

The Japanese Journal of PHYCOLOGY

CONTENTS

Tsuneo Watanabe and Kazuto Watanabe: Some properties of partially purified protease inhibitors from a red alga, <i>Porphyra yezoensis</i>	1
D. J. Garbary, H. W. Johansen and R. F. Scagel: Aspects of the morphology, ultrastructure and distribution of the two species of <i>Yamadaea</i> SEGAWA (Rhodophyta, Corallinaceae)	7
Michio Masuda and Masataka Ohta: Taxonomy and life history of <i>Rhodophysemia odonthaliae</i> sp. nov. (Rhodophyta).....	15
Akira Harada: Cytological studies on <i>Sirogonium</i> (Chlorophyceae) I. Mitosis in <i>Sirogonium sticticum</i> and <i>S. melanosporum</i>	23
Osamu Sano, Masahiko Ikemori and Seibin Arasaki: Distribution and ecology of <i>Ace- tabularia calyculus</i> along the coast of Noto Peninsula (in Japanese)	31
Masahiro Notoya and Hiroshi Yabu: <i>Platythamnion yezoense</i> INAGAKI (Rhodophyta, Ceramiales) in culture	39
Tadao Yoshida: Note on <i>Antithamnion sparsum</i> TOKIDA (Rhodophyta, Ceramiaceae) ..	47
..... (in Japanese)	47



Notes

Isao Inouye: Notes on microalgae in Japan (1).	6
Isao Inouye: Notes on microalgae in Japan (2).	13
Makoto Yoshizaki: Marine algae of the Cape Muroto, Kochi Prefecture.....	51
Proceedings of the 5th Annual Meeting of the Japanese Society of Phycology	53
List of phycological papers of the Institute of Oceanology, Academia Sinica, 1952-1979 (1)	22, 30, 38, 46
.....	5
Book Review	5

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4,000円(学生は2,500円)を前納するものとする。団体会員の会費は5,000円、賛助会員の会費は1015,000円とする。

入会、退会、会費の納入および住所変更等は 113 東京都文京区弥生 2-4-16「学会センタービル内」日本学会事務センター宛に、原稿の送付およびバックナンバー等は 305 茨城県新治郡桜村天王台 1-1-1 筑波大学生物科学系内日本藻類学会宛にされたい。

The Japanese Society of Phycology

The Japanese Society of Phycology, founded in 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 (1981) for overseas members are 5,000 Yen (send the remittance to the Business Center for Academic Societies Japan, 4-16, Yayoi 2-chome, Bunkyo-ku, Tokyo, 113 Japan).

Manuscript for the Journal should be addressed to the Japanese Society of Phycology c/o Institute of Biological Sciences, The University of Tsukuba, Sakura-mura, Ibaraki-ken, 305 Japan.

昭和56, 57年度役員

会 長：千原 光雄(筑波大学)
庶務幹事：原 慶明(筑波大学)
 横浜 康継(筑波大学)
会計幹事：井上 勲(筑波大学)
評 議 員：
秋山 優(島根大学)
広瀬 弘幸
加崎 英雄(東京都立大学)
喜田和四郎(三重大学)
小林 弘(東京学芸大学)
右田 清治(長崎大学)
三浦 昭雄(東京水産大学)
中沢 信午(山形大学)
西沢 一俊(日本大学)
大森 長朗(山陽学園短大)
奥田 武雄(九州大学)
阪井与志雄(北海道大学)
谷口 森俊(三重大学)
館脇 正和(北海道大学)
梅崎 勇(京都大学)
山岸 高旺(日本大学)

編集委員会：

委員長 堀 輝三(筑波大学)
幹 事 渡辺 真之(国立科学博物館)
委 員 秋山 優(島根大学)
" 有賀 祐勝(東京水産大学)
" 巖佐 耕三(大阪大学)
" 岩崎 英雄(三重大学)
" 黒木 宗尚(北海道大学)
" 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)
" 吉田 忠生(北海道大学)

Officers for 1981-1982

President: Mitsuo CHIHARA (Univ. of Tsukuba)
Secretary: Yoshiaki HARA (Univ. of Tsukuba)
 Yasutsugu YOKOHAMA (Univ. of Tsukuba)
Treasurer: Isao INOUE (Univ. of Tsukuba)

Members of Executive Council:

Masaru AKIYAMA (Shimane University)
Hiroyuki HIROSE
Hideo KASAKI (Tokyo Metropolitan University)
Washiro KIDA (Mie University)
Hiromu KOBAYASHI (Tokyo Gakugei University)
Seiji MIGITA (Nagasaki University)
Akio MIURA (Tokyo University of Fisheries)
Shingo NAKAZAWA (Yamagata University)
Kazutosi NISIZAWA (Nihon University)
Takeo OHMORI (Sanyo Gakuen Junior College)
Takeo OKUDA (Kyusyu University)
Yoshio SAKAI (Hokkaido University)
Moritoshi TANIGUCHI (Mie University)
Masakazu TATEWAKI (Hokkaido University)
Isamu UMEZAKI (Kyoto University)
Takaaki YAMAGISHI (Nihon University)

Editorial Board:

Terumitsu HORI (Univ. of Tsukuba), Editor-in-Chief
Masayuki WATANABE (National Science Museum), Secretary
Masaru AKIYAMA (Shimane University)
Yusho ARUGA (Tokyo University of Fisheries)
Kozo IWASA (Osaka University)
Hideo IWASAKI (Mie University)
Munenao KUROGI (Hokkaido University)
Hiromu KOBAYASHI (Tokyo Gakugei University)
Tomitaro MASAKI (Hokkaido University)
Seiji MIGITA (Nagasaki University)
Kazutosi NISIZAWA (Nihon University)
Tadao YOSHIDA (Hokkaido University)

Some properties of partially purified protease inhibitors from a red alga, *Porphyra yezoensis*

Tsuneo WATANABE* and Kazuto WATANABE**

*Laboratory of Biochemistry and Physiology, National Institute of Environment,
Tsukuba, Ibaraki, 305 Japan

**Institute of Environmental Science, University of Tsukuba,
Niihari, Ibaraki, 305 Japan

WATANABE, T. and WATANABE, K. 1980. Some properties of partially purified protease inhibitors from a red alga, *Porphyra yezoensis*. Jap. J. Phycol. 29: 1-5.

A plasmin inhibitor fraction was obtained from a marine red alga, *Porphyra yezoensis*. It was partially purified by gel filtration on Sephadex G-100 and by ion exchange chromatography on DEAE-Sephacel at pH 7.4. The inhibitors fractionated on gel filtration were eluted in the region of M. W. 5000-40000, which inhibit competitively the plasmin catalyzed hydrolysis of H-D-Valyl-L-leucyl-L-lysine-p-nitroanilide (S-2251). These inhibitors seemed to be of protein property. They were also effective toward trypsin. Thus, it was found that proteinlike protease inhibitors occur also on a marine red alga, *Porphyra yezoensis*.

Key Index Words: Plasmin inhibitor; *Porphyra yezoensis*; proteinlike protease inhibitor; red alga; Rhodophyta.

Proteinlike protease inhibitors are widely distributed in the plant kingdom (BIRK 1976). In contrast to higher plants, protease inhibitors of algae have never been studied in detail except a few red algae (WATANABE 1979, 1980). In view of this fact, we investigated precisely the protease inhibitors from marine red algae, *Grateloupia livida* and *Grateloupia elliptica*, and found that some of its properties are characteristic of the red algae (WATANABE 1980).

Then we investigated the biochemical properties of plasmin inhibitor of another red alga, *Porphyra yezoensis*, to compare the results with those from the former red algae. The reason for choosing *P. yezoensis* is based mainly on the fact we have recently used this alga as the experimental material for the investigation of specific immunotherapy for cancer. This paper describes the separation procedure of the pharmacologically active fraction of *P. yezoensis*, and these compounds to have a proteinaceous nature.

Materials and Methods

Algal material; The frond of *Porphyra yezoensis* were obtained from culture grounds Harima and Akashi, Hyôgo prefecture, in January 1980. After dried in air, the fronds were used for extraction of plasmin inhibitors.

Chemicals; Plasmin, H-D-Valyl-Leucyl-L-lysine-p-nitroanilide (S-2251), and N-Benzoyl-L-phenylalanyl-L-valyl-L-arginine-p-nitroanilide (S-2160) are the products of the Kabi Diagnostica. Trypsin is the product of the Sigma Chemical Company. Coomassie Brilliant Blue G-250 (CBB G-250) was obtained from Bio-rad Laboratories. All other chemicals were purchased from Nakarai Chemicals Ltd.

Extraction of protease inhibitors; Algal fronds (1 Kg) were ground with 2 liters of cold distilled water in a Polytron homogenizer. Homogenate was filtered through five layers of gauze. The residue was

treated again in the same way as above and the extracts were combined to centrifuge at $10000\times g$ for 30 min. To the supernatant was added solid ammonium sulfate to a 65% saturation and the precipitate formed was collected by centrifugation at $12000\times g$ for 30 min and dissolved in 25 ml of 0.01 M Tris-HCl buffer at pH 7.4. The solution was subject to gel filtration on Sephadex G-100, following by ion exchange chromatography on DEAE-Sephacel at pH 7.4.

Protein assay; Protein assay is based on the observation that the absorbance maximum is changed from 465 nm to 595 nm when the inhibitor was bound to the CBB G-250 occurs. Protein contents were determined by the methods of Bradford (1976), to obtain the plasmin specific inhibitory activity, using lyophilized preparation of bovine plasma gammaglobulin as standard.

Enzyme assay; Inhibitory activity for plasmin was assayed spectrophotometrically by measuring the degree of splitting the substrate S-2251 because the rate of p-nitroaniline formation thereby increased linearly with increasing concentrations of plasmin. Assays were performed in 10 mm quartz of 1.0 ml capacity. The cuvettes were placed at 37°C in a thermostatted compartment of a Shimadzu model UV-200S double beam spectrophotometer and the reaction was recorded automatically. In a small test tube, 0.15 ml of 0.8 C. U./ml plasmin solution, 0.15 ml of 0.1 M Tris-HCl buffer, pH 7.4 and 0.9 ml of sample were placed and preincubated for 60 min at 37°C . The reaction was started by addition of 0.8 ml of the preincubation mixture to 0.2 ml of 3.5 mM substrate in a assay micro-cuvette (Preheated to 37°C). Increase in the absorbance at 405 nm was recorded for about 5 min. As a blank test, the activity of plasmin without inhibitor was measured under the same assay condition. Trypsin activity was measured using S-2160 as substrate.

Results

An extract from *Porphyra yezoensis* prepared as described above was fractionated on a Sephadex G-100 column equilibrated with a 0.05 M Tris-HCl buffer,

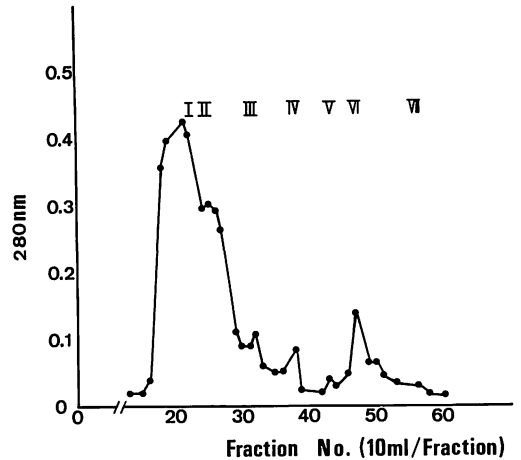


Fig. 1. Gel filtration on Sephadex G-100 of ammonium sulfate fraction from red alga, *Porphyra yezoensis*.

Table 1. Effect of the fractions on plasmin activity.

Fractions	Protein content $\mu\text{g/ml}$	Residual activity of plasmin %	Inhibitory activity for plasmin %
P-II	60	60	40
P-III	33	73	27
P-IV	12	63	37
P-V	3	42	58
P-VI	3	60	40
P-VII	5	60	40

Table 2. Thermostability of plasmin inhibitor fractions.

