
話 題

国際交流委員会報告 第1回日米水産学会合同シンポジウムの開催と 世界水産学協議会第2回理事会概要

国際交流委員長 渡部終五
世界水産学協議会会長 隆島史夫

1. 日米水産学会合同シンポジウムの開催の経緯と内容

第137回アメリカ水産学会（AFS）大会が2007年9月2日～6日にSan Francisco市で開催された。本会からは代表として隆島史夫（前日本水産学会会長）と渡部終五が参加した。この交流事業は日本水産学会細則第35条に基づいて2004年から始まったものであるが、

AFS大会への出席は今回で4年目になる。その経緯については日水誌 vol. 73, No. 2, 360-362 (2007) に詳述してある。今回は特に2005年の第135回AFS大会（於 Anchorage 市）で当時の副会長兼国際交流委員長の田中克が提案した日米合同シンポジウムが実現の運びとなった。この間、国際交流委員会は2006年6月17日に開催された平成18年度第2回国際交流委員会で、1) 海産魚の生態・生物学, 2) 資源管理・資源解析, 3) 遺伝・分子生態解析, 4) 水質管理と魚類の4分野の専門家からテーマを提案して頂き、その案を委員会で審議することにした。また、本シンポジウムは日本水産学会側3名、AFS側6名で行い、日本水産学会側は若手研究

表1 日米合同シンポジウムプログラム

Title: Restoration, Enhancement, and Protection of Coastal Marine Fishery Ecosystems (Tuesday September 4, 2007)

Modulator: Doug Beard

8:00 AM Overview of Joint AFS-JSFS Symposium, Doug Beard

8:20 AM Restoration scaling in a regulatory context: What is equivalence? Elizabeth Strange

8:40 AM Restoration of habitat environment in combination with aquaculture and fishery production: A case study in Omura Bay, Nagasaki, Hideaki Nakata

9:00 AM The Salmon 2100 Project: Options to protect, restore, and enhance salmon along the West Coast of America, Robert Lackey

9:20 AM Distribution of the invasive New Zealand mudsnail (*Potamopyrgus antipodarum*) in the lower Columbia River and its first recorded occurrence in the diet of juvenile Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*), Karen Bersine

9:40 AM Otolith microstructure reveals the importance of tidal wetlands as nursery habitat for Chinook salmon in the Skagit River, Washington State, USA, Kim Larsen

Modulator: Doug Beard

10:20 AM Urbanization effect on coastal resources: Forage fish spawning habitat along an urbanized gradient in Puget Sound, Theresa Liedtke

10:40 AM Coastal habitats provide critical habitat for bull trout recovery, Reg Reisenbichler

11:00 AM Chesapeake Bay habitat restoration, can we use old roads to produce new oysters? Tom O'Connell

11:20 AM Managing freshwater inputs: Effects on nekton productivity, diversity and community assembly in Breton Sound, LA, Bryan Piazza

11:40 AM Regeneration of shallow nursery grounds and application of stock enhancement technology to rejuvenate coastal fishery resources, Yoh Yamashita

Modulator: Hideaki Nakata

01:20 PM Possible prevention strategies for harmful red tides by utilization of algicidal bacteria: Application of seaweeds as huge sources of algicidal bacteria, Ichiro Imai

01:40 PM A risk-based approach to eutrophication mitigation in the southern Gulf of St. Lawrence estuaries and coastal waters, Sophie Bastien-Daigle

02:00 PM Developing techniques for assessing nearshore aquatic communities and habitats: Examples from the Great Lakes, Jim Mckenna

02:20 PM Making biodiversity data available for coastal habitat restoration: Collaboration between Japanese and American information systems, Mark Fornwall

02:40 PM The National Fish Habitat Action Plan-Putting the emphasis on protecting and restoring coastal habitat, Susan Marie Stedman

者の講演についても考慮することなどを協議した。その後、委員会で協議を重ね、日水誌 vol. 72, No. 6 に会告を掲載して日本側講演者を会員から3名公募した。日本側講演者については日本水産学会からは航空運賃（エコノミークラス）および宿泊代（標準クラス）を支給することとした。なお、公募したときのシンポジウムの題名および内容の紹介は次の通りである。

