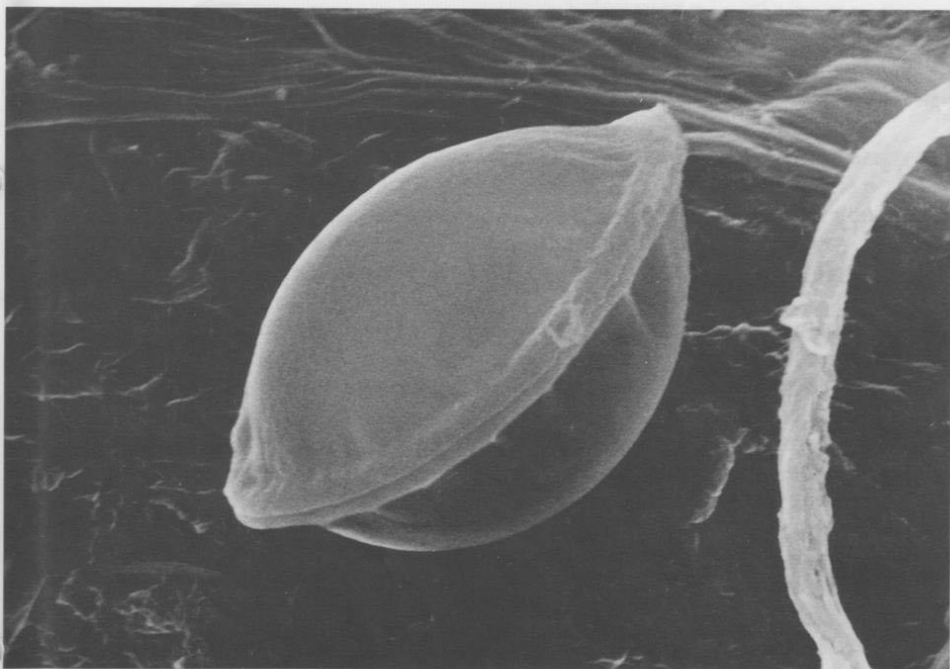


養殖研 ニュース



No.20 1990.10



水産生物学の基礎としての系統分類—分岐分類学の紹介と応用—	2
初めての所内一般公開	7
ブリゾエアの話	8
イセエビの生体防御	11
雄ヘテロ、雌ヘテロは何に由来するか?	15
第3回軟体動物神経生物学シンポジウムの報告	19
浸漬ワクチン処理における抗原の取り込み	22
日光支所で飼育しているイトウ (<i>Hucho perryi</i>) とその人工採卵	26
長崎県における真珠養殖の変遷(上)	33
新人紹介	33
平成2年の記録(1~6月)	49
表紙の写真 魚類寄生虫としての粘液胞子虫	51



水産生物学の基礎としての系統分類

—分岐分類学の紹介と応用—

細谷 和 海

はじめに

生物の系統を探ることは自然分類の究極の目的であると同時に、水産生物学のあらゆる分野においても有用種の特性解明のための基礎となる。しかし、資源、遺伝育種を含む水産生物学では系群、個体群、ストレイン、系統といった進化、系統用語が多用されているにもかかわらず、系統分類そのものに対する意識は必ずしも高いとは言えない。そこで、系統分類の最近の動向を紹介するとともに、生物の類縁性をめぐるいくつかの課題について議論したい。

現代系統分類学の潮流

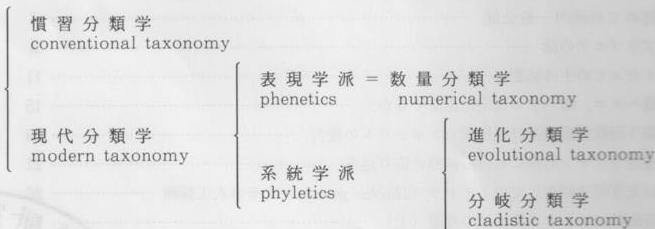
Linnaeus (1758) が二名法を確立して以来、さまざまな生物群について数多くの系統樹が描かれてきたが、その多くは主観の強い典型的体系で、慣習分類学 (conventional taxonomy) としてまとめられている。我々がふつう思うかべる同定のための分類学はこの慣習分類学にあたる。一方、現代分類学の潮流は、形質の評価法の違いにより表現学派 (phenetics) と系統学派 (phyletics) に二分される (Hull, 1970)。表現学派は数量分類学 (numerical taxonomy) に代表され、系統学派はさらに進化分類学 (evolutional taxonomy) と分岐分類学 (cladistic taxonomy) に分けられる (表1)。

数量分類学では、系統は客観的に知りえないものとして全形質を等価に扱い、現生生物群をできるだけ多く (60以上) の形質の全体的類似度 (overall similarity) に基づいて分類する。形質に重みづけしないので、収れん形質 (convergence character) を相同形質と誤認する可能性があるが、形質の数が多ければ多いほど収れんを排除できるという。アイソザイム分析の結果をまとめた樹状図 (dendrogram) は数量分類学の範疇にあり、集団間の遺伝的距離と分化年代を探るのに有効である。最近では、表現学派のなかにも形質に重みづけをする向きがある。たとえば、Avisé 等 (1975, a, b) は適応価の著しく高い遺伝子の存在を示唆しているが、そのような遺伝子は当然重みづけの対象となる。

進化分類学では、発生、比較解剖、遺伝、分布など生物学上の成果に基づいて形質に重みづけを行う。しかし、分類群認識の方法があいまいであるために、実際の応用例は少ない。かつては慣習分類学と同じものとされていたが (Mayr, 1969; 鈴木, 1976)、生物の時間的変遷を重視する点で慣習分類学とは明確に区別される。

分岐分類学は昆虫学者 Hennig (1966) の "Phylogenetic systematics" によって打ち立てられたもので、すでに魚類、甲殻類、藻類などの各分野

表1. 現代分類学の潮流



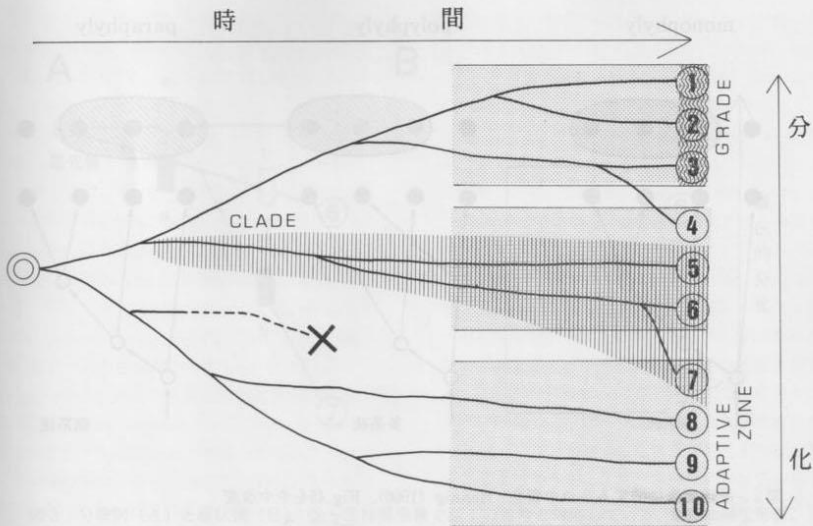


図1. クレードとグレード, ①~⑩は現生種, ◎は祖先種, ×は絶滅種

で展開され、もはや水産生物学にとって無視できない存在となっている。分岐分類学の分岐とは「種の分化」を意味するものであり、やがて時間とともに属、科、目といった上位のランクへ発展する起点ともなる。分岐分類学の目標は、形質の類似度より進化の流れを積極的に分類体系に反映させることにある。具体的作業として生物間に見られる形質傾斜は時間傾斜＝進化を反映するという前提にたち、系統を派生（新）形質の共有状態（synapomorphy）によって推定する。形質傾斜とは異なる生物間でみられる相同形質の変化をいい、さらに一連の変化の過程を示した系を変形列（transformation series）とよぶ。生物は変形列に従い原始（旧）形質（plesiomorph）を派生形質（apomorph）に変えて進化する。そのため、派生形質の探索は系統推定にとってきわめて重要な作業となる。原始形質か派生形質かは外群との比較（outgroup comparison, Maslin, 1952）、内群の形質分布の普遍性（commonality, Kluge and Farris, 1969; Schaeffer *et al.*, 1972）、個体発生（Hennig, 1966）などによって決められる。すなわち、ある形質が近縁な外群にも見られたり、対象とする生物群の内部に広く分布していたり、

個体発生に変更がない場合には原始形質と見なされる。反対に、外群では認められず、内群でも特定の種だけに限られ、個体発生に変更がある場合には派生形質と見なされる。

進化を原始的な状態から派生的な状態への積み重ねと考えるならば、生物の系統を派生形質の共有関係を手がかりに推定するのは当然である。進化の流れを重視する分岐分類こそ自然分類に最も近い理想的体系といえる。

クレードとグレード

生物の進化と派生形質の獲得が並行するかぎり、新たに出現する生物群は常に派生形質により特徴づけられることになる。そのような生物群はクレード（clade）とよばれ、遺伝的な起源を共通に持つ枝と定義される。また、1本1本のクレードを特徴づける派生形質は自派生形質（autapomorph）とよばれ、新しいクレードが分岐すると共有派生形質に転じる。一方、表現型や体制が類似した生物群はグレード（grade）とよばれる（Huxley 1958; Simpson, 1961）。個々のグレードは、自然選択の結果それぞれにふさわしい適応帯（adaptive zone）の中でのみ存在が許される（図1）。クレード

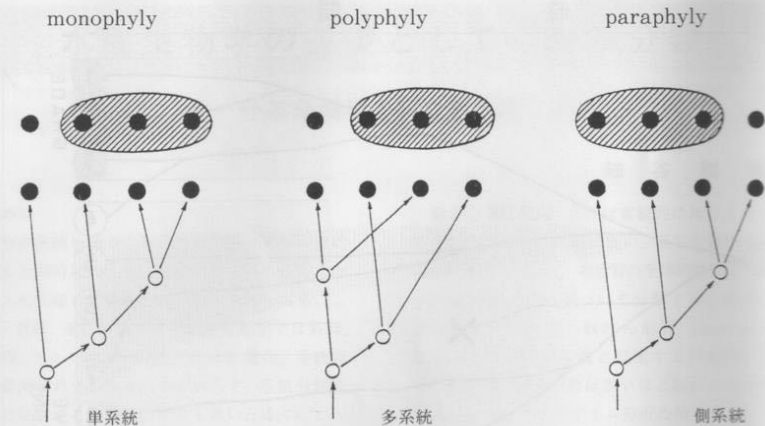


図2. 系統発生に関する3つの概念. Hennig (1966), Fig.45をやや改変

ドが血縁関係(時間)にもとづく“縦の関係”とすれば、グレードはいわばよく似たもの同士の“横の関係”を反映したものと見える。生物を分類する場合、クレードとグレードが一致するのが理想であるが、両者は一致しないことが多い。図1において絶滅種を含めてクレードが20枝、グレードが3帯認められる。クレードの数が多いのは大きなクレードが小さなクレードを含むからである。たとえば中央のクレードは⑤、⑥、⑦の小枝のほか、⑥⑦からなる中枝と⑤⑥⑦からなる大枝から構成されている。

興味深いことに、分化の著しい⑦はクレードを同じくしながら⑤⑥とは異なるグレードに変化している。分岐分類学はクレードを、慣習分類学や進化的分類学はグレードを単位にそれぞれ分類する。したがって、⑦は分岐分類学では⑤や⑥と同じグループにまとめられ、慣習分類学や進化的分類学では当然のことながら別のグループに位置づけられる。このことは、分岐分類学に基づく体系が1つの祖先から進化した子孫をもれなく含み、慣習分類学や進化的分類学のそれは、変わりものを排除することを意味する。

系統と類縁関係

理想的な体系である自然分類は系統を反映したものでなければならない。ただし、系統樹を構築

する前に、系統用語の厳密な定義について共通の認識をもつべきである。生物の系統には多系統(polyphyly)、単系統(monophyly)、および側系統(paraphyly)がある(図2)。

多系統は取れんに基づく系である。これは独立に生じた別の自派生形質を共有派生形質と誤認した場合におこり、真の共有派生形質との間で形質の不整合を生じる。雑種に起源をもつ生物群を除き、多系統を自然分類に採用することはできない。

単系統は1つの祖先とそれから派生したすべての子孫をつなぐ系である。このような系は派生形質を介して類縁関係にあるので、派生形質によって特徴づけられるクレードは単系統としての条件を満たしていることが分かる(Hennig, 1966; Wiley, 1981)。自然分類群は単系統群そのものであるので、系統解析では単系統群を探索し、さまざまなレベルの単系統群間のつながり=類縁関係を明らかにすることが目的となる。類縁関係はいかなる場合でも共有派生形質によって定義される。これが明らかにされると分類学的命名は自動的に決まる。

側系統は1つの祖先とそれから派生する子孫をつなぐが、一部のものがとり残される系である。とり残される生物群は他の生物群より常に派生的(特殊)で、反対に、側系統群は原始形質の共有(sympleiomorphy)により定義づけられる。グ

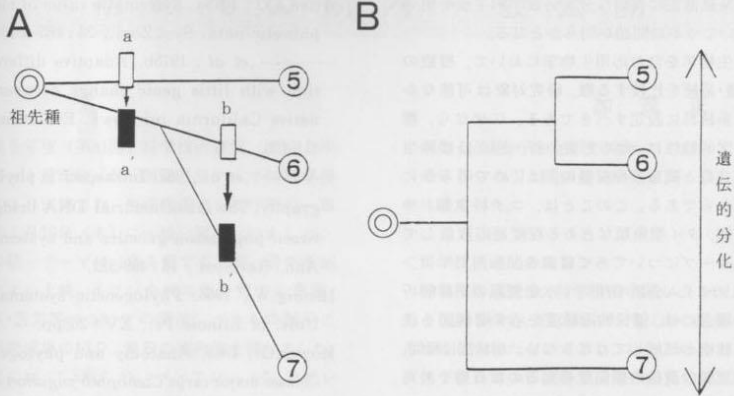


図3. 分岐図 (A) と樹状図 (B)。⑤～⑦は現生種で図1の番号と対応している。■は派生形質、□は原始形質

レードに基づくグルーピングではしばしば側系統群を生じる。たとえば、原生動物門は後生動物(多細胞動物)に対する側系統群で、単細胞であるというグレードでまとめられた一群である。また、爬虫綱は鳥綱や哺乳綱に対する側系統群で、皮膚に表皮性の角質鱗があるというグレードでまとめられた一群である。これらの側系統群は、個々の構成種が直接的な類縁性をもたず、雑居分類群と言える。

側系統群を生じる背景には、生物の進化速度が種によって異なるという進化の基本原則がある。これは各々の種が受ける淘汰圧の違いとも対応する。すなわち、一部の変わりものが新しい適応帯をめざし大きな速度で進化する一方で、残された多くの種が既存の適応帯の中でゆっくり進化すると、側系統群を形成する。側系統群の構成種は進化速度が小さいために、遺伝的分化の度も小さい。このことは、しばしば生物の系統推定を混乱させる原因となる。とりわけ、側系統群を樹状図にどこまで忠実に表現するかは、アイソザイム分析にたよる現行の数量分類学にとって大きな課題となる(図3)。Aは進化速度の小さな⑤⑥と大きな⑦の類縁関係を示した分岐図である。⑦は自派生形質 b' をもつ著しい特殊化種であるが、共

有派生形質 a' を介して⑥にもっとも近縁で、ともに1つの単系統群を構成している。⑤と⑥は、両者をつなぐ派生形質を欠き、側系統群を構成している。BはAを遺伝的距離に基づいてそのまま樹状図に書き変えたものである。樹状図では、類縁性をもたないはずの⑤と⑥があたかももっとも近縁であるかのように表現されてしまう。これは対象とする形質を派生形質と原始形質に分析しないので、分岐にかかわる系統情報がなら樹状図に反映されないためである。数量分類学は、もとより自然選択を前提としない中立説に理論的基盤がある。自然選択説の見地に立つかぎり、系統類縁の規準は、ある種がどの種に遺伝的に近いか遠いかといった遺伝的類似度でなく、ある種がどの種から分かれてきたかという進化的序列にあることを銘記すべきである。それゆえ、分岐分類学は、Darwinの進化的思想と強く結びついた方法論であると言わねばならない。

水産生物学における展望

生物の類縁性をめぐるいくつかの課題について議論してきたが、Hennig (1966) によって打ち立てられた分岐分類がもっとも自然分類に近い理想的体系に思える。それでは分岐分類学は水産生物

学の諸分野においてどのように貢献できるであろうか。系統推定に有効な分岐分類学的手法を用いれば、いくつかの問題が明らかとなる。

水産生物学を含む応用生物学において、複数の種・品種・系統を比較する際、研究対象は可能なかぎり単系統群に設定すべきである。なぜなら、種の生物学的特性は、他の形質の斉一性（ほぼ派生形質の共有と同意）を前提に、はじめて明らかにされるからである。このことは、コイ科魚類、サバ型魚類、タイ型魚類などある程度適応放散しているグループについてあてはまる。

アイソザイム分析を用いて水産資源の系群解析を行う場合には、遺伝的近縁度を示す樹状図を決して系統樹と理解してはならない。樹状図は種間、グループ間の遺伝的類似度を知るのに有効であっても系統発生にかかわる情報を提供しない。

水産育種学の分野において、従来から雑種の稔性の程度から類縁関係を推定する試みがなされてきた。雑種の稔性は「系統的に近いものは遺伝的にも近い」という作業仮説のもとに評価されている。そもそも雑種不稔は生殖的隔離の所産であり、すでにHowes (1981) が指摘しているように、系統推定に何ら寄与しないグレード上の現象と理解すべきである。雑種の稔性の程度から類縁関係を推定することは、分岐分類学の立場からすれば見当違いと言わざるをえない。系統推定は、単に遺伝的背景を明らかにするだけでは不十分で、形質評価を行い、派生的遺伝要素を探索してはじめて可能となる。

おわりに

分岐分類学は、1970年代の進化学派との激しい論争に勝ち、現在ではその理論は言語学、数学などさまざまな分野に及んでいる（三中, 1989）。80年代に入っても分岐分類学への批判は後をたたないが、多くはクレードとグレードの混同に基づくものであり、70年代の議論の蒸し返しに終わっている。分岐分類学的手法の欠点は、分化年代の情報を持たないことである。Avisé等 (1987) はmt-DNAの塩基配列の置換系をクレードと見なし、分子時計と分岐分析の接点を探っている。今後新たな展開が期待される。

文 献

Avisé, J.C., 1975a. Systematic value of electrophoretic data. *Syst.Zool.*, 23: 465-481
 ———, *et al.*, 1975b. Adaptive differentiation with little genic change between two native California minnows. *Evolution*, 29: 411-426.
 ———, *et al.*, 1987. Intraspecific phylogeography: The mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Ann. Rev.Syst.*, 18: 489-522.
 Hennig, W., 1966. *Phylogenetic systematics*. Univ. of Illinois Pr., XV + 263pp.
 Howes, G., 1981. Anatomy and phylogeny of Chinese major carps *Ctenopharyngodon* Steid. 1866 and *Hypophthalmichthys* Blkr., 1860. *Bull.Br.Mus.nat.Hist.(Zool.)*, 41(1): 1-52.
 Hull, D.L., 1970. Contemporary systematic philosophies. *Ann.Rev.Ecol.Syst.*, 1: 19-54.
 Huxley, J.S., 1958. Evolutionary processes and taxonomy with special reference to grades. *Uppsala Univ.Arssks.*, 21-38.
 Kluge, A.G. and J.S.Farris, 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Syst.Zool.*, 18: 1-32.
 Maslin, T.P., 1952. Morphological criteria of phyletic relationships. *Syst.Zool.*, 1: 49-70.
 Mayr, E., 1969. *Principles of systematic zoology*. McGraw-Hill, xi + 428pp.
 三中信宏, 1989. 現代進化学における分岐分類学。Hennig以後の理論展開とその積極的評価。種生物学研究, 13: 18-44。
 Schaeffer, B. *et al.*, 1972. Phylogeny and paleontology. *Evol.Biol.*, 6: 31-46.
 Simpson, G.G., 1961. 動物分類学の基礎 (白上謙一訳, 1974). 岩波書店, ix + 272pp.
 鈴木邦雄, 1976. 現代分類学における cladism の位置. *Panmixia* 2: 1-11.
 Wiley, E.O., 1981. *Phylogenetics: The theory and practice of phylogenetic systematics* Wiley-Interscience, xv + 439pp.

