

# SALMON 情報

創刊号

2007年1月

増殖効率化モデル事業

ベーリング海を中心とした流し網さけます資源モニタリング 2006

中国水産物調査を通して見えた秋サケ輸出と日本の課題

水温制御による安全かつ簡易なヒメマス全雌生産技術の開発

中禅寺湖においてヒメマスの新たな資源研究を開始

サケ科魚類を守る取り組み - サケ科魚類の特定疾病 -

北太平洋と日本における さけます類の資源と増殖

ほか



編集 さけますセンター



独立行政法人  
水産総合研究センター

## 目次

- ・ 創刊号の発刊にあたり ..... 3
- ・ 増殖効率化モデル事業 ..... 4
- ・ ベーリング海を中心とした流し網さけます資源モニタリング 2006 ..... 6
- ・ 中国水産物調査を通して見えた秋サケ輸出と日本の課題 ..... 9
- ・ 水温制御による安全かつ簡易なヒメマス全雌生産技術の開発 ..... 12
- ・ 中禅寺湖においてヒメマスの新たな資源研究を開始 ..... 14
- ・ サケ科魚類を守る取り組み - サケ科魚類の特定疾病 - ..... 16
- ・ 東北区水産研究所が取り組む さけます類に関する業務 ..... 18
- ・ 日本海区水産研究所が取り組む さけます類に関する業務 ..... 20
- ・ さけます関係研究開発等推進特別部会の開催 ..... 22
- ・ 札幌で開催された 2006 年 NPAFC 調査計画調整会議 ..... 24
- ・ 2006 年 NPAFC 年次会議：科学調査統計小委員会(CSRS)の概要 ..... 25
- ・ 北太平洋と日本における さけます類の資源と増殖 ..... 27
- ・ さけます展示施設訪問（柏崎さけのふるさと公園） ..... 29



## mini column

表紙の絵は、北海道平取町在住の貝澤幸司さん作画のサケです。その身体に描かれているのは「モレウ」(渦巻型)と「アイウシ」(弧型)と呼ばれる基本曲線からなるアイヌ民族伝統の文様で、この独特の文様には芸術性だけでなく、魔除けなどの意味も込められているといわれています。

アイヌ語ではサケを「カムイチェブ=神の魚」あるいは「シペ=本当の食物」と言うそうです。その名からサケがどれ程重要で大切にされてきたか窥えます。昔も今も人々にとって親しみ深く貴重な魚サケ。その恵みが将来も続くよう、これからも大切に守っていききたいですね。



## 創刊号の発刊にあたり

(独)水産総合研究センター

さけますセンター所長 ふくだ やすお  
福田 安男

平成 18 年 4 月に(独)さけ・ます資源管理センターは,(独)水産総合研究センターと統合し,組織内の 1 機関「さけますセンター」として,さけます類の研究開発,個体群の維持のためのふ化放流,技術の普及に関する業務を行っています。

これまでさけます関係の情報誌として,(独)さけ・ます資源管理センターが水産関係の大学・高校,さけます増殖事業を実施している道県の行政・試験研究機関,増殖団体等を対象に,技術情報誌「魚と卵」,機関情報誌「センターニュース・SALMON」を発刊してきましたが,統合に伴い全て終刊しました。

一方,(独)水産総合研究センターでは,地域・専門分野における情報発信について,(独)水産総合研究センター内の一体性を保ちつつ各機関から刊行物等で積極的な情報発信に努めることとしています。

このため,今回,新たに(独)水産総合研究センターのさけます分野における情報誌として,研究開発等の取り組み状況及び結果,トピック情報,関連会議の紹介等について,関係機関から幅広く記事を集めて掲載し,年 1 回の発刊を予定しています。

今後は読者の皆様方のご意見・ご要望等も取り入れながらより親しみやすい情報誌を作り上げたいと考えていますので,ご愛読の程よろしくお願いいたします。

なお,本誌に対するご意見・ご要望等につきましては,さけますセンター業務推進課(連絡先は巻末に記載)までお寄せ下さい。



## 増殖効率化モデル事業

とかの 戸 恒 (さけますセンター さけます研究部)

### はじめに

北海道におけるサケの資源造成は、その殆どが人工増殖事業によって行われている。サケ資源を効率的に造成するためには、放流する種苗が健康であることは言うまでもないが、放流後の自然界での死亡をいかに抑制するかが重要である。北海道では、1970年代頃から放流時期と放流時の体サイズが回帰率を左右する重要な要因として考えられるようになり、この考えを実証するため、1973年と1974年に石狩川と西別川で、それぞれ放流時期を変えた3群についての放流実験が行われた。その結果、いずれの河川でも、放流時期が遅い群ほど高い回帰率となり、放流時期が回帰率と密接に関係していることがわかった(北海道さけますふ化場 1978)。その後、北海道太平洋岸の広尾川で行った実験放流でも5月8日に放流した群は4月14日に放流した群に比べて3.8倍以上の回帰率を示した(関・清水 1996)。これらの実験結果では、いずれも早い放流群に比べ遅く放流した群の方が回帰率は高くなったものの、常に遅い放流の方が高い回帰率になるとは言えず、放流時期を遅らせることには限界があると考えられる。また、春季の沿岸環境の時期的変化はそれぞれの海域によって異なるため、各海域の河川集団に適した放流時期を検討する必要がある。

本事業は、北海道内のサケ 12 河川集団を選定し(図 1)、各河川集団におけるサケ稚魚の適正な放流時期と放流サイズを検討することを目的に実施した。



図1. 鱗切り標識を施したサケ稚魚の放流河川。

### 方法

1996年から2000年にかけて、同一受精群のサケ卵を12河川で採取し、それぞれの河川に所在するさけますセンター(前さけます資源管理センター)の事業所に収容した。収容したサケ卵は、卵・仔魚期は同一条件で、浮上後は条件を変えて飼育した。それぞれの群に異なる部位の鱗切り標識を施して、各標識群毎に時期あるいは体サイズを変えて平均136千尾ずつ放流した。放流時には、魚体測定と48時間の海水適応能試験を実施した。

全ての実験放流群が親魚として回帰した。1999年から2005年にかけて、各放流河川の捕獲場と採卵場で標識のあるサケ親魚の確認を行った。標識魚の確認は数日間の間隔で、河川に回帰した親魚全数又はその一部を調査対象とした。標識の確認された親魚はその部位を記録し、魚体測定と年齢査定を行った。そして、確認された標識親魚の尾数(標識親魚尾数)と放流した標識稚魚の尾数(標識稚魚放流数)を基に放流河川への回帰率を求めた。延べ56組について2群間の比較を行うための実験放流を行ったが、海水適応能試験で2群間の生残率に大きな差がみられた1998年の石狩川、2001年の西別川及び1998年の釧路川の3放流群については解析の対象から除外した。

### 結果および考察

放流時のサケ稚魚平均体重は、全ての放流群で、遅くまで飼育し放流した群ほど大きかった(図2)。放流日と回帰率の関係から大きく2つのグループに分けられた。(1)日本海・オホーツク海グループ(斜里川, 頓別川, 天塩川, 石狩川, 厚沢部川及び知内川): いずれも暖流の対馬海流と宗谷

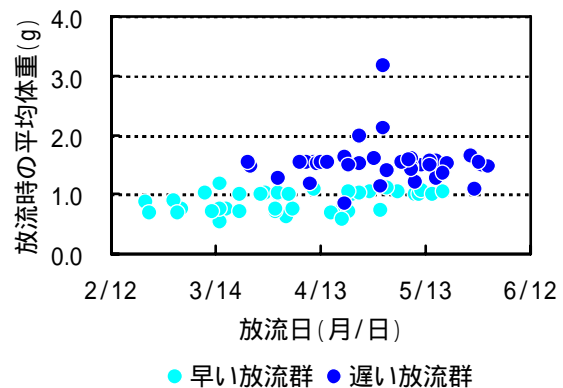


図2. 標識稚魚の放流日と放流時の平均体重。

海流の影響を受け、放流サイズが大きく、また遅く放流した群の方が、概ね回帰率が高かった(図3)。(2)根室・太平洋グループ(西別川、釧路川及び十勝川):太平洋東部及び根室海峡に流入している3河川では、放流時期によって回帰率が異なった。放流時期が早い場合は、放流サイズが大きく、遅く放流した群の方が高くなるが、比較した2群の放流時期が遅くなると回帰率はほとんど変わらなかった(図4)。なお、渚滑川、伊茶仁川及び敷生川では、標識魚の回帰尾数が少なく、2群間の比較を行うことができなかった。

図5は日本海・オホーツク海グループと根室・太平洋グループのそれぞれの河川が流入する沿岸域での放流時の旬平均沿岸水温を示した。根室・太平洋グループでは、比較した2群の回帰率に差が生じた時の放流時の沿岸水温は、早い放流群が3.4以下、遅い放流群では4.2-8.1であった。一方、回帰率がほとんど変わらなかった遅い放流群の放流時の沿岸水温は、5.9-9.2であった。

日本海・オホーツク海グループの河川では、沿岸水温が1.7から10.1の間で全ての群が放流された。早い放流群が放流されたのは1.7-8.4の範囲で、31回のうちの14回は6以上で放流されている。しかし、いずれの場合も回帰率は遅い放流群の方が高くなっていった。このことから、回帰率は、日本海・オホーツク海グループで放流時の体サイズの影響を受けるのに対し、太平洋グループは、沿岸水温が4.8以下の時は放流時の体サイズに依存するが、それ以降に放流されると体サイズの影響が低下する可能性が示唆された。

太平洋及び根室海峡沿岸で沿岸水温約5を境にサケ稚魚の体サイズと回帰率の関係が異なるならば、この水温に達する時期は地域や年によって異なることから、地域や年毎に放流方法を検討する必要がある。今後、河川集団毎に大量の耳石温度標識魚を活用した実験放流を行い、放流条件と回帰率の関係をさらに検討する必要がある。

謝 辞

本調査を行うに当たって、標識魚の確認調査について北海道さけ・ます増殖事業協会、各地の管内さけ・ます増殖事業協会、各地の漁業協同組合の職員の皆様を始め、さけますの関係の皆様にご協力を頂いた。ここに深く感謝の意を表します。

引用文献

北海道さけ・ますふ化場. 1978. 昭和51年度事業成績書. pp. 191-192.  
 関二郎・清水幾太郎. 1996. 広尾川におけるサケ幼稚魚の放流時期の違いによる回帰率について. 水産海洋研究. 60: 339-347.

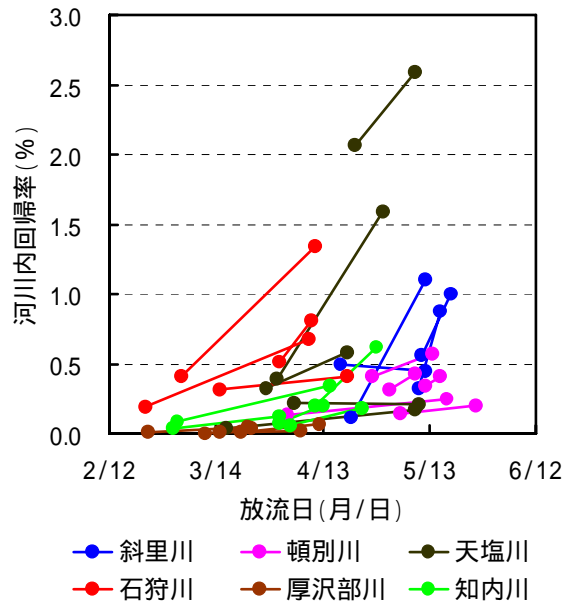


図3. 斜里川、頓別川、天塩川、石狩川、厚沢部川及び知内川の放流日と河川内回帰率。同一受精群に由来する放流群(早い放流群と遅い放流群)毎に直線で結び、図中に示す。

