

マリンバイオテクノロジー学会 ニュース
第24回マリンバイオテクノロジー学会大会 印象記

令和6年5月25日～5月26日

於 筑波大学 春日キャンパス



第24回大会オリジナルロゴが入った立て看板



受賞講演会場の筑波大学春日講堂



懇親会で挨拶する鈴木石根大会会長



第24回大会要旨集の表紙・裏表紙

目次

1. 第 25 回学会大会の印象 4

2. 受賞講演の印象 5

令和 5 年度 論文賞受賞講演

令和 5 年度 学会奨励賞受賞講演 1

令和 5 年度 学会奨励賞受賞講演 2

3. シンポジウムの印象 8

『Natural analogues for the study of ecosystem-level effects of ocean acidification』

『Advances in Reproductive Biotechnology of Aquatic Species』

『海洋炭素循環の理解と制御におけるマリンバイオテクノロジーの役割（若手の会シンポジウム）』

『海洋・水産研究における環境微生物遺伝情報解析の貢献』

4. 一般講演（口頭発表）の印象 12

A. 微生物

B. 微細藻類

C. 海藻・付着生物／G. 環境・環境応答

D. 魚介類

E. 天然物化学・未利用資源

F. バイオミネラリゼーション

H. その他

5. 一般講演（ポスター発表）の印象 16

1. 第24回学会大会の印象

大会会長 鈴木 石根（筑波大学）

本大会は、令和6年（2024年）5月25日（土）～26日（日）の2日間にわたり、つくばゆかりの学会員7名を事務局として、筑波大学春日キャンパス（茨城県）を会場に開催しました。合わせて237名（うち海外から7名、学生のアルバイト14名を含む）が参加しました。開催地としては参加しやすいわけではないつくばまで大勢の方にいらしていただき、ありがとうございました。大会の開催にあたり、19の企業・団体の皆様から、のべ5件の協賛、8件の企業展示、8件の広告掲載、1件のパンフレット配布、1件の学生賞副賞のご支援をいただきました。また、つくば市観光コンベンション協会、つくば市からもご支援を賜りました。この場をお借りして、ご協力頂きました皆様に御礼を申し上げます。

春日キャンパスは、筑波大のメインのキャンパスとは違って、つくば駅から徒歩圏内にあり、シンポジウム、ポスター・口頭発表、企業展示に使える教室と、総会・受賞講演の会場としての講堂、懇親会会場としての食堂が近距離にあり、アクセスの良さと手近な範囲に会場を集約できると思い、選択しました。普段講義に用いる教室やほとんど使われていない講堂が会場として上手く機能するか不安で、何度も下見をしたのですが、肝心の受賞講演で受賞者の手元でスライドが映写できないというトラブルが起こってしまい、大変ご迷惑をおかけしました。コロナの流行の影響で、昨年度まで懇親会は開催されていませんでしたが、以前のように参加者の大勢が集まったの懇親会が開催できたことも良かったと思っております。何も特別の企画のないのが、つくばらしさかと思って敢えて何もしませんでした。如何でしたでしょうか。

本大会では、4件のシンポジウム（うち1件は若手の会企画）を開催するとともに、49件のポスター発表（うち学生による発表が32件）、50件の口頭発表（うち学生28件）が行われました。シンポジウムはいずれも興味深い発表で、大勢の参加者を惹きつけていました。日本経済新聞から取材の申込もあり、本学会の認知度の向上に役立ったと思います。シンポジウムを企画運営して下さった先生方にあらためて感謝申し上げます。2件のシンポジウムは英語で行われ、海外からの参加者や留学生の参加者にも良い企画であったと思います。一般研究発表では、口頭・ポスター発表共に興味深い優れた成果発表が多く、どの会場も多くの聴講者があり、会場内の至る所で活発な討議が行われました。また、学会規約に基づく厳正な評価投票のもと、学生発表賞が口頭発表部門4名、ポスター発表部門6名に授与されました。学生の発表の審査にご協力下さった皆様方、お忙しい中ありがとうございました。受賞者には、当学会の学会誌Marine Biotechnologyの版元であるSpringer Nature社より、貴社から出版されている書籍等の引換券が200ユーロを上限として授与されます。また、Marine Biotechnology誌の特集号として原稿を募集しております。締切は今年12月31日までです。今大会でご発表いただきました優れた研究内容を、ぜひ投稿していただきたいと思っております。

つくば市などからの支援を受けるため宿泊場所の登録や、学生のポスター・口頭発表の審査の投票にウェブアンケート形式を利用しました。集計の手間を考えると大変便利でしたが、特に困ったという意見を聞きませんでしたので、うまくできたのだと想像しています。ご協力いただきました皆様、ありがとうございました。

来年度は、広島県呉市・ビューポートくれで第25回大会が開催される予定となっております（令和7年5月24日（土）～25日（日）、実行委員長：岡村好子先生）。マリンバイオテクノロジー学会に相応しい海の街で、皆様の研究の進捗を拝聴できるのを楽しみにしております。

