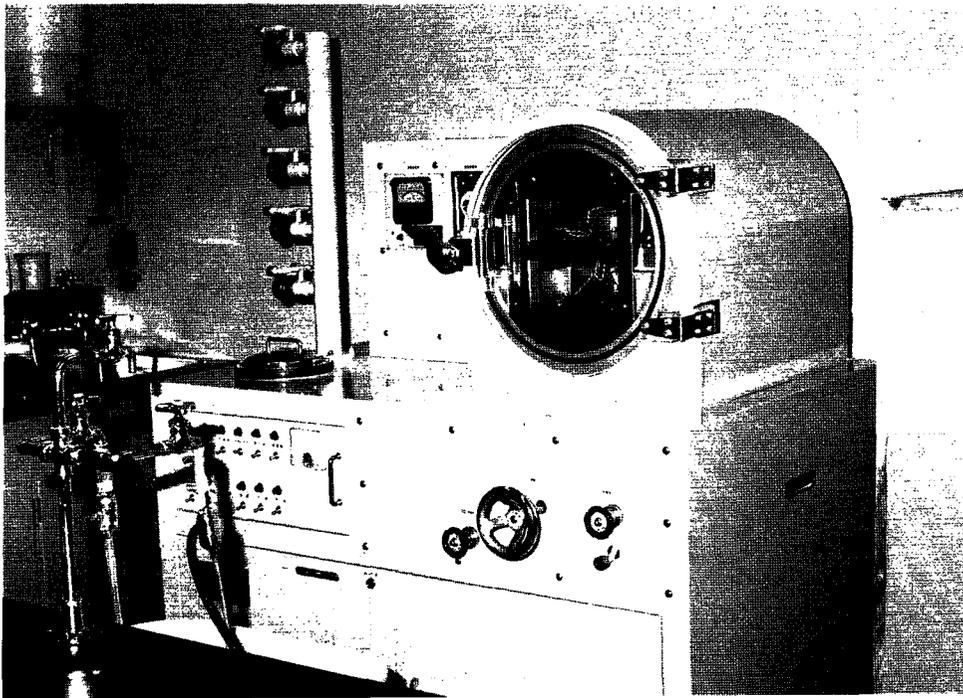


# うしお

第249号

平成3年7月



## 真空凍結乾燥機

真空中で凍結状態のまま、氷の昇華によって食品を乾燥させる。  
乾燥食品の形態の変化がなく、乾燥中に熱変性、酸化等が起こらず、色、味、ビタミン等の成分変化がなく、芳香逸散の少ない製品が得られる。

## 目次

一斉休薬によるブリ連鎖球菌症 原因菌の薬剤耐性脱落	1
県職員となって	3
水産試験場職員としての仕事	4
シラヒゲウニの放流技術開発と 磯根資源の栽培漁業について	5
平成3年度 各部事業計画	7

鹿児島県水産試験場

# 一斉休薬によるブリ連鎖球菌症 原因菌の薬剤耐性脱落

本県における養殖ブリの魚病のなかで、連鎖球菌症は最も被害の大きい疾病であり、最近では周年発生するようになりました。本症の治療対策として抗生物質の経口投与が行われていましたが、昭和62年頃より薬剤耐性菌が出現するようになりました。今回はこの薬剤耐性菌対策として県内の一部の漁場で実施されている一斉休薬について紹介します。

## 1. 連鎖球菌の薬剤耐性

県内で使用されているブリ連鎖球菌症治療薬剤はマクロライド系抗生物質と呼ばれる一群が主体で、なかでもエリスロマイシン（EM）が良く使われています。このEMに対して連鎖球菌が耐性を獲得した場合には、他のマクロライド系抗生物質（スピラマイシン、ジョサマイシン等）も同時に耐性となり、いわゆる交差耐性を示します。

