

The Japanese Journal of PHYCOLOGY

CONTENTS

David N. Young and Donald F. Kapraun: The genus <i>Polysiphonia</i> (Rhodophyta, Ceramiales) from Santa Catalina Island, California I. Oligosiphonia.....	103
Michael J. Wynne: <i>Neoholmesia natalensis</i> , a new member of the Delesseriaceae (Rhodophyceae) from South Africa	118
Stephen R. Indelicato and Alfred R. Loeblich, III: A description of the marine dinoflagellate, <i>Scrippsiella tinctoria</i> sp. nov.....	127
Takeshi Namiki, Kho Maruyama and Shigeo Hayama: Distribution of two sympatric <i>Asterionella formosa</i> populations in Sagami and Tsukui Lakes, Kanagawa Prefecture, Japan	135
Kazuo Ando: Moss diatoms in Japan (6)	(in Japanese) 143
Hiromu Kobayasi and Hiroyoshi Inoue: Fine structure and taxonomy of the small and tiny <i>Stephanodiscus</i> (Bacillariophyceae) species in Japan 1. <i>Stephanodiscus invisitatus</i> HOHN & HELL.	(in Japanese) 149
Takeo Ohmori and Junko Hashida: Feulgen microspectrophotometric studies of the life history of <i>Dictyopteris divaricata</i>	(in Japanese) 155
Akemi Arai, Shogo Arai and Akio Miura: Growth and maturation of <i>Sargassum thunbergii</i> (MERTENS ex ROTH) O. KUNTZE (Phaeophyta, Fucales) at Kominato, Chiba Prefecture	(in Japanese) 160
<hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>	
Note	
Yuzuru Saito: So-called <i>Laurencia glandulifera</i> in Japan and <i>L. nipponica</i> (Rhodophyceae, Rhodomelaceae).....	(in Japanese) 167
<hr style="width: 20%; margin-left: 0; margin-right: auto;"/>	
Announcement	(in Japanese) 172
Information for authors	179

日本藻類学会

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7,000円(学生は5,000円)を前納するものとする。団体会員の会費は12,000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 東京学芸大学生物學教室内、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 8,500 Yen (send the remittance to the Business 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. Kobayashi, 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

会長：千原 光雄 (筑波大学)
庶務幹事：原 慶明 (筑波大学)
” 井上 烨 (筑波大学)
会計幹事：加藤 季夫 (筑波大学)
評議員：
・ 有賀 祐勝 (東京水産大学)
・ 榎木 幸人 (神戸大学)
・ 堀 輝三 (筑波大学)
・ 市村 輝宜 (東京大学)
・ 巖佐 耕三 (大阪大学)
・ 岩崎 英雄 (三重大学)
・ 喜田和四郎 (三重大学)
・ 小林 弘 (東京学芸大学)
・ 右田 清治 (長崎大学)
・ 野沢 治治 (鹿児島大学)
・ 大野 正夫 (高知大学)
・ 谷口 和也 (東北海区水産研究所)
・ 月館 潤一 (南西海区水産研究所)
・ 山田 家正 (小樽商科大学)
・ 山岸 高旺 (日本大学)
・ 吉田 忠生 (北海道大学)

編集委員会：
委員長：小林 弘 (東京学芸大学)
幹事：岡崎 恵視 (東京学芸大学)
実行委員：有賀 祐勝 (東京水産大学)
” 堀 輝三 (筑波大学)
” 市村 輝宜 (東京大学)
委員：秋山 優 (島根大学)
” 巖佐 耕三 (大阪大学)
” 岩崎 英雄 (三重大学)
” 右田 清治 (長崎大学)
” 三浦 昭雄 (東京水産大学)
” 宮地 重遠 (東京大学)
” 西澤 一俊 (日本大学)
” 蔦 稔 (北海道大学)
” 吉田 忠生 (北海道大学)

Officers for 1985-1986

President: Mitsuo CHIIHARA (University of Tsukuba)

Secretary: Yoshiaki HARA (University of Tsukuba)

Isao INOUYE (University of Tsukuba)

Treasurer: Sueo KATO (University of Tsukuba)

Members of Executive Council:

Yusho ARUGA (Tokyo University of Fisheries)

Sachito ENOMOTO (Kobe University)

Terumitsu HORI (University of Tsukuba)

Terunobu ICHIMURA (University of Tokyo)

Kozo IWASA (Osaka University)

Hideo IWASAKI (Mie University)

Washiro KIDA (Mie University)

Hiromu KOBAYASI (Tokyo Gakugei University)

Seiji MIGITA (Nagasaki University)

Koji NOZAWA (Kagoshima University)

Masao OHNO (Kochi University)

Kazuya TANIGUCHI (Tohoku Reg. Fish. Res. Laboratory)

Jun-ichi TSUKIDATE (Nansei Reg. Fish. Res. Laboratory)

Iemasa YAMADA (Otaru Univ. of Commerce)

Takaaki YAMAGISHI (Nihon University)

Tadao YOSHIIDA (Hokkaido University)

Editorial Board:

Hiromu KOBAYASI (Tokyo Gakugei Univ.), Editor-in-chief

Megumi OKAZAKI (Tokyo Gakugei Univ.), Secretary

Yusho ARUGA (Tokyo Univ. of Fisheries), Associate editor

Terumitsu HORI (University of Tsukuba), Associate editor

Terunobu ICHIMURA (University of Tokyo), Associate editor

Masaru AKIYAMA (Shimane University)

Kozo IWASA (Osaka University)

Hideo IWASAKI (Mie University)

Seiji MIGITA (Nagasaki University)

Akio MIURA (Tokyo Univ. of Fisheries)

Shigetoh MIYACHI (University of Tokyo)

Kazutoshi NISIZAWA (Nihon University)

Hiroshi YABU (Hokkaido University)

Tadao YOSHIDA (Hokkaido University)

日本藻類学会

秋季シンポジウムのお知らせ

本学会では日本植学会第50回大会の前日に、秋季シンポジウムおよび懇親会を下記のように開催しますので出席下さい。

日 時：昭和60年10月1日（火）

16:00～18:00 シンポジウム

18:30～20:30 懇親会

場 所：〒950 新潟市明石 1-1-7

国家公務員共済施設「ニュー越路」

Tel. 0252-45-8271 (地図参照；新潟駅より徒歩約5分)

演 題：(1) 緑藻類における配偶細胞の接合構造
(mating structure) 堀輝三 (筑波大学生物科学系)

(2) 藻類は細胞学の宝庫—葉緑体の細胞遺

伝を中心に一黒岩常祥 (国立基礎生物研究所)

司会：市村輝宜 (東京大学応用微生物研究所)

懇親会費：2500円

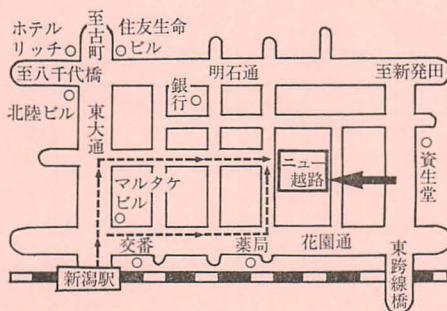
会場準備の都合上出席希望者は下記宛7月末日までに申し込み下さるようお願いします。懇親会費は郵便振替または現金書留にて必ず期限内に送金下さい。

シンポジウム参加申込・懇親会費送付先：〒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

郵便振替口座「宇都宮」1の9739

申込締切り：昭和60年7月31日（水）

世話人：野田光蔵 〒950 新潟市桃山町 1-104-27



会費等改定のお知らせ

昭和60年3月28日、東京学芸大学で開催した昭和60年度総会において、会費およびバックナンバー販売価格の改定が昭和60年1月1日にさかのぼり行われることに決りました。改定額等は本誌33巻2号の学会録事に記してあります。なお60年度会費を既に納入された方にも日本学会事務センターより差額の請求が参ります。よろしく協力下さるようお願いします。

日本藻類学会

The Japanese Society of Phycology Subscriptions

Members are reminded that under the new amendments to the constitution subscriptions are due annually in advance on 31 January each year. Subscription rates for 1985 are as follows: Overseas member — 8,500 Yen.

Inflation and increased publishing costs of the Journal have brought this increased subscription rates for 1985. It is hoped to peg the rates for the near future unless inflation continues unabated.

Publications

Back numbers are available. Concerning the prices, please see the inside of the back cover of the Journal.

The genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) from Santa Catalina Island, California

I. Oligosiphonia

David N. YOUNG* and Donald F. KAPRAUN**

*Allan Hancock Foundation and Department of Biological Sciences, University of Southern California, Los Angeles, California 90089, U.S.A. **Department of Biological Sciences, University of North Carolina, Wilmington, North Carolina 28403, U.S.A.

YOUNG, D.N. and KAPRAUN, D.F. 1985. The genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) From Santa Catalina Island, California. I. Oligosiphonia. Jap. J. Phycol. 33: 103-117.

Illustrations, descriptions and taxonomic notes are provided for eight tetrasiphonous species of *Polysiphonia* occurring on Santa Catalina Island, California: *P. flaccidissima* HOLLENB., *P. scopulorum* var. *villum* (J. AG.) HOLLENB., *P. decussata* HOLLENB., *P. pacifica* var. *delicatula* HOLLENB., *P. eastwoodae* S. & G., *P. acuminata* GARDN., *P. savatieri* HAR., and *P. simplex* HOLLENB. Comparisons are made with descriptions for these species elsewhere in the Pacific Ocean.

Key Index Words: Ceramiales; Oligosiphonia; Pacific Ocean; Polysiphonia; Rhodophyta; Santa Catalina Is.

The genus *Polysiphonia* GREVILLE, a widely distributed and ecologically diverse group, is often one of the least understood taxa in ecological accounts and regional floras

(TAYLOR 1960, KAPRAUN 1977; WOMERSLEY 1979). The species occurring on the California coast, however, are relatively well delimited in the monographic treatments by HOLLENBERG (1942a, 1942b, 1944, 1961, 1968b) which stressed the significant diagnostic morphological features. But even here, specific determinations can be difficult, especially in the warm temperate and tropical waters of the Southern California Channel Islands, with diminutive specimens which achieve reproductive maturity without attaining the habit and vegetative features characteristic of the species. The present study, utilizing collections primarily from Santa Catalina Island, was initiated to consider some of the special problems encountered with the minute, turf-forming tetrasiphonous *Polysiphonia* species, and to provide additional

data for the continuing biogeographic investigations of the Southern California Islands (NEUSHUL *et al.* 1967, MURRAY *et al.* 1980, MURRAY and LITTLER 1981).

Specimens were obtained by the authors during March and September, 1980, from a range of habitats near Avalon and Twin Harbors, and the vicinity of the University of Southern California Catalina Marine Science Center (CMSC). Additional specimens were examined to provide a better appreciation of morphological variation reported for some taxa. Collections are designated as follows: DFK for D. F. KAPRAUN, DNY for David N. YOUNG, GJH for George J. HOLLENBERG, EYD for E. Yale DAWSON. Voucher specimens and microscopic slides for this study are deposited in the following herbaria: UNC-Wilmington (WNC), Allan Hancock Foundation (AHFH), and the Smithsonian Museum (US).

Loans of type specimens and historically significant collections were provided by Dr.

J. NORRIS (US). Additionally, we are grateful to Valerie ANDERSON (AHFH) for technical assistance and the Institute for Coastal and Marine Studies (USC) for providing facilities at CMSC.

Key to the Tetrapterous Species of *Polysiphonia*

1. Branches arising in axils of trichoblasts *P. flaccidissima*
1. Branches replacing trichoblasts 2
 2. Rhizoids in open connection with pericentral cells 3
 2. Rhizoids cut off from pericentral cells 5
 3. Scar cells absent in decumbent axes; erect filaments arising endogenously in unilateral fashion at intervals of 2-4 segments from prostrate axes

Polysiphonia scopulorum var. *villum*

 3. Scar cells common in decumbent axes; erect filaments arising radially from both prostrate and erect axes 4
 4. Trichoblast or scar cell separated from preceding branch by 1 or 2 naked segments; lateral branches decussate; main axes more than 150 μm diam *P. decussata*
 4. Trichoblasts or scar cells absent or exceedingly rare; lateral branches alternate; main axes less than 100 μm diam *P. pacifica* var. *delicatula*
 5. Segments in main axes 2-3 diam long

P. acuminata

 5. Segments in main axes 1 diam or less long 6
 6. Plants 2-3 cm tall; prominent main axes more than 250 μm diam; adventitious branchlets developing from scar cells in older branches
 6. Plants less than 2 cm tall, matted or bushlike, lacking a prominent main axis; filaments less than 250 μm diam; adventitious branchlets absent 7
 7. Plants mostly epiphytic; bushlike from a distinct basal tuft of rhizoids; main axes to 150 μm diam *P. savatieri*
 7. Plants mostly saxicolous; erect filaments

from a distinct basal tuft of creeping branches; main axes to 250 μm diam

P. simplex

***Polysiphonia acuminata* GARDN.**

(Figs 1-6)

P. acuminata GARDNER 1927: 100, HOLLENBERG 1942b: 782, SMITH 1944: 360, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 684, fig. 630.

Thallus erect, 2-3 cm tall, coarse with primary branches arising alternately from the distinct main axis; segments in the main axis 250-400 μm diam, to 1 diam long; branches replacing trichoblasts in development; trichoblasts developing in spiral sequence on each segment not bearing a branch; in older parts adventitious branchlets of limited growth developing from scar cells; pericentral cells 4, uncorticated, or less commonly, with rhizoidal cortication near the base; rhizoids cut off from the end of pericentral cells.

Cystocarps not observed in this study. For a description see ABBOTT and HOLLENBERG (1976: 684).

Spermatangial branches cylindrical, 30-50 \times 120-150 μm , with subtending trichoblast, sterile tips absent or consisting of 1-2 small cells.

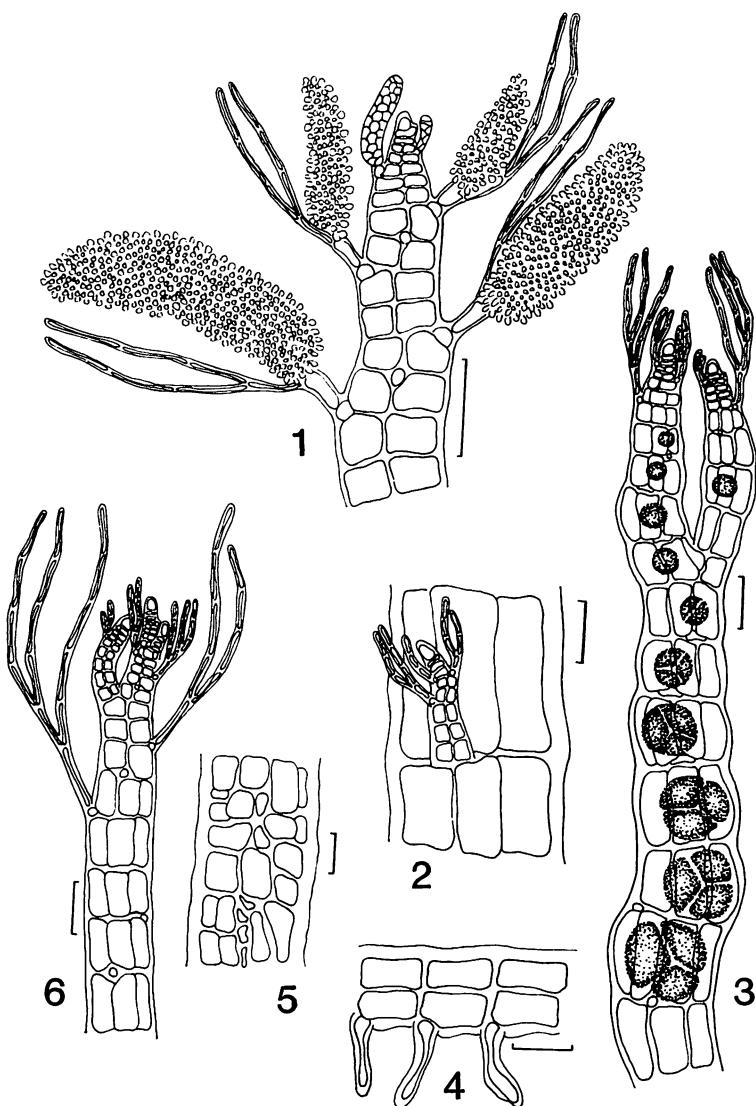
Tetrasporangia 50-70 μm diam, spirally arranged in long series in the branch tips.

Type-Locality White's Point near San Pedro, Los Angeles County, California.

Distribution: Monterey to La Jolla on the California coast, and from Catalina Island.

Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Cherry Cove, DFK, 10 March 1980, WNC 15162; Cherry Cove, DNY 1004, tetrasporic, 5 Sept. 1980, WNC 15161; north side of island GJH 838, male, 15 April 1935, US 2273, US 2274, US 2275. LOS ANGELES CO: (Isotype) White's Point near San Pedro, N.L. GARDNER 1968, June 1908, US 2838.

Remarks: This species with its characteristically robust and distinct main axes beset with clearly alternate branches is comparatively distinct, even in the diminutive form



Figs 1-6. *Polysiphonia acuminata*. Fig. 1. Spermatangial branches. Fig. 2. Adventitious branchlet. Fig. 3. Branch apex with tetrasporangia. Fig. 4. Rhizoids cut off from pericentral cells. Fig. 5. Rhizoidal cortication of older filament. Fig. 6. Vegetative branch apex. Figs 1-3, 6. Scale=50 μm . Figs 4-5. Scale=100 μm .

most often encountered in this study.

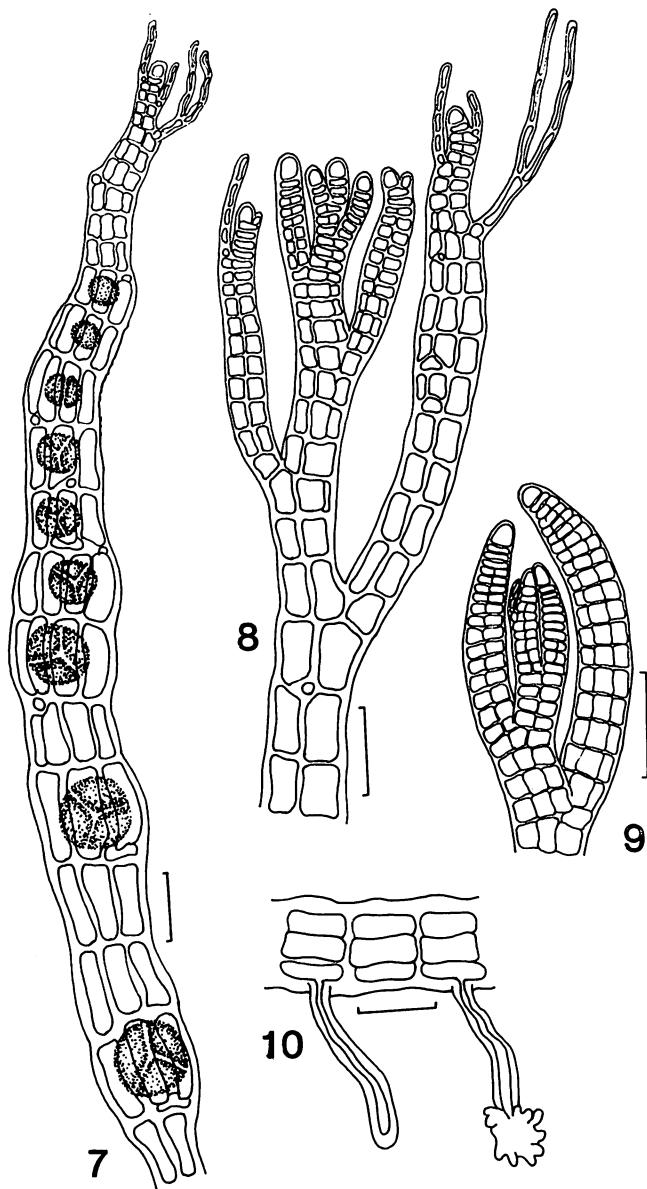
Polysiphonia decussata HOLLENB.

(Figs 7-10)

P. decussata HOLLENBERG 1942b: 780, fig. 6, 1961: 351, pl. 2, fig. 1, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 686, fig. 633.

Thallus entangled, giving rise to erect

filaments to 0.5 cm tall; prostrate axes attached by numerous rhizoids which remain in open connection with pericentral cells; erect filaments 150-200 μm diam, the segments to 1 diam long; pericentral cells 4, uncorticated; branches replacing trichoblasts in development; trichoblasts or scar cells separated from preceding branch by 1 or 2 naked segments; branches appearing disti-



Figs 7-10. *Polysiphonia decussata*. Fig. 7. Branch apex with tetrasporangia. Figs 8-9. Decussate branch development. Fig. 10. Rhizoids in open connection with pericentral cells. Figs 7-9. Scale=50 μm . Fig. 10. Scale=100 μm .

chous, but developing decussately in relation to trichoblasts.

Sexual reproductive structures not seen in this study. For descriptions see HOLLENBERG (1942b : 780).

Tetrasporangia 40-56 μm diam, in spiral series in branch tips.

Type-Locality: Topanga Canyon, Los

Angeles County, California.

Distribution: Southern California to Isla Guadalupe, Baja California, and the Galápagos Islands.

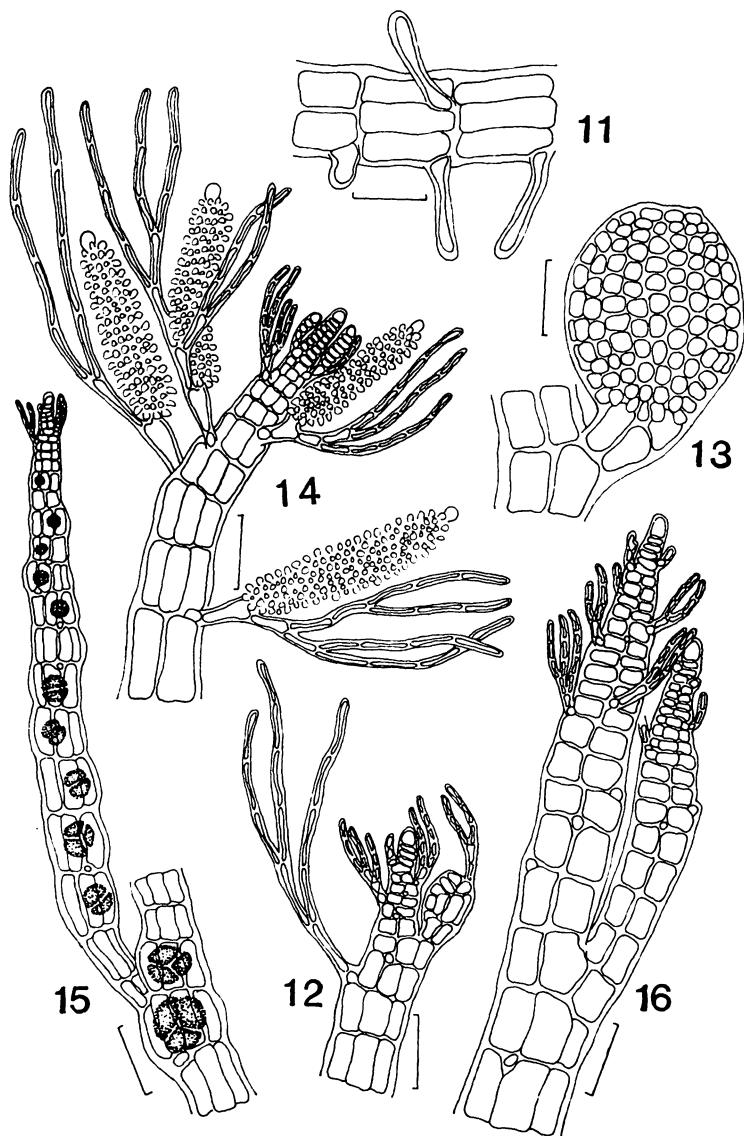
Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Catalina Harbor, DFK, tetrasporic, 10 March 1980, WNC 15163. ORANGE CO: Laguna Beach, GJH 1114,

tetrasporic, 10 Nov. 1935, US 1086, US 1087.
LOS ANGELES CO: (Holotype) Topanga
Canyon, GJH 2649, 4 June 1939, US 1174,
US 1175. MEXICO: Punta Santa Rosalia,
Baja California, EYD 2846, 10 Oct. 1946,
AHFH 72792; Guadalupe Island, EYD 8588,
20-1 Dec. 1949, AHFH 70550; Punta Santa
Rosalia, Baja California, EYD 2886, 10 Oct.
1946, AHFH 72759.

***Polysiphonia eastwoodae* SETCHELL
and GARDNER**

(Figs 11-16)

P. eastwoodae SETCHELL and GARDNER 1830:
161, DAWSON 1954b: 160, KAPRAUN *et al.*
1983: 881-898, figs 25-29.
P. snyderae KYLIN 1941: 35, pl. 12, fig. 34,



Figs 11-16. *Polysiphonia eastwoodae*. Fig. 11. Rhizoids cut off from pericentral cells.
Fig. 12. Carpogonial branch. Fig. 13. Mature pericarp. Fig. 14. Spermatangial branches.
Fig. 15. Tetrasporangia in spiral sequence. Fig. 16. Branch development in apex. Figs 11-
13, 15. Scale=100 μm . Figs 14, 16. Scale=50 μm .

HOLLENBERG 1942a: 784, fig. 9, DAWSON 1944: 330, 1951: 56, 1954b: 160.

P. mollis sensu HOLLENBERG 1961: 359, pl. 4, fig. 2 [non *P. mollis* J.D. HOOKER and HARVEY 1847: 397], DAWSON 1957: 8, 1966: 29, DAWSON *et al.* 1960: 72, pl. 41, figs 7-8, MEÑEZ 1964: 213, fig. 3A-G, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 688, fig. 636, HOLLENBERG and NORRIS 1977: 9, fig. 5B, KAPRAUN and BOWDEN 1978: 201, figs 25-27.

?*P. tongatensis* sensu SEGI 1951: 207 (in part) [non *P. tongatensis* HARVEY in KUETZING 1864: 14].

Thallus 2-3 cm tall from a discoid base; erect filaments subdichotomously branched, replacing trichoblasts in development; older branches becoming decumbent and attached to the substratum by rhizoids cut off from proximal end of pericentral cells; pericentral cells 4, uncorticated; segments 1(-2) diam long, to 200 μm diam; trichoblasts deciduous, leaving conspicuous scar cells.

Cystocarps ovoid, 300-350 μm diam.

Spermatangial branches 40-50 \times 90-110 μm , with subtending trichoblasts; mostly with sterile tip cells.

Tetrasporangia 50-60 μm diam, in spiral series in distended upper branchlets.

Type-Locality: Guadalupe Is., Pacific Mexico.

Distribution: Widely reported from temperate and tropical waters of the Pacific Ocean.

Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Chalk Cove, DNY, cystocarpic, 12 Oct. 1979, WNC 15156; Big Fisherman's Cove, DNY 1011, tetrasporic, 5 Sept. 1980, WNC 15154; Fourth of July Cove, DNY 1005, cystocarpic, male, tetrasporic, 5 Sept. 1980, WNC 15155. MEXICO: (Isotype) Guadalupe Is., Baja California del Norte, H.L. MASON coll. 55, April 1955, det. SETCHELL and GARDNER, US 2818; MILLER's Landing, Baja California, EYD 2936, 11 Oct 1946, AHFH 72780.

Remarks: WOMERSLEY (1979) critically examined the type material of *Polysiphonia mollis* J.D. HOOKER et HARVEY and deter-

mined that "almost certainly" branches develop in the axils of trichoblasts, in contrast to the concept of this taxon which was developed by HOLLENBERG (1961 1968a). Our specimens clearly showed branches replacing trichoblasts in development, and so are referred to *P. eastwoodae* which seems to be the available epithet for this distinct entity.

Polysiphonia flaccidissima HOLLENB.

(Figs 17-22)

P. flaccidissima HOLLENBERG 1942b: 783, fig. 8, 1961: 351, pl. 2, fig. 2, 1968a: 63, figs 2A, 11, DAWSON *et al.* 1964: 88, pl. 78, fig. B, BRAUNER 1975: 128, figs 2-4, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 688, figs 634-635, SCHNEIDER 1976: 140, HOLLENBERG and NORRIS 1977: 4, fig. 2E, KAPRAUN 1979: 107, figs 8-9, KAPRAUN and NORRIS 1982: 231, fig. 110.

Thallus minute; erect filaments to 1.5 cm tall from an extensive creeping system; prostrate axes to 80 μm diam, attached by numerous rhizoids cut off from pericentral cells; erect and prostrate axes with radial development of branch primordia; branches developing in the axils of trichoblasts, mostly at intervals of 6 segments; pericentral cells 4, uncorticated; trichoblasts simple or with 1 dichotomy, soon deciduous, leaving conspicuous scar cells.

Cystocarps on a slender pedicel, subspherical, 200-250 μm diam, cortical cells isodiametric.

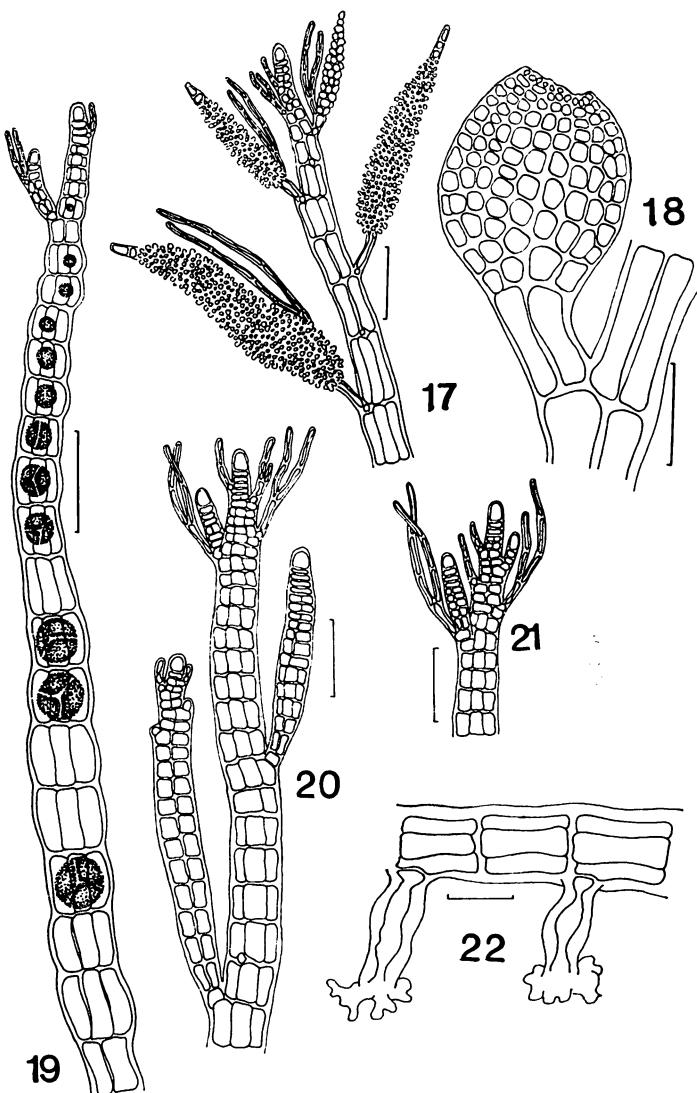
Spermatangial branches lanceolate, 30-40 \times 150-180 μm , mostly with a tip of 1-3 sterile cells, arising as a primary fork of a trichoblast.

Tetrasporangia 40-60 μm diam, spirally arranged in long series in swollen terminal branch tips.

Type-Locality: Laguna Beach, California.

Distribution: Pacific coast from Southern California to Peru; tropical central Pacific Ocean; warm temperate and tropical western Atlantic Ocean.

Selected Specimens Studied: SANTA



Figs 17-22. *Polysiphonia flacidissima*. Fig. 17. Spermatangial branches. Fig. 18. Cystocarp. Fig. 19. Tetrasporangia. Figs 20-21. Branches arising in axils of trichoblasts. Fig. 22. Rhizoids cut off from pericentral cells. Figs 17-18, 20-21. Scale=50 μm . Figs 19, 22. Scale=100 μm .

CATALINA IS: Bird Rock, R. SETZER 9612, 20 March 1977; Isthmus, Twin Harbors, GJH 767, 15 April 1935, US 2243. MEXICO: Isla Concha, Baja California, coll. W. WILLIAMS, 4 May 1946, det. GJH, US 2410, US 2411; Socorro Is., Revillagigedo Archipelago, coll. EYD, tetrasporic, cystocarpic, male, 16 April 1955, det. GJH, US 2423.

Remarks: WOMERSLEY (1979: 479) ex-

pressed the opinion that no satisfactory differences exist between *P. flacidissima* and *P. sertularioides* (GRAT.) J. AG. from Australia and the Mediterranean. Although these two taxa are closely related and possibly conspecific, consistent morphological distinctions do exist. In *P. flacidissima* cystocarps are supported by a long pedicel and spermatangial branches are lanceolate,

ending in 1-3 sterile tip cells. In contrast, *P. sertularioides* cystocarps are short stalked and spermatangial branches cylindrical, without sterile apical cells. *Polysiphonia havanensis* MONT., which is intermediate in respect to these features, has been considered distinct primarily on the basis of its different rhizoid development (HOLLENBERG 1942b : 784 KAPRAUN 1977 : 316). However, a current investigation of *P. havanensis* from the tropical western Atlantic has shown this character to be highly variable in this species and of doubtful taxonomic value (KAPRAUN, unpublished data).

For the present it seems best to retain the

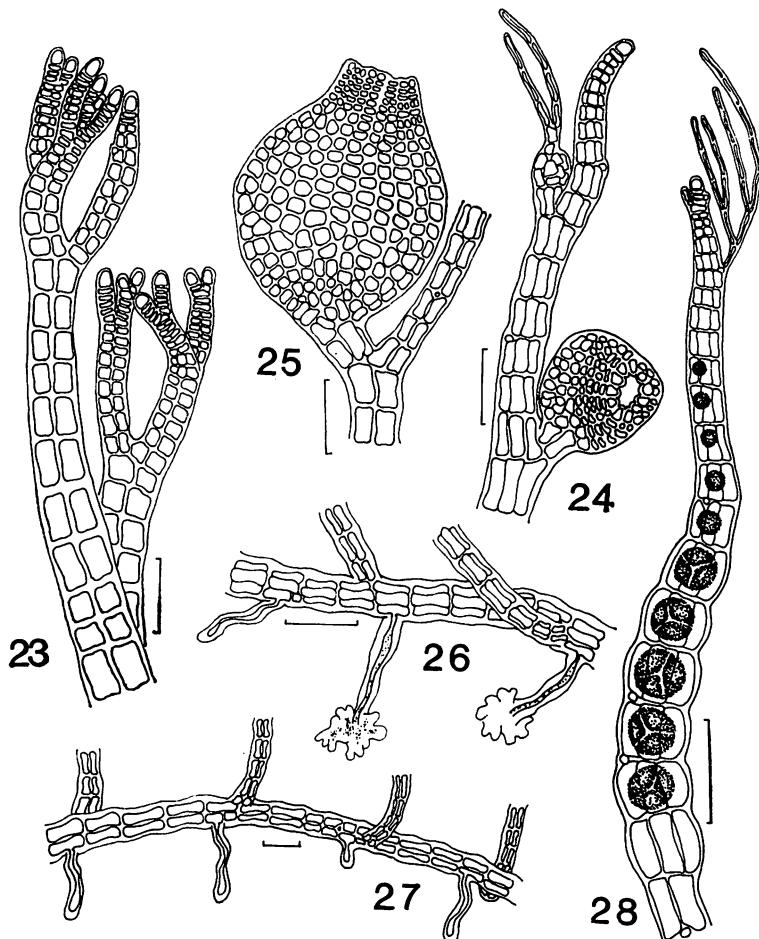
familiar epithet *P. flaccidissima* for California specimens until the variability of the morphological features in other populations can be determined and used to support more definitive taxonomic conclusions.

***Polysiphonia pacifica* var.
delicatula HOLLENB.**

(Figs 23-28)

P. pacifica var. *delicatula* HOLLENBERG 1942b : 778, 1961 : 362, SMITH 1944 : 360, ABBOTT and HOLLENBERG 1976 : 690, HOLLENBERG NORRIS and 1977 : 10, fig. 6B.