2. 受賞者講演の印象

令和5年度論文賞受賞講演

受賞題目「Different Responses of Photosynthesis to Nitrogen Starvation between Highly Oil-Accumulative Diatoms, *Fistulifera solaris* and *Mayamaea* sp. JPCC CTDA0820」

受賞者：松田 祐介（関西学院大学）

令和5年度論文賞は、松田氏らの論文「Different Responses of Photosynthesis to Nitrogen Starvation between Highly Oil-Accumulative Diatoms, *Fistulifera solaris* and *Mayamaea* sp. JPCC CTDA0820」に授与された。

中性脂質をオイルボディとして多く蓄える珪藻は、バイオ燃料の生産に有望なバイオマスとして期待されている。特に、中温域の珪藻である *Fistulifera solaris* と寒冷耐性のある *Mayamaea* sp. JPCC CTDA0820 は、オイル蓄積量が特に高く、バイオリファイナーへの適用が期待されている種である。一般に窒素飢餓はオイル蓄積を促進するが、光合成への影響も大きいことが知られている。そこで、松田氏は上記の二種の珪藻における窒素欠乏に対する生育と光合成の生理学的応答に関する研究を進められた。その結果、*F. solaris* は通常の人工海水培地（ASW）の NaNO_3 量が 50%未満になるとその生育が遅れ始めたのに対し、*Mayamaea* sp. は通常の 10%程度の NaNO_3 量でも正常な生育を維持し、両種の珪藻間で窒素要求量に大きな違いがあることを明らかにされた。

続いて、ASW の窒素レベルを 100%から 0%へ低下させることで、*F. solaris* では光化学系 II におけるクロロフィル *a* あたりの最大 O_2 発生速度と相対電子伝達速度の明確な抑制が確認された一方、窒素欠乏状態の *Mayamaea* sp. ではこれらの値に変化は見られず、代わりに細胞あたりのクロロフィル *a* 量が大幅に減少することを見出した。松田氏が明らかにしたこれらの結果は、上記の二種の珪藻が、窒素飢餓に対して大きく異なる応答戦略をとることを示している。すなわち、(1) *F. solaris* 型では窒素飢餓条件下でも光化学系を一定レベルに保ちながら、光エネルギーの熱放散容量を担保しつつ、クロロフィルあたりの光合成活性を抑制し、(2) *Mayamaes* sp. 型では光化学系のサイズを迅速に縮小することで、窒素飢餓条件下における電子シンクの縮小に適合した光補足容量の調整を行っているというものである。

本受賞講演は、これらの研究のバイオテクノロジーとしての応用面ももちろん強調されていたが、2種の珪藻の生存戦略の違いを浮き彫りにしたという点が非常に興味深かった。また講演の導入では、シリカが必要不可欠である珪藻が、新生代に入って一気にその生物量を増加させたこと、さらにこの増加は陸上におけるイネ科植物の繁栄とそれを食す有蹄類の増加と同期しているという説明がなされた。これは有蹄類がイネ科植物を食し、大量のシリカを糞とともに排出したことで、海洋へのシリカ供給が急激に増加したためであるという仮説も紹介された。このような地球規模での生物相の変遷を理解したうえで、人類が珪藻の能力を如何に巧く利用するかというバイオテクノロジー研究の最先端を拝聴することができ大変興味深かった。今後も松田先生のご研究で、このような珪藻の生物学的基礎研究とバイオテクノロジー研究の両者が飛躍的に発展することを祈念させていただく。

吉崎 悟朗（東京海洋大学）

令和5年度学会奨励賞受賞講演1

受賞題目「シングルセル mRNA 解析技術を活用したクルマエビ類免疫担当細胞の 遺伝子工学的分類体系の確立」

受賞者：小祝 敬一郎（東京海洋大学）

令和5年度マリンバイオテクノロジー学会奨励賞として2名が受賞した。その内の1つ、小祝敬一郎博士による「シングルセル mRNA 解析技術を活用したクルマエビ類免疫担当細胞の遺伝子工学的分類体系の確立」の研究について、本学会大会で受賞講演が行われた。受賞内容は、近年進捗が著しい一細胞解析技術を、他に先駆けて無脊椎動物であるクルマエビ類の血球細胞に応用し、これまで客観的な分類法しか提示されてこなかった本生物種の血球細胞について、遺伝子発現情報という客観的な指標により分類を可能としたものである。本研究については、市販のキットや機材を用いるのでは無く、氏が博士研究員時代に工学系の研究室に在籍し様々な解析装置を自分で開発できた、というアドバンテージを生かして研究を進めたという点が紹介され、興味深く拝聴することが出来た。以下に本講演内容について簡単に紹介する。