連鎖球菌の薬剤耐性メカニズムは完全に解明されておらず、不明な部分もありますが、主にRプラスミッドという耐性伝達因子が関与しているようです。

## 2. 継代培養による耐性脱落

Rプラスミッドが関与して耐性となった菌を、薬剤のない状態で継代培養すると、ある一定の期間で耐性が脱落することは良く知られています。そこで、県内のブリ連鎖球菌症病魚からEM耐性24株を分離し、試験管内の継代培養による耐性脱落の期間を調べました。その結果、継代日数と耐性脱落割合には相関が認められ、 $Y = -0.358X + 104.8$ の回帰直線が得られました。このYに0を代入し、耐性がなくなる時点を求めると、Xは293となりました。この数字は試験管内で求めた理論値ですが、試験管外の現象、つまり養殖漁場に置き換えると、漁場内の養殖業者が293日間休薬

すれば、耐性がなくなる可能性を示唆しています。

図1では継代培養を開始した時点で耐性が100%になっていますが、実際には病魚から分離される連鎖球菌が全て耐性ではなく、耐性菌分離頻度が最も高い漁場でも90%以下でした。従って、図1に示した回帰直線に、耐性株の割合が90%で始まる直線を平行に引くと、点線で示したように240日前後（約8カ月）で0%になります。

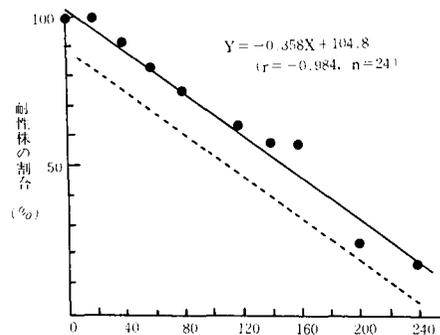


図1 EM耐性・LCM耐性24株の継代培養によるEM耐性脱落試験結果

## 3. 一斉休薬による耐性脱落

平成元年12月東町漁協の業者会は、薬剤耐性連鎖球菌症対策として平成2年6月までの一斉休薬を取決めました。この取決めを実行するには色々な問題もありましたが、東町漁協の業者会は全員が遵守しました。このような試みは複雑な利害関係もあり、なかなか実施できるものではなく、日本一の養殖ブリ産地として知られ、施設・人員が揃っている東町漁協だから可能であったとも言えます。

### 1) 試験方法

東町漁場内に11か所の調査漁場（図2）を

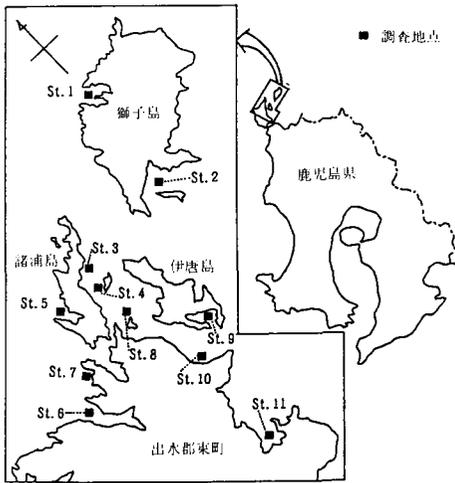


図2 東町漁場における調査地点 (St. 1~11) の位置

設定し、平成2年12月から毎月一回(2日間)、サンプリングを行いました。魚病担当の漁協職員が潜水して採取した1生簀当たり10尾の連鎖球菌症瀕死魚を解剖し、EMを含まない寒天平板とEMを含む( $3.13\mu\text{g}/\text{ml}$ )寒天平板にそれぞれ同一個体の脳を塗抹し、EM耐性菌をスクリーニングしました。この試験で一回に検査する病魚は約300尾で、解剖した魚を処分するだけでも大変な作業でした。

