

# う し お

第192号

昭和52年4月



川 尻 漁 港

港 種 第2種  
 所 在 地 揖宿郡開聞町川尻  
 指定年月日 昭和37年1月30日  
 管 理 者 鹿児島県  
 関 係 漁 協 かいえい漁協

目 次	
塩干いわしと塩浸透.....	2
研修だより.....	4
カタクチイワシの斃死.....	6
養殖新魚種.....	7
油性物質が魚類に及ぼす影響.....	8

## 鹿児島県水産試験場

## 塩干いわしと塩浸透

アジ、イワシを主とする魚類塩干品の生産は近年著しい伸びを示し、特にイワシの多獲時代を迎えて、その生産量はますます増加し50年度は塩干イワシの生産が前年に比べ、1,400トンの伸びを占め4,856トンが生産されています。今日沿岸資源の見直しが叫ばれると共にイワシ、サバ等のいわゆる赤身魚からねり製品原料への開発が進められているが、イワシ、サバの用途別配分をみると缶詰類と共に比較的塩干製品の比率が高く、焼くと煙が出るなど最近台所から敬遠される中で日本人の嗜好の中で依然として根強いものがある。

これらの塩干品は一般にはそのツヤ、色、小ジワと共に塩味が製品の品質を決定する要因といわれ、塩漬方法は乾燥方法と共に塩干製品の製造上の重要な決め手となっている。

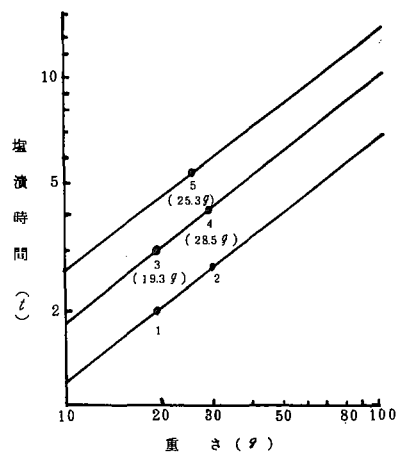
魚を塩蔵したときの食塩の浸透度はいろいろの要因によって影響されることが知られており、通常塩漬法には立塩漬とまき塩の2法があり、立塩の方が塩きゝが急速平均に行われ、形状もよく、近時製造においてはまき塩漬と立塩漬を併用した方法がとられている。

又食塩中の不純物であるカルシウム塩、マグネシウム塩等は食塩の浸透を多少阻止するといわれている。又魚体と含脂量との関係では脂肪が多くなると食塩の浸入が遅くなり、又漬込中の温度、魚体の鮮度、表皮などが塩浸透速度への微妙な影響を与えることが知られている。今仮りに食塩が魚体に浸入する拡散現象を考えた場合食塩は魚体即ち水へ向って移動し、遂には全魚体均一なる塩濃度になるはずであり、相似形の同一種類の魚体から塩分侵入の機構は一つの理論式を導くことができるものと想定される。

吾々は同一種類の大きさの異なる多数の魚体を同一濃度の塩水に浸漬し、同一塩分量の製

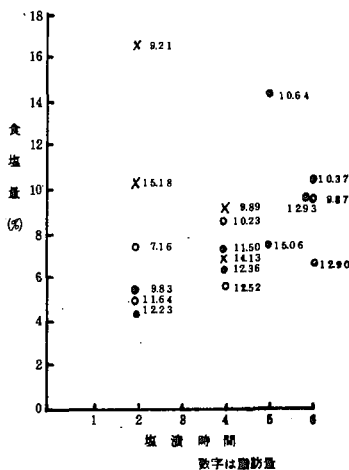
品を造るためには、魚の大きさ、魚質により塩漬時間を予知できないかを検討するために試験を始めました。

