

う し お

第 204 号

昭和 55 年 4 月



煮 干 工 場 (シラス加工)

鹿児島県の煮干生産量は、ここ数年2,200トン台で、この内シラス干し(チリメン)が1,300トン内外を占めている。

県内、主要生産地は、志布志湾地区(志布志、大崎、有明)の他阿久根、川内、東市来、加世田市などである。

目 次

奄美群島の漁場開発調査あれこれ	2
もう一度ハマチ養殖漁場をみつめてみよう	4
麻酔によるセラピアの活魚輸送の可能性	6
種苗量産事業の苦悩	7
魚類の浸透圧調節について	8

鹿児島県水産試験場

奄美群島の漁場開発調査あれこれ (2)

3. エビ、カニ類の分布について

エビから述べてみましょう。私と奄美産エビとの出会いは10年程前の昭和46年6月でした。エビは名瀬湾の沖合で水深700米のところで生活しているようです。出会いまでの経過は省略しますが、それは、ほんの偶然にして、一回だけのチャンスでした。この一回のチャンスに数種のエビがとれたという次第です。写真はその一部です。

ご覧のとおり深海性であるためでしょうか、頭が大きく宇宙人みたいです。色はドス黒ピンク？ とても見た目に食欲をそそるようなものじゃありません。しかし、3のエビは浅海性と同様な形、色をしています。これらのエビを当時、早速、ある大学の動物学教室に標本を送って問い合わせたところ、学名はこれこれだが、和名がない。私に早速名付親になったらという返事でした。まさか私がそんな大役は無理とって勘弁してもらいました。

しかし、いまにしてみれば1,2種だけでもつけておけばよかったのになあと、残念に思っております。それはそれとして、このエビ類についての分布域、量、生態等については全く不明です。これが幻のエビにならないよう、いつか機会があったら調査したいものです。

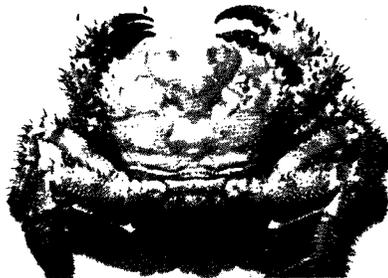
つぎに、水深がやや浅い300米内外のところとして徳之島の西海域があります。ここは当水試が発行している漁業用海底図をみてもわかりますように、広範囲にわたって海底は平坦になっております。そこで、いろんな魚やエビが多いのでないかと思ひまして、昭和52年に小型のエビトロール網で調査しました。

ところが、底質が火山礫（熔岩状の岩石や軽石）からなっており、当然ながら網の中はこれらの岩石で一杯になり、魚やエビは押しつぶされていました。あまり銭にならないギ



シメダイ、アオメエソ、ホウネンエソ、フジクジラなどでした。エビではミノエビが広く分布しており、量的にもやや多いようでした。このほかオキノスジエビ、ツノナガチヒロエビが少々分布していました。当初、大きく描いていた漁場開発の夢は一応消え去りました。それにしても火山礫がこんなに広く、そして厚くなっていることは、大昔、すぐそこにある鳥島が大爆発した結果と想像されます。もし砂地か砂泥質であったならば、今頃は、とついタメ息がでます。

カニについて述べましょう。奄美大島西海域の陸棚傾斜面で、水深2000米から4000米にマツバガニが分布していました。3000米内外のところが最も多いようです。マツバガニの名称は日本海の鳥取、島根県あたりでよく使われていますが、これはズワイガニの別名であります。分布域はこのほか大島のはるか西の沖合のメクラゾネ、そして徳之島西沖の盛漁ゾネ附近にも分布していました。体重は500-700グラムのもが多く、1キロを越すものもあります。量的にはそう多くはないでしょうが、未利用資源の一つではないでしょうか。



マツバガニ



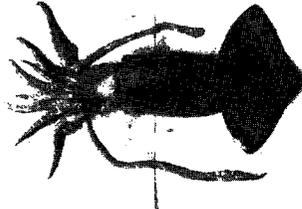
オオエンコウガニ



ワタリイシガニ



ワタリガニの一種



トビイカ

つぎにオオエンコウガニです。分布の水深は500米より深いところですが、体重は3キログラムを超える大型カニです。奄美では東海域に分布していることが、つい最近になって確認されました。西海域でも随分と調査回数をかさねているのですが、まだ漁獲されておりません。このカニは薩南海域(甌島、宇治群島方面の深海域)にも多く分布しています。なにしろ深いところに棲むカニでありますので、漁具も大きく、丈夫でなければなりません。日本海ではズワイガニ、ベニズワイガニの漁獲がすすんで浅いところでは商売にならず、すでに水深2,000米まで開発されているようです。

沿岸域の浅いところの加計呂麻島ではアサヒガニ、イボガザミ、アカイシガニ、ワタリイシガニ等が多量に分布していました。アサヒガニは高級品、そのほかは下級品でしょう。住用湾はイボガザミ、ワタリイシガニ、ヤマトガラッパなどが少し分布していた程度で目新しいものはありませんでした。

これらのほかトビイカ資源の様子が少しわかるようになってきました。これも重要資源の一つに組み入れ開発したいものです。

(漁業部 徳留)

もう一度、ハマチ養殖漁場をみつめてみよう

うしお204号(本号)が出る頃は春もたけなわとなり養殖中のハマチも水温の上昇と共に活動的になってくるし、モジャコ採捕搬入も近くなりその準備にもそろそろかかろうとする頃で、ハマチ養殖場も再び活気を呈していることでしょう。

近年のハマチ養殖は赤潮、酸素欠乏、魚病の多発、長年使用したための環境悪化、へい死はないものの、成長の低下など色々の問題が生じてきたようです。

養殖業者の方達もこれらの問題を身近に体験しているであろうし、養殖に批判的な言動がテレビ、ラジオ、新聞などでいわれていることもご承知だと思います。それらの原因の一つとして「自家汚染」が上げられています。

「自家汚染」とは魚類養殖に併う汚染が周囲の環境に及ぼすことであり、餌の解凍液、残餌、魚体からの排泄物などが考えられます。それら自家汚染物質がどの程度あるか考えてみたい。まず餌の凍結魚を解凍する際に凍結魚体重の10%の解凍液が出る。この解凍液のCODが90~430ppm、平均320ppm(和歌山水試)と高い。次にこの解凍した餌を陸上で生簀に持って行って投餌しますが、この時海面に落ちると同時に海面が白く濁るがこれは魚の口に入らない微小肉片、けん濁物、水に溶けるものなのでこれが約10%、適当な大きさの肉片でも魚の活発な動きで生簀の外に出してしまう、いわゆる残餌が約20%といわれています。又、体の中で利用された後、排泄物が6~8%であり結局冷蔵庫から餌を出した重さの約4割が何らかの形で海を汚していることになるようです。それらが一時的に水質を汚して一旦恢復したように見えても底にはこれが堆積して徐々に分解し永年の間には

底質から再び汚染物質が水にとけこんでくることにもなりうる訳です。そこで自家汚染物質を出来るだけ少なくするためには、解凍液の陸上処理、生簀の回りに吸着フェンスを張るなど、よい方法ですが当然施設費もかさむことですので(現在の)養殖管理をみなおすことも有効な方法でしょう。それにはまず流れやすいミンチ肉はなるべく使わない。餌は魚の腹八分程度にやる。生簀の配置を考える。放養尾数を適当にする。へい死魚は必ず陸上処分する(病害の発生防止にも重要)など以上はいつもいわれていることですが念のためくり返しておきます。

ここでハマチ養殖漁場の環境についても一度考えてみましょう。

漁場環境の話になると、DOだ、CODだ、アンモニアだと色々な言葉が出てきますがこれらが何を意味しているかをよく知っておく必要があります。すでにご承知の方が多いと思いますが念のため説明しておく。養殖漁場調査で行われる項目は普通はまず水温、塩分、pH、DO、COD、透明度であります。水温については説明はいらないでしょう。塩分とは海水の濃さを表わすと考えてよいでしょう。pHとは酸性かアルカリ性を表わす数字で海水は弱アルカリ性です。又、CODとは汚濁物質の量の目盛と考えるとよいでしょう。DOとは海水中の酸素量のことです。透明度は現場で我々が測定しているのをごらんになった方も多いと思いますが海の濁りの程度を白い板が見えなくなるまでの深さで表わしているものです。

以上の項目とハマチの関係を一らん表にしたものが下表です。

好適な水質条件

WT	18~28 ^{°C}	D O	5.5 ppm 以上
塩分	30~34 [‰]	C O D	2 ppm 以下 [※]
p H	7.8~8.3	透明度	5 m 以上

※水産環境水質基準による

養殖場の環境について少なくとも水温と透明度は毎日測定しておきたいものです。どちらも簡単に測れるものです。毎日の水温の変化を知ることはハマチの投餌量とも関係あるし、透明度を測ることである程度海の状態を把握されると思います。また赤潮発生の子知にもなるかも知れません。

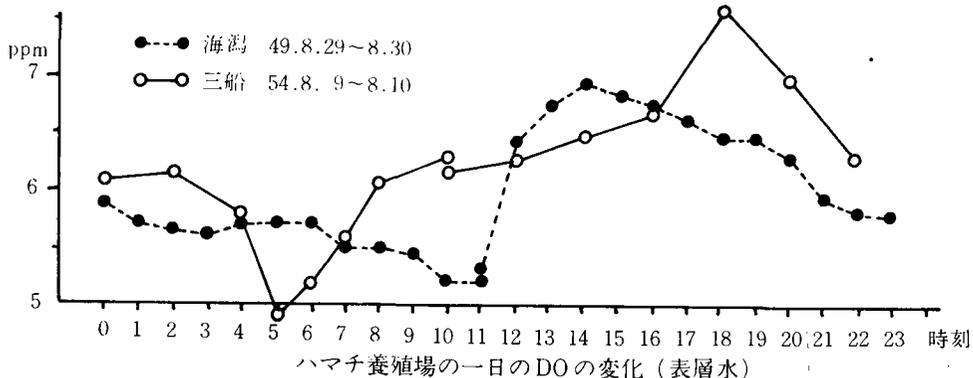
魚類養殖場ではせまい所にたくさん魚が生活しているため当然大量の酸素を必要とします。この酸素の供給が一番大きな役割を果たしているのが新しい海水からの補給であります。ですから養殖場の立地条件として海水交換（潮通し）のよい場所が第一となる訳です。自然の内湾域の海では海水に溶けこんでいる酸素は1日の内で夜明け前～日の出の頃に一番少なくなるのが普通です。ちょっと古い資料も入っていますが海潟と東町の三船の養殖場で1日の酸素量の変化を測定した図を下に示しておきます。これによると海潟では夜明け後の酸素の増加がおくれています。これは日の出以後の自然の増加より朝の投餌によ

て魚が活発に動き消費する方が大きいと思われる。又、三船では夜明け頃5 ppmを割るようですが（表層）日の出と共にどんどん増えております。これは植物プランクトンがかなり多いためと思われます。このように養殖物の酸素量の1日の変化をみることは漁場の特性を知る一つの方法だと思われます。酸素の測定については我々もなるべく各地の養殖場を測定したいと思っています。

ハマチ養殖は30年代後半に始められ、40年代前半に非常に盛んになり、漁場の拡大、養殖尾数の増大がなされたが40年代後半になると環境の悪化、成長低下、病害の発生などの問題点が出てきました。50年代になると色々な批判がなされるようになってきました。曰く、種苗の何割かを殺してしまう。多獲性魚（アジ、サバ、イワシ等）類を大量に消費する。成魚となっても再生産に寄与しない。クスリ漬けである。作る漁業に名をかりた滅ぼす漁業である。等々でいわゆる見なおしの時期ともいわれています。

以上のような批判を少しでも無くするためにも、又、健康でおいしい魚を作り、消費者の方達にも喜ばれるためにも漁場の環境をよくすることが一つの大きな対策といえましょ

（生物部 武田）



麻醉によるテラピア活魚輸送の可能性

最近、ニロチカはみさき鯛、いずみ鯛の名前で店頭にも見かけるようになりました。

ニロチカの背ビレの棘は鋭くとがっているために、取揚げや輸送中に互いに損傷を受け、これがもとで死亡することが少なくありません。これを防止するには、麻醉が効果的と考えられますが、ニロチカの麻醉についての資料が見当らず、オイゲノール (FA-100) での麻醉効果について調べたところ、表1のとおりで、200~300 ppm が実用的麻醉濃度であることが判りました。

コイ、フナ、ウナギなどは、25~100 ppm で効果が認められるのに、ニロチカでは100 ppm で鎮静効果しかなく、抵抗力が強いことがうかがえます。つぎに長時間麻醉した場合の回復力について調べたところ、200 ppm では表2のとおりで、5時間の浸漬で100%回復をみました。400 ppm では90分で死亡するものが出ます。一方コイでは半数致死濃度が、21 ppm で90分、26 ppm で60分、112 ppm で30分

表2. 長時間麻醉と回復

濃度 ppm	麻醉時間	回復に要した時間	回復率
200	60分	6分 (2~17)	10/10
	120	7 (2~12)	10/10
	180	12 (5~23)	10/10
	240	8 (6~10)	5/5
	300	16 (15~18)	5/5

と毒性が強いとされています。

このように、ニロチカはオイゲノールに対して、長時間でも回復力を持つことから、活魚輸送での応用が可能と思われます。

オイゲノールは、植物性香料の一種で、古くからヒトの歯科用鎮痛剤として、あるいは食品添加物として使われており、人体には比較的害のないものとされています。今後公衆衛生的立場からの安全性の検討も必要でしょう。

(指宿分場 小山)

表1. 麻醉時間と回復時間

濃度 ppm	麻醉所要時間	回復所要時間	体重 g	体長 mm	水温 °C	供試数
200	2'48" (2'25"~3'50")	1'59" (0'50"~5'05")	11.4 (10~14)	84.8 (80~94)	24~22	5
	6'40" (4'10"~9'10")	4'00" (2'40"~6'30")	215.4 (148~267)	232 (210~255)	"	5
	5'52" (4'55"~6'50")	2'32" (2'25"~3'50")	602 (420~820)	313 (280~350)	"	5
300	2'15" (1'50"~2'45")	2'51" (2'20"~3'20")	9.4 (5~14)	81 (70~95)	"	5
	3'52" (2'00"~5'50")	3'14" (2'15"~4'30")	215 (148~267)	232 (205~255)	"	5
	3'18" (2'20"~4'10")	4'27" (2'40"~7'50")	647 (500~850)	319 (300~340)	"	5

種 苗 量 産 事 業 の 苦 悩

本誌が発刊される頃には、すでに県営栽培漁業センターの業務が開始され、そこでは今まで誰も経験したことのない大量の人工種苗が生産供給されるはずですが、ここ数年に亘ってこの栽培漁業センターの建設整備計画に参画してきた1人として、所期の目的が達成されるものかどうか、期待というよりも不安感が先に立ってくるのはどうしてなのか考えてみることにしました。

まず大きな負担になるものは、海産魚介類の産卵、育仔生態からくる特異性ではないかと思えます。人間を含めて陸上で生活する動物と対比してみますとよく判りますが、長い間、母親の胎内で育つとか、卵を抱いてふ化させるばかりでなく、産仔すれば親が直接授乳して育てるか、そうでなければ親がせっせと餌を巢内に持運んで養い、卵発生～ふ化～養育にあたっては人の技術が立入る余地は全くありません。これに対し海産魚介類の場合は、卵の状態で産出した親は“産み放し”で全く関知しないから厄介です。しかも発生からふ化の過程がよく知られていない種類が多いばかりでなく、親の熟度を促進し産卵刺激を与えないと大量生産する数量の受精卵は確保されないというような、親魚の仕立てから産卵制御についての多くの技術介入が残されています。このただ産出するだけという進化の遅れた原始的生物であるだけに、神は数百万から数億粒という莫大な卵を産出させたのかも知れませんが、種苗を量産する人間の側からみて、悪いことには、卵からふ化した仔魚は自律の行動ができず、ある決った期間中はプランクトンとしての価値しかないのです

このことは、環境の変化によってはすぐ死に至るばかりでなく、生存競争の苛酷な海中

での食物連鎖では、常に食害される危険にさらされているわけで、体長1.8cmまでのマイワシに成長するまでには99.9%が減耗するといわれますし、水族館等で人気のあるマンボウは約3億粒の卵をうみ、その1/10,000尾が生残れば、世界中の海はマンボウで充満するといわれているほどです。そして、われわれが種苗生産する過程でよく経験することですが、驚くべきことは“共食い”が激しいことで、成長差が大きくなると成長の速い大形の個体は小形魚を攻撃して食害し、また同じ種類の受精卵やふ化直後の仔魚は、発生の進んだ稚魚期の好んで食べる餌になる事実と、とくにエビ、カニ類では陸上の昆虫類と同じで、農薬や有機燐、重金属等に対する致死濃度は極めて低く、取水海水の汚染は量産数を左右するものになります。

次いで不安に陥っていることは、海産魚介類の成長に伴う変態と食性の変化ではないかと思うのです。すべての魚介類のふ化仔魚は親からもらった養分を吸収し終ると、海における第1次生産者としての植物性プランクトンか動物性プランクトンを食餌するようになりますし、しかもふ化直後は親とは全く体型が異なり、順次変態して发育段階に応じて食餌するものが変化してまいります。・われわれが人工ふ化し稚仔を育てるには、この餌用プランクトンの大量培養の安定が不可欠な要素であって、家畜類の飼養技術とは根本的に異なる煩雑な難かしいところがあります。自立できるまで親に保護され、人力の関与する部門のない畜産業に対し、魚介類の種苗作りは、その稚仔の餌から人工培養せざるをえないとは、全く因果な仕事と云わざるをえません。

(垂水増殖センター 瀬戸口)

魚類の浸透圧調節について

魚類の生理学の本を統むと必ず「浸透圧調節」という章があり、何やら正しく理解するに時間のかかるものの1つです。どんな本にも書いてある、これの一般的な説明を見ると次の様なものです。「淡水魚類は、環境水よりも高い濃度（浸透圧）の体液を保持するために周囲から浸入しがちな水分を絶えず体外に排出する一方、それに伴う塩類の流出を不断に防いでいる。水は主にエラと口腔表皮を通じて浸入し、血液がそれを体内に運び、水分は低浸透圧性の尿として体外に排泄される。この調節は腎臓で行なわれる。海産魚類は、逆に、環境水の海水よりはるかに低浸透圧の体液を保持しているために、体内から体外へ水分を引き出される、いわゆる脱水状態に常に直面している。これを補うために海水を常時飲み込みこれから水分を得ている。水と共に飲まれた塩分はエラの表皮、口腔表皮や腎臓から排泄し、海中の水分だけを吸収している。広塩性魚類（汽水性）の場合は、淡水性、海産性のいずれの生理機能を持ち、環境に順応する能力を持ち合せている。」この様に、淡水魚と海産魚では、全く異なる生理機能を有するために、栄養生理は勿論、その他環境汚染物質に対する感受性なども異なります。例えば、汽水性魚種のボラは、より海産魚の生理機能を有した時に農薬感受性が高くなることも、その1つです。

浸透圧は、本来気圧で表わしますが、現在では、浸透濃度として $\text{m O}_s/\text{kg}$ という単位で表わし、海水で $900 \sim 1000 \text{ m O}_s/\text{kg}$ の値を示します。そして、最近の分析機器の発達に伴い非常に容易に測定できる様になり、水試でも、海水や魚類の体液などのそれを測定し、様々の研究に供しつつあります。その一例を

クルマエビを用いた試験で紹介します。

クルマエビは、天然ではその成長過程初期には河口域で生息し、以後成長につれて高塩分の海水域に移動してゆくため、それなりの浸透圧調節を行ないます。そこで大きさの異なるクルマエビを一定期間、同じ環境水で飼育して体液の浸透濃度を測定してみますと、それは魚体重との間におもしろい関係を示します。すなわち、環境水の海水が $912 \text{ m O}_s/\text{kg}$ を示したのに対し、魚体重が 1 g 以下のクルマエビの体液は、大体 $780 \text{ m O}_s/\text{kg}$ 、 $1 \sim 15 \text{ g}$ では、 $840 \text{ m O}_s/\text{kg}$ 、 $15 \sim 30 \text{ g}$ では $885 \text{ m O}_s/\text{kg}$ また魚体重 50 g 以上では、 $900 \text{ m O}_s/\text{kg}$ を示し、体液の浸透濃度は魚体重が大きくなるほど高くなり環境水のそれに近づいている事が明らかです。これは、天然での生活生態を顕著に反映しており興味深い結果と言えます。この結果から、クルマエビの各成長段階に最適の環境水の浸透濃度があることが推察できます。また各成長期のその正常値があるとすれば、逆に異常値を示すものは、何らかの生理的異常を呈していることも推察されます。

以上の様に、水生生物の体液や血液の浸透濃度は、それが生息する環境水との係りで決定されますが、それらを測定することによって、巨視的ではあるにせよ魚類の健康度を検討する手掛かりを得たり、さらには、水生生物にとって最適な環境水の条件を知ることによって、養殖技術にまで反映させることが可能なのかも知れません。

（化学部 岩田）