# The Japanese Journal of **PHYCOLOGY**

# CONTENTS

Hiroshi Yabu and Yoshiaki Sanbonsuga: Mitosis in the gametophytes and		
young sporophytes of Macrocystis angustifolia BORY		1
Kaiichi Ooshima: Taxonomic studies on Scenedesmus in Japan 2. On S.		
obtusus Meyen and S. arcuatus (Lemm.) Lemm	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	5
Raj Nath Yadava and Shigeru Kumano: Compsopogon prolificus sp. nov.		
(Compsopogonaceae, Rhodophyta) from Allahabad, Uttar Pradesh in		
India		13
Taizo Motomura, Shigeo Kawaguchi and Yoshio Sakai: Life history and		
ultrastructure of Carpomitra cabrerae (CLEMENTE) KÜTZING (Phaeo-		
phyta, Sporochnales)		21
Shun Mizuta, Kazuyoshi Sawada and Kazuo Okuda: Cell wall regeneration		
of new spherical cells developed from the protoplasm of a coenocytic		
green alga, Boergesenia forbesii		32
Hisao Ogawa: Combined effects of temperature and salinity on the early		
development of marine algae. 1. Carpospore germination of <i>Rhodoglossum</i>		
japonicum Mikami	(in Japanese)	45
Hideo Mikami: On Hypoglossum serratifolium OKAMURA, a delesseriacean		
red alga from Japan	(in Japanese)	51
······································		
Note		
Munenao Kuroki: A card of Dr. Kintaro Okamura	(in Japanese)	50
Tadao Yoshida, Yasushi Nakajima and Yoshikazu Nakata: Preliminary		
check-list of marine benthic algae of Japan-1. Chlorophyceae and Phaeo-	/ <b>· ·</b> · · ·	
phyceae	(in Japanese)	57
Shin-ichi Nabata: On the northern extention of distribution of Sargassum	(* <b>T</b>	-
siliquastrum (TURNER) C. AGARDH	(in Japanese)	75
Kiyomi Kudou and Yuzuru Saito: Autumnal dwart form of Laurencia	(in Issans)	77
pinnata YAMADA	(in Japanese)	70
Obituary	(m Japanese)	19
Book review		56
······································		
News		
Change of office and editor		44
······································		
Proceedings of the 9th Annual Meetings of the Japanese Society of Phycolog	у	81

# THE JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

### 日本藻類学会

1 1 67

日本藻類学会は昭和27年に設立され、藻学に関心をもち、本会の趣旨に賛同する個人及び団体の会員からな る。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。普通会員は本年度の年会費5,000円(学 生は3,500円)を前納するものとする。団体会員の会費は8,000円、賛助会員の会費は1口20,000円とする。

入会,退会,会費の納入および住所変更等についての通信は 113 東京都文京区弥生 2-4-16「学会センタービル内」日本学会事務センター宛に、原稿の送付は 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,日本藻類学会編集委員会宛に、また、庶務一般およびバックナンバー等については、305 茨城県新治郡桜村天王台 1-1-1 筑波大学生物科学系内,日本藻類学会宛にされたい。

# The Japanese Society of Phycology

The Japanese Society of Phycology, founded in 1952, is open to all who are interested in any aspect of phycology. Either individuals or organizations may become members of the Society. The Japanese Journal of Phycology (SÔRUI) is published quarterly and distributed to members free of charge. The annual dues (1985) for overseas members are 6,000 Yen (send the remittance to the **Buisiness Center for Academic Societies Japan**, 4-16, Yayoi 2-chome, Bunkyo-ku, Tokyo, 113 Japan.

Manuscript for publication should be submitted directly to the Editor-in-chief, Prof. H. Kobayasi, Department of Biology, Tokyo Gakugei University, Nukuikita-machi 4-1-1, Koganei-shi, Tokyo, 184 Japan. Claims for missing issues should be sent to the Japanese Society of Phycology, c/o Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba, Sakura-mura, Ibaraki-ken, 305 Japan.

#### 昭和60,61年度役員

#### Officers for 1985-1986

会 長:千原	光雄	(筑波大学) I	President: Mitsuo CHIHARA (University of Tsukuba)
庶務幹事:原	慶明	(筑波大学)	Secretary: Yoshiaki HARA (University of Tsukuba)
〃 井上	勲	(筑波大学)	Isao INOUYE (University of Tsukuba)
会計幹事:加藤	季夫	(筑波大学)	Treasurer: Sueo KATO (University of Tsukuba)
評議員:		Ν	Iembers of Executive Council:
有賀	祐勝	(東京水産大学)	Yusho Aruga (Tokyo University of Fisheries)
榎本	幸人	(神戸大学)	Sachito ENOMOTO (Kobe University)
堀	輝三	(筑波大学)	Terumitsu Hori (University of Tsukuba)
市村	輝宜	(東京大学)	Terunobu ICHIMURA (University of Tokyo)
巌佐	耕三	(大阪大学)	Kozo Iwasa (Osaka University)
岩崎	英雄	(三重大学)	Hideo Iwasaki (Mie University)
喜田利	和四郎	(三重大学)	Washiro KIDA (Mie University)
小林	弘	(東京学芸大学)	Hiromu Kobayası (Tokyo Gakugei University)
右田	清治	(長崎大学)	Seiji MIGITA (Nagasaki University)
野沢	治治	(鹿児島大学)	Koji Nozawa (Kagoshima University)
大野	正夫	(高知大学)	Masao Ohno (Kochi University)
谷口	和也	(東北海区水産研究所)	Kazuya TANIGUCHI (Tohoku Reg. Fish. Res. Laboratory)
月館	潤一	(南西海区水産研究所)	Jun-ichi TSUKIDATE (Nansei Reg. Fish. Res. Laboratory)
山田	家正	(小樽商科大学)	Iemasa YAMADA (Otaru Univ. of Commerce)
山岸	高旺	(日本大学)	Takaaki Yamagishi (Nihon University)
吉田	忠正	(北海道大学)	Tadao Yoshida (Hokkaido University)
編集委員会:		E	ditorial Board:
委員長:小林	弘	(東京学芸大学)	Hiromu Kobayası (Tokyo Gakugei Univ.), Editor-in-chief
幹 事:岡崎	恵視	(東京学芸大学)	Megumi OKAZAKI (Tokyo Gakugei Univ.), Secretary
実行委員:有賀	祐勝	(東京水産大学)	Yusho ARUGA (Tokyo Univ. of Fisheries), Associate editor
〃 堀	輝三	(筑波大学)	Terumitsu Hori (University of Tsukuba), Associate editor
〃 市村	輝宣	(東京大学)	Terunobu ICHIMURA (University of Tokyo), Associate editor
委 員:秋山	優	(島根大学)	Masaru Akiyama (Shimane University)
〃 巌佐	耕三	(大阪大学)	Kozo Iwasa (Osaka University)
〃 岩崎	英雄	(三重大学)	Hideo Iwasaki (Mie University)
〃 右田	清治	(長崎大学)	Seiji Migita (Nagasaki University)
〃 三浦	昭雄	(東京水産大学)	Akio MIURA (Tokyo Univ. of Fisheries)
〃 宮地	重遠	(東京大学)	Shigetoh MIYACHI (University of Tokyo)
〃 西澤	一俊	(日本大学)	Kazutosi Nisizawa (Nihon University)
〃 籔	麃	(北海道大学)	Hiroshi YABU (Hokkaido University)
〃 吉田	忠生	(北海道大学)	Tadao Yoshida (Hokkaido University)

# Mitosis in the gametophytes and young sporophytes of Macrocystis angustifolia BORY<sup>1,2</sup>

Hiroshi YABU\* and Yoshiaki SANBONSUGA\*\*

\*Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041 Japan \*\*Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory, Kushiro, Hokkaido 085 Japan

YABU, H. and SANBONSUGA, Y. 1985. Mitosis in the gametophytes and young sporophytes of *Macrocystis angustifolia* BORY.<sup>1,2</sup> Jap. J. Phycol. 33: 1-4.

Cytological studies were carried out on the gametophytes and sporophytes of *Macrocystis* angustifolia BORY collected from southern California. The chromosome number was determined to be n=ca 30 in the gametophytes. There were some deviations from the counts of sporophytes with 80% of them having *ca* 60 chromosomes and 20% having *ca* 30. In a few cases single-celled sporophytes had only 16 chromosomes. The counts obtained in this study are compared with those reported previously for *Macrocystis integrifolia* (n= 16, 2n=32 and n=14-16, 2n=28-32). We conclude that it is likely that the chromosome number of *M. angustifolia* is n=32 and 2n=64.

Key Index Words: Chromosome number; Gametophyte; Macrocystis angustifolia; Sporophyte.

The giant kelp, Macrocystis angustifolia BORY, (northern hemisphere phase) forms large kelp beds in southern California (NEUSHUL, 1971) and the southern hemisphere form occurs in Australia (WOMERSLEY, When SANBONSUGA and NEUSHUL 1954). (1978) studied hybridization between M. angustifolia and Pelagophycus porra, they pointed out that the chromosomes in the gametophytes of both these species had not been counted. Recently, we have had an opportunity to see the chromosomes in the cells of gametophytes and young sporophytes of Macrocystis from Goleta, California, U.S.A. The gametophytes of this alga being cultured at the University of California at Santa Barbara, and other freshly-isolated gametophytes were brought to the Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory at Kushiro, Hokkaido by the junior author in November 1983. The cells have been grown in PES solution (PROVASOLI,

1966) under 2,500 lux, 12 hr L-D photoperiod at a temperature of 15°C which does not induce the gamete formation. Once immature gametophytes were grown, they were broken into fragments consisting of a few cells and allowed to grow further. This process of vegetative propagation was repeated several times. In August 1984, a number of the gametophytes were transferred into petri dishes with newly prepared PES solution at Three weeks 10°C to induce maturation. later, most of the female and male gametophytes attained maturity. The gametophytes at this stage were fixed with acetic alcohol (3:1) and stained with aceto-iron-haematoxylin-chloral hydrate solution (WITTMANN, 1964).

Our chromosome counts were made by changing the microscope focus on welldefined metaphase nuclei, and are given in Table 1. The usual chromosome number was ca 30 in the both vegetative and antheridial cells of male gametophytes and vegetative cells of female gametophytes, and ca60 in the cells of sporophytes (Figs. 1-9).

Contribution of the Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab., B 427

<sup>2)</sup> BCP 85-II-3-3.





Fig. 1-15. Dividing nuclei in the cells of gametophytes and young sporophytes of *Macrocystis* angustifolia BORY 1-3,  $\times 2,400$ ; 4-15,  $\times 1,600$ . 1. Metaphase in a vegetative cell of a male gametophyte. 2. Metaphase in an antheridium. 3. Metaphase in a vegetative cell of a female gametophyte. 4-6. Metaphase of the diploid nucleus in one-celled sporophyte. 7-9. The same sporophytic cell at three levels of focus, showing a late prophase nucleus with *ca* 60 chromosome in the lower cell. 10. Metaphase with *ca* 30 chromosomes in a cell of sporophyte which was probably derived by parthenogenesis. 11. Metaphase with 16 chromosomes in one-celled sporophyte, of which 12 chromosomes are visible in the figure and the other 4 chromosomes are out of focus. 12. Metaphase in a 2-celled sporophyte (cell wall not shown) with a precocious chromosome (indicated by the arrow) in a sporophytic cell. 13. Metaphase with two precocious chromosomes each moving toward a pole (indicated by arrows) in a sporophytic cell. A second chromosome group is out of focus. 14-15. Late anaphase in a sporophytic cell, showing the nucleus with a precocious chromosome (indicated by the arrow) associated with the chromosome group near the pole.

We frequently observed ca 30 chromosomes in the cell of sporophytes (Fig. 10), and very rarely counted 16 chromosomes in the one-celled sporophytes (Fig. 11); the former chromosome number might be attributed to parthenogenesis, while the latter low number might be the result of a female gametophyte being derived from a zoospore coming from a sporangium where abnormal meiosis took place. It is noteworthy that in about 70% of the mid-metaphase nuclei seen in the cells of female gametophytes and sporophytes one can see a precocious chromosome moving toward one of the poles (Fig. 12). Occasionally in the cells of sporophytes, two precocious chromosomes were seen moving to the both poles, (Fig. 13). At late anaphase, this chromosome was noticed as a small short rod associated with the chromosome group near the pole (Figs. 14 & 15).

Portion	Number of cells observed	Chromosome number
Cell of female gametophyte	26	ca 30
Cell of male gametophyte	8	ca 30
Antheridial cell	4	ca 30
~ ·· ·	84	ca 40-60
One-celled	21	ca 30
sporophyte	5	ca 16
Cell of	41	ca 40-60
sporophyte	13	ca 30

Table 1. Chromosome number examined for *Macrocystis angustifolia* BORY.

In the genus Macrocystis, the chromosome number of *M. integrifolia* has been given as n=16, 2n=32 by WALKER (1952) and n=14-16, 2n = 28 - 32 by COLE (1968). These chromosome numbers and our results indicate that Macrocystis angustifolia has the basic chromosome number of 16 and the most likely chromosome numbers are n=32, 2n=64. It is possible that *M. angustifolia* is a polyploid of M. integrifolia. In the Laminariales, the presence of a large chromosome was reported in several Laminariaceous species by EVANS (1963, 1965) and in Cymathaere japonica by YABU and SANBONSUGA (1981). In Macrocystis angustifolia studied here, no such a large chromosome could be detected and all of the chromosomes were small and dotshaped.

Many thanks are due to Professor NEUSHUL,

University of California, for providing us with the material and reading the manuscript.

# References

- COLE, K. 1968. Gametophytic development and fertilization in *Macrocystis integrifolia*. Can. J. Bot. 46: 777-781.
- EVANS, I.V. 1963. A large chromosome in the Laminarian nucleus. Nature 198: 215.
- EVANS, L.V. 1965. Cytological studies in the Laminariales. Ann. Bot., N.S. 24: 541-652.
- NEUSHUL, M. 1971. The species of *Macrocystis* with particular reference to those of North and South America. Nova Hedwigia **32**: 211-222.
- PROVASOLI, L. 1966. Media and prospects for the cultivation of marine algae. In WATANABE, A., and HATTORI, A. (Eds.) Cultures and collections of Algae. Japan Society Plant Physiology. Tokyo 63-75.
- SANBONSUGA, Y. and NEUSHUL, M. 1978. Hybridization of *Macrocystis* (Phaeophyta) with other float-bearing kelp. Jour. Phycol. 21: 214-224.
- YABU, H. and SANBONSUGA, Y. 1981. A sex chromosome in *Cymathaere japonica* MIYABE et NAGAI. Jap. J. Phycol. 29: 79-80.
- WALKER, F.T. 1952. Chromosome number of Macrocystis integrifolia BORY. Ann. Bot., Lond. 16: 23-26.
- WITTMANN, W. 1964. Aceto-iron-haematoxylinchloral hydrate for chromosome staining. Stain. Tech. 40: 161-164.
- WOMERSLEY, H.B.S. 1954. The species of Macrocystis with special reference to those on southern Australian coast. Univ. of Calif. Publ. in Botany 27: 109-132.

# 籔 凞\*・三本菅善昭\*\*: Macrocystis angustifolia BORY の配偶体と幼芽胞体に於ける核分裂

北米カリフォルニア産の巨大海藻である Macrocystis angustifolia BORY の配偶体と幼芽胞体の細胞内で核 分裂を観察した。その結果,通常雌雄配偶体の細胞で約30,芽胞体の細胞で約60,しばしば,芽胞体の細胞で約 30,まれに1細胞期の芽胞体で16の染色体が認められた。マクロシスチス属では M. integrifolia で WALKER (1952)が n=16, 2n=32, COLE (1968)が n=14-16, 2n=28-32 の染色体数を報告している。これらのことか ら, M. angustifolia では基本染色体数は16であり,正常染色体数は n=32, 2n=64 と推定され,且つ,M. integrifolia とは倍数体の関係にある可能性が示唆された。(\*041 函館市港町 3-1-1 北海道大学水産学部 \*\*085 釧路市桂恋 116 北海道区水産研究所)

# Taxonomic studies on Scenedesmus in Japan 2. On S. obtusus MEYEN and S. arcuatus (LEMM.) LEMM.

Kaiichi Ooshima

Biological Laboratory, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University, Fujisawa, Kanagawa, 252 Japan

OOSHIMA, K. 1985. Taxonomic studies on Scenedesmus in Japan 2. On S. obtusus MEYEN and S. arcuatus (LEMM.) LEMM. Jap. J. Phycol. 33: 5-12.

The morphology and taxonomy of *Scenedesmus obtusus* and *S. arcuatus* were studied. Their morphological features, especially diagnostic characters, were examined in culture. *S. obtusus*: mature coenobia flat or slightly curved; cells of 4-celled coenobia arranged in alternate series, cells of 8-celled coenobia arranged in alternate or various double series; mature cells ovate or elliptical, with nodular thickening at each pole. This species changed the cell shape and coenobial form with culture age, showing wide variations in cell arrangement. Therefore, those taxa distinguished from *S. obtusus* only by cell shape or cell arrangement should be considered to be synonym. *S. arcuatus*: coenobial form curved; cell shape reniform; cells of 4-celled coenobia arranged in cruciate series, cells of 8-celled coenobia arranged in double series. These characters were stable at the various conditions studied. This species is, therefore, distinct from *S. obtusus*.

Key Index Words: Chlorococcales; Chlorophyceae; coenobium; Scenedesmus; S. obtusus; S. arcuatus; taxonomy.

The present paper is the second of a series of taxonomic studies on *Scenedesmus* (Chlorococcales, Chlorophyceae) in Japan. It deals with morphology and taxonomy of *S. obtusus* MEYEN and *S. arcuatus* (LEMM.) LEMM., whose cells are more or less ovate in shape and arranged in double series. The circumscription of each species was clarified by examining morphological features and their variations, especially in cell arrangement, in culture.

The specimens used for this study were isolated from samples of waters collected from the habitats shown in Table 1. Each isolate was inoculated into a test tube containing medium AWB and cultured under the same conditions as those described in the previous paper (OOSHIMA 1981). For comparison, these cultures were transferred into seven different media (AWB, A, B, C, D10, D200 and F), and then were observed after two, four and eight weeks (OOSHIMA 1981).

# **Results and Discussion**

Types of cell arrangement. Cell arrangements in 4- and 8-celled coenobia have been used as diagnostic criteria useful for distinguishing certain species and infraspecific taxa of *Scenedesmus*. From the results of the present study, however, this character proved to be stable in *S. arcuatus* but variable in *S. obtusus*.

Four-celled coenobia. Cells of S. obtusus were arranged in alternate series (Figs. 3-5) or cruciate series (Fig. 7) and rarely in the intermediate series between them (Fig. 8). Alternate coenobia were always dominant in all cultures of the 11 strains examined. With strain SC766, about 30% of 4-celled coenobia were cruciate in media B and D200. In the vigorous cultures of the other 10 strains, however, these cruciate coenobia were less

#### OOSHIMA, K.

Strain No.	Localities	Dates of collection	Cell No.				
Scenedesmus ob	tusus		··				
SC474	Sanaruko-lake, Shizuoka	May 3, '76	8				
SC485	Ashigaike-pond, Aichi	May 3, '76	8				
SC487	Ashigaike-pond, Aichi	May 3, '76	8				
SC493	Ashigaike-pond, Aichi	Aug. 21, '76	8				
SC497	Ashigaike-pond, Aichi	Aug. 21, '76	4				
SC536	Ashigaike-pond, Aichi	Aug. 21, '76	8				
SC607	a small pond, Mito, Ibaraki	May 22, '77	4				
SC635	Shishizukaike-pond, Ibaraki	Aug. 10, '78	8				
SC707	a small pond, Ashino Park, Aomori	Oct. 28, '78	8				
SC766	a moat around the castle, Okayama	Oct. 4, '79	4				
SC920	a small pond, Takikawa, Hokkaido	Aug. 25, '83	8				
S. arcuatus							
SC571	Shishizukaike-pond, Ibaraki	May 22, '77	8				
SC591	Shishizukaike-pond, Ibaraki	May 22, '77	8				
SC593	Shishizukaike-pond, Ibaraki	May 22, '77	8				
SC610	a small pond, Mito, Ibaraki	May 22, '77	8				
SC919	a small pond, Takikawa, Hokkaido	Aug. 25, '83	8				
SC921	a small pond, Akabira, Hokkaido	Aug. 26, '83	8				
SC922	a small pond, Akabira, Hokkaido	Aug. 26, '83	8				

Table 1. Source of clonal cultures investigated.

than 1%, at most 9%, in most media. When these cruciate coenobia were reisolated and cultured in fresh medium AWB, many 4-celled alternate coenobia were observed.

S. arcuatus sometimes produced 4-celled coenobia in more than 4-week-old cultures. These 4-celled coenobia were cruciate (Fig. 32), but rarely tetradesmoid (Fig. 31).

Both species, S. obtusus and S. arcuatus, never produced 4-celled linear coenobia which were common in some species of Scenedesmus.

*Eight-celled coenobia.* Figure 1 represents five types of cell arrangement in 8-celled coenobia found in *Scenedesmus.* As shown in Figure 2, 8-celled coenobia of Type II and III are further classified based on the variation in number of slits between the median cells which are in contact with each other near the inner poles but not in lateral contact. Type II-1 is double coenobium without slits, while Type II-5 is alternate coenobium with four slits. Similarly, Type III-1 is double coenobium without slits and Type III-3 is coenobium with two slits.

Eleven strains of *S. obtusus* produced three of the five types, Type II, III and IV (Figs. 10-11, 17 and 19), but Type I and V were never found. All variations of Type II and III were observed in the vigorous cultures of these strains (Figs. 10-18).

With strains SC474 and SC920 which were established from 8-celled alternate coenobia of Type II-5 (Fig. 16), such alternate coenobia were over 80% in media AWB, B and D10, and 15-30% in media C, D200 and F. With the other 9 strains, however, the double coenobia of Type II-1 and III-1 (Figs. 10-11 and 17) were always dominant in all the media. The percentage of each type varied slightly among these strains.

When the alternate coenobia of each strain were reisolated and then cultured in fresh medium AWB, their mature cells produced not only alternate coenobia but also various



Fig. 1. Five types of cell arrangement in 8-celled coenobia found in Scenedesmus.



Fig. 2. Variations in cell arrangement of Type II and III.

double coenobia, Type II-1 to II-5, Type III-1 to III-3 and Type IV. Similarly, when the double coenobia of Type II-1 and III-1 were isolated and cultured in the same medium, their cells produced different kinds of coenobia including alternate coenobia of Type II-5.

The seven strains of *S. arcuatus* produced only 8-celled double coenobia of Type I, but never the other types. The double arrangement of cells in 8-celled coenobia proved to be one of the stable characteristics.

Some 8-celled coenobia in the vigorous cultures of *S. obtusus* and *S. arcuatus* were composed of cells irregularly arranged in double series (Figs. 20-23 and 34-35). When these irregular coenobia were transferred into fresh medium AWB, their cells produced many coenobia of which cells were regularly arranged in double series.

5. Scenedesmus obtusus MEYEN Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Car. 14: 775. pl. 43. figs. 30-31. 1829.

Synonyms : Scenedesmus alternans REINSCH, Abh. Senckenb. Naturf. Ges. 6 : 135. pl. 20. fig. D-5. 1866. S. bijugatus (TURP.) KUETZ. var. alternans (REINSCH) HANS. Prodromus Algenfl. Böhmen 114-115. 1886.

S. bijugatus var. disciformis CHOD. Mat. Fl. Crypt. Suisse 1(3): 213. fig. 87. 1902.

S. bijugatus f. irregularis WILLE, Ost. Bot. Zeits. 53: 92. fig. 4. 1903.

S. bijuga (TURP.) LAG. var. alternans (REINSCH) BORGE, Ark. Bot. 6(1): 57. 1906.

S. bijuga var. alternans f. parvus G.M. SMITH, Trans. Wisc. Acad. Sc. Arts Lett. 18: 448. pl. 30. figs. 106-108. 1916.

S. bijuga var. irregularis (WILLE) G.M. SMITH, l.c. 18:448. pl. 28. figs. 59-62. 1916.

S. bijuga var. alternans f. irregularis G. M. SMITH, Trans. Amer. Microsc. Soc. 45: 189. pl. 16. figs. 24-27. 1926.

S. ovalternus CHOD. Zeits. Hydrol. 3:164. fig. 51. 1926.

S. ovalternus var. graevenitzii (BERN.) CHOD. l. c. 3: 165-166. fig. 52. 1926.

S. platydiscus (G. M. SMITH) CHOD. var. alternans (REINSCH) CHOD. l.c. 3: 176. fig. 69. 1926.

S. graevenitzii (BERN.) MARG. P. Inst.

Biol. Apl. 22: 91. figs. 14d, i. 1956.

S. ovalternus var. irregularis KISS, In UHERK. Scenedesmus-Arten Ung. 48. fig. 137. 1966.

S. bijugatus var. alternans f. parvus (G. M. SMITH) PHIL. Chlorococcales 256. figs 164h, j. 1967.

S. bijugatus var. graevenitzii (BERN.) PHIL. l.c. 254. figs. 164a, b. 1967.

Steiniella graevenitzii BERN. Prot. Desm. 189-190. figs. 463-466. 1908.

Scendesmus ecornis (RALFS) CHOD. var. disciformis CHOD. l.c. 3: 172-173. fig. 161. 1926. (pro parte)

Coenobia of 2-4-8 (generally 4 and 8) cells, enclosed by a hyaline, homogeneous, gelati-

nous envelope, 4- or 8-celled mature coenobia flat or slightly curved, young coenobia always curved; cells of 4-celled coenobia arranged in alternate series, rarely in cruciate series, cells of 8-celled coenobia arranged in alternate or various double series; mature cells ovate or elliptical, up to 16.5  $\mu$ m long, up to 9.5  $\mu$ m wide, young cells slightly angular and slender, 8-9  $\mu$ m long, 3.5-4  $\mu$ m wide; each pole of cells with a single nodular thickening; cell wall smooth, without teeth or spines; unicells ovate, similar in shape and size to cells composing a ccenobium.

Type locality: Potsdam, Germany.

Geographical distribution : Europe, America, Africa, India, Java, Burma, China, Siberia





Figs. 3-23, 36-37 and 39-40. S. obtusus. 3-8. 4-celled coenobia; 6. vertical view of young coenobium; 9. 2-celled coenobium; 10-16. 8-celled coenobia of Type II; 15. mature coenobium with three slits, of which a terminal cell is releasing a 4-celled daughter coenobium; 17-18. 8-celled coenobia of Type III; 19. 8-celled coenobium of Type IV; 20-23. irregular coenobia of 8 cells; 36. mature cell forming a 8-celled daughter coenobium and some 8-celled coenobia showing nodular thickenings at outer poles (arrows); 37. 8-celled coenobium of Type III-1 enclosed by a thick hyaline gelatinous envelope; 39. 4celled alternate coenobium showing papillae (arrows); 40. part of 4-celled coenobium showing papillae (arrows). Figs. 24-35 and 38. S. arcuatus. 24-29. 8-celled coenobia; 29. vertical view of young coenobium; 30. 2-celled coenobium; 31-32. 4-celled coenobia; 33. broken coenobium with six cells; 34-35. irregular coenobia of 8 cells; 38. 8-celled coenobium enclosed by a gelatinous envelope. Scales: 39-40.  $1 \mu$ m; the others. 10  $\mu$ m.

and Japan.

Specimens examined: SC474, SC485, SC487 SC493, SC497, SC536, SC607, SC635, SC707, SC766 and SC920 (Tab. 1).

Table 2 and 3 show the percentage of

unicells and coenobia recorded in the 2-weekold cultures of strains SC766 and SC920. The percentage of coenobia, especially 4- and 8-celled coenobia, varied among the strains examined. As all the cultures became old, Table 2. Percentage of unicells and coenobia observed in 2-week-old cultures (SC766 : S. obtusus).

Medium Type of coenobium	AWB	A	В	С	D10	D 200	F
unicell	0%	0%	6 0%	0%	0%	0%	0%
2-celled	0	0	0	5	0	2	0
4-celled	0	4	7	7	0	3	7
8-celled	100	96	93	88	100	95	93

Table 3. Percentage of unicells and coenobia observed in 2-week-old cultures (SC920 : S. obtusus).

Medium Type of coenobium	AWB	A	В	с	D10	D 200	F
unicell	0%		0%	6 0%	0%	0%	0%
2-celled	0	—	2	0	1	0	1
4-celled	91		56	65	84	88	65
8-celled	9	—	42	35	15	12	34

<sup>\*</sup>A: dead

2- and 4-celled coenobia increased and 8-celled coenobia decreased. Unicells were sometimes observed in more than 4-week-old cultures. When transferred into fresh medium AWB, these unicells produced 4- and 8-celled coenobia.

Bigger mature cells (Figs. 3, 13 and 36) showed a tendency to produce 8-celled coenobium. These cells were up to  $16.5 \,\mu\text{m}$  long and  $9.5 \,\mu\text{m}$  wide, while mature cells producing 4-celled coenobium were 11-13.5  $\mu\text{m}$  long and  $6.5 \,\mu\text{m}$  wide (Figs. 7-8, 11-12, 15-17, 19 and 23). With all the strains examined, cells produced in medium B were more or less stumpier than those in the other media.

Observations of 4- and 8-celled coenobia by light microscopy showed that nodular thickenings were situated at outer poles of the median cells and near both poles of the terminal cells (Fig. 36). Although the nodular thickenings were visible in cells of strains SC485, SC487 and SC920, it was sometimes difficult to find them in cells, especially mature ones, of the other 8 strains. When some coenobia of strain SC920 were treated with hypochlorous acid and examined using scanning electron microscopy, these nodular thickenings appeared as papillae on both poles of the median cells as well as the terminal cells (Figs. 39-40).

Both unicells and coenobia were always enclosed by a hyaline homogeneous gelatinous envelope (Fig. 37), which was reported by SCHRÖDER (1902). During the taxonomic studies on *Scenedesmus*, I have revealed that some species produced the gelatinous sheath but others, *e.g. S. acuminatus* and *S. javanensis*, never produced it in culture (OOSHIMA 1981).

S. obtusus MEYEN (1829) was originally described based upon two types of 8-celled coenobia, Type II-1 and II-5 shown in Figure 2, and many taxa related to this species have been published since then. On the basis of 8-celled double coenobia without slits between the median cells (Type II-1), WILLE (1903) described S. bijugatus (TURP.) KUETZ. f. irregularis. G.M. SMITH (1926) also established S. bijuga (TURP.) LAG. var. alternans (REINSCH) BORGE f. irregularis on the basis of some double coenobia with slits, Type II-2 to II-4. On the other hand, the following species were described based on 8-celled alternate coenobia of Type II-5: S. alternans REINSCH (1866), S. ovalternus CHOD. (1926), S. graevenitzii (BERN.) MARG. (1956) which described was originally as Steiniella graevenitzii BERN. (1908), etc. Nevertheless, the results of the present study indicate that these taxa mentioned above are synonyms of S. obtusus.

6. Scenedesmus arcuatus (LEMM.) LEMM. Forschungsbr. Plön. 7: 112. pl. 1. figs. 2-4. 1899.

Basionym; Scenedesmus bijugatus (TURP.) KUETZ. var. arcuatus LEMM. Bot. Cent. 76: 150. 1898.

Synonyms: S. bijugatus f. arcuatus (LEMM.) W. et G.S. WEST, Trans. R. Irish Acad. **33** (B2): 105. pl. 10. figs. 12-14. 1906.

S. arcuatus var. platydisca G.M. SMITH, Trans. Wisc. Acad. Sc. Arts Lett. 18: 451. figs. 101-105. 1916.

S. platydiscus (G. M. SMITH) CHOD. Zeits. Hydrol. 3: 175-176. fig. 68. 1926.

S. alternans REINSCH var. arcuatus (LEMM.) FOTT et KOMÁR. Preslia 32: 126-127. pl. 8. fig. 10. 1960.

S. alternans var. platydiscus (G. M. SMITH) FOTT et KOMÁR. *l.c.* **32**: 126. pl. 8. fig. 6. 1960.

S. disciformis (CHOD.) FOTT et KOMÁR. l.c. 32: 129. pl. 8. fig. 3. 1960. (pro parte)

Coenobia of 2-4-8 (generally 8) cells, enclosed by a hyaline, homogeneous, gelatinous envelope, 4- or 8-celled coenobia always curved, mature coenobia sometimes slightly curved; cells of 4-celled coenobia arranged in cruciate series, cells of 8-celled coenobia arranged in double series, with small interstices among the cells; cells reniform, sometimes elliptical, with broadly rounded ends, inner poles of the median cells more or less angular by mutual compression, outer wall of the terminal cells concave; mature cells up to 16.5  $\mu$ m long, up to 9  $\mu$ m wide, young cells slender, 6.5-7  $\mu$ m long, 3  $\mu$ m wide; cell wall smooth, without teeth, spines or granulations; unicells reniform, sometimes elliptical, similar in shape and size to cells composing a coenobium.

Type locality: Leipzig, Germany.

Geographical distribution : Europe, America, Africa, India, Java, Burma, Australia, China, Siberia and Japan.

Specimens examined : SC571, SC591, SC593, SC610, SC919, SC921 and SC922 (Tab. 1).

Table 4 shows the percentage of coenobial types recorded in 2-week-old cultures of strain SC593. Each coenobium in 2-week-old cultures of the seven strains examined had eight cells. Two- and four-celled coenobia came into being in 4-week-old cultures. In much older cultures, unicells and colonies with five to seven cells (Fig. 33) were often

Table 4. Percentage of unicells and coenobia observed in 2-week-old cultures (SC593 : *S. arcuatus*).

Medium							
Type of coenobium	AWB	Α	В	С	D10	D 200	F
unicell	0%		09	6 0%	0%	0%	0%
2-celled	0		0	0	0	0	0
4-celled	0		0	0	0	0	0
8-celled	100		100	100	100	100	100
*A: dead							

observed, and they seemed to be produced by breaking up of 8-celled coenobia. When transferred into fresh medium AWB, both unicells and broken coenobia with five to seven cells produced 8-celled coenobia.

Cells of each colony were usually alike in shape and size. Although they increased in size with age, their characteristic reniform shape did not change.

All coenobia were always enclosed by a hyaline homogeneous gelatinous sheath (Fig. 38). The gelatinous sheath was thinner than that of S. obtusus.

S. arcuatus (LEMM.) LEMM. (1899) was originally described as S. bijugatus (TURP.) KUETZ. var. arcuatus LEMM. (1898) based on 8- and 16-celled coenobia. The dimensions of mature cells recorded for the 7 strains agreed closely with those of cells in the original description. During the present investigation, however, 16-celled coenobia were never found in all the cultures.

G.M. SMITH (1916) reported S. arcuatus var. platydisca with five drawings (figs. 101-105 in his plate), describing only the flat form of 4- and 8-celled coenobia. Some taxonomists have recognized this taxon: Prescott (1951), Uherkovich (1966),HEGEWALD et al. (1978), etc. However, one of the 8-celled coenobia in SMITH's drawings (fig. 103) was apparently curved and three of them (figs. 101, 104 and 105) also seemed to be slightly curved. His 4-celled coenobium (fig. 102) was quite similar to Figure 32 of the present paper. Accordingly, this variety can hardly be recognized as an independent taxon.

FOTT and KOMÁREK (1960) adopted S. alternans REINSCH (1866) as the correct name and proposed two new combinations, S. alternans var. arcuatus (LEMM.) and S. alternans var. platydiscus (G.M. SMITH). Nevertheless, these two varieties are quite different from S. alternans var. alternans in shape and arrangement of cells. According to the results obtained in the present study, I propose that S. arcuatus (LEMM.) LEMM. should be recognized as a distinct species and that S. alternans should be regarded as synonymous with S. obtusus MEYEN as described above.

# Acknowledgements

The author would like to express his appreciation to Dr. S. KATO of the University of Tsukuba and To Mr. T. NAGUMO of the Nippon Dental University for their generous aids in collecting some of the samples.

# References

- BERNARD, C. 1908. Protococcacées et Desmidées d'eau, récoltées a Java et décritres par. Dépt. Agr. Ind. Néerland. Batavia.
- BORGE, O. 1906. Beiträge zur Algenflora von Schweden. Ark. Bot. 6(1): 1-88.
- CHODAT, R. 1902. Algues vertes de la Suisse. Pleurococcoides-Chroolépoides. Mat. Fl. Crypt. Suisse 1(3): 1-373.
- CHODAT, R. 1926. Scenedesmus. Étude de génétique, de systématique expérimentale et d'hydrobiologie. Zeits. Hydrol. 3: 71-258.
- FOTT, B. and KOMÁREK, J. 1960. Das Phytoplankton der Teiche in Teschner Schlesien. Preslia 32: 113-141.
- HANSGIRG, A. 1886. Prodromus der Algenflora von Böhmen. Erste Theil. Fr. Řívnáč, Prag.
- HEGEWALD, E., SCHNEPF, E. and ALDAVE, A. 1978. Investigations on the lakes of Peru and their phytoplankton 4. The algae of Laguna Paca with special reference to Chodatella subsalsa and Scenedesmus ellipticus. Arch. Hydrobiol. Suppl. 51: Algol. Stud. 21: 384-392.
- LEMMERMANN, E. 1898. Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen II. Beschreibung neuer

Formen. Bot. Cent. 76: 150-156.

- LEMMERMANN, E. 1899. Das Phytoplankton sächsischer Teiche. Forschungsbr. Plön. 7: 96-135.
- MARGALÉF, R. 1956. Freshwater algae of N.W. Spain. P. Inst. Biol. Alp. 22: 43-152.
- MEYEN, F. J. F. 1829. Beobachtungen über einige niedre Algenformen. Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Car. 14: 771-778.
- OOSHIMA, K. 1981. Taxonomic studies on Scenedesmus in Japan 1. On Scenedesmus acuminatus (LAG.) CHOD. and its varieties and S. javanensis CHOD. Jap. J. Phycol. 29: 85-93.
- PHILIPOSE, M. T. 1967. Chlorococcales. Ind. Counc. Agr. Res. New Delhi.
- PRESCOTT, G.W. 1951. Algae of the western Great Lakes area. Cranbrook Inst. Sc. Bloomfield Hills, Michigan.
- REINSCH, P. 1866. De specibus generibusque nonnullis novis ex Algarum et Fungorum classe. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. 6: 134-135.
- SCHRÖDER, B. 1902. Untersuchungen über Gallertbildung der Algen. Verh. Nat.-Med. Ver. Heid. N.F. 7: 139-196.
- SMITH, G. M. 1916. A monograph of the algal genus Scenedesmus based upon pure culture studies. Trans. Wisc. Acad. Sc. Arts Lett. 18: 422-530.
- SMITH, G. M. 1926. The plankton algae of the Okoboji region. Trans. Amer. Microsc. Soc. 45: 156-233.
- UHERKOVICH, G. 1966. Die Scenedesmus-Arten Ungarns. Akad. Kiad. Budapest.
- WEST, W. and WEST, G.S. 1906. A comparative study of the plankton of some Irish lakes. Trans. R. Irish Acad. 33(B2): 77-116.
- WILLE, N. 1903. Ueber einige von J. Menyhardt in Südafrika gesammelte Süsswasseralgen. Ost. Bot. Zeits. 53: 89-95.

# 大島海一: 日本産セネデスムス属の分類学的研究 2. Scenedesmus obtusus と S. arcuatus について

日本産セネデスムス属2種の形態と分類について報告する。Scenedesmus obtusus では、成熟するにつれて、 定数群体全体の形は湾曲から平板状へ、細胞の形は多少角ばった 細長い長円形から卵形あるいは長円形へと変化 した。また、定数群体内における細胞の配列バターンも様々なタイプが出現した。その各タイプの相対的出現頻 度は培養株ごとに差異があり、同一株でも培地によって違いが認められた。細胞の形の変化と細胞配列の可塑的 変異が、本種のシノニムを多数記載させてきた主な原因と思われる。一方、S. arcuatus では対照的な結果が得 られた。細胞は腎臓形で、定数群体全体の形は常に湾曲し、細胞の配列パターンは4細胞群体で十文字配列、8 細胞群体で二重配列のみであった。これらの安定した形質から、本種は S. obtusus と容易に識別できる独立し た分類群と考えられる。(252 藤沢市亀井野 1866 日本大学農獣医学部生物学研究室)

# Compsopogon prolificus sp. nov. (Compsopogonaceae, Rhodophyta) from Allahabad, Uttar Pradesh in India

Raj Nath YADAVA\* and Shigeru KUMANO\*\*

\*Post Graduate Department of Botany, Bhagalpur University, Bhagalpur 812007, Bihar, India \*\*Department of Biology, Faculty of Science, Kobe University, Rokko-dai, Nada-ku, Kobe 657, Japan

YADAVA, R. N. and KUMANO, S. 1984. Compsopogon prolificus sp. nov. (Compsopogonaceae, Rhodophyta) from Allahabad, Uttar Pradesh in India. Jap. J. Phycol. 33: 13-20.

