

The Japanese Journal of PHYCOLOGY

Continues Bull. Jap. Soc. Phycol.

CONTENTS

Michio Masuda, Thomas C. DeCew and John A. West: The tetrasporophyte of <i>Gymnogongrus flabelliformis</i> HARVEY (Gigartinales, Phylloporaceae)	63
Tetsuro Ajisaka: The life history of <i>Acrothrix pacifica</i> OKAMURA et YAMADA (Phaeophyta, Chordariales) in culture	75
Tadao Yoshida: A new genus <i>Kurogia</i> (Delesseriaceae, Rhodophyta) from Hokkaido, northern Japan	83
Jun-ichi Tsukidate and Shigeki Takamori: On the growth pattern in <i>Zostera nana</i> (in Japanese)	91
Hisao Ogawa and Khanjanapaj Lewmanomont: The <i>Porphyra</i> of Thailand II. Distribution and seasonal occurrence of <i>Porphyra vietnamensis</i> TANAKA et P.-H. HO (in Japanese)	95
Takeo Ohmori and Yoko Ueki: An analysis of tetraspore development in <i>Dictyopteris divaricata</i> V. Orientation of rhizoids by means of unilateral illumination (in Japanese)	99
Munenao Kurogi: A monument of Mr. Yuzo KODAMA, a pioneer of Nori culture . . .	74
Hisao Ogawa and Masumi Machida: Notes on some marine algae from the Oshika Peninsula II. <i>Bryopsis</i> species	82
Iemasa Yamada: The Komarov Botanical Institute, Academy of Sciences of the USSR . .	103
Washiro Kida: Toshio SEGI (1914-1979)	106
Masao Ohno and Nobuo Yamada: A short record of the International Symposium on Marine Algae of the Indian Ocean Region at Bhavnagar	108
Book review	90
Announcement	111

日 本 藻 類 学 会

日本藻類学会は昭和28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3,000円(学生は半額)を前納するものとする。団体会員の会費は4,000円、賛助会員の会費は1口10,000円とする。

原稿の送付、会費の納入その他学会に関する通信は 060 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学理学部植物学教室 日本藻類学会宛(振替小樽 16142)とされたい。

The Japanese Society of Phycology

The Japanese Society of Phycology, founded in 1953, 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 (1979) for overseas members are Yen 4,000 (send the remittance in Japanese Yen by "International postal money order" to the Society or "Bankers transfer by air mail" to the Bank of Tokyo, Sapporo Branch, account No. 081-216852).

Manuscript and other correspondences should be addressed to the **Japanese Society of Phycology, c/o Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan.**

昭和54, 55年度役員

会 長: 黒木 宗尚 (北海道大学)
庶務幹事: 増田 道夫 (北海道大学)
岩本 康三 (東京水産大学)
会計幹事: 山田 家正 (小樽商科大学)
評 議 員:
有賀 祐勝 (東京水産大学)
千原 光雄 (筑波大学)
広瀬 弘幸 (神戸大学)
岩崎 英雄 (三重大学)
川嶋 昭二 (道立栽培漁業
総合センター)
喜田和四郎 (三重大学)
鬼頭 鈞 (東北水産研究所)
小林 弘 (東京学芸大学)
松井 敏夫 (農林省水産大学校)
右田 清治 (長崎大学)
大森 長朗 (山陽学園短期大学)
館脇 正和 (北海道大学)
坪 由宏 (神戸大学)
山岸 高旺 (日本大学)

編集委員会

委員長 吉田 忠生 (北海道大学)
幹 事 太田 雅隆 (北海道大学)
" 吉田 明子
委 員 秋山 優 (島根大学)
" 有賀 祐勝 (東京水産大学)
" 千原 光雄 (筑波大学)
" 堀 輝三 (筑波大学)
" 巖佐 耕三 (大阪大学)
" 岩崎 英雄 (三重大学)
" 小林 弘 (東京学芸大学)
" 正置富太郎 (北海道大学)
" 右田 清治 (長崎大学)
" 西沢 一俊 (日本大学)

Officers for 1979-1980

President: Munenao KUROGI (Hokkaido University)
Secretary: Michio MASUDA (Hokkaido University)
Kozo IWAMOTO (Tokyo Univ. of Fisheries)
Treasurer: Iemasa YAMADA (Otaru Univ. of Commerce)

Members of Executive Council:

Yusho ARUGA (Tokyo University of Fisheries)
Mitsuo CHIHARA (University of Tsukuba)
Hiroyuki HIROSE (Kobe University)
Hideo IWASAKI (Mie University)
Shoji KAWASHIMA (Hokkaido Institute of Mariculture)
Washi KIDA (Mie University)
Hitoshi KITO (Tohoku Reg. Fish. Res. Laboratory)
Hiromu KOBAYASHI (Tokyo Gakugei University)
Toshio MATSUI (Shimonoseki University of Fisheries)
Seiji MIGITA (Nagasaki University)
Takeo OHMORI (Sanyo Gakuen Junior College)
Masakazu TATEWAKI (Hokkaido University)
Yoshihiro Tsubo (Kobe University)
Takaaki YAMAGISHI (Nihon University)

Editorial Board:

Tadao YOSHIDA (Hokkaido University), Editor-in-Chief
Masataka OHTA (Hokkaido University), Secretary
Meiko YOSHIDA, Secretary
Masaru AKIYAMA (Shimane University)
Yusho ARUGA (Tokyo University of Fisheries)
Mitsuo CHIHARA (University of Tsukuba)
Terumitsu HORI (University of Tsukuba)
Kozo IWASA (Osaka University)
Hideo IWASAKI (Mie University)
Hiromu KOBAYASHI (Tokyo Gakugei University)
Tomitaro MASAKI (Hokkaido University)
Seiji MIGITA (Nagasaki University)
Kazutosi NISHIZAWA (Nihon University)

The tetrasporophyte of *Gymnogongrus flabelliformis* HARVEY (Gigartinales, Phylloporaceae)

Michio MASUDA, Thomas C. DECEW
and John A. WEST

MASUDA, M., DECEW T. C. and WEST, J. A. 1979. The tetrasporophyte of *Gymnogongrus flabelliformis* HARVEY (Gigartinales, Phylloporaceae). Jap. J. Phycol. 27: 63-73.

Tetraspores of the crustose red alga *Erythrodermis* sp. from Oshoro Bay, Hokkaido gave rise to upright plants, morphologically and anatomically similar to *Gymnogongrus flabelliformis* HARVEY, in unialgal culture. Sexual reproductive structure did not develop on these plants. Carpospores of *G. flabelliformis* from Muroran, Hokkaido germinated in culture to form crustose plants anatomically similar to *Erythrodermis*. Transfer of these crusts from full strength enriched seawater medium to unenriched seawater resulted in the formation of seriate intercalary tetrasporangia. Tetraspores germinated to form *Gymnogongrus* plants. The specific determination of the crustose tetrasporophyte (*Erythrodermis*) awaits further comparison with species from other geographic areas. On the basis of our studies it is evident that *Gymnogongrus flabelliformis* exhibits an alternation of independent, heteromorphic gametophytes and tetrasporophytes.

Michio Masuda, Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan; Thomas C. DeCew, John A. West, Department of Botany, University of California, Berkeley, California 94720, U.S.A.

Recent life-history studies of several species of the *Gymnogongrus* have demonstrated the existence of two types of life history within the genus. In the first type the *Gymnogongrus* plant alternates with a tetrasporangial crust. These include *G. leptophyllus* J. AGARDH (DECEW and WEST 1977 a), *G. furcellatus* (C. AG.) J. AGARDH (CANDIA and KIM 1977) and *G. martinensis* SETCHELL et GARDNER (?) (WEST and DECEW unpublished observation). In the second type, a tetrasporangial phase develops on the gametophyte, termed "tetrasporoblastic" by SCHOTTER (1968). These include *G. crenulatus* (TURN.) J. AGARDH (ARDRÉ 1978) and *G. platyphyllus* GARDNER (DECEW and WEST, unpublished observation). In addition, KASAHARA (1977) reported a dsitinct

type of life history for *G. flabelliformis* HARVEY. Its alternate crustose phase produced "monospores" which gave rise to an upright thallus. Thus, the situation regarding the life history of *Gymnogongrus* seems to be complicated.

However, our culture studies of *Gymnogongrus flabelliformis* started from tetraspores and carpospores have shown this species to have a crustose tetrasporophyte. In this paper the naturally occurring and cultured tetrasporophyte of *G. flabelliformis* is reported.

Materials and Methods

Fertile crustose tetrasporophytes were collected intertidally in Oshoro Bay, Hok-

This work was supported in part by a Grant-in-Aid for Scientific Research No. 254229 from the Ministry of Education of Japan, by North Atlantic Treaty Organization Grant No. 1130 and by United States Department of Commerce National Oceanographic and Atmospheric Administration Sea Grant 04-6-158-44021.

kaido in Japan, on November 4, 1977 and November 16, 1977 by M. MASUDA. Unialgal cultures were established according to methods reported for *Neodilsea crispata* (MASUDA 1973) and kept in freezer-incubators at the laboratory of Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo. Fertile cystocarpic plants were collected intertidally at Muroran, Hokkaido in Japan, on November 29, 1975 and shipped on ice to Berkeley by J. A. WEST. Unialgal cultures were obtained using methods reported for *Hildenbrandia occidentalis* and *H. prototypus* (DECEW and WEST 1977b) and maintained in plant growth chambers at the laboratory of Department of Botany, University of California, Berkeley. At Sapporo laboratory, the cultures were kept at 5°C, 16:8 LD (light and dark cycle); 5°C, 8:16 LD; 10°C, 16:8 LD; 10°C, 8:16 LD; 15°C, 16:8 LD; 15°C, 8:16 LD; 20°C, 16:8 LD; and 20°C, 8:16 LD, each of which was illuminated with cool-white fluorescent lamps (2500–3000 lux). At the Berkeley laboratory, cultures were kept at 15°C, 16:8 LD, 210 lux; 15°C, 8:16 LD, 500 lux; and 20°C, 16:8 LD, 3100 lux, each of which was illuminated with cool-white fluorescent lamps.

Results

Observations of tetrasporangial crusts collected in the field: The crusts grow on stones or rocks and are associated with *Gymnogongrus flabelliformis*, *Rhodoglossum japonicum* and *Dictyopteris divaricata*. They are circular to elliptical in shape (Fig. 1) and dark red in color. Fertile crusts reach 1.6–2.6 cm in diameter and are 300–580 μm thick in the central portion (including the nemathecium). They are composed of a monostromatic hypothallus, which consists of radiating filaments and attaches firmly to the substrate, and a polystromatic perithallus, which consists of tightly packed erect filaments (Fig. 2, A–C). The cells of the hypothallus are rectangular and 7.3–12.5 μm high and 9.4–30.5 μm broad in tangential section. The perithallus is

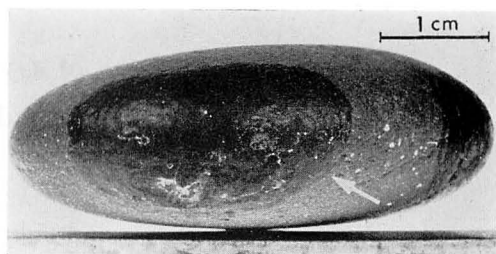


Fig. 1. Habit photograph of a field-collected crustose tetrasporophyte of *Gymnogongrus flabelliformis* (arrow) on a pebble.

thick and composed of 18–40 cell layers at the central portion of the thallus but becomes thinner toward the growing margin. The erect filaments of the perithallus are simple or dichotomously divided (Fig. 2, A–D). The cells of the erect filaments are 8.8–12.5 μm broad near the hypothallus, becoming slightly narrower distally, and are 5.3–7.5 μm broad at the distal end. They are 0.5 to 2 times as long as broad. No lateral fusion between cells of adjacent erect filaments was found.

The tetrasporangia are formed in large nemathecium, a characteristic of the Phylloporaceae (Fig. 2, D–E), so that the nemathecium can be discriminated under a dissecting microscope. The nemathecium are circular to elliptical and 1250–2500 μm in diameter and 110–280 μm thick in the center. The tetrasporangium initials are transformed from intercalary cells of the erect filaments constituting the nemathecium (Fig. 2, D). The tetrasporangia are formed in 3–9 successive cells of a single filament in the center of the nemathecium and in 1 or 2 cells in the marginal portion (Fig. 2, D–E). All erect filaments of the nemathecium except the marginal ones produce tetrasporangia. Therefore, the nemathecium is packed with numerous sporangia. The terminal one or two cells of the fertile filaments remain sterile (Fig. 2, D–E). The mature tetrasporangia are ellipsoidal or globular in shape, measuring 20.0–30.0 $\mu\text{m} \times 17.5$ –22.5 μm , and are cruciately divided (Fig. 2, E).

Culture experiments with tetraspores:

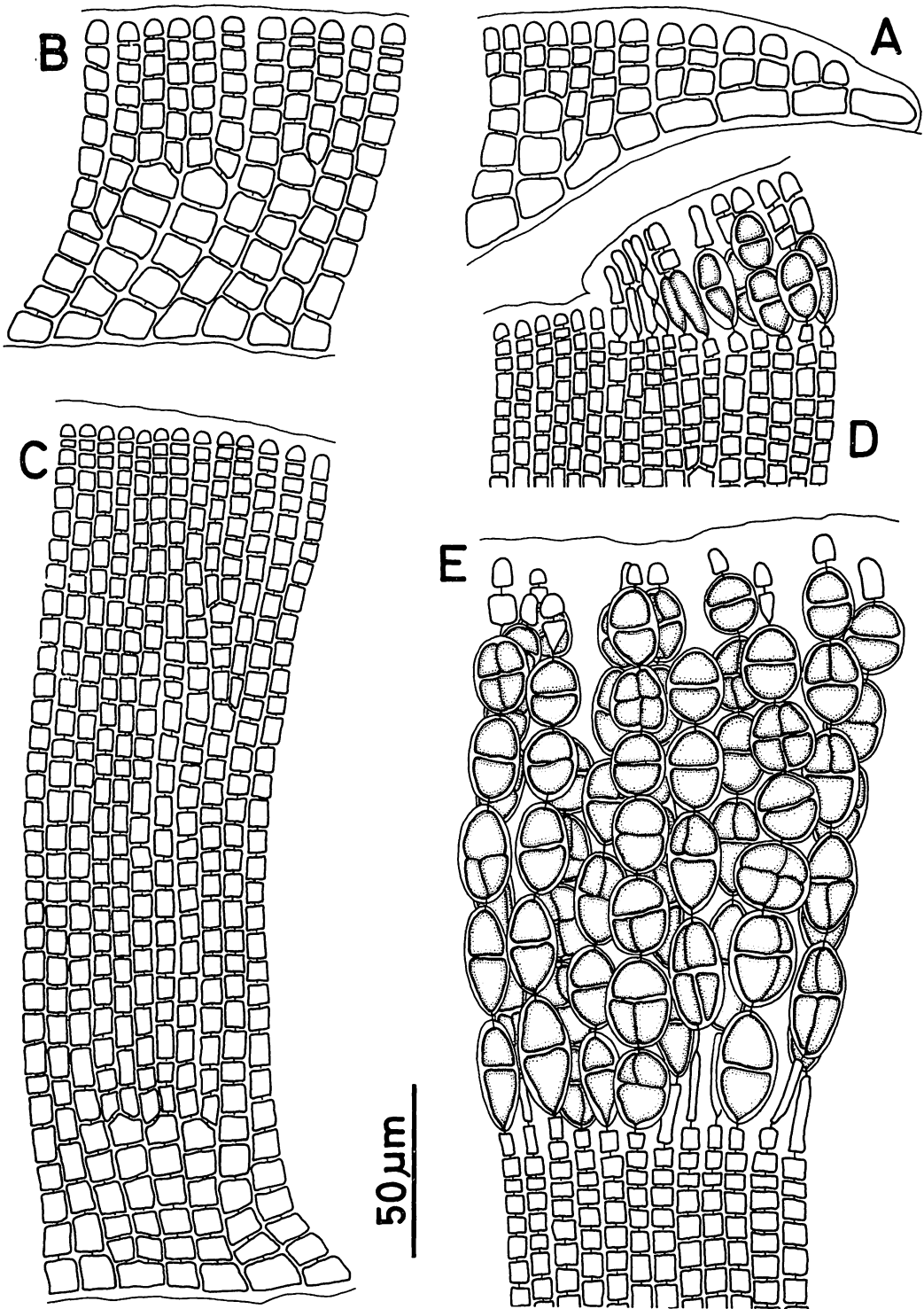
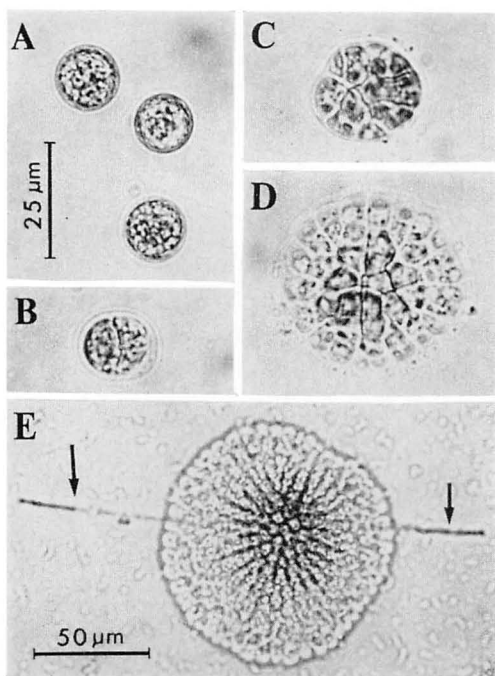
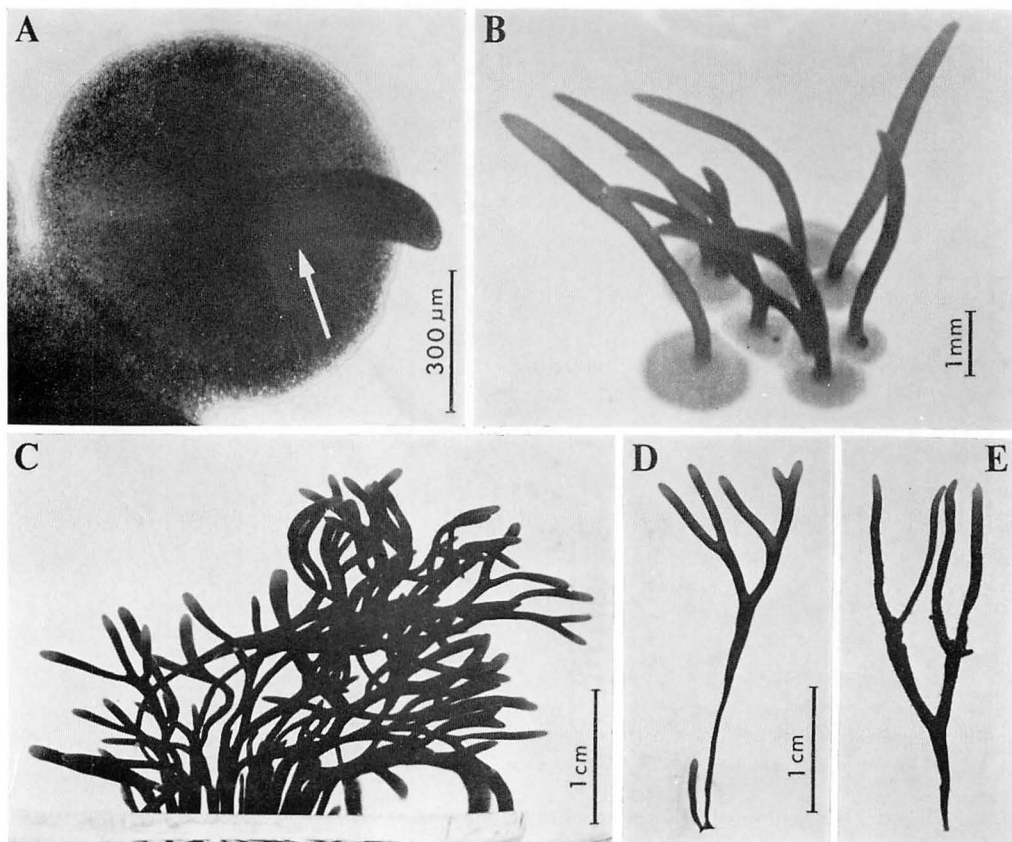


Fig. 2. Tangential sections of field-collected tetrasporophytes of *Gymnogongrus flabelliformis*. A. Marginal portion. B. Near marginal portion. C. Central portion. D. Marginal portion of the nemathecium. E. Central portion of the nemathecium.



⇐ Fig. 3. Tetraspores and the early development of *Gymnogongrus flabelliformis*. A. Three tetraspores. B-E. Tetraspore germlings grown at 10°C, 16:8 LD, B, two-day old; C, seven-day old; D, fourteen-day old; E, one-month old. (Arrows indicate two colorless hairs.) Scale in A applies also to B-D.

Fig. 4. Upright thalli derived from tetraspore germlings and field-collected *Gymnogongrus flabelliformis*. A. Two-month-old plant issuing a young upright thallus (arrow) from the crustose base grown at 10°C, 16:8 LD for 1 month and transferred to 15°C, 16:8 LD. B. Three-month-old plants grown at 10°C, 16:8 LD for 1 month and then transferred to 15°C, 16:8 LD. C-D. Seven-month-old plants grown at 10°C, 16:8 LD for 1 month and then transferred to 20°C, 16:8 LD. E. Young thallus of *G. flabelliformis* collected in Oshoro Bay on June 22, 1978. Scale in D applies also to E.



Liberated tetraspores are globular, pale rose in color, and 13.8–18.8 μm in diameter (Fig. 3, A). They were first cultured at 10°C, 16:8 LD. They attach to the substrate and divide into two cells within 1 or 2 days after inoculation (Fig. 3, B). The observed developmental stages are essentially similar to those described for carpospores of this species (KASAHARA 1977), and the germlings grow into polystromatic crusts (Fig. 3, C–E). However, the majority of the crusts formed colorless hairs (Fig. 3, E) which were not mentioned by KASAHARA for the carpospore germlings. After one month, the crusts reached 90–140 μm in diameter and formed 1–4 hairs which were 200–320 μm long and 2.5–3.0 μm broad.

One month-old cultures were divided into eight groups and grown under four different temperatures and two different light regimes (see Materials and Methods). Three weeks after transfer, the crusts grown at 15°C, 16:8 LD and 20°C, 16:8 LD, each formed an upright thallus near the center of the crust (Fig. 4, A). Seventy days after culture initiation, the crusts maintained at 10°C, 16:8 LD also produced upright thalli. By three months after culture initiation, the crusts grown at 10°C, 8:16 LD, 15°C, 8:16 LD and 20°C, 8:16 LD formed upright blades, and six and a half months after culture initiation those grown at 5°C, 16:8 LD and 5°C, 8:16 LD produced upright blades.