Fractions	Absorbance at 450 nm/min	Inhibitory activity %
Inhibitor II	.089	37
Inhibitor II at 95°C , 5 min	.128	5
Inhibitor V	.076	44
Inhibitor V at 95°C , 5 min	.062	54
None	.136	—

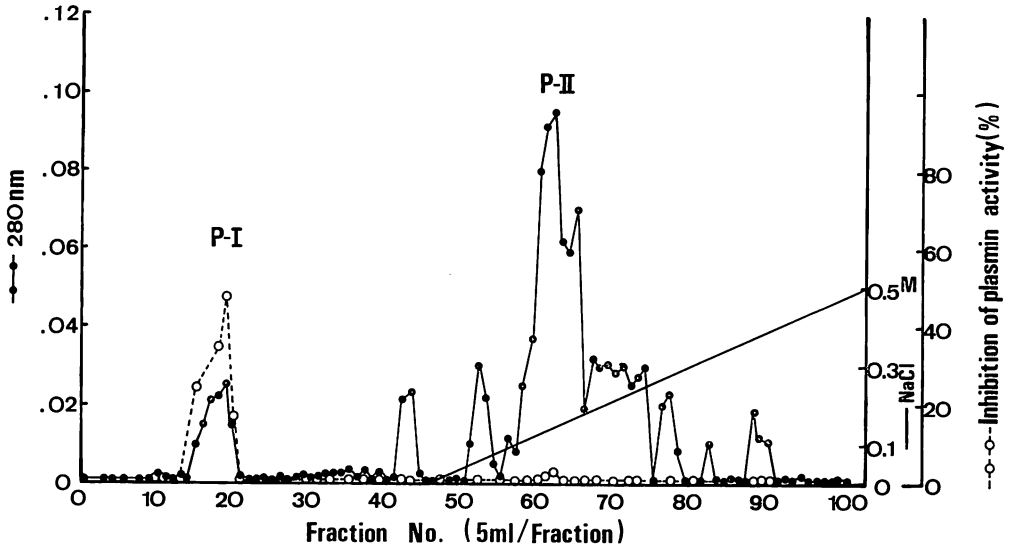


Fig. 2. Chromatography of gel-filtrated inhibitor-V on a DEAE-Sephacel column (1.0×30 cm) equilibrated 0.05 M Tris-HCl buffer, pH 7.4 and eluted with a linear NaCl gradient, represented by the solid line (-). The column was charged with 50 μg of the preparation.

Table 3. Plasmin-inhibitory activities of Peak-I and II from DEAE-Sephacel ion exchange chromatography of Inhibitor II from *P. yezoensis*.

Fractions	Absorbance at 405 nm/min	Inhibitory activity
		%
Peak-I	.056	47
Peak-II	.104	2
None	.106	—

Table 4. Thermostability of Peak-I from DEAE-Sephacel ion exchange column chromatography.

Fraction	Absorbance at 405 nm/min	Inhibitory activity
		%
Plasmin+Peak-I (Inhibitor V origin)	.060	41
+Peak-I heated at 95°C for 5 min	.057	44
None	.103	—

pH 7.4. The result was shown in Fig. 1. Peaks II and VII eluted in the fractions of relatively low molecular weights showed a clear inhibitory activity for plasmin. They were found in the regions of molecular weights estimated to be 30000-40000 and

5000-10000, respectively.

The inhibitors eluted as a symmetrical peak in repeating gel filtration on Sephadex G-100 column.

Table 1 shows the effect of fractions from gel filtration on the activity of plasmin. The fraction covered by peak V which was eluted in a fairly lower molecular weight region were called Inhibitor-V. It showed a higher plasmin-inhibitory activity, but it was stable on heating at 95°C for 5 min.

It seemed to be a thermostable inhibitor. The fractions covered by peak II were called Inhibitor-II. It was almost completely inactivated by heating at 95°C for 5 min, suggesting that the inhibitor may be proteinlike nature (Table 2).

Then, Inhibitor-II fraction was applied to a 1.0×30 cm column of DEAE-Sephacel equilibrated with 0.05 M Tris-HCl buffer, pH 7.4, and eluted by linear gradient elution with buffers containing 0-0.5 M NaCl.

Two peaks clearly separated were obtained, as shown in Fig. 2. Peak-I showed inhibitory activity for plasmin, while Peak-II eluted thereafter showed practically no inhibitory activity for plasmin (Table 3).

The peak-I also effective toward trypsin. It was, however, digested by pepsin at 56°C although the data were not shown here. The peak-I derived from Inhibitor-V on the similar gel filtration showed remarkable stability to a high temperature (Table 4).

Discussion

Recently, the works on pharmaceutically active substances in marine algae have been increased. For example, ZELENSKI and WORTHEN (1974) reported that they separated a compound possessing both anti-inflammatory and anti-cancer activities from a crude fraction of *Eisenia bicyclis* and found that it is a laminaran-like polymer.

Furthermore, there are also some reports that extracts of the brown algae, in particular, showed larvicidal (CONOVER 1966), antiviral (BERTI 1962) and antibacterial (CONOVER 1964, SIEBURTH 1964, 1965) activities.

In this work, we also found the presence of protein-like substances showing plasmin-inhibitory activity in the extract from *Porphyra yezoensis*, a red alga commonly used as food in Japan. Purity of these inhibitors was not high, but most of them showed protein property upon the Bradford's staining reaction. Some of them were unstable to heat while others, in particular, Peak I from DEAE-Sephacel ion-exchange chromatography of Peak V obtained from gel filtration of a crude extract was very stable to heat. Since the mother fraction Peak V was eluted in a fairly lower molecular weight region, the heat-stable inhibitor may be of a small protein or a polypeptide. Further investigations of the chemical properties and the physiological functions of these inhibitors are in progress.

Acknowledgement

We wish to express our thanks to Prof. K. NISIZAWA of Nihon University, Prof. M.

CHIHARA and Dr. Y. YOKOHAMA of University of Tsukuba and Dr. N. KONDO of National Institute of Environment, for their helpful discussions and advice. We also thank Miss H. KANAMORI for excellent technical assistance. Many thanks are also due to Dr. OOFUSA of the Yamamoto Nori Research Laboratory, Tokyo, for supplying plenty of *Porphyra yezoensis* (Rhodophyta) as the experimental material.

References

- BERTI, T., FASSINA, G. and BOLOGNA, G. 1962. Attività antivirale di alcune alghe del litorale Veneto. *Giorn. Microbiol.* 10: 79-91.
- BIRK, Y. 1976. Proteinase inhibitors from plant sources. *Methods in Enzymology*. Academic press. New York. XLV: 695-751.
- BRAFORD, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Anal. Biochem.* 72: 248-254.
- CONOVER, J.T. and SIEBURTH, J.M. 1964. Effect of *sargassum* distribution on its epibiota and antibacterial activity. *Bot. Mar.* 6: 147-157.
- CONOVER, J.T. and SIEBURTH, J.M. 1966. Effect of tannins from Phaeophyta on planktonic animal survival in tide pools. *Proc. 5th Intl. Seaweed Symp.* 5: 99-100.
- SIEBURTH, J.M. and CONOVER, J.T. 1965. *Sargassum* Tannin, an antibiotic which retards fouling. *Nature* 208(5005): 52-53.
- SIEBURTH, J.M. 1964. Antibacterial substances produced by marine algae. *Devel. Indust. Microbiol.* 5: 124-134.
- WATANABE, T. 1979. Affinity chromatography of plasmin inhibitor from marine algae. *Jap. Soc. Thromb. and Hemost.* 101: 13.
- WATANABE, T. 1980. Affinity chromatography of plasmin inhibitor of extracts from marine algae. *Blood and Vessel.* (in Japanese). 11: 234-237.
- ZELENSKI, S.G. and WORTHEN, L.R. 1974. Two biologically active polymers from *Eisenia bicyclis* (Kjellman) Setchell. *Bot. Mar.* 17: 191-195.

渡辺恒雄*, 渡辺和人**: 紅藻スサビノリ (*Porphyra yezoensis*) から得た部分精製セリン系蛋白質分解酵素阻害物質の二, 三の性質

プロテアーゼインヒビターは、微生物、血液、臓器、高等植物種子に広く存在し、生理機能の制御および臨床的意義を有することで重要視されているが、海藻に関する知見は少ない。生体のホメオステシスの維持に重要な役割をしているセリン系プロテアーゼ、プラスミンを特異的に阻害する物質を海藻中に探索し、スサビノリに蛋白性プラスミンインヒビターが存在することを見出した。この物質が耐熱性を有することは明らかになったが、その生理的意義は不明で現在検討中である。*(305茨城県筑波郡谷田部町小野川, 国立公害研究所。生理・生化学研究室), ** (305茨城県新治郡桜村, 筑波大学環境科学)

書評:「赤潮に関する近年の知見と研究の問題点」赤潮研究会編集委員会, 日本水産資源保護協会発行, 定価1450円

日本各地の湾や内海で沿岸性赤潮が頻発し、近年とくに漁業被害が顕著になってきた。水産庁、環境庁を中心に関係諸機関はその対策にのりだし、赤潮発生状況調査や発生機構の解明等の研究に着手した。昭和52年には赤潮研究に直接あるいは間接的に関連した研究者・専門家を集めて「赤潮研究会」を組織し、研究体制の母体を確立した。そこで 1) 赤潮発生の現状調査と発生機構の解明, 2) 赤潮構成生物の実体把握と同定, 3) 赤潮発生の予察, 4) 赤潮の防除対策, 5) 赤潮関連情報の伝達・整理, のプロジェクト研究・調査が開始された。

本書は「赤潮研究会」の報告書の性格をもち、同会が当初目標とした、これまでの研究状況と現況の把握および今後の研究方針の設定にある程度の見通しがついてまとめたものと思われる。5章からなる本書の内容は上述の5つのプロジェクト研究の各班に各章が対応している。

第1章赤潮をつくる生物, では赤潮主要構成生物および貝毒原因生物を分類群毎に概説してある。執筆者によって概説のしかたはまちまちで、ある群では同定の要領や生物体の観察方法を解説したもの、別の群ではそれらの分類学の最近の動向を紹介したもの、あるいは執筆者自身の最新のデータを混じえより具体的に説明してあるもの等がある。本章のまとめで、実用分類学の立場からこの章に関連した研究の難しさを指摘し、それを克服すべき展望が述べられているが、その論旨がユニークで興味をひく。

第2章赤潮はなぜおこるか, 執筆者はいずれも我国の赤潮研究の推進者であり、それぞれの専門分野の立

場から赤潮発生機構の解明への努力の跡がうかがえる章で本書の中核をなしている。また人工的な赤潮を発生させる装置の開発と外的要因の制御がより完全に出来るマイクロゾムでの解析実験は赤潮研究の新しい分野として期待される。

第3章赤潮の発生は予知できるか, この章は赤潮の発生とそれによる漁業被害に直接対応しながら研究・調査を進めている水試・水研関係の研究者が担当している。現場のデータと経験にもとづいて赤潮発生予察の方法や指標の探索が検討され、予察の可能性が示唆されている。

第4章赤潮は防止できるか, は赤潮の発生を防止する方法と発生した赤潮を除去する方法の両面から検討が加えられている。前者は水質管理規制と浚渫船によるヘドロ回収によって汚染源を断つ方策に、また後者は赤潮回収船の設計や泥・粘土の沈降とともに赤潮生物を除去する効果的な方法の開拓に力を注いでいる。

第5章は赤潮関連情報の整理で、実際の赤潮発生の観測手段とその処理法および各分野から集まってくる情報の系統的な整理・保存・伝達について言及されている。この分野の仕事はその端緒についたばかりと思われたが、すでに赤潮発生の状況の連絡や予察・防除の情報交換に各地の水試・水研にテレックスが設置され運用されている。また赤潮構成生物や貝毒原因生物などの形態や行動を正確に記録し、同定作業を容易にする目的で、VTR が取り入れられているという。

本書により我国の赤潮発生状況、それによる被害と対策、赤潮研究の進行度合が明らかにされた。しかし全体として我国の赤潮研究には基礎生物学的な知見の不足がめだつ印象をうけた。

なお本書購入は以下に申し込まれるとよい。社団法人, 日本水産資源保護協会, 東京都千代田区永田町1-11-35。 (筑波大・生物 原 慶明)

井上 勲: 微細藻類ノート (1): 海産微細藻類の分離法
Isao INOUE: Notes on microalgae in Japan
(1). Isolation technique

微細藻類の多くは細胞壁構造をもたないで固定によって変形あるいは破裂して、研究材料として使えなくなるものが多い。そのために、微細藻類の研究には珪藻などを除くと、ほとんど例外なく培養株を材料として用いるようになっている。赤潮などによる大量発生のような特殊な場合を別として、一般には採取した海水や河口水の中には、個体数および種数ともにごくわずかの藻が観察されるに過ぎない。プランクトンネットによる採集は、多くの種や個体数を得ることができるが、微細藻類の大部分を占める大きさ $20\ \mu\text{m}$ 以下のナンノプランクトンはネットを通り抜けてしまうので、採集方法としては適当ではない。またろ過あるいは遠心器による濃縮などの手段も用いられるが、このような試料には多数の種が混在しており、分類や同定に電子顕微鏡レベルの微細形態の観察が要求される種の研究材料としては不適当である。結局、このような試料からそれぞれの種類を分離し、単藻培養を確立する操作が研究の前提条件として必要ということになる。微細藻類の分類学的研究およびフロラの解明のための基礎的な手段として、筆者は以下の方法を試み、良い結果を得ているので紹介したい。

1) 試料として各地の港湾、河口水や海浜の砂や泥を採取し、実験室にもちかえる。

2) 腰高のプラスチックあるいはガラスの容器に約 $50\ \text{ml}$ の試料水や試料砂を入れ、Erd-Schreiber (FØYN, 1934) あるいは GPM (LOEBLICH III, 1975) などの培地を等量から数倍量加え、さらに LEWIN (1966) によって報告された珪藻類の成長阻害物質である GeO_2 溶液 (作製法は STEIN (1973) あるいは西澤・千原 (1979) に詳しい) を $10\text{-}50\ \text{mg/l}$ の濃度になるように滴下する。

