

Bayer, M. M.・Droop, S. J. M.・Mann, D. G. : 藻類研究, 特に微細藻研究に関するデジタル顕微鏡について

Micha M. Bayer, Stephen J. M. Droop and David G. Mann: Digital microscopy in phycological research, with special reference to microalgae

デジタル画像技術は生物学的研究のあらゆる分野で徐々に組み入れられているが、各専門分野の科学者を対象にした情報源は明らかに不足している。標本の形態計測あるいは視覚解析、分類学的データベース、および従来の顕微鏡写真に代わるデジタル写真の発行など、藻類学にデジタル画像技術を取り入れる価値はある。ここでは一般的なデジタル画像技術と、特に微細藻研究分野における可能性について紹介する。また、初心者が高解像度のデジタル画像ライブラリーを構築するための本質的な画像撮影や最適化について数多くの技術を紹介する。デジタルカメラを使う際に必要な解像度について説明し、顕微鏡の解像度と比較する。デジタル画像技術の利点について議論し、従来のハロゲン化銀技術と対比する。(Royal Botanic Garden Edinburgh, UK)

辻村茂男¹・石川可奈子²・塚田創²: 琵琶湖と余呉湖に出現したラン藻 *Aphanizomenon flos-aquae* の増殖に及ぼす温度の影響
Shigeo Tsujimura, Kanako Ishikawa and Hajime Tsukada: Effect of temperature on growth of the cyanobacterium *Aphanizomenon flos-aquae* in Lake Biwa and Lake Yogo

アオコを形成するラン藻 *Aphanizomenon flos-aquae* Ralfs ex Bornet et Flahault (ラン藻綱ネンジュモ目) が琵琶湖と余呉湖で1999年に初めて出現した。その形態特徴を野外試料を用いて記述した。琵琶湖と余呉湖に出現する他のアオコ形成ラン藻類 *Microcystis* や *Anabaena* と違って、*A. flos-aquae* は夏期に少なく冬季に増殖する傾向があり、この種が好低温性あるいは耐低温性であることが示唆された。増殖に及ぼす温度の影響を調べるため、琵琶湖より分離した無菌培養株を用いて培養実験を行った。この培養株は23-29℃で最適温度を持ち8℃で増殖可能であった。5℃においても低光条件では少なくとも25日の生存が確認できた。これらの結果は、晩秋から冬におけるアオコ形成が可能であることを示すものであった。しかし、なぜ *Microcystis* と *Anabaena* のブルームが消滅した直後の秋でなく、水温が約10℃まで低下する12月になって *Aphanizomenon* のアオコが生じたかはまだ不明である。(1 琵琶湖研, 2 京大院・農)

小亀一弘¹, 上井進也¹, 川口栄男²: *Asteronema rhodochortonoides* (褐藻綱) の太平洋における初記録
Kazuhiro Kogame, Shinya Uwai and Shigeo Kawaguchi: First record of *Asteronema rhodochortonoides* (Phaeophyceae) for the Pacific Ocean

南日本の福岡県津屋崎 (33°48'N, 130°27'E) で採集した材料において、ウミトラノオ (*Sargassum thunbergii*) に付着していた小さな分枝する糸状の褐藻の形態学的観察を行った。この藻は、中央に複数のピレノイドが集まった星状に配置する葉緑体を持ち、頂端生長的で、細胞糸は細く、直立糸に頂生または側生する楕円形または幅広の楕円形の複子嚢をもつことから、*Asteronema rhodochortonoides* (Børgesen) Müller et Parodi と同定した。日本の材料とカナリー諸島の *A. rhodochortonoides* との核小サブユニット rDNA の部分塩基配列の比較では、2または3塩基の違いしか見られなかった。これは、太平洋での初報告として日本の藻をこの種に当てた我々の同定を支持している。室内培養において、複子嚢から放出された遊走細胞は、野外で採集した植物体と同様の形態をもつ植物体に発達した。我々の培養において、このサイクルは単子嚢を形成せずに繰り返した。(1 北大院・理, 2 九大院・農)

