
シンポジウム 1

微細藻類研究の現状と未来—宮地重遠博士の研究を起点に考える

6月3日(土) 9:00～12:00 (大講義室)

コンビナー：白岩 善博 (筑波大・生命環境)

都筑 幹夫 (東薬大・生命科学)

福澤 秀哉 (京都大・生命科学)

我が国は微細藻類研究を牽引し、光合成機構の解明に始まりその応用研究においても世界の中心の役割を果たしてきた。戦後、徳川研究所や東京大学応用微生物研究所で開発された大量培養技術は現在の藻類のバイオマスエネルギー研究の礎となっている。宮地重遠先生はその中心的な研究者として、微細藻類研究を限られた種から海洋微細藻類種にまで拡大し、微細藻類のポテンシャルを最大限に発展させ、「マリンバイオテクノロジー」を創出し、マリンバイオテクノロジー研究会及び学会双方の初代会長として貢献された。そして、多様な研究、技術開発を促進し、それを基盤に多様な学術的成果を産み出すことに貢献したことは、「みどりの学術賞」(内閣府、2013年)の受賞からも明らかである。

本シンポジウムでは、我が国の微細藻類研究で生み出されてきた学術的成果やそれらにかかわる技術開発について、「宮地重遠時代の研究成果が、どのような研究の流れを経て現在の最先端の研究や技術開発に結び付てきたのか」を俯瞰する。その上で、現状の研究・技術開発を総括し、それらを如何に将来の発展に結び付けていくか」についての議論を誘起することを目的とする「未来志向型のシンポジウム」とする。

はじめに

白岩 善博 (筑波大)

第1部：東京大学応用微生物研究所発の微細藻類研究とその展開

—カルボニックアンヒドラーゼとCO₂濃縮機構—

微細藻類における無機炭素との関わり～濃度、分子形態、その固定～

○都筑 幹夫, 藤原 祥子 (東京薬科大学生命科学部応用生命科学科)

ユーグレナとシアノバクテリアのCCM研究とその後

○鈴木 英治 (秋田県立大 生物資源科学)

緑藻クラミドモナスにおけるCO₂濃縮と制御のメカニズム

○福澤 秀哉 (京大院生命)

第2部：海洋バイオテクノロジー研究所発の研究とその展開

—微細藻類の環境応答と多様性—

MBIから始まった光合成研究 - 遠赤色光を利用する光合成 -

○宮下 英明 (京大院地球環境)

Pseudochoricystis ellipsoidea における油脂生合成

○加藤 美砂子^{1,2}, 小山 香梨³ (¹お茶の水大・基幹研究院, ²同・HLI 研, ³お茶の水大・院・ライフサイエンス)

MBIC 微細藻類コレクションとその現在

○関口 弘志 ((独) 製品評価技術基盤機構 バイオテクノロジーセンター (NBRC))

微細藻由来のアスタキサンチンについて

○泉田 仁¹, 金田 勇紀² (¹バイオジェニック, ²MCBitech)

第3部：マリンバイオテクノロジー研究とその展開

—ゲノム、代謝と物質生産—

緑藻から海洋性珪藻の CO₂ 分子生理研究へ

○松田 祐介 (関学大・理工)

海洋珪藻のメタボリックエンジニアリングによる効率的バイオ燃料生産プロセスの創生

○田中 剛 (東京農工大院・工)

マリンバイオテクノロジーとマリンゲノム・マリンメタゲノム研究

○竹山 春子 (早稲田大, 早大 CBBB-OIL)

シアノバクテリアで機能するトルエンセンサーの開発

稲葉 遊¹, ○鈴木 石根² (¹筑波大院生命環境, ²筑波大生命環境)

第4部：マリンバイオテクノロジーの創成と学会設立

—宮地重遠先生の学術的功績—

松永 是 (東農工大), 大森 正之 (中央大)

閉会の辞

「本シンポジウム関連の一般講演」

OB-7 海洋性珪藻における新規 θ 型炭酸脱水酵素の機能解析

○辻 敬典¹, 菊谷 早絵¹, 中島 健介¹, 宮武 愛¹, 長里 千香子², 松田 祐介¹ (¹ 関学大生命,
² 北大北方セ)

OB-10 アルケノン産生ハプト藻における貯蔵物質への炭素分配様式の解析

○新家 弘也^{1,3,4}, 竹島 蒔人², 鈴木 石根^{1,2,3}, 白岩 善博^{1,3} (¹ 筑波大生環, ² 筑波大生物,
³ JST/CREST, ⁴ 関東学院大)

PA-4 アルギン酸分解における *Falsirhodobacter* sp. alg1 株の特性評価

○モリ テツシ¹, 高橋 真美², 三宅 英雄³, 柴田 敏行³, 田中 礼士³, 張 成年⁴,
黒田 浩一⁵, 竹山 春子², 植田 充美⁵ (¹ 農工大院工, ² 早大理工, ³ 三重大院生資, ⁴ 中央水
産研, ⁵ 京大院農)

OB-6 リシノール酸生産により促進される実用珪藻ツノケイソウの脂質蓄積

○梶川 昌孝¹, 伊福 健太郎¹, 菓子野 康浩², 福澤 秀哉¹ (¹ 京大院生命, ² 兵庫県大生命理)

ミニシンポジウム

出口志向のススメ～基礎研究から実用化に向けて～

6月3日（土） 16:30～18:00（教室1）

企画責任者：新家 弘也（筑波大学・生命環境系）（連絡責任者）

坪内 泰志（海洋研究開発機構・生命理工学研究センター）

近年、産学官連携という言葉があるように、アカデミックな研究内容を主体とする大学の研究室でもより実用的な研究が推奨される風潮にある。本来であれば基礎研究と応用研究は科学技術の発展における両輪であることが望ましいが、現状ではその相互連関がうまく機能しているとは言い難い。研究開発を経済活動に直結することが至上命題である企業と、人材の教育や学術的研究を主目的とする大学の隔たりは想像以上に大きなものと察するが、同問題を解決・昇華するためには「基礎研究」や「応用研究」という字面状の垣根を取り払うことが必要であると考えている。アカデミックに属する研究者にとっては知的好奇心を満たす研究を第一義に考えることは当然であるが、その研究から齎される結果が将来的には研究開発の基礎となる可能性をイメージすることが重要であり、そのためには基礎研究から派生したシーズが実用化に到達する過程を知る必要があるだろう。一方で企業研究はビジネスとしての目標が明瞭であるが故にスピード重視となる。アカデミック程の時間をかけて濃い研究をすることが（したくても）できないと推察されるが、研究開発の新たな知見を得るためにも基礎の導出過程を知ることは重要である。「マリンバイオテクノロジー」を称する本学会は双方の橋渡しをする要的な存在であることが期待されている。本シンポジウムでは、実際に基礎研究から実用化までを経験した研究者やその半ばに位置する研究者に講演して頂くことで、学術研究者は実用化までの具体的なロードマップをイメージする術を学び、企業研究者は研究開発における新たな着想を見出す機会となることを期待している。また、将来を担う学生や若手研究者にとっても「マリンバイオテクノロジー」が実際にどのような道筋を辿って、または課題を解決して実用化していくのかを知ることは、自身の今後の道筋を考える際にも自分の立ち位置を知る上で役に立つと考えている。本シンポジウムが、学術研究者及び企業研究者が議論を交え、新たな「マリンバイオテクノロジー」を創出できる関係を築ける契機となれば幸甚である。

海洋資源からのモノトリ研究

○塚本 佐知子（熊本大院薬）

海域におけるリグニンの微生物代謝の理解からホワイトバイオへ

○大田 ゆかり（海洋研究開発機構 海洋生命理工学研究センター）

藻類を利用した持続可能な油脂原料の開発

○瀧村 靖（花王株式会社 生物科学研究所）

シンポジウム 2

海藻のしなやかな生き方を支える環境応答戦略 ～研究の現状と展望～

6月4日(日) 13:30～16:00 (教室1)