3) これを $15\text{-}20^\circ\text{C}$ の培養庫で $3000\text{-}6000\ \text{lux}$ の照度下でおよそ 1 週間から 1 ヶ月間予備培養を行うときさまざまな種類の微細藻類が増殖してくる。

4) このときに全個体数の 10% 以上を占める種類は、希釈法 (dilution-culture method) によってほとんどの場合容易に分離することができる。希釈には GeO_2 を含まない培地を用いる。また容器は $1\text{-}2\ \text{ml}$ の容量 (例えばヌンク社 24 穴培養プレート) が最適である。希釈には次のような操作を行う。

1) 培地を培養プレートまたは適当な容器に $0.9\ \text{ml}$ ずつ分注しておく。

2) 分離しようとする種類が最も高密度になっている部分を駒込ピペットで $0.1\ \text{ml}$ とり出し、培養プレートの第 1 の容器に入れる。これで 10^{-1} の希釈になる。

3) よく攪拌したあとで第 1 の容器から $0.1\ \text{ml}$ をとり出し第 2 の容器に入れる。この操作を第 4 の容器までくりかえすと 10^{-4} までの希釈率の試料水が得られる。

4) この第 4 の容器からパスツールピペットを用いて 1 滴 (約 $0.03\ \text{ml}$) をとり出し注意深く検鏡して、1 滴の培地に何個体の藻体が存在するか確かめる。この操作を最低 5 回くりかえす。もしこのとき 2 個体以上が 1 滴のなかに含まれていれば、さらに希釈を行い、1 滴に 1 個体だけが含まれるような濃度にまで希釈する。経験的には、5 滴のうち 3 滴にはそれぞれ 1 個体、残りの 2 滴には 0 個体という濃度のとき最も良い結果が得られるようである。

5) 適当に希釈された試料水を 1 滴ずつ約 20 個の容器に入れ、 $15\text{-}20^\circ\text{C}$ 、約 $3000\ \text{lux}$ で 2 週間培養する。

6) 増殖した藻をパスツールピペットでとり出し、前もって用意した $10\ \text{ml}$ ずつ培地を含む試験管に植えつける。以上の操作によって比較的容易に単藻培養を得ることができる。上にあげた数字はあくまでも目安にすぎないので、藻の優先度や試料の汚染度によって適当に変える必要がある。

註: 何らかの理由で、はじめは優先的に増殖しない種の多くは、単藻培養にならない希釈率で希釈をくりかえすことで次第に優先順位をあげることができ最終的に希釈法で分離できる。

引用文献

- FØYN, B. 1934. *Lebenzyklus, Cytologie und Sexualität der Chlorophyceae Cladophora suhriana* Kützling. Arch. Protistenk. 83: 1-56.
- LEWIN, J.C. 1966. Silicon metabolism in diatom V. Germanium dioxide, a specific inhibitor of diatom growth. *Phycologia* 6: 1-12.
- LOEBLICH, A.R. III. 1975. A seawater medium for dinoflagellates and the nutrition of *Cachonina niei*. *J. Phycol.* 11: 80-86.
- 西澤一俊・千原光雄 1979. 藻類研究法, 共立出版, 東京.
- STEIN, J.R. 1973. *Handbook of phycological methods. Culture and growth measurements.* 448 pp. Cambridge University Press.

(筑波大・生物)

Aspects of the morphology, ultrastructure and distribution of the two species of *Yamadaea* SEGAWA (Rhodophyta, Corallinaceae)

D. J. GARBARY*, H. W. JOHANSEN** and R. F. SCAGEL*

*Department of Botany, University of British Columbia,
Vancouver, British Columbia, V6T 2B1, Canada.

**Department of Biology, Clark University, Worcester, Mass. 01610, U.S.A.

GARBARY, D. J., JOHANSEN, H. W. and SCAGEL, R. F. 1981. Aspects of the morphology, ultrastructure and distribution of the two species of *Yamadaea* SEGAWA (Rhodophyta, Corallinaceae). Jap. J. Phycol. 29: 7-13.

Examination of the morphology and ultrastructure (with the scanning electron microscope) of *Yamadaea melobesioides* Segawa and *Y. americana* DAWSON et STEELE provides additional criteria for distinguishing them. Differences include colour, frond size, shape and density, number of intergenicula per frond, and the size and position of conceptacle ostioles. In *Y. americana* epithallial cells are larger and have less pronounced cell walls. Trichocytes are reported for the first time in *Yamadaea*, although they were found only in *Y. melobesioides*. The distributions of the two species are revised, with *Y. melobesioides* known only from Japan and *Y. americana* known only in North America from the Queen Charlotte Islands, British Columbia to Monterey, California.

Key Index Words: Algal distribution; Corallinaceae; scanning electron microscopy; Yamadaea.

In the Corallinaceae (Rhodophyta), *Yamadaea* is unusual in appearance. A thallus is comprised of an extensive epilithic crustose base from which arise erect, articulated fronds (Segawa, 1955). However, unlike other articulated coralline algae, the fronds are limited to one or sometimes two intergenicula and attain a maximum height of about 2 mm (SEGAWA, 1955; DAWSON and STEELE, 1964). Anatomically and reproductively, the fronds of *Yamadaea* are similar to those of *Corallina* (SEGAWA, 1955; JOHANSEN, 1969).

Yamadaea is presently known only from the north Pacific. Originally described from Japan, the type species, *Y. melobesioides* SEGAWA (1955), was later reported from California (HOLLENBERG and ABBOTT, 1966). A second species, *Y. americana* DAWSON et STEELE (1964), was first described from the San Juan Islands, Washington, but now this species is known as far north as the Queen

Charlotte Islands (HAWKES *et al.*, 1978). Other than papers in which the two species are described, references in the literature are limited to range extensions. The present study was initiated to consider in detail the morphology of these species and to re-examine the application of the name *Y. melobesioides* to coralline algae in the eastern Pacific. This work is part of a larger study in which surface structures (as seen with the scanning electron microscope-SEM) provide additional characteristics for specific and generic delimitation in the Corallinaceae (see GARBARY, 1978; GARBARY and SCAGEL, 1979; GARBARY and VELTKAMP, 1980; and GARBARY and JOHANSEN, 1980 and in prep. for other contributions).

Materials and Methods

Specimens of *Yamadaea americana* examined were from the following herbaria:

University of British Columbia (UBC); University of California, Berkeley (UC); Allan Hancock Foundation Herbarium, Los Angeles (AHFA); and the G.M. Smith Herbarium, Monterey, California (GMS). Material of *Y. melobesioides* was collected by H.W.J. and Dr. T. MASAKI, and fragments of these plants are deposited in UBC. Few specimens of *Yamadaea* have been collected, hence this report is based on three collections of *Y. melobesioides* and 10 of *Y. americana*.

Scanning electron microscopy was carried out as follows: fragments of herbarium specimens were rinsed in tap water, air dried, mounted on stubs with a silver conducting paint and coated with gold. Specimens were examined in a Cambridge Stereoscan Mark 2A at 20 kv. During specimen preparation the cell protoplasts disintegrate, leaving only the calcite cell walls and cellular debris (see also GARBARY, 1978, and GARBARY and VELTKAMP, 1980).

Results and Discussion

Our observations support the proposal of

DAWSON and STEELE (1964) that *Yamadaea americana* is distinct from *Y. melobesioides* and provide additional characteristics that strengthen this distinction (see Table 1). DAWSON and STEELE (1964) noted that the erect fronds of *Y. americana* were 2-3 times as tall as in *Y. melobesioides*. HOLLENBERG and ABBOTT (1966) and ABBOTT and HOLLENBERG (1976) inferred that size could not distinguish these taxa because supposed material of *Y. melobesioides* was similar in size to *Y. americana*. We have examined several collections of *Yamadaea* from the Queen Charlotte Islands to Monterey, California. Based on the criteria proposed by DAWSON and STEELE (1964), all North American plants can be accommodated in *Y. americana*. Our observations, however, extend the range of several morphological characteristics. Thus, in the type description of *Y. americana*, intergenicular diameter was given as up to 610-650 μm . Our studies show greater variation, with measurements of 590-1020 μm in mature plants. This contrasts with the range of 290-600 μm for *Y. melobesioides*. Despite the overlap in

Table 1. A comparison of some morphological features of *Yamadaea melobesioides* and *Y. americana*.

Characteristics	Species	
	<i>Y. melobesioides</i>	<i>Y. americana</i>
Number and arrangement of fronds	abundant and tightly clustered	few and usually scattered
Thallus colour	dull purple-pink	rose-pink
Number of intergenicula/frond	1	1-2
Frond height	450-650 μm	1000-2000 μm
Frond diameter	350-550 μm	700-1000 μm
Frond shape	obovate	clavate
Ostiole position	strictly apical	apical to eccentric
Diameter of ostioles	30-40 μm	60-80 μm
Trichocytes	common to absent	absent
Surface structure	walls and concavities well developed	walls and concavities poorly developed
Size of concavities (\pm s.d.)	6.0 \pm 0.9 μm	12.1 \pm 1.3 μm
Cell wall thickness (\pm s.d.)	1.8 \pm 0.7 μm	1.4 \pm 0.4 μm
% of thallus in concavities	40-55%	69-75%

measurements, all populations easily fit into one size category or the other.

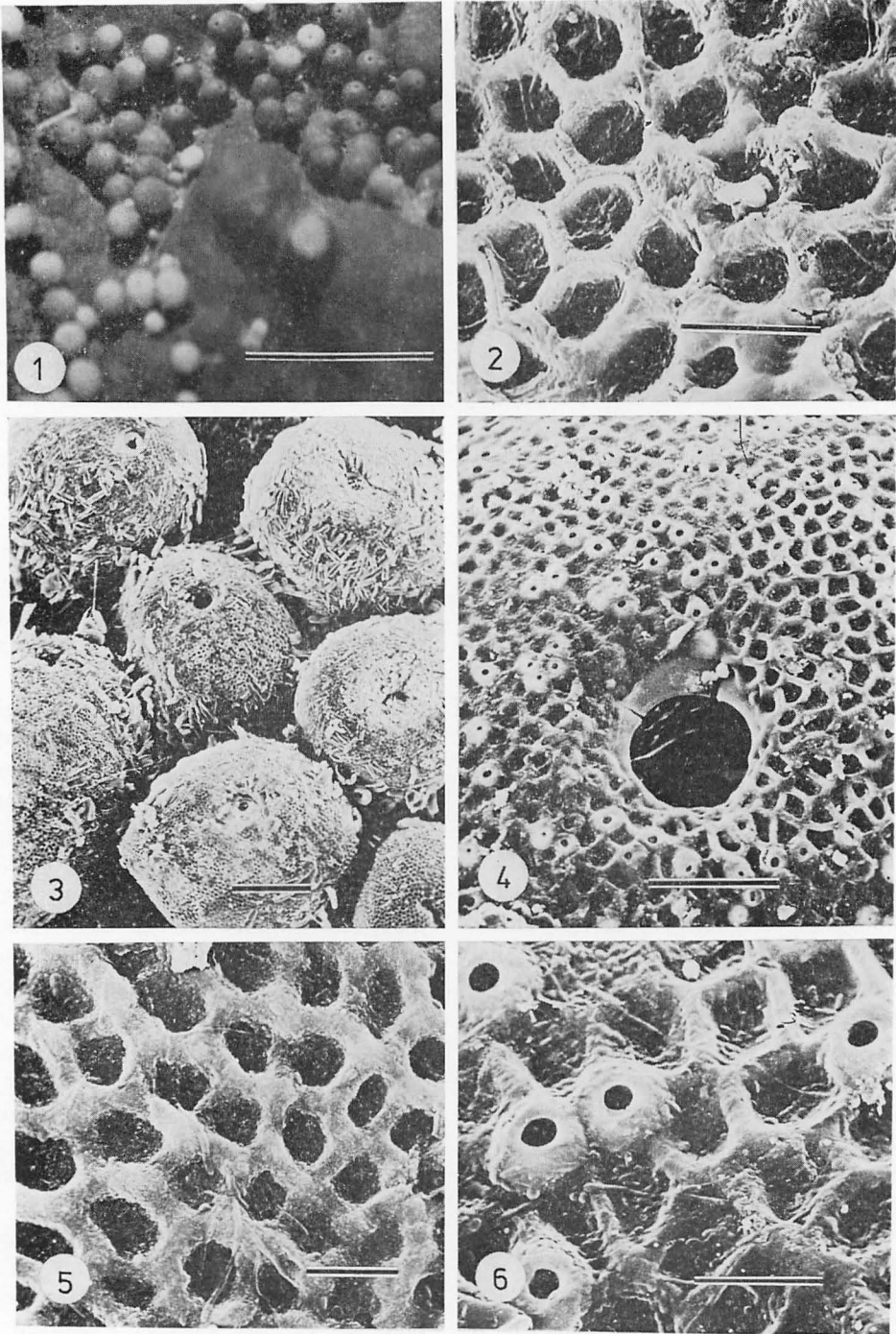
Several aspects of gross morphology either not commented upon or not emphasized in earlier studies readily distinguish the two species. (1) *Yamadaea melobesioides* is dull purple-pink or vinaceous to almost grey, whereas *Y. americana* is generally rose-pink in colour. (2) The fronds of *Y. melobesioides* are more densely aggregated than in *Y. americana*, where usually no more than 2-3 are found in close proximity (compare Figs. 1, 3 with Fig. 7). (3) The height : diameter ratio of mature fronds of *Y. melobesioides* is approximately 1.25, whereas in *Y. americana* it is 1.5-1.9, resulting in frond outlines that are obovate for *Y. melobesioides* and more clavate for *Y. americana*. (4) In *Y. melobesioides* the conceptacle ostioles are smaller; 30-40 μm in diameter versus 55-80 μm in *Y. americana*. DAWSON and STEELE (1964) refer to even larger ostioles 125-130 μm in diameter for *Y. americana*, but we have not found any this size. An additional ostiole character distinguishing the two species is the usually slightly eccentric ostiole of *Y. americana* (they are strictly apical in *Y. melobesioides*) (Figs. 9-10). DAWSON and STEELE (1964) did not notice this although they commented that the conceptacles in all reproductive types are often rostrate or beaked.