West, J. A.¹・Hommersand, M.²・Zuccarello, G. C.³: 培養条件下における *Bostrychia pinnata* の形態と生殖

John A. West, Max Hommersand and G. C. Zuccarello: Morphology and reproduction of *Bostrychia pinnata* (Rhodomelaceae, Ceramiales) in laboratory culture

Bostrychia pinnata の栄養藻体株は単藻培養下においてしばしば四分孢子嚢を形成し、正常な四分孢子を放出した。ほとんどの四分孢子は成熟前に正常に分枝したが、なかには分枝しない幼体 (<1mm) 上にプロカルブを形成し、その後不動精子嚢を形成する孢子もあった。正常に分枝した配偶体 (>2mm) のほとんどは初期には雌で、古く大きくなると (>5mm) 両性化した。単性の雄性配偶体は培養下ではみられなかった。果孢子体は成長が遅く (40-70日)、不稔か果孢子嚢の数が減少することがあった (天然では40-50個であるのに対し培養藻体で10-15個)。果孢子は四分孢子よりも発芽が遅く、四分孢子体は成熟するまでに6ヶ月を要した。イトグサ型生活史は9-12ヶ月で完結した。ひげ状付着器 (peripherohaptera) は培養藻体では観察されなかった。フロリダ、グアテマラ、ペルーの培養株は有性生殖器官を形成しなかったが、下部の枝を定期的に脱離することによって栄養繁殖を行った。何年にもわたる培養の結果、ほとんどの培養株が自家不和合になった。雌性配偶体では、1つもしくは2つのプロカルブが各セグメントに形成され、ほとんどが4細胞性で、3細胞性もわずかにみられた。3-7細胞の不稔細胞群もプロカルブに1つずつ観察された。受精後、造果器内の複相核は2回分裂し、キャッピング構造と受精毛を切り離し、助細胞に隣接する連結構造を形成した。通常の成熟した囊果では不稔細胞群は残存し、中央の空洞に粘液を分泌した。成

熟した果皮は4細胞層（1層の主軸フィラメントと3層の皮層細胞）で構成されていた。偽嚢果は普通にみられ、果孢子嚢を作らず、伸長した不稔細胞を含み、部分的に発達した果皮によって覆われていた。造果器には通常4つの核がみられることから、発達に失敗して偽嚢果になったものと思われる。（¹Univ. Melbourne, Australia, ²Univ. North Carolina, USA, ³Univ. New South Wales, Australia）

Yang, Y.¹・Gao, K.^{1,2}・Xia, J.²: *Chlamydomonas reinhardtii* の成長と光合成に対する大気中のCO₂濃度倍加による効果
Ying Yang, Kunshan Gao and Jianrong Xia: Effects of doubled atmospheric CO₂ concentration on the growth and photosynthesis of *Chlamydomonas reinhardtii* (Volvocales, Chlorophyceae)

淡水産微細藻 *Chlamydomonas reinhardtii* Dangeard を 350ppmv および 700ppmv の CO₂ 濃度下で培養し、成長と光合成に対する CO₂ 濃度倍加の影響を測定した。成長速度、光合成効率、最大純光合成率および光飽和点は、2つの CO₂ 濃度条件下で有意差はみられなかった。どちらの CO₂ 濃度条件下で培養した細胞も、高光量子束密度条件にさらすと、光阻害のために光依存 O₂ 放出率と光化学効果 (F_v/F_m) が減少した。しかし、高 CO₂ 濃度下で培養した細胞は光阻害効果がより弱く、初期の回復過程中的弱光もしくは暗黒下においてより良い回復効率を示した。（¹Shantou Univ., China, ²Chinese Academy of Sciences, China）

