

う し お

第 202 号

昭和 54 年 10 月



塩 干 加 工 場

目 次

鹿児島県における塩干魚の生産量は、昭和 52 年 20,888 トン（内イワシ類 5,656 トン）で全国第 4 位の主要生産県である。

殊に、丸干イワシの生産地、阿久根の製品は品質面で高く評価され、技術水準も高い。

赤潮対策について	2
竿釣ビンナガ漁業について	4
活かされる鶴田ダムのアユ資源	5
鹿児島湾産マダイの生いたち	6
マイワシの利用開発	8

鹿児島県水産試験場

赤潮対策について

赤潮の発生は、北は北海道から、南は本県鹿児島まで、全国到る処でみられ、恰も、日本列島は、赤潮列島と云ってもいい位の状況であります。今年もすでに各地で赤潮発生がみられ、瀬戸内海では、天然魚まで被害をうけています。全国では、毎年、数十億円にも上る損害額となっております。

このように多くの被害をもたらす赤潮の対策はどうなっているのか、また、どのようにしたらよいのか、国や県では、何か考えているのか等々、今までの対応と、これから開発しようとしている試験などを紹介してみようと思います。

赤潮の対策は、根本的には、赤潮発生を助長するような人為的負荷を加えないことでしよう。次には、赤潮による被害を防除する手段を講ずることにつきると思います。

一応、次の表のようにまとめられるかと思えます。

◎赤潮の対策

I 発生防止

過度の富栄養の解消……チッソ、リンの負荷規制、有機汚泥の除去

刺激物質の除去……有機物、重金属など、水質、底質の浄化

浅海埋立ての制限……埋立てによる停滞水域の出現、工事に伴う底泥攪拌による再溶出、新たな負荷の流入防止

II 被害防除

予知と早期発見……発生機構の解明、監視、通報態勢の整備

赤潮生物の回収……吸取り、破壊、副作用に注意

へい死対策……被害機構の解明、遮断、逃避、養殖技法の改良

チッソ、リン、あるいは有機物、重金属の負荷規制、水質、底質浄化などは、地域住民すべての協力と、強力な行政指導があつて、初めて達成されるものでしょう。本県では、

環境局が中心となって、鹿児島湾を綺麗にしようという「鹿児島湾ブルー計画」が立てられております。すでに県、関係市町村を通じて、あるいは、マスコミによって、みなさん方も御存知のことと思います。もし、まだ、この計画を御存知ない方は、もよりの市町村で、よく聞いていただき、充分、理解して、協力していただきたいと存じます。特に水産業に従事しておられる皆さんは、自分たちの生活基盤のことですから、他人事でなく真剣に考えて下さい。

赤潮による被害防除については、従来もいろいろなることが、試験されています。たとえば、硫酸銅など化学薬品の使用、超音波による殺除法、加圧浮上分離装置による回収法とか、オゾン法などありますが、高価であったり、自然水中では効果がなかったりして実用化に至っていない実情であります。

水産庁では、昨年赤潮研究会を作り、その中の対策班（新田忠雄リーダー）で、赤潮による漁業被害などの防止に関する研究の推進、学界と業界との交流、研究成果の事業化の促進などを行なうことになっております。

また、今年の6月25日には、赤潮対策技術開発試験実施要領を作つて、現在、経験的に行使されている諸技術を体系的に整理し、緊急に新たな技術を開発して、漁場の生産力の回復を図ることを目的に、次のような開発試験を各々委託試験として実施し始めている。

	開発試験の種類	委託先
1	ヘドロ底質改良技術開発試験	佐賀県 芙蓉海洋開発株式会社
2	粘土散布による赤潮緊急沈降試験	鹿児島県
		熊本県
3	石灰による底質改良試験	三重県

