行うことにより、適切な資源管理に資することを目的として設立された機関です。100 年以上にも及び官民一体となったさけ・ます増殖事業の取り組みにより、今日のさけ・ます資源が維持されています。また、さけ・ますは、国民の需要が高く、北日本の沿岸漁業の振興を図る上で重要な魚種であるほか、国際条約の下、母川国として第一義的な利益と責任を有し、適正な管理義務が課せられております。さらに、国が定めた水産基本法において、水産施策の基本理念の一つとして「水産物の安定供給の確保」が定められており、さけ・ます資源の適切な保存管理と持続的な利用を図



ることが重要な施策となっています。

こうした背景の下、当センターは平成 13 年 4 月に独立行政法人へと移行し、中期目標を達成すべく、さけ・ます増殖事業の根幹部分であるさけ・ます類の系群保全及び増殖基盤のためのふ化放流、資源管理に資するための調査研究・技術開発並びに増殖技術の指導等の業務を行っているところであります。

しかしながら、中期目標期間終了時の見直しに伴い、当センターは平成 18 年 4 月を目途に独立行政法人水産総合研究センターと統合することとなりました。

水産総合研究センターは、我が国における唯一の水産に関する総合的な研究機関であります。新たに当センターの研究者・技術者等が加わることにより、さけ・ます類に関する基礎研究から応用研究、実証までの一貫した研究体制ができ、より質の高い研究開発の展開が可能となるものと考えております。

私どもの組織は明治 21 年に千歳中央ふ化場が設置されて以来、社会経済情勢の要請に応えて、幾多に渡り変遷がございましたが、一貫して漁業者や関係者の皆様とともに調査研究や技術開発、資源増大への貢献に努めて参りました。統合を控え、また新たな改革を進めることとなりますが、今後はより広く国民全般の理解を得て、さらに皆様方のご期待に応えられるものとなるよう努めて参りたいと考えておりますので、これまでと同様にご理解とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

前理事長 おおいし かつひろ 大西 勝弘

今、私の手元に二枚の写真があります。どちらも平成 13 年 4 月 1 日に撮影されたもので、バックには「祝 独立行政法人さけ・ます資源管理センター設立」と書かれています。一枚は本所職員の皆さんに私が設立にあたっての心構えなどの挨拶を申し上げているもの、もう一枚は、設立にあたり催されたささやかな宴席で、組織の益々の発展と業務の円滑な実施を祈念して乾杯をしているものです。

理事長を退任して約 5 ヶ月、今見ると懐かしさを感じる二枚の写真ですが、この日を迎えるまでの職員の皆様のご苦労には並々ならぬものがありました。特定独立行政法人ということで、国家公務員の身分を有することから、就業規則や各種規定など、これまでのものを踏襲できるものもありましたが、いずれにしても、新しい組織として、全ての規則、規程などを新規に作らなければならず、大変な労力を要しました。特に、経理はこれまでとは全く異なり、企業会計原則によるということで、担当の皆さんには大変なご努力を頂きました。この間のご苦労並びにご努力に対し、改めてお礼申し上げます。私が組織運営の責任者に任命されたとき、その責任の重大さに押しつぶされるような緊張感を覚えたのを思いだします。自分は本当に組



織を円滑に運営し、計画通り業務を推進できるのだろうか。また、144 人の職員を守ることができるのだろうか。組織の長として当然のことですが、これまでの 4 年間、毎日が自問自答の繰り返しでした。しかしながら、歴代の理事並びに職員の皆さんのおかげをもちまして 4 年間無事に理事長としての責任を果たすことができたと思っております。

私は、新しい組織の出発に当たって、「これからは皆さんが実施してきた個々の業務について、外部の評価を受けなければならず、その評価によっては組織の存在そのものにも大きな影響を与えることになることを認識して頂きたい。さけ・ます資源管理センターは長年に渡って養われてきたさけ・ます増殖事業に関する高度な知識と技術を有している。この知識と技術を将来に渡って研鑽することが必要である。」とお話させて頂き、これを基本に据えて組織運営にあたって参りました。平成 18 年 4 月 1 日には水産総合研究センターとの統合が予定されており、跡部理事長の下で、皆さん一丸となって準備を進めていることと思いますが、私のつたない考えが、ほんの少しでもどこかに残して頂ければ幸いです。

最後になりましたが、この 4 年間、ご協力にいただきました関係機関の皆様方に対し、改めてお礼申し上げますとともに、皆様方の今後のご繁栄とさけ・ます増殖事業の益々の発展を心からお祈り申し上げます。

さけ・ます資源管理連絡会議の概要

としま 戸嶋 忠良（企画課情報係）

当センターでは、成果の発表と業務に対するニーズ把握等を目的に、平成 17 年 8 月 4 日札幌において、さけ・ます資源管理連絡会議（以下「連絡会議」）を開催しました。連絡会議には、さけ・ますふ化放流事業に関係する行政機関、試験研究機関、増殖団体等から 121 名の方々にご参加いただきました。

主催者を代表して跡部理事長が挨拶し、来賓を代表して水産庁長尾栽培養殖課長から挨拶を受けました。そして、野川総括部長を座長に以下の 8 課題について報告と質疑応答を行いました。

1. 北太平洋におけるサケ・マス資源と海洋環境
2. 平成 16 年度におけるサケ来遊資源の状況
3. サクラマスの生態と資源
4. サクラマスの標識放流試験
5. サクラマス資源の現状と資源回復に向けた今後の取り組み（展望）
6. 岩手県沿岸におけるサケ幼魚の移動に関する調査について
7. アークイバルタグによる回帰サケの行動調査
8. 国産サケと輸入サケの需給動向について

まず、北海道区水産研究所の福若主任研究官から北太平洋及びベーリング海におけるサケ・マス資源と海洋環境に関する最新の情報が提供されました。また、当センター吉光係長は各道県より提供されたデータや年齢別の回帰尾数の解析結果に基いた平成 16 年度におけるサケ来遊資源の状況を報告しました。

北海道立水産孵化場のト部研究員からダムの設置がサクラマス資源へ与える影響評価のために開発された河川内の環境収容力を推定する手法とその有効性について、また、社団法人北海道栽培漁業振興公社の眞山技術顧問からサクラマスの成長段階別の標識手法とそれらを用いた調査から得られた知見について紹介がありました。当センター大熊室長はサクラマスの資源造成のためにこれまで行われてきた取り組み、放流数と資源量の推移からみた現状と問題点及び資源回復のために今後取り組むべき研究課題等について総説しました。

続いて、岩手県水産技術センターの高橋専門研究員から岩手県沿岸におけるサケ幼魚の初期減耗



平成17年度さけ・ます資源管理連絡会議での発表。

を把握するために実施された耳石温度標識魚の追跡調査と環境モニタリングの結果について情報が提供されました。また、当センター長谷川室長は遊泳水深、水温情報を記録できるアークイバルタグによって得られたデータにより解析したサケの行動と水温分布の関係等について、同じく清水室長はわが国のサケ・マス類の需給構造の変化、国産秋サケ産地価格の短期及び長期の変動要因、秋サケ価格を巡る経済要因の因果関係等（詳細は本文 3-7 頁参照）について報告しました。

最後に出席された関係機関の方々から頂いたご意見・ご要望に対し担当課長より対応等について説明を行いました。この中で、富山県水産試験場から出された「サクラマス資源回復に関する調査研究の問題点」の指摘があり、関係機関と連携しながら地域や産業のニーズに応えられるよう取り組んでいくこととしました。また、(社)本州鮭鱒増殖振興会から出された「本州各県に対する技術指導の継続」の要望に対しては、統合法人に引き継ぐ方向で検討中であることを説明しました。

なお、「さけ・ます資源管理連絡会議」は今回でひとまず終了となりますが、今後のさけ・ますに関する会議等をより充実したものとするため、参加者を対象にアンケート調査を行いました。統合後におきましては、よりよい形で関係機関の皆様方との意見交換、情報交換の場を持てるよう検討して参りたいと考えておりますので、今後ともご協力をよろしくお願い申し上げます。

国産サケと輸入サケの需給動向について-国産サケ需要拡大への道-

しみず いくたろう
清水 幾太郎（調査研究課漁業経済研究室長）

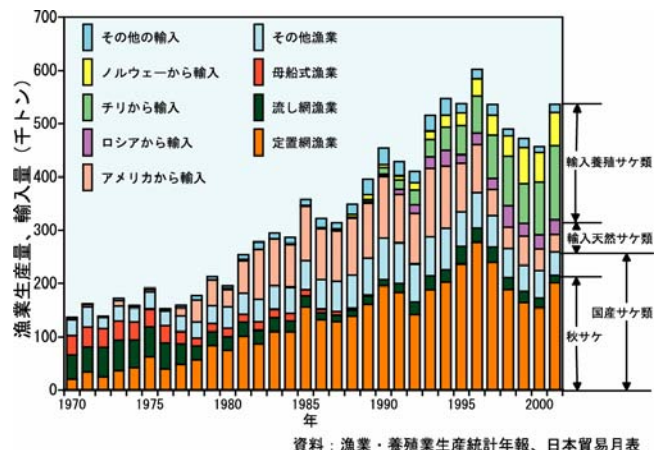
はじめに

わが国の水産業は非常に厳しい状況下に置かれている。輸入水産物の増加傾向、国内水産資源の不安定性、水産業の担い手である漁業後継者の問題等々、さけ・ます産業においても例外ではなく、価格変動に対する柔軟な経営戦略と体力のある経営体づくりが重要な課題となっている。平成 17 年のさけ・ます資源管理連絡会議においては、国産サケと輸入サケの需給動向を比較し、国産サケの需要拡大を図るにはどうしたらよいかについて講演した。その講演内容に基づいて報告する。最初に国産サケの需給動向の変化について概観し、国産サケ価格の短期と長期の変動特性及び価格変動に関わる輸入量と在庫量の影響について述べる。次に国際化したサケ需給バランスの変化について触れ、国内と国外での国産サケの需要を拡大するためのマーケティングの重要性について述べ、おわりに今後の課題について紹介する。

