

# 1. 第5回学会大会（マリンバイオ静岡2001）の印象

大会会長

嵯峨 直恆（北大院・水産）

第5回マリンバイオテクノロジー学会大会は、5月20、21の2日間、静岡市の静岡県コンベンションアーツセンター（グランシップ）で開催されました。参加された皆様におかれましては、出来たての豪華な施設で行われた本学会大会を、きっとお楽しみいただけたかと存じます。

本大会では、これまでの大会運営における若干の問題点を改善すべく、学会理事会とも協議しながら、いくつかの新しい運営を試行してみました。とくに、プログラム編成面では、従来のものを大幅に改訂し、国際ワークショップ「マリンバイオと金属」、一般公開シンポジウム「静岡県におけるマリンバイオテクノロジー研究の現状と展望」、企業プレゼンテーション枠による一般研究発表、7つのセッションの枠による一般研究発表、そしてポスターセッションによる一般研究発表としました。総演題数は100余数、総参加人数は約300人でした。また、諸事情を勘案して、今回はエクスカーションは行いませんでした。その換わりといっはなんですが、新しい企画として、室内楽によるクラシックコンサートを催しましたが、如何でしたでしょうか。

思えば、これまで静岡県内では、第1回目のマリンバイオ国内大会（清水市）そして、アジア・パシフィック大会（清水市）を行って参りました。新ミレニアム最初の大会を再びこの学会大会に縁のある静岡県で行い、本学会会員等の皆様に当地にお迎えできましたことは、大会運営に携わった者全員の喜びとするところでありました。本大会を盛会裏に無事終えることができましたのも、偏に次に挙げる団体/個人の皆様のお力添えのお陰と厚く御礼申し上げます。御共催をいただきました静岡県海洋バイオテクノロジー推進協議会、（株）海洋バイオテクノロジー研究所、駿河精機グループ；御後援をいただきました静岡県、静岡新聞社・SBS静岡放送、テレビ静岡、静岡朝日放送；御協賛をいただきました各社；御指導・御助言をいただきましたマリンバイオテクノロジー学会理事会・事務局；御協力いただきました（財）静岡県文化財団、（財）静岡コンベンションビューロー、ワークショップ・シンポジウムの演者の方々、そして各セッションリーダーの方々。

私事となり恐縮ですが、大会開催の直前、都合により私が静岡県を離れることとなり、大会会長が開催地に不在という不測の事体となりましたが、次に挙げる本大会実行委員会の皆様の御尽力により難なきを得ました。実行委員長 志津里芳一博士（海洋バイオ研）；事務局長 新原英雄氏（海洋バイオ研）；実行委員 宮地重遠博士（海洋バイオ研）、斎藤俊郎博士・斎藤寛博士（東海大学）、望月淳氏（NCIMBジャパン）、花森功仁子氏（ジェネティック）、遠藤衛博士・平岡延男氏（海洋バイオ研）、寺泉純一氏（オフィス寺泉）。末筆となりましたが、本大会の盛会は彼らの大奮闘がなければあり得なかったことを申し添え、心より厚く御礼申し上げます。

## 2. 国際ワークショップ “マリンバイオと金属”の印象

遠藤 衛（株式会社海洋バイオテクノロジー研究所）

金属の多くのものは、生命維持のために必要不可欠なものである反面、過剰量、特定の酸化状

態など、ある条件下では毒性を発現することが知られている。生体メカニズムにおける金属の役割を解明することによる重金属汚染環境修復技術の開発、および新規材料技術の開発への期待が高まりつつあるなか、日米欧から第一級の研究を行っている研究者を招いてシンポジウムを開催したことは、まことに意義深いものであった。

カリフォルニア工科大学のニールソン教授は、海底で呼吸によって金属を還元する *Shewanella* 属のバクテリアが存在することを報告した。また還元によって溶解性が変化することを利用した有害金属除去技術開発の可能性についても言及した。