The surfaces of intergenicula and basal crusts as observed with the SEM provide features that clearly distinguish the two species of *Yamadaea*. The surfaces of *Y. melobesioides* are similar to those in many other members of the Corallinoideae. Thus there are well-developed concavities in the sites previously occupied by epithallial cells (these disintegrate during specimen preparation) and relatively prominent cell walls (Figs. 2, 4-6) separating the epithallial concavities. On the other hand, lateral walls of epithallial cells in *Y. americana* are little developed, and the basal pit-connections (their remains, the plugs being destroyed during tissue preparation) are more prominent when viewed by SEM (Figs. 11-12).

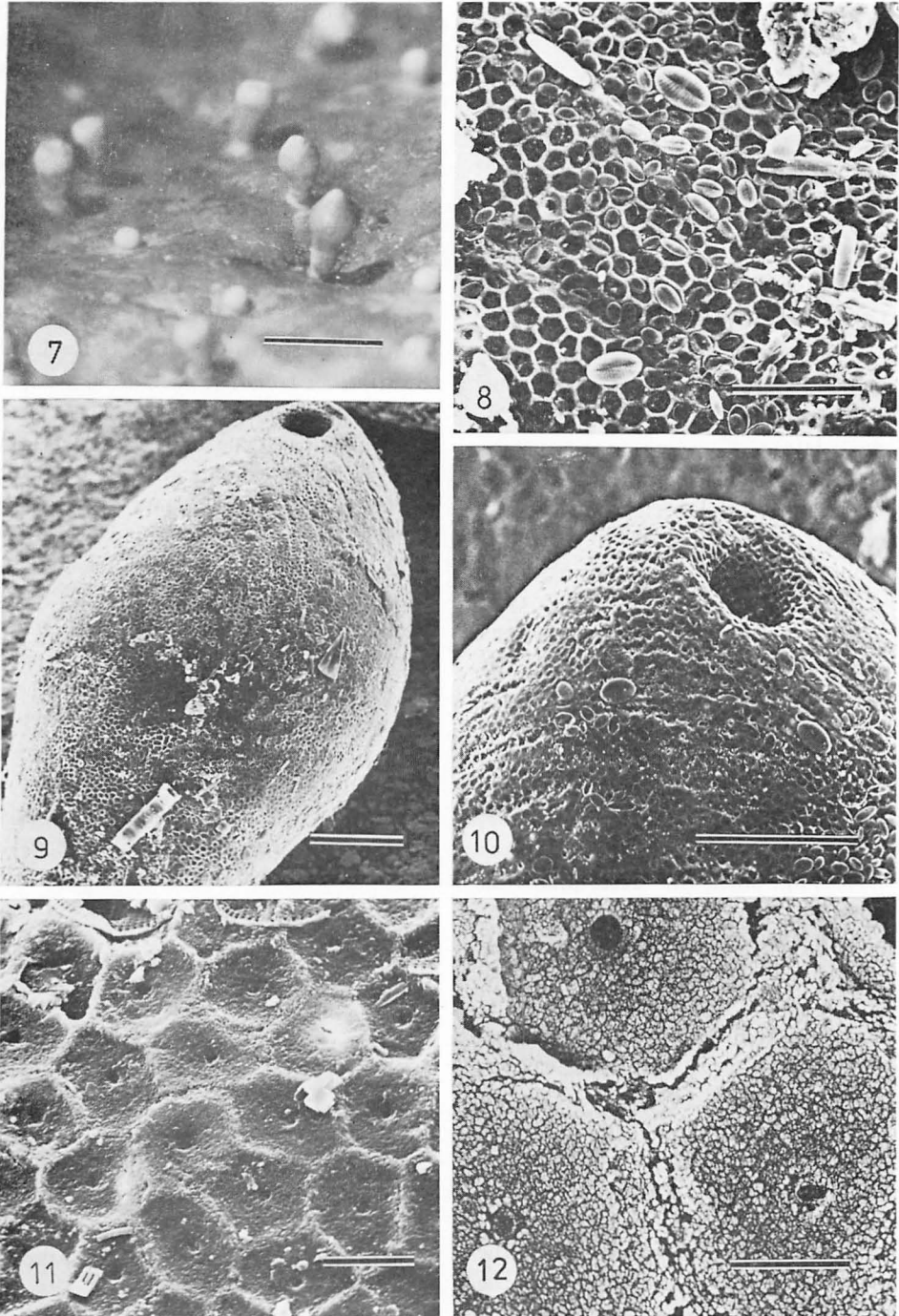
The concavities and walls of *Y. melobesioides* are round to slightly irregular whereas those of *Y. americana* are more angular and polygonal (compare Figs. 2, 5-6 with Figs. 8, 11). In the type description of *Y. americana*, DAWSON and STEELE (1964) referred to a "faintly tessellate" surface, and this is reflected in the ultrastructural views. The surfaces of *Y. americana* are very different from other members of the Corallinoideae examined to date, and, with the SEM, it should be possible to identify crusts of *Y. americana* which are devoid of erect or fertile branches. Within each species there are no differences in surface morphology between the prostrate and erect parts of the thallus.

In addition to the general appearance of the plant surfaces, several aspects of surface morphology can be expressed in numerical terms. GARBARY (1978) measured three features and showed that they were useful in characterizing species: diameter of epithallial concavities, thickness of cell walls, and the proportion of thallus surface taken up with concavities. These characteristics also provide criteria for distinguishing *Yamadaea americana* and *Y. melobesioides*. Thus *Y. americana* has greater concavity diameters, slightly thinner cell walls, and a higher proportion of the surface is comprised of concavities (see Table 1 for results of measurements). The differences between these taxa are very pronounced with the values for *Y. americana* for concavity diameter and the proportion of the surface taken up with concavities at or near the extremes of recorded values in the Corallinoideae (GARBARY, 1978).

In this study, trichocytes are reported from *Yamadaea* for the first time. Trichocytes are present in one of the two collections of *Y. melobesioides* examined with the SEM, where they appeared as small concavities raised above the thallus surface (Figs. 4, 6). In this collection the trichocytes are common in both the erect and basal parts. Despite the sporadic occurrence of the trichocytes, this feature might pro-



Figs. 1-6. *Yamadaea melobesioides*. Figs. 2-6 are from the SEM. 1. Light micrograph of plants with clustered fronds (scale: 2 mm). 2. General view of crust surface (scale: 10 μ m). 3. Apex of intergenicula with central ostioles (scale: 200 μ m). 4. General view of surface on erect branch with scattered trichocytes (scale: 35 μ m). 5. Detail of surface on non-fertile frond (scale: 10 μ m). 6. Detail of trichocytes and surrounding cells (scale: 10 μ m).



Figs. 7-12. *Yamadaea americana*. Figs. 8-12 are from the SEM. 7. Light micrograph of plants with scattered fronds (scale: 2 mm). 8. General view of crust surface with accumulated debris (scale: 60 μm). 9. Whole intergeniculum with eccentric ostiole (scale: 150 μm). 10. Apex of fertile intergeniculum with detail of cells around ostiole (scale: 150 μm). 11. General view of cells on surface of frond (scale: 10 μm). 12. Detail of frond surface with outlines of pit connections (scale: 5 μm).

vide an additional characteristic distinguishing the two species of *Yamadaea*, since trichocytes were not found in any of the six collections of *Y. americana* examined with the SEM. What is important is the potential ability of the species to produce trichocytes rather than their presence or absence in a particular plant. The trichocytes of *Y. melobesioides* are similar to those of *Corallina officinalis* L. both in morphology and occurrence, and in the latter species trichocytes are present or absent in plants from different collections from the same site (GARBARY and JOHANSEN, unpublished data).

The reported distributions of the species of *Yamadaea* are as follows: *Y. americana* was known from Washington to northern British Columbia, whereas *Y. melobesioides* was recorded from Japan (the type locality) and California. Our examinations of collections supposed *Y. melobesioides* from California reveal that they are similar to *Y. americana*, both in terms of gross morphology and the ultrastructure of plant surfaces. That the material from California originally determined as *Y. melobesioides* should, in fact, be *Y. americana* is not surprising, since the descriptions of these plants (HOLLENBERG and ABBOTT, 1966; ABBOTT and HOLLENBERG, 1976) are much closer to *Y. americana* than to the Japanese species, in terms of frond size and frond distribution on the crust. Thus all material of *Yamadaea* from the eastern Pacific can be ascribed to *Y. americana* for which the known distribution is extended from northern Washington to the Monterey Peninsula. This solves the previous biogeographic problem of explaining why *Y. melobesioides* should be present at the extremes of the distribution range with the second species having an intermediate range. Further floristic studies of the intervening regions (Alaska, the Aleutian and Kurile Islands) would be of interest in determining the geographic limits of the two taxa, and whether or not they are completely allopatric. At present, the occurrence of *Y.*

melobesioides in North America can be discounted, but since both species are relatively rare and inconspicuous, the possibility that *Y. melobesioides* occurs in North America cannot be discarded.

Of the 12 genera currently placed in the subfamily Corallinoideae (JOHANSEN, 1976), nine have been examined with the SEM (all genera except *Alatocladia*, *Marginosporum* and *Serraticardia*) (GARBARY, unpublished data). Two main types of surface structure differentiate JANIA and *Haliptilon* from the remaining genera. The two surface morphologies were designated the *Corallina*-type and the *Jania*-type, and the taxonomic implications are dealt with separately (GARBARY and JOHANSEN, 1980, and in prep.). Within plants showing the *Corallina*-type surface, there is little morphological diversification that can be used to characterize particular genera. It is therefore of interest that the two species of *Yamadaea* portray more variation than exists among six other genera of the subfamily Corallinoideae with a *Corallina*-type surface. This morphological divergence within *Yamadaea* and the apparent uniformity within much of the Corallinoideae supports the contention of JOHANSEN (1969) that *Yamadaea* is primitive in the subfamily.

Acknowledgement

We thank Mr. L. VETO for providing technical assistance with the electron microscopy; Dr. Y.M. CHIANG for translating SEGAWA'S (1955) paper; Dr. T. MASAKI for providing collections of *Yamadaea melobesioides*, and the Curators of UC, AHFH and GMS for providing type and other materials of *Y. americana* for study.

References

- ABBOTT, I.A. and HOLLENBERG, G.J. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press, California.
 DAWSON, E.Y. and STEELE, R.L. 1964. An eastern Pacific member of *Yamadaea* (Coral-

- linaceae) from the San Juan Islands, Washington. *Nova Hedwigia* 8: 1-4.
- GARBARY, D. 1978. An introduction to the scanning electron microscopy of red algae. In D.E.G. IRVINE and J.H. PRICE (eds) *Modern approaches to the taxonomy of red and brown algae*. Academic Press, London.
- GARBARY, D. and JOHANSEN, H.W. 1980. Scanning electron microscopy of *Corallina*, *Jania* and *Haliptilon* (Corallinaceae, Rhodophyta). *J. Phycol.* 16, (Suppl.): 12.
- GARBARY, D. and SCAGEL, R.F. 1979. Scanning electron microscopy of *Clathromorphum* spp. (Corallinaceae, Rhodophyta). *Proc. Micros. Soc. Can.* 6: 14-15.
- GARBARY, D. and VELTKAMP, C.J. 1980. Observations on *Mesophyllum lichenoides* (Corallinaceae, Rhodophyta) with the scanning electron microscope. *Phycologia* 19: 49-53.
- HAWKES, M.J., TANNER, C.E. and LEBEDNIK, P.A. 1978. The benthic marine algae of northern British Columbia. *Syesis* 11: 81-115.
- HOLLENBERG, G.H. and ABBOTT, I.A. 1966. Supplement to Smith's Marine algae of the Monterey Peninsula, California. Stanford University Press, California.
- JOHANSEN, H.W. 1969. Morphology and systematics of coralline algae with special reference to *Calliarthron*. Univ. Calif. Publ. Bot. 49: 1-98.
- JOHANSEN, H.W. 1976. Current status of generic concepts in coralline algae (Rhodophyta). *Phycologia* 15: 221-244.
- SEGAWA, S. 1955. Systematic anatomy of the articulated corallines (supplementary report), the structure and reproduction of *Yamadaea melobesioides* Segawa. *Bot. Mag., Tokyo* 68: 241-247. [in Japanese].