わが国のサケ・マス類の需給構造の変化

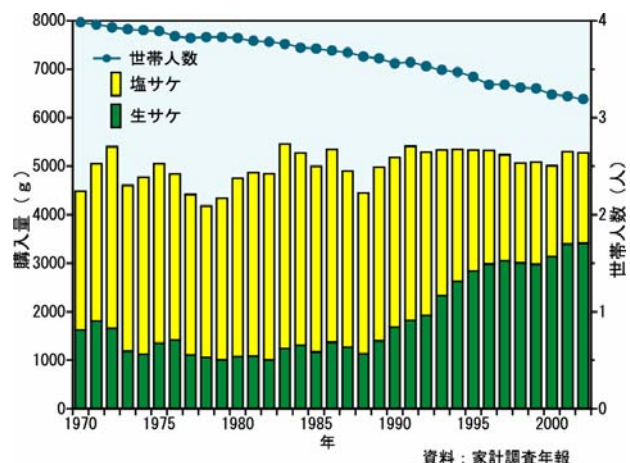
わが国の 2004 年度におけるサケ・マス類の総供給量は 50 万トンを超えており、内訳は国産サケ（秋サケ）が 22.7 万トン、輸入が 24.6 万トン及び他の国内生産量（カラフトマスとサクラマスの水揚げ、サケ・マス類の内水面生産、ギンザケ海面養殖）であり、国産と輸入の供給量はほぼ同量である。1980 年代前半に北洋サケ・マス漁業が衰退し、代わって天然サケ・マス類主体の輸入とふ化放流技術の向上によって回帰した秋サケの水揚量が増加した。さらに 1990 年代に入って養殖サケ・マス類の輸入量が急増し、秋サケ生産量の増加と相まって供給量は著しく拡大した（図 1）。

この間、世帯当たりの年間サケ購入量は世帯人数が減少しているにもかかわらず微増しているが、購入の中身をみると 1990 年代から塩蔵物に代わって生鮮物（非塩蔵・解凍を含む）の購入量が急増し、サケ・マス類に対する嗜好が変化した（図 2）。地域別にみても 1990 年では塩蔵物の購入量が全国的に多かったが、2002 年では生鮮物の購入量が全国的に塩蔵物を上回り、特に西日本で著しく増加した。1990 年代以降の生鮮物の需要増加は養殖サケ・マス類の輸入量増加と対応し、米消費の減少とパン消費の増加にみられる食生活の変化、核家族化の進展に伴う伝統的食文化の衰退、外食産業の発展等とも関連し国内需要構造



資料：漁業・養殖業生産統計年報、日本貿易月表

図1. サケ・マス類の漁業生産と輸入量の推移。



資料：家計調査年報

図2. 一世帯当たり年間サケ購入量の推移。

の変化が主要因と考えられる。また、1980 年代半ばの円高によって輸入品が入りやすくなったことも輸入増加を助長・促進する契機となった。

国産秋サケ産地価格の短期及び長期の変動要因

北海道内の水揚港における生鮮サケ類の水揚量と秋サケ産地卸売価格（産地価格）について網走港を事例にみると、水揚量が前年より減少した年の産地価格は前年の価格より上昇し、逆に水揚量が前年より増加した年の産地価格は前年の価格より下がる傾向がみられた（図 3）。この変動傾向から国産秋サケの産地価格は水揚量すなわち供給量が増加すると低下し、水揚量が減少する

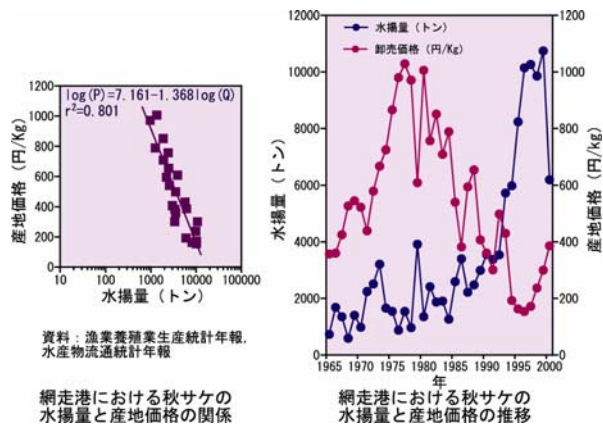


図3. 生鮮サケ価格の短期変動要因。

と上昇するという短期変動を示した。このことは水揚港における秋サケの需要には上限があることを意味し、水揚港における加工・保管等の処理能力の大きさによって産地価格が影響を受けると考えられる。

秋サケ産地価格の短期変動でみられた現象が長期変動においても繰り返されて産地価格の低下につながったと考えられる。長期的には秋サケ産地価格と生鮮サケ・マス類輸入量との間に負の相関関係がみられ、産地価格は輸入量増加の影響で低下した（図4）。また、秋サケ産地価格と生鮮サケ・マス類輸入価格との間には正の相関関係がみられ、輸入価格が低下すると秋サケ産地価格も連動して低下し、生鮮サケ・マス類の輸入価格の低下が秋サケ産地価格に影響を及ぼした。

秋サケ価格を巡る経済要因の因果関係 -産地価格形成要因に関わる輸入量と在庫量の変動-

天然サケ・マス類（天然物）の輸入量は1970年代後半から増加し1990年代前半以降減少したのに対し、養殖サケ・マス類（養殖物）の輸入量は1990年代前半以降急激に増加した（図5）。秋サケの産地価格に対する経済要因の因果関係を、1990年代前半を境に天然物主体の輸入時代と養殖物主体の輸入時代に分けて検定したところ、天然物主体の輸入時代では輸入「量」と因果関係を持っていたのに対して、養殖物主体の輸入時代では輸入「価格」との因果関係が認められた。換言すれば、需要が拡大していた時代は輸入「量」が影響し、需要が飽和に達した時代は輸入「価格」が影響したと考えられる。

生鮮サケ・マス類の価格の推移を札幌市中央卸売市場のデータでみると、1980年代の前半まで国産サケ類の消費地卸売価格（卸売価格）は輸入天然ベニザケ価格の下位にあるものの上昇傾向を示した。1980年代の後半から輸入され始めた

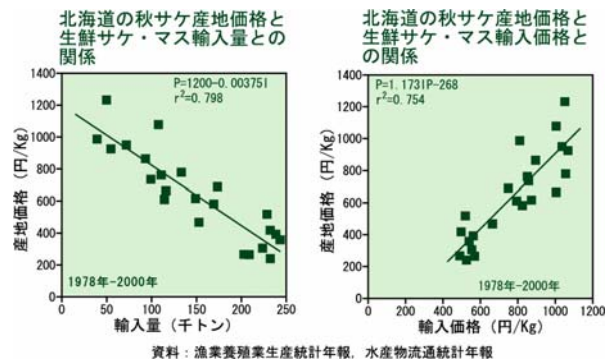


図4. 生鮮サケ価格の長期変動要因。

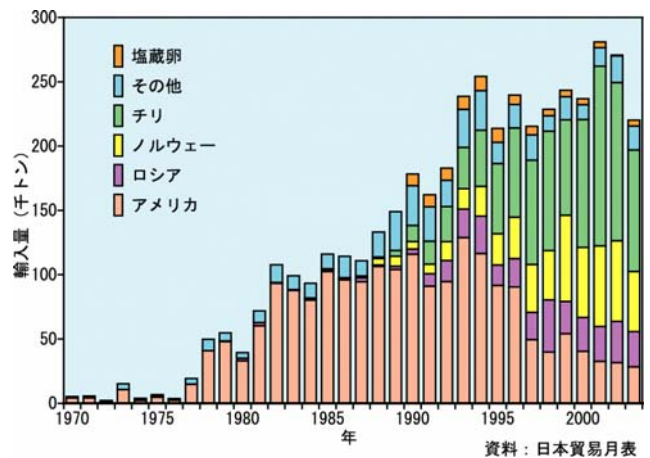


図5. サケ・マス類の国別輸入量の推移。

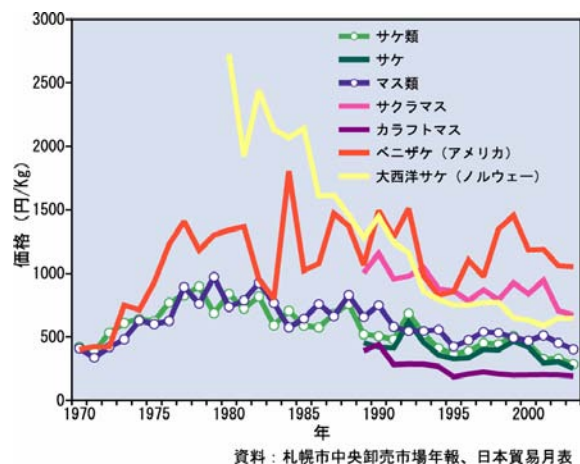


図6. 生鮮サケ・マス魚価の推移。

ノルウェー産の養殖大西洋サケは、輸入量が増加するにつれて卸売価格は低下した（図6）。こうした輸入サケ・マス類の急激な価格低下は、円高の影響や養殖技術の革新による低コスト化などの要因が考えられ、秋サケ価格にも影響を及ぼした。秋サケは年代を通してサケ・マス類の価格体系の下位に位置した。冷凍サケ・マス類の卸売価格の推移をみても1990年代前半以降、輸入価格

は急速に低下し秋サケ価格も連動して低下した。一方、塩蔵サケ・マス類の卸売価格では、秋サケ筋子の価格が今日に至るまで最も上位の位置にあり、秋サケ本体に比べて秋サケ筋子の需要は根強く、秋サケ筋子は市場における独立性が高いと見なされる。

養殖物が主体に輸入されるようになった1980年代後半から在庫量も増加し始め、供給過多に陥った。なぜ在庫量は増加し産地価格は下がったのだろうか？この疑問を解くために経済要因の計量分析を行った結果、秋サケの産地価格は水揚量のほかに塩蔵サケ卵の在庫量に連動し、秋サケ水揚量の増加あるいは塩蔵サケ卵在庫量の増加によって秋サケ産地価格は低下したことがわかった。また、輸入サケ・マス類の数量は輸入価格のほかに生鮮物の在庫量にも規定され、輸入価格の上昇あるいは生鮮物の在庫量の増加によって輸入サケ・マス類の数量は減少したことがわかった。以上の結果から在庫量と秋サケ産地価格及び輸入量が連動していることが明らかになった。

在庫量は1980年代後半から増加し始めたが、月別変化をみると1990年代後半までは期首在庫量、12月末（秋サケ定置網漁業終了後）在庫量、3月末在庫量、7月末（北洋サケ・マス漁業終了後）在庫量の順で減少したが、最近では3月末在庫量が増加したのが特徴的となった。さらに詳しく1998年と2001年における生鮮サケの在庫パターンの月別変化を比較すると、1998年では夏期に大きく減少したのに対して、2001年では明確な季節変動は見られず周年を通して在庫量が多く、特に秋サケの盛期である秋期から冬期に増加が目立った（図7）。