ホヤが海水中のバナジウムを濃縮することは古くから知られていたが、管鰓亜目のホヤの中にはバナジウムを濃縮細胞（バナドサイト）に海水濃度の 1,000 万倍まで濃縮するものが見いだされている。広島大学の道端教授はバナドサイト中において五価から四価に還元するペントースリン酸経路の酵素群の発見、ならびに濃縮機構の鍵となるバナジウム結合タンパク質（Vanabins）の構造研究について述べた。一方、アムステルダム大学のウィバー教授は vanadate ( $HVO_4^{2-}$ ) と結合してハロゲン化合物の酸化を触媒する Vanadium haloperoxidases の活性部位に関する報告を行った。さらにこの過酸化酵素の洗剤への応用、化合物変換反応への応用などについても示唆した。

鉄の濃度が極端に低い海洋環境において、多くの好気性バクテリアが鉄イオンを可溶化し、取り込むシデロフォアとよばれる低分子キレート化合物を分泌することが知られている。カリフォルニア大学サンタバーバラ校のパトラー教授は、鉄を配位するペプチドを頭部にもち、尾部に脂肪酸をもつ新規シデロフォアについて述べた。

京都大学の福沢助教授は亜鉛を補欠因子とし、光合成生物において光合成反応基質となる二酸化炭素を細胞内に輸送濃縮する役割を担っている炭酸脱水素酵素の研究をレビューし、さらに緑藻クラミドモナスで初めて明らかになった  $CO_2$  濃度変化をシグナルとして伝達し、炭酸脱水素酵素遺伝子の発現を調節する亜鉛フィンガータンパク質に関する最新の知見を述べた。

シンポジウムの参加者は約 300 名で、フロアからの質問も多数あって、活発な討論が行われ、この分野の研究が、今後さらに活発になることを予感させるものであった。

国際ワークショップの共催をいただいた静岡県海洋バイオテクノロジー推進協議会、ならびに株式会社海洋バイオテクノロジー研究所に感謝するとともに、演者の先生方、座長の労をお取りいただいた宮地先生、そして熱心に討論に参加いただいた多くの方々に心からお礼申し上げます

### 3 . 一般公開シンポジウムの印象

嵯峨直恆（北大院・水産）

静岡県は、東部は相模湾に面した東伊豆沿岸、中部は駿河湾に面した沿岸、そして西部は太平洋に面した遠州灘の 3 海域よりなり、そこに生息する海洋生物の多様性に富む。また、温暖な気候、そして東京・名古屋等大都市圏にも近いことから、水産業や海洋生物の研究が盛んであった。静岡県でマリンバイオテクノロジーに関する研究が盛んになったのは、約 10 年程前に（株）海洋バイオテクノロジー研究所の清水ラボが設立され、ほぼ同時期に静岡県海洋バイオテクノロジー推進協議会や、東海大学海洋学部にバイオ関連のコースが設置されてからと思う。今回の一般公開シンポジウム「静岡県におけるマリンバイオテクノロジー研究の現状と展望」では、静岡県に

因む海洋生物に関するマリンバイオ研究や、静岡県内の研究所で行われているマリンバイオ研究のいくつかを、学会会員等の参加者や一般市民に紹介・回顧することを目的に行われた。

本シンポジウムでは、まず、中島敏光博士（海洋科学技術センター）による、海洋深層水と藻類の培養・増殖特性に関する講演が行われた。静岡県では、現在、焼津市に海洋深層水の取水施設が完成し、海洋深層水の基礎と利用の両面での研究が期待されている。次に、著者により、近年、海洋におけるモデル植物として期待されている海産紅藻スサビノリについての講演が行われた。スサビノリは、著者の旧所属先である東海大学海洋研究所先端技術センターにおいて開発されたモデル生物であり、これを使用した海洋植物のゲノム解析や分子生物学的研究が紹介された。次に、辻邦郎博士（静岡県大）によるアワビの着床や変態誘起物質に関する講演が行われた。生態相関物質の利用による静岡県における重要な水産業対象種であるアワビ類の種苗生産の安定・向上の可能性が示された。次に、志津里芳一博士（海洋バイオ研）により、海洋生物の付着機構の解明に関する講演が行われた。本講演では、とくに海産無脊椎動物のフジツボとムラサキガイを材料とした、付着阻害物質の探索と防汚塗料の研究・開発に関する現状が紹介された。次に、張成年博士（遠洋水研）により、海洋動物の遺伝子マーカーに関する講演が行われた。とくに、静岡県に縁のあるマグロ等大型海産動物の種・系群判別や水産資源研究等における遺伝子マーカーの現状についての紹介があった。最後に、河村傳兵衛氏（静岡県沼津工技センター）による麹菌を利用したカツオ節の新しい製造法に関する講演が行われた。カツオ節製造は静岡県の重要な地場産業であるが、本講演で示された新しい方法は、従来のものと比較して、製造法の簡便さ、そして製造物の品質の高さでも優れており、企業化へ向けた技術移転が期待される。

