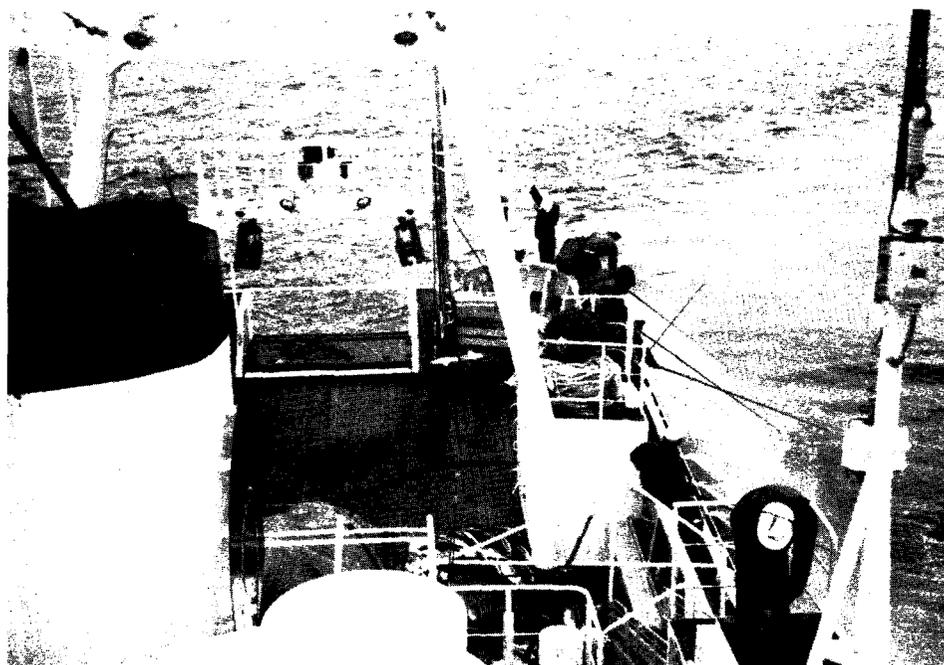


うしお

第221号

昭和59年7月



「さつなん」ビンナガ魚群調査

竿釣ビンナガ漁は、4月～7月北太平洋でカツオ船が操業する。

本年度は「さつなん」の早期魚群発見で4年振りに好漁であった。

魚群を発見し、浮上、餌付などの判定調査

目次

就任にあたって	2
鹿児島根拠のマグロ延縄漁業	3
漁場造成技術の問題点と対策	5
アワビ種苗生産の現況と問題点	6
魚と農薬	7
昭和59年事業概要	8

鹿児島県水産試験場

就任にあたって

場長 福元 寛

本県のかつお節総生産量は1988年(昭和58年)で1,2477トンで、その原料となるかつおの調達量は地元で33,418トン(含シビ仔)、域外から(主に焼津漁港)から31,113トン、合計で64,531トンに及んでいる。現在、凡そ50パーセントの原料を県外に仰ぐようになり、かつお節の生産量は明治44年6,000トンから倍増し1万トン台をずっと続けている。

昭洋丸時代、かつお漁業の魅力にとりつかれた私は水試の図書室で操業の合間、文献を捜し、先人の活躍を見た。そして西之表赴任で「かつお」から遠ざかった。

その後、再びインドネシアで、太平洋、印度洋のかつおを見聞する機会があった。エビトロールの調査から放免された昭和45年のある日、つかれたようにメナド、アンボン島のかつお調査を思い立ち、カウンターパートも伴わず、一人で旅立った。目指すメナドのケマの港へ、パスポートと身分証明書、50ヶ国語があるといわれるこの国の言葉、急ぐしらせのジャカルタ仕込のインドネシア語に不安を感じながら、ただファイトだけで、行く先々で航空券を購入するという急ぎの旅だった。ケマの港は原耕先生が改良された短竿の撓ね込み専用の漁具がそのまま残り、すばらしい基地となっていた。現地人が丁寧に毎日つきっきりで案内したり、資料も呉れた。アンボン島に渡る日が来た。ダグラスエイトの英軍用機のがり、機内は肋骨むきだしで、その間に煙草の吸いがらが至る所に差しこんである。途中空が荒れてその上エンジン不調私たちをハルマヘラ島のテルナーテにおいたまま、引き返してしまった。幾日いるのか目途は立たない。おかげで岡から釣るかつお漁業の際会、思った収穫があって、漸くアンボン島へ。ここは原先生の晩年の地であり、か