1998年と2001年の国別輸入パターンの月別変化を比較すると、1998年では夏期にアメリカ、ロシアからの天然物（ベニザケ主体）の輸入が多く、冬期にチリからの養殖物（ギンザケ主体）の輸入が多かった（図8）。これに対して2001年では夏期の天然物の輸入が減少し、冬期にチリからの輸入がさらに増加したことに加えてノルウェーからの養殖物（大西洋サケ主体）の輸入が増え、全体的に冬期間の養殖物の輸入が著しく増大した。したがって、最近の生鮮サケ・マス類の在庫量の増加は養殖物の輸入量が冬期間に増加したことが原因である。養殖物は天然物が輸入されない冬期間に輸入されるようになり、養殖物の価格が先行しその後の価格体系が形成された（図9）。冬期間の輸入量が少なかった時代は、秋サケがこの時期に消費されて在庫量が減少し、夏の天然物の価格が高まった。しかし、冬期間に養殖物が増加した現在は、在庫量の増加によって価格上昇が抑制され全体的に価格体系が低下したと考えられる。

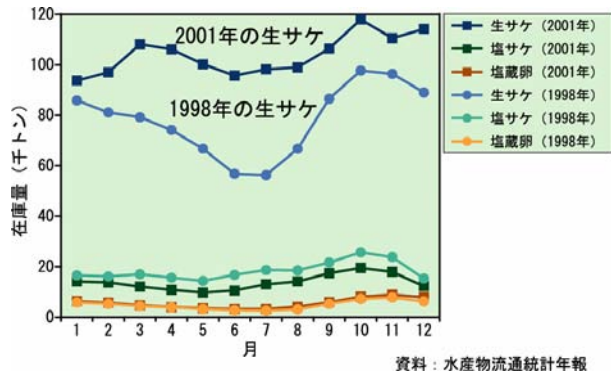


図7. 生サケ、塩サケ、塩蔵卵の1998年と2001年の月別在庫量の変化。

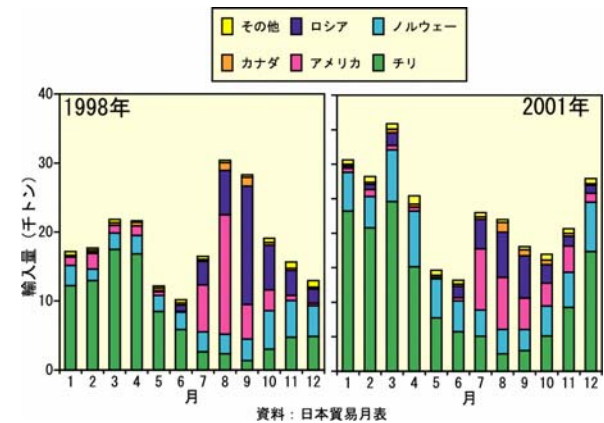


図8. 生鮮サケ・マス類の1998年と2001年における国別輸入量の変化。

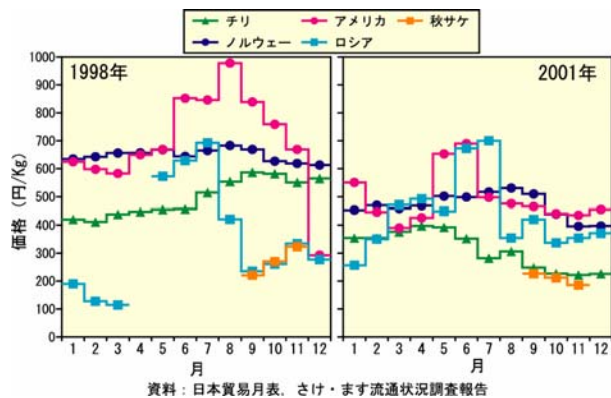


図9. 生鮮サケ・マス類の1998年と2001年における国別輸入価格の変化。

国際需給バランス変化の兆候

天然物、養殖物を問わず、わが国には大量の輸入サケ・マス類が入ってきているが、近年秋サケの輸出が増加するなど、国際的な需給バランスに変化が現れ始めている。欧米では養殖物の安全性

に対する危惧から天然志向が高まっている。中国では欧米向けに加工輸出するため日本産秋サケの需要が拡大している。一方、日本では養殖物を大量に輸入し秋サケを輸出するなど欧米とは異なる動きがみられる。この背景には天然物と養殖物に対する価値観の違いが考えられる。すなわち、日本市場では価格を重視して養殖物を選択する傾向が強いのにに対して、欧米市場では商品の天然由来を認知して購入するという徹底した天然志向のため天然物の需要が増加しているのである。

現在、日本では大量の養殖物を輸入し秋サケを輸出しており、中国では秋サケを輸入加工し欧米向けに輸出している。また、ロシアやアメリカでは漁獲変動によって天然物の供給量に年変動がみられる。健康、安全、天然をキーワードとし中国の経済成長が今後も持続すると仮定して将来の国際的な需給動向を予測すると、アメリカでは天然物の需要がさらに拡大する可能性がある(図10)。中国では加工用天然物の輸入が増大するとともに中国国内での消費需要の伸びによって養殖物の輸入が増加する可能性がある。日本では秋サケを含む天然物の需要が拡大することにより養殖物の輸入量が減少すると推測され、秋サケの需要を巡って日本と中国が価格面で競合することもある。

国内外の需要拡大・マーケティングの重要性

秋サケの価格低下を押しとどめるためには在庫量を減らすことが重要である。この一環として中国への輸出がなされている。しかし、将来中国の国民所得が上昇すると中国市場の動向によって秋サケの価格が規定され、日本国内の漁業や加工業等が不安定化する恐れがある。これを防ぐためには秋サケそのものの市場価値を高める必要があり、鮮度保持、商品づくり、市場開拓、

安全性維持が重要となる。従来の少品種大量生産(プロダクトアウト)から多品種少量生産(マーケットイン)による商品づくりで市場を開拓する必要もある。具体的には価格以外に価値を見出す「こだわり商品」や輸入及び養殖物との差別化を図るきめ細かな「原産地表示」を徹底させることが大切である。

国産サケ・マス類の漁獲量と生産額の推移をみると、1980年代後半以降の生産額は減少している(図11)。すでにわが国のサケ・マス市場は市場成熟期あるいは市場衰退期にあり飽和市場といえる。飽和市場においては市場成長期とは異なるマーケティング戦略を立てる必要がある。市場成熟期には購入量の増大、市場開拓、競合製品の代替えとなる商品の開発等で対応できるが、市場衰退期には既にある代替製品の影響で需要が減

[キーワード] 健康・安全・天然

[条件] 中国の経済成長持続

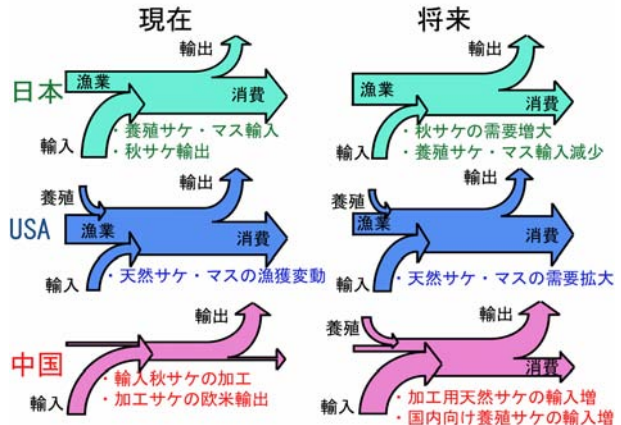


図10. サケ・マス類の国別需給バランス変化の兆候。

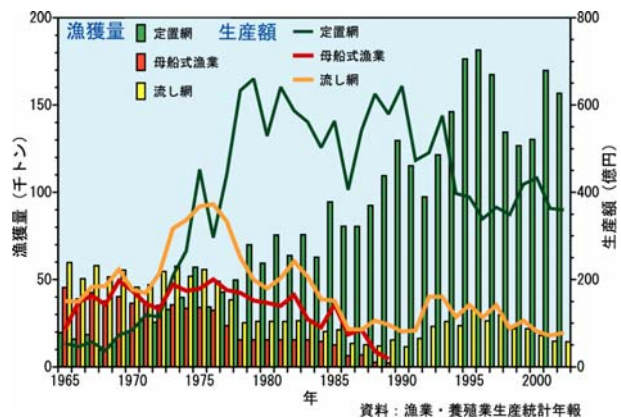


図11. サケ・マス漁業別の漁獲量と生産額の推移。

少するため、新たなブランド化や新コンセプトの製品を提供する必要がある。今日におけるわが国のサケ・マス市場のような飽和市場では競争相手が増えた結果、潜在的市場も大きくなっている。その場合以前のように少品種の製品で市場全体をカバーできないので、市場のある特定部分に絞って掘り下げる 것이重要になってくる。

マーケティングは消費者のニーズを発見し、それらを満たす製品を開発するプロセスである。市場を分析し市場を絞り込んで、それに合った製品を産み出すことが国内、国外を問わず必要である。製品の価格決定は供給者ではなく消費者であり、現行製品では満たされないニーズを調査し、アイデアを製品開発に活かし市場に認知させることを働きかけることが重要である。生鮮サケと塩蔵サケの一世帯当たり購入量を2002年の都道府県庁所在地におけるデータと比較すると、塩蔵サケの購入量が際だって多い市(例えば甲府市、奈良市)があり、市場を絞り込めば潜在的需要を発

掘できる余地は依然として残っているといえよう(図12)。

今日、わが国のサケ・マス市場には多くの種類のサケ・マス類が集まってくる。その中で秋サケの市場でのニッチすなわち市場における独立性あるいは依存性を明らかにすることが重要である。秋サケの代替えは可能か否か？ 秋サケでなければならない要素は何か？ 輸入価格から独立した価格を秋サケで可能にできるか？ 他のサケでは代替えできない商品づくりが秋サケで可能か？ すなわち、秋サケの独立性と依存性を規定する要因を探ることが重要である。この要因が明らかになれば市場でのニッチを変化させることも可能となり、秋サケを素材とした新たな商品開発に向けることができる。飽和市場となった成熟経済の中で生き抜くためには、国内市場においては商品の付加価値を高め、国外市場においては中国のみならずグローバルな展開をはかり、国内外の需要を拡大することが必要である。

