

藻 類

目 次

アマクサキリンサイに関する二、三の知見.....	新 村 巖	47
日本産エドクラディオウム属.....	斎藤英三・山岸高旺	53
淀川汽水域の藻類について.....	造力武彦・広瀬弘幸	60
総 説		
葉緑体微細構造の研究とその紅藻植物の系統分類への寄与Ⅱ.....	原 慶 明	67
ノ ー ト		
第2回藻類学国際シンポジウムに参加して(2).....	今 堀 宏 三	79
藻類採集地案内.....		81
新 刊 紹 介.....		52, 83
ニ ュ ー ス.....		86
学 会 録 事.....		84

日本藻類学会々則

第1条 本会は日本藻類学会と称する。

第2条 本会は藻学の進歩普及を図り、併せて会員相互の連絡並に親睦を図ることを目的とする。

第3条 本会は前条の目的を達するために次の事業を行う。

1. 総会の開催（年1回）
2. 藻類に関する研究会、講習会、採集会等の開催
3. 定期刊行物の発刊
4. その他前条の目的を達するために必要な事業

第4条 本会の事務所は会長が適当と認める場所におく。

第5条 本会の事業年度は1月1日に始まり、同年12月31日に終る。

第6条 会員は次の3種とする。

1. 普通会員（藻類に関心をもち、本会の趣旨に賛同する個人又は団体で、役員会の承認するもの）。
2. 名誉会員（藻学の発達に貢献があり、本会の趣旨に賛同する個人で、役員会の推薦するもの）。
3. 特別会員（本会の趣旨に賛同し、本会の発展に特に寄与した個人又は団体で、役員会の推薦するもの）。

第7条 本会に入会するには、住所、氏名（団体名）、職業を記入した入会申込書を会長に差出すものとする。

第8条 会員は毎年会費1800円（学生は半額）を前納するものとする。但し、名誉会員（次条に定める名誉会長を含む）及び特別会員は会費を要しない。外国会員の会費は2100円とする。

第9条 本会には次の役員を置く。

会長 1名。幹事 若干名。評議員 若干名。会計監事 2名。
役員の任期は2ケ年とし重任することが出来る。但し、会長と評議員は引続き3期選出されることは出来ない。

役員選出の規定は別に定める。（付則第1条～第4条）

本会に名誉会長を置くことが出来る。

第10条 会長は会を代表し、会務の全体を統べる。幹事は会長の意を受けて日常の会務を行う。会計監事は前年度の決算財産の状況などを監査する。

第11条 評議員は評議員会を構成し、会の要務に関し会長の諮問にあずかる。評議員会は会長が招集し、また文書をもって、これに代えることが出来る。

第12条 本会は定期刊行物「藻類」を年4回刊行し、会員に無料で頒布する。

（付 則）

第1条 会長は国内在任の全会員の投票により、会員の互選で定める（その際評議員会は参考のため若干名の候補者を推薦することが出来る）。幹事は会長が会員中よりこれを指名委嘱する。会計監事は評議員会の協議により、会員中から選び総会において承認を受ける。

第2条 評議員選出は次の二方法による。

1. 各地区別に会員中より選出される。その定員は各地区1名とし、会員数が50名を越える地区では50名までごとに1名を加える。
2. 総会において会長が会員中より若干名を推薦する。但し、その数は全評議員の1/3を越えることは出来ない。

地区割は次の7地区とする。

北海道地区。東北地区。関東地区（新潟、長野、山梨を含む）。中部地区（三重を含む）。近畿地区。中国・四国地区。九州地区（沖縄を含む）。

第3条 会長、幹事及び会計監事は評議員を兼任することは出来ない。

第4条 会長および地区選出の評議員に欠員を生じた場合は、前任者の残余期間次点者をもって充当する。

第5条 会員がバックナンバーを求めるときは各巻1800円、分冊の場合は各号600円とし、非会員の予購読料は各号900円とする。

第6条 本会則は昭和49年9月3日より施行する。

新村 巖*: アマクサキリンサイに関する二、三の知見**

Iwao SHINMURA*: Some observations on *Eucheuma amakusaensis***

アマクサキリンサイ *Eucheuma amakusaensis* OKAMURA は紅藻類スギノリ目に属し、九州西岸の漸深帯に生育する食用海藻である。本種は熊本県天草に産する¹⁾ ほか鹿児島県下では甑島、長島に産し、“つのまた”と称し、塩蔵品として阪神方面へ出荷され、高値で取り引きされている。

筆者は本種の増殖を目的として、その生態を調査中であるが、今回孢子発生その他について観察調査し、多少の知見を得たので報告する。

報告にあたり、指導と校閲をいただいた鹿児島大学名誉教授田中 剛博士に心から感謝の意を表すると共に、実験材料の提供と調査に便宜をいただいた鹿児島県西薩地区水産改良普及所、長島町漁業協同組合ならびに同組合員大平清信氏に厚くお礼を申しあげる。また研究の機会を与えられた鹿児島県水産試験場長茂野邦彦博士に謝意を表する。

結 果

分布と生育概況 このことについての知見は潜水漁業者からの聴取調査によった。本種は甑島では主として東側に面した沿岸に、長島では西側に面した海岸に分布し、いずれも外洋水の疏通のよい水深3～15mの岩礁地帯に生育している (Fig. 1)。甑島沿岸では7～8mの水深付近が最も生育量が多いという。着生基質は岩礁、死んだサンゴ礁に普通にみられるが、稀には海底に遺棄された網漁具のロープにも着生していた (Fig. 2)。本種の生育期間については甑島、長島の潜水漁業者が共に晩夏には消失するということであった。

本種の採藻漁業は潜水器を使用し、6～7月を採取期間としている。生産量は甑島の3漁協分で1973年に7.3トン、1974年に2.4トンを示し、年による変動がみられる。長島ではトサカノリ採藻を主体とした片手間採藻で、1日1～2kg程度ということから生産量は甑島にくらべ極めて少いようであった。

孢子放出期 実験材料は長島町指江地先で採取したものを、現場海水と共に実験室へ持ち帰った。実験観察には20個体を用い、各株から成熟していそうな藻体約5cmを切りとり、濾過海水で洗滌後、1個体あてスライドグラスを敷いた腰高シャーレに濾過海

* 鹿児島県水産試験場 (892 鹿児島市錦江町21-1)

Kagoshima Prefectural Fisheries Experimental Station, Kagoshima, 892 Japan.

** 鹿児島県水産試験場 要稿

Bull. Jap. Soc. Phycol., 23: 47-52, June 1975.

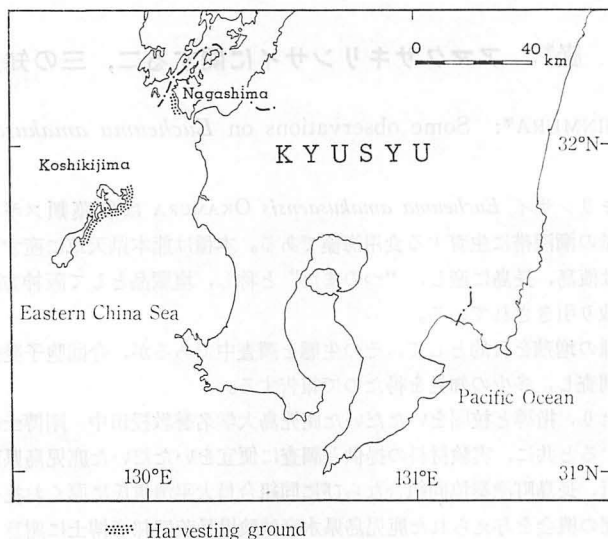


Fig. 1. A map showing the harvesting ground of *Eucheuma amakusaensis* in Kagoshima Prefecture.

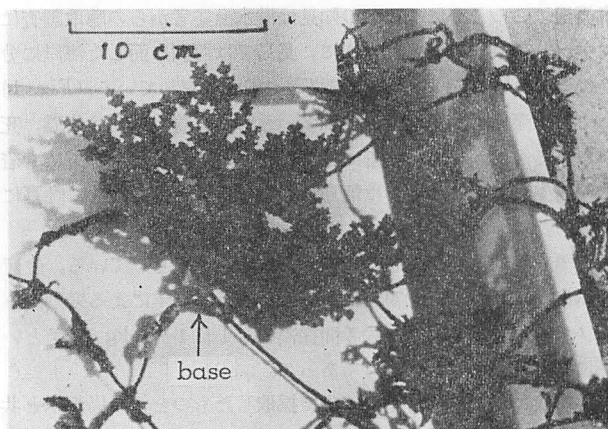


Fig. 2. *Eucheuma amakusaensis* growing on a derelict net at sea bottom in Koshikijima Island, Kagoshima Pref., collected on July 28, 1974.

水を入れて静置した。24時間後、スライドグラスを静かに取り出し、検鏡して孢子又は発生体の有無を調べた。実験は1974年5月から8月にかけて行った。

観察結果は Table 1 に示したように、6月上旬に僅かに放出する個体が四分孢子体

に認められはじめ、7月上旬には80%の個体が胞子を放出していた。8月上旬には果胞子をつけた体を2個体しか入手できなかったが、これらは多量に胞子を放出した。9月以降は実験母藻が入手できなかった。

以上のことから、本種は果胞子体、四分胞子体ともに6～8月に成熟放出することが判った。

Table 1. Relation between the season and the spore-liberating plants of *Eucheuma amakusaensis*

collection date 1974	sample number	degree of spore-liberation*			
		—	±	+	++
May 7	20	20			
Jun. 5	20	18	2 (T)		
Jul. 3	20	4	4 (T) 2 (C)	3 (T)	7 (T)
Aug. 2	2				2 (C)

* — none, ± rare, + common, ++ great many

(T) tetrasporophyte, (C) gametophyte bearing carpospores

Table 2. Frequency in diameter of carpospores and tetraspores of *Eucheuma amakusaensis*

diameter of spore (μm)		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	mean
frequency	carpospore total 162	1	3	11	15	58	48	18	4	4				20.4 μm
	tetraspore total 143	1	5	4	26	29	48	15	8	1	2	2	2	19.6 μm

初期発生 実験材料のアマクサキリンサイは1973年7月4日飯島の鹿島村吹切地先の水深7m付近で採集し、水試実験室へ海水に浸漬して運搬されたもので、7月5日夕刻から実験に供した。実験は胞子放出実験と同様に、濾過海水をみたした大型シャーレに母藻を静置し、20時間後に胞子の着生を確認したスライドグラスを1ℓ容ビーカーへ移して通気培養した。培養は室温25°Cにセットしたグロースチャンバー内で、照度2000 lux (白色蛍光灯)、明期12時間、暗期12時間の光条件下で実施した。培養液は濾過海水を使用し、1週間ごとに換水した。

果胞子の発生 放出された果胞子は直径16—24 μm、平均20.4 μmの球形で、内部に紅褐色の不鮮明な形をした色素体をもっていた (Fig. 3, 1)。果胞子は基質に着生後24

時間以内に2細胞, 40時間までに4細胞に分割した (Fig. 3, 2~4)。3日後, 5~6細胞に分割した発生体にはその周辺細胞の一部に柔細胞の突出がみられた (Fig. 3, 5)。その後, 細胞分裂によって細胞数を増加し, 半球状に盛り上り, 発生体の最大直径は6日後に $35\mu\text{m}$, 13日に $50\mu\text{m}$, 18日後に $110\mu\text{m}$ となり, 26日後には直径 0.2mm , 高さ 0.3mm の円柱状の幼体へ発達した。その後は生長悪く, 観察できなかった。

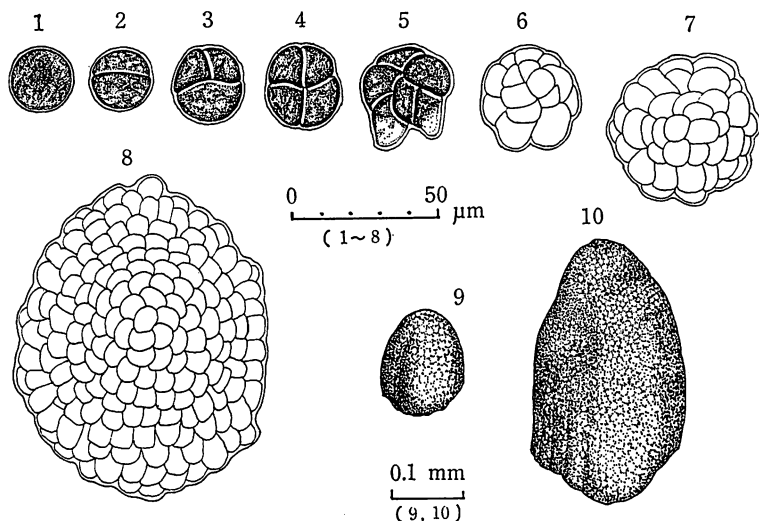


Fig. 3. Carpospore development of *Eucheuma amakusaensis*. The spores were cultured on a glass slide in the beaker kept 25°C .

1. liberated carpospore; 2. 1-day-old germling; 3, 4. 2-day-old; 5. 3-day-old; 6. 6-day-old; 7. 13-day-old; 8, 9. 18-day-old; 10. 26-day-old germling showing an erect cylindrical shape.