## 2) 結果

東町漁場全体の耐性菌の分離頻度の推移を図3に示しました。平成元年4月までの減少率は小さかったものの、5月以降になると急

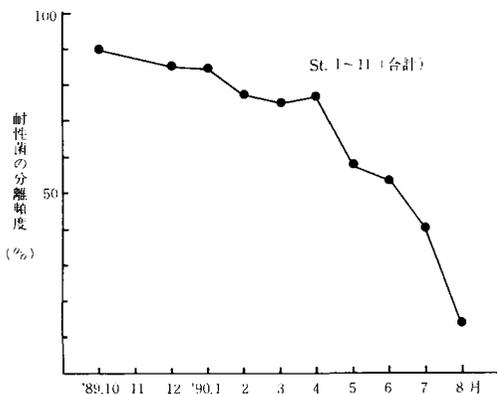


図3 St. 1~11(東町漁場全体)における耐性菌分離頻度の推移

激に耐性菌が減少しました。これは前述した継代培養の結果と同じでした。図4及び5に示したとおり、漁場によっては耐性菌が全くなかった所もありました。

## 4. 一斉休薬の意義

本来の目的は耐性菌対策にあります。魚病治療対策として薬剤が使用できない為、必然的に予防に重点を置いた管理が必要となります。つまり養殖業者自身が魚の健康管理に注意することになります。

食品として安全な養殖魚の生産は養殖業者の義務であり、一斉休薬は消費者に安全性をアピールすることにもなります。実際に天草漁場の一部では、休薬した養殖ブリのブランド化が実施されています。

(生物部・福留)

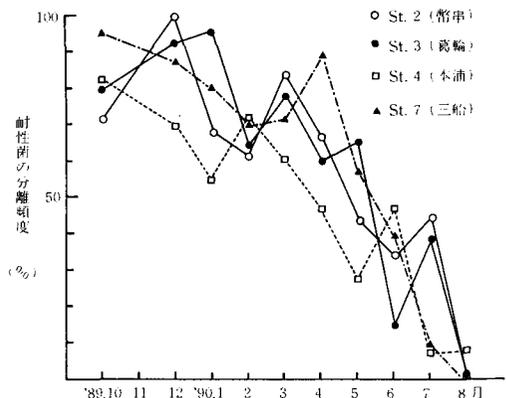


図4 St. 2(幣串) St. 3(葛輪) St. 4(本浦) St. 7(三輪)における耐性菌分離頻度の推移

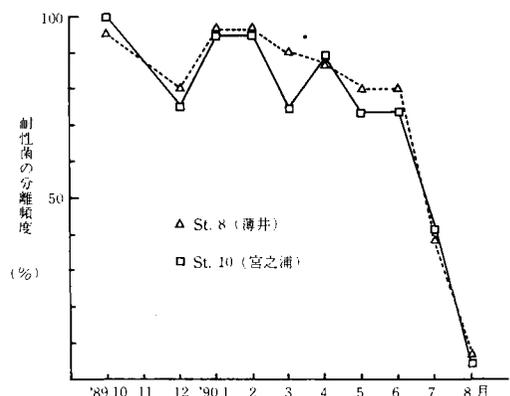


図5 St. 8(薄井), St. 10(宮之浦)における耐性菌分離頻度の推移

## 県職員となつて

私は平成3年度新規採用で水産試験場漁業部で働くことになりました神野です。

水産試験場に勤務することになって、何もわからずばたばたとしているうちに2ヶ月が経ちました。ようやく職場にもなれてきて、徐々に社会人になったという実感が湧いてきました。今でも見るもの、聞くことは初めてのことばかりで、まだまだ何もわからないのが実状で、先輩方から一から教えていただいております。

大学では漁業航海学専攻というところに入ったおかげで乗船実習など非常に多く船に乗って海に出る機会がありました。また、実際にトロール操業などもやってきたので、漁業の面白さや、辛さなども幾らかわかるような気がします。それ以降、海に大変親しみを感じ、もっと水産というものを勉強していきたいと思いました。そして、学校で学んできたことが少しでもいかせる仕事をやりたいと思って県職員を希望しました。しかし、実際に仕事をしてみると魚の名前もあまりわからず、学校で何をやってたのだらうと思わせられる毎日で、趣味でやっていたパソコンの知識だけが役に立っている状態です。これからは、ゼロから始めるつもりでもっと勉強していきたいと思います。