おわりに -今後の課題-

多くの漁業資源が減少していく中で秋サケは、ホタテガイ、スケトウダラ、ホッケ、コンブと同様に資源水準が維持されている数少ない魚種である。秋サケを活かした国家戦略(ロードマップ)を構築し、地域の産業クラスターを形成して雇用の場を創出することが重要であり、ふ化放流事業の役割もそこにある。秋サケを核とするふ化放流から回帰、水揚げ、流通、消費の過程においても経済競争に耐える柔軟なシステムへと構造改革をはかる必要がある。サケのふ化放流と漁業生産を担う供給側にとっても需給動向の分析と消費者ニーズの把握が重要となってくる。秋サケの市場競争力を向上させるためには、国内外の消費動向と需給動向の分析を踏まえて、新商品の開発と輸入品との差別化を図ることが重要である。さけ・ます関連産業の経営安定と活性化のため、供給側を支援する我々研究開発を進める側の責任は大きい。

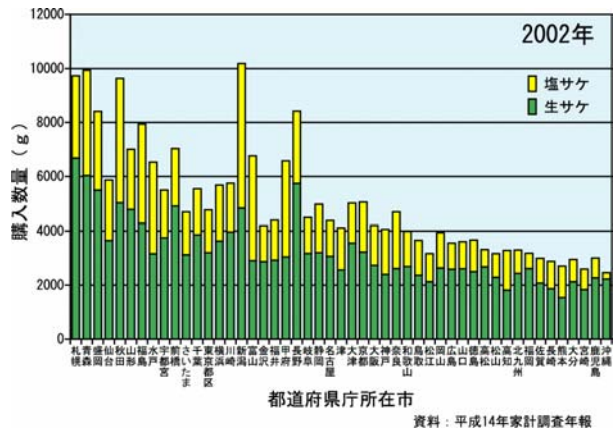


図12. 都道府県庁所在市における一世帯当たり年間サケ購入量。

参考文献

- 石井淳蔵・栗木契・嶋口充輝・余田拓郎. 2004. ゼミナールマーケティング入門. 日本経済新聞社. 405 p.
- 伊藤元重. 2004. ビジネス・エコノミクス. 日本経済新聞社. 357 p.
- 北原昭彦. 2005. 消費者行動論. 創成社. 202 p.
- 嶋口充輝・和田充夫・池尾恭一・余田拓郎. 2004. マーケティング戦略. 有斐閣.
- 清水幾太郎. 2001. サケ・マス類の需給構造の変化要因. さけ・ます資源管理センター研報, 4: 19-29.
- 清水幾太郎. 2002. サケの産地価格にみられる短期および長期の変動要因. さけ・ます資源管理センター研報, 5: 13-19.
- 清水幾太郎. 2004. 生鮮サケ類の産地価格形成要因に関わる輸入量と在庫量の影響. さけ・ます資源管理センター研報, 6: 1-11.
- 清水幾太郎. 2005. 日本のサケ漁業を取り巻く経済要因の影響(英文). さけ・ます資源管理センター研報, 7: 105-115.

韓国におけるサケの増殖事業と研究

せき じろう
関 二郎 (調査研究課長)

韓国では 1997 年に沿岸と河川を合わせたサケ捕獲数は 22 万尾に達している (河村 2002)。しかし、その後急激に減少し、2000 年には 1.7 万尾にまで低下し、再生産用の卵の確保にも支障をきたすようになり放流数が減少している (図 1)。資源の回復が重要な課題となっていて、サケ資源増大プログラムを策定すると共に、2004 年には NPAFC に加入した。

韓国でサケが帰帰する河川は、最南端のプサン (釜山) 市近くのソムジンカン (蹠津江) から、最北端のカンソン (杆城) 市までの間に 18 河川あり、ほぼ北緯 35 度から 38 度 30 分の間に位置している (図 2)。日本では島根県から新潟県北端の緯度に相当する。

今回の韓国訪問は、NPAFC の資金援助によるもので、3 月 14 日から 19 日までの 5 泊 6 日の日程で、当センターから指導課戸田係長 (現水産庁栽培養殖課) と私が訪問した。

往復に要した 2 日を除く 4 日間で、1) サケ増殖技術に関する意見交換、2) 韓国と日本の専門家によるサケに関するワークショップ、3) 韓国の人工ふ化事業の現状についての視察、4) 河川及び沿岸域における調査方法について意見交換と実地調査など盛り沢山のメニューをこなした。

韓国のサケふ化場について

韓国では 3 ヶ所でサケの人工ふ化飼育を行っているが、今回は最も北側に位置するヤンヤン (襄陽) のサーモンセンターと、南側 80 km にあるサムチョク (三陟) ふ化場の 2 ヶ所を見学することができた。サーモンセンターは国立で、研究者がセンター長を含め 4 人、他に技師数名と事務官を合わせ職員数は 8 人ぐらいである (図 3)。2001 年にカンヌン (江陵) 市にある東海海洋研究所と統合してその支所となり、さけ・ます類の研究と増殖を行う機関に組織を改変した。

ふ化施設の飼育能力は 1,800 万尾で、千歳事業所をモデルに建設されたとのことで、日本と基本的には同じシステムであった。卵の収容はボックス型を主体として、増収型アトキンスと通常のボックス型より一回り小さいふ化器を補足的に使用していた。養魚池ではネットリングとハニカムコアを使用していた。餌はニジマス用の配合飼料にふ化場でフィードオイルを添加し、これを一日あたり飼育稚魚の重量の 1.5% 相当を 5 回に分けて与えていた (水温 8.0)。飼育した稚魚の一部は 0.8~1.0 g のサイズで既に放流していたが、残りは 3 月 17 日の放流式後に放流する予定とのことであった。

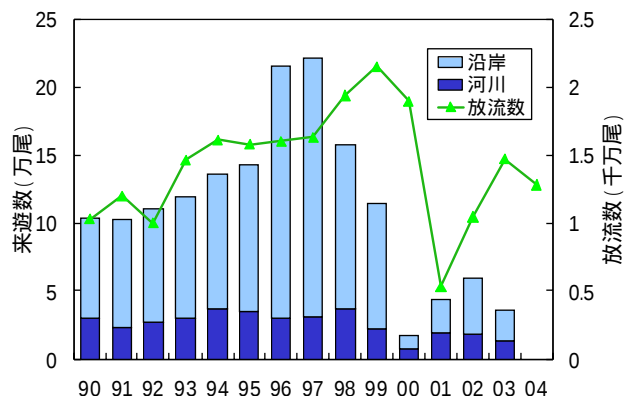


図1. 韓国におけるサケの来遊数と放流数。

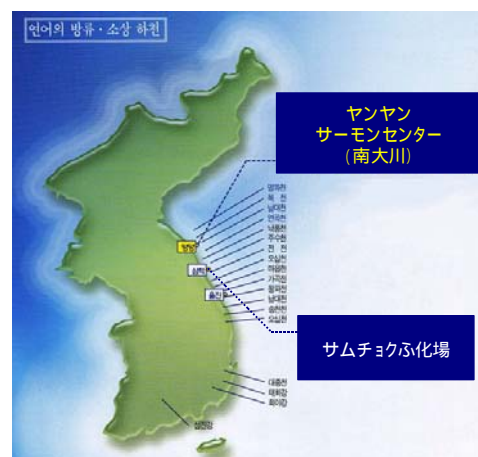


図2. 韓国におけるふ化場と放流河川の位置。



図3. ヤンヤンのサーモンセンターの職員一同。
(中央がセンター長)。

サムチョクふ化場への訪問は、日程の都合で夕方になってしまったが、日本人として初めての訪問者ということで、職員の皆さんの歓迎を受けた。

ふ化場の本館は新築間もないきれいな建物で、市街地から離れ奥まった谷間の景色と良く調和していた(図4)。このふ化場はかつて県営であったが、その後市に移管されたもので、サケのほかにはサクラマス、アルビノのニジマス、チョウザメの飼育試験を行っていて、アユの人工採苗も計画中であった。また、地域の人々に対する水産業の啓発を目的として、小規模な水族館のスペースがあり、希少種のコクチマスをはじめ、コイ、フナ、ドジョウなどの淡水魚類と水産に関する資料を展示していた。しかし、年間予算が少ないため、ふ化場の下流の沼で釣り堀を経営するなど資金獲得に苦労しているようであった。

このふ化場の特徴は、飼育池として設置型の円形水槽(直径2 mと4 m)と角形水槽を使用していることである。特に角形水槽は塩ビ製で高さ幅各1 m、長さ3 m又は5 mの大きなもので、メリットとして清掃が楽な点とレイアウトを変更できることを挙げていた。

ナムデチョン(南大川)の河川調査

ナムデチョンは河口より2 km上流で川幅が500 mほどあり、韓国の東海岸では有数の大川である。7 km上流には農業用の頭首工があり、河川は直線化されていて、ヤンヤン市街側の河川敷は公園化されているなど改修が進んでいた。20年位前にはアユが遡上することで有名な河川であったが(黒田 2004)、現在はどのような状況なのであろうか。

韓国の東海岸では例年は降雪量が少なく、ソラクサン(雪岳山)を含む近隣の山系の融雪時期は2月上旬であるが、今年は珍しく3月上旬に大量の降雪があった。本流は川底が見えるほど澄んだ水が流れていたが、一部の支流から雪解け水が濁水となって注ぎ込んでいて、本流の水温は定点によって7-11℃と大きく変動していた。サケ稚魚は投網を使用して採捕した。1 g以上のサケ稚魚が河口からふ化場よりやや上流の定点まで採捕され、これらは人工ふ化放流の稚魚と考えられた。また、いくつかの定点では放流稚魚より明らかに小さいサイズの稚魚が採捕され、これらは天然産卵由来の稚魚と考えられた(図5)。

ヤンヤンの海岸線は砂浜で、調査時には、ナムデチョンの河口は海岸から運ばれてくる砂によって閉塞され、河口付近は川幅が800 mもある浅い沼状になっていた。この河口閉塞は例年起きていて、出水などによって河口部が開閉されるまで、サケ稚魚は河川内に滞留することになる。大量の稚魚が長期間この水域への滞留を余儀なくされた場合には、河川内の餌生物量の不足によって、サケ稚魚の成長と生残が低下すると思われる。



