

FRA NEWS

水産業の未来を拓く

2016.9
vol. **48**

中央水産研究所日光庁舎一般公開（無料公開日）

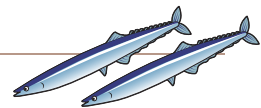
子どもも大人も満喫！
奥日光の自然と魚と歴史に触れる

研究成果情報

安い飼料でも成り立つ養殖の実現に向けて



秋といえは
サンマ大研究



秋といえは

サンマ大研究



日本の秋の味覚を代表するサンマ。

最近では、日本以外の国での漁獲量が増えています。そのため国際的な管理が必要になり、日本のほか、アメリカ、韓国、ロシア、カナダ、中国、台湾が参加して、2015年7月19日に発効した「北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約」の対象魚種の一つになりました。また、地球温暖化への関心が高まるにつれ、サンマへの影響も懸念されるようになりました。

今回は、サンマについて水産研究・教育機構の研究開発の取り組みなどを紹介します。



Contents

表紙イラスト：秋山 葉

秋といえは サンマ大研究	2
ピックアップ・プレスリリース	12
研究成果情報	13
あんじいの魚菜に乾杯 <small>さかな</small>	14
中央水産研究所日光庁舎一般公開（無料公開日）	16

会議・イベント報告	20
刊行物報告	22
おさかな チョット耳寄り情報 no.48	23
執筆者一覧	23
編集後記	24

サンマを知る

形態・種類

サンマは、ダツ目サンマ科の魚で、銀色の細長い形をしています。日本近海にはこれに似た形をした魚で、いずれもダツ目のダツやサヨリ

これらはあごの形と長さで区別ができ、サンマに比べて上あごも下あごも長いのがダツ、下あごだけが長いのがサヨリです。

サンマの仲間には、日本近海で獲れるサンマのほか、南半球にすむハシナガサンマ、北大西洋にすむニシサンマ、東部太平洋の赤道海域にすむ太平洋ミニサンマ、東部大西洋の赤道海域にすむ大西洋ミニサンマがいます。

サンマ



上あごも下あごも短い



ダツ目ダツ科のダツ



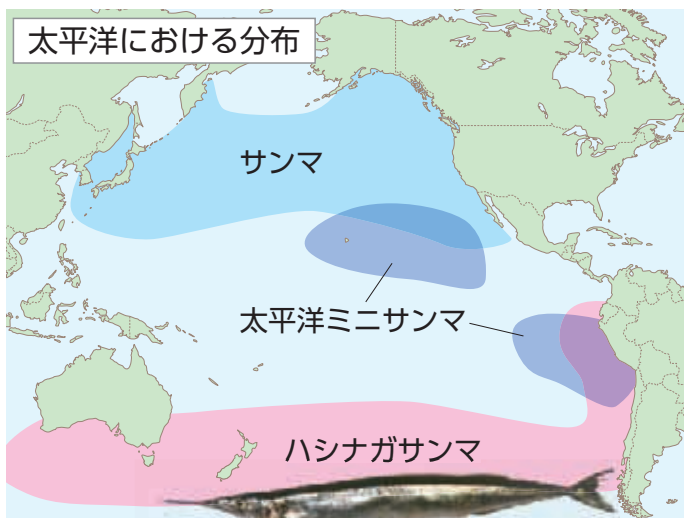
上あごも下あごも長く伸びている

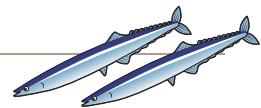


ダツ目サヨリ科のサヨリ



下あごが長い





産卵・成長

水産研究・教育機構は、サンマの飼育実験や、成長や産卵に至る生態などの研究も行ってきました。サンマの産卵期は、太平洋側では9月から翌年の6月までと、夏季を除いた長い期間にわたります。産卵場は、黒潮の影響が及ぶ暖かい海域です。1回に産卵する卵の数は1千〜4千個程度で、1産卵期に数回産卵を繰り返します。

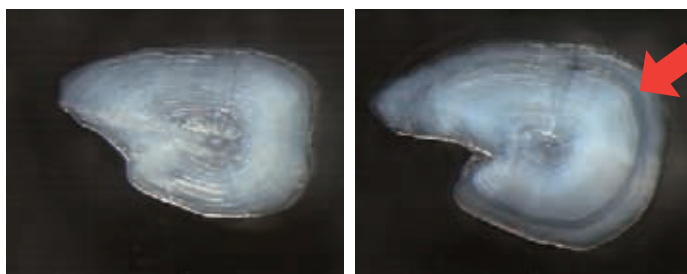
卵の大きさは2ミリぐらいの楕円形で、約20本の付着糸があり、流れ藻などの浮遊物にぶどうの房のようなかたまりで産み付けられます(写真1)。

受精卵(写真2)は水温が15℃だと2週間ほどでふ化します。ふ化した仔魚の大きさは7〜8ミリで、ふ化後1日で口が開き、小型の動物プランクトンを食べます(写真3)。その後の成長は、生まれた時期や育つ環境によって変化しますが、1年で25〜30センチ

年輪

産卵の期間が短くてあまり移動しない魚は、定期的に大きさを調べることで、成長する速さが分かります。しかし、サンマは産卵期が長く、広い範囲を回遊するので、いつでもいろいろな大きさの魚が獲れます。そのため、ある時期に生まれたサンマがその後どのように成長するかを調べることは困難で、これまで正確な年齢は明らかにされていませんでした。

魚の頭の骨の中にある耳石^{じせき}で、魚の年齢を推定することができます。耳石は、成長とともにカルシウムが周りに沈着して木の年輪のように輪が次々にできて大きくなります。そこで、サンマの耳石を調べたところ、6〜7月に獲った27センチ以上の魚では、耳石に年輪がはっきり見えました(写真1)



0歳魚

1歳魚

写真1 サンマの耳石

右の1歳魚は年輪(透明帯)が見えます(→)が、左の0歳魚では見えません

右:1歳魚)。これより小さな魚では年輪が見えませんでした(写真1 左:0歳魚)。

さらに年輪が見えない小さなサンマで、いつ頃年輪が現れるのか調べました。その結果、10月に獲った魚では半数以上に年輪ができてきていること、2月頃に獲った魚では完全な年輪ができてお



写真2 サンマの卵



写真3 サンマのふ化仔魚

付着糸によって
浮遊物に付着します



写真1 水面に浮いていた
ロープに付着した
サンマの卵

になります。
水温20℃で飼育した実験では、ふ化
してから240日ほどで産卵を始め、
産卵開始から120日間にメス1尾あ
たり合計で3万3千個の卵を産みまし
た。

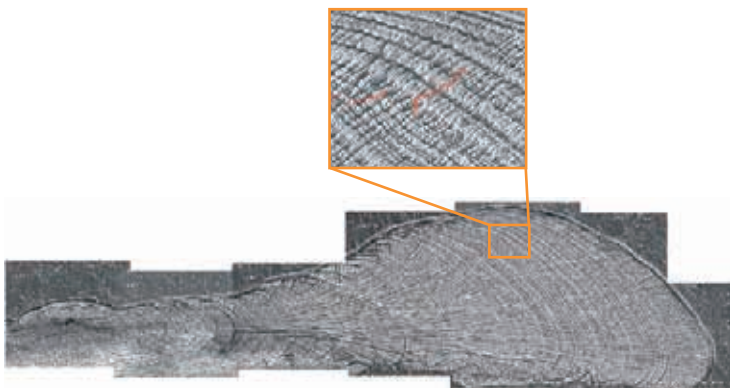


写真2 電子顕微鏡で観察したサンマの耳石日周輪

り、生まれてから約1年たってい
ることが分かりました。
耳石をさらに拡大すると、年輪
より細かい日周輪と呼ばれる1日
に1本できる輪が見えます(写真
2)。この本数を数えることで、
生まれてからの日数(日齢)が分
かります。年輪ができていない27
センチ以下の魚で日周輪を数える
と、生まれてから300日以内で

