



六十余州各下國云
駿河 之 保 野 東

保 野 東

Marine Biotechnology Conference 2019 JAPAN

Joint Conference of
The 12th International Marine Biotechnology Conference and
The 12th Asia Pacific Marine Biotechnology Conference

Dates
9(Mon) -13(Fri) September 2019

Venue
Shizuoka City, Shizuoka, Japan

<http://marinebiotechnology.jp/mbc2019/>





目次

1. Marine Biotechnology Conference 2019 の印象	4
Marine Biotechnology Conference 2019 の印象.....	4
Marine Biotechnology Conference 2019 の印象	4
2. 受賞講演の印象.....	8
学会賞受賞講演	8
論文賞受賞講演	9
3. Plenary Lecture の印象	10
【Plenary Lecture】	10
PL1-1 The G20 Osaka Blue Ocean Vision and the Future of the Ocean.....	10
PL1-2 Monterey Bay: Building Partnerships for Ocean Sustainability.....	10
PL2 Nobody Knows the Environmental Fate of Plastic Garbage.....	11
PL3 Production of new breeds in aquaculture fish with genome editing technology	11
【Night Plenary Lecture】	12
NPL1 Environmental DNA metabarcoding: a new biodiversity monitoring method that enables a data-driven approach for fish community research.....	12
NPL2 AREA OF GENOMIC TURBULENCE NEAR VERTEBRATES.....	13
NPL3 GENETIC ENGINEERING IN AQUACULTURE.....	13
NPL4 Graph-theoretical approaches to (meta)genomics: unleashing the power of short, accurate reads for biotechnological applications.....	14
4. Session の印象	15
【Disease and Immunology in Aquaculture】	15
【Blue Innovation, Science to Policy】	15
【Algal Biotechnology】	16
【Natural products from Marine Bioresources】	16
【Reproductive and Developmental Technology in Aquaculture】	17
【New Analysis for Microbial Community: Metagenomics to Single Cell Analysis】	17
【Marine Biotechnology for Environmental Conservation】	18
【Marine Functional Foods】	18
【Innovative Approach to Sustainable Aquaculture and Fisheries I: Fusion of Molecular Genetics and Developmental Biotechnology】	19
【Marine Microbiology and Biotechnology】	20

【Marine Genomics and Bioinformatics】	20
【Biogenic Materials and Mineralization】	21
【Energy and Material Recycle by Marine Biotechnology】	22
【Innovative Approach to Sustainable Aquaculture and Fisheries II: New Trends of Feed Nutrients and Pre/probiotics for Sustainable Aquaculture】	23
【Marine Symbiosis & Marine Ecology】	23
5. International Young Researchers Session の印象	25
6. Poster Short Presentation の印象 (ポスター賞も含めて)	26

1. Marine Biotechnology Conference 2019 の印象

Marine Biotechnology Conference 2019 の印象

大会会長 竹山 春子（早稲田大学）

今回の Marine Biotechnology Conference 2019 は、The 12th International Marine Biotechnology Conference (IMBC) と、The 12th Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference (APMBC) の合同会議として開催されました。開催直前、大型台風 15 号が静岡・関東地域を直撃し、参加者の中には、成田空港で一晩足止めされてしまった方や交通網の混乱で予定が大きく変わってしまった方もいらっしゃいましたが、皆さん何とかお集まりいただき、無事に会議を開催することができました。大会全体として、27 の国と地域から 500 名以上の方にご参加いただきました。大会長として、まず感謝の意を申し上げます。

現在、世界中でマイクロプラスチック問題に焦点があてられている中、その対応策の実現の最先端に行くアメリカ・モンレー水族館より、Margaret Spring 氏を Plenary Lecture 講演者としてお招きできたことの意義は非常に大きく、国をあげてマイクロプラスチック問題に取り組むべきいま、海洋の専門家である我々はまず何ができるのか、何をやるべきなのか、それぞれに課題を突き付けられたと思います。また、今回開催された 15 個のセッションにおいては、国内外から各分野を代表する方にお集まりいただき、専門的かつ非常に魅力的な講演を行っていただきました。さらに、学生参加者の皆様にはポスター発表とショートスピーチを行っていただき、英語でのコミュニケーションを行うよい経験になったことと思います。

今回、各セッションの運営に当たり、学会のコミッティーの先生方には、立案から運営に至るまで多大なるご尽力をいただきました。また大会開催にあたり、地元静岡県・静岡市をはじめとする団体・企業の方々には、事前準備から開催期間中に至るまで、様々なご支援をいただきました。改めて厚く御礼申し上げます。産官学連携で学会を開催できたことが、本学会の成功につながったと思っております。今大会での盛り上がりが今後の学会活動へと繋がっていくように、引続き会員の皆様のご支援とご協力をよろしくお願い致します。

Marine Biotechnology Conference 2019 の印象

大会副会長 齋藤 寛（東海大学）

今回の MBC2019 は、2019 年 9 月 9 日から 13 日までの日程で開催されました。学会会場を検討する段階で、静岡市に県の施設でもあるグランシップもありましたが、静岡市の強い要請もあり、清水区で開催することになりました。清水市には、静岡市東部勤労者福祉センター（テルサ）と静岡市清水文化会館（マリナート）があり、どちらで実施するか検討されましたが、会場の大きさと数の関係で、両方使用することになりました。マリナートは大ホールと小ホールがあり、テルサには大会議室と研修室大があり、合計 4 会場での実施となりました。当初、2 つの会場がやや離れているため、運営がスムーズにできるか心配していました。

実際に開催されると、9日の初日にはマリナートでの受付後にテルサで Welcome Party が企画され、当初の予想を上回る、200名近い参加がありました。テルサの8階にあるレストラン「ブランオーシャン」での実施であり、100名程度の来客を予想していたため、スペースとしては狭く、多くの人で暑さを感じるほどでした。会場へ来たものの、入るスペースがなく帰る人も見受けられました。食べ物と飲み物は、ブランオーシャンの協力により皆が満足しているように感じました。

10日は Opening Ceremony に静岡県知事が来られ、大会としても引き締まる思いでした。その後、Plenary Lecture 1、続いてポスター発表の学生による Short Presentation 1 が行われました。会場には300名以上が参加されており、国際学会らしさを感じられました。昼には2つの Luncheon Seminar が開催され、午後は4箇所 Session が開催され、16:30からはセッションのテーマに関連する Poster session が行われました。終了後は Banquet が開催され、200名以上の参加者があり、静岡県の副知事と静岡市の副市長にも参加していただきました。日本らしく樽酒の鏡割りで会が始まり、中間にはマグロの解体ショーを行いました。多くの外国からの参加者は興味津々で、楽しんでいただけたと思います。解体されたマグロは刺身として提供され、冷凍のマグロとの違いを体感していただきました。

11日と12日は Plenary Lecture、Short Presentation、Luncheon Seminar、Session、Poster session、Night Plenary Lecture が開催されました。

13日は、午前中に3つの Session が行われ、その後 Closing Ceremony & Awards が実施されました。最終的に、ポスター賞の受賞者がほぼ全員壇上に上がっていただけたことは大変嬉しいことでした。

概ね成功であったと思われます。大会運営に関わった全ての皆様に感謝申し上げます。





2. 受賞講演の印象

学会賞受賞講演

堀 貫治 (広島大学)