クルマエビ、シロアシエビ（バナメイエビ）、あるいはウシエビ（ブラックタイガー）などのクルマエビ類は重要な養殖対象魚介類である。これらの養殖現場では、感染症による被害が問題になっているが、クルマエビ類の免疫に関する知見は限られている。これは、クルマエビ類の免疫を司る血球細胞の客観的な分類法が確立していない点が課題であった。そこで小祝博士は、クルマエビでも利用可能なマイクロ流体デバイスを研究室で作製し、このデバイスを用いたクルマエビ類血球細胞の網羅的シングルセル mRNA 解析技術を開発した。これにより健常時のクルマエビ血球細胞を客観的に分類するとともに、特定のマーカー遺伝子を同定した。さらに、ウイルス感染によって影響を受ける細胞集団および遺伝子なども同定することに成功した。

発表では、これまでの研究の進展について時系列で紹介され、研究が発展していく様子について臨場感とともに知ることができた。加えて、小祝博士が本技術を様々な海洋生物の細胞解析に応用しようとしていることについても触れられ、今後の研究の発展についても期待させられる内容であった。小祝博士は、本学会の若手の会を含め、幅広い分野で活躍しており、今後も活躍が期待される。文末ながら、今回の受賞に対して心よりお祝い申し上げる。

近藤 秀裕（東京海洋大学）

令和5年度学会奨励賞受賞講演2

受賞題目「オーランチオキトリウム属の脂質合成能の向上およびSDGsに向けた生産システムの開発」

受賞者：渡邊 研志（広島大学大学院統合生命科学研究科）

令和5年度のマリンバイオテクノロジー学会奨励賞は2件選ばれ、そのうちの1件が広島大学大学院統合生命科学研究科の渡邊研志氏による「オーランチオキトリウム属の脂質合成能の向上およびSDGsに向けた生産システムの開発」である。

同氏は、学生時代からオーランチオキトリウム属の高度不飽和脂肪酸およびカロテノイド合成経路の研究に取り組んでいる。この属はユニークなβ-カロテン合成酵素遺伝子を有しており、通常は3つの遺伝子(*crtB*, *crtI*, *crtY*)で進行する経路が、オーランチオキトリウム野生株の全ゲノム解読の結果、3つの機能ドメインを1遺伝子 *crtIBY* にコードした合成酵素であることが判明した。そしてβ-カロテンから2つの酵素によって、カンタキサンチン、アスタキサンチンと変換されることが明らかになった。そこで、突然変異誘発または部位特異的なゲノム改変によってカロテノイドの生産性が127倍に向上した変異株を作出した。また、標的遺伝子特異的なゲノム改変を行う上でボトルネックとなっていた本属微生物の変異導入効率を、ゲノム編集技術 CRISPR-Cas9 システムの適用によって向上させた。この一連のゲノム育種によって確立された RH-7A-7 株は、現時点で同属微生物においては世界最高のアスタキサンチン生産能を有している。

また同時に、同氏はアスタキサンチン生産プロセスのコスト削減及び原料糖質の持続可能性についても精力的に研究しており、後半で炭素源利用に関する育種と生産戦略について紹介された。本属微生物はグルコースと一部の単糖のみを資化するが、その他の糖質は利用できなかった。そのためグルコースを多く含む食品廃棄物を炭素源とすることしかできなかった。CREST 事業において、大型藻類の完全資源化基盤技術の開発を目指し、褐藻の主要糖質であるマンニトールを資化可能なフルクトースに変換する *Gluconobacter oxydans* (酢酸菌)との二段階培養によって、アスタキサンチン生産に成功した。同様に、もうひとつの主要糖質であるアルギン酸は *Dysgonomonas* sp. (嫌気性細菌)が酢酸に変換し、二段階培養によるアスタキサンチン生産を達成した。このとき馴化培養によって酢酸資化性がオーランチオキトリウムに付与された。この酢酸資化性アスタキサンチン高生産株は、C1 ケミストリーのバイオプロセスを実現することに大きく貢献した。即ち、合成ガス (CO や CO₂, H₂) を *Acetobacterium* 属や *Moorella* 属(ホモ酢酸菌)が酢酸に変換する合成ガス発酵と連結することで、CO₂ からアスタキサンチンを発酵で生産するシステムを実現した。このシステムの社会実装に向けて、現在 NEDO「カーボンリサイクル・CO₂有効利用技術開発・実証事業」において火力発電所から排出される CO₂ をアスタキサンチンへ変換する実証研究「Gas-to-Lipids」を瀬戸内海の大崎上島で行っている。

SDGs とカーボンリサイクルという社会的課題解決につながる壮大な研究展開が期待される講演だった。最後に渡邊先生の今後の研究のご発展を祈念させていただく。

岡村 好子（広島大学）

3. シンポジウムの印象

『Natural analogues for the study of ecosystem-level effects of ocean acidification』