企画責任者：三上 浩司 (北海道大学大学院水産科学研究院)

海藻は、古より日本人にとって身近で重要な食資源となっている。そのため、特に需要の高いノリ、コンブ、ワカメ、アオサなどの養殖が盛んに行われており、その技術もほぼ確立している。しかし、最近の環境変動により対処不能な問題が多発し、緊急な対応が求められている。特に、栄養環境の変化に伴う色彩および品質の低下、地球温暖化による養殖期間の縮小とそれに伴う生産量の激減などは、日本の水産業および漁業者の活力に大きなダメージを与えている。これらを解決する試みは多種多様であるが、中でも海藻が本来持つ環境応答能力を理解し、その強化方法を開発することは、高品質海藻の作出とその生産量向上に向けた確信的な育種を可能とする。

以上を背景として、本シンポジウムでは、海藻の環境応答戦略研究の先端的な知見を統合し、その将来的な技術開発への応用について議論する。そのため、藻体の色彩変化を左右する光色や海藻の生長や品質に影響する各種環境ストレスに対する応答・適応機構に関して、生理学および分子生物学的な研究を行っている6名の研究者が講演を行う。研究材料は紅藻、緑藻、褐藻と多岐に渡っているため、各発表内容を統合・議論することで海藻の環境応答戦略の全体像を俯瞰することができ、それによって海藻育種に資する新しい視点の形成が可能となる。このように、本シンポジウムの開催とその成果としての研究の発展的な展開は、生物学的な研究成果を効果的に産業に応用する取り組みの促進を可能とするため、今後の海藻バイオテクノロジー研究の進展と海藻産業の活性化へ大きく寄与することが期待される。

黄色植物が保持する青色光受容体オーレオクロムの機能と応用展望

○高橋 文雄 (立命館大生命)

海産紅藻スサビノリに見られる特徴的な光屈性

○高橋 潤¹, 三上 浩司² (¹東農大生物産業, ²北大院水)

大型褐藻の成長と化学成分に対する無機環境の相乗・拮抗作用

○遠藤 光^{1,2}, 奥村 裕³, 佐藤 陽一⁴, 吾妻 行雄¹ (¹東北大院農, ²現:鹿大水, ³水産機構東北水研, ⁴理研食品(株))

緑藻アオサ属藻類の低塩環境適応

○畠田 智¹, 正清 友香¹, 小倉 淳² (¹お茶大自然科学, ²長浜バイオバイオサイエンス)

紅藻スサビノリの栄養欠乏によるフィコビリソーム分解

○瀧尾 進¹, 東 遥香², 武智 克彰², 高野 博嘉² (¹熊大沿岸域セ, ²熊大院自然)

原始紅藻類は熱ストレスを記憶することで高温耐性を獲得する

○三上 浩司 (北大院水)

総合討論

シンポジウム 3

バイオミネラリゼーションにおける 有機—無機相互作用の分子メカニズムを利用した応用研究の最前線

6月4日(日) 13:30～16:00 (教室2)

企画責任者：鈴木 道生 (東京大学大学院農学生命科学研究科)

小川 智久 (東北大学大学院生命科学研究科)

生物が鉱物を形成する現象をバイオミネラリゼーションと呼ぶ。海洋はカルシウムが豊富な環境であることから、多くの海洋生物はカルシウム塩を利用した石灰化により、バイオミネラルを生成することが知られている。また、カルシウムや微量元素からナノ粒子を生成する微生物なども数多く報告されている。このようなバイオミネラリゼーションにより形成されたバイオミネラルは単なる無機鉱物とは異なる、非常に特徴的な微細構造や結晶の特性などを有している。バイオミネラルの形成には多くの有機分子が関与することが判明し、これらの有機分子と無機鉱物が有機—無機相互作用することで、特徴的な性質を持つバイオミネラルが形成されることが近年の研究より明らかとなりつつある。本シンポジウムではバイオミネラリゼーションにおける有機—無機相互作用の分子メカニズムに関する最先端の研究を講演者の先生より紹介してもらい、その応用の可能性などについて解説して頂く。このような最先端のバイオミネラリゼーション研究の基礎から応用について多くの人に理解してもらうことが、マリンバイオテクノロジー分野の研究の振興に役立つことを期待している。

ウロコタマフネガイに倣う高機能性材料の開発

松田 大輝¹, 有賀 智子¹, 鈴木 庸平², 根岸 瑠美³, 吉村 悦郎¹, ○鈴木 道生¹ (¹東大院農, ²東大院理, ³東大分生研)

細菌のミネラリゼーション

○岡村 好子 (広島大院先端研)

アカフジツボの幼生セメント、成体セメント、殻中タンパク質の配列から水中で働く高機能性分子複合体の秘密を探る

○岡野 桂樹¹, Wong Yue Him¹, 紙野 圭², 野方 靖行³, 尾崎 紀昭¹, 小黒-岡野 美枝子^{1,4} (¹秋田県大, ²製品評価技術基盤機構, ³電力中央研究所, ⁴ヤマザキ学園大)

海洋生物の石灰化における分子メカニズムとその応用研究

○安元 剛¹, 廣瀬 美奈², 安元 純³, 神保 充¹, 渡部 終五¹ (¹北里大・海洋, ²トロピカルテクノプラス, ³琉大・農)

マベ真珠バイオミネラリゼーション分子機構と機能性マテリアル開発への応用

○小川 智久 (東北大院生命)

シンポジウム 4

海洋における共生とそのバイオテクノロジーへの発展の可能性

6月4日(日) 13:30～16:00 (教室3)

企画責任者：丸山 正 (シニア)

神保 充 (北里大学海洋生命科学)

海洋においては、熱帯浅海においてはサンゴ礁において、サンゴやシャコガイなどで見られる光合成を生産基盤とする光合成共生が良く知られている。また、深海の熱水域や湧水域においては、シロウリガイやハオリムシなどで化学合成を生産基盤とする化学合成共生が良く知られている。これらの栄養共生は生物生産としても大きな寄与をしていると思われるが、そのほかにもいろいろな共生があり、天然物の生産に関与する可能性や、宿主や共生者のそれぞれの進化に及ぼす影響も考えられている。共生は海洋における生物間の関係としてその重要性は認識されているものの、それを支えるメカニズムの解明や、そのコントロールや利用という観点ではあまり研究が進んでいない。しかし、最近では、ゲノム解析や飼育・培養技術の向上により、共生生物学は長足の進歩を遂げるようになってきている。そこで、海洋における種々の共生を理解し、その基盤にあるメカニズムを解明するとともに、それを将来、バイオテクノロジーとして発展させていく可能性を考える手始めとなるシンポジウムを企画した。今回は、海洋における共生の宿主と共生者の関連を最近の研究から探り、そこから将来を展望してみたい。

趣旨説明

丸山 正 (シニア)

新たな共生体 (褐虫藻) の取込みによる宿主 (サンゴ) の環境適応

○高橋 俊一 (基礎生物学研究所)

サンゴの共生とレクチン：共生と生体防御

○神保 充¹, 竹内 亮太¹, 福地 優一¹, 國谷 奈美¹, 新里 宙也^{2,3}, 山下 洋⁴ (¹北里大海洋, ²東大院大気海洋, ³OIST, ⁴水産機構)

サンゴ-褐虫藻の細胞内共生成立時に見られるダイナミックな遺伝子発現変動

○湯山 育子 (筑波大学生命環境系)

深海化学合成二枚貝における共生細菌の次世代伝達系

○生田 哲朗 (海洋研究開発機構)

ゴエモンコシオリエビを用いて外部共生細菌と深海動物の関係性を探る

○和辻 智郎 (東京大学大学院農学生命科学科)

ホネクイハナムシが根っこでクジラの骨を食べる仕組み

○宮本 教生 (JAMSTEC)

まとめと今後の展望

神保 充 (北里大学海洋生命科学)