四分胞子の発生 放出された胞子は直径 $15-26\mu\text{m}$, 平均 $19.6\mu\text{m}$ で果胞子と大差なかった。その発生も果胞子とほとんど同様な分割経過をたどり, 発生様式において果胞子のそれと相違点は見出せなかった。

考 察

アマクサキリンサイは1916年岡村³⁾によって記載発表され, 天草, 牛深に分布するとしてあり, その後山田³⁾によって天草, 甌島とし, 比較的分布の狭い海藻であると記されている。そのためか本種の生態については, 従来あまり調査されことなく現在に至ったもののようである。今回の調査で, 本種は6~8月頃に成熟し, 9月に藻体が消失すること, 初期発生様式が猪野^{4), 5)}の提称する直接盤状型であることが明らかとなった。筆者^{5), 7)}が先に報告した近縁のトサカノリ *Meristotheca papulosa* では, 成熟期が

5月下旬から8月で、8月下旬以降に消失する一年海藻であることが確認され、さらに初期発生様式も直接盤状型を示していた。このように、アマクサキリンサイはトサカノリと極めてよく似た生態を示す一年性海藻である。一方、Doty⁸⁾によると、フィリッピン、スールー海沿岸に生育するキリンサイ類（7種類）は周年にわたって生育生産されていることが報告されているが、これらの生育年限については述べられていない。

アマクサキリンサイが属するミリン科 Solieriaceae の孢子発生については、ホソバミリン *Solieria mollis*⁹⁾、トサカノリ⁸⁾ に次いで本種まで3種が明らかとなり、いずれも直接盤状型を示した。孢子の直径は、ホソバミリンが 27 μm 、トサカノリが 16.5 μm であるのに対し、本種はその中間の 20 μm であった。

Summary

The growing-habit, the season of spore-liberation and the germination of spore in *Eucheuma amakusaensis* (Solieriaceae, Gigartinales) were investigated in the laboratory culture experiments and field-observations. Fertile cystocarpic and tetrasporic plants used for cultures were collected in Koshikijima Island, Kagoshima Pref. on July 4, 1973. The seasonal change of spore-liberation was investigated by the method of periodical collection in Nagashima Island during the period from May to August, 1974.

1) The present species were harvested in Kagoshima Pref., especially in northeastern Koshikijima Island and western Nagashima Island in early summer. The plants were observed in depth from 3 to 15 meters below the lowest tide.

2) It was from early June to early August that spore-liberation of the plant was observable, and the plant attained the full growth in early summer, gradually decaying and disappearing before late summer. Consequently, the present species was ascertained to be an annual alga.

3) Both carpospores and tetraspores of this plant germinated in the manner of "the immediate discal type" proposed by Inoh. The germlings reached 0.3 mm in height after 26 days, forming an erect cylindrical shape.

文 献

- 1) 岡村金太郎 (1956) 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京: 1—964.
- 2) 岡村金太郎 (1916) 日本藻類名彙. 成美堂, 東京: 1—362.
- 3) 山田 幸 男 (1933) 有用有害観賞水産動植物図説. 大地書院, 東京: 570—607.
- 4) 猪 野 俊 平 (1944) 発生学より見た真正紅藻類の系統関係. 植雑, 58: 50—51.
- 5) 猪 野 俊 平 (1947) 海藻の発生. 北隆館, 東京: 1—255.

- 6) 新村 巖 (1974) トサカノリの胞子発生とその生長. 藻類, **22**: 77—82.
- 7) 新村 巖 (1974) トサカノリ生育の季節的消長と胞子放出期. 藻類, **22**: 124—129.
- 8) Doty, M.S. (1973) Farming the red seaweed, *Eucheuma*, for carrageenans. *Micronesica*, **9**: 59—73.
- 9) 猪野俊平・太田三木夫 (1954) ホソバミリンの胞子発生について. 植維, **67**: 87—90.

□ John D. Dodge: **The Fine Structure of Algal Cells** i-xii+261 pp., 写真156葉, 挿図35, 図表8, Academic Press London and New York. 1973. (価格. 邦貨にして約5,000円) 本文は14章からなり, そのうち9章をさいて藻類細胞器官(細胞表層構造・鞭毛・葉緑体・ピレノイド・眼点等)について各論的に詳しく総説している。終章では微細構造を基にした藻類群の系統関係についての著者の見解が簡潔に述べられている。使用されている写真156葉のうち大半は切片法によるTEM像である。そのうちわけは著者および彼の共同研究者によって既に発表されているもの44葉, 他の研究者の論文からの引用23葉, そして本書で初めて発表された89葉の秀れた原図である。これは毎年秀れた電頭写真とともに数多くの論文を発表している Dodge 博士にして可能なことであり本書の特色をなすものである。

1950年代の初頭から生物学分野への電子顕微鏡技法の利用が始まり今日に到っているが, その歴史はそのまま藻類学の分野にも当てはまる。藻類を材料に使った電頭的研究の論文は50年代の終わりには100編前後発表されていたに過ぎないが, 60年代後半になるとその数は急速に増加し, 現在では筆者の推計でも数千編におよんでいる。したがって我々が全ての情報に精通することが不可能に近くなりつつある。そのような時期に733編の文献(1973年までのものが引用されている)を駆使して書かれた本書が世に出たことは類書が無いだけに一層有意義である。藻類学におけるこの方面に進もうとする者, この方面の知識を広く得ようとする者にとって好適な入門書としても役立つばかりでなく, 藻類学に広く関心を持つ者の座右には是非一冊置かれてよい本である。文章がわかり易い英語で書かれていることも本書の特色である。

(堀 輝 三)

斎藤英三*・山岸高旺**：日本産エドクラディウム属

Eizo SAITO* and Takaaki YAMAGISHI**: Genus *Oedocladium* in Japan

サヤミドロ科 Oedogoniaceae の 3 属の中、サヤミドロ属 *Oedogonium* とブルボケーテ属 *Bulbochaete* は淡水域にきわめて普通に生育している。しかし、エドクラディウム属 *Oedocladium* は畑などの土壌表面にコケ植物の原糸体や他の土壌藻などと混生していることが多く、その発見や採集はやや困難である。そのためであると思われるが、世界的にみても他の 2 属に比べ、報告は非常に少ない。

この属は、現在まで世界で 14 種¹⁻¹²⁾ 知られている。そのうち日本からはただ 1 種 *Oedocladium operculatum* が秋山^{13, 14)} によって報告されているのみである。筆者らはここ数年、この属の野外における調査と培養観察をおこなってきたが、その結果上記の種以外に *O. carolinianum* も産することを知った。秋山は前記の種については藻体の詳しい性状を述べていないので、ここでは *O. operculatum* についての観察事項も併せて報告する。なお、これらの他に数種が各地から得られているが、有性生殖器官の形態がまだよくわからないため、それらについては培養して観察を継続中である。

1. エドクラディウム属について

この属のアキネートの形成とその発芽および生卵器の形成様式などについては従来よく知られていない点が多かった。以下に筆者らの観察結果を中心として属のもつ諸特徴を述べる。

藻体：藻体は葉緑体をもつ円筒形の栄養細胞から成る地上部と、それよりも細長くてほとんど無色に近い細胞からなる仮根部とから成る。地上部は単列でよく分枝し、直立性または匍匐性である。仮根部はよく分枝し、根をはったような形で土中に伸びている。以上は土壌表面に生育しているものに見られる形状であるが、液体培地で培養した場合¹⁾でも、また水中から発見された種¹⁰⁾でも、藻体には栄養細胞部分と仮根部との分化がみられる。

無性生殖：この属では遊走子形成の他にアキネートの形成が見られる。遊走子の形状は他の 2 属と基本的には同じで、ほぼ球形～卵形で頭部に繊毛冠をもつ。しかし、発芽体には他の 2 属にみられるような付着器は形成されず、葉緑体をもった糸状の細胞列や

* 専修大学生物学研究室 (210 川崎市多摩区生田)

Biological Laboratory, Senshu University, Kawasaki-shi, 210 Japan.

** 日本大学農医学部生物学研究室 (154 東京都世田谷区下馬)

Biological Laboratory, College of Agriculture & Veterinary Medicine, Nihon University, Tokyo, 154 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol., 23: 53-59, June 1975.

仮根状の細胞列が分枝しながら伸びている。このことは液体培地中でも寒天培地上でも同様に見られた。ときに発芽体が数細胞の糸状体にまで生長してから仮根部が伸びるものも観察された。

糸状細胞列は周囲の状況（おそらく乾燥が大きい条件であると思われる）によって、しばしばアキネートに変成する。アキネートは内部にカロチノイド系と思われる色素¹⁶⁾を形成して赤褐色を呈し、細胞が大きくふくらみ細胞壁も肥厚する。各細胞は分離しやすくなり、ときには土壤表面に散在する。なお、仮根部の細胞がそのままアキネートになることはないが、仮根部の細胞から 1 個～数個の原形質に富んだ細胞が分枝して、それらの細胞がアキネートになることは普通にみられる。アキネートは発芽の際には内容物が緑色に変化し、やがて発芽管をのばし糸状細胞列や仮根状細胞列となり、新しい藻体に発達する。

有性生殖：有性生殖の様式は、この科の他の 2 属と基本的には同じである。ただし、雌雄異株で矮雄体性および異株雄性孢子性の種はこの属ではまだ報告されていない。

O. carolinianum の培養によって観察された生卵器形成の状況はおよそ次の通りである。まず円錐形の頂帽をもった先端細胞が膨らんで生卵器母細胞に変成する。その後 1 回の分裂によってこの母細胞は生卵器と支持細胞を形成する。生卵器母細胞は他の糸状体の細胞より膨大し、多量の葉緑体や貯蔵物質をもって濃緑色を呈するが、分裂に際してはその内容のほとんどが生卵器細胞内に移り、支持細胞となる細胞の内容には核物質と空胞状の構造が僅かに見られるだけである。

野外から得た材料では矮雄体を観察することは困難であったが、液体培養によって雄性孢子の放出の状況および雄性孢子が生卵器母細胞壁に付着して矮雄体になる様子を観察することができた (Pl. 1, f. 8—10)。雄性孢子嚢の形成、雄性孢子的放出、生卵器母細胞への付着、それに伴う生卵器母細胞の分裂誘起など、生殖器官発生の相互関係は、矮雄体性のサヤミドロ¹⁷⁾ やプルボケーテ¹⁵⁾ で観察されている場合とおよそ一致しているようである。さらに綿密な観察は培養により継続中である。

2. 日本産の種について

1) *Oedocladium carolinianum* BEANEY & HOFFMAN¹⁾ (Pl. 1, f. 6-17, Pl. 2, f. 6-9)

雌雄異株、矮雄体性。同株雄性孢子性。糸状体細胞は円筒状で $8 \sim 22 \times 35 \sim 190 \mu$ 。仮根部の細胞は $4 \sim 12 \times 80 \sim 270 \mu$ 。生卵器は通常糸状体の先端に 1 個（稀に 2 個）生じ、ほぼ球形で $54 \sim 68 \times 54 \sim 64 \mu$ 。生卵器は糸状体の中間に支持細胞と交互に並んで生ずることもあるが支持細胞はやや膨らみ $18 \sim 30 \times 34 \sim 62 \mu$ 。生卵器の開口は裂開型で下位。卵孢子はほぼ球形で $46 \sim 56 \times 46 \sim 56 \mu$ 。卵孢子膜の外層と内層は平滑、中層は角ばっている。雄性孢子嚢は真直ぐかまたは彎曲して、20 個ぐらいまで連続して生じ、 $10 \sim 20 \times 8 \sim 20 \mu$ 。矮雄体は長橢円形～倒卵形で柄細胞は $8 \sim 12 \times 8 \sim 14 \mu$ 、造精器は $8 \sim 12 \times 8 \sim 14 \mu$ で 1 個宛精子を形成する。

分布：ノースカロライナ¹⁾ (原記載地)。採集地：神奈川 (藤沢, 平塚, 伊勢原, 厚木, 秦野), 静岡 (御殿場, 裾野)。

今回の筆者らの材料は *O. cirratum* BEANEY & HOFFMAN¹⁾ に近い形状を示しているが、生卵器と雄性胞子嚢の形状が異っている。

2) *Oedocladium operculatum* TIFFANY¹¹⁾ (Pl. 1, f. 1-5, Pl. 2, f. 1-5)

雌雄同株, 大雄体性。糸状体細胞は円筒状で $8 \sim 13 \times 28 \sim 170 \mu$ 。仮根部の細胞は $4 \sim 12 \times 60 \sim 230 \mu$ 。生卵器は1個 (稀に2個) 糸状体の先端に生じ, 楕円形, 卵形～球形で $20 \sim 34 \times 32 \sim 48 \mu$ 。受精期の開口は裂開型で最上位。蓋は小型でしばしば脱落する。卵胞子はほぼ楕円形で生卵器内に一杯になり, $18 \sim 32 \times 30 \sim 40 \mu$ 。卵胞子膜の外層と内層は平滑, 中層には小孔状の凹み模様がある。造精器は1～6個連続して, ふつうは生卵器のすぐ下に, ときに糸状体の先端や中間に散在して, 形成され, $8 \sim 12 \times 8 \sim 15 \mu$ 。精子は1個宛形成される。

分布：プエルトリコ¹¹⁾ (原記載地), インド⁸⁾, 日本 (山陰¹³⁾, 沖縄¹⁴⁾)。採集地：神奈川 (藤沢, 座間, 秦野, 生田, 小田原), 静岡 (長岡)。

この種は *O. prescottii* ISLAM⁵⁾ に類似しているが, 後者では卵胞子膜中層が平滑であり, 両者は容易に区別できる。

神奈川県藤沢市近郊の畑と園芸温室表土上に出現したこの種の周年の生育状態はおおよそ次のようであった。4月下旬頃から糸状体の発育やアキネートの形成がみられ, 6月中旬には稀に有性生殖が観察される。しかし, 有性生殖の最盛期は9～10月 (稀に11月上旬まで) であった。また, 採集した糸状体は水道水などを満した容器内に入れておくと, 12～24時間後に多数の遊走子放出をおこなうのがふつうである。この遊走子放出は春や秋に採集したものより, 夏に採集した場合の方がより多いようである。したがって, この種では有性生殖の行なわれる時期の少し前である7～8月に, 一時的な降雨などの際に多数の遊走子を放出し, 無性的に増殖しているものと考えられる。11月には有性生殖がみられなくなり, 土壌表面には僅かの糸状体やアキネートのみが観察されるに過ぎなくなる。

Summary

Some notes were given on the two species of *Oedocladium*, *O. carolinianum* and *O. operculatum*, collected from various localities in Kanagawa and Shizuoka Prefectures, Japan.