Marine ecosystems are currently under threat from anthropogenic climate change, with projections that it will cause substantial change in marine ecosystems, negatively altering communities and their functioning. While laboratory experiments reveal that future CO₂ and temperature levels can impact a range of molecular, physiological, and behavioural traits in marine organisms, the underlying mechanisms and ecosystem-level effects remain uncertain, varying considerably among species. Using natural analogues for future climate change, such as volcanic CO₂ seeps and semi-enclosed bays, it is possible to provide insights into the future of marine ecosystems because they expose entire communities to the conditions we expect by the end of the century. Understanding how marine species and ecosystems adapt to environmental shifts is crucial for predicting the goods and services that the future ocean will provide. The ‘International CO₂ Natural Analogues (ICONA)’ Network aims to facilitate innovative research on the ecosystem-level effects of ocean acidification using natural analogues from temperate, sub-tropical and tropical regions and foster the discovery and use of natural analogues suitable for ocean acidification and climate change research. This symposium featured five abstracts from members of the ICONA network covering a broad range of different natural analogues and study organisms, with presentations given by both professors and early-career researchers.



Professor Kurihara from the University of the Ryukyus highlighted insights into the responses of the coral reefs to warm and acidic conditions using the natural analogue in Palau. Through surveys and manipulative experiments, it demonstrated the acclimatisation potential of corals to future conditions. Graduate student Iijima from the University of Tsukuba presented research on the effects of ocean acidification on the physiology of corals under different light regimes. By using a combination of aquarium experiments in Japan, and field experiments in natural analogues of both Japan and Palau, this study provides insights into the acclimatisation potential of coral species. Dr Rodolfo-Metalpa from the Institut Recherche Développement (IRD), New Caledonia, presented research on coral abundance and diversity using natural analogues in New Caledonia and Papua New Guinea. The work importantly highlighted the implications of variability in environmental conditions in determining community-level responses to future conditions. Dr Harvey from the University of Tsukuba presented research on the effects of ocean acidification on community succession using a natural analogue from Japan. With communities under acidified conditions often shifting towards turf-dominated systems, the presentation highlighted the ecological mechanisms driving these ecological shifts. Graduate student Izumiyama from the Okinawa Institute of Science and Technology presented research on the gill and brain transcriptome response of a coral fish species in order to assess the genetic mechanisms behind adaptation to future conditions.

Taken together, the symposium importantly highlighted the insights gained from research at natural analogues for future climate.

Ben Harvey (Shimoda Marine Research Center, University of Tsukuba)

『Advances in Reproductive Biotechnology of Aquatic Species』

水圏生物の卵子や精子、あるいは胚を操作する技術である“生殖工学”の最近の進展は、水圏生物の保全や養殖の将来を大きく変えようとしている。本シンポジウムでは、5人の講演者が水圏生物の生殖工学の最近の進歩を紹介した。

まず、海外からの招待講演の一人目である Sun 氏は、ゼブラフィッシュの未分化な胚細胞に 9-13 種類の生殖細胞決定因子の候補 mRNA を導入することで、iPGC (induced primordial germ cell) とよばれる生殖細胞様の細胞に分化させることを報告した。特筆すべき点はこれらの細胞を宿主個体へと移植すると iPGC は機能的な精子へと分化し、これを用いた受精により正常な次世代生産が可能であった点である。人工的に生殖細胞を作り出すというコンセプトは、正にブレイクスルーと呼ぶにふさわしいものであった。今後は産業上有用種への応用が期待される場所である。二人目の招待講演者の Fatira 氏は希少な魚を繁殖させるための方策として、精子の顕微授精技術について紹介した。講演では、本技術をチョウザメ類に適用することで、絶滅が危惧されている一部のチョウザメ類の繁殖を目指した試みも紹介された。本技術は既に運動能力を失った精子しか入手できない場合でも、その次世代を得ることを可能にする技術であり、その汎用化と効率の向上が期待される場所である。

シンポジウムの後半では国内の演者が講演を行った。森田氏は雄しか親魚を採捕できなかった際に、どうやって養殖用の種苗生産を実現するかについて新たな技術を紹介した。具体的にはカイワリの雄親から得た精子をマアジ卵と受精させることで雑種胚を作り、ここにカイワリ精巣由来の生殖幹細胞を移植することで、雄の雑種宿主にカイワリ精子を、雌の雑種宿主にはカイワリ卵を生産させるという戦略である。既に、産業レベルでの技術であり、本技法を用いたカイワリ養殖魚の出荷が待ち遠しい。八尋氏はマサバを用いて、精巣の組織片を別個体の背部皮下に移植することで、そこで精子形成を促すという新たな精子生産方法を紹介された。この方法は異個体間であっても同種内であれば移植が可能であり、凍結精巣を解凍後に移植した場合も精子生産が可能あるとのことであった。本技術により精子生産に必要な期間を大幅に短縮可能であることも報告された。最後の講演は二枚貝を対象にしたものであった。長澤氏からは、ホタテ貝を材料に用い、生殖細胞の移植系や受精卵への外来遺伝子導入法、さらには高効率な発現ベクターの構築について報告があった。二枚貝の遺伝子改変技術は従来、ほとんど不可能であったが、本講演内容は今後の大きな進展を大いに期待させるものであった。