つお工場の跡、小高い岡の先生の奥つ城の前に立ち、うたた変転の歴史の跡を見ることが出来た。今、20トン型を主体に「かつお」の基地が出来ている。帰途マカツルに立ち寄り、有名な入日を見るうち、かつおの稚魚が地曳にはいると聞き、1日車を駆って漁村を駆けめぐったが稚魚を見ることは出来なかった。

私のたどったこの調査の道は、昭和の初期、我が水試の先輩岸良技師を伴い未知の南海のかつお漁業調査をされた原耕先生の軌跡と自然同じだった。今思うに赤道から10°Nの間のニューギニアの北側の海がかつお泓遊のタマリになっているところでもあり、ここから三方面即ち薩南系路、伊豆系路、高鵬礁系路をたどる分岐点、又産卵場として一大漁場を形成していたことを思うとき、西イリアンのソロンまで足を伸ばさなかったことに悔が残る。

現時世運の進展はめまぐるしく、水産技術者も聴く耳を持って、先端の技術を吸収しないといつかは遅れをとることになる。本県の宿命的な漁業条件を念頭におきながら、行政にこたえないと、いつか宇治群島のかつお工場跡のように形骸化してしまうかもしれない。かつお一本釣船で原捨思先生がドジョウ餌が使われた話も昔話になる位、餌の管理も発達したが、かつお資源の住年の薩南漁場のにぎわいも望めそうにない。

しかし枕崎、山川の基地はかつおを基幹に厳然として存在している。この南の資源に目を向け、行政がいつでも対応できるよう水試一丸となって、かつおに限らず技術的分野の理論装備の充実を期すことは海洋旋網の隆盛の過程を見ると今を置いてはあまい。そして先人の気概を持って研究を極め漁業者とのパイプ役に徹したいといささか自戒をこめて就任に当り誓う次第である。

鹿児島港根拠のマグロ延縄漁業

肥 後

鹿児島港に水揚するマグロ延縄船は小型で県外船籍のものが大部分であるが、鹿児島港を根拠にするため、これらの漁船を対象に漁況などを調査しているのもそれらの現況と、遠洋水産研究所の莫大な延縄漁業の漁況資料や、その他の調査資料によって、マグロ資源の現況や、適正漁獲量(MSY)資源管理の現況について毎年報告しているのもその一端を紹介してみたい。

鹿児島魚市場のマグロ、カジキ類の水揚量の最近の傾向は、昭和55年までは13千トン位であったが、56年9.6千トン、57年7.7千トンと減少している。魚種別ではキハダが53年9.5千トンであったが、57年には3.8千トンに、また、魚種組成も70%が49%と減少している。メバチは53年2.2千トンが57年には1.9千トン、魚種組成は16%から25%となった。カジキ類は53年1.3千トンが57年は1.0千トン魚種組成は10%が13%と変った。