まず始めに本県丸干の主産地である阿久根の夏場の製品について塩漬方法と塩分浸透量及び水分量を調査し、脂の少ないウルメ小羽ではポーメ15～20°の立塩又は半立塩で3～4時間、やゝ脂のあるときはポーメ16～17°の半立塩で4～5時間、中、大羽ではポーメ18～20°の半立塩で5時間、乾燥は24℃の冷風で小羽は24～40時間、中羽は60時間、大羽で80時間と出荷先によって製品歩留はそれぞれ異なりますが、製品塩分は平均8.9%、水分量は30%前後であることが分かりました。次いでこれらの方法に従ってイワシ小、中羽をまき塩で3～5時間、ウルメ小中羽を立塩及び半立塩で3時間塩漬した結果塩漬後の塩分は2.99～4.67%、平均3.51%、製品は7.74～9.23%、平均8.6%でした。これらを試食の結果製品8.87%、塩漬後は3.61%が旨い塩味であるとともに色、ツヤもよくチリメンジワののった製品であることが分かりました。



始めに述べたように旨い塩分の製品をつくるための塩漬時間を図式化するための基礎試験の結果魚体の大きさ19.3g、含脂量3.52%の小羽ウルメはポーメ18°の立塩2時間で塩分浸透量は3.17%になることが判り、理論式から上の図を求めました。

即ち横軸に魚体の重さ(g)縦軸に塩漬時間(h)をとり、この図より大きさの違うウルメをポーメ18°の立塩に塩漬したとき塩漬後の塩分が3.17%に達する時の時間を求めますと20gの時2時間(点1)、30gの時2.7時間(点2)であることが判り、旨い塩分3.61%にするには点3、4のように19.3gでは3時間、28.5gでは4時間の塩漬が必要であることが分ります。又含脂量によって塩漬時間は違ってきます。魚体の大きさ28.5g、含脂量5.67%の中羽ウルメでは4時間の塩漬が必要ですが(点4)25.3g、含脂量6.17%の時は4時間塩漬では3.08%で、塩分を3.61%にするには点5に示しましたように5時間20分もかゝることが分ります。このように魚の含脂量によって塩漬時間が違うことが分りましたので、魚の脂肪量と食塩の浸透を時間毎にみてみますと次の図のような結果になりました。



即ち魚の含脂量が11.64%のウルメをポーメ18°で2時間塩漬したとき製品の塩分は5.0%になるのに対して、含脂量が7.16%

と少ないときは食塩の浸透量は7.02%前後になることを示しています。

又ウルメ小羽で比較しますと魚の大きさ19.3g、粗脂肪量3.52%のものを3時間塩漬しますと食塩の浸透量は3.61%となるのに比べ、型の小さい15.3g粗脂肪量5.90%のものは3時間塩漬では3.31%で、さきの3.61%の塩分にするには3時間20分塩漬する必要があります。このように魚の型による影響よりも含脂量の差が食塩の浸透に影響することも分りました。

なお現在までに魚の鮮度はあまり食塩の浸透には影響しないとされてきましたが、業者が実際に経験されているように鮮度低下の原料では食塩の浸透は速くなることが明らかになりました。

即ち魚の大きさ15.3gの鮮度の良い(VBN 6.11mg%)小羽ウルメを3時間塩漬した時食塩の浸透量は3.31%になるのに対して、同じウルメを5時間工場に放置し、鮮度をやゝ落した(VBN 19.13mg%)ものは3時間塩漬で4.40%、中羽ウルメでも鮮度の良いときは3時間塩漬で食塩の浸透量は3.08%、鮮度のやゝ落ちたときには同じ塩漬時間で3.62%となり、鮮度の良いものに比べて約1.2~1.4倍も食塩の浸透速度が速くなります。

このように塩干いわしの食味へ影響する食塩の浸透は、魚型、鮮度、含脂量へ左右されるため、更に絶やまない研究心が望まれます。

なおマイワシの資源はこゝ2~3年増勢する可能性があり、今後共高い資源水準を示すものと思われまますので、計画生産による本県水産加工業の振興の上からも、大漁格安時の凍結保管原料魚からの優良製品化への努力がなされるべきであり、凍結による皮剥げなどロス解消、凍結前処理としての塩漬凍結法の究明、解凍方法など資源の有効利用のための研究は今後益々重要な役割を果すものでありましよう。

(製造部 是枝)

