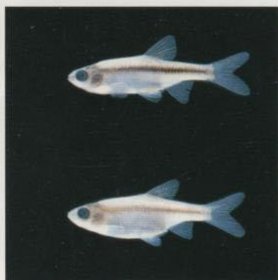


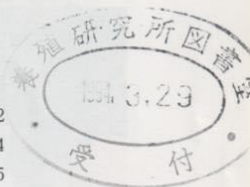
養殖研 ニュース



No.27 1994.3



好天に恵まれチビッコ達も大喜び! (一般公開: 10月21日)	2
UJNR第14回全体会合—マンケンさん10年間の尽力を表彰される—	4
UJNR水産増殖専門部会第22回日米合同会議	5
細胞の増殖・分化の制御因子, 成長因子に関する私達の研究	10
海洋細菌由来プラスミドを用いた宿主・ベクター系の開発	17
羨ましかったこと —カナダでの100日間—	22
養殖研の横顔	25
校正恐るべし—編集業務に携わって—	27
新人紹介	28
平成5年(7~12月)の記録	28
表紙の写真 希少種系統保存のための精子の凍結保存	40



好天に恵まれチビッコ達も大喜び！

(一般公開：10月21日)

酒井保次

恒例の一般公開が10月21日南勢庁舎で行われ多数の来訪者があり、通常は静穏そのものの研究所も一日中華やいだ雰囲気であつた。

今年は科学技術週間に合わせる事が出来なかった(科学技術週間に制定されている4月の中旬は、研究所にとって人事異動と学会の影響で準備や人員配置が非常に難しい)ために、秋の比較的穏やかな時期が選ばれた。1ヶ月前より庶務、会計、各研究部より協力を受け、パネルの作成、展示品の選定、当日の見学準備等を行った。平日に公開することになり一般の大人の来訪者が少ないと予想し、子供を中心にプログラムを組み、地域の学校等に授業の一環にと案内した。また、公開日直前には町役場から町内有線放送でアナウンスもしてもらった。

当日は、交通手段も車以外にはない所なので、100名も来れば上出来だとタカをくくっていたが、オープンの10時になると早くも玄関の受付に人が集まり始め(写真1)、玄関フロアーの研究説明のパネルやチョウザメの剥製に質問が出始めていた。



写真 1



写真 2

中学生の生徒を中心に水産業や養殖研究について解かりやすい講演が準備されたり(写真2)また、今回の目玉の一つ大村藩ゆかりの江戸時代の真珠の特別展示には、真珠養殖が盛んだった土地柄とも相まって地元の年配者の興味を特にひきつけたようだ。(写真3)

一方、晴天に恵まれた屋外では、研究の為に飼育されている海上イケスで、マガイ、ハマチなどに実際に餌を与えて魚に触れ合っていた。

(写真4) 保育園児から小中学生、大人に至るまで予想以上に好評で、魚たちは普段の何倍かの餌に驚き、研究者もハラハラドキドキだったようだ。

好天に恵まれた一般公開に来所された人達を対象に実施したアンケート調査(写真5)にも「国の研究所が何をしているのか少しだけでも解った。」(50才代男性)「こんな所？に国の研究所があるなんて不思議だ!」(30才代主婦)「イケスの魚以外は難しすぎる」(70才代男性)「実験が終わった魚はどうするの・・・」(小学生女



写真 3

子「休みの日にしてくれたら家族で来れるのに
 ・・・・」(60才代男性)「イケスのタイおもしろかった」(保育園児)「来年も来るからめずらしいものを用意して」(小学生女子)・・・・
 ・・・・

児童生徒のために校外学習の一環として急遽授業に取り入れていただいた学校関係者、町内放送を聞いてタクシーを飛ばして来ていただいた年配の方々、時間を間違えて終了後来られた近郊の主婦に感謝するとともに、約400名の来所された人の多くは一様に「研究所の一般公開を期待してい



写真 4

る」との多少お世辞も含まれる反応にホッとすると共に、「来年は淡水関係を中心に是非玉城庁舎で開催しましょう。人里離れた南勢庁舎よりも多勢の人に来てもらい水産研究所をもっとアピール出来ますよ!」と言ってくれた若手所員の声が無事に事故もなく公開を終え、後片付けをする耳に新鮮かつ頼もしく聞こえた。

(企画連絡室 企画連絡科長)

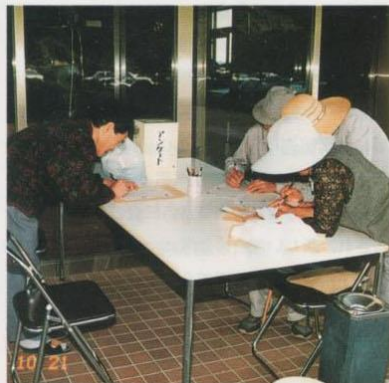


写真 5



記念うちわ

U J N R 第 1 4 回 全 体 会 合

マンケンさん、10年間の尽力を表彰される

淡 路 雅 彦

UJNR第14回全体会合が平成5年7月22、23日にアメリカ合衆国、シアトル市のPacific Marine Environmental Laboratory(NOAA)で開かれた。この会議はUJNRの全ての専門部会について、その活動を経過、評価するために2年に一度行われている。これまでに17設けられてきた専門部会のうち水産増養殖専門部会は、日本側では水産庁研究所の増養殖関連部門が中心となって活動しており、養殖研究所に事務局がある。今回の会議には米国側は前部会長のConrad Mahnken氏(NMFS/NOAA)が、日本側は部会長代理として私が出席した。会議では各部会の活動状況が報告され、新しい部会の設置についての協議も行われた。水産増養殖専門部会の活動に関し、問題と

される点はなかった。

今回の会議では1994年でUJNR発足30年となる事を記念して簡単な祝賀会も催された。その席で永年にわたりUJNRに尽力して来られた方々に感謝の楯が贈られた。水産増養殖専門部会でも、1981年から1990年まで10年間米国側部会長を務め、今回の会議にも出席しておられたMahnken氏に楯が贈られ、その功績が称えられた(写真右。左はMRECC議長Dr.Duane)。私達にもおなじみのマンケンさんは、挨拶の中で日本側の協力と友情に感謝しておられた。いつも若々しいマンケンさん、この日はいつもよりさらにカッコ良かったです。

(企画連絡室 国際協力研究官)



写真(右:Mahnken氏 左:MRECC議長Dr.Duane)

UJNR水産増養殖専門部会 第22回日米合同会議

伊藤 克彦

天然資源の開発・利用に関する日米会議(UJNR)水産増養殖専門部会の第22回日米合同会議は平成5年8月20日(金)から8月27日(金)の8日間にわたり、米国アラスカ州ホーマーを中心に開催されました。

日本側から、当研究所の田中邦三所長(部会長)、伊藤克彦部長(事務局長)、広瀬慶二部長(前事務局長)および小西光一室長(事務局員:出版担当)、中央水研の村井武四部長と佐野雅昭研究員、日水研の藤井徹生研究員(国内委員)、長崎大学の平山和次教授と夏苺豊教授の2名に加えて、本部会の顧問をお願いしている古川厚氏と藤谷超氏のご参加を得て、総勢11名で会議に臨みました。それに対して米国側から、すでに京都会議(第21回日米合同会議)でおなじみのJ.P.McVey氏(部会長)、G.Hoskin氏、今回の会議企画委員長を務めたW.R.Heard氏、新しくパネルのメンバーに加わったD.Parsons氏をはじめ、地元アラスカ州の大学、Fish and Game局およびFish and Wildlife Serviceの関係者の他に、テキサス州やアラバマ州からの研究者を合わせて14名が出席しました。アラスカでの会議の開催は米国側部会として長い間待ち望んでいたものでした。

会議は事務会議、シンポジウムおよび現地検討会から構成され、日米の参加者は活発な意見交換と親密な人的交流を通して、日米両部会および研究者の相互理解に努めました。

シンポジウムは第4次5か年計画に沿って、最近とくに世界的な関心の高まりをみせている「環境中における養殖種と天然種の相互作用」を主題にして、3つのセッションに分けて両国の研究者から以下に示す12題の話題提供が行われました。とくに広瀬、村井の両部長には座長をお願いし、活

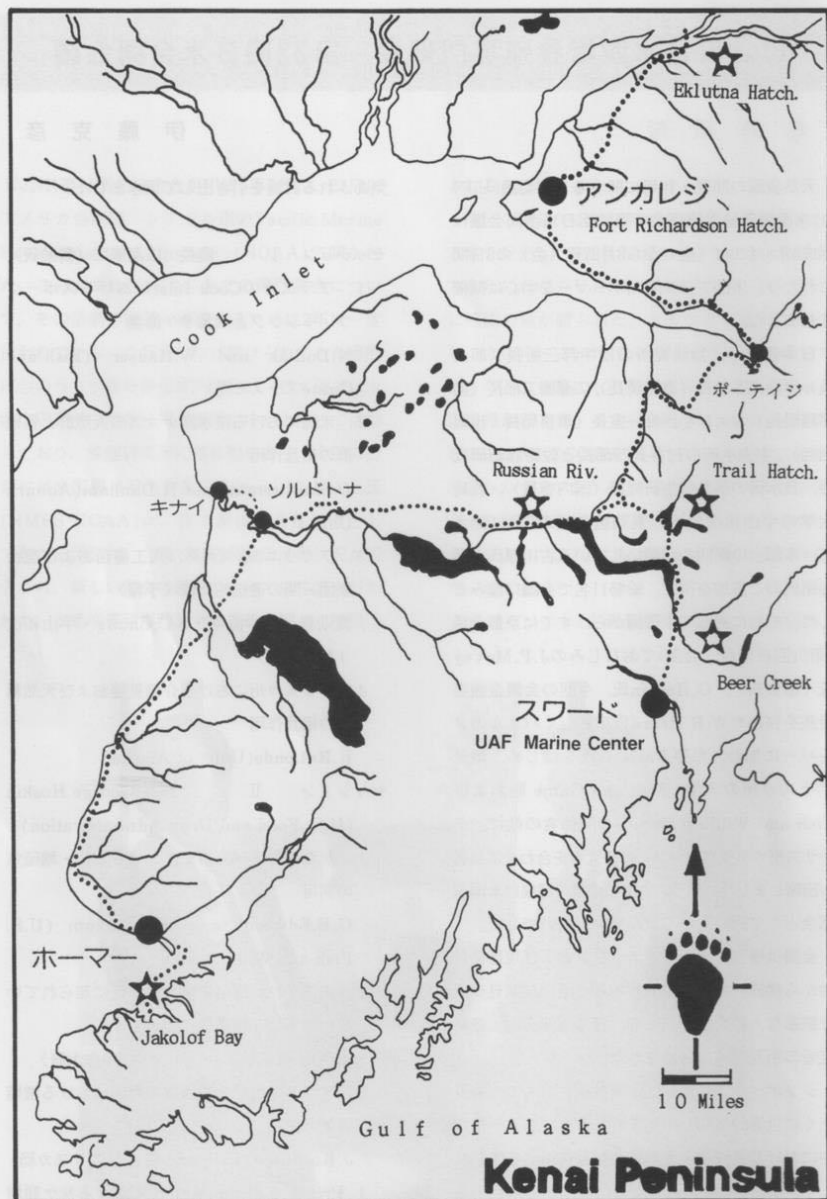
気あふれる討論を引き出して頂きました。

セッション I 座長: 広瀬慶二(養殖研)

1. アラスカのCook Inletにおけるスポーツフィッシングと商業サケ漁業
N.Dudiak and W.Hauser (Fish and Gameアラスカ局)
2. 米国における淡水産ナマズの天然群と養殖群の相互作用
O.Smitherman and R.Dunham(Auburn Univ.)
3. アカウニ3群(天然、人工種苗および混合集団)間の遺伝的比較(予報)
夏苺豊・田中直幸・S.C.Chung・平山和次(長崎大学)
4. アラスカ州における介類養殖および天然種との相互作用
R.RaLonde(Univ. of Alaska)

セッション II 座長: George Hoskin (U.S. Food and Drug Administration)

1. 魚類の野生保護事業におけるふ化・増殖魚の利用
G.B.Edwards and J.G.Nickum (U.S. Fish and Wildlife Service)
2. 人工アワビ種苗の捕食者: 特に知られていないヤドカリ類の例について
小西光一(養殖研)・浮 永久(中央水研)
3. アラスカのサケ類漁業の発展における増殖事業の役割
J.Koenings (Fish and Gameアラスカ局)
4. Prince William Soundにおけるサケ類増殖事業と天然群との関係
T.Kron(Fish and Gameアラスカ局)



会議が開催された米国アラスカ州のキナイ半島（アンカレジ、ホーマー、スワード）
 ☆印は現地検討会で訪問した施設など。



22nd UJNR Meeting; Homer, Alaska - August 21-22, 1993

日米両国の部会長を真ん中に参加者一同

会議場のホテル「Land's End Resort」前の海岸で、氷河を携えた山々を背景に。

セッション III 座長：村井武四（中央水研）

1. テキサス州におけるRed Drum増殖事業
L.McEachron(Texas Parks and Wildlife Service)

