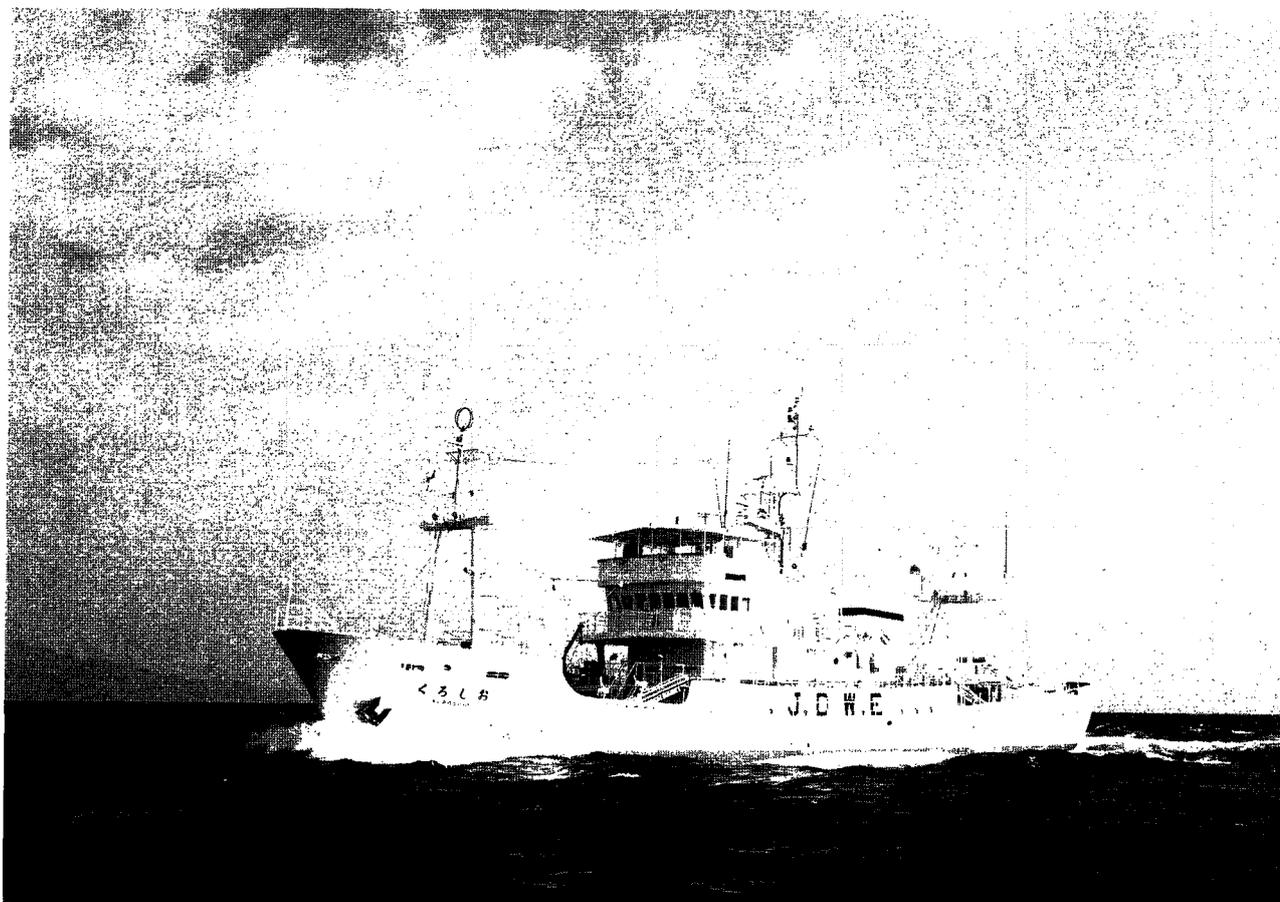


うしお

第268号

平成8年3月



漁業調査船“くろしお”

平成8年2月に竣工した漁業調査船
“くろしお”（総トン数 260トン）

海況及び資源調査を充実し、本県漁船漁業者からの要望に対する迅速且つ十分な対応ができるよう、海洋データ処理システムほか観測機器などの整備が図られている。

目次

- リュウキュウアユの生息環境について … 1
- 釣とエサの大きさを変えたら
釣れる魚はどうなるか? …… 3
- アサヒガニ種苗生産試験の紹介 …… 5
- 最後のうしお …… 6
- ブリ養殖業の課題 …… 7

鹿児島県水産試験場

リュウキュウアユの生息環境について

はじめに

近頃新聞等でリュウキュウアユに関する記事をよく目にするようになりました。“生息数の激減”とか“発眼卵移入”等、リュウキュウアユの危機的状況が報道されています。そこで今回は、近年の奄美大島におけるリュウキュウアユの生息状況について話を進めていきたいと思います。

アユ類の分布について

まず本題に入る前に、リュウキュウアユが希少魚とされる所以について説明します。通常のアユ（本土産アユ）は皆さんご承知のとおり北海道の南部から本州、四国、九州とほぼ日本列島全域に分布し、さらには朝鮮半島から中国南部の大陸沿岸と台湾にまで分布しています。一方、奄美大島以南から沖縄までの琉球諸島に生息するアユは、1988年に元琉球大学（現福井県立大学）の西田先生によって、本土産のものとの形態や行動、遺伝的差異から亜種としてみなされ、リュウキュウアユと呼ばれています。一見同じに見える両者ですが、一体どの様にして差異が生じたのでしょうか。

リュウキュウアユの分化過程

その分化の過程は日本本土・琉球列島の地史と一体であったとされています。これは1987年に同じく西田先生が報告された一説ですが、ずっとはるか昔は、日本本土も琉球列島も中国大陸と陸続きであった時代があり、両者はもともと同一系統であったようなのですが、地球が氷河期、間氷期の歴史を繰り返している内に、やがて日本本土や琉球列島は大陸から分断され、洪積世中期にはトカラ海

峡が発生し、それ以降、奄美大島以南から沖縄までの琉球列島は日本本土から隔離された状態となったといわれています。従って当然リュウキュウアユも、トカラ海峡により本土に生息する集団から切り離され、百万年レベルの期間にわたって独自の分化をたどり亜種に至ったという訳です。ですから、生物学上、非常に貴重な固有種という訳です。

リュウキュウアユの近況と調査研究の取組み

しかし、貴重な固有種であるリュウキュウアユも、各種公共事業や森林伐採等の影響による生息環境劣化のため、沖縄本島では既に1970年代後半に絶滅したといわれ、現在では奄美大島本島の住用村、宇検村の5河川にしか生息していません。奄美大島本島においても、環境劣化は急速に進行していて、絶滅が危惧されています。

そして生息数が年々減少しつつある状況の中、1989年には環境庁のRDB（レッドデータブック）にリュウキュウアユは絶滅危惧種として記載されることとなったのです。また、環境庁のRDBに並行するような形で、水産庁でも近年減少しつつある水生生物について、その保存・保護を目的とした“希少水生生物保存対策試験事業”がスタートし、当分場では平成5年度から委託を受け調査研究を実施しています。

事業の内容については、生息数調査、生態環境調査、増殖技術開発試験等について、鹿児島大学の四宮先生らの協力を得ながら実施しており、本年度で3年目を迎えます。今回は事業途中ということもありますので、内容が少々古くなりますが、平成5年度から6年度までに調査した過去2年間の生息状況を簡

単に紹介いたします。

主要生息河川の概況

まず、リュウキュウアユが生息している河川についてその概略を説明しますと、主な生息河川は住用・宇検の両村に流れを有する川内川（流程約12km）、住用川（ \approx 12km）、役勝川（ \approx 16km）、山間川（ \approx 3 km）、河内川（ \approx 15km）の5河川です。5河川は、ともに奄美特有の急峻な山並みにより流路延長の短い急流河川で、井堰や床止、砂防ダム等、種々の横断施設があり、これまでのところリュウキュウアユが遡上しにくい環境となっていました。

しかしながら近年魚道の重要性が見直されつつあり、上記の奄美5河川は建設省の「魚が上りやすい川づくり推進モデル事業」の中で、モデル河川として認定され、平成6年度に川内川と山間川の2河川で新たに魚道が設置され、徐々にではありますが遡上環境は改善されつつあります。

生息数の推移と生息環境

では過去2年間の調査で、どれくらいのリュウキュウアユが確認されたかといいますと、平成5年度が29,475尾、平成6年度が30,044尾確認されています。当事業が始まる前年の1992年に四宮先生らが報告されたのが30,475尾ですから、1992～1994年の3年間の生息数は30,000尾前後で推移しており、ここ3年間に限っては資源状態はほぼ安定状態にあると推察されました。

しかし生息環境はといいますと、各種工事が例年実施されており、リュウキュウアユにとっては生存するのに厳しい状況が続いています。水質的には人口が多いわけでも工業が発達しているわけでもありませんから、アユが生息できないような汚染された水質ではありません。数値的にはむしろ、環境基準のA A類型もしくはA類型に相当する、アユの生息に適した清澄な水質であるといえます。

では何が問題なのかといいますと、河川に流入する赤土が問題なのです。皆さんご承知の通り、アユは産卵の際、酸素が十分供給され、流れが比較的穏やかで水深が浅い瀬の部分を選んで、卵を産み付けます。そればかりか、卵が産み付けられている場所は、粒度の細かな細礫か中礫が大量に存在する場所であり、かつ、底質がサクサクとした非常に柔らかな浮石状態の場所に限定されています。それだけ、非常にデリケートな産卵行動をするわけですから。ちなみにリュウキュウアユの場合は、水深が10～30cm、流速が20～40cm/秒、河床の中央粒径値（Md ϕ ）が-2.9～-3.9というところに産卵場が形成されています。

ところが河床には毎年のように赤土の流入堆積が繰り返されており、リュウキュウアユの産卵に適した瀬の部分が、浮石状態を保ちにくくなってきているのです。当然ながら産卵も困難な状況が続いているわけですから。

具体的な保護対策

ではそのような状況から、どのようにすればリュウキュウアユを永続して生存し得る状態に持って行けるのでしょうか。リュウキュウアユを保護する立場から言えば、各種工事の制限ということになります。現地で生活している方々の生活の保護もなされねばならないわけですから、住民の生活を守りつつ、リュウキュウアユを保護する方策を今後検討していかねばなりません。

考えられる方策としては、産卵期や遡上期のごく限られた期間は工事を控えるようにするとか、流域森林の保全を図っていくとか、人為的に環境の整備を図るとか、各方面と連携を密にして総合的な保護対策をすすめていくことが重要だと思われます。そして何よりも、“アユを保護していくんだ”という意識の啓発が大切だと思われます。

（指宿内水面分場 柳）

針とエサの大きさを変えたら釣れる魚は どうなるか？

— アラカブの場合 —

針の大きさとエサの大きさを変えたら、釣れる魚の大きさはどうなるのでしょうか。大きい魚ばかりが、たくさん釣れたらいいと考えるのは誰でも一緒だと思います。そこで、阿久根の黒之浜でアラカブ延縄を使って実験してみました。

アラカブ（標準和名：カサゴ）は、みなさんご存じの通り県本土の岩場の海岸ならどこにでも見られる魚です。見た目がグロテスクなため初めての人には、嫌われてしまいますが、その味を知るといっぺんで考え方が変わってしまいます。また、口が体に対してとても大きく、目の前にきた物は何でも口にしてみよう悪食は有名で、魚釣りをする人には、狙いの魚が釣れなかった時に、簡単に釣れるお土産として重宝がられています。こんなアラカブで、どのような結果が出たか、ご紹介いたします。

1. 使用漁具及び試験漁具の仕様

現在、アラカブ延縄で使用されている漁具は、技縄はテグス10号約50cm、針がタイ縄針の10号で、これを幹縄に約1m間隔で150本付けたものが1鉢となっています。エサは、3枚におろしたサバもしくはシイラの塩漬けを、食い易くエサ保ちを良くするため、身の部分を薄く削ぎ1×3cmの長方形に切り使用しています。

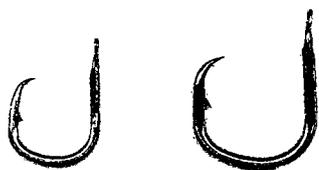


図1 10号の針と14号の針（原寸大）

一方、今回の試験では、針とエサの大きさだけを変えて他は同じ仕様の道具としました。針は、タイ縄針の14号、エサは、1×3cm、1.5×3cm、2×3cm、2×4cmの4種類としました。また、14号の針、4種類のエサと比較するため、通常使用している10号の針に1×3cmのエサを付けた道具も同時に使用しました。これらの道具を用い平成7年9月から12月にかけて計3回の試験操業を実施しました。

2. 試験操業の結果

試験操業は、14号の針に1×3cmのエサを1鉢、1.5×3cmのエサを1鉢、2×3cmのエサを1鉢、2×4cmのエサを1鉢の4鉢とそれぞれに10号の針に1×3cmのエサを道具を連結して計8鉢の道具で試験しました。

まず、一番大きい2×4cmのエサを使用した結果を図2に示しています。その対象区として図3を示しました。この2つの図を比較してみると、明らかに全長組成のモードに

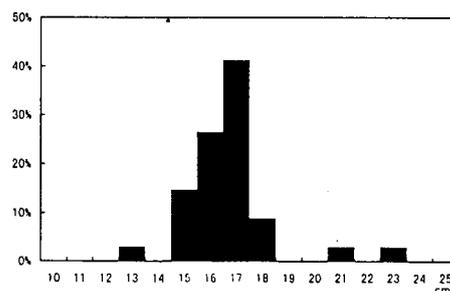


図2 針14号エサ2×4cmの全長組成

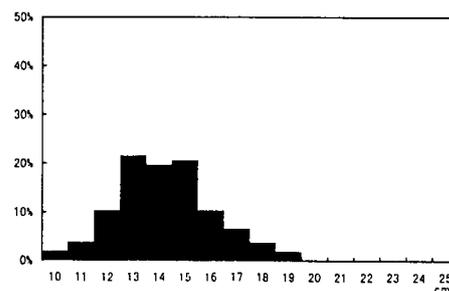


図3 針10号エサ1×3cmの全長組成

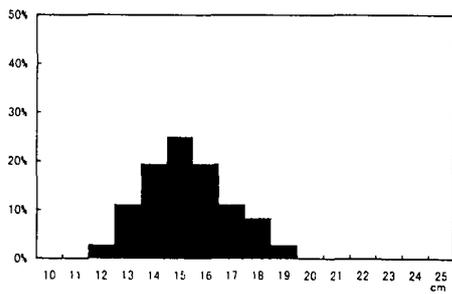


図 4 針14号エサ 2×3 cmの全長組成

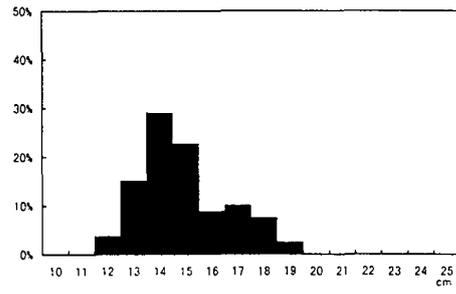


図 8 針14号エサ 1×3 cmの全長組成

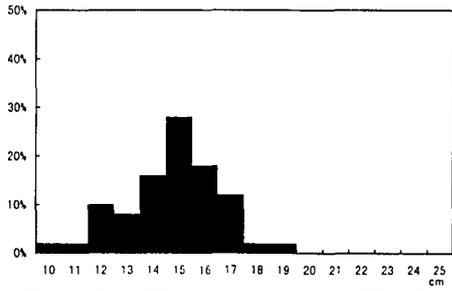


図 5 針10号エサ 1×3 cmの全長組成

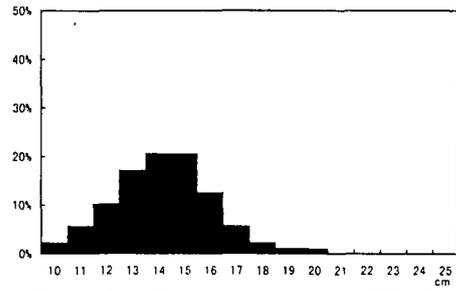


図 9 針10号エサ 1×3 cmの全長組成

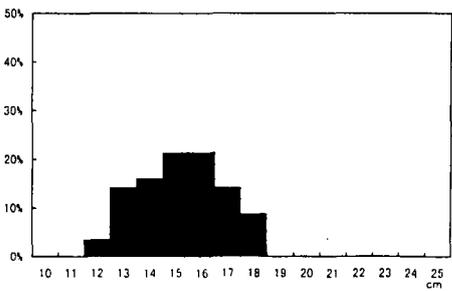


図 6 針14号エサ 1.5×3 cmの全長組成

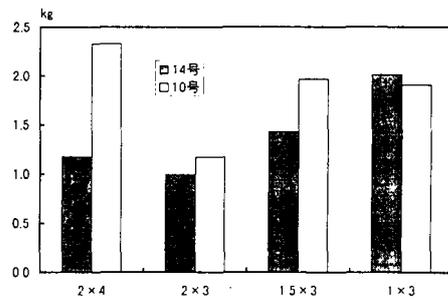


図10 14号と10号の針の漁獲量

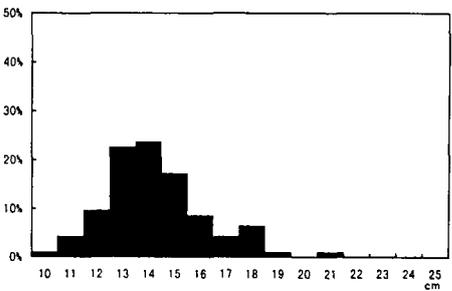


図 7 針10号エサ 1×3 cmの全長組成

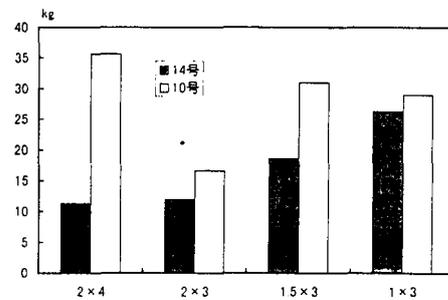


図11 14号と10号の針の漁獲尾数

違いがあることがわかります。また、2番目に大きいエサと3番目に大きいエサを示した図4～7を比較しても、針とエサが大きい方が大きいアラカブが釣れることがわかんと思います。しかし、図10と11から、針とエサの両方を大きくしてしまうと漁獲量、漁獲尾数ともに減ってしまい漁獲効率が悪くなります。

そこで、針のみを大きくした結果を示した図8と図9を比較してみますと、針を大きく

しただけでも大型のアラカブが釣れる率が高くなり、さらに、尾数は僅かに減るものの量は若干増える結果になりました。

このことから、針をどこまで大きくするか問題があるものの、針の大きさを変えることによって、釣れるアラカブの大きさを選択できることが示されました。

(漁業部 石田)

アサヒガニ種苗生産試験の紹介

垂水のとあるストアでアサリを買った際に、少し愛想の良い主人が「アサヒガニは空を飛んで来たってを！」と話してくれました。海の港より空の港の方が、水産物の取扱が増えている昨今、太平洋・インド洋に広く分布する本種は日本への輸出水産物として着目されたのでしょうか。そのうち「アサヒガニと言えば？鹿兒島！」でなく「オーストラリア！」と外国名を連想するのが一般的になるのでしょうか。

さて、このアサヒガニ、他のガニと同様に産んだ卵を、幼生が孵出するまで腹部に抱きます。飼育中は1日中ほとんど潜砂していて、目玉を潜望鏡のように突き出し、卵に新鮮な水を絶えずあてるため、尾の先端を砂上に出し水流を作っています。

卵は最初、明るいオレンジ色ですが、発生が進むにつれ赤みを帯び、やがて紫みがかかり、幼生が卵の殻を破って飛び出す頃になると黒っぽくなります。

孵出した幼生はゾエアと呼ばれ、頭部からは前後に非常に長い棘（体の2倍ほど）が突き出ています。幼生は脱皮することで成長しますが、7～8回脱皮してメガロッパに変態し、この時に頭部の棘は目立たなく（痕跡程度）なり、体はアサヒガニらしくなります。また他のガニと違い既に潜砂能力を備えています。これが1回脱皮することで稚ガニに変態し、親ガニ同様の体型になります。飼育試験では、25度前後の水温でメガロッパに変態するのに約40日、それから稚ガニに変態するのに、更に約20日を要しています。

栽培漁業センターで、本程の種苗生産試験を開始したのは平成2年度からで、6年が経過しました。当初は、全てが手探りの中で、ゾエア初期に幼生が全滅することが重なり、報告書からも見て取れますが、当時の担当者

は苦悩の日々を過ごされたようです。この時の試験では2尾の稚ガニを得ており、その後、試験の積重ねで7年度は150尾程を得ることができました。

当センターの他に、東京都水試（八丈島）、日裁協（志布志）でも飼育試験が実施されていますが、残念ながら大量生産技術の開発には至っていません。幼生の形態上の特異性、飼育期間が長期に及ぶこと、自然界での餌や環境条件がはっきり解明されていないことなどが、技術開発を難しくしています。一日も早く種苗を供給したいのですが、現状では早急には見込めず、減少する資源に対しては、漁獲調整・禁漁期、禁漁区の設定などが必要と思われる。

現在までの試験から明るい兆しが見えつつあります。1点目は、メガロッパが潜砂能力を有し、体長も8～9mmと大きいので、食害調査や潜砂能力の試験結果次第では、この時点での放流が可能になることです。メガロッパなら1m³水槽に1万尾の孵出幼生を収容して、約1千尾の量産が見込めることから、取り組み次第では生産できると考えています。

2点目は、餌としてアルテミアという生物を与えていますが、これのDHA（ドコサヘキサエン酸）を栄養強化することで、幼生の生残、成長に好影響を与えられると推察されることです。

3点目は、アルテミアと併用して与える配合飼料の水溶性タンパク質の含有量が、やはり幼生の生残、成長に好影響を与えると推察されることです。これらの解明により生残率の向上を高める見通しは立って来ましたが、それに増して、アサヒガニの種苗生産は難しく、これまでの担当者に負けず劣らず、苦悩の日々が続くことでしょう。

（栽培センター 吉満）

最後のうしお

私が県職員となってから早いものでもう5年の歳月が過ぎようとしています。5年前、この紙面に新人としての抱負と不安を綴ったことが懐かしく思い出されてきます。当時は右も左もわからず右往左往し、上司や先輩の叱咤激励を受け、自分の不甲斐なさに自己嫌悪に陥ったこともありました。(今もそんなに変わってはいませんが…)

私が担当してきた業務は特に漁場環境に関することで、漁船や調査船で出かける海洋観測、海水の分析等でほとんどの時間が費やされました。特に、1年目は船酔いに悩まされ生唾を飲み込みながら観測したこと、分析に手間取り夜中まで頑張ったことなど忘れられない思い出も出来ました。

私が5年間漁場環境に携わってきて感じることは、海の環境はわずかながらも悪化しつつあるということです。もちろん一般市民や漁業者の皆さんの「海を汚さないように」という意識は以前とは比べものにならないほど高まっています。以前は話題にもならなかった小規模の無害な赤潮の発生や魚類の異常へい死事故なども新聞紙上を賑わすようになったのも世論が環境問題に大きく関心を持ち始めていることの表れと考えられます。しかし今後も社会・経済活動はますます盛んになることが予想され、それに伴う汚濁物質の量も増えていくと考えられるのです。

図1、2は漁場環境監視点検調査で行っている県内の各漁場を地形が比較的開放性のあるA海域と閉鎖的なB海域に分けその全リンと底質CODの平均値を経年的に表したものです。全リンは、魚類養殖の餌によく含まれる物質で県の鹿児島湾ブルー計画でも供給源として、水産養殖が最も高いと指摘されている項目です。また、底質CODは海底の汚染度を表すもので日々の潮汐や天候等に直接影

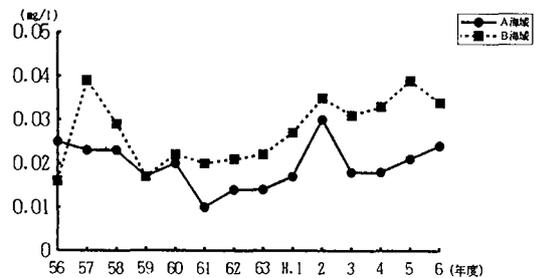


図1 全リンの経年変化

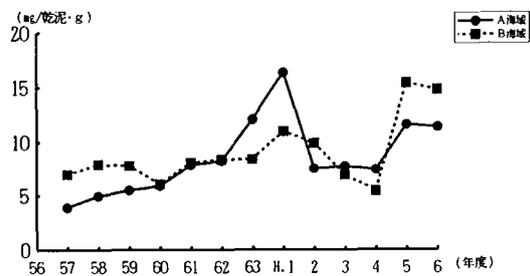


図2 底質CODの経年変化

響されないのが年単位の長期的な環境変動を表すのに適しています。両項目ともに増加傾向がみられ汚染が進行しつつあることがうかがわれます。

このような現状の中、今後は汚染の進行を止めることは出来ないまでも、それを遅らせるよう汚染負荷の管理と水質の監視を強化することが不可欠であると思われます。

さて、私は今年4月の人事異動で水産試験場の職を離れ新しい環境へと旅立つこととなりました。この原稿がみなさんの目に触れる頃は、新天地で5年前と同じようにまた右往左往しながら上司や先輩方からの叱咤激励を受けていることでしょう。水産試験場での経験をバネにして新たな経験と知識を培っていきたく考えています。

最後にこの5年間私を支え、励まして下さった私に関わる全ての人に感謝して筆を置きたいと思います。(生物部 上野)

ブリ養殖業の課題

昭和35年にブリ養殖が始まって以来ブリ養殖業界は最大のピンチに立たされているように思います。赤潮、台風、魚病、過剰生産など過去に何度か経営の危機がありましたが今回は、バブルの崩壊による需要の縮小、円高による輸入魚の増大、価格破壊、他食品との競合など低価格傾向にある中でイワシ餌料の高騰があり、誰がやっても計算が合うような状況ではなくなってきているように思います。長引く景気の低迷に加え、イワシ資源はしばらくの間低水準が続きそうで今回の危機は今までのような一過性のものではなく事態はかなり深刻です。

こんな中、2月15日、16日 和歌山県白浜町にて全国かん水養殖シンポジウムが開催され全国から約1,000名が参加し、魚類養殖経営危機突破をスローガンにこれからの養殖のあり方について論議されました。

課題は2つあり、1つは過剰生産、もう1つはエサの問題であったように思います。養殖経営を支えるブリの価格が500円台ではどうしようもなくこの2つの課題を何とかしない限りこれからの養殖業は成り立たないと言っても過言ではありません。

シンポジウムでは産地市場の開設やフィレー加工等経営努力によって乗り切った優良事例の報告がありました。参加者の胸の中には過剰生産を業界全体の中でどのように厳しく規制するかに関心があったのではないかと思います。この問題についてもっと掘り下げて議論しこの大会の中で実行性のある具体的な合意形成をして欲しかった。

エサについては94年度、生エサ使用量170万トン、イワシの水揚量は下回り、配合飼料への移行は今後避けられないと思われます。

養魚用配合飼料の生産量は95年度約45万トン。これを生産するためその60%約27万トンの魚粉が必要です。(畜産用の魚粉の使用量は93年度約42万トン)これに対して国内の魚粉生産量はマイワシの激減によって94年度は27万トン、95年度はさらに下回っていると思われその大半を外国から輸入しなければなりません。

日本の魚粉輸入量は94年度38万トン。養魚用の魚粉の大半はチリ魚粉で他に若干ロシア、アメリカ、デンマーク等から輸入しています。魚粉の需要は経済発展が著しい中国の畜産業の進展、アジアにおけるエビ養殖の増大など増加傾向にあり、魚粉の生産量がほぼピークにある世界の現状から見るとその需給関係は今後厳しい状況が予想されます。特に養魚用飼料原料の大半を占めるブラウンミールはほぼ全てが質の良い南チリ産でその量は約80万トン。自国のサケ、マス養殖用の20万トンを除いた60万トンが輸出できる量です。これに対し日本が30万トン、台湾30~35万トン、インドネシアおよびタイ10~15万トン需要があることから価格の値上がりは今後避けられない情勢です。水試では魚粉代替蛋白として大豆油粕やカツオ荒粕の有効利用試験を行ってきました。その結果一定の割合までこれらは使用できることが解ってきています。今年度はカツオ荒粕については海面での実証試験で、配合飼料の普及率がタイ類(64%)や内水面魚類(100%)に比べて低いブリ類(17%)についてそれも特に成長が悪いとされている2年魚を使って配合飼料開発試験を計画しています。養殖魚の魚価が低迷し原価割れの状態が続く中、幾分でもコストダウンに役立つ良い結果が出せないかと考えています。

(化学部 北上)