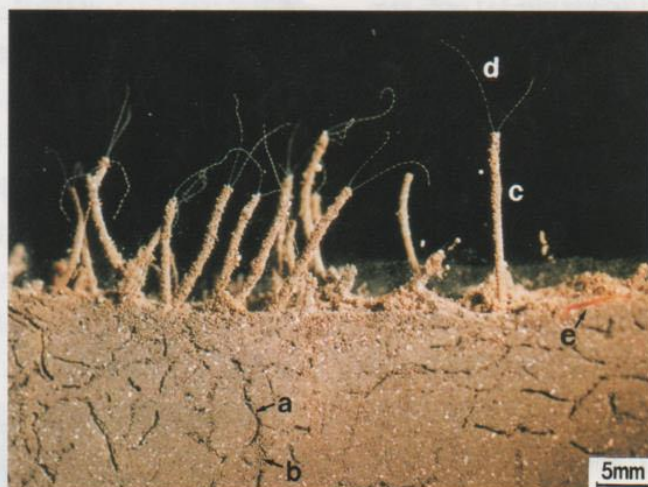


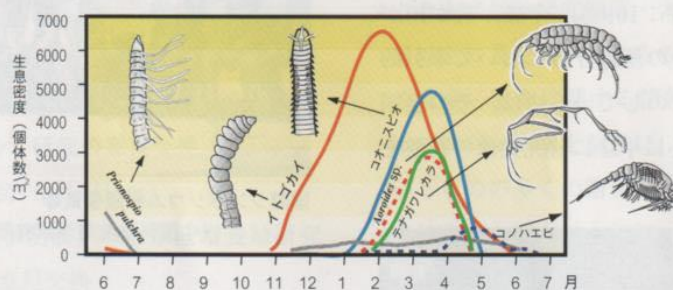
養殖研

ニュース

NO. 46
2000.11



生簀直下の海底に生息するイトゴカイとコオニスビオの生活様式
イトゴカイ (e) は堆積物中に穿孔し、巣穴 (a) の中に糞 (b) を排出する。
コオニスビオは棲管 (c) の先端より感触手 (d) を水中にのぼす。



五ヶ所湾の魚類養殖場における底生動物群集の季節変化

日中間における水産増養殖基礎研究の基盤構築について	2
育種部会-DNA多型解析研修会	13
生物浄化機能からみた漁場診断法	
-『持続的養殖生産確保法』を支える基礎研究-	16
ナミビア共和国の漁業海洋資源大臣来所	19
養殖研一般公開 2000	20
高柳さんに最優秀発表論文賞 -第9回PICES年次会合で受賞-	22
骨格の発生と奇形の原因 -遺伝子解析を通じて分かったこと-	24
第4回国際魚類内分泌学シンポジウムに参加して	30
新人紹介	32
6月~9月までの記録	33
一般研修受入 STAフェロシップ 特別研究員 派遣研究員	
依頼研究員 海外出張 主な会議・委員会 セミナー	
人事異動 来客 所員研修	
表紙写真説明	38
編集後記	38

日中間における水産増養殖基礎研究の基盤構築について

所 長 中 村 保 昭

1 はじめに

日中新漁業協定が発効（平成12年6月1日）されるなか、両国の調査・研究部門に対して一層の協力要請がなされている。近年、中国の水産業の振興は顕著であり、中でも養殖業の伸びは著しい。水産業の隆盛の基盤として、養殖研究所（以下「当所」という。）が担う水産増養殖の基礎研究分野においてもその進展は著しい。

水産庁研究所における日中対応は、一義的には西海区水産研究所の所掌である。しかし、水産増養殖に関する研究交流は、（財）海外漁業協力財団が主催する、日中韓三国の「海洋水産資源の培養に関する日中韓研究者協議会」があるものの、海洋（中村：1987, 1999等）や資源分野（入江：1993, 1996, 岸田：1994, 時村：1994）に比べて、その基盤は弱い（村井：1997）。今後、我が国が当該分野、とりわけその基礎分野において牽引的役割を一層確固たるものしていくには、その全国対応を担う当所を中心に早急に研究交流の基盤を構築する必要がある。



中国科学院海洋研究所創立50周年を祝す横断幕

（青島：黄海飯店）

今回、中国において当該分野で指導的役割を果たしている中国科学院海洋研究所（昭和25年創立）所長（相建海教授）から、今後の水産増養殖研究

の基盤構築及び同研究所創立50周年記念式典の一環として開催された「国際シンポジウム」の組織委員並びに「シンポジウム」基調講演者としての招待を受けた。当所と同研究所とにおいて、今後一層の研究交流を確認するとともに、併せて中国水産学会等関係機関を訪問し（7月28日～8月5日）、意見・情報交換等を行った。今日隆盛を誇っている海洋・水産研究等における日中協力関係において、その草創期に身を置いた一人として、往事にも触れながら、研究交流の方向付け等を紹介する。



国際シンポジウム組織委員等

（中国科学院海洋研究所にて、2000年7月29日）

2 意見交換先及び主要行事等

（1）青島（7月28日～8月2日）

1) 中国科学院海洋研究所（7/29～31, 8/2am）

①水産増養殖基礎研究に関する意見交換等（8/2am）

ア）日中間の研究交流に関する基盤構築に向けて

日中双方により水産増養殖研究の現状と課題を紹介するとともに所長の案内で関連研究施設を訪問。各研究責任者から研究トピックスの説明を

受けた。

②中国科学院海洋研究所創立50周年記念事業 (7/29~31)

- ア) 国際シンポジウム (7/29, 30pm~31am)
藻類のバイオテクノロジー及び海洋生物活性物質国際会議
基調講演:「日本の水産増養殖研究の現状と展望」

イ) 記念式典

2) 海洋科学技術及び経済発展国際討論会 (7/30am)

海洋科学の進展を起爆剤とした経済発展のあり方を論議するために開催された標記討論会に招待を受け、開幕の総括報告を聴取した。

3) 山東省日照市水産研究所視察 (8/1)

所長(宋金山)らと水産増養殖基礎研究に関する意見交換及び所長の案内で関連研究施設を訪問。各研究責任者から研究トピックスの説明を受けた。

(2) 北京 (8月2~5日)

1) 中国国家海洋局 (8月2日pm)

国際協力局副局長(範曉莉)らと海洋(水産含む)研究の意見交換

2) 中国水産学会 (8月4日am)

秘書長(李明旗)らと水産増養殖研究に関する意見交換

3) 北京市水産科学研究所 (8/4pm)

所長(蘇建通)らと水産増養殖基礎研究に関する意見交換及び所長の案内で関連研究施設訪問。各研究責任者から研究トピックスの説明を受けた。

3 筆者と中国との関係

日中両国は「黒潮を挟んで一衣帯水の隣国」にも拘らず、一時期近くて遠い国であった。その後日中国交正常化(昭和47年)を契機に、あらゆる分野において活発な交流が再開された。しかし、

こと海洋・水産に関しては、昭和60年頃までは断片的でしかも分野も極めて限られていた。

海洋科学技術分野では、戦後初の政府間協力プロジェクトとなった「黒潮の特性及び黒潮が両国の海洋環境、気候、漁業等に及ぼす様々な影響の解明を図る」ことを目的とした「日中黒潮共同調査研究(第I期:昭和61~平成4年)」が行われた。幸い、企画・立案の段階からI期7年間参画する機会を得た(中村:1987, 1994, 1999等)。本プロジェクトをとおして、水産庁研究所第1号として共同研究を実行するとともに、この間本共同研究等ではほぼ毎年訪中した。他のプログラムによる国際会議や水産学術交流等も加えると、訪中は10回以上を数えた(中村:1989, 1991a)。

本共同研究は、文化・伝統の異なる両国において、参画研究者数、研究に対する考え方や取り組み方法等、双方の大きな認識の隔たりの下に、いきなり研究が進行したため、研究開始当初は、これらに基づく戸惑い等が目につき、文字通り手探りの状態から始まった。滞在時には、海洋はもとより水産試験研究機関・大学等で講義・講演も30回以上に及んだ。これらの交流をとおして、中国の水産・海洋に関する情報に関心を抱いてきた。本プロジェクトを契機に、分野は幾分限られてはいるものの多くの情報が、我が国に入ってくるようになった(中村:1987, 1991a, 1994等)。

その後、相互の認識・理解は急速に増し、両国の海洋研究交流の礎を築くとともに、出遅れていた我が国の東シナ海・黄海の国際共同研究に大きな足跡を残した。また、実行が急がれていた日中両国における水産資源共同調査等、他の共同研究実施への布石や他省庁間との連携にも大いに貢献した。わずか10余年前であるが、重い扉が開かれようとした時代を知る一人として、現在とでは隔世の感がある。

4 中国水産業の概要

研究交流を進めていく上で、見逃すことができ

ない中国水産業の急速な発展を概観する。中国の漁業（平成11年）は、漁業法を実施してから14年経過し、この間著しい伸びを見せている。なかでも、養殖生産量の伸びが著しく、水産物の総生産量に占める割合は、昭和60年の44%から58%へと増加し、漁船漁業と養殖業とが逆転した。平成11年における中国水産物総生産量は、4,122万トンと実に世界の1/3強を占め、平成2年から10年連続世界一位を維持している。

先に述べた筆者の訪中開始当初（昭和60年代初頭）中国の生産量は、約800万トン（我が国：約1,300万トン）であった。当時食料の増産は国の重点政策の一つであり、21世紀への目標値を1,800万トンとした（中村：1987）。現地において説明を受けた際、この目標達成は困難かと思われたが、平成5年には既に1,785万トン（速報値：中国の海藻は干物換算であり、大部分の貝類は殻を除く）に達し、7年も早くほぼ目標に達した。この量は無論世界第一位（世界総生産量の約20%）であり、これを国際的な統計に換算すると、既に2,000万トン近く（当時の我が国の2倍強）に達した。

その後、漁業総生産に占める養殖業（淡水及び海面）の生産比率を50%から70%にまで引き上げる計画を立て、海面養殖業（例えば平成4年：243万トン；乾燥重量、世界第一位）が、その一部を担うことになった。さらに驚くことには、目標値を2,850万トン（世界総生産量の25~30%）へと上方に軌道修正後、平成8年にほぼ目標の約2,800万トンをあげ、これも5年の前倒しで達成した。これは同時期の我が国の約3倍強に当たる（中村：1991b）。

筆者の訪中開始当時は、前述のように海洋はもとより水産に関する情報も極めて乏しく、この乏しい情報を下に推測の域を脱し得なかった。筆者も国内の色々な会合等で、中国の水産事情に関する情報提供を求められ、これらに応えてきた。特に上述した昭和60年代初頭における21世紀の生産

目標数値（1,800万トン）を、各地において紹介する機会が多くあったが、周囲の関心は低かった。ましてや、当時隆盛を誇っていた我が国の漁業を知る者においては、その生産量が中国に抜かれるなど想像だにしないことが底流にあったのであろう。

5 中国科学院海洋研究所との研究基盤構築

（1）中国科学院海洋研究所の組織・規模等

中国科学院海洋研究所への訪問は、昭和62年以来数度を数え、新しいところでは本年2月に次いでである。同研究所は中国科学院に所属し、海洋科学に関する総合研究機関として、昭和25年に設立された。職員数約800名（科学技術従事者：600名余）を数え、この内教授職相当約60人、助教授職相当約170人を擁し、施設ともども中国において最大規模を誇る。また、学位（修士・博士）審査・授与権も付加されており、海洋科学国家第一級学位授与機関・国家重点後継者養成機関にも位置付けられているなど、最も権威がある機関として不動の位置にある。

組織は、実験海洋生物学開放研究試験室、海洋生物技術研究発展センター等7つの「研究系統」、科学技術会社を擁する1つの「開発系統」、海洋生物標本館、海洋科学・技術人材教育センター、情報センター、図書館等5つの「支援系統」、及び海洋科学・技術企画・管理部、財務・資産管理部等5つの「管理系統」からなる4つの系統から構成されている。さらに、大型研究船2隻（2,748トン及び848トン）と各種の実験施設を有す。当該分野における予算獲得額は最高である。研究成果の一部を「開発系統」に所属する会社をとおして販売し、資金獲得の補填としており、自前の資金確保は、我が国では馴染みの薄い制度であるが、中国においては珍しいことではない。

これらの体制の下、研究対象は水産増養殖、生物生態等、水産を含む海洋生物全分野の生物系及び海洋物理、海洋気象、海洋化学、海洋地質、地



中国科学院海洋研究所各研究分野における主要成果を広報するパネル



球物理等非生物系も網羅し、海洋科学全般を対象としている。創立が海洋生物等の研究を発祥としているせいか、伝統的に海洋生物学に対する研究が強く、世界でもトップクラスの輝かしい業績を持ち、その活動は世界において高い評価を得ている。海洋科学の分野において、現代中国の顔として、各種の国際会議を主催するとともに、指導的機関としての役割を十二分に発揮している。

特に水産増養殖研究に関しては、遺伝・育種、繁殖、栄養、環境、魚病等、当所が担う総ての分野において、大量種苗生産技術（ノリ・コンブ大量培養、ヒラメ、マダイ、大正エビ、中国ホタテ等）、海藻化学、放流技術開発等の技術開発に始まって、海洋牧場（エビ、貝・藻類増養殖、栽培漁業、資源）研究、各種養殖施設研究等、室内基礎研究から高級技術の応用及び開発研究を、黄海・東海を含む西太平洋を中心とした海域において幅広く行っている。この他に、生物生産力・生態研究、海洋生物資源、ハイテク等が基盤研究と

して、これら生物系研究を支えている。

一方、海洋構造、潮汐・波浪、大気海洋相互作用、赤潮・汚染等環境保全、付着生物防止、海洋地球化学、海洋資源化学、海洋腐食防止、海底地形、海洋地質・海底岩石、海洋浸食、地殻変動・地球物理、海洋モニター、海洋機器開発、港湾建設に関する技術開発等、非生物系分野も生物系分野に遜色がない。

この中で、当面の重点研究分野として、実験海洋生物学・海洋バイオテクノロジー、海洋生物・生態学、海洋循環・海洋力学過程、海洋堆積・古環境が特に取り上げられている。同時に、国民経済の発展のために、海水養殖新技術開発、応用化学、海洋工学技術開発研究を重視している。このように基礎研究をベースに、その範疇は応用から広く開発研究までに及んでいる。

(2) 意見交換等

同研究所において、所長（相建海教授）、副所長（孫松教授）ら研究所最高幹部の下、水産増養

殖を含む水産研究関係者との意見交換の機会が設定された。先ず、筆者より国際シンポジウムの基調報告「日本の水産増養殖研究の現状と展望」を掘り下げて説明を加えた。この中で「つくり育てる漁業」の健全な発展のためには、特に増養殖対象魚介藻類の特性を考慮した総合的な増養殖技術の改善と開発が重要であることを強調した。

これには積極的な資源造成と養殖技術の高度化、その根幹である①遺伝的制御と有用遺伝資源の保存、②繁殖制御と仔稚魚の育成、③適正餌料の開発と適正給餌法、④増養殖場の環境制御、⑤病害防除等の諸技術の改良と開発が急務であること、及び当所がこれらの諸技術確立のための基礎的な研究を担っていること等を紹介し、意見交換の素材とした。また、併せて当所と中国との研究者交流の実態（当所において、過去5年間における科学技術庁フェローシップの受け入れ、5件）、明年度からの研究組織体制（独立行政法人化）の変更を含め、我が国の研究者交流の制度についても示した。我が国の水産増養殖研究の展望・組織・体制等について理解が得られた。

