

藻 類

目 次

霞ヶ浦産アオコの無菌培養 (英文).....	市村輝宜・渡辺 信	177
光顕並びに電顕的研究に基く <i>Melosira arentii</i> (Kolbe) comb. nov. について	南雲 保・小林 弘	182
石灰緑藻ウチワサボテングサの炭酸カルシウム沈着部位と結晶型について (藻類の炭酸カルシウム沈着の研究 II)	岡崎恵視・高田真美・宮田昌彦	189
日本産コケ付着ケイソウ (1)	安 藤 一 男	195
ペナン島の海藻分布 (英文)	シバリンガム, P. M.	202
山口県三田尻湾の水質回復に伴う海藻フロラの変遷	寺本賢一郎・河盛好昭	210
ノ ー ト		
ソゾ属の本邦新産種, 1	斎 藤 譲	216
第IX回国際海藻シンポジウム見聞記	西 澤 一 俊	217
新 刊 紹 介		201
学 会 録 事 (春期大会のお知らせ)		221

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4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で、役員会の承認するもの）。
 2. 団体会員（本会の趣旨に賛同する団体で、役員会の承認するもの）。
 3. 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）。
 4. 賛助会員（本会の趣旨に賛同し、賛助会員会費を納入する個人又は団体で、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 普通会員は毎年会費3000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）は会費を要しない。外国会員の会費は4000円とする。団体会員の会費は4000円とする。賛助会員の会費は1口10,000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 1. 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。
2. 「藻類」の編集・刊行のために編集委員会を置く。 3. 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。

（付 則）

- 第1条 会長は国内在住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号750円とし、非会員の予約購読料は各号1500円とする。
- 第6条 本会則は昭和51年1月1日より改正施行する。

Terunobu ICHIMURA* and Makoto M. WATANABE*: An Axenic
Clone of *Microcystis aeruginosa* KÜTZ. emend. ELENKIN
from Lake Kasumigaura

市村輝宜*・渡辺 信*: 霞ヶ浦産アオコの無菌培養

Among the planktonic blue-green algae forming water blooms during summer and fall in eutrophicated waters, such as Lake Kasumigaura, *Microcystis aeruginosa* KÜTZ. emend. ELENKIN has been reported to cause many obnoxious and nuisance problems in various ways, for instance, sudden death of carps in cultivation nets and disagreeable stench attacking the near shore people.

It is prerequisite for controlling the nuisance water blooms to know physico-chemical conditions for the optimal growth of this alga. As far as we know, however, only two strains of this alga are at present available from the culture collections^{1), 2)}. The two strains³⁻⁵⁾ are originally from North America and both have been purified through ultraviolet irradiation, which is known to have a mutagenic effect on many organisms.

In this paper we shall describe the isolation method and morphological characteristics of an axenic clonal culture of this alga which was obtained from Lake Kasumigaura and purified by the pipette washing method.

Materials and Methods

In August 1974, a liquid sample (KAS-1) which contained blue-green algae forming a water bloom was collected from the shore of Lake Kasumigaura at the vicinity of Tsuchiura City, Ibaraki-ken.

For isolation and purification, a single colony was washed by a fine Pasteur-type pipette under a dissecting microscope^{6), 7)}. The growth media and bacteriological test media are listed in Tables 1 and 2. Cultures were illuminated for 16 hours daily by fluorescent lamps at a light intensity of approximately 4,000 lux. Temperatures were kept at 25±1 C except in bacteriological tests.

* Institute of Applied Microbiology, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113 Japan.
東京大学応用微生物研究所 (113 東京都文京区弥生1丁目1の1)

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 177-181. 1977.

Table 1. Growth media

Salt	C medium ⁸⁾	NaCB medium
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	15 mg	15 mg
KNO ₃	10 mg	—
NaNO ₃	—	10 mg
MgSO ₄ ·7H ₂ O	4 mg	4 mg
βNa ₂ glycero-phosphate.5H ₂ O	5 mg	5 mg
Vitamin B ₁₂	0.01 μg	0.01 μg
Biotin	0.01 μg	0.01 μg
Thiamin HCl	1 μg	1 μg
P IV metals*	0.3 ml	0.3 ml
Tris buffer	50 mg	—
Bicine (DOTITE)	—	50 mg
Distilled H ₂ O	99.7 ml	99.7 ml
pH adjusted with 1 N HCl or NaOH	7.5	9.0

* 1 ml of P IV metals contains:

Na ₂ EDTA	1 mg	Fe (as Cl ⁻)	0.04 mg
Co (as Cl ⁻)	0.001 mg	Mn (as Cl ⁻)	0.01 mg
Mo (as Na ⁺)	0.005 mg	Zn (as Cl ⁻)	0.005 mg

Table 2. Bacteriological test media

Medium	Nutrient	Amount*
I	Proteose-peptone (Difco)	1
II	Yeast-extract (Difco)	5
III	Peptone (Difco)	5
	Beef extract (Difco)	3
IV	Glucose	1
	Peptone (Difco)	1
V	Na acetate.3H ₂ O	0.5
	Glucose	0.5
	Tryptone (Difco)	0.5
	Yeast extract (Difco)	0.3

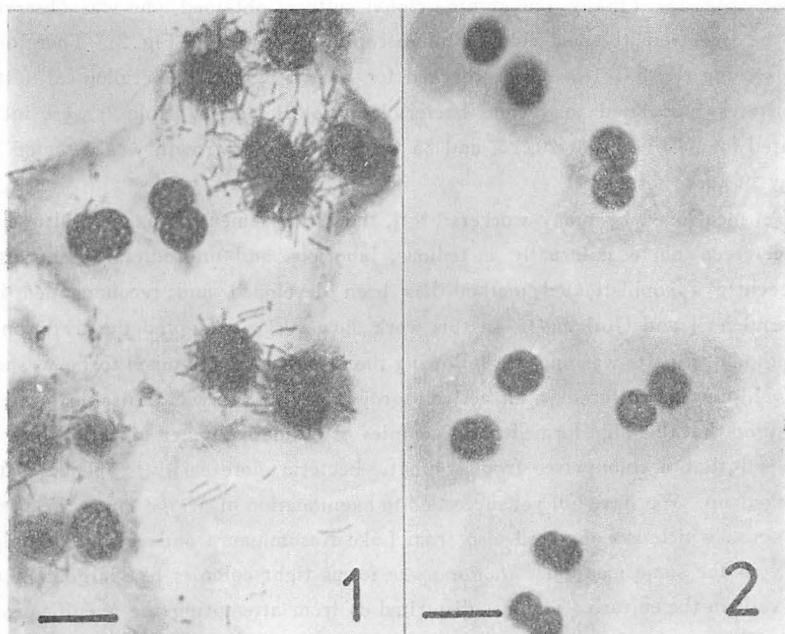
* Gram per liter of distilled water or NaCB medium.

Result and Discussion

From the liquid sample, a crude culture composed mainly of *Microcystis aeruginosa* was obtained by inoculating a single colony of this alga into a test

tube containing 10 ml of C medium⁹⁾: Two weeks after the inoculation, a rather compact large colony was observed by naked eyes, although the growth was poor and slow in C medium. Considering the suspected contamination of epiphytic algae, the colony was broken into small pieces by strongly shaking the test-tube. After washing several times in sterile distilled water, a 10-20-celled colonial piece was inoculated into a test tube containing C medium. In this way unialgal clone KAS-1-1 was obtained.

Meanwhile, a nutritional study was initiated, using the clonal culture of KAS-1-1, and it became known that this alga grew much better when C medium was modified by replacing KNO_3 with $NaNO_3$ and buffering at pH 9.0 with Bicine instead of at pH 7.5-8.5 with Tris. Thus, NaCB medium was used for further purification and maintenance of the culture. In NaCB medium, this alga grew considerably well, forming many small amorphous colonies of 4 to



Figs. 1 and 2. *Microcystis aeruginosa* KÜTZ. emend. ELENKIN cultured in NaCB medium.
 1. Unialgal culture. Colonial matrix and rod-shaped bacteria are stained with basic fuchsin.
 2. Axenic culture. Colonial matrix and algal cells are heavily stained with basic fuchsin, but there is no indication of the presence of epiphytic bacteria. A bar in each figure indicates 10 μ m.

16 cells embedded in a transparent mucilaginous matrix. The matrix of polysaccharide nature was stained well by basic fuchsin (Figs. 1 and 2).

A week after inoculating a small quantity of the culture into fresh medium, 4- or 8-celled colonies of early exponential growth phase were washed successively five times in sterile distilled water and inoculated individually into a test tube containing 10 ml of the medium. Three weeks after the inoculation, five fast growing clonal cultures were discarded because it was considered that they started from a large colony and were highly suspected to be contaminated, but three comparatively slowly growing clonal cultures were saved. All of these three clones saved, however, were turned out to be contaminated with bacteria by scrutinizing under a compound microscope. The same purification procedure as described above was undertaken again using KAS-1-1-3, one of the three clones which was observed to be contaminated with rod-shaped bacteria of one kind (Fig. 1). Finally, out of nine clonal cultures obtained, one was observed to be free from the bacterium by microscopic scrutinization (Fig. 2). Therefore, this clone (KAS-1-1-3-3) was checked for purity by the bacteriological tests. Cultures inoculated in various bacteriological test media (Table 2) were incubated for 1-4 weeks at 20, 25, and 35 C. No bacterial growth was detected in any of these tests.

As mentioned by many workers^{2), 6), 9)}, the establishment of axenic culture in blue-green algae is usually a tedious, laborious and unpredictable exercise. Recently a sophisticated method has been developed and recommended by Carmichael and Gorham¹⁰⁾. In this work, however, we adopted the traditional method of pipette-washing^{6), 7)}, following the rule that the organism to be washed should be pre-cultured in an actively growing state. It was desirable for this method that this alga formed loose colonies of a small number of cells, since it helped that a colony free from epiphytic bacteria more easily happened to be picked up. We have not yet succeeded in axenification of *M. flos-aquae* (WITTR.) KIRCHN. which was obtained also from Lake Kasumigaura and cultured unialegally in the same medium. *M. flos-aquae* forms tight colonies of a large number of cells in the culture. This has dispirited us from attempting the axenification.

The axenic clone of *M. aeruginosa* has been deposited in the Culture Collection of Algae at the Institute of Applied Microbiology, University of Tokyo under the designation of M-176. Cell dimension of this clone is as follows; minimum 5.0 μ m, mean 5.5 μ m, maximum 6.4 μ m, standard deviation 0.3 μ m and

coefficient of variability 5.4%. These statistical values are based on 100 cells cultured in NaCB medium for one week.

We wish to express our sincere thanks to Dr. T. TSUDA and Dr. A. HAMADA, Freshwater Fisheries Experiment Station, Ibaraki Prefecture and Dr. S. KASE-BAYASHI, Ibaraki Prefectural Office for their encouragement and assistance.

Literature cited

- 1) GEORGE, E. (1971) *Culture Collection of Algae and Protozoa. List of Strains.* Culture Centre of Algae and Protozoa, Cambridge, England: 1-73.
- 2) STANIER, R. Y., KUNISAWA, R., MANDEL, M. and COHEN-BAZIRE, G. (1971) Purification and properties of unicellular blue-green algae (Order Chroococcales). *Bact. Rev.* **35**: 171-205.
- 3) BISHOP, C. T., ANET, E. F. L. J. and GORHAM, P. R. (1959) Isolation and identification of the fast-death factor in *Microcystis aeruginosa* NRC-1. *Can. J. Biochem. and Physiol.* **37**: 453-471.
- 4) HUGHES, E. O., GORHAM, P. R. and ZEHNDER, A. (1958) Toxicity of a unialgal culture of *Microcystis aeruginosa*. *Can. J. Microbiol.* **4**: 225-236.
- 5) GERLOFF, G. C., FITZGERALD, G. P. and SKOOG, F. (1950) The isolation, purification and culture of blue-green algae. *Am. J. Bot.* **37**: 216-218.
- 6) PRINGSHEIM, E. G. (1946) *Pure Culture of Algae.* Cambridge University Press. London: 1-119.
- 7) HOSHAW, R. W. and ROSOWSKI, J. R. (1973) Methods for microscopic algae. In J. R. STEIN *Handbook of Phycological Methods: Culture Methods and Growth Measurements.* Cambridge Univ. Press, Cambridge: 53-67.
- 8) ICHIMURA, T. (1971) Sexual cell division and conjugation-papilla formation in sexual reproduction of *Closterium strigosum*. *Proc. Intl. Seaweed Symp.* **7**: 208-214.
- 9) FOGG, G. E., STEWART, W. D. P., FAY, P. and WALSBY, A. E. (1973) *The Blue-green Algae.* Academic Press, London: 130-132.
- 10) CARMICHAEL, W. W. and GORHAM, P. R. (1974) An improved method for obtaining axenic clones of planktonic blue-green algae. *J. Phycol.* **10**: 238-240.

南雲 保*・小林 弘*: 光顕並びに電顕の研究に基く
Melosira arentii (Kolbe) comb. nov. について

Tamotsu NAGUMO and Hiromu KOBAYASI: Proposal of *Melosira arentii* (Kolbe) comb. nov. based on light and electron microscopy.

ストックホルム近郊の腐植栄養質の湖沼から *Cyclotella arentii* の名で記載されたケイソウは、**Fig. 1a, b** (KOLBE の原図) に見られるように、どの属の種類とはっきり決めかねるような殻構造をもっているため、今日までその帰属が問題となってきた。すなわち、原記載者 KOLBE (1948)¹⁾ は殻面の模様が中心部と縁辺部で異なる点を重視して、この種類を *Cyclotella* 属に帰属させたのであるが、**Fig. 2a** および **Fig. 4** に見られるように、縁辺部と中心部の差異は、他の *Cyclotella* 属の種類に見られるほどには明瞭でない。そのためか、CLEVE-EULER (1951)²⁾ は特にその理由は述べていないが、これを *Coscinodiscus* 属に移し変えている。しかし、VAN LANDINGHAM (1969)³⁾、FOGED (1972)⁴⁾ らは、なお *Cyclotella* 属の種類として扱っている。

この種類についての本邦からの報告は見当たらないが、筆者らは埼玉県仙女ガ池、群馬県太峰沼、鹿児島県蘭牟田池から採集した試料の中に、それと同定できる個体を得た。これらの産地は、いずれも県または国の天然記念物指定を受けているところで、大峰沼と蘭牟田池には浮島があり、原産地同様、腐植質の水域である。特に蘭牟田池の試料には多数の個体が含まれており、今回の調査に大いに役立ったが、これらについて、光学顕微鏡的並びに透過・走査両電子顕微鏡的観察を行ったところ、この種類は *Cyclotella* 属に含めるよりは、むしろ *Melosira* 属に帰属させるべきものであるとする考えに至ったのでここに報告したい。

なお、報告に先だち、蘭牟田池の材料を採集して下さった九州大学農学部、山岸健三氏、および走査型電子顕微鏡の使用についていろいろご援助いただいた日本歯科大学、大島海一氏に深く感謝申し上げたい。

材 料 と 方 法

試料は、仙女ガ池から1956年6月3日に、大峰沼から1968年8月4日に、また蘭牟田池から1974年10月18日に採集した、底生または着生のものである。透過型電顕のための

* 東京学芸大学生物学教室 (184 東京都小金井市貫井北町4-1-1)
 Department of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei, Tokyo, 184 Japan.
 Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 182-188. 1977.

試料は、コロジオン膜を張った180-Aメッシュ上に酸処理と洗浄の終わった珪殻をそのまま広げ自然乾燥させて作成した。また走査型電顕のための試料は、同じく酸処理と洗浄の終わった珪殻を試料台に広げて自然乾燥させたのち、白金パラジウム蒸着を行って作成した。なお、透過型電顕による観察はJEM-7を用い、加速電圧80KVの下で行ない、走査型電顕による観察はJESM-U3を用い、加速電圧25KVで行った。

結 果 と 考 察

Fig. 2a, b および 3a, b は共に蘭半田産の光顕写真であるが、その殻面観も帯面観も Fig. 1a, b に示した KOLBE の原図によく一致した。本邦産のものを計測したところでは、殻の直径は11~17.5 μ の範囲にあり、縁辺部の条線は10 μ 幅に22~24本、中心部の点紋は10 μ に約22個数えることができたが、これらの数値は、殻の直径10~17 μ 、縁辺部条線10 μ に21~24本、中心部の点紋10 μ に22個とする KOLBE の記載ともよく一致するものであり、帯面観でも、殻面がややもり上がっている点、殻肩に棘刺が見られる点など、Fig. 1b に示した KOLBE の原図によく一致するものであった。なお、KOLBE の記載には、色素体についての項目は見当たらないが、Fig. 3a に見られるように、浅裂のある不規則な小円形で、同じく Fig. 3b からわかるように殻壁にそって存在している。また数も多い。さらにこの写真から、*Melosira* 属のある種のものに見られる輪溝 (Sulcus) および横輪 (Lingreiste) とよばれている構造は認められない。

Fig. 4 および 5 に透過型電顕像を示したが、これでは殻面の縁辺部と中心部の間に、点紋の配列様式に関してはかなり明瞭な差が見られる。すなわち、点紋は、縁辺部では放射状に配列する条線を構成するのに対し、中心部では *Coscinodiscus lineatus* や *Pleurosigma* 属ケイソウの殻面に見られるのと同じ三直線交叉型の配列をとる。また、縁辺部と中心部は多少とも肥厚した、円を描く肋線で境されているのが認められる、これらの点では確かに縁辺部と中心部の区別があると言えるが、ここで問題となるのは縁辺部条線の微細構造である。HELMCKE & KRIEGER (1962)⁹⁾ の *Cyclotella* 属の各種の電顕像、および、LOWE (1975)¹⁰⁾ による *C. atomus*, *C. meneghiniana*, *C. stelligera* などの電顕像では、すべての *Cyclotella* 属の縁辺条線は複数の点紋列からなり、単条線からなる *Melosira arentii* のそれとは大きく異っている。

また、HASLE (1972)¹¹⁾ は *Cyclotella* 属のものには、支柱突起 (strutted process) と唇状突起 (labiate process) の存在することを指摘しており、LOWE (1972) も、彼が見た範囲の *Cyclotella* 属の種類では、例外なくこれらの突起が見られることを報告している。しかし、Fig. 8 に示したように、走査電顕によって殻の内面を見たところでは、*Melosira arentii* には、そのような突起は全く見当らなかった。なお、*Cyclotella* 属の殻の内面の縁辺部には、それぞれの条線を境するように放射状に配列する肋線が発達しているが、このような構造もまた全く見当らなかった。このように、電顕像から得ら

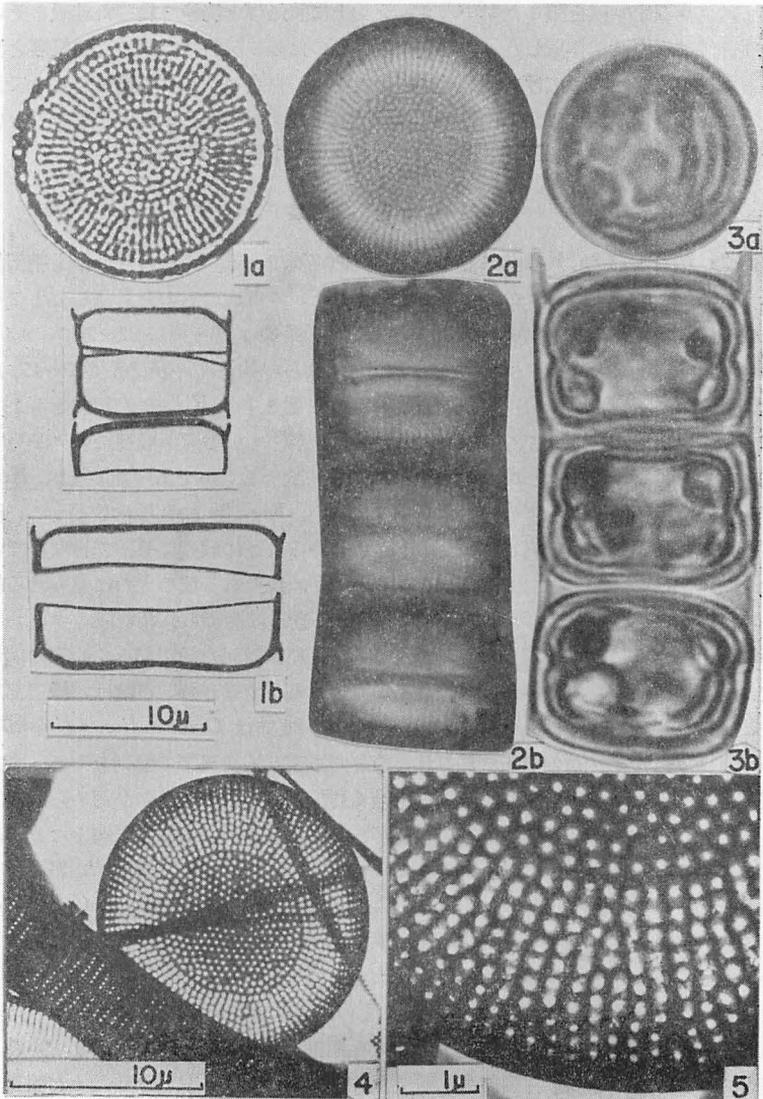


Fig. 1a, b. Copy of the original illustration of Kolbe (1948). Cells in valve view (1a) and girdle view (1b). Fig. 2a, b and 3a, b. Light micrographs of valve view (2a) and girdle view (2b) of acid cleaned valves, and valve view (3a) and the optical section of the colony (3b) of live cells. Note circular and tangentially areolated central zone and marginal zone with radiate striae (2a) and compressed circular, numerous, lobated chromatophores arranged around the cell wall (3a, b). Fig. 4, 5. Transmission electron micrographs of direct preparation of whole valve (4) and of marginal region showing details of loculate areolae.

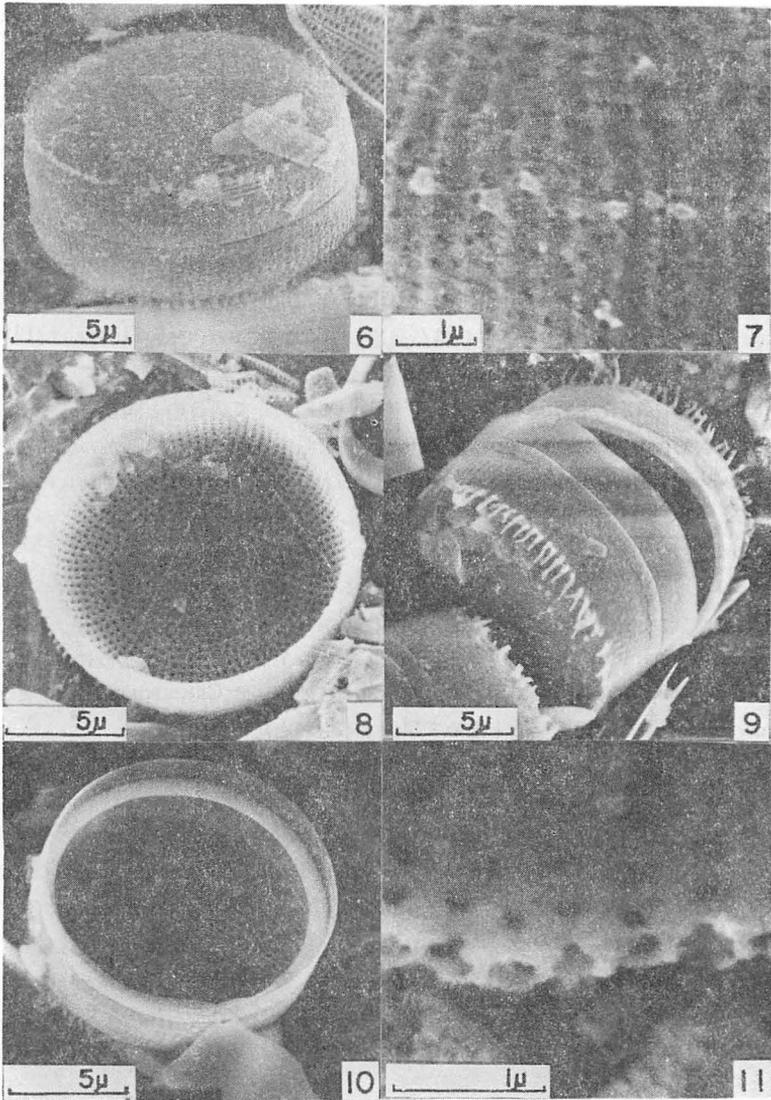


Fig. 6—11. Scanning electron micrographs of whole frustule (6), out side surface of the marginal ridge showing marginal long spines arranged on the rim, blunt spines on the valve face and small irregular pores (7), inside surface of the valve (8), whole frustule with narrow and well developed wide cingula (9), inside view of wide cingulum overlapping the edge of the valve mantle (10) and inside view of the broken marginal region of the valve showing loculate nature (11).

れる諸点から見ても、この種類を *Cyclotella* 属に止めることは非常に無理があるように思われる。

一方、この種類に見られる程度の縁辺部と中心部の点紋配列の差異は、*Melosira* 属では稀ではない。すなわち、HELMKE & KRIEGER (1962) に見られる *M. nummuloides* の殻面像は、この種類のそれ (Fig. 4, 5) と全くよく似ている。また *Melosira* 属では、殻面および殻肩に棘 (spine) が存在するが、唇状突起または支柱突起は見られない。

Fig. 6 に被殻の全景を示したが、被殻は扁平な太鼓形で、殻肩にはかなり長い棘列があり、また殻面にも短い円錐形の棘が見られる。また、この写真からもわかるように、平常時における殻帯の発達が悪い。しかし、Fig. 9, 10 に見られるように、細胞分裂が起る直前には、どちらか一方の側の殻帯が発達してくる。この点では、HUSTEDT (1930)⁸⁾ の *Melosira* 属の殻帯についての記述とよく一致する。また、殻套端と殻帯の重なり方は、ROUND (1971)⁹⁾ が *Stephanodiscus* について観察しているのと同じ方式であり、殻帯が殻套の外側に重なっている。Fig. 6 の写真で最も明瞭に見られるが、殻帯が殻套と重なりあう部分に縦方向の裂け目 (slit) が見られるが、この点でも ROUND の記載に一致する。殻帯が外側に位置するという点に関しては、CRAWFORD (1971)¹⁰⁾ が見ている *Melosira varians* とは反対の結果が得られたことになる。

Fig. 11 は殻面壁の割れ口を拡大したものであるが、この写真では殻の内側が上になっている。これを見ると、殻壁は胞紋 (areola) からなり、殻の内側に向かってそれぞれ一個の開口 (foramen) をもち、殻表面側には、Fig. 7 からもわかるように、1 胞紋当り 1 ~ 3 個の小孔をもつ師板で閉ざされている。この構造は CRAWFORD (1971) による *Melosira varians* の殻壁構造と極めて類似するものと思われる。

以上述べてきた諸点から、筆者らは KOLBE の命名による *Cyclotella arentii* は *Melosira* 属に移されるべきであると判断したのであるが、なおよくこれらの関係をはっきりさせるため、近縁の *Coscinodiscus*, *Cyclotella* および *Melosira* の 3 属の特徴を、KÜTZING (1834)¹¹⁾, EHRENBERG (1838)¹²⁾, DE TONI (1892)¹³⁾, HUSTEDT (1930)⁸⁾, HENDEY (1964)¹⁴⁾, CRAWFORD (1971)¹⁰⁾, LOWE (1975)⁵⁾, HERMCKE & KRIEGER (1962)⁵⁾ などを参照してまとめ、これと *Melosira arentii* について得られた特徴を比較したのが表 1 である。この表は、群体形成、葉緑体の浅裂、殻面の模様、縁辺部と中心部の差異、殻内面の縁辺部の肋線、殻肩と殻面の棘および殻帯のそれぞれについての有無についてまとめられているが、この表からも、*M. arentii* の諸形質はすべて *Melosira* 属の特徴と共通することがわかる。

Description: *Melosira arentii* (Kolbe) comb. nov. Cells short cylindrical in rather short chains of 2—5 cells. Chromatophores numerous, compressed circular with irregular lobations and arranged around the cell wall. Valves convex

with flat median part, 11—17.5 μ in diameter, 3—5.5 μ high, with spines on marginal ridge and blunt spines on valve face and with thin wall throughout except thickened valve edge. Sulci absent, pseudosulci very wide. Walls loculate-areolate, areolae in the central zone of the valve in tangential areolation with straight raws, about 22 in 10 μ and in the marginal zone of the valves in radiate areolation with straight raws, areolae about 21 in 10 μ . Costae alternating with marginal striae absent.

Table 1. Comparison between *Melosira arentii* and related genera.

Criteria Genera & species	Colony formation	Lobation of chromato- phores	Valve view				Girdle view
			Structural difference marginal & central	Inside marginal costae	Spines		
					On rim	On face	Cingula
Melosira	+	+	±	—	+	±	+
Cyclotella	+	—	+	+	±	±	±
Coccinodiscus	—	—	±	—	+	—	±
M. arentii	+	+	±	—	+	+	+

Summary

The frustule structure of *Cyclotella arentii* Kolbe collected from three dystrophic ponds in Japan was studied by the light and electron microscopy and the position to which this taxon be placed was discussed based on the following features observed. (1). *Colonies*. Cells are solitary or united to form short chains up to five cells. (2). *Chromatophores*. Numerous, small, lobated and irregularly rounded plate like chromatophores are arranged around the cell wall. (3). *Valve views*. Though the arrangement of loculae on the valve face are separated by the circular costa-like structures of various size and shape into marginal and central zones, a marginal stria consist of single row of areolae and the costae alternating with these striae are absent. The long marginal spines are on the marginal ridge and blunt spines are on the valve face but neither strutted process nor labiate process are found. (4). *Girdle views*. A cingulum overlaps the edge of the valve mantle and remains normally in narrow band and increases its width prior to the cell division.

引用文献

- 1) KOLBE, R. W. (1948) Einige bemerkenswerte Diatomeen aus Schwedischen gewässern. Svensk. Bot. Tidsk. **42**(4): 457-466.
- 2) CLEVE-EULER, A. (1951) Die Diatomeen von Schweden und Finnland I. K. Sv. Vet. Acad. Handl. ser. 4. **2**(1): 1-163.
- 3) VAN LANDINGHAM, S. L. (1969) Catalogue of the fossil and resent genera and species of diatoms and their synonyms III. Lehre.
- 4) FOGED, N. (1972) Notes on diatoms V. *Cyclotella arentii* and *Nitzschia plana* var. *fennica* f. *ornata*. Svensk Bot. Tidsk. **66**: 437-441.
- 5) HELMCKE, J. G. & KRIEGER, W. (1962) Diatomeenschalen im electron mikroskopischen Bild. II. J. Cramer, Weimheim.
- 6) LOWE, R. L. (1975) Comparative ultrastructure of the valves of some *Cyclotella* species. J. Phycol. **11**: 415-424.
- 7) HASLE, G. R. (1972) Two types of valve processes in centric diatoms. Nova Hedw. Beiheft. **39**: 55-78.
- 8) HUSTEDT, F. (1930) Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In Rabenhorst, Krypt.-Flora **7**: 1-10, 1-920 Leipzig.
- 9) ROUND, F. E. (1971) Observations on girdle bands during cell division in the diatom *Stephanodiscus*. Brit. Phycol. J. **6**: 135-143.
- 10) CRAWFORD, R. M. (1971) The fine structure of the frustule of *Melosira varians* C. A. Ag. Brit. Phycol. J. **6**: 175-186.
- 11) KÜTZING, F. T. (1934) Synopsis Diatomacearum oder Versuch einer systematischer Zusammenstellug der Diatomeen. Linnaea **8**: 529-620.
- 12) EHRENBERG, C. G. (1838) Über die Bildung der U. S. W. Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Abh. Königl. Akad. Berlin. **1838**: 59-147.
- 13) DE. TONI (1892) Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum II. Bacillarieae. Sect. II. Pseudoraphideae. Patavii.
- 14) HENDY, N. I. (1964) An iutroductory account of the smaller algae of British Coastal Waters V. Bacillariophyceae (Diatoms). London.

岡崎恵視*・高田真美**・宮田昌彦*：石灰緑藻ウチワサボテングサの炭酸カルシウム沈着部位と結晶型について
(藻類の炭酸カルシウム沈着の研究 II)

Megumi OKAZAKI*, Mami TAKADA** and Masahiko MIYATA*:
Site and nature of calcium carbonate deposits in a calcareous
green alga *Halimeda discoidea*. (Studies on the calcium
carbonate deposition of algae-II)

石灰藻には現在のところ、少なくとも 680 種¹⁾ が知られている。筆者らは前報²⁾ において、これら石灰藻の種類によって異ったいくつかの石灰化機構が存在する可能性を指摘したが、その後も石灰化機構の重要な一面と思われるカルシウムと炭酸イオンの濃縮のしくみや、石灰化部位での有機基質の有無および、その石灰化への寄与の仕方などについて何らかの手がかりを得る目的で藻類の CaCO_3 沈着部位とその結晶型についての研究を続けてきた。今回は乾燥重量の 10% が CaCO_3 からなり、石灰化の程度がさほど顕著でない石灰緑藻ウチワサボテングサ *Halimeda discoidea* について報告したい。

材料と方法

ウチワサボテングサ *Halimeda discoidea* Decaisne は伊豆半島爪木崎にて 1975、1976年の 6、7月に採集した。この材料を用いて光学顕微鏡の構造と透過型・走査型電子顕微鏡で形態の微細構造の観察を行った。また CaCO_3 結晶型は制限視野電子線回折法、X線回折法で決定した。

光学および透過型電子顕微鏡の観察のためには、採集直後の藻体をまずグルタルアルデヒドとオスミック酸で二重固定し、常法に従ってアルコールシリーズで脱水したのちエポンに包埋した。ただし CaCO_3 の溶解を防ぐ目的で、固定液は pH 7.4 に調整し、脱水に用いたアルコールはすべて沈降性 CaCO_3 で飽和して使用した。また、光学顕微鏡観察にはエポン包埋試料を比較的厚い切片にし、トルイジンブルーで染色した。

走査型電子顕微鏡観察試料にはアセトンシリーズで脱水した藻体を風乾したものを用いた。この場合もアセトンは上述のようにして CaCO_3 で飽和したものを炭酸塩の

* 東京学芸大学生物学教室 (184 東京都小金井市貫井北町 4-1-1)

Department of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei, Tokyo, 184 Japan.

** 私立暁友学園女子高等学校 (156 東京都世田谷区宮坂 1-5-30)

Ôyu-Gakuen Girls' High School, Setagaya, Tokyo, 156 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 189-194. 1977.

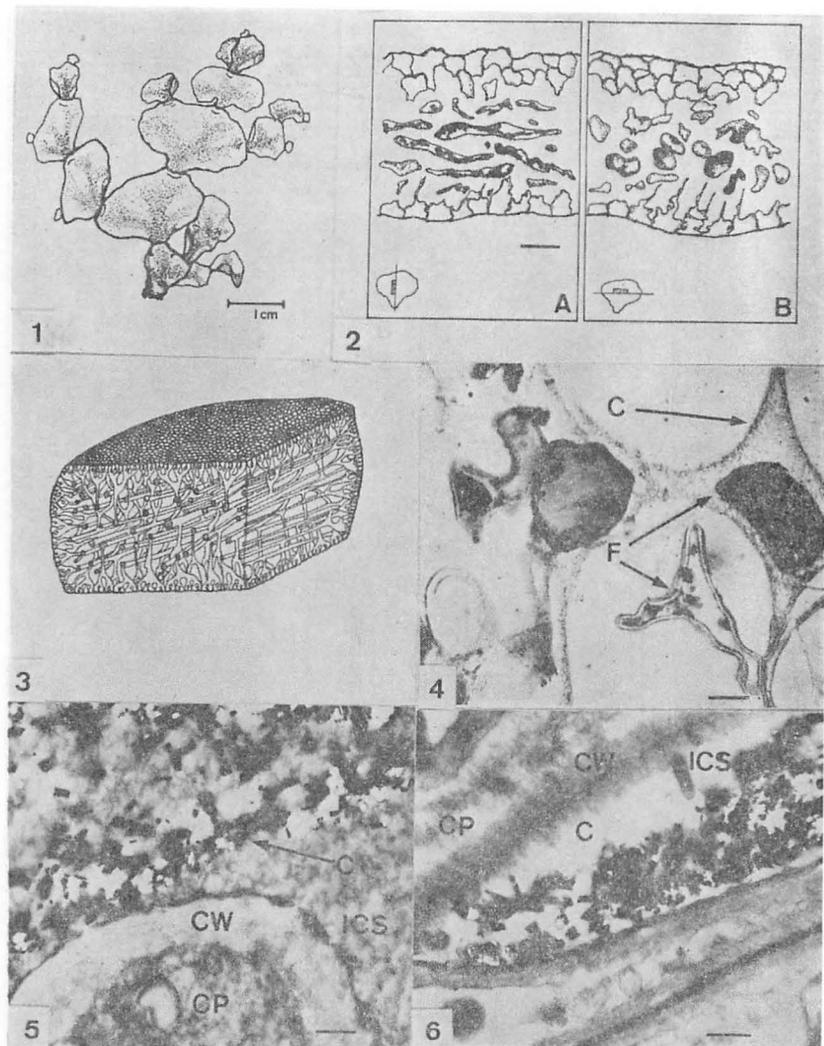
溶解を防いだ。検鏡に先だって乾燥藻体を炭素と金で二重蒸着をほどこした。使用した電子顕微鏡は、日本電子製で透過型が JEM-7 型、走査型が JESM-U3 型である。

X線回折のための試料は採集直後の藻体を蒸留水で簡単に水洗した後風乾したものを粉末化して調整した。制限視野電子線回折は、透過型電顕用超薄切片についておこなった。また前述のアセトン脱水乾燥藻体を 1mm 角程に切り取り、そのまま銅メッシュ上にドータイトで貼り付け、藻体表面に付着している結晶についても電子線回折を行った。

結 果

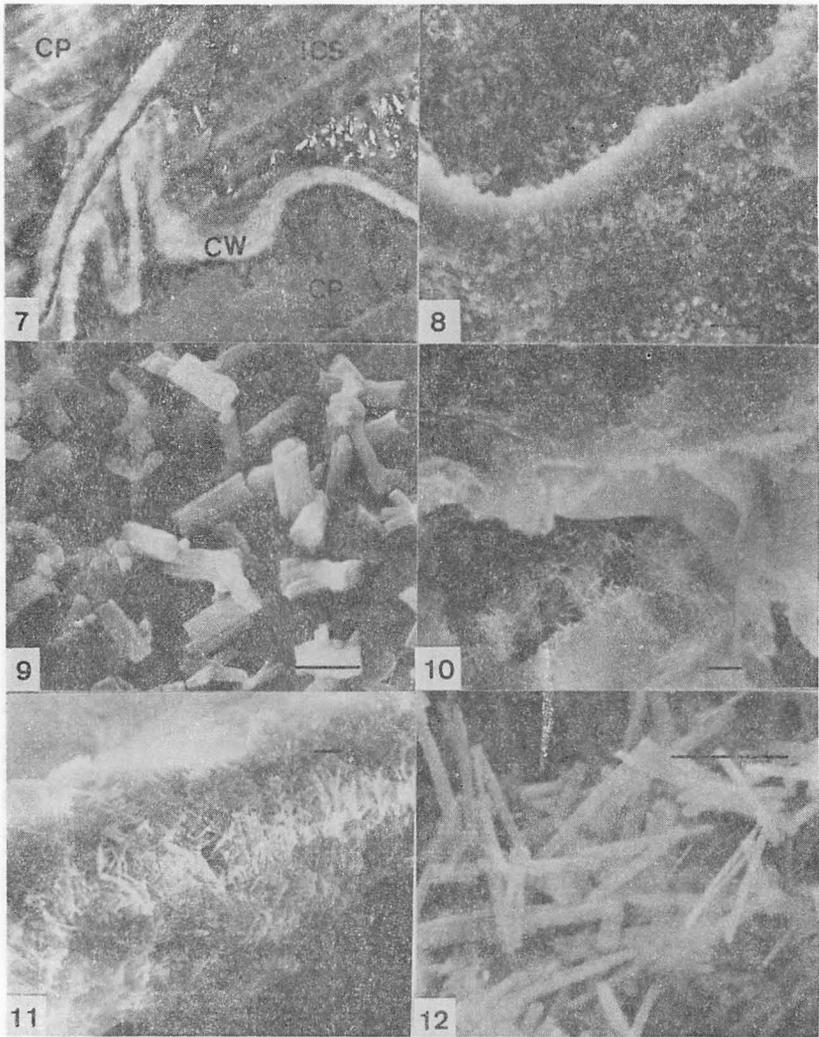
ウチワサボテングサは扇形の節間部が節を介して連なり、その葉状体はウチワサボテンのような形をしている (Fig. 1)。この節間部の縦断・横断切片を光顕で観察し、スケッチしたのが Fig. 2 である。また Fig. 3 はこれらをもとにして作製した節間部の立体構造を模式的に示したものである。この図からわかるように、藻体は一連の管状糸 (Filament) から構成されており、管状糸は分枝しながら藻体表面でふくらみ胞嚢に終わっている。この胞嚢は互に密着しあっているため藻体内部には、外界の海水とは直接連絡のないと思われる細胞間隙を形成している。Fig. 4 は藻体内部の拡大像であるが、Cで示した暗色の部分は CaCO_3 の結晶の集合したものである。この部分は生藻体では、管状糸の壁の表面に密着していたものであるが、切片作製の過程で、内容物が流出し、壁が収縮したために、はがれて残ったものと思われる。このことから石灰化部位は細胞壁の外側であることが推察されるが、この部位を透過型電子顕微鏡でさらに詳細に検討したのが、Figs. 5—7 である。ここに示した電顕像は、前述の Fig. 4 に相当する部分を観察したものである。Figs. 5, 6 に示されているように、電子密度の非常に高い棒状物質が細胞壁に接した部分に散在している。後で述べるようにこれは CaCO_3 の結晶であることが判った。これら電顕像においても管状糸の収縮のため結晶部位は一部細胞壁より分離しているのが見られる。また細胞壁の内側には全くこのような結晶像は見られない。Fig. 7 は、切片を酢酸鉛で染色したものであるが、染色処理 (おそらくは水洗中) で結晶は完全に溶解し去り、脱灰像がはっきりと観察される。しかし、細胞質内にはそのような脱灰像は全く見られなかった。すなわちサボテングサの石灰化部位の一つは葉状体内部の細胞表面すなわち間隙内であることがはっきりした。

Fig. 8 は葉状体表面の走査電顕像であるが、一部の胞嚢表面に、結晶が沈着しているのが観察された。この結晶は、巾 $0.4\mu\text{m}$ 、長さが $1\mu\text{m}$ 程度の桿状結晶であった (Fig. 9)。Fig. 10 は葉状体表面と内部との境の部分を示しているが、この胞嚢間隙には、よく発達した針状結晶がみられる。また Fig. 11 に見られるように、葉状体中心部を走る管状糸の表面にも針状結晶が付着しており前述の透過電顕像 (Figs. 5, 6, 7) とよく一致した。またこの細胞間隙に沈着している針状結晶は、巾 $0.1\mu\text{m}$ で長さが $2\mu\text{m}$ 程のものであった (Fig. 12)。



Figs. 1-6. *Halimeda discoidea* Dec.

1. Portion of thallus of *Halimeda discoidea*. 2. Longitudinal (A) and cross (B) sections of a mature segment of the thallus ($\times 60$). The parts where sections were made are shown diagrammatically in the lower left corner of each figure. Scale= $100\mu\text{m}$. 3. A schematic sketch showing three dimensional structure of the thallus. Note well developed intercellular space. 4. Light micrograph of cross section of a mature segment ($\times 1,200$). C: CaCO_3 deposits, F: shrunk medullary filaments. Scale= $4\mu\text{m}$. 5. Cross section of an inner filament (unstained) ($\times 4,950$). C: CaCO_3 crystals, CW: cell wall, ICS: intercellular space, CP: cytoplasm. Scale= $1\mu\text{m}$. 6. Longitudinal section of an inner filament (unstained) ($\times 2,850$). For other explanations see Fig. 5. Scale= $2\mu\text{m}$.



Figs. 7—12. *Halimeda discoidea* Dec.

7. Cross section of an inner filament (stained by lead acetate) ($\times 2,250$). CaCO_3 crystals were removed during the staining process. For other explanation see Fig. 5. Scale= $2\mu\text{m}$. 8. Outer surface view of a segment observed with SEM ($\times 1,500$). Small crystals were deposited on the collapsed utricle. Scale= $4\mu\text{m}$. 9. High magnification of rod-shaped crystals in Fig. 8 ($\times 9,000$). Scale= $1\mu\text{m}$. 10. Needle-shaped crystals deposited in intercellular space ($\times 4,500$). Rod-shaped crystals as shown in Fig. 8 were also observed on the outer surface of the utricles. Scale= $1\mu\text{m}$. 11. Needle-shaped crystals deposited on the outer surface of a medullary filament ($\times 4,500$). Scale= $1\mu\text{m}$. 12. High magnification of needle-shaped crystals in Fig. 10 ($\times 15,000$). Scale= $1\mu\text{m}$.

次には藻体の細胞間隙や表面で観察された結晶の成分と結晶型が何であるかが問題である。この点に関して、超薄切片内に存在する結晶を制限視野電子線回折法で検討した結果、藻体内部の針状結晶はアラレ石型の CaCO_3 結晶であることが判明した。また藻体表面付着の桿状結晶については、銅メッシュに藻体の小片を表面を上にはりつけ、同様の方法を用いて検討したが、同じくアラレ石型の結晶であった。また藻体乾燥粉末を、X線回折法で分析した結果、藻体に含まれている結晶はすべてアラレ石型のものであり、方解石の存在は検出できなかった。

考 察

サボテンダサ属の石灰化部位に関する研究は Wilbur ら (1969)³⁾ および Borowitzka ら (1974⁴⁾, 1977⁵⁾ の研究があり、いずれも藻体内の細胞間隙に石灰化がみられることを指摘している。今回のウチワサボテンダサで得た観察結果は彼等の結果とよく一致した。ただ葉状体表面にも藻体内部の結晶とは形態の異なった桿状結晶が沈着するといった新たな結果が得られた。また以前から石灰緑藻の CaCO_3 結晶はアラレ石型であることが報告されているが、今回の著者等の結果もこの事実を裏づけた。一方、Borowitzka ら (1976)⁶⁾ は *Halimeda tuna* などではアラレ石型が80%で、残り20%は方解石型であったと報告しているが、今回は方解石型は検出されなかった。

藻類の石灰化の機構に関しては、古くから光合成との関係が重要視されてきた。つまり光合成では HCO_3^- から CO_2 が抜き取られ固定される結果、 OH^- が増加する。これによって起こる pH の上昇は HCO_3^- を解離させて CO_3^{2-} の増加を促す。結局、 $2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ なる反応によって形成された CO_3^{2-} が、石灰化に寄与するとする仮説である。サボテンダサ属を材料として、この点に関するより詳細な研究を精力的に行ってきたのは Borowitzka ら (1976⁶⁾, 1977⁵⁾ である。しかし、残念なことに、彼等は藻体表面での石灰化については未だ立ち入っていない。

藻体表面では、すでに述べたように細胞間隙における結晶型とは異なり、桿状結晶が形成される。このような藻体表面での桿状結晶はすでにオキナウチワ (宮田他, 1977)²⁾ においても見られている。藻体表面は、細胞間隙とは異った条件の下に置かれていることは確かであり、上述の結晶形の違いを考え合わせるとき、石灰化機構の面にも何らかの差違が存在するものと考えられる。

最後に走査電顕写真の撮影に援助いただいた日本歯科大学の大島海一氏に深くお礼申し上げる。

Summary

In the present paper the calcification sites and the properties of calcium carbonate crystals of *Halimeda discoidea* were described.

The ultrastructures of thin sections and surfaces of the thalli were studied by transmission and scanning electron microscopy. Needle-shaped crystals of calcium carbonate were deposited abundantly in the intercellular space within the thallus. However, calcium carbonate crystals could be detected neither in the cell wall nor in the cytoplasm. The needle-shaped crystals were about $0.1\mu\text{m}$ wide and up to $2.0\mu\text{m}$ long. Rod-shaped crystals were also observed partially on the outer surface of the thallus. These crystals were about $0.4\mu\text{m}$ wide and up to $1.0\mu\text{m}$ long.

The properties of needle- and rod-shaped crystals mentioned above were identified to be aragonite by selected-area electron diffraction. X-ray diffraction patterns of the algal powder examined agreed with that of aragonite.

引用文献

- 1) WRAY, J. L. (1977) *Calcareous algae*. Elsevier Sci. Pub. Comp. Amsterdam, Oxford, New York: 22-23.
- 2) 宮田昌彦, 岡崎恵視, 古谷庫造 (1977) 石灰褐藻オキナウチワの炭酸カルシウム沈着部位と結晶型について (藻類の炭酸カルシウム沈着の研究 I) 藻類 25: 1-6.
- 3) WILBUR, K. M., L. H. COLINVAUX and N. WATABE (1969) Electron microscope study of calcification in the alga *Halimeda* (order Siphonales). *Phycologia* 8: 27-35.
- 4) BOROWITZKA, M. A., A. W. D. LARKUM and C. E. NOCKLODS (1974) A scanning electron microscope study of the structure and organization of the calcium carbonate deposits of algae. *Phycologia* 13: 195-203.
- 5) BOROWITZKA, M. A. and A. W. D. LARKUM (1977) Calcification in the green alga *Halimeda*. I. An ultrastructure study of thallus development. *J. Phycol.* 13: 6-16.
- 6) ————— (1976) Calcification in the green alga *Halimeda*. II. The exchange of Ca^{2+} and the occurrence of age gradients in calcification and photosynthesis. *J. Exp. Bot.* 27: 864-878.
- 7) ————— (1976) Calcification in the green alga *Halimeda*. III. The sources of inorganic carbon for photosynthesis and calcification and a model of the mechanism of calcification. *J. Exp. Bot.* 27: 879-893.

安藤一男*：日本産コケ付着ケイソウ (1)

Kazuo ANDO*: Moss diatoms in Japan (1)

コケ付着ケイソウについてはすでに Krasske¹⁾, Hustedt²⁾, Manguin³⁾ らによっていくつかの報告がなされてきた。しかしわが国のものについては、ミズゴケに付着して生活しているものを除くと、岩橋⁴⁾ が屋久島産のコケ付着ケイソウを、また、奥野・黒沢⁵⁾ が三段峡および八幡高原のコケ付着ケイソウを取り扱っている程度で、その研究例はきわめて少ない。筆者はこのコケに付着して生活しているケイソウについて1974年以来調査を行ってきた結果、数々の新知見を得た。今回はそれらのケイソウのうち特に分類学的ならびに生態学的に興味深い種類について報告したい。

なお、この報文をまとめるに当り、日頃から御指導していただいている東京学芸大学小林弘教授、ならびに、コケの同定をしていただいた東京学芸大学小野庄士氏、コケの採集に御協力いただいた埼玉県立豊岡高校小林総一郎氏に厚く御礼申し上げる。

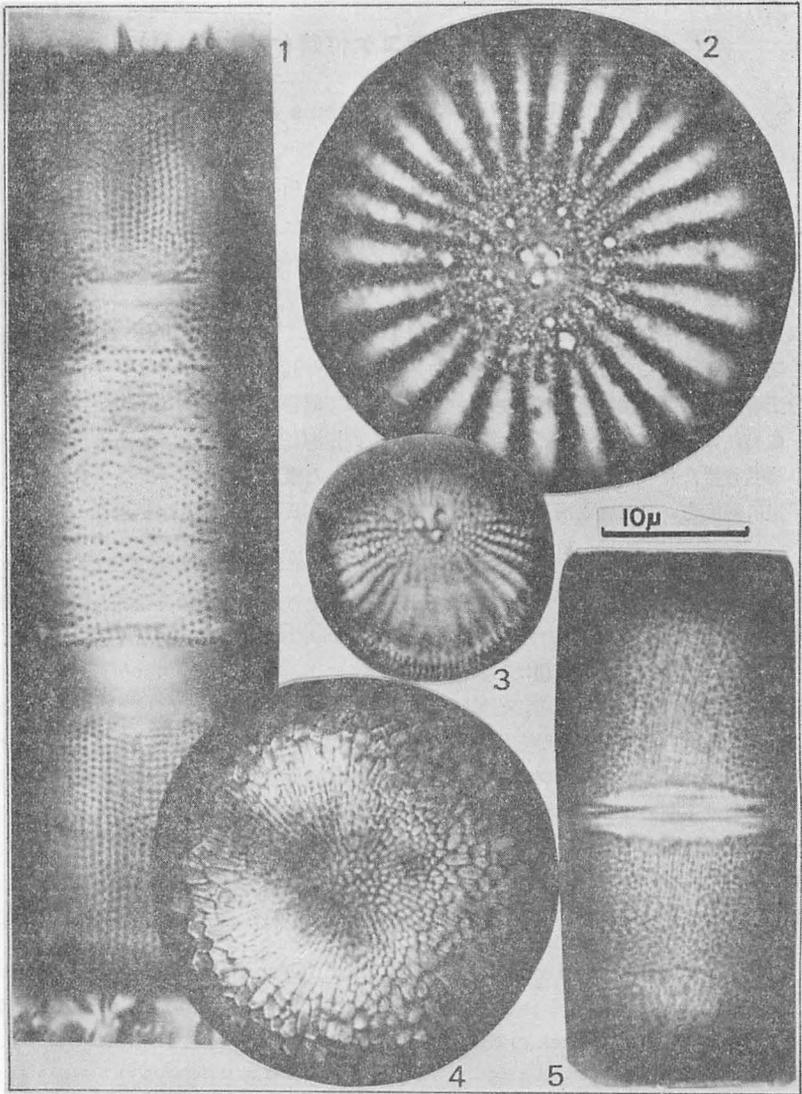
(1) *Melosira roeseana* Rabh. var. *roeseana* cf. Hust. Kies. 1: 266. f. 112a, b. 1962.

当承名変種の直径は、Hustedt によると8—70 μ となっているが、今回の調査では直径90 μ におよぶ大型の個体も見出された。*M. roeseana* 群は代表的なコケ付着ケイソウであり、特にこの承名変種はわが国でも岩橋⁷⁾ によって屋久島産のコケおよび大分県日田郡高瀬村などの材料から、岩城⁸⁾ によって豊平峡から、平野・岩城⁹⁾ によって石狩川源流地付近の溪流の岩面から、奥野・黒沢⁵⁾ によって広島県三段峡のシノブゴケ、オオトラノオゴケ、チャボマツバウロコゴケなどから採取されている。今回の調査では当承名変種は下記のコケから得られたが、当承名変種とそれの着生しているコケとの間には特殊な種類の関係は無いようである。——埼玉県中津峡〔湿岩上のツクシナギゴケモドキ *Eurhynchium hians* (Hedw.) S. Lac., 湿岩上のジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) Dum.〕。埼玉県有間谷〔ミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jaeg.〕

(2) *Melosira roeseana* var. *dendroteres* (Ehr.) Grun. in Van Heurck, Synopsis Diat. Belgique pl. 89, f. 9-13. 1882.(Pl. 2. Fig. 6, 7)

Grunow が Van Heurck の Synopsis の中で当変種と同定している図の計測値は、殻の直径12—22.5 μ 、殻の長さ15—57 μ で、帯面の図を見ると8個のらせんが描かれている。De Toni¹⁰⁾ はこの変種について「殻は70 μ まで、らせんは13、殻縁に歯がある」

* 埼玉県立豊岡高等学校 (358 入間市豊岡1—15—1)
Toyooka Senior High School, Iruma, 358 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 195-201. 1977.



Pl. 1. 1. *Melosira roeseana* Rabh. var. *epidendron* Grun. 2, 3. *M. roeseana* var. *tropica* Krasske.
4, 5. *M. ruttneri* Hust.

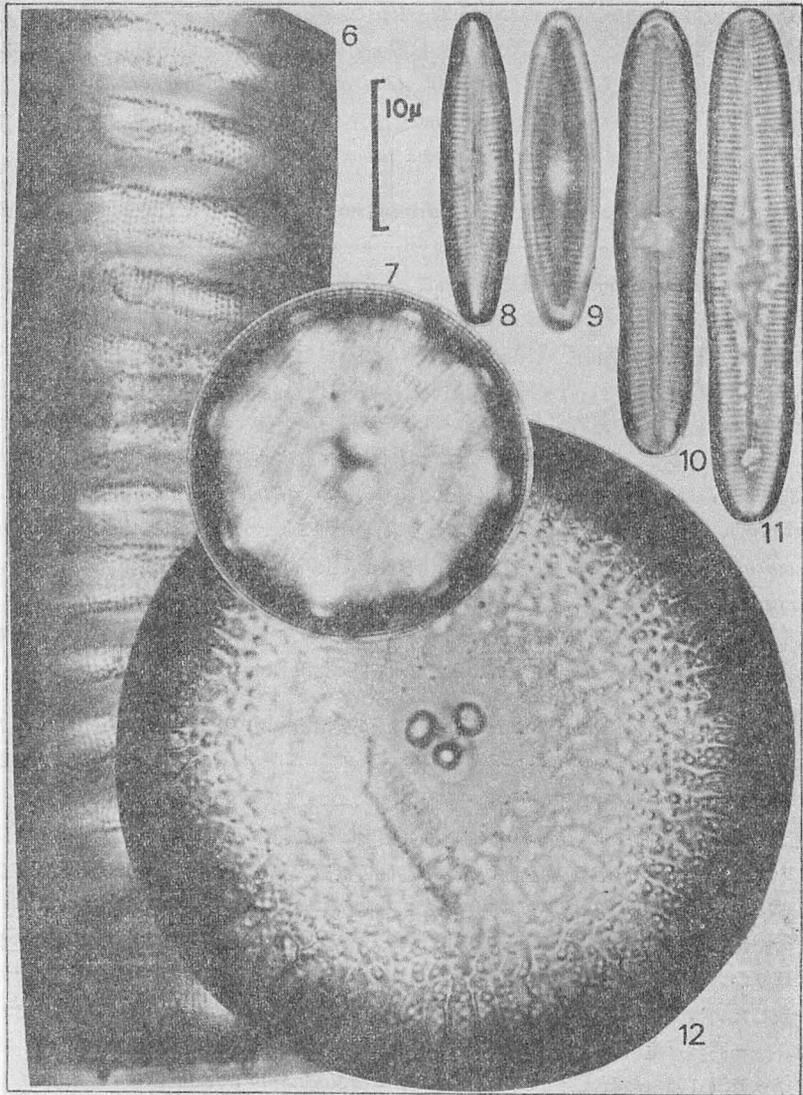
と記しているが、わが国のものは直径 22—24 μ で、帯面を観察すると 6—13 個のらせん状の殻帯が数えられた。また、Grunow は殻面の周辺に 8 個ほどの円形の模様 (Pl. 2. Fig. 7 参照) が認められるタイプを var. *dendroteres* forma *porocyelia* として区別したが De Toni¹⁰⁾ や VanLandingham¹¹⁾ は特に区別していない。——東京都日原〔湿岩上のアサイトゴケ *Pseudoleskeopsis japonica* (Sull. et Lesq.) Iwats.〕

(3) *Melosira rooseana* var. *epidendron* Grun. cf. Hust. l. c. 1: 268. f. 112c, d. 1962.(Pl. 1. Fig. 1)

当変種は殻筒表面の構造が繊細であること、殻筒表面の点紋列数が輪溝付近と殻縁付近とであまり差がないことで承名変種と区別される。点紋列数は Hustedt によると、承名変種の場合は輪溝付近で 10 μ に約 12 本、殻縁付近では著しく荒くなって 10 μ に約 7 本となる。これに対し当変種の点紋列数は輪溝付近で 10 μ に約 14—15 本、殻縁付近では 10 μ に約 13 本である。今回筆者が得た当変種の測定値は Hustedt の記載値よりやや密な場合が多く、その値は輪溝付近で 10 μ に 15—20 本、殻縁付近では 10 μ に 14—18 本ほどであった。——屋久島一湊川〔ツクシウロコゴケ *Heteroscyphus planus* (Mitt.) Schiffn.〕、山口県大正洞付近〔湿った石灰岩上のミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jaeg.〕、埼玉県中津峡〔湿岩上のヒメヤナギゴケ *Amblystegium serpens* (Hedw.) B. S. G., 湿岩上のツクシナギゴケモドキ *Eurhynchium hians* (Hedw.) S. Lac., 湿土上のジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) Dum.〕、埼玉県麻生〔溪流中のホソバミズゼニゴケ *Pellia endiviaefolia* (Dicks.) Dum.〕。

(4) *Melosira rooseana* var. *indica* Skv. in Philippine J. Sci 58(2): 180. pl. 1. f. 1. 1935.(Pl. 2. Fig. 12)

当変種は、殻の直径の約 $\frac{1}{3}$ を占める周辺帯をもつことで承名変種と区別される。また、殻縁には強固な刺がある。Skvortzow は原記載では直径 35 μ としているが、その後同氏¹²⁾ は直径 40—45 μ の値を与えている。今回の調査で筆者が得た個体は、直径 23 μ から 57 μ ほどであった。周辺帯の肋線の数、原記載では 10 μ に 14 本となっているが、この記載とともに掲げられている原図を計測してみると 10 μ に 5—6 本である。記述上の誤りかと思えるが、筆者が今回得た個体の値は、10 μ に 4—7 本で、原図の値とよく一致した。当変種は下記のように、石灰岩地帯に生育するコケからしばしば見出された。——高知県竜河洞〔湿った石灰岩上のホソヒラゴケ *Neckera muratae* Nog.〕、山口県秋芳洞〔湿った石灰岩上のツボゼニゴケ *Plagiochasma intermedium* Lindenb. et Gott.〕、山口県大正洞付近〔湿った石灰岩上のミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Joeg.〕、岐阜県飛騨鐘乳洞〔湿った石灰岩上のクラマゴケモドキ *Porella perrottetiana* (Mont.) Trev.〕、埼玉県橋立鐘乳洞付近〔湿った石灰岩上のツクシツヤゴケ *Entodon macropodus* (Hedw.) C. Muell.〕。



Pl. 2. 6, 7. *Melosira roeseana* var. *dendroteres* (Ehr.) Grun. 8-11. *Achnanthes tropica* Hust.
 12. *M. roeseana* var. *indica* Skv.

(5) *Melosira rooseana* var. *tropica* Krasske, Svensk Bot. Tidskr. 43: 422. pl. 1. f. 1, 2. 1948.(Pl. 1. Fig. 2, 3)

当変種は殻面の点紋列の間に明瞭な放射状の肋線をもつことで承名変種と区別される。この肋線は殻筒まで伸びて、そこで分岐して終る。Krasskeはこの変種の大きさについての数値を与えていないが、筆者が今回得た個体を計測してみると、直径15—30 μ で *M. rooseana* 群の中では比較的小型のものが多かった。当変種は Skvortzow¹²⁾ が記載した *M. rooseana* var. *asiatica* とよく似ている。しかしこの var. *asiatica* は殻縁に刺がないのに対し、当変種は殻縁に刺があるので区別できる。——埼玉県中津峡〔湿岩上のオオバチョウチンゴケ *Plagiomnium vesicatum* (Besch.) Kop.〕, 埼玉県熊倉山〔湿岩上のミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jaeg.〕。

(6) *Melosira ruttneri* Hust. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15: 140. pl. 9. f. 11-16. 1937.(Pl. 1. Fig. 4, 5)

当種は検鏡する際、焦点をずらしていくと二種類の模様が認められる。すなわち殻の表面にはさまざまな形をした不規則に並ぶ多角形状の胞紋が並んでいる。これの下側には、殻面では放射状に配列した細かい条線が観察されるし、殻筒では斜めにらせん状に走る条線が存在する。この種類の細胞壁は厚く、輪溝はない。Hustedt は殻の直径約10—60 μ 、殻高15—20 μ を与えているが、筆者が今回得た個体は、直径19.5—39.5 μ 、殻高15.5—19 μ でいずれも原記載の値の範囲内のものであった。

Hustedt はこの種の生態性について「泉の流れ出る所やコケあるいは藻類の塊に接して、しばしばあるいは大量に出現する。そしてある程度湿っていてしかもよく風を通ず顕著なアルカリ性の環境を好む。このためこのような環境を示す重要な指標種となる」と記している。当種は今回の調査では多量に出現することがなかったので、Hustedt の見解を十分確かめることはできなかった。しかしわが国における出現が下記のようにいずれもコケに付着した状態で見い出されたことは、この種の生態性を考える上で参考になると考えた。——屋久島女川〔湿岩上のクモノスゴケ *Pallavicinia longispina* Steph.〕, 兵庫県朱雀洞〔湿った玄武岩上の蘚類〕, 埼玉県有間谷〔水がしたたり落ちている岩面上のジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) Dum.〕。

(7) *Achnanthes tropica* Hust. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15: 200. pl. 13. f. 28-32. 1939.(Pl. 2. Fig. 8-11)

当種は原記載によると、殻長10—25 μ 、殻幅3—5 μ で、縦溝殻の軸域は広披針形、擬縦溝殻の軸域も同様に著しく広い披針形となっている。しかし今回の調査で得た個体は殻長12.5—33.5 μ 、殻幅4—6 μ でやや大型であり、また軸域の中央部が不規則に広がる個体も見い出された。しかしその他の点は原記載とよく一致した。また、上述のタイプにまじって、Pl. 2. Fig. 10, 11. のように殻側が弱く3回波打つタイプが見い出さ

れた。このタイプを別のものとして分けるべきかどうか、今しばらく検討してみたいと思う。

この分類群はすでに小林¹⁸⁾によって荒川およびその支流の大洞川、浦山川から稀に見い出されているが、筆者は秩父中津峡で採集したコケから当種を豊富に見い出した。また、秩父の麻生や栃本で採集したコケや有間谷で得たコケにも当種はよく付着していた。Hustedt は当種のことを「多分湧泉種であろう」と記しているが、コケに付着した状態でもよく繁殖し得るものと思えた。——埼玉県麻生〔溪流に洗われている岩上のツクシナギゴケモドキ *Eurhynchium hians* (Hedw.) S. Lac.〕, 埼玉県中津峡〔湿岩上のチビッコホウホウゴケ *Fissidens minutulum* Sull., 湿岩上のヒメヤナギゴケ *Amblystegium serpens* (Hedw.) B. S. G., 水がしたたり落ちている岩壁面のホソバミズゼニゴケ *Pellia endiviaefolia* (Dicks.) Dum.〕, 埼玉県栃本〔水が流れ落ちている岩面上のホソホウオウゴケ *Fissidens grandifrons* Brid. var. *planicaulis* (Besch.) Nog.〕。

Summary

In the present paper, seven moss diatoms are described from taxonomical and autoecological viewpoint. They are *Melosira roeseana* var. *roeseana*, *M. roeseana* var. *dendroteres*, *M. roeseana* var. *epidendron*, *M. roeseana* var. *indica*, *M. roeseana* var. *tropica*, *M. ruttneri* and *Achnanthes tropica*.

引用文献

- 1) KRASSKE, G. (1936) Diatomeenflora der Moorsrasen des Wilhelmshöher Parkes. Festschr. Ver. f. Naturk. Kassel. 151-164.
- 2) ————— (1948) Diatomeen tropischer Moorsrasen. Svensk Bot. Tidskr. 42: 404-443.
- 3) HUSTEDT, F. (1942) Aerophile Diatomeen in der nordwestdeutschen Flora. Ber. deutsch. bot. Ges. 60: 55-73.
- 4) MANGUIN, E. (1964) Contribution à la connaissance des diatomées des Andes du Perou. Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. ser. B. 12(2): 41-98.
- 5) 岩橋八洲民 (1934) 屋久島ニ於ケル淡水産珪藻ノ垂直的分布ニ就イテ。植研。10(7): 42-45.
- 6) 奥野春雄・黒沢喜一郎 (1959) 三段峡および八幡高原の珪藻。三段峡と八幡高原総合学術調査研究報告。265-275.
- 7) 岩橋八洲民 (1935) 日本淡水産中心型珪藻 (3)。植研。11(9): 638-644.
- 8) 岩城住江 (1961) 豊平川の珪藻 (2)。藤女子短大紀要 1961(3): 1-39.
- 9) 平野 実・岩城住江 (1972) 大雪山の珪藻 (2)。藤女子短大紀要 1972(10): 119-

141.

- 10) DE TONI, J. B. (1891-1894) *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum*, 2. Bacillarieae. Patavii.
- 11) VANLANDINGHAM, S. L. (1971) *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms*. 4. Lehre.
- 12) SKVORTZOW, B. V. (1938) Subaerial diatoms from Pin-chiang-sheng province, Manchoukuo. *Philippine J. Sci.* **65**(3): 263-277.
- 13) 小林 弘 (1964) 荒川産珪藻類 (2). 秩父自然科学博物館研究報告 **1964**(12): 65-77.

□ Verne Grant: **Organismic Evolution**. i-xii+418pp. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1977. (邦貨にして約5,700円)

本書は、著者 GRANT 教授が1952年以来、学生、院生を対象に行った講義内容を取りまとめたものであり、生物に生じる進化的変化の過程と、その過程に及んでくる基本的な要因について書かれている。本書の主題は、大きく3つ—小進化、種分化、大進化—に分かれており、これらの主題をふまえて、人類の進化の問題、進化学の社会的意味が言及されている。また著者自身が断っているように、本書はあくまで進化の原理について論じられているので、進化の詳細な実例は少い。この点に関して不満のもたれる方は、GRANT 教授の著した名著、「The Origin of Adaptations」, Columbia Univ. Press., 1963. (約9,000円): 「Plant Speciation」, Columbia Univ. Press., 1971. (約9,000円): 「Genetics of Flowering Plants」, Columbia Univ. Press., 1975. (約7,400円) を読んでいただきたい。本書、「Organismic Evolution」ともども、これらの本に展開されている生物の種と進化に関する GRANT 教授の見解は、多くの植物学者から、また Mayr 等、種の研究を活発に行っている動物学者からも高く評価されている。彼の種に関する見解から、私達は、生物学的種概念をあらゆる生物に教条的に、機械的に適用していく考えの誤謬を学びとることができる。

なお、GRANT 教授は、現在、テキサス大学の教授で、高等植物の遺伝学、種生物学の分野で偉大な業績をのこしている著名な研究者である。特に *Gilia* 属 (ハナシノブ科) における種間の生殖的な連関についての研究は、藻類の種の研究者としてまだ若輩である私にとって、研究上、非常によい指針となっている。

(渡辺 信・東大・応微研)

P. M. SIVALINGAM*: Marine Algal Distribution
in Penang Island

Abstract

Investigations of marine algae on the shores of Penang Island over a period of two years indicated that the majority of the identified 44 species of marine algae are confined to the rocky conformation of the shores of Batu Ferringhi directly adjacent to the Batu Ferringhi River. Nevertheless, there is a cosmopolitan species, *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen et Roth) J. Agardh in the Chlorophyta. In contrast, the sea lettuce, *Ulva reticulata* Forsskal, exists in very large amounts with the prominence as a food source specifically restricted to the muddy banks of Tanjong Tokong, the Middle Bank and the mud-flat stretching from the mouth of Bayan Lepas River till the mouth of Pinang River indicating indirectly its nutrient specificity for mud-flats. In relevance, the Chlorophyta, *Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Link, is only found in Boon Siew Bay within the Bay of Telok Bahang. Based on these results, it is suggested that available specific nutrients in the water mass, oceanographic conditions and the resulting habitat suitability might play an important role in determining the distribution of algal forms in Penang Island.

Introduction

Studies of marine algae in the neighbouring countries of Thailand (Gomont, 1901; Reinbold, 1901; Seidenfaden et al., 1968; Egerod, 1971, 1974 and 1975), Indonesia (Gilbert, 1942; Gilbert et al., 1969), Philippines (Gilbert, 1942; Taylor, 1966; Gilbert et al., 1969), Ceylon (Borgesen, 1936; Durairatnam, 1961) and Vietnam (Dawson, 1954; Phamhoa'ng Hô, 1969) are so limited that the area of this science is not exploited as a food source to the fullest extent like most advanced countries. Undoubtedly, this is true of Malaysia too, where studies on phycology is so limited (Khew Khing Ling, 1975; Sivalingam et al., 1976) notwithstanding the fact that the word agar-agar originated from an algal

* School of Biological Sciences, Universiti Sains Malaysia.

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 202-209. 1977.

Materials and Methods

Algal forms in Penang Island, an island located between latitudes 5°15' N and 5°30' N and longitudes 100°10' E and 100°20' E with an area of 110 square miles in the State of Penang, North West Malaysia, were normally harvested during low tides through the whole year at stations A—K between April 1975 and April 1977 as illustrated in Fig. 1. Here, it should be noted that all the algal forms in this island are confined to a depth of 1 meter from the highest tidal level and are comparatively miniaturized (Sivalingam et al., 1976) as compared to related forms found in other parts of the world (Plate 1 and 2). Normally, the harvested algal forms are brought back to the laboratory and are examined immediately in detail according to standard procedures, identified microscopically and their distribution recorded.

Results and Discussion

As shown in Table 1, the investigation demonstrated the existence of 3 species of the Cyanophyta, 21 species of the Rhodophyta, 8 species of the Phaeophyta and 12 species of the Chlorophyta along the shores of Penang Island. Out of these 44 species, 42 are specifically found in relatively large amounts along the shores of Batu Ferringhi (Station C) excepting the Chlorophyta species of *Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Link and *Ulva reticulata* Forsskal. It is also noticeable that the algal species of *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen et Roth) J. Agardh is ubiquitously distributed while *Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Link is only confined to Boon Siew Bay and *Ulva reticulata* Forsskal in the mud-flat of Tanjong Tokong, the Middle Bank and the mudflat stretching from the mouth of Bayan Lepas River till the mouth of Pinang River. All other investigated stations had practically no algal forms other than those mentioned above excepting Telok Bahang Bay (Station C) where *Oscillatoria* sp., *Struvea deliculata* Kutzing and *Ulva conglobata* Kjellman are also found, Telok Kapur Bay (Station J) where *Gracilaria* sp. 3, *Cladophora fascicularis* (Mert.) Kutzing and *Ulva conglobata* Kjellman also exists and the mud-flat from the mouths of Bayan Lepas River till Pinang River (Station K) where *Gracilaria* sp. 3 and *Cladophora fasciculata* (Mert.) Kutzing are also found.

Evidently it is to be noticed here why the majority of the algal species are

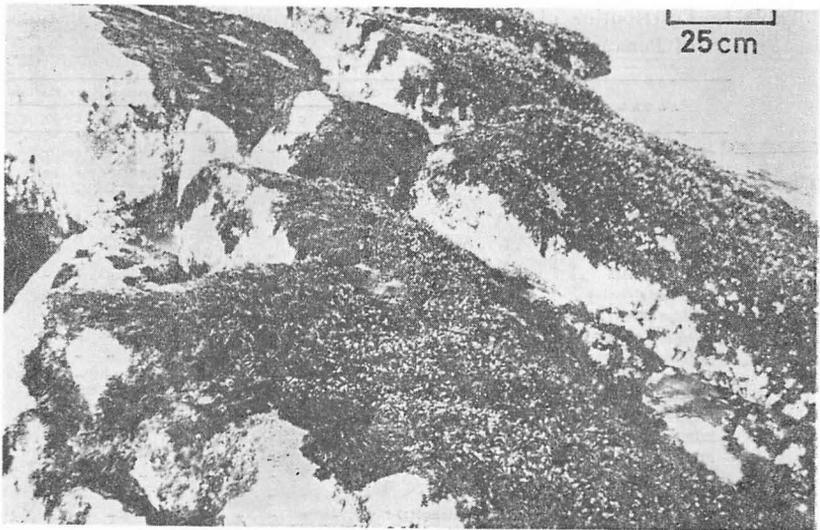


Plate 1. *Sargassum* bed on a rocky conformation at the shores of Batu Ferringhi.

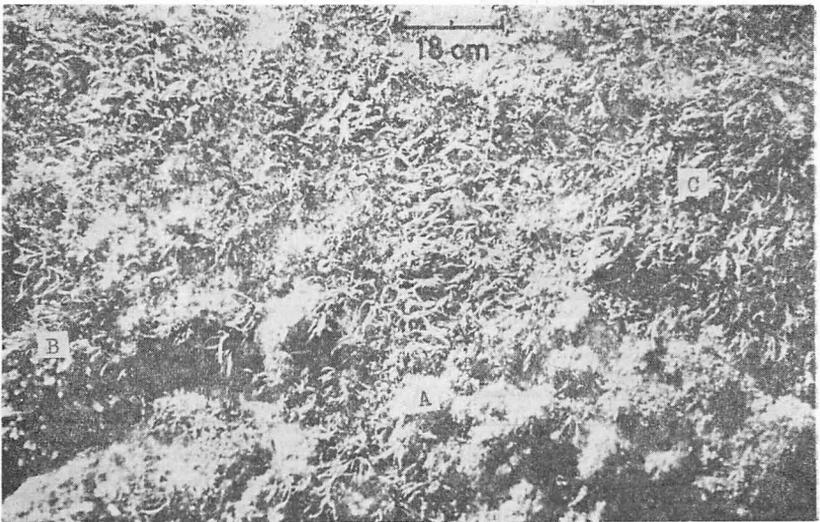


Plate 2. Algal bed showing patches of *Valoniopsis pachynema* (Martens) Boergs (A), *Sarcodia* species (B) and *Gracilaria* species (C) on a rocky conformation at the shores of Batu Ferringhi.

Table 1. Distribution of marine algae at the various investigation stations of Penang Island.

ALGAL SPECIES	Presence (+)/Absence (-) of Algal Species at the Stations											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
CYANOPHYCEAE:												
<i>Lynbya</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> species	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plectonothrix clevei</i> Schmidt	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RHODOPHYCEAE:												
<i>Acanthophora orientalis</i> J. Agardh	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amphiroa</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centroceras</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceramium</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gelidionis</i> species	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gelidium amansii</i> LAMOUROUX	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse)Le Jolis	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gracilaria</i> species 1.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gracilaria</i> species 2.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gracilaria</i> species 3.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Gratelopia</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnea</i> species 1.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnea</i> species 2.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnea</i> species 3.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jania</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laurencia</i> species 1. (=L. glandulifera Kützting)(?)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Laurencia</i> species 2. (=L. pinnata Yamada)(?)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Levillia jungermanniodes</i> (Hartens et Hering)Harvey	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lithothamnion simulans</i> Foslie	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lithothamnion erubescens</i> Foslie	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcodia</i> species	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PHAEOPHYCEAE:												
<i>Chnoospora minima</i> (HERING) PAPENFUSS	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colpomenia simosa</i> (Roth) Derbes et Soher	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicotyta hartavresii</i> Lamouroux	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicotyta dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pectina tenuis</i> Boru	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sargassum grevillei</i> J. Agardh	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sargassum sandei</i> Reinbold/polycystum (?)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphacelaria furcigera</i> Kützting	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHLOROPHYCEAE:												
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caulerpa fernsuzoni</i> Murray	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caulerpa racemosa</i> W.v. Bosse var. <i>lacta virens</i> W.v. Bosse	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kützting	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladophora fascicularis</i> (Mart.) Kützting	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen et Roth) J. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linnaeus) Link	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stroeva delicatula</i> Kützting	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva conolobata</i> Kjellman	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulva reticulata</i> Forskæl	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Valoniopsis fastigiata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Valoniopsis pachynema</i> (Hartens) Boergs	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Stations: A: sandy beach from Fort Cornwallis to the tip of Tanjung Tokong; B: Mud flats of Tanjung Tokong; C: sandy shores of Batu Ferringhi with lots of rocky conformation; D: Telok Bahang sandy bay; E: sandy beach of Pantai Aceh; F: mud flats with mangrove swamps stretching from Tanjung Gemuruh to the mouth of Bentong Island River; G: Sandy beach of Gertak Sanggul; H: sandy Beach of Pasir Belanda; J: sandy and slightly rocky beach of Telok Kapar and K: mud flats stretching from the mouth of Bayan Lepas River to the mouth of Sungai Pinang.

Table 2. Marine algal species found in East Malaysia along the West Coast of Sabah¹.

ALGAL SPECIES		Presence (+)/Absence (-) of Algal Forms in Investigated areas.				
		Pulau Labuan	Kota Kinabalu and its vicinities	Kudat	Pulau Balambangan	
PRIDOPHYCEAE:	<i>Acanthophora</i> species	+	+	-	-	
	<i>Champia</i> (<i>parvula</i>)	+	-	-	-	
	<i>Champia</i> species	-	-	-	+	
	<i>Chrysiomena</i> species	+	-	-	-	
	<i>Corollina</i> species	+	-	-	+	
	<i>Euchema</i> species	+	-	-	-	
	<i>Galaxaura cylindrica</i>	+	-	-	-	
	<i>Galaxaura squelida</i>	+	-	-	-	
	<i>Galaxaura</i> species	+	+	-	+	
	<i>Gracilaria crassa</i>	+	-	-	-	
	<i>Gracilaria dura</i>	+	-	-	-	
	<i>Gracilaria</i> species	+	+	+	-	
	<i>Gratelopia</i> species	-	-	-	-	
	<i>Jania</i> species	+	+	-	-	
	<i>Laurencia</i> species	+	-	-	-	
	PHAEOPHYCEAE:	<i>Colpomenia sinuosa</i>	+	+	+	-
		<i>Dictyota</i> species	+	-	-	-
<i>Dictyota atomaria</i>		+	-	-	-	
<i>Dictyota dentata</i>		+	+	-	-	
<i>Dictyota</i> species		+	+	+	+	
<i>Homophyllum triquetra</i>		+	+	+	-	
<i>Hydroclathrus clathratus</i>		+	-	+	+	
<i>Padina comarsonii</i>		+	+	+	+	
<i>Padina gymnospora</i>		+	+	+	+	
<i>Padina</i> species		+	+	+	+	
<i>Ralfsia</i> species		-	-	-	+	
<i>Sargassum cinereum</i>		+	+	+	+	
<i>Sargassum duplicatum</i>		+	+	+	+	
<i>Sargassum filipendula</i>		+	+	-	-	
<i>Sargassum tenerrimum</i>		+	+	+	+	
<i>Sargassum</i> species		+	+	+	+	
<i>Turbinaria concoides</i>		+	+	+	-	
<i>Turbinaria</i> species	+	+	+	-		
CHLOROPHYCEAE:	<i>Acetabularia granulata</i>	+	-	-	-	
	<i>Anadyomena atollata</i>	+	-	-	-	
	<i>Avrainvillaea</i> species	+	-	-	-	
	<i>Caulerpa sertularioides</i>	-	+	-	-	
	<i>Caulerpa</i> species	+	+	-	-	
	<i>Chaetomorpha</i> species	+	+	-	-	
	<i>Cladophora</i> species	+	+	+	-	
	<i>Enteromorpha</i> species	-	+	-	-	
	<i>Halimeda discoides</i>	+	-	-	-	
	<i>Halimeda dura</i>	-	-	-	+	
	<i>Halimeda opuntia</i>	+	-	-	+	
	<i>Halimeda tuna</i>	+	-	+	-	
	<i>Halimeda</i> species	+	+	+	+	
	<i>Halymenia</i> species	-	+	-	-	
	<i>Valonia</i> species	+	-	-	-	

¹ Data of Khew Khing Ling (1975). Details of investigated areas: Pulau Labuan: Layang Beach, Labok Terung Beach, Pohon Batu Beach, Mesjidai Beach, Suangnigada Beach, Tanjung Aru Beach and Victoria Off-shore; Kota Kinabalu and its vicinities: Gaya Bay, Kuala Abai, Kota Kinabalu Coastal Area, Litas Bay, Papar Beach, Pulau Gaya, Pulau Sulong, Sembulan Beach and Tanjung Aru Beach (K.K.); Kudat: Pantai Bak Bak and Pengaraban Beach; Pulau Balambangan: Beach East of Kelangan River.

confined to the shores of Batu Ferringhi. The explanation is difficult but it might be due to the availability of large areas of sandy and rocky conformation of the shore as compared to the other areas which in essence are sandy and muddy in nature, some oceanographic conditions such as currents from the Bay of Bengal and the tidal currents of the Straits of Malacca, and the availability of high nutrient content for their flourishing brought about by river input from the mainland and the island itself. It should also be noted that the Chlorophyta, *Ulva reticulata* Forsskal, is confined only to the mud-flats facing the North and South Channel of the Straits of Malacca and not in the mud-flat stretching from Tanjong Gemuroh to the mouth of Bentong Island River which is directly exposed to the Indian Ocean. Possibly, this might also be due to the availability of nutrients owing to its exposure to oceanic waters.

In this work, a comparison was made between the algal forms found in Penang Island with those in East Malaysia along the West Coast of Sabah (Table 2., Khew Khing Ling, 1975). This interest has come from the fact that the algal forms found in the tropical zone of this island are in no way similar from the overall aspect to those found in the East Coast of Malaysia.

References

- 1) BORGESEN. (1936) Some marine algae from Ceylon. Ceylon Jour. Sci. Bot. 12(2): 57-96.
- 2) DAWSON. (1954) Marine plants in the vicinity of Nhu Trang, Vietnam. Pac. Sci. 8(4): 371-481.
- 3) DURAIRATNAM, M. (1961) Contribution to the study of the marine algae of Ceylon. Bull. Fish. Res. Sta. Dept. Fish. Ceylon. 10: 181.
- 4) EGEROD, L. (1971) Some marine algae from Thailand. Phycologia 10(1): 121-142.
- 5) ——— (1974) Report of the marine algae collected on the Fifth Thai-Danish Expedition of 1966 (Chlorophyceae and Phaeophyceae). Bot. Mar. 17: 130-157.
- 6) ——— (1975) Marine algae of the Andaman Sea Coast of Thailand: Chlorophyceae, Bot. Mar. 18: 41-66.
- 7) GILBERT, W. (1942) Notes on Caulerpa from Java and the Philippines. Pap. Mich. Acad. Sci. Arts and Letters 27: 7-26.

- 8) GILBERT, W. and DOTY, M.S. (1969) Some additional records of Philippine Chlorophyta. *Micronesia* 5: 121-130.
- 9) GOMONT, M. (1901) Myxophyceae hormogoneae. In: Schmidt, J. Flora of Koh Chang. Contributions to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. Part IV. Bot. Tidsskr. 24: 202-211.
- 10) KHEW KHING LING. (1976) Marine algae. In: Coastal Resources of West Sabah. A preliminary investigation in relation to oil spill. Univ. Sains Malaysia Press. 143-152.
- 11) PHAM—HOANG HO. (1969) Marine algae of South Vietnam. Saigon Study Center. 558.
- 12) REINBOLD, T. (1901) Marine algae. In: Schmidt, J., Contribution to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. Part IV. Bot. Tidsskr. 24: 187-201.
- 13) SEIDENFADEN, G. T., SMITINAND and THORSON, G. (1968) Report on the Fifth Thai-Danish Expedition 1966. Nat. Hist. Bull. Siam Soc. 22(3 & 4): 245-261.
- 14) SIVALINGAM, P. M., M. W. R. N. DE SILVA, K. RAJAGOPALAN and NISZAWA, K. (1976). Comparative studies on the content of UV-absorbing substance 334 of marine algae from the tropical zone (Malaysian waters). Bull. Jap. Soc. Phycol. 24: 8-12.
- 15) TAYLOR, W.R. (1966) Records of Asian and Western Pacific marine algae particularly algae from Indonesia and the Philippines. Pac. Sci. 20: 342-359.

要 約

シバリンガム, P. M.: ペナン島の海藻分布

過去2年余にわたってマレー半島中部のマラッカ海峡側にあるペナン島の海藻の分布を調べ、藍藻類3種、紅藻類21種、褐藻類8種、緑藻類12種、計44種を得た。このうち、島をめぐる全11調査地点にわたって普遍的に見出されたのは *Enteromorpha flexuosa* ただ1種のみで、*Enteromorpha intestinalis* (ボウアオノリ) は St. D のみに、*Ulva reticulata* (アミアオサ) は東岸の St. B と中州を含む St. K に、残りの42種はすべて北岸の岩礁よりなる St. C に集中して見出されたのは、非常に特徴的であった。

寺本賢一郎*・河盛好昭*: 山口県三田尻湾の水質回復に伴う
海藻フロラの変遷**

Ken-ichiro TERAMOTO* and Yoshiaki KAWAMORI*: Changes
in marine algal flora related with the improvement of the water
quality in Mitajiri Bay, Yamaguchi Prefecture

山口県の三田尻湾は、近年、排水規制の強化と企業の排水処理対策への努力が実り、水質は著しく改善され、1975年には環境基準を達成するまでに回復した¹⁾。著者らはこの間の生物相を調査し、水質の回復に伴う海藻フロラの変遷についての知見を得たので、以下に報告する。

三田尻湾の概要

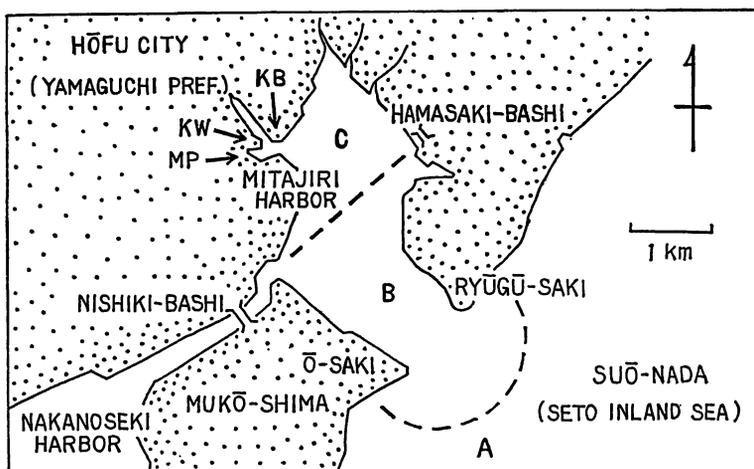


Fig. 1. A map of Mitajiri Bay.

Water categories of Environmental Standard: A, B and C. Effluents: KB (Kanebo Co.), KW (Kyowa Hakko Co.) and MP (Municipal Waste Disposal Plant).

* 協和醸造工業株式会社防府工場 (747 山口県防府市協和町1-1)
Hofu Plant, Kyowa Hakko Kogyo Co., Ltd., Hofu-shi, Yamaguchi-Ken 747, Japan.

** 本研究の大要は昭和52年4月の日本藻類学会第1回大会で発表した。

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 210-216. 1977.

三田尻湾は、山口県瀬戸内海沿岸の中ほどに位置する防府市地先の一小内湾であり、面積約 530 ha、奥行約 4 km、水深は中央部で 2～6 m ある。Fig. 1. に示すように、竜宮崎と翁崎にはさまれた湾口が周防灘にひらき、湾奥には三田尻港があり、湾口から港までは水深 7.5 m の航路になり、隣接の中関港とは狭い水道で通じている。湾奥の東側には、砂泥質の広い干潟があり、西側には都市下水の混じる川と工場排水口が集中している。沿岸は湾奥が護岸で囲まれ、中ほどから先は、砂浜、砂礫浜、岩浜と続いている。湾内の潮流は、最強時 1/4 Kt である。海水の塩素量は、およそ 11～19‰ の範囲にある。環境基準の類型では、湾奥が C、湾口 B が、湾外が A の各水域に指定されている。

調査方法

湾内 (B および C 水域) の潮間帯付近に自生する 3 mm 以上の海藻 (アマモも含む) を対象とし、年間を通じ主として 1, 3, 6, 10 月に種類と生育度を観察した。海藻以外に魚類と無脊椎動物についても同時に調査を行ない、方法は次のように統一した。

岸沿いに距離 100 m あたり 1 個体以上を見かけたら生息しているとし、個体数の相対的な量比、+ (わずか)、++ (普通)、+++ (多い)、++++ (きわめて多い) で生育度を表わした。場所によって疎密のあるときは、密生しているほうの値で代表した。また出現期間が短くても、それが 1 か月以上であれば、その年に生息したものと見なした。

結果と考察

1. 海藻フロラの変遷

1973～76年における三田尻湾の海藻リストを Table 1. に示す。海藻の種類は、湾内全域で 21 種から 29 種になった。年ごとの種類数は、湾口 (B 水域) では 20, 23, 28, 27, 湾奥 (C 水域) では 4, 7, 12, 13 と変化し、いずれも '75 年にほぼピークに達した。なかでも、ヒビミドロ、ハネモは湾内の全域から消滅し、アオサ、スサビノリ、ヒメテングサ、エナシダジア、カヤモノリ、セイヨウハバノリなどは C 水域に進入してきた。'77 年春には C 水域の一部にワカメがおびただしく繁茂するようになった。

海藻フロラの全体の傾向としては、紅藻が年ごとに次第に増加しているのに対し、緑藻は '75 年を境に減少、褐藻は同じ時期に急に増加しているのが特徴的である。ヒビミドロ、ハネモは汚染域で繁茂し、カヤモノリ、セイヨウハバノリは汚染域には出現しないと指摘されている³⁾。三田尻湾の海藻フロラの変化も、これとよく符合しており、水質が汚染状態から回復したことを示唆している。数種の海藻について、分布域の変化を示したのが Fig. 2. である。ノリは、A 水域で浮き流し養殖が行なわれているが、養殖種がスサビノリに切り替った '74 年以降、漁家の加工場から流れ出した葉体片に由来するスサビノリが湾内の B 水域に定着し、次いで C 水域にまでひろがった。またアサクサノリもわずかながら C 水域の一部で定着しはじめた。ワカメは、A 水域および B 水

Table 1. A list of marine algae and sea grasses from Mitajiri Bay.

	species	areas	years			
			'73	'74	'75	'76
CHLOROPHYTA	<i>Ullothrix flacca</i> (ヒビミドロ)	B C	++ ++	++ ++	+ +	- -
	<i>Enteromorpha prolifera</i> (スジアオリ)	B C	- ++	- ++	- +++	- +++
	<i>E. intestinalis</i> (ボウアオリ)	B C	+++ +++	+++ +++	+++ +++	+++ +++
	<i>Ulva pertusa</i> (アナアオサ)	B C	++ -	+++ -	++ +	++ +++
	<i>Cladophora densa</i> (アサミドリシオグサ)	B C	++ -	+++ -	++ -	++ +
	<i>Bryopsis plumosa</i> (ハネモ)	B C	++ +++	+++ +++	++ ++	- -
	<i>Codium fragile</i> (ミル)	B C	++ -	++ -	++ -	++ -
RHODOPHYTA	<i>Porphyra tenera</i> (アサウサノリ)	B C	++ -	+++ -	++ -	+ +
	<i>P. yezoensis</i> (スサビノリ)	B C	- -	++ +	+++ ++	+++ +++
	<i>P. lacinata</i> (ヤブレアマノリ)	B C	++ -	++ -	++ -	++ -
	<i>P. katadai</i> (ソメフケアマノリ)	B C	++ -	++ -	++ -	++ -
	<i>Gelidium divaricatum</i> (ヒメテングサ)	B C	+++ -	+++ +	+++ ++	+++ ++
	<i>Grateloupia filicina</i> (ムカデノリ)	B C	+++ -	+++ -	+++ -	+++ -
	<i>G. okamurai</i> (キョウノヒモ)	B C	- -	- -	- -	+ -
	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (シラモ)	B C	++ -	++ -	++ -	+++ -
	<i>G. textorii</i> (カバノリ)	B C	- -	- -	++ -	++ -
	<i>Gymnogongrus flabelliformis</i> (オキツノリ)	B C	+++ -	+++ -	+++ -	+++ -
	<i>Gigartina tenella</i> (スギノリ)	B C	- -	+ -	++ -	++ -
	<i>Ceramium tenerimum</i> (ケイギス)	B C	- -	++ -	++ +	++ ++
	<i>Dasya sessilis</i> (エナシダシマ)	B C	++ -	++ -	+++ ++	++++ +++
	<i>Polysiphonia urceolata</i> (ショウジョウケノリ)	B C	++ -	+++ ++	+++ ++	++ ++

次頁へ続く

PHAEOPHYTA	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (シオミドロ)	B	-	-	+++	+++
		C	-	-	+++	+++
	<i>Dictyota dichotoma</i> (アミジグサ)	B	-	-	++	++
		C	-	-	-	-
	<i>Scytosiphon lomentarius</i> (カヤモリ)	B	-	-	-	-
		C	-	-	-	+++
	<i>Colpomenia sinuosa</i> (フクロノリ)	B	-	-	++	++
		C	-	-	-	-
	<i>Petalonia fasciā</i> (セイヨウハバノリ)	B	++	++	+++	+++
		C	-	-	+++	+++
	<i>Undaria pinnatifida</i> (ワカメ)	B	++	++	+++	+++
		C	-	-	-	-
<i>Sargassum horneri</i> (アカモク)	B	++	++	++	++	
	C	-	-	-	-	
<i>S. hemiphyllum</i> (イソモク)	B	++	++	++	++	
	C	-	-	-	-	
<i>S. confusum</i> (フシスジモク)	B	-	-	++	++	
	C	-	-	-	-	
SPERMATOPHYTA	<i>Zostera marina</i> (アマモ)	B	+	+	+	+
		C	-	-	-	-

very abundant ## abundant ++ common + rare

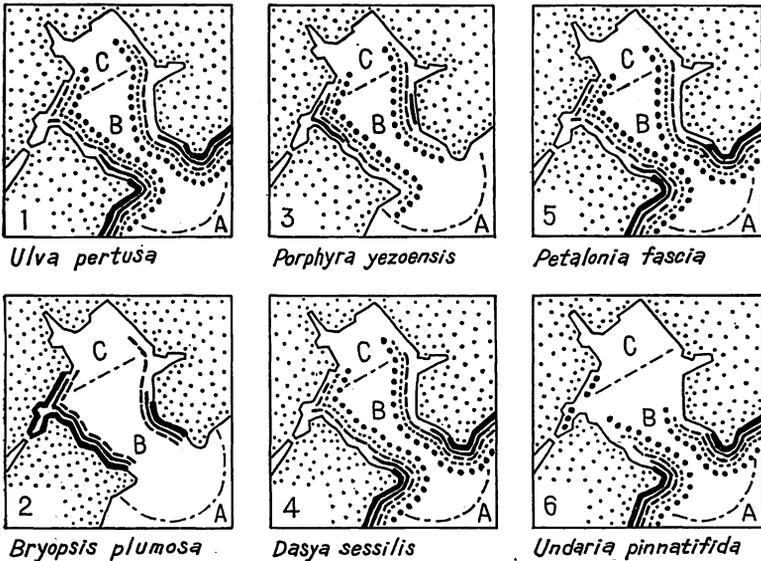


Fig. 2. Distribution maps of several marine algae.

— '73 — '74 - - - '75 '76 '77

域の一部で生育していたが、'77年に至りC水域にまで進入した。C水域での繁茂はミオの末端に当たっており、潮流の影響も無視はできないものの、C水域の水質が全般に著しく改善された結果であることは間違いないであろう。ちなみに環境基準²⁾によれば、B水域は、ノリなどの水産2級に、A水域はワカメなどの水産1級に、適応するように定められている。

2. 水質 (COD) との関係

環境基準の COD (化学的酸素要求量) は、A, B, C の各水域で 2, 3, 8 ppm 以下と定められている²⁾。三田尻湾の水質の COD は 4 年間に **Table 2.** のように推移した⁴⁾。各水域とも環境基準を満足するまでに回復したのは '75 年である。

前項で述べたように海藻フロラはこの年を境にして、かなり顕著な変化を示している。しかし個々の海藻の分布と各水域の COD との間に、それほど密な関係が見出されないのは、潮流、地形、着生基盤、河川の流入などが関係しているためと考えられる。COD の測定も、特定の少数地点で、限られた頻度でしか行なわれていないので、その正確さに限界があり、たんに水質の推移傾向を表わすにとどまると解すべきであろう。

1973~76年における海藻、魚類、無脊椎動物の種類数の変遷を比較したのが **Table 3.** である。魚類では回遊魚についても併記した。無脊椎動物は、原素類、甲殻類、軟体類、棘皮類、環形類、扁形類、腔腸類(クラゲを除く)および海綿類に属する 3 mm 以上のものである。海藻の種類数は、'75年にピークに達し、COD で表わされた水質回復の時期ときわめてよく一致した。C 水域でのピークが B 水域よりも多少遅れているのは、水質の回復に起因すると言うよりも、むしろその水域に進入し定着するまでの時間的なズレに過ぎないと思われる。海藻は水中の養分に依存して生活しているので、水質の状態を如実に反映するのはむしろ当然である。また海藻の生活史は概して短かく、繁殖力

Table 2. COD level in Mitajiri Bay in comparison with the values of Environmental Standard of the areas.

Areas	Annual average (ppm) [†]				Daily average in Environmental Standard(ppm) * [‡]
	1972	1973	1974	1975	
A	3.6	2.9	2.7	1.6	2 or less
B	5.5	4.8	4.4	2.4	3 or less
C	26.8	12.4	11.2	6.3	8 or less

* after Hofu City(1976).

**values limited by government enactment.

Table 3. Annual changes in species number of marine algae, fishes and invertebrates detected from Miiajiri Bay.

Areas	Aquatic lives	Species number			
		1973	1974	1975	1976
B	Marine algae*	20	23	28	29
	Invertebrates	60	76	94	102
	Fishes	20	35	42	42
	(Migratory fishes)	(7)	(19)	(19)	(18)
	Total	100	134	164	171
C	Marine algae*	4	7	12	13
	Invertebrates	5	19	38	55
	Fishes	2	18	22	26
	(Migratory fishes)	(2)	(9)	(11)	(11)
	Total	11	44	72	94

* including sea grasses.

も大きいために、魚類や無脊椎動物に較べ、水質に対する反応が即応的である。これらの理由によって、海藻の種類数は、水質が環境基準のレベルまで回復したことを生物学的に判定する有力な指標になると考えられる。

魚類のうちで回遊魚は、移動性が大きいために、水質回復の初期にいち早く来遊し、海藻よりも1年早く種類数のピークに達した。この場合もB、C水域でピークの時期にズレがみられるが、餌料になる生物の進入などとの関連が予想される。魚類全体および無脊椎動物の種類数は、B水域では海藻よりも1年ないしそれ以上遅れてピークに達し、C水域ではさらに遅れる傾向があった。定着性の強い動物がB水域、次いでC水域へと進入して繁殖し、目につくような数と大きさになるまでには、かなり長期間かかるはずであり、そのために生ずる遅れであろう。アサリは'76年にB水域で場所によっては13,000個体/m²にも達する繁殖が観察されたが、その産卵時期は殻長分布から'74年秋ないし'75年春と推定された⁵⁾。このころすでに湾内の水質や底質が、貝類の繁殖に適する程度に回復していたことになる。なお'77年春には、C水域の水深2.5mの地点で、アサリ、サルボウ、オオノガイなどが観察された。潮間帯付近だけでなく深所においても、水質および底質の回復が順調に進行していることが明らかである。

海藻、魚類、無脊椎動物を通じて、その進入と定着に要する時間的なズレを考慮に入れるならば、水域ごとに実質的に生物種が多様化する時期と、水質の環境基準が達成された時期とは、だいたい一致していると推定できる。豊かな生物相をもたらすという点で、環境基準は生態学的にも妥当性があると判断される。

Summary

The present study was undertaken to obtain a knowledge of the restoration of marine algal flora in relation to the improvement of water quality of Mitajiri Bay. Intertidal collections of the sea weeds were made along the coast of Mitajisi Bay from 1973 to 1976. Algal species in the area increased in number from 21 to 29 during last four years. Furthermore, changes in species number were characterized by extinction in some species of the Chlorophyta and invasion in some of the Phaeophyta. Water quality improvement as a result of the observance of environmental COD standard by the factories and municipality and the highest increase in number of algal species occurred at the same time. On the other hand, a time lag was observed with regard to the appearance of fishes, except migratory fishes, and invertebrates. Increase in species number of the marine algae may be regarded as a valuable biological measure of seawater quality.

引用文献

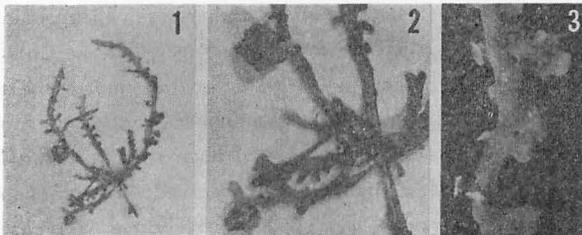
- 1) 山口県 (1976) 昭和51年版環境白書. 山口県,
- 2) 環境庁 (1971) 水質汚濁に係る環境基準について. 環境庁告示第59号.
- 3) 新崎盛敏 (1975) 生物指標としての海藻. 日本生態学会環境問題専門委員会編. (環境と生物指標2, 水界編). 215-224. 共立出版, 東京.
- 4) 防府市 (1976) 公害対策の概要 第5集 (プリント). 防府市.
- 5) 山口県内海水産試験場 (1976) 私信.

ノ ー ト

斎藤 譲*: ソゾ属の本邦新産種, 1. Yuzuru SAITO: *Laurencia* species new to Japan, 1.

Laurencia surculigera Tseng, Pap. Michigan Acad. Sci. Arts & Lett. 28: 192. pl. 1. f. 4, 5. 1943. 和名: イワカガリ (新称). 産地: 長崎県野母崎町の長崎大学水産実験所付近, 潮間帯の中部から下部の岩上 (1976年7月13日右田清治採集).

香港から記載された本種は以前ハワイでも記録された (SAITO, Pac. Sci., 23, p. 159, 1969) が, このたび右田教授のご厚意により九州で見出された標本と, その生育状態についての資料の提供を受けた。雌雄の体, 四分孢子子の3者とも観察されたが, どれも長さ5cm以下で岩面をほふくし, 枝の変化した多くの付着器で岩につく (Figs. 1-3)。表皮細胞は小枝の横断面で, あまり顕著ではないにしても, 放射状に長くのびて柵状にならび, 縦方向の原形質連絡はない。四分孢子子嚢は末端枝の変成した成実枝の頂端部に集合し, 直角型配列が明らかである。したがって, Subgenus *Chondrophycus* カタソゾ亜属の1種で *Laurencia yamadana* HOWE (Syn. *Laurencia amabilis* YAMADA) シマソゾに近縁であるが, より小型で, 岩面をほふくし, 各部で岩につく点で識別される。



Laurencia surculigera
TSENG (Nomozaki, Kyushu,
Japan, 13-VII-1976). 1: A
herbarium specimen, $\times 1$.
2: Close up of the basal part,
 $\times 3$. 3: A branch bearing
several discoid adhesive
organs, $\times 5$.

* 北海道大学水産学部植物学教室 (041 函館市港町3-1-1)
Dept. Bot., Fac. Fish., Hokkaido Univ., Minatomachi, Hakodate City, 041 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 216. 1977.

ノ　ー　ト

西澤一俊：第IX回国際海藻シンポジウム見聞記 Kazutosi NISIZAWA:
A short record of the IX International Seaweed Symposium at
Santa Barbara.

去る8月20～27日にアメリカ Santa Barbara のカリフォルニア大学で開催された第IX回海藻シンポジウムは、大会前後4日間の見学および採集旅行を含め実に11日間もの長い会期で終了した。出席者は700人を越え30数ヶ国から集ったというが、日本人はその10%余を占めた。

大部分の人々は大学の寄宿舎を利用し、そこで宿泊。キャンパスの外で宿泊した人達もある。案外きれいな部屋ではあったが、各棟とも電話連絡が止められており、始めのうちはかなり不便を感じた。食事は学生達が日常使っている Ortega 食堂で摂ったが、カフェテリア式で、しかも好きなものを食べてもよいことになっており、とにかく腹一杯食べられ非常に楽しかった。大きな歓迎会はここでやった。

寄宿舎の各部屋の入口の戸には、落書きには余りに趣味豊かな思い思いの絵が書いてあり、日本などの例と比較して、善し悪しを考える前に異様な感に打たれた。誰かが、あれは寄宿舎を出て行く学生が残した芸術品だ、などと真しやかなことを云っていたが、その真疑は私には定かではない。

今回の会議で、委員長として活躍した NEUSHUL 教授（彼はマイクと呼べと云っていたが）が会議前に私宛に、日本から多く出席するような場合には、日本⇄英語の同時通訳の便宜を考えているという手紙をくれたが、実際に一つの講堂には同時通訳専用の設備があり、日本人にとっては大変便利であった。これは出席者のうち日本人のみに与えてくれた便宜なので、Ortega 食堂での正式な歓迎会の折に、私は一言御礼を述べておいた。

前後のシンポジウム旅行のうち、私は前のものに参加したが、大いに収穫があったので、その模様を簡単に述べる。

集合場所の San Francisco 市中の St. Francis ホテルを出発したのが18日朝9時。午前中訪問した Berkeley のカリフォルニア大学の植物学教室では、PAPENFUSS 教授の計いで例のキャンパスにある塔のベルが、私共の歓迎の音楽を告げていたが、特別日本人向けにと気を使ってくれた“さくらさくら”のメロディーは印象的であった。

WEST や SILVA 氏のところで培養海藻やヘルバリウムを見学した後、歓迎の昼食をご馳走になったが、その時の礼答として広瀬弘幸氏の挨拶があった。午後は Stanford 大学のキャンパス (Palo Alto) を通抜けて Hilton Inn で一泊した。その夜は、海辺に別荘のように建ててある ABBOTT 女史宅に他の二、三の日本藻類学会員の方々と共に招かれ、彼女のお手製の珍しい料理をご馳走になった。

翌日早々宿舎を出て、Monterey 海岸で海藻採集を行った。自分でテキストを見乍ら同定したり教えて貰ったりした採集藻は、*Costaria costata*, *Dictyonerum californicum*, *Terigofra californica*, *Eqregia menziestii* (オオムカデのような感じの褐藻), *Forphyra* sp. (大きい味の悪い海苔), *Phyllospadix* sp. (スガモ様のもの), *Nereocystis luekeana* (蛇状の柄のある奇妙な褐藻), *Postelsia palmaeformis* (大きい御弊のような褐藻), *Macrocystis* sp. (大コンブ) など。その後“17-mile drive”を経て海辺で大きいイタリアサンドウィッチを食べ (昼食), 日本の技術を参考をしているというサザエやカニの養殖場 (Cal. State Fish Game Dep.) を見学して、再び Hilton Inn で泊った。翌朝ふと気付くと、付近の家の屋根が薄い木片を重ねて葺いてあるのが目に止った。日本でも冬の寒い地方などにはよく見る屋根である。アメリカでもこのような簡易式屋根をどうして造るのかと思い、その理由をバス中隣に居合わせたアメリカ人に聞いたら、この辺の奥には木が多く、このような屋根は安上りだからとのことであった。ともあれその朝は、前日の夕方 Hopkins Marine Station の庭で行われたビーチピクニックで色々なものを腹一杯食べ、かつ飲んだ葡萄酒の味の余韻も残っており爽かであった。

この日 (20日) は Cannery Row を経て Monterey fishermen's wharf で買物をしながら小憩したが、水に浮ぶ無数の帆船の間に戯れ遊ぶアザラシも見えた。Gonzales の葡萄酒会社のテラスで昼食をしてから、時々車窓に現われる *Macrocystis* の bed を海岸沿いに見ながら夕方近く Santa Barbara の大学キャンパスに着いた。

Post-Symposium 旅行としては、Los Angeles を中心に Disneyland に行ったり、また一方では、Anacapa 島で *Macrocystis* bed の見学や直接採集など行われ、その方にも多数の日本人が参加したと聞く。

次に、発表講演のことについて少々述べる。私は雑用や委員会などのため比較的僅かの会場にしか出席できなかつたし、私自身の視野も狭いので、ここでは専門分野である生理・生化学や藻体成分に絞ることにする。

Session は口頭発表の部が64あり、特別講演は基礎的な課題 (海洋植物の aquaculture—Ryther, 海の作物 *Eucheuma*—Doty, N_2 —固定ラン藻の生態と生理—Stewart) の3つと、応用課題 (食料飼料などのための海藻加工—Nielsen, 海藻の特性とその製品—Jensen) の2つであり、一般講演は500近くあったが、その要旨が印刷されたものは453題 (*Journal of Phycology* 13, Supplement, 1977 に掲載分), 追加プリント分として41題あった。Poster session もあったが、それがどの位の数か私には不明であった。従って講演要旨の追加分とその関係もよく分からない。

私の専門である生理・生化学分野の session はおよそ7ヶ所で行われたが、主な内容としては、藻の DNA, NH_3 や NO_2 などの N 代謝, 塩類吸収, 藻体成長における藻間相互作用, 成長促進および阻害物質, 光合成 (生体レベルのもの多し), 葉緑体の運動, 成長と光, 藻体の酵素, グリコレートやステロール代謝, 藻体中の糖タンパク質

および特殊タンパク質の生理・生化学，生合成，IAAなどの植物ホルモン，脂肪酸の生理，授精誘導物質，粘質多糖の生化学，免疫学手法による多糖の構造研究などが挙げられる。

藻体成分関係では，およそ6 sessionにまたがっており，その主な内容としては，抽出液の肥料効果，飼料用ラン藻の高温培養，アマモの利用，*spirulina*の利用，*Macrocyctis*からのメタン発酵，カラゲニン，アガール，アルギンなどの各国の生産と利用，有用海藻の確保，カラゲニン分解酵素。カラゲニンの ^{13}C NMR解析，カラゲニンの生合成，免疫反応を利用したカラゲニンの微細構造，上記の多糖，海藻特殊化合物，含硫酸多糖の薬効，海藻抗性物質，Br-タンパク質合成への海藻酵素の利用，精製紅藻多糖の抗herpes virus性，日本における海藻の薬学的研究，などが挙げられる。

以上のように，生理・生化学的内容および生理活性のある藻体成分の内容はほぼ13 sessionに納まっていたが，その他の50余のsessionは，主として藻類の分類学，形態学，生態学，細胞学，電顕的細微構造などの分野の課題であり，しかも基礎的内容のものばかりである。このように，一般薬学的な基礎的な学問内容の課題が多く発表されたのは，今回のシンポジウムの特徴である。

元来この海藻会議 (Seaweed Symposium) は，海藻に関する応用面の課題を持ち寄って議論し合って海藻利用に大いに役立せようというのがその目的であったといわれているが，最近になるほど，従って1971に札幌で行ったVII回シンポジウムも含めて，基礎的藻学の課題が多くなった。そして，その数も増し，将来にCongressの様相を呈して来た。このような傾向を踏えて，今回のアメリカの会議では，Seaweed Symposiumの従来の体質の批判が起った。そこで今回の委員会では，従来行っていたような次の開催地など決めるAdvisory Committee (日本では土屋靖彦氏の後，新崎盛敏氏がこの委員となった)の外に，藻類学会をもつ国の主な関係者も参加して，このシンポジウムの将来のことなど議論された。議論の中心は次のようなことである。例えば日本で開催しようとした場合に，学術会議で認められるためには，単に個人代表から成るInternational Advisory Committeeで決まったという理由でシンポジウム開催を頼むよりも，ICSUやIUBSなどに加入している学会が主催する形で頼んだ方が有力である，というような実状から，今後の海藻シンポジウムも，藻類学会をもつ国の間で相談し合い，現在できている国際藻類学会 (International Phycological Society) が主催となり，夫々の国が順番にSymposiumなりCongressなりをもつようにしてはどうか，というのである。この議論の推進役はアメリカの藻類学会の有力メンバーである。その結果，次の国際海藻シンポジウムはGöteborgのLEVRING教授が中心となり，従来の形でNorwayやDenmarkも加わって合同で開催することにはなったが，いずれそれまでには3ケ年ある訳であるから，その間にアメリカの今回のような意見も検討されることと思う。アメリカ藻類学会の一部のメンバーには，従来の形成の国際海藻シンポ

ジウムが今すぐ国際藻類学会主催の形にならなくても、差当り前者と2本立で後者のような国際学会があってもよい、という見解の人もいるようである。筆者個人では、そのような考え方も暫定的には止むをえないのではないかと思う。

今回のシンポジウムで、さらに注目すべきことは、エネルギーの panel discussion が行われたことである。それは Aug/23 の夜であるが、*Macrocystis* を現在の bed よりもさらに沖の方に人工的に培養し、それを天然藻と同様に原料として、エネルギー特にメタンガスに変えようという検討会であった (Energy from marine biomass)。現在アメリカでは、American Gas Association が支持者となり、General Electric's Re-entry and Environmental Systems Division が計画、実現化、技術開発など行い、また Albany のアメリカ農林省の研究部が藻体資源の前処理工程などの研究を引き受け、Chicago の Gas Technology Institute ではメタン製造のための微生物探索および醗酵工程の研究を行う予定のようである。Global Marine Development Inc. (Newport Beach, Cal.) は実際の海洋農場作りを行い、またカリフォルニア工科大学では、上記のためのパイロットプラント作りの科学者提供や藻の培養技術研究などの指導が割当られている。実際の試験農場は1978年3月までには完成し、1990年代には莫大な農場ができて、それから生じるメタンガスがアメリカ全土に配給できる見通しとのことである。この夢のような計画が実現したら大したことになる。

最後に一つだけ述べたいことは、今回のシンポジウムに海藻の食用効果の問題や薬理効果の問題が、特別シンポジウムおよび panel discussion として取り上げられたことである。このことは、従来ほとんど全く顧れることがなく、日本人の海藻を常食とすること自体不思議ぐらいに考えていた欧米人 (特にアメリカ人) が、エネルギー源以外に、人間の健康と海藻とを結び付けて考えるようになってきた証拠ともいえると思う。なお筆者自身は出席できなかったが、今回のシンポジウムでは、従来には全くなかった各国の藻学の歴史に関する特別シンポジウムや海洋生物地理学シンポジウムなども催されたことも特記すべきであろう。

以上、私の狭い視野で、いわば葦の髄から天井を覗くの類で、ほんの一端を述べたに過ぎないことを断っておく。(日大農獣医学部水産・Dept. Fish., Coll. Agr. & Vet. Nihon Univ.)

学 会 録 事

昭和52年10月13日～14日にわたって開かれた九州大学での日本植物学会大会の開催を機に、本学会の総会、懇親会と評議員会・編集委員会合同会議が開かれた。

1. 評議員会・編集委員会合同会議

10月13日に開催予定であったが、当日の研究発表プログラムの関係で急に10月12日(17:30～21:00)に変更して福岡市内はかた会館で開催された。

出席者：西澤一俊会長 評議員：正置富太郎、有賀祐勝、加崎英雄、千原光雄、三浦昭雄、横浜康継、今堀宏三、梅崎 勇。編集委員：小林 弘、秋山 優、今堀宏三、黒木宗尚、千原光雄、広瀬弘幸。幹事：山岸高旺、古谷庫造、市村輝宜、大島海一。山田博士追悼号刊行委員会：黒木宗尚、吉田忠生の諸氏。

総会に提出する審議事項の審議がなされたが、総会提出予定の議案の一部は去る4月1日(於東京学芸大学)の評議員会・編集委員会合同会議と6月17日の持廻り評議員会で既に審議が終了しているので、52年度春期大会関係報告、山田幸男博士追悼号刊行事業経過報告と学会誌「藻類」の投稿案内とについて審議された。

2. 昭和52年度総会

10月13日(17:00～18:30)、植物学会大会F会場、議長 田中 剛氏(鹿児島大)。

1. 庶務関係報告事項 (1) 会員状況：普通会员467名(内学生会員27名)、外国会員38名、団体会員41名、名誉会員1名、賛助会員12名(52・9・1現在) (2) 春季大会報告(詳細は本誌2号に掲載、省略) (2) 52・4・1評議員会・編集委員会合同会議および6・17持廻り評議員会報告(本誌2号掲載、省略) (3) 名簿の件 (4) 山田幸男博士追悼号刊行事業経過報告。本誌25刊補遺として刊行された記念号はすでに会員各位の手に届けられているが、これらの刊行事業の経過報告、会計中間報告について黒木宗尚実行委員長と吉田忠生氏とから詳細な報告がなされ、同時に刊行事業の推進に当って会員諸氏から多大の協力を寄せられたことに対し謝辞が述べられた。

2. 会計報告

52年度会計中間報告がなされ、了承された。

3. 審議事項

(1) 春期大会運営補助金支出の件。今後定期的に開催される春期研究発表大会に運営補助金として6万円を支出することが提案、承認された。本年は予備費から支出し、来年度からは新しく支出項目として加わる。春期大会は参加費、運営補助金、賛助寄付金で運営し、学会の本会計とは別会計とする。(2) 51年度決算報告ならびに監査報告。別

表①の報告があり、承認された。(3) 53年度事業計画ならびに予算案。53年度の新しい事業内容としては会誌の判が変更されること、春期大会の開催、役員改選などがあるが、それらを含めた予算案、別表②が提案され、承認された。(4) 53年度春季大会の件。53年4月1日、東京学芸大学に於て開催することが提案され承認された。(5) 編集関係。会誌「藻類」が53年度26巻1号よりB5版2段組に変更(51・10富山大会で決定)になり、それに伴う投稿規定、印刷体裁などの変更について長時間にわたり、熱心に討議されたが、会員諸氏の発言をもとに、評議員会ならびに編集委員会に於て、更に慎重に検討を加えて成案をつくることになった。(本誌26巻1号に掲載予定)

3. 学会誌「藻類」への投稿原稿超過頁負担金と広告掲載料 26巻1号から会誌がB5判に変更されるに伴ない、超過負担金は1頁7,000円に、広告掲載料は1頁13,000円、半頁7,000円(但し組版代は別とする)に改訂することが評議員会・編集委員会合同会議で承認され、26巻1号から適用されることになった。

表① 昭和51年度決算報告(1・1~12・31) 日本藻類学会

収 入		支 出	
会 費	1,750,012	印 刷 費	1,853,785
国内 464 (57)*	1,568,808	会誌23巻3, 4号, 24巻1~4号	
国外 40 (5)	181,204	賛助会員申込用紙, 選挙用紙, 別刷	
バックナンバー売上金	379,691	発 信 費	67,970
別 刷 代	235,300	通 信 費	94,780
論文頁数超過負担金	10,000	消 耗 品 費	14,780
銀 行 利 子	18,478	謝 金 (事務補助)	34,500
(小 計)	(2,393,481)	幹 事 手 当	80,000
前年度繰越金	1,071,227	山田博士追悼記念号準備金	50,000
		送 金 手 数 料	1,630
* はインデックス代金		(小 計)	(2,197,445)
		残 額 (次年度繰越金)	1,267,263
収 入 合 計	3,464,708	支 出 合 計	3,464,708

昭和52年2月5日 日本藻類学会 会 長 西澤一俊 ㊦

本決算書は適正なものと認める 会計監事 岩本康三 ㊦

古谷庫造 ㊦

表② 昭和53年度予算(53・1・1~12・31) 日本藻類学会

収 入		支 出	
会 費	1,690,000	印 刷 費	1,670,000
普通会员440名, 学生会員27名		会誌26巻1~4号	1,600,000
外国会員 40名, 団体会員40名		選挙関係	70,000
賛助会員 14名		発 送 費	120,000
バックナンバー売上金	300,000	会誌発送, 選挙関係	
別 刷 代	250,000	通 信 費	100,000
論文頁数超過負担金	40,000	編 集 費	50,000
預 金 利 子	20,000	庶 務 雑 費	220,000
山田博士追悼記念号準備金	50,000	春季大会運営補助金	60,000
の返納金		幹 事 手 当	80,000
(小 計)	(2,350,000)	送 金 手 数 料	10,000
前年度繰越金	850,000	(小 計)	2,310,000
		予 備 費	890,000
収 入 合 計	3,200,000	支 出 合 計	3,200,000

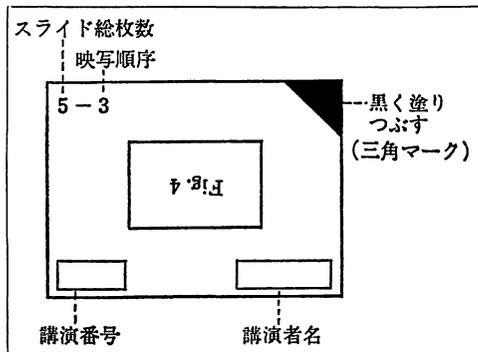
〔賛助会員〕

社団法人北海道水産資源技術開発協会 060 札幌市中央区北3条西7-1 水産会館内
 秋山茂商店 150 渋谷区神宮前1-21-9
 海藻資源開発株式会社 160 東京都新宿区新宿1-29-8 財団法人公衆衛生ビル内
 協和醸酵工業株式会社農水産開発室 100 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル
 全国海苔貝類漁業協同組合連合会 108 東京都港区高輪2-16-5
 K.K. 白寿保健科学研究所・原昭邦 173 東京都板橋区大山東町32-17
 浜野顕微鏡商店 113 東京都文京区本郷5-25-18
 株式会社ヤクルト本社研究所 189 東京都国立市保谷1796
 山本海苔研究所 143 東京都大田区大森東5-2-12
 弘学出版株式会社 森田悦郎 214 川崎市多摩区生田8580-61
 永田克己 410-21 田方郡葦山町四日町227-1
 全漁連海苔海藻類養殖センター 440 豊橋市吉田町69-6
 神協産業株式会社 742-15 熊毛郡田布施町波野962-1

日本藻類学会 春季大会のお知らせ

昭和52年10月13日九州大学で開催されました本学会総会において提案、承認のありました日本藻類学会第2回春期大会を下記の要領で開催の予定です。藻類に関係のあるあらゆる分野の研究についての発表と討論を広く募集致します。なお、大会当日は日本水産学会の前日でもありますので、特に水産関係の方々の多数の発表とご参加をお願い致します。つきましては、所属機関長へ出張要請等の文書などご入用の方はご遠慮なく学会事務局まで宛先を明記してお申込み下さい。

- (1) 期 日 昭和53年4月1日（日本水産学会春期大会の前日）
- (2) 会 場 東京学芸大学（東京都小金井市貫井北町4-1-1、国電中央線武蔵小金井駅北口下車、小平団地行バスにて東京学芸大学正門前下車）
- (3) 研究発表 1演題につき15～20分を予定しています。研究の完了したものは勿論のこと、研究途上のものでも、情報交換のため、または他の研究者の参考のため歓迎します。
- (4) 参加申込み 講演の有無にかかわらず、大会に参加を希望される方は、同封の振替用紙にて、申込と同時に、参加費1,000円、懇親会（当日夜開催）に出席希望の方はさらに会費2,000円を添えてお送り下さい。
- (5) 講演申込み 講演ご希望の方は、氏名（共同の場合は演者に◎印、但し本学会会員の方）、所属、題名、要旨（A4またはB5 400字詰原稿用紙使用、題名共600字以内：1枚半）を添えて大会準備委員会までお申込み下さい。
- (9) 発表方法 図・表はすべて35mmスライドに限ります。スライドの枚数制限はありません。スライド枠には、下図のように講演者氏名、講演者番号（後日おとどけする大会プログラムに記されているもの）、スライド総



数、映写順序、三角マークを記入して下さい。同一図、表をくり返し映写したい場合は、それに見合う枚数をダブラせてご用意下さい。

(7) 〆 切 53年1月20日

(8) 申込先・要旨送り先

〒184 東京都小金井市貫井北町
4-1-1 東京学芸大学生物学教室
日本藻類学会春期大会準備委員会
振替 東京 0-62353

Tel. 0423-25-2111 (内線 341)

学会に関する通信は、(〒184) 東京都小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大
大学生物学教室内 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 Gakugei Universi-
ty, Koganei, Tokyo, 184 Japan**

昭和52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
庶務幹事	古谷庫造	<i>Secretary</i>	Kurazo FURUYA
会計幹事	岡崎恵視	<i>Treasurer</i>	Megumi OKAZAKI

編 集 委 員 会

委 員 長	小林 弘		
委 員	秋山 優	新崎盛敏	今堀宏三
	黒木宗尚	館脇正和	千原光雄
	広瀬弘幸		
幹 事	市村輝宜	大島海一	

昭和52年12月20日印刷
昭和52年12月25日発行

編集兼発行者 小林 弘
〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1
東京学芸大学生物学教室内

禁 転 載
不 許 複 製

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
〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1
東京学芸大学生物学教室内
東京 振替 6-41999

THE BULLETIN
OF
JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

VOL. 25, NO. 4

25 DECEMBER 1977

CONTENTS

Terunobu ICHIMURA and Makoto WATANABE: An axenic clone of <i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz. emend. Elenkin from Lake Kasumigaura.	177
Tamotsu NAGUMO and Hiromu KOBAYASI: Proposal of <i>Melosira arentii</i> (Kolbe) comb. nov. based on light and electron microscopy.	182
Megumi OKAZAKI, Mami TAKADA and Masahiko MIYATA: Site and nature of calcium carbonate deposits in a calcareous green alga <i>Halimeda discoidea</i> . (Studies on the calcium carbonate deposition of algae—II)	189
Kazuo ANDO: Moss diatoms in Japan (1).	195
P. M. SIVALINGAM: Marine algal distribution in Penang Island.	202
Ken-ichiro TERAMOTO and Yoshiaki KAWAMORI: Changes in marine algal flora related with the improvement of the water quality in Mitajiri Bay, Yamaguchi Prefecture.	210
Notes	
Yuzuru SAITO: <i>Laurencia</i> species new to Japan, 1.....	216
Kazutosi NISIZAWA: A short record of the IX International Seaweed Symposium at Santa Barbara.	217
Book reviews.....	201
Announcements.....	221

EDITORIAL BOARD

Hiromu KOBAYASI (Tokyo) <i>Editor in Chief</i>	
Masaru AKIYAMA (Shimane)	Seibin ARASAKI (Tokyo)
Mitsuo CHIHARA (Tsukuba)	Hiroyuki HIROSE (Kobe)
Kozo IMAHORI (Osaka)	Munenao KUROGI (Sapporo)
Masakazu TATEWAKI (Murooran)	
Secretaries: Terunobu ICHIMURA, Kaiichi OOSHIMA	

JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY