

三室 守<sup>\*</sup>, 玉井尚登<sup>\*\*</sup>, 村上明男<sup>\*</sup>, 渡辺正勝<sup>\*</sup>, 恵良田真由美<sup>\*\*\*</sup>, 渡辺 信<sup>\*\*\*\*</sup>, 徳富光恵<sup>\*\*\*\*\*</sup>, 山崎 巖<sup>\*\*\*\*\*</sup> :  
クリプト藻 *Cryptomonas* sp (CR-1) の光合成色素系における励起エネルギーの流れの複数の経路

クリプト藻 *Cryptomonas* sp (CR-1) におけるエネルギー移動経路を定常状態での蛍光スペクトルと時間分解スペクトルにより解析した。*Cryptomonas* sp (CR-1) はクロロフィル (Chl) a, Chl c<sub>2</sub>, カロテノイド, そしてクリプト藻フィコエリトリン (Cr-PE<sub>565</sub>) を含み, 最後の色素はチラコイド膜のルーメン側に位置することが知られている。色素の分光学的な不均一性が蛍光スペクトルから明らかにされた。-196℃では少なくとも 5 つの蛍光帯が分離された。Chl c<sub>2</sub>, カロテノイドは独立に共通の Chl a (Chl a<sub>663</sub>) にエネルギーを渡し, Cr-PE<sub>565</sub> は別の吸収帯を持つ Chl (Chl a<sub>682</sub>) に渡す。Chl c<sub>2</sub> はカロテノイドから Chl a へのエネルギー移動の中間体になってはおらず, これは他の緑藻や褐藻で観測される現象と共通である。Chl a<sub>663</sub>, Chl a<sub>682</sub> は光捕集性クロロフィルタンパク質 (LHC II) に存在し, したがって, エネルギーは LHC II 上の Chl a<sub>682</sub> に集められると考えられる。Cr-PE<sub>565</sub> 内でのエネルギー転回数少ないと考えられる。それは時間に依存した蛍光スペクトルのレッドシフトが小さいことから明らかである。光化学系 II (PS II) のコアアンテナでは, ふたつの蛍光極大が 688, 696 nm に観測される。前者は低温でのエネルギーの集積場所と考えられる。低温による大きなレッドシフトは LHC II 上の Chl a<sub>682</sub> と PS II のコアアンテナ上の Chl a<sub>688</sub> との間の平衡関係で説明することができる。生理的温度で Chl a<sub>682</sub> からの発光が観測されることはこの藻の特異的な性質ということができる。この特徴は水溶性のペリディニンクロロフィルタンパク質をチラコイド膜のルーメン側に持つ渦鞭毛藻でも報告されている。したがってこのアンテナ系の特異的な性質はルーメン側から結合する LHC II を持つ生物に共通かもしれない。我々はスペクトルデータに基づいてクリプト藻の PS II の分子構築とエネルギー転移経路に関するモデルを提出した。(\*444-8585 岡崎市明大寺町西郷中 38 基礎生物学研究所, \*\*662-8501 西宮市上ヶ原 1 番町 1 - 155 関西学院大学理学部, \*\*\*305-0053 つくば市小野川 16-2 地球環境フォーラム, \*\*\*\*305-0053 つくば市小野川 16-2 国立環境研究所, \*\*\*\*\*305-8602 つくば市観音台 2-1-2 農業生物資源研究所, \*\*\*\*\*060-0810 札幌市北区北 13 西 8 北海道大学工学部)

Rufus H. Thompson<sup>\*</sup> and Daniel E. Wujek<sup>\*\*</sup> : 黄金色藻綱の新属・新種 *Chrysocapsopsis rupicola*

新属・新種の *Chrysocapsopsis rupicola* (黄金色藻綱) を記載した。本藻は *Chrysocapsa* やそれに近縁な *Chrysocapsella* や *Tetrachrysis* とは同一の生活史中に着生性とプランクトン性の両方の形態をもつことで区別される。生殖は発芽によるもので, それによりゼラチン質の固まりの中で不規則な枝を形成する。各母細胞から 4 個以上の不動胞子が形成される。遊走細胞は観察されなかった。(\*Department of Botany, University of Kansas, Lawrence, Kansas 66045, \*\*Department of Biology, Central Michigan University, Mt Pleasant, Michigan 48859, USA)