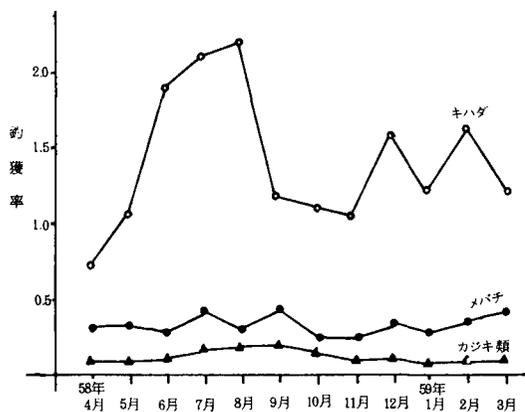
キハダが多く、50%以上を占めてはいるが総水揚量はキハダの減少量が大きく影響し

ている。メバチは水揚量で僅かに減少したが、魚種組成では10%弱増加している。

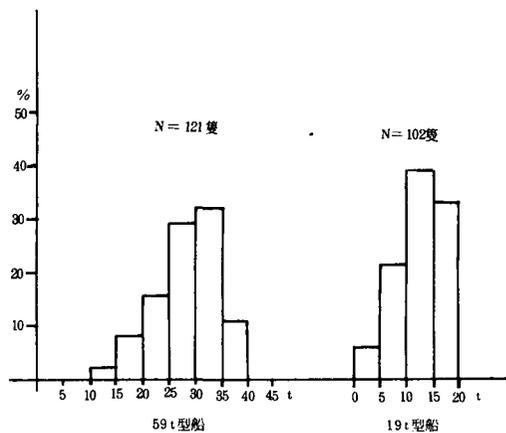
鹿児島港に入港する延縄船の漁船規模は、前述したように小型の19トン型船と59トン型船で、ここ1年間の従事隻数は19トン型船が40隻位で宮崎県、大分県船籍が主力で、鹿児島県船は2隻、季節によって山口県、沖縄県船が入港する。59トン型船は45隻程度で熊本県、大分県が主力でその他鹿児島県1隻、宮崎県船などであるが、本県マグロ延縄の主力を占める串木野船は1隻も水揚していない。

これらの漁船が利用する漁場は別図のように、0~30°N, 120°E~180°E付近までの北太平洋の中南方漁場であるが、主漁場は0~5°N, 130°E~150°Eの海域を周年を通して利用している。南シナ海の10°N~15°N, 110°E~120°Eの海域は58年メバチを対象に操業したが59年は操業船がなかった。

日本のマグロ延縄漁業は、日本周辺水域より次第に太平洋、西経漁場、インド洋、大西



(図1) 最近の月別釣獲率



(図2) 最近の1年間における水揚量の隻数分布

洋へと操業区域を拡大していき、更に、南北の高緯度水域まで漁場を上げた。30年後半には世界のマグロ類の生棲水域をほとんどカバーするほどの発展を遂げ漁船も大型化していった。鹿児島港水揚船は、種子島東方などの沿岸マグロ延縄から出発し、沖縄水域、大東島周辺域、東シナ海と漁場は拡大し現在のパラオ周辺漁場まで上げていったが、遠洋マグロ延縄船が新漁場を開拓したのと異なり、大型船が見捨てた漁場の見なおし操業で漁場を拡大していった。

この程度の漁船規模で使用する1回の釣数は19トン型船が1,400本~1,800本程度で、1,700本使用する船が多く、59トン型船は1,600本~2,200本、多いのは、2,000本~2,100本を使用している。