In the field, *O. operculatum* produced sexual reproductive organs most abundantly during the period from September to October.

The nannandrous habit of *O. carolinianum* was examined by the culture. In this species, the oogonial mother cell became inflated prior to division and

became dark green in colore with the increase of its reserve substance. As the division advanced, most of the cell contents migrated into the oogonial cell. As a result, the suffultory cell became almost colorless. The other processes in which the sexual organs were formed seemed to agree with those observed in *Oedogonium borisianum*¹⁷⁾ and in *Bulbochaete hiloensis*¹⁵⁾.

In these two species, a thick walled cyst, the akinete, was frequently formed in the cells of both the ordinary filaments and the few-celled branches issued from the rhizoidal portions. The germination of the akinete was followed by the formation of a circular rent near the terminal. Through this rent, the contents of the akinete protruded and formed a germ tube (Pl. 1, f. 13-14). Later, it gave rise to either an erect filament or a rhizoidal one.

引用文献

- 1) BEANEY, W.D. and HOFFMAN, L.R. (1968) Two new species of *Oedocladium*. J. Phycol. 4: 221-229.
- 2) BISWAS, K.P. (1936) A new nannandrous *Oedocladium* from India. Rev. Algol. 10: 341-245, 1 pl.
- 3) COLLINS, F.S. (1918) The green algae of North America. (2nd suppl.) Tufts Coll. Stud. 4: 71-72.
- 4) CRIBB, A.B. (1956) A new terrestrial alga from Australia. Proc. Roy. Soc. Queensland 67: 25-26, 1 pl.
- 5) ISLAM, A.K.M.N. (1962) A new species of *Oedocladium* from East Pakistan with notes on the genus. Trans. Amer. Microsc. Soc. 82: 74-77.
- 6) KAMAT, N.D. (1962) Chlorophyceae of Ahmedabad, India. Hydrobiol. 20: 261-262.
- 7) KNAPP, E. (1933) Ein neues *Oedocladium* aus Nord Amerika (*Oed. wettsteinii*). Ber. Deutsch. Bot. Ges. 51: 40-43.
- 8) RANDHAWA, M.S. (1941) Notes on three species of *Oedocladium* from the Himalayas. Trans. Amer. Microsc. Soc. 60: 417-420.
- 9) STAHL, E. (1891) *Oedocladium protonema*, ein neue Oedogoniaceen-Gattung. Prings. Jahrb. Wiss. Bot. 23: 339-348.
- 10) TIFFANY, L.H. (1930) *The Oedogoniaceae, a Monograph*. Columbus, Ohio: 1-188, 64 pls.
- 11) ——— (1936) Wille's collection of Puerto Rican freshwater algae. Brittonia 2: 165-176.

- 12) WHITFORD, L. A. (1938) A new green alga: *Oedocladium lewisii*. Bull. Torrey Bot. Club **65**: 23-26.
- 13) AKIYAMA, M. (1965) Verzeichnis der Süßwasseralgen in San-in Region, Japan. Bull. Shimane Univ. (N.S.) **14**: 92-123.
- 14) ——— (1970) Some aerial and soil algae from Ryukyu Islands. Mem. Fac. Educ., Shimane Univ. **3** (N.S.): 24-45.
- 15) COOK, P. W. (1962) Growth and reproduction of *Bulbochaete hiloensis* in unialgal culture. Trans. Amer. Microsc. Soc. **81**: 384-395.
- 16) DAVIS, J. S. (1970) Prolonged viability of *Oedocladium* akinetes. J. Phycol. **6**: 403-404.
- 17) RAWITSCHER-KUNKER, E. and MACHLIS, L. (1962) The hormonal integration of sexual reproduction in *Oedogonium*. Amer. Journ. Bot. **49**: 177-183.

Plate 1.

Figs. 1-5. *Oedocladium operculatum*

Figs. 6-17. *Oedocladium carolinianum*

Fig. 1. A terminal oogonium with a supreme operculum. Fig. 2. Vegetative cells. Figs. 3-4. Terminal oogonia and antheridia beneath oogonia. Fig. 5. A terminal oogonium containing a mature oospore. Note the middle punctate layer of spore wall. Fig. 6. Growth habit showing androsporangial branch. Fig. 7. A part of the oogonium containing a mature oospore. Note the middle angulate layer of spore wall. Fig. 8. Androsporangia. Fig. 9. An androspore liberated from androsporangium. Fig. 10. A dwarf male situated on the oogonial mother cell. Fig. 11. A terminal oogonium with an inferior operculum. Fig. 12. An oogonium containing a mature oospore. Figs. 13-14. Germination of akinetes. Fig. 15. A zoospore. Figs. 16-17. Stages in the development of zoospore germlings.

Plate 2.

Figs. 1-5. *Oedocladium operculatum*

Figs. 6-9. *Oedocladium carolinianum*

Fig. 1. Growth habit showing branches of vegetative cells. Fig. 2. A terminal oogonium with a supreme operculum. Fig. 3. Surface view of a mature oospore showing the punctate ornamentation in the middle layer of spore wall. Figs. 4-5. Growth habit showing branches bearing reproductive organs. Fig. 6. Growth habit showing oogonial branch. Fig. 7. Growth habit showing androsporangial branch. Fig. 8. A terminal oogonium. Fig. 9. Germling of zoospore.

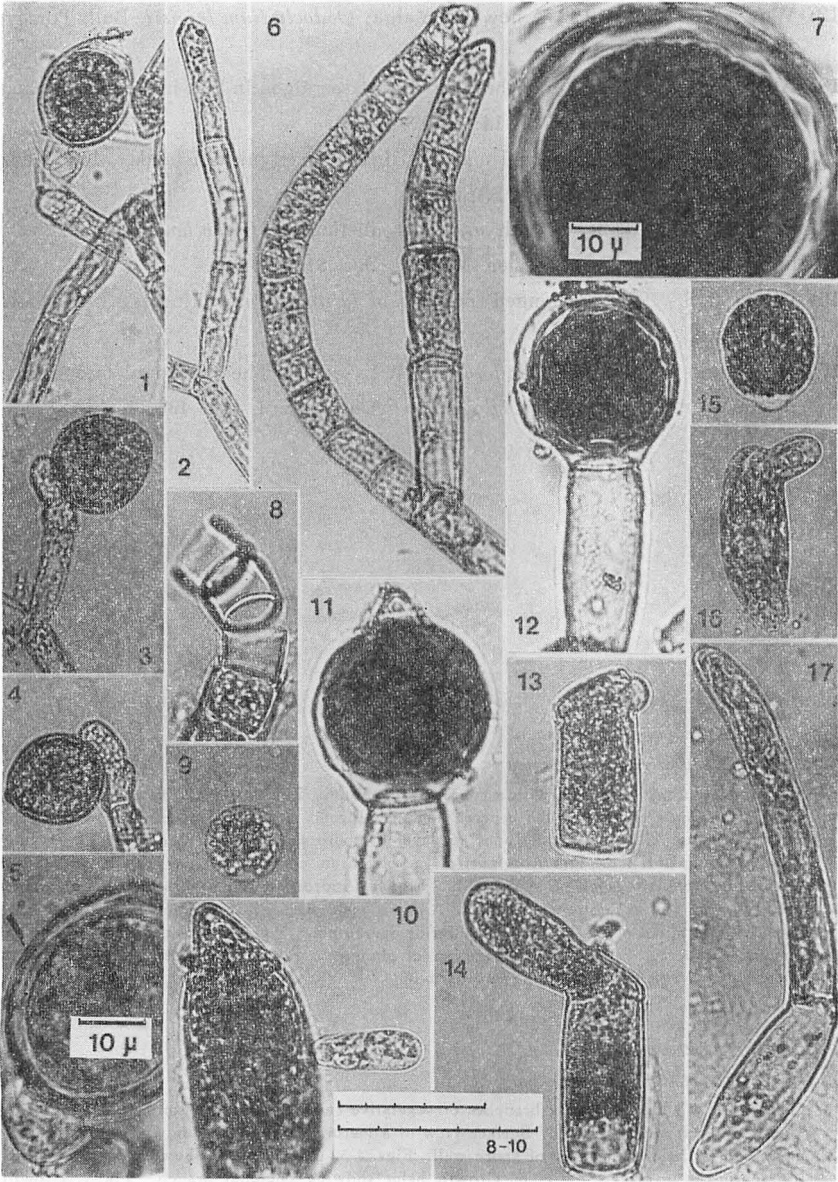


Plate 1.

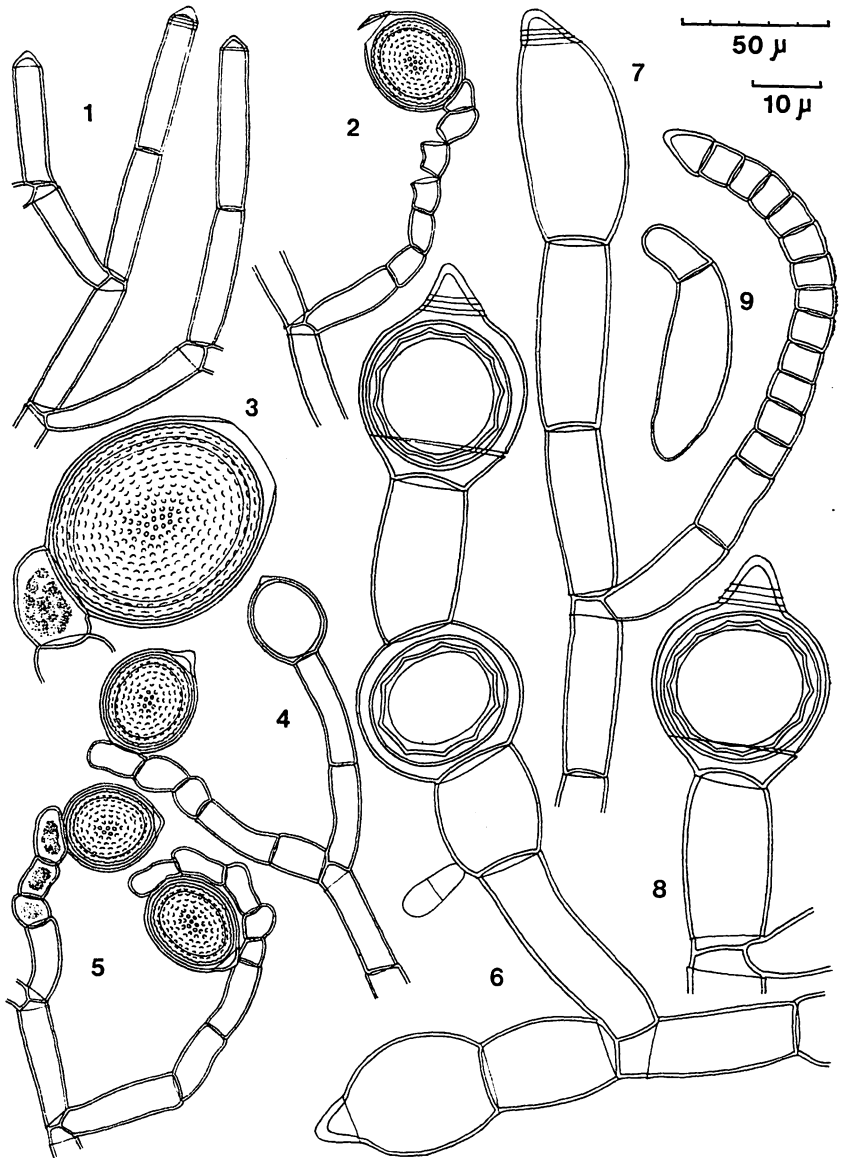


Plate 2.

造力武彦*・広瀬弘幸**：淀川汽水域の藻類について

Takehiko ZORIKI* and Hiroyuki HIROSE**： On the algae found
in brackish-water area of Yodo River

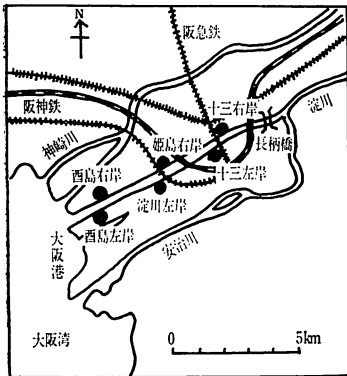


Fig. 1. Map showing six collecting sites.

淀川の汽水域は河口より上流 9.5 km の長柄橋までの水域である。筆者等は1968年2月から1971年4月までと、1974年12月とに Fig. 1 に示す 6 地点で 54 資料を採集し、6 網、47 属、114 種類の藻類を同定したのでその結果を報告する。

稿を進めるにあたり、本研究の遂行に対し多大の理解と支援を賜った大阪成蹊女子短期大学田淵誦純学長に深い感謝の意を表する。

資料と方法

資料の採集は水中の岸壁または小石に着生するものをかきとることによった。浮遊性藻類の採集は XX13 の北原式ネットによる表面曳きによった。同定には酸処理を行ない Pleurax で封入した混種プレパラートを用い、相対頻度の計算にはフォルマリンで固定した標本をそのまま用いた。また採集地点で 10~20 cm の水深から採水した検水を赤沼式比重計で比重を測定し、Knudsen¹⁾ の海洋調査常用表により塩素量と塩分量を算出した。その結果を Table 1 に示す。

* 大阪成蹊女子短期大学生物学教室 (533 大阪市東淀川区相川中通 2-5)
Biological Laboratory, Osaka Seikei Women's Junior College, Osaka, 533 Japan.

** 神戸大学理学部生物学教室 (657 神戸市灘区六甲台)
Department of Botany, Faculty of Science, Kobe University, Kobe, 657 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol., 23: 60-66, June 1975.

