

Sherwood, A. R.¹・Vis, M. L.²・Sheath, R. G.³: ハワイ固有種淡水藻類 *Batrachospermum spermatiophorum* (紅色植物門, カワモヅク目) のフェノロジーと系統的位置について

Alison R. Sherwood, Morgan L. Vis and Robert G. Sheath: Phenology and phylogenetic positioning of the Hawaiian endemic freshwater alga, *Batrachospermum spermatiophorum* (Rhodophyta, Batrachospermales)

Batrachospermum spermatiophorum の個体群はハワイの東マウイの小さな小川にしか生育していない。本研究では、2001年11月から2002年10月まで本種のフェノロジーを調査するためこの地で採集を行った。加えて、本種の分類学的地位についても調べた。Ribulose-1, 5-bisphosphate carboxylase/oxygenaseの大サブユニット (*rbcL*) 遺伝子による系統解析で、本種はカワモヅク属の *Contorta* 節内に所属することが確かめられた。*Contorta* 節に所属している10種を含めカワモヅク属藻類の利用可能な *rbcL* データを比較したところ、本種の *rbcL* 塩基配列は他のものとは異なり、独立した種として認識すべき事が示された。本種のフェノロジーは、これまでのほとんどのカワモヅク属の生殖様式とは異なっていた。本種の配偶体は年間を通じて存在し、一方で巨視的なシャントランシア期はまったくでこなかつた。晩秋と初冬において藻体長は最も長くなり、配偶子形成は2月～3月にかけてピークを迎えた。果胞子体は7～8月にのみ急激に増加し、果胞子を付けた果胞子体の割合は晩夏から初秋にかけて高くなった。小川の状態とフェノロジーに関する形質のあいだで重要な相関が見られるか調べてみたが、唯一pHのみが成熟に関する幾つかの形質と相関が見られた。ただし、このことはカワモヅク属のフェノロジー研究では一般的でない。小川に生育する大型藻類の成熟時期に関しては、あるものは一年中あるものは突発的に成熟しており一定の秩序はない。カワモヅク属の配偶体が一年中見られたが、これは日長や水温などの小さな季節変化の組み合わせによって引き起こされた結果と考えられる。この日長や水温などの小さな季節変化は温帯域より熱帯域でより引き起こされる。また、配偶体が維持されるのを妨げる極端な環境状態が無いことも理由の1つと考えられる。¹Botany Department, Univ, Hawaii; ²Environmental and Plant Biology Department, Ohio Univ.; ³Provost's Office, California State Univ.)

芹澤 (松山) 和世^{1,2}・芹澤如比古^{2,3}・田中次郎⁴: 汽水産ネダシグサ属の一種 (緑色植物門, シオグサ科) の生長, 成熟および光合成と塩分の関係

Kazuyo Matsuyama-Serisawa, Yukihiko Serisawa and Jiro Tanaka: Growth, maturation and photosynthesis of the brackish water alga *Rhizoclonium* sp. (Cladophoraceae, Chlorophyta) in relation to salinity

東京湾に流れ込む運河に生育する汽水産糸状藻, ネダシグサ属の一種 (緑藻, シオグサ科) の生長, 成熟および光合成に対する塩分の影響を調べた。本種はこの生育地では1996年の11月中には日によって5-23%, 大潮の日には時間によって6-24%の広い塩分範囲に曝されていた。20 μ mol photons $m^{-2}s^{-1}$, 20 $^{\circ}C$ での培養実験の結果, 本種は10-40%の広い塩分範囲で生長し, 成熟したが, 0%では生長も成熟も見られなかった。20 $^{\circ}C$, 20%での光合成 光曲線上の光飽和点は100 μ mol photons $m^{-2}s^{-1}$ であり, 陰性藻類の特徴を示した。20 $^{\circ}C$, 飽和光下 (160 μ mol photons $m^{-2}s^{-1}$) での光合成 塩分曲線において純光合成速度は30%までは塩分の上昇とともに増加したが, 40%では減少した。20 $^{\circ}C$, 20 μ mol photons $m^{-2}s^{-1}$ (現場の光量に近似) での光合成 塩分曲線では, 光合成 速度は0-40%の範囲でほとんど同じであった。従って, 本種は広い塩分範囲において比較的効率良く生長, 成熟および光合成を行うことができ, 汽水環境によく適応していることがわかった。¹海洋研究開発機構, ²千葉大・海洋セ, ³日本学術振興会, ⁴海洋大・藻類)

吉松定昭¹・鳥海三郎²・Dodge, J.³: 日本産海産砂生渦鞭毛藻 *Thecadinium* 属の4新種を含む5種の形態と分類: *Thecadinium arenarium* sp. nov., *Thecadinium ovatum* sp. nov., *Thecadinium striatum* sp. nov. 及び *Thecadinium yashimaense* sp. nov.

Sadaaki Yoshimatsu, saburo Toriumi and John D. Dodge: Morphology and taxonomy of five marine sand-dwelling *Thecadinium* species (Dinophyceae) from Japan, including four new species: *Thecadinium arenarium* sp. nov., *Thecadinium ovatum* sp. nov., *Thecadinium striatum* sp. nov. and *Thecadinium yashimaense* sp. nov.