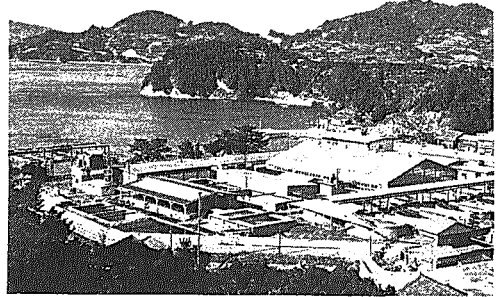
## 研修だより

## 伯方島事業場におけるマダイ種苗生産の紹介

現在、種苗生産の行なわれているものには魚類、甲殻類、軟体類など多くの種類がありますが、そのうちアユ、マダイ、カサゴ、クルマエビ、ガザミ、ヒオウギ、マベなどは生産技術が確立されており相当に大量生産できるようになりました。なかでもクルマエビはひとつの事業所で一生産シーズン中に合計1億尾の生産量をあげている所も現れてくるようになりました。またアユは数年前から100万尾の大台で生産されており、他の魚種もすでにそれに近い生産がなされているようです。

この中でマダイは栽培魚種のひとつとして特に有望とみなされ、各県が生産対象とするようになり、最近では九州から秋田県まで全国的に生産されるようになってまいりました。したがって、マダイの種苗生産方法もそれに含まれる餌料培養法から飼育にいたるまでさまざまなやり方があるといえましょう。こんなわけで水産試験場では今年度量産技術開発試験が新規事業として取りあげられたこともあって、その研修のため2名が15日間ずつの日程でその任務に赴きました。研修期間はわずか15日間、そして、現在、マダイ種苗生産期に該当しないという特別な状況下にはありましたが、その事業場独特の生産法もありましたので若干述べてみたいと思います。

研修先は瀬戸内海栽培漁業協会伯方島事業場であります。ご存知とは思いますが昭和88年に発足したこの協会の生産機関は瀬戸内海近辺の屋島、玉野、伯方島、古満目、上浦（大分県）、志布志の6ヶ所ありまして、それぞれの事業場でクルマエビ、マダイ、ガザミ、カレイ、カサゴの種苗生産、親魚養成を1～2種目、分担生産しています。



伯方島（はかたじま）事業場の全景

伯方島ではマダイ、カレイの種苗生産を事業種としております。生産現状紹介の前に事業場の立地的なことについて述べてみましょう。瀬戸内海はその名のとおりの潮流の速い所が多く、ここも例にたがわず200～300m沖では最大5ノットほどの速さということでした。取水する側にとっては水質急変要因ともなり、他所と違った条件下にあるといえましょう。また水温も垂水と比較すると4～5℃低いようです。産卵適温が17～20℃にあることを考えると、このような水温環境の下で4月中下旬頃の自然採卵による大量の卵の確保はむずかしいわけです。ちなみに4月上旬の垂水における水温は17℃前後を示しています。ほかに降雨量が、鹿児島と比較して少なく晴天の日の多いことがあげられますが、光量がより多いということで、かえってクロレラの培養には条件がよいということになります。

さて、つぎはこの事業場の今年度マダイ種苗生産の現状を紹介しましょう。マダイの種苗づくりについては「うしお第185号」ですでに述べましたが、陸上施設を利用した飼育方法には大差はないようです。ただ、前

に述べたようにここは4～5月にマダイ仔魚の成育適温にまだ達していないため、飼育水槽の中に設置したパイプに蒸気を通して水を加温し、飼育していました。なぜ池を加温してまで生産するのかといいますと、この場合限られた生産施設の中で100万尾規模の生産量を達成するには二期作を行なうのが良策という方針をとっていることにあります。これは出荷サイズの種苗を育てあげるには4～6月では50～70日間、6～8月には40～60日間を要するからです。参考までに生産量を増加させようとする場合、クルマエビでも同じような理由で二期作、三期作が行なわれています。そんなわけで第1回目生産は産卵の早く行なわれる高知県古満目からふ化仔魚400万尾を輸送して、150トン水槽4面に平均100万尾ずつを収容しました。これを4月下旬から6月下旬まで飼育して大きさ1.5～3cmの稚魚、57万尾を生産しております。また、第2回目はこの親魚池で自然産卵したものを2面の飼育水槽に40万尾ずつ収容して6月下旬～7月下旬まで飼育し、およそ2cmの大きさの稚魚を8万尾生産しました。飼育期間中の特異な現象としては飼育水槽内に夜光虫の異常な繁殖がみられたということです。これは2回目生産過程に観察され多いときには10ℓの海水の中に餌にもならない夜光虫を8万個体数えたことがあったということです。これは飼育水槽への注水を行なうときに細かな目の布でろ過すれば防止できるのですが、油断すると入ってくるということでした。瀬戸内海はよく赤潮現象の観測される海域ですけれどもこんな所にも影響を与えているわけです。

