

Cordeiro-Araújo M. K.^{1,2}・Bittencourt-Oliveira M. C.^{1,2} : シアノバクテリア *Microcystis aeruginosa* における内因性リズムで制御されるミクロシスチンの能動的放出

Micheline Kézia Cordeiro-Araújo^{1,2} and Maria do Carmo Bittencourt-Oliveira^{1,2}: Active release of microcystins controlled by an endogenous rhythm in the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*

シアノバクテリア *Microcystis aeruginosa* (Kützinger) Kützinger (strain BCCUSP232) において、ミクロシスチンの能動的な放出が確認された。ミクロシスチンの放出は、内因性リズムつまりはシアノバクテリアにおける毒素の生合成パターンにより制御されている。能動的放出を検証するための試験が、2つの独立した24時間光周期条件下(明12h:暗12hおよび連続照明)で指数増殖期において行われた。光、温度、光周期が制御された培養サンプルは、2時間ごとに採取された。ペレット試料 (intracellular microcystin per cell: IMC) および上澄試料 (extracellular microcystin per equivalent cell: EMC) からのミクロシスチン濃度は、酵素免疫測定法を用いて定量化された。IMC濃度は、2つの光周期条件下で増加、減少した。IMCの減少は、明らかに毒素が細胞の破壊によってではなく能動的に細胞外に放出されたことを実証している。明暗周期条件下と連続照射条件下におけるミクロシスチンの総量は、類似した変化パターンを示した。(¹University of Sao Paulo, ²University of Pernambuco)

保科亮^{1,2}・佐藤江美³・柴田あいか⁴・藤原裕子⁵・楠岡泰⁶・今村信孝⁷ : 琵琶湖近傍の人工池より採集したミドリラッパムシ共生藻の包括的解析

Ryo Hoshina,^{1,2} Emi Sato,³ Aika Shibata,⁴ Yuko Fujiwara,⁵ Yasushi Kusuoka,⁶ Nobutaka Imamura⁷: Cytological, genetic, and biochemical characteristics of an unusual non-*Chlorella* photobiont of *Stentor polymorphus* collected from an artificial pond close to the shore of Lake Biwa, Japan

ミドリラッパムシ *Stentor polymorphus* は、緑色球状藻を細胞内共生させるトランペット状の繊毛虫である。既報の文献では、本繊毛虫の共生藻は明瞭なピレノイド構造をもつ一枚の葉緑体によって特徴づけられる、いわゆるクロレラ(トレボウクシア藻綱)であるとされている。しかし、琵琶湖近傍の人工池より採集したミドリラッパムシ共生藻にはピレノイド構造が見られず、本研究では本藻について細胞学的、遺伝的、また生化学的解析をおこなった。単離培養した共生藻はミドリラッパムシから取り出した直後のものより小型化したが、上記の特徴は変わらなかった。分子系統解析からはピレノイドを持たず淡水から汽水に発生する緑藻綱の *Mychonastes* 属に所属することが示唆された。実験環境下において本共生藻が細胞外に漏出する光合成産物(すなわち宿

主への供出)はきわめてわずかで、同様に共生を営むミドリラッパムシの共生藻が漏出する量の2%にとどまった。(¹山口大・院・理工,²立命館大・生命科学・生命医科,³立命館大・生命科学・生物工,⁴立命館大・院・理工,⁵長浜バイオ大・バイオサイエンス,⁶琵琶湖博物館,⁷立命館大・薬)

加藤亜記¹・馬場将輔²・須田彰一郎³ : 数種を含む *Neogoniolithon brassica-florida* の日本産標本における分類学的定義

Aki Kato,¹ Masasuke Baba² and Shoichiro Suda³: Taxonomic circumscription of heterogeneous species *Neogoniolithon brassica-florida* (Corallinales, Rhodophyta) in Japan