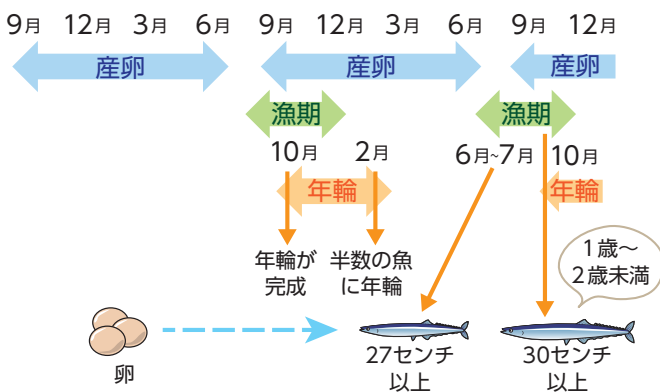
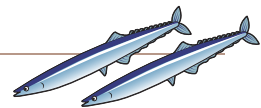


図 サンマの成長

あることが分かりました。また、
年輪ができる秋以降には新たに耳
石が成長した部分では日周輪が見
えなくなり、正確な日齢が分かる
のは生まれて半年から1年弱まで
でした。
これらのことから、食卓に上る
30センチぐらいのサンマの年齢
は、1歳数カ月から2歳未満で、
1回冬を過ごしていて、年輪は2
本はないことから寿命は最大で約
2年であることも分かりました。



分布・回遊

サンマは、日本海・オホーツク海、北太平洋の広い範囲に分布しています。

ここに分布するサンマの遺伝子を調べてみると、その変異はきわめて小さく、同じような遺伝情報を持った大きな一つの群れを形成していることが分かりました。

広い範囲に分布するサンマ全体の回遊について詳しいことは分かっていませんが、5〜8月に北上し、アリューシャン列島の南の海域などで動物プランクトンを食べて過ごします。8月中旬頃から南への回遊を開始し、冬には産卵のため北緯40度の南の海域にまでやってきます(図1)。

6〜7月は、日本近海に少なく、東経155から西経170度あたりに多くいます(図2)。

秋に日本近海の漁場にやってくるサンマは、沖合にいる群れの一部が西側

に回遊し、千島列島から日本列島に沿って南下すると考えられています。

広い海域に分布するサンマのすべてが日本近海に來遊するのではなく、日本の東方のはるか沖合を南下する群れもいると考えられています。

サンマの漁場と水温には密接な関連があり、13〜15℃付近の海域を中心に漁場ができます(図3)。秋が深まり、その温度の海域が南下するにつれて、サンマの漁場も南に移ります。また、水温の状況は年によって異なるため、図4のように漁場が日本から離れてしまふこともあり、日本近海へのサンマの來遊数が不安定になることにも関係します。

サンマの資源の状態について、水産研究・教育機構が中心となって調査を続けています。東経143度から西経165度の海域を対象に水温15℃の

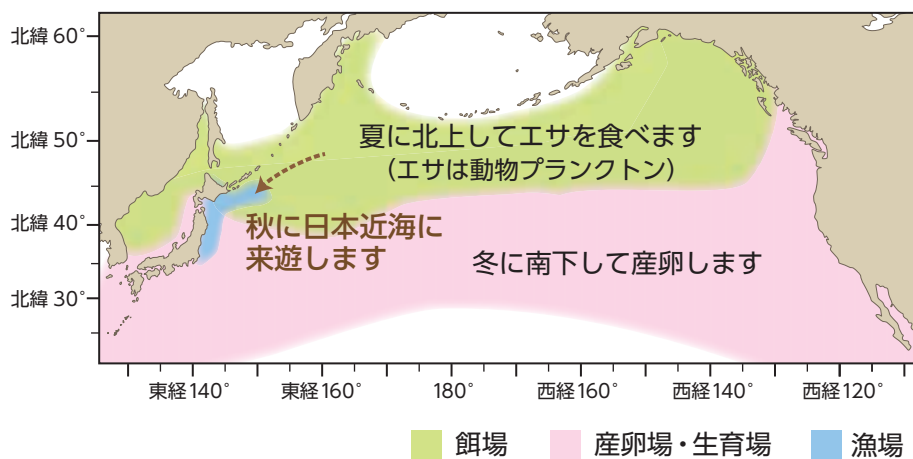


図1 サンマの分布域

海域を中心に調査地点を設け、網を船でひいてサンマを獲り、それぞれの調査点にどのくらいいるか調べています(図2)。このような調査で得られたサンマの大きさや採集された位置などを資源量の推定に役立てています。