4	砂による覆土試験	大分県	封じ込めるための技術開発(高知県浦の内湾)
5	海洋微小藻類による排水の処理試験	高知県	5. 海洋微小藻類による排水の処理試験
6	レンギョによるアオコ回収試験	兵庫県	都市排水等に含まれるチツ、リンを効率的に植物プランクトンで回収する技術の開発(兵庫水試)
7	湖における富栄養化防止対策試験	茨城県	6. レンギョによるアオコ回収試験
8	海藻による栄養塩類吸収試験	長野県	アオコの異常繁殖、枯死沈澱によって底質の悪化が進むので、アオコを餌料とするレンギョの利用技術開発(茨城県霞ヶ浦)
9	海底ばっ気装置の開発試験	兵庫県	7. 湖における富栄養化防止対策試験
		千葉県	富栄養化した内水面の栄養塩負荷を明らかにし、養鯉餌料からの負荷減少、有用貝類の利用化の技術開発(長野県諏訪湖)
10	赤潮被害防止緊急避難技術開発試験	大分県	8. 海藻による栄養塩類吸収試験
		香川県	大型褐藻類の栄養塩類取込みを明らかにし藻類の大量増殖を図る技術の開発(兵庫県御津町地先, 大分県日出町地先, 千葉県船橋, 市川地先)
11	海底耕うん機の実用化試験	石川島播磨重工業株式会社	9. 海底ばっ気装置の開発試験
12	自家汚染防止技術開発試験	香川県	海底をばっ気して、有機汚染泥の分解を促進し、漁場回復を図る(香川県引田地先)
		和歌山県	10. 赤潮被害防止緊急避難技術開発試験
12	自家汚染防止技術開発試験	全国漁業協同組合連合会	有害赤潮発生時に緊急に魚類養殖イケスを水平方向又は垂直方向に移動する技術の開発(香川県播磨灘及び備讃瀬戸)
		愛媛県	11. 海底耕うん機の実用化試験
		三重県	養殖場にたい積した未分解有機物の分解を促進し、漁場の回復を図るため、現在各地で使用されている耕うん機を再検討し、軽便かつ安価な実用機種を開発する(和歌山県浦神湾)
		香川県	12. 自家汚染防止技術開発試験
			ハマチなどの魚類養殖について、モイスト・ペレットによる飼育試験を行い、養殖漁場における汚濁負荷量の削減を図るための技術の開発、(愛媛県宇和島市下波地先, 三重県英虞湾浜島浦, 香川県高松市屋島西町地先)

1 から 4 までを底質改良グループ、5 から 8 までを生物利用グループ、9 から 11 までを機器開発グループ、12 を自家汚染防止グループと 4 グループに分けて、それぞれに学識経験者による検討会を設け、試験の効率的な実施を行なうようにしています。

試験の内容と海域は、次のとおりです。

1. ヘドロ底質改良技術開発試験

ヘドロ化した漁場に粘土を散布し、水質、底質を浄化するための技術開発(佐賀県屋島湾)

2. 粘土散布による赤潮緊急沈降試験

赤潮発生時に粘土を散布し、赤潮を沈降させて養殖魚の被害を防止する(鹿児島湾、八代海)

3. 石灰による底質改良試験

漁場改良、復旧のために石灰散布を行う。(三重県立神浦、大分県入津湾)

4. 砂による覆土試験

漁場にたい積した有機汚染泥を砂によって

有害赤潮発生時に緊急に魚類養殖イケスを水平方向又は垂直方向に移動する技術の開発(香川県播磨灘及び備讃瀬戸)

11. 海底耕うん機の実用化試験

養殖場にたい積した未分解有機物の分解を促進し、漁場の回復を図るため、現在各地で使用されている耕うん機を再検討し、軽便かつ安価な実用機種を開発する(和歌山県浦神湾)

12. 自家汚染防止技術開発試験

ハマチなどの魚類養殖について、モイスト・ペレットによる飼育試験を行い、養殖漁場における汚濁負荷量の削減を図るための技術の開発、(愛媛県宇和島市下波地先, 三重県英虞湾浜島浦, 香川県高松市屋島西町地先)

以上のような技術開発試験が各地で着手されています。実用化までには、時間を要するものもあるかと思いますが、取りあえずは、赤潮予察調査、情報交換によって、赤潮の予知を確実にして、赤潮被害防止の体制を確立することが必要だと思います。(生物部 九玉田)

竿釣ビンナガ漁業について

竿釣ビンナガ漁業は、ビンナガの北上洄游期の3月～8月に操業されるので、夏ビンナガ漁とも言はれていたが、昭和52年頃から秋期にも漁場が開発されたため、漁期は11月頃までと延長されるようになった。