これらの技術は個別でも十分にパワフルなものであるが、今後は複数の技術を融合させることで水圏生物のバイオテクノロジーがさらに前進するものと期待された。

吉崎 悟朗 (東京海洋大学)

『海洋炭素循環の理解と制御におけるマリンバイオテクノロジーの役割（若手の会シンポジウム）』

———領域は『何でもあり』

シンポジウムの冒頭で神田先生がおっしゃった言葉です。海洋における環境変動を解明し、ネガティブエミッションの実現のためには海洋の研究者はもちろん、他分野・多分野の研究があつてこそということでした。

令和5年度文部科学省戦略目標として「海洋と CO₂ の関係性解明と機能利用」されたことは記憶に新しいことと思います。環境変動が海洋環境に与える影響は非常に大きく、当学会の多くの研究者が興味と関心を寄せているのではないのでしょうか。現在進行形で生じている環境変動に対するマリンバイオテクノロジー研究寄与の可能性を探るべく、シンポジウムを企画しました。

シンポジウムは、先述の戦略目標のもとで発足した JST さきがけ「海洋バイオスフィア・機構の相互作用解明と炭素循環操舵」の先生方に講演を依頼しました。まず、さきがけの統括者である東京海洋大学の神田先生より気候変動がもたらす海洋の変化について基礎的なところからお話いただきました。続けて、同さきがけの研究者である水産研究教育機構の増田先生、広島大学の池田先生ご講演いただきました。増田先生には植物プランクトンの生理現象から海洋での 1 次生産を見積もるといふ大きな研究目標に向かってこれまでされてきた研究について、これまでの経歴を辿りながら講演いただきました。もともとケイ素を利用する土壌細菌の研究をされていた池田先生には、海洋の研究を行っていなかったところから、海洋中のケイ素循環へと研究のフィールドが広がったきっかけについて講演いただきました。現時点では別分野の研究を行っていても、研究を深めていくことで時に新たな分野への光が照らされることもあるということに非常に強く感じました。続けて、当会の若手研究者を代表し、産業技術総合研究所の飯島先生、筑波大学の米田先生より研究を紹介していただきました。また、飯島先生はリン酸塩がサンゴ礁の生育に及ぼす影響の解明を目指しており、新たに導入した蓄積型リンという指標について紹介されました。さらに米田先生は海洋微細藻類から発見された新規油滴タンパク質を題材に、研究室内の生理学とフィールドオミクスを組み合わせることで植物プランクトンの生理を明らかにするという研究を紹介されました。

総合討論では 4 件の質問がありましたが、最後まで議論が尽きないシンポジウムとなりました。講演者のそれぞれ研究対象の生物は異なり、研究手法もフィールド調査やモニタリングから実験室レベルの実験まで多岐にわたっていました。対象としている元素も炭素に限らず、カルシウム、窒素、リン、ケイ素と様々でした。マリンバイオテクノロジー研究は様々な角度から海洋の環境変動に役割を果たせると感じることができると感じることができたシンポジウムとなりました。

加藤由悟(東京大学)

『海洋・水産研究における環境微生物遺伝情報解析の貢献』

本シンポジウムでは、近年飛躍的な進歩を遂げている環境微生物遺伝情報を利用した研究の成果を共有し、この分野の発展を促進することを目的に、5名の研究者から最新の研究成果を発表していただいた。

北里大学・小檜山篤史先生から、岩手県大船渡湾から採取した海水を解析した結果、微生物叢の多様性には定期的な季節変動が観察され、海水温と関連していることが報告された。顕微鏡観察や培養とメタゲノム解析を統合することで、微生物叢の理解が深まることが示唆された。

早稲田大学・峯田克彦先生から、紅海のメタゲノム解析の解析事例が示された。紅海は高水温、高塩分濃度、低栄養という特徴を持つ海洋環境であり、生態学的、遺伝学的に興味深い海域であるだけでなく、地球温暖化が進んだ環境のモデルとしても注目されている。紅海では大船渡湾のような明確な季節変動が観測されないことが報告され、また、メタゲノムデータから新しい酵素を探索する事例が紹介された。

早稲田大学・竹山春子先生から、深海域を含めた60種以上の新規 SAR11 サブクレードの同定に成功し、これまでにない解像度での駿河湾の微生物叢解析の結果が発表され、SAR11 サブクレードが、環境変動の指標となり得る可能性が示唆された。

