

うしお

第264号

平成7年4月



「かごしま旬のさかな」

春のさかな(1)：マダイ

国を代表する魚があるとすれば、マダイこそが、我が国の国魚であろう。魚屋さんの看板や七福神の恵比寿さん等、昔から日本人に愛好されてきた。タイはタイラウオがなまったもので、平たい形の魚の意。魚へんに周と書くのは周(あまねく)つまり、日本近海は勿論、至る所の海に在るという意味。

目次

| | |
|-----------------------------|---|
| 木炭の水質浄化について | 1 |
| 魚類養殖における ウイルス病について | 3 |
| 海面養殖業は今が転換期 | 4 |
| マイワシのはなし | 5 |
| 種苗生産にかかわってこの一年 | 7 |

鹿児島県水産試験場

木炭の水質浄化機能について

前回の平成6年4月号の『うしお』では木炭の水質浄化資材としての有効性について説明しましたが、今回はその続きということで、木炭浄化試験の分析結果について説明します。

分場では平成5年～6年度の2カ年間、県林業振興課の委託を受け、木炭の水質浄化機能実証事業を実施しています。事業内容は、テラピア養殖池の排水路に木炭濾過槽を設置して、濾過槽通過前後の水質を分析し、木炭の浄化効果を調べるといったものです。

測定は水温、PH、DO、COD、T-N、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、T-P、SS、透視度の全10項目について行っています。結果は図1～10に示したとおりです。なお、各項目の分析結果の説明は以下のとおりです。

①水温

濾過前後で差はなくほぼ一定で22.3～27.5℃の範囲で変動。

②PH

濾過前7.3～7.4、濾過後7.1～7.2の範囲で変動し、わずかに濾過前後で低下の傾向を示した。

③DO

濾過前3.43～5.88、濾過後1.46～4.67の範囲で変動し、濾過前後でかなり低下の傾向がみられた。この傾向は、濾過槽通過距離に比例し、試験開始6日目より顕著に現れた。

④COD

濾過前5.6～9.0mg/ℓ、濾過後4.3～8.8mg/ℓの範囲で変動し、削減率は最大で35.8%（試験開始45日目）、最小で2.2%（試験開始9日目）、平均19.6%という結果であった。なお、1日の削減量は30.8～369.1gであった。

⑤T-N

濾過前6.8～9.4mg/ℓ、濾過後5.9～8.7mg/

ℓの範囲で変動し、削減率は最大で15.7%（試験開始15日目）、最小で3.4%（試験開始12日目）、平均9.4%という結果であった。1日の削減量は、46.1～215.3gであった。

⑥ $\text{NH}_4^+\text{-N}$

濾過前0.44～4.03mg/ℓ、濾過後0.46～2.18mg/ℓの範囲で変動し、削減率は最大で57.9%（試験開始6日目）、最小で-4.3%（試験開始45日目）で、試験開始12日目まで高い削減率を示した。1日の削減量は-2.9～285.0gであった。

⑦ $\text{NO}_2^-\text{-N}$

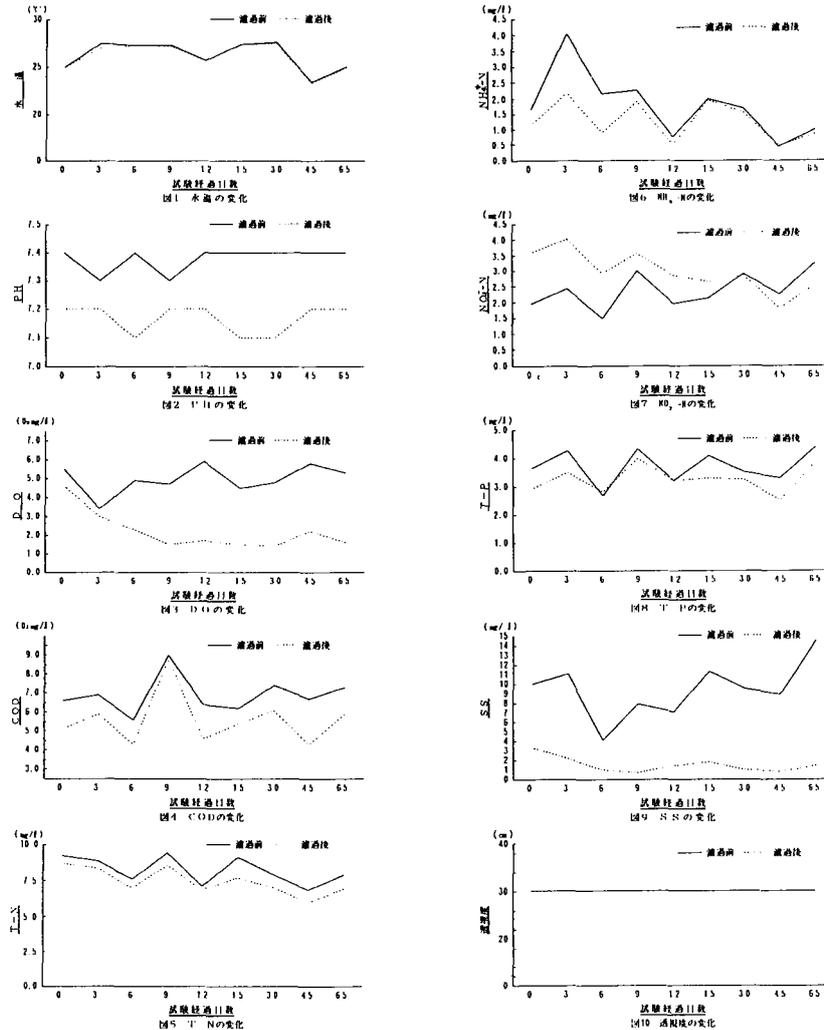
濾過前1.47～3.24mg/ℓ、濾過後1.79～4.02mg/ℓの範囲で変動し、濾過前後でかなりの増加傾向がみられた。増加傾向は試験開始6日目に最大に達し、試験開始15日目までみられ、その後は低下の傾向を示した。削減率は最大で21.6%（試験開始65日目）、最小で-98.4%（試験開始6日目）であった。試験期間中の $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ の増減より、試験開始15日目あたりまで窒素の硝化現象が確認された。

⑧T-P

濾過前2.68～4.38mg/ℓ、濾過後2.52～3.86mg/ℓの範囲で変動し、削減率は最大で23.9%（試験開始45日目）、最小で-5.4%（試験開始6日目）、平均11.5%という結果であった。1日の削減量は-22.3～121.5gであった。

⑨SS

濾過前4.1～14.5mg/ℓ、濾過後0.7～3.3mg/ℓの範囲で変動し、削減率は最大で91.1%（試験開始9日目）、最小で67.0%（試験開始時）、平均83.2%という結果であった。1日の削減量は476.8～2014.7gであった。SS削減には大きな効果がみられた。



⑩透視度

濾過前の透視度自体が透明度の高いものであったことから、試験期間中濾過前後で差はみられず、終始一定の値 (30cm) であった。以上が平成5年度の分析結果です。分析結果をまとめてみますと、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ や $\text{NO}_2^-\text{-N}$ の増減から、濾過槽内での窒素の硝化現象は確認されましたが、15日前後を境にして硝化反応はほとんど見られなくなり、長期的効果は認められませんでした。また、全般的にCODやSSといった懸濁物質に係る物質の削減には木炭は浄化資材として比較的效果を発揮しますが、それ以外の水中でイオンの状態で存在しているような物質についてはあまり効果を示さない感じでした。今回の浄化試験は濾過槽の容量にも問題があったと思うのです

が、濾過槽に排水の負荷がかかりすぎて、2週間ごとに沈殿槽や濾過槽を人為的に掃除しなければならぬ状況でした。木炭濾過槽の浄化能をさらに向上し長期化させていくためには、濾材表面積を拡大するか、濾材単位表面積当りの負荷量の軽減を図るような試験槽の工夫が必要であると思われました。

今後、養殖排水をいかに公共水域へ負荷をかけない状態で排出していくかという問題はますます水産業にとって大きな問題となってくると思われます。これは現時点では夢のような話しですが、定期的な負荷量のデータ収集、種々の浄化法の検討を行って、いつの日か養殖場と周辺水域が調和を保てるような環境になれば！と考える今日この頃です。

(指宿内水面分場 柳)

魚類養殖におけるウイルス病について

近年、魚類養殖における疾病の種類が増加しつつあります。その中でもウイルス病は新しいものが次々と報告されるようになり、魚病対策を複雑化させるようになりました。

ウイルス病とはいったいどのような病気なのでしょうか。

ウイルスとは？

ウイルスの特徴の一つは、大きさが非常に小さいと言うことです。細菌より小さく、普通の顕微鏡では見ることはできません。ウイルスの大きさは20~350nm（ナノメートル：1nmは1mmの百万分の1）と言われており、ウイルスを仁丹の粒に例えると、10cmのモジャコが1km程の大きさになってしまいます。

さらに大きな特徴としては、偏性細胞寄生性といって、ウイルスが生きた細胞の中でしか増殖できないという性質があげられます。連鎖球菌症や類結節症などの細菌性疾病の原因菌は、周りに栄養分があれば、自分でどんどん分裂して増えてゆきます。しかし、ウイルスは自分では増殖できません。そこで、感染した魚の細胞内に入り込み、細胞の持つ複製力を利用して増殖するのです。自分一人では生きることができないため、学者間では「ウイルスは生物であるのか？」という論争もあるということです。

ウイルス病治療薬はないのか？

魚類養殖では、これまで数多くの細菌性疾病が発生しましたが、それらに対してさまざまな水産薬が開発され、病気の治療に役立ってきました。ウイルス病にも、今後特効薬が市販されるようになるのでしょうか。実は、これは殆ど可能性がありません。これまで細

菌性疾病に用いてきた水産薬は、抗生物質と違って、細菌が増殖する時に必要な菌体内物質の合成や代謝を阻害し、細菌が魚の体内で増殖できなくなるようにして病気を治療していました。しかし、ウイルスは感染した細胞の複製力を借りて増殖するため、ウイルスの増殖を阻害することは魚の細胞までも傷つけてしまうことになります。このことから、ウイルス病に対する特効薬の開発は非常に難しく、魚だけでなく人や動物でも、効果的で安全な薬がないのが現状なのです。

ウイルス病予防対策はあるのか。

人や動物では、ウイルス病予防として、ワクチン接種が効果的です。魚類の分野でもワクチンの研究は行われているのですが、実用化されるメドはついていません。

前にも述べましたが、ウイルスは細胞に感染して増殖することから、ウイルスが巣くう細胞を元気な状態に維持し、病気の発症を防ぐしか現在のところ方法がないように思います。人間のインフルエンザでも罹りやすい人と罹りにくい人がいるように、ウイルスの感染に対する抵抗性には個体差があります。ウイルスが魚体内にあっても、それが増殖しなければ魚は死ぬことはないのです。

魚類養殖では周年にわたってウイルス感染が継続することは少なく、サイズと時期がある程度決まっています。ビタミン剤投与などによる魚の活力維持や魚に対するストレス（過密飼育等）の軽減など、ウイルス病が出る前に魚の状態を良くしておくことが、今考えられる予防法でしょう。

（生物部 竹丸）

海面養殖業は今が転換期

養殖用餌料としてのマイワシの漁獲量は、減少傾向にあることは承知のとおりです。ブリ、カンパチ養殖においては、生餌がほとんどを占めるシャーベット状ペレットを給餌していましたが、最近では前述の影響から配合粉末飼料を用いたモイストペレットに変え、その粉末飼料の使用量も漸増傾向にあるようです。

資源量不足、餌料価格の高騰化に加え、魚価は低迷の状況にある今日、「養殖のあり方」を慎重に考え、経営対策を考慮する転換期であると思います。

ここでは、天然魚と代表的な養殖魚の脂肪量について紹介し、肉質を左右する要因を知ることによって今後の養殖のあり方を検討して頂く一助になればと思います。

図-1に8魚種の脂肪量を示します。一般的に養殖魚は天然魚に比べて、脂っばい、食味が劣る、身のしまりがない、と云われています。しかしながら、図に示すように一概にそのようなことは云えないことが分かります。

すなわち、魚種により脂肪量の多い、少な

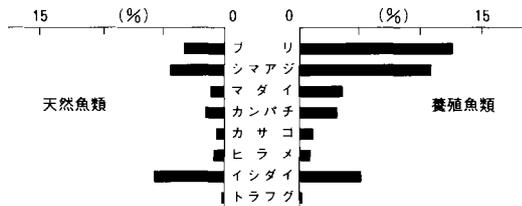


図-1 天然および養殖魚類の脂肪含有量

いはありますが、養殖魚のブリ、シマアジ、マダイ等は天然魚の2~4倍もあり、時期によっては20倍もある例があります。これらの魚種は水分量と逆の相関にあります。

また、マアジ、カサゴ、ヒラメ等の脂肪量は天然魚より若干多く、水分及びタンパク質量と逆の関係にあります。次にイシダイ、トラフグは天然魚とほぼ同じ量を示しています。

このグループにはそのほか、ボラ、ヒガンフグ等が上げられます。

以上のように、脂肪量の相違は3群に大別されるようで、一般的に青背魚は天然魚より極めて多く、底棲魚は若干多めか、ほぼ同じ含有量を示しています。

このように、養殖魚の特徴は脂が多いこと(欠点?)にあります。給与する餌料の脂肪量は我々がコントロール出来ます。ここで、同一漁場で生餌と固形飼料を給餌した例(図-2)をみても、明らかに固形飼料区の脂肪量が低く、また、前号で紹介した大豆粕を25%

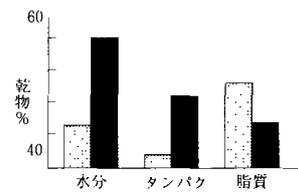


図-2 養殖ブリの成分例 (□: 生餌, ■: 固形)

混合した配合粉末末より1%少なかったことに起因してか、養殖ブリ、カンパチの脂肪量も若干少ない傾向を示しています(図-3)。

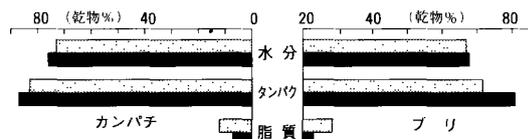


図-3 養殖ブリ及びカンパチの成分例 (□: 対照区, ■: 大豆粕利用区)

養殖において、我々がコントロールしながら肉質改善あるいは経営対策が出来る要因は、飼餌料の改良(飼料の形状等)、給餌回数、放養密度(運動量)、餌止めの実施及び期間等種々あると思いますが、これらのことに配慮して、自らの漁場を清浄に維持しながら養殖の危機と考えられる今日を乗り切りたいと思います。

引用文献: 日水誌 Vol.39, 50, 52-54, 57

(化学部・黒木)

マイワシの話

ここ数年マイワシの減少が問題になってきており、冬季になるとマイワシに関する新聞記事をよく目にするようになりました。今年も各地でマイワシの宅配便が発送できず、かなり影響が出たようです。また、水産試験場にも「マイワシはどこにいるのか?」、「いつやってくるのか?」、「今後マイワシはどうなるのか?」等の問い合わせも年々増えてきています。

そこで、やや時期遅れではありますが、マイワシはどういう魚なのか、マイワシがこれまでどのような変動をしてきたのかについて紹介します。

マイワシは日本全国で見られる魚ですが、大きく太平洋側（太平洋系群）と日本海側（対馬暖流系群）の2つに分けられます。この2つの系群は、それぞれ春から夏にかけて餌を求めて北へ回遊し、資源の多い時には樺太付近まで北上します。そして、秋から冬にかけて産卵のために南下してきます。

主な産卵期は1～3月で、およそ2年で大羽（被鱗長約18cm）になり、寿命はおおよそ7～8年とされています。

マイワシの経年変化をみると、全国的には

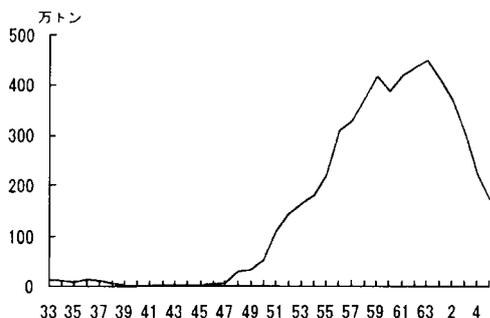


図1 全国のマイワシ漁獲量

昭和51年から急激に増加し始め昭和63年には450万トン弱まで増加しました。しかし、その後減少し始め平成5年には171万トンになりました。

鹿児島県でも平成2年にピークに達した後年々減少し平成5年に3万9千トンになり、平成6年もかなり減少しているものと思われます。

今年に入ってから鹿児島県でのマイワシ漁は1月19日に初漁がありました。しかし、尾叉長17cm前後の中羽イワシがほとんどで従来の大羽イワシの漁獲はありませんでした。大羽イワシが見られるようになったのは2月に入ってからですが、中羽イワシの割合が高く大羽はわずかでした。そして、2月23日にやっと大羽群が漁獲され「マイワシの宅配便」第1便も発送できたようです。鹿児島でのマイワシの初漁は例年1月中旬ですから約1ヶ月も遅れたこととなります。また、大羽イワシより中羽の方が漁獲量が多かったのも今年の特徴です。

このように、20年間に大幅に増減があったマイワシですが、もっと以前にさかのぼると昭和10年頃にも豊漁期がありました。さらに長期的に見ると江戸末期にも豊漁時代があり、昔から変動の大きな魚であったと言えます。

また、その周期はおおよそ70～100年と言われており、かなり長期的な変動を繰り返しています。

マイワシの減少と同時に、漁獲されるマイワシの体長が年々大型化してきています。産卵のために南下してくるマイワシの体長組成を見ると近年では1年に約5mm程度ずつ大きくなってきているのが分かります。(図2)

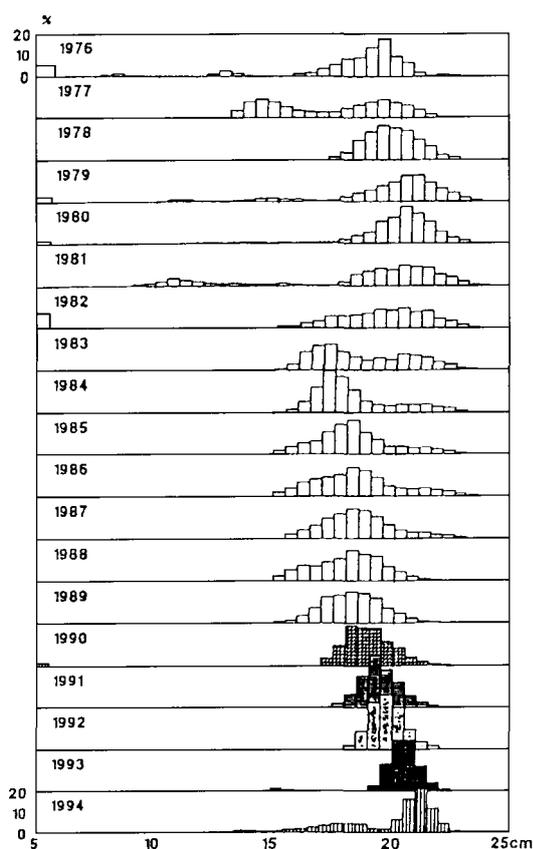


図2 マイワシの体長組成（1～4月）

魚は成長していきますから、年々大きくなるのは当然で、つまりマイワシの世界でも高齢化現象が始まったわけです。資源が増加あるいは停滞期には新しく若齢魚も漁獲されるようになりますから、全体的な体長組成（年齢組成）はさほど大きな変化はしないはずですが。このように高齢化になったのは若齢魚の加入が少なかったと言えます。今年漁獲された大羽イワシは6、7歳と言われており、5歳以下の若いマイワシは非常に少ない状態になっています。このようなことがマイワシの減少をもたらす大きな要因だと考えられます。

では、なぜこのような状態になってしまったのでしょうか。前述したようなマイワシの変動の要因には明らかにされていませんが、次のような仮説が出ています。

捕食者の食害による減耗説

エルニーニョ、地球温暖化等による説

魚種交替により減少する説
魚自身に内在する変動説

これらの説のうちの1つを紹介しますと、捕食者の食害による減耗にはプランクトンによる食害があります。マイワシはプランクトンを捕食していますが、孵化直後の仔魚期には魚食性の動物プランクトンに捕食されると言われています。マイワシ以外にもニシンやカタクチイワシでも仔魚が魚食性プランクトンに捕食されたという論文も出されています。

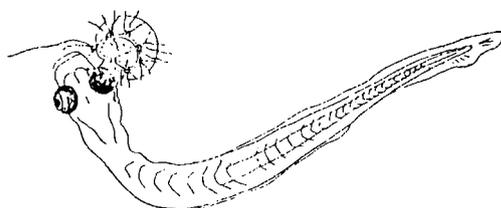


図3 仔魚に食らいつくクラゲ

この魚食性プランクトンは、主にサジッタやクラゲ等の種類で、これらの大量発生により5歳以下の若いマイワシは仔魚期にプランクトンに捕食されたのではないかと考えられます。したがって、プランクトンの発生は、マイワシの変動を考えるのに欠かせない要因であると思われます。

以上のような仮説の1例をあげましたが、前述したように様々な仮説があり、これらを検証するため研究が進められているところです。

（漁業部 神野）

種苗生産に携わってこの一年

早いもので栽培漁業センターで種苗生産に携わり、一年があっという間に過ぎ去りました。

当センターには魚類班と貝班があり、私は魚類班に配置されイシガキダイとアカウニの担当になりました。

最初の仕事は、4月26日にスタートしたイシガキダイの種苗生産でした。当初、私が最も手こずったのが2160万細胞/mlのナンノ（通称クロレラ）を100トン水槽に30万細胞/mlになるようにしなさいという算数的な問題、このような計算がワムシとナンノで頻繁に出てきて、頭にはただ数字がくるくる回るだけでした。

それとナンノの計数に用いるトーマス血球計算板の焦点合わせに、経験者は普通1、2分で済むのに20分も費やし、次の作業も待っているのが焦りました。

イシガキダイの種苗生産は昭和57に始まりほぼ10年が過ぎていますが、年により1万尾から3万尾の生産がされ、ウイルス性の病気が大きな原因のようで、マダイ、ヒラメのように安定していません。

ことしも4月26日から6月21日の間に7回生産を実施しました。その間イソジンでの卵薬浴、ナンノ添加量の増減など試みましたが、効果はなく、初回の日令18を最高にいずれの回もウイルス性と思われる疾病で全滅し、生産に至りませんでした。

ワムシは魚類の初期餌料として欠かすことはできません、このワムシの大量生産技術がマダイ、ヒラメ、トラフグなど安定生産に大きく貢献しています。

生産が不安定な魚種のイシダイ、イシガキダイ、シマアジなどには栄養的には不十分でDHA、EPAなどの不飽和脂肪酸、βカロチンなどの栄養強化が必要とされています、そ

れで強化されたワムシを与えると、稚魚の活力が上がり、病気に対する免疫力も強くなるとの説もある。今年はいしガキダイの種苗生産に至りませんでした。一方、他生産機関では当センターの卵を用いて種苗生産に成功した事例もあるので努力と方法しだいでは種苗生産の可能性も大きいと考えられます。

次にアカウニの種苗生産について、普及員時代アカウニの中間育成、養殖にタッチしましたが、それとは全く異なり、アカウニ浮遊期餌料の浮遊珪藻のグラシリス、付着期餌料のナビキュラ、コッコネスなどの付着珪藻で、顕微鏡的な世界を経験することとなりました。

このアカウニは昭和55年に種苗生産が開始され、平成1年までは10数万から20数万個生産されましたが、その後は黒斑病という原因不明（ウイルス説、リケッチア説？）の疾病発生でここ数年生産は多くはありません。

昨年九州各県の生産を見てみますと福岡、熊本、佐賀、佐世保市のセンターなど80万個から50万個生産していますが、その大きな相違点は飼育水の加温によって黒斑病を防止している点です。

今年アカウニの種苗生産には、稚ウニの初期餌料として注目されているウルベラを本格的に培養し、野外水槽では自然照度（昼8万ルクス）下で飼育しています、その方が成長が良いようです。

20年ぶりに聞く薬品、器具などあっという間で毎日が慌ただしく過ぎました。ほぼ通りの稚魚生産の経験しました。

今後、一人前の稚魚生産技術者として、さらに新たな方法を見いだす力をつけるために知識を豊富にすると同時に、担当している魚種（イシガキダイ、アカウニ）を毎日じっくり観察すると何かを教えてくれるような気がします。（栽培センター 平原）