海産砂生渦鞭毛藻 *Thecadinium* 属の5種を四国沿岸から採集し, 形態を顕微鏡と走査電顕で観察し, 4新種を記載した。*Thecadinium inclinatum*は長楕円形, 従属栄養, 細胞長は55-75 μ mで鎧板構造はPo, 3', 7', ?c, ?s, 5'', 1''''。 *T. ovatum*と *T. striatum*は互いに類似しており, ともに従属栄養で鎧板構成は3', 6'', 6c, 5s?, 5'', 1''''。 *T. ovatum*は側面から見て卵形で細胞長は40-50 μ m。 *T. striatum*は側面からみて長楕円形で細胞長は33-41 μ m。 *T. yashimaense*と *T. arenarium*は互いに類似しており, ともに独立栄養で鎧板構成はPo, 3', 1a, 6'', 5c, 4s, 5'', 1''''。 *T. yashimaense*は腹側からみて長楕円形で細胞長44-65 μ m。 *T. arenarium*は腹側からみて広い紡錘形で細胞長35-41 μ m。4新種は細胞の大きさ, 外形, 鎧板構成及び鎧板の様子の違いから *Thecadinium* 属の他の種から区分された。¹香川赤潮研, ²横浜市本郷台, ³Worcester, UK)

Huisman, J. M.¹・Harper, J. T.²・Saunders, G. W.³: LSU rRNA 遺伝子に基づくウミゾウメン目(紅色植物門)の系統学的研究: 新科 Scinaiaaceae の分離と *Dichotomaria* Lamarck の復活

John M. Huisman, James T. Harper, Gary W. Saunders: Phylogenetic study of the Nemaliales (Rhodophyta) based on large-subunit ribosomal DNA sequences supports segregation of the Scinaiaaceae fam. nov. and resurrection of *Dichotomaria* Lamarck

紅藻ウミゾウメン目 13 属 18 種の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新たに決定し、Acrochaetiales, Colaconematales, Palmariales を含めた広域的な分子系統解析を行った。その結果、1) Scinaiaaceae (新科; タイプ属: *Scinaia*)、2) Galaxauraceae (*Actinotrichia*, 広義の *Galaxaura*, *Tricleocarpa*)、3) Liagoraceae の 3 科が認められた。この Scinaiaaceae は広義の Galaxauraceae から分離され、*Scinaia*, *Gloiophloea*, *Nothogenia* およびおそらく *Whidbeyella* も含まれる分類群である。この Scinaiaaceae の 4 属は、藻体が石灰化せず、異形世代交代型生活史で四分胞子体がより小さく糸状体もしくは殻状体である点で Galaxauraceae と区別される。このタイプ的生活史は Galaxauraceae の中では *Tricleocarpa* にしかみられない。また、もし *Actinotrichia* と *Tricleocarpa* を認めるならば *Galaxaura* が側/多系統群になる事が示された。これを改善するため、*G. marginata* 種複合体、*G. diesingiana* および *G. obtusata* を *Galaxaura* からはずし、復活させた *Dichotomaria* Lamarck に含めた。*Galaxaura marginata* は広範囲に分布し、形態的にも変異が大きいと考えられているが、幾つかの種から構成されていることが明らかである。そこで、*Galaxaura tenera* Kjelman (南アフリカ産) と *Brachycladia australis* Sonder (オーストラリア産) を *G. marginata* のシノニムから分離し、それぞれを独立した種と認め、*Dichotomaria* に移行した。一方、Nemaliaceae と Dermonemataceae は造果枝の形態と囊果の発達様式の違いにより Liagoraceae とは別の科として認められることがあったが、分子系統解析の結果それらは Liagoraceae に含まれた。これらの科を定義していた生殖器官の特徴についても考察する。(School of Biological Science and Biotechnology, Murdoch Univ., ²Department of Biology, Univ. New Brunswick, ³Department of Botany, Univ. British Columbia)

Lokhorst G. M., Star W. and Zuccarello G. C.: 新属 *Koliellopsis* (緑色植物門, トレボウクシア藻綱): 微細構造と核コードのリボソーム DNA 配列に基づく系統的な位置について

Gijsbert M. Lokhorst, Wim Star and Giuseppe C. Zuccarello: New genus *Koliellopsis* (Trebouxiophyceae, Chlorophyta): its phylogenetic position inferred from ultrastructure and nuclear ribosomal DNA sequences

新属新種 *Koliellopsis inundata* (トレボウクシア藻綱) をベルギーとオランダの国境地域の定期的に洪水に見舞われる農地から採集し記載した。この新しい無分枝の糸状藻類は、

比較的長い栄養細胞、薄層状の二裂する葉緑体および葉緑体中央のくびれ部分に存在する核によって特徴づけられる。糸状体は基部-上部の分化はなく、両端は同じ形の丸いかやや先細りの細胞で終わる。半陸上性ではあるが、おそらく粘物を生成し付着物として機能する末端細胞を欠くことから、硬い基質には着生しない。本属の緑藻内での系統的な位置を細胞分裂様式の微細構造的な調査と 18S rRNA 遺伝子の部分配列における系統解析から推定した。(National Herbarium of the Netherlands, Univ. Leiden Branch)

Yokoya, N. S.¹, West, J. A.³ and Luchi, A. E.²: *Gracilaria tenuistipitata* と *Gracilaria perplexa* (紅色植物門, オゴノリ目) の無菌組織培養でのカルス形成, 成長および再生における植物成長調整物質の影響

Nair S. Yokoya, John A. West and Anges E. Luchi: Effects of plant growth regulators on callus formation, growth and regeneration in axenic tissue cultures of *Gracilaria tenuistipitata* and *Gracilaria perplexa* (Gracilariales, Rhodophyta).