次に他の生産機関では行なっていない事例をここで実施していましたので紹介しておきましょう。

それは、伯方島には現在では廃止になった塩田がいくつかあるのですが、そのひとつを

利用して素掘り池に造成し、そこでマダイの種苗生産を行なったということです。淡水養殖では大きな池などで養殖する場合、方法のひとつとして施肥養魚というのがあります。これは池中に肥料を投入して植物プランクトンを増殖させ、それを餌とする動物プランクトンをも繁殖させて、それを稚魚に餌としてとらせ成育させていくものです。鯉などで“水つくり”といってミジンコを発生させる方法などはこのよい例です。施肥養魚は粗放的であるため単位当たりの生産量は少ないものですが、より自然の状態に近いので強健な魚が生産されます。この事業場でもそのような成果を期待して施肥養魚に近い形で種苗の育成を実施したわけです。池はおよそ6,500 $m^2$ で水深0.5～1.5mあり、そこにあらかじめ鶏糞、過燐酸石灰、尿素、硫酸を施肥し、植物プランクトン、原生動物が繁殖してきたところで魚類の初期飼料であるワムシとか、海で採集したプランクトンなどをその中に入れて餌料生物の増殖を計りました。そして、増殖したところに5月上旬ふ化仔魚450万尾を収容したのです。その後も陸上施設で成長した同じ大きさぐらいの仔魚を追加収容しながら育成を続け、さらに大きさ2cmの時には魚肉なども給餌して飼育しました。飼育期間中の換水は潮の干満を利用して1ヶ所の水門で行なっていました。水門は稚魚が逃げないように目合いの細かな網地で仕切っています。やがて7月中旬にもなると稚魚は3cmにも成長し、この頃から取り揚げも始まります。取り揚げは抄い取り、および、引き網により行ない9月までの17回の取り揚げで3cmから13cmの大きさの活力のある稚魚15万尾を出荷したということです。来年度はこの廃止塩田をさらに効率よく利用して生産の増加をみるつもりだということでした。

(増殖センター 高野頼 記)

## カタクチイワシの斃死

カツオ船が南方の漁場に到着し「さあ漁を  
めよう」とした矢先に積み込んでいたカタ  
クチイワシが死んでしまう。という不可解な  
現象が起ったのは一昨年の夏でした。この現  
象は千葉、静岡、三重等でも起こり全国的な  
問題となって現在各県水試で調査中です。

まずカタクチが船上で斃死するのは夏に多  
いこと。

特にカタクチ採捕後2～3日、カツオ船積  
み込み後2～3日に斃死が最も多い。これは  
網ズレ等による傷もさることながら夏の暑さ  
に加えて強制的に狭いイセスに閉じ込められ  
たストレス等が原因しているのではないかと  
考えられます。

第二に環境の指標となるCOD、NH<sub>4</sub>-N、  
PH、DO等調べてきましたが特にプランクト  
ン等が異常繁殖しない限りこれらの検査項目  
にひっかかってくるものはなく餌場の海が特  
別汚れているとは考えられません。しかし夏  
場の海は透明度が5～6mしかなく栄養に富  
んだ沿岸水の影響を受けプランクトンが活発  
に活動しています。(冬の透明度は12～13  
m)同じように海中にいる細菌も高水温時  
にはよく繁殖しうる状態にありカタクチにと  
って一触即発の危険性をはらんでいます。事  
実カタクチ採捕直後の健康な状態にあるカタ  
クチには細菌は余り見当りませんが採捕後2  
～3日たったカタクチからは非常に多くの細  
菌が検出されました。網ズレ等による傷口  
から細菌が入りこんで体内で盛んに増殖したも  
のと考えられます。

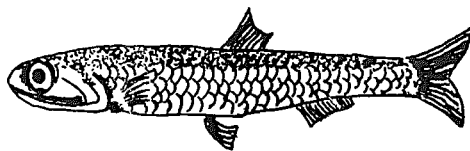
第三に業者の皆さんが言われる「あの船は  
余り積みすぎたからよくなかった」とか「八  
田でなく施網で獲るから無理がいく」とか  
「あそこの餌屋はアラを積ましたから」等こ  
の他カタクチの大きさ、白タレ、黒タレ等カ  
タクチの種類、魚艙の換水率、カタクチの積

み込ませ方等さまざまな斃死原因が言われて  
います。しかし肝腎なことはこのようなこと  
が冬場には余り問題とされないこと。

よく考えてみると前にあげた二つの要因が  
根底にあり第三に言われるようなちょっとし  
た無理が加わるとすぐにカタクチの斃死に連  
がるのではないかと考えられます。「高水温  
帯を避けながら南下した船は良かった」と言  
うのもわずか1～2℃の水温差ですが狭い魚  
艙の中で新陳代謝も激しく極限に近い状態に  
いるカタクチにとってはありうることだと思  
われます。又「船が大型になり航海が長くな  
ったから」とか「夏場のカタクチ斃死は今に  
始まったことではない」等と言われるのも以  
上のことから十分に考えられることです。

しかし一昨年全国的にしかも今までになく  
ひんぱんに船上で斃死が起ったのはこのよ  
うな理由だけで説明できるものではないかも  
知れません。現在、カタクチ資源は減少傾向に  
あると言われ、カタクチ本来の生命力が以前  
より弱くなってきているのか。例年になく高  
水温帯が沖合で多く流れていたのか。洗剤農  
薬等で沿岸の海が汚染されてきているのか。  
いろいろなことが考えられます。まだまだ明  
確な答を得るにはいろいろな調査が必要です。

200海運時代を迎えカツオ漁業も今まで  
にないきびしい問題が待ち受けていること  
でしょう。せめてカタクチの船上斃死だけでも  
なくなって欲しいものです。



## 養 殖 新 魚 種

現在本県で養殖されている魚類の主なるものは、海産魚ではブリ、マダイ、ヒラマサ、クルマエビ、淡水魚ではウナギ、コイ、ニジマス、アユなどで他にも数種のもが実験的あるいは上記のものと混養程度に飼育されている現状です。

昨今の200哩設定問題により、沿岸域の増養殖や内水面養殖生産に寄せる期待も増大してきています。この頃よく“これからは養殖の時代ですね”と言われますが、はたしてそうでしょうか。現在の養殖魚のエサは蛋白原料として、海産魚類を使用しているため、200哩設定は直ちに養殖漁業に直接影響をもたらすでしょう。

最近の養殖業をとりまく問題は、エサだけでなく、漁場汚染や激増している魚病被害、さらに魚価の延び悩みなど決してバラ色に輝いているとは言えません。

これらに対処するには、新しい蛋白源の開発研究や魚病対策など急を要するものばかりですが、一方従来の養殖魚種に替る新しい養殖魚種の開発が待望されています。

これから紹介する熱帯産のテラピア・ニロチカ(チカダイ)もこれからの新しい養殖魚の一つとして注目されています。すでに本誌第187号で紹介したテラピア・ジリー(ヒメチカダイ)とともに本県に適した新魚種として発展が期待されます。

ニロチカは別名をチカダイ、湯鯛などと呼ばれ、肉質味ともに優れ成長が速かで最大形は全長50cm、体重2.5kgにも達し、すでに大阪では少量ながら商品化されています。

養殖法～温泉、温排水、加温、湧水利用などおもに淡水で飼育されているが、海水によく馴れるため、今後海水飼育についても水試で研究をすすめてまいります。

習性～熱帯産であるため、高温を好み生活



チカダイ幼魚

温度巾は14℃～45℃の範囲にあり、適温は24℃～30℃で13℃以下がながく続くと死亡することが欠点です。病気には強く好条件下では年に数回産卵し、ふ化した稚魚は♀親が口中哺育を行います。この点ヒメチカダイと異なり産卵数も少なく1回に200～500個位です。

食性～テラピア類は草食として知られていますが、チカダイは雑食性でプランクトンから配合飼料何んでも食べます。特に他の養殖魚にくらべ稚魚期に特別のエサを必要としない点は種苗生産面で安定している訳です。