私が県職員となって初めてやった仕事は、漁況データをパソコンで整理することでした。パソコンは以前から使い慣れていただけに、パソコンの知識を役立てられればいいが、と思っていたので非常に興味を持ってできる仕事です。

主に担当する仕事はこの魚況の仕事で、毎週阿久根、枕崎、山川、内之浦などから、水揚げされた漁獲量のデータが送られてきます。

その漁獲量を、パソコンに船別、日別に入力して蓄積していきます。そのデータをもとに集計し、県内の漁獲量の変化や動向について検討します。また、これらから半年おきに魚種別に予報を出しています。最近では、獲る漁業から作る漁業といわれています。しかし、まだまだ獲る漁業が大きな割合を占めています。それだけにこの情報は大変重要なものであると思います。情報化社会と言われる中、まだまだ海に関しては未知のものが多く、情報は少ないものです。しかし、これからは、パソコンなども導入されていくことによりもっとも情報量は拡大されていくことと思われれます。

私たちの仕事は漁業者がいて初めてできる仕事であり、また漁業者も我々を頼りにしているから、いつも漁業者のことを念頭において仕事をするようにと先輩から指導され、気を引き締めて頑張ろうと思っています。しかし、今はまだ配属されたばかりで何をやっても手探りの状態で、周りの方に迷惑ばかりかけています。一日も早く試験場漁業部の一戦力として、先輩方と一緒に仕事ができるようになって、鹿児島の水産業のために役立てるよう頑張りたいと思います。

・(漁業部 神野)

## 水産試験場職員としての仕事

私が鹿児島県の職員に採用され水産試験場勤務になってから3ヶ月の月日が流れ去り、蟬時雨の季節もあとわずかという時期になると自分が学生であった日々が懐かしく感じられます。ちょうど1年前、私は大学で海洋生物学を専攻しており、梅雨あけ、誰もいない教室でひとり、イセエビを飼っていたからです。そんな私が、その生物学の知識も十分に得られないまま卒業し、配属された所は化学部でした。化学を勉強したといっても高校時代に教科書をべらべらと捲っていたことしか記憶に無い自分が水質分析というような大それた事をやっていけるのだろうかという不安に苛まれました。1ヶ月ほど失敗を繰り返しながら先輩方に分析方法や化学実験の掟を伝授されていくうちに、ハタと2年前の記憶が甦りました。自分がやっている窒素やリン、溶存酸素等の分析は学生時代に必須科目の実験で既に経験しており、そのうえ『優』まで戴いていたものだったのです。その時、自分は大学に大事な何かを忘れてきてしまったのではないかと思ひ悩みました。しかしながら自分は水産試験場に勤務する研究員である前に鹿児島県という一地方公共団体の一職員です。自分の弾き出したデータが、即鹿児島県のデータとなるわけですから、大学での忘れ物をこの水産試験場で再び創り上げていくつもりで頑張っていこうと思っています。

さて、私がこれから主に担当していく仕事は『赤潮対策技術開発試験』と銘打たれた10年以上の伝統がある研究項目の一つです。赤潮は御存知の通り、海の富栄養化が原因で起こります。窒素やリンは陸上の植物に限らず水中の植物（海藻やプランクトン）にとっても重要な栄養素（栄養塩）です。しかし、こ

れらの栄養塩が富栄養化で過度に海水中に存在すると植物プランクトンが異常繁殖し、ひいては赤潮につながっていきます。例えば内湾の地域では湾口部で外海水が下層から進入します。この時下層部では、魚やプランクトンの死骸や糞が分解され生成した多量の栄養塩を、進入した外海水が上層に運び上げます。一方、上層部では湾奥の河川水から栄養塩が進入してきます。一度、湾内に流入した栄養塩類は、そのまま湾外へ排出されるのではなく色々に変化し、その一部は沈降し、分解後上層に運ばれ、再び沈降するといった物質循環が行われます。しかし、死骸や糞などは、すぐに分解されるもの以外は底にたまって底泥となり、その後、次第に分解されて栄養塩として溶け出していくため、スムーズに循環が行われているというわけではありません。また、養殖が盛んなところでは、残餌が更にこの循環の妨げとなり、最近の富栄養化・赤潮問題の一要因となってきているというわけです。