Necchi, O. Jr.・Zucchi, M. R.: 温度、光強度、pH および日長条件に対する淡水産紅藻の光合成活性

Orlando Necchi Jr. and Marcelo Ribeiro Zucchi: Photosynthetic performance of freshwater Rhodophyta in response to temperature, irradiance, pH and diurnal rhythm

淡水産紅藻8種15集団の天然および培養藻体において、温度、光強度、pH/無機炭素および日長に対する純光合成速度の反応を解析した。光合成速度は明瓶暗瓶法を使って酸素濃度により決定した。光合成と光強度曲線から導かれたパラメーターにより、解析した全ての淡水産紅藻が低い光強度に対して適応していることが示され、これらの藻類が低照度条件下で生育しやすいことが確かめられた。ある程度の光合成阻害 ($\beta = -0.33 - 0.01 \text{mgO}_2 \text{g}^{-1} \text{DW h}^{-1} (\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1})^{-1}$) は解析した全ての種および集団でみられたが、光補償点 (I_c) は全ての藻体で極めて低かった ($\leq 2 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)。飽和

点も全ての藻体で低かった (I_k = 6-54 $\mu\text{mol photons photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$; I_s = 20-170 $\mu\text{mol photons photons m}^{-2} \text{s}^{-1}$)。純光合成速度と暗呼吸速度は温度変化に相関を示した。純光合成に対する最適温度は種や集団によって異なっていたため、最も高い光合成活性は別々の温度 (10, 15, 20 もしくは 25 °C) で観察された。暗呼吸速度は温度とともに上昇する傾向があり、20-25°C で最も高い値を示した。1種を除き、pH8.5 もしくは pH6.5 で最も高い光合成活性を示し、重炭酸塩のような無機炭素に対して高い親和性をもつか、あるいは重炭酸塩やフリーの二酸化炭素をわずかに利用することが示唆された。調査した藻体すべてにおいて、日長の変化によって普遍的な光合成活性パターンがみられ、ある程度の変異はあったが2つのはっきりしたピークが観察された。はじめのより高いピークは午前中 (7-11 時) にあり、2番目のより低いピークは午後 (14-18 時) にみられた。*Batrachospermum* 1 集団において、シャントランシア期の藻体とその配偶体の光合成活性を比較したところ、配偶体においておよそ2倍の活性を示し、これは以前に報告された値よりかなり低い結果となった。シャントランシア期の生理学的役割についてさらに解析が必要である。(São Paulo State Univ.)

Ghoshal, D.・Goyal, A.: 単細胞緑藻の溶存無機炭素摂取における酸素阻害

Durba Ghoshal and Arun Goyal: Oxygen inhibition of dissolved inorganic carbon uptake in unicellular green algae.

単細胞緑藻は無機炭素を細胞や葉緑体に濃縮するために、DIC ポンプと呼ばれる溶存無機炭素 (DIC) 濃縮機構を持っている。DIC ポンプ活性は通常、DIC 依存の光合成による酸素発生速度が最大値の半分となるような pH での CO₂ + HCO₃⁻ 濃度と等しい K_{0.5} (DIC) か、あるいは制限された量の NaH¹⁴CO₃ を用いたシリコンオイル遠心法を用いて 15-60 秒で細胞内に蓄積される DIC 量により測定される。溶存酸素は、単細胞緑藻 *Chlamydomonas reinhardtii* Dangeard 株 137 および細胞壁のない海産藻類 *Dunaliella tertiolecta* Butcher において、DIC 摂取を阻害もしくは減少させる。これらの細胞は、アッセイ培地内の酸素量がわずかあるいは全くない場合に、最も高い DIC 量を濃縮した。これらの結果は、DIC ポンプアッセイ前に O₂ と DIC 量を入念にモニターしなければならないことを示唆している。(Univ. Minnesota Duluth, USA)

英文誌 50 巻 1 号掲載論文和文要旨

Paula, E. D.¹・Pereira, R. T. L.²・Ohno, M.³: ブラジル・サンパウロ州の暖海域に移植されたカラギナン藻 *Kappaphycus alvarezii* の成長速度