漁場は図1のように薩南漁場から天皇海山漁場まで東西に広く形成されるが、主漁場となる海域は年毎に幾分異って形成される。全国の総漁獲量は好漁年で8万トン、不漁年3万トン、程度漁獲されている。本県船の総漁獲量も好漁年7千トン、不漁年1千トン、と年による漁況変動が大きくなっている。(図2)このようにビンナガ漁業は、不安定要素を多くかかえているが、カツオ船にとっては、カツオに比べ魚価が高いため欠せる事の出来ない重要な漁業となっている。

私達は調査船「さつなん」で独自の魚群調査や、全国の関係水産研究所、水産試験場と共同で漁場形成機構や、資源問題を少しずつ研究を続け、それに基いて漁期前に予報を発表したり、漁場図を作製して、この漁業の安定を計るように努めています。

今年の調査結果と漁況を総括すると、漁期は例年よりおくれたが、8月末まで操業されたので漁期は長かった。特に盛漁期らしいものがなく、だらだらの漁がつづいたため好漁年とはならず昨年並の漁獲量と推定されます。

しかしながら漁場形成と魚体組成は例年と幾分異っており、主漁場は伊豆漁場、シャッキー海膨漁場、前線西側漁場が主海域となり、魚体は70cm級の4才魚が主体であった。

今年の漁場形成を海況からみれば、N32線の表面水温はE155°附近まで18～19℃台であり100m～200mの下層でも16～18℃の水温帯が広く分布していた。しかし北方のN34°線では表層は16～18℃であったが100m層で13～15℃、200m層で11～14℃と、下層の低温帯が100m層まで降りていた。この事に起因して今年はN30～32° E150～155°のシャッキー海膨漁場が好漁場となったものと考えられる。この事からしても漁場探索の場合は、表層の適温帯のみを探索するのではなく下層の水温状態を調べる事が重要であると云へる。魚体は漁期前のマグロ延縄、大目網などの調査から3才魚(60cm級)が少く、竿釣でも、4才魚(80cm級)が主体となろうと予測されていたが、今年のこの予測は適中したので他漁業の動きも注意したい。

不安定要素を多くかかえている竿釣ビンナガ漁業ではあるが、今後海況面からの漁場調査結果や、北太平洋全体を対象とした資源調査が実りつつあるので、不安定な要素も解決する兆が少しはみられるようになった。

(漁業部 肥後)

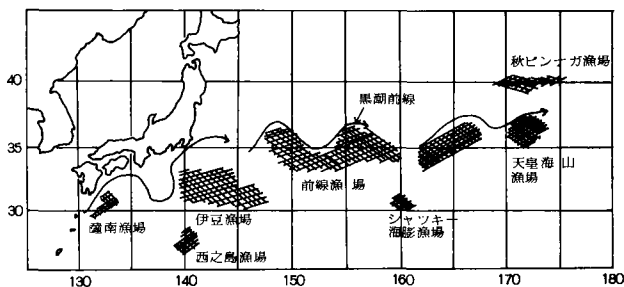


図1 竿釣ビンナガ漁場図

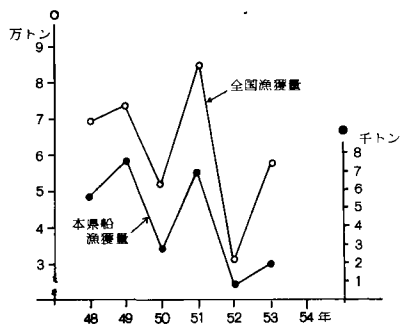


図2 竿釣ビンナガ漁獲量

活かされる鶴田ダムのアユ資源

農林水産省は、このほどの水産統計速報で、昭和53年度の内水面養殖業の総生産量を9万トン弱と発表しました。これは前年の9.5%増で、特にウナギ・アユ・ニジマスの養殖量は、前年に引続き史上最高となっています。

アユでは7千トンを超え、主要生産県である徳島・和歌山の増産が著しいが、本県も50トンと伸びてきています。一昨年は海産稚アユの減産、琵琶湖産稚アユの病害などの影響で生産量が横ばいになったため、魚価が高水準で推移し、業者の生産意欲を助長させたためと思われます。

