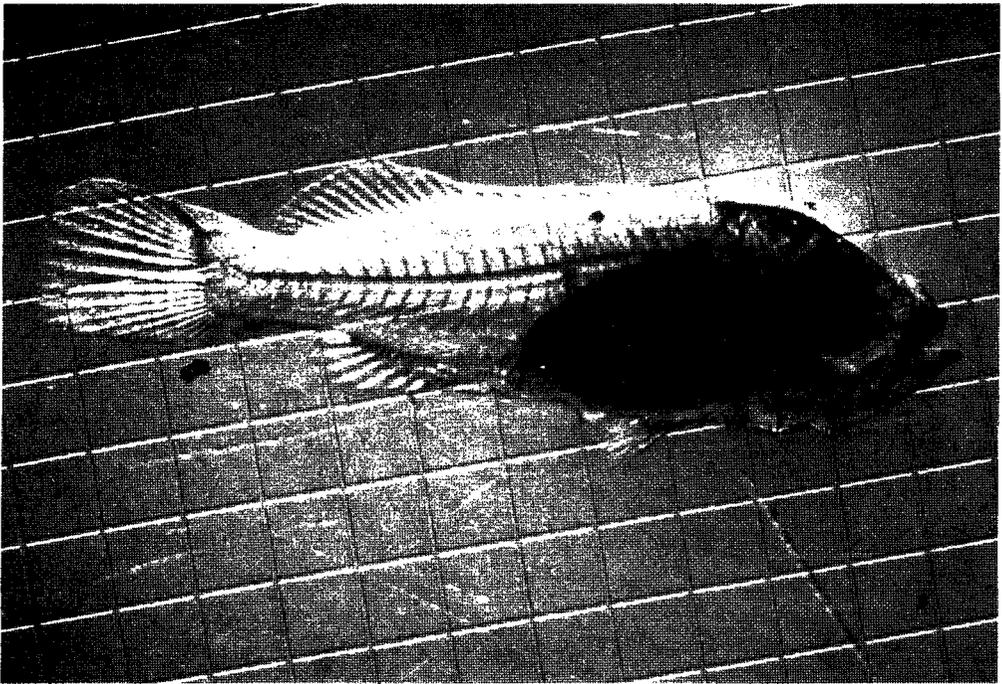


うしお

第256号

平成5年4月



かさごの仔魚

中国、日本等の沿岸域に広く分布、釣魚として親しまれ、味もよく高級魚である。

10～11月に交尾、雌親の体内で孵化した仔魚は11～2月に体外へ放出される。

放流魚種として、今年度から種苗生産技術開発に取り組んでいる。

(写真の仔魚は日齢26、全長11mm)

目次

| | |
|--|---|
| シマアジ稚魚の選別 | 1 |
| さつまいもファイバーの 水産加工食品への利用について | 2 |
| 新魚養殖推進事業(グラミー)の 取組みと今後の展開について | 3 |
| マアジ漁況予測について | 5 |
| 附着珪藻 一害になったり、益になったり | 7 |