東海大学・山田良希氏から、海水馴致中のニジマスの腸内細菌叢解析結果について報告があった。海水馴致中のニジマスの腸内細菌叢では、*Mycoplasma penetrans* が占める割合が大きい一方で、特に海水馴致後、腸内細菌叢における *Vibrio* 属細菌の相対量とニジマス重量減少との間に正の相関が見られ、海水馴致の成否と腸内細菌叢との間に関係がある可能性が示唆された。

MaOI 機構・齋藤から、アンプリコン解析と環境の物理化学的な調査を組み合わせることで、養殖魚のへい死、アサリの不漁等、水産業の現場で実際に生じている問題の原因解明に取り組んでいる2つの事例が発表された。

本シンポジウムでは基礎研究から課題解決へ向けた研究まで、幅広く環境微生物遺伝情報解析の成果が発表された。細菌叢の変化が環境変動の指標となる可能性が示されただけでなく、得られた遺伝情報が新しい酵素を探索するための有用なリソースとなること、異常発生原因の探究に有効な手法となる可能性があることも示され、環境微生物遺伝情報解析が今後ますます重要な手法となっていくことが期待されるシンポジウムであった。

後藤康丞、齋藤禎一、五條堀孝（一般財団法人マリンオープンイノベーション機構）

4. 一般講演（口頭発表）の印象

一般講演は8つのセッションに分かれ、合計50題の口頭発表があった。なお、学生の発表を対象とした優秀口頭発表賞は、以下の通り決定した。

OB-3-学 山本遥香（関西学院大学）Oil 高蓄積珪藻 *Fistulifera solaris* の光合成生産環境応答

OD-4-学 守谷奈津子（東京海洋大学）濾胞刺激ホルモン遺伝子の過剰発現により超早熟化したニジマスを用いた代理親魚技法 – ドナー由来精子を半年で獲得可能か？ –

OF-1-学 大嶋啓介（東京大学）DIA (data independent acquisition) 解析を用いた真珠層タンパク質の定量分析

OB-11-学 小林明日香（筑波大学）シアノバクテリア *Synechocystis* sp. PCC 6803 の膜脂質脂肪酸からアシル ACP への転移過程の低温感受性に関する研究

各セッションの印象は以下の通りである。

A. 微生物

50-60名程度の参加者が聴講する中、9演題が発表され、盛況であった。細菌の諸性状に関する研究として、抗生物質産生菌株の分類学的性状、シアノバクテリアの物質生産経路解明に向けた技術開発、ならびに *Alcanivorax borkumensis* の運動性が報告された。細菌の代謝や運動性に関する知見およびそれらの解析に要する技術の開発はバイオテクノロジーの基幹となるものであり、今後の進展を大いに期待したい。メタゲノム解析による細菌叢に関する研究として、魚類のアイゴの食性と腸内細菌叢との関連性、二枚貝のサルボウガイの貧酸素環境と細菌叢との関連性が報告された。次世代シーケンサーによる細菌叢解析を通し、魚介類の食性や生息環境の理解を深めることは興味深い内容であり、続報が待たれる。シングルセルに関する研究として、深海の堆積物や海水サンプルを対象とした細菌やウイルスのシングルセルゲノム解析やシングルセル RNA-seq 技術の開発が報告された。シングルセル解析に大きな関心が寄せられる中、細菌やウイルスといった微小なターゲットへの解析技術の開発が一段と進み、微生物の新たな一面がさらに見出されるのではないかと感じた。また、9演題のうち6演題が学生による発表であり、質疑応答も活発に行われた。学生による積極的な発表をこれからも期待したい。

寺原 猛（東京海洋大学）

B. 微細藻類

本セッションでは、窒素飢餓・光・温度応答に関する5演題、形質転換などの育種に関する4演題、大量培養や色素生産に関する4演題の合計13演題の研究結果が報告され、活発な議論が交わされた。

生理応答に関する演題では、海洋珪藻の窒素飢餓時における二酸化炭素濃縮機構の変化や窒素飢餓シグナル経路の解析、希釈培養時の光応答解析およびラン藻の低温時における脂肪酸不飽和化の新知見などが報告された。中でもサンゴに共生している褐虫藻に対して、共生菌を操作することで高温などの環境ストレス耐性を付与させる報告は独自性が高く、興味深く拝聴することができた。育種に関する演題では、海洋緑藻への形質転換法の確立、ボツリオコカスの有性生殖推定による育種法の検討、海洋珪藻への接合伝達ベクター導入といった新たな遺伝学的ツールの開発へ向けたDNA複製起点の探索、ナノ