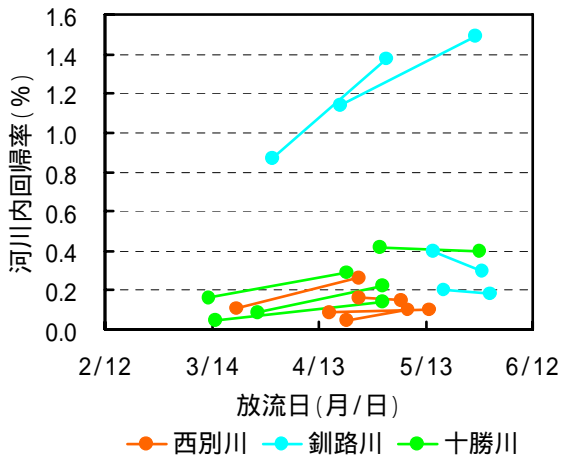


図4. 西別川、釧路川及び十勝川の放流日と河川内回帰率。同一受精群に由来する放流群(早い放流群と遅い放流群)毎に直線で結び、図中に示す。

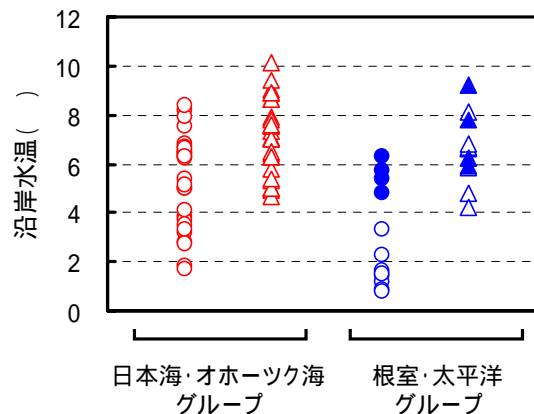


図5. 標識稚魚放流時の旬平均沿岸水温。は早い放流群、は遅い放流群、根室・太平洋グループの青塗り( )は回帰率に差の無かった放流群を示す。

## ベーリング海を中心とした流し網さけます資源モニタリング 2006

ながさわ とおる  
永沢 亨 (北海道区水産研究所 亜寒帯漁業資源部)

### はじめに

ベーリング海が太平洋サケ属魚類にとって重要な摂餌海域であることは良く知られており、日本系サケの成長も多くこの部分が夏期のベーリング海での索餌回遊期に由来するものだと考えられている(浦和 2000)。また、ベーリング海的重要性については北太平洋溯河性魚類委員会(NPAFC)においても認識されており、夏期に各国起源のさけます類が混在して分布することから、2001-2005年の間に各国共同で「ベーリング・アリュシャンさけます国際共同調査(BASIS)」が行われ、標準的なさけます類採集漁具として表・中層トロールが用いられてきた。一方日本には1952年から現在にいたる長い流し網調査の歴史があり、特に1971年以降は10種目合いの非選択流し網(高木 1975)が標準採集漁具として用いられ、尾叉長の組成としても比較的偏りの少ないデータが得られ

ている。この調査船による流し網調査は、以前北洋さけます漁業関連の調査と位置づけられて実施されてきたが、現在では規模を縮小し、日本系サケの資源モニタリングとしてその性格を変えて現在も継続されている。水研センターでは、2006年も北海道教育庁実習船若竹丸を用船し、日本系サケが多く分布しているものと考えられるベーリング海を主対象海域として6~7月に調査を実施した。本報告はこのモニタリング調査によって蓄積されてきた経年変化データの概要を紹介する。

### 表面水温の変動

水温の経年変化データのうち、180度線における北太平洋の表面水温は、1990年代以降南方側水域の定点が増加したこともあって年による変化が大きい(図1)。2006年は1990年以降で最も水温が低かった2005年よりかなり(特に調査点の南部で)高く、平均は1990年以降の中等度の水温であった。ベーリング海における表面水温の経年変化を見ると、1977年以降若干の年変動はあるものの、全体として昇温傾向が続いている。2006年は前年よりも低く、1990年以降では中等度の水温であった。1990年代に入り、水産海洋に関する話題でよくレジームシフトという言葉が耳にするようになった。この言葉は北太平洋指数(NPI)やアリュシャン低気圧指数(ALPI)などを指標とする気候支配要素の急激な変化(構造転換)を指す概念で、Minobe(2000)によれば、1972年以降の北太平洋域では1976/1977年に主要なレジームシフトが起き、1988/1989年には規模の小さなレジームシフトが起こっている。また、1996/1997にもまたレジームシフトが起こった可能性が示唆され

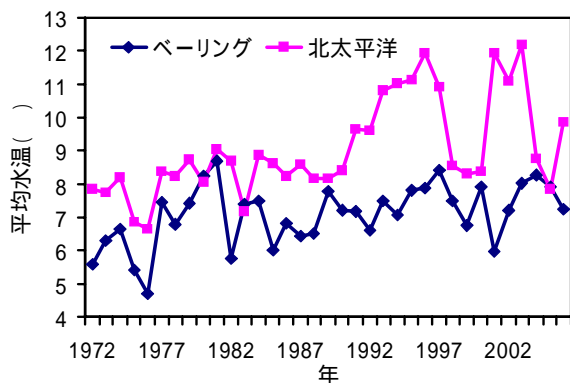


図1. 若竹丸調査による6月中旬~7月上旬の平均表面水温の経年変化。

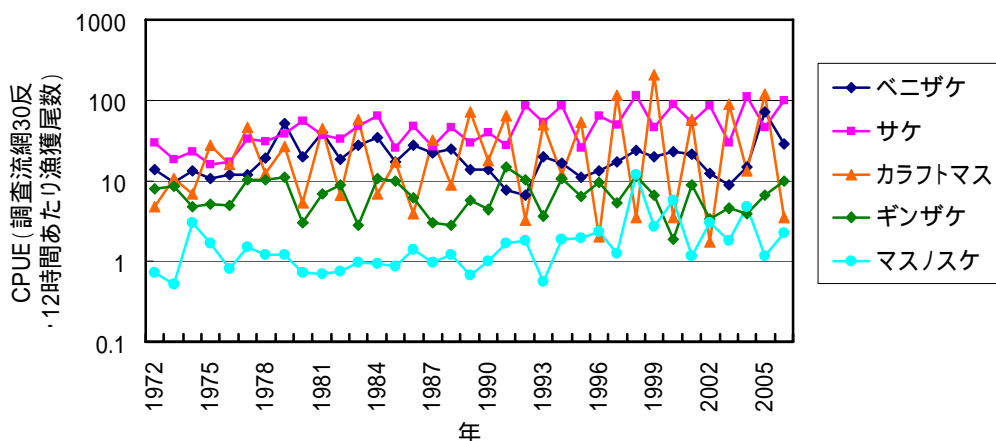


図2. 1972-2006年のベーリング海・中部北太平洋におけるさけ・ます密度指数(CPUE, 調査流網30反あたり漁獲尾数, 縦軸は対数目盛なので注意)。

ている。これら気候のレジームシフトはさけますの資源状態にも大きな影響をあたえとされている (Beamish and Bouillon 1993)。

**さけます類の CPUE・平均尾叉長**

中部北太平洋・ベーリング海におけるさけます類の密度指数 (CPUE, 10 種目合い調査流し網 30 反あたりの漁獲尾数) は隔年ごとに豊・不漁を繰り返すカラフトマス資源の影響を受け, 見かけ上大きく年変化する (図 2)。サケ CPUE の全体的経年変化を見ると 1975 年以降に増加し, 1990 年代より高水準で推移している。2006 年の水準も平年の 1.2 倍と高い水準であった (図 2)。また, カラフトマスは主に東カムチャッカを母川とするものが主体と考えられるが, 不漁年としては中程度の CPUE の水準であった。ベニザケの CPUE は近年の最高値を示した前年を下回ったもの引き続き高い水準にあった。経年変化の様式を見るとおおまかに 2 つのパターンに分けられる (Nagasawa et al. 2005)。一つ目はカラフトマス奇数年とマスノスケに見られるように 1972-1987 年までに低い値を示し, その後増加して現在まで高い水準を維持しているもの (図 3 上), もう一つはサケとベニザケに見られるように 1978 年以降に増加した後一度減少, 1991 年以降再度増加して高い水準で推移しているものである (図 3 下)。図にはこれまで想定されているレジームシフトも示したが, カラフトマスとマスノスケの資源増加は 1988/1989 のレジームシフトに, サケとベニザケの資源の増加は 1976/1977 年のレジームシフトに関係しているようにも見える。Beamish and Bouillon (1993) がさけます類の資源変動と ALPI の関係についての解析を行って以来, 現在まで多く事例や仮説が示してきたが, その多くは現象面の一致を説明しているだけのものが多く, さけます資源の変動とレジームシフトの因果関係を直接説明したものは少ない。今後も気候変動とさけます資源との関係についての検討が必要である。

ベーリング海・中部北太平洋における 0.2 歳魚以上のサケの年齢別尾叉長は, 各齢とも 1977-1995 年にかけて減少していた。1996-2003 年には高齢魚を中心に増加に転じていたが, 2004-2005 年には再度小型化した。2006 年も 2004, 2005 年と同様に比較的小型の傾向であるものと推定され (図 4), 実際の回帰親魚の目回りも小さめで推移している。北海道千歳川等に回帰したサケの鱗相解析を行った Kaeriyama (1998) によると, 海洋生活 3 年目の密度依存的な成長の停滞が日本系サケの小型化につながったとのことだが, 当該年代における平均尾叉長の減少は海洋生活 2 年目にすでに認められる。

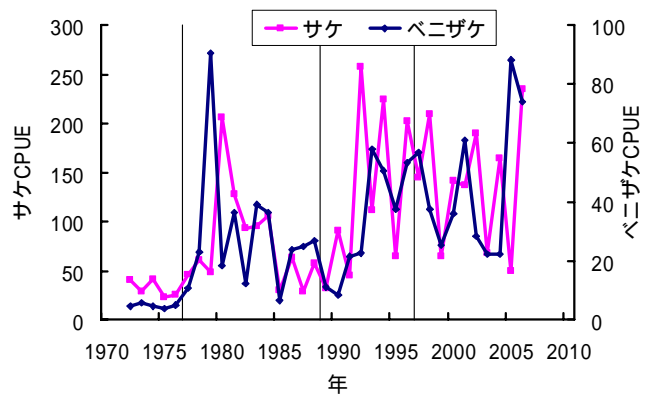
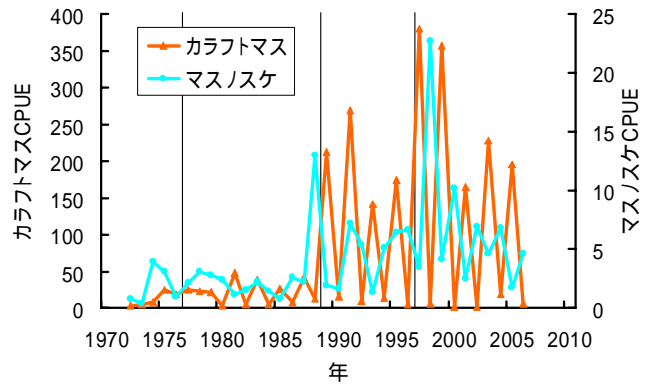


図3. ベーリング海におけるカラフトマス, マスノスケ, サケ, ベニザケの調査船CPUEの経年変化 (Nagasawa et. al 2005 を改変) 上: カラフトマスおよびマスノスケ, 下: サケおよびベニザケ。縦線は想定されているレジームシフトを示す。

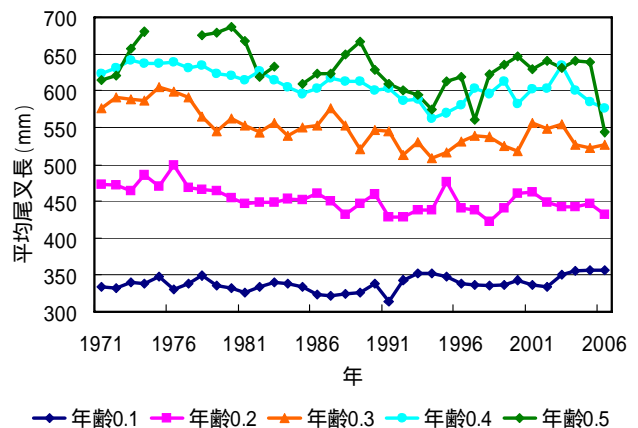


図4. 1972-2006年のベーリング海・中部北太平洋におけるサケの (年齢別) 平均尾叉長の経年変化。2006年の0.5歳魚は標本数が極端に少なかった。

### 今後のモニタリング方向

過去の北洋さけます調査は多分において単年ごとの漁場探査としての意味合いを有していた。北洋のさけます漁業がロシア200海里内のみでの操業となった現在、ベーリング海での調査対象は日本系サケ資源が中心となり、その来遊水準の早期把握に重点をおくことになった。しかし日本系サケ資源の早期水準把握の精度を上げるためには多くの解決しなければならない問題がある。最も大きな問題は流し網調査の限界という点である。流し網調査はさけます類に対する漁獲効率が良い反面、他生物の混獲問題等からアメリカ合衆国200海里内での調査が事実上不可能である。また漁具の特性から、一日に消化できる調査点数も1点のみであるうえ、カラフトマスの豊漁年には他種の羅網割合が大きく低下するため来遊水準を代表させる指数値の補正・標準化についても問題がある。これらの問題の解決を図るため、中心となる採集漁具を流し網から表層トロールへと段階的に移行していく計画を立ち上げている。手始めとしては2007年夏季にさけますセンターと北水研が共同で調査船北光丸を用いたトロール調査を実施し、同時に流し網調査船若竹丸も運航して両漁具間の比較校正データを収集するとともに、ベーリング海内での日本系サケの現存量推定に向けたデータ収集も行う予定である。これら調査により将来的に日本系サケの資源水準早期把握に向け努力していきたいと考えている。

### 引用文献

- Beamish, R. J. and D. R. Bouillon. 1993. Pacific salmon production trends in relation to climate. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 50: 1002-1016.
- Kaeriyama, M. 1998. Dynamics of chum salmon, *Oncorhynchus keta*, populations released from Hokkaido, Japan. *NPAFC Bull.*, 1: 90-102.
- Minobe, S. 2000. Spatio-temporal structure of the pentadecadal variability over the North Pacific. *Prog. Oceanogr.*, 47: 99-102.
- Nagasawa, T, T. Azumaya, and M. Fukuwaka. 2005. Which salmon are using the Bering Sea as their feeding area? *NPAFC Tech. Rep.*, 6: 8-10.
- 高木健治. 1975. 非選択制調査用サケマス流網. *INPFC 研報*, 32: 13-37.
- 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.