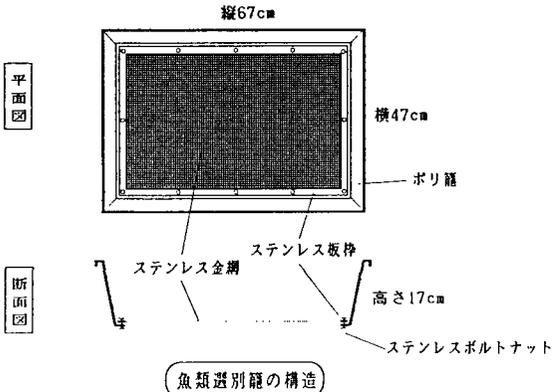
鹿児島県水産試験場

シマアジ稚魚の選別

魚類の種苗生産では、稚仔魚の大小を選別して飼育することで、小型魚の成長や生残率が向上することが知られている。そこで、シマアジ稚仔魚でも適用されるかを試みた。

平成 4 年度の飼育試験で、日齢 43 (平均全長 20.6mm, 範囲 15.1~26.6mm) から金網張りしたポリ籠で選別した。

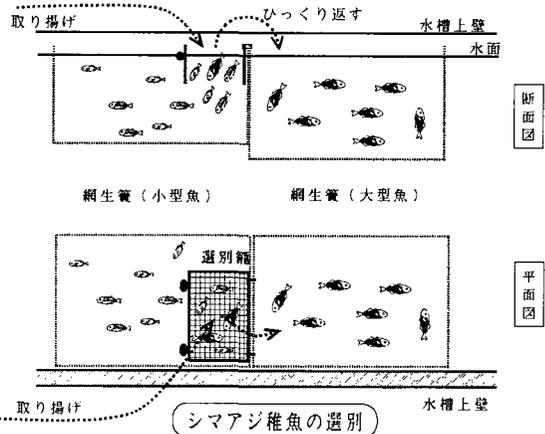
選別籠の構造は、ポリ籠の底面の縁を少し



残して切り抜き、金網を枠板で補強したものをボルトナットで取り付けました。網枠は、目合い 5~13mm まで 6 段階準備して、魚体の成長に応じて網枠を交換できるようにした。

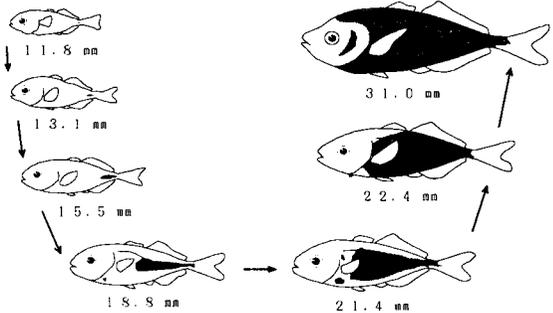
選別方法は、空の水槽に海水を貯めて、網生簀を 2 面繋いで張る。左側の生簀 (小型魚用) 内に、浮きを付けた選別籠を図のように紐で取り付ける。もし、大型魚だけを取り上げる場合には、左側の生簀を張らなければ、抜けた小型魚は、水槽に直接入る。

今までの飼育水槽からバケツで運んで来た稚魚を選別籠に移し入れる。選別籠を持ち上げて稚魚が横倒しになるようにゆっくりと上下に揺さぶる。この動作を数回繰り返す。小型魚が抜けた頃合に、籠を一気に右側にひっくり返して籠内に残った大型魚を右側の生簀



に移し入れる。この一連の操作を繰り返す。網目を抜ける稚魚は、網目の対角長より 2~3mm 小さい体高となった。抜けた小型魚群は、大型魚からのストレスから解放されて、成長と生残が大幅に向上した。なお、選別後の薬浴は、特に行わなかったが「スレ」の発生はなかった。

今回初めて、平均全長 20mm 台で選別したが、



シマアジ稚魚の初生鱗と鱗域の拡大

都水試村井氏の論文から引用して編集

このサイズでは、体側の鱗もほぼ完成していた。今後、鱗の発達していない 15mm 程度からの選別によるショック死が発生しないか検討を要する。(栽培漁業センター 藤田征)

さつまいもファイバーの 水産加工食品への利用について

本県では毎年、約55万トンのさつまいもが生産され、その約70%がでんぷん製造用原料となっており、でんぷん、さらにクエン酸が製造される際に、その醗酵粕が大量に産出されています。

このたび、県内のクエン酸メーカー、K社により、クエン酸醗酵によって生じるさつまいもの繊維の単離、精製が企業化され、その試供品を入手しましたので、このさつまいもファイバーの水産加工食品への利用について、今回はさつまいも揚げへの利用について試験を行い、製品の品質の改善、経済性の向上、或いは健康性の付加等について検討を行ってみました。

方法は、新鮮なトビウオを原料に用いて、まず、すり身を調製し、さつまいもファイバー無添加とすり身の一部（5%～20%）をさつまいもファイバーで置き換えた試験用かまぼことさつまいも揚げを試作して、その外観、ゼリー強度、食感等を比較しました。

試験用かまぼこの試験区とゼリー強度、官能評価を表2に示しましたが、まず、外観は色の差は認められませんでした。さつまいもファイバーの添加量に比例して表面のつや、きめの細やかさが低下する傾向が認められました。