ピペットによる微細藻類内への物質導入、といった報告がなされた。微細藻類への形質転換は、細胞内への遺伝子導入が大きな障壁となることが多い。今回報告されたナノピペット技術は、微細藻類への遺伝子導入におけるブレイクスルーと成り得る技術であり、今後の発展が大いに期待された。大量培養に関する演題では、ナンノクロロプシスへの効率的な二酸化炭素通気法やスピルリナの生産性を維持しつつ培地のコストダウンを目指した実証実験が報告された。また、色素生産では、二酸化炭素通気によるサーモシネココカスのフィコシアニン生産性向上、新たなフコキサンチン生産種として黄金色藻（ヒカリモ）の活用法が報告された。ヒカリモは水面に浮かぶ特性があり、大量培養時に問題となる細胞回収の課題を解決できる可能性を秘めており、更なる発展が期待される。

最後に、今回報告された研究の更なる発展が望まれるとともに、多種多様な視点で展開されていく微細藻類研究の今後に期待を感じざるを得ない。

新家 弘也（関東学院大学）

C. 海藻・付着生物／G. 環境・環境応答

C. 海藻・付着生物、G. 環境・環境応答の各セッションともに1演題の発表があり、有意義な質疑討論が行われた。「海藻・付着生物」では、アコヤガイ貝殻真珠層に存在する糸状体をシーケンシングにより紅藻のウシケノリ属由来であることを明らかにし、さらに貝殻を1mm幅の断片にして詳細に観察することで、その貝殻上の分布について報告があった。紅藻が貝殻真珠層中での生育過程を経るという生活環の巧みさは、今後のマリンバイオテクノロジー研究にむけて貴重な知見になると考える。また、「環境・環境応答」では、海洋低温菌由来 PR プロテアーゼへの変異導入による酵素活性の圧力特性変化を詳細に調べた結果について報告があった。耐圧性には酵素分子全体の構造安定性が関係し、好圧性には活性中心を支える二次構造の柔軟性が関係するという発見は今後の発展が期待できる興味深い成果である。両セッション共に限られた演題数ではあったが参加者間での活発な議論が行われた。今後、これらのセッションテーマに関する更なる研究の発展とともに、若手研究者の積極的な参加を期待したい。

峯田 克彦（早稲田大学）

D. 魚介類

本セッションでは、魚類に関する7題、甲殻類に関する1題、環境に関する1題の計9題の講演が行われ、活発な議論が展開された。代理親魚技術の発表では、精原幹細胞の宿主への定着効率や代理親魚の成熟迅速化技術が紹介され、応用研究の段階に進んでいることが示された。また、アユへの同技術の適用は、系統保全という新たな出口戦略として注目された。トランスジェニックやCRISPR-Cas9を用いた遺伝子改変技術も、実施の段階を超えて応用研究に進展しており、脂肪酸代謝経路の解析や魚病細菌と宿主細胞のインタラクション研究が発表された。昨年につき、シングルセル mRNA 解析の研究発表もあり、分野の発展と深化が確認された。さらに、魚独自の抗酸化物質の実用化や絶食ストレスへの耐性研究も発表され、魚介類研究の多様性が示された。環境分野では、環境DNAと海洋音響を組み合わせた非侵襲的で長期的な海洋生物資源のモニタリング手法が紹介され、非常に興味深い内容であった。全体として、魚介類分野で最新技術を応用するだけでなく、具体的な成果や応用を見据えた研究が目立ち、バイオテクノロジー技術の魚介類への重要性を再認識させるものであった。

小祝 敬一郎（東京海洋大学）

E. 天然物化学・未利用資源

本セッションでは天然物化学・未利用資源に関して合計 8 題の最新の研究成果が発表された。午前中は、褐藻アラメ抽出物が各種の出芽酵母系統の長寿命遺伝子の発現にどのような影響を及ぼすか詳細に解析した成果が 3 題続けて発表された。褐藻由来の機能成分については、フコースの抗炎症効果に関する発表もあり、未利用あるいは低利用の褐藻の新たな有効活用が期待された。ラマン分光解析技術を用いた微生物の二次代謝産物のスクリーニング手法に関しては、特に液体クロマトグラフィーとラマン分光法を組み合わせた技法 (LC-Raman) などの最先端の技術を用いた発表があり、大変興味深く拝聴した。本セッションの最後の 2 題はオオツノヒラムシおよびエラブウミヘビより単離された毒成分に関するものであり、医療分野における有効利用が期待された。本セッションは、非常に幅広い分野である上、対象生物も様々であるため、ややまとまりの無い印象が否めなかったが、これは裏を返せば、海洋生物から得られる様々な生理活性物質等の多様性を示しているものと考えられ、分析技術の発展も相俟って今後更なる飛躍が期待された。

壁谷尚樹 (東京海洋大学)