図4. サムチョクふ化場。



図5. ナムデチョンでの河川調査。左下：500 m上流部地点での採捕魚，右下：河口部採捕魚。

韓日サケワークショップ

15 日午後に東海海洋研究所で韓日のサケ専門家によるワークショップが開催され、国内研究機関から50名程の研究者が参加した。このワークショップでは、韓国の研究者から、「韓国のサケ資源の推移」、「ふ化放流の現状」及び「ホルモンを使用した催熟について」の3課題の発表があった。また、日本側からは戸田係長が「日本におけるサケの人工ふ化」、私が「日本沿岸域におけるサケの生態」について発表した。発表後の質疑で、前国立水産科学院内水面研究所長の孫さんから、「韓国のサケを増やすためにどのような研究を行えば良いか」との質問があり、それに対し、サケに関して、資源、遺伝、生態、生理、魚病など広範な内容についての研究が必要である。また、サケは河川などの内水面と海洋域共に重要な生息域なので、この2つの水域での調査研究を行う必要がある。ヤンヤンのサーモンセンターと海洋研究所が同じ組織になったと聞いているので、両方で一緒に研究を行えば成果が上がると思われる旨を回答した。我々に対する直接の質問ではな

かったが、韓国のサケを早急に増やすためには発眼卵の移入が必要でないかとの意見が参加者と主催者の間で交わされていた。

ワークショップの合間に韓国 YBS テレビから、韓国でサケを増やすために行うべきことや発眼卵を移入することの可否などについてインタビューを受けた。それに対し、韓国でのサケを増やすためには、人作り（技術者の養成）、場作り（ふ化施設）、種作り（放流数の増大）が重要であること。発眼卵の移入については、サケの南限に分布する韓国のサケは極めて貴重であり、その遺伝子を保存していくことは国際的な責務であること。また、他地域から移入したサケは数世代でほとんど回帰が見られなくなり、常に卵の移入を継続しなければならず効率が悪かった日本での例をあげて回答とした。

サケ放流式

17 日にナムデジョンを主会場に放流式が行われた。前日から街の至る所に放流式のポスターや垂れ幕が飾られ、アドバルーンも揚げられるなど大々的に準備が整えられていた（図 6）。当日の朝に雨が降ったため、セレモニー会場が公民館に変更された。会場入口のロビーにはサケの捕獲から放流までの写真が展示され、この中には 2001 年に南北共同で行った非武装地帯の河川での放流風景もあった。式には国会議員、県会議員が招待され、ふ化場関係者と地元の小学生など多数が参加した。開会の式辞に続いて来賓の挨拶があり、小学生代表によるサケを送る詩の朗読、功労者の表彰などが行われ華やかな式となった。その後会場をナムデジョン河畔に移し、参加者全員でサケの放流を行った。このような行事は日本でも広く行われているが、この日の放流式を見る限り韓国の方が盛大で、日頃サケとなじみの薄い子供たちや一般の市民に広報するためには非常に有意義であると思われた。

ソウル市の魚市場

18 日にヤンヤンからソウルに移動し、午後にソウル市内のハンガン（漢江）そばにある魚市場を見学した。このマーケットは札幌や東京の中央魚市場システムと同じように、卸売市場内に小さな販売店が軒を並べていて、多彩な魚貝類を販売していた。時間の都合で、マーケットのほぼ半分しか見学出来なかったが、さけ類とかつお・まぐろ類は全く見かけなかった。貝類ではホタテガイ、サザエ、マテガイ、シジミ、アサリ、ハマグリなどが、魚類ではヒラメ、カレイ類、ホウボウ、太刀魚、タイなどが、甲殻類ではケガニ、タラバカニ、クルマエビなどが活魚や氷蔵、あるいは刺身や干物などで販売されていた。またワカメ、昆布、

海苔などの海藻類さらにキムチ類も大量に販売されていた。日本では珍しいものとして、ユムシが刺身用として売られていた（図 7）。

韓国におけるサケ資源造成についての可能性

今回は初めての韓国訪問であり、当初予定していた野外調査もナムデジョンでの半日だけに限られ、沿岸域の調査は用船の都合で全く出来なかった。そのため、既存のデータに基づく意見交換が中心となったが、韓国ではサケの再生産に必要な基礎的データの収集はようやく緒についたという感じであった。韓国では国土の開発に伴って多くの河川で改修が行われており、サケの天然産卵に適した河川環境は年々狭められている。そのため、サケの再生産は人工ふ化放流を主体とせざるを得ないと考えられる。増殖を効果的に行うには、人工ふ化放流技術の情報収集とその改善を行



図6. ナムデジョンでの放流セレモニー。垂れ幕やアドバルーンが揚げられていた。



図7. ソウル市の魚市場に見られた魚介類。刺身（左上）、貝類（右上）、エビ類（左下）など豊富な種類が見られ、日本では珍しいユムシ（右下）も刺身用として販売されていた。

い、それらの共有化を図ることが重要であろう。また、天然産卵由来のサケを含め、降海時期、沿岸域での成長、移動などの生態について明らかにする必要がある。特に沿岸域の生態に関しては、韓国全体の放流量が少なく、この水域での再捕が容易でないこともあってほとんど解明されていない。

韓国の研究者はサケの分野に限らず研究と情報の交換を積極的に行っており、技術者も非常に意欲的に仕事に取り組んでいるが、サケの分野に限ってみれば、現在の研究者や技術者数ではまだ十分ではないように感じられた(サケの年間水揚げ金額が1億円程度で、主要な魚種でないことからやむを得ないのかもしれないが)。今後、海洋などの他の分野の研究者と連携することによって、研究に携わる実質的な人数を増やす必要があると思われる。

前述のように、韓国沿岸域におけるサケの成長や移動などについての情報はほとんど得られていない。これからのデータの集積が期待されるが、それまでの間、韓国での適切な放流時期やサイズを推測するには、ほぼ同緯度に位置する石川、富山両県のデータを参考にすることが効果的であると考えられる。

韓国から放流されたサケは、対馬海流の暖水を横切らなければならないというハンディはあるものの、2000-2003 年の新潟、富山、石川 3 県の総回帰尾数が 29-40 万尾であることから見て、韓国においてもよりサケの生態に適した放流条件を見出すことによって、過去最高の 20 万尾を超える回帰も夢ではないだろう。

韓国のサケ資源増大は日本にどのような影響を及ぼすか？

ソウル市内では高層建築物と車の渋滞が至るところで見られた。また、高速道路の車窓から見える高層マンション群から韓国の国民所得が急激に向上していることが実感できた。食生活の面では、豊かさのパロメータと言われているえび、かに類とさけ類のうち、前者は豊富に見られた。しかし、さけ類は全くと言っていいほど見られず、今後の消費拡大が期待される。そのためには、消費者に目につくだけの量が店頭で並ぶ必要があり、供給量を増加させるためには、国内でのサケ

資源を増大させることがスタートとなる。また、同時になじみの薄いサケの料理方法の普及と多様化によって消費量の拡大を図る必要がある。韓国では刺身が非常な人気を呼んでいるが、かなり高価な食べ物で、庶民にはなかなか食べられないとのことであった。日本では回転寿司をはじめ生食用のサケの消費量が極めて大きい事を考えると、刺身、寿司などを好んでいる韓国での潜在的需要はかなり大きいものと推測される。また、韓国ではミンタイ(スケトウダラ)の鍋が有名であるが、サケを使った鍋などでも需要を創出できると思われる。今後、韓国のサケ資源が増加(回復)し、豊富に市場に出回ることによって、本格的な消費拡大に火がつけば、国内産だけでは供給不足になることは明らかである。その時は養殖物、天然物を問わず輸入で補われるため、国際的な需要の拡大による国際価格の上昇が予測される。このことは、ほとんど行われていない韓国に対する日本産のサケ輸出につながるかもしれない。

サケ増殖技術についての日本と韓国の交流は 1980 年代から始まって、既に 20 年以上の歴史を持っている。しかし、その交流は計画的なものではなく、断続的な相互訪問があったにすぎない。韓国の NPAFC 加入によって加入国間相互の情報交換が活発に行われることは当然として、日韓間では積極的な研究者、技術者との交流と研究及び技術の情報交換が計画的にかつ継続的に行われることを期待したい。

韓国訪問に当たり、サーモンセンターの許(Hur)さんには、訪問期間を通じて大変お世話になった。また、李所長はじめ職員の皆様には大変親切にいただいた。黄さんには忙しいところを的確な翻訳と通訳をしていただいた。ワークショップに際しては東海海洋研究所金潤所長はじめ職員の皆様には大変お世話になった。サムチョクふ化場の皆様には遅くまで案内していただいた。皆様に心から感謝の意を表します。

参考文献

- 河村 博. 2002. 韓国のサケ増殖. 魚と水, 38: 85-90.
- 黒田勝弘. 2004. 韓国は変わったか. ソウル便り 10 年の記録. 徳間書店, 東京. 426 p.

サケ科魚類のプロファイル-7

カラフトマス

かが としき
加賀 敏樹 (調査研究課研究員)

カラフトマス(学名 *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum), 英名 Pink salmon, Humpbacked salmon) は「樺太(現サハリン)にたくさんいる鱒」という意味で名付けられた。地方名はセッパリマスやアオマスである。学名の *gorbuscha* とは極東ロシア地方の呼び名である¹⁾。成魚は尾叉長 45~60 cm, 体重 1.0~2.5 kg になる。背部は青緑色, 体側は銀白色で背部と尾鰭に大きな黒点がある(図 1)。産卵期には頭部と背部が黒灰色, 体側は赤紫がかった茶色, 腹部は白くなる(図 1)。また雄の吻は伸びてかぎ状になり, 背鰭の前部が著しく盛り上がり, うちわ状になる。この体型変化がセッパリマスと呼ばれる所以である。稚魚の体側には他のサケ属魚類稚魚に共通してみられるパーマークがない²⁾(図 2)。

北太平洋のさけ・ます類で最も多く漁獲される。カラフトマスの卵巣を塩漬けや醤油漬けにしたものはマス子と呼ばれる。肉色もピンク色であり, 水煮缶詰の主原料として利用されてきた。沿岸での漁獲時期は夏季で, 脂質成分も高いことから鮮度が低下しやすい。現在では流通・保存法の発達により鮮度の良いカラフトマスを流通することができ, オホーツク沿岸では「オホーツクサーモン」と名付けてカラフトマスの消費拡大を目指している。

分布

北緯 36 度以北の太平洋, ベーリング海, オホーツク海, 日本海と北極海の一部にまで広く分布し, 遡上する河川はアジア側は朝鮮半島東部からシベリアのレナ川まで, 北米側はカリフォルニア州のサクラメント川からカナダのマッケンジー川迄である³⁾(図 3)。日本での遡上河川は北海道と東北の一部に限られ, 中心はオホーツク海沿岸と根室海峡沿岸の河川である。