Edison D. Paula¹, Ricardo Toledo Lima Pereira² and Masao Ohno³: Growth rates of the carrageenophyte *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) introduced in subtropical waters of São Paulo State, Brazil

ブラジルのサンパウロ州のウバツバ湾 (232°6.9', 45°0.3') において 1995 年 10 月から 1996 年 10 月まで, *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex P. Silva の枝 20 本 (それぞれ約 3 g) を海面に張られたロープに結び移植した。この海域の月平均水温は 20.3 ~ 28.5°C (Min. 17.0°C, Max. 31.0°C) であった。移植した藻体は 2 ヶ月後に採取し, 再び 100 ~ 150 g ずつに分けて養殖を行った。日間成長率は各月ごとの測定から換算した。室内で培養された藻体を海中養殖に供すると, 全ての季節で良好な生育を示した。移植直後の日間成長率は 6.5 ~ 10.7 % であり, その後の海中養殖の個体の日間成長率 (4.5 ~ 8.2 %) よりも高い値を示した。後者の値は, 他の養殖海域で報告されている本種の日間成長率の範囲内であった。季節的な成長率の変動は水温の変動と関連していた。これらの結果は, ウバツバ湾において事業レベルの浮動方式の *K. alvarezii* 養殖が可能であることを示している。(1 Univ. São Paulo, Brazil, 2 APTA da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do São Paulo, Brazil, 3 高知大)

福田 寛¹・大塚周二¹・北出幸広²・渡邊俊樹³・嵯峨直恆^{1, 2}: ササビノリ (紅色植物門, ウシケノリ目) の延長因子 (EF-1 α) をコードする cDNA の単離, 同定と発現解析
Satoru Fukuda, Shuuji Ootsuka, Yukihiro Kitade, Toshiki Watanabe and Naotsune Saga: Isolation, characterization and expression of a cDNA encoding an elongation factor-1 α from *Porphyra yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta)

海産紅藻ササビノリのポリペプチド延長因子 (EF-1 α) をコードする cDNA の単離, 同定そして発現解析について報告する。cDNA クロームは, 葉状の配偶体由来の cDNA ライブラリーから単離し, その塩基配列を解析した。このクロームは, 既知の EF-1 α と類似性を示す 449 個のアミノ酸からなるタンパク質の読み取り枠を含んでいた。アミノ酸配列は, アマノリ属の一種 *Porphyra purpurea* の糸状の胞子体で特異的に発現するタイプの EF-1 α (*tef-s*) よりも, 糸状の胞子体と葉状の配偶体の両世代で発現するタイプの EF-1 α (*tef-c*) に対してより高い類似性を示した。ノーザン解析の結果, 本研究で単離した EF-1 α は葉状の配偶体と糸状の胞子体の両世代で発現するタイプであることが明らかになった。(1 東海大院・海洋, 2 東海大・先端技術センター, 3 東大・海洋研)

Freshwater, D. W.・Thomas, D. T.・Bailey, J. C.: 紅藻

Gelidium crinale のグルタミン合成酵素 II をコードする cDNA の特徴

D. Wilson Freshwater, David T. Thomas and J. Craig Bailey: Characterization of a cDNA encoding glutamine synthetase II from *Gelidium crinale* (Rhodophyta)

逆転写酵素 PCR と 5'-および 3'-RACE 法を用いて, 紅藻 *Gelidium crinale* (Turner) Gaillon のグルタミン合成酵素 (GS) をコードする cDNA を解析した。1231bp の GS cDNA 転写産物の塩基配列を解析したところ, 5' および 3' 末端に翻訳されない部位があり, 推定タンパク質コード領域には 352 のアミノ酸ポリペプチドがコードされていた。GS 塩基配列を他の生物と比較したところ, *G. crinale* の cDNA は type-II GS をコードしており, N 末の色素体シグナル配列を欠くことから, 細胞質のイソ酵素と考えられる。GSII アミノ酸配列の系統解析により, 細胞質と色素体のイソ酵素が真核生物の進化の間に何度も生じたことが指示された。(Univ. North Carolina, USA)

