

# うしお

第215号

昭和58年1月



魚市場に水揚げされた放流マダイ (放流後7年経過)  
魚体重 3.8kg

## 鹿児島湾マダイ大規模育成事業

昭和49年から昭和54年までの6年間  
鹿児島湾奥域での試験期間を経て昭和  
55年から鹿児島<sup>湾</sup>全域に人工生産したマ  
ダイ100万尾の大量放流を行い沿岸漁業  
の振興を図っている。

## 目次

- 鹿児島湾のマダイ放流の経過……………2
- サメの利用開発に思うこと……………3
- リンゴガイ(ジャンボタニシ)の養殖  
について(上) ……5
- ヒオウギの中間育成……………6
- 鹿児島県のモズク養殖の現況……………7

鹿児島県水産試験場

## 鹿児島湾のマダイ放流の経過

鹿児島湾のマダイ放流事業は、沿岸漁業振興策の目だまとして、昭和55年度に開始されて以来3年目を迎えるに至りました。事業開始に当っては、漁民はもとより、地域住民にも放流を認識してもらふ意味からも、各市町と漁協に経費の一部を負担してもらふとともに、事業の推進母体として「鹿児島湾栽培漁業協会」も設立されました。同時に、湾内では調整委員会指示によって全長15cm以下のマダイの漁獲禁止がなされるとともに、各漁協では放流地点を中心に保護区域を設立して、一定期間または数年の漁獲を禁止しました。さらに、18地区の放流地点には、放流後の保護と滞留効果を図る目的で、3か年間で各地区に保育魚礁の設置も計画し、設置は今年ですべてが完了したところです。マダイの放流は全国的に実施されているところですが、鹿児島湾のように漁獲制限や保護策を講じるなかで放流事業を進めているのは、他県にはあまり例をみないところです。

さて、放流に際しては、湾内各漁協の多くの方々が種苗の運搬と放流作業に参加し、自らの手で放流しておられます。このように、漁業者の方々と一体となることは事業を進めていく上でとても大事なことですし、また各位の協力なしではこの事業は進められるものではありません。また、網生簀の中から自然海に放り出された放流後の幼魚に毎日餌を与え、地先に居ついて餌に群がる放流マダイの成長振りを見守る地区もあるなど、マダイ放流に真剣に取り組んでおられる様子に接するとき、私達の調査にもまた身がひきしまる思いがします。

いま私達水試の役割は、とかく放流効果を確認することにあります。その目的で、今年も他県に例のない26万尾という大量の標識放流を行いました。標識は1年余りで70%以上が脱

落しますが、脱落後のキズ跡がはっきり残ることによって放流マダイの確認ができます。ただ、生々しいキズ跡の魚体は商品価値が下りますし、また、魚体にかかる標識の負担が心配されることから、標識を付けないで放流してくれという声も聞きますが、現段階では標識放流なしでは効果確認が難しいので、いましばらくはご理解をいただかなければなりません。

これら標識魚をもとに、効果調査の1つとして、天然マダイと標識やキズ跡のついたマダイの魚体調査を各地の魚市場で行っています。その中でも特に鹿児島市中央卸売市場を中心に調査していますが、ここには湾内全体のマダイ漁獲量の80%近くが水揚げされ、湾内各地から広く集荷されるので漁場もわかるという調査に好都合の条件にあります。