日本の河川を起源としたカラフトマスの海洋での生活域は東経 175 度付近までの北太平洋西部とされ, 海洋分布範囲はサケと比べて狭い³⁾。

生活史

カラフトマスはほぼ全個体が 2 年魚で成熟する。親魚の河川遡上は北海道では 7~10 月で, 産卵期は 9~10 月である。産卵は河川水の浸透する砂礫底の場所で行われ, ごく小さな河川を含め, 中下流域が主要な産卵場となる⁴⁾。平均産卵数はおよそ 1300~1700 粒である。浮上した稚魚は直ちに海へ下り, 河川内ではほとんど餌をとらない⁵⁾。降海時期は 4~5 月で, 降海直後はごく岸寄り



図1. 上: カラフトマス未成熟魚(撮影: 大上真市), 下: カラフトマス成熟雄(撮影: 野村哲一)。



図2. カラフトマス稚魚。(撮影: 北海道立水産孵化場, 安藤大成)

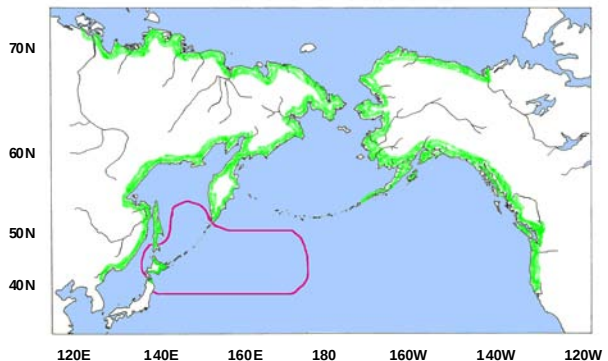


図3. 北太平洋及びその隣接海域におけるカラフトマスの沿岸分布(緑)。赤は日本系カラフトマスの主たる分布域を示す(高木ら 1982, 森田ら 2005を参考に改変)。

に生息し, 海岸線に沿って小規模な群れを作り分布する。沿岸域でカラフトマス幼魚は, カイアシ類・ハルバクチス類・端脚類等を中心に摂食を行い, 7 月位迄沿岸域で過ごし, 成長と共に沖合へ移動する。日本系カラフトマスの主群は, 8~9 月になるとオホーツク海全体を生活の場とするようになり, 10~12 月の海水温の低下と共にオホーツク海から千島列島を抜けて北太平洋へ移

動する³⁾。沖合生活期の主餌料はオキアミ類、端脚類、カイアシ類、イカ類、魚類等である。約1年の海洋生活の後、夏から秋にかけて産卵回帰する。資源量が多い年の河川への遡上時期は遅いが、これは成長にかかる時間が長くなる為、遡上時期が遅くなると考えられている⁵⁾。

資源

2003 年における北太平洋全域でのカラフトマスの総漁獲数は2億8200万尾で、さけ・ます漁獲量全体の66%を占めた。地域別漁獲数は、ロシア1億3000万、アラスカ1億2000万、日本1500万、カナダ1000万尾であった。日本国内では1990年代に入り、沿岸定置漁業での漁獲量が増大している(図4)。

カラフトマスはほぼ全てが2年で成熟することから、偶数年と奇数年で繁殖集団が異なる。アジア側のカラフトマス回帰量は、奇数年に多く、偶数年に少ないという現象が続いていた。日本の沿岸漁獲量も同様の変動を示していたが、1992年から2002年迄はその関係が逆転しており、北太平洋全体の漁獲量とも逆相関になっている。しかし2003年の沿岸漁獲量は高く、再び奇数年級群が多いパターンへシフトした可能性がある。

遺伝分析によると、同じ日本系の奇数年級群と偶数年級群より同じ年に産卵する日本系とアラスカ系の方が遺伝的に近縁であることが知られている⁶⁾。また、他のさけ・ます類と比較すると、母川回帰性が低く、河川間の遺伝的分化は大きくない。

増殖

2003 年におけるカラフトマスの人工ふ化放流数は13億6000万尾でサケ属魚類全体の放流量の約3割であった。人工ふ化放流を行っている主な地域は、米国、ロシア、日本、カナダであり、およそ7割を米国が占める。その数は、アラスカ州9億6000万、ロシア2億4000万、日本1億4000万、カナダ1500万尾である。

国内では、主にオホーツク海区、根室海区、えりも以東海区でカラフトマスの放流が行われている。2004 年における放流数はそれぞれおよそ8700万、4000万、600万尾である。このうち海中飼育を行っている地域は常呂、能取、ウツなどの網走沿岸と落石沿岸でその数はおよそ1300万尾である。

カラフトマスはサケとの差別化を図るため早期資源の造成に取り組み、近年その成果が見られつつある。今後は、大量耳石標識等を利用した放流効果の確認、自然産卵群の保全など生態系に配慮した増殖事業の推進が課題となろう。

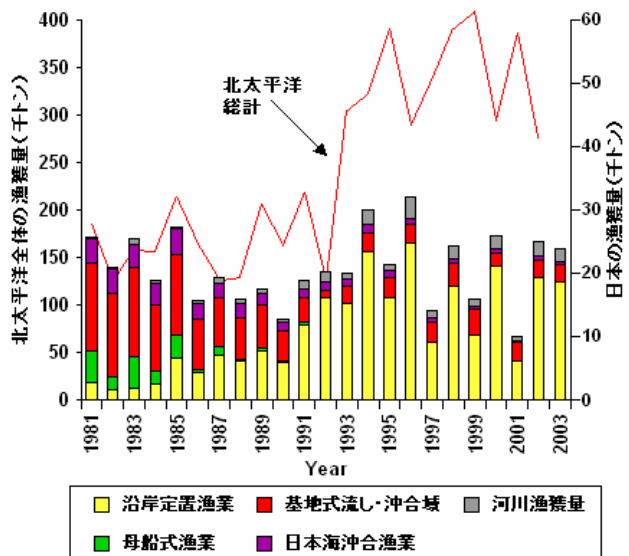


図4. 1981-2003年の北太平洋における日本の各漁業と北太平洋全体のカラフトマスの商業漁獲量。1981-1992年はロシアの漁獲量を含まない(1981-92年:INPFC統計資料,1993-2003年:NPAFC統計資料による)。

参考文献

- 1) 小林哲夫. 1988. 日本人の生活とサケマス. 日本のサケマス - その生物学と増殖事業(久保達郎編), たくぎん総合研究所, 札幌. pp. 171-184.
- 2) 眞山紘. 1989. カラフトマス. 日本の淡水魚(川那部浩哉・水野信彦編), 山と溪谷社, 東京. pp. 226-231.
- 3) 高木健治・K. V. アロー・A. C. ハート・M. B. デル. 1982. 北太平洋の沖合水域におけるカラフトマス (*Oncorhynchus gorbuscha*) の分布及び起源. 北太平洋漁業国際委員会研究報告, 40: 1-178.
- 4) 小林哲夫. 1968. サケとカラフトマスの産卵環境. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, 22: 7-13.
- 5) Heard, W. R. 1991. Life history of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). In Pacific salmon life histories (edited by C. Groot and L. Margolis). Univ. British Columbia Press, Vancouver. pp. 121-230.
- 6) Hawkins, S. L., N. V. Varnavskaya, E. A. Matzak, V. V. Efremov, C. M. Guthrie, R. L. Wilmot, H. Mayama, F. Yamazaki, and A. J. Gharrett. 2002. Population structure of odd-broodline Asian pink salmon and its contrast to the even-broodline structure. J. Fish Biol., 60: 370-388.

平成 16 年度研究業績集 (2004 年 4 月 - 2005 年 3 月)

他機関研究者と共著の場合,当センター職員の名前にアンダーラインを付けています。

研究報告など印刷物

Abe, S., S. Sato, R. R. Edparina, H. Ando, M. Kaeriyama, S. Urawa, and A. Urano. 2004. Stock identification of chum salmon by mitochondrial DNA sequence analysis. NPAFC Tech. Rep., 5: 82-83.

Ban, M. 2005. Synergistic effects of thyroxine and cortisol on the seawater tolerance of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). Bull. National Salmon Resources Center, 7: 117-121.

伴 真俊. 2005. 成長にともなう浸透圧調節機能の変化 - サケとベニザケの比較 -. さけ・ます資源管理センター技術情報, 171: 21-28.

Edpalina, R. R., M. Yoon, S. Urawa, S. Kusuda, A. Urano, and S. Abe. 2004. Genetic variation in wild and hatchery populations of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) inferred from mitochondrial DNA sequence analysis. Fish Genetics and Breeding Science, 34: 37-44.

Hasegawa, E. 2005. Comparison of the spectral sensitivity of juvenile red sea bream investigated by the physiological technique and by the behavioral technique. Fisheries Science, 71: 79-85.

川名守彦. 2005. 耳石標識によるさけ・ます類の系群識別に関する調査. 平成 16 年度さけ・ます資源調査委託事業報告書. 独立行政法人さけ・ます資源管理センター. pp. 9-32.

Kawana, M., S. Urawa, and H. Adachi. 2004. Proposed thermal marks for brood year 2004 salmon in Japan. (NPAFC Doc.750) 5 p.

Kawana, M., S. Urawa, and H. Adachi. 2004. Releases of thermally marked salmon from Japan in 2004. (NPAFC Doc. 789) 9 p.

Kawana, M., S. Urawa, and S. Yoshimitsu. 2005. Proposed thermal marks for brood year 2005 salmon in Japan. (NPAFC Doc. 842) 8 p.

眞山 紘. 2004. さけ・ます類の河川遡上生態と魚道. さけ・ます資源管理センターニュース, 13: 1-7.

眞山 紘. 2005. 北海道の河川に放流された標識サクラマス海洋における回遊生態. さけ・ます資源管理センターニュース, 14: 1-9.

Moongeun, Y., V. Brykov, N. Varnavskaya, L. W. Seeb, S. Urawa, and S. Abe. 2004. Mitochondrial DNA analysis of genetic variation in the Pacific Rim populations of chum salmon. (NPAFC Doc. 792) 25 p.

守屋彰悟・佐藤俊平・浦和茂彦・浦野明央・阿部周一. 2004. シロザケのミトコンドリア DNA ハプロタイプ判別用 DNA マイクロアレーの開発. 水産育種, 33: 115-121.

Moriya, S., A. Urano, S. Urawa, O. Suzuki, and S. Abe. 2004. Development of DNA microarray for rapid detection of mitochondrial DNA haplotypes of chum salmon. NPAFC Tech. Rep., 5: 28-30.