また、中国側からも同様の報告を受け、改めて中国における増養殖研究、特に、増養殖基礎研究の一層の推進が同研究所の主要な柱に位置付けら

れており、研究に対する認識は概ね一致した。研究に対する活性度は高いが、他の機関に比べて、若返りがやや遅れ気味との印象を持った。

この結果、筆者と中国科学院海洋研究所長相建海教授が、両所を代表して以下について確認した（原典英文参照）。

確認事項

本確認は2000年8月2日に日本水産庁養殖研究所（日本三重県南勢町中津浜浦422-1）と中国科学院海洋研究所（中国青島市南海路7号）との間で行われた。

両所の研究者による友好的な意見交換の下に、以下の分野で協力を進めることを確認した。

1. 両所間で刊行文献（研究報告、著書）の定期交換
2. 研究者の交流の推進
3. 研究協力分野
 - a. 魚類養殖（日本産ウナギ、ヒラメ等）、
遺伝育種、養殖生態
 - b. 繁殖制御
 - c. 養殖システムにおける環境修復
 - d. 魚類の病害防除



相建海所長と確認事項の交換
（中国科学院海洋研究所海洋クラブにて。2000年8月2日）

ここに中国側との水産増養殖研究、とくにその基礎研究に関して、当面の研究協力機関として、中国科学院海洋研究所との間に窓口が拓かれた。一義的には、当所が対応するものの、今後水産庁研究所レベルにおける要請に対して、当所がAll Japan の観点から支援・協力を行うことが可能で

AGREEMENT	
This Agreement is made on the 2 nd of August 2000 between the Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, 7 Nanhai Road, Qingdao, China and National Research Institute of Aquaculture, Fisheries Agency, Government of Japan, 422-1 Nakatuhamaura Nansei-cho, Mie 516-0193, Japan.	
Based on our friendly discussion with scientists from both institutes, we agree to perform cooperate program focused on the following fields:	
1. To establish a constant exchange of the journals and books published by both Institutes;	
2. Exchange of scientists in future;	
3. Research program:	
a. Marine animal (Japanese eel, bastard halibut, etc)	
Culture, genetic breeding, ecological aquaculture	
b. Control of reproduction	
c. Environment remediation in aquaculture system	
d. Prevention of fish disease	
相建海 Xiang Jianhai Jianhai Xiang Director Institute of Oceanology Chinese Academy of Sciences Aug. 2, 2000	中村 保昭 Yasuaki Nakamura Yasuaki Nakamura Director National Research Institute of Aquaculture Fisheries Agency, Government of Japan Aug. 2, 2000

あることを、水産庁研究所長に提示した（水産庁研究所長懇談会：平成12年8月22日）。

6 中国科学院海洋研究所創立50周年記念事業

(1) 国際シンポジウム

中国科学院海洋研究所創立50周年記念事業の一環として、以下のシンポジウムが開催され、本シンポジウムの組織委員及び基調講演者として招待を受けた。

1) 藻類のバイオテクノロジー及び海洋生物

活性物質国際会議

ア) シンポジウムの組立

同海洋研究所長を組織委員長に、ロシア科学アカデミー生物学研究所長、韓国仁荷大学理学部長、香港科学技術大学、日本（水産庁養殖研究所長）等、10名から成る組織委員の下に、「藻類のバイオテクノロジー及び海洋生物活性物質」に関するシンポジウムが、全体討議及びワークショップの二部構成で開かれた。筆者も日本から唯一の招待者として参加した。

全体討議は、先ず主催者の同海洋研究所長の「中国における海洋バイオテクノロジーの新時代」と題する基調講演で口火が切られ、続いて二番手として筆者が「日本の水産増養殖研究の現状と展望」と題して、基調講演を行った。その他、ロシア、韓国、香港等からそれぞれ招待講演を含め、17題の報告がなされた。全体討論会に続いて、二つのワークショップ、①海洋生物活性物質（7題）、②藻類のバイオテクノロジー（7題）が持たれた。一連のシンポジウム（総計31題）における国別報告は、中国（17題：内香港1題）、ロシア（10題）、韓国（3題）及び日本（1題）であった。

イ) 報告の概要

「日本の水産増養殖研究の現状と展望」

と題して、下記事項を柱に具体事例を紹介した。

- ①日本の水産業、特に水産増養殖の実態
- ②水産研究の重点化、特に水産増養殖研究の課題及び展望
- ③水産研究の体制、特に水産増養殖研究の推進
- ④最近の水産増養殖研究の成果事例等

先ず、我が国の水産業の置かれている立場を説明した。つまり、我が国の水産業は、水産物の安定供給を通じて豊かな食生活の実現、国民の健康の増進に寄与してきた。また、その根拠地たる漁村は、漁業活動を通して、美しい自然と環境の中で、固有の文化を形成し、国民に憩いと安らぎを提供してきている。

次に、我が国が本格的に200海里時代を迎えた今日、我が国の水産行政の最大の課題、すなわち、持続的に水産物を供給し得るよう、①我が国周辺水域の資源を適切に管理する体制の整備、②資源水準に応じた効率的漁業経営の確立、③国民のニーズに即した安全で高品質な水産物の供給、④漁業後継者の育成と漁業地域の活性化、等を積極的に推進していくうえで、これを支える新技術開発の推進、試験研究の強化の必要性に言及した。

このうち、依頼を受けた増養殖生産への期待に話題を絞った。世界的にも増養殖生産は増加を続けており、21世紀は増養殖の時代とまで言われて、大きな期待が寄せられおり、我が国では「つくり育てる漁業」が着実に発展し、今日みるように我が国漁業に占める増養殖生産量は18%余、生産額では30%余までに成長した。しかし、淡水魚類の増養殖を除きその歴史は浅いこと等を、最近の研究成果を織り交ぜながら紹介した。

今後の研究の推進方向として、「水産研究・技術開発戦略＜水産新世紀への扉を開く＞」（平成12年6月）中の「水産研究・技術課題の重点課題」

の「積極的な資源造成と養殖技術の高度化」を軸に、この中で主要課題として、①難人工種苗生産魚介類の安定的採卵技術及び健全種苗量産技術の開発、②増養殖魚介類の高度飼養技術及び養殖場環境保全技術の開発、③資源培養及び増殖場造成技術の高度化が当面の課題であり、これらに対する研究展開の要請を受けている旨述べた。

結語として、「これまで水産に関する試験研究や技術開発は、水産業の持続的発展を図っていく上で先導的な役割を果たしてきたところであり、また、今後ともその役割には極めて重要なものがある。我が国水産業さらには我が国の経済社会を取り巻く内外の厳しい状況に対応し、21世紀への展望を開いていくためには、水産研究・技術開発が、新たな水産政策の展開方向に的確に対応するとともに、長期的展望に立った技術創造力の蓄積、発揮が重要である」と締めくくった。

(2) 記念式典

平成12年7月31日(13:30~17:00)

式典の次第は、我が国のそれと大きな差はなく、Ⅰ部(記念式典)、Ⅱ部(記念講演)及び祝賀会から構成された。先ず第Ⅰ部においては、①筆者を含む外国代表(4名)及び中国各界からの招待者(約50名)の紹介に続いて、②主催者を代表して中国科学院海洋研究所長による挨拶、③各界の名士による祝辞(中国海洋湖沼学会長、全国人民代表大会副委員長、中国科学院副院長、中共青島市副書記・青島市長)、④祝電披露、⑤海洋研究所発展貢献者表彰(荣誉賞及び花束贈呈)が厳粛かつ華やかに行われた。

第Ⅱ部は、今日の中国の水産・海洋研究の礎を築いた3長老による記念講演(①海洋生物学:曾呈奎中国科学院海洋研究所名誉所長、中国科学院院士、②海洋物理・地質学:汪品先同济大学教授、中国科学院院士、③中国海洋研究:邵立勤中国国家海洋局副局长)で、中国における水産・海洋研究の生き証人からのとつとつとした講演に、まさに「温故知新」の境地に浸った。

現在青島には、中国科学院(海洋研究所)、中国国家海洋局(北海分局:昭和40年創立職員数1,700名余、内技術・研究職員数約1,000名、第一海洋研究所:昭和33年創立、技術・研究職員数約485名)、中国農業部水産科学研究所(黄海水産研究所:昭和22年創立、職員数583名、内技術・研究職員数270名)、教育部(青島海洋大学:昭和元年創立、学生数:8,000名、教育・研究職員数約1,000名)をはじめ、25の海洋調査・研究・教育等、海洋・水産関連機関があり、これに従事する者は、教育・研究者、技術者等、約6,200名を数えている。



中国科学院海洋研究所創立50周年記念祝賀会
左:相建海所長,中:筆者,右:孫松副所長

(青島府新大廈,2000年7月31日)



中国科学院海洋研究所創立50周年記念祝賀会
中国海藻学の父と慕われている曾呈奎名誉所長御夫妻と

このように「青島」は、海洋・水産関係等の総予算が大幅に増加するなか、中国政府によって水産・海洋研究・教育のメッカとして位置付けられている。一方で地域間較差も顕在化しており、既に「青島」と本年2月に訪れた「上海」では、

当該研究分野に対する活力等にかかなりの差ありとの印象を受けた。これらは、今回青島において招待を受けた「海洋科学技術及び経済発展国際討論会」でも垣間見みることができる。このような環境の中、市民の海洋・水産に対する関心は高く、全市を挙げての祝賀で1,000名近い人々によって祝福された。



特徴的なドイツ風の街並みに近年の開発ラッシュの高層建築群（青島）

7 その他の訪問先機関の組織・活動、意見交換等

(1) 中国水産学会

現地での意見交換は、平成2年に続いて2度目である。中国の学会は、我が国の学会が法人組織を取るのと重なり、水産・海洋で見る限り政府部局に所属している。例えば、中国水産学会は日本の水産学会と異なって中国農業部に、中国海洋湖沼学会は前掲の中国科学院海洋研究所に、中国海洋学会は中国国家海洋局にそれぞれ所属する。広い活動を行い、水産振興に寄与している。

本学会の設立目的は、水産学術の普及・交流、シンポジウムと展覧会の開催、資料の印刷等を行うことである。組織は、意志最高決定を担う理事会及び常務理事会と、これを支援する会員代表大会及び秘書室から構成されている。理事会は、淡水、海水養殖専門委員会、魚病研究会、科学技術普及委員会など16の専門委員会を擁し、秘書室の下には学術交流部、科学普及部、漁業戦略研究センターなど5部が配置されている。

理事（水産局長と同副局長が、理事長と副理事

長をそれぞれ兼務）、専門職員、地方支部（50余）、会員：約15,000人。主な刊行物として、水産学報、海洋漁業、淡水漁業、科学養魚、水産画報（年4回）、外国の水産、遠洋漁業、魚病、鮭鱒等がある。世界の主要な水産学会・養殖関連機関等との交流を深めている。

今回、中国水産学会は平成12年10～11月に北京において、「環境と生産を視野に入れた21世紀の持続的水産業、養殖業のあり方について」をテーマに第3回世界水産会議（中国農業部等共催、日本水産学会等後援）を開催する。本会議のねらいでもある「環境にやさしい養殖生産技術の確立」は、我が国のみならず世界的に共通する課題である。会議開催に先立ち本会議のねらい及び中国における水産増養殖の展望等について意見交換を行った。なお、本会議では、当所から福田栄養代謝部長及び日光支所東育種研究室長の報告が予定されている。

(2) 北京市水産科学研究所

今回の視察は、平成2年に続いて2度目であり、10年前との比較も興味のあるところであった。

北京市の中心街より約10km離れたところに位置し、外国との交流にも力を注ぐとともに北京市の淡水養殖及び同市の水産試験研究のセンターの役割を担っている市に付属する試験研究機関である。設立は昭和33年、職員数は143人（内、技術・研究者：90人）、施設は敷地20ha（JICAの援助で整備）で、研究棟の床面積は3,000m²、養殖



外国産淡水魚の人工増殖試験池

（北京市水産科学研究所、2000年8月4日）

池は7ha、別に郊外に28haの試験池をそれぞれ有している。

研究部は①池中養殖、②餌料、③魚病防疫の各技術研究開発部と④増殖環境保全部の4部から、それに科学技術管理情報部、他に財務、会計、庶務の、総務関係3部を加えて、計8部から構成されている。主要な研究分野は、養殖品種の作出、飼料の規格化、魚病の防疫、生産量の増大、生物工学等であり、このなかで鑑賞魚の研究にも力を入れているのが目を引いた。

意見交換は、先ず筆者が中国科学院海洋研究所で講演した内容を紹介するとともに、先方の業務等の紹介を受けた。別に、構内に設置されている飼料工場及び魚病に対する製薬工場の二つの生産施設を視察した。これらは研究所の重要な収入源であり、自前の資金確保は中国では前述の中国科学院海洋研究所と同様であり、珍しいことではない。

「解放思想を一層押し進め、規制の転換、一層の努力の下、自己発展を伴った社会技術の発展、新たな技術の開発」等をスローガンにしており、いかにも中国らしい。

(3) 山東省日照市水産研究所

昭和47年中国水産科学研究院黄海水産研究所から分離、職員数：170名、内科学・技術職員：約70名を擁す。日常業務は増養殖に関する研究で、我が国の栽培漁業センターと県水産試験場とを合体したような体制であり、主として各種魚類、大



大正エビとクルマエビの混養池の投網によるサンプル採捕
(山東省日照市水産研究所、2000年8月1日)

正エビ、中国ホタテ等の種苗生産、増養殖技術の改良・開発、養殖漁場環境保全等を推進している。試験池では、大正エビと車エビの混養が目玉であった。別に、我が国（社）日本栽培漁業協会の若手技術者のはつらつとした指導により、JICA支援による種苗生産施設の順調な働きぶりを垣間みた。予算は政府からの財政援助はなく種苗等の販売収入による独立採算である。現地の豊富な若手の労働力（月収約200元）を我が国と重ねてみた。

(4) 中国国家海洋局

現地での意見交換は、平成2年以降今回で3度目である。中国国家海洋局は国务院（我が国の政府に相当）の直轄で、海洋管理、環境調査、海洋科学研究、海洋情報サービス、海洋施策の総合調整等、海洋行政の中心に位置付けられており、昭和39年に設立された。我が国の気象庁と海上保安庁（警備救難部を除く）の各一部を併せた様な組織である。北京に内部部局を、別に昭和40年に創設された北海（青島）、東海（上海）及び南海（広州）の3地方分局及び昭和39～40年に設立された第一（青島）、第二（杭州）及び第三（廈門）海洋研究所の他9研究所並びに出版社等約20の機関を擁し、全職員数は、約1万人にも達する。

地方分局は、中国本土海岸線約18,000kmの海岸・沖合を分担して、海洋調査・モニター、科学研究、予報、汚染監視、海洋法遵守の指導・監督、海洋行政の調整等に当たっている。各分局は約2,000人近い陣容で、海洋や海洋気象の観測所、大型観測ブイ並びに10数隻の大形海洋調査船をはじめ大小30隻余の監視船を所有する。近年の最先端の自動観測網や伝送網を取り入れた海洋観測所もある。なお、近年益々深刻さを増している海洋汚染防止対策に関しては、我が国の公害行政をお手本にしている。各分局と研究機関との関連では、北海分局が第一（青島）と、東海分局が第二（杭州）及び南海分局が第三（廈門）の各海洋研究所と連携をとっている。