同魚市場で、ここ1年間に水揚げされた放流マダイの大きさをみますと、図に示したように、魚体は0.3～0.5kg級を中心に、0.1～5.6kg

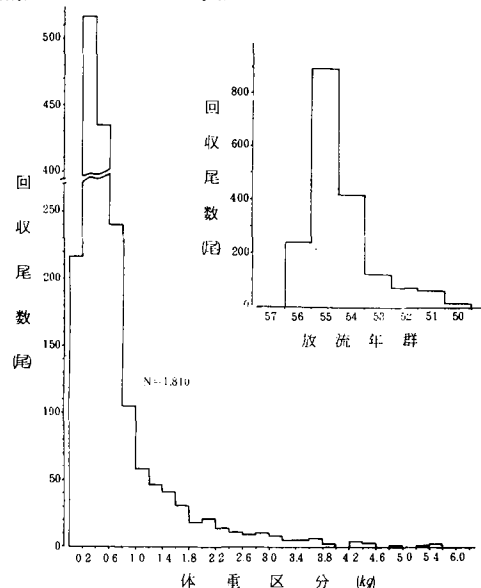


図1. 魚市場で回収された標識魚、標識痕跡魚の体重組成と年群組成

に及びます。これらをさらに放流した年群ごとに振り分けますと、55年群が最も多くて全体の49%を占め、次いで54、56年群の順となり、50年以前の群も漁獲されています。これにより、1年間に水揚げとして回収された放流マダイは7~12トンと計算されます。この回収は、49~54年に放流を続けた湾奥部が中心になり、ここでは全体の22%が放流マダイで占められています。さらに湾奥部のなかでも、かつて実験漁場として集中放流した新島地区では、漁獲されるマダイの半数近くを放流マダイが占めるようになっていきます。

このうち湾全体で放流を始めた55年群以降の放流マダイの水揚げ状況をみますと、この1年間に55年群は890尾、56年群は240尾の標識マダイが鹿児島市中央卸売市場で回収されています。これらを標識率と調査日数から1年間の放流マダイの回収尾数に換算しますと、55年群が5,270尾、56年群が2,170尾となります。その回収の経過は図2に示したように、55年群の漁獲は翌年の春から増加しており、さらに56年群の回収が積上げられた形で全体の漁獲は徐々に増加しています。57年群は15cm以下の体長制限もあってまだ漁獲の対象になっていません。おそらく春翌年から漁獲されるものと思いますが、今後、毎年放流を重ねることによってこの状態がどのように経過し、鹿児島湾のマダイ資源としてどの程度上積みされるのか、湾全域での放流については今後の結果が期待され、本県はもとより、全国の関係機関からも注目されているところです。

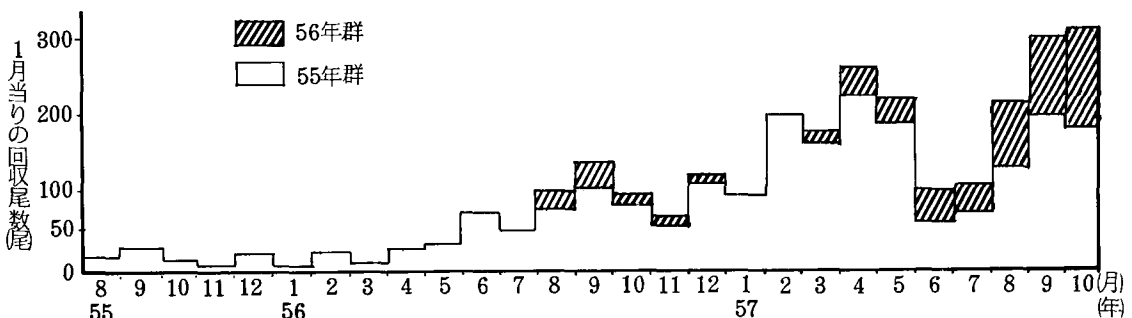


図2. 昭和55、56年度標識放流群の回収経過

ただ、湾全域での放流については2、3の問題点があります。

1つは中間育成の管理方法と放流作業上の問題です。中間育成については諸事情から現行の方法を取らざるを得ませんが、この管理法では歩留りが低く、実質100万尾を確保するには170万尾程の生産種苗が必要になり、この方式による管理技術面の問題が残されます。また、種苗の取扱いには細心の注意をしますが、放流規模が大きくなると中間育成場から各地に分配放流する過程で作業が複雑化、粗雑化するため魚のいたみが懸念され、とくに標識魚など健全なマダイが放流されているのか気になります。

いま1つは、湾域によって回収の差があることです。放流マダイの回収は、55、56年群についても湾奥域が中心になっており、とくに湾口域では回収が少ないために放流後の動向が明らかではありません。58年度はこれの究明策として、湾口域については放流サイズを10cm程度に大きくして放流する計画がありますが、これにより何らかの手がかりが得られればと願っています。

最後に、遊漁の問題があります。これについては鹿児島湾に限らず、水産庁も全国的に広がる遊漁の勢力と栽培漁業の調整と漁場の秩序を図るため、近く漁場利用を制度化しようとしています。本湾についてもこの中で対策が講ぜられると思いますが、漁業者が経費を負担して自らの手で放流し、資源管理に努めているなかで、遊漁者の秩序ある行為と理解が望まれます。