Moriya, S., S. Urawa, O. Suzuki, A. Urano, and S. Abe. 2005. DNA microarray for rapid detection of mitochondrial DNA haplotypes of chum salmon. Marine Biotechnology, 6: 430-434.

野村哲一. 2005. 脂質分析によるさけ・ます類の栄養状況に関する調査. 平成 16 年度さけ・ます資源調査委託事業報告書. 独立行政法人さけ・ます資源管理センター. pp. 33-45.

Nomura, T., S. Urawa, T. Azumaya, M. Fukuwaka, and N. Davis. 2004. Total lipid content in the white muscle of immature chum salmon caught in the Bering Sea in summer and fall 2002. (NPAFC Doc. 795) 19 p.

大熊一正. 2005. 日本国水域を回遊するさけ・ます類の生物学的調査. 平成 16 年度さけ・ます資源調査委託事業報告書. 独立行政法人さけ・ます資源管理センター. pp. 47-59.

Onuma, T., M. Higa, H. Ando, M. Ban, and A. Urano. 2005. Elevation of gene expression for salmon gonadotropin-releasing hormone in discrete brain loci

of prespawning chum salmon during upstream migration. *J. Neurobiol.*, 63: 126-145.

斎藤寿彦. 2004. 魚の過去を探る：硬骨魚類の耳石を用いた履歴情報の解析. *ギジー*, 67: 102-103.

Sato, S., H. Kojima, J. Ando, H. Ando, R. L. Wilmot, L. W. Seeb, V. Efremov, L. LeClair, W. Buchholz, D.-H. Jin, S. Urawa, M. Kaeriyama, A. Urano, and S. Abe. 2004. Genetic population structure of chum salmon in the Pacific Rim inferred from mitochondrial DNA sequence variation. *Environmental Biology of Fishes*, 69: 37-50.

Sato, S., S. Moriya, T. Azumaya, O. Suzuki, S. Urawa, S. Abe, and A. Urano. 2004. Genetic stock identification of chum salmon in the central Bering Sea and adjacent North Pacific Ocean by DNA microarray during the early falls of 2002 and 2003. (NPAFC Doc. 793) 21 p.

Seeb, L. W., P. A. Crane, C. M. Kondzela, R. L. Wilmot, S. Urawa, N. V. Varnavskaya, and J. E. Seeb. 2004. Migration of Pacific Rim chum salmon on the high seas: insights from genetic data. *Environmental Biology of Fishes*, 69: 21-36.

関 二郎. 2005. 北海道太平洋沿岸域におけるサケ幼稚魚の摂餌特性と餌料環境に関する研究. *さけ・ます資源管理センター研究報告*, 7: 1-104.

関 二郎・東屋知範・加賀敏樹. 2005. オホーツク海におけるさけ・ます幼魚調査. 平成 16 年度さけ・ます資源調査委託事業報告書. 独立行政法人さけ・ます資源管理センター. pp. 61-71.

Shi, Q., H. Ando, S. L. Coon, S. Sato, M. Ban, and A. Urano. 2004. Embryonic and post-embryonic expression of arylalkylamine N-acetyltransferase and melatonin receptor genes in the eye and brain of chum salmon (*Oncorhynchus keta*). *Genet. Comp. Endocrinol.*, 136: 311-321.

清水幾太郎. 2004. サケ・マス類の需要拡大を図るにはどうしたらよいか. *本鮭資料*第 43 号, 26 p.

Shimizu, I. 2004. Effects of economic factors surrounding salmon resources of Japan. (NPAFC Doc. 796) 14 p.

Shimizu, I. 2004. Effects of import and inventory amounts on changes in wholesale prices of salmon in

Japan. *Proceedings of the Twelfth Biennial Conference of the International Institute of Fisheries Economics and Trade*. (IIFET 2004. Demand and Supply. Group 2.) 7 p.

Shimizu, I. 2005. Economic factors effecting salmon fisheries in Japan. *Bull. National Salmon Resources Center*, 7: 105-115.

Sugawara, Y., S. Urawa, and M. Kaeriyama. 2004. Infection of *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) larvae in chum salmon (*Oncorhynchus keta*) in the North Pacific Ocean, Bering Sea, and a river of Hokkaido. (NPAFC Doc. 791) 14 p.

Tanaka, H., T. Kitani, M. Amano, Y. Yamamoto, T. Shoji, S. Urawa, M. Ban, M. Fukuwaka, Y. Naito, and H. Ueda. 2004. Recent analyses of chum salmon homing migration from the Bering Sea to Japan. *NPAFC Tech. Rep.*, 5: 34-36.

浦和茂彦. 2005. 遺伝分析によるさけ・ます類の系群識別に関する調査. 平成 16 年度さけ・ます資源調査委託事業報告書. 独立行政法人さけ・ます資源管理センター. pp. 1-8.

Urawa, S. 2004. Stock identification studies of high seas salmon in Japan: a review and future plan. *NPAFC Tech. Rep.*, 5: 9-10.

Urawa, S. 2005. Bibliography of salmonids published in Japan (17): 2003. *Bull. National Salmon Resources Center*, 7: 123-128.

Urawa, S., and S. Abe. 2004. NPAFC cooperative research: the use of genetic stock identification to determine the distribution, migration, early marine survival, and relative stock abundance of sockeye and chum salmon in the Bering Sea. Project # 0303. North Pacific Research Board: Semiannual Progress Reports, July 2004. 4 p.

Urawa, S., and S. Abe. 2005. NPAFC cooperative research: the use of genetic stock identification to determine the distribution, migration, early marine survival, and relative stock abundance of sockeye and chum salmon in the Bering Sea. Project # 0303. North Pacific Research Board: Semiannual Progress Reports, January 2005. 3 p.

Urawa, S., T. Azumaya, P. A. Crane, and L. W. Seeb. 2004. Origin and distribution of chum salmon in the

Bering Sea during the early fall of 2002: estimates by allozyme analysis. (NPAFC Doc. 794) 11 p.

Urawa, S., J. Seki, M. Kawana, T. Saito, P. A. Crane, L. Seeb, K. Gorbatenko, and M. Fukuwaka. 2004. Juvenile chum salmon in the Okhotsk Sea: their origins estimated by genetic and otolith marks. NPAFC Tech. Rep., 5: 87-88.

学会などにおける発表

伴 真俊・小沼 健・安藤宏徳・浦野明央. 2004. 石狩川へ回帰するサケ親魚が示す生理・生態学的特性. 2004 年度日本水産学会大会講演要旨集. p. 46.

Habicht, C., J. E. Seeb, N. V. Varnavskaya, T. Azumaya, S. Urawa, R. L. Wilmot, and C. M. Guthrie III. 2004. Migration patterns of sockeye salmon in the Bering Sea discerned from stock composition estimates of fish captured during BASIS cruises. NPAFC International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters", Sapporo, Japan. p. 26.

Hasegawa, E. 2004. Composition changes in retinal pigments according to habitat of chum and pink salmon. NPAFC International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters", Sapporo, Japan. p. 58.

長谷川英一・平澤勝秋・小野郁夫. 2004. アーカイバルタグによる回帰サケの行動解析. 2004 年度日本水産学会大会講演要旨集. p. 13.

長谷川英一・平澤勝秋・小野郁夫. 2004. サケの母川回帰行動における月光の役割. 2004 年度日本水産学会大会講演要旨集. p. 261.

Hasegawa, E., T. Arauchi, Y. Ishimura, and K. Tokano. 2004. Comparison of the spectral sensitivity of Salmonid fish. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 139B: 779-780.

加賀敏樹・斎藤寿彦・関 二郎. 2004. 北海道斜里・知床沿岸域におけるサケ稚魚の分布量と核酸比の関係. 2004 年度水産海洋学会講演要旨集. p. 54.

加賀敏樹・斎藤寿彦・東屋知範・野村哲一・関二郎. 2005. 秋季網走沖に分布するカラフトマス幼魚の総脂質量について. 2005 年度日本海洋学会

春季大会講演要旨集. p. 236.

三柴 徹・野村哲一・土田奈々・小川 滋・梶原敬太・大野平祐・畑井喜司雄. 2004. サケ科魚類卵の水カビ病に対するプロノポールの薬浴効果. 平成 16 年度日本魚病学会講演要旨集. P. 62.

Nomura, T. 2004. Viral and bacterial disease of salmonid fish in Japan. Abstract of Japan-Korea Cooperative Workshop on Status and Prospected of Cold water Aquaculture. Hakodate, Japan. p. 9.

野村哲一. 2004. 我が国におけるサケ科魚類の病害対策. 第 4 回日韓拠点大学交流水産学術共同セミナー要旨集. p. 52.

野村哲一・糸屋雅子・梶原敬太・畑井喜司雄. 2004. 循環式薬浴によるプロノポールのサケ卵ミズカビ病防止効果. 平成 16 年度日本水産学会北海道支部会講演要旨集. p. 26.

斎藤寿彦. 2004. 北海道のサケ・マス放流河川におけるニジマスおよびブラウントラウトの生息状況. 2004 年度日本水産学会北海道支部会講演要旨集. p. 51.

Saito, T. 2004. Variations in first year growth of Japanese chum salmon: ocean conditions or hatchery programs, what factors affect their first year growth? NPAFC International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters" abstracts. p. 59.

斎藤寿彦・関 二郎・清水幾太郎. 2004. 根室海峡におけるサケ幼稚魚の分布と成長. 2004 年度日本水産海洋学会研究発表大会講演要旨集. p. 89.

Sato, S., M. Yoon, S. Urawa, A. Urano, and S. Abe. 2004. Mitochondrial DNA phylogeography of chum salmon in the Pacific rim. NPAFC International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters", Sapporo, Japan. p. 53.

Seeb, J. E., R. Wilmot, S. Urawa, S. Abe, L. W. Seeb, and C. T. Smith. 2004. Standardization of DNA data for BASIS studies. NPAFC International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters", Sapporo, Japan. p. 62.

関 二郎・東屋知範・加賀敏樹. 2005. 秋季網走

沖に分布するカラフトマス幼魚の食性について. 2005 年度日本海洋学会春季大会講演要旨集. p. 235.

関 二郎・斎藤寿彦・清水幾太郎. 2004. 根室海峡沿岸域に分布するサケ・マス幼稚魚の食性. 2004 年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨集. p. 90.

Shimizu, I. 2004. Effects of import and Inventory amounts on changes in wholesale prices of salmon in Japan. Book of Abstracts of the Twelfth Biennial Conference of The International Institute of Fisheries Economics and Trade, Tokyo. p. 135.