こうした一方で、種苗の稚アユ採捕量は横ばい状態のうえ、全国のアユ種苗の7割をまかなっていた琵琶湖が、総合開発事業に基づく取水で水位が下り、アユ種苗の減少が憂慮



船曳網の操業

され、今でも不足がちな種苗の増産・確保がいよいよ切実なものとなってきました。

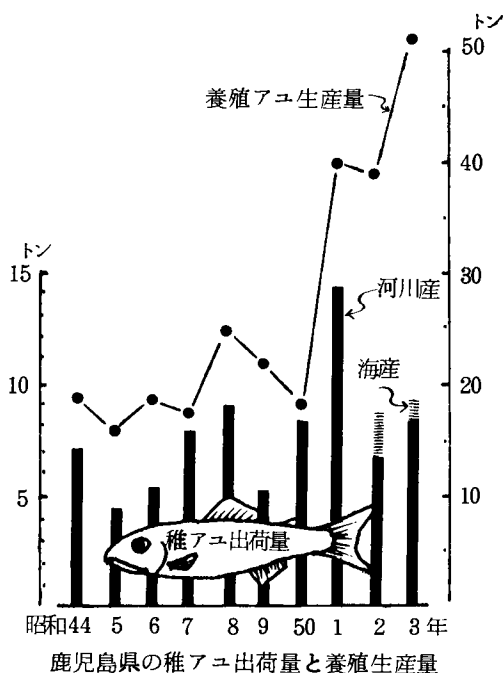
鶴田ダム湖のアユは、採捕時期が4～5月とやや遅れ気味なのですが、放流や2期生産用の種苗として重用され、セル瓶漬法を主体に採捕されて、近年2トン前後を出荷するまでになってきました。

このアユ資源を活用するために、昨年、各種の漁法を試験したうち、パッチ網を改良・縮小した船曳網の成績がことに良く、実用化の見通しが得られました。

ダム湖の岸近くは枯立木が多く、従来、曳網漁法は難しいとされていましたが、漁船も川舟か船外機船のため大きな網は使えないことから、袖網10m、網丈5mの曳網を作り、2隻で曳いてみました。

入網したシラスアユは50%が生き残り、背黒アユで80～95%の歩留りと、曳網する場所・速度・時間を配慮するとともに、取り扱いに馴れれば、充分、種苗化できるでしょう。

稚アユの資源量は、曳網による平均値から計算して、2,000～3,000万尾と推定され、試算では、このダム湖で2統の操業は可能だと思われます。(指宿分場 安元)



鹿児島湾産マダイの生いたち

鹿児島湾は古くからマダイの好漁場として広く知られていながら、湾内におけるマダイの生態についてはこれまでに詳しい調査がないためにあまりよく知られていません。

そこで、私達は、昭和49年から始めた鹿児島湾におけるマダイ人工種苗の放流実験と併せて、元来、湾内での年間漁獲量100トンを支える天然マダイがどのようなしくみで湾内に育っているのか — について、産卵場や卵稚仔・幼魚の分布と流入経路、年令と成長などから調査してきましたので、この中から、とくに産卵から幼稚魚が湾内に棲みつくまでの生活のしくみについて述べてみます。

まず、マダイはいつ頃産卵するのであるのか。私達が人工採卵する場合の陸上水槽内での産卵は、早い年には3月下旬に始まり、普通には4月上旬から5月下旬に行なわれます。天然マダイについては、一般に2~7月頃とされ、水温の高い南部ほど早く、当県の近海では1月下旬から2月上旬には始まるのではないかとわれてきました。これを昭和50年の卵分布調査の結果からみますと、湾口部では2月中・下旬~3月中旬に、湾中央部と奥部では2月中旬~4月下旬にかけてみられています。このことから、湾内およびその近海での産卵は3月をピークに2月中・下旬から4月下旬に行われ、とくに、湾口部では4月には殆んど産卵が終るものと思われます。これは年によっても差があることはいうまでもありませんが、5月下旬に喜入地先に出現する35~60mmの幼魚の大きさから逆算しても推定されます(図1)。