- ・シンポジウム題目：沿岸域の環境保全・修復と水産資源回復 (Conservation and bioremediation of coastal ecosystem and restoration of fish resource)
- ・内容：淡水域および沿岸浅海域の漁業資源の回復や、養魚場の生産性の維持増大に有用な生態系の保全と修復方法についての知見を交換することを目的とする (This symposium will review methodology and case studies for the conservation and restoration of coastal and aquatic ecosystem, which is useful for the enhancement of vertebrate and invertebrate fisheries resources as well as for the increase of productivity of aquaculture activity)

応募者多数につき委員会で審議を行い、今井一郎（京大院農）、中田英昭（長崎大水産）、山下 洋（京大院農）を選出した。シンポジウムの開催に当たり AFS 側との打合せを行うコンビーナーには中田英昭を選出した。なお、合同シンポジウム開催年度は日本学術振興会からの科学研究費補助金研究成果促進費の不採択通知があったことから、前年度に決定した講演者には海外での宿泊について機中1泊、現地宿泊2泊まで学会で補助、大会参加費も一部自己負担といったかなりの経費削減をお願いし、国際交流委員会としては申し訳ない思いをした。シンポジウムのスケジュールおよび日本側講演者の講演要旨は後述した。AFS 大会では数多くのシンポジウムが企画されていたが、当該日米シンポジウムは好評であった。大会初日の開会式においても Jennifer Nielsen AFS 会長からの紹介があった。

なお、今回は日本で日米合同シンポジウムを開催することになっているが、2008年の10月に第5回世界水産学会議 (World Fisheries Congress, WFC) が横浜市で開催されることから、2009年3月東京での日本水産学会春季大会で第2回目を開催する予定になっており、準備が進められている。また、イギリス諸島水産学会 (FSBI) 会長から2010年にイギリスで日米英3ヶ国合同シンポジウム (於 Belfast 市) を開催したいとの要請があり、これも国際交流委員会で参加を決定し、理事会で承認を受けている。

AFS 大会の総会には渡部終五が出席し、スライドを用いながら第5回 WFC の準備状況を説明して AFS 会員に参加を呼びかけた。(渡部)

2. 世界水産学協議会第2回理事会概要報告

世界水産学協議会 (WCFS) 第2回理事会は、2007年9月6日12時～13時半にアメリカ合衆国 San Francisco 市 (マリオットホテル) において開催された。

会長 (隆島) の挨拶に続いて、事務局長 G. Rassum 氏から出席学会 (AFS, FSBI, 日本水産学会, Indian Society of Fisheries Professionals, World Sturgeon Conservation Society) ならびに欠席学会 (Australian Society for Fish Biology, Zoological Society of Pakistan), オブザーバー出席学会 (Mexican Fisheries Society) 等が紹介された。また、協賛学会である Coastland Fishing Society, Chinese Fisheries Society, International Council of the Exploitation of the Sea, Southeast Asia Fisheries Development Center などとの接触状況が示され、加えてノルウェーと韓国の代表学会が加盟の意向で、目下手続きを進めている旨の報告があった。

続いて、事務局長から協議会の財政状況について報告があり、各国学会が構成員1名あたり25セントとした現行規約のもとでは十分な活動資金が得られないので、会費改定を検討する必要があると意見が述べられた。これに対しインドから、一人1ドルが適当であろうとの見解が示され、今後理事会で検討することとした。

その後、2008年10月に予定している第5回 WFC の開催準備状況について同実行委員長 (日本水産学会) 渡部終五から説明があり、ほぼ了解された。

また、第1回理事会において発足が承認された Progress on strategic planning 検討委員会委員長 Doug Beard (AFS 国際部長) から資料に基づいて将来計画 (案) が説明された (日本水産学会からは同委員会に渡部終五および竹内俊郎が参画している)。

次に、各国学会の活動状況が報告され、イギリスからは第6回 WFC 開催へ向けての準備を始めたところと述べられた。

その他、第3回 (次回) 理事会を2008年3月下旬に日本水産学会年會期間中に、また第4回を同年10月の第5回 WFC 期間中に行うことになった。

WCFS は難産の末に生まれた国際的な水産・海洋に関わる学会のユニオン組織体であり、日本水産学会は日本を代表する学会として積極的に参画し、先導的役割を果たして行かなくてはならないであろう。(隆島)



図1 シンポジウムを成功裏に終えてほっと一息ついている日本側参加者および関係者



図2 バンケットのときに上映された San Francisco 湾に生息する体表的な蟹

日本側参加者講演要旨および参加記

中田英昭：

Restoration of habitat environment in combination with aquaculture and fishery production: A case study in Omura Bay, Nagasaki

Hideaki Nakata¹ and Hitoshi Yamaguchi²

¹Faculty of Fisheries, Nagasaki University

²Nagasaki Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences

Depletion of dissolved oxygen (DO) in the bottom water in summer has been seriously threatening habitat environment of enclosed bays. In addition to eutrophication due to increasing land-based nutrient loads, losses of tidal flats and seaweed beds due to coastal development such as reclamation have greatly

contributed to reduction in various ecological functions of those regions for maintaining biological productivity, leading to decline in fisheries yields in many coastal areas. The DO depletion could be a trigger of red-tide outbreaks through increased nutrient resolution from the bottom sediment, followed by further degradation of the habitat environment. It is therefore urgent task to improve the present situation and to take preventive measures against these problems.

In this regard, we have been engaged in basic study on the restoration of DO-depleted habitats by aeration in combination with aquaculture and fishery production in Omura Bay, Nagasaki, where DO depletion has been serious problem for a long time. We have made a diagnosis on the present environmental condition of this bay, followed by consideration of proper methods for improving the condition in a sustainable way. We have looked at the possibility of direct improvement of the DO-depleted habitat environment by aeration, and by doing so tried to activate aquaculture production of oysters, etc. For testing it, we have made meso-cosm experiments and some field practices using aquaculture rafts as well. Further, we have also estimated economic benefit from applying that system to the real case.

In the presentation, we will introduce some of the output from the case study in Omura Bay and propose a new ecosystem approach to the restoration of DO-depleted habitat environment.

和文要旨

養殖・漁業と組み合わせた生息場環境の修復：長崎県大村湾における事例研究

中田英昭¹・山口仁士²

¹長崎大学水産学部

²長崎県衛生公害研究所水質科

底層水の貧酸素化は内湾の生態系にとって普遍的かつ重大な脅威の一つとなっている。陸域からの流入負荷による富栄養化の進行に加えて、沿岸埋め立てなどに伴う干潟や藻場の浄化機能の喪失により内湾底層の環境悪化が急速に進み、夏季になると貧酸素状態になる場所が拡大している。貧酸素化は底棲生物を死滅させるとともに、栄養物質の底泥からの溶出を促進することによって赤潮発生の誘因となり、生息環境の悪化をさらに加速させる契機となる。そのため、貧酸素化の防止・改善は内湾の環境修復のきわめて重要な課題である。

本研究は、底層水の貧酸素化が従来から大きな問題となっている長崎県大村湾を主な事例として取り上げ、曝気による貧酸素状態の改善と養殖・漁業生産を組み合わせた環境修復システムについて検討・開発を進めようと

するものである。これまで大村湾の環境の現状について解析を進めるとともに、曝気とカキ養殖を組み合わせた環境修復手法についてメソコズムや養殖筏を利用した実証実験を行い、最近はアコヤガイ（真珠養殖）との組み合わせの可能性についても検討を始めている。

シンポジウムでは、環境修復に生物機能を活用することの意義、大村湾の環境の現状診断と修復の必要性について簡単に述べるとともに、具体的な環境修復の方法として上記のシステムに関するこれまでの研究成果を報告する。

山下 洋：

Regeneration of shallow nursery grounds and application of stock enhancement technology to rejuvenate coastal fishery resources

Yoh Yamashita

Kyoto University

In Japan, commercial landings from coastal fisheries have shown a continuous decreasing trend after the peak in mid 1980's and are currently about 70% of the peak years. There are 3 possible causes for this decline: (1) natural phenomena due to climate change, (2) overfishing, and (3) deterioration of the coastal environment in relation to human activities. Landings have markedly decreased in semi-enclosed coastal areas which have been greatly influenced by human activities, for example to about 15% and 36% of the peak years in Ariake Bay and Seto Inland Sea, respectively. In shallow coastal areas and semi-enclosed areas, the third factor is considered to play the most important role in the decline of coastal biological resources. In these areas, size and biological productivity of nursery grounds are thought to determine stock size. Namely reclamation and environmental deterioration of shallow nursery grounds lead to a direct decrease of potential stock productivity.

We have accumulated stock enhancement technologies for more than 80 marine animals in Japan. In addition, suitable environmental conditions of the nursery ground and biological productivity of prey organisms for important target species have been intensively studied. Conservation and regeneration of shallow nursery grounds and application of stock enhancement technology to rejuvenate coastal fishery resource are discussed.

和文要旨

沿岸資源回復のための浅海域成育場の再生と栽培漁業の応用

山下 洋（京都大学舞鶴水産実験所）

我が国の沿岸漁業における漁獲量は、1985年の227

万トンを超えてその後は減少傾向にあり、近年は150万トン前後で低迷している。主要な漁獲量減少要因として、①レジームシフトなどにみられる環境の自然変動、②不合理漁獲と漁獲圧の上昇（乱獲）、③浅海域の人為的環境改変と陸域の人間活動の影響による水圏生物の生産構造の変化、があげられる。

沿岸漁業対象種の多くは、水深20m以浅のごく浅海域を幼生期・稚魚期の成育場とする。魚類資源の年級群水準は、基本的には産卵量と仔魚期の生き残りにより決定され、稚魚期には成育場への加入量に応じた密度従属的な調節機構が働くと考えられている。しかし、沿岸魚類では、成育場に対する環境要求において種特異性が強く、成育場は限られた場所に限定される。すなわち、人間活動の影響で成育場面積が減少すれば、産卵量が多くしかも仔魚の生き残りがよくても、成育場加入段階で大きな密度調節機構が作用し、資源水準は成育場の面積と生産力により決定されることになる。沿岸漁業対象種の中でも底生魚介類の減少傾向が最も顕著であること、有明海や瀬戸内海のような閉鎖水域で資源の減少が著しいことなどは、上記③の要因が最も重要であり、人間活動の影響によりごく浅海域の成育場環境が、現在も悪化していることを示唆している。すなわち、成育場となる浅海域環境の保全・再生、幼稚魚の保護、成育場を利用した資源の培養が、沿岸漁業資源の回復と持続的な利用において極めて重要な鍵になる。沿岸資源生物の生産における成育場の役割をできるだけ具体的、定量的に検討し、沿岸資源培養方策として、対象種の生態特性に基づいた栽培漁業技術の応用を展望する。

今井一郎：

Possible prevention strategies for harmful red tides by utilization of algicidal bacteria: Application of seaweeds as huge sources of algicidal bacteria

Ichiro Imai

Laboratory of Marine Environmental Microbiology, Division of Applied Biosciences, Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kitashirakawa, Sakyo, Kyoto 606-8502, Japan

E-mail: imai1ro@kais.kyoto-u.ac.jp

Harmful algal blooms (HABs) have caused huge fishery damages by killing fish and bivalves in Japanese coastal waters such as the Seto Inland Sea. The average economic loss associated with red tides is one billion yen (more than 10 million US \$) or more per year. Therefore, there is an urgent need for bloom mitigation strategies in aquaculture areas. Many methods for direct control of red tides have been attempted, but no physical and chemical control has been successful. Microorgan-

isms such as bacteria appear to be promising control agents against red tides, as they are abundant in marine ecosystems, proliferate rapidly, and sometimes are host-specific. Studies on temporal fluctuations of algicidal bacteria and red tides of *Heterosigma akashiwo* (Raphidophyceae) indicated that algicidal bacteria specifically associated with the occurrence and crash of *H. akashiwo* red tides, also contributed to the rapid termination of red tides in the coastal seas. New research indicates large numbers of algicidal bacteria attached onto the surface of seaweeds such as *Ulva* sp. (Chlorophyta) and *Gelidium* sp. (Rhodophyta). The presence of the large number of algicidal bacteria indicates the potential for preventing red tide occurrences. We propose a new prevention strategy for red tides by cultivation of seaweeds in aquaculture areas. When we develop and restore the natural seaweed beds, which have been lost in the past by reclamation, these recovered seaweed beds presumably function to prevent the occurrences of noxious red tides. Further, restored seaweed beds also serve as nursery grounds for important fisheries.

和文要旨

殺藻細菌を用いた有害赤潮の発生予防戦略：

殺藻細菌の大量供給源としての海藻の活用

今井一郎

京都大学大学院農学研究科応用生物科学専攻海洋環境微生物学分野

我が国沿岸域においては、有害赤潮が養殖魚介類を大量斃死させ甚大な漁業被害を与えており、早急な対策技術の確立が望まれている。これまでに赤潮を除去する物理化学的な対策技術の開発が試みられてきたが、実効的なものは殆どないのが現状である。一方で、微生物を用いた赤潮防除策が環境に優しい手法として関心を集めている。特に細菌やウイルスは、現場海水中に豊富に生息し、高い増殖能を有し、そして往々にして対象生物に特異的である。現場海域における殺藻細菌に関する研究により、ラフィド藻ヘテロシグマ (*Heterosigma akashiwo*) の赤潮の崩壊には、特異的な殺藻細菌が重要な役割を果たしている事が示された。そして実際に赤潮海水中から、赤潮生物を殺滅する殺藻細菌が多数分離された。さらに殺藻細菌の生態を研究する過程で、大量の殺藻細菌がマクサ、アオサ、ホンダワラ等の大型海藻の表面に付着しているという新事実を発見した。そして海藻の表面からも殺藻細菌が多く分離され、また藻場の海水に赤潮の抑制能力が確認された。以上から、養殖海域における赤潮発生の予防対策として、海藻と魚介類の混合養殖が新たに提案できる。すなわち海藻の表面から海水中に殺藻細菌が継続的に剥離供給され、赤潮発生が予防される

と予想される。また、人為的な藻場造成により、同様の効用が沿岸域において期待される。藻場は、有用魚介類の生育や海水浄化の場として有用であり、また一般人や漁業者に好ましいイメージを持たれているので、環境に優しい究極の赤潮予防対策になる可能性がある。

〈感想〉

今回アメリカ水産学会に初めて出席し、日本水産学会とは様々な点で内容や開催の仕方が大きく異なるのを感じた。先ず発表演題の中で、陸水域の関連のものが圧倒的に日本よりも比率が高かった。アメリカの内陸部から海岸線まで到達するのにどの位の距離があり時間を要するか、日本と比べれば至極尤もと理解できる。或いは、海岸線の長さを国土面積で除した指数（海洋国指数とも名付けようか）を比較すれば、定量的な比較も可能かもしれない。

会場はサンフランシスコ・マリオットホテルであり、豪華に思えた。特にポスター会場と民間会社や水産系大学等の展示ブースが1つの大きな会場に設定されており、人の流れが展示ブースに良く配慮されていた。ブースの設置にお金を徴収しているのだから、当然といえば当然ではあるが、日本の学会ではこのように配慮をしているかやや疑問にも思える。そしてポスター会場でのセッションタイムになると、生ビールが振る舞われ質疑応答も自然と盛り上がっていた。このようなポスターセッションは、昨秋（2007年）の北海道大学における水産学会でももたれ、私としては個人的には大賛成である。

各セッションにおいて様々な時間枠で、各20分程度の口頭発表がなされ、全ての発表が終わっても日本のシンポジウムのように「総合討論」は持たれない場合が多い（たまにパネルディスカッションが持たれていたが）。同じセッションのうち一部はポスター展示発表となる。横浜で今秋開催される第5回世界水産学会議においても、同様な開催方法になるようである。2005年にウィーンで開催された第17回世界植物学会でも同様な持たれ方であった。日本水産学会の通常の発表形式とは異なるが、より多くの研究情報を得るという観点、及び新人の登竜門という観点からは、個人的には日本の発表形式の方が好ましく思った。尤も、学会の規模が大きく、登録演題数が大きくなれば、自然とアメリカ水産学会のような形式になっていくのだろうと思われる。

サンフランシスコは多くの国から多数の人種が集まり、中華を筆頭にレストランが充実しており食べ物美味しく、全く分野の異なる研究者達と夜に美味しい食事を囲んで様々な話しが出来たのが楽しかった。アメリカ水産学会に派遣して戴き、様々な貴重な経験を得る機会を与えて頂きました日本水産学会に、心から感謝申し上げます。