

Suutari, M.¹・Leskinen, E.¹・Fagerstedt, K.²・Kuparinen, J.¹・Kuuppo, P.³・Blomster, J.¹: バイオ燃料生産における大型藻について

Milla Suutari,¹ Elina Leskinen,¹ Kurt Fagerstedt,² Jorma Kuparinen,¹ Pirjo Kuuppo³ and Jaanika Blomster¹: Macroalgae in biofuel production

バイオ燃料への大型藻の変換過程は熱科学的（ドライ）および微生物学的（ウェット）過程に分けられる。前処理の方法、変換条件、関連する微生物（ウェット過程）の特性とともに大型藻の化学的組成が生産量や生産されたバイオ燃料の性質を決定する。大型藻は炭水化物を豊富に含み、バイオガス、バイオブタノールやバイオエタノール生産において非常に適している。トリアシルグリセロール(TAGs)は藻類のバイオディーゼル生産において最適な指標となる。TAGsはバイオディーゼルへの高い変換効率と高い脂肪酸割合を持ち、リン、硫黄や窒素を含まない。大型藻は金属濃度が高く、変換過程において影響を与える。なぜならば、金属が過程を阻害したり、触媒として働く可能性があるためである。また、高い硫黄量（特に緑藻）や窒素量は大型藻に特徴的で、バイオガス（NH₄毒性）の生産やオイルやバイオディーゼル（高濃度のH₂SやNO_x）の使用において問題となるかもしれない。大型藻が変換過程に優れた素材であることは証明されているが、さらに最適な過程を見つける必要がある。現在、すべての生産工程を考慮すると、大型藻は経済的でないか、もしくは多くの場合においては環境的にも良い素材ではない。このレビューでは、バイオ燃料生産が見込める大型藻の化学的組成に関する情報と、大型藻を用いたバイオ燃料生産分野における現状について概要を述べる。^{(1)University of Helsinki, ^(2)Neste Oil Ltd, Technology Centre, Porvoo, Finland)}

神川龍馬¹・雪吹直史²・吉田昌樹³・平美砂歌³・中村憲明⁴・石田健一郎³・Leander, B. S.²・宮下英明¹・橋本哲男³・真山茂樹⁴・稲垣祐司³: *Nitzschia* 属珪藻類において複数回起きた光合成能消失

Ryoma Kamikawa,¹ Naoji Yubuki,² Masaki Yoshida,³ Misaka Taira,³ Noriaki Nakamura,⁴ Ken-ichiro Ishida,³ Brian S. Leander,² Hideaki Miyashita,¹ Tetsuo Hashimoto,³ Shigeki Mayama⁴ and Yuji Inagaki³: Multiple losses of photosynthesis in *Nitzschia* (Bacillariophyceae).

無色珪藻類進化に関する知見を得るため、我々は新たに株化した *Nitzschia* 属無色珪藻類を光学顕微鏡観察、電子顕微鏡観察および分子系統解析に供した。蛍光顕微鏡観察の結果、無色珪藻類細胞は実際にクロロフィル蛍光を欠く

ことが明らかとなった。透過型電子顕微鏡観察では、チラコイド膜を内包した葉緑体ではなく、チラコイド膜を欠く4重膜構造体が観察され、これが退化型葉緑体と考えられた。また、我々は非常に進化速度の大きい葉緑体型小サブユニットリボソーム RNA 遺伝子の塩基配列を決定することに成功している。加えて、核コード大サブユニットリボソーム RNA 遺伝子の塩基配列を決定し、分子系統解析を行った。本解析では無色珪藻類は8つのグループに分けられ、それらが単系統群を形成しなかったことから、光合成の喪失は *Nitzschia* 属の中で複数回独立に起きたことが示唆された。*Nitzschia* 属珪藻類のいくつかの種を初めとして、珪藻類には混合栄養性が知られている。このような種は、光合成性から従属栄養性への進化における重要な中間段階とも考えられる。^{(1)京都大, ^{(2)University of British Columbia, ^{(3)筑波大, ^(4)東京学芸大)}}}

Alakananda, B.^{1,3}・Karthick, B.^{1,4}・Taylor, J. C.^{1,2,5}・Hamilton, P. B.⁶: インド、Lonar Crater Lake 汽水域に生息する *Nitzschia* (Bacillariophyceae) の2つの新種

