

# うしお

第270号

平成8年10月



## 「かごしま旬のさかな」 秋のさかな(3): さば,

サバは日本各地の沿岸～朝鮮・支那海に分布するマサバ(ヒラサバ)と、本州中部以南～台湾域のゴマサバ(マルサバ)と2種類ある。栄養的には、蛋白質や鉄分が豊富で、ビタミンB<sub>2</sub>は魚の中で最も多い。刺身や煮物、焼物、揚物などの料理にも使えるが、鮮度には気をつけたい。目に光沢があり、皮につやがあり、ピンと硬直したものは新鮮。特に、屋久島の「首折れサバ」は釣り上げ直後、首を折って血抜きし水氷に浸けたもので、食通はタイ、ヒラメにも優る逸品とする。

### 目次

平成8年卵稚仔調査結果から……………	1
水産食品の安全性とHACCP……………	3
種苗生産を飛躍させたワムシ……………	5
魚類養殖業に思うこと……………	6
研究員としての公務員……………	7

鹿児島県水産試験場

## 平成 8 年卵稚仔調査結果から

水産振興課から水産試験場に配属されて研究員という職に戸惑いを覚えつつも、どうやら半年が過ぎようとしています。最初の内は慣れないパソコン相手に机に向かってることが多かったのですが、「研究員は肉体労働である。(全てはデータを得るためのフィールドワークから始まる)」の言葉を胸に出来るだけフィールドへ出るよう心掛けています。

私の担当業務は、主に我が国周辺漁業資源調査に関連したアジ、サバ、イワシ等浮魚の資源量調査です。半年過ぎてやっと、自分の使命について資源量の把握や漁況の予測を行うために魚体の測定、卵稚仔の採集及び漁獲量の把握といった作業を行っていることを実感しているところです。

我が国周辺漁業資源調査において漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図るための資源量の把握、動向予測、及び最適管理手法の検討を行うため卵・稚仔量調査を実施しており、水産試験場は水産研究所へそれらのデータを報告しています。

1996年 2月28日～3月17日にかけて西海区水産研究所が実施した卵稚仔量調査をもとに本県の調査結果を加味して、前年同期の調査結果と比較しながら卵稚仔量の動向について述べさせていただきたいと思います。(図は西水研、卵稚仔量調査速報による。)

### マイワシ

マイワシの卵は五島灘と甌島北で若干みられ、存在数は少なかつた前年同期のそれよりさらに減少しました。(図1)

本県の調査では、低水準ながら前年同期より甌島北～薩摩半島沖で若干の増加がみられました。

### カタクチイワシ

卵は北松海域～五島西側～天草西沖～甌島

周辺～屋久島・種子島周辺及び、調査水域の南西端に見られ、前年同期と比べ、分布域は拡大しました。存在数は極めて少なかつた前年同期を大幅に上回り、最近の4年間で最も多いとみられます。(図2)

本県の調査でも、前年同期と比べ、分布域が拡大し、存在数が前年同期を大幅に上回りました。

### ウルメイワシ

卵は前年同期と同様に、五島周辺、甌島北、屋久島・種子島周辺に見られ、存在数も、ほぼ前年並とみられます。(図3)

本県の調査でも、存在数はほぼ前年同期並でした。

なお、サバ類及びマアジについては本県調査海域での卵稚仔の採集はほとんどありませんでした。

海洋法条約の批准に伴い、我が国の経済水域内における漁業資源について持続可能な漁獲可能量を把握する必要性が生じているのは周知の通りです。本県は、全国第3位の広大な海域を有しており、このことは資源の囲い込みが進む中、本県にとって非常に有利な条件であると考えられます。

従来、資源量の把握は主に国の研究機関があたってきましたが、これからは県の研究機関においても県内海域の資源量について独自の見解を持つ必要があるでしょう。

とはいっても、広い海洋を浮遊している卵稚仔のこと一つをとってみても分かるように、海洋においては不明な事が数多くあります。私がどのくらい役目を果たせるかについてはなほだ心許ないですが、鹿児島県の漁業者がこの海域を十分に生かして漁業が出来るように努力していきたいと考えています。

(漁業部 久田)

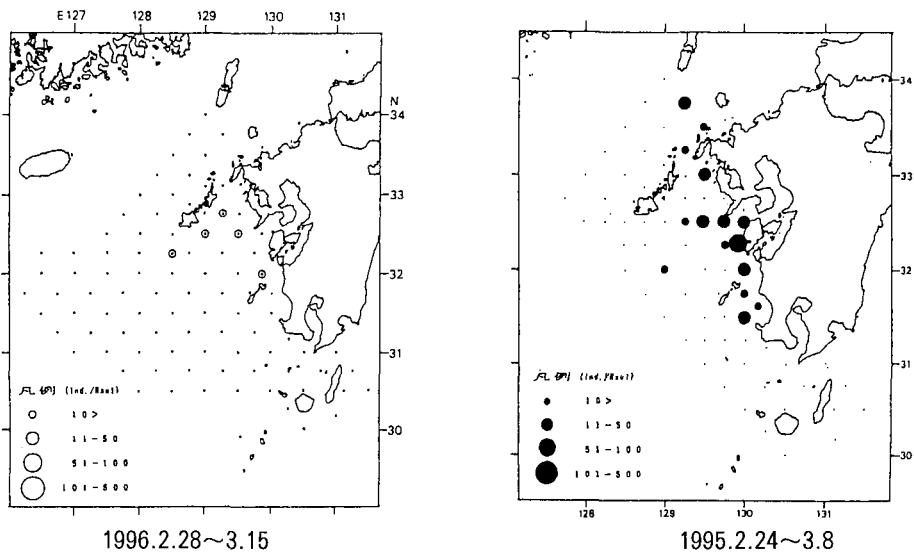


図 1. マイワシ卵の分布 (LNP ネット鉛直曳き)

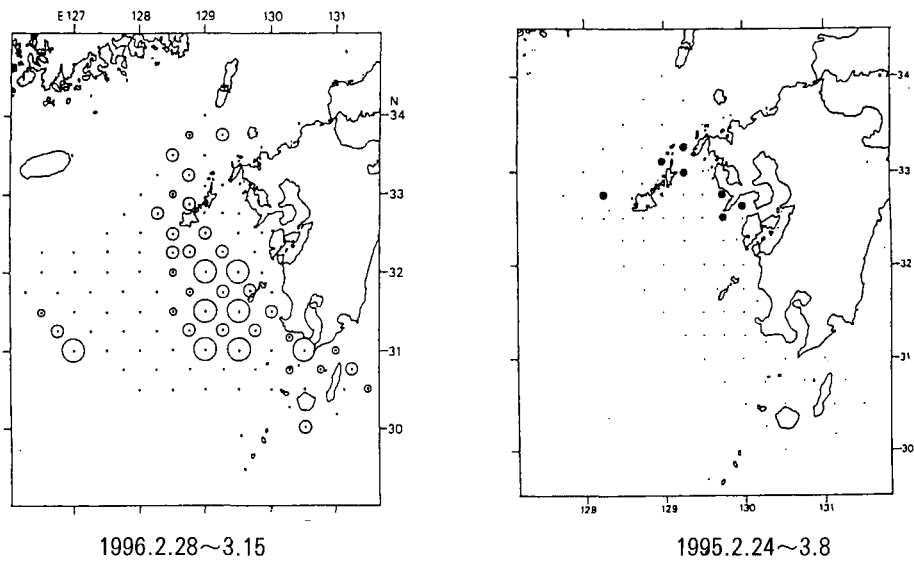


図 2. カタクチイワシ卵の分布 (LNP ネット鉛直曳き)

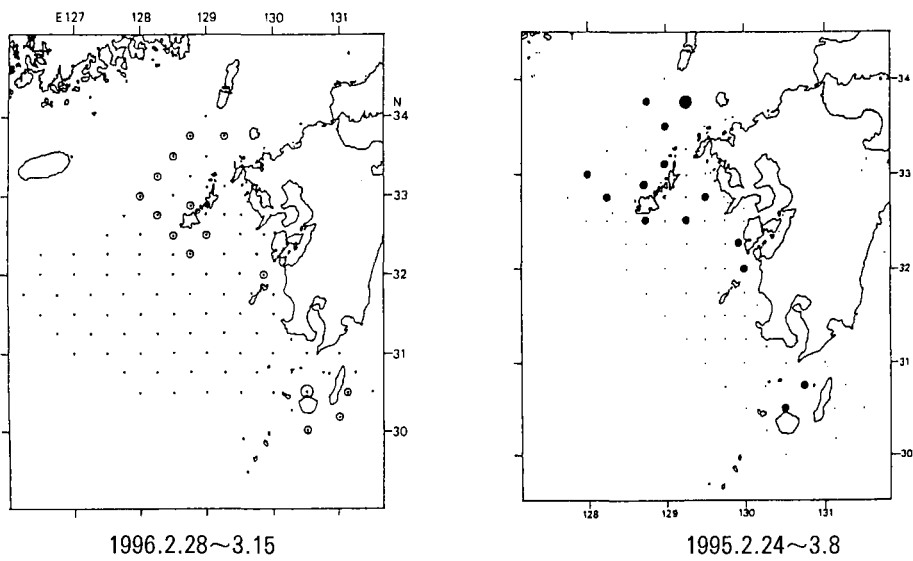


図 3. ウルメイワシ卵の分布 (LNP ネット鉛直曳き)

# 水産食品の安全性とHACCP

## 1. O-157パニック

近年、水産食品に限らず、消費者の食品の安全性に対する関心は高まる一方ですが、これに追い打ちをかけるかのように、先頃、大腸菌O-157による食中毒が全国各地で発生し、平成8年8月25日現在で2県を除く45都道府県で約9500人もの患者を出し、死者11人という近年まれにみる悲惨な事件が発生しました。この悲惨な事件が発生してから、一時、消費者の食品の安全性に対する警戒心は、一種のパニックともいえるくらい異常に高まり、特に、畜肉や鮮魚、野菜等の生鮮食料品に対して最も強く、消費量が激減する品目が多数出て、全国の農林漁業関係者が大打撃を被りました。それは本県においても同様です。

## 2. HACCPとは？

この事件をきっかけに今後の食品衛生のあり方が問い直されることになり、新聞・テレビ等の報道の中で、食品衛生管理手法の一つとして、「HACCP」の導入が急がれるべきといったような記事がよく出てきたと思います。

この「HACCP」とはいったい何なのだ？ということですが、まず、この言葉は、「Hazard Analysis and Critical Control Point（危害分析に基づく重要管理事項）」の略で、この制度の由来は、1960年代の米国の宇宙開発計画（アポロ計画）における宇宙食の開発に当たって、高度に安全性を保證するシステムとしてNASA等が中心となって策定されたものです。このシステムはEU（ヨーロッパ連合）では、1995年から既に導入されており、同年EUによる日本の水産加工場の査察が行われ、このE

Uの要件に適合していないという理由で、我が国の水産食品の輸入全面禁止措置をとるに至っている（現在は、一部解除）ことは皆様ご承知の通りです。また、米国においても、1993年にハンバーガーチェーン店で起きたO-157感染による死亡事故をきっかけにHACCPを導入する企業が増え、HACCP導入に関する法制化が進んでいる他、カナダ、オーストラリアでも導入が進められています。

## 3. HACCPの基本概念と導入例

それでは、次に「HACCP」とは、実際にどういう手法なのかということですが、

- ・従来の安全管理方法が、「最終製品を対象にサンプリングして検査等を実施していた。」のに対し、

- ・「HACCP」では、「食品の製造工程のあらゆる段階で、危害をどこで制御できるかを見きわめ、それを監視し、そのデータを記録に取っていくという方法で、いわば事故予防手段であり、製品検査から工程検査への転換」とも言えるでしょう。

もう少し詳しくいうと、まず、

- (1) 原料の漁獲、製造工程のあらゆる段階で発生するおそれのある微生物汚染、化学汚染等の危害について調査・分析（HA）し、
- (2) この分析結果に基づいて、各工程のどの段階で、どのような対策を講じれば、より製品の安全を確保できるかという重要管理事項（CCP）を定め、
- (3) これが遵守されているかどうかについて常時モニターすることにより、製造工程全般を通じて製品のより一層の安全確

保を図る手段であるということです。  
 また、この手法を導入すれば、重要管理事項に対する日常のモニター結果が記録されることにより、製造者自らの製造物に対する責任に関し立証が可能となり、消費者からのクレームにも適切に対応できることから、PL法（製造物責任法）対策にもなりそうです。

ここで実際に食品を製造する際に予想される「HACCP」導入例を下表に示してみました。

#### 4. 今後の展望

最後に、HACCPはここへ来て非常に注目されてはきていますが、まだまだ理解は不十分であるようです。HACCPというと何か特別な施設や技術が必要で、近代的な大企業でしか実施できない方式と思われるようですが、FAOやWHOは、この方式は、合理的・科学的であるが、日常容易に実施できる方式であると説明しています。また、公衆衛生の向上という立場から見れば、この方式がごく一部の近代的な設備を有する大工場にしか適用できないということでは意味がないわけです。

また、この方式は、EU向けの輸出企業しか関係がないと思われる部分もあるようですが、我が国においても、食品衛生法が改正され、この方式が導入されうることとなっており、今回のO-157事件を契機に、消費者の食品衛生に対する関心が非常に高まっていることから、近い将来、厚生省から具体的な

規制等が示されることも考えられますし、水産庁でも、既に平成7年度から5カ年計画で水産食品に対しHACCP概念に基づく品質管理マニュアルの策定事業を進めています（そのマニュアルは、既に貝むき身、冷凍フィレー等の3製品を対象に、事業主体である大日本水産会が作成している）。さらに、HACCP認定工場への丸適マークの交付や認定資格者養成などが業務内容の社団法人設立も協議されています。

このような状況から、今後、輸出をしない工場においてもHACCP導入は避けて通れない課題となってくると思われ、本県のように、その大半が中小規模の工場である場合、実際に、この方式を導入する際、コストの件等多くの問題があると思われ、今後、中小の工場にも適用できるHACCP方式の開発が急務と思われる。

なお、参照資料は下記のとおりです。

- ・平成7、8年度水産利用加工研究推進全国会議資料
- ・水産ねり製品技術研究会誌（第21巻第3号及び第10号）（化学部 矢野）

表 加熱ソーセージ製造におけるHACCPの例（注）

製造工程	危 害 (HA)	重要管理事項 (CCP)	措置・記録等
①原料受入れ ②保管 ③細切	・原料肉の汚染  ・香辛料等の微生物汚染	・原料肉の衛生状態の確認（異物、pH、温度、硬さ、色、臭い、微生物汚染等の確認） ・香辛料の定期的検査（芽胞菌）	それぞれの工程での管理方法の決定後、それらを
④計量・混合 ⑤サイレントカッター	・器具片等異物の混入	・肉眼、金属探知機による異物の確認	①監視、測定し、 ②管理事項が守られない場合、適切な措置を実施するとともに、 ③管理内容を記録しておく
⑥塩漬	・不十分な塩漬時間による微生物の増殖 ・温度管理の不備による微生物の増殖	・塩漬時間の管理（分） ・適正な温度管理（℃）	
⑦ケーシング充填	・異物の混入、腐敗	・異物の確認、異臭、色調の確認	
⑧くん煙 ⑨湯煮・蒸煮 ⑩冷却	・加熱不十分による病原微生物の残存  ・温度管理の不備による微生物の増殖	・微生物を死滅させるための適正な温度、時間（℃、分） ・加熱時、冷却時に微生物の増殖温度帯を速やかに通過させる	
⑪切り離し	・細菌の二次感染	・機器の洗浄、殺菌の徹底	
⑫包装	・異物の混入	・金属探知機による異物確認	
⑬カートン詰め ⑭保管	・温度管理の不備による微生物の増殖	・微生物の増殖を抑えるための適正な温度管理（℃以下）	

注：この事例は、あくまでも参考例ですのでご了承ください。

## 種苗生産を飛躍させたワムシ

マダイ、ヒラメ、トラフグ、クロダイ、イシガキダイ、イシダイ、カンパチ、シマアジ、ヒラマサ、スズキ、カサゴ、マハタ、メバル、キジハタ、イサキ、クエ、オニオコゼ、マコガレイ、クロソイ、コチ、オオニベ、これが西日本地区での種苗生産されている海産魚類。20数種類の多さである。これらは一期間で数百万尾から数千尾と生産が軌道に乗っている魚種、まだ試験段階でこれからの魚種と様々です。

海産魚類の種苗生産の大まかな流れは、親魚養成→採卵→ふ化→仔魚→稚魚→出荷となります。

海産魚類の種苗生産が最初に試みられたときは全ての面で苦労があったようです。この中でも特に稚仔魚期の初期動物性餌料の探索と量の確保が難しかったようです。

マダイ、クロダイが1960年前後に初めて成功した頃は、稚仔魚期の餌料としては自然界で仔魚の食べられる動物プランクトンを手探りで探し選びました。選ばれたものは原生動物、二枚貝の幼生トロコフォア、天然採取コペポータ幼生、フジツボ幼生などが利用されました。それには多くの時間と人出がかかったが、量的には限られており、そのため、種苗生産も全長約20mmの稚仔魚が数十尾から数百尾の少量生産にならざるを得なかったようです。

このような状況の中で養鰻池で水変わりする原因の一つが、単性生殖による急激に繁殖するシオミズツボワムシ（以下ワムシ）が植物プランクトンを食べ尽くすためとわかり、これをヒントに各機関がこのワムシの培養方法の研究に乗り出しました。その結果ワムシが海産稚仔魚期の餌料として優れていることが解り、1970年以降、このワムシを海産魚類の稚仔魚期の初期餌料とし与えるのが基本となりました。

このワムシの導入により、ちなみにマダイでは1種苗生産機関で10数万単位の種苗生産が出来るようになり、海産魚類の種苗生産は飛躍的にのび、ワムシが海産魚類の種苗生産の救世主となったと思われれます。さらにワムシの餌、魚から見ると餌の餌の開発や、大量培養の技術の向上により魚種によっては1種苗生産機関で数百万尾の種苗生産が可能になりました。

ワムシが稚仔魚期の餌料として、海産魚類種苗の飛躍的な発展の要因になったか考えて見ると、初期餌料の条件と、①水中に浮かんで適当に動き回る、②大きさが稚仔魚の食べられる大きさである、③消化しやすい、④簡単にいつも大量に手に入る、⑤生産が簡単であるなどが考えられます。ワムシは現在のところ、この条件をほぼ満たしている動物性プランクトンと考えられます。

ワムシの大量生産方法は、施設の規模、経費等で各機関少しずつ異なるが、当センターでは100㎡水槽を用いてワムシの餌としてナンノクロロプシスSP（以下「ナンノ」という）パン酵母を併用して与えて生産しています。当センターでは100㎡水槽6面を使用して間引き方式で一日180億の生産が可能です。ワムシは雌だけの単性生殖を行う特異性を持ち、この性質が適当な条件では1日に2倍以上もの爆発的な増殖を行うことから大量生産を可能にしています。

生物学を少し学んだものなら、食物連鎖ですぐ思い出せる動物プランクトンの餌は、植物プランクトン。これなら理解できるが、ワムシの餌にパンの製造に使用されるパン酵母が用いられるこれには驚かされます。このパン酵母がワムシの餌として利用できることも大量生産の大きな要因となっているようです。

ワムシをナンノ、パン酵母で培養すると稚仔魚に不足する栄養分があり、現在は稚仔魚にワムシを与える前に二次培養によりイカ肝油等でDHA（頭の働き良くすると言われる不飽和脂肪酸）を取り込ませた栄養強化ワムシを稚仔魚に与えて、より安定した種苗生産が可能になりました。

今、ワムシに代わる微粒子人工餌料の研究が行われ、ヒラメでは実験段階であるがワムシの代替え率を相当高くして種苗生産に成功しているの、今後の微粒子人工餌料の開発には大きな期待が持たれます。しかし当分、ワムシは稚仔魚の初期餌料としての座は揺るぎそうもなく、さらに安定した大量培養法の確立と、ワムシは与える餌料で栄養価が大きく異なるので、栄養価が高くなる餌料の開発がさらに種苗生産を進歩させるものと思はれます。（栽培センター 平原）

（現代の水産学・恒星社厚生閣、シオミズツボワムシ・恒星社厚生閣より引用）

## 魚類養殖業に思うこと

4月の人事異動により、大島支庁から水産試験場に赴任しました。

現在は、担当は魚類養殖業と魚病に関する業務に携わることになりましたが、私は平成2年から3カ年海面殖振業に関する行政事務に携わった経験があります。

今回、再度養殖業に携わる機会を得ましたので、養殖業について考えてみたいと思います。(自分の復習の意味も込めて。)

養殖業がここまで発展してきたのにはそれなりの理由があります。まず、その理由について考えてみたいと思います。

私は魚類養殖業には3つのメリットがあると考えています。まず一つ目は、大量に獲れるイワシの様な魚を餌としてハマチやタイなどの中高級魚を効率よく作ることができること。そして二つ目には網の中で養殖すれば、病気や赤潮等で死なない限り殆ど自分たちで収穫できる確実性があるということ。そして最後にサイズの揃った魚を計画的に安定的に供給できることがあるかと思えます。これまでこれらのメリットを生かした結果、所得も大きく安定的で関連産業を含め水産業の中で経済的に大きな役割を果たすまでに発展してきており、このことは漁業内部の雇用の面でも大きな役割を果たすとともに、地域社会の活性化にも大きく貢献してきました。

では現在はどうでしょうか？現在の養殖業をみてみると、ここ数年来、単一魚種の全国的な生産過剰により慢性的に魚価安（ブリは今年6月までは高値に転じているが先行きは不透明の様です。）が続いており、それに加え漁場の長期使用や各種の排水等により漁場が悪化し、魚病や赤潮の多発によって計画している生産量も減少するなど、収入は減少する傾向にある。それにも関わらず、魚病対策

に要する経費や最近のマイワシ等の浮魚資源の減少に伴う餌料の高騰や、後継者不足により労働力が不足し賃金が高騰するなど、経費は増加する傾向にあるようです。その結果、収益に比べて経費高の生産に陥り、採算割れの経営を余儀なくされているのが今の現状です。

さらに加えて最近の消費者の養殖生産物の品質や安全性に対する不安視も完全には払拭されていないため、養殖魚に対する需要の鈍化も見られると聞いています。

このような現状をみると気持ちも暗くなってしましますが、そう悠長な事も言っておけません。

先日、日本も国連海洋法条約に批准することが決まり、それに伴い漁業構造の見直しが進んでいますが、その中でも沿岸域の重要性が大きくクローズアップされています。特に今後、沿岸漁業で確たる地位を占める魚類養殖業の役割は非常に大きなものになるに違いないと私は考えており、今のこの時期を魚類養殖業にとって更なる発展を期する転換期だとみています。

そのためには、日常業務を通して今の自分に何ができるか日々考えているところです。また養殖業に携わる方々も考えてみてください。そして皆さんと話し合う中でこの今の厳しい現状を打破したいと思っています。

今後、この気持ちを忘れることなく先輩達の実績を踏まえながら魚類養殖業の振興ひいては水産業の発展のため頑張りたいと思いますのでよろしく御指導願います。

(加塩)

## 研究員としての公務員

私が4月の異動で水産試験場指宿内水面分場に配属になって、はや5カ月が過ぎようとしています。思い起こすと子どもの頃から港町で育ち、小・中学校時代は坊津や笠沙でよくタカセガイを素潜りで何も考えずに採っては時々漁師のオジサンたちに叱られたものです。水産技師となって今考えると、とんでもない事をしてたんだと反省する次第です。

仕事の内容は初めてのことばかりで、失敗も幾つかありますが、勉強の毎日です。

主な事業は「新品種養殖技術開発試験」(ペヘレイ、チョウザメ)、「薬剤防除安全確認事業」、「養殖環境と周辺水域との調和対策事業」、「リュウキュウアユ資源生態調査事業」とあり、分場内の様々な業務に携わっています。

この7月には早速、分場長とともに奄美大島へ養殖指導に行きました。恥ずかしながら普及係に2年も居ながら何故か奄美水産業改良普及所へ足を運んだことがなく、もちろん大島支庁商工水産課へも初めて行った次第です。到着するなり普及所の公用車を借用し、住用村や名瀬市へコイやテラピアの養殖指導へ行き、その途中で今後リュウキュウアユ資源生態調査の対象となる役勝川や住用川、川内川等も上から覗いては、資源量が回復していることを期待しつつまた公用車を走らせました。

また、数カ所で河川工事を行っていたが、魚道を造るなど建設業者にも何らかの工夫が見受けられ、リュウキュウアユに配慮した工事が感じられました。しかもそれらのダムや床止、井堰を越えてリュウキュウアユがかなりの上流まで遡上し、小さな個体は群をなし、また大きな個体は石につき、なわばりを形成しているものがあり、それぞれの力強い姿を

見ていると今後の調査が楽しみであります。

ただ、前任者や諸先輩方の話では、地元では河川工事等の公共事業で生計を立てている人が多いと聞きます。しかしながら、大島支庁河川港湾課では稚アユの遡上や親魚の産卵、仔魚の流下保護を目的として11/1~2/15、3/15~5/31の期間の河川工事を自粛しています。リュウキュウアユが場合によっては河川工事よりも優先されることもあるということを考えて、研究員であると同時に、住民の生活の向上を目指して奉仕する1人の公務員として、自分の立場がいかにかに難しいポジションであるかを認識させられました。

近年、地元住民や報道機関がリュウキュウアユ資源保護に対する行政としての対応、大学や水産試験場といった研究機関の動向に注目しています。公務員に対する一般県民の目は常に厳しいものがあります。研究員としていかに県民の生活水準の向上に務めなければならないかと、いつも念頭において仕事に携わりたいと考えています。

とにかく、普及車で奄美大島の山中をさまよいながらかなりのジャリ道を走りましたが事故なく帰ってこれたことに感謝し、また大島支庁や奄美水改の温かい協力にこの「うしお」を借りてお礼を申し上げます。

私は水産試験場最年少研究員ですし、1年生という新たな気持ちで頑張っていこうと決意を新たにしていますので、少しでも早く県民のみなさんに奉仕できるよう今後とも先輩方の御指導、ご教示方よろしく申し上げます。

(指宿内水面 立石)