D. J. ガーバリー・H. W. ヨハンゼン・R. F. スケージュル: サビモドキ属 *Yamadaea* の2種の形態と分布

サンゴモ科, サビモドキ属の2種 *Yamadaea melobesioides* SEGAWA (サビモドキ) と *Y. americana* DAWSON et STEELE の走査型電子顕微鏡による, 形態及び超微構造の観察の結果, これら2種を区別する際の付加的な分類形質をいくつか得ることができた。藻体の色・大きさ, 藻体当りの節間部 intergeniculum の数・形・密集度, 生殖巢孔の大きさ・位置において2種間に差異がみられる。これら2種を比較すると, *Y. americana* では, 表皮細胞は大きく, 細胞壁はあまり厚くならない。サビモドキ属では初めて, 毛細胞 trichocyte の存在が明らかになった。ただしこの細胞は *Y. melobesioides* だけに見られた。これら2種の分布域を次のように改めた。*Y. melobesioides* は日本にだけ分布する種である。*Y. americana* は北米にだけ知られており, キーン・シャーロット諸島 (ブリテッシュ・コロンビア州) からモントレー (カリフォルニア州) にかけて分布している。

井上 勲: 微細藻類ノート (2). 培養の海産微細藻類フロア研究への応用 Isao INOUE: Notes on microalgae in Japan (2). Employment of laboratory culture to floristic studies of marine microalgae

先に述べた方法 (本誌, 井上, 1980) は 1) 予備培養で10%以上に増殖した藻のみを分離する, 2) 10%以下の優先度の藻については, 大まかな稀釈をくりかえすことで優先順位をあげる。3) 小容量の容器を用いることで培養期間を短縮し, 分離の効率をあげるという点に特徴があった。この方法は技術的に容易で, 場所をとらず, しかも試料水によって, 増殖してくる種は, 採集場所や時期により異なるので, この予備培養と稀釈法を組みあわせた方法で以下にあげるようかなりの数の藻を分離することができる。分離される微細藻類の大部分は, 天然の試料では個体数が少な

く確認が困難なものであり, また固定すると変形あるいは破裂などの変化をおこし同定が不可能になるものが多い。わが国で従来行われてきた海産微細藻類の研究が, 比較的個体数が多く, しかも固定試料を用い得る珪藻類や有殻の渦鞭毛藻を主な対象としてきたことは明らかであり, その他の微細藻類が取り扱われることが少なかったのは上記のような理由によるものと思われる。従って, 補助的な手段として培養技術を導入することによって, 従来の微細藻類フロアの研究では見過されがちだった藻群をとり扱うことが可能になると思われる。

先に報告した方法を用いて筆者が確認した微細藻類のリストを以下にあげる。単藻培養にまで至らなかったが, 出現を確認できたものも含めた。また種名の決定ができていないものは除いた。

Cryptophyceae クリプト藻綱

- Hemiselmis virescens* DROOP
Chroomonas heteromorpha BUTCHER
Cryptomonas acuta BUTCHER
C. chrysoidea BUTCHER
C. maculata BUTCHER
C. profunda BUTCHER
C. stigmatica WISLOUCH
- Dinophyceae 渦鞭毛藻綱
Prorocentrum dentatum STEIN
P. lima (EHRENB.) DODGE
P. micans EHRENBERG
P. minimum (PAV.) SCHILLER
P. triestinum SCHILLER
Amphidinium carterae HULBURT
A. klebsii KOFOID et SWEZY
Scipisiella trochoidea (STEIN) LOEBLICH III
Heterocapsa triquetra (EHRENB.) STEIN
- Prymnesiophyceae (=Haptophyceae) ハプト藻綱
Gephyrocapsa oceanica KAMPTNER
Chrysofila lamellosa ANAND
Isochrysis galbana PARKE
Ochrosphaera verrucosa SCHUSSNIG
Apistonema submarinum DANGEARD
Chrysonema litorale ANAND
Hymenomonas coronata MILLS
Cricosphaera roscoffensis (Dangeard) GAYRAL
 et FRESNEL
C. roscoffensis var. *haptonemofera* INOUE et
 CHIHARA
Calyptosphaera sphaeroidea SCHILLER
Chrysochromulina ericina PARKE et MANTON
C. pringsheimii PARKE et MANTON
C. spinifera (FOURNIER) NORRIS et PIENAAR
C. strobilus PARKE et MANTON
Platyochrysis pigra GEITLER
- Prymnesium parvum* CARTER
Phaeocystis pouchetii (HARIOT) LAGERHEIM
Exanthemachrysis gayraliae LEPAILLEUR
Pavlova gyrans BUTCHER
P. lutheri (DROOP) GREEN
P. pinguis GREEN
P. salina (CARTER) GREEN
- Chrysophyceae 黄金色藻綱
Sarcinochrysis marina GEITLER
Chrysoomeris ramosa CARTER
Apedinella spinifera (THRONDSSEN) THRONDSSEN
Pseudopedinella pyriformis CARTER
Thallochrysis litoralis ANAND
- Rhaphidophyceae ラフィド藻綱
Fibrocapsa japonica TAKANO et TORIUMI
Heterosigma inlandica HADA
Olisthodiscus luteus CARTER
- Prasinophyceae ブランソノ藻綱
Bipedinomonas rotunda CARTER
Mantoniella squamata (MANTON et PARKE)
 DESIKACHARY
Micromonas pusilla (BUTCHER) MANTON et
 PARKE
Pachysphaera pelagica OSTENFELD
Pyramimonas amyliifera CONRAD
P. disomata BUTCHER
P. grosii PARKE
P. obovata CARTER
Tetraselmis marina (CIENK.) NORRIS, HORI et
 CHIHARA
T. rubens BUTCHER
- Chlorophyceae 緑藻綱
Oltmannsiella virida HARGRAVES et STEELE
Brachiomonas submanina BOHLIN

Taxonomy and life history of *Rhodophysema odonthaliae* sp. nov. (Rhodophyta)¹⁾

Michio MASUDA and Masataka OHTA²⁾

Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Japan

MASUDA, M. and OHTA, M. 1981. Taxonomy and life history of *Rhodophysema odonthaliae* sp. nov. (Rhodophyta). Jap. J. Phycol. 29: 15-21.

A new species of *Rhodophysema*, *R. odonthaliae* MASUDA et M. OHTA, sp. nov. was described on the basis of material collected at Erimo, Hokkaido in Japan and its life history was examined in laboratory culture. The alga is distinguished from all the known species of *Rhodophysema* by having the discontinuous perithallus developed only near the sori and by the frequent occurrence of tetrasporangia from the hypothallus cells. The tetraspores derived from field-collected material germinated to repeat the parental tetrasporangial phase and sexual reproductive structures were not observed.

Key Index Words: crustose red alga; life history; *Rhodophysema*; *Rhodophyta*; taxonomy.

During an investigation of crustose red algae on the coasts of Hokkaido in Japan, a number of small crustose plants growing on *Odonthalia corymbifera* were collected. The plants were tentatively identified as *Rhodophysema* on account of having distinct sori composed of tetrasporangia and paraphyses, and the hypothallus cells lacking rhizoids. However, the morphological features did not correspond with the descriptions of the known species of *Rhodophysema*. We conducted laboratory culture experiments in order to obtain information on the variability of the morphological features and on the life history. As a result, the alga is recognized as a new species and described as *Rhodophysema odonthaliae* on the basis of material collected at Erimo, Hokkaido.

Materials and Methods

The materials examined were collected at the following three localities along the Pacific coast of Hokkaido in Japan from 1975 to 1979; Akkeshi (VI-25, 1979, M. MASUDA and T. OGUMA); Hiroo (VII-22, 1975, I. YAMADA and M. OHTA); Erimo (VII-25, 1975, M. KUROGI, T. YOSHIDA, I. YAMADA, M. MASUDA and M. OHTA, including culture material, VIII-3, 1977, M. OHTA).

Most of the materials were preserved in 10% formalin in seawater and used for microscopic observations. A portion of them was dried on herbarium sheets.

Isolated tetraspores were placed in unialgal culture and maintained using methods described in another paper (MASUDA and OHTA, in press). The cultures were placed first at 15°C, 16:8 (light-dark cycle) and two weeks later a half of them was transferred to 10°C, 16:8.

Voucher specimens examined are deposited in the Herbarium of Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo (SAP 032145-

1) This work was supported by grants for Scientific Research from the Ministry of Education of Japan (Nos. 254229 and 448018).

2) Present address: Central Laboratory, Marine Ecology Research Institute, Iwawada, Onjukumachi, Chiba-Pref., 300 Japan.

032150).

Observations and Discussion

Description

Rhodophysema odonthaliae

MASUDA et M. OHTA, sp. nov.

Plantae epiphyticae, crustosae, noncalcareae, irregulariter vel fere circulares, 500–2500 μm in diametro, 40–65 μm crassae in partibus fertilibus (cum paraphysibus), in colore atrorubrae, pagina inferna omni ad substratum arcte affixae, sine rhizoideis (Fig. 1, E-H); thallus e strato basali monostromatico hypothallo constituenti (Fig. 1, A-D) et filamentis erectis brevibus perithallo constituentibus compositus (Fig. 1, E-H); perithallus solum prope soros evolutus; cellulae hypothalli 5.0–10.0 μm in longitudine et 3.8–5.0 μm in diametro in sectione; filamenta erecta simplicia, cohaerentia et ex 1–3 cellulis composita (Fig. 1, E-H); cellulae filamentorum erectorum 3.8–7.5 μm in longitudine et 4.5–7.5 μm in diametro in sectione; conjunctiones laterales inter series cellularum hypothalli contiguorum frequenter adsunt (Fig. 1, C-D); tetrasporangia in soro distincto effecta et paraphysibus intructa (Fig. 1, G, H); sori plures in quoque thallo effecti, forma et loco irregularibus; tetrasporangia terminalia in filamentis erectis (Fig. 1, H) vel e cellulis hypothalli effectae (Fig. 1, G), late ellipsoideae ad fere globosae, 35.0–47.5 μm in longitudine et 30.0–40.0 μm in diametro; tetrasporae globulares, 22.5–27.5 μm in diametro (Fig. 2, A); paraphyses in colore cellulis vegetativis pallidiores, 27.5–45.0 μm in longitudine et 5.0–7.5 μm in diametro, falcatae, e 4–8 cellulis compositae (Fig. 1, G-H); cellulae paraphysium breves et 4.5–7.5 μm in longitudine; plantae gametangiferae ignotae.

Holotypus: Specimen tetrasporangiferum (SAP 032145)

Plants epiphytic, crustose, noncalcareous, irregularly or almost circular, 500–2500 μm in diameter, 40–65 μm thick in fertile areas (including paraphyses), dark red in color, closely attached to substrate by whole lower surface, without rhizoids (Fig. 1, E-H):

thallus composed of a monostromatic basal layer constituting hypothallus (Fig. 1, A-D) and short erect filaments constituting perithallus (Fig. 1, E-H); perithallus developed only near sori; cells of hypothallus 5.0–10.0 μm in length and 3.8–5.0 μm in diameter in section; erect filaments simple, cohering and composed of 1–3 cells (Fig. 1, E-H); cells of erect filaments 3.8–7.5 μm in length and 4.5–7.5 μm in diameter; lateral fusions between adjacent hypothallus cell-rows frequently present (Fig. 1, C-D); tetrasporangia developed in a distinct sorus provided with paraphyses (Fig. 1, G-H); several sori developed on each thallus, irregular in shape and position; tetrasporangia terminal on erect filaments (Fig. 1, H) or issued from hypothallus cells (Fig. 1, G), broadly ellipsoid to almost globular, 35.0–47.5 μm in length and 30.0–40.0 μm in diameter; tetraspores globular, 22.5–27.5 μm in diameter (Fig. 2, A); paraphyses paler in color than vegetative cells, 27.5–45.0 μm in length and 5.0–7.5 μm in diameter, falcate, composed of 4–8 cells (Fig. 1, G, H); cells of paraphyses short, 4.5–7.5 μm in length; gametangial plants unknown.

Holotype: Tetrasporangial specimen collected at Erimo, Hidaka Prov. Hokkaido in Japan on July 25, 1975 (SAP 032145).

Japanese name: Hime-fuchitoribeni (nom. nov.)

Life history

Isolated tetraspores germinated and grew into encrusting discs (Fig. 1, B; 2, B-D). This process is similar to that reported previously for *Rhodophysema georgii* (FLETCHER 1975, MASUDA and OHTA 1975) and *R. elegans* (GANESAN and WEST 1975, SOUTH and WHITTICK 1976, FLETCHER 1977). The discs reached 120–180 μm in diameter after two weeks. Some plants combined to form a single crust (Fig. 2, E), but no pit-connection between the cells of two the discs was observed. Two-week-old cultures were divided into two groups; one was shifted to 10°C, 16:8 and the other was maintained at 15°C, 16:8. The discs shifted to 10°C, 16:8 grew more slowly.

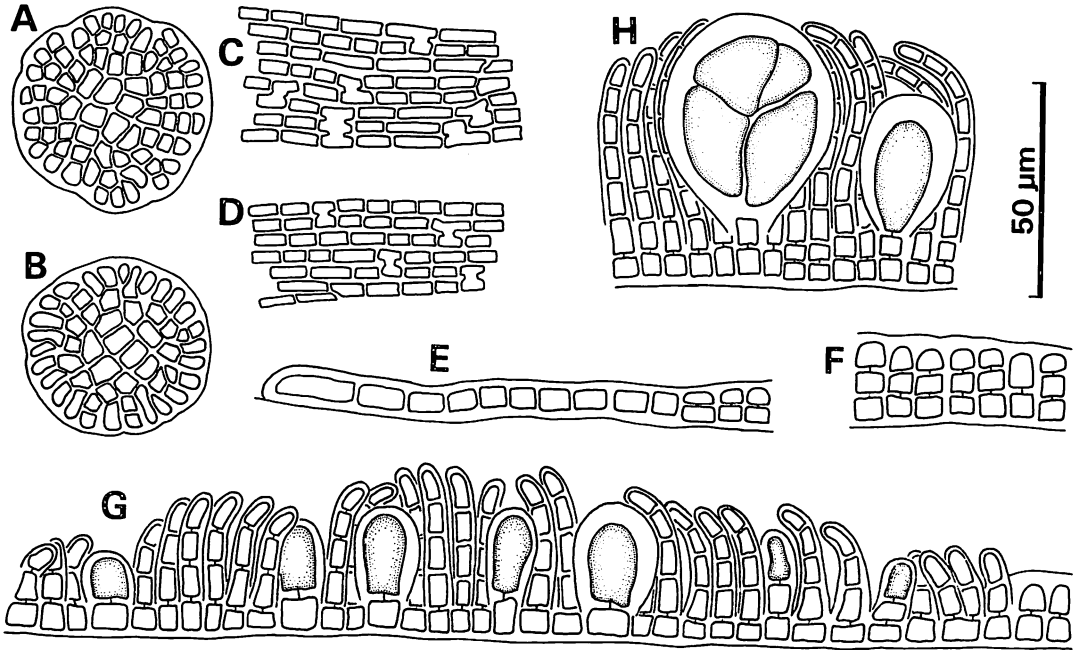


Fig. 1. *Rhodophysema odonthaliae*. A, C and E-H, field-collected plants (type collection); B and D, cultured plants grown at 15°C, 16:8. A-B. Early developmental stages of hypothallus (B, three-day-old germling). C-D. Marginal portion of hypothallus in surface view, showing lateral fusions between cells of adjacent cell-rows (D, two-month-old plant). E-H. Tangential sections of fertile plants: E, marginal portion; F, vegetative portion near the sorus; G-H, sorus portion.

One month after culture initiation the largest disc measured 700 μm in diameter at 15°C, 16:8. Some discs reached reproductive maturity and formed a tetrasporangial sorus at this time. The sorus covered the entire surface of the disc (Fig. 2, F). This type of sorus was not observed in field-collected materials. The discs forming this type of sorus are 170-440 μm in diameter and smaller than immature discs. In section, these fertile plants had 4-6 celled erect filaments. Enlarged cells, which occur also in cultured plants of *Rhodophysema georgii* (FLETCHER 1975, MASUDA unpublished), were not observed. The plants attached loosely to the substrate and with the slightest mechanical disturbance they became free from the substrate. In this respect, they resemble the 'sphere' form of the Californian *Rhodophysema elegans* reported by GANESAN and WEST (1975). Many

other discs grown at both the culture conditions did not form any reproductive structures at this stage. Two months after culture initiation all the plants grown at both the conditions bore tetrasporangial sori (Fig. 2, G-J). The fertile plants measured 550-1125 μm in diameter. The number and size of the sori varied in different individuals; a large single sorus covering almost the entire surface of the disc except at the margin (Fig. 2, G) or small two to several sori (Fig. 2, H) were observed. The latter soral type like that of field-collected plants predominated. The production of a discontinuous perithallus was observed in plants with plural sori. The size of vegetative cells and number of erect filament cells of these fertile plants are similar to those of the parental plants. However, the tetrasporangium shape was slightly elongated (Fig. 3) and sometimes the paraphyses were

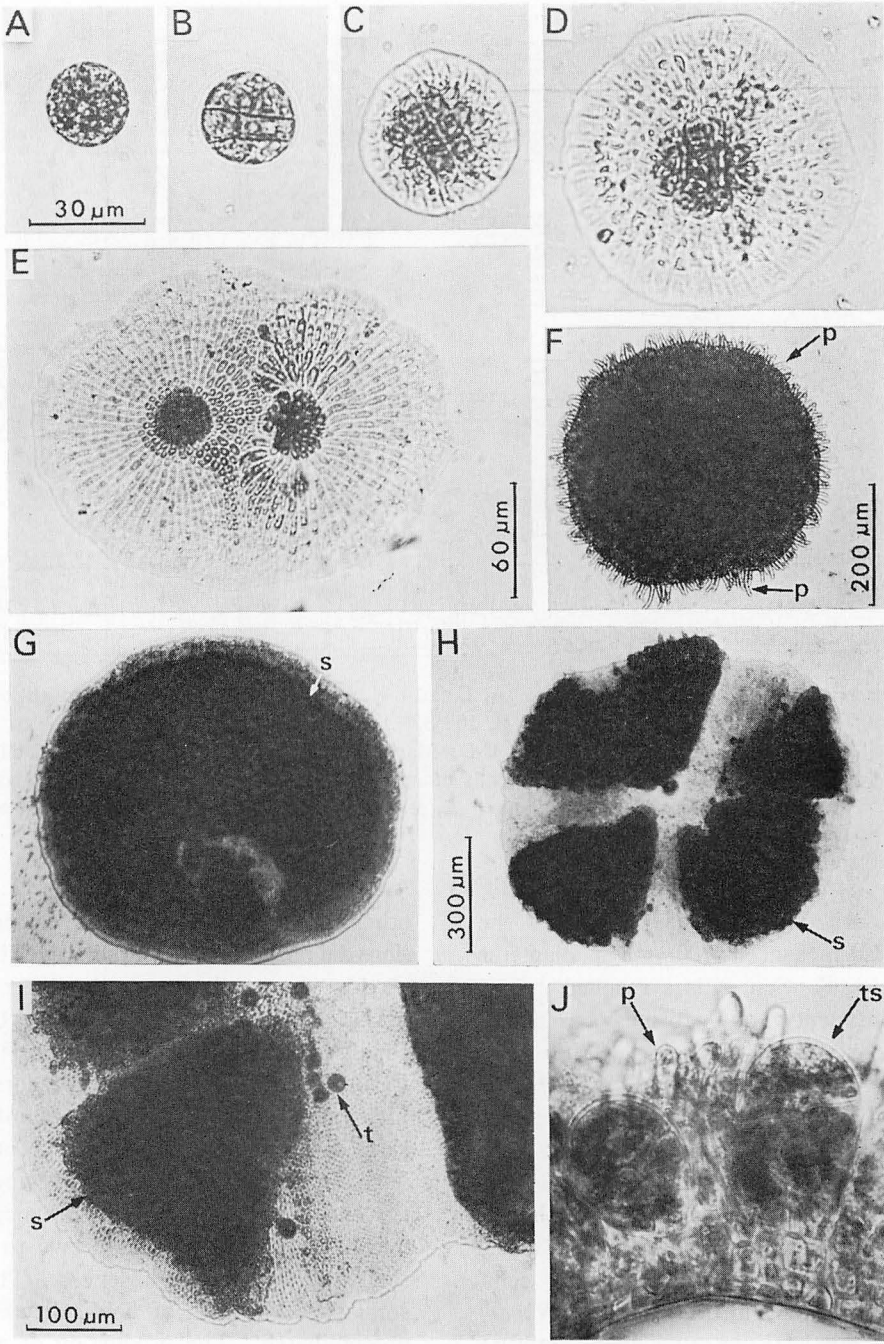


Fig. 2. Tetraspore and its development at 15°C, 16: 8. A. Tetraspore. B-E. Young tetraspore germlings: B, one-day old; C, three-day old; D, seven-day old; E, fourteen-day old, note two germlings coalescing. F. One-month-old crust forming a tetrasporangial sorus covering the entire surface of the thallus (p, paraphysis). G-H. Two-month-old fertile crusts forming tetrasporangial sori (s). I. Portion of a two-month-old plant, showing a tetrasporangial sorus (s) and tetraspores (t). J. Tangential section through the tetrasporangial sorus, showing a mature tetrasporangium (ts) and paraphysis (p).

Scale in A applies also to B-D and J; scale in H applies also to G.

longer and up to 10 cells (68.8 μm in length). Liberated tetraspores were 21.3–27.5 μm in diameter, germinated and formed discs similar to the parental plants producing tetrasporangial sori within two months in both the conditions.

Taxonomic remarks

At present six species are ascribed to the genus *Rhodophysema*: *R. georgii* BATTERS (1900), *R. elegans* (CROUAN et CROUAN ex J. AG.) DIXON (1964), *R. minus* HOLLENBERG et ABBOTT (1965), *R. africana* JOHN et LAWSON (1974), *R. feldmannii* CABIOCH (1975), and *R. nagaii* MASUDA (1978). *Rhodophysema odonthaliae* is added to this list in our present paper. The possible taxonomic relationships among the species are discussed below.

The species of *Rhodophysema* are simply organized in thallus structure. Each thallus consists of a monostromatic hypothallus composed of radiating filaments closely adhered to each other and a polystromatic perithallus composed of tightly packed erect filaments, which are arranged at right angles to the hypothallus filaments except those of *R. minus* and *R. feldmannii*. The latter two species lack a distinct perithallus (HOLLENBERG and ABBOTT 1965, CABIOCH 1975). *R. georgii* is unique among the species in the formation of globular thalli. This species had various forms of thalli, globular to crustose (BATTERS 1900, KYLIN 1907, ROSENVINGE 1917). The globular thalli are formed by enlargement of erect filament cells or sometimes hypothallus cells and repeated occurrence of cellular fusion between adjacent erect filament cell-rows (ROSENVINGE 1917, MASUDA unpublished). This seems to represent a reduced multiaxial construction of the upright thallus (FLETCHER 1975). However, the crustose thalli of *R. georgii* is similar to those of *R. elegans*. Thus, as to the thallus structure three distinct grades can be recognized in this genus. From the ontogenetic point of view, *R. minus* and *R. feldmannii* with the monostromatic thalli may be the simplest. *R. georgii* may represent the most complex

condition. *R. elegans*, *R. africana* and *R. nagaii* may be intermediate representatives. *R. odonthaliae* is characterized by having the discontinuous perithallus developed only near the sori. This species may be simpler than the *R. elegans* group as to the thallus structure.

All the species possess definite tetrasporangial sori composed of numerous tetrasporangia and paraphyses. In addition, spermatangial plants have been reported for *R. georgii* (MASUDA and OHTA 1975) and for *R. elegans* (ROSENVINGE 1910, TAYLOR 1957, MASUDA 1978, MASUDA and OHTA, in press), although no female gametangial plants have been detected. Tetrasporangial pedicels and paraphyses have important taxonomic significance. *R. africana*, *R. feldmannii* and *R. nagaii* are characterized by having long tetrasporangial pedicels and long paraphyses (JOHN and LAWSON 1974, CABIOCH 1975, MASUDA 1978). *R. minus* has also somewhat longer pedicels than the other species which have one celled pedicels or are devoid of them (HOLLENBERG and ABBOTT 1965). *R. odonthaliae* is characterized by the frequent occurrence of sessile tetrasporangia from the hypothallus cells. This may represent the simplest condition.