Batni Alakananda,^{1,3} Balasubramanian Karthick,^{1,4} Jonathan C. Taylor^{1,2,5} and Paul B. Hamilton⁶: Two new species of *Nitzschia* (Bacillariophyceae) from freshwater environs of Lonar Crater Lake, India

インドの珪藻類は Ehrenberg によって初めて報告されて以来、多くの研究がガーツ山脈やヒマラヤ山脈に焦点を当てて進められてきた一方、その他の地域環境はほとんど調査されなかった。本研究では、塩湖であるロナー湖の淡水環境を調査し、2種の *Nitzschia* を新たに記載する。*Nitzschia kociolekii* sp. nov. と *Nitzschia tripudium* sp. nov. は、ロナー湖に隣接する鳥の飼育池から採集された。新種の形態学的特徴は *N. amphibia* や *N. frustulum* と類似しているが、条線のパターン、多様な形を持つ胞紋の発達および間板や条線の密度の点で異なる。また、近年インド半島のバンガロール湿地帯から発見された種である *N. williamsii* の多くの標本は、ロナー湖へ流れ込む滝の中から発見された。3種は全て淡水産珪藻であり、おそらくインド半島の固有種である。^{(1)North-West University, South Africa, ^{(2)South African Institute for Aquatic Biodiversity, ^{(3)Gubbi Labs, India, ^{(4)Agharkar Research Institute, India, ^{(5)National Botanic Garden of Belgium, ^(6)Canadian Museum of Nature)}}}}}

Zuo, Z.^{1,2}・Chen, Z.²・Shi, M.²・Zhu, Y.²・Bai, Y.²・Wang, Y.²: プログラム細胞死の際に *Chlamydomonas*

reinhardtii に含まれる揮発性有機化合物の放出に寄与する活性酸素

Zhaojiang Zuo,^{1,2} Zhengzhen Chen,² Menglin Shi,² Yerong Zhu,² Yanling Bai² and Yong Wang²: Reactive oxygen species contribute to the release of volatile organic compounds from *Chlamydomonas reinhardtii* during programmed cell death

pH5.0の酢酸は*Chlamydomonas reinhardtii*のプログラム細胞死(PCD)を誘導でき、揮発性有機化合物(VOCs)がその過程で大量に放出される。本研究では、PCDの過程においてカスパーゼ-3活性が働き、1時間後に著しく増加した。PCDの過程における細胞由来のVOCsの大量放出を調べたところ、すべてのVOCsの放出は著しく増加し、2時間で最も高いレベルに達した。アルカン、アルケン、テルペノイド、アルコール、アルデヒド、ケトン、エステルのような7タイプのVOCsのうち、3つの酸化化合物(アルデヒド、ケトンおよびエステル)は最もよく増加した。O₂やH₂O₂はPCDの初めに細胞内で高いレベルまで急速に蓄積される。しかし、それらの含有量は過程の間に減少していく。抗酸化酵素の活性は徐々に減少し、完全に消失する。このことは、活性酸素種(ROS)の減少は抗酸化酵素機構によって回収されなかったことを示しているかもしれない。ROSは激しい酸化力を持ち、揮発性化合物に対する回収能力を持つ。また、酸化によって酸化化合物が生産される。したがって、酸化化合物の大量生産は、PCDの間に*C. reinhardtii*細胞由来のVOCsの大量放出においてROSが重要な役割を果たす可能性を示す。^(1)Zhejiang Agriculture & Forestry University, ²Nankai University, China)

Roopnarain, A.¹・Sym, S.²・Gray, V. M.¹ : Isochrysis galbana (Isochrysidales, Haptophyta)の生長、生化学的組成および超微細構造に及ぼす窒素源の影響

Ashira Roopnarain,¹ Stuart Sym² and Vincent Myles Gray¹: Effect of nitrogenous resource on growth, biochemical composition and ultrastructure of *Isochrysis galbana* (Isochrysidales, Haptophyta)