私がまだ幼い頃、錦江湾の砂浜で、夜光虫による小さな赤潮を見たことがあります。オレンジ色のインクを撒き散らしたような鮮やかな色でした。無知とは恐ろしいもので、この時、私は「きれいだなあ」と、十数年後赤潮対策を担当する人間になることも知らずに思ったものです。赤潮を始めとする種々の漁業被害は、人間の微小な力では一朝一夕に克服されていくものではないでしょう。しかし、自分がこの仕事を任された以上、赤潮対策の技術が少しでも向上することができるように邁進していく所存であることをここに表明して終わらせていただきます。

（化学部 上野）

## シラヒゲウニの放流技術開発と 磯根資源の栽培漁業について

奄美海域の磯根（根付）資源には、ヤコウガイ、イセエビ、チョウセンサザエなどさまざまなものがありますが、その中でシラヒゲウニを昭和63年度から地域特産種増殖技術開発等を取りあげ、基礎調査、種苗生産、放流技術開発事業で行っています。ここではシラヒゲウニの放流技術開発の現状と磯根資源の栽培漁業の考え方について述べます。

### 1. 藻場に放流

栽培漁業センターで生産したシラヒゲウニ種苗は、平成元年10月9日に大島郡笠利町用地先で初めて放流試験をしました。放流した場所はリーフ内の藻場で、放流前に付近のシラヒゲウニ、ナガウニ、ニセクロナマコ、フジナマコ、ヒトデ類は除去しました。しかし放流種苗3,235個のうち、1か月後に生残していると思われたのは27個（0.9%）でした。この原因として、食害（他の生物に食べられた）や着底基盤が藻場だけであったことなどが考えられました。

### 2. サンゴ礁と網

2回目の放流は、前回と同じ藻場で棲み場造成と食害対策を講じて行いました。付近の海岸から直径10～20cmのサンゴ礁を集めて2m×2mの放流区画内に敷き込み、そこへ種苗を放流しました（棲み場造成）。さらにその上から約3cm目の網で礁を覆いました（食害防除）。すると今度は種苗の生残りが多く、7か月後に放流数1,500個中、約500個を回収することができました。

また、放流後の種苗の生態についても、いくつかの事がわかりました。まず放流後の種苗の成長は極めて早いこと（図1）。現在種苗放流のおこなわれているバフンウニやアカウニなどは放流から漁獲サイズに達するまで3

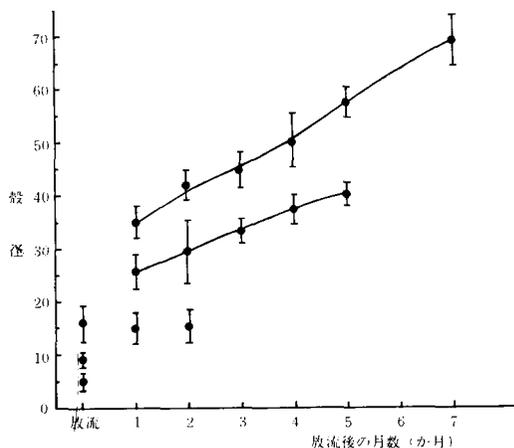


図1 シラヒゲウニ種苗放流後の成長

年から4年を要すると言われ、7か月で漁獲サイズに達するシラヒゲウニの成長には驚かされます。また放流種苗は、7か月後にもほとんどが放流区画から30m以内にいたことから、餌料不足などが無い場合の移動は比較的小さいものと思われます。そして放流ウニの身入りも天然ウニとかわりはありませんでした。

