

う し お

第238号

昭和63年10月



水産試験場阿久根陸上実験施設

海洋の牧場化を図るため、魚群の行動制御に関する基礎実験を行う施設。直径18.5mの9角形水槽に電気、光、音響、磁気等の刺激装置が組み込まれている。

目 次

| | |
|----------------------------------|---|
| 鹿児島県沿岸域におけるパシヨウカジキの漁況 | 1 |
| 水産用ワクチンの製造及び輸入承認に際して | 3 |
| 赤潮発生の予知と <i>Chattonella</i> の生活史 | 4 |
| アオメエソの食品適正 | 5 |
| 種苗生産を経験して | 7 |

鹿児島県水産試験場

鹿児島県沿岸域における バショウカジキの漁況

バショウカジキは、カジキ類の中では最も沿岸に接する種類で、定置網でも漁獲される魚として知られ、本県では秋太郎の名で親しまれています。

本県近海域へは夏から秋にかけて、体長1.5 mから2 m (20~40 Kg)ものが来遊し、鹿児島湾内や西薩沿岸、沖合域等で主に流刺網によって漁獲されています。

バショウカジキの分布は、九州から台湾に至る海域や台湾東方海域に多く、太平洋の洋心部には少ないようです。また東シナ海では周年分布していますが、沖縄海域では5~7月は漁があるものの、8月以降は漁がなくなることから本県近海域への来遊群は、沖縄列島東方群に由来するものと考えられています。

そして卵熟度が低いことから索餌回遊群とされています。

バショウカジキの漁獲量は、全国的には40年の14,116トンをピークに年々減少し、60年は1,452トンと32年以降の最低となっており、なお低い漁獲水準が続いています。(図3)

また本県の漁獲量中遠洋マグロ延縄船分を

除いた漁獲量は、この10年間(51~60年)は49~452トン間を変動し、前5年(51~55年)は年280トン平均でしたが、後5年(56~60年)は103トン平均と半減しています。

本県では、毎年8月はじめに主に流刺網漁業を対象に「バショウカジキ漁況の見とおし」を発表し、漁業者の参考に供しています。

表1. 黒潮流域の水温平年比と漁況との関連

| 年 | 漁 況 | | 水温の平年比 | |
|----|-----------|-----------|--------|-----|
| | 西 薩 | 鹿児島湾内 | 漁期前 | 漁期中 |
| 63 | 318尾 | 39尾 | 高目 | 高目 |
| 62 | 487 (不) | 333 (不) | 高目 | 低目 |
| 61 | 3,661 (好) | 1,288 (好) | 低目 | 高目 |
| 60 | 335 (不) | 671 (不) | 高目 | 低目 |
| 59 | 1 (不) | 72 (不) | 高目 | 高目 |
| 58 | 172 (不) | 421 (不) | 高目 | 低目 |
| 57 | 535 (不) | 416 (不) | 低目 | 低目 |
| 56 | 350 (不) | 1,978 (好) | 低目 | 高目 |
| 55 | 125 (不) | 158 (不) | 高目 | 高目 |
| 54 | 2,273 (好) | 877 (並) | 低目 | 高目 |
| 52 | 6,788 (好) | 2,399 (好) | 低目 | 高目 |

※63年は9月14日現在

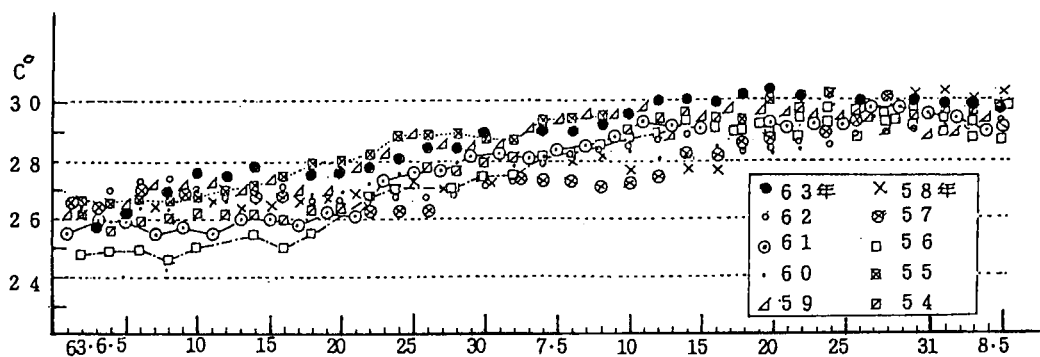


図1 黒潮流域の最高水温値の日変化図

その情報源は、海況・台湾等沖合域における延縄による漁獲状況・魚体・本県近海域における餌料魚の来遊状況・バショウカジキの漁獲経年傾向等で、これ等の情報に基づき総合的に判断して見とおしをたてています。