Gracilaria tenuistipitata Chang et Xia と *Gracilaria perplexa* Byrne et Zuccarello (紅色植物門, オゴノリ目) のカルス形成, 成長および再生におけるオーキシンとサイトカイニンの影響について報告した。0.1 から 100 μmol の範囲で調整したインドール-3-酢酸, 2,4-ジクロロフェノキシ酢酸 (2,4-D) およびキネチン (K) の植物成長調整物質 (PGR) を ASP12-NTA 固形培地 (0.7% 寒天) に添加し、頂端および介在組織片 (実験開始時藻長 5 mm) を培養した。K の濃度と *G. tenuistipitata* の介在組織片の成長率は、一次直線的な正の相関で K が成長率を促進した。一方、1.0 μM の 2,4-D と 10.0 μM の K は、*G. perplexa* の頂端と介在組織片のそれぞれ成長率を促進した。また、頂端、中間部および基部のカルスの同時形成が、紅藻の無菌組織培養において初めて報告された。*G. tenuistipitata* の介在組織片では、ほとんどの材料で基部のカルス誘導率は頂端および中間部のカルスより高く、オーキシンがすべてのカルスタイプの形成に関して促進効果を示した。*G. perplexa* の頂端組織片では、中間部のカルス形成は 1.0 μmol の K 処理のみ促進されたが、頂端部のカルス形成はインドール-3-酢酸 (1.0-10.0 μmol), 2,4-D (10.0-100.0 μmol), または K (0.1 μmol) によって促進された。また、*G. perplexa* の介在組織片は中間部のカルスのみを発達させ、PGR で処理したほとんどの材料では、頂端組織片よりも介在組織片の方がカルス形成率を促進した。カルス細胞からの二次的な幼枝の再生は、*G. tenuistipitata* の介在組織片に発達したカルスにおいて、基部や中間部よりも頂端部のカルスで高かった。さらに、オーキシンとサイトカイニンは、中間部のカルスにおいて再生を誘導するために必須だったが、基部と頂端部のカルスでは種特異的な濃度条件が再生を促進した。藻体の再生は、*G. perplexa* でカルスを固形培地から液体培地へ移した後にのみ観察され、PGR で処理したほとんどの材料は促進効果を示した。培養 2 ヶ月後、*G. perplexa* 再生体は四分胞子囊を発達させ、配偶体へと成長する四分胞子を放出した。本

研究の結果は、オーキシンとサイトカイニンが *G. tenuistipitata* と *G. perplexa* の形態形成と成長において調整機能を有すること、両種において見られたこれらの物質に対する反応の多様性が種特異的な発達システムと関連することを示唆する。(1 Seção de Ficologia and 2 Seção de Anatomia e Morfologia, Instituto de Botânica, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, Brazil; 3 School of Botany, University of Melbourne, Victoria, Australia)

Lee Y.: 韓国の済州島からのアヤニシキ属2新種 (紅色植物門, コノハノリ科)

Youngpil Lee: Two new species of *Martensia* (Delesseriaceae, Rhodophyta) from Jeju Island, Korea

アヤニシキ属2新種 (紅色植物門, コノハノリ科) を韓国の済州島から採集し記載した。*Martensia jejuensis* は、格子の縦軸のラメラから発出する長い直線状の軸、直線状の軸の末端および側面から発出する扇状の小葉片、格子の前縁に距離をおいて付く刺状もしくはへら状突起、およびへら状突起を除く全ての部位に形成される四分胞子などの特徴をもつ。*Martensia bibarii* は、房状へりのある外観、裂片を持ったリボン状の葉、裂片から発出する扇状の小葉片、小葉片には房べりもしくは末端に格子を持ち、房べりは多くの細いストラップ状のラメラから成り、四分胞子嚢は葉片にのみ形成される。(Depart. Biology, Cheju national Univ.)

長里千香子¹・上森千尋¹・加藤敦之²・本村泰三¹: *Ochromonas danica* (黄金色藻綱) と *Scytosiphon lomentaria* (褐藻綱) のセントリン遺伝子の同定

Chikako Nagasato, Chihiro Uemori, Atsushi Kato and Taizo Motomura: Characterization of centrin genes from *Ochromonas danica* (Chrysochyceae) and *Scytosiphon lomentaria* (Phaeophyceae)

EF-hand motif を持ち Ca^{2+} 結合タンパク質であるセントリンは多くの真核細胞の鞭毛基部装置やセントリオールに局在する。本研究では、不等毛藻類におけるセントリン遺伝子の同定を初めて行った。黄金色藻の *Ochromonas danica* Prings (UTEX LB1298) と褐藻綱の *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link の cDNA とゲノム DNA を単離し、解析を行った。*Ochromonas* のセントリン遺伝子は 163 個のアミノ酸からなるオープン・リーディング・フレーム (ORF) を持つことがわかった。推定アミノ酸配列 (Odcen) は、*Chlamydomonas*, *human*, *Arabidopsis* のセントリンとそれぞれ 85%, 78%, 59% のホモロジーを持っていた。*Scytosiphon* のセントリン遺伝子は 164 個のアミノ酸からなる ORF を持つことがわかった。推定アミノ酸配列 (Slcen) は、*Chlamydomonas*, *human*, *Arabidopsis* のセントリンとそれぞれ 84%, 77%, 59% のホモロジーを持っていた。Odcen および Slcen は、4 個の EF-hand ドメインとそれに続く C 末端側の芳香族アミノ酸配列部分、および、多くの生物種でのセントリンと同様に N 末端側に存在するホモロジーが大きく異なるアミノ酸配列部分を持っていた。サザンハイブリダイゼーションを行った結果、*Ochromonas* と

