

うしお

第278号

平成10年10月



「かごしま旬のさかな」秋のさかな (5) : カンパチ

東北以南から台湾に分布する回遊魚で、南西諸島には大型魚が豊富に来遊し、重要な釣対象魚になっている。

本県では平成2年頃から県内で広く養殖されるようになり、その養殖生産量は全国第1位で、魚市場では“鹿児島もの”として評価が高まっている。刺身用として消費が伸びており、関東を中心に高級魚として人気がある。

目次

ガス置換包装と食品の品質	1
資源管理と右脳	3
淡水魚貝類を食卓に	4
水色画像と薩南海域における 漁場形成の一考察	5
鹿児島県職員となって	7

鹿児島県水産試験場

ガス置換包装と食品の品質

1 ガス置換包装の普及と食品の品質

近年、スナック菓子やおつまみ類、煮干し、削り節等の加工品では、包装袋に窒素などが充填され膨れている商品が店頭でよく見かけられますが、これらの商品は品質保持のためにガス置換包装を施されているわけです。では、いったい品質の中でも具体的にどのような効果をねらっているのでしょうか？

(1) ガス置換包装の効果

まず一つに脂質の酸化防止が挙げられます。ポテトチップス等の油菓子やピーナッツ、アーモンド等油脂類を多く含む食品に対してよく用いられます。

もう一つの効果としてカビや細菌の発育防止が挙げられます。カビや腐敗細菌の多くは酸素がなければ増殖できない好気性細菌ですので、空気を追い出して窒素(N₂)や炭酸(CO₂)ガスに置換すれば増殖できないわけです。また、その他にも、肉色の退化を防いだり香気の逸散を防止する等の効果も挙げられます。

また、使用するガスによってもその役割が異なり、静菌効果の点では、CO₂の効果が顕著で、N₂はほとんど静菌効果はないのではないかとわれています。しかし、CO₂は、水に溶け込みやすいため、食品のpHが変化してぴりぴりした食味を感じさせる場合もあり、水分含量の多い食品に使用するには難があります。その点、窒素ガスは反応性が低いため風味や味を損なわないという利点があり、そこで両方の利点をうまく引き出そうということで、窒素と炭酸ガスをある割合で混合して使用する事例が多いのです。なお、真空包装や脱酸素剤封入等の商品もよく見かけられますが、これらの方法も

ガス置換包装とほぼ同様の効果と考えてよいでしょう。

(2) ガス置換包装で注意すべき点

しかし、このようなガス置換包装の場合、注意しなければならないことがあり、ボツリヌス菌やウェルシュ菌などの嫌気性の食中毒菌は酸素のない条件下でよく増殖するし、混合ガス中の炭酸ガスの割合によっては、増殖をさらに促進する場合もあるので気をつけなければなりません。

さらに重要なことは、ガス置換包装や真空包装等を行っても、より生に近い高水分低塩分の製品の場合は、賞味期限がせいぜい1~2日延びるにすぎないこともあり、過信しないことが大事です。

ここで、実際にガス置換包装による効果を、しらす干しを用いて試験しましたので参考までにご紹介いたします。

2 しらす干しのガス置換包装による効果

今回、水分含量が多く加熱などをせず生で消費することの多い「しらす干し」を対象に、ガス置換包装による静菌効果を検討してみました。

(1) 冷蔵保存(10℃)におけるN₂ガス及びCO₂ガス置換等の効果

方法：本県産のカタクチイワシの煮干し製品「釜揚げ」(水分78.4%)及び「しらす干し」(水分含量75.0%)を購入、試作し、N₂またはCO₂をそれぞれ真空包装用フィルムに充填包装し、これらを10℃に保存して経時的に生菌数、嫌気性細菌数を測定した。

結果：釜揚げ製品の場合、対照の含気包装区は保存後6日目に腐敗臭を感じ可食限界に達したが、N₂置換包装区は8日目

で可食限界に達し、CO₂置換包装区は8日経過後も特に異味異臭等の異状を感じられず、生菌数の推移は図1に示すとおり、含気包装に比べガス置換包装区は、生菌数の増加速度が遅く、静菌効果が認められ、特にCO₂置換包装区は、強い静菌効果が認められた。また、しらす干し製品においても、釜揚げ製品とほぼ同様の結果であったが、CO₂区では14日後においても生菌数は、低い数値で推移した。

また、嫌気性細菌数の推移は、図2に示すとおり、含気区、脱酸素剤封入区、N₂置換包装区ともに、6日目で10⁶台以上となったのに対し、CO₂置換包装区は10日目まで初発菌数と同じ10³台を維持し嫌気性細菌に対しても強い静菌効果を示した。

(2) 氷結点付近(-2℃)でのガス置換及び脱酸素剤封入の効果

方法：まず、含気包装したものを1℃と-2℃に保存し、生菌数の推移を比較した。また、しらす干しを脱酸素剤封入のみ、N₂置換・脱酸素剤封入併用、CO₂置換の3試験区を設け、-2℃で保存した場合の生菌数の推移を調べた。

結果：保存温度の差は3℃と小さいが、-2℃では1℃に比べ、10~15日も長く生菌数の増加を抑えることがわかった。また、-2℃保存においては、図3に示すとおり、含気区の生菌数が27日目に10⁶CFU/gを超えたのに対し、含気での脱酸素剤封入区、N₂置換・脱酸素剤併用区、CO₂置換区は、いずれも47日目においても10⁴CFU/g以下で、むしろ減少傾向となった。

以上のように、普通の家庭用の冷蔵庫の温度(10℃)では、食品の水分が多いと、ガス置換包装では炭酸ガスの場合を除けば1~2日賞味期限が延びるにすぎませんが、パーソナル温度帯付近であるとかかなりの静菌効果を

発揮するようです。いずれにせよ、ガス置換包装は、その効果を過信せずに、しっかりと温度管理を行う等上手に利用すれば、食品の安全性がより向上することが期待されます。

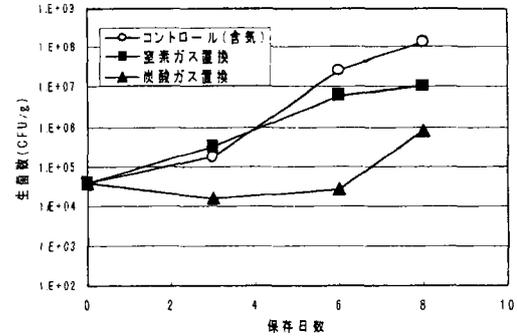


図1 生菌数の推移 (釜揚げのガス置換試験: 10℃保存)

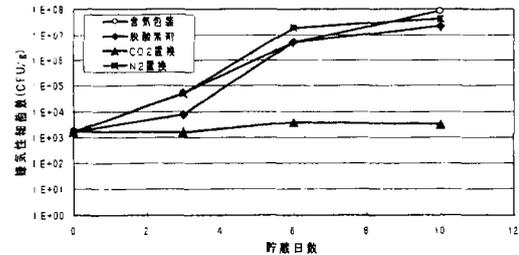


図2 嫌気性細菌数の推移 (しらす干しのガス置換試験: 10℃保存)

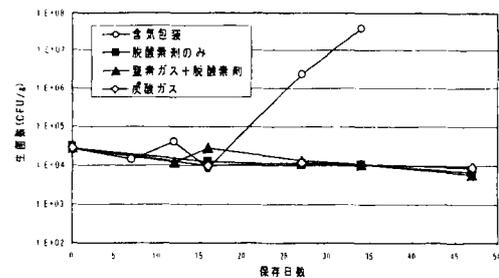


図3 生菌数の推移 (しらす干しの氷結点付近でのガス置換及び脱酸素剤効果試験: -2℃保存)

参考文献

藤井建夫: 微生物制御の基礎知識 (中央法規)

(化学部 矢野)

資源管理と右脳

水試の表看板というか主要な研究に漁海況予報事業があります。私が採用された30年前にすでに行われていて、毎週、金曜日に枕崎や阿久根市漁協などの主な漁協に電話を入れ漁海況週報を作っていました。この作業は今も変わりがないが当時は、手動式計算機で、チーン、ガリガリと計算機のハンドルを回したものです。その年のアジ、サバ等の漁獲量の見通しを予測し、漁業者がどの漁場に行けば良い漁ができるか、天気予報のようなものができないかと取り組んでいました。

黒潮の動きを捕らえ、その動きに合わせて漁場がどのように形成されるか。試験船で海洋観測をする一方、市場に入港する漁船にその日の漁の良し悪しを聞き取りして回ったものです。

しかし、新米の私には今ひとつ納得のいかない点がありました。黒潮の動きは毎日刻々と変わっているはずで、月に一度の海洋観測で良いのだろうか。また聞き取りにしてもせっかく見つけた良い漁場を簡単に私に教えてくれるのであろうか。実際、そんな事を聞いて何をするのだと取り合ってくれない船頭もいました。

10年一昔と言うがそれから30年経った今日、黒潮の動きは人工衛星で刻々と捕らえられ、各漁協に揚がる漁獲量もコンピューターのネットワークで結ばれようとしています。やろうと思えば黒潮の動きと漁場のすり合わせをした映像データが毎日でもできあがることになります。その映像のパターンを解析していけば、いつ、どこで何が、どの位獲れるかが、だんだんと解って行くようになるかもしれません。

いつかテレビで将棋の羽生名人の強さの秘訣という番組を見たことがあります。名人は過去に行われた棋譜を全てパソコンに入力し、パソコンを使って毎日勉強しているそうです。その時には、何手先を読むかというの

でなく、棋譜のあらゆるパターンを映像として捕らえ、一手一手打つとき、何枚もの棋譜が次から次に名人の右脳の中でめくられて行くようです。普通、将棋を指すとき我々の脳は左脳が働くそうです。右脳は音楽や絵画など芸術的な思考をするときに活動するもので羽生名人はその右脳が働いているから強いのだということでした。

情報通信の発達で映像化の時代になった昨今、これからは右脳を使って漁海況のパターンを解析する必要があるのかもしれませんが。ひょっとしたら腕のある漁師さんは右脳が働いているのかもしれません。

昨年度よりアジ、サバ、イワシについてTAC制度（漁獲可能量）が、又各地域においてはキビナゴやイセエビ、マゴチ等、資源管理が進められています。

これらの推進に当たっては資源量を把握することが必要で、そのためには産卵場所や回遊行動等、魚の生態についてもっと詳しいデータを集める必要があります。

最近、船を走らせてその海域のアジ、サバなどの現存量を推定しようとする計量魚探の開発や海洋の生産力を示すクロロフィルの量を人工衛星によって捕らえようとする研究等が進められています。しかし、科学技術が進歩しても、毎日、海に出かけその都度インプットされる漁業者の経験、知識、勘には当分の間、かなわないのではないかと思います。

沿岸漁業振興の最後の切り札とも言われる資源管理型漁業を構築する一策として科学的な分析による解明を急ぐ一方、オーソドックスな手法で、すでに行われていますが、この際、徹底的に一人一人の漁業者に会って、漁に対する技を聞き、長年培われた右脳のエキス分を吸収して、整理分析する方法が残されているのかもしれません。

漁業者のデスクロージャー（情報開示）をお願いする次第です。（北上）

淡水魚貝類を食卓に

生活習慣病とは、実は医学用語でなく、厚生省が昭和33年頃から使いはじめた行政用語なのです。この生活習慣病は主に日頃の不摂生な生活からくる病気であり、その主要因の一つとして食生活が挙げられます。ここでは、成人病予防に淡水魚がいかに有効であるか幾つかの栄養素を基に紹介してみます。

1 EPA, DHA

いわゆる高度不飽和脂肪酸で、血液の流れをスムーズにし、心筋梗塞や脳血栓等の血管病を防ぐ効果があると言われます。表1のとおり、ウナギやニジマスのEPA, DHAは海産魚のそれと比較しても引けを取りません。EPA, DHAをムダ無く摂取するのは刺身ですが、煮ると煮汁にも溶け出すので煮汁も一緒に食すると良いと言われます。

表1 EPA, DHAを多く含む魚介類
(可食部 100gあたり 単位: mg)

種 類	EPA	DHA
ミナミマグロ脂身	1,100	512
ア ジ	748	408
サ ン マ	1,400	844
ニ ジ マ ス	983	247
ウ ナ ギ	1,490	864

科学技術庁「日本食品脂溶性成分表」より

2 タウリン

現在解明されているタウリンの生理的効果は貧血予防、糖尿病予防、視力維持、強心作用等さまざまあるが、中でも降コレステロール作用が最もあると言われます。表2を見ればシジミにも多くのタウリンが含まれているため、シジミ汁等で摂取するのも良いでしょう。コレステロールが心配でイカ、タコ、貝類を食するのを心配する人もいますが、コレステロールを下げるタウリンも含まれており、効果的に摂取すれば生活習慣病予防にもつながると思われれます。

表2 タウリン含有量の多い魚介類
(可食部 100gあたり 単位: mg)

種 類	タウリン含有量
マグロ血合肉	954
カ ツ オ	167
ヤ リ イ カ	766
ホ タ テ ガ イ	1,006
ア サ リ	380
シ ジ ミ	889
ド ジ ョ ウ	74
ウ ナ ギ	47

國崎直道著「この病気にこの魚」より

3 カルシウム

カルシウム不足になると骨粗鬆症やイライラ感、女性の生理不順等が起こりやすいと言われます。表3のとおり、アユ、シジミではアジ、キビナゴ等の海産魚よりも含有量が非常に多いです。成人は1日600mg摂取が必要と言われているため、カルシウム吸収率を高めるビタミン類を多く含んだ緑黄色野菜と一緒に効果的に摂取したいものです。

表3 カルシウム含有量の多い魚介類
(可食部 100gあたり 単位: mg)

種 類	カルシウム含有量
キ ビ ナ ゴ	100
ア ジ	65
サ ン マ	75
ア ユ	270
ウ ナ ギ	95
シ ジ ミ	320

科学技術庁「日本食品標準成分表」より

以上、簡単ですが幾つか紹介してみました。「川のものはどうも・・・」と敬遠される方も、以上のように海産魚貝類と比較しても栄養素はあまり変わらないので是非食していただきたいものです。

健康食ブームが言われて長くなりますが、飽食の時代に生きる我々は、今こそ自らの食生活を見直さなければならない時代に突入しているのではないのでしょうか。

(指宿内水面分場 立石)

水色画像と薩南海域における漁場形成の一考察

人工衛星「みどり」の1996年11月から1997年6月までの水色・水温走査放射計(OCTS)の水色画像を宇宙開発事業団地球観測データ解析研究センターのホームページ(URLは<http://www.eorc.nasda.go.jp>)から入手し、薩南海域のクロロフィル分布と漁海況の関係について検討しました。

薩南海域におけるクロロフィル分布の鮮明な画像が少なく、またカラーで示せないのは残念ですが、比較的連続した画像が得られた1996年12月を中心に、水色画像のクロロフィル分布と枕崎及び山川港へのマイワシ等の日別水揚量、枕崎漁協から報告された漁場、さらに(社)漁業情報サービスセンター発行の水温分布図との関係について検討しました。

まず、水色画像について検討すると、12月3日には西薩の吹上浜沿岸にクロロフィルの高濃度域が点在する程度ですが、12月11日には西薩全域及び鹿児島湾、やや薄いですが枕崎沖にも分布がみられます。12月12日には枕崎・開聞沖や宇治群島周辺の沖合域にも高濃度域がみられ、15日は確認できる海域が狭いですが沖合域の高濃度域は継続しています。しかし、1月17日の画像ではクロロフィルの高濃度域は消滅しています。

つぎに、水温分布と漁場形成について検討すると11月28日～12月1日の水温分布図では薩南海域は24度前後の高水温帯に覆われていますが、その後表面水温は急激に降下し12月2日以降は20度前後の水温帯が広がっています。漁場についてみると12月5日までは沖合域の曾根からのムロアジ類やゴマサバの漁獲が中心でしたが12月6日以降は枕崎・開聞沖でマイワシやウルメイワシの漁獲が始

まりました。マイワシの漁獲は12月11日にピークを迎えた後12月22日で途絶えましたが、ウルメイワシはその後も継続し、1月に入ると漁場は沖合に移りました。また、理由は分かりませんが西薩～北薩海域ではプランクトン分布がみられるにもかかわらず目立った漁場が形成されず、マイワシも天草沖以南へは南下しませんでした。

これらのことから、水温がマイワシの適水温帯まで降下したことも一つの理由でしょうが、薩南海域ではマイワシの漁場形成とクロロフィルの分布と関係があったと考えられます。マイワシは漁獲された10cm以上では植物プランクトン食と考えられ、ウルメイワシは小型魚等を多く摂餌すると考えられるためウルメイワシについてはクロロフィルの分布との関係が薄かったと考えられます。

また、得られた水色画像からその後のクロロフィルの分布状況を見てみますと1/17, 1/25, 1/26の画像ではかなり低濃度ですが2/22から2/24, 3/8にかけて濃度が高くなっています。マイワシは2月中旬に少量の漁獲がありましたが、3月に入るとカタクチイワシが漁獲の中心となりました。おそらくカタクチイワシとマイワシは餌料の競合があるのではないのでしょうか。

さらに11月28日発行人工衛星利用沿岸海況図等を検討してみると、黒潮の接岸により潮目が継続して形成されたことも漁場形成に何らかの影響を与えたものと思われます。

今後は、海洋観測の行われた月についてデータを整理し海洋の鉛直的な構造や実測値を整理し、魚群調査の魚群分布データとの関係についても検討してみたいと思います。

(漁業部 久田)

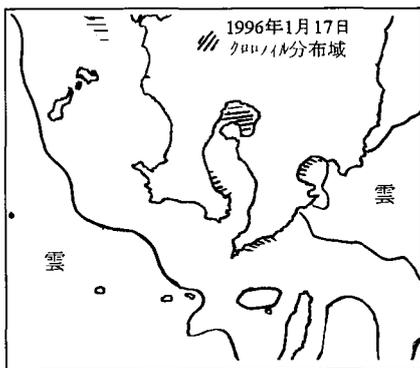
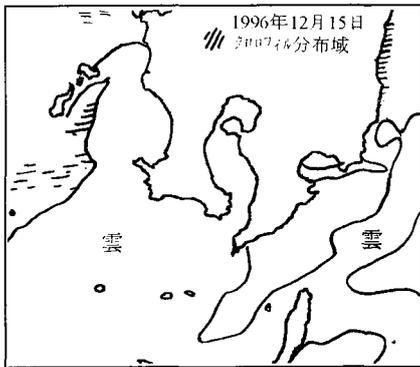
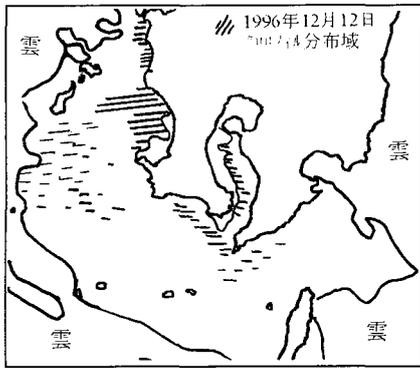
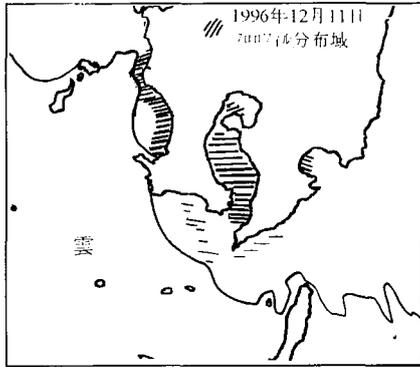
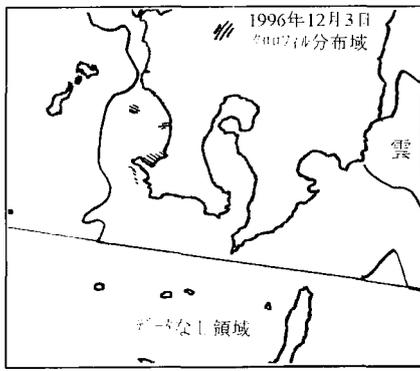


図1 クロロフィル分布図
(人工衛星「みどり」の水色画像から作成)

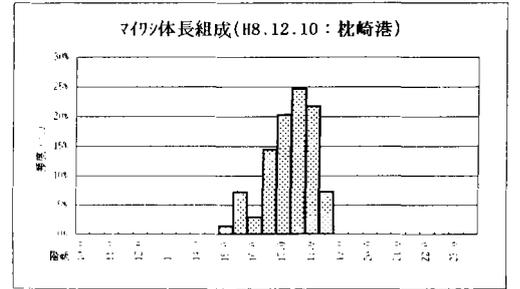
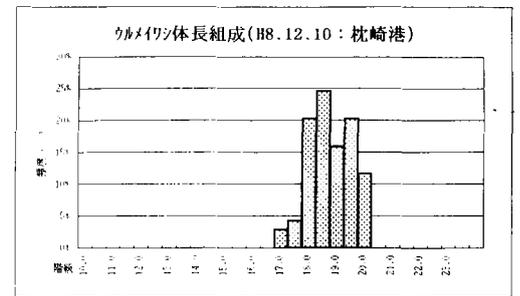
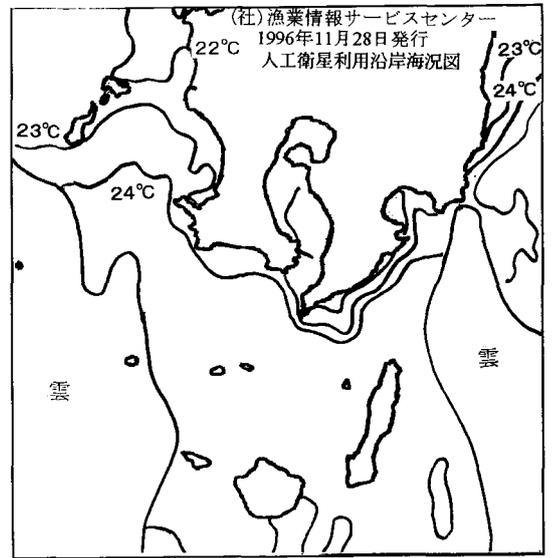
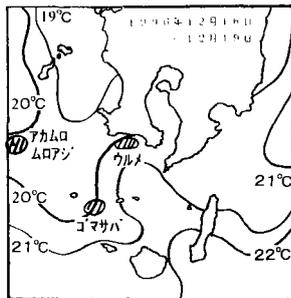
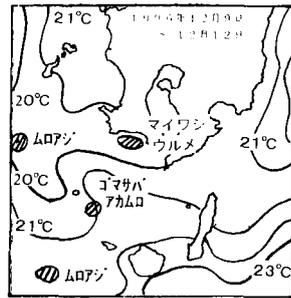
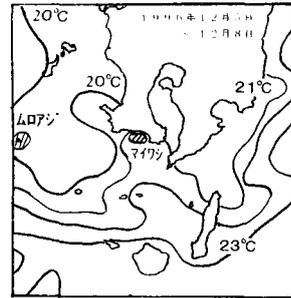
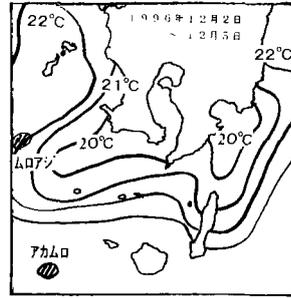
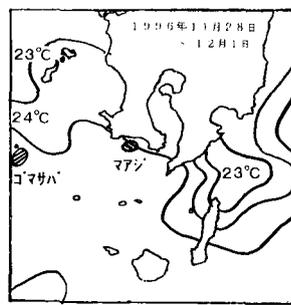
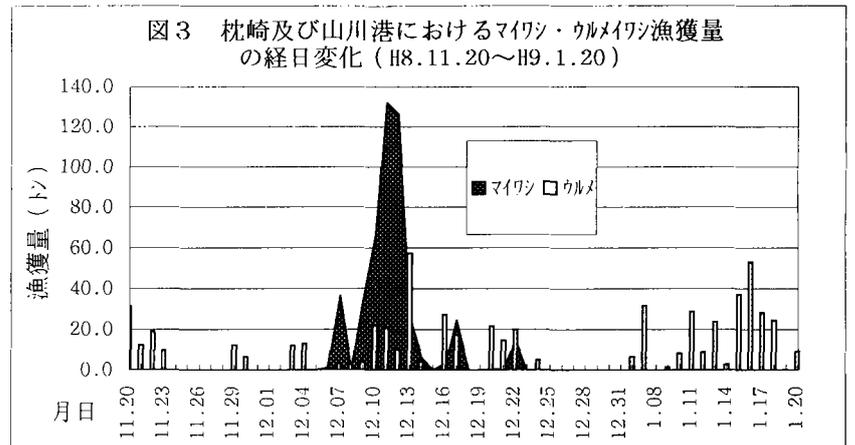


図4 マイワシ及びウルメワシの体長組成

図2 漁場図
(社) 漁業情報サービスセンター発行
(南西東海沿岸海況速報から作成)



鹿児島県職員となって

私は、本年4月から水産試験場栽培漁業センターに勤務することになりました上村です。大学では、主に免疫学、天然物化学を専攻しており、配属先が決まったときは、水産は水産でも全く畑違いの分野で、はたして自分が勤まるものなのかどうか正直不安でした。暑い夏も終わりに近づき、早いものでもう5ヶ月が過ぎようとしています。職場にもだいぶ慣れ、今や学生時代のことなど遠い昔のことのように感じられるようになりました。しかし、仕事の面では、未だわからないことが多く、事ある毎に一から諸先輩方に教わっています。

それでは現在の私の仕事内容について若干ふれたいと思います。

現在、私は奄美群島振興開発調査事業、種苗量産化対策試験における様々な魚種の飼育管理を行っています。

奄美群島振興開発調査事業では、スジアラおよびシロクラベラの種苗生産、中間育成、親魚養成等を担当し、量産化、安定生産を目標に日々飼育管理を行っています。しかし、本当のところ当センターに配属されるまで、これら2つの魚種についての知識は全くありませんでした。

スジアラ（方言名：ハージン）は南日本からオーストラリアのグレートバリアリーフの珊瑚礁域に広く分布しており、シロクラベラ（方言名：マクブ）もまた南日本から西太平洋までの岩礁域に分布しています。さらに、これら両魚種とも南西諸島海域では高級魚として扱われ、栽培漁業対象種としても要望の高いものとなっています。

私の公務員としての初めての仕事はそのスジアラ親魚の淡水浴でした。例年、高水温時

に単生類のハダムシが体表に寄生しやすく、その刺激により魚体を水槽に擦りつけるようになるため、皮膚がびらんし、そこに出来た傷口がビブリオ菌などの細菌感染の門戸になりやすいことが知られています。そこで親魚を水槽から一尾ずつ取りあげ淡水に数分間移しハダムシを駆虫するというものです。この作業は現在も魚の状況に合わせて定期的に行っています。

また、種苗生産試験を7月上旬より、中間育成試験を8月中旬より実施しています。両試験とも思ったようにうまくいかず、試行錯誤を繰り返す毎日であり、改めてこの仕事の難しさを痛感しています。

シロクラベラは6月上旬に奄美大島から親魚を搬入し、活け込みを開始しました。親魚養成を行うにあたり、当初から餌付けの難しさが指摘されてきましたが、だいぶ環境にも慣れ、現在では“死に餌”につかせるまでに至っています。

一方、種苗量産化対策試験ではシマアジの種苗生産を担当し、今年は6月下旬に約1万尾の出荷を終え、一安心といったところです。

実際やることなすこと全てが初めてであり戸惑うことも多い毎日ですが、難しい仕事だけに、やり甲斐も感じています。また、諸先輩方から作業の目的や手法を学ぶだけでなく、ものの見方や考え方など、幅広く吸収するつもりで頑張っていき、少しでも鹿児島県の水産業に役立てればと思っています。

（栽培漁業センター 上村）