次に、ゼリー強度は押し込み強度、へこみの大きさ、両者を乗じたゼリー強度ともに添加量に比例して減少し、足の強さが低下しました。

また、歯で噛んだ時の足官能検査は無添加の対照区が8であったのに対して、5%、10%

添加区が7、20%添加区が5と、添加量に比例して評価は低くなり、もろさを生じ、ゼリー強度との相関が認められました。

表2 さつまいもファイバーの添加量とゼリー強度、官能評価

| さつまいも ファイバー 添加量(%) | 押し込み 強度(g) | へこみの 大きさ(cm) | ゼリー強度 (g・cm) | 官能 評価 |
|--------------------------|---------------|-----------------|-----------------|----------|
| 0 | 560.30±61.70 | 1.45±0.11 | 820.11±152.83 | AA 8 |
| 5 | 432.70±56.83 | 1.22±0.07 | 530.45± 93.96 | AA 7 |
| 10 | 394.80±54.30 | 1.14±0.08 | 452.76± 90.39 | AA 7 |
| 20 | 326.60±41.01 | 0.94±0.06 | 308.21± 55.04 | AA 5 |

測定試料：直径40mm、高さ30mmの円筒状 プランジャー：5mm径の球形

試作したさつまいも揚げでは、その外観は表面のつや、揚げしわ等に差はなく、断面の色も差は認められませんでした。

食感による足官能検査では、5%添加区は対照区とほとんど差が感じられませんでした。10%、20%添加区では添加量に比例して足の強さが低下しました。

今回の試験で、品質面からは足の強さの点で、かまぼこ等への利用は難しいかも知れませんが、さつまいも揚げ、或いはおでんの種等には十分利用でき、商品によっては20%量の添加も可能と思われました。

冷凍すり身が一時、異常に高騰していましたが、現在はほぼ安定し、その陸上ものとさつまいもファイバーの単価が同程度となっており、冷凍すり身の一部置換による経済性は現時点では認められませんでした。

一方、さつまいもファイバーの主成分は食物繊維（表1）で、大腸がん、心臓疾患、或いは糖尿病等の予防効果を有すとされ、現在、非常に注目されている機能性成分のひとつです。健康性を付加した製品として消費者にアピールできるものと思われました。

漬物類への利用についても、同様な検討を行っているところです。（化学部 新谷）

表1 さつまいもファイバーの成分

| 成 分 | % |
|-------|---------|
| 水 分 | 90 |
| 糖 質 | 10* |
| 脂 質 | 0.2-0.3 |
| 灰 分 | 0.3 |
| タンパク質 | — |

*食物繊維として（日本食品分析センター分析）

新魚養殖推進事業（グラミー）の 取組みと今後の展開について

ジャイアント・グラミーは非常に大型の魚で成魚は3kg以上になるといわれ、肉質も大変美味であることから、内水面分場ではティラピア・ニロチカにかわる新しい養殖魚として昭和55年に導入し、養殖試験を始めました。

この魚の養殖魚としての魅力は、

- (1) 非常に大型の魚である。
- (2) 植食性のため、植物蛋白の利用が考えられる。
- (3) 精肉歩留が40～45%と非常に高い。
- (4) 空気呼吸をするため、低酸素の状態でも飼育が可能であり、密殖も可能である。

の4点があげられます。しかしながら、反面

- (1) 成長が遅い（成長速度はティラピア・ニロチカの半分程）。

- (2) 安定的生産供給が困難。
という問題点もかかえています。

そこで今回は、安定的生産供給の基礎条件の確認という意味で、水温とグラミーの産卵の関係について調べてみました。

グラミーは自ら営巣行動を行い産卵する習性があります。そこで、その習性を利用して、分場では産卵時期に屋外池（11号池、12号池）に巣鉢を設置し、自然産卵を誘発させ、巣鉢の中に産み付けられた卵を取り出して採卵を

行っています。

今回は営巣行動を8月15日から12月4日まで観察して、水温1℃間隔で産卵が確認された巣の数、産卵数、死卵数等を集計してグラミーの産卵行動と水温の関係を調べてみました。（調査内容は平成3年度分のもの）

11号池、12号池における水温別産卵状況を表1、表2に示しました。

まず、水温と産卵行動の関係を図1に示しました。その結果、図1より11号池は26～29℃、12号池は27～30℃の範囲で活発に産卵行動が行われていることがわかつています。その水温範囲における産卵が確認された巣の数（巣率）は11号池が16（全体の61.5%）、12号池が16（全体の57.1%）となっています。

次に、水温と産卵数との関係を図2に示しました。産卵数は11号池が26～29℃、12号池が26～30℃の範囲で多くなっています。その水温範囲における産卵数（産卵数率）は11号池が52,910粒（90.3%）、12号池が52,654粒（73.9%）であり、産卵が集中して行われていることがわかります。興味ある点は、毎年グラミーの卵は採卵時に巣内で大量の死卵が確認されるのですが、この水温の範囲では、ほとんどそれがみられません。また、産み付

表1 11号池の産卵状況

| 水温 (℃) | 産卵が確認された巣の数 | | 産 卵 数 | | | 良質卵率 (%) |
|-----------|-----------------|------------|--------|--------|-------|-------------|
| | 生卵及び死卵 交じりの巣 | 死卵のみ の巣 | 生 卵 数 | | 死卵数 | |
| | | | 生卵全体 | 良質卵 | | |
| 25～26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | — |
| 26～27 | 3 | 0 | 13,000 | 8,750 | 0 | 67.3 |
| 27～28 | 7 | 0 | 14,200 | 10,900 | 0 | 76.8 |
| 28～29 | 6 | 0 | 5,350 | 710 | 0 | 13.3 |
| 29～30 | 2 | 0 | 1,400 | 960 | 0 | 68.6 |
| 30～31 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1,000 | 0 |
| 31～32 | 3 | 2 | 1,460 | 430 | 300 | 24.4 |
| 32～33 | 0 | 1 | 0 | 0 | 150 | 0 |
| 合 計 | 21 | 5 | 35,410 | 21,750 | 1,450 | — |

表2 12号池の産卵状況

| 水温 (℃) | 産卵が確認された巣の数 | | 産 卵 数 | | | 良質卵率 (%) |
|-----------|-----------------|------------|--------|--------|-----|-------------|
| | 生卵及び死卵 交じりの巣 | 死卵のみ の巣 | 生 卵 数 | | 死卵数 | |
| | | | 生卵全体 | 良質卵 | | |
| 25～26 | 1 | 1 | 2,000 | 2,000 | 200 | 90.9 |
| 26～27 | 2 | 0 | 5,500 | 5,225 | 0 | 95.0 |
| 27～28 | 8 | 0 | 22,150 | 12,050 | 0 | 54.4 |
| 28～29 | 4 | 0 | 8,000 | 2,500 | 0 | 31.3 |
| 29～30 | 4 | 1 | 5,412 | 2,542 | 0 | 47.0 |
| 30～31 | 2 | 1 | 1,400 | 550 | 200 | 34.4 |
| 31～32 | 1 | 1 | 800 | 160 | 250 | 15.2 |
| 32～33 | 0 | 2 | 0 | 0 | 250 | 0 |
| 合 計 | 22 | 6 | 45,262 | 25,027 | 900 | — |

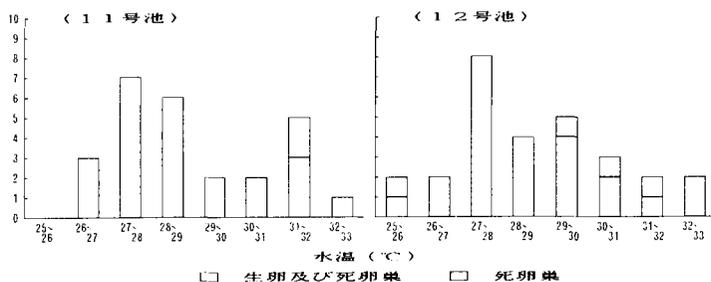


図1 グラミーの産卵行動と水温の関係 (11号池, 12号池)

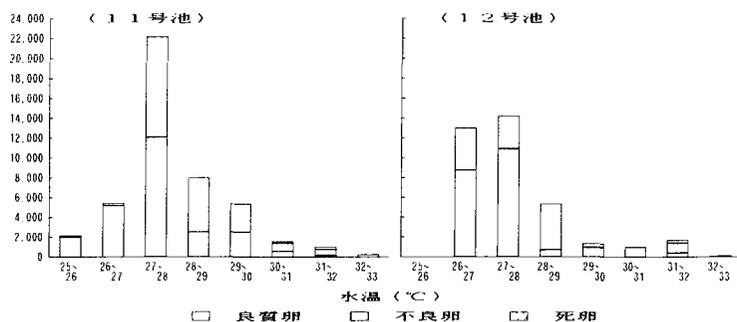


図2 グラミーの産卵と水温の関係 (11号池, 12号池)

けられた卵の卵質も非常に良く、採卵した後、室内ふ化水槽に移してからのお化率もかなり高くなります。逆に、それ以外の水温範囲で産卵された卵は、全体的に卵質は悪く、ふ化水槽移収後のお化率も良くありません。

これらのことから、グラミーの産卵の適水温は26～30℃あたりであり、最適水温は27～28℃であると考えられます。また、この水温26～30℃になる時期は、ちょうど9月中旬から11月上旬の頃にあたり、グラミー採卵を実施する最も適した水温及び時期であるということがいえると思います。グラミーは部分成熟型の魚であり、安定的な種苗生産は確立されていない状態ですが、産卵行動に関する基礎的な項目を1つ1つ調査することにより、1回の産卵で数万という単位の数で卵が採れるよう研究していきたいと考えています。

近年鹿児島県の内水面養殖において、ティラピア養殖が着々と生産量を伸ばし、平成3年の生産統計においては4,000トンを超え、全国生産の72%を占めるまでに成長してきて

います。統計上ではティラピア養殖は安泰にみえますが、実際は海外（マレーシア、台湾）からの輸入の増加、経済不況による消費の停滞、養殖マダいの価格低下による市場での競合等、ティラピア養殖はかなり厳しい状況になりつつあります。

それらの対策としては、バイテックによる全雄生産技術の研究や、ティラピア・オーレアとティラピア・ニロチカの交配によるF1生産技術の試み等に取り組んでいますが、今後の鹿児島県の内水面養殖の展開を考えると、ティラピア・ニロチカに代わる新たな養殖魚の開発は急務であると思われます。

現在、指宿内水面分場では今回紹介したグラミーの他に、ベヘレイという魚も試験研究中ですが、いずれも養殖魚として確立されていない現状ですので、1日でも早くティラピア・ニロチカに代わる新たな養殖魚を開発し、少しでも鹿児島県の内水面養殖に貢献できればと考える今日この頃です。

(指宿内水面分場 柳)

マアジ漁況予測について

鹿児島県水産試験場では、年2回（4月と11月）漁海況予報を出しています。これは定期船による水温観測データ、主要港における近海旋網の漁獲量等を集計し、これを基に向こう6ヶ月間の黒潮・沿岸水温、黒潮の離接岸変動、並びに主要浮魚類（アジ・サバ・イワシ類）の漁況の予測をするものです。今回は、そのうちで現在行っているマアジの漁況予測の方法について述べたいと思います。

西日本におけるマアジは主として東シナ海、日本海西部に生息しており、東シナ海北部及び南部が漁場の中心となっています。鹿児島県で漁獲されるマアジは大きく分けて、東シナ海北部群、主に九州西岸海域で産卵されたものが南下流に乗って鹿児島までくる群と、東シナ海中部で産卵されたマアジが稚仔魚期にモジャコと一緒に流れ藻に付いて黒潮、対馬暖流に乗って北上してくる群の2つがあります。このようにして来遊したマアジの稚仔魚は成長し5月下旬頃から8cm前後のアジ仔として漁獲され始めます。その後、9月頃までアジ仔（0歳魚）として漁獲され、10月からは豆アジ（0,1歳魚）、翌年夏頃から小アジ（1歳魚）として漁獲されるようになります。近年鹿児島県で漁獲されるマアジは、このアジ仔、豆アジがほとんどです。（図1）

さて、マアジの予測ですが、上記で述べたように漁獲されるマアジは小型のサイズのがほとんどです。従ってこのアジ仔、豆アジの漁獲量を予測することでマアジ全体の漁獲量の予測に代用できると思われます。また、現在、集計している4港（阿久根港、枕崎港、山川港、内之浦港）のうち阿久根港に水揚げされる量が最も多く阿久根港の予測をする事で代表されると思われます。

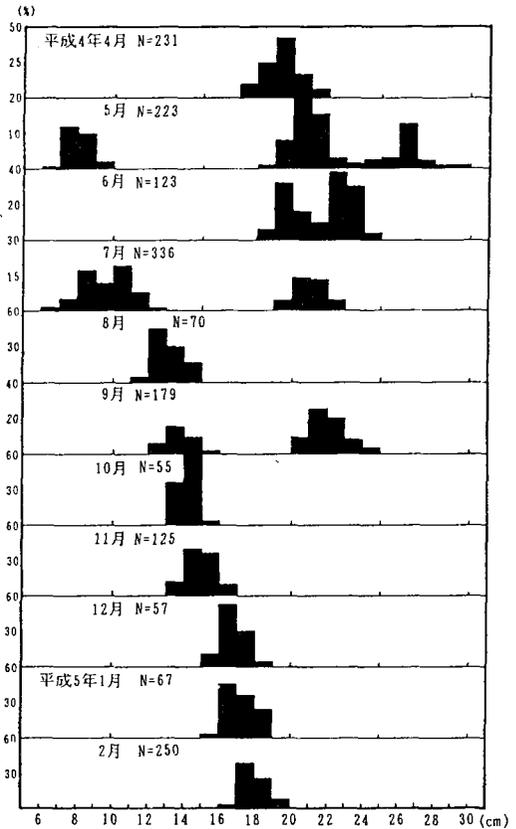


図1 生物測定結果によるマアジの体長組成
(平成4年度 阿久根港・枕崎港)

〔上半期の予測〕

上半期のマアジは、豆・小アジ（1歳魚）主体、後半には阿久根港ではアジ仔主体の漁獲がみられます。豆アジは前年度下半期に豆アジとして漁獲された群が引き続き漁獲され、その中でも早生まれ群は小アジとして漁獲されます。前年度下半期の豆アジと上半期の豆アジの漁獲量の相関を見ると相関係数 $r=0.6$ で相関があると思われ、更に前年度下半期の豆アジ+小アジと上半期の豆アジでは例外年

はあるものの相関係数 r は0.93でかなり相関があります。この様に上半期の豆・小アジの漁獲量は前年度下半期の豆アジの漁獲量と関係があることから、これを基に予測を行っています。

また、後半に漁獲されるアジ仔ですが、これは当年春季に生まれた群で、産卵親魚となるのは中アジ（満2歳）以上になります。しかし、中アジ以上のサイズの漁獲量はかなり少なく年比較が困難になります。したがってその年級群である2年前以前のアジ仔・豆アジにより年比較を行い、それを基に予測を行うようにしています。

〔下半期の予測〕

下半期に水揚げされるマアジは豆アジ（0歳魚）が、マアジ漁獲量の75%を占めています。この豆アジは上半期にアジ仔として漁獲されていたものが成長したものです。上半期のアジ仔と下半期の豆アジの漁獲量の相関をみると、相関係数 r は0.86と非常に高い値になります。このことから、上半期のアジ仔の漁獲量が下半期の豆アジの漁獲量に大きく影響すると思われる、これによる予測が可能ではないかと考えます。

以上のようにマアジの予測を行っているわけですが、予測を出して6カ月後にその予測が実況と比較して増加・減少及びその割合についてどの程度当たったかの検証も行っています。ちなみに最近のマアジ予測の検証では、60～70点（100点満点）となっています。

この予測には、まだまだ改善していかなければならないものも多くあります。漁獲量がどの程度資源量を反映しているのか。海況との関係はどうか。漁獲努力・CPUEによる検討等、さまざまです。現在、当水産試験場では漁海況予測システム開発研究も行っており、そのさまざまなデータを基にパソコンで漁海況の予測をしようというものです。そのためにも更にいろんな検討を行い、検証の点数を上げるばかりでなく、実際に現場で役立つ予報作りをしていきたいと考えます。

（漁業部 神野）

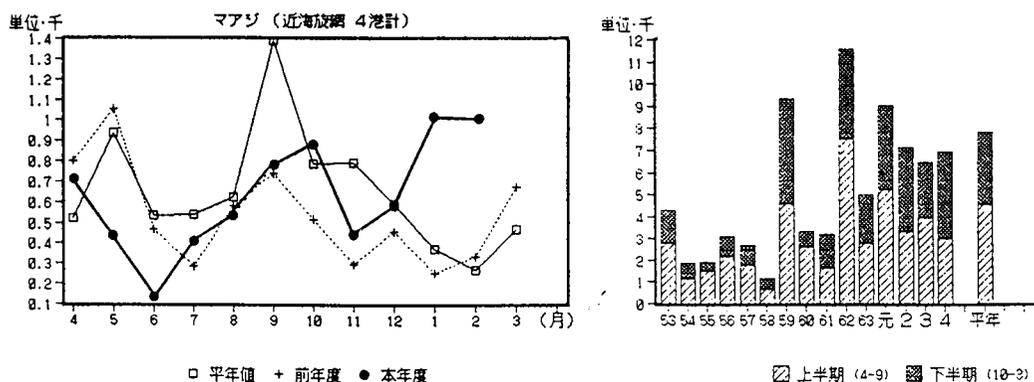


図2 マアジ漁獲量変化 (近海旋網: 4港計) (単位: トン)

付 着 珪 藻

— 害になったり、益になったり —

大型海藻類は、食用または加工用として色々な形で利用されています。

一方、私たちの肉眼では見ることの出来ないような小さな藻類（微小藻類といえます）も、水産業には大きく関わっています。今回は、その中で“付着する珪藻類”について述べたいと思います。

1. 珪藻類とは

“珪藻”は約 2 万もの種類があり、大別すると水中に浮遊して生活する珪藻と、岩か小石に付着して生活する珪藻の 2 種があります。

体のつくりは、珪酸質の殻が弁当箱のように重なった細胞が、1 つまたは群体になっています。大きさは、約 0.001 ミリから長さ 1 cm に達するものもあり、緑から茶色をしています。

2. ノリの品質を落とす付着珪藻

アサクサノリやスサビノリなどのアマノリや、特にヒトエグサへ図 1 に示す「メロシラ」等が付着すると、ノリ養殖にとっては厄介者となります。付着の初期は葉体が茶褐色がかった見えはじめ、多数着生してくると付着している部分の粘液質がノリ葉体を覆って生長が衰えたり、厚さが薄くなったりします。商品の品質は低下し、品物にならなくなる（“ハトフン”状態）こともあります。



図 1 ノリ葉体につく主な珪藻

特に、天気の良い日が続いたり、水温が高い時、流れの遅い部分に付きやすいようです。

その対策としては、潮通しの良いところへ網を移動するか、網を高張りにして干出時間を長くしたり、また日陰を作ってやるなどの手段を取っているようです。

3. 介類に必要な天然飼料

付着珪藻は、ウニやアワビの初期餌料として種苗生産時に欠かせないものです。着定初期の稚貝は、珪藻のうちでも小さいものしか食べられないので、水槽のポリカーボネイト板は暗くして約 0.01 ミリまでの小型の珪藻をつけ、貝が大きくなれば明るくして色々な大きさの珪藻をつけてやります（図 2）。

天然でも海底に付く珪藻や、大型海藻の初期発芽体がウニ・アワビ類の餌料であることが再認識されてきており、特に磯焼け地域では餌料として重要であると言われています。

一方では駆除対策に苦慮しながら、一方では付着させるのに手間をかけるというのは皮肉な話ですが、ペニシリンの生産に役立つこととなった「アオカビ」のように、生物には人間にとって厄介者であったものが役に立つこともあります。珪藻にしても、まだ私たちが知らない働きが秘められているのかもしれない。（生物部 猪狩）

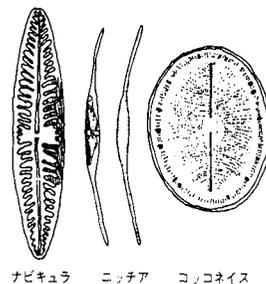


図 2 波板につける主な珪藻