成長～水温条件が良ければ成長は速く、ふ化後380日で800g、580日で1kg前後となります。

指宿内水面分場では、現在チカダイの導入を行い生産を始めたところ。先に始めたヒメチカダイも食用としての評価も高まりつつあり、さらにカツオ釣用エサとしての利用実験も始まり、これら2種が海と陸で大量に生産される日も近いかもしれません。

(内水面分場 小山記)

## 油性物質が魚類に及ぼす影響

一般鉱油類、流出油処理剤および処理剤用溶剤について、これらがコイ、マダイおよびクルマエビに与える影響と肉質への油臭着臭について調査しました。方法の詳細は省略いたしますが、結果は次のとおりです。一般鉱油類の毒性はガソリンが最も強く、48 hrs TLmは47.5ppm。A重油、軽油、灯油が100ppm前後。原油は1,000～2,000ppm。機械油、C重油、ビルジ廃水等の毒性は極めて低くて2万ppm以上でした。沸点の低い成分を多く含む油ほど毒性が強く、機械油等の揮発成分の少ない油の毒性は非常に弱いことがわかります。次に流出油処理剤の毒性はシーグリーン50Aのように極めて毒性の強いものから、ネオスAB2,000のように20万ppmでもほとんど毒性を示さないものまで種々のものがあります。処理剤の主成分であるエステル系非イオン界面活性剤は魚類にあまり影響を与えないと言われていたのですが、処理剤の違いはこの界面活性剤の違いによるものと思われる。シーグリーン805、ネオスAB2,000 AB3,000およびガモゾールLT等は規格に合格したものであるとして使用が許可されていますが、最近ではさらに低毒性の処理剤が開発、市販されていますので、使用許可となっている処理剤であれば適切な使用方法が採られる限り、魚類を致死させるような急性毒は無いと

思われます。ただ、結果からも明らかなように同一処理剤でも魚種によって毒性がかなり異なり、使用の際の注意点かと思えます。

次に処理剤用溶剤の毒性をマダイで試験したところ、その成分に芳香族炭化水素を多く含む溶剤ほど毒性が強いという結果が得られ先の一般鉱油類で低沸点炭化水素含量の多いものほど毒性も強いという結果とよく似ており、魚類に対する油性物質の毒性はその組成の違いによることが推察されます。

一般に甲殻類は油臭が着きにくいと言われていたのですが、クルマエビを用いた着臭試験ではいずれの検体も肉質に油臭が認められず、ガスクロ分析でもほとんど検出されませんでした。ただ、中腸腺では油性物質の存在が明らかに認められ、油のとり込みが魚類とかなり異なっているように思われます。流出油処理剤の着臭については界面活性剤を溶かしている溶剤が鉱油系のものかどうかによって左右されるようですが、油臭がなくてもガスクロ分析で処理剤に由来する成分の侵入が認められ単に斃死或いは油臭の着臭だけでなく、魚体内に侵入した処理剤等が生理的にどのような影響を及ぼすのかという点も考慮する必要があります。処理剤用溶剤はマダイですべて油臭が認められ、ガスクロ分析のパターンも溶剤自身のそれと類似しており、飼育水中の油性物質がほぼそのまま魚肉中に移行することが推察されました。(調査部 新谷)

供試魚の TLm 値 (mg/l) と油臭着臭の有無

油 性 物 質	ク ル マ エ ビ		コ イ	
	48 hrs TLm	油 臭	48 hrs TLm	油 臭
一 般 鉱 油 類	カ フ ジ 原 油	980	—	
	ベ リ ー 原 油	1,970	—	
	ガ ソ リ ン	47.5	—	
	灯 油	130	—	
	軽 油	83.5	—	
	機 械 油	20,000 <	—	
	A 重 油	68	—	
	B 重 油	770	—	
	C 重 油	20,000 <	—	
	ビ ル ジ 廃 水	20,000 <	—	
流 出 油 処 理 剤	シ ー グ リ ン 50A			188
	シ ー グ リ ン 80			1,660
	シ ー グ リ ン 805			4,050
	ネ オ ス A B	80.5	—	650~850
	A B 1,000	165	—	1,400~1,600
	A B 2,000	41,000	—	200,000 <
	A B 3,000	50,000 <	—	37,000
	ガ モ ゾ ー ル L T			20,000
				+
				+