また、図2のように、特に湾口部に卵分布

の密度が高いことから、湾口部に1つの大きな産卵場があるとみてよいでしょう。これには、例年、湾口部の神瀬を中心に、2~4月頃“入りだい”と称する群が来游して好漁をもたらず実態があり、これが湾口部の卵分布に大きく関与しているものと思われます。つまり、“入りだい”群こそが、産卵のために外海域から集まる産卵群であり、これによって神瀬を中心にした産卵場が形成されているといえます。しかし、卵分布は必ずしも湾口部だけではなく、同時に湾奥、湾中央部の桜島周辺や他の水域でもみられること、この時期でも年間を通して同一水域が漁場になっていることから季節的な回游移動はうかがえません。すなわち、湾内には特定な産卵場はなく、いかなれば、地先で多少の浅深移動をしながら、各所で広く産卵していると思われます。これは同湾のもつ急深な地形によるものと考えます。このように、湾内のマダイ卵は外海からの産卵群に由来するものと、湾内の地付きのマダイによるものと2つの系統に分けて考えることができます。

さて、産み出された卵は、その後、漂流生活をしながら仔魚から稚魚になり、岸寄りのある水域に集積し、20mm前後の大きさで着定生活に入ります。着定後の幼稚魚が湾内のどの水域に分布するかは図2に示しました。調査にはまだ未踏の水域があり、完全ではありませんが、これまでに古江~垂水、瀬々串~喜入の沿岸、及び湾奥部の新島~黒神地先に分布が確認されており、なかでも分布密度は元垂水、瀬々串地先に最も高く、新島水域がこれに次ぐようです。このほか、桜島の神

瀬周辺にも、あるいは分布しているのかもわかりません。

幼稚魚の分布域は初期の10m以浅の水域から成長に伴って次第に深みへ移動し、10月には30m位の水深まで広がります。棲息環境はいずれも周囲が砂場で、局所的に密度の高い水域はあらゆる海藻の溜り場になっており、これが餌場、かくれ場としての役割をなしているのが特徴です。

それでは、これらの幼稚魚はどこから、どのようなしくみで棲みついたのでしょうか。

先に、湾内の産卵は外海域から集まる産卵群と地付きのマダイによるものに分けられ、特に湾口部での産卵量が多いことを述べました。地付きマダイによる卵は大部分が湾内に補給されるでしょうが、湾口部での卵もまた、上げ潮の流れによって湾内に輸送されるのがかなりあるものと考えられます。そこで、産卵場と考えられる湾口部の神瀬を基点として海流ハガキを投入し、ここから湾内への卵の補給系路を推定してみました(図2)。その結果、すでに知られた上げ潮の流れによって、湾口から大隅西岸に到達したあと、桜島南岸域で旋回して薩摩半島側へ流れる経路がうかがえました。これを先の幼稚魚分布に併せて考えますと、海流ハガキの到達する古江～垂水間と喜入地先の両域にみられる幼稚魚の分布は湾口部からの卵輸送と深い係り合い

があり、とくに、元垂水と瀬々串地先に分布が多いのは、潮流のよどみの水域にあたるために卵稚仔が集合しやすいものといえます。

一方、湾奥については、湾口部からの経路の推定はできますが、卵稚仔の流入は時間的にも可能性が薄いこと、湾奥と湾口部とは同一時期で幼稚魚の魚体差があることなどから、湾奥部に出現する幼稚魚は外海に由来する群から独立した系群として考えられます。

以上のように、湾内の幼稚魚は桜島水道を境に、南部は湾内系群と外海系群、奥部では独立した湾内系群とに分けられます。しかし、奥部については、これまでにわかった幼稚魚分布量だけで年間30トンの漁獲量のマダイ資源を支えているとは考えにくい面もあり、幼稚魚期以降に水道を越えて入り込みがあるのか、これらは今後の問題として残されます。

(増殖センター 椎原)

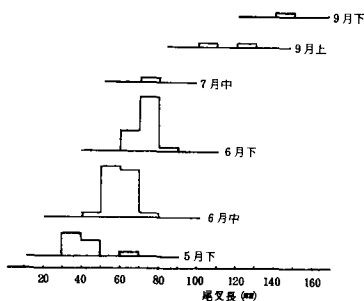


図1 瀬々串地先のマダイ幼稚魚の成長 (S.51)