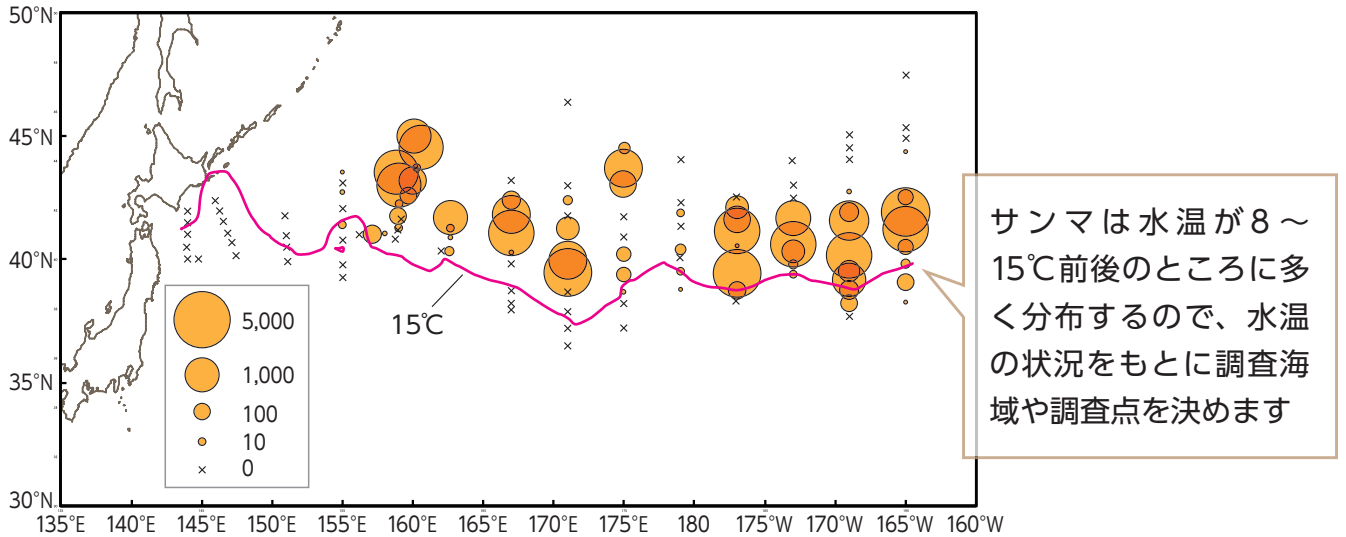


図2 調査により採集されたサンマの数
円の大きさは網を1回ひいて獲れた数

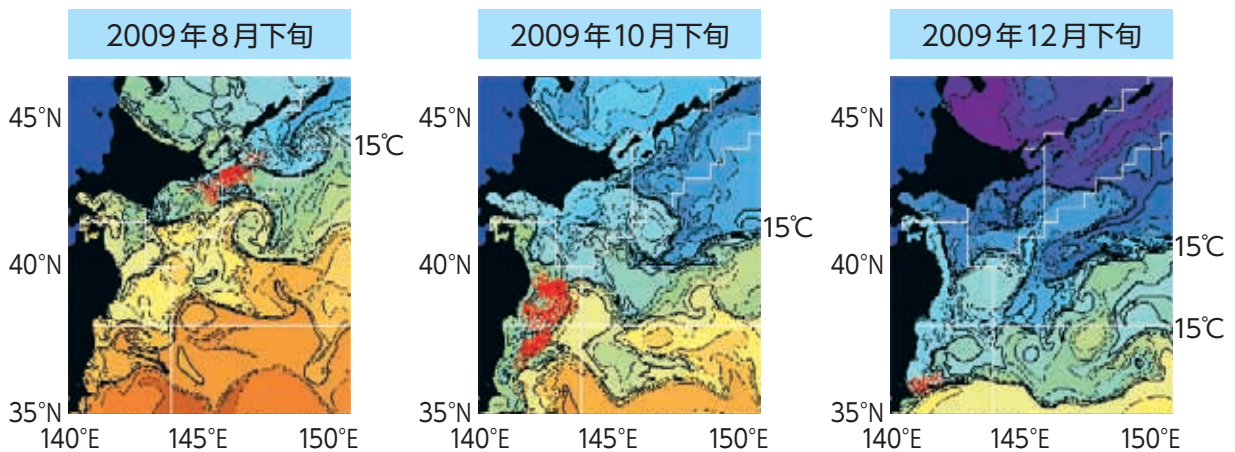


図3 2009年の8月下旬、10月下旬、12月下旬のサンマ漁船の操業海域

水温15°Cの線が南下するにつれて、漁場(○)も南下しています

年によって、海水温の状況が変わるので、サンマの来遊状況が異なります

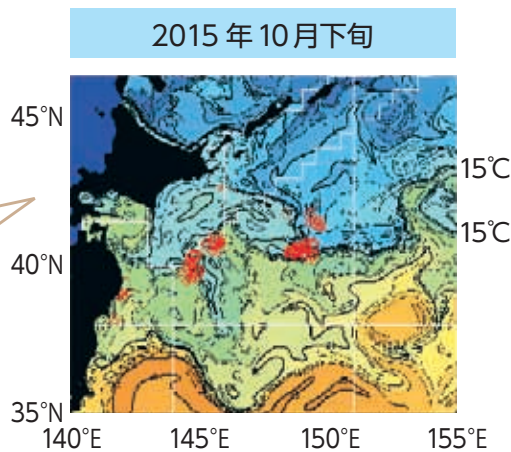
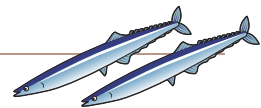


図4 2015年の10月下旬のサンマ漁船の操業海域



サンマを獲る

漁法

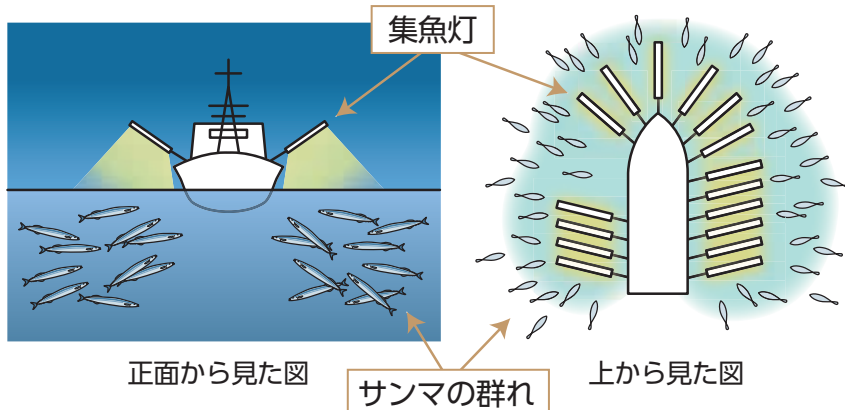
現在、日本で漁獲されるサンマの99%以上は、さんま棒受け網漁業で獲られています。

光でサンマを集めて漁獲するさんま棒受け網漁業は、1940年頃日本で開発された漁法です。

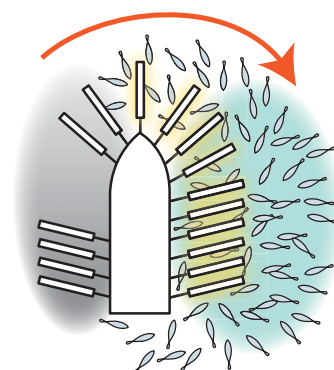
第2次世界大戦のあと、漁船が大規模化するとともに広く普及しました。2001年の水産基本法の制定により、さんま漁業については国が統一して漁船の数などの規制を行うこととなりました。02年からは農林水産大臣の許可が必要な北太平洋さんま漁業として管理されています。

1 明かりをつけてサンマを集めます

さんま棒受け網漁船

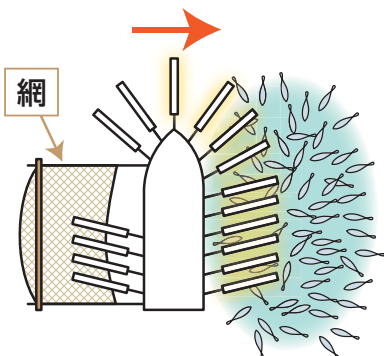


2 左側の明かりを船尾から順に消して、明るい右側に誘導します

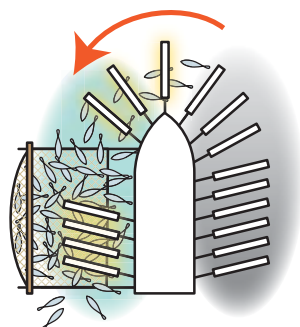


3 船の左から網を入れ、船を真横に動かして網を広げます

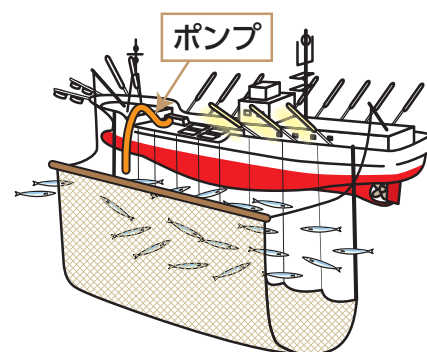
船を真横に動かします



4 左側の明かりをつけ、右側の明かりを船尾から消していき、網の中にサンマを誘導します



5 網にサンマを誘導したら網を引き上げ、ポンプで船に吸い上げて魚倉へ入れます



漁場

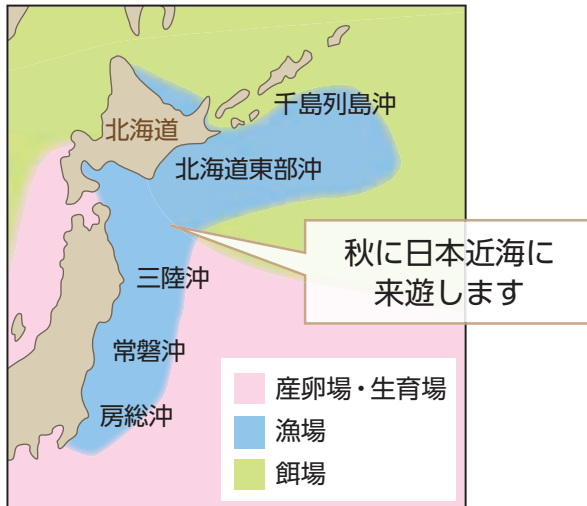


図1 サンマのおもな漁場

日本の近海では、8月に北海道東部沖から千島列島沖に漁場ができません。9月下旬～10月上旬には三陸沖まで漁場は南下します。11～12月の漁期の終盤には常磐沖から房総沖に達します(図1)。