Table 1. Specific gravity, chloronity and salinity at each station, where algal collection was made.

station	Juso right bank		Yodogawa left bank		Torishima left bank	
	1969. 2. 23	1974. 12. 7	1969. 2. 23	1974. 12. 7	1969. 2. 23	1974. 12. 7
specific gravity	1.00700	1.01286	1.01250	1.01376	1.01650	1.01605
chloronity (‰)	5.03	9.29	9.03	9.95	11.94	11.64
salinity (‰)	9.11	16.80	16.33	17.99	21.58	20.99

結果と考察

同定した47属のうち比較的種類数の多く見られるものは, *Nitzschia*¹²⁾, *Synedra*⁹⁾, *Melosira*⁹⁾, *Cymbella*⁹⁾, *Navicula*⁹⁾ の5属であった。ちなみに淀川の他の水域^{2, 3, 5, 6)}でもこれ等の属の種類が多い。54のそれぞれの資料で優占種となった種は Table 2 に * 印を付した13種類で, そのなかの *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* は 17にも及ぶ多くの資料において優占種となっている。また *Biddulphia obtusa* と *Cerataulina bergonii* の2種類は海産種として記載されているものであるが^{8, 14, 15)}, 他の10種類は, 従来, 汽水性または汽水及び海産として報告されているものである⁷⁻¹⁰⁾。上記13種以外に比較的多数検出された種 (Table 2 で卅以上を示す印のある) は13種である。これ等13種のうち *Caloglossa ogasawaraensis* は十三以外には生育が見られない。*Coscinodiscus excentricus* と *Pleurosigma affine* は海産種として知られているが^{8, 14, 15)}, 塩分量の少ない十三右岸には多い。また *Melosira solida* と *Navicula anglica* の2種は汽水産または海産としては報告されていないものであり⁷⁻¹⁰⁾, *Melosira borneri* を始めとする残り8種は汽水産または海産とされているものである⁷⁻¹⁰⁾。琵琶湖の特産種である前記 *M. solida* ならびに *Pediastrum biwae* とその変種 var. *triangulata* とが淀川の汽水域のみならず大阪港からも検出されたことは興味深い。前述した優占種および多産種計26種のうちで *Caloglossa ogasawaraensis* 1種を除く他の25種のすべては汽水域全域にわたって産出するが, このことは本水域の上, 中, 下流における塩分量 (Table 1) に大差が無いためと考えられる。淀川淡水域^{2, 3, 5, 6)}の観察結果と大阪港⁴⁾におけるそれを比較 (Table 2) すると, 総数 114 種のうちこの汽水域のみで検出したものは 31 種である。この31種のうち *Anabaena planctonica*, *Synedra incisa*, *Pediastrum muticum* の3種以外はすべて汽水性または海水性のものばかりである。

Table 2. List of algae from brackish-water area of Yodo River. Species marked with * are dominant. Longitudinal column marked with ① is based on the literature number 2, 3, 5 and 6, ② is based on 4, ③ is 7-12, and ④ is 8, 13, 14, 15 and 16.

≡ very abundant (above R F 50%) ≡ abundant (above R F 35%)
 ≡ common (above R F 15%) ≡ rare (above R F 1%)
 + very rare (below R F 1%)

Taxa	Stations							Osaka Bay (Osaka port)	Brackish sp.	Marine sp.
	Fresh water area	Juso right bank	Juso left bank	Himezima right bank	Yodogawa left bank	Torishima right bank	Torishima left bank			
	①							②	③	④
Cyanophyceae										
<i>Anabaena planctonica</i>		+								
<i>Lyngbya martensiana</i>					+	+	+		●	
<i>Oscillatoria limosa</i>	○	+							●	
<i>O. princeps</i>	○	+							●	
<i>O. tenuis</i>	○	+	+	+	+	+	+	○	●	
<i>Spirulina major</i>	○	+								
Rhodophyceae										
<i>Caloglossa ogasawaraensis</i>		≡	≡						●	
<i>Polysiphonia japonica</i>		≡							●	
Xanthophyceae										
<i>Tribonema</i> sp.	○	+								
Bacillariophyceae										
* <i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i>	○	≡	≡	≡	≡	+	+	○	●	●
<i>A. exigua</i> var. <i>exigua</i>		+	≡	+	≡		≡		●	
<i>Amphiprora alata</i>		+			+				●	●
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>ovalis</i>	○	+							●	
<i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i>	○		+						●	

<i>Asterionella formosa</i> var. <i>formosa</i>	○	+				+						
<i>A. gracillima</i>	○	+							○	◎		
<i>Bacillaria paradoxa</i> var. <i>paradoxa</i>	○	+				+				◎	◎	
* <i>Biddulphia obtusa</i>		卅	++	+							◎	
* <i>Cerataulina bergonii</i>		卅	++								◎	
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i>	○	++	++	+	+					◎		
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i>	○	++	+							◎		
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>		+			+				○		◎	
<i>C. excentricus</i>		卅				+					◎	
* <i>C. lacustris</i> var. <i>lacustris</i>	○	卅	卅	++	++	++	++		○	◎	◎	
<i>C. radiatus</i>					+				○		◎	
<i>Cyclotella comta</i>	○		+		+							
<i>C. meneghiniana</i> var. <i>meneghiniana</i>	○		++		+				○	◎		
<i>Cymbella affinis</i>	○	+	++						○	◎		
<i>C. gracilis</i>	○	++		+						◎		
<i>C. parva</i>	○						++					
<i>C. prostata</i>	○	+										
<i>C. tumida</i> var. <i>tumida</i>	○	++			+	+				◎		
<i>C. ventricosa</i> var. <i>ventricosa</i>	○	++	++	+	++	++	++			◎		
<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>vulgare</i>	○	++		++	+							
<i>Diploneis fusca</i> var. <i>pelagica</i>		+									◎	
<i>D. ovalis</i> var. <i>ovalis</i>	○	+								◎	◎	
<i>Donkinia recta</i> var. <i>intermedia</i>		+		+							◎	
<i>Eunotia exigua</i> var. <i>exigua</i>	○					+						
<i>Fragilaria crotonensis</i> var. <i>crotonensis</i>	○	+							○	◎		
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i>	○	++	++	+	++	++	++			◎		
<i>G. parvulum</i> var. <i>parvulum</i>	○	++								◎		
<i>Gyrosigma strigile</i> var. <i>strigile</i>		+	+								◎	
<i>Melosira borneri</i>		++		++	++	++	++		○	◎	◎	
<i>M. granulata</i> var. <i>granulata</i>	○	卅	++			+				◎		
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	○	++			++				○	◎		
<i>M. italica</i> var. <i>italica</i>	○	++								◎		
<i>M. italica</i> var. <i>valida</i>	○	++	+		+							
* <i>M. nummuloides</i>		++	++	++	卅	卅	卅		○	◎	◎	
<i>M. solida</i>	○	++	卅	+	+				○			
<i>M. varians</i>	○	++	+	+	+	+	++			◎		
<i>Navicula anglica</i> var. <i>anglica</i>	○	+			卅							

* <i>N. cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i>	○	≡	++	++	++	++			◎	
<i>N. cuspidata</i> var. <i>cuspidata</i>	○	++								
* <i>N. tripunctata</i> var. <i>tripunctata</i>	○	++	++		++	++	≡	○	◎	
<i>N. pupula</i> var. <i>elliptica</i>	○					++				
* <i>N. salinarum</i> var. <i>salinarum</i>		≡	≡		++	++			◎	◎
<i>Nitzschia acicularis</i>	○	++			+	+	+	○	◎	
<i>N. closterium</i>		≡							◎	◎
* <i>N. dissipata</i>	○	++				+	≡		◎	
<i>N. fonticola</i>	○			+		+	+			
<i>N. gandersheimiensis</i>	○	++								
<i>N. filiformis</i>							++		◎	
<i>N. longissima</i> var. <i>reversa</i>	○	+							◎	◎
<i>Nitzschia obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i>		++	++	++	+	+	++		◎	
<i>N. palea</i> var. <i>palea</i>	○	++	++	+	+	+	++		◎	
<i>N. paleacea</i>	○						+			
<i>N. sigma</i> var. <i>sigma</i>		++		+	++		≡	○	◎	◎
<i>N. vermicularis</i>	○	+								
<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>gibba</i>	○	++								
<i>P. interrupta</i> var. <i>interrupta</i>	○	++	+						◎	
<i>Pleurosigma affine</i>		≡	++		++		++			◎
<i>P. intermedia</i>		++	++		++		++		◎	◎
<i>P. salinarum</i>							+			◎
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	○	+			+	+	+		◎	◎
* <i>Skeletonema costatum</i>		≡		+	≡	++		○	◎	◎
<i>Stephanodiscus carconensis</i> var. <i>carconensis</i>	○	++	++		+					
<i>S. carconeosis</i> var. <i>pusilla</i>	○	+								
<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>anceps</i>	○	++							◎	
<i>Surirella angusta</i>	○	+							◎	
<i>S. fastuosa</i>		++							◎	◎
<i>S. robusta</i>	○	+								
<i>S. linearis</i> var. <i>linearis</i>	○	+								
<i>S. linearis</i> var. <i>helvetica</i>	○	+								
<i>Synedra acus</i> var. <i>acus</i>	○	+						○	◎	◎
<i>S. affinis</i> var. <i>fasciculata</i>	○	++		+	+	++	≡	○	◎	◎
* <i>S. fasciculata</i> var. <i>fasciculata</i>		≡	+	≡	≡	≡	≡	○	◎	◎
<i>S. incisa</i> var. <i>incisa</i>						+				
<i>S. radians</i> var. <i>radians</i>	○	+								◎

<i>S. rumpens</i> var. <i>rumpens</i>	○			++			◎	
<i>S. ulna</i> var. <i>ulna</i>	○	##		+			◎	
<i>S. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>	○	++	+				◎	
<i>S. ulna</i> var. <i>ramesi</i>	○	++		++	+	++	◎	
Dinophyceae								
<i>Ceratium candelabrum</i>				+				◎
<i>C. fusus</i> var. <i>fusus</i>		++		++	+	○	◎	◎
<i>C. pulchellum</i>				+			◎	◎
<i>C. tripos</i> var. <i>tripos</i>		+		+	+		◎	◎
<i>C. tripos</i> var. <i>subsalsum</i>		+					◎	◎
Chlorophyceae								
<i>Ankistrodesmus longissima</i>	○	+		+		○		
* <i>Enteromorpha clathrata</i>		###	###	###	###	###	○	◎
<i>E. compressa</i>		##		##		##	○	◎
<i>E. intestinalis</i>		+		+		+	◎	◎
<i>E. linza</i>		+		+		+	○	◎
<i>Hormidium flaccidum</i>		+						◎
<i>Monostroma nitidum</i>		++		++		++	◎	◎
<i>Pediastrum biwae</i> var. <i>biwae</i>	○	++		++		++	○	
<i>P. biwae</i> var. <i>triangulatum</i>	○	++		++		++	○	
<i>P. muticum</i>		+						
* <i>Rhizoclonium riparium</i>		###	###	###			◎	◎
<i>Scenedesmus bijuga</i>	○					+		
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>	○	+				+		
<i>Staurastrium gracile</i> var. <i>coronulatum</i>	○	++		++		++	○	
<i>Stigeoclonium tenue</i>	○	+				+		
<i>Ulothrix flacca</i>		++	++	++	++	++	○	◎
<i>U. pseudoflacca</i> var. <i>pseudoflacca</i>			+		+			◎

Summary

In the present paper are dealt with the results of our investigations on the algae found in the brackish-water area of Yodo River. Both benthic and planktonic algae were collected once a month during the period from February of 1968 to April of 1971 and in December of 1974 at six sites in the brackish-water area of Yodo River, which extends 9.5 km from the river-mouth to Nagara Bridge. The taxa identified are 47 genera, including 114 species. The dominant species

are as follows: *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*, *Biddulphia obtusa*, *Cerataulina bergonii*, *Coscinodiscus lacustris*, *Melosira nummuloides*, *Navicula cryptocephala*, *N. salinarum*, *N. tripunctata*, *Nitzschia dissipata*, *Skeletonema costatum*, *Synedra fasciculata*, *Enteromorpha clathrata* and *Rhizoclonium riparium*.

引 用 文 献

- 1) 日本海洋学会編 (1943) クヌーツセン海洋調査常用表. 小山書店, 東京: 1-171.
- 2) 造力武彦・広瀬弘幸 (1972) 淀川における藻類の生態の特性. 第37回日本植物学会講演要旨: 110.
- 3) ———・———— (1974) 桂川の付着珪藻. 藻類, 22: 95-100.
- 4) ———・———— (未発表原稿) 大阪港の藻類.
- 5) ———・———— (未発表原稿) 宇治川の藻類.
- 6) 造力武彦 (1974) 淀川の付着珪藻. 大阪成蹊女子短大研究紀要, 11: 25-63.
- 7) 小島 力 (1950) 多摩川汽水域の珪藻群落について. 陸水学雑誌, 15: 56-66.
- 8) 小久保清治 (1960) 浮遊珪藻類. 恒星社, 東京: 1-330.
- 9) 今津達夫・広瀬弘幸 (1961) 兵庫県大塩及び近傍塩田産藻類の分類学的ならびに生態学的研究. 兵庫生物, 4: 73-77.
- 10) 金網善恭 (1961) 豊橋市西方部にある二小島 (大津島と大崎島) の水田産ケイソウとツヅミモ. 藻類, 9: 1-8.
- 11) 建設省中国地方建設局太田川工事事務所 (1973) 太田川水系下流生物環境調査報告: 1-45.
- 12) WATANABE, T. (1974) On the diatoms from Lake Kahoku-gata and its inflows. Sci. Rep. Kanazawa Univ. 18: 97-153.
- 13) 岡村金太郎 (1956) 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京: 1-369.
- 14) YAMAZI, I. (1958) Preliminary check-list of plankton organisms found in Tanabe Bay and its environs. Seto Mar. Biol. Lab.: 111-163.
- 15) 山路 勇 (1966) 日本海洋プランクトン図鑑. 保育社, 大阪: 1-369.
- 16) 右田清治 (1967) 九州産ホソネダシグサ *Rhizoclonium riparium* とその生活史. 藻類, 15: 9-17.