### 3. 棲み場造成

棲み場造成と食害防除を組み合わせることで放流後の生残率は高くなりましたが、将来放流する種苗数が増えた場合を考えると、網を使った食害防除は実用的ではありません。そこで棲み場造成について検討を加えました。前回と同じ藻場にサンゴ礁で棲み場造成をした区と、ブロックで造成した区を設け比較試験を行いました。しかし放流1か月後の両区の生残率は極端に低くなりました。生き残った個体も棘の抜けたものが多く、種苗自体が弱かったものと思われます。また放流区画の周囲にヤドカリ、ヒトデ、魚などが集まっていたことから、食害があったことも考えられます。今回の試験では種苗の活力の調査や棲

み場造成手法の改良などを行う予定です。さらに今後、漁場の餌料環境と放流種苗の許容量などについても調査を進めていく必要があります。

#### 4. 磯根漁場の改善と管理

人工生産した種苗を放流し、海で成長したものを漁獲するというのが栽培漁業のあらましですが、栽培漁業を進めるにはただ種苗を放流すればいいというわけではありません。これまで述べてきたような放流手法の検討を始めとして、いつ、どこに、どのような種苗をどのように放流すればより多くの種苗が生残るかという放流技術開発や、健全な種苗を大量につくる種苗生産の技術開発も必要です。

また種苗の放流の際、漁場によっては投石などで漁場の改善を行うこともあるでしょうがこれも大変重要なことで、放流種苗だけでなく天然のウニや貝などにも棲み場を提供します。シラヒゲウニの放流試験でもサンゴ礁やブロックに天然ウニなども集まってきました。そして漁場の改善とともに重要なのが漁場管

理です。漁場管理には漁期の制限、漁法の制限、漁獲物の大きさの制限などを行うことでより良い漁獲物を得ようとするものや、遊漁の制限（禁止）などがあります。これも漁場の改良と同様、放流種苗とともに天然資源にとっても好ましいことです。

図2に示したのが模式的な磯根資源の栽培漁業の一つだと思えます。しかし地域や漁協、浜によってそれぞれの事情があり、すでに何度も放流をし漁場の改善や管理の徹底している所や、漁場管理（遊漁対策）のために放流をしてほしい、つまり漁業者が放流をすることで遊漁を禁止したいという所などがあり、栽培漁業の進め方もいろいろとあるでしょう。

#### 5. おわりに

シラヒゲウニの放流技術開発は棲み場造成手法の検討や、漁場収容力と放流数の関係など多くの課題を抱えています。しかし本開発事業が終了する平成4年までに、より高い放流技術開発を行いたいと思います。

(栽培漁業センター 服部)