Shimizu, I. 2005. Relationship between the increase of homed chum salmon resources in autumn of 2003 and the oceanographic environment of the Okhotsk Sea after sea ice retreated in spring of 2000. Proceedings of The 20th International Symposium on Okhotsk Sea and Sea Ice, Mombetsu. pp. 7-11.

清水幾太郎・大館弘延・工藤 勲・門谷 茂. 2004. 北海道オホーツク沿岸域及び太平洋沿岸域における 2004 年春季の植物プランクトン組成の鉛直分布について. 第 27 回極域生物シンポジウム講演要旨集. p. 49.

清水幾太郎・大館弘延・工藤 勲・門谷 茂. 2005. 北海道周辺沿岸海域における珪藻ブルームの鉛直分布構造. 2005 年度日本海洋学会春季大会講演要旨集. p. 329.

鈴木俊哉. 2004. 北日本の貧栄養湖における外来

魚ニジマスとブラウントラウトの食性. 2004 年度日本魚類学会年会講演要旨集. p. 78.

Suzuki, T., M. Okamoto, and N. Aruga. 2004. Natural spawning of chum salmon in the Toyohira River, Hokkaido. NPAFC International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters", Sapporo, Japan. p. 70.

Urawa, S. 2004. Protozoan diseases of salmonid fishes in Japan. Abstracts of Japan-Korea Cooperative Workshop on Status and Prospect of Coldwater Aquaculture, Hakodate, Japan. p. 11.

Urawa, S. 2004. Genetic stock identification studies of high seas chum salmon in Japan. Abstracts of Coast-wide Genetics Meeting, Newport, Oregon, USA. p. 3.

Urawa, S., T. Azumaya, P. A. Crane, and L. W. Seeb. 2004. Origins and distribution of chum salmon in the central Bering Sea. International Workshop "BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent Waters", Sapporo, Japan.

浦和茂彦・東屋知範・P. A. Crane・L. W. Seeb. 2004. 2002 年ベーリング海におけるサケの分布と起源. 日本水産学会北海道支部会講演要旨集. p. 35.

善家考介・浦和茂彦・横山 博・小川和夫. 2004. サケ科魚類に寄生する武田微胞子虫の感染経路について. 平成 16 年度日本魚病学会大会講演要旨集. p. 64.

業務日誌（2005 年 1 月- 2005 年 6 月）

主な人事異動

3 月 31 日付

大西勝弘 退任（理事長）
 帰山雅秀 退任（監事）
 薫田道雄 退職（総括部長）
 眞山 紘 退職（調査研究課長）

4 月 1 日付

跡部 進 理事長
 眞山 紘 監事
 野川秀樹 総括部長（増殖管理課長）
 浅井久男 増殖管理課長（十勝支所長）
 関 二郎 調査研究課長（生物環境室長）
 石垣 章 十勝支所長（天塩支所長）
 佐藤昭弘 天塩支所長（天塩支所次長）

6 月 30 日付

佐藤昭弘 退職（天塩支所長）

7 月 1 日付

高橋敏正 天塩支所長（十勝支所次長）

主な所内会議

2005.01.14 運営会議
 2005.02.03 業務管理・評価会議
 2005.02.10 機関外部評価会議
 2005.02.16-17 技術職員研修
 2005.03.10-11 運営会議
 2005.03.17-18 庶務係長会議
 2005.06.03 定期監事監査
 2005.06.06 運営会議

センター主催行事

技術研修会

2005.02.08（千歳市），2005.02.22（網走市），
 2005.02.23（中標津町），2005.02.24（釧路市），
 2005.02.24（美深町），2005.02.25（帯広市）

サーモンセミナー（公開ゼミ）

2005.04.15 第 88 回

眞山 紘（社）道栽培漁業振興公社）：リボンタ
 グ標識魚の再捕結果から見た放流サクラマス
 の生態

リサーチセミナー（所内ゼミ）

2005.01.28 第 85 回

吉光昇二：「ロシア水域を回遊するさけ・ますの
 生物学的調査」に参加して
 関 二郎：日本 200 海里内オホーツク海のサケ
 幼魚調査結果

2005.02.28 第 86 回

斎藤寿彦：ニジマスとブラウントラウトの分布
 に関する調査研究

2005.04.15 第 87 回

鈴木俊哉：河川におけるブラウントラウトの食
 性
 関 二郎：韓国のサケ増殖事業と研究

2005.06.01 第 88 回

浦和茂彦：ベーリング海に分布するサケの系群
 識別

海外からの来訪者

2005.02.10 ロシアサハリン規制局バレンチー
 ナ・ドゥヴロフスカ研究員（千歳支所）

2005.05.25 JICA 青年招へい事業研修生フィリ
 ピンググループ15名（知内事業所）

2005.02.27 ユジノサハリンスクふ化場建設関連
 企業4名（千歳事業所，静内事業所）

2005.05.06.04 米国ワシントン大学 Nancy Davis
 氏（本所）

研修員と実習生の受け入れ

2004.04.01- 継続中 渡島増協職員1名（知内事業
 所）

2004.04.01- 継続中 胆振増協職員2名（敷生事業
 所）

2005.01.26-01.28 本州鮭鱒増殖振興会研修員12
 名（本所，千歳支所，千歳事業所，敷生事業所）

研究集会への参加

2005.02.20-23 第20回北方圏国際シンポジウム
(紋別市) 清水室長

2005.03.27-30 2005年度日本海洋学会春季大会
(東京都) 関室長外3名

2005.03.31-04.04 2005年度日本水産学会大会(東京都) 長谷川室長外4名

2005.05.28 漁業経済学会第52回大会(東京都) 清水室長

主な会議等への出席

2005.01.11 第1回独法見直し連絡会議 水産庁
(東京都) 奈良課長

2005.01.12 H16年度北海道ブロック水産業関係
試験研究推進会議資源・海洋部会 北海道区水産
研究所(札幌市) 関室長外5名

2005.01.13 H16年度北海道ブロック水産業関係
試験研究推進会議増養殖研究部会 北海道区水産
研究所(札幌市) 浦和室長外5名

2005.01.19 H16年度北海道ブロック水産業関係
試験研究推進会議 北海道区水産研究所(札幌市)
薫田部長外1名

2005.01.20-21 養殖衛生対策技術開発研究報告会
日本水産資源保護協会(東京都) 野村室長

2005.01.24 水産関係試験研究機関長会議 農林
水産省(東京都) 中山理事

2005.01.25 第2回独法見直し連絡会議 水産庁
(東京都) 奈良課長

2005.01.27-28 平成16年度湖沼環境の基盤情報整
備事業専門委員会(第2回) 日本水産資源保護協
会(札幌市) 眞山課長

2005.02.04 H16年度国際資源調査情報広報事業
推進検討会議 水産庁(東京都) 浦和室長

2005.02.04 地域高規格道路道央圏連絡道路環境
影響評価技術検討委員会 北海道開発局(札幌市)
眞山課長

2005.02.08 道増協増殖体制検討協議会第3回専門

部会(札幌市) 佐々木補佐外1名

2005.02.08 水産政策審議会資源管理分科会(東京
都) 中山理事外1名

2005.02.14 移入種管理方策検討委託事業成果報
告会議 水産総合研究センター(札幌市) 鈴木主
任研究員外1名

2005.02.14 第15回独法評価委員会水産分科会
水産庁(東京都) 奈良課長外1名

2005.02.15 H16年度国際資源調査等推進対策事
業北西太平洋グループ・サブグループ第2回推進検
討会(釧路市) 浦和室長外5名

2005.02.16 尻別川河川・水辺の国勢調査アドバイ
ザー会議 河川環境管理財団(札幌市) 眞山課長

2005.02.24-25 第2回霞ヶ浦導水事業漁業影響検
討委員会 公共用地補償機構(東京都) 眞山課長

2005.02.28 北海道環境審議会第5回水環境部会
(札幌市) 薫田部長

2005.02.28 天塩川プロジェクト第2回ミーティン
グ 北大北方生物圏フィールド科学センター(札
幌市) 梅田補佐外3名

2005.03.01 第3回独法見直し連絡会議 水産庁
(東京都) 奈良課長

2005.03.01 美利河ダム魚道管理計画策定技術検
討会 ダム水源地環境整備センター(札幌市) 眞
山課長

2005.03.02 北海道区水産研究所機関評価会議(釧
路市) 大西理事長

2005.03.07 地域高規格道路道央圏連絡道路環境
影響評価技術検討委員会 北海道開発局(札幌市)
眞山課長

2005.03.08 第4回独法見直し連絡会議 水産庁
(東京都) 奈良課長外1名

2005.03.08 モエレ沼水環境検討会 河川環境管
理財団(札幌市) 眞山課長

2005.03.10 道増協第2回増殖体制検討協議会(札
幌市) 佐々木補佐

2005.03.14 十和田湖資源対策会議 秋田県(秋田市) 鈴木主任研究員

2005.03.14-19 韓国におけるサケ幼稚魚調査と放流技術の指導(韓国襄陽郡外) 関室長外1名

2005.03.15 北海道連合海区漁業調整委員会(札幌市) 奈良課長外1名

2005.03.16-26 日口漁業合同委員会第21回会議(モスクワ) 大熊室長

2005.03.18 H16年度第2回全国養殖衛生管理推進会議 日本水産資源保護協会(東京都) 野村室長

2005.03.30 河川環境研究会 北海道建設部(札幌市) 眞山課長

2005.03.30 第5回独法見直し連絡会議 水産庁(東京都) 奈良課長外1名

2005.04.12 第6回独法見直し連絡会議 水産庁(東京都) 中山理事外2名

2005.04.20-25 2005NPAFC 調査企画調整会議(カナダ ナナイモ市) 浦和室長

2005.05.19 第16回独法評価委員会水産分科会水産庁(東京都) 中山理事外1名

2005.05.26 道増協総会(札幌市) 跡部理事長外2名

2005.05.26 道定置協会総会(札幌市) 中山理事外2名

2005.05.27 水産経済研究連絡会設立総会 中央水産研究所(横浜市) 清水室長

2005.06.10 本州鮭鱒増殖振興会総会(東京都) 跡部理事長外1名

2005.06.24 H17年度さけ・ます増殖技術指導連絡会議 北海道水産林務部(札幌市) 松島課長外3名

所在地，電話，FAX 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,TEL 822-2178 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 822-2380 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,施設専門監,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 (0153) 72-2812 FAX 73-2042
- ◇ 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
浦和茂彦，江連睦子，川原徳大，鈴木正文，奈良和俊(委員長)，本間広巳，吉光昇二

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/>