## 中国水産物調査を通して見えた秋サケ輸出と日本の課題

しみず いくたろう  
清水 幾太郎 (さけますセンター さけます研究部)

### はじめに

農林水産省は昨年、5年後(2009年)の輸出額を6,000億円に引き上げるため農林水産物の輸出倍増計画を打ち出した。これは世界的な日本食ブームやアジア諸国の経済発展に伴い、国産農林水産物にとって輸出拡大の可能性が出てきたことに起因する。日本産サケの輸出量は1996年では約30,000トンであったが、2005年では水揚げ213,757トンのうち約85,000トンが輸出された。輸出額は1996年の25.8億円から、2005年の145.9億円と10年で5倍以上に増加した。

輸出開始前の日本産サケは、供給量増大とそれに伴う在庫量の増加が主要因で価格低下に陥った。日本のサケ市場から低価格グレードの日本産サケを移動させ、供給量を減らして価格低下を抑制する。その手段として1994年から輸出が始まった。一方、近年BSEや鳥インフルエンザ問題で水産物の国際的需要が高まり、欧米で天然サケ需要が増加した。日本産秋サケと中国の安い労働力を用いた製品を欧米に輸出するビジネスが始まった。日本産サケの中国輸出が急増し、輸出価格も上昇傾向にある(図1)。輸出開始前後における水揚げ量と産地価格との関係を見ると、輸出開始後では産地価格の低下が緩やかになり、輸出によって価格低下に抑制がかかったといえる(図2)。かつて価格低迷で増やしすぎだと言われた日本産サケが、今や産地価格も上昇し復活したかのように見える。

日本産サケにとって、輸出は産地価格を下支えする原動力となったが、主要輸出相手国である中国におけるサケの利用加工や水産物の実態はいかなるものなのか。今回、水産庁加工流通課委託事業(平成18年度水産物流通グローバル化対策委託事業)によって、輸出水産物の中国における利用加工動向について現地調査の機会が得られた。そこで本報告では、その概要と今後の課題について述べる。

### 中国調査の概要

調査は、中央水産研究所水産経済部の松浦勉国際漁業政策研究員を団長とし、玉置泰司動向分析研究室長、三木克弘流通システム研究室長と清水の4名で、2006年10月15-18日を山東省の青島市と日照市、18-21日を上海市、21-24日を浙江省舟山市で行った(図3)。

山東省では山東山孚日水の日照工場・城島工場、三木水産で、日本産サケの欧米向け輸出加工現場

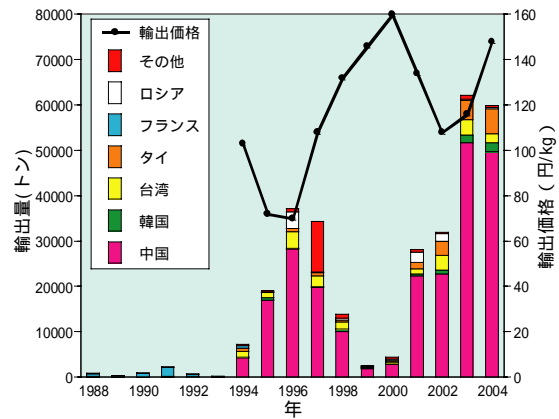


図1. 日本産サケの国別輸出量と輸出価格の推移。

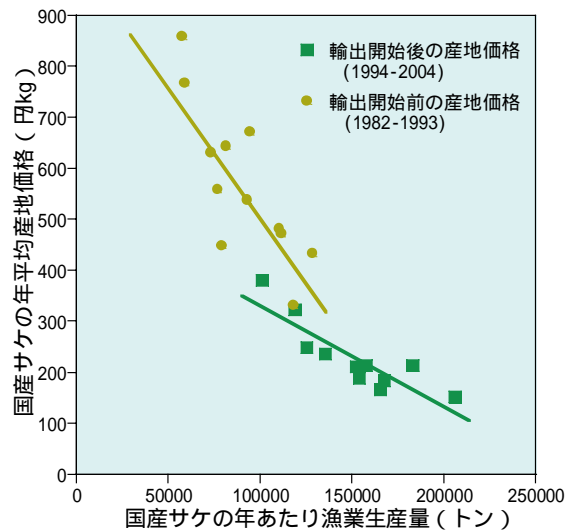


図2. 日本産(国産)サケの輸出開始前と輸出開始後における漁業生産量と産地価格との関係。

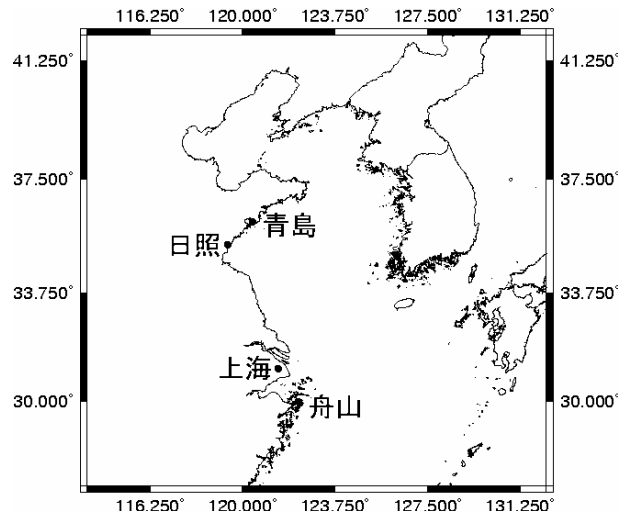


図3. 中国の水産物調査を行った都市の位置。

を視察した(図4)。日照工場の処理能力は年平均8,000トン、従業員は300人。原料のサケは日本産8割、アラスカ産2割で、日本産サケは冷凍ドレスで苫小牧港から韓国経由で青島に入る。工場では産地別に製造ラインが分かれ、身色によって3種類にランク分けされ製品化される。欧米向けフィレは「Wild Salmon」と印刷された段ボール箱に梱包された。サケ以外にはスケトウダラ、ホキ、アジ等が加工されていた。

日本産サケの産地価格は現在上昇傾向にあり、加工製品の価格帯によってはヨーロッパ市場で敬遠され、中国への輸出の不安定化が懸念される。従って中国への輸出価格の抑制と安定につながる産地価格の安定化が課題である。

上海市では口西水産市場、上海水産大学、石橋水産、百貨店「久光」の鮮魚売場「しんせん館」(図5)、長崎県上海事務所を訪問した。最近の中国では刺身と寿司が人気食材である。日本でのマグロの地位を、中国ではノルウェー産アトランティックサーモン(アトラン)が占め、20-30才代に人気がある。刺身や寿司の詰合せには必ずアトランが入る。にぎり3貫の価格は、アトラン21元(1元=約15円)、マグロ18元、ウナギ15元、アマエビ15元で、アトランが最も高価であった。北海道産秋サケでは、上海の石狩水産による味噌漬(17元/pac)、焼きサケ(ペッパー風味)(10元/100g)、スモークサーモン(24元/100g)などの加工品が並べられ、アトランは生鮮用、秋サケは加工用とすみ分けられていた。バター焼き用アトラン(18元/100g)の隣にサケの切り身(25元/pac、約400g)が並び、安価で売られていた(図6)。他の食料品価格をみると、ホタテ貝柱(40元/100g)、米(70元/5kg)、リンゴ「ふじ」(12元/500g)などであった。

今後購買層が広がればアトランより低価格な秋サケ製品の需要が見込まれる。また、上海市内で働く女性にとっては弁当や自分で選べる総菜などの中食がブームになっており、秋サケを活かせる分野になるのではと期待される。

舟山群島最大の舟山島に位置する中国最大の漁業都市舟山市では、中国舟山国際水産市場、舟山興業有限公司、舟山震洋発展有限公司、舟山海洋漁業公司(国営)を視察した。大規模な漁港に市場と水産会社が並び、漁船から直接加工場に水揚げされるシステムになっており、中国国内向けと日本向け製品の加工場が分かれていた。

近年中国では経済発展により都市での職種が増え、船員や工員の担い手確保が地元では難しくなり、内陸地方から労働力を集める必要になってき



図4. 中国の秋サケ加工現場(山東山孚日水城島工場)。



図5. 上海市内の百貨店地下1階の鮮魚売場(上)に並ぶアトランティックサーモンが入った刺身詰合せ(下)。

た。また、中国の沿岸漁民は組織化されておらず販売力が弱いことから、漁業組合化が課題となってきており、その実現に向けて舟山をモデルに上海水産大学の研究が始まることになった。



図6. 鮮魚売場に並ぶバター焼き用アトラン（左）とサケの切り身（右）。

青島，上海，舟山いずれの街では，大小様々な飲食店，レストランに海産魚の活魚水槽が並び，干物屋には魚，ナマコ，エビ，イカ，海苔などが山ほど積み上げられていた。中国では潜在的に水産物需要（淡水の活魚や塩干物）が旺盛であり，従来から淡水養殖は盛んだったが，海面養殖にも力を入れている。沿海域を中心に海産魚の需要が拡大し，生鮮（冷凍）物の消費が伸びつつある。しかし，内陸への生鮮物の消費流通にはコールドチェーンの整備が不可欠である。

かつて日本が高度成長時代に経験したのと同様，中国でも北京オリンピック（2008年）と上海万博（2010年）を迎え，まさに絶頂期にあるように思えた。人々の動きや街造りに想像した以上にダイナミックな躍動が感じられた。しかし，当時

日本では反映の陰で環境問題が深刻化した。上海水産大学の先生は超近代的ビル群が立つ上海市の社会資本整備の遅れを指摘しており，日本の教訓が活かされる方向を見守りたい。風光明媚で温暖な舟山は，水産業や港湾業から観光業への展開を計りつつあり，開発によって島の素朴さが失われないようにと祈らずにはいらなかった。

### おわりに

日本産サケが中国で加工され，欧米の人々の口に入ることは決して悪いことではない。グローバルな視野で見れば，北太平洋の生産力がサケというサカナを通して国際的に利用されるからである。一方，日本国内においては秋サケに対する潜在的な需要の発掘が十分なされてきたとは言い難く，日本産サケの輸出増加を手放しでは喜べない。日本のサケ市場は需要と供給の不均衡にある。日本産サケを活かした食材を提供し，生産者側が流通の主導権をとれるようにするためにはマーケティング研究を発展させる必要がある。さらに国際間の水産物需給のミスマッチを明らかにし，現在の資源を有効に利用できれば資源水準を増大させたと同じ効果が期待されることから，水産資源の需給バランスに関する国際研究が必要である。日本経済は中国に大きく依存し，相互に影響し合っている。水産経済においても多くの共有する課題に対し，共に取り組んでいかなければならないと思う。

調査に際して友好的かつ親愛的に対応していただいた中国の方々，海外調査の準備段階からご配慮いただいた水産庁加工流通課の田原康一課長補佐，三輪剛志係長始め，関係機関の方々に厚く感謝申し上げます。

## 水温制御による安全かつ簡易なヒメマス全雌生産技術の開発

あずま てるお 東 照雄 (中央水産研究所 内水面研究部)

### はじめに

ます類養殖に代表されるわが国の内水面養殖産業は、生産コスト上昇、疾病対策、環境負荷軽減対策、低価格の輸入品との競合などといった複数のマイナス要因に取り囲まれている。一方では、今日、安心・安全な魚づくりが強く求められている。両者は対立軸ではなく、消費者に受け入れられる新しい養殖生産技術の確立は、内水面養殖を取り巻くマイナス要因を払拭する一つの大きな突破口としてきわめて重要な意味を持つに違いない。このような観点から、中央水産研究所内水面研究部育成生理研究室では、環境にも魚にも優しい育成技術の確立を目指した研究に取り組んできた。今回、初期生活期における高水温処理により、安全かつ簡便なヒメマス全雌生産技術を栃木県水産試験場との共同研究として開発した。以下、その概要を紹介したい。