これ等の各要素と、その年々の漁況実況とのつきあわせから、最も影響力の大きな要素は、本県南部域における黒潮流域の水温変化にあるようですので、今回は海況を中心にのべてみます。

表1の海況欄には図1に示した定期客船による鹿児島～名瀬間の黒潮流域における表層水温の最高温値の日変化から、漁期前(6月中)、漁期中(7月中)の平年差を低目・高目で表示した。また表1の漁況欄には図2の鹿児島湾内3漁協(大根占町・根占町・佐多町漁協)と西薩2漁協(市来町・江口漁協)における流刺網による漁獲経年変化から各年の漁獲尾数と好・不漁を表示したものです。

これで見ますと海況の変動には、漁期前高目から漁期中高目(55・59年)、高目から低目(58・60・62年)、低目から高目(52・54・56・61年)、低目から低目(57年)の4つのパターンがみられます。

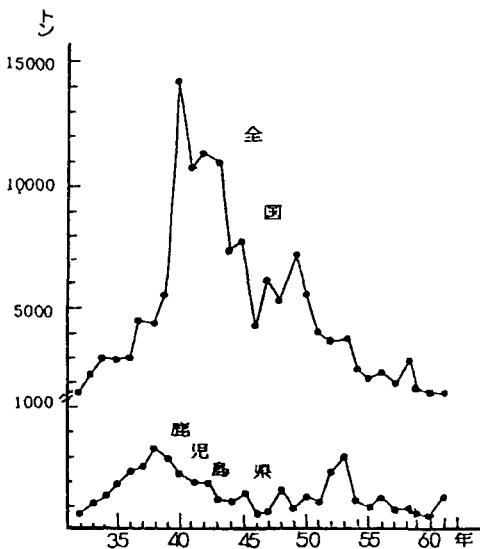


図3 バショウカジキ漁獲量の年変化図(農林統計)

この海況パターンと漁況との関連をみますと、低目から高目へ移行する年は概して好漁年となりますが、高目から低目や低目から低目の年は並漁に近いが、不漁年の年が多く、また高目から高目に移行した年は、全くの不漁年であったことが判ります。

63年の場合は、高目から高目へ移行しており不漁型といえます。

こゝ3～4年種子島東から宮崎沖では、6～8月に活餌を用いたテグス延縄漁が行われ1隻10尾前後のバショウカジキが混獲されます。ところが62年の場合は6月はじめから漁況は上向き、7月上旬には1隻100尾前後の好漁となり、その後は低調な漁となりました。

この時の黒潮流域の水温は、6月上・中旬にそれ以前の低目から高目に転じ、6月下旬以降は再び低目に転じています。

このような好漁が、本県沿岸域の漁況にどのように反映されるのか注目したわけですが、漁期中は低目が続いたこと。また沿岸域の中・下層の水温が7月よりも8月が低く、沖合水の影響が少なかったこともあって不漁に終わりました。

なお63年9月14日現在の漁獲状況は、鹿児島湾内 39尾、西薩海域318尾と特に鹿児島湾内での不振が目立っています。

(漁業部 川上)

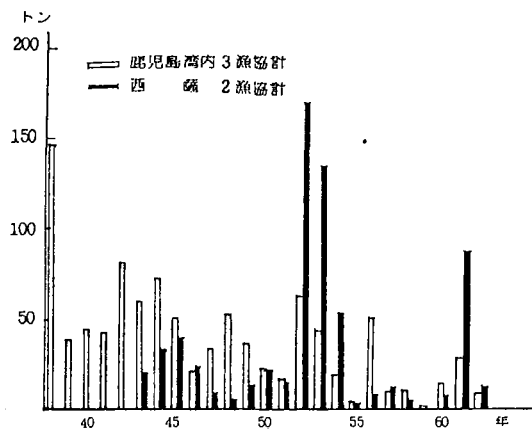


図2 バショウカジキ水揚量の経年変化図(流刺網)