(遺伝育種部育種研究室長)

初めての所内一般公開

加茂正男

平成2年度(第31回)科学技術週間(平成2年4月16～4月22日)が「創造」をテーマに科学技術庁により実施され、当研究所でも諸行事の一環として4月19日(木)に一般公開を行いました。本年の統一テーマは「魚を育てる」で、研究所紹介ビデオの上映、イワシを例に魚を育てる意義・面白さ・苦勞等についての講演、パネルの展示による研究成果の紹介、施設の案内等を催しました。来訪者には、「下敷」や「パンフレット」のプレゼントも用意しました。一般公開は、当所にとって初めての試みで、準備等不十分な点はありましたが、地域で数少ない国立試験研究機関と言うこともあり、当日の来訪者は、地元の小学生を中心

に南勢・玉城両庁舎合わせて479名でした。

来年もやろうと関係者一同気を良くした初めての体験でした。

＜科学技術週間の趣旨＞

科学技術週間は、科学技術に関し広く国民の関心と理解を深め、我が国の科学技術の振興を図るため設けられたものであり、社会人のみならず、次代を担う青少年に科学技術の重要性を認識してもらい、科学する心を育てていくことを目的に推進するものです。

(企画連絡室図書資料係長)



ミクロの世界への入口



講演会「イワシを育てる」



キャビアの生みの親、チョウザメ飼育槽



20年後の水産研究者達

プリゾエアの話

小西光一

近年わが国においては多くの甲殻類で放流・養殖事業が行われるようになって来ており、その種類も20種近くになる。このような中で種苗生産に係わる人間にとっての理想は、雌に抱かれた卵が順調に発生し、かつ生まれた幼生の100%が目的とする稚ガニあるいは稚エビに変態してくれることである。しかしながら現実には厳しくてなかなかそうは行かず、低い生残率に泣かされることも多い。そのような場合には、とりわけ幼生が正常に生まれ出ることに関心をもち、何か異常と思われる兆候があれば神経質にならざるを得ない。

さて、エビ・カニ等の十脚甲殻類の幼生発生はクルマエビの仲間とサワガニ等の直接発生型の種類を除けば、すべてゾエアと呼ばれる幼生形で始まる。この幼生発生の出発点に、プリゾエア（あるいはプレゾエア）というものがある。ゾエアの研究を行っているとき、しばしば「ふ化時に大量のプリゾエアが出てしまったが、これは異常なことなのか?」とか、反対に「過去の報告に書かれているプリゾエアが見られなかったが、これで正常なのか?」といった疑問の声を聞く。これらへの答えを前もって述べれば、どちらも「正しくかつ間違っている」のである。まるで人をくったような答えではないかと思われるかも知れないが、以下に述べる、本当のプリゾエアの姿を見れば、この答えの真意が理解されると思う。

クルマエビ類以外の抱卵卵目に属する十脚甲殻類では、卵巣を出た成熟卵は受精した後に雌腹部の腹肢の剛毛に附着し、ここで卵割からふ化までの胚発生の全過程が進行する。発生がある程度進むと、外胚葉域から薄い膜が分離して胚本体を包むようになる。これを胚外皮（または胚外被）と呼ぶ。胚は最終的には卵膜を破って外に泳ぎ出るのであるが、そのメカニズムについては機械的なものか、ふ化酵素などによるものか良く分かっていない。このふ化の際には胚は胚外皮を破り捨てて、やがて棘や剛毛などの突起を伸長させてゾエアの形態となる。ここで胚外皮を脱ぐのは、ゾエア以

降とは異なり、本当の意味での脱皮ではないとされている。このふ化→胚外皮の脱ぎ捨てまでの間の時間は通常極めて短いものであって見過ごしやすい、というよりは観察すること自体が困難である。好運に恵まれれば、卵膜から出ると（場合によってはほとんど同時に）胚外皮をまとった状態で活発に泳ぎ、数秒～数十秒後に胚外皮を捨ててゾエアになるのを観察することが出来る。プリゾエアの遊泳ではゾエアのように顎脚は用いられず、主として腹部の激しい屈曲運動による。これが「正しく理解された」プリゾエアの姿である。たとえてみれば、プリゾエアはふ化幼生が見せる「瞬間芸」のようなものである。種によってはもう少し長くて数分～数十分位のものもあるが、種苗生産などで幼生を扱う側にとってのタイムスケールは「日」あるいは「時間」までであり、「秒」という単位は感覚的に非日常的である点に変わりはない。一方、ふ化の前後に何らかの異常があると、胚外皮を脱ぎ捨てる事が出来ない状態のものがある。これは時間的に長いので、人目に触れるチャンスが多くなるのである。これが「誤解された」プリゾエアの姿である。図でプリゾエアに対する従来の解釈を3つにまとめて説明すると：

- 1) 1→4を見た人の解釈=正常ふ化においてプリゾエアはある
- 2) 4以後を見た人の解釈=正常ふ化においてプリゾエアはない
- 3) 1'→3'を見た人の解釈=プリゾエアは異常ふ化の結果である

事実、人為的に低塩分や高水温など、その種のゾエアのふ化にとって悪い条件を与えてやると、確かにプリゾエアを目にする確率は高くなることが知られている。一つの例として筆者のオオズワイガニでの体験を述べてみよう。ある日の早朝に抱卵雌がゾエアを孵出しつつあるのを見つけたので、急いで一部の卵と動いているプリゾエアを時計皿に移して実体顕微鏡下で観察し始めた。ところがこのプリゾエアはそのままゾエアにはなら

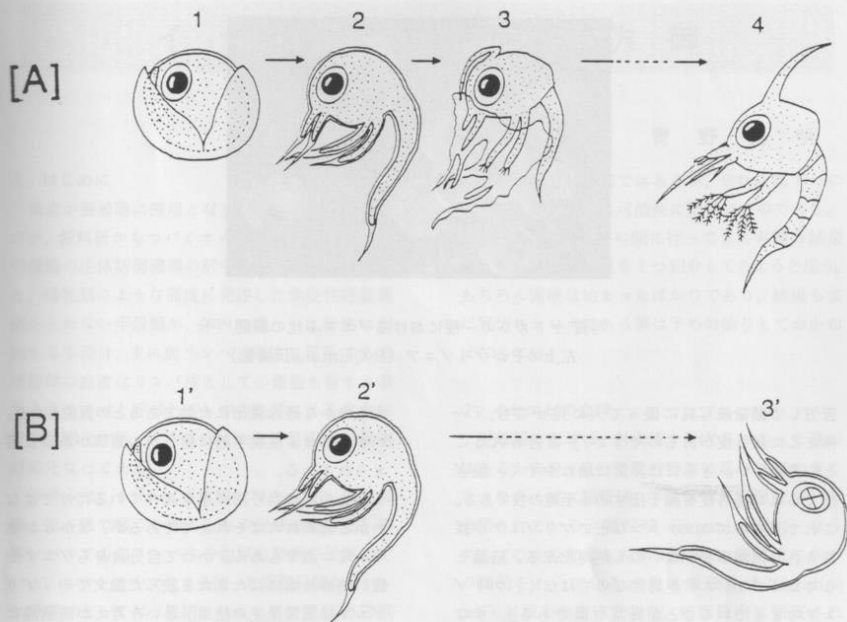


図.ゾエアのふ化過程の概略

- [A] 良い条件下での発生：卵からふ化(1)，プリゾエアとなつて(2)，ついで胚外皮をすばやく脱ぎ捨て(3)，ゾエアとなる(4)。2→3は極めて短時間のため見逃しやすく、たいていは4から後を見ることになる。
- [B] 悪い条件下での発生：卵からふ化(1')，プリゾエアとなるが(2')，胚外皮を脱ぐことなしに死亡(3')。結果として死んだプリゾエアばかりを見ることになる。

ず、夕方には死んでしまった。一方雌ガニの飼育水槽に目をやると、観察に使わなかった他のものはほとんどすべてゾエアになって元気に泳いでいた。今になって考えてみると、実体顕微鏡の光源が旧式で発熱量が大きいのに観察用空間は小さく、観察すること自体が悪い条件を生み出していたことになる。後に冷光源や充分な大きさの容器、それにふ化のタイミングも考慮した上でヤドカリの一種で見たときにはうまくゾエアになる過程を観察することが出来た(写真参照)。胚外皮が正常な

胚発生の産物であるならば、プリゾエア(期)を経るのは論理的に言って当然のこととなる。ただ、極端に短い時間と極端に薄くかわれやすい胚外皮の性格上、我々がその“正しい”状態を見るチャンスが非常に少ないだけである。過去に「プリゾエアは異常なものである。なぜならば天然でこれが得られたためしがない」という考え方があった。くりかえして述べると、胚外皮はゾエアの外皮の30分の1程度の薄さであつて、固定標本や写真でもその存在そのものが初めての人には判別しにくい。

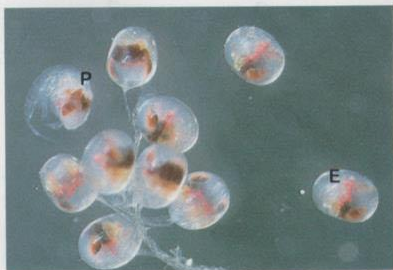


写真.ヤドカリの一種におけるゾエアふ化の瞬間
 左上のPがプリゾエア (R.Quintana氏撮影)

苦労して顕微鏡写真に撮って人に見せても、「一体どこに胚外皮があるのですか?」と言われることが多い。さらには非常に壊れやすく、脱ぎ捨てられた胚外皮を探し出すのも至難の技である。これで天然のプランクトンなどでプリゾエアが採集された例が事実上ないのも納得出来る。結論としては『プリゾエアが異常なのではなく、プリゾエアのままであることが異常なのである』。すなわち、異常発生とプリゾエア(の状態)とは現象としては独立させて考えるべきである。先に紹介した2つの疑問はそれぞれが一つの現象の表と裏だけを見ていることになる。

プリゾエアを胚が発生過程の中で胚外皮を形成する結果生じる一つの形態相(状態)と単純には言い切れない面がある。なぜなら、胚外皮は単なるゾエアのカバーではなく、ゾエア期には見られない、この時期(状態)特有の突起が存在するからである。プリゾエアの非常に強い走光性なども考え合わせると、長大な棘を四方八方に伸ばしたゾエアとして出るよりは、平滑な胚外皮と言うカバーで包まれ、コンパクトな体形で出る方が、母体腹部の無数の腹肢剛毛による“網籠”からの

すみやかな遊泳脱出に有効であるとの仮説もある。いずれにせよ生物学的に何らかの意味があると考えられている。

以上の話は当り前の事を述べているだけではないかと言われればそれまでであるが、なかなか気づかない点でもある。かつて自分自身もゾエアを扱い始めた頃にはたまたま読んだ論文での「プリゾエアは異常発生の結果」という考えが無意識に支配していたためか、ゾエアがふ化しても関心はゾエアの方にあり、プリゾエアが底に沈んでいてもほとんど気にも止めなかった。研究者は白紙の状態で見ているのではなく、実はすでに頭の中に形成されたある種の“枠組み”を通して見ているのだ、あるいは観察のあり方が事実のあり方を決めるのだという科学論があるが、あなたがこれでも否定出来なくなる。ひょっとすると、現在のプリゾエア像もまたより大きな現象の一面のみを見ているだけかも知れない。このようなこともあって、未経験の材料での実験・観察の際にはおりに触れてプリゾエアの元気に泳ぐ姿を想い浮かべるように努めている。

(繁殖生理部発生生理研究室)

イセエビの生体防御

青野 英明

1. はじめに

筆者が養殖研に採用となり、最初に手をつけたのが、飼料研がもつバイオメディアの課題である甲殻類の生体防御機構の解明というテーマであった。哺乳類のような高度に発達した免疫性防御機構をもたない甲殻類が、体内に侵入した異物に対抗する手段は、主に血リンパ（開放血管系である甲殻類の血液はリンパ液としての機能も有する事から血リンパと呼ばれる）中の血球による貪食作用や包圍化作用、液性成分による殺菌活性や異物凝集化などである。

筆者らは、イセエビを実験材料として、侵入異物と第一線で戦うと考えられる血球の働きと、個体レベルでの血リンパ中の血球の動態を追跡している。ニワトリやマウスを使った実験経験の長かった筆者にとっては、最初、イセエビの生体防御機構は単純で、反応もかなり鈍いものと考えていた。ところが、実験を進めて行くにつれてこの考えが変わって行った。変温動物と言えども与えた刺激には俊敏でダイナミックな反応を示し、また確か

にある意味では単純ではあるが、それ故に1つのモデルとして扱える可能性に気付いたのである。

今回は、この1年の間に行ってきた実験の結果得られた新しい知見を1つ紹介してみようと思う。もちろん実験は始まったばかりであり、結果もまだ尻切れトンボである事は予めお断りしておかねばならない。

2. イセエビの血球

甲殻類の血球は、対象種や研究者によって違いはあるものの、その形態的特徴に基づいて大きく3つのタイプ（顆粒球、半顆粒球、無顆粒球）に分類されている。顆粒球（granular cell）は3タイプのうち最も大きな血球で、細胞内に多くの顆粒をもっている。逆に無顆粒球（hyaline cell）は最小の血球であり、細胞質内に観察される顆粒はたかだか数個程度である。そして、これらの中間形を示すのが半顆粒球（semi-granular cell）である（図1）。

甲殻類の生体防御の論文を読んでいくと、その

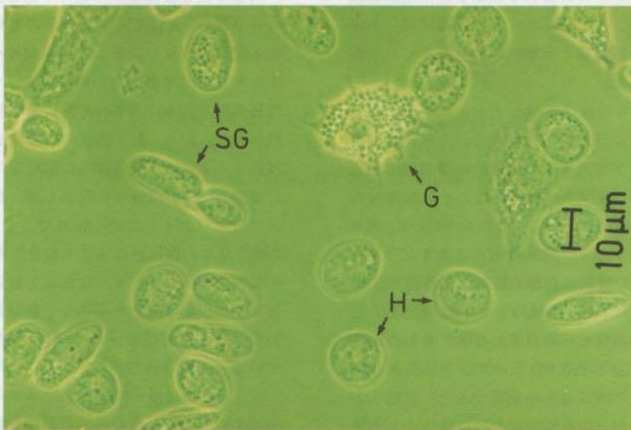


図1. イセエビ血球の位相差顕微鏡像

(G:顆粒球, SG:半顆粒球, H:無顆粒球)

内容の食い違いの多さに驚かされる。ある論文では貪食能をもつとされた血球タイプが、他の論文ではもたないとされるといった具合である。もちろん、使われる材料も淡水のザリガニから海産のエビ・カニと幅広いので、ある程度の違いはあるかもしれない。しかし、この混乱の大きな原因は、上記の3種の血球をタイプごとに分離して実験を行っていないところにあると考えられる。例えば、顆粒球はある種の刺激で細胞質内の顆粒を外に放出するのであるが、顆粒を放出してしまった“顆粒球”を無顆粒球と区別するのは容易なことではない。

したがって、均一な血球集団を生きたまま得る事ができれば、血球のタイプごとの生理学的、細胞学的特徴づけがかなり確実になる。そこで筆者は、実験を始める第一段階として、ヒトの白血球の分離などで用いられている密度勾配遠心法によってイセエビ血球の分離・分類を試みた。この方法は近年、幾人かの無脊椎動物の研究者によって使われ始めているものを応用したものである。即ち、高速遠心して連続密度勾配を形成させたパーコール液上にイセエビから採取した血リンパを重層して再度遠心する。これで、血球はそれ自身の密度に応じた位置まで移動し、血球のタイプごとにバンドを形成するはずである。その分離の結果、遠心管の下部と上部に2本のバンドが形成された。それぞれのバンドに含まれる血球を位相差顕微鏡で観察したところ、下部のバンドは顆粒球、上部のバンドは半顆粒球と無顆粒球から成っている事が確かめられた。

次に、これらの血球をパーティクルカウンターにかけてさらに詳しく調べてみた。この機器は、バイオメディアで購入した生体防御機能測定装置の一部であり、液体中の粒子の数とその粒度分布が測定でき、接続してあるパソコンを用いて、種々のデータ解析が即座に行えるものである。

まず、遠心分離前の血球の粒度分布を調べると、直径約10 μ mにピークがあり、さらに直径約14 μ mの位置に小さなピーク(または肩)をもつ分布をしている(図2-A参照)。さて、遠心分離後の各バンドのフラクションを解析すると、下部のバンドは直径約14 μ mの顆粒球で数は全体の10%を占め、上部のバンドは直径約10 μ mの半顆粒球と無顆粒球であった。

以上の結果、少なくとも顆粒球に関しては遠心分離によってほぼ均一な細胞集団として分離でき、また、血球の粒度分布図の右肩は顆粒球を示す事がわかったわけで、次に述べる異物侵入時の顆粒球の奇妙な振舞いを解析する上での有効な手段となる。

3. 異物侵入時のイセエビ血球の動態

甲殻類では、細菌などの“異物”を人為的に注入すると、血リンパ中の血球数が減少するという報告が以前からあり、筆者らもイセエビで確認している。このように減少した血球数は、異物量が少なければ、その後正常な値まで回復するのだが、このことが「血球の崩壊→新生血球の供給」を意味するのか、または「血球がある組織へ移動・定着→再遊出」することを意味するのかは不明である。クルマエビなど数種を除いて、甲殻類の造血器官が同定されていない事もいまだ一歩研究が進まない理由であろう。

筆者らは、イセエビに死菌液(ホルマリン処理菌)を接種し、その直後から数時間にわたって経時的に採血して血リンパ中の血球数と粒度分布を調べた。死菌の場合は体内で増殖する可能性はなく、“一過性”的な防御機構をより単純化してとらえられるとともに、死菌液には将来的にワクチン様の働きをも期待することができる。

大量の菌を接種された個体の血球数は数時間後には半減し、逆にごく少量の菌の接種では何の変化も観察されない。そこで接種菌液を薄めていき、イセエビの血球が何らかの反応を示さざりぎりの接種菌数を探るうちに、非常に興味深い現象が観察された。即ち、ある濃度の死菌液をイセエビに接種すると、ほぼ30分以内に顆粒球のみが選択的に減少し、その後徐々に回復して、数時間後には元の分布パターンに戻ったのである(図2)。この際、全体の血球数はあまり変化しない。

異物の侵入に対して、これほど敏感かつダイナミックに反応する点からみて、顆粒球がイセエビの生体防御機構において、かなり重要な役割をもっていると考えられる。

さて、この現象の説明としていくつかの可能性が考えられるが、最も妥当なのは、顆粒球が細菌の侵入を察知またはそれを貪食する際にある組織に移動、定着化し、処理を終えた顆粒球から徐々に

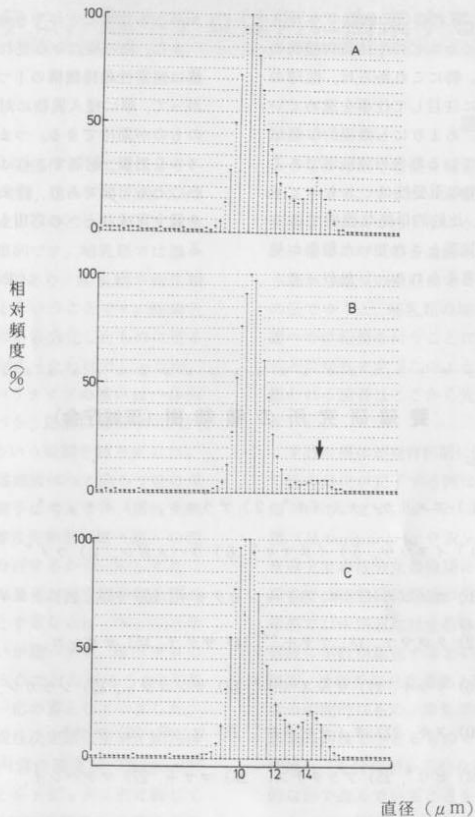


図2. 死菌液接種によるイセエビ血球の粒度分布の変化
 Aは接種前, Bは接種して20分後, Cは4時間後の血球粒度分布図。Bで減少した顆粒球(矢印)がCでは回復している

に血流中に復帰するというものであろう。復帰後の粒度分布パターンが、菌接種前のものと非常によく似ている点もこの考えを支持する(イセエビの血球粒度分布パターンにはかなり「個性」があり、復帰後のパターンは各個体に特徴的なパターンに戻ることが観察されている)。

しかし、血球の粒度分布の変化と血リンパ中の生残菌数を比較しても、顆粒球の消失・復帰と菌数の減少との間に今のところ相関はみられていな

いので、それほど単純な問題ではなさそうである。当面の課題としては、前述のように分離方法が確立した顆粒球のもつ異物処理能(食食能、殺菌素活性など)を調べ、顆粒球の一時的な移動先(あるとすればの話であるが)を組織学的に調べなければならないし、細菌以外の異物に対する反応も検討しなければならない。また、イセエビの造血器官を特定することも重要であろう。

4. おわりに

以上のように、現在、筆者らは、細胞レベルと個体レベルの両面からイセエビの生体防御機構の解明に取り組んでいる。特にこれからは、血球の異物認識機構や貪食能に注目して仕事を進めていくことになるであろう。あまりにも微視的な領域がクローズアップされている昨今の免疫学であるが、血球による貪食作用の重要性はヒトもエビも変わりはない。また、比較的単純な機構であるからこそ複雑な系では見落とされていた現象が見えてくるということも考えられる。したがって、

そういう面から見ると、この実験系は1つのモデル系とみなすことができる。

また、他の視点から見れば、彼らの生体防御機構は恒常性維持機構の1つにはかならない。したがって、単に侵入異物に対処するという点以上のものが期待できる。つまり、生体防御のメカニズムを把握、制御できれば、防御機能を増大させることも可能であり、将来的には種苗の安定生産や健全育成などへの応用も期待できると考えている。

(栄養代謝部飼料研究室)

養殖研究所の植栽樹(玉城庁舎)

- 1) アメリカハナミズキ*, 2) アラカシ, 3) イチョウ*,
- 4) イヌツゲ, 5) イヌマキ*, 6) ウバメガシ, 7) ウメ*,
- 8) カイツカイブキ, 9) キンモクセイ, 10) クス, 11) クスギ,
- 12) クロマツ, 13) ケヤキ**, 14) サクラ, 15) サザンカ,
- 16) サツキ, 17) サルスベリ*, 18) サンゴジュ, 19) シラカシ,
- 20) スギ, 21) タイサンボク*, 22) ツツジ, 23) ツバキ,
- 24) ビワ*, 25) プラタナス, 26) マサキ, 27) マテバシイ,
- 28) ユリノキ

* 記念樹その他

** 年々大きくなる様子に、さ程長くはないものの養殖研の歴史を感じさせられたケヤキの大木3本が、9月19日の台風19号でいとも簡単に倒れてしまった。

(AH FOLKSY!)

雄ヘテロ，雌ヘテロは何に由来するか？

藤井 武人

性染色体が異形不対の染色体として分化している比較的高等な脊椎動物では，雄ヘテロ（XX-XY）の場合と雌ヘテロ（ZZ-ZW）の二つのタイプのあることは良く知られた事柄です。哺乳類では雄ヘテロ，鳥類では雌ヘテロであり，爬虫類や両生類では両タイプがみられるということです。性染色体が分化していないものから分化したものに至る細胞内での核型の進化があったわけですが，雄ヘテロ，雌ヘテロというタイプの違いは一体何が原因で生じたのだろうか，以前に遺伝学の入門書を読んでいた時，こういう疑問を持ちました。魚類では雌雄同体から雌雄異体へと向かう性の様式の進化があって（と勝手に考えて），雄性先熟型（雄→雌）あるいは雌性先熟型（雌→雄）の性の転換現象がその間に介在するから，もしそれに似たようなかたちの性の進化が両生類や爬虫類の進化の過程で起こったとするならば，ひょっとすると性転換の方向の違いが雄ヘテロ，雌ヘテロの出来る契機になっているのではなからうか？と多少我田引水的に考えて一応の答としていました。

最近新聞が哺乳類の雄性決定遺伝子がY染色体上にみつかったという内容の論文が「Science」に掲載されたということをトピックス的に報じているのを見ました。Y染色体が雄性を決定する主役であることは既知のことですから，性決定のしくみについての知見が一層深化したということに意義があるわけですが，私が興味をひかれたのは次の点です。この遺伝子は受精後8週間目にスイッチ・オンされて雄の生殖器官をつくるように働くのですが，この遺伝子の働きがないと雌の器官が出来上ってしまう。つまり生殖器官形成の本来の方向は雌のそれに分化すべきものであって，それが雄性決定遺伝子の作用によって向きを変えられるということです。似たような現象が鳥類の性分化の過程でも見られています。この類の場合，性染色体構成は雌ヘテロですから，遺伝的雌の性分化に際しては，ひとまず雄的に分化した生殖器官の原基がさらに雄性化しようとするのを抑える

ようなかたちで雌性生殖器官が形づくられるということです。ですから鳥類の性分化に関係する研究者は「本来の性」ということを問題にしています。私はこの現象を遺伝的雌が性分化の過程で行う雄から雌への性転換ではないかと考えます。この伝でゆくと，哺乳類の場合は遺伝的雄は雌から雄への性転換を行うことによって雄になるということになります（このような見方が荒唐無稽だと思われる読者はここから先へは読み進まないで下さい）。

半数の個体が発育初期に性転換を行うことによって性の分化が完了する例は，両生類でも古くから知られています。ヨーロッパ産の*Rana*属のある種（*R. temporaria* や *R. esculata* など）では発育途上の性分化の時期に地方差があって，ある種族では変態前に雌雄が分化するのに対し，他の種族では変態前には全個体が雌として分化し，変態後に半数が雄化するというもので，前者を分化種族，後者を未分化種族と称しています。また両者の中間的なもの，即ち半数の個体の性転換が変態期の前後で生じるもので，これは半分化種族と呼ばれ，未分化型から分化型への移行行きが連続的な形で進んでいることを示しています。日本産のカエルの場合，種間において型の違いがみられ，たとえばウシガエル（*R. catesbeiana*）は未分化型，エゾアカガエル（*R. chensinensis*）は半分化型であり，分化型は属が違いますがニホンアマガエル（*Hyla arborea japonica*）にみられるということです。

さて，以上のような性の分化期における性転換即ち幼時の雌雄同体現象はどのようにして生じたのか。最初に述べたように私は真骨魚類の性の進化から類推して，それはこれらの祖先（多分魚に似た生態を有する四足動物）がかつては現在の魚にみられるような正常な性の転換を行っていたことに由来すると考えるわけです。しかし今となってはその具体的な姿は知りようがないので，性の進化が現在進行中と思われる真骨魚類のそれを参

考にするしか方法はありません。しかしここに若干の問題があります。生殖巣の基本構造を発生学的にみると、両生類以上では腎芽細胞が元となる髄層と、体腔上皮組織が元となる皮膚の二重構造であり、遺伝的雄の場合には髄層が発達して精巣となり（皮膚は退縮する）、遺伝的雌の場合はその逆となるのに対して、真骨魚類の生殖巣の原基は体腔上皮のみから成るといふ違いのあることです。板鰓類や硬骨魚類の祖先型とみられる内鼻腔類の生殖巣の原基は両生類のそれと同様であるということですから、真骨類の生殖巣から二重構造性がなくなること、即ち腎臓（排泄器官）との関連性がなくなることは特殊化的な変化だと思われませんが今のところよく判っていません。性の進化との関連ももちろん不明ですが、ここでは生殖巣の基本構造変化と性の進化とは独立した関係であると仮定することにします。たとえばサケ科やコイ科のある種では、性分化に際してまず卵巣様に生殖巣が分化し、その後半数（遺伝的雄）の個体ではそれが精巣に変わりますが、この場合生殖巣が一時的に両性生殖巣のような形になるので、この現象を幼時雌雄同体現象と呼んでいます。この現象と両生類でみられる未分化型の性分化過程が本質的には同じであると私は考えるわけです（そんな仮定や見解は断じて認められないと思われぬ諸氏はここでストップして下さい）。

さて、では魚類の性のありようの歴史的变化、即ち性の進化についてはどのように考えられているのか。御承知のように魚類では相当多くの雌雄同体種が存在します。それらは目の単位では8つの分類群に散在しますが、それらの系統的関係は類縁性が薄いこと、科の単位でみると真骨類のなかで比較的新しく出現したとされるスズキ目に圧倒的に多いのです。この様な事実から、系統・類縁に関係なく雌雄異体のものから雌雄同体が現われたとする見方（①の見解とする）が一般的です。そしてその様な立場から「性転換の理論」やモデルが提案されています。またハタ科やタイ科ではそこに属する種の示す雌雄同体性のモードに若干の違いがあって、それらが同体から異体へと移りゆく傾向を示すことから、この両科については同体から二次的に異体の方向に変わりつつあると考える（②の見解とする）若干の研究者がいます。しかし雌雄異体が起源であるとする研究者のほ

表1. 雌雄同体性の類別

機能的雌雄同体
同時的雌雄同体（同熟型同体）
隣接的雌雄同体（性転換型同体）
雄性先熟型
雌性先熟型
痕跡的雌雄同体
幼時雌雄同体
副雌雄同体*

※主にタイ科およびその近縁の魚にみられるもので、機能的な精巣（あるいは卵巣）に痕跡的な卵巣（あるいは精巣）が付随しているような生殖巣を備える場合をいう。しかし類別の範ちゅうとしては適切ではない。

とんでは、②の見解を認めていないようです。

ところで雌雄同体現象は今のところ表1のように一応分類・整理されています。これらのパターン上の進化上の関係は、異体→性転換型同体→雌雄同熟型同体ということになりますが、そうすると痕跡的同体をこの関係の中に位置づけることが出来ません。なぜなら、異体から同体へと進化したのであれば「同体性の痕跡」など存在しうまいからです。②の見解の場合にはハタ科とタイ科の魚にみられる痕跡的同体現象は、同熟型同体→性転換型同体→「痕跡的同体」→異体というふう位置づけられますが、両科以外の魚の痕跡的同体現象の位置づけが出来ないのは先に述べた通りです。魚類の雌雄同体性についてのレビューは1960年代中頃にJ.W. Atz氏（1964）によってなされ、その後も知見は増え広がってはいますが、雌雄同体と異体の歴史的關係についての見解には進歩がないようにみえます。

私はコチ科の魚が示す雌雄同体性の研究を通じて上述のものとは逆の考えを持つに至りました。真骨類の祖先は本来雌雄同体であって、進化にともなって雌雄異体が生成してきたとするものです。同体現象が古い型の魚に少なく新しい型のものに多いのは、進化の主流においては同体性が普遍的性質の一つとして維持されたか、あるいは異体性への移行は二義的なものとしてあとまわしにされたからだと考えます。そして適応放散的（あるいは

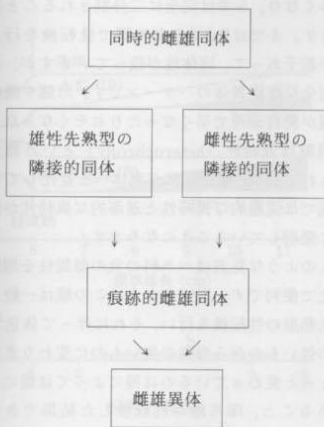


図1. 魚類の性の進化における雌雄同体のタイプの歴史的関係

は特殊化的な進化の道すじでは異体性への変化が促進されたとみえます(図2参照)。適応放散的な進化は当然ながら新しく出現したグループより古いグループの方が時期的に早く起こっているわけですから、同体性を保持する種類はそれだけ少なくなっており、逆に新しいグループには多く残っていて、それらには類縁関係も認められるというふうに考えるわけです。

このように、魚類全体としては同体性を維持しつつも異体性に向かって性が変化してきたとみられるわけですが、そこで同体性から異体性への変化が一体どのようになし遂げられたのかということが問題になります。

同熟型雌雄同体というのはヒメ目やハタ科のヒメコダイ亜科(Serraninae)に属する魚の多くにみられるもので、産卵期には両性生殖巣の精巣・卵巣両部分がどちらも同時に成熟するタイプをいいますが、両部分が同時に成熟・機能する性質がうすれて時間的に分離し、どちらか一方が生涯の前半に機能し、他方が後半に機能するようになったものが性の転換現象と考えられます。雄性先熟型になるか雌性先熟型になるかは、どちらかを選択すべき時点で種がおかれていた条件による



図2. 真骨魚類の進化とそれに対応する性の様式の変化の概念図、横軸方向は進化の過程で2~3回あったと考えられている適応放散的な分化を示す

あまりよくわかっていませんが、上述のヒメコダイ亜科の魚の生殖様式や、最近知られるようになったハゼ科のある種(ダルマハゼ *Paragobiodon echinocephalus* など)にみられるところの、基本的には雌性先熟型の性転換が行われるが、状況によってはさらに逆方向に機能を転換しうる性様式など、同熟型雌雄同体由来だと考えられる現象を検討することによって明らかになると思います。

では性転換型の雌雄同体から雌雄異体への移行はどのようになされたのか。これを説明しようとするのが図3です。横軸は発育・成長の方向を示し、A~Eはその途上の節目となる時点を示します。ただしEは説明をしやすくする為の仮想的な事象です。縦軸は発育・成長途上の時点で性転換を行う個体の全体に対する割合(r)で、性転換が生起する時点では r は一定とします。全個体

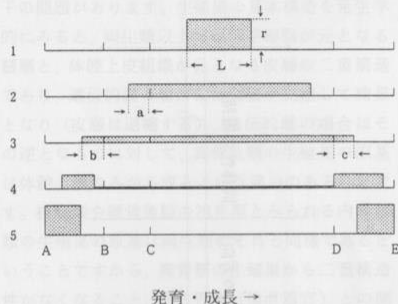


図3. 性転換型の雌雄同体から異体へと変化してゆく過程で起こっていると考えられる種の集団内での性転換の生起する頻度分布のパターンの変化(1→5)。A:発育開始, B:性分化, C:成熟, D:死亡, E:仮想上の発育終了. $L \times r = 1$

が性転換を終えるのに必要な期間をLとすると $r \times L = 1$ です。たとえばある種で3～6才の4年間に雌から雄(あるいはその逆)に全個体が転換するとすれば $L = 4$ だから $r = 0.25$ となるわけです。図中の1はそのような標準的なパターンを示しています。2, 3と進むにつれて分布の巾が広がり、さらに進むと発育・成長の初期と晩期に二分割されるというわけです。つまり2の段階ではC点(成熟)より早い時期にも性転換する少数の個体(aの部分)が現われますが、この場合は性成熟前性転換と呼ばれます。これらの個体は性の機能の面からすると、生涯に一方の性の役割しか果さないで雌雄異体的です。3の段階ではさらに分布の範囲が広がって、B点(性分化)以前に性転換するもの(bの部分)とD点(死亡)以後に性転換するもの(cの部分)とが出現します。性分化の途上で性転換する、あるいは死亡して後に性が転換するということです。つまり2の段階で行われている姿を私たちは普通にはみることができません。従って性転換が雌性先熟型である時には、前者は生まれつきの雄のようにみえるので一次雄と呼ばれ、後者は一生涯雌のままであるという意味で生涯雌(あるいは永久雌)と呼ばれることになります。4では一次雄と生涯雌の割合

が多くなり、5では完全に二分割されることになります。4ではB点とD点の間で性転換を行う個体が若干あって、同体性が残っていますが、5では完全に雌雄異体のパターンです。形態や機能の発現が発育過程で早くなったりおそくなったりする現象は異時性(heterochrony)という概念で表されますが、雌雄同体が異体へと変化していく過程では促進的な異時性と遅滞的な異時性が同時に発現していることになります。

このような見方はべら科の魚の雌雄性を理解する上で便利です。周知のようにこの類は一般に雌性先熟型の性転換を行い、それに伴って体色が赤味の強いものから青味の強いものに変ります。ちょっと変わっているのは種によっては雄に2種類あること、即ち雌が性転換した結果できた雄(二次雄と呼ばれる)と、生まれつきの雄(一次雄)とをもつ種があることです。このような種はdiandric speciesと呼ばれ、1種類の雄しかいないものはmonandric speciesと呼ばれています。二次性徴が顕著であることを主な理由として、雌雄異体の種→diandric species→monandric sp.という方向での性の様式の変化と一般には受けとられていますが、一次雄の出現機構を上述の見解に立って考えれば変化の方向は逆であるとみるのが妥当であるように思います(図4参照)。

雌雄同体から異体へという性の様式の歴史的な流れを考えると、性転換というのはその途上に現われた一時的な移行様式であるようにみえます。このような流れに対応して性染色体の分化も進行したと考えられますから、雌性先熟型の性転換を経て異体になったか、あるいは雄性先熟型のそれを経てきたかの違いが、雄ヘテロであるか雌ヘテロであるかという性染色体の構成に関係することは当然考えられます。そこでその関係の吟味が必要になってくるわけですが、これがなかなか骨の折れる仕事です。というのは二つの事柄は相反的な関係にあるからです。つまり両性の分離の経過がつかみやすい種というのは雌雄同体の性質が比較的強く残っており、その場合には性染色体の分化の度合はより低いと考えられるからです。小島氏(1989)によると、魚類では核型が調べられた1600余種のうち、性染色体が確認されたのはわずかに60種であり、全体としてはその分化度が極めて低く、分化が現在進行中であるということです

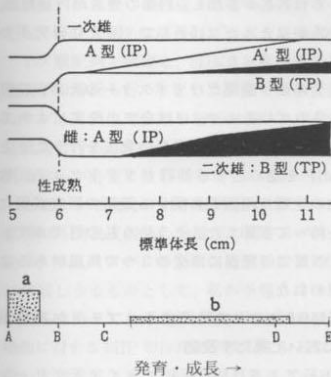


図4. 上; diandric species のホンペラ *Hali-coeres tenuispinis* の成長にともなう性転換と体色変化の模式図(中國, 1987より). IP: initial phase, TP: terminal phase, 帯の中は個体数のおよその割合を示す. 下; 集団における性転換の生起の頻度分布のパターン(書式は図3と同じ). a, b それぞれ一次雄, 二次雄に相当する

から、二者を対比しうる魚種は限られたものになり、普遍性のある結論が得られないで終わることになるかも知れません。しかし限られた範囲であっても両者の関係が成り立つならば、仮説の大きな支えになります。

もっとも、このような問題の解明が直接的に何か有用な技術に結び付くとは思いませんが、生物学上の難問が一つ片付くという意味では、一定の学問的成果になることはまちがいないと考えます。

(環境管理部技術第二研究室長)

第3回軟体動物神経生物学シンポジウムの報告

本年8月20日から24日にかけてオランダ、アムステルダム市のフリー大学(Vrije Universiteit)で第3回軟体動物神経生物学シンポジウム(Third Symposium on Molluscan Neurobiology, SYMON III)が開催された。私は科学技術庁国際研究基金によりこのシンポジウムに参加する機会を得て、研究発表を行ってきたので概要を報告したい。

このシンポジウムはフリー大学生物学部動物学科が主催して1982年から4年毎に開かれており、軟体動物の神経行動学、神経内分泌学、神経免疫学などの分野の研究者がこれまで主に北米、ヨーロッパそして日本から参加している。

シンポジウムを毎回主催しているフリー大学生物学部動物学科について説明しておこう。同学科では今回のシンポジウムの組織委員長を務められ

淡路雅彦

た学科長のヨース教授(Prof. J. Joosse)以下、現在18名の教官と32名の大学院生、10名のテクニシャンが皆、モノアラガイ科の *Lymnaea stagnalis* を研究材料として主に神経行動学、神経内分泌学の研究を行っている。*L. stagnalis* を研究材料として選んだのは1950年代末のことで、すでに30年以上にわたりこの小さな淡水産有肺類に集中して研究を続けてきている。その努力の結果 *L. stagnalis* はアメフラシ類と並び、軟体動物の中でけた違いに生物学的知見が蓄積されている種となっている。

ヨース教授は内分泌学、分子神経生物学研究室の教授であるが、この研究室では *L. stagnalis* の脳神経節内の神経細胞から分泌されるペプチドに関して、遺伝子の解析、ペプチドの精製、生理作用の解明などが進められている。特に現在は淡路

細胞群 (Light Green Cells, LGC) と呼ばれる神経細胞から分泌されるインシュリン様ペプチド (Molluscan Insulin-related Peptide, MIP) に研究努力が集中しており、5人の大学院生が博士論文のテーマとして様々な方面からの研究に取り組んでいる。LGCは70年代の研究で成長ホルモンを分泌していることが明らかになっている神経細胞群で、MIPは成長ホルモンそのものと推定されている。

私がこのシンポジウムに参加することになったのは、このMIPと関係がある。私は現在アコヤガイ外套膜の外側(殻側)上皮細胞の培養法の開発を進めている。この仕事の最終的な目標は培養上皮細胞を真珠養殖に応用して作業効率を高めることにあるが、その研究過程でのより近い将来の目標としては、貝類の貝殻形成調節機構を解明するための実験系の開発を据えている。貝類の貝殻は外套膜によって作られる。その外套膜の貝殻形成機能が*L. stagnalis*ではLGCから分泌される成長ホルモン、すなわちおそらくMIPによって調節されていることが、ヨース教授の研究室で実験から示されている。この知見は私の仕事と当然深い関わりを持つ。そこでヨース教授と連絡をとり、こちらの仕事の現状も紹介したところ、このシンポジウムへの参加招待状を送って下さったのである。

SYMONⅢは8月20日から24日の5日間にわたりフリー大学生物学部で開催された。20日から24日午前中にかけて6つのセッションが順に行われ、それぞれ口頭発表、ポスター発表が行われた。私は23、24日にアコヤガイ外套膜外側表皮細胞の分離法についてポスター発表した。ポスターは全て2日間掲示され、ポスターのための時間が毎日1時間設けられていた。21日夜には生物学部の7つの実験室で実験技術や*L. stagnalis*飼育施設の公開デモンストレーションが行われた。そして最終日24日午後にはスワマーダム(17世紀のオランダの博物学者の名)レクチャーと称して、神経細胞内情報伝達、神経行動学、記憶に関する3題の招待講演が行われた。また22日午後には半日のエクスカージョンが行われ、ハーグとデルフトに出かけた。

シンポジウム参加者は約150人、発表課題数は口頭、ポスターあわせて105題であった。参加者が最も多かった国は開催国オランダで、他に米国、

カナダ、日本、英国などからの参加者が多かった。日本からは17名が参加し、14題の発表が行われた。大学の方がほとんど(15名)で、国公立研究所からは私一人であった。

発表会場が一会場だけでポスターのための時間も設けられていたので、ほぼ全ての発表にふれることが出来た。私は自分自身の発表を行うことと共にMIPを始めとする神経ペプチドによる、軟体動物の生理作用調節に関する最新の研究成果に興味を持って参加した。そういう私の目でみて、SYMONⅢでの発表には次の3つの焦点があるように思われた。

① FMRFアミドや関連するペプチドが神経系において果たす役割

FMRFアミドは1977年にブライズとグリーンバーク(Price and Greenberg)によりピノスワスレガイ *Macrrocallysta nimbosa* 筋肉から抽出されたアミノ酸4個からなる小さいペプチドで、フェニルアラニン(F)、メチオニン(M)、アルギニン(R)、フェニルアラニン(F)というアミノ酸配列(エンケファリン関連ペプチドと同じ配列)を持つ。その後これと類似する様々なペプチドが軟体動物の神経細胞で合成、放出されることが見いだされ、軟体動物以外にも存在することが示されている。FMRFアミド類が示す生理作用のうち、神経細胞の活動を調節する作用(Neuromodulator)が注目を集めており、特定の行動や機能が発現する際の役割の解明を目指して研究が進められている。SYMONⅢでもこの線に沿った研究が遺伝子の解析を含め、数多く発表されていた。

② MIPなどやや大きな神経ペプチドの遺伝子の解析、ペプチドの精製、生理作用

この方面の研究は*L. stagnalis*を材料とするフリー大学のグループが群を抜いている。*L. stagnalis*の脳神経節中には前述のMIPを産生しているLGCの他に淡黄細胞群(Light Yellow Cells, LYC)や黄緑細胞群(Yellow Green Cells, YGC)といった神経分泌細胞群があり、それぞれ個々の機能を持つ神経ペプチドを合成、分泌している。これらについてもLGCと同様にその神経ペプチド遺伝子の解析、ペプチドの精製、生理作用の解明、遺伝子発現調節の研究が進められているところである。

彼らの研究手法の中心となっているのは、ある

特定の神経細胞群に特異的なcDNAを得て、その塩基配列からそこで合成されているペプチドを推定し、そのデータに基づいてペプチドを精製し、アミノ酸配列を確認し、cDNAを利用してゲノム遺伝子の解析も行う、という手順である。得られたペプチドの生理作用の解析は個体への投与や器官培養で行われているが、より詳しい解析には細胞培養系が必要と彼らは考えている。

このような状況の中で私が行ったアコヤガイ外套膜の外側表皮細胞の分離法に関するポスター発表は、神経ペプチドの生理作用解析の新しい手法に発展しうるものとして、私が予想していた以上に興味を持ってもらえた。特に外套膜の貝殻形成機能に対するMIPの作用を研究しているフリー大学の大学院生ファン・ホーレン (F.A.Van Golen)

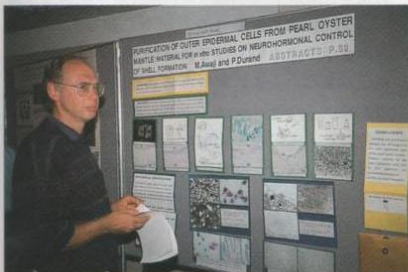
さんや、YGCのペプチドを研究している同じくフリー大学の教官ド・ビス (N.D.De With) 博士は非常に熱心に私の話を聞いてくれ、*L.stagnalis*でも本格的に細胞培養の仕事始めることに意欲を示していた。彼らが神経細胞の短期間培養を行っている組織培養室も見せて下さったが、少し手を入れれば十分本格的な細胞培養のできる状態にあり、これからの仕事が期待されるところである。

③ 軟体動物の神経系と免疫系の関わり

神経免疫学 (Neuroimmunology) という言葉をこのシンポジウムで初めて聞いた。私の勉強不足であったのだが、脊椎動物では免疫系が神経系に及ぼす影響またはその逆のケースの研究がかなり行われているようである。軟体動物でも神経免疫学の研究が行われ始め、SYMONⅢでも何題か



Lymnaea stagnalis の飼育施設を説明するヨース教授 (中央)



フリー大学のド・ビス博士と私のポスター



ハーグの街角

の発表が行われた。特に参加者の一人米国のステファノ (G.B.Stefano) 博士はこの研究を精力的に進めようとしていることが窺われた。彼らはムラサキイガイの血液細胞が哺乳類のTNF (Tumor Necrosis Factor) やインターリューキン1によって培養条件下で伸展すること、その伸展がMSH (黒色素胞刺激ホルモン) によって抑制されることを発表していた。養殖研究所では魚類や無脊椎動物の免疫機構を研究している方達がいるので参考になりそうに感じた。

この他シンポジウムの主流からは離れているが重要な発表と私が感じたのは、北里大学水産学部森山俊介、厚田静男両博士らの発表であった。彼らはエゾアワビからサケ成長ホルモン類似のタンパクを精製し、それがアワビの成長を促進することを示していた。そのホルモンを作る細胞は食道側囊の上皮中に散在し、神経細胞ではない。この知見が*L.stagnalis*のMIP (成長ホルモン) とどう関係になるのか、今後興味のある所である。

以上がシンポジウムでの発表の概要である。シンポジウムの運営は参加者の交流を重視する方針で手際よく行われ、リラックスして十分に論議を行うことが出来た。また組織委員会が急速な東西緊張緩和の動きを逃さず、ソ連や東欧からの参加

者に旅費援助することで国際的な研究交流の輪を広げていた姿や、オランダ語で難談していた学生達が、私がお場に加入するとすばやく英語に切り替えて難談を続ける姿には感銘を受けた。我々ならばどうするであろうか。

最先端の手法ですばらしい研究成果を生み出している神経生物学者達の中で、私自身の発表がどの様に評価されるのか、参加する前は少し不安もあった。だから自分のポスターを貼る日がやってきてボードに貼っている時は、大げさで笑われそうだが「勝負!」という気分であった。しかし結果として色々な国の多くの方々や論議し、予想以上の反応を得ることが出来たのは幸いであった。これはヨース教授が組織委員長としてお忙しい中、研究室の方々を紹介して下さったためでもあり、大変感謝している。

これまでより広い視野の中で、自分の仕事を積極的に位置づけることが出来たことが私自身にとって、今回のシンポジウム参加の最大の収穫であったと思う。参加にあたりお世話になりました科学技術庁科学技術振興局国際課、農林水産技術会議事務局国際研究課、水産庁研究課の方々に厚くお礼申し上げます。

(環境管理部技術第二研究室)

浸漬ワクチン処理における抗原の取り込み

乙 竹 充

浸漬法は1976年に Amendらによって開発された方法で、ワクチン液の中に魚をどっぷりと漬けてしまうという、ほ乳類 (医学) の常識からは逸脱したものである。当時行われていた注射投与方法に比べて多数の魚を短時間で処理できる点が群を抜く水産養殖においては好都合であり、現在わが国で製造承認されている唯一の水産用ワクチンであるアユ、ニジマスのピブリオ病不活化ワクチンも浸漬ワクチンである。将来、ワクチンを飼料に混入して投与する経口ワクチンがその簡便さや魚を取り上げる必要が無いことなどから、育成中の魚においては主流となるかもしれないが、種苗の輸送、選別の際には浸漬ワクチン処理が利用され

るものと思われる。Amendらが最初に開発した方法は、高張液 (5.3% NaCl液等) に浸漬してからワクチン液に浸漬する方法 (二液法)、あるいはワクチン液そのものを高張にする方法であった。高張液を用いるこれらの方法は、一括して高張液浸漬法 (hyperosmotic infiltration technique) と呼ばれるものであるが、血中へ取り込まれる抗原量が多い反面、魚が高張処理により受けるストレスが大きく、かえって他の疾病が誘引されることもあった。その後、サケ科魚類のピブリオ病等で高張処理を省いた浸漬ワクチン処理法 (direct immersion method) によっても高張液浸漬法に劣らない効果があることが確認され、より簡便

に、魚に過大のストレスをあたえずにワクチン処理を行うことが可能となった。現在ワクチンの投与方法として世界中で用いられている。

浸漬ワクチンの有効性については、現在まで数多くの報告がある。そのなかで、アユ、ニジマスのピブリオ病ワクチン、米国サケ科魚類のレッドマウス病 (enteric red mouse disease) ワクチンについては安定した防御効果が示されており、これら2種類の浸漬ワクチンの有効性には疑問の余地が無い (Ellis 1988)。しかも、この効果は特異的であり、ピブリオ病ワクチンの場合 *Vibrio anguillarum* であってもワクチン株と血清型の異なる菌による感染には効果のない事が知られている。これは効果が長期間持続することと考え合わせると免疫記憶、即ち特異的な生体防御能 (狭義の免疫) が成立している事を示しており、抗原の取り込み→抗原の認識→抗原の情報伝達→機能細胞 (記憶に関する細胞も含む) の活性化→生体防御能の高まり、といったは乳類と相同な一連の過程が浸漬ワクチン処理の作用機構においても存在すると考えられる。ところが実際には浸漬ワクチンの作用機構についての報告は少なく、多くの部分は今後の研究に委ねられている。その原因として、①浸漬処理をしても特異的な抗体価の上昇が観察されないため、は乳類で研究されてきた抗体を中心とした液性免疫機構に関する多くの知見を浸漬ワクチンの作用機構にあてはめる事ができないこと、②細胞性免疫を研究する基礎となる免疫担当細胞の分離、分類が魚類では進んでいないこと、などが考えられる。(これらの点については、中西が本誌16号に詳しく述べている。) このため、現在浸漬ワクチンの作用機構については、主として第一段階である抗原の取り込みについて研究がなされており、その中身を大別すると、“取込部位”に関するものと、取り込みに与える“各種要因”に関するものになる。“取込部位”については、浸漬ワクチンについての最初の論文 (Amend 1976) で既に論議されており、鯉 (Alexander *et al.*, 1981; Bowers and Alexander, 1981; Smith, 1982; Tatner *et al.*, 1984; Zapata *et al.*, 1987; Kawahara, 1988)、側線 (Amend and Fender, 1976; Fender and Amend, 1978)、腸 (Robohm, 1986; Rombout *et al.*, 1986; Tatner, 1987) などが示唆されているが、決定的

な証拠はない。Zapata (1987) らは、浸漬投与とされたレッドマウス病の原因菌である *Yersinia ruckeri* のO抗原が鰓上皮細胞に取り込まれた後、上皮直下に位置する食細胞に受け渡されることを電顕観察によって見出し、鰓において抗原の取り込みおよび認識が行われていることは確かであるとと思われる。しかし、定量的なデータがないため、全取込量のうちの程度が鰓を經由しているのかについては不明である。一方、浸漬処理に影響を与える“要因”としてはワクチン液の濃度、浸透圧、pHおよび温度並びに浸漬時間、供試魚の大きさ、ストレスの有無、麻酔剤、抗原の物理化学的性質 (粒状性 or 可溶性)、抗原の分子量等について調べられている (Fender and Amend, 1978; Tatner and Horne, 1983, 1985; Tatner, 1987; Thune and Plumb, 1984)。このうちワクチン液の浸透圧については一定の結果が得られており、いくつかの魚種でワクチン液の浸透圧と取り込まれる抗原量との間に正の相関が確認されている。また、抗原の濃度については、低濃度では取込量との間に正の相関が認められるが、ある濃度以上では頭打ちとなる。同様の傾向は浸漬時間についても認められる。その他の要因については、結果が一定していないか、あるいは実験例が少なく、抗原の取込量との関係ははっきりしていない。最近、筆者らは浸漬処理に影響を与える上記以外の要因として、海水、淡水といった飼育水 (環境水) について検討を行ったので、具体例を以下に紹介する。

Amendら (1976) がニジマスを用いて行ったのと同様に、牛血清アルブミン (BSA) を抗原として二液法で浸漬処理した後、血中のBSA濃度変化をロケット法で測定して、浸漬ワクチン処理における抗原の取り込みを観察した。BSAは供試魚が事前に感作している可能性がないこと、純粋なタンパク質としては安価であること、免疫電気泳動の一種であるロケット法 (Laurel法) により簡単にかつ高感度 (10ngまで) 定量できることなどの点で優れた抗原である。ニジマスを用いた結果を図1に実線で示した。血中のBSAは長期間高いレベルを保ち、図には示していないが、1週間後も50.6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ のBSAが血中に存在した。これはAmendらの結果と一致するものである。ところが同様の実験を海産魚であるブリで行っ

たところ、かなり異なる結果となった(図1 破線)。血中 BSA 量は最高値でも $8.5 \mu\text{g}/\text{ml}$ とニジマスに比べて低く、8 時間後には $1 \mu\text{g}/\text{ml}$ 以下に減少した。この著しい血中 BSA レベルの差の原因として、ニジマス、ブリという種の違い (species specificity) および、淡水、海水という飼育水の違いの2つが考えられた。そこで、広塩性魚であるテラピアおよびサケを淡水または海水で3~4週間飼育して環境に馴致した後、前述のニジマス、ブリと同様に BSA 液に浸漬し、血清中の BSA を定量したところ、ニジマス、テラピアとも血中 BSA 量は淡水飼育群で高く、海水飼育群で低い結果となった。図2にテラピアの結果を示す。この結果より、ニジマスとブリの間にみられた大きな差は主として飼育水の違いによるものであることがわかった。このことは、一般に海産魚は淡水魚に比べ二液法によって浸漬処理した際、抗原の血中濃度が上がりにくい事を示唆するもので、海産魚ワクチン開発にとっては障壁となる可能性がある。しかし、河野ら(1988)は、アユのピブリオ病について、ピブリオ菌の病原性は海水中の方が高いにもかかわらず、海水に馴致したアユにおいても淡水飼育のアユと同様にピブリオ病ワクチンが高い有効性を持つことを示しており、抗原性

の高い感染防御抗原が含まれてさえいれば、その量はあまり必要でないのかもしれないし、あるいは、海産魚は淡水魚に比べて抗原認識に必要な抗原量の閾値が低いのかもかもしれない。また、浸漬免疫では全身の免疫系ではなく、局所免疫の方が働いていることを示唆する報告もあり、血液中の抗原よりも生体内に取り込まれてから血液に入るまでの段階の抗原がむしろ重要である可能性もある。いずれにしても、現段階では、ワクチン液に含まれる感染防御抗原の量、および免疫が成立するために必要な感染防御抗原の量がいずれもはっきりしていないため、取り込まれた抗原量と魚の防御能を直接結びつけて論じることは早計と思われる。

ニジマス、ブリ、サケ、テラピア等を使って浸漬後の BSA の血中への取り込みを観察していると、10~15尾に1尾程度の割合で、他の個体に比べ極端に高い(あるいは低い)血中 BSA 濃度を示す個体が認められる。これは供試魚の個体差と考えられ、魚の内部要因のうち何が浸漬処理後の抗原の取り込みに関与しているものと思われるが、現在は全く見当がつかない。近年、一部の魚種ではクローン魚が実験動物として使用可能となりつつあり、いくつかの異なるクローン間で抗原

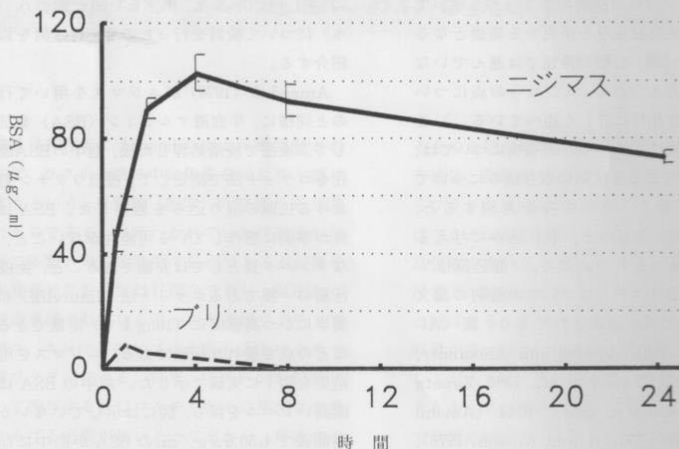


図1. 浸漬後の血中 BSA 濃度の変化
平均値±標準誤差

の取り込みの比較を行うことによって、この内部要因が遺伝的要因であるかについて検討できると思われる。また、魚の発育段階は、「要因」としていくつかの報告で検討されているが、一定した結果は得られていない。最近、筆者はテラピアにおいて、発育段階により血中に取り込まれるBSAの量が大きく異なることを観察しており、これが単に発育段階によるのか検討中である。

浸漬ワクチンの効果については、開発されて以来、多くの魚種および疾病について検討され、いくつかのワクチンが実用化している。しかし、その作用機構の解明については残念ながらここ数十年間大きな進展はなく、「浸漬処理の際の抗原の主たる取込部位は側線である。」というAmendらの1976年の仮説の真偽についてすら確かめることはできていない。しかし、アユ、ニジマスのピブリオ病ワクチンが示すように、浸漬ワクチン処理によって魚の免疫機構が活性化することは間違いなく、何等かの作用機構が必ず存在するはずである。関係する要因が多く、また基礎となるべき免疫学および生理学も医学に比べ遙かに遅れており、形勢はとて有利とは思われないが、何とか解明したいものである。

最後に、供試魚として貴重な魚を提供して下さい

た、長野県水産試験場、鹿児島県水産試験場および北海道さけ・ますふ化場の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- Alexander, J.B., Bowers, A., and Shamsheon, S.M., 1981. Hyperosmotic infiltration of bacteria into trout: Route of entry and the fate of infiltrated bacteria. In: D.P. Anderson and W. Hennessen (Editors), International Symposium on Fish biologics: Serodiagnostics and Vaccines, Develop. Biol. Standard., 49: 441-445.
- Amend, D.F. and Fender, D.C., 1976. Uptake of bovine serum albumin by rainbow trout from hyperosmotic infiltration: a model for vaccinating fish. Science, 192: 793-794.
- Bowers, A. and Alexander, J.B., 1981. Hyperosmotic infiltration: immunological demonstration of infiltrating bacteria in brown trout, *Salmo trutta* L., J. Fish Biol., 18: 9-13.
- Ellis, A.E., 1988. Current aspects of fish vaccination. Dis. Aquat. Org., 4(2): 159-164.

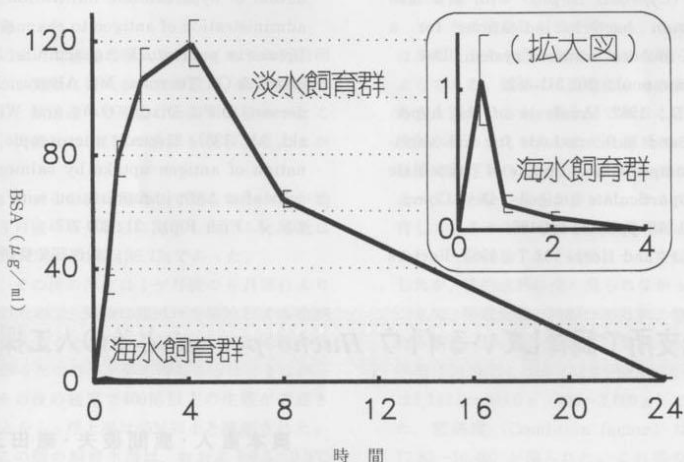


図2. 浸漬後の血中BSA濃度の変化(テラピア)
平均値±標準誤差

- Fender, D.C. and Amend, D.F., 1978. Hyperosmotic infiltration: factors influencing the uptake of bovine serum albumin by rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish Res. Board Can., 35(6): 871-874.
- Kawahara, E. and Kusuda, R., 1988. Location of *Pasteurella piscicida* antigen in tissue of yellowtail *Seriola quinqueradiata* vaccinated by immersion. Nippon Suisan Gakkaishi, 54(7): 1101-1105.
- 河野勝彦, 小松功, 山沢捷子, 1988. 海水馴致アユに対する淡水用アユのピブリオ病ワクチンの効果. 昭和62年度 魚病対策技術開発研究成果報告書, 158-159, 社団法人 日本水産資源保護協会
- Laurell, C.B., 1966. Quantitative estimation of proteins by electrophoresis in agarose gel containing antibodies, Analytical. Biochemical., 15: 45-52.
- Robohm, R.A., 1986. Evidence that intestine is the principal route of antigen uptake in bath immunized fish. Dev. Comp. Immunol., 10: 145.
- Rombout, J.W.H.M., Blok, L.J., Lamers, C. H.K. and Egberts, E., 1986. Immunization of carp (*Cyprinus carpio*) with a *Vibrio anguillarum* bacterin: indications for a common mucosal immune system. Dev. Comp. Immunol., 10: 341-352.
- Smith, P.D., 1982. Analysis of the hyperosmotic and bath methods for fish vaccination comparison of uptake of particulate and non-particulate antigens. Dev. Comp. Immunol., Suppl., 2: 181-186.
- Tatner, M.F. and Horne, M.T., 1983. Factors influencing the uptake of ¹⁴C-labelled *Vibrio anguillarum* vaccine in direct immersion experiments with rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. J. Fish Biol., 22: 585-591.
- Tatner, M.F. and Horne, M.T., 1984. The effects of early exposure to *Vibrio anguillarum* vaccine on the immune response of the fry of the rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. Aquaculture, 41: 193-202.
- Tatner, M.F. and Horne, M.T., 1985. The effects of vaccine dilution, length of immersion time, and booster vaccinations on the protection levels induced by direct immersion vaccination of brown trout, *Salmo trutta* with *Yersinia ruckeri* (ERM) vaccine. Aquaculture, 46: 11-18.
- Tatner, M. F., 1987. The quantitative relationship between vaccine dilution, length of immersion time and antigen uptake, using a radiolabelled *Aeromonas salmonicida* bath in direct immersion experiments with rainbow trout, *Salmo gairdneri*. Aquaculture, 62: 173-185.
- Thune, R.L. and Plumb, J.A., 1984. Evaluation of hyperosmotic infiltration for the administration of antigen to channel catfish (*Ictalurus punctatus*). Aquaculture, 36: 1-8.
- Zapata, A.G., Torroba, M., Alvarez, F., Anderson, D.P., Dixon, O.W. and Wisniewski, M., 1987. Electron microscopic examination of antigen uptake by salmonid gill cells after bath immunization with a bacterin. J. Fish Biol., 31: 209-217.