一方、海洋研究所で代表される第一、第二及び

第三の3つの海洋研究所は、3研究所ともに約600人の職員を有し、うち調査・研究者が約75%を占める。主要な任務は東シナ海及び近傍における海洋環境特性や環境の規則性の解明、人類の活動による環境への影響評価、海洋資源の開発、海洋管理、環境保護及び海洋技術の向上等に対する基本資料の提供等である。研究対象は水産増養殖、生物生態等、水産を含む海洋生物全般及び海洋物理、海洋気象、海洋化学、海洋地質、地球物理等、非生物系に及び海洋科学全般であり、中国の海洋研究を中国科学院海洋研究所とともども支えている。しかし、研究分野のみならず研究の種類においても、前述の中国科学院海洋研究所と相当の部分が重なっているように思えた。

8 全体をとしての感想等

(1) 研究の方向等

中国の漁業生産量は養殖生産量が、全生産の6割を占め、今や養殖業を抜きにしては、語ることができない。水産増養殖の一層の特化を目指し、特にその技術及び魚病対策が最大の関心事である。なかでもホタテ（中国ホタテ）の大量へい死の防止策の策定が、緊急課題である。淡水養殖に関しては、南米・中東など世界各地から種苗の導入を推進しており（20種以上）、一方で生態系保全の観点からの検討が必要と思われた。

このなかで、我が国の水産増養殖研究の支援に大きな期待を寄せており、とりわけ当所で進行中の「ウナギ種苗生産」研究は、各機関から高い評価を受けるとともに、多大な関心が寄せられた。一方では、海洋生態系研究及び海洋生物の食料外利用の研究、例えば海洋生物の多面的利用、特に有用物質等の研究並びに海洋モデル研究にも力を注いでおり、この分野では我が国よりも重点的に取り組んでいるとの印象を持った。

研究の質的向上（例えば、組織、研究者等）が格段に進みつつあること、及び「中・韓・ロシア共同研究」が活発化していることから、我が国も

これに対抗でき得る体質強化を図る必要がある。講演の際はほとんどの場合、年齢を問わずデジタルプロジェクターが用いられ、我が国においても積極的な活用、プレゼンテーションの工夫の必要性を痛感した。また、若手の英語表現力が加速度的に進歩している感を受けるとともに、近年学位（博士）取得者（現在：5%程度、十年前：1%程度）が増えてきた。なお、JICA供与関連施設、ハードとソフトとが、10年前と比べかみ合っているとの印象も受けた。

(2) 研究体制等

中国政府は近年、研究を一層効率的に推進するため、重複による弊害除去や硬直化の打破に向けて、研究体制を従前の縦割りから枠組（例えば、科学院、農業部、教育部、国家海洋局等）を超えた教育・研究機関の組織再編・統合、拠点化等、組織体制を抜本的に見直すとともに、改革を下に、横断体制への転換の動きが予定されている。その一部は、省庁をまたぐ大型プロジェクト研究の推進（国家重点基礎研究発展費）等による競争的資金の配分や人員整理（大幅なスリム化の推進）並びに政府からの基本支給予算の減少（プロ研、自前予算比率の増加）等、既に研究・行政組織の改革として現れている。

今後益々競争が進み、外部予算の獲得が組織の命運を左右しかねないと思われた。例えば、研究所によっては、自前で人件費を含む所運営費等の一部を調達するため、所長が企業の総経理（企業責任者：社長）を兼務し、研究所経営（資金調達）に強い関心を寄せている。一方で、文化大革命の後遺症等を払拭し、来る21世紀に向けて長期的な国家戦略として、幹部の大幅な若返りを進めており、30代の副所長や副学部長、40代の所長等、若手管理職の積極的な登用により、次々と布石を打っている。さしずめ、中国版「独立行政法人」と言えようか。

9 おわりに

高層ビルの林立、都市部のモータリゼーション化、市場経済体制の浸透等、経済発展は想像を超えており、とりわけ首都北京の都市再開発が急ピッチで進められており、我が国の高度経済成長時代と重なって見えた。

今後研究交流を一層深めていくには、中国の組織再編が想定される中、研究所の予算、組織等の仕組みを十分理解しておく必要がある。そして共同研究等のパートナーの選定には、柔軟な対応を要す。一方、市レベルのプロジェクトには、事業的色彩（例えば、飼料生産、製薬、種苗生産等）を含んでおり、研究プロジェクトと区分する必要がある。

外国人と真の友人になるには、共通の言語を持つこと、互いの文化を認め合うことの二つの条件が必要であると言われている。4,000年の悠久の歴史を有する隣国との付き合いには「水産・海洋」の枠を超えて、先方の歴史・文化にまで理解の視野を拡げることが肝要である。当初の相互認識の段階を超えて、相互理解から相互信頼へと発展させるべく、グローバルな観点から、日中の絆を強めていく必要がある。正に「日中両国は黒潮を挟んで、一衣帯水の隣国」である。

本出張に際しては、水産庁資源生産推進部長をはじめ同部参事官、研究指導課長から特段のご配慮をいただいた。記して謝意とする。また、今回招待をいただいた中国科学院海洋研究所長相建海教授をはじめ関係者に併せて謝意を表する。

参考資料

◎海洋・水産一般

中村保昭 (1987)

中国における海洋調査の現状－昭和62年度日中共同黒潮調査研究に参加して－. 西海区水産研究所ニュース, (57), 7-15.

中村保昭 (1989)

日中共同黒潮調査研究日中合同シンポジウムが開かれる. 西海区水産研究所ニュース, (63), 18-22.

中村保昭 (1991a)

中国における海洋研究の実状. 日中海洋水産科学技術交流協会会報, (10), 3-13.

中村保昭 (1991b)

中国水産・海洋事情 (1), 黒潮研究の実情. 西海区水産研究所ニュース, (67), 12-19.

中村保昭 (1994)

最近の国際共同研究から－東シナ海・黒潮に関する日中黒潮共同調査研究から. 水産海洋研究, 58 (3), 159-170.

中村保昭 (1999)

黒潮を挟んでの一衣帯水の隣国. 西海区水産研究所50年史, 115-117. (関連資料: p229-232).

◎資源分野

入江隆彦 (1993)

日・中の魚類・資源研究者による研究交流. 西海区水産研究所ニュース, (73), 11-12.

岸田周三 (1994)

資源分野の国際研究交流. 西海区水産研究所ニュース, (79), 12.

入江隆彦 (1996)

陽光丸の上海寄港と研究交流. 西海区水産研究所ニュース, (84), 22-27.

時村宗春 (1994)

海外出張報告: 中国南部の水産資源研究事情. 西海区水産研究所ニュース, (79), 18-20.

◎資源増殖分野

村井武四 (1997)

増養殖に関する中国と韓国の最近の情勢. 西海区水産研究所ニュース, (97), 2.

育種部会—DNA多型解析研修会—

關 哲 夫

東海ブロック場長会等より要望があり、昨年度の水産増養殖研究推進全国会議「育種部会」で開催を約束したDNA多型解析技術に関する研修会を、養殖研究所遺伝育種部が主催して平成12年7月25日から4日間の日程で実施した。これは、最近進展のめざましい集団の遺伝的多型解析に関する理解と技術の普及を進め養殖研究の現場に役立てようとするものである。本年度初めて実施した研修であったが、参加者からは高い評価を頂戴した。今後も研修会の開催が要望されていることを再認識し、さらに改善した内容で実施する計画を進めている。以下研修会の概要を紹介する。

研修の概要

この度の研修は都道府県試験研究機関からの要望に基づいて企画されたので、受講者の選定は、

多型解析技術における都道府県各ブロックのキーパーソンを育成することをねらいとした。最近の遺伝的多型解析における基盤的技術となるRAPD解析と、最新の解析技術として注目されつつあるAFLP解析の2コースに分けて、初心者と熟練者がそれぞれ技術への理解を深められるよう企画した。当初はどちらのコースも6名ずつの募集としていたが、初心者向きのRAPD解析コースでは24名の応募があったため施設の許容ぎりぎりの12名を選定した。各コースの受講者は表1に示した。

研修内容および担当

研修は、関連する遺伝育種部の研究に関する講義に始まり、それぞれのコース毎の研修マニュアルに基づく実習を行った。操作上の注意事項や失敗例を含めたノウハウの説明が特に参考となった

ブロック	都道府県名	氏 名	所 属
RAPD-PCR コース (12名)			
北海道	北海道	秦 安史	北海道立釧路水産試験場
東北	岩手	小林 俊将	岩手県水産技術センター
東海	東京	錦織 一臣	東京都小笠原水産センター
	三重	青木 秀夫	三重県科学技術振興センター水産技術センター
西部日本海	福井	家接 直人	福井県水産試験場
瀬戸内	高知	坂口 愛	高知県水産試験場
九州・山口	鹿児島	穴道 弘敏	鹿児島県水産試験場
内水面	北海道	真野 修一	北海道立水産孵化場
	栃木	武田 維倫	栃木県水産試験場
	神奈川	井塚 隆	神奈川県水産総合研究所 内水面試験場
	徳島	嶋村 一郎	徳島県水産試験場
	大分	景平 真明	大分県海洋水産研究センター内水面研究所
AFLP コース (6名)			
北海道	北海道	森 立成	北海道立中央水産試験場
東海	神奈川	長谷川 理	神奈川県水産総合研究所
九州・山口	佐賀	横尾 一成	佐賀県有明水産振興センター
内水面	栃木	久保田仁志	栃木県水産試験場
	長野	降幡 充	長野県水産試験場
	宮崎	稲野 俊直	宮崎県水産試験場 養殖部小林分場

表1. DNA多型解析研修会受講者

7月25日

13:30	・開会 ・所長挨拶 ・研修の説明・担当者紹介（遺伝育種部長）
13:50	・講義 「主要な集団分析手法の原理と特性について」岡崎登志夫 「研究紹介，マイクロサテライト DNA で何ができるか」原素之 「育種研究室における遺伝子関係研究紹介」岡内正典
17:00	「細胞工学研究室の最近の研究から」名古屋博之
17:30	・研修事務連絡（遺伝育種部長） ・情報交換会（所長挨拶）

RAPD-PCR コース
講師 小林敬典

AFLP コース
講師 正岡哲治

7月26日

9:00	・実験内容説明	・実験内容説明
10:00	・DNA の定量 ・RAPD-PCR（各班 1 マーカーを反応） ・アガロースゲル作成	・制限酵素処理 ・電気泳動による消化状態の確認 アダプターの接合，1st PCR
13:00	・電気泳動による増幅産物の確認 ・RAPD-PCR（各班 1 マーカーを反応） ・アガロースゲル作成	・電気泳動による 1st PCR 増幅産物の確認 ・2nd PCR

7月27日

9:00	・実験内容説明 ・電気泳動による増幅産物の確認 ・蛍光 RAPD-PCR（各班 1 マーカーを反応）	・実験内容説明 ・シーケンサーの準備 ・ゲル作成 ・電気泳動による 2nd PCR の増幅産物の確認
13:00	・シーケンサーの特徴と操作法の説明 ・電気泳動による増幅産物の確認 ・DNA シーケンサーの特徴と使用手順 ・ゲル作成 ・シーケンサーによる RAPD の解析	・シーケンサーの特徴と操作法の説明 ・シーケンサーによる AFLP の解析

7月28日

9:00	・DNA 多型解析ソフトウェアによる RAPD の解析 ・RAPD 産物の分子量の特定 ・RAPD-PCR と蛍光 RAPD-PCR のバンドパターンの比較 ・トラブルシュート	・AFLP の解析 ・AFLP 産物の分子量の特定 ・DNA 多型解析ソフトウェアの使用法 ・実験内容についての質問
11:30	・講評（原素之，小林敬典，正岡哲治，岡崎登志夫） ・企画連絡室長挨拶 ・研修修了証書 ・閉会	

図 1. 日程及び研修内容

との感想であった。日程に従う研修内容と担当は図1の通りである。

研修に関する評価および今後の対応

両コースの受講者12名の募集に対し31都道府県からの応募があり、要望が強いことが裏付けられた。また、受講生から得たアンケートより、研修の満足度は高いことが示され、養殖研に対する今後の継続的な対応が求められた。この評価を踏まえ、次年度は以下の骨子とすることが計画されている。

実施時期：平成13年6月1日から7月10日までの間の週日5日間。

実施場所：養殖研究所玉城分室（細胞工学棟）

研修項目：DNA抽出からRAPD-PCRまでの実習

募集定員：12名

プログラム：次の概要とする（図2）。

この企画内容は、本年度の育種部会に諮り、研修者の募集を平成13年1月までに実施する予定としている。また、選考と結果の通知をできるだけ早く実施して予算的措置が円滑に進むよう努力したい。今後とも、育種部会において研修内容への意見を集約する機会を得て部会機能の充実に努めたい。企画に関して部会構成者各位の一層のご協力をお願い申し上げる。



第1回遺伝解析技術研修会の受講者および講師陣

	午前	午後			
月		開講式	実験のガイダンス		
火	DNA 抽出（精製）		電気泳動		
水	DNA 定量，アガロースゲル作成		電気泳動，アガロースゲル作成		
木	PCR 副産物の確認		RAPD-PCR バンドパターン解析		
金	トラブルシュート，応用解説		事例講義	情報交換会	閉講式

企画責任者

DNA 抽出

RAPD-PCR

細胞工学研究室 岡本 裕之

遺伝資源研究室 小林 敬典

図2. 次年度の研修企画案

生物浄化機能からみた漁場診断法 —「持続的養殖生産確保法」を支える基礎研究—

平 川 和 正

ブルー・レボリューションへのプロローグ

近年、過密養殖や過剰給餌により、有機物の環境への負荷が過大となり、水域の自浄能力の範囲を超える事例が全国的にみられる。その結果、漁場環境の悪化（貧酸素水、硫化水素と赤潮の発生、魚病の誘発）だけではなく、漁場の生産性とその安定性の低下を招いている。

折しも、昨年養殖業の発展と国民への水産物の安定供給を目的とする養殖新法『持続的養殖生産確保法』（“漁場環境の改善”と“特定疾病のまん延防止”が2本柱）が施行された（水産庁資源生産推進部栽培養殖課 1999）。養殖生産の根幹に係わるこの革新的法律の基本方針のなかで、漁業者が目標とすべき養殖環境の指標とその基準等が定められ（表1）、また養殖漁場の改善のための具

体的諸措置が講じられている。それらのうち、本稿では各漁場の改善計画を策定するうえでよりどころとなる「適正養殖量」に着目し、それを設定するため、特に生物浄化を視点とした漁場環境診断法の開発の現状について紹介する。

「適正養殖量」とその決め方をめぐって

平野（1992）による「漁場環境容量」の定義を参考にとすると、「適正養殖量」とは“漁場環境の変質・悪化を最小限に抑えながら、最も効率的に生産が確保される条件下での養殖生物の生物量”と定義されよう。

「適正養殖量」を設定するため、正常な物質収支に基盤をおくおおよそ3つの視点（①溶存酸素収支②自浄能力③基礎生産）が取り上げられてき

海面魚介類養殖漁場

	指 標	基 準	観 測 条 件
水質	溶存酸素量（DO）	4.0m L/L (5.7mg/L) を上回っていること	成層期末期（概ね9月）の小潮の最干潮時、給餌前の観測値
底質	硫化物量（AVS）	硫化物量が、酸素消費速度が最大となる硫化物量を下回っていること	成層期末期（概ね9月）の小潮の最干潮時、生け簀等の施設直下の水底における観測値
	底生生物	多毛類（ゴカイ）等の目視で確認可能な底生生物が生息していること	成層期末期（概ね9月）の生け簀等の施設直下の水底における観察
飼*育生物	条件性病原体（連鎖球菌及び白点虫）による死亡率	累積死亡率が増加傾向にないこと	原則として4月から翌年3月までの年間の合計

* 魚類を対象とする。

表1 養殖漁場の改善目標に関する環境指標、基準及び観測条件（水産庁資源生産推進部栽培養殖課 1999を参照）

たが、近年ではこれらを統合した④生態系の構造と機能からの見方が加わった。各々の視点とそれらに対応した研究例（平川・高柳 2000）から、①、②という溶存酸素収支や海水交換率を含む自浄能力といった環境面からみた視点であっても、養殖対象種自身の物質収支の面からみた③や、或いは養殖漁場生態系全体の物質循環・収支に係わる④が満たされることも同時に求められるので、これら4つ視点は常に密接に関連しているといえる。

「大森・武岡理論」の活用と工夫

これらの4つの視点のうち、②では底質への有機物負荷と生物的分解とのバランス維持（生物浄化機能）を評価するため、硫化物量の基準値決定には「大森・武岡理論」（Omori et al., 1994；武岡・大森 1996）が度々適用されている。

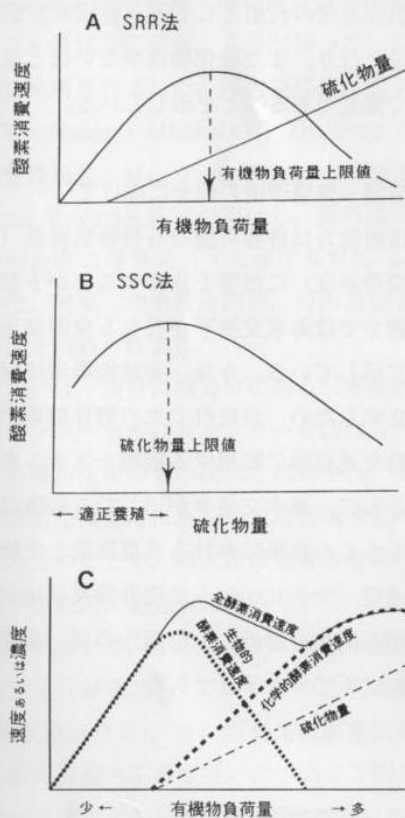


図1 「大森・武岡理論」による適正養殖基準の設定方法（A,B：武岡・大森 1996）及び堆積物・水環境層における各種環境項目と有機物負荷との関係を示す概念図（C：横山 2000を改訂）

「大森・武岡理論」に基づいた手法のうち、SRR（Sediment Respiration Rate）法では、海底の酸素消費速度は底生生物と好気性細菌による有機物分解の状況を反映しており、酸素消費速度が上昇する間はこれらの生物により有機物が円滑に分解されているとみなしている（図1-A）。しかし、有機物の負荷が過剰になると、嫌氣的分解が起こり、貧酸素化や硫化水素の発生により底生生物が減少し、その結果、海底での酸素消費速度は減少する（図1-A）。また、有機物負荷量と底泥表層の硫化物量との関係は一般に正の相関を示すので、漁業者自身が容易に測定可能（検知管法による）な硫化物量を有機物負荷量の代わりとして、酸素消費速度が最大となる環境下でのその値を実用的指標とするSSC（Sediment Sulfide Concentration）法も提案されている（図1-B）。この簡便な方法は『持続的養殖生産確保法』の基本方針のなかで、硫化物量（AVS：Acid Volatile Sulphide, 酸揮発性硫化物量）の基準値を決定するために採用されており（表1）、養殖新法の基本的理念である“漁業者による適正管理のための自主的活動の促進”という観点からみれば、最も意義がある。

したがって、「大森・武岡理論」では、酸素消費速度が最大となる硫化物量、すなわち、その時の養殖由来（主に残餌と糞）の有機物負荷量を限度とし、それ以下（自浄能力の範囲内）では漁場生態系の中の物質循環が正常に機能していることから、適正養殖（漁場に負担をかけない養殖）が行われているものと判断を下している（図1-B）。

一方、実漁場での生物浄化能力（ポテンシャル）をより精度高く求めるためには、「大森・武岡理論」で採用されているある時点での酸素消費速度を測定する方法（Omori et al., 1994）とは異なる測定法（コア・サンプラーで採取した底泥上の現場海水を飽和溶存酸素海水に置き換えて測定）を用いるとともに、現場の酸素消費には生物的酸素消費の他に硫化物など還元性物質による化学的消

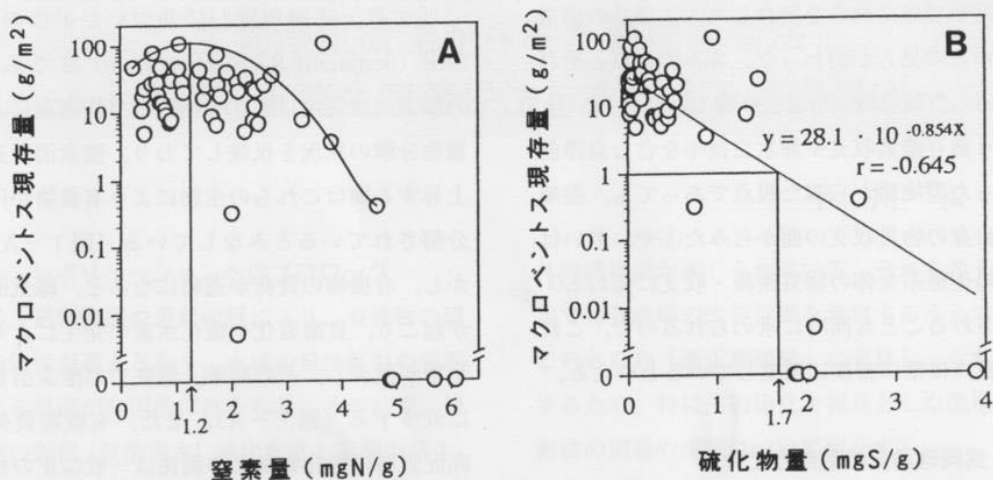


図2 熊野灘沿岸魚類養殖場（1998年8～9月）におけるマクロベントス現存量（湿重量）と底質の窒素量（A）及び硫化物量（B）との関係（横山 2000）

費（図1-C）が含まれる場合が多いことを認識する必要がある（横山 2000）。また、最大生物学的酸素消費速度に対応する硫化物量は、硫化物が最大酸素消費速度に対応する有機物負荷量未満の領域から生成される場合にのみ決定される。他方、硫化物生成の起点が最大酸素消費速度に対応する有機物負荷量以上の領域にあれば、最大酸素消費速度に対応する硫化物量を得ることはできない。

以上のように、「適正養殖量」の設定に正常な生物浄化作用を基準とするならば、私達は養殖漁場における酸素消費は生物学的消費のみに限定し、その速度の動向と硫化物生成の起点に関する調査を行う必要がある。

環境履歴を物語るマクロベントスの役割

「大森・武岡理論」に基づく酸素消費速度と大型底生生物（マクロベントス：表紙写真参照）の現存量が相関するならば、マクロベントスは汚濁有機物の蓄積度からみた環境基準設定の指標となり得る。酸素消費速度の代わりにマクロベントス現存量を、また有機物負荷量の代わりに底質の窒素量を取り、両者の関係を検討した（図2-A）。現存量の最大値を結ぶ線はほぼ一峰型を示し、窒素が約1.2mg/gで現存量は極大に達した。一方、現存量は硫化物量と負の相関を示し、硫化物量が

1.7mg/g以上では、現存量は1g/m²以下を示し、ほぼ無生物状態となった（図2-B）。

これらの結果は、マクロベントス現存量は生物学的酸素消費速度の代用として適正養殖量設定のための目安となり、また硫化物は少ないほど漁場環境として健全であることを示している。

課題と展望—漁場環境の保全に向けて

酸素供給能力は許容可能な有機物負荷量（生物学的酸素消費速度）に影響を及ぼすことが予想されるが、図2では海水交換率が異なる全調査地点をまとめて示している。今後、養殖漁場環境保全技術を確立するため、海底直上水の溶存酸素の時空間的変動を連続的に監視する観測システムを構築するとともに、海水交換率が同じで有機物負荷量が異なる多くの漁場における有機物量と生物学的酸素消費速度、マクロベントス現存量及び硫化物量等との相互関係を解析し、信頼性の高い基準値を体系的に求めていく予定である。

文献

平川和正・高柳和史 2000.

モデル開発に関する基本的考え方. pp.1-8. 適正養殖量算定のためのモデル開発. 水産庁中央水産研究所

平野敏行 1992.

環境からの視点. pp.9-19. 漁場環境収容量
(平野敏行 編). 水産学シリーズ (87), 恒
星社厚生閣

Omori, K., T. Hirano and H. Takeoka 1994.

The limitations to organic loading on a bottom
of a coastal ecosystem. Mar. Pollut. Bull., 28,
73-80.

水産庁資源生産推進部栽培養殖課 1999.

持続的養殖生産確保法執務参考資料. 90p.

武岡英隆・大森浩二 1996.

底質の酸素消費速度に基づく適正養殖基準の決
定法. 水産海洋研究, 60, 45-53.

横山 寿 2000.

養殖新法の環境基準と検討課題. アクアネット,
3, 31-34. (飼育環境技術部長)

ナミビア共和国の漁業海洋資源大臣来所

中 川 亮 太

アフリカのナミビア共和国のHon.Dr.Abraham
Lyambo漁業海洋資源大臣が海外漁業協力財団の
招きで8月17日に来日, 8月21日(月)に養殖研
究所に来所されました。同大臣には, ナミビアか
らはMs. Nangula Mbako次官, Dr. Burg Oelofsen
資源管理局長, Mr. Villy Wium大臣顧問, Ms.
Franna Kavari秘書官が随行し, 海外漁業協力財
団の川台淳二理事長(元水産庁長官), 高木義弘
審議役, 河原 功水産専門員, 河内和加子通訳が
案内役を務められました。

ご一行は, 前日に浜島町にある三重県科学技術
振興センター水産技術センターを訪ねられ, イセ
エビの種苗生産研究の現状を視察され, カキの養
殖で有名な磯部町にある的矢湾養蠔研究所も訪ね
られたとのことで, 同大臣は魚介類養殖に関わる
生物学全般に大変造詣の深い方でした。

当研究所では, 1) ウナギの種苗生産研究(田
中秀樹主任研究官), 2) ウニの成熟機構の解明
(鶴沼辰哉研究員), 3) 餌料用微細藻類の培養と
育種研究(岡内正典室長)についてご紹介するた
め, 研究担当者が飼育実験室等で待機していまし
ましたが, 大臣はじめご一行のご質問が多く, 時間の
制約もあり, 3)についてはスキップする結果と
なりました。



ウニの研究の説明を受ける大臣(右から3人目)

なお, 事前に財団から, 大臣は魚介類の利用加
工や農家でのキノコ類の栽培についてもご関心が
あるとの連絡があったため, 南勢町水産課の協力
を得て, 町内五ヶ所の東水産並びに泉の東克臣氏
にお願いして, 大臣ご一行をご案内し, アジのひ
らきなどの製造風景, そして椎茸の栽培施設を観
ていただきました。

同大臣ご一行は, 8月24日には日本における水
産業ならびに水産研究についての視察を終えら
れ, 帰国されました。私達は, 南勢町役場そして
町の人々の協力を得て, 日本の水産業や増養殖研
究の紹介と, ささやかではありますが国際親善を
果たすことが出来ました。

(企画連絡室/情報係)

養殖研一般公開 2000

中 川 亮 太

2000年を迎え、地域の皆さんに一層養殖研究所を理解していただき、研究成果の普及を願い、一般公開を例年より少し早い9月10日（日）に玉城分室において開催いたしました。

開催時期を早くしたこともあって、準備もあわただしく、まず玉城分室の職員を中心に準備委員会を設けて、企画検討を行いました。全体のテーマを「さかなと人との共存」と決定し、これまでも行ってきました研究紹介パネルや展示、講演会などのほかに、新しい試みとして今回は屋外の施設を使うものや水に入って遊ぶものなども企画しました。また、広報活動は企画連絡室を中心に、手作りポスター・案内図を小・中学校に配布し、近隣の市・町の広報誌や新聞への「催し物」としての掲載もお願いし、養殖研ホームページにも載せるなどあらゆる方法で行いました。

今回は水と遊ぶコーナーを設けたこともあり、晴れるだけでなく少し暑いぐらいの気候の方が楽しめる企画でしたので、当日の天気は大変気になるところでした。というのも開催日前は連日雨が続き、特に前日も激しい雨が降りあきらめかけていましたが、当日は一転して素晴らしい快晴に恵まれ、強い日差しが照りつけるなか開催すること

ができ、来訪者も過去最高を記録し、準備に携わった者として心底ホッとしました。

展示は小会議室（写真1）で行いましたが、各研究部が趣向をこらした展示が並べられました。例えば、遺伝子導入により蛍光発光させた「光る魚」、今話題になっているウナギの仔魚に関する研究紹介ビデオの上映と生きたウナギの展示、五ヶ所湾の海藻の展示とそれを使った「しおり作り」の体験、魚に寄生して病気の原因となる寄生虫の顕微鏡観察など大変ユニークなものばかりでした。また、壁面には各部の研究を紹介するパネルが所狭しと展示され、それぞれ説明係を配置しましたが、最後まで来訪者の熱心な質問への対応におおわらわでした。

大会議室では、午前と午後に分けて講演会を開き、周りの壁には日光支所の研究紹介パネルを展示しました。午前の部は、繁殖部の香川浩彦繁殖生理研究室長に「魚と環境ホルモン」というタイトルで、今回のテーマを意識した内容でした。また午後の部は、關哲夫遺伝育種部長の「お魚の遺伝子組み換えはどうなっているの!？」と題したスライドでの説明などを交えた内容でした。講演終了後、質問コーナーでは、鋭い質問が飛び交っていました（写真2）。



写真1：小会議室での展示の様子
研究紹介パネルや展示物を見学するたくさんの来訪者



写真2：大会議室での講演会の様子

野外では、毎年恒例となった金魚すくいコーナー（写真3）、その隣を流れる小川では、栄養代謝部が自発摂餌装置による給餌実態見学コーナーを企画しました。



写真3：子供たちがいっぱい「金魚すくいコーナー」

今回一番の目玉企画となったのは、老若男女が楽しめた「アマゴの釣り堀」でした（写真4）。約1000匹のアマゴを2面に分けて放し、小さな竹を利用した釣り竿を準備して、誰でも手軽に釣ってもらえたことが人気を呼んだのでしょうか。釣った魚はお土産として持って帰ってもらいました。



写真4：たくさんの人で賑わった「アマゴの釣り堀」

数日前から餌を与えなかったもので、すごい勢いで食いついていました。常に長蛇の列が続き、順番待ちに1時間近くなってしまう時もありました。

それに並んで「チョウザメのタッチプール」も



写真5：タッチプールの様子
チョウザメさんご苦労さま！！

行い、手加減を知らない子供たちが、服が濡れるのも気にせずにチョウザメを追いかけていました（写真5）。

今回の一般公開は、人の波が最後まで途絶えることなく、結局、来所者821人と過去最高の結果になりました。おかげで、金魚すくいコーナーの金魚は2回も追加することになり、用意していた記念品も足りませんでした。車での来所が多く、今回一番お疲れ様だったのは、駐車場係の方々と、タッチプールのチョウザメたちだったかもしれません。

「科学技術週間」の位置づけを受けて研究成果の普及を目的に一般公開を開催し、地域の皆さんに養殖研の研究成果・技術などの啓蒙・普及をはかることができました。また、21世紀を担う子供たちに、このような体験を通して、少しでも水産に対する関心を抱いてもらうことができたと思います。

公開終了間際になり、天気がかずれ雨が降ってきました。その優しい雨は、まるで大盛況の幕をゆっくりと閉じるように降り、関係された方々の労を労うようにも見えました。

（企画連絡室／情報係）

高柳さんに最優秀発表論文賞 —第9回PICES年次会合で受賞—

平 川 和 正

函館市郊外の公立はこだて未来大学で開催された第9回PICES年次会合（10月18～28日）のMEQ（Marine Environmental Quality：海洋環境科学委員会）トピック・セッション“Science and technology for environmentally sustainable mariculture in coastal areas”において講演発表した当部環境制御研究室長の高柳和史さんに最優秀発表論文賞（MEQ分野）が授与されました。他の委員会の企画によるセッション（ポスターを含む）でも同様な賞が設けられており、毎年会合終了後PICES参加仲間の間では『今年は誰が取ったのか？』一時話題にのぼります。これまで当所はその専門性からみて、北緯30度以北の北太平洋とその隣接海域の海洋科学を広範囲にわたり扱うPICESの活動とは縁が薄く、環境分野においても積極的貢献はありませんでした。しかしながら、今回は養殖先進国日本での上記トピック・セッションが行われることと相俟って、昨年養殖業の発展と国民への水産物の安定供給を目的とする養殖新法『持続的養殖生産確保法』が施行され、当所においてもそれに対する基礎的研究を推進していたことがタイムリーとなり、幸いにもMEQセッションへ参加させて頂くことができました。

その結果、会合最終日での思いも寄らなかった（内心は期待・・・）この栄誉ある受賞は当部にとっては勿論のこと、当所にとっても初めてであり、たいへん喜ばしいことです。早速、本号のトップ・ニュースとしてお知らせします。

授賞の対象となった発表論文の演題は“Water quality criteria to manage sustainable aquaculture in Japan”（高柳・平川）であり、この論文は近年の日本における養殖漁場環境の実態を紹介するとともに、水質基準の設定手法を養殖新法との係わりから論議した初めての研究として発表内容・技法ともに高く評価されました。冒頭見せたポンチ絵（図1）が大いに受けたようです。過密養殖や過剰給餌による漁場環境の悪化は、硫化水素や貧酸素水の発生等を伴い、養殖生産の低下を招くといった一連の様子をリアルに、そして素直に描写できたと思います。環境に優しい、即ち漁場に負担をかけない養殖技術を普及させるためには今日本ではどんな取り組み態勢が必要なのか？ 特

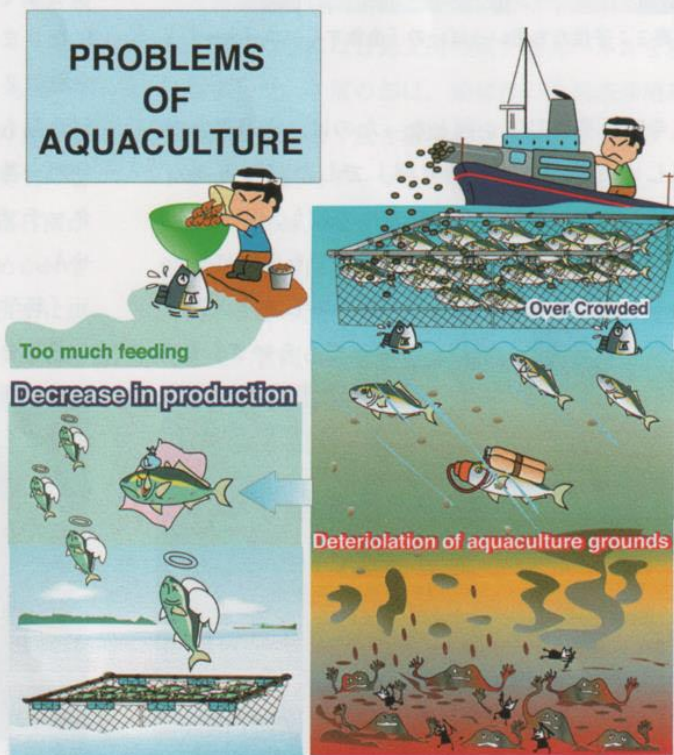


図1 漁場破壊の悲劇

に、環境への有機物負荷がより著しいと言われている給餌養殖が問題化していることをクローズアップしました。一例として、当部で実施している五ヶ所湾の定期海洋観測データを用いて、アコヤガイとマダイの養殖場の間で堆積物表層の有機窒素（残餌、排泄物など飼育由来物質の指標）を比較し、魚類養殖場では確かにその濃度が高くなっていることを科学的に明らかにしました（図2）。

養殖新法の施行に伴い、漁業者自身が漁場改善計画を策定するため、目標とすべき養殖環境の指標（本号16頁の表1参照）のうち、水質項目として溶存酸素を取り上げた背景や、実漁場におけるその時空間変動特性と健全な魚類を育成するうえでの基準値（4.0ml/l）の設定法について論じ、問題点の指摘とその解決策を提案しました。また、溶存酸素量に代わり比較的変動が緩やかな底質項目の硫化物量（AVS）を基準とする方法につい

ても論議しました。このAVSは検知管法により誰でも容易に測定されますが、ただ単にゼロに近づけるのではなく、自然生態系（物質循環）に立脚した適正管理を実行するためには各漁場での十分なAVSデータの収集、まさに、漁業者による自主的活動が不可欠であることを主張しました。

今後、養殖漁場の環境研究の重要性は、環境保全の立場からみると、更に一層増すとともに、推進方策上横断的視点から総合化が求められます。この受賞を契機に他分野との研究交流に拍車がかかり、研究成果には大躍進が期待されます。

本報告を終わるに当たり、今回のMEQセッションでの演者選出に際し多大な労をとられたコンビナーの一人である清水誠先生（東京大学名誉教授）並びに推薦及び出張に際し数々のご配慮を頂いた水産庁資源生産推進部研究指導課の皆様に心から感謝します。（飼育環境技術部長）

Organic Nitrogen in the Surface Sediment of Gokasho Bay

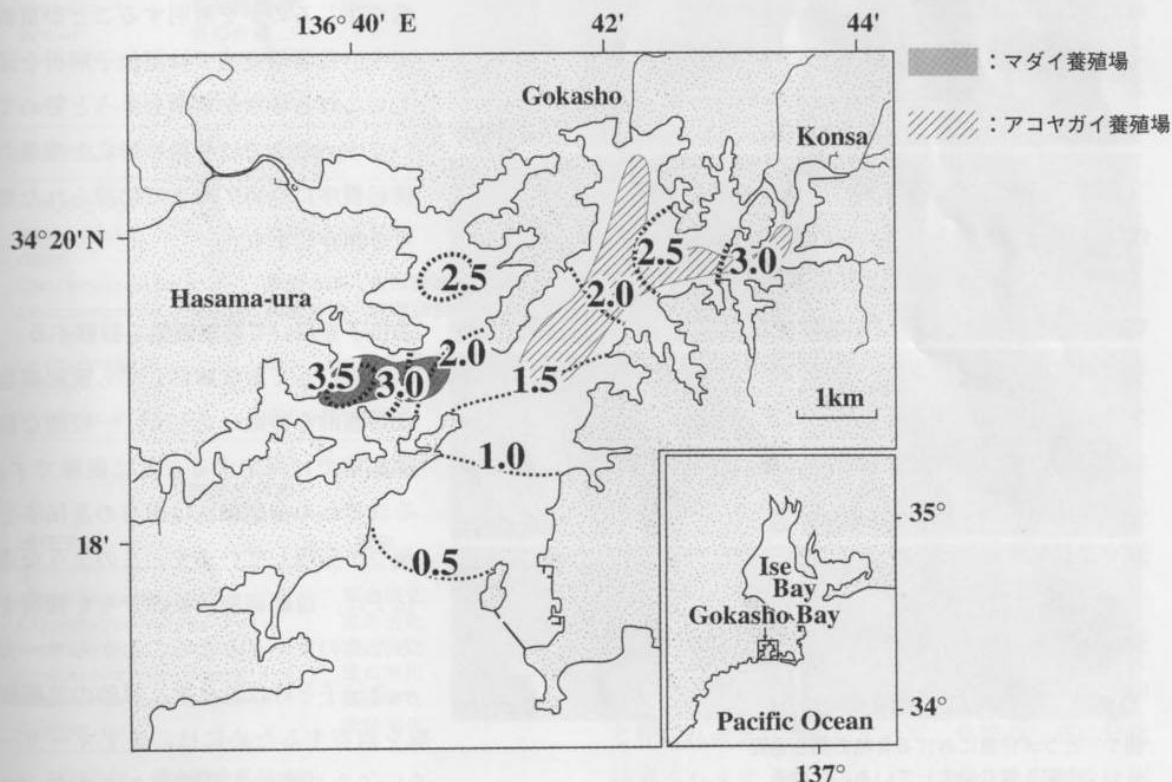


図2 五ヶ所湾における堆積物表層の有機窒素の分布（1993年8月）

骨格の発生と奇形の発症システム

遺伝子解析を通じて分かったこと

鈴木 徹

ヒラメでは、受精後40-50日頃、いわゆる変態期に脊椎骨や鰭の骨ができること（図1）は周知の事実です。しかし脊椎骨を造る軟骨細胞や骨芽細胞はこの時期になって突然現れる訳ではなく、既に受精後2日目には体節の中に前駆細胞（硬節）として分化します（図2）。つまり胚期に分化した前駆細胞は、変態期になってようやく眼に見える骨格となって現れるのです。このように前駆細胞の分化と実際の器官形成が著しく時間的に隔たっていることは、骨格だけでなく皮膚の発生にも当てはまります。例えば、真皮を造る細胞（皮節）は硬節と同時に体節の中に分化し、体表皮素を形成する前駆細胞（神経堤細胞の一部）は脊髄から

分化します（図2）。これらの前駆細胞が成体型の皮膚を作り出すのもやはり、胚発生からずっと後のことです。鳥類や哺乳類では前駆細胞は分化すると続いて骨や皮膚を造ることから、このような発生様式は魚類の特徴だと言えます。では、器官形成が始まるまでに、胚期に分化した前駆細胞にはどのようなことが起こっているのでしょうか。その間には細胞の分化や分裂など形態形成で最も重大なことが起こっており、それらの異常は骨奇形や体色異常となって現れるものと考えられます。しかし、具体的なことはほとんど何も分かっていません。種苗性に係わる問題を解明するためには、このブラックボックスの部分を明らかに

し、どのような要因によって発生に異常が生じるのかを解明することが重要です。代謝研究室では遺伝子解析を通じてこれらの点を解明しようと努めています。ここでは骨格の形成と奇形の誘起機序について今までに得られた知見を紹介します。

遺伝子を用いて前駆細胞を観察する

骨格にしても皮膚にしても前駆細胞は形態的な特徴に乏しく、一般的な組織観察では同定することは困難です。それぞれの前駆細胞は固有の遺伝子を幾つか発現しています。このような遺伝子は、前駆細胞の組織分布を観察するためのマークとなることからマーカー遺伝子と呼ばれます。目的の前駆細胞を観察するためには、まずマーカー遺伝子を単離する必要があります。マーカー遺伝子が単離できたら、それと

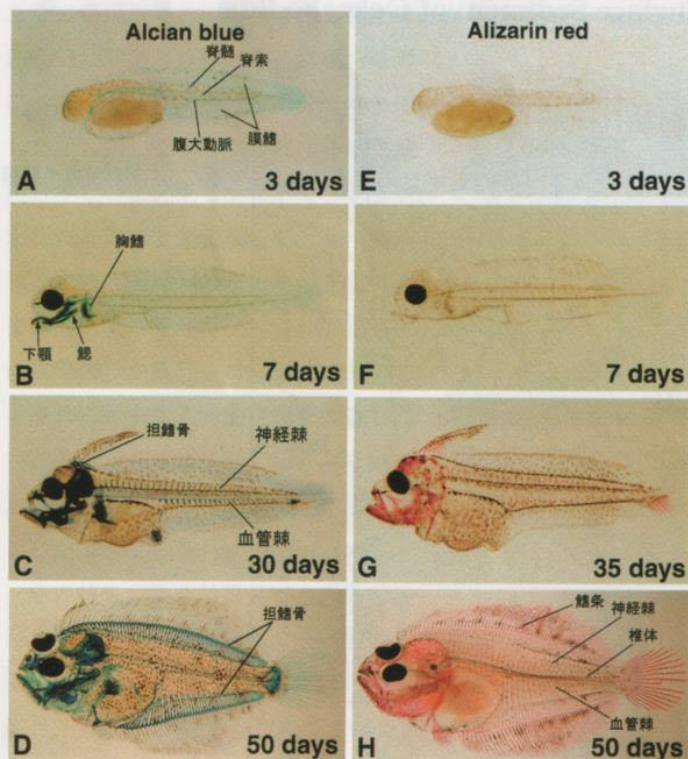


図1 ヒラメ仔魚における骨格の発生過程
左図；青く染まっているのは軟骨。
右図；赤く染まっているのは硬骨。数字は受精後の日数。

表1 代謝研究室および共同研究によってヒラメから単離された発生や代謝に関わる遺伝子

遺伝子名	主な機能	備考
(転写調節因子)		
<i>Hoxd-4</i>	骨格, 中枢神経発生の位置情報	
<i>Hoxb-5</i>	骨格, 中枢神経発生の位置情報	
<i>Pax-2</i>	中枢神経の分化	
<i>Pax-3</i>	皮節の分化とマーカー	
<i>Pax-9</i>	硬節の分化とマーカー	
<i>Sox-9</i>	軟骨細胞の分化とマーカー	
<i>Otx-1</i>	脳発生の位置情報	
<i>Pitx-1</i>	脳の発生	a
<i>Pitx-2</i>	左右非対称性の形成	a
<i>No tail</i>	脊索の分化とマーカー	
<i>Mitf</i>	黒色素前駆細胞の分化とマーカー	
(シグナル因子)		
<i>Shh</i>	骨格のパターン形成	
<i>Lefty</i>	左右非対称性の形成	a
<i>BMP-4</i>	骨形成細胞の分化誘導	
<i>FGF-5</i>	軟骨細胞の増殖促進	
<i>FGF-6</i>	軟骨細胞の増殖促進	
(シグナル因子レセプター)		
<i>FGFR-1</i>	FGFの受容	
<i>FGFR-2</i>	軟骨細胞の増殖	
<i>FGFR-3</i>	脳の発生	
<i>FGFR-4</i>	軟骨細胞の増殖	
<i>Patched</i>	shhの受容	
<i>Fmc</i>	黄色素前駆細胞のマーカー	
(その他)		
<i>Collagen I (α1)</i>	骨, 皮膚の形成	a
<i>Collagen I (α2)</i>	骨, 皮膚の形成	a
<i>Keratin-1</i>	表皮細胞のマーカー	
<i>EF1-α</i>	蛋白合成	

ホルモンとレセプター

遺伝子名	主な機能	備考
(ホルモン)		
<i>Calcitonin</i>	カルシウム代謝	b
<i>CGRP</i>		b
<i>Cholecystokinin</i>	膵液分泌, 食欲調節	
<i>Neuropeptide Y-a,b,c</i>	膵液分泌, 食欲調節	c
(レセプター (R))		
<i>Calcitonin R</i>	calcitoninの受容	b
<i>CGRPR</i>		b
<i>Vitamin D R-a, b</i>	カルシウム代謝	

膵消化酵素

遺伝子名	機能
<i>Trypsinogen-1,2,3</i>	蛋白消化
<i>Chymotrypsinogen-1,2</i>	蛋白消化
<i>Proelastase-1,2,3,4</i>	蛋白消化
<i>Precarboxypeptidase A-1,2</i>	蛋白消化
<i>Precarboxypeptidase B</i>	蛋白消化
<i>Lipase</i>	脂肪消化

a: 京都大学・橋本寿史氏が単離
b: 金沢大学・鈴木信男氏が単離
c: 代謝研・黒川忠英氏が単離

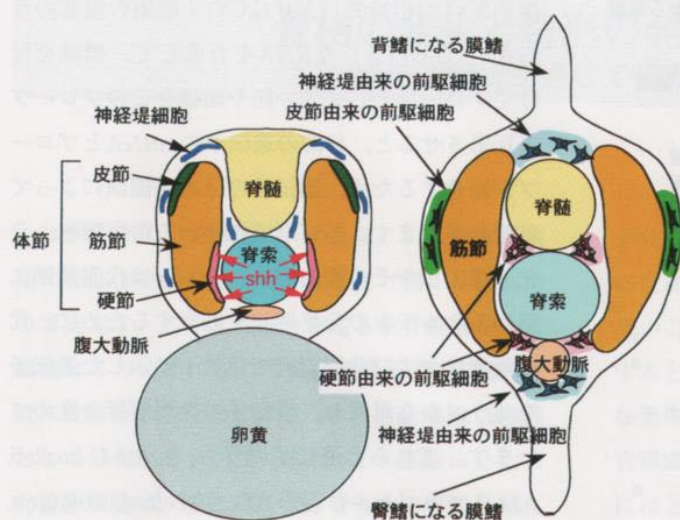
塩基配列が相補的 (A,U,G,Cの4種類の塩基のうちA-U, G-Cの対) なRNAを合成して, 標識を付けてプローブとします。胚や組織をこのプローブと反応させると, 目的の遺伝子のmRNAとプローブが結合するため, 遺伝子の分布が標識によって可視化されます。器官形成に係わる前駆細胞, 分化誘導因子やその標的細胞, あるいは代謝調節に係わるホルモンの分泌細胞を観察するために, 代謝研究室および共同研究では表1に示した遺伝子をヒラメから単離し, 遺伝子の発現解析を進めています。これらの遺伝子のうち, *hoxd-4*, *hoxb-5*, *pax-9*, *shh*, *bmp-4*, *fgf*, *fgfr*, *patched*, *collagen*, *vitamin D receptor* は, 骨格の発生に関与します。また, *pax-3* は皮節, *mitf* と *fmc* は色素前駆細胞のマーカーとして利用されます。

ヒラメにおける骨格の形成過程

骨格形成は種苗性と深く関わっていることから, 現在, 重点的に骨格の発生と奇形の誘起機構について研究を進めています。遺伝子発現や組織像の観察結果から, ヒラメの鰓と鰓, 脊椎骨および背鰭の骨格の形成過程を推定したのが図3です。

鰓と鰓は, 摂餌や呼吸に不可欠であるため, ヒラメの骨格系では胸鰭とともに最初に, 摂餌が始まるまでに軟骨組織として形成されます (図1B)。胚の中で中枢神経から分かれて這い出す神経堤細胞と呼ばれる細胞集団があり, 鰓, 鰓の骨格は脳から派生した神経堤細胞によって造られます (図3B)。孵化 (受精後3日目) から3日間は神経堤細胞から分化した軟骨細胞が極めて活発に分裂と軟骨の合成を起こない, 短期間で骨格が完成します (図3C-E)。

脊椎骨を形成する前駆細胞 (硬節) は, 受精後2日目に脊索から分泌されるsonic hedgehog (shh) と呼ばれるシグナルによって, 体節の一部に分化誘導されます (図2A)。これらの前駆細胞は体節ごとに脊椎と腹大動脈の周囲で細胞小集団を形



A. 受精後2日目胚 B. 受精後3-15日目の仔魚

図2 胚および初期仔魚における骨格と皮膚の前駆細胞の配置
赤；硬節およびそれに由来する脊椎骨の前駆細胞。緑；皮節とそれに由来する真皮の前駆細胞。
青；神経堤とそれに由来する骨格の前駆細胞。脊椎骨と鰭の骨格形成は図3に連続する。

成し、仔魚初期のあいだ眠った状態で過ごします(図2 B, 図3 F)。前駆細胞は、受精後25日頃になると分裂を始め、脊髄と腹大動脈を覆うように神経棘と血管棘の軟骨を形成します(図3 G)。まもなく、骨芽細胞(石灰化した骨を造る細胞)が軟骨と軟骨の間に分化誘導され、それらは神経棘と血管棘の軟骨を硬骨に置き換えます(図3 H, I)。受精後35日頃には、脊索の周りの筋節間の結合線中に骨芽細胞が分化し、それらが脊索を覆うように骨組織を形成し、椎体ができます(図3 I, J)。

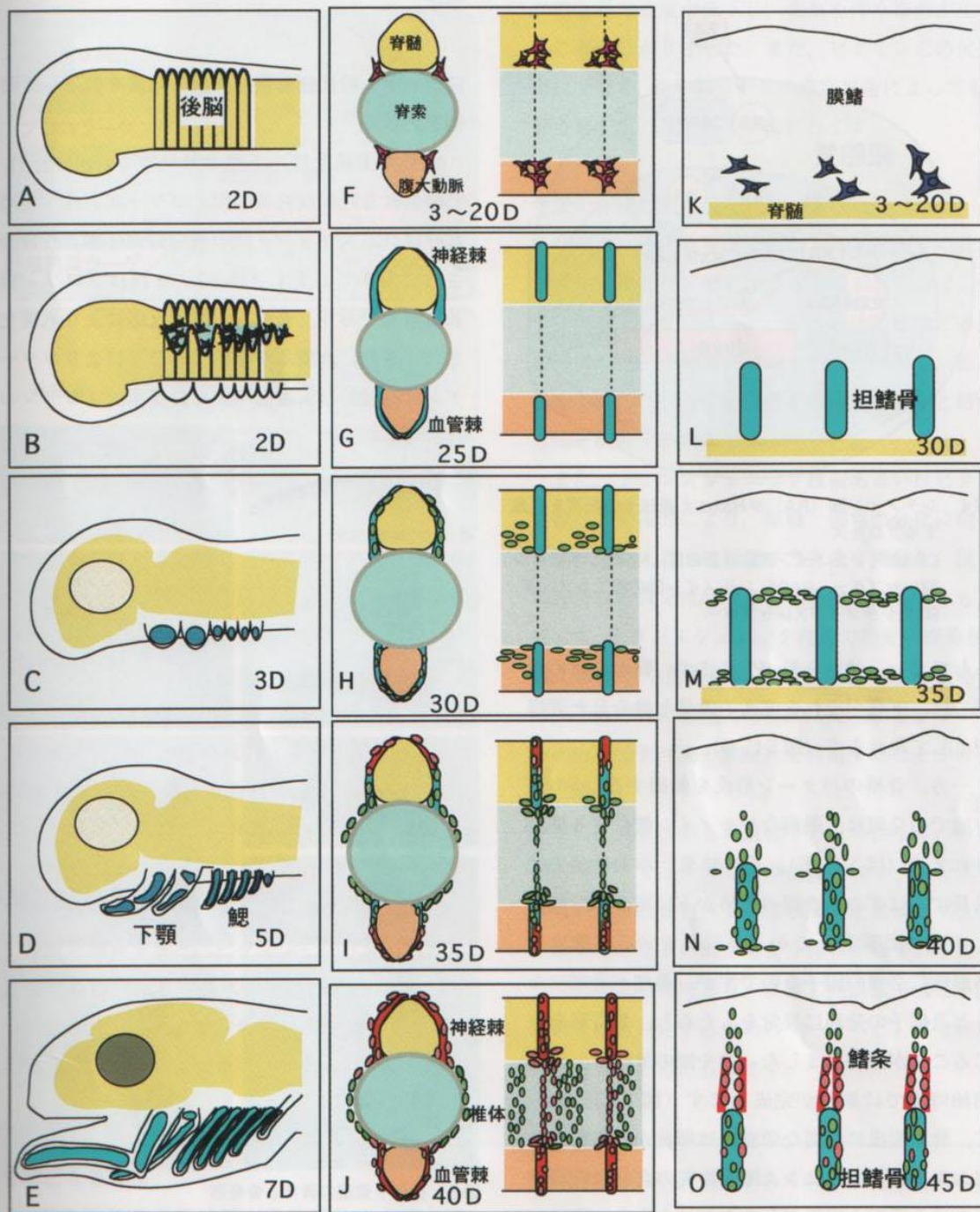
背鰭(せびれ)と臀鰭(しりびれ)は、担鰭骨(たんきこつ)と鰭条(きじょう)と呼ばれる骨で構成されます。鰭の中を櫛状に走る骨が鰭条で、担鰭骨は筋肉の中で鰭を支えています(図1 D, H)。最近、鰭の骨格は脊椎骨とは発生の起源が異なり、色素細胞と同じく脊髄から派生した神経堤細胞に由来することが示唆されています。神経堤に由来する鰭骨格の前駆細胞は、仔魚前期には膜鰭(仔魚初期にみられる骨のできていない膜状の鰭；図1 A参照)の付け根、脊髄と腹大動脈の

周囲で眠った状態で存在し(図2 B)、受精後30日頃になると目覚めて担鰭骨の軟骨を造るのではないかと推定しています(図3 K, L)。担鰭骨の軟骨ができると、次に軟骨と軟骨の間に骨芽細胞が分化します(図3 M)。興味深いことに、担鰭骨の上側と下側で骨芽細胞が分化し、そのうち上側で分化した骨芽細胞は膜鰭の中に向かって増殖し、骨基質である1型コラーゲンを分泌することにより鰭条を形成します(図3 N, O)。つまり、鰭条は担鰭骨から二次的に分化するらしいのです。なお、下側に分化した骨芽細胞は担鰭骨自体を骨化します。

ビタミンAは遺伝子の発現阻害を介して

骨奇形を生じる

骨格を形成する細胞の分化や代謝の異常は、骨奇形となって現れます。顎と鰓をモデルにビタミンAが奇形を起こす機序を紹介します。ビタミンAはレチノイン酸(RA)に代謝されて活性体となり、図4に示した機序で標的遺伝子(図では*hoxd-4*を例に示している)の転写を活性化することにより、生理活性を発揮します。レチノイン酸は骨格発生の多様な局面で機能しますが、骨格の配置や形を決める*hox*遺伝子や*shh*の転写がレチノイン酸で制御されていることは特に重要です。正常な発生ではレチノイン酸がこれら遺伝子の転写を活性化して、骨格の発生をスタートさせます。顎と鰓、脊椎骨の分節構造を決める*hox*遺伝子の発現は明瞭な前方境界をつくり(図5 A)、境界部近辺の形態形成を制御します。このような前方境界の形成には一定量(10^{-8} M程度)のレチノイン酸が必要なのですが、レチノイン酸が過剰(10^{-7} M以上)になると境界が前方にシフトしてしまいます(図5 B)。境界のシフトに伴って、本来の境界部にできるはずの組織も前の方にシフ



下顎と鰓の形成過程

背椎骨の形成過程

背鰭の形成過程



図3 顎と鰓、脊椎骨および背鰭における骨格形成のプロセス

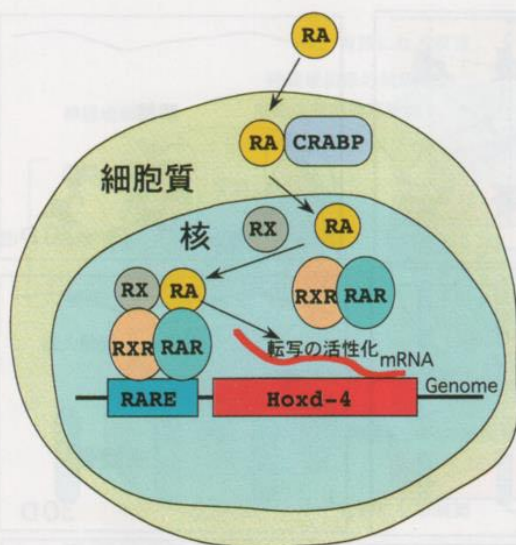


図4 レチノイン酸 (RA) が *Hoxd-4* 遺伝子の転写を促進するプロセス
CRABP; レチノイン酸結合蛋白質, RAR; レチノイン酸レセプター, RARE; レチノイン酸応答エレメント, RXR; レチノイドXレセプター

トしてまい、強い奇形が生じます。顎から鰓の骨格では、下顎がそれを支える舌骨と融合した表現型として現れます (図5 C, D)。

一方、骨格のパターン形成を制御する *shh* の顎や鰓での発現は、過剰なレチノイン酸により抑制されます (図5 E, F)。その結果、本来は前方に成長するはずの顎や鰓の骨格が下に向かって成長します (図5 G)。このようにレチノイン酸は骨格形成に必須の因子なのですが、濃度が過剰になると遺伝子の発現に異常をもたらし、骨奇形を生じることが分かりました。顎や鰓の骨格は、摂餌開始時までに原型が完成します (図1 B)。従って、骨格形成に必要な栄養素は卵黄から供給されており、卵のビタミンA関連物質の含量は卵質を左右する重要な要素だと考えられます。

ビタミンA含量が過剰な飼餌料を仔魚に与えると、脊椎骨に奇形が生じることが知られています。おそらく過剰なレチノイン酸が、軟骨細胞や骨芽細胞の分化や骨成分の合成に異常を起こし、骨奇形を生じるものと思われます。脊椎骨の奇形に関する遺伝子解析は、現在研究を進めているところ

です。

コラーゲンの代謝異常は骨格の強度を低下して奇形を生じる

軟骨の主成分は、I型コラーゲン(collagen)、と呼ばれる硬質蛋白質です。コラーゲンは、 α 鎖と呼ばれるスプリング状の蛋白質が3本より合わさってできています (図6)。 α 鎖はプロリン残基に富んでおり、それらが酵素反応により水酸化され、さらに水酸基が架橋することによりコラーゲンに機械的な強度が与えられます。プロリンの

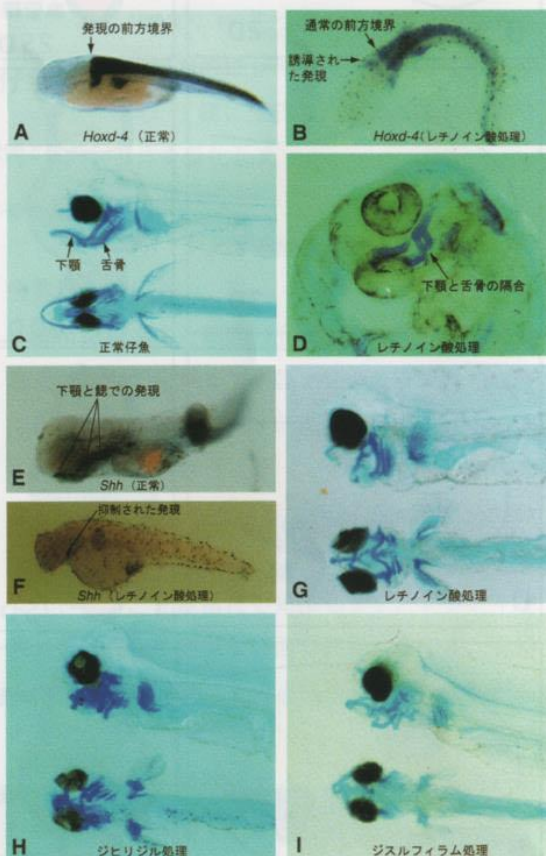


図5 遺伝子発現の異常と骨奇形

A, B; 正常孵化胚 (受精後3日), 受精1日後に 10^{-7} Mレチノイン酸と一時間インキュベートした胚における *hoxd-4* の発現 (紺色が遺伝子の発現を示す)。C, D; A, Bの胚から発生した顎と鰓の軟骨。E, F; 正常孵化仔魚 (受精後4日目), 孵化から 10^{-7} Mレチノイン酸とインキュベートした仔魚における *shh* の発現。G; Fの仔魚から発生した軟骨。H; ジヒリジル存在下で形成された軟骨。I; ジスルフィラム存在下で形成された軟骨。

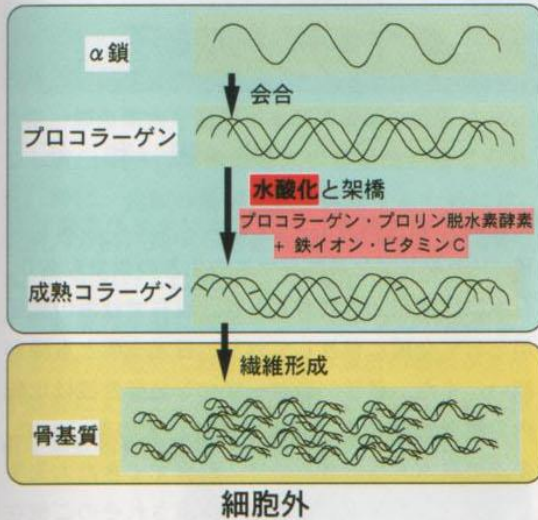


図6 コラーゲンの成熟過程

水酸化を促進する酵素（プロコラーゲン・プロリン脱水素酵素）は、活性に鉄イオンとビタミンCを補酵素として必要とします。鉄イオンのキレート剤であるジピリジル存在下で孵化仔魚を飼育すると、鉄イオンの欠乏により酵素活性が阻害される結果、物理的強度の低い軟骨が合成され、鰓、鰓および胸鰭の骨格が著しく変形します（図5H）。またビタミンCの代謝に関与するビタミンC酸化酵素は活性に銅イオンを必要とします。銅イオンのキレート剤であるジスルフィラム存在下で仔魚を飼育すると、ビタミンCの代謝異常が起こるためにプロリン脱水素酵素の活性が低下し、ジピリジルと類似の骨奇形が起こります（図5I）。これらの結果から、コラーゲンの水酸化が阻害さ

れると骨の強度が低下し、変形を伴う奇形が生じることが分かりました。また、ビタミンCの欠乏だけでなく、鉄や銅イオンの濃度異常によっても、骨奇形が生じる可能性が伺われます。

今後の課題と応用

今後は、脊椎骨形成過程における遺伝子の発現パターンを詳細に解析するとともに、ビタミンAやD等の栄養素の過不足、あるいは温度などの飼育環境が遺伝子発現に及ぼす影響を解析し、種苗生産で問題となっている骨奇形の発症機序と防御方法を検討する計画です。

また、トランスジェニック技術あるいはビタミン投与の発現等により、組織・器官の分化に関わる遺伝子を人為的に制御する方法を開発し、種苗に新たな形質を付与することを検討することも重要です。トランスジェニック技術で特定の細胞種、例えば表皮や色素細胞に遺伝子を導入したい場合に、それぞれの細胞に特異的に発現するケラチンやmitf遺伝子（表1参照）を利用することが考えられます。

また、表1に示した遺伝子のうちかなりのものがゼブラフィッシュでは染色体上にマッピングされています。染色体上の遺伝子の配置はゼブラフィッシュとヒトの間でもよく保存されていることが明らかにされており、単離した遺伝子はヒラメの染色体を同定するためのマーカーとしても利用できるものと考えられます。

参考となる書物

「小型魚類研究の新展開－脊椎動物の発生・遺伝・進化の理解を目指して」 武田弘幸ら編，蛋白質 核酸 酵素（2000，45巻17号），共立出版
「骨のバイオロジー」 野田政樹著，実験医学 バイオサイエンス（1998，27巻），羊土社

「新形づくりの分子メカニズム」 上野直人・野地澄晴著，実験医学 バイオサイエンス（1997，29巻），羊土社
「レチノイド」 橋本祐一・首藤紘一編，講談社（1992）

第4回国際魚類内分泌学シンポジウムに参加して

生 田 和 正

平成12年7月31日から8月3日にかけて、アメリカ合衆国ワシントン州シアトル市に所在するワシントン大学において第4回国際魚類内分泌学シンポジウムが開催され、科学技術庁科学技術振興調整費（重点基礎研究）を利用して参加する機会に恵まれた。シアトルは、アメリカ西海岸の最北に所在し、ピュージェット・サウンドと呼ばれる複雑な内湾に面した美しい都市である。また、市内にワシントン湖があり、そびえ立つビルのすぐ横に白い帆をはったヨットが浮かび、その向こうにはタコマ富士とも呼ばれる富士山そっくりのレーニエ山がそびえる、訪れる人に一度は住んでみたいと思わせる場所である。



写真1：緑に囲まれたワシントン大学キャンパス

このような美しいシアトルにあるワシントン大学も、湖に面した緑の中に歴史を物語る煉瓦づくりの瀟洒な建物が並ぶ、美しいキャンパスを誇っている。ワシントン大学には、アメリカでは珍しい水産学部があり、日本の水産研究者とも交流が盛んで、大変緑の深い大学である。特に、水産学部の故ドナルドソン教授は、大学構内にサケの回帰する産卵池を設置したことで有名で、この地でサケの母川回帰行動に関する多くの歴史的な研究がなされた。今回訪れたときは、ギンザケとマスノスケの回帰には時期的に早く、産卵池は残念ながらまだ空っぽであった。ドナルドソン教授は日

光支所で継代飼育しているニジマスの高成長品種、ドナルドソン系ニジマスの生みの親でもあり、日本には昭和30年に導入され、現在では海中養殖用として全国に普及しており、日光支所とも縁が深い。また、理学部のゴープマン名誉教授は比較内分泌学の創始者の一人であり、大の親日家で、多くの日本人科学者を受け入れ育ててきた大先生であり、本シンポジウムでも講演されそのご健在ぶりを示されていた。ゴープマン先生は、ある晩参加者全員をご自宅に招待され、皆で大学まで押し掛けたが、人数を感じさせないほど大きくてまるでアンティークのようなお宅と、湖に面し棧橋のある広大なお庭に、一同感嘆した。養殖研から参加した奥沢さんは、とろけるようなキングサーモンの温燠を味わいながら、ワシントン湖に映るレーニエ山を眺め、「ここは神様が住む場所だ」と大変感動していた。

今回のシンポジウムは、4年前に北海道大学水産学部の主催で函館において行われた第3回大会に引き続き、日本の水産研究者にも大変馴染みの深いNorthwest Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, のペニー・スワンソン、ウォルトン・ディッコフ両博士の主催で行われた。このシンポジウムは、世界各国から魚類内分泌学分野の第一線級の研究者が参集し、最先端の研究成果報告および情報交換を行う会議である。今回は、世界29カ国から約250人が参集し、基調講演7件と、「成長・代謝」、「内分泌攪乱物質」、「円口類」、「生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン」、「下垂体生殖腺系」、「発生内分泌」、「生殖腺生理」、「神経内分泌」、「生殖腺機能」、「下垂体ホルモン」、「行動内分泌」、「浸透圧調節」、「ストレス・免疫」の13のセッションにおいて、口頭発表104件、ポスター発表171件、合計282件の論文発表がなされ、非常に活発な討議や意見交換が行われた。

全体的な所感としては、近年の遺伝子研究の趨勢により、分子生物学的手法を用いた内分泌現象の解析に関する研究発表数の増加が顕著であり、今後一層魚類内分泌学や水産増養殖の分野においても遺伝子解析技術の導入の重要性が感じられた。特に、魚類の繁殖技術を確立するためには、生殖内分泌に関する基礎知見が不可欠であるが、本シンポジウムにおいて、脳視床下部－下垂体－生殖腺系の生殖に関与するホルモンの分泌調節、および作用部位における受容体調節の機構が遺伝子解析によってより詳細に明らかにされ、魚類種苗生産技術の高度化への応用が期待された。



写真2：水産学部にあるドナルソン教授が作ったサケの回産卵池

また、魚類の繁殖を健全に促すには、成熟にもなって発現する産卵行動や回遊行動等の制御機構を明らかにし、適切な繁殖環境を整備することも重要である。著者が、東京大学棟方有宗氏らとサケ科魚類の回遊行動に関して発表した「行動内分泌」のセッションにおいても、12課題の報告がなされ、特にシアトルという場所柄サケ科魚類の母川回帰行動や降河行動に関する報告も多く、有意義な情報収集や意見交換を行うことができ、今後の研究推進に大きく役立つものであった。また、最近の地球環境保全に対する関心の高まりから、内分泌かく乱物質（環境ホルモン）の影響に関する研究報告が急増し、環境と内分泌現象の相互関係に関するセッションが新たに設けられ、活発な討議が行われた。著者も、サケ科魚類の行動に及ぼす性ホルモンの影響に関して研究を進めており、また農林水産技術会議の推進する内分泌かく乱化学物質研究プロジェクトに参画していることから、ここでも多くの有益な情報を得ることがで

きた。また、このような地球環境問題における野生生物への影響を解析するには、内分泌学的手法が極めて有効であることを改めて感じ、今後益々環境研究におけるホルモン屋への研究ニーズが高まることだろうと思った。

このシンポジウムの参加者は、日本の大学、国公立研究機関からの出席者が37人と、主催国である米国の90人に次いで多く、海外からの参加者の中にも国外で活躍する日本人研究者が多数含まれていたことも含め、この分野における我が国が果たしている役割の大きさを改めて感じた。特に、日本からの参加者のほとんどは水産研究の分野からであり、水産庁研究所からも、養殖研究所から香川浩彦氏、奥沢公一氏、ハワイ長期在学出張中の矢田崇氏、著者、中央水産研究所から伊藤文成氏、北海道区水産研究所から松原孝博氏が参加し、水産増養殖研究における魚類内分泌学の占める重要性の高さを示していた。このことは、我が国の水産研究の科学的な貢献が、世界から強く期待されていることを表しており、今後もこのような国際研究集会参加制度等を大いに活用し、一層国際的な研究交流の幅を広げていきたいと強く感じた。

最後に、余談ではあるが、ある晩新潟大学の野崎真澄先生と北里大学の高橋明義先生に誘われ、矢田・生田の日光支所コンビでシアトル・マリナーズ対ボストン・レッドソックスの大リーグのナイター観戦に出かけた。シアトルドーム球場は超満員で、マリナーズ2点のリードで迎えた8回の表、ついにハマの大魔人・佐々木投手の登場。球場は異様な興奮に包まれ、シアトルっ子たちのカズ！カズ！の大合唱。しかし、結局この回佐々木はホームランを打たれ、あえなく逆転。連続セーブ記録も、ここで途絶えた。結果は残念だったが、如何なる分野でも海外で頑張っている日本人を見ると、大変嬉しいものである。我々も、頑張らなくっちゃ。

（日光支所繁殖研究室）

新 人 紹 介

横 尾 義 直



8月1日付けで西海区水産研究所から異動してきました。

1981年9月、職員の皆様に見送られて、養殖研究所を後にした日から19年振りに研究所の玄関をくぐりました。

養殖研究所発足当時、玉城庁舎（当時本所）に植えられた、1m程の桜の苗木が見上げるほどの大木に育っているのを見て、時の流れを改めて感じています。

こちらに来て2ヶ月程ですが、青い海と緑の山々に囲まれた南勢町、里山の風情を残す玉城町、また宮川の伏流水を汲み上げた美味しい水に恵まれ、楽しく過ごしています。

仕事の面では、南勢庁舎と玉城庁舎の間、約2kmを週、2日と3日に分けて往復しています。

電話の問い合わせにも資料が手元になかったり、起案してもすぐに決裁に回せない等、なかなか不便な面もありますが、予想される資料やFDを持ち歩いたりして、少しでも効率的に努めたいと思っています。

来年4月からの独立行政法人スタートに向け、期限が切られている中で、未知の仕事も増えてくるかと思いますが両庁舎を往復しながら、努力していきたいと思っていますので、よろしくお願いします。

前 田 勝 久



この度、平成12年8月1日付けで中央水産研究所から会計課営繕係へ参りました前田 勝久と申します。

現在までの略歴を申し上げますと、昭和62年4月1日付けで養殖研究所庶務課庶務係に採用され、平成10

年10月1日付けで中央水産研究所へ配置換となりました。この1年と10ヶ月間、中央水産研究所の皆様には大変お世話になりました。この紙面をお借りして、厚く感謝申し上げます。

さて、ここには実に広大な敷地と研究施設とがあり、施設君は寂しいあまり、しばしば私を呼んでくれます。

着任当日の夜、すぐさま歓迎してくれました。あのときの嬉しさ(?)は生涯忘れることがないでしょう・・・。

まだまだ来たばかりで右往左往しているだけです。皆さんにご迷惑をかけないように頑張っていきたいと思っています。

どうぞよろしくお願い申し上げます。

6月～9月までの記録

一般研修受入れ

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	対応研究部／室
古川 未来	三重大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	放流アマゴの天然集団に対する遺伝的影響	遺伝育種部／育種研究室
久保田正志	三重大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	放流アマゴの天然集団に対する遺伝的影響	遺伝育種部／育種研究室
北川 忠生	三重大学大学院	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	アジメドジョウに関する遺伝学的研究	遺伝育種部／遺伝資源研究室
藤原 篤志	東京水産大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	魚類の染色体地図作製に関する基礎技術開発	日光支所／育種研究室
棟方 有宗	東京大学大学院	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	サケ科魚類の回遊機構に関する内分泌学的研究	日光支所／繁殖研究室
森 明子	東京水産大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	魚類の生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌制御に関する研究	繁殖部／繁殖生理研究室
熊倉 直樹	東京水産大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	魚類成熟誘導に関する分子生物学的研究	繁殖部／繁殖生理研究室
林 泰洙	東京水産大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	魚類の生殖腺と生殖細胞の分化機構に関する研究	繁殖部／繁殖生理研究室
鈴木 貴志	三重大学	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	ウナギ孵化の飼育技術に関する研究	繁殖部／繁殖生理研究室
山口 園子	九州大学大学院	12. 4. 1 ～ 13. 3. 31	性ステロイドホルモンのマダイの配偶子形成に及ぼす影響に関する研究	繁殖部／繁殖生理研究室
藤岡 荒太	北里大学	12. 5. 15 ～ 13. 3. 31	飼育環境が魚類の成長に及ぼす生態生理学的研究	日光支所／育種研究室
竹中島 裕	三重大学大学院	12. 5. 22 ～ 13. 3. 31	養殖漁場のプランクトン生態系に関する基礎的研究	飼育環境技術部／環境制御研究室
金 信権	東京水産大学	12. 6. 5 ～ 12. 12. 25	ヒラメ仔稚魚の健苗育成技術開発について（特にヒラメ稚魚のタウリンの有効性）	栄養代謝部／代謝研究室
甲斐 嘉晃	京都大学大学院	12. 6. 19 ～ 13. 3. 31	魚類の分子遺伝学的研究（特にメバル多型の研究）	遺伝育種部／遺伝資源研究室
堤 信幸	東京大学大学院	12. 6. 21 ～ 12. 12. 31	ヒラメ貧血症に関する研究	病理部／病原生物研究室
村山 圭	三重大学	12. 6. 26 ～ 13. 3. 31	アユの集団構造に関する遺伝学的研究	遺伝育種部／遺伝資源研究室
青山まゆ子	宇都宮大学大学院	12. 7. 1 ～ 13. 3. 31	DNA分析による中国産および韓国産タナゴ類の比較	遺伝育種部／育種研究室
紙本 幹子	東海大学大学院	12. 8. 4 ～ 12. 12. 28	シロウオを用いた有用海産魚類由来遺伝子の機能解析	栄養代謝部／代謝研究室
木戸 一貴	京都大学大学院	12. 8. 20 ～ 13. 3. 31	養殖漁場における微生物群集の組成およびその変動特性の解明	飼育環境技術部／環境制御研究室
吉永 郁生	京都大学大学院	12. 8. 20 ～ 13. 3. 31	養殖漁場における微生物群集の組成およびその変動特性の解明	飼育環境技術部／環境制御研究室

STAフェローシップ

氏 名	国 籍	期 間	研 修 内 容	対応研究部／室
Li Yingwen (李 英文)	中国	11. 1. 28 ~ 13. 1. 27	魚類の摂餌調節機構および消化管における飼料原料タンパク質の消化吸収機構に関する研究	栄養代謝部／飼料研究室
Quanqi Zhang (張 全啓)	中国	11. 3. 5 ~ 13. 3. 4	魚類ゲノムの物理マップ作製技術の開発に関する研究	遺伝育種部／細胞工学研究室
Rahman MD Habibur	バングラディッシュ	11. 3. 20 ~ 13. 3. 19	免疫アジュバントの開発と魚類感染症への応用に関する研究	病理部／免疫研究室
Xufang Liang (梁 旭方)	中国	11. 8. 27 ~ 13. 8. 26	魚類の脂肪細胞分化にかかわる遺伝子の発現に及ぼす飼料脂質レベルおよび組成の影響に関する研究	栄養代謝部／代謝研究室

特別研究員

氏 名	期 間	研 究 内 容	対応研究部／室
二階堂昌孝	12. 1. 1 ~ 13. 3. 31	細胞内情報伝達に関わって骨形成蛋白質 (BMP) に多機能性をもたらす新規遺伝子のゼブラフィッシュを用いた検索	遺伝育種部／細胞工学研究室
島 隆夫	12. 4. 1 ~ 12. 9. 30	魚類の活動リズムと摂餌に関する研究	栄養代謝部／代謝研究室

派遣研究員

氏 名	所 属 機 関	期 間	研 究 内 容	対応研究部／室
桐生 郁也	生物系特定産業技術研究推進機構	12. 4. 1 ~ 13. 3. 31	抗病性産業動物の作出に関する分子遺伝学的研究	病理部／免疫研究室
Johannes Martinus Dijkstra	生物系特定産業技術研究推進機構	12. 4. 1 ~ 13. 3. 31	抗病性産業動物の作出に関する分子遺伝学的研究	病理部／免疫研究室

依頼研究員

氏 名	所 属 機 関	期 間	研 究 内 容	対応研究部／室
田村 直明	青森県内水面水産試験場	12. 6. 12 ~ 12. 8. 11	魚類感染症の診断技術	病理部／病原生物研究室
平田 豊彦	福島県水産種苗研究所	12. 9. 1 ~ 12. 10. 30	DNA抽出技術の研修	遺伝育種部／遺伝資源研究室

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
矢田 崇	日光支所／育種研究室	11.11. 1 ～ 12.10.31	1年間	アメリカ	長期在外研究員（魚類の免疫系調節機構の内分泌学的解明）	科学技術庁
東 照雄	日光支所／育種研究室	12. 5. 27 ～ 12. 6. 4	9	カナダ	2000年カナダ養殖学会出席および養殖施設調査	水産庁
中島 員洋	病理部／ウイルス研究室	12. 6. 24 ～ 12. 7. 1	8	中国	OIE/FAO/NACAワークショップ出席	水産庁
乙竹 充	病理部／免疫研究室	12. 7. 1 ～ 12. 7. 7	7	オーストラリア	第8回国際比較免疫学会出席	生研機構
名古屋博之	遺伝育種部／育種研究室	12. 7. 15 ～ 12. 7. 22	8	オーストラリア	第7回養殖関連遺伝学国際シンポジウム出席	研究交流促進法
福田 裕	栄養代謝部長	12. 7. 18 ～ 12. 7. 30	13	中国	国際農林水産業研究推進のため淡水漁業資源の高度利用に関する日中共同研究推進のため	農林水産技術会議事務局
北村 章二	日光支所／繁殖研究室	12. 7. 19 ～ 12. 7. 27	9	イギリス	2000年度国際嗅覚シンポジウム出席ならびに研究打ち合わせ	水産庁
中村 保昭	所長	12. 7. 28 ～ 12. 8. 5	9	中国	日中間の研究基盤構築および第3回世界水産会議等の事前打ち合わせ	水産庁
生田 和正	日光支所／繁殖研究室	12. 7. 30 ～ 12. 8. 5	7	アメリカ	第4回魚類内分泌学国際シンポジウム出席	水産庁
香川 浩彦	繁殖部／繁殖生理研究室	12. 7. 30 ～ 12. 8. 6	8	アメリカ	第4回魚類内分泌学国際シンポジウム出席	日本学術振興会
奥澤 公一	繁殖部／繁殖生理研究室	12. 7. 30 ～ 12. 8. 9	11	アメリカ	第4回魚類内分泌学国際シンポジウム出席	日本学術振興会
熊谷 明	病理部／組織病理研究室	12. 8. 10 ～ 12. 9. 9	31	アルゼンチン	サケマス類に発生している魚病対策の現地指導	JICA

主な会議・委員会

年 月 日	会 議 名	出 席 者	主 催 者	場 所
12.6.6	全場所長会議	中村 保昭	技会	東 京
12.6.6	アユ冷水病対策研究会代表者会議	反町 稔	水産庁	東 京
12.6.15	魚類防疫会議	反町 稔	水産庁	東 京
12.6.15	水産バイオテック特性評価検討会	關 哲夫	水産庁	東 京
12.6.16	内水面研究推進全国会議	村田 守	水産庁	長 野
12.7.7	養殖漁場適正管理推進事業環境指針検討会	平川 和正	大分県	大 分
12.7.14	環境保全養殖普及推進対策事業総合検討会	平川 和正他1名	和歌山県	和 歌 山
12.7.25	魚類防疫会議	反町 稔他1名	水産庁	東 京
12.7.27	技会企連科長会議	山崎 誠	技会	東 京
12.7.28	水産庁研究所企連科長会議	山崎 誠	水産庁	東 京
12.9.12	水産バイオテック特性評価検討会	關 哲夫	水産庁	東 京
12.9.20	水産用医薬品調査会	反町 稔他1名	水産庁	東 京
12.9.28～29	水産庁研究所長懇談会	中村 保昭	水産庁	東 京
12.9.28～29	水産庁研究所庶務部課長会議	森田 二郎	水産庁	東 京

セミナー

年 月 日	発表者	所 属	発表場所	話 題
12. 6. 8	Dr. P.D. Prasada Rao	インドナグバー大 学教授	南 勢	Association between the GnRH-immunoreactive and NADPH-diaphorase-positive neurons in the brain of fish (魚類における生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンニューロンと一酸化窒素合成ニューロンの関係)
12. 6.23	桐生 郁也	派遣研究員／生研 機構	玉 城	魚体表面における水中懸濁微粒子の取り込みと排除
12. 6.23	荒木 和男	遺伝育種部／細胞 工学研究室	南 勢	魚類胚の尾部が持つオルガナイザー活性に関与する成長因子遺伝子の探索
12. 6.27	徳田 雅治	飼育環境技術部／ 餌料生物研究室	南 勢	真菌細菌間の相互作用に関与する微量成分の解析－真菌伸長停止部位の状態 他－
12. 7. 3	Dr. Barry J. Hill	英国 環境・漁業・ 養殖科学センター	南 勢	Control of VHS and SVC in Europe (ヨーロッパにおけるウイルス性出血性敗血症およびコイの春ウイルス血症の防除法)
12. 7.19	河村 功一	遺伝育種部／育種 研究室	玉 城	交雑と隔離がもたらしたニッポンバラタナゴの運命
12. 7.27	阿保 勝之	飼育環境技術部／ 環境制御研究室	南 勢	地先型増養殖場造成地における水質浄化機能の定量化 (I)
12. 7.28	Dr. Johannes Martinus Dijkstra	派遣研究員／生研 機構	玉 城	Stimulation of specific cell-mediated cytotoxicity in fish by exogenous antigens (外来抗原に対する魚類の特異的障害活性とその活性化)
12. 7.28	黒田 丹	非常勤職員／東京 水産大学	玉 城	ニジマスガレクチン-9 homologueの遺伝子発現および分布
12. 8. 4	Dr. Li Yingwen	S T A／西南農業 大学	玉 城	Daily Rhythmic Gene Expression of Neuropeptide Y in Discrete Brain of Common Carp, Cyprinus carpio, under the condition of self feeding (自発摂餌下におけるコイ脳のニューロペプチドYの日周リズム)
12. 9.13	岡内 正典	遺伝育種部／育種 研究室	玉 城	高機能を持つ餌料用微細藻類の開発に関する研究の進展
12. 9.19	池田 和夫	上席研究官	南 勢	血中凝集素価の非加熱測定法
12. 9.20	Professor Carl B. Schreck	オレゴン州立大学	日 光	Physiological stress response in fishes (魚類における生理的ストレス反応)
12. 9.20	Ms. Ruth H. Milston	オレゴン州立大学	日 光	Techniques for measuring immune function in juvenile salmonids (サケ科魚類幼魚の免疫機能測定技法)
12. 9.20	Dr. Scott A. Heppell	オレゴン州立大学	日 光	Bluefin Tuna Reproduction: High Tech and Biotech (クロマグロの繁殖技術 そのハイテクとバイテクの現状について)
12. 9.21	鈴木 満平	飼育環境技術部／ 餌料生物研究室	南 勢	バイオコントロール式ガザミ種苗生産技術開発のフォローアップについて－最終回
12. 9.26	Dr. Jong Hyun Kim	韓国南海水産研究 所	南 勢	Genetic Improvement of Fish in Korea (韓国における魚類の遺伝的改良)

人事異動

氏 名	年 月 日	新 所 属 等	旧 所 属 等
毛利 正樹	12. 8. 1	中央水産研究所高知総務分室長	養殖研究所庶務課長補佐
川端 一行	"	西海区水産研究所庶務課庶務係長	養殖研究所会計課営繕係長
横尾 義直	"	養殖研究所庶務課長補佐	西海区水産研究所庶務課庶務係長
前田 勝久	"	養殖研究所会計課営繕係長	中央水産研究所総務部会計課調達係長
境 清	12. 9. 1	退 職	養殖研究所会計課長
福所 邦彦	12. 10. 1	瀬戸内海区水産研究所長	養殖研究所企画連絡室長
反町 稔	"	養殖研究所企画連絡室長	養殖研究所病理部長
鈴木 満平	"	瀬戸内海区水産研究所企画連絡室企画連絡科長	養殖研究所飼育環境技術部餌料研究室長
永井 育子	"	東北水産研究所八戸支所庶務係長	養殖研究所企画連絡室情報係長
井上 潔	"	養殖研究所病理部長	中央水産研究所企画調整部主任研究官 (水産庁資源生産推進部研究指導課)
小川 昭文	"	養殖研究所会計課長	水産庁漁政部漁業保険課漁業保険検査官
川合 健	"	養殖研究所企画連絡室情報係長	遠洋水産研究所総務部庶務課
吉浦 康寿	"	養殖研究所病理部	選考採用

来客

本 所			日 光 支 所	
月	件 数	人数 (内外国人)	件 数	人数 (内外国人)
6	12	38 (2)	7	46 (0)
7	12	29 (2)	3	15 (0)
8	20	66 (12)	2	6 (0)
9	16	35 (1)	6	43 (3)

所員研修

氏 名	所 属	期 間	研 修 内 容	研 修 先
小林 敬典	遺伝育種	12. 9. 25 ~ 29	平成12年度中堅職員研修	
玄 浩一郎	繁殖	12. 6. 12 ~ 16	養殖漁場研修	

表紙写真説明

昨年、施行された「持続的養殖生産確保法」の環境基準に加えられたように、底生動物は生物指標として有用であることが認識されるようになってきた。養殖研究所が面する五ヶ所湾ではマダイやブリの養殖の発展に伴って貧酸素化や赤潮が頻発している。この魚類養殖場において底生動物群集の季節変化を調べたところ、夏季には定期的に起こる無酸素化のため無生物状態となっていた。しかし、底層水の酸素が回復してしばらく経つと多毛類のイトゴカイが急激に増殖し、その後、多毛類のコオニスビオや端脚類などが順々に加入するにつれて堆積物中

の硫化物量が大幅に減少することが明らかになった。種による加入状況の相違は生活史や行動、食性などに関連しているのかもしれない。イトゴカイは底泥をのみこみ、粒子の表面や間隙のデトリタス・バクテリアを栄養源としている。一方、コオニスビオは棲管を底泥表面から1～2cmつきだし、その先端部で一对の感触手により水中の懸濁物粒子を捕捉し、餌料とする。このような多様な底生動物の働きにより、養殖により負荷された有機物の分解・無機化が進むと考えられる。

横山 寿（飼育技術研究室長）

編集後記

紅葉の季節も終わり、あちこちから冬の便りが聞かれるようになって参りました。

水産研究所は、平成13年4月からの独立行政法人を目前にしておりますが、企連室においても何かと多忙な毎日を送っております。この10月1日付でこれまで養殖研ニュースの編集を中心になって担ってきまして企連室情報係長の永井育子さんが、東北水研八戸支所に転出され、企連室長の福所さんは瀬戸内水研所長にご栄転になりました。情報係長の後任には遠洋水研から川合 健さんが着任され、スラッガーこと中川亮太さんと組んだ情報係は史上最強のパワフルなコンビとなりました。いろいろと不慣れな点もありますが、企連室一同これまで以上に本ニュースを充実した内容にしていきたいと思っていま

すので、よろしくご支援のほど、お願いいたします。

本号では、昨年実施されました「持続的養殖生産確保法」を支える漁場環境に関する基礎研究の紹介、中村所長の中国との研究交流の基盤構築の紹介、9月10日に玉城で開催された一般公開の様子の紹介など、バラエティに富んだ内容となっております。特に、一般公開はこれまでにない大盛況のうちに無事終了し、企画を担当した企連室一同、当日までは大変でしたが終わってみれば一仕事をやり遂げた充実感に浸っております。この経験を生かして、来年以降もご期待に添うよう企画してまいりたいと考えております。

企画連絡室長 反町 稔

〒516-0193
三重県度会郡南勢町中津浜浦422-1
水産庁養殖研究所
TEL 0599-66-1830
FAX 0599-66-1962
<http://www.nria.affrc.go.jp/index-j.html>

〒321-1661
栃木県日光市中宮祠2482-3
日光支所
TEL 0288-55-0055
FAX 0288-55-0064

〒519-0423
三重県度会郡玉城町昼田224-1
玉城分室
TEL 0596-58-6411
FAX 0596-58-6413

養殖研ニュースNo.46 平成12年11月30日発行