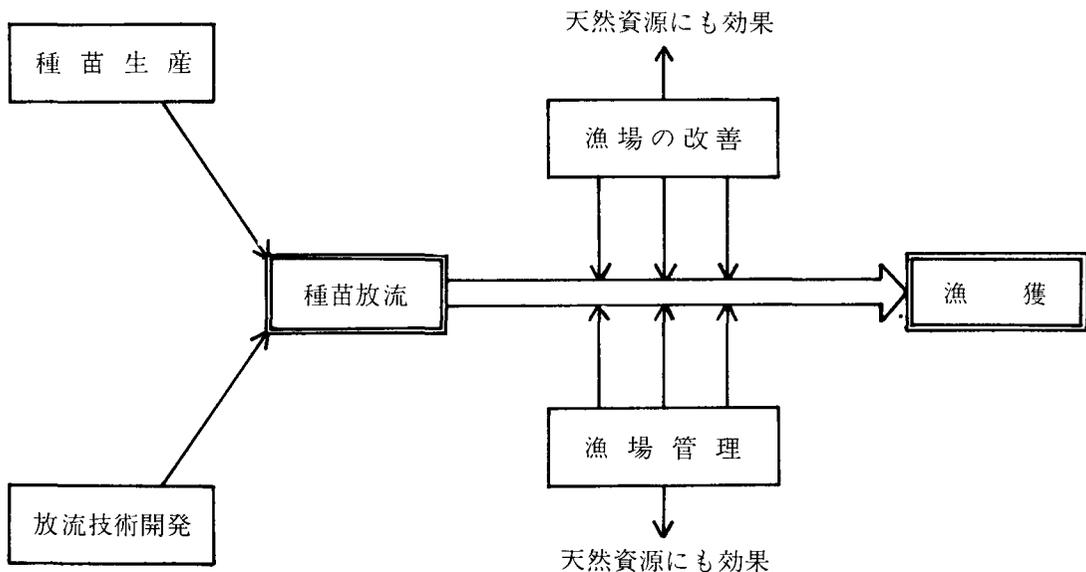


図2 磯根資源の栽培漁業の進め方

## 平成3年度各部事業計画

### 漁業部

1. マグロ漁場調査；北太平洋のビンナガ漁場及び南西諸島海域のクロマグロ調査。
2. 沿岸、近海漁業資源調査；モジャコ、アジ、サバ、ヨコワ、底魚等の分布調査。
3. 漁海況予測システム開発調査；漁海況情報を電算処理し、予測技術の高度化を図る。
4. 奄美海域幼稚魚分布調査；資源管理や適切な栽培漁業の展開をはかるための資料。
5. 広域栽培パイロット事業；マダイ（鹿児島湾－佐多町－坊津町）ヒラメ（西薩）
6. 浮魚礁調査；奄美郡島海域の浮魚礁魚群蛸集機構調査。
7. 資源培養管理対策事業；マダイ、ヒラメ、ウルメイワシ。

### 化学部

1. 水産物高度化利用技術開発；有効成分を多く含む水産食品の開発と品質改良及び加工技術指導。
2. 水産加工廃棄物利用開発研究；酵素等先端技術を利用した新食品素材の開発。
3. 赤潮対策技術開発試験；有害赤潮防除、赤潮の毒性試験及び低酸素に関する調査。
4. 養殖技術開発研究；健全な養殖魚生産のための餌料試験。
5. 漁場環境保全対策研究；へい死魚調査。

### 生物部

1. 赤潮関係；赤潮調査事業（鹿児島湾、八代海）、赤潮情報伝達事業、貝毒モニタリング調査（中甌・山川）
2. 魚類養殖関係；魚病総合対策事業、魚病対策技術開発研究、養殖魚類多様化検討調査
3. 浅海資源関係；磯根資源増殖研究、ツキ

ヒガイ増殖技術開発研究、イセエビ増殖場造成試験、イトモズク養殖技術開発研究、グリーンベルト造成試験

4. 資源増殖新技術開発研究（阿久根）
5. 温排水影響調査（川内）

### 栽培漁業センター

1. 種苗生産供給事業；イシダイ、ヒラメ、アワビ、アカウニの放流用種苗を中心に生産供給する。
2. 特産高級魚生産試験；新魚介類の採苗技術の開発研究（1）量産技術と健苗育成技術の確立（イシガキダイ、ガザミ）。（2）親魚の安定確保と採苗技術の確立（シマアジ）。（3）採卵及び育苗技術の開発（ツキヒガイ）
3. 地域特産種増殖技術事業；奄美群島における特産種（シラヒゲウニ）の生態等調査及び種苗生産・放流技術開発。
4. アサヒガニの種苗生産技術開発；本県特産のアサヒガニの生態等の基礎調査及び種苗生産技術の開発。

### 指宿内水面分場

1. 種苗生産供給事業；河川放流や養殖用の種苗の生産（コイ・テラピア等）
2. 新魚特産化促進事業；外来のジャイアントグラミー、ペヘレイ、マロン等の種苗料生産化技術の開発研究
3. 魚病診断、魚病対策指導、薬剤等投与効果試験
4. テラピアの全雄生産技術研究
5. 薬剤防除安全確認調査；松くい虫防除薬剤の水生生物に対する営業調査