水産用ワクチンの製造及び輸入承認に際して

1988年8月15日、我が国で初めて水産用ワクチンとして、あゆのビブリオ病不活化ワクチンの製造承認及びにじますのビブリオ病不活化ワクチンの輸入承認がなされました。これらの水産用ワクチンは、これまでの水産用の医薬品（抗菌性医薬品）とは異なり治療効果ではなく予防効果を有するものですから、薬剤耐性菌の問題や魚体内への残留の心配もなく、経営の安定や、より良質の養殖魚の供給も行うことができるものです。

しかしその反面、所期の効果を得るためには、ワクチンに対する正しい理解と的確な使用を行うことがより必要となってきます。水産用ワクチンに関する使用方法等については販売に先だち水産庁からのパンフレット等により皆さんにお知らせできると思いますのでここではワクチンというものについて、その概略を紹介したいと思います。

ワクチンという言葉は、私たちの日常生活において既に聞き慣れた言葉になっています。子供の頃に痛い思いをしてうけた予防接種もワクチンの接種であり、そのおかげで日本脳炎等の怖い病気にかからずにすんでいます。

又、近年WHOから発表された「天然痘終息宣言」も種痘というワクチン接種がなしえた結果です。それではなぜワクチンというものがこれほど私たちの病気を抑えることができるのでしょうか。

もともと私たち人間を含め生物には、途中で死ぬことなく無事生きのびるための機能（生体防御機能）が備わっています。この機能の多くは自分とは異なるもの（異物）を排除しようとするものであり、全ての異物に対して作用するもの（非特異的防御）と、個別的な異物、例えば一種の病原微生物に対応するもの（特異的防御）とに便宜的にわけられま

す。これらの防御機能では概して、非特異防御は特異的防御にくらべ多種の異物に作用し、その反応時間も短かいのですが防御機能自体は弱いという面があり、特異的防御は防御力では非特異防御にくらべはるかに強い活性を示しますが、過去にその異物と遭遇した記憶がない限り応答に時間がかかるという短所があります。ワクチンとは、この特異的防御に対して、あらかじめ無害化した病原微生物等の異物を与えることによって人為的にその異物に対する記憶を与え、同じ異物が2度目に侵入した際に、即時に強力な防御を行おうというものなのです。しかし実際には、ワクチンとする病原微生物の種類、ワクチンの製造方法、ワクチンの与え方及び対象とする生物の特異的防御のしくみ、防御力の強弱等によってワクチンの効果は著しく異なり、そのことがワクチンの開発の大きな問題となっています。

今回製造承認及び輸入承認された、あゆ及びにじますのビブリオ病不活化ワクチンは、ビブリオ病原菌の培養液をホルマリンで不活化（殺菌）し調整したもので、その希釈液にあゆ及びにじますの稚魚を浸漬することで以後のビブリオ病に対する予防効果を得るというものです。一見すれば至極簡単な操作ではありますが、あゆのビブリオ病不活化ワクチンがこの様なかたちで実用化に至るまで既に14年間の年数がかかっています。この間になされた様々な試験の結果が使用に際する注意事項となっていることと思います。

水産用ワクチンの使用は今回が初めての試みですが、今後のワクチンによる予防体制の充実の為にもワクチンは正しく使用しましょう。

（指宿内水面分場 和田）

赤潮発生の予知と *Chattonella* の生活史

先号では赤潮対策について紹介されています。ここでは赤潮発生の予知について少し述べたいと思います。

鹿児島湾における赤潮調査も10年を数え、この間水質も少しずつ改善されてきましたが *Chattonella* 赤潮発生の危険性は去っていません。しかし、この10年間のデータの蓄積により、赤潮発生の前駆現象として次のような事がわかりました。

①表層水温が21~24℃ ②降雨による塩分の低下(30以下)とその後の天候回復 ③小潮時、海水の流動が小さくなった時 ④珪藻類等の競合するプランクトンがいなくなった時等。他にも細かい条件はありますが、これらの条件とともに連日の *Chattonella* の顕微鏡観察を通して予知を行ない赤潮情報・注意報などを発行しております。これ以外にもっと早く予測できないでしょうか。それには *Chattonella* の生活史を理解せねばなりません。この生活史は今井ら(南西水研)によって次のように報告されています(図参照)。栄養細胞は夏の間、表層水中で増殖し、一方でシスト(耐久細胞)を形成する。このシストは海底で栄養細胞が越せない冬を乗り切る

(自発的休眠)。低温下で一定期間過ごすとともに休眠が解除され発芽能力を持ち出し、春には大部分が発芽可能となり底層水温の上昇とともに発芽する。この発芽は、水温18℃前後から始まり約22℃が最適と言われている。また条件がそろわず発芽しなかったものは再び休眠状態に入り、翌年に発芽能力を持つことも報告されています。このシストは鹿児島湾にも広く分布しており、これらの発芽条件、発芽時期がわかれば赤潮の予知につながると思われま。瀬戸内海では底層水温が25℃前後になりますが、水深の深い鹿児島湾では考えられません。しかし、発芽可能な底層水温になる浅海域(桜島周辺など)のシストがタネとなっている場合、あるいは何らかの海況変化による水温上昇などの刺激により深い所のシストも発芽する場合などが考えられます。このような事から年間を通した水温について、漁業部で行なっている鹿児島~那覇間の定期客船の水温データ(昭和54年より)をみると、春先に赤潮発生年の水温が非発生年より高く、変動が激しいというおもしろい結果が得られました。特に昭和57年、60年は例年に比べ2~3℃も高めでした。この結果は

まだ検討を重ね、データを蓄積しなければなりません。このような事実に向けて、今までの知見やデータをもとになお一層幅の広い予察を行なってきたいと思います。

(生物部 篤)

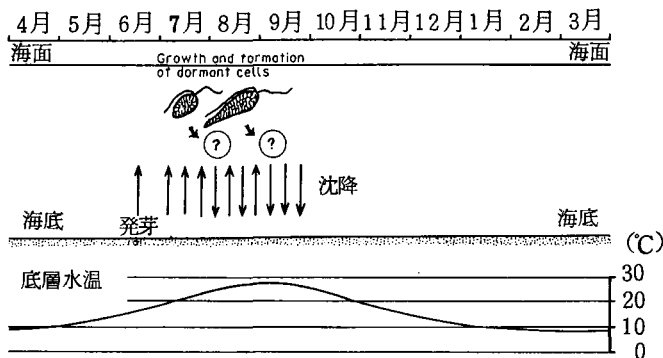


図 瀬戸内海における *Chattonella* の生活史 (IMAI and ITOH, 1985)

アオメエソの食品適性

魚介類は様々な無数の成分から成り立っていますが、最近の科学の進歩とともに人間が食物として摂取していく上で、必要となる成分について、その生理的機能が解明されつつあります。そこで、今回、未利用資源として小型底曳網操業時にヒゲナガエビと混獲されるアオメエソについて、部位別の成分分析を行ったので、このデータをもとに含有成分の特性と栄養価を考えてみたいと思います。

栄養素の中でタンパク質は、体組織を構成する主要成分ですが、これは数種のアミノ酸より成っており、種により含量や組成が違っています。タンパク質の栄養価に対して様々な評価法がありますが、その一例としてFAOとWHOの合同で発表した暫定的アミノ酸要求パターンを採用し、これにアオメエソと比較対象として、精白米、小麦粉のアミノ酸含量割合を照らし合わせてみます(図1)。アオメエソについては、ほぼどの要求量も満たしており、バランスのとれた良好なタンパク質源と成り得ることがうかがえます。精白米や小麦粉を見るとリジンが特に不足しています。しかしながら、栄養的に劣っているということで、米飯やパンをやめるべきだとい

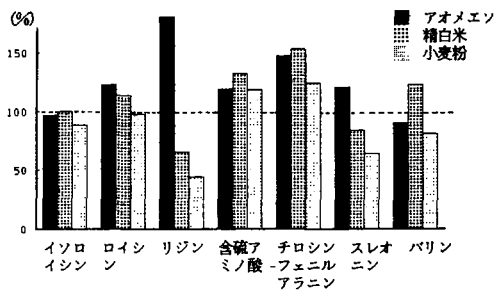


図1. アオメエソ・精白米・小麦粉のタンパク質栄養価(%)
(暫定的アミノ酸パターンを100としたときの比較)

うことにはつながりません。なぜなら、他に炭水化物という形で栄養素を補っているからです。しかも、アオメエソのリジンの比率を見るとかなり高い含量比を示しており、これらを混合摂取することにより相互に栄養成分をカバーし合って満足した形の栄養価となり得るのです。このように、食生活の上では、様々な食品の組み合わせによって、食品同士及び成分間で密接な関係が存在しており、バランスが保たれています。

脂質についても、それを構成する脂肪酸があります。脂肪酸には、分子構造中、二重結合の有無によって飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸に分類され、さらに不飽和度の高いものを特に高度不飽和脂肪酸と呼んでいます。最近大きな話題を集めているエイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)がこれに該当し、抗血栓、抗動脈硬化に効果があると言われていています。しかし、この高度不飽和脂肪酸も長所だらけとは限らず、酸化しやすいという短所があります。酸化され生成した過酸化脂質は体に種々の悪影響、例えば、生体膜の破壊、動脈硬化、肝障害などを起こす引き金となります。そこで、この短所を補う成分が必要となる訳ですが、ビタミンEに過酸化脂質生成の抑制効果があることが分っています。ビタミンEと高度不飽和脂肪酸との適正摂取量は、この2つの含量比によって決まり、特に植物油、魚油を多く摂取する日本人にとってはビタミンEの不足に注意することが肝要です。このことから、アオメエソの含量比を調べたところ、適正とされる値を満たしており、この点からも優れた栄養価を持つものと考えられます。

魚介類の組織を水や熱水で処理すると、種

々の水溶性成分が抽出されますが、このうちエキス分と呼ばれるものがあります。アオメエソについて、エキス分を抽出し最も重要な成分である遊離アミノ酸の分析を行った結果を図2に示します。遊離アミノ酸は呈味成分として主要な物質ですが、ここでは特に味と密接な関係があるとされる8種のアミノ酸含量を、各部位ごとに表わしました。これを見ると、すべての成分にわたって比較的高濃度で含まれています。また、部位別にみると、筋肉より内臓の方が高い値を示しています。筋肉だけでなく、頭骨、内臓を含めた有効利用の可能性を示唆しているものと思われます。

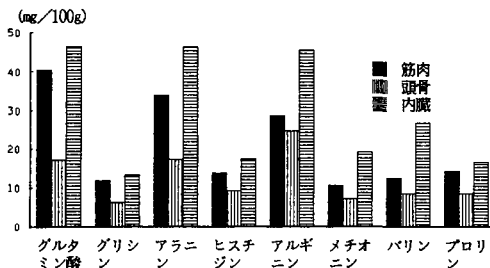


図2. アオメエソの遊離アミノ酸含量 (mg/100g)

遊離アミノ酸中、忘れてはならない成分にタウリンがあります。これは、蓄肉と比べると魚介類に特に多く含まれ、明らかに違いがあり、その生理、薬理的效果が最近注目されています。一例に血中コレステロール低下作用があります。血中の善玉コレステロールを増やし、悪玉コレステロールを減らす動きがあり、動脈硬化を防ぎ高血圧に効果があるというものです。アオメエソについて、タウ

リン含量を調査し、他魚種と比較しましたが、筋肉はもとより頭骨、内臓においても優るとも劣らない含量を有しており、機能性の高い食物であることが分かりました。

その他、無機質、ビタミン等についても分析を行い生理的機能を有する各成分が適量ずつ含まれていることが分かりました。また、部位別の成分分布を調べると(表1)、筋肉以外の頭骨、内臓にも成分によっては多く含まれており、今後、魚体全部を通した利用の方策が必要になってくると思います。

食品の機能には、栄養機能、感覚機能及び生理機能がありますが、栄養や生理的な機能は、ある一種の成分が働くよりもむしろ多数の要因が加わり、その相互作用による場合が大部分を占めます。加えて、食品の香味に係わる感覚機能の果たす役割も重要で、いかに栄養や生理的に有効なものも多く含まれていようとも、食品としては日常摂取されるような味、形態を有していなければ消費者には受け入れてもらえないのではないのでしょうか。

アオメエソは今のところ、指宿市で少量がみりん干しに加工されているに過ぎません。当水試でも加工試験を行いました。馴じみが薄く、「メヒカリ」と呼ばれるように外見上グロテスクな印象を与えるため姿のまま消費されるまでには時間がかかりそうです。今のところフライ原料や練り製品素材に利用加工の糸口があるかと思われます。今後は、優れた栄養価とともに香味の特性をPRの柱として消費拡大を進めていくことが必要であると考えます。

(化学部 稲盛)