(漁業部 椎原)

## サメの利用開発に思うこと

本県ではフカと呼ばれるサメ類は、日本沿岸には17科45種が分布しているといわれ、その漁獲高は約4万トンと近年殆んど変わっていません。一方本県沿岸域の漁場開発調査によりますと資源的に豊富なことが知られています。しかし漁獲量は昭和25年頃をピークに年々減少の傾向がみられます。その理由はいろいろあると思いますが、その移り変りを種類別にみますと、三陸沿岸などで漁獲されるアブラツノザメはビタミンAを含む肝油を目的に、戦後大量漁獲されたための乱獲が影響、マグロ延縄で漁獲されるヨシキリザメは合成ビタミンAの開発によって肝油価格の低落から遠洋でとれたサメは投棄しているためといわれます。一方ネズミザメなどはコンスタントに水揚げされており、価格さえ折り合えばかまぼこ原料や惣菜物としてまだまだ使われると思います。サメ類も他の魚と同じようにおいしいのもあれば、まずいものもあります。サメ肉のアンモニア臭やアミン臭の強いものは嫌われ、したがって食品として利用される種類は限られ、鮮度の良いものが条件となります。

しかし、日本では古くからねり製品原料として利用されてきましたので、200海里時代に入ってスケソウダラ冷凍すり身の高値によって、かなりの潜在需要が見込まれ、需要と価格によっては現在の漁獲量の2～3倍に拡大することは比較的容易であると考えられ、今後注目される魚種になるものと思います。

サメ肉の一般組成は栄養的には、一般の魚肉や鳥獣肉に大差ないといわれ、蛋白質は一般魚肉より基質蛋白質いわゆるコラーゲンがやや多く、アミノ酸はスケソウダラによく似た組成を示しています。脂質は季節によって変動しますが、アブラツノザメを除いて大半は2%以下で、

貯蔵中の脂質の酸化はサメ肉ではホスホリパーゼを含まず、またトリメチルアミノオキシドは脂質の酸化を抑える作用をもっていますので、脂質の変化が起りにくいといわれます。また栄養上サメ肉が一般の魚肉と最も違う点はビタミン類の含量で、脂溶性ビタミンとしてAとEを豊富に含み、アブラツノザメ肉のA含量はウナギに匹敵します。一方食品として利用するとき重要な成分であるエキス分は一般の魚類に比べて、著しく多く、主要成分は尿素、トリメチルアミノオキシド、アンセリン、クレアチンが含まれています。特にトリメチルアミノオキシドの含量は、一般の魚肉では4～30mg%であるのに対し、ヨシキリザメ、シュモクザメでは150mg%、尿素は一般の魚肉では2～15mg%であるのに対し、ホンザメ、ネコザメ、オナガザメでは1,700～1,900mg%も含まれ、特に浸透圧調節の必要から血液中に多く、鮮度低下に伴って分解してアンモニアやアミン臭を出し、食欲を減退させます。この臭気は鮮度の良い状態で血抜きし、60℃以上に加熱するか、-20℃以下に冷凍貯蔵すれば抑えられます。

サメ肉の利用についてみますと、サメ肉の旬は寒い時期がおいしいとされていますが、種類によって味に違いがあります。日本で比較的好ましいといわれるのはオオセ、シュモクザメ、ネズミザメ、オナガザメ、ホンザメ、シロザメなどの肉が食用にされ、東北地方や長崎などでは刺身として食べることもあります。酢味噌あえ、味噌漬、味噌煮、酢漬などの他焼干品、くん製品、でんぶ、サメ節として利用されています。また近頃では骨がなく、魚価が安いことから学校給食のほか惣菜業者等大口需要にも出荷しています。

しかし、サメ肉の一般加工品は需要が少なく、刺身にしたり、惣菜用にする地域は限られているため需要を伸ばすことは時間がかかると思います。それで水揚げの大半はねり製品原料として古くから使われていましたので、さしあたり過去にあった潜在需要を喚起し、ねり製品原料としての用途を拡大する必要があります。