Furthermore, tetrasporangium shape and dimension, and cell length of paraphyses are taxonomically important. *R. minus* and *R. feldmannii*, which are distinguished from each other by the paraphysis length, can be also distinguished by the tetrasporangium shape and dimension. The former has ellipsoid sporangia measuring 15–20 μm in length and 14–16 μm in diameter (HOLLENBERG and ABBOTT 1965) and the latter has subspherical sporangia measuring 20–30 μm in diameter (CABIOCH 1975). *R. africana* and *R. nagaii* are similar to each other in paraphysis length (JOHN and LAWSON 1974, MASUDA 1978). However, the former's paraphyses are 12–20 celled, whereas the latter's ones are 5–8 celled. This suggests that the cell length of paraphyses of *R. africana* (not given by JOHN and LAWSON) is shorter than that of *R.*

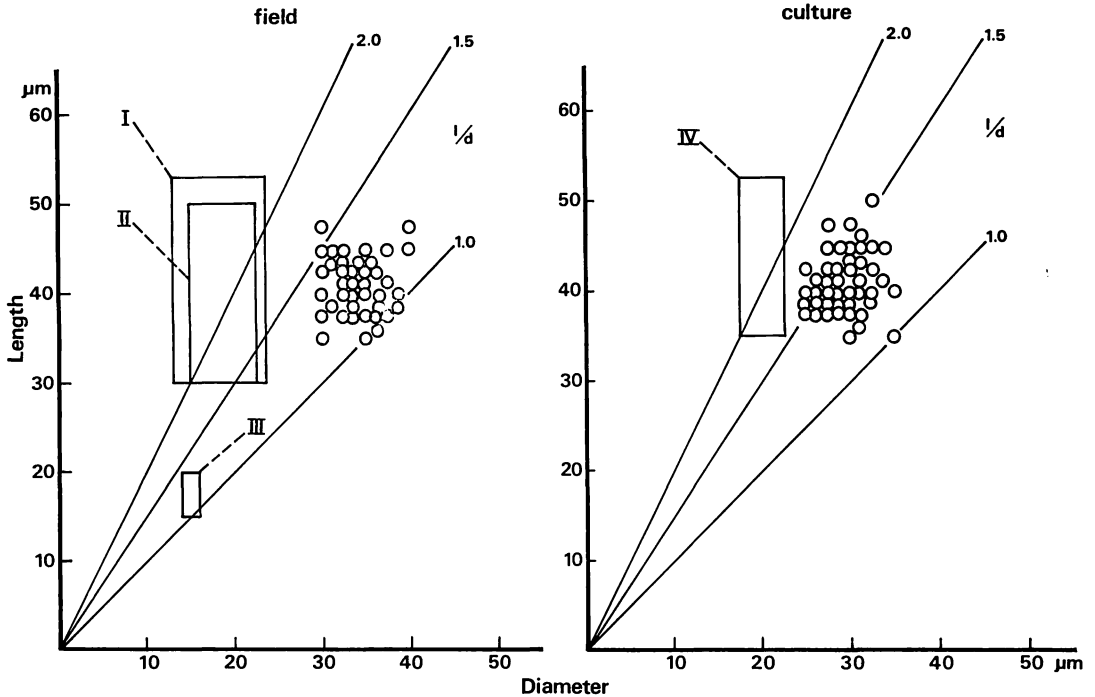


Fig. 3. Scatter diagram showing variations of tetrasporangium dimensions for *R. odonthaliae*. Rectangle I showing the range of tetrasporangium dimension for the British *R. elegans* reported by FLETCHER (1977); II showing that for the Japanese *R. elegans* given by MASUDA and OHTA (in press); III showing that for *R. minus* given by HOLLENBERG and ABBOTT (1965); IV showing that for the Erimo isolate of *R. elegans* reported by MASUDA and OHTA (in press).

nagaii. *R. odonthaliae* possesses globular to broadly ellipsoid tetrasporangia. The length/diameter ratio is 1.0-1.5, measuring 35.0-47.5 μm in length and 30.0-40.0 μm in diameter, by which also it can be distinguished from related species, *R. elegans* and *R. minus* (Fig. 3). Furthermore, dimensions of thalli and of vegetative cells have some taxonomic significance.

The following synoptical key is given for the seven species of *Rhodophysemata*, according to the criteria mentioned above.

1. Plants forming monostromatic thalli .. 2.
1. Plants forming di- to polystromatic thalli3.
2. Paraphyses short (4-5 celled)..... *R. minus*
2. Paraphyses long (14-20 celled) *R. feldmannii*

3. Perithallus developed discontinuously near sori.....*R. odonthaliae*
3. Perithallus developed continuously toward growing margins4.
4. Thalli crustose, without inflated cells 5.
4. Thalli crustose to globular, with inflated cells.....*R. georgii*
5. Tetrasporangial pedicels short (one celled) or lacking..... *R. elegans*
5. Tetrasporangial pedicels long (2-14 celled)6.
6. Paraphyses 5-8 celled, tetrasporangial pedicels 2-6 celled..... *R. nagaii*
6. Paraphyses 12-20 celled, tetrasporangial pedicels 5-14 celled..... *R. africana*

Acknowledgements

We wish to express our sincere thanks

to Professor Munenao KUROGI, Hokkaido University, and Professor John A. WEST, University of California, Berkeley, for their criticism of the manuscript, and Professor Hideo TOYOKUNI, Shinshu University, for his correction of the Latin description. We are also grateful to Mr. Hiroshi MATSUMOTO, Hidaka Subprefectural Office, Hokkaido Government, for his help in collecting materials.

References

- BATTERS, E.A.L. 1900. New or critical British marine algae. *J. Bot.* 38: 369-379.
- CABIOCH, J. 1975. Le *Rhodophysemata feldmannii* nov. sp. et les *Rhodophysemata* (Rhodophycées, Cryptonémiales?) de la région de Roscoff. *Botaniste* 57: 105-118.
- DIXON, P. S. 1964. Taxonomic and nomenclatural notes on the Florideae, IV. *Bot. Notiser.* 117: 56-78.
- FLETCHER, R. L. 1975. The life history of *Rhodophysemata georgii* in laboratory culture. *Mar. Biol.* 31: 299-304.
- FLETCHER, R. L. 1977. Studies on the life history of *Rhodophysemata elegans* in laboratory culture. *Mar. Biol.* 40: 291-297.
- GANESAN, E. K. and WEST, J. A. 1975. Culture studies on the marine red alga *Rhodophysemata elegans* (Cryptonemiales, Peyssonneliaceae). *Phycologia* 14: 161-166.
- HOLLENBERG, G. J. and ABBOTT, I. A. 1965. New species and new combination of marine algae from the region of Monterey, California. *Can. J. Bot.* 43: 1177-1188.
- JOHN, D. M. and LAWSON, G. W. 1974. Observations on the marine algal ecology of Gabon. *Bot. Mar.* 17: 249-254.
- KYLIN, H. 1907. Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. *Akadem. Abhandl., Uppsala.*
- MASUDA, M. 1978. Two species of *Rhodophysemata* (Rhodophyta) from the Aleutian Islands. *Acta Phytotax. Geobot.* 29: 149-156.
- MASUDA, M. and OHTA, M. 1975. The life history of *Rhodophysemata georgii* BATTERS (Rhodophyta, Cryptonemiales). *J. Jap. Bot.* 50: 1-10.
- MASUDA, M. and OHTA, M. A taxonomic study of *Rhodophysemata elegans* (Rhodophyta) from Japan. *Acta Phytotax. Geobot.* (in press)
- ROSENINGE, L. K. 1910. On the marine algae from northeast Greenland collected by the Denmark expedition. *Medd. Grønland* 43: 93-133.
- ROSENINGE, L. K. 1917. The marine algae of Denmark. Part II, Rhodophyceae II (Cryptonemiales). *K. danske vidensk. Selsk. Skr.* 7 Raekke 7: 153-284.
- SOUTH, G. R. and WHITTICK, A. 1976. Aspects of the life history of *Rhodophysemata elegans* (Rhodophyta, Peyssonneliaceae). *Br. phycol. J.* 11: 349-354.
- TAYLOR, W. R. 1957. Marine algae of the north-eastern coast of North America. 2nd ed. Univ. Michigan Press, Ann Arbor.

増田道夫・太田雅隆：紅藻の1新種ヒメフチトリベニ (*Rhodophysemata odonthaliae* MASUDA et M. OHTA, sp. nov.) の分類と生活史

北海道襟裳岬の近くで採集されたハケサキノコギリヒバ (*Odonthalia corymbifera*) に着生していたフチトリベニ属 (*Rhodophysemata*) の1種を新種ヒメフチトリベニ (*R. odonthaliae*) として記載し、その生活史を培養実験によって調べた。本種は perithallus が四分胞子囊群の近くにだけ発達すること、および hypothallus の細胞から直接四分胞子囊がごく普通に形成される特徴を持つことで、現在までに報告されているフチトリベニ属のいずれの種とも区別される。四分胞子は発芽して2ヵ月後に、再び四分胞子囊を生じる個体に生長し、有性生殖器官の形成はみられなかった。(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)

中華人民共和国における藻類学研究業績論文リストの紹介:

最近、北海道大学水産学部正置富太郎教授が入手した中華人民共和国の中国科学院海洋研究所の業績リスト(1952~1979年に発表された144編の論文の著者名、および表題)を紹介することに致しました。これらの論文の別刷は北海道大学水産学部図書室に所蔵されていますので、文献複写希望の方は、各大学、研究所に備え付けの、「文献複写申込書」に下記の(1)(2)も忘れずに記入の上、北海道大学水産学部図書掛(041 函館市港町3-1-1)までお申し込み下さい。公費複写の利用ができるようになっております。

(1) 文献集のタイトル “List of phycological papers of the Institute of Oceanology. Academia Sinica 1952-1979”.

(2) 報文番号、著者名、標題、発表年代。

なお文献番号に★の付してあるものについては、論文別刷が所蔵されておられません。

又、論文は中国語、英語、露語で書かれ、それぞれ論文題名の末尾に示してあります。

(in Chinese) : 中国語のみ

(in English) : 英語のみ

(in Russian) : 露語のみ

特に指示がない場合は中国語および英文摘要。

[編集委員会]

PHYCOLOGICAL PAPERS OF THE INSTITUTE OF OCEANOLOGY
ACADEMIA SINICA
1952-1979

CONTENTS

(The papers are in Chinese with English summaries or abstracts unless otherwise specified.)

1952

1. Tseng, C.K. and C.F. Chang: The economic marine algae of the North China. (in Chinese)
2. Tseng, C.K. and C.F. Chang: Studies on Chinese *Sargassum* I. *Sargassum pallidum* (TURN.) AG.
3. Tseng, C.K. and C.F. Chang: Agar and agar industry. (in Chinese)

1953

4. Tseng, C.K. and C.F. Chang: On a new species of *Pelvetia* and its distribution.
5. Tseng, C.K.: Kelp and the forest on the bottom of the sea.

1954

6. Tseng, C.K. and P.L. Cheng: Studies on the marine algae of Tsingtao I.
7. Tseng, C.K. and C.Y. Wu: On the cultivation of Haidai and its problems. (in Chinese)
8. Tseng, C.K. and T.J. Chang: Studies on *Porphyra* I. Life history of *Porphyra tenera* KJELLM.
9. Tseng, C.K. and T.J. Chang: On the origin of spores in *Porphyra* cultivation.

(in Chinese)

10. Tseng, C.K. and C.F. Chang: Studies on Chinese *Sargassum* II. *Sargassum kjellmanianum* YENDO.

1955

11. Tseng, C.K. and T.J. Chang: Studies on *Porphyra* II. On the conchocelis-phase of *Porphyra* KJELLM. and its conchospores.
12. Tseng, C.K. and T.J. Chang: Studies on *Porphyra* III. Sexual reproduction of *Porphyra*.
13. Tseng, C.K. and T.J. Chang: A revision on the life cycle diagram of *Porphyra tenera* KJELLM.
14. Tseng, C.K. and T.J. Chang: Studies on the life history of *Porphyra tenera* KJELLM. (in English)
15. Tseng, C.K., K.Y. Sun and G.Y. Wu: On the cultivation of Haidai (*Laminaria japonica* ARESCH.) by summering young sporophytes at low temperature.
16. Tseng, C.K., K.Y. Sun and C.Y. Wu: Studies on fertilizer application in the cultivation of Haidai (*Laminaria japonica* ARESCH.)

—30頁に続く—

Cytological studies on *Sirogonium* (Chlorophyceae) 1. Mitosis in *S. sticticum* and *S. melanosporum*.

Akira HARADA

Seiyu Senior High School, Chizuka, Yao-City Osaka, 581 Japcn

HARADA, A. 1981. Cytological studies on *Sirogonium* (Chlorophyceae) 1. Mitosis in *S. sticticum* and *S. melanosporum*. Jap. J. Phycol. 29: 23-29.

Cell division and chromosomes behavior in two species of *Sirogonium*, *S. sticticum* and *S. melanosporum*, were studied, with special emphasis on, the behaviour of the nucleolar organizing chromosomes, the composition of the nucleolus, and the parallel separation of chromosomes embedded in the nucleolar substance at anaphase, and during cytokinesis. The chromosome numbers of *S. sticticum* and *S. melanosporum* were 52 and 8 respectively.