7月には刺し網の一種である流し網を使った漁業が、北海道東部沖の漁場で行われています。

漁獲量

2000年以降に外国による漁獲量が増え、08年の全漁獲量は60万6千トンになりました。09～13年は40万トン台に減りましたが、14年に再び増加し、62万5千トンと過去最大になりました(図2)。

日本の漁獲量は、1950年代に増加しましたが、60年代には減少し、69年は過去最低の5万2千トンでした。70年代前半は20万トンに満たない年が多く、70年代後半からは20万トンを下回った98年、99年と13年を除き、20～30万トンを推移しています。

外国の漁獲量は、近年台湾が増えて13年には18万トンになり、初めて日本の漁獲量(14万8千トン)を超えました。韓国は年間2万トン前後、ロシアは5万トン前後です。

10年以降日本の漁獲量が減少している一方で、外国による漁獲割合が増えているのは、台湾や中国の漁船

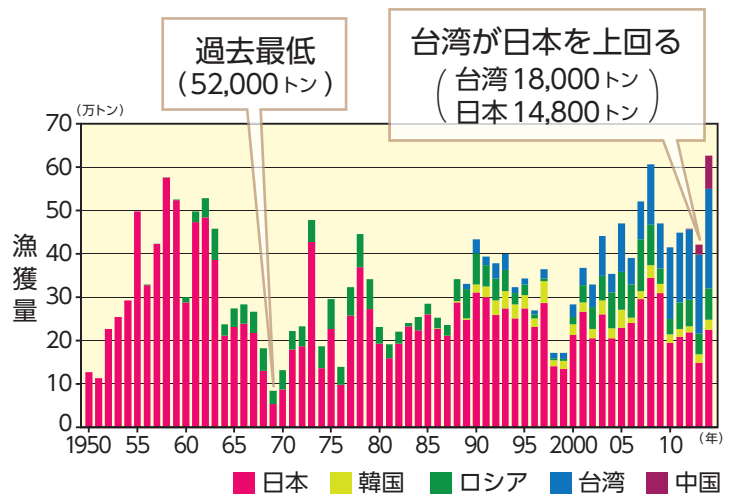
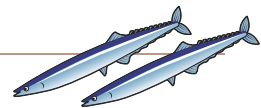


図2 サンマの漁獲量

の大型化が進んでいること、資源の分布状況の変化などが考えられます。

10年以降、日本近海の漁場へ来遊する魚群の量が不安定なため、日本の漁獲量が影響を受けています。しかし、公海で漁をする外国漁船は船内で漁獲物を冷凍し、それを運搬船で運ぶので、魚群の分布の変化にあわせて漁場を移動できます。そのため、分布の変化の影響は小さいと考えられます。

※図2：①全国さんま棒受網漁業協同組合資料、②韓国は2007年までの聞き取り情報と2008年以降の水産統計、③ロシアおよび台湾は2013年までのFAO統計と2014年以降の各国研究者からの聞き取り情報、④中国はNPFC提出資料、⑤農林水産省の漁業・養殖業生産統計年報 以上をもとに作成



公海での漁

水産研究・教育機構は、北太平洋サンマ漁業の経営の改善に役立てるため、日本沿岸で漁が行われる時期より前に公海（図1）でサンマ漁を行うための漁場や漁獲方法などの開発に平成19年度から取り組んできました。

公海でサンマ漁はできませんが、漁場が遠い、広範囲に魚が分散する、沿岸に比べて明かりに集まるサンマの数が少ないなどの問題点が浮かび



図1 公海
水産庁プレスリリース添付資料「北太平洋漁業資源保存条約について」をもとに作図

あがってきま
した。
そこで、サ
ンマの群れを

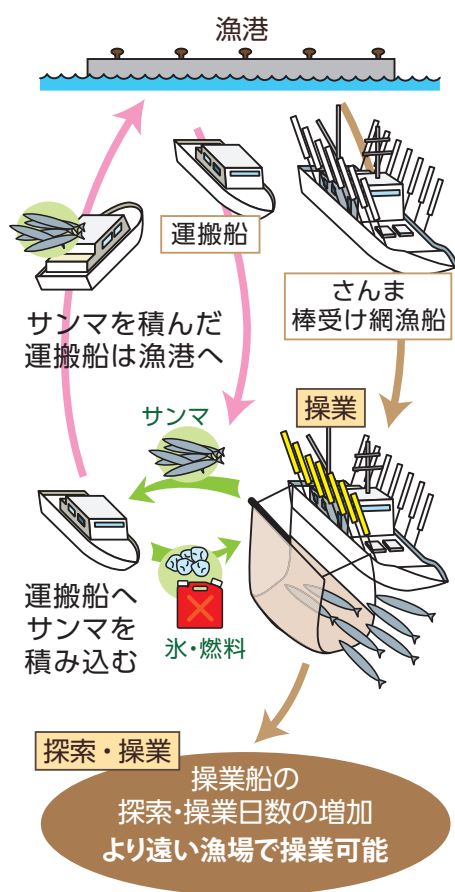


図2 効率化をめざして

効率的に探す技術を開発するとともに、漁獲物を運搬船で運ぶことで漁を長期間続け、漁獲量を増やせることを明らかにしました。また、洋上での漁船から運搬船への漁獲物の積み換えや、漁船への水や燃油の補給技術も確立しました（図2）。

獲ったサンマのほとんどは魚粉の原料とされるため、単価が安く採算がとれません。そこで、ロシア向けの缶詰加工原料として、輸出用冷凍製品を陸上の加工場で生産したところ、魚粉原料の約2.5倍の価格となりました。しかし、冷凍製品は漁獲したサンマを3日以内（魚粉では8日以内）に陸上の加工場に運んで製品にする必要があるため、運搬船がサンマでいっぱいにならなくても帰港せざるを得ないこともあり、操業効率、運搬効率に課題があることが分かりました。

そこで、可能な限り運搬船を漁獲物でいっぱいにして帰港させるための船団の運航方法や、より高い単価が期待できる海外市場の開発、効率的な生産体制の確立などの検討も進めてきました。

これらのサンマ漁業に関する新たな技術が、漁業経営の改善に役立つものと期待しています。

温暖化の影響

海の生態系は、植物プランクトンを出発点として、それを動物プランクトンが食べ、魚が動物プランクトンを食べ、といった食物連鎖でつながっています。温暖化により水温や海の流れが変化すると、魚がエサとする動物プランクトンも影響を受け、魚の成長にも影響を及ぼすと考えられます。また、魚は種類ごとに好みの温度があり、サンマなどの回遊性の魚は好みの温度の海域を季節的に回遊しています。そのため、温暖化によって水温が変わると、回遊する海域や経路が変化することが推測されます。

そこで、温暖化による水温の変化や動物プランクトンの量の変化などが、サンマの成長や回遊にどのような影響を与えるのかシミュレーション

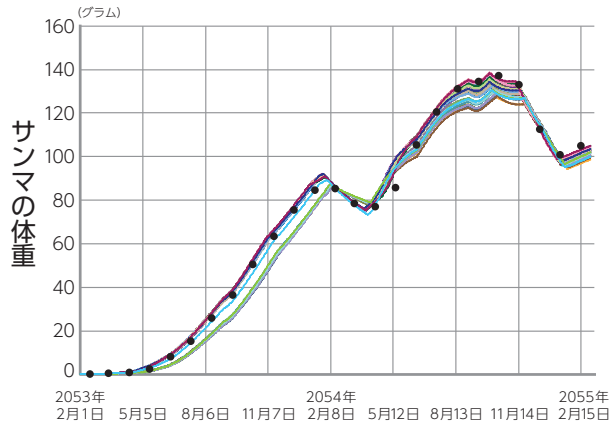


図1 12種類の気象の変化を仮定して、2050年の水温を予測したときのサンマの一生(2年)での体重の変化

●は現在の気象条件で計算した体重の変化
温室効果ガスの排出量の違いなど条件を変えて全部で33個の計算の結果による体重の変化を示しています

ンしました(図1)。

その結果、サンマは温暖化によるエサ不足と高水温で、小型化する可能性が高いことが分かりました。また、水温が高くなると、南への回遊経路が影響を受けて、現在よりも岸から離れた沖合を通ることが予想さ