Thallus dark red; erect filaments to 1 cm



Figs 23-28. *Polysiphonia pacifica* var. *delicatula*. Fig. 23. Apex showing alternate branching patterns. Figs. 24-25. Immature and mature cystocarps. Figs 26-27. Rhizoids in open connection with pericentral cells in decumbent axes. Fig. 28. Tetrasporangia. Figs 23-24. Scale=50 µm. Figs 25-28. Scale=100 µm.

tall from an extensive creeping system; prostrate axes 80–120 μm diam, attached by numerous rhizoids which remain in open connection with pericentral cells; erect filaments to 100 μm diam, the segments 1–3 diam long; branching primarily alternate, with branch apices somewhat forcipate; trichoblasts absent.

Cystocarps briefly pedicellate, urceolate, 250–350 μm diam; cortical cells isodiametric.

Spermatangial branches not seen in this study. For a description see HOLLENBERG

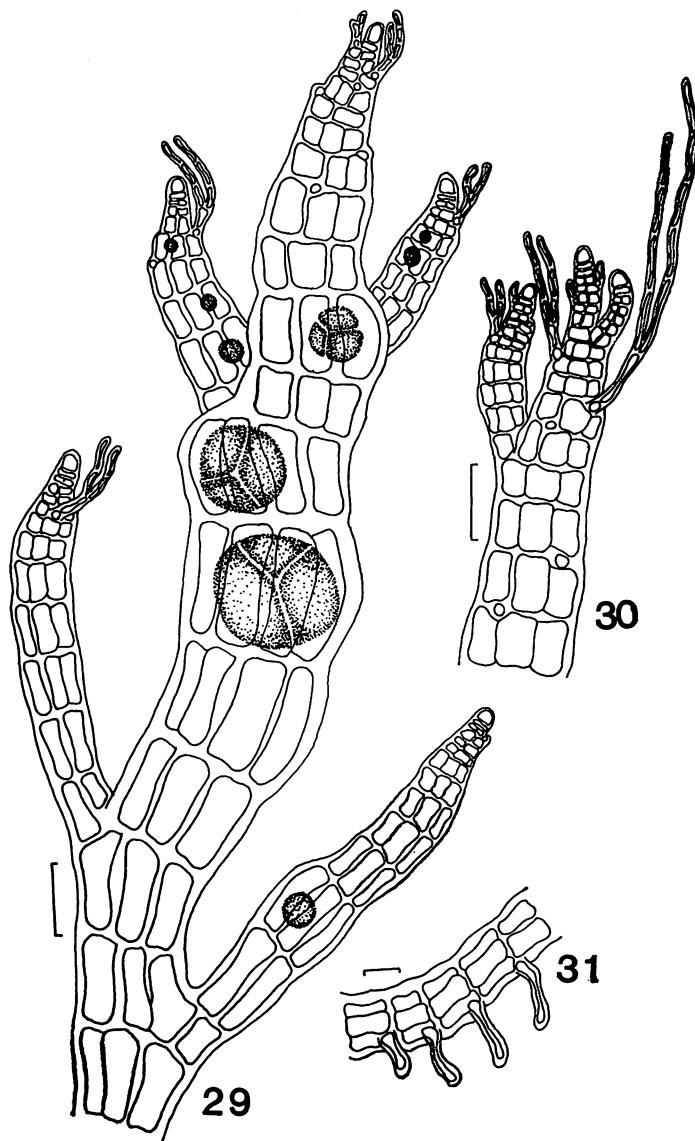
(1942b: 777).

Tetrasporangia 60–70 μm , in long straight series in upper branchlets.

Type-Locality: Monterey, California.

Distribution: Mendocino County south to Baja California, the Gulf of California, and the Galápagos Islands.

Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Catalina Harbor, DFK, cystocarpic, 19 March 1980, WNC 15168; Big Fisherman's Cove, DFK, 13 March 1980, WNC 15167; Big Fisherman's Cove, GJH



4037, tetrasporic, 1 April 1970, US 2535; Big Fisherman's Cove, DNY 1009, cystocarpic, 5 Sept 1980, WNC 15166. MONTEREY CO: (The Type) Monterey, GJH 2888, 20 July 1939, US 61226. MEXICO: Bahia de los Angeles, Baja California, EYD 1351, 11 April 1946, AHFH 54149; Punta Santa Rosalia, Baja California, EYD 2827, 9 Oct. 1946, AHFH 72763.

***Polysiphonia savatieri* HAR.**

(Figs 29-34)

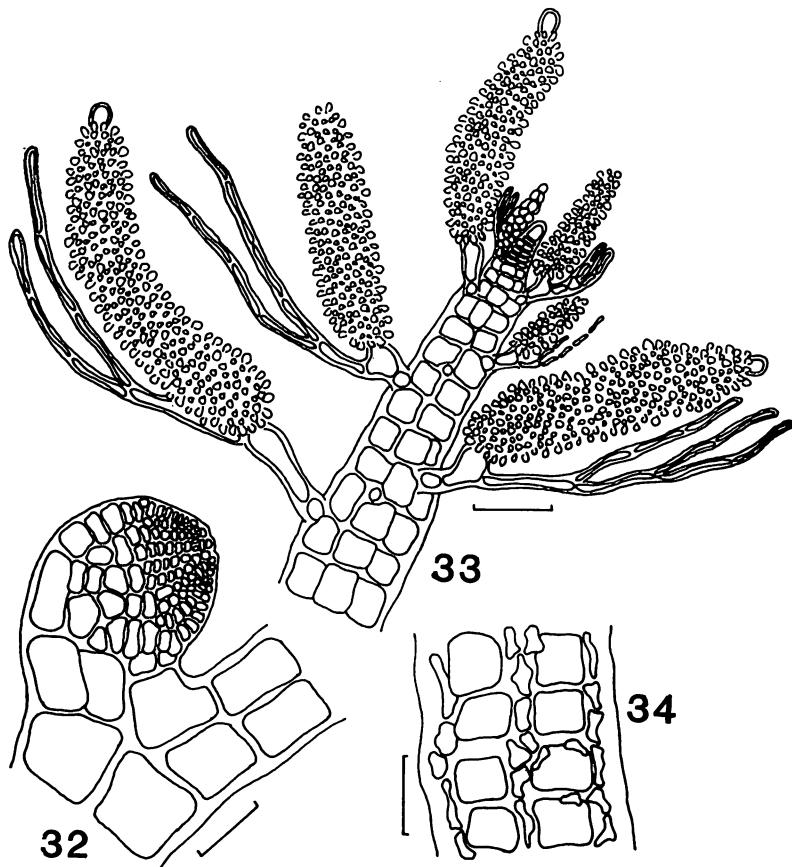
P. savatieri HARIOT 1891: 226, SEGI 1951: 202, figs 10A-H, DAWSON 1954b: 160, HOLLENBERG 1961: 363, pl. 7, fig. 4, 1968a:

77, figs 37, 38, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 692, fig. 639, HOLLENBERG and NORRIS 1977: 781, fig. 21.

P. minutissima HOLLENBERG 1942b: 781, fig. 21.

Thallus epiphytic, erect to 0.8 cm from a tuft of rhizoids; erect branches subdichotomous, spreading, giving a bushlike habit; branches replacing trichoblasts in development; main axes to 150 μm diam, segments mostly less than 1 diam long; pericentral cells 4, uncorticated, or less commonly, with rhizoidal cortication near the base; rhizoids cut off from the end of pericentral cells.

Cystocarps globular-urceolate, nearly sessile, 220-250 μm diam; cortical cells isodiametric.



Figs 29-34. *Polysiphonia savatieri*. Fig. 29. Tetrasporangia in spiral sequence. Fig. 30. Branch apex. Fig. 31. Rhizoids cut off from pericentral cells. Fig. 32. Immature cystocarp. Fig. 33. Spermatangial branches. Note variation in sterile apical cell and subtending trichoblasts. Fig. 34. Rhizoidal cortication of older filament. Figs 29-30, 32-33. Scale=50 μm . Figs 31, 34. Scale=100 μm .

Spermatangial branches 40–50×180–200 µm, with or without subtending trichoblast, with or without sterile apex.

Tetrasporangia 70–80 µm diam, protuberant, in short spiral series in branch tips.

Type-Locality: Yokosuka, Japan.

Distribution: Monterey to Baja California, including the Channel Islands, and the Gulf of California. Widely distributed in the central and western tropical Pacific Ocean, Japan.

Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Bird Rock, DFK, tetrasporic, 10 March 1980, WNC 15158; Big Fisherman's Cove, DNY, male and cystocarpic, 5 Sept. 1980, WNC 15157; Bird Rock, coll. N. Nicholson, tetrasporic, 25 March 1970, det. GJH 4027, US 2599; south side of island, GJH 838, 15 April 1935, US 2596.

Remarks: Male gametophytes observed in this study showed greater morphological variation in the spermatangial branches than had previously been reported (HOLLENBERG 1961, HOLLENBERG and NORRIS 1977). In other species, presence or absence of trichoblasts subtending spermatangia, and presence or absence of sterile tip cells have been reported as subject to variation (KAPRAUN 1979, KAPRAUN and NORRIS 1982). Also, this taxon is generally described as completely uncorticated (ABBOTT and HOLLENBERG 1976), but several of our specimens showed some basal cortication.

Polysiphonia scopulorum var. *villum*

(J. AG.) HOLLENB.

(Figs 35–40)

P. scopulorum var. *villum* (J. AGARDH) HOLLENBERG 1968a: 81, fig. 7A, BRAUNER 1975: 130, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 692, fig. 640, HOLLENBERG and NORRIS 1977: 233, fig. 111.

P. villum J. AGARDH, 1863: 941.

Lophosiphonia villum (J. AGARDH) SETCHELL and GARDNER 1903: 329, HOLLENBERG 1942a: 535, DAWSON 1944: 332, pl. 48, figs 1–6, 1951: 53, 1954b: 161, 1963: 421, pl. 169(44), figs 1–3, TAYLOR 1945: 304.

Thallus minute; extensive creeping system giving rise to erect filaments to 0.5 cm tall; erect filaments arising endogenously in unilateral fashion, at regular intervals of 2–4 segments; filaments with conspicuous trichoblasts, dichotomously branched up to the fourth order; branches replacing trichoblasts in development; pericentral cells 4, uncorticated; rhizoids in open connection with pericentral cells.

Cystocarps ovoid, 140–160 µm diam; cortical cells isodimetric, angular.

Spermatangial branches not observed in this study. For a description see HOLLENBERG (1968a: 79).

Tetrasporangia swollen in long series, 40–50 µm diam.

Type-Locality: "Ad littus Americae tropica," probably on the Pacific coast of Mexico.

Distribution: Southern British Columbia to Costa Rica. Widely distributed in warm temperate and tropical Pacific and Atlantic Oceans.

Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Avalon Harbor, DFK, cystocarpic, 12 March 1980, WNC 15164; Bird Rock, DFK, tetrasporic, 10 March 1980, WNC 15165; Santa Catalina Harbor, GJH 4026.5, 27 March 1970, US 2615.

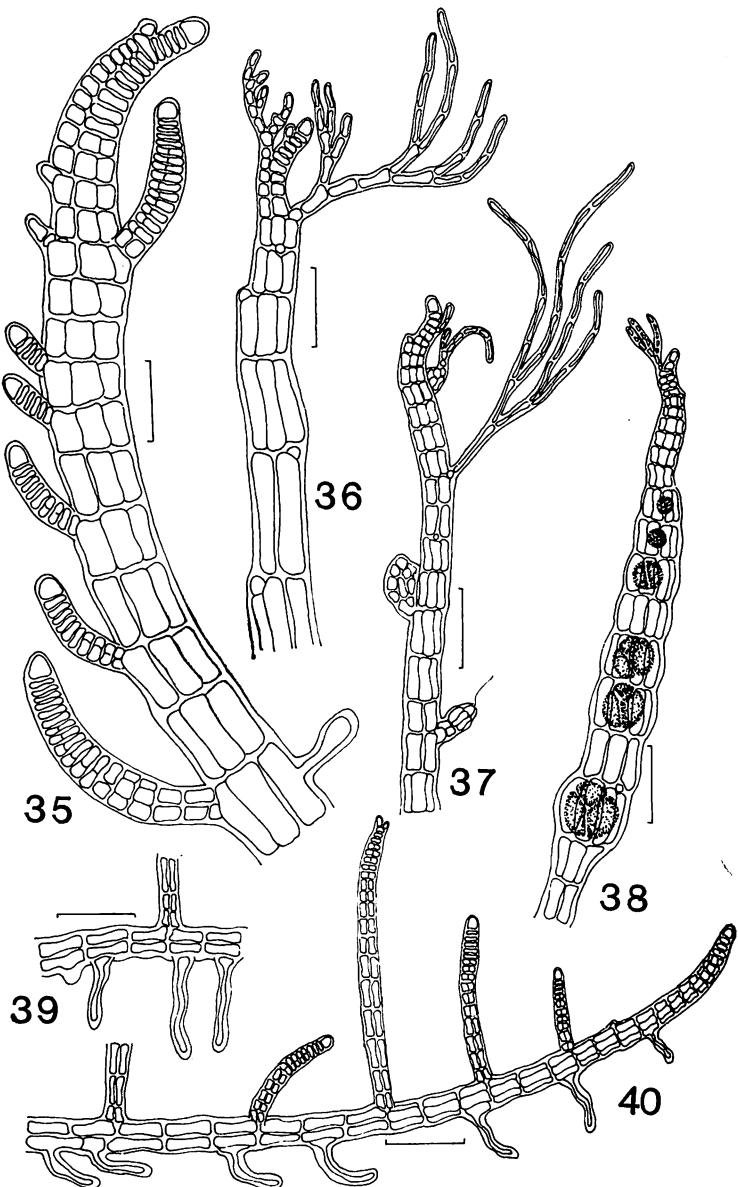
Polysiphonia simplex HOLLENB.

(Figs 41–44)

P. simplex HOLLENBERG 1942b: 782, fig. 18, 1961: 364, pl. 5, fig. 1, DAWSON 1944: 331, 1951: 53, 1954a: 6, 1954b: 160, 1966: 29, ABBOTT and HOLLENBERG 1976: 694, fig. 641, HOLLENBERG and NORRIS 1977: 14, fig. 9.

P. ferulacea sensu SEGI 1951: 209, fig. 14, in part [non *P. ferulacea* SUHR in J.G. AGARDH 1863: 980].

Thallus forming creeping, entangled mats on rocks; erect filaments 2–3 cm tall; main axes 150–250 µm diam; segments less than 1 diam long; pericentral cells 4, uncorticated; rhizoids cut off from the proximal end of pericentral cells; branches replacing tricho-



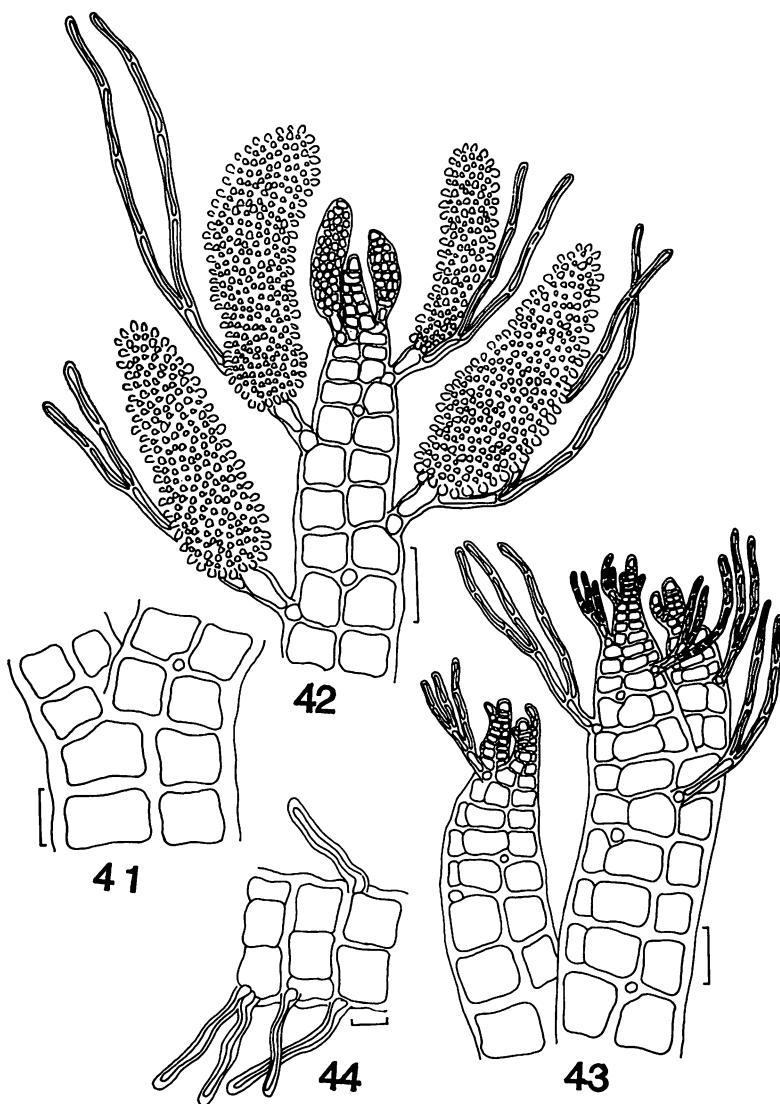
Figs 35-40. *Polysiphonia scopulorum* var. *villum*. Fig. 35. Erect filaments arising endogenously in unilateral fashion from prostrate axis. Fig. 36. Apex of erect filament. Fig. 37. Developing carpogonial branch and cystocarp. Fig. 38. Tetrasporangia. Figs 39-40. Rhizoids in open connection with pericentral cells. Figs 35-36. Scale=50 μm . Figs 37-40. Scale=100 μm .

blasts in development; trichoblasts with 1-2 dichotomies, soon deciduous, leaving conspicuous scar cells.

Cystocarps not observed in this study. For a description see HOLLENBERG and NORRIS (1977 : 15).

Spermatangial branches 40-50 \times 175-200 μm with subtending trichoblasts, lacking sterile tip cells.

Tetrasporangia not observed in this study. For a description see HOLLENBERG and NORRIS (1977 : 15).



Figs 41-44. *Polysiphonia simplex*. Fig. 41. Characteristic dimensions of mature pericentral cells. Fig. 42. Spermatangial branches. Fig. 43. Branch apex development. Fig. 44. Rhizoids cut off from pericentral cells. Figs 41-43. Scale=50 μm . Fig. 44. Scale=100 μm .

Type-Locality: Laguna Beach, California.

Distribution: Southern California to southern Mexico, and from Costa Rica.

Selected Specimens Studied: SANTA CATALINA IS: Bird Rock, DNY 1014, 5 Sept 1980, WNC 15159; Bird Rock, DFK, male, 10 March 1980, WNC 15160. ORANGE CO: Languna Beach, GJH, 13 Feb. 1966, US 2640. SAN DIEGO CO: Neptune Place, La

Jolla, EYD 15608, 1 Dec. 1956, AHFH 63111; La Jolla, T. A & A. Stephenson JA35, Nov.-Dec., 1947, AHFH 18979. MEXICO: Isla Venado, off Mazatlan, Sinaloa, EYD 10926, 8 June 1952, AHFH 72791; Punta Santa Rosalia, Baja California, EYD 2887, 10 Oct. 1946, AHFH 72781.

References

- ABBOTT, I.A. and HOLLENBERG, G.J. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, Stanford.
- AGARDH, J.G. 1863. Species et ordinum, quibus floridearum classes constituitur. Vol. 2(3:2) : 787-1291, Gleerup, Lund.
- BRAUNER, J. 1975. Seasonality of epiphytic algae on *Zostera marina* at Beaufort, N.C. Nova Hedwigia. 26 : 125-133.
- DAWSON, E.Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. Allan Hancock Pac. Exped. 3 : 189-454.
- DAWSON, E.Y. 1951. A further study of upwelling and associated vegetation along Pacific Baja California, Mexico. J. Mar. Research 10 : 39-58.
- DAWSON, E.Y. 1954a. The marine flora of Isla Benedicto following the volcanic eruption of 1952-1953. Allan Hancock Foundation Publ. Occ. Pap. 16 : 1-25.
- DAWSON, E.Y. 1954b. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa Pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 13 : 97-197.
- DAWSON, E.Y. 1957. Notes on Eastern Pacific insular marine algae. Los Angeles County Museum Contributions in Science 8 : 1-8.
- DAWSON, E.Y. 1963. Marine red algae of Pacific Mexico, Part 8, Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. Nova Hedwigia 6 : 401-481.
- DAWSON, E.Y. 1966. Marine algae in the vicinity of Puerto Penasco, Sonora, Mexico. Gulf of California Field Guide Series, University of Arizona, Tucson.
- DAWSON, E.Y. ACLETO, C. and FOLDVIK, N. 1964. The seaweeds of Peru. Beihefte zur Nova Hedwigia 13 : 1-111.
- DAWSOE, E.Y., NEUSHUL, M. and WILDMAN, R.D. 1960. Seaweeds associated with kelp beds along Southern California and Northwestern Mexico. Pac. Nat. 1 : 1081.
- GARDNER, N.L. 1927. New Rhodophyceae from the Pacific Coast of North America, VI. University of California Publications, Botany, 14 : 99-138.
- HARIOT, P. 1891. Liste des algues marines reportées de Yokosuk (Japan) par M. le Dr. SAVATIER. Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg 27 : 211-230.
- HARVEY, W.H. 1847. *Nereis Australis*, or algae of the southern ocean. Reeve Brothers, London.
- HOLLENBERG, G.J. 1942a. Phycological notes, I. Bull. Torrey Bot. Club 69 : 528-538.
- HOLLENBERG, G.J. 1942b. An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific Coast of North America, I. *Oligosiphonia*. Am. J. Bot. 29 : 772-785.
- HOLLENBERG, G.J. 1944. An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific Coast of North America, II. *Polysiphonia*. Am. J. Bot. 31 : 474-483.
- HOLLENBERG, G.J. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico, Part 5: The genus *Polysiphonia*. Pac. Nat. 2 : 345-375.
- HOLLENBERG, G.J. 1968a. An account of the species of *Polysiphonia* of the Central and Western Tropical Pacific Ocean, I. *Oligosiphonia*. Pac. Sci. 22 : 56-98.
- HOLLENBERG, G.J. 1968b. An account of the species of the red alga *Polylysiphonia* of the Central and Western Tropical Pacific Ocean, II. *Polysiphonia*. Pac. Sci. 22 : 198-207.
- HOLLENBERG, G.J. and NORRIS, J.N. 1977. The red alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the Northern Gulf of California. Smith. Contr. Mar. Sci. 1 : 1-21.
- HOOKER, J.D. and HARVEY, W.H. 1847. Algae Tasmanicae. Lond. J. Bot. 6 : 397-147.
- KAPRAUN, D.F. 1977. The genus *Polysiphonia* in North Carolina, USA. Bot. Mar. 20 : 313-331.
- KAPRAUN, D.F. 1979. The genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) in the vicinity of Port Aransas, Texas. Cont. Mar. Sci. 22 : 105-120.
- KAPRAUN, D.F. and BOWDEN, A. 1978. Additions to the marine algal flora of Fiji. Micronesica 14 : 199-207.
- KAPRAUN, D.F. and NORRIS, J.N. 1982. The red alga *Polysiphonia* GREVILLE (Rhodomelaceae) from Carrie Bow Cay and vicinity, Belize. pp. 225-238 In K. RUETLER and I.G. MACINTYRE [ed.]. Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize 1: Structure and communities. Smith. Contr. Mar. Sci. 12.
- KAPRAUN, D.F., LEMUS, A.J. and BULA-MEYER, G. 1983. The genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) in the tropical western Atlantic I. Colombia and Venezuela. Bull. Mar. Sci. 33 : 881-898.
- KUETZING, F.T. 1864. Tabulae Phycologicae. 14 : 1-35. Nordhausen.
- KYLIN, H. 1941. Californische Rhodophyceen.

- Lunds Univ. Arsskr. n.f. 37 : 1-51.
- MEÑEZ, E. G. 1964. The taxonomy of *Polysiphonia* in Hawaii. Pac. Nat. 18 : 207-222.
- MURRAY, S.N., LITTLER, M.M. and ABBOTT, I.A. 1980. Biogeography of the California marine algae with emphasis on the Southern California Islands. pp. 325-339. The California Islands: In D.M. POWDER [ed.] Proceedings of a Multidisciplinary Symposium. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, Calif.
- MURRAY, S.N. and LITTLER, M.M. 1981. Biogeographical analysis of intertidal macrophyte floras of southern California. J. Biogeogr. 8 : 339-352.
- NEUSHUL, M., CLARKE, W.D. and BROWN, D.W. 1967. Subtidal plant and animal communities of the Southern California Islands. pp. 37-55. In R.N. PHILBRICK [ed] Proceeding of the symposium on the biology of the California Islands. Santa Barbara Botanic Garden, Santa Barbara, Calif.
- SCHNEIDER, C.W. 1976. Spatial and temporal distributions of benthic marine algae on the continental shelf of the Carolinas. Bull. Mar. Sci. 26 : 133-151.
- SEGI, T. 1951. Systematic study of the genus *Polysiphonia* from Japan and its vicinity. J. Fac. Fish. Pref. Univ. Mie. 1 : 169-271.
- SETCHELL, W.A. and GARDNER, N.L. 1903. Algae of Northwestern America. Univ. Calif. Publ., Botany 1 : 165-418.
- SMITH, G.M. 1944. Marine algae of the Monterey Peninsula, California. Stanford Univ. Press, Stanford.
- TAYLOR, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pac. Exped. 12 : 1-528.
- TAYLOR, W.R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. Univ. Mich. Press, Ann. Arbor.
- WOMERSLEY, H.B.S. 1979. Southern Australian species of *Polysiphonia* GREVILLE (Rhodophyta). Aust. J. Bot. 27 : 459-528.

ヤング, D.N., カプラウン, D.F.: カリフォルニア州サンタカラリナ島のイトグサ属

北米カリフォルニア州南部の小島, サンタカラリナ島に産するイトグサ属の *tetrasiphonous* の 8 種, すなわち, *P. flaccidissima* HOLLENB., *P. scopulorum* var. *villum* (J. AG.) HOLLENB., *P. decussata* HOLLENB., *P. pacifica* var. *delicatula* HALLENB., *P. eastwoodae* S. & G., *P. acuminata* GARDN., *P. savatieri* HAR., および *P. simplex* HOLLENB. について図と記載と分類学的考察を行った。太平洋の他の場所のものとの比較がこの 8 種の記載の中で行なわれている。

***Neoholmesia natalensis*, a new member of the Delesseriaceae (Rhodophyceae) from South Africa**

Michael J. Wynne

*Division of Biological Sciences and Herbarium, University
of Michigan, Ann Arbor, MI 48109, U.S.A.*

WYNNE, M. J. 1985. *Neoholmesia natalensis*, a new member of the Delesseriaceae (Rhodophyceae) from South Africa. Jap. J. Phycol. 33: 118-126.

Neoholmesia natalensis sp. nov. is described from the Natal coast of South Africa on the basis of two collections (Park Rynie and Palm Beach). Tetrasporic specimens but no sexual specimens were observed. The apical organization of the blades conforms to that of the Membranoptera Group. The blades become polystromatic. The central midlines of the blades persist as thickened, cartilaginous axes, from which new crops of blades arise. Tetrasporangia are produced on blades arising from these thickened axes; these fertile blades are indistinguishable from vegetative blades arising in a similar manner. The well developed basal system of perennial axes and the restriction of tetrasporangia to a single layer on the adaxial surface of the blades are distinctive features of this species. *Neoholmesia neurymenioides* (OKAM.) WYNNE comb. nov. is also proposed.

Key Index Words: *Delesseriaceae; Heteroglossum; marine algae; Membranoptera Group; Neoholmesia natalensis; Neoholmesia neurymenioides; Rhodophyceae; South Africa.*

A catalogue of the benthic marine algae of South Africa, containing a total of 547 species, has recently been published by Seagrief (1984). But it is certain that undescribed taxa and new records remain to be reported for this richly diversified coastline, affected by both the warm-water Agulhas Current and the cold-water Benguela Current (Branch and Branch 1981). One such example is an apparent new species of the red algal genus *Neoholmesia* (Delesseriaceae). The purpose of this paper is to describe this alga and to present some information on its relationship to *Holmesia capensis* J. Agardh, *Heteroglossum*, and other species of *Neoholmesia*.

Materials used in the Present Study

Collections of the new species were made at two sites on the Natal coast of South Africa, and the specimens were preserved

in 5% formalin/sea-water. The material was washed and then stained with a mixture of very dilute (less than 1%) aniline blue acidified with HCl and also containing 30% liquid glucose (Karo syrup). Drops of 50% Karo syrup were added to the edge of the cover-slip until the mounted specimen became solidified. A Zeiss research microscope equipped with a standard camera-back and also with a *camera lucida* was used in making observations. Specimens have been deposited in the herbaria of the University of Natal, Pietermaritzburg (NU), and the University of Michigan, Ann Arbor (MICH).

Observations

a) Vegetative structure

The thalli (Figs 5, 9, 10, 13) consist of a basal portion of terete, cartilaginous axes, usually 2 to 4 mm in diam., that are firmly attached to rock substratum at the lowest

tidal level, and upper portions of delicate blades. These terete axes in cross-section (Fig. 4) have an organization of a mixture of large and small cells in the medulla and a zone of small, pigmented cortical cells at the periphery.

Individual blades grow by means of a transversely dividing apical cell, which cuts off segments proximally, making up the primary axial row (Fig. 1). Each of these primary segments cuts off a ring of four

pericentral cells, of which a pair of lateral pericentral cells contributes to the formation of the wings of the blade. These wings, or "alae", are the product of the congenital fusion of the edges of the second-order cell rows along with the third-order (or higher) cell rows. No intercalary cell divisions occur in this process. Only the initials of the various orders of cell rows undergo division. Not all of the 3rd-order initials reach the thallus margin. This apical organi-

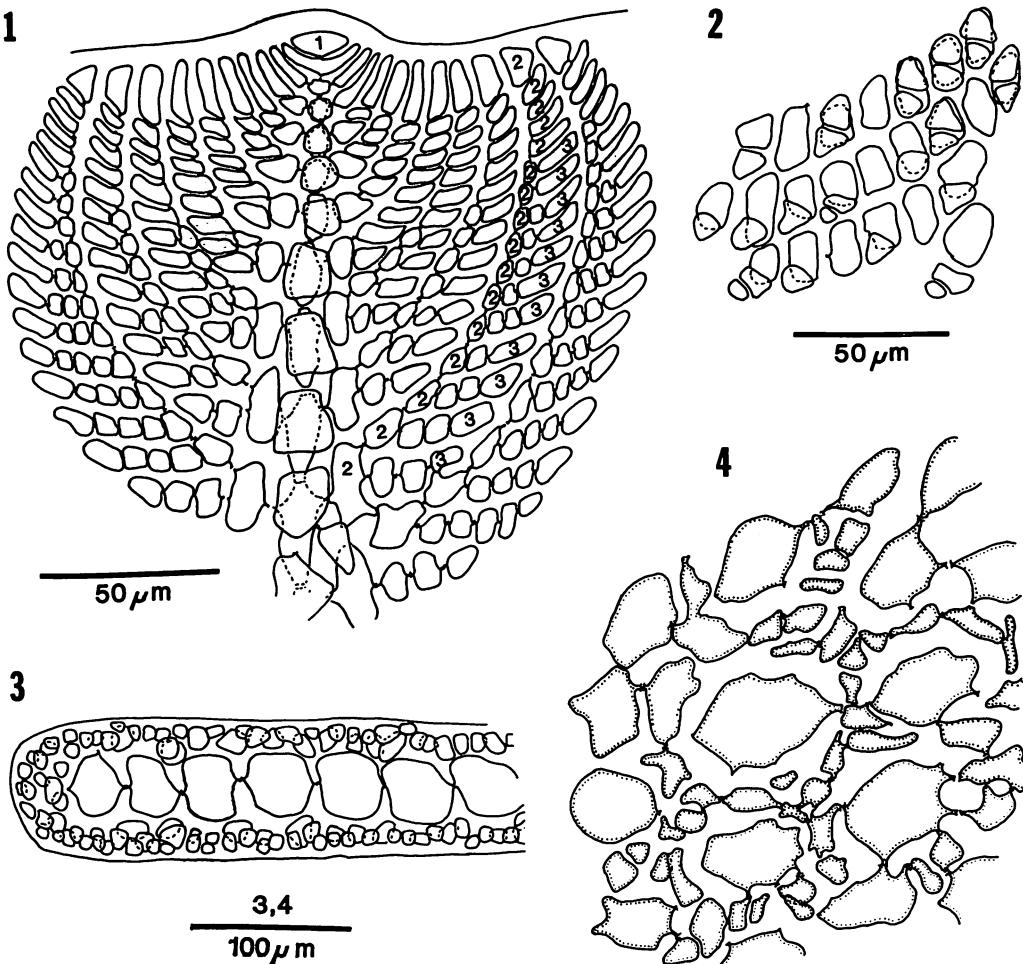
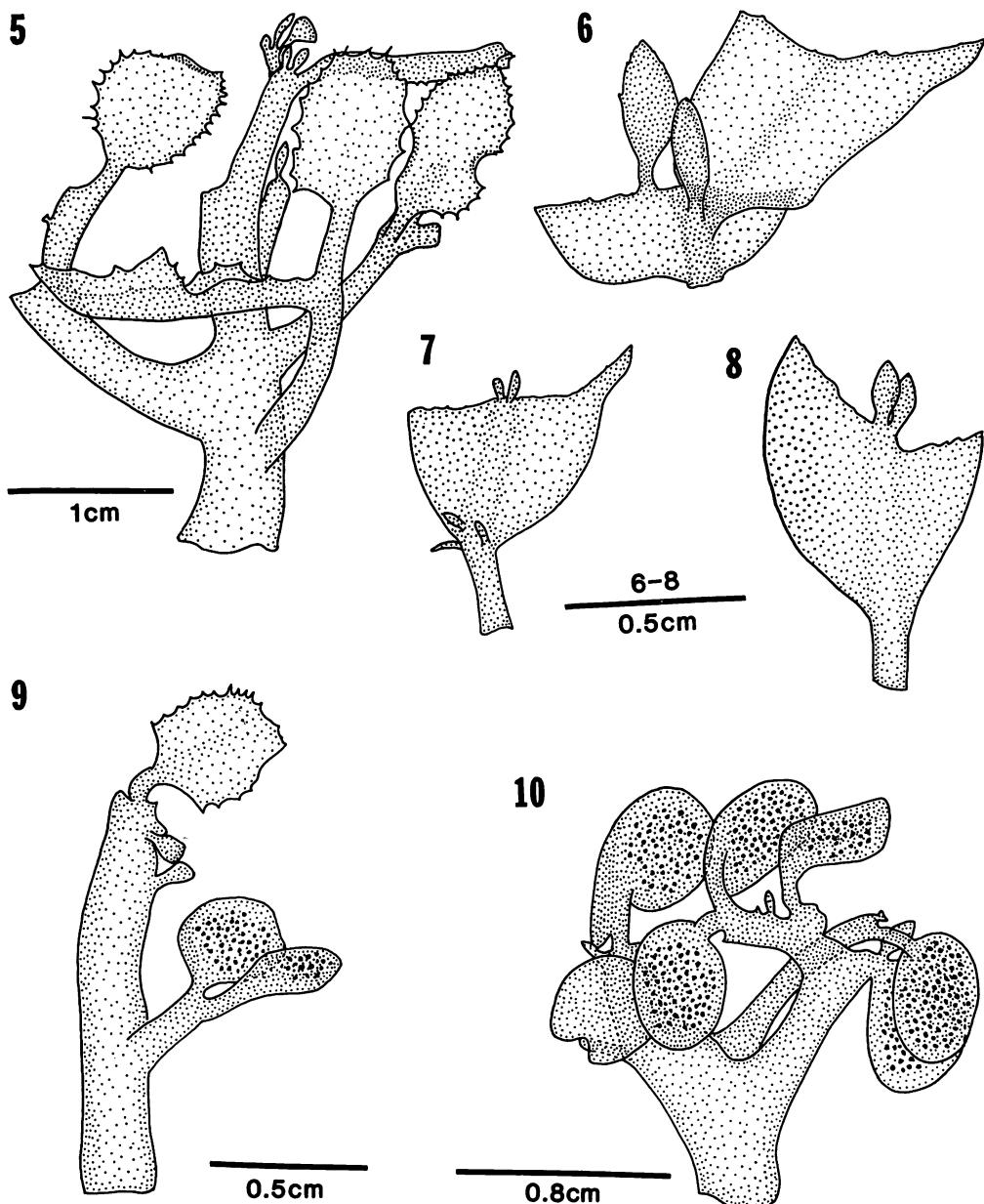


Fig. 1-4. *Neoholmesia natalensis*. Fig. 1. Apex of blade showing organization conforming to Membranoptera-type. 1, primary apical cell; 2, cell of 2nd-order row; 3, initials of 3rd-order row. Fig. 2. Initiation of cortical layer from cells of primary layer. Fig. 3. Cross-section of portion of blade near margin. Fig. 4. Medulla of terete axis in cross-section, showing intermixed large and small cells.

zation (Fig. 1) conforms to the Membranoptera-type (Kylin 1924).

