

う し お

第 2 2 7 号

昭和 6 1 年 1 月



年 頭 の 桜 島

連日の如く爆発を繰り返す桜島、
60年のそれは474回とか、雄大
さの蔭に脅威を抱かせる。世は正に
ハイテク時代、有り余るエネルギー
の活用化を夢みる次第。

目 次

鹿児島湾におけるマダイの放流	2
新魚紹介(ペヘレイ)	4
ホラガイの産卵について	5
海の緑化を	6
松くい虫防除について	8

鹿児島県水産試験場

鹿児島湾におけるマダイの放流—(2)

「漁業技術講座」短波放送原稿より (7月15・16日放送)

今回は引続き放流効果についてお話しいたします。

放流効果は何んといっても大量に標識放流した25～26万尾の再捕状況が決め手になります。放流した魚の標識はその傷口がやがて大きくなって、1年も経ちますと、8割程度が脱落して参ります。これは大量の標識放流をする際の作業上の取扱い方にも問題がある様で、この脱落はよその県の例に比べて高くなっています。しかし、標識の脱落後は、アザの様なキズ跡が残りますので、これによって標識放流ダイは判別がつかます。このことは、漁業者や遊漁者の人達もよく知っていました、再捕の情報を水産試験場の私達のところへ提供してもらっています。

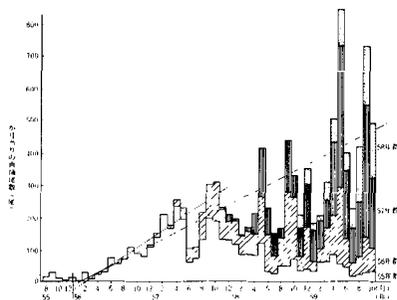
放流効果の調査は、これらの再捕情報や、漁業者の人たちにお願した漁獲記録の資料などによりますが、その他、最も重要な魚市場での標識ダイの調査があります。特に鹿児島湾で漁獲されるマダイは、全体のおよそ8割以上が鹿児島市の消費市場に集荷されますし、近年ここには毎朝多くの標識ダイが水揚げされる様になってきました。そのため、今では魚市場でのチェックは欠かすことの出来ない調査方法となっています。

現在、湾内には、その年生まれのダイが獲られる漁業が殆んどありません。また、漁獲の体長制限もありますために、標識ダイの水揚げは、放流のその年には殆んど見られず、翌年の春から漁獲され始めて次第に増加します。そして2、3年目をピークにその後は年々減少しますが、なお、回収は長年に渡ります。そのため、55年を初年度として、これ

まで5年間の回収経過をみますと、今でもなお、直線的に増加を続けており、まだ暫らくは増え続けるものと予想されます。(図参照)

また、魚市場に水揚げされる標識ダイは、200gから600g級の2、3歳魚が最も多く、これより魚体が大きくなると、漁獲は少なくなります。現在、7kg級という高年齢の標識ダイも水揚げされていまして、鹿児島湾での放流ダイの生残りの高いことがうかがえます。

現在、鹿児島湾で漁獲されるマダイの中には、1割程度の標識ダイが入っていることが魚市場の調査で明らかになりました。そこで、この結果から、放流されたマダイ全体の年間漁獲量を計算してみますと、ここ1年間に、およそ15トンから19トンの放流ダイが漁獲回収されたこととなります。特にその大半は、湾奥の方からでありまして、ここでは、漁獲されるマダイのうち3割以上が放流ダイで占められる様になっておりますし、なかには5割以上を占める地区もあります。これに対して、湾の入口から中央域にかけては1割弱と少なく、まだ奥部ほどに効果は出ていません。(図参照)この様に、湾の奥部と



市場調査における55～58年群の累積再捕経過

中央部とで効果の差がみられるのは、放流の歴史の差や漁場の特殊性、或いは、条件に見合った放流量の差にあると思われます。

この様に、放流効果が現われつつある中で、鹿児島湾のマダイ資源について、特長が2点ほど現われています。第1点は、魚体組成の変化にあります。マダイの放流試験を始めた当時の49年から51年の頃の魚体は500～800g級、または1kg以上の3、4歳魚が中心で、魚体が全般的に大きかったのが、近年では、300～400g級またはそれ以下の2歳魚が中心となって、魚体が小型化してきています。第2点は、漁獲量の変化にあります。魚市場の伝票から集計した、ここ4、5年の湾内の経過をみますと、漁獲量は、昭和54年の76トンから58年の113トンに毎年増えてきていて、中でも特に湾奥部に著しい増加がみられます。

以上のように、効果は調査の上でも着実に現われてきましたし、また、漁業者も直接肌身に感ずる様になってきました。しかし、湾内全域での大量放流については、2、3の問題点があります。

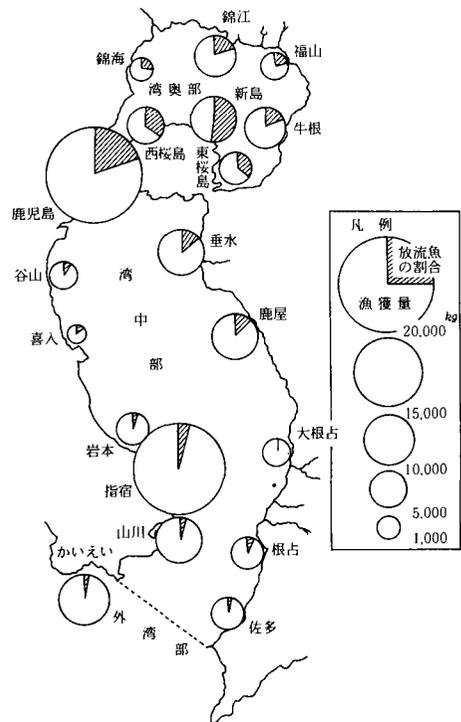
まず、放流種苗の育て方の問題があります。現在、県栽培漁業センターで生産された稚魚を放流サイズまで育てる作業は、湾内3か所の漁協や養殖業者に委託しています。理想的には大量種苗の育成は、その生産地の地先で集中管理したいところですが、湾内では、その様な海面に恵まれていません。また、そのための施設を造成することを考えますと、経費的には現在の分散した管理方式が安くつくこととなります。しかし、この方式による歩留りは60%前後と低く、予定の100万尾の放流魚を確保するためには、170万尾程の生産種苗が必要で、毎年100万尾を安定放流するための、育て方の技術的な問題が残されています。

いま1つに、放流作業上の問題があります。放流の際の種苗の取扱いには、細心の注

意をはらいますが、種苗が大量になる程、種苗の取り揚げから輸送及び放流作業での取扱いが粗雑になり、放流後の生残りが懸念されます。とくに、標識魚の死亡率を高めることにもなりますので、今後は、より健康な種苗で放流できる技術の開発が望まれます。

最後に、遊魚の問題があります。現在鹿児島湾の遊漁人口は2,000人とも言われておりまして、その実態は明らかではありませんが、その人たちが釣るマダイの量は、相当なものと思われる。しかし、本事業はあくまでも漁業者のための放流であり、事実、漁業者が経費を負担し、自らの手で放流して資源管理に努めていますので、今後は遊漁者と漁業者がお互いに理解し、平等な立場で事業に参加できる方策も大事になってくるでしょう。

(漁業部 椎原)



各地区別漁獲量の中に
占める放流魚の割合（回収率）

新 魚 紹 介 (2)

(ペヘレイ)

2年前の本誌第219号で新魚ジャイアントグラミーを紹介しましたが、今回は南米産のペヘレイについて紹介します。

スペイン語で魚の王様という名のついているこの魚は、学名*Odonthestes bonariensis* (C&V) でスズキ目、ボラ亜目、トウゴロウイワシ科に属し、南米大陸温帯域の淡水、汽水域に広く分布し、各国でふ化放流などの増殖が行なわれています。

指宿内水面分場でも59年に発眼卵を導入して、飼育試験を行っており、今後は池中養殖用及び湖沼河川に放流して釣りの対象として開発を図る計画です。

ペヘレイは食性は動物プランクトンを主とする雑食性で、魚体はキスに似た細長い紡錘形で、体側中央には幅広い銀白の縦帯がはっきりしています。

ペヘレイの味は、白身で小骨がなく肉がしまっていて淡白でくせがないため、料理としては、天ぷら、フライ、刺身で特に美味と言われています。

日本への移植は昭和41年にアルゼンチンより神奈川県へ発眼卵で導入されており、その後この稚魚から成熟魚が得られて、昭和43年に再生産され、現在は神奈川県を中心に各地で養殖が試みられており、60年になって研究機関によるペヘレイ研究会も発足しております。

1. 飼育水温

飼育温度は10～25℃が適温とされているが17～24℃が最適でアユとはほぼ同じです。水温範囲は4～29℃で30℃以上は不敵です。

2. 産卵期

ふ化後2年(まれに1年)で成熟し、日本の産卵期は4～7月で最盛期は5～6月



ペヘレイ成魚 (南米産)

3. 産卵数

ペヘレイは一産卵期に数回の産卵をし、1回当たり産卵数は個体差があるが、200gで約4千粒、500gでは1万3千粒ほどです。

4. 卵の性状

直径は1.6～1.8mmのやや緑色を帯びた透明な沈性卵で、付着糸で水草等からみつきます。

5. ふ化温度及びふ化率

ふ化適水温は20℃前後で、積算温度は220℃前後です。ふ化率は40～50%でやや低い。

6. 餌料

初期餌料としてワムシ、ミジンコ、アルテミア等を与え、その後は市販のアユ、コイ用の配合飼料を与えます。

7. 成長

1年でおおよそ15cm60g、2年で25cm200g、3年で30cm350gです。

以上のとおりペヘレイは日本のどこでも養殖可能ですが、産卵期が長く、したがってふ化率が低く、ふ化後稚魚になる率も低い。また稚魚から1年魚になる歩留りも50～60%が現状です。水温の急変やスレにも弱いことなどまだ技術的に解決されていない面もあるので、これらを克服すれば企業化が急速に進むものと思われます。(指宿 小山)

ホラガイの産卵について

このホラガイの生産試験の概要につきましては、昭和59年4月「うしお」第220号で記述してあり御記憶の方もあろうかと思えます。

この時は、産卵はするもののまだ孵化幼生を得るに至っていないとありますが、59年度では幼生を得ることができ、若干の新しい知識も得られましたので、この概要についてのべたいと思えます。

親は奄美産のもので、飼育方法につきましては従来と同様3トンコンクリート水槽一面に収容し餌として小型底曳網等で混獲されるヒトデを与えています。

最初に交尾を確認したのは8月28日で産卵は11月3日から12月18日の間に127個の卵のうを産みました。

親貝は雄2個、雌8個の計10個を飼育していましたが卵のうの長さの平均が26.20mmで余り差がないことから、たぶん1個もしくは2個の雌が産卵したものと思われる。1個の卵のうに入っている卵粒は10個のうち最高は2,982粒、最低は2,360粒で平均すると2,701粒でした。

卵のうは産卵日毎に飼育槽壁面から取揚げ、各々容器別に収容し、水温は寒くなると加温して約20℃を維持するよう努めました。

孵化が始まったのは60年1月29日から2月28日に終了しました。

産卵日を0として数えますと80日から106日の間で、孵化までの日数は水温条件によってかなり左右されると思いますが、他の海産生物とすると比較的長い期間を要するようです。孵化幼生の大きさは殻高で約0.8mm、卵がおよそ0.4mmですから、卵のう内で2倍に成長するようです。

孵化した卵のうは15個にすぎず幼生数で22,386尾と数えています。1卵のう当

りにしますと1,492尾で、平均卵粒数からしますと卵の約55%が孵化したことになります。幼生は2葉の面盤(ベールム)を持ち、これに付随する繊毛を動かし遊泳しますが、かなり強い走光性を示し明るい方へ集まってきます。

幼生の餌料として4種の植物プランクトン(珪藻、クロレラ等)を与えましたが、いづれの種類も口から消化管に取り込まれるのが顕微鏡で確認され特に選択性があるようには思われません。

幼生の飼育期間の最も長かったものは100日間で、これまでにすべて斃死してしまいました。成長は100日間で約0.1mm伸びたにすぎず、大きな個体でやっと1mmを越した程度でした。形態的な変化としては2葉の面盤が4葉の羽のように細く長くなったことがあげられます。いづれにしろ稚貝までの変態は確認されておりません。

飼育水温、環境また、大きな問題として適正な餌であったのかどうかと言うことが残されております。

幸いに今年度は昨年沖永良部から搬入した親貝を中心として多量の卵のうを得ることができました。

昨年よりも一か月早い10月1日から産みはじめ11月末現在では1,098個の卵のう数です。そして、体重が230g程度の雌でも十分に産卵することが確認されました。また、親貝の大きさにより卵のうの大きさも異なり小さな親からは小さな卵のう、したがって少ない卵粒が得られることも判りました。

今年は、昨年の試験例をもとになんとか稚貝までの飼育を成功させたいと考える所です。

(栽培漁業センター 藤田 正夫)

海の緑化を！

「昭和30年代頃まではアワビやイセエビを素潜りで捕って来て、海岸で料理して腹いっぱい食べたもんです。その頃の海岸には「モ」(ホンダワラ類)がゆきゆき生育していて、天馬船を漕ぐのにモが櫓にからんで、じゃまになるほどだった」…根占町にて。

「素潜りでアワビ採り漁業をするのに、モが多くて、アワビを探しにくかったり、手足にモが巻きついたりして恐ろしいぐらい生育していた」…里村にて。

「以前は「モガマス」といって、カマスがモ場に寄ってくるところを網で漁獲していたが、最近モ場の消失と共にカマスも寄りつかなくなった」…坊津町。

昭和52年4月、県下沿岸の藻場分布調査を実施したが、鹿児島湾で第2位の面積を有する約37haのガラモ場(ホンダワラ類の藻場)で調査中に、藻場周辺でイカ追込網漁業の操業を見る機会があった。それは藻場の縁沿いに網を建て廻して、藻場の上から長い竿で水面を叩きながら追い込んでいき、網を揚げながらかかったイカをはずす。操業は藻場周辺を移動しながら、何回も繰り返していくのである。その漁業者に藻場漁業について、いろいろ話を伺ったのであるが、最後に「この藻場での漁業を独占させてくれるならば、権利金の〇百万円を支払ってもよい位だ」と笑って言ったことが強い印象を受けた。

種子島、屋久島のトビウオ漁業も、藻場への産卵回遊群を対象に、夜明けの勇壮な浮敷網漁法が展開されたといわれるが、藻場の減少と同時に次第に来遊が少なくなり、沖合での漁法へと変ってしまった。

以上のように、かつて本県沿岸各地にはガラモ場が広く分布し、それがごく当然の自然

の姿として、時にはむしろじゃま者扱いされる程の存在であった。近年、磯焼けによりアワビ、イセエビのほか沿岸資源の涸渇がいわれるようになって、ガラモ場の存在に気が付き、現在では藻場の造成、回復の声が高まって来たのである。(磯焼けについては本誌211号参照)

では、藻場が海中でどんなはたらきをしているのだろうか。ガラモ場について各地で研究された資料の一部を紹介し、皆さんと一緒に考えてみよう。

本県に分布するホンダワラ科植物は約40種あるが、最も普通に大型藻場を形成するのはヤツマタモク、マメタワラで、潮間帯にヒジキ、ウミトラノオがみられる。内湾性としてアカモク、外海性としてノコギリモク、イソモク、フタエモクが分布するほか、志布志湾にはヘラモク、キシウモクといった南方系と思われる種が藻場を形成している。これらはそれぞれ生態が異なるが、一般に冬から初夏にかけて生長、初夏から夏に成熟、夏から秋に凋落する。年間で最も繁茂した初夏の藻体長は1~2mに達し、密生域では1㎡当り20kgの現存量を示す。このような藻場は別名海中林とも呼ばれるように、流れのおだやかなもの蔭を作り、魚介類の隠れ家となる。また、海藻類は植物なので光合成(炭酸同化作用)により水中の炭酸ガス(魚介類の呼吸により吐きだされる)をとり入れ、酸素を水中へ放出するため、魚族にとっても空気の良い森林浴の場を提供するとともに、海の浄化に役立っている。

一方、ガラモ場の葉上には多くの生物が着生生活している。広島県のガラモ場での調査によると、アカモク葉上の微細藻類はケイ藻類を主体に、アカモク100gあたり1~100万細胞が着生しているという。1㎡当

り20 kgの現存量に拡大推算すると200万～2億細胞となる。これらの微細藻類を餌として多くの葉上小動物が生活している。大分県のガラモ場で5～11月に4回調査して平均すると、ガラモ場1 m²あたりヨコエビ(体長1～2 cm)が24,222個体、ワレカラ(体長1～3 cm)が5,241個体、小巻貝類1,608個体、多毛類(ゴカイの類)2,600個体と、数cm以下の小動物群が藻場を棲み家としている。このほかに、モエビ類、ホヤ類、ヒトデ類、ウニ類などもホンダワラ類の藻体に着生したり、枝の間を泳いだりして生活している。

このようにガラモ場は単なるホンダワラ類だけでなく、それを母体にした小型生物群の社会が形成されているのである。

春から初夏にかけてコウイカやアオリイカ(水いか)が産卵のため藻場に集まって来る。ホンダワラ類の枝に産みつけられた卵は、やがてふ化し、大量の稚子が藻場の中へ散って行く。これら仔イカ達はガラモ場を隠れ家として外敵から身を守りつつ、葉上の小動物群を餌として生長していくのである。

また、イセエビは生態的に不明な面があるが、夏に卵からふ化した幼生は長期間浮遊生活をして体長2 cm内外のプエルス幼生へ変態して沿岸に漂着し、底生生活に入る。インド洋での調査によると、幼生は陸地から1,000 km以上の沖合でも採集され、沿岸から100 km以内で1 km²あたり1,700個体の分布密度であったという。これから推算すると、海岸線1 kmあたり17万個体の幼生が到達する可能性があるという。沿岸に到着したイセエビ幼生は、そこに適当な棲み家と餌料があれば歩留り高く生き残る。護岸堤防の消波ブロックには多くの稚エビが確認されており、60年4～5月に穎娃町水成川で投石(200～700 kgの自然石)したところ、約1か月後の6月には3～5 cmの稚エビが石のすき間に十数尾確認されている。甑島・浦内

湾の真珠養殖籠には毎年6～8月になると、体長8 cm以下の稚エビが籠に棲みつくと、今年6月に佐多町で杉葉や人工採苗籠を垂り下げたところ、1籠に体長3～4 cmの稚エビが8個体確認されている。真珠籠の稚エビはその後海底岩礁地帯へ移動すると想像される。イセエビ胃内容物の調査では巻貝、カニ類が多く、他に魚、エビ、フジツボ、ウニ、海藻などがみられるという。沖永良部島の蓄養業者から聞いたのであるが、餌として魚とウニを与えると、ウニから先に摂取するという。また、テレビによるクストーの海中探検シリーズで、ロブスターがウニを割って食べているのを視聴したことがある。このことから、イセエビはウニ類の天敵として重要な存在であり、藻食のウニ類の繁殖を規制して、間接的に藻場を保護する働きをしている。

ウニ類は貪食で、磯焼けになった海藻の少ない場所でも岩上の石灰藻や、陸上からの落葉など何でも食べて生き延びている。天敵のイシダイ、ブダイ、イセエビなどが藻場の消失と共に寄りつかないため、ウニの生残率が高まってウニだらけとなり、海藻の幼芽を根こそぎ喰い荒らして、ますます藻場の回復を困難にしている。

以上断片的な資料を継ぎ合わせると、藻場は単に藻場内の生物社会にとどまらず、食物連鎖によりこれら生物を求める魚介類の来遊を助長し、沿岸資源を豊かにする基盤であることが判る。

陸上では「緑の羽根」募金による緑化啓蒙が続けられている。山と同様に海も社会経済の発展と共に、埋め立て、護岸堤防等により環境の変化を余儀なくさせられている。国民の目のとどかない海中林は意識されずに破壊されているのが極めて残念である。

「青色の羽根」募金?でも起して、海の緑化、美しく豊かな海を後世へ残すことが、現代人の責務であり、早急に取り組みねばならない課題と痛感するこの頃である。(生物部 新村)

松くい虫防除について

毎年5月中旬から6月下旬にかけて松くい虫防除が行われていますが、その防除薬剤として本県ではMEP剤（スミチオン）とNAC剤（デナボン、ナック、セビモール）が使用され、このうちの9割がMEP剤となっています。MEP剤は稲をはじめ果樹、野菜、茶等と用途の非常に広い有機リン殺虫剤で、魚毒性はB類になっていますが害虫に対する殺虫効果は高く、残効性もかなり強い農薬です。本年度も県内40市町村で約28,000ℓのMEP剤が松くい虫防除で散布されています。

松が枯れるのを防ぐためには松くい虫防除もやむを得ないかも知れませんが、その一方で養殖魚類に及ぼす防除薬剤の影響が心配されます。

表は水生生物に対するMEP剤の半数致死濃度の一例ですが、MEP剤がクルマエビに対して非常に強毒性であることはよく知られていますが、県内で最近急に養殖がさかんになって来ましたがウシエビに対しても毒性が非常に強いことがわかりました。また、マアジ、ハマチ、マダイ等の48時間の半数致死濃度は1～2ppmとなっています。農薬の魚毒性はコイ、或いはミジンコに対する致死毒性に基づいて判定され、魚類に対して低毒性という評価が一般的ですが、これがそのままクルマエビ等の甲殻類、或いはハマチ等の海産魚類に適用できないことがこの表からもよくわかります。

また、私たちがマダイの稚仔魚を用いてMEP剤の毒性を調べた実験で、ふ化直後の仔魚の半数致死濃度は成魚のそれとほぼ同じ値でしたが、ふ化後の日令が43日の沖出しサイズの稚魚ではその値が0.9ppmに低下

表 MEPの急性毒性

魚種名	LC50 (ppm)	条 件
クルマエビ	0.0003	5g, 48hr
ウシエビ	0.0024	3g, "
マアジ	1.2	74g, "
ハマチ	2.1	11g, 24hr
マダイ	2.4	41g, 48hr
ヒラメ	3.2	35g, "
インダイ	5.4	50g, "
ミジンコ	0.002	3hr
ボラ	0.37	96hr
キンギョ	2.1	1g, 48hr
ニジマス	2.5	5.7g, "
ヒメダカ	3.8	0.2g, "
コイ	8.2	2g, "

し、マダイの成長段階によってMEP剤に対する感受性が変化することがわかりました。このことは他の魚種についても同様のことが予想され、魚類養殖、とりわけ種苗生産の過程で注意すべき点かと思われまます。

以前、松くい虫防除時期になると養殖クルマエビが大量にへい死する事故が頻発していましたが、調査の結果、この原因が松くい虫防除薬剤のMEP剤であることがわかり、最近ではクルマエビ養殖場付近では防除薬剤が散布されないようになり、松くい虫防除薬剤が直接原因の事故はほとんど聞かれなくなりました。しかし、防除薬剤の飛散調査をしてみますと濃度は低いのですが、付近の河川、或いは海面に直接飛散したり、河川を經由して沿岸海域に流入しているのが実情です。

散布者側に対して散布場所、或いは方法等の検討を希望するとともに養殖場においても薬剤散布時には露天の水槽に覆いをしたり、飼育用の取水量を極力少なくする等の可能な自衛手段を講じて被害を最小限度に留める努力も必要かと思われまます。

(化学部 新谷)