当日は、大会最終日の午後の時間帯ということもあり、遠隔地からの学会会員等の参加者の方々は大部分午前のお帰りになったようであったが、それでも、かなりの数の方々の参加があった。それに比べると、一般市民の方々の参加は少数であったように思われた。この一般参加者の数の問題は、近年、他の学協会の催し物でも同様な問題を抱えており、今後の一般公開の催しものを企画する場合の課題といえよう。

末筆となったが、御共催をいただいた駿河精機グループの皆様、本シンポジウムの演者を務めていただいた諸氏、そして共同コンビナーを務めていただいた宮地重遠博士・志津里芳一博士（海洋バイオ研）に感謝する。

## 4. セッションの印象

### (1) セッション1A 遺伝子と機能

大森 正之(東京大学大学院・総合文化)

大会初日の午前中のセッションということで、参加者がどの位になるか心配されたが、早朝から多くの方々が会場に詰めかけ、大変盛り上がったセッションとなった。演題は7台で、らん藻(シアノバクテリア)、海洋細菌から紅藻、ホヤ、貝、ゼブラフィッシュまで、多岐な生物にわたって、分子生物学的手法を用いた研究成果が報告された。

はじめにらん藻におけるDNAマイクロアレイ解析の現状が東京大学の森により報告された。1996年に単細胞性らん藻の*Scynechocystis* PCC6803において全ゲノムシーケンスが決定されて

依来、らん藻の分子生物学は大きな発展を遂げ、マイクロアレイを用いた全遺伝子の発現に関する網羅的研究が進められている。バイオテクノロジーにおけるマイクロアレイ技術の利用は今後ますます盛んになるであろう。次に、糖尿病のマーカーである 1、5-アンヒドロ-D-グルシトールの測定に応用が期待されているグルコース-3-脱水素酵素のクローニングについて東京農工大学の早出らは、遺伝子のクローニングと大腸菌での発現に成功した。今後、医療への応用が期待される。鳥取大の大城らは大型海藻サンゴモ科ピリヒバ由来のプロモペルオキシダーゼの酵母における発現と部位特異的変異酵素の作成によるこの酵素の機能改変の試みについて報告した。

中央水研の山下らは生体における細胞内カルシウムイオンの動態を明らかにするためにカルシウム濃度指示薬であるカメレオン遺伝子を導入したゼブラフィッシュを作出した。その結果 F1 世代の胚はカメレオンタンパク質の強い緑色蛍光を示した。広島大の山口らはスジキレボヤにおけるバナジウム濃縮関連遺伝子の探索を行い、17 の金属関連遺伝子のホモログを得た。瀬戸内水研の佐々木、浜口は、歯舌に磁鉄鉱を持つヒザラガイの鉄反応部位を持たないフェリチンについて、その構造および機能を、染色体上の遺伝子の配置から検討した。その結果、ヒザラガイのフェリチン遺伝子は少なくとも3つ以上のイントロンを持つことを明らかにした。筑波大の岩本らは、紅藻アヤギヌから耐塩性獲得に寄与するマンニトール生合成関連酵素を精製し、その性質を調べると共に、この酵素のクローニングに必要な N-末端および内部アミノ酸配列を明らかにした。

本セッションに参加して一番強く感じたことは、発表のレベルの高さである。これはオーガナイザーの努力に追うところが多いのは申すまでも無いことであるが、マリンバイオテクノロジー学会員全体の研究が、非常に発展していることを示している。今後ますます興味ある研究結果が得られる事を期待する。

## (2) セッション1B 遺伝子と機能

三室 守 (山口大学理学部)

このセッションでは、海産微生物、無脊椎動物、魚類、を対象に、様々な機能を持つ物質についての基礎的研究が発表された。個々の発表が興味深かったので、簡単に紹介をする。

三室 (山口大) は、始源的と考えられる藍色細菌の光合成系について、進化を視点に加えることの重要性を示した。早出 (東京農工大) は、プロペラタンパク質という特異な構造を持つタンパク質群に注目し、海洋高度好熱性細菌の持つ、フルクトシダーゼの構造と機能との関連を考察した。丸山 (海洋バイオ) は2種の超好熱真正細菌の ATPase の進化を論じ、種の分岐後、機能の一部が失われたという説を提出した。前田 (大阪大) は、光合成細菌の成長量を増加させるために、ポリヒドロキシ酪酸の合成を抑制し、光透過性を上げる方法を述べた。Waditee (名城大) は耐塩性藍色細菌の  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  のアンチポーターの存在と性質について述べた。炭酸カルシウム結晶 (アラゴナイト) に関する2題の講演があった。村山 (東大) はシロサケの耳石について、また藤田 (東大) は造礁サンゴ骨格について、結晶成長に必須と考えられるタンパク質の探索を行った。興味深いことは、こうしたタンパク質を核にしてどのように結晶が形成されていくかであろうが、化学量論的な考察を始め、今後の進展が期待された。竹内 (京大) は高浸透圧適応に關与するタウリン輸送体について解析し、強い浸透圧ストレスを受ける鱭細胞にタウリンが輸送、濃縮されることを見いだした。

対象となる生物やタンパク質の種類は多様であるが、考え方、方法論は共通しており、マリンバイオテクノロジーという応用的な色彩の強い学会の発展に、基礎的な生命科学の寄与が大きな影響を持つ、という現代の科学の在り方が象徴されている、という印象を持った。

### (3) セッション2 天然物化学

長澤 寛道 (東京大学大学院・農学生命科学)

7題の講演は海洋の天然物化学という一般的見方からすると少し寂しい演題数と内容だったように思う。もちろん、このセッションに入って口頭発表されておかしくないポスターも数題あった。7題のうち、最初の3題(長澤ら、尾崎ら、井上ら)はそれぞれフジツボ、円石藻、ザリガニを用いたバイオミネラル化の基礎と応用に関する発表であった。特に後二者は硬組織の有機マトリックスの構造に焦点を当てた。橋本らは軟体サンゴに含まれるプロスタノイドの局在性を調べることによってそれが共生藻ではなくサンゴによって造られることを示唆した。梶原らは褐藻の性フェロモン関連物質の生合成について得られた新たな知見を報告した。秋山らは *Acaryochloris marina* のクロロフィルの構造を詳しく調べ、クロロフィル d' の役割と光化学系の進化について考察した。衛藤らはショウガ科の植物およびその他の植物の抽出物についてムラサキガイを用いた付着阻害検定系で強い活性を示す化合物を得、その構造を解析した。

このセッションに関する限りはテーマにまとまりがなかった。セッションリーダーを依頼され、発表時間を他の方の2倍をいただいたが、むしろ1題でも多く口頭発表に回していただくほうがよかったように思う。次回は工夫を要すると感じた。

### (4) セッション3 環境・応答

深見公雄 (高知大学・農学部)