Scytosiphon ではセントリンは単一遺伝子であることが示された。cDNA とゲノム DNA の配列から Odcen 遺伝子は 3 つのイントロン、Slcen 遺伝子は 5 つのイントロンを含むこと、エキソンとイントロンの連結部分が GT-AG ルールにのっていることが明らかになった。Slcen 遺伝子に含まれるイントロンは長いこと、結果として Slcen 遺伝子は Odcen 遺伝子の 7 倍の長さになっていた。(1 北大・北方フィールド, 2 北大・院理・生物科学)

須田彰一郎¹・渡邊信¹・井上勲²: *Nephroselmis olivacea* (緑色植物門, プラシノ藻) の有性生殖過程の電子顕微鏡観察

Shoichiro Suda, Makoto M. Watanabe and Isao Inouye: Electron microscopy of sexual reproduction in *Nephroselmis olivacea* (Prasinophyceae, Chlorophyta)

プラシノ藻の一種、*Nephroselmis olivacea* Stein の接合子形成過程、接合子発芽初期過程の電子顕微鏡観察を行った。配偶子は同形であるが、行動が異なっていた。マイナス配偶子は細胞の左側を基質に付着し、そこにプラス配偶子が遊泳してきて、細胞の腹側やや左側でマイナス配偶子の右側に付着し、融合が開始した。配偶子融合の方向は常に一定で、マイナス配偶子の右側とプラス配偶子の腹側から融合が開始することから、両者の d- 鞭毛根系微小管の関与が示唆された。細胞鱗片は有性生殖過程を通じて残存していた。核融合前に、両配偶子核の間に小胞体のネットワークの発達が認められた。この位置はプラス配偶子の収縮胞の位置に相当した。配偶子の融合はマイナス配偶子がプラス配偶子に引き込まれるように進行し、半球形の接合子となった。接合子表面には鱗片層を埋め込んだ繊維状物質が現れ、徐々に厚みを増すと共に、基質への付着をより強固にした。この時期には核融合が終了していた。厚い接合子壁は二層で構成され、電子密度の高い外層と層状のやや電子密度の低い内層からなり、繊維状物質と鱗片の下に形成された。接合子は、減数第一分裂後、繊維状物質と鱗片の層が割れ、薄く引き延ばされた接合子壁の内層に包まれて 2 個の発芽細胞ごと発芽した。発芽細胞は新たに形成された鱗片で覆われ、それぞれ 2 個のデンプン粒が存在したが典型的なピレノイドは存在しなかった。(1 国立環境研究所, 2 筑波大・生物科学系)

Jørgensen M. F.¹, Murray S.² and Daugbjerg N.¹: 広義 *Amphidinium* に含まれていた無殻砂地性渦鞭毛藻類の、光学・電子顕微鏡と大サブユニットリボゾーマル DNA 部分配列を用いた系統解析に基づく新属 *Togula* gen. nov. について

Mårten Flø Jørgensen, Shauna Murray and Niels Daugbjerg: A new genus of athecate interstitial dinoflagellates, *Togula* gen. nov., previously encompassed within *Amphidinium sensu lato*: Inferred from light and electron microscopy and phylogenetic analyses of partial large subunit ribosomal DNA sequences.

今では左に偏向する小さな上錐を持つ種のみを含む *Amphidinium* 属 (渦鞭毛藻綱) の近年におけるその定義修正により、100 以上の種がはっきりとした属の所属がないまま

となっている。本研究では、その定義とは異なるタイプの上錐を持つ種の1つである *Amphidinium britannicum* (Herdman) Lebour と同定される培養株と、サイズは小さいが *A. britannicum* に似ている6つの培養株について、光学顕微鏡、走査型・透過型電子顕微鏡を用いて観察を行い、それらの系統関係を明らかにするために核コード大サブユニットリボゾームDNAの部分配列の解析を行った。*Amphidinium britannicum* は、分子系統解析に用いた他のいずれの属とも近縁ではなかったが、ベイズ法による解析では6つの小さいサイズの培養株のものと一緒に高く支持されるクレードを形成した。また、6つの培養株は高く支持される1つのクレードを形成した。このクレードは近縁であるが異なる2つのクレードから成る。光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡では、遊泳性栄養細胞間の有意な違いは見つからなかったが、細胞分裂しようとしている細胞で、2つのクレードのうち1つでは下錐に縦方向に伸びる条線が発達するのに対して、もう片方では発達しなかった。2つのクレードとも、サイズや形と同様に大サブユニットリボゾームDNAの部分配列においても *A. britannicum* とははっきりと異なっていた。形態学的な類似と大サブユニットリボゾームDNAの部分配列の証拠に基づい

て、*Togula britanica* (Herdman) comb. nov. をタイプ種とする、新属 *Togula* gen. nov. を設立した。細胞分裂のパターンと大サブユニットリボゾームDNA遺伝子の部分配列の分岐の違いに基づいて、さらに *Togula compacta* (Herdman) comb. nov. と *Togula jolla* sp. nov. を記載した。(1Univ. Copenhagen, Denmark, 2Univ. Sydney, Australia)

Park, T-G,¹ Kim, C-H,¹ 大島泰克: 韓国沿岸から分離した渦鞭毛藻 *Gymnodinium catenatum* の麻痺性貝毒組成

Tae-Gyu Park, Chang-Hoon Kim and Yasukatsu Oshima: Paralytic shellfish toxin profiles of different geographic populations of *Gymnodinium catenatum* (Dinophyceae) in Korean coastal waters.