操業回数は19トン型船が10~25回で20~25回操業が多く、59トン型船は、10~34回、多いのは25~30回操業船であった。

釣獲率(釣数100本当たり漁獲尾数)はキハダが最も高く、4月を除いて1.0以上で年平均1.35である。メバチは年平均0.82であるが月別変化は少ない。

このような操業形態で水揚量は19トン型船が4~20トンであるが、10~15トン

程度が多い。59トン型船は10~40トンで25トン以上の水揚船が多い。

これらの漁船も大部分が深縄を使用し釣の到達深度を深くしているのでメバチの水揚減少がキハダより小さい事の一因にもつながっているようだ。

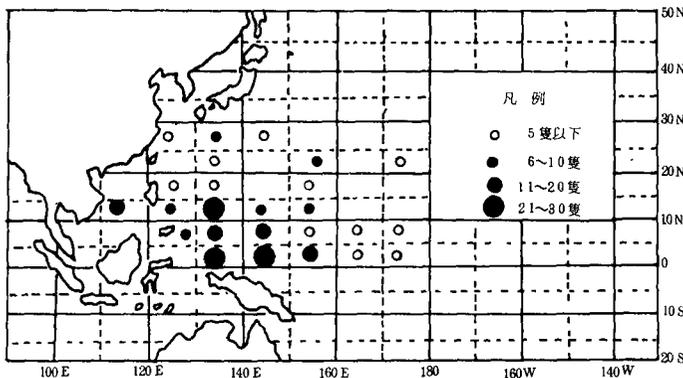
遠洋水産研究所が発表したマグロ類資源の現況を要約すると、中西部太平洋のキハダは最近5ケ年間の漁獲量が177~239千トンであるが加入量変動による漁獲の年変動はあるが、延縄の努力量を増しても平均的な漁獲量はほとんど横ばいで、努力量は満限状態である。赤道水域のまき網でのキメジ混獲の増加は、マグロ延縄にとっては大きな問題であり、今後、資源動向を十分に監視する必要がある。適正漁獲量は、123千トン位。

メバチの最近5ケ年の漁獲量は97~144千トンで近年の深縄操業の普及によりメバチの漁獲は増大した。資源の利用水準は、適正漁獲量付近にある。適正漁獲量は127千トン

北太平洋のビンナガは近年適正漁獲量付近にある等と述べている。

このように現況のマグロ延縄資源は明るくなく、また漁業の努力量も満限か、それを上回るものも多く漁獲量の増は期待出来ない。

これに国際的な諸外国の領海規制、燃料費の高騰、魚価安などは更にマグロ漁業を危機におとし入れているので入港する乗組員の顔色は今一歩冴えない。しかし、小型マグロ延縄漁業の安定は急務の課題で資源水準の低下した条件での漁業のあり方を考え直す必要が感ぜられるが、これはただ小型延縄漁業だけの問題ではなさそうだ。



(図3) 漁場図

藻場造成技術の問題点と対策

新村

最近、沿岸資源再開発の一環として栽培漁業が推進され、各種魚介類の放流事業と並行して藻場造成への認識と要望が高まってきた。

藻場造成に関する研究は近年全国各地で実施され、東北地方ではha単位規模でコンブ藻場の造成に成果をあげている。しかし、中部日本以南では多くの研究機関で小規模実験的に成果を蓄積しつつあるが、磯焼け海域をha単位で定着林にまで造成した事例はない。本県でも昭和46年以来トコブシ、アワビ対象の餌料藻場造成に取り組んで十余年になるが、未だ大規模造成に成功していない。ここではこれまでの全国的な研究成果をふまえて今後の問題点について考えてみたい。

磯焼けについてはすでに本誌211号(昭和57年1月)に詳しく述べたが、発生原因と継続原因の二つに分けられる。発生原因には諸説があるが、外洋に面した沿岸では黒潮のもつ植物成長阻害因子が海流異変によって広範囲に海藻類を枯死凋落させるという説が有力である。その因子の正体は不明である。しかし、これは急性的な現象であって、慢性的に磯焼けが継続する原因は、そこに住む藻食性魚介類と海藻との量的バランスが崩れたことにより、発芽体が食い尽くされていっこうに藻場が回復しないことにある。これまでの試験で、ホンダワラ類の母藻投入法やワカメ、カジメの人工種苗を移植展開すると、幼芽が1~2cmまでは生長するが、その後消失すること、それらを籠網の中に保護すると大きく育つことなどから、磯焼け海域でも食害動物から保護することにより生育することは実証されている。つまり、磯焼け海域における藻場造成は食害動物対策と大量な海藻種苗の展開技術の二点にしばられている。