F. バイオミネラリゼーション

本セッションでは、5 題の講演が行われた。東大の大嶋らは DIA 解析を用いた真珠層タンパク質の定量分析を報告した。バイオミネラル中に含まれるタンパク質の定量的なデータの報告はこれまでほとんどなく、本分野において重要な知見を新たに提供する内容だった。次に、東大の黄らはアコヤガイ貝殻の色素蓄積に関わる遺伝子の探索を報告した。更新されたゲノム情報を利用することでこれまで見逃されていた新しい遺伝子を同定し、そのノックダウン実験で色素蓄積が阻害されることを示した。近畿大の高木らは、アコヤガイに類似した真珠層をもつサザエの真珠層タンパク質の解析およびサザエ外套膜の RNA-seq 解析を報告した。今後、貝殻の進化過程の解明に寄与することが期待される。秋田県立大の渡辺らは円石藻の石灰化因子の同定を目指し、ココリスからの生体分子の分離と、石灰化を促進する溶存無機炭素強化培地での培養結果を報告した。ココリスから抽出された酸性多糖がリン酸化されている可能性があることも示された。筑波大の吉川らは、クサイロアオガイ成体外套膜のシングルセル RNA-seq 解析を行い、貝殻形成関連遺伝子が高発現しているクラスターが存在することを報告した。組織中における上記細胞タイプの局在に興味を持たれる。

根本 理子 (岡山大学)

H. その他

本セッションでは 3 演題の口頭発表があった。日本大学の菊池らはニジマスを用いて、伝染性造血器壊死症ウイルス (IHNV) 感染に対して有効性を示す免疫賦活剤の検討を行ったという内容を報告した。これまで免疫賦活剤として利用報告のない、いくつかの乳酸菌や植物抽出液等を用いて、IHNV の親子感染による攻撃実験の生残性から有効性を評価した。その中でいくつかの物質において、優位な生残性向上が確認され、ニジマス養殖に利用できる新規の免疫賦活剤として今後さらなる発展が期待される。東京農工大学の Chandra らは異なる特性を持つ細胞浸透ペプチド (CPP) と系統的に異なる細菌種における浸透

能力との関係から浸透効率の変動に影響を与える要因について調べた内容を報告した。浸透が難しい株と CPP ライブラリの評価から、アミノ酸側鎖が CPP の効率に大きく影響を及ぼすことがわかった。この成果により浸透効率の低い株向けの新しい CPP の設計に役立つことが期待される。また金沢大学の Kotcharoen らはバイオマスプラスチックの微生物分解を迅速に評価するための方法の開発及びエステル結合の切断と形成を触媒する能力を持つ早期分解微生物を見つけることを目的とした内容を報告した。SEM 画像と DAPI 染色により、バイオマスプラスチックの表面侵食が観察でき、16S rRNA 遺伝子シーケンシングにより、Pseudomonas 属が優占種であると報告している。3 演題中 2 演題は英語での発表で、今後さらに研究が国際的に発展していくことが期待される。

飯島真理子（産業技術総合研究所）

5. 一般講演（ポスター発表）の印象

一般講演（ポスター発表）は、5月25日（土）16時15分～17時45分（奇数番号コアタイム：16時15分～17時、偶数番号ポスターコアタイム：17時～17時45分）に実施された。総演題数は49題（うち学生による演題が32題）であり、分野の内訳は、微生物9題、微細藻類14題、海藻・付着生物3題、魚介類3題、天然物化学・未利用資源8題、バイオミネラリゼーション5題、環境・環境適応2題、その他5題であった。学生による発表は合計32題であった。ポスターは隣り合う3つの会場に分かれて、大会会期中、継続して掲示され、コアタイムに限らず自由に議論する方式が採られた。コアタイム中はいずれの会場においても熱気に満ち溢れ、白熱した議論が交わされた。また、海外から来日して参加した学生や、日本に留学中の外国人学生によるポスター発表も多数あり、マリンバイオテクノロジーが国際的にも注目されるべき研究分野であることを改めて認識させる機会となった。

学生のポスター発表を対象に、優秀ポスター発表賞の審査が行われた。厳正なる審査の結果、受賞者が以下の通り決定された。受賞者には 5月26日（日）15時からの学生賞表彰式において、賞状とBook Voucher Certificate（学会誌Marine Biotechnologyの出版元であるSpringer Nature社から授与される200ユーロを上限とするBook Voucherの証明証）が授与された。

PA-1-学 青山華子（東京大学）サンゴに由来するペプチドの抗菌スペクトル評価と組織発現解析

PA-3-学 石島佳奈（北海道大学）新規オートインデューサーQAI-1 の微生物機能誘導剤としての利用可能性の検討

PD-2-学 山川宏樹（東京海洋大学）異種宿主を用いた凍結生殖細胞由来のミヤコタナゴの復元

PF-2-学 Sicheng Li（東京大学）Study on the Organic Molecules Regulating the Density of {110} Twin Defects in Aragonite Crystals

PF-4-学 高橋有南（北里大学）サンゴ稚ポリプの隔壁形成部位における粒子の結晶成長

PH-1-学 白井響子（日本大学）炭素・窒素安定同位体を用いたオオツノヒラムシの生態的地位推定に関する研究

前田義昌（筑波大学）