2. 成育場における放流ヒラメと天然ヒラメの相互作用

藤井徹生・野口昌之（日水研）

3. 漁業管理における三倍体サケの利用

J.E.Seeb, C.Habicht and G.D.Miller
(Fish and Gameアラスカ局)

4. サクラマスの増殖事業における経済・社会的展望

佐野雅昭（中央水研）

この分野の研究は緒についたところであり、講演は幅広い内容を含んでいましたが、これらの研究の基調・視点は人工的に生産した種苗を使う増殖技術を活用して、野生種の遺伝的多様性を損なうことなく生物資源を持続的に利用していくための方策の確立にあるように思われました。総合討

論では、種苗放流量と環境収容力との関係について、とくにサケ類を中心に討議する必要があることが米国側研究者より強く主張され、意見交換が行われました。このことは日本におけるシロサケの放流強度に対する米国側の関心の高さを知らされるものでした。

会議の開かれたホーマーのホテル「Land's End Resort」はその名の示すようにホーマーのダウンタウンより長く突き出た砂嘴（Homer Spit）の先端に位置していました。その辺りには大規模な船溜り、魚の急速冷凍・解体・薫製・保存などのサービス店もあり、ハリバット（オヒョウの仲間）釣りをはじめとするSports Fishingの一大基地を形成していました。さらに、サケの記憶すりこみ機能と回帰特性を利用した「海の釣堀Fishing Hole」が設けられ、大勢の釣り人で賑わっていました（ライセンス「利用許可証」の購入が必要）。もちろんMcVey部会長をはじめとする何人かの日米の参加者が「スジコでサケを釣る」このFishing Holeに挑戦したことは言う

までもありません。また、岸近くに時折姿をみせるラッコやSea Lionは大いに私たちを楽しませてくれました。

現地検討会では、ジャカロフ湾でのカキとホタテガイ養殖漁場を「アラスカの魚類養殖の父」と敬われている Clement V. Tillion氏のもち船(Storm Bird)で見学しました。養殖場は水河からの淡水の影響を極力受けない水域に設けられ、塩分は相当に高いようです(>33)。アラスカでのカキ養殖の利点は地理的、気候的条件により、生食用カキの無くなる8月から10月に他州にそれを出荷できることであり、不利な条件は貝の成長が遅く、出荷まで3～5年を要するという点でした。なお、カキの種苗は他州より購入していることから、当地で種苗生産を行うための施設を検討中であり、会議を通して私達の世話をしてくれたアラスカ大学のRaLonde氏が後日、スワードにあるアラスカ大学海洋センターでのカキ飼育実験池の状況を説明してくれました。カキ養殖を発展させるために、日本のカキ養殖技術の情報に大きな関心と期待を寄せているようでした。なお、世界的に問題になっている貝毒については、当地は非汚染地域の指定を受けており、その安全性は保障されている由。それでも近接するホタテガイ養殖場には貝毒対策のための海水浄化装置が設置さ



ジャカロフ湾にあるカキ養殖場 作業船は舳部分に操舵・推進装置を備えていた。



スワードのアラスカ大学海洋センターにある稚カキの簡単な飼育施設
中央は案内のアラスカ大学のRaLonde氏。
皆が被っている青色の帽子はその前で見学した水産加工会社からの提供品。

れていました。

ホームーからスワードへ、スワードからアンカレジへ、これらの移動は貸し切りの大型バスで行われ、サケの人工ふ化場(Trail Lakes, Fort Richardson, Eklutna Hatchery)、自然河川(Russian River, Moose Creek)におけるサケの遡上状況と産卵場、Beer Creekの遡上産卵魚群の計数管理施設、スワードでの水産加工工場(缶詰と冷凍製品)とアラスカ大学海洋・教育センターなどの諸施設を見学しました。折しもサケの遡上時期にあたり、河川のいたるところでサケの遡上風景が見られ、それに呼応するようにサーモンダービーの真最中、キャンピングカーを仕立てた釣り人で賑わっていました。見学に訪れたふ化施設はこぢんまりしたもので、おもにSports Fishingを対象にして民間の組織(日本で言えば漁業協同組合組織?)によって経営されており、アラスカのサケは自然繁殖を基本にした増殖管理が中心であるように見受けられました。Sports Fishingに対する需要は日本とは比べものにならないほど大きく、釣りの対象種として数多くの、そして大型のサケを期待する傾向が強いらしく、その要望に応じて、陸軍基地内にあるFort Richardsonふ化場では湖沼に放流する3倍体サケを飼育していました。3倍体魚の諸性質には未解明な点も多



自然河川の産卵場で役目を終えたベニザケ



海洋センターで飼育している天然ズワイガニの雌（甲殻長は約20cm）

今年からズワイガニ増殖のプロジェクト研究が始まる。

いことから、天然種への影響を心配する声に対して、放流水域は完全に隔離された水系なので大丈夫との答えが返ってきました。

スワードにあるアラスカ大学海洋・教育センターでは、サケ類の研究やカキ養殖の研究の他

に、ズワイガニの飼育研究に力を注いでいました。体長数センチの稚ガニは水深10メートル程度の海底（海藻の繁茂する場）から簡単に採集されるということで、それらを使って飼育技術とその生理・生態についての研究が進められており、本年度からはズワイガニの増殖のためのプロジェクト研究の発足が予定されています。教育センターでは一般向けに種々の教育・啓蒙活動を行っており、その中には魚ソーセージの作り方を紹介し、食品としての魚への関心を高める工夫が行われていました。訪問時に試食させて頂いたハリバットソーセージについての日本側参加者の感想は、ウム・・・と、さまざまなようでした。

最後に、事務会議においてひとつの重要な事項が合意されたことを紹介しておかなければなりません。それは、今まで米国側部会が継続して行ってきた会議プロシーディングスの印刷・出版を、将来にわたって両国が分担・協力して円滑に推進するために、「会議開催国の責任によって出版する」ことに改めたことです。

今回の日米合同会議は日本側が担当し、平成6年10月に本会議を三重県伊勢市で、現地検討会を新潟地区と日光地区で開催する予定です。シンポジウムは「サケ・マス類の増養殖と生物学的統御」を主題に行いますので、皆様のご支援、ご協力をお願いします。

余談ながら、アンカレジを離れる早朝に夏のオーロラの見送りをうけた幸運な方々のおられたことを記録に残しておきたいと思います。

報告を終るにあたり、日米合同会議への出席につき、多くのご尽力をいただいた農林水産技術会議および水産庁の皆様にも厚くお礼申し上げます。

（環境管理部長）

細胞の増殖・分化の制御因子、成長因子に関する私達の研究

鈴木 徹

我々の研究室（栄養代謝部・代謝研究室）では、大型プロジェクト「バイオメディア計画」に参画し、「胚及び器官形成における成長因子の作用機構」という課題で、魚類の細胞成長因子について研究を進めている。細胞成長因子は、発生や腫瘍に係わる研究分野では最もホットな話題であるものの、水産の分野では今のところほとんど研究は進んでいない。

今回、ニュースへの投稿の機会を利用して、細胞成長因子とは、どのような物質なのか簡単に紹介させてもらうことにした。また、プロジェクト研究に参画するにあたっての、我々の研究のアイデア、これまでに得られている結果もあわせて紹介したい。

細胞成長因子とは何か？

細胞をフラスコの中で培養した場合、培養液にアミノ酸、ヌクレオチド、ビタミンなどの栄養を充分に与えても、それだけでは細胞は増殖しない。血清や組織抽出液など、蛋白質に富む溶液をさらに培養液に加えることによって、初めて細胞は分裂を始める。それは、血液や組織に含まれているある成分が、細胞に対して分裂開始を指令するシグナルとして働くからである。この物質が、細胞成長因子と呼ばれる蛋白質の仲間である。むしろ、細胞成長因子は培養細胞を増殖させるために生体に存在している訳でなく、動物の成育で重要な役割をはたしている。

細胞成長因子は、培養細胞に対する増殖促進効果を指標にして、液体クロマトグラフィーによって分離できる。精製されてきた細胞成長因子は、無差別に細胞を増殖するのではなく、蛋白質ごとに増殖する細胞種が決まっている。それぞれ増殖

する細胞の名前をとって、上皮細胞成長因子(EGF)、神系成長因子(NGF)、線維芽細胞成長因子(FGF)、肝細胞成長因子(HGF)などと命名されている。一部では、抽出されてきた組織に順じて、血小板由来成長因子(PDGF)などと名付けられている。また、目立った細胞増殖活性はないが、アミノ酸配列の相同性から細胞成長因子に含められているアクチビンや骨形成因子(BMP)のようなものもある。さらに、癌組織で合成されて腫瘍の成長を促進する成長因子(hst-1, int-2等)もあり、これらは癌遺伝子にも含められる。

動物の発生では、受精卵という1つの細胞が次々に増殖を繰り返し、分裂部位によって内胚葉と外胚葉に分かれ、まもなく外胚葉から中胚葉が分かれる。このように1個の細胞に過ぎない受精卵は、特定の機能を持つよう分化することによって、内胚葉からは消化器官、外胚葉からは神経、中胚葉からは骨格、筋肉などの諸器官が規則正しく形成される。このような発生の過程で、細胞成長因子は、細胞の増殖制御因子として働いている。さらに興味深いことに、細胞成長因子は細胞の分化誘導因子。としても機能している。例えば、上述のように胚発生の過程で、外胚葉から中胚葉が誘導されるが、誘導する物質の正体はFGFおよびアクチビンである。もう1つの例として実験的に、BMPをコラーゲンなどのゲルに混ぜて筋肉に埋め込むと、筋組織中の間質細胞が軟骨細胞に分化し、さらに骨(石灰)化が起って筋肉の中に骨ができていく。つまり、細胞成長因子は、細胞が増殖して将来なるはずの組織や器官の系譜を決定したり、場合によっては人意的に変更することすらできる。

発生で起こる細胞の増殖や分化誘導機構の解明

は、発生学の100年来の命題であるが、細胞成長因子に関する最近の研究は、体軸などの位置情報を決定すると考えられるホメオボックス遺伝子群とともに発生学の核心に分子レベルで迫りつつある。このように細胞成長因子は、細胞の増殖と分化を制御する発生の調節因子と言える。

魚類は細胞成長因子の機能解析に好都合

哺乳類で同定されている細胞成長因子には、数十の種類があり、アミノ酸配列の相同性に基づいてグループ分けされている。細胞成長因子は動物の不変的な発生現象に係わっていることから、哺乳類で見つかっている細胞成長因子は、魚類にも存在するものと推定できる。ただし、魚類の細胞成長因子に関する研究例は極めて乏しく、魚類生化学や発生学の中でも未開拓な分野と言える。

翻って、水産増養殖の分野では、放流用、養殖種苗の形態異常の発生防止、成育の促進技術の確立が大切である。そのためには、魚類の基本的な発生のシステムを分子レベルで理解しておくことが必要であり、魚類発生における細胞成長因子の役割について精力的に研究を進めていくことが極めて重要と考えられる。水産分野の研究で、素材としておもしろく、かつ増養殖技術への活用にも有用と思われる細胞成長因子をリストアップして、

表1に示した。幸いなことに、魚類の胚や稚仔魚は透明で小さいために、個体レベルで蛋白質や遺伝子の発現を観察したり、局所に注射して発生への影響をみることができ、細胞成長因子の機能を解析するうえで都合の良い条件を備えている。私は前々から、魚類の細胞成長因子の研究に挑戦してみたいと考えていたので、バイオメディア計画に加わって研究させてもらうことにした。

我々の研究のアイデア

骨形成では、結合組織が直接に骨(石灰)化する頭骨のような例もあるが、多くの場合、軟骨組織の形成を経て骨化が起こる。ヒラメの軟骨組織の形成は、顎や鰓では孵化後まもなくから、胴体部では孵化後およそ20日ごろから始まる。胴体部では、美しい周期模様を作り出すように、体節ごとに軟骨組織が形成される(図1A)。この軟骨組織の成長を少し詳しくみると、脊索の上下左右にそれぞれ軟骨細胞が分化し、それが背側の神経組織あるいは腹側の血管を覆うように1列方向に増殖している(図1C)。やがて左右が融合して、軟骨組織が完成する(図1B)。このように、軟骨細胞は、特定の周期性を持ったパターンを形成しながら分化・増殖する。