サメ肉は新潟、北海道、東北、長崎、鹿児島などで古くからかまぼこの原料として利用されていたことはよく知られています。しかし現在ではスケソウダラの冷凍すり身が大量に供給されるように昭和45年頃から、その使用量は減少しました。

従来鹿児島ではどこのかまぼこ屋さんも使っていたサメも、今は2、3の業者がさつま揚げやはんぺん、厚焼きなどの原料にするだけで、地方色のあるねり製品の生産が失われつつあります。かまぼこ屋さんがサメを原料とするとき解体や水晒しのための廃水処理や、また魚くさを嫌う現在の風潮から労働力の確保も難しく、勢い使用の簡単なスケソウダラ冷凍すり身の利用が年毎に盛んになってきました。そのためサメ肉も生すり身または冷凍すり身に作り替えないと、かまぼこ原料への導入は難しいことが予想されけす。

一方、スケソウダラ冷凍すり身が全国に普及するようになってからは、その地方独特のねり製品が少なくなり、業界も新しい原料の開発に強い関心を示しています。

かまぼことして用いられる魚種は30種ほどに限られ、魚種によってかまぼこ形成能が異なることは経験的によく知られ、その大半は白身の魚です。かまぼこの原料にサメ肉を混合しますとソフトな製品となり、関東地方などでははんぺん原ぺん原料として欠かせない魚種の一つですが、ねり製品に適するものと適さないものがあり、肉の性質が魚種によって違っています。またサメ肉は白身と赤身の魚の中間的な性質をもち、血合肉が少ない点では白身に近いですが、グリコーゲンが0.1～0.2%と多い点では赤身

魚に近く、死後の肉のpHが5.5～6.4と酸性側に移り、かまぼこになりにくくなります。また尿素の含量もかまぼこの形成能に影響することも明らかになりました。一方かまぼこ原料として製造原価にひびく歩留は、33.7～54.4%と魚の大きさ、種類によって違い、上等なかまぼこになるサメはシュモクザメ、アオザメ、ホホジロザメ、オナガザメ、ホシザメ、ツノザメなどです。サメ肉はグチやエソに比べ坐りにくく、かまぼこ形成能が劣りますが、水晒しすることで大巾に向上する特性をもっています。これまでの試験の結果サメは赤身魚に近い性質から、イワシ、サバなどからかまぼこをつくる時に形成能を高めるためにとられている重曹を加え、pHを中性付近にするアルカリ晒しをサメに応用しますと、より質の良いかまぼこができ、さらに塩化カルシウム水で晒しますとキメの細かいソフトな白いかまぼこになることが分かりました。このようなサメ肉をスケソウダラすり身に混和し、坐りの工程をとりますとエソ、グチに劣らない製品となり、鮮度の良いサメは現在多く使用されているスケソウダラに比べ、かまぼこ原料としてはむしろ優れているものと思います。既に晒しの方法は技術的には解決され、イワシ、サバなどを使うより容易で、サメ肉の筋原繊維蛋白質は熱安定性や冷凍耐性が強いので、冷凍原料も使用できるという有利さがあります。

ただ問題なのは原魚価格であり、ねり製品向けとなると、おのづからスケソウダラに対比して価格決定となる現状においては、漁業者が望む価格維持はかなり難しい状況にあります。今後副産物の付加価値の検討により、このサメの利用開発が沿岸資源見直しへの契機となることを願って止みません。

(化学部 是枝)

## リンゴガイ(ジャンボタニシ)養殖について(上)

ジャンボタニシと呼ばれている大きな淡水産の巻貝が、最近話題になっています。この貝については、生態、飼育等についての文献もあまり見られず、不明なこともあります。ここに概要を紹介します。

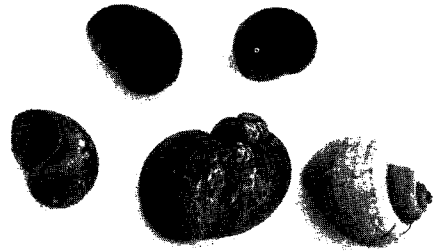
この貝はリンゴガイ科に属し、アップル・スネイルと呼ばれています。タニシの親類のようなもので、殻は大形になり、色は緑褐色に黒っぽいです。殻に縦の筋があり、種類により多少異なります。なかには美しいオリーブ色のものもあり、体層がよくふくれて丸いため、フラスコスネールとも呼ばれています。角質の蓋を持ち、陸上でもかなりの時間生きることができます。外唇孔の右側は鰓の作用をし、左側は肺の作用をすると言われています。