原 慶明*: 葉緑体微細構造の研究と紅藻植物 の系統分類への寄与 II

Yoshiaki HARA*: Studies on the chloroplast ultrastructures and their contributions to the taxonomy and phylogeny of the Rhodophyta II.

C 葉緑体微細構造からみた紅藻植物群内の類縁関係

この総説のⅠで紹介した諸研究結果から考察すると、葉緑体をはじめとする細胞器官の微細構造およびそれらの存在様式と分布様式は紅藻植物門内部の分類群の類縁関係をよく反映するもののように思われる。ここでは最近、原・千原²⁰⁾が紅藻植物119種の葉緑体微細構造を研究し、得られた知見に基づき紅藻植物の分類についていくつかの問題を考察した要旨を中心に、紅藻植物の葉緑体微細構造の研究成果とその紅藻植物の分類学への寄与について紹介する。

(1) 紅藻植物に見られる葉緑体のいろいろ。

原・千原²⁰⁾は次に掲げた9つの形質に注目して紅藻植物の微細構造の調査を進め、葉緑体およびそれに付随する細胞器官の類型化を行なった結果、紅藻植物の葉緑体を7型に分類することができた。1) ピレノイドの有無, 2) outermost thylakoidの有無, 3) 管状チラコイドの有無, 4) 葉緑体の形, 5) 1細胞中の葉緑体の数, 6) 細胞内の葉緑体の位置, 7) ピレノイドを被う紅藻デンプン殻の有無, 8) ピレノイド基質を取りまくチラコイドの有無, 9) チラコイドのピレノイド基質への入りこみ様式。なお、類型化にあたっては、原・千原²⁰⁾ら自身の研究成果に加えて、既知の紅藻植物の微細構造上の知見も参考にされた。7型の葉緑体の名称とそれぞれの特徴は下記のようにある。

1. ウミゾウメン型 (*Nemalion*-type) 葉緑体。細胞中には星形の葉緑体が1個あり、中央部に埋没された状態のピレノイドをもつ。ピレノイドの周囲には幾層かのチラコイドが取り囲み、その一部はピレノイド基質内に浸入する。ピレノイドは紅藻デンプンの殻に被われることはない (Fig. 1)。

2. 変形ウミゾウメン型 (Modified *Nemalion*-type) 葉緑体。1個の板状ないし筒状

* 筑波大学生物科学系 (300-31 茨城県新治郡桜村大字妻木字天久保)

Institute of Biological Sciences, The University of Tsukuba, Ibaraki, 300-31 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol., 23: 67-78, June, 1975.

の葉緑体が細胞周縁部に位置する。ピレノイドはやや突出した状態で存在し、それを取りまくチラコイドのいくつかは基質内に直線的に貫通する。葉緑体の形およびピレノイドとチラコイドの位置関係を除けば、この型はウミゾウメン型葉緑体と基本的には同じである (Fig. 2)。

3. ペニモズク型 (*Helminthocladia*-type) 葉緑体。細胞内には裂片部 (lobe) が比較的良好に発達した1個の星状葉緑体がある。ピレノイドの構造はウミゾウメン型のそれと同様である。デンプン殻は裂片部を除く葉緑体の表面を被う (Fig. 3)。

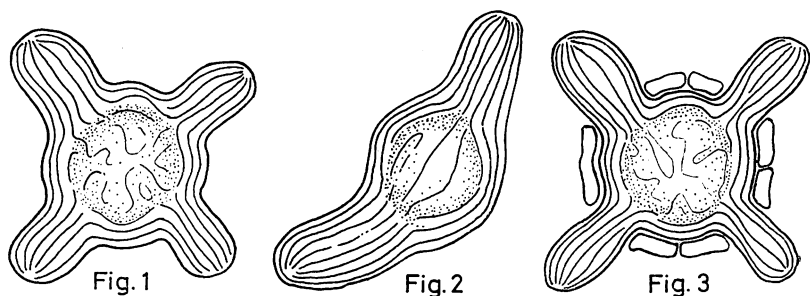


Fig. 1. ウミゾウメン型 (*Nemalion*-type) 葉緑体.

Fig. 2. 変形ウミゾウメン型 (Modified *Nemalion*-type) 葉緑体.

Fig. 3. ペニモズク型 (*Helminthocladia*-type) 葉緑体.

4. コナハダ型 (*Liagora*-type) 葉緑体。ペニモズク型と同じように、葉緑体は裂片部が極端に発達した星状で、裂片部の先端は原形質膜の内側に沿って接するように伸びる。ピレノイドは葉緑体の中央に位置し、葉緑体限界膜によって直接被われ、裂片部のチラコイドの一部により基質は貫通される。葉緑体の数は1細胞内に1個である (Fig. 4)。

5. ロデラ型 (*Rhodella*-type) 葉緑体。この型の葉緑体は EVANS¹²⁾ によって *Rhodella maculata* で最初に観察され、後に WEHRMEYER⁴³⁾ は *Porphyridium violaceum* で見ているものである。コナハダ型葉緑体の特徴とほぼ一致するが、ピレノイド基質に入りこむチラコイドを全く欠くことで区別できる。ピレノイドに陥入部があり、その部分に舌状の核の突起部の一端が入りこむこともある (Fig. 5)。

6. イトグサ型 (*Polysiphonia*-type) 葉緑体。1細胞中に多数の葉緑体が存在し、またピレノイドを欠く点で、前述の5型と著しく異なる。この型の葉緑体はレンズ状、盤状、板状等、分類群により異なる形状を示す。基本的には、これらの葉緑体は細胞周縁部に位置する。また、葉緑体限界膜のすぐ内側に沿って、葉緑体内容物全体を取り囲むように発達する outermost thylakoid と呼ばれるラメラ配列が例外なく認められる。紅藻植物の中で最も多くの分類群に出現する型の葉緑体である (Fig. 6)。

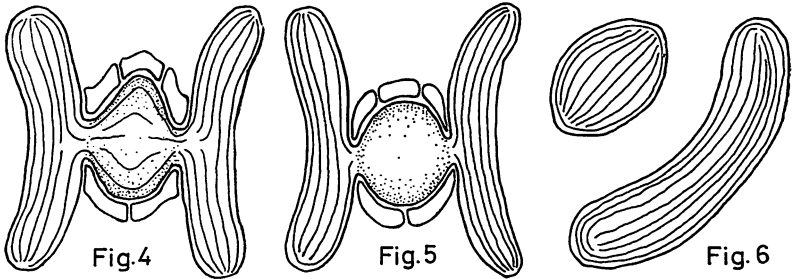
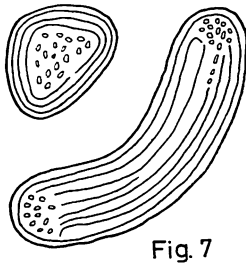

 Fig. 4. コナハダ型 (*Liagora*-type) 葉緑体.

 Fig. 5. ロデラ型 (*Rhodella*-type) 葉緑体.

 Fig. 6. イトグサ型 (*Polysiphonia*-type) 葉緑体.

 Fig. 7. カワモズク型
(*Batrachospermum*-type)
葉緑体.

 7. カワモズク型 (*Batrachospermum*-type) 葉緑体.

特異的な管状チラコイドの出現する点を除けば、構造上の特徴はイトグサ型葉緑体と一致する。それ故、イトグサ型葉緑体の変形と考えられるが、カワモズク属のメンバーに限ってこの特異的なチラコイドが出現するので、カワモズク型葉緑体として区別するのが現時点では妥当と考えられる (Fig. 7)。

(2) ピレノイドの分布とその分類学的意義.

上記の7型の葉緑体がそれぞれどのような分類群で見られたかを示したものが Table 1 である。この表からピレノイドは原始紅藻網の各目のメンバーと真正紅藻網の

中で最も原始的と考えられているウミゾウメン目のメンバーに限って存在することがわかる。例外：カクレイト目のコナハダモドキ *Rhodopeltis liagoroides*。この事実は褐藻植物において EVANS^{10), 11)} が述べた「ピレノイドの存在は生殖または形態の面でより下等と考えられる形質をもつ藻に限られる」とする見解が紅藻植物の場合にもあてはまることを示すとも考察できる。

(3) 葉緑体微細構造からみた原始紅藻網.

現在までに原始紅藻網に属する3目27種の葉緑体の微細構造が明らかにされている (Table 2)。その結果いくつかの興味ある分類学的知見が得られた。まず第一は、単細胞性紅藻のチノリモ目 (*Porphyridiales*) で、調査された種類数がそれほど多くないにもかかわらず、既に4つの型の葉緑体が見い出されたことである。チノリモ目はその体制が単細胞性であるという属性に基づいて設立された分類群であるが、その外部形態的特徴が光学顕微鏡のレベルではとらえにくく、しかも有性生殖が未知であることからい

Table 1. 紅藻植物における葉緑体の型の分布

葉緑体の型 目 (Order)	ウミゾウメ ン型葉緑体 <i>Nemalion</i> type	変形ウミゾウ メン型葉緑体 <i>Modified</i> <i>Nemalion</i> type	ベニモズク型 葉緑体 <i>Helminth-</i> <i>ocladia</i> type	コナハダ型 葉緑体 <i>Liagora</i> type	ロデラ型 葉緑体 <i>Rhodella</i> type	イトグサ型 葉緑体 <i>Polysi-</i> <i>phonia</i> type	カワモズク型 葉緑体 <i>Batracho-</i> <i>spermum</i> type
チノリモ目 8* Porphyridiales	○			○	○	○	
ウシケノリ目 19* Bangiales	○	○					
オオイシソウ目 2* Compsopogonales						○	
ウミゾウメン目 36* Nemaliales	○	○	○	○		○	○
テングサ目 5* Gelidiales						○	
カクレイト目 21* Cryptonemiales				○		○	
スギノリ目 17* Gigartinales						○	
ダルス目 13* Rhodymeniales						○	
イギス目 44* Ceramiales						○	

* を付した数字は調査された種類数を示す。

まだに満足すべき分類系が確立されていない。上記の4型の葉緑体の発見は、この目が系統的に異質な群を含むらしいことを示唆するもののように解釈される。

Table 2. 原始紅藻綱の各メンバーに見られる葉緑体の型

Species	Type of Chloroplasts	References
Porphyridiales (チノリモ目)		
<i>Porphyridium cruentum</i> チノリモ	N	3), 13), 14)
<i>P. aeruginum</i>	N	15)
<i>P. purpureum</i>	N	51)
<i>Rhodella maculata</i>	R	12)
<i>R. violacea</i>	R	43)
<i>Rhodorus marinus</i>	L	19)
<i>Cyanidium caldarium</i> イデユコゴメ	P	62), 66), 67)
Bangiales (ウシケノリ目)		
<i>Erythrotrichia carnea</i> ホシノイト	N	60)
<i>E. boryana</i>	N	60)
<i>E. pulvinata</i>	N	60)
<i>E. species</i>	N	20)
<i>Bangia fusco-purpurea</i> ウシケノリ	N	20), 63), 68)
<i>Porphyra tenera</i> アサクサノリ	N	20), 42)
<i>P. suborviculata</i> マルバアマノリ	N	20)
<i>P. yezoensis</i> スサビノリ	N	20)
<i>P. onoi</i> オオノノリ	N	20)
<i>P. crispata</i> ツクシアマノリ	N	20)
<i>P. dentata</i> オニアマノリ	N	20)
<i>P. occidentalis</i> キイロタサ	N	20)
<i>P. papenfussii</i>	N	49)
<i>P. perforata</i> アナアマノリ	m-N*	47)
<i>P. leucosticta</i>	m-N*	59)
<i>P. lanceolata</i>	m-N*	48)
<i>P. smithii</i>	m-N*	48)
<i>Smithora naiadum</i>	N	32), 33)
Compsopogonales (オオイシソウ目)		
<i>Compsopogon oishii</i> オオイシソウ	P	20)
<i>C. coeruleus</i>	P	38)

* コンコセリス期糸状体のみの観察による。

紅藻植物の目の階級の分類は有性生殖の様式を第一義的にとりあげて行なわれている。したがって、有性生殖の知られていない種類の分類上の位置については諸学者の意見は必ずしも一致していない。オオイシソウ属は体制と無性生殖器官の形成様式の類似から原始紅藻網に所属させられる場合がふつうである。しかし葉緑体のもつ特徴はこの属がより高等とされる真正紅藻網の多くの分類群と類似することを示している。FAN⁵¹⁾による原形質連絡糸の存在の発見、及び HIROSE et al.^{56), 57)}により得られた色素タンパクの吸収曲線についての知見等を併せ考えると、上記の研究結果は興味がある。

以上紹介したいいくつかの例からもわかるように、有性生殖器官の未知な分類群の位置の決定には、葉緑体の微細構造上の特性が極めて有効な手がかりを提供することが期待できる。

(4) 葉緑体微細構造からみたウミゾウメン目。

ウミゾウメン目に属する34種類の葉緑体の微細構造を調査した結果、この目には紅藻植物に存在するほとんどすべての型の葉緑体が出現することが判った (Table 3)。比較的原始的と考えられているアクロキティウム科やウミゾウメン属のメンバーは原始紅藻網のアモノリ属などに広く見られるウミゾウメン型、あるいは変形ウミゾウメン型葉緑体を有し、逆に比較的高等なグループとみなされているカギノリ科やガラガラ科 (ガラガラ属は除く) のメンバーには、真正紅藻網のテングサ目からイギス目に至る紅藻一般に見られる、イトグサ型葉緑体が存在する。さらにベニモズク科やガラガラ属のメンバーでは他の目では極めて稀れにしか出現しないベニモズク型やコナハダ型葉緑体が見つかっている。これらの事実はウミゾウメン目が系統的に異質なグループを含むとする見解と、ウミゾウメン目が原始紅藻網と真正紅藻網の橋渡的存在であるとする見解とをともに支持する証左と考えてよいであろう。