れます(図2)。

海洋生態系の変動の特性などを解明して、より精度の高い予測ができるように調査研究を続けていきます。

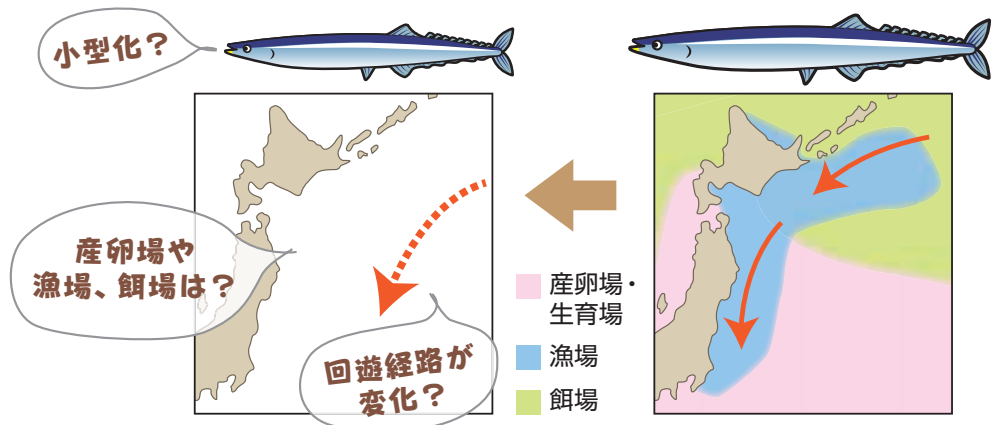
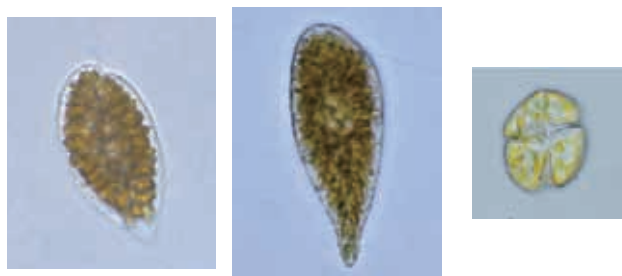


図2 温暖化の影響は?

赤潮の発生を 早期検知できる技術を実用化

水産業への赤潮の甚大な被害を未然に防ぐ対策が望まれています。そのためには、赤潮の原因となるプランクトンの出現を早期に把握し、生け簀の移動やエサ止めなどの対策をとる必要があります。



シャットネラ属の
シャットネラ マリーナ(左)と
シャットネラ アンティーカ(右)

カレニア
ミキモトイ

写真1 赤潮原因プランクトン

赤潮発生の状況は、赤潮原因プランクトンを顕微鏡観察で調べて判断しています。これには高度な種判別の知識が必要なうえ、プランクトンの観察に時間がかかるなどの課題があります。そこで、この負担を軽減し、簡単、迅速、正確に赤潮原因プランクトンを検出できる技術の開発が求められています。

水産研究・教育機構は、株式会社ニッポンジーンと共同で、当機構が持っているDNAで有害赤潮プランクトンを検出する技術を発展させ、赤潮原因プランクトンの早期検出技術の実用化に取り組みました。その結果、検出手順をマニュアル化し、試薬類などをキット化することで、カレニアミキモトイとシャットネラ属の赤潮原因プランクトン(写真1)を簡単、迅速、正確に検出できるようになりました。



陰性

陽性

写真2 紫外線(UV)を当てることで、目的のプランクトンがいれば緑色に発光します

種判別の高度な知識がなくても、このキットにより、発生のごく初期から赤潮原因プランクトンを高感度で検出できます(写真2)。

早期に適切な対策をとれるようになるため、赤潮が及ぼす被害の軽減に貢献できることが期待されます。

安い飼料でも成り立つ養殖の実現に向けて

水産研究・教育機構では、魚を大きく育てるため、養殖用飼料を研究しています。養殖業の経営では、飼料代の支出割合が高く（図1）、経営改善には、コストを削減しつつもよく育つ飼料の開発のほかに、安価な飼料でもよく育つ魚の作出も有効です。畜産業では、交配を繰り返して成長

や肉質が優れた家畜を育てています。一方、日本の養殖業では家畜のような育種は進んでいません。遺伝子レベルで優良な性質を持つ魚を選べるようになってきましたが、利用できるのは一部の養殖魚の限られた性質だけです。そこで私たちは、成長のよい魚同士をかけあわせて次の世代を作るとい

伝統的な交配方法によって、魚粉の含有量を減らした安い飼料でよく育つ魚が作れないか、アマゴで試してみました。その結果、摂餌量が増え、交配を3世代繰り返すと成長が約90%改善されました（図2）。現在、ほかの機関と共同してニジマスやカンパチでも取り組んでいます。

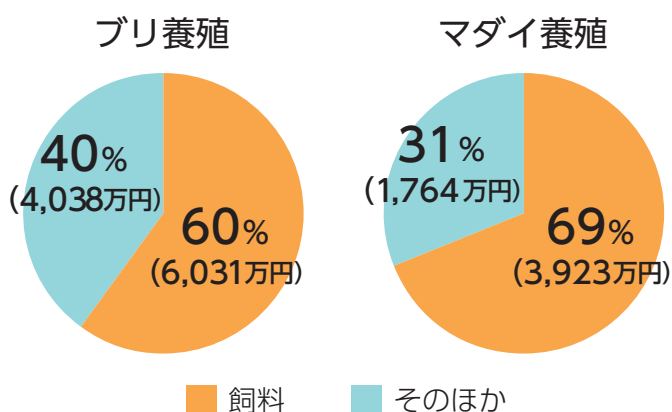


図1 ブリ養殖、マダイ養殖の経営者の支出に占める飼料代の割合

※平成26年度農林水産省統計をもとに作成



アマゴを使って飼料の試験をしました

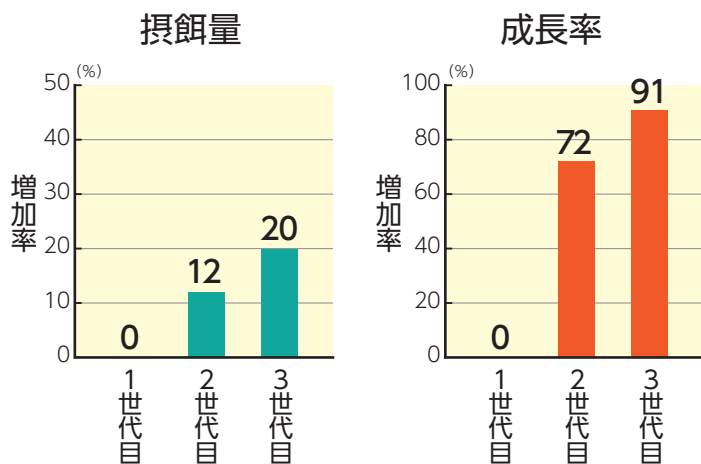


図2 安い飼料でも成長のよい個体を交配して作った各世代を、その安い飼料で育てた場合の摂餌量と成長率の増加の割合

厳しい残暑を乗り切ろう！

滋養豊富なちりめんじゃこと 素揚げ海藻の旨味サラダ^{うまみ}



作り方 (調理時間：下ごしらえも含め約30分)