### ○分布

赤道を中心とした熱帯地方の河に多く、現在わが国で飼育されているものは、南米産のラブラタリンゴガイ(*Ampullarius insularum*)、コンゴ河産のコンゴタニシモドキなどの大型種と思われ、昭和56年に台湾を経由して導入されたのが、養殖のはじまりです。

### ○生態

棲息温度は38～2℃とも言われていますが、しっかりした試験例がみられずはつきりしません。成長適水温は24～30℃あたりで、産卵温度も同じです。20℃以下になると産卵しなくなり、成長も遅くなります。摂餌行動は日中より朝夕が活発で、細長い2本のヒゲを動かしながら餌に集って食べます。リンゴガイの動きは、はいまわる動きの外に、空気を体内に取り込んで水面へ浮上したり、沈んだりする調節機能を持っているようで、ときには斧足を水面に広げて移動することもあれば、水面に浮いた餌をとり込んだりします。成長は非常に早く、卵



三種のリンゴガイ

からふ化して60日位で20g前後になると親となります。

### ○食性

植物性、動物性いずれも好んで食べる雑食性です。口には板状の歯を持ち、これで野菜などをそぎ取るようにして食べます。野菜だけでも育つため将来の蛋白源としても興味あることです。

### ○産卵とふ化

タニシとちがい雌雄同体ですが、リンゴガイは胎生ではなく卵を産みます。タニシでは1個の親が年間50～100個産卵するのに対して、この貝は1個の親が10～20日に1回の割合で卵を生み、しかも1回に50～500個位を産みつけます。繁殖力はまさに爆発的と言えます。

産卵は夕方日没時から夜間にかけて行われます。親は池壁や水面上にある物体にはい登り、水面上10～80cmの所に停って、卵粒を1個づつ体外へ出して親指位の卵塊とします。

卵の色も特徴があり、ピンクや鮮紅色でオリーブ色の貝では乳褐色をしています。

卵は2～3週間でふ化して水面へ落下します。ふ化前になると卵の色が灰色から白色になり、粟粒よりやや大きい稚貝で生まれます。

(指宿分場 小山記)

## ヒオウギの中間育成

本県におけるヒオウギ養殖業は、大体10年ぐらい前から真珠母貝養殖業のかたわら始まったものと思われませんが、ここ数年、県下に普及するにつれ、種苗の要望が高まっています。

栽培漁業センターでは、この要望に答えて種苗の大量生産を実施しています。

ヒオウギの種苗生産過程には大きくわけて採卵から約1mmの付着稚貝に成長させるまでの室内飼育と自然海に沖出しをして配布サイズまで成長させる中間育成とがあります。

室内飼育については、すでに前々回の「うしお」第213号に記載されていますので、今回は中間育成を中心に記述したいと思います。

5月中旬に採卵・受精したヒオウギの幼生は6月末から7月初旬に自然海に沖出しします。沖出しの平均サイズは約1.0mmで採卵時の卵径65μからすると、約1.5か月の間に1.5倍近くに成長したことになります。

沖出し前は、水槽の中で口過海水を使用し餌料も培養されたプランクトンを与えられ、言わば温室育ちであったわけですが、これからは自然の生産力で成長していくわけです。

沖出しの方法は、稚貝の付着したコレクターを40目(0.5mm)から60目(0.4mm)のサラネット製の袋に入れ、水深18mに吊します。本年度は約500枚の袋を使用しましたが、小さな目合のため短期間でよごれ、そのままでは中の貝が死亡してしまいます。このため、各袋を一週間に一度は掃除をしますが、真夏でもあるためこの作業が種苗生産過程の中で一番重労働になります。

しかしながら、袋ごしに少しずつ成長していく稚貝を見ていくのは、心配でもありますが、大変楽しいことでもあります。

沖出し後、1か月もしますと大部分の稚貝が

5mm以上に成長しますので袋から、こんどは1分目のチョウチン籠に一籠当たり600個から800個の割合で収容していきます。

チョウチン籠に収容する作業を終了しますと、台風などの心配は除いてほぼ一安心というところです。

前述のように沖出しの水深は経験的に18mにしていますが、確認のため一部の稚貝を使用し、3, 8, 10, 5, 13および18mと5層の試験区を設定し育成してみました。