現在のところ、何が軟骨細胞の分化を誘導する

表1. 水産分野の研究素材として興味深い成長因子

成長因子	主な機能	水産生物で対象となる研究
線維芽細胞成長因子 (FGF)	・線維芽細胞、軟骨細胞、血管内皮細胞の増殖促進 ・中胚葉の誘導	軟骨の分化・成長 創傷治癒機構 盤割卵における中胚葉器官の発生
骨形成因子 (BMP)	・骨組織の誘導	軟骨・骨格の分化・成長
アクチビン	・中胚葉の誘導 ・生殖ホルモン(FSH)の分泌促進	盤割卵における中胚葉器官の発生
肝細胞増殖因子 (HGF)	・肝細胞の増殖 ・上皮の腺構造形成誘導	肝傷害の診断 泌尿器・消化器官の発生
インシュリン様成長因子 (IGF)	・軟骨細胞の増殖・軟骨基質の合成促進	軟骨の成長

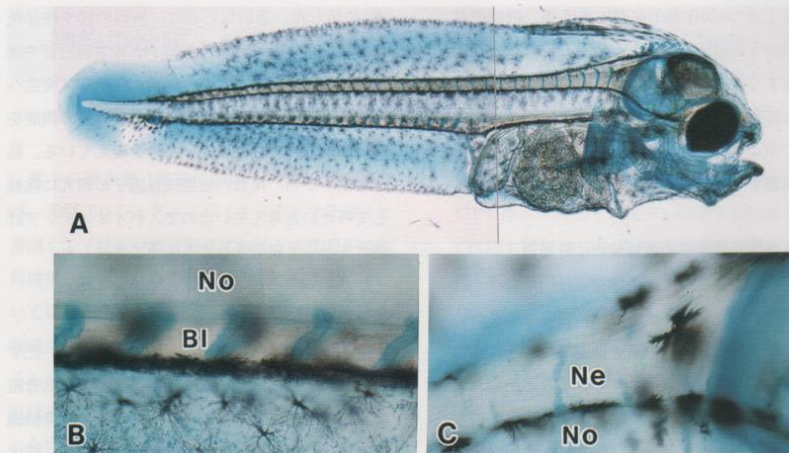


図1. ヒラメ仔魚の軟骨組織

孵化後20日目の仔魚をアルシャンブルーで、染色した。軟骨基質が青く染められている。

A；頭部では顎および鰓、胴体部では脊索の上下に軟骨組織がみられる

B；脊索(No)の腹側にある血管(BI)の周りに形成された軟骨組織の拡大像。偏平にみえる軟骨細胞とそれを覆う軟骨基質が数珠状に連なっている

C；中枢神経組織(Ne)の周りに分化した直後の軟骨細胞

のか、また、何が発生途中の軟骨細胞の増殖を促進しているのか、充分には理解されていない。軟骨形成機構の解析は、魚類の特質を生かせる格好の研究素材と考え、バイオメディア計画ではこの点について研究することにした。

軟骨組織の形成機構についての研究計画を立てるにあたり、まず、未分化間質組織からの軟骨細胞の分化にはBMPが関与し、未分化間質細胞や軟骨細胞の増殖にはFGFが関与しているのではないかと仮定した。次に、この仮定にもとづいて、魚類のFGFやBMPの性状、軟骨形成過程における発現パターンを解析し、骨形成の初期段階を制御している分子機構の一端を明らかにする。これら一連のアイデアの実行が、細胞成長因子の機能解明に迫ろうとする我々の研究の戦略である。FGFについては、マダイの成魚から分離することに成功し、現在、発生段階別に発現パター

ンを観察している。また、将来、FGFとBMPの遺伝子の発現パターンを解析することを目的として、塩基配列の分析も合わせて進めている。

ウキブクロ 鯉から魚類細胞成長因子の研究がスタート

細胞成長因子は生体中の極微量成分なので、精製の成否の鍵は高濃度で含む組織を探し出せるかどうかにかかっている。ところで、1976年当時のある報告に、胞胚期のイモリ胚の外胚葉予定領域（発生が進むと皮膚や神経になる部分）をサカナの鰾と一緒に培養すると、筋肉などの中胚葉組織が分化してくるということが示されている。この実験系は、イモリの胚とサカナの鰾を組み合わせ、一見ナンセンスなものに思われる。ところが、近年、FGFあるいはアクチビンが、外胚葉予定領域から中胚葉組織を誘導することが明らかにされたことから（表1参照）、鰾にこのような細胞

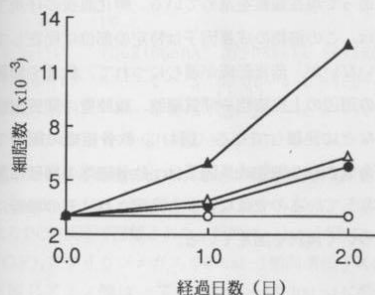


図2. マダイの鰾の抽出液による仔ハムスコー腎由来 (BHK) 細胞の増殖促進効果

- ; ウシ胎児血清を0.5%に制限した培地では、細胞は増殖できない
- ; それに鰾抽出液 (5%) を加えると、細胞が増殖を始める
- △; ウシ胎児血清を5%添加した培地では、細胞は増殖する
- ▲; それに鰾抽出液 (5%) を加えると、増殖速度はさらに大きくなる

成長因子が高濃度に含まれている可能性があるものと現在では解釈できる。FGFは、結合組織に蓄積される性質があり、鰾が厚い結合組織からできていることを考え合わせると、FGFが鰾に含まれているに違いないと考えた。

このような期待のもとに、マダイの鰾を取り出し、抽出液を線維芽細胞に与えることから実験を始めた。予想通り、線維芽細胞の増殖は鰾抽出液によって強く促進された (図2)。精製方法を検討した結果、体長30~40cmのマダイの鰾から約1 μ gの細胞成長因子を分離できるようになった。量的には微量であるが、市販の細胞成長因子に換算すると2万円ほどになる。精製された細胞成長因子は、分子量が22,500で、塩基性の強い蛋白質であった。

この細胞成長因子がFGFであることを確かめるために、両生類の胚を用いた中胚葉誘導実験を行った。さすがにアフリカツメガエルを所内で飼育するのははばかられ、この実験については、両生類の発生機構の研究で活躍されている東京大学の浅島先生にお願いした。実験の結果、鰾の細胞成長因子はアフリカツメガエル胚から切りとった予定外胚葉領域に、間質、血球様細胞などの中胚葉組織を誘導することが分かった (図3)。

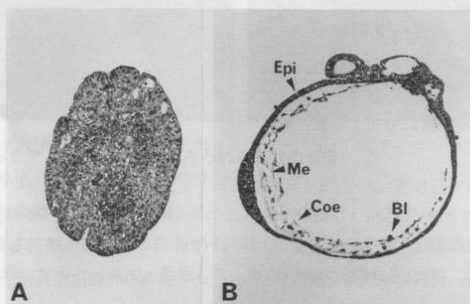


図3. マダイの鰾から精製された細胞成長因子による中胚葉誘導実験

- A; アフリカツメガエルの胚の動物極周辺 (予定外胚葉領域) を切り出して培養すると、未分化な細胞塊しかできない
- B; 鰾の細胞成長因子を加えて予定外胚葉領域を培養すると、上皮(Epi)で覆われた片の中に血球様細胞(BI)、間質(Me)、内皮(En)などの中胚葉組織が誘導される

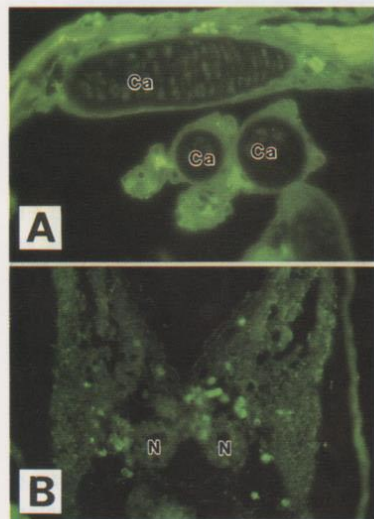


図4. 鰻から単離されたFGFのヒラメ仔魚における分布

孵化3日目の仔魚の切片に対して、鰻由来細胞成長因子(FGF)に対する特異抗体を用いて、蛍光抗体染色を行った。緑黄色の蛍光が陽性反応で、細胞成長因子の分布を示している。

A: 軟骨組織(Ca)の周りの間質にみられる陽性反応

B: 腎管(N)の周りの間質に分布する陽性細胞

誘導されたこれらの中胚組織は、発生経路というと腹側の組織にあたる。腹側の中胚葉を誘導する性質は、FGFの特徴である。期待した通りに、鰻から発生の分化調節能を持ったFGFが精製できることが明らかになった。

器官が形成途上にある孵化仔魚において、このFGFがどこに分布しているのか、発生段階を

追って現在観察を進めている。孵化直後の仔魚では、この細胞の成長因子は特定の部位に局在していないが、器官形成が進むにつれて、軟骨や腎臓の周辺の上皮細胞や間質細胞、腹腔壁の間質細胞などに発現してくる(図4)。軟骨組織の周辺で合成された細胞成長因子は、軟骨細胞の増殖に関与しているのではないかと推定され、その機能について検討を加えている。

ヒトの癌遺伝子も魚から?

蛋白質をコードしている遺伝子の体内での発現を調べるためには、一部でもよいから遺伝子のDNA配列を知っておく必要がある。鰻の細胞成長因子のDNAの配列を推定するためにアミノ酸配列を分析しているが、機械の不調などのために残念ながら十分なデータは得られていない。そこで、PCR反応を用いて鰻で発現されているFGFを分析してみた。哺乳類のFGFは、癌遺伝子の5種類を含む8つのメンバーで構成されたファミリーを作っている。そのうち、塩基性FGF(bFGF)とヒト胃癌でみつけれられた癌遺伝子hst-1(FGF-4とも呼ばれる)が、鰻の細胞成長因子と生化学的特性が良く一致している。そこでヒトのbFGFとhst-1の配列からプライマーとして適切なところを選び、マダイ鰻のcDNAを鋳型にPCR反応を行ったところ、hst-1の反応系でDNAが増幅することが分かった。その塩基配列を解析しアミノ酸配列に読み直したところ、鰻から増幅されたDNAは、hst-1のアミノ酸配列と良く一致するペプチドをコードしていることが判明した(図5)。しかも、置換したアミノ酸のいくつかは、XeFGF(i)(hst-1のホモログとしてアフリカツメガエルから得られた細胞成長因子)と同じ変異をしていた。また、この遺伝子は、卵巣、胚、仔魚でも発現していた。これらのことは、癌遺伝子関連のFGFが、魚類では正常な組織でも発現している可能性を示している。

哺乳類の正常組織で合成されるbFGFは、細胞

	100	
ヒト hst-1	PDGRIGGAHA . DTRDSLLEL SPVERGVVSI FGVASRFFVA MSSKGKLYGS PFFTDECTFK EILLP	
マダイSB-FGF	-----S---N [E-QY]-I-I -V-D---T [L S-K]-EL---[N-R-R---T RV-L---KS-]-F--	
カエルXeFGF(i)	-----N-M-S [EN-Y]-----V---[L Y-K]-GM---[NA-----RY-NE-K]-[]--	
ヒト bFGF	---GD-VRE KSDPHIK-Q- QAE----- K-CANRYL- -KED-R-LA- KCV---F-F -R-E-	

図5. マダイの鰾のcDNAから増幅されたFGFとヒト、アフリカツメガエルのFGFのアミノ酸配列の比較

ヒトhst-1は、206個のアミノ酸からなる。その100番目から64個のアミノ酸に相当する配列が、鰾cDNAよりPCR反応で増幅された。配列は、上から順にヒトのhst-1、マダイ鰾からPCR反応で得られたFGF(SB-FGF)、アフリカツメガエルのhst-1相同遺伝子XeFGF(i)、そしてヒトの塩基性FGF(bFGF)。ヒトhst-1と同じアミノ酸は、-で示した。・は、hst-1に特異的なデリションを示す。SB-FGFとXeFGF(i)には、□で覆った位置に同じアミノ酸の変異がみられる。

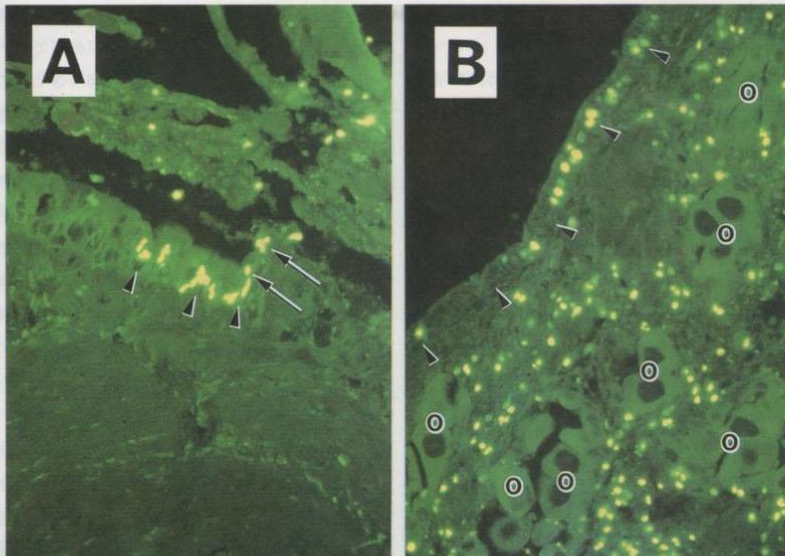


図6. 挿核手術を行ったアコヤガイ生殖巣でみられる細胞の増殖

5-ブロモデオキシウリジン (BrdU) はチミジンの代わりにDNAに取り込まれるので、BrdUを注射すれば、抗-BrdU抗体を用いた蛍光抗体染色によって、分裂した細胞を検出できる。外套膜片 (ピース) と真珠核を生殖巣に移植手術したアコヤガイに対し、手術後1日目(A)および7日目(B)にBrdUを注射し、それぞれ1日経過したあとに固定・染色した。黄色の蛍光が陽性反応で、分裂した細胞の核を示している。