無節サンゴモ *Neogoniolithon brassica-florida* (Harvey) Setchell et Mason は、数種のシノニムとされたため、様々な外形を持つ種として定義されている。しかし、SSUと *cox1* による分子系統解析では、*N. brassica-florida* は多系統になり、*N. fosliei* (Heydrich) Setchell et Mason のように、いかなる突起も持たない殻状の種と、*N. brassica-florida* や *N. frutescens* (Foslie) Setchell et Mason のように突起や枝を持つ種は、遺伝的に異なるグループあるいは種として扱うべきことが示唆された。そのため、筆者らは *N. frutescens* の復活を提案し、さらに *N. trichotomum* が、等幅の細い枝、突出した果孔を持つ生殖器巢、さらに *cox1* の遺伝的変異が大きいことから、*N. frutescens* とは区別されることを確認した。本論文では、*N. trichotomum* の雌雄の生殖器官を初めて図解した。*N. fosliei* は3つのクレードに分かれ、これらの種レベルの遺伝的変異と形態的特徴から、それぞれを1つの種の複合体として扱った。そのため、最も *N. fosliei* に似たクレードを *N. cf. fosliei* complex (Clade B)、あとの2つは、*N. cf. fosliei* with yellow conceptacles (Clade A) と *N. cf. fosliei* with large conceptacles (Clade C) として扱った。このうち2つ (Clade A と B) は、琉球列島でかつて報告された2種と形態的に一致しており、このことは、これらの生育場所も異なっていることによって支持された。無節サンゴモのDNAバーコーディングの研究は、確かな分類形質と生物学的側面の理解によって促進できる。(¹広島大学,²海洋生物環境研究所,³琉球大学)

外丸裕司¹・豊田健介^{1,2}・木村圭¹・高尾祥丈³・櫻田清成⁴・中山奈津子¹・長崎慶三¹ : 珪藻 *Chaetoceros* sp. SS08-C03 株に感染する新奇 RNA ウイルスの性状

Yuji Tomaru,¹ Kensuke Toyoda,^{1,2} Kei Kimura,¹ Yoshitake Takao,³ Kiyonari Sakurada,⁴ Natsuko Nakayama¹ and Keizo Nagasaki¹: Isolation and characterization of a single-stranded RNA virus that infects the marine planktonic diatom *Chaetoceros* sp. (SS08-C03)

海産浮遊珪藻 *Chaetoceros* sp. SS08-C03 株に感染して殺藻

するウイルス (Csp03RNAV) の基本性状を解析した。宿主は2008年3月、広島湾表層海水より単離し、ウイルスは同年10月、八代海表層水から分離した。本宿主ならびにウイルスの両者を無菌化した後、本ウイルスの宿主特異性、増殖特性、宿主細胞内における増殖様態、形態学的特徴、ゲノム構造、および塩基配列を解析するとともに、RNA依存性RNAポリメラーゼ (RdRp) 領域に基づく系統解析を行った。本ウイルスと28種類の海産植物プランクトンとのアッセイから、本ウイルスの感染は種特異的であると推察された。ウイルスの粒径は32nmで、宿主細胞質内に複製された粒子が蓄積する様子が観察された。増殖実験により、潜伏期間は48時間以内であることが示された。本ウイルスのゲノムは一本鎖RNA (ssRNA) であり、総塩基長は9,417 ntであった。ゲノム中には複製関連酵素ならびに構造タンパク質をそれぞれコードする2つのオープンリーディングフレームの存在が推定された。両者の配列は、既知の珪藻感染性ssRNAウイルス属 (*Bacillarnavirus* 属) の配列と高い相同性を示した。またRdRpに基づいた系統解析の結果、本ウイルスは *Bacillarnavirus* 属のウイルス3種とともに単系統を構成した。(¹水産研究セ・瀬戸内水研, ²慶応大学, ³福井県立大学, ⁴熊本県水研セ)

Zhao, L. · Gong, W. · Chen, X. · Chen, D. : *Dunaliella salina* における塩濃度変化に应答するグリセロール代謝関連遺伝子, 酵素のキャラクタリゼーション

Li-na Zhao, Wen-fang Gong, Xi-wen Chen and De-fu Chen: Characterization of genes and enzymes in *Dunaliella salina* involved in glycerol metabolism in response to salt changes

Dunaliella salina (Dunal) Teod は、きわめて耐塩性にすぐれた単細胞性の藻類であり、その耐塩性は、グリセロール代謝に関係すると考えられている。しかしながら、高塩ストレス条件下における個々の遺伝子、酵素の制御機構はまだ解析されていない。この研究では、*D. salina* Y6の至適塩ストレス条件が決定された後、そのグリセロール代謝が明らかにされた。1Mから3Mの塩濃度条件下において、グリセロール量は塩ストレスの1~3時間の間に急激に増加し、その後24時間までに徐々にその最大値(およそ2.3倍)に達した。半定量的RT-PCR解析は、グルコース6リン酸イソメラーゼの転写活性は、塩ストレスにより影響を受けないが、フルクトース1,6ニリン酸アルドラーゼ、グリセロール3リン酸デヒドロゲナーゼ2および3遺伝子、ジヒドロキシアセトンレダクターゼ遺伝子の転写活性が塩ストレスの初期に増加し、その後減少することを明らかにした。さらに、特にジヒドロキシアセトンレダクターゼ遺伝子において、その減少の程度は増加の程度に比較して大きかった。酵素活性の解析は、グルコース6リン酸イソメラーゼの活性は有意に変化しないが、塩ストレスの24時間までに、フルクトース1,6ニリン酸アルドラーゼの活性が63%に、ジヒドロキシアセトンレダクターゼの活性が31%に減少することを明らかにした。従って、*D.*

salina におけるグリセロール代謝の塩による制御システムは非常に複雑であるが、グリセロール分解量の減少がその蓄積を促進させるのかもしれない。我々はまた、ヒドロキシアセトンレダクターゼが、塩ストレス条件下におけるグリセロール代謝制御に関与する鍵酵素であることを提案する。(Nankai University)

Lewis, R. J. · Green, M. K. · Afzal, M. E. : ケルブ配偶体 (Phaeophyceae) の卵形成および栄養成長におけるキレート鉄の影響

Raymond J. Lewis, Molly K. Green and Melinda E. Afzal: Effects of chelated iron on oogenesis and vegetative growth of kelp gametophytes (Phaeophyceae)

Feの供給が配偶子形成に影響を与えるということが、ケルブ (Laminariales) の幾つかの種の配偶体で報告されている。卵形成におけるFeの効果を検証するために、*Alaria marginata* Postels & Ruprecht, *Dictyonium californicum* Ruprecht, *Egregia menziesii* (Turner) Areschoug, *Laminaria setchellii* Silva および *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Agardh の胞子が、Fe-EDTA 添加または無添加の補強海水培地下で培養された。解析されたすべての種は、Fe-EDTA 無添加培地において卵形成が減少した。*E. menziesii* の配偶体では、Fe供給の有無に関わらず、顕著な配偶子形成が確認され、配偶体の栄養成長は見られなかった。*E. menziesii* の他の種では、配偶体の栄養成長が確認された。*M. pyrifera* の配偶体では、Fe-EDTA 無添加培地においてほとんど卵形成が見られなかったが、*L. setchellii*, *A. marginata*, *D. californicum* の配偶体では、Fe-EDTA 無添加培地においてある程度の配偶子形成が見られた。このことは、いくらかの配偶子形成がFe-EDTA 無添加でおこることを示している。*M. pyrifera* の胞子において、Fe-EDTA の供給が培養開始から6, 13, 20日目で行われた時、配偶体の配偶子形成は減少し、Fe-EDTA の供給の遅延はさらなる配偶子形成の減少を招いた。Fe-EDTA の濃度が、単離された *M. pyrifera* の雌性配偶体2系統、*Macrocystis integrifolia* Bory の雌性配偶体1系統を用いて調査された。これら3系統は、Fe-EDTA の無添加培地では配偶子を形成しなかった。*M. integrifolia* の配偶体は、配偶子形成のために少量のFe-EDTA を必要としたが、*M. pyrifera* の配偶体は、2系統でいくぶん異なる反応を示しつつも、より高濃度のFe-EDTA を必要とした。Feはケルブの幾つかの種において、配偶子形成のための必須要素であるようだ。(Wheaton College)

市原健介¹ · 宮地和幸¹ · 嵩田智² : 異なる水環境に生育するアオサ属藻類を用いた低塩濃度耐性の比較

Kensuke Ichihara¹, Kazuyuki Miyaji¹ and Satoshi Shimada²: Comparing the low-salinity tolerance of *Ulva* species distributed in different environments

大型緑藻であるアオサ属(緑色植物門アオサ藻綱アオサ目)は世界中の海洋から淡水域まで広く分布している。本研究で

はFDA (fluorescein diacetate) による生体染色を利用し、海水域から汽水域、淡水域と異なる環境に生育するアオサ属の低塩濃度耐性を比較した。潮下帯、水深 30m から採集された *Ulva* sp. は低塩濃度に最も弱く、5 PSU (practical salinity units) の人工海水条件では1日で死滅した。姉妹種である潮間帯に生育するウスバアオノリ *U. linza* と汽水域に生育するヒラアオノリ *U. prolifera* では低塩濃度への耐性がはっきりと異なっていた。淡水条件 (0 PSU) に7日間で培養すると、*U. linza* では生存率は約 20% まで減少したが、*U. prolifera* では生存率はほぼ 100% であった。また淡水産種であるウムトウチュラノリ *U. limnetica* は海水条件 (30 PSU) でも高い生存率を示した。(¹東邦大・理,²お茶大)