藻類の生長を促進するために使用される窒素源は、大量培養を行う際には費用と関係してくる。本研究は*Isochrysis galbana*を用いて様々な特性(生長、最終細胞収率、色素、脂質および細胞もしくは細胞内の特徴)における異なる窒素源(硝酸、アンモニウム、尿素)の影響を調べた。生長率は窒素源による影響は見られなかったが、硝酸や尿素処理をした最終細胞収率はアンモニア処理よりも明らかに良好であった。アンモニア処理における細胞収率の減少と固定相のより初期の徴候は、pHの上昇およびその結果生じるアンモニアの揮発を原因とする窒素の枯渇によって引き起こされた。この枯渇によって、脂質の蓄積、クロロフィルの減少、そしてクロロフィルに対するカロテノイドの割合の増加が、他の窒素源処理と比較して早

い段階で開始した。したがって、アンモニア態窒素は、藻類に利用される潜在的には好ましい窒素源であるが(還元状態であるため)、大量培養には望ましくない。尿素(有機態窒素源)と硝酸(無機態窒素源)における*Isochrysis*の生長はほとんど同程度であった。しかし、脂質は尿素を添加した培養液で生長した細胞内でより早く生じた。これは光生物反応の活動時間を減らすので、バイオディーゼルの生産のための脂質獲得に有利である。尿素は入手が容易で、試験したどの窒素源よりも安価である。そのため、バイオディーゼル生産のための*Isochrysis galbana*の大量培養に使用する窒素源として推奨する。^(1,2)University of the Witwatersrand, South Africa)

Rastogi, R. P.・Incharoensakdi, A. : 藍藻 Fischerella muscicola TISTR8215における紫外線吸収物質の発生と誘導

Rajesh P. Rastogi and Aran Incharoensakdi: Occurrence and induction of a ultraviolet-absorbing substance in the cyanobacterium *Fischerella muscicola* TISTR8215

繊維状の藍藻*Fischerella muscicola* TISTR8215を用いて、UV照射による紫外線吸収マイコスポリン様アミノ酸(MAAs)の存在や誘導を試験した。フォトダイオードアレイ検出器を装備した逆相高速液クロマトグラフィーによりリテンションタイム16.1分周辺で332nmに吸収極大を持つMAAの存在を明らかにした。吸収極大を基に化合物はM-332とした。これはこれまで研究されてきた*Fischerella*株において、MAAの存在とUV照射による影響としてその誘導の可能性を初めて報告したものである。光合成有効放射(PAR)はMAA誘導には目立った影響を与えなかった。PAR+UV-A照射はM-332の合成を誘導した。しかし、PAR+UV-A+UV-B照射はMAA合成においてより強い影響を与えた。明期と暗期の交互の条件に曝した培養では、明期にM-332の合成が誘導され、反対に暗期にM-332のレベルが下がった。すなわち、日周性の合成誘導を示していた。全体の結果では*F. muscicola*は、特に夏期、明るい光が照らされている場所において、光防御物質を合成することにより有害な短波長のUV照射から自身を保護していると思われる。(Chulalongkorn University, Thailand)

Brutemark, A.^{1,2}・Engström-Öst, J.^{1,2}・Vehmaa, A.²・Gorokhova, E.³ : 異なるCO₂/pHおよび温度条件下における培養シアノバクテリア(Dolichospermum sp.)の成長、毒性、酸化ストレス

Andreas Brutemark,^{1,2} Jonna Engström-Öst,^{1,2} Anu Vehmaa² and Elena Gorokhova³: Growth, toxicity and oxidative stress of a cultured cyanobacterium (*Dolichospermum* sp.) under different CO₂/pH and temperature conditions

シアノバクテリアのブルームは、世界中の淡水、汽水、

海水域の厄介者である。湧昇流や混合条件の変化や気候変動による環境条件の変化は、シアノバクテリアの成長や毒性に影響を与えうる。本研究では、毒性のあるシアノバクテリア *Dolichospermum* sp. について実験条件下で低 pH (CO₂ 添加により -0.4) と高水温 (+4°C) への反応を調べた。成長率や microcystin の濃度や酸化ストレスを測定した。成長率と細胞内毒の濃度は温度上昇に応じて有意に増加した。*Dolichospermum* が高温と高 CO₂/低 pH の組み合わせに曝されたとき、脂質過酸化は増加し、抗酸化レベルは減少した。microcystin の濃度は成長率と有意な相関があった。本研究の結果、高温と高 CO₂/低 pH の組み合わせ条件で酸化ストレスが増加するが、成長と毒性は高温時に増加することを示した。このことは、シアノバクテリアは一般に pH や温度の変化にかなり耐性があるようであることを示唆している。シアノバクテリアのブルームを経験している河口域において、生物学的な反応を確認し、気候変動の結果を予測することにおける、さらなる進歩によって、pH や温度のようなストレス要因間の相互作用のよりよい理解が必要とされている。(¹Novia University of Applied Sciences & Åbo Akademi University, ²University of Helsinki, ³Stockholm University)

駒澤一郎¹・坂西芳彦³・田中次郎²: 暖海性コンブ目藻類アントクメの生長と成熟におよぼす温度の影響

Ichiro Komazawa,¹ Yoshihiko Sakanishi³ and Jiro Tanaka²: Temperature requirements for growth and maturation of the warm temperate kelp *Eckloniopsis radicata* (Laminariales, Phaeophyta)

アントクメは日本沿岸において最も暖海に生育するコンブ目藻類である。本研究では、アントクメ配偶体の生長と成熟、および幼胞子体の生長におよぼす温度の影響を培養実験により調べた。配偶体の生長最適温度および生育上限温度は雄で 23–27°C, 31°C, 雌で 20–26°C, 30°C であった。雌性配偶体の成熟最適温度は 23°C 以下であり、幼胞子体の生長最適温度は 14–22°C であった。

アントクメは温度特性が明らかとなっているコンブ目の中で、配偶体の生育上限温度が最も高いということが明らかとなった。伊豆大島(分布北限)およびいちき串木野(分布南限)の水温は、本研究で明らかとなった配偶体の生長最適温度および成熟最適温度、幼胞子体の生長最適温度と良く一致した。アントクメは 1 年生の生活環を持つことにより生理的に厳しい条件である夏期を配偶体の状態で過

し、さらに配偶体の生育上限温度が他のコンブ目より高いことにより他のコンブ目が生育できない暖海に生育できると考えられた。(¹都島しよ総セ, ²海洋大・院・藻類, ³水研セ日水研)

Qiao, H.¹・Fan, X.²・Xu, D.²・Ye, N.²・Wang, J.¹・Cao, S.³: 微細藻に関する研究でのクロロフィル蛍光と P700 吸収の「人工葉」分析

Hongjin Qiao,¹ Xiao Fan,² Dong Xu,² Naihao Ye,² Jiying Wang¹ and Shaona Cao³: Artificial leaf aids analysis of chlorophyll fluorescence and P700 absorbance in studies involving microalgae

クロロフィル蛍光と P700 吸収の計測は、陸生の植物と藻類の光合成の研究のために広く使われている。しかし、微細藻の研究にこの測定技術を応用するためには、藻類を濃縮した沈殿を遠心機で準備する必要がある。本研究では、測定前に、「人工葉」を作るため、遠心機を使う代わりに、ニトロセルロース膜上に濾過して微細藻を濃縮した。全体的に、遠心によって得られたクロロフィル蛍光と P700 吸収の値に匹敵する適切な光合成のパラメーターを得ることができた。適切なクロロフィル濃度でクロロフィル蛍光あるいは P700 吸収を測定するのに、人工葉法と従来のキュベット法では統計的に有意な差はなかった ($P > 0.05$)。また、膜を担体として使用してバックグラウンドのノイズを減らすこともできた。そのため、遠心機の手間を無くして微細藻の光合成を研究したい藻類学者にとって、人工葉は価値ある手段になる可能性がある。さらに高等植物の葉を研究するのに使われる蛍光光度計は微細藻の研究にも適しているようである。(¹Shandong Marine Resource and Environment Research Institute, ²Chinese Academy of Fishery Sciences, ³Qingdao Agricultural University)



英文誌 63 巻 1 号表紙

静岡県下田市九十浜のアラメ (*Eisenia bicyclis* (Kjellman) Setchell) の藻場 (2010 年 1 月 16 日)。阿部秀樹撮影

峯一郎・関田諭子・奥田一雄：巨大細胞性藻類における細胞壁と細胞成長の特徴

Ichiro Mine, Satoko Sekida and Kazuo Okuda: Review: Cell wall and cell growth characteristics of giant-celled algae

巨大細胞性藻類は、形が単純な大きな細胞をもつので、細胞壁の構造と力学的特性がどのように細胞成長に影響を及ぼすかを研究するために用いられている。この総説では、3つの代表的な分類群（オオバロニア、シャジクモ類の節間細胞、フシナシミドロの一種）についてそれぞれ特有の細胞壁の特徴と細胞成長との関係について概観する。先端成長するフシナシミドロと散在成長するオオバロニアとシャジクモ類は、細胞壁の基本構造（非層状か多層かの違い）と細胞壁の伸展に対する pH および Ca^{2+} の依存性において相違する。細胞壁によって細胞成長を制御する機構をさらに理解するためには、細胞壁構造とそれに連関した成長様式の比較研究が有効になるだろう。巨大細胞性藻類は、多様な発達過程と細胞形態を示すので、そのような研究のための好適なモデルとして役に立つ。（高知大学）

Sherwood, A. R.¹・Carlile, A. L.^{1,†}・Vaccarino, M. A.²・Johansen, J. R.^{2,3}：ハワイの淡水と陸生ラン藻の特徴は高い生物多様性と多数の推定固有種を示している

Alison R. Sherwood,¹ Amy L. Carlile,¹ Melissa A. Vaccarino² and Jeffrey R. Johansen^{2,3}: Characterization of Hawaiian freshwater and terrestrial cyanobacteria reveals high diversity and numerous putative endemics

ラン藻 50 サンプルを Hawaiian Freshwater Algal Biodiversity の一部として採集・分類を行った。サンプルの内訳は、オアフ島 52%、カウアイ島 14%、マウイ島 20%、ハワイ島 14% であった。生育場所の多様さ（小川、湿った壁面、タロイモ畑、陸域、溝など）は、採集場所が、隔離された高湿度の亜熱帯の島々で、非海産藻類に適した基質が豊富であることによって示されている。ほとんどのサンプルは、形態形質の観察のため単離培養した。そして全てのサンプルの Universal Plastid Amplicon (UPA, 23S rRNA の一部) と 16S rRNA 遺伝子の配列決定を行った。両方の遺伝子の Genbank の配列を含むアライメント（遺伝子毎とそれぞれを結合させたもの）で、最大節約法、バイズ法、最大節約法で系統解析を行った。枝の支持率は UPA+16S rRNA 遺伝子のアライメントでもっとも高く、系統解析では Nostochophycidae が単系統となり、Osillatoriophycidae と Synechococcophycidae は単系統ではあるが、低い支持率であった。控えめな見積りでは、11 分類群はハワイ諸島に固有と推定され、さらに、この

隔離された、調査があまりなされていない植物相の独特さや、分類群に絞った種多様性調査で新たな分類群が見つかる可能性が強調された。（¹University of Hawaii, ²John Carroll University, ³University of South Bohemia, [†]University of New Haven）

Xia, S.^{1,2}・Cheng, Y.³・Zhu, H.¹・Liu, G.¹・Hu, Z.³：栄養状態が様々な3つの窪地をともなう中国の湖におけるクリプト藻の分布と個体群動態

Shuang Xia^{1,2}, Yingyin Cheng³, Huan Zhu¹, Guoxiang Liu¹ and Zhengyu Hu³: Distribution and population dynamics of cryptomonads in a Chinese lake with three basins varying in their trophic state

クリプト藻は、単細胞藻類で、さまざまな水圏生態系において重要な一次生産者である。しかし、生態学的重要性は藻体の脆さによって無視されてきた。淡水での個体群はおもに捕食圧によって調整され、湖の栄養状態は重要でないと考えられていた。本研究では、中国の浅い Donghu 湖の3つの窪地におけるクリプト藻の種の同定と分布や季節的動態、いくつかの環境要因との関係を調べた。8種のクリプト藻は形態の検討により種まで同定した。*Komma* 属と *Cryptomonas* 属が最も一般的だった。クリプト藻は、異なる栄養状態の3つの窪地で、分布と個体群動態が一致しなかった。これらの種は、富栄養の窪地で優占していたが、過剰栄養、中程度の栄養状態では少なかった。クリプト藻のバイオマスは過剰栄養で最も高かった。全体として、クリプト藻のバイオマスは冬は低く、他の季節では、個体群が増減を繰り返した。クリプト藻の種は異なる季節的な傾向を示した。正準対応分析では、水温と溶存全窒素量がクリプト藻の群集組成に影響する最も重要な要因であることが明らかになった。スピアマンの相関分析はクリプト藻のバイオマスが pH、溶存全窒素量、溶存炭素量に正の相関があることを示した。結論としては、湖の栄養状態はクリプト藻の個体群全体に影響する重要な要因である。（^{1,3}Chinese Academy of Sciences, ²South-central University for Nationalities）

Samanta, B. and Bhadury, P. : *Thalassiosira sundarbana* sp. nov., インド Sundarbans マングローブ生態系から形態と分子系統解析により記載された河口性珪藻

Brajogopal Samanta and Punyasloke Bhadury: *Thalassiosira sundarbana* sp. nov. (Bacillariophyta), an estuarine diatom from Sundarbans mangrove ecoregion based on morphology and

molecular phylogeny

新種の珪藻 *Thalassiosira sundarbana* を、光顕と SEM 観察および分子系統解析によって記載する。標本は Sundarbans マングローブのインド側の Chemaguri creek で採集され、クローン培養株は確立された。この種は、殻表面に様々な数の閉鎖した突起や唇状突起を持つ。殻縁は肋があり、胞紋は殻表面で束状化している。有基突起の2つの環が殻表面にある。有基突起は、2つの環から離れた殻表面にも散在している。接殻帯片と中間帯片には孔の列があり、連結帯片はガラス質である。ペイズ法による SSU と *rbcL* の解析では、*T. sundarbana* は系統的に新しいことが確認された。クローン培養株の塩分耐性実験では、10–35 psu の範囲で生育できることが示された。最大成長率は 15 psu のときに観察された (0.5 分裂/24 時間)。形態的特徴と分子系統から、このクローン株は *Thalassiosira* 属の河口性の新種と考えられる。(Indian Institute of Science Education and Research Kolkata)

Mertens, K. N.¹・Takano, Y.²・Gu, H.³・Yamaguchi, A.⁴・Pospelova, V.⁵・Ellegaard, M.⁶・Matsuoka, K.²: 刺状突起で覆われる球形で茶色のシストを持つ新奇渦鞭毛藻類 *Protoperidinium lewisiae* sp. nov. のシストと遊泳細胞形態の対応関係と *Oblea acanthocysta* のシストとの比較

Kenneth Neil Mertens,¹ Yoshihito Takano,² Haifeng Gu,³ Aika Yamaguchi,⁴ Vera Pospelova,⁵ Marianne Ellegaard⁶ and Kazumi Matsuoka²: Cyst-theca relationship of a new dinoflagellate with a spiny round brown cyst, *Protoperidinium lewisiae* sp. nov., and its comparison to the cyst of *Oblea acanthocysta*

球形で中空の刺状突起で覆われる、茶色のシストを、サロマ湖 (日本)、長楽港 (東シナ海、中国)、錦州港 (渤海、中国)、および、サンペドロ港 (カリフォルニア、アメリカ合衆国) の海底堆積物から単離した。比較のために、一見似ている、球形で刺状突起を持ち、茶色のシストを作る種である *Oblea acanthocysta* について再検討を行い、光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡による観察と、サロマ湖から得られた一つのシストから SSU と LSU rDNA 配列を決定した。これらの形態の光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡観察の結果、今回得られた新たなシストは *Oblea acanthocysta* とは、archeopyle (シスト発芽孔)、突起物の数、突起物基部やその中空突起物の形態によって区別することが出来ることが判明した。LSU 配列によると、最も近縁な種は *Protoperidinium monovelum* であるが、この種はこれまでのところシストステージがないと報告されている。また一方で、本種の鎧板の形態は、*P. monovelum* とは縦溝板の細部と頂孔板や前挿間板 2a の形で異なっていた。それ故、我々は太平洋の亜熱帯海域から温帯海域の河口域で産する種 *Protoperidinium lewisiae* sp. nov. を記載する。(¹Gent University, ²Nagasaki University, ³Third institute of

Oceanography, SOA, ⁴Kobe University, ⁵University of Victoria, ⁶University of Copenhagen)

Wittaya, Tawong^{1,2}・西村朋宏^{1,2}・坂成浩嗣¹・佐藤晋也³・山口晴生¹・足立真佐雄¹: 形態と分子系統に基づくタイ産の渦鞭毛藻 *Gambierdiscus* 属および *Coolia* 属の同定
Wittaya Tawong,^{1,2} Tomohiro Nishimura,^{1,2} Hiroshi Sakanari,¹ Shinya Sato,³ Haruo Yamaguchi¹ and Masao Adachi¹: Characterization of *Gambierdiscus* and *Coolia* (Dinophyceae) isolates from Thailand based on morphology and phylogeny

底生性渦鞭毛藻 *Gambierdiscus* 属や *Coolia* 属は、熱帯・亜熱帯海域にて大きな問題を引き起こしている魚による食中毒の1種シガテラの原因藻と疑われている。しかし、タイ沿岸域におけるこれら2属の発生種については十分には明らかにされていない。そこで本研究では、タイ沿岸域からこれらの細胞を単離することにより培養株を作製し、形態学的特徴ならびに分子系統に基づき、それらの種を同定しようとした。

まず、タイ沿岸域より得られた *Gambierdiscus* 属培養株については、光学顕微鏡ならびに走査型電子顕微鏡の下で観察した形態学的特徴に基づき、*Gambierdiscus caribaeus* と同定した。さらに、これらの分子系統解析の結果は、先に述べた種同定の結果を支持した。また、得られた *Coolia* 属の殆どの株については、これらの形態学的特徴に基づき *Coolia malayensis* と同定した。本結果は、これらの分子系統解析の結果により支持された。また、*Coolia* 属の一部の株は、その形態形質は未検討であるものの、分子系統解析の結果により、*Coolia tropicalis* であることが示唆された。(¹高知大, ²愛媛大院, ³福井県立大)

Liu, T.-G.¹・Mertens, K. N.²・Ribeiro, S.³・Ellegaard, M.⁴・Matsuoka, K.⁵・Gu, H.-F.¹: 2枚の前挿間板をもつ渦鞭毛藻綱・ペリディニウム目のシストと有殻細胞の関係および系統学的位置と *Archaeperidinium bailongense* sp. nov. および *Protoperidinium fuzhouense* sp. nov. の記載

Tingting Liu,¹ Kenneth Neil Mertens,² Sofia Ribeiro,³ Marianne Ellegaard,⁴ Kazumi Matsuoka⁵ and Haifeng Gu¹: Cyst-theca relationships and phylogenetic positions of Peridinales (Dinophyceae) with two anterior intercalary plates, with description of *Archaeperidinium bailongense* sp. nov. and *Protoperidinium fuzhouense* sp. nov.

2枚の前挿間板を持つ *Protoperidinium* 属に所属する種は Jørgensen によって *Archaeperidinium* 亜属に分類され、Taylor により前挿間板のサイズと横溝の段差の程度に基づいてセクション *Excentrica*, *Avellana*, *Archaeperidinium* に分類されてきた。これらの3つのセクションの系統関係はこれまで十分に探究されてきてはいなかった。最近、*Archaeperidinium* 亜属は

Archaeoperidinium 属として再定義されたが、いくつかの種については形態学的に *Archaeoperidinium* 属の基準を満たすものの分子データが不足していることもあって再検討が進んでいなかった。本論文では東シナ海と南シナ海から採取した2枚の前挿間板をもつ7種、そのうち *Protoperidinium* 属4種と *Archaeoperidinium* 属3種についてシスト-有殻細胞の関係を調べた。上記7種についてはシスト発芽実験で得た単細胞を、また *Protoperidinium stellatum* についてはフランスより得たシストの LSU rDNA の部分配列を明らかにした。2種、*Archaeoperidinium bailongense* と *Protoperidinium fuzhouense* はシストと有殻細胞の形態に基づいて新種として記載し、*A. constrictum* と *P. abei* var. *rotunda* 2種についてはシストと有殻細胞の対応関係を明らかにした。ベイズ推定系統分析により *P. fuzhouense* は6枚の前帯板をもつにも拘わらず狭義の *Protoperidinium* 属に含まれること、またセクション *Excentrica*, *Avellana* および *Archaeoperidinium* 属のすべては単系統であることが判明した。縦溝翼 (sulcal fin) の有無、後角の有無、および横溝の段差がそれぞれの分岐群内で最も安定した形態上の特徴であることが明らかになった。(¹Third Institute of Oceanography, ²Ghent University, ³Geological Survey of Denmark and Greenland, ⁴University of Copenhagen, ⁵長崎大学)

Christophe Vieira,^{1,2,3} Claude Payri¹ and Olivier De Clerck³ : ニューカレドニアの健全なサンゴ礁における褐藻 *Lobophora hederacea* (アミジグサ目) の繁茂とサンゴ死滅: 動物着生性症候群の新たなケース

Christophe Vieira,^{1,2,3} Claude Payri¹ and Olivier De Clerck³: Overgrowth and killing of corals by the brown alga *Lobophora hederacea* (Dictyotales, Phaeophyceae) on healthy reefs in New Caledonia: A new case of the epizoisism syndrome

サンゴ礁の荒廃は、サンゴ優占から大型海藻優占のサンゴ礁へのレジームシフトをしばしば伴う。これらのシフトでは、ある条件下で(サンゴの死亡、植食性動物の減少、栄養供給の増加など)、いくつかの海藻の生育がサンゴ上に見られる。競争の結果は、藻類の攻撃性とサンゴの感受性による。攪乱されていない健全なサンゴ礁では、植食動物は海藻類の被度を調整しているため、海藻がサンゴ上に繁茂することを妨げている。しかし、海藻類の一部は、サンゴを打ち負かすだけでなく、植食動物からある程度逃れる戦略を進化させている。それで、健全なサンゴ礁でサンゴの種によっては海藻が繁茂している。動物着生性種は、成功したこれらの戦略の1つを示し、これまでに紅

藻、藍藻、褐藻 *Lobophora variegata* (アミジグサ目) について報告されている。この論文では、ニューカレドニアの健全なサンゴ礁で、サンゴの死亡に繋がる動物着生性種の新たなケースを、最近記載された *Lobophora* の種で、サンゴの *Seriatopora caliendrum* (Pocilloporidae) に繁茂する、*L. hederacea* を含めて報告する。(¹Institut de Recherche pour le Développement, Nouvelle-Calédonie, ²Sorbonne Universités, ³Ghent University)

川井浩史¹・羽生田岳昭¹・Thomas Mumford²・J. Robert Waaland³ : 北米太平洋沿岸ピュージェット湾におけるツルモ (コンブ目ツルモ科) の移入集団

Hiroshi Kawai,¹ Takeaki Hanyuda,¹ Thomas Mumford² and J. Robert Waaland³: An introduced population of *Chorda asiatica* (Chordaceae, Laminariales) in Puget Sound, Pacific coast of North America

以前の解析に含まれていなかった北東太平洋沿岸および北西大西洋沿岸のツルモ属の種の集団について、系統地理学的な研究を行った。北米太平洋沿岸ワシントン州フードカナルにおいて採集した標本は、rDNA ITS-5.8S 領域において全て同一の DNA 塩基配列を示し、分子系統樹では日本産のツルモ (*Chorda asiatica*) のクレードに含まれた。遺伝子解析に加えて形態学的な解析も行い、フードカナルのツルモ集団は、タマハハキモク (*Sargassum muticum*) 同様、カキの稚貝の導入に伴って移入した非在来集団であると結論した。一方、北米大西洋沿岸ニューヨークで採集した標本は、ニューファンドランドの *Chorda filum* と遺伝的に最も近縁で、*C. filum* と同定された。北大西洋の *C. filum* 集団はこの種が大西洋の両岸におよぶ広い分布範囲を持つことを考慮すると、その遺伝的多様性は日本産のツルモ (*C. asiatica*) より相対的に低いことが示された。(¹神戸大・内海域センター, ²マリンアグロノミクス, ³ワシントン大・生物)

英文誌 63 巻 2 号表紙

ハワイの藍藻の多様性の例。左: カウアイ島の洞窟の壁からの採集した "*Fisherella*" sp. (新属として記載予定) (M. Vaccarino 撮影)。中: オアフ島の散策道に沿った斜面から採集した *Brasilonema octagenarum* (M. Vaccarino 撮影)。右: オアフ島の小川から採集した *Pleurocapsa* sp. 詳細は本誌 Sherwood *et al.* 参照。



(加藤亜記, 阿部真比古)