(病理部免疫研究室)

日光支所で飼育しているイトウ *Hucho perryi* とその人工採卵

奥本直人・鹿間俊夫・織田三郎

(1) 搬入の経緯

今日、北海道北部と東部の極限られた地域に僅

かに生息し、「幻の魚」ともいわれているイトウが、どうして当日光支所で飼育されるようになった

たか、先ずその経緯を明らかにしたい。

そもその切っ掛けは、昭和57年（1982）の日本水産学会春季大会であった。当時、北海道大学水産学部で教鞭を執っておられた、久保達郎先生とお茶の席を同じくした時に、先生の定年退職が間近となり、今日まで丹精込めて継代飼育をしてきた貴重なイトウやイワナの保存と処分のご話が話題となった。

当時は「遺伝資源の保存」、「ジーンバンク構想」など、原種や希少種にたいする関心が高い頃であったので、当日光支所としても、この好適環境を更に有効利用するためにも、冷水性魚類、特に「さけ・ます類」資源の確保、及び保存に関して種々の検討が行われていたという時代背景があった。然しながら、このイトウを導入した最大の動機は、減少の一途を辿っているといわれているイトウ資源造成の一助にならないかという、未知への挑戦であった。即ち、当研究室としては、さけ・ます類各種の増養殖を手掛けてきていることから、この恵まれた環境下で機会があれば飼育と人工採卵を是非試みたいと思っていたこともあって挑戦することになった。そこで、先の久保先生の話を受けて500粒の発眼卵を導入することとなった。時に、昭和58年（1983）5月19日であった。なお、輸送は宅急便で行われたために搬出は5月17日であった。

(2) 飼育

以上のような経過で導入されたイトウの発眼卵であるが、実際に搬入された卵数は、635粒であった。然し、輸送途中で死亡した卵が94粒あったことから、実際には541粒の活卵を収容することができた。

なお、これらの卵は到着して間もなくふ化が始まり、8日後の5月27日に完了した。ふ化尾数は469尾で、そのふ化率は86.7%であった。

また、その後の浮上は1ヶ月後の6月26日より観察されたので、同時に餌付けを開始して本格的な飼育に入ることになった。なお、浮上尾数は計数しなかったため浮上率を得ることはできなかったが、その後の観察で400尾以上の生残が確認されたことから、浮上率は85%以上と推測された。なお、この間の飼育水温は、おおよそ $9.5 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ であった。

以上の結果、ふ化率、及び浮上率が85%以上

（搬入から浮上までの生残率は73.9%以上）であったことから、当日光支所でのイトウのふ化と飼育が十分に可能であることが裏付けられた。

然し、ふ化稚魚からの飼育に関する報告は殆どなく、最初の最大の問題点は餌付けであった。元来、イトウは野性味が強く、生き餌でなければ食さないとまで言われている魚であることから、久保先生の指導を受ける一方、ニジマス用の餌付けに使用している配合飼料によって餌付けが可能であるかどうかを確かめるため、その後の成長、生残率などに注意を払いながら、若干の工夫を行って飼育した結果、配合飼料による餌付けに成功することができた。それ以来今日まで、ニジマス用の配合飼料による飼育を行っている。

然し、当初は成長を比較する以前の問題として如何に育て、生き残りを多くするかが最大の関心事であったことから、腫れ物に触る思いで、稚魚に触れることなく肉眼による観察のみを行った。然し、結果として成長も良く、生残率も好成績であったことから、成育途中の測定を実施しなかったことは残念なことであったと悔やまれる。

以上に述べたように、途中観察が十分ではなかったが、成熟年齢に達しつつあり、完全に飼育環境に順応したこともあって、生物学的測定を実施したので、その成長について紹介する。

(3) 成長

イトウの成熟年齢は4才とも、6才とも、或いはそれ以上とも言われていて未だ明らかではないようである。確かに、環境によって多少の変動はあると思われるが、希少種であることから十分な検討が行われていないためと思われる。然し、実験池で飼育されているものについては、おおよそ6~7才という報告が多い¹⁾。そこで、当地で飼育しているイトウも6才を成熟年齢と考えて観察を行った。勿論、4才以降については時折調査をしたが、性的成熟は全く見られなかった。

さて、平成元年（1989）4月に、当地で飼育した6才魚（100尾）を測定した結果、被鱗体長の平均は $54.68 \pm 4.41\text{cm}$ （32.2~66.0cm）、体重の平均は $2,142.3 \pm 503.0\text{g}$ （460~3,600g）であった。また、肥満度（Condition factor）は 12.92 ± 1.37 （7.83~16.40）が得られた。これ等の結果からわかるように可成りのバラツキが見られるが、その原因は明らかでない。最も考えられやすい問題と

しては餌料があるが、その実態は明らかではなく、今後の課題として検討したいと思っている。

この大きさを、幾つかの報告にみられる天然産の同年齢群と比較した。まず、ボガタヤ川(サハリン東岸)産²⁾の平均体長は44.3cm(33.5~55.5cm)、体重は840g(366~1,420g)であった。一方厚岸湖(北海道)³⁾では1尾のみの測定であったが、体長は50.7cm、体重は1,740g、東北部産(北海道)⁴⁾では体長が40.0cm(39.2~40.8cm)であった。飼育魚について見ると、北海道立水産ふ化場(森支場)⁵⁾では約4年で50cmの平均体長が記録されている。これ等の結果から、当日光支所で飼育されたイトウの成長は、北海道での池飼育魚に若干劣るが、天然魚に比べて遥かに良好であったことから、当支所での飼育が十分に可能であることが証明されたといえる。

(4) 成熟と人工採卵

先に述べたように、イトウの成熟年齢は必ずしも明らかではないが、木村ら¹⁾の纏めによると、天然産は一般的には6~7年魚からといわれており、また飼育魚の早いものでは5年魚からの採卵も記録されている。一方、雄については雌よりも早いのではないかともいわれている。従って、初産年齢は必ずしも一定ではなく、環境によって若干変わることが推測された。

当日光支所では、先に述べたように各年齢での検討を十分に行わなかったため、初産年齢を明確にすることはできなかったが、成熟したかどうかの目安としたのは婚姻色を示す体色の変化であった。その結果、昭和63年に初めて体色の変化が観察されたので、先ず採卵法によって採卵、及び採精を試みたが成功しなかったため、成熟の可能性が大きいと思われる雌雄各1個体を開腹しその生殖腺を調べたが、雌雄ともに成熟状態にはなかったためこの年の調査を終了した。とは言っても、調査尾数が少なく、この結果から本年度の全体の成熟状態を知ることができなかったため今後の問題としては体色の変化と成熟との関係の検討が必要であることを痛感した。

この様に、昭和63年に婚姻色と思われる体色の変化が観察されたことから、平成元年に採卵の期待を抱くことになった。その変化の見られた時期は4~5月で、北海道より少し早目であった。そこで、体色変化が観察された後、さけ・ます類の

定法に則って選別を行い、採卵法によって採卵することができた。然し、一方の雄は採精が困難であった。即ち、数尾の雄で採精を試みたが、いずれもその量が少なく受精に不安が残った。他の報告でも、雄の扱いの難しさが記載されており、人工ふ化成功の可否は、ひとえに雄の善し悪しにかかっているといえそうであることから、今回の人工受精の成果が一層心配された。その結果は心配が現実となり失敗に終わった。その後も、数回採卵を行うことができたが、いずれも十分な精子を得ることができず受精は失敗した。そこで、開腹によって雄の生殖腺を調べた結果、一般のさけ・ます類とは異なった成熟状態が観察された。

(5) 人工ふ化

先に述べたように、北海道方面での産卵、及び採卵時期は4~5月であり、また当日光支所での昨年の採卵時期も4~5月であったことから、この頃に焦点を置き体制を整えることとした。

ところが、予期に反して、3月下旬の27日に飼育池内に放卵された卵が発見された。勿論、昨年まではこのような現象は観察されなかったので大慌てとなり、直ちに人工受精の準備に取り掛かった。然し、選別の結果、この時に採卵できたのは1尾のみであった。既に述べたように、心配された雄であったが今回は何とか採精ができ、受精に成功した。とは言っても、精子の放出量は少なかった。なお、今回採卵した雌の大きさは、体長58.0cm、体重2,400gで、採卵数は2,037粒であった。

本年は、その後も幾度か放卵が観察されたので採卵を行ったが、いずれも好結果は得られなかった。その原因としては、いずれも雄に問題があるように思われ、今後は健全な精子の確保が重要な検討課題として残された。また、放卵された卵の收拾を行い観察をしたが、いずれも未受精卵であった。

先に受精した卵は4月19日に発眼が終了し、その数は571粒(発眼率61.8%)であった。この間の積算温度は約220℃で、北海道に比べてやや高めであった。その後のふ化は5月8日に終了し、積算温度は約340℃であった。なお、ふ化尾数は152尾(ふ化率26.6%)で、全体の成績としては未だ問題が残されている。

(6) まとめ

当支所で飼育しているイトウの人工ふ化が成功したとは言え、やっと緒についたばかりであり、

課題として未だ未だ多くの問題を残している。例えば、採卵時期を如何にして決定するか、何処でも問題としている精子の確保、及び技術の改良などがある。いずれにしても、当施設で飼育、及び人工ふ化も可能であることが証明された現在、これ等の結果を踏まえて更に検討を行い技術の確立を図りたい。

最後に、このような研究の機会を与えられ、且つ色々御指導を賜った元北海道大学水産学部教授久保達郎先生に心から感謝の意を表します。また、実験魚の飼育管理や測定などに御協力を頂いた元日光支所技官島田 武氏、更に当時日本大学農獣医学部水産学科の学生であった三浦 武氏、及び現役の浜松吉氏らに厚くお礼申し上げます。

参考文献

- (1) 木村志津雄・原彰彦. 1989. 池中養成イトウ *Hucho perryi* (Brevoort) の飼育および人工採卵. 水産増殖, 37(2): 121-128
- (2) グリツェンコ, O. F., E. M. マルキン, A. A. チウリコフ. (大屋善延訳). 1976. ボガタヤ川(サハリン東岸)のサハリンイトウ *Hucho perryi* (Brevoort). 魚と卵, 143: 25-34
- (3) 川村洋司・馬淵正裕・米川年三. 1983. 道東の汽



日光支所でふ化したイトウの稚魚

平成2年6月8日撮影

- 水湖・厚岸湖で漁獲されるイトウ *Hucho perryi* (Brevoort). 孵化場研究報告, 38: 47-55
- (4) 山代昭三. 1965. 北海道東北部におけるイトウ (*Hucho perryi*) の年令と成長. 日水誌, 31(1): 1-7
- (5) 北海道立水産孵化場. 1979. イトウの種苗生産試験. 昭和53年度事業成績書. 172-173
(日光支所繁殖研究室)

長崎県における真珠養殖の変遷 (上)

山口 一 登

天然真珠の時代

いま、大村市では「天正遣欧少年使節帰国400年記念祭」が催され、多彩な行事が繰り広げられている。これは天正10年(1582)に、キリシタンを信仰する大村純忠・大友宗麟・有馬晴信の三大名が、ローマ法王に敬意を表するために、また広く世界に目を向け西欧の進んだ技術を習得するため、少年使節団を派遣し、8年の歳月を経て帰国したのを記念したものである。

この少年使節団の派遣に際し、大村藩主大村純忠はローマ法王へのお土産として大村湾で採れた一握りの天然真珠を少年使節に託し贈ったことが、史実として残っている。これにはさすが豪華絢爛

を誇る法王庁の人々も驚くと同時に、大村真珠の名声を博したという。

時代は通り、和銅6年(713)に編纂された肥前風土記のなかにも、大村湾の真珠にまつわるいくつかの伝説が記載されている。

このように、大村湾は昔日よりアコヤガイの棲息にとって、その自然環境も良好であり三重県の英虞湾と並んで、天然真珠を産する海として有名であった。

また、旧藩時代の寛文元年(1661)には、藩独自で真珠貝の採取を行うために「貝取役」(後に「玉取奉行」と改称)をおいて監督に当たらせていたという。その後寛文12年(1672)に、真珠貝

の保護政策と採取規定を作り、アコヤガイの資源維持を図ると共に藩自らの収入源としていた。

大村湾の真珠貝は、このように藩法によって採取規制が行われつつ保護されて来たのであるが、明治4年(1871)の廃藩置県にともなって、必然的に藩法の効力は完全に喪失し、それまで保護育成されていた湾内の真珠貝は規制されることもなく、乱獲され繁殖が妨げられ、枯渇寸前の状態になっていたのである。

大村湾における真珠養殖の始まり

明治26年(1893)三重県美真湾では、御木本幸吉が半円殻付真珠を発明して、これが我が国で養殖真珠として最初に世に出たものであるが、これについて見瀬辰平は、後に手記(1923)のなかで「真珠養殖に就いては明治23年頃から鳥羽の御木本幸吉氏が志摩郡神明浦の一部の海面で既に養殖はして居るが、其の出来揚った珠が介殻に附着して是れを採ると半面しか用に立たぬ実に惜しい物である。真珠とは文字で書く通り真の珠の意義で半面の珠では真の真珠ではない……。御木本氏も熱心に研究して居るに相違ないが、余は一番是の研究をして天然産の如く八面玲瓏なる真珠を作りだしたい……。と記しているように、見瀬辰平は明治33年(1900)から円形真珠形成方法の研究に着手し、明治37年(1904)には「天然真珠と同様の真珠を培養し得ることを確かめ、その実施に於いて、その成績を現実に見ることを得る」と手記に記している。

明治40年(1907)大村家の第31代当主大村純雄等は、大村湾の真珠貝資源が枯渇寸前になったのを心配して、大村水産養殖所を現在養殖研究所大村支所が在る玖島崎に設立し、湾内の喜々津、長与、長浦、宮、彼杵、千綿、大村の各地先に区画漁業権を設定して、漁場の整理と真珠貝の保護繁殖を図るとともに、真珠養殖の研究にも取組んだのである。この大村水産養殖所設立と同時に、見瀬辰平は技術係長として三重県議の矢より着任し、真珠養殖技術の研究に従事したのである。これが大村湾における真珠養殖の曙といえる。

真円真珠形成法の確立

明治38年(1905)から本格的に真珠養殖の研究に従事していた西川藤吉は、明治40年(1907)に

は真珠形成法の理論を確立し、一連の特許を出願している。なかでも、次に示す特許は「西川式」とか「ピース式」と呼ばれているもので、現在に至る真円真珠養殖技術の基礎をなしているものである。その内容は『生活セル貝体ヨリ真珠袋ヲ構成ス可キ細胞及ビ之ニ接続セル組織ヲ含メル貝体ノ一片ヲ切り取り、コレト共ニ適当ナル核ヲ或ハ核ヲ用ヒズシテコレヲ其貝ノ又ハ他ノ貝ノ組織中ニ挿入シテ真珠ヲ形成セシム』と云うものである。

この西川藤吉も明治41年(1908)に大村湾内の大串村(現在の西彼町)で真円真珠養殖の事業を開始している。

この他にも、明治末期には大村湾内の幾つかの漁業組合や、数人の人々によって湾内に区画漁業権が設定され真珠養殖業の芽生えがみえるようになる。しかしながら、この当時は真円真珠養殖についての理論は立てられていたが、これを実際面に行使する技術はまだ研究の段階にあり、実用化には不十分な状態にあった。

大正2年(1913)、大村水産養殖所は大村湾真珠株式会社と改称し、資本金を50万円に増資し発展している。この頃湾内の村松において有限会社西村真珠及び、楠木真珠が、北松浦郡俵が浦では有限会社高島真珠が、また対馬においては北村真珠養殖株式会社がそれぞれ着業している。

また、真円真珠形成法について研究を続けていた見瀬辰平も大正6年(1917)に「誘導式」なる方法を発明し、特許を出願している。その内容は『生貝ノ内臓ト外套膜トノ連着部ヨリ外套膜ノ外皮ニ向ヒと數個ノ毛細孔ヲ作成シ、然ル後核ヲ毛細孔ニ接シテ其ノ連着部ニ挿入シ放養シテ球形真珠ヲ形成セシム。斯クスル時ハ予メ作成セル毛細孔ノ為メニ核ノ向ッテ外套膜上皮細胞ヲ分裂輸導スルノ作用ヲ促シ、以テ迅速ニ核ノ周囲ニ独立ノ真珠袋ヲ構成セシムルニ至ル』と云うものである。

つまり、アコヤガイの体内で真円真珠を形成させる為には「西川式」、「誘導式」とともに外套膜の上皮細胞による真珠袋の形成を必須の条件としている点で同様の理論の上に乗っていたわけである。

この外套膜上皮の一部による真珠袋形成とは別に御木本幸吉は、核を外套膜で完全に包みこみ母貝の体内に挿入する方法、いわゆる“全冠式”と呼ばれる真円真珠形成法を大正7年から8年にか

けて考案している。

このように、大正初期から中期にかけて真円真珠形成法に関する研究の成果が、つきつぎに挙げられてきたのであるが、これらはその殆どが特許として登録されており、その内容は契約締結のもとに行使されていたのである。例えば、西川藤吉の“ピース式”については、大正7年(1918)に弟の西川新十郎が、大村湾真珠株式会社の顧問となった時に同社との間に特許権実施契約を結んでいる。また、見瀬辰平の“誘導式”についても、大正10年(1921)に的矢湾真珠株式会社、日本真珠株式会社等の数社と特許権実施の契約を行っている。

当時、真珠養殖に従事した古老によれば「西川式の特許契約の当初は理論ばかりで道具も方法も不完全でした。しかもピンセットで丸い殻(核)をはさんで入れたものですから、技術員も1日平均やっと80個から100個位しか出来ませんでした(……)」と語っている。

このように、明治末期から大正中中期にかけて真円真珠形成法については技術的には、まだ完成したとは云えないまでも、その理論は一応確立されたのである。

しかしながら、真円真珠形成法は一応確立されたとは云いながらも、その普及は特許制度のなかで制約され、また秘密性によって、なかなか一般化するにはいたらなかった。そのよい一例として、大村湾地方にのみ伝えられてきた「あとづけ法」の技術がある。この方法の特許内容は『アコヤ其ノ他適宜ノ貝ノ体中ニ設ケタル穿孔ニ任意ノ核ヲ挿入シテ、其ノ癒着スルヲ待チ、更ニ新ニ穿孔シテ核ニ接近シテ真珠袋ヲ構成スベキ細胞又ハコレヲ包含スル組織ヲ挿入シテ真珠ヲ形成スル方法ニ係リ、其ノ目的トスル所ハ核ノ脱出ヲ防止シ其ノ生産能率ヲ増大シ優良ナル真珠ヲ正確迅速ニ形成セシムルニアリ』と云うもので、この方法の発明者(特許権者)である西川新十郎が大村湾真珠株式会社の顧問であった関係上、大村湾を中心とした地方の数社との間にのみ特許権実施契約が行われ、他の地方に拡がることなく、後々まで大村湾地方だけに継承されてきたのである。なお、この「あとづけ法」は、昭和4年(1929)に高島真珠において技術的に完成している。

養殖海事技術の発達

大正5年から6年にかけての冬期、大村湾で冷害があり湾内の母貝、手術員が全滅の危機にさらされ大損失を被った。その為当時の大村湾真珠株式会社は、湾奥の主要養殖場を比較的温暖な大村湾口部に移動すると共に、大正7年(1918)から9年(1920)にかけて伊ノ浦瀬戸周辺に漁場の拡張が行われている。また当時、高島真珠養殖所も北松浦郡小佐々に事業所を拡張している。また、大正8年(1919)には御木本真珠が大村湾に進出し、西彼杵郡亀岳に養殖場を設けている。

この時期は、まだ半円真珠(殻付真珠)の養殖も行われると同時に、真円真珠養殖の技術も発展への兆しが見えてきた頃であり、養殖漁場も適地を求めて次第に拡張されていったのである。

これとあわせて、海事技術においてもその発展がみられるようになる。半円真珠養殖は手術を施したアコヤガイを、自然における棲息と同じ状態で湾内の浅瀬に散布して養成するいわゆる“地蒔き”養成であったが、真円真珠養殖へ移行するに従い、手術を行った貝は養殖籠に収容して筏から垂下する中層垂下養殖へと変っていったのである。

大村湾で養殖籠を使用するようになったのは、大正7年(1918)である。これは大村湾真珠株式会社が顧問の西川新十郎の指導によりはじめたと云われている。当時の養殖籠は金網で作った5段の仕切がついた大型のものであり、取扱いに不便であったと云う。

養殖籠の出現と同時に、籠を垂下するための筏も種々考案されている。当時の筏は現在のように水面に浮かべる形式のものばかりではなく、陸上から木材を張だしたものや、鉄骨で櫓を組んだもの、また岩礁を利用してワイヤーを張り渡したものの等があったと云われている。

このように、真珠養殖は地蒔き養殖から中層垂下養殖へと移行していったのであるが、一齊に変わったわけではなく、記録によれば、昭和の初期まで大村湾内各地に地蒔き式養殖は残っていたようである。

ところで、貝を養殖籠に収容し筏から中層に垂下するようになれば、必然的に籠や貝にフジツボ、ホヤ、藻類等の生物が付着することは避けられない。現在では、真珠養殖の管理技術の重要な一部

門となっている貝掃除も、その当時は年に1回程度、主に冬期に「金網籠掃除」ということで籠の付着物を除去することに重点をおいて実施されていたと云う。その後、昭和初期になれば漸次貝掃除も行われるようになり、その回数も増してきたことが記録に残っている。

前述したように大正6年(1917)冬期、大村湾で大冷害があり、湾内のアコヤガイが大量に斃死したが、これを契機として大村湾真珠株式会社は冬期に比較的水温の高い湾口部に養殖場の中心を移したのであるが、当時はまだ、地蒔き式養殖であったため特別に冬期の避寒という作業は行われていなかった。昭和2年(1927)に長崎県水産試験場は冬期の避寒を指導し、湾内の各真珠業者は試験場の協力のもとに、それぞれ適当な避寒漁場を選定して、一齐に避寒が実施されるようになったと云われている。

真円真珠養殖技術は大正末期から昭和初期にかけて進歩し、挿核技術もほぼ確立されてきた。しかしながらまだ完成されたものではなく、幾多の問題は残されていたようだ。例えば、挿核部位である生殖腺が成熟している場合には、核の挿入が極めて困難であり、また産出する真珠もクロダマやキズダマが非常に多かったことから、成熟した生殖腺内の卵や精子を人為的に放出させる技術、

いわゆる“卵抜き”が開発されたものこの頃である。この“卵抜き”技術が開発されたことにより夏期の抱卵期においても挿核手術が容易になり、また、それまでよりも大きなサイズの核を挿入する方法が発達したと云われている。

昭和年代に入り、昭和3年(1928)には湾内亀岳の御木本真珠養殖場は閉鎖され、西村真珠有限公司が引続き養殖に従事することになった。昭和6年には高島真珠が佐世保市大塔地先に養殖場を設置し、ここを主力に養殖事業を拡大していった。

また、昭和5年(1930)から10年(1935)にかけて、大村湾内において数名の人達が真珠養殖の事業にあいつぎ着業しており、資料によれば、昭和11年(1936)当時の長崎県下の真珠養殖漁場面積は165万坪(5,445km²)、事業経営体数は13経営体(うち大村湾関係9経営体)で、真珠生産高は169貫(633.8kg)であった。この頃には大村湾ひいては長崎県の真珠養殖業は技術的にもほぼ完成され、一応産業としての基盤もできあがって、これからの発展が期待される時期に至ったのである。しかしながら、不幸にして昭和16年12月の太平洋戦争勃発により奢侈品である真珠の生産は禁止され、真珠養殖業は整理されるに至り、大村湾にもその影さえ見ることができなくなったのである(表1)。

表1. 長崎県における戦前の養殖真珠生産量及び、生産額の推移(大正15年度～昭和17年度)

年度	生産量	単価/匁	生産額
大正15年	10,200匁 (38.3kg)	4.52円	46,104円
昭和2年	15,175 (56.9)	5.13	77,848
3	6,400 (24.0)	16.03	102,600
4	15,221 (57.1)	6.56	99,849
5	22,328 (83.7)	5.55	123,921
6	22,821 (85.6)	6.04	137,836
7	29,132 (109.2)	6.93	201,884
8	100,581 (377.2)	2.59	260,505
9	92,100 (345.4)	1.78	163,920
10	160,100 (600.4)	2.79	449,200
11	169,200 (634.5)	2.54	429,835
12	175,586 (658.4)	2.24	394,660
13	182,030 (682.6)	1.90	346,118
14	174,617 (654.8)	1.97	344,150
15	166,375 (623.9)	1.88	312,700
16	154,140 (578.0)	2.34	311,265
17	141,605 (531.0)	2.07	293,220

<長崎県真珠養殖漁業協同組合史(1977)より>

引用・参考資料

- 乙竹岩造, 1950. 伝記御木本幸吉. 講談社
 酒井克巳, 1951. 大村湾真珠養殖の歩み. 長崎県水産部報 200
 佐竹 茂, 1974. 藩政時における真珠の保護政策とその後. 大村史談 9.
 丹下 孚, 1960. 真珠養殖業における技術発達の構造(上). 漁業経済研究 8(4).

- 丹下 孚, 1960. 真珠養殖業における技術発達の構造(下). 漁業経済研究 9(1).
 松井佳一, 1965. 真珠の事典. 北隆館
 見瀬辰平, 1923. 手記(とう写印刷)
 矢倉長谷男, 1953. 真珠養殖業の現況. 長崎県水産部報 4(4)

(大村支所主任研究官)

新 人 紹 介

1. 所属 2. プロフィール 3. 現在行っている研究または業務(アイウエオ順)

畔 田 正 格 (54才)



1. 企画連絡室長
 2. 京都市出身。その後天津, 北京, 京都, 舞鶴で過し, 昭和37年に西海区水産研究所に入所しました。22年間暮らした長崎ではブリ, カタクチイワシ, マダイ等のこどもがどのような生活を送り, どのようなしくみで生残っていくのかということを中心に勉強しました。なかでも, 平戸島の志々伎湾でのマダイのプロジェクト研究に参加する機会を得て, 一流の漁師さんや個性豊かな水研, 大学の先輩, 同僚との合宿生活の中で技術開発の前提となる自然のしくみの解明には総合的なアプローチが必要であること, しくみの全体像は徹底的な分析を通じてみえてくることなどを教えてもらいました。水産庁研究課での4年間は研究目標づくりや研究所の組織・体制の見直しの行われた時期にあたり, 世の中の動いていくしくみの一端にふれたり, 今まで知らなかったいろんな分野の多くの方々と知り合うことができました。また, 初めての北国生活だった東北区水産研究所での2年間は東京暮らしの直後のこともあり, 全てのことが新鮮に感じられました。豊かな自然の中で自分の美意識を大切にす意気盛んな人達と酒を飲み, テニス, サッカー, スキーの仲間に入れてもらい, これからの水産業は農業のアナロジーではなく, 自然の摂理を活用した独自の哲学を構築する必要がある

ことを実感させてもらいました。

好きなものはサッカー, 酒, 本で, このごろの一番のたのしみは時々東京へ出て, ビールを飲み, 買い込んだ本をながめながら約束した仲間が来るのを待って過すひとときです。

3. バイオニア精神に満ちた養殖研創設の心意気を受けつぎ, 次の10年間のさらなる発展のために必要な新たな研究分野をとり込むしくみ, プロジェクト研究中心の研究予算の中で将来性のある萌芽的研究をみつけ, 育てるしくみ, 働きざかりの研究者にクリエイティブに研究に専念できるふんい気や時間を確保するしくみを考え, 実現する裏方をつとめることが当面の仕事と考えています。既成の枠にとらわれない, しなやかな心を持つ同志を糾合し, 激論をかわしつつ, たのしみながら目標達成に向けて努力してゆきたいと考えています。

生 田 和 正 (31才)



1. 日光支所繁殖研究室
 2. 東京生まれの東京育ち。小さい頃から釣りや魚が好きで, 中学, 高校と釣り同好会, 別名ダボハゼ・クラブに在籍。その頃より末広恭雄先生や楡山義夫先生の本を読みあさり, 水産人に成ることを決意するも, 大学で回り道をして生物学及び交響楽を学ぶ。大学院にてやっと念願の水産学にたどりついたのも東の間, もっぱら魚を美味しく食すことに血道

をあげ、研究室きっての料理人として名を揚げる。大学院から特別研究員にかけての7年間、日光支所でサケ・マスの研究を奥本直人博士に師事。その間、世界中のサケ・マスの研究所を見聞するが、日光支所に比するもの無きことを改めて悟り、ここを研究の場と定め、国家公務員試験を受け現在に至る。

3. 専門分野は魚類内分泌学で、これまでサケ科魚類のスモルト化や早熟化を調節するホルモンの研究を行ってきました。日光支所は飼育環境、実験フィールドとしての環境に大変優れ、また生活環境も、仕事が終わってからすぐ大好きな釣りに行ったり、得意のスキーを楽しんだり、バーベキューをしたり、温泉に入ったり、まるで1年中別荘生活をしているようで、あの地獄のような東京を脱出できて本当にハッピーな研究生活を過ごしています。これからもこの素晴らしい研究環境を活かして、中禅寺湖の美しい水の中を生き生きと泳ぐサケ・マス類の回遊行動や、成長、成熟を制御する内分泌機構を探究して行きたいと思っています。

伊藤克彦(48才)



1. 環境管理部長
2. 名古屋生まれ。昭和47年1月、真珠研究所に入所。養殖漁場の生産環境の特徴とアコヤガイ、アサリなど二枚貝の水域における生態学的機能の評価に関する研究に従事。

昭和53年6月、南西水研増殖部に配置替え後、新設の赤潮部に籍を移して瀬戸内海での重要赤潮種シャットネラの生活様式と赤潮種に対する動物プランクトンの摂食圧の調査・研究に取り組んだ。平成2年4月、養殖研に異動。三重県に住むこと三度目となった。異動の度に「研究始め」を経験し、多くのことを教えられた。

趣味は特に「これだね」といえるものなし。歩きながらあるいは通勤電車の中で頭を体操させることが好きです。でも車通勤になり、思案中。

3. 環境管理部の取り扱う分野は幅広いものがあります。課題と内容について理解を深め、更なる研究発展の環境づくりをめざして努力したい。

井上 潔(41才)



1. 病理部病理研究室長
2. 熊本県出身。県の南部、宮崎との県境に近い山村で出生、ダム建設による立ち退きを契機として各地を流転、熊本、東京、長崎を経て、三重にたどり着いた次第である。

試験研究業務への関与は、昭和47年に東京都水試奥多摩分場へ勤務した時に始まる。12年間の東京都職中は、せっそう病やピブリオ病ワクチンの開発、化学療剤の魚病に対する有効性、病原細菌やウイルスの消毒法等の研究を行った。昭和59年には長崎県水試増養殖研究所に移り、当時養殖が始められて間もないトラフグを主体に、病害防除のための研究に従事して5年間を過ごした。トラフグの「口白症」に関する研究は、小生にとって最も印象の深い仕事の一つである。増養殖研究所勤務の後、玄海灘に浮かぶ離島、志岐の水産改良普及所に1年間勤務し、本年4月病理部に採用になった。

3. 本年度より魚病診断法開発のための特別研究がスタートし、これが養殖研究所における最初の仕事の一つとなる。現場での経験がこの特別研究で活かすことが出来ればと考えている。一方、養殖現場では、魚病に苦慮する漁業者がおり、その対策に悪戦苦闘する普及所の技術者や水試の研究者等、かつての仲間がいる。自分がそうであったように、現場から養殖研究所へ期待するものも多い。赴任して5ヶ月、何をすべきか、何が出来るか、未だ考慮中、結論がでるのを首を長くして待っている(?) 今日この頃である。

大北伸一(31才)



1. 玉城分室庶務係長
2. 広島県広島市出身。昭和61年4月、旧国鉄より縁あって南西海区水産研究所に採用。情報係、会計係、用度係を経て平成2年4月1日付現職へ。この度初めて広島のを離れ、最近ようやく三重の生活にも

慣れてきたところですが、未だ広島弁は抜けきかず、意味不明の言葉がありましたら、ご遠慮なく

問い返して下さい。

3. 現在は、玉城分室庶務一般事務、施設管理及び見学者の案内等を行っています。当初、研究施設の大きさと見学者の多さに、驚きと戸惑いを感じましたが、最近になってやっと落ち着いてきたところです。まだまだ新前の係長でご迷惑をおかけするかと思いますが、諸先輩の築かれた良き伝統を継承していくよう、微力ながら頑張りますので、よろしくご指導ご鞭撻のほどお願いします。

加藤 禎一 (56才)



1. 遺伝育種部長
2. 横浜市出身。青森県庁、青森県陸奥湾水産増殖研究所を経て昭和36年に現在の日光支所に入り、以後20年間で3属14種のサケ・マス類と緑に囲まれた環境の中で過ごし、

成長と成熟の関係を研究。日光支所の構内で生まれ育った家内と結婚し、二人の子供もここで生れて育つ。昭和42年、国内留学の機会に恵まれ、京大天津臨湖実験所で、全てが夢の出来事のような素晴らしい経験をする。昭和57年からの研究課勤務では、求められた期限に間に合わなければ、たとえ満点近い内容であっても0点と変わらないことを体験する。目前に国境を控えた名実共に研究の最前線の北水研では、問い合わせ電話や来訪者の多さから、研究成果を待っている漁業者が大勢いることを体で知る。

趣味。毎晩、眠る時にテープを聴くほどの自称世界一の志ん生(落語家、1890-1975)ファン。5分以内に眠ってしまうので、転動前に買ったテープも、4ヶ月後の現在、まだ出だしの部分を繰返し中。

3. 養殖研の主催する水産養殖研究推進全国会議が、遺伝・育種をメインテーマとして、9月28日に開催されることになっている。第一回目となるこの会議を成功に導くことが目下最大の課題。

河村 功一 (26才)



1. 遺伝育種部育種研究室
2. 山口県出身。高校まで地元で過ごしその後京都へ。少年時代、昆虫採集が好きだった事もあり最初は、昆虫の生態を扱う研究室にいた。しかし元々、川辺で育ったせいか次第に水の中の世界が恋しく

なり大学院は、魚が扱えるという事で水産に進む。大学院では海産魚類の稚仔魚を材料に魚類の各諸器官の形態形成に関する研究ならびに人工種苗の奇形について研究を行った。

3. 現在、こちらでジーンバンク関係の仕事を手伝うかわら、週半分玉城の遺伝資源研究室でアイソザイム、ミトコンドリアDNAを用いた魚類の集団遺伝に関する仕事の手習いをしています。元々、魚類の進化、特に種分化に興味があるのでゆくゆくは海産魚を材料に水産育種と絡めた魚類の集団遺伝に関する研究を行って行きたいと思っています。

後藤 一郎 (44才)



1. 庶務課課長補佐
2. 大分県別府市生れの九州男児で昭和39年4月に蚕糸試験場九州支場(熊本)に採用となり、その後群馬・東京・茨城・熊本・茨城と官費旅行をしてきました。その間の主な従事業務は会計・用度・財産・施設管理関係というように「物」相手の仕事を

行って来ました。性格は無趣味で〇〇が付く真面目な無害人間と自分では思っています。

3. 今回、初めての水産研究所勤務となり、またそのうえ庶務の仕事・単身赴任と初経験が重って、新人時代に戻った思いです。養殖研究所の試験研究条件及び職場環境が更に良いものとなるよう自分なりにサポート役として皆様の協力を得ながら努力したいと思い、ようやく皆様の名前と顔が一致するようになった矢先に突然妻の死亡という不幸により短い在职期間で去る事になってしまいました。皆様方には、御迷惑をおかけしたばかりで何のお役にもたず、その上種々御高配をいただき

有難うございました。養殖研の皆様との出会い及び貴重な経験を財産としてこれからの生活・仕事に役立てて行きたいと考えておりますので今後ともよろしく御指導御鞭撻下さいますようお願い致します。最後になりましたが、皆様方の御健康と御活躍をお祈り申し上げます。

阪 口 清 次 (59才)



1. 所長
2. 生まれは富士市。毎朝、富士山頂にたなびく雲を見てその日の天気を予報、勝率9割。高校時代に上高地に行き、キャンプテントを河原に張り、大雨で夜中に移動。「富士山がなければ全く当てにならない天気予報官」の異名をとる。

卒論では魚病の教授の指導を受けた。最初の赴任地の真珠研大村支所では漁場の生産力、天然採苗予報に従事、次いで、卒論が崇って至上命令で真珠貝の寄生虫の防除研究を担当、真珠研本所での勤務を含めて数年かかり、一応解決することができた。

折角、水研に入所したことだし、「鱒もの」もやってみたいとの願いが入れられ、南西水研へ、前任者の後を継いでマダイの音響馴致、本四架橋工事での水中発破による魚介類の損傷、威嚇影響などの研究に従事、それらの傍ら魚病問題を扱うなど、節操の無い研究者であったが、この時代に水産研究の巾着さを身につけることができたと思う。また、寄生虫研究では、その多発は自然環境での虫の生態系を軽視したことへのしっぺ返しであり、自然の摂理に見合った生態系へ戻すことが取りもなおさず防除に結びつくという自然流の在り方を会得した。

その後、養殖研病理部長として9年間を三重で過ごし、再び南西水研へ、そして、三たびの勤務地として三重へ、古い新人として赴任した。

3. 急変する水産業を取り巻く諸情勢に対応して、養殖業は否応なしに変貌せざるを得なくなっている。とくに、食生活が多様化する趨勢のなかで、消費者ニーズの高い水産資源の供給に向けての水産物輸入の急激な増加は、冷凍魚介類にとどまらず生鮮魚介類、さらには養殖産品にまで及んできている。わが国の養殖産業は、諸外国との競

合下でその前途は必ずしも明るくはない。養殖産業が生き残り健全な発展を図るためには、養殖生産システムの基本的見直しをはじめ、新技術の積極的導入が必要とされ、その技術開発が研究機関に求められている。

養殖技術に関連する分野はきわめて市広い。新しい技術やシステムの開発や高度化に当たっては学際研究の深化や関連分野の総合化が必要である。所長としては、水産業界のニーズを常に考え、ベテラン研究者の経験と知恵をおりこみながら、当所において展開される基盤的・先導的研究の推進とその成果が水産増養殖業に確実に反映されるよう努めたい。

瀬 川 勲 (25才)



1. 病理部病原生物研究室
2. 青森県むつ市出身。高校までむつ市に、大学、大学院と仙台にいた。出身は薬学部で、4年生のときは、薬品物理化学教室、大学院では薬剤学教室と変わったため、卒論の内容は、触媒能を有する有機修飾電極の作成とその物理化学的性質、修論の内容は、農薬内不純物の肝薬物代謝酵素系に対する影響に関する研究と触媒反応の両極を扱った。また大学院でラットを飼育したことが唯一の動物の管理飼育であり、突然の魚の飼育と、細菌の培養には戸惑うことが現在も多い。

3. 現在、魚類の疾病要因となりうる生物、及び細菌について基礎知識をたくわえているところである。将来的には、養殖魚の疾病に対する医薬品の投薬等を含めた魚の治療に関する手順と基準の作成の一助となるような研究を行うつもりである。

藤 本 香 織 (30才)



1. 会計課用度係長
2. 伊賀焼の里、阿山郡阿山町の出身。昭和54年野菜試験場で採用となり、東北農業試験場を経て現在に至る。趣味はオートバイツーリングとカート（スリックタイヤをはく最小のレーサー）と温

泉めぐり（東北、北海道は温泉が非常に多かった）

3. 現在調達事務及び物品管理事務の総括を行っています（要するに人まかせで実は何も行っていないわけである）。

何分水産関係は初めてですので何かと御迷惑をおかけすると思いますがよろしくお祈りします。

前田 昌 調 (45才)



1. 環境管理部餌料生物研究室長

2. 1944年11月17日生。出生地は静岡県伊東市。朝、浜で地引き網の手伝いをする時、魚がたくさんもらえ、シケの後には、砂上で金目鯛がはねていたりする光景が、今でも

頭にあり、海は豊かな所と思っています。小学校低学年時より東京に移り、以降30数年住んでいましたが、今回、おかげさまで、また海の見えるところに戻ることができ、喜んでます。

3. これまでに、微小生物の生態研究を行ってきました。特に、この数年間は、餌となる生物の拮抗作用を用いた、水産種苗生産環境の生物防除機構についてしらべています。養殖研は、水圏生物学のあらゆる分野で、すぐれた業績をあげているところですので、今後、多くの領域についても勉強したいと考えています。趣味は、これといったものはありませんが、ねあか、のびのび、あきらめずをモットーにして、いくつかのスポーツに参加しています。

向井 靖 博 (19才)



1. 会計課会計係

2. 出身は神奈川県川崎市。その後何年か東京に住み、小学校1年生の時から今まで地元南勢町神津佐で生活しています。趣味はギター、ベース演奏ですけど今はやっていません。特技は、自転車のちょっとした曲乗りです。地元就職した友が少なくてもさみしいけど週一回のテニスが楽しみです。

3. 仕事は旅費担当でその他銀行支払に関する仕事を少しやっています。採用になって5ヶ月ほど

たちましたがとても明るくてすてきな職場だと思っています。まだ未熟者ですがよろしくお祈りします。

矢倉 勝 昭 (50才)



1. 会計課長

2. 出生地 滋賀県湖北

3. 勤務時間出席中は、養殖研の将来構想を妄想し、休憩時間は、ニコチン（発ガン性・猛毒）を嗜み、5時以降は、先祖伝来の貴葉（発ガン性・狂気に至る）を吸り、尊敬す

る石川啄木、宮沢賢治、稲田山頭火の年令を思い日夜緩慢なる自殺を実行中であります。

山本 剛 史 (27才)



1. 栄養代謝部栄養研究室

2. 大阪市出身。3才頃までは、蚊やハエの飛来にすら恐怖のあまり泣いていた（そうだが、入園した某幼稚園の教育方針のおかげで、一転して動物（猫以外）大好き少年となる。当初は昆虫、けもの

に興味を持っていたが、小学1年の夏にアカウミガメの産卵シーンに遭遇してからは徐々に海の世界へと入り込み、中学に入る頃には、当時流行していた「栽培漁業」という言葉の持つイメージに騙され、早々と水産分野への進学を決め込むのであった。親元を離れた一心で東京の大学を受験するが、合格した勢いで誤って学生寮に入ってしまった、ニートな生活とガラの悪い大阪弁を捨て、水産健児への道をひた進む。「金もうけをしたいのなら栄養。公務員になりたいのなら病理学の講座に進みなさい」という、某水試の大学のOBのありがたい御助言により、感わず栄養学講座の門を叩き、営業担当（外廻り）となり、長崎経由で養殖研と運命的な出会いをする。この頃より堅実だった私の人生は運と天まかせの部分が多くなり、いつ出所できるかわからないまま、研究所の人の勧めで受けた公務員試験に奇跡的に合格し、金もうけの夢は断念し、日本の水産業のために尽くそうと決意する。都会的センスが買われ、行政職とし

での採用となり、4年間、全く未（無）知の世界であった国際漁業関係の仕事に就くことになるが、この間、熱のこもった御指導を受け、3回の外国出張や漁村研修等幾多の貴重な経験を積むことができた。縁があってなかっただけか、この4月より養殖研の栄養研究室で働かせていただくことになり、今まで口先だけで仕事をしていたのが頭と体を使う仕事となり、戸惑いを覚えている。日曜に

は渋滞知らずの国道を一路南下し、海に潜って乙姫様と戯れることを楽しみとしている。

3. 魚類の栄養代謝に関する研究。自分にしかないセンスを生かし、頭の足りない分を運と勘でカバーし、将来を見越して後手となることのないよう水産養殖研究を方向付け、研究側から行政側を引っぱっていくような研究をしたいと心の隅で思っています。

平成2年（1～6月）の記録

1. 主なでき事

月 日	項 目	備 考
4. 19	科学技術週間における所内一般公開	科学技術週間の一環として研究所を公開し、施設を案内するとともに、講演、パネル展示等によって研究成果の紹介を行った。南勢庁舎、玉城庁舎あわせて479名の来訪者があった。
4. 19	谷口利一事務官科学技術庁長官の創意工夫功労者表彰受賞	飼育施設や調査・研究器材の製作及び保守・点検を担当している谷口事務官は「調査観測器材の取付架台の考案」においてその創造性を高く評価され、科学技術庁長官より表彰を受けた。
9. 12	参議院農林水産委員会一行南勢庁舎来訪	吉川 博委員長をはじめ各委員外一行24名が来所し、研究施設を視察するとともに、バイオテクノロジー研究等“つくり育てる漁業”の新たな展開に果すべき養殖研究所の役割について議論が交わされた。
9. 28	平成2年度水産養殖研究推進全国会議開催（伊勢市）	「水産分野における遺伝・育種研究の現状と将来展望」を主題に、産・官・学各機関・団体からの204名の参加を得て開催された。育種技術開発の現状やその将来展望について情報交換を行うとともに、研究の推進方向や研究の効率の推進手法について活発な議論が交わされた。

2. 所 員 研 修

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	研 修 先
浜 口 安 行	会計課	2. 2.13～ 2.23	第34回中部地区中堅係員研修	人事院
瀬 川 勲	病理部	2. 4. 2～ 4.13	平成2年度国家公務員採用 I 種試験採用者研修	“ ”
生 田 和 正	日光支所	“ ”	“ ”	“ ”
河 村 功 一	遺伝育種部	“ ”	“ ”	“ ”
向 井 靖 博	会計課	2. 4. 8～ 4.12	平成2年度中部地区新採用職員研修（Ⅲ種）	“ ”
伊 藤 克 彦	環境管理部	2. 5. 8～ 5.12	平成2年度試験研究機関管理職員研修	技会事務局
乾 靖 夫	病理部	“ ”	“ ”	“ ”

氏名	所属	期間	研修内容	研修先
乙竹 充	病理部	2. 5.13～ 5.19	第79回第Ⅰ種放射線取扱主任者講習	ラジオアイソトープ協会
菅 幸義	大村支所	2. 5.14～ 5.16	レーダー講習会	九州電気通信監理局
高森 信一	大村支所	2. 5.15～ 5.18	平成2年度Ⅲ種試験採用者研修	人事院
大北 伸一	庶務課	2. 6.11～ 6.22	第16回中部地区係長研修	〃
山村 豊	庶務課	2. 7.10	中部地区健康安全担当研修会	〃
藤本 香織	会計課	〃	〃	〃
前田 勝久	庶務課	2. 8.28～ 8.31	給与実務担当者研修会	〃
山野 恵祐	病理部	2. 9.30～10. 6	第81回第Ⅰ種放射線取扱主任者講習	ラジオアイソトープ協会

3. 平成2年度農林水産省依頼研究員受け入れ

氏名	所属	期間	研究内容	対応研究部・室
高橋 計介	群馬県水産試験場	7.10～ 9.10	魚類血清からタンパク系生理活性物質の分離・精製	栄養代謝部代謝研究室
上野 淳一	田崎真珠株式会社田崎海洋生物研究所	8. 1～ 9.30	水産動物の血清中のタンパク系生理活性物質の分離	栄養代謝部代謝研究室
福田 雅明	芙蓉海洋開発株式会社	8.20～10.20	餌料生物の培養技術	環境管理部餌料生物研究室
藤原 公一	滋賀県水産試験場	9. 1～10.31	放流魚の生存率の向上に関する病理学的研究	病理部病理研究室
玉城 英信	沖縄県水産試験場八重山支場	9.10～11. 9	アワビ類種苗生産のシステム設計	繁殖生理部繁殖生理研究室
矢野 由晶	福井県栽培漁業センター	10. 1～12.30	餌料生物の培養技術	環境管理部餌料生物研究室
山口 浩史	岩手県南部栽培漁業センター	10. 5～12. 4	餌料生物の培養技術	環境管理部餌料生物研究室

4. 科学技術庁重点基礎研究による招へい外国人研究員及び非常勤職員

氏名	所属	期間	研究内容	対応研究部・室
所澤 朗子	名古屋大学医学部医動物研究室	元.10. 1～ 2. 3.28	魚類における機能細胞及び機能器官の培養とその利用技術に関する研究	病理部免疫研究室
岩田 雄次	日本大学農獣医学部水産学科	2. 9. 1～ 3. 3.28	魚介類における性成熟の神経内分泌制御機構に関する研究	繁殖生理部繁殖生理研究室
Craig V. Sullivan	米国ノースカロライナ州立大学動物学部(助教授)	2. 1.16～ 2..3. 5	魚類における機能細胞及び機能器官の培養とその利用技術に関する研究	病理部病理研究室

5. 平成2年度農林水産省試験研究機関研究員バイオテクノロジー 研究員受け入れ

氏名	所属	期間	研究内容	対応研究部・室
澤野 敬一	北海道区水産研究所 資源増殖部浅海育種 研究室	2.10. 1~12.28	ミトコンドリアDNAのクロー ニング, シーケンシング及びP CRによる多型解析	栄養代謝部代謝 研究室

6. 一般研修受け入れ

氏名	所属	期間	研修内容	対応研究部・室
木本 巧	東京都水産試験場	2. 5. 8~ 5.21	淡水魚類の染色体操作技術	遺伝育種部細胞 工学研究所
岩崎 雅崇	広島大学	2. 6.19	大村湾における真珠養殖の推 移に関する調査	大村支所
酒井 光生	海外漁業協力財団	2. 6.26~ 7. 4	稚魚標識放流及び餌調査 (JI CA個別技術研修)	日光支所繁殖 研究室
奥村 重信	日本栽培漁業協会 若狭湾官津事業場	2. 9. 3~ 9. 8	アカマダイの生殖腺の組織学 的検討	繁殖生理部繁 殖生理研究室
東 照雄	遠洋水産研究所	2. 9. 1~10.30	さけ・ます類の群れ形成機構 の解明 (共同研究)	日光支所育種 研究室

7. 外国人の研修

氏名	所属	期間	内容	研修先
Patrick Durand	フランスモンペリ エポール・ヴァレリー 大学	63.10. 1~ 2. 3.31	二枚貝の集団遺伝学的研究	遺伝育種部
A.V.H.A. Peutz	オランダ	1. 4.10~ 2. 4.10	クルマエビの性分化に関 する研究	繁殖生理部
S.A.カラザニス	ブラジル	2. 2.14	水産増養殖研究	企画連絡室
Tanfic Ahmad	インドネシア沿岸 養殖研究所	2. 3.12~ 2. 6. 1	海面養殖	遺伝育種部
Shitiro Tanji	ブラジルサンパウ ロ水産研究所	2. 4. 2~ 2. 6.23	海産魚の稚魚飼育技術	遺伝育種部
M. Munbodh	モーリシャス農業・ 漁業・天然資源省	2. 3.29	水産養殖	企画連絡室
金 庚吉	大韓民国水産振興院	2. 4. 5~ 2. 6.30	海面魚類養殖	環境管理部 遺伝育種部 繁殖生理部
E.D. Fiogbe	ベナン地域開発省	2. 4. 9	水産増養殖研究	企画連絡室
M.S.N. Galvao	ブラジルサンパウ ロ水産研究所	"	"	"
S.M.G. de Mattos	ブラジル東北部開 発庁	"	"	"
Baba Maloum	カメルーン農業・畜 産省	"	"	"
Gama Alla	エジプト農業省	"	"	"

氏名	所属	期間	内容	研修先
J. Rubi	メキシコ漁業省	2. 4. 9	水産増養殖研究	企画連絡室
M. Khalladi	モロッコ農業省	"	"	"
H.L.T. Pinzon	パナマ農牧開発省	"	"	"
A.A.A. Sumati	カタルカタル大学	"	"	"
N.A. Tarmoom	南イエメン水産資源省	"	"	"
L. Kankombe	ザイルエクスフォーザム養魚場	"	"	"
E. de Jesus	フィリピン(東大海洋研)	2. 4.11~ 2. 5.31	ヒラメ変態に関する内分泌研究	病理部
イアンメイヤー	スウェーデンストックホルム大学	2. 4.22~ 2. 5. 3	大西洋マスの行動生理	日光 企画連絡室
J.A. Al-Qasser	バハレーン商業農業省	2. 5.28	漁業・養殖	企画連絡室
金相権 他12名	大韓民国	2. 5.29	増養殖漁業と漁場環境	企画連絡室
L.B.C. Rico	コロンビアアプロ熱帯魚センター	2. 6. 7	魚類生理・防疫	病理部 企画連絡室
N. Perbowo	インドネシア国立魚病対策部	"	"	"
N.R.B.N. Lah	マレーシア水産省	"	"	"
D.T. Caballero	フィリピンラグナ湖開発局	"	"	"
A. Shubat	シリア農務省	"	"	"
C. Kongpiromchean	タイラジャマンガラ工科大学	"	"	"
郭慶老	台湾水産試験場	2. 6.22	水産生物ジーンバンク制度	遺伝育種部 企画連絡室
陳朝欽	台湾行政院	"	"	"
邵廣昭	台湾中央研究院動物研究所	"	"	"
丘台生	台湾台湾大学	"	"	"
莫顯蕃	台湾中山大学	"	"	"
J. Balpataki 他1名	ハンガリー	2. 7.27	水産養殖研究の現状	企画連絡室
T.T. Tupon	トンガ王国農林水産省漁業局	2. 8. 9	貝類増殖技術	栄養代謝部
V.H.O. Cevallos	エクアドルエスポール大学	2. 8.27~ 2. 9. 4	貝類養殖の現状	繁殖生理部 遺伝育種部
孫相奎	大韓民国水産振興院	2. 9. 1~ 2. 9.30	ウィルス病原菌の診断技術	病理部
J.A. Mauricio	メキシコ	2. 9.12	水産増養殖研究	遺伝育種部
M.J. Ross	メキシコ	2. 9.12	水産増養殖研究	遺伝育種部
L.B. Erqaicia	ボリビア漁業開発センター	2. 9.17	水産増養殖研究	企画連絡室
J. Furtado	ブラジル	"	"	"
M. Beltran	コロンビア水産統計局	"	"	"
L. Cui	中国農水省	"	"	"

氏名	所属	期間	内容	研修先
P. Markwei	ガーナ農水省	2. 9.17	水産増養殖研究	企画連絡室
B. Gafa	インドネシア水産研究所	"	"	"
E. Worang	インドネシア水産データ統計部	"	"	"
K. Salim	マレーシア漁業技産	"	"	"
B.C. Shrestha	ネパール漁業開発技官	"	"	"
R. Yucra	ペルー水産技術研究所	"	"	"
L. Fabia	フィリピン農業統計局	"	"	"
M. Bashir	スーダン動物資源局	"	"	"
N. Deetae	タイ農業協力省	"	"	"
P. Wongsanga	タイ東南アジア開発センター	"	"	"
B. Jamila	チュニジア水産統計画部	"	"	"

8. 海外出張

氏名	所属	期間	日数	出張先	目的	経費
奥本直人	日光支所	2. 3. 1~ 2. 3.17	17	ボリビア	ボリビア水産開発センター計画事前調査	国際協力事業団
池田和夫	病理部	2. 3.20~ 2. 3.28	9	フランス	魚類防疫実態調査	農林水産省
福所邦彦	遺伝育種部	2. 3.26~ 2. 4. 4	10	米国	バイオテクノロジーに関する研究動向調査	農林水産省
森勝義	栄養代謝部	2. 3.27~ 2. 4.10	15	エクアドル	エクアドル国立養殖・海洋研究センター計画実施協議および調査	国際協力事業団
岡崎登志夫	遺伝育種部	2. 6.20~ 2. 9.17	90	フランス スウェーデン	ミトコンドリアDNA抽出法の効率化に関する研究	科学技術庁
矢野勲	繁殖生理部	2. 6.30~ 2. 7. 8	9	オーストラリア	第3回国際甲殻類会議	科学技術庁
淡路雅彦	環境管理部	2. 8.17~ 2. 8.27	10	オランダ	第3回軟体動物神経生物学シンポジウム	科学技術庁
杉山元彦	環境管理部	2. 8.24~ 2. 9.10	18	大韓民国	養殖漁場の環境管理技術指導	国際協力事業団

9. ゼミナール

月日	発表者	話 題
1. 8	養殖研究所 岩田宗彦	シロサケの卵膜と細胞膜の選択的透過性
1.16	" 和田浩爾	水産無脊椎動物および植物はどのような仕組みによってバイオミネラルイゼーションを起こすか
1.22	北里大学水産学部学生 下山友三氏	『The Physiology of Smolting Salmonids, W. S. Hoar, 1988, Academic Press』の Thyroid Hormones and Smolting について

月日	発 表 者	話 題
1.29	北里大学水産学部学生 酒井典久氏	『The Physiology of Smolting Salmonids, W. S. Hoar, 1988, Academic Press』の Growth Hormon and Prolactin および Environmental Modulation of the Smolt Transformation について
1.30	養殖研究所 藤井一則	第1回国際チョウザメシンポジウムに参加して
2. 5	北里大学水産学部学生 下山友三氏	未成熟のサケ科魚類の淡水再適応時における浸透圧調節能の種間比較
2.13	” 酒井典久氏	降海期サケ科魚類のなわばり性に関する種間比較
2.15	アメリカ North Carolina State University Prof. Craig V. Sullivan	Thyroid hormones in salmonids: Early ontogeny, smoltification and reproduction.
2.28	養殖研究所 坂見知子	アラメ葉上細菌群集について
3.9	フランス Universite Montpellier 3 Mr. Patrick Durand	Genetic variation of samples of black pearl oyster, <i>Pinctada margaritifera</i> from Polynesia and Japan.
3.18	養殖研究所 岩田宗彦	魚類の塩類細胞の発達と降海回遊
3.20	名古屋大学医学部医動物教室助手 所沢朗子氏	淡水産腹足類の生体防御反応における血球の機能
3.26	養殖研究所 岩田宗彦	サケ科魚類の降海回遊に関する生理・生態学的研究
3.27	” 飯倉敏弘	風による内湾成層の崩壊予測
3.28	” 和田克彦	バカガイ科2枚貝 <i>Mulinia lateralis</i> の染色体核型
”	”	Allozymic variation in samples of black-lipped pearl oyster <i>Pinctada margaritifera</i> produced in hatcheries.
”	古丸 明	アコヤガイ3倍体生殖巣の周年変化
”	”	CB処理, 水圧処理を行ったヒオウギガイ受精卵の前核の形成と膨潤
”	岡崎登志夫	カワムツ, <i>Zacco temminckii</i> の2型について-IV, 東西の集団間における遺伝的分化
”	岡崎登志夫	mt-DNAの制限酵素切断型からみたサクラマス, アマゴおよびビワマスの関係
”	細谷和海	日本産タモロコ属魚類の変異と遺伝的分化
”	前野幸男	天然ボラの腸管筋肉にみられた <i>Kudoa</i> 属の1新種について
”	”	天然ボラの鱗に寄生する <i>Myxobolus</i> 属の1新種について
”	乙竹 充	浸漬投与した牛血清アルブミン (BSA) の血中への真の取込量
”	北村章二	三倍体雄アマゴの求愛行動
”	尾形 博	プロスタグランジンF ₂ α処理によるドジョウ雄の産卵行動の誘発について
”	田中二良	増養殖研究の30年
”	植本東彦	退官記念講演
3.29	” 青野英明	イセエビ血球の分類とその動態解析の試み
”	” 藤井武人	タイ科の魚における雌雄同体性の特徴
”	” 奥澤公一	マダイ脳内のGnRH含有ニューロンの分布
”	” 田中秀樹	マダイ生殖腺刺激ホルモンの精製
”	” 香川浩彦	マダイ血中のステロイドホルモンの周年および日周変化

月日	発 表 者	話 題
3.29	養殖研究所 広瀬慶二	マダイ卵巣卵のホルモンに対する反応の日内変動
	“ 藤井一則	マダイの卵黄形成-I 雌特異血清蛋白の精製
	“ ”	マダイの卵黄形成-II 雌特異血清蛋白の定量
	“ 白石 学	飼育下におけるマイワシの生殖年周期
	“ ”	チョウザメ交雑種ベステルF ₁ の卵仔魚期の特性
	“ 山野恵祐	変態期ヒラメの筋肉組織発達における甲状腺ホルモンの役割
	“ 新聞節子	γ線照射によるニジマス卵のHertwig効果と雌性発生誘起
	“ 小野里 坦	天然で出現したニジマスの雌性発生胚
	“ ”	ニジマスに於ける雌性発生を利用したクローン作出
	“ 名古屋博之	アマゴ成長ホルモンゲノム遺伝子のクローニング
	“ 杜多 哲	塩分を指標としたボックスモデルによる五ヶ所湾の輸送係数の推算と季節変動
	“ 浮 永久	巡流水槽を用いたヒラメの高密度養成
4. 9	“ 岩田宗彦	魚類の浸透圧調節における電気生理学的アプローチ
4.18	“ ”	海水濃度とハゼ科魚類 <i>Gillichthys mirabilis</i> の経上皮電位
4.25	“ 前田昌調	魚介類餌料生物の探索
4.27	“ 名古屋博之	魚類成長ホルモン遺伝子の研究の現状
5. 7	“ 岩田宗彦	ハゼ科魚類 <i>Gillichthys mirabilis</i> の経上皮電位に及ぼすプロラクチンの効果
5.14	北里大学水産学部 学生 久田哲也氏	サケ科魚類の成長にともなう行動と浸透圧調節能の変化
5.17	アメリカ University of Hawaii Prof. E. Gordon Grau	Control of Prolactin Secretion in Tilapia
5.21	養殖研究所 岩田宗彦	回遊魚の生理
5.22	(財)海外漁業協力財団 中沢昭夫氏	チリのサケ・マス養殖プロジェクト
5.23	養殖研究所 伊藤克彦	有害赤潮生物シャットネラの生活様式と赤潮形成過程
5.29	“ 加藤禎一	北海道におけるサケ・マス類海中養殖の可能性と問題点
6. 4	“ 岩田宗彦	魚類の浸透圧性白内障の発見と発病機構
6.18	“ ”	ギンザケの銀化変態にともなう経上皮電位の変化と浸透圧調節能
6.21	“ 広瀬慶二	第18回UJNR (於アメリカ) Field Trip 報告
6.27	“ 白石 学	マイワシの産卵成熟実験
6.29	“ 河村功一	骨形成を中心としたスズキの形態形成について

10. 主な会議・委員会

月日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
1.20	日本水産学会九州支部大会	沼 口 勝 之	日本水産学会九州支部	宮 崎
1.23	平成元年度水産生物遺伝資源部門作業部会	菅 野 尚 岡 崎 登 志 夫	養殖研	東 京
1.24	バイオコスモス報告会	岡 崎 登 志 夫 白 石 学 藤 井 一 則	技会事務局	東 京
1.26	アワビ・カキ育種特研推進会議	古 丸 明 浮 永 久	東北水研	宮 城

月日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
1.26	アワビ・カキ育種特研推進会議	小 西 光 一	東北水研	宮 城
1.26	全場所長会議	菅 野 尚	技会事務局	東 京
1.30	三重県沿岸漁業等動向把握検討協議会	田 中 二 良	東海農政局	三 重
1.30~31	バイオコスモス研究打合会	浮 永 久	西水研	長 崎
		小 西 光 一		
		杉 山 元 彦		
		坂 見 知 子		
		上 田 和 夫		
		山 口 一 登		
		沼 口 勝 之		
1.30~ 2.1	技会情報資料業務実務担当者会議及び水産庁 研究所図書資料担当者会議	加 茂 正 男	技会事務局	茨 城
1.31	水研所長会議	菅 野 尚	水産庁	東 京
2.1	TPT毒性試験結果報告会	杉 山 元 彦	水産庁	神奈川
2.2	平成元年度地域特産種増殖技術開発事業報告会	浮 永 久	水産庁	山 口
2.5~ 6	増養殖研究推進会議	名 古 屋 博 之	北水研	北海道
		細 谷 和 海		
2.9	第6回微生物遺伝資源部会	原 武 史	農業生物資源研究所	茨 城
2.13	農業資材審議会飼料部会効果安全性分科会養 魚飼料検討委員会	和 田 浩 爾	水産庁	東 京
		秋 山 敏 男		
2.14	平成元年度アワビ増殖技術問題研究会	浮 永 久	水産庁	東 京
2.16	雌性発生推進会議	菅野尚所長外	養殖研	三 重
2.21	ジーンバンク部会	岡 崎 登 志 夫	技会事務局	東 京
2.21	技会用度・会計課長会議	森 住 武	技会事務局	東 京
2.22	動物DNAプロジェクト推進会議	小 野 里 坦	家畜衛生試験場	茨 城
		荒 木 和 男		
		大 原 一 郎		
2.22	平成元年度国家公務員福利厚生研究会	山 村 豊	人事院中部事務局	愛 知
2.22~23	平成元年度魚病対策技術開発研究報告会	原 武 史	水産庁	東 京
2.26	酸性湿性降下物検討会議	奥 本 直 人	環境庁	茨 城
		岩 田 宗 彦		
2.26~27	平成元年度健苗育成技術開発委託事業年度末 報告会	原 武 史	水産庁	東 京
2.27	平成元年度海産魚類による汚染物質の影響評 価手法の確立に関する研究推進会議	田 中 秀 樹	中央水研	神奈川
	沿岸漁場整備開発事業調査に関する水産研究 所担当者会議	藤 井 武 人	水産庁	茨 城
3.1	平成元年度特定研究開発促進事業報告会	広 瀬 慶 二	水産庁	東 京
3.1~ 2	海外研修員受け入れ実施検討会	福 所 邦 彦	農水省経済局	東 京
3.2	地域バイオテックブロック会議	小 野 里 坦	南西水研	広 島
3.2	平成元年度魚類養殖対策調査委託事業結果検討会	秋 山 敏 男	水産庁	東 京
3.5	西海区ブロック幹事会	上 田 和 夫	西水研	長 崎
3.6~8	平成元年度水産業関係地域重要新技術開発促 進事業等成果報告会	福 所 邦 彦	水産庁	東 京
		沼 口 勝 之		
3.13~14	水研課長会議	森 英 夫	水産庁	東 京
3.14~15	平成元年度日本海ブロック増養殖研究推進連絡会議	広 瀬 慶 二	日水研	新 潟

月日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
3.16	第1回魚類防疫問題検討会	原 武 史	水産庁	東 京
3.19	海産魚ワクチン開発研究結果取りまとめ会議	中 西 照 幸	水産庁	東 京
3.23	生態秩序テーマ別研究会	坂 見 知 子	技会事務局	茨 城
3.23	企画連絡室長懇談会	植 本 東 彦	水産庁	東 京
3.23	免疫特研シンポジウム	乙 竹 充	科学技術庁	東 京
3.23	「発生工学」研究発表会	小野里 坦	科学技術庁	神奈川
3.29～31	平成2年度日本魚病学会	荒 木 和 男 名古屋 博之 原 武 史 反 町 稔 前 野 幸 男 乾 野 靖 夫 三 輪 理 理 池 田 和 夫 乙 竹 充	日本魚病学会	東 京
3.30～31	日本魚類学会	細 谷 和 海 岡 崎 登 志 夫 尾 形 博 博 北 村 章 二 藤 井 武 人 和 田 克 彦 古 丸 明 之 古 屋 博 之 細 谷 和 海 岡 崎 登 志 夫 広 瀬 慶 二 香 川 浩 彦 新 間 脩 子 奥 澤 公 一 浮 永 久 田 中 秀 樹 秋 山 敏 男 青 野 英 明 大 原 一 郎 杉 山 元 彦 杜 多 哲	日本魚類学会	東 京
4. 1～6	日本水産学会平成2年度春季大会	和 田 克 彦 古 丸 明 之 古 屋 博 之 細 谷 和 海 岡 崎 登 志 夫 広 瀬 慶 二 香 川 浩 彦 新 間 脩 子 奥 澤 公 一 浮 永 久 田 中 秀 樹 秋 山 敏 男 青 野 英 明 大 原 一 郎 杉 山 元 彦 杜 多 哲 北 村 章 二 白 石 学 則 藤 井 一 則 藤 井 武 則 反 町 稔 前 野 幸 男 三 輪 理 理 山 野 恵 祐 池 田 和 夫 乙 竹 充	日本水産学会	東 京

月日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
4. 1~ 6	日本水産学会平成2年度春季大会	奥本直人 岩田宗彦	日本水産学会	東京
4.12	シマアジのウィルス疾病対策に関する検討会	反町 稔	日本栽培漁業協会	長崎
4.20	企画連絡室長会議	畔田正格	技会事務局	東京
4.20	海産魚ワクチン開発研究検討会	中西照幸	水産庁	広島
4.26	平成2年度情報資料課長広報担当者会議	加茂正幸	技会事務局	東京
4.26~27	水研所長会議及び水研所長懇談会	阪口清次	水産庁	東京
	企画連絡室長懇談会	畔田正格	水産庁	東京
		福所邦彦		
5. 8	養殖システム開発研究会	福所邦彦	マリノフォーラム21	東京
5.10	内水面試験研究連絡会議	福所邦彦	中央水研	東京
5.17	第2回魚類防疫問題検討会	乾 靖夫	水産庁	東京
5.24~26	日本発生生物学会第23回大会	荒木和男	日本発生生物学会	広島
5.28	生物情報検討委員会(第3回)	和田浩爾	技会事務局	東京
5.29	西海区ブロック水産業関係試験研究推進会議	上田和夫	西水研	長崎
	資源増殖部会第10回介類分科会	山口一登		
		沼口勝之		
6. 4~ 6	水研所長会議・全場所長会議	阪口清次	水産庁・技会事務局	東京
6.13	免疫特研第二班班会議	中西照幸	科学技術庁	東京
6.14	平成2年度第1回東海地域連絡会議及び東海3県地方連絡会議	阪口清次	東海地域連絡会議	名古屋
6.18	生物情報検討委員会(第4回)	和田浩爾	技会事務局	東京
		船越将二		
		乾 靖夫		
6.22	第1回微生物機能応用部会環境保全機能小委員会	前田昌調	科学技術庁	東京
6.29	平成2年度アユ種苗生産研究部会	秋山敏男	全国湖沼河川養殖研究会	東京

11. 主な来客

月日	来 客	月日	来 客
1. 8	相差漁協一行 40名	1. 25	愛知県水試尾張分場 富山 実氏(玉城)
9	南勢町水産活性化委員一行5名	31	千葉県水試 鳥羽光晴氏
10	鳥羽市水産研究所 加藤 章氏		水産庁研究課研究管理官 三本善善昭氏(大村)
16~17	中央水研総務部長 都築 茂氏		技会事務局企画調査課研究調査官 梅澤 敏氏(大村)
17~18	農林水産大臣官房秘書課任用第2係長 山口道彦氏外2名(南勢・玉城)	2. 2	長崎県大村湾水産業改良普及所所長 多比良恒夫氏外1名(大村)
	水産庁漁政課人事班 塩手宏一氏(南勢・玉城)	6	三重テレビ局(県広報課)一行取材(玉城)
18~20	中央水研情報係長 五十嵐啓喜氏	7	大蔵省国有財産総括課課長補佐 戸田氏外3名(玉城)
19	日本鋼管研究所 竹地氏		ナガサキ琴海総合スポーツレクリエーション施設開発事業次長 作田達治氏外1名(大村)
22	静岡県栽培漁業センター一行4名	8	東大海洋研究所船舶係長 笹尾氏
	熊本市産業局 山室一也氏外1名	9	沼津市漁協青壮年部員一行 22名
22~23	畜産試験場主計係長 兵頭竹美氏外2名	14	福岡県栽培漁業センター 柴田利治氏
23	岩手県広田町漁協 清水幸男氏外2名		セザール・アウグスト・カラザンス氏(ブラジル)外3名
23~24	水産庁研究課総務班 三浦一雄氏外1名(南勢・玉城)		
25	三重県知事公室広報課主事 登 重樹氏(玉城)		

月日	来客	月日	来客
2. 15	広島県水産漁港課専門技術員 村上恭祥氏外3名	3. 19	遠洋水研北洋資源部 東 照雄氏(日光)
17	天草養魚 山本氏	22	三重大附属小学校教師一行 20名
19	北里大学水産学部教授 井田 斎氏(日光)		岩手県漁業振興課 五日市周三氏外1名
	ソ連水産学者 Dmitry.K. Dyrin氏外2名(日光)		人事院中部事務局職員係長 寺嶋氏
22	総務庁行政管理局主査 小園秀樹氏外3名(南勢・玉城)	23	水産庁漁政課服務係長 長谷部雅巳氏
	東京都衛生局主事 船山芳樹氏外2名		神奈川県漁連専務 山下氏
	中央水研主任研究員 清水昭男氏		科学技術庁国際課国際協力官 秋谷氏
	鳥羽水族館 関戸氏(玉城)		島根県栽培漁業センター主任研究員 勢村均氏
26	三重県栽培漁業センター所長 辻ヶ堂諦氏外2名	26~27	水産庁資源課 山本剛史氏(玉城)
26~27	遠洋水研研究員 中野秀樹氏(玉城)		中央水研生物特性研究室長 中添純一氏(南勢・玉城)
27	技会事務局国際研究課長 藤田陽偉氏外1名(南勢・玉城)	27	環境庁企画課室長補佐 渡辺和夫氏外1名
28	(社)日本水産資源保護協会 小達氏		JICA 赤星静雄氏
3. 1	「核移植」推進会議出席者一行		NHK名古屋 霞堂宣夫氏
2	特研「魚病迅速診断」研究会議出席者一行(玉城)	29	Mr.Munesh Munbodh外1名
	青森県内水面水試技師 松坂 洋氏(日光)		北海道中央水試 三浦外1名
2~3	中央水研企画調整部長 佐藤祐二氏	30	高知県立高岡高校教諭 門田泰輔氏外1名(南勢・玉城)
3	コーキン化学(株) 和多田和雄氏		(社)農林水産技術情報協会理事長 川嶋良一氏外2名(南勢・玉城)
5	北海道留萌南部地区水産技術普及指導所水産係長 月田 弘氏	30~31	家畜衛生試験場部長 甲野雄次氏(玉城)
	中央水研総務部 香西秀道氏		中央水研管轄係 室園法弘氏(南勢・玉城)
6~7	東京水産大学教授 三浦昭雄氏外36名(玉城)	31	中央水研総務部 伊藤剛氏(日光)
7	養殖研究所設立十周年記念大会出席者約250名	4. 6	上海水産大学教授 譚玉鈞氏外3名(玉城)
8	水産経済新聞社 山中氏(南勢・玉城)	9	JICA研修生一行 14名
	水産庁開発課 藤井慶子氏外1名	10	玉城町助役 山口静雄氏(玉城)
	太陽コンサルタント(株)顧問 佐藤重勝氏(玉城)	11	伊勢市企画振興部相談係長 爪橋繁久氏(玉城)
	東海大学海洋学部教授 山川健重氏(玉城)		北里大学水産学部教授 井田 斎氏(日光)
9	三菱油化 杉本 昇氏	12	会計検査院課長 栗原氏
	田崎海洋生物研究所 明楽氏外1名	12~13	ストックホルム大学 Dr. Ian Mayer(南勢・玉城)
	農林水産大臣官房経理課管轄専門官 山本登志男氏外2名(日光)	18	三重大学 松山 倫氏
12~13	日水研庶務課 栗山典夫氏外1名(南勢・玉城)		田崎真珠 福島氏
14	フィリピン大学 Mr.Rodolfo B.Baldevarana 外1名		(社)日本水産資源保護協会 江草周三氏
15~16	西水研庶務係長 森田二郎氏(南勢・玉城)		三重県南勢志摩県民局総務調整室 三浦昭彦氏(玉城)
	南西水研庶務課 大北伸一氏(南勢・玉城)	19	米国宝石業界誌モダンジュエラー誌 D.フェダーマン氏
	タイ国 Dr.Anong Bintvihok外1名(南勢・玉城)		5ヶ所中学校学生 66名
16	中央水研管轄係長 門脇辰成氏(南勢・玉城)		玉城町役場総務課長 中村勝臣氏(玉城)
17	長崎県水試利用部長 沖野哲昭氏(大村)		下外城田小学校学生 112名(玉城)
19	科学技術庁研究振興課 内沢氏外2名		日清飼料(株) 青江弘氏外1名(玉城)
		19~20	京大農学部附属水産実験所 中村 泉氏(玉城)
		20	琉球大学 グライガー氏外1名
			科学技術庁長官 大島友治氏(日光)

月日	来	客	月日	来	客
4. 21	高知大学教授 榎田 晋氏 (玉城)		5. 28	オーマン国漁業局長 バクチア氏外4名	
22	ストックホルム大学 Dr.Ian Mayer (日光)			岩手県漁連副会長 田中喜右衛門氏 (日光)	
23	滋賀県水試場長 後藤高佐夫氏外3名		28~29	水産庁研究課長 片山正宣氏 (南勢・玉城)	
	御木本製薬 須藤氏		28~31	オーストラリア州立ブリーゼ島水産増殖研究センター Dr.Noel Gillespie外2名	
24	水産無脊椎動物研究所 三村悌二氏		29	会計検査院第四局担当審議官 高橋公男氏外9名	
25	南勢町議会一行 19名			韓国漁業研修生一行 14名	
	小俣小学校学生 147名 (玉城)		30	静岡水試浜名湖分場 吉川昌之氏外2名	
26	JICA ボリヴィア 小川秀樹氏 (日光)			広島大学生物生産学部 池上 晋氏外3名 (玉城)	
	中部地方建設局宮川出張所職員 (玉城)		31	水産庁振興課課長補佐 佐藤氏外1名	
28	水産庁研究課施設係長 佐々木一之氏			伊勢市施設見学会一行 17名	
5. 1	南西水研介類増殖研究室長 石岡宏子氏			長崎大学水産学部教授 平山和次氏外1名 (大村)	
8	大洋漁業㈱ 岡田 剛氏外2名		6. 1	高知大学教授 畑 幸彦氏	
	宇都宮財務事務所管理官 本郷久雄氏外1名 (日光)			兵庫県教育委員会事務局 田中哲夫氏	
	ハワイ大学動物学科 Professor Dr. Gordon E.Grau外3名 (日光)			日本鋼管㈱ 巽氏 (玉城)	
9	中央水研生物特性研究室長 中添純一氏 (玉城)			農水省大臣官房秘書課諸手当係長 稲垣 隆氏 (日光)	
	田丸小学校学生 56名 (玉城)		2	藤田学園保健衛生大学 橋本啓一郎氏 (玉城)	
10	城田中学校学生 188名 (玉城)		5	西水研漁場保全研究室主任研究官 渡辺康恵氏 (大村)	
	外城田小学校学生 127名 (玉城)		6	三重県知事公室広報課 秋山和彦氏 (玉城)	
	JICA 横川次實氏 (玉城)			帝京大学 柚氏外2名 (玉城)	
	三重県水産技術センター職員一行5名 (玉城)			JICA 研修生一行8名 (南勢・玉城)	
12	クウェート国立大学医学部学部長 Professor Dr.Pete Ashby (日光)		11	滋賀県水試 的場 洋氏 (玉城)	
14	海外漁業協力財団 中沢昭夫氏		12	高知大学教授 畑 幸彦氏	
	玉城町議会議員 野口七郎氏 (玉城)		13	東大海洋研究所 小松輝久氏外1名	
16	JICA 小川謙次氏			東北大学農学部教授 谷口氏	
16~17	東大 小川和夫氏外3名 (南勢・玉城)		14	JICA 加福竹一郎氏外14名 (日光)	
17	ハワイ大学動物学科 Professor Dr. Gordon E.Grau			草地試験場企連室主任研究官 市戸万文氏外6名 (日光)	
	ぎょさいれん企画部長 佐藤正敏氏 (大村)		15	東京水産大学教授 大海原宏氏外6名	
	長崎県漁業共済組合業務部長 倉本 宏氏外1名 (大村)			水工研漁船工学部長 上北征夫氏外2名 (玉城)	
18	いすず自動車 長峰 康氏			東レ㈱ 加藤博恭氏外1名 (玉城)	
	三重県庁 丹羽 誠氏			長崎県東彼杵町長 池田 優氏外2名 (大村)	
	大月真珠 香月氏外7名		16	水産庁漁業保険課 中山雅喜氏 (日光)	
	農水省大臣官房審議官 塩飽二郎氏 (日光)		18	西尾漁協青年部一行 10名	
21	水産庁研究課課長補佐 橋爪政男氏			水産庁漁政課用度第一係長 高橋清輝氏 (日光)	
	度会中学校学生 140名		19	津風呂湖漁協一行 26名	
22	水産庁漁政課経理第三係長 高橋睦子氏			海洋科学技術センター計画管理課長 西田光紀氏外2名 (日光)	
	玉城町議会議員 野口七郎氏外4名 (玉城)		20	岡部㈱ 白木靖美氏	
23	中島小学校学生 99名 (玉城)		21	JICA 森本康裕氏	
24	建設省関東地方建設局営繕部長 石渡由紀氏外1名 (日光)			全国真珠養殖漁連会長理事 八木原祐計氏外3名	
28	バーレン国漁業局長 Mr. Jassim Ahmed Al-Qasser外1名				

月日	来客	月日	来客
6.22~23	台湾省水産試験所 郭慶老氏外4名	6. 27	南勢町老人クラブ一行 78名
24	中華全国総工会 肖錫甲氏外4名(日光)		鳥羽市水産研究所 加藤章氏外1名
25	近畿大学 上野紘一氏外2名 (社)日本水産資源保護協会 江草周三氏	28	南勢町老人クラブ一行 75名 東洋テルミ(株)課長 村上秀一氏外1名
26	(株)海洋環境コンサルタント専務取締役 浅見忠彦氏外1名 台湾省水産試験所 郭慶老氏外3名(日光)	29	南勢町老人クラブ一行 80名

12. 人事異動

氏名	月日	新所属	旧所属
菅野 尚	3. 16	中央水産研究所長	所長
阪口 清次	"	所長	南西海区水産研究所長
向井 靖博	"	会計課会計係	採用
植本 東彦	3. 31	退職	企画連絡室長
田中 二良	"	"	企画連絡科長
森住 武	4. 1	遠洋水産研究所総務部会計課長	庶務課課長補佐
川端 一行	"	南西海区水産研究所高知庶務分室庶務係長	庶務課人事厚生係
染木 俊博	"	西海区水産研究所庶務課会計係長	玉城分室庶務係長
増崎 藤雄	"	蚕糸・昆虫農業技術研究所総務部庶務課厚生係長	会計課用度係長
熊田 弘	"	中央水産研究所海洋生産部長	環境管理部長
原 武史	"	水産庁研究部参事官	病理部長
佐古 浩	"	南西海区水産研究所資源増殖部主任研究官	病理部主任研究官
畔田 正格	"	企画連絡室長	東北区水産研究所資源増殖部長
後藤 一郎	"	庶務課課長補佐	農林水産技術会議事務局筑波事務所管理第2課設備係長
大北 伸一	"	玉城分室庶務係長	南西海区水産研究所庶務課用度係
矢倉 勝昭	"	会計課長	畜産試験場総務部庶務課課長補佐
藤本 香織	"	会計課用度係	東北農業試験場総務部会計課会計係
山本 剛史	"	栄養代謝部栄養研究室	水産庁研究部資源課
伊藤 克彦	"	環境管理部長	南西海区水産研究所赤潮環境部赤潮生物研究室長
河村 功一	"	遺伝育種部育種研究室	採用
前田 昌調	"	環境管理部餌料生物研究室長	東京大学海洋研究所助手
瀬川 勲	"	病理部病原生物研究室	採用
井上 潔	"	病理部病理研究室長	長崎県壱岐支庁農林水産部壱岐水産業改良普及所長
生田 和正	"	日光支所繁殖研究室	採用
福所 邦彦	"	企画連絡科長	遺伝育種部育種研究室長
		免企画連絡室国際協力研究官(併任)	企画連絡室国際協力研究官(併任)
尾形 博	"	企画連絡室国際協力研究官	栄養代謝部主任研究官
前田 勝久	"	庶務課人事厚生係	会計課会計係
細谷 和海	"	遺伝育種部育種研究室長	遺伝育種部主任研究官
乾 靖夫	"	病理部長	病理部病理研究室長
飯倉 敏弘	4. 16	日本海区水産研究所資源増殖部長	環境管理部環境制御研究室長
加藤 慎一	"	遺伝育種部長	北海道水産研究所資源増殖部長

氏名	月日	新所属	旧所属
杜多 哲	4. 16	環境管理部環境制御研究室長	環境管理部主任研究官
後藤 一郎	8. 1	農林水産技術会議事務局筑波事務所電子計算課課長補佐	庶務課課長補佐

表紙の写真

魚類寄生虫としての粘液胞子虫

前野 幸男

一見するとUFOのようにも見えるが、実は原生動物の1種の粘液胞子虫の胞子である。粘液胞子虫は現在46属1200種が知られ、すべて寄生性で主として魚類の特定の器官、組織に寄生する。その中には宿主の生長を阻害したり、宿主に異様な外観や変形をもたらし商品価値を損なわせ、養魚に被害を与える種類もかなりある。

わが国の養殖魚でしばしば問題となったものとしては、*Myxobolus koi* によるコイ幼魚の鯉ミクソボルス症、*Hofferellus carassii* によるキンギョの腎腫大症、*Kudoa amamiensis* によるブリの奄美クダア症などがある。写真の胞子は養殖ブリ側湾症

の原因種の *Myxobolus buri* である。

粘液胞子虫は、宿主内での動態を含めた生活史に不明な部分が多かったが、近年その1種が、イトミミズのような貧毛類の体内に入り劇的な体構造の変化を遂げ、分類学的には同じ原生動物ではあるが綱の異なる放線胞子虫へと変態し、終宿主である魚類に感染するといった大胆な仮説が提唱された。この仮説の立証や反証のため、現在多くの研究者が盛んに研究を行っている。このように粘液胞子虫は魚病学的に、また寄生虫学的にも謎多きかつ極めて興味深い研究対象である。

(病理部病原生物研究室)

編集後記

たつづけに三つもやって来た台風騒動も一段落し、水産養殖研究推進全国会議の初めての開催や全水研テニス大会優勝等々できごとの多かった今年の夏の余韻も消え、秋の気配が濃くなってきました。全水研随一と考えられる豊かな自然の中で経験した今年度前半のいろんなできごとは養殖研究所の私達の連帯感を強めるとともに、クリエイティブに研究を進める上で不可欠な強靱な精神力・体力や豊かな感性を養ううえでも大いに役立ったように思います。私達の究極の目的である増養殖技術の開発に際してまず大切なことは生物生産や環境保全を担っている個体、個体群さらには群集を成り立たせている構造や機能をあらゆる方法と手段、利用可能な施設や機器のすべてを動員して、緻密な計画のうえにたつて徹底的に分析することでしょう。しかし、技術の開発という最終目的に到達するためには得られた情報をと機能を操作し、動かしている主人公を見つけるための、分析する目は別の視点に立った創造的な努力も必要です。分析的な目の解像度をよくすること(特に個体レベル以下)を第1の目標としている

養殖研究所においても、総合化して(つなぎ合わせるだけではない)、構造と機能を操作し、動かしている主人公を見つけるための、分析する目は別の視点に立った創造的な努力も必要です。分析的な目の解像度をよくすること(特に個体レベル以下)を第1の目標としている養殖研究所においても、研究の展開方向を見定め、解像度をさらに高めるうえで総合化の過程は必須の前提と考えられます。研究者個々が分析と総合の折り返し点を注意深く見極めるとともに、所内の各研究部門はもとより、総合化のうえに新しい技術を発想することに関して先輩である海区水産研究所や都道府県の水産研究機関などの研究者との本音の交流が必要と思われます。皆様の御指導と御協力をお願いします。

養殖研究所では、10月から11月にかけて伊勢市で開催されるUJNR日米合同会議と魚病学会の準備に関係者は余念がありません。秋の水産学会とも重なり、夜おそくまであかりのついている部屋が多くなりました。

(企画連絡室長 畔田正格)