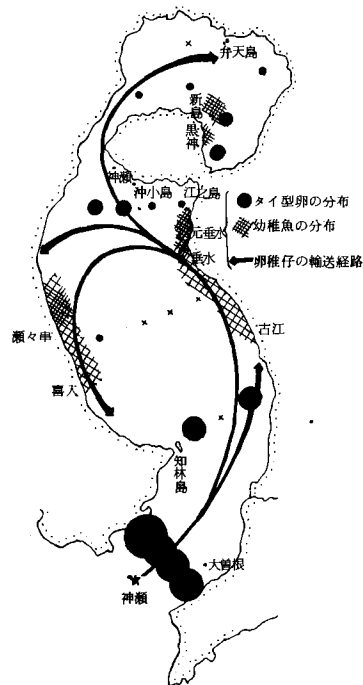


図2 卵と幼稚魚の分布及び卵稚仔の輸送経路

マイワシの利用開発

新製品開発への一考察

200カイリ漁業水域の設定によって水揚減少が予測された我が国の漁獲高は依然として1,000万トン台を維持し、これを支えたのは、マイワシ、サバの漁獲増加にあると云われる。殊にマイワシの漁獲増加は著しいものがあり昭和48年と52年の対比では実に4.78倍の増加をみている。(マイワシ漁獲量全国48年, 296.864トン, 52年1,419,826トン……水産物流通統計年報)

一方、マイワシの食用化率は鮮魚向けの外塩干、塩蔵、煮干などを合せて30%内外で残りの70%は水畜産物用飼料など非可食製品となっている。このような食用化率の低調さを反映してか、魚価は低迷する一方であり、漁業生産者保護の立場からも、又、資源有効利用の面からも、付加価値を高めるための利用開発がなされなければならない。

マイワシの利用開発については政府主導により長崎、兵庫の他、イワシ主要水揚地の水試並びに水産機械メーカーの協同研究として冷凍すり身、フィッシュブロックなどの加工技術開発、大量処理機械の開発研究が行なわれ、その成果が期待されている。

当水試では、これらの研究グループとは別に、県単事業により県内企業向け商材として総業食品開発試験を実施し、これまでにレトルト食品としてマイワシを原料とした、ドレスタイプによるトマト煮、油漬、酢漬(衣付け油喋の後、調味料と共にレトルト用包材に入れ真空密封殺菌)、並びに麴漬、くんせい品の試作試験を行ない、現在マイワシ冷凍すり身を素材とする二次加工品について試験を行なっている。

試作品については、その商品性、加工機器

の選定など企業化の段階で更に改良の余地を残しているが、レトルトパッケージ製品のトマト煮、酢漬製品は中骨まで軟化し、惣菜食品として普及性が見込まれる。油漬製品は小骨の硬さが残り一般的とは云い難い。

麴漬は酒精によりイワシ特有の臭いを減少させる傾向があり、食味も良く、商材化が期待される。

又、くんせいは試作段階で市販した結果、食味に対する評価とは別に、イワシは安物であるとのイメージが強く、企業化を断念した。イワシ製品、殊にマイワシの如き安価な原料を素材とした加工は、製品価格に対する加工経費の比率が極めて高く、原料安からくる消費者のイメージと製品価格の間に大きなズレがあることは、販買価格決定上の障害となっている。例えば丸干製造において原料マイワシ1箱当りの加工費並びに諸掛りは、1,600円内外であり、比較的高価な原料を使用するウルメイワシの加工経費と大差はないところに問題がある。

マイワシ製品普及上のネックは、ラウンド製品にあっては小骨が多いことが一因であると云われ、殊に小魚の小骨にまで忌避反応を示す昨今の若年層への普及は容易ではない。

このため、骨を全く意識させない形での商材化、学校、職場給食などに対する落し身、すり身製品での供給を初め、これら精肉部分だけを素材とした製品開発が急がれる。

昔日より庶民に親しまれ、戦中戦後の食料危機にあっては唯一の蛋白質源として重宝がられたイワシ、骨共食べられる魚だけに、養殖餌料と云わず健康な人間作りに活用したいものである。(化学部 藤田)