淡水産藻類のシマチスジノリとオキチモズクはオオイシソウ属のメンバーと同様、有性生殖が知られておらず、主として体制が噴水型のそれであるという根拠からウミゾウメン目に置かれている。しかし、葉緑体はイトグサ型のそれであり、より高等な分類群との類縁が推察できる。

(5) 葉緑体微細構造からみた真正紅藻網テングサ目→イギス目。

真正紅藻網のテングサ目からイギス目にいたる5つの目に所属する種類で葉緑体の型が調べられた数は合計100にのぼるが、そのうちただ1種を例外として、すべてがイトグサ型葉緑体をもつことが判った^{2), 7), 8), 20), 28-29), 35), 36), 42), 44), 46), 50), 52), 53), 61), 64)}。この事実はこれらの各目が全体として分類上よくまとまった群であるとする従来の見解を支持するものと理解できる。

ただ一つの例外であるコナハダモドキ (*Rhopeltis liagoroides*) の葉緑体はコナハダ型である。このコナハダ型葉緑体はウミゾウメン目のコナハダ属に所属する5種とその近縁種であるオオヌルハダやアケボノモズク属の2種の計9種に限られている。興味

Table 3. ウミゾウメン目のメンバーに見られる葉緑体の型

Species	Type of Chloroplasts	References
Acrochaetiaceae (アクロキティウム科)		
<i>Acrochaetium ryukyense</i>	m-N	20)
<i>A. species</i>	m-N	20)
<i>Kylinia species</i>	m-N	17)
<i>Rhodochorton floridulum</i>	N	35)
Batrachospermaceae (カワモズク科)		
<i>Batrachospermum moniliforme</i> カワモズク	B	4), 20), 42)
<i>B. virgatum</i> アオカワモズク	B	20), 31)
<i>Sirodotia tenuissima</i> ユタカカワモズク	P	30)
Helminthocladiaceae (ベニモズク科)		
<i>Nemalion vermiculare</i> ウミゾウメン	N	20)
<i>N. pulvinatum</i> カモガシラノリ	N	20)
<i>N. multifidum</i> ツクモノリ	N	17)
<i>Helminthocladia australis</i> ベニモズク	H	20)
<i>H. macrocephala</i> シマベニモズク	H	20)
<i>Trichogloea requienii</i> アケボノモズク	L	20)
<i>T. subnuda</i>	H	20)
<i>Trichogloeopsis mucosissima</i> スルハダ	L	20)
<i>Liagora valida</i> イシハダ	L	20)
<i>L. farinosa</i> ケコナハダ	L	20)
<i>L. boergesenia</i> スジコナハダ	L	20)
<i>L. ceranoides</i> コナハダ	L	20)
<i>L. hawaiiiana</i>	L	20)
Thoreaceae		
<i>Thorea gaudichaudii</i> シマチスジノリ	P	20)
<i>Nemalionopsis tortuosa</i> オキチモズク	P	20)
Chaetangiaceae (ガラガラ科)		
<i>Galaxaura fastigiata</i> ガラガラ	H	20)
<i>G. falcata</i> ヒラガラガラ	H	20)
<i>G. veprecula</i> ウ斯巴ガラガラ	H	20)
<i>G. subfruticulosa</i> モサガラガラ	H	20)
<i>Scinaia japonica</i> フサノリ	P	20)
<i>S. cottonii</i> ヒラフサノリ	P	20)
<i>S. moniliformis</i> ジュズフサノリ	P	20)
<i>Pseudogloiophloea okamurai</i> ニセフサノリ	P	20)
<i>P. confusa</i>	P	65)
Bonnemaisoniaceae (カギノリ科)		
<i>Delisea fimbriata</i> タマイタダキ	P	20)
<i>Bonnemaisonia hamifera</i> カギノリ	P	20)
(<i>Trailliella intricata</i>) タマノイト	P	35)
<i>Asparagopsis taxiformis</i> カギケノリ	P	20)

あることに、コナハダモドキはこれらの植物群の体制や胞子発芽の様式の上でも類似性を示す事実が知られている。これらの類似性がどのような分類学上の意味をもつかについてはいまだ不明であり、今後の各方面からの研究が待たれる。

D 葉緑体微細構造の特性からみた単細胞性紅藻の分類

微細構造上の特性を光学顕微鏡レベルの形態上の特性と同じように、種・属あるいはさらに高次の分類階級、たとえば綱における識別形質として利用することは単細胞性の藻類、例えばブラシノ藻 (Prasinophyceae)、ハプト藻 (Haptophyceae) および Eustigmatophyceae 等で最近手掛けられ、多くの成果を得ている。紅藻植物におけるこの分野の研究は、さきに紹介したように、EVANS¹²⁾ が単細胞性紅藻 *Rhodella maculata* を新属新種とした際に、葉緑体、核などの微細構造上の特徴を最も重要な分類上の基準形質として取りあげたものが最初である。しかし、それ以後発表された論文は意外と少なく、僅かに EVANS¹²⁾ の意見に従って、*Porphyridium violaceum* を *Rhodella* に移行させた WEHRMEYER⁴³⁾ の研究を見るのみである。この分野の研究はようやく緒についたばかりといえるかもしれない。

本総説の目的は、葉緑体微細構造の研究成果の紅藻植物の分類への寄与についてであるが、ここにとりあげた分野の研究は僅かに2例で、あまりに情報が乏しい。そこで、ここでは今までに得られた研究成果に基づき、単細胞性の紅藻植物の分類のあり方の一例を考えてみたい。

単細胞性の紅藻類は有性生殖が見つからないために、体制が単細胞性であるという属性に基づいて一つの分類群にまとめられている。たとえば KYLIN⁵⁰⁾ によると、それらはすべてウシケノリ亜綱の、チノリモ目の、チノリモ科 (Bangiohphycidae, Porphyridiales, Porphyridaceae) に所属させられる。さらに KYLIN⁵⁰⁾ はチノリモ科の内部を分類するに当って、葉緑体の形状、ピレノイドの有無、細胞の形、コロニーの外部形態の諸形質

Table 4. チノリモ科 Porphyridiaceae の属の検索

- I. 葉緑体は1個で星状、中央にピレノイドをもつ。
 - a. free-living もしくは不定形の寒天質塊。柄はない。……… *Porphyridium* (4)
 - b. 不規則な裂縁の塊状コロニーを形成する。……… *Vanhöffenia* (1)
 - c. 細胞は寒天質に包まれ、寒天質外被は鮮明な層を示す。… *Chroothecce* (1)
 - d. 細胞は柄をもち、寒天質には包まれない。
 デスマット様形状を示す。……… *Pterovannella* (1)
 - II. 葉緑体は多数で、細胞周縁部に位置し、ピレノイドをもたない。 *Rhodospira* (1)
 - III. 葉緑体は1個で裂片部をもった長円状、ピレノイドをもつ。… *Rhodosorus* (1)
- () の数字は記載された種類数。

を識別形質にとりあげ、この科を6属9種に分類した (Table 4)。KYLIN⁵⁸⁾ が提示したこの分類体系は下記の3例を除き、その後ほとんど修正されることなく現在に至っている。すなわち、1) 従来藍藻植物に属するものとされていたイデユコゴメ *Cyanidium caldarium* がこの分類群に移されたこと (HIROSE⁵⁵⁾, MERCER *et al*⁶²⁾, SECKBACH and IKAN⁶⁷⁾), 2) 新属 *Rhodella* が新たに EVANS¹²⁾ により設立され、この属に新種

Table 5. 単細胞性紅藻の分類形質と葉緑体の型

種 類	分類形質と 葉緑体の型	細胞の形	無性生殖 の方法	有性生殖	1細胞中 の葉緑体 の数	ピレノイ ドの有無	葉緑体 の形状	葉緑体 の型
<i>Porphyridium cruentum</i>		球状	分裂	—	1	+	星状	ウミゾウ メン型
<i>P. aerugineum</i>		"	"	—	1	+	"	"
<i>P. sordidum</i>		"	"	—	1	+	"	?
<i>P. marinum</i>		"	"	—	1	+	"	?
<i>P. purpureum</i>		"	"	—	1	+	"	"
<i>Vanhöffenia antarctica</i>		球状 半月状	"	—	1	+	"	?
<i>Chrootheca richteriana</i>		長円状	"	—	1	+	"	?
<i>Pterovanella mobilis</i>		デスミッ ド状	"	—	1	+	"	?
<i>Rhodorus marinus</i>		球状	"	—	1	+	裂片部の 発達した 星状	コナハダ 型
<i>Rhodella maculata</i>		"	"	—	1	+	"	ロデラ型
<i>R. violacea</i>		"	"	—	1	+	"	"
<i>Rhodospira sordida</i>		"	分裂 内生孢子	—	多	—	盤状	イトグサ 型
<i>Cyanidium caldarium</i>		"	内生孢子	—	1	—	布状, ソーセー ジ状	"

Rhodella maculata, 移行種 *Rhodella violacea* が所属させられたこと、および 3) チノリモ属に新種 *Porphyridium purpureum* が加えられたことである。従ってチノリモ科には現在 8 属 13 種が所属していることになる。

これら 8 属 13 種について、細胞の形、生殖方法、1 細胞中の葉緑体の数、ピレノイドの有無、葉緑体の形状等、従来用いられていた分類形質に、新たに、微細構造上の特性を加えて整理すると Table 5 のようになる。

この Table 5 からピレノイドの分布様式と無性生殖の方法に対応関係があることに気づく。ピレノイドをもつ *Porphyridium*, *Vanhöffenia*, *Chroothece*, *Pterovannella*, *Rhodella* および *Rhodosorus* の 6 属の無性生殖は分裂 (fission) による方法であるのに対し、ピレノイドをもたない *Rhodospira* と *Cyanidium* の 2 属はともに内生孢子を形成する無性生殖を行なう。

次に気づく点は各属毎にそれぞれ特有の葉緑体の型が存在することである。すなわち、*Porphyridium* の 3 種はともにウミゾウメン型葉緑体 (BRODY and VATTER⁸³, GANTT *et al.*¹⁴³, 147, 153, DREW⁴⁸³), *Rhodosorus* はコナハダ型 (GIRAUD¹⁹³), *Rhodella* はロデラ型である。*Rhodospira* については未だ微細構造が調査されていないが、1 細胞中に複数個存在ししかもピレノイドを欠く葉緑体は、筆者らの調査によると、原則としてイトグサ型葉緑体であることから、光学顕微鏡レベルの観察から判断して、イトグサ型の葉緑体であろうと思われる。イデユコゴメ属 *Cyanidium* の葉緑体は基本的にはイトグサ型のそれであるが、下記に述べるような特殊な性質をそなえている点で、上述のいずれの属とも異なっている。すなわち、ROSEN and SIEGESMUND⁶⁶³, MERCER *et al.*⁶²³, SECKBACH and IKAN⁶⁷³ によるとイデユコゴメ *Cyanidium caldarium* の葉緑体は 1 細胞中に 1 個だけであり、さらに葉緑体はただ 1 枚の限界膜でつまれている。

Table 6. 単細胞性紅藻の属の検索

I. 葉緑体はピレノイドをもつ。

- a. 葉緑体は 1 細胞に 1 個で星状、ピレノイドの外周を紅藻デンプン殻が囲まない (ウミゾウメン型) *Porphyridium*
- b. 葉緑体は 1 細胞に 1 個で裂片部が発達した星状、ピレノイドの外周を紅藻デンプン殻が囲む
 - α. ピレノイド基質にチラコイドが直線的に入りこむ (コナハダ型) *Rhodosorus*
 - β. ピレノイド基質にチラコイドが入りこまない (ロデラ型) *Rhodella*

II. 葉緑体はピレノイドをもたない。

- a. 葉緑体は 1 細胞に多数 (イトグサ型) *Rhodospira*
- b. 葉緑体は 1 細胞に 1 個 (イトグサ型) *Cyanidium*

そこで以上の研究成果に基づいてチノリモ科の属の検索表の作成を試みる Table 6 のようになる。ただし葉緑体の型が未だ不明な *Vanhöffenia*, *Chroothoece*, *Pterovanelle* の3属は対象外とした。

前章でも紹介したように、これら単細胞性紅藻に存在する葉緑体の型のほとんどのものは多細胞性紅藻においても出現するもので、しかも、それぞれの型は多細胞性紅藻の特定の分類群にのみ存在するものである。同一型の葉緑体微細構造をもつこれらの単細胞性と多細胞性の分類群が系統的に同じなかまであるとするのがより自然な考え方であるか否かの論議はここでは行なわない。しかし、いずれにしても葉緑体微細構造の研究が紅藻植物の分類系の確立に大きく寄与することはたしかと考えられる。