Hou, L.¹ · Wang, P.¹ · Kong, F.¹ · Park, H.^{1,2} · 小廣和哉¹ · 大濱武^{1,2}: 多孔質な酸化チタンナノ粒子: 新規パーティクルガン法への利用
Liyuan Hou,¹ Pengyu Wang,¹ Fantao Kong,¹ Hyunsun Park,^{1,2} Kazuya Kobiro¹ and Takeshi Ohama^{1,2}: Mesoporous TiO₂ nanoparticles: A new material for biolistic bombardment

従来は、金やタングステンの微粒子がパーティクルガン法におけるDNAの担体として使用されてきた。本研究では、これらよりもずっと比重の小さい金属の酸化物がDNAの担体として利用できることを示した。本研究では、いくつかの粒子径の多孔質TiO₂を試した。クラミドモナスに対しては、試みた6種のガス圧のうち、1100 psi と 2000 psi が最も高い形質転換効率を示した。金やタングステンの10分の1しかない、多孔質TiO₂がDNA担体として機能するのは、驚きであった。またタングステン、金、TiO₂のいずれについても、その形質転換効率を様々なガス圧で測定すると、2つのピークを持つ事が示された。(¹高知工科大学環境理工学群,²JST,CREST)

Soares, M. C. S.^{1,2,†} · Lürling, M.^{2,3} · Huszar, V. L. M.^{1,†}: シアノバクテリア *Cylindrospermopsis raciborskii* の生長と温度に関連した表現的可塑性

Maria Carolina S. Soares,^{1,2,†} Miquel Lürling^{2,3} and Vera L. M. Huszar^{1,†}: Growth and temperature-related phenotypic plasticity in the cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii*

Cylindrospermopsis raciborskii は移入種であり、有毒藍藻類になる可能性がある。本種は幅広い気候帯に耐性を持つことから、近年世界中に拡散している。*C. raciborskii* は環境の変化に反応して、いくつかの特性を変えることができる。形態的な特徴もまたこれらの変化(特に栄養塩)によって影響を受けるものである。我々は本種の形態が影響を受ける温度を予想した。異なる温度条件下で本種の生長と形態を調べ、天然下での本種の形態と比較した。予想したように、生長率は温度とともに増加した。さらに、32°Cでの高い環境収容力は、本種が高温下でより高密度なブルームを形成できるということを示唆する。壊れやすい突起様構造や低い生長率は12°Cで観察された。生長率の増加とともに、突起様構造が

短くなっていき、32°Cでより短い突起様構造を有した。同じようなパターンは、熱帯性の *C. raciborskii* の野生個体群で観察され、現存量が高い時、温暖な月により短い突起様構造が見られた。本種の年間を通した異なる環境条件に対する高い適応力(例えば、栄養塩、温度)は、主に熱帯地域において複数年にわたるブルームを増加させる更なる優位性と言えるかもしれない。(¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, ²Wageningen University, ³Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, [†]Universidade Federal de Juiz de Fora)

山下 洋^{1,2} · 小池一彦¹: 日本沿岸の広範な海域から得られた自由生活型 *Symbiodinium* の遺伝的同一性

Hiroshi Yamashita^{1,2} and Kazuhiko Koike¹: Genetic identity of free-living *Symbiodinium* obtained over a broad latitudinal range in the Japanese coast

Symbiodinium 属渦鞭毛藻はサンゴ等、多くの海産動物の共生藻として知られるが、宿主動物から離れて単独で環境中に出現する場合がある。多くの宿主動物は環境中から *Symbiodinium* を獲得して共生関係を開始するため、環境中に出現する自由生活状態の *Symbiodinium* は、その共生ソースとして注目されている。本研究では日本沿岸海域の砂浜、潮だまり、大型藻類の表面等から自由生活状態の *Symbiodinium* を分離、培養株を作成し、さらにサンゴ礁域の水柱からも環境DNA試料を得て、これらと動物内に共生している *Symbiodinium* とを比較した。核ITS領域の塩基配列を用いた系統解析の結果、環境由来の *Symbiodinium* 培養株は、広範な海域から得たにも関わらず単系統のグループとなり、かつ、動物内に共生する *Symbiodinium* のグループとは離れて位置した。これら環境由来の培養株は核28S rRNA 遺伝子解析及び遊泳ステージの鎧板配列の観察から、*Symbiodinium natans* Gert Hansen et Daugbjerg と同定された。一方で、水柱からは動物内に共生する *Symbiodinium* と同一、あるいは極めて相同性が高い環境DNAクローンが検出された。したがって、環境中の *Symbiodinium* は、専ら自由生活を営むグループと、一時的に宿主から離れて自由生活状態となるグループの二つに分けることができ、動物の共生ソースとなり得るのは後者のグループであると考えられる。(¹広島大・院・生物圏科,²水研セ・西水研)



英文誌 61 巻 1 号表紙

黄色の生殖器巣を持つ *Neogoniolithon* cf. *fosliei* (左、殻状) とキブライシモ *N. frutescens* (右、枝状) の生態写真 (石垣島、水深 1m)

Assunção, P.¹ · Jaén-Molina, R.² · Caujapé-Castells, J.² · Wolf, M.³ · Buchheim, M. A.⁴ · de la Jara, A.¹ · Freijanes, K.¹ · Carmona, L.¹ · Mendoza, H.¹ : ***Dunaliella viridis* の分類学的再考を示唆する ITS2 塩基配列の分子系統解析**

Patrícia Assunção,¹ Ruth Jaén-Molina,² Juli Caujapé-Castells,² Matthias Wolf,³ Mark A. Buchheim,⁴ Adelina de la Jara,¹ Karen Freijanes,¹ Laura Carmona,¹ and Héctor Mendoza¹: Phylogenetic analysis of ITS2 sequences suggests the taxonomic re-structuring of *Dunaliella viridis* (Chlorophyceae, Dunaliellales)

我々は新しい *Dunaliella* 17 系統 (*D. viridis* 11 系統, *D. tertiolecta* 2 系統, *Dunaliella* sp. 4 系統) の ITS2 における一次および二次構造 (相補的塩基置換 (CBCs) を含む) を調べ, それらの分類学的位置を決定するために ITS2 のデータベースに登録されている他の *Dunaliella* の塩基配列と比較した。ITS2 の一次および二次構造は 4 つの主なクレードの中に大部分の *D. viridis* 系統が位置した。これは *D. viridis* が多系統であることを示している。これらのクレードの間で少なくとも一つ検出される相補的塩基置換は, それらが異なる生物学的種に相当することを強く示唆する。ところが, *D. viridis* var. *euchlora* (CCAP 19/21) は, 亜属 *Dunaliella* に位置し, *D. viridis* var. *palmelloides* (CCAP11/34) は, 明かにこの亜属の外側に位置した。このような結果から, *Dunaliella* 内の分類において適当な位置づけがなされていないことが示唆された。さらに, *D. viridis* var. *palmelloides* (CCAP 11/34) と分析したその他の系統との間での少なくとも 3 つ検出された相補的塩基置換は, この系統が異なる種であることを示している。これらを基に, 我々は *D. viridis* var. *palmelloides* (CCAP 11/34) を *incertae sedis*, *D. viridis* var. *euchlora* (CCAP 19/21) を *Dunaliella* sp. に改称することを提案する。したがって, ITS2 の一次および二次構造データによる *D. viridis* の分類学的再構築を示唆している。(¹Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), ²Jardín Botánico Canario 'Viera y Clavijo'- Unidad Asociada al CSIC, ³University of Würzburg, ⁴The University of Tulsa)

Zheng, Y. : 紫外線照射の影響を中心とした海産大型藻類セイヨウオゴノリ *Gracilaria lemaneiformis* における生長, 光合成および紫外線吸収物質の光と硝酸塩供給の複合的影響

Yangqiao Zheng: Combined effects of light and nitrate supplies on the growth, photosynthesis and ultraviolet-absorbing compounds in marine macroalga *Gracilaria lemaneiformis* (Rhodophyta), with special reference to the effects of solar ultraviolet radiation

光や栄養塩は植物にとって必須であることはよく知られている。しかし, これらは大型藻類において組み合わせて考えられた研究は少ない。特に, 太陽光に含まれる紫外線放

射 (UVR) は考慮すべきものである。我々は, 紅藻セイヨウオゴノリ *Gracilaria lemaneiformis* (Bory) を異なる硝酸塩濃度と UVR を含む, あるいは含まない光量の下で 24 日間培養した。その結果, 硝酸塩の供給は生長や光合成活性を著しく高め, 紫外線吸収物質 (UVACs) の吸収率を増加させた。また, UVR の存在は光阻害を軽減させた。光合成有効放射 (PAR) を照射した葉状体は, 天然環境あるいは硝酸塩濃度を高めた環境で PAR+UVR を照射した葉状体よりも高い生長率を示した。しかし, PAR+UVR 下において, UVACs の吸収率は PAR のそれよりも高く, 光量によって変動した。UVR は, 呼吸速度が増加している間に, 最大純光合成速度, 光合成効率および飽和光量を下げ, 弱光下に対して強光下で生長や光合成に関してより高い阻害を引き起こした。UV-B は UVACs の合成を著しく引き起こすが, UV-A よりも生長や光合成においてより阻害していた。(Chinese Academy of Fishery Sciences)

Metti, Y.¹ · Millar, A. J. K.¹ · Cassano, V.² · Fujii, M. T.³ : オーストラリア産 *Laurencia majuscula* とブラジル産 *Laurencia dendroidea* は同種である

Yola Metti¹, Alan J.K. Millar¹, Valeria Cassano² and Mutue T. Fujii³: Australian *Laurencia majuscula* (Rhodophyta, Rhodomelaceae) and the Brazilian *Laurencia dendroidea* are conspecific

紅藻ソゾ属 *Laurencia* の, それぞれタイプ産地から得られた 2 種 *L. majuscula* と *L. dendroidea* に関して形態と分子の研究が実施されてきた。これらの種の系統学的位置は 24 分類群から葉緑体にコードされた *rbcl* 遺伝子の塩基配列を解析することにより推論された。すべての分子系統解析によると, オーストラリア産 *L. majuscula* とブラジル産 *L. dendroidea* は狭義の *Laurencia* 内に十分に支持される単系統のクレードを形成した。このクレードは, それぞれの地理的範囲に対応する 2 つのサブクレードに分けられた。しかし, オーストラリア産 *L. majuscula* とブラジル産 *L. dendroidea* との間の遺伝的多様性は, 0 ~ 1.35% に過ぎなかった。タイプ種および新しく採集した *L. majuscula* と *L. dendroidea* の塩基配列を調べたところ, それらのタイプ産地は遠いにもかかわらず, 二つは同種であると判断された。(¹Royal Botanic Gardens Sydney, ²Universidade de São Paulo, ³Instituto de Botânica)

周藤靖雄¹ · 大谷修司² : 木本植物の葉に生じる *Cephaleuros* 5 種 (緑藻, スミレモ科) の季節的進展とその配偶子・遊走子の行動

Yasuo Suto¹ and Shuji Ohtani²: Seasonal development of five *Cephaleuros* species (Trentepohliaceae, Chlorophyta) on the leaves of woody plants and the behaviors of their gametes and zoospores
島根県松江市において, *Cephaleuros* 5 種 — *C. aucubae*, *C.*

biolophus, *C. japonicus*, *C. microcellularis* および *C. virescens* の伝染環を、藻体の季節的進展と配偶子・遊走子の行動を調査することによって明らかにした。新しい藻体または病斑は各種木本植物の葉に8月から生じて、普通翌年の4~9月に拡大した。配偶子のうと遊走子のうは2~3年生葉上で成熟した。配偶子は *C. microcellularis* では3月下旬~5月下旬に採集した試料で、他の4種では4月下旬~7月下旬に採集した試料で放出を認めた。遊走子は *C. biolophus*, *C. japonicus* および *C. virescens* では5月中旬~8月上旬に採集した試料で放出を認めた。本研究においては、配偶子はその接合を認めず、遊走子と同様に発芽して新しい植物体を生じた。配偶子と遊走子は無性胞子として行動して、新しい藻体または病斑はそれらの接種後2~5か月を経て生じて、それらの藻体や病斑には翌年に配偶子や遊走子が形成された。したがって、本調査地においては伝染の1サイクルは1年間で経過した。(1 島根県松江市上乃木5-11-46, 2 島根大学教育学部)

Rodríguez-Montesinos, Y. E. · Arvizu-Higuera, D. L. · Hernández-Carmona, G. · Muñoz-Ochoa, M. · Murillo-Álvarez, J. I. : メキシコ Baja California Sur 産の *Gracilaria veleroae* と *Gracilaria vermiculophylla* の寒天の品質と化学成分の季節変化

Yoloxochitl Elizabeth Rodríguez-Montesinos, Dora Luz Arvizu-Higuera, Gustavo Hernández-Carmona, Mauricio Muñoz-Ochoa and Jesús Iván Murillo-Álvarez: Seasonal variation of the agar quality and chemical composition of *Gracilaria veleroae* and *Gracilaria vermiculophylla* (Rhodophyceae, Gracilariaceae) from Baja California Sur, Mexico

Gracilaria veleroae と *Gracilaria vermiculophylla* の寒天の収量と物理化学的性質、さらに化学組成を調べた。サンプルは、季節毎に2003年の夏から2005年の春まで採集した。寒天収量は、両種とも季節によって目立った変化はなかった。寒天のゲル強度は、2003年の夏の *G. veleroae* (207.5 g cm⁻²) で最も低く、2004年の冬の *G. vermiculophylla* (793.1 g cm⁻²) で最も高かった。融点や履歴現象は、*G. vermiculophylla* で高かったが、ゲル化する温度と3,6-アンヒドロガラクトース含量は、*G. veleroae* で高かった。水分、灰分、粗繊維、エーテル抽出物は、*G. veleroae* で目立った季節変化は見られなかった。*G. vermiculophylla* の化学組成は、季節によって有意に異なった。*G. vermiculophylla* は、*G. veleroae* より良い寒天の品質をもつことが示され、商業的利用の海藻資源として考慮に値する種である。(Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas)

保科亮¹ · 藤原裕子² : 国立環境研究所 (NIES) クロレラ株の分子解析と分類学的検討

Hoshina, Ryo¹ and Fujiwara, Yuko²: Molecular characterization of *Chlorella* cultures of the National Institute for Environmental Studies culture collection with description of *Micractinium inermum* sp. nov., *Didymogenes sphaerica* sp. nov., and *Didymogenes soliella* sp. nov. (Chlorellaceae, Trebouxiophyceae)

国立環境研究所 (NIES) が所有する *Chlorella* Beijerinck

(クロレラ科, トレボウクシア藻綱) 株について遺伝子解析を試みたところいくつかの誤同定等が判明したため、以下のように所属変更および新種記載等の分類学的措置を講じた。*Chlorella vulgaris* Beijerinck NIES-2173 は *C. sorokiniana* Shihira et Krauss とした。*Chlorella* sp. NIES-2171 は *Micractinium Fresenius* に所属する新種 *M. inermum* Hoshina et Fujiwara と記載した。*Chlorella sorokiniana* NIES-2167 および *Chlorella* sp. NIES-2330 の両株は *Didymogenes* Schmidle との系統的関連性が示唆された。そこで本研究では両株を *Didymogenes* に移し、それぞれ *D. sphaerica* Hoshina et Fujiwara および *D. soliella* Hoshina et Fujiwara として記載した。本分類に関しては、SSU-ITS rDNA を用いた分子系統解析により属レベルの所属位置を検討、ITS2 の一次配列および構造比較から種の独立性等を検討した。本手法は形態的特徴が希薄な自生胞子性の球状藻の種分類において、もっとも効果的な手法と考えられる。(1 山口大・院・理工, 2 長浜バイオ大・バイオサイエンス)

Boedeker, C.¹ · Karsten, U.² · Leliaert, F.³ · Zuccarello, G. C.¹ : 分子, 生物化学, 形態データによる緑藻 *Spongiochrysis hawaiiensis* のスミレモ目 Trentepohliales への帰属

Christian Boedeker¹, Ulf Karsten², Frederik Leliaert³ and Giuseppe C. Zuccarello¹: Molecular, biochemical and morphological data suggest an affiliation of *Spongiochrysis hawaiiensis* with the Trentepohliales (Ulvophyceae, Chlorophyta)

気生藻の単細胞緑藻 *Spongiochrysis hawaiiensis* は、SSU rDNA データによりアオサ藻綱シオグサ目 Cladophorales に含まれ、これまで、この目で唯一の陸生の種とされている。この種には、シオグサ目には典型的でない、他の形態として、大量のカロテノイドが存在することや出芽式の細胞分裂がある。この陸生の単細胞緑藻が水生の多細胞緑藻の目に属するのは、特異なことなので、我々は、追加の SSU rDNA 配列と、新しく得た LSU rDNA と ITS rDNA の配列をもとに、この謎の藻類の系統関係を再評価した。さらに、*S. hawaiiensis* の形態を調べるとともに、潜在的な化学分類学的マーカーとして、*S. hawaiiensis* とシオグサ目とスミレモ目 Trentepohliales の種の低分子量の炭水化物 (LMWC) についても調べた。*S. hawaiiensis* は単核であった。LMWC 内容分析では、ポリオール・エリスリトールが、*S. hawaiiensis* とスミレモ目には存在するが、シオグサ目にはないことが明らかになった。新たに決定した配列にもとづく系統解析では、*S. hawaiiensis* は、陸生のスミレモ目の中に位置した。この位置になることは、空気に触れる陸生の生育場所、大量のカロテノイドの存在、単核の細胞、水分を失うことへの保護物質としてのポリオール・エリスリトールの存在によって支持される。(1 Victoria University of Wellington, 2 University of Rostock, 3 Ghent University)

Murúa, P.¹ · Westermeier, R.¹ · Patiño, D. J.¹ · Müller, D.

G.²: 褐藻 *Lessonia trabeculata* の初期の発達の培養研究：季節性と光と温度への馴化

Pedro Murúa,¹ Renato Westermeier,¹ David J. Patiño¹ and Dieter G. Müller²: Culture studies on early development of *Lessonia trabeculata* (Phaeophyceae, Laminariales): Seasonality and acclimation to light and temperature

Lessonia trabeculata は、チリでは、経済的、生態学的に重要な海藻資源である。過度のアワビおよびアルギン酸産業のため、深刻な過剰収穫の問題が起きている。我々は、実験条件下で、チリの南北 (Bahía Inglesa と Maicolpué) の2個体群の胞子体の初期発生と成長を比較した。照射量と温度は、配偶体の発達に影響する最も重要な要因だった。春に収穫された減数胞子は、最大の生殖と成長の潜在力を持っていたが、秋に放出された胞子は、瀕死で数日中に枯死した。両方の調査地で馴化の証拠を見つけた。夏に採集された減数胞子は、冬の胞子より高いレベルの照射量と温度を最大の発達のために必要とする。両方のサイトで若い胞子体は、温度と照射量、あるいはそのいずれかに同様に応答した。胞子体の加入の最適条件は、15°C、40-70 μmol m⁻² s⁻¹ の白色光だった。*L. trabeculata* は、低い成長効率から、養殖には適していないが、これらの結果は研究室ベースの種苗生産に必要な知識を提供する。このことは、衰退した場所で、回復や再増殖プロジェクトのために必要とされている。^(1)Universidad Austral de Chile, ²Fachbereich Biologie der Universität Konstanz)

Shan, T. F.・Pang, S. J.・Gao, S. Q.: 褐藻ワカメにおける混合育種と種苗生産：単為発生の胞子体由来の雌性配偶体と雄性配偶体クローンの交雑

Ti Feng Shan, Shao Jun Pang and Su Qin Gao: Novel means for variety breeding and sporeling production in the brown seaweed *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae): Crossing female gametophytes from parthenosporophytes with male gametophyte clones

単藻の半数体の配偶体クローンは、褐藻ワカメで頻繁に混合育種や種苗生産に使われる。なぜなら、選抜された雌雄の配偶体のペアの単交雑は、同じ遺伝子型と表現型を持った胞子体を生じうるからである。基質上に噴霧された種苗として、糸状の配偶体の脱落率は、播種された胞子よりも高かった。この研究では、変異体の選択と種苗生産において同じ目的をより高い効率で達成するため、単為発生を利用したこと

を報告する。選抜された雌性の単藻の配偶体クローン (Code: 06-8-1F) は、単為発生の胞子体を生産するために導入された。これらの胞子体は管理下で成長させ、遊走子を放出させるために使われた。全ての遊走子は、雌性配偶体を生じた。これらの雌性配偶体は、2年目に単為発生することが可能で、この手法の応用性を確認できた。3年目に、単為発生の胞子体から放出された遊走子は、夏中、雌性配偶体の形で基質上に播種された。初秋に、選抜された単藻の雄性配偶体クローン (Code: 5#F1-2-5M) は、基質上に播種された雌性配偶体と交雑させるために利用された。種苗が平均の長さ 780 μm に達したとき、成長させるため、延縄につけて海に移植した。収穫時には、成体の平均の長さ、幅、湿重量は、それぞれ 211 cm, 48.8cm, 373g だった。胞子体の葉は、一様になめらかで、中肋の両側だけ縮れており、生産物の高い品質を示していた。増幅断片長多型 (AFLP) の解析で、胞子体が同じ遺伝子型であることを確認した。これらの結果は、新しい混合育種や種苗生産の方法が、ワカメや同様な生活史を持つ商用コンブ類にとって、伝統的な交雑技術に代わる効果的な代替法になりうることを示唆している。(Chinese Academy of Sciences)



英文誌 61 巻 2 号表紙

島根県松江市産の *Cephaleuros japonica*。ピンクから紫色の着色のあるヒサカキ *Eurya japonica* の若い葉 (左)。成葉上に形成された配偶子嚢 (右上) と遊走子嚢 (右下)。

(加藤亜記, 山岸隆博, 阿部真比古)