表1. アオメエソ魚体100g当たりの成分

| 成分 | 水分 (g) | 粗タンパク質 (g) | 脂質 (g) | 灰分 (g) | タウリン (mg) | ビタミンA (IU) | ビタミンB ₁₂ (mg) | ビタミンE (mg) | EPA (mg) | DHA (mg) | カルシウム (mg) | リン (mg) | 鉄 (mg) | 銅 (mg) | 亜鉛 (mg) |
|----------|--------|------------|--------|--------|-----------|------------|--------------------------|------------|----------|----------|------------|---------|--------|--------|---------|
| 魚体100g当り | 73 | 15 | 8 | 3 | 91 | 290 | 0.1 | 0.5 | 184 | 530 | 670 | 453 | 1.5 | 0.1 | 1.7 |
| 体内分布 (%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 筋肉 | 59 | 68 | 70 | 39 | 61 | 17 | 31 | 79 | 74 | 74 | 32 | 40 | 33 | 59 | 41 |
| 頭骨 | 19 | 23 | 20 | 51 | 25 | 12 | 15 | 13 | 20 | 20 | 61 | 51 | 13 | 2 | 24 |
| 内臓 | 12 | 9 | 10 | 10 | 14 | 71 | 54 | 8 | 6 | 6 | 7 | 9 | 54 | 39 | 35 |

種苗生産を経験して

辞令を片手に本センターにやって来てから約6ヶ月があったという間に過ぎさった。無我夢中でやって来たので、ただ生き物を飼育してきたという記憶しかない。しかし、これほど多種類の魚を大量に飼育するとは思ってもみなかった。8月まで10基の100t水槽には絶え間なく稚魚が飼育されていた。

この半年間で、私は魚達についての新たな知識を数多く得たような気がする。とにかく現場では膚を通じて魚のことが分ってくる。時々、水槽の底の残餌や死魚を掃除する為に潜水する作業があるが、その時に魚達のさまざまな行動を水中で観察することができる。マダイは底魚らしく水槽の底にへばりついているものが多い。まだ稚魚のうちには体高が低く魚の王様の異名をとるには至らないが、妙に落ち着いた風格みtainなものが感じられるのは気のせいであろうか。手で追い払っても必要以上逃げようとはしない。トラフグは遊泳力が乏しいのとあの無感動的な顔の為に少々、間が抜けてみえる。眼の前でのんきに配合飼料をパクついたりする。ところが、共食いを始めると残虐性をむき出しにし、くわえて離さない。噛まれた部位には菌形がくっきりと残っている。シマアジは常に水面の付近を泳ぎ、あまり人間に近付こうとしない。餌を与えると素早くその位置に達し、水面から身をのり出して奪いあう姿は養殖ハマチ顔負けである。私は底掃除を終えるといつもシマアジの群れを下から眺めるのを楽しみにしている。銀白色の体側に太陽の光線が反射してまぶしい。筋肉質な体は敏しょう性に富みクレバーな印象を受ける。イシダイは好気心

が旺盛で潜ったとたん体の囲りに群らがり、水中メガネの中を妖しげに覗いてくる。こちららも魚になった気分で彼らと戯れていると、突然私の肉付きのよい体に食欲を感じたのか、手足や顔などウエットスーツから裸出している部分に容赦なく喰いついてくる。そのしつこさは尋常ではなく、そのまま無抵抗でいると必ずや肉を喰いちぎられるにちがいない。このように、それぞれ個性があってももしろい。

昨年まで私は大学で魚病学を専攻していた。研究室に来る魚は眼が突び出し白く濁っていたり、鰓から血が滴り体の横側に大きな穴がいくつもあったり、アコーディオンのように体が曲っていたりした。そして、その腹を開けて内臓を1つずつ取り出しては観察していた。言わば病魚や死魚に興味を持っているのである。今でもすし屋や料亭の玄関に水槽があれば病魚がいるかすぐ見てしまうし、魚屋でも養殖魚らしきものがあれば肛門、眼、鰓を注意深く見て、こそっと鰓蓋を開けては鰓の観察をしてしまう。それが何故、今になって健康な魚にも興味を持てたのかということ、やはりかわいいからだと思う。卵からふ化した赤ちゃんを手間暇かけて大きくしてやると情が湧いてくる。餌をまいて魚が集まると、自分をたよっているような感覚になる。

今は魚類の生産も終わっており、トコブシを手伝っている。貝は成長も動作も遅いが、鼠長に面倒を見てあげれば、きっと私に情をいだかせてくれるであろう。

(栽培漁業センター 竹丸)