我々としては、3, 5m層という浅いところで良い結果ができることを作業の軽減ということから半ば期待していたわけですが、この漁場ではやはり18m層が一番良いという結論がでました。浅い層では前半の間は、成長も良く順調に育ちましたが、後半は特に籠のよごれがひどく、又、稚貝にフジツボ、カンザシ類の付着が浅い層の順に多く見られ、歩留りも3, 5m層では良くないということになりました。

県下で実施されているヒオウギ養殖業の水深は大部分が5m以浅のようです。これはそれぞれの漁場において、経済性、成長、歩留り、労働性などからみて決められた水深だと思いますが、台風、大雨などのことも含めると案外、もう少し深い水深を利用することも一方法かも知れないということを、今年の間育成の結果から思われたことです。

本年度は、50個の母貝から採卵し、付着前の幼生2,300万個を使用した結果、沖出し稚貝260万個で10mm以上の配布種苗は61万個でした。中間育成中の歩留りは23%という結果でした。

(栽培漁業センター 藤田氏)

## 鹿児島県のモズク養殖の現況

本県のオキナワモズク養殖は、昭和47年以降の技術開発と普及努力によって年々生産増を示し(図1)、昭和56年には310トンの1億円産業に生長してきた。現在、表1に示すように奄美諸島の8市町村で23経営体が就業している。しかし、主産地の沖縄県が昭和55、56年に過剰生産となり、流通面の混乱と市場価格の低落を起し、必然的に大きな打撃を受けた。本県ではこれに対応するため、関係漁協、漁連、県が「もずく流通対策協議会」を設置し、品質向上、市場開拓、生産技術改良に努力しており、「奄美もずく」の評価は高まりつつある。

当水試では昭和54年以降5年計画で、奄振事業によるモズク養殖開発調査を実施しており、現在まで、養殖漁場の条件、人工採苗、育苗、養成の生産技術、加工省力化などについて多くの知見を得てきており、高生産性の完全養殖技術の確立を目標に努力中である。

今後は生産者の努力と、組織系統との一体化により流通体制を確立することが、養殖業発展への最短距離であると信じている。

(生物部 新村)

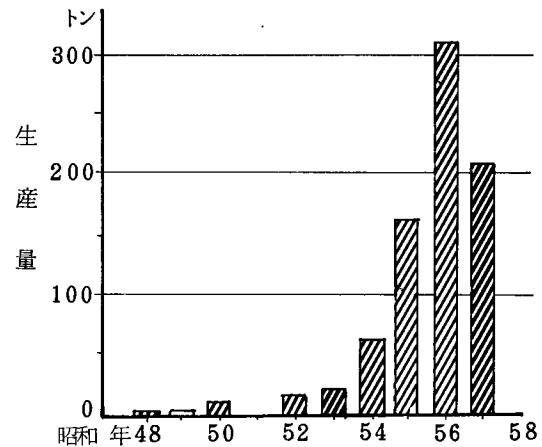


図1. 奄美諸島の年別オキナワモズク生産量

表1. 奄美諸島におけるオキナワモズク養殖生産状況※

年 市町村	昭和55年			昭和56年			昭和57年		
	経営体数	養殖網数 枚	生産量 トン	経営体数	養殖網数 枚	生産量 トン	経営体数	養殖網数 枚	生産量 トン
笠利町	5		72	5	3,300	124	5	3,030	57
竜郷町	6		49	6	2,940	107	5	2,770	68
名瀬市				2	330	32	2	450	4
大和村	1		40	3	720	16	3	900	17
宇検村				1	60	0	1	120	0
瀬戸内町	11		5	3	950	22	5	1,295	43
徳之島町				1	36	0	1	35	0
与論町	1		0	1	200	8	1	210	17
合計	24	9,500	166	22	8,236	310	23	8,810	206
網当り生産性			17.5 kg			37.6			23.4

※ 鹿児島県奄美水産業改良普及所及び水試資料による。

○ 養殖期間は10月から翌年6月となるが、生産統計は暦年とした。