令和元年度のマリンバイオテクノロジー学会賞は、伊東 信氏 (九州大学) の「ラビリンチュラ類の機能性脂質の生産基盤の構築とその活用に関する研究」に対して授与された。受賞記念講演は MBC2019 (Joint Conference of the 12th IMBC and the 12th APMB) の開催前日に行われた。

講演はラビリンチュラ類の生物学から始まり、ラビリンチュラ類を n-3 高度不飽和脂肪酸 (PUFA) の産業利用供給源として選んだ理由がまず紹介された。次に本受賞研究の中核とも考えられる「ラビリンチュラ類の n-3PUFA の生合成および代謝経路の解明」の話題に入り、PUFA 合成酵素のみに依存する既知の PUFA 経路以外に新たにエロンガーゼ/デサチュラーゼ (ELO/DES) 経路が存在することを見出したこと、オーランチオキトリウム属は PUFA 経路のみ (I 型) を、スラウストキトリウム属は PUFA 経路と ELO/DES 経路の両方 (II 型) を、パリエティキトリウム属は ELO/DES 経路のみ (III 型) を使用しており、ラビリンチュラ類は属によって 3 つの PUFA 合成システムを使い分けていることが紹介された。また、解明された生合成・代謝経路を活用し、遺伝子工学技術を駆使して種々の n-3PUFA の生産が可能であり、現在、EPA においては 12g/L、また n-3DPA においては 5g/L の世界最高水準の生産が可能になっているとの紹介もあった。受賞業績は多岐に亘っており、その他「ラビリンチュラ類のグリセロ脂質生合成経路の解明と活用」、「ラビリンチュラ類のステロール生合成経路の解明と活用」、「ラビリンチュラ類の新奇スフィンゴ脂質と糖脂質の生産」などに関する研究成果にも触れられた。限られた講演時間のために特に紹介はなかったが、上記成果は開発研究に先立って確立された「ラビリンチュラ類に適用可能な遺伝子工学・細胞工学技術などの基盤技術の開発」が基礎となっていることも特記すべきだろう。最後に、ラビリンチュラ類の n-3PUFA は細胞内オルガネラの油滴に大量蓄積されること、その油滴形成の分子機構に関する研究成果なども油滴の美しい写真とともに紹介された。

受賞者の研究展開の美しい流れと同様にご講演もスマートで、まさに“伊東ワールド”の一時でもあった。なお、折角の素晴らしい受賞講演だったにもかかわらず、折からの台風到来の余波を受けて聴講参加者が少なからざるを得なかったことが、少々心残りだった。



論文賞受賞講演

吉崎 悟朗（東京海洋大学）

平成30年度のマリンバイオテクノロジー論文賞は、次の論文著者らに授与された。

Eitaro Sawayama, Daiki Noguchi, Kei Nakayama, Motohiro Takagi (2019) Identification, Characterization, and Mapping of a Novel SNP Associated with Body Color Transparency in Juvenile Red Sea Bream (*Pagrus major*). *Marine Biotechnology* 20, 481-489.

当日の受賞者講演は著者等を代表して澤山英太郎博士（（有）まる阿水産、現 日本大学生物資源科学部）によって行われた。講演の概要と拝聴した印象は次のとおりである。

養殖マダイでは遺伝病と思われる形態異常が確認されているが、筆者等はその中でも稚魚期の透明化形質に着目し、原因遺伝子の特定と防除技術の開発を行なっている。透明形質は単純な劣性遺伝であることが疑われ、原因遺伝子をヘテロで有した親魚の組み合わせからは理論上25%の頻度で透明個体が生じるため、種苗生産の生産効率を大幅に低下させる要因となる。筆者等は既に、親子鑑定を行うことで透明形質を保有した親魚を特定できることを示しているが、産卵に関与しなかった親魚については有効ではなく、また、種苗生産後に結果が分かるため時間がかかるといった問題があった。そのため、著者等は透明形質をより簡便に検出できるDNAマーカーの探索をAFLP法により行い、親魚を種苗生産に用い



る前に原因遺伝子の保有を判別するSNPマーカー（TP-360）を開発するに至った。TP-360を用いることで約95%の精度で透明形質を識別することができることが紹介されると共に、TP-360をマダイ連鎖地図やモデル魚であるメダカのゲノム上にマッピングした結果が示された。著者等は最新の研究成果にも触れ、連鎖解析と候補遺伝子解析を組み合わせることで透明形質の原因遺伝子を特定し、生理学的な解析と合わせて機能的な側面にまで踏み込んだ研究が紹介された。また、原因遺伝子を用いたマーカー選抜が種苗生産現場で既に実用化されていることも報告された。

育種を行う上で近親交配は避けて通れない問題である。筆者等が行なっている有害因子を特定するための研究は、養殖生産を縁の下から支える重要な課題であり、また、遺伝子の機能にも迫るものであり、基礎と応用の両面から今後のさらなる進展が期待される。

3. Plenary Lecture の印象

【Plenary Lecture】

PL1-1 The G20 Osaka Blue Ocean Vision and the Future of the Ocean

竹山 春子（早稲田大学）



5 日間に渡る学会のトップバッターとして、角南篤・公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所 所長／政策研究大学院大学 学長特別補佐にご登壇いただきました。角南先生は、本年 6 月 28 日・29 日に大阪で開催された「G20 大阪サミット（第 14 回 20 か国・地域首脳会合）」に出席されており、首脳宣言で共有された「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の解説を中心にお話いただきました。大阪ブルー・オーシャン・ビジョン実現のための日本の「マリーン (MARINE)・イニシアティブ」として、日本政府が「①廃棄物管理 (Management of Wastes)」「②海洋ごみの回収 (Recovery)」「③イノベーション

(Innovation)」「④能力強化 (Empowerment)」に焦点を当てた施策を立ち上げたことも紹介され、我々海洋資源開発と保全に携わる研究者が一堂に会する会議の幕開けにふさわしい講演でした。

PL1-2 Monterey Bay: Building Partnerships for Ocean Sustainability

竹山 春子（早稲田大学）

二人目の講演者は、モントレーベイ水族館の Margaret Spring 最高保全及び科学責任者 (Chief Conservation & Science Officer, CCSO) でした。モントレーベイ水族館は、アメリカカリフォルニア州モントレーにあり、海洋環境や海洋生物の保護や調査を目的として作られた、世界で最も人気のある水族館といわれています。

講演では、海洋科学とバイオテクノロジー、水産資源の乱獲と回復、経済と資源管理と公衆理解等についての概説をはじめとし、モントレーベイ水族館が実施する教育プログラムや対話型展示、水族館が擁する研究施設・モントレーベイ水族館研究所 MBARI の活動等、様々な具体例が紹介されました。最後はモントレー湾の深海におけるマイクロプラスチックの分布に関する話題で、マイクロプラスチック汚染が深海の水域・堆積物・動物群集に達していること、最も多く含まれる物質はペットボトルや包装容器に使用される PET であり、モントレー湾で用いられる漁具の代表的組成の PP や PSA ではないこと、動物による摂食が浅瀬から海底への輸送を媒介して



いること等の調査結果が紹介されました。これに関連して、モンレーベイ水族館併設のカフェやレストラン、ギフトショップでの使い捨てプラスチックをなくす取り組みが述べられました。日本国内でのマイクロプラスチック問題は現在大きく取り上げられており、専門家だけでなく、国民一人一人の意識づけが求められています。水族館という親しみやすい場所からの発信は、日本国内でもぜひ行うべきであると思いました。