Ciro Cesar Zanini Branco<sup>\*</sup> and Orlando Necchi Jr.<sup>\*\*</sup> : 南部ブラジルの熱帯地域の小川における 2 種のカエトフォラ科植物 (カエトフォラ目, 緑色植物門) の微小ハビタットと形態変異

*Chaetophora elegans* (Roth) C. Agardh の 2 つの個体群と *Stigeocolonium helveticum* Vischer の 2 つの個体群の微小ハビタットと形態変異について, ブラジル南部のサンパウロ州の小川において調査した。今回調査した種間では異なる分布パターンが示された。*C. elegans* の個体群は比較的狭い微小ハビタット条件 (高光強度, 浅い水深, 中程度から早い流れ, 岩の基質そして低いニッチ幅の値) のもとで分布しており, さらに形態的 (コロニーの直径, 主軸の細胞サイズ, 頂端枝の数) にも変異はほとんど無かった。*Stigeocolonium helveticum* はより多様な微小ハビタット下に出現し, このことは藻類の有無に関わらずサンプリング単位間で有意な差がなかったことやより広いニッチ幅の値によって示されている。しかしながら, 形態変異 (植物体の長さ, 主軸細胞と側枝の細胞の大きさ) は比較的少ないことが示されている。*C. elegans* の生育可能な微小ハビタット条件の狭さと小さいニッチ幅は, 調査値の小川やサンパウロ州の他の場所において本種が低い優占度 (%被度) しかもっていない事実の説明となる。

一方、*S. helveticum* は生育可能な微小ハピタット条件がより変化に富んでおり、ニッチ幅も広い。このことはこの緑藻が調査地において攪乱の少ない環境から高度に攪乱された環境にまでおよぶ、より多くの水圏生態系で生育可能であることを示唆している。本研究の結果は *S. helveticum* がゼネラリスト種であることを示している。(FIRP, Biology Department, R. Yvette G. Atique, 45, 15025-400, S. Jose do Rio Preto, SP, Brazil, Sao Paulo State University, Botany Department, C.P. 136, 15001-970, S. Jose do Rio Preto, SP, Brazil)

#### A. Q. Hurtado-Ponce, E. A. J. Chavoso and N. P. Parami: フィリピン Culas Antique, Mararison 島における海藻および海草の資源の評価

Culasi Antique の Mararison 島の海藻および海草を 1 年間以上にわたり、2 か月毎にサンプリングをおこない、7 つのステーションにおける種構成、分類群の類似度、バイオマス (乾燥重量  $\text{g m}^{-2}$ ) を評価した。全部で 45 種類が同定され、そのうち 17 種が緑藻、7 種が褐藻、15 種が紅藻、1 種が藍藻そして海草類が 5 種であった。いくつかの紅藻類と *Syringodium isoetifolium* (Ascherson) Dandy を除くと、ステーション間の出現種の違いは大きくはなかった。しかしながらサンプリング時期の違いによる差は大きかった。ステーション間での種の一致度を調べた。最も高い一致度 (40) は五月に見られ、最も低い一致度 (22) は七月に見られた。種の多様度が高いのは乾期の 3 月から 5 月であり、種の多様度が低いのは湿潤期の 7 月から 9 月であった。最も現存量の大きかった種は、*Sargassum polycystum* C. Agardh ( $399 \text{ g m}^{-2}$ ) (褐藻植物門)、*Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskal) Borgesen ( $43.1 \text{ g m}^{-2}$ ) (緑色植物門)、*Acanthopeltis japonica* Okamura ( $97.2 \text{ g m}^{-2}$ ) (紅色植物門)、*Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson ( $1370 \text{ g m}^{-2}$ ) であった。褐藻植物門は 3 月に豊富で、緑色植物門と紅色植物門が 5 月に、一方海草類は 9 月に豊富であった。2 種の褐藻類、9 種の緑藻類、5 種の紅藻類は乾期にのみ出現した。すべての海草類は年間を通して生育が確認された。ほとんど (39/45) の海藻類が海草類と関わりをもって生育していることが示された。Mararison 島に置いては海藻の種数は海草のそれよりはるかに多いが、バイオマスでは海草類が断然多い。(Aquaculture Departmen, South-East Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo 5021, Philippines)

#### 吉田吾郎・有馬郷司・寺脇利信: アカモク '秋季成熟タイプ' の成長・成熟と '春季成熟タイプ' との比較

瀬戸内海・広島湾において、褐藻アカモクの秋季成熟個体群の成長と成熟時期とを調査した。得られた結果を春季成熟タイプの結果と比較し、アカモクの生態的な特性について論じた。秋季成熟個体群の周年の生活史を藻体長の日間増加量から、I 期 (12-5 月; 日間増加  $< 0.1 \text{ mm/日}$ )、II 期 (5-9 月; 日間増加 =  $0.3-1.0 \text{ mm/day}$ )、III 期 (9-12 月; 日間増加  $> 10 \text{ mm/日}$ )、IV 期 (12-3 月; 枯死流失期) の 4 期にわけた。生殖器床の形成は 1 1 月から観察され、配偶子の放出は 1 1 月から 2 月まで見られた。一方、春季成熟タイプは 4 月に萌芽し、秋季成熟タイプよりも速やかな初期成長を示した。秋の急速な藻体長の増加は両成熟タイプで共通していたが、春季成熟タイプは冬季も成長を続けた。春季成熟タイプの生殖器床の形成は 2 月に始まったが、配偶子の放出は 4、5 月まで見られなかった。両タイプの生活史のパターンの違いは冬季の過ごし方であった。すなわち、秋季成熟タイプはゆっくりと成長しながら発芽体で過ごすのに対し、春季成熟タイプは成体として過ごし、春の配偶子放出に備えていた。(739-0452 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5 水産庁南西海区水産研究所、現: 瀬戸内海区水産研究所)

#### 長里 千香子・本村 泰三・市村 輝宜: *Cutleria cylindrica* (異形配偶子接合) の受精における雌性配偶子由来の中心子の選択的消失: 褐藻類における中心子の父性

遺伝は普遍的な現象である異形配偶子接合を行う褐藻ムチモ (*Cutleria cylindrica* Okamura) の受精並びに雌性配偶子の単為発生における中心子 (セントリオール) の挙動について蛍光顕微鏡と電子顕微鏡を用いて観察を行った。受精直後、抗セントリン抗体で標識される 2 組のドットが、雄核と雌核の近傍にそれぞれ観察された。受精後 6 時間では核融合した後に、2 組の抗セントリン抗体陽性ドットの中で 1 組のドットの蛍光が弱くなり最終的には消失した。このように、正常に核融合を行った接合子においては雌性配偶子由来あるいは雄性配偶子由来の中心子のどちらが消失したのかは不明である。しかしながら、核融合をしていない接合子において、抗セントリン抗体により顕著に示されたドットは、凝縮している雄核の近傍に観察された。つまり、ムチモにおいては発生過程で雌性配偶子由来の中心子が選択的に消失したと考えられる。また、電子顕微鏡による連続切片の観察からも接

合子における中心子の父性遺伝は明らかになった。従来報告されている卵生殖と同形配偶子接合を行う褐藻類のグループと合わせて、今回の研究から褐藻類においては中心子の父性遺伝は普遍的なものであると考える。(051-0003 室蘭市母恋南町 1-13 北海道大学理学部附属海藻研究施設)

平岡雅規<sup>\*</sup>・榎本幸人<sup>\*\*</sup>: アナアオサ (アオサ目、アオサ藻綱) の生殖細胞形成誘導

アナアオサ藻体をディスク状に打ち抜き、滅菌海水中、20℃、明期/暗期=12時間/12時間、白色蛍光灯 100  $\mu$  mol photons  $m^{-2} s^{-1}$  の条件で培養して、藻体ディスクに同調的に生殖細胞形成を誘導した。生殖細胞はディスクが切り出されてから2もしくは3日目の午前中に成熟したディスクから放出された。成熟率はディスクのサイズと切り出される母藻体部位に左右された。藻体縁辺部分から切り出された直径0.9mmの小さなディスクは90%以上の成熟率で成熟が誘導された。ディスクを母藻と一緒に容器で培養すると、成熟が起らなかった。栄養藻体に成熟抑制物質の存在が示唆された。(\*99-3125 愛媛県伊予市森 728 (株) マリン・グリーンズ, \*\*656-2401 兵庫県津名郡淡路町岩屋 3000-176)

## Phycological Research

## 英文誌 46 卷 4 号掲載論文和文要旨

堀口健雄<sup>\*</sup>・江端順子<sup>\*\*</sup>: *Stylocladus littorale* (渦鞭毛藻綱) の微細構造、特に柄および柄形成複合体の構造について

海産の不動性単細胞渦鞭毛藻 *Stylocladus littorale* の微細構造について、特に柄と柄形成複合体 (apical stalk complex) の構造に着目して調査した。この渦鞭毛藻は不動相と遊泳相を生活環中で繰り返す。不動細胞は長く明瞭な柄をもつ。柄は円筒状の上部と基部からなり、これは鎧板 (頂孔板) にしっかりと結合している。柄の基部付近は中空となっており切片像ではその部分は V-字状を呈する。V-字部分の空間は突き出した頂孔板によって裏打ちされている。柄形成複合体は遊走細胞中に存在し大きな頂孔板と粘液質の柄形成物質からなる。頂孔板は細胞内部にくぼむが、その中心部は外側に向かって管状に突き出している。粘液質の柄形成物質はこの鎧板と鎧板外膜との間に貯蔵されている。頂孔板の管状に伸びた部分は一般の渦鞭毛藻の頂孔に相当し、その内側は電子密度の高い物質で満たされている。本主の柄形成複合体の構造を唯一複合体の構造が知られている *Bysmatrum arenicola* の同様な構造との比較をおこなった。一般的な微細構造の調査の結果によれば *S. littorale* の細胞構造は一般の渦鞭毛藻のそれと同じであった。(\*060-0810 札幌市北区北10条西8丁目北海道大学大学院理学研究科, \*\*380-0871 長野市西長野信州大学教育学部)

Anika S. Mostaert<sup>\*</sup>・Ulf Karsten<sup>\*\*</sup>・原 慶明<sup>\*\*\*</sup>・渡辺 信<sup>\*</sup>: 海産ラフィド藻の色素と脂肪酸: 化学分類の再評価

海産ラフィド藻の入手可能な7種 (11株) の光合成色素と脂肪酸の組成を決定し、化学分類の指標として用いた。解析には現在認識されているすべての海産ラフィド藻 (*Chattonella*, *Fibrocapsa*, *Heterosigma*, *Olisthodiscus* と *Haramonas*) を用いた。特徴的な色素組成として、クロロフィル a, クロロフィル  $c_1$  と  $c_2$  (あるいはいずれか一方)、主要なカルチノイドとしてフコキサンチン、その他  $\beta$ ,  $\beta$ -カロチンそして、少数派のカロチノイドとしてゼアキサンチン、ピオラキサンチン、オーロキサンチン様の色素が見られた。調査したすべての海産ラフィド藻の属でカロチノイドの組成は、*Fibrocapsa* と *Haramonas* が、それぞれフコキサンチノールと 19'-ブタノイロキシフコキサンチンを持つ以外は、共通であった。フコキサンチンに加えて、これらのフコキサンチン誘導体は2種を区別する化学分類に使える可能性をもっている。11株全てにおいて、15種類の脂肪酸 (飽和、モノ不飽和そしてポリ不飽和) が決定された。それらの脂肪酸組成は属間での分類学相違点を反映するものであった。形態学的な特徴に加えて、*Olisthodiscus* で 18:4 を欠くこと、*Heterosigma* で 18:5、*Fibrocapsa* でフコキサンチノールそして *Haramonas* で 19'-ブタノイロキシフコキサンチンをもつことが、属の定義のための主要形質の1つとなるだろう。

(\*305-0053 つくば市小野川 16-2 国立環境研究所, \*\*Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerharven D-27515, Germany \*\*\*990-8560 山形市小白川 1-4-12 山形大学理学部生物学科)

花方信孝<sup>\*</sup>, 軽部征夫<sup>\*</sup>, 千原光雄<sup>\*\*</sup>, Paul C. Silva<sup>\*\*\*</sup>: *Chlorella*の楕円形種の分類学的再考察と *Watanabea*属の創設

Pringsheim によって 1939 年に単離され *Chlorella saccharophila* (Krüger) Migula と同定された CCAP 211/9b 株からの派生株である SAG 211-9b と IAM C-211 株を光学顕微鏡および電子顕微鏡によって観察した。両株の形態は基本的に同じであるが、長楕円形(E型) および卵形から球形(S型) の細胞が観察された。両型の細胞とも細胞壁は一層から成り、表面は平滑である。若い細胞の葉緑体はこね鉢状あるいは皿状で、縁は滑らかである。一方、成熟細胞の葉緑体は帯状あるいは盃状で、深い切れ込みを有している。チラコイドラメラの重なりはゆるく、また、葉緑体にはピレノイドがない。E型細胞は8-16個、S型細胞は2-4個の自生孢子を形成する。このような形態の特徴はピレノイドを有し、ひとつの型の細胞形をもつ *C. saccharophila* とは異なる。細胞壁が一層でピレノイドを持たず、異なる2つの型の細胞形をもつ *Chlorella* 類似の藻が所属する既知属がないので、新属 *Watanabea* (タイプ種 *W. reniformis*) の創設を提唱する。(\*153-8904 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学先端科学技術研究センター, \*\*260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2 千葉県立中央博物館, \*\*\*Herbarium, University of California, Berkeley, California 94720-2465, USA)

阿部剛史<sup>\*</sup>・増田道夫<sup>\*</sup>・川口栄男<sup>\*\*</sup>・香村眞徳<sup>\*\*\*</sup>: ソゾノハナ (紅色植物門, フジマツモ科) の分類学的ノート

紅藻ソゾノハナ *Laurencia brongiartii* J. Agardh (イギス目, フジマツモ科) は既知の特徴に加え, (i)各栄養中軸細胞から周軸細胞が4個ずつ形成されること; (ii)サクランボ小体が表面細胞あたり2または3個, 毛状枝細胞あたり1個存在すること; (iii)四分孢子囊を生じる周軸細胞(第四)が, 稔性中軸細胞あたり1個ずつ形成されること; (iv)四分孢子囊の配列が垂直型と並行型の間接的であること; (v)2細胞からなる雌性毛状枝末節の, 最後に形成される(第五)周軸細胞からプロカルブが生ずること; および(vi)不動精子囊核が末端に位置することにより特徴付けられる。四分孢子囊を生じる周軸細胞が稔性中軸細胞あたり1個だけ形成される点で, 本種は *Laurencia similis* Nam et Saito と類似する。(\*060-0810 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻, \*\*812-0053 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学農学部水産学科, \*\*\*903-0129 沖縄県中頭郡西原町字千原1 琉球大学理学部海洋自然学科)

増田道夫・上井進也・小亀一弘: *Odonthalia floccosa* (紅色植物門, イギス目) の培養下での発達形態

紅藻 *Odonthalia floccosa* (Esper) Falkenberg (イギス目, フジマツモ科) をカリフォルニアから採集し, 室内培養を行い, 生活史を完結させた。四分孢子は二極性の発芽体となり, 色のうすい仮根部と色素体に富む直立部に分化した。発芽体は先端から扁平となり, 先天的に主軸と融合した側枝を規則正しい二列互生配列で形成した。これらの四分孢子発芽体は雌雄異株の配偶体になった。雄性配偶体は3または4個の単列の基部セグメントをもつ特殊に分化した稔性小枝(雄性毛状枝)に多数の不動精子囊を形成した。雌性配偶体は分枝しない雌性毛状枝の基部の上にあるセグメントに1個のプロカルブを形成した。囊果は雄性配偶体と一緒に培養した雌性配偶体上に発達した。果孢子は四分孢子体に発達した。四分孢子囊は12-45個の連続した成熟セグメントのそれぞれで3番目または4番目の周軸細胞から形成され, 3個の蓋細胞(2個は側生で1個は基生)を伴っていた。*O. floccosa* において不動精子とプロカルブが両方とも成熟毛状枝に形成されることは, これら2つの形質についてノコギリヒバ属の種の中でこの藻が最も派生的であることを示している。この種は北太平洋の冷温帯海域に分布するものであり, 北大西洋の海藻フロラから除くべきである。(060-0810 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻)

堀口健雄<sup>\*</sup>・吉田忠生<sup>\*</sup>・長尾学<sup>\*\*</sup>・若菜勇<sup>\*\*\*</sup>・横濱康継<sup>\*\*\*\*</sup>: マリモ (*Cladophora aegagropila*, 緑色植物門) の葉緑体の微細構造と光照射後の変化

本研究は、マリモの中心部付近の暗中に置かれた細胞と表面付近の細胞の微細構造を比較したものである。光の当たらない細胞では光の当たる細胞に比べて、より不規則な形で、かつ大きな葉緑体が少数存在する。暗中に置かれた葉緑体はデンプン鞘に囲まれないピレノイドをもち、さらに非常に厚いグラナ構造をもつ。長期間暗中に置かれているにも関わらず、これらの葉緑体は小さなデンプン粒をもつ。光を照射すると、それらの葉緑体は分裂し、小型化し、形態も外層の細胞の葉緑体に似たものに変化していった。48時間以内にはすべての葉緑体がデンプン顆粒を発達させ、ピレノイドもデンプン鞘に囲まれるようになった。このような変化は、光照射した内層細胞の光合成活性の回復に関する研究結果とよく一致する。(\*060-0810 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科, \*\*060-0810 札幌市北区北19条西8丁目 北海道大学地球環境科学研究科, \*\*\*085-0215 阿寒町中央町2-4-1 阿寒町教育委員会, \*\*\*\*415-0025 下田市5-10-1 筑波大学下田臨海実験センター)

川井浩史・Willem F. Prud'homme van Reine<sup>\*\*</sup>: 日本産エゾカシラザキ *Stypocaulon durum* (褐藻クロガシラ目) の生活史

日本産エゾカシラザキ *Stypocaulon durum* (Ruprecht) Okamura につき、その季節的消長、形態学的観察、異なる温度・日長条件下での生活史について調べた。本種の直立藻体は一年を通して生育しているが、成熟藻体は冬にみられた。生殖器官として、単子嚢と二種類の複子嚢(配偶子嚢と考えられる)が別々の個体に形成された。培養下では単子嚢を生ずる孢子体と、雌雄の配偶子嚢(大配偶子嚢と小配偶子嚢)を生ずる配偶体間で同型の世代交代を示した。単子嚢の内容物は実際には放出されなかったが、単子嚢内で発芽し、配偶子嚢を生ずる藻体(配偶体)に発達した。大配偶子嚢からは不動の配偶子(卵孢子)が放出された。小配偶子嚢には鞭毛をもった精子が形成されたが、放出はみられなかった。これは本種における初めての複子嚢の報告である。今種はヨーロッパ産の *Stypocaulon scoparium* (L.) Sauvageau と比べると顕著により低温域で成長・成熟したが、北西大西洋産の本属の種とは近い温度特性を示した。このことは北西大西洋産の種が *S. durum* であるとの考えを支持するものである。(\*657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学 内海域機能教育研究センター, \*\*Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden University, P. O. Box 9514, Leiden 2300 RA, The Netherlands)

Ulf Karsten, Thomas Sawall and Christian Wiencke: 熱帯性大型海藻類における紫外線吸収物質の分布のサーベイ

中国の海南島の潮間帯およびアメリカ、アフリカ、オーストラリア、日本の熱帯のマングローブ域から得た13種の緑藻、6種の褐藻、28種の紅藻について紫外線吸収性の mycosporine 様アミノ酸化合物(MAA)を同定し定量した。これらの生育場所では一般に高いレベルの天然の紫外線を受けている。本研究によってすべての紅藻類はいくつかのMAAを含んでおり、これらは天然の日除けの役割を果たしているものと考えられた。調査した種の中からは8種類のそれぞれ異なる化合物が見つかり、そのうち7つは mycosporine-glycine, shinorine, porphyra-334, palythine, asterina-330, palythanol, palytheneであった。未知の物質は357nmに吸収極大をもつ。この化合物の分布は海南島からの2種の紅藻に限られていた。対照的に、緑藻や褐藻はMAAを含んでいないかまたは痕跡程度にしか含んでいなかった。文献調査で得たMAAの値を比べてみると熱帯域の紅藻のMAA量は温帯域のそれよりも高い傾向があり、これは低緯度地域の強い太陽光に適応した結果であると考えられる。これらのデータはMAAの順化は生物学的に有害な紫外線に対する自然界の防御システムであることを示している。(Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Am Handelshafen 12, D-27515 Bremerhaven, Germany)