- ちりめんじゃこを少しの塩水でふやかして、少し柔らかくしておきます。
- 乾燥したアオサやノリを適当な大きさにちぎり、低温の油で素揚げして軽く塩を振っておきます。また、玉ねぎをスライスしたら軽く片栗粉を振り、低温でキツネ色になるまで揚げます。
- キャベツやオクラ、ニンジン、パプリカ、ジャガイモなどを適宜、軽く塩ゆでして、温野菜を作っておきます。
- 香りの強い野菜も用意します。カイワレ大根やセリなどは3センチぐらいに切りそろえ、セロリは千切りにし、よく水けを切っておきます。
- 盛り皿にまず「③」を敷き、その上に「②」を、さらに「④」をトッピングします。
- フライパンにオリーブオイルを入れ、アンチョビ、ニンニクとショウガのみじん切り、赤唐辛子の小口切りを入れて加熱し、「①」のちりめんじゃこと塩麹^{ごし}を少し入れて、軽くいためてシラスのオイルソースを作り、「⑤」に回しかければできあがり。

香りの強い生野菜のシャキシャキ感と素揚げした海藻と玉ねぎのサクサク感、温野菜のしっとり・ほっくり感が、アンチョビの旨味^{うまみ}が強いオイルソースにからまり、主役であるシラスの存在感を一層引き立ててくれます。さあ召し上がれ。



シラスとは、いわし類などの魚の仔魚しぎよから稚魚になるまでの時期の名前です。しらす干しにするシラスとして漁獲されるのはカタクチイワシ、マイワシ、

ウルメイワシなどですが、その大部分はカタクチイワシです。体は細長くて透き通っており、眼と体の横に並んでいる黒い点が目立ちます。骨やウロコはできあがっていませんし、筋肉もあまり発達していないので、速く泳ぐことはできません。

シラスは、一年を通して獲れますが、春と秋の年2回おいしい時期があります。中でも、冬の水温低下に備えて適度に脂がのった秋が最もおいしい時期といわれます。大きさは2〜3センチのシラスを

茹でたものを「釜揚げしらす」、それを少し乾燥させたものを関東では「しらす干し」、関西では「太白たいはくちりめん」、さらに体が縮んで曲がるくらいまで乾燥させたものを「ちりめんじゃこ」と呼びます。

今回は、「海のゆりかご」と呼ばれ稚魚が育つ場となっている藻場をイメージし、シラスと海藻のアオサやノリを使ってサラダ仕立てにしてみました。温野菜(旬のもの)の上に素揚げにした海藻をのせ、アンチョビの旨味が移り塩味が効いたちりめんじゃこのオイルソースをトッピングしたサラダです。海藻のシャキシャキ感と濃厚に味付けしたちりめんじゃこのオイルソースが、ほっこりとした温野菜と相まって豊かな味わいを醸し出します。

材料(4人分)

- ちりめんじゃこ 50 g
- 乾燥アオサ 適宜
- ノリ 適宜
- 玉ねぎ 中半分
- キャベツ 2枚
- オクラ 4〜5本
- ニンジン 小1本
- パプリカ 半分

- ジャガイモ 中1個
- カイワレ パック半分
- セリ 適宜
- セロリ 1/2本
- 片栗粉 適宜
- 塩 適宜
- サラダ油 揚げ物用に適宜

- [ソース]
- オリーブオイル 大さじ4程度
 - アンチョビ 2本程度(量はお好みで)
 - ニンニク 1かけ
 - ショウガ 1かけ
 - 赤唐辛子 1本分
 - 塩麹 小さじ1



ちりめんじゃこ

乾燥アオサ

キャベツ

オクラ

パプリカ

カイワレ

セロリ

ニンニク

ショウガ

赤唐辛子

子どもも大人も満喫！ 奥日光の自然と魚と歴史に触れる

中央水産研究所
日光庁舎
一般公開
(無料公開日)

あんじいも
大人気！



避暑地として、また林間学校の訪問先や企業の保養所として知られる奥日光。その豊富な自然と、そこに暮らす生き物に気軽に触れあえる場所が、中禅寺湖のほとりにある中央水産研究所日光庁舎の広報施設「さかなと森の観察園」です。8月4日、毎年恒例の一般公開が行われ、約700人の来園者でにぎわいました。

夏の学校行事の 一つとして定着

「さかなと森の観察園」は普段は有料ですが、年に一度、「無料公開日」を設け、特別イベントの開催とあわせて開放しています。園内ではさけます類の魚約2万尾が飼育池や魚道を泳ぐほか、敷地内には樹齢300年を超えるミズナラなどの天然林が茂るなど、奥日光の自然と生態系の魅力を一度に味わうことができます。一般公開ではそれらを、学びながらより身近に感じられるイベントが盛りたくさん用意されています。

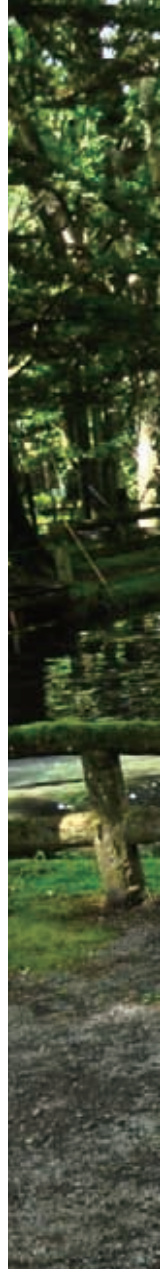
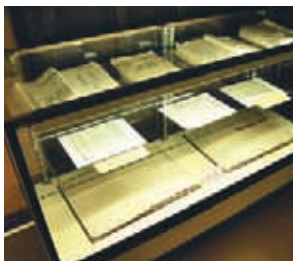
人気コーナー「巨大魚にタッチ！」では、水槽に手を入れ「冷てえっ！」と叫ぶ子どもたちに、「日光の湧き水





上：魚に直接触ることができる「ふれあい水槽」。
子どもたちは水槽に手を入れ、素早く動く魚を追いかけていました

下：チョウザメや幻の魚といわれるイトウなど大型の魚とふれ合える「巨大魚にタッチ!」。子どもたちは、大型の魚に驚きながらも、「ヌルヌルしてる」「こっちはザラザラしてるよ」などと声を上げていました



上：昭和11年に皇族の控え室を兼ねて建てられた旧庁舎を、現在は資料館として公開

中・下：木製の窓や暖炉などがそのまま残るほか、日光庁舎の歴史に関する資料が展示されています

を使っているから冷たいよ」と教える職員。飼育には、男おん体山たいさんとその周辺に降った雨水が地下水となり数十年かけて運ばれてきた湧き水が使われており、その水温は一年を通じて一定の9℃。魚とふれ合いながら、奥日光の生態系には水が深くかかわっていることを知りました。

この日来園した半数は、林間学校の一環として訪れた小学生たち。「今年も、このイベントを楽しみにやって来ました」（引率の先生）と無料公開日に合わせて来る学校もあり、夏の学校行事の一つとして定着しています。



① 日光庁舎から歩いて数分のところにある竜頭ノ滝 ②・③ 園内ではさけ・ます類の魚約2万尾を飼育。飼育池では、日本で最も多く養殖されている淡水魚ニジマス、中禅寺湖にしかいないレイクトラウト(②)、幻の魚と言われるイトウなど、さまざまな種類のさけ・ます類を観察。ニジマスは突然変異のアルビノ(③)も見ることができます ④・⑤ 園内を散策しながら答えを探す「クイズラリー」(④) 全問正解者には「おさかな博士学位記」が授与されました(⑤)



好評だった「研究所ツアー」

「おさかなおはなし会」では、中禅寺湖や周辺河川にすむ魚の生態系をテーマに、日光庁舎研究員が発表しました。その中で、中禅寺湖には外来種も含め15種類もの魚がいることや、武器商人として幕末の日本で活躍したトーマス・B・グラバー氏により奥

日光でのカワマスなどの放流の歴史が始まったこと、中禅寺湖が全国で唯一、コクチバス（ブラックバス）を完全駆除できたまれな湖であることなど、意外と知られていない放流の歴史を振り返りながら解説。一方で、放流した魚が近年増えていないことや、その対策として魚が産卵・生息しやすい環境づくりに取り組んでいる日光庁舎の役割を紹介しました。

今回初めて実施した「研究所ツアー」では、日光庁舎の管理棟やふ化室などの研究スペースも公開しました。ふ化室では、魚の放射性セシウムの濃度を調べるため、魚を解剖するようすを見学。参加者



「おさかなおはなし会」では中禅寺湖や湯川での放流の歴史を振り返りながら、生態系を守るための取り組みを紹介

は、「わあ、すごい」と声を上げたり、魚の年齢が分かる「耳石」を取り出す作業に見入ったりしていました。「水産研究の現場を目の当たりにしてもらおうと始めた

左：普段は関係者しか入ることができない「管理棟」や「研究池」などの研究スペースを案内

下右：管理棟では実験室を見学。ふ化室では魚を解剖し、年齢が分かる「耳石」を取り出すようすに、子どもたちが見入っていました

下左：研究池では、成熟し、婚姻色である紅色が発現したヒメマスを観察しました



さかなと森の観察園



ミズナラなどが茂る園内

展示水槽

魚道

〒321-1661 栃木県日光市中宮祠 2482-3

☎ 0288-55-0055

http://www.fra.affrc.go.jp/nikko/

- 開園日 3月20日～11月30日(冬期は休園しています)
- 開園時間 3月20日～10月31日 9:00～17:00
11月1日～11月30日 9:00～16:00
※ 終了時間の30分前までにご入場ください
- 観覧料金 通常料金：大人300円、小人100円
団体料金(20人以上)：大人240円、小人80円
シーズンパスポート※：大人1,000円、小人350円
※ 発券日から、その年の11月30日まで有効
※ 小人＝小・中学生、就学前の幼児は無料



アクセス

- JR「日光駅」、または東武「日光駅」下車。東武バス「湯元温泉」行「菖蒲が浜」バス停で下車

研究所ツアーですが、ふだんは見学できない場所というところで、好評でした。一般公開をきっかけに、さかなと森の観察園を知っていただき、奥日光を訪れた際はまた寄ってもらえるようになればうれしいです」(鈴木俊哉・中央水産研究所内水面研究センター長)。



鈴木俊哉・中央水産研究所内水面研究センター長

**Tシャツ
販売中!**

女子美大とコラボでオリジナルTシャツを作りました!

当機構の広報活動の一環として、オリジナルグッズの販売を始めました。第1弾として2種類のTシャツを日光の「さかなと森の観察園」で販売しています。



FRA_T

¥1,200(税込)

カラー：白・黒
素材：綿100%
サイズ：Lのみ



ウナT

¥1,200(税込)

カラー：白・黒
素材：綿100%
サイズ：140cm・M・L

サイズ	140cm	M	L
着丈(cm)	55	68	72
身幅(cm)	40	52	55
袖丈(cm)	16	22	22

お求めは「さかなと森の観察園」の観覧券売り場で!

★ネット販売に向け準備を進めています!

無料公開日にも多数ご購入いただきましたありがとうございます!



本大震災で支援航海を行いました。今回は、人的支援のニーズへの対応で、移動、資材の調達、宿泊や食事などすべてを準備して参加しました。

これらの活動を通して、被災地の現状に触れ、社会貢献の重要性を再認識するとともに協調性・自主性・利他性などを身につけることができ、教育上も大きな成果が得られました。



支援活動のようす

海洋都市横浜うみ博 2016 に出展

「海洋都市横浜うみ博2016 ～海でつながる街・横浜～」が7月22日・23日に大さん橋ホールで開催されました。これは、主催の海洋都市横浜うみ協議会が初めて開催したイベントで、子どもから大人まで、多彩な海の魅力を体感できるよう展示や講演もあり、バラエティに富んだ内容でした。協議会の会員である水産研究・教育機構も

ニホンウナギの研究成果をテーマに、生きているレプトセファルスやシラスウナギの展示や、ウナギ完全養殖に関する研究成果のポスター掲示をしました。約12,000人が来場し、当機構の展示ブースでは、ウナギの完全養殖についてたくさんの質問が寄せられたほか、生きているレプトセファルスも大人気でした。



たくさんの人が当機構のブースを訪れました



レプトセファルスの説明をしました

練習船「耕洋丸」で熊本地震の復興支援活動を実施



熊本県三角港に寄港した「耕洋丸」と支援活動への参加者

水産研究・教育機構 水産大学校は、練習船「耕洋丸」の乗船実習の航海予定を一部変更して、熊本県三角港^{みすみ}に寄港し、熊本地震復興支援のため災害支援活動を行いました。6月13～16日の4日間、専攻科学生48人、船舶職員24人、および教員6人が、被災地のニーズに基づき熊本市東区を中心としたエリアで活動を行いました。

「耕洋丸」は阪神淡路大震災および東日

18回ジャパン・インターナショナル・シーフードショーに出展

水産研究・教育機構は、8月17～19日の3日間、東京都江東区にある東京ビックサイトで開催された第18回ジャパン・インターナショナル・シーフードショーに出展しました。

展示ブースでは、養殖ノリの利用拡大へ向けた取り組み、シャーベットアイスなどによる高鮮度イカの供給、生食用高鮮度ギンザケの供給、タイラギやトリガイ・イワガキの養殖、被災地での実証研究であるツ

ノナシオキアミを利用した魚味噌開発、サメ肉を利用した新しい食品の開発など各地方自治体・企業・漁業者の方々とともに開発・実施した7つ研究成果を紹介しました。

同時に開催した水産技術交流セミナーでは「すし種につながる新たな貝類養殖の取組」と「養殖ノリの利用拡大に向けた取組」の2題について講演を行いました。両セミナーとも満席となり、高い関心があることがうかがえました。



展示ブースのようす



セミナーのようす

コートジボワールの大臣が西海区水産研究所を視察

日本の水産増養殖施設や関係機関などの視察で訪日していた、コートジボワール共和国の動物・水産資源大臣をはじめ6人が、6月14・15日に水産研究・教育機構の西海区水産研究所長崎庁舎および五島庁舎を視察しました。

長崎庁舎では主にまぐろ研究施設で水槽

内のクロマグロをモニターで見ながら、熱心に質問をしていました。五島庁舎ではブリの採卵や飼育方法の説明を聞き、稚魚への給餌も体験しました。

今回の視察で大臣は、母国の学生や研究者を日本で学ばせ、日本と協力して同国の水産産業を振興したいと話していました。



マグロについて質疑応答をしました



五島庁舎の職員と笑顔で記念撮影

刊 行 物 報 告



平成27年度海洋水産資源開発ニュース
No.445
(近海かつお釣 <九州周辺～三陸沖周辺海域>)

発行時期：2016年5月

内容：曳航型生け簀を用いたクロマグロ養殖用種苗運搬における更なる効率化及び簡便な種苗計数技術の開発など

問い合わせ先：開発調査センター 開発業務課

※ ウェブ掲載はしていません



沿岸におけるビジネスモデル研究会
ニュースレター 第21号

発行時期：2016年5月

問い合わせ先：開発調査センター開発業務課

ウェブサイト URL

http://jamarc.fra.affrc.go.jp/enganbiz/newsletter/newsletter_list/newsletter_no21_201605.pdf



おさかな瓦版 No.73

発行時期：2016年9月

内容：シャコガイ

問い合わせ先：経営企画部 広報課

ウェブサイト URL

<http://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/letter/no73.pdf>



シラスの違い

しらす干しのほとんどはカタクチイワシのシラスですが、ほかにもマイワシのシラス、ウルメイワシのシラスもあります。これらは口の形などで見分けることができます。



カタクチイワシの親

カタクチイワシのシラスは、親と同じように下あごの先が上あごの先より後ろにあります



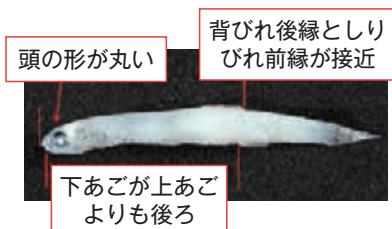
マイワシの親

マイワシのシラスは、親と同じように下あごの先が、上あごより少し前に出ています



ウルメイワシの親

ウルメイワシのシラスは、口の先がとがっています

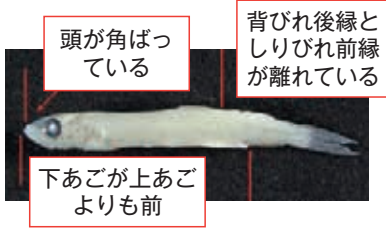


頭の形が丸い

背びれ後縁としりびれ前縁が接近

下あごが上あごよりも後ろ

カタクチイワシのシラス

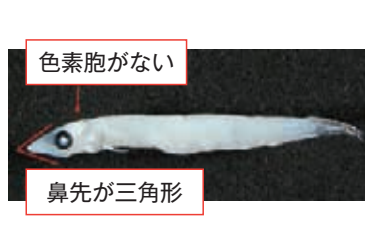


頭が角ばっている

背びれ後縁としりびれ前縁が離れている

下あごが上あごよりも前

マイワシのシラス



色素胞がない

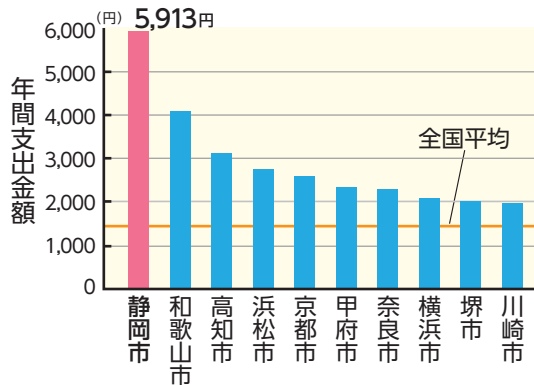
鼻先が三角形

ウルメイワシのシラス

(画像提供：静岡県水産技術研究所)

しらす干しをよく食べるのは？

1世帯のしらす干し購入金額が最も多いのは、静岡市です。その額は全国平均(1,453円)の4倍を超える5,913円。2位以下は、和歌山市、高知市、浜松市と太平洋沿岸の都市が続き、5位から7位は内陸の京都市、甲府市、奈良市と続きます。



1世帯(2人以上の世帯)あたり年間支出金額

総務省統計局家計調査(二人以上の世帯) 品目別都道府県庁所在市及び政令指定都市ランキング(平成25年(2013年)~27年(2015年)平均)から作成

執筆者一覧

- 秋といえば サンマ大研究..... 広報誌編集委員会事務局
- サンマを知る..... 東北区水産研究所 資源管理部 浮魚・いか資源グループ 樂山 哲(監修)
- 温暖化の影響..... 東北区水産研究所 資源環境部 市川 忠史・奥西 武(監修)
- 研究成果情報
- 安い飼料でも成り立つ養殖の実現に向けて..... 増養殖研究所 養殖システム研究センター 飼餌料グループ 山本 剛史
- あんじいの魚菜に乾杯
- 第37回 滋養豊富なちりめんじゃこと素揚げ海藻の旨味サラダ..... 瀬戸内海区水産研究所 資源生産部 養殖生産グループ 山本 義久
- 中央水産研究所日光庁舎一般公開(無料公開日)
- 子どもも大人も満喫! 奥日光の自然と魚と歴史に触れる..... 日本広報協会
- おさかな チョット耳寄り情報
- no.48 しらす干し..... 広報誌編集委員会事務局

秋の味覚、庶民の味方、^{さんま}秋刀魚



漢字“秋刀魚”

大正12年（1923年）に出版された作家の佐藤春夫の詩集『我が一九二二年』に収められている詩「秋刀魚の歌」で、広くこの漢字が世間に知れ渡ったそうです。

さんま、さんま、
さんま苦いか塩っぱいか。（一部抜粋）

名前の由来

サンマの名前の由来は、細長い魚をさす「サマナ」が転じてサンマになったという説、大きな群れを意味する「サワ」と魚の「マ」がくっついたという説があるようです。

サンマには胃がない!?

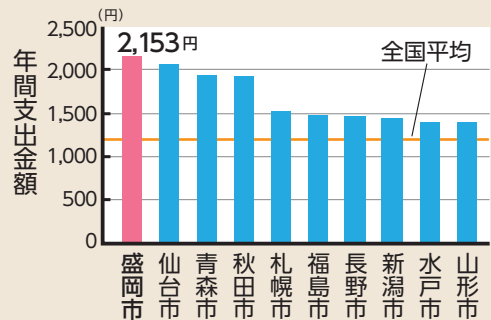
食べ物を消化し、栄養を取り込む器官には、胃、腸などがあります。ところが、魚には胃がない種類がたくさんいます。コイ、フナ、キンギョなどのコイ科の魚をはじめ、ドジョウ科、メダカ科、トビウオ科、ハゼ科、サンマ科などの魚がそうです。

サンマには胃がないので、口から入ったエサは一本の長い管のような消化管を通して消化され、栄養として吸収されたのち、糞として排出されます。このように胃がない魚のことを「無胃魚」と呼びます。

サンマをよく食べるのは？

2人以上の世帯のサンマ購入金額が最も多いのは、盛岡市です。その額は全国平均（1,194円）の2倍近い2,153円。

2位以下は、仙台市、青森市、秋田市、札幌市と東北・北海道の都市が続きます。



1世帯（2人以上の世帯）あたり年間支出金額

総務省統計局家計調査（二人以上の世帯）品目別都道府県庁所在地市及び政令指定都市ランキング（平成25年（2013年）～27年（2015年）平均）から作成

編集後記

今回は、秋の味覚「サンマ」の特集です。塩焼きや刺し身のほか、伊豆地方や和歌山では、晩秋から春にかけて獲れる適度に脂が落ちたサンマを使ったさんま寿司や丸干しが有名です。

サンマは日本以外でも、ロシア、韓国、台湾、中国などでも食べられるようになってきました。ロシアでは缶詰にしたり焼いたりして、台湾

では丸ごとを照り焼きやフライなどにして食べられているようです。韓国では、冬の味覚として、三枚に下ろして半干しにしたものを焼かずに食べるそうです。

サンマを獲る国が増えてきていることから、日本だけの資源管理から「北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約」が2015年7月19日に発効し、この条約に

よって、サンマの資源は国際的な管理の対象となりました。

水産研究・教育機構は、これからもサンマの資源を利用し続けることができるように、資源管理について研究開発を通じ、科学的な根拠となる知見を提供していきます。

（角埜 彰）

メルマガ配信中!

水産研究・教育機構のメールマガジン「おさかな通信」を発行しています。登録はこちらから ▶ <http://www.fra.affrc.go.jp/mail/>

Facebookもチェック



<https://www.facebook.com/fra.go.jp/>