PL2 Nobody Knows the Environmental Fate of Plastic Garbage

竹山 春子（早稲田大学）

2日目のPlenary Lectureは、田中周平・京都大学大学院地球環境学堂准教授の「Nobody Knows the Environmental Fate of Plastic Garbage」と題した講演でした。講演の冒頭では、1997年より継続して実施されている琵琶湖岸のヨシ群落の植栽と水質浄化機能に関する調査の活動が紹介され、ペットボ



トルをはじめとするプラスチックごみの写真が示されました。これに続けて、プラスチックごみの環境運命を知ることが世界の緊急課題の一つであることや、大きさによるプラスチックごみの区分の説明、また、National Geographic誌による2018年6月号からのキャンペーン「Planet or Plastic?」と関連記事に基づき、ミジンコの体内にもマイクロプラスチックが存在することが示され、海洋汚染や生物による摂取の深刻さが説明されました。さらに、過去十年間（2009～2018）の「マイクロプラスチック（microplastics）」をキーワードに含む論文発表2,271報のうち、1,437報に「海洋（marine）」が第二キー

ワードとして含まれており、マイクロプラスチックが食物連鎖などを通して、さまざまな海洋生物に影響を与えているという調査報告例が具体例を挙げて紹介されました。

さらに、話題は経済開発状況による差異にも及び、河川水と道路粉塵のそれぞれに関して、先進国（日本）・開発途上国（ベトナム）・後発開発途上国（ネパール）での調査結果が示されました。最後に、各国の状況を含めて、より小さなサイズを対象とした調査の必要性や都市流域での調査の重要性が述べられ、講演が締めくくられました。

PL3 Production of new breeds in aquaculture fish with genome editing technology

吉崎 悟朗（東京海洋大学）

3日目のプレナリーレクチャーは京都大学農学部の木下政人先生によるものであった。木下先生はメダカを使ったトランスジェニック研究や、ゲノム編集技術の開発を精力的に進められてきた研究者であり、魚類を用いた個体レベルでの遺伝子改変のパイオニア的存在である。本講演ではゲノム編集技術の原理と歴史、さらには魚類育種への応用の可能性が紹介された後、木下先生のグループが実際に進めら



れてきたマダイのミオスタチン遺伝子のノックアウト実験の成果が紹介された。ミオスタチン遺伝子は筋肉量が増加するウシの突然変異であるダブルマッスルの原因遺伝子として広く知られているものである。木下先生のグループはこのミオスタチンをノックアウトすべく、CRISPR/Cas9 を駆使して当該遺伝子に変異を導入した。その後フレームシフト変異が挿入された親世代同士を交配することでこの遺伝子がホモの状態でノックアウトされた次世代を得ることに成功している。これらの個体は上述のウシの例と同様に筋肉量が増加し、肉厚になることが報告された。体重ではこれらの個体は対象区の 1.2 倍程度になるとい

う。ミオスタチン遺伝子のゲノム編集による魚類の増肉は非常に効果的な方法であり、将来の育種法として大いに期待が持たれるものであった。今後はこれらのマダイを消費者が受け入れるかという点が大きな課題になるであろう。なお、本セッションは科学技術振興機構の協賛のもとで開催されたものであることを付け加えておく。

【Night Plenary Lecture】

NPL1 Environmental DNA metabarcoding: a new biodiversity monitoring method that enables a data-driven approach for fish community research

竹山 春子(早稲田大学)

今回、学会での初めての試みとして、Night Plenary Lecture を行いました。軽食や飲料の提供のもと、講演者と聴衆が打ち解けた雰囲気の中で講演が進められ、大変好評であったように感じます。

千葉県立中央博物館生態・環境研究部部長の宮正樹先生からは、時宜を得た話題として、講演の直前に発表されたネス湖の環境 DNA の調査結果に触れ、「ネス湖の怪獣 (The Loch Ness Monster)」・ネッシーの正体に関する議論にも環境 DNA (eDNA) が大きな役割を果たしたという紹介がなされました。「環境 DNA 多種同時検出 (メタバーコーディング) 法 (eDNA metabarcoding)」に関する技術開発の背景と概要の説明や、魚類環境 DNA メタバーコーディング法 (MiFish 法) が世界各国で利用されている状況の紹介のあと、今後の挑戦的課題として「全国にわたるサンプリング」と「継続的なサンプリング」の 2 点が紹介されました。最後に、全国的モニタリングから世界的モニタリングへ、一度の調査から継続モニタリングへと展開し、世界的な魚類群集動態の直近予測と将来予測 (Worldwide fish nowcast & forecast) に繋げる展望が紹介され講演が締めくくられました。宮先生のお話にはとても引き付けられるものがありました。



NPL2 AREA OF GENOMIC TURBULENCE NEAR VERTEBRATES

木下 滋晴（東京大学）



Night Plenary Lecture 2 は 9 月 11 日の 18 時 30 分から、で行われた。私は当セッションの座長を務めたが、ここではその様子を紹介したい。講師は Bergen 大学の Daniel Chourrout 博士、動物のゲノム進化を特に原索動物に着目して研究されている研究者で、「AREA OF GENOMIC TURBULENCE NEAR VERTEBRATES」という演題で講演して頂いた。

本講演では、オタマボヤ類のゲノム解析を中心に、オタマボヤ類では DNA 修復の仕組みに欠損を生じており、その結果ゲノムの進化速度が速まり、intron gain など興味深い遺伝子の変化を蓄積していること、オタマボヤ類のゲノム配列を加えることで、脊索動物の進化系統樹に新たな関係性がみえてきたことなど、in silico のデータと実験データを組み合わせ、脊索動物のゲノム進化のダイナミズムを genomic turbulence と表現して紹介する大変面白い内容であった。

Night Plenary Lecture ではアルコールと食事も提供され、終始和やかな雰囲気ですセッションが進み、私自身も大いにその雰囲気と講演を楽しんだ。予定時間を超えて熱心な質疑もあり、盛会のうちにセッションが終了した。

NPL3 GENETIC ENGINEERING IN AQUACULTURE

壁谷 尚樹（東京海洋大学）

本レクチャーは、ビールなどの飲料やスナック、サンドイッチ等の軽食等が提供され、それらをつまみながら終始リラックスした雰囲気の中、執り行われた。大会最終日前日の 18 時半からという時間帯にも関わらず、会場の座席は満遍なく多くの参加者が集まっており、本レクチャーのメインテーマの一つである遺伝子導入技術に対する関心の高さが伺えた。発表者の John Buchanan 博士は、通常のタイセイヨウサケの二倍の速さで出荷サイズに成長する遺伝子導入系統「AquAdvantage」サーモンを開発したアメリカの AquaBounty 社に務めた経験があり、レクチャーの前半は遺伝子導入技術の一般論から、魚類への応用、AquAdvantage の商品化に至るまでの歴史を含めたレビュー形式であった。また同博士は、近年発展してきた遺伝子改変技術としてゲノム編集法についても触れられ、自然界でも起こり得るという理由により遺伝子改変生物では無いという判断がいくつかの国で下されていると説明した。ただし、遺伝子導入技術に対する社会的なイメージは決して良好とは言えず、AquAdvantage も実際に商品化されるまでに非常に長い年月を要したとのことであった。そこで同博士は、



商品化までの長い承認期間中には、遺伝子導入系統に対しても伝統的な選抜育種を続けることが重要であると説明した。遺伝子導入によってすでに向上させた特定の形質を、選抜育種によりさらに向上させるという視点は自分自身あまり考えたことがなく、非常に興味深いレクチャーであった。

NPL4 Graph-theoretical approaches to (meta)genomics: unleashing the power of short, accurate reads for biotechnological applications

竹山 春子 (早稲田大学)

Night Plenary Lecture の2日目には、ブリュッセル自由大学 ULB (ベルギー) のジャン=フランソワ・フロット (Jean-François Flot) 准教授に講演していただきました。

Flot 先生がリーダーを務める ULB の研究グループ「Ecological & Evolutionary Genomics (EEG)」について、「生物多様性・種の境界設定・分子分類学」を横軸、「ゲノム進化・メタゲノミクス・計算ゲノミクス」を縦軸とした、さまざまな分類群・環境を対象とした研究が紹介されました。続いて、ゲノム解析での「短いが正確なリード」と「長いがノイズの多いリード」について、配列ア



センブリングにおいて前者を用いる場合の理由や利点が「グラフ理論」に基づいて解説されました。最初に基礎として、グラフ理論が「頂点 (vertices)」と「辺 (edges)」から構成される抽象的な幾何学図形「グラフ (graph)」によって「つながり方」を表すものであり、「有向グラフ (directed graph)」は辺に向きが与えられたグラフであることが説明された後、グラフ理論の代表的なコミュニティ抽出手法である「Louvain 法」とソーシャルネットワーク分析への応用が紹介されました。続けて、本題であるグラフ理論の(メタ)ゲノミクスへの適用について、リード補正、補正リードのコンティグへのアセンブル、コンティグのゲノムへのビニング、コンティグの染色体構造へのスキファオールディングといった一連の手順が説明され、数学者ニコラース・ホーヴァート・ド・ブラウン(Nicolaas Govert de Bruijn, 1918-2012) が提案した「de Bruijn グラフ」の概説に続き、DNA 配列を対象として k-mer のリードを k により分割した 2 塩基単位を頂点とする de Bruijn グラフの具体的な作成と、リード補正とアセンブリに de Bruijn グラフを用いる利点が述べられました。また、meta3C (metagenomic chromosome conformation capture) 法の開発と同法を用いたコンティグのビニング等の事例が示された後、講演の総括としてグラフ理論に基づく手法の従来型的手法に対する優位点が述べられました。

4. Session の印象

【Disease and Immunology in Aquaculture】

廣野 育生（東京海洋大学）

本セッションの基調講演にはタイのチュラロンコン大学教授で、アジア太平洋マリンバイオテクノロジー会議の評議員をされている Anchalee Tassakajon 先生に「Heat shock proteins and their roles in the innate immune response of shrimp against pathogen infections」というタイトルで講演していただいた。クルマエビ養殖では種々の微生物感染症が発生し、関連企業に対して多大な経済的被害を与えている。本講演では、このような微生物感染症を防除するために、エビに適度な熱ストレスを与えることにより抗病性が高まることを明らかにし、そのメカニズムについて分子レベルでわかりつつあることを紹介していただいた。一般講演では、研究に使用されている生物は無脊椎動物から魚類まで幅広く、研究内容も基礎的な分子生物学的研究からワクチン開発のような応用研究まで幅広いものであった。講演者は日本から3名、台湾、韓国、タイ、米国からそれぞれ1名の計7名の講演があった。本セッションには100名を超える参加者があり、各講演者の発表後には活発なディスカッションが行われた。

【Blue Innovation, Science to Policy】

竹山 春子（早稲田大学）

本セッションでは、Chris Bowler 博士（IBENS 植物及び藻類ゲノミクスチームリーダー）、五條堀孝 KAUST 特別荣誉教授/MaOI 機構研究所長、宮原正典氏（FRA 理事長）、稲垣史生博士（JAMSTEC マントル掘削プロモーション室 室長）、角田智彦氏（OPRI 主任研究員）のご講演に続き、Margaret Spring 氏と橋本正洋 東京工業大学教授/MaOI 機構統括プロデューサーが加わり、時間の許す限りパネルディスカッションが行われました。各講演は、それぞれが専門とする分野から最新の情報提供がありましたが、ここでは今回本会議を静岡で行う大きな要因となった、静岡県の「マリンオープンイノベーション (MaOI) プロジェクト」について、少し紹介させていただきます。

MaOI プロジェクトは、駿河湾等の特色ある海洋環境やそこに生息する多様な海洋生物など、魅力ある海洋資源を活用し、マリンバイオテクノロジーを核としたイノベーションを促進することにより、静岡県における多彩な産業の振興と創出を図ることを目的とし、静岡県が取り組み始めたプロジェクトです。MaOI プロジェクトの推進機関「MaOI 機構（一般財団法人マリンオープンイノベーション機構）」（五條堀教授と橋本教授がそれぞれ研究所長と統括プロデューサーを務める）が発足したばかりであり、中核拠点施設となる「MaOI-PARC (Marine Open Innovation Practical and Applied Research Center)」も2020年の開設であることから、本格的な活動はこれからであるが、今回の国際会議を機に MaOI プロジェクトの名前が認知されたと思います。

【Algal Biotechnology】

宮下 英明（京都大学）

Algae Biotechnology session は、2019年9月10日に“New insights into applied phycology”（応用藻類学の新しい洞察）をテーマとして開催された。基調講演2題と口頭発表3題が発表された。2題の基調講演では、EonSeon Jin 教授（Hangyang University）により、藻類バイオテクノロジーの現状ならびに近年急速に発展しているゲノム編集技術による藻類代謝機能改変技術の開発に関する最新の研究成果、また菅原達也教授（京都大学大学院農学研究科）により、シフォナキサンチンの様々な有用生理活性機能と新たな機能性食品開発の可能性について発表された。角野貴志氏（高知大学自然科学系農学部門）からは、珪藻に感染するウイルスから見出された新奇プロモーターの特性解析が、宿主内でのウイルス遺伝子発現の理解にとどまらず、珪藻バイオテクノロジーの発展に繋がるものとして紹介された。Yi-Lan Chan (Chinese Culture University)からは、褐藻類硫酸多糖類の Deng ウイルスの複製阻害や感染モデルマウスの延命効果が報告された。Yantaio Li (University of Maryland) は、ポリリン酸合成の操作を通じて藻類バイオ燃料の品質と収率を改善する新しい工夫が可能であることが示された。いずれも、発表後には活発な質疑応答がなされ、発表内容に対する聴衆の深い興味を覗うことができた。また、参加者からは高評価をいただき新しい時代への応用藻類研究を洞察することのできるセッションとなった。

なお本セッションを開催するにあたり、京都大学教育振興財団の助成ならびに SeedBank 株式会社の寄付をいただきました。あらためて深謝申し上げます。

【Natural products from Marine Bioresources】

齋藤 寛（東海大学）

今回の Session では、東海大学総合研究機構と一般企業4社の支援を頂いて実施しました。そのおかげで、3名の国内招待者と1名の国外招待者をお呼びすることができました。また、3名の一般公募での口頭発表も行われました。さらに、座長として静岡大学の河岸先生と静岡県立大学の菅先生にお願いすることができました。

Session のテーマとして、「Natural Products from Marine Bioresources」としましたので、国内の招待講演である、北海道大学の酒井先生は、「Soritesidine, a potent genotoxin from the marine sponge *Spongisorites* sp.」、東京大学の松永先生は「Biologically active sponge metabolites isolated through cell-based assays」、名古屋大学の西川先生は「Synthesis and Biological Activities of Aplysiatoxin/Oscillatoxin Marine Natural Products」と題して講演されました。また、国外招待者の Taifo Mahmud 先生は「Biotechnology of Marine Sunscreens」と題して講演されました。また、一般講演として、Daniela Rose Tizabi さんは、「Bioprospecting Marine Actinomycetes To Combat Tuberculosis」、Pietro Marchese さんは、「Preliminary evidence of bioactivity from deep sea corals and sponge extracts: influencing human stem cell growth and differentiation」を、JAKIA JERIN MEHJABIN さんは、「Halogenated biosurfactants from *Moorea bouillonii* collected in Sabah Malaysia」

を講演されました。今回は Sponge の話題が 3 題有り、その注目度がうかがえます。それぞれに最先端の研究内容を発表されているので、活発な質疑応答が行われました。深海からサンプルを採取する苦労や、構造決定の難しさについて質疑応答がありました。Taifo 先生の講演は、紫外線吸収物質の話でしたが、生物が自分自身で紫外線吸収物質を生産していることを興味深く聞き入りました。今後の展開が非常に気になる内容でした。

【Reproductive and Developmental Technology in Aquaculture】

林 誠 (筑波大学)

本セッションでは、魚介類の繁殖生理学に関する 8 演題の口頭発表がおこなわれた。中でも特に、Invited speaker の Prof. Amir Sagi 博士による、甲殻類養殖の効率化を目指した単性集団の作出法についてのものは非常に興味深いものであった。単性集団の作出は、養殖の効率化を進める上で重要な手法の一つとして研究がなされている。同博士は、今回、ZW 型の性決定様式をとるエビにおいて、オス化に機能する insulin-like androgenic gland hormone (IAG) 産生を操作することで作出した性転換メス (ZZ メス) を用いて、全オス集団を作出された。また、IAG 産生を操作することにより作出した性転換オス (ZW オス) を用いて作出した WW メスを利用することにより全メス集団も作出された。このような性転換個体を持ちいることで、遺伝的全オスまたは全メス集団の作出が可能となったことにより、今後、甲殻類養殖のさらなる発展が期待される。また、本研究は、甲殻類の性決定機構の研究にも大きく寄与することが期待される。この他に、魚類における発生学的研究や生理学的研究の発表が行われた。いずれにおいても、活発な質疑応答が行われ、学術的にも非常に楽しむことができたセッションであり、今後のさらなる発展が期待される。

【New Analysis for Microbial Community: Metagenomics to Single Cell Analysis】

西川洋平 (産総研・早大 CBBB-OIL)

本セッションでは、近年の微生物解析において大きな注目を集めている、メタゲノムおよびシングルセル解析を取り入れた研究を対象として、招待講演 2 題・一般演題 4 題の計 6 題の研究発表がなされた。まず、ETH Zurich の Jörn Piel 教授からは、海綿動物(カイメン)に共生する微生物の生理活性天然物の生物資源としての可能性に着目し、メタゲノミクスとシングルセル解析を組み合わせることにより、共生微生物 *Entotheonella* による様々な有機化合物生産を遺伝子レベルで明らかにし、新たな生物分類門を提唱した成果が報告された。次に、アブドラ国王科学技術大学の峯田克彦主任研究員からは、特殊環境である紅海での大規模な時系列比較メタゲノミクス研究が紹介され、独自の解析パイプラインの構築により、配列ビッグデータを用いた網レベルでの分類学的構成と階層的クラスタリングに基づいた紅海における特徴的な微生物叢の解析例が紹介された。次の 2 題では、西川洋平氏、および安藤正浩氏より、シングルセル解析のための技術として、微小液滴を用いたシングルセル全ゲノム解析技術、およびラマン顕微分光イメージングを用いた細胞内二次代謝産物の検出技術の紹介が行われた。次の 2 題

では、Chan Dieu Hoai Nguyen 氏、および Juanwen Yu より、次世代シーケンサーを用いた菌叢解析技術の応用例が紹介され、タイセイヨウサケの腸内細菌叢、およびナマコ糞便中の菌叢解析結果がそれぞれ示された。セッション全体として、新たな解析技術の開発から実際の環境サンプルへの応用例まで多岐にわたる研究が紹介され、質疑応答を通して活発な議論が交わされた。

【Marine Biotechnology for Environmental Conservation】

鈴木 石根（筑波大学）

当セッションは本会議のうち環境という語を含む唯一のセッションで、さまざまな角度から環境を踏まえた講演がなされた。基調講演者にイギリスプリマス大学生物海洋科学部の Jason Hall-Spencer 教授を招聘し、海洋酸性化と地球温暖化によるアジアへの影響について講演いただいた。Hall-Spencer 教授らのグループは大気中の CO₂ 濃度の上昇に伴う海洋酸性化に着目し、その海洋生物に対する影響を解析している。近年は、海底から火山性の CO₂ が湧出している CO₂ Seep に着目しその海域とそれ以外の海域での比較により、直接的な高濃度 CO₂ の影響を実地調査できることを見出している。講演では、CO₂ Seep による CO₂ の過剰供給により増殖が促進される底生の藻類への効果と、酸性化により生育を阻害されるサンゴや貝類などの石灰の殻を形成する生物に与える大きなインパクトを実際の海洋で観察されており、CO₂ 濃度の上昇が今後も継続すると海洋環境・海洋生物におよぼす影響を具体的に紹介された。続いて Hall-Spencer 教授と共同研究を行う筑波大学下田臨海実験センターの Benjamin P. Hervey 博士が、伊豆諸島の式根島で見つかった CO₂ Seep に関する調査結果を報告した。続いてオーストラリアクイーンズランド大学の Bernard Degnan 博士により、同じくサンゴ礁に影響するオニヒトデの制御にゲノムやプロテオーム情報を活用し、各地のサンゴ礁で発生するオニヒトデの系統を概観する研究が紹介された。4 人目の演者は筑波大学生命環境系の遠藤博寿博士で、円石藻のアルケノンに低温条件で trans 不飽和化を導入する新規不飽和化酵素の発見・機能解析の発表があった。続いて、海上・港湾・航空技術研究所の小島隆志博士による船舶の汚濁防止塗料のシオミドロに対する影響の報告、台湾 Chiayi 大学 Su Mei Wu 博士による、内分泌攪乱物質検出のためのメスのティラピアのピテロジェニンの発現に関する発表があり、人工物による海洋生物への影響が議論された。最後の 2 題は、東京海洋大の Anna Octavera 博士のバラタナゴを仮親とするヤリタナゴの子孫生産の発表、最後は韓国ソウル大学の Sang Wha Kim 博士によるサメ類への Ovaprim の最初の適用と題した発表で、いずれも希少魚類の人工ふ化への道を開く基礎研究の重要性を提示するものであった。

現状で問題となっているさまざまな環境要因に対するこの分野の研究者の多様な最先端の取り組みが発表され、充実したセッションとなった。なお、当セッションは筑波大学の三菱 UFJ 環境財団寄附講義および臼井国際産業のサポートにより開催された、この場をお借りして感謝申し上げます。

【Marine Functional Foods】

矢澤 一良（早稲田大学）

MBC 2019の” Marine Functional Foods” Session (マルハニチロ(株)と湘南予防疫科学研究所のスポンサーシップ)が9月3日に開催された。座長を浜崎景准教授(富山大学 医学部 公衆衛生学講座)をお願いをして、基調講演として魚食や ω 3系多価不飽和脂肪酸とヒトの健康、特に疫学研究や精神系作動性のお話を頂き、もう一人の基調講演としてアメリカ国立衛生研究所(NIH)キャプテンである精神科医 Dr. Joseph Hibbeln をお招きしてご講演を頂いた。彼は栄養の中でも ω 3系多価不飽和脂肪酸(DHA/EPA)とメンタルヘルスや子供の神経発達におけるパイオニア的存在であり、また四半世紀に渡ってこの分野を牽引してきた研究者で、世界中の ω 3研究者に多大な影響を与えた研究者である。

シンポジウムの内容として、 ω 3系多価不飽和脂肪酸の総論的な内容と、その後続いて行われた「海洋性機能性食品」に関わる一般演題3題は主に機能性食品の観点から3名の先生方にご発表頂いた。本学会の趣旨からするとヒトを対象とした研究をされている参加者は少ないように思われたが、それでも本セッションには30名ほどの参加者があり、活発な意見交換も行われて成功裏に終わった。

【Innovative Approach to Sustainable Aquaculture and Fisheries I: Fusion of Molecular Genetics and Developmental Biotechnology】

矢澤 良輔(東京海洋大学)

本セッションは、科学技術振興機構、未来社会創造事業の協賛で開催された。講演に先立ち「持続可能な社会の実現」領域、國枝 秀世 運営統括より、本セッションのテーマでもある先端技術を用いたイノベティブな取り組みが、持続可能な養殖技術の開発に重要であることをあらためてお話しいただいたが、それを裏付けるように、会場には大変多くの参加者にお集まりいただいた。

本セッションの前半には、分子遺伝学を用いた育種についての講演が4題発表された。まず、招待講演者であるThe University of EdinburghのJohn Hickey博士によってビッグデータを効率的に利用する新たな世代のゲノム育種戦略について発表があった。育種では水産養殖対象種より歴史が古く進んでいる家畜分野において、さらに革新的な技術を取り入れ、より高度な育種が進みつつある家畜の情報は水産養殖対象種においても積極的に取り入れる必要があることをあらためて強く感じる講演であった。招待講演に続いて、東京大学の細谷博士、Shanghai Ocean UniversityのBao博士、日本大学の澤山博士より水産養殖対象種を用いた発表があった。シークエンシング技術の発達を背景に、水産対象種においては喫緊の課題である育種分野では、精力的な研究が多くなされており、ホットな分野であることを感じた。

セッションの後半は、発生工学の畜・水産動物への応用に関する講演が三第発表された。まず、もう一人の招待講演者であるUniversity of CalgaryのIna Dobrinski博士によって家畜における生殖細胞を用いた発生工学について講演がなされた。Dobrinski博士は家畜における生殖細胞移植技術の先駆者かつトップランナーであり、その扱いが困難な非モデル動物である大型の家畜動物を用いているにも関わらず、洗練された技術と美しい実験系を用いて、基礎科学としても、産業としても大きなインパクトを与える研究に感銘を受けた。また、ユーモアに溢れたスライドを用いたプレゼンテーションは、非常に魅力的であった。その後、東京海洋大学の吉崎博士よりサケ科魚類の代理親魚技術について

て、Ben-Gurion University of the Negev の Levy 博士より養殖に有利な全メス化 Redclaw crayfish に関する講演が発表された。発酵工学的な手法はより優れた畜・水産動物の作出に直結する分野であり、各対象種ごとに求められる異なる課題について、様々な知恵と技術で解決する努力がなされていることが非常に興味深かった。

本セッションで発表された分子遺伝学的な手法と発酵工学的な手法を組み合わせることで、水産対象種において加速度的に育種が進む可能性を大いに感じた。また、先行している家畜を模倣するだけでなく、水産対象種でのみ実現可能な新しい育種が進むことも期待される。質疑応答もこのような観点で活発になされ、関心の高さを感じた。

【Marine Microbiology and Biotechnology】

モリ テツシ (東京農工大学)

本セッションでは、海洋微生物に関する生態系研究から、遺伝子工学やバイオテクノロジーまで、幅広い研究分野に渡る演題から構成されており、合計7題が発表された(予定8題のうち1題発表取り下げがあった)。まず、オープニングキーノート演題として次期の IMBC 国際会議のホストとなる Hedio 氏 (IUEM、フランス) はブレスト、フランスの資源の豊かさについて紹介し、またこれらの資源を保護しながら最新のバイオテクノロジー技術を用いてどのようにこれらの資源が活用されているかについて発表した。次に、McGlynn 氏 (東京工業大学) は海と交わる炭酸鉄泉環境下で鉄の循環における微生物の役割について生態系に関連する研究発表をした。続いて、三浦氏 (大阪府立大学) は珊瑚内の微生物の利用性についての研究で、*Reuveria* 菌の珊瑚の病原性細菌である *Vibrio coralliilyticus* に対する抗菌活性の発表を行った。4題目および5題目では Rajasabapathy 氏 (ゴア大学、インド) および Eythorsdottir 氏 (アークレイリ大学、アイスランド) はそれぞれ、特集の環境である海洋海綿や熱水噴出孔から微生物の単離培養およびその抗菌活性評価について報告した。最後の二つの発表は遺伝子工学に関連する演題として、金井氏 (京都大学) は超好熱性古細菌 *Thermococcus* を用いたキチンを原料とした水素生産や渡辺氏 (広島大学) はアスタキサンチンの生産向上に向けた原生生物であるオーランチオキトリウムの高生産性株の単離についてそれぞれ発表した。セッションの全体の印象としては、いずれの発表においても活発な議論が展開され、会場の雰囲気も非常に和やかであった。個人的にこのような幅広いセッションの開催は異分野の研究者にとって参加しやすく、勉強になるため、今後の開催も期待したい。

【Marine Genomics and Bioinformatics】

由良 敬 (お茶の水女子大学)

竹山春子大会委員長からのお誘いを受け、初めて Marine Biotechnology Conference でセッションを担当させてもらった。今まで海洋生物学関連の研究をほとんどしていなかった私に声をかけた委員長の意図は、バイオインフォマティクスのセッションを MBC に導入することだったのではないかと想像する。

その期待に応えることができたかどうかは定かではないが、当日の会場はそこそこ聴衆が集まってくれていたと思う。

最初の講演者であるメリーランド大 IMET の J. Sook CHUNG は、本セッションのもうひとりのオーガナイザーでもあり、海洋生物ゲノム解析の講演と関係者を集めてくれた。J. Sook CHUNG は、カニの生活環における脱皮とその後の形態形成の仕組みをゲノム情報を基盤に明らかにすることを講演した。CHUNG が扱っている *Callinectes sapidus* (アオガニ) は、飼育が大変難しく、脱皮後の生存率が大変低い。どのような仕組みでこのようなことになっているのかが、最大の問題である。2 番目の講演者であるお茶の水女子大学の Atsuko SATO は、環境が生物の発生にどのような影響をどのようにして及ぼしているのかを明らかにする研究を紹介した。Conrad WADDINGTON が提唱した発生緩衝は、その一部がエピジェネティクスという形で明らかになろうとしているが、同じ遺伝子セットをもちながら異なる発生過程を経ていく仕組みは、まだまだ謎に包まれていることが、ホヤの例で説明された。3 番目の講演者である Martin FRITH には、現在普通に使われているパイオインフォマティクスのツールが抱えている問題を解説してもらった。ゲノム塩基配列を決定すると、配列類似性検索の結果にもとづきアノテーションが行われるが、類似性検索結果における「有意性」の解釈には、多くの問題があることが指摘された。FRITH らはその問題を解決する LAST という方法を開発している。

3 件の発表の後、休憩を挟んで一般講演の時間に入った。Sarah Leigh CARROLL は、海洋環境の変化 (pH の低下や水温上昇) が海洋生物に与える影響を観測するためのマーカー遺伝子をアワビで探索する研究の発表をした。異なる環境におかれたアワビで発現する遺伝子の比較研究である。Kenneth SANDOVAL は残念ながら講演キャンセルとなった。Shi WANG は、海洋生物が発生段階で経る幼生期がどのようにして進化してきたのかを、トランスクリプトーム解析から明らかにする研究を発表した。幼生期が成体完成後に割り込んできたのか、あるいは幼生期確立後に成体が登場したのかは、未だにはっきりしていない。Yusuke KIJIMA は、魚類における寿命の違いがどのようにして発生するのかを、遺伝子レベルで明らかにする研究を発表した。遺伝子に何らかの選択圧がかかっていることが明らかになった。

以上の研究発表は、いずれもゲノム塩基配列の解析 (Genomics) が中心ではあったが、そのすぐとなりには、コンピュータによる大量データ解析 (Bioinformatics) が存在しており、両分野が切っても切れない関係にあることを強く印象づけることができたセッションになったと思う。

【Biogenic Materials and Mineralization】

岡村 好子 (広島大学)

本セッションは、広島大学バイोजェニックナノマテリアル融合研究拠点の共催で企画された。この研究拠点は文部科学省の「研究大学強化促進事業」に広島大学が採択され、世界トップレベルの研究活動を目指した取り組みの 1 つに認定されたものである。いつものバイオミネラリゼーションの一般講演に加えて、分野横断的な研究力によってバイオミネラルを積極的に応用研究に利活用した研究を紹介すべく、招待講演 3 題を企画した。

座長・岡村から、このセッションの目的と今後のバイオミネラルのマテリアル応用への期待を紹介し、Kenneth H. Nealson 先生 (University of Southern California) からは、微生物学の立場から、細菌

による呼吸が地球規模での金属の循環をもたらす基本的な反応について鉄とマンガンをメインにお話しいただいた。次に Sarah S. Staniland 先生 (University of Sheffield) は化学の立場から、磁性細菌の磁石形成メカニズムを利用した磁性ナノ粒子の合成とその医療分野への応用について紹介いただいた。Yoriko Tominaga 先生 (Hiroshima University) は半導体結晶研究の立場から、細菌が合成する結晶の性質や、3 元素混晶の III-V 族化合物半導体を細菌が作りうる可能性について紹介いただいた。一般講演も、本年はマテリアル志向の強い演題で、細菌による元素体セレンの合成法、ペプチドによる菌ナノ粒子ワンポット合成法、シリカ骨格由来タンパク質によるシリカ粒子合成、そして磁石生合成の遺伝子レベルでの制御について発表があった。

今回、化学や物理分野の研究者も交えて、バイオミネラル化の基本的な化学反応から多岐にわたる鉱物形成について、大変活発な質疑応答が繰り広げられ、参加者全員にとって楽しく有意義な意見交換になったと思う。招待講演の先生方と、今回はもっと質疑の時間を長くして、もっと情報交換をしよう、という約束を交わしました。

【Energy and Material Recycle by Marine Biotechnology】

中島田 豊 (広島大学)

本セッション Energy and Material Recycle by Marine Biotechnology では海洋資源の有効活用、特にマテリアルとエネルギー生産に関わる国内外の先端研究の招待講演を中心に、一般口頭発表およびポスター発表が行われた。ここでは、招待講演の内容について概要および印象を記す。まず、微細藻類を用いた液体燃料製造技術の先駆者である René H. Wijffels 教授の基調講演では、太陽光、CO₂、海水という持続可能な資源から、燃料、化成品、飼料・食糧など様々な物質を生産する微細藻類、特に *Nannochloropsis* の生産プロセス開発動向が紹介された。統合的な開発事例が紹介されたが、研究室条件下での基礎研究から屋外生産へのギャップを埋める研究の重要性を示唆した。海洋資源の有効活用を図るためには、既存産業にも目を向けることが重要である。澤辺智雄教授および堀貫治教授の招待講演では、食用としてすでに養殖されている大型海洋藻類から、それぞれエネルギーである水素の生産技術および海藻レクチンの多様性、機能性に関する研究が紹介され、大型藻類のさらなる利活用が期待された。さらに既存産業に目を向けた研究事例として、Wei Zhang 教授の招待講演では、循環型経済発展モデルとしてロブスターを出発原料として各種有用物質を併産するマリンバイオリファイナリープロセス構想が紹介された。酵素加水分解、マイクロ波、超音波、および超臨界流体抽出など様々な抽出・分離技術を開発するとともに、提案バイオリファイナリープロセスが財政的に十分成り立つことを示していた。海洋資源の利用法としては、上記のような海洋生物の持つユニークな有機物のほかに、生物が濃縮する無機物も重要であろう。David Kisailus 教授は、ヒザラガイ類の高度に結晶化した硬い歯の形成機構および力学的特性に関する研究成果と、形成機構を参考にしたエネルギー変換や貯蔵に適した多機能機能材料の開発を紹介しており、新しい方向性として興味深く感じた。以上、本セッションでは今回紹介した招待講演とともに、一般講演、ポスター発表において、海洋生物資源を活用したエネルギーや高付加価値物質などの回収・利用技術に関する研究開発動向が集中的に報告され、活発な意見交換が行われた。口頭発表は最終日にも関わらず 100 名以上の参加があり、これは、本セッションの研究開発領

域への高い関心と重要性を示していると思われる。

【Innovative Approach to Sustainable Aquaculture and Fisheries II: New Trends of Feed Nutrients and Pre/probiotics for Sustainable Aquaculture】

堀 克敏 (名古屋大学)

本セッションでは、餌の改良に関する最新の研究3題と、養殖における微生物の利用に関する最新の研究4題について、前後半2部構成で発表された。

前半では、まず水産大学校の下川らは餌へのセレノネインおよび他のセレン化合物の添加による効果について報告され、続いてアメリカ合衆国のPlaceらは、小麦由来のタンパク質であるグルテンに対する魚の耐性と、タウリンとの関係について報告された。次に、京都大学の小川らは、養殖に用いる効果的なエサの開発のために、取り組んでいるプロジェクトについて紹介された。最後にスコットランドのスターリング大学 Douglas Tocher 氏より養殖魚の餌に添加されているオメガ3系脂肪酸の魚以外の供給源として、遺伝子改変したアブラナ科のカメリナを利用する方法について報告された。持続的な養殖業の発展のためには魚由来以外の餌の開発は重要であり、今後の展開が期待される。

後半では、まずタイ王国の Chaiyapechara らは、エビの腸内微生物叢に飼育水その他の環境因子が与える影響について報告され、続いて筆者らは、表皮をターゲットとしたプロバイオティクスの利用について発表した。最後に招待講演者として、Nyan Taw 氏より、微生物の集合体であるバイオフィロックを利用したエビの養殖について、成長促進効果や免疫力の向上により、実用レベルでの生産性の向上を達成したことについての報告があった。微生物の潜在能力と、養殖における利用価値の高さが示されたが、今後は作用メカニズムも含めた研究の発展が望まれる。

【Marine Symbiosis & Marine Ecology】

岡田 茂 (東京大学)

本セッションは日本学術振興会の支援を受けて開催された。大会最終日にも関わらず、会場には多くの聴衆が集まった。本セッションは2題の招待講演、および5題の一般講演で構成された。招待講演者で座長も務められた Queensland 大学の Sandie Degnan 氏は、カイメン *Amphimedon queenslandica* 内で特定の細菌集団が維持される機構を、明快な実験系により示された。もう1名の招待講演者、筑波大学の豊福雅典氏は、N-アシル-ホモセリンラク톤を介したクオラムセンシングに加え、膜小胞を通じてプロファージが介在する、新たな細菌間の情報伝達機構を紹介された。京都大学の元根啓佑氏は、サンゴの共生微細藻から得られた *Flavobacterium* 属細菌およびその代謝産物が、共生微細藻のストレス耐性を向上させることを示された。Maryland 大学の Daniel Fucich 氏は、細菌に広く存在するストレス耐性機構 (Toxin/Antitoxin 系) につき、そのシアノバクテリアにおける分布および機能につき話された。国立環境研究所の鈴木重勝氏は、赤潮を形成する渦鞭毛藻である *Prorocentrum dentatum* の培養藻体が、共存している細菌の代謝産物に依存していることを示された。Ocean University of China の Zhenghong

Sui 氏は、有害赤潮渦鞭毛藻である *Alexandrium pacificum* を種々条件下で培養し、特徴的な発現変動が見られた遺伝子の特定を行うとともに、それらのエピジェネティックな発現とヒストンとの関係性を示された。Maryland 大学の Lauren E. Jonas 氏は、カイメンに共生している細菌が、水中からのリンの取り込みに寄与していることを、放射性同位体を用いて明らかにされた。いずれの研究もバイオテクノロジーに“直結”はしていないものの、地球環境を維持していく技術を確立して行く上で、重要な基礎科学的知見を提供しており、今後の益々の進展が望まれる。

5. International Young Researchers Session の印象

主催: マリンバイオテクノロジー学会若手の会

担当: モリ テツシ (東京農工大学) 矢澤 良輔 (東京海洋大学) 前田 義昌 (東京農工大学)

招待講師: Professor Yonathan Zohar (Chair, Department of Marine Biotechnology and Director, Aquaculture Research Center, Institute of Marine and Environmental Technology, University of Maryland, USA)



本セッションは、若手の研究者および学生に向けて開催され、国際レベルで若手の会の企画参加および活動と呼びかけるセミナーである。当日は IMBA のボードメンバーの一人である Yonathan Zohar 教授の招待講演が行われ、その後、会場とオープンディスカッションと形式でマリンバイオテクノロジーの若手研究者などの活躍についての議論を行った。まず、若手の研究者および学生たちのモチベーションをあげるために、Zohar 先生が “Over forty years in fish reproduction and aquaculture in under forty minutes” といった演題で水産養殖分野の第一人者として GnRH (生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン) の人工改変アナログ GnRHa を利用した、水産養殖対象魚種の産卵を制御する技術について発表をして頂いた。この研究を始めてから 45 年近くの経歴を 40 分間といった短い時間で非常にわかりやすくそして丁寧に説明し、発表の後半では若手の研究者及び学生たちにも応援の言葉とアドバイスをくれた。特に「自分自身の特徴を示すために、自分の能力をしっかりと信じて、その強い信念を貫き通すのは非常に大事」といった一言が印象深かった。なお「研究は一人ではできない」といった助言も、せっかく IMBC という学会があるため、ここで良いつながりを築いていくのも必要と話した。その後のオープンディスカッションでは会場の参加者に事前に配られたアンケート用紙を基にそして Zohar 先生の貴重な意見も頂きながらマリンバイオテクノロジーの若手の会の必要性および活動の重要性などについて議論が行われた。その際にシニアの研究者を含め若手の研究者からも多くコメントを頂き、今後国際レベルでの若手の会の設立の重要性・必要性が見えてきた。今後、会場から頂いたアンケートの回答および意見を集計し、次回の APMBC または IMBC で若手の会の設立そして企画なども期待したい。



6. Poster Short Presentation の印象（ポスター賞も含めて）

座長：大平 剛（神奈川大学） マリンバイオテクノロジー学会若手の会（担当：木下 滋晴（東京大学）
寺原 猛（東京海洋大学） 新家 弘也（関東学院大学） モリ テツシ（東京農工大学）

本セッションは、ポスター発表の事前発表として、学生達が自分自身の研究を2分程度で口頭発表するものです。これにより、学生達はポスター発表の概要（研究の主張や結論など）をアピールする機会を得ることが出来、聴講者は興味を持った研究内容のポスターを容易に見つけることが可能となりました。

9月10日-12日の3日間にわたり実施し、ポスター発表数200件以上の中から150件（3日間合計）の発表がありました。多くの発表内容はスライド1枚に簡潔にまとめられており、資料作成の際に学生たちが改めて自身の研究の意義を再認識する効果もあったのではと考えました。学年を問わず多国籍の学生達が基礎から応用までの様々な研究テーマを報告する姿から、多様な分野の研究者が集まるマリンバイオテクノロジー学会の持つ利点を再認識させられました。

本セッションの影響もあり、夕方から行われたポスターセッションでは活発な議論が多く見られました。学生からも、非常に勉強になったという意見をいただくことが出来ました。さらに、国際学会での発表（英語での発表）が初めてであった学生にとって、今後口頭発表を行うステップアップの機会にもなったかと想像します。今後とも続けて開催すべきセッションとなったと感じています。

学会の最終日に学生たちの今後の活躍そしてモチベーションをあげるために、優秀なポスター発表に対し「MBC2019 Student Poster Award」「Marine Open Innovation (MaOI) Institute Student Poster Award」および「Springer Student Poster Award」が景品付きでそれぞれ10名（合計30名）の学生に贈呈されました。

MBC2019 Student Poster Award

P1-12	Ramya Kumar	P9-8	Wataru Kawamura
P1-19	Ivane Pedrosa Gerasmio	P12-2	Tsubasa Kimura
P3-13	Inhwa Song	P12-6	Mariom
P5-10	Wai-Kwan Chu	P13-9	Sena Yamashita
P6-9	Kana Jitsuno	P14-9	Yoshiyuki Matsushita



Marine Open Innovation (MaOI) Institute Student Poster Award

P1-5	Hyoun Joong Kim	P10-22	Yuki Shibuya
P1-23	Yurie Yasaka	P11-3	Satoshi Kawato
P6-4	Ryo Mukojima	P11-29	Emily Conklin
P10-5	Yukino Mizutani	P12-1	Yuka Narahara
P10-20	Murakami Yu	P11-22	Chiho Homma



Springer Student Poster Award

P1-2	Jay-Dee Leigh Atkins	P11-8	Xiaoting Dai
P1-25	Natsuki Morimoto	P11-13	Keigo Ide
P4-18	Hayato Nyunoya	P12-4	Kosuke Arai
P6-10	Louis Burgeat	P13-6	Hirofumi Shimada
P10-9	Haruka Yamazaki	P14-14	Chinh Thi My Dam