Although the blade is monostromatic near its distal end and along its growing margins, there is soon developed a cortical layer on both surfaces of the blade. These cortical

cells are produced by small cells being budded off the corners of the primary layer of cells (Fig. 2). These new superficial cells continue growth by further division, eventually producing a continuous layer of cortical cells covering the primary layer of larger



Figs 5-10. *Neoholmesia natalensis*. Fig. 5. Thallus with new blades from basal terete axes. Figs 6-8. Proliferation of new blades from near the midlines of damaged blades. Figs 9-10. Tetrasporangiate blades.

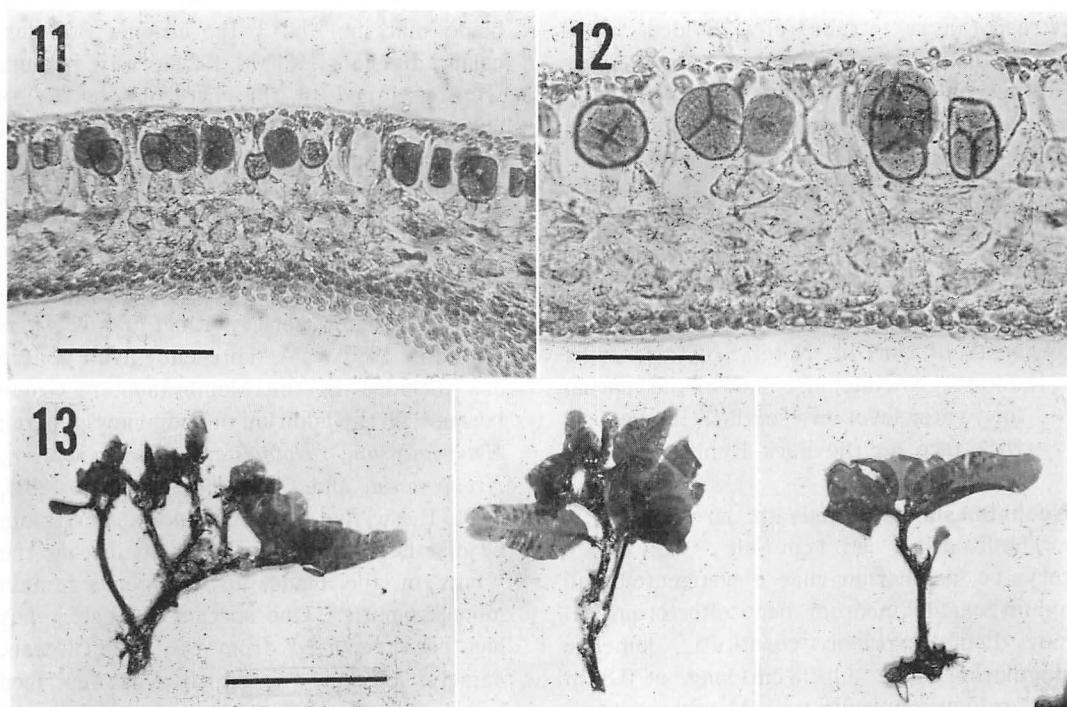
cells. A polystromatic blade is developed (Fig. 3). The blade is thicker along its midline, although a midrib is not conspicuously defined.

Margins of the blades may be perfectly entire (Fig. 9), or they may be serrate (Figs. 5, 10). No instances of branches arising from the margins of blades were observed. With age, the lamina of the blades is eroded, leaving a thickened midline. This persistent midline is converted into the cartilaginous lower axes of the plant. New blades arise from these basal axes. With the repetition of the process, the axes become branched and further thickened. Some blades that were damaged had produced new blades from the midrib region immediately adjacent to the injury (Figs 6-8).

b) *Production of tetrasporangia*

Tetrasporangia are produced in a single layer on the adaxial surface of blades (Fig.

11) which arise from the cartilaginous axes in the same manner as new vegetative blades. The sporangial primordia are cut off laterally from columnar sub-cortical cells (Fig. 12). The sorus in longitudinal section assumes a palisade-like aspect because of the elongate cells that bear the tetrasporangia. Although the fertile blades are relatively small (Figs 9, 10) and do not reach the size of some vegetative blades, these tetrasporic blades are regarded not as special fertile proliferations (which would relate this alga to *Holmesia*) but as ordinary blades, relating this alga to *Neoholmesia*. The justification for this particular tenet is that they arise in a similar manner as ordinary sterile blades. There is nothing to distinguish them from non-fertile blades other than the presence of tetrasporangia. The tetrasporangia are tetrahedrally divided (Fig. 12). They reach a diameter of up to 50 μm at maturity.



Figs 11-13. *Neoholmesia natalensis*. Fig. 11. Cross-section of tetrasporangiate blade. Fig. 12. Detail of sorus, with tetrasporangia formed laterally from elongate cortical cells. Fig. 13. Herbarium specimens (NAT-1419 in NU). Scale bar; Fig. 11=100 μm ; Fig. 12=50 μm ; Fig. 13=2 cm.

Diagnosis

Neoholmesia natalensis sp. nov.

Thalli to 4 cm in height, saxicolous, consisting of a cluster of blades arising from a basal system of branched, well developed cartilaginous axes 2-4 mm in diam.; individual blades to 1.3 cm long and 0.8 cm wide; apical organization of the Membranoptera type (that is, intercalary cell divisions lacking); blades becoming polystromatic, with a thickness of 125-130 μm away from the midrib; midrib of blade only vaguely evident; blade margin either entire or serrate; lamina of blades eroding with age, and the central portion persisting as thickened perennating axes, from which both new vegetative and tetrasporic blades arise; new blades also proliferating from the mid-region of damaged blades and from the basal portion of a blade but otherwise not arising from blade margins; tetrasporangia produced in a single layer on the adaxial surface of young blades arising from the thickened axes; tetrasporangia from the sides of columnar cells in a sorus; tetrasporangia tetrahedrally divided, 36-50 μm in diam.; sexual plants unknown.

Holotype: NAT-741, deposited in NU; collected by Bruce Emanuel, 9 May, 1982, Palm Beach, Natal, South Africa; tetrasporic.

Isotype deposited in MICH.

Other collection: NAT-1419, deposited in NU and MICH; collected by Mark Aken, 9 Sept., 1983, Rocky Bay, Park Rynie, south of Durban, Natal, S. Afr.; sterile.

Habitat: growing just below the spring low-water level on a south-facing vertical rock face (at the Park Rynie site).

Neoholmesia natalensis sp. nov.

Thalli usque ad 4 cm alt., saxicoli, e corymbo lamellarum quae e systemate basali axium cartilagineorum bene effectorum 2-4 mm diam. exorient constituti; lamellae singulares usque ad 1.3 cm long. et 0.8 cm lat., ordinatio apicalis typi Membranopterae (id est divisions intercalares cellularum nullae); lamellae polystromatae (tristro-

matae) 125-130 μm crass. de costa; costa lamellae vix manifesta, margo lamellae aut integer aut serratus, lamina lamellarum aetate erosa, et pars centralis ut axes incrassati perennantes persistens, e his axibus lamellae et vegetativae novae et tetrasporicæ exorient; lamellae novae necnon e regione media lamellarum laesarum et e parte basali lamellae proliferentes, aliter, autem, e marginibus lamellarum non exorientes; tetrasporangia in strato unico in superficie adaxiali lamellarum iuvenum, ex axe incrassato exorientum, effecta; tetrasporangia e lateribus cellularum columnarium in soro, tetrasporangia tetrahedraliter divisa, 36-40 μm diam.; plantae sexuales ignotae.

Holotypus: NAT-741 (in NU)

Discussion

The members of the Membranoptera Group of the family Delesseriaceae are characterized by: 1) growth from a single transversely dividing apical cell; 2) not all of the initials of the third-order cell rows reaching the blade margin; and 3) the absence of intercalary divisions (KYLIN 1924). Five genera were assigned to this category by KYLIN (1956), but two of these genera were subsequently removed. *Microrhinus* was demonstrated to have intercalary divisions occurring in the second-order cell rows and was transferred to the Delesseria Group (WYNNE 1982). *Cyclospora* was shown to be ceramiaecean and congeneric with *Carpolepharis* (WYNNE 1985). At present five genera are included in the Membranoptera Group because of the addition of some new genera: *Heteroglossum*, *Holmesia*, *Membranoptera*, *Neoholmesia*, and *Pantoneura* (WYNNE 1983).

Of these five genera *Membranoptera* can be dismissed from consideration in that the wings of the blades in that genus remain monostromatic. One species of that genus has been reported from the Indian Ocean, namely, *M. murrayi*, which was described by BØRGESEN (1933) from the vicinity of Karachi, Pakistan. That alga has blades reaching 12 cm in height but only to 2 mm

in width. Its delicate, much branched axes with their apparently monostromatic wings present a very different aspect than that of the South African alga under discussion. *Pantoneura* can also be ruled out on the basis of its vegetative branching being restricted to marginal outgrowths.

The remaining three genera must all be considered. It is questionable whether *Heteroglossum* actually belongs to the Membranoptera Group. When the genus was described, ZINOVA (1972) stated that it had an apex of the Membranoptera type, although she did not illustrate the apical organization. More recently, PERESTENKO (1983) merged *Yamadaphycus* (of MIKAMI 1973) into *Heteroglossum*. Since *Yamadaphycus* had been shown by Mikami to have an apex of the Delesseria type (i.e., with intercalary divisions occurring in the second-order cell rows), it is implied by Perestenko's merger that she must have found *Heteroglossum* to also have a Delesseria-type apex, contrary to Zinova's original characterization.

The holotype of *Heteroglossum ochotense* was borrowed from LE and examined. This specimen was figured by ZINOVA (1972, fig. 3). It was not possible for me to determine whether the apex conforms to the Membranoptera- or the Delesseria-type. Cortication commences very close to the apex, making it difficult to observe the possible occurrence of intercalary cell divisions in the second-order cell rows. The apex did not present the very regular pattern seen in *Neoholmesia natalensis* (Fig. 1). Tetrasporangia are produced on a variety of ligulate and ciliform proliferations that arise from all over the blade surface and the margins. I did not observe tetrasporangia on the larger primary blade surfaces. If the apex of *H. ochotense* indeed is of the Delesseria-type, then it can be dismissed from further comparison with *Neoholmesia natalensis*. On the other hand, if *H. ochotense* does properly belong to the Membranoptera Group, it is still possible to differentiate it from the South African alga by the strong midrib and the production of proliferations from the margins and randomly

over the blade surface in *Heteroglossum* (ZINOVA 1972).

Holmesia, as typified by *H. capensis* J. AGARDH (1890), is known from the east coast of South Africa in the area of Port Alfred and East London (WAGNER, 1954). A specimen in MICH (W. TYSON "South African Marine Algae No. 125") is an alga with a much branched thallus consisting of ligulate blades 18 cm in length and to 2 cm in width; the branches arise both from the blade margins and from the poorly defined midrib. Tetrasporangia occur in special proliferations, each about 1 mm long, that arise in clusters randomly grouped on both surfaces of the blade. Both the physical dimensions of this species and the manner of tetrasporangial production are in disagreement with the alga under discussion from Natal.

Another species of *Holmesia* is *H. californica* (DAWS.) DAWS., which seems to be of rare occurrence but of wide range on the coast of Pacific North America (ABBOTT and HOLLENBERG 1976). This species was first described as an alleged parasite (*Loranthophycus californicus*) by DAWSON (1944), but he soon realized that this so-called "parasite" merely represented the special (tetrasporic) proliferations occurring on the primary blade, which is characteristic of the genus *Holmesia* (DAWSON 1945). On the basis of present evidence there seems no reason to question the placement of this species in *Holmesia*.

With *Membranoptera*, *Pantoneura*, *Heteroglossum*, and *Holmesia* all eliminated from consideration, only *Neoholmesia* remains of the genera of the Membranoptera Group. The evidence generally supports the assignment of the Natal alga to this genus. *Neoholmesia* was established by MIKAMI (1972) for an alga occurring in northern Japan and first described as *Botryocarpa japonica* by OKAMURA (1910). Recognizing that the apex of this species had the organization of the *Membranoptera* type, OKAMURA (1932) subsequently transferred this species to *Holmesia*. MIKAMI (1970, 1972) later observed tetrasporic plants for

this species and saw that the tetrasporangia are scattered randomly over the surfaces of the blade rather than being confined to special fertile proliferations as in the type of the genus, *H. capensis* (WAGNER 1954). MIKAMI thus established *Neoholmesia* on this difference in regard to tetrasporic plants and also on the basis of the carposporangia being borne in chains rather than terminally as in *H. capensis*.

Only one other species has so far been assigned to *Neoholmesia*, namely, *N. triangulata* (ZIN.) ZIN. This species was first described as *Sachalinella triangulata* by ZINOVA (1972), the type of a new genus. ZINOVA (1976) later conceded that her alga was congeneric with MIKAMI's *Neoholmesia*, the latter having priority by two months. Although ZINOVA expressed the opinion that *Neoholmesia* and *Sachalinella* were congeneric, she regarded her species as different from the type of *Neoholmesia* and thus made the combination *N. triangulata* (ZINOVA 1976). Although both species were described from Sakhalin Island (Soviet Union), thalli of *N. japonica* have basically a single order of branches and the blades are relatively smooth in texture, whereas thalli of *N. triangulata* have blades arising in groups of four to eight, representing a second order of branching, and the blades are rough (squarrose) in texture. In both species blade margins range in appearance from smooth to coarsely serrate or dentate. Lateral veins are absent. A midrib is vaguely present in the lower portion of the blade but fades distally. The thickened midline of the primary blade remains after the lamina is eroded, and the higher order of branches arises from this axis.

Perhaps the most significant point of difference in the South African alga from *Neoholmesia* is the fact that the tetrasporangia are borne in a single subcortical layer on the adaxial surface of the blade. In *N. japonica* the tetrasporangia are produced in sori on both surfaces of the main thallus (MIKAMI 1970). Indeed, in almost all known members of the Delesseriaceae tetrasporangia are

formed in two layers, that is, one layer on each surface of the blade. The only exceptions to this pattern are the following: a single, central layer of tetrasporangia in *Taenioma*, *Caloglossa*, and the Sarcomenieae (PAPENFUSS 1944, 1961; WOMERSLEY and SHEPLEY 1959; WYNNE and KRAFT 1985); stichidia formation in such genera as *Zinovaea* and *Kurogia* (WYNNE 1983); and tetrasporangia in several layers, such as in *Vanvoorstia* and *Neohypophyllum* (PAPENFUSS 1937; OKAMURA 1922). Thus, the production of tetrasporangia in a single subcortical layer (Fig. 11) as seen in this new species from South Africa is an apparently unique feature and may indicate grounds for generic recognition. In the absence of sexual plants, however, it seems prudent to assign it to the most closely related genus, namely, *Neoholmesia*.

Another alga that had been placed in *Holmesia* deserves some attention. *Holmesia neurymenoides* (OKAM.) OKAM. was first described as a *Botryocarpa* by OKAMURA (1929) and was later transferred to *Holmesia* (OKAMURA 1932). This species was recorded from Taiwan and apparently has not been re-collected since its discovery (Y. M. CHIANG *in litt.*). OKAMURA (1929) described the tetrasporangia in this species as being scattered over the surfaces of the blades, thus in agreement with the arrangement in *Neoholmesia* and not as in *Holmesia*. The species was not referred to by MIKAMI (1972). On the basis of its tetrasporangial arrangement this species should be transferred to *Neoholmesia*:

***Neoholmesia neurymenoides* (OKAMURA)**
comb. nov.

Basionym: *Botryocarpa neurymenoides*
OKAMURA, 1929, p. 11, pl. 257.

Synonym: *Holmesia neurymenoides*
OKAM.) OKAM., 1932, p. 98.

In conclusion, the following species of *Neoholmesia*, with their places of occurrence, are recognized:

- 1) *N. japonica* (OKAM.) MIKAMI, the type of the genus: Sakhalin Island, Soviet Union; Korea (KANG, 1966)

- 2) *N. triangulata* (A. ZIN.) A. ZIN :
Sakhalin Island, Soviet Union
3) *N. neurymenioides* (OKAM.) Wynne :
Taiwan
4) *N. natalensis* Wynne : south and central
coast of Natal Province, South Africa
The striking regularity of the cell rows,
resulting from the lack of intercalary divisions,
is a feature of these algae. This
pattern observed in *N. natalensis* (Fig. 1)
can be compared with that figured for *N.
japonica* by MIKAMI (1972, fig. 1) and for
N. triangulata by ZINOVA (1972, fig. 2-1).
The variable appearance of the blade margin
(smooth or serrate) noted for *N. natalensis*
has also been described for *N. neurymenioides*
by OKAMURA (1929, pl. 257), in which they
were referred to as "entire or fimbriate".
The blades of *N. triangulata* were reported
to have serrate margins (ZINOVA 1972), and
those of *N. japonica* were reported to have
coarsely dentate margins (OKAMURA 1910).

Acknowledgements

I wish to express my gratitude to Prof.
R. N. PIENAAR, Dr. R. E. NORRIS and Mr. M.
AKEN of the University of Natal, Pieter-
maritzburg, for their making available collections
of algae. I thank Dr. L. P. PERESTENKO
of the Botanical Institute of the Academy
of Sciences (LE), U.S.S.R., for the loan of
the holotype of *Heteroglossum ochotense*. I
am also grateful to Dr. Hannah CROASDALE
for her preparing the Latin diagnosis.

References

- ABBOTT, I. A. and HOLLENBERG, G. J. 1976. Marine
Algae of California. Stanford University
Press, Stanford, California.
- AGARDH, J. G. 1890. Till algernes systematik...
Lunds Univ. Årsskr. 26 (Afd. 2, No. 3). 125
pp., 3 pls.
- BØRGESEN, F. 1933. Some Indian Rhodophyceae
especially from the shores of the Presidency
of Bombay. III. Bull. Misc. Inform. Kew, No.
3 : 113-142.
- BRANCH, G. and BRANCH, M. 1981. The Living
Shores of Southern Africa. 272 pp. C. Struik,
- Cape Town.
- DAWSON, E. Y. 1944. A new parasitic red alga
from southern California. Bull. Torrey. Bot.
Club. 71 : 655-657.
- DAWSON, E. Y. 1945. Notes on Pacific coast
marine algae. III. Madrono 8 : 93-97.
- KANG, J. W. 1966. On the geographical distribution
of marine algae in Korea. Bull. Pusan
Fish. Coll. (Part, Nat. Sci.) 7 : 1-125.
- KYLIN, H. 1924. Studien über die Delesseriaceen.
Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2, 20(6). 111
pp.
- KYLIN, H. 1956. Die Gattungen der Rhodophyceen.
C. W. K. Gleerups, Lund.
- MIKAMI, H. 1970. On the character in *Holmesia
japonica* Okamura. Bull. Jap. Soc. Phycol.
18 : 108-111.
- MIKAMI, H. 1972. *Neoholmesia*, a new genus of
the Delesseriaceae (Rhodophyta). Bot. Mag.,
Tokyo 85 : 85-88.
- MIKAMI, H. 1973. *Yamadaphycus*, a new genus
of the Delesseriaceae (Rhodophyta). Phycologia
12 : 139-143.
- OKAMURA, K. 1910. Icones of Japanese Algae.
Vol. 2(7), pls. 81-85. Kazamashobo, Tokyo.
- OKAMURA, K. 1922. Icones of Japanese Algae.
Vol. 4(9), pls. 191-195. Kazamashobo, Tokyo.
- OKAMURA, K. 1929. Icones of Japanese Algae
Vol. 6(2), pls. 256-260. Kazamashobo, Tokyo.
- OKAMURA, K. 1932. Icones of Japanese Algae.
Vol. 6(10), pls. 296-300. Kazamashobo, Tokyo.
- PAPENFUSS, G. F. 1937. The structure and reproduction
of *Claudea multifida*, *Vanvoortia spectabilis*, and *Vanvoortia coccinea*.
Symbolae Bot. Upsal. 2(4) : 1-66.
- PAPENFUSS, G. F. 1944. Structure and taxonomy
of *Taenioma*, including a discussion of the
phylogeny of the Ceramiales. Madrono 7 : 193-
214.
- PAPENFUSS, G. F. 1961. The structure and reproduction
of *Caloglossa leprieurii*. Phycologia
1 : 8-31.
- PERESTENKO, L. P. 1983. Clavis synoptica familiae
Delesseriacearum Nág. marium orientis extremi
URSS. Novit. System. Plant. non Vascul. 20 :
51-54.
- SEAGRIEF, S. C. 1984. A catalogue of South
African green, brown and red marine algae.
Mem. Bot. Surv. S. Afr. No. 47, 72 pp.
- WAGNER, F. S. 1954. Contributions to the morphology
of the Delesseriaceae. Univ. Calif.
Publ. Bot. 27 : 279-346.
- WOMERSLEY, H. B. S. and SHEPLEY, E. A. 1959.
Studies of the *Sarcomenia* group of the
Rhodophyta. Austr. J. Bot. 7 : 168-223.

- WYNNE, M. J. 1982. Observations on four species of Delesseriaceae (Rhodophyta) from the South Sandwich Islands, the Antarctic. Contrib. Univ. Mich. Herb. 15: 325-337.
- WYNNE, M. J. 1983. The current status of genera in the Delesseriaceae. (Rhodophyta). Botanica Mar. 26: 437-450.
- WYNNE, M. J. (1985). Evidence for the transfer of *Cyclospora curtissiae* J. Agardh to *Carpoblepharis* (Ceramiaceae, Rhodophyta). Phycologia 24: 49-54.
- WYNNE, M. J. and KRAFT, G. T. (1985). *Hypoglossum caloglossoides* sp. nov. (Delesseriaceae, Rhodophyta) from Lord Howe Island, South Pacific. Br. phycol. J. 20: 9-19.
- ZINOVA, A. D. 1972. Species familiae Delesseriaceae (Rhodophyta) in part septentrionali Oceani Pacifici. 2. Novit. System. Plant. non Vascul. 9: 65-82.
- ZINOVA, A. D. 1976. Species familiae Delesseriaceae (Rhodophyta) in parte septentrionali Oceani Pacifici. 3. Novit. System. Plant. non Vascul. 13: 7-10.

ワイン, M.J.: 南アフリカ産コノハノリ科の1新種 *Neoholmesia natalensis*

南アフリカ共和国ナタールの Park Rynie と Palm Beach の海岸からコノハノリ科の1新種 *Neoholmesia natalensis* ナタールスズシロノリが記載された。本種の生長点構造は、本種が Membranoptera グループに所属することを示し、体は polystromatic になる。葉状体の中肋部は厚くなり、軟骨質の軸となり存続する。この軸から新しい小葉が発出してくる。四分胞子囊はこれらの厚くなった軸から生じている小葉の上に形成される。四分胞子囊を生じている小葉は、同じ方法で生じてくる vegetative な小葉と区別がつかない。よく発達した多年生軸からなる基部組織と、小葉の向軸側面の表皮細胞に限って四分胞子囊を生じることは、この種の特徴的形質である。また新しい組み合わせ *Neoholmesia neurymenioides* (OKAMURA) WYNNE が提案された。

A description of the marine dinoflagellate, *Scrippsiella tinctoria* sp. nov.

Stephen R. INDELICATO and Alfred R. LOEBLICH, III

University of Houston, Marine Science Program, 4700
Avenue U, Galveston, Texas 77551, U.S.A.

INDELICATO, S. R. and LOEBLICH, A. R., III. 1985. A description of the marine dinoflagellate, *Scrippsiella tinctoria* sp. nov. Jap. J. Phycol. 33: 127-134.

This paper describes a new marine dinoflagellate, *Scrippsiella tinctoria*, isolated from a Pacific Ocean neritic environment off San Diego, California. The thecal layer is tabulated by means of the chloral hydrate-hydriodic acid-iodine staining technique. Cell division and chromosome numbers of this species are similar to those described for other members of this genus. This species secretes copious amounts of at least one yellow water soluble compound into the culture medium.

Key Index Words: Dinoflagellate; marine alga; Pyrrhophyta; *Scrippsiella tinctoria* sp. nov.; systematics.

The Food Chain Research Group (FCRG) of Scripps Institute of Oceanography, La Jolla, CA, maintains in its culture collection an isolate identified as *Gymnodinium* sp., FCRG No. 47. This isolate was originally thought to be a member of the dinoflagellate order Gymnodiniales, an order whose members lack a thecal layer within the amphiesma. MORRILL and LOEBLICH (1981), however, found that this isolate possesses within its amphiesma, a thecal component that stains positively with a chloral hydrate-hydriodic acid-iodine mixture, indicating the presence of cellulosic compounds. In the same study it was also determined that this isolate contains an acetolysis resistant amphiesmal layer identified as the pellicle. The presence of a theca and a pellicle places FCRG 47 in the order Peridiniales. The use of KOFOID's (1909) system of designating thecal plates, to aid in the identification of the Peridiniales, revealed that this species is a new member of the genus *Scrippsiella* BALECH ex LOEBLICH 1965.

Isolate FCRG 47 actively secretes a yellow-colored, ultraviolet (UV) absorbing, water

soluble compound into solution as the cultures grow. This compound (or compounds) may well contribute to the "Gelbstoff" (yellow substance) of sea water first noted by KALLE in 1937. The release of yellow-colored compounds by FCRG 47 and its contribution to Gelbstoff is currently under study.

Materials and Methods

Scrippsiella tinctoria sp. nov. (FCRG 47, LOEBLICH 173), was originally isolated as a clonal culture from marine waters off a sewage outflow near Pt. Loma, California on July 10, 1970 by Mr. J. B. JORDAN. Both isolates have been cultured for a number of years in medium GPM (LOEBLICH 1975). Cultures for this study were maintained in 10 ml of GPM (pH 7.5; salinity 27 ppt) in Pyrex screw-capped test tubes at 21°C under a light: dark photoregime (12:12 hr) of 350 ft. candle illumination from cool white fluorescent lights.

Culture growth and behavior were observed by means of a Leitz Diavert inverted microscope. Live cells of *Scrippsiella tinctoria*

were taken from log-phase cultures and length and width were measured at $400\times$ under a Leitz SM-Lux microscope. This process was facilitated by gently passing the microscope slide containing a drop of culture through a bunsen burner flame. The sudden rise in temperature causes *S. tinctoria* to discard its flagella, ceasing cell locomotion without changing cell morphology or size.

The staining of thecal plates of *S. tinctoria* for tabulation was performed using the chloral hydrate-hydriodic acid-iodine method described by von STOSCH (1969) and redescribed by SCHMIDT *et al.* (1978). This stain acts upon the cellulosic component of thecal plates. Cells harvested from log-phase and stationary-phase cultures were fixed in methanol-formic acid for 10 min. and resuspended in tertiary butanol containing 6% dioxane. A drop of this suspension was mixed with a drop of chloral hydrate-hydriodic acid on a microscope slide and covered with a coverslip. A few crystals of iodine placed beneath the coverslip helped to intensify the stain. Considerable pressure applied to the coverslip was required to flatten the relatively thin thecal plates of this species. This process also provided an easy method for making chromosome counts. Although the chromosomes themselves did not stain, the process of squashing the cell and extracting out the photosynthetic pigments with methanol-formic acid allowed the condensed chromosomes to become highly visible (see Fig. 12).

All photomicrographs were taken through a green interference filter on Kodak Technical Pan film 2415 using a Leitz Orthoplan microscope equipped with Leitz Wetzlar lenses and an Orthomat camera.

*Description of *Scrippsiella tinctoria**

Division Pyrrhophyta PASCHER, 1914

Order Peridiniales HAECKEL, 1894

Family Calciodinellaceae DEFLANDRE, 1947

Scrippsiella BALECH *ex* LOEBLICH, 1965

Scrippsiella tinctoria sp. nov.

Scrippsiella tinctoria is a small, armored, ortho peridinoid dinoflagellate (Figs 1, 2, 8), which superficially resembles *Scrippsiella sweeneyae* BALECH *ex* LOEBLICH 1965, the type species of the genus *Scrippsiella* (BALECH 1959). This organism has a typical dinoflagellate dinospore morphology with a mean length of $23.2\text{ }\mu\text{m}$ (range 19.2 - $28.8\text{ }\mu\text{m}$, std. dev. $2.14\text{ }\mu\text{m}$, $n=30$) and a mean width of $20.4\text{ }\mu\text{m}$ (range 17.3 - $24.3\text{ }\mu\text{m}$, std. dev. $1.84\text{ }\mu\text{m}$, $n=30$). The ratio of mean cell length : mean cell width = 1.13. In anterior view, the cell is nearly circular in outline except for a notch where the sulcus is incised. There is no dorso-ventral compression of the cell and the longitudinal axis is perpendicular to the dorso-ventral axis. The epitheca is equal in size or slightly larger than the hypotheca. In ventral view, the epitheca is conical to broadly oval in outline with an apical pore at the apex. The apical pore complex in some individuals may be somewhat flattened and slightly depressed, never extended as in some other species of *Scrippsiella* (BALECH 1959). The hypotheca is rounded and sometimes moderately flattened at the cell's posterior. The plate tabulation is pp, pr, 4', 3a, 7'', 6c, 5s, 5''', 2''' (Figs 1,2). The pore plate (pp) is small, circular, and apically located (Fig. 3). It is slightly overlapped by the 2', 3' and 4' plates which are symmetrically located on the lateral and dorsal sides. The preapical (pr or "canal plate") is small, rectangular, and located ventrally, just anterior to the 1' plate. Plate 1' is large and relatively wide with an ortho arrangement. Plates 2' and 4' are large, similar in size, and hexagonal in shape. Plate 2' is located to the left and ventral to the pp. Its longest border is with the pp-pr complex and its other borders are approximately equal in length and adjoin the 1', 1'', 2'', 1a, and 3' plates. Plate 4' is located to the right of the pp. It shares borders with the pp-pr complex, and the 3', 3a, 6'', 7'' and 1' plates. The three intercalary plates form a contiguous series : *i.e.*,

the 2a plate borders both the 1a and the 3a plates. Together they are offset slightly to the left side of the organism. The 2a plate is the largest of the three, being irregularly hexagonal ("hexa") and sharing its longest border with the 4" plate and its smallest with the 5" plate. The smallest intercalary is the 1a plate, which is hexagonal in shape. The 3a plate is pentagonal, sharing a long border with the 6" plate and a short border with the 5" plate. The seven precingular plates are somewhat variable in shape and size. Most commonly the 1", 2", 6" and 7" plates are the largest with the 3", 4" and 5" being much smaller. Variants were noted that lacked a precingular plate; these were either lacking a suture between the 4" and 5" or the 5" and 6" plates.

The hypothecal plates have the typical peridinioid arrangement of 5''' and 2'''' (Fig. 4). After examining plate squashes from approximately fifty individuals, no detectable variations in the hypothecal tabulation were discovered. The five postcingular plates are of approximately equal size and are arranged symmetrically around the anterior border of the hypotheca. The two antapical plates are slightly larger than any of the postcingular plates. The 1'''' plate is the larger of the two. Both are pentagonal in shape, sharing common borders with the posterior sulcal plate and the 3''' plate. The 1'''' plate also borders the 1''' and 2'''; the 2'''' plate borders the 3''' and 4'''.

The cingulum is moderately incised and descends sinistrally to one-half its width at the sulcus. It consists of six plates, five of approximately equal length (2c-6c) and a smaller 1c (transitional) plate which extends into the sulcal region (Fig. 5). From the dorsal side, two sutures can be seen, one on either side of the 4c plate.

The sulcus is ventral, depressed, and extends into the hypotheca. It consists of 5 plates: an anterior sulcal (as), a left sulcal (ls), a right sulcal (rs), an internal or medial sulcal (ms), and a posterior sulcal (ps) (Figs 6, 7). Generally, the posterior sulcal plate is the largest. Its posterior end is rounded

and deeply extended into the hypotheca. The anterior end is deeply notched, forming two lobes. The left lobe is larger and butts against the posterior border of the 1c plate. The lobe on the right side of the posterior sulcal plate is much smaller and butts against the right sulcal plate. Situated partially in the notch of the posterior sulcal is the left sulcal plate (which is actually more to the center of the sulcus). This plate is smaller than the posterior sulcal plate. The right sulcal plate is small and somewhat trapezoidal. It sometimes appears to be an extension of the distal end of the cingulum. The right border of the rs plate is contiguous with the 6c plate while the left border lies adjacent to the left sulcal plate. Its anterior end extends to the anterior sulcal plate and shares a small border with the 7" plate. The anterior sulcal plate forms a bridge which extends from the right anterior border of the 1c plate, to the left anterior border of the right sulcal plate. This plate also has a small border with the 7" plate and sits immediately posterior to the 1' plate. The internal sulcal plate is small and ovoid and is usually hidden in part by the left sulcal plate (Fig. 7).

The nucleus is large and spherical with a mean diameter of $10.7 \mu\text{m}$ (range $7.4-12.8 \mu\text{m}$, std. dev. $1.18 \mu\text{m}$, $n=29$). It is usually located centrally or slightly posterior to the cingulum. The chromosomes are long, intertwined, approximately $10 \mu\text{m}$ long, and easily seen without staining (Fig. 12). Chromosome counts from seven individuals led to an estimate of 80–100 chromosomes per cell. Due to the long and intertwined nature of the chromosomes, obtaining precise counts was difficult.

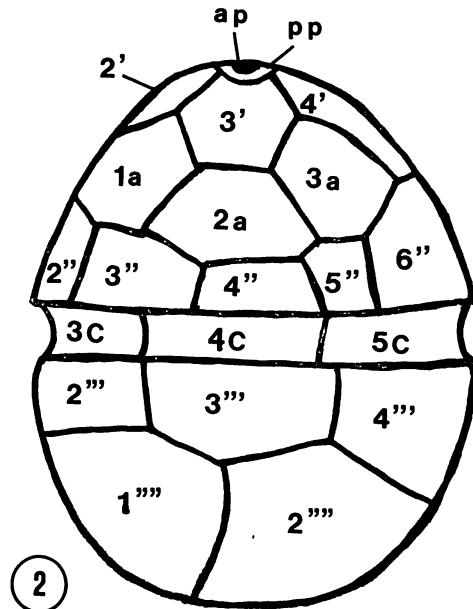
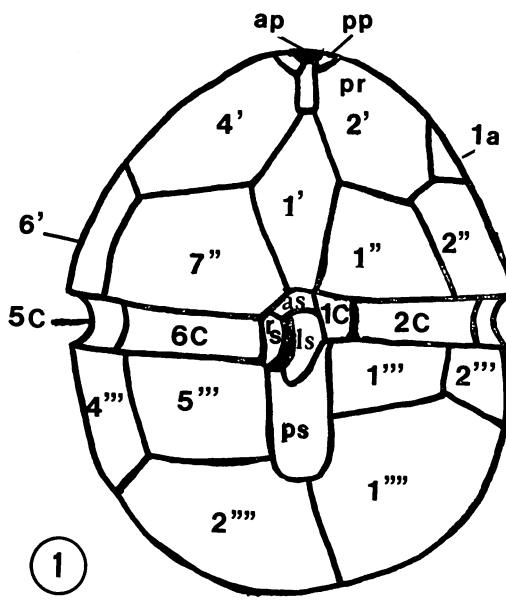
Several large, round, yellow, refractile "accumulation bodies" or "physodes" (INDELICATO 1984) can also be seen in each cell. The cells in culture tend to secrete a yellow-colored water soluble pigment into the culture medium. The relationship between "physodes" and the cellular secretions of *S. tinctoria* is currently under study.