食害防除対策： まず底棲動物で磯焼け海域に優占するのはウニ類と腹足(巻貝)類であ

る。根占町ではこれらが1㎡当り250~725g棲息している。大島ら(1957)のウニ類の摂餌率研究資料から、1㎡100gのウニ類は10~15mmのホンダワラ類の幼芽を1日に約500本摂餌することになり、小規模な人工種苗の添加では焼石に水といった状態である。これら幼芽の生残率を高めるには動物類の駆除以外にない。食害強度の大きいウニ類の駆除法は従来漁獲取揚げ法か水中での叩き潰し法が行われているが、いずれにせよ数百㎡といった小面積では周囲からの侵入量が多く駆除効果は挙げがらず、ha単位に集中的に実施すべきである。一方、藻食性魚類は暖海域に多く、海藻類の幼芽から大型葉体にまで食害して始末が悪い。魚類の排除法は一時的な網囲いとか、黒ビニール幕を随所に建て込むカカシ方式(大野1983)などが実施されているが、外海岩礁地帯で物理的、経済的に効果の高い方法を検討確立すべきである。

海藻種苗の展開技術： 海藻類の増長技術はほぼ確立されてきており、大型種苗をha単位の海底へ省力的に展開定着させ、再生産母藻林として育成するまでが問題として残されている。

以上のように、磯焼け海域での藻場造成は小規模実験を繰り返しても成功せず、動物と海藻類のバランスを逆転させるため、大規模に一期に実施しないと効果が挙げられないと考えられる。そのためには、食害動物駆除の大海戦術、広い面積の漁場造成事業と魚類排除施設、および海藻種苗の大量育苗施設と大規模展開作業量など一連の大型投資による実証研究を実施しない限り前進しないだろう。

アワビ種苗生産過程での問題点

山 中

鹿児島県のアワビの種類はクロアワビが主で分布は佐多岬を南限とし県本部が主産地で特に甌島周辺に多く生息します。近年の水揚量はこの地域で年間6トンその他の地域で4トン前後です。水揚げの年変動を統計資料のある甌島里村漁協の水揚でみると昭和27～36年頃は年間2～4トン、31～46年で1～3トン、41～51年が1～2トン、それ以降は0.9～1トンと減少しています。この要因として藻の減少が考えられます。急激に減少しつつある中で資源の回復を目標に昭和42年頃から種苗生産試験を始め今日にいたっています。この種苗生産の過程を記すと次のようになります。

親貝を8月下旬頃、甌島周辺から200～300個位購入しこの時期は雌・雄の判別がほとんど困難ですから餌料として乾燥コンブ等をあたえ飼育すると10月上旬頃には、雌・雄の判別が可能となります。一般に親貝の成熟は持ち越し貝（周年飼育）の方が良いので200～300個位の親貝を周年飼育しています。これらの親貝の中から成熟度の高い雌200個位、雄100個位を採卵します。採卵は10月中旬～12月上旬の期間（水温22～16℃台）に行います。10月中旬～11月中旬の期間中の採卵は20℃以上で水温が高いので歩留りは悪いがその後の生長は良く5月中に10mmサイズまで生長します。今後は、この時期の技術究明が重要な課題のようです。採卵の最盛期（産卵量および歩留りの高い時期）は19℃前後の11月下旬で、その後は水温が低くなり生長歩留りも悪くなります。採卵は期間中に12～25回実施し2～3億粒を採卵し、8～10mmサイズの稚貝には30～40万位の量となります。採卵方法は1回に雌10～60個前後を使用し直射光下で2～3℃の昇温刺激で産卵させます。産卵

の成功率は晴天の日ほど高いようです。今後は採卵回数および採卵量をへらすように努力しなければならないと考えます。受精卵は1～2回の洗卵後孵化させます。孵化幼生は4～7日間の浮遊生造後の付着生活に入ります。付着は、あらかじめ小型藻類（付着硅藻）を着生させた45×60cmの透明な塩ビ波板に付着させ5～8mmサイズに生長する。3～6月頃まで飼育します。この時期は波板の付着硅藻の質と量によって生長、歩留りにかなりの差が生じます。5～8mmサイズに生長すると波板より剥り4㎡あたり2,000～3,000個の割合で2～3mm目の綱生簀に切り換え飼育します。この事を平面飼育又は中間育成と言っています。この時期の歩留り向上は早期（3～4月）に配合飼料への切り換えが、夏場のへい死対策の一つのようです。夏場のへい死状況は、6～8月で20%、9～10月で5%でその後はほとんど、へい死せず飼育できます。サイズ別配合飼料切り換えの生長と歩留りの状況は、7月中旬に殻長8mmサイズ（生後8ヶ月）で切り換えたものは3月下旬で（生後15ヶ月）46.2%、10mmサイズは76.2%、11mmサイズで85.1%の歩留り、生長は3月下旬で8.1mmサイズが34.0mm、11mmサイズのものが29.6mmでした。途中の生長経過は、20mmサイズになるには生後13ヶ月後（12月）、25mmには生後14ヶ月後（1月）に要します。海藻の摂餌面からみた適正放流サイズ：稚貝は生長につれて摂餌海藻種類が増加すると言われていました。11mmサイズで8種類、30mmサイズ11種類と増加する点からもできるだけ大型にし放流する必要があります。また同時に藻場の造成も平行し一層の効果があがるように努める事も必要で、また、各人も漁業資源に対する知識が必要でしょう。

魚 と 農 薬

化学部 新 谷

表 農薬の水中濃度とクルマエビ体内濃度

農 薬	試験水 中濃度 (ppb)	曝露 時間 (hr)	生死 の別	供試 尾数	体内濃度 (ppb)
ダイア ジノン	0.22	96	生	5	3.38
	0.50	"	"	3	3.16
	"	"	死	"	5.99
	1.23	"	生	"	2.92
	"	"	死	1	10.06
	2.43	48	"	3	30.50
	3.49	24	"	"	52.91
	4.68	48	"	"	35.29
	9.65	24	"	"	112.26
	対 照	—	—	生	5

最近、ある除草剤の人体への影響が心配され、毎日のように新聞紙上を賑せていますが、魚類と農薬について考えてみたいと思います。

第216号で述べましたように魚類のへい死事故の発生が毎年夏期に集中し、その主原因のひとつに農薬が挙げられますが、去年調査しましたへい死事故11件のうち、明らかに農薬が原因と思われるものが4件もありました。これらへい死事故の共通点は夏期に、上流に田畑を控えた河川の河口付近で発生し、魚種としてはチヌ、イサキ及びボラ等が多く、大量にへい死したり衰弱して浮遊しています。これら魚体を観察しますと外観的には鰭の基部等が出血し、解剖してみますとほとんどの個体の椎骨が骨折しています。これは有機リン農薬の典型的な症状で、その後これら魚体中の農薬を分析しますと高濃度の農薬が検出されます。河川等の水は事故発生後、時間の経過とともに流失してしまいますので高濃度の農薬を検出することは稀です。また、農薬の種類ではダイアジノン及びパプチオン等が主でこれらは魚毒性がB-Sの有機リン殺虫剤です。

表は魚類のへい死事故が発生し、その事故原因の究明の参考にするためにクルマエビを用いて農薬の半数致死濃度を求めるとともに水中農薬濃度とクルマエビ体内の農薬濃度を個体の生死別に調べた結果の一部です。この実験ではダイアジノンの48時間半数致死濃度は約2ppbでしたが、供試クルマエビの生死の別で表を見ますと体内濃度が約6ppb以上でへい死し、3ppb前後ではまだ生存していることが分ります。48時間半数致死濃度と比較しますとその約3倍濃度のダイアジノンを体内に取り込んでへい死していることとなります。

また、同じ濃度の農薬に同じ時間曝露されても生存している個体とへい死する個体があり、これは農薬を体内へ取り込む速度が個体によって異なる為と考えられ、ダイアジノンの場合にはクルマエビ体内濃度が6ppb前後になるとその個体はへい死するようです。

現在、我国で登録され、実際に市販されている農薬は約4,800種類で、この内の400種類が本県で使用されているようですが、これらが稲、野菜、果樹及び一般樹木に広範囲に用いられている訳です。

一般に、農薬の種類によって、また魚種によってその毒性は非常に異なり、農薬の魚毒性の評価は複雑です。すなわち、一魚種で数種の農薬を用いて毒性試験をしますと比較的毒性の低い農薬もありますが、中には驚くほど低濃度で魚類をへい死させる農薬もあり、有機リン殺虫剤スミチオンのクルマエビに対する毒性はこの代表的な例でしょう。また、同じ農薬でも淡水魚と海産魚では一般に後者の方が低い農薬濃度でその影響を受けるようです。

天敵、或いはウィルスを利用した害虫駆除の話も聞かれますが、魚毒性の低い農薬の開発とともに適正な使用を希望する次第です。

昭和 59 年度事業概要

漁 業 部

- (1) 漁場開発調査……トカラ海域、東シナ海大陸棚傾面域並に草垣島、宇治島海域の底魚類の調査と海底調査を実施して海底図を作成する。
- (2) ビンナガ魚群調査……北太平洋のビンナガ漁場の先行調査を実施し漁船に速報する。
- (3) 近海浮魚魚群調査……ヨコワ、アジ、サバ、イワシ類の分布回遊調査
- (4) 栽培漁業調査……鹿児島湾マダイ大規模育成事業で放流した100万尾の効果調査、外海でのイシダイ放流実験
- (5) その他……甌島周辺の海域総合調査、200カイリ資源調査、漁海況予報や週報の発行、調査船「おおすみ」の代船建造

化 学 部

1. 水産物利用研究……(1)新製品開発並に既存製品の改良、(2)ハマチ需要開拓研究
2. 水産用飼料研究……(1)ハマチに適した飼料タンパク質ないしアミノ酸組成の検討、(2)ヒラメ飼料脂質の検討、(3)ウシエビの基礎的栄養要求検討、(4)野外実験による性能試験
3. 公害対策研究……魚介類へい死事故調査
4. 国庫委託研究……(1)農薬登録保留基準設定調査、(2)水銀蓄積機構調査
5. 組織研究活動事業……阿久根市加工業を対象として問題点振興策を検討する。

生 物 部

1. 赤潮関係……赤潮情報交換事業、赤潮予察調査事業（鹿児島湾、八代海、池田湖）、赤潮による魚類へい死原因究明試験を実施。
2. 藻場造成関係……本県における藻場造成マニュアル作成を目標に各種の試験を実施。
3. 魚類養殖関係……魚病診断、各種基礎試験のほか防疫対策、合併症委託研究と共にハマチ漁場点検調査を実施。

4. 貝毒関係……点検調査として甌島と鹿児島湾ヒオウギ、ムラサキイガを、原因プランクトン分布調査として試験船による採集を実施。
5. その他……原電温排水影響調査、甌島海域総合基礎調査などを実施。

栽培漁業センター

1. 種苗の生産供給事業
養殖用種苗：マダイ17万尾、ヒラメ10万尾、トラフグ50万尾、ヒオウギ50万個。放流用種苗：マダイ150万尾、イシダイ10万尾、クルマエビ1,000万尾、アカウニ30万個、アワビ小型15万個、大型26万個、トコブシ中型20万個、大型30万個を生産供給する。
2. 新規作目の種苗生産技術の開発研究
親魚の安定確保と大量採卵技術開発（ホシフエダイ）種苗量産技術と健苗育成（ガザミ、イシガキダイ）、産卵生態の調査研究（ホラガイ）。

指 宿 内 水 面 分 場

1. 種苗生産供給事業：温水性魚介類の種苗生産を行って業界に供給し内水面漁業の振興を図る。
2. 新魚種開発試験：地域特性を生かした養殖魚種の多様化を促進するための研究開発でジャイアントグラミーの産卵、マロンの飼育試験に重点をおく。
3. 省資源型養殖開発試験：養魚用水のコスト低減のための循環濾過方式の改善と確立を図る。
4. 魚病対策指導事業：内水面養殖魚介類の疾病診断、予防、治療法を確立し経営安定を図る。
5. 池田湖資源培養実証試験：池田湖の生物生産機構を解明して、特性に見合った適正資源の培養増大の可能性を追及する。