韓国の黄海および南海沿岸から分離した *Gymnodinium catenatum* 計30株の生産する麻痺性貝毒を蛍光HPLCで分析した。黄海の3海域から分離した培養株はすべてカルバモイル毒群を主成分としたのに対し、南海の3海域からの分離株はC1, C2をはじめとするN-スルホカルバモイル毒群を主成分としており、明らかに毒組成を異にする生物群集が存在することが明らかになった。(1釜慶大・水産増殖, 2東北大・院・生命科学研究所)

英文誌 52巻4号掲載和文要旨

”Max” Taylor, F. J. R.: 希望の光、それとも混乱? 形態学的観点から見た渦鞭毛藻類の分子系統学的データ

F. J. R. “Max” Taylor: Illumination or confusion? Dinoflagellate molecular phylogenetic data viewed from a primarily morphological standpoint.

近年の複数遺伝子による分子系統解析の結果は、異なった方法論や用いる遺伝子によって結果が異なったりあるいは分岐が不確かになるということが生じることから、すでに存在する形態データから再検証する必要がある。本論文では、主に形態学の立場からの現状を概観する。鎧板配列に基づくグループ分けは、リボソームの小サブユニット (SSU) や大サブユニット (LSU) 系統樹とは一致する; しかしながら、いくつかのもの、特にプロロケントルム類やペリディニウム類では一致しない部分もある。プロロケントルム類の場合には、主に用いている分子が適当でないことが本質的な理由となっている。ペリディニウム類に関しては、このグループ自体が側系統群であることに由来しているようである。その他の人為的な理由としては、*Oxyrrhis* が SSU 系統樹とタンパク質系統樹では全く異なる位置に来ることや、*Noctiluca* が用いる塩基数によって異なる位置に出てくる事などが挙げられる。無殻のグループや詳細の不明なグループが多系統であることが確かめられ、これらのあるものがごく目立たない薄い鎧板をもつことにより、間違ったグルーピングがなされていたことなどによる。渦鞭毛藻核をもつ現生の無殻のグループがスエシア類といった多数の鎧板をもつグループやペリディニウム類、ゴニオラックス類より先に分岐したのかどうかは明らか

ではない。らせん状のアクロベース (頂端の溝) をもつギムノディニウム類はより複雑な無殻の種へと進化して行ったようである。一方、ギムノディニウム属は多数の鎧板をもつウオロスジンシキア類やスエシア類と姉妹関係となる。ペリディニウム類とゴニオラックス類の分岐はそれらの分岐よりは後の出来事のようなものである。ディニフィシス類とプロロケントルム類はペリディニウム類から進化したようである。アクチンや α チューブリンなどのタンパク質に基づく系統樹は鍵となるグループの系統的な位置を解明する助けとなるであろう。しかしながら今のところ十分な分類群についてそれらのデータが得られているわけではない。(Departments of Earth and Ocean Sciences and Botany, Univ. British Columbia)

Versteegh, G. J. M.¹・Blokker, P.²: 微細藻類の巨大抵抗性子

Gerard J. M. Versteegh and Peter Blokker: Resistant macromolecules of extant and fossil microalgae

微細藻類の巨大分子抵抗性 (細胞) 壁とそれらの化石の巨大分子類似物の発生と組成についてレビューした。今までのところ、いくつかの藻類グループは化石化される生体巨大分子をつくるのがわかっている。たった2つの生合成経路がこれ (化石化される生体巨大分子) について関与していて、緑藻や真正眼点藻、渦鞭毛藻によって使われる酢酸/リンゴ酸経路は、密に関係しているアルジーナンと呼ばれる一連の抵抗性生体巨大分子になると考えられている。アルジー

ナンは直鎖の卓越する炭素鎖のネットワークより構成されている。それとは違う経路は、まだ同定されていないが、渦鞭毛藻によって使われていて、その休眠期胞子の芳香族（からなる）壁を生成する。ポリケチドあるいは酢酸生成経路は、生体巨大分子の合成を経るか、3つ目の経路—レゾルシノール（に關係した）脂質の‘死後の’重合化を経てから、レゾルシノールに基づく藻類、あるいはアクリターク *Gloeocapsamorpha prisca* のバクテリアに由来する微化石に關与するだろう。脂質における死後の重合化は、パキスタンからの始新世の渦鞭毛藻の形態をした残渣物における、脂肪酸を基本とする巨大分子の形成にも關与するようだ。最後に、藻類がつくる生体巨大分子と堆積物中の化石（巨大分子）類似物の間での化学的相違を解明する必要があることは明らかである。これは、特に、通常および上昇する温度・圧力条件ともに、脂肪族と芳香族部位の解放と濃縮に適用される（で説明できる）。¹Hanse Wissenschaftskolleg, Institute of Ecological Science, ²Vrije Univ.)

Consuelo Carbonell-Moore, M. : ポドランパス科（渦鞭毛藻綱）の *Lessardia Saldarriaga* et Taylor の分類学的な位置について

M. Consuelo Carbonell-Moore: On the taxonomical position of *Lessardia Saldarriaga* et Taylor within the family Podolampadaceae Lindemann (Dinophyceae).

渦鞭毛藻綱ポドランパス科に所属する *Lessardia elongata* Saldarriaga et Taylor の位置を検証した。この科のほとんどのメンバーは形態だけではなく、分布、栄養要求性においてたいへん均一である。*Lessardia* の鑑板配列は Po Pi CP 3' 1-2A 5" 3C 6S 4" 3" である。一方、他のポドランパス科のメンバーの鑑板配列は Po Pt X 3' 1a 5" 3C 4-5S 4-5" 1" である。両者の主な相違点は下殻の鑑板配列である。1枚の底板の代わりに3枚の底板をもつという特徴から本種はポドランパス科からははずすべきである。その他の相違点についても詳細に検討し、本種を所属させる新しい科としてレッサルディア科の設立を提唱する。(Dinoflagellate International)

Hernández-Becerril, D. U.¹・Alonso-Rodríguez, R. : 形態変異が大きく、分類学的に混乱している海産プランクトン性渦鞭毛藻 *Ceratium divaricatum* (渦鞭毛藻綱) に関する研究

David U. Hernández-Becerril and Rosalbe Alonso-Rodríguez: Study of the marine planktonic dinoflagellate *Ceratium divaricatum* (Dinophyceae), a confused and considerably variable species.

ツノモ属の一種 *Ceratium divaricatum* (Lemmermann) Kofoid は、長らく誤同定や分類学的混乱のたねであった。この種に関する歴史は複雑である：もともと Bergh (1881) が *Ceratium tripos* var. として記載したが、これに Lemmermann は *Ceratium tripos* var. *divaricatum* の名を与えた。Kofoid (1908) は *Ceratium divaricatum* という種名を用いたが、そ

の著者名などは引用されなかった。本種は形態変異が激しく、また、前角や後角に自切が見られる場合がある。この形態変異は、一般的なプランクトン調査での誤同定を招き、本種に関しては、*Ceratium dens*, *Ceratium porrectum*, *Ceratium tripos* var. *ponticum*, *Ceratium balechii* などの名が用いられることとなった。本論文では、太平洋メキシコ沿岸からのサンプルに基づき、本種を再記載した。本種と近縁種の間には、形態的あるいは生態的な差異が存在する。*C. divaricatum* の分布範囲は、以前に考えられていたよりも広いことがわかったが、これは誤同定が多かったことも反映している。すなわち、カナダのブリティッシュコロンビアから温帯または亜熱帯海域のメキシコまでの北太平洋沿岸、そして非連続的に、ペルーとチリ沿岸、さらに南西大西洋のベンゲラ地域に分布する。太平洋の熱帯赤道地域では、より繊細な形態のものが存在し、ここでは、それを新変種 *Ceratium divaricatum* var. *balechii* として提唱する。*Ceratium divaricatum* var. *balechii* は比較的豊富に存在し、カナダやメキシコ沿岸の太平洋岸では、非毒性の赤潮を形成することもあるようである。本変種は沿岸性のようであり、水温の変化には敏感で、その分布はおそらく湧昇流域と関係している。¹Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nacional Autónoma de México, ²Instituto Tecnológico del Mar no. 2 Mazatlan)

河村 裕 : 熱帯貧栄養性海域（南シナ海スダ棚）大陸棚から大陸斜面での渦鞭毛藻シストの分布

Hiroshi Kawamura: Dinoflagellate cyst distribution along a shelf to slope transect of an oligotrophic tropical sea (Sunda Shelf, South China Sea)

南シナ海スダ棚の大陸棚から大陸斜面までのトランセクト上にて採集された51表層堆積物試料より31種類の有機物壁をもつ渦鞭毛藻シストを同定した。スダ棚上熱帯貧栄養性海域の渦鞭毛藻シスト群集は *Spiniferites* 種、*Operculodinium centrocarpum*, *Operculodinium israelianum* などの Gonyaulacoids グループが大半を占めていた。堆積物内のシスト密度は低く、シルトと泥質堆積物合計の割合と相関があった。堆積物粒子分布を主な渦鞭毛藻シスト密度と比較した結果 *Spiniferites* 種、*Operculodinium centrocarpum*, *Operculodinium israelianum* は海水内では13-18 μ mの堆積物粒子に類似した振る舞いをする事が判明した。反対に大陸斜面上の泥質堆積物内の渦鞭毛藻シスト群集は Proteridinioids グループの種が多かった。これは弱度の冬季湧昇域による高い栄養供給を反映しているものと考察される。大陸棚上の渦鞭毛藻シスト密度は海流によって第二次移動及び振り分けられているために表層水の状態を反映していないと考えられる。(Institut fuer Geowissenschaften der Christian Albrechts Universitaet zu Kiel)

Azanza, R. V.¹・Siringan, F. P.²・San Diego-Mcglone, M. L.¹・Y. guez, A. T.^{1,3}・Macalalad, N. H.²・Zamora, P. B.²・

Agustin, M. B.²・松岡數充⁴: フィリピン国マニラ湾における渦鞭毛藻シストの水平分布、堆積物特徴および底性フラックス

Azanza, R. V., Siringan, F. P., San Diego-Mcglone, M. L., Yñiguez, A. T., Macalalad, N. H., Zamora, P. B., Agustin, M. B. and Matsuoka, K.: Horizontal dinoflagellate cyst distribution, sediment characteristics and benthic flux in Manila Bay, Philippines