### 全雌生産のしくみ

一般に、さけます類では雄性先熟の傾向が認められる(松下 1964)。カラフトマスに代表されるような生活史パターンに変異をもたない種を除けば、成熟時期の違いはしばしば成熟年齢の違いとして現われる。また、成熟年齢が同一でも雄の成熟期のピークは雌に先じる傾向がある。このため、たとえば、母川に回帰する親魚に占める雌の割合が高まってくると、回帰シーズンもそろそろ終盤に近づいてきたなと予測することも可能だ。こうした現象は河川に回帰するさけます類だけに限ったことではない。飼育環境下でもやはり雄のほうが成熟の開始時期は早い。ニジマスやサクラマスの早熟雄を除けば、サケ属の種はすべての個体が成熟とともにその生涯を閉じる。生理的にもその終焉に向けた変化が生じる。食品原料の品質という観点からすれば、成熟と共にブナ毛の進んだバサバサの身は、銀毛で脂の乗った身にはかなわない。

魚の成熟を早めることなく、あるいは全く成熟させずに魚を大きく育てられれば、消費者に好まれる良好な肉質を維持できる。しかし通常の養殖生産では、魚を大きく育てようとがんばると、得てして成熟も早めてしまいがちだ。そしてその傾向は雄で顕著にみられる。こうしたジレンマを解消すべく生まれたのが、全雌生産技術や全雌三倍体作出技術である。全雌生産では早期成熟による肉質劣化を伴う雄を排除し、全雌三倍体では成熟そのものを抑制できる。それでは生まれてくる魚をどうすればすべて雌にできるだろうか。我々ヒ

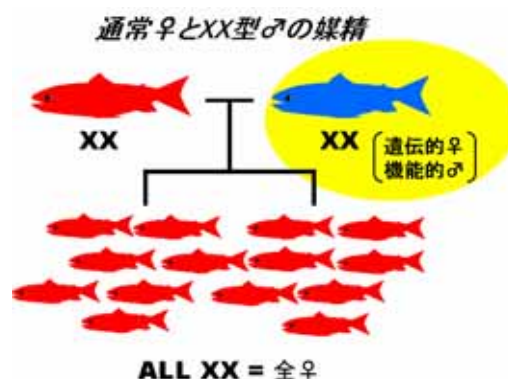


図1. 全雌生産のしくみ。

トと同じXX-XY型の性染色体をもつサケ科魚類の全雌生産には、遺伝的には雌でありながら、機能的には雄であるXX型雄、いわゆる“偽雄”が不可欠なのだ(図1)。以下に、中央水産研究所と栃木県水産試験場が取り組んだ偽雄ヒメマスの効率的生産技術開発の経過を説明しよう。

### これまでの雄化誘導技術を顧みて

1970年代よりサケ科魚類における雄化誘導には、メチルテストステロン(MT)という雄性ホルモン(合成ステロイド)の有効性が明らかにされてきた(Yamazaki 1976; Johnstone et al. 1979; Goetz et al. 1979)。今日の全雌生産では、生殖腺が卵巣または精巣へ未分化な発育初期の段階にある魚に対してMTを浸漬・経口投与の形で使用している。MT処理技術は農林水産大臣の特性評価確認を受けた方法であり、その処理魚は偽雄として使用されるだけで食卓に上るわけではない。しかし、一方で、MT使用により性転換魚の輸精管に閉塞奇形が生じ通常通りの腹部圧搾で採精できない事例が報告されている(Bye and Lincoln 1981)。また、現在は防除策が取られているとはいえ、MTが誤って環境水中へ溶出するような予期せぬ事故の発生も起らないとは限らない。こうした懸念材料を考えると、これからの全雌生産にはMTに依存しない全く新しい偽雄作出手法の開発が必要であることが理解されよう。今日の安全、安心志向に照らせば、その新技術は、環境にも魚にも優しい技術でなければならない。

### 高水温による新しい偽雄作出技術

自然界では環境因子により性転換する魚は数多く知られている。温度、pH、こみあい度、社会的相互作用などがそうした因子として知られてい

る。これらの中から我々は温度に着目した。環境温度が性決定に重要な役割を果たしていることは、1966 年に爬虫類ではじめて明らかにされた (Charnier 1966)。魚類では、Conover and Kynard (1981) が、水温による性誘導効果の存在をタイセイヨウトウゴロウイワシではじめて報告している。以来、カダヤシ、ティラピア、キンギョ、ドジョウ、マコガレイ、マツカワ、ヒラメなどでも温度による性転換の誘発が確認されてきた。一方、さけます類の仲間は遺伝的な性が極めて安定していて、環境因子により性転換することはないと長らく考えられてきた。しかし、2004 年に我々はヒメマスを対象として初期生活期における高水温処理により、遺伝的雌から機能的雄へ性転換できることをサケ科魚類ではじめて明らかにした (Azuma et al. 2004)。この処理手法を応用すれば、安全かつ簡便に偽雄を大量生産することが可能かもしれない。ただし、これまでの方法では、生残率が低く、処理期間が 3 か月という長期間に及び、実用化にはまだまだ大きな溝があった。そこで、我々はこれまでの研究を進展させて、処理期間を大幅に短縮し、雄化率・生残率とも大きく高めることを目的として、改良型温度処理技術の開発を目指した。

今回の実験では、Azuma et al. (2004) により作出された偽雄と通常雌の媒精により得た個体を供試魚とした。すなわち、そのまま通常環境下で育てれば、全てが雌として育つことになる。通常飼育温度 9 に対して、18、16 及び 14 の高水温処理区を設けた。雄化率・生残率をとも高めるためにはどのようなタイミングでどれくらいの期間、高水温に晒すかがキーポイントとなる。本研究では、高水温処理を施す期間として、18、

16 及び 14 それぞれの高水温区ごとに、ふ化直前から 1 週間単位で 4 週間までの 4 区、またその 1 週間後から同じく 4 週間までの 4 区、計 24 区験区を設けた。その結果、ふ化開始直前から高温処理を始めると、18 -1 週間で 90% 以上の雄化率・生残率が得られた (図 2)。開始時期が 1 週間遅れると雄化率は顕著に低下した。処理温度が低いほど、雄化率も低下したが、14 -1 週間処理でも、46% の雄化率が得られた。

## おわりに

以上のような経過をたどり、飼育水温制御による環境と魚に優しい、安全、簡便かつ大量処理可能な実用レベルの偽雄生産技術が確立された。平成 18 年 8 月 22 日、当技術を導入した「全雌ヒメマス・全雌三倍体ヒメマス種苗生産および養殖技術」は「三倍体魚等の水産生物の利用要領」へ適合していることが水産庁より確認され、栃木県の中禅寺湖漁業協同組合がその使用許可を得、早速、事業に適用している。今後、より多くの生産者にこの手法をご活用いただければ幸いである。

## 引用文献

- Azuma, T., K. Takeda, T. Doi, K. Muto, M. Akutsu, M. Sawada, and S. Adachi. 2004. The influence of temperature on sex determination in sockeye salmon *Oncorhynchus nerka*. *Aquaculture*, 234: 461-473.
- Bye, V. J., and R. Lincoln. 1981. Get rid of the males and let the females prosper. *Fish farmer*, 4: 1-3.
- Charnier, M. 1966. Action de la température sur la sex-ratio chez l'embryon d'*Agama agama* (Agamidae, Lacertilien). *C. R. Soc. Biol. Paris*, 160: 620-622.
- Conover, D. O., and B. E. Kynard. 1981. Environmental sex determination: interaction of temperature and genotype in a fish. *Science*, 213: 577-579.
- Goetz, F. W., E. M. Donaldson, G. A. Hunter, and H. M. Dye. 1979. Effects of estradiol-17 $\beta$  and 17 $\alpha$ -methyltestosterone on gonadal differentiation in the coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. *Aquaculture*, 17: 267-278.
- Hunter, G., and E. M. Donaldson. 1983. Hormonal sex control and its application to fish culture. In *Fish Physiology*, Vol. 9B (edited by W. S. Hoar, D. J. Randall, and E. M. Donaldson). Academic Press, New York. pp. 223-303.
- Johnstone, R., T. H. Simpson, A. F. Youngson, and C. Whitehead. 1979. Sex reversal in salmonid culture. Part II. The progeny of sex-reversed rainbow trout. *Aquaculture*, 18: 13-19.
- 松下友成. 1964. 北洋におけるサケ・マス資源 II 分布, 回遊. 水産研究叢書, 6 - 2, 日本水産資源保護協会, 東京. 110 p.
- Yamazaki, F. 1976. Application of hormones in fish culture. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 33: 948-958.

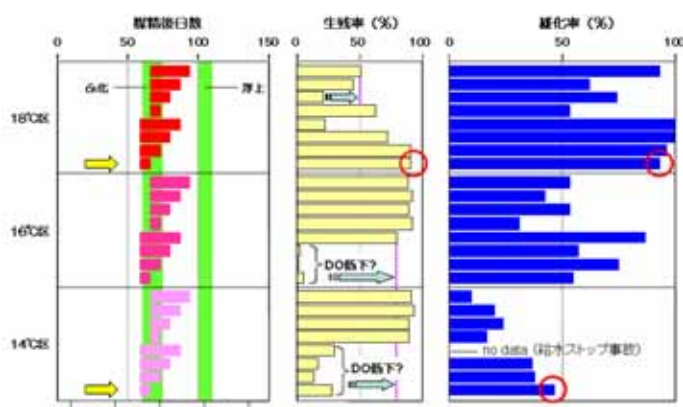


図2. 高水温処理における試験区別生残率および雄化率。

## 中禅寺湖においてヒメマスの新たな資源研究を開始

さかの ひろゆき やまもと しょういちろう あべ しんいちろう うちだ かずお  
坂野 博之・山本 祥一郎・阿部 信一郎・内田 和男 (中央水産研究所 内水面研究部)

### はじめに

栃木県男体山の麓に水を湛える中禅寺湖は、避暑地や紅葉の名所として有数の観光地となっている日光国立公園内に位置する、標高 1271 m、周囲長 24 km、面積 11.2 km<sup>2</sup>、最大水深 172 m の堰止め湖である。中禅寺湖には、漁業協同組合が漁業対象(主に、遊漁)としているヒメマスが生息している。ヒメマスは漁業・養殖業生産統計年報によるとその単価は 1 kg あたり 2500 円を超えており、地域の特産物として観光資源として重要な位置を占めていることから、中禅寺湖においても漁業協同組合により積極的な資源管理が行われている。

しかし近年、中禅寺湖におけるヒメマスの資源状態は悪化している。特に、本年度は 1906 年にヒメマスが十和田湖から移殖されて以来、100 周年に当たる記念すべき年であったが、その親魚回帰量はこれまでに類をみないほど低下している。例えば、1990 年代前半には 1 万尾近くのヒメマスが回帰していたが、今年度は 1 千尾にも満たない。中禅寺湖に毎年放流されるヒメマスのほとんどが遡上親魚から採卵・育成されたものであるため、資源量の低下は直接放流尾数にも影響し、漁業協同組合としてもその積極的な資源管理を行っていく上で問題が生じる。中央水産研究所内水面研究部では、2006 年度より 5 力年の計画で、「陸封性サケ科魚類の資源動態の解析と放流魚と天然魚の包括的資源管理・増殖技術の開発」という研究課題を始めることとなった。この課題は、モデル湖沼・河川における陸封性サケ科魚類の資源動態、放流魚と天然魚の資源添加・再生産過程、餌料生物生産量等の解析を行い、湖沼・河川の環境収容力に応じた放流尾数の決定と産卵場造成など、放流魚と自然に再生産する天然魚の両者を効率的に利用するための包括的資源管理・増殖技術を開発することが目的となっている。中禅寺湖近辺をモデル水域として湖沼ではヒメマス、河川ではイワナを扱うこととした。本稿では、この研究課題のうち、中禅寺湖におけるヒメマスの資源研究計画について紹介したい。

### 中禅寺湖におけるヒメマスの研究

中禅寺湖においてヒメマス放流が始まった 1906 年に、現在の中央水産研究所内水面研究部の前身となる日光養魚場が中禅寺湖畔に設置され、その所管が変わりながらも、それ以来ヒメマスの増養殖とその研究が行われてきた。例えば、1980 年代には、当時、水産庁養殖研究所日光支所の奥本

らが中心となって中禅寺湖資源調査研究会を発足させ、主に中禅寺湖漁業協同組合が収集してきた漁獲統計の解析を行ってきた(中禅寺湖資源調査研究会 1989)。これらの成果に基づき、回帰親魚の体サイズの周期性(吉原ら 2000)や再生産関係(吉原ら 1999)、釣獲資源加入時期とそのサイズ(Yoshihara et al. 1991)など幾つかの研究が報告された。さらに、遊泳水深(岡本ら 1992)や産卵親魚の回帰行動(北村 2000)についても中禅寺湖のヒメマス資源管理を念頭に置いて研究されてきた。しかし、これまで中禅寺湖におけるヒメマスの食性や餌料環境について検討されてきていない。また、種苗放流を行っている漁業では、天然魚が資源に加入しているかどうか明らかにすることは、資源管理上、重要な問題である(北田 2001)。中禅寺湖では天然魚が資源に加入していると漁業者の間で噂されており、これは十和田湖でも話題の一つとなっている(加藤 2004)。

そこで我々の研究では、餌料環境の変動や、天然魚の資源加入の有無も考慮した資源管理研究を計画した。天然魚と放流魚の資源添加過程の解析としては、標識放流再捕調査によって放流魚と天然魚の混獲率、個体数、成長、生残をモニタリングしていき、両者の資源添加、再生産過程を把握する。標識放流では、サケマス資源研究で広く利用されている耳石温度標識(福若ら 1989)を用い、中禅寺湖に放流される全てのヒメマスに標識し放流する。耳石温度標識とは、1990 年代に実用化された技術であり(Volk et al. 1990)、耳石

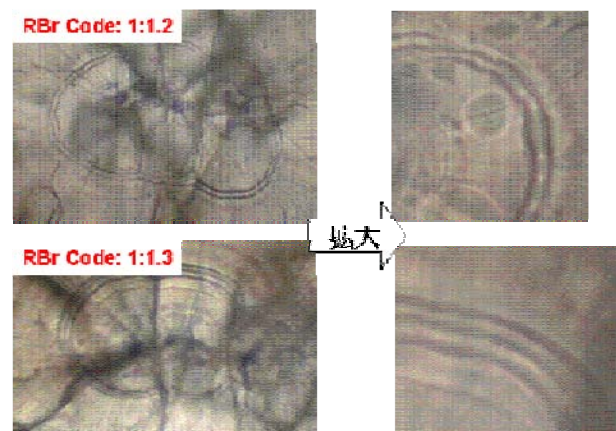


図1. 中禅寺湖の2地点で放流するヒメマスに施した耳石温度標識の結果。両者とも24時間ごとに水温を5℃変化させて作った太いリング。検鏡したサンプルは全長7 cm の飼育幼魚。

の輪紋形成が水温変化に影響を受けること (Campana and Neilson 1985) を利用したものである。中禅寺湖では、中禅寺湖漁業協同組合がヒメマスの採卵、ふ化、放流事業を行っているため、耳石温度標識の際に中央水産研究所内水面研究部日光庁舎に発眼卵を持ち込み、標識作業のみを当所で行っている。2006年春には、中禅寺湖内2ヶ所の放流ポイントに、それぞれ異なる標識パターンを施されたヒメマス稚魚が合計745,296尾放流された(図1)。

餌料環境については、沖帯、深底帯および沿岸帯の生物生産の異質性 (Schindler and Scheuerell 2002) を考慮し、動物プランクトン生産量の推定を行うとともに、底生生物や陸生落下生物の季節的な変動を明らかにする。また、ヒメマスの摂餌様式についても、胃内容物解析などから検討していく。これらのことから中禅寺湖における餌料生産量からみたヒメマス生産量を推定し、天然魚の資源加入割合を踏まえて、資源の安定を目的とする適正放流尾数を概算する予定である。ただし、放流尾数を概算する上で放流種苗の捕食者や競争者の影響も考慮する必要がある。中禅寺湖には24魚種が生息しており、捕食者としてブラウントラウト、レイクトラウト、ホンマス\*が、競争者としてワカサギが考えられるため、胃内容物解析などからヒメマスとの関係について検討する。

以上のことから、餌料環境の変動や天然魚の資源加入を検討するこれらの成果を中禅寺湖ヒメマスの資源管理に役立てるとともに、陸封性サケ科魚類において放流魚と天然魚の両者を効率的に利用する包括的資源管理のモデルケースとして研究を進めていきたい。

## おわりに

中禅寺湖におけるヒメマス研究を開始するに当たり、国際農林水産業研究センター 北村章二博士、中禅寺湖漁業協同組合 吉田國男組合長、佐藤達郎氏、中央水産研究所内水面研究部 鹿間俊夫氏、中村英史氏に厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- Campana, S.E., and Neilson, J.D. 1985. Microstructure of fish otoliths. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 42: 1014-1032.
- 福若雅章・川名守彦・浦和茂彦. 1998. 水温制御による大量耳石標識. *さけ・ます資源管理センターニュース*, 2: 10-11.
- 加藤禎一. 2004. 漁獲されたヒメマスの殆どが放流魚と思われた昭和52年(1977年)と昭和53年(1978年)の話. 湖沼環境の基盤情報整備事業報告書 - 豊かな自然環境を次世代に引き継ぐために - 十和田湖(水産資源保護協会編), 水産資源保護協会, 東京. pp. 79-81.
- 北田修一. 2001. 栽培漁業と統計モデル. 共立出版, 東京. 354 p.
- 北村章二. 2000. テレメトリーによる中禅寺湖ヒメマスの母川回帰行動. *日本水産学会誌*, 66: 919-920.
- 岡本峰雄・奥本直人・岩田宗彦・生田和正・福所邦彦. 1993. 中禅寺湖におけるサケ科魚類とくにヒメマスの鉛直分布について. *日本水産学会誌*, 59: 1813-1821.
- Schindler, D.E., and Scheuerell M.D. 2002. Habitat coupling in lake ecosystem. *Oikos*, 98: 177-189.
- 中禅寺湖資源調査研究会. 1989. 中禅寺湖資源調査研究会中間報告書. 水産庁養殖研究所, 三重県. 65 p.
- Volk, E.C., Schroder, S.L. and Fresh, K.L. 1990. Inducement of unique otolith banding patterns as a practical means to mass-mark juvenile Pacific salmon. *Am. Fish. Soc. Sym.*, 7: 203-215.
- 吉原喜好・北村章二・生田和正・神山公行. 2000. 産卵回帰ヒメマスの大型個体出現の周期性とその要因について. *水産増殖*, 48: 9-15.
- 吉原喜好・北村章二・生田和正・神山公行. 1999. 中禅寺湖産ヒメマスの再生産関係. *水産増殖*, 47: 229-234.
- Yoshihara, K., Okumoto, N., Shikama, T., Oda, S., Ishijima, J., Shibuya, T., Kamiyama, K., and Soda, H. 1991. Body length composition and recruitment time of hime salmon *Oncorhynchus nerka* in Lake Chuzenji judged by experimental fishing. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 57: 1427-1435.

\* ホンマス：ピワマスとサクラマスの雑種

## サケ科魚類を守る取り組み - サケ科魚類の特定疾病 -

のむら ていつい  
野村 哲一（養殖研究所 札幌魚病診断・研修センター長）

輸送手段の高速化により、水産増養殖に使用する卵や種苗を広範囲に短時間で移動させることが可能になった。しかし、卵や種苗の移動の広域化、高速化は病原体の分布拡大の可能性も増大させた。わが国で未発生の病気でも、短期間で国内に侵入し分布を拡大し大きな被害を与える危険性は常に存在する。

ここ数年、コイにおいてコイヘルペスウイルス (KHV) による病気の発生が新聞等で報道されている。この病気も海外から侵入した病気と考えられているが、この KHV 病に対して国は様々の対策を講じ、その被害の拡大防止と撲滅に努力している。

増殖対象となるさけます類においても、国内未発生の病気に対してわが国のさけ科魚類を守るため、KHV 病と同様の対応が定められている。さけます増殖事業でも放流用種苗に病気の発生は死亡による直接的な放流尾数の減少や放流の制限により資源の減少を招く。また一旦分布を拡大した病気や天然魚に拡大した病気を根絶することには大きな努力が必要となる。

平成 11 年に制定された持続的養殖生産確保法により、わが国においては、魚類に大きな被害を与える可能性があり、国内に未侵入、または一部の地域にのみ発生している病気については「特定疾病」に指定し、その拡大や被害の防止のための種々の措置を取ることが定められた。平成 17 年

の一部改正を受け現在、こい科魚類では前記した KHV 病を含め 2 種の病気が、くるまえば属のえび類では 5 種の病気が特定疾病に定められ、さけ科魚類では表 1 に示した 4 種の病気が特定疾病に指定されている。

さけ科魚類の特定疾病に指定されている病気はいずれもわが国では未発生であるが、発病により大きな被害を与えたり、治療法のない病気である。これらの病気の原因病原体はレッドマウス病は細菌、ピシリケッチア症はリケッチア、ウイルス性出血性敗血症と流行性造血器壊死症はウイルスである。

現在国内で観察される病気と類似した症状を呈する病気もあり、診断は精度よく信頼性の高い方法の採用が求められ、また診断に要する時間の迅速化も求められている。国内では見ることのできない病気であるため、的確な情報の提供、抗血清などの診断用試薬の備蓄も重要である。

養殖研究所では病害防除部、魚病診断・研修センター、札幌魚病診断・研修センターが一体となって、特定疾病の早期発見、迅速な診断技術の開発、情報の提供に努めている。

このように指定されている特定疾病がもし発生した場合は、その病気のまん延防止のため、都道府県知事は移動の制限、焼却、埋却、消毒などのまん延防止命令を出すことができることとなっている。このような強い措置をとるためには、診断

表1. こい科魚類、さけ科魚類及びくるまえば属のえび類の特定疾病

水産動植物	伝染性疾病
こい科魚類	コイ春ウイルス血症 コイヘルペスウイルス病
さけ科魚類	ウイルス性出血性敗血症 流行性造血器壊死症 ピシリケッチア症 レッドマウス病
くるまえば属のえび類	バキュロウイルス・ペナエイによる感染症 モノドン型バキュロウイルスによる感染症 イエローヘッド病 伝染性皮下造血器壊死症 タウラ症候群





図1. 社団法人日本水産資源保護協会発行の特定疾病に関するパンフレット。



図2. サクラマス親魚における病原体保有状況調査。このような調査により、開発された検査手法の改良を実証的に行い、病原体の分布状況、動態の把握を進める手法のマニュアル化を図っている。

には科学的で正確性が高いことが求められる。

水産動植物に対し大きな被害を与える重要な病気の拡大を防止する取り組みは、わが国だけではなく世界各国で行われている。国際獣疫事務局(OIE)は国際的な病気の拡大を防止する観点から積極的な活動を展開している。2006年に改定されたマニュアルではさけ科魚類に関する病気ではOMVD、伝染性サケ貧血症(ISA)等の病気が指定疾病として各国間でその拡大を防止する措置をとるよう求められている。OIEはこれらの指定疾病について診断法や殺菌消毒法などの防疫対策方法についても情報を発信している。これらの病気に対する浸潤状況調査にも札幌魚病診断・研修センターを始め養殖研究所の関連部、センターが協力している。

水産資源保護法ではこれらの特定疾病の可能性のある地域や魚種についてその輸入に当たっては農林水産大臣の許可が必要であり、必要に応じて輸入の禁止や一定の期間継続して病気の発生の有無を観察する管理命令が出されることとなっている。

国内でも特定疾病が疑われる異常が観察されたときは速やかに水産試験場等の指導機関に報告することが義務となっている。

どのような病気でも広くまん延した後にはその対策や根絶はより困難となる。



図3. 魚類病原ウイルスの検査に使用する細胞の培養。病原体を検出するために様々な手法が活用され、より迅速な高精度の検査手法の確立に向けて改良が続けられている。

## 東北区水産研究所が取り組む さけます類に関する業務

ひらさわ かつあき  
平澤 勝秋 (東北区水産研究所 業務推進部(調査普及課))

### はじめに

平成 18 年 4 月、水産総合研究センターとさけ・ます資源管理センターが統合し、本州太平洋域(青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県)でのさけます類の研究開発に係わる調査及び技術普及体制等の強化を目的に、岩手県宮古市の水産総合研究センター宮古栽培漁業センター内にさけます類を担当する部門として「東北区水産研究所 業務推進部 調査普及課」が設置されました。当課が行う主な業務内容は次の通りです。

### 増殖技術の普及

さけます類の資源を維持し、その持続的利用を図るため、各県内の担当者及び各ふ化場に効率的、効果的な増殖技術の普及を行っています。

現在は生物モニタリング調査と並行して捕獲採卵、種卵管理の技術普及を行いながら、現地回りをしていますが、良質卵確保のための親魚の扱い、無接水卵・受精直後卵の運搬、吸水卵の収容方法など、それぞれの環境条件に合った方法でふ化放流を実施するための基礎的な技術普及の重要性を改めて痛感しています。

### 技術講習会の開催

ふ化放流技術者の養成や技術向上を図るため、各県において技術者等を対象に講習会を開催しています。

太平洋域では 4 回を計画し、今年度については捕獲採卵、種卵管理を主題として実技講習を含めて開催しています。青森県では 8 月 28 日に青森市、岩手県では 9 月 21 日に宮古市、10 月 11 日に北上市、福島県では 10 月 25 日に大熊町で開催し、合計 163 名が受講しました。なお、宮城県についても開催を計画中です。

講習会の終了後のアンケート結果には「月に 1 回は技術普及に来て欲しい」、「実技講習会を年 2 回開催して欲しい」、「参加者全員の実技を望む」などの回答も多くあり、今後可能な限り要望に応えられる内容にして行きたいと考えています。

### 生物モニタリング調査

ふ化放流及び来遊資源の評価のための基礎資料とするため、ふ化放流データの収集、幼稚魚沿岸分布調査、沿岸漁獲・河川捕獲採卵データの収集、年齢組成・繁殖形質調査等を実施しています。

年齢組成調査は 11 河川(青森 4、岩手 4、宮城 2、福島 1 河川)について実施し、旬に 1 回の割



図1. 調査普及課が設置された宮古栽培漁業センター。



図2. 増殖技術の普及と技術講習会。写真(上)は青森県奥入瀬川の採卵場で行った技術普及、(下)は岩手県和賀川淡水漁協の「和賀川ふれあいやな場」を会場とした技術講習会。

合で、河川回帰した親魚の体長、体重を測定し、鱗を採取して年齢を査定します。岩手県内の河川には、親魚捕獲が開始される9月中旬から12月にかけて直接調査に出向いています。事前に連絡して日程調整をしますが、当方の都合で現地には無理を掛けていることもあるかも知れません。ご協力に感謝いたします。

また、同じ生物モニタリング調査の一環であり、河川毎の個体群の特性を把握する繁殖形質調査は、平成18年度の計画7河川全てを終了し、現在は資料整理中です。

繁殖形質の調査河川への往復移動距離は宮城県で700km、青森県で750km、福島県になると850kmにもなります。調査機材を後部座席に積み込んでのキャラバンは結構身体に応えるので、エコノミークラス症候群対策としてルーフキャリアを購入する予定です。

### 耳石温度標識放流調査

さけますセンター及び岩手県と共同し、釜石市唐丹町漁協の片岸川ふ化場から放流するサケ稚魚に耳石温度標識を施すとともに、沿岸域で採集した稚魚の耳石標識等を分析します。

平成18年度は5,000千尾のサケ稚魚を標識放流する計画であり、発眼卵期に標識処理を順次実施しています。平成19年春期には、その耳石温度標識放流魚を追跡すべく、片岸川が流入する唐丹湾から野田湾にかけて行われる岩手県の沿岸幼稚魚調査に同行を予定しています。

### おわりに

各ふ化場の担当者においては、さけますふ化放流事業に対して大いに熱意を感じます。しかし一方で、さけ・ます資源管理センター時代からの助言や指摘事項が再度繰り返されている状況があるのも実情です。

サケ資源量の格差と同様に地域によって技術普及に対する受け止め方に違いがありますが、資源の安定的な造成を目指し、調査普及課職員一丸となって基礎的な調査と技術普及業務を推進しますので、今後ともに関係各機関のご協力をお願いいたします。

調査普及課連絡先

電話 0193-71-1155 Fax 0193-64-0134



図3. 生物モニタリング調査。魚体測定と鱗採取（左上）、鱗標本の処理（右上）、繁殖形質調査（下）。



図4. 片岸川ふ化場に設置している耳石温度標識装置。ふ化槽に流れるふ化用水温を定期的に上下させることによって、槽内に収容している発眼卵の耳石に標識となる輪紋が形成される。



図5. 平成18年の春期に唐丹湾で実施した幼稚魚採集調査。

## 日本海区水産研究所が取り組む さけます類に関する業務

ひらま よしのぶ  
平間 美信 (日本海区水産研究所 業務推進部(調査普及課))

### はじめに

平成 18 年 4 月に行われた水産総合研究センターとさけ・ます資源管理センターとの統合に伴い、日本海区水産研究所業務推進部にさけます類に関する業務を担う部署として調査普及課が設置されました。当研究所が担当する地域は、本州北部の日本海に面する秋田県・山形県・新潟県・富山県・石川県の 5 県であり、新潟県三面川や山形県月光川の「種川制」にみられるように、サケ資源の保護培養には歴史のある土地として知られています。近年では、39 河川、59 ふ化場においてさけますふ化放流事業が行われ、サケは毎年 1 億 4-5 千万尾の稚魚が放流され、50-100 万尾の親魚が回帰しています。また、北海道での日本海沿岸と同様、本州の中ではサクラマス（サケの稚魚）のふ化放流事業に力を入れている地域でもあります。

### 業務の概要

私たちが行っている業務の内容を一言で言うと、「さけますに関する調査と成果・技術の普及」です。主要な業務には、ふ化放流や来遊資源について、その評価のための調査やデータ収集を行う生物モニタリング調査、さけます資源の維持安定のための効率的・効果的な増殖技術の普及、さけますふ化放流技術者の養成や技術向上のための技術講習会の開催が挙げられますが、この他にも、増殖実施団体からの委託業務やプロジェクト研究への参画等、当地域のさけますに関する業務に幅広く取り組んでいます。

次に、これらの業務の中からプロジェクト研究と一般公開について簡単に紹介します。

### プロジェクト研究(サクラマス)

本州日本海域のサクラマス資源の再生を目指した平成 18 年度のプロジェク研究を、山形県、富山県、さけますセンター等とともに実施しています。サクラマスは当地域をはじめとする北日本の沿岸漁業、内水面漁業、さらに遊漁において重要な魚種の一つですが、近年その資源量は減少し続けています。この研究では、その資源再生のため、これまで行われてきた人工ふ化放流の検証、サクラマスの遡上と産卵の実態の調査、資源再生に向けた問題点の洗い出し等が行われています。その中で私たちは、各河川のふ化放流に関するデータの収集と整理を行い、また、富山県神通川、山形県最上川において、サクラマス幼魚の河川内分布や越冬期における生態等を、山形県内水面水産試験場、富山県水産試験場と協同して調査して



図1. 日本海区水産研究所の庁舎。平成18年度にさけます類の担当部署として調査普及課を設置。



図2. 技術講習会の中で行われた採卵実習の様子。写真は山形県月光川の箕輪ふ化場を会場とした講習会。



図3. サクラマス生息環境の調査。プロジェクト研究の一環として、対象河川においてサクラマスの生息環境や生態の調査を実施。

います。

### 一般公開

日本海区水産研究所では、研究の内容や成果を広く一般の人たちにも理解してもらうために毎年研究所の一般公開を開催しています。今年度も9月30日に「のぞいてみよう魚たちの暮らし」をテーマに開催し、各部署で体験・展示コーナーを開設しました。

私たち調査普及課も、さけます類の担当として参加し、パネル展示では、一般には目にする機会の少ないサケの生態やふ化放流事業、調査内容などについて展示しました。プロジェクターを使用したサケの解説やサケクイズは、楽しみながらサケについて知ることができ、子供たちを中心に好評をいただきました。鮭の下ろし方やイクラの作り方などを課長自ら包丁を握って実演した「鮭の解体」は、食卓につながる身近さと、その一方で普段見ることの少ない丸1尾のサケの物珍しさに、大人から子供まで多くの人に見学してもらいました。

また、来場者との懇談の場「おさかなカフェ」では、お茶を飲みながらのざっくばらんな話の中で、生態から食べ方までサケのいろいろな疑問や質問をいただきました。改めてさけます類に対する関心の高さやその生態の不思議さを認識し、私たちにとっても良い経験となりました。

### おわりに

当研究所でのさけますに関する業務は始まったばかりです。本州日本海におけるさけます資源の回復と造成、安定維持に向けて一つ一つ成果を積み上げるため、基礎的な調査や技術普及等の業務を推進して行きますので、関係各機関のご協力をお願いいたします。

調査普及課連絡先

電話 025-228-0529 Fax 025-224-0955

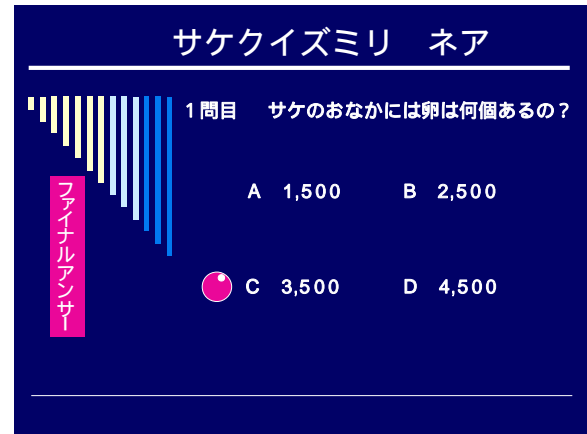


図4. 一般公開で開設したさけます類に関する体験・展示コーナー。上)サケクイズで出題された問題の一つ。中)鮭の解体の実演。サケの体の仕組みや料理方法を解説。下)おさかなカフェでの来場者との懇談。

## さけます関係研究開発等推進特別部会の開催

奈良 <sup>な</sup>和 <sup>ら</sup>俊 <sup>かずとし</sup>（さけますセンター 業務推進部）

### はじめに

平成 18 年 4 月のさけ・ます資源管理センターと水産総合研究センターとの統合に伴い、これまでさけ・ます資源管理センターが所管してきた「さけ・ます資源管理連絡会議」と水産総合研究センター北海道区水産研究所が所管する北海道ブロック推進会議の下部グループ「さけ・ます調査研究会」を併せた「さけます関係研究開発等推進特別部会（以下「さけます特別部会」という）」を設置した。さけます特別部会の設立主旨は、さけます類に関する研究開発等について、さけますセンターと関係行政・試験研究機関及び増殖団体等との情報交換を密にし、ニーズを把握して、相互の連携強化を図ることにより、さけます類に関する総合的な研究開発並びに個体群の維持のためのふ化放流を効率的かつ効果的に推進することにある。この「さけます特別部会」には、さけます類の研究開発に関する情報の交換と協力を試験研究機関等との間で密に行うため、「さけます研究部会」を設けた。

平成 18 年 8 月 4 日に札幌市において、水産庁、関係道県の行政・試験研究機関、大学、増殖団体、水産総合研究センター内関係部署等の 59 機関 200 名参加の下に、午前中は試験研究機関、大学等を参集した「さけます研究部会」、午後からは関係行政、増殖団体、漁業関係者等も加えた「さけます特別部会」を開催した。なお、後述のとおり、「さけます研究部会」において、サクラマスに関する研究を広域的な連携の下に実施する「サクラマス分科会」の設立提案が了承され、10 月 5 日に新潟市にて関係機関を参集して分科会を開催した。

### さけます研究部会

最初に事務局からさけます研究部会に関する事前に集約したアンケート結果（開催時期、専門部会の設置、プロジェクト・共同研究の要望等）が報告され、それらの結果を踏まえた運営案が了承された。特に専門分科会については、要望の高いサクラマス分科会の設立提案書が承認されワークショップと合わせて開催することとした。なお、サケ等に関する分科会の立ち上げは今後の検討とした。

次に参加した試験研究機関・大学のうち 14 機関（道県は各 1 機関が代表して報告）から、平成 18 年度さけます関連調査研究計画が報告された。また、水産総合研究センターにおける一般交付金プロジェクト研究のうち、さけます関連の「本州日本海域サクラマス資源再生プログラムの開発」、地域連携プロジェクト研究の「北方海域の資源管理・海域における生態系アプローチ」と「水産生物の移動・分散の場としての汽水環境評価に関する方法論的研究」について、それぞれ担当機関から紹介された。最後に今後実施して欲しいプロジェクト・共同研究に関するアンケート結果の補足として、提案機関から要望理由等の説明が行われた。

### さけます特別部会

冒頭、さけますセンター福田所長の挨拶に続き、来賓を代表して水産庁増殖推進部の長尾研究指導課長から挨拶を頂いた。

午前中に開催された「さけます研究部会」の結果概要を報告した後に、各課題別に以下の研究成果等の情報が関係機関より提供された。



図1. 研究部会における討議風景。



図2. 特別部会で挨拶する水産庁長尾研究指導課長。

- ・ 北太平洋におけるサケ資源と海洋環境
- ・ サケ資源の回帰動向分析
- ・ 増殖効率化モデル事業の結果概要
- ・ 定置網における大型クラゲ漁業被害の軽減対策
- ・ 海洋における日本系さけます資源研究の総括 (2001-2005年) と今後の課題

資源情報として、本年6~7月に中部北太平洋・ベーリング海において流網を用いたサケマスのモニタリング調査結果が北海道区水産研究所から報告された。また、近年における我が国のサケ資源の回帰動向分析について、さけますセンターから報告を行った。技術情報として、サケの適正な放流時期と放流サイズに関する7年間の実験放流結果の報告をさけますセンターから行った(本文「増殖効率化モデル事業」を参照)。トピック情報として、近年問題となっている秋サケ定置網における大型クラゲの防除技術について、岩手県水産技術センターから紹介された。研究情報として、「日本系さけます資源研究の総括(2001-2005年)と今後の課題」と題し、背景、オホーツク海におけるサケ幼稚魚の分布と資源量、北太平洋におけるさけます類の冬期分布、ベーリング海におけるさけます国際共同調査、今後の研究方向に関する報告等を北海道区水産研究所とさけますセンターの研究者が行い、これらに関して討議を行った。最後に「さけます特別部会」及びさけますセンター業務に関して、予め配布した調査票により2機関から出された要望と質問について担当部署から回答を行った。要望としては、(社)本州鮭鱒増殖振興会から本州のさけます増殖事業に対する技術講習会及び現地指導会の継続実施が挙げられ、本年4月の統合に伴い技術普及体制が変わったが、日本海区水産研究所及び東北区水産研究所に新設されたさけます担当部署と連携して従来同様に協力を行うことを回答した。質問としては、茨城県の増殖団体からサケの南下経路の研究状況が挙げられ、最近のデータ記録型標識によるサケの回遊行動調査結果を説明した。

### サクラマス分科会等

水産庁、関係道県、水産総合研究センター内担当部署等14機関から43名が参加し、サクラマス分科会の開催要領の確認、幹事県の選出、各機関におけるサクラマス研究に関わる取り組み状況の紹介及び北部日本海ブロック水産試験場長会から出されたサクラマスに関する提言・要望について検討が行われた。

また、分科会の終了後、引き続き同メンバーにて、「サクラマスを取り巻く問題とサクラマス資源の復活を目指した方向性の検討」をテーマとした「サクラマスワークショップ」を翌日にわたり



図3. 特別部会における発表風景。



図4. サクラマスワークショップでの発表風景。

開催した。最後の総合討論では資源再生に向けた研究の方向性と課題について意見交換が行われたが、河川生活期における生息環境の悪化、海面及び内水面での漁業対象である他遊漁による漁獲圧の増大、放流魚の種苗性、近縁種の交雑による遺伝的な攪乱等、多くの問題を抱えており、段階的に解決策を見いだす方策の必要性が望まれた。

### おわりに

さけますに関する関係行政・試験研究機関、増殖団体、漁業関係者等へ幅広く案内し、さけます特別部会を開催したが、多くの関係機関から出席を頂き感謝申し上げます。本年度は第1回目でもあり、水産総合研究センターからの情報提供が主体となったが、本年4月から開始している水産総合研究センターの第2期中期計画において、研究開発等の成果の公表、普及・利活用の促進については、「国民との双方向のコミュニケーションの確保」が重要な課題として掲げられており、次年度以降、多くの関係機関からの情報交換ができるよう、会議の在り方等も含め検討したい。

## 札幌で開催された 2006 年 NPAFC 調査計画調整会議

せき じろう 関 二郎 (さけますセンター さけます研究部長)

北太平洋溯河性魚類委員会(NPAFC)は、さけます類の調査船調査やシンポジウムなど科学活動に関する協力を検討するため、毎年春季に調査計画調整会議(RPCM)を開催している。2006 年は、札幌の道庁赤レンガ庁舎を会場にして4 月24-25 日の両日にわたって行われた。RPCM には、日本からオブザーバーを含め 21 名、米国 10 名、カナダ 2 名、韓国 3 名およびロシア 10 名の研究者が出席し、ロシアのカルペンコ氏が議長を務めた。

### 調査計画調整会議

最初に全体会議が行われ、条約締結各国の2006 年の航海計画及び国別調査計画が発表され、これに対する検討が行われた。その後科学分科会、資源評価作業部会、さけます標識作業部会、系群識別臨時作業部会、ベーリング海・アリューシャンさけます国際共同調査(BASIS)作業部会の各グループに分かれそれぞれの課題について検討を行い、その結果が全体会議に報告された。また、今年度で終了する BASIS の成果についてのシンポジウムを2008 年に米国で開催することで合意した。なお、2007 年のRPCM はホノルルで行われる。

### ワークショップ

調査計画調整会議に引き続き4 月26-27 日に、NPAFC 国際ワークショップ「さけます類幼魚の海洋における生残戦略」が北海道大学学術交流会館で開催された。このワークショップでは、5 つのセッションがあり、最初に加盟5 カ国の2001 年以降に行われたさけ類幼魚期の研究が総括された。その後、サケ幼魚の季節的分布と移動、資源量と

生残機構、食物連鎖と成長変動、基礎生産と餌生物について 20 課題の口頭発表と、29 課題のポスター発表が行われた。そして最後に、これらのトピックスに関してパネリストと参加者の中で活発な討論が行われた。ワークショップの要旨集はNPAFCのホームページ(<http://www.npafc.org>)から入手可能であり、本年4 月には印刷物も出版される。



図1. RPCMが行われた道庁赤レンガ庁舎の会場。

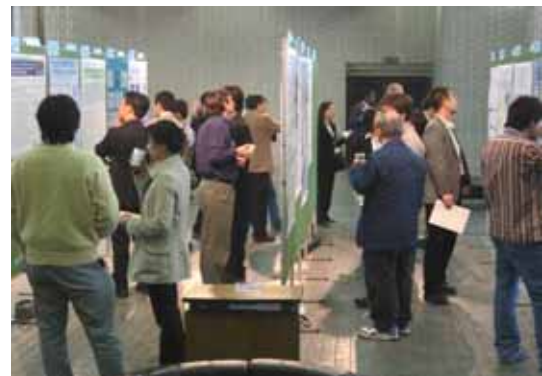


図2. 北海道大学で開催されたワークショップのポスター発表会場。



図3. NPAFCワークショップの参加者



## 2006 年 NPAFC 年次会議：科学調査統計小委員会(CSRS)の概要

浦和 茂彦\* (さけますセンター さけます研究部)

2006 年 10 月 23 日より 27 日までバンクーバー市内にあるサイモン・フレザー大学の会議場において第 14 回 NPAFC 年次会議が開催され、日本からは今村 全国底引網漁業連合会会長と長畠 水産庁参事官を代表とする 8 名が参加した。本会議に加え、科学調査統計小委員会(CSRS)、取締小委員会(ENFO)と財政運営小委員会(F&A)が開かれた。CSRS には、カナダ 10 名、日本 5 名、韓国 3 名、ロシア 14 名、米国 21 名、オブサーバー 5 名が参加した。ここではその概要を紹介する。

### 資源動向と放流数

各国が提出したさけます統計データによると、2005 年における太平洋さけます類の漁獲量は約 97 万トンで 1995 年に次いで史上 2 番目を記録した。このうちカラフトマスは 49 万トンと全漁獲量の約半数を占め、サケは 31 万トンで前年(35 万トン)より減少した。一方、2006 年は日本や北米の一部の地域などでカラフトマス資源量が予

想よりも減少しており、沖合域や各地域における情報の交換が行われた。2005 年の北太平洋におけるさけます類の総放流数は 48 億 5 千万尾で前年(49 億 9 千万尾)よりもやや減少した。このうち日本からの放流数は 20 億尾である。

### 科学ドキュメントの検討

科学ドキュメント合計 58 編が各国より提出され、主要な論文についてプレゼンテーションと質疑応答が行われた。日本からは科学ドキュメント 19 編を提出し、そのうち、中部北太平洋におけるさけます類資源評価に関する長期モニタリング結果(Doc. 960)、越冬期におけるさけます類の分布、遺伝的系群識別と栄養状況に関する研究成果(Doc. 957, 962, 963)、耳石解析による初期海洋生活期におけるサケ幼魚の成長推定(Doc. 964)、サケ筋肉に寄生する線虫 *Anisakis simplex* の近年の異常な増加(Doc. 993)の 6 編について紹介した。他国では行われていない調査研究の成果が多く含

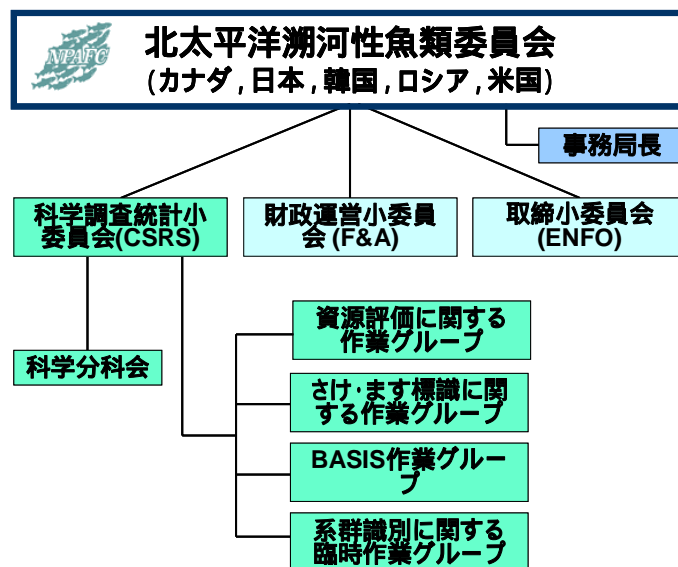


図 1. 北太平洋溯河性魚類委員会(NPAFC)の組織構成。NPAFC (<http://www.npafc.org/>)は1993年に発効した「北太平洋における溯河性魚類の系群の保存のための条約」第8条により設立された。科学調査統計(CSRS)、取締(ENFO)と財政運営(F&A)の各小委員会があり、CSRSでは科学分科会と資源評価、標識、ベーリング海・アリューシャンさけます国際共同調査(BASIS)、系群識別の各作業グループが現在活動している。

\* 2006 年 12 月 1 日から NPAFC 事務局次長(カナダ)へ在籍派遣。



図2. Simon Fraser Univ. Morris J. Works Centre for DialogueのAsia Pacific Hallで開催されたNPAFC全体会議。

まれており、参加国の中で最も活発な討論が行われた。各国から提出された科学ドキュメントやNPAFC出版物は、NPAFCのホームページ(<http://www.npafc.org/>)で閲覧やダウンロードできる。

#### 作業部会

2002-2006年に行われたベーリング海・アリュシャンさけます国際共同調査(BASIS)の継続に関する論議が行われた。BASISはすべての加盟国が参加する初めての国際共同調査である。ベーリング海と周辺海域におけるさけます類の資源状態、系群別分布、摂餌生態などが各国の調査船を使って調査され、同海域がさけます類の成長にとって重要な生息場所になっていることが明らかになった。そのため、ベーリング海におけるさけます類をめぐる生態系と気候変動の関係解明などを柱としたBASIS-IIの立ち上げを米国、カナダやロシアが主張したが、結論は得られず、2007年春に開催される調査計画調整会議(RPCM)で改めて論

議することになった。これと関連して共同調査のための外部資金の導入に関する検討が行われた。

耳石標識放流のデータベースと標識パターンの国際管理に関する新システムが開発され、標識作業グループのホームページ(<http://npafc.taglab.org/>)上からデータの直接入力(担当者のみ)と検索(利用制限なし)が可能となった。

#### 今後のシンポジウムとワークショップ

今後5年間に開催するシンポジウムやワークショップの予定は以下の通りである。

- ・ ベーリング海とその周辺に棲息するさけます類に関する国際シンポジウム(2008年秋,米国)
- ・ さけます類の研究と回帰予測に関する方法標準化に関する国際ワークショップ(2009年春,場所未定)
- ・ さけます類の死亡要因に関するNASCO等との共同国際シンポジウム(2010年春,ヨーロッパ)

## 北太平洋と日本における さけます類の資源と増殖

おかもと やすたが  
岡本 康孝 (さけますセンター 業務推進部)

### 2005年の北太平洋

#### 漁獲数

第14回NPAFC年次会議における各国の報告によると、2005年1-12月の北太平洋の漁獲数は4億9,139万尾で、前年の3億4,391万尾より43%増加しました(図1A)。

これを魚種別に見ると、カラフトマスが最も多い3億4,397万尾で全体の70%を占めており、前年の1億8,247万尾に比べ86%増加しました。次いでサケが8,827万尾(構成比18%,対前年比89%)、ベニザケが5,106万尾(構成比10%,対前年比98%)と続き、これら3魚種で98%を占めています。ギンザケとマスノスケは、それぞれ対前年比88%,90%でした(図1A)。

地域別では、アラスカ州が2億2,189万尾と最も多く、以下、ロシア1億8,161万尾、日本7,550万尾、カナダ1,016万尾、WOCI 220万尾、韓国2万尾と続いています(図1B)。

#### 人工ふ化放流数

2005年1-12月に人工ふ化放流された幼稚魚数は48億4,660万尾で、前年の49億9,150万尾に比べ2.9%減少しました。

魚種別ではサケが29億7,125万尾で半数以上を占め、これに次ぐカラフトマスの12億4,394万尾と合わせると全体の8割以上を占めます。

地域別では日本が20億246万尾と最も多く、以下、アラスカ州14億2,764万尾、ロシア6億8,412万尾、カナダ4億3,761万尾、WOCI 2億8,385万尾、韓国1,093万尾と続いています(図1C)。

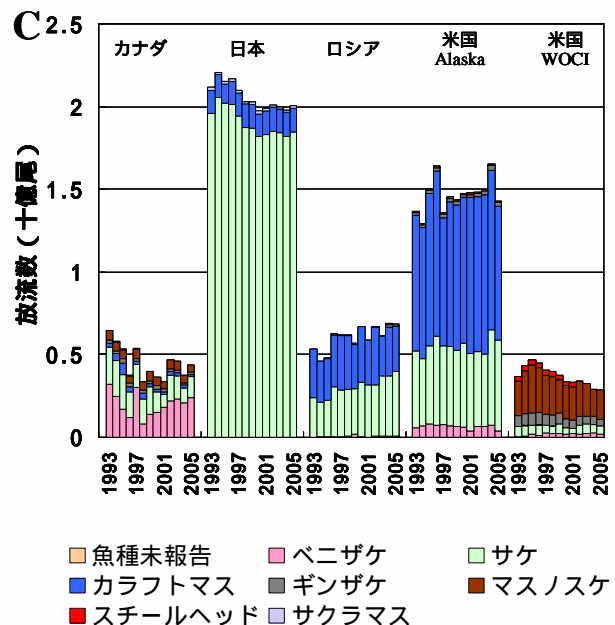
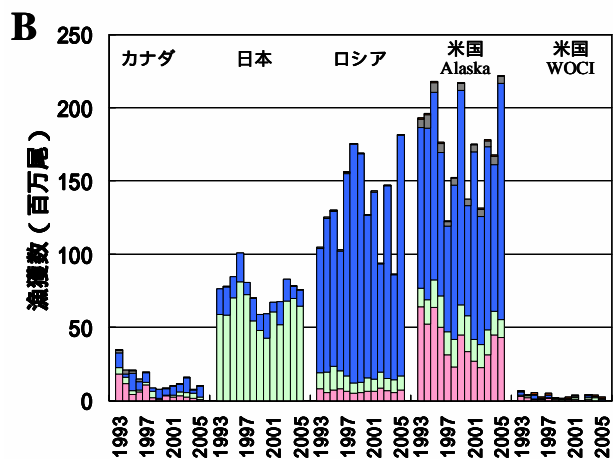
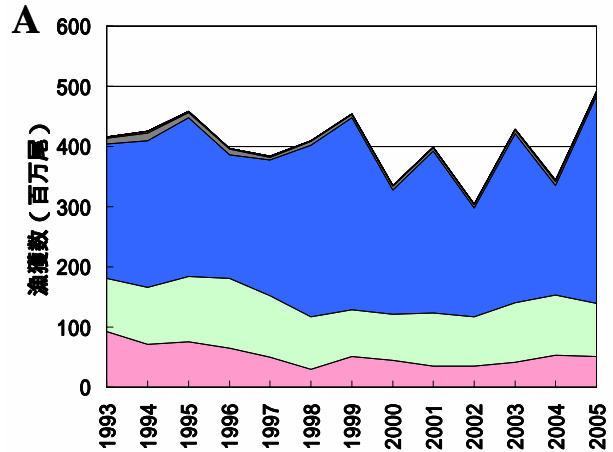


図1. 1993-2005年の北太平洋におけるさけます類の魚種別漁獲数(A)、地域別魚種別の漁獲数(B)及び人工ふ化放流数(C)。1993-2001年は「NPAFC Statistical Yearbook」による商業漁獲数の確定値だが、2002年以降はNPAFC年次報告等で示された暫定値である。1998年までのロシアにはEEZ(排他的経済水域)で他国が漁獲したものを含む。WOCIはワシントン、オレゴン、カリフォルニア、アイダホ州の合計。図1-BのWOCI(2002)のデータは未報告。韓国は他国と比較してわずかなため、図では省略している。

魚種未報告    ベニザケ    サケ  
カラフトマス    ギンザケ  
スチールヘッド    サクラマス    マスノスケ

2006年度の日本

サケ

2006年度の来遊数（沿岸での漁獲と内水面での捕獲の合計）は1月20日現在で6,847万尾、前年度同期比96%となっています（図2）。来遊数の年変動をみると、1996年度に過去最高を記録した以降、4年連続で減少しましたが、2000年度を境に増加傾向に転じ、近年は高水準で推移しています。採卵数は22億2,800万粒を確保し、計画数21億6,650万粒を満たしていることから、放流数もほぼ計画どおりの18億500万尾程度となることが見込まれます。

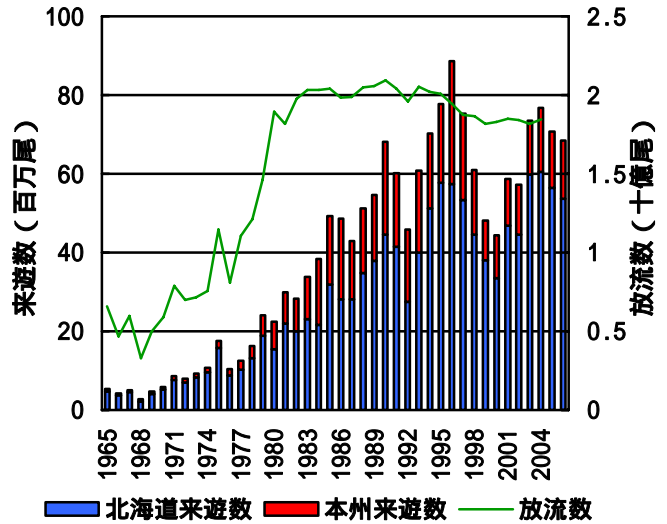


図2. 1965-2006年度の日本におけるサケの来遊数と人工ふ化放流数。2006年度来遊数は1月20日現在。

カラフトマス

主産地である北海道における2006年度来遊数は562万尾で前年度比62%となりました。カラフトマスの来遊数は1994年に急増して以来、隔年の資源変動を示し、1994-2002年の偶数年級群での平均が1,500万尾、奇数年級群のそれは700万尾で、両者にはおよそ2倍の開きがありました。しかし近年ではその傾向が崩れ、豊漁年と不漁年の順序が逆転しているように見えます。そんな中、2006年度についても従来でいう豊漁年にあたる年でありながら、不漁年の昨年よりも少ない来遊数となりました。なお、採卵数は1億7,300万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なることが見込まれます（図3）。

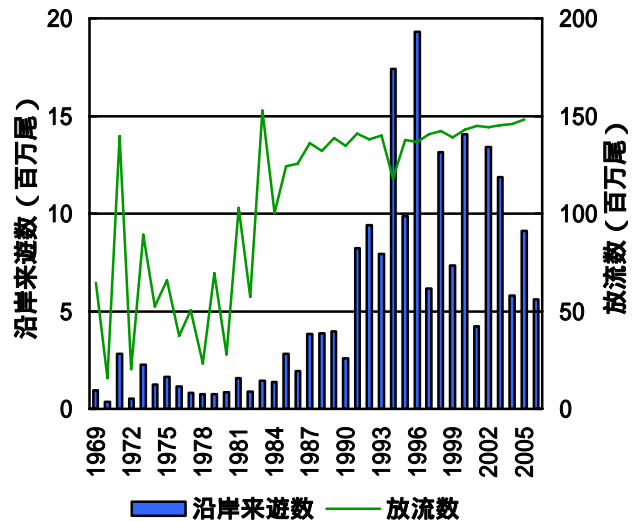


図3. 1975-2006年度の日本におけるカラフトマスの来遊数と人工ふ化放流数。

サクラマス

2006年度の北海道における河川捕獲数は12,300尾で前年度比308%と3倍以上になり、少なかった前年度から平年並みの値に戻りました。採卵数は400万粒でほぼ前年度並みとなっております。なお、本州の資源については現在調査中です（図4）。

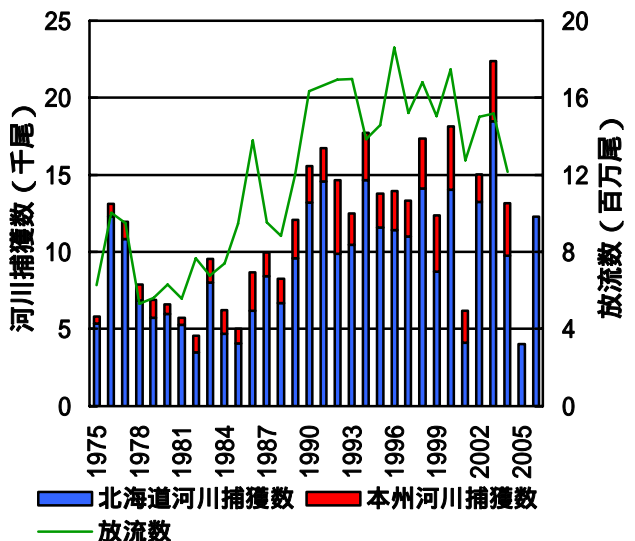


図4. 1975-2006年度の日本におけるサクラマスの河川捕獲数と人工ふ化放流数。

ベニザケ

2006年度の河川捕獲数は1001尾で前年度比107%と増加し、1995年以來の千尾台の捕獲数となりました。採卵数は82万粒と前年度の3倍以上になりました。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いますが、1990年代前半に比べると捕獲数が少ない状態が続いています。

## さけます展示施設訪問 柏崎さけのふるさと公園



施設を管理している片山文三さん。「子供達に少しでもサケのことを知ってもらい、サケを食べてほしいね。」



人工河川を上るサケの群（上）と、展示館裏のふ化場（下）。

館内には剥製、解説パネル、飼育水槽等が展示されている。

新潟県柏崎市を流れる流程 10 km ほどの小さな川、谷根（たんね）川。その川縁に建つ「柏崎さけのふるさと公園」は展示館とふ化場を併せ持ち、自然や命の大切さを体験、学習できる施設です。

谷根川とサケとの関わりは、昭和 51 年、8 尾の迷いサケが川に上ったことをきっかけに始まり、試験的なふ化放流がその翌々年から開始されました。平成 14 年には現在の施設が開園し、毎年 1,300 千尾のサケ稚魚を放流、数千尾の親魚が遡上し、そして約 2 万人が観光、体験、見学にこの公園を訪れます。

展示館内には、サケの生態や増殖事業を写真や図で解説したパネル、サケの剥製、谷根川に棲む魚などが展示され、ガラス一枚で仕切られた採卵

場では実際にサケの採卵も行われます。10-12 月には、展示館の横に設備された人工河川をサケの親魚が遡上し、その様子は壁面に開けられた窓から間近に観察できる仕組み。また、時季毎に、稚魚の放流式、採卵体験、教育用種卵の提供、谷根川産サケの学校給食など、実際に見て触れて味わう体験学習が実施され、好評を得ています。公園管理とふ化放流を担当する片山さん（柏崎市さけ・ます増殖事業協会）も「見るのと体験するのでは全然違う。できる限りオープンにしたい。」と、サケとふれあう機会づくりに意欲的。

毎年 11 月には恒例の「さけ豊漁まつり」が開催され、地元市民を始め多くの来園者で賑います。



### 柏崎さけのふるさと公園

新潟県柏崎市大字青海川 81 番地 4 TEL 0257-26-2305

入館料 無料

営業時間 午前 9 時～午後 5 時

休館日 4～9 月 毎週水曜日、10～12 月 無休、1～3 月 休館



北海道 西別川上流域（さけますセンター虹別事業所付近）

---

発行：独立行政法人 水産総合研究センター

編集：独立行政法人 水産総合研究センター さけますセンター

〒062-0922 北海道札幌市豊平区中の島2条2丁目4-1

TEL 代表 011-822-2131 業務推進課 011-822-2177

FAX 011-822-3342

URL <http://salmon.fra.affrc.go.jp/>

E-mail [www-salmon@ml.affrc.go.jp](mailto:www-salmon@ml.affrc.go.jp)

---

執筆：（水産総合研究センター）

さけますセンター

北海道区水産研究所

東北区水産研究所

中央水産研究所

日本海区水産研究所

養殖研究所

---

SALMON 情報 編集委員会

浦和茂彦，佐藤恵久雄，鈴木正文，戸叶恒，奈良和俊(委員長)，平林幸弘

本誌掲載記事，図，写真の無断転載を禁じます。

---