A new species of the genus *Compsopogon, C. prolificus* (Rhodophyta) from an outlet of a tube-well at Allahabad, Uttar Pradesh in India is described. This species resembles *C. coeruleus, C. iyengarii* and *C. hookeri* in having more than one layers of cortical cells, however, differs from *C. coeruleus* in having constricted and curled fronds and from *C. iyengarii* in the number of microspores formed in a cluster. Besides, this species differs from the above-mentioned taxa in having knot-like structures which serve for vegetative propagation.

Key Index Words: Compsopogon prolificus sp. nov., freshwater Rhodophyta; India; taxonomy.

Thirteen taxa of the genus Compsopgon have been described, but only five taxa have been reported from India by many authors such as BRUEHL and BISWAS (1923, 1927), KRISHAMURTHY (1953, 1957, 1962), SINGH (1964), PATEL (1965), VAIDYA (1968), PATEL and FRANCIS (1969), PANDEY et al. (1973, 1976) and YADAVA and PANDEY (1980). SHYAM and SARMA (1980) suggested for a need of comparative morphological study both in nature and culture to decide which characters consistently and reliable to distinguish various taxa of the genus Com-YADAVA and PANDEY (1977) psopogon. reproted an interesting taxon of *Compsopogon* from Allahabad in India. This report was for an unnamed species of Compsopogon, whose fronds showed twisting and later developed into knot-like structures. Subsequent comparative study in nature and culture conditions has shown this taxon of Compsopogon to be a new species. In the present paper this new species is described in more detail, a holotype for the species is determined.

# Locatity and Habitat

The present alga was found growing in an outlet of a water channel of a tube-well (Fig. 2), lying at latitude 25°30'N, longitude 81°40'E at Allahabad (Fig. 1) in the State of Uttar Pradesh in India. During the period of the present study, the water temperature ranged from 16°C to 27°C and the value of pH was 6.5. The present alga is perenial and was growing throughout the year, therefore, the observations were also able to continue throughout the year. The present alga grows epiphytically on the filaments of Cladophora sp. on bricks and also on muddy beds in the water channel, where the other algae such as Oscillatoria spp. and Spirogyra sp. were growing associated with it.

# **Materials and Methods**

It was collected twice in every month and observations were constantly carried out for one year, 1978-1979. A comparative study on the development in nature and



Fig. 1. Map of India showing Allahabad.



Fig. 2. A tube-well.

culture conditions was undertaken. The alga was isolated in a unialgal culture, a single filament was repeatedly washed in sterilized tap water and struck on solid and liquid BOLD's medium (1949). Monospores were also used to initiate such an inoculum on agar plates, which were incubated in a culture chamber at 25°C, provided with 16 hours light period receiving an intensity of approximately 1,000 lux.

# Observations

The present alga was first spotted in the middle of May in 1978. The luxuriant growth of fronds is observed in May and June. In natural habitat, the present alga is heterotrichous, consisting of a small prostrate system and a few erect filaments; fronds are up to 0.2 mm wide, 42 cm long, coarsely or profusely branched (Fig. 28). Mature portions of fronds are brittle, nodulated and constricted at irregular intervals (Fig. 30). Profuse branches arise at angle of 30°-70° to the main branch. Apical cells of the main branch have rounded ends. The main branches as well as the mature portions of the multiseriate branches are composed of central cells and cortical cells. The central cells are 10-18  $\mu$ m wide, 16-30  $\mu$ m long and single layered, while multilayered in the main branches (Fig. 29).

# **Reproductive Organs**

Two types of monosporangia have been described as monosporangia which originate singly and microsporangia formed in group or sorus. These two types of monosporangia are also observed in the present alga.

1. Monosporangia; In natural habitat, monosporangia are frequently observed from May to September. Monosporangia occur both in uniseriate and multiseriate fronds. In uniseriate fronds, an axial cell is divided by an oblique wall resulting in a central cell and a monosporangium; a monosporangium is formed by an unequal division of an axial cell. In multiseriate fronds, a monosporangium is formed by a unequal division of a cortical cell.

Fronds were brought into the laboratory of University of Allahabad, washed and kept in the sterilized tap water, the liberation of a large number of monospores was observed early in the next morning. Liberated mono-



Figs. 3-27. Compsopogon prolificus YADAVA et KUMANO, sp. nov. 3. Multiseriate frond consisting of central cells and cortical cells in a single layer; 4. Liberated monospores; 5-11. Germination of mono-spores on filaments of *Cladophora* sp. forming a small prostrate system; 12. Two erect filaments arising from a small disc type of prostrate system; 13-16. Bipolar type of monospore germination on agar plates; 17. Tubular rhizoids originating from the lowermost segments of the erect filament; 18-23. Microsporangia forming in cortical layer; 24-25. Microspores germination in situ. 26-27. Knot-like structures which help in the vegetative propagation.



Figs. 28-31. Compsopogon prolificus YADAVA et KUMANO, sp. nov. 28. Habit of whole frond; 29. An erect filament showing central cells and cortical cells of 2-3 layers; 30. Main branch showing nodulation; 31. Knot-like structures of vegetative discs. (Scale: 10 cm for Fig. 28, 100  $\mu$ m for Figs. 29-31).

spores lie within a mucilaginous mass, they are spherical in shape, range from 16 to 20  $\mu m$  in diameter and contain a fairly prominent nucleus and several chloroplasts. Among the monospores transferred to agar plates for culture, only those with dense cytoplasmic contents are able to germinate after a week or so, while the rest are regenerated. Monospores are able to germinate epiphytically. The germination of monospores on the filaments of Cladophora sp. is observed (Figs. 4-11). The naked monospores (Fig. 1) soon acquire thick hyaline cell walls and elongate on the substratum. The settled monospore is divided unequally by a wall at right angle to the substratum into a smaller cell and a bigger cell (Fig. 5). The bigger cell is divided again into two cells unequally by further transverse wall, resulting in a slightly bigger central cell and two smaller peripheral cells (Fig. 6). The peripheral cells are further divided and resulted into a prostrate system, while the bigger central cell is an initial cell of an erect filament, divided and resulted into an erect filament (Figs 7-11). Apart from this type of development, monospores seem to be able to germinate in a bipolar manner to produce two-celled structure, one of which gives rise to an erect filament, while another elongates to form an unbranched rhizoid (Figs 13-16).

2. Microsporangia : In natural habitat, microsporangia in sorus are observed throughout the year. On a 15-days-old agar plate, the formation of microsporangia was initiated in the cortical cells. An initial of sorus became prominently dark brown, thick-walled and up to about 50  $\mu$ m in diameter. After about one week, an initial cell of microsporangial sorus was divided vertically. At right angle to the first division, the second division follows to form four cells a few They were further divided days latter. oblique to form a group of microsporangia, which are usually 8 up to 16 and trianglar or polygonal because they are compressed each other (Figs 19-23). After liberation, microspores become globose in shape and up to 10-18  $\mu$ m in diameter. After about one

week since such microsporangia were formed on fronds on agar plates, microspores may germinate in situ (Figs 24-25). Among such microspores, a few are able to germinate, while the rest are regenerated. During the early stages in development, microspore is divided transversely to form a small filament composed of a series of discoid cells (Figs. 24-25), developed up to 1.5 cm in length in culture condition. An uniseriate filament consists of a series of axial cells formed by successive transverse divisions of a domeshaped apical cell. Under cultural conditions several branches are developed by an oblique division of an axial cell prior to the formation of cortical cells. The cortical intials are formed by an oblique longitudinal division of an axial cell, resulting in the formation of peripheral segments, which subsequently transform into a single layer of cortical cells. Further anticlinal and longitudinal divisions take place the formation of 2-3 layers of cortical cells.

# **Formation of Knot-like Structures** (Figs. 26-27, 31):

Mature fronds have commonly twisted or curled portions, which become thicker due to an increase in number of surrounding Fronds become curled and cortical cells. formed a U-shaped structure. After a few days, an arm of the U-shaped frond crosses over another arm to form an  $\alpha$ -shaped structre the a knot-like structure, sometimes a double knot is developed. Such knot-like structures slowly grow into large discs, from which a number of small branches or young erect filaments derived from microspores germinating in situ are emerged in clusters (Figs 26-27, 31). One to three such discs may occur in a frond, and later they become up to 390-600  $\mu$ m  $\times$  930-1,500  $\mu$ m. These fronds break up at the side portions of such discs, and anchored on the substratum. Thus these discs may serve as accessory organs for the vegetative propagation. In the natural habitat, these discs commonly occur in June, become more frequent in August and most frequent in September.

# Discussions

SHYAM and SARMA (1980) emphasized that among characteristics which they examined the number of erect filaments per prostrate system, the number of cortical layers and the angle between the lateral branches and the main branches were found to be somewhat constant under both natural and culture conditions. In the present study, some of the above-mentiond characteristics are dealt with.

Mature fronds of the present alga are composed of the central cells and the cortical cells of 2-3 layers, this characteristic is reported to be that for *C. coeruleus*, *C. iyergarii* and *C. hookeri*. Branches in the present alga arise at wide range of angles from 30° to 70° to the main branch. It is reported that branches in *C. coeruleus*, *C. oishii* and *C. hookeri* arise at an angle of more than 45° to the main branch, while in *C. aeruginosus*, *C. indicus*, *C. cortinaldi* and *C. iyergarii* branches arise at an angle less than 45° to the main branch.

Monosporangia and microsporangia are observed in the present alga as reported for *C. coeruleus* (THAXTER 1900, KRISHNA-MURTHY 1962, NICHOLS 1964), *C. aeruginosus* (PATEL and FRANCIS 1969, NAKAMURA and CHIHARA 1983), *C. aeruginosus* var. *catenatum* (YADAVA and PANDEY 1980), *C. hookeri* (BRÜHL and BISWAS 1923, 1927, NAKAMURA and CHIHARA 1983), *C. iyergarii* (PANDEY *et al.* 1976) and *C. minutus* (SETO and JAO personal communication).

Germination of monospores for the present alga is similar to the process as described for *Compsopogon coeruleus* (NICHOLS 1964), *Compsopogon* sp. (SHYAM and SARMA 1980), *C. corticrassus* (CHIHARA and NAKAMURA 1980) and *Compsopogonopsis japonica* (NAKA-MURA and CHIHARA 1977). Bipolar type of monospore germination for the present alga is also found on agar plates. Unfortunately, the subsequent stage in the development of monospores could not be followed in the present cultural study. Besides the disc type of the basal system, the tubular rhizoid type of holdfast originating from the lowermost segment of the erect filament is observed growing on the loose substratum such as the muddy bed in the water channel. From these observations, it is suggested that the present alga exhibits two types of monospore germinations and the basal attachment systems depending on the nature of the substrata. In both types, a single, rarely two, erect filaments seem to arise from the basal system derived from a single monospore. KRISHNAMURTHY (1962) reported that a single erect filament arises from the basal system in C. hookeri, however, many erect filaments from the basal system reported by NAKAMURA and CHIHARA (1983). One or more than one erect filaments arise in C. chalybens, C. iyengarii and C. cornaldii. C. coeruleus is thought to be similar to C. hookeri concerning the basal system, from which a single erect filament arises, however, PANDEY et al. (1973) showed more than one erect filaments.

Mature fronds of the present alga commonly possess knot-like structures which slowly grow into large vegetative discs. Fronds soon fall to pieces of such vegetative discs, from which a number of small branches or erect filaments probably derived from the monospores germinating in *situ*. These discs help in the vegetative propagation for the present alga. Such discs have not been reported in any other taxa of the genus *Compsopogon*.

As mentioned above, the present alga could be compared with C. coeruleus, C. iyengarii and C. hookeri in having more than one layers of cortical cells. The present alga also resembles C. hookeri and C. coeruleus in having one rarely two erect filaments arising from the basal system. However, the present alga differs from C. coeruleus in having prominently constricted and curled fronds, and from C. iyengarii in the size of fronds and the number of microspores; the microspores for the present alga occur in smaller clusters from 4 to 16, while those for C. *iyengarii* appear in larger numbers from 4 to 128. Besides, the present alga differs from the above-mentioned three taxa on having the knot-like structures, which slowly grow into large vegetative discs.

The foregoing considerations and comparisons have shown the present alga to be an undescribed taxon, therefore, the holotype for the present alga is determined and the specific name, *C. prolificus*, is given.

# **Description of the Species**

# Compsopogon prolificus YADAVA et KUMANO, sp nov.

Thalli heterotrichi, e systematibus prostratis et filamentis erectis constantes, atrovanenti. Systema prostratum polymorphum, disciforme vel tubuliforme secundum sbst-ratum; 1-2 filamentae erectae e systema prostrato orientes. Filamenta erecta 0.2 mm crassa, 42 cm longa, grosse profuseque ramosa. Rami sub angulo 30-70° axi principali orientes. Cellulae centrales in filamentis maturis 44-50 µm crassae, 58-70  $\mu m$  longae. Cellulae corticales  $6-16 \,\mu m$ crassae, 16-30  $\mu$ m longae, unistratae in filamentis yuvenibus, tristratae in filamentis maturis. Monosporangia ex cellulis corticalibus per divisiones inaequales producentia; monosporae sphaericae, 15-20 µm diametro. Microsporangia ex cellulis corticalibus producentia, octna sedienaque aggragata; microsporae globosae, 10-18 µm diametro. Structrae gangliiformes in filamentis maturis pro propagationibus vegetativis facientes.

Thalli heterotrichous, consisting of prostrate system and erect filaments, dark blue-green. Prostrate systems polymorphous, disc-shaped and tubular rhizoids depending the substratum; 1-2 erect filaments arising from a prostrate system. Erect filament 0.2 mm wide, 42 cm long, coarsely and profusely branched. Branches arising at angles of 30-70° to main branches. Central cells in mature filaments 44-50  $\mu$ m wide, 58-70  $\mu$ m long. Cortical cells 6-16  $\mu$ m wide, 16-30  $\mu$ m long, one layered in young filaments, while about three layered in mature

ones. Monosporangia produced from cortical cells by unequal divisions; monospores spherical, 15-20  $\mu$ m in diameter. Microsporangia produced from cortical cells, grouping in 8-16; microspores globose, 10-18  $\mu$ m in diameter. Knot-like structures in mature filaments produced for vegetative propagation.

Holotype: YADAVA (D. C. P. No. 38), 15/V 1978, Herbarium of Botany Department, Allahabad University, India.

Type Locality: An outlet of a water channel from a tube-well at Allahabad, Uttar Pradesh, India.

Distribution: Known only from the type locality.

# Acknowledgements

The authors are greatly indebted to Dr. D.C. PANDEY of Department of Botany, Allahabad University; under his guidance their works have been completed. The authors wish to express their sincere thanks to Mr. R. SETO of Kobe College for his valuable comments for the study. We are thankful to Dr. G.L. TIWARI for his kindness and Mrs. H. CROS-DALE for Latin description and C.S.I.R., New Delhi in India for their financial support.

# References

- BOLD, H.C. 1949. The morphology of Chlamydomonas gleogama, sp. nov.. Bull. Torrey Bot. Club 76 101.
- BRUEHL, P. and BISWAS, K. 1923. Commentiones Algologicae III. On a species of *Compsopogon* growing in Bengal. J. Dept. Sci. Calcutta Univ. 5: 1-6.
- BRUEHL, P. and BISWAS, K. 1927. Commentiones Algologicae IV. Compsopogon lividus (HOOKER) DE TONI. J. Dept. Sci. Calcutta Univ., 8: 1-3.
- CHIHARA, M. and NAKAMURA, T. 1980. Compsopogon corticrassum, a new species of freshwater red algae (Compsopogonaceae, Rhodophyta). Journ. Jap. Bot. 55: 136-144.
- KRISHNAMURTHY, V. 1953. On the structure and reproduction of *Compsopogon* from Madras. Phytomorphology 3: 369-376.
- KRISHNAMURTHY, V. 1957. The early stages of development in four species of Compsopogon.

Phytomorphology 7: 398-403.

- KRISHNAMURTHY, V. 1962. Morphology and taxonomy of the genus Compsopogon Montagne. J. Linn. Soc. (Bot.) 58: 207-222.
- NAKAMURA, T. and CHIHARA, M. 1977. Life history of *Compsopogonopsis japonica*, a freshwater red alga. Bull. Jap. Soc. Phycol. 25, suppl. (Mem. Iss. YAMADA) : 195-201.
- NAKAMURA, T. and CHIHARA, M. 1983. Compsopogon aeruginosus and C. hookeri (Compsopogonaceae, Rhodophyta) newly found in Japan. Journ. Jap. Bot. 58: 54-61.
- NICHOLS, H. W. 1964. Culture and developmental morphology of *Compsopogon coeruleus*. Amer. I. Bot. 51: 180-188.
- PANDEY, R.S., TIWARI, G.L. and PANDEY, D.C 1973. A note on two forms of *Compsopagon* MONT., from the river Yamuna at Allahabad. Curr. Sci. 42: 800.
- PANDEY, R.S., TIWARI, G.L. and PANDEY, D.C. 1976. Observations on *Compsopogon iyengarii* KRISHNAMURTHY (Rhodophyta). Hydrobiologia 49: 239-244.

PATEL, R. J. 1965. Compsopogon iyengarii KRISH-

NAMURTHY from Gujarat. Curr. Sci. 34:644.

- PATEL, R. J. and FRANCIS, M.A. 1969. Some interesting observations on *Compsopogon* aeruginosus (J. AG.) KUTZING, a species new to India. Phykos 8 46-51.
- SHYMA, R. and SARMA, Y.S. R.K. 1980. Cultural observations on the morphology, reproduction and cytology of a freshwater red alga, *Compsopogon* MONT. from India. Nova Hedwigia 32: 745-767.
- SINGH, M. 1964. Morphology and reproduction of form of *Compsopogon hookeri* MONT. from Delhi (India). Phykos 3 37-40.
- VAIDYA, B.S. 1968. A note on record of Compsopogon coeruleus MONT. from Gujarat. Curr. Sci. 37: 144.
- YADAVA, R.N. and PANDEY, D.C, 1977. An interesting observation on a Compsopogon growing at Allahabad. Curr. Sci. 46:713-714.
- YADAVA, R.N. and PANDEY, D.C. 1980. Observations on a new variety of Compsopogon (C. aeruginosus (J. AG.) KÜTZING var. catenatum var. nov.). Phykos 19: 15-22.

# R.N. ヤダバ\*・熊野 茂\*\*: インド, ウタルパラデシユ州, アラハバド産の1新種 Compsopogon prolificus (淡水産紅藻, オオイシソウ科) について

東北インドのアラハバドにある井戸からの小流中に産するオオイシソウ属の1 新種 Compsopogon prolificus が記載された。産地の小流の水温は 16~27°C, pH は 6.5 であった。本種の藁体の長さは 42 cm, 1~3層からな る皮層細胞をもつ。生殖細胞として単胞子と小胞子とが観察された:単胞子は着生基物によって異る 発芽形式を 示し,小胞子の母藻上での発芽も観察された。栄養繁殖の役目をする結節構造と、それに由来する盤状体の形成 が9月に最も多く認められた。本種は1~3層の皮層細胞をもつことで C. hookeri, C. coeruleus および C. iyengarii に似るが、彎曲しくびれの多い藻体をもつ点で C. coeruleus と区別でき、C. iyengarii とは形成される 小胞子の数が異る。その上、栄養繁殖の役目をする盤状体をもつ点で上記の種と区別できる。(\*インド ビハル州 バガルプル、バガルプル大学植物学研究科 \*\*657 神戸市灘区六甲台町 1-1 神戸大学理学部生物学教室)

# Life history and ultrastructure of Carpomitra cabrerae (CLEMENTE) KÜTZING (Phaeophyta, Sporochnales)

Taizo MOTOMURA\*, Shigeo KAWAGUCHI\*\* and Yoshio SAKAI\*

\*The Institute of Algological Research, Faculty of Science, Hokkaido University, Muroran, 051 Japan \*\*Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan

MOTOMURA, T., KAWAGUCHI, S. and SAKAI, Y. 1985. Life history and ultrastructure of *Carpomitra cabrerae* (CLEMENTE) KÜTZING (Phaeophyta, Sporochnales). Jap. J. Phycol. **33**: 21-31.

The life history of *Carpomitra cabrerae* (CLEMENTE) KUTZING was investigated in a laboratory culture. Macroscopic plants were diploid sporophytes forming unilocular sporangia. Zoospores developed into filamentous microthalli which were haploid monoecious gametophytes. After one month culture, oogonia and antheridia were differentiated protandrously on the same gametophyte. By successive transverse cell division of zygote, the sporophyte grew first into uniseriate unbranched filament. Before long, it produced the tuft of apical hairs, and continued trichothallic growth. In about 4-month-culture, the sporangial sorus which was composed of unilocular sporangia and paraphyses was differentiated at the tip of each of branch, beneath the tufts of hairs. Chromosome counts gave ca. 15 in the nuclei of gametophytes, ca. 30 in sporophytes and ca. 15 in unilocular sporangia. Furthermore, ultrastructures of chloroplasts, Golgi bodies and microbodies of gametophytes were chiefly described.

Key Index Words: Carpomitra cabrerae; chromosome number; fertilization; life history; oogamy; ultrastructure.

Carpomitra cabrerae (CLEMENTE) KÜTZING (Sporochnales) is found along the Atlantic coast of Europe, the Mediterranean Sea, New Zealand and Japan (SAUVAGEAU 1926a). In Japan, it is described from the Pacific coast of the middle and southern Honshu (OKAMURA 1936), western Kyushu (SEGAWA 1956) and Oki Islands (HIROSE and KAJIMURA 1973) which are influenced by the warm currents (Kuroshio C. and Tsushima C.). There have been reported a few culture studies of species belonging to the order Sporochnales (SAUVAGEAU 1926a, b, 1927a, b, 1931, CARAM 1965). In these studies, the life history of Carpomitra cabrerae was reported only by SAUVAGEAU (1926a) and many reviews (SMITH 1938, FRITSCH 1945, LEE 1980) have quoted its life cycle, on the basis of his results, as a representative character of the order. However, SAUVAGEAU did not observe the motile sperm in his culture and reported only apogamous development of the female cells (unfertilized eggs?) of monoecious gametophytes.

In the present studies on *C. cabrerae*, its complete life history, nuclear phases, and cell ultrastructures of two generations are described.

# Materials and methods

Fertile sporophytic plants of *Carpomitra cabrerae* were collected at Amakusa (32°28'N 130°E), Kyushu, Japan in July, 1982 by KAWAGUCHI. These plants were found to twine about a fishing-dragnet, therefore, their actual habitat was not clear. According to the previous description (OKAMURA 1936, HIROSE and KAJIMURA 1973), this species usually grows in the depth of 15-20 m. The plants collected were sent immediately to our laboratory, the Institute of Algological Research, Muroran by air mail and culture experiments were started immediately.

Fertile branch with a sporangial sorus (an apex of thallus) was cut off and rinsed several times in autoclaved seawater. Each piece was introduced to a small Petri dish containing 10 ml sterile seawater and it discharged zoospores after about 10 minutes. These zoospores were washed 3-5 times in sterile seawater with a capillary pipette and then they were inoculated on glass slide with a few drops of seawater or medium. The glass slides adhering some zoospores were placed in culture vesseles  $(6.5 \times 8.0 \text{ cm})$ containing 180 m*l* medium and unialgal cultures were established.

The culture medium employed was PESI (TATEWAKI 1966) and was renewed every 3 weeks. Culture experiment was conducted in 10 incubators equipped with cool white 40 W fluorescent lamps (40-80  $\mu$ E m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>) under the following temperature and photoperiod regime: 5°C 14:10 (No. 1), and 10: 14 (No. 2), 10°C 14:10 (No. 3) and 10:14 (No. 4), 14°C 14:10 (No. 5) and 10:14 (No. 6) 18°C 14:10 (No. 7) and 10:14 (No. 8), 22°C 14:10 (No. 9) and 10:14 (No. 10).

For cytological observations, whole or fragements of plants in various developmental stages were fixed with an aceto-alcohol solution (1:3) and WITTMANN's aceto-ironhaematoxylin-chloral hydrate solution (1965) was used for staining (YABU and TOKIDA 1966).

Methods of fixation, dehydration and embedding for electron microscopic observations were similar to our previous description for *Laminaria angustata* (MOTOMURA and SAKAI 1984). Th'n sections were cut on a Poter-Blum MT-1 ultramicrotome using glass or diamond knives, and were double-stained with uranyl acetate and REYNOLD's lead citrate solution (1963), and observed with a Hitachi H-300 electron microscope.

# Results

The sporophyte used for the present study was about 10 cm in height and a flattened cylinder with several dichotomous branches All branches were provided with (Fig. 1). a midrib and an apical tuft of hairs. The sporophyte had been forming only unilocular sporangia in a sorus below the tuft of hairs terminating a fertile branches. The sorus was composed of many unilocular sporangia and branched paraphyses having enlarged terminal cells (Fig. 2). Mature unilocular sporangia were elongate oboid or elliptical, measuring 36.0-44.0  $\mu$ m $\times$ 12.3-15.8  $\mu m$  (average 40.0  $\mu m \times 13.3 \mu m$ ) and each sporangium produced 32 zoospores.

Development of gametophyte: Zoospores were pear-shaped or ovoid, measuring 5.0-(average  $6.1 \,\mu\text{m} \times 4.1$  $7.0 \ \mu m \times 3.6 - 5.0 \ \mu m$ μm). They had a single chloroplast, one eyespot and two lateral flagella (Fig. 3). The eyespot was usually adjacent to the attaching point of flagella. The anterior flagellum was longer (ca. 15  $\mu$ m) than the posterior one (ca.  $5 \mu m$ ). After a short period of movement, they became sluggish and settled on the substratum. Settled zoospores were spherical and measured about Within 2 days,  $5 \,\mu \text{m}$  in diameter (Fig. 4). they began to germinate under warm temperature conditions (higher than 10°C), but did not germinate at lower temperature (5°C). Most germlings took an elongated shape without the cytoplasmic migration and divided transversely into 2-4 cells which also produced lateral-branches (Fig. 5, double arrows). Some other germlings produced a germination tube, into which all the cytoplasm migrate, leaving the oringinal cell empty (Fig. 5 arrow). The first divided cell of these germlings elongated and divided into 2-3 cells which soon produced side-branches. Further development of these two types of germlings showed no remarkable difference and they developed into minute prostrate thalli (gametophytes) composed of branched uniseriate filaments. Vegetative cells of gametophytes varied in size and measured

7-13  $\mu$ m in thickness. They contained one or two plate-like chloroplasts which were irregularly dissected. Fig. 6 shows a 3-weekold gametophyte grown in No. 5 incubator. The gametophytes grew well at high temperatures (Nos. 5-10 incubators) and were not effected any by photoperiods, but their growth was suppressed at low temperature (10°C).

The gametophytes were monoecious, but seem to be protandrous. Antheridia were observed firstly in one-month-old cultures. They were ordinarily conical form, 4.0-9.0  $\mu$ m×4.0-6.0  $\mu$ m (average 7.2  $\mu$ m×4.8  $\mu$ m) in size, and were formed singly or in clusters on terminal or lateral part of the branches (Fig. 7). Each antheridium contained a single sperm. Liberation of motile sperms was observed several times, but they did not swim actively. Sperms were ovoid, measuring about  $5.3 \,\mu \times 4.5 \,\mu m$  and had a pale chloroplast, but no eyespot (Fig. 8). They had heterokontic flagella, short flagellum (ca.  $4 \,\mu\text{m}$ ) and long flagellum (ca  $11 \,\mu\text{m}$ ).

In several days after the occurrence of antheridia, oogonia were formed on terminal or lateral cells of branches of the same gametophyte which already bore many antheridia. Mature oogonium could easily be detected by its enlargement and pale color compared with other vegetative cells (Fig. 9). Formation of antheridia and oogonia (maturation of gametophytes) occurred most remarkably at 14°C short-day condition (No. 6 incubator). An extrusion of egg from the oogonium could not be observed, but apical opening of oogonium was often observed (Fig. 10). Fertilization between egg and sperm was not demonstrated directly, however, it must have occurred at this stage which had been formed apical opening on oogonium, because the chromosome number of vegetative gametophyte cells was about  $15\pm5$ , being haploid (Fig. 22) and that of young sporophyte cells was about  $30\pm 5$ , being diploid (Fig. 23).

Development of sporophyte: A fertile egg was ordinally obovate form, ca.  $27.5 \ \mu m \times 15 \ \mu m$  in size, and pale color. It germinated

inside of the oogonium. At the two-celled stage, the basal cell attaching on the cell of gametophyte produced a rhizoid initial (Figs. 11, 12), whereas the upper cell developed into a erect thallus. Erect thallus developed in the same manner described by SAUVAGEAU (1926a). By successive cell divisions, the sporophyte grew first into a uniseriate unbranched filament (Fig. 13). Afterwards, some short cells were formed at the middle part of the erect filament, and one of them developed into the mother cell of meristem (Fig. 14). Firstly, this short cell produced several hairs to form primary meristem (Figs. 14, 15), and then the meristematic cell divided in various planes to form a broadening meristem with a tuft of apical hairs (Figs. 16, 17). Accompanying with increment of hairs, each cell of the meristem produced descending outgrowth, which elongated downwardly and formed multiseriate filament. This filament a coalesced and gradually ensheathed the uniseriate main axis to form a pseudoparenchymatous thallus (Figs. 17, 18). Fig. 19 shows a longitudinal section through an apical meristematic region of sporophyte, demonstrating the pseudoparenchymatous structure.

The cells of sporophyte contained numerous discoid chloroplasts, as contrasted with one or two dissected plate-like chloroplasts found in those of gametophyte as mentioned above.

The sporophytes grew most rapidly at 14-18°C and in a 14:10 photoperiod (Nos. 5 and 7 incubators) and also their growth was enhanced remarkably by aeration. The young sporophyte from a fertilized egg was cultured by bubbling in an Erlenmeyer flask containing 1000 ml medium at No. 5 incubator. After about four month's culture, this sporophyte grew up into almost the same morphology with the plant collected in nature, attaining about 10 cm long and fertile (Fig. 20). The sporangial sorus was differentiated at the tip of each branch beneath the tuft of hairs. Unilocular sporangia obtained in the present culture were  $35.0-50.0 \ \mu m \times 12.0$ -18.0  $\mu$ m (average 40.8  $\mu$ m  $\times$  15.4  $\mu$ m) in size (Fig. 21).



24



Fig. 1. Mature sporophyte from field. Fig. 2. Unilocular sporangia and paraphyses of sporophyte from field material. Fig. 3. Zoospore from unilocular sporangium. Fig. 4. Settled zoospore. Fig. 5. Germlings from settled zoospores. There are two types of germination. 1) All the cytoplasm migrate into a germ tube and the original cell becomes empty (arrow). 2) Settled zoospore germinates by elongation and divides into two cells transversely (double arrows). Fig. 6. Gametophyte derived from zoospore after 3 weeks in 14°C, 14:10 LD condition. Fig. 7. Antheridia on gametophyte. Fig. 8. Just released sperm (arrow) from the antheridium. Fig. 9. Oogonium on gametophyte. Fig. 10. Full-matured oogonium on gametophyte with a opening at the tip (arrow). Fig. 11. Two-celled sporophyte on gametophyte. Fig. 12. Two-celled sporophyte. Its lower cell is differentiating to the rhizoid. Fig. 13. Uniseriate erect sporophyte. Fig. 14. Initial formation of the meristematic cell on uniseriate sporophyte. Fig. 15. Young meristem on uniseriate sporophyte. Several trichothallic hairs are formed. Fig. 16. More developed meristem. Fig. 17. The meristem on ca. 1 cm sporophyte. Fig. 18. Lower part of Fig. 17. Descending threads are forming. Fig. 20. Mature sporophyte after 4 month's culture in 14°C, 14:10 LD condition from fertilized egg. Fig. 21. Section of sorus part of cultured sporophyte stained with 1% toluidine blue 0 in 1% borax.



Fig. 22. Chromosomes of gametophyte. Fig. 23. Chromosome of Sporophyte. Fig. 24. Chromosomes of each nucleus in the unilocular sporangium.

The chromosome number of each nucleus found in the unilocular sporangium was about 15, being haploid (Fig. 24), indicating meiosis occurred in the zoosporogenesis.

Ultrastructure of vegetative cells of gametophyte and sporophyte: The ultrastructure of vegetative cells of uniseriate filamentous gametophytes showed a typical phaeophycean feature. Fig. 26 shows a large laminate chloroplast situated at the peripheral part of cell. There were 4-8 (average 6) threethylakoid lamellae per chloroplast. Chloroplast envelope and chloroplast endoplasmic reticulum (CER) surrounded the chloroplast. Pyrenoid did not occur. The nucleus with one nucleolus was adjacent to the chloroplast. Occasionally, the connection between nuclear envelope and CER was observed. Two or three Golgi bodies were located in the perinuclear region and they appeared to produce These vesicles often consmall vesicles. tained electron dense material (Fig. 27).



Fig. 25. Summarized diagram of life cycle of *Carpomitra cabrerae*.

A pair of centrioles was detected in the periphery of nuclear envelope even in the interphase of nucleus and the electron dense material was found especially at the basal portion of centrioles. Microtubules were conspicuous in the cytoplasm nearby a pair of centrioles (Fig. 29). Microbodies were observed only as a mass without any crystalloid structure. Plasmodesmata transversing the common wall were detected.

The ultrastructure of sporophyte cell also showed a typical phaeophycean feature (Fig. 29), as described on gametophyte cells. However, there were some differences between the gametophyte cells and the sporophyte cells of the apical meristematic region in ultrastructure. As demonstrated by light microscopic observations, the chloroplast differed from that of gametophyte. Many discoid chloroplasts lay along the cell wall and each of them contained 3-5 (average 4) three-thylakoid lamellae (Fig. 30). Chloroplast envelope and CER surrounded the chloroplast. CER was often associated with ER. But there was no connection between CER and nuclear envelope, because the nucleus with one nucleolus was ordinarily located in the center of cell and was separated from peripheral chloroplasts. The Golgi bodies were located in the perinuclear region (Fig. Especially in the cells of apical hairs 29). (trichothallic hairs), a large number of Golgi bodies were detected and they appeared to produce actively electron transparent vesicles. Several microbodies were observed in the basal cells of apical hairs and generally associated with mitochondria (Fig. 30). These microbodies contained the regular crystalloid structure, but they did not contain such a crystalloid structure in the cells of other part of sporophyte.

The other ultrastructural features of sporophyte were common with those of gametophyte cells. For example, pyrenoid did not occur, a pair of centrioles was demonstrated even in the interphase of nucleus and plasmodesmata also existed in the cell wall as shown in Fig. 31.

# Discussion

In the order Sporochnales, a few studies on the life history have been reported: Carpomitra cabrerae (SAUVAGEAU 1926a): Nereia filiformis (SAUVAGEAU 1927a, b); Sporochnus pedunculatus (SAUVAGEAU 1931, CARAM 1965). SAUVAGEAU (1926a) ordinally described heteromorphic biphasic life history for one of the representative characters of the order Sporochnales, but it was not complete, especially on oogamous evidence. After that it has been confirmed for Sporochnus pedunculatus by CARAM (1965). According to her results, the life history showed an alternation of heteromorphic generations and meiosis took place in the unilocular sporangia of the diploid macrothallus.

In the present study, the same type of life history was confirmed by culture study and cytological observations in Carpomitra cabrerae from Japan. SAUVAGEAU (1926a) noted that in C. cabrerae an oogonium was formed as an enlarged terminal cell of each filament of prothallus (gametophyte) and an egg developed only apogamously in the oogonium. In our cultures, oogonia differentiate from terminal or lateral cells of branched filamentous gametophytes. These oogonial cells can easily be distinguished from vegetative cells even in their early developmental stage by their swollen shape and pale color resulting from smaller chloroplasts than those of vegetative cells. The oogonium neither extruded nor released mature egg as described by SAUVAGEAU, however, an opening of oogonium which apparently permitted the penetration of sperm was observed by the present study. Such apical opening has been demonstrated also in mature oogonium of *Sporochnus* species (CARAM 1965, TATEWAKI unpubl. data).

According to SAUVAGEAU, antheridia of C. cabrerae formed terminal clusters on the branches of monoecious gametophyte, but a liberation of motile sperm from antheridia had not been observed. In the present study, the antheridia occur singly or in clusters on terminal or lateral positions of the branches and motile sperm provides heterokontic flagella. Although actual fertilization between egg and sperm has not been confirmed, cytological observations indicate that the sperm must fuse with the egg to produce a fertilized egg. Meiosis occurring in the unilocular sporangium of the sporophyte has been confirmed in other species of Sporochnales; Sporochnus pedunculatus (MAGNE 1953) and Nereia filiformis (CARAM 1965).

From the present results, the life cycle of *Carpomitra cabrerae* examined can be summarized as follows; heteromorphic alternation combined with oogamous monoecious microscopic gametophyte and unilocular sporangium-bearing macroscopic sporophyte as shown in the diagram of Fig. 25.

In this study, we examined the ultrastructures of vegetative gametophyte cells and sporophyte cells especially of the apical meristematic region of Carpomitra cabrerae and demonstrated that these characters basically agree with the typical features of phaeophycean algae described by BOUCK (1965). However, it has been found that in ultrastructures there were some differences and some common features between the gametophyte cells and the sporophyte cells. As we demonstrated above by light microscopic observation, one or two large lamellate chloroplasts were in the gametophyte cells, whereas numerous small discoid ones were in the sporophyte cells. Furthermore, there were some ultrastructural differences be-



tween the two generations. In gametophyte cells, there were 4-8 three-thylakoid lamellae per chloroplast and the connection of nuclear envelope with CER could easily be observed. In sporophyte cells, however, the number of them were 3-5, and the connection of CER with the nuclear envelope could not be detected, but the connection with ER was frequently observed. These three-thylakoid lamellae of this species, however, seem to be not well developed ones as compared with those of other brown algae growing in the intertidal zone. This fact is considered to be resulted from deep habitat (15-20 m) of *C. cabrerae*.

HORI (1972a, b) surveyed the presence or absence of pyrenoid in many phaeophycean algae, and reported that pyrenoid did not occur in the order Sporochnales including a sporophyte of *C. cabrerae*. In the present study, it is confirmed that pyrenoid does not occur in the cells of both generations of this species.

Golgi bodies exist always in perinuclear region and some of them in the vegetative gametophyte cells appear to produce small vesicles containing electron dense material. These characteristic vesicles have been reported in the cells of vegetative female and male gametophytes of *Laminaria angustata* (MOTOMURA and SAKAI 1984) and they were considered to have adhesive function to a substratum. On the other hand, a large number of Golgi bodies in the sporophyte cells, especially those of apical hairs, are detected to produce electron transparent vesicles, but they never produce the vesicles containing electron dense material.

Microbodies could be observed in both generations and they always existed in adjacent part of mitochondria. Especially. in the cells of basal part of apical hairs, several comparatively large ones which contained the regular crystalloid structure were considerably noticeable. This may relate to the site of active cell division, namely the trichothallic growth region of sporophyte of *C. cabrerae*. Microbodies containing these crystalloid structure are common in higher plants (NEWCOMB and FREDERICK 1971), but are only detected in Fucus and Giffordia in Phaeophyta (BOUCK 1965). Several papers (BOUCK 1965, BISAL-PUTRA et al. 1971, GALATIS et al. 1977, PRUD'HOMME VAN REINE and STAR 1981, KATSAROS et al. 1983) on the ultrastructure of microbodies in phaeophycean algae commented that they have clear relationship to mitochondria, in contrast to that they are adjacent to chloroplast and mitochondria in higher plants (NEWCOMB and FREDERICK 1971).