原稿を読んで下さった筑波大学生物科学系千原光雄教授および貴重な助言を下された神戸大学理学部生物学教室広瀬弘幸教授に感謝申しあげる。

References*

- 46) BERKALOFF, C. (1962). Quelques donnees sur les ultrastructures de *Furcellaria fastigiata* (HUNDS.) LAMOUR. (Gigartinales, Rhodophycees). C.R. Acad. Sci. Paris **254**: 3235-3237.
- 47) BOURNE, V.L., CONWAY, Y.E. and COLE, K. (1970). On the ultrastructure of pit connections in the conchocelis phase of the red alga *Porphyra perforata*. Phycologia **9**: 79-81.
- 48) COLE, K. (1972). Some electronmicroscopic observations on the cultured conchocelis phase of *Porphyra* species. Contrib. System. Benth. Marine Algae North Pacific. pp. 243-251.
- 49) CONWAY, E. and COLE, K. (1973). Observations on an unusual form of reproduction in *Porphyra* (Rhodophyceae, Bangiales). Phycologia **12**: 213-225.
- 50) COTTLER, M.H. (1971). Plasmalemmal extensions in *Chondrus crispus* (L.) STACKH. J. Ultrastructure Res. **37**: 31-36.
- 51) FAN, K.C. (1960). On pit-connections in Bangiophycidae. Nova Hedwigia **1**: 305-307.
- 52) FELDMANN, G. (1970). Sur l'ultrastructure des corps crisants des *Chondria* (Rhodophycees). C.R. Acad. Sci. Paris **270**: 945-946.
- 53) _____. (1971). Sur la cytologie du *Wrangelia penicillata*. C. Ag. (Rhodophycees, Ceramiales). C.R. Acad. Sci. Paris **273**: 63-66.
- 54) FREDRICK, J.F. (1971). Polyglucan-synthesizing isozyme pattern in the Cyanophyceae. Phytochem. **10**: 395-398.
- 55) HIROSE, H. (1958). Rearrangement of the systematic position of a thermal

- alga *Cyanidium caldarium*. Bot. Mag. Tokyo **71**: 347-352.
- 56) HIROSE, H. and KUMANO, S. (1966). Spectroscopic studies on phycoerythrins from Rhodophycean algae with special reference to their phylogenetic relations. Bot. Mag. Tokyo **79**: 105-113.
- 57) ———, ——— and MADONO, K. (1969). Spectroscopic studies on phycoerythrins from Cyanophycean and Rhodophycean algae with special reference to their phylogenetic relations. Bot. Mag. Tokyo **82**: 197-207.
- 58) KYLIN, H. (1956). Die Gattungen der Rhodophyceen. Lund. Gleerup. 673 pp.
- 59) LEE, R. E. and FULTZ, S. A. (1970). Ultrastructure of the conchocelis stage of the marine red alga *Porphyra leucosticta*. J. Phycol. **6**: 22-23.
- 60) MCBRIDE, D. L. and COLE, K. (1972). Fine structural studies on several pacific coast representatives of Erythropeltidaceae (Rhodophyceae). 7th. Inter. Seaweed Symp. Tokyo Univ. Press pp. 159-164.
- 61) McDONALD, K. (1972). The ultrastructure of mitosis in the marine red alga *Membranoptera platyphyla*. J. Phycol. **8**: 156-166.
- 62) MERCER, F. V., BOGORAD, L. and MULLENS, R. (1962). Studies with *Cyanidium caldarium*. I. The fine structure and systematic position of the organism. J. Cell Biol. **13**: 393-403.
- 63) MILTON, R., SOMMERFELD, M. R. and LEEPER, G. F. (1970). Pit-connections in *Bangia fusco-purpurea*. Arch. Mikrobiol. **73**: 55-60.
- 64) PEYRIÉRE, M. (1963). Les plastes et l'amidon florideen chez quelques Rhodophycees. C. R. Acad. Sci. Paris **257**: 730-732.
- 65) RAMUS, J. (1969). Pit-connection formation in the red alga *Pseudogloiophloea*. J. Phycol. **5**: 57-63.
- 66) ROSEN, W. G. and SIEGESMUND, F. A. (1961). Some observations on the fine structure of a thermophilic, acidophilic alga. J. Biophys. Biochem. Cytol. **9**: 910-914.
- 67) SECKBACH, J. and IKAN, R. (1972). Sterols and chloroplast structure of *Cyanidium caldarium*. Plant Physiol. **49**: 457-459.
- 68) SOMMERFELD, M. R. and NICHOLS, H. W. (1970). Developmental and cytological studies of *Bangia fusco-purpurea* in culture. Amer. J. Bot. **57**: 640-648.

* 1)~45) は本総説 I (藻類 **23** (1): 28~38) に掲載。

今堀宏三*：第2回藻類学国際シンポジウムに参加して（2）

Kozo IMAHORI*: Second International Symposium in Phycology held
by University of Madras, India (2)

シンポジウムも終り近く

シンポジウムのプログラムの前半を終えたところからプログラムの中の講演取消しがめだちはじめ、聴衆も心もち少なくなってきたようである。いわゆる大物の講演があらたすんだせい、旅のつかれがぼつぼつ出はじめてきたためだろうか。それとも土地の地理も覚えて土産物買いや、観光にエスケープする者がふえたせいだろうか。私自身もできればエスケープしてタジマハールだけは見に行こうかとも考えていたが、あいにくの瀬木さんの入院さでそれどころではなくなってしまった。かといってシンポジウムの方も出たり入ったりであまり落着いて聞くことができなかったが、とにかく今少し私の日記をつづけることにしよう。

第5日（金）の朝、瀬木教授を見舞ったが症状はさらにはげしいようで、たびたび嘔吐を催すということである。聞くと生水をたびたび飲用していたということで、おそらくそのために胃腸障害をひきおこしたのではあるまいかと思われた。筆者はかねてインドでは生水は一切だめだと聞いていたので、220 V 用の湯沸かしを持参しホテルで出された水も、もう一度煮沸するという用心をしたのである。この日の講演は不参加者の続出で、午前中の8講演のうち2講演のみを11時からはじめ12時で終るという有様で、終りに近くなってシンポジウムもいささかだれ気味である。この日は、ランソウ類の分類が主体である。その中で TALPASAYI, E. R. S. による *Taxonomic relations in algae as viewed by enzyme activities* と題するものは皆の興味をひいた。クロマトグラフィー、電気泳動、血清法あるいは核酸による分析などによってランソウ類の分類を再検討しようとするもので、研究そのものはまだようやく緒についたばかりのようであったものの、グリコーゲン代謝に関係する *enzymes* の活性で分類したデータを示した。このほか、フィコビルンについて血清学的方法やアミノ酸組成などのデータからも分類に適用の可能性を示した。午後の講演が始まってしばらくすると、瀬木教授入院ということで又よび出された。大学の車でホテルに向い、救急車に瀬木教授を移し、ホテルのフロントにとりあえずチップを与えてのち、救急車に同乗して聖イザベラ病院に向った。病院につくと大学の車で先に到着していた DESIKACHARY 教授と秘書が入院手続を

* 大阪大学教養部生物学教室 (560 豊中市待兼山町1-1)
Department of Biology, College of General Education, Osaka University, Osaka, 560 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol., 23: 79-80, June 1975.

してくれていた。病院はカソリック系で、日本の病院よりもむしろ清潔であり、病室にトイレ、浴場などもドアをへだてて付属させ、エアコンディショナーのはいった満足すべきものであった。夕刻まで荷物の整理や、瀬木教授の御自宅への連絡事項など打合せて、5時半に大学へ帰ったら、講演は丁度終了したところであった。

第6日(土)最終日である。いわゆる大物の講演はなく、IRVINE による Rhodmeniaceae の分類学的研究を除き、インドおよび東南アジア(フィリッピン、タイ、マレーシア)系の人たちによるものであった。発音のなまりがひどく、米語を聴きなれていて私にとって、とても理解し難いものが多かった。しかし、シンポジウムの最後に立ったタイの女性学者 LEWMANOMONT, K. はアメリカ留学をしていたせいもあり、美しい発音とカラーフィルムで聴衆をひきつけた。内容はタイのウミウチワ属の紹介で、600以上になる標本から8種を確認したこと。またタイ新産種として、日本になじみの深い *Padina minor*, *P. japonica* および *P. distromatica* の3種をあげて、シンポジウムの講演はすべて終了となった。

月曜日以来の講演もこの日で終わったが、連日の講演のほか、月曜日と水曜日は夕刻から公開講演、火曜日はレセプション、金曜日はインドの芸術祭の見学、そして土曜日は大学生によるインド音楽の演奏会が、いずれも講演終了後行なわれた。こうした次第で、連日帰るのは8時~10時がほとんどという忙しさで、いささかの疲労を覚えた。

第7日(日)はエクスカッションである。マドラス郊外に散在する寺院群を訪れた。いずれも7世紀ごろに自然石をもって建造された建物、あるいは見事な彫刻や色彩鮮やかな石造建造物である。当時のインド文明のすばらしさに、とくに歴史と伝説に弱い米人たちは wonderful をくり返していた。日もとっぷり暮れてから帰途につき、ホテル前で別れを惜しみつつ一週間にわたるシンポジウムの幕は下りたのである。

お わ り に

Convener の DESIKACHARY 教授は有名な故 IYENGAR 博士の一の愛弟子であり、マドラス大学の藻類学の伝統をひきついでいる人である。写真(本誌, 23: p. 40)をみても察せられるように学者としてのきびしさの中に人間味も豊かな人物で、今回のシンポジウムは実質的には彼一人によって支えられたといつてよい。若いインドの藻類学者たちは、よく DESIKACHARY 教授の努力にこたえ、シンポジウムをもち立てるのに懸命であった。コーヒープレークや昼食は期間を通じて参会者一同が同じ室で話しあいながら飲みかつ食べたのであるが、こうしたときにもさきにのべたようにインド人どうしが固まってヒンズー語で話すようなことは全くなく、常に外国人グループの中に分れて加わり、交流を深めるとともに自らの知識吸収にせいっぱいの努力を傾けていた。こうした雰囲気はシンポジウムの成功の原動力の一つとなったことは否定できない。われわれが国際会議を催すときなどにあたり大いに学ぶべきことであると思う。

藻類採集地案内

吉崎 誠：千葉県大原町丹ヶ浦海岸 Makoto YOSHIKAKI: Tangaura Beach, Ohara, Chiba Pref.

日本一長い砂浜として知られる九十九里浜の南の端は太東岬で終る。太東岬よりさらに約6km, 長い砂浜を南下すると大原漁港がある。千葉県夷隅郡大原町は上総大原の名で日本海藻誌にもしばしば登場する。山田幸男博士もかつてたびたびこの地を訪れ、ここで珍稀な海藻を得たことを本誌第6巻第1号(1958)で紹介されている。ヤツデガタトサカモドキ *Callophyllis palmata* YAMADA, ヤレウスバノリ *Acrosorium flabellatum* YAMADA, ハスジグス *Polyneura japonica* (YAMADA) MIKAMI, オオノアナメ *Agarum oharaense* YAMADA などは上総大原を type locality として記載された種類である。他にカエルデグサ, ホシガタイバラ, ハリイギスなども採集された記録がある。

大原漁港の南側にある小高い八幡岬に登ると東に太平洋, 北側足下には大原漁港を見下し, はるかに太東岬を望む。南側は岬のつけ根近くまで入り込んだ入江があり, その向うは太平洋の荒波に侵蝕されて急激に海に落ち込んだ断崖が続いている。岬の頂き近くから岬の先端に下る急な細道がある。岬の下にはほんのすこしの平らな磯があり, そこで磯採集が出来るが, 時折思わぬ大波がおしよせることがあるので注意を要する。大原での採集は磯採集よりも, 八幡岬の南側にある丹ヶ浦と呼ばれる幅約 80 m 程の砂浜の海藻打ちあげに大きな興味がある。丹ヶ浦は2月頃より6月頃にかけての毎大潮の干潮時にはよくたくさんの海藻が打ちあげられる。打ちあげられる海藻の大半は, かなりの

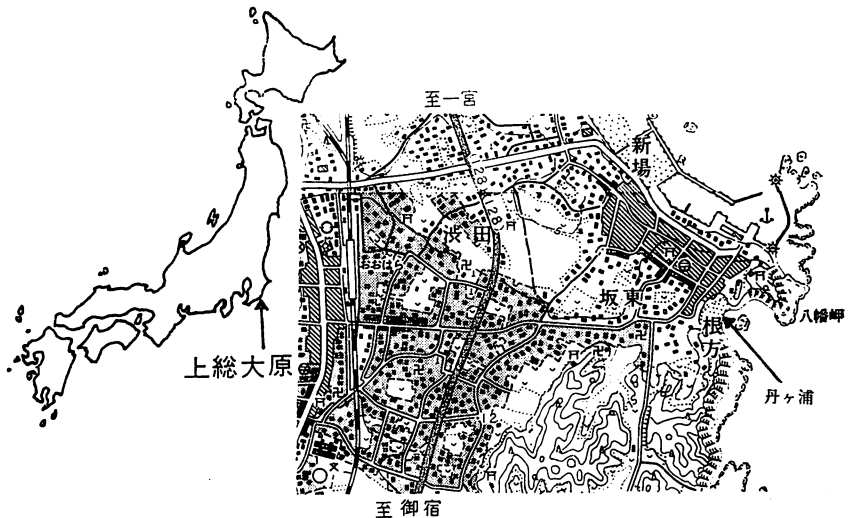


図1 千葉県大原海岸 (右図は1/25000)

深所に生育すると思われるものである。岡村博士(1934)は太東岬より南^な白^び亀(現在の長生郡白子町牛込)の沖合水深14~30mのところでドレッジを行い、キヌダスをはじめ22種の海藻を報告したが、筆者はその全種類をこの地の打ちあげ採集で得ている。これらは大原町の沖合にかなりの広さで発達した岩盤上に生育する海藻と推測される。

さて、この付近の海岸は近年侵蝕が進み、そのため1973年より侵蝕防止の目的で丹ヶ浦の左端より八幡岬の先端部に向って約250m、テトラポットの防波堤が築かれるにいたった。この工事が進むにつれ、丹ヶ浦前の海流状態が変化し、これまでは干潮の折々丹ヶ浦の砂浜に小高くなる程に打ちあげられていた海藻が小潮・中潮の干潮時には直接浜に打ちあげられず、水際に漂うようになることが多くなったことはいささか残念である。そのような時には胴付長グツをはき、レーキあるいは浜に打ちあげられた等などをもってこの漂う海藻をかき集め、陸にあげ、それらをより分けるという方法をとると便利である。

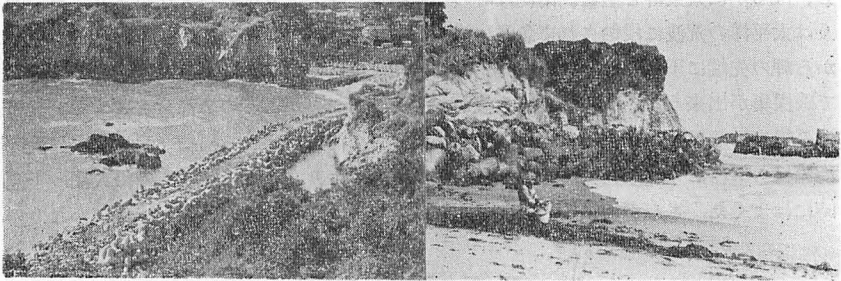


図2 千葉県大原町丹ヶ浦海岸

採集することのできた主な種類 緑藻類：ヤブレグサ、オオシオグサ、カタシオグサ、フジノハツタ、フサイワツタなど。褐藻類：サナダグサ、フクリンアミジ、ヤハズグサ、イチメガサ、タバコグサ、オオノアナメ、ヒロメ、アオワカメ、オオバノコギリモクなど。紅藻類：フサノリ、ニセフサノリ、ヒラガラガラ、タマイタダキ、マクサ、コヒラ、ヒラクサ、ユイキリ、ミチガエソウ、ナミノハナ、エツキイワノカワ、キョウノヒモ、ツルツル、ヒラキントキ、ナガキントキ、オオバキントキ、ヒロハノカクレイト、ヒロハノトサカモドキ、ヤツデガタトサカモドキ、ホソバノトサカモドキ、クロトサカモドキ、ベニスナゴ、サイダイバラノリ、タチイバラノリ、ホシガタイバラ、キジノオ、アツバノリ、オオバツノマタ、コトジツノマタ、フクロツナギ、キヌダス、ホソダス、マサゴシバリ、ヒラワツナギソウ、ハネクスダマ、キヌイトグサ、フタツガサネ、ヨツガサネ、カザシグサ、キヌイトカザシグサ、ベニヒバ、ナガウブゲグサ、ハリイギス、ハネイギス、フトイギス、サエダ、チリモミジ、ハブタエノリ、タチウスベニ、ハスジギス、ヤレウスバノリ、カギウスバノリ、スジウスバノリ、カクレスジ、イソハギ、シ

マダジア、ペンテンモ、ユナ、ハネソゾ、ハネグサ、ケハネグサ、コザネモ、ホソコザネモ、イソムラサキ、ヒヨクソウなど。

ここでの打ちあげ海藻は種類数の上でもまた量の上でも約80%以上は紅藻類で占められる。ここには美しいもの、あるいはいわゆる珍品希品と称される種類も実に多い。筆者はここでフジノハツタ、イチメガサ、オオノアナメ、キヌダルス、カエルデグサなどをしばしば採集した。またヤツデガタトサカモドキ、ヤレウスバノリ、ハスジギヌなどは、2～7月には極く普通に採集できるといってよい。

交通 外房線で東京駅より大原まで特急で1時間半、快速で2時間である。駅前に大原町観光案内図がある。線路沿いに隣駅浪花方向に約100m進み、線路を直角に横切ってどこまでも進むと大原漁港に至る。港の手前約200mのところの左側に郵便ポストがあり、右手に海の見えるところがある。そこが丹ケ浦である。丹ケ浦まで大原駅より徒歩で約20分、タクシーでは約5分である。車では国道128号線を南下し、大原漁港入口で左折するとよい。東京地方からは手頃な日帰りコースといえる。

□ W.D.P. STEWART ed.: **Algal Physiology and Biochemistry**. i-xi+989 pp., Botanical Monographs, Vol. 10, Blackwell Scientific Publications, London. 1974. £15.50 (邦貨で購入すると約13,000円)

本書は同出版社の植物学モノグラフ10巻として出版されたもので、先きにでた“Physiology and Biochemistry of Algae” (R.A. LEWIN 編, Academic Press 社, 1962) の続編ともみなすべきものであり、その題目で明かのように、藻類全般の生理生化学の各専門別総説集である。後者が55章3付章(939頁)から成るのに反して、前者は32章1付章(989頁)として、章の数が減らされているだけに、かなり後者には見られない厚い内容の章もあり、全体的には生化学的内容が多くなっている。やはり最近になって、藻類学の分野にも近代生物学の進展方向が浸潤して来たことが窺われる。内容を大別すると、細胞壁関係や貯蔵性多糖を包含した炭水化物、ステロイドを含めた脂質、タンパク代謝に関連付けた核酸生化学、色素、明暗両反応を含めた光合成、明暗両呼吸、窒素およびリン酸、珪酸、石灰などの無機塩代謝、ビタミンやホルモンの影響も検討したいわゆる生長生理学、増殖、運動、同調培養などとなる。付章として、編者 STEWART の分類学所見がある。

このように、本書の内容は多彩であり、それだけに“藻類に興味をもつあらゆる学徒のための良書である”という推薦の言葉を惜しまない。事実、文献なども一般的にみてかなり詳しく引用されており、日本語のこの種の本の出版を望んでいた筆者にとっては、将にしてやられた感さもある。

(西 沢 一 俊)

学 会 録 事

1. 評議員会報告

昭和50年4月2日に東京水産大学水産資料館で評議員会を開催しました。

出席者 評議員：増田道夫，秋山和夫，加崎英男，片田 実，小林 弘，喜田和四郎
谷口森俊，広瀬弘幸

会 長：西沢一俊

幹 事：山岸高旺，千原光雄，有賀祐勝，渡辺真之，原 慶明，猪川倫好

評議員会は例年総会の前に開催されていましたが，今回は会長，評議員，幹事が改選・交替したこと，会計年度制の変更に伴う移行措置が必要なこと，従前からの懸案事項があることなどのために，とくに開催しましたが，次の様な事項について審議承認されました。なお，これらについては今秋の総会に提案し，ご審議を頂くことになります。

(1) 会計監事として岩本康三氏（東水大）と古谷庫三氏（東学大）を選任。

(2) 年度予算は「次年度の予算案を総会に提出する」方式をとる。

(3) 昭和49年度（49・4～49・12）決算報告。

(4) 昭和50年度（50・1～50・3）会計中間報告（49・9・3。総会決議の暫定予算関係分）。

(5) 昭和50年度（50・4～50・12）予算案 予算案は従来方式では秋の総会に提出することになっていますが，会計年度制変更の移行措置として，50年度分についてとくに審議頂き，それに基づいて事業を進めることが承認されました。

(6) 昭和51年度予算案と会費の値上について。

(7) 賛助会員と団体会員の新設。

(8) 編集委員会制については学会誌（「藻類」）の編集・刊行のために編集委員会を置く。編集委員会の構成，運営などについては別に定める内規による）の一項を会則に加える。

これについての内規はさらに検討する。

(9) 学会誌「藻類」の編集方針 従来の基本方針に沿って編集し，更に内容の充実をはかるために研究ノート（研究成果の短報，国際会議紹介，報告など），藻類分布資料（分布資料の他に他誌に発表された新種や新産地の要約，リストなど），藻類採集地案内，新刊紹介などの欄を新設または充実させる。裏表紙に欧文の目次を入れることなどが承認されました。

(10) バックナンバー，索引の価格。

(11) 山田幸男博士の喜寿（昭和52年8月）を記念して「藻類」の「山田幸男博士喜寿

記念号」を発刊する。発刊事業計画の具体案については持ち廻り評議員会で検討する。

(12) 名与会員の推せん候補者は「会長経験者で満70才以上の方」とし、今回は時田郁氏を推せんする。

(13) 今秋の植物学会でのシンポジウムについては加崎英男氏が中心となって計画をすめ、関係方面との交渉を進める。

(14) その他庶務・会計などの報告。

2. 懇談会報告

昭和50年度日本水産学会年会を期に、昭和50年4月20日午後6時から、東京水産大学水産資源研究施設会議室において、恒例の本学会懇談会が開催されました。参加者は前会長中村義輝氏、新会長西沢一俊氏ほか40名で近來にない盛会でした。

会是有賀祐勝氏の司会で進められ、前会長、新会長の挨拶のあと乾杯、懇談に入りました。例年の様に全員の自己紹介をかねたスピーチが終ってから広瀬弘幸氏の「英国パンゴールで開催された第8回国際海藻学会議に参加して」と題する講演をスライドを觀賞しながら拝聴しました。北から南から参加された方々のお話し合いもつきませんでした。名残りを惜しみつつ8時半閉会しました。終りに、懇談会の開催にあたっていろいろとご尽力頂いた東京水産大学の岩本、片田、三浦、庵谷の諸氏に学会として心からお礼を申し上げます。

3. 持廻り評議員会報告

4月2日の評議員会に引続き、持廻り評議員会（4月28日付）を開催し、編集委員会制の件と山田幸男博士記念号の発刊について審議の結果、次の様に決定致しました。

(1) 編集委員会制の内規について。

編集委員会内規

1. 編集委員会は編集委員長1名、編集委員若干名、編集幹事若干名をもって構成する。
 2. 編集委員長、編集委員、編集幹事は会長がこれを指名委嘱する。任期はそれぞれ2年とし、重任することができる。
 3. 編集委員長は編集委員会を代表し、「藻類」の編集、刊行に関する責任を負う。
 4. 編集委員は投稿された原稿の審査に当たるとともに、「藻類」の編集、刊行に関する事項を審議する。
 5. 編集幹事は「藻類」の編集、刊行に関する業務に当る。
- (2) 山田幸男博士喜寿記念号の発刊について。

山田幸男博士が昭和52年8月に満77才の喜寿を迎えられる日を機会に記念号を発刊する計画が承認されました。これについては更に具体的に準備を進め、秋の総会に計画案

を提出致します。

4. 編集委員会について

前記の様に編集委員会内規が制定されましたが、「藻類」の編集、刊行について編集委員会制をとることは、既に20回総会において決定され、21回、22回総会においてもその実現について討議されておりますので、会長から次の7名の方に委員を委嘱し、23巻2号から委員会を発足させました。

編集委員長 千 原 光 雄 (筑波大・生物)

編 集 委 員 秋 山 優 (島根大・教育) 新 崎 盛 敏 (日大・農獣医)

広 瀬 弘 幸 (神戸大・理) 今 堀 宏 三 (大阪大・教養)

黒 木 宗 尚 (北大・理) 館 脇 正 和 (北大・海藻研)

Symposium on Fossil Algae のお知らせ

1975年10月6日より10日までドイツの Erlangen で表記のシンポジウムがあります。詳細は下記にお問合せ下さい。

Prof. Dr. Erik Flügel

Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Paläontologie

Loewenichstrasse 28, D-8520 Erlangen

Bundesrepublik Deutschland

なお、シンポジウムの前後にドイツおよびオーストリアのエクスカージョンがあります。

(今 泉 力 蔵)

学会に関する通信は、(〒112) 東京都文京区大塚 3-29-1 東京教育大学理学部植物学教室内 日本藻類学会幹事宛とし、幹事の個人名は一切使用せぬよう注意して下さい。

Manuscripts and other correspondences should be addressed to **the Japanese Society of Phycology, c/o Department of Botany, Tokyo Kyoiku University, Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112 Japan**

昭和50年度役員

会 長	西澤 一 俊	<i>President</i>	Kazutosi NISIZAWA
総務幹事	山 岸 高 旺	<i>Secretary General</i>	Takaaki YAMAGISHI
会計幹事	原 慶 明	<i>Treasurer</i>	Yoshiaki HARA
庶務幹事	落 川 倫 好	<i>Secretary</i>	Tomoyoshi IKAWA

編 集 委 員 会

委 員 長	千 原 光 雄		
委 員	秋 山 優	新 崎 盛 敏	広 瀬 弘 幸
	今 堀 宏 三	黒 木 宗 尚	館 脇 正 和
幹 事	有 賀 祐 勝	横 浜 康 継	渡 辺 真 之

昭和50年6月20日印刷

昭和50年6月25日発行

編集兼発行者

千 原 光 雄

〒112 東京都文京区大塚 3-29-1
東京教育大学理学部植物学教室内

印 刷 所

学術図書印刷株式会社
東京都練馬区豊玉北 2-13

発 行 所

日 本 藻 類 学 会

〒112 東京都文京区大塚 3-29-1
東京教育大学理学部植物学教室内
振替 東京 6-41999

禁 転 載

不 許 複 製

THE BULLETIN OF JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

VOL. 23, NO. 2

25 JUNE 1975

CONTENTS

Iwao SHINMURA: Some observations on <i>Eucheuma amakusaensis</i>	47
Eizo SAITO and Takaaki YAMAGISHI: Genus <i>Oedocladium</i> in Japan	53
Takehiko ZORIKI and Hiroyuki HIROSE: On the algae found in brackish-water area of Yodo River	60
Reviews	
Yoshiaki HARA: Studies on the chloroplast ultrastructure and their contributions to the taxonomy and phylogeny of the Rhodophyta II ...	67
Notes	
Kozo IMAHORI: Second International Symposium in Phycology held by University of Madras, India (2)	79
A guide to collecting sites of algae	81
Book reviews	52, 83
News	86
Announcements	84

EDITORIAL BOARD

Mitsuo CHIHARA (Tsukuba) <i>Editor in Chief</i>	
Masaru AKIYAMA (Shimane)	Seibin ARASAKI (Tokyo)
Hiroyuki HIROSE (Kobe)	Kozo IMAHORI (Osaka)
Munenao KUROGI (Sapporo)	Masakazu TATEWAKI (Muran)
<i>Secretaries:</i> Yusho ARUGA, Yasutsugu YOKOHAMA, Masayuki WATANABE	

JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY