

山口県水産研究センター創立100周年記念

増刊号
平成12年10月

水産研究センターだより



山口県水産試験場

明治33年（1900年）に大津郡仙崎村（現 長門市仙崎鍛冶屋町）に創立

山口県水産研究センター

山口県水産研究センター創立100周年を迎えて

三方が海に開け、古くから水産業が盛んであった本県の水産に関する試験研究機関は、明治33年（西暦1900年）日本海側は、大津郡仙崎村（現長門市）に水産試験場、瀬戸内海側は、佐波郡中関村（現防府市）に水産講習所が創立され、本年で100周年を迎えました。

元号も明治、大正、昭和、平成と変わり、1世紀に及ぶ激動のなか、多くの先人達が本県水産業発展のため尽力されて、まさに「歴史と伝統」を築かれ、私達は今、その重みを感じながら引継いでおります。

明治期の水産業に対する県の指導方針は、①漁獲方法の改良②水産加工品の改善③漁民の組織化とし、それに対する試験研究機関の業務は①巡回講話②漁具・漁法、漁船及び漁場に関する調査・試験③水産物の製造、貯蔵試験④水族の繁殖及び養殖に関する調査・試験でありました。

とりわけ、遠洋・沖合漁業への振興を揚げ水産県山口の礎が築かれたわけです。

大正期には、本格的な調査船も建造し、海洋調査を進める一方、養殖試験も手がけられました。昭和期に入ると、水上飛行機による魚群探査も開始されました。そして戦後の昭和26年に水産試験場を外海、内海それぞれに設置され、水産県山口として改めて歩みだしました。

このように時代の変遷を経てきましたが、近年、水産資源の減少、魚価の低迷、輸入水産物の増大、漁業就業者の減少・高齢化等厳しい環境のなか平成期に入り、平成8年「国連海洋法条約」の発効に伴い、まさに国際化のなか、水産業も大変革期にあります。

平成11年4月に試験研究機関の機能向上と効率化を図るため、外海、内海の水産試験場が統一され、水産研究センターとして新たなスタートをきり、今日に至っております。

21世紀の本県水産業発展のため、本年4月に策定された「第3期山口県水産試験研究基本計画（平成12～22年度、17年度中間見直し）」を基に、新生水産県山口をめざして、本計画を着実に推進するとともに、時代の変化、ニーズに対応すべく、100周年を契機とし、職員一同一丸となって、努力して参る所存でございます。

今後とも関係の皆様のご支援をよろしくお願い致します。

平成12年10月

山口県水産研究センター
所長 池田 賢司

目 次

《歴代場長・所長 寄稿》

漁業の変遷と試験研究を振り返って	安村 長	1
「ぼら」に想う	八柳 健郎	2
赤潮がお金になる話	大塚 雄二	3
私の思い出	宇都宮 正	4
水産試験場に赴任した頃の思い出	松森 茂	5
激動時代の試験場勤務を振り返って	富山 昭	6
船を愛し海に憧れ魚群を追い続けて	中原 民男	7
伝統ある県外海水産試験場に勤めて	升田 豊	9
内海水産試験場の思い出	田村 瀨	10
漁場環境へのこだわり	池田 武彦	11
100年の重み	小川暁三朗	12

《水産研究センター試験研究紹介》

[外海研究部]

水産資源研究

フグ資源の動向と今後の展望	13
---------------------	----

水産増養殖研究

オニオコゼの放流技術開発	15
外海におけるトラフグ、ヒラメ、マダイの栽培漁業	16
磯根資源の栽培漁業	17

水産利用加工研究

水産加工研修・製品開発指導	18
水産加工開発研究	19
水産物の機能性分等の探索	20

漁場整備開発研究

漁場の造成・整備に関する調査研究	21
------------------------	----

技術研究

ヒラメのバイオテクノロジーに関する研究	22
---------------------------	----

[内海研究部]

水産資源研究

瀬戸内海の資源管理型漁業	23
--------------------	----

水産増養殖研究

瀬戸内海の栽培漁業に関する調査・研究	24
貝類、特にアカガイの新養殖技術開発	25
アサリの放流技術開発	27
モクズガニの増殖	28

魚病研究

クルマエビの増養殖と防疫対策	29
----------------------	----

漁場環境保全研究

貝毒原因プランクトンと養殖マガキの毒化	30
---------------------------	----

漁業の変遷と試験研究を振り返って

安 村 長

100周年と聞き感無量、ふと昔日のことを思い出しました。

昭和20年代の県水産課在職中のこと、神田主事は小柄な女性ながら豪放な氣風を持つベテラン。その女史が、戦前の仙崎町、県水産試験場に配備されていた魚群探索指導用の水上飛行機のパイロット(?)であったというから、さすがと恐れいったことを…。

当時の漁場開発時代における水試の氣風と活躍ぶりがしのばれたものです。

この昭和20～30年代前半は、戦後の漁業混乱期をへて漁業は急速な発展をとげ、漁村は活況にわいていた時代でした。

資源調査で干潟形成域を歩き廻ると、クルマエビ幼稚仔がとびはね、夏の陽ざしにゆらぐ広大な干潟上で、多くの漁民がエビかき具を曳き歩いてクルマエビを採捕している姿は誠にのどかな風景でもありました。

浅海では夜間、船側の灯火にアナゴのレプト期、稚仔が群舞、付近の船曳網にこのアナゴ稚仔が大量に混入するのに驚いたこともありました。この頃は各種幼稚魚が極めて多量に入網混獲されていたものです。

沿岸では主要魚の季節的な接岸去来により漁場はうるおい、本県伝統の大規模漁業のブリ定置網タイ縛網の他、マイワシの流刺網、イワシの線曳網などなど各種漁業が盛んで、豊かな海の時代であったと思います。

しかるに、機動性、高能率の漁具漁法の導入普及で定置性漁法など数多くの伝承漁法は衰退、消滅の憂目に。さらには過剰操業により漁業資源減少すら招き、漁業の衰退変遷はめまぐるしく、その後低迷時代へと。

漁業技術の改良、漁業開発の時代から資源培養管理へ指向に及んだのは宜なることでしょう。

もう40年も一昔前のこと、地下タビをはいてエビかき具などを肩に、自転車で遠く離れた干潟へひた走り、あるいは夜中に網を曳き廻したりしてクルマエビ種苗の放流追跡調査に汗したことが懐かしく思い出されます。

今から思うと、誠に幼稚な調査で試行錯誤に明けくれたものです。

その後県退職後、漁村振興協議会にお世話になってからも、再び内海水試の広い試験池を借用して、クルマエビ種苗を5cmサイズまで大量中間育成し、干潟の少ない東部海域に夜間取揚げて配布放流。また植生・宇部で大量中間育成放流事業を漁協青壮年部の協力を得て実施するなど、人手を欠くため悪戦苦闘。数年間の事業終了後はほっと肩の荷がおりた気分でした。これが漁業者への最後の奉公でした。

既に各種貝類の種苗放流が長年月を経過、すっかり水産を離れて10年余に及ぶ浪々の身、その後の情勢不明を恥じ入ります。

「ぼら」に思う

八 柳 健 郎

私が内海水産試験場から外海水産試験場に転勤したのは昭和32年（1957）の8月のことでした。いまから40年以上も前になります。

私の宿舎は、水試のご好意によりまして水試創立以来の遺物、倉庫の一角をお貸りすることができました。この部屋は、倉庫の一番西端の海辺にあって以前漁村の娘さんたちの活け花、お茶、裁縫等のいわば花嫁修行の教室として使用されていたとのこと、ここを一部手直して戴いたものですがとても明るい部屋でした。窓を開けると下はすぐ海で、海岸はまるい小石まじりの礫の浜がはるか深川湾の湾奥までゆるやかな美しい弧を描いてみごとにつづいていました。青海島は、すぐ目のまえにあって緑の松影は、遠い島の端までかすんでみえていました。そこに拵がる海は、青く、清澄で本来海というのはこんなに美しいものかとみとれるようでした。この美しい海も夜間あたりが静かになると、浜辺に打ち寄せるザー、ザッザッザーという波音が絶えまなく耳もとで聞こえるのには閉口しました。寄せる波は勢いよくザーときますが、引く波音は大小の礫の間をぬって流れるのでザッザッザーというふうに聞こえるらしい。これまで朝は近所のニワトリの鳴き声でおこされていたのが、今度は帰港する漁船の腹にひびくようなドッドッドというエンジン音に変わりました。農村と漁村の違いですね。

夏のある日、窓からおだやかな海を見ていると、岸辺から20～30mの沖で海水が薄く茶色ににごっているのに気づきました。赤潮かとも思いましたが取り急ぎ水試の方に聞きましたところ、なんと「ぼら」の群が来て底の砂をかきまぜるからですよと格別気にもしていない様子。よく聞きますと、このころになると毎年沢山寄ってくるが、外海の方は、「ぼら」の臭気をきらって殆ど食用にしないとのこと。魚の大群で海水の色が変わるとか、内海ではシバエビが大群で移動するとき水面が「ザワザワ」と水音がするとか聞いていましたが、これもその一つだととても興味がありました。「ぼら」のことはよく知りませんが、産卵期が初秋といわれていますから多分産卵と関係があるのでしょう。そうすると「とらふぐ」のように何か産卵生態に面白いことがないかなんて馬鹿なことを思ったものです。それよりも、内海の人達は夏の「ぼら」はアライにして珍重しているのにと、さもない根性から早速「ぼら」の釣り方を聞きましたところ、群がいるらしい辺りにひっかけ用の釣り針を投げて簡単に獲れるとのこと。早速試してみたところ50cmもあるような大物がかかってきます。私達三人家族の夕餉のご馳走にはありあまるものでした。

「ぼら」は、自然の掟にしたがって毎年迷うことなくこの浅瀬に来遊し、人々に恵みを与え、次の種をまいて去っていったのです。自然はすぐ近くにあったのです。

赤潮がお金になる話

大塚 雄二

水産研究センターから寄稿依頼の手紙が来ましたが、私は水産界と全く縁が切れて既に十年余り、昔の研究員時代の事など忘れてしまっております。また、資料文献の類も全部処分したのでご依頼に応ずるほどのネタも能力もありません。そこで、お断りの手紙を書くため古いワープロの埃を払って電源を入れたらフロッピーに国際協力事業団（JICA）宛業務報告原稿が残っていました。そこで、お断りするよりは増しかと思い直し、その業務報告と曖昧な記憶を頼りに標題の如き“昔話”を寄稿することにしました。

1990年春、JICAからバリ島北海岸にあるゴンドール研究所に短期派遣された時の事、研究所員から、ジャワ島のタンジュンペラ（スラバヤ湾奥部）と言う所で餌料用珪藻が常時繁殖していて、ウシエビ種苗生産施設（所謂ハッチェリー）は随時その海水を大量に購入しているとの話を聞きました。そこでゴンドール研究所の設立当初から派遣されている本職のJICAの水産専門家とゴンドール研究所員達による現地調査に同行しました。

ジャワ島東端の港町からバリ海沿岸の道を西に向かって車で1～2時間も走ったあたりから、ド派手な看板を掲げたハッチェリーが延々と軒を連ねていて、このハッチェリー群がタンジュンペラ海水の販売先であります。そこから4～5時間でスラバヤの街に到達します。

スラバヤ湾は、地形的にも湾岸の都市環境の面でも、1957年大赤潮が発生した当時の徳山湾によく似ていて、しかも、餌料用植物プランクトンが濃密に繁殖しており、つまり珪藻赤潮が常時発生しています。また、この湾では、勝手に珪藻の採集または赤潮海水を採取する事はできません。採取権を持った組合のようなものがあって、その組合員即ち赤潮屋だけが採集・採取できる仕組みになっています。勿論、外国人による海水採取や調査はできませんが、そこは本音と建前が極端に違うお国柄、本職のJICA水産専門家と研究所のエリート研究員が長時間折衝して赤潮屋の船をチャーターして海洋調査を実施しました。

調査当時は『適当な場所に良質の赤潮が発生していないので赤潮屋はお休み』と言う事でしたが、距岸数キロの所から沖に向かって大きな赤潮水塊が確認されました。その海水を研究所に持ちかえり検鏡したところ、これまでに私が見慣れていたスケルトネマよりは二周りも三周りも大きくて、長い群体を形成した、所謂トロピカルタイプのスケルトネマが単種培養の状態でも濃密に繁殖していました。

肝心の赤潮の値段だが、「達者な英語と片言にもならない日本語を操る私のカウンターパート（若い女性研究員）」と「流暢な山口弁と片言にもならないエーゴを喋る私」との質疑応答から想像して、キャンバス水槽満杯で数万ルピア（数千円？）らしい。しかし、これは当時のインドネシアの物価・生活水準から考えると高価すぎるようにも思えますから恐らく私の数量単位の誤解でしょう。何れにせよ赤潮屋は確かに儲けの良い商売であります。

話は変わりますが、私も長い山口県の研究員時代、かなりの期間は赤潮のおかげで月給をもらい生活しました。つまり『赤潮で稼いだ』わけですから、その当時の私とタンジュンペラの赤潮屋さんは、まさに同業者です。

あれから10年、今もタンジュンペラの同業者は、商売繁盛しているのでしょうか？

最近、インドネシアの政情不穏が盛んに報道されていますが、柔和で親切だったインドネシアの人達が平穏に暮らしている事を切に願っております。

私の思い出

宇都宮 正

私が初めて赴任したのが昭和23年の暮、戦後業務を再開したばかりの防府市にあった県水産指導所の漁撈係でした。

当時の瀬戸内海は、違法操業・乱獲で混乱していました。係の仕事は底曳・船曳網による漁場調査と、漁業秩序の回復を図るための漁業取締りで、試験研究とは程遠いものでした。

混乱が平静化した瀬戸内海も、水産資源の維持のため能率的な漁法は考えられず、当時の「沿岸から沖合へ、沖合から遠洋へ」の施策が奨励されるにいたり、沿岸漁業の不振を解消するため、高水揚げの期待される外海漁業への進出促進指導も加わりました。水指の小型船（4トン）で対馬に渡り、イカ釣・アミ曳網漁業試験を行ない、内海の漁船を集団出漁させたのも苦しい思い出の一つです。

水指は昭和26年暮、増養殖試験研究所の出来る場所として、山口市秋穂二島に新築移転し、内海水産試験場と名称が変わりました。漁撈係は資源科となって、内海漁業振興を目的に漁場・資源・生態等の調査研究に本格的に取り組みました。また、昭和29年の頃からは漁場造成事業が沿岸漁業振興策として始まり、魚礁の調査研究・効果調査も行なわれるようになりました。

昭和30年代に入ると、資源維持・増殖の積極的な取組みとして、「獲る漁業から育てる漁業」が提称され始め、放流用・養殖用の人工種苗生産技術研究が全国的に始まりました。昭和39年水産種苗センターが全国に先がけて建設されてからは、栽培漁業推進が水産振興の大きな柱となりました。

この頃から、私も獲る側から育てる側へかかわることになり、人工種苗の生産（マダイ・トラフグ・マゴカレイ・アユ・カサゴ・ガザミ等）、人工種苗の養殖（クルマエビ・ガザミ等）の技術研究にたずさわりました。当初は全くの手探りで、ふ化直後の初期飼料探しに海岸を歩き廻ったり、効果的な餌ではなかったが、フジツボ・カキ幼生の大量採取を試みたり、失敗と一喜一憂の連続でした。昭和40年代に入り、初期餌料（シオミズツボワムシ・人工配合餌料）の開発により、大量生産が可能になりました。今では多くの魚種が量産され成果をおさめて来たことは喜ばしい限りです。

縁あって、退職後も種苗作りと養殖の現場に勤めることになりましたが、魚病と環境問題が阻害要因として絶えずつきまといました。また、放流効果が大きいものがある反面、だんだん効果が少なくなったものもあると聞いておりますが、漁場環境の変化でしょうか。今後の課題です。こんな時水研の情報・指導は唯一のよりどころとなると感じるが多々ありました。

思いつくままに、私の辿った思い出の一端を記しました。時代の要請に従った試験研究、組織の変遷を経て、一本化された水産研究センターとして創立100年を迎えたことは、本当に喜ばしくお祝い申し上げます。今後も水産業発展の中心的役割を果されるよう、更なる躍進を期待します。

水産試験場に赴任した頃の思い出

松 森 茂

外海水産試験場に永く勤めた私は、多くの人との出会いや試験研究の挫折と快哉の繰り返しの中で様々な思い出が多く、書き尽くせないものがあります。これは、その中で特に記憶に残る若い頃の思い出です。

私が水産試験場に赴任して水産加工の担当を命じられたのは昭和27年でした。

その当時の水産試験場は、現在の仙崎鍛冶屋町漁民アパートなどの敷地にあつて、改築後間もない本館、漁具倉庫、水産加工棟（設備は、削り節機、二連式煮干し釜、くん製室）、古い機関修理工場（上屋）と機関検診所、試験船青海島丸、日新丸などがありました。

なお、試験事業予算は戦後の財政事情もあつて一般財源は少なく、試験品の払い下げ収入が大きな比重を占めておりました。

そこで、品質改良や、製造技術の開発試験で塩干品、くん製品、削り節、佃煮など多くの製品を造り、品質を試験した後に払い下げ（販売）で収入をあげました。

払い下げ先は近郊の小売店、学校関係、県の出先機関、大阪魚市場などで、何よりも力強い得意先がカンカン部隊のご婦人だったのを懐かしく思い出します。

製品造りは、市場での原料購入から始まり、これをリヤカーで運び、夜明け前には雇いの女工さんと作業に取りかかるといった日々を随分続けたものです。

その後、戦後の復興も進み産業活動が活発化するにつれて色々な問題が起こってきました。本県の蒲鉾業界も立地が大消費地に遠いことなどから、製品の保蔵性を向上させることが急務となって、水産試験場にも相談が寄せられました。

当時は、製造機械も無く充分な対応ができないので、仙崎の蒲鉾屋さん（十軒程）の協力で試験を繰り返しました。

蒲鉾内部の変敗防止と、二次汚染の防止が有効であることが分かり、保蔵対策を指導することができました。

このような状況の折り、夏の休日に私が加工棟で仕事をしておりました所へ、青海島に休養に来られた橋本県知事が突然立ち寄られたのです。麦わら帽子、半ズボン、下駄履きの軽装の知事は、棟内を一巡されて「設備がないなあ」と言われて帰られました。

それから間もなくして、本庁から蒲鉾製造機械整備の報せがありました。念頭の夢が実現され、新しい機械を前に知事の配慮に感謝し、新たな気力が湧き出たことを今でも思い出します。昭和36年のことです。

—後日談—

整備された機械は随分使われました。

試験の効率化はもちろん、包装蒲鉾の開発、蒲鉾の原料学的研究等、数多くの研究に役立ち、その成果は業界の発展に大きく寄与しました。

激動時代の試験場勤務を振り返って

富 山 昭

1 在職した時期

私が山口県に採用になったのは、昭和28年です。故あって、定年より1年早く、平成2年に退職しました。37年間勤務したうち、大部分を研究機関で過ごしたので、研究職OBと自負しております。試験場設立100周年ということで、歴史の古さに感慨も一入ではありますが、振り返って、その長い歴史の中の約1/3の期間に自分がかかわっていたという、責任の重大さをも痛感しております。

2 その時代背景

私が勤務した時期は、日本では、高度成長の時代から、バブル期及びその崩壊期を経て、これらのツケが各方面にまわってきている状況ですが、水産業界でも同様の現象がみられています。即ち、技術開発・拡大の時代を経て、生産量・漁業者の激減等その他あらゆる面で、縮小の方向に向かっており、この半世紀は、まさに激動の時代であったと云えましょう。内海に例をとってみますと、主幹漁業である小型底曳網漁業の動力化・合繊網導入による漁獲増・その後の衰退、ローラー吾智網その他漁業の盛衰、ノリ養殖の盛衰。貝類では、軒並みに漁獲量の激増・激減が見られました（ミルクイ、トリガイ、アカガイ、モガイ、タイラギ、イガイ、アサリ）。工場廃水の垂れ流し・赤潮発生等及びそれらによる漁業被害等々。干潟・藻場の減少は、漁業生産に少なからず影響を及ぼしていると考えられます。

とはいっても、例えば、栽培漁業関連技術、資源管理技術等の開発・普及は着実に行われ、その成果も上ってきてつつあります。今後の益々の発展を期待します。

3 私がかかわったこと

以上のような時代の流れの中でしたので、技術開発関連の業務が多くありました。最初に内海水産試験場で、魚類の食物連鎖等について、少し調査しましたが、間もなくノリ養殖にかかわるようになり、ノリ・ワカメの人口採苗・養殖に関すること、藻場造成に関すること、その後種苗放流技術に関することを行ってきました。

4 あとがき（結び）

前述のような技術開発の時代に、山口県の研究機関に勤務でき、この間、良い先輩に教え導かれ、また良い同僚・後輩の厚い友情に育まれて、お互いに励まし合い、いろいろと感化を受けながら過ごすことができました。つまり、私の勤務期間中は、時代の流れに恵まれていたと同時に、人にも恵まれており、おかげで思う存分に仕事ができ、感謝の気持ちで一杯であり、有難く思っています。

退職して10年になります。山口県水産部・研究機関に勤務できたことを、大変嬉しく思うと同時に、誇りに思っております。そして今、山口県が好きです。蛇足ながら、現在、私は山口県の基盤を造った大内文化の勉強を少しずつ進めているところです。

船を愛し海に憧れ魚群を追い続けて

中原 民 男

私が山口県に採用され、外海水産試験場勤務を命ぜられたのは、山口県の漁業も沿岸から沖合へ、沖合から遠洋を指向していた時期に当たり、丁度、初代黒潮丸が竣工し仙崎港に真新しい姿をみせた昭和36年4月でした。

赴任早々、新米の私は先輩研究員に従い黒潮丸に乗船し、南方マグロ漁場開発とともに実施された日本海の沖合漁場開発に従事し、スケソウダラ、サンマを求めて竹島近海から沿海州の山々が真近に見える北の未知の漁場まで中層曳網、流し刺網などの試験操業を行いました。当時は経験も乏しく大変苦労しましたが、努力のかいもなく、十分な成果を上げることはできませんでした。しかしながら、魚群を求めて魚探をたたき観測をしながら走り回ったことは貴重な経験となりました。新漁場開発も3年目を迎えた6月のスルメイカとの出会いも偶然ではなく必然であったと思います。漆黒の大和堆で灯火（9kw）を点灯し、手釣により2晩で2万1千尾のスルメイカを釣り上げました。まるで湧いて出てくるように、次々に針に群がり釣獲されるイカでみるみる205トンの調査船のデッキは埋めつくされ、イカの山ができてゆきました。以降、スルメイカの資源生態調査は当水産試験場の重要なテーマとなりました。

昭和39年度から小型底引き網漁業、延縄漁業などの漁場の沖合化を目的として北緯45度以北の山口県沖大陸棚調査が開始され、黒潮丸の底曳網や魚群探知機、採泥器等を用いた調査が行われました。私は2年目から生物調査を主体に関わりましたが、当時はまだまだ各種生物の資源は豊富で日々生物測定に追われました。各生物と海底地形や底質との関係は無論のこと、生物相互の関係、とりわけこの海域には日本海固有冷水が張り出し、その消長による暖流系種と寒流系種の移動と棲み分けの実態など数多くの資料を得ることができ、山口県沖大陸棚漁場の全貌が明らかになりました。なお、暖流系魚種を漁獲対象とする沿岸漁業者の沖合への進出は冷水の影響などで生物相が異なることもあり、クロソイ等の一部魚種を除いて実現しませんでした。

私は永年アジ、サバ、イワシ等の多獲性回遊魚の調査を担当していましたが、それまでの漁獲統計と魚体測定重視の調査から脱却するため、昭和45、46年に若潮丸で江崎漁協の旋網船団11統の協力を得て、魚群の日々の分布移動を追跡しました。調査はわずか2ヶ年でしたが、調査期間中、昼間は調査船による魚群分布調査を、早朝は入港する漁船を待つて、操業日誌の回収と漁獲物の測定を駆けずり回りながら行ったことを昨日のように思い出します。魚群は必ず高山岬に来遊し、日を追って湾曲した入り江（浜）の方に移動するなど漁場内での魚群の連続した行動を知ることができました。同時に魚群にとっての「岬と浜」・「瀬」とは何かを問題提示される結果となりました。このことは後の漁場整備事業の中で主要な課題として取り組むこととなりました。

また昭和47年頃より、それまで幻の魚といわれていたマイワシがカタクチイワシ、マアジと競合を避けるように、分布の周辺域で局地的に出現し始めていました。そうした時期に、徳田稔著「進化的系統分類学」と渋谷寿夫著「理論生態学」に出会い、種の進化（生き残るための変化）と淘汰（競合）を視点を資源の動向を見ることの必要性を知り、努めて生活様式の近似した種の相互の産卵場、産卵期及び回遊域の拡大・縮小を競合と変化の結果として資源の評価に役立てて来ました。

昭和52年度より、沿海各国の200海里宣言が相次ぐなか、日本列島周辺全域で200海里内の資源調査を開始しましたが、山口県もこれに先駆け沿岸資源の合理的、効率的な利用を図るため、昭和50年度に試験操業（漁場開発）から調査を主体とした2代目黒潮丸の建造を行い、各種の海洋観測、

魚群調査の充実と天然礁調査に本格的に取り組み、漁況や漁場図として漁業者に情報を提供してまいりました。

一方、資源の減少が進み、獲る漁業から作り育てる漁業への転換も求められ、漁場整備事業が本格化するに伴い、一層の正確な操船と精密機器での調査が必要となり、当時は調査機器の向上を望むべきもなかったが、狭い範囲の細かい調査は小型の若潮丸（必要に応じて船外機）で比較的広い海域の調査は黒潮丸と2隻を駆使して調査し、結果を人工漁礁の整備や魚礁図として活用し、漁業者をはじめ関係機関にも供してきました。

しかしながら、大型化する漁場整備には永年の課題でもあった人工礁と天然礁を含む漁場と魚群の連続した時空間調査が不可欠でした。ここに大型調査船と小型調査船を組み合わせ2隻を同時に効果的に活用できる主船・従船方式として、必要に応じて水産大学校とも共同調査が可能になるよう最新の航海機器と調査機器を搭載した「くろしお」と「第二くろしお」の建造を平成4年度に行い、5年3月に竣工式を行いました。

私は竣工式の翌日、電話で転勤の内示を受け、1週間後、最後まで調査員として乗船し続けたことを恥じつつ、いささか永くなり過ぎた外海水産試験場から離れました。

伝統ある県外海水産試験場に勤めて

升 田 豊

この度、県水産研究センター（県外水試）が創立100周年を迎えられるに際し、これまでの業績に深く敬意を表しますと共に、心よりお祝いを申し上げます。

私が県外海水産試験場（県外水試）に勤めたのは、平成5年4月から平成7年3月までの2年間であり、その後、早や、5年が過ぎようと過ぎようとしています。

今、静かに当時を振り返ってみた時に、過ぎし日のなつかしい様子が鮮やかに脳裏に浮かんで来ます。

私は、漁政課（行政職）から外水試（研究職）に転勤になった関係から、赴任した当初は、次の事項が気掛となり、いろいろと思案しました。1、これから場内をいかに運営してゆくのか 2、いかにすれば職員が楽しく働くことができるのか 3、いかにすれば水試としての業務の効率を上げることができるのか これらについて検討しましたが考えても考えても、結論はでませんでした。

そこで、やむを得ず業務を推進するためには予算が必要となることから、来年度以降、予算の確保に努めることにして、国（水産庁・関係水研等）に対し、種々の資料を作成して関係県と共に、要請してまいりました。

次に、職員が業務を推進してゆく上で、周囲を整理・整頓することは必要です。そこで場内の庁舎等の補修及び立木の枝打ち・除草等を全員に協力をお願いし実施することができました。その結果、場内が非常に明るくなったと記憶しています。

また、当時「第二期水産業試験研究基本計画」の作成時期になっていましたので、関係職員と協議を重ねながら、また、県内水試と連絡を取りながら、とりまとめ、第二期試験研究基本計画を作成することができました。

在職中、特に思い出が深いのは、平成6年11月20日（日）、地元長門市仙崎漁港で開催されました第14回全国豊かな海づくり大会です。当初、天皇皇后両陛下が海づくり大会に併せ、県外水試をご視察になり、また、ご休憩される計画もあり、これらに関し、県人事課、建築課等の事前調査も受けていました。結果的には、仙崎漁港から県外水試までの途中の道路が狭くこれの拡幅に時間がかかること、及び県外水試の庁舎等の改築費が多額になること等から中止になったと聞きおよんでいます。県外水試への天皇皇后両陛下のご視察が中止になったことは、私として、また水試として、「残念」の一言に尽きるわけです。海づくり大会での県外水試の担当は、海上歓迎行事での漁船パレードの先頭を漁業調査船が受持つこと及び漁船パレードの全体調整を実施すること並びに会場内テーマ館での山口県水産紹介コーナー及びミニ水族館（普段あまり見ることのできない山口県近海に生息する海の生き物の展示）を作成・設置することにあります。

この内、ミニ水族館では、山口県の深海に生息するムラサキハナギンチャク、オーギウミヒドラ等めずらしい生物を展示することができました。

当日の海づくり大会は、快晴にもめぐまれ、県民の方々及び関係する多くの方々に、山口県の手づくりに対する熱意を十分にみていただき、盛会裏に終了することができたと考えています。

終わりに、県水産研究センターの今後益々のご発展と短い2年間の勤務ではありましたがお世話になりました皆様方にお礼と感謝を申し上げます。

内海水産試験場の思い出

田 村 瀬

昭和36年4月、初めてもらった辞令が内海水産試験場勤務を命ずるでした。旧水産試験場庁舎に並立していた幽霊が出ると云う伝統ある(?) 独身寮に入り、学生気分が抜けないまま水産の試験研究にたずさわることとなりました。そこで、初めてクルマエビの幼生ZoeaとかMysisに出会い、その後の私の人生の大半がこれとの付き合いとなって行きました。

昭和38年に水産種苗センターが設置されると同時に、ここでクルマエビ種苗の大量生産に従事し、栽培漁業のパイオニアとして日夜努めてまいりました。その後クルマエビ養殖も軌道にのり、秋穂はクルマエビ養殖の発祥の地ともされて来ることとなりました。

平成3年4月に再び内海水産試験場勤務を命ぜられました。その年は山口県水産部にとっては大変苦難な年でした。8月下旬から9月上旬にかけて、瀬戸内海東部海域で大規模な赤潮が発生し、過去最高の漁業被害が出ましたし、9月27日には未曾有の大型台風19号が来襲し、内海水域にも大型試験場池の堤防が崩壊する等の大きな被害が出ました。当時の湯田部長以下幹部職員が山口大神宮にお祓いに参った年でもありました。

その後、平成5年に養殖クルマエビに大量へい死が起こりました。これは当時、夏エビ出荷用の種苗を中国から輸入したのから発生しました。この病気が発生すると、数日で大量のクルマエビがへい死することで、業者間では大陸病(?) と云って大変恐れられていました。西日本一帯のクルマエビ養殖場で発生し、山口県では秋穂湾を中心に発生しました。この病気は翌年には瀬戸内海側のほとんどの養殖場で発生し、残念ながら一部の養殖場は閉鎖をよぎなくさせられた会社も出現しました。その後、魚病担当者の研究努力の結果、原因はウイルス病(RV-PJ感染症)であることがつきとめられ、これの診断方法も確立されてきました。親エビからの採卵時に、卵または幼生の洗浄や池の消毒等により、この病気の発生が予防できるようになりました。また、クルマエビ種苗の出荷前には放流・養殖の全てにこの病気の診断を実施する事としています。この様な対策を実施する事により、今年山口県ではこの病気の発生は見られていません。平成5年にこの病気が発生した時は、クルマエビ養殖の立ち直りが大変心配されましたが、現在養殖業者は細心の注意をはらってこれの復興に努力され、明るい日差しが見えて来ましたが、景気の低迷で鮮魚の価格が低下しており、クルマエビ養殖の経営は非常に厳しい状況が続いています。昨今、景気は上向いたと云う説もあり、今後早い時期に景気が回復し、水産業に一日も早く活気が戻ってくることを祈念しています。

最後に山口県水産研究センター創立100周年を契機として、益々の発展を心からお祈り申し上げます。

漁場環境へのこだわり

池田武彦

入庁以来、36年間、一貫して水産試験場を仕事の間としてきた私にとりまして、水産研究センターの創立100周年は、ことの外感慨無量です。

その間には、数々の思い出がありますが、ここでは私なりに“こだわり”つづけ、退職した今もなお係わっております“漁場環境”について追想してみたいと思います。

私が内海水産試験場に赴任した当初は、水産種苗センターが全国に先駆けて設立され、クルマエビ、トラフグ、マダイなど重要魚種の種苗生産が主体的に実施されていた時代でした。その中で、クルマエビの初期飼料培養の仕事が私にまわってきました。それがプランクトンとの本格的な出会いであり、後に赤潮、貝毒、漁場汚染などへの“こだわり”のはじまりでもありました。

クルマエビの種苗生産事業が水産試験場の手を離れた頃から、次第に海域の富栄養化現象が進行しはじめてきました。昭和40年代に入り益々海洋汚染がひどくなり、沿岸各地で貧酸素や赤潮による魚介類の異常斃死など漁業被害が頻発する様になりました。工場排水や生活排水は“たれ流し”の状態、このままでは“瀬戸内海は死の海になる”と懸念されたものです。

漁業被害に対する各方面からの苦情やマスコミからの取材に対応する一方で、県下の主要な工場排水や生活排水を採取し、その水質分析や生物試験に連日明け暮れたことが思い出されます。なかでも、生物試験で今でも脳裏に鮮明に残っていることがあります。各種排水に魚介類を浸し、排水に対する魚介類の斃死率を調べる試験で、その供試魚に種苗生産中の稚アユを使った時のことです。排水には、淡水もあれば海水もあり、稚アユはそのどちらにも馴致しやすく、それに数や大きさが揃いますので非常に好都合で、データの信頼性も高くなる訳です。そこで、水産種苗センターで飼育中の稚アユを担当者に用立ててもらおうのですが、当時は現在ほど大量生産されていなかったこともありまして、大事に手塩にかけて育てている我が子の様なアユが、試験とはいえ色々の汚水に入れられて死んでゆくの担当には堪え難かったのだと思います。良く水産種苗センターではアユ供養が行われていた様です……………。

この外、沿岸各地の水・底質調査分析も並行して実施し、そのデータを水産庁や経済企画庁へ提出しました。こういったデータが基になって「瀬戸内海環境保全臨時措置法」などが国によって制定され、それまで野放し状態であった排水に規制がかかり、瀬戸内海が少しずつ蘇る兆しが見えてきた時には、心が救われる思いがしたものです。

その後富栄養化現象は次第に改善され、頻発していた赤潮は減少し、海域環境は一時よりかなり回復してまいりました。しかし、依然として有害赤潮は発生しており、特殊プランクトンや貝毒プランクトンによって魚介類が被害を受けているのも事実です。

かつて陸上で製造された自然には存在しないPCBや有機スズ化合物が、今だにイカやタコの肝臓に蓄積していたり、沖合に生息するサメにも検出されたとのニュースを聞くにつけ、海が終末処理場となって、そこに棲む水産生物が様々な影響を受けている現実を再認識せざるを得ません。

地球規模での環境問題が論議されている今、持続的資源管理を推進するためにも、漁業者のみならず人と一体となって“青い海”を守りつづけてほしいものです。

100年の重み

小川 暁三朗

山口県水産研究センター（水産試験場）創立100周年を迎えるにあたり、水試OBの1人として、想いの一端を記させていただきます。

山口県水産試験場は、明治32年（1899年）、国の農商務省令（府県水産試験場規定）により、大津郡仙崎の地に設立され、それから20世紀の100年を水産関係の皆様と共に、幾多の困難を乗り越えながら水産山口県の灯をともし続け、金子みすずの「大漁」の詩のように、大羽いわしの大漁で浜がわいた良き時代、戦後の荒廃の中から、「沿岸から沖合へ」、「獲る漁業から作る漁業へ」、そして、「作り育て管理する栽培漁業へ」と時代の変遷に対応しながら、山口県の水産業は力強い発展を遂げ、その存在感を示してきました。

しかし、経済の成長と比例するように、漁獲圧の増大、漁場環境の悪化が進み、加えて200海里時代の到来により国際的な制約が加わることによって、水産業界は極めて厳しい環境下におかれることになりました。

その折々に、水産試験場の諸先輩は漁業者の指導や新しい技術開発の為の研究に心血を注ぎながら、次の世代へとバトンを渡し続けられたのです。

100年の歳月の重みは、ずっしりと重い筈です。

外海水産試験場の書庫に、大切に保管されているガリ版刷りの書類があります。昭和30年初版の「暖流」という、山口県外海青年水産研究会発行の会報です。水産試験場を事務局として毎月1回発刊されたこの会報には、全国の研究会へ出席した県下の漁業青年の熱き想いや、当時浜々の漁協に数10名から100名以上もいた漁協青年たちの自らの漁業技術の改良開発が誇らしげに、熱心に発表されています。

ガリ版刷りの質素なこの会報にこめられた漁業青年や、これを支えた水産試験場の熱意こそ、往時の水産界の活性の根源であったのだと感銘を受けたことを思い出します。

今、少子化による後継者難や、輸入魚による魚価の低迷等、多くの難題をかかえて、今からの本県水産業界はどのような舵取りをすればよいのでしょうか。

これといった妙薬が見当たらない中で、私は常々、水産業は長い年月を経てこれを見れば、あたかも大海のうねりのような盛衰を繰り返している。そして、海というものは、それでもなお懐の深い自然である。信じて、頑張るに足る私達のふるさとである。頑張りさえすれば、又、新しい波が私達を誘ってくれると云い続けてきました。

その時、やはり、水産研究センターがその先頭に立っていてほしいと心から願っております。

冒頭に書いた農商務省令の府県水産試験場規定に、府県水産試験場の果すべき大切な役割りが4項目あげられております。100年の時を経て、今なお色あせない重要な役割4つをあげて筆を置かせていただきます。

1. 巡回講話。2. 魚児介苗等の配付。3. 水産製品其他の分析及び鑑定。4. 水族の蕃殖及び漁場に関する調査。水産試験場は常に水産関係者と共に在れとさとしていのように思えてなりません。

フグ類資源の動向と今後の展望

1. フグ類資源の動向

下関唐戸魚市場(株)の南風泊市場は、フグ専門の市場として全国のフグ類の取扱をしてきました。(図1)は過去30年のフグ類(カラス、トラフグ、シロサバフグ、マフグ)の動向を示しています。

これによるとカラスは1970年には3,000tも漁獲されていましたが、1990年代には全く取れなくなりました。トラフグも500~1,000tの間を推移していましたが、1992年を過ぎる頃から卓越年級群も見られなくなり、昨年度(1999年度)はついに100tまで落ち込みました。その漁獲の減少を補おうと、最近ではサバフグ類への漁獲圧が高まっています。

2. フグ類の調査

フグ類資源の研究は、まずカラスで1983年頃から実施されましたが、その時すでに全漁獲の内、1~2才魚の割合が98%という状況でした。そしてその後何の措置もとられないまま漁獲を続けた結果、カラスは枯渇しました。その後研究対象はトラフグに変わり、現在ではマフグ、サバフグ類へと移行しつつあります。

調査の手法としては、以下のものがあげられます。

- ①市場での全長測定(図2)
- ②脊椎骨による年齢査定(図3)
- ③水揚統計からの資源動向解析(図4)
- ④標識放流による移動、生態調査

3. 栽培漁業の実施(トラフグの場合)

資源の減少を補うために、トラフグの種苗放流を行っています。山口県ではトラフグの種苗生産は1963年頃から研究され、ある程度の技術を持っていましたので、放流事業が本格化した1985年以降、毎年5月の連休から8月の盆前にかけて標識付け(図5)、放流(図6)といった一連の作業を行っています。

過去10年の山口県の種苗放流尾数(図7)を見ると、毎年12~56万尾を放流しています。他県でも近年広く放流されており、西日本全体で約200万尾になります。

4. 放流効果

放流魚の再捕には、漁協や市場の多大なご協力をいただいております。トラフグの放流魚は、中間育

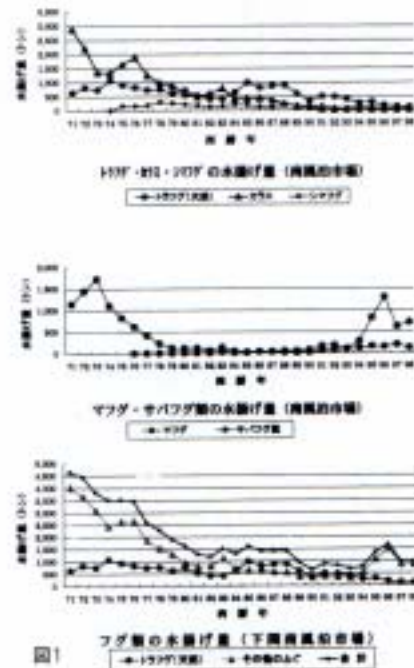


図1

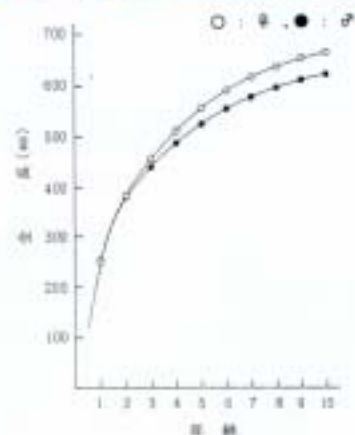


図3 トラフグの成長曲線

(尾数「山口県外海水産試験場報告 第22巻」, 1987)

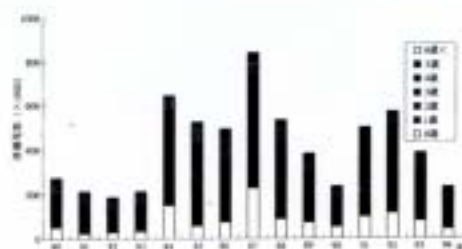


図4 トラフグ年齢別漁獲尾数の推移(下関唐戸魚市場(株))

成時にかみ合いをし、その痕跡である「尾鰭変形」(図8)が特徴です。

再捕報告、精密測定(図9)により、放流直後(当歳)の成長は天然魚には劣るものの、成長後は再生産(産卵行動)に加わることがわかりました。またどの漁場でも、天然魚と同時に漁獲されることから、十分な回遊ができることも証明されました。

放流魚の増加に対応して南風泊市場では新たに1992年から「放流」という銘柄を作ったほどです。

過去5年間の南風泊市場におけるトラフグ放流魚の混獲率(外海産)は(図10)、全体の取扱量で11~22%(18~30t)、金額で8~16%(約1億6千万~2億円)を占めています。活魚で年間平均1万円/kgという高級魚のため、その経済効果も高いようです。

5. 今後の展望

フグ類資源全体は枯渇への道をたどりつつあり、危機的状況にあります。カラスの例でもわかるように、一度消滅したら全く回復しなくなるのがフグ類の特徴です。

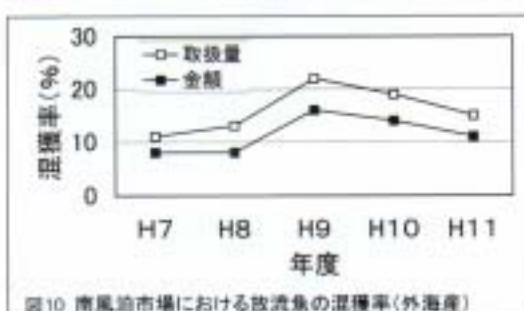
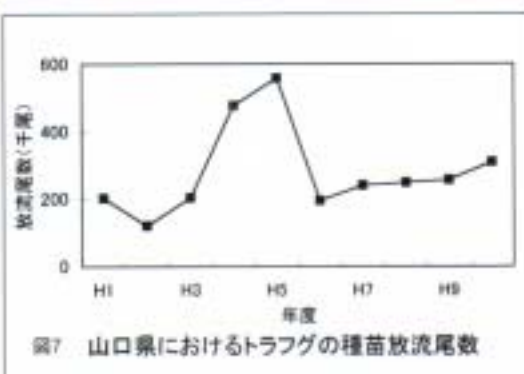
これを防ぐためにも、今是非ともやらなければならないことは、資源管理による持続的漁獲を図ることです。

マフグ、シロサバフグ等、各種類ごとの生態特性についてはまだ不明な点が多く、この早急な把握が不可欠です。

また、トラフグは、以下のことについて、早急に対処しないと、カラスの二の舞になることは必至です。

- ①産卵場保護(底質や潮流の変化を防止し、産卵不可能にしない。)
- ②産卵親魚保護(産卵直前の雌親魚については漁獲しない。)
- ③幼稚仔魚の保護(15cm以下の漁獲禁止)
- ④種苗放流の継続
- ⑤より効果的な放流手法の開発

放流効果からもわかるように、資源の底上げは可能な魚種です。いつまでも県魚「トラフグ」を味わうことができるよう、またフグ関連業界の存続のためにも、ぜひ皆で協力して参りましょう。



オニオコゼの放流技術開発

目的：オニオコゼは背鰭に毒棘を持ち、砂に潜る性質があり、定着性が強いいため栽培対象種として適しています。そこで、オニオコゼの陸上中間育成技術を開発するとともに、標識放流（スパゲティタグやALCによる耳石染色）を通して、適正放流サイズ、好適放流場所および放流効果を明らかにします。

1. 事業の概要



2. 中間育成と放流

陸上で育てたオニオコゼに標識（スパゲティタグ等）を付けて放流し、適正放流サイズや放流効果を明らかにします。



陸上施設で飼育しているオニオコゼの稚魚



外部標識の一種、スパゲティタグ



スパゲティタグを装着したオニオコゼ



オニオコゼの放流

3. 放流効果の判定

経済効果を含めて放流効果調査を平成12年度から開始しています。

外海におけるトラフグ、ヒラメ、マダイの栽培漁業

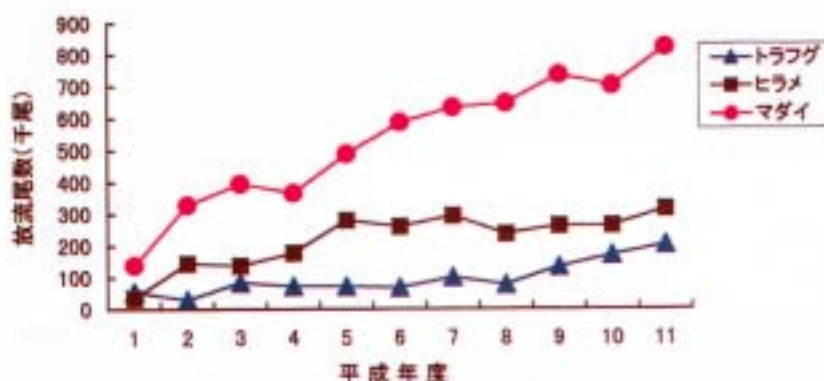
目的

水産資源の増大と水産経営の安定を目指して、有用水産魚介類の種苗生産、育成、放流、追跡調査を行い、その効果を把握、判定します。さらに、この一連の調査・研究によって得られた成果を水産現場に提供し、栽培漁業の進展に役立てます。

調査・研究の内容

(1) 栽培漁業対象種：トラフグ、ヒラメ、マダイ

放流尾数：平成1～10年度までの各魚種の放流尾数は、トラフグ 29,000～202,000尾、ヒラメ 35,000～315,000尾、マダイ140,000～823,000尾です（下図参照）

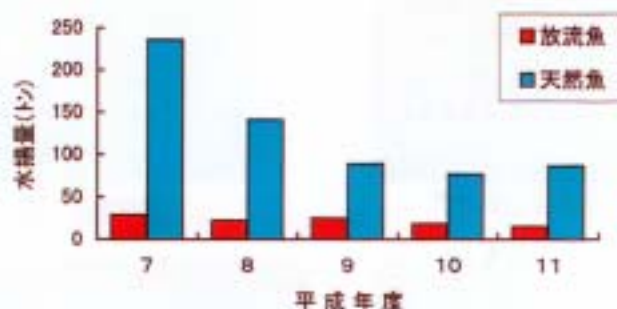


トラフグ・ヒラメ・マダイの年度別放流尾数

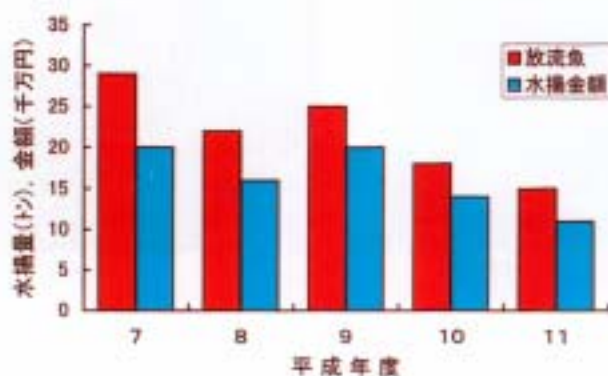
(2) 放流効果

トラフグの事例

下関の南風泊市場における平成7～11年度のトラフグ「放流物」の水揚量は15～29トンで、水揚金額は1～2億円でした。



南風泊市場におけるトラフグの水揚量



南風泊市場における放流魚の水揚量と水揚金額

磯根資源の栽培漁業に関する研究

目的：磯根資源は、沿岸漁業の中でも重要な資源です。磯根資源は、アワビ類、サザエ、ウニ類が主なもので、近年、アワビ、アカウニは減少しています。

今後とも、栽培漁業をより一層推進し、資源増大を図る必要があります。

種苗生産

アワビ類 (クロアワビ、メガイアワビ、エゾアワビ)



クロアワビ、メガイアワビの生産を主体に行います。

アカウニ



中間育成

漁船で実施



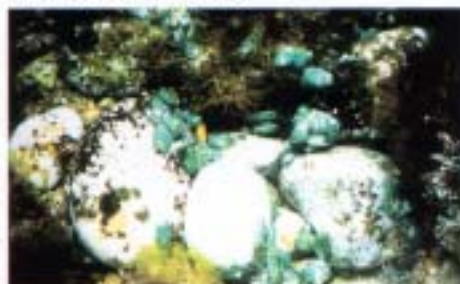
殻長1.3cmから放流効果のある3cm以上まで育成します。
(5月頃から翌年3月まで)



殻長1cmから放流効果のある2cm以上まで育成します。
(5月頃から7・8月頃まで)

放流

宮前除除を実施



殻長3cm以上で放流



殻径2cm以上で放流

漁場管理

漁場調査・漁場造成試験

近年、磯根資源の直接の餌となる藻場が少なくなっている漁場があるため、その原因の調査と藻場造成試験を実施する必要があります。

効果調査

成長
生残
移動



クロアワビは放流後2～3年で10cmに成長、30～40%生残があります。
メガイアワビについては放流技術の開発を急ぎ行う必要があります。



放流後2～3年で30～70%の生残があります。
アカウニの放流効果はすでに実証済みです。

漁獲

資源調査

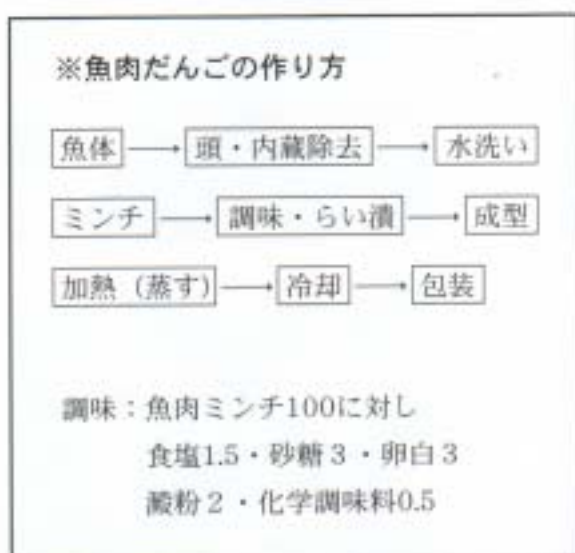
再捕率は22～25% (クロアワビ) です。

水産加工研修・製品開発指導

① 水産加工研修

漁協婦人部や加工部に対し、水産加工研修を随時実施しています。

主な研修内容には、塩干品・くん製品・魚肉ハンバーグ・魚肉だんご・調味ヒジキ（ワカメ）・焼きエビ等があります。



ミンチ



加熱終了

② 製品開発指導

民間加工業者等と共同で製品開発を行ったり、技術的なアドバイスをを行っています。

平成11年度には県内4企業と4試験研究機関が共同で、イワシ等とリンゴ、イチゴを組み合わせた食品の開発に取り組み、いくつかの試作品ができています。



ソフトベーストフライ



調味すり身



包餡型製品

水産加工開発研究

① 鮮度保持

魚介類の鮮度保持技術について試験研究を行っています。

※K値とは

鮮度を表す指標としてK値があります。K値は以下の式で計算します。

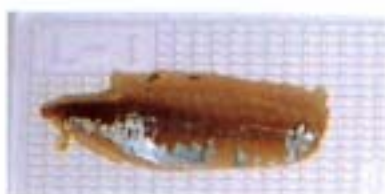
$$\frac{HxR+Hx}{ATP+ADP+AMP+IMP+HxR+Hx} \times 100$$



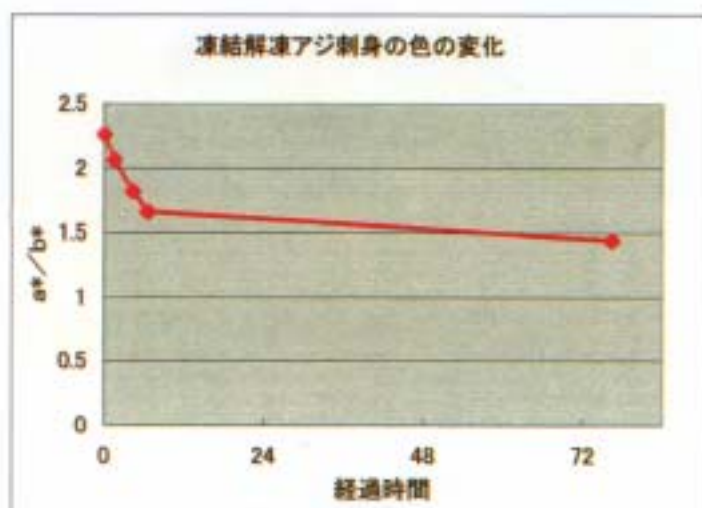
アマダイの鮮度保持試験
(魚体温検温中)

② 品質保持

加工品等の品質保持について、日持ち試験等を行っています。



凍結アジの色の变化
(上：0日目、下：3日目)



③ 低・未利用資源の有効利用

小型魚介類や加工残滓の有効成分の分析や利用方法について、試験研究を行っています。



フタボシイシガニ計量



ミンチがけ

水産物の機能性成分等の探索

① 脂肪酸・アミノ酸

水産物にはドコサヘキサエン酸（DHA）やエイコサペンタエン酸（EPA）に代表される高度不飽和脂肪酸が多く含まれます。これら高度不飽和脂肪酸には、高血圧や高脂血症といった生活習慣病を予防する働きがあります。

また、硫黄を含んだアミノ酸の1種であるタウリンも水産物に多く含まれます。タウリンは高脂血症や胆石、視力障害を予防する他、肝臓の働きを高める機能も持っています。



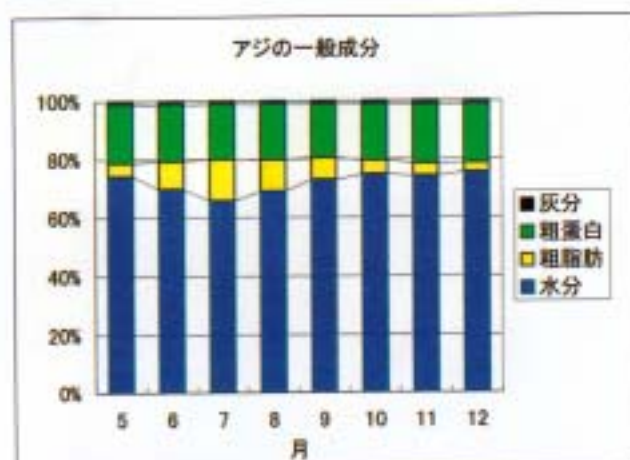
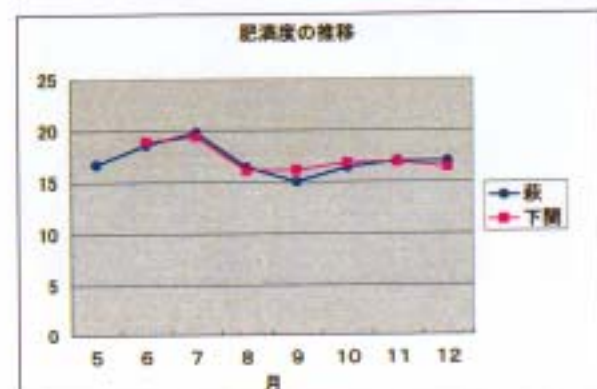
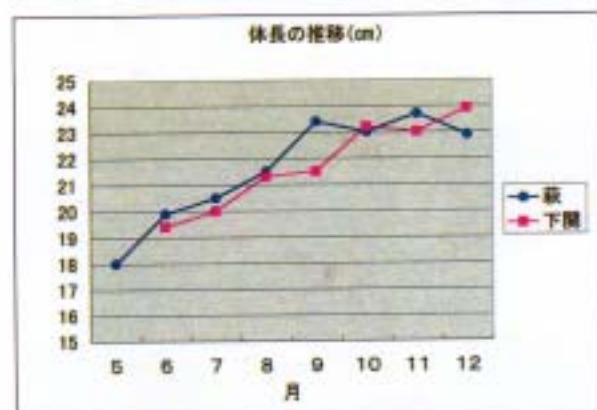
アミノ酸分析システム

脂肪酸	組成
14:0	3.6
15:0	0.5
16:0	21.0
17:0	1.0
18:0	5.9
20:0	0.5
22:0	0.0
24:0	0.4
飽和酸	32.9
16:1	7.9
18:1	18.8
20:1	3.5
22:1	5.0
モノエン酸	35.2
18:2	1.2
20:2	1.3
ジエン酸	2.5
18:3	0.8
18:4	1.4
20:3	0.0
20:4	0.0
20:5	7.2 (EPA)
22:5	1.9
22:6	11.5 (DHA)
ポリエン酸	22.8
その他	6.6
合計	100.0

アジの脂肪酸分析例

② 瀬付きアジの分析例

山口県日本海側で漁獲される瀬付きアジの分析結果です。7月頃が最も肥満し粗脂肪含量が多いことから、この頃のアジが旬だということがわかります。



※7月が肥満度も高く粗脂肪含量も多い

漁場の造成・整備に関する調査・研究

漁場の増集効果や生産力を高めるため、資源管理型漁業や栽培漁業と連携を図りながら、生産魚礁や保護・育成魚礁等の漁場の造成・整備に関する調査・研究を行っています。

1. 物理環境調査

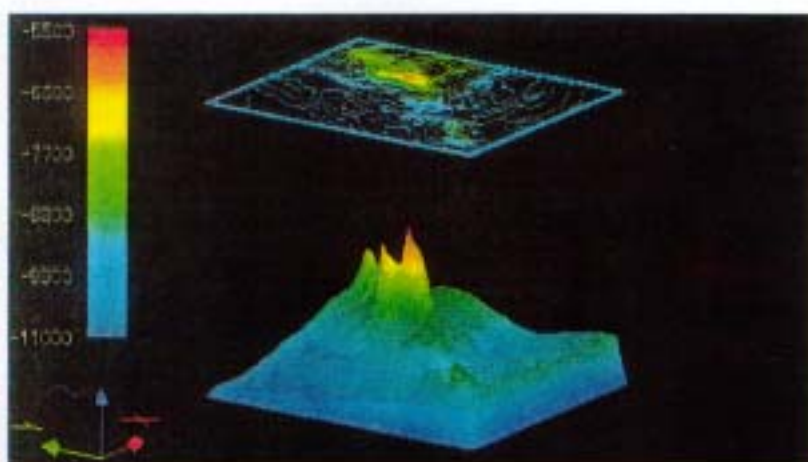
対象海域の海底地形、底質状況、水温・塩分、流況等を把握するための調査を行っています。

2. 生物環境調査

対象海域のベントスやプランクトンの分布、魚類の生息量、魚介類の分布状況を把握するための調査を行っています。



ROVによる生息状況調査



GISによる海底地形図

3. 開発方式の検討

上記の調査結果をもとに、GIS（地理情報システム）等の手法を用いて実施場所の選定や事業規模の算定を行っています。

また、日本海沖合海域において高層魚礁（高さ30m）の効果調査を行っています。



試験礁の設置

ヒラメのバイオテクノロジーに関する研究

1 雌性化種苗の作出

ヒラメは雄より雌の成長が早く、養殖用に全て雌の種苗を出荷することにより、より生産性が高い養殖が可能となりました。



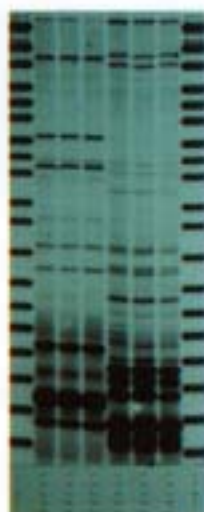
2才時の成長差

左：雄

右：雌

2 クローンの作出

ひとつの水槽に飼育されている何十何百尾ものヒラメが、どれもこれも、同じ大きさで、全ての特徴が同じクローンヒラメを作り出すことが可能となりました。クローンヒラメは、成長が早く均一な養殖種苗の供給を可能にします。



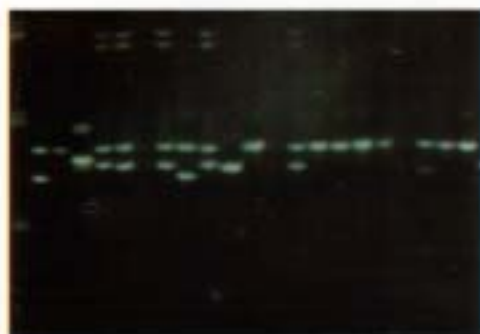
クローン魚のDNA



クローン魚

3 DNAマーカーを利用した育種

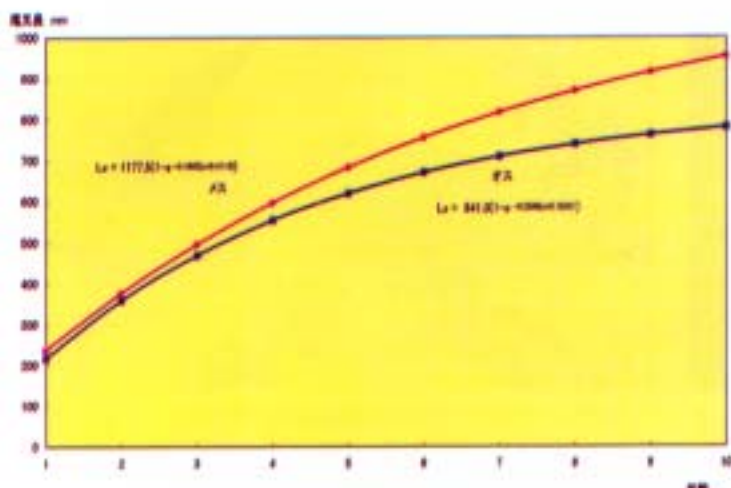
ヒラメのヒレの一部からDNAを取り出し、この子供はどの親の子なのかが、簡単にわかるようになりました。これによって、より良い養殖種苗の品種改良が可能となりました。



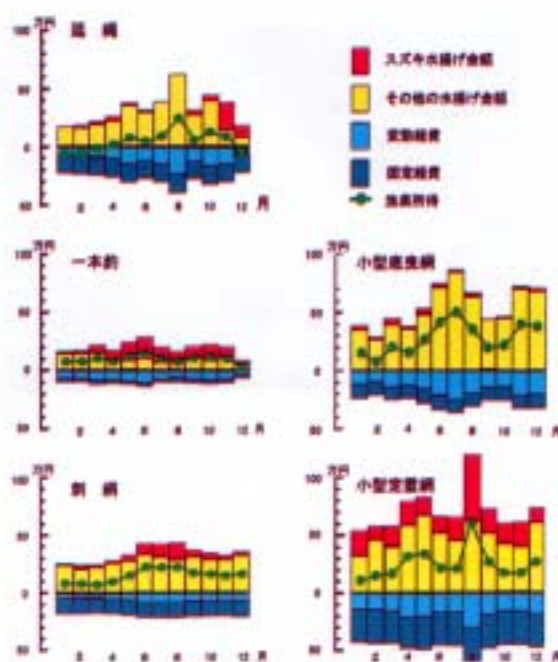
マイクロサテライトDNAの電気泳動像泳動パタンの位置と本数で家系を判別することができます。

瀬戸内海の資源管理型漁業

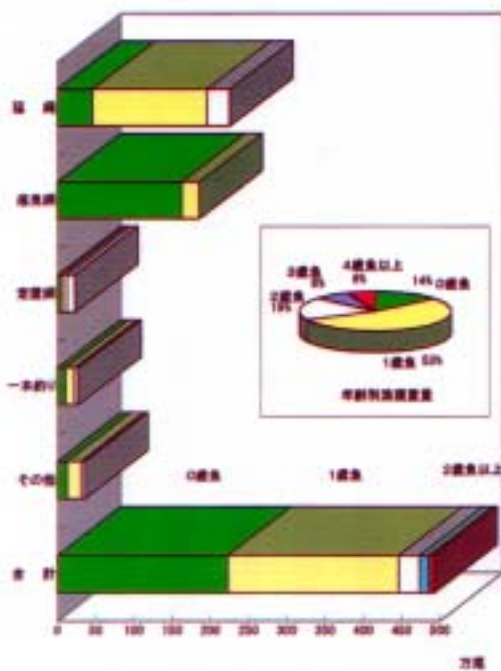
資源管理型漁業は、漁業資源の利用方法を合理化して、資源から最大限の利益を永続的に得る理想的な漁業です。これの実現を目指して、瀬戸内海では昭和63年から取り組みが行われ、現在、トラフグ、マダイ、スズキの各資源が体長制限や漁期制限により管理されています。資源を科学的に管理するには、生物の研究、漁業の研究、漁業経営の研究が必要ですが、最も重要なものは、実際に管理を行う漁業者の合意です。今後は、瀬戸内海の主幹漁業である底曳網について、どのような操業が理想的であるか研究していきます。



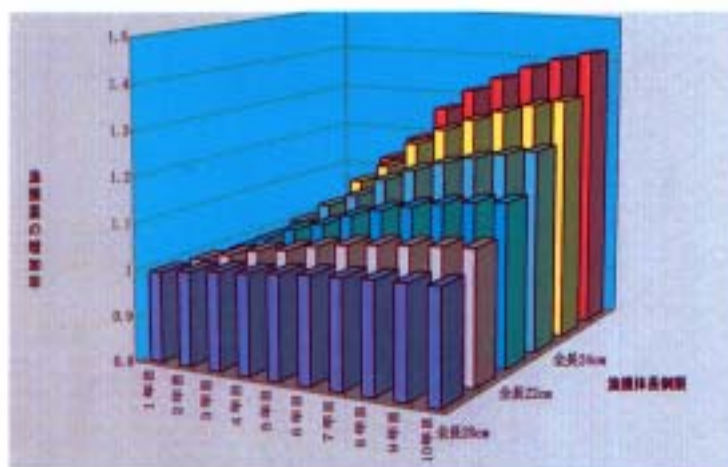
スズキの成長



漁業経営のモデル



瀬戸内海西部海域のトラフグ年齢別漁獲尾数



スズキ資源管理効果の将来予測

瀬戸内海の栽培漁業に関する調査・研究

現在、瀬戸内海では、多くの漁種の種苗に標識を付けて放流しています。これは、標識放流により、魚種の移動、成長、最終的には、人工種苗の経済的な放流効果が把握出来るからです。そこで、市場調査・試験操業・そして漁業者の方からの通報等により、追跡調査をしている訳です。

クルマエビの胴体中央部に、ピンク色のリボンタグが付いています。放流後、約4ヶ月めの再捕です。



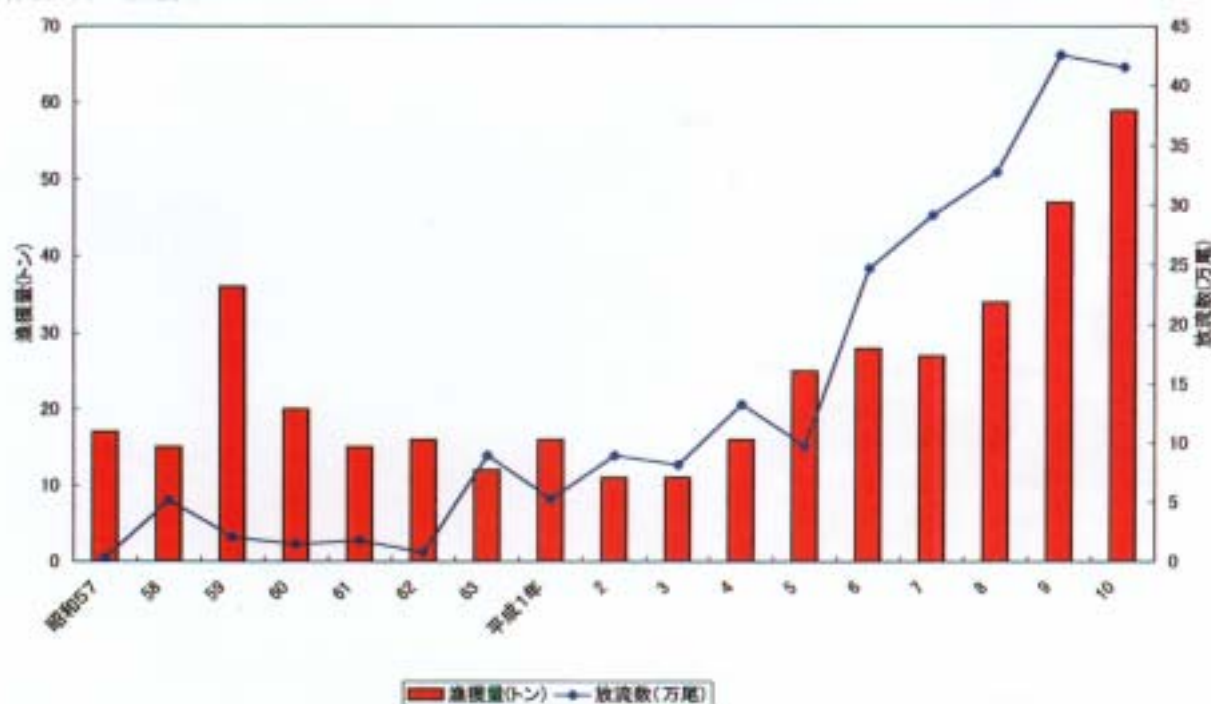
ヒラメの人工種苗は、相当高い割合で、無眼側の体色が黒化しているので、これを標識として使用しています。



ガザミ（わたりがに）の甲羅にペイントマーカ―により記入した標識です。この標識の欠点は、脱皮により消えることです。そのため、脱皮しない産卵期の雌ガザミの保護に利用されている特殊な標識です。

放流効果の事例（ヒラメ）

種苗放流数が増えるにつれて、漁獲量（農林統計による）が増加しています。放流種苗の混獲率は30～50%、回収率は11.9%です。



ヒラメの漁獲量と種苗放流実績

貝類、特にアカガイの新養殖技術開発

山口県の養殖アカガイは品質の良いことで全国に知られていました。

しかし、昭和59年から笠戸湾の養殖アカガイに成長が止まったり、へい死する現象がみられるようになりました。

このような現象が長期にわたったため、現在アカガイ養殖は中間育成のみで本養殖は行われていません。

この原因として、当時、南西海区水産研究所（現瀬戸内海区水産研究所）によって水質・底質が調査された結果、アカガイの餌となる植物性のプランクトン（クロロフィル-a）が海底で減少することと関連が深いことが突き止められました。

アカガイにとっては、水温の高い夏は代謝がこう進んでエネルギーを必要とする時期で、この時期に餌料条件が悪化することは、生理的にも厳しい条件にさらされ、さらには個体維持さえ困難となり死に至ると考えられています。

では、なぜ海底で餌料が減少するようになったのでしょうか。生物面から考察してみました。

昭和60年、61年にかけて、笠戸湾ではかつて発生がみられたことのない有害性プランクトン *Gymnodinium mikimotoi*（旧名 *Gymnodinium nagasakiense*）の赤潮が大発生しました。発生直後には、ヒトデの出現量の減少やサイズの小型化といった急変、アナゴ、マダコなどのへい死がみられました。このような現象は初めてでした。

これらの赤潮が海底域のアカガイを直接に、また、その腐敗、分解産物が停滞域の海底に沈殿・堆積して層を形成し、これが貧酸素水系や還元層を発達させるとともに、この層によって餌料となる植物性プランクトンが遮られたために海底のクロロフィル-aが減少したのではないかと推察しました。

このことから、この層の発達程度によって安全な場所が選択できる養殖法として、アカガイの潜床基質を餌料の補給される層に設置したり、また、必要な時に潜床基質を改善可能な可動式育成床を考案しました。

この育成床を用いて、アカガイの1年貝および2年貝を育成したところ、成長・歩留りともに良好な成果が得られました。

次期の研究課題として、高齢化に対応した作業性、効率性、経済性の問題があります。現在、立体式育成床などに取り組んでいます。



写真1



写真2



写真3



写真4

写真の説明

写真1 可動式育成床 (直径45cm, 高さ15cm)

材料 {
2本枠丸籠 (5分目)
トリカルネット(N-24-100) 目合7.5mm
メッシュ強力網(40目)
潜床基質 (砂+鉱滓…日東紡ロックハイパー66R)

写真2 取り付け枠に設置した育成床

写真3 2年貝を1年間育成し、商品サイズに生育したアカガイ
(殻長78.2~79.2mm, 127.4~128.4g)

写真4 立体式育成床

アサリの放流技術開発

- ・アサリ資源の回復を図るため、人工種苗を用いてアサリ放流技術の開発を行っています。
- ・種苗の量産は栽培漁業公社（内海栽培漁業センター）で殻長1～2mm種苗が千万個の単位で安定生産できるようになりました。この種苗を使った中間育成試験は内海研究部の大型試験池や各漁協でも取り組まれており、大型試験池では殻長10mm以上の放流用種苗を十万個の単位で安定生産しています。



中間育成



中間育成の取り上げ

- ・放流用種苗は山口湾等の干潟で被覆網を基本として底質改良など各種放流試験を実施し、漁獲サイズまで成長するようになりました。



被覆網保護放流



漁獲

- ・これらの関連試験として、遺伝的に多様な親貝の選別に関わる紋様の遺伝様式について交配試験を行い、その遺伝様式が優性順位で波紋型、斑紋型、白色型、帯紋型の順であることを明らかにするとともに、単一紋様、色彩のアサリも生産しています。



アサリの紋様と色彩



標識用“あおあさり”

モクズガニの増殖



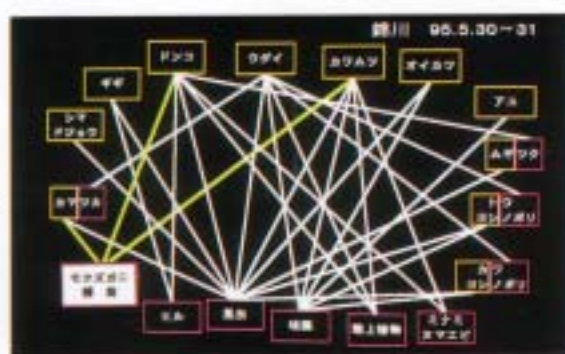
放流種苗

内海研究部では、平成元年度からモクズガニの種苗生産や、増殖試験を行ってきました。その中で、水産大学校と共同で、天然遡上のないダム上流にあたる菊川町の歌の川において平成6年度に1回だけ甲幅約3～4mmの種苗(県内海栽培漁業センター産)を放流し、その動向を追跡した調査結果などにより、次のことが分かってきました。

・放流後約一週間は、カワムツなどの食害による減耗が大きい

対策として、食害魚が入らない流れの緩いごく浅瀬への放流や、一定期間網囲いなどで保護することが考えられます。

- ・放流後、主に上流へゆっくり移動していく
- ・放流後1年目から著しい成長差が生じる
下図のように、大きさでは年齢査定ができないことがわかりました。
- ・通常3年目から降河を始める
放流後約1年で早い個体はカニ籠で漁獲され始め、3年目には大きく育って降河を始めます。



捕食者と被捕食者の関係



放流4年目の成長差

捕食者 被捕食者

そこで、カニ籠や川を遮るように仕掛けた待ち網(小型の定置網)で漁獲調査を行った結果では、次のことがわかりました。

- ・カニ籠では、小型個体から大型個体までいろいろなサイズのカニが漁獲される
- ・放流場所より下流に仕掛けた待ち網では商品価値の高い大型個体だけが漁獲される

放流後6年目の現在、まだまだ多数のカニが放流場所付近に残っており、6年以上川に居残る個体があることがわかりました。

これらの結果から、初期減耗が防止され、10年後まで川に居残る個体がいたと仮定して試算したところ、5%以上の歩留まりが期待できそうです。

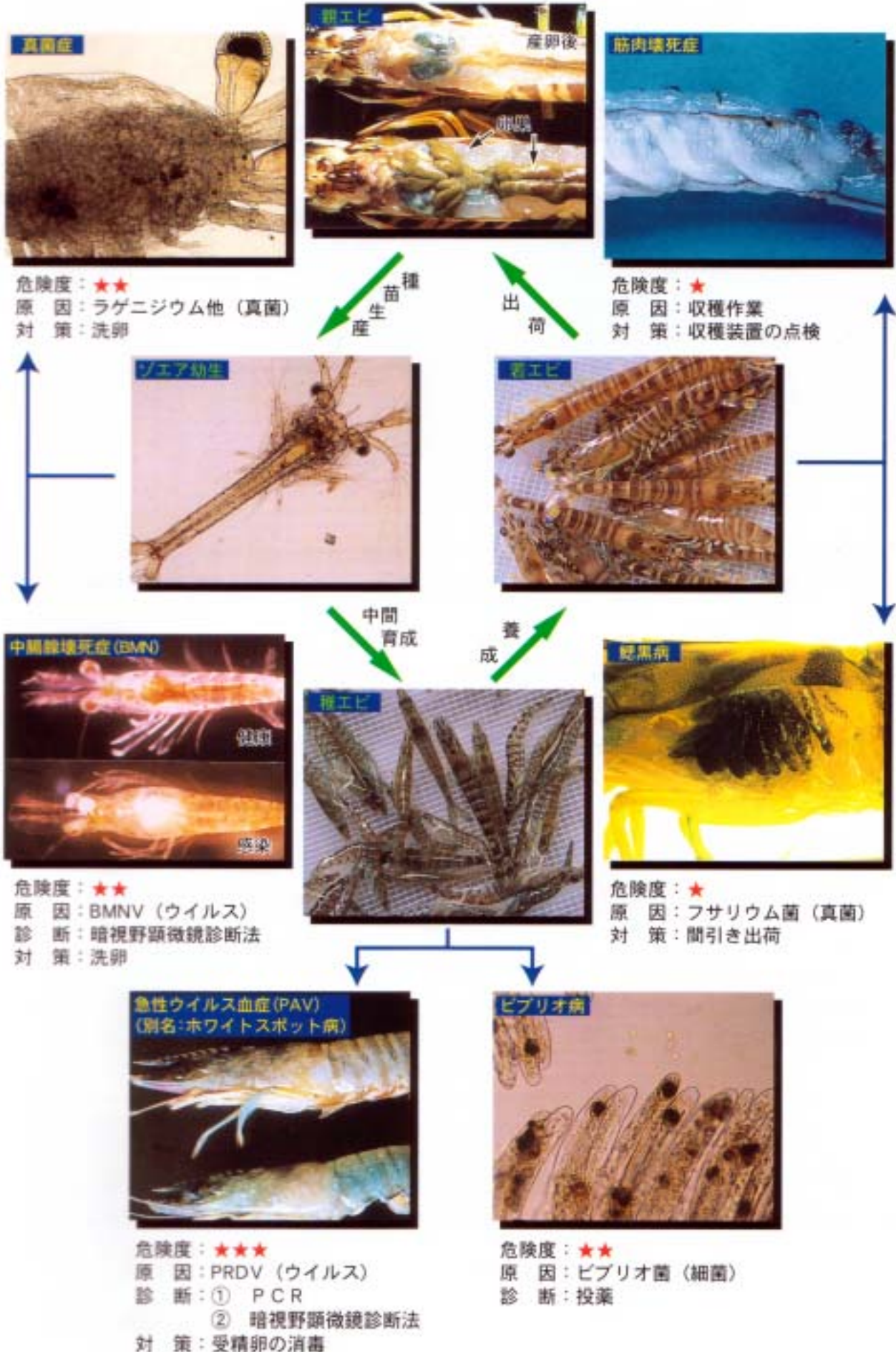


カニ籠



待ち網(定置網)

クルマエビの増養殖と防疫対策



貝毒原因プランクトンと養殖マガキの毒化

日本海仙崎湾に出現する貝毒原因プランクトンに、アレキサンドリウム タマレンセ、アレキサン
ドリウム カテナラ、ギムノディニウム カテナータムの3種類があります(図1)。同湾の養殖マ
ガキの麻痺性貝毒の毒化は経常的に起きています。この内、近年はギムノディニウム カテナータム
の出現による毒化が顕著です。そこで、このプランクトンの出現細胞数から事前に養殖マガキの毒化
が予察できないかと試みました。

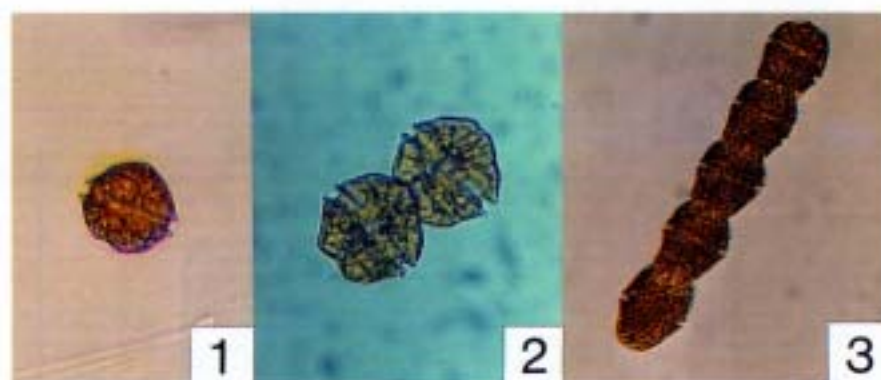


図1 貝毒原因プランクトン
1:アレキサンドリウム タマレンセ
2:アレキサンドリウム カテナラ
3:ギムノディニウム カテナータム

仙崎湾の4調査点の貝毒原因プランクトンの出現細胞密度の推移と同湾の養殖マガキの毒化の変動
を過去10年間について検討してみました。その考察結果を、表1のような毒化予察の指標として作
成しました。

表1 仙崎湾におけるギムノディニウム カテナータムの出現細胞数による養殖マガキの
毒化予察指標

出現細胞数	対 応 等
10細胞/ℓ以上(貝毒情報)	→ プランクトン調査の回数増(1回/週)
50細胞/ℓ前後(貝毒注意報)	→ プランクトン調査の回数増(2回/週) マガキの中腸腺(消化盲嚢)で毒値が検出
100細胞/ℓ前後(貝毒警報)	→ 自主的に貝毒検査前から出荷量を押さえるよ うに指導 マガキの可食部(むき身)で毒値が検出
100細胞/ℓ以上が1週間、 また500細胞/ℓ以上	→ 規制値(4マウスユニット/g)を越える
1000細胞/ℓ以上	→ 高毒化(20マウスユニット/g以上)

今後は、プランクトンの減少と毒値の減衰、水温・塩分などの環境要因からプランクトンの出現予
察、その他の二枚貝の毒化など検討して、長期的予察指標等の作成を試みたいと思っています。

山口県水産研究センター創立100周年記念

水産研究センターだより

平成12年10月発行

編集発行 山口県水産研究センター

〒759-4106 長門市仙崎2861-3

TEL 0837-26-0711

山口県外海水産振興協議会

印刷 株式会社 桜プリント

〒753-0051 山口市旭通り1丁目1-6

TEL 083-922-1712