マニラ湾における表層堆積物特徴及び渦鞭毛藻シスト分布を調査し、これらの要素がどの様に *Pyrodinium bahamense* Plate var. *compressum* (Boehm) Steidinger, Tester et Taylorの有害ブルームに関連性があるかを調査した。その結果、泥質堆積物は海岸線に向けて増加する事が判明した。これはフロキュレーション（コロイド粒子の凝集）と河川によってもたされた堆積物の堆積によるものと考えられる。湾南部の表層堆積物は砂質が多い事が特徴である。これはおそらく高い砂質堆積物の流入量と比較的強い潮流の影響だと考えられる。湾東部の堆積物の堆積重量密度は低かった。これは下水道および人間活動よりもたらされる高い有機物を反映していると考えられる。採集地 NHs での底性フラックス計算によると50%以上の栄養塩は堆積物よりもたされている。一般的にはパンパンガ湾を除き渦鞭毛藻シスト密度は湾中央部より海岸線に向けて増加する。合計23種の渦鞭毛藻シスト種がマニラ湾にて確認された。その内5種 (*Lingulodinium polyedrum* (Stein) Dodge, *Gonyaulax* spp., *Pyrophacus steinii* (Schiller) Wall et Dale, *Protoceratium reticulatum* (Claparede et Lachmann) Buetschli, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*) は独立栄養性であり、その他は主に *Protoperdinium* spp. と *Diplopsalis* spp. であった。全シストの70%は従属栄養性のものであった。*Pyrodinium*のシスト数は独立栄養性が主である湾北西部に向け増加した。*Pyrodinium*の生シスト密度は窒素及びリン酸フラックス、窒素対リン酸比、全有機炭素量と反相対関係が見られた。しかし窒素対リン酸比が高い地域では豊富な*Pyrodinium*の生シストが確認された。(¹The Marine Science Institute, and ²National Institute of Geological Sciences, Univ. the Philippines, ³National Center for Caribbean Coral Reef Research, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science (RSMAS), Univ. Miami, ⁴Faculty of Fisheries, Nagasaki Univ.)

Wang, Z.¹・Qi, Y.¹・Lu, S.¹・Wang, Y.¹・松岡數充²: 長江河口地帯表層堆積物内における渦鞭毛藻シストの季節分布
Zhaohui Wang, Yuzao Qi, Songhui Lu, Yan Wang and Kazumi Matsuoka: Seasonal distribution of dinoflagellate resting cysts in surface sediments from Changjiang River Estuary

東経122度-123.5度, 北緯29-32度, 2002年5月-2003年2月に行われた4航海にて採集された15試料に基づいて、長江河口地帯表層堆積物内渦鞭毛藻シストの分布を調査した。その結果1形態種を除く6グループ21属に属する38種類の形態種が属レベルまで同定された。堆積物内の渦鞭毛藻シ

スト種数の幅は10-25種, 乾燥密度の幅は1グラム当り12-587個体であった。渦鞭毛藻シスト群集および密度には顕著な傾向は見られなかったが、夏および冬に採集された試料内で高い種数及び密度が認められた。従属栄養性のシストは全試料平均55.7%を占めた。シスト密度および種数は東及び南に向かって増加した。有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium catenella* と *Alexandrium tamarensis* は全試料より確認され、その乾燥試料最大密度は1グラムあたり81個体に達した。(¹Institute of Hydrobiology, Jinan Univ., ²Laboratory of Coastal Environmental Sciences, Faculty of Fisheries, Nagasaki Univ.)

Wang, Z.¹・松岡數充²・Qi, Y.¹・Chen, J.¹・Lu, S.¹: 南シナ海大亜湾における近年堆積物内の渦鞭毛藻シストの記録
Zhaohui Wang, Kazumi Matsuoka, Yuzao Qi, Jufang Chen and Songhui Lu: Dinoflagellate cyst records in recent sediments from Daya Bay, South China Sea

2001年8月にTFO採泥機を用い採集された8-26cmの長さの9コアを用い堆積物内の渦鞭毛藻シストの分布を調査した。その結果65試料より22属51形態種の渦鞭毛藻シストが同定された。その内21種は独立栄養性であり30種は従属栄養性であった。シストの種多様度 (Species Richness) は12-29、Shannon-Weaver 多様性指数は0.15-4.13であった。シストの種多様度、Shannon-Weaver 多様性指数はコア深度2-6cm間で明らかに増加した。シスト密度は乾燥堆積物1グラムあたり154-113483個体であり特に上部の堆積物は明らかに高かった。上部の堆積物内では *Scipsiella trochoidea* が群集の90%以上を占めた。これは2000年に起こった本種のブルームを反映していると思われる。これらの鉛直分布の結果は1980年代に始まり1990年代中盤に急速に進んだ人為的な富栄養化など水質の変化を反映している。主に *Alexandrium catenella* 及び *Alexandrium tamarensis* complex などに代表される *Alexandrium* のシストは高頻度及び大量にこの地域で確認されており最大で一グラム当りの密度503個体、群集の22.3%を占めた。これらの多くの *Alexandrium* のシストはブルームを起こす「苗床」になり冬におこる麻痺性貝毒発生の原因になる。(¹Institute of Hydrobiology, College of Life Science and Technology, Jinan Univ., ²Laboratory of Coastal Environmental Sciences, Faculty of Fisheries, Nagasaki Univ.)

水島康一郎¹・松岡數充²: 瀬戸内海・呉湾で採取した堆積物試料中の *Alexandrium* 属シストの鉛直分布と発芽能力
Koichiro Mizushima and Kazumi Matsuoka: Vertical distribution and germination ability of *Alexandrium* spp. Cysts (Dinophyceae) in the sediments collected from Kure Bay of the Seto Inland Sea, Japan

本研究では、2000年9月に瀬戸内海・呉湾で採取した柱状堆積物試料（堆積物の長さ63cm）中の *Alexandrium tamarensis/catenella* (以下 *Alexandrium* spp.) シストの鉛直

分布と発芽能力について調べた。同シストの鉛直分布は柱状堆積物を表層から1cmずつ切り分け、原形質を含む生シストと原形質を含まない空シストを区別して計数を行った。また、同堆積物試料の表層から深さ13cmまでの各層から赤色顆粒を含む生シストを24個体ずつ取り出し、発芽実験を行うことで発芽能力を調べた。柱状堆積物の各層の推定堆積年代には、 ^{210}Pb 法から算出した平均堆積速度を用いた。*Alexandrium* spp. シストの鉛直分布は59-60cm層から表層まで継続して産出されたが、生シストと空シストの密度比は堆積物の深さと関係が見られなかった。9-10cm層以浅の同シストは、10-11cm層以深に比べて高密度で産出されていた。 ^{210}Pb 法より算出した平均堆積速度(1.6 cm/year)より、同シストは少なくとも約1962年から継続して算出されており、約1993年に急激に増加したことが分かった。この急激な増加は、広島湾と呉湾で1992年に初めて発生した*A. tamarense*の異常増殖がもたらした結果だと考えられる。*Alexandrium* spp. シストの発芽は、表層から12-13cm層までの全層で確認された。このことより、*Alexandrium* spp. シストは少なくとも約8年間は発芽能力を保持していることが明らかになった。¹長崎大学大学院生産科学研究科 ²長崎大学水産学部

Kraberger A. C.・Montagnes D. J. S. : 有毒プランクトンの分類及び生態学的情報に関するオンライン・リソースの活用

Alexandra C. Kraberger and David J. S. Montagnes: Use of online resources in the taxonomy and ecology of harmful phytoplankton.

生物学関連の情報の普及にインターネットが活用される場面が増えている。その中では、広い範囲の読者にすばやく情報を伝えることができ、大量の情報源を構築し、分配することができる。サイトには検索機能も存在するし、それらの情報はデジタルデータとして作業出来るし、プリントアウトすることも可能である。有毒種も含む多くの植物プランクトンの写真や図版を載せた電子図書館が存在する。しかしながら、一方で、有用な情報を提供しているものもありながら、別のサイトでは焦点が定まっておらず、例えば、*Dinophysis*や*Alexandrium*といった主要なグループの形態変異といった、特定の問題について何ら触れられていないものもある。しかしながら、こういった形態変異の問題は、有毒種の分類学的研究や生態学的研究の際には大きな問題となるものである。分類学的な情報やそのサンプルがどこで、いつ採れ、どのように固定されたのかといった情報もしばしば掲載されていない。このことが、分類学的なサイト同士の比較を困難にしている。したがって、ある分類群について述べてあるサイトであっても、分類学的なトレーニングや研究のツールとしては使い物にならないということがある。しかしながら、もしオンライン・リソースがそのような複雑な事情に配慮して構築

されるならば、データの普及とともに研究やトレーニングのツールとして有用なものになることであろう。サイト毎に統一性がないのは、このような動きがごく最近のことであり、どのような内容や構造をもつべきかといった合意が無いということにもよるだろう。この報文では、使用目的(教育か研究科)によって用途の異なる、分類学的なリソースの構築について、リバプール大学で実践している有毒プランクトンプロジェクト(<http://www.liv.ac.uk/hab>)をユーザー・フレンドリーなサイトの例として引用しつつ、論議してみたい。(School of Biological Sciences, Univ. of Liverpool)

Licea, S.・Zamudio, M. E.・Luna, R.・Soto, J. : メキシコ湾南部の自由生活性渦鞭毛藻の記録(1979-2002年)

Sergio Licea, Maria Eugenia Zamudio, Ruth Luna and Jesús Soto: Free-living dinoflagellates in the southern Gulf of Mexico: Report of data (1979-2002).

本論文は、メキシコ湾南部における252種(10985サンプル)のプランクトン性渦鞭毛藻の出現記録である。本研究の元となったサンプルは1979年6月から2002年12月までの間実施された計11回の航海の間に採集された608カ所の採水やネットサンプルである。*Ceratium*(47種)、*Protoperidinium*(28種)、*Dinophysis*(26種)、*Oxytoxym*(19種)、*Prorocentrum*(15種)が多く種の属であった。頻出した種は、*Ceratium breve*, *Ceratium contortum*, *Ceratium furca*, *Ceratium furca* var. *eugranum*, *Ceratium fusus*, *Ceratium fusus* var. *seta*, *Ceratium kofoidii*, *Ceratium macroceros*, *Ceratium massiliense*, *Ceratium pentagonum*, *Ceratium teres*, *Ceratium trichoceros*, *Ceratium tripos*, *Dinophysis caudate*, *Ornithocercus magnificus*, *Podolampas palmipes*, *Prorocentrum compressum*, *Prorocentrum gracile*, *Prorocentrum micans*, *Protoperidinium divergens*, *Pyrophacus steinii*であった。13種類は有毒である可能性があるもので、このうち*Karenia brevis*は魚の大量死の原因である。他の有毒種としては、*Amphidinium carterae*, *Dinophysis acuta*, *Dinophysis caudate*, *Dinophysis fortii*, *Dinophysis mitra*, *Dinophysis rotundata*, *Dinophysis tripos*, *Prorocentrum mexicanum*, *Prorocentrum micans*, *Prorocentrum minimum*がネットサンプル中に見つかった。非有毒の*Ceratium furca*, *Pyrodinium bahamense* var. *bahamense*, *Scrippsiella trochoidea*, *Gonyaulax polygramma*は夏期に赤潮を形成した。定性的なデータからは、渦鞭毛藻類は7月から8月の水界条件と連動して出現したことがわかる。種のチェックリストと出現の記録を掲載した。(Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nacional Autónoma de México)