

北の海から

第16号 (2013.3)



川を下る放流サケ (撮影:伊茶仁さけます事業所 大本謙一)

春はサケ稚魚の旅立ちの季節です。北海道区水産研究所ではさけます類の個体群維持のための放流を行っており、様々な調査試験や資源状態をモニタリングするために放流する全てのさけます稚魚に耳石温度標識を施しています

トピックス

- 東日本大震災を生き延びたサケをベーリング海で発見!
- アラスカ州ジュノーを訪ねて
～耳石温度標識を利用したさけます資源管理～

研究グループ紹介

ふ化放流技術グループ

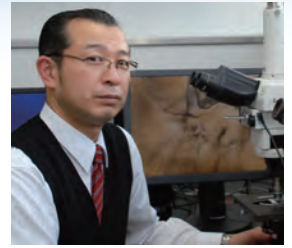


編集:北海道区水産研究所

独立行政法人
水産総合研究センター

東日本大震災を生き延びたサケを ベーリング海で発見!

さけます資源部 大貫 努・佐藤 俊平・浦和 茂彦



ベーリング海のモニタリング調査で採集されたサケ標本の中から、 震災時に岩手県のふ化場から放流された個体が発見されました。

東日本大震災では、太平洋沿岸の多くのふ化場が被害を受けました。岩手県沿岸のほぼ中央に位置する山田湾にも大津波が襲来し、甚大な被害を及ぼしました。その山田湾に注ぐ織笠川にある織笠ふ化場は(写真1)、津波による被害は免れたものの、飼育に不可欠な用水の取水が困難となったため、震災翌日(2011年3月12日)にサケ稚魚を全て緊急放流しました。それらの稚魚には織笠ふ化場特有の耳石温度標識を施された約260万尾が含まれていました。

その中の1尾が、2012年夏にベーリング海で行ったモニタリング調査(水産庁補助事業「国際資源動向要因調査」)で発見されました。このサケは、8月1日に中部ベーリング海の定点(北緯57度03分、西経174度53分、図1)で表層トロールにより採捕された2年魚で、耳石に記録された標識パターン(2,2nH;写真2)から、震災時に織笠ふ化場から放流された個体と判断されました。

ベーリング海は日本系サケにとって大変重要な夏の餌場です。北海道区水産研究所では、水産庁補助事業の一環として、沖合域における日本系サケの資源状態や生息環境を把握するために毎年夏季にベーリング海で調査

船北光丸によるモニタリング調査を実施しています。今回は、採集されたサケ3,702個体を調べ、織笠ふ化場由来魚を含む日本産の耳石標識サケ92個体が見つかりました。

織笠ふ化場由来のサケは、他の日本系サケと共に1年以上かけてベーリング海に無事たどり着いたのです。未曾有の大災害を耐え抜いたサケたちが、大海原でたくましく成長し、復興を遂げつつある故郷の川に一尾でも多く回帰することを願ってやみません。



写真1 震災の翌春の織笠ふ化場。震災時は約1,770万尾のサケ稚魚を生産していた。津波の被害は免れたものの、飼育池と導水管の一部を破損。現在は完全復旧し、さらに山田湾の拠点として集約施設の新設整備が進められている。

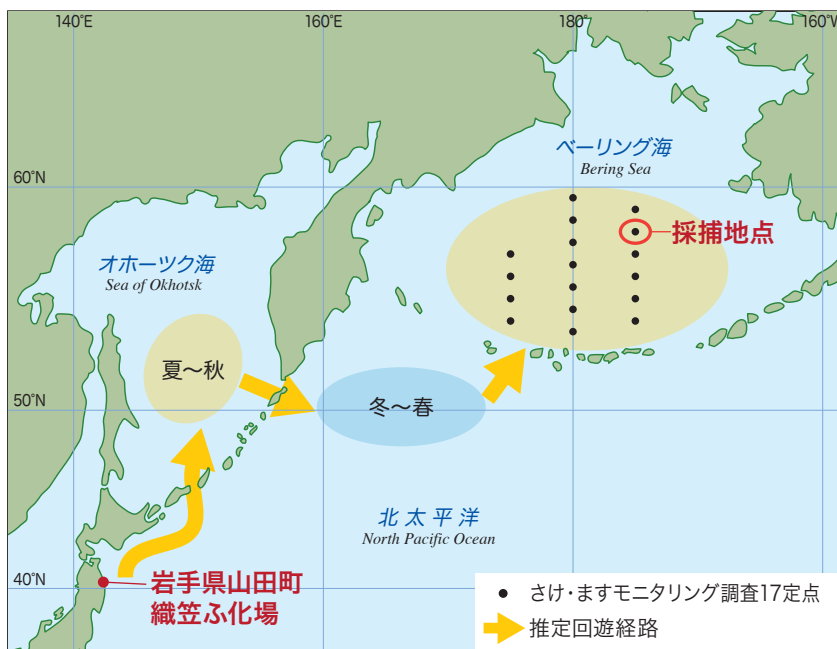


図1 織笠ふ化場と標識魚採捕地点の位置および推定される回遊経路

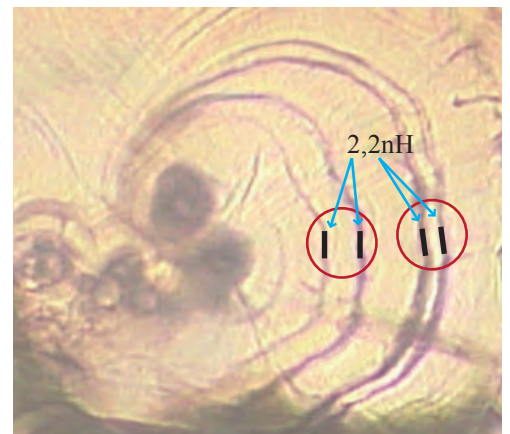


写真2 ベーリング海で発見された織笠ふ化場由来サケの耳石温度標識

アラスカ州ジュノーを訪ねて ～耳石温度標識を利用したさけます資源管理～

繁殖保全グループ 岡本 康孝



耳石温度標識を利用した先端的なさけます類の 漁業管理の仕組みについて研修を受けてきました。

北アメリカ大陸北西端に位置する米国アラスカ州は、北海道のおよそ18倍の面積にもかかわらず、人口は札幌市の半分以下の71万人ほどです(図1)。アラスカ州は先進的なさけ



図1 アラスカ州とジュノー市の位置

ます類の漁業管理を実践していることで有名で、それには耳石温度標識という技術が大きく貢献しています。そこで、アラスカ州の州都ジュノー市にあるアラスカ州漁業狩猟局に赴き、耳石温度標識の技術とそれによる漁業管理の仕組みについて研修を受けてきました。

アラスカ州では、漁業は重要な産業の一つで、中でもさけます類は漁獲金額の約28%を占めており、多くは日本にも輸出されています。アラスカで漁獲されるさけます類は、カラフトマス、ベニザケ、サケ、ギンザケとマスノスケです。これら5魚種の放流数は年間約15億尾に及び、その87%にはふ化場毎に特有の耳石温度標識が付けられています。耳石温度標識とは耳石と呼ばれるカルシウムが主成分の組織に、飼育水温を急激に変化させることによって付くラインをバーコード状に施標する技術です(次頁参照)。日本では1998年からこの技術が導入され、現在では、日本から放流されるサケの15%に耳石温度標識が付けられ、ふ化場魚と野生魚の識別など様々な研究に利用されています。アラスカではこの技術が研究だけでなく漁業管理にも利用されており、例えば、各ふ化場起源の資源量をこの技術を利用して研究者が予測し、それを基にアラスカ漁業委員会が再生産に影響を与えないように漁獲枠を決め、アラスカ州公安局が規制を執行します。これにより、漁業者が決められたルールに従って漁獲することで、アラスカの持続可能な漁業が維持されています。このために、多くの耳石サンプルが採集され、それらを手作業で処理した上で精確に分析しなければなりません。また、その膨大なデータを管理するデータベースの構築も必須です。そこでアラスカ州漁業狩猟局

では、大量のサンプルを効率良く得るためにサンプラーと呼ばれる専門職が各産地市場に配置され、スケジュールに沿って正確にサンプルを採集し研究所に届けています。そのサンプルは耳石専門の技術者が1つ1つ確認しながら分析を行い、一つのサンプルを複数の技術者が判別することで精度を高めていました。またデータベースについては、プログラマーやシステムエンジニア等の専門職が職員として研究所に常駐し、研究者の細かい要求に対応しながらデータベースの構築、修正、管理に携わっていました。アラスカでのさけます類の高度な資源管理は、このような系統的システムと専門職の人達の働きによって支えられていたのです。

今回の研修で、アラスカのさけます類の漁業管理の仕組みとそれを支える技術を学ぶことが出来ました。この仕組みを直ちに日本へ取り入れることは難しいかもしれませんが、将来のさけます類の資源管理を考える上で一つの良い参考事例となることでしょう。



写真1 市場での魚体測定の結果は、小型端末を用いてデータベースに直接送信される。



写真2 市場から研究所に送られたサンプル(ベニザケの頭)から技術者が耳石を採取。

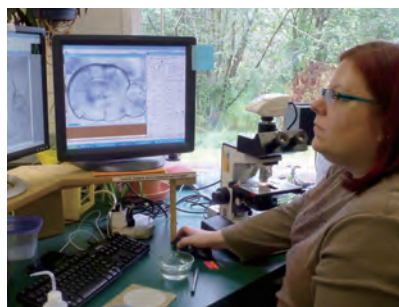


写真3 専門の技術者によって標識の確認。その際、必要な情報はデータベース上からすぐに取得できる。



写真4 耳石のプレパレート標本にはデータベース用のQRコードが貼り付けられている。

さけます資源部 ふ化放流技術グループ (Stock Enhancement Technology Group)



さけます類は、日本人にとって馴染みの深い人気食材であり、古くから人工ふ化放流による資源造成が行われてきました。サケを例に挙げると、120年を超える長い人工ふ化放流の歴史のなかで様々な技術開発が行われた結果、1970年代後半から回帰資源が飛躍的に増大しました。現在、我国のサケ資源の多くは人工ふ化放流によって支えられていると考えられています。そのため、サケのふ化放流技術は既に完成したものと捉えられがちですが、個々の地域やふ化場のなかには多くの問題を抱えているところが少なくありません。さらに薬事法が改正されたことにより、従来は認められていた薬品の使用が制限されたため、新たな問題も浮かび上がってきています。

ふ化放流事業が高い効果をあげるためには、先ず放流される魚が健全であることが大前提ですが、これを確かめるには魚が健全であるかどうかを判断するための物差しが必要です。私達は、各地から放流される種苗を採集し、基本的な魚体測定、栄養状態の分析(写真1)等、

地道な調査とデータを積み重ね、それぞれの項目について善し悪しを判定する基準値作りを進めています。また、ふ化放流事業現場では、どんなに気を遣っていても調子が悪い魚や死亡する魚が増えることがあります。そのような場合は速やかに病理学的検査や組織学的観察(写真2)を行い、原因の特定と被害の拡大を防ぐ対策を図ります。さらに、寄生虫を駆除するために行う食酢・塩水浴等について、安全な濃度や浸漬時間を特定するための試験や、作業の効率化を図るための技術開発に取り組んでいます。

一方、地域特性に合った種苗生産と放流技術を構築するため、本州と北海道の各地から異なる大きさ、あるいは異なる時期に耳石温度標識魚を事業規模で放流し、親魚の回帰を確認しています。近い将来、放流魚の回帰状況を精査することで、いつ、どのくらいの大きさの魚を、どのような条件で河川に放流すれば高い回帰に繋がるのかについて、地域毎に明らかにできることが期待されます。
(ふ化放流技術グループ長 伴 真俊)

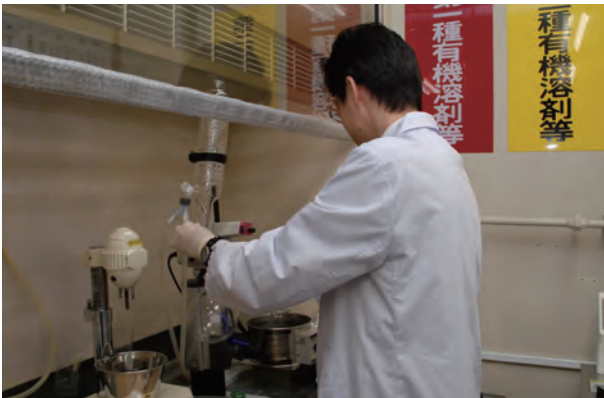


写真1 栄養状態を分析するために魚体の脂質含量を測定

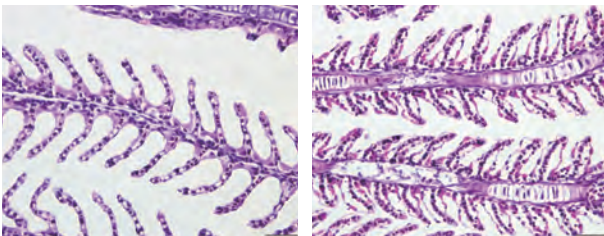
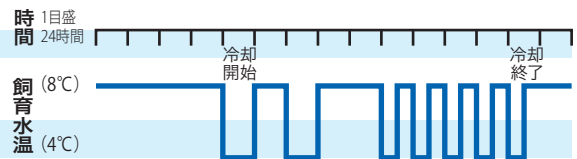
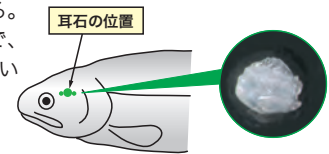


写真2 組織学的な観察(左:正常な鰓、右:異常な鰓)

●耳石温度標識の原理

発眼卵や仔魚期に、飼育水温を急激に低下させると、耳石に濃いリングが形成される。これを周期的に繰り返すことで多様なバーコード模様ができる。一度に大量に標識が可能で、標識魚の生残に影響がないことが利点とされる。



耳石に記録された標識パターン



この耳石には、最初24時間毎に水温を4°C変化させて2本の太いリングを作り、48時間の間隔をおいて、12時間毎に水温を変化させて5本の細いリングを形成させた。