The order Sporochnales is a highly specialized and relatively small group with about six genera. The species of this order are sometimes included in the Desmarestiales

Fig. 26-32. Electron micrographs. C=chloroplast, CW=cell wall, G=Golgi body, M=mitochondria, Mb = microbody, N = nucleous, Nu = nucleous, V = vacuole. Fig. 26. Vegetative cell of gametophyte. Note large laminate chloroplast without pyrenoid along the cell wall, large vacuoles, one nucleus with one nucleolus, several Golgi bodies and mitochondria in cytoplasm. The connection between nuclear envelope and chloroplast endoplasmic reticulum is evident (arrow). Fig. 27. Vegetative cell of gametophyte. Golgi body appears to produce small vesicles, and some of them contain electron dense material (arrow). Fig. 28. A pair of centrioles in interphase nucleus of vegetative cell of gametophyte. Note electron dense material which is noticeable at the base of centrioles (double arrows) and microtubules (arrow). Fig. 29. Cell of trichothallic hairs of sporophyte. Note one nucleus with one nucleolus, large vacuoles, many perinuclear Golgi bodies, mitochondria and a microbody containing the regular crystalloid structure. Golgi bodies appear to produce actively large electron transparent vesicles. Fig. 30. Cell of trichothallic hairs of sporophyte. Note the discoidal chloroplast without pyrenoid, several mitochondria and Golgi bodies. The connection between chloroplast endoplasmic reticulum and endoplasmic reticulum (double arrows) is visible and plasmodesmata exist in the cell wall (arrow). Fig. 31. Transverse view of plasmodesmata penetrating cell wall of trichothallic hair of sporophyte. Note the plasmalemma (arrow) throughout the cell wall. Fig. 32. Microbody in the cell of trichothallic hair of sporophyte. Note the regular crystalloid structure in it. Mitochondria exist adjacent to it.

(RUSSELL and FLETCHER 1975, LEE 1980). Because, in both orders, the life history shows an alternation of a macroscopic sporophyte with a microscopic filamentous gametophyte reproduced by oogamy and the sporophyte develops by means of trichothallic growth into a pseudoparenchymatous structure. Although these two orders differs from each other in such features as a developmental type of unilocular sporangium and an apical structure of sporophytes, our present study supports the conception that the Sporochnales is closely related to the Desmarestiales.

# Acknowledgements

We wish to express our thanks to Dr. M. TATEWAKI of the Institute of Algological Research, Hokkaido University, for his valuable discussion.

# References

- BISALPUTRA, T., SHIELDS, C. and MARKHAM, J. 1971. In situ observations of the fine structure of Laminaria gametophytes and embryos in culture. I. Methods and ultrastructure of the zygote. J. Microscopie 10: 83-98.
- BOUCK, G.B. 1965. Fine structure and organelle associations in brown algae. J. Cell Biol., 26: 523-537.
- CARAM, B. 1965. Recherches sur la reproduction et le cycle sexué de quelques Phéophycées. Vie et Milieu 16(1A) : 21-221.
- FRITSCH, F.E. 1945. The structure and reproduction of the algae. Vol. II. Cambridge University Press, Cambridge.
- GALATIS, B., KATSAROS, C. and MITRAKOS, K. 1977. Fine structure of vegetative cells of Sphacelaria tribuloides MENEGH. (Phaeophyceae, Sphacelariales) with special reference to some unusual proliferations of the plasmalemma. Phycologia 16: 139-151.
- HIROSE, H. and KAJIMURA, M. 1973. Additional list of marine algae of Oki Islands. Jap. J. Phycol., 21: 33-38.
- HORI, T. 1972a. Further survey of the pyrenoid distribution in Japanese brown algae. Bot. Mag. Tokyo 85: 125-134.
- HORI, T. 1972b. Survey of pyrenoid distribution in the vegetative cells of brown algae. Proc.

7th Int. Seaweed Symp., Univ. Tokyo Press pp. 165-171.

- KATSAROS, G., GALATIS, B. and MITRAKOS, K. 1983. Fine structural studies on the interphase and dividing apical cells of *Sphacelaria tribuloides* (Phaeophyta). J. Phycol. 19: 16-30.
- LEE, R.E. 1980. Phycology. Cambridge University Press.
- MAGNE, F. 1953. La méiose chez le Sporochnus pedunculatus C. A. AGARDH (Sporochnale, Phéophycée). C. R. Acad. Sci. Paris 236: 1596-1598.
- MOTOMURA, T. and SAKAI, Y. 1984. Ultrastructural studies of gametogenesis in *Laminaria* angustata (Laminariales, Phaeophyta) regulated by iron concentration in the medium. Phycologia 23: 331-343.
- NEWCOMB, E. H. and FREDERICK, S. E. 1971. Distribution and structure of plant microbodies (peroxisomes). In photosynthesis and photorespiration. Eds. HATCH, M.D., OSMOND, C. B. and SLATYER, R.O. Wiley-Interscience, New York.
- OKAMURA, K. 1936. Nippon Kaiso-Shi. Uchida Rokaku-ho, Tokyo.
- PRUD'HOMME VAN REINE, W. F. and STAR, W. 1981. Transmission electron microscopy of apical cells of *Sphacelaria* spp. (Sphacelariales, Phaeophyceae). Blumea 27: 523-546.
- REYNOLDS, E.S. 1963. The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy. J. Cell. Biol., 17: 208-212.
- RUSSELL, G. and FLETCHER, R.L. 1975. A numerical taxonomic study of the British Phaeophyta. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 55: 763-783.
- SAUVAGEAU, C. 1926a. Sur l'alternance des générations chez le Carpomitra cabrerae KÜTZ. Bull. Sta. Biol. Arcachon 23: 141-195.
- SAUVAGEAU, C. 1926b. Sur un nouveau type d'alternance de générations chez les Algues brunes; les Sporochnales. C.R. Acad. Sci. Paris 182: 361-364.
- SAUVAGEAU, C. 1927a. Sur le gamétophyte d'une Algue phéosporée (*Nereia filiformis* ZAN.).
  C. R. Acad. Sci. Paris 184 : 1223-1224.
- SAUVAGEAU, C. 1927b. Sur l'alternance des générations chez le Nereia filiformis ZAN. Bull. Sta. Biol. Arcachon 24: 357-367.
- SAUVAGEAU, C. 1931. Sur quelques Algues Phéosporées de la rade de Villefranche (A.-M.). Bull. Sta. Biol. Arcachon 28: 7-168. Chapitre VII, 122-127.
- SEGAWA, S. 1956. Coloured illustrations of the

seaweeds of Japan. Hoikusha Publishing CO. LTD. Osaka.

- SMITH, G. M. 1938. Cryptogamic botany. Vol. I. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London.
- TATEWAKI, M. 1966. Formation of a crustaceous sporophyte with unilocular sporangia in Scytosiphon lomentaria. Phycologia 6: 62-

66.

- WITTMANN, W. 1965. Aceto-iron-haematoxylinchloral hydrate for chromosome staining. Stain Tech., 40: 161-164.
- YABU, H. and TOKIDA, J. 1966. Application of aceto-iron-haematoxylin-chloral hydrate method to chromosome staining in marine algae. Bot. Mag. Tokyo 79: 381.

# 本村泰三\*・川口栄男\*\*・阪井與志雄\*: イチメガサ Carpomitra cabrerae (褐藻・ケヤリモ目)の生活史と徴細構造

イチメガサの生活史を室内培養により観察した。 天然より採集した藻体は単子のうを有し, これより放出され た遊走子は匍匐する単列糸状の微小な体へと発生した。 14°C 短日条件下で約1ヶ月の培養の後, 糸状体は成熟 し造卵器と造精器を形成した。 受精卵は直立する単列糸状の体へと発生し, まもなく分裂組織が形成され頂毛生 長を行う。受精卵の培養開始後,約4ヶ月で直立体は成熟し単子のうを形成した。 染色体数は, 匍匐糸状体では 約15,直立体では約30,単のう内では約15であった。微細な葡匐糸状体は配偶体,大型の直立体は胞子体であり, 両者の間で世代交代が行われていることがわかる。 また両世代の細胞内微細構造についても報告した。 (\*051 室 蘭市母恋南町 1-13 北海道大学理学部付属海藻研究施設 \*\*060 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学理学部 植物学教室)

#### ERRATA

#### Vol. 32, No. 4

p. 333	l.	2:	for	Porphra	read	Porphyra
p. 337 (left)	l.	2:	for	(C-0)	read	(C-32)
p. 337 (left)	l.	4:	for	(C-0)	read	(C-32)
p. 337 (left)	l.	13:	for	(C-0)	read	(C-32)

# Cell wall regeneration of new spherical cells developed from the protoplasm of a coenocytic green alga, Boergesenia forbesii

Shun MIZUTA, Kazuyoshi SAWADA\* and Kazuo OKUDA

Department of Biology, Faculty of Science, Kochi University, Kochi, 780 Japan

MIZUTA, S., SAWADA, K. and OKUDA, K. 1985. Cell wall regeneration of new spherical cells developed from the protoplasm of a coenocytic green alga, *Boergesenia forbesii*. Jap. J. Phycol. **33**: 32-44.

The cell wall structure and processes of cell wall regeneration were investigated in spherical cells (protoplasts) developed from the protoplasm of *Boergesenia forbesii*. The protoplasts rapidly developed an amorphous matrix layer on the outer surface of the plasma membrane and then generated a randomly-oriented fibril layer underneath the former during 3 hr of culture at 25°C. When the matrix-rich layers thickened to about  $0.2 \,\mu$ m, microfibril-rich layers formed underneath them. The formation of the first two layers was closely dependent on temperature, while that of fibril-rich layers depended not only on temperature but light irradiation as well. The fibril-rich layers consisted of many sublayers formed in accordance with cell polarity. Each such layer generated from the pole toward the equator of the cell, with its orientation shifted about 30° to the layer underneath. On the freeze-fractured plasma membrane, cellulose synthesizing enzyme complexes were observed at the terminal of the microfibril impression and it was assumed that the orientation of the cellulose microfibrils could be induced by the change in the direction of the complexes.

Key Index Words: Boergesenia forbesii; cell wall deposition; freeze fracture; microfibril orientation.

The new spherical cells (protoplasts) generated from the protoplasm of *Boergesenia forbesii* (HARVEY) FELDMANN, had strong stable activity for cell wall regeneration ISHIZAWA *et al.* 1979). On the outer side of the plasma membrane, the new wall materials were deposited successively and the thickened wall showed a complex polylamellate structure in which fibrils changed their orientation with regularity (MIZUTA and WADA 1982). The cells are thus suitable for studying the regeneration processes of the polylamellate cell wall.

Similar polylamellate structure have already been reported in some algal cells with definite cell polarity (PRESTON and KUYPER 1951, NICOLAI and PRESTON 1959, FREI and PRESTON 1961, ROBINSON and PRESTON 1972). In the thallus of *Boergesenia*, most of the cell wall was found to be composed of multifibrillar layers with a microfibril arrangement dependent on cell polarity; the layers were alternately oriented purpendicular and parallel to the longer cell axis (MIZUTA and WADA 1981).

In the newly-formed spherical cells of *Boergesenia*, it is still not known whether the microfibril orientation of each layer depends on cell polarity or not. Consequently, we observed the processes of the cell wall regeneration and examined the polar-dependency of the ordered microfibril arrangement of the *Boergesenia* cell wall by electron microscopy.

<sup>\*</sup> Present address : Institute of Bio-Active Science, Nippon Zoki Pharmaceutical Co., Ltd. Kinashi Hyogo, 673-14 Japan.

# **Material and Methods**

A culture of *Boergesenia* and the formation of new cells (protoplasts) from adult *Boergesenia* were reported previously (MIZUTA and WADA 1982). The protoplasts were filtered through stainless steel meshes to obtain almost equal size cells (90-120  $\mu$ m in diameter) which were cultured in continuous light (4W/m<sup>2</sup>) using white fluorescent tubes (Hitachi FL 20NL) or dark at 25°C.

The replica preparation methods were essentially the same as those of TAKEDA and SHIBAOKA (1978). The cells were cut in the culture medium with fine razors and the content was rinsed out. The inside surface of the wall was made to face upward on a tiny acethylcellulose film  $(2 \times 2)$ mm) and then washed with distilled water, dried, shadowed with Pt and coated with carbon. The replicated samples were incubated in 70% sulfuric acid for 3 days at 60°C and after being washed three times with distilled water, they were picked up with Formvar-coated grids.

Thin sectioning to observe the cross section of the wall has already been described (MIZUTA and WADA 1981). The new cells were fixed with glutaraldehyde fixative, washed and post-fixed in osmic acid solution. The materials were then dehydrated with acetone, embedded in Spurr resin, and sectioned with a Leichert Om U2 ultramicrotome. Some sectiones about 150 nm in thickness were put on Formvar-coated grids and shadowed with Pt-Carbon after the embedded resin was removed in KOHethanol solution.

For freeze-replication, JEOL EE-FED B2 freeze etching apparatus and double replicaforming unit were used. At first, the cells were put into small holes in the double replica unit and rapidly frozen in Freon 12. The unit was then transferred to liquid nitrogen and loaded onto apparatus previously kept in the liquid nitrogen. Both were then placed in a vacuum evaporator in which the cells were fractured at  $2 \times 10^{-4}$ Pa, shadowed with Pt and coated with carbon. The replicated samples were transferred to 75% sulfuric acid, heated at  $60^{\circ}$ C for 3 days, and the cleaned replicas were picked up on Formvar-coated grids.

The samples were observed with a JEOL JEM 100U electron microscope. The nomenclature of BRANTON *et al.* (1975) was used for description of the fractured membrane faces.

# Results

Processes and structural features in the early stage of cell wall regeneration: Fig. 1 shows the cell wall thickening of new cells cultured for 3, 6, 24 and 72 hr at 25°C following protoplasts formation. During 6hr of culture, the central vacuole of the cell developed and the cell wall regenerated about the cell surface. The wall thickened continuously during this period.

In the first 4.5 hr of culture, a large number of vesicles were found to be located in the cortical cytoplasm and to open toward the outside of the plasmalemma (Fig. 2). The vesicles contained small particles, as shown in Fig. 3a. Similar size particles were also observed on the fractured membrane plane (Fig. 3a) and in the cell wall (Fig. 4). About one thousand particles in each area were selected at random and their diameters were measured. The average diameter was  $11\pm 2$ nm in the vesicles,  $9\pm 3$  nm in the membrane



Fig. 1. Cell well thickening of *Boergesenia* protoplasts. The cells were culured for 3 hr (a), 6 hr (b), 24 hr (c) and 72 hr (d) at 25°C following protoplasts formation. Bar=50  $\mu$ m.

and  $11\pm1$  nm in the cell wall. Particles and other amorphous materials within the vesicles apparently are carried outside the plasmalemma by exocytosis and are involved in the deposition of cell wall matrix substances.

Cell wall regeneration during 4.5 hr of culture is shown in Fig. 2. The wall, about 150 nm in thickness, was assumed to be composed of fibrous materials. Microfibrils deposited about the cell surface were confirmed by freeze-replication. In Fig. 3, many fibril impressions can be seen on the fractured plane of the plasma membrane (Fig. 3a), and fibrils covered with amorphous materials on the outer surface of the wall (Fig. 3b). Some of these impressions are arranged linearly but most are randomly oriented in a curving configuration.

After 6 to 7 hr of culture, all of these randomly-oriented fibrils took on a linear arrangement and curved fibrils could no longer be seen (Fig. 4 and 5). The cells were expected to expand during culture and consequently, diameter measurements were made at 3, 6, 10 and 72 hr. Fig. 6 shows that the cell diameter increased by 10% during 6 hr of culture, indicating that the curved fibrils extended by expansion. After 6 to 7 hr, cell expansion gradually stopped (Fig. 6) and specifically oriented fibril groups could be seen beneath the randomly-oriented fibril layer (Fig. 4 and 5).

Fig. 7 shows a cross section of cells cultured for 24 hr at 25°C. Vesicles and exocytosis were not frequently observed as after 4.5 hr of culture. Since the wall structure was not clearly observable, a section was treated with KOH-ethanol solution to dissolve the embedded resin and shadowed with Pt-Carbon. The section is shown in Fig. 8. It is evident that the outer part of the wall (M) containes two sublayers, a non-fibrillar matrix layer (the outermost layer, OML) covering the outer surface of the wall and a randomly-oriented fibrillar layer (ROFL) under the former. These two layers were designated as "matrix-rich layers". Most of the wall (C) consisted of several laminated sublayers whose fibrils shifted their orientation in a regular manner. These layers were termed "constantlyoriented fibril layers" or "fibril-rich layers".

The time required for the formation of these layers is given in Fig. 9. Experiments were carried out both in the light and dark at 20, 25 and 30°C for 24 hr and the generated layers were observed with an electron microscope. Layer counting was carried out according to previously reported methods (MIZUTA and WADA 1982). Formation of matrix-rich layers (OML and ROFL) was found to closely depend on temperature. They attained a thickness of 200 nm in 3 hr at 30°C, 6 hr at 25°C and 24 hr at 20°C respectively. The constantly-oriented fibril layers formed after the matrix-rich layers had thickened to about 200 nm, and their formation depended both on temperature and light irradiation.

Polar-dependent Structure of the polylamellate cell wall: In Fig. 8, the cross section of the wall closely resembles that of the thallus wall whose pattern of fibril orientation is determined by cell polarity (MIZUTA and WADA 1981). To confirm whether the fibril orientation of the new cell depends on cell polarity, a replica was taken from the inner surface of the wall and its fibril orientation was examined. As apparent from Fig. 10, almost uniformly arranged fibril groups whose orientation is indicated by A, B, C and D shift counterclockwise in the direction from A to D. This shift was represented quantitatively (Fig. 11) by measuring the acute angles  $(\theta)$  formed by the direction of A with the fibrils within the circle in Fig. 10. From this data, it became evident that the fibril angles  $(\theta)$  of group A were distributed about 0°, B about 30°, C about 60° and D about 90°. Distribution of the microfibrils of group A was more concentrated than that of any other groups and the fibrils of group D were relatively more dense even though they were being formed on the innermost surface of the wall. Thus A and D may be considered multifibrillar layers and B and C, transitional layers found previously in the thallus wall




Fig. 4. Freeze-fractured cell wall and plasma membrane of the new cell. The cell was fractured after 6 hr of culture at 25°C. Arrowheads show particles existing in the wall. EF, exoplasmic fracture face of the plasma membrane; PS, protoplasmic surface of the plasma membrane; EX, impression of the outer surface of the cell wall; Cw, cell wall. Bar= $0.5 \mu m$ . Fig. 5. Outer surface of new cell wall. The cell was fractured after 7 hr of culture at 25°C. Bar= $0.5 \mu m$ .

Fig. 2. Cross section of the new *Boergesenia* cell. The cells were cultured for 4.5 hr at 25°C after the protoplast had formed. Cw, cell wall; Ve, vesicle; Ch, chloroplast. Bar=2  $\mu$ m. Fig. 3. P-face of the plasma membrane (a) and cell surface (b) of the new cell showing many curved fibril impressions. The cells were fractured after 4.5 hr of culture at 25°C. Ve, vesicle. Bars=1  $\mu$ m.



Fig. 6. Cell expansion in the early stage of cell wall development of the new cell. About 50 protoplasts were cultured at 25°C under continuous light. Cell diameter was measured after each culture period. Vertical bars indicate standard error.

of *Boergesenia* (MIZUTA and WADA 1981). This mode of shift was fundamentally similar to that of the thallus wall the multifibrillar layers of which were oriented longitudinally and transversely to the cell axis. The fibril orientation of each layer of the new cell may possibly depend on the cell polarity.

Generation of the polylamellate cell wall: Microfibril arrangement in the polar region was very complex (Fig. 12a). Some of the fibrils formed bundles were and randomly arranged. On these fibrils, the specialized structure in which fibril orientation gradually shifted to take on the shape of a fountain was frequently observed and it was termed "the fountain-like structure". Its length was about 30  $\mu$ m and most of the fibrils in the structure were arranged in the direction of the arrow A on the curve.

The curved fibrils were oriented toward the equator of the cell and had many terminals (Fig. 12b). They were assumed to be generated in the direction of the arrow A and to lie at an angle of about 30° with the underlying fibril group (B group whose orientation is shown by arrow B in Fig. 12b). In group B was also oriented toward the equator. Near the equator, many opposing fibril tips could be observed (Fig. 12c), suggesting the layers to be generated from each pole toward the eugator.

Fig. 13 shows the P-face of the freezefractured plasma membrane of the round cell cultured for 24 hr. Many terminal complexes (TCs) are visible at the terminals of the fibril impressions lying about 30° with the underlying impressions. As reported by ITOH et al. (1983), the TCs were comprised of about three rows of linearly arranged particles resembling those of Oocystis reported by BROWN and MONTEZINOS (1976).The TCs were assumed to move within the plasma membrane with cellulose deposition, and the orientation shift of the fibrils was considered to be induced by movement modification of the complexes.

# Discussion

The experiments in the present work indicate the processes involved in cell wall regeneration in Boergesenia protoplasts. During the first 4.5 hr of culture, a remarkable deposition of non-cellulose matrix substances occurred about the surface of the plasma membrane. These substances were apparently produced in the cytoplasm and subsequently released to the cell surface by exocytosis of the vesicles. Within the vesicles, many small particles were observed (Fig. 3) and seemed to contain enzymes relevant to the construction of non-cellulose polysaccharides since their size was essentially the same as that of particles observed in the freeze-fractured cell wall. In Chlorella, matrix substances may accumulate within Golgi vacuoles and subsequently be carried to the cell surface (MUHLETHALER 1967). Although Golgi complexes could not be clearly observed in the Boergesenia protoplasm owing to technical difficulties in the fixation of the cytoplasm, our data support this possibility.

After 4.5 hr of culture at 25°C, cellulose microfibrils were generated within the matrix (Fig. 3). They were generally curved and randomly-oriented, but became linear after 6 hr (Fig. 4). This extension may have been due to cell expansion which was quite



Fig. 7. Cross sectional view of new cell wall showing many fibril layers. The cell was cultured for 48 hr at 25°C under continuous light after formation of the protoplast. Bar = 2  $\mu$ m. Fig. 8. Cross section of new cell wall showing the regular shift of microfibril orientation. The cell was cultured for 72 hr at 25°C under continuous light after the protoplast had formed. Shadowed with Pt-Carbon after removal of embedded resin. OML, outermost layer; ROFL, randomly-oriented fibril layer; M, matrixrich layers; C, constantly-oriented fibril layers; W, total thickness of cell wall. Bar = 1  $\mu$ m.



Fig. 9. Effects of light and temperature on cell wall formation. The protoplasts were cultured at  $20^{\circ}$ C,  $25^{\circ}$ C and  $30^{\circ}$ C in both light (L) and dark (D), and the number of wall layers and total wall thickness were measured with an electron microscope. The mean value from 5 cells is shown. Vertical bars indicate standard error. OML, outermost layer; ROFL, randomly-oriented fibril layer; +, recognized; -, unrecognized.

evident after 6 hr (Fig. 6). The morphological features observed in the present study suggest that acceleration of the expansion is involved in the development of the central vaculole and that this expansion is terminated as a result of wall pressure due to fibrilrich layers generated during culture. Similar cell expansion in the early developmental stages of protoplasts was observed in both *Boodlea* and *Valonia* (MIZUTA unpublished data), but the physiological significance of this is unknown.

That the fibril-rich layers of the cells may be generated by cell polarity is a definite possibility. The microfibrils of each layer shifted about  $30^{\circ}$  with the underlying layer (Fig. 10), and were assumed to be generated from the pole toward the equator of the cell (Fig. 12). The microfibril arrangement was essentially that of the fibril orientation of the thallus wall in both Boergesenia (MIZUTA and WADA 1981) and Valonia (PRESTON and The polar dependency of KUYPER 1951). the fibril arrangement of the new cell was apparent until the matrix-rich layers had thickened to about 200 nm (Fig. 9). As mentioned above, the matrix-rich layers were comprised of both amorphous matrix and randomly-oriented fibrils, the latters being formed prior to the generation of the fibril-According to our data, assumprich layers. tion of specific orientation from a state of random arrangement on the part of the fibrils may possibly depend on cell polarity which comes about during generation of the matrixrich layers.



Fig. 10. Microfibril arrangement on the inner surface of the new cell wall. A, fibril from the undermost layer of the figure; B, fibril of the layer lying on that of A at an angle of  $30^{\circ}$ ; C, fibril of the layer lying on that of B at an angle of  $30^{\circ}$ ; D, fibril from the uppermost layer lying on that of C at an angle of  $30^{\circ}$ . Bar=1  $\mu$ m.



Fig. 11. Fibrillar angles with the direction of A, measured in the circle shown in Fig. 10. A, group of fibrils belonging to the undermost layer in Fig. 10; B, group of fibrils lying on A at an angle of about  $30^{\circ}$ ; C, group of fibrils lying on B at an angle of  $30^{\circ}$ ; D, group of fibrils in the uppermost layer of the figure. The ordinate frequency indicates the number of fibrils counted.

Cell wall regeneration of Boergesenia protoplasts





Fig. 13. P-face of the freeze-fractured plasma membrane of the new cell showing many terminal complexes (TCs). Bar= $0.5 \ \mu m$ .

Fig. 12. Inner surface replica of the new cell wall, showing the formation of the new layers (A layer and B layer) from the polar area toward the equator. Arrows A and B indicate the main direction of fibril orientation in the A and B layers respectively. **a**, polar area. The figure shows the fountain-like structure. **b**, intermediate area between the pole and equator. The figure shows the formation of the A layer, lying at an angle of about 30° with the underlying older layer (B layer). **c**, near the equator. Deposition of the B layer can be seen. Short arrows, microfibril terminals; Bars= $0.5 \ \mu m$ .

The controlling mechanisms of the shift of microfibril orientation are very important. In our previous report, there was evidence that antimicrotubule agents may be ineffective for bringing about the shift in orientation (MIZUTA and WADA 1982). On the freeze-fractured plasma membrane, many TCs were observed and the microfibril deposition is considered to be induced by the complexes (Fig. 13). The orientation shift of the fibrils is also considered to be due to the movement direction of the TCs, but the specialized structure reported relevant to the control of the direction of TC movement in freeze-fractured plasma membrane of Oocystis (BROWN and MOTENZINOS 1976) was not observed on the membrane of Boergesenia. However, the orientation of the fibrils of the fountain-like structure observed in the polar area (Fig. 12) closely resembled the specialized fibrillar arrangement which was reported to be affected by probable membrane flow in the freezefractured plasma membrane of maize (MUEL-LER and BROWN 1982). The mechanisms of fibril orientation control by membrane flow are now being investigated.

# Acknowledgements

The authors wish to express their sincere thanks to Dr. Shunji WADA, Tohoku University, and to Professor R. M. BROWN Jr, University of Texas, for their valuable advice and criticism and also to Dr. O. M. MAIRH, Central Salt and Chemicals Research Institute, India, for his helpful discussion.

# References

BRANTON, D., BULLIVANT, S., GILULA, N.B., KARNOVSKY, K. J., MOOR, H., MÜHLETHALER, K., NORTHCOTE, D.H., PACKER, L., SATIR, B., SATIR, P., SPETH, V., STAEHELIN, L. A., STEERE, R.L. and WEINSTEIN, R.S. 1975. Freeze etching nomenclature. Science 190: 54-56.

- BROWN, R. M. and MONTEZINOS, D. 1976. Cellulose microfibrils: visualization of biosynthetic and orienting complexes in association with the plasma membrane. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 73: 143-147.
- FREI, E. and PRESTON, R.D. 1961. Cell wall organization and wall growth in the filamentous green algae *Cladophora* and *Chaetomorpha* I. The basic structure and its formation. Proc. Roy. Soc. B. 150: 70-94.
- ISHIZAWA, K., ENOMOTO, S. and WADA, S. 1979. Germination and photoinduction of polarity in the spherical cells regenerated from protoplasm flagments of *Boergesenia forbesii*. Bot. Mag. Tokyo 92: 173-186.
- ITOH, T., O'NEIL, R. and BROWN, R.M. 1983. The assembly of cellulos microfibrils in selected siphonocladalean algae. J. Cell Biol. 97: 416a.
- MIZUTA, S. and WADA, S. 1981. Microfibrillar structure of growing cell wall in a coenocytic green alga, *Boergesenia forbesii*. Bot. Mag. Tokyo 94: 343-353.
- MIZUTA, S. and WADA, S. 1982. Effects of light and inhibitors on polylamellation and shift of microfibril orientation in *Boergesenia* cell wall. Plant Cell Physiol. 23: 257-264.
- MUELLER, S. C. and BROWN, R. M. 1982. The control of cellulose microfibril deposition in the cell wall of higher plants. I. Can directed membrane flow orient cellulose microfibrils ? Indirect evidence from freeze-fractured plasma membrane of maize and pine seedlings. Planta 154 : 489-500.
- MUHLETHALER, K. 1967. Ultrastructure and formation of plant cell walls. Ann. Rev. Plant Physiol. 18: 1-24.
- NICOLAI, E. and PRESTON, R. D. 1959. Cell wall studies in the Chlorophyceae III. Differences in structure and development in the Chlorophoraceae. Proc. Roy. Soc. B. 151: 244-259.
- PRESTON, R. D. and KUYPER, B. 1951. Electron microscopic investigations of the walls of green algae I. A preliminary account of wall lamellation and deposition in Valonia ventricosa. J. Exp. Bot. 2: 247-255.
- ROBINSON, D. G. and PRESTON, R. D. 1972. Plasmalemma structure in relation to microfibril biosynthesis in *Oocystis*. Planta 104: 234-246.
- TAKEDA, K. and SHIBAOKA, H. 1978. The fine structure of the epidermal cell wall in azuki bean epicotyl. Bot Mag. Tokyo 91: 235-245.

## 水田 俊・澤田和好・奥田一雄: 多核緑藻マガタマモの原形質から誘導したプロトプラストの細胞壁形成

マガタマモ (Boergesenia forbesii) から誘導したプロトプラストにおける細胞壁の形成及び構造を電顕で調 べた。細胞壁の形成過程は形態的に異なる二つの段階,すなわち(1)細胞壁マトリックスを多く含む表層部の形 成,及び(2)これに続く交叉多層構造性細胞壁の形成,に分けられる。(1)は球形化後約3時間で開始し,温度 に依存する。(2)の開始は,(1)における壁厚が約 0.2 µm以上であることを必要とし,温度及び光によって制 限を受ける。(2)における各層の細胞壁微繊維は規則的に30°単位で配向を変換し,その形成方向は球の極部から 赤道方向へ向う極性依存性を示した。(2)の時期における原形質膜の凍結裂開面には、セルロースの形成に関係 する多くの顆粒構造(TC)が観察された。TCは約3列から成る微小顆粒が直線状に並ぶ構造を成し,移動し ながら細胞壁微繊維の合成と配向変換を誘導すると考えられた。(780 高知市曙町 2-5-1 高知大学理学部生物学 教室)

# Change of Office and Editor

The new Editor of the Japanese Journal of Phycology for 1985–1986 is Hiromu Kobayasi of Tokyo Gakugei University. Starting in January 1985, manuscripts for publication should be submitted directly to the Editor, **Prof. H. Kobayasi, Department** of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei-shi, Tokyo, 184 Japan.

Membership dues should be sent to The Businese Center for Academic Societies Japan, 4-16, Yayoi 2-chome, Bunkyoku, Tokyo, 113 Japan and all other inquiries should be made to The Japanese Society of Phycology, c/o Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba, Sakura-mura, Ibarakiken, 305 Japan.

# 海藻の初期発生におよぼす温度と塩分濃度の影響 I. アカバギンナンソウの果胞子発芽

# 小河久朗

#### 東北大学農学部水産学科(980 仙台市堤通雨宮町 1-1)

OGAWA, H. 1985. Combined effects of temperature and salinity on the early development of marine algae. I. Carpospore germination of *Rhodoglossum japonicum* MIKAMI. Jap. J. Phycol. 33: 45-50.

The germination rate, the development of germlings and the elongation of rhizoidal cells in the carpospore germination of *Rhodoglossum japonicum* MIKAMI collected at Onagawa, Miyagi-ken, Japan, were investigated under different conditions of temperature and salinity. The germination pattern of carpospores was similar to the immediate discal type. In some of the germlings, colorless hairs were observed at the central area of the discs. The carpospores germinated in broad ranges of temperature  $(3-25^{\circ}C)$  and salinity (16.3-55.1%S). The desirable temperature and salinity for the germination rate, the development of germlings and the elongation of rhizoidal cells were  $10-15^{\circ}C$  and 25.9-38.9%S, and the highest values for them were obtained at  $15^{\circ}C$  and 32.0%S respectively.

Key Index Words: carpospore germination; marine alga; Rhodoglossum japonicum; Rhodophyta; salinity; temperature. Hisao Ogawa, Department of Fishery Science, Faculty of Agriculture, Tõhoku University, Sendai, 980 Japan.

糊料の原料として重要な海藻であるアカバギンナン ソウ(Rhodoglossum japonicum MIKAMI)は環境変 化の影響を受け易い潮間帯の下部に生育している。潮 間帯は環境要因のなかでも温度,塩分濃度の変化が大 きいところであり、このような場所にアカバギンナン ソウが生育可能なのは温度,塩分濃度の変化に対して 幅広い適応性を持っているためと考えられる。アカバ ギンナンソウの発生については猪野(1947)、木下 (1949)などの報告があるものの、生態については木 下(1949)が増殖学的見地から果胞子の発芽、発生に およぼす温度の影響についてまとめたものがみられる だけで、知見は乏しい。

そこで,アカバギンナンソウの環境に対する適応性 を知ることを目的として,環境要因の中の温度と塩分 濃度が初期発生におよぼす影響について調べた。ここ にその結果を報告する。

# 材料と方法

1984年3月,4月に宮城県女川町小乗浜地先でアカ バギンナンソウの果胞子体を採集し、実験に供した。 5個体の果胞子体から成熟獽果の部分を切り取り,沪 過海水を満したペトリ皿 (120×25 mm) にそれを入 れ,10~15°C の温度条件下で静置し,胞子放出を行 なわせた。果胞子は,放出後,試験管に集め,余分の 海水を捨てて胞子液とし,これを塩分濃度を調整した 海水 10 ml を入れたペトリ皿 (60×15 mm) に散布 した。果胞子の散布密度は 100~200個/cm<sup>2</sup> だった。

海水の塩分濃度調整は、沪過海水 (32.0% S) を蒸 留水で希釈または濃縮することにより行ない、12.9, 16.3, 19.4, 22.7, 25.9, 32.0, 38.9, 42.1, 45.3, 48.6, 51.8, 55.1, 58.3% S の13段階の濃度のものを 作った。温度は 3, 5, 10, 15, 20, 25°C の 6 段階に, 光は白色螢光灯により, 1,600~1,800 lux, 14時間照明 にそれぞれ条件を設定した。このような条件下で果胞 子を培養し,発生,発芽率,発芽体の大きさ,仮根細 胞の長さなどについて,7日,14日後に観察,測定を 行なった。測定個体数は各実験区とも 200 個以上とし た。

### 結

果

発生:果胞子の発生過程は猪野(1947),木下(1949) の観察結果と同様であった(Fig. 1)。果胞子は細胞 分裂を繰り返して多細胞の盤状体となり,その下部か らは細長い仮根細胞が伸長してくる。この時期,発芽 体の頂部に透明な毛を形成するもの(Fig. 1-1)と, しないもの(Fig. 1-2)とがみられた。発芽体の下部 より伸長した仮根細胞は更に発生が進むと,先端部は 分裂して吸盤状の仮根を形成した(Fig. 1-3)。

低塩分濃度下では発芽体の大きさ,仮根細胞の長さ などは正常海水 (32.0% S) でのものに比べて劣った ものの,発生は正常だった。しかし,高塩分濃度下で は,細胞分裂は不規則で,発芽体は歪な盤状体となり, 仮根細胞は発芽体の下部以外にも,側部からも伸長し ているものがみられた (Fig. 1-4)。塩分濃度が48.6%S 以上では果胞子は発芽するものの,生長することなく, 仮根細胞の形成もみられなかった (Fig. 1-5)。この ため,発芽体は培養器に付着していなかった。

発芽率:発芽率におよぼす温度(3, 5, 10, 15, 20,



Fig. 1. Germination of carpospores of *Rhodoglossum japonicum*. 1: Germling with colorless hair, 2: Germling prolonged rhizoidal cells, from the base, 3: Rhizoidal cell developing an attachment organ, 4: Fourteen-day old germlings cultured in 45.3‰ S at 15°C, showing irregular cell divisions and rhizoidal cells, 5: Same stage germlings cultured in 48.6‰ S at 15°C showing irregular cell divisions and lacking of rhizoidal cell.

25°C) と塩分濃度 (12.9, 16.3, 19.4, 22.7, 25.9, 32.0, 38.9, 42.1, 45.3, 48.6, 51.8, 55.1, 58.3 ‰S) の影響について観察した (Fig. 2)。

低塩分 12.9% Sでは7日後には 果胞子は 全部破裂 して死滅していた。16.3% Sでは破裂していない果胞 子はみられたものの,細胞分裂は認められなかった。 塩分58.3% Sでは,果胞子は破裂していなかったが, 細胞分裂は認められなかった。発芽がみられた塩分濃 度は、3°C で 5.9~45.3% S、5°C と 25°C で22.7 ~48.6% S,そして10,15,20°C では16.3~55.1% S の範囲であった。発芽可能な塩分濃度の範囲は低温, 高温になるほど発芽率は低下していた。最も高い発芽 率は各温度とも正常海水(32.0% S)のときに得られ, その値は10°Cの84%,15°Cの83%,20°Cの78%, 5°Cの73%,25°C 31%そして3°Cの3%の順によか った。

15°Cまでは各温度とも14日後の発芽率の方が7日後 のそれに比べて高い値を示していた。とくに5°Cでの 14日後の発芽率は7日後のそれの9.0~26.5倍あり、こ の間の発芽率の増加は他の温度に比べて著しく大きか った。一方、20°C以上の温度では14日後の発芽率は7 日後のそれよりも下まわっており、15°Cまでの温度 でみられた傾向とは異なっていた。

発芽体:発芽体の生長におよぼす温度(3, 5, 10, 15, 20, 25°C)と塩分濃度(19.4, 22.7, 25.9, 32.0, 38.9, 45.3‰S)の影響について観察した(Fig. 3)。

発芽体の生長は塩分45.3% S での7日後の結果以外 は各塩分濃度とも7日後,14日後の値は15°Cのとき が最もよく,次いで10,5,20°Cの順であった。最も 生長のよかった15°C のときの発芽体の大きさを塩分 濃度についてみると,正常海水(32.0% S)での生長 が7日後,14日後とも最もよく,体長は35.5 $\mu$ m, 38.6 $\mu$ m あった。正常海水中での体長の値を,22.7, 25.9,38.9% S の塩分濃度中でのそれと比べてみると, 7日後で97~99%,14日後で96~98%となり,これら の値は正常海水の値に比べて大きさに著しい差は認め られなかった。

発芽体の生長は各温度とも塩分濃度が減少,増加す るにともなって低下しており、 $5^{\circ}$ C と $20^{\circ}$ C とでは 22.7‰ S以下、38.9% S以上の塩分濃度下で発芽体の 大きさは14日後でも7日後と殆んど同じであった。こ の傾向は $20^{\circ}$ C でとくに顕著に認められた。

**仮根細胞**:発生が進むと発芽体の下部から伸長した 細長い仮根細胞の先端部は細胞分裂により吸盤状とな



Fig. 2. Germination rate of carpospores of *Rhodoglossum japonicum* at various temperatures and salinities.  $\bullet$ : 7 days,  $\bigcirc$ : 14 days.

り,仮根が形成される (Fig. 1-3)。この仮根細胞の 伸長によおぼす温度 (5, 10, 15, 20°C)と塩分濃度 (19.4, 22.7, 25.9, 32.0, 38.9, 42.1‰S)の影響 について観察した (Fig. 4)。

仮根細胞の伸長は各塩分濃度とも $15^{\circ}$ Cのときが7日 後、14日後とも最もよく、7日後では32.0%S(正常 海水)で  $48.4 \mu$ m、14日後では25.9%Sで  $51.8 \mu$ m あった。仮根細胞は  $15^{\circ}$ C までは温度が高くなるほど よく伸長し、 $15^{\circ}$ C を越すと伸長は低下していた。こ の傾向は25.9%S以下の低塩分濃度側で顕著に認めら れた。5°Cと10°Cでは塩分 32.0~38.9%S の高塩分 濃度側の方で、15°Cと20°Cでは塩分25.9~32.0%S の低塩分濃度側の方でそれぞれ仮根細胞はよい伸長を 示した。

#### 考 察

果胞子の発生過程は猪野(1947),木下(1949)の 観察結果と同じであった。発芽体には猪野(1947)が 報告したのと同様な透明な毛(Fig. 1-1)が形成され



Fig. 3. Development of germlings of *Rhodoglossum japonicum* at various temperatures and salinities. Vertical lines indicate standard deviation.  $\bullet$ : 7 days,  $\bigcirc$ : 14 days.

るのが観察された。アカバギンナンソウ以外にもクロ バギンナンソウ (猪野, 1947), Chondrus crispus (CHEN and MCLACHLAN 1972, BIRD et al. 1979, CHEN and TAYLOR 1980) や, その他多くのアカバ ギンナンソウと同様の発生型を示す真正紅藻類の初期 発生時の発芽体上に透明な毛の形成されることが知ら れている。これらのことは、真正紅藻類の初期発生時 の発芽体での透明な毛の形成は一般的な特徴であると 考えられる。しかし、福原(1958)はクロバギンナン ソウの果胞子,四分胞子の発芽体には透明な毛の形成 はみられなかったとして、スギノリ科およびクロバギ ンナンソウと同じ発生型を示す真正紅藻類について、 この点を再検討する必要のあることを指摘している。 今回の観察でも透明な毛の形成がみられなかった発芽 体も認められた (Fig. 1-2)。 このように相反する結 果が得られたことは、同一種ではあっても個体が異な ると初期発生時に透明な毛を形成するものと、そうで ないものが存在することを示唆している。この点につ いては今後、再検討してみる必要があると思われる。

果胞子の発芽は3~25°Cの範囲でみられ、とくに、 10°C, 15°Cでは他の温度のときよりも高く、83~84 %を示している。また発芽体の生長,仮根細胞の伸長 とも 15°C のときが最もよく,次いで10,20,5°Cの 順である。これらのことから女川産のアカバギンナン ソウの果胞子の発芽温度の下限は3°C,上限は25°C, そして好適温度は10~15°Cと考えられる。木下(1949) は余市産のアカバギンナンソウの果胞子の発芽温度の 下限は7°C付近,上限は16°C,最適温度は10~16°C と報告しているが、女川産のものはこれに比べて発芽 好適温度では相違はないものの,発芽可能温度の幅は 広く、高温側に偏っているのが特徴である。これは、 女川はアカバギンナンソウの分布の上では最も南に位 置しており(岡村 1936),余市に比べて高水温の現わ れる頻度が多く、期間も長いことなど、女川産のアカ バギンナンソウは高水温に対する適応能力が余市産の ものより大きいためと考えられる。また,温度が15°C 以下では発芽率は7日後よりも14日後の方が上回って いるが、20°C以上では逆に発芽率は14日後の方が7日 後よりも下回っており、15°Cと20°Cとの間に発芽に 対する温度効果に相違のあることが窮われる。

果胞子の発芽への塩分濃度の影響についてみると, 発芽率は高塩分濃度よりも低塩分濃度のときに低く,



Fig. 4. Elongation of rhizoidal cells of *Rhodoglossum japonicum* at various temperatures and salinities. Vertical lines indicate standard deviation.  $\bullet$ : 7 days,  $\bigcirc$ : 14 days.

この場合,温度が5°C以下,20°C以上であれば塩分 濃度による影響は増幅されて発芽率は急激に低下して いる。発芽体の生長,仮根細胞の伸長もまた塩分濃度 の低下,増加とともに遅れてくる。この傾向は発芽体 では20°Cのとき顕著にみられる。仮根細胞では5°C と10°Cで32.0~38.9%Sの,15°Cと20°Cでは25.9 ~32.0%Sの範囲でそれぞれ伸長がよく,温度により 仮根細胞伸長の好適塩分濃度が異なっている。BURNS and MATHIESON (1972)はC. crispus の果胞子の 発芽と温度・塩分濃度の関係について,3°Cでは15~ 40%S,11°Cと19°Cでは15~45%Sの範囲で発芽が みられ,最もよい発芽率は11°C,35%Sでみられた と報告している。この結果もまた,発芽可能な塩分濃 度の範囲は温度によって異なることを示唆している。

これらのことから,発芽率,発芽体の生長,仮根細 胞の伸長には好適塩分濃度があり,その範囲は温度に よって支配を受けていることが考えられる。この点に ついては今後、検討を進めて行きたい。

#### 引用文献

- BIRD, N.L., CHEN, L.C.-M. and MCLACHLAN, J. 1979. Effects of temperature, light and salinity on growth in culture of *Chondrus* crispus, Furcellaria lumbricalis, Gracilaria tikvahiae (Gigartinales, Rhodophyta), and Fucus serratus (Fucales, Phaeophyta). Bot. Mar. 22: 521-527.
- BURNS, R.L. and MATHIESON, A.C. 1972. Ecological studies of economic red algae. II. Culture studies of Chondrus crispus STACK-HOUSE and Gigartina stellata (STACKHOUSE) BATTERS. J. exp. mar. Biol. Ecol. 8: 1-7.
- CHEN, L.C.-M. and MCLACHLAN, J. 1972. The life history of *Chondrus crispus* in culture. Can. J. Bot. 50: 1055-1060.
- CHEN, L.C.-M. and TAYLOR, A.R.A. 1980. Investigations of distinct strains of *Chondrus*

crispus STACKH. II. Culture studies. Bot. Mar. 23: 441-448.

福原英司 1958. クロバギンナンソウの 生態学的研究. 第7報. 初期発生について. 北水研報 1958(17): 137-146. 猪野俊平 1947. 海藻の発生. 北隆館,東京. 木下虎一郎 1949. 北海道浅海水族の増殖に 関する研究. 其のⅡ. ノリ・テングサ・フノリ及びギンナンサウの増殖に関する研究. 北方出版社,札幌. 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃,東京.

**黒木宗尚**: 岡村金太郎先生の名刺 Munenao KURO-KI: A card of Dr. Kintaro Okamura

御遺族の方から北海道大学理学部植物分類学教室で お預りしている岡村金太郎先生の銅版を教室の岡部ト キ氏の尽力で印刷したものである。

K. Okamura. Rigakuhakushi

Director of the Imperial Fisheries Institute  $\mathcal{E}\mathfrak{B}$ 

水産講習所・所長の時代のものと思われる。理学博 士はリガクハカセではなくリガクハクシである。

.K. Okamura, Rig Discotor of the Imporial Fisherics Institute

(060 札幌市北区北10西8 北大・理・植)

# ノコギリバベニハノリ(紅藻、コノハノリ科)について

# 三上日出夫

## 札幌大学女子短大部 (062 札幌市豊平区西岡 3-7-3-1)

MIKAMI, H. 1985. On *Hypoglossum serratifolium* OKAMURA, a delesseriacean red alga from Japan. Jap. J. Phycol. 33: 51-56.

The apical segmentation and development of reproductive organs of Hypoglossum serratifolium OKAMURA were investigated on the basis of specimens from Hiroshima Prefecture and known also from Nagasaki Prefecture. The species is characterized by: the thallus is monostromatic except the midrib, and is 2-3 times branching from the midrib; the young branches are obovate, while when it becomes older, are oblong with marginal serrations; no lateral veins are present; a transversely dividing apical cell is present; each cell in the cell rows of the second order bears a lateral branch (a cell row of the third order); the apical cell of each cell row is at the margin of the thallus; no intercalary divisions occur in any of the cell rows; the marginal serrations are formed by apical region of the cell rows of the second order which extend beyond the margin; the procarps are borne acropetally on the first order cell row of the proliferations; the procarps are borne on the midrib; the tetrasporangial sori occur on either side of the midrib and form patches that are usually linear in the direction of the axis of the proliferation; the tetrasporangial primordia are cut off from surface cells.

Key Index Words: benthic alga; Delesseriaceae; Hypoglossum serratifolium; Rhodophyta; taxonomy. Hideo Mikami, Sapporo Univ., Women's Junior College, Sapporo Nishioka 3-7-3-1, 062 Japan.

深海性と見られる本種ノコギリバベニハノリは広島 県沖より初めて採集され、岡村(1936 p. 763) によ り Hypoglossum serratifolium OKAMURA(新種) として文章のみによる発表が行なわれた。当時記載に 用いられた原標品はそのすべてが四分胞子体のみであ った。然も筆者の知る限りではその後本種について図 解を伴う記載は全く示されていない。ところが最近に なって長崎県下から本種の雌性個体が潜水によって初 めて採集された。そこで以上の各標品について精査を 試みた結果、本種に関してこれ迄に全く未確認であっ た幾つかの知見を得たので次に報告したい。

### 供試材料

現在,北大理学部腊葉庫に保存されている岡村 herbarium の中の本種標品は(1)広島県大長(豊田 郡豊町),昭和2年2月14日(梶山)とあるもの(2) 広島県豊田郡豊島,昭和3年8月20日(T. ТакаHASHI) とあるその傍らに「今治沖40~50尺,八木」 の鉛筆書き込みのあるもの(3)高田村大字車村とあ るが採集者,日付共に全く不明のもの,そして(4)当 木島(広島県沼隈郡内海町),昭和11年8月19日(滝 庸)とある4個体(何れも四分胞子体)であり,それ に加えて昭和53年9月22日長崎県南高来郡南有馬町菖 蒲田における南里寛治氏による潜水採集の結果得られ た雌性体1個体が用いられた。

### 結 果

(1)外形:Fig. A は本種の四分胞子体 (Lectotype),そして Fig. B は同じく雌性体を示す。本種 の外形的特性に関しては,その大きさの点を除いては 岡村 (1936)の原記述に殆んど一致している。即ち, 体は薄く扁平葉状で,中肋部を除いて1 層構造より成 り、2~3回中肋より分岐する。主枝は高さ 15-17(-25) cm,幅 0.5-0.8 cm,末位の枝は 2-5 mm 長く,幅



Fig. A. *Hypoglossum serratifolium*. Tetrasporangial plant (Lectotype) from Hiroshima Pref., (collected by Kajiyama in Feb. 14, 1927).

1.5-2.0 mm である。 若い枝は倒卵形,次第に長楕円 形に伸びて縁辺には美しい鋸歯を有する。側脈は存在 しない。

(2) 生長点: Figs. C-D は本種の生長点発達過程を 示す。即ち, 横に関節する頂細胞(a)を有し, 第2位 列の各細胞からは側枝(第3位の細胞列)を生ずる。 そして各細胞列の頂細胞(i<sub>2</sub>, i<sub>3</sub>) はそれぞれ体の縁辺 に到達する。介生分裂は何れの細胞列においても認め られない。縁辺に見られる鋸歯は第2位細胞列の頂端 部分が縁辺を超えて伸長することに由来する。

(3) プロカルプ:本種のプロカルプは各裂片の第1 位細胞列上に求頂的に1列に並んで生ずる。Fig. G はその発生状態を示す。即ち,この図の場合では最初 の fertile 周心細胞 (pc) は先端から数えて10番目の 位置において先ず第1次の中性母細胞 (stc<sub>1</sub>mc) を分 離しており,それに続く11番目の位置では,支持細胞



Fig. B. *Hypoglossum serratifolium*. Female plant from Nagasaki Pref., (collected by K. Nanri in Sep. 22, 1978).

(sc)からカルボゴン枝(cb<sub>1</sub>, cb<sub>2</sub>, cbi),第1次中性 細胞及び第2次の中性母細胞(stc<sub>2</sub>mc)が分化した段 階を示している。Fig. H では殆んど完成期に近づい たと見られる1組のプロカルプを示す。即ち,本種の プロカルプは4個細胞より成る1組のカルボゴン枝と 2組(第1次及び第2次)の中性細胞を持っている。 そして受精以前に第1次の中性細胞は既に2個に分割 を終えている(stc<sub>1</sub>)のが普通であるのに対して,第 2次の中性細胞は母細胞そのままであった (stc2mc)。

(4) ゴニモブラスト及び囊果: Fig. I は受精後にお ける若いゴニモブラスト (gon) の発生を示す。癒合 細胞は比較的小さく,その回りには中性細胞の名残り が認められた (stc)。各裂片の先端に近い中肋上に位 置して極若い囊果が認められた。囊果はやや半球状に 見え,1裂片上に1個ずつを生ずる。

(5) 四分胞子囊:本種の四分胞子嚢は中肋の両側に



Figs. C-K. Hypoglossum serratifolium. C. Early stage in development of young proliferation. D. Further stage showing apical segmentation. E. A part of young proliferation with marginal serrations. F. The same, more highly magnified. G. Apical part of female plant showing stages in development of procarp. H. Mature procarp. I. Young gonimoblasts. J. Tetrasporangia-bearing proliferations. K. Surface view of part of tetrasporangial sorus. 1-19: segments of apical cell; a: apical cell; cb<sub>1</sub>, cb<sub>2</sub>, cb<sub>3</sub>: first, second, and third cells of carpogonial branch, respectively; cbi: initial cell of carpogonial branch; cc: central cell; cp: carpogonium; gon: gonimoblast; i<sub>2</sub>, i<sub>3</sub>: initial cells of rows of second and third order, respectively; p: tetrasporangial primordia; pc: pericentral cell; s: serration; sc: supporting cell; stc: sterile cells; stc<sub>1</sub>mc, stc<sub>2</sub>mc: mother cells of first and second groups of sterile cells, respectively; t: tetrasporangium; ts: tetrasporangial sorus; tr: trichogyne.

沿って生じ,裂片の軸方向に対して常に細長く伸びた 斑を形成する (Fig. J)。 更に本種の四分胞子嚢原基 (p) は表皮細胞より切り出される。

## 考

竂

コノハノリ科に属する Hypoglossum 属は H. woodwardii Kützing をその基準種として世界に約15種 程が知られている (KYLIN 1924, 1956)。日本に産す る Hypoglossum の仲間としては、日本海藻誌(岡村 1936) の中に H. barbatum OKAMURA (ヒゲベニハ ノリ), H. geminatum OKAMURA (ベニハノリ), H. nipponicum YAMADA 及び本種 H. serratifolium OKAMURA (ノコギリバベニハノリ)の4 種類が載っ ており、その外に H. sagamianum YAMADA (スジ ベニハノリ) 及び H. minimum YAMADA (ヒメベニ ハノリ) などが知られている。 Hypoglossum の仲間 にあって本種 H. serratifolium の特筆すべき特徴の 1つとして先ずそ大きさの点を挙げることができる。 即ち, 上記の内の H. barbatum (岡村 1936) 及び H. geminatum (岡村 1908) は共に体長 2 cm 程で あり、 H. nipponicum (YAMADA 1930) では 9 cm 位, H. sagamianum (YAMADA 1941) では 2-4 cm, そしてH. minimum (YAMADA 1936) では僅かに 1-4mm に過ぎない。所がそれに対して本種 H. serratifolium では四分 胞子体に関して 15-17 cm (岡村 1936) であるが、最近長崎県下で初めて得られた本種 の雌性個体 Fig. B の場合, 体の一部欠損部位を除く 大きさについて見ても 25 cm 以上を示している。次 に本種 H. serratifolium の生長点構造に関しては, KYLIN (1923 p. 81, fig. 52) によって示された本属 のタイプ種 H. woodwardii Kützing の場合と全く 同じ特徴を有することが初めて確認された。即ち、第 2位列の各細胞からはすべて側枝(第3位の細胞列) を生じ,第2位及び第3位細胞列の頂細胞 (Figs. C-D, i<sub>2</sub>, i<sub>3</sub>) はそのすべてが体の縁辺に到達することが できる。介生分裂の存在は何れの細胞列においても全 く認められない。一方、本種の場合に特異的に認めら れる縁辺小鋸歯の出現は、第2位に相当する細胞列の 先端部位が縁辺を更に超えて伸長することによって形 成される。その様子は同じく Hypoglossum グループ に属する Bartoniella crenata (J. Ag.) Kylin の 持つ縁辺鋸歯の場合 (WAGNER 1954, fig. 25) に比べ てはるかに長く伸びる。従って鋸歯部位からの第3位 細胞列発生は全く認められない。次に長崎県下より得

られた唯一の雌性体 Fig. B に基づいて本種のプロカ ルプ構造が初めて確認されたが、それは本属のタイプ 種 H. woodwardii の場合 (Kylin 1924, fig. 4) と 基本的に一致している。即ち,本種のプロカルプは各 裂片の中肋上に1列に並んで求頂的に発生し、支持細 胞とそれから形成される4個細胞より成るカルポゴン 枝1組及び2組の(第1次,第2次)中性細胞とから 成り立っていることが確かめられた。今回得られた唯 一の雌性個体は熟度が極めて若い状態にあったため, プロカルプ追求には至上のものであったが,その反面 嚢果の成熟過程やその内部構造、更には果胞子の連鎖 性などをきわめることは全くできなかった。次に本種 における四分胞子嚢の形成については先に述べた岡村 herbarium 所蔵の2月,3月,8月及び採集日不詳の4個 体すべての体上において明瞭に認められた。従って本 種四分胞子体の出現は年間のかなり長い期間にわたる ことが理解される。四分胞子嚢原基の発生についての 断面像は得られなかったが、表面観察を通じて、原基 のそれは他の Hypoglossum と同様に内皮起原ではな く表皮細胞由来であることを知ることができた。なお 本種の生育分布については今回潜水採集により長崎県 下からも得られたことからみて、瀬戸内海から九州近 海一帯にかけて,或いは更に南方に及んで分布生育し ていることが想像される。ところがそれにもかかわら ずこれ迄容易に採集され得なかった理由として、本種 の場合は恐らくかなり深海性である上に体質が特に脆 弱と認められるため、たとえ時化などのあとに打ち上 げられたとしても容易に傷み易いためなどによると考 えられる。

終りに本種の原標品閲覧を許された上に色々と助言 をいただいた北大理学部植物分類学講座の吉田忠生博 士並びに貴重な本種の雌性個体を採集提供していただ いた南里寛治氏に対し深謝申し上げる。

## 引用文献

- KYLIN, H. 1923. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. Svenska Vet. Akad. Handl. 63 (11): 1-139.
- KYLIN, H. 1924. Studien über die Delesseriaceen. Lund Univ. Årsskrift, N.F. Avd. 2. 20(6): 1-111.
- KYLIN, H. 1956. Die Gattungen der Rhodophyceen. CWK Gleerups Förlag, Lund: 1-673.
- 岡村金太郎 1908. 日本藻類図譜. J. 風間書房, 東京.
- 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京.
- YAMADA, Y. 1930. Notes on some Japanese Algae. I. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ.

1 (1): 35-36.
YAMADA, Y. 1936. Notes on some Japanese Algae. VII. Sci. Pap., Inst. Algol. Res., Hokkaido Imp. Univ. 1(2): 138-140.
YAMADA, Y. 1941. Notes on some Japanese Algae. IX. Sci. Pap., Inst. Algol. Res., Hokkaido Imp. Univ. 2(2): 208-209.

٢

WAGNER, F.S. 1954. Contribution to the morphology of Delesseriaceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 27: 279-345.

刊 新 紹 介 

Voss, E.G. et al. (ed.) International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Thirteenth International Botanical Congress, Sydney. August 1981. Regnum Vegetabile Vol. 111. xv+ 472 pp. Bohn, Sheltema and Holkema, Deventer. 1983. Hfl. 110 (U.S. 46.25\$). ISBN 90-313-05723. 国際植物命名規約 'Leningrad Code' 1978 (藻類 27: 160 参照) につづいて, 1981年 Sydney で行わ れた第13回国際植物学会議で採択された改訂をとり入 れた 'Sydney Code' 1983 が発刊された。

全体の構成,75条までの規定などは前の版と殆んど 変りない。ただ LINNE の発表した属名の綴りに関す る第74条が削除されたので,前回削除の第70,71条と ともに実質的には72の条文からなっている。文章の変 更や字句のさしかえ,例をとりかえるなど,変った部 分は100ヵ所以上になるが,その大部分は表現を明確 にするためのものである。

重要な変更の1つは保留名 nomina conservanda に 種名が 加えられたことである(第14条)。科名・属 名の保留だけでなく,種名の保留ということは,これ まで数回の Congress で話題となりながら採択され なかった案件で、今回ついにわずかの差で可決された。 ただし、種名の保留は経済的に重要な種に限るという 制約がつけられている。保留の手続きは属名の場合と 同じとなっている。第10条では属や亜属などの名のタ イプは種名のタイプであるとこが明記された。これま では属名のタイプは種であるとされていたのと異なっ ている。種名のタイプは一般的には1枚の標本である。 また科や亜科のタイプについても同様である。第57条 では自動名 autonym (自動的に決められる亜種や変 種などの名前)の規約を強化している。附け加えられ た第57条3項では"自動名はそれが確立された同じ日 付と階級の名前に対して先取権をもつ"ということが 示されている。この点は複雑で分かりにくいが, 藻類 の場合には種以下の分類群についての区分を被子植物 ほど細かくしていないし,海藻についての実例を探し ても、ちょっと気付かない位なので、問題が起ること は少ないものと考えている。

その他第59条の菌類に関する規定や、附録 I の雑種 に関する規定が大幅に書きかえられた。しかし、これ らも藻類の場合にはほとんど影響がないだろう。

また、タイプを含まない部分に対して広く使用され て混乱のもとになる名前を廃棄 reject する条項(第 69条)が強化され、廃棄名 nomina utique rejicienda の表が附録IVとして加えられた。この手続きも属名な どの保留の場合と大体同様である。現在は Bromus purgans L. のみがここにリストされている。

Leningrad の Congress (1975) 以後, 藻類に関し ても保留科名や属名の提案は50以上なされているけれ ども, 附録の保留属名表 nomina generica conservanda et rejicienda の藻類部分は変更がなく, ただ 前回の総会で最終決定されなかった Cystophora と Chloromonas が認められたことだけが違っている。 (北大・理・植 吉田忠生)

Ϋ́.

吉田忠生\*・中嶋 泰\*\*・中田由和\*\*: 日本産海藻目録—I. 緑藻と褐藻 Tadao YOSHIDA, Yasushi NAKAJIMA and Yoshikazu NAKATA: Preliminary check-list of marine benthic algae of Japan—I. Chlorophyceae and Phaeophyceae.

日本産の海藻に関しては「日本海藻誌」(岡村 1936) の発刊以後、多くの研究が行われ、新しく記載された 種、生育が確認された種が多数あり、また以前の記録 の再検討も活潑に行われて来ている。しかし日本に産 することが確実な全種類を網羅する目録がないために、 種々な目的の環境調査の際にも困難を感じて来た。日 本産のみならず、海藻の種については分類学上、命名 法上の問題点が残っているものも多く、その解決には まだまだ時間を要するとはいえ、現状のままでは不確 実な情報に基く記録が増加して行く可能性も多い。筆 者の1人(吉田)は以前から資料の蒐集に努力して来 たので、現状でその結果をまとめることとした。この 目録編集にあたって、一度でも記録されたものをすべ て収録することは、かえって混乱を招くことになる。 ここにまず現段階である程度の取捨を加えたものを印 刷し、今後の改訂によってより欠点の少ないものにす るための第1歩としたい。

目録の編集にあたって,文献調査の結果を中嶋・中 田がコンピューター処理をし,吉田の意見を入れて纒 めた,利用に際しては下記の点に留意していただきた い。

- ・採録した種の分布範囲は現在の日本の行政範囲で、
   与那国島・小笠原島から北海道までとした。(色丹島・歯舞・国後・エトロフの南千島のものも一部加えた)。
- ・目までの分類体系は千原(1979)に準拠した。それ 以下の目内の科の配列,科内の属や属内の種の記述 順序はいずれも ABC 順とした。
- 属名の綴りと属の所属すべき科についてはおおむね
   Index Nominum Genericorum (FARR et al. 1979)
   に従った。
- ・種小名はすべて小文字とし、その語尾は規約に従って改めている(例:-ai→-ae)。種以下の分類群が認められている場合、一部を除きノートに入れた。
- ・学名の著者引用はできるだけ詳しくしたので、利用の際一部を省略することが可能である。すなわちexで組み合わされた名前はその前の名前, in で結びつけられた名前はその後のものを省略してもよい。更に簡単にするときはカッコ内の名前を省く、また著

者名も有名で他と混同がない場合は習慣的な略し方 をする。

例:Linnaeus→L.

CARL A. AGARDH $\rightarrow$ C. AG. ( $\ddagger$ tit AG.  $\mathcal{O}$ A)

Jacob G. Agardh $\rightarrow$ J. Ag.

Küтzıng→ Küтz. または Kg.

- Lamouroux→Lamx. または Lmx.
- ・異名 synonym は日本海藻誌などに用いられている 主なもののみを[]]に入れて示した。
- ・種について和名を新しく付けることはしなかった。
   属名以上については代表的な種の名前からつけたり、
   学名をそのままカナ書きとした。

・註記のあるものは名前のあとの()内の番号で示し、緑藻・褐藻の目録のあとに列記した。
 この目録を編集するにあたって御意見をいただいた
 舘脇正和博士、川井浩史博士に感謝する。

# CHLOROPHYCEAE WILLE in WARMING, 1884 緑藻綱

(ULVOPHYCEAE STEWART et MATTOX, 1978)

TETRASPORALES LEMMERMANN, 1915 よつ めも目

Tetrasporaceae (Nägeli) WITTROCK, 1872 よ つめも科

Collinsiella SETCHELL et GARDNER, 1903 らんそ うもどき属

cava (YENDO) PRINTZ しわらんそうもどき

japonica (YENDO) PRINTZ こつぶらんそうもど き

tuberculata Setchell et GARDNER らんそうも どき

Collinsiellópsis CHIHARA, 1967 にせらんそうもど き属

expansa Chihara にせらんそうもどき

Palmophyllum KÜTZING, 1845 パルモフィルム属 crassum (NACCARI) RABENHORST

var. orbiculare (BORNET) FELDMANN

[orbiculare] CHLOROCOCCALES PASCHER, 1915 0 P P コックム目(たまみどり目) Endosphaeraceae (KLEBS) ARTARI, 1892 Chlorochytrium COHN, 1872 クロロキトリウム属 (1)porphyrae SETCHELL et GARDNER Codiolum A. BRAUN, 1855 コディオルム属 gregarium A. BRAUN Gomontia Bornet et Flahault, 1888 かいみど り属 polyrhiza (LAGERHEIM) BORNET et FLAHAULT かいみどり ULOTRICHALES Borzi, 1895 ひびみどろ目 Ulotrichaceae Kützing, 1843 ひびみどろ科 Ulothrix Kützing, 1833 ひびみどろ属 acrorhiza Kornmann flacca (Dillwyn) Thuret in Le Jolis ひびみ どろ flexuosa Kornmann implexa (Kützing) Kützing pseudoflacca WILLE ほそひびみどろ CHAETOPHORALES WILLE, 1901 カエトフ ォラ月 Chaetophoraceae GREVILLE, 1824 カエトフォラ 科 (たまも科) Entocladia REINKE, 1879 エントクラディア属 cladophorae NODA hypoglossiae NoDA ないせいいとも polysiphoniae SETCHELL et GARDNER Internoretia SETCHELL et GARDNER, 1920 インテ ルノレティア属 (2) fryeana SETCHELL et GARDNER Ulvella CROUAN frat., 1859 あわびも属 (3) lens CROUAN frat. あわびも ULVALES BLACKMAN et TANSLEY, 1902 & おさ目 Capsosiphonaceae CHAPMAN, 1952 かぶさあお のり科 Capsosiphon GOBI, 1879 かぶさあおのり属 fulvescens (C. AGARDH) SETCHELL et GARDNER

かぶさあおのり groenlandicus (J. AGARDH) VINOGRADOVA ひ もひとえぐさ 「Monostroma groenlandica]

Monostromataceae KUNIEDA, 1934 ひとえぐさ 科 Kornmannia BLIDING, 1968 もつきひとえ属 zostericola (TILDEN) BLIDING もつきひとえ [Monostroma zostericola] Monostroma THURET, 1854 ひとえぐさ属 alittoralis TANAKA et K. NOZAWA in TANAKA しんかいひとえぐさ angicava KJELLMAN えぞひとえぐさ arcticum WITTROCK きたひとえぐさ crassidermum TOKIDA あつかわひとえ crassissimum IWAMOTO あつばひとえ grevillei (THURET) WITTROCK うすひとえぐさ latissimum WITTROCK ひろはのひとえぐさ nitidum WITTROCK ひとえぐさ oxyspermum (KÜTZING) DOTY まきひとえ [wittrockii] tubiforme IWAMOTO らっぱひとえ Protomonostroma VINOGRADOVA, 1969 しわひとえ ぐさ属 undulatum (WITTROCK) VINOGRADOVA しわひ とえぐさ

[Monostroma undulatum]

Prasiolaceae BLACKMAN et TANSLEY, 1902 かわのり科

Prasiola (AGARDH) MENEGHINI, 1838 かわのり属 delicata SETCHELL et GARDNER ひめいそかわ のり

Ulvaceae LAMOUROUX ex DUMORTIER, 1822 あ おさ科

Blidingia KYLIN, 1947 ひめあおのり属

minima (Nägeli in Kützing) Kylin ひめあお のり

[Enteromorpha nana var. minima]

[Enteromorpha micrococca]

Enteromorpha LINK in NEES, 1820 nom. cons. あ おのり属 (4) capillaris NODA in NODA et KITAMI いとあお

58

のり clathrata (ROTH) GREVILLE compressa (LINNAEUS) GREVILLE ひらあおのり crinita (Roth) J. Agardh ほそえだあおのり flexuosa (Wulfen ex Roth) J. Agardh intestinalis (LINNAEUS) LINK ぼうあおのり linza (LINNAEUS) J. AGARDH うすばあおのり [bulbosa var. japonica] marginata J. AGARDH plumosa Kützing きぬいとあおのり,わたげあ おのり prolifera (OEDER) J. AGARDH すじあおのり ramulosa (SMITH) HOOKER ひげあおのり Percursaria BORY, 1828 ペルクルサリア属 percursa (C. AGARDH) ROSENVINGE Ulva LINNAEUS, 1753 あおさ属 amamiensis TANAKA うしゅくあおさ arasakii CHIHARA ながあおさ conglobata KJELLMAN ぼたんあおさ (5) fasciata DELILE りぼんあおさ fenestrata POSTELS et RUPRECHT (6) japonica (Holmes) PAPENFUSS やぶれぐさ latissima LINNAEUS おおばあおさ pertusa KJELLMAN あなあおさ reticulata FORSSKAL あみあおさ rigida C. Agardh (6) spinulosa OKAMURA et SEGAWA in SEGAWA sublittoralis SEGAWA おおあおさ Ulvaria RUPRECHT, 1851 くろひとえぐさ属 obscura (Kützing) Gayral var. blyttii (Areschoug) Bliding くろひと えぐさ、おおひとえぐさ [Monostroma fuscum] [Monostroma splendens]

ACROSIPHONIALES KORNMANN, 1965 もつ れぐさ目 Acrosiphoniaceae JONSSON, 1959 もつれぐさ科 Spongomorpha KÜTZING, 1843 もつれぐさ属 (7) breviarticulata SAKAI きたみもつれぐさ duriuscula (RUPRECHT) COLLINS もつれぐさ (8,9) heterocladia SAKAI いぶりもつれぐさ (8) [mertensii f. tenuis] mertensii SETCHELL et GARDNER かぎもつれぐ

さ (8) saxatilis (RUPRECHT) COLLINS とげなしもつれ ぐさ (10) spiralis SAKAI うずもつれぐさ (8) Urospora Areschoug, 1866 nom. cons. しりおみど ろ属 (11) penicilliformis (ROTH) ARESCHOUG しりおみど ろ [mirabilis] wormskioldii (MERTENS in HORNEMANN) ROSENVINGE おおしりおみどろ CLADOPHORALES HAECKEL, 1894 しおぐさ Ħ Anadyomenaceae Kützing, 1843 うきおりそう 科 Anadyomene LAMOUROUX, 1812 うきおりそう属 wrightii HARVEY in GRAY うきおりそう Microdictyon Decaisne, 1841 あみもよう属 japonicum SETCHELL あみもよう nigrescens (YAMADA) SETCHELL くろあみもよ 3 okamurae SETCHELL たのもぐさ vanbosseae SETCHELL しぼりあみもよう Valoniopsis Børgesen, 1934 ほそばろにあ属 pachynema (MARTENS) Børgesen ほそばろに あ Willeella Børgesen, 1930 ひらしおぐさ属(15) japonica YAMADA et SEGAWA in SEGAWA ひ らしおぐさ Cladophoraceae Wille in WARMING, 1884 U おぐさ科 Chaetomorpha KÜTZING, 1845 nom. cons. じゅず も属 (12) aerea (DILLWYN) KÜTZING たるがたじゅずも antennina (BORY) KÜTZING えながじゅずも [media] basiretrorsd SETCHELL ちゃぼじゅずも brachygona HARVEY crassa (C. AGARDH) KÜTZING ほそじゅずも gracilis (KÜTZING) KÜTZING わたじゅずも linum (MÜLLER) KÜTZING わらくずも, うすい ろじゅずも

melagonium (WEBER et MOHR) KUTZING ILD

がねじゅずも moniligera KJELLMAN たまじゅずも pachynema (MONTAGNE) MONTAGNE in KÜTZING ESCOT spiralis OKAMURA ふとじゅずも Cladophora Kützing, 1843 nom. cons. しおぐさ属 albida (Hudson) Kützing わたしおぐさ aokii YAMADA あおきしおぐさ arenaria SAKAI すなしおぐさ catenata (LINNAEUS) KÜTZING かびしおぐさ [fuliginosa] conchopheria SAKAI かいごろも fascicularis (MERTENS ex C. AGARDH) KÜTZING ふさしおぐさ glomerata (LINNAEUS) KÜTZING かもじしおぐ × gracilis (GRIFFITH ex MACKAY) KÜTZING ta よしおぐさ japonica YAMADA おおしおぐさ、こみどりしお ぐさ meridionalis SAKAI et YOSHIDA in YOSHIDA みなみしおぐさ [patula SAKAI] ohkuboana HOLMES かたしおぐさ oligoclada HARVEY さいだしおぐさ opaca SAKAI つやなししおぐさ, はいいろしおぐ さ [glaucescens auct. japon.] ordinata (Børgesen) HOEK なんかいひらしお ぐさ [Willeella ordinata] pusilla SAKAI こしおぐさ rudolphiana (C. AGARDH) KÜTZING たまりし おぐさ (13) rugulosa MARTENS くろしおぐさ rupestris (LINNAEUS) KÜTZING いわしおぐさ ryukyuensis SAKAI et YOSHIDA in YOSHIDA ちゃぼしおぐさ [fastigiata HARVEY] sakaii Abbott あさみどりしおぐさ [densa HARVEY] sibogae REINBOLD ねだししおぐさ speciosa SAKAI みやびしおぐさ stimpsonii HARVEY きぬしおぐさ uncinella HARVEY まきしおぐさ

wrightiana HARVEY ちゃしおぐさ Rhizoclonium KÜTZING, 1843 ねだしぐさ属 grande Børgesen おおねだしぐさ hookeri KUTZING おきなわねだしぐさ kerneri STOCKMEYER かわぐちみどろ kochianum KÜTZING びろうどみどろ riparium (ROTH) KÜTZING ex HARVEY ほそね だしぐさ [arenosum] tortuosum (DILLWYN) KÜTZING たがもつれ SIPHONOCLADALES (BLACKMAN et TANSLEY) OLTMANNS, 1904 みどりげ目 Boodleaceae Børgesen, 1925 あおもぐさ科 Boodlea MURRAY et DE TONI, 1889 あおもぐさ属 coacta (DICKIE) MURRAY et DE TONI あおも ぐさ composita (HARVEY) BRAND はねあおもぐさ, ゆるあおもぐさ [siamensis] Struvea Sonder, 1845 nom. cons. あみは属 anastomosans (HARVEY) PICCONE et GRUNOW in PICCONE さいのめあみは [delicatula] haterumensis ITONO ひめあみは japonica OKAMURA et SEGAWA in SEGAWA まるあみは orientalis A. et E.S. GEPP おおあみは tenuis ZANARDINI あみは Siphonocladaceae SCHMITZ, 1879 nom. cons. まがたまも科 Boergesenia FELDMANN, 1938 まがたまも属 forbesii (HARVEY) FELDMANN まがたまも [Valonia forbesii] Chamaedoris MONTAGNE, 1842 たんぽやり属 orientalis OKAMURA et HIGASHI in OKAMURA たんぽやり Cladophoropsis Børgesen, 1905 nom. cons. みど りげ属 herpestica (MONTAGNE) Howe かたばみどりげ sundanensis REINBOLD ひめみどりげ vaucheriaeformis (ARESCHOUG) PAPENFUSS きつねのお [Spongocladia vaucheriaeformis]

60

zollingeri (KÜTZING) BØRGESEN みどりげ [fascicularis] Siphonocladus SCHMITZ, 1879 くだねだしぐさ属 tropicus J. AGARDH くだねだしぐさ

Valoniaceae KUTZING, 1849 ばろにあ科 Dictyosphaeria DECAISNE ex ENDLICHER, 1843 きっこうぐさ属 cavernosa (FORSSKAL) BØRGESEN きっこうぐさ [fabulosa] versluysii WEBEN van BOSSE むくきっこうぐさ [bokotensis] Valonia C. AGARDH, 1822 ばろにあ属 aegagropila C. AGARDH たまばろにあ fastigiata HARVEY ex J. AGARDH macrophysa KÜTZING たまばろにあ oblongata J. AGARDH (14) utricularis C. AGARDH ばろにあ ventricosa J. AGARDH おおばろにあ

DASYCLADALES PASCHER, 1931 かさのり目 Dasycladaceae Kützing, 1843 かさのり科 Acetabularia LAMOUROUX, 1821 nom. cons. かさ のり属 calyculus QUOY et GAIMARD ほそえがさ clavata YAMADA はなれがさ (16) dentata SOLMS-LAUBACH りゅうきゅうがさ exigua Solms-Laubach ほしがたかさのり parvula SOLMS-LAUBACH ひなかさのり (16) [moebii] ryukyuensis OKAMURA et YAMADA in OKAMURA かさのり Bornetella MUNIER-CHALMAS, 1877 みずたま属 clavellina TANAKA ほそみずたま nitida MUNIER-CHALMAS ながみずたま oligospora Solms-Laubach sphaerica (ZANARDINI) SOLMS-LAUBACH みず たま [ovalis] Cymopolia LAMOUROUX, 1816 らすがさね属 1915 van-bosseae Solms-Laubach うすがさね Halicoryne HARVEY, 1859 いそすぎな属 wrightii HARVEY いそすぎな Neomeris LAMOUROUX, 1816 ふでのほ属

annulata Dickie ふでのほ mucosa Howe ぬれふでのほ vanbosseae Howe こなはだふでのほ

CODIALES FELDMANN, 1954 みる目 Bryopsidaceae BORY, 1829 はねも科 Bryopsis LAMOUROUX, 1809 はねも属 (17) corticulans SETCHELL ねざしはねも corymbosa J. AGARDH ふさはねも harveyana J. AGARDH かたはのはねも hypnoides LAMOUROUX おばなはねも indica A. et E.S. GEPP いんどはねも maxima OKAMURA おおはねも muscosa LAMOUROUX ながほのはねも plumosa (HUDSON) C. AGARDH はねも (18) ryukyuensis YAMADA わたはねも Pseudobryopsis BERTHOLD in OLTMANNS, 1904 にせはねも属 (19) hainanensis TSENG はねももどき

Caulerpaceae Kützing, 1843 いわづた科 Caulerpa LAMOUROUX, 1809 いわづた属 ambigua OKAMURA ひめいわづた brachypus HARVEY へらいわづた cupressoides (VAHL) C. AGARDH var. cupressoides びゃくしんづた var. lycopodium (J. AGARDH) WEBER van BOSSE f. amicorum (HARVEY) WEBER van BOSSE f. disticha WEBER van BOSSE f. elegans WEBER van Bosse うつくしづ た fastigiata MONTAGNE けいわづた fergusonii MURRAY ふじのはづた filicoides YAMADA ひめしだづた [verticillata f. acuta] lentillifera J. AGARDH くびれづた okamurae WEBER van Bosse in OKAMURA f. okamurae ふさいわづた (20) f. oligophylla OKAMURA [tateyamaensis YENDO] parvifolia HARVEY ひないわづた [brachypus f. parvifolia] peltata LAMOUROUX var. peltata たかつきづた

[racemosa var. peltata] var. nummularia (HARVEY) WEBER van BOSSE すずかけづた racemosa (FORSSKAL) J. AGARDH var. clavifera (TURNER) WEBER van BOSSE f. macrophysa (Kützing) WEBER van Bosse せんなりづた f. microphysa WEBER van Bosse こつぶせ んなりずた f. reducta Børgesen var. laete-virens (MONTAGNE) WEBER van Bosse すりこぎづた var. lamourouxii (TURNER) WEBER van Bosse ひらえづた var. occidentalis (J. AGARDH) BØRGESEN えつきづた var. uvifera (TURNER) J. AGARDH こはぎづ た scalpelliformis (R. BROWN ex TURNER) C. Agardh var. denticulata (DECAISNE) WEBER van Bosse あまみのくろきづた var. intermedia WEBER van BOSSE くろきづた(21) serrulata (FORSSKAL) J. AGARDH var. serrulata f. lata WEBER van Bosse よれづた var. boryana (J. AGARDH) YAMADA et TANAKA f. occidentalis (WEBER van BOSSE) YAMADA et TANAKA さいはいづた sertularioides (GMELIN) HOWE f. longipes (J. AGARDH) COLLINS たかの はづた subserrata OKAMURA きざみづた taxifolia (VAHL) C. AGARDH いちいづた verticillata I. AGARDH f. charoides (HARVEY) WEBER van Bosse うちわづた webbiana MONTAGNE f. disticha WEBER van Bosse f. elegans YAMADA et TANAKA f. tomentella (HARVEY in J. AGARDH) WEBER van Bosse こけいわづた

Chaetosiphonaceae BLACKMAN et TANSLEY, 1902 ケートシフォン科 Blastophysa REINKE, 1888 あわみどり属 rhizopus REINKE あわみどり Codiaceae Kützing, 1843 みる科 Avrainvillea DECAISNE, 1842 はうちわ属 capituliformis TANAKA うみきのこ erecta (BERKELEY) A. et E.S. GEPP こてんぐ のはうちわ lacerata HARVEY ex J. AGARDH var. lacerata var. robustior A. et E.S. GEPP くさびがたは うちわ nigricans DECAISNE くろはうちわ obscura (C. AGARDH) J. AGARDH まるばはうち b riukiuensis YAMADA てんぐのはうちわ Chlorodesmis HARVEY et BAILEY, 1851 まゆはき も属 caespitosa J. AGARDH いとげのまゆはき [formosana] fastigiata (C. AGARDH) DUCKER まゆはきも [comosa] haterumana TANAKA et ITONO in ITONO ひたまゆはきも Codium Stackhouse, 1797 みる属 adhaerens (CABRERA) C. AGARDH はいみる arabicum KÜTZING なんばんはいみる barbatum OKAMURA ひげみる coactum OKAMURA ねざしみる [coarctatum] contractum KJELLMAN さきぶとみる cylindricum HOLMES ながみる dichotomum (HUDSON) S.F. GRAY いもせみる (24) [tomentosum] divaricatum Holmes くろみる (25) fragile (SURINGAR) HARIOT みる hubbsii DAWSON はいみるもどき intricatum OKAMURA もつれみる latum SURINGAR ひらみる lucasii SETCHELL in LUCAS minus (SCHMIDT) SILVA たまみる [mamillosum var. minus]

minutissimum Noda ひなみる ovale ZANARDINI えつきたまみる pugniforme OKAMURA こぶしみる repens CROUAN frat. in VICKERS しゃくとりみ る、やせがたもつれみる saccatum OKAMURA ふくろみる tenue (Kützing) Kützing いとみる Geppella Børgesen, 1940 ゲッペラ属 japonica TANAKA et ITONO にせひめいちょう yaeyamense TANAKA ひめいちょうもどぎ Halimeda LAMOUROUX, 1812 nom. cons. さぼてん ぐさ属 discoidea DECAISNE うちわさぼてんぐさ [cuneata sensu OKAMURA] fragilis TAYLOR incrassata (Ellis) LAMOUROUX みつでさぼて んぐさ (26) macroloba DECAISNE ひろはさぼてんぐさ micronesica YAMADA こばのさぼてんぐさ opuntia (LINNAEUS) LAMOUROUX (27) tuna (Ellis et Solander) Lamouroux つなさぼてんぐさ velasquezii TAYLOR ひらさぼてんぐさ [opuntia f. intermedia YAMADA] Pseudochlorodesmis Børgesen, 1925 にせまゆはき 属 furcellata (ZANARDINI) BORGESEN にせまゆはき Tydemania WEBER van BOSSE, 1901 すずかけも属 expeditionis Weber van Bosse すずかけも Udotea LAMOUROUX, 1816 はごろも属 argentea ZANARDINI おおはごろも glaucescens Harvey in J. Agardh ちぢみひめ いちょう javensis (MONTAGNE) A. et E.S. GEPP ひめいちょう orientalis A. et E.S. GEPP はごろも yamadae TANAKA et ITONO うすばはごろも Derbesiaceae HAUCK, 1884 つゆのいと科 Derbesia SOLIER, 1847 つゆのいと属 marina (LYNGBYE) SOLIER ほそつゆのいと(22) minima WEBER van Bosse みるつゆのいと rhizophora YAMADA ねだしつゆのいと

つゆのいとけば(23)

Pedobesia MACRAILD et WOMERSLEY, 1974 あしつきいとげ属

めしつさいとり周

lamourouxii (J. AGARDH) J. FELDMANN, LOREAU, CODOMIER et COUTE あしつきふと いとげ

[Derbesia lamourouxii]

ryukyuensis (YAMADA et TANAKA) KOBARA et Chihara あしつきひめいとげ [Derbesia ryukyuensis]

- 緑藻に関するノート
- Chlorochytrium inclusum ミドリウズミモは Spongomorpha のいくつかの種の胞子体世代であ る(宮地・黒木 1976)
- (2) O'KELLY (1983) によれば、この属は褐藻類である。
- (3) Pseudulvella は属のレベルで Ulvella と区別 できない、(Nielsen 1977)。
- (4) 岡村 (1936) に記載されている E. coarctata,
   E. lingulata, E. coerulescens はその後記録がない。新崎 (1964) は E. bulbosa フクロアオノリ,
   E. fascia ホソアオノリ, E. hirsuta モサアオノリを報告している。日本産の種については今後詳しい分類学的研究が必要である。
- (5) f. densa が記載されている。
- (6) 日本に産するかどうか U. lactuca も含めて検
   討が必要である。
- (7) S. arcta は YENDO (1915) 以後記録がない。
- (8) 胞子体は Chlorochytrium inclusum である (宮地・黒木 1976)。
- (9) var. tenuis ホソモツレグサと var. cartilaginea カタモツレグサが区別されている。
- (10) 胞子体は Codiolum petrocelidis である(宮 地 1984)。
- (11) U. acrogona はその後記録がない。
- (12) Ch. macrotona, Ch. confervicola はその後記 録がない。
- (13) f. brevisegmenta が記載された。
- (14) 琉球から記載されて以来,採集記録がない。
- (15) van den HOEK (1979) はこの属を認めず、W. ordinata をシオグサ属に移した。 ヒラシオグサに ついても検討を要する。
- (16) SCHNETTER and BULA MEYER (1982) は Polyphysa 属を独立の属と認めて、この2種を Polyphysa 属に移した。

tenuissima (DE NOTARIS) CROUAN frat.

- (17) B. caespitosa は YENDO (1915) 以後報告がない。
- (18) var. condensata が区別されている。
- (19) Trichosolen MONTAGNE が早く発表された。 あとから記載された Pseudobryopsis の名前の保留 が提案されている。YENDO (1915) が記録した Bryopsis myura=Pseud. myura はその後採集さ れておらず, Pseud. hainanensis との関係も不明 である。OKUDA et al. (1979) は同じ奄美大島産 の植物を Pseud. oahuensis に近いと述べた。
- (20) この他に f. minor が記載されている。
- (21) クロキヅタには var. denticulata の名前が用 いられていた。ここでは TANAKA (1965) に従っ た。
- (22) 配偶体は Halicystis ovalis (KOBARA and CHIHARA 1981)。
- (23) 配偶体は Halicystis parvula (KOBARA and CHIHARA 1981)。
- (24) var. dichotomum subvar. yezoensis エゾミル が記載されている。
- (25) f. hybrida が区別されている。
- (26) f. lamourouxii ラモローサボテングサ, f. ovata コサボテングサが区別されている。
- (27) f. cordata サボテングサ, f. renschii ヒメサ
   ボテングサが区別されている。
  - PHAEOPHYCEAE KJELLMAN in ENGLER et Prantl, 1891 褐藻綱 (FUCOPHYCEAE WARMING, 1884)

ECTOCARPALES SETCHELL et GARDNER, 1922 しおみどろ目

Ectocarpaceae C. AGARDH, 1828 しおみどろ科 Acinetospora BORNET, 1891 フキネトスポラ属 crinita (CARMICHAEL ex HARVEY in HOOKER) KORNMANN (1) Ectocarpus LYNGBYE, 1819 nom. cons. しおみど ろ属 (2) acuto-ramulis NODA とがりえだしおみどろ arctus KÜTZING けなししおみどろ [confervoides] breviarticulatus J. AGARDH たまがたしおみどろ brevicellularis NODA たんほしおみどろ cladosiphoniae NODA まばらえだしおみどろ

commixtus NoDA ほそしおみどろ

[tenellus NODA] confusiophyllus NoDA ふしすじものしおみどろ cystophyllophilus NODA かいふもくのしおみどろ densa Ohta dictyoptericola NODA やはずのしおみどろ elachistaeformis HEYDRICH いとしおみどろ fusiformis NAGAI つむがたしおみどろ hemisphaericus SAUNDERS f. minor SAUNDERS あまものひめしおみどろ hornericola NoDA ぎばさのしおみどろ kjellmanioides NoDA くされえだのしおみどろ laminariae Noda laurenciae YAMADA ちゃぼしおみどろ lepasicola NODA えぼしのしおみどろ minor NoDA ひめひもしおみどろ mitchelloides NODA はねげしおみどろ monzensis Noda et Konno もんぜんしおみどろ niigatensis NoDA ほそながしおみどろ [hiemalis NODA] oblongatus NoDA とげものしおみどろ obtuosus NoDA まるみしおみどろ penicillatus (C. AGARDH) KJELLMAN えふでしおみどろ plasticola NODA ほそみしおみどろ plumosus NODA えながしおみどろ polysiphoniae NoDA いとぐさしおみどろ rotundato-apicalis Noda et Honda in Honda et NoDA えなししおみどろ sadoensis NoDA ひめおけさしおみどろ sargassicaulinus NODA おおばもくのしおみどろ sargassiphyllus NoDA もくのはしおみどろ scytosiphonae NoDA かやものしおみどろ shiiyaensis NoDA ほそえだしおみどろ shimokitaensis OHTA しもきたしおみどろ siliculosus (DILLWYN) LYNGBYE しおみどろ socialis SETCHELL et GARDNER ひめみるしおみ どろ sphaericus OHTA まるしおみどろ tappiensis OHTA tasshaensis NODA おけさしおみどろ tsugaruensis OHTA つがるしおみどろ yezoensis YAMADA et TANAKA えぞしおみどろ zosterae Noda et Ohta in Ohta ひめもつき しおみどろ

Feldmannia HAMEL, 1939 フェルドマニア属

formosana (YAMADA) ITONO なんかいしおみど ろ [Ectocarpus formosanus] irregularis (KÜTZING) HAMEL みるしおみどろ [Ectocarpus izuensis] Giffordia BATTERS, 1893 ギフォルディア属 granulosa (J.E. SMITH) HAMEL indica (SONDER) PAPENFUSS et CHIHARA in PAPENFUSS ながみしおみどろ [Ectocarpus indicus] mitchellae (HARVEY) HAMEL たわらがたしおみ どろ ovata (Kjellman) Kylin sandriana (ZANARDINI) HAMEL Gononema Kuckuck et Skottsberg, 1921 ゴノネマ属 aecidioides (ROSENVINGE) PEDERSEN わかめや どりみどろ [Streblonema aecidioides] Laminariocolax Kylin, 1947 ラミナリオコラック ス属 draparnaldioides NODA Pilavella Bory, 1823 ぴらえら属 littoralis (LINNAEUS) KJELLMAN びらえら petaloniae NoDA ひなぴらえら Spongonema KÜTZING, 1845 かぎしおみどろ属 tomentosum (HUDSON) KÜTZING かぎしおみどろ Streblonema DERBES et SOLIER in CASTAGNE, 1851 やどりみどろ属 codii BARTON みるのいと evagatum Setchell et GARDNER こぶやどり みどろ fasciculatum THURET in LE JOLIS gracilicola NODA かばのりみどろ

Sorocarpaceae PEDERSEN, 1977 ソロカルバ科 Botrytella BORY, 1822 いそぶどう属(3) micromora BORY いそぶどう [Sorocarpus uvaeformis] Polytretus SAUVAGEAU, 1900 きたしおみどろ属 reinboldii (REINKE) SAUVAGEAU きたしおみど ろ(4)

RALFSIALES NAKAMURA, 1972 いそがわら目 Lithodermataceみe HAUCK, 1883 リトデルマ科 Pseudolithoderma SVEDELIUS in ENGLER et PRANTL, 1911 にせいしのかわ属 subextensum (WAERN) S. LUND にせいしのかわ Mesosporaceae J. TANAKA et CHIHARA, 1982 メソスポラ科 Mesospora WEBER van Bosse, 1910 メソスポラ属 schmidtii WEBER van BOSSE Ralfsiaceae FARLOW, 1881 いそがわら科 Analipus KJELLMAN, 1889 まつも属 filiformis (RUPRECHT) PAPENFUSS いとまつも (6) japonicus (HARVEY) WYNNE まつも [Heterochordaria abietina] Diplura HOLLENBERG, 1969 くろはんもん属 simplex J. TANAKA et CHIHARA くろはんもん Endoplura HOLLENBERG, 1969 きんいろはんもん属 aurea HOLLENBERG きんいろはんもん Hapterophycus SETCHELL et GARDNER, 1912 いそがわらもどき属 canaliculatus SETCHELL et GARDNER いそがわ らもどき echigoensis NODA Ralfsia BERKELEY in SMITH et SOWERBY, 1843 いそがわら属 borneti Kuckuck endopluroides J. TANAKA et CHIHARA expansa (J. AGARDH) J. AGARDH fungiformis (GUNNERUS) SETCHELL et GARDNER いそがわら integra HOLLENBERG pedicellata J. TANAKA et CHIHARA tenuis Kylin verrucosa (ARESCHOUG) ARESCHOUG いそいわ たけ, いそはんもん, はんもんそう CHORDARIALES SETCHELL et GARDNER,

CHORDARIALES SETCHELL et GARDNER, 1925 ながまつも目 Acrotrichaceae Kuckuck, 1929 にせもずく科 Acrothrix Kylin, 1907 にせもずく属 gracilis Kylin きたにせもずく pacifica OKAMURA et YAMADA in YAMADA にせもずく (5) Chordariaceae GREVILLE, 1830 ながまつも科 Chordaria C. AGARDH, 1817 nom. cons. ながまつも属 flagelliformis (O.F. MÜLLER) C. AGARDH たがまつも (7) gracilis SETCHELL et GARDNER ほそまつも Cladosiphon KÜTZING, 1843 おきなわもずく属 okamuranus TOKIDA おきなわもずく [Eudesme virescens sensu OKAMURA] Eudesme J. AGARDH, 1880 にせふともずく属 virescens (CARMICHAEL ex HARVEY in HOOKER) J. AGARDH にせふともずく Heterosaundersella TOKIDA, 1942 からふともずく 属 hattoriana TOKIDA からふともずく Myriogloia Кискиск, 1929 きつねのお属 simplex (SEGAWA et OHTA) INAGAKI きつねのお Papenfussiella KYLIN, 1940 くろも属 kuromo (Yendo) Inagaki くろも (8) [Myriocladia kuromo] Pseudochorda YAMADA, TOKIDA et INAGAKI in INAGAKI, 1958 にせつるも属 nagaii (Tokida) INAGAKI にせつるも [Chorda nagaii] Saundersella KYLIN, 1940 もつきちゃそうめん属 saxicola (OKAMURA et YAMADA in YAMADA) INAGAKI いしつきごびあ [Gobia saxicola] simplex (SAUNDERS) KYLIN もつきちゃそうめ ん. ごびあ [Gobia simplex] Sauvageaugloia HAMEL ex Kylin, 1940 くろもずく属 ikomae (NARITA) INAGAKI くろもずく Sphaerotrichia Kylin, 1940 いしもずく属 divaricata (C. AGARDH) KYLIN いしもずく (9) [Chordaria cladosiphon] [Chordaria firma] [japonica] sadoensis NoDA おけさもずく Tinocladia Kylin, 1940 ふともずく属 crassa (Suringar) Kylin ふともずく [Eudesme crassa]

Elachistaceae KJELLMAN, 1890 なみまくら科 Elachista DUBY, 1830 nom. cons. なみまくら属 coccophorae TAKAMATSU confusicola NODA いとなみまくら crassa TAKAMATSU (10) flaccida (DILLWYN) ARESCHOUG globosa TAKAMATSU なみまくら [fucicola sensu OKAMURA] mollis TAKAMATSU nigra TAKAMATSU nipponica UMEZAKI orbicularis (OHTA) SKINNER sadoensis NODA きばさなみまくら sargassicola NODA taeniaeformis YAMADA ひるなみまくら tenuis YAMADA ほそなみまくら (11) vellosa Takamatsu zosterae Noda in Noda et Kitami Halothrix REINKE, 1888 そめわけぐさ属 ambigua YAMADA そめわけぐさ (12) coccophorae Онта lumbricalis (KÜTZING) REINKE ひなのそめわけ ぐさ sadoensis NODA tortuosa TAKAMATSU

Ishigeaceae Okamura in Segawa, 1935 いしげ科 Ishige Yendo, 1907 いしげ属 okamurae Yendo いしげ sinicola (Setchell et Gardner) Chihara いろろ [foliacea]

Leathesiaceae FARLOW, 1881 ねばりも科 Leathesia S.F. GRAY, 1821 ねばりも属 crassipilosa TAKAMATSU えだねけねばりも difformis (LINNAEUS) ARESCHOUG ねばりも difformoides TAKAMATSU (13) japonica INAGAKI こごめねばりも monilicellulata TAKAMATSU なんきんねばりも primaria TAKAMATSU いとねばりも sadoensis INAGAKI おけさねばりも sazicola TAKAMATSU いわねばりも (14) sphaerocephala YAMADA ひめねばりも tsugaruensis OHTA yezoensis INAGAKI こつぶねばりも [umbellata sensu OKAMURA] Myriactula KUNTZE, 1898 ミリアクチュラ属 (15, 16) clavata (TAKAMATSU) FELDMANN sargassi (YENDO) FELDMANN ごのけのり saromaensis YAMADA et IWAMOTO in IWAMOTO もくのつゆ Petrospongium NÄGELI, 1858 しわのかわ属 rugosum (OKAMURA) SETCHELL et GARDNER しわのかわ [Cylindrocarpus rugosus]

Myrionemataceae Nägeli, 1847 ミリオネマ科 Ascocyclus SAUVAGEAU, 1898 アスコキクルス属 (17)dichotomus Ohta stenonemus TAKAMATSU in NODA Compsonema Kuckuck, 1899 コンプソネマ属 chordae NoDA つるものこんぷそねま coccophorae NODA dictyotoides Noda et Honda in Honda et NODA intercalare NoDA まぎれこんぶそねま nummuloides Setchell et GARDNER oblongum NODA in HONDA et NODA ramulosum SETCHELL et GARDNER てんいこん ぶそねま secundum SETCHELL et GARDNER f. terminale SETCHELL et GARDNER Hecatonema SAUVAGEAU, 1897 ヘカトネマ属 maculans (COLLINS) SAUVAGEAU terminale (KÜTZING) KYLIN Myrionema GREVILLE, 1827 ミリオネマ属 acrochaetiae NODA corunnae SAUVAGEAU dichotomum Noda et Honda in Honda et Noda globosum (REINKE) FOSLIE grateloupiae NODA obscurum SETCHELL et GARDNER orbiculare J. AGARDH padinae Noda

tenue Noda et Honda in Honda et Noda terminale Noda

Spermatochnaceae KJELLMAN, 1890 もずく科 Nemacystus DERBES et SOLIER, 1850 もずく属 decipiens (SURINGAR) KUCKUCK もずく Stilophora J. AGARDH, 1841 nom. cons. ひもまく ら属 rhizodes (TURNER) J. AGARDH ひもまくら SCYTOSIPHONALES J. FELDMANN, 1949 かやものり目 Chnoosporaceae SETCHELL et GARDNER, 1925 むらちどり科 Chnoospora J. AGARDH, 1847 むらちどり属 implexa J. AGARDH むらちどり minima (HERING) PAPENFUSS ほうがたむらちど ŋ [japonica] Scytosiphonaceae FARLOW, 1881 かやものり科 Colpomenia (ENDLICHER) DERBES et SOLIER in CASTAGNE, 1851 ふくろのり属 bullosa (SAUNDERS) YAMADA わたも [sinuosa f. deformans] phaeodactyla WYNNE et J.N. NORRIS sinuosa (MERTENS ex ROTH) DERBES et Solier in Castagne ふくろのり Endarachne J. AGARDH, 1896 はばのり属 binghamiae J. AGARDH はばのり Hydroclathrus BORY, 1826 かごめのり属 clathratus (C. AGARDH) Howe かごめのり Petalonia DERBES et SOLIER, 1850 せいようはば のり属 (18) fascia (O.F. MÜLLER) KUNTZE せいようはば のり [Ilea fascia] zosterifolia (REINKE) KUNTZE ほそばせいよう はばのり Rosenvingea Børgesen, 1914 もさくだふくろ属 intricata (J. AGARDH) BORGESEN もさくだふく ろ

orientalis (J. AGARDH) BØRGESEN Scytosiphon C. AGARDH, 1820 nom. cons. かやものり属

lomentaria (LYNGBYE) LINK かやものり DICTYOSIPHONALES SETCHELL et GARDNER, 1925 ういきょうも目 Asperococcaceae FARLOW, 1881 こもんぷくろ科 Asperococcus LAMOUROUX, 1813 こもんぷくろ属 turneri (DILLWYN ex SMITH) HOOKER こもんながぶくろ [bullosus] Melanosiphon WYNNE, 1969 きたいわひげ属 intestinalis (SAUNDERS) WYNNE きたいわひげ [Myelophycus intestinalis] Myelophycus KJELLMAN, 1893 いわひげ属 simplex (HARVEY) PAPENFUSS いわひげ [caespitosus] Coilodesmaceae SETCHELL et GARDNER, 1925 えぞぶくろ科 Akkesiphycus YAMADA et TANAKA, 1944 こんぶもどき属 lubricus YAMADA et TANAKA こんぶもどき [lubricum] Coilodesme STRÖMFELT, 1886 えぞふくろ属 cystoseirae (RUPRECHT) SETCHELL et GARDNER ほそえぞふくろ japonica YAMADA えぞふくろ [cystoseirae sensu YENDO] Delamareaceae A.D. ZINOVA, 1953 にせかやも 科 Delamarea HARIOT, 1889 にせかやも属

attenuata (KJELLMAN) ROSENVINGE にせかやも Stschapovia A.D. ZINOVA, 1954 シチャポビア属 flagellaris A.D. ZINOVA

Dictyosiphonaceae Kützing, 1849 ういきょうも 科 Dictyosiphon GREVILLE, 1830 nom. cons. ういきょうも屈 chordaria ARESCHOUG ふとばういきょうも corymbosus KJELLMAN foeniculaceus (HUDSON) GREVILLE ういきょう も hippuroides (LYNGBYE) KÜtzing ふとういき ょうも

Punctariaceae (THURET) KJELLMAN, 1880 はばもどき科 Litosiphon HARVEY, 1849 いそひげも属 groenlandicus LUND var. japonicus KAWAI et KUROGI いそひげも Pogotrichum REINKE, 1892 こぶのひげ属 yezoense (YAMADA et NAKAMURA in YAMADA) SAKAI et SAGA こぶのひげ [Litosiphon yezoense] Punctaria GREVILLE, 1830 はばもどき属 (19) chartacea Setchell et GARDNER がさがさはば もどき conglomerata YAMADA et IWAMOTO in IWAMOTO ひだはばもどき flaccida NAGAI ちしまはばもどき kinoshitae YAMADA et IWAMOTO in IWAMOTO おおばはばもどき latifolia GREVILLE はばもどき mageshimensis TANAKA ごあんめ pilosa UMEZAKI けぶかはばもどき plantaginea (ROTH) GREVILLE はばだまし projecta YAMADA ゆるぢはばもどき tenuis YAMADA et IWAMOTO in IWAMOTO うすばはばもどき

Striariaceae KJELLMAN, 1890 よこじまのり科 Kjellmania REINKE, 1888 さめずぐさ属 arasakii YAMADA さめずぐさ Striaria GREVILLE, 1828 よこじまのり属 attenuata (GREVILLE) GREVILLE よこじまのり

CUTLERIALES OLTMANNS, 1922 むちも目 Cutleriaceae HAUCK, 1883 むちも科 Cutleria GREVILLE, 1830 むちも属 adspersa (ROTH) DE NOTARIS けべりぐさ cylindrica OKAMURA むちも multifida (SMITH) GREVILLE ひらむちも

SPHACELARIALES OLTMANNS, 1922 くろがしら目 Sphacelariaceae Decaisne, 1842 くろがしら科 Sphacelaria Lyngbye, 1819 くろがしら属 (20) axilaris Takamatsu caespitosa Takamatsu divaricata Montagne

f. japonica TAKAMATSU expansa Noda furcigera KÜTZING わいじがたくろがしら (21) iridaeophytica NAGAI ぎんあんくろがしら iwagasakensis Noda linearis TAKAMATSU lutea TAKAMATSU plumigera HOLMES はねくろがしら prostrata TAKAMATSU pyriformis NoDA なしのみくろがしら radiata TAKAMATSU くびれくろがしら sessilis TAKAMATSU shiivaensis Noda subfusca SETCHELL et GARDNER みつまたくろ がしら tenuis TAKAMATSU tribuloides MENEGHINI ぐんせんくろがしら variabilis SAUVAGEAU またざきくろがしら viridis TAKAMATSU yamadae SEGAWA つくばねくろがしら

Stypocaulaceae OLTMANNS, 1922 かしらざき科 Halopteris KÜTZING, 1843 かしらざき属 filicina (GRATELOUP) KÜTZING かしらざき scoparia (LINNAEUS) SAUVAGEAU えぞかしらざき

DESMARESTIALES SETCHELL et GARDNER, 1925 うるしぐさ目 Desmarestiaceae (THURET)KJELLMAN, 1880 うるしぐさ科 Desmarestia LAMOUROUX, 1813 nom. cons. うるしぐさ属 ligulata (STACKHOUSE) LAMOUROUX うるしぐさ tabacoides OKAMURA たばこぐさ viridis (MÜLLER) LAMOUROUX けうるしぐさ

SPOROCHNALES SAUVAGEAU, 1926 けやりも目 Sporochnaceae GREVILLE, 1830 けやりも科 Carpomitra KÜTZING, 1843 nom. cons. いちめがさ属 cabrerae (CLEMENTE) KÜTZING いちめがさ (22) Nereia ZANARDINI, 1845 うみぼっす属

intricata YAMADA うみぼっす Sporochnus C. AGARDH, 1820 けやり属 radiciformis (R. BROWN ex TURNER) C. AGARDH たまけやり scoparius HARAEY けやり (22) KYLIN, 1917 LAMINARIALES OLTMANNE, 1922 こんぶ目 Alariaceae SETCHELL et GARDNER, 1925 ちがいそ科 Alaria GREVILLE, 1830 nom. cons. あいぬわかめ属 angusta KJELLMAN ほそばわかめ crassifolia KJELLMAN in KJELLMAN et PETERSEN ちがいそ fistulosa Postels et RUPRECHT おにわかめ paradisea (MIYABE et NAGAI) WIDDOWSON ふうちょうわかめ [Pleuropterum paradiseum] praelonga KJELLMAN あいぬわかめ taeniata Kjellman くしろわかめ Undaria SURINGAR, 1872 わかめ属 peterseniana (KJELLMAN in KJELLMAN et PETERSEN) OKAMURA あおわかめ pinnatifida (HARVEY) SURINGAR わかめ (23) undarioides (YENDO) OKAMURA ひろめ Chordaceae DUMORTIER, 1822 つるも科 Chorda STACKHOUSE, 1797 つるも属 filum (LINNAEUS) STACKHOUSE つるも

Laminariaceae Bory, 1827 こんぶ科 Agarum Bory, 1826 nom. cons. あなめ属 cribrosum BORY あなめ (24) oharaense YAMADA おおのあなめ Arthrothamnus RUPRECHT, 1848 ねこあしこんぶ属 bifidus (GMELIN) RUPRECHT in MIDDENDORFF ねこあしこんぶ Costaria GREVILLE, 1830 すじめ属 costata (C. AGARDH) SAUNDERS すじめ (25) Cymathaere J. AGARDH, 1867 みすじこんぶ属 japonica MIYABE et NAGAI あつばみすじこんぶ Ecklonia HORNEMANN, 1828 かじめ属 cava KJELLMAN in KJELLMAN et PETERSEN かじめ kurome Okamura くろめ stolonifera OKAMURA つるあらめ

Eckloniopsis OKAMURA, 1927 あんとくめ属 radicosa (KJELLMAN in KJELLMAN et PETERSEN) OKAMURA あんとくめ Eisenia ARESCHOUG, 1876 あらめ属 arborea ARESCHOUG せいかいあらめ、さがらめ bicyclis (KJELLMAN in KJELLMAN et PETERSEN) SETCHELL あらめ Hedophyllum SETCHELL, 1901 くろしおめ属 kuroshioense SEGAWA くろしおめ (26) Kjellmaniella MIYABE in OKAMURA, 1902 とろろこんぶ属 crassifolia MIYABE in OKAMURA がごめ gyrata (KJELLMAN) MIYABE in OKAMURA とろろこんぶ (27) Laminaria LAMOUROUX, 1813 nom. cons. こんぶ属 angustata KJELLMAN in KJELLMAN et PETERSEN みついしこんぶ cichorioides MIYABE in OKAMURA ちぢみこんぶ coriacea MIYABE in OKAMURA がっからこんぶ diabolica MIYABE in OKAMURA おにこんぶ(26) japonica Areschoug まこんぶ (29) longissima MIYABE in OKAMURA ながこんぶ [angustata var. longissima] longipedalis OKAMURA えながこんぶ、かきじま こんぶ ochotensis MIYABE in OKAMURA りしりこんぶ religiosa MIYABE in OKAMURA ほそめこんぶ saccharina (LINNAEUS) LAMOUROUX f. linearis J. AGARDH からふとこんぶ sacharinensis (MIYABE) MIYABE in MIYABE et NAGAI からふととろろこんぶ yendoana MIYABE in OKAMURA えんどうこんぶ yezoensis MIYABE in OKAMURA ごへいこんぶ DICTYOTALES KJELLMAN in ENGLER et PRANTL, 1896 あみじぐさ目 Dictyotaceae LAMOUROUX ex DUMORTIER, 1822 あみじぐさ科 Dictyopteris LAMOUROUX, 1809 nom. cons. やはずぐさ属(30) divaricata (OKAMURA) OKAMURA えぞやはず fucoides TANAKA おおばやはず latiuscula (OKAMURA) OKAMURA やはずぐさ membranacea (STACKHOUSE) BATTERS

うらぼしやはず [polypodioides] papenfusii TANAKA りぼんやはず plagiogramma (MONTAGNE) VICKERS すじやはず prolifera (OKAMURA in DE TONI et OKAMURA) OKAMURA へらやはず punctata NoDA うすばやはず repens (OKAMURA) BØRGESEN ひめやはず undulata HOLMES しわやはず Dictyota LAMOUROUX, 1809 nom. cons. あみじぐさ属(31) adhaerens NoDA いわあみじ binghamiae J. AGARDH cervicornis KÜTZING よれあみじ dentata LAMOUROUX とげあみじ dichotoma (Hudson) LAMOUROUX あみじぐさ dilatata YAMADA さきびろあみじ divaricata LAMOUROUX かずのあみじ flabellata (COLLINS) SETCHELL et GARDNER indica SONDER in KÜTZING linearis (C. AGARDH) GREVILLE いとあみじ maxima ZANARDINI おおばあみじぐさ patens J. AGARDH こもんあみじ spathulata YAMADA へらあみじぐさ spinulosa HARVEY in HOOKER et ARNOTT はりあみじ virellus NoDA みどりあみじぐさ Dilophus J. AGARDH, 1883 にせあみじ属 (32) okamurae DAWSON ふくりんあみじ [marginatus OKAMURA] Distromium Levring, 1940 ふたえおおぎ属 decumbens (OKAMURA) LEVRING ふたえおおぎ [Clanidophora repens] [Clanidote decumbens] Homoeostrichus J. AGARDH, 1894 やれおおぎ属(33) fiabellatus OKAMURA やれおおぎ Lobophora J. AGARDH, 1894 はいおおぎ属 variegata (LAMOUROUX) WOMERSLEY はいおおぎ [Gymnosorus collaris] [Pocockiella variegata] Pachydictyon J. AGARDH, 1894 さなだぐさ属 coriaceum (Holmes) Okamura さなだぐさ Padina ADANSON, 1763 nom. cons. うみうちわ属
yendoi FENSHOLT ひえもく

[Cystophyllum turneri]

arborescens HOLMES うみうちわ australis HAUCK うすばうみうちわ (34) boryana THIVY in TAYLOR あかばらみらちわ [commersonii] crassa YAMADA こなうみうちわ japonica YAMADA おきなうちわ minor YAMADA うすゆきうちわ stipitata TANAKA et Nozawa in TANAKA えつきうみうちわ Spatoglossum Kützing, 1843 こもんぐさ属 cornigerum J. AGARDH pacificum YENDO こもんぐさ solieri (CHAUVIN ex MONTAGNE) KÜTZING variabile FIGARI et DE NOTARIS ほそばこもんぐさ Stypopodium KÜTZING, 1843 ぢがみぐさ属 zonale (LAMOUROUX) PAPENFUSS ぢがみぐさ [lobatum] Syringoderma Levring, 1940 うすばおおぎ属(35) australe LEVRING うすばおおぎ Zonaria C. AGARDH, 1817 nom. cons. しまおおぎ属 diesingiana J. AGARDH しまおおぎ stipitata TANAKA et K. Nozawa えつきしまおおぎ KyLIN, 1917 FUCALES OLTMANNS, 1922 ひばまた目 Cystoseiraceae Kützing, 1843 うがのもく科 Coccophora GREVILLE, 1830 すぎもく属 langsdorfii (TURNER) GREVILLE すぎもく Cystoseira C. AGARDH, 1820 nom. cons. うがのもく属 crassipes (MERTENS ex TURNER) C. AGARDH ねぶともく [Cystophyllum crassipes] geminata C. AGARDH えぞもく [Cystophyllum geminatum] hakodatensis (YENDO) FENSHOLT うがのもく [Cystophyllum hakodatense] Hormophysa Kützing, 1843 やばねもく属 triquetra (C. AGARDH) KÜTZING やばねもく [Cystoseira prolifera] Myagropsis Kützing, 1843 じょろもく属 myagroides (MERTENS ex TURNER) FENSHOLT じょろもく (<del>36</del>) [Cystophyllum sisymbrioides]

Fucaceae ADANSON, 1763 ひばまた科 Fucus LINNAEUS, 1753 ひばまた属 distichus LINNAEUS ssp. evanescens (C. AGARDH) POWELL ひばまた [evanescens] Pelvetia DECAISNE et THURET, 1845 えぞいしげ属 wrightii OKAMURA えぞいしげ (37) Sargassaceae Kützing, 1843 ほんだわら科 Hizikia OKAMURA, 1932 ひじき属 fusiformis (Harvey) OKAMURA ひじき (38) Sargassum C. AGARDH, 1820 nom. cons. ほんだわら属(39) alternato-pinnatum YAMADA きればもく ammophilum Yoshida et T. Konno in Konno et Yoshida すなびきもく angustifolium (TURNER) J. AGARDH ほそばもく [vulgare f. linearifolium sensu YENDO] assimile HARVEY つくしもく asymmetricum YAMADA かたわもく autumnale YOSHIDA あきよれもく beriberifolium J. AGARDH べりべりもく brevifolium KÜTZING ひめこもく carpophyllum J. AGARDH まじりもく confusum C. AGARDH ふしすじもく crispifolium YAMADA こぶくろもく cristaefolium C. AGARDH とさかもく duplicatum J. AGARDH ふたえもく filicinum HARVEY しだもく fulvellum (TURNER) C. AGARDH ほんだわら [enerve] giganteifolium YAMADA in OKAMURA おおばのこぎりもく hemiphyllum (TURNER) C. AGARDH いそもく henslowianum C. AGARDH ex J. AGARDH var. condensatum YAMADA えながもく horneri (TURNER) C. AGARDH あかもく hyugaense YAMADA ひゅうがもく ilicifolium (TURNER) C. AGARDH

var. conduplicatum GRUNOW ふたえひいらぎもく kashiwajimanum YENDO とさもく kushimotense YENDO しろこもく macrocarpum C. AGARDH のこぎりもく [serratifolium sensu YENDO] micracanthum (Kützing) Endlicher とげもく microceratium (MERTENS ex TURNER) C. AGARDH ふしいともく miyabei YENDO みやべもく [kjellmanianum] muticum (YENDO) FENSHOLT たまははきもく [kjellmanianum f. muticum] nigrifolium YENDO ならさも nipponicum YENDO たまなしもく okamurae Yoshida et T. Konno ひらねじもく pallidum (TURNER) C. AGARDH うすいろもく patens C. AGARDH やつまたもく piluliferum (TURNER) C. AGARDH まめたわら(40) pinnatifidum HARVEY からくさもく polycystum C. AGARDH こばもく ringgoldianum HARVEY ssp. ringgoldianum おおばもく ssp. coreanum (J. AGARDH) YOSHIDA やなぎもく sagamianum YENDO ねじもく salicifolioides YAMADA ふくれみもく sandei REINBOLD in WEBER van Bosse なんかいもく segii Yoshida ながしまもく (41) serratifolium (C. AGARDH) C. AGARDH うすばのこぎりもく siliquastrum (TURNER) C. AGARDH よれもく [tortile] siliquosum J. AGARDH きしゅうもく tenuifolium YAMADA うすばもく thunbergii (MERTENS ex ROTH) KUNTZE うみとらのお tosaense YENDO たつくり trichophyllum (KÜTZING) KUNTZE いとよれもく yamadae Yoshida et T. Konno あずまねじもく yamamotoi Yoshida よれもくもどき yendoi Okamura et Yamada in Yamada

えんどうもく yezoense (YAMADA) YOSHIDA et T. KONNO えぞのねじもく [sagamianum var. yezoense] Turbinaria LAMOUROUX, 1825 らっぱもく属 ornata (TURNER) J. AGARDH らっぱもく trialata (J. AGARDH) KÜTZING たかつきもく 褐藻に関するノート (1) Ectocarpus filamentosus, E. ugoensis はこの 種の異名であろう。 (2) 日本産の種は再検討が必要で、もっと少数の種 にまとめられるであろう。 (3) Sorocarpus PRINGSHEIM の属名が用いられる ことも多いが、この属名は保留されていないので、 早く表発された Botrytella が正しい名前である。 (4) f. minutus が区別されている。Ectocarpus intricatus, E. iwadatensis, E. recurvatus NC の種の異名であろう。 (5) f. crassa フトニセモズクが区別された。 (6) = Chordaria gunjii YENDO (7) f. chordaeformis ヒモナガマツモ, f. ramusculifera マバラナガマツモが区別されている。 (8) この種に f. densa フサクロモ, f. gracilis ホ ソクロモが区別される。 (9) この種に f. chordarioides ニセナガマツモ, f. epiphytica ヤセモズク, f. gracilis ホソバノニ セナガマツモが区別された。 (10) TAKAMATSU (1938) It f. lumbricalis, f. rigida を区別した。 (11) TAKAMATSU (1938) は f. pacifica を区別し た。 (12) TAKAMATSU (1938) は f. rigida を区別した。 (13) この種に f. globosa が記載されている。 (14) INAGAKI (1958) によれば L. granulosa TAKAMATSU はこの種の異名である。 (15) =Myriactis Kützing (16) Gonodia 属は Myriactula の異名とされてい るので, Gonodia fusiformis NoDA は命名法上も 検討を要する。 (17) LOISEAUX (1968) はこの属を認めず、それま でこの属の種とされていたものを Myrionema また は Hecatonema に入れた。日本産の種について, 図には ascocyst も示されていないし, 再検討を要

する。

- (18) Ilea zosterifolia NADA もこの属に入ると思われるが、検討しなければならない。Ilea は Petalonia の異名。
- (19) P. rubescens は YENDO (1909) が函館から報告して以来,記録されていない。
- (20) S. apicalis TAKAMATSU は菌の寄生したもの。 S. novae-caledoniae は産地不明で日本産は疑わしい。S. radicans は YENDO (1914) 以後記録されていない。
- (21) PRUD'HOMME van REINE (1982) によれば S. rigidula の名前が正しい。
- (22) 学名に関して検討を要する。
- (23) f. distans ナンブワカメ, f. narutensis ナル
   トワカメ, var. elongata, var. vulgaris などが記載された。
- (24) f. rishiriense リシリアナメ, f. rugosum ザ ラアナメ, f. yakishiriense テウリアナメが区別されている。
- (25) f. cuneata, f. latifolia が区別されている。
- (26) WIDDOWSON (1965) はコンブ属に, KAJIMURA
   (1981) は Streptophyllopsis 属に移した。くわし
   く調べる必要がある。
- (27) f. linearis, f. latior, f. ovata, f. crispata が区別されている。
- (28) f. longipes エナガオニコンブ, f. angustifolia ホソバオニコンブが記載された。
- (29) f. membranacea ドテメが記載された。
- (30) = Neurocarpus WEBER et MOHR, 1805 (nom. rej.), Haliseris C. AGARDH, 1820.
- (31) D. naevosa は YENDO (1909)の報告以後,
   記録がない。
- (32) D. radicans ヒメフクリンは Padina の匍匐根 である。
- (33) シマオオギ属と区別しない研究者もある。
- (34) var. cuneata キレバノウスバウミウチワが記 載されている。
- (35) アミジグサ科でなくクロガシラ科に入れるべき であるという意見も出されているし、またそのいず れにも属さないという考えもある(HENRY and MÜLLER 1983)。
- (36) f. babingtonii, f. japonica が記載されたが、
   区別の必要はないと思われる。
- (37) Cystophyllum caespitosum YENDO カイフモ
   クについては目下検討中で、別に意見を述べる予定。
- (38) f. clavigera, f. cylindrica, f. foliifera, f.

liniformis が記載されている。

- (39) YENDO (1907) が記録した S. aquifolium ワ タライモク, S. cervicorne (=cinctum sensu YENDO), S. gracillimum, S. graminifolium, S. heterocystum, S. latifolium はその後, 採集確認 されていない。
- (40) var. patula, var. pinnatifolium, var.
   serratifolium キレバノマメタワラが区別されている。
- (41) = S. racemosum YAMADA et SEGI in SEGI, non KUNTZE; S. ringgoldianum f. elliptica マ ルバノガラモ。

#### 引用文献

- 新崎盛敏 1964. 原色海藻検索図鑑. 北隆館, 東京.
- 千原光雄 1979. 藻類の分類表. 西沢・千原(編), 藻 類研究法, 付録 II. p. 713-722. 共立出版, 東京.
- FARR, E. R., LEUSSINK, J. A. and STAFLEU, F. A. 1979. Index Nominum Genericorum (Plantarum). Regnum Vegetabile 100. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- HENRY, E.C. and MÜLLER, D.G. 1983. Studies on the life history of Syringoderma phinneyi sp. nov. (Phaeophyceae). Phycologia 22: 387-393.
- HOEK, C. van den 1979. The phytogeography of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the northern Atlantic Ocean, in comparison to that of other benthic algal species. Helgolander wiss. Meeresunters. 32: 374-393.
- INAGAKI, K. 1958. A systematic study of the order Chordariales from Japan and its vicinity. Sci. Pap. Inst. Algol. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 4: 87-197.
- KAJIMURA, M. 1981. Streptophyllopsis, a new genus of Laminariaceae, Phaeophyta from Japan. Mem. Fac. Sci. Shimane Univ. 15:75-87.
- KOBARA, T. and CHIHARA, M. 1981. Laboratory culture and taxonomy of two species of *Derbesia* (Class Chlorophyceae) in Japan. Bot. Mag. Tokyo 94: 1-10.
- KUROGI, M. 1978. The genus Polytretus (Ectocarpaceae, brown algae) in Japan. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. ser. 5. 11: 237-248.
- LOISEAUX, S. 1968. Recherches sur les cycles de développement des Myrionematacées (Phéophycées) I-II. Rev. gén. Bot. 75: 295-318.
- 宮地和幸 1984. 緑藻モツレグサ類における 胞子体世 代の一型 Codiolum petrocelidis KUCKUCK の 生活史. 藻類 32: 29-36.
- 宮地和幸・黒木宗尚 1976. 緑藻のいわゆる ミドリウ

ズミモ (Chlorochytrium inclusum) の遊走子の 発達について. 藻類 24: 121-129.

NIELSEN, R. 1977. Culture studies on Ulvella lens and Ulvella setchellii. Br. phycol. J. 12: 1-5.

岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京.

- O'KELLY, C. J. 1983. Observations on marine Chaetophoraceae (Chlorophyta) IV. Phycologia 22: 13-21.
- OKUDA, K., ENOMOTO, S. and TATEWAKI, M. 1979. Life history of *Pseudobryopsis* sp. (Codiales, Chlorophyta). Jap. J. Phycol. 27: 7-16.
- PRUD'HOMME van REINE, W.F. 1982. A taxonomic revision of the European Sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyceae). Leiden Univ. Press, Leiden.

SCHNETTER, R. & BULA MEYER, G. 1982. Marine

Algen der Pazifikküste von Kolumbien. J. Cramer, Vaduz.

- TAKAMATSU, M. 1938. Elac hista ɛus dɛm rordostlichen Honsu, Japan. Saito Ho-on Kai Mus. Res. Bull. 14: 145-176.
- TANAKA, T. 1965. Studies on some marine algae from southern Japan VI. Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ. 14: 52-71.
- WIDDOWSON, T. B. 1965. A taxonomic revision of the genus *Hedophyllum* SETCHELL. Canad. J. Bot. 43: 1409-1420.
- YENDO, K. 1907. The Fucaceae of Japan. J. Coll. Sci. Tokyo Imp. Univ. 21 (12) : 1-174.
- YENDO, K. 1909-1915. Notes on algae new to Japan I-III. Bot. Mag. Tokyo 23: 117-133, 28: 263-281, 29: 99-117.

(\*北海道大学理学部植物学教室 \*\*三洋水路測量KK)

### 日本藻類学会事務局変更のお知らせ

昭和60, 61年度の学会事務局は下記に変わりました。

〒305 茨城県新治郡桜村天王台 1-1-1 筑波大学生物科学系内 (TEL. 0298-53-4533) 振替 宇都宮 1-9739

なお投稿原稿の送付は、下記の日本藻類学会編集幹事宛に行って下さい。

〒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 (TEL. 0423-25-2111 内線 2667・2665) 名畑進一: ヨレモクの分布拡大について Shin-ichi NABATA: On the northern extention of distribution of Sargassum siliquastrum (TURNER) C. AGARDH.

**ヨ**レモク Sargassum siliquastrum は、南西諸島 から太平洋沿岸は千葉県以南、日本海沿岸は北海道 渡島地方以南に分布し(岡村 1936),北限は奥尻島 とされていた(HASEGAWA 1949)。また、北海道内 での本種の分布は、道南の渡島・檜山地方の沿岸に 限られていた(神田 1944, HASEGAWA 1949,野田・ 横山 1971, 鹿内ほか 1981)。檜山以北の日本海沿岸 の海藻相については、忍路湾(Токіда and Мазакі 1959), 天売・焼尻島(田中 1944),利尻島(金子・ 新原 1970),ウラジオストック(舟橋 1966),サハリ ン(Tokida 1954) などにおける調査報告があるが、 これらにはヨレモクの記載はない。

ところが,最近 YOSHIDA (1983) はヨレモクが利 尻島にも分布することを報告し,また筆者は天売島・ 焼尻島・利尻島において本種が高密度の群落を形成し ていることを確認した (Fig. 1)。ここにその生育状況 を報告し,本種の分布拡大の要因について考察してみ る。

天売・焼尻島では、1982年8月に海岸線にそって約 1km おきに定めた16か所の調査点で、船上からの観 察を行った。生育密度の高い地点では、スキューバ潜 水によって、1m<sup>2</sup>の方形枠を用いて採集を行った。 その結果、8地点で水深 3~11m の範囲にヨレモク の生育を確認した。本種はフシスジモク S. confusum ・チヂミコンプ Laminaria cichorioides・ホソメコ



Fig. 1. Distribution of Sargassum siliquastrum in the northern Hokkaido, Japan.  $\leftarrow$ : Tsushima Warm Current.

ンプ L. religiosa などと混生している場合が多かっ たが、単一種の 群落もみられ、最も 多いところでは 1 m<sup>2</sup> あたり82個体、湿重量で 5.3 kg が生育していた。 この調査時点では、すでに多くの個体は主枝が枯死流 失していたが、一部放卵中の個体も観察された。

利尻島では1982年以降調査を継続中であり、現在ま でのところ2地点でヨレモクの生育を確認している。 このうち東利尻町鬼脇字南浜では、本種の繁茂するガ ラモ場が沿岸 1,500 m, 距岸 200 m の範囲にわたっ て形成されていた。高密度域では 1 m<sup>2</sup> あたり130個 体の着生がみられ、これまでの最大現存量は、1983年 6月に 1m<sup>2</sup> あたり湿重量で 6.8 kg であった。 藻体 は9~10月頃が最も短く、平均全長で 40 cm であっ た。冬から春にかけて主枝・側枝が伸長し、6~7月 に 130 cm に達して生殖器床が形成された。8月上旬 に成熟して卵放出が認められ、その後主枝の基部を残 して流失した。8月上旬に水深 4m の地点に沈設し たコンクリートブロック  $(39 \times 19 \times 15 \text{ cm})$  には, 1 年後の9月に、1 cm<sup>2</sup> あたり約3個体(全長1~3 cm) のヨレモクが着牛していて、当地における繁殖を確認 した。この地先はリシリコンブ漁場であったところで, 地元ではコンブ漁場の回復を目的として、潜水夫によ る刈り採り除去や「チェーン振り」(名畑・松田 1983) など、ヨレモクの駆除事業を実施している。

漁業者からの聞き取りによると、天売・焼尻島のヨ レモクは、もともと分布していたフシスジモクととも に、1970年頃から著しく繁茂しだしたようである。ま た、利尻島南浜のヨレモクは、1975年頃には一地点に のみ生育が認められていたが、その後しだいに生育範 囲が拡がったようである。

ホンダワラ類の卵の拡散範囲は狭いと考えられると ころから (大野 1981), ヨレモクの遠隔地への分布拡 大には,成熟期の藻体が船舶などに付着したり流れ藻 として運ばれた場合と,卵や幼胚が水産動植物の移殖 の際に付着して運ばれた場合との二つの場合が考えら れる。

男鹿半島を北限とする ノコギリモク S. macrocarpum が、対馬暖流にのってサハリン南部のモネロ ン島で 打ち 上げ 藻として 採集されているところから (Tokida 1954)、道南に生育するヨレモクが流れ藻と して天売・焼尻・利尻島まで運ばれる可能性がある。 また、これら3島では主として1965年以降、6~7月 頃に奥尻島や松前町などからエゾアワビ Haliotis discus hannai の天然稚貝の移殖を行っている。した がって、ヨレモクの卵や幼胚がアワビの貝殻に付着し て運ばれる可能性もある。

ヨレモクの分布拡大の要因については、この二つの 場合のどちらとも断定はできない。しかし、アワビの 移殖がヨレモクの成熟期の頃に行われ、移殖を始めた 頃から分布が拡大しだしている。さらに、移殖地と分 布拡大域とはほぼ合致しているが、アワビの移殖を行 っていない羽幌町や稚内市沿岸にはヨレモクの生育が みられない。したがって、天売・焼尻・利尻島への本 種の分布拡大には、流れ藻などの場合よりもアワビの 移殖の場合の方がより大きく寄与していると考えられ る。

日本原産のタマハハキモク S. muticum は、マガ キ Crassostrea gigas に付着して北アメリカ西岸に 分布を拡げたとされている (ScAGEL 1956)。そして、 最近ではヨーロッパ西岸や地中海にまで分布するよう になった (NIENHUIS 1982, CRITCHLEY 1983)。本種 はアマモ場を占拠する害藻となるので、外国からの海 産種の移殖は慎重に行うべきであるとの指摘がなされ ている (DRUEHL 1973)。このように、水産動植物の 移殖においては、移殖地の生態系に及ぼす影響を十分 考慮する必要があろう。

終りに, ヨレモクの同定と本稿の御校閲を賜った北 海道大学理学部助教授吉田忠生博士に厚くお礼申しあ げる。また, 有益な御助言と御配慮をいただいた北海 道立稚内水産試験場増殖部長龍 裏博士と海藻科長鳥 居茂樹氏に謝意を表する。

### 引用文献

CRITCHLEY, A. T. 1983. Sargassum muticum: A taxonomic history including world-wide and western Pacific distributions. J. mar. biol. Ass. U. K. 63: 617-625.

DRUEHL, L. D. 1973. Marine transplantations.

Science, New York 179: 12.

- 舟橋説往 1966. ウラジオストック 及びその 付近の海 藻. 藻類 14:127-145.
- HASEGAWA, Y. 1949. A list of the marine algae from Okushiri Island. Sci. Pap. Hokkaido Fish. Sci. Instit. 3: 38-72.
- 神田千代一 1944. 函館近海並に 檜山支庁管内に 産す る加里資源海藻の積量調査報告(予報). 北水試 月報1:129-142.
- 金子 孝・新原義昭 1970. 利尻島の海藻. 北水試月 報 27:167-178.
- 名畑進一・松田 洋 1983. 利尻島コンブ漁場の「チ ェーン振り」による磯掃除.北水試月報 40:249-269.
- NIENHUIS, P.H. 1982. Attached Sargassum muticum found in the south-west Netherlands. Aquat. Bot. 12: 189-195.
- 野田光蔵・横山節哉 1971. 北海道南西海域の 小島の 海藻. 藻類 19: 15-20.
- 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京.
- 大野正夫 1981. マメタワラ藻場の生態. 科研費総会 A "藻場(ガラモ場)の生態の総合的研究"研究 報告書(梅崎 勇編):40-47.
- SCAGEL, R.F. 1956. Introduction of a Japanese alga, Sargassum muticum, into the northeast Pacific. Fish. Res. Pap., Wash. Dep. Fish. 1: 49-58.
- 鹿内利保ほか 1981. 木古内臨海実験所付近の海藻一 特にその生育場所と出現時期について. 生物教材 16:171-199.
- 田中 剛 1944. 焼尻・天売両島の 加里及び臭素原藻 調査報告書. 北水試月報 1:257-258.
- TOKIDA, J. 1954. The marine algae of southern Saghlien. Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 2: 1-264.
- TOKIDA, J. and MASAKI, T. 1959. A list of marine algae collected in the vicinity of Oshoro marine biological station at Oshoro, Hokkaido, Japan. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 10: 173-195.
- YOSHIDA, T. 1983. Japanese species of Sargassum subgenus Bactrophycus (Phaeophyta, Fucales).
  Journ. Fac. Sci., Hokkaido Univ. Ser. V (Botany) 13: 99-246.
  - (097 稚内市宝来 4-5-4 北海道立稚内水産試験場)

工藤清見・斎藤 譲: Laurencia pinnata YAMADA ハネソゾの秋型 Kiyomi KUDOU & Yuzuru SAITO: Autumnal dwarf form of Laurencia pinnata YAMADA

青森県下北半島の下風呂で, 1983年9月6日に Laurencia pinnata YAMADA ハネソゾに類似し, そ れよりかなり 小型, かつ小枝の多い 海藻を 採集した (Fig. 1)。それと同じものが北海道日本海沿岸の太田 でも1983年8月29日に,筆者らの同僚,藤田によって 採集されている。その四分胞子嚢は成実枝中で平行型 に配列され、精子器托や囊果 (Fig. 2) もハネソゾの それに類似する。体の表皮細胞相互間には縦方向の原 形質連絡の存在も認められたので、Subgenus Laurencia マソゾ亜属の一種である。また、表皮細胞、 四分胞子囊, 囊果及び精子器托の大きさを, 明らかな ハネソゾのものと比較してみると (Table 1), 表皮細 細においては、赤城(未発表)の測定した主軸の細胞 の大きさと相違した部分はあったものの, その他の大 部分の細胞, さらに四分胞子嚢, 嚢果及び精子器托の 大きさ等も,ほぼ同様な値と見なし得るのではないか, と思われた。以上のことから、今回採集された小型な 材料もハネソゾに同定するのが妥当なものと思う。

能登谷ほか(1978)によると、ハネソゾを好適条件 (水温 20°C,照度 3500 lux で、1日に12時間照明) 下で培養すると、2か月以内の短期間で生活史を完結 し、発生体の高さが 2 mm 内外、枝の太さが約 0.2-0.4 mm という極めて小型なうちに成熟したことから、



Fig. 1. A tetrasporangial specimen of the autumnal dwarf form of *Laurencia pinnata* YAMADA collected at Shimofuro, in Aomori Prefecture, on September 6, 1983. Fig. 2. A cystocarpic branch from the above collection.  $\times 5$ .

自然条件下では短期間に多数回の世代交代を重ねてい る可能性も推測される、という。その報告によると、

			Present material	Saito (1967)	Akagi (unpublished)
Epidermal cell	Main branch	length width	$\begin{array}{c} 46.0\pm24.3\\ 21.2\pm \ 8.1 \end{array}$	18–35 10–17	$\begin{array}{rrr} 92.4 \pm & 18.1 \\ 38.6 \pm & 9.8 \end{array}$
	Branch	length width	$\begin{array}{c} 35.2 \pm 10.2 \\ 22.8 \pm \ 8.4 \end{array}$	30–54 18–24	
	Ultimate branchlet	length width	$\begin{array}{rrr} 22.0 \pm & 6.5 \\ 16.5 \pm & 8.2 \end{array}$	18–26 21–30	$\begin{array}{rrrr} 20.3 \pm & 2.9 \\ 22.1 \pm & 3.3 \end{array}$
Reproductive organ	Tetrasporangium		$88.7 \pm  6.4$		$98.7 \pm 10.4$
	Cystocarp		$645.6 \pm 81.3$		$565.3 \pm 67.5$
	Spermatangial receptad	cle	$803.9 \pm 86.2$		917.1 $\pm$ 164.3

Table 1. Several dimensions in the autumnal dwarf form of *Laurencia pinnata* YAMADA collected at Shimofuro, in Aomori Prefecture on September 6, 1983, with other measurements from the typical form of the species (um).

下風呂とは極く近い函館で、本種の四分胞子体や囊果 を持つ体は6月下旬頃から認められるという。それら 個体からの胞子が夏季の条件下では早急に成熟できる ものとすれば、小型個体で終る可能性も考えられるこ とになり、その様な小型なものは秋型と見なすのが良 いものと思う。L. okamurai YAMADA ミッデソゾや L. intermedia YAMADA もクロソゾ等も秋の材料は 一般に枝も細く小型であるが、それらも今回のハネソ ゾと同様な形態的変異といえるのではなかろうか。

### 引用文献

- 赤城敏正(未発表). ハネソゾ Laurencia pinnata YAMADAの形態.北大水産学部卒業論文(1981年).
- 能登谷正浩・須田昌宏・斎藤 譲 1978. ハネソゾの 胞子発生と生活史. 北大水産彙報 29:1-6.
- SAITO, Y. 1967. Studies on Japanese species of Laurencia, with special reference to their comparative morphology. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 15: 1-80.

(041 函館市港町 3-1-1 北海道大学水産学部)

賛助会員	北海道栽培漁業振興公社 060 札幌市中央区北4西6 每日札幌会館内
	阿寒観光汽船株式会社 085-04 北海道阿寒群阿寒町字阿寒湖畔
	有限会社 シロク商会 260 千葉市春日 1-12-9-103
	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
	協和醗酵工業株式会社バイオ事業本部バイオ開発部
	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.白壽保健科学研究所·原 昭 邦 173 東京都板橋区大山東町 32-17
	有限会社 浜野顕微鏡 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 東京都国立市谷保 1769
	山本海苔研究所 143 東京都大田区大森東 5-2-12
	秋山 茂商店 150 東京都渋谷区神宮前 1-21-9
	弘学出版株式会社 森田悦郎 214 川崎市多摩区生田 8580-61
	神協産業株式会社 742-15 山口県熊毛郡田布施町波野 962-1

神谷 平\*・右田清治\*\*: 岡田喜一先生の御逝去を悼む Taira KAMIYA and Seiji MIGITA: Yoshikazu OKADA (1902-1984).



元長崎大学水産学部教授岡田喜一先生は去る昭和59 年11月6日御逝去になりました。享年82歳でした。御 葬儀は11月8日長崎市金堀町130番地のご自宅で、し めやかにとり行われました。

先生は、明治35年7月東京都神田須田町に生れ育っ た江戸っ子で、大正15年青山学院高等師範本科を卒業、 翌年の昭和2年に農林省水産講習所の助手として勤め られました。その頃、岡村金太郎博士の下で海藻を研 究され、同9年に原色海藻図譜を出版されました。一 方、淡水藻学者で有名な G.S. West に師事された武 田久吉博士の所で顕微鏡で Desmids を見てから淡水 藻に魅せられ、これが淡水藻研究の動機になったと聞 いています。その後、農林省から研究費を受けて千島 列島の湿地帯の Desmids を採集して報告されたのが 始まりで、その一部は日本隠花植物図鑑(1939)にも のっています。当時、淡水藻の文献は非常に少なく、 欧米の研究者より別刷を送ってもらって参考文献の蒐 集をされました。現在、それらの文献は広瀬弘幸博士 のお世話で神戸大学の所蔵になっています。

戦後,昭和22年に鹿児島水産専門学校の教授となら れ,同25年には,「接合藻類特に Desmids の新しい 分類」と題する論文が中井猛之進博士の賞賛するとこ ろとなり理学博士の称号を受けられました。その後そ の内容について御前講演されました。29年に長崎大学 水産学部の教授となられ、43年に停年退職、その後は 玉木女子短期大学の教授として亡くなられるまで勤務 しておられました。

また,先生は分類学者の特性である広い蒐集力と分 類能力を発揮され, 鹿児島大学在任中に蒐集されたイ カの擬餌のコレクションは二千点におよびました。そ れらは水産学上も工芸的にも評価の高い品々であり, 「薩摩鳥賊餌木考」として刊行され, 貴重な資料を後 世に残されました。

大学においては,長崎大学評議員,同附属図書館長 として大学の運営にも尽力しておられます。学外にお いては,専門の学識,経験により長崎県内水面漁場管 理委員会委員として14年間の永い間内水面漁業の管理, 維持に 努められました。 また、 先生は 日本野鳥の会 の創設以来の会員で、探鳥会の創始者の一人と聞いて おり,野鳥保護に強い関心を持たれ,長崎県鳥獣審議 会々長,環境保全審議会鳥獣部会長を歴任され,九州 における鳥獣保護に大きく貢献しておられます。その 功績が認められ昭和48年4月勲三等瑞宝章の叙勲を拝 授されました。さらにまた,先生は博学,多趣味の方 で, とくに民芸, 陶器には造詣が深く, 長崎民芸協会 常任理事, 日本陶磁器協会長崎副支部長, 文化財保護 審議会委員、文化財専門委員をはじめ長崎市立博物館 学芸委員,同歴史民俗資料館嘱託など多数の要職につ かれ、また長崎県つばき同好会々長,日本あじさい会 々長なども務められました。

以上のように、先生はその生涯を通じ、専門分野の 研究はもとより、35年有余におよぶ大学教育で幾多の 人材を輩出され、また社会における多方面の文化活動 など、顕著な功績を残されました。

さて、先生の長崎大学在任中は水産学部に藻類の講 座はなく、先生は増殖学第二講座に所属され、右田は 増殖学第一講座に所属し、直接ご指導を受けたり一緒 に仕事をする機会は少なかったが、ご退官後は右田の 部屋にもよく立寄られ、フィルムの現像をしたり、 四方山話をしたりして帰られました。「筑後川にチス ジノリが生育する」という情報も先生から承わったこ とで、最近右田は現地調査を行いその生育を確認した が、詳しい報告も今となっては出来なくなりました。

ここに,ありし日の先生を偲び,ご履歴や学外のご 業績を紹介し,心から御冥福をお祈り申し上げる次第 です。

(\* 愛知県安城市福釜町荒子95 愛知教育大学名誉教授) (\*\*長崎市文教町1-14,長崎大学水産)

### 研究業績目録

- 1932 The freshwater algae of Botel Tobago Island or Kotosho, Formosa. Bull. Biogeogr. Soc. Jap. 3: 36-62. 4 pls.
- 1934 北千島所産のチリモ科植物に就いて.(予報). 生物地理 4:351-356.
- The desmid-flora of the Northern Kurile Island. J. Imp. Fish. Inst. 30: 123-200.
- 1936
   珍奇藻「提灯みどろ」と其近似種. 植動 4:

   1205-1210.
- Notes on Japanese Desmids, with special reference to the newly found species. 1-4.
   Bot. Mag. Tokyo 50: 79-85. 1 pl., 255-259.
   1 pl., 313-317. 1 pl., 471-473, 1 pl.
- ーー 日本新産の淡水藻類の数種に就いて 1-3. 同上
   12:272-278, 357-360, 679-682.
- 1938 日本産カワノリ科の藻類. 同上 14:469-480.
- ---- 台湾カワノリ新産地. 同上 14:627.
- 一一 択捉島産毱藻の球形集団に関する一考察. 同上
   14:791-798.
- 1939 スガー(塩川)と其植物相に就いて. 同上 15: 48-53.
- 一一 日本新産の淡水藻類の数種に就いて 1-4. 同上
   15:164-166.
- — 日本産 Gomphosphaeria の新多産地を報ず、
   同上 15: 398-399.

- 朝鮮に発見せられたカハノリの一種に就いて、
   同上 15: 449-452.
- 中部千島のチリモの研究1. 新知島のチリモに
   就いて.水講研報 33: 101-102.
- Desmids from the Sinsiru Island in the Middle Kurile. J. Imp. Fish. Inst. 33: 107-121.
- 1943 沖繩島のチリモ (Desmids) に就いて. 植物分 類地理 13: 261-273.
- 1944 日本淡水産ウシケノリ属の一種タニウシケノリ に就いて. 植研 20: 201-204.
- 1948 種子島の藻類資源.大隅,熊毛開発資料叢書. 8-11.
- 1949 Oocystaceae の一新属新種. 植研 24:166-168.
- 1950 チスジノリ新知見 1. 同上 25:145-147.
- ーー チスジノリ新知見 2. 鹿児島水産専門研報 1: 148-150.
- 1952 Micrasterias 属の分類と日本及びその周域産 の種類に就いて. 鹿児島大水産紀要 2:93-140.
- 1953 Euastrum 属の分類と日本及び其の周域産の種類に就いて、同 3:193-244.3pls.
- ---- 水前寺苔の帰属に就いて. 植研 28:17-20.
- A new classification of Conjugatae with special reference to Desmids. Mem. Fac.
   Fish. Kagoshima Univ. 3: 165-192.
- 1954 青島の海藻. 青島総合調査報告書. 67-71.
- 1954 日本産ョッメモ属 Tetraspora について、藻類
   2:57-60.(岡田喜一・神谷 平)
- 1956 オキチモズクの生活史について. 長崎大水産研 報 4:1-6.(岡田喜一・右田清治)
- 1957 On a new veriety of Aegagropila sauteri found in Lake Yamanaka. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ. 5: 41-52.
- 1970 日本産チリモ研究発達史.淡水藻類 6:5-8.

# 会 告

# 日本藻類学会第9回大会プログラム

(1985)

学	会	会	長	千	原	光	雄

大会会長 小林 弘

会期 昭和60年3月28日(木)~3月29日(金)
会場東京学芸大学図書館AVホール

-

· .

٠

### 日本藻類学会第9回大会プログラム

#### 第1日目(3月28日)

8:50 大会会長挨拶 小 林 弘

#### 講 演(午前の部)

- 9:00(1)
   千葉県九十九里浜木戸川河口域の藻類について
   ○鳩貝太郎\*・藤田隆夫\*\*・井浦宏司\*\*\*・吉崎 誠\*\*\*\*(\*船橋市立船橋高,\*\*日大習志 野高,\*\*\*習志野市役所・総務課,\*\*\*\*東邦大・理・生)
- 9:15(2) 褐藻フクロノリとその近縁群の生活史と分類の研究

○松江和則・千原光雄(筑波大・生物科学系)

- 9:30(3) 管状藻クビレミドロの細胞壁多糖と属の分類上の位置について
   前田昌徹\*・〇福士由紀子\*・原田直樹\*・高原隆明\*\*・千原光雄\*\*\*(\*埼玉大・理, \*\*専
   修大・商,\*\*\*筑波大・生物科学系)
- 9:45(4) 性親和性から観察されるネパール地域と沖縄産 Gonium pectorale の類似性 斎藤捷一(阪大・教養・生)
- **粛膝便一(阪人・教養・生)**
- 10:00(5) 北海道の酸性温泉におけるイデユコゴメの分布と生態

○長島秀行\*・福田育二郎\*・黒岩常祥\*\*(\*東京理科大・理・生, \*\*基生研)

10:15(6) 単細胞オオヒゲマワリ目 *Pseudocarteria peterhofiensis*の形態と生活史について ○須田彰一郎\*・渡辺 信\*\* (\*日本エヌ・ユー・エス㈱, \*\*国立公害研)

### 展示講演

- 10:30(7) ホソエガサ Acetabularia calyculus のランプブラシ染色体
   石川依久子(阪大・教養・生)
- 10:45(8) 電顕, 螢光顕によるユーグレナのプロプラスチドの観察(プロプラスチドの形態及び核様体の挙動)
  - ○塚田晋也\*・角田修次\*・江原友子\*・長船哲斎\*・長谷栄二\*\* (\*東医大・微生, \*\*帝京 大・医)

#### 講 演

11:00(9) マングローブ林内河川域の藻類相Ⅲ

○南雲 保\*・原 慶明\*\*・千原光雄\*\*(\*日本歯大・生,\*\*筑波大・生物科学系)

11:15(10) 付着藻の現存量と優占種

福島 博\*・小林艶子\*\*・寺尾公子\*・志村直美\*・〇矢部さち子\*\*\*(\*東女体大, \*\*横浜 市大・文理・生, \*\*\*神奈川薬剤師会・公害衛試)

11:30(11) 海藻・海草植生と環境の関係を求める試み

須藤俊造

11:45 (12) 日本産いわゆるアラメについて

新崎盛敏

### 12:00~13:00(昼休み)

#### 展示講演(午後の部)

13:00(13) 緑藻オオハネモの配偶子接合過程の電顕的解析

○堀 輝三(筑波大・生物科学系)

13:15 (14) Epithemia adnata (KUTZ.) BRÉB. と Epithemia argus (EHR.) KUTZ. について

82

○小林秀明・小林 弘 (東学大・生) 讖

### 演

- 13:30(15)本邦新産の4種の淡水藻類について
  - 秋山 優(島根大・教育・生)
- 13:45(16)粘液細菌 Myxococcus xanthus によるラン藻細菌の溶解
  - ○山本鎔子\*・ダフト, M. J.\*\* (\*明大・農, \*\*Dundee 大)
- 14:00(17)ミカヅキモの核の DNA 量 I. 栄養増殖時と配偶子形成時における核相の変化 ○濱田 仁\*・石田政弘\*\*・斎藤真弘(\*富山医薬大・医・保健医学,\*\*京大・原子炉実験 所)
- 14:15(18)隠岐島に於ける深海フロラ
  - 梶村光男 (島根大・理・臨海)
- 14:30(19)青森県東田沢産ヒメヒビロウドの生活史
  - 能登谷正浩 (青森県水産増殖センター)
- 14:45(20)羽状ケイ藻 Achnanthes brevipes AG. var. intermedia (KüTZ.) CLEVE の変異性 小林艶子\*・福島 博\*\*・〇寺尾公子\*\*(\*横浜市大・文理・生,\*\*東女体大)
- 15:00(21)汚濁指標珪藻 Navicula minima と近縁群の分類と生態(3) 培養集団の形態的性質 ○高松雅子\*・吉武佐紀子\*\*・丸山 晃\*\*\*・小林艶子\*・福島 博\*\*\*\*(\*横浜市大・文理 ・生,\*\*神奈川歯大・生,\*\*\*東大・応微研,\*\*\*\*東女体大)
  - 展示讚演
- 15:15(22)Navicula atomus (KüTZ.) GRUN. の種の範囲について
  - ○真山茂樹・小林 弘(東学大・生)
- 15:30(23)褐藻ニセフトモズク(ナガマツモ目)の生活史について 川井浩史(北大・理・植)

### 15:45~16:00 (休 憩)

- 16:00(24)日本産プロテクトカルプス属(シオミドロ科・褐藻類)の一種の分類 田中次郎(国立科学博物館)
- 16:15 (25) ホンダワラ類の成熟におよぼす温度の影響
  - 小河久朗(東北大・農・水産)
- 16:30(26)コンブ類の子のう斑形成に見られる規則性(2)チヂミコンブ(1年目)の場合 川嶋昭二 (函館水試)
- 16:45 (27) アオサ・アオノリ類の色素体偏在 右田清治(長崎大・水産)
  - 総 会(17:30~18:30)

覾 親 会(第2むさしのホール2階,18:30~20:30)

### 第2日目(3月29日)

#### 演(午前の部) 講

- 9:00(28)石灰紅藻ケョナハダとオオショロの石灰化と有機基質との関連について ○白戸 爾\*・和田徳雄\*\*・岡崎恵視\*(\*東学大・生,\*\*都立雪谷高)
- 9:15 (29) ホソメコンブの各部分の光合成速度および呼吸速度の季節変化
- ○松山恵二・金子 孝(北海道立中央水試)
- 9:30 (30) エゾヤハズの生活史についての顕微測光法的研究

84

### ○大森長郎・橋田順子(山陽学園短大)

- 9:45(31) マレーシア産淡水紅藻オオイシソウ属の1種について 瀬戸良三(神戸女子学院大学研究所)
- 10:00 (32) 高架水槽に発生した球状の藻塊

○綿貫知彦\*・木村憲司\*\*(\*神奈川衛研,\*\*水道機工株)

10:15 (33) ブラジルの淡水産紅藻. アマゾネス州およびミナスジェライス州のカワモヅク属の2新種 ○熊野 茂\*・ネッシィ, O. Jr.\*\* (\*神戸大・理・生, \*\*ブラジル植物研究所)

### 展示講演

10:30(34) 鼓藻類オニノカナボウの生活環における諸形質の観察

○市村輝宜\*・笠井文絵\*\*(\*東大・応微研, \*\*国立公害研)

10:45 (35) 本邦産 Stephanodiscus 属数種について 〇井上裕喜・小林 弘 (東学大・生)

### 演

- 11:00(36) アラメ・カジメ群落の生産構造について
  - ○前川行幸・喜田和四郎(三重大・水産)
- 11:15 (37) アラメ・カジメ群落における年級群交代について
- ○前川行幸・喜田和四郎(三重大・水産)
- 30 (38) Gonium sociale (緑藻・オオヒゲマワリ目)の接合子の発芽について 野崎久義 (慶応義塾高)

講

- 11:45 (39) 渦鞭毛藻の1新科 Diplopsaliaceae ○鳥海三郎\*・斉藤 実\*\*・根本敬久\*\*\* (\*横浜市立東高, \*\*横浜国大・教, \*\*\*東大・海 洋研)
- 12:00~13:00(昼休み)

### 講 演(午後の部)

- 13:00 (40)ナガマツモ目の培養による生活史の研究
  珍坂哲朗 (京大・農)
- 13:15(41) Kintokiocolax aggregato-cerantha キントキャドリの生殖器官の構造とその所属について
   〇川口栄男・吉田忠生(北大・理・植)
- 13:30 (42) 駿河湾におけるホンダワラ類の分布について

林田文郎(東海大・海洋)

- 13:45 (43) 昭和基地周辺定着氷域における Ice Algae 現存量および種組成の季節的消長 ○渡辺研太郎\*・佐藤博雄\*\*・神田啓史\*・高橋永治\*\*\* (\*極地研, \*\*東水大, \*\*\*神戸大)
- 14:00 (44) Peridinium bipes の増殖に及ぼすキレート剤の影響

渡辺仁治・〇山本真規子(奈良女子大・理・生)

14:15(45) 実験池における植物プランクトンの季節変化

○吉武佐紀子\*・猪口真美\*\*(\*神奈川歯科大・生,\*\*日本工学院・環境工学)

- **14:30(46)** 福島県滝谷川の付着藻
  - 福島 博\*・小林艶子\*\*・寺尾公子\*・○志村直美\*・矢部さち子\*\*\* (\*東女体大,\*\*横浜 市大・文理・生,\*\*\*神奈川薬剤師会・公害衛試)
- 14:45 (47) 珪藻遺骸からみた北海道厚岸町における完新世海退時の古環境

○居平昌士・熊野 茂(神戸大・理・生)

### 15:00~15:15 (休 憩)

15:15 (48)	オーストラリア南方海域における東経 150 度に沿った原生生物の分布
	○原 成光・田上英一郎(神戸大・自然科学研)
15:30 (49)	Heteropleura cruciformis (LEADBEATER) gen. nov., comb. nov. (襟鞭毛綱・アカントエ
	カ科)
	○原 成光・高橋永治(神戸大・自然科学研)
15:45 (50)	佐渡海峡における流れ藻の季節変化
	○池原宏二*・佐野 修**(日水研,**金沢水族館)
16:00 (51)	ホンダワラ類の垂直分布と海水流動度合の関係
	〇太田雅隆*・二宮早由子**(*海生研,**東京久栄)
16:15 (52)	タマハハキモクの室内培養における生長と成熟
	○新井朱美・三浦昭雄(東水大・増殖)

# 編集委員会

3月27日	14:00~16:00
評議委員会	
3月27日	16:30~18:30

# 座 長

1)~(3):徳田	広(東大・農・水産)	(28)~(30):横浜 康継(筑波大・下田臨海実験セン
(4)~(6):秋山	優(島根大・教育・生)	<i>ダー</i> )
(7)~(8):小林	弘(東学大・生)	(31)~(33):吉崎 誠(東邦大・理・生)
(9)~(10):丸山	晃(東大・応微研)	(34)~(35):林田 文郎(東海大・海洋)
(11)~(12):岩本	康三(東水大・増殖)	(36)~(37):右田 清冶(長崎大・水産)
(13)~(14):高橋	永治(神戸大・自然科学研)	(38)~(39):喜田和四郎(三重大・水産)
(15)~(17):市村	輝宜(東大・応微研)	(40)~(42):三浦 昭雄(東水大・増殖)
(18)~(19):吉田	忠生(北大・理・植)	(43)~(45):川嶋 昭二(函館水試)
(20)~(21):熊野	茂(神戸大・理・生)	(46)~(47):渡辺 真之(国立科博)
(22)~(23):福島	博(東女体大・生)	(48)~(49):堀 輝三(筑波大・生物科学系)
(24)~(25):須藤	俊造	(50)~(52):梅崎 勇(京大・農・水産)
(26)~(27):大森	長朗(山陽学園短大・生)	

· · · ·

### ●会 場 案 内

会場:184 東京都小金井市貫井北町4-1-1
 東京学芸大学・図書館AVホール(3F)
 問合せ先:0423-25-2111 内 2667・2672



### ●交 通

国電中央線「武蔵小金井」駅下車,北口改札口を出て左側の乗場で京王バス「小平団地行」に乗り,「学芸大正 門前」で下車(約10分,130円)。

86

# 〇嶋貝太郎\*・藤田隆夫\*\*・井浦宏司\*\*\*・吉崎 誠\*\*\*\*:千葉県九十九里浜木戸川河口域の藻類につ いて

九十九里浜は,延長約66kmに及ぶ砂浜である。こ の九十九里浜から太平洋に注ぐ川に,北から新川,栗 山川,木戸川,作田川,真亀川,南白亀川,一宮川が ある。木戸川は,九十九里浜のほぼ中央部で太平洋に 注ぐ川幅50mの小河川で,満潮時には上流まで海水が 遡り,干潮時には河川水が河口まで流れ下って河口の 川底が露出するほどに潮の干満の影響を強く受けると ころである。従ってここに生育する藻類は,河口から 上流1kmにわたって規則正しい帯状分布を示す。

河口から上流 1 km の間に出現する種は、アナアオ サ、ウスパアオノリ、マルパアマノリ、シリオミドロ、 ウシケノリ、ツヤナシシオグサ、Blidingia marginata、 スジアオノリ、ヒトエグサ、ヒビミドロ、オゴノリ、アヤ ギヌ、ホソアヤギヌ、タニコケモドキ、ホソネダシグ サ、シオグサの1種の15種を数え、それぞれの種が水 平、垂直共に独自の分布域を持つ。河口より上流150m の間にのみ生育するものは前6種で、これらの種は他 の岩礁海岸に普通に見られるものである。他の7種は 汽水性と考えられる。15種の中で最も特徴的な分布を 示すものは、アヤギス、ホソアヤギス、タニコケモドキ であり、これら3種は年間を通じて生育が観察された。

このような群落は,上記の九十九里浜の全河ロ域で 観察された。今回は木戸川でのこれらの藻類の生育状 況を報告する。

(\*船橋市立船橋高等学校, \*\*日本大学 習志野高等学校, \*\*\*習志野市役所・総務課, \*\*\*\*東邦大・理・生物)

### (2) 〇松江和則・千原光雄: 褐藻フクロノリとその 近縁群の生活史と分類の研究

我国の沿岸には、フクロノリ属 (Colpomenia) の メンバーとして、フクロノリ (C. sinuosa) とワタモ (C. bullosa)が生育するとされ、また最近は WYNNE (1976) により、C. phaeodactyla の生育も示唆され ている。これらのうち中空円筒状の後述の2種を除 き、邦産の中空球状のものはすべてフクロノリとされ C. sinuosa の学名が与えられてきた。

今回はフクロノリ群の中で、特にホンダワラ類の体 上に着生するものについて野外の定期観察と室内の培 養実験等により行った分類学的研究の結果を報告する。

藻体は12月頃からホンダワラ類の体上に出現し始め, 翌年の6月頃迄生育する。生殖期は年により多少の変 動はあるが、1月頃から6月頃にかけてで、生殖器官 としては複子嚢のみが観察される。複子嚢の形成は藻 体表面のほぼ全域に亘り、その外表面には cuticle を 欠く。藻体をつくる皮層部と髄部の細胞層数は季節や 藻体の生長の程度により多少異なるが、ともに3~5 層の範囲である。先に報告したように(日本植物学会 第48回大会, 1983), 本藻の有性生殖は著るしい異形 性の雌雄配偶子による。中空球状のフクロノリ群には, C. sinuosa と C. peregrina が知られ, 両種は 1) 複子嚢の形成部位,2) 複子嚢の cuticle の有無によ り区別できるとされる (CLAYTON, 1975)。そこでこ れらの形質に、3)藻体を構成する細胞層数、4)雌 雄配偶子の大きさの比較を加えて,上記の2種を検討 した。その結果、本藻は別種として扱うのが妥当であ るとの考えに至った。 (筑波大・生物科学系)

# (3) 前田昌徹\*・〇福士由紀子\*・原田直樹\*・高原 隆明\*\*・千原光雄\*\*\* : 管状藻クビレミドロの細胞 壁多糖と属の分類上の位置について

さきに管状緑藻 (Siphonous green algae)の細胞壁 骨格をつくる多糖が広く検索され、キシランまたはマ ンナンからなる2つのグループに分けられることがわ かり、この藻群の分類系の確立に寄与するところが大 であった。この際、キシランのグループとされたクビ レミドロ (Pseudodichotomosiphon contrictus) につ いて最近、他のいくつかの形質が管状緑藻のものとは 考えにくい事実が示されているので、この藻類の壁多 糖の化学的性質について再検討を行なった。

常法にしたがってクビレミドロの乾燥藻体を希酸, 希アルカリ処理して得たミクロフィブリルより冷アル カリ抽出によって壁多糖を得,このミクロフィブリル および壁多糖について,酸加水分解物の同定,酵素分 解物の比較,加酢分解物の同定,完全メチル化後のG C-MS,などの分析を行なった。結果は,いずれもこ れがセルロースより構成されていることを示し,フシ ナシミドロ(Vaucheria sp.)より得たものと同一の性 質であった。なお、ゲル沪過クロマトグラフィーによ る見かけの分子量は約22,000であった。これらの結果 は最近,色素組成,葉緑体の微細構造,雄性配偶子の 形態と鞭毛などの性質に基づいて提出された, クビレ ミドロ属はフシナシミドロ属と近縁とする見解を支持 するものである。

(\*埼玉大・理, \*\*専修大・商, \*\*\*筑波大・生物科学 系)

### (4) 斎藤捷一: 性親和性から観察されるネパール地 域と沖縄産 Gonium pectorale の類似性

繊毛虫類の Paramecium や微細藻類の Chlamydomonas, Pandorina, Closterium などの有性繁殖を 行う多くの種類で,同一形態種に属しながら,その種 内に性的に異質なグループ,即ち性的に隔離された複 数の交配群の存在が知られている。

Gonium に関しては J. R. STEIN (1965) がカナ ダ, アメリカ産の G. pectorale の交配実験から3つ の交配群の存在を報告しているが, クローンごとの性 能力の変異性を考慮すると必ずしもその存在を断定出 来ない。交配群の存在が知られている種類の例から, 広い地域で, しかも異なった環境条件の場所産のクロ ーンを調べることによって, より複数の交配群の存在 を確認出来ると予想される。

演者は高度差に伴ない多様な環境が現存するネパー ルおよびチベットを調査地域とし、そこで集められた 土壌資料から G. pectorale の分離を試み、多数のク ローンを得た。このクローン間での交配実験を行い、 交配群の存在の有無を調べた。またこれらのクローン と沖縄産との親和性も調べた。この結果、クローン ごとの性親和性の変異は認められたが、ネパール産 Gonium には性的に隔離した交配群は認められず、更 にネパールから 4000km地理的に隔離した沖縄産クロ ーン間とも強い性親和性を示した。

(阪大・教養・生)

### (5) O長島秀行\*・福田育二郎\*・黒岩常祥\*\*:北海 道の酸性温泉におけるイデユコゴメの分布と生態

青緑色の単細胞藻イデユコゴメ Cyanidium caldarium は分類学的位置が不明確で、しかも温泉という 特殊な環境に生育している。江本らは、既に、1940年 代に本藻が日本の温泉に広く分布し、温度28.7~73°C, pH1.2~6.8 というかなり広い範囲に生育すると報告 している。演者らは、これまで、東北、九州地方、北 海道南部の計28ケ所の温泉について調査したところ、 イデユコゴメは pH1.2~3.7,温度 32~55°C の酸性 温泉や噴気孔に分布していたが、中性、弱アルカリ性 温泉では認められなかった。しかも、従来イデユコゴ メとして記載されていたものには、葉緑体の核様体構 造の比較から RK-1 型と M-8 型という二つの異な る型があり、 RK-1 型の方が M-8 型より広範囲に分 布していることが明らかになった。今回、新たに北海 道東部、中部地域の10ケ所の温泉について調査したの で、既知の知見と合せて報告する。

採集した試料は固定,あるいはそのまま冷蔵して持 ち帰り,DAPI 染色による螢光顕微鏡法を用いて観察 し、さらに単一種培養を試みた。その結果,イデユコ ゴメは十勝岳温泉,カムイワッカの滝(知床地方),川 湯温泉,硫黄山,阿寒湖畔温泉の温度 34.5~48°C, pH1.5~3.9 の酸性温泉や噴気孔附近に生育している ことが明らかになった。

(\*東京理科大・理・生, \*\*基生研)

# (6) 〇須田彰一郎\*・渡辺 信\*\*: 単細胞オオヒゲ マワリ目 Pseudocarteria peterhofiensis の形 態と生活史について

単細胞オオヒゲマワリ目は,各地の湖沼等に広く出 現する分類群であるが,我が国におけるこの分類群に 関する分類学的知見は,非常に少なかった。演者らは, この分類群に属する種の培養を行い,それらの形態的 特徴,生活史等を比較し,分類学的検討を行っていく 計画にある。

今回は、本邦新産の Pseudocarteria peterhofiensis (KISSELEW) ETTL (1958) について報告する。 Pseudocarteria 属は、ETTL (1958) により作られた 属で、Carteria 属のうち、収縮胞が細胞内に多数分 散している種をまとめたものである。 P. peterhofiensis の培養及び培養に基づく詳細な 形態と生活史の 観察は、演者らの知る限りではまだなされていない。 演者らは幸いにもこの種と同定できる培養株を得るこ とができたので、その形態と生活史について報告する。

本種は, Carteria 属と同様に4本の鞭毛を持ち, 外形は楕円体-卵型, 葉緑体は細胞全体に分散してお り,中央に大きな楕円体型のピレノイドを1つ持つ。 収縮胞は属の特徴のように細胞内に多数分散している。

接合は、ホモタリズムで、接合子の形は球形で多数 のとげを持ち、成熟すると赤褐色に変化する。接合子 から4細胞が発芽した。

(\*日本エヌ・ユー・エス㈱・\*\*国立公害研)

### (7) 石川依久子:ホソエガサ Acetabularia calyculus のランプブラシ染色体

Acetabularia は 巨大単細胞性の緑藻で 直径約 100

µm の核が仮根内に一個存在し藻体の生長分化を支え ている。遺伝情報発現は古く HÄMMERLING によっ て研究され,その後 SCHWEIGER らによって mRN A, rRNA の生産が生化学的に証明された。また核小 体の構造(1974)やランプブラシ染色体の存在(1975) は SPRING らによって報告されている。 これらはい づれも生活環の長いカサノリで報告されたので各現象 の相関がとらえ難く、形態分化との対応も不明瞭であ った。演者は生活環の短いホソエガサを用い DAPI 染色による DNA の螢光観察から藻体の生 長 分化過 程における染色体の挙動を可視的にとらえてきた。発 生初期の藻体では染色体は珠数状をなすが体長 12mm になるとランプブラシ状となった。この時期に藻体か ら核を除去すると無核藻体片は成長するがカサをつく らない。しかし1~2日後に核除去をおこなうと10日 後にカサが形成され無核藻体片中にカサ形成能が存在 していたことがわかる。ランプブラシ染色体によりカ サ形成にともなう mRNA が一 挙に 生産されたと考 えられる。ランプブラシ状染色体は低張液中で数百個 の同型同大の染色体片に分断されやすく、カサ形成に 関与する染色体部位が発生過程で増幅された可能性を 示している。減数分裂中期以前にこの余剰の染色体部 位は細胞質中に排除されるらしい。

(阪大・教養・生)

(8) 〇塚田晋也\*・角田修次\*・江原友子\*・長船哲 斎\*・長谷栄二\*\*:電顕,螢光顕によるユーグレナ のプロプラスチドの観察(プロプラスチドの形態及 び核様体の挙動)

先に報告したように、ユーグレナを有機培地 (HU-TNER, pH3.5), 暗所で培養すると葉緑体が退化し白色 化細胞となる。この際、静置培養では細胞質内に脂質 (wax ester)の著しい蓄積がみられる。この様な細胞 を洗浄し無機培地中で 2%CO2 を通気すると暗所で プロプラスチドの形態及びクロロフィル合成能の発達 が進行する(第48回植物学会大会)。その様なプロプラ スチドを連続切片法-電顕で観察した結果,5種(A-E タイプ)の形態に分けられることが判った。すなわち, 適当な条件下では暗所でプロプラスチドが相互に融合 し巨大プロプラスチドを形成して一時的に核を取り巻 いた後プロプラスチドは分裂する。巨大プロプラスチ ドが形成されるステージの細胞ではプロプラスチド外 膜の一部が細胞核外膜と融合し、その部位に核のクロ モゾームが特異的に移動する。同時に、プロプラスチ ドには電子密度の高い物質が形成されていることが判

った。この様な現象は同調培養したユーグレナの葉緑 体についても同じように観察され,今回はそれらとの 関連においても論議したい。

(\*東医大・微生、\*\*帝京大・医)

### (9) ○南雲 保\*・原 慶明\*\*・千原 光雄\*\*:マン グローブ林内河川域の藻類相Ⅲ

南西諸島,石垣・西表両島のマングロープ林内河川 域の藻類相調査を実施している。底生性藻類および単 細胞性藻類のフロラおよび分布についてはその成果の 一部を報告した。今回はそれらに引き続き,1982年4 月,9月両島8河川河口のマングロープ林で実施した 付着珪藻類のフロラと分布の調査結果を報告する。

フロラ調査の試料は各調査地の表土, ヒルギ類の気 根の表面, コンクリートや岩盤表面のそぎおとしたも の等を用いた。分布調査は琉球大学マングロープ林生 態総合調査班によって河口より 200m 毎にステーショ ンが設定されている西表島後良川で行なった。付着建 藻の試料は各ステーションに生育するヒルギ類の気根 表面を大潮高潮線を0として 10cm 間隔にプラシ, ナ イフで採取した。固定および紫外線処理した試料を光 顕・SEM で観察, 同定, 計測し, 分布解析の資料と した。

調査8河川の試料から同定できた付着珪藻は24 属 104分類群におよんだ。後良川における分布調査から, 底生微小藻と同様にどのステーションにおいても明瞭 な帯状分布を示すことが判明した。マングロープ林の ほぼ中央のステーションを例にとると最上部は Denticula subtilis, 中間部は Nitzschia Ianceolata var. incrustans, 下部は Achnanthes intermedia および Amphora exigua が優占していた。これらの優占種 の鉛直分布・様式は潮の干満の影響をうける区域では ほとんど変らず,季節的にも安定している。

(\*日本歯大・生, \*\*筑波大・生物科学系)

# (10) 福島 博\*・小林艶子\*\*・寺 尾 公 子\*・志 村直 美\*・〇矢部さち子\*\*\*: 付着藻の現存量と優占種

演者らは福島県の滝谷川,大川などの資料について 付着藻の容量,湿重量,乾重量,優占種の関連性を報 告したが(1984),今回は只見川の支川滝谷川の資料約 50点を加えて上記の諸項目の関連性について報告する。 (\*東女体大,\*\*横浜市大,\*\*\*神奈川薬剤師会・公害 衛試)

(11) 須藤俊造:海藻・海草植生と環境の関係を求め

#### る試み

海藻・海草植生を約90の選択種組成で表し、それと 環境の関係を求めようとした。

2つの種組成の異同は類似比(共通種数/総種数) で表した。外海沿岸各域の種組成と2月および8月水 温から,類似比と水温距離,また類似比による種組成 のクラスター分析結果と水温に相当よい対応がみられ, この種組成の環境指標としての,またその類似比を用 いる解析の有用性を認めた。

次に同じデータから種別に分布域の2月および8月 水温の範囲を求めた。また伊勢・三河湾ほか3内湾の 各域種組成と環境要因値から,種別に分布域の塩分, 汚染度,沖波波高,海底傾斜度の範囲を求めた。

以上により,種組成の異同から環境の異同の判定, さらに各種の分布域環境要因値を用いて,種組成(の 変化)からそこの環境(の変化)の,およびその逆の 推定が一歩進められると考える。

#### (12) 新崎盛敏:日本産いわゆるアラメについて

日本産のアラメ属 Eisenia は、今日では、一属一種 E. bicyclis (KJELLM.) SETCHELL とする方々が殆 んどである。かつて遠藤(1902) はこれを E. arborea ARESCH. f. bicyclis (KJELLM.) YENDO とし、ま た私等(1953 a, b) はその他にサガラメがあることを 報じ、後に私はこれを、北米から南米ペルーなどの太 平洋岸に分布する E. arborea ARESCH. と同一種で あるとした (1964)。ところで, bicyclis と arborea と の形態上の相違についての詳細は、余り日本人の目に ふれないような欧文書であったために両種の日本での 存在に注意する人が殆んどなく、上述のように bicyclis 一種とする見解が多いように思える。なお、 その 後もよく注意して"アラメ"を調べてみると bicyclis とされる物の中にも、その分布域や利用の面で、普通 アラメとホソバアラメとの2型に別ける方が妥当であ ることに気づいた。それで、日本産アラメ属には、和 名でアラメ,ホソバアラメ,サガラメの3者があり, それらの葉片形状の相違また分布域や利用度において 以下のような差がある。

### A. 葉縁の両側に側葉片を生ずる

- 1. 側葉片はよく発達する。
  - アラメ E. bicyclis f. typica
- 2. 側葉片は発達不良で、細く間遠に出る ホソバアラメ E. bicylis f. oligfoliolatus
- B. 葉縁両側の側葉片は鋸歯状で止まる

### 3. サガラメ E. arborea

分布はアラメは房総北部~伊豆半島,紀伊半島西 岸・九州瀬戸内海側と西岸と広いが,成葉は食用にさ れない。ホソバアラメは房総北部~岩手県南部と九州 西北岸~福井県下辺までの2域に分れる。房総から東 北の沿岸では食用にしないが,九州西北岸から日本海 沿岸では古来食用にされる。サガラメは駿河湾西岸か ら紀伊半島中央部辺までと分布が狭い。古くから食用 にされ,殊に徳川期になってから相良布の名で有名。

食用としてのアラメ利用は、日本では古く700年代 の古文書中に"滑海藻あるいは未滑海藻"の名で出て くるし、後代になると黒布、荒布などと出て、永い歴 史をもっている。それらの産地を、古文書・本草書な どから選り出してみると、大体上記の今日での利用地 と一致しているのも興味深い。

# (13) 堀 輝三:緑藻オオハネモの配偶子接合過程の 電顕的解析

オオハネモ (Bryopsis maxima) における異型配 偶子の接合過程を電顕的に解析した。別々に放出した 雌雄の配偶子を混合し,2分,25分後に固定した試料 についての観察結果を報告する。

[2分後] 両配偶子の形態を保持しながらも、細 胞質の全体あるいは部分的な融合状態にあるものが観 察された。この時期では、核の融合は未だ起らず、両 配偶子の葉緑体、ミトコンドリア、鞭毛装置も共存す る。配偶子の接合は、多くのペアでは細胞の長軸にそ った面で、細胞先端をそろえて融合する。したがって, 2組の鞭毛基部も並列する。雌性配偶子の鞭毛基部か ら少し細胞後方の細胞表面(眼点と同じ側)に、細胞 膜の一部が濃染する薄層物質(経~0.5 μm)で裏打ち されている、いわゆる接合構造が存在する。雄性配偶 子には眼点もこの接合構造も存在しない。多くのペア では 雌性配偶子の接合構造-眼点面に 雄性配偶子の接 着する像が見られるが、接合構造が有効に機能してい る証拠は現在得られていない。〔25分後〕大部分の接 合子は球形化しているが,まだ細胞壁の分泌は起って いない。この時期には、核融合のいろいろな段階が観 察された。しかし、葉緑体の融合は起らない。2組の 鞭毛基部、軸糸、眼点も存在する。

(筑波大・生物科学系)

 (14) 〇小林秀明・小林 弘: Epithemia adnata (KÜTZ.) BRÉB. と Epithemia argus (EHR.)
 KÜTZ. について 演者らは、すでに E. sorex KUTZ., E. hyndmanii
 W. SM., E. turgida (EHR.) KUTZ. について、主に
 胞紋の外側を閉塞する珪酸質の薄皮の発達の程度や、
 そこに散在する小刺の有無など、これら分類群の形態
 的特徴について報告した。

今回報告する E. adnata (KUTZ.) BRÉB. と E. argus (EHR.) KUTZ. は, その大きさや殻形が類似 しているため,種を同定する際に混乱を生じ易い。た だ,帯面観より観察した時のみ,殻の内側より伸びた costa の先端が大きく capitate しているか,してい ないか。又は,それに伴った septa の発達が強いか が,これら2種を分類する形態的特徴とされてきた。 そこで今回も,胞紋を閉塞する薄皮の発達具合いに着 目するのみでなく, costa と septa の発達にも着目 し SEM 観察を行ったところ以下のことが明らかに なった。

*E.adnata*(KUTZ.) BRÉB. 一薄皮の発達は弱く,表面に小刺は無い。しかし,その基本構造は,すでに報告した3分類群と同じである。又, costa 及び septaの発達も弱く, virgae (COX & ROSS, 1981)の発達も無い。

E. argus(EHR.) KUTZ.一薄皮の発達は弱く,その 形は E. turgida(EHR.) KUTZ.とよく似ている。costa 及び, septa は,よく発達し,virgae は管状縦溝の内 側を横切って乗り越えるように走り,それぞれの costa の間に、1~2本見られる。

(東学大・生)

(15) 秋山 優:本邦新産の4種の淡水藻類について

本邦の淡水藻フロラの一員として,新たに加えられ る次の緑藻3種および黄金藻1種に関して,その分類 学的知見について報告する。

I. CHLOROPHYCEAE

Order Ulotrichales

1) Catena viridis CHODAT

Order Chlorococcales

- 2) Pachycladon umbrinus G. M. SMITH
- Didymogenes anomala (G.M. SMITH) HINDAK

Ⅱ. Chrysophyceae

Order Ochromonadales

4) Chrysolykos planctonicus MACK (島根大・教育・生)

### (16) 〇山本鎔子\*・ダフト, M.J.\*\*:粘液細菌 Myxococcus xanthus によるラン藻細菌の溶解

粘液細菌は、樹皮、腐敗した植物体などを基質とし て生育し、人工の液体培地や固形培地で培養しにくい ものが多いとされている土壌細菌の一つである。富栄 養化した水界の湖水、河川水、底泥からも、夏期に数 多くみいだされている。多くの粘液細菌の生育場所は, 弱アルカリ性であり、最適生育温度が 25-35°C であ ることは、富栄養化にともなって湖で発生する水の華 生物の最適増殖環境と類似している。本報告では、ラ ン藻細菌 Phormidium luridum をよく溶解する Myxococcus xanthus を用い, 溶解能力の検討を行っ た。一定濃度に達した M. xanthus の培養そう中に, P. luridum 懸濁液を一定の速度で供給したときに 生じる培養そう内の変化を観察したものである。 P. *luridum* を供給すると、 培養そう中の pH は、 やゝ アルカリ側に, 粗蛋白質とリゾチーム量は急激に減少 し、クロロフィル量は徐々に増加の傾向を示した。 P. luridum の供給が小さいときには、 クロロフィル の増加はほとんどなく、即ち、M. xanthus により P. luridum は十分溶解されることが示された。

(\*明大・農, \*\*Dundee 大)

# (17) 〇浜田 仁\*・石田政弘\*\*・斎藤真弘: ミカヅ キモの核の DNA 量 I. 栄養増殖時と配偶子形 成時における核相の変化

従来 Desmid の栄養核の核相は 1C であると云わ れて来たが、この事を確める為にミカヅキモ (Closterium ehrenbergii)の DNA を、DNA 特異的染色 剤である 4'6-diamidino-2-phenylindole (DAPI)で 染色した後、落射型螢光顕微鏡で顕微測光装置を用い て核の DNA 量を測定した。配偶子及び 定常期の栄 養細胞の核の DNA 量はそれぞれ 1.35pg と 2.74pg でほぼ1:2であった。従って配偶子核の核相を1C とすると栄養核の核相は2Cである事がわかった。又 栄養細胞から配偶子への発生の際には細胞は1度分裂 し、又新しい DNA 合成が行われないので、この間 に減数分裂とは別の核相の半減化の機構が存在してい る事が暗示される。

次に葉緑体では DAPI でよく染色される DNA が 多数拡散して存在する事が観察された。従って葉緑体 には多数の nucleoid が存在する事が推察される。 (\*富山医薬大医学部・保健医学教室, \*\*京大原子炉 実験所)

#### (18) 梶村光男・隠岐島に於ける深海フロラ

1966年から1984年にかけてドレッジによる 330 日間 の調査を行なった結果,隠岐島の漸深帯下部には緑藻 40種,褐藻44種,紅藻159種,合計243種の底生藻の生 育が知られた。そのうち採集頻度の高いものは緑藻10 種,褐藻19種,紅藻48種,合計77種であり,それに採 集頻度は低いが大型の5種の褐藻を加え,形態及び生 態的類似性によって類別すれば33範疇となる。水深20 一40mに於いて生育種数は最も多く,水深50-60mに も26種が生育する。葉状体の大きさは6範疇に分れた が,緑藻及び紅藻では1mm-10cmの範疇のものが 最も多く,褐藻は10cm-1mの範疇のものが最も多 い。地理的分布上の性格に関しては11の範疇に分れ, 全体として暖温帯型であるが,隠岐島個有種が8.7% を占める。採集頻度は4範疇に分れるが,その最も高 いものは14%で,19.7%がそれに次いで高かった。

(島根大・理・臨海)

### (19) 能登谷正浩:青森県東田沢産ヒメヒビロウドの 生活史

1984年6月15日に平内町東田沢でヒメヒビロウドの 雌性体を得た。これより果胞子を得て室内培養を行い, 生活史を完結させた。培養条件は温度を5°Cから25°C まで5°C間隔に5区,照度を 4000lux と,8000 lux, 光周期を長日(14:10),短日(10:14)とした。培養液 は Grund 改変培地を用いた。その結果, 放出された 果胞子(直径25-30µm)は発芽して盤状体になったが, 15°C, 20°C, 25°C の長日条件で約1.5ヶ月培養し, 藻体の直径が1−2mmに達したときに10°Cと15°C の短日条件へ移して更に1.5ヶ月培養した体に四分胞 子囊(50-60×20-25µm)の形成が認められた。放 出された四分胞子(直径 20-25µm)の発生過程は果 胞子のそれと基本的に同じであったが, 培養1ヶ月目, 20°C, 8000lux, 長日条件で初めて直立体の発出が認 められ, 更に約1ケ月後には5℃から15℃の全条件 でも認められた。しかし、20°Cの短日または25°Cの 両日長条件では直立体は形成されなかった。直立体は 20°Cの長日条件で培養すると1-2週間で2-8mm に達して両配偶体は成熟し,更に1ヶ月後には嚢果が 形成され果胞子の放出が認められた。培養によって得 られた雄性体の全個体において精子器の他に雌性器官 の形成が認められた。しかし、この器官は嚢果に発達 することはなかった。

(青森県水産増殖センター)

# (20) 小林艶子\*・福島 博\*\*・〇寺尾公子\*\*:羽状 ケイ藻 Achnanthes brevipes AG. vor. intermedia (KÜTZ.) CLEVE の変異性

1984年2月28日多摩川の河口部の大師橋付近で得た 資料中に本種が多量に見出されたので,演者らの常法 に従って約380個体を研究した結果を報告する。

調査地点の環境要因は 気温 5.8°C, 水温 8.3°C, pH 7.6, RpH 7.8, DO 9.1mg/l, COD 11mg/l, BOD 5.1mg/l, T-N 7.87mg/l, T-P 0.408mg/l で ある。 (\*横浜市大・文理・生\*\*東女体大)

# (21) 〇高松雅子\*・吉武佐紀子\*\*・丸山 晃\*\*\*\*・ 小林艶子\*・福島 博\*\*\*\*: 汚濁指標珪藻 Navicula minima と近縁群の分類と生態(3). 培養集団の 形態的性質

多摩川上流域五か所から,採集,分離,純粋培養した,Navicula pelliculosa と N. seminulum とみられる,各々二藻株の形態的性質について報告する。 両分類群とも,すでに、前種は REIMANN et al.
(1966)など,後種はLANGE-BERTALOTとBONIK
(1976)などにより電顕観察されている。また,N. seminulum は,古く,GEITLER (1932)により分離, 培養され,増大胞子形成が観察されている。

25°C, 5,000 lux, 改変 Chu No. 10 培地の N. pelliculosa TA16株は 3.6-11.7µm, N. seminulum TB12株は 2.6-24.9µm の細胞長軸サイズをもつ。前 者は, 準継続培養下でサイズの減少が認められないが, 後者は, 同株性交配による 2.6-9.5 から 14.0-24.9 µm への移行が見出された。四株の光電顕像は,二生 物群の原記載とよく一致する。

今後, 交雑, 生化学的性質などからの分類と外的条件との関係や野生集団の動態が明らかにされ, これらの汚濁指標珪藻の性質が確かになっていくだろう。

(\*横浜市大・文理・生,\*\*神奈川歯大・生,\*\*\*東大 ・応微研,\*\*\*\*東女体大)

# (22) 〇真山茂樹・小林 弘: Navicula atomus (KUTZ.) GRUN. の種の範囲について

KUTZING によって記載された小型種の Amphora atomus は、1844年という古い時代に出版されたため、 その図は詳細を欠き、記載事項も乏しい。そのためか 以後これに類似する多くの分類群が新種として報告さ れている。今回演者らは KUTZING のタイプスライ ドに基づき、これに類似する本邦およびヨーロッパ産

の16個体群の観察を行った。光顕ではこれらは①条線 が 10µm あたり20本程で, 胞紋がかすかに認められる もの、②条線が密に配列し、偏斜照明下で10µm あた り30本程認められるが胞紋は認められないもの、の二 つのタイプに分けることができた。しかし電顕観察で はそれぞれの個体群間に条線密度の不連続性はなく, また殻長、殻幅、胞紋密度、中心孔間の距離、軸域の 幅、中心域の形においても不連続性は認められなかっ た。一方どの個体群も 殻外表面は平坦であり rica は 外表面のごく近くに位置し、その小孔の配列は hexagonal array が若干乱れた regular scatter であった。 殻内面の観察では、軸域や間条線の厚さにわずかな連 続的変化が見られるものの、その他の構造的差異は認 められなかった。これらのことより、光顕下で認めら れる二つのタイプは同一種内の変異であると考えられ る。 また近年 ARCHIBALD によってタイプスライド が詳しく調べられた N. permitis HUST. は N. atomus のシノニムにすべきものと思われる。

(東学大・生)

### (23) 川井浩史: 褐藻ニセフトモズク(ナガマツモ目) の生活史について

ニセフトモズク (Eudesme virescens) は北半球の 冷水域に広く分布し、本邦では主に北海道東部沿岸に 生育する。本種は春~夏の1年生で成熟すると単子嚢 を生じる。一方、同様に複子嚢も生じるとの報告もあ るがこれには異論もある。今回厚岸産の本種の培養を 行った結果、直接型と考えられる生活史型を示し、生 殖器官としては単子嚢だけが形成された。

自然藻体の単子嚢由来の遊走子は発芽後匍匐分枝糸 状体となり、次いで中央部で互いに癒合し盤状に発達 する。5°C~15°C ではこの盤状体から同化糸様の細 胞糸を叢生し,特に長日条件下ではその中・下部に髄細 胞を分化しながらよく伸長する。髄細胞は互いに接着 し髄の束を形成するが、その上部の同化糸部分はバラ バラのままで、自然で見られる様な藻体にはならない。 発達した同化糸は25-35の少しふくれた長円形の細胞 からなり、時に中・上部で片側にふくれ、また小枝を 生ずるがその部分が複子嚢に変成することはなかった。 一方短日条件下では髄はあまり発達しないが、直立細 胞糸は長日、短日のいずれでも成熟し、同化糸の基部 付近に長円形の単子嚢を生じる。 20°C では長日,短 日いずれでも同化糸等の直立細胞糸はほとんど形成さ れない。また培養を通して匍匐盤状体に生殖器官の形 成はみられなかった。 (北大・理・植)

### (24) 田中次郎:日本産プロテクトカルプス属(シオ ミドロ科・褐藻類)の一種の分類

演者は日本沿岸に生育するシオミドロ科藻類の分類 学的研究を進めている。今回はプロテクトカルプス属 (Protectocarpus) に所属するとみられる藻について, その形態,分類上の知見を述べる。

KORNMANN(1955) は北大西洋フェローズ諸島産の Myrionema speciosum B¢RGESEN 1902 に基づいて Protectocarpus を設立し, P. speciosus (B¢RG.) KORNM., P. faeroeensis (B¢RG.) KORNM., P. hecatonemoides KORNM. の3種を所属させた。

日本産のものは千葉県銚子半島~茨城県沿岸に分布 しており,スガモの古い葉上に Pneophyllum spp. や Giffordia sandriana などに混って生育する。直 径1~4mmの不規則な円形で黒褐色をしている。栄 養体は基質上に広がる一層のほふく糸と、そこから立 ち上る直立糸からなる。ほふく糸は側面でゆ着するこ とで擬柔組織を形成する。直立糸は太さ 7~8 µm, 高さ 500~800µm で, 互いに遊離し, 栄養成長時には ほとんど分枝しない。葉緑体は1~数個の不規則な板 状形である。単子のうと複室生殖器官は同じ藻体上に 形成される。両生殖器官には、ほふく糸上に直接形成 されるもの、直立糸に頂生するもの、直立糸に側生す るものの3型がある。特に複室生殖器官は長くなり, 直立糸の分枝した上部全体が生殖細胞となることが多 い。以上の形質からみて本藻は P. speciosus と同定 されるが、日本産のものには褐藻毛が見つかっていな (国立科学博物館) い。

# (25) 小河久朗:ホンダワラ類の成熟におよぼす温度の影響

ホンダワラ類のアカモク,ウミトラノオ,エゾノネ ジモクの造卵器の成熟,放卵,受精におよぼす温度の 影響について観察した。

アカモク: 未成熟,成熟造卵器とも10,15,20°C の温度下で卵核は分裂し,8核卵の形成,放卵がみら れた。15,20°C の温度下でのみ受精,発生が確認で きた。10,20°C では卵径が不揃いで,卵核も8核に 満たないままで放出された卵がしばしばみられた。

ウミトラノオ: 成熟造卵器では 10, 15, 20°C で の温度下で卵核は分裂し, 8 核卵の形成, 放卵がみら れた。15, 20°C の温度下で受精,発生がみられた。 未成熟造卵器では 20°C の温度下で のみ 8 核 卵 の 形 成, 放卵, 受精がみられた。 10, 15°C で は 卵 径 が 不揃いで,卵核も8核に満たない放出卵が多くみられた。

エゾノネジモク: 未成熟, 成熟造卵器とも 15, 20°C の温度下で卵核は分裂し, 8核卵の形成, 放卵 がみられた。受精・発生は 15, 20°C の温度下でみら れた。

これらのことから、造卵器の成熟,放卵,受精に対 する温度の影響は種によって相違があり、三種の中で もウミトラノオは最も低温の影響を受け易く,アカモ クは受けにくいことがわかった。

(東北大・農・水産)

### (26) 川嶋昭二:コンブ類の子のう斑形成に見られる 規則性(2)チヂミコンブ(1年目)の場合

演者は第49回日本植物学会大会でリシリコンプの子 のう斑形成は原則的に両面とも葉面の凹部から始まる と述べた。チヂミコンブは葉の中帯部両側に縦列する 凹凸(bullation)があるが、1年目ではそれが明瞭なも のから不明なものまで種々のケースがある。子のう斑 は次にのべる順に連続的に形成される:(1)うら面が先 行し、基部の凹みから順次上部に形成する。やがて縦 列する各斑点の連絡が縁辺側から始まり、続いて中帯 部側にも起って2条の斑紋となるが凸部は未形成のま 、残る。最後は中帯部にも形成されて下部の斑紋は全 幅に拡大し凸部も斑で埋まる。 (2)おもて面の始源は 葉の中央部附近の凹部に起り上下に拡がる。各凹みの 中の斑紋の連絡は中帯部側で起り、やがて中帯部全体 に拡がるが縁辺側では最後まで連絡が起らない。さら に形成が進むと両縁に沿って線状、点状に連なる独立 した斑紋を形成する。 (3)凹み内の斑紋は、うら面で はその中央に点状に生じ次第に拡がるのに対し、おも て面のそれは周縁部に三日月一輪状に生じ、内部に向 って拡がることが多い。 (4) bullation の不明な葉体 ではうら面に2条(後に全幅)に、おもて面では中帯 部に1条,時に両縁部にも生じて3条に形成する。(5) 以上を総括すると各面の斑紋は原則として互に逆位置 に形成される関係を保つ。 (函館水試)

### (27) 右田清治:アオサ・アオノリ類の色素体偏在

緑藻アナアオサを海より採集し,研究室に持ち帰る と,葉体の緑色が灰緑色に変っている場合が多い。こ れまでこの現象に関心を払わなかったが,最近アナア オサの細胞分裂の日変化を顕微鏡で連続観察していた ところ,夜間にほとんどすべての細胞で色素体が細胞 壁側に偏在することが判明し,またその時に葉色が灰 緑色に変わることもわかった。

そこで,天然で採集したアオサ・アオノリ類や室内 培養のそれらの葉体を用いて,色素体偏在の実態を調 べてみた。

その結果,アオサ,アオノリ属の多くの種で,色素 体の偏在や散在に日周期性があることがわかったが, ヒトエグサではそういう現象はみられなかった。アナ アオサの色素体偏在は,一般に夕刻より始まり,偏在 細胞は夜間に最も多くなり,朝,明期になると次第に 散在する。また,アナアオサの不稔性変異種を用いて, 培養条件を変えて実験的に調べたところ,偏在は生長 に好適なほど早く始まり,偏在率も高いことが判明し た。この色素体偏在は,ヒョウタンゴケ,ヒンジモな どにみられるように強光による色素体の移動と関係が あると考えられるが,それらが光照射後直ちに反応す るのに,アオサ・アオノリでは反応時間が遅れ一つの 生活のリズム的な現象となっているように推察される。 (長崎大・水)

# (28) 〇白戸 爾\*・和田徳雄\*\*・岡崎恵視\*:石灰紅 藻ケコナハダとオオシコロの石灰化と有機基質との 関連について

ケコナハダ (Liagora farinosa) は細胞間隙にアラ レ石を、オオショロ(Serraticardia maxima) は細胞 壁に方解石を沈着する。今回、これらの藻の石灰化部 位の有機基質と CaCO<sub>8</sub> 結晶形成との関連を知るため に実験を行い次の結果を得た。(1)両種の石灰化部位に は好アルシアンブルー性の酸性多糖が存在する。これ はケョナハダでは含ウロン酸の未知多糖 (ICAP と略 す)で、オオショロではアルギン酸である。(2)Ca-45 を用いたゲル沪過法では ICAP には Ca 結合能は見 られず、アルギン酸のみに結合能が確認された。(3)平 衡透析法では ICAP は 0.5 μmole/mg, アルギン酸 は 1.7µmole/mg の Ca 結合能を示した。その解離 定数はそれぞれ 310×10<sup>-5</sup>M, 26×10<sup>-5</sup>M であり, ICAP の Ca 結合力は著しく弱い。(4)シリカゲル法で in vitro で CaCOs 結晶を形成させると、バテライト が形成されるが、ICAP 又はアルギン酸を反応系に加 えると同じ力で方解石を誘導した。しかし結晶の形態 及び数には著しい差が見られた。Mg<sup>2+</sup>存在下ではア ラレ石が形成されるが、両物質を加えると方解石が誘 導された。しかし ICAP の誘導能はアルギン酸に比 べて著しく劣る。以上の結果は ICAP は結晶核とな り得ず、一方アルギン酸はエピタキシー核として作用 することを暗示する。(\*東学大・生、\*\*都立雪谷高)

# (29) 〇松山恵二・金子 孝:ホソメコンブの各部分の光合成速度および呼吸速度の季節変化

ホソメコンブは1年生の大型褐藻である。ホソメコ ンプ群落内での現存量は4月から6月に10~20kg・ m<sup>-2</sup>と極大になることが知られ、年間の生産量はその 極大値の約3倍に達することが推定されている。

今回は個体の生産量を推定するための知見を得る目 的で,各季節の光合成速度および呼吸速度を調べた。 すなわち,葉状部については縦軸方向に基部から先端 にかけて1~15点,横軸方向に中帯部から縁辺部にか けて4点について,また付着器,茎部についても調べ た。一方,同化量から推定された成長率と比較するた めに,葉状部の基部から先端にかけそれぞれの部分を, 約5 cm<sup>2</sup>の葉片にし室内での培養試験を行った。

その結果,乾燥重量当りの葉状部の純光合成速度は, どの季節も付着器で低く,3月から5月には基部から 40~80cmの部分で最も高くなった。呼吸速度は基部 で高かった。中帯部に比べ縁辺部で光合成速度,呼吸 速度ともに高かった。一方,培養で得られた成長速度 は葉状基部で高く,先端に近くなる程低くなった。炭 素量の変化から,この成長には中部や先端部で同化さ れた光合成産物が転流され利用されていると推定され た。(北海道立中央水試)

### (30) O大森長朗・橋田順子:エゾヤハズの生活史に ついての顕微測光法的研究

エゾヤハズの四分胞子体と,四分胞子および放出四 分胞子母細胞の発芽体をフォイルゲン染色し,核あた りの相対 DNA 量を顕微測光法を用いて 測定した。 四分胞子体の核の平均相対 DNA 量は四分 胞子の 発 芽体の核の2倍であった。放出四分胞子母細胞の発芽 体の核の平均相対 DNA 量は四分胞子の発芽体とほぼ 同じであった。このことから,四分胞子体は複相であ り,四分胞子の発芽体も放出四分胞子母細胞の発芽体 も単相であることがわかった。 (山陽学園短大)

### (31) 瀬戸良三:マレーシア産淡水紅藻オオイシソウ 属の1種について

西マレーシア, クアラルンプール北郊の Batu Caves の近くを流れる小川に生育するオオイシソウの1 種(1981年採集)を観察した。その結果得られた新知 見を報告する。

藻体は生時紫褐色で,乾燥すると黄褐色となり概し て小さく,高さ3-10cm,主軸の直径85-220μm,細

い枝が交互に出て、よく分枝している。枝は主軸に対 して 50°-60°の角度で発出する。頂端細胞は半球形 で,高さ10-12µm,幅 15-17µm,皮層の形成され ていない単列細胞は円盤状で、 高さは 幅の 1/3-1/2 である。最外層の皮層細胞は3-5角形で、長径16-36µm, 短径 10-26µm。 皮層は1-2層の細胞から なり、中心細胞は残存する傾向がある。単胞子嚢は皮 層の形成されていない単列の細胞にも皮層細胞にも形 成され, 直径 12-17µm, 平均 14µm, 放出された単 胞子は直径12-16µm である。単胞子が母藻体上で発 芽発生し、かなりの大きさにまで付着成長する場合が 多く見られ、したがって、初期発生の各段階がよく観 察された。初期における付着器からの直立糸状体は、 2-3本で発出し、後には磐状の付着器は、半球状に もり上り, 直径 140-220µm, 高さ 50-70µm となり 多数の直立糸状体が発出する。小胞子嚢の形成はみら れなかった。

本種はその単胞子囊,および単胞子がやや小さい が,その他の諸形質からみて,日本産固有のオオイシ ソウ *Compsopogon oishii* に最も近いものと考えら れる。 (神戸女子学院大学研究所)

# (32) 〇綿貫知彦\*・木村憲司\*\*: 高架水槽に発生し た球状の藻塊

現在,全国で約75~80万基の貯水槽があるとされて いるが,ビルやマンションなどに適用される,簡易専 用水道は公共水道からはずれ,設置者の管理下におか れるためか,管理は手薄になる傾向もみられるようで ある。

これら貯水槽のうち材質が FRP (強化プラスチッ ク) 製のものは軽量で成型が自由かつ断熱性がすぐれ ているなどにより普及しているが,機械的強度が低く, 膨張係数が大きく,藻類の発生がみられるなどの欠点 があり,水質への影響が心配されている。

この FRP 製の水槽で,藻類を主要メンバーとした, 径 5 ~ 20mm の半球状の形態をしたものが,多数発生 した実例についてのべる。

この半球状のものには,水平面に同じ円状の模様が みられ,トルイジンプルー染色のパラフィン切片で濃 く染色されることが観察された。

この濃く染色された部分には,次の二種類の藻類が 観察された。

ラン藻: Phormidium sp.

緑 藻:Gloeocystis sp.

(\*神奈川衛研, \*\*水道機工株)

# (33) 〇熊野 茂\*・ネッシィ、O. Jr\*\*: ブラジルの 淡水産紅藻。アマゾナス州およびミナスジェライス 州のカワモズク属の2新種

ブラジルの2州からカワモヅク属の2新種が記載さ れた。アマゾナス州アナウスより25km, アドルフォ デュケ森林保護区の小流中からカワモヅク属の1新種 Batrachospermum equisetoideum が発見された。本 種はコイル状に巻く造果器をつける枝,ゆるく集合す る嚢果, Audouinella 状に分枝する輪生枝,リボン状 の色素体をもつなどの点で B. procarpum SKUJA に 似る,しかし,嚢果果胞子の大きさと形状によって区 別できる。本種はブラジル,ヴェネズエラに分布する。

ミナスジェライス州ヴェスパシアノから約 126km, 標高 1,200m のシポ山地の小流中からカワモヅク属 の1新種 B. cipoense が記載された。本種は上記の B. equisetoideum に似るが、2次輪生枝がよく発 達する点、より密集した嚢果、果胞子の大きさなど の点で区別できる。カワモヅク属の他種にはみられぬ Audouinella 状に分枝する輪生枝をもつ上述の3種の ために、1つの節が考えられる、しかし、コイル状に 巻く造果器をつける枝を持つ形質をより重視して、現 在のところこの3種はコントルタ節に所属させておき たい。

(\*神戸大・理・生, \*\*ブラジル植物研究所)

## (34) 〇市村輝宜\*・笠井文絵\*\*: 鼓藻類オニノカナ ボウの生活環における諸形質の観察

オニノカナボウ Triploceras gracile BAILEY の栄 養細胞には1個の中軸性の色素体が存在するが,核分 裂の後に細胞の狭縊部が伸び両半細胞壁が離れる頃に 色素体も2分し、細胞分裂が起こる。オニノカナボウ 特有の細胞壁のトゲは、新生する半細胞が棒状に伸長 した後に波状の脹みの部分に生じる。最先端部の2又 状突起は,2個の娘細胞の新生半細胞の先端が各々2 分し互いに交差するように形成される。 接合は, 接合 管を形成することなく、接合突起が肥大し融合するこ とによって起こる。ヘテロタリックで単一接合胞子型 である。接合胞子は、球形で2又または3又に2度分 枝した突起を有する。接合胞子の発芽は、突起を有す る透明な胞子壁の外層と紫黒色の中層がハッチ状に持 ち上がり,そこから透明な内層に包まれ1個の色素体 を有する発芽のうが放出される。この発芽のう中で減 数分裂が進行し完了する。その後3核は退化し,1個 の栄養核が形成されると、 色素体は 発芽 のうの 中心 部に移動し,原形質全体は収縮する。その結果,中央 部がくびれた鼓形の細胞となる。鼓形細胞が分裂して 一方にオニノカナボウの半細胞が形成され,その中に 色素体が移動し,鼓形の半細胞には赤色の色素のみが 残される。この赤色の半細胞を除去するように新しい オニノカナボウの半細胞が形成され,完全な栄養細胞 となる。 (\*東大・応微研,\*\*国立公害研)

## (35) 〇井上裕喜・小林 弘:本邦産 Stephanodiscus 属数種について

Stephanodiscus 属ケイソウは海水, 淡水, 汽水の いずれの水域においても出現する分類群である。これ まで光顕による観察および分類学的検討は行われてき たが, 分類基準とする形質がつかみにくく, 電顕を用 いた微細構造についての観察においてもなお形質のつ かみにくい分類群となっている(HELMEKE & KRI-EGER 1961, ROUND 1981, 1982)。今回演者らは, 所属の不明確な淡水産小型 Stephanodiscus 属数分類 群について, 電顕を用いて微細構造を観察し, 光顕に よる観察結果と比較しながら分類学的考察を試みた。

本研究においては、北海道利尻姫沼,稚内大沼,秋 田県八郎潟,長野県涌池,東京都中川で採集された試 料を観察した。その結果,いくつかの分類群に分ける ことができたが,種名を確定できたのは Stephanodiscus invisitatus HOHN & HELL.のみであった。し かしいずれの分類群間においても以下の点で何らかの 差異が認められた。(1) 殻面の幅,(2) パターンセン ターの有無,(3) 殻面中心部の有基突起の有無とその 方向性,(4) 胞紋束の密度,(5) 胞紋束を構成する胞 紋列の数,(6) 縁辺棘の存在する位置と形態,(7) 縁 辺有基突起の配列,(8) 殻面の凹凸の有無とその程度, (9) 殻面と殻套との移行部の形態,(0) 縁辺有基突起 および唇状突起の形態と位置。 (東学大・生)

# (36) 〇前川行幸・喜田和四郎:アラメ・カジメ群落 の生産構造について

ー般的に,植物群落の構造や更新を規制する最大の 要因は,空間的な群落密度と関連した群落内部の光環 境と考えられる。そこで,アラメ・カジメ群落につい て,それらの立体構造と光要因との関係を明らかにす る目的で,これら群落の生産構造を比較検討した。

三重県志摩半島沿岸のアラメ・カジメ群落について、 それぞれに茎長組成が異なると思われる6地点ずつを 選定し、1×1mのコドラートを用いて調査を行った。 アラメ群落はカジメ群落に比べ2~3倍の葉量密度を もつが,両種ともよく発達した群落では広葉型の生産 構造を示し,刈り取り後約1年の再生した群落ではイ ネ科型であった。非同化器官(茎部)の割合は陸上植 物群落に比べ小さい。

アラメ群落では、個体群密度は12~21個体/m<sup>2</sup>と小 さく、3令以上の大型群の占める割合が大きい。若令 小型群は群落底部の相対照度が10%以上でわずかにみ られる程度である。これに対しカジメ群落では、大型 群の密度が高い場所で、群落底部の相対照度が8~10 %に低下しても多くの若令小型群が出現する。また大 型群の密度が低く、群落底部の相対照度が10%以上の 場所では、茎長10cm以下の小型群は90~130個体/m<sup>2</sup> の高密度であった。このように大型群の密度の大小に より、葉量や光環境の立体的な層構造に変化がみられ た。 (三重大・水産)

(37) 〇前川行幸・喜田和四郎:アラメ・カジメ群落 における年級群交代について

アラメ・カジメ群落の構造や形成機構を明らかにす るため、これまでそれらの分布構造や相対生長等につ いて研究を進めてきたが、ここではこれら群落の年級 群交代の過程について報告する。

三重県志摩半島沿岸のアラメ・カジメ群落内に1× 3mの半永久コドラートをそれぞれ2ケ所ずつ設置し, 1982年から1984年にかけて、2~3ケ月間隔でコドラ ート内に肉眼視されたすべての個体について茎長・生 育位置等を測定した。茎長組成から年級群への分離は 赤嶺(1982)の方法により行い,複合対数正規分布曲線 として表わした。

この方法ではアラメ・カジメ共に3令以上の群は分 離できなかったが、分離された各年級群は季節の経過 とともに連続して追跡することができ、その茎長範囲 は年輪から推定した値とほぼ一致していた。両種共12 月から翌年3月にかけて発芽し、その後約半年間の滅 耗が大きい。また、同一年級群であっても発芽時期の ずれ等により2群に分離する場合もみられた。アラメ 群落では、3令以上の大型群が2年以上にわたって優 占し、1~2令の若令小型群の占める割合が小さかっ た。これに対しカジメ群落では、複合多年級群により 構成され、特定年級群が優占することはなく、各年級 群が順次交代した。このようにアラメ群落とカジメ群 落では年級群交代の様相にかなりの差異がみられてい る。 (三重大・水産)

(38) 野崎久義: Gonium sociale (緑藻・オオヒゲ

4細胞性の遊泳群体をもつ Gonium sociale の有性 生殖に関しては STARR (1955) と STEIN (1959) が 培養株を用いて報告しているが、本種の接合子の発芽 はいまだ観察されていない。演者は神奈川県横浜市よ り採取した G. sociale var. sociale の有性生殖を培 養条件下で誘起し、接合子を大量に得て、低温処理と 暗処理をすることによりそれらを発芽させ、その過程 を光顕観察した。

発芽直前になると赤褐色の接合子は緑色に近くなり, 接合子の原形質は2回分裂して4個の gone cell が接 合子の壁の中にできる。接合子の外側の壁は破れ,内 側の壁が膨張し突出してくる。4個の gone cell はし だいに壁の中で分離し始め,突出した内側の壁の先端 が破れ,そこからばらばらに 放出 される。各 gone cell は等長2鞭毛型で長卵型をしており,12時 間程 遊泳をする。その後,鞭毛を失い細胞分裂して新しい gone colony となる。

この発芽様式は G. pectorale や G. multicoccum の4細胞性の群体 (germ colony) が接合子の壁より 遊出するということと異なり,群体遊泳型緑藻の Volvox 科や Astrephomene 科の中でも特異である。 また,G. sociale では接合する同大の2個の配偶子の 片方だけに接合突起(mating papilla)をもつ点(野崎・ 日本藻類学会第7回大会発表)もこれら2科の中では 特異であり,G. sociale がこれら群体遊泳型緑藻とは 異った系統的位置にあることが推測される。

(慶応義塾高)

# (39) 〇鳥海三郎\*・斉藤 実\*\*・根本敬久\*\*\*: 渦鞭 毛藻の1新科 Diplopsaliaceae

渦鞭毛藻に属する Diplopsalis lenticula が, BERGH (1882)によって報告されて以来,種の同定について, 幾多の議論がなされてきた。このことは,原記載に種 の同定に必要な鎧板の構成が記されていないことに起 因すると考えられる。その間,本種に類似した生物が いくつか見出され,これらの種に対し,なかには新属 も提案された。今日では,これらの生物は Diplopsalis group に包含され,渦鞭毛藻網(Dinophuyceae) のペリディニウム目 (Peridiniales) ペリディニウム科 (Peridiniaceae) に位置づけられている。

演者らは、この group に属する生物を本邦沿岸より採集し、走査電子顕微鏡により観察した結果、既に 発表された ABÉ(1981)の分類学的知見が、このgroup の基本となるとの結論を得たが、更に若干の知見を加 え、この group を渦鞭毛藻綱のペリディニウム 科よ り分離して、新科ディプロプサリス。科 (Diplopsaliaceae) とすることを提案したい。

この新科に属する生物は、過去の文献上の知見を含めて、9属に1新属を加え、22種が認められる。

(\*横浜市立東高,\*\*横浜国大・教,\*\*\*東大・海洋研)

# (40) 鯵坂哲朗:ナガマツモ目の培養による生活史の 研究

演者は、近畿地方の太平洋岸および日本海岸に生育 するナガマツモ目5科10属16種について、その培養に よる生活史の研究を行った。

macrothallus や microthallus に形成された生殖器 官からの胞子の発生には2型または多型現象が認めら れ,それらは培養条件(水温や日長)に依存する場合 と採集地の個体群の特性と考えられる場合とがあった。

ナガマッモ目の生活史は次の6つのパターンに区別 できた。

 栄養体部分の離脱による繁殖。2). macrothallus の複子のう由来の胞子による macrothallus の 直接形成。3). 単子のう由来の胞子間の接合による macrothallus の直接形成。4). 単子のう由来の胞子の 発生過程での vegetative diploidization による macrothallus の直接形成。5). microthallus の複子のう 由来の胞子の発生過程での vegetative diploidization による異型世代交代。6). microthlus の複子のう由 来胞子間の接合による異型世代交代。

ナガマッモ目では、これらのパターンの単独または いくつかの組み合わせによって、それぞれの種の生活 史が構成されている。 (京大・農)

# (41) 〇川口栄男・吉田忠生: Kintokiocolax aggregato-cerantha キントキヤドリの生殖器官の 構造とその所属について

Kintokiocolax aggregato-cerantha キントキヤド リは1960年に田中と野沢により発表された寄生紅藻で ある。彼等によれば、この種は Carpopeltis angusta キントキ上に、淡黄色ないし赤紫色の角状あるいは瘤 状の小突起として存在する。その生殖器官は、3~4 細胞からなるカルポゴン枝が直接助細胞と連結する。 四分胞子のうは長円形で十字状に分裂する。これらの 特徴から田中と野沢は、この種をスギノリ目に含める べきことを述べた。しかしながら、和歌山県で得られ たキントキ上の寄生紅藻と考えられる材料を演者らが 検討した所,田中と野沢の言う根様糸の存在は認めら れなかった以外は,体の外形,内部構造の点で,本藻 は上記キントキヤドリによく一致することが確認され た。これらの材料を,特にその生殖器官を中心に精査 した結果,以下の点で田中と野沢とは異なる知見が得 られた:(1)2細胞からなるカルポゴン枝は助細胞とは 離れて存在し,両者はそれぞれ特別な細胞枝叢中にあ る。(2)助細胞からの造胞糸の切り出しは連結糸との接 触後におこり,この連結糸は受精した造果器から切り 出されてきたものと考えられる。これらの特徴は,本 藻をスギノリ目ではなく,カクレイト目ムカデノリ科 に含めるべきことを示唆する。(北大・理・植)

### (42) 林田文郎:駿河湾におけるホンダワラ類の分布 について

駿河湾においては、ホンダワラ科海藻が密生,繁茂 するいわゆるガラモ場の生態に関する研究は極めて少 ない。そこで演者は駿河湾におけるホンダワラ類の種 類組成並びにその水平・垂直分布の実態を明らかにす る目的で、1975年4月より本研究に着手し、その後1976、 '80、'81、'83、'84年の6ケ年間にわたり調査を実施 した。調査は各年とも繁茂期の4~6月に重点的に行 い、スキューバ潜水により実施した。

本研究により, 駿河湾産ホンダワラ類として全種で 20種が得られた。湾内において種類数が最も多く,ま たガラモ場が多く見られる海域は,湾東部の南伊豆海 岸域である。湾内に広く出現する種類はアカモク,ヤ ツマタモクで,ヒジキ,イソモク,ノコギリモク,ヨ レモク,トゲモク,フタエモクは西伊豆海岸のみに分 布する。一方,オオバノコギリモクやジョロモクは湾 奥部から西部にかけて分布し,とくにジョロモクは湾 岡市用宗海岸付近のみに生育する。ガラモ場は一般に 低潮線付近より水深6mの範囲に見られ,その主要構 成種はヤツマタモクとマメダワラである。種類別では マメダワラが最も深所まで生育し,水深約16mまで見 られた。ついでノコギリモク,コブクロモク,ヨレモ クモドキが比較的深所の水深約8mまで生育していた。 (東海大・海洋)

# (43) 〇渡辺研太郎\*・佐藤博雄\*\*・神田啓史\*・高橋 永治\*\*\*:昭和基地周辺定着氷域における lce Algae 現存量および種組成の季節的消長

南極域の海氷には珪藻類を主体とした ice algae と 呼ばれる微細藻類群集が生育し,南極氷海域の生態系 において一次生産の少なからぬ部分を担っていると考

えられている。演者らは第24次南極地域観測(1982~ 84)において、昭和基地周辺の定着氷上に定点を設け、 1983年3月から1984年1月にかけて調査を行ない、海 氷中の Chl. a の時空間分布を明らかにした。その結 果, ice algae 群集には大別して3つあり、同一地点 でも各群集の種組成が異なることがわかった。すなわ ち、昭和基地周辺の定着氷域で最も多く見られる海氷 下部の群集と、海氷中部に現われる群集、および海氷 上方の積雪が固化した部分に見られる群集である。海 氷下部の群集は秋と春の2回の現存量極大をもち, Amphiprora, Berkeleya, Nitzschia, Pleurosigma などの羽状目珪藻類が優占していた。一方海氷中部の 群集は秋の結氷初期から Chl. a 現存量として高い値 を示したものの大きな増加は見られず, Actinocyclus, Biddulphia, Eucampia, Rhizosolenia などの中心目 珪藻類が優占していた。これら ice algae 群集の形成 には、積雪・氷厚で規定される光環境および海氷形成 時の状況が大きく影響を及ぼしていると考えられる。

### (\*極地研, \*\*東水大, \*\*\*神戸大)

# (44) 渡辺仁治・〇山本真規子: Peridinium bipesの増殖に及ぼすキレート剤の影響

奈良県十津川村風屋ダム湖における淡水赤潮の発生 原因種である Peridinium bipes を用いて、本種の増 殖へ及ぼすキレート剤の影響について調べた。

材料としては、赤潮発生時のダム湖の表層水を採水 しガラスフィルター(100~120µm)で濾過した後、人 工の培養液に慣らすために約半月間プレカルチャーし たものを用いた。又培養液は1983年に植田が本種の培 養に用いたものを基準液とし、そこへキレート剤(ド ータイト GEDTA グルコールエーテルジアミン四酢 酸)を種々の濃度で加えたものを用いた。培養は温度 18±2°C,照度 2000lux,L:D=14:10の条件下で 約一ケ月間、静置培養を行なった。その結果から、本 種の増殖に関して若干の知見を得たので報告する。 (奈良女子大・理・生)

### (45) 〇吉武佐紀子\*・猪口真美\*\*: 実験池における 植物プランクトンの季節変化

1982年5月に作成した実験池(1.3×1.3×1.1 m) に出現した植物プランクトンの季節変化について,実 験池作成当初から二年間にわたる計50回の調査結果に 基づいて報告する。

プランクトンの出現種数は二年間を通じて少なく, 2 taxaから18taxa であった。その数は, 湛水後の時間 を経過するに従って増加する傾向にある。優占種の変 化をみると、1982年6月から8月までは Melosira sp. が出現し、その後は緑藻の Tetraedron minimum v. scrabiculatum, Chodatella subsulsa, Pectodictyon pyramidale, Chlorella sp., ケイ藻の Nitzschia palea, ラン藻の Synechocystis sp. の出現が見られた。

細胞数から現存量を見ると、1982年の11月、12月に ビーク(約10<sup>4</sup>cells/0.1ml)がみられるがその後1983 年7月下旬に急に減少するまで(約10<sup>3</sup>cell/0.1ml), 1~6×10<sup>3</sup>cells/0.1mlの範囲での変化がみられる。 調査期間中最も細胞数が減少したのは1984年2月およ び3月であった(約4~9×10cells/0.1ml)。今回は 二年間を通じての植物プランクトンの個体数の変化, 種構成の変化を環境要因と関連づけて解析してみる。

(\*神奈川歯科大・生, \*\*日本工学院・環境工学)

# (46) 福島 博\*・小林艶子\*\*・寺尾公子\*・〇志村直 美\*・矢部さち子\*\*\*:福島県滝谷川の付着藻

只見川の支川滝谷川の滝谷橋下流 100m (st. 1),八
木沢橋上流 50m (st. 2),松橋下流 100m (st. 3)の3
地点で,1984年4月16日,5月1日,11日,22日,28
日,6月4日,15日,22日,7月3日,16日,27日,8月10日,27日の13回調査を行なった。付着藻の現存量,多様性,ベックの生物指数,清浄度,汚濁度,汚 濁指数,ザプロビ指数,優占種の変化の状況について報告する。

(\*東女体大,\*\*横浜市大・文理・生,\*\*\*神奈川薬剤 師会・公害衛試)

# (47) 〇居平昌士・熊野 茂: 珪藻遺骸からみた北海 道厚岸町における完新世海退時の古環境

1984年6月,厚岸町栽培漁業センター前で採取した 堆積物(長さ3.75mのコアサンプル)について珪藻分 析を行なった。

分析の結果,深度 8.50m~4.25m では, Cocconeis scutellum (海), Synedra tabulata (海一汽) が優占 する。ここでは,海水棲種が35%以上産出するものの, 汽水棲種も同程度産出する。また,オオノガイ,アサ リ,ウミニナ等の海棲二枚貝及び巻貝の破片も見つか っている。

深度 4.25m~3.35m では, Nitzschia granulata (海), Cocconeis scutellum (海), Melosira sulcata (海)等が優占する。ここでは,海水寝種が70%以上 産出し,汽水棲種は20%以下に減少する。

深度3.35m以上では, Eunotia praerupta var. bi-

dens(淡), Achnanthes lanceolata (淡), Hantzschia amphioxys f. capitata (淡), 等が優占する。ここで は, 淡水棲種が80%以上を占める。特に, 深度3.35m ~1.75mでは, 海水棲種は, ほとんど出現しない。ま た, 海水環境から浅水環境への変化は, 急激であった と考えられる。

深度8.50mの層準から産出した海棲二枚貝の<sup>4</sup>C年 代は,6240±220 y.B.P. であった。

(神戸大・理・生)

## (48) 〇原 成光・田上英一郎:オーストラリア南方 海域における東経 150 度に沿った原生生物の分布

東京水産大学所属・海 鷹 丸の BIOMASS-SIBEX 航海(1983-1984)において、オーストラリア南方海 域の東経 150 度に沿った表面海水試料が得られた。同 海域の原生生物の質的・量的特徴を把握するため、光 学および電子顕微鏡学的観察を行なった。

同海域には北から亜熱帯収束線(STC), 亜南極前線 (SAF), 南極前線(APF)の3つの前線が存在する。 これらの前線の原生生物の分布に対する作用には,そ れぞれ特徴が認められた。南方に分布する種の分布の 北限は,主として APF か STC に見られ,北方に分 布する種の分布の南限は,主として SAF にあった。 この傾向は原生生物の各群において共通して見られた。 これらの前線以外に, SAF と STC との間において, 浮遊原生生物群の分布の質的・量的不連続が見出ださ れた。これらの特徴について詳述する。

(神戸・大自然科学研)

# (49) 〇原 成光・高橋永治: Heteropleura cruciformis (LEADBEATER) gen. nov., comb. nov. (襟鞭毛綱・アカントエカ科)

本種は LEADBETER (1974)により Salpingoeca 属 に S. cruciformis として記載された。その際,本種 の殻が珪酸質の骨片より構成されることが示された。 しかし Salpingoeca 属を含むサルビンゴエカ科は, 有機質の殻を持つことを特 徴 としている (NORRIS, 1965; THOMSEN, 1977)。従って本種を Salpingoeca 属に含めることは妥当でなく, 珪酸質の殻を持つこと を特徴とするアカントエカ科に新属 Heteropleura を 設け,本種を移すべきだと判断した。Heteropleura 属は非対称的構造の殻を持つことを特徴としている。 また後棘が2本であること,極めて大きさの異なる2 種類の骨片によって殻が構成されることも特徴的であ る。

本種は神戸市塩屋海岸の表面海水中に,比較的低水 温期 (8.6-17.2°C), 1 ml 当り 0-数 個体出現した。 (神戸大・自然科学研)

### (50) 〇池原宏二\*・佐野 修\*\*: 佐渡海峡における 流れ藻の季節変化

日本海の対馬暖流域には流れ藻が比較的多いが,そ の知見は極めて少なく、九州北部海域(吉田,1963) の報告があるに過ぎない。そこで、佐渡海峡の流れ藻 調査(1981年6月~11月と1982年5月)と新潟沿岸に 打上げられた海藻の調査(1981年12月~1982年4月) を実施した。

佐渡海峡で観察された流れ藻は31種と、これに着生 する26種の海藻から構成され、春にアカモク、夏にノ コギリモク、秋にオオバモク、ヨレモク、冬にアカモ ク、ホンダワラが卓越し、量的にはアカモク(30%)、 ノコギリモク(27%)、ヤツマタモク(20%)などの ホンダワラ類が96%を占めた。これらの乾燥歩留りは 12~24%で、若い藻体で高い傾向がある。ホンダワラ 類の生長は冬~初夏に最大となり、成熟期とほぼ一致 する。

佐渡海峡と九州北部沿岸の流れ藻の構成種,出現時 期,割合はフシスジモクを除きほぼ一致するので,日 本海沿岸のホンダワラ藻場の組成は類似していると考 えられる。一方,6月のヒジキは50cmと長いことか ら,その起源は九州沿岸と推定された。新潟市沿岸は 砂浜海岸で,古いテトラポットにアカモクとミヤベモ クが生育しているが,打上げ藻の大部分は他のホンダ ワラ類(12種)であったので,この起源は遠方からの 流れ藻と考えられた。

(\*日水研, \*\*金沢水族館)

# (51) 〇太田雅隆\*・二宮早由子\*\*: ホンダワラ類の 垂直分布と海水流動度合の関係

ホンダワラ類の垂直分布と海水流動との関係を知る ために,若狭湾大島半島において,1982年9月に予備 調査を,1983年3月に本調査を行った。調査水深は2 ~10mとし,ホンダワラ類の分布状況については種別 被度を,海水流動の指標としては海底に設置した半球 形石膏(川井ほか,1982)の2昼夜間における溶解量 を,それぞれ用いた。

①2昼夜間の溶解量は、同一地点間の変動が小さく、 地点相互間では最大で4倍の差があり、浅所で大きく、 水深の増大とともに減少する傾向が認められた。従っ て、この値は海水流動の度合を反映する指標として有 効であると判断した。②調査水域には、ホンダワラ属 9種が出現した。③ノコギリモクは、海水流動の比較 的少ない水深6m以深に主に生育していたが、浅所で も海水流動の少ない所では、他の場所よりも分布を浅 い方にまで拡げていた。④ヨレモク、アカモク、イソ モクの3種は、流動度合が最大の浅所から、流動度合 が中程度になる水深域に生育していた。このうち、イ ソモクの主要な分布域は浅所にあった。⑤他の5種は 主として流動度合が中程度の所に生育していた。その うち、マメタワラとフシスジモクは浅所に、オオバモ クは深所に、ヤツマタモクとホンダワラは広い水深範 囲に分布する傾向が認められた。

(\*海生研, \*\*東京久栄)

### (52) 〇新井朱美・三浦昭雄:タマハハキモクの室内 培養における生長と成熟

1984年 5 月に千葉県小凌のタイドプールに生育して いたタマハハキモク Sargassum muticum から採卵 を行い, PESI 培地を用いて、31%, 15°C, 4000lux の条件下で培養を行った。14L:10Dの長日条件と10 L:14Dの短日条件の両条件について, 通気培養の場 合と静置培養の場合を設定し,それぞれ10個体ずつ培 養を行い,2週間ごとに生長・成熟を観察比較した。 結果は以下のとおりであった。

5~7週目,初期葉が5~6枚の頃から主枝が形成 され始め,14週目,藻長4cm位から気胞が観察され 始めた。主枝の長さは,通気培養の場合,短日条件の 藻体が長日条件の藻体よりかなり長くなり,34週目に は短日条件における平均藻長は20cmを越えたが,長 日条件のそれは10cm以下であった。静置培養におい ては長日・短日条件ともに18週目頃から葉および主枝 の脱落が激しく,平均藻長は5cmを越えなかった。

生殖器床の形成は,通気培養の場合,長日条件で24 週目に2個体に,短日条件で30週目に5個体に認めら れた。放卵は各個体とも2回以上行われ,自家受精す ることが確認でき,受精卵は正常に発育した。静置培 養の場合は34週目においても生殖器床は形成されなか った。

(東水大・増殖)

好評発売中

シートでみる種の同定・分類 淡水藻類写真集

山岸高旺・秋山 優編集 B5判・各100シート・定価各4000円 1巻(発売中)・2巻(2月上旬)刊行 以下継続

Photomicrographs of the Fresh-water Algae

■藻類の全体像の顕微鏡写真を中心に,拡大写真,線図を加え1種1頁を原則 に収録,解説は和英両文で種名・文献,藻類の性状,寸法,分布,類似種との 比較等を記載している。各巻100シートで2000~3000種を目標に刊行する。

日本淡水藻図鑑

B5判・960頁 ロ絵カラー8葉 定価36,000円

ILLUSTRATIONS OF THE JAPANESE FRESH-WATER ALGAE

廣瀬	弘幸・山岸	高旺	編集		
秋山	優・庵谷	晃・今	・堀宏三・	加崎英男	
熊野	茂・小林	弘・高	「橋永治・	·津村孝平	共著
平野	實・廣瀬弘	、幸・山	」岸高旺		

<sup>昨四書館協会選定図書</sup> 生物学史展望

井上清恒著 五千年に渉る生物学の流れを追い,各時代の学の特質を浮彫にすると共に個別分野の発展の跡をも正確に跡付けてあり,研究者は生物学体系内の自己の立場を照らすことができる。A5・価4800円

# 動物101話

川崎 勉著 植物と同様に動物を愛する著者は,長年にわたって身近な動物達の生活を観察し続けてきた。そしてここに 101 種の動物達の生活の意外な一面を楽しく描き出している動物記。 B6・価1300円

世界の珍草奇オ 植物にみる生命の神秘

川崎 勉著 一般に見のがされている自然界の一部, 植物の世界のめずらしい草木の生活,生態を見ると 植物の持つ力づよい生命力に感銘を受け,改めて植 物への興味をそそらせる。——— B6・価1300円

老

Ħ

HH

日本海藻誌 3.3% · @20000

**岡村金太郎著**海藻学の全般を精密克明な解説と実 地調査で裏付けした不朽の名著。

藻類学総説 ##1.@1000円

**廣瀬弘幸著** 藻類の分類と形態を重点に置いて,克明な図により丁寧に解説する参考書。

# 植物組織学 B5#1.@15000円

**猪野俊平者** 植物組織学の定義・内容・発達史から研 究方法を幅広く詳述した唯一の著。

●前2著につづく-

<sup>川崎 勉の</sup> 世界の珍草奇木余話 -植物と花と人生と- B6・価1300円

動物雜話101 вб. @1300円

●102 東京都千代田区九段北1-2-1 ☎(03)265—3636 振替東京3-6371番

# ディライトタイプ レシプロシェーキング インキュベーター

光源として20W螢光灯、プラントルクス等が10本取付け可能で、最大10,000ルクスの照度が得られ、スイ ッチにより半分の点灯も可能です。さらに、24時間タイマーと連動させて、最小15分から最大24時間まで 自由な照射条件が作れます。

レシプロの振盪機構はつまみひとつで自由に速度が可変でき、回転数もデジタル表示します。振盪パネル はワンタッチで交換可能、オプションとして御要望に合せたどのようなパネルも作成いたします。

恒温機構も10℃から60℃の広帯域で使用でき、恒温振盪培養機としての使用はもちろんのこと、陽光恒温 器としても使用でき、藻類の増殖試験等に最

適です。長時間試験にも充分使用できるよう デジタル設定の運転用タイマーを備え、経時 後自動OFF、または自動ONが可能です。さら に高温防止器などの安全装置も装備していま すので無人運転等多様な運転操作が安心して 行えます。

※この外にも各種振盪培養機があります。カ タログ御請求ください。

外 法:W900×D780×H1,520mm 器内有効内法:W720×D650×H 520mm (ランプ無し 660mm) 振盪パネル:600×600mm(500m<sup>d</sup>坂口フラスコ25本掛、その

数:30~200R.P.M.(回転計付)

安 全 装 置:ヒーター断線、センサートラブル、異常高温を 警報加熱・冷却装置 自動カット機構付

巾: 70mm

温度範囲:10℃~60℃ 温度分布:±1℃

他試験管、フラスコ、パネル等任意取付可)

温度精度:±0.5℃

仕様

振盪振



THOMAS

温度範囲10℃~60℃





# (特長)

○位相差のみならず、ノマルスキ微分干渉・落射蛍光装置 等の豊富なアクセサリーがそろっています。

- ○双眼部に観察系ターレット機構を採用。
- ○写真・映画撮映は双眼部でピント合わせ可能。

### Nikon 顕微鏡特約店

#### 株式会社 アオバサイエンス 株式会社 三啓 株式会社 小沢製作所 株式会社 京都コーガク 株式会社 コーガク 株式会社 猪原商会 株式会社 大熊商会

北海道ニコン機器販売株式会社 001・札幌市北区北11条西4-1-40 (011)746-9381 980・仙台市国分町3-8-3(新産ビル) (0222)24-1701 113.東京都文京区湯島3-20-12(ツナシマ第2ビル) (03)834-7331 460·名古屋市中区 錦 3-9-22 (052)951-5331 606・京都市左京区田中西樋ノロ町80 (075)781-1170 530.大阪市北区梅田1-12-17(梅田ビル) (06)345-6031 730·広島市中区大手町3-6-1 (082)244-2703 813・福岡市東区多の津1-1-5流通団地内 (092)622-3060

- ○光学係、機械系にもTMDの技術を継承した標準タイプで す。
- ○対物レンズ4×から相差観察が可能(心出不要)
- ○光源はハロゲンランプ 6 V20W (心出不要)

### (Nikon) 日本光学工業株式会社

本社·光機営業部	100・東京都千代田区丸の内3-2-3(富士ビル)	(03)214-5311(大代表)	
大阪営業所	542・大阪市南区南船場2-11-20(興国ビル)	(06)251-7023(代表)	
札幌営業所	060・札幌市中央区大通西1-13(大通ビル)	(011)231-7896(代表)	
仙台営業所	980・仙台市中央3-2-1 (仙台清水ビル)	(0222)27-1298(代表)	
新潟営業所	951・新潟市西堀通5番町855(コーリンビル)	(0252)22-1461(代表)	
名古屋営業所	460・名古屋市中区栄2-5-1(宝第一ビル)	(052)203-1871(代表)	
広島営業所	730・広島市中区袋町3-19(広島東邦生命ビル)	(082)248-1216(代表)	
福岡営業所	810・福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-3561(代表)	

「記の出版物をご希望の方に頒布致しますので,学会事務局までお申し込み下さい。(価格は送料を含む)

1. 「藻類」バックナンバー 価格, 会員各号1,250円, 非会員各号2,000円, 30巻4号(創立30周年記念増大号, 1-30巻索引付)のみ会員3,750円, 非会員5,000円, 欠号:1巻1-2号,4巻1,3号,5巻1-2号,6-9巻全号.

**2.** 「**藻類**」**索引** 1-10巻, 価格, 会員1,000円, 非会員1,500円. 11-20巻, 会員1,500円, 非会員2,000円. 創 立 30 周年記念「藻類」索引, 1-30巻, 会員 2,500 円, 非会員 3,000 円.

3. 山田幸男先生追悼号 藻類25巻増補. 1977. A 5 版, xxviii+418頁. 山田先生の遺影・経歴・業績一覧・ 追悼文及び内外の藻類学者より寄稿された論文50編(英文26, 和文24)を掲載. 価格5,500円.

4. 日米科学セミナー記録 Contributions to the systematics of the benthic marine algae of the North Pacific. I. A. ABBOTT・黒木宗尚共編. 1972. B 5 版, xiv+280頁, 6 図版. 昭和46年 8 月に札幌で開催 された北太平洋産海藻に関する日米科学セミナーの記録で, 20編の研究報告(英文)を掲載. 価格3,000円.

5. 北海道周辺のコンブ類と最近の増養殖学的研究 1977. B 5 版, 65頁. 昭和49年 9 月に札幌で行なわれた 日本藻類学会主催「コンプに関する講演会」の記録. 4 論文と討論の要旨. 価格700円.

#### **Publications of the Society**

Inquiries concerning copies of the following publications should be sent to the Japanese Society of Phycology, c/o Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba, Sakura-mura, Ibaraki-ken, 305 Japan.

1. Back numbers of the Japanese Journal of Phycology (Vols. 1-28, Bulletin of Japanese Society of Phycology). Price, 1,500 Yen per issue for member, or 2,500 Yen per issue for non member, price of Vol. 30, No. 4 (30th Anniversary Issue), with cumulative index (Vol. 1-30), 4.500 Yen for member, or 6,000 Yen for non member. Lack: Vol. 1, Nos. 1-2; Vol. 4, Nos. 1, 3; Vol. 5, Nos. 1-2; Vol. 6-Vol. 9, Nos. 1-3 (incl. postage, surface mail).

2. Index of the Bulletin of Japanese Society of Phycology. Vol. 1 (1953)-Vol. 10 (1962) Price 1,500 Yen for member, 2,000 Yen for non member, Vol. 11 (1963)-Vol. 20 (1972), Price 2,000 Yen for member, 2,500 Yen for non member. Vol. 1 (1953)-Vol. 30 (1982). Price 3,000 Yen for member, 3,500 Yen for non member (incl. postage, surface mail).

3. A Memorial Issue Honouring the late Professor Yukio YAMADA (Supplement to Volume 25, the Bulletin of Japanese Society of Phycology). 1977. xxviii+418 pages. This issue includes 50 articles (26 in English, 24 in Japanese with English summary) on phycology, with photographies and list of publications of the late Professor Yukio YAMADA. ¥ 6,000 (incl. postage, surface mail).

4. Contributions to the Systematics of the Benthic Marine Algae of the North Pacific. Edited by I.A. ABBOTT and M. KUROGI. 1972. xiv+280 pages, 6 plates. Twenty papers followed by discussions are included, which were presented in the U.S.-Japan Seminar on the North Pacific benthic marine algae, held in Sapporo, Japan, August 13-16, 1971. ¥ 4,000 (incl. postage, surface mail).

5. Recent Studies on the Cultivation of Laminaria in Hokkaido (in Japanese). 1977. 65 pages. Four papers followed by discussions are included, which were presented in a symposium on Laminaria, sponsored by the Society, held in Sapporo, September 1974. ¥ 700 (incl. postage, surface mail).

昭和 60 年 3 月 5 日 印刷 昭和 60 年 3 月 10 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
©1985 Japanese Society of Phycology 禁転載	印刷所	東京学芸大学生物学教室内 学術図書印刷株式会社 〒176 東京都練馬区豊玉北 2-13
不許複製	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 Tel. 0423-25-2111 (2667)

本誌の出版費の一部は文部省科学研究費補助金(研究成果刊行費)による。

### 第33巻 第1号 昭和60年3月10日



### 目 次

藪 熙・三本菅善昭: Macrocystis angustifolia Bory の配偶体と幼芽胞体に於		
ける核分裂	(英文)	1
大島海一:日本産セネデスムス属の分類学的研究 2. Scenedesmus obtusus と S.		
arcuatus について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	(英文)	5
R.N. ヤダバ・熊野 茂:インド, ウタルパラデシュ州, アラハバド産の1新種		
Compsopogon prolificus (淡水産紅藻, オオイシソウ科) について ・・・・・・・・・・・	(英文)	13
本村泰三・川口栄男・阪井與志雄:イチメガサ Carpomitra cabrerae (褐藻・ケヤ		
リモ目)の生活史と微細構造 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	(英文)	21
水田 俊・澤田和好・奥田一雄:多核緑藻 マガタマモの原形質から誘導した プロト		
プラストの細胞壁形成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	(英文)	32
小河久朗:海藻の初期発生に およぼす温度と 塩分濃度の影響 1. アカバギンナンソ		
ウの果胞子発芽・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		45
三上日出夫: ノコギリバベニハノリ(紅藻, コノハノリ科)について		51



日本藻類学会