A: 手術後1~2日の間では、移植した外套膜片の末端部分の上皮細胞が分裂し(◀), 遊出していく(◀)のが観察できる

B: 手術後7~8日目では、外套膜移植片から遊出した上皮細胞が、既に真珠核の周りに上皮組織(真珠袋; ▶)を形成している。真珠袋を形成した上皮細胞は、さらに増殖を続けている。また、真珠袋周辺の生殖巣では、卵母細胞濾胞壁の周りの結合組織で激しい細胞分裂が起こっている

で合成されても細胞外に分泌されにくい性質を持っている。それに対し、hst-1は速やかに分泌される（分泌シグナルを持っている）ことが知られている。従って、癌遺伝子であるhst-1は、生体のなかで非常に強い増殖、分化能を発揮する。hst-1は胃癌やカポシ肉腫などの腫瘍組織で分泌されるが、そこでは、血管の新生を刺激して腫瘍への栄養補給を促進することによって、腫瘍を成長させる。また、hst-1は腫瘍の形成だけでなく、マウスやニワトリの胚発生の過程において手足の原基で分泌され、指の骨格のパターン形成にも関与していることが最近、明らかにされている。

鰻から遺伝子工学的手法でみつかったFGFと蛋白質で精製されたFGFが同一の物質であるかどうか、またそれらの鰻での機能については、今後の検討課題として残されている。しかし、FGFの個体発生での役割また系統発生を考えるうえで、非常に興味深い細胞成長因子が魚類から見つかったことは間違いない。

BMPについては、PCR反応で遺伝子が増幅してくる組織をマダイとヒラメから探してみた。これまでに、卵巣および原腸胚のcDNAからBMP遺伝子が増幅することをみつけだし、現在、塩基配列の解析を進めている。また、機会をみてBMPについても紹介したい。

無脊椎動物の細胞成長因子も興味深い

話は無脊椎動物に飛ぶ。細胞成長因子に類似の配列を含む遺伝子がショウジョウバエや線虫でみついているが、無脊椎動物では細胞成長因子と呼べる蛋白質はまだ同定されていない。進化系統が哺乳類からひどく隔たっているため、無脊椎動物に対して、哺乳類やアフリカツメガエルの遺伝子配列をもとにPCR反応を行っても、魚類の場合のようにうまく増幅されてくる保証はない。無脊椎動物の細胞成長因子をとらえようとするなら

ば、細胞が急速に増幅するような現象を見つけたし、その組織から検出するのが近道だと考えられる。そこで、アコヤガイの挿核手術後の組織再生過程に着目してみた。

所内の淡路さんとの共同研究で、アコヤガイの生殖巣に真珠の挿核手術を施し、移植した外套膜片（ピース）の上皮細胞が増殖する様子を観察した。上皮細胞は、手術後1～2日で増殖を始めることが明らかになった（図6A）。さらに、全く予想していなかった結果であったが、手術後、生殖巣の結合組織で激しい細胞増殖が起こることが明らかになった（図6B）。増殖している細胞は、血液細胞か線維芽細胞と推定できる。二枚貝では、造血器官がどこにあるのか、未だにはっきりしていない。ことによると、この写真は、二枚貝の造血像を初めてとらえたものなのかもしれない。

挿核手術後に起こる細胞増殖は、上皮細胞や血液細胞に作用する二枚貝の細胞成長因子を同定するための格好のモデルとなりそうだ。平成6年度には、重点基礎研究により、この実験系を使って、二枚貝の細胞成長因子について詳しく調べてみようと考えている。

おわりに

私達が現在進めている細胞成長因子を中心とする研究の大筋を紹介させていただいた。研究は、まだ途中で、発生のシステムを議論できる段階までに達していないが、今後、骨格形成におけるFGFやBMPの役割を、蛋白質あるいは遺伝子発現の解析を通して理解していきたい。仔魚期に現れる軟骨のパターンがどのようにして形成されるのか、細胞成長因子の役割りを通じて答えられるようになればと考えている。また、これら研究を通じて、種苗の形態異常やへい死の発生のメカニズムについても、基礎知見を集積していきたい。

（栄養代謝部 代謝研究室長）

海洋細菌由来プラスミドを用いた宿主・ベクター系の開発

符 勇

はじめに

遺伝子操作技術を用いて海洋微生物に有用な外来遺伝子を導入して発現させ、その生産物を魚介類の生長促進や病害の防除及び増養殖環境の向上などに利用しようとする研究は進展の兆を見せ始めている。現在のところ、海洋微生物における遺伝子の組換え実験は大腸菌の宿主・ベクター系を使用している。その主な理由として、海洋微生物の遺伝子のクローニングを目的とした宿主・ベクター系が開発されていないことや大腸菌の系が取り扱いやすいことなどがあげられる。しかし、大腸菌由来のベクターにクローニングされた海洋微生物等からの有用遺伝子は、その宿主となる大腸菌の中では発現しない可能性がある。また、複製開始起点の不和合性などにより、大腸菌ベクターは海産の微生物や微小藻類などの中では複製しないと考えられている。このような状況において、海洋細菌のプラスミドを用いた海洋細菌独自の宿主・ベクター系の開発は、海洋微生物からの有用遺伝子のクローニングや有用物質の生産と利用、さらに海洋微生物の水産増養殖への応用範囲拡大のために重要と思われる。

私の所属する餌料生物研究室では、海洋細菌の宿主・ベクター系の開発及びその有効利用を目指して研究を進めているところである。本稿では、今まで得られた実験結果を中心に、新たな宿主・ベクター系の開発について紹介したい。

プラスミドとベクター

プラスミドは細菌等の細胞内で宿主染色体とは独立に自己増殖し、次の世代に遺伝される因子(DNA)である。細胞の生存に必要とはされていないが、プラスミド上の遺伝子により、細胞は

種々の形質を獲得する。例として、大腸菌の性決定因子であるF因子、薬剤耐性因子のR因子、コリシンを産生するコリシン因子などが報告されている。多くのプラスミドは環状二本鎖DNAであるが、酵母や放線菌では直鎖状プラスミドも見い出された。プラスミドDNAは宿主染色体(約400万塩基対)に比べ、1~300千塩基対と遙かに小さいため、無傷のDNAを容易に分離精製することができる。しかも、高コピー数のプラスミドの場合には、DNAの大量精製が容易となる。プラスミドの構造は自己の増殖を制御する部分と他の機能部分とに区別されるが、その自己増殖に関与しない部分に薬剤耐性など種々の形質発現に関わる遺伝子を付加もしくは欠失させることができる。

以上のような性質により、遺伝子操作実験では、プラスミドは異種の目的遺伝子DNA断片を連結し、宿主菌に取り込ませ、宿主細胞内で増殖・発現させるためのベクター(遺伝子の運び屋)として利用される。ベクターは多数の制限酵素切断部位と薬剤耐性などの選択マーカーを有する。頻繁に使用されているプラスミドベクターとして、大腸菌ではcol E1由来のプラスミドpMB9を改良したpBR322やpBluescript II、枯草菌ではpUB110、酵母では2 μ mDNAにpBR322を連結したシャトルベクターのYEp系、植物ではTiプラスミドなどがある。しかし、海洋細菌由来のプラスミドベクターは現在のところ開発されていない。

海洋細菌株の分離と分類

海洋細菌とは、広義的には、海洋環境で増殖し、生存を続けている細菌といえる。ここでいう海洋環境は、外洋の海水や海底堆積物だけではなく、

く、汽水域や動植物の体表・体内を含むあらゆる海の環境を指している。海洋細菌の中では、少数の菌株のみがプラスミドを保有しているため、ベクター構築用のプラスミドを得るには、まず多く

の菌株を分離しなければならない。

私達はZoBell 2216E寒天平板培地を用いて、ワムシ、ガザミ、クルマエビ、ナマコ、サザエ、アカウニ、ムラサキウニなどの海洋生物の消化管

表1. 種々の海洋生物から分離した海洋細菌株

菌株	分離源	分離年月日	分類グループ
BP1	ワムシ培養水	1992.9.7	<i>Pseudomonas</i>
BP3	ワムシ培養水	1992.9.7	<i>Flabobacterium</i>
BP4	ワムシ培養水	1992.9.7	<i>Pseudomonas</i>
BP5	ワムシ培養水	1992.9.7	<i>Flabobacterium</i>
BP6	ワムシ培養水	1992.9.7	<i>Pseudomonas</i>
BP7	ワムシ培養水	1990.10	<i>Pseudomonas</i>
SIC1	ガザミ飼育水	1992.9.7	<i>Flabobacterium</i>
SIC2	ガザミ飼育水	1992.9.7	<i>Vibrio</i>
NS110	クルマエビ飼育水	1990.10	<i>Pseudomonas</i>
SC1	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
SC2	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
SC5	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Flabobacterium</i>
SC6	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
SC7	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
SC8	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
SC9	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
SC10	ナマコ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
TS1	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Vibrio</i>
TS3	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Vibrio</i>
TS4	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
TS5	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Vibrio</i>
TS7	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Pseudomonas</i>
TS8	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Flabobacterium</i>
TS9	サザエ消化管	1992.9.28	<i>Flabobacterium</i>
AK1	アカウニ消化管	1992.10.20	<i>Vibrio</i>
AK2	アカウニ消化管	1992.10.20	<i>Pseudomonas</i>
MU1	ムラサキウニ消化管	1992.10.20	<i>Vibrio</i>
MU2	ムラサキウニ消化管	1992.10.20	<i>Pseudomonas</i>

Pseudomonas 16株

Flabobacterium 6株

Vibrio 6株

あるいはその飼育水から、段階希釈法 (10^0 から 10^{-6} まで) により、多くの海洋細菌株を分離した (表1)。これらの菌株は分離後、平板培地によって継代保存されている。また実験に大量に使う場合は、液体培地を用い、 25°C で1日 (成長の遅い菌は2~3日) 振とう培養を行った。

海洋細菌を含め、海洋微生物に関する分類体系はまだ十分に整っていない。海洋細菌の場合には、主にBergey's Manualを基本として同定・分類を行っている。しかし、海洋細菌を種の段階にまで同定するためには多大の時間と手間を必要とする。このため、多数の分離菌株を扱う場合には詳細な同定・分類は困難である。本研究においては、分離した菌株について簡便法を用い、属に相当する段階でグループ分けを行った。その結果、分離した28株の中から、*Pseudomonas* グループ16株、*Flabobacterium* グループ6株、*Vibrio* グループ6株が得られた (表1)。

プラスミドの抽出精製及び性状比較

プラスミド保有菌からプラスミドを抽出精製するには、アルカリ溶菌法をはじめ、いくつかの方法が報告されている。また、プラスミド抽出精製専用の自動抽出装置やキットも市販されている。しかし、これらの方法はいずれも大腸菌用に開発されたものであり、現在のところ、海洋細菌からプラスミドを抽出する独自の方法が報告されていない。海洋細菌は大腸菌よりも多糖類等を多く含有するため、常法によっては純度の高いプラスミドの抽出は難しいと考えられる。従って、既存の方法を海洋細菌に用いる場合は、どの方法がより適当であるかについて検討する必要がある。本研究ではアルカリ溶菌法、プラスミド自動抽出装置 (島津製) による方法、QIAGEN Plasmid Kit (QIAGEN社製) による方法を用い、海洋細菌からプラスミドを抽出し、その純度を比較した。その結果、海洋細菌の場合は、QIAGEN Plasmid Kitによる抽出精製が最適と判明した。以後の実

験では、この方法を用いてプラスミドの抽出精製を行うことにした。

本研究で分離した28の菌株についてプラスミドの抽出を行い、アガロースゲル電気泳動によりプラスミド保持の有無を調べた。その結果、SIC2、SC10とTS1の3菌株のみがプラスミドを保有し、他の海洋細菌はプラスミドを保持していなかった。プラスミド保有の3菌株はともにグラム陰性菌であった。

菌体から抽出したプラスミドDNA (pSIC2, pSC10, pTS1) は閉環状、開環状と直線状の3種の分子形態を含んでいるため、これらのDNAをそのまま電気泳動にかけてもプラスミドの正確な大きさを測定することができない。プラスミドの大きさは、そのプラスミドを1か所切断する制限酵素を用いて直線状としてから電気泳動にかけ、既存のDNAマーカーのバンドの位置と比較することで測定できる。このようにして3つのプラスミドの大きさを測定した結果、pSIC2は約

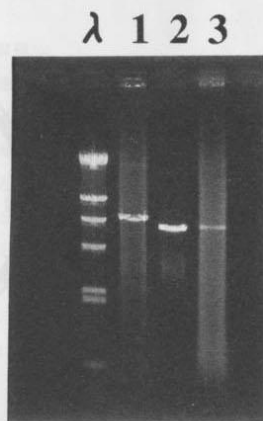


図1. 海洋細菌から抽出精製したプラスミドDNA

Lane 1: pSIC2/*Pst*I (約7.4Kbp)
 2: pSC10/*Pst*I (約6.3Kbp)
 3: pTS1/*Pst*I (約6.5Kbp)
 λ: λ DNA/*Hind*III (分子量マーカー)

7.4Kbp, pSC10は6.3Kbp, pTS1は6.5Kbpであった(図1)。さらに、この3つのプラスミドを各種の制限酵素で切断し、プラスミドの持つ制限酵素サイトについて調べた。pSIC2とpSC10に比べて、pTS1は制限酵素*Bam*H I, *Bss*H II, *Eco*R I, *Hinc* II, *Pst* I, *Xba* I など多くのサイトを持っていた。

プラスミドをベクターとして構築する場合には、できればサイズの小さいものを用いたほうが種々の長さのインサートDNA(遺伝子)を挿入するときに都合がよい。また、プラスミドが多く制限酵素サイトを保持している場合には、プラスミドの構造解析のためのサブクローニングや外来遺伝子の挿入場所の選択などにおいて有利であ

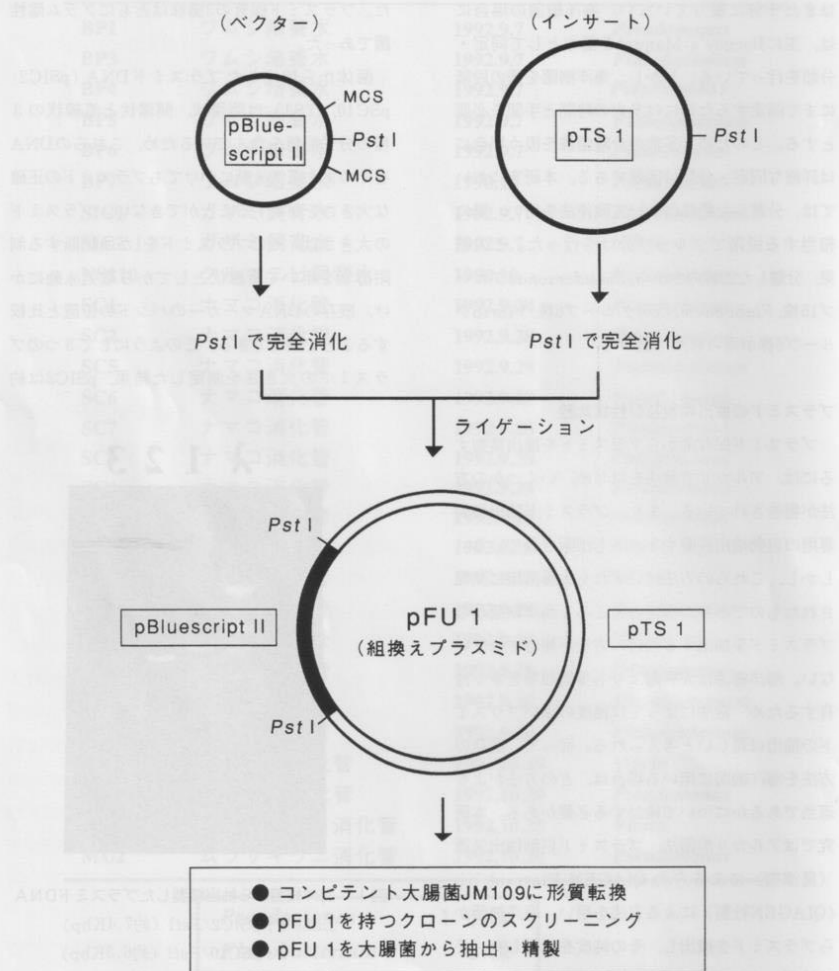


図2. 組換えプラスミドpFU 1の作製

る。このような理由から、本研究ではpTS1を海洋細菌のベクター構築用プラスミドとして採用した。

プラスミドpTS1の塩基配列決定

pTS1をベクターとして構築するには、そのプラスミドの全塩基配列を決定し、構造分析によりプラスミドの制限酵素切断地図や複製開始起点部位及びその他の機能部位を明らかにする必要がある。

私達は図2に示した方法で、pTS1をpMB9由来のプラスミドベクターpBluescript II KS-のマルチクローニングサイトに組み込み、pTS1とpBluescript II KS-との組換えプラスミドpFU1を作製した。pBluescript II KS-側にあるT3やT7などのプライマーを用い、Dye Primer法により、pTS1の塩基配列を決定していく。しかし、この方法では、1つのクローンのプライマーアニーリング部位から1回の反応で読み取れるpTS1のデータはせいぜい300～500bpである。pTS1（約6500bp）の全塩基配列を決定するためには、pFU1の中のプライマーをアニーリングする側の末端から段階的に200～300bpずつ欠失した、サブクロー

ンのセットを作製しなければならない。図3に私達が作製した一部分のサブクローンを示した。左側から右側へ段階的にプラスミドが小さくなってゆき、それぞれは1つ前のDNAより約200bpを欠失していた。作製したこれらのサブクローンについてシーケンスを行えば、pTS1の全塩基配列を決定することができる。このようにして、既にpTS1の全長の半分以上に当たる3312bpの塩基配列が決定された。残りの領域の塩基配列の決定についても現在進行中である。

塩基配列を決定した領域について、データベースSDC-GENETYXなどにより、制限酵素切断地図の作製及びホモロジー検索を行った。その結果、*Pst* Iや*Hinc* IIをはじめ、多くの制限酵素のサイト及び各サイトのプラスミド上の位置が明らかにされた。また、塩基配列の決定した各領域には、既知の大腸菌等のプラスミドと相同性の高い塩基配列が検索されなかったことから、海洋細菌プラスミドpTS1は大腸菌等のプラスミドとは異なる遺伝子の構成をもっていることが示唆された。

今後の課題

海洋細菌のプラスミドに関する研究報告はいまだ少ない状況において、本研究で得られた結果により、海洋細菌由来のプラスミドベクターの開発が可能となった。今後は、pTS1の残りの領域の塩基配列を決定し、早急にpTS1をベクターとして構築すると同時に、そのベクターを組み込むための安全な海洋細菌宿主を探索する。このような海洋細菌の宿主・ベクター系ができれば、有用遺伝子のクローニングや有用物質の生産と利用に大いに役立つものであり、水産増養殖における海洋微生物の応用範囲がさらに広がると考える。

（環境管理部餌料生物研究室科学技術特別研究員）

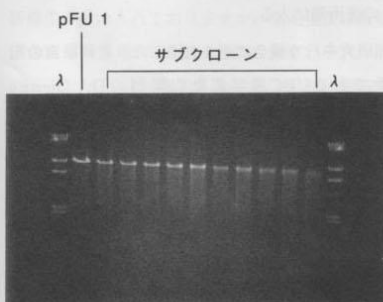


図3. pTS1の塩基配列決定に用いたサブクローン

羨ましかったこと —カナダでの100日間—

乙 竹 充

大変幸運なことに、科学技術庁の個別重要国際共同研究「魚類の免疫応答における二次血管系の役割に関する研究」により、カナダのバンクーバー市にあるブリティッシュ・コロンビア大学(The University of British Columbia: 以下 UBCと略します(写真1, 2, 3))で100日間共



写真1:バンクーバー市のダウンタウンの先端にあるスタンリー・パークで、刺網でスメルト(smelt)を漁るイタリア系の漁師(副業?) 湾の向こう側の半島の先端部(右端)がUBC。



写真2:UBC校内 大学内には片側2車線、制限速度が時速50km以上の道が3本入っている。隣との境界に門や塀は一切ない。



写真3:UBC校内 10月には紅葉が美しく、その後雨期に入る。

同研究を行う機会に恵まれました。共同研究の相手であるUBC農学部動物学科のDr. George Iwama教授(写真4, 5)の全面的協力が得られましたので、供試魚、実験器具などに不自由することなく、ほぼ予定通りに実験をすることができました。研究結果は今春の学会に向けて現在整理中ですので、ここでは研究者としてUBCを羨ましく感じた点について書かせていただきます。

①宿泊施設:バンクーバー国際空港には、2人の博士課程の学生が迎えに出て、車でUBCの宿泊施設“Walter Gage Residence”に送ってくれました。この施設には短期滞在者(家族連れおよび単身者)用の部屋があり、私が利用したone



写真4: Iwama教授(右端)とSalmon house on the hillにて 夜景とサケのバーベキューが素晴らしい。

bed roomのsuite(4人用寝室+居間+台所+バス・トイレ)の場合、1日約5千円でした。各部屋は家具付きで(写真6)、台所には冷蔵庫から鍋、食器まで揃っています。大学内には、この施設のほかに長期滞在用者の月極めの宿泊施設(two bed rooms suiteで約6万円/月)があるので、1カ月以上の滞在の場合は、翌月からそこへ移ることが可能です。滞在初日から生活の場が保証されていることは、訪問者にとってなによりも心強いものです。一方、養殖研究所を顧みますと、国内外から常時20人前後の共同研究者および研修生を受け入れておりますが、宿泊施設は南勢庁舎に単身者用の5部屋(台所、食堂、バス、ト



写真5: Iwama教授の研究室のメンバー 校内カヌーレースにて。



写真6: Walter Gage Residenceの寝室 部屋は広く、ゆったりとくつろげる。

イレは共有)があるばかりで、特に過半数の外来研究者(研修者)を受け入れている玉城分室では、受け入れの度に対応研究室が中心となって部屋探しに四苦八苦しています。交通の便が悪い当研究所周辺にはもともと通動可能な物件が少ない上に、1年未満の契約は嫌われ、さらに仮に契約ができた場合でも敷金プラス礼金の4~5カ月分の家賃の支出は避けられません。また、部屋が決まっても次に家具探しをしなければなりません。外来研究者(研修者)の生活が安定し、受け入れた研究室の研究業務が平常に戻るには、多くのハードルが待ちかまえています。

②サバティカル(Sabbatical)制度: UBCでは常勤の研究者は各研究室にただ1人(教授)であり、研究に大きな役割を果たしているポストドク(post-doctoral fellow)のほとんどは非常勤です。そのため、研究者にとって次の職場を探すことは最重要課題であり、次のあるいは常勤の職を得るために業績(論文)を稼ぐことは、研究者の活性化の大きな原動力となっています。無論、この体制には、腰の座った研究ができない、成果を求められる余りデータのねつ造が起こるなどの短所も多くあります。小学生が来年の親の職の有無について真剣に心配している様子は、私には悲惨に見えました。さて話が脇道に逸れてしまいまし

たが、常勤になった研究者の活性化に役立っているのが上記のサバティカル制度です。本制度の運営の方法は各研究機関によりまちまちですが、UBCでは約7年ごとに1回、1年間与えられ、多くの研究者はこの期間を利用して自分の職場以外の研究機関で共同研究を行っています。この共同研究によってより多くの知人および知識が得られますし、また人気の高い研究機関に受け入れてもらうためには質の高い業績が必要であり、これらが常勤研究者の活性化に役立っていると思われるます。研究者の7人に1人が他の研究機関に出るため「人手不足になるのでは」との懸念も考えられますが、受け入れる研究者を考えれば人数的には大きなマイナスにはならないと思われます（研究所の人气によって得失が大きいかも知れませんが）。むしろ、研究者（自己管理の未熟な私だけでも知れませんが）は活性化している時としていない時とでは、その働きがかなり違うことを考えると、かなり有用な制度ではないでしょうか。研究者の



写真7：玄関を飾るフラワーバスケット



写真8：バンクーバー郊外の日本食料品店
鮮魚コーナーの魚種は豊富で、鮎も並ぶ。

多くが常勤である日本にこそ必要な制度であると感じました。

訪問前は、UBCはカナダを代表する大学であり（滞在中には同大学のSmith教授のノーベル化学賞受賞が伝えられました）、また「隣の芝生は青く見える」と言いますから、UBCに行けば羨望することがたくさんあるだろうと予想しておりました。実際、「母国語で論文が書ける」、「車で国際会議に行ける」、「30歳代で家が買える」、「食費が安い」などなど、羨ましいことはいくつもありました（写真7、8）。しかし、これらは日本とカナダとの根本的な違いであって、実験施設、機械、器具、研究支援体制などの研究条件に関しては、上記の2点以外強い羨望を感じることはありませんでした。これは、とりもなおさず養殖研究所が水産の研究所としてUBCに引けを取らないことを示すものであり、所属する研究者の一員として幸福に感じる一方、それだけ責任も大きいことを痛感しました（今回の共同研究によって活性化した状態を維持しなければなりません）。

おわりに、共同研究の機会を与えて下さるとともに、研究期間などにつきまして御無理をおかけいたしました、農林水産省農林水産技術会議事務局国際研究課および水産庁研究課の関係各位に、厚くお礼申し上げます。

（病理部 免疫研究室主任研究官）

養 殖 研 の 横 顔

ソフト・ミニバレー

雨には負けませんが、風にも冬の寒さ、夏の暑さにも負けず昼休みに跳ねたり転んだりしております。

気候の良い時期には9人制になったり、学会のシーズンには2対2のゼイ肉落とし戦になったりしますが、6年程前に玄関前のロータリーの庭木に古い海苔網を張って始まったこの遊びも、いつしか中庭の芝生を蹴散らして専用コートを保証し、サインプレーもできるスポーツへ進化してきました。

ゴムまりを使う誰でも気軽に参加できるゲームでもあり、外来の研究者等も加わって国際親善に

も一役かっています。

ときどきネット際での格闘技や、アルシンドバリのヘディングなどもとびだしますが、勝っても負けても笑いがある「ストレスが残らない」のが最大の効用のようです。

今後も勝負にこだわらず、老若男女だれでも気軽にボールと戯れて、ストレス解消ができればと思っています。

「開閉式ドームコートを作って全水研大会の開催」ちょっと大きすぎる夢でしょうか。

(コート整備係長併任人事厚生係長 中谷光雄)



チームプレーをモットーとする南勢チーム
(南勢庁舎中庭専用コートにて)

テニスはいつでも、誰でも、いつまでも

私が子供の頃、硬式テニスと言えば、「軽井沢」、「上流階級」を連想させる高貴なスポーツであり、ビシッと整備されたアンツーカーのコートや毛に覆われたボールは一般庶民には一種近寄り難い雰囲気があったような記憶がある。

あれから30年、今やテニスは老若男女、誰もが、それぞれのレベルで、また、いろんなレベルの人が集まっても、それなりに楽しめる最もポピュラーなスポーツになったと言えよう。養殖研では、南勢、玉城の両庁舎に各一面の“網干し場”があり、南勢では昼休みに近所のヨットハーバーのテニスコートも利用している。また、町営コートにはナイター設備も完備しており、比較的安価にナイターテニスも楽しめる。この恵まれた環境のもと、練習にゲームにとコートには歓声の絶える暇がない。全水研テニス大会にも大選手団を送り出している養殖研テニス部は、この様にして日夜レベルアップと底辺の拡大を続けているのである。

養殖研テニス部にとって全水研テニス大会と並

んで最も大きなイベントと言えば、毎年春と秋に開かれる養殖研オープンテニス大会であろう。どっしりと重みのあるメノウ製の2種類のカップ、ウィンドンブリとエビスカップを争うこの大会（何れもダブルス）は既に11回の歴史を誇り、最近では出場者は職員、家族、アルバイトの人などを合わせて40名以上に達している。ウィンドンブリとエビスカップという2つのカテゴリーは必ずしもレベルの違いではなく、「和気あいあい」派のエビスカップ、「我がこそは」と言う人達のウィンドンブリという思想がその底流にあると言われている。実際、ウィンドンブリに名を刻んだ顔ぶれを見ると40代、50代がやけに目立つというこの事実は何を意味するのか？・・・養殖研をよく知る人ならここで、「いかにも」とニンマリするかもしれないが、私は単に「テニスはいつになっても楽しめるスポーツである」と結論づけることにする。

そうです、今からでも遅くない！あなたもテニスを始めて見ませんか？

（テニス部事務局 田中 秀樹）



第11回養殖研オープンテニス大会終了後の記念撮影
（賢島テニスガーデンにて）

校正恐るべし ー編集業務に携わってー

加 茂 正 男

私が本誌の編集に携わるようになったのは、養殖研へ着任して間もなく、当時のS企画連絡室長が、「産みの苦しみは…」と言うこともあるし…まあやってみてさ…と言われたからです。それまで未経験だし、そう言われても…でも断わる勇気もなかったのです、半ば不本意ながら引き受けることになってしまいました。既刊号や他水研ニュース等を参考に、いわば“見よう見真似”“習うより慣れる”で今日まで続けて来ました。振り返ると失敗やら思い悩み苦しんだ思い出やら感慨入りのものがあります。鵜の目鷹(鴨?)の目で“ああせい、こうせい”とcommon senseならぬ kamo senseで執筆者諸氏には大変ご迷惑をかけてきました。ここで改めて紙面をお借りしてお詫言致します。中でも校正ミスは忘れられません。余り目立ったり、決定的なのは正誤表を発行したりしました。また1000部近くタックシールを貼ったこともありました。

元来、本を読んだり考えたりするのは嫌いな方ではないのですが、“割付け”までですとなると必要以上に神経を使います。余談ですが、校正の勉強は、大学浪人時代に、文部省認定社会通信教育で学びました。こんなところで役に立つとは思いませんでした。校正とは不思議なもので、ゲラ刷り校正を自分一人でやっていると、初校・再校とじくり校正したつもりでいても、ちょっと他の人に見て貰うと、ひょんな箇所の誤植を指摘されてしまうものです。今流行のマーフィーの法則から引用すると「間違う可能性のあるものは間違う」「どんな間違いもたいてい正しく見える」「間違いを訂正するともともと正しかったことが分かる」「その訂正が間違いだったと気づいても元に戻すことはできない」といったところで。

最後になりましたが、願わくは当所研究報告と

合わせて集稿から編集・発行までを専門に担当する刊行係のようなポストができればなあと思います。否、これからは研究成果・情報の迅速な提供・流通が大事だと言われているので是非そうなって欲しいと思います。と同時に今までの業務が公正(校正?)に報われる日が遠くない将来来たらんことを強く念じてやみません。

<参考>

最近パソコンが発達し、原稿は殆どワープロで作成されています。従って「ワープロ病(漢字は読むほどには書けない、仕事でワープロばかり使っているとこの傾向に拍車がかかり…)」と言った現象が起きています。そこで当図書室で収書した図書資料類中これまで気づいたものの中でこれはと言うものを以下に列挙しますので何か話のタネにでもして下さい。()内が正しい。

誤り易い漢字・カナ・英字

人口(工) 種苗, 家魚(魚) 化, 厚生(恒星) 社恒星(厚生) 閣, 雌性(性) (生), 裁(栽) 培漁業, 水産無背(脊) 椎動物, 腹足綱(綱), 個体同志(士), 小野里 担(坦), イソクソ(リ) シス, ウマズ(ツ) ラハギ, research (research), ichthology(ichthyology)

ワープロの変換ミス?

水産庁研究部研究家(課), 水産試験場町(長) 会, 多(大) 村湾, 中善(禪) 寺湖, 月間(刊) 海洋科学, 水算(産) 土木, 日水試(誌), 性の文(分) 化とホルモン, 改訂増補(補) 魚病学, 医学最近(細菌) 同定の手引き, 魚食普及(玄関(月間), 水産学会春期(季) 退(大) 会

新語?

農林水産庁, 小産庁, 中央区水産研究所, 主体防衛

(企画連絡室 図書資料係長)

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

山 田 英 明 (34才)



1. 日光支所育種研究室
科学技術特別研究員

2. 長野県出身。大学・大学院は北海道大学。

学位取得後にカリフォルニア大学ロサンゼルス校の研究員としてラット甲状腺ホルモン代謝研究に従事

し、現在の科学技術特別研究員に至っています。
出身地が長野県の田舎であることが関係している

かどうかわかりませんが、子供の頃から川で釣をするのが好きでした。しかし現在は、海でのんびりと釣糸を垂れるほうが私には向いているように感じています。

3. 大学院時代とUCLA時代を通じて魚類と哺乳類の甲状腺ホルモン代謝機能の仕事をしています。現在は、UCLA時代に開発した方法を用いて魚類の甲状腺ホルモン動態を総合的に解析しようとしています。最後に、当研究所で研究を行う機会を与えて下さった関係者皆様にこの場を借りて感謝いたします。

平成5年(7~12月)の記録

1. 主なでき事

月 日	項 目	備 考
8. 20 ~27	第22回U J N R水産増養殖専門部会 日米合同会議(米国アラスカ州ホーマー)	「環境中における天然種と養殖種の相互作用」を主題に、日本側田中部会長他10名、米国側 McVey 部会長他13名が参加し開催された。 日米両国間における研究者の交流、文献の交換、共同研究及び出版物などについて情報交換が行われた。 第4次5か年計画の下で開かれるシンポジウムプロシーディングスは、会議開催国の責任において印刷・出版すること、及び第23回日米合同会議は、「さけ・ます類の生物学的統御」を主題にして1994年10月下旬に伊勢市で開催することが決められた。

月 日	項 目	備 考
10. 8	日・中・韓三カ国による海洋水産資源の培養に関する研究者協議会現地検討会	東京で行われた「魚類、貝類の中間育成と放流技術の現状と今後の方向」の発表と協議の後、現地視察及び現地検討会が養殖研究所で行われた。参加者は、中国側逕英傑団長他6名、韓国側全琳基団長他6名、日本側藤谷座長、加藤団長他20名で、友好裏に終了した。
10. 21	平成5年度養殖研究所一般公開	平成5年度は、「魚と遊ぶ」をテーマに、南勢庁舎において一般公開を行った。 講演、大村藩ゆかりの江戸時代の真珠等の特別展示、パネル展示、研究施設案内を行った外、海上いけすで給餌を体験させる等新しい試みも採り入れ、好評を得た。好天に恵まれたこともあって、ウィークデーにもかかわらず367名が来所した。
11. 10	平成5年度水産養殖研究推進全国会議健苗性部会	平成5年度の健苗性部会は、水産庁の健苗育成技術開発委託事業の中間報告会と合せた形で開催された。天然魚と人工魚の違いを、形態、生理、行動の面から検討した結果が報告され、これに関する情報交換が行われた。参加者数85名。
11. 11	平成5年度水産養殖研究推進全国会議	「水産増養殖における環境研究の現状と展望―好適な生産環境の構築にむけて」を主題に、産・学・官の合せで56機関から153名の参加を得て開催された。 第1部は種苗生産環境、第2部は養殖漁場環境について、それぞれ研究成果の発表と情報交換が行われた。これら全体を受けた総合討議で、養殖環境の管理や保全的利用技術の開発には、自然科学面の外に、経営・経済に関する研究を含めた総合的な取り組みが必要ことが確認された。また、環境研究に関するニーズバンクの設立に向け、アンケート調査等準備に入ることが了承された。
11. 25 ～26	平成5年度水産養殖研究推進全国会議魚病部会	平成5年度の魚病部会では44機関75名が参加して開催された。部会では、1. イリドウィルス感染症研究会 2. 最近話題となっている魚病 3. 黄疽症研究会 4. 海産魚ワクチン研究会の各テーマに分けて研究成果の報告と発生状況等の情報交換が行われた。

月 日	項 目	備 考
		平成5年度に発生した養殖クルマエビの大量斃死については、各関係機関からの報告と活発な意見交換が行われ、特に迅速な対応が求められる魚病研究における当部会の果す役割の重要性が再認識された。

2. 所員研修

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	研 修 先
森 健二	会計課	5. 7. 18～5. 7. 30	平成5年度係長行政研修 I	農水省
正岡 哲治	日光支所	5. 8. 31～5. 12. 29	平成5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修	家畜衛生試験場

3. 農林水産省依頼研究員受入れ

氏 名	所 属	期 間	研 究 内 容	対応研究部・室
平澤 徳高	日本水産㈱ 中央研究所	5. 4. 1～6. 3. 31	魚類免疫の判定法及び魚類ワクチンの評価法に関する研究	病理部免疫研究室
滝本 真一	愛媛県水産試験場	5. 7. 14～5. 8. 13	アコヤガイの育種に関する研究	遺伝育種部遺伝研究室
石田 稔	愛媛県中予水産試験場	5. 9. 1～5. 10. 31	餌料生物の探索と培養	環境管理部餌料生物研究室
上野 世司	滋賀県水産試験場	5. 10. 1～5. 11. 30	染色体操作等によるニゴロブナ、ホンモロコの有形質の選抜と固定	遺伝育種部細胞工学研究室
斉藤 節雄	北海道立栽培漁業総合センター	5. 10. 4～5. 12. 28	遺伝子工学利用による遺伝子転換魚の作出に関する分子生物学的研究	遺伝育種部細胞工学研究室
野呂 忠勝	岩手県南部栽培漁業センター	5. 10. 18～5. 12. 17	貝類における育種に関する基礎的知識の修得	遺伝育種部遺伝研究室
小坂 善信	青森県内水面水産試験場	5. 10. 25～5. 12. 24	二枚貝の三倍体作出方法を検討することともに、三倍体の遺伝的特性を明らかにする	遺伝育種部遺伝研究室

4. 外国人招聘研究者

氏 名	所 属	期 間	研 究 課 題	対応研究部・室
Reinhold Mayerhofer	カナダ, アルバータ大学	5.11.1～6.3.31	トランスジェニック魚を用いた遺伝子発現調節領域の解析	遺伝育種部細胞工学研究室

5. 一般研修受入れ

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	対応研究部・室
北村 徹	長崎大学	3.2.1～5.10.31	板鰐類の遺伝的分化	遺伝育種部遺伝資源研究室
佐藤 郁文	北里大学	3.4.1～6.3.31	サケ科魚類の回遊生態に関する基礎的研究	日光支所育種研究室
渡辺 智治	北里大学	4.4.1～7.3.31	サケ科魚類の縄張り生態に関する生態生理学的研究	日光支所育種研究室
中野大三郎	三重大学	4.11.1～5.9.30	カワナ類の遺伝的分化に関する研究	遺伝育種部遺伝研究室
景 崇洋	三重大学	4.12.1～8.3.31	鯨のDNAフィンガープリント法の修得	遺伝育種部細胞工学研究室
飯村 勤	長崎大学	5.4.1～6.1.14	バイオリアクターを用いたワムシ水槽中の微生物コントロール	環境管理部餌科生物研究室
上原 浩二	北里大学	5.4.1～6.3.31	酸性環境における魚類のストレス行動応答	日光支所育種研究室
山田 史朗	北里大学	5.4.1～6.3.31	神経ペプチドホルモンの行動制御に関する研究	日光支所育種研究室
青山 潤	東大海洋研	5.6.29～7.3.31	ウナギ属魚類の種分化に関する研究	遺伝育種部遺伝研究室
高橋 保夫	宇都宮大学	5.7.12～5.8.30	ミヤコタナゴのミトコンドリアDNAによる集団解析についての共同研究	遺伝育種部細胞工学研究室
栗田 豊	東大海洋研	5.10.1～6.3.31	磯魚であるクジメの個体群構造を明らかにするためミトコンドリアDNAの解析を行う	遺伝育種部遺伝研究室

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	対応研究部・室
向井 貴彦	東京大学	5.11.1～6.3.31	遺伝的分化による分類学 的研究	遺伝育種部遺伝資源 研究室

6. 外国人の研修受入れ

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	対応研究部・室
鄭 新鴻	台湾省水産試験所 東港分所	5.10.1～6.3.31	生物的環境浄化過程の 研究	環境管理部餌料生物 研究室
姜 龍珍	大韓民国, 国立水 産振興院	5.10.12～5.11.10	魚類栄養要求および飼 料研究方法	栄養代謝部栄養研究 室
金 鷹五	大韓民国, 国立水 産振興院鎮海内水 面研究所	5.10.12～5.11.10	細胞融合および核移植 による魚類の育成法, 育種法開発	遺伝育種部細胞工学 研究室
Kanit Chaiyakam	タイ王国, 国立沿 岸養殖研究所	5.12.6～5.12.10	養魚水質汚染管理	環境管理部環境動態 研究室

7. STAフェローシップ

氏 名	国 籍	期 間	研 究 課 題	対応研究部・室
Ishwar Singh Parhar	マレーシア	5.1.15～6.7.14	サケ・マス類の回遊行 動生態を調節, 支配す る脳・内分泌系に関す る研究	日光支所育種研究室
Jeffrey T. Silverstein	アメリカ	5.4.19～7.4.18	サケ科魚類における成 熟と代謝系酵素の生化 学的相関	栄養代謝部飼料研究 室
James D. Moore	アメリカ	5.11.15～7.5.14	魚類の浸漬免疫におけ る抗原の取り込みおよ び抗原の呈示のメカニ ズム	病理部免疫研究室

8. 海外出張（研究交流促進法適用を含む）

氏 名	所 属	期 間	日数	出張先	目 的	経 費
乙竹 充	病理部	5. 7. 12～5. 10. 20	101	カナダ	魚類の免疫応答における二次血管系の役割に関する研究	科学技術庁 （個別重要国際共同研究）
淡路 雅彦	企画連絡室	5. 7. 20～5. 7. 25	6	アメリカ	UJNR第14回全体会合	農林水産省
岡崎登志夫	遺伝育種部	5. 7. 23～5. 8. 4	13	ロシア	太平洋サケの集団構造に関する国際セミナー	
井上 潔	病理部	5. 7. 27～5. 8. 3	8	ベトナム	魚介類疾病の迅速診断に関する国際ワークショップ	F A O
田中 邦三	所長	5. 8. 19～5. 8. 30	12	アメリカ	UJNR水産増養殖専門部会第22回日米合同会議	農林水産省
伊藤 克彦	環境管理部	"	"	"	"	科学技術庁
小西 光一	繁殖生理部	"	"	"	"	農林水産省
広瀬 慶二	繁殖生理部	5. 8. 19～5. 8. 29	11	"	"	
反町 稔	病理部	5. 8. 20～5. 8. 29	10	ポーランド、イタリア	FAOフィールドプログラム魚病管理計画レビューミッション	F A O
井上 潔	病理部	5. 9. 4～5. 9. 12	9	フランス	ヨーロッパ魚病学会第6回国際会議	
秋山 敏男	栄養代謝部	5. 10. 2～5. 10. 9	8	オーストラリア	第6回魚類栄養飼料国際シンポジウム	
井上 潔	病理部	5. 10. 22～5. 10. 28	7	イタリア	魚病データベース作成打合せ	F A O
大原 一郎	栄養代謝部	5. 11. 21～6. 11. 22	367	フランス	トランスジェニック魚を用いたタンパク質の代謝制御と生体機能に関する研究	科学技術庁 （長期在外研究）
細谷 和海	遺伝育種部	5. 11. 27～5. 12. 5	9	タイ	第4回太平洋・インド洋国際魚類会議	

氏 名	所 属	期 間	日数	出張先	目 的	経 費
小野里 坦	遺伝育種部	5.11.27～5.12.5	9	タイ	第4回太平洋・インド洋 国際魚類会議	文部省
河村 功一	遺伝育種部	"	"	"	"	
黒川 知子	環境管理部	5.11.30～5.12.14	15	タヒチ	シガテラ原因藻の分布 調査およびその付着機 構解明	
田中 秀樹	繁殖生理部	5.12.17～5.12.23	7	オースト ラリア	ミナミマグロ資源培養 技術開発に関するセミ ナー	
山本 剛史	栄養代謝部	"	"	"	"	

9. ゼミナール

月 日	発 表 者	話 題
7. 6	カナダ Freshwater Institute Winnipeg 原 俊昭氏 (日光) アメリカ University of California 山田英明氏 (日光)	魚類の嗅覚と味覚 魚類・哺乳類における甲状腺ホルモンの動態
7.20	養殖研究所 和田克彦	国際研究集会参加報告 1. The Bergen Symposium on Aquatic Biotechnology and Food Safety (1992. 6. 10-12) 2. OECD Workshop, Trondheim '93: Environmental Impacts of Aquaculture Using Aquatic Organisms Derived Through Modern Biotechnology (1993. 6. 9-11)
7. 21	養殖研究所 田中秀樹	マダイGTH I, IIの生理活性
7. 26	科学技術庁特別研究員 布田博敏氏 カナダ The University of British Columbia Dr. George K. Iwama(玉城)	サケ・マス類の免疫グロブリンー血清免疫グロブリンおよび卵黄中のIgM様蛋白についてー Some Aspects of Stress Physiology in Pacific Salmon and Rainbow Trout
7. 30	アメリカ School of Biology, Georgia Institute of Technology Dr. Terry Snell (玉城)	Detecting Stress in Rotifer Populations Using Enzyme Activity and Heat Gene Expression
8. 27	東北区水産研究所資源管理部長 河井智康氏	最近の科学技術政策についてー組織再編, COEに関連してー
9. 21	養殖研究所 反町 稔 井上 潔	ポーランド・イタリア紀行 ーFAO魚病管理計画に参加してー ベトナム紀行ーFAO魚病管理計画に参加してー

月 日	発 表 者	話 題
9. 22	アメリカ University of Washington(日本学術振興会海外特別研究員) 森山俊介氏	リコピナント・インシュリンライクグロースファクター1(rIGF-1) の発現と同定
9. 29	養殖研究所 黒川知子	海藻葉上細菌に対する藻分泌物中の増殖促進物質
10. 5	養殖研究所 河村功一 (玉城)	タナゴの性決定の話
10. 8	科学技術特別研究員 符 勇氏	海洋細菌プラスミドの精製と性状比較
	" " 中山一郎氏	海洋細菌由来プラスミドpTS1の塩基配列について三倍体雌性発生フナ雄性化による形態及びゲノム変異の検討
	養殖研究所 阿保勝之	五ヶ所湾における溶存酸素回復期の流れ
	" "	1992年冬季五ヶ所湾に発生した急潮(水温急変現象)と風による鉛直混合
	杜多 哲	宮川河口域におけるアサリの貝殻成長について
	黒川忠英	ヒラメ仔魚の直腸上皮細胞の貪食胞に検出されるトリプシンの由来について
	太田博巳	アマゴのベレット凍結精子の受精能と運動能
	大原一郎	マガキミトコンドリアDNAのゲノム組成における特徴
	山野恵祐	ヒラメ甲状腺ホルモンレセプターのクローニング
	小野里坦	北海道大沼に出現するドジョウの倍数体について
	古丸 明	三倍体ムラサキイガイ精巢内セルトリ細胞の異常
	和田克彦	サイトカラシンB処理によるムラサキイガイ四倍体稚貝の作出
10. 25	養殖研究所 池田和夫	血中Zn結合タンパク質はアルブミンか?—学会発表後の実験データーを中心に—
10. 26	養殖研究所 広瀬慶二	第22回UJNR (アラスカ) 報告
	古丸 明 (玉城)	ムラサキイガイ三倍体生殖細胞の消長
10. 28	養殖研究所 前田昌調	海洋生物の生理活性物質—探索と分離—
11. 2	イギリス マリンハーベスト社 イアン・アームストロング氏	スコットランドにおける大西洋サケ養殖の現状
11. 5	養殖研究所 大原一郎 (玉城)	ミトコンドリアDNAの分子進化からみたサクラマス、アマゴ、ビワマスの遺伝的關係
11. 15	養殖研究所 青野英明 鈴木 徹	3種の甲殻類の血漿が血球に及ぼす細胞崩壊作用 マダいの鰾由来細胞増殖因子の精製
11. 24	養殖研究所 小野里坦 太田博巳 (玉城)	アマゴに果たして性染色体は存在するか ニホンウナギ雄の人為催熟
11. 30	養殖研究所 乙竹 充 (玉城)	魚類の二次血管系について
12. 8	養殖研究所 阿保勝之 (玉城)	五ヶ所湾沖の沿岸湧昇と湾内の海水交換
12. 13	養殖研究所 岩田宗彦	サケ・マス類の回避の生態と生理
12. 15	養殖研究所 中島員洋 (玉城)	1. 単クローン抗体によるマダイリドウイルス感染症の診断 2. フシ由来病原性ビルナウイルスの抗原決定基の解析
12. 21	養殖研究所 細谷和海	インド洋・太平洋魚類国際会議参加報告

10. 主な会議・委員会

月 日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
7. 2	「水生生物の細胞遺伝毒性を指標とした水質汚染モニタリング法の開発に関する研究」検討会	和田 克彦	国立衛生試験所	静 岡
7. 2	第8回生物情報研究推進協議会	香川 浩彦 鈴木 徹	技会事務局	東 京
7. 6～8	日本動物細胞工学会	中西 照幸	日本動物細胞工学会	東 京
7. 8	企画連絡科長会議	酒井 保次	技会事務局	東 京
7. 8	シマアジのウィルス性疾病に関する現地検討会	反町 稔	日本栽培漁業協会	長 崎
7. 8	第5回生態秩序研究推進協議会	岩田 宗彦	技会事務局	東 京
7. 9	第3回新需要創出研究推進協議会	前田 昌調	技会事務局	東 京
7.22	水産バイオテク特性評価検討会	小野里 坦	水産庁	東 京
7.22	暖海性甲殻類（クルマエビ）人工産卵技術開発に関する現地検討会	広瀬 慶二	日本栽培漁業協会	広 島
7.28	第11回中部地区官庁施設保全連絡会議	藪原 利行	建設省中部地方建設局	愛 知
8. 4	中間評価委員会	加藤 禎一	生物系特定産業技術研究推進機構	東 京
8.11	研究成果評価委員会	加藤 禎一	生物系特定産業技術研究推進機構	東 京
8.17	有害化学物質汚染メカニズム解明調査担当者会議	杉山 元彦 関野 正志	水産庁	東 京
8.24～27	第18回日本比較内分泌学会大会	奥沢 公一 他1名	日本比較内分泌学会	東 京
8.26	第21回水産研究所課長懇談会	角 昌俊	中央水産研究所	神奈川
8.26～27	「新しい実験系開発のための基盤技術の研究」平成5年度第1回全体班会議	名古屋博之	国立精・神経センター	東 京
8.31	さけ・ます人工ふ化放流事業における伝染性造血器壊死症(IHN)の防疫対策会議	乾 靖夫	水産庁	東 京
9. 7～8	第59回西海区ブロック漁海況連絡会議浅海分科会	沼口 勝之 横山 寿	西海区水産研究所	長 崎
9. 9～10	全国湖沼河川養殖研究会第66回大会	加藤 禎一	全国湖沼河川養殖研究会	兵 庫

月 日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
9.10	科学技術情報流通技術基準第70回普及説明会	鈴木 由美	科学技術庁	愛 知
9.16	平成5年度水産業関係試験研究推進会議	小野里 坦 広瀬 慶二 安永 義暢 伊藤 克彦 乾 靖夫 福所 邦彦 船越 将二	中央水産研究所	神奈川
9.20	第2回水産研究推進体制検討会	田中 邦三	水産庁	神奈川
9.28	技会全場所長会議	田中 邦三	技会事務局	東 京
9.28	第18回全国魚類防疫推進会議	乾 靖夫	日本水産資源保護協会	東 京
9.29	水産研究所長会議	田中 邦三	水産庁	東 京
9.29	バイオメディア中間検討会	青野 英明	技会事務局	神奈川
9.30	所長懇談会	田中 邦三	水産庁	広 島
10.13～14	平成5年度服務制度等説明会	中谷 光雄	人事院	石 川
10.15～19	平成5年度日本水産学会秋季大会	太田 博巳 他7名	日本水産学会	長 崎
10.22	一般別枠研究「地球環境変化に伴う農林水産生態系の動態解明と予測技術の開発」V系研究会	秋山 敏男	農業環境技術研究所	東 京
10.25	平成5年度造成漁場管理マニュアル実証調査第1回検討委員会	安永 義暢	全国沿岸漁業振興開発協会	東 京
10.26	企画連絡室長懇談会	加藤 禎一 酒井 保次	水産庁	神奈川
10.27	水産庁研究所企画連絡室長会議	加藤 禎一	水産庁	東 京
10.28	技会企画連絡室長会議	加藤 禎一	技会事務局	東 京
10.28	平成5年度第1回防疫啓蒙普及企画検討会「ビデオ」	反町 稔	日本水産資源保護協会	東 京
11. 2	「農林水産系生態秩序の解明と最適制御に関する総合研究」の第Ⅰ期成果発表会	岩田 宗彦	技会事務局	神奈川
11. 4	平成5年度魚類防疫士技術認定委員会小委員会	乾 靖夫	日本水産資源保護協会	東 京
11. 4～5	十和田湖資源対策研究会	加藤 禎一	青森県	青 森

月 日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
11. 6～8	平成5年度日本甲殻類学会大会	古板 博文	日本甲殻類学会	東 京
11. 8～9	生物多様性の創出、維持機構の解明のための研究集会	細谷 和海	京都大学	滋 賀
11.10～11	第23回施設関係担当者会議	天白 辰成 藪原 利行 深沢 俊仁	技会事務局	栃 木
11.11	平成5年度微生物遺伝資源部会ワーキンググループ打合せ会議	反町 稔	農業生物資源研究所	茨 城
11.11～12	平成5年度水産庁研究所庶務・会計事務担当者会議	佐牟田 強 児山 文久	水産庁	神奈川
11.12	平成5年度水産庁研究所庶務・会計課長補佐事務打合せ	杉野 千秋	中央水産研究所	神奈川
11.12	農林水産省野菜・茶業試験場組替えDNA実験安全委員会	小野里 坦	野菜・茶業試験場	三 重
11.17～18	平成5年度飼付け型栽培漁場管理技術開発事業中間検討会	白石 学	高知県水産試験場	高 知
11.18	平成5年度第1回農林水産省試験研究機関会計・用度担当課長会議	矢倉 勝昭	技会事務局	東 京
11.19～20	日本動物学会第64回大会	鈴木 徹	日本動物学会	沖 縄
11.24	プロジェクト研究平成4年度終了課題研究成果報告会	乾 靖夫 反町 稔	技会事務局	東 京
11.25	第2回瀬戸内海の干潟の保全に関する検討会	横山 寿	環境庁	広 島
11.29	中部新国際空港建設計画検討のための漁業調査拡大専門委員会	伊藤 克彦	日本水産資源保護協会	東 京
12. 1	水産庁研究所図書資料担当者会議	加茂 正男	中央水産研究所	神奈川
12. 1	平成5年度特定地域沿岸漁場開発調査・有明海北部地域調査第2回検討委員会	船越 将二	全国沿岸漁業振興開発協会	佐 賀
12. 2	平成5年度情報資料部会図書資料管理作業部会拡大作業部会	加茂 正男	技会事務局	茨 城
12. 6	種苗期疾病情報検討会	反町 稔	日本栽培漁業協会	兵 庫
12. 8	平成5年度東海水産統計地区協議会	酒井 保次	東海農政局	愛 知
12.15	平成5年度水産生物遺伝資源部門作業部会	小野里 坦 岡崎登志夫	養殖研究所	東 京

月 日	会 議 名	養殖研出席者	主 催 者	場 所
12. 16～17	平成5年度アユビブリオ病研究部会	反町 稔	徳島県水産試験場	徳 島
12. 22	「水生生物の細胞遺伝毒性を指標とした水質汚染モニタリング法の開発に関する研究」検討会	和田 克彦	国立衛生試験所	東 京
12. 22	平成5年度魚類防疫士技術認定委員会及び小委員会	乾 靖夫	日本水産資源保護協会	東 京

11. 来客

月	本 所		日 光 支 所		大 村 支 所	
	件数	人数（内外国人）	件数	人数（内外国人）	件数	人数（内外国人）
7	13	68（29）	4	20（0）	2	5（0）
8	9	20（0）	7	40（0）	1	2（0）
9	18	73（7）	3	23（0）	1	2（0）
10	15	469（17）	4	51（0）	1	2（0）
11	23	141（6）	2	4（0）	0	0（0）
12	11	141（2）	3	7（0）	1	3（0）

12. 人事異動

氏 名	月日	新 所 属 等	旧 所 属 等
福所 邦彦	10. 1	国際農林水産業研究センター水産部長	日光支所長
船越 将二	10. 1	日光支所長	大村支所長
高森 信一	10. 1	西海区水産研究所企画連絡室	大村支所
會澤 安志	10. 1	大村支所長（併任）	西海区水産研究所資源増殖部長

養殖研究所に併任されていた「科学技術庁科学技術特別研究員」は、平成5年10月1日から「新技術事業団」の職員となり、引き続き当所に派遣されている。

表紙の写真

希少種系統保存のための精子の凍結保存

細谷和海

日本の水産業を取りまく環境変化にともない、水産研究の目標は多様化の傾向を見せている。希少種の保護研究はその例で、今後、水産研究の1つの方向性を示すものと思われる。

野外での希少種絶滅にそなえ、系統保存システムを早急に確立することが求められている。すでに、養殖研究所では遺伝育種部を中心に、希少種の系統保存の研究に取り組み始めている。近年、細胞工学の発展にともない、魚類における精子同士の融合、近縁種の卵細胞質を借りての雄性発生が可能となり、保存対象として精子が注目されるようになってきた。精液はきわめて少量なことから、小さなスペースで莫大な数を保存できること、個体を殺さずに採取できること、さらに、凍結保存が比較的容易なことなどの利点が多く、精子による種の保存は合理的な手法といえる。

写真上段左. 希少種のカワバタモロコ (*Hemigrammocypris rasborella*, 上: 雄 体長26.08 mm, 下: 雌 体長26.24 mm)。日本固有の小型のコイ科魚類で、西日本各地の溜池に生息していたが、急減している。三重県下では久しく記録はなかったが、1990年8月1日、玉城庁舎近くの度会郡玉城町葛原地先、宮川左岸休耕田内の水路で再発見された。養殖研究所の近辺は自然環境がよく保全されており、宮川水系に希少種のサツキマス、アジメドジョウ、それに天然記念物のネコギギが生息しているほか、南勢庁舎が面する五ヶ所湾では、1993年8月12日の定期観測時に希少性原索動物のナメクジウオが採集されている。

写真下段左. 採精。魚類精液はDMSO (ジメチルスルフォキシド)、アドニトール、エリスロトールなどの耐凍剤で希釈した後、凍結する。一般に、耐凍剤は浸透力が強く、濃度が高いと細胞毒性を生じるので、精子の生存力を最大にするような希釈率を知ることが不可欠となる。一般に、精子の生理特性は、魚の生息場所や系統の違いを反映していると考えられている。そのため、精子の生理特性を魚種ごとに探ることが、今後の希少種系統保存における重要な課題となろう。

写真上段右. プログラミングフリーザー。精子を急速冷凍すると、細胞内凍結やコールドショックが起こり、反対に、緩速冷凍すると、細胞の脱水収縮や細胞膜の障害が起こる。プログラミングフリーザーを使えば、個々の魚種の生理的条件に合った凍結速度を設定できる。

写真下段右. 種々の方法で凍結された試料を液体窒素(-196℃)中で長期間保存する。魚卵は卵黄が多くて組織変性を起こしやすいのに対して、精子は細胞質がきわめて少なく保存性に優れている。一旦液体窒素に保存した精子は、少なくとも20年以上その受精能を低下させないまま維持することが明らかにされている。魚類の精子は、種の系統保存の対象のみならず遺伝資源としても有望である。将来、魚類の精子を専門に扱うジーンバンクの設立が望まれる。

(遺伝育種部 育種研究室長)

編 集 後 記

戦後最悪という米の著しい不作(作況指数)のニュースは、品種改良や生産技術の進歩によって、「凶作」は過去のものと思いかけていた我々に、大きな衝撃を与えた。

低温、降雨量、日照時間などが100年に一度という記録的な異常気象だったことによるものだが、それが農業試験研究100年という記念すべき年に当たったのも、皮肉なめぐり合わせである。

不作が原因で外国から米を輸入しなければならない事態になるとは、1年前には誰も考えもしなかったに違いない。

自然の大きな力には100年の研究の蓄積も力及ばなかったわけだが、これらの蓄積がなかったなら、被害は更に増え著しい凶作になっていたはずなので、ここまでにとどめることが出来たことは大きな成果と見るべきかも知れない。

それにしても、養殖研究所が気候温暖な地にあるせいか、我が国が100年に一度という大変な異常気象下にあることに殆ど気付かずにごまかしてしまった。

養殖研究所は、基礎研究が中心になっていることや対応が全国と広いためか、担当の海域を通じて日常的に水産試験場と接している各海区水産研究所に比べると、静穏の海にあるのに似て、研究に対する波風の当りは少ないようである。

しかし、水産業全体に流れている動きに気付かなかったでは通らないので、各方面からの意見や情報の確保のための積極的な接触が必要であり、この意味でも、水産養殖研究推進全国会議の果たす役割は重要である。

養殖研ニュースは、そのような研究所の横顔でもあるが、今回の27号は、研究部から選ばれた鈴木(徹)さん(栄養代謝部)と科学技術特別研究員の符さん(環境管理部)の両名に研究紹介をお願いした外、表紙を含め合計10名の方に寄稿していただいた。

養殖研究所の研究は基礎研究が多いことは前に触れたが、それに加えて先端技術に係わるものが多いため、一般の方には内容が判り難いという宿命を背負っている。少しでも判り易くしようという両名の努力の跡が随所に見られるが、解説の本意を失わないようにするには限度もあり、一部専門用語などに堅いところが残る点にご容赦願いたい。いずれも非常に興味深い内容のものである、この記事から、養殖研の新しい研究の一端をご理解いただければ幸いである。

加茂さんからは校正の苦労話とエピソードを披露していただいたが、ソフト・ミニバレーの紹介の中谷さんと共に、研究者以外からの久々の投稿である。

本号も写真入りの外国旅行記が養殖研ニュースに彩りを添えている。外国の紀行文や見聞記は、訪問先の研究体制や設備の充実ぶりを素晴らしいと紹介することが多いが、乙竹さんは、養殖研がそれらの研究所に引けをとらないことに触れ、「所属する研究者の一員として幸福に感じると同時に責任の大きさを痛感した」と結んでいる。外国出張の世話役でもある我々にとって、やり甲斐があったと感じる嬉しい一言である。

(企画連絡室長 加藤禎一)