本セッションでは、今大会から初めて試みられたセッションリーダーの発表1題および一般の発表が7題の計8講演が行われた。深見らは、光ファイバーを用いた光合成活性促進により底層での酸素生産・供給を行い、貧酸素化した内湾底層環境を修復しようとした。また本セッションでは、ラン藻類を研究材料に用いたものが3題、海洋細菌を扱ったものが3題、およびユーグレナに関するものが1題あった。その内容も環境ストレスや塩類等に対する応答に関するもの、あるいは細胞内での有用物質生産に関するもの、遺伝子を扱ったものなど、かなり広範囲なテーマをカバーしたセッションであった。そのなかでも、興味深かったのは、東京農工大の山崎らのホルマリン耐性菌の研究である。彼らの講演は500ppmの濃度でもホルマリンを分解する能力のある海洋細菌を分離し、その分解能および耐性のメカニズムについて検討したものであり、今後の応用に期待を抱かせるものであった。

以上のように、本セッションは様々な話題について幅広く扱われたものであり、大変興味あるものとなっていた反面、多くの聴衆者が講演ごとに入れ替わるといったことが見られた。

### (5) セッション4 増養殖

内田 基晴 (水産総合研究セ・中央水研)

本セッションでは7題の口頭発表がなされた。分子生物学的手法を適用し、クリアカットに事象の解明をしたものが4題、実用的な成果を得たものが1題、発想の転換により新たな増養殖分野の可能性を提案したものが2題であった。浜口ら（瀬戸内水研）はマガキのモノクロナール抗体を利用して、マガキの卵膜タンパク質のモノクロナール抗体による検出系を構築し、貝の生理状態を調べる目的に有効な手法となり得ることを示した。杉田ら（日大生物資源）は、魚類の腸内細菌相を解析するため FISH 法等培養に依らない手法の導入を検討した。張ら（遠洋水研、インテムコンサルタンツ）は遺伝子マーカーを利用してキハダマグロの産卵生態を明らかにした。また、岩本ら（北大院水、神奈川水総研）は培養細胞を用いてヒラメリンホシスチス病ウイルスの弱毒ミュータントを作出することに成功し、ワクチン開発の道を開いた。一方、尾城ら（東水大、都立大院理、Vrije Universiteit、東大院農）は、遺伝子改変をおこなわず、発生過程を操作することによりそのボディープランを変換し、新しい生物資源を作出する試みを検討し、ユニークな研究として注目された。内田ら（中央水研）が海藻を発酵させる技術とともに開発したマリンサイレージも、今後多方面への応用展開が期待される。

成熟感のある増養殖分野においては、新たな発想からの研究を起点として、ダイナミックな展開が生まれることを期待する。

## (6) セッション5 生物資源の多様性及び解析

横地 俊弘（産業技術総合研究所）

本セッションでは、7件の発表があった。その対象フィールドは深海から沿岸海域まで、対象生物も好熱菌から微細藻類、カキ・ホタテまでと発表自体に多様性のあるセッションであるが、いろいろな手法と観点でそれぞれの生物群集の多様性や系統・形質を解析した結果など多岐にわたる報告がされた。

学会初日の午前に、PUFA 生産における新規な生物資源としてのラビリンチュラ類海生菌の特性についての発表と、深海冷水湧出域あるいは熱水孔環境の微生物群集解析についての2件の発表が行われた。昼食休憩を挿んだ午後の部では、水素生産能を持つ海洋窒素固定シアノバクテリアの系統解析について、in situ ハイブリダイゼーションによるサンゴ共生藻タイプ別検出法について、ホタテガイ集団の遺伝学的特徴の解析と集団比較、そしてマガキとシカメの交配特性と自然雑種の可能性の解析についての4件の発表が行われた。ほとんどの時間帯で着席できない参加者が出るほどであり、それぞれの講演後には多数の参加者から時間が足りないほどの活発な質疑討論が交わされた。専門を同じくする方からの討論のみならず基礎的な質問も含めて質疑しやすい雰囲気があり、これもマリンバイオの学会の特徴かなと感じた。また、多くの方に興味を持って参加してもらうための発表内容の工夫が感じられる講演が多く、好印象が持てたセッションであった。

## (7) セッション7 その他

竹中裕行（M A C 総合研究所）

本セッション「その他」の性格から、研究対象・研究内容が多岐にわたる興味深い7題の発表となった。

サメ由来I型コラーゲンのバイオマテリアルとしての利用は、コスト面を含め今後が期待されるものであった。

フコイダンの構造解析を目的として、エンド型分解酵素が取得され、実際にその利用によって生成したオリゴ糖の構造が報告された。

ラビリンチュラが、カロテノイドの一種であるアスタキサンチンを生産することが報告された。3g/Lの生産量はアスタキサンチン生産に有望と思われる。

シアノバクテリアに関しては2題報告された。ヘテロシストを形成しないシアノバクテリアにおいては、光合成と窒素固定が両立して行われていることが示唆された。一方、浮遊性担体によるシアノバクテリアの浮遊培養の可能性が報告された。

円石藻に関しても2題報告された。円石藻の生育にセレンが必須であり、セレン含有タンパク質(酵素)として蓄積されることが報告された。この酵素と円石藻の生育との関係に興味を持たれる。また、抗酸化栄養素としてのセレン供給源としても期待される。一方、ビタミンB<sub>12</sub>(B<sub>12</sub>)も生育要求因子であることが示唆され、その生理機能が報告された。さらに円石藻に蓄積されたB<sub>12</sub>が栄養学的に有効であることも報告された。

今後の実用化が期待される研究報告が多く見られ、海洋生物資源の豊富さとマリンバイオテクノロジーの発展に大きな期待がもたれるセッションであった。

## 5. 企業プレゼンテーションの印象

矢澤一良(湘南予防医科学研究所/東京水産大学客員教授)

海洋機能性物質の探索や研究開発の歴史は古いが、実際に市場を獲得している者が必ずしも多いとは言えない。今回の企画において、海産性のあるいは水産性の機能性物質に早くから着目し、それらの研究・開発の結果マーケットを形成するに至ったものを、直接企業研究者から話を伺う機会を得た。

立ち見の席が出るほど、多くの聴講者が参加してくれたことは、このような企画が参加者にとって興味深いものであることを証明しているものである。

良い研究が必ずしも良い製品につながるとは言えない反面、学術的には必ずしも深く掘り下げたものでなくても、世の中のニーズに応えることができる場合がある。特に食品開発の場合には科学的根拠を持つ効能・効果があり、安全性が確保され、作用メカニズムが解明または、推定できる。さらに可能な限り、有効成分が特定されており、安価に大量供給可能であることが望ましい。

今回の企業プレゼンテーションは、それぞれこのような範疇に属するものであった。今後もこのような企画が研究活動から企業化までを活性化するものと思われる。

## 6. ポスター発表の印象

齋藤 俊郎(東海大学海洋学部)

ポスター発表の会場は、教室約一部屋半のこじんまりした空間であったが、各ポスターの前には入れ替わり立ち替わり会員が往来し、熱気ある質疑応答が展開された。今回のポスター演題数

は計 32 あり、その内容をグループ別に概括してみると、環境保全、深層水利用さらには海産微生物、海洋動物、海藻の利用技術に関連したものが多かった。

紙面の都合上、ここでは最初に上げた環境保全に関するものを紹介しておく。環境保全に関しては、代表的な内分泌攪乱物質であるトリブチルスズ分解微生物の単離、アオサ属植物を利用した海域浄化、有機リン化合物汚染対策に向けての OPAA 産生菌の分離と同定、湧水、マングローブ生息土壌から分離された細菌を BOD 計測における生体デバイスとして利用する試み等環境保全に対する熱意を感じさせる研究も目を引いた。また、海洋微生物によるダイオキシン関連物質の分解は、現行の下水処理場にも応用できそうで心強いものがある。利用的のみならず基礎的研究も発表されている。アサリのベラムに存在する種特異タンパク質の動態、*Aureobacterium* sp. が産出する脂質膜の機能性、ゼブラフィッシュ胚におけるストレスタンパク質の役割等 生命活動における種々物質の機能究明への試みもあり興味深かった。

以上、hot な内容故に参加者の熱心さが目立ったポスター発表であった。