Scrippsiella tinctoria divides asexually in a

manner similar to *Scrippsiella trochoidea* (STEIN) LOEBLICH, *Scrippsiella faeroense* (PAULSEN) BALECH and SOARES and *Scrippsiella sweeneyae* (BRAARUD 1957, KALLEY and BISALPUTRA 1975, FINE and LOEBLICH 1976). Swimming vegetative cells were observed settling to the bottom of the culture container and subsequently undergoing ecdysis (Figs 9, 10). This occurs by the cytoplasm and pellicle first pulling away from the old cell wall, followed by the separation of the plates along the epithecal-cingular suture. The theca is thus split transversely with the cingulum remaining attached to the hypotheca (Fig. 10). The "naked" protoplast then sheds the old theca as well as the parental pellicular layer (Fig.

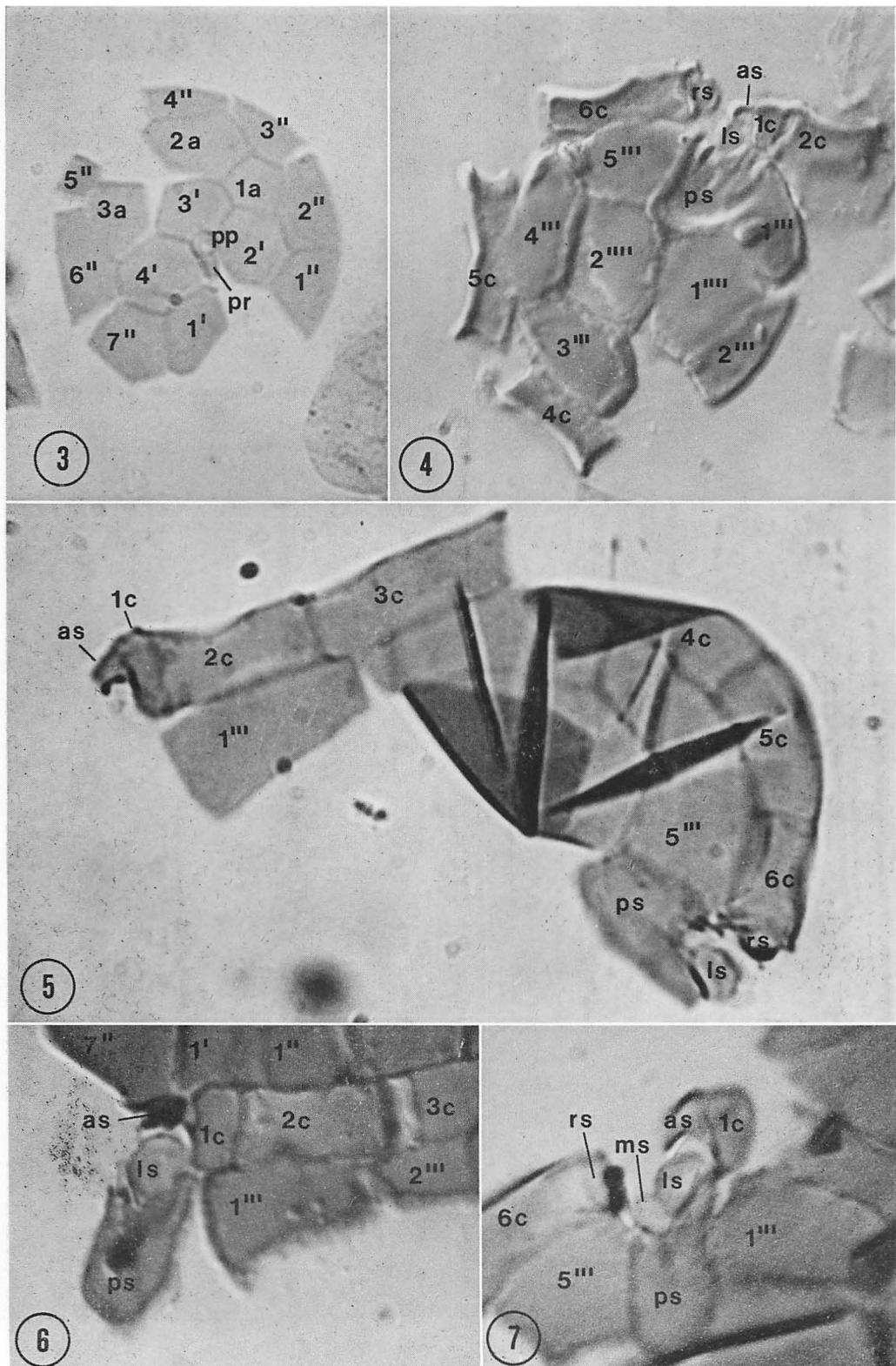
11), and undergoes mitosis. During mitosis a "peanut"-shaped cell is formed as the two daughter cells initiate cytokinesis. Each daughter cell is nearly spherical toward the end of cytokinesis (Fig. 13), however the two daughter cells are not always equal in diameter. New cell wall material forms concurrently with, or prior to the shedding of the old theca (MORRILL and LOEBLICH 1981). No sexual cycle has as yet been observed in this organism.

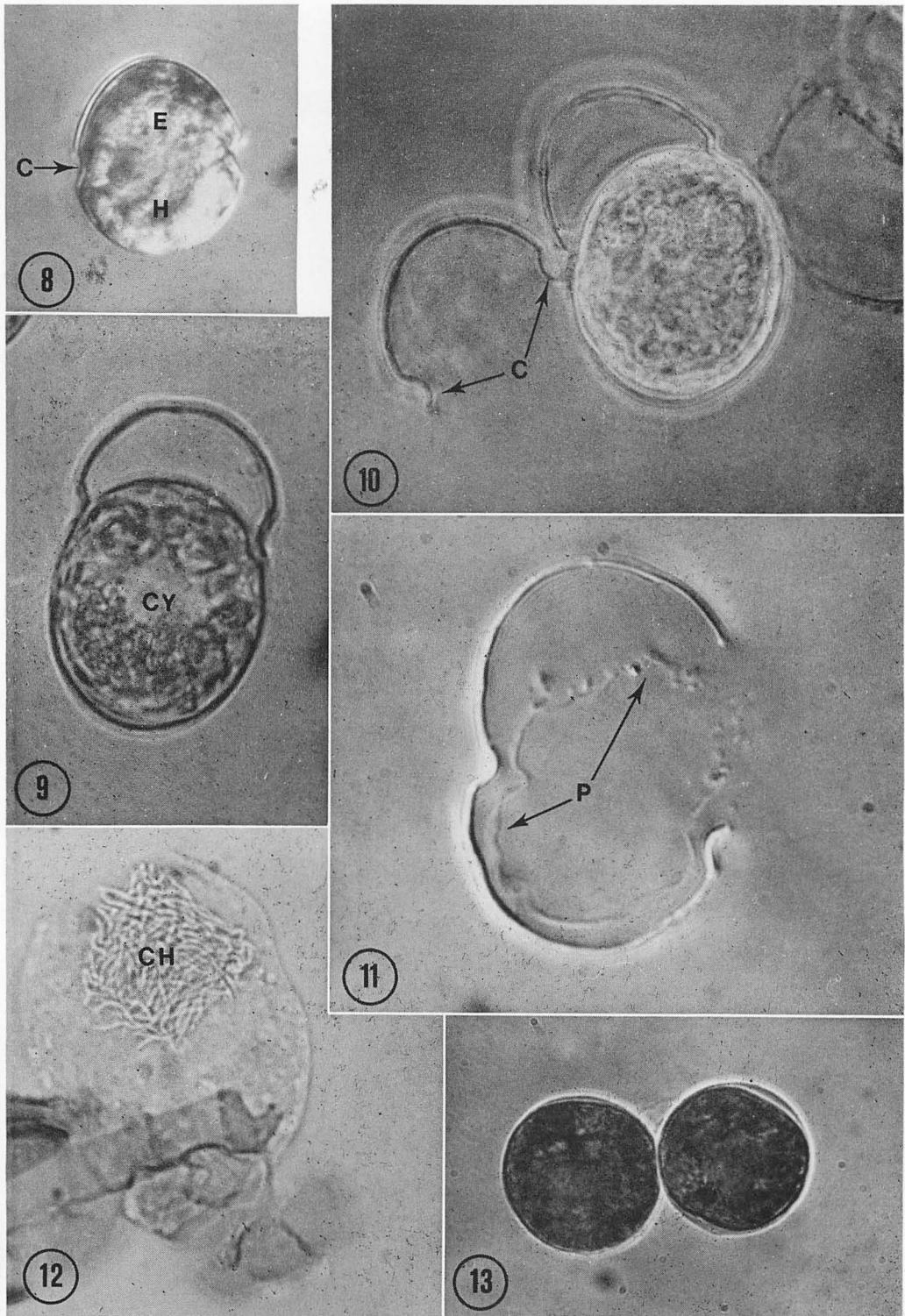
Latin diagnosis: Epitheca conica ad late ovalem, poro apicali non elevato. Hypotheca rotundata, magnitudine epithecae quasi aequa. Cingulum centrale, descendens, per 1/2 partis latitudinis dispositum, sine laciniis. Sulcus magnus in hypothecam extendens.



Figs 1, 2. *Scrippsiella tinctoria*: Composite sketch of the thecal plate arrangement (pore plate (pp), preapical plate (pr), apical plates (1'-4'), intercalary plates (1a-3a), precingular plates (1''-7''), cingular plates (1c-6c), anterior sulcal plate (as), left sulcal plate (ls), right sulcal plate (rs), posterior sulcal plate (ps), postcingular plates (1'''-5''''), and antapical plates (1''''-2''''')). 1) Ventral view. 2) Dorsal view.

Figs 3-7. *Scrippsiella tinctoria*: Theca stained with chloral hydrate-hydriodic acid-iodine. 3) Epithecal plates. Note tabulation (pp, pr, 4', 3a, 7"). $\times 4500$. 4) Hypothecal and sulcal plates with some attached cingular plates. Note tabulation (6c, 5s, 5''', 2'''). $\times 4500$. 5) Complete cingular plate series with attached hypothecal and sulcal plates. Note tabulation (6c). $\times 6000$. 6, 7) Views of sulcus with surrounding plates. Note the 5 sulcal plates (in Fig. 7 the left sulcal plate is moved aside to expose the underlying medial sulcal plate (ms)). $\times 6500$.





Formula laminarum: pp, pr, 4', 3a, 7'', 6c, 5s, 5''', 2'''' dispositione orthoperidinioidea. Cellula 19.2-28.8 μm long., 17.3-24.3 μm transdiametro. Nucleus magnus (magnitudine mediana 10.7 μm , 7.4-12.8 varians), sphericus, positu in centro ad aliquantulum posteriore. Chromosomata longa, implicata et visibilia sine tinctione. Cellulae pigmentum brunneum, in aqua solubile secernunt.

Habitus: in aqua marina, in loco Point Loma, California dicto. Holotypus: figure inter verba 1.

Etymology of *S. tinctoria*: Latin, *tinctorius*, "of dyeing", referring to its ability to discolor the surrounding medium yellow.

Discussion

When *S. tinctoria* is compared to the type species of the genus *Scrippsiella*, *S. sweeneyae* [see BALECH 1959], there can be no doubt that it should be placed in the genus *Scrippsiella*. Morphological similarities include identical major thecal plate tabulations, the presence of an apical pore, and uninterrupted intercalary plates. It is important to note here that the 6 cingular plates of *S. tinctoria*, the small 1c or "transitional" plate and the 5 larger plates, are homologous to the 6 cingular plates of *S. sweeneyae*. That is to say the sutures of the cingular plates arise at the same position on the hypothecal plates in both species. These two species also share similar cell dimensions, chromosome numbers, and a marine habitat (FINE and LOEBLICH 1976). *Scrippsiella tinctoria* differs morphologically from *S. sweeneyae* in the absence of a pronounced apical horn and in the relative size and arrangement of sulcal plates. *Scrippsiella tinctoria* also has an internal sulcal plate, a feature which has not yet been found in *S.*

sweeneyae. The ability of *S. tinctoria* to secrete a water soluble yellow pigment into solution makes this organism unique in comparison to the other species of *Scrippsiella* (INDELICATO 1984). The absence of a pronounced apical horn also separates this organism from most of the other scrippsielloid species except possibly *S. subsalsa* (Ostenfeld) Steidinger and Balech. The 2a and 3a plates in *S. subsalsa*, however, are separated by the 2' plate which differs from the contiguous series of intercalary plates of *S. tinctoria*. A similar species, *Ensiculifera loeblichii* Cox and ARNOTT [here considered to be a member of the genus *Scrippsiella*] contains only five cingular plates in comparison to the six cingular plates of *S. tinctoria*.

Acknowledgements

We would like to thank the University of Houston Coastal Center for funding this project and Ms. Kathy INDELICATO and Dr. Laurel A. LOEBLICH for critically reading the manuscript.

References

- BALECH, E. 1959. Two new genera of dinoflagellates from California. Biol. Bull. 116: 195-203.
- BRAARUD, T. 1957. Observation on *Peridinium trochoidium* (Stein) Lemm. in culture: cell division and size variation; encystment. Nytt Mag. Bot. 6: 39-42.
- FINE, K. E. and LOEBLICH, A. R., III. 1976. Similarity of the dinoflagellates *Peridinium trochoidium*, *P. faeroense*, and *Scrippsiella sweeneyae* as determined by chromosome numbers, cell division studies, and scanning electron microscopy. Proc. Biol. Soc. Wash. 89: 275-288.
- KALLE, K. 1937. Meereskundliche chemische Untersuchungen mit Hilfe des Zeisschen

Figs 8-13. *Scrippsiella tinctoria*: Light micrographs. 8) Entire cell. Note epitheca (E), hypotheca (H), and cingulum (C). $\times 1500$. 9) Cell beginning ecdysis. Cytoplasm (CY) balls up and swells to break out of theca. The fission line occurs at the epitheca-cingulum border. $\times 2300$. 10) Continuation of ecdysis. The cingular plates (C) remain attached to the hypothecal plates. $\times 1300$. 11) Discarded theca. Note the old pellicle (P) which remains after ecdysis. $\times 1500$. 12) A squashed cell with photosynthetic pigments extracted out with methanol-formic acid to show the chromosomes (CH). $\times 4800$. 13) A dividing cell with equal sized daughter cells. $\times 2300$.

- Pulfrich Photometers. Ann. Hydrog. Berlin 65: 276-282.
- KALLEY, J. P. and BISALPUTRA, T. 1975. Initial stages of cell wall formation in the dinoflagellate *Peridinium trochoidium*. Can. J. Bot. 53: 483-494.
- KOFOID, C. A. 1909. On *Peridinium steini* Jorgensen, with a note on the nomenclature of the skeleton of the Peridinidae. Arch. Protistenk. 16: 25-47.
- INDELICATO, S. R. 1984. An investigation into the taxonomy and yellow substance release by the marine dinoflagellate *Scrippsiella tinctoria*. Masters Thesis, University of Houston, Houston, Texas, USA 128 pp.
- LOEBLICH, A. R., III. 1965. Dinoflagellate nomenclature. Taxon 14: 15-18.
- LOEBLICH, A. R., III. 1975. A seawater medium for dinoflagellates and the nutrition of *Cachonina niei*. J. Phycol. 11: 80-86.
- MORRILL, L. C. and LOEBLICH, A. R., III. 1981. The dinoflagellate pellicular wall layer and its occurrence in the division Pyrrhophyta. J. Phycol. 17: 315-323.
- SCHMIDT, R. J., GOOCH, V. D., LOEBLICH, A. R., III and HASTINGS, J. W. 1978. Comparative studies of luminescent and nonluminescent strains of *Gonyaulax excavata* (Pyrrhophyta). J. Phycol. 14: 5-9.
- STOSCH, H. A. von. 1969. Dinoflagellaten aus der Nordsee I. Über *Cachonina niei* Loeblich 1968, *Gonyaulax grindleyi* Reinecke (1967), und eine Methode zur Darstellung von Peridineenpanzern. Helgoländ. Wiss. Meeresunt. 19: 558-568.

インデリカト, S. R., レーブリッヒ, A. R. III: 海産渦鞭毛藻 *Scrippsiella tinctoria* sp nov.

カリフォルニア州サンディエゴの太平洋沿岸から単離した海産渦鞭毛藻の新種 *Scrippsiella tinctoria* を記載した。鎧板の配列は抱水クロラール・ヨウ化水素酸・ヨウ素染色法により調べた。本種の細胞分裂の様式と染色体数は本属の他の種で記載されたものと類似している。本種は少なくとも一種の黄色水溶性物質を多量に培養液中に分泌する。

Distribution of two sympatric *Asterionella formosa* populations in Sagami and Tsukui Lakes, Kanagawa Prefecture, Japan

Takeshi NAMIKI*, Kho MARUYAMA** and Shigeo HAYAMA*

*Department of Biology, Tokyo Agricultural University, Tokyo 156

**Institute of Applied Microbiology, University of Tokyo, Tokyo 113, Japan

NAMIKI, T., MARUYAMA, K. and HAYAMA, S. 1985. Distribution of two sympatric *Asterionella formosa* populations in Sagami and Tsukui Lakes, Kanagawa Prefecture, Japan. Jap. J. Phycol. 33: 135-142.

The cell size distributions and standing crops of *A. formosa* populations at twelve stations in Sagami and Tsukui lakes in early spring in 1981 were examined.

It was found that two sympatric populations with cell lengths ranging from 44.7 ± 1.8 to $46.6 \pm 1.9 \mu\text{m}$ (S populations) and from 63.1 ± 2.5 to $71.1 \pm 2.1 \mu\text{m}$ (L populations) were distributed all around the two lakes. Differences between populations were observed in the widths of the central region on both valve and girdle sides. Both populations resembled *A. formosa* in their cell dimensions, but the number of striae in $10 \mu\text{m}$ was fewer. The numbers of cells in S populations were 200/ml at the upper stations and 1,100/ml at the downstream ones, while those in L populations were 100/ml and 5,000/ml respectively. The L populations showed higher density than S populations in the downstream stations. These S and L populations are considered to be the cell populations at different reproduction cycle.

Key Index words: *Asterionella formosa*; *cell size distributions*; *Sagami Lake*; *standing crops*; *sympatric populations*; *Tsukui Lake*.

The freshwater diatom, *Asterionella gracillima* has been reverted to *A. formosa* based on the morphological characteristics at the level of optical and electron microscopy of the field and culture populations (KÖRNER, 1970; HOAGLUND and ROSOWSKI, 1978). In order to clarify the architecture of the natural population of *A. formosa*, the cell size distributions and standing crops of populations were examined in Sagami and Tsukui lakes.

Sagami and Tsukui lakes are dam-made ones, located in the northern district of Kanagawa Prefecture and in the Sagami water system. The Sagami River is mainly formed by the confluence of the Katsura River originating from both lakes of Yamanaka and Kawaguchi and the Doshi River

pouring into it just in the south shore of the Tsukui Lake. The flow includes the Sagami Lake, the Numamoto Control Pond and the Tsukui Lake in this order (Fig. 1).

The Sagami Lake began to store water in 1945 and its length attained to about 7 Km at the full. The flow of this lake was rapid along the old river and the water changed in 8 or 9 days during stagnation (SHIRAISHI et al., 1953; AKAZAWA and HASHIMOTO, 1974). The water was eutrophic and inorganic nitrogen (total ammonia, nitrate and nitrite) and orthophosphate were 1 mg/l (measured in 1971) and 0.1 mg/l (measured in 1970) respectively (AKAZAWA and HASHIMOTO, 1974).

Materials and Methods

** To whom reprint requests should be addressed.

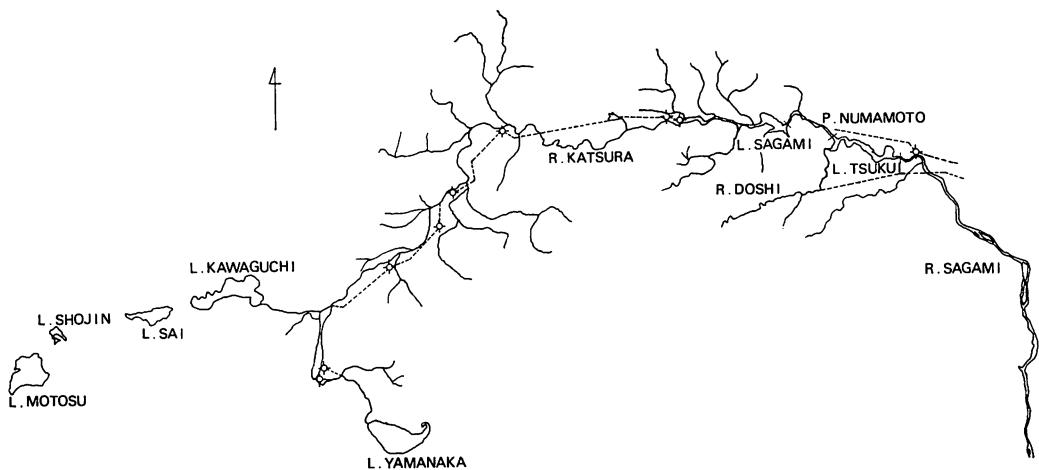


Fig. 1. The dam-made lakes Sagami and Tsukui in the Sagami water system. Dams are indicated by dashes: broken lines, aqueducts; and \odot , power plants.

Twelve sampling stations were chosen, nine in the Sagami Lake (Stations 1-9) and three in Tsukui Lake (Stations 10-12) (Fig. 2). Analyses were done on surface water samples, collected in 500 ml polyethylene bottles on March 17, 1981. The water temperature, pH and conductivity were measured, the latter two by using a pH meter and a portable conductivity meter.

The standing crops and cell size distributions in the diatom populations were estimated at all the stations. 300 ml water was centrifuged at 3,000 rpm for 15 min, the sediment resuspended in 1 to 3 ml water and fixed in 10% formalin. For light microscopy, cells were examined both in living and cleaned conditions. Cleaning of the samples at stations 8 and 12 was done by heating the samples in concentrated sulphuric acid, bleaching with hydrogen peroxide and washing with distilled water. Preparations were mounted in Pleurax for microscopical examination.

Population estimates were based on triplicate cell counts and expressed as number of cells per ml. The length and width of basal, central and apical regions of the frustules were also measured in about 200 cells in each population from all stations. At stations 8 and 12, the number of striae in

$10 \mu\text{m}$ were measured adding to the above measurements.

The statistical analysis was done by micro-computer and averages, standard deviations and size distributions were calculated.

Results and Discussion

Environmental conditions: The water temperature, pH and conductivity of the surface water were fairly the same at all stations (Fig. 2). The water temperatures were about 10°C , pH were weak alkaline and conductivities were about $100 \mu\text{mho/cm}$.

Cell numbers in colonies: The average cell numbers constituting a colony ranged from 5.3 ± 2.9 to 8.2 ± 4.2 with a maximum of 26 (Table 1).

Population density: The cell population at each station is shown in Fig. 3. Measurements could not be done at stations 1 and 2 because they were out of scale and cells were very few at stations 3, 4 and 6. At stations 5, 7 to 9 in Sagami Lake and at station 10 in Tsukui Lake, 200 to 400 cells per ml were measured. The populations at Sagami Lake are thought to have been endemic to this region and those at Tsukui to be drift-alga because of the same density as those in Sagami. Those of stations 11 and 12 at

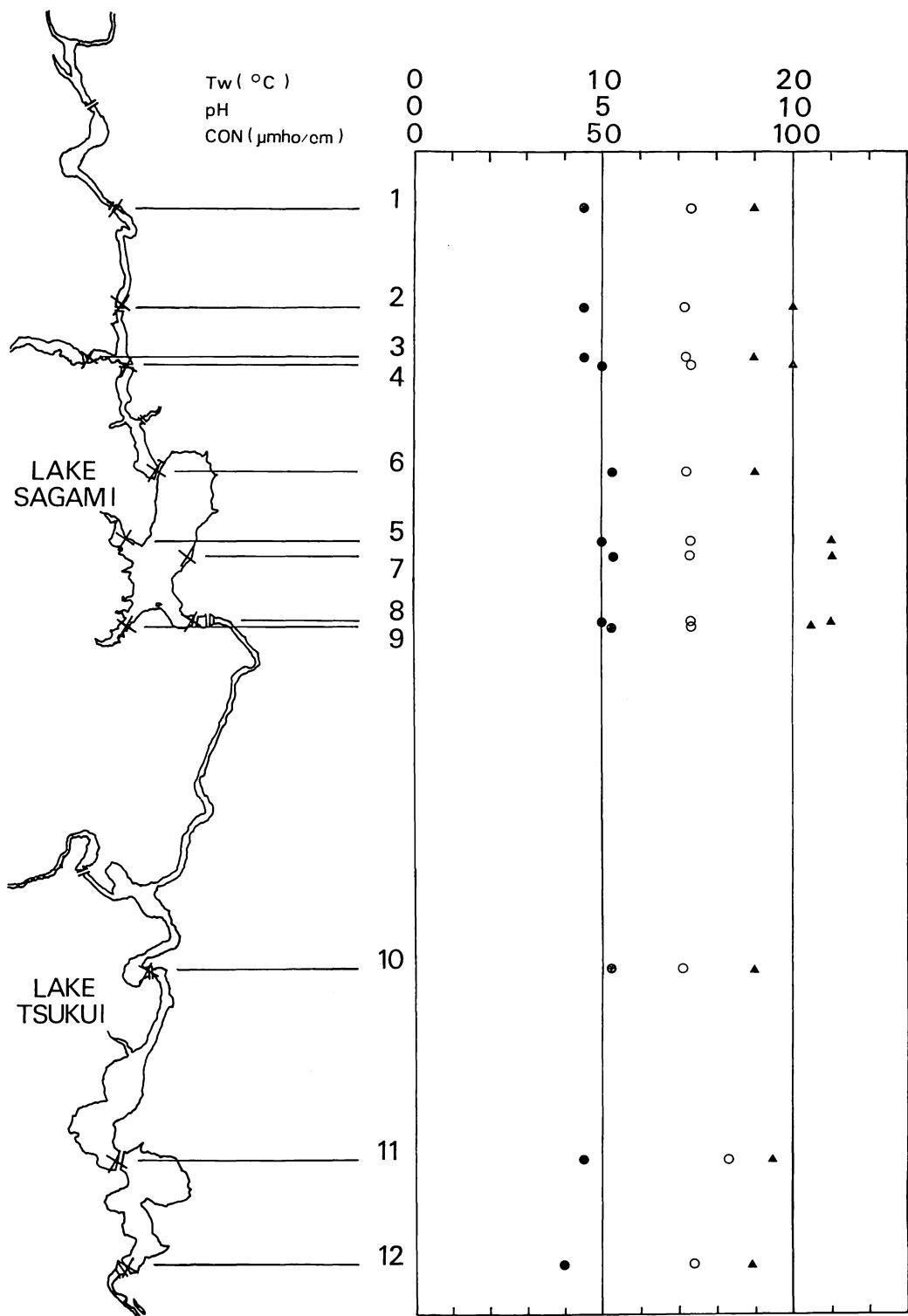


Fig. 2. Water temperature (solid circle), pH (open circle) and conductivity (solid triangle) of the surface water of the lakes Sagami and Tsukui on March 17, 1981.

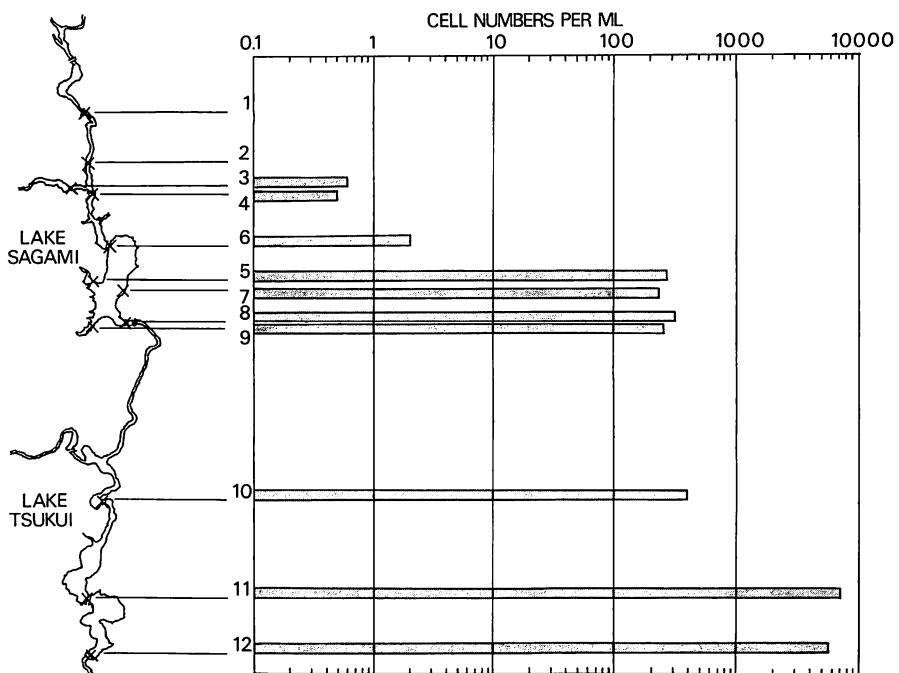


Fig. 3. Cell numbers per ml of *Asterionella formosa* in Lakes Sagami and Tsukui.

Table 1. Cell numbers in a colony of *Asterionella formosa* at Lakes Sagami and Tsukui.

Station No.	Average	Minimum	Maximum
5	7.3±4.1	1.0	17.0
7	6.7±3.1	1.0	17.0
8	8.2±4.2	2.0	25.0
9	6.6±3.4	1.0	26.0
10	5.3±2.9	1.9	16.0
11	5.9±3.1	1.0	20.0
12	—	—	—

Tsukui Lake were 5,000 to 7,000 cells per ml and equivalent to the cell divisions from 4 to 5 times of the above populations.

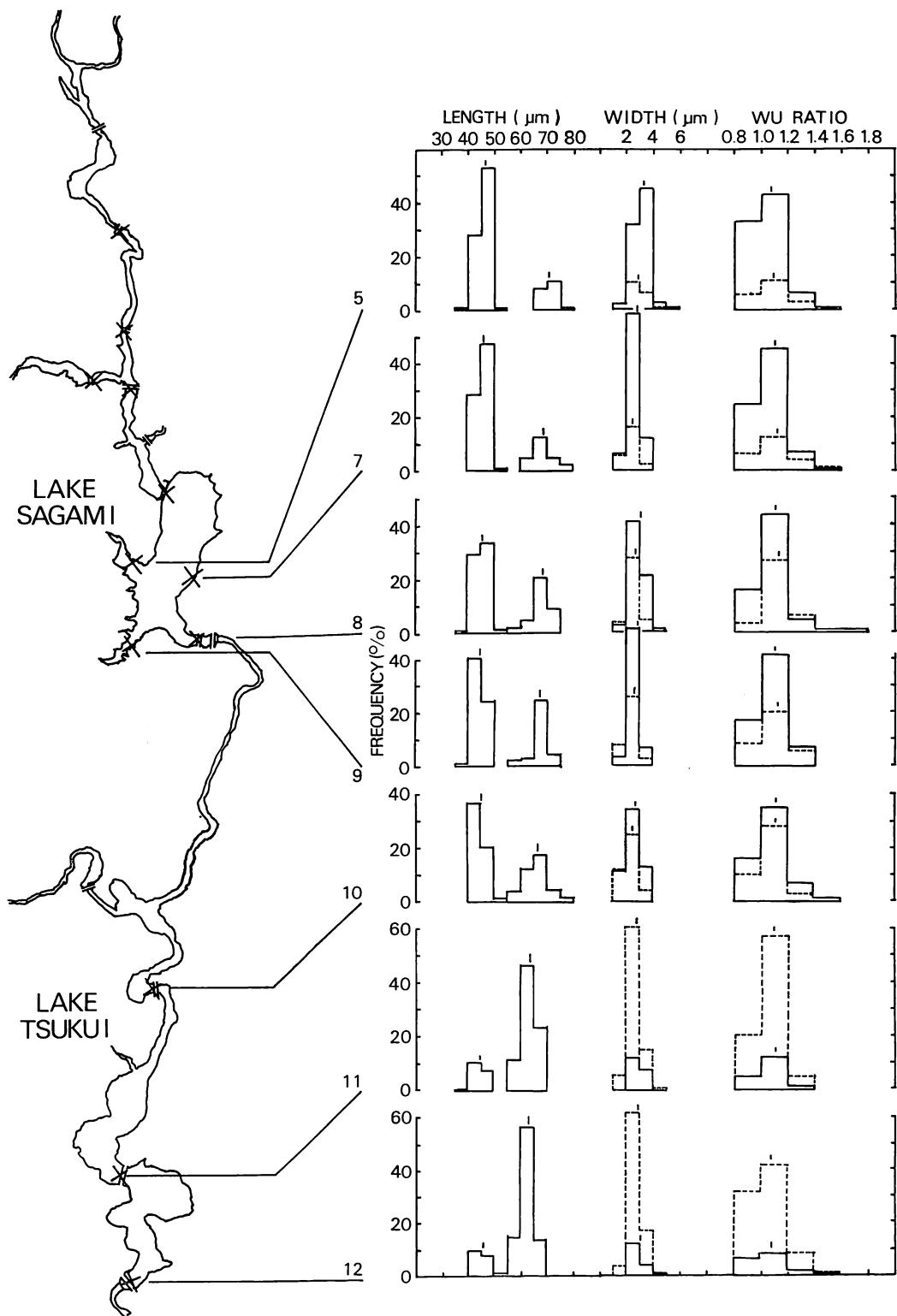
Cell size distributions of the populations:

a. *Cell length.* The distribution of living cell lengths of each population was the same and had two separate distribution ranges as

shown in Fig. 4. One was designated as the small cell size populations (S populations) with cell dimension ranging from $44.7 \pm 1.8 \mu\text{m}$ to $46.6 \pm 1.9 \mu\text{m}$ and another was the large (L populations) ranging from $63.1 \pm 2.5 \mu\text{m}$ to $71.1 \pm 2.1 \mu\text{m}$. The ratio of S to L populations was high at stations 5 to 10, while at stations 11 to 12 the inverse relationship was found between the two populations. The cell size distribution at the station 10 of Tsukui Lake was fairly of the same pattern as those in Sagami Lake, indicating that they are drift-alga of Sagami Lake. The average cell sizes and the distribution ranges of L populations became gradually smaller at the down-stream stations. The cell sizes of populations corresponded four to five times of the cell division and became smaller.

b. *Cell width.* In the cell width of the central region, the average sizes and the

Fig. 4. Frequency distribution of cell size of *Asterionella formosa* at Lakes Sagami and Tsukui. Dashes represent average cell sizes; and broken lines, large cell size populations.



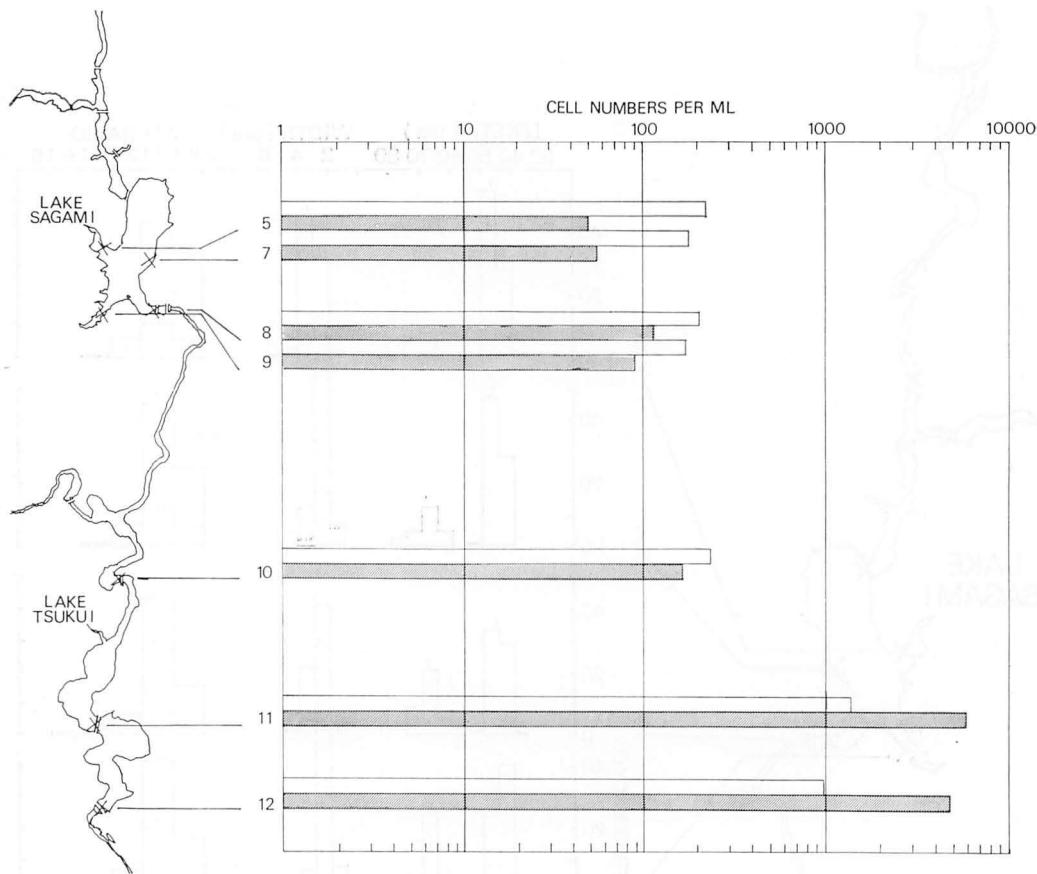


Fig. 5. Population density of the small (S) and the large cell size (L) *Asterionella formosa* populations at Lakes Sagami and Tsukui. Open, S. populations; hatched, L populations.

distribution ranges were smaller in L populations ($2.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ to $2.9 \pm 0.6 \mu\text{m}$), and larger in S populations ($2.7 \pm 0.6 \mu\text{m}$ to $3.3 \pm 0.6 \mu\text{m}$) (Fig. 4).

c. *Ratio of apical (U) and basal (W) widths.* There was no difference in the average ratios and the distribution patterns of populations as shown in Fig. 4.

Cell numbers of S and L populations: Fig. 5 expresses the cell numbers of the S and L populations as ratios of the S to L populations. The numbers of S populations were about 200 cells per ml at stations 5 to 10 and about 1,000 cells per ml at station 11 and 12 in Tsukui Lake. Those of L populations were 50 to 100 cells per ml at station 5 to 10 and about 5,000 cells per ml at station 11 and 12. In the down-stream stations of

Tsukui Lake, the populations L showed higher cell density than S.

Sizes of valve view: The cell size distributions of cleaned populations of stations 8 and 12 are shown in Fig. 6.

a. *Length.* The cell lengths of the populations ranged from $43.5 \pm 2.0 \mu\text{m}$ to $45.5 \pm 1.9 \mu\text{m}$ and from $63.6 \pm 2.9 \mu\text{m}$ to $65.2 \pm 2.5 \mu\text{m}$ in populations S and L respectively.

b. *Width of central region.* Two populations were distinguished in the ranges of $2.9 \pm 0.3 \mu\text{m}$ to $3.0 \pm 0.2 \mu\text{m}$ for S and $2.7 \pm 0.3 \mu\text{m}$ for L.

c. *Ratios of apical (U) and basal (W) width.* The two populations were not different in the averages and distribution patterns.

d. *Number of striae.* The number of striae ranged from $19.0 \pm 1.4 \mu\text{m}$ to $20.6 \pm 1.8 \mu\text{m}$.

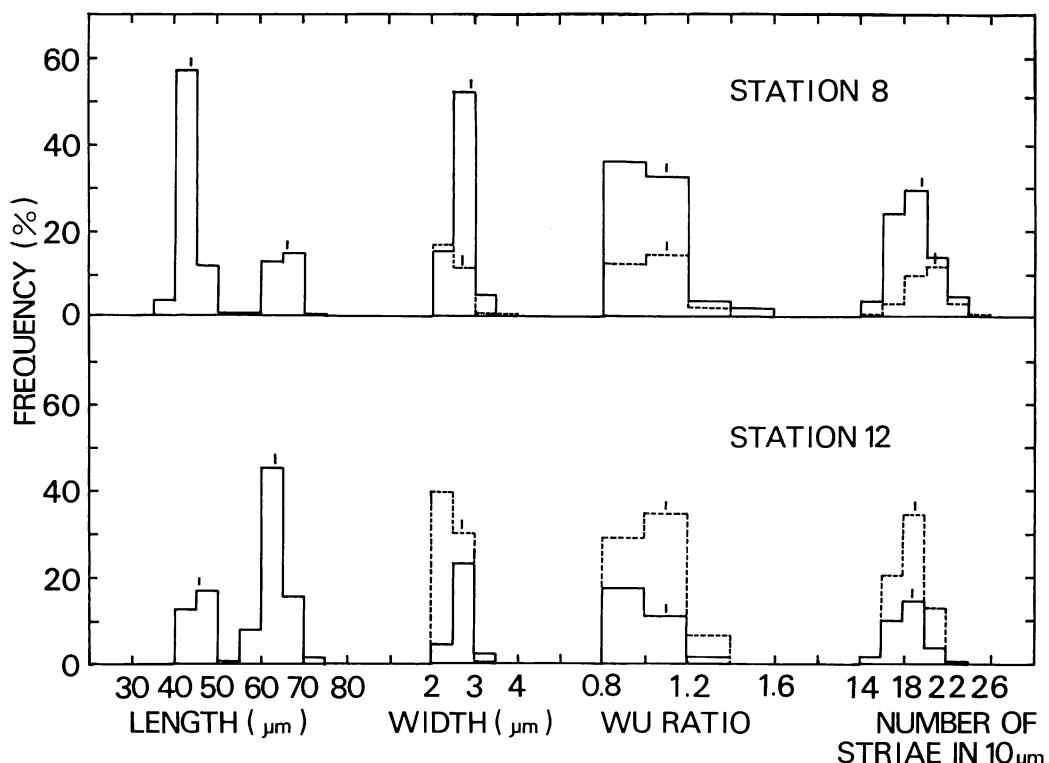


Fig. 6. Frequency distribution of cell size of cleaned populations at Station 8 in Lake Sagami and 12 in Lake Tsukui. Dashes represent average cell size; and broken lines, the large cell size populations.

and the two populations were similar.

The present form comes very close to *A. formosa*. The frustule dimensions of *A. formosa* have been described as (30)-40-70 (-160) μm long, 1.3-6 μm broad at the central region of valve view with 24-28 striae in 10 μm . The lengths and the widths of central region in these present populations are very close to the above description. But, the number of striae is comparatively fewer. Thus these populations could represent ecological variants. Although the two local populations were separated in these lakes, they show a sympatric distribution all around the surface layer of water in both lakes by an area of about 6 Km^2 . Thus the differences in the two populations can be ascribed to the different cycles of reproduction. A progressive decrease in cell size of the population in *A. formosa* under culture conditions is known (KÖRNER, 1970). The

ecophysiology of this species will become clear by further studies on its seasonal changes, population dynamics in the lakes, Yamanaka and Kawaguchi, mating frequency, fine structure and biochemical characters.

Acknowledgement

The authors wish to acknowledge Dr. G. S. VENKATARAMAN, Indian Agricultural Research Institute, for his critical reading of the manuscript.

References

- AKAZAWA, H. and HASHIMOTO, T. 1974. Process of Eutrophication in the Lake Sagami. J. Water Work Ass. No. 477 : 13-26.
- HOAGLAND, K. D. and J. R. ROSOWSKI 1978. Valve and band morphology of some freshwater diatoms. J. Phycol. 14 : 479-485.

KÖRNER, H. 1970. Morphologie und Taxonomie der Diatomeengattung *Asterionella*. Nova Hedwigia 20 : 557-724.
SHIRAISHI, Y., E. TOKUNAGA, Y. FURUTA and R.

KITAMORI 1953. Limnological survey of Lake Sagami, a reservoir (1949-1950). Bull. Freshwater Fish. Res. Lab. 2 : 31-54.

並木岳志*・丸山 晃・端山重男*：相模、津久井両湖の同所的 *Asterionella formosa* 集団の分布**

1981年初春、相模、津久井両湖表層12箇所で採集された *Asterionella formosa* の細胞サイズ分布、現存量などが調べられた。両湖全域に分布する殻長(μm) $44.7 \pm 1.8 - 46.6 \pm 1.9$ (S集団) と $63.1 \pm 2.5 - 71.1 \pm 2.1$ (L集団) をもつ、*A. formosa* の同所的2集団が見出された。両集団は、殻面と殻帶面の中央幅でも差異が認められた。両集団の細胞の大きさは、*A. formosa* の原記載に合うが、10 μm 中の条線数は少なく、地方集団とみなされる。1ml 中の個体数は、上流と下流域で、それぞれS集団ではおよそ200と1,100、L集団では100と5,000で、下流域でSに比べL集団は、高密度であった。これら2集団は、生殖サイクルの異なる同一種の細胞集団であると推定される。(*156 東京都世田谷区桜丘 1-1-1 東京農業大学生物学教室, **113 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学応用微生物研究所)

日本産コケ付着ケイソウ(6)

安藤 一男

埼玉県立豊岡高等学校(358 入間市豊岡 1-15-1)

ANDO, K. 1985. Moss diatoms in Japan (6). Jap. J. Phycol. 33: 143-148.

In the present paper, three moss diatoms collected from various localities in Japan are studied taxonomically using light and electron microscopy and discussed from the autoecological viewpoint. These are *Eunotia arctica* var. *simplex*, *E. schwabei* and *E. similis*.

Key Index Words: *Eunotia*; *Eunotia arctica* var. *simplex*; *Eunotia schwabei*; *Eunotia similis*; *moss diatoms*; *ultrastructure*.

Kazuo Ando, Toyooka Senior High School, Toyooka, Iruma-shi, Saitama-ken, 358 Japan.

(40) *Eunotia arctica* HUST. var. *simplex* HUST.
Bot. Arch. 38: 169. f. 4. 1937.
..... (Pl. 1. Figs 1-11)

この種類はやや斜めに背側につき出す殻端の形に特徴をもつが、背側の中央は窪まず平らであることで、承名変種と区別できる。

原記載では殻長 25-30 μm , 殻幅約 6 μm , 10 μm 中の条線数は約16本となっている。今回の調査で得られた個体の計測値は、殻長 23~30 μm , 殻幅 6-7 μm , 10 μm 中の条線数は15~19本で、殻長、殻幅についてはほぼ一致したが、条線配列は原記載よりやや密な値を示す個体も見られた。当種は *Eunotia dissimilis* と類似するが、当種の条線配列の方が密であるので区別できる。

MANN (1981) は羽状ケイソウの孔状小室 (poroid areola) または箱状小室 (loculate areola) を閉塞する構造について、①小孔をもつ薄皮による閉鎖 (hymenate pore occlusion) と、②小室壁または篩板の脈 (bar of cribra) から張りだす覆皮による閉鎖 (volute pore occlusion) に大別できるとした。ただし、これからユーノチア科 (Eunotiaceae) は除外している。筆者による今回の SEM 観察の結果では、当種の孔状小室閉塞は TEM による観察を行っていないので穿孔 (perforations) をもつかどうかは不明であるが、Fig. 8 からも明らかなように孔状小室は殻の外側で hymene または flap で閉鎖されており、内側は卵形の大きな開口となつてた (Fig. 9)。この閉塞構造はかなりこわれ易い構造と思われ、一部がこわれたも

のも見られた (Fig. 8 矢印)。また、殻端には1個の唇状突起が存在する (Fig. 11, 矢印)。この唇状突起は HASLE (1973) が記述しているように、一つの殻については、どちらか一方の殻端でのみ観察された。極節は殻端にあり、内裂溝は殻幅の 1/3 付近のところまで伸びる (Figs 10, 11)。外裂溝は彎曲しながら殻の背側近くまで達する (Fig. 7)。条線は円形の小孔から成り、腹側では直線状の無紋域を形成する (Fig. 5, 白矢印)。

HUSTEDT (1937) は「var. *arctica* はアイスランドの Allmänner 峠谷の樹木に着生するコケで稀ではない。また、変種は承名変種と同時に出現し稀産」と記しているが、今回の調査でも下記に示すように、樹幹や倒木上のコケ、あるいは木の根元のコケからのみ見出された。当分類群は新変種として記載された以外、ほとんど記録されたことのない稀産種で、その生態学的特性の詳細についても不明である。しかし、コケ付着のような環境のもとである程度生育しているのではないかと思われる。——宮城県蔵王 [乾いた木の根元のクサゴケ *Callicladium haldanianum* (GREV.) CRUM と、湿った倒木上のタマゴケ *Bartramia* sp.], 群馬県榛名山 [乾いた樹幹上のナガヒツジゴケ *Brachythecium buchananii* (HOOK.) JAEG.]。

(41) *Eunotia schwabei* KRASSKE; Arch. f. Hydrobiol. 35: 366. pl. 10. f. 24, 25. 1939.
..... (Pl. 2. Figs 12-23)

この種類は殻の腹縁が直線で背縁がふくらみ、全体として細長い三角形になる点を特徴としているが、原

記載によると、殻長 13-19 μm , 殻幅 4-5 μm , 10 μm 中の条線数は 12-14 本となっている。今回の調査で得られた個体の計測値は、殻長 16-26.5 μm , 殻幅 5-7 μm , 10 μm 中の条線数は 12-14 本で、条線数については一致したが、殻長、殻幅については原記載値よりやや大きな個体も見出された(Figs 12-18)。当種は *Eunotia pectinalis* var. *minor* と類似するが、当種の背側は強くふくらむので区別できる。

SEM 観察の結果、当種の小室構造も前種同様、円形の hymene または flap で閉鎖されていることが明らかとなつた (Fig. 20)。また、内側は長だ円形の開口となっている (Fig. 21)。殻端には唇状突起が条線に沿って存在する (Fig. 19, 矢印)。この唇状突起の数も前種同様、1 つの殻に対して 1 個である。極節は殻端からやや内側に入ったところにあり、大きく発達している (Figs 19, 21)。外裂溝は彎曲しながら、殻幅の半分近くのところまで伸び、この外裂溝の末端から線状の無紋域が腹側に弧を描いて走る (Fig. 17, 白矢印)。

当種は新種として記載されて以来、ほとんど報告されたことのない稀産種と思われ、外国からも、また、本邦からの報告も見当らない。従って、当種の生態学的特性は不明であるが、KRASSKE (1939) は南チリーの池からの 2 つの試料、並びに滝の噴霧水からの 2 つの試料中に散在したと記していること、および、今回の調査で見出された地点の環境からみて、好気性の種類と推定される。——富山県立山美女平〔湿岩上の蘚類〕、鹿児島県屋久島〔永田川沿いの岩上のナガサキテングサゴケ *Riccardia jackii* SCHIFFN.]。

(42) *Eunotia similis* HUST. in A. Schmidt, Atlas pl. 382. f. 11-24. 1933; Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 15: 165. pl. 2. f. 5-8. 1937.
..... (Pl. 3. Figs 24-39)

今回の調査に見られた *E. similis* には、Figs 24, 27, 29 のように背側の中央がわずかに凹むタイプ、Figs 25, 26 のように背側が平らなタイプ、および、Figs 28, 30, 31 に示したような背側がいく分ふくらむタイプの 3 型に大別された。原記載では「殻の背側はまっすぐ、または、中央部でわずかに凹む」となっている。そこで、背側がふくらむタイプを *E. similis* に含めてよいものかどうかを検討してみた。その結果では、①背側の形の変化は移行型でつながっていて連続的なものである、②背側の形態以外は、これら 3 型間には目立った相違は認められないことが明らかとなつた。そこで今回は、これらすべてを *E. similis* と

して扱つた。

SEM 観察の結果では、当種の小室構造も前種同様、hymene または flap によって閉鎖されるものであることが明らかとなつた (Fig. 35)。また、殻の内側では長だ円または皮針形の開口となつてゐる。ただし、この殻内面への開口は、横走する溝状に窪んだ部分に開口している (Fig. 34, 白矢印)。この溝は殻の中央部で深く、殻端では浅くなる (Fig. 38)。極節は殻端にあり、内裂溝は殻幅の 1/3 付近のところまで伸びる (Fig. 38)。外裂溝は彎曲しながら殻幅の半分近くまで伸びる (Fig. 39)。腹側には直線状のせまい無紋域が見られる (Figs 32, 36, 白矢印)。

当種の生態学的特性については、CHOLNOKY (1968) は最適 pH 範囲は 5.5~6.0 とし、HUSTEDT (1937) は「湧泉、並びに小川型」としている。本邦では、KOBAYASI & ANDO (1977) がため池からの報告を、中島他 (1978) が奥利根地域のミズゴケのしぶり汁に 1~3%、あるいは 1% 未満の出現の報告を、南雲・長田 (1982) が新潟県朝日池に稀産する報告を行つてゐる。これら以外当種に関する記録は見当らない。しかし今回の調査では次に示すように、コケ付着の状態で極めて広い分布が確認された。湧泉、池沼あるいは小川に産するとともに、コケ付着のような環境でも十分生育しうる種類と思われる。——宮城県蔵王〔湿った樹幹上のサナダゴケ *Taxiphyllum aomoriense* (BESCH.) IWATS. と、タマゴケ *Bartramia* sp., 湿岩上のミズシダゴケ *Cratoneuron filicinum* (HEDW.) SPRUCE], 福島県赤川〔湿土上のトヤマンノブゴケ *Thuidium kanedae* SAK., 濡岩上のジャゴケ *Conocephalum conicum* (L.) DUM. および、湿った樹幹上のハイゴケ *Hypnum* sp.], 埼玉県黒山三滝〔乾いた根元上のタチチョウチンゴケ *Orthomniopsis dilatata* (MITT.) NOG.], 千葉県三石山〔乾いた岩上のコツボゴケ *Plagiomnium trichomanes* (MITT.) KOP. と、オギヌゴケ *Brachythecium* sp.], 千葉県清澄山〔乾いた土上のコクシノハゴケ *Ctenidium hastile* (MITT.) LINDB. と、乾いた岩上のコバノチョウチンゴケ *Trachycystis microphylla* (DOZ. et MOLK.) LINDB., 濡岩上のミヤマサナダゴケ *Plagiothecium nemorale* (MITT.) JAEG. および、湿岩上のノミハニワゴケ *Haplocladium angustifolium* (HAMPE et C. MUELL.) BROTH.], 神奈川県丹沢山〔湿った樹幹上のホンシノブゴケ *Bryonoguchia molkenboeri* (LOC.) IWATS. et INOUE と、キャラハゴケ *Taxiphyllum taxirameum* (MITT.) FL., 濡岩上のアサイトゴケ

Pseudoleskeopsis japonica (SULL. et LESQ.) IWATS. および、湿岩上のカギハイゴケ *Drepanocladus* sp.], 静岡県船原川沿いの山地〔濡岩上のタニゴケ *Brachythecium rivulare* B. S. G.〕, 静岡県淨蓮の滝〔湿岩上のコカヤゴケ *Rhynchostegium pallidifolium* (MITT.) JAEG.〕, 静岡県万城の滝〔水が滴り落ちている岩上のウロコゴケ *Heteroscyphus argutus* (REINW. et al.) SCHIFFN.〕, 静岡県婆娑羅峠〔湿岩上のシノブゴケ〕, 静岡県河津〔乾いた岩上のミノゴケ *Macromitrium japonicum* DOZ. et MOLK.〕, 静岡県下賀茂〔湿岩上のヒメヤナギゴケ *Amblystegium serpens* (HEDW.) B. S. G. と, トラノオゴケ *Dolichomitria cymbifolia* (LINDB.) BROTH.〕, 静岡県出合滝〔濡岩上のスズゴケ *Forsstroemia trichomitria* (HEMW.) LINDB.〕, 静岡県釜滝〔湿岩上のタニゴケ〕, 静岡県えび滝〔乾いた岩上のハマキゴケ *Hyophila propagulifera* BROTH.〕, 愛知県鳳来寺山〔乾いた岩上のシノブゴケと, 流水中のハネゴケ *Plagiochila* sp.〕, 三重県御在所岳〔湿った泥岩上のツクシナギゴケ *Eurhynchium polystictum* PAR.〕, 富山県立山美女平〔湿岩上の薛類〕, 徳島県祖谷渓〔濡れた樹幹上のサワゴケ *Philonotis fontana* (HEDW.) BRID. と, 濡岩上のチヨウチシゴケ *Mnium* sp.〕, 鹿児島県屋久島〔一湊川沿いの岩上のツクシウロコゴケ *Heteroscyphus planus* (MITT.) SCHIFFN., 女川沿いの岩上のクモノスゴケ *Pallavicinia longispina* STEPH. および, 鯛の川沿いの岩上のクシノハスジゴケ *Riccardia multifida* (L.) S. GRAY.〕。

終りに、日頃から御指導をいただき、さらに本稿を

校閲していただいた東京学芸大学生物学教室小林 弘教授、並びに、一部のコケの同定をしていただいた愛知学院大学高木典雄教授に厚く感謝申し上げる。

引 用 文 献

- CHOLNOKY, B. J. 1968. Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern. J. Cramer, Lehre.
- HASLE, G. R. 1973. The mucilage pore of pennate diatoms. Nova Hedwigia Beih. 45 : 167-186. Pl. 1-8.
- HUSTEDT, F. 1937. Süßwasser-Diatomeen von Island, Spitzbergen und den Färöer-Inseln. Bot. Arch. 38 : 152-207.
- HUSTEDT, F. 1937. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. Hydrobiol. Suppl. 15 : 131-295.
- KOBAYASI, H. & K. Ando 1977. Diatoms from irrigation ponds in Musashikyuryo-Shinrin park, Saitama Prefecture. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Ser. 4. 29 : 231-263.
- KRASSKE, G. 1939. Zur Kieselalgenflora Südchiles. Arch. Hydrobiol. 35 : 349-468.
- MANN, D. G. 1981. Sieves and flaps: siliceous minutiae in the pores of raphid diatoms. 279-300. In R. Ross [ed] Proceedings Sixth Symposium on Recent and Fossil Diatoms. Otto Koeltz, Koenigstein.
- 南雲 保・長田敬五 1982. 新潟県, 朝日池のケイソウ. 日本歯科大学紀要 1982(11) : 281-314.
- 中島啓治・田中宏之・吉田武雄・服部幸雄 1978. 奥利根地域の珪藻類. 群馬県奥利根地域学術調査報告書 (III). 146-165.

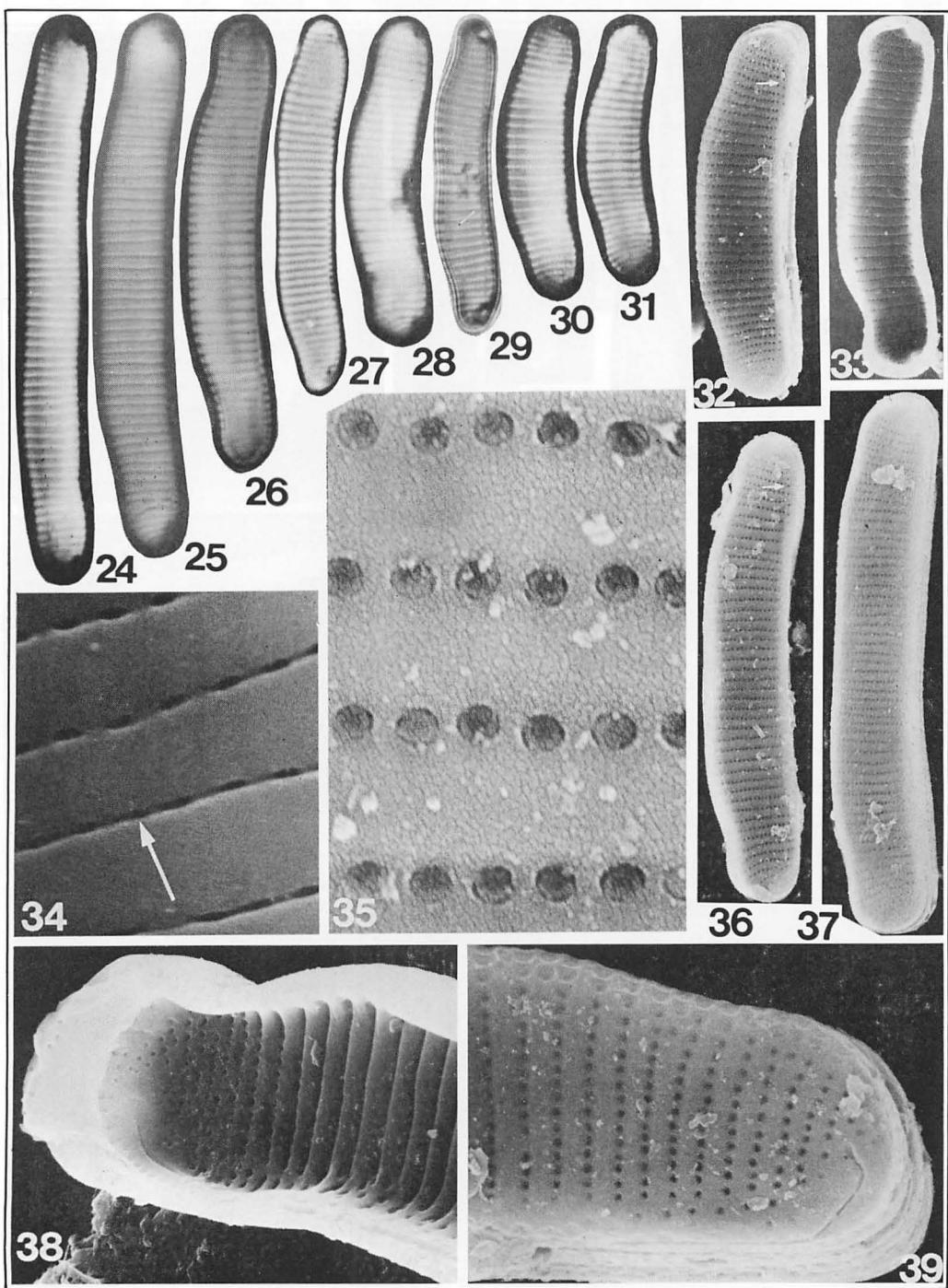


Plate 3. *Eunotia similis* 24-31: LM. $\times 2000$. 32-39: SEM. 32, 36, 37. Whole valves showing longitudinal hyaline area (arrows). $\times 2000$. 33. Internal valve. $\times 2000$. 34. Internal view of pores open in a narrow furrow. $\times 20000$. 35. External view of pore occlusions on the middle portion of the valve. $\times 30000$. 38. Internal view of valve apex showing terminal raphe nodule. $\times 6600$. 39. External view of valve apex with terminal fissure. $\times 6600$.

日本産小形ステファノディスクス属（ケイソウ類）の微細構造と分類

1. *Stephanodiscus invisitatus* HOHN & HELL.*

小林 弘・井上裕喜

東京学芸大学生物学教室 (184 小金井市貫井北町 4-1-1)

KOBAYASI, H. and INOUE, H. 1985. Fine structure and taxonomy of the small and tiny *Stephanodiscus* (Bacillariophyceae) species in Japan 1. *Stephanodiscus invisitatus* HOHN & HELL. Jap. J. Phycol. 33: 149-154.

Specimens collected from Waku-iku (Waku Pond), Hachiro-gata (Hachiro Lagoon), the brackish region of Ara-kawa (Ara River) and Hime-numa (Hime Bog) were examined using SEM and TEM. In addition to some features already described for this taxon such as flat valve surface, biseriate fascicles at the valve margin, a well developed pattern center (rosette or annulus) and a central strutted process, the following three features which seem to be peculiar to this taxon are clarified, i. e. (1) the bifurcation of the interfascicle on the valve mantle, which is clearly visible internally, (2) one labiate process open to the valve mantle beneath the marginal spine, (3) marginal strutted processes surrounded by two arc-like structures.

Key Index Words: Centric diatom; fine structure; plankton; *Stephanodiscus*; *Stephanodiscus invisitatus*.

Hironori Kobayashi and Hiroyoshi Inoue, Department of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei-shi, Tokyo, 184 Japan.

Stephanodiscus 属ケイソウは主として淡水の湖沼のような止水域にプランクトンとして出現するが、河川や河口などの汽水域にも出現する。中でも殻径 5~15 μm ほどの小形の種類は、出現頻度も高く、水質判定などの生態学的な面で極めて重要であるにもかかわらず、光顕のみによる観察では識別ための形質がつかみにくく、その分類は極めて困難であった。しかしながら、電顕時代に入り、タイプ試料が電顕を用いて再検討されるようになって、ようやく、この属の古典的ないくつかの種類について、種の範囲が明らかにされつつある (ROUND 1981, 1982, HÄKKANSON and LOCKER 1981, HÄKKANSON and STOERMER 1984a, 1984b, STOERMER and HÄKKANSON 1984)。

筆者らは本邦の湖沼や河川に産する小形の *Stephanodiscus* 属の種類について、電顕による検討を行ってきたが、その中のいくつかのものについて若干の知見を得たので順次報告したい。

材 料 と 方 法

検鏡のための試料は硫酸および重クロム酸カリウムを加えて加熱する方法、または、過酸化水素水を加えた後に紫外線を照射する方法で有機物を除き、その後数回蒸留水で洗浄したものを用いた。光顕観察のためには、洗浄後の試料をブルーラックスで封入してプレパラートを作製した。また、TEM観察には、メッシュにコロジオン膜を張り、これに炭素蒸着を行ったものに試料を散布し乾燥させたものを用いた。SEM 観察には、カバーガラスを 5×5 mm² に切断したものの上に試料を散布するか、または、必要殻をカバーガラス片上に釣り出して置き、乾燥させたのち、ドータイトで試料台に固定し、金・バラジウム蒸着を行ったものを用いた。観察には日本電子 JEOL-7 および、日本電子 JSM-F15 を使用した。

結 果 と 考 察

この分類群は、今回の調査では採集当時かなり富栄養化してた長野県涌池 (K-2118, 1972年9月21日採取) に最も高頻度で出現したが、秋田県八郎潟 (N-1005,

* 本研究は財団法人日産科学振興財团研究助成金による研究の一部である。

1983年10月4日採取), 東京都荒川堀切橋 (N-935, 1984年11月27日採取), および北海道利尻の姫沼 (K-1950, 1984年8月25日採取) から得た試料にも, 他の *Stephanodiscus* の小形種に混って出現した。また, 八郎潟から *S. pseudohantzschii* H. Kob. の裸名 (nom. nud.) で報告された種類 (加藤他 1977) や, *S. sp.* として青野川から報告された種類 (真山・小林 1982) はこの分類群のものである。

原記載では殻径 9.2~11.4 μm , 胞紋束は 10 μm あたり 16 本と記されているが (HOHN and HELLERMAN 1963), 本邦産のものは殻径 5~14 μm , 胞紋束は 10 μm に 14~20 本で, やや原記載より変異の幅が広がったが, よく一致するものであった。

この種類は Fig. 3 に模式的に示したように (1) 殻面は平坦であること, (2) i に見られるように胞紋束は殻の縁辺部で 2 列になること, (3) 殻の中心には g で示した構造中心 (または, 環紋) と f で示した 2 脚をもった有基突起を 1 個もつこと, (4) それぞれの束間肋の殻面端に 1 本の棘 (a) をもつこと, (5) 縁辺有基突起 (b) は胞紋束 4~7 束ごとに 1 個あること, を特徴としてきたものである。今回の観察から, (6) 束間肋は縁辺棘のところで分枝し, e で示すように V 字形の肋として殻套部に移行すること, (7) 殻套部に 1 個の唇状突起 (d) があり, 縁辺有基突起よりも殻端よりに位置すること, (8) 縁辺有基突起はすべて 2 脚をもつこと, などが明らかとなった。この (6) から (8) までの特徴は, 他の類似の小形種には見られない, この種の著しい特徴である。

光顕でも点紋の解像できない胞紋束 (条線), 殻中心の円く見える構造中心 (pattern center, MANN 1984) とそれに隣接する中心有基突起の点紋に着目すると同定は可能である (Figs 1, 2)。

殻面が平坦である点では (Figs 4, 8), 極めて強い一様性が認められたが, 硅酸の沈着の程度に起因する殻構造については大きな変異が見られた。すなわち, 殻の厚いもの (Figs 4~7) では胞紋は完全な箱構造をとり, 外側には小円形の開口をもち, 内側はドーム状に盛り上がった, 直径約 26 nm の小孔で穿孔された師板 (cribrum) で閉塞される。一方, 殻の薄いものでは肋骨構造間を師板が中層で閉ざすという構造を取り, 小箱構造は消失する (Figs 8~11)。そのため, TEM 像 (Figs 12~15) でも, SEM 像 Figs 4, 7~9 でも, 両者は全く異なる種類のように見えるが,多くの個体を調べたところでは, この変異は連続的なもので, 種を分ける基準にはなり得ないものであった。

このような多形性は, すでに *S. minutullus* Kütz. (ROUND 1981), *S. parvus* STOERM. & HÅKK. (STOERMER and HÅKKANSON 1984) などで指摘されているもので, この属に特徴的な性質と思われる。

殻の中心にある構造中心またはロゼット (rosette, LOWE and CRANG 1972) あるいは環紋 (annulus, STOSCH VON 1977) とよばれる構造は, 殻の薄い個体でより明瞭に見られる (Figs 8, 10)。中心有基突起は 2 脚をもち (Figs 5, 6, 10, 13) 外側への開口は小円で, わずかに盛り上がるが, 管状にはならない。また, 構造中心をはさんで対称的な位置に小さな窪みが見られるが, これは姉妹殻の中心有基突起の盛り上がりのために生じたものである (Figs 4, 8)。

束間肋は殻縁の棘のところで 2 叉分枝し, V 字形に開いて殻套へと移行する (Figs 10, 11) ため, TEM による殻面観において胞紋束は殻套部で特徴的な先細りになる終り方をする (Figs 12, 14)。この特徴は LOWE and CRANG (1972) でも明瞭に認めることができる。

唇状突起は殻套部に 1 個ある (Figs 5, 11 矢印) が, その縦裂溝は放射軸と平行し, 外側への開口は殻套上の分枝肋の 1 本が太くなつた中央に見られる (Figs 5, 7, 9, 11 矢印)。

縁辺有基突起は束間肋の 4~7 本ごとに, 縁辺棘の真下に見られるが, 外側へは短い管状の突起 (外管) として張り出し, 内側へはより長い管 (内管) となつて張り出す。また, これらは 2 脚をもつ点で特徴的である。

上述の束間肋の殻套上の分枝と唇状突起の位置, および, 2 脚の縁辺有基突起の各形質は極めて安定しており, 筆者らによる多数の殻の観察では例外は発見されなかった。また, この形質はこの種類に特有のもので, 他の小形 *Stephanodiscus* には見られないものもある。

この種類のタイプを調べた STOERMER and HÅKKANSON (1984) は, 殻が傾いていて特徴とする形質が確認できなかったとしながらも, LOWE and CRANG (1972) の *S. invisitatus* は, 彼らの *S. parvus* と同じものであるとし, その報文中に *S. invisitatus* と思われる写真 (Figs 2, 4, 11) を掲載している。*S. parvus* は本邦にも出現するが, これは *S. invisitatus* とは明らかに異なる分類群である。

謝 詞

本報告をまとめるに当って、貴重な試料をいただき、また、TEM写真の撮影に格別のご援助を下さった日本歯科大学生物教室の南雲 保氏に深く感謝申し上げる。

引 用 文 献

- HÄKKANSON, H. and LOCKER, S. 1981. *Stephanodiscus* EHR. 1986. A revision of the species described by the Ehrenberg. *Nova Hedwigia* 35: 117-150.
- HÄKKANSON, H. and STOERMER, E.F. 1984a. Observations on the type material of *Stephanodiscus hantzschii* GRUNOW in CLEVE & GRUNOW. *Nova Hedwigia* 39: 477-495.
- HÄKKANSON, H. and STOERMER, E.F. 1984b. An investigation of the morphology of *Stephanodiscus alpinus* HUST. *Bacillaria* 7: 159-171.
- HOHN, M.H. and HELLERMAN, J. 1963. The taxonomy and structure of diatom populations from three eastern North American rivers using three sampling methods. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 87: 250-329.
- 加藤君雄・小林 弘・南雲 保. 1977. 八郎潟調整池のケイソウ類. 八郎潟調整池生物相調査会編. 八郎潟調整池の生物相調査報告. 63-137. 秋田県.
- LOWE, R.L. and CRANG, R.E. 1972. The ultrastructure and morphological variability of the frustule of *Stephanodiscus invisitatus* HOHN & HELLERMANH. *J. Phycol.* 8: 256-259.
- 真山茂樹・小林 弘. 1982. 青野川のケイソウ. 東京学芸大学紀要 sect. 4. 34: 77-107.
- ROUND, F.E. 1981. The diatom genus *Stephanodiscus*: An electronmicroscopic view of the classical species. *Arch. Protistenk.* 124: 447-465.
- ROUND, F.E. 1982. Some forms of *Stephanodiscus* species. *Arch. Protistenk.* 125: 357-371
- STOERMER, E.F. and HÄKKANSON, H. 1984. *Stephanodiscus parvus*: Validation of an enigmatic and widely misconstrued taxon. *Nova Hedwigia* 39: 497-511.
- STOSCH von, H.A. 1977. Observations on *Belle-rochea* and *Streptotheca*, including description of three new plankton diatom species. *Nova Hedwigia Beih.* 54: 113-166.

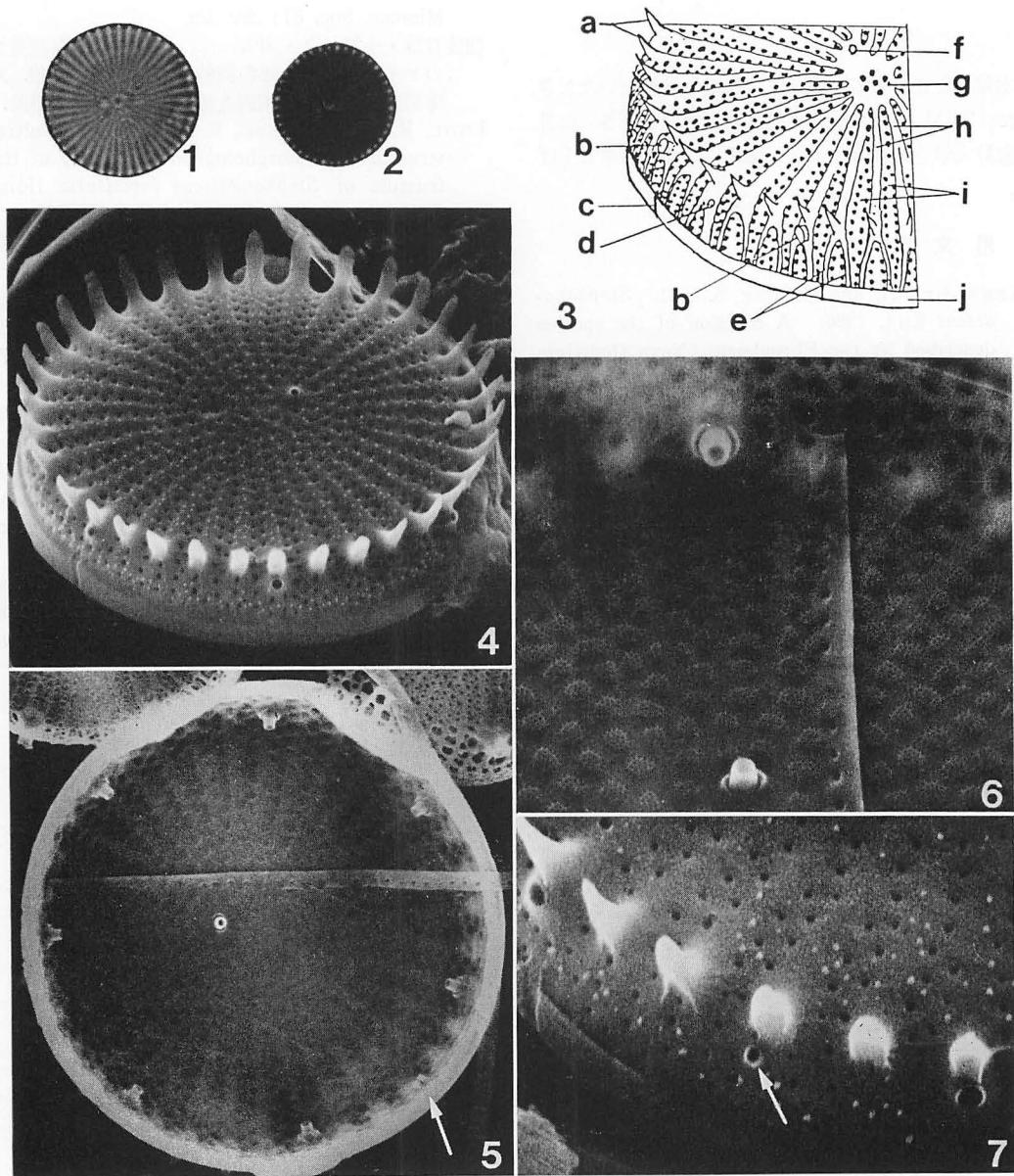


Plate 1. *Stephanodiscus invisitus* HOHN & HELL. from Waku-ike. Figs 1, 2. Whole valves. $\times 2000$. Fig. 3. Diagrammatic representation of the features of *S. invisitus*. a. marginal spines b. marginal struttated processes, c. vertical slit-like marking of the flange, d. labiate process, e. bifurcation of the interfascicle, f. central struttated process, g. pattern center, h. interfascicles, i. fascicles, j. flange. Figs 4, 5. Outside and inside views of strongly silicified valves showing arrangement of spines, marginal struttated processes, labiate process arrowed, single central struttated process and fascicles. $\times 8000$. Fig. 6. Detail of inside valve showing central and marginal struttated processes with two struts. $\times 8000$. Fig. 7. Detail of outside valve showing the outer opening of the labiate process arrowed. $\times 8000$.

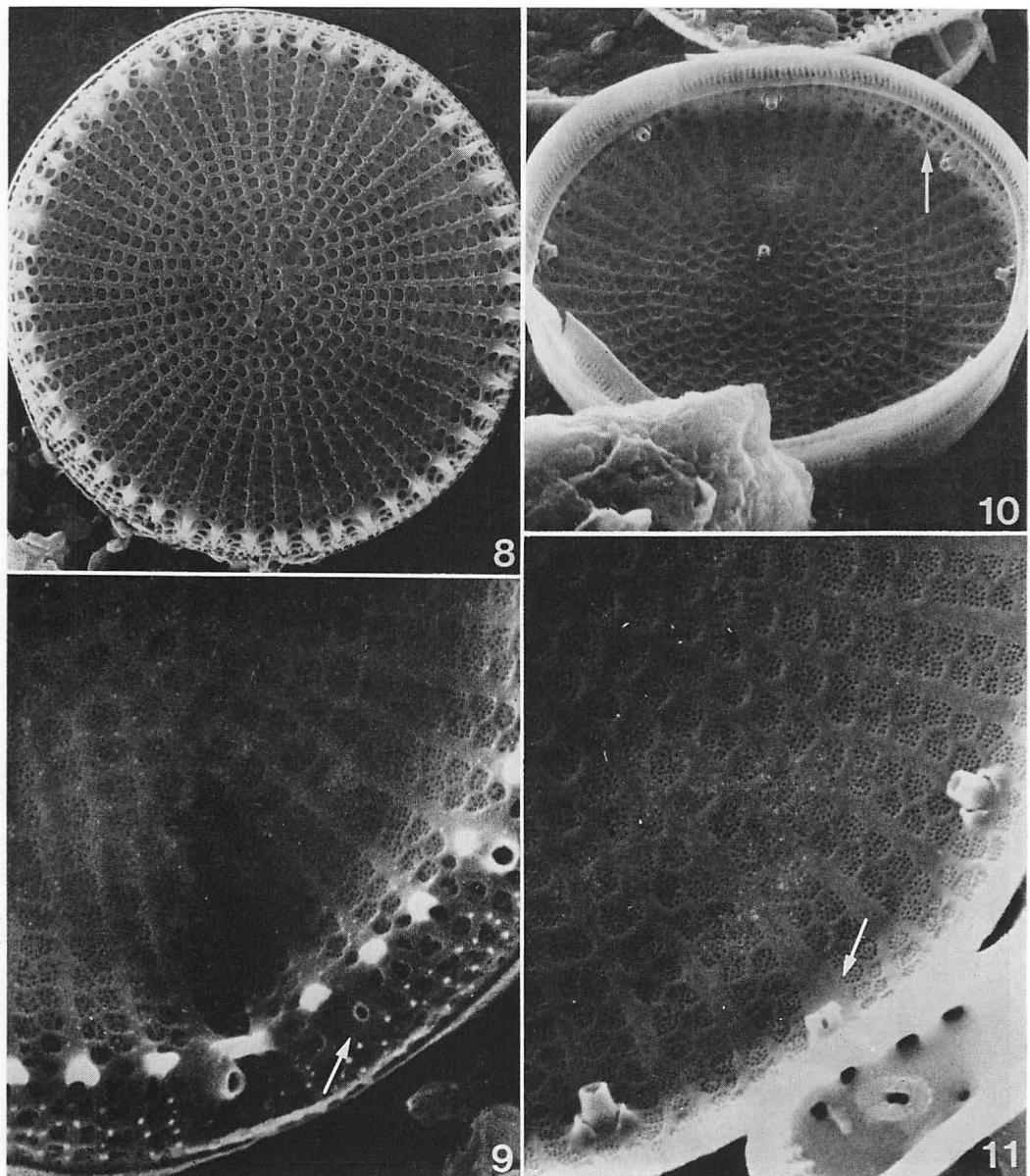


Plate 2. *Stephanodiscus invisitatus* from Waku-ike with weakly silicified valves. Fig. 8. Outside view of valve showing arrangement of pattern center, central struttated process, fascicles and spines. $\times 8000$. Fig. 9. Detail of outside view showing openings of single labiate process arrowed and two marginal struttated processes. $\times 2000$. Fig. 10. Inside view of valve showing arrangement of marginal struttated processes, bifurcations of the interfascicles arrowed and valvocopula. $\times 8000$. Fig. 11. Inside view with single labiate process arrowed and two stutted processes each with two struts. $\times 20000$.

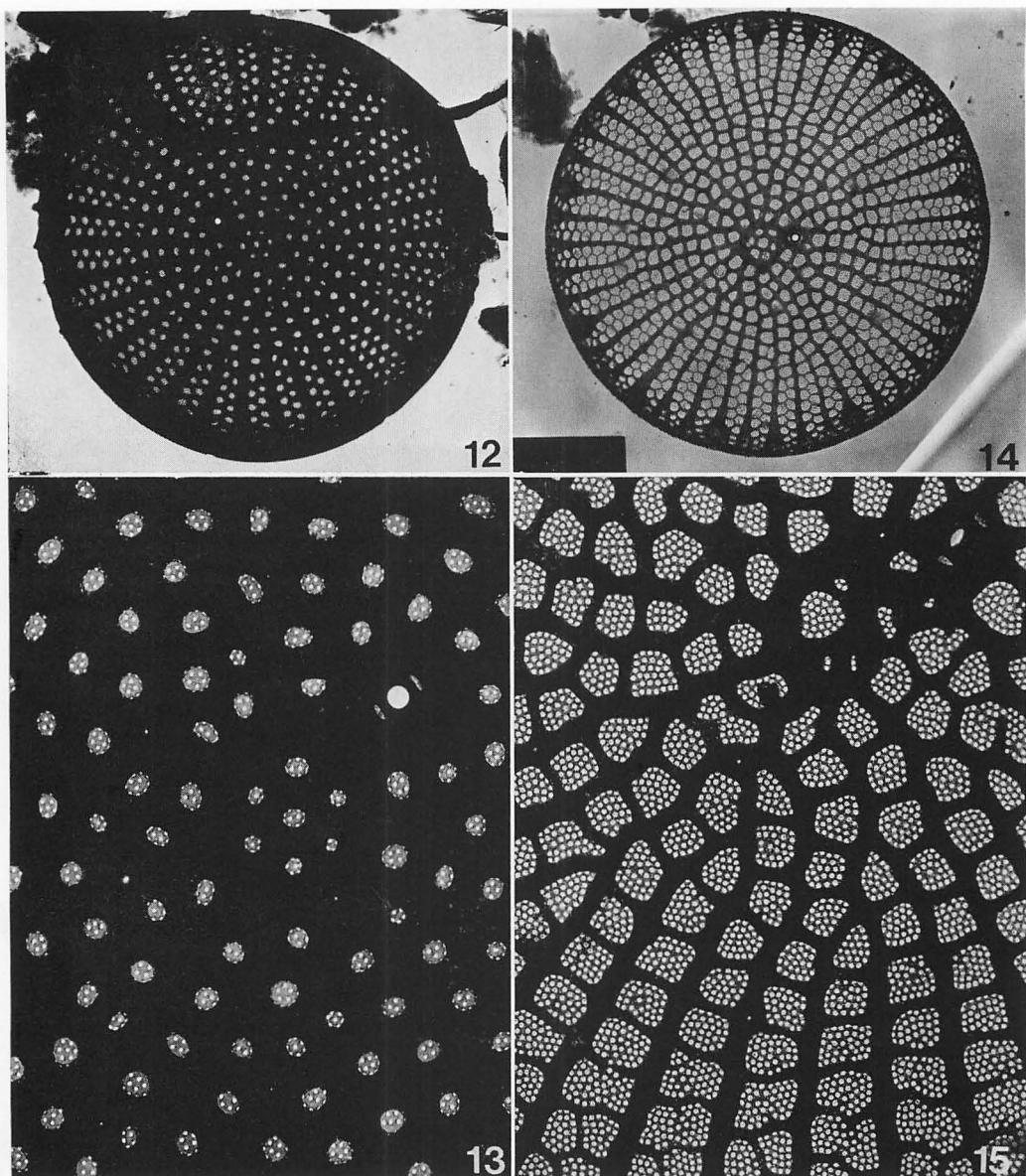


Plate 3. *Stephanodiscus invisitatus* from Waku-ike. Fig. 12. Vale view of strongly silicified valve. TEM $\times 8000$. Fig. 13. Enlargement of valve center of Fig. 12 valve showing pattern center, single central strutted process with two struts, pore occlusions with regularly scattered perforations and overlapping openings of the areolae. TEM $\times 3000$. Fig. 14. Valve view of weakly silicified valve. TEM $\times 8000$. Fig. 15. Enlargement of valve center of Fig. 14 valve showing variously shaped rectangular pore occlusions with regularly scattered perforations. TEM $\times 30000$.

エゾヤハズの生活史についての顕微測光法的研究

大森長朗・橋田順子

山陽学園短期大学 (703 岡山市平井 1 丁目14-1)

OHMORI, T. and HASHIDA, J. 1985. Feulgen microspectrophotometric studies of the life history of *Dictyopteris divaricata*. Jap. J. Phycol. 33: 155-159.

Cells of tetrasporophytes and those of germlings of tetraspores and liberated tetraspore mother cells of *Dictyopteris divaricata* were stained by the Feulgen technique, and the relative amounts of DNA per nucleus were measured by microspectrophotometry. The average relative amount of DNA in nuclei of tetrasporophytes was twice as large as that of germlings of tetraspores. The average relative amount of DNA in nuclei of germlings of liberated tetraspore mother cells was similar to that of tetraspores. From these results, we have come to the conclusion that tetrasporophytes are diploid and both germlings of tetraspores and liberated tetraspore mother cells are haploid.

Key Index Words: *Dictyopteris divaricata*: DNA; Feulgen microspectrophotometry; life history; nuclear phase.

Takeo Ohmori and Junko Hashida, Sanyo Gakuen Junior College, Hirai, Okayama, 703 Japan.

褐藻エゾヤハズ (*Dictyopteris divaricata*) では、四分胞子体の葉上に四分胞子母細胞が形成され、それが正常な減数分裂を行って四分胞子が作られることが知られている (斎藤 1958, 熊谷・猪野 1966)。放出された四分胞子を培養すると、発芽して仮根や直立苗 (erect shoot) を形成することが観察されているが (INOH 1936, 西林・猪野 1959), これが配偶体に発達していくのかどうかは確認されていない。また、エゾヤハズの四分胞子母細胞が四分胞子とならないで、母細胞のままで放出されて発芽することが観察されている (大森・橋田 1984)。しかし、放出四分胞子母細胞の発芽体の核相は知られていない。さらに、天然においては配偶体が見られるのは極めて稀であることからも、本種の生活史には不明な点が残っている。同じアミジグサ科の *Taonia* でも配偶体があまり見られず、放出四分胞子母細胞が四分胞子にくらべて発芽力があり、活力のある生育を示すことから、ROBINSON (1932) は放出四分胞子母細胞の発芽体は diploid であって、これによって無性的に繁殖を続けているのかもしれないと述べている。今回、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の核の相対 DNA 量を フォイルゲン顕微測光法を用いて測定することにより、その核相を明らかにすることができた

のでその結果を報告する。

材料と方法

1980年5月27日と1983年6月11日に岡山県玉野市渋川で採集したエゾヤハズの四分胞子体を材料に用いた。採集後一晩暗所に放置し、翌日成熟間近の四分胞子体を酢酸アルコール (氷酢酸 1:100% エタノール 3) で30分間固定した。アルコールで脱水した後パラフィンに包埋し、8 μm の厚さのミクロトーム切片とした。一方、別の個体を濾過海水に浸して胞子を放出させた。放出した胞子をピベットで集め、容器の底に敷いたスライドグラス上に滴下してこれを濾過海水で培養した。10日間の培養の後、スライドグラスをとり出し、酢酸アルコールで30分間固定した。次に両者を下のような方法で同時に染色を行った。まず 60°C の 1N HCl に 5 分間浸して加水分解を行った。純水で軽く洗ってから室温・暗室で SCHIFF の試薬に 120 分間浸した。0.05 M 亜硫酸水素ナトリウムに 2 分ずつ 3 回計 6 分間浸した後、流水で 10 分間洗い、発色させた。その後アルコールで脱水し、ビオライトで封入した。オリンパス定量顕微鏡 BHQ を用い、560 nm の波長の光を照射して相対 DNA 量を測定した。その値は照射する光のスポットの面積とその吸光度の積で表わされる。

四分胞子および放出四分胞子母細胞の発芽体の体部、仮根、直立苗の核の測定に用いたスポットの径は $4\text{ }\mu\text{m}$ で、四分胞子体の皮層細胞 (cortical cell) と髓層細胞 (medullary cell) の核の場合は $5\text{ }\mu\text{m}$, 柄細胞 (stalk cell) の場合は $6\text{ }\mu\text{m}$ であった。四分胞子と放出四分胞子母細胞は前報 (大森・橋田 1984) により、その大きさによって区別した。

結果

まず、エゾヤハズの核を良好にフォイルゲン染色するための加水分解時間と染色時間を決定した。SCHIFF 試薬による染色時間は 90 分間と一定にして、 60°C の 1 N HCl に 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 分間浸す 7 通りの加水分解を行った。それぞれの場合につき四分胞子体の髓層細胞の核の吸光度を 20 個測定した。その結果が Fig. 1 に示されている。5~15 分の加水分解時間が最適で 20 分以上では加水分解時間が長くなるほど染色は弱くなり吸光度は低下していった。

次に 1 N HCl 60°C で 15 分間の加水分解を行った後、SCHIFF 試薬で染色する時間を 15, 30, 60, 120, 180 分間の 5 通り行い、最適の染色時間を決定した。それぞれ 20 個の髓層細胞の核についてその吸光度を測定した (Fig. 2)。吸光度が最大となるのは 120 分間 SCHIFF の試薬に浸した場合で、それ以上染色時間をのばしても効果はみられなかった。

エゾヤハズの四分胞子体を 1 N HCl 60°C で 5 分間加水分解し、SCHIFF の試薬に 120 分間浸して染色し

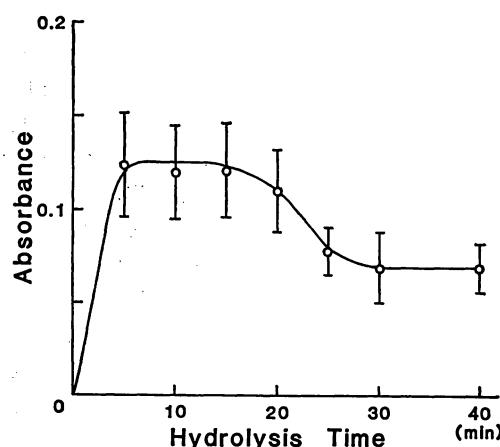


Fig. 1. The effect of hydrolysis time in 1 N HCl at 60°C on the absorbance of measurable dye bound by nuclei of medullary cell. The points are mean \pm S.D. of absorbance.

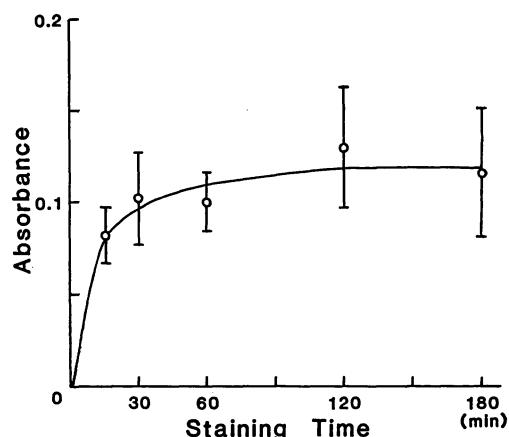


Fig. 2. The effect of staining time in Schiff's reagent on the absorbance of measurable dye bound by nuclei of medullary cell. The points are mean \pm S.D. of absorbance.

た (Fig. 3a)。皮層、髓層および柄細胞のそれぞれ 50 個の核について、核当りの DNA 量を測定した。DNA 量はそれぞれ $0.7 \sim 1.4$, $0.6 \sim 1.4$, $0.7 \sim 1.5$ を示し、その平均値および標準偏差はそれぞれ 0.946 ± 0.157 , 1.05 ± 0.215 , 1.15 ± 0.221 であった (Fig. 4a-c)。

次にエゾヤハズの四分胞子の発芽体を四分胞子体と同じ条件で染色し (Fig. 3b), 体部、仮根および直立苗の細胞のそれぞれ 50 個の核について、核当りの DNA 量を測定した。DNA 量はそれぞれ $0.3 \sim 0.7$, $0.3 \sim 0.7$, $0.3 \sim 0.8$ を示し、その平均値はそれぞれ 0.462 ± 0.112 , 0.492 ± 0.105 , 0.560 ± 0.143 であった (Fig. 4d-f)。これらは四分胞子体の核の DNA 量の約半分となっている。

四分胞子母細胞が未成熟なままで放出され発芽することがある。この放出四分胞子母細胞の発芽体についても同様に染色し、その体部、仮根、直立苗についてそれぞれ 21, 28, 15 個の核の DNA 量を測定した。その平均値はそれぞれ 0.552 ± 0.103 , 0.443 ± 0.132 , 0.620 ± 0.201 であった (Fig. 4g-i)。直立苗の細胞は分裂頻度が高く、また測定数が少ないために値が少し高くなつたと考えられる。この事を考慮すると、放出四分胞子母細胞の発芽体の核の DNA 量は四分胞子の発芽体の DNA 量とほぼ同じである。

考察

海藻の核相を調べるさい、分裂像がとらえにくく染色体が小さいことがかなり障害となつてゐるが、近年海藻の細胞の核をフォイルゲン染色し、その吸光度を

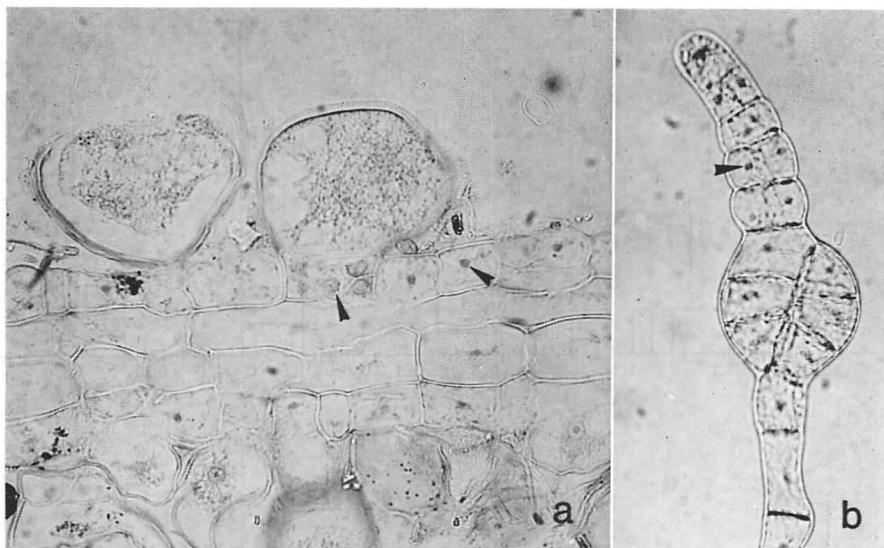


Fig. 3. Photomicrograph of a tetrasporophyte (a) and a tetraspore germling (10-day-old) (b) of *Dictyopteris divaricata* stained by the Feulgen technique. Arrow shows the nucleus. a, b $\times 200$.

測定することにより核当たりのDNA量を知り、核相を明らかにした研究報告が見られるようになった。1972年 HURDELBRINK and SCHWANTES が紅藻カワモヅク属の生活史の研究に顕微分光測光法が有用であることを示したのに続いて KOOP (1975) が緑藻 *Acetabularia mediterranea* で、BREEMAN (1979) が紅藻 *Acrosymphton purpuriferum* で、NELSON and COLE (1981) が褐藻 *Analipus japonicus* で、大森・植木 (1982) が褐藻ウミトラノオでフォイルゲン顕微測光法により核相を明らかにしている。

本実験からエゾヤハズの四分胞子と放出四分胞子母細胞の発芽体の細胞の核に含まれるDNA量は四分胞子体の皮層、髓層および柄細胞の核に含まれるDNA量の約半分であることが明らかとなった。従って、エゾヤハズの四分胞子と放出四分胞子母細胞の発芽体の核相はどちらも n であり、四分胞子体の核相は $2n$ と考えられる。

籐 (1958) は北海道忍路湾産エゾヤハズの四分胞子囊の第1回核分裂は正常な減数分裂であると報告しており、熊谷・猪野 (1966) は瀬戸内海産のエゾヤハズでも四分胞子の形成のさいに正常な減数分裂が行われていることを報告している。これらの報告と、本研究の結果とはよく一致している。

また放出四分胞子母細胞の発芽体の核のDNA量は四分胞子の発芽体と同じであり、四分胞子体の核のDNA量の半分であったことから、放出された四分胞

子母細胞も放出後、発生の途中で減数分裂を行い、その発芽体は haploid となっていることが明らかとなった。従ってエゾヤハズでは放出四分胞子母細胞の発芽体が $2n$ の四分胞子体に成長していくとは考えられない。四分胞子および放出四分胞子母細胞の発芽体はどちらも染色体数が半数である配偶体に成長していくものと思われる。時田・正置・籐 (1953) はエゾヤハズの根様糸の上に、幼体が形成される事実を発見している。瀬戸内海で海中に生育している藻体には四分胞子体が圧倒的に多いのは、根様糸から新しい個体を生ずるという栄養繁殖を盛んに行っているためと考えられる。

引用文献

- BREEMAN, A. M. 1979. The caryological phases in the life history of *Acrosymphton purpuriferum* (J. Ag.) Sjöst. (Rhodophyceae, Cryptonemiales). *Phycologia* 18: 146-148.
- HURDELBRINK, L. and SCHWANTES, H.O. 1972. Sur le cycle de développement de *Batrachospermum*. *Soc. bot. France, Mém.* 269-274.
- INOH, S. 1936. On tetraspore formation and its germination in *Dictyopteris divaricata* OKAM., with special reference to the mode of rhizoid formation. *Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ.* 1: 213-219.
- KOOP, H.-U. 1975. Über den Ort der Meiose bei *Acetabularia mediterranea*. *Protoplasma* 85: 109-114.
- 熊谷信孝・猪野俊平 1966. アミジグサ目の形態発生

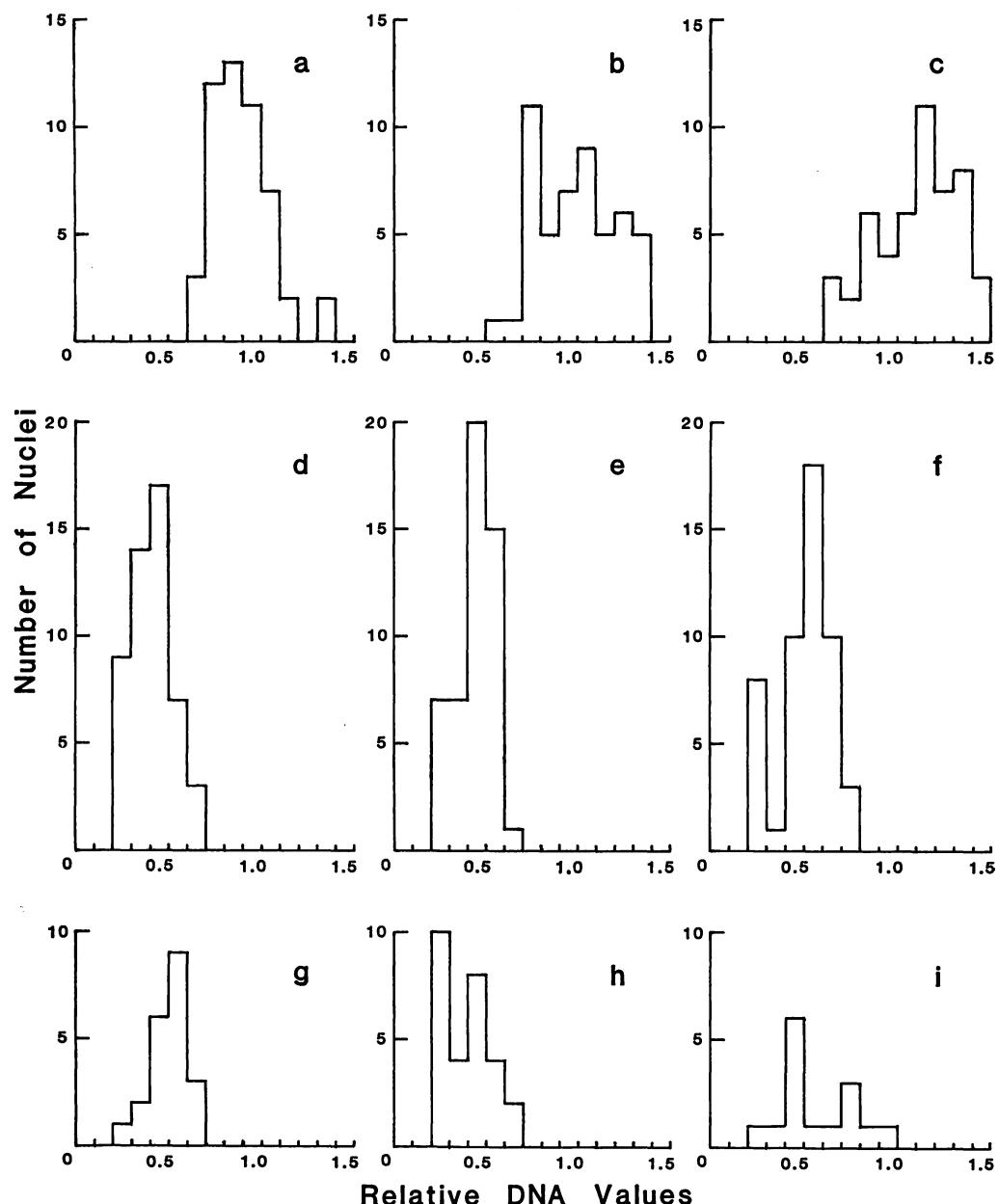


Fig. 4. Frequency distribution of relative DNA values of nuclei of tetrasporophyte (a~c), germlings of tetraspore (d~f) and germlings of liberated tetraspore mother cell (g~i) in *Dictyopteris divaricata*. a. Cortical cell, 50 nuclei, mean=0.946±0.157; b. Medullary cell, 50 nuclei, mean=1.05±0.215; c. Stalk cell, 50 nuclei, mean=1.15±0.221; d. Body cell, 50 nuclei, mean=0.462±0.112; e. Rhizoidal cell, 50 nuclei, mean=0.492±0.105; f. Cell of erect shoot, 50 nuclei, mean=0.560±0.143; g. Body cell, 21 nuclei, mean=0.552±0.103; h. Rhizoidal cell, 28 nuclei, mean=0.443±0.132; i. Cell of erect shoot, 15 nuclei, mean=0.620±0.201.

- V. エゾヤハズの四分胞子母細胞の成熟分裂. 藻類 14: 1-8.
- NELSON, W. A. and COLE, K. 1981. Feulgen microspectrophotometric analysis of the life history stages of *Analipus japonicus* (HARV.) WYNNE (Phaeophyta). *Phycologia* 20: 435-437.
- 西林長朗・猪野俊平 1959. アミジグサ科植物の生活史について I. アミジグサ, エゾヤハズ, オキナウチワの四分胞子発生. *植物学雑誌* 72: 261-268.
- 大森長朗・橋田順子 1984. エゾヤハズの放出四分胞子母細胞の発生について. 藻類 32: 162-166.
- 大森長朗・植木洋子 1982. ウミトラノオの生活史についての顕微測光法的研究. 藻類 30: 44-46.
- ROBINSON, W. 1932. Observations on the development of *Taonia atomaria*, AG. *Ann. Bot.* 46: 113-120.
- 時田 邦・正置富太郎・藪 黒 1953. 褐藻エゾヤハズの根様絲に就いて. 北海道大学水産学部研究彙報 4: 149-156.
- 藪 黒 1958. エゾヤハズとアミジグサの四分胞子囊に於ける核分裂について. 北海道大学水産学部研究彙報 8: 290-296.

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 毎日札幌会館内
- 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
- 協和醸酵工業株式会社 パイオ事業本部パイオ開発部
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

千葉県小湊におけるウミトラノオの生長と成熟

新井朱美*・新井章吾**・三浦昭雄*

* 東京水産大学植物学教室 (108 東京都港区港南 4-5-7)

** (株) 海藻研究所 (221 神奈川県横浜市神奈川区高島台 14-3)

ARAI, A., ARAI, S. and MIURA, A. 1985. Growth and maturation of *Sargassum thunbergii* (MERTENS ex ROTH) O. KUNTZE (Phaeophyta, Fucales) at Kominato, Chiba Prefecture. Jap. J. Phycol. 33: 160-166.

Seasonal changes in thallus length and maturation period of *Sargassum thunbergii* were studied at Kominato, Chiba Prefecture, from June 1979 to January 1982. The thallus length was at its maximum twice a year, in the early spring (March to April) and in the fall (September to October). Maturation of the thalli was observed both in the spring (May to July) and in the fall (September to December). The proportion of fertile plants in the spring was about one half of that in the fall.

It was shown from the observations of tagged plants that there were three types of thalli which become matured: plants bearing receptacles both in the spring and in the fall, plants bearing receptacles only in the fall, and plants not bearing receptacles throughout the year. No plant was found that became fertile only in the spring. The reason why the plant of *Sargassum thunbergii* becomes matured twice a year may be: (1) it has always young primary laterals on the stem, some of which always grow to elongate, and (2) it grows to the size necessary for receptacle production in only a few months because there is not a large difference of thallus length between a maximum length at maturation and a minimum length at non-maturation period (less than 10 cm in mean length).

Key Index Words: Fucales; growth; maturation; Phaeophyceae; *Sargassum thunbergii*.

Akemi Arai and Akio Miura, Laboratory of Phycology, Tokyo University of Fisheries, Konan 4-5-7, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan. Shogo Arai, Marine Algae Research Co., Ltd., Takashimadai 14-3, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 221 Japan.

ウミトラノオ *Sargassum thunbergii* は北海道から沖縄にいたる日本各地に広く分布し、岩礁上に生育する。ウミトラノオの生態に関する研究は、中村ら(1970, 1971)が北海道噴火湾で、UMEZAKI (1974) が京都府舞鶴湾で、丸伊ら (1981) が北海道忍路湾で行った。いずれの調査においても、ウミトラノオの藻長は 7~8 月にかけて最長となり、この時期に成熟することが報告されている。しかし、外海に面した千葉県天津小湊の東京水産大学小湊実験場地先で観察されたウミトラノオは、3~4 月と 9~10 月の年 2 回極大藻長となり、5~7 月と 9~12 月の 2 回生殖器床の形成が観察された(新井・新井 1983)。筆者らは、同所で幾つかの個体に標識をつけ、生長および成熟について調査し、さらに詳しい結果を得たのでここに報告する。

材料と方法

東京水産大学小湊実験場は、房総半島の外海に面した安房郡内浦湾の湾口西側に位置している(北緯 35° 07', 東経 140° 10')。同実験場地先のウミトラノオは、潮間帯上部から下部まで広く分布しているが、特に潮間帯中部の平らな岩盤上で密な群落を形成している。調査はすべて平均潮位付近の岩盤上で行われた。小湊の平均潮位における昼夜別月間干出時間と月間平均潮位および潮位範囲を Fig. 1 に示す。これらは潮位表(気象庁)と天測曆(海上保安庁)から算出したものである。

調査は 1979 年 6 月から 1981 年 1 月まで行われた。1979 年 6 月から 1980 年 12 月までは毎月 1 回、ウミトラ

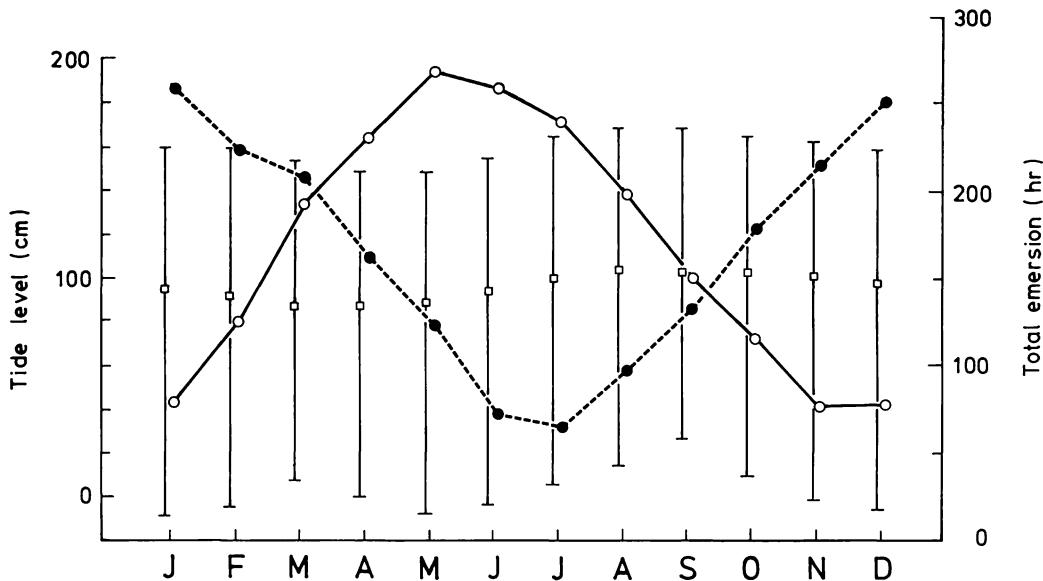


Fig. 1. Monthly mean tide levels (□), tidal ranges (vertical lines) and monthly total emersion in daytime (○) and night (●) at the mean tide level at Kominato from January to December 1980. (data from the Tide tables by Japan meteorological Agency and the Nautical Almanac by Maritime Safty Agency)

ノオの純群落内およびヒジキとの混生群落内から無作為に150個体を選び、藻長を測定し、生殖器床の有無を記録した(その一部はすでに報告した。新井・新井1983)。同一個体の成熟状況を調べるために、1980年5月と1981年5月の2回、個体標識を行った。個体標識の方法はFig. 2に示すように、細い針金の入ったビニール製テープに不滅スタンプインキで番号を記入し、それをウミトラノオの茎に取り付けた。このような標識方法のため、藻長が約5cm以下の小さな個体には標識がつけられなかった。1980年5月には150個体のウミトラノオに標識をつけ、1980年12月末まではほぼ1ヶ月に1回、藻長を測定し生殖器床の有無を調べた。同様に1981年5月には60個体のウミトラノオに標識をつけ、1982年1月まで調べた。なお、1981年5月に標識した個体はすべて1979年秋から1980年4月までに発芽した2年級群である。

Fig. 3に1979年6月から1980年12月までの水温と気温の月平均の変化を示す。これらの値は小湊実験場の観察記録から求めたものである。

結果

ウミトラノオは多年生の海藻で、成体となった藻体は短い茎から常に10本以上の主枝を発出している (Fig.

2)。生长期にはそれらのうち数本が伸長し、その上に生殖器床を形成する。

無作為に選んだ150個体の平均藻長と、1980年5月および1981年5月に個体標識をした個体の平均藻長の月別変化をFig. 4に示す。また、生殖器床をもつ個体の割合をFig. 5に示す。1980年5月に標識をつけた150個体のうち調査終了時の1980年12月まで標識が残ったのは107個体で、1981年5月に標識をつけた60個体のうち1982年1月まで標識が残ったのは42個体であった。Fig. 4およびFig. 5は、残った標識個体のデータのみを用いた結果である。

無作為測定個体の平均藻長は3~4月と9~10月の年2回極大を示した。標識個体の測定は5月から始められたため、春に平均藻長が極大となった月を限定できないが、やはり春と秋の2回極大を示した。平均藻長は5~15cmの範囲で変動し、最長となった個体でも40cmを越えることはなかった。標識個体の平均藻長が無作為測定個体のものに比べて長いのは、前述したように小さな個体には標識をつけられなかつたためである。小湊において、卵から発芽したウミトラノオの幼体は10~4月までみられるが(新井・新井1983)、無作為測定個体中には卵から発芽したと思われる個体は極めて少なかった。

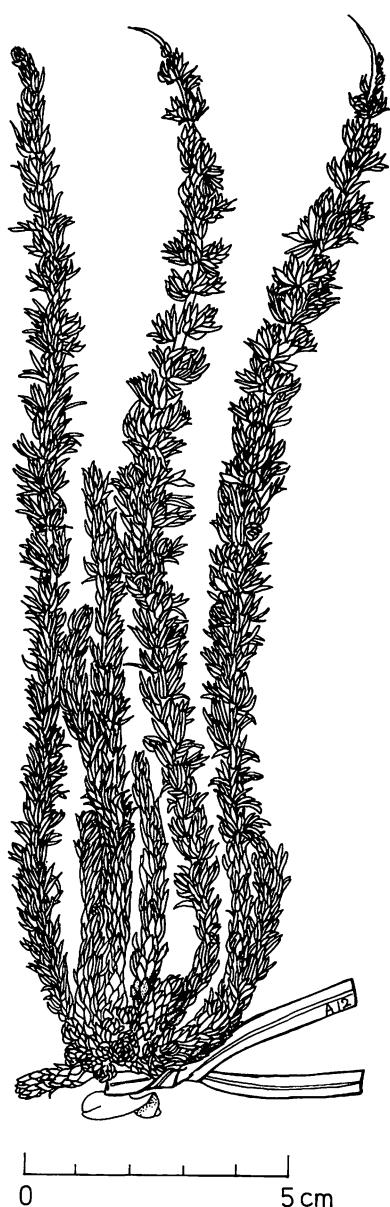


Fig. 2. An individual plant of *Sargassum thunbergii* showing a tag at its basal portion, which was collected in March 1981.

生殖器床をもつ個体は5~1月に観察されたが、生殖器床をもつ個体の割合は、無作為測定個体、標識個体とともに6月と9~10月の年2回極大となり、成熟期は春(5~7月)と秋(9~12月)に分けられる(Fig. 5)。生殖器床をもつ個体の割合は、いずれの年でも春の方が秋より少なく、また、無作為測定個体の場合は標識

個体の場合より少なかった。標識個体について詳しくみると、成熟期間は個体による差がかなりみられた。春においては、5~7月常に生殖器床をもつ個体、この期間の1か月あるいは2か月、生殖器床をもつ個体があった。秋についても同様の個体差が認められた。このため、たとえば1980年春には51%の個体が成熟していたが、全ての個体が同時に成熟するわけではないので、生殖器床を有する個体の割合は最も多い月でも40%であった。

5~7月に生殖器床がみられる場合を春季成熟、9~12月に生殖器床がみられる場合を秋季成熟と呼ぶことにする。標識個体についての観察結果にもとづくと、春と秋の2回成熟するもの(春秋成熟個体)、秋だけ成熟するもの(秋季成熟個体)、両季とも成熟しないものの(不成熟個体)の3タイプに分けられ、春季のみ成熟する個体(春季成熟個体)は全く見出されなかつた。1980年および1981年における春秋成熟個体、秋季成熟個体、不成熟個体の個体数をFig. 6に示した。1980年には春秋成熟個体と秋季成熟個体が約半数ずつをしめ、不成熟個体は107個体中1個体のみであった。1981年には春秋成熟個体がやや多く、不成熟個体は42個体中2個体であった。

春秋成熟個体、秋季成熟個体、および不成熟個体について、それぞれ求めた平均藻長の季節変化をFig. 7に示す。1980年、1981年とも、春秋成熟個体の方が秋季成熟個体より常に長かった。特に前者だけが成熟する春には、その差が大きかった。t検定によると、1980年には全調査時において5%で有意な差が認められた。1981年には5~8月では5%で有意な差が認められたが、9~1月では差が認められなかった。不成熟個体の平均藻長は、1981年6~7月を除き前2者よりも短かかった。

考 察

ウミトラノオの藻長と成熟の季節変化に関しては、京都府舞鶴湾と北海道の噴火湾および忍路湾で行われた研究がある。舞鶴湾では潮間帯のウミトラノオは7~8月の高水温、高潮位の時期に最大藻長に達し、成熟する(UMEZAKI 1974)。噴火湾でも7~8月に最大となり成熟している(中村ら 1970)。忍路湾においては7~9月上旬までの成熟期のあと、10月中旬に同一個体の基部近くの枝に生殖器床が形成され、結果として成熟期が長期化したと報告されている(丸伊ら 1981)。しかし、藻長変化のパターンは舞鶴湾および噴火湾の場合と似ていて、7~8月に最大となり、その後枯死、

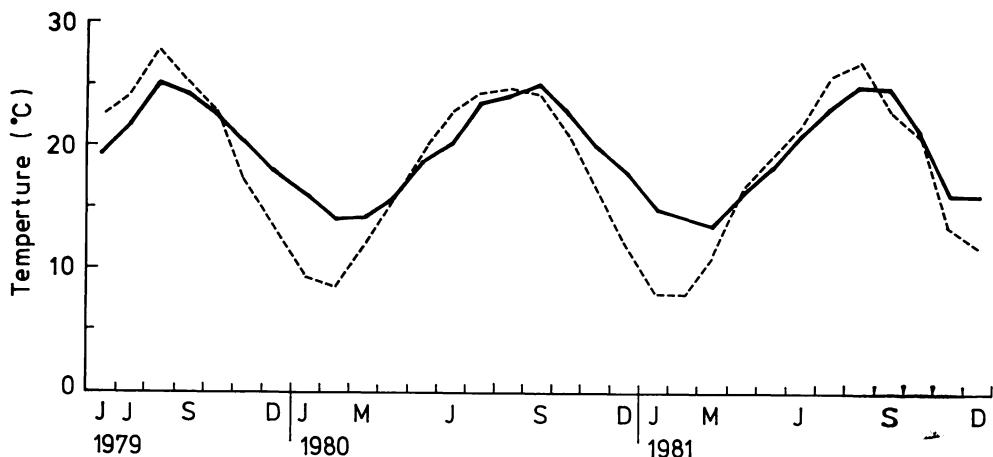


Fig. 3. Monthly mean atmospheric (---) and seawater temperature (—) at Kominato. (data from the Kominato Marine Biological Laboratory)

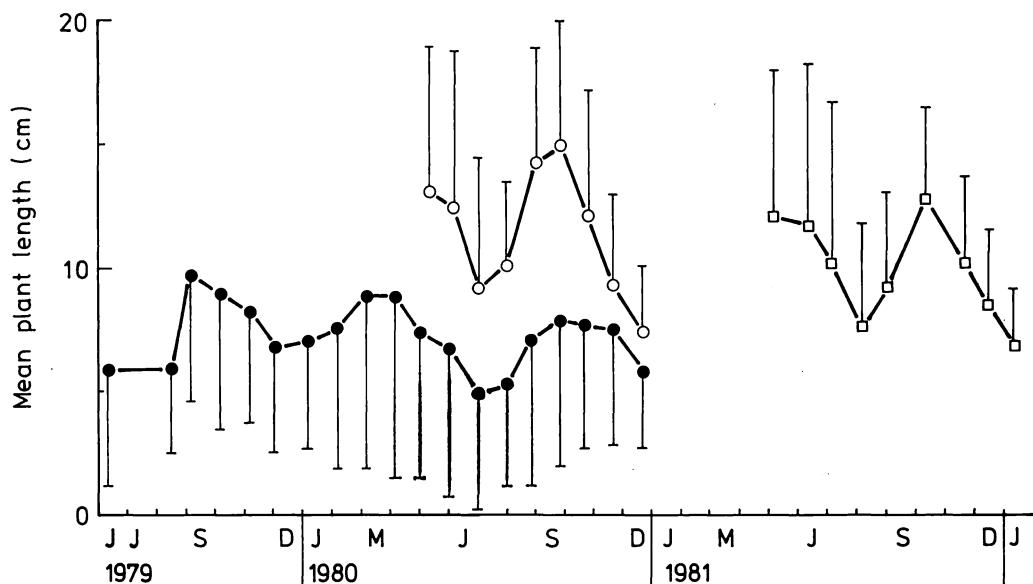


Fig. 4. Changes of the mean length of *Sargassum thunbergii*. Vertical bars indicate S.D. ●: Randomly measured plants, ○ and □: Tagged plants.

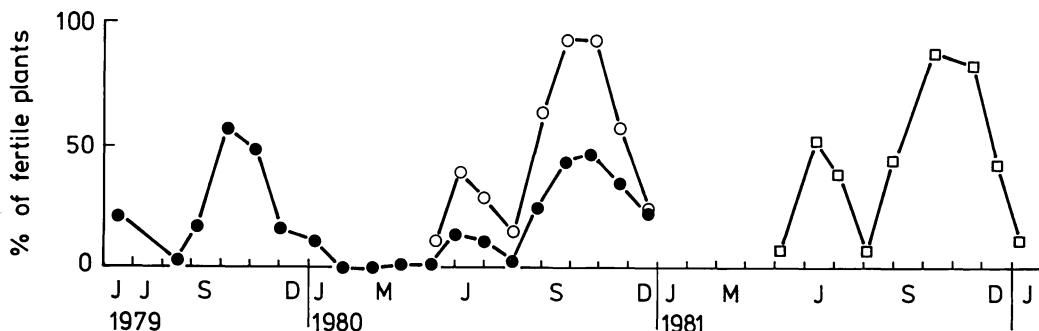


Fig. 5. Changes of the percentage of individual plants bearing receptacles in *Sargassum thunbergii* populations. Symbols as in Fig. 4.

	Number of individuals															
	1980	1981														
SFM			M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	55	23
FM															51	17
NM															1	2
														Total	107	42

Fig. 6. Maturation periods (shaded parts) of *Sargassum thunbergii* at Kominato, and the number of spring-fall mature (SFM), fall mature (FM) and non-mature (NM) plants investigated by tagging in 1980 and 1981.

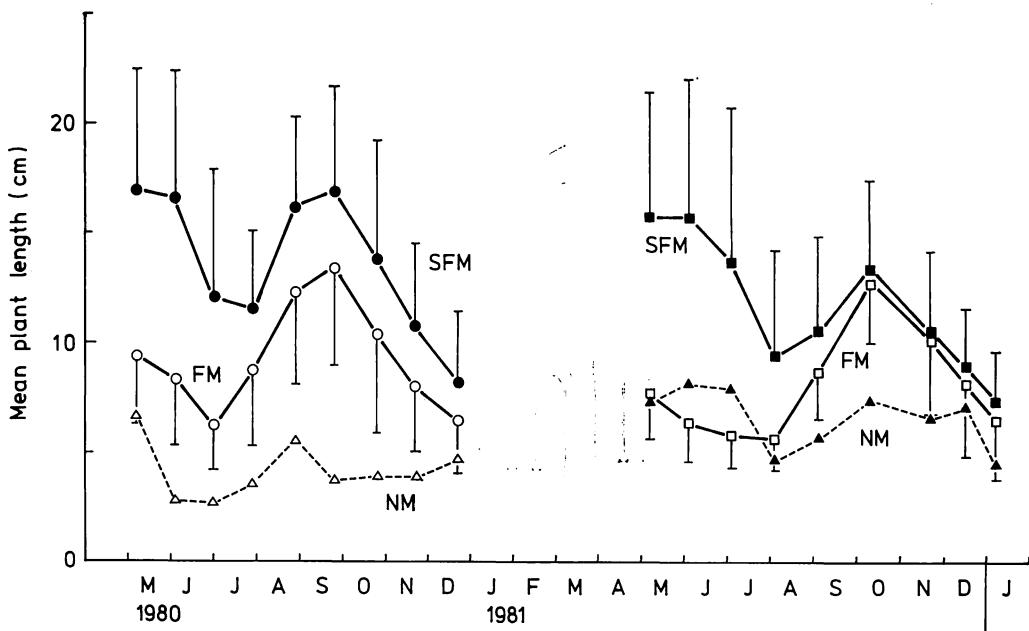


Fig. 7. Changes of the mean length of spring-fall mature (SFM), fall mature (FM) and non-mature (NM) individual plants of *Sargassum thunbergii* at Kominato. Vertical bars indicate S.D.

流失している（丸伊ら 1981）。いずれにしてもこれらの報告は、ウミトラノオが夏に最大となるような年1回の生長・成熟サイクルをもつことを示している。

しかし、千葉県小湊の潮間帯に生育するウミトラノオの藻長は、3~4月と9~10月の年2回極大を示し、生殖器床も年2回形成された。このような違いが環境要因（水温、潮汐）によるものか、またはそれぞれの生育地の遺伝的性質の違いによるものかは明らかでな

い。

ホンダワラ類の生長を促進し、成熟をもたらす要因として、水温や日長の変化が考えられている（DE WREEDE 1976, OHNO 1979, PRINCE and O'NEAL 1979, 名畠ら 1981）。日本で生態的調査されているホンダワラ類は、ウミトラノオ以外に9種ある（谷口・山田 1978, OHNO 1979, 丸伊ら 1981, 名畠ら 1981, 新井・新井 1983, UMEZAKI 1983, 1984）。これらの

種は年1回の生長、成熟サイクルをもち、成熟期は主に春～夏である。

ウミトラノオについて UMEZAKI (1974) は、水温上昇、長日、光量の増加が生長を促進しているようだと述べている。ウミトラノオが生殖器床を形成しあらめる時期は、舞鶴湾においては6月上旬から (UMEZAKI 1974)、忍路湾においては7月中旬から (丸伊ら 1981) であり、小湊では5月上旬からである。冬季平均水温は、舞鶴湾と忍路湾ではそれぞれ 8°C と 4°C まで低下するが、小湊においては約 14°C である。このため小湊のウミトラノオは、舞鶴湾や忍路湾のものよりも早めに生殖器床の形成が可能となっているのかもしれない。

また、舞鶴湾と忍路湾のウミトラノオは夏に藻長 100 cm 以上に達して成熟するが、小湊のものでは7～8月に最も短い。ウミトラノオは主に潮間帯に生育する種であり、太平洋側と日本海側の潮汐の違いが生長に影響していることが考えられる。日本海側の干満の差は太平洋側よりかなり小さいが、夏と冬の平均潮位の差は太平洋側より大きい。このため舞鶴湾におけるウミトラノオは夏の間水中に完全に没し、このことがウミトラノオの生長に有利になっている (UMEZAKI 1974)。太平洋側ではこのような現象はみられず、小湊のウミトラノオは夏も長時間干出している。春～夏は夜間より昼間の方が長時間干出し (Fig. 1)，高温および乾燥がウミトラノオの生長を抑制するため、7～8月の平均藻長は最も短くなっているものと思われる。

McCOURT (1984) はメキシコのタイドプールでホンダワラ類3種を調査し、うち2種 *S. johnstonii* と *S. herporhizum* の成熟期は年1回であるが、残る1種 *S. sinicola* は春と秋に生長のピークがあり成熟したことを報告している。メキシコは熱帯域であるが、水温変化は温帯域と類似している。夏は全てのホンダワラ類の枯失期であるが、*S. sinicola* は他の2種より大きな平均藻長を維持できる。ホンダワラ類は成熟が始まる前に一定の長さに達することが必要であり、*S. sinicola* は夏の大きな藻長の維持によって秋に短期間で成熟可能な長さに達することができるであろう (McCOURT 1984)。

小湊において、春にウミトラノオは平均藻長が 20 cm 以下、最大長でも 40 cm 以下で成熟している。このように短くても成熟できるので、夏にその上部が枯死しても秋に短期間で再び成熟可能な長さに達することができる。また、ウミトラノオは1本の茎から常に(夏の流失期でさえ) 10本以上の主枝を発出していて

(Fig. 2)，いつでも生長可能な状態にある。これらのことによってウミトラノオは年2回極大藻長となり、成熟することができるのであろう。

ホンダワラ類の成熟率として、舞鶴湾のウミトラノオ (UMEZAKI 1974)、ミヤベモク (UMEZAKI 1983)、フンスジモク (名畠ら 1981)、マメタワラ (OHNO 1979) は、いずれも全ての個体が成熟したことが報告されている。ハワイの *S. pteropleuron* は約 40% が成熟し (PRINCE and O'NEAL 1979)，メキシコの *S. johnstonii* と *S. herporhizum* はそれぞれ 100% と 40%，*S. sinicola* は春秋ともに 100% が成熟した (McCOURT 1984)。

小湊で個体標識をしたウミトラノオは、春秋とも成熟する個体と秋のみ成熟する個体とがそれぞれ約半数で、全く成熟しない個体は少なかった。しかし、無作為測定個体の成熟率は標識個体のものよりも低く、秋に 50～60% であった。前述のように標識を小さな個体につけるのは難しいので、標識個体の平均藻長は無作為測定個体のものよりも大きくなっている。成熟しない個体の平均藻長は成熟する個体の平均藻長より短いことがわかっているので、標識不可能だった小型の個体の中には、成熟しない個体が多く含まれていたと考えられる。春にのみ成熟する個体が全く観察されなかつたので、100% から無作為測定個体の秋の成熟率 50～60% を引いて、残り 40% 余りが春秋とも成熟しない個体の割合となる。

同じ標識個体を 2 年間にわたって追跡していないので、春秋ともに成熟する個体と秋だけ成熟する個体とが、それぞれ次年度も同じか、または年により変化するのかはわからない。しかし、全く成熟しない個体が何年間もそのままであることは考えにくいので、このような成熟状況は流動的であると思われる。春の成熟率が秋より低い理由として、春は日中に干出し、秋は夜間に干出するので、春の方が乾燥しやすく、このことがウミトラノオの成熟に不利に働いていることが考えられる。

本研究により千葉県小湊のウミトラノオの生態（藻体の長さ、生长期、成熟期）が、北海道忍路湾および噴火湾や京都府舞鶴湾のウミトラノオの生態と異なることが明らかになった。しかし、小湊のウミトラノオの生態が本州太平洋岸に生育するウミトラノオを代表するものなのか、小湊だけに見られるものなのかは不明であり、UMEZAKI (1974) が示唆しているようにより多くの場所での詳細な研究が望まれる。

謝 辞

本研究の御指導を賜った東京水産大学名誉教授片田実博士、原稿を御校閲して下さった東京水産大学有賀祐勝博士に深謝申し上げる。また、調査に際し多大の便宜を与えて下さった東京水産大学小湊実験場の職員の方々に謝意を表する。

引 用 文 献

- 新井朱美・新井章吾 1983. ヒジキとウミトラノオの入植に影響する諸条件。水産増殖 30: 184-191.
- DE WREEDE, R. E. 1976. The phenology of three species of *Sargassum* (Sargassaceae, Phaeophyta) in Hawaii. Phycologia 15: 175-183.
- 丸伊 満・稻井宏臣・吉田忠生 1981. 北海道忍路湾におけるホンダワラ類の生長と成熟について。藻類 29: 277-281.
- MC COURT, R. M. 1984. Seasonal patterns of abundance, distributions, and phenology in relation to growth strategies of three *Sargassum* species. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 74: 141-156.
- 名畑進一・新原義昭・松谷 実・武井文雄 1981. 利尻島におけるフシスジモク *Sargassum confusum* の生態。北水試報 23: 53-64.
- 中村義輝・館脇正和・中原紘之・斎藤捷一・長田晃一・増田道夫 1970. 海藻群落の生産力に関する研究。黒潮海域沿岸部の生物生産並びに物質循環に関する研究。昭和44年度 I B P 研究業績報告 7-9.
- 中村義輝・館脇正和・中原紘之・斎藤捷一・増田道夫 1971. ウミトラノオ (*Sargassum thunbergii*) の現存量の季節的变化。黒潮海域沿岸部の生物生産並びに物質循環に関する研究。昭和45年度 I B P 研究業績報告 15-16.
- OHNO, M. 1979. Culture and field survey of *Sagassum piliferum*. Rept. Usa Mar. Biol. Inst. 1: 25-32.
- PRINCE, J. S. and O'NEAL, S. W. 1979. The ecology of *Sargassum pteropleuron* GRUNOW (Phaeophyceae, Fucales) in the waters off South Florida. I. Growth, reproduction and population structure. Phycologia 18: 109-114.
- 谷口和也・山田悦正 1978. 能登飯田湾の漸深帶における褐藻ヤツマタモクとノコギリモクの生態。日本水研報告 29: 239-253.
- UMEZAKI, I. 1974. Ecological studies of *Sargassum thunbergii* (MERTENS) O. KUNTZE in Maizuru Bay, Japan Sea. Bot. Mag. Tokyo 87: 285-292.
- UMEZAKI, I. 1983. Ecological studies of *Sargassum miyabei* YENDO in Maizuru Bay, Japan Sea. Bull. Jap. Soc. Sci. fish. 49: 1825-1834.
- UMEZAKI, I. 1984. Ecological studies of *Sargassum horneri* (TURNER) C. AGARDH in Obama Bay, Japan Sea. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 50: 1193-1200.

斎藤 讓：本邦でオオソゾと呼称してきた海藻とウラソゾ Yuzuru SAITO: So-called *Laurencia glandulifera* in Japan and *L. nipponica* (Rhodophyceae, Rhodomelaceae)

Recent examination of the type specimen of *Laurencia glandulifera* KÜTZING found in the Rijksherbarium, Leiden, The Netherlands, indicates that my previous record of this species from Nou, Echigo Province, Japan, is in error. Although the type specimen appears to be sterile, fertile fresh material from Rovinj in the Adriatic Sea showing the same vegetative structure support my previous view that *L. glandulifera* does not occur in Japanese waters and that the material previously identified with that species represents *L. nipponica* YAMADA. The tetrasporangial material from Rovinj clearly shows that *L. glandulifera* is an independent species and not to be confused with *L. paniculata* (AGARDH) J. AGARDH.

Key Index Words: *Laurencia*; so-called *Laurencia glandulifera* in Japan; *Laurencia nipponica*; *Rhodophyceae*; *Rhodomelaceae*; taxonomy.

Yuzuru Saito, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate, Hokkaido 041, Japan.

筆者はかって、越後能生から *Laurencia nipponica* YAMADA ウラソゾと *L. glandulifera* KÜTZING オオソゾの両者を記録した（斎藤 1956）が、その後進めた採集と調査からみて、前の 2 種中の後者、すなわち最初にアドリア海から知られた種に同定された日本の材料は、2 種中の前者の若い形態ではないか、と考えはじめ、検討の上自分の公表した誤りだけは訂正した (SAITO 1967)。その後、アドリア海産の *L. glandulifera* KÜTZING の基準標本の観察も実施し、最近に到ってアドリア海で得られた同一種の成熟四分胞子体の観察も経て、筆者の前の訂正は妥当であった、との結論に達した。ここでは、その結論に到るまでの経過の紹介とともに、筆者の考えを報告したいものと思う。

両者は同一物の季節変異である

筆者は1954年に、*Laurencia nipponica* YAMADA ウラソゾのタイプ産地として知られる越後能生の水産高等学校に赴任し、沿岸での採集調査から、越後能生及び付近沿岸産海藻目録（斎藤 1956）を発表し、*Laurencia* ソゾ属植物 9 種の中に *L. nipponica* YAMADA ウラソゾと *L. glandulifera* KÜTZING オオソゾの両者を記録した。ところがその後、能生と近傍で採集と調査を継続すると、上の 2 種の類似性が気になりはじめ、比較検討を開始したものである。

その頃、能生で1956年5月17日に採集した標本を、オオソゾと思うのですが、との手紙とともに山田幸男

先生にお送りして、御意見を乞うたことがある。それに対して先生は、ウラソゾと結論されたほか、尚御参考迄に先般御送付の標本は同封お返し致します、肥厚部について御再査を願います、と記して標本を返送下された。その台紙上には、今も山田先生の筆跡で書き込みが見られる。それによると、まず 1 行目に *L. glandulifera* とあり、それを横長の×で消去し、その下に l. th. (lenticular thickening の略) アリ!! との追記があって、結局 3 行目に *L. nipponica*! と記してある。私はそれをみて、半月形肥厚部の存否を別とすれば、上の 2 種は山田先生にとってさえまぎらわしいものか、と感じ入ったものであった。

その後、1961年に私は能生海岸のごく近くに居住していたが、付近には上記したソゾも多数生育していた。山田先生のお手紙には、ウラソゾの若い個体に半月形肥厚部は少い様だ、との御意見もあったので、その年はそれをしらべてみた。結果として、春さきにはほとんどの個体が紫紅色を示し、半月形肥厚もめったに見られなかったのに、6月、7月と進むにつれて体は黄色みを帯び、半月形肥厚部ははっきり見える様に変り、その数もおびただしく増加する事を見出したので、後刻札幌で先生に報告して、やっぱりそうでしたか、とのお言葉をいただいたものである。

1967年当時の私には、ウラソゾとオオソゾの関連については以上の知見のほか、北海道方面の材料に関する知見を加えた程度であって、もっと他の地域の標本も検討しなければ、と考えていた。それで、能生産と

して自分自身で記録したことのある *L. glandulifera* (non KÜTZING) SAITO を *L. nipponica* YAMADA ウラソゾの異名として記すにとどめたのであった (SAITO 1967)。ところがその記述は、両種の関連についての意見としては不撤底だったものと見え、多くの方々に御迷惑を強いってきたらしいので、ここに改めて、お詫びとともに経緯を紹介した。

最近、北大理学部の腊葉庫に *L. glandulifera* KÜTZING オオソゾとして保管されている標本をしらべたところ、40個体をかぞえたが、その 67% 以上の 27個体が 6 月以前の採集であったのに対し、*L. nipponica* YAMADA ウラソゾとして保管されているのは 23個体で、65% 以上の 15 個体が 8 月採集であった。この事実は、筆者が 1961 年に能生で実施した観察からの、老成したものほど半月形肥厚は増加する、との結果を裏書きしている、と見なして良いのではなかろうか。

結局、この段階での結論としては、この節の表題にもある様に、日本産のウラソゾとオオソゾは同一物であって、後者は若いものということ、それに加えて髓細胞壁の半月形肥厚は老成した個体におけるほど明確になり、数も増加する、ということになろう。

Laurcacia glandulifera の基準標本の観察

アドリア海産 *Laurencia glandulifera* KÜTZING の外形は命名者自身によって図示されている (KÜTZING 1865, pl. 59, figs c, d で、その図版は本報文の Fig. 1) し、種が設立されたのはその 16 年前 (KÜTZING 1849, p. 855) である。したがって、日本のウラソゾとオオソゾが同一物であったとしても、両者がともにアドリア海の *L. glandulifera* KÜTZING に同定できれば、日本産の *L. nipponica* YAMADA は 1931 年の設立 (YAMADA 1931, p. 209, pl. 9) なので、前者の異名となり、やがて消去されることになる。したがって、問題はまだ残っているわけで、どちらの学名を使用すべきか、を明らかにしておく必要があることになる。

さて、*L. glandulifera* においては「末端枝ハ短カク屢々疣状ヲ為ス」との山田先生の記述 (岡村 1936 中に) がある。さらに、KÜTZING (1865) の plate 59, fig. d (本報文の Fig. 1, d) に示された非常に短かい末端枝は、私には日本の植物のそれ (例えば斎藤 1960, fig. 1, a-d; SAITO 1967, pl. 11, fig. 4 など) と同一とは考えられなかった。そこで、日本産の植物は *L. nipponica* YAMADA にあててきた。そして、アドリア海産の基準標本の観察を怠っていたのは、そ

の標本が非常に若いものと見なされ、すでに山田先生によって髓細胞壁に半月形肥厚部の存在しないことも明らかになっていたので、私があらためて観察しても得るところ多くはあるまい、と考えたからであった。むしろ、同一種の老成した材料が得られて、半月形肥厚部の存否をしらべれば、その意義は大きい筈、と期待して 10 数年来、ユーゴスラビアやイタリアの方々に採集を依頼し続けたが、老成個体はもとより、若いものも入手できなかつた。

やむなく 1982 年の秋に到って、若い個体による基準標本をライデンの Rijksherbarium から借り出して観察してみた。その標本はもちろん F.T. KÜTZING の採集によるものと思われるが、W.F.R. SURINGAR が Rijksherbarium の所長であった頃同氏が購入し、後 1 ギルダーで W.v. BOSSE に売却され、その後再び 1 ギルダーで上記博物館に引き取られたものの中の 1 枚であるという (吉田忠生博士談)。台紙上には 941 99 243 という番号があり、全部で 15 個体を含むが、*L. glandulifera* の基準標本 (holotype) には “Tab. phyc. XV. 59” や “*L. glandulifera*” 等の書き込みがある。

観察の結果、髓細胞壁に半月形肥厚の欠如することが確認でき、表皮細胞間の縦方向の原形質連絡の存在も観察し得た。また KÜTZING の plate 59 の fig. c (本報文の Fig. 1, c) からも知れる様に、*L. glandulifera* KÜTZING においては総状枝の披針形は多少乱れており、それが明らかで (例えば YAMADA 1931, pl. 9)，若い個体ではことさら明確、という日本の植物とは異なる様に見受けられた。また、アドリア海の植物は著しく小型であり、藻体の質が非常に軟らかいことも、両者の相違を一層きわだたせている様に思われた。

成熟四分胞子体の観察

私が *Laurencia glandulifera* KÜTZING の基準標本を観察した次の年の秋、待望の同種の成熟材料がとどいた。ユーゴスラビアの Ruder Bošković 研究所海洋研究部門の Dr. N. ZAVODNIK が、同国の Rovinj で 1983 年 6 月 10 日に採集したものである。理由は不明ながら、藻体は全部四分胞子体であった。

材料は液浸になってから明るい所に放置されたものか、完全に標白されてはいたが、その外形 (Fig. 3, A) も基準標本 (Fig. 2) によく似ており、四分胞子囊の配列は平行型であることも明らか (Fig. 3, B, C) で、胞子囊原基は成実枝の周心細胞から背軸方向に切り出

59

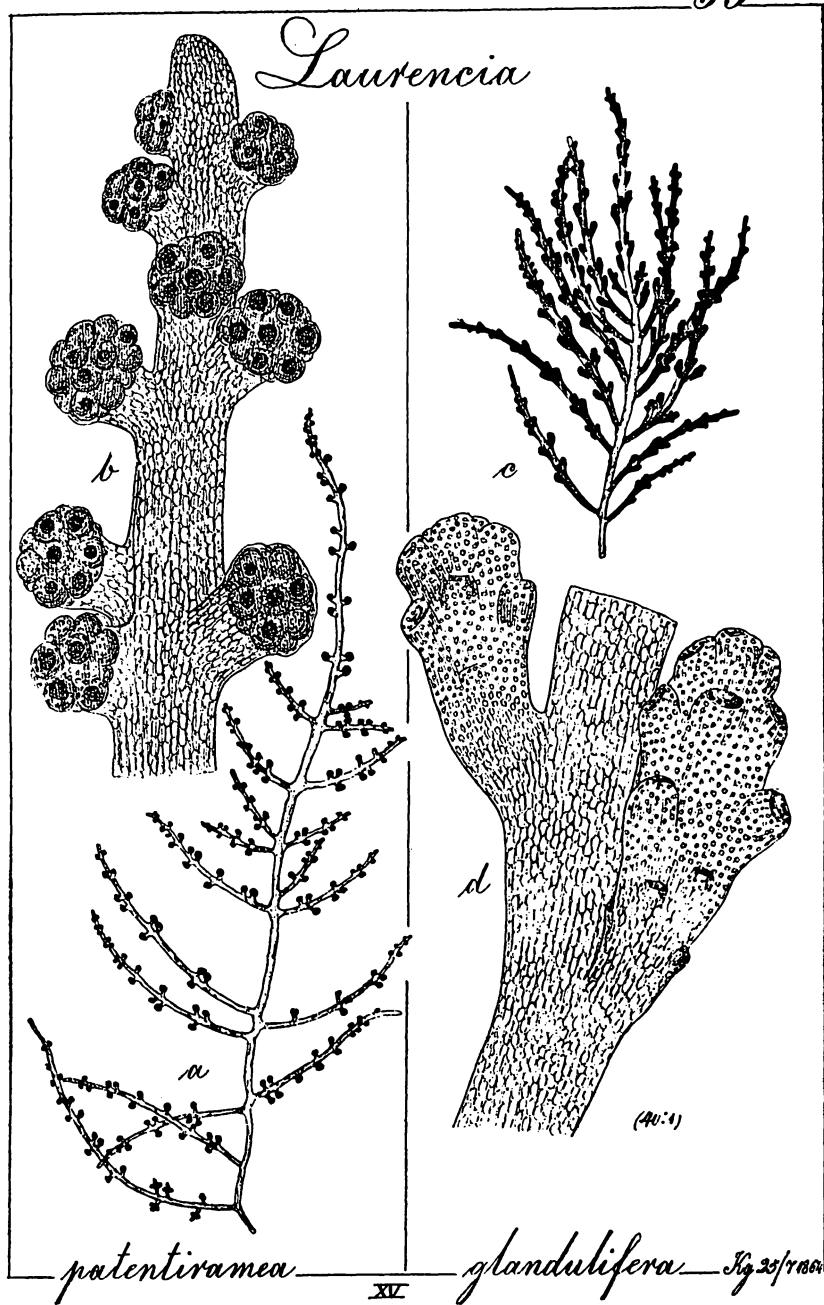


Fig. 1. Plate 59 of KÜTZING's *Tabulae Phycologicae*, vol. 15, $\times 1$. Illustrations for *Laurencia glandulifera* on the right (Figs. c & d). KÜTZING's caption follows: "3574. *Laurencia glandulifera*. Kg. l.c. (Species Algarum) 855. In Mari Adriatico. Fig. c. Natürliche Grösse. d. Sterile Fruchzweige. 40 mal vergrössert."



Fig. 2. The Holotype specimen of *Laurencia glandulifera* KÜTZING in Rijksherbarium, $\times 1$.

されることも知れた (Fig. 4, C)。

体は著しく老成した、という状態には到っていなかったものの、基準標本よりはかなり進んだ段階のものといえる。しかしながら、体の横断、縦断のいずれにおいても、髓細胞壁の半月形肥厚は全く見出すことができなかった (Fig. 4, A, B)。体の質も、本邦の *L.*

nipponica YAMADA ウラソゾより著しく軟らかいことは、Fig. 3 の A, B 及び C などから容易に推定できるものと思う。体の寸法も、本邦の能生や厚岸の *L. nipponica* YAMADA ウラソゾは 30-40 cm に及ぶ巨大なものも多いが、今回のアドリア海の *L. glandulifera* KÜTZING は、いずれも基準標本と同様、5 cm 以下であった。結局のところ、アドリア海の *L. glandulifera* KÜTZING は日本の *L. nipponica* YAMADA ウラソゾとは著しく相違したものであり、オオソゾと呼称されてきたものとも、さして似ているとはいえない。

ここで、*L. glandulifera* KÜTZING はアドリア海の Subgenus *Laurencia* の 1 種であることが知れ、Section *Laurencia* に所属することも明らかになったが、若い成実枝の短い形態と、その中の四分胞子嚢が直角型と見まがう様な配列を示すこともあるのを別とすれば、*L. obtusa* (HUDSON) LAMOUROUX に著しく近いものということができよう。

また、ヨーロッパの研究者の中には、*L. glandulifera* KÜTZING を *L. paniculata* (AGARDH) J. AGARDH の異名と見なす方々も多い*ときくが、前の種の老成した成実枝中の胞子嚢が明らかな平行型を示すこと、後の種の表皮細胞は横断面で観察すると放射状に長く、柵状にならぶので、容易に識別できるのではないか。

* Dr. N. ZAVODNIK は今回の材料を *L. paniculata* に同定して送付下されたし、イタリア、カタニア大学の Dr. G. FURNARI の意見も同様であった。

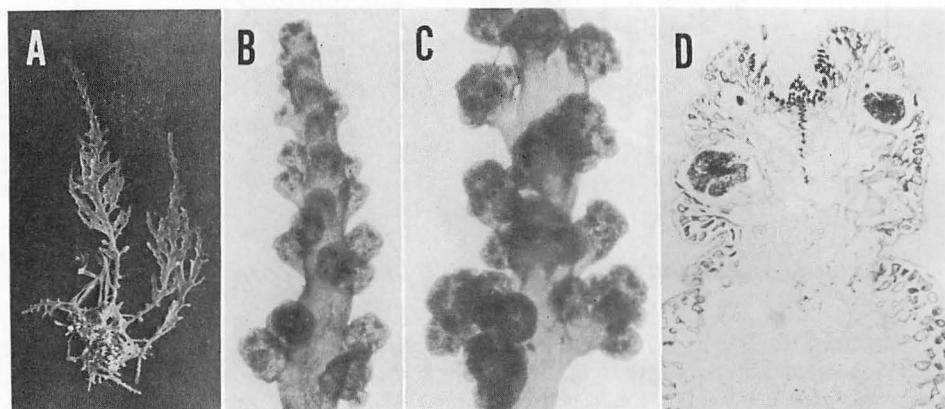


Fig. 3. *Laurencia glandulifera* KÜTZING. A. Habit of a tetrasporangial specimen, $\times 1$. B. A young part and C. an older part of tetrasporangial branch, $\times 8$. D. A median longitudinal section through a stichidial branchlet, $\times 80$. All illustrations are based on the collection by Dr. N. ZAVODNIK from Rovinj, Adriatic Sea on 10 June 1983.

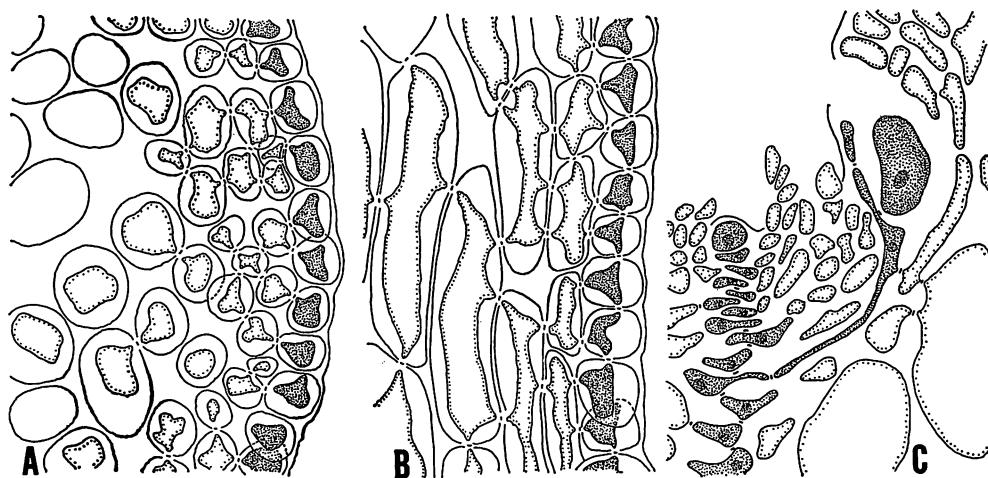


Fig. 4. *Laurencia glandulifera* KÜTZING. A. A transection through a branch, $\times 158$. B. A longitudinal section through a branch, showing secondary pit-connections, $\times 158$. C. A median longitudinal section through a stichidial branchlet, $\times 425$. All illustrations are based on the collection by Dr. N. ZAVODNIK from Rovinj, Adriatic Sea on 10 June 1983.

謝 辞

故山田幸男先生には、筆者は駆け出しの頃から御親切に種の同定の御指導を賜わり、感謝にたえないところであるが、その上、先生は御自分で設立された種に全く固執されることがなかった。時には、先生の設立された種に就いての私の質問に対し「君はあれを独立の種と思いますか」という問い合わせ返ってくることさえあった程で、私も安心して日々と仕事を続けることができた。この点はことさら有難かったので、あえて特筆したわけである。基準標本の借り出しに当っては、ライデンの Rijksherbarium と、そこの Dr. W. F. PRUD'HOME van REINE の与えられた御便宜に感謝するのはもとより、たまたま同博物館に滞在中であった北大理学部の吉田忠生博士の御助力もいたいたし、同博士にはこの原稿に御意見も賜わった。記して御礼を申し上げる。また、長年にわたって求めつづけたアドリア海産 *Laurencia glandulifera* の成熟材料を採集して下さった在ユーゴスラビア、Ruder Bošković 研究所の Dr. N. ZAVODNIK に深謝する。なお、同博士への依頼はハワイ大学の Dr. M. S. DOTY から、以前ハワイ大学におられ、現在上記したユーゴスラビアの研究所在勤の Dr. M. GILMARTIN 経由でなされ

たことを記し、両博士にも感謝する。終りに、ヨーロッパでの *L. glandulifera* の見方についてお知らせ下さったカタニア大学の Dr. G. FURNARI に、そして1965年に日本のこのソゾ属の種の事情を知って以来、何かと応援をいただき、この原稿に御意見も賜わったハワイ大学の Dr. I. A. ABBOTT にも御礼を申し上げる。

引 用 文 献

- KÜTZING, F. T. 1849. Species algarum. Leipzig.
 KÜTZING, F. T. 1865. Tabulae phycologicae, vol. 15. Nordhausen.
 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 東京.
 斎藤 謙 1956. 越後能生及び付近沿岸産海藻目録. 北大水産彙報 7: 96-108.
 斎藤 謙 1960. 越後能生及び近傍の海藻ノート 3. 藻類 8: 85-90.
 SAITO, Y. 1967. Studies on Japanese species of *Laurencia*, with special reference to their comparative morphology. Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 15: 1-80.
 YAMADA, Y. 1931. Notes on *Laurencia*, with special reference to the Japanese species. Univ. Calif. Publ. Bot. 16: 185-310.

(041 北海道函館市港町 3-1-1 北海道大学水産学部
水産植物学教室)

—学 会 錄 事—

1. 日本藻類学会第9回大会

昭和60年3月28・29日の両日、東京学芸大学図書館A Vホールにおいて第9回大会を開催した。講演数52、参加者130名であった。

大会第1日目一般講演終了後、同ホールにおいて総会を開催し、引き続き同大学第2むさしのホールで懇親会を行った。大島海一氏が司会し、小林大会長の挨拶、西沢元会長の乾杯で始まり、約2時間盛会裡に閉会した。出席者は90名であった。

大会2日目に廣瀬弘幸名誉会員の計報があり、千原会長がそのことを大会参加者に伝達し、最終講演のあと全員で黙禱をささげ、廣瀬先生の御冥福を祈った。

大会開催に当り、東京学芸大学教育学部生物学教室の小林 弘教授、岡崎恵視助教授および、教室員と学生の諸氏には種々と御協力いただいた。また南雲 保氏（日本歯科大）、大島海一氏（日本大）も会の運営に御努力下さった。厚くお礼申し上げる。

2. 評議員会・編集委員会

第9回大会の前日、3月27日に東京学芸大学自然館会議室において、編集委員会（14:00～16:00）および評議員会（16:30～18:30）を開催し、昭和59年度総会に提出予定の報告事項・議題等の審議を行った。審議項目は総会報告に一括掲載してあるので、その項を参照されたい。

評議員会出席者：千原光雄会長、有賀祐勝、堀 輝三、市村輝宜、喜田和四郎、右田清治、月舘潤一、山田家正、山岸高旺、吉田忠生各評議員、原 慶明、井上勲、加藤季夫、岡崎恵視各幹事。

編集委員会出席者：小林 弘編集委員長、有賀祐勝、堀 輝三、市村輝宜各実行委員、篠 澪、吉田忠生各委員、千原光雄会長、井上 勲、加藤季夫、岡崎恵視各幹事。

3. 昭和60年度総会

昭和60年3月28日、東京学芸大学図書館A Vホールにおいて、第9回大会1日目終了後、総会を開催した。千原光雄会長の挨拶に続いて、山岸高旺氏（日本大）を議長に選出して議事に入った。

I. 報告事項

1. 庶務関係

(1) 会員状況（60年1月現在）：名誉会員4名、普

通会員522名、学生会員68名、団体会員46名、賛助会員13名、外国会員85名、購読・寄贈・交換99件。

(2) 昭和59年度文部省科学研究費補助金「研究成果刊行費」110万円を受けた。編集責任頁は272頁であった。また昭和60年度分として128万円の補助金申請を行った。編集責任頁は296頁である。(3) 日本学術会議会員候補者として千原光雄氏を選出し、岩本康三氏を推薦人とした。(4) 日本学会事務センターと業務委託の契約を更新し、委託内容の一部を変更した。(5) 第50回日本植物学会大会前日の10月1日に秋季シンポジウムを予定している。また日本藻類学会第10回大会は筑波大学で開催の予定である。

2. 会計関係

(1) 昭和60年度会費納入者は3月1日現在で約50%である。(2) 昭和59年度一般会計と山田基金特別会計の決算報告は昭和60年3月1日、斎藤英三（専修大）、吉崎 誠（東邦大）の両会計監事により適正であると承認された。

3. 編集関係

(1) 昭和59年度に発行した第32巻1～4号は総頁数395頁、掲載論文42編、短報4編、広告頁8頁である。(2) 昭和60年度第33巻1号は、掲載論文11編、第9回大会講演要旨を含め、101頁で発行した。同巻2号以降に掲載予定の論文は審査中・改筆中のものを含めて25編である。(3) 文部省科学研究費刊行助成金については庶務関係の項を参照。

II. 審議事項

- 昭和59年度一般会計決算報告と同監査報告は表-1のとおりで承認された。
- 昭和59年度山田幸男博士記念事業基金特別会計決算報告と同監査報告は表-2のとおりで承認された。
- 昭和60年度一般会計予算案（会費値上げ案を含む）（表-3）は審議の結果、承認された。予算案承認にともない、会費とバックナンバーその他の価格を表-4のように、昭和60年1月1日にさかのぼって改定することになった。
- 山田基金事業計画についてワーキンググループをつくり基金の運用方法も含めて具体案をつくることになった。
- 日本学会事務センターに業務委託をしていた別刷代徵収を、33巻2号より学会事務局が行うことになった。
- 昭和60年度から編集委員会が学会事務局から独立し、新たに実行委員会制度を発足させ、編集業務の円滑化を図ることが追

認された。7. 超過負担金を12,000円に改定した(現行10,000円)。8. 総説の制限頁数を和英文ともに10頁とした。9. 外国人会員勧誘のために新たに入会申込みカードを印刷作成し、これを学会負担の別刷50部に添えることになった。10. 60・61年度事業計画として、1) 第50回日本植物学会の前日(10月1日)に秋季シンポジウムと懇親会を開くこと、

および2) 61年度第10回大会を春季に筑波大学で行うことが承認された。11. その他、(1) 第3回国際藻類学会開催日本勧誘中止について(岩本康三前会長)、(2) アメリカ藻類学会作製藻類スライドフィルム頒布について(千原会長)、(3) 1986年ブラジル、サンパウロ大学で開催される国際海藻会議について(有賀祐勝会員)、それぞれ説明があった。

表-1 昭和59年度 一般会計決算報告(59.1.1~69.12.31) 日本藻類学会

収入の部(円)	支出の部(円)
会費 普通会員 2,008,500 学生会員 136,500 外国会員 318,152 団体会員 201,600 賛助会員 200,000	印刷費 6,063,194 〔印刷代 5,227,284〕 〔別刷代 835,910〕 編集費 268,419 〔論文審査料 55,000〕 〔英文校閲料 45,000〕 〔編集補助費 46,700〕 〔通信連絡費 121,719〕 会誌発送費 276,690 庶務費 590,438 〔事務用品費 4,785〕 会議費 27,050 通信・印刷費 298,890 事務整理補助 49,000 諸雑費 75,713 幹事旅費補助 60,000 幹事手当 75,000 学会センター業務委託費 646,490 第8回大会補助 61,641
販売 定期購読 448,800 バックナンバー 109,400	
別刷代 1,085,810	
超過負担金 1,242,300	
広告代 180,000	
利子 5,144	
雑収入 213,358	
刊行助成金 1,100,000	
小計 7,249,564	小計 7,906,872
前年度繰越金 1,277,828	次年度繰越金 620,520
合計 8,527,392	合計 8,527,392

貸借対照表

59.12.31

借方(円)	貸方(円)
預け金(センター) 940,883	借入金 1,042,755
普通貯金(三菱) 80,351	未払金 1,994,446
普通貯金(住友) 938,906	前受会費 17,000
郵便振替 230,125	
小口現金 162,428	〔前期繰越金 1,277,828〕
未収金 1,222,028	〔当期欠損金 △657,308〕
仮払金 100,000	次期繰越金 620,520
合計 3,674,721	合計 3,674,721

昭和60年3月1日

本会計決算報告は適正であることを認める。
昭和60年3月1日

日本藻類学会長 岩本康三 @
日本藻類学会会計幹事 高原隆明 @
日本藻類学会会計監事 斉藤英三 @
日本藻類学会会計監事 吉崎誠 @

表-2 昭和59年度 山田幸男博士記念事業特別基金会計決算報告 (59. 1. 1~59. 12. 31) 日本藻類学会

収入の部 (円)		支出の部 (円)	
山田追悼号売上金 (4冊)	22,000		
学会出版物売上金	15,800		
〔コンペ論文集 (4冊)	2,800		
〔日米セミナー (4冊)	13,000		
雑 収 入	0		
利 子	8,698		0
小 計	46,498	小 計	0
前年度繰越金	1,180,278	次年度繰越金	1,226,776
合 計	1,226,776	合 計	1,226,776

貸借対照表

借 方 (円)		貸 方 (円)	
普通貯金	175,907		
貸付金	1,042,755	〔前期繰越金	1,180,278〕
未収金	8,114	〔当期繰越金	46,498〕
		次期繰越金	1,226,776
合 計	1,226,776	合 計	1,226,776

昭和60年3月1日

本決算報告は適正であることを認める。

昭和60年3月1日

日本藻類学会会長 岩本康三㊞
 日本藻類学会会計幹事 高原隆明㊞
 日本藻類学会会計監事 斎藤英三㊞
 日本藻類学会会計監事 吉崎誠㊞

表-3 昭和60年度 一般会計予算案

日本藻類学会

収入の部 (円)		支出の部 (円)	
会 費	4,872,000	印刷費	4,721,120
普通会員 (522)	3,290,000	印刷代	3,921,120
学生会員 (68)	300,000	別刷代	800,000
外国会員 (85)	510,000	編集費	400,000
団体会員 (46)	552,000	論文審査料	66,000
賛助会員 (13)	220,000	英文校閲料	60,000
販 売	1,101,000	編集補助費	100,000
定期購読	840,000	通信連絡費	174,000
バックナンバー	261,000	会誌発送費	250,000
別刷代	880,000	庶務費	655,000
超過負担金	240,000	事務用品費	50,000
広告代	200,000	会議費	50,000
預金利子	50,000	通信印刷費	240,000
プログラム代	17,000	事務整理補助費	90,000
刊行助成金	1,100,000	諸雜費	25,000
		幹事旅費補助	20,000
		幹事手当	180,000
		学会センター業務委託費	650,000
		大会補助費	100,000
小 計	8,460,000	小 計	6,776,120
前年度繰越金	620,520	予備費	2,304,400
合 計	9,080,520	合 計	9,080,520

デイライトタイプ レシプロシェーキング インキュベーター

光源として20W蛍光灯、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°Cから60°C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。



仕様

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(500ml坂口プラスコ25本掛、その他試験管、フラスコ、パネル等任意取付可)

振　　盪　　巾：70mm

振　　盪　　数：30～200R.P.M.(回転計付)

温　　度　　範　　囲：10°C～60°C

温　　度　　分　　布：±1°C 温　　度　　精　　度：±0.5°C

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

温度範囲10°C～60°C

好評発売中

シートでみる種の同定・分類

淡水藻類写真集

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。

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

日本淡水藻図鑑

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

B5判・960頁
口絵カラー8葉
定価 36,000円

日本図書館協会選定図書

生物学史展望

井上清恒著 五千年にわたる生物学の流れを追い、各時代の学の特質を浮彫り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

世界の珍草奇木

—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

日本海藻誌

3・3判・価2000円

岡村金太郎著 海藻学の全般を精密明確な解説と実地調査で裏付けした不朽の名著。

藻類学総説

菊判・価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判・価15000円

猪野俊平著 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書。

●前2著につづく

川崎 勉の

世界の珍草奇木余話

—植物と花と人生と— B6・価1300円

動物雑話101

B6・価1300円

株式会社 内田老鶴園

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

表-4 会費およびバックナンバー等販売価格の改定
(昭和60年1月1日より)

会 費	
(現 行)	(改定額)
普通会員 5,000円	7,000円
学生会員 3,500円	5,000円
団体会員 8,000円	12,000円
賛助会員 20,000円	20,000円
外国会員 6,000円	8,500円
販 売 8,000円	12,000円
藻類バックナンバー	
(現 行)	(改定額)
会 員 1,250円	1,750円
(3,750円)	(5,000円)
会 員 外 2,000円	3,000円
(5,000円)	(7,000円)
() 内は30周年記念特集号第30巻4号	
山田幸男先生追悼号	
(現 行) 5,500円	(改定額) 7,000円

藻類索引	
1-10巻	(現 行) (改定額)
会 員 1,000円	1,500円
会員外 1,500円	2,000円
11-20巻	(現 行) (改定額)
会 員 1,500円	2,000円
会員外 2,000円	3,000円
30巻	(現 行) (改定額)
会 員 2,500円	3,000円
会員外 3,000円	4,000円
日米科学セミナー記録	
(現 行) 3,000円	(改定額) 4,000円
北海道周辺のコンブ類と最近の増殖学的研究	
(現 行) 700円	(改定額) 1,000円

—会 員 異 動—
新 入 会

住 所 変 更

交 換

在日本朝鮮人科学者協会

〒112 文京区白山 4-33-14 朝鮮出版会館内

03-816-4335

退 会

三浦和歌子（宮城県），宮崎方夫（茨城県），風呂田利夫（千葉県），山下貴司（東京都），宮里禱美子（兵庫県），大石忠義（広島県），Periodical Librarian of East Carolina Univ. (U.S.A.), Allan Gluck (U.S.A), S.C. Ducker (Australia),

**日本学術会議第13期会員候補者ならびに
推薦人の決定について**

日本学術会議法の一部改正と関連法令の改正があり，本学会はこの事態に対処するため，昭和59年12月1日に会長が候補者選出のための内規原案を作成し，これを全評議員に郵送して賛否を求めたところ，圧倒的多数により賛成が得られたので，12月21日一部字句修正

の上，以下の内規を定めた。

日本学術会議会員候補者および推薦人を選出する内規（昭和59年12月21日制定）

本学会における学術会議の植物科学会員候補者を選定する方式を次の通り定める。

1. 全評議員による2名連記の投票により会員候補者の選挙を行う。
2. 会長は選挙の結果を尊重して，学術会議にふさ

わしい者を学術会議会員の候補者に決定する。
本学会における学術会議会員推薦人を選出する方式を次の通り定める。

1. 推薦人は会長が決定する。

附記、この内規は会長が評議員会の議を経て変更することができる。

上記の内規に従い、新評議員による日本学術会議会員候補者の選出のための投票を1月25日から2月12日にかけて行い、2月14日に開票した。その結果、下記の方が候補者に決定した。

千 原 光 雄

なお、推薦人は、内規により次の方に決定した。

岩 本 康 三

推薦人は、5月20—23日日に開催の会議に出席し、植物科学研究連絡委員会分野の他の学会の推薦人と協議して会員および会員補欠各1名を決定することになっている。植物科学研究連絡委員会分野の他の学会は、日本植物学会、日本植物生理学会、日本植物分類学会、植物分類地理学会である。なお、日本学術会議第13期会員の任期は、昭和60年7月19日より3年間である。

本会会員岡田喜一氏は去る昭和59年11月6日逝去されました。

謹んで哀悼の意を表します。

日本藻類学会

本会名誉会員広瀬弘幸氏は去る昭和60年3月28日逝去されました。謹んで哀悼の意を表します。

日本藻類学会

本会会員川端清策氏は去る昭和60年4月11日逝去されました。

謹んで哀悼の意を表します。

日本藻類学会

投 稿 案 内

I. 編集の方針 本誌には藻学と応用藻学に関する会員の未発表の、〔論文・総説・短報（速報・短い調査報告など）・雑録（抄録・採集地案内・分布資料・ニュース・所見・新刊紹介など）〕を掲載します。論文はデータや考察の独創性の有無に重点を置いた編集委員会の審査を経たのち受理されます。原稿の取扱い、掲載順序、体裁などは編集委員会および編集幹事で決めます。原稿は和文または英文とし、論文は刷上り英文8頁、和文6頁、総説は英文、和文共10頁、短報は2頁、雑録は1頁以内を無料とします。頁の超過は制限しませんが、頁の超過分（1頁12,000円）、折込み、色刷りなどの費用は著者負担となります。和文原稿では5枚が、英文原稿では2枚が刷上り1頁となる見当です。

II. 記載の書き方 和文原稿は400字詰原稿用紙（横書きB5またはA4）に、当用漢字、新仮名使い（生物名は片仮名）を用い楷書体で書いて下さい。英文原稿は厚手タイプ用紙を用い、ダブルスペースで28行にタイプで打ち、十分な英文添削または校閲を経たのち提出して下さい。新種の発表や学名の記載に当っては国際植物命名規約に従って下さい。なお、アラビア数字・メートル法・摄氏温度を用い、学名などのイタリック体には下線1本、人名などのスマールキャピタルには下線2本、ゴシック体には波状線1本を記入して下さい。

例：Batrachospermum ectocarpum Sirod., Summary, sec, min, hr, nm, μm, mm, cm, m, μl, ml, l, μg, mg, g, N, M, ppm, lux, g(gravity), 25°C など。

原稿は、標題・英文要約（和文・英文原稿共）・本文・引用文献・和文摘要（英文原稿のみ）・表と図とその説明（英文）の順にまとめて1組とし、コピー共2組（写真は現物2組）にしてお送り下さい。

(1) **標題と要約** 英文原稿では、欄外見出し・標題・著者名・要約の順に、和文原稿では、欄外見出し（英）・標題と著者名（和と英）・要約（英）の順に記入して下さい。要約は著者名・標題・雑誌名・まとめ（200字・必要に応じて400字まで）・著者と宛先の順に記入し、研究費に対する謝辞は脚注に入れて下さい。

(2) **本文** 標題紙に記した以外の謝辞は、なるべく本文の末尾に入れて下さい。表と図は必ず本文中に引用(Fig. 1, Table 1 のように)し、文献の引用は次の例にならって、著者名と出版年および必要に応じて頁（単行本の場合）を明示して下さい。

例：……*aquatic ecosystems* (WELCH 1972, 1974), Liebig's (1840 p. 23) "low of the minimum" is..., ...が知られている (YAMADA 1949), 岡村 (1907 p. 56) は,

(3) **引用文献** 本文中で引用した文献のみを、別紙にアルファベット順に列挙して下さい。引用は、①原著の引用と、②図書目録を見て目的の書物を検索するための引用の2本立てとし、それぞれが(イ)著者名(ロ)出版年(ハ)標題(巻次を含む)(ニ)対照事項(頁・図など)(ホ)出版事項(出版者・出版地)のうちの必要な部分からなるよう順を追って下例にならって記入して下さい。

(単行本) ①, ②共通 広瀬弘幸¹⁾ 1959.²⁾ 藻類学総説。³⁾ 内田老鶴園、東京⁴⁾.

(単行本中の1章) ①DREBES, G.¹⁾ 1977.²⁾ Sexuality.³⁾ p. 250-283.⁴⁾ ②In D. WERNER [ed.]¹⁾ The biology of diatoms.²⁾ Blackwell Sci. Pub., London.³⁾

(叢書中の分冊) ①HUSTEDT, F.¹⁾ 1930.²⁾ Bacillariophyta.³⁾ ②In A. PASCHER [ed.]¹⁾ Sübwasser-Flora Mitteleuropas. ed. 2. No. 10.²⁾ Gustav Fischer, Jena.³⁾

(雑誌の中の1論文) ①森 通保¹⁾ 1970.²⁾ *Batrachospermum ectocarpum* SIROD. の分類学的研究。³⁾ ②藻類 8¹⁾: 1-8.²⁾

①MORI, M.¹⁾ 1975.²⁾ Studies on the genus *Batrachospermum* in Japan.³⁾
②Jap. Journ. Bot. 20¹⁾: 461-485.²⁾

(4) **和文摘要** 英文原稿の場合のみ、和文で、著者名・標題・宛先も入れ400字以内にまとめて下さい。

(5) **表と図およびその説明** 英文で書き、表と図は印刷頁の寸法(14×20.5 cm)，特に横幅(全幅14、片段6.6 cm)を考慮し、原寸大または縮小したとき印刷頁におさまる大きさに仕上げ、図には倍率を示すスケールを入れ、線や記号、文字、数字はレタリング用具などを用いて鮮明に記入し、そのまま印刷に廻せるようにして下さい。なお、特に表の組版を希望の場合はその旨明記して下さい。表と図の上にトレーシングペーパーを付け、その下端に著者名・番号・希望縮尺を記入して下さい。表と図の説明は別紙とし、それを入れる場所を本文原稿右欄外に明示して下さい。

III. 校正と別刷 著者校正は初校のみとし、編集幹事から送りますので、3日以内に校正して同封の別刷申込書に所定の事項を記入して返送して下さい。別刷は、論文・総説・短報に限って50部を学会で負担します。

Information for Authors

Members of the Society are invited to contribute original research reports and short communications in Japanese or English on all aspects of phycology. Every research paper is read and criticized by reviewers on the basis of its originality and the discussion presented. Where appropriate, reviewers other than those on the Editorial Board are consulted. Final responsibility for selection and published order of papers rests with the Editor. Papers not longer than 8 printed pages in English and 6 printed pages in Japanese including figures and tables and short communications within 2 printed pages will be published without charge (exclusive of reprints). Additional published pages will be charged to the author (12,000 Yen per page).

The manuscript should conform exactly to the following instructions. The **manuscript** should be typewritten, double-spaced, on thick paper of 21.5×28 cm or A4 size. Each typewritten page usually consists of 28 lines. Symbols, units and nomenclature should conform to international usage. The S.I. metric system should be used for all numerical data. Words to be printed in italics should be underlined. The original copy and one duplicate are required. The first page should have only the title, name(s) of the author(s) and institution with address, and any necessary footnote. A short running title should be included. Acknowledgements preferably follow the text but precede the references. Tables and legends for figures should be on separate pages and be placed after the references.

An **abstract** of not more than 200 words is required. At the end of the abstract, 5-10 Key Index Words should be given alphabetically for aid in indexing. A Japanese abstract will be provided by the Editor from translation of the abstract.

References. Citations in the text should read thus: LIEBIG's (1840 p. 23)..... or(WELCH 1972, 1974). In the list at the end of the paper, references should be typed in alphabetical order. Each reference should be given in the following order: Name, Initials, Date, Title, Journal Volume: first page-last page. Example:

MIKAMI, H. 1978. On *Laingia hookeri* (Rhodophyceae, Delesseriaceae) from New Zealand.
Jap. J. Phycol. 26: 65-68.

A book title should be followed by the name of publisher and place of publication. Example:

ABBOTT, I. A. and HOLLENBERG, G. J. 1976. Marine algae of California. Stanford Univ. Press, Stanford.

Tables should be numbered with Arabic numerals, have a title, and be referred to in the text.

Figures, whether line drawings or photographs, should be numbered consecutively in Arabic numerals, and referred to in the text. The maximum size for a full page figure is 14×20.5 cm. Line drawings should be made with black ink on white paper or blue-lined graph paper. Letters and numerals should not be made by hand, but should be made neatly with a lettering device (not a typewriter) and be of such size that the smallest character will not be less than 1 mm high when reduced. The original drawing and one set of clear copies are required. Photographs must be of good quality. They should be grouped to conform to the page style and format of the Journal and preferably be submitted at a size that permits reproduction without reduction. Photographs should be submitted in duplicate. Coloured plates may be printed at the expense of the author. The insertion of tables and figures in the text should be indicated on the right-hand margin of the sheet.

Proofs should be checked carefully and should be returned by air mail to the Editor within three days of receipt. The author will receive 50 offprints free of charge. Additional copies can be ordered at cost on the reprint ordering form sent with the proofs.

Nikon

倒立顕微鏡シリーズ

万能倒立顕微鏡ダイアフォトTMD / 培養倒立顕微鏡TMS

高度の培養研究からルーチンワークまで、 あらゆるニーズに対応できます。

万能倒立顕微鏡 ダイアフォトTMD



培養倒立顕微鏡 TMS



(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。

- 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 6V20W（心出不要）

Nikon 顕微鏡特約店

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
株式会社 アオバサイエンス 980・仙台市国分町3-8-3(新産ビル) (0222)24-1701
株式会社 三豊 113・東京都文京区湯島3-20-12(ツナシマ第2ビル) (03)834-7331
株式会社 小沢製作所 460・名古屋市中区錦3-9-22 (052)951-5331
株式会社 京都コーガク 606・京都市左京区田中西極ノ町80 (075)781-1170
株式会社 コーガク 530・大阪市北区梅田1-12-17(梅田ビル) (06)345-6031
株式会社 猪原商会 730・広島市中区大手町3-6-1 (082)244-2703
株式会社 大熊商会 813・福岡市東区多の津1-1-5(流通団地内) (092)622-3060

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(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)

学 会 出 版 物

下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1,750円、非会員各号3,000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5,000円、非会員7,000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1,500円、非会員2,000円。11-20巻、会員2,000円、非会員3,000円。創立30周年記念「藻類」索引、1-30巻、会員3,000円、非会員4,000円。
3. 山田幸男先生追悼号 藻類25巻増補。1977. A5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7,000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. B5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4,000円。
5. 北海道周辺のコンブ類と最近の増養殖学的研究 1977. B5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「コンブに関する講演会」の記録。4論文と討論の要旨。価格1,000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, 2,000 Yen per issue for member, or 3,500 Yen per issue for non member, price of Vol. 30, No. 4 (30th Anniversary Issue), with cumulative index (Vol. 1-30), 6,000 Yen for member, or 7,500 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 2,000 Yen for member, 2,500 Yen for non member, Vol. 11 (1963)-Vol. 20 (1972), Price 3,000 Yen for member, 4,000 Yen for non member. Vol. 1 (1953)-Vol. 30 (1982). Price 4,000 Yen for member, 5,000 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. ¥8,500 (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. ¥5,000 (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. ¥1,200 (incl. postage, surface mail).

昭和60年6月10日 印刷

編集兼発行者 小林 弘

昭和60年6月20日 発行

〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1

©1985 Japanese Society of Phycology

東京学芸大学生物学教室内

Tel. 0423-25-2111 ext. 2665

禁 転 載
不 許 複 製

印 刷 所

学術図書印刷株式会社

〒176 東京都練馬区豊玉北2-13

発 行 所

日本藻類学会

〒305 桃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

Printed by GAKUJUTSU TOSHO Printing Co.

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。

藻類

目 次

ヤング, D. N.・カプラウン, D. F.: カリフォルニア州サンタカラリナ島のイト グサ属.....	(英文) 103
ワイン, M. J.: 南アフリカ産コノハノリ科の1新種 <i>Neoholmesia natalensis</i>	(英文) 118
インデリカト, S. R.・レーブリッヒ, A. R. III: 海産渦鞭毛藻 <i>Scrippsiella tinctoria</i> sp. nov.	(英文) 127
並木岳志・丸山 晃・端山重男: 相模, 津久井両湖の同所的 <i>Asterionella formosa</i> 集団の分布.....	(英文) 135
安藤一男: 日本産コケ付着ケイソウ (6)	143
小林 弘・井上裕喜: 日本産小形ステファノデスクス属 (ケイソウ類) の微細構造 と分類 2. <i>Stephanodiscus invisitatus</i> HOHN & HELL.	149
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	155
新井朱美・新井章吾・三浦昭雄: 千葉県小湊におけるウミトラノオの生長と成熟	160
◆ ◆	
ノート	
斎藤 譲: 本邦でオオソゾと呼称されてきた海藻とウラソゾ	167
◆ ◆	
学会録事	172
投稿案内	178