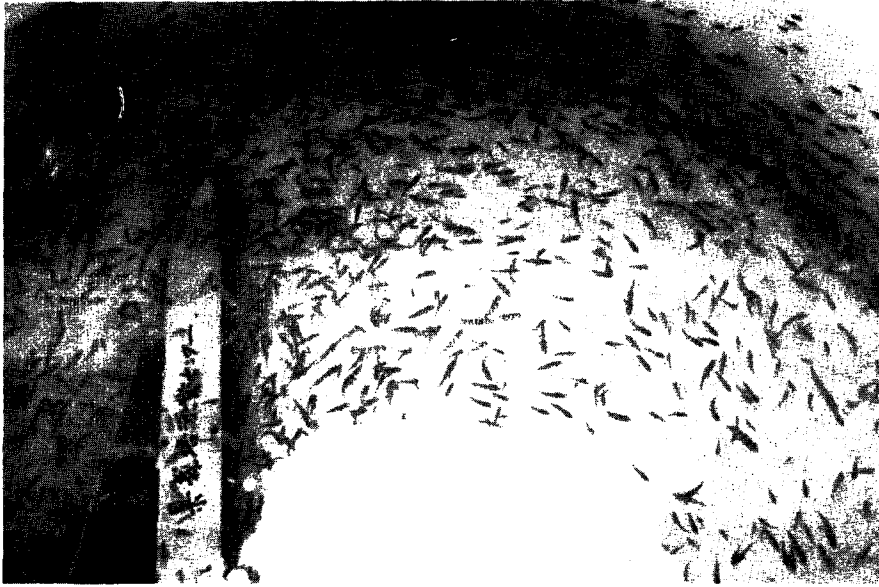


う し お

第 210 号

昭和 56 年 10 月



放流用稚魚（イシダイ）

イシダイ稚魚

県栽培センターで生産されたイシダイで、フ化後50日（全長28mm）経過したものである。

目 次

ウナギ養殖と循環浜過	1
魚類のへい死事故について	2
南薩海域および大隅東岸域の イシダイの生態と習性について	3
外海水域放流パイロット補助事業 （トコブシ、アワビ、アカウニ、ガザミ）	5
ハマチ養殖におもうこと	7

鹿児島県水産試験場

ウナギ養殖と循環濾過

シラス養成期の加温による飼育法は近年常態化しているが、石油価格の高騰で、一度温めた水をそのまま排水せずもう一度利用しようと循環濾過方式が考えられている。これは水の省資源にも役立つ、地下水の大量なくみ上げで問題になっている養鰻業界にとって注目すべき方式である。この原理は飼育によって生成されるアンモニア等を濾過材表面に生息する細菌類によって酸化し無害化するところにある。すでにあちこちの水族館では利用されている。又濾過槽でのアンモニアの浄化量や濾過槽での溶存酸素の減少量を指標にした理論的な設計基準もすでに発表されている。

しかし未だ各地の養鰻場でこの装置が実用化しないのは、まだまだ多くの解明されていない問題があるように考えられる。今回水試では濾材に発泡スチロールを利用した散水濾過方式による循環濾過の試験を行ったのでその結果の概略を述べてみたい。

面積72m²(6×12m)深さ0.7mの池に写真のような6×2m、高さ2mの濾過槽をおき2mの高さから飼育水をシャワー状に厚さ1.3mの濾材の中を通過させた(濾材総重量130kg)池の注水量0.4回転/日、循環量14回転/日、毎日約10cmの排水を行い中央に集まる排拖物を除

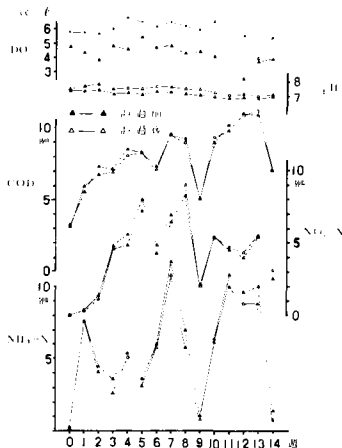


去した。水温22~24℃、水車1台(0.5tp)試験は3月2日から6月12日、開始時の収容密度25.6kg/3.3m²、終了時45.8kg/3.3m²、飼料効率は40%であった。期間中1週間ごとに濾過前後の水質を測定した。(図)

NH₃-Nは一週間で8ppm上昇。その後濾過槽の働きで6週目までは5ppm以下に維持されていたがそれ以後は約10ppmに上昇した。NH₃-Nは濾過槽を通して0.2~1.2ppm減少する。1日に14回転しているので単純計算で2.8~16.8ppmの濾過能力が考えられる。9、14週目にNH₃-Nが低いのは3日間の無投飼のあとの影響でこのことがある程度証明されている。しかし濾過能力が期間中を通じてそれ程変わらないのに後半10ppmに上昇したのは残餌等の堆積で負荷が多くなったものと考えられる。NO₂-Nは、8週目まで徐々に増加し8ppmに達したがその後は4~5ppmであった。ウナギに対してNH₃-Nは20ppm、NO₂-Nは30ppmで成長の低下がみられるというが今回の試験では12週目頃よりウナギの調子がわるく斃死も少しずつみられるようになった。最近非解離のNH₃-Nが有毒であると考えられている。今回はpHが7.5以下でNH₃-Nは少なかった。CODは飼育期間中徐々に増加し最高11ppmになった。DOは濾過前4~5cc/l、濾過後5.5~6.5cc/lで落下曝気により逆に増加した。

今後、池や濾過槽の掃除、循環量、濾材の量、池の構造等とウナギの飼育密度との関連性を検討する必要がある。

指宿内水面 北上



魚類のへい死事故について

例年、夏場になると天然魚や養殖魚を問わず魚類のへい死事故が県内各地で発生し、水試にもその発生原因調査依頼があります。その規模も養殖魚を主とした赤潮や病気のように漁業被害となるものから、河川や河口域での主として天然魚のへい死事故に至るまで様々です。ここでは、その天然魚のへい死事故について述べてみたいと思います。

過去、天然魚のへい死事故がどの程度発生しているのか、水試に発生原因調査依頼のあったものについて見てみますと、下表に示すように、昭和50～54年の5年間に合計25件発生しています。そのほとんどが毎年6月から9月に集中し、その発生原因は農薬が25件中8件で最も多いことがわかります。しかし、ここで問題となるのは半数近くのへい死事故の発生原因を「不明」ということで片付けねばならないことにあります。実際に事故原因をこれと断定することは困難な場合が多いのですが、これら原因不明事故の中には事故発生直後の現地調査が適切でなかった為に原因を究明するための正確なデータが得られなかったものもあります。事故発生後、水試にその試料が持込まれた場合、へい死魚が特異的な損傷を受けているか、水質に極端な変化や特異臭があるかなどの観察を手掛りに試料の分析操作を進めてゆくのですが、これらの特

異的な観察が得られない場合は事故発生直後の現地調査に基づいてその操作を進めねばなりません。

ここからは、水試からのお願いですが、このようなへい死事故が発生した場合、特に次のような点について現地調査を行って下さい。すなわち、①へい死事故発生の日時、場所（詳細な地図を添える。）、②事故の状況（へい死魚の尾数、河川水の観察など）、③事故発生前に環境の急変や毒物の流入などを示唆するような事実があるかどうか、などの点です。そして、④試料の採取ですが、河川水、へい死魚とも事故発生直後のものが望ましく、それらは別々の容器に入れ冷蔵しておいて下さい。魚の場合は特に新鮮な試料が望ましく過去に水試に持込まれた試料の腐敗がひどく調査不能ということ片付けられた事例もあります。

天然魚のへい死事故の場合、養殖魚のそれと異なり漁業被害として問題が深刻化することはあまりありませんが、このような河川や沿岸域での魚類のへい死事故原因を、その大小を問わずできるだけ正確に究明することで環境汚染の実態を少しずつでも推察してゆくことも大切なことではないでしょうか。

皆さんの御協力をお願いします。

（化学部 岩田）

（第1表）水試に搬入された魚類へい死事故の月別・発生原因別発生件数

事故原因	月 別 発 生 件 数										計	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
農薬 塩酸 硫酸 鉍 吸不			1	2	3	1	1					8件
薬酸 バンド 油類 明				1			1					1
虫				1						1		2
不明	1	1	5		2	3						12
計	1	1	9	4	3	5		1				25

南薩沿岸および大隅東岸域の イシダイの生態と習性について

外海域に面する南薩および大隅東岸の白波のくだける岩場では、水ぬるむ春4月ともなると、イシダイ・ブダイ・メジナ等の磯魚を求めて釣人の数が一段と増えてきます。中でも、磯釣り愛好者にとってイシダイは磯魚の王者とも幻の魚とも言い、ある種のあこがれと浪漫をたたえています。

今回はこの磯魚の王者とも言われるイシダイについて、昨年より南薩および大隅東岸の外海域を対象に栽培漁業の展開を試みようとしています。現在、その分布生態を明らかにするための基礎資料ともなる事前調査に重点をおいて、漁業の現状、実態および生態調査を実施していますが、この海域のイシダイの生態と習性について、若干の知見を得ましたので述べてみます。まず、イシダイの分布と食性について、簡単に紹介しましょう。

イシダイ *Oplegnathus fasciatus* はイシダイ科に属し、この科の魚は、世界中で数種類が知られ、南米・南ア・東南アジアの暖かい海の沿岸に分布しています。日本沿岸では、

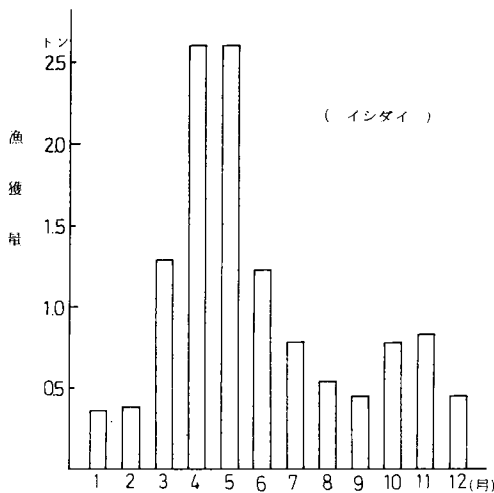


図1 イシダイの月別漁獲状況 (54年)

北海道南部以南で分布し、イシダイとイシガキダイの2種類があります。棲息場は波の荒い岩礁地帯から湾奥の波静かな磯まで広い範囲で分布しています。餌料は、外海の流れ藻の下で生活している幼稚魚期では動物プランクトンが主体ですが、流れ藻を離れて磯での生活に移りますと、岩に付着しているウニ、フジツボやエビ、カニの類およびアワビ、サザエ等の殻の固い動物を好んで食べています。さて、つぎに南薩および大隅東岸域のイシダイの漁業実態について述べますと、主漁場は南薩側では川尻～枕崎地先、野間池～笠沙地先。大隅側では佐多～辺塚地先、船間～内之浦地先で多く漁獲されています。漁業種類としては、定置網、潜水漁業、磯建網、その他があります。両岸域の54年度の漁獲量は1.2.4トンで、種類別にみると定置網が6.6トンの54%と約半分を占め、ついで潜水漁業による漁獲が3.3トンの27%、磯建網が1.9トンの15%です。そしてこれらの漁業で漁獲されたイシダイの大きさは0.5～4.5kg、平均1.3kg程度の大きさが主体で、0.5kg以下の魚体は非常に少ないようです。つぎに漁獲状況を月別にみると周年漁獲をみますが、年間漁獲量の63%が3～6月に集中漁獲され、しかも大半が定置網による漁獲であることが分かりました。このように一時期に多量に集中して漁獲されることから、イシダイの習性として毎年3～6月頃に接岸性をもち集群して沿岸ぞいに移動することが考えられ、接岸性や集群性は後で述べます産卵期と関連していることが分ります。さらに、両岸域における流れ藻から採集した幼稚魚の出現状況を見ると全長の0.8～5.0cm (平均1.9cm) の大きさの幼稚魚が5月初旬～9月初旬に、特

に6月中旬～7月初旬に多く採集されます。同じ流れ藻につくモジャコの出現時期より大部遅れ、モジャコ漁の時期にはインダイの幼稚魚はほとんど漁獲されません。しかし、同じインダイの仲間でもイシガキダイはインダイより産卵期が若干早いので、モジャコ漁の頃にもイシガキダイの幼稚魚が多く獲れます。

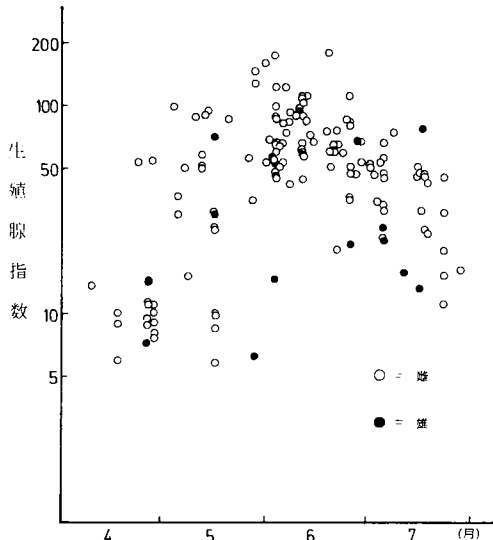


図2 生殖腺指数の時期別変化

最後に産卵期についてですが、前述の漁業実態の中で3～6月の間で定置網に多量に漁獲されることを述べましたが、これは産卵期前の強い接岸性と集群性を有し、急速な移動の過程で定置網の主漁期が形成されているということです。すなわち、これらの一連の行動は、産卵洄遊とみてよいでしょう。ただこの洄遊が長い距離を移動するものなのか、単なる浅深移動程度の移動なのか、今後の調査結果をまたねばなりません。この件はさておき、それではいつ頃が産卵期なのか、この間に漁獲された魚体について卵巣の生殖腺指数から産卵期を調べてみました。4月初旬の卵巣は小さく、まだ未熟ですが、これが5月中旬には次第に成熟し、6月初旬～中旬にかけて卵巣は最高に大きくなり、成熟していることが分りますが、この時には遂次産卵を行います。

6月下旬になると産卵の最盛期を過ぎて卵巣も少しづつ小さくなり、7月下旬にはほとんど産卵し終り、卵巣の大きさは4月初旬の頃と同じくらい小さくなることから産卵末期は8月初旬と考えられ、年によっても若干の差があることはいうまでもありませんが、このように前述しました幼稚魚の大きさや出現時期等を勘定しますと、外海に面した鹿児島沿岸域のインダイの産卵期は3月下旬～8月初旬で盛期は5月下旬～6月中旬であることが推定できます。(図2参照)



図3 再捕標識色

以上、インダイの生態と習性について概略を述べましたが、これらの資料をもとに56年3月、全長14cm、体重70gのインダイ3万尾を野間池地先の米島周辺に放流しました。3ヶ月後の潜水により、その辺一帯を調査したところ、各地に滞留していることが認められましたが、量的にははっきりしませんでした。このとき再捕した大きさは18cm、130gになっており、5か月後、潜水漁業者からの再捕報告では、大きさも23cm、250gになっています。また距離的には50km離れた甕島の手打港付近で4か月後に再捕された報告もありました。

ここでお願いがあります。絶えず自然の海にすむインダイに接する機会に恵まれている磯釣り愛好者の皆さん、標識票のついたインダイを釣った時には、最寄りの漁協か水産試験場へお知らせ下さい。

(漁業部 野村)

外海水域放流パイロット補助事業 (トコブシ・アワビ・アカウニ・ガザミ)

昭和56年度より5か年計画ですすめられる外海水域放流パイロット事業とは、海中牧場構想のもとに、すでに鹿児島湾で開始されているマダイ100万尾の大規模放流・育成事業に続くもので、今度は外海水域に適するアカウニ・アワビ・トコブシ・ガザミを主対象に、それぞれの漁場環境に恵まれ、しかも、地元の管理能力と熱意のある地区に、種苗を重点的に3か年間継続放流し、適正な漁場と資源管理によって、栽培団地のモデル造りをめざしているものです。

そして、この事業の成果の如何は、栽培漁業の将来をうらなうものとして、皆さんの大きな期待と注目を集めているところでもあります。これが予期した成果をあげるためには本事業に対する十分な理解と、放流、並びに放流後の漁場や資源の管理技術について関係者による適正な運用が必要と考えます。

そこで、次に、本事業の計画内容と、管理運用上の問題点等について説明します。

1. 事業計画

この事業は、アカウニ・アワビ・トコブシ・(ガザミ)を放流する市町村に対し、その

種苗購入費の半額を県費で助成するもので、実施期間は56年度から60年度の5か年間で、1地区3か年継続して実施されます。1地区の放流規模は、各10万個となっていて、本年度の実施地区と事業費は別表のとおりで、アカウニ、阿久根市220万円、アワビ、枕崎市360万円、トコブシ、西之表市・中種子町・南種子町各260万円で事業がすすめられております。

このパイロット事業のほかにも一般放流もなされておりますが、これの異なる点は、放流種苗のサイズが、パイロット事業の方がより大型(アワビのパイロット事業種苗35～40mm、一般放流20mm、トコブシではパイロット事業25～30mm、一般放流用15～20mm)となっております。現在のところ生産施設の都合で、種苗のサイズと生産量が決められておりますが、種苗の大型化・健苗育成への研究努力は今後とも続けて参ります。

2. 事業のすすめ方と管理について

1) 場所の選定

放流場所が適当でないと、拡散・食害・へい死等を招いて、放流効果が低下しますし、

<56年度計画>

事業区分	事業量					総事業費	56年度 予算額
	種苗の大きさ	数量	単価	金額	場所		
(1) 放流種苗の 購入補助	mm	千個	円	千円	地区	千円	千円
ア) アカウニ	10～12	100	22	2,200	阿久根市西目	13,600	6,800
イ) アワビ	35～40	100	36	3,600	枕崎市		
ウ) トコブシ	25～30	100	26	2,600	西之表市湊他		
〃	〃	100	26	2,600	中種子町浜津脇他		
〃	〃	100	26	2,600	南種子町大川他		
(2) 放流技術 指導効果調査						1,219	1,219
計				13,600		14,819	8,019

1 地区3か年の継続事業で、この間禁漁区の設定等が好ましいと考えますので、関係者で十分事前協議して場所を選定して下さい。

- (1) 監視のいきとどくところ。
- (2) 餌料海藻が豊富で、亀裂の多い岩礁、転石地帯等すみ場の多いところ。
- (3) 河川水の影響の少ないところ。
- (4) 海岸線が単調で、潮流の極めて早いところや、季節風や台風等で底質の変化(例えば、砂・小礫等の堆積し易いところ)の激しいところは避ける。
- (5) 種苗の種類・数量・漁場地形等によって放流漁場の広さが異なりますが、トコブシ・アワビについては、1か所2万個、最低200m間隔の放流にし、10万個では1,000mの範囲を放流区域に指定することが好ましいと考えます。

2) 磯掃除、藻場造成

場所の選定が決まりましたら、是非実行して頂きたいのが磯掃除です。如何に大型の健苗といえども食害にあったり、放流場所に適当な餌料藻がなければ稚貝の逸散、疲弊がおこり易いし、また、餌料海藻は殆どどの地区で不足がちで、藻場造成の効果的具體策にいろいろな制約がある現況下では、これら食害・競合生物を駆除することがいかに効果的かということは説明するまでもないことかと思えます。

3) 放流方法

(1) 時期

稚貝は付着板より剥離して、放流かご(径40cm×高さ15cm)や、ポリ袋に酸素を封入したものに収容の上、トラックや船・航空便で輸送しておりますが、剥離時の貝の損傷や、輸送時に衰弱がみられ易いので、夏期の高水温期は出来るだけ避け、春先、または秋口(密漁・台風・季節風への配慮や、稚貝餌料の発育期等)に放流することが好ましいと考えます。

(2) 方法

船上より地まきすることは、魚の餌食にあうため絶対にさけるべきで、かごを用いないときは転石、岩礁等に直接潜水付着させる方法を取り、放流かごを用いる場合は、稚貝が自然にはい出す2~3日間かごが流出しないよう海底に岩石等で固定する必要があります。

4) 放流後の漁場・資源管理について

(1) 密漁防止

手しおに育てた稚貝が、不心得者によって密漁されれば元も子もないこととなりますので、組合員が結束して、観光遊漁者や部内外の密漁者の締め出しに十分な監視態勢をとられると同時に、立札や広報紙による禁漁区の掲示、啓蒙も必要かと思えます。

(2) 漁業規制

操業期間の短縮、時間制限、漁法制限、採取個数の制限等の自主規制。

(3) 種苗放流、禁漁、輪採の継続実施。

むすび

このパイロット事業で取り上げております魚種は、何れも移動領域の狭い地先型の代表種で、適正な放流と行き届いた漁場や資源の管理が徹底すれば、大型種苗の投入でもあり、これまでの試験調査の結果から放流1~3年後の生残率は40~50%の高率を達成出来、それらを基調に経済効果を試算してみても、歩留成長が順調であれば、種苗代を差引いても十分採算に合って、中には数百万円の粗収入の見込まれるものも考えられますので、これらが何れも当初の計画目標に過ぎなかったといわれることのないよう漁民や関係者の皆さんと最善の努力をしてまいりたいと考えます。

(栽培漁業センター 山口)

ハマチ養殖におもうこと

戦後36回目の終戦記念日も平和で静かに過ぎました。この頃になると終戦後から数年間の食糧難の時代を思い起こします。カライモを始め家庭で食卓に上るものは片っぱし、なめるように食べ、まだ何かないかと目をギラギラさせていました。どう考えても1日の必要量にはほど遠い量でした。現在では、ある程度欲しいものは食べられるし、少し嫌いなものは残すし、好きなものは腹一杯食べられるすばらしい世の中になりました。

しかし、ふと、あの終戦後の数年間の腹を空かしていた生活が今より充実していたのではないかと思うことがあります。「過去の苦労は凡て美しく、なつかしい」の一言では片付けられないような気がするのですが、皆さんいかがでしょうか。「食」のみを追い求める本能に支配された生活というのは、ある面では充実しているのかも知れません。

「食」のみを追いかけている魚達が充実した生活を送っているかどうかは判りませんが、少なくとも自然の魚は養殖されている魚よりは充実した毎日かも知れません。というのは養殖されている魚は外敵の心配もなく餌も十分に与えられているがへい死魚が非常に多いと見聞きします。へい死の現象は最終的には何らかの病気によるものが大部分です。自然の魚はそんなに病気にはかからないし、その心配も少ないからです。養殖の魚は肥満児であり運動量が少ないために抵抗力が弱いのかも知れません。自然の魚は大海を泳ぎ回り、餌となる小魚を必死になって追い求めていることでしょう。丁度、終戦後の我々のように。

彼らは生きがいがあり精神力が強いのかも知れません。そんな自然の魚に養殖魚も少しも近づけるために常にハングリーの状態に

おいてみたらどうでしょう。具志堅もハングリー時代には強かったが凡て満たされると負けました。腹八分では成長がおくれると言われる人もいるでしょうが、大量の魚を失うことの損失をよく考えてみたら結論は明らかだと思います。

与えた餌の80%が環境に出てくるとの研究報告もあり、沢山餌を与えるとそれだけ回りの海を汚していることになり、その影響を魚自身が受け、病気の遠因にもなっていると思われま

す。養殖魚の餌の環境に与える影響を調査するため9月一杯かけて水産課、鹿児島普及所、水試では県内の主なハマチ養殖漁場を回っています。餌を与えた直後が一番強い影響が出ますが、6時間後から12時間後でも魚体から排泄されるもので影響を受けるので、2時間おきに24時間の間、12回採水する自動採水器をハマチ漁場に置いて採水、分析して1日の水質の変動をみることにしています。又、投餌によって汚された海水は潮の流れによって運び去られるので潮の動きを測るのも重要な仕事となっています。そこで、自動記録式の潮流計を漁場内において24時間中10分おきに流れの方向と速さをはかり、漁場の環境の特性を知るための一つの指標としております。

このような調査により漁場の特性、汚染度が解明されるとしても、対策としては、その根源である餌の質・量・投餌方法を改善することしかない訳です。従って餌の量を減らすことによって環境汚染……自家汚染ともいいます……を低減し、ひいては健康な魚を作ることにも通ずるものと思われま

(生物部 武田)