The crusts subsequently produced several upright blades. The upright blades grew well at 10–20°C and more rapidly under long-day conditions than under short-day conditions. By three months after culture initiation, the upright thalli grown at 15°C, 16:8 LD and 20°C, 16:8 LD had reached 4–7 mm in length (Fig. 4, B). The thalli were terete below but became flattened above. By seven months, the plants grown under these two conditions had developed into dichotomously divided upright thalli (Fig. 4, C–D), but the plants grown under the other culture conditions remained undivided. None of the cultured plants had become reproductive as of August, 1978, but they resemble field-collected *Gymnogongrus*

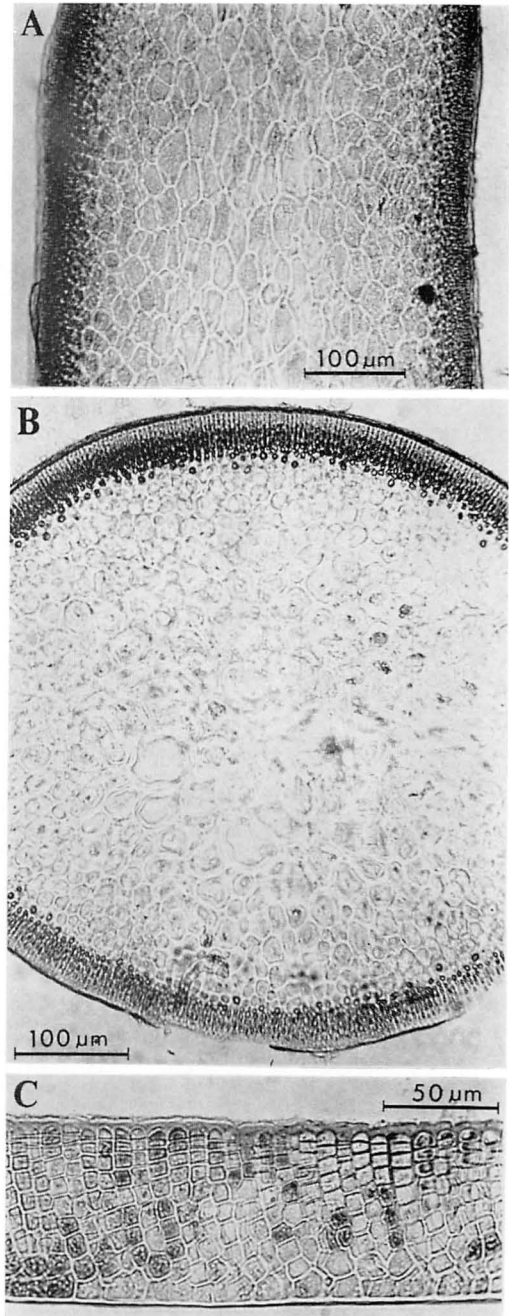


Fig. 5. Anatomical structure of cultured plants of *Gymnogongrus flabelliformis*. A. Longitudinal section of an upright thallus at 1 mm from the apex. B. Cross section of the middle portion of an upright thallus. C. Tangential section of a basal holdfast.

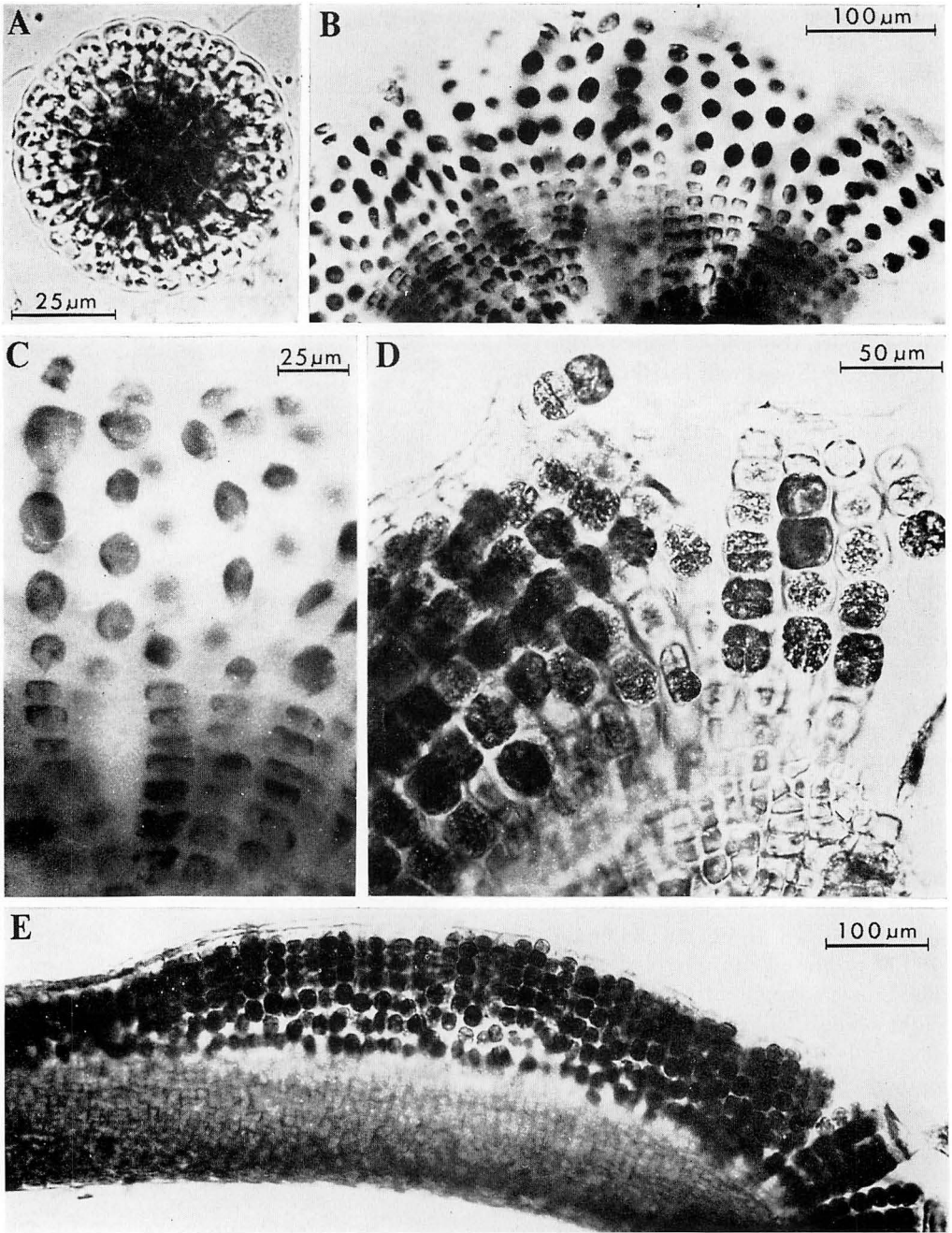


Fig. 6. Cultured tetrasporophytes of *Gymnogongrus flabelliformis*. A. Young tetrasporophyte grown at 15°C, 16:8 LD. B-D. Portions of tetrasporangial nemathecium, showing tetrasporangial mother cells in B-C and cleaved tetrasporangia in D. E. Tetrasporangial nemathecium on a crust.

flabelliformis in both external and internal structure (Fig. 4, C-E, 5, A-B). The structure of the basal crusts in both cultured and field *G. flabelliformis* is similar to that of the tetrasporangial crusts described above (Fig. 5, C).

Culture experiments with carpospores: Carpospores measuring 11–13 μm in diameter germinated either directly or by formation of a germ tube. Discs subsequently

formed and continued to grow in thickness and diameter (Fig. 6, A). When the discs were about 1.2 cm in diameter (about 19 months after culture initiation), several treatments were tried to induce tetrasporogenesis: abrasion, changing daylength, dehydration, and reduction of nutrient levels. Two weeks after reducing nutrient levels from full strength PESW to only sterile seawater, tetrasporogenesis occurred.

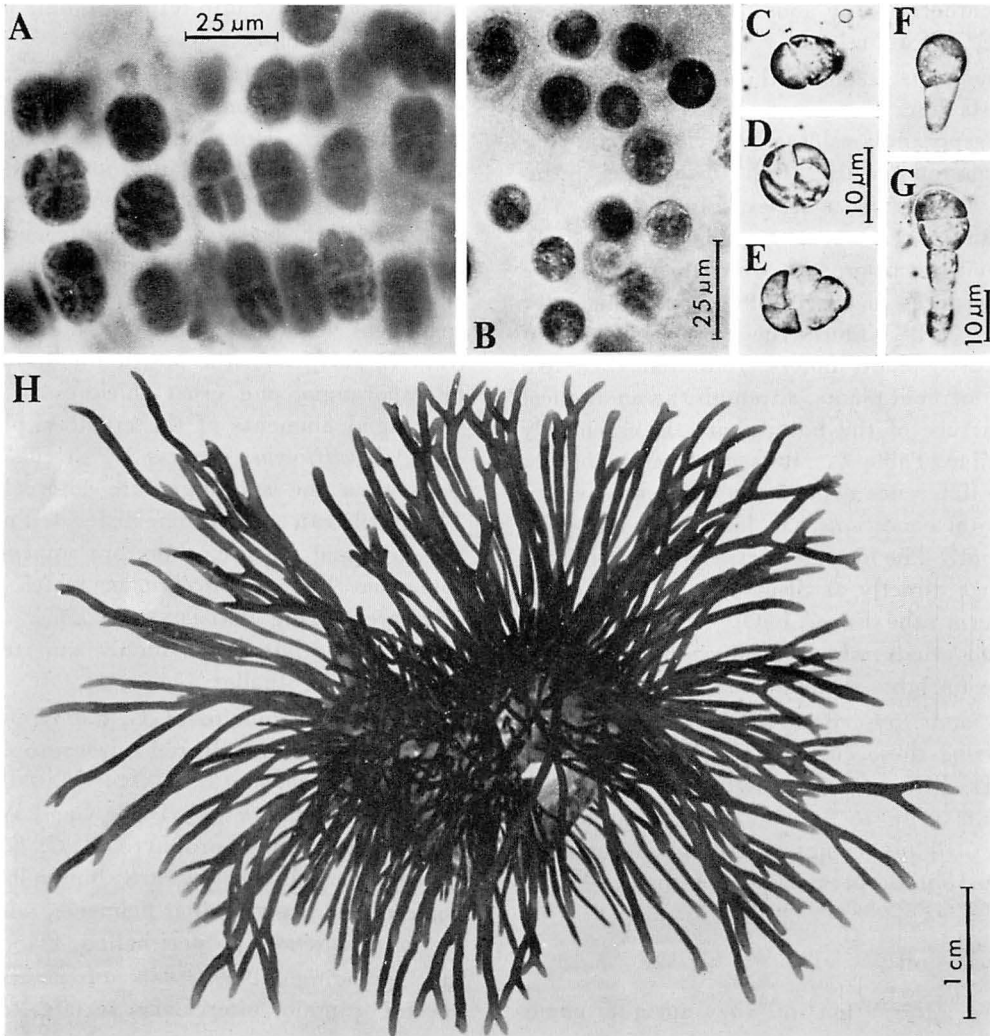


Fig. 7. Tetraspores, germinating tetraspores and upright thalli derived from cultured tetrasporophytes of *Gymnogongrus flabelliformis*. A. Series of tetrasporangia releasing. B. Tetraspores releasing from tetrasporangial wall. C–G. Germinating tetraspores. H. Eight-month-old plants grown at 15°C, 16:8 LD for 5 months and then shifted to 20°C, 16:8 LD. Scale in D applies also to E; scale in G applies also to C and F.

None of the other caused tetrasporogenesis. Further investigation into the developmental pattern indicated the following. The tetrasporangial mother cells become noticeable about five days after the nutrient reduction. They increase in size and cleave into tetrasporangia about five days later. Cleavage of the catenate series of 4-6 mother cells generally takes place basipetally, the first division taking place transversely (Fig. 6, B-C). The tetrasporangia remain in a nemathecium for about three days (Fig. 6, D-E) before release. The tetrasporangial nemathecium resemble those of field-collected crusts described above. The entire series of tetrasporangia release as a chain, following abscission below the lowermost tetrasporangium in a series (Fig. 7, A). The chain of tetrasporangia then breaks individual tetrasporangia which in turn release tetraspores measuring 9-12 μm in diameter (Fig. 7, B). Thus, the tetraspore size of cultured plants differs from that (13.8-18.8 μm) of field plants, although the anatomical structure of the both plants is essentially similar (Table 1). It is uncertain whether this difference depends on different environmental conditions, *i.e.*, laboratory and field, or not. The liberated tetraspores germinate either directly as discs (Fig. 7, C-E) or by a germ tube (Fig. 7, F-G). These grow into small crusts which produce upright axes. The uprights remain small in 15°C, 16:8 LD and 15°C, 8:16 LD. However, upon shifting these cultures to 20°C, 16:8 LD, a marked increase in growth rate took place. Plants grew to 3 cm in eight months (Fig. 7, F). Thus far none of the plants has produced either procarys or spermatia.

Discussion

An alternation of the upright gametophyte and crustose sporophyte in *Gymnogongrus flabelliformis* was reported by KASAHARA (1977). According to him, the sporophyte formed "monosporangia". This

is contrary to our results described above. A comparison of the development and morphology of the plants cultured by KASAHARA with our cultured plants indicates that while KASAHARA's observations were partially correct, they may be incomplete. What he interpreted to be "monosporangia" may have actually been tetrasporangial mother cells. Interpretation of the tetrasporangial mother cells as monosporangia is certainly conceivable, since the mother cells do not cleave into tetrasporangia until several days before release.

The tetrasporophyte of *G. flabelliformis* is similar to *Erythrodermis haematis* (HOLLENB.) DENIZOT (HOLLENBERG 1943; DENIZOT 1968) and *E. pacifica* HOLLENBERG (1969). The tetrasporophyte of *G. flabelliformis* differs from *E. haematis* in the presence of coalescent filaments. It can be more closely allied to *E. pacifica* in the possession of coalescent vegetative filaments, but differs from *E. pacifica* in the position and size of tetrasporangia, and crust thickness. The sporangial filaments of the crustose phase of *G. flabelliformis* possess 1-2 sterile cap cells, thus the sporangia are intercalary. The sterile cap cells become dislocated prior to sporangial release, therefore appearing somewhat like *E. pacifica* in which cap cells are lacking (HOLLENBERG 1969). The crusts of the latter are thinner and tetrasporangia are smaller.

The tetrasporophyte of *G. flabelliformis* also resembles the cultured tetrasporophyte of *Ahnfeltia concinna* J. AGARDH (MAGRUDER 1977) and *Ahnfeltia* sp.¹⁾ (DECEW and WEST 1977 c). The tetrasporophyte of *G. flabelliformis* and *A. concinna* are similar in the coalescence of perithallial filaments, whereas in *Ahnfeltia* sp. perithallial filaments are spreading. The crusts of all three species contain intercalary seriate tetrasporangia; however, their position and number varies. The cultured tetrasporophyte of *A. concinna* possesses 2-4 sterile cap cells, 2-4 tetrasporangia in a series, and the sori

1) This isolate originally reported as *Ahnfeltia gigartinoides* is now considered to be an undescribed species.

Table 1. Comparative structure of tetrasporophytes from culture and field material of *Gymnogongrus* and *Ahnfeltia*. The data is derived from unpublished observations of the authors

Species	<i>Erythrodermis</i> sp. & <i>Gymnogongrus</i> <i>furcellatus</i>	<i>Erythrodermis</i> <i>haematis</i> & <i>Gymnogongrus</i> <i>leptophyllus</i>	<i>Erythrodermis</i> sp. ¹⁾ & <i>Gymnogongrus</i> <i>flabelliformis</i>	<i>Petrocelis</i> <i>anastomosans</i> & <i>Gymnogongrus</i> <i>martinensis</i> ?	<i>Petrocelis</i> sp. & <i>Ahnfeltia</i> sp. ²⁾	<i>Erythrodermis</i> sp. & <i>Ahnfeltia</i> <i>gigartinoides</i>
Characters						
Number of tetrasporangia in series	4-5	4	4-8 Muroan 3-9 Oshoro Bay	3-4	1-3	1-2
Tetrasporangial dimensions (μm)	18-20 long × 16-18 wide	10-12 long × 8-10 wide	20-23×16-18 Muroan 20-30×17.5-22.5 Oshoro Bay	8 long×8 wide	12-15 long × 10-11 wide	18-39 long × 8-13 wide
Tetrasporangial configuration	cruciate	cruciate	cruciate	“bisporangial” ³⁾	cruciate	cruciate to zonate
Tetrasporangial sori	nemathecial	nemathecial	nemathecial	non-nemathecial	non-nemathecial	nemathecial
Number of cap cells	1	1	1-2	5-10	3-6	1-2
Thickness of reproductive crust (μm)	170-200	200-280	250-300 Muroan 300-580 Oshoro Bay	180-200	180-230	130-210
Number of cells in perithallial filaments	8-10	8-10	11-15 Muroan 18-40 Oshoro Bay	20-23	14-16	8-10
Number of cells in subhypothallial row ⁴⁾	1-4	1-4	—	—	1-2	—
Perithallial cell dimensions (μm)	8 long 6-8 wide	5 long 5 wide	8-13 wide (basal) 4-6 wide (distal) 0.5-1× long as broad Muroan 8.8-12.5 wide (basal) 5.3-7.5 wide (distal) 0.5-2× long as broad Oshoro Bay	4 long 4 wide	10 long 5 wide	5 long 5 wide
Perithallial filament association	semi-spreading	spreading	coalescent	spreading	spreading	coalescent

1) The data in the upper half of each square is for lab cultured tetrasporophytes of the Muroan isolate and in the lower half for field-collected tetrasporophytes from Oshoro Bay.

2) This isolate originally reported as *Ahnfeltia gigartinoides* (DECEW and WEST 1977 c) is now considered to be an undescribed species.

3) The “bisporangia” observed in these specimens were probably in the first cleavage of tetrasporangial formation.

4) In culture crusts often become separated from the glass substrate and a series of coalescent cells develop downward from the hypothallus.

are non-nemathecial¹⁾. The crustose tetrasporophytes of *G. flabelliformis* possess 1-2 sterile cap cells, 3-9 tetrasporangia in a series, and are nemathecial. The crustose stage of *Ahnfeltia* sp. possesses 3-6 cap cells, 1-3 tetrasporangia in a series, and is non-nemathecial.

The presence of a nemathecium may be influenced by both the number of vegetative cells in a series which are differentiated into tetrasporangia, and the depth of this series within the crust (*i.e.*, the number of sterile cap cells above the tetrasporangial series). At present we do not know to what degree the above mentioned characters are subject to environmental variation.

In all species of *Gymnogongrus* and *Ahnfeltia* which have been discussed the single unifying character appears to be the presence of seriate tetrasporangia (Table 1). The presence of this character in the tetrasporophyte of genera with heteromorphic life histories is consistent with its existence in the tetrasporophyte of genera with isomorphic life histories in the Phyllophoraceae.

We wish to acknowledge Professor Munenao KUROGI of Hokkaido University for his criticism of the manuscript. Our thanks are also extended to the members of the Institute of Algological Research, Hokkaido University and of the Oshoro Marine Biological Station, Hokkaido University for permitting use of the laboratories.

References

- ARDRÉ, F. 1978. Sur les cycles morphologiques du *Gymnogongrus crenulatus* (TURN.) J. AG. et du *Gymnogongrus devoniensis* (GREV.) SCHOTT. (Gigartinales, Phyllophoracées) en culture. Rev. Algol., N. S. 13: 151-176.
- CANDIA, A. I. and KIM, D. H. 1977. Resultados preliminares de los estudios de ciclo de vida de *Gymnogongrus furcellatus* (C. AGARDH) J. AGARDH (Phyllophoraceae, Gigartinales). Gayana, Miscelanea. No. 5. Primeras Jornadas Nacionales de Agricultura. p. 77-78.
- DECEW, T. C. and WEST, J. A. 1977 a. Life history relationship between *Gymnogongrus leptophyllus* and *Erythrodermis* (*Petrocelis*) *haematis*. Br. phycol. J. 12: 118.
- DECEW, T. C. and WEST, J. A. 1977 b. Culture studies on the marine red algae *Hildenbrandia occidentalis* and *H. prototypus* (Cryptonemiales, Hildenbrandiaceae). Bull. Jap. Soc. Phycol. 25, Suppl. (Mem. Iss. Yamada): 31-41.
- DECEW, T. C. and WEST, J. A. 1977 c. A life history of *Ahnfeltia gigartinoides*: A possible link between the Phyllophoraceae and Gigartineae. J. Phycol. 13, Suppl.: 16.
- DENIZOT, M. 1968. Les algues Floridées encroutantes (à l'exclusion des Corallinacées). Mus. Natl. Hist. Nat. Paris.
- HOLLENBERG, G. J. 1943. New marine algae from Southern California. II. Am. J. Bot. 30: 571-579.
- HOLLENBERG, G. J. 1969. New species of marine algae from Washington, U.S.A. Syesis 2: 163-169.
- KASAHARA, K. 1977. On the life history of *Gymnogongrus flabelliformis* HARVEY (Rhodophyta, Gigartinales). Bull. Jap. Soc. Phycol. 25, Suppl. (Mem. Iss. Yamada): 87-94.
- MAGRUDER, W. H. 1977. The life history of the red alga *Ahnfeltia concinna* (Rhodophyta, Gigartinales). Phycologia 16: 197-203.
- MASUDA, M. 1973. *Neodilsea crispata*, a new species of red algae (Cryptonemiales, Rhodophyta). J. Jap. Bot. 48: 36-48.
- SCHOTTER, G. 1968. Recherches sur les Phyllophoracées. Bull. Inst. oceanogr. Monaco 67 (1383): 1-99.

1) "Nemathecium" as defined here indicates an elevated reproductive structure.

増田道夫*・T. C. ドゥキユウ**・J. A. ウエスト**： オキツノリ
(*Gymnogongrus flabelliformis*) の四分胞子体

北海道忍路湾に生育する *Erythrodermis* 属の一種と考えられる藻の四分胞子を培養して、有性生殖器官の形成は未だみられないが、外部及び内部形態がオキツノリに酷似する直立体が得られた。また、北海道室蘭産のオキツノリの果胞子の培養からは上述した *Erythrodermis* によく似た四分胞子体を得られ、この四分胞子の発芽体はオキツノリに生長した。四分胞子嚢の形成は栄養塩補強培養液 (PESW) から栄養塩を補強しない培養液に移した時にみられた。これらの事実から、オキツノリにはそれぞれ独立した世代として形態的に異なる配偶体と四分胞子体が存在することが明らかとなった。(*060 札幌市北区北 10 条西 8 丁目 北海道大学理学部植物学教室・**Department of Botany, University of California, Berkeley, California 94720, U. S. A.)

黒木 宗 尚： のり増殖の先覚者児玉裕藏君の碑 Munenao KUROGI: A monument of Mr. Yuzo KODAMA, a pioneer of Nori culture

もう大分前のことになる。昭和38年5月17日～19日に佐渡島を訪ね、島の南端に当る小木町の海岸を視察した。新潟県の沿岸漁業構造改善対策立案のため県から調査を依頼されたときのことである。東京大学の大島泰雄教授、県の水産課長尾島雄一氏その他の方々と一緒にあった。

小木町は江戸時代に佐渡産金の積出港として、また日本海航路の中心に位する商港とし栄えた所であるという。また尾崎紅葉のお糸さんや佐渡情話のお光さんの物語をうんだ所でもあるという。県からいただいた

当時(昭和35年)の資料によると、小木町の人口は5,948人、農林水産業に従事し、漁業就業者610人、漁業生産額約7千万円、うち海藻類(ノリ、ワカメ、ツルアラメ、モズク等)が約1割の700万円とあった。

この海域は南仙峡(境)と呼ばれる景勝地で、隆起・陥没の地変に起因するリアス式の海岸で、深く入り込んだ澗と称する入江、隆起床としての平岩盤地帯、奇岩、洞穴或いは洞門にとむ所である。この海岸を小木港から元小木、宿根木、深浦、沢崎、江積の順に視察し、私は当然のことながらノリ、ワカメその他の海藻の増殖・養殖の適否を念頭において海岸を眺め歩いた。

沢崎に至り、沢崎鼻の両側に広大な平岩盤地帯があり、絶好のノリ礁になっているのに驚いた。一町歩はあらんかと当時の私のメモにある。聞けば郡の水産技手児玉裕藏氏の功績によるもので、大正の初めにハッパをかけて造成されたノリ礁とのことであった。そして村民の人達が相謀り、氏の還暦に際し、その功を顕彰し、謝恩の辞を刻んだ石碑と氏の石像に案内された。写真に示したのが沢崎鼻の平盤岩地帯と児玉裕藏氏の石像・石碑である。また書き写した碑文と一緒に示す。

筆者がこの小木地方を訪れた頃は海藻の増殖が盛んにすすめられ、研究されていた時であり、大正の初めにこのような先覚者がおられたということを知って大きな感銘をうけた次第である。

なお江積ではタライ舟、板アラメの製造もみる事が出来た。(060 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学理学部植物学教室)



碑 君 藏 裕 玉 児

大正三年郡水産技手児玉裕藏君巡視
至富村也認海岩巖礁最適紫苔諸郡費
補助謀改良獎勵村民養殖之且製造之
而其指導懇切無不到是以業績大舉產
額倍加製品亦優良三崎紫苔之名著遠
邇也村爭來取範人感德之永不謬焉君
宴退官歸其鄉金沢村優遊養老今茲齡
登華甲於是村民胥謀貞石勒切傳不朽
以表謝恩之忱之爾
昭和六年六月建之

The life history of *Acrothrix pacifica* OKAMURA et YAMADA (Phaeophyta, Chordariales) in culture

Tetsuro AJISAKA

AJISAKA, T. 1979. The life history of *Acrothrix pacifica* OKAMURA et YAMADA (Phaeophyta, Chordariales) in culture. Jap. J. Phycol. 27: 75-81.

The heteromorphic and haplo-diplontic life history of *Acrothrix pacifica* from Wakasa Bay, Japan Sea, has been completed in culture. Zoospores from unilocular sporangium of macroscopic sporophyte developed into microscopic haploid gametophytes ($n=8-14$). Under warmer conditions, they grew into dense tufts. However, characteristic erect filaments arose out of the smaller tuft under cooler conditions. Conjugation between gametes from uni- or bi-seriate plurilocular sporangia (gametangia) of the gametophyte was isogamous. Zygotes developed into macroscopic diploid sporophytes ($2n=14-19$). Unfused gametes germinated asexually and developed into gametophytes, repeating the same gametophytic generation under warmer conditions. Under cooler conditions, most of unfused gametes developed parthenogenetically into haploid sporophytes ($n=8-14$).

Tetsuro Ajisaka, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Kyoto University, Kyoto, 606 Japan.

Acrothrix pacifica OKAMURA et YAMADA taxonomically belongs to the Acrotricha-ceae of Chordariales, Phaeophyta (INAGAKI 1958). It is commonly distributed in Japan along both the coasts of Pacific and the Japan Sea. However, the southern region of the Pacific coast is an exception. This species which is used as tasteful food in Japan is epiphytic on *Chorda filum* (LINNAEUS) STACKHOUSE.

In ARASAKI's study (1948), based on the materials from Mikawa Bay facing the Pacific Ocean, the gametophytes had a dormant stage in hot summer months and arose 'bamboo-like' erect filaments out of them in autumn when sea-water temperature lowered.

In this paper, some observations on the life history, the karyology, the characteristic morphology of gametophyte and haploid sporophyte of *Acrothrix pacifica* from Wakasa Bay facing the Japan Sea are reported.

The author wishes to express his sincere thanks to Dr. I. UMEZAKI under the guid-

ance of whom this work has been carried out and to Dr. H. NAKAHARA for his valuable advice during the course of the study.

Materials and Methods

The sporophytes of *Acrothrix pacifica* were collected at Takahama in Wakasa Bay facing the Japan Sea during the summer of 1976. The plants were found growing epiphytically on *Chorda filum* (LINNAEUS) STACKHOUSE which grew on rocks of one or two meters below the low tide mark.

Cultures were incubated in 1500-3000 lux light under the following temperature-photoperiod regimes. 20°C: 16-8hr (Set 1); 20°C: 10-14hr (Set 2); 15°C: 14-10hr (Set 3); 15°C: 10-14hr (Set 4); 10°C: 14-10hr (Set 5); 10°C: 10-14hr (Set 6); 5°C: 10-14hr (Set 7).

Culture techniques and medium prescriptions as given by NAKAMURA and TATEWAKI (1975) were used.

For the karyological observations, aceto-iron-haematoxylin-chloral hydrate method (WITTMANN 1965) was employed.

Results

Cultures from zoospores of the sporophytic fronds in nature were started on June 1, 1976. The fertile fronds in nature

bore only unilocular sporangia from June to July. Mature unilocular sporangia were usually elongated obovoid, measuring $44\text{--}66 \times 25\text{--}41$ (32×55 at an average) μm .

Zoospores ($5.8\text{--}10.2 \times 3.8\text{--}5.8 \mu\text{m}$ in size) from the unilocular sporangium were pear-

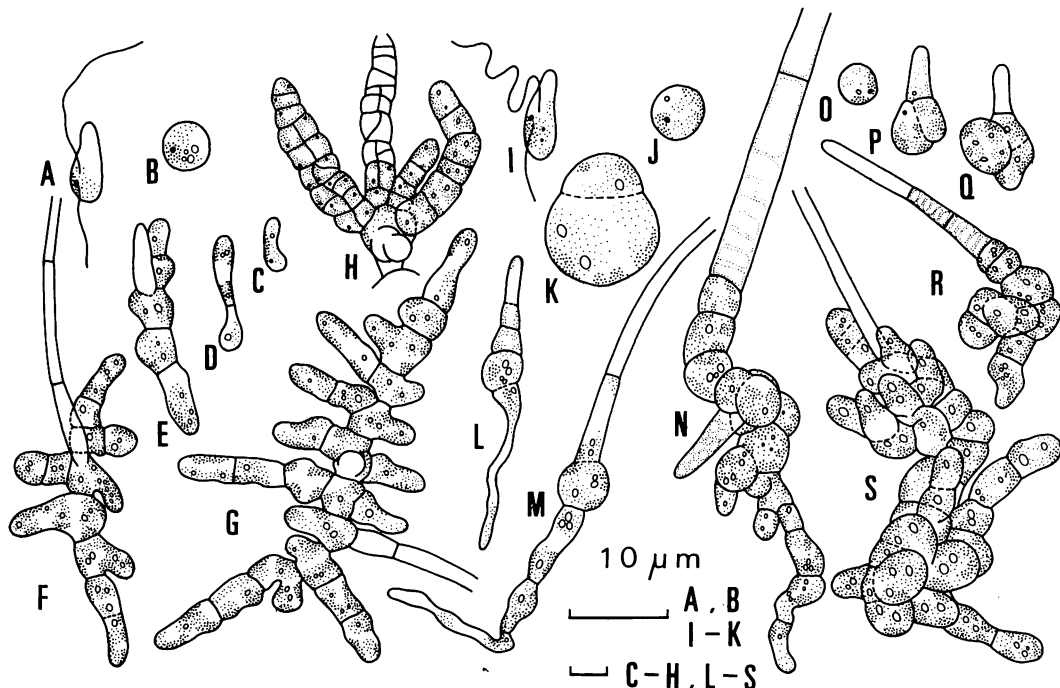


Fig. 1. *Acrothrix pacifica*. Developmental stages of zoospores, zygotes, and unfused gametes.

A: Zoospore. B: Settled zoospore. C, D: 2-day-old gametophytes in Set 1. E, F: 8(E)-, and 10(F)-day-old gametophytes in Set 6. G: 8-day-old gametophyte in Set 1. H: Gametangia in Set 7. I: Gamete. J: Settled gamete. K: Settled zygote. L-N: 5(L)-, 8(M)-, and 13(N)-day-old diploid sporophytes in Set 6. O-S: 2(O)-, 5(P, Q)-, 7(R)-, and 10(S)-day-old haploid sporophytes in Set 4.

Fig. 2. *Acrothrix pacifica*. Stages in development from gametophyte, through zygotic stage, to fertile sporophyte, and chromosome observations.

A: 28-day-old gametophyte (dense tuft) in Set 1. B: 25-day-old gametophyte (crust-like germling) in Set 2. C: 25-day-old gametophyte (small tuft with erect filaments) in Set 6. D: 80-day-old gametophyte in Set 7. E-G: Erect filament of 50-day-old gametophyte in Set 6. Upper portion (E), middle portion (F), and lower portion (G). H, I: Releasing gametes from gametangia of 80-day-old gametophyte in Set 7. J: Emptied gametangia with settled gametes and a zygote. K: 44-day-old sporophyte in Set 6. L: 34-day-old sporophyte in Set 4. M: 2-month-old cylindrical frond (sporophyte) in Set 7. N: Unilocular sporangia of 2-month-old sporophyte in Set 4. O-Q: Chromosome number in gametophyte and sporophytes. Haploid gametophyte, $n=9$ (O), diploid sporophyte, $2n=16$ (P), and haploid sporophyte, $n=9$ (Q). R: Sporophyte with haploid chromosome (arrows).

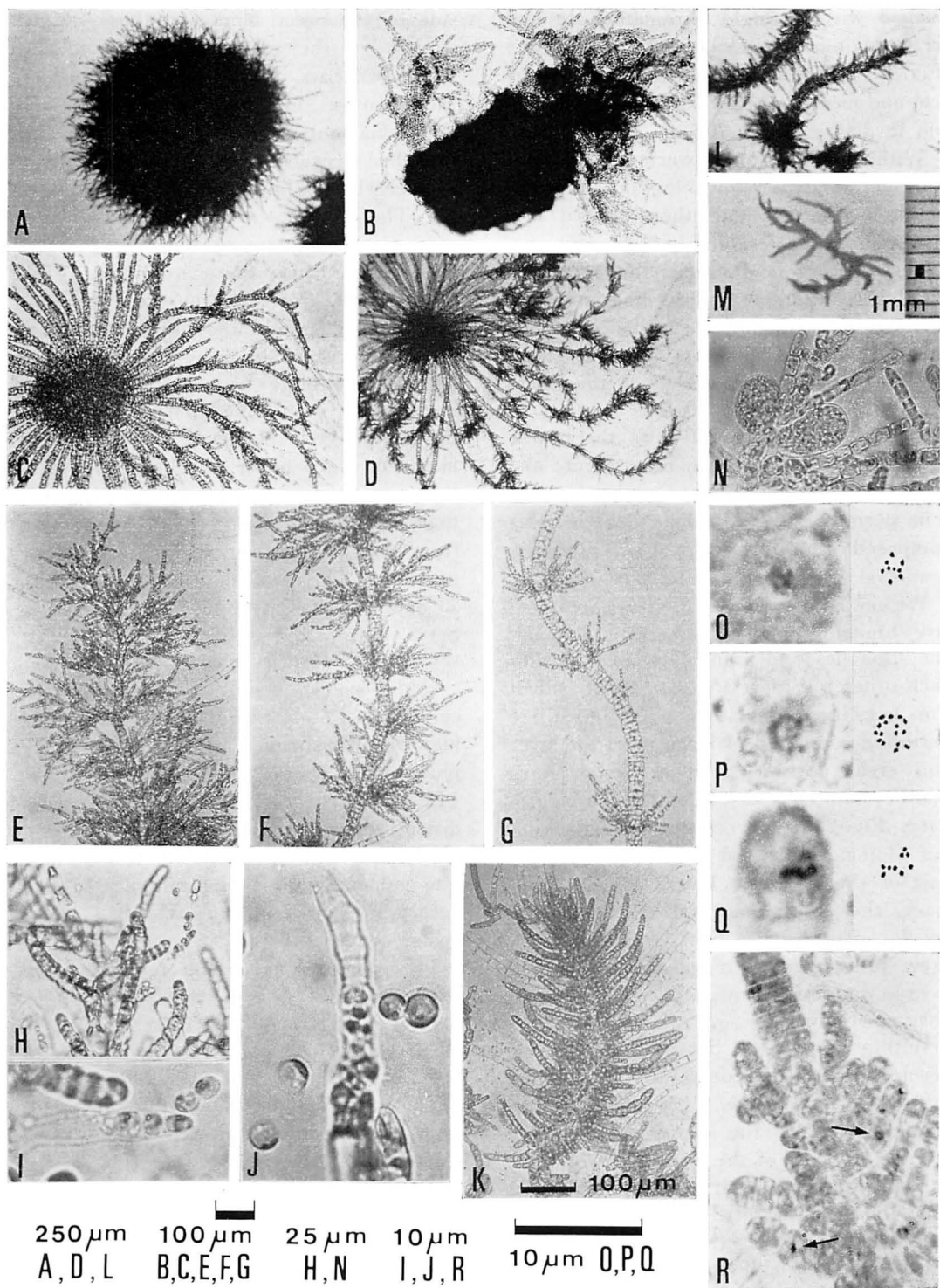


Fig. 2.

shaped with a single chromatophore and an eyespot, and were laterally biflagellated (Fig. 1 A). Settled zoospores became spherical and measured 4.4–7.6 (5.6 at an average) μm in diameter (Fig. 1 B).

Within 1–2 days under warmer conditions, they germinated by pushing out a protuberance (Fig. 1 C) and then divided into two cells transversely (Fig. 1 D). By successive transverse divisions, the germlings developed initially into a creeping uniseriate filament consisting of 5–10 cells, and then branched laterally. And in this stage, hyaline hairs were produced on the germlings (Fig. 1 E, F).

Within 2 weeks in Set 1, as the results of an extensive formation of prostrate and upright branching (Fig. 1 G), the filamentous germlings developed into dense tufts composed of large basal layer and profusely branched erect portion (Fig. 2 A).

Within 10 days in Set 2, after the extensive branching of the prostrate filament, the branches and branchlets cohered with each other. Within 3 weeks, about half of the germlings developed into crust-like germling composed of large prostrate layer and erect portion, cells of which were undifferentiated and formed cellular aggregates (Fig. 2 B). Several rhizoid-like creeping filaments gave off from the marginal part of the prostrate layer. On the contrary, the another half of the germlings developed into dense tufts, some of which grew into larger hemispherical ones (ca. 1 cm in diam.) without producing the reproductive organs.

Within 18 days in Set 6, the germling developed into a comparatively smaller tuft, and then arose many larger erect filaments out of the center of the tuft (Fig. 2 C). Cells of the erect filament were characterized by their larger dimension than those of the tuft. The erect filament was consisted of uniseriate cylindrical cells, which were variable in size, 20–30 μm in dimension. Cells of the upper portion of the erect filament were generally smaller than those of the lower one. As branching was at first continued to form on the one

side of the erect filaments, these curved slightly in the upper portion (Fig. 2 C). Later, branches were profusely formed on the opposite side or on all sides of the erect filament (Fig. 2 D). The filament branched densely in its upper portion and sparsely in its lower portion (Fig. 2 E, F, G). The cells of the branch and branchlet were similar in size to those of the tuft containing dense chromatophores. The mode of the growth of the erect filaments was sympodial, and they grew 0.5–1.0 cm in height within 3 months in Sets 5 and 6. The cell-row of the erect filaments resembled to that of the medullary filaments of the sporophyte. However, since the erect filaments were never enveloped by gelatinous substances and did not cohered together, these filaments could be separated from each other just by applying some pressure. The erect filaments arose within 20 days in Sets 3 and 4, within 22 days in Set 5, and within 30 days in Set 7. But they never arose in Sets 1 and 2.

Under cooler conditions, most of the cells of the branch and branchlet of erect filaments transformed into uni- or bi-seriate plurilocular sporangia (gametangia) (Fig. 1 H, 2 H). However, under warmer conditions, only the upper parts of the profusely branched erect filaments transformed into gametangia, although these were superficially similar to those formed under cooler conditions.

The gametophyte became mature within one month in Sets 1 and 2, within 2 months in Sets 3 and 4, within 2–3 months in Sets 5 and 6, and within 3 months in Set 7.

The gametophytes (dense tufts in Set 1, crust-like germlings in Set 2, and erect filaments in Sets 3, 4, 5, 6 and 7) carried 8–14 chromosomes, indicating that they were in the haploid phase (Fig. 2 O).

The size of gametes ($5.7\text{--}10.2 \times 3.0\text{--}5.2 \mu\text{m}$ in size) was quite similar to that of the zoospores (Fig. 1 I). Gametes were promptly released from gametangia when transferring from dark to light photoperiod regime, but their swimming was not active

(Fig. 2 I). Usually, the gametes did not fuse, and germinated directly. However, under cooler conditions (Sets 5, 6 and 7), sexual conjugation was sometimes observed between the gametes. Sexual plants bearing gametangia were all similar superficially. Two swimming gametes accidentally fused on their heads, and then settled on the substratum, becoming spherical. The conjugation was isogamous. However, a larger gamete sometimes fused with a smaller one (Fig. 2 J).

A naked zygote with two eyespots soon formed a cell wall, and increased its size within 2-3 days, becoming 7.8-15.0 (11.9 at an average) μm in diameter (Fig. 1 K).

Zygotes germinated usually by pushing out a protuberance on their one side and then issued a rhizoid-like cell on their another side (Fig. 1 L, M). In the later stage, the protuberance transferred into a hair of the plant and the rhizoid-like cells developed into creeping filaments which constituted the primary base of the plant. The original zygote divided into several cells to become an uniseriate filament, which later developed into a monosiphonous central axis (Fig. 1 N). Each cell of the central axis divided to give rise to primary assimilating filaments. And then, some basal cells of the primary assimilating filament formed a medullary layer (Fig. 2 K). The zygotic germling grew trichothallically, developing into a cylindrical plant, which was filiform, somewhat cartilaginous, as in the plants growing in sea (Fig. 2 L).

Within 3 months in Set 6, the cylindrical plant branched laterally and grew 5-10 mm in height, and about 1 mm in thickness (Fig. 2 M).

Within one month in Sets 1 and 2 within 2 months in Sets 3 and 4, and within 3-4 months in Sets 5, 6 and 7, the cylindrical plant bore many ovoidal unilocular sporangia ($40-55 \times 25-42 \mu\text{m}$ in size) and released zoospores (Fig. 2 N). The zoospores germinated to develop into haploid gametophytes under all conditions, and their conjugation had never been observed, as men-

tioned above.

The sporophytes carried 14-19 chromosomes, indicating that they were in the diploid phase (Fig. 2 P).

Unfused gametes settled on the substratum and became spherical, measuring 3.0-7.6 (5.6 at an average) μm in diameter (Fig. 1 J). Under cooler conditions, most of the unfused gametes increased their size for 2-3 days before germination as in zygotes (Fig. 1 O). And they grew into sporophytes (Fig. 1 P, Q, R, S). Although their developmental modes had not been distinguished from those of diploid sporophytes, these sporophytes carried 8-14 (of which 50% was 9) chromosomes, indicating that they were in the haploid phase (Fig. 2 Q, R). On the other hand, under warmer conditions (Sets 1 and 2), most of unfused gametes directly germinated and developed into haploid gametophytes, repeating the same generation. Under moderate conditions (Sets 3 and 4), the unfused gametes developed into sporophytes more in number than gametophytes.

When the one-celled germlings of unfused gametes under cooler conditions (Sets 5, 6 and 7) were transferred into warmer conditions (Sets 1, 2, 3 and 4), they germinated to produce a hair and rhizoid-like cells, which developed later in haploid sporophytes. However, these sporophytes grew smaller than normal diploid sporophytes and decayed within one month. On the contrary, when those of unfused gametes under warmer conditions (Sets 1 and 2) were transferred into cooler conditions (Sets 5, 6 and 7), they germinated by pushing out a protuberance and developed into haploid gametophytes again.

The haploid sporophytes bore unilocular sporangia as in the case of diploid sporophytes and released many zoospores. Each of these zoospores developed into a haploid gametophyte.

Discussion

ARASAKI (1948) studied the life history of *Acrothrix pacifica* from Mikawa Bay

facing the Pacific Ocean. He reported that zoospores from unilocular sporangia developed into branched prostrate filamentous thalli (gametophytes) and that the gametophytes stopped their growth and had a dormant stage in hot summer months. When sea-water temperature lowered, they regained their growth and arose the characteristic small 'bamboo-like' thalli. Upper branches and all of the branchlets were transformed into the uni- or bi-seriate plurilocular sporangia (gametangia). The eyespot of the smaller gametes he had observed were absent. Sexual reproduction was observed: The zygote with 4 flagella and 2 chromatophores and one eyespot, grew into a sporophyte. However, the sporophyte he had observed had never matured under the culture conditions given by him. Development of unfused gametes had not been described in his report.

In this study, the knowledge on the sequence of the complete life history of *Acrothrix pacifica* from Wakasa Bay facing the Japan Sea has been established under culture conditions. The zoospores released from unilocular sporangia developed into filamentous germings. Under warmer conditions, they grew into dense tufts. On the contrary, under cooler conditions, the characteristic erect filaments (described as 'bamboo-like' thalli by ARASAKI 1948) arose out of the small tuft. The mode of the growth of the erect filaments was sympodial and it developed polysiphonously. The occurrence of these erect filaments

was obviously induced by lowering the temperature of water. The dense tufts under warmer conditions and the small tufts under cooler conditions were superficially similar to the gametophytic thalli in the members of Chordariaceae (e.g. *Sphaerotrichia divaricata*, AJISAKA and UMEZAKI 1978). However, the erect filament has not been found in any other species of Chordariales.

In this study, male and female plants with gametangia were both similar superficially. Sexual conjugation was isogamous and one eyespot was observed in both male and female gametes.

Under cooler conditions, zygote-like spores with or without eyespots were sometimes observed. These spores developed into thalli which were not distinguished superficially from diploid sporophytes. As these thalli possessed half of the chromosome number of diploid sporophytes, they were considered to be haploid sporophytes. When they attained maturity, unilocular sporangia were formed and released haploid zoospores without undergoing meiotic divisions. All of these zoospores developed into gametophytes.

A karyological study of haploid sporophyte in the Chordariales has not been reported, so far as the writer knows. However, parthenogenesis of swarmers or eggs released from gametophyte and their karyological studies were reported in Ectocarpales (*Ectocarpus siliculosus*, MÜLLER 1966, 1967), in Scytosiphonales (*Scytosiphon lomentaria*, and others, NAKAMURA and

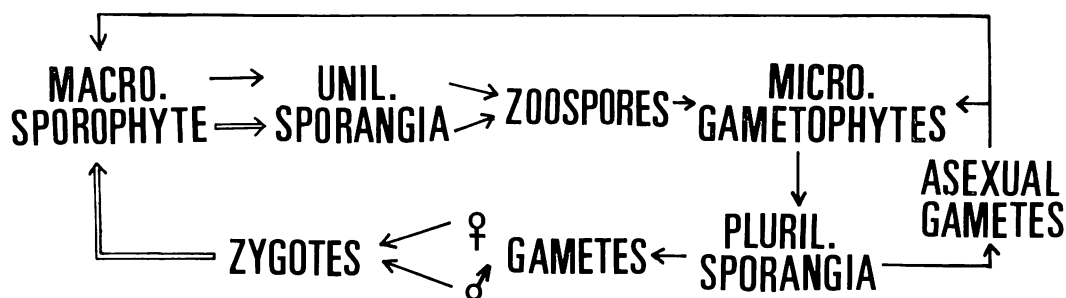


Fig. 3. A diagram of the life history of *Acrothrix pacifica*.
Black line: haploid White line: diploid

TATEWAKI 1975) and in Laminariales (*Alaria crassifolia*, NAKAHARA and NAKAMURA 1973). In *Ectocarpus siliculosus* (MÜLLER 1966), most of unfused gametes were degenerated within one day (2–3 cells stage) and a few gametes developed parthenogenetically into haploid sporophytes or gametophytes. MÜLLER has not mentioned as to whether parthenogenesis of gametes were induced by lowering of temperature or not. However, he has reported that some zoospores were released from unilocular sporangia and developed parthenogenetically into haploid sporophytes, when cultured in cooler condition ($13 \pm 1^\circ\text{C}$).

From this study, most of the sporophytes under cooler conditions seemed to be haploid. And the occurrence of haploid sporophytes were induced at their one-cell stage by lowering the temperature of water ($5\text{--}10^\circ\text{C}$).

Although the number of chromosome of this species showed a rather wide range (from 8 to 14 in haploid stage and from 14 to 19 in diploid stage), they seemed to fit the pattern for Chordariales (AJISAKA and UMEZAKI 1978).

The present results confirmed that the life history of this species consists of an alternation of heteromorphic generations (Fig. 3). Moreover, the development of haploid sporophytes from unfused gametes as induced by giving under cooler conditions has been clearly traced.

References

- AJISAKA, T. and UMEZAKI, I. 1978. The life history of *Sphaerotrichia divaricata* (AG.) KYLIN (Phaeophyta, Chordariales) in culture. Jap. J. Phycol. **26**: 53–59.
- ARASAKI, S. 1948. On the life-history of the *Acrothrix pacifica*, *Myriocladia Kuromo* and *Petrospongium rugosum*. Seibutu **3**: 95–102. (In Japanese)
- INAGAKI, K. 1958. A systematic study of the order Chordariales from Japan and its vicinity. Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ. **4**: 87–197.
- MÜLLER, D. G. 1966. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Braunalge *Ectocarpus siliculosus* aus Neapel. Planta **68**: 57–68.
- MÜLLER, D. G. 1967. Generationswechsel, Kernphasenwechsel und Sexualität der Braunalge *Ectocarpus siliculosus* in Kulturversuch. Planta **75**: 39–54.
- NAKAHARA, H. and NAKAMURA, Y. 1973. Parthenogenesis, apogamy and apospory in *Alaria crassifolia* (Laminariales). Marine Biol. **18**: 327–332.
- NAKAMURA, Y. and TATEWAKI, M. 1975. The life history of some species of the Scytosiphonales. Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ. **6**: 57–93.
- WITTMANN, W. 1965. Aceto-iron-haematoxylin-chloral hydrate for chromosome staining. Stain Technology **40**: 161–164.

鯨坂哲朗：培養によるニセモヅク（褐藻類ナガマツモ目）の生活史の研究

日本海若狭湾産の褐藻ニセモヅクの生活史を室内培養によって完結した。自然に生育する孢子体の単子嚢から放出された遊走子は、そのまま発芽して顕微鏡的な単相 ($n=8\sim 14$) の配偶体になる。この配偶体は高温では密に分枝した叢状発芽体になり、低温では小さな叢状発芽体から多くの特徴的な直立枝が発出する。配偶体の複子嚢 (配偶子嚢) から放出された配偶子の間で、接合が行われる。その接合子は、発芽して肉眼的な複相 ($2n=14\sim 19$) の孢子体になる。接合しなかった配偶子は、そのまま無性的に発芽して、高温では再び配偶体となり、その世代を繰り返す。一方、低温では、単相 ($n=8\sim 14$) の孢子体になる。(606 京都市左京区北白川追分町 京都大学農学部水産学教室)

小河久朗*・町田益己**： 牡鹿半島海藻雑記 II. ハネモ類 Hisao OGAWA and Masumi MACHIDA: Notes on some marine algae from the Oshika Peninsula II. *Bryopsis* species

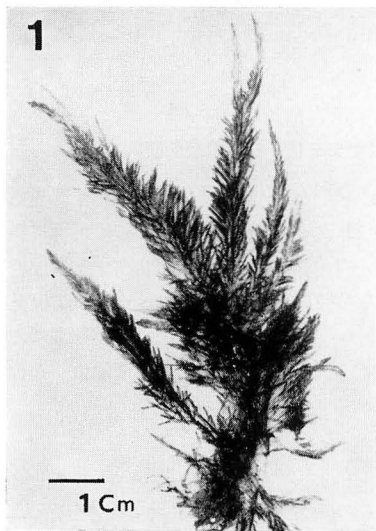
牡鹿半島周辺は親潮・黒潮2大海流の影響をうけるため寒海産、暖海産の海藻が混生・繁茂している。これら海藻のうち、暖海産と考えられる緑藻の一つハネモ属植物のハネモ *Bryopsis plumosa* (HUD.) C. AGARDH, オバナハネモ *B. hypnoides* LAMOUROUX, オオハネモ *B. maxima* OKAMURA の3種が1975年～1977年にかけての我々の調査で本半島からみつかった。これら3種についてその生育場所・時期を報告する。

ハネモ、オバナハネモは毎年夏季6～9月にかけて塚浜、小屋取、新山浜、鯨島 (Fig. 1) でみられる。これら2種は共に潮間帯の潮溜り、岩かげ等に生育し、混生している。一方、オオハネモは11月から翌年3月にかけて塚浜 (Fig. 1) でみられ、上記2種と同じような場所に生育している。

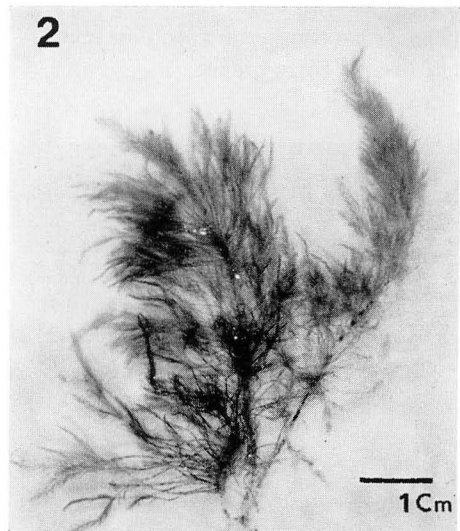
これまで福島県塩屋崎以北の太平洋沿岸からはオバナハネモ、オオハネモは報告されていない。その理由として、とくにオオハネモはその繁茂期が当地方では海藻採集が一般的でない冬季であるため、今まで見落されてきたのであろう。(*980 仙台市堤通雨宮町1-1 東北大学農学部水産学科, **431-02 静岡県浜名郡舞坂町弁天島3550 静岡県水産試験場浜名湖分場)



Fig. 1. Map of the Oshika Peninsula. Numbers refer to collection sites as follows: 1. Tsukahama, 2. Koyatori, 3. Niiyamahama, 4. Same-Jima.



1: *Bryopsis maxima*



2: *B. hypnoides*

A new genus *Kurogia* (Delesseriaceae, Rhodophyta) from Hokkaido, northern Japan

Tadao YOSHIDA

YOSHIDA, T. 1979. A new genus *Kurogia* (Delesseriaceae, Rhodophyta) from Hokkaido, northern Japan. Jap. J. Phycol. 27: 83-89.

Kurogia pulchra is described as new to the Delesseriaceae, the subfamily Delesserioideae. It is distinguished by an alternate position of the cell rows of the second order resulting from an oblique division of certain cells of the first order cell row, a feature unique among the genera of Delesseriaceae. It shares with a limited number of genera sympodial growth of the thallus. A pericarp without any ornamentation and production of 4 tetrasporangia per tier in the stichidium-like bladelets discriminate this genus from the related genus *Zinovaea*. 'Kurogia group' is proposed to include *Kurogia* and *Zinovaea*.

Tadao Yoshida, Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan.

In the course of our research on the marine algae of the coast effected by the Oyashio Cold Current, I collected a red alga belonging to the Delesseriaceae from Nemuro Peninsula, eastern Hokkaido, Japan. Several unique characteristics of this alga are concluded to be sufficient to establish a new genus, *Kurogia*, for this alga.

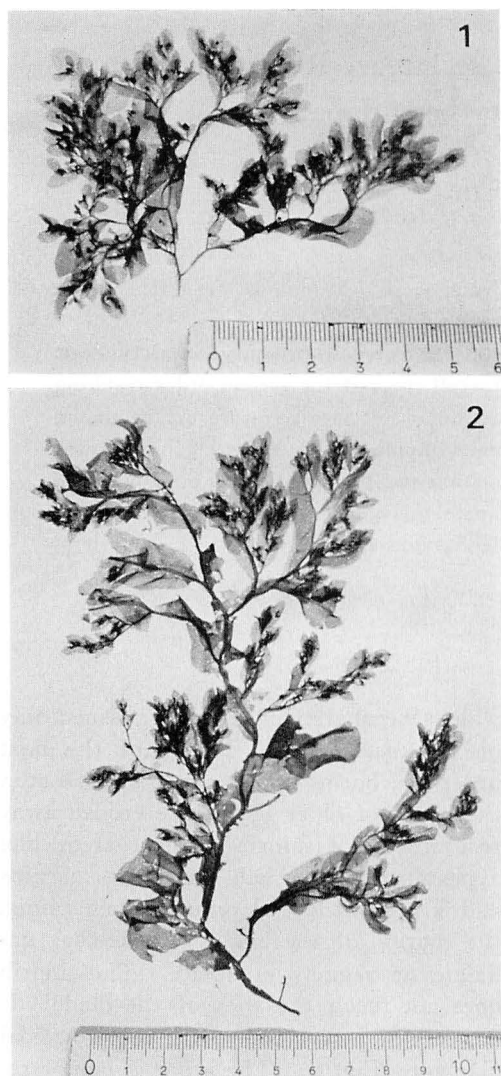
Observations

Structure of the thallus: Only two individuals of this alga were collected up to present. One is a female frond with mature cystocarps (Fig. 1), and the other is tetrasporangial. This alga seems to grow in deep water, as the specimens were obtained in the state of drifting at the sea shore or entangled in a gill net for flat fish settled at a depth of about 28 m. These individuals are devoid of the basal part. The larger tetrasporangial plant (Fig. 2) is about 17 cm high.

The mode of growth of the thallus is sympodial. Each blade ceases growth earlier. From the midrib of the determinate blade attaining up to 7 cm long and 2 cm

wide, several similar blades are issued only on its adaxial side. Blades of the next order are borne in the same way. Later, the wings of older blades are eroded away resulting in a midrib with a stem like appearance. The blade has entire margins and is without lateral veins. When young, the margin of the blade is somewhat undulate or vaguely crenulate. The midrib does not reach the apex of the blade. It consists of larger cells with few rhizoidal filaments (Fig. 8). The wing is monostromatic.

The growth of the blade takes place by the transverse division of an apical cell. Each resulting segment of the first order cell row cuts off two lateral pericentral cells. The lateral pericentral cells become initials of cell rows of the second order, which in turn cut off cells that function as apical cells of tertiary cell rows. Not all cell rows of the third order reach the blade margin (Fig. 4). In the bladelet shown in Fig. 5, cells 1-7 from the apex in the first order cell row do not give rise to adaxial and abaxial pericentrals, as a result the apical area remains monostromatic. From cell 8 or beyond in the cell



Figs. 1-2. *Kurogia pulchra* YOSHIDA

Fig. 1. Holotype, SAP 034547. Cystocarpic, May 8, 1978.

Fig. 2. Tetrasporophyte, SAP 034548, May 19, 1969.

row of the first order adaxial and then abaxial pericentrals are cut off to form a midrib. When the blade is about $400\ \mu\text{m}$ in length (Figs. 5, 6), one or two cells among the cells 5-7 from the apex in the first order cell row divide with an oblique wall. Each resulting daughter cell of this division has only one cell row of the second order on its left or right side. Following this oblique division of two suc-

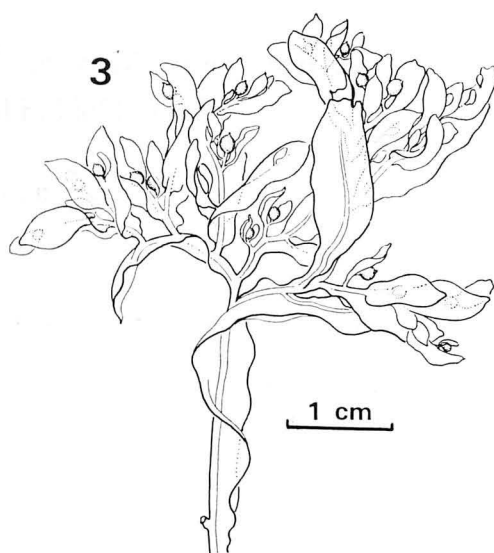
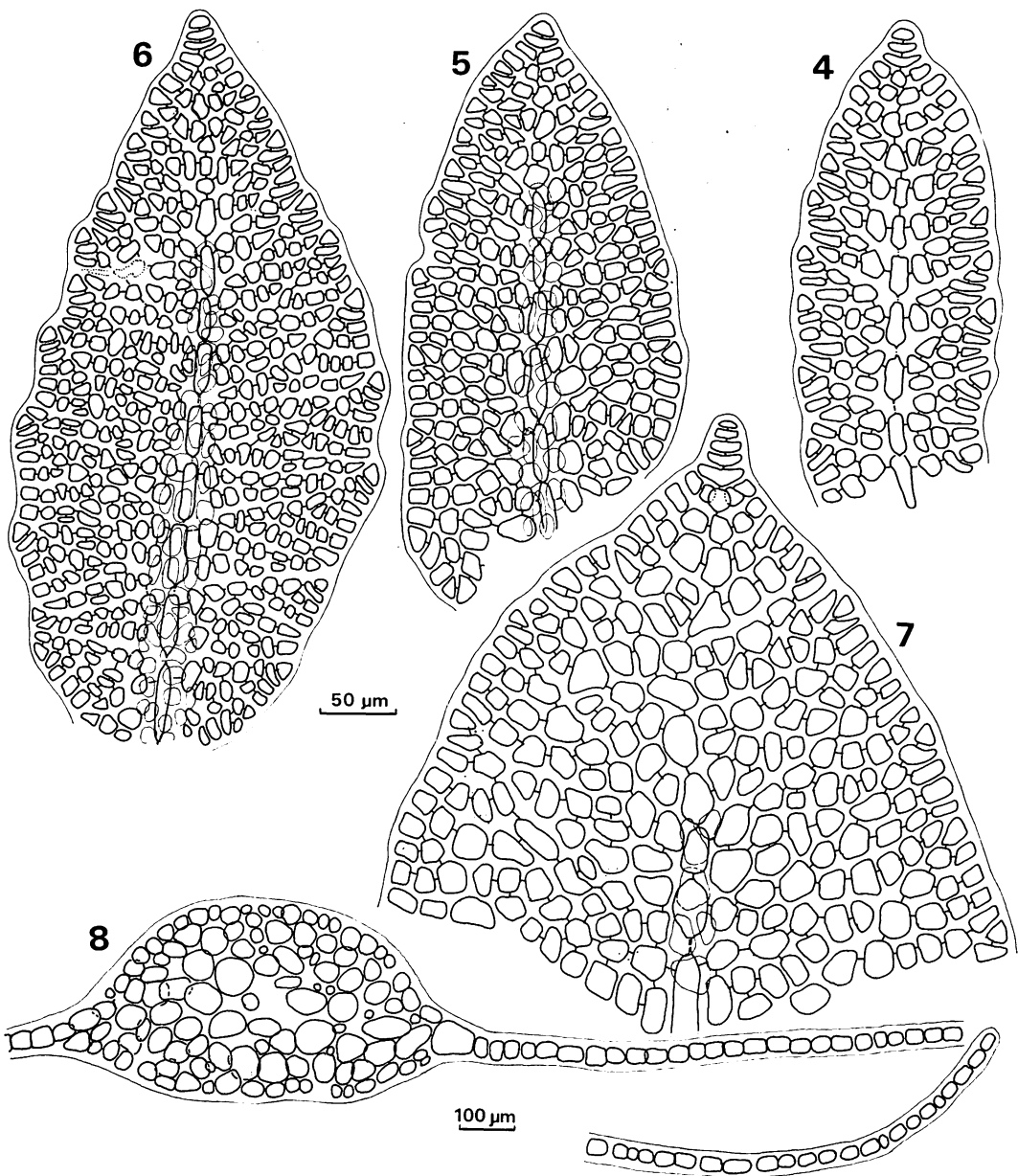


Fig. 3. *Kurogia pulchra* YOSHIDA
A part of the thallus with cystocarps.

cessive cells, four cells of the first order cell row bear alternately the cell rows of the second order. In addition to this mode of division, one or more intercalary divisions, commonly observed in the genera of Nitophylloideae, occur also in the cell row of the first order, although this is not shown in the figure. By these divisions, the cell row of the first order becomes obscure (Fig. 7), and it is completely undetectable in mature blades. In the part of blade with midrib, cells of the first order cell row do not undergo intercalary division, but elongate considerably. Intercalary cell divisions occur also in the cell row of the second order. Later, the apical cell ceases to divide.

The blades of the next order are initiated by the anticlinal division of the adaxial pericentral derivatives.

Cystocarp: The female individual obtained bears ripe cystocarps (Fig. 3). Developmental process of the procarp could not be followed. Cystocarps are formed on the midrib of the blades. It is considered that the number of procarps formed on a fertile blade is very limited (only one?), because no abortive procarp could be observed near the developing cystocarp even in its

Figs. 4-8. *Kurogia pulchra* YOSHIDA

Figs. 4-7. Development of blade.

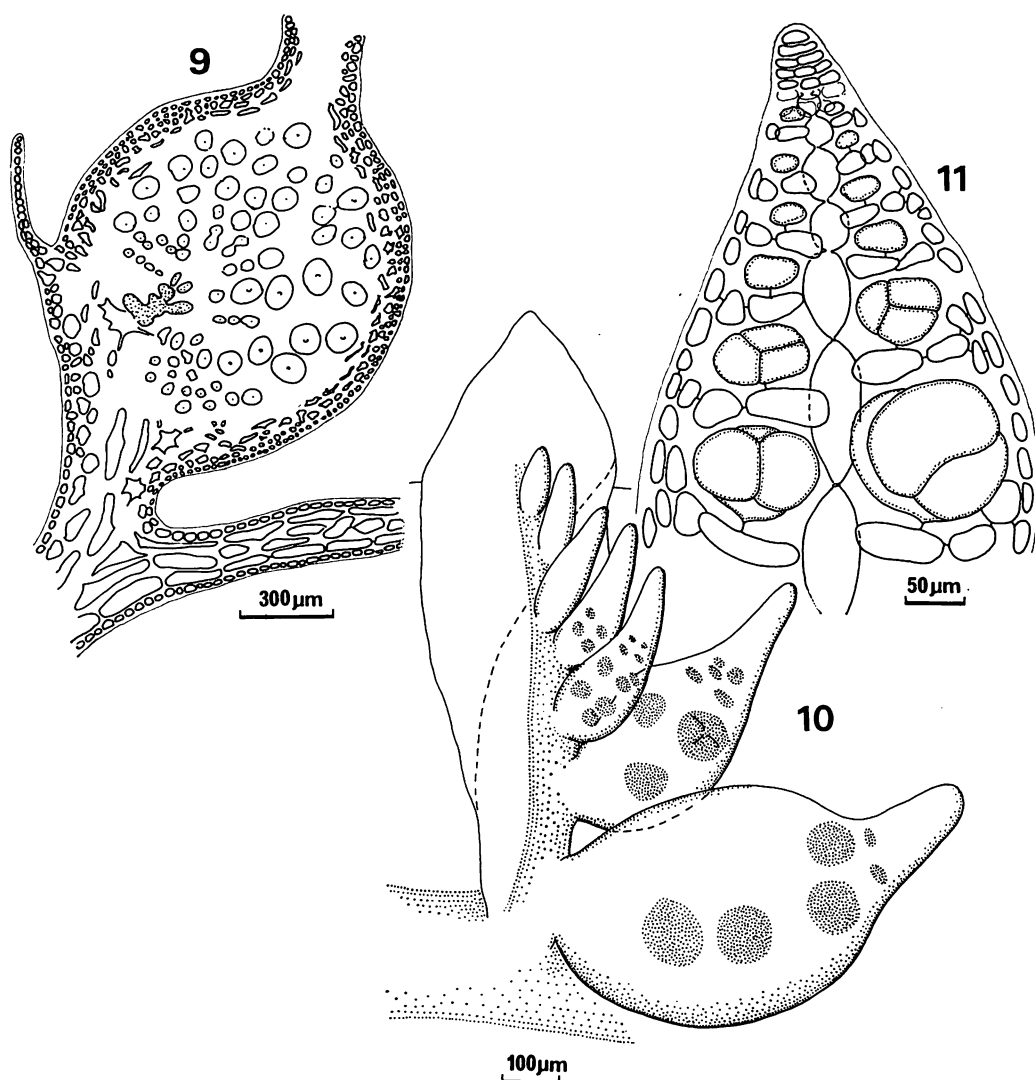
Fig. 8. Cross section a blade, showing midrib and monostromatic wings.

very early stage of development. The procarp is produced on the adaxial side of the midrib. Mature cystocarp is sessile on the blade, spherical in shape, attaining up to 2 mm in diameter, with conspicuous rostrate projection delimiting the ostiole. Surface of the pericarp is smooth without

any ornamentation.

There is no large fusion cell or placental cell at the base of gonimoblast. Carposporangia, 90–100 µm in diameter, are produced in chains (Fig. 9).

Tetrasporangia: Tetrasporangia are formed in the stichidia-like bladelets borne adaxi-



Figs. 9-11. *Kurogia pulchra* YOSHIDA

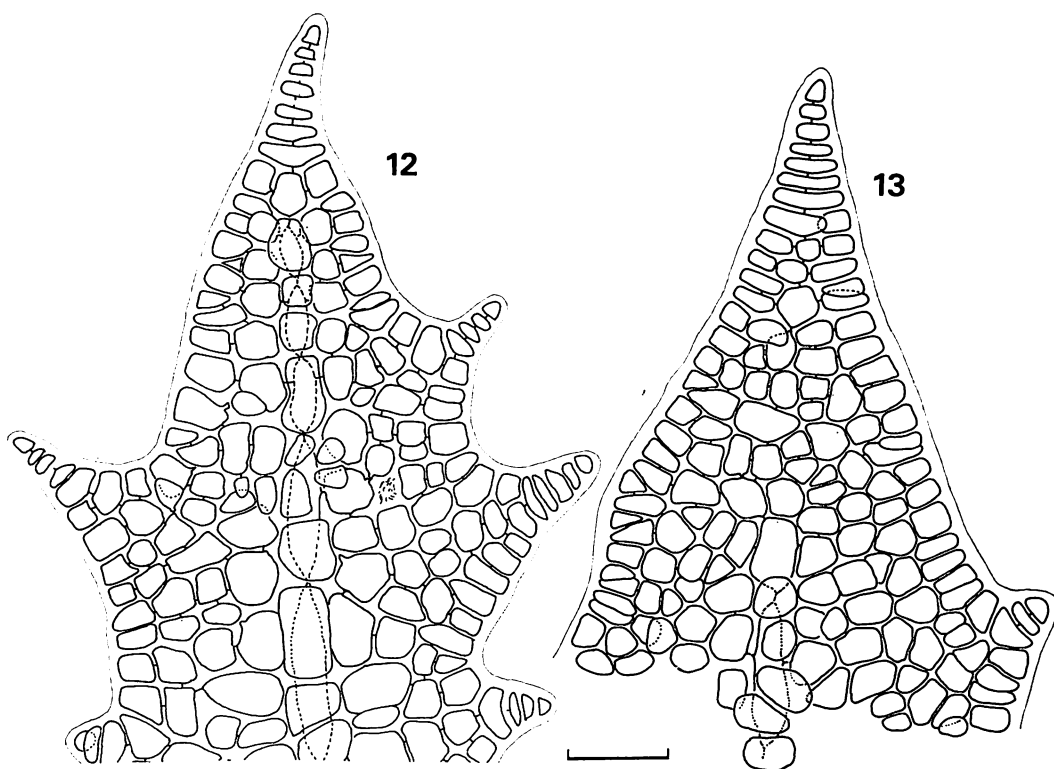
- Fig. 9. Section of mature cystocarp.
 Fig. 10. Stichidium-like tetrasporangial bladelets.
 Fig. 11. A part of stichidium-like bladelet, optical section showing 2 out of 4 tetrasporangia per tier.

ally on the midrib of the blade (Fig. 10).

A sporangial primordium is cut off by transverse division of a pericentral cell. The superficial layer of cortical cells is formed after the primordia are cut off (Fig. 11). Four tetrasporangia per tier are produced. Mature sporangia divide tetrahedrally, and are 160-200 μm in diameter.

Discussion

Although there are some deficiencies in our knowledge of this plant concerning the development of procargs and spermatangial thalli, it is clear from the observations given above that this plant belongs to the Delesseriaceae. In this family, it



Figs. 12-13. *Zinovaea acanthocarpa* WYNNE
Apical segmentation in young blade. Scale 50 μ m.

can be placed in the subfamily Delesseriaceae, judging from the position of cystocarps and the development of tetrasporangial primordia from surface cells. This taxon, however, occupies very unique position in this subfamily because of its mode of apical segmentation and other characters discussed later. As for the mode of development of the frond, sympodial growth is a conspicuous character of this taxon, this mode of growth being shared only by *Sympodophyllum reinboldii* SHEPLEY et WOMERSLEY, *Cumathamnion sympodophyllum* WYNNE et DANIELS and *Zinovaea acanthocarpa* WYNNE. The plant described here is different from the former two in many respects. The mode of apical segmentation is Membranoptera type in *Sympodophyllum* and Delesseria type in *Cumathamnion*. In both genera, the alae are polystromatic and tetrasporangia are formed in the flat blades indistinguishable from

the vegetative ones. The monostromatic alae and position of cystocarps as well as the stichidia-like tetrasporangial blades are similar to those of *Zinovaea* which has other differences shown below.

I examined the type collection of *Zinovaea acanthocarpa* through the kindness of Dr. WYNNE. In discussing *Zinovaea*, WYNNE (1970) was uncertain that it was a member of the Delesseriaceae. From my examination of his material, and my study of the plant discussed here, which I consider to be closely related to *Zinovaea*, I believe that both taxa should be assigned to the Delesseriaceae, subfamily Delesseriaceae. In *Zinovaea*, the pattern of apical segmentation of the blade is very difficult to follow except in very young stage of development (Fig. 12). Here intercalary division occurs only in the cell rows of the second order. However, in a more advanced stage, represented in Fig. 13, the

intercalary division is recognized also in the cell row of the first order. Division of cells of the first order cell row with oblique walls as seen in my plant is uncertain in *Zinovaea*, because very soon it is impossible to trace the cell row of the first order. *Zinovaea* has unique characteristics such as the triquetrous appearance of blade owing to a keel on the midrib, and cystocarps with distinctive spiny outgrowths. Tetrasporangial bladelets in *Zinovaea* produce 3 tetrasporangia per tier, because of the fact that the abaxial pericentrals do not cut off a sporangial initial.

These differences warrant the establishment of a new genus for the plant discussed here.

***Kurogia* YOSHIDA gen. nov.**

Thallus axibus sympodialiter evolutis instructus; cellulae apicales pariete transversali descendens; in gradu praecosi progressum laminae dispositio alterna seriei ordinis secundi adest e divisione obliqua cellularum certarum ordinis primi; divisiones cellularum intercalarium in ordine primario secundoque adsunt; initia tertia marginem thalli non omnino attingentia; costa apicem laminae haud attingens; alae laminae monostromaticae, sine venis lateralibus; costa in axibus vetioribus e cellulis magnis filamentis rhizoidalibus interspersis constans; laminae adaxialiter unilateralique productae; cystocarpium unicum in costa cujusque laminae fertilis crescens; pericarpium pagnia laevis sine ullo ornamento; carposporangia catenata; 4 tetrasporangia in ramulis stichidiiformibus omnis ordinis portata.

Thallus with sympodially developed axes; apical cell dividing with transverse wall; at an early stage of blade development, oblique division of certain cells of the first order cell row gives rise to alternata arrangement of the cell row of the second order; intercalary divisions occurring in the cell rows of the first and second orders; not all tertiary initials reaching thallus margin; midrib not reaching blade apex; wings of the blade monostromatic,

without lateral veins; midrib in older axes composed of large cells interspersed with rhizoidal filaments; blades produced adaxially and unilaterally; single cystocarp developing on the midrib of each fertile blade; pericarp smooth without any ornamentation; carposporangia produced in chains; tetrasporangia produced in stichidium-like bladelets; 4 tetrasporangia per tier.

Type species: *K. pulchra* YOSHIDA

***Kurogia pulchra* YOSHIDA, sp. nov. (Figs. 1-11)**

Thallus roseus, mollis membranaceus, usque ad 17 cm altus, unilateraliter multo ramosus; laminae oblongae, usque ad 2 cm latae et 7 cm longae; apices juveniles acuti, sed demum maturitate obtusi esse convertant; laminae margine maturitate plerumque integra, undulata vel juvento dubie crenulata; cystocarpium sessile in costa laminae fertilis, sphaericum, usque ad 2 mm in diametro, ostiolo rostrato conspicuo; laminae ultimatae tetrasporangiales stichidiiformes conicae, basi leviter constrictae, usque ad 0.9 mm longae, 0.4 mm latae; tetrasporangia tetrahedraliter divisa, 160-200 μ m in diametro; planta spermatangialis ignota.

Thallus pink, soft membranaceous, up to 17 cm high; much branched on one side of blade; blades oblong, up to 2 cm wide and 7 cm long; young apices acute, becoming obtuse at maturity, margin nearly entire at maturity, undulate or vaguely crenulate when young; cystocarp sessile on the midrib of fertile bladelet, spherical in shape, up to 2 mm in diameter, with conspicuous rostrate ostiole; tetrasporangial stichidium-like ultimate bladelets conical, with slightly constricted base, up to 0.9 mm long, 0.4 mm wide; tetrasporangia tetrahedrally divided, 160-200 μ m in diameter; spermatangial plant unknown.

Holotype: Cystocarpic, May 8, 1978, Cape Nosappu, Nemuro Prov. Hokkaido, drift, T. YOSHIDA (SAP 034547).

Additional specimen: Tetrasporangial, May 19, 1969, off Notsuka-mappu, Nemuro Prov. Hokkaido, from gill net laid at

28 m depth, M. KUROGI and T. YOSHIDA (SAP 034548).

Japanese name: Ikada konoha (nov.).

The genus is named in honour of Professor Munenao KUROGI, Hokkaido University, leader of research on marine algae of eastern Hokkaido.

When MIKAMI (1971) described the genus *Congregatocarpus*, he recognized that intercalary cell divisions occur in cell rows of the first order, a feature of the subfamily Nitophylloideae, but for other features, the genus was more closely allied to the subfamily Delesserioideae in which he placed it. Later, he (1973) proposed for this genus 'Congregatocarpus group' (Delesserioideae) emphasizing the presence of intercalary divisions in the first order cell row and the production of cystocarps and tetrasporangia in special proliferations.

Zinovaea and *Kurogia* share also the characteristic of occurrence of intercalary cell divisions in the cell row of the first order. But they differ from the 'Congregatocarpus group' in the sympodial mode of growth. I propose here 'Kurogia group' for the genera *Kurogia* and *Zinovaea* with the following characterization:

Intercalary division present in the cell rows of the first and second orders; not all tertiary initials reaching thallus margin; frond composed in a sympodial manner; carposporangia produced in chains; tetrasporangia borne in stichidial bladelets.

I wish to express my hearty thanks to Professor Munenao KUROGI, Hokkaido University, Professor Hideo MIKAMI, Sapporo University, and Professor Isabella A. ABBOTT, Stanford University, for their invaluable advice and reading the manuscript. I am particularly grateful to Dr. Michel J. WYNNE, University of Michigan, for sending me type materials of *Zinovaea acanthocarpa* and *Cumathamnion sympodophyllum*. I am indebted to Professor Hideo TOYOKUNI, Shinshu University, for the preparation of Latin description. This work was partly supported by a grant from the Ministry of Education.

References

- MIKAMI, H. 1971. *Congregatocarpus*, a new genus of the Delesseriaceae (Rhodophyta). Bot. Mag. Tokyo 84: 243-246.
- MIKAMI, H. 1973. Key to the species of Delesseriaceae in Hokkaido, Japan. Bull. Jap. Soc. Phycol. 21: 65-69.
- SHEPLEY, E. A. and WOMERSLEY, H. B. S. 1960. *Sympodophyllum*, a new genus of Delesseriaceae (Rhodophyta) from South Australia. Nova Hedwigia 1: 383-389.
- WYNNE, M. J. 1970. Marine algae of Amchitka Island (Aleutian Islands). I. Delesseriaceae. Syesis 3: 95-144.
- WYNNE, M. J. and DANIELS, K. 1966. *Cumathamnion*, a new genus of the Delesseriaceae (Rhodophyta). Phycologia 6: 13-28.

吉田忠生：紅藻コノハノリ科の1新属

北海道根室半島で採集された紅藻コノハノリ科の1種は、嚢果が中肋上に作られることからコノハノリ亜科に所属する。(1)葉片の頂端成長が永續せず、その中肋上の向軸面側に次位の葉片が順次できて成長を続けて行く連基的な成長、(2)第1位細胞列の末端に近い数個の細胞が斜の膜で分裂して、その部分で第2位細胞列が互生的に生ずるようになる、(3)四分孢子嚢は円錐形のスチキジア状の小葉片の各段に4個ずつ作られる等の特徴から新属新種と考定し、イカダコノハ *Kurogia pulchra* として記載した。第1位細胞列に介生分裂があることなどから *Zinovaea* 属と近縁であると考えられるので、この2属を含める *Kurogia* Group を提案した。(060 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学理学部植物学教室)

新 刊 紹 介

□ JENSEN, A. & STEIN, J. R. ed. **Proceedings of the Ninth International Seaweed Symposium.**
i-xviii+634 pp. Science Press, Princeton. \$ 42,00.

第9回国際海藻学会議の講演集である。1977年8月にアメリカ、カリフォルニア大学（サンタバーバラ）で行われた第9回国際海藻学会議は参加国42、参加登録者757人に及び、講演数も特別講演3つを含み500以上に達し、海藻学会議始って以来の最大のものであった。講演は分類、分布、形態、細胞、生理、生態、化学、利用、増殖、環境汚染等、およそ藻類を対象とするあらゆる学問分野を包括したが、この講演集はそれらの中から、この会議本来の目的である海藻の人間生活への利用、人類への直接的な貢献に最も関係の深い論文61篇を掲載している。内訳は特別講演3の他に、一般講演から選ばれた生物学関係29、化学関係18、利用関係11篇である。掲載論文の著者名の中には本学会員の三本菅善昭、大野正夫、廣瀬弘幸、吉田忠生、秋山和夫、大田啓一、山本俊夫、鳥居茂樹、川嶋昭二、西出英一、西澤一俊等の諸氏を見ることができる。

特別講演は、1) J. H. RYTHER 博士（アメリカ、ウッズホール海洋研究所）による海藻の人工養殖系の話、2) A. JENSEN 教授（ノルウェー、トロニエム大学）の海藻の工業的利用の過去・現在・未来、3) M. S. DOTY 教授（アメリカ、ハワイ大学）の海中農業についてである。1) は、カラゲナンや寒天原料としての海藻の養殖、家畜排泄物処理のための海藻の養殖、メタンなど燃料エネルギー源としての海藻の養殖の現状がアメリカのウッズホールとフロリダにおける実際的な研究を中心に語られる。2) では、題目が示す通り、どれ程の量のナトリウム、ヨード、カリウム、寒天、カラゲナン、フルセラランなどが過去に海藻から得られたか、現在のアルギン酸、寒天、カラゲナン、フルセララン、ノリ、ワカメ、コンブなどの生産量と消費量はどうなっているか、それらのほかに将来期待される海藻からの新しい産物にはどのようなものがあるか、そしてそれらの見通しはどうかなどが語られる。3) では、教授が直接指導されているフィリッピンのキリンサイの海中栽培を中心に海中農業の現状と将来のあり方と問題点などが要領よくまとめられる。いずれも世界的な規模で海藻を人類に役立たせたいとする意欲的な内容であるが、掲載された他の一般講演の内容もまたそうした方向を目指すものである。われわれ日本人は、ともすると、海藻の利用や増殖に関する限り、外国に学ぶべきものはないと思いがちであったが伝統的ともいべきアサクサノリを初めとする2、3の海藻を除くと、諸外国に学ぶべきことの方が多くなってしまったことを痛感させられる。

なお、すべての講演（正規の締切日までに受け付けられた）453の要旨はアメリカ藻類学会の機関誌 *Journal of Phycology*, Vol. 13 (1977年6月) の Supplement として集録されてある。

（筑波大学・生物科学系 千原光雄）

コアマモの生長様式について

月館潤一・高森茂樹

南西海区水産研究所 (739-04 広島県佐伯郡大野町丸石 7782-9)

TSUKIDATE, J. and TAKAMORI, S. 1979. On the growth pattern in *Zostera nana*. Jap. J. Phycol. 27: 91-94.

Growth pattern in *Zostera nana* (= *Zostera japonica* ASHERSON et GRAEBNER) was observed at Hosonosu in Mihara Strait, the east of Hiroshima Bay.

During the growth of the stem, a new node is formed on its top, where a new leaf soon starts to grow. Nearly at the same time, the leaf belonging to the lowest node decays and roots are pushed out from this node.

Growth pattern in *Zostera nana* is the same as the one in *Zostera marina* basically, but differs in that the stem of *Zostera nana* keeps growing in the mud.

Jun-ichi Tsukidate and Shigeki Takamori, Nansei Regional Fisheries Research Laboratory, 7782-9 Maruishi, Ohno-machi, Saiki-gun, Hiroshima Pref., 739-04 Japan.

コアマモ (*Zostera nana* = *Zostera japonica* ASHERSON et GRAEBNER, den HARTOG 1970) は、砂泥底水域における藻場を構成する植物で、海産顕花植物である。コアマモの生長については、MIKI (1933)、新崎 (1950) の報告があるが、茎の伸長、節の形成、葉の生長、地下茎の生長を有機的に関連づけた観察はなく、又繁殖方法までは考察していない。

著者らは、先に“アマモの生長様式について” (月館・高森 1977) を発表した後、三原水道の細ノ洲で、コアマモの生長についても観察し得たので、ここに、コアマモの生長様式について報告し、批判を仰ぎたい。

方 法

コアマモを調査、観察した細ノ洲水域は、Fig. 1 に示すように、広島湾の東部、三原水道のはほぼ中央にあって、大潮の干潮時には、直径数百米にわたって干潟となる。底質は砂質と砂泥質のところが、コアマモは砂泥質のところに多くみられる。

この現場へ昭和52年3月から5月にかけて干潮時に行き、葉の生長、地下茎の生長を観察した。

結 果

Fig. 2-I に示すように、地下茎に節が古い順に、1, 2, 3, 4, 5 と、5 個存在する。このうち、節の2, 3, 4, 5

から葉が古い順に①, ②, ③, ④と出ているコアマモ苗条 (Shoot) がある。これらの葉のうち、葉④は新葉である。この苗条が生長すると、Fig. 2-II, III のように、茎が伸長して節6が形成され、新しい葉⑤が生長する。同じ時期に葉④は成葉となり、一番古い葉が枯れ、この葉の出ている節から根が出る。コアマモ苗条が更に生長すると、Fig. 2-III のように、節1は木化し、節2の古葉は消失して、この節から根が出る。そして節1から出た根をもととして成りたっていた苗条が古葉を落して、新葉を形成し、それとともに節1および根が木質化して、節2から出た新しい根をもとする苗条になる。次いで、Fig. 2-IV に移行して、この様式の生長をくり返す。

考 察

コアマモの生長様式は、基本的にはアマモの生長様式 (月館・高森 1977) と同じであった。つまり、茎が伸長して節が形成され、新しい葉が生長する。同じ時期に一番古い葉が枯れ、この葉の出ている節が根を出して、新しい苗条ができあがる。

しかし、アマモの生長様式とは、次の諸点が異なる。
1. 茎の先端まで砂泥中にもぐることが多いために、茎の伸長、節の形成、葉の生長などの一連の過程が砂泥中で行われることが多い。
2. 茎の二分が頻繁に起る。

この様に、コアマモでは、茎の先端まで砂泥中にも

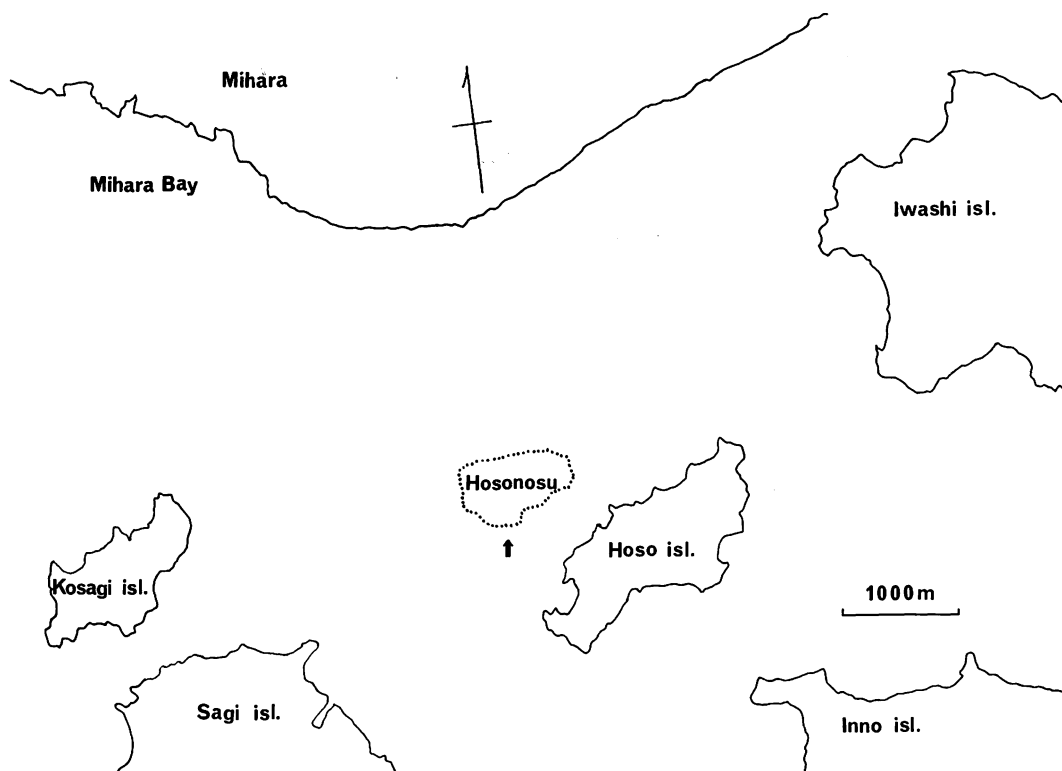
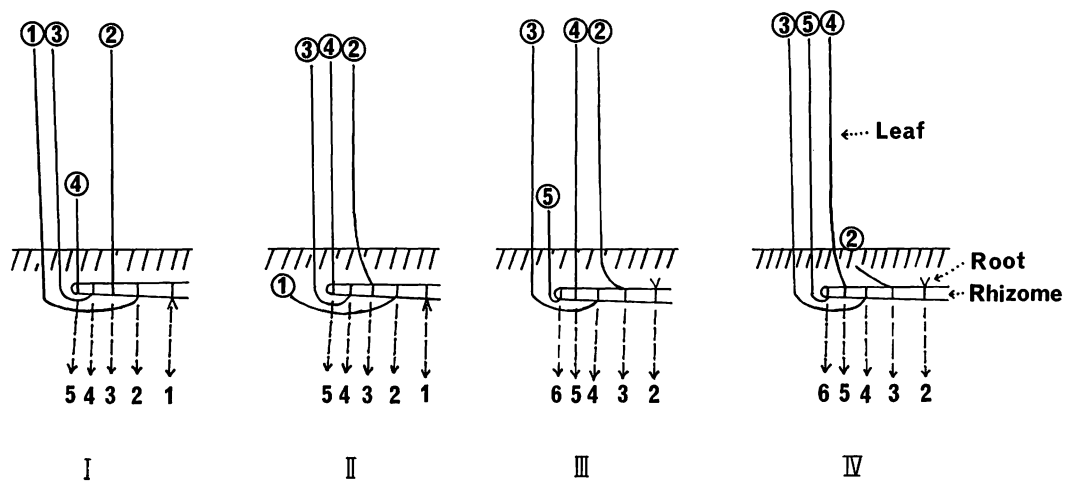


Fig. 1. Map of Hosonosu in Mihara Strait.

Fig. 2. Diagrammatic representation of growth pattern in *Zostera nana*.

Growth proceeds from left to right.

1, 2, 3, 4, 5 and 6 indicate nodes.

①, ②, ③, ④ and ⑤ indicate leaves.

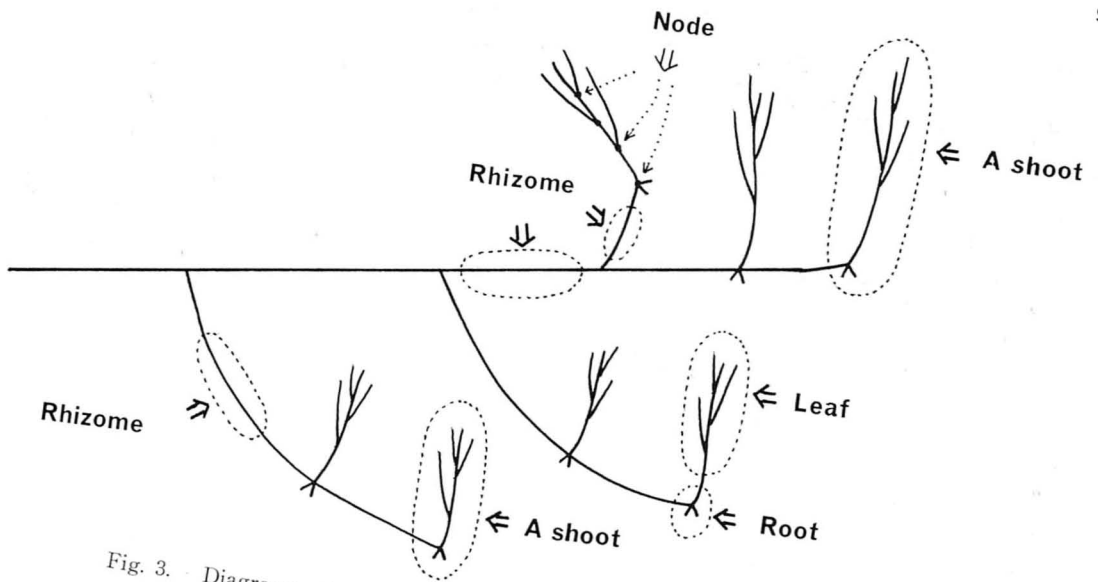


Fig. 3. Diagrammatic representation of *Zostera nana* of a vertical view.

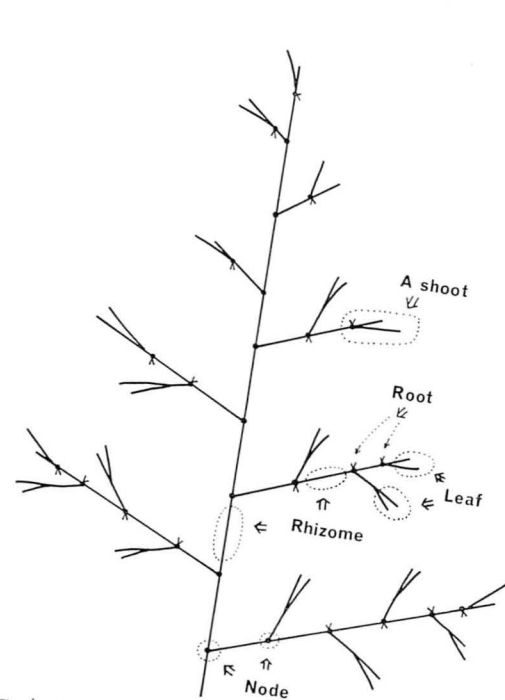


Fig. 4. Diagrammatic representation of *Zostera nana* of a bird's eye view.

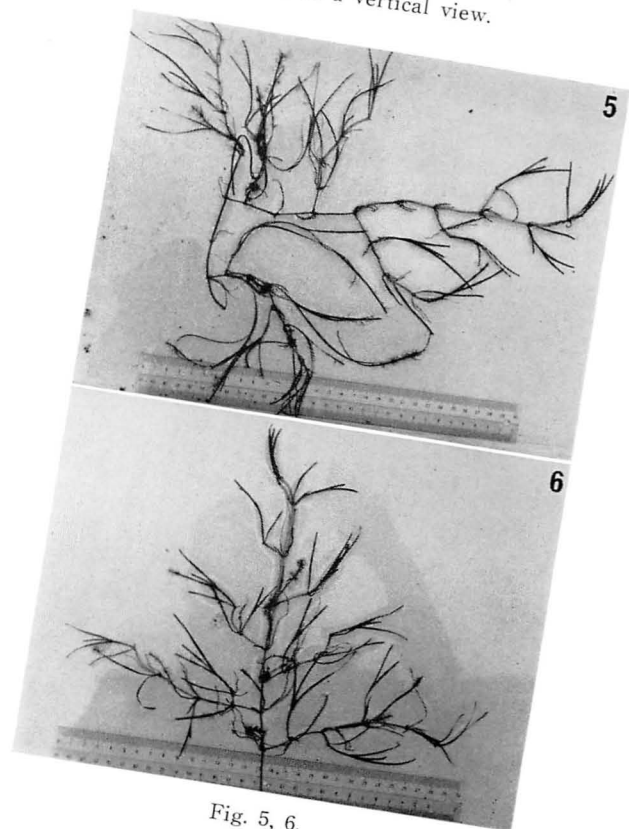


Fig. 5, 6.

ぐるため、この生長について、誤った観察を導いたものと考えられる。事実、MIKI (1933) がコアマモについて報告して以来、まず地下茎が伸びて、次に葉が生成されるという知識が一般化し、地下茎又は茎と葉との関連が無視されている。

今回の調査結果から、コアマモもアマモと同様、地下茎の伸長と、苗条の生長とは無関係ではなく、茎の伸長と節の形成、葉の生長との間に有機的な関連があり、その関連の規則にのっとり、新しい苗条が生成されることが明らかとなった。

上述の結果から、地下茎の移植による植物体の増殖は、葉を持った地下茎を移植しなければ意味がない。葉を持たない地下茎のみの移植では、苗条の新生は期待できないだろう。

地上に出ている茎と、地下にもぐっている茎との間に形態的な差があるか否かを調べるため、茎の各部分を切って、横断面の形態を観察した。新しい茎は通気組織がよく発達しているが、古くなると縮小する。茎が地上に出ている、地下にもぐっている、根が出ている節より新しい茎には、木部やふるい部がよく発達しているが、根が出ている節より古い茎は木化して、管束組織系が不明確になっている。しかし、地上に出ている茎は、地下にもぐっている地下茎と連続しており、その形態も基本的には、両者に差異はない。従っ

て、茎 (又は Stem) は地下茎 (又は Rhizome) の名称は、便宜的な意味しかないし、コアマモでは、茎の先端まで地下にもぐっていることが多いので、茎はなく地下茎のみとも言える。

又、コアマモは茎の二分がほとんど各節ごとにかかるため、一つの地下茎から多数の苗条が出る (Fig. 3)。一群の苗条が粗に繁殖しているとき上から見ると、ピラミット形をしている (Fig. 4, 5, 6)。これは茎に主茎と副茎が存在し、各節で確実に茎が二分することを意味している。しかし、副茎が主茎に転化する時期は明らかでない。

引用文献

- 新崎盛敏 1950. アマモ、コアマモの生態 (II). 日水誌 16: 70-76.
- DEN HARTOG, C. 1970. The sea-grasses of the world. North-holland Publ. Co. Amsterdam.
- MIKI, S. 1933. On the sea-grasses in Japan (I). *Zostera* and *Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters. Bot. Mag. Tokyo 47: 842-862.
- 月館潤一・高森茂樹 1977. アマモの生長様式について. 南西水研報 10: 123-130.

タイ国のアマノリ類 II. *Porphyra vietnamensis* TANAKA et P.-H. HO の分布および生育時期

小河 久 朗*・K. リュ マ ノ モ ン**

* 東北大学農学部水産学科 (980 仙台市堤通雨宮町 1-1)

** カセサート大学水産学部 (バンコック市, バンケン)

OGAWA, H. and LEWMANOMONT, K. 1979. The *Porphyra* of Thailand II. Distribution and seasonal occurrence of *Porphyra vietnamensis* TANAKA et P.-H. HO. Jap. J. Phycol. 27: 95-98.

In this paper we describe the distribution and seasonal occurrence of *Porphyra vietnamensis* TANAKA et P.-H. HO in Thailand. The surveys were done along the coasts of the Gulf of Thailand and in the vicinity of Phuket Island in the Andaman Sea during the winter season from 1975 to 1978. *P. vietnamensis* was found in the west coast of the Gulf of Thailand (from Prachuap Khiri Khan to Narathiwat), but not found from the other coasts. *Porphyra* sp. was also found in the vicinity of Phuket Island and Pang-nga facing the Andaman Sea.

From our observations, it is considered that the *Porphyra* distributes not only in the coasts of Thailand, but also in the coasts of Burma and Malaysia, and also that the rainy season affects a great influence on the growth of *Porphyra* thallus in Thailand.

Hisao Ogawa, Department of Fishery Science, Faculty of Agriculture, Tôhoku University, Sendai, 980 Japan; Khanjanapaj Lewmanomont, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Bangkok 9, Thailand.

我々は、前報でアマノリ類の1種 *Porphyra vietnamensis* TANAKA et P.-H. HO がタイ国 Songkhla 市近郊 Gao Seng に生育することを報告した (小河・リュマノモン 1978)。Gao Seng 以外のタイ国沿岸にも本種は生育しているのではないかと考え、1975年1月から1978年5月にかけて主として冬季に、シャム湾沿岸17地点 (同湾東海岸9地点、西海岸8地点)、アンダマン海側2地点について、我々による採集調査およびこれら地方の水産関係者に対する聞き取り調査を行った。これらの結果について報告する。

調査地点および方法

各調査地点については Fig. 1 に示してある。

シャム湾東海岸では Ban Seng (Fig. 1-1), Si Racha (1-2), Pattaya (1-3), Sataphi (1-4), Rayong (1-5), Ban Pe (1-6), Chantaburi (1-7), Trad (1-8), Ko Chang 島 (1-9) で1975年1~4, 11, 12月, 1976年1~3月, 1977年1, 2, 12月と1978年1~5月に大休月に一度採集調査を行なった。シャム湾西海岸で

は Samut Songkhram (1-10), Hua Hin (1-11), Prachuap Khiri Khan (1-12), Gao Seng (1-13), Ko Nu 島 (1-14), Pattani (1-15), Panare (1-16), Narathiwat (1-17) で1975年1, 2, 12月, 1976年1~3月, 1977年1, 2月, 1978年2月の各月に採集調査を行なった。アンダマン海側は Pang-nga (1-18), Phuket 島 (1-19) で1975年2, 9月, 1976年1月に採集調査を行なった。これら調査地点では我々による採集調査の他に、タイ国水産局の水産試験場、水産事務所などの水産関係者からノリ葉体の生育時期、場所について聞き取り調査を行なった。

結 果

シャム湾東海岸9地点での20回にわたる調査ではどの地点からもノリ葉体を採集することはできなかった。Ban Seng, Si Racha, Ban Pe, Chantaburi, Trad での水産関係者からの聞き取り調査でも、ノリ葉体の生育についての情報を得ることはできなかった。

シャム湾西海岸8地点での調査では北部の Samut

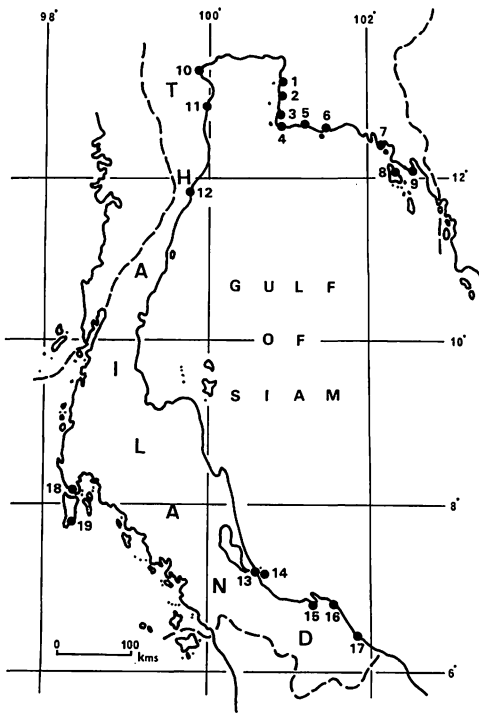


Fig. 1. Map of Thailand coast. Numbers refer to collection sites as follows: 1. Bang Seng, 2. Si Racha, 3. Pattaya, 4. Satahip, 5. Rayong, 6. Ban Pe, 7. Chantaburi, 8. Ko Chang Island, 9. Trad, 10. Samut Songkhram, 11. Hua Hin, 12. Prachuap Khiri Khan, 13. Gao Seng, 14. Ko Nu Island, 15. Pattani, 16. Panare, 17. Narathiwat, 18. Pang-nga, 19. Phuket Island.

Songkhram, Hua Hin ではノリ葉体はみつからなかったが、南に下った Prachuap Khiri Khan では 1975 年 4 月に当地方で採れたノリ葉体を水産関係者から入手することができた。Prachuap Khiri Khan より更に南に下った Songkhla 市近郊の Gao Seng, 同市沖合 5 km 程のところの浮ぶ Ko Nu 島で 1975 年 1, 2, 12 月, 1976 年 1, 2 月, 1977 年 1, 2, 12 月および 1978 年 2 月にそれぞれ *P. vietnamensis* の成熟葉体を採集することができた。どの年も、2 月の採集では潮間帯に生育しているノリ葉体はその殆んどが褪色し、枯死しかかっていた。1976 年 3 月の調査では潮間帯に生育しているノリ葉体は流失してしまっていた。しかし潮間帯下部には緑色を呈し、一見アオサ状になったノリ葉体を、また砂に埋れた岩肌には未だ一部色合の正常なノリ葉体が認められた。Songkhla 市より

更に南に下った Pattani, Panare, Narathiwat でも 1977 年 2 月, 1978 年 2 月に *P. vietnamensis* の成熟葉体を採集することができた。この地方でも Gao Seng と同様に 2 月中旬には潮間帯に生育するノリ葉体は褪色し、枯死していたが、潮間帯下部の砂に埋れた岩肌には未だ正常な色合をしたノリ葉体が生育していた。Songkhla, Pattani, Narathiwat での水産関係者からの聞き取り調査では、当地方の海岸ではノリ葉体は例年 11 月中, 下旬頃から現われ、翌年 2 月上, 中旬ごろまでみられるとのことであった。また Songkhla 市沖合の Ko Nu 島の更に 4 km 程沖にある Ko Meu 島にもノリ葉体が上記の期間、生育しているとのことであった。Panare では 1977 年 9 月に当地方で採集したというノリ葉体を水産関係者から入手することができた。

アンダマン海側の Phuket 島での 1975 年 2 月, 1976 年 1, 2 月の調査ではノリ葉体はみつからなかった。しかし 1975 年 9 月の調査では Pang-nga で、当地方で採れたノリ葉体を水産関係者から入手することができた。このノリ葉体は *P. vietnamensis* とは異なっていた。聞き取り調査によれば Phuket 島周辺でノリ葉体がみられる時期は例年 3, 4 月頃とのことであった。

考 察

我々の調査では *Porphyra vietnamensis* はシャム湾西海岸の Prachuap Khiri Khan から Narathiwat にかけての調査地点でのみ、その生育を確認することができた。しかし同湾奥部および東海岸にかけての調査地点では本種の生育を明らかにすることはできなかった。一方、アンダマン海に面した Pang-nga, Phuket 島でノリ葉体を入手することができ、これら地方にもアマノリ類の生育することが確認できた。しかしその種は *P. vietnamensis* ではなく *P. crispata* に良く似た種であった (LEWMANOMONT and OGAWA 1976)。CHRISTENSEN and WIUM-ANDERSEN (1977) らも Phuket 島近くの Surin 群島でノリ葉体を採集し *Porphyra* sp. として報告している。

これらのことから *P. vietnamensis* はタイ国ではシャム湾西海岸に主として生育分布しており、Narathiwat より更に南のマレーシアにかけての海岸にも生育していることが考えられる。一方、アンダマン海側からも本種ではなかったが、ノリ葉体が採れたことからして、アマノリ類はタイ国だけでなく、ビルマ、マレーシアにかけてのマレー半島の両海岸に広く生育分布していることが窺われる。

P. vietnamensis の葉体生育期は Songkla から Narathiwat にかけての海岸では例年 11 月中、下旬から翌年 2 月中旬にかけての期間である。このノリ葉体出現期、11 月中旬頃は当地方の雨季で、塩濃度、海水温度とも最低の値を示す時期であり、葉体の消失する 2 月中旬頃は乾季の初めで、塩濃度、海水温度が上昇し、旧の値に戻った時期に相当している (Figs. 2, 3)。本種の葉体出現、消失の時期と海水温度、塩濃度の変化する時期とはよく対応していることがわかる。黒木・秋山 (1966), SHINMURA (1974) らは暖海産のアマ

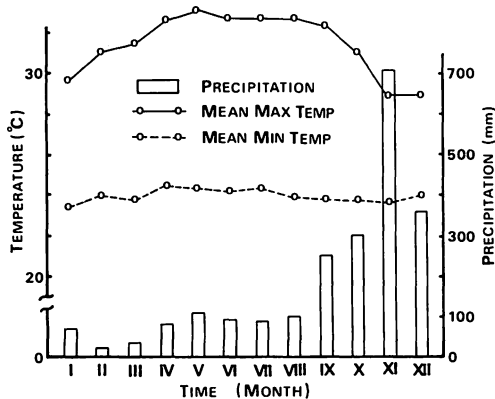


Fig. 2. Ombrothermic diagram at the Songkhla Marine Fisheries Station based on 6-year data (1972-1977).

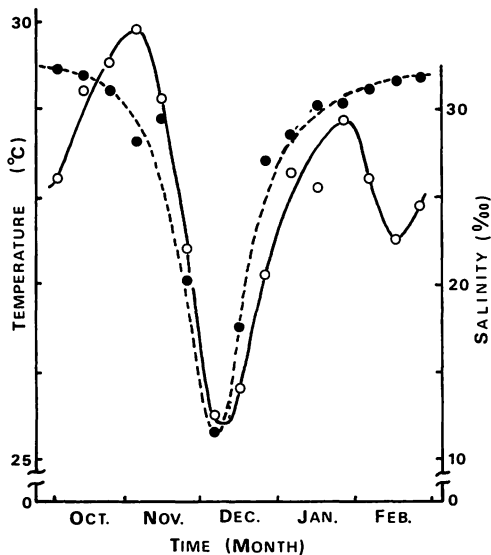


Fig. 3. Surface seawater temperature (—○—) and salinity (---●---) at the Songkhla Marine Fisheries Station as 10-day means (October 1967-February 1968).

ノリ類について殻胞子の放出条件を調べている。それによると *Porphyra suborbiculata* はやや長日条件下で水温 25°C のときのみ、*P. tanegashimensis* は 15 時間暗期の短日条件下で水温 26°C のときのみ殻胞子を放出し、それ以外の温度条件下では殻胞子を放出しない。*P. vietnamensis* もこれら 2 種と同様に殻胞子放出には温度、とくにその低下が大きく影響していることが考えられる。その結果、当地方での本種のノリ葉体は海水温度が一年を通して最低の値を示す、雨季の終り、11 月中・下旬に出現するのであろう。

これに対し、Prachuap Khiri Khan で 1975 年 4 月、Panare で 1977 年 9 月に本種の葉体が採られている。この時期はこれら地方は乾季に相当し、本種の葉体生育時期とは異なっている。これは Gao Seng, Narathiwat で観られたように、潮間帯下部に生育したノリ葉体のうち、消失時期を過ぎても未だ生き残っていたものが、上記時期に、これらの場所で採集されたのではないかと考えられる。SHINMURA (1974) も我々と同様な事を種子島の *P. tanegashimensis* について観察し、そのノリ葉体が一年を通してみられることを報告している。

アンダマン海側では *P. vietnamensis* ではなかったものの、アマノリ類は生育し、ノリ葉体は例年 3、4 月頃に繁茂している。アンダマン海側は 1、2 月にかけての時期に海水温度が一年を通してもっとも低下する (FAIRBRIDGE and RODOLFO 1966)。当地方のノリ葉体出現時期と海水温度の低下する時期との間にも対応関係の存在していることがわかる。

P. vietnamensis については未だ殻胞子放出の温度条件は十分には判っていないが、一般的に亜熱帯から熱帯にかけての海岸に生育するアマノリ類の殻胞子放出には温帯から寒帯にかけての海岸に生育するアマノリ類のそれに較べ、温度が他の環境因子よりもより大きく、厳密に働いていると考えられる。

我々の調査からは十分に把握できなかったシャム湾内での本種の生育・分布、またアンダマン海側でのアマノリ類についての調査を進め、熱帯域に生育するアマノリ類の生態的特徴を明らかにして行きたい。

終りに採集、聞き取り調査等、終始御便宜をいただいたタイ国水産局、水産試験場、水産事務所の方々に深く感謝いたします。

引用文献

CHRISTENSEN, B. and WIUM-ANDERSEN, S. 1977.

- Mangrove plants, sea grasses and benthic algae at Surin Islands, west coast of Thailand. Phuket Mar. Biol. Cent., Phuket, Thailand. Res. Bull. 14: 1-5.
- FAIRBRIDGE, R. W. and RODOLFO, K. S. 1966. Andaman Sea. p. 32-35. In R. W. FAIRBRIDGE (ed). The Encyclopedia of Oceanography, Reinhold Pub. Corp., N. Y.
- 黒木宗尚・秋山和夫 1966. 数種のアマノリの糸状体の生長・成熟と水温. 東北水研研報 26: 77-89.
- LEWMANOMONT, K. and OGAWA, H. 1976. *Porphyra*-an economic seaweed of Thailand. Proc. Abst. 15th Nat. Confer. Agric. Biol., Bangkok, Thailand p. 77. (in Thai).
- 小河久朗・リュマノモン 1978. タイ国のアマノリ類 I *Porphyra vietnamensis* TANAKA et P.-H. HO の形態と胞子発生について. 藻類 26: 31-34.
- SHINMURA, I. 1974. *Porphyra tanegashimensis*, a new species of Rhodophyceae from Tanegashima Island in Southern Japan. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 40: 735-749.

エゾヤハズの四分孢子発生機構の解析 V 一方照射による仮根の定位

大森 長朗・植木 洋子

山陽学園短期大学 (703 岡山市平井 1-14-1)

OHMORI, T. and UEKI, Y. 1979. An analysis of tetraspore development in *Dictyopteris divaricata* V. Orientation of rhizoids by means of unilateral illumination. Jap. J. Phycol. 27: 99-102.

Tetraspores of *Dictyopteris divaricata* were cultured for 45 hrs under continuous unilateral illumination, continuous darkness and 3 or 1-hr unilateral illumination during the dark in order to ascertain when the orientation of rhizoids from the spores was determined. Most of the spores exposed to continuous unilateral illumination formed rhizoids away from the light source. In the dark culture, the spore produced a rhizoidal outgrowth in all directions. Among 3-hr light treatments, the unilateral illumination from 9 to 12 hour after the initiation of culture was the most effective on the orientation of rhizoids. Among 1-hr light treatments, the illumination from 10 to 11 hour after culture initiation was the most effective. The effect of exposure to light, however, was less prominent in the latter case than in the former.

Takeo Ohmori and Yoko Ueki, Sanyo Gakuen Junior College, Hirai, Okayama, 703 Japan.

エゾヤハズ (*Dictyopteris divaricata*) の四分孢子の発芽については、INOH (1936) および西林・猪野 (1959) が詳しく報告している。INOH (1936) は四分孢子が発芽したとき生ずる仮根突起の方向が光によって決められることを報告した。さらに大森 (1977) は阻害剤を用いた実験で、仮根突起の形成にはそれに関与する RNA およびタンパク質の合成が必要であり、光は仮根の伸出する方向のみに影響を与えていることを確認した。この仮根の伸出方向を決定する光は、530 nm 以下の短波長の光であり、580 nm より長い波長の光では効果がないことはすでに報告済みである (大森・末村 1978)。エゾヤハズの四分孢子が発芽するさい、光による仮根伸出方向の決定が、発生のどの段階でなされているのかを明らかにするために本実験を行った。

材料と方法

本研究に用いた材料は、1978 年 5 月 22 日に岡山県玉野市渋川で採集したエゾヤハズの四分孢子である。

採集後、藻体 (四分孢子体) を一晩暗所に放置し、翌日、濾過海水を満たした大型シャーレに浸して、四分孢子を放出させた。2 時間以内に放出された四分孢子を遠沈して集め、これを実験に用いた。培養は、濾過海水を 7 ml ずつ入れた小型シャーレ (径 6 cm) を用いて行った。光の一方照射に用いたシャーレは、一側を開けて黒紙で包み、他方からは光が入らないようにした。光による仮根の伸出方向の決定には、どの程度の時間が必要であるのかを調べるため、一方照射の時間に関しては、3 時間照射と 1 時間照射の二通りの実験を行った。また、仮根の伸出方向が、光によって決定される時期を明らかにするため、3 時間照射の場合も、1 時間照射の場合も、光照射を暗培養の 7 つの異なる時間帯に行うよう、Fig. 1 に示すように設定した。Light は、培養期間中連続して一方照射を行ったものである。Dark は、シャーレ全体を黒紙で包み、暗条件で培養した。0-3 hrL~18-21 hrL は、3 時間の一方照射を行ったシリーズで、0-3 hrL は、培養開始直後から 3 時間光を照射し、その後は暗条件で培養した。3-6 hrL

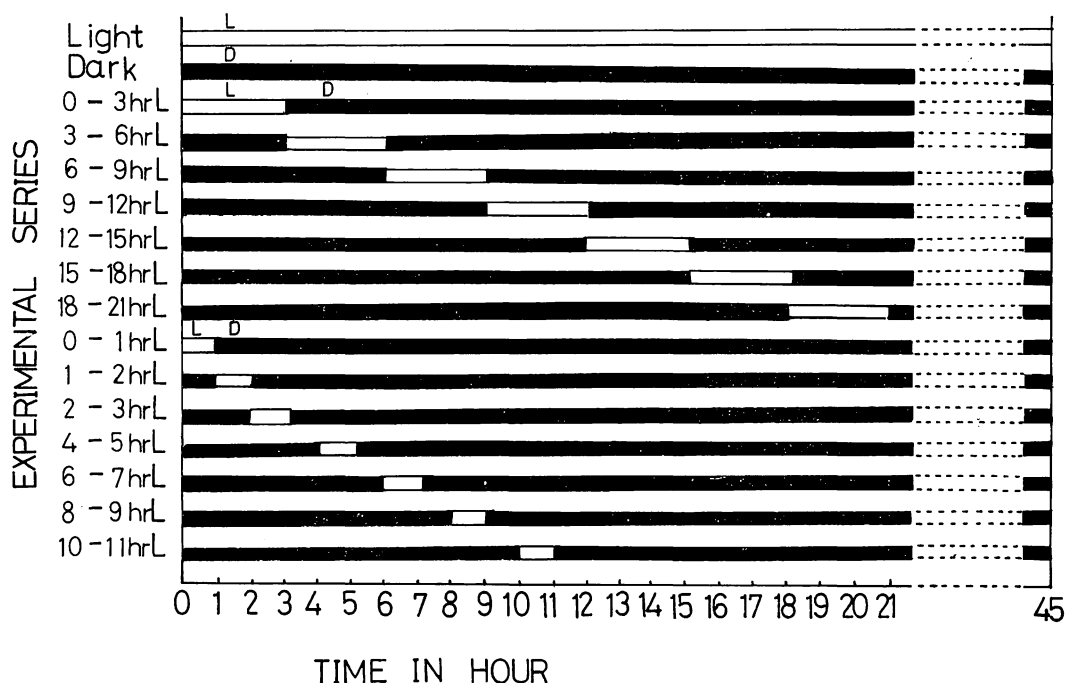


Fig. 1. Design of unilateral illumination treatment in tetraspore culture.

は、3時間暗培養した後3時間光を照射した。0-1 hrL~10-11 hrL は、1時間だけ一方照射を行ったシリーズである。光源としては、15 W 白色蛍光灯を用い、1,000 lux の光を照射した。培養は、室温 ($22.3 \pm 0.5^\circ\text{C}$) で行った。培養開始 45 時間後 (胞子放出後 47 時間) に、入ってくる光の方向と仮根の伸出方向との関係を観察した。それぞれのシャーレで、210~290 個の発芽体についてその仮根の伸出方向を調べた。

結 果

エゾヤハズの四分胞子は、放出されてから約 20 時間で仮根突起を形成する。培養開始 45 時間後に観察したところ、いずれの培養でも 80% 以上のものが仮根を生じていた。この仮根の伸出方向を、入ってくる光の方向を South とし、North, East, West の四方向に大別して調べた。各方向に仮根を伸出した割合は、Table 1 および Table 2 に示すとおりである。

Table 1 は、光の一方照射を 3 時間ずつ与えたもの (0-3 hrL~18-21 hrL) と、連続一方照射したもの (Light)、および全暗で培養したもの (Dark) の結果である。全暗で培養した四分胞子の仮根伸出の方向は機会的で、どの方向にもほぼ同じ割合で伸出していた。エゾヤハズの四分胞子の仮根形成には、光は必要でなく、光がない場合は、仮根の伸出方向に規則性は見られ

ない。培養期間中、連続して光を一方照射したものでは、213 個体中 182 個体が、光源から遠ざかる方向に仮根を形成していた (Fig. 2 c)。培養開始直後から 3 時間の間一方照射したものでは、仮根の伸出方向は全く機会的であり、一方照射の効果は見られなかった (Fig. 2 a)。暗培養 3 時間後 3 時間一方照射したものでは 41.9%、暗培養 6 時間および 9 時間後に 3 時間一方照

Table 1. Percentage of orientation of the rhizoidal outgrowth under the unilateral illumination for 3 hours. The light source was in the south.

	South	North	East	West
Light	0	85.4	8.0	6.6
Dark	24.7	31.1	23.8	20.4
0- 3 hrL	24.2	26.5	26.0	23.3
3- 6 hrL	6.2	41.9	18.1	33.8
6- 9 hrL	1.7	58.1	19.9	20.3
9-12 hrL	1.2	64.8	15.6	18.4
12-15 hrL	3.3	39.5	31.5	25.7
15-18 hrL	9.4	32.8	30.2	27.7
18-21 hrL	11.4	28.6	31.7	28.3

Table 2. Percentage of orientation of the rhizoidal outgrowth under the unilateral illumination for 1 hour. The light source was in the south.

	South	North	East	West
0- 1 hrL	22.8	23.7	27.2	26.3
1- 2 hrL	21.0	29.0	24.4	25.6
2- 3 hrL	13.5	30.0	27.5	29.0
4- 5 hrL	2.9	49.4	19.2	28.5
6- 7 hrL	4.6	55.0	19.1	21.4
8- 9 hrL	3.8	53.6	23.2	19.4
10-11 hrL	2.7	56.7	18.8	21.9

射した場合には、それぞれ 58.1%, 64.8% のものが光源から遠ざかる位置に仮根突起を生じていた (Fig. 2 b)。暗培養 12 時間後に 3 時間一方照射した場合には、光

源から遠ざかる方向に仮根を生ずる割合が著しく減少し、光源に向って仮根を伸出するものが増加していった。暗培養 18 時間後に 3 時間一方照射したものでは、光源から遠ざかる方向に仮根を伸出したものは 28.6%、光源に向って仮根を伸出したものは 11.4% であって、一方照射の効果はほとんどみられなくなった。

Table 2 は、暗培養のいろいろな時期に 1 時間だけ一方から光を照射した場合の結果である。暗培養 4 時間後に 1 時間一方照射したもので 49.4% のものが、光源と反対の方向に仮根突起を生じていた。培養開始後 4 時間ぐらいから、仮根の定位に対する光の効果が現われ始めている。暗培養 10 時間後に 1 時間光を一方から照射した場合には、56.7% のものが光源から遠ざかる位置に仮根を生じた。暗培養 9 時間後に 3 時間一方照射したものに比べるとその効果は若干弱くなっているが、仮根の定位に対する光の影響は、この時期に最も顕著に現われている。

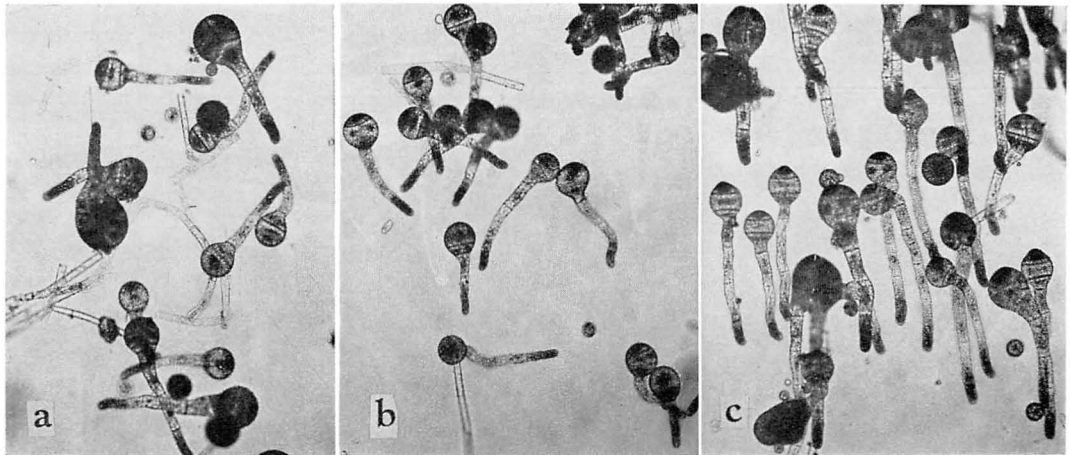


Fig. 2. Effects of the unilateral illumination on the rhizoidal orientation of tetraspores. The light from the upper part of figures. (a) 0-3 hr L., (b) 9-12 hr L. and (c) continuous illumination.

考 察

エゾヤハズの四分胞子に光を一方から照射すると、光源から遠ざかる位置に仮根突起を生じ仮根が生長していく。暗所でも仮根は形成されるが、その伸出方向は機会的である。従って、光は仮根の形成そのものには必要でなく、仮根の伸出する方向を決定する要因になっている。

今回の実験結果では、エゾヤハズの四分胞子は、培養後 3 時間以内では仮根定位に対する光の効果は無効であった。培養後 4 時間を過ぎると、入ってくる光の

方向によってその反対側に仮根突起が形成された。培養後 12 時間を過ぎると、一方照射による仮根の定位効果はだんだん減少し、培養後 18 時間になるとその効果はほとんどみられなくなった。仮根の定位に影響する光は、1 時間の照射でも効果がみられた。光が最も有効に働く時期である培養後 10~11 時間の間光を一方照射したものと、培養後 9~12 時間の 3 時間一方照射したものを比べると、1 時間照射のほうがその効果は若干弱くなっていた。

ヒバマタ目に属する *Fucus* や *Pelvetia* の受精卵でも、入ってくる光の方向とは反対の側に仮根を形成す

ることが知られている。嵯峨・中沢 (1974) は、エゾイシゲ (*Pelvetia wrightii*) の受精卵に光を一方照射し、仮根の定位におよぼす光の影響が、発生のどの段階で最も有効かを実験的に確かめた結果、受精後 5~9 時間の間の一方照射が最も有効であることを報告している。エゾイシゲの仮根突起は、受精後 12~14 時間に形成される。これに比べてエゾヤハズでは、胞子放出後約 20 時間で仮根突起の形成が始まる。エゾヤハズの仮根の定位に光が最も強く影響するのは、培養開始後 9~12 時間とエゾイシゲに比べて遅いのは、こうした発生速度の違いによるものであろう。

NAKAZAWA (1966) は、フークス卵の仮根形成にさいしては、合成された RNA が仮根予定域へ集まることを報告している。一方 QUATRANO (1968) によると、フークス卵の仮根分化に要する RNA の合成は、受精後 5 時間で終了し、それにひき続いて起こるタンパク合成は、受精後 9 時間ごろから始まるとされている。このことから嵯峨・中沢 (1974) は、受精後 5~9 時間の一方照射が有効に働くのは、RNA の有極移動に光が何らかの役割を演じているのではないかと考えている。エゾヤハズにおいても、こうしたメカニズムによって仮根の分化が決定されているのかどうかは、今後の研究にまたなければならぬ。

引用文献

- 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.
- NAKAZAWA, S. 1966. Regional concentration of cytoplasmic RNA in *Fucus* eggs in relation to polarity. Naturwissenschaften 53: 1-2.
- 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. 植雑 72: 261-268.
- 大森長朗 1977. エゾヤハズの四分胞子発生機構の解析. I. 仮根形成について. 藻類 25 (増補): 251-255.
- 大森長朗・末村枝利子 1978. エゾヤハズの四分胞子発生機構の解析. IV. 仮根形成に及ぼす光質の影響. 藻類 26: 177-180.
- QUATRANO, R. S. 1968. Rhizoid formation in *Fucus* zygotes: Dependence on protein and ribonucleic acid syntheses. Science 162: 468-470.
- 嵯峨直恒・中沢信午 1974. Fucales ノート (7): 一方照射によるエゾイシゲ卵の極性決定. 藻類 22: 1-5.

山田 家 正: ソ連科学アカデミー附属コマロフ植物研究所 Iemasa YAMADA:
The Komarov Botanical Institute, Academy of Sciences of the USSR

1978年9月より11月までの3カ月間、日本学術振興会派遣研究員としてソ連に滞在する機会を得、その期間の大半をレニングラードのコマロフ植物研究所で、残りの数日間をモスクワの海洋研究所で過ごした。

コマロフ植物研究所はソ連邦の植物学、特に分類・生態の分野での中心的な役割を担う研究機関で、藻類部門も北方系の資料を有する研究室として古くから著名である。日本の海藻分類研究者としては今世紀初頭、遠藤吉三郎先生が、又最近(1975)、レニングラードで開かれた国際植物学会に出席された梅崎勇博士がこの研究所を訪ねておられるが、実情はあまりよく知られていない。そこで、コマロフ植物研究所の概要と藻類学者の活動状況などを紹介しておきたいと思う。

コマロフ植物研究所については S. G. SHETLER 著 "The Komarov Botanical Institute, 250 years of Russian Research", Smithsonian Inst. Press, Wash. D. C., 1967 及び P. A. BARANOV 編 "An outline of History of the V. L. Komarov Botanical Institute of the USSR, Acad. Sci. (1714-1961)", Acad. Sci. USSR Press, Moscow-Leningrad, 1962 などによって創設当初より1960年頃までの概要を知ることができる。

コマロフ植物研究所は1714年に時のピョートル大帝によって設立された薬草園 (Aptekarsky Ogorod) と博物陳列館 (Kunstkammer) を核に発展し、1823年には薬草園が帝室植物園となりその園内に Botanical Museum が新設された。1898年には Herbarium of Cryptogamic plants が独立した部門となっている。この当時は植物園、Herbarium, Botanical Museum などは形の上では別組織であったが、1931年に統合されて Botanical Institute となり今日に至っている。海藻学上著名な F. J. RUPRECHT (1814-70) は1855~70年に亘って Botanical Museum の Director として活躍している。

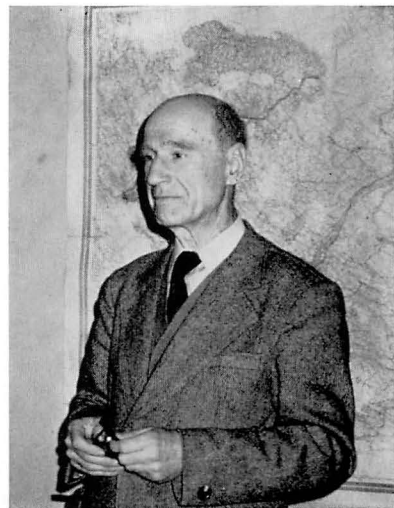
レニングラードは1917年の革命による混乱、1940~44年の対ナチス戦 (いわゆるレニングラード900日戦争) による荒廃を経験したがその後復興した。旧市内の建物の殆んどは18, 19世紀のもので、当時の帝政ロシアの首都ペテルブルグの面影を今に伝えている。植物園内の建物は19世紀に作られたものが大部分で、

隠花植物部門のある建物は1824年に作られている。古色蒼然としてはいるものの建物自体は健在である。しかし、革命直後の混乱期には S. G. GMELIN の貴重な標本が紛失したり、第二次世界大戦の折疎開した標本のいくつかは破損、紛失を免れ得なかったとのことで、混乱の傷あとはそのような形で残っている。

現在の研究所は24部門、職員約600人 (うち研究員200人)、植物園の面積22haという規模である。建物は全て園内にあり、本館には顕花植物の標本室、研究室、図書館及び事務室が含まれる。その他の研究部門と Botanical Museum、及び温室の一群の建物がボボ



コマロフ植物研究所、隠花植物部門
の入っている建物 (1978年9月)



M. M. HOLLERBACH 博士
研究室にて、1978年10月

フ通りに面して配置されている。藻類部門は Laboratory of Taxonomy and Geography of Cryptogamic plants と Herbarium of Cryptogamic plants とから成る一部門に入っている。この隠花植物関係には蘚苔類、地衣類、藻類及び菌類が含まれる。海藻部門は2階の一部を占めている。

Cryptogamic Laboratory の Director は I. I.



海藻学研究室のメンバー

左から Ju. E. PETROV, L. P. PERESTENKO, L. S. MARGOLIN, A. D. ZINOVA, V. MAL-TSEV (ウラジオストック, TINRO), K. L. VINOGRADOVA の諸氏。1978年11月



Elena S. ZINOVA (1869-1942)
A. D. ZINOVA 博士所蔵

ABRAMOV 博士(蘚苔類)で Herbarium の Curator を兼ねておられる。藻類部門は淡水藻と海藻に分れているが、淡水藻の著名な研究者である M. M. HOLLERBACH 博士がチーフで72歳の現在も土壤藻の研究に活躍しておられる。淡水藻研究者では退官しておられる ZAUER (Siphonales) をはじめ ANDREEVA (*Chlorella*), LUKNITZKAYA (Desmid), SEDOVA (Cytology), RUNDINA (Zygnematales), DOROGOSTAISKAYA (Soil algae) などの諸博士がおられた。筆者が滞在した海藻研究室はサブチーフの K. L. VINOGRADOVA 博士, Ju. E. PETROV 博士, L. P. PERESTENKO 博士, 研究補助員の L. S. MARGOLIN 氏の4名がスタッフである。著名な海藻学者 A. D. ZINOVA 博士は76歳の高齢ですでに退官しておられるが週2~3回は研究室に来られ、研究を続けておられ非常にお元気であった。この他レニングラード大学、ウラジオストックの研究所などの他研究機関から若い研究者が滞在して研究することもある。

前記 ZINOVA 先生は1920~30年代に活躍した E. S. ZINOVA 博士(1869-1942)の姪にあたり戦後多数の論文を発表したソ連海藻分類学の第一人者である。本誌前号(27巻1号)で川嶋昭二博士が報告された *Stschapovia flagellaris* の発表などで日本でもよく知られている。最近はお孫さんの面倒をみるのに忙しい由、白髪はやさしい、又皆から尊敬されるおばあさんである。故山田幸男先生の逝去を悲しんでおられたが筆者の滞在中、御親交のあったパリ大学の J. FELD-MANN 博士の訃報が北大吉田博士から入り非常に落胆しておられた。因に、淡水藻の HOLLERBACH, E. S. ZINOVA, A. D. ZINOVA の諸先生は、隠花植物特に藍藻の権威であった A. A. ELENKIN (1873-1942) の弟子に当る。

ZINOVA 先生以外のスタッフは皆40歳台の働き盛りで活発に研究しておられた。VINOGRADOVA 女史は緑藻の大著「ソ連邦海産緑藻1974」出版後ひきつづき主として太平洋沿岸の緑藻の研究を、PETROV 氏はコンブ科を中心に褐藻類について多数の論文を発表しておられ、現在は南極産褐藻に主力を注いでいる。彼は調査船で日本にも立寄っており、筆者の世話係として公私に亘り援助して下さい。PERESTENKO 女史は現在「日本海の海藻」の原稿を書き上げるところであったが、彼女は特に紅藻類の研究に主点を置いている。研究補助の MARGOLIN 氏はドイツ語、英語とも非常に達者で有能な人であり、標本整理は彼の主な仕事であるが1年半ほど前にこの研究室に勤務する

ようになってから整理が著しく進展したとのことであった。

ここで行われた研究はアカデミーから直接出版される著書を除き、下記のような雑誌に投稿されるが前二者が代表的なものである。

Новости Систематики Низших Растении, АН. СССР. (隠花植物分類学報告), Ботанический Журнал, АН. СССР. (植物学雑誌), Известия АН. СССР., Серия Биологическая (科学アカデミー報告, 生物篇), Океанология АН. СССР. (海洋学会報), Растительные Ресурсы АН. СССР. (植物資源), Биология моря (海洋生物学)。

筆者の研究目的はアナメ属の標本を観察することと收藏されるタイプ標本の観察及びそれらの写真撮影などで、専ら標本の観察に明け暮れた。ソ連の国内事情により極東方面の海岸線を外国人が採集のために歩くことはまだ困難で、ウラジオストックでさえ外国人の立入りは原則として認められていない位であるからこのような研究生活になるのも止むを得なかった。レニングラード附近のフィンランド湾に面する海岸は淡水に近いために海藻はない。研究所内では専用の机・顕微鏡・接写台なども用意され、標本類は何の制約もなく自由に観察、写真撮影をすることができた。タイプとして保存されているものには“タイプに準ずる重要な標本”と考えられるものも入っており計約240点に達する。それらの多くは18, 19世紀に極東・アラスカ方面に出かけた探検隊が多くの困難をのりこえて持ち帰ったものであり、それらを直接見た時、往時を偲ぶ感慨を抱かざるを得なかった。一般の標本の中には日本から送られたものもあり、RUPRECHTの死後Botanical MuseumのDirectorとなった顕花植物分類学者C. J. MAXIMOVICZ (1827-91)を師と仰いだ牧野富太郎博士採集の海藻標本(出雲産アマノリ)とか、どの様な経路で納められたか不明であるがSIEBOLDが日本で入手した*Porphyra perforata* J. AG. とラベルされたアマノリの標本、或は薺類研究者桜井久一氏が送付したと思われる海藻標本数点などを見ることができた。

レニングラードにある植物関係の研究機関としてレニングラード大学植物学教室と大学付属の生物研究所がある。植物学教室には藻類をはじめ隠花植物の分類・生態を専攻する部門があり、現在は化石珪藻の研究者であるT. F. KOZUIRENKO, N. I. STRELNIKOVA両博士が藻類の指導に当たっておられる。建物は1860年に作られたレンガ作りの古いものであった

がそれに続く大きな温室など教育設備は優れている。温室といえば、植物研究所の温室もモスクワ中央植物園の温室も非常に大きく南方産のCollectionが豊富であるが、これはブラジルの植物収集に力を注いだG. H. LANGSDORFF (1774-1852)以来の伝統らしい。ソ連の教育システムは複雑であるが研究者になる一般的なコースは10年制の義務教育課程の後17歳で大学に入り5年間の基礎・専門コースを終え大学院で3年専門の研究を行い、論文審査と国家試験を通るとCandidate (博士候補者)となる。これはソ連ではアメリカのPh. Dに相当すると考えている。Dr. of Biological Scienceになるのは40~50歳位で、相当な業績がないと取得できないとのことである。話を戻すが、植物研究所の人達はレニングラード大学出身者が多く、海藻の人達は皆同窓生であった。

大学付属の生物研究所は郊外の“夏の宮殿”に近い静かな林の中にある。この微生物研究部門に藻類のCulture collection (700 strain)があり、それらを材料として生理・生化学・遺伝進化などの研究が行われている。

11月中旬レニングラードからモスクワに移り海洋研究所(Oceanology Institute)で海藻の生態学的研究を行っているV. B. VOZZHINSKAYA博士を訪ねた。彼女は以前は垂直分布に関する論文などを発表しておられたが、現在は海藻のProductivityについての研究を行っている。海洋研究所は最近新築移転しまだ引越が完了していないとのことと標本も整理されておらず殆んど情報交換に終始した。海洋研究所にはBiology, Physico-oceanography, Geochemical Oceanography, Marine Chemistry, Technologyなどの部門がありBiology sectionにはBenthic fauna & flora, Plankton, Nekton Biophysicsなどの研究室がある。VOZZHINSKAYA博士はBenthic fauna & floraに属しておられ、同じ部屋に底棲動物研究者で日本で研究されたこともあるKUZNETSOV博士が居られ参考になるお話を伺うことができた。この研究所での業績は主として下記の雑誌で発表されている。Труды Вниро (全ソ漁業海洋研究所調査報告)

この紹介記事を書くにあたり多大な御援助を頂いた北大黒木教授をはじめ植物教室の方々、コマロフ植物研究所及び日本学術振興会に厚く御礼申し上げる。

又、今後の日ソ間の学術交流が藻類学の分野に於ても増々盛んになることを祈る次第である。

(047 小樽市緑町3-5-21, 小樽商大・一般教育・生物)

喜田和四郎： 瀬木紀男先生の御逝去を悼む Washiro KIDA: Toshio SEGI
(1914-1979)



Toshio SEGI (1914-1979)

瀬木紀男先生が去る3月8日に脳血栓症のため逝去されました。昨年4月に三重大学を停年退職され、8月にはチリへ赴かれるなど、その後もお元気の様子でしたが、突然のことでまことに痛惜の念にたえません。享年64歳でした。

先生は大正3年7月愛知県にお生まれになり、昭和14年3月東京帝国大学理学部植物学科を卒業し、同年12月瀬木財団法人理事に就任、同15年9月北海道帝国大学理学部副手に嘱託され、同19年10月同大学大学院特別研究生となりました。同25年3月瑞穂短期大学教授を経て、同年4月三重県立大学講師を命ぜられ同年7月同大学教授に昇任し、水産学部植物学講座主任となりました。同48年4月同大学の国立移管に伴い、三重大学水産学部教授となり、同53年4月停年により退職、同年4月瑞穂短期大学教授に就任し、亡くなられるまで勤務されました。

この間、先生は永年にわたって「海藻類の分類、生態及び利用」についての教育、研究に努められ、三重県立大学評議員、更には学園紛争の最中に水産学部長等の要職をも歴任されました。先生の高血圧症が嵩じたのもこの頃からと記憶しております。しかし、当時の水産学部最古参の教授として、学部発展の基礎づくりに尽力され、また幾多の有為な人材を育成されました。それらの業績により昭和53年5月三重大学名誉教授の称号を授与されております。

先生のご研究は多方面にわたりますが、先ず本邦産紅藻類の中で類縁関係が明確でなかったイトグサ属の分類を確立されました。これは新属の創設と新種10

種を含む73種類を分類、整理し、詳細に記載発表したもので、先生の学位論文“Systematic study of the genus *Polysiphonia* from Japan and its vicinity”となり、昭和25年3月北海道大学から理学博士号が授与されました。また寒天原料として重要なテングサ属の分類について再検討され、24種類を記載して本邦産の種類を明らかにするなど、これまでの研究を大幅に訂正されました。その他、紀伊長島に産するホンダワラ属の新種“*Sargassum racemosum* YAMADA et SEGI”を発見して記載発表された論文や、各国所蔵の多数の Type specimen を調査された成果など下記の目録に示すように多くの研究業績があります。

先生はまた研究の国際交流にも精力的に活躍されました。すなわち、昭和33年アイルランドで開催された第3回国際海藻会議で「日本におけるヒトエグサの発生と養殖の研究」と題し発表を行い、次いで同36年にはハワイ大学で開催された第10回太平洋学術会議で「新属マキイトグサ属」について講演し、同40年にはカナダでの第5回国際海藻会議で「日本におけるテングサの種類及び分布」について講演されました。同43年にはスペインで開催された第6回国際海藻会議の座長をつとめ、さらに同49年にはインドでの海藻の分類に関する国際会議で「日本のヒトエグサの生活史」について講演を行い、また座長もつとめられました。しかし、先生はこの会議に出席中、高血圧で倒れられるなど、かなり無理をされたようでした。このように世界各国に赴き、学会終了後は各国の大学、研究所等を歴訪して多くの重要標本を直接精査しその国々の研究者と交流を深められました。

国内にあっては、昭和27年に日本藻類学会の創立委員として活躍し、更にその後8年間評議員として同学会の発展に寄与されたことは周知の通りです。その他、昭和46年日本で開催された第7回国際海藻会議の組織委員や植物学雑誌の編集委員の役割も果されるなど、顕著な功績を残されました。先生を失ったことは学会にとっても大きな損失といわなければなりません。

なお、先生にはすでに嫁がれた3人のお嬢さんがおられますが、名古屋の御宅には奥様が、また同じお屋敷内に次女御夫妻もお住いとのことでした。

終りに、先生のご冥福と残された御家族の御多幸を

心からお祈り申し上げる次第です。(514 津市江戸橋
2-80 三重大学水産学部海藻増殖学講座)

研究業績目録

- 1944 Some marine algae from Ise Bay and adjacent waters I. Bot. Mag. Tokyo 58: 33-37.
- 1948 紀伊産ホンダワラ属の一新種. 植物研究雑誌 22: 97-99.
- 1949 本邦産いわゆるマキイトグサの分類学的位置について. 生物 4: 134-139.
- 1951 Systematic study of the genus *Polysiphonia* from Japan and its vicinity. Journ. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 1: 169-272.
- 三重県産生物目録 (植物の部 III 海藻類). 三重県生物調査委員会, 340-352. (SEGI, T. & TAKATORI, K.)
- 1952 Colorimetric determination of bromine in the marine algae. Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 1: 209-214.
- 1953 ヒトエグサの「腐れ」に就いて. 藻類 1: 58-60.
- クモノスヒメゴケの囊果に就いて. 藻類 1: 73-75.
- 1955 ヒロハノヒトエグサの遊走孢子に就いて. 藻類 3: 1-5 (瀬木紀男・後藤和四郎).
- 1954 The new species of *Herposiphonia* from Japan. Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 1: 365-371.
- 本邦及び近邦産テングサ属の種類に就いて. 藻類 2: 13-19.
- オゴノリと石花菜. 藻類 2: 80-83.
- 1955 The species of the genus *Gelidium* from Japan and its vicinity (I). Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 2: 124-137.
- 1956 ヒトエグサの海に於ける発生について. 三重県立大学水産学部紀要 2: 312-316.
- 青海苔とその養殖に就いて (I). 藻類 4: 55-60 (瀬木紀男・後藤和四郎).
- 青海苔とその養殖に就いて (II). 藻類 4: 86-63 (瀬木紀男・後藤和四郎).
- 1957 ヒロメの発生に関する研究 (I) 三重県立大学水産学部紀要 2: 517-526 (瀬木紀男・喜田和四郎).
- 1957 The species of the genus *Gelidium* from Japan and its vicinity (II). Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 2: 456-462.
- 1958 ヒロメの発生に関する研究 (II). 三重県立大学水産学部紀要 3: 236-246 (瀬木紀男・喜田和四郎).
- 1959 熊野灘沿岸産の海藻. 熊野灘沿岸国立公園調査報告, 301-308 (瀬木紀男・喜田和四郎).
- アイルランドの海藻利用. 藻類 7: 93-97.
- On the type specimen of *Porphyra tenera* KJELLMAN and *Gelidium amansii* LAMOUROUX. Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 3: 251-256.
- Further study of *Polysiphonia* from Japan (I). Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 3: 257-266.
- 尾鷲湾における海藻の分布と放水の影響について. 尾鷲湾ダム放出の漁業に及ぼす影響の予察調査論文集 263-303 (瀬木紀男・喜田和四郎).
- 1960 Further study of *Polysiphonia* from Japan (II). Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 3: 608-626.
- 1961 On the relation between distribution of early germlings of *Monostroma* and tidal current in the culture ground. Bot. Mar. 11: 223-226 (SEGI, T. & KIDA, W.).
- 1963 The type or authentic specimens of *Gelidium* in Europe. Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 4: 509-525.
- 1965 河口水域におけるアマノリの生長について. 三重県立大学水産学部紀要 6: 327-340 (瀬木紀男・喜田和四郎).
- 藻類. 食品材料学, 232-249, 医歯薬出版, 東京.
- 1966 The type or authentic specimens of *Polysiphonia* in Europe. Rep. Fac. Fish., Pref. Univ. Mie 5: 503-516.
- 1970 台湾及びポルトガルにおけるオゴノリの産多地. 藻類 18: 96-98.
- 1972 *Polysiphonia tongatensis* HARVEY (Rhodophyceae) from Tonga. Proc. Intl. Seaweed. Symp. 7: 150-152.
- 1977 米国産テングサ属の Type 又は authentic specimens に就いて. 藻類 25 (Suppl.): 327-331.

大野正夫*・山田信夫**： インド洋海域の海産藻類国際シンポジウムに参加して
Masao OHNO and Nobuo YAMADA: A short record of the International
Symposium on Marine Algae of the Indian Ocean Region at Bhavnagar

インドのボンベイより飛行機で45分ほど飛んだインド半島の付け根にある Bhavnagar の Central Salt and Marine Chemicals Research Institute (CSMCRI) の主催で、インド政府とユネスコの財政的援助のもとに、上記のシンポジウムが1979年1月9~12日の間、開かれた。

このシンポジウムのプログラムの序文に次のように書かれている。「インド洋海域は、種々の工業製品の原料として使われている海産藻類の豊かな海域である。資源への需要が増しても、これらの海域の開発パターンとして、これらの天然資源を採取するだけでは適切でない。このシンポジウムは、現在の状態を広くに討議し、開発途上国に役立つ海産藻類の増養殖の技術に関する将来の可能性について検討する」。このような目的により、インド洋海域を中心とした中東、アフリカ、東南アジアの海産藻類のフロラや生態についての報告、海藻や藍藻の培養・養殖に関する報告、海藻の生化学、抗生物質、メタンガスへの応用等についての報告が行われた。今回のシンポジウムの特長は、インドのほとんどの藻類研究者が集まり、東南アジア、中東、アフリカからの参加者が多かったことであろう。20カ国、130名余りが集集した。インド政府はインドからの参加者の旅費を負担し、ユネスコは多くの外国人への旅費を援助したそうである（なお大野は

文部省から、山田は県から旅費が支給された）。米国からは PAPENFUSS 教授（カリフォルニア大学、分類）、ノルウェイから JAASUND 教授（トロムソウ大学、タンザニアにて4年間交換教授として指導、分類）、JENSEN 教授（トロントハイム大学、生化学、メタンガスの研究）、イギリスから PERCIVAL 教授（ロンドン大学、生化学）、ドイツから GLOMBITZA 教授（ボン大学、生化学、抗生物質）等著名な学者が招へいされた。それぞれのセッションで特別講演と座長をひきうけた。そのためシンポジウムはもりあがり、筆者等がいままで参加したどのシンポジウムよりも楽しく、また良く理解できた。

シンポジウムがもりあがったのは30代の若手の研究者の発表が多く、それぞれの国を背負っているという気概が感じられ、座長も良く発表者をリードしていたことにもよるものと思われた。日本からの参加者は「海藻工業」（1941年刊）の著者である高橋武雄東大名誉教授（75歳）と筆者等の3人であった。高橋先生は御老体にもかかわらず、寒天・アルギン酸等に非常に興味をもたれ、講演もほとんど聞かれ、スライドがみえないといけないうとオペラグラスを持参されていたのには頭の下がる思いであった。

今回の成功は、主催者の CSMCRI の海藻類研究グループのチーフで副所長でもある P. S. RAO 博士



Fig. 1. Symposium participants in front of Central Salt and Marine Chemicals Research Institute.

の指導のもとに、スタッフ一同が一年半もかかって準備したたまものと思う。階級性のまだぎびしいインドではこのような会の成功は、事務局長の才能に大きく依存していることが感じられた。

筆者等のうち山田は、テングサの増殖や寒天についての討議を依頼され、大野は、ヒトエグサとヒロメの養殖とその生態について報告を行った。また RAO 博士から、日本から良いフィルムはないかと頼まれて山本海苔研究所製作の「海苔、カラー 16 mm 30 分」を持参し、大変好評で、どうしたら入手できるかと質問されるほどであった。いろいろと御配慮下さった大房剛所長に深く感謝する次第である。

講演のなかから興味があったテーマについて述べる。まず海藻フロラで、中東、インド海域は予想外に、暖海域の日本の太平洋岸の植生に似ており、テングサの近縁種やホンダワラ類が良く分布していることに興味を持たれた。インド海域の海藻植生について PAPENFUSS 教授が詳しい総説を行ったが、かなり調べつくされているという印象をうけた。

海藻の養殖は、東南アジア、アフリカの研究者は、フィリピンで成功したキリンサイ (*Eucheuma*) 属の養殖に興味を持ち、インドでは *Gelidiella* (テングサ類) *Gracilaria* (オゴノリ), *Sargassum* (ホンダワラ) の養殖研究が盛んで、これらの種の生育状態や生産量の報告が多かった。養殖技術はロープ式が多く、日本の研究者がみたら、もの足りないと思うであろう。またこれらの種の養殖は、日本では採算が合わないが、人件費の安い国々では、養殖技術次第でかなり実用化すると思われた。すでにオゴノリでは十分に収入はあるとも聞かされた。

海藻の医薬品への応用で、ひとつのセッションがも

たれ、抗生物質に関する多くの発表があり、オーストラリアの Roche Research Institute of Marine Pharmacology (4-10, Inman Rd., Dee Why, 2099, NSW, Australia) で研究を行っている原田邦二氏が、彼の研究室で抽出された成分の生物への影響について詳細に報告し、大きな関心をもたれた。彼は東京水産大出身ですでにオーストラリア国籍である。日本の研究者との交流を強くのぞんでいるので、藻類学会員に紹介する次第である。

海藻の応用としてユニークなものに、ホンダワラ類から医薬用物質を抽出した後、その残留物からメタンガスを作ろうという報告が、CSMCRI のスタッフからなされた。すでに装置も小規模につくられており、数量的にも、とらえられている。このようなテーマは日本では一笑にふされそうであるが、報告を聞いていると日本での藻類の研究で、エネルギーや肥料への応用の研究の立ち遅れが心配になってきた。今回のシンポジウムのセッションの組み方や招へい者のメンバーをみると、インドでの海産藻類の研究や応用への方向が良くわかった。

次にシンポジウムの主催者である CSMCRI の海藻研究室について述べておこう。

CSMCRI は、インドでも指通りの研究所で 5 部門あり所員は 363 名、研究者は 117 名である。各部門は時代の要請により作られてゆくようで、海塩、海洋化学のほか、最近は太陽エネルギー部門が新設された。

Marine Algae Laboratory は 1961 年に設置され、Seaweed survey and Aquaculture group, Marine Bio-Medical group, Marine Bio-Energy group, Bio-Fertilizer group, Seaweed Chemical group, Field Station group (Ecology) の 6 グループを持ち、



Fig. 2. Scientists of Marine Algae Laboratory in C. S. M. C. R. I.

総勢 24 名の研究者で組織され、博士号を持っている研究者は 8 名もいる。インドで最大の海藻関係の研究組織である。インドでは、淡水の方は日本でも良く知られている G. S. VENKATARAMAN 博士のひきいるラン藻の肥料化の研究グループ、食用利用への微細藻類の研究グループが組織化されているそうである。

CSMCRI の研究施設は一応ひととおりのものはあるが、充分とはいいがたく、研究費の少ないことが悩みのようであった。

シンポジウムの最後のセッションで、今後のインド洋海域での海産藻類の研究の方向について 1 時間ほどの討議が行われ、ユネスコ等の援助で、CSMCRI にアジア、中東、アフリカの藻類研究のセンターを作り教育研究を積極的に進めようと提案があった。それに

対して、ユネスコ代表からも努力するとの返答があった。RAO 博士は、12 年前に東海区水産研究所に 1 年留学して、日本の海藻関係の情報にも詳しく、日本藻類学会会員でもあり、かつてテングサについて投稿もされている。日本の藻類研究者との交流を強く望んでおり、その方法等についてもいろいろと考えているようであった。

シンポジウムの内容を中心に述べたが、会期中、昼食は特設のテントに、参加者一同が集まりインド料理を味わいつつ親ばくを深めたことも記録にとどめておく必要があろう。(*781-04 土佐市宇佐町井尻 194 高知大学海洋生物教育研究センター、**414 伊東市静海町 11-2 静岡県水産試験場伊東分場)

学 会 録 事

1. 日本藻類学会第3回春季大会

本学会第3回春季大会は54年4月1日東京水産大学において、学会会長黒木宗尚、大会会長片田実の下に開催された。本大会は実に127名の参加を得て、35題の研究発表が活発に行われ、会を追うごとに本大会が盛況になっていることを示すものであった。大会終了後、懇親会が開かれたが83名もの参加者があり盛大であった。大会並びに懇親会の開催については会場の設営と運営に東京水産大学の方々に大変お世話になった。御協力のお蔭と深く感謝しています。

大会参加者：赤塚伊三武、秋岡英承、秋山 優、浅井良紀、鰐坂哲朗、安達六郎、阿部英治、新崎盛敏、有山啓之、有賀祐勝、庵谷 晃、石川依久子、出井雅彦、伊東 宏、井上 勲、今田 克、岩佐清和、巖佐耕三、岩崎英雄、岩田靖宏、岩本康三、上山 敏、大貝政治、大久保晶子、大島海一、大谷喜一郎、大葉英雄、大野正夫、大房 剛、大森長朗、岡崎恵視、岡部作一、小川カホル、小川広男、小河久朗、垣内政宏、加崎英男、梶村光男、梶山裕美、片田 実、加藤久美子、川嶋昭二、喜田和四郎、鬼頭 鈞、木村 均、楠本守、国藤恭正、熊野 茂、黒木宗尚、高原隆明、小出悟郎、小林艶子、小林 弘、今野敏徳、斎藤俊一、斎藤実、斎藤雄之助、斎藤 譲、坂田能光、桜井武磨、佐々木 茂、佐藤重勝、佐藤哲寿、清水 晃、新村巖、須賀敏英、鈴木三喜、瀬戸良三、造力武彦、高木勝行、高田周三、高田英夫、高野秀昭、田中次郎、田中文夫、田中良和、田尻純仁、千葉尚二、千原光雄、土屋晴彦、津村孝平、寺尾公子、寺脇利信、鳥海三郎、中島 泰、長島秀行、長田敬五、中山 忍、中村 武、南雲 保、名畑進一、野崎久義、能登谷正浩、野呂忠秀、浜田真美、原 慶明、坂東忠司、廣瀬弘幸、福島悟、福島 博、福代康夫、福田隆明、藤原秀一、舟橋説往、F・ブランジーニ、堀口健雄、正置富太郎、増田道夫、松井敏夫、松山恵二、三浦昭雄、三代京子、水沢政雄、御園生 拓、宮原幸子、J・メリル、森 忍、諸星裕夫、山岸高旺、山本鎔子、ジルセ道子、山岡一矢、野、横浜康継、吉崎 誠、吉田忠生、吉武峯紀子、渡辺 信、綿貫知彦。

2. 評議員会報告

第3回春季大会当日(12:00~13:30)、評議員会が開かれ、下記の件が報告及び審議された。

出席者 会長：黒木宗尚。評議員：有賀祐勝、千原

光雄、廣瀬弘幸、岩崎英雄、川嶋昭二、喜田和四郎、鬼頭 鈞、小林 弘、松井敏夫、大森長朗。編集委員長：吉田忠生。幹事：増田道夫。

(1) 会員状況(54. 3. 24現在) 普通会員467名、学生会員46名、団体会員40名、賛助会員13名、外国会員51名(定期販売：国内40冊、外国9冊。交換寄贈：国内4件、外国10件)。

(2) 54年度本学会総会並びに懇親会 10月2~4日に広島大学で開かれる日本植物学会を機に、本年度総会並びに懇親会を10月2日夕方に開催の予定で、その案内は後日(8月下旬頃)行われる。

(3) 春季大会の継続と会期について 本大会は第3回目を迎えて益々盛況になり、永続する大会として毎年開催し、学会の行事として会則に盛り込むこと及び講演数の増加に伴い会期を2日間として参加者全員が全ての講演を聞けるようにした方がよいとの提案について審議された。その結果、来年度も開催することは諒承されたが、永続する大会として会則に盛り込むには時期尚早との意見が出された。また会期については来年度は試行的に2日間とすることが諒承され、会場は東京水産大学に依頼することになった。

(4) 春季大会の経費について 本大会の経費をより完全な独立採算制とすることの提案が行われたが、講演要旨印刷組版代を本大会で負担することに問題があるとの意見が出され、今後事務局で検討して行くことになった。

(5) 総会を春季大会時に開催することの是非について この件は前事務局からの懸案事項であったが、春季大会の参加者が秋の総会出席者を上回っている事実を踏まえ、来年度は春季大会時に開催することを今秋の総会で審議することが諒承された。

(6) 会費値上げ及び山田幸男先生記念事業基金の使途について これらの件については今後継続して審議されることになった。

3. 編集委員会報告

昭和54年3月31日 春季大会前日(3時~6時)に編集委員会を開き次のような件につき審議した。

(1) 論文体裁について、すでに26巻1号から変更した部分もある。キーインデックスワードを入れることとし、28巻から実行する。

(2) 投稿案内について、いくつかの点を変更し、英文案内をつけて3号に入れることとした。

(3) 論文審査は審査員の間で審査基準の差を少なくする様に話し合った。論文は英文・和文共同一基準で審査する。雑録的なものは委員長判断を主として、できるだけ採用することとした。

その他正誤表は、重大な誤りがあった場合だけとすること、総説を毎年1篇程度掲載する様努力することが話合われた。

新 入 会

住 所 変 更

Sydney, 2006, New South Wales, AUSTRALIA

退 会 渋谷三五郎, 杉山瑛之, 多湖実輝, 谷 修一, 中原 皓, 西田輝己, 野上和彦

本会会員 瀬木紀男氏は、去る昭和54年3月8日逝去されました。謹んで哀悼の意を表わします。

日本藻類学会

本会会員 生駒義博氏は、去る昭和54年4月2日逝去されました。謹んで哀悼の意を表わします。

日本藻類学会

賛助会員

社団法人北海道水産資源技術開発協会 060 札幌市中央区北3条西7-1 水産会館内
海藻資源開発株式会社 160 東京都新宿区新宿1-29-8 財団法人公衆衛生ビル内
協和醸酵工業株式会社 農水産開発室 100 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル
全国海苔貝類協同組合連合会 108 東京都港区高輪2-16-5
K.K. 白寿保健科学研究所・原昭邦 173 東京都板橋区大山東町32-17
浜野顕微鏡商店 113 東京都文京区本郷5-25-18
株式会社ヤクルト本社研究所 186 東京都国立市谷保1796
山本海苔研究所 143 東京都大田区大森東5-2-12
弘学出版株式会社 森田悦郎 214 川崎市多摩区生田8580-61
永田克己 410-21 田方郡菰山町四日町227-1
全漁連海苔海藻類養殖研究センター 440 豊橋市吉田町69-6
神協産業株式会社 742-15 熊毛郡田布施町波野962-1
秋山 茂商店 150 東京都渋谷区神宮前1-21-9

正 誤 (Errata)

	頁 (Page)	行 (Line)	誤 (For)	正 (Read)
Vol. 26	145	3 left	glutamate	glutamine
	155	19	(1905- <u>198</u>)	(1905-1978)
	156	34 left	<u>1661</u>	1961

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。

1. 「藻類」バックナンバー 価格、会員は各号 750 円、非会員には各号 1,500 円。 欠号：1 巻 1-2 号，6 巻 2 号，7 巻 1-3 号，8 巻 1-3 号，9 巻 1-3 号。
2. 「藻類」索引 1-10 巻，価格，会員 1,000 円，非会員 1,500 円。 11-20 巻，会員 1,500 円，非会員 2,000 円。
3. 山田幸男先生追悼号 藻類 25 巻増補，1977。A 5 版，xxviii+418 頁。山田先生の遺影・経歴・業績一覧・追悼文及び内外の藻類学者より寄稿された論文 50 編（英文 26，和文 24）を掲載。価格 5,500 円（含送料）。
4. 日米科学セミナー記録 Contributions to the systematics of the benthic marine algae of the North Pacific. I. A. ABBOTT・黒木宗尚共編，1972。B 5 版，xiv+280 頁，6 図版。昭和 46 年 8 月に札幌で開催された北太平洋産海藻に関する日米科学セミナーの記録で，20 編の研究報告（英文）を掲載。価格 3,000 円（含送料）。
5. 北海道周辺のコンブ類と最近の増養殖学的研究 1977。B 5 版，65 頁。昭和 49 年 9 月，札幌で行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 700 円（含送料）。

Publications of the Society

Inquiries concerning copies of the following publications should be sent to the Japanese Society of Phycology, c/o Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan.

1. **Back numbers of the Japanese Journal of Phycology** (Vols. 1-25, Bulletin of Japanese Society of Phycology). Price, 1,000 Yen per issue for members, or 2,000 Yen per issue for non member. Lack: Vol. 1, Nos. 1-2; Vol. 6, No. 2; Vol. 7, Nos. 1-3; Vol. 8, Nos. 1-3; Vol. 9, Nos. 1-3.
2. **Index of the Bulletin of Japanese Society of Phycology.** Vol. 1 (1953)-Vol. 10 (1962), Price 1,500 Yen for member, 2,000 Yen for non member, Vol. 11 (1963)-Vol. 20 (1972). Price 2,000 Yen for member, 2,500 Yen for non member.
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 photographs and list of publications of the late Professor Yukio YAMADA. Price, 6,000 Yen. (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. Price 4,000 Yen. (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. Price 700 Yen. (incl. postage, surface mail)

昭和 54 年 6 月 15 日 印刷
昭和 54 年 6 月 20 日 発行

編集兼発行者

吉 田 忠 生

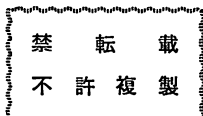
〒 060 札幌市北区北 10 条西 8 丁目
北海道大学理学部植物学教室内

© 1979 Japanese Society of Phycology

印刷所

文 栄 堂 印 刷 所

札幌市中央区北 3 条東 7 丁目 342



発行所

日 本 藻 類 学 会

〒 060 札幌市北区北 10 条西 8 丁目
北海道大学理学部植物学教室内
振 替 小 樽 1 6 1 4 2

Printed by BUNYEIDO PRINTING CO.

藻 類

目 次

増田道夫・T. C. ドゥキユウ・J. A. ウェスト: オキツノリ (<i>Gymnogongrus flabelliformis</i>) の四分孢子体	(英文) 63
鯨坂哲朗: 培養によるニセモヅク (褐藻類ナガマツモ目) の生活史の研究	(英文) 75
吉田忠生: 紅藻コノハノリ科の 1 新属	(英文) 83
月舘潤一・高森茂樹: コアマモの生長様式について	91
小河久朗・K. リュマノモン: タイ国のアマノリ類 II. <i>Porphyra vietnamensis</i> TANAKA et P.-H. Ho の分布および生育時期	95
大森長朗・植木洋子: エゾヤハズの四分孢子発生機構の解析 V. 一方照射による仮根の定位	99
黒木宗尚: のり増殖の先覚者児玉裕蔵君の碑	74
小河久朗・町田益巳: 牡鹿半島海藻雑記 II. ハネモ類	82
山田家正: ソ連科学アカデミー附属コマロフ植物研究所	103
喜田和四郎: 瀬木紀男先生の御逝去を悼む	106
大野正夫・山田信夫: インド洋海域の海産藻類国際シンポジウムに参加して	108
新刊紹介	90
学会録事	111