

# 1. 第3回マリンバイオテクノロジー学会大会の印象

大 会 会 長  
倉根 隆一郎（工業技術院生命工学工業技術研究所）

第3回の本大会は、1回、2回のこれまでの大会の成功の経験をもとにして、海からは距離があり、どちらかという筑波山という日本の名峰の麓にあるつくば研究学園都市を開催地にして開かれました。5月27日～28日の2日間にわたって約250名以上にのぼる産学官の研究者、学生の多くの方々が今大会に参加してくださいました。各会場とも朝の開始時から夕方の終了時までほぼ満席で、時には立って参加討論をしていただきました。また、5月27日に行われました懇親会にも非常に多数の方々にご参加いただき、和気藹々かつ熱心な話し合いをすることにより、「マリンとバイオ」を視点にして「友達ネットワーク」を築かれておられました。このような意味で、本大会は多くの参加者の方々が手作りで成功に道を拓いていただいたものと、大会会長として心より感謝している次第であります。

特別講演の松本先生、招待講演の関先生、橋先生の御講演も、21世紀を間近に控えた今日、これからの私供の研究の方向性に多大な示唆を与えてくれるものでありました。本紙面を借りまして、3人の先生方に厚く御礼申し上げる次第であります。

また、今大会の特徴の一つとして、分子遺伝学的手法等の最先端手法を基にした5つのシンポジウムがありました。このような特定のテーマに焦点を絞ったシンポジウムでは研究領域が少し離れている方々にとっても自分の周りの研究の流れ等がよく理解できたとの評価をお聞きし、大会を企画した私供にとって何よりの言葉となりました。

一般講演、ポスターセッションにおいてもたくさんの方々にお集まりいただき、例えば、ポスターの会場が肩と肩が触れて歩けないほどであったことは大変良かったと思っています。懇親会の席上でポスター最優秀賞1名（広大 加藤先生）、優秀賞2名（石巻専修大 大越先生、生命研 北村さん）を表彰いたしました。他のポスターもすばらしく、3名を選ぶのに選考委員会も苦労したと聞いております。

大会の準備・運営におきましては、白岩大会副会長、川本大会副会長のもと、大会実行委員長としての東原先生の献身的な働きをはじめ、多くの実行委員の先生方にたいへんな御尽力を賜り、また、当日は院生、学生の方々をはじめ私供の研究所の方々にお世話になりました。さらに、この経済状況が厳しいなか本大会に御協賛及び展示出展をしていただいた企業に、本紙面を借りてお礼を申し上げます。さらに、特別講演等を本学会と共催していただきましたつくば化学・バイオ財団には厚く御礼申し上げます。

大会会長として、私供人間を含めて全ての生命の源であり、その生物多様性と進化を暖かくはぐくんでくれた「海（マリン）」、そこに21世紀の環境に調和した社会産業経済へのキーがあり、それを可能にする多くの方々のエネルギーがあると強く感銘を受けました。

## 第3回学会大会の印象

### マリンバイオ学会大会を研究領域拡大の情報源に

大会副会長

白岩 善博（筑波大学生物科学系）

1989年の「マリンバイオテクノロジー研究会発足記念シンポジウム」が東京で開催された当時、私は講演者の一人であったN.E. Tolbert教授（USA）の研究室に滞在しており、帰米した教授から東京での新しい研究領域の熱気に満ちた誕生劇を伺い強い印象を受けた。帰国後しばらくして研究会への参加と「藻類・CO<sub>2</sub>部会」幹事の依頼を受けた時、「淡水産の単細胞藻類の光合成の生理生化学的基礎研究」を主体としてきた自分が関与しうる研究会なのかどうか迷ったことを覚えている。幸い円石藻のCO<sub>2</sub>固定に関する研究を立ち上げた直後で「関係なくもないか」という軽い気持ちで参加することにしたが、結果的には、自分の研究の幅の拡大と異分野の研究者との交流の契機となり自分の研究の進展に益するところが多く、あのお誘いには深く感謝しているところである。この自分の経験から考えて、「マリンバイオテクノロジー」のネーミングに基づく印象から本学会の分野を海洋生物に関する研究に限定された狭い領域とのみ捉え、学会への参加をヘジテイトしている研究者も多いのではないかとということが以前から気になっていた。

今回のマリンバイオつくば'99年の参加者を見て、常連に混じってかなりの数の初参加者も居り、これまでにない発表や議論が活発になされていたとの印象を強くもった。一方で、発表数が少なくなった分野も有るように感じたが、次回には再び増加することを期待したい。メンバーの変化はあっても参加者全体が徐々にかつ着実に増加し、本学会への参加が有益な情報交換の場となるよう関連分野の研究者を含めて潜在的なメンバーを掘り起こしていくように努力していく必要があるだろう。そうすることによってさらに多くの情報とそれを求めかつ提供する人が集うことになるからである。

本大会の会場は、設備の整った立派な会場で、学会といえば大学の狭い机や椅子に座って聴くことに慣れた身からすればゆったりとした気分で講演を聴くことが出来快適であった。会場によっては補助椅子を出す程の入で冷房を必要とする程であったが、実行委員の一人としてはその熱気はむしろ嬉しいものを感じられた。大会準備等は全て東原大会実行委員長をはじめとする工業技術院生命工学工業技術研究所及び関連の方々依存し、隣の筑波大学としてはさほどのお手伝いも出来ず恐縮に思うところであるが、本大会を契機として今後を担う若い研究者が一人でも多く育つように懸命に努力することで、事務局及び多くの参加者の労と意気に報いたいと考えており、今後とも皆様のご支援をお願いしたい。

## 第 3 回学会大会の印象

大会実行委員長

東原 孝規（元工技院生命研）

第3回マリンバイオテクノロジー学会大会が、平成11年5月27日（木）、28日（金）の両日、工業技術院・筑波研究センター共用講堂で開催されました。本大会は今後大きな発展が期待されている「海から芽生えるバイオの潮流」をキャッチフレーズとして、特別講演1件、招待講演2件、シンポジウム25件、一般口頭発表50件、ポスター発表26件、計104件の発表が行われました。

特別講演では松本元先生（理研脳研究センター）による「ヤリイカの神経細胞から脳型コンピューターへ」、また招待講演では関文威先生（筑波大生物）による「極限環境の微生物生態」と橋和夫先生（東大理）による「海産毒の化学構造と標的細胞での機能」に関する講演が行われました。

さて、大会初日の朝は風雨が強く心配されましたが、おかげさまで本大会は招待者、海外の研究者5名も含め255名の方が参加され、学際的かつ先端的な豊富な研究発表と参加者各位の重要な情報交換の場として活発な議論が行われ、盛会裏に終了いたしました。

ポスター賞では「赤潮殺藻細菌の殺藻プロテアーゼの生化学的・遺伝学的解析（加藤純一先生ら、広島大工）」が最優秀賞、また「多毛類硬組織におけるハロゲンの分布（大越健嗣先生ら、石巻専修大理工）」と「海水中微生物の定量的濃縮回収と核酸抽出方法の検討（北村恵子さんら、工技院生命研）」が優秀賞をそれぞれ受賞されました。なお事務局スタッフのアイデアによる副賞の伝統工芸品・笠間焼は受賞者の方に好評でした。

また、大会当日テレビ取材があり、特別講演を賜りました松本元先生のインタビュー内容と大会の様子が、CATV局の番組「サイエンス・トピックス」で取り上げられ全国で放映され、マリンバイオテクノロジー研究の重要性が指摘されました。

海洋は生命誕生の場であるとともに、地球の発展とともに生物進化の歴史を経て形成された地球上のかけがえのない生態系で重要な働きをしております。この海洋環境の保全と多種多様な海洋生物資源の開発とその持続可能な利用は、マリンバイオテクノロジー研究の重要課題であり、21世紀に向けて本研究分野の発展が大きく期待されています。

最後に本大会の準備・運営にご尽力をいただきました学会役員、実行委員、プログラム委員の先生方、事務局員の方々、ならびに大会運営にご協賛をいただきました企業・団体に心からお礼を申し上げます。

## 2. シンポジウムの印象

### (1) 「微生物群集解析とバイオテクノロジーの接点」

丸山 明彦 (工技院・生命研)

海洋は微生物資源の宝庫と言われており、実際に新しい微生物種の発見が相次いでいる。この発見の原動力は、培養に海水を用いるという応用上の短所を乗り越えた海洋微生物への強い興味と、ribosomal RNA (rRNA) 遺伝子を代表とする分子系統解析手法の普及にある。この分子レベルでの多様性解析手法は、培養可能な微生物のみでなく、海洋に生息する大多数の培養困難な微生物群集に立ち向かう上でも大きな武器となる。「培養できてはじめて研究のスタート」という従来のスタンスを変えることはもちろん、環境や生物間の相互作用を解明し、新しいバイオテクノロジーを育てることさえ夢ではなくなっている。今回のシンポジウムは、そう言った新しい展開を助長する試みであり、各方面でご活躍中の先生方にお話し、それぞれの解析法の利点や問題点をわかりやすくご紹介頂いた。

まず最初に、分子系統解析による多様性解析の有効性とその限界について、本多氏 (東大分生研、現：海洋バイオ釜石研) にお話し頂いた。塩基配列のアラインメントの重要性から、各種系統樹構築法選択上の注意点、ブートストラップ法等トポロジーの統計学的検定手法に至るまで、解析の流れに沿って各々の注意点をわかりやすく紹介された。さらに、現在のPCR法やキメラチェックの限界を述べられた上で、in situ ハイブリ等で細胞存在の確認が不可欠であるとの指摘がなされた。

次に、個々の微生物の塩基配列を決定せず、いわゆるフィンガープリント法により全群集組成を解明する試みとして、浦川氏ら (東大海洋研) によりT-RFLP解析法が紹介された。自動シーケンサーの使用による省力化が可能であり、既存種との相同性識別のみならずデータベースの拡充に伴って環境微生物群集全体の解析も夢ではない。実際に、東京湾試料での微生物多様性に関する興味深い研究結果が報告された。

競合PCR法については、小林・小池氏 (三重大生物資源) により草食動物消化管細菌の定量検出に関連した紹介がなされた。PCR法の定量性の問題点を克服すべく、同一プライマーで増幅する内部標準DNA (Competitor) との量比解析から標的DNA量を正確に推定しようとする方法である。実際に、3種細菌を対象とした標的DNA定量下限は $10^{-18} \sim 10^{-19}$  g (10細胞相当) と極めて高く、繊維分解微生物の動態解析についての成功例が報告された。

顕微鏡画像解析法については、辻・河崎氏 (三菱生命研) により自然環境中の微生物群集解析に関する紹介がなされた。高性能蛍光顕微鏡と冷却CCDカメラ、画像解析装置からなるシステムにより、メタン生成菌の自家蛍光物質の検出、SFDAを用いたエステラーゼ活性の測定、植物プランクトン細胞のスペクトル解析等の事例が報告された。最後に、環境試料中の夾雑物を除外する処理法の確立が今後の課題として指摘された。

最近注目を集めているTGG E法については、笠井女史（海洋バイオ釜石研）により石油分解微生物群集を対象とした解析結果が報告された。この方法は、パターン解析後にゲルから切り出したDNAをシーケンスし分子系統解析が可能というPCRの問題点を上回る利点を有しているのが特徴である。今回示された難分離石油分解微生物の挙動解析に関する結果は、油濁海域の生物学的浄化技術の開発にもつながるものであり、今後の展開に期待が集まった。

今回のシンポジウムを機に、これら様々な群集解析手法の適用例が増え、海洋での新しい生物現象が見出されるとともに、その問題点の解決や新しい解析手法、応用技術等の開発が進み、マリンバイオテクノロジーの新展開へとつながることを期待したい。

## (2)海洋微細藻類資源の探索とカルチャーコレクション ーその現状と問題点ー

白岩 善博（筑波大学生物科学系）

本シンポジウムは、「海洋における微細藻類の新規種の探索、分離、分離株の維持保存に関する技術的問題点について紹介し、更に、遺伝資源保存のためのカルチャーコレクションの重要性およびその現状と問題点について議論する」ことを目的に渡辺信、井上勲、白岩善博によって企画されたものである。

- 1) 海洋における微細藻類の多様性と価値（井上勲、筑波大）：海洋にはどのような微細藻類がいるのか、その価値は何か、特に真核藻類の系統について二次共生による葉緑体の水平移動による多様性の出現に焦点をあわせて講演。
- 2) 世界のカルチャーコレクションの現状と新動向（渡辺新、国立環境研）：「生物多様性条約（1993年）」の発効により生物種の利用に関しどのような制限が加えられるのか、それに対応すべきなのか、更に、微細藻類を含む微生物資源の確保と活用体制整備の重要性について述べた。関連して、ATCC（USA）やMOSAIC、CABRI（欧州連合）の動きを紹介し、日本における生物培養株保存機関の充実の必要性について論じた。
- 3) 海洋微細藻類の採取・分離・系統保存と特性解析（宮下英明、海洋バイオ釜石研）：海洋バイオテクノロジー研究所の保有する約1000株の微細藻類株のうち、その機能や特性において注目される株の紹介とその分離、維持の方法、特性解析法、培養株保存の現状についての紹介があった。
- 4) 渦鞭毛藻の生産する生理活性物質とその機能（村田道雄、大阪大理）：渦鞭毛藻の生産する生理活性物質のうち抗真菌作用を有するアンフィジノール類について紹介し、その生態学的な役割や機能について解説した。

5) ハプト藻脂質の古海洋学への応用(山本伸、工技院地調)：円石藻のバイオマーカーである長鎖アルケノン・アルケノエイトの不飽和指数の温度依存性を基にした古海洋温度復元について述べ、地球古環境の解析における現世の海洋微細藻類の特性や機能解析の重要性について述べた。

参加者も多く全ての講演において活発な議論が行われた。本大会では、他に系統解析、有用物質(DHA、多糖類)生産、ストレス応答遺伝子の探索等のシンポジウム講演も並行してなされており、全体として、海洋微細藻類の重要性とその有用性から考え継続的かつ機能性のある株(生物遺伝資源)保存機関の設置が急務であることが強調された。

### (3)「海洋有用資源－海洋由来の資源・機能を有効利用する－」

鈴木 平光(農水省・食総研)

従来から、海洋資源は食糧をはじめ種々の利用がなされてきた。一方、生命の起源は海洋にあるとされており、生命科学の視点からすると、海洋には有用な資源がまだまだ眠っていると可能性が考えられる。そこで、本シンポジウムでは、すでに海洋有用資源として開発されつつある海洋深層水、ドコサヘキサエン酸(DHA)、DHA生産菌、糖脂質、海藻多糖類、新規の薬を作る細菌について、6名の演者に紹介していただいた。

最初に、谷口道子氏(高知県海洋深層水研)により、海洋深層水の特長(低温安定性、清浄性、富栄養性、省エネ性など)及び、その漁業、塩産業、食品産業、化粧品産業、アトピー治療などの医療分野での利用について幅広くわかりやすい説明がなされた。特に、大型海藻や微細藻類の培養には有用であることが紹介された。次いで、中原東郎氏(工技院・生命研)により、DHAを生産するラビリンチュラ類には、スラウストキトリウム科とラビリンチュラ科があり、前者の方が適応が容易と考えられることから、その新種SR21の炭素源要求性や塩分要求性について検討した結果が明らかにされた。また、SR21の脂質は95%が中性脂質でパルミチン酸、DHA、ドコサペンタエン酸(DPAN-6)で約95%を占めていることが示された。さらに、DHAに関しては、老人の脳機能や視力の改善効果が明らかになりつつあり、DHAの生理作用の解明は日進月歩の様相を呈していることが報告された(鈴木平光、農水省・食総研)。

また林陽氏(関西脂質研究所)により、水産無脊椎動物の糖脂質の特徴として、糖鎖の多様性、多種類のスフィンゴイドの存在、及び、リン糖脂質などの存在が認められることやその水産動物における役割(受容体、抗原作用、細胞接着、神経系、細胞認識など)についての報告がなされた。さらに、インターネットを用いた脂質のデータベース(<http://150.67.248.57/index.html>)が紹介された。また、近年では、海藻多糖類についての研究も進展しており、その内容は西澤一俊(元日大・農獣医)

と安斎寛氏（日大・短農）により報告された。特に、海藻多糖類にはガン細胞増殖抑制効果、免疫系の活性化作用、抗ウィルス活性、抗凝血活性が認められ、食餌性効果としては、肥満、動脈硬化、大腸ガン、便秘の予防に有用なことが述べられた。最後に、小玉健太郎氏（三共・筑波研）により、創薬源としての海洋細菌を採集、分離することの難しさや多大な労力により得られた基本骨格の異なる8種類の薬理活性を持つ新規化合物の紹介が行われた。

各演題ごとにわかりやすい発表と活発な討議が行われたが、発表時間も質問時間も不十分であった。今後は、個々の演題のシンポジウムやワークショップを計画する必要があると思われる。

#### (4)「マリンゲノム研究の新展開」

落合 芳博（茨城大学教育学部）

海洋における様々な環境に適応した生物は、有用遺伝子の発掘の対象として、また環境モニタリングのバロメーターとして有望な存在である。種々の生物種での解析も着々と進んでおり、成果の取り纏めと概観、今後の展望が切望されていた。

本シンポジウムでは5人の演者により、マリンゲノム研究の最先端の動向が取りまとめられた。まず、竹山春子氏（東農工大）により、塩濃度によりプラスミドのコピー数を変化させる藍藻の一種における転写制御機構や、紫外線耐性発現制御についての発表があった。次に、清水信義氏（慶応大）から、牡蛎の性転換についての遺伝子レベルの解析や、ゲノム分析の進捗状況に関する報告がなされ、また、日本アクアゲノム研究会の活動が紹介された。続いて、張成年氏（遠洋水研）から、マグロ類の系群解析を目的とした、単純でクリアカットな遺伝子マーカーの探索についての発表があった。次いで、青木宙氏（東水大）により、EST解析によるヒラメcDNAの部分配列に関する報告がなされ、細胞の活動に重要な遺伝子群が既知のものと同じ相同性を示すことなどが指摘された。最後に岡本信明氏（東水大）から、ポジショナルクローニング法によるニジマス遺伝子の解析、すなわち、有用遺伝子探索のために、遺伝子に番地をふった上で、表現型を対応させる戦略についての講演があり、雌が独自に遺伝子を組換える能力を持つことなども紹介された。

総合討論の部では、アメリカではゼブラフィッシュ遺伝子の解析を積極的に進めているが、本学会では「食べられて、しかも美味しい」魚介類を重視し、研究対象を絞っていったらどうか、いわゆる「スシネタ」ゲノム計画という方向づけで行こうとの提案に満場が納得させられた次第である。藻類（ノリ）も研究対象として有意義ではないかとの意見も出された。アメリカでも既に、サケ、ナマズなど有用魚種の遺伝子マップの作成に着手しているので、遅れをとってはなるまい。文部省の答申で、大学におけるゲノム解析の活発化が求められ出したこともあり、関連分野の各位の協力態勢の確立や研究資金の調達についても早急に考えておくべきだろう。この際、個々の生物種の全配列の解析が果

して必須なのかどうかについて議論しておく必要がある。総じて、今後のマリングenom解析への意気込みと新たな展開を感じさせられたシンポジウムであった。

## (5) 「分子レベルでのバイオミネラリゼーションの制御」

小林 厳雄 (新潟大学理学部)

バイオミネラリゼーションに関する今年のシンポジウムを企画されるときに、お二人のオーガナイザーから誘いを受けた。次回の討論会では、是非分子レベルにおけるバイオミネラリゼーションに関する研究のもっとも新しい成果を発表していただき、討論する機会を設けるということになった。今回は甲殻動物の外骨格・胃石と軟体動物の貝殻・歯石の石灰化機構が具体的な対象として選ばれたが、これらの石灰化機構は分類群や部位が異なっても共通する内容も含まれるものである。

これまで、石灰化機構は、電子顕微鏡による形成細胞の微細構造、硬組織の形態形成、結晶成長、生化学的・生理学的機構、免疫学的手法などによって、解明されてきたが、石灰化、生鉱物形成や硬組織の形態形成を制御するといわれている有機基質のアミノ酸配列そのものの解明やその蛋白質合成を導く遺伝子の配列などを解明しようとする段階にまで到達した。カルシウムと結合する蛋白質あるいはアミノ酸配列などがさまざまな生物種で特定される日も間近であろう。基質合成を行う遺伝子配列を特定したり、それらの遺伝子が蛋白質合成を開始させる機構の解明は、手法の上で改善して行かねばならないこともあろうが、まさに分子生物学のレベルにおける生物石灰化機構を明らかにする重要な点である。

私は顕微鏡下で軟体動物の貝殻構造を調べてきたが、真珠構造、交差板構造などの形成機構を考えるよりも、その系統進化についていつも関心をもってきた。また、隣合せで成長する方解石からなる稜柱構造とあられ石からなる真珠構造の成長を分子生物学的にいかにか解明できるか、それほど先のことでもないように思えるし、すでに解明されているのかも知れない。生物進化的観点からの比較分子生物学の分野に首をいれてみたくなった。真珠層を形成する細胞群と稜柱層を形成する細胞群が二枚貝、あるいは軟体動物の中で、どのような道筋をへて分化したのであろうか。両形成細胞における遺伝子の働きを解明することは、この問題を解く鍵になるのかも知れない。

蛋白質およびDNA解析法の急速な進歩によって、生鉱物形成機構を分子レベルで見直すことは、現在の大きな課題の1つである。生鉱物を対象とする分野はこれまでの学問領域をこえた学際的分野といわれてきた。この精神で開かれてきた過去7回を数える生鉱物形成機構の国際会議が再び日本で準備されつつある。今回のテーマは重要な1セッションをなすものと思われる。



### 3. 一般セッションの印象（ポスター発表を含む）

#### (1) 微生物

左子 芳彦（京都大学大学院農学研究科）

本セッションでは、口頭発表14件およびポスター発表9件で計23件（ラン藻関連は除く）の熱心な発表と質疑が行われた。研究内容では、好熱菌関連が6件、環境ゲノム関連が4件、多糖分解菌3件、バイオレメディエーション関連が2件の他、血糖診断薬、鉄キレート生産菌、低温細菌、殺藻細菌、海生菌、メチルメルカプタン分解菌、脱窒細菌、無菌採水に関する支援技術と多岐にわたっていた。ポストゲノムを向かえた超好熱菌では、アスパラギン酸ラセマーゼ、Hsp、ゲノムマッピング用エンドヌクレアーゼといった有用新規酵素やアミノ酸合成系遺伝子解析について報告され今後の進展に興味をもたれた。また熱水環境のみならず海水からの環境ゲノムの抽出・解析法に関する研究成果は、海洋微生物の多様かつ有用な遺伝子資源の開発に向けて大いに期待される内容であった。カラギーナンやキチン分解細菌とその酵素は、実際の利用までやや距離を感じたが、新しいスクリーニング法の開発でその速度が加速されるものと思われた。環境修復分野では、赤潮を殺藻するプロテアーゼ、石油低温分解菌や有機スズ（TPP）分解菌と興味深い報告がなされ、今後現場への応用に大きな期待がもたれる。また電気化学的脱窒細菌計数法の報告は、分子生物学的手法との併用で新しい方向性を示唆するものであった。

最後に、6000mまでの超音波制御無菌各層採水器の開発は微生物の研究者にとって朗報で大いに注目に値する報告であったが、今回このような支援技術に関する報告が少なくさらなる台頭が期待された。総じて有意義なセッションであったが、今後本分野の応用的基礎技術の更なる飛躍が期待される。

#### (2) 藻類

藏野 憲秀（海洋バイオテクノロジー研究所・釜石研究所）

Macroとmicroの両方の藻類に関する本セッションでは口頭14題、ポスター8題の計22題の発表があった。内容は、生理、分子生物学、有効利用、環境問題、変異株作成、分類手法等、現在藻類を材料として或いは対象として行われている研究分野のほとんどをカバーする幅広いものとなった。また、他のセッションにおいても藻類に関する注目すべき研究発表が行われており、本学会は、藻類の、特に応用面における研究動向を把握する上で重要な位置を占めつつあると言えよう。傾向としては、

昨年度に比べCO<sub>2</sub>固定に関する演題が減少し、代わって藻体の有効利用や環境浄化への興味の移り変わりが認められる。

特に、光合成色素に関する演題が4題集中した点が今回の特徴である。うち3題はクロロフィルdを主要光合成色素として生活を営んでいる*Acaryochloris marina*のPS II反応中心に関する報告であった。この原核生物のPS Iの反応中心がクロロフィルdであることはすでに明らかにされていたが、PS IIについてはクロロフィルaかdかが未確定の問題であった。山口大・三室ら、筑波大・秋山らの発表によって、*A. marina*のPS II反応中心は他の酸素発生型光合成生物と共通の構成（すなわちクロロフィルa）であること、また、アンテナ色素のクロロフィルdから反応中心へのup-hill energy transferも可能であることが示された。バイオテクノロジーの直接的な進歩のみではなく、基礎的な分野に目を向けた着実な進展が光合成に関する知識のブレークスルーをもたらし、ひいては応用分野への寄与につながることを予感させる発表内容であった。

また、最近話題のいわゆるDNAチップの応用に関する報告も今回の特徴であろう。東農工大・中山らは、特異的DNA固定化磁性細菌粒子とシリコンウェハー上にマイクロアレイを作製する技術を組み合わせて、ラン藻の各属に特異的な16S rDNA配列を検出するDNAチップを作製し、実際の海洋性ラン藻DNAに適用したところ、属レベルの固定が可能であることを実証した。今のところDNAチップは病原遺伝子の検出など医学面への応用が脚光を浴びているが、本発表は基礎研究及び環境問題への応用の可能性を示した点、また、磁性細菌粒子という日本独自の技術を用いている点など非常に興味深い。この分野の今後の発展が期待される。

### (3)魚介類／遺伝子

山下 倫明（中央水産研究所）

魚介類のバイオテクノロジーに関する研究は生化学および分子生物学の手法が主として用いられており、海洋環境への適応に関する分子が解析されている。ひとつの研究室でバクテリアから脊椎動物まで幅広い生物種を研究対象にする例もあることから、魚介類／遺伝子としてセッションが今回設けられ、11件が発表された。このセッションに関連するシンポジウムやポスター発表もあり、研究者の層は年々厚くなっている。酵素・阻害剤、アポトーシス、ストレス応答、DNAチップ、耳石タンパク質、インヒビリン、リゾチーム、バナジウム結合タンパク質、炭化水素合成、DHA合成などが報告された。海洋生物に特異的な生物機能が物質レベル・遺伝子レベルから理解され、マリンバイオテクノロジーとして応用されつつある。今後、海洋生物を用いる遺伝子工学の発展によって、生物種の壁を超えて、酵素・遺伝子の利用が進められるだろう。

## (4)生理活性／天然物化学（ポスター発表なし）

小玉 健太郎（三共(株)・筑波研究所）

本セッションの口頭発表には予想を上回る参加者があり、演題11題についての熱心な発表と活発な質疑応答がなされた。

演題11題中の5題は、海洋生物が生産する生理活性物質の化学構造の解明、利用や定量法に関する発表であり、いずれも今後の進展に期待が持たれるものであった。また、DHAのようにその生理作用の明らかな物質は、いかにして安価に多量に生産するかが次の課題となる。その意味において dinoflagellateを用いたDHA生産条件の検討は興味のある発表であった。一方、海洋生物の生産する物質は環境や公衆衛生の面でしばしば大きな問題となるが、これらに関して2題の発表がなされた。それらの中でラン藻*Hapalosiphon sp.*の生産する有毒ラン藻*Anabaena siamensis*の増殖を阻害する環状ペプチドの発表は、実用化に向けて前進することを希望する。また、クロイツカイメンがオカダ酸から自己を防御するための機構の解明に関する発表などもあった。

資源の乏しい我国において、海洋生物の生産する生理活性物質の研究は最も重要なテーマのひとつと思われる。この分野の研究がより活発になり、今後本セッションでの発表が増えることを希望して止まない。