Bañares, E.・Altamirano, M.・Figuerola, F. L.・Flores-Moya, A.: 南イベリア半島の無節石灰藻 3 種の発芽体の成長における紫外線照射の影響

Elena Bañares, María Altamirano, Félix L. Figuerola and Antonio Flores-Moya: Influence of UV radiation on growth of sporelings of three non-geniculate coralline red algae from Southern Iberian Peninsula

Melobesia membranacea (Esper) Lamouroux, *Lithophyllum incrustans* Philippi および *Mesophyllum lichenoides* (Ellis) Lemoine の発芽体の成長における紫外線照射 (UVR) の効果を調べるために, 光合成活性を示す照射 (PAR) のみ, および PAR と UVR を組み合わせた異なる条件下で藻体を培養した。自然条件下では, 3 種が生育している場所での光環境は実質的に異なっている。*M. membranacea* および *L. incrustans* は潮間帯の日向および漸深帯の上部に生育しているが, *M. membranacea* は潮間帯の日陰になった割れ目 (照射量は日向の 10% 未満) において他の海藻に付着して生育している。これら無節石灰藻の発芽体の相対成長速度 (RGR) は UVR によって変化した。3 種において, 成長速度に及ぼす有害な UVR 効果の範囲は照射量の対数と同様の増加パターンを示し, 所定の作用スペクトルに対して同じ様な勾配で減衰する事からも推察された。日向に生育している 2 種の無節石灰藻では, 生物学的に効果のある照射量対数に対して RGR が同じような中断・減衰パターンを示したことから, この 2 種が PAR+UVR 下での成長阻害で同じ様な特性を有することがわかった。(Univ. Málaga, Spain)

河地正伸¹・井上勲²・本多大輔²・O'Kelly, C. J.³・Bailey, J. C.³・Bidigare, R. R.⁴・Andersen, R. A.³: オメガ 3 脂肪酸含有量の高い独立栄養性ストラメノパイル類の新綱ペンギイオ

藻綱

Masanobu Kawachi, Isao Inouye, Daisuke Honda, Charles J. O'Kelly, J. Craig Bailey, Robert R. Bidigare and Robert A. Andersen: The Pinguiphyceae classis nova, a new class of photosynthetic stramenopiles whose members produce large amounts of omega-3 fatty acids

独立栄養性ストラメノパイル類の新綱を記載した。本綱は5つの属, *Glossomastix*, *Phaeomonas*, *Pinguiochrysis* (タイプ属), *Pinguicoccus*そして*Polypodochrysis*を含む。これらの種はいずれも高含有の高度不飽和脂肪酸(PUFA), 中でも特に20:5(n-3)(EPA, エイコサペンタエン酸)を多く含むことで特徴づけられる。これらの脂肪酸に認められる特徴に基づいて, 綱の名称の語根としてラテン語名”Pingue”(= fat, grease)を用いた。核コードの18S rRNA 遺伝子および葉緑体コードの*rbcl* 遺伝子の配列データの解析から, 本藻群は他のいかなる藻綱にも含まれることなく, 独立した単系統群を形成することが示された。形態的には全て単細胞性の微細藻であり, ピコサイズの種から, 40 μm を越えるものまで存在する。各々の種は葉緑体包膜とガードラメラをもつ典型的な葉緑体を1ないし2個有する。葉緑体の中のピレノイドは埋没型から突出型のものまで多様だが, 全ての属において膜の陥入が見られた。*Phaeomonas*は2本鞭毛の運動性の細胞を有し, 前方に伸びる鞭毛はマストゴネマ(管状小毛)で覆われている。他の2属(*Glossomastix*と*Polypodochrysis*)は, マストゴネマのないスムーズな1本鞭毛の遊走子を生じる。この鞭毛は明らかに成熟した鞭毛であり, 従来の独立栄養性ストラメノパイルでは知られていない特質である。ピングイオ藻の主要なカロチノイド色素はフコキサンチン, ヴィオラキサンチン, ゼアキサンチンそしてb-カロテンであり, 更にクロロフィルaとクロロフィルc関連色素が存在する。こうした特徴は新綱ピングイオ藻綱を藻類のユニークなグループとして認知させるものである。(1海洋バイオ研釜石・2筑波大・3Bigelow Lab. Ocean Sciences・4Univ. Hawaii)

河地正伸・熱海美香・池本尚人・宮地重遠: 太平洋から分離した新しいピコプランクトンの新属新種 *Pinguiochrysis pyriformis* (ピングイオ藻綱)

Masanobu Kawachi, Mika Atsumi, Hisato Ikemoto and Shigetoh Miyachi: *Pinguiochrysis pyriformis* gen. et sp. nov. (Pinguiphyceae), a new picoplanktonic alga isolated from the Pacific Ocean

新属新種の *Pinguiochrysis pyriformis* は褐色で不動の裸細胞の海産ピコプランクトンである。1991年に西太平洋の熱帯域において採取した表層サンプルから本種の培養株を確立した。*P. pyriformis* の典型的な細胞は独特な西洋梨の形で, 1個の卵形の葉緑体をもつ。この2つの特徴により本種は他のピコ植物プランクトン種から区別されるが, 細胞の形状は常に西洋梨型を保っているわけではなく, 容易に丸く変形する。葉緑体やミトコンドリアの微細構造は, 本種が独立栄養性ストラメノパイルに所属することを示した。*P. pyriformis* の微細構造上の他の独特な特徴として, (i) ピレノイド内に入り込んで

チューブ状の陥入構造を形成する葉緑体膜, (ii) いくつかの細胞で認められた3層以上のチラコイドラメラ, (iii) 鞭毛基部や中心体の欠如, そして(iv) 鱗片やその他の細胞外被構造を欠くといった特徴が見出された。形態の特徴に基づいて, このピコプランクトン種を新種として記載し, 他で報告した分子系統解析および生化学的結果に基づいてピングイオ藻綱に所属させた。(海洋バイオ研釜石)

Andersen, R. A.・Potter, D.・Bailey, J. C.: 新属新種の海産微細藻 *Pinguicoccus pyrenoidosus* gen. et sp. nov. (ピングイオ藻綱)

Robert A. Andersen, Daniel Potter and J. Craig Bailey: *Pinguicoccus pyrenoidosus* gen. et sp. nov. (Pinguiphyceae), a new marine coccoid alga

水産養殖場の水槽から採集した球形の海産藻類を培養株(CCMP1144)として維持し, 光学顕微鏡および電子顕微鏡を用いて観察した。若く増殖速度の速い細胞はほとんどが丸く, 直径は約46 μm だった。古い細胞はしばしば突起や偽足状の伸張構造を形成し, そのためにアメーバのようにみえるが, アメーバ状の動きは観察されず, 偽足状の伸長部は活発な動きを示さなかった。葉緑体は一つで, 独立栄養性ストラメノパイルにみられる典型的な構造をしていた。大きな突出型ピレノイドは光学顕微鏡でも容易に観察された。微細構造的には, ピレノイドの顆粒部は貫入した葉緑体膜によって区切られていた。ミトコンドリアはしばしばピレノイドに隣接していたが, 隣接していないものもあり, 時にミトコンドリアが突出したピレノイドを覆うようにキャップ構造を形成していた。ゴルジ体は(断面を見たときに)核に向かって湾曲していた。網状につながった管状膜の周縁ネットワークは細胞膜直下に位置していた。2つの中心小体は核膜に隣接していた。脂質状で電子透過性の液胞がみられた。本研究およびこれまでに発表されたデータ(エイコサペンタエン酸, 18S rRNA および*rbcl* 遺伝子の大部分)に基づき, 本藻を *Pinguicoccus pyrenoidosus* gen. et sp. nov. として記載した。(Bigelow Lab. Ocean Sciences, USA)

Okelly, C. J.: 南オーストラリアで採集された球状でコロニーを形成する黄金色藻の新属新種 *Glossomastix chrysoplata* n. gen., n. sp. (ピングイオ藻綱) について

Charles J. Okelly: *Glossomastix chrysoplata* n. gen., n. sp. (Pinguiphyceae), a new coccoidal, colony-forming golden alga from southern Australia

オーストラリアのビクトリア州モーニングトン半島ソレントバックビーチの砂岩瓦礫から単離培養した *Glossomastix chrysoplata* gen. et sp. nov. を記載する。本藻は細胞壁を持たない球状の栄養細胞を形成し, これらの細胞は粘液質のコロニーとして集合体を形成し, 二分裂によって継続的に増殖する。色素体はガードラメラと部分的に埋没したピレノイドを有し, 細胞質がピレノイド内を貫通している。遊走子は単一の鞭毛で殆ど遊泳せず, 主な運動は細い舌状の偽足による

ものである。鞭毛はマスチゴネマ、鞭毛膨潤部および自家蛍光を欠き、他の黄金色藻の後鞭毛と同等である。前鞭毛は存在せず、鞭毛基部としても目立たないものである。鞭毛装置は2つの鞭毛基部、3つの微小管性鞭毛根およびライゾプラストからなっている。後鞭毛（古い方）の鞭毛基部は基底板の根本側にヘリックス構造をもつ。*Glossomastix chrysoplata*は塩基配列や生化学的データに基づいてピングイオ藻綱に置かれており、この綱の他の仲間とはいくつかの微細構造の特徴を同じくする。特に*Polypodochrysis teissieri*は類似した遊走子を形成するが、多くの点で他のピングイオ藻綱とは異なっている。また、*Glossomastix chrysoplata*はピングイオ藻の中で（ただし伸長した細胞を除く）平均的に最も大きな細胞を形成し、コロニーを形成する唯一の種類である。（Bigelow Lab. Ocean Sciences, USA）

本多大輔・井上勲：海産独立栄養性ストラメノパイル生物 *Phaeomonas parva* gen. et sp. nov.（ピングイオ藻綱）の鞭毛装置構造を含む微細構造と分類

Daiske Honda and Isao Inouye: Ultrastructure and taxonomy of a marine photosynthetic stramenopile *Phaeomonas parva* gen. et sp. nov. (Pinguiphyceae) with emphasis on the flagellar apparatus architecture

カリリン諸島近傍の外洋水から採取された海産独立栄養性ストラメノパイル生物を新属新種 *Phaeomonas parva* として記載した。細胞は細胞外被を持たず球形から卵形である。この藻類は明期では細胞の側面から生じる2本の鞭毛によって遊泳し、暗期では鞭毛を細胞内に取り込み球形となる。長い方の前鞭毛（成熟していないNo. 2鞭毛）は、3部構成の管状マスチゴネマを有している。短い方の後鞭毛（成熟したNo. 1鞭毛）は、平滑で基部に自家蛍光物質を含んでいる。明るい褐色の葉緑体はカップ型で、細胞の後方を占めている。葉緑体のカップの内側はピレノイドによって埋められている。鞭毛装置構造にはいくつかの点で通常とは異なる特徴が見られた。鞭毛移行部には2枚の基底板と2回転のプロキシマル・ヘリックスがあり、この特徴は *P. parva* がペラゴ藻綱、ディクティオカ藻綱と分類群不明の独立栄養性ストラメノパイル生物 *Sulcochrysis biplastida* と近縁であることを示唆している。R3とR4鞭毛根はループを形成しており、これは補食性の黄金色藻類のものと類似している。しかし、*Phaeomonas* は補食能を持たないこと、R3ルートの微小管の本数が異なること、餌を取り込む口部装置となるR3ルートの隙間が形成されないことから、この類似は外面的なものであると考えられる。また、*Phaeomonas* は「バイパッシング・ルート」をもっていることが明らかになった。この構造は褐藻綱、*Giraudyopsis stellifera*（クリソメリス藻綱）、*Ankylochrysis lutea*（ペラゴ藻綱と思われる）のみに見られるものである。以上のように *P. parva* の分類学的位置については微細構造の特徴からだけでは特定で

きない。しかし分子系統学および生化学的解析は、*P. parva* とストラメノパイル生物4属（*Glossomastix*, *Pinguiochrysis*, *Piguicoccus*, *Polypodochrysis*）の近縁性を強く支持した。これらの藻類は形態学的に区別されるが、高度不飽和脂肪酸、特にエイコサペンタエン酸の含有率は他の藻類では見られないほど高いことで共通していた。そこでこのストラメノパイル生物の新たな系統群を新綱ピングイオ藻綱（Pinguiphyceae）として分類した。*P. parva*はこの新綱に属する唯一の2鞭毛遊泳性の藻類である。（筑波大）

河地正伸¹・Noel, M.-H.²・Andersen, R. A.³：海産の「黄金色藻」*Polypodochrysis teissieri*（ピングイオ藻綱）に関する再調査

Masanobu Kawachi, Mary-Helene Noel and Robert A. Andersen: Re-examination of the marine “chrysophyte” *Polypodochrysis teissieri* (Pinguiphyceae)

特徴的なロリカをもつ海産黄金色藻 *Polypodochrysis teissieri* Magne について、光学顕微鏡と電子顕微鏡を用いて再調査した。光学顕微鏡による観察結果は、基本的にMagneの記載と一致していたが、彼の論文で記載された不動胞子は実は独特な1本鞭毛性の遊走子であることが判明した。葉緑体やミトコンドリアの一般的な微細構造は典型的な独立栄養性ストラメノパイルのものであった。埋没型のピレノイドは葉緑体の中央に位置し、葉緑体膜の陥入が認められた。2個のゴルジ体は常に核に近接し、栄養細胞では互いに直角、遊走子では平行に配置していた。ロリカの超薄切片像は、珪藻殻のような珪酸質の構造に類似したが、EDX分析の結果では、珪素は極僅かであった。裸の遊走子はマスチゴネマのない単一の鞭毛をもち、鞭毛膨潤部や眼点を欠いていた。遊走子は基物表面上で滑走する動きを見せた。二つの異なる細胞質突出（偽足）が遊走子で観察された。舌状偽足の一つは、鞭毛の基部から生じ、いつも鞭毛に沿って存在した。もう一つの偽足は細胞が運動方向を変えるときにのみ形成された。鞭毛装置構造の調査から、鞭毛の鞭毛移行領域に単一の基底板が存在し、その鞭毛基部に近接して第二の鞭毛基部が存在すること、3つの微小管性鞭毛根と一組の細胞骨格系微小管そして第二の鞭毛基部と殻をつなぐ痕跡的なライゾプラストの存在が示された。*Polypodochrysis*の遊走子に見られる多くの特徴は、*Glossomastix chrysoplata*（ピングイオ藻綱）の遊走子と類似しており、*Polypodochrysis*と*Glossomastix*で見られる単一の鞭毛が相同であることを示唆した。この単一の鞭毛はストラメノパイル類における短い方の後鞭毛として一般に認識されている成熟鞭毛に相当するようであり、ストラメノパイル類におけるユニークな鞭毛構成を示すものである。こうした形態上の特徴および別論文で報告した他の知見（18S rRNAやrbcL遺伝子と生化学的特徴）に基づき、*Polypodochrysis*を黄金色藻綱から新綱ピングイオ藻綱に移行することにした。

（¹国環境研・²筑波大・³Bigelow Lab. Ocean Sciences, USA）