



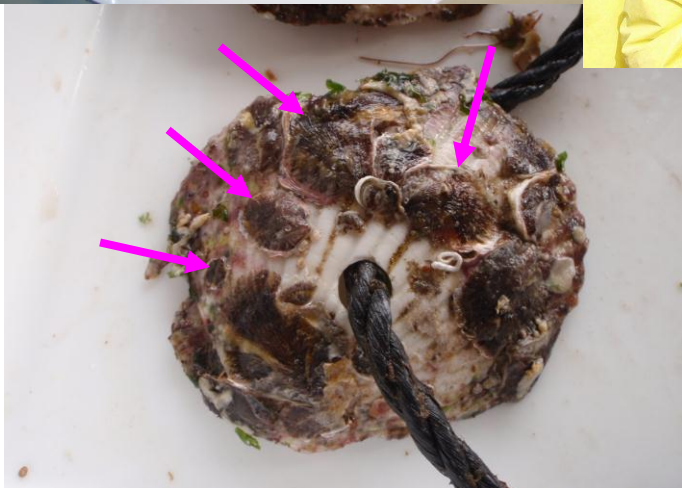
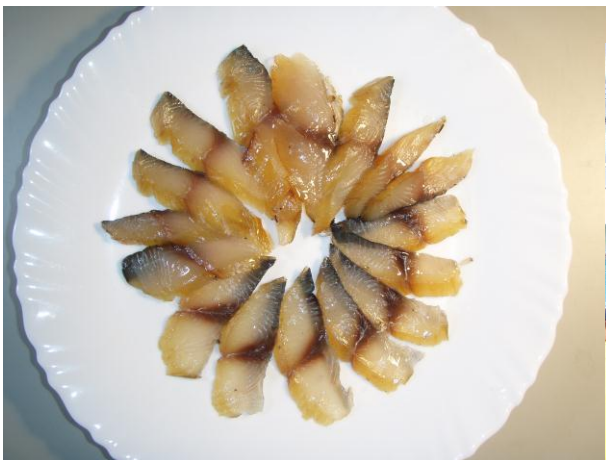
島根県水産技術センター

だより

第7号

もくじ

～少し早い追憶～	所長	1
研究成果情報	宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向と天然採苗について	3
	サワラ若齢魚の有効利用に関する研究	4
	小型ズワイガニ混獲防止を目的とした小型底びき網選択漁具の開発	5
	イワガキ種苗生産における飼育作業の省力化の試み	6
	隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発について	7
新規研究課題の紹介	食用小型藻類の養殖技術開発試験	8
	沖合底びき網漁業における省エネ・省力・省人化漁具の開発	9
	「宍道湖・中海再生プロジェクト」の開始について	10
平成24年度研究課題一覧		11



左上:水産技術センターが試作したサワラくん製オイル漬け

上:小型ズワイガニの排出を目的とした小底1種選択漁具開発試験。写真は、排出口のカバーネットに入った小型ズワイガニ

左:天然採苗によりコレクター(ホタテ殻)に付着したイワガキ稚貝

～少し早い追憶～

島根県に採用され、初任地として水産試験場（現水産技術センター）に配属されてから、はや 30 数年が経ちます。学生時代から定置網や底びき網の漁船に乗ってサンプル採集などをしていたこともあって、漁業の盛んな所で、現場に近いところで働きたいとの思いがありました。学生時代は魚の卵稚仔の季節変化や底びき網で捨てられる魚などを調べていて、15トンの漁船で船酔いしながら 1～3 泊の操業に乗船していたことを思い出します。

もう時効だから構わないでしょうが、学生仲間からズワイガニが食べたいと言われ、売り物にできないご禁制のメスガニや水ガニをもらうため漁船に乗ったこともあります。そうした中で、底びき網で海上投棄される中に大量の有用な魚介類の幼稚仔があることを明らかにしましたが、大きくして獲ればいいのにもったいないと思うと同時に、こんなに幼稚仔を減耗させても顕著に減らない水産資源のポテンシャルの高さを感じたものです。

水産試験場に入った当時は、まだ沖合漁場開発という新資源、新漁場を開拓するという仕事があり、日本海中央の大和堆や北大和堆でドスイカやホッコクアカエビの資源調査に携わりましたが、魚類相が単純で「カネ」になるものが少ない上、漁場までの距離に係る経費や氷蔵という保存方法での品質劣化から、当時の状況ではペイしないだろうとの結論になりました。考えてみれば、当時は沿岸から沖合へ、沖合から遠洋へという漁業の「開発」から二百海里時代の沿岸・沖合重視（栽培漁業や沿岸漁場整備の推進）に移行する最終局面だったように思います。

また、学生時代にアルバイトでやっていた卵稚仔の同定（技術というより絵合わせ）により、イワシ類やアジ類・サバ類などの卵稚仔から資源評価を行うためのデータ収集の委託事業も担当しました。学生時代のバイト料が5千円／本だったので、

試験場で毎月 30 数本のサンプルを処理するだけでも、県からもらう給料以上を稼いでいたことになり、「これだけで県に貢献している」と秘かに思っていました。

他には日本栽培漁業協会（現在は水産総合研究センターに統合）からの委託を受け、ブリの生態調査も行っていました。ブリは寒ブリが富山の氷見などで有名ですが、当時は北陸以北で大ブリの越冬が少ない状況で、島根県は日本海有数のブリ生産県でした（今もですが）。そのため、委託事業により県の予算を使わず本県の重要魚種の調査ができるという美味しい話でした。

本県沖合はブリの移動経路ですが、出雲市大社町の沖合には長く滞留し、漁獲量も多いことから、大社の「縁結びブリ」として特産化しています。その来遊状況や移動範囲を調べるため、対馬までモジャコ（ブリ幼魚）採集を行ない、標識放流や各県漁獲量の相関を調べたりしました。結果は報告書にまとめてありますので、興味のある方はお読みいただければと思いますが、基本的に産卵場である東シナ海から対馬海峡を通って、日本海にどれだけモジャコが入るかが重要だと考えています。

最近では当時北陸以北で獲れなかった大ブリが北海道まで北上しており、ブリ養殖の低迷に伴うモジャコ採取量の減少による資源増大や「温暖化」による越冬場の北上、分布範囲の拡大などが原因ではないかと研究者間で考えられています。

水産試験場には採用後 9 年間在籍しましたが、中盤以降は主に「底魚」担当となり、ムシガレイやヤリイカなどの資源調査とともに、当時漁獲が減少傾向にあった沖合底びき網や小型底びき網の漁業管理技術を検討するため、何度も乗船調査させてもらいました。

一般的に科学技術の進歩とともに漁獲能力は向上していきます。例えば、エンジンは高馬力とな

り、漁網は強くなり、魚探の精度は向上し、記録のデータ化が簡単になっていきます。底びき網では資源量の指標として、1漁船当たりや1曳網当たりの漁獲量をよく使いますが、10年前の漁船や網と現在のそれが同質でないことは当然で、単位当たりの漁獲量が10年前と同じなら、現在は10年前より資源状態が悪い可能性があります。

この資源と漁獲圧(漁獲に対する努力量)とのバランスが難しいところです。いくら水産資源が再生可能資源でも、種モミまで底をついたら再生するのに長期間かかるし、場合によっては再生しないかもしれません。

水産資源をどうしたら持続的かつ最大限に有効利用できるかが、水産研究の一大テーマだと思います。資源の変動については、大別して自然に影響を受ける部分、人間に影響を受ける部分があります。自然現象は予測できても管理できませんが、人間の影響はある程度管理することが可能です。したがって、水産資源を管理するということは人間の影響の最たるものである漁業を管理することと同義的と言えます。水産の教科書丸写しのようになりましたが、実際に現場にいると漁業者も生活が懸かっていますから、簡単に管理(端的に言えば漁獲抑制)などできません。漁業者は所得の増大を目指して、一般的には多く漁獲できるよう設備投資を行うからです。そのため、小型魚を逃がすために網目を大きくするとか小型魚の多い場所は禁漁にするとか漁労による不合理な資源へのダメージを減らすなどの措置が、漁業者の自主的資源管理として行われています。水産技術センターではそういう漁業者の取り組みを支援すべく、いろいろな管理手法を提案してきましたが、さらに進めていければと思います。

話は戻って、採用10年目から行政に異動となり、以降20年ほど水産行政に携わりましたが、資源管理型の減船事業や日韓漁業交渉への対応などに、水産試験場で得た資源状態や現場の状況という知識を役だてることができました。

3年前に古巣の水産技術センターに戻りましたが、水産研究機関としての課題が当時の研究員時代と大きく変わったとは思いません。本県に關係する水産資源の有効利用方法を提案して地域の振興に寄与するという目的が変わらないのですから当然です。

ただ、資源状態は天然アユやヤマトシジミなどのように以前より悪化しているものがあります。人間の影響部分がかなりあると思いますが、水産資源の再生手法の提案が急がれます。

また、有効利用という面では、輸入魚介類に押されて、国産魚介類の消費が一部の高級魚を除いて低迷しているのも課題です。水産物の需要を喚起するというか、消費者が買いたいと思う本県水産物の利用加工方法を地域の水産関係者と検討していかなければなりません。

長々と「少し早い」私の追憶コラムを書いてしまいましたが、自分自身で研究していない現状に歯がゆさを感じながら、これまでの経験を踏まえて今年も地域に貢献する調査・研究を行えるように頑張っていきたいと思います。

今年には新たに宍道湖・中海水産資源再生プロジェクトが始まり、沖合底びき網の構造改革プロジェクトも本格稼働します。水産技術センターの果たす役割は大きいと考えており、研究員をはじめ職員一丸となって課題解決に当たりたいと思いますので、ご理解とご協力をお願いいたします。

所長 北 沢 博 夫

研究成果情報

各グループの研究成果を紹介します。

宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向と天然採苗について

宍道湖では平成4年から漁業者自ら天然採苗による稚貝放流に取り組んでいます(図1)、天然採苗によって得られる稚貝数は年変動が大きいのが現状です。そこで水産技術センターでは、宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向について漁業者と協力して調査を行い、採苗器設置場所の検討と、設置時期を決定する手法の開発に取り組んでいます。



図1 天然採苗で得られたヤマトシジミの稚貝

【浮遊幼生調査】

効率的にヤマトシジミの天然採苗を行うには、着底期の大型幼生の集積場所や、浮遊幼生の出現時期を明らかにすることが重要です。そのため、ヤマトシジミ浮遊幼生を他の二枚貝類の幼生と見分ける必要があります。これについては、国の研究機関で開発された判別法を用いることで可能となりました(図2)。この技術を用い、宍道湖の沿岸部から湖心部にかけて調査を行ったところ、着底間近の大型幼生は湖心部に安定して出現し、採苗器の設置場所として湖心部が最適であることがわかりました。また、従来からヤマトシ

ジミの産卵には塩分が関係すると言われていましたが、宍道湖においても塩分が2psuを超えると幼生の出現が増加する傾向があり、塩分の上昇が産卵の引き金になっているということが判りました。

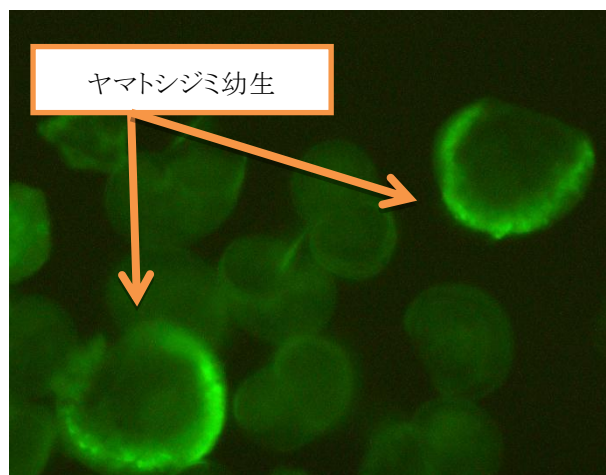


図2 薬品処理(モノクローナル抗体法)により蛍光発色したヤマトシジミの浮遊幼生

【天然採苗調査】

浮遊幼生の出現動向と採苗器への稚貝の付着状況の関係について調べました。その結果、浮遊幼生の出現量に係わらず、出現後、より早く設置した採苗器に、より多くの稚貝が付着することが判りました。

これらのことから、塩分のモニタリングとあわせて、最初の幼生出現を確認し、その時期に採苗器を設置することで最も多くの稚貝が確保できると考えられました。

今後は、この判別法や本研究によって得られた知見をもとに、宍道湖におけるヤマトシジミの初期生態(浮遊幼生から着底稚貝までの成長過程の追跡)解明に向けて取り組んでいきたいと考えています。(内水面グループ)

サワラ若齢魚の有効利用に関する研究

サワラは元来、瀬戸内海など暖海域で獲れる魚でしたが、近年は日本海側でも漁獲量が増えています。当センターでは、サワラの「活け〆」による鮮度保持技術や、非破壊法による脂肪含量測定技術の開発に取り組み、サワラの大消費地である岡山市場で高評価を受けるなどの成果をあげてきました。しかし、1.5 kg以下の若齢魚(以下「サゴシ」)については、依然安値で取引されているのが現状です。このため当センターと産業技術センターは、(独)水産総合研究センターと日本海側 11 府県の試験研究機関と共同で、サゴシの有効利用のための研究に取り組みました。サゴシは定置網やまき網等で多獲されるという性質上、加工向けとしての利用が主体となることから、加工品の開発を重点的に行うことになりました。

まず、サゴシの成分特性について調べました。サゴシの粗脂肪含量は平均 3.0%で、成魚(サワラ)の 7.3%より明らかに低く、10%以上の個体はありませんでした。(図 1)。また、粗脂肪含量と水分量の間には逆相関(粗脂肪が少ない個体ほど水分が多い)があり、粗タンパク含量は約 20%で個体差はほとんど認められませんでした。低脂肪であることから、みりん干しのような加工品に適していることが分かりました。

漁業種類別に見ると、10~12 月にまき網で漁獲

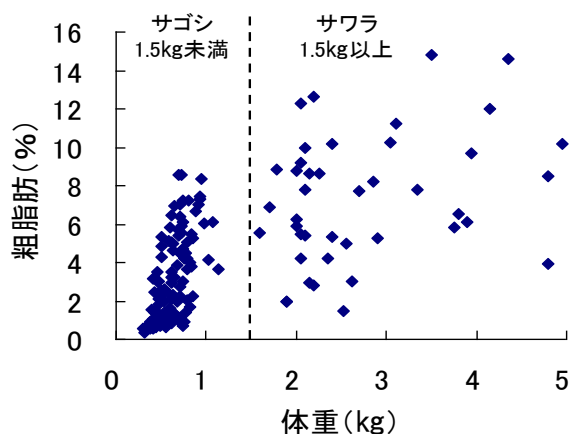


図 1 サワラとサゴシの体重と粗脂肪の関係

されるサゴシは魚体が小さく高鮮度、翌年の 2~4 月に沖合底びき網で漁獲されるものは魚体が大きい傾向が認められました。このことから、漁業種類によって用途が異なることが示唆されました。

一般に、魚肉の旨味成分は、ATP*が分解されてできるイノシン酸(IMP)とエキス分の遊離アミノ酸類があげられますが、サゴシの場合、イノシン酸が 7~10 $\mu\text{mol/g}$ と高い一方、遊離アミノ酸は白身魚並みに少ないことが明らかになりました。このため、サゴシの旨味を保つためには、漁獲から加工、流通時の冷却を確実にし、IMP の分解を防ぐ必要があることが分かりました。

続いて、サゴシを原魚としたソフトみりん干し(高水分タイプ)と冷くん(低温で燻乾したくん製)を試作してみました(図 2)。いずれも同じ調味方法で加工した場合、解凍原魚のほうが生鮮原魚よりも塩分が高くなり塩辛くなることから、冷凍処理の有無によって調味方法を変える必要がありました。また、くん製はみりん干しよりも冷蔵時に微生物が増えにくく、保存性に優れていることが明らかになりました。



図 2 サゴシを使ったみりん干し(左)と冷くん(右)

今回得られた知見は、漁業者、流通業者、水産加工業者へ普及するため、共同研究機関で「サワラ加工マニュアル」にとりまとめました。(独)水産総合研究センターのホームページ (<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/pub/sawara-manual.pdf>)でも公開されています。(利用化学グループ)

* ATP:アデノシン三リン酸

小型ズワイガニ混獲防止を目的とした小型底びき網選択漁具の開発

漁業の現場では、漁獲対象でない魚介類や、商品価値のない小型の魚介類を意図せず漁獲してしまうことがあります。これを「混獲」といいます。混獲された魚介類は大部分が海上で投棄されますが、その多くは死亡してしまい、資源を減少させる大きな原因となっています。

近年、本県沿岸で操業する小型底びき網 1 種漁業では、アカガレイ、ソウハチ等のカレイ類を漁獲する際、ズワイガニの小型個体が大量に混獲される例が増えてきました。このような小型ズワイガニの混獲は、ズワイガニの資源に悪影響を及ぼすだけでなく、選別作業の長時間化による漁獲物の鮮度低下や、漁獲された魚がズワイガニと擦れることで傷み、漁獲物の商品価値を落としてしまうなどの問題が生じています。水産技術センターでは、ズワイガニの混獲を減少させるための漁具開発について研究を行いましたので紹介します。

この研究では曳網中に底びき網内に入網した小型のズワイガニとカレイ類を分離し、ズワイガニだけを網の外に排出する漁具の開発を試みました。漁具に入網したズワイガニを分離・排出する機能を付加するにあたり、「現在使用している漁具をベースに小規模な改造で機能を発揮できること」を条件とし、入網するズワイガニの 50%程度を排出できることを目標に漁具の開発を進めることとしました。先ず、入網するズワイガニの分離・排出方法について模型網を使用した実験により検討を行いました。その結果、既存漁具の下側の網の一部を大きな目合にすることで、入網したズワイガニを分離・

排出できる可能性があることがわかりました。

次に、漁具を作成し(図1)、試験船「島根丸」による操業試験を実施しました。16 回の試験操業を行い、ズワイガニとカレイ類との分離状況を確認しました。ズワイガニの排出率は 11.8%~85.0%の間を変動しましたが、平均は 47.6%で、目標としていた 50%をやや下回る結果となりました。カレイ類(ヒレグロ、ソウハチ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ)の排出率をみると総じて低い値で、ヒレグロの排出率は 0~15.8%で平均が 4.8%でした。ソウハチでは排出率は 0~0.5%で平均は 0.4%でした。またアカガレイの排出率は 6.1%でした。

最後に操業船による試験操業を行いました。その結果、6回中5回の操業でズワイガニと漁獲物の分離・排出状況が確認でき、入網したズワイガニの 28.8~48.1%が排出されました。主な漁獲物は、ヒレグロ、アカガレイ、ソウハチ、ハタハタで、カレイ類の排出率は 8%未満と好成績でした。ただ、ハタハタについては 40%排出された操業事例もありましたが、この原因は入網した魚が逃げないように取り付けられている「返し網」の取り付け位置が不適切であったため起こったものと考えられました。したがってこれは「返し網」取り付け位置の変更により解決できるものと思われま。

これからは得られた結果をもとに現場の漁業者に技術提供を行い、小型ズワイガニの混獲低減技術の普及を図っていききたいと思います。

(海洋資源グループ)

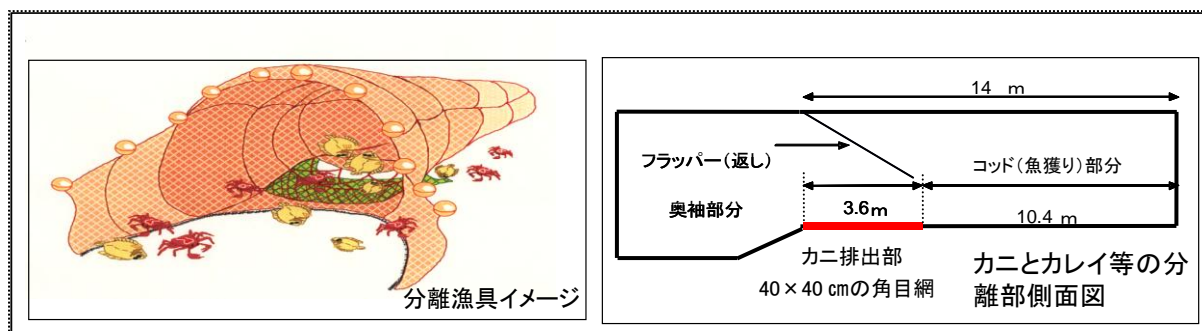


図1 開発した漁具のイメージと側面から見た図

イワガキ種苗生産における飼育作業の省力化の試み

島根県水産技術センターでは平成 10 年度よりイワガキ種苗の大量生産を開始し、以後十余年に渡って養殖業者の方々に種苗を供給してきました。そして、平成 22 年度からは生産業務を公益社団法人島根県水産振興協会に委託し、現在では年間 100 万個以上の種苗を生産しています(図 1)。現在、栽培漁業グループでは、生産技術の移転のための指導業務にあたっているところです。

さて、現行の種苗生産技術については、まだいくつかの解決すべき課題がありますが、大量生産を行う上で重要となってくる課題の中の一つに生産コストの低減があります。そのためには飼育作業の効率化や省力化を進める必要があります。イワガキの種苗生産においては、浮遊幼生の飼育期間中(約 2 週間)は、幼生の減耗を防ぐために飼育水槽の換水や底掃除の作業に多くの時間を要することから、この期間の作業をいかに効率化するかが課題となっています。そこで浮遊幼生の期間の飼育作業の省力化を目的に、換水および底掃除の作業間隔を変えた比較試験を行ってみました。

イワガキの幼生は約 2 週間の浮遊期の後、ホタ



図 1 イワガキの浮遊幼生の飼育風景

テ殻を用いた採苗器に付着させ、その後約 1 週間後に海面の施設へ沖出しします。この幼生の浮遊期間中は、約 50 基(500L水槽使用の場合)の水槽の飼育水の換水と底掃除(サイフォンで水槽底のごみを吸い出す)を毎日行っていますが、この作業を①毎日実施(現行の方法)、②2日に1回実施、③3日に1回実施の3つの試験区を設けて、浮遊幼生の生残に与える影響について比較を行いました。試験期間中はそれぞれの試験区の水槽の浮

遊幼生の生残率を測定し、最終的に採苗器へ付着した幼生の数を計数しました(図 2、図 3)。

その結果、浮遊幼生の生残率は3つの試験区とも大きな差が無く、作業の効率化の可能性が示唆されました。しかしながら、採苗器へ付着した幼生の数は、換水と底掃除の間隔が長い水槽ほど少なくなるという結果となり、換水と底掃除の回数が少ない水槽では、幼生の付着に悪影響を与える何らかの要因があったと推察されます。

今回の試験は予備的に実施したのですが、作業の省力化の可能性としては飼育初期には換水および底掃除の間隔をあげ、採苗器への幼生の付着が始まる飼育後期には従来通り毎日実施する方法が想定されました。今後は試験区を増やし、水質や飼育水中の細菌数等の詳しい検討を行う等の更なる追加試験が必要だと考えられます。

今後もこういった飼育作業の効率化、省力化に向けた取り組みを継続していく必要があると考えています。(栽培漁業グループ)

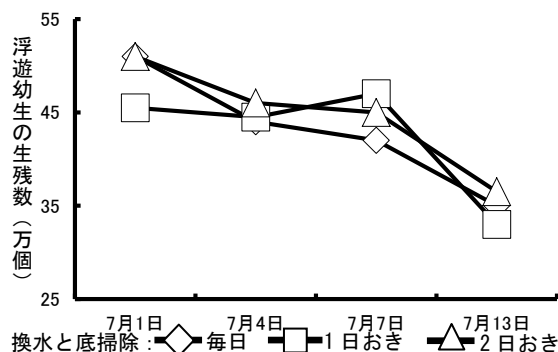


図 2 浮遊幼生の 1 水槽当たり平均生残数

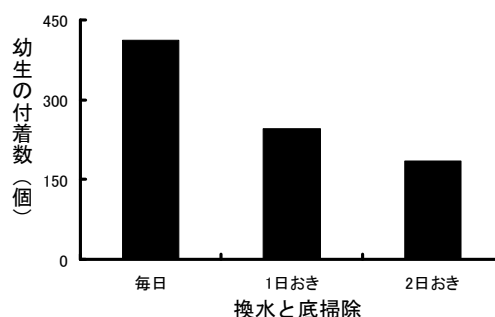


図 3 採苗器(5枚)に付着した幼生の数

隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発について

島根県隠岐では現在、百数十万個のイワガキが養殖されており、その種苗は全て栽培漁業センターの人工種苗生産でまかっています。近年、全国でイワガキ養殖が行われるようになり、競争が激しくなっており、そのため、生産者から、より安価な種苗を大量に求められていることから、平成21～23年にかけて隠岐島前において天然採苗技術の開発を行いました。

天然採苗技術は、天然に発生したイワガキ稚貝を海中に垂下した採苗器(ホタテの殻)に付着させ採苗する技術です。イワガキは雌雄異体で、産卵後水中で受精し、約1ヶ月の水中での浮遊幼生期を経て、基質へ付着し、成長して成貝となります。

天然採苗を行うためには、まずイワガキの幼生を正確に判別する必要がありますが、形態による方法では初期、中期のイワガキを判別するのは相当の熟練が必要です。そこで(独)水産総合研究センターと共同で抗体法、定量PCR法の技術開発と検討を行いました。抗体法は、蛍光の有無のみではイワガキ幼生を正確に判別することが困難でしたが、遺伝的手法である定量PCR法では形態によらない判別が可能となりました。

島前海域では天然のイワガキの生息が少ないため、養殖場のイワガキ由来の幼生が天然採苗の元種と考えられています。この養殖母貝の成熟度を島前の3地区で調査したところ産卵期は、8月下旬～10月下旬であることがわかりました。また、同じ年でも地区が異なると産卵時期が異なることもわかりました。

前述したイワガキ幼生の判別技術を用いて、9～11月にかけて、島前海域や島前湾を調査したところ、イワガキの初期幼生は潮流や風等により湾外へ速やかに拡散し、その後、対馬暖流や風等の影響を受けて後期幼生になると中ノ島の外海域に集積しやすい傾向があることがわかりました。

また、採苗器を毎週、いろいろな場所に設置し

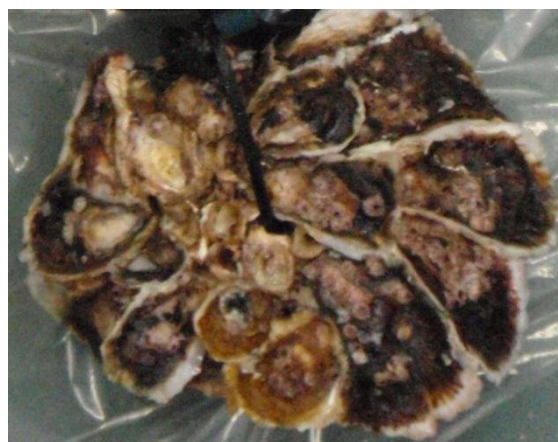
たところ、後期幼生が多い場所では採苗数も多い傾向にあり、中ノ島の外海域やそこからの流れ込みの多い場所が採苗適地であると推測されました。

各地区での産卵盛期は異なりますが、採苗盛期はある期間に集中していることから、採苗された稚貝の生まれた場所は限られていると考えられました。そこで採苗盛期から産卵時期を推定し、その産卵時期に産卵盛期がある地区を調べたところ、西ノ島の浦郷湾が最もよく一致したことから、浦郷湾の母貝群が天然採苗に最も寄与していることがわかりました。

これらの知見に基づき採苗器の投入時期の予測手法は、西ノ島の浦郷湾母貝の産卵盛期を調査し、幼生のステージと出現量から付着期を予測することで可能となりました。

採苗予測の技術的な開発はできたものの、予測に係わる役割分担や組織づくりはこれからであり、行政の支援体制も含めて検討が必要であります。

また、天然採苗は、年により産卵が不調であり採苗できないことがあるため、人工種苗生産の種苗と組み合わせることで養殖経営の安定化を図ることが必要であると考えます。(浅海グループ)



平成22年秋に天然採苗を行ったイワガキ
(平成24年3月撮影)

新規研究課題の紹介

食用小型藻類の養殖技術開発試験

島根県ではワカメ養殖が盛んに営まれています。ご存じのようにワカメは「めのは」と呼んで、古事記に登場する時代からずっと食べ継がれてきた伝統的な食べものです。

ワカメ養殖には植物と同じように「種」になるものが必要なのですが、「種作り」は天候に左右されるため、養殖が始まって半世紀が経つ現在でも安定的な技術とはいえない側面があります。

このため水産技術センターを中心とした県では、種の元となる「フリー配偶体」を用いた新しい種苗生産技術(図1)を県内の現状にあった形で改良し、普及を図ったところ、天候に左右されない「種作り」が可能となり、技術を導入した養殖業者では、以前よりも安定したワカメ生産が可能となっています。



図1 ワカメのフリー配偶体培養と配偶体

さて本題ですが、これらの技術は、ワカメに限らず、島根県の伝統的な食用海藻の生産にも応用できる可能性があります。今回、研究テーマとして取り上げたのは伝統的な食材である「ハバノリ類」と「ウップルイノリ」です。

県内沿岸の岩場に着生するハバノリ類(ハバノリ、セイヨウハバノリ)は地元では「かしかめ」と呼んで珍重され、卸値で1kg(乾燥重量)当たり5~8千円と高値で取引されています(同じ食文化のある房総・伊豆半島等、太平洋側の一部の地域でも同様)。

また岩のり※の中でも一級品とされるウップルイノ

リは図鑑に載っている正式な名前ですが、出雲市の「十六島(うっぷるい)」という地名から取ったものです。このノリは剥ぎノリや板ノリだけでなく、佃煮等の加工品としての需要も旺盛です(出雲市十六島地区では板ノリの平均卸値は1kg(乾燥重量)当たり5万円と非常に高値)。しかしながらこれら食用小型藻類は、採取者の高齢化や漁場環境の変化に伴い採取量が減少傾向にあります。

そこで、当センターではワカメ養殖で構築したこれらの技術を応用して養殖技術を開発し、ワカメ養殖と組み合わせることで、漁業収入の減少する冬の収入を増やし、併せて加工事業者からの要望の強い原料の安定供給に繋がりたいと考えています。

なおセイヨウハバノリについては、これまでの予備試験である程度生産ができており(図2)、またできた製品を流通事業者に試食していただいたところ、品質が良好との評価をいただいております。

本研究の最終年度の平成26年度には養殖漁



図2 試験的に生産されたセイヨウハバノリ

業者への技術移転が可能となるよう取り組んでいきますので、ご協力よろしくお願ひします。

(浅海グループ)

※岩のりとは、ウップルイノリの他に、同じような時期、場所で生えるノリの仲間の総称です。

沖合底びき網漁業における省エネ・省力・省人化漁具の開発

島根県の沖合底びき網漁業(2 そうびき:以下沖底)は、現在 8 船団 16 隻が操業を行っており、平成 21 年の生産金額は約 23 億円と県の漁業生産金額の約 12%を占める重要な基幹漁業です。また、水揚げされた様々な魚は、鮮魚として利用されるだけでなく、水産加工原料としても利用されています。特に浜田産の干シカレイは全国生産量の 40%のシェアを占める重要な加工品となっていますが、沖底で漁獲されるカレイ類の 68%がこれらの加工原魚として利用されています。このように、沖合底びき網漁業は、浜田地域経済を支える重要な産業です。しかし燃油の高騰、魚価低迷、漁船の老朽化による維持費の増大等、その経営状況は厳しく、過去の賑わいから比べると低迷の一途をたどっています。

沖底による漁獲物は、最近、超高級魚としてもてはやされているアカムツ(のどぐろ)から、1m以上にもなる大きなミズダコや刺身でもおいしいウチワエビなど約 240 種と多種に及んでいます。しかし、1度の操業で漁獲される漁獲物のうち 10~50% (重量比)が出荷できないゴミ類であり、港に水揚げするためには出荷対象物とゴミ類を仕分けるための船上での選別作業が必須です。その作業時間は 1 隻当たり1回の操業で約 2 時間(9 名による選別作業)にも及び、さらに1日に 4 回の曳網を行うため、乗組員には1隻当たり延べ 72 時間もの選別作業が課せられることとなります。この選別作業量の多さが、人件費の削減の阻害要因となっています。また、長時間に渡る選別作業は出荷物の品質の低下の一因ともなっています。

沖底の漁労形態は“2 そうびき”の名のとおり2隻の船で1つの網を曳きます。2 隻の船で網を曳くことから、比較的大きな網を曳くことができます。そのため、網を曳くためにかかる抵抗(曳網抵抗)は非常に大きなものとなります。

網の曳網抵抗を減らすためには、網の目合を大

きくし、網糸を細くすることが考えられます。底びき網漁具の網地素材は、入手の容易さ、価格、摩擦に対する強さから、ポリエチレン繊維のものが多用されています。しかし、従来のポリエチレン繊維は強度が低いため、網糸を細くすることができず、曳網時抵抗の削減ができないことが課題でした。近年、従来のポリエチレン繊維と同じ太さで、約 4 倍の引張強度を持つ超高強度のポリエチレン繊維で作成された網が開発され、実用化が進められています。この素材を使用すれば、より細かい網糸で網が作成できるため、曳網抵抗を低減することが可能となり、燃油使用量の削減が期待できます。しかし、大型のゴミが入網した際、あまりにも網の強度が強いために網が破れず、網全体が破壊されること、補修が通常の網より困難であることなど、さらなる課題も発生しています。

そこで本研究では、この課題を解決することで新素材の網を効果的に使用することができるようにし、また出荷対象物とゴミ類を曳網中に分離する機能を持った漁具を開発し(図 1)、燃油使用量の削減と船上での選別作業の省力化を目指しています。

なお、浜田地域では浜田地域水産業構造改革推進プロジェクトとして沖合底びき網漁業の改革に取り組んでおり、県・市・民間一体となった取り組みが進められていますが、本研究もその一翼を担っています。(海洋資源グループ)

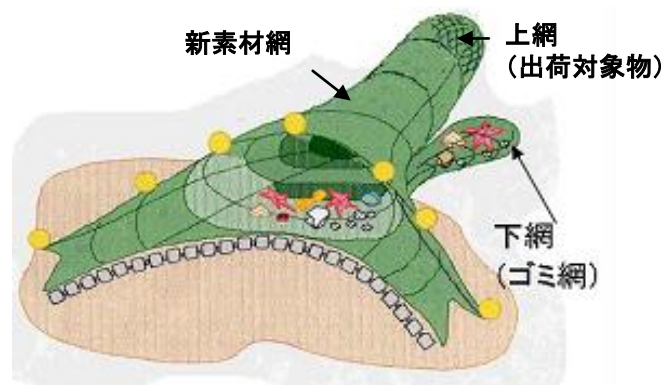


図1 開発する漁具のイメージ

「宍道湖・中海再生プロジェクト」の開始について

昭和40年代後半から60年代にかけて1万トンを超えた宍道湖のヤマトシジミ(以下シジミ)漁獲量は平成に入って減少を続け、平成19年には5千トンを超え、平成21年は3,400トンまで減少しました。さらに、昨年6月の調査では資源量が過去最低水準を記録しました。

これに対し、宍道湖漁協では休漁日を週4日にまで増やして資源保護の取組を強化しています。また、シジミは当然ですが、シジミ漁自体が、水都松江の風物詩として観光的な価値も高いことから、加工流通業界や、観光業界からもシジミ資源の早急な回復が求められています。宍道湖ではワカサギを始めとする魚類も著しく減少し、アオコの大発生、藻類・沈水植物の繁茂などの現象も頻発しています。

一方、中海でも近年様々な環境変化が行われ、従来の環境とは異なってきており、それに伴い有用水産生物の種類の変化や生息可能域の変化が起こっています。また、漁業者の減少が顕著で、平成20年には86名となっています。

県では平成23年より5ヵ年計画で「第2期宍道湖・中海水産資源維持再生構想」を策定し、宍道湖については「漁業の維持増大」を目指しシジミ資源の持続利用やワカサギ・シラウオ資源の回復と維持を、中海は「漁業の復活再生」を目指しアサリ資源の再生とサルボウガイ(以降アカガイとする)資源の復活を図ることとしています。

両湖の水産資源の維持・増大を図ることは、漁業者の経営安定のみならず、漁獲物を取り上げることでチツソヤリンの湖外持ち出しが増加するため、水質保全にも貢献すると考えられます。両湖への流入河川からの負荷が減少しているにも関わらず、両湖の水質が横ばいで推移している現状は、湖底からの栄養塩の溶出だけでなく、水産生物とその漁獲量の減少が一因となっている可能性もあります。

これらの課題解決のため、今年度から将来の農林水産業を支える技術開発プロジェクトとして「宍道湖・中海再生プロジェクト」を立ち上げて、関係機関とも連携しながら調査研究等の取り組みを進めていきます。

宍道湖についてはシジミ資源の激減も含めて宍道湖に現れている様々な現象の原因を解明し、その対策を講じる必要がありますが、これには従来以上の総合的な調査研究が必要です。そこで本プロジェクトでは、県内外の汽水域の環境と生物の専門家11名による「宍道湖保全再生協議会」を組織し、シジミ漁業が好調だった1980年代頃の物理・生物環境の再生を目指して、総合的なアプローチにより早急に原因の究明と対策の検討を行うことにしています。

また中海漁業の再生をすすめるためには、漁業所得の増大が可能な漁業種類を早急に作り上げる必要があります。本プロジェクトでは、アサリ、アカガイ、カキを対象に、漁場管理手法や養殖技術、大量放流手法を確立することで水産資源を造成し、漁業所得を増加させるとともに新たな資源の創出により地元産業に貢献することを目指しています。

(内水面浅海部)



宍道湖岸視察中の宍道湖保全再生協議会メンバー

平成24年度研究課題一覧

研究課題名	期間	研究概要	担当グループ
高鮮度保持技術の開発	H22～24	マアジ、ヨコワ、カレイ類の生け処理技術の開発を行う。プリ、メダイ、サワラ等ではすでに活け処理技術開発を行なわれてきたが、不十分なところもあるので、更なる技術の向上を図る。	利用化学グループ
売れる商品づくり	H22～24	加工業者だけでなく、生産者、仲買と連携し、県産水産物を原料とした利用加工の促進を図るため、消費者ニーズに対応した商品づくりに必要な加工技術、製品開発、衛生管理等に関する課題解決を行う。	利用化学グループ
品質証明技術の開発	H22～24	消費者に高品質で信頼度の高い水産物を供給するため、タチウオ、ニシン、アナゴ等の脂肪含量測定技術、タラ、フグの雌雄判別技術、ベニズワイガニ、イワガキの身入り判定技術を開発する。	利用化学グループ
エッチュウバイの資源管理に関する研究	H24～28	エッチュウバイ資源の持続的利用を図るため、エッチュウバイの資源生態について従来のばいご漁業調査に加えて試験船によるトロール調査を行い、適正漁獲量、適正漁獲努力等の提示ならびに漁業情報の提供を行う。	海洋資源グループ
江の川における天然アユ資源の回復計画	H24	県内最大河川である江の川におけるアユ漁獲量は昭和50年前後の500トンピークに長期的に減少傾向にあり、特に平成21年には20トンを下回った。アユ資源を復活させるための、親魚保護、親魚確保、産卵場の改善に関わる調査を行う。	海洋資源グループ
底魚類の資源回復のための漁獲管理システムの開発	H22～25	ゾーニング技術を応用した漁業管理モデルを開発し、底魚資源の回復を図るとともに本漁業を、漁業者自らの操業結果を指標として資源管理を自己責任により実施していく責任ある漁業へ転換させる。	海洋資源グループ
マアジ資源新規加入量調査	H14～	日本海南西海域において中層トロール網によりマアジ稚魚の分布量調査を実施し、日本海へのマアジ当歳魚加入量の推定を行う。	海洋資源グループ
フロンティア漁場整備生物環境調査	H20～26	ズワイガニ・アカガレイを対象にした魚礁設置のための事前生物調査を、隠岐周辺海域でトロール網により行う。	海洋資源グループ
沖合底びき網漁業における省エネ・省力・省人化漁具の開発	新H24～26	本県の基幹漁業である沖合底びき網漁業（以下沖底）は、燃油高騰、魚価低迷、高船齢化による修繕費の増大などにより経営が厳しい状況にある。そこで本研究では、経営改善の取り組みの一つとして、燃油費と労務費の削減を目的とした省エネ・省力・省人化漁具の開発を行う。	海洋資源グループ
主要底魚類の資源評価に関する研究	H14～	本県の主要な底魚類の資源状況を漁獲統計調査、市場調査、試験船調査により把握し、資源の適切な保全と合理的・持続的利用を図るための提言を行う。	海洋資源グループ
主要浮魚類の資源評価と漁況予測に関する研究	H14～	本県の主要浮魚類について漁獲統計調査、市場調査、試験船調査により資源状態を把握し、主要浮魚資源について漁況予測を行う。	海洋資源グループ
重要カレイ類の資源評価と管理技術に関する研究	H13～	本県の底びき網漁業の重要な漁獲対象資源であるムシガレイ、ソウハチ、アカガレイの資源回復を目的として、これらを漁獲対象とする漁業の管理指針作成のための基礎資料を得る。	海洋資源グループ
宍道湖・中海再生プロジェクト	新H24-29	宍道湖・中海の流入負荷自体は減少してきており、従来のモニタリングを主体とした調査だけでは、この危機の原因を解明し、対策を講じることは困難である。そこで、我が国を代表する汽水域の環境、生物の専門家を加えて総合的な調査体制を立ち上げ、総合的なアプローチにより「環境変化の原因解明と改善方法の開発」と「生物生産の低迷原因の解明と生産回復のための技術開発」を実施し、シジミを1万トン漁獲していた当時の物理、生物環境の再生を目指す。	内水面グループ
アユ資源回復モニタリング調査	H22～24	水産技術センターの提言により、高津川漁協は、平成20年度から禁漁期の拡大や産卵場の造成など、天然アユ増大のための取り組みを始めた。本調査では、高津川において流下仔魚量や産卵状況などのモニタリングを行い、これまでのアユ資源増殖の取り組みの効果を検証していく。	内水面グループ
アユ冷水病対策事業	H12～	本県のアユ冷水病は平成5年に発生が確認されて以来、依然として発生し続けており、アユ資源に重大な影響を及ぼしている。そのため、被害を軽減するための防疫対策を行う。	内水面グループ
健全な水循環の構築のための方策事業(五右衛門川覆砂試験)	H23～24	覆砂による「底質からの栄養塩溶出抑制」と「ベントス生息可能環境の創出」、「ベントスの自然浄化機能活用」、「栄養塩(シジミ)の湖外搬出量の拡大」により、良好な湖沼水環境の構築に関する試験を行う。	内水面グループ
人との相互作用によって持続する汽水湖生態系の構築(FS研究)	H24	望ましい宍道湖の環境を設定し、植物プランクトンと物理・化学環境との関係、ヤマトシジミの動態等の観点から、望ましい状態を保つ塩分を総合的に検討する。このうち、島根水技セは既存資料から、ヤマトシジミ個体群動態の客観的把握を行う。	内水面グループ

研究課題名	期間	研究概要	担当グループ
宍道湖有用生物モニタリング (シジミカビ臭)	H24～27	平成19年以降宍道湖のシジミにカビ臭が発生し原因究明や除去方法が求められている。そこで、シジミのジェオスミン含有量とシジミの生理状態などを定期的にモニタリングする。シジミのカビ臭を効果的に取り除く手法について試験する。	内水面グループ
宍道湖有用生物モニタリング (ヤマトシジミ)	H24～27	宍道湖の重要な水産資源であるヤマトシジミの資源量調査、へい死状況モニタリング調査、浮遊幼生調査を継続的に実施し、シジミ漁業の健全な管理や振興等に役立てる。	内水面グループ
宍道湖有用生物モニタリング (貧酸素調査)	H24～27	宍道湖・中海湖底において、有用水産動物である二枚貝など底生生物の生息を阻害している貧酸素水の実態(発生時期、挙動、分布等)を把握し、貧酸素水対策の基礎資料とする。	内水面グループ
宍道湖有用生物モニタリング (ワカサギ、シラウオ)	H24～27	宍道湖・中海のワカサギ・シラウオの移動回遊生態等を解明し、資源の回復および維持増大を図り、両湖の水産振興に寄与することを目的とする。	内水面グループ
魚病および養殖技術の普及指導	H14～	水産生物の疾病診断、防疫指導を通して、魚病を予防し、その被害の軽減を図る。飼育担当者の防疫技術の向上を図り魚介類の養殖及び増養殖を推進する。	浅海・内水面・栽培漁業・利用化学グループ
アカアマダイ種苗生産技術開発	H22～26	漁業者から本種の栽培漁業の取り組みや種苗生産技術の確立が期待されている。平均生残率は目標の10%に達したが、形態異常率が75%とこれまでで最も高くなったことから、形態異常の原因を究明する必要がある。また中間育成魚にこれまでにみられなかった大量斃死がH23年1月末に発生した。現時点では原因が明らかではなく、原因の究明と対応策の検討が必要である。	浅海グループ
魚介類安全対策事業(貝毒)	H5～	貝毒被害を未然に防止するため、貝毒プランクトンの発生に関するモニタリング調査を石見地区(浜田漁港内)、出雲地区(恵曇漁港内)、隠岐地区(栽培漁業センター棧橋)で実施する。なお公定法(マウス試験)による麻痺性・下痢性貝毒検査は保健環境科学研究所で実施する。	浅海グループ
中海有用水産動物モニタリング調査	H24～27	堤防開削により、本庄水域の環境に変化が生じることが予想され、アサリ、サルボウ等有用魚介類の資源状況および環境の変化を把握するとともに、これら資源の増殖方法や有効利用方法について検討する。	浅海グループ
日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策事業	H20～24	日本海の山陰沿岸で発生し、サザエやアワビ等の漁業被害が顕著になっている外洋性有害赤潮に対応するため、その発生状況や海洋環境について、沖合及び沿岸漁場モニタリング調査並びに衛星画像解析等により発生機構を解明するとともに、赤潮輸送シミュレーション等による発生予察技術を開発する。	浅海グループ
藻場分布状況モニタリング調査	H24	近年、県内の各水域で大型海藻を主体とする藻場が減少傾向にあると推察されているが、その実態と原因については不明であり何らかの早急な対策が必要であると考えられる。そこで、県内の大型海藻を主体とする藻場の分布状況についての調査を行うことにより、近年の藻場減少の現状を把握する。	浅海グループ
食用小型海藻の養殖技術開発試験	新H24～26	県内沿岸の岩場に着生するハバノリ類やウップルイノリなどの食用小型藻類は、地域ブランドとして高値で取引されているが採取量が減少傾向にある。そこで、当センターがワカメ養殖において構築したフリー配偶体培養技術を応用して食用小型藻類の養殖技術開発を行う。	浅海グループ
藻の産業利用に係わる調査研究事業	H23～25	農業技術センター、畜産技術センター、産業技術センターとの共同研究で、中海のオゴノリ、宍道湖のシオグサや沈水植物の有効利用を図る。水技センターでは、これら藻類や沈水植物の現存量の推定を行う。	浅海グループ 内水面グループ
島根原子力発電所の温排水に関する調査	S42～	島根原子力発電所から放水される温排水による、海洋環境および海洋生物への影響を調査する。	浅海グループ
マダイの種苗生産	S52～	生産コストの軽減と省力化を図るため、より効率的な種苗生産技術の検討を行う。平成24年度は「ほっとけ飼育」を含め、効率的かつ安定した種苗生産を図るための量産技術開発に取り組む。また、(社)島根県水産振興協会職員への技術移転を行う。	栽培漁業グループ
イワガキの種苗生産	H10～	昨年度より稼働した新施設での生産が不安定であるため、飼育水経路、衛生管理、餌料の種類などを多角的な観点より検討する。新施設での安定生産を目指し、問題点の抽出と検討のための技術試験に取り組む。また、(社)島根県水産振興協会職員への技術移転を、より一層の精度を持って行うよう心がける。	栽培漁業グループ
ヒラメの種苗生産	S57～	生産コストの軽減と省力化を図るため、より効率的な種苗生産技術開発の検討を行う。平成24年度は、「ほっとけ飼育」を含め、効率的かつ安定した種苗生産を図るための量産技術開発に取り組む。また、(社)島根県水産振興協会職員への技術移転を行う。	栽培漁業グループ

内水面浅海部 浅海グループ
松江駅から車で30分

(社) 島根県水産振興協会栽培漁業センター*
別府港から車で20分
七類からフェリーで2時間35分
*旧 栽培漁業部、現 総合調整部 栽培漁業グループが駐在

別府港 西郷港 隠岐空港 浦郷港

総合調整部・漁業生産部
浜田駅から車で10分
萩・石見空港から車で60分

内水面浅海部 内水面グループ
出雲空港から車で10分
出雲市駅から車で30分

島根県水産技術センター

総合調整部・漁業生産部

〒697-0051 浜田市瀬戸ヶ島町 25-1 TEL. 0855-22-1720 FAX. 0855-23-2079
E-mail:suigi@pref.shimane.lg.jp

内水面浅海部 内水面グループ

〒691-0076 出雲市園町沖の島 1659-1 TEL. 0853-63-5101 FAX. 0853-63-5108
E-mail:suigi-naisuimen@pref.shimane.lg.jp

内水面浅海部 浅海グループ

〒690-0322 松江市鹿島町恵曇 530-10 TEL. 0852-82-0073 FAX. 0852-82-2092
E-mail:suigi-senkai@pref.shimane.lg.jp

総合調整部 栽培漁業グループ

〒684-0211 隠岐郡西ノ島町浦郷 2141 TEL. 08514-6-1131 FAX. 08514-6-0805
E-mail:suigi-saibai@pref.shimane.lg.jp

島根県水産技術センターのホームページ <http://www.pref.shimane.lg.jp/suigi/>
ホームページでは、水産技術センターの詳しい情報や出版物、漁海況情報を公開しています。ぜひご覧下さい。

島根県水産技術センターだより 第7号

平成24年6月8日

島根県水産技術センター

島根県浜田市瀬戸ヶ島町 25-1

TEL(0855)22-1720 FAX (0855) 23-2079

<http://www.pref.shimane.lg.jp/suigi/>

E-mail : suigi@pref.shimane.lg.jp