Key Index Words: Chlorophyceae; cytology; mitosis; N.O. chromosome; *Sirogonium*.

The mitosis and chromosomes in some species of *Sirogonium* were observed by WAER (1966), HOSHOW and WAER (1967), and WELLS (1969). However, there are as yet no reports on meiosis. In a series of papers, cytological studies on *Sirogonium* will be presented with special attention paid to the chromosomal behaviour in both mitosis and meiosis. In this paper, mitosis in two species of *Sirogonium*, *S. sticticum* (J. E. SMITH) KÜTZING and *S. melanosporum* (RANDHAWA) TRANSEAU, is described.

Materials and methods

The vegetative filaments of *S. sticticum* used in this investigation were first collected from a rice field in Ikaruga, Nara Prefecture, in December 1970. In April of the next year, fertile filaments were obtained from the same rice field. Both vegetative and fertile filaments of *S. melanosporum* were collected from a rice field in Ikebe, Nara Prefecture, in August 1975.

Collection of specimens of the two species was continued at frequent intervals. Most of each collection was fixed for karyological investigation, and the rest were kept in

culture in the laboratory.

The materials were fixed in 1:3 acetic and ethyl alcohol and were preserved in the same solution. Many dividing cells were obtained in materials fixed at sunset. For staining, the aceto-iron-haematoxyrin-chloral method (Wittmann, 1965) was employed. The materials were pretreated with 1 N HCl and 4% iron-alum-45% acetic acid for a clear distinction in staining between the chromosomes and the nucleolar substance.

Both pre- and post-treatment as well as staining procedure, were carried out on glass slide. After staining cells were heated, if necessary, to facilitate clear observation of the nuclei. Cells were treated with 45% acetic acid to reduce overstaining of the nucleolar substance, and squashed on the glass slide.

Observations

Sirogonium sticticum

Interphase: The interphase nucleus was elliptic to spherical in shape and usually had one, or rarely two, nucleoli which appeared as bright spheres in living cells

(Fig. 1). Two deeply stained, curved thread-like structures were observed in the nucleolus (Fig. 5). Approaching prophase, many chromatins were seen scattered in the karyoplasm.

Prophase: At the beginning of prophase, the nucleus was bounded with a well-defined membrane. It was slightly enlarged, and many short chromatic threads (chromonemata) with bead-like chromatins were seen in the karyoplasm around the nucleolus (Fig. 6).

In the nucleolus, the compact thread-like structures, which were called the nucleolar organizer tracks by Godward (1950), were visible as two densely stained and curved strings connecting with a chromatic thread in the karyoplasm (Figs. 7, 8).

As prophase proceeded, chromatins condensed to become short rod-like chromosomes with lightly stained portions in the contral area (Fig. 9), and a spindle was formed (Fig. 10).

Fifty-two chromosomes were counted at this stage (Figs. 13, 14). Two of these were nucleolar organizing chromosomes, (N-O-chromosomes: Godward, 1950) connecting with each organizer track embedded in the nucleolus.

At the end of prophase, the nucleolus lost its sharp outline was transformed into a deeply stained mass, called as nucleolar substance by Geitler (1935). All the chromosomes were completely embedded inside the nucleolar substance. The nuclear membrane disappeared during later prophase.

Metaphase: At this stage, 52 chromosomes were recognized. The smallest chromosomes measured $0.5\ \mu\text{m}$ in length, while the largest was $1.0\ \mu\text{m}$ in length. They were arranged regularly and embedded inside the nucleolar substance. When the spindle developed fully, the nucleolar substance became a deeply stained, disk-shaped mass at the equatorial plate of the nucleus (Fig. 10).

Anaphase: The nucleolar substance divided into two parallel disk-shaped daughter plates, and all the chromosomes also separated transversely at early anaphase

(Fig. 11).

Each disk-shaped plate (daughter nucleolar substance) included a set of chromatids. The arrangement of the chromatids in each plate was symmetric with in the other in polar view in strongly squashed preparation (Fig. 12). Fifty-two chromosomes were also confirmed at this stage. The two disk-shaped daughter plates containing the chromatids began to separate and move toward the opposite poles.

Telophase: At the beginning of telophase, the chromatids fragmented into small pieces, and their shapes were gradually obscured. The nucleolar substance was reformed in the nucleus as a darkly stained amorphous mass.

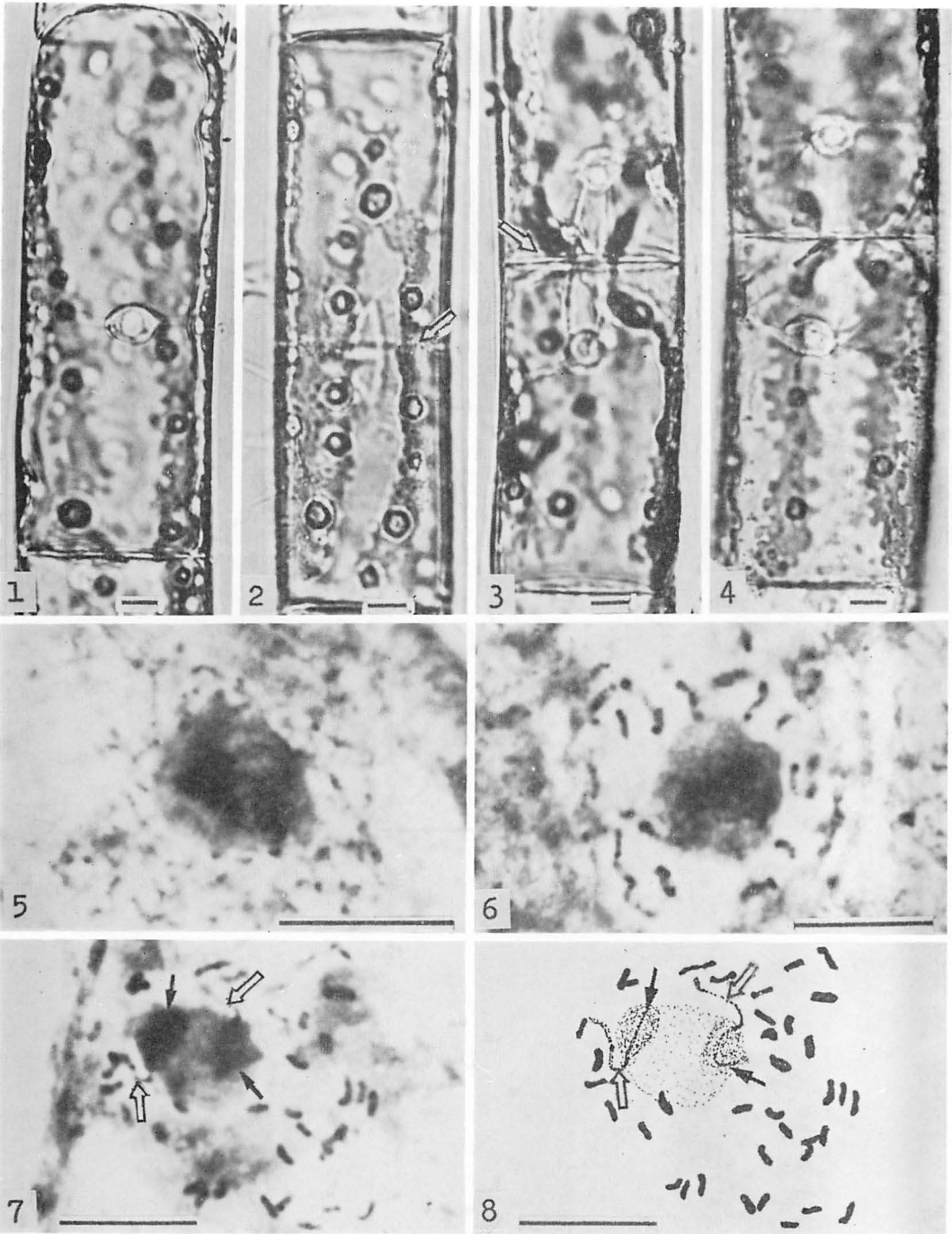
Cytokinesis: At the beginning of prophase, a remarkable granular particles (Fig. 2, arrow) could be seen along the cell wall at the middle portion of a cell. These particles arranged themselves into a circle and developed gradually into a cell plate (Fig. 3). After telophase, when the new nuclei and nucleoli were formed, the chloroplasts and cytoplasm were divided by the cell plate which had developed centripetally (Fig. 4).

Sirogonium melanosporum

Interphase: The interphase nuclei usually had one nucleolus, or rarely two. In the nucleolus, organizer tracks were clearly observed, and small deeply stained globules were seen at the end of these tracks (Fig. 15). When two nucleoli existed in a nucleus, each of the two had one such globule (Fig. 16). Many chromatins appeared in the karyoplasm as observed in *S. sticticum*.

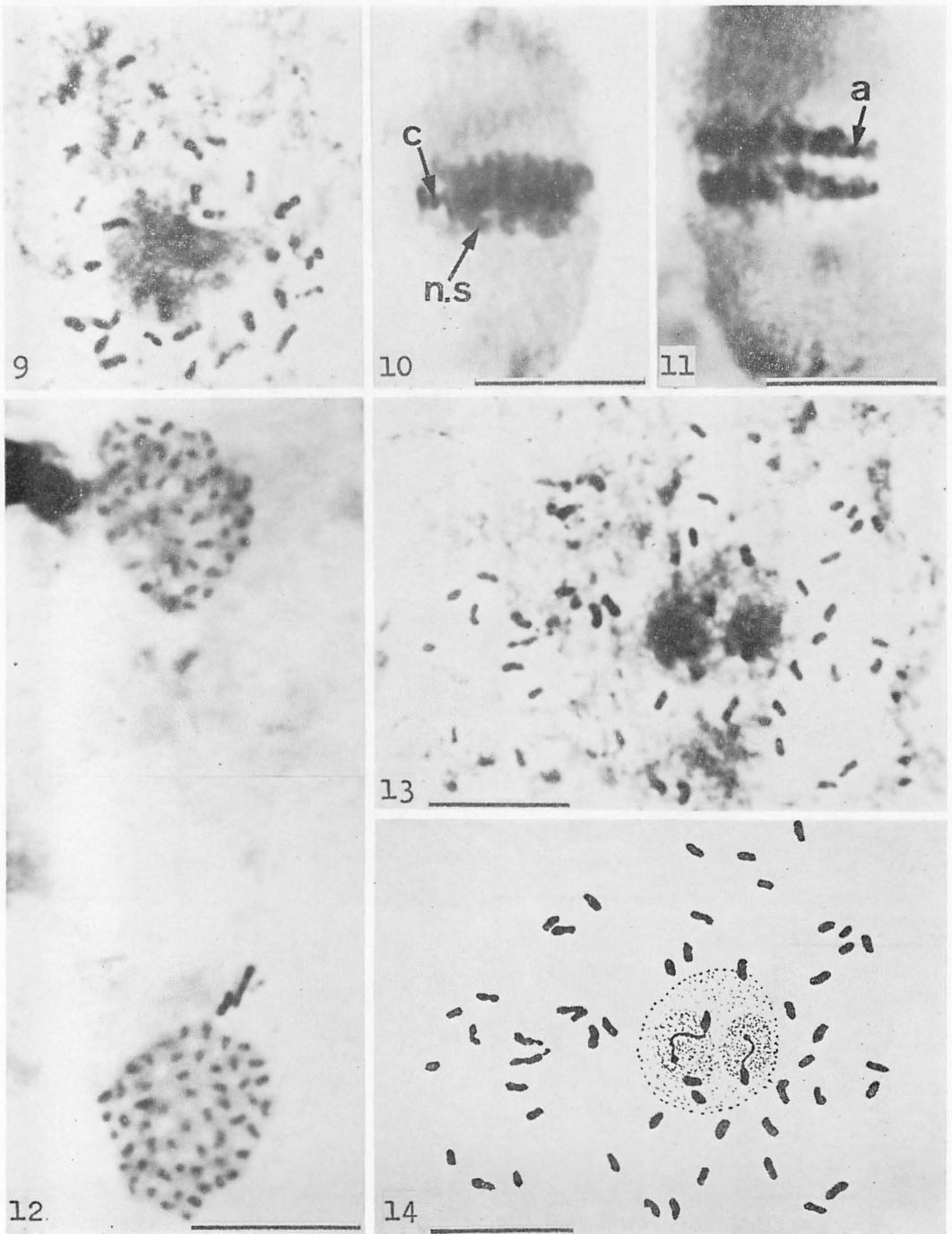
Prophase: In early prophase, bead-like chromonemata were seen in the karyoplasm. These chromonemata began to condense into chromosomes. In the nucleolus, one or two organizer tracks connecting to the chromonemata were observed. At later prophase, the nucleolus was transformed into nucleolar substance (Fig. 17), and all the chromosomes moved into the substance as occurred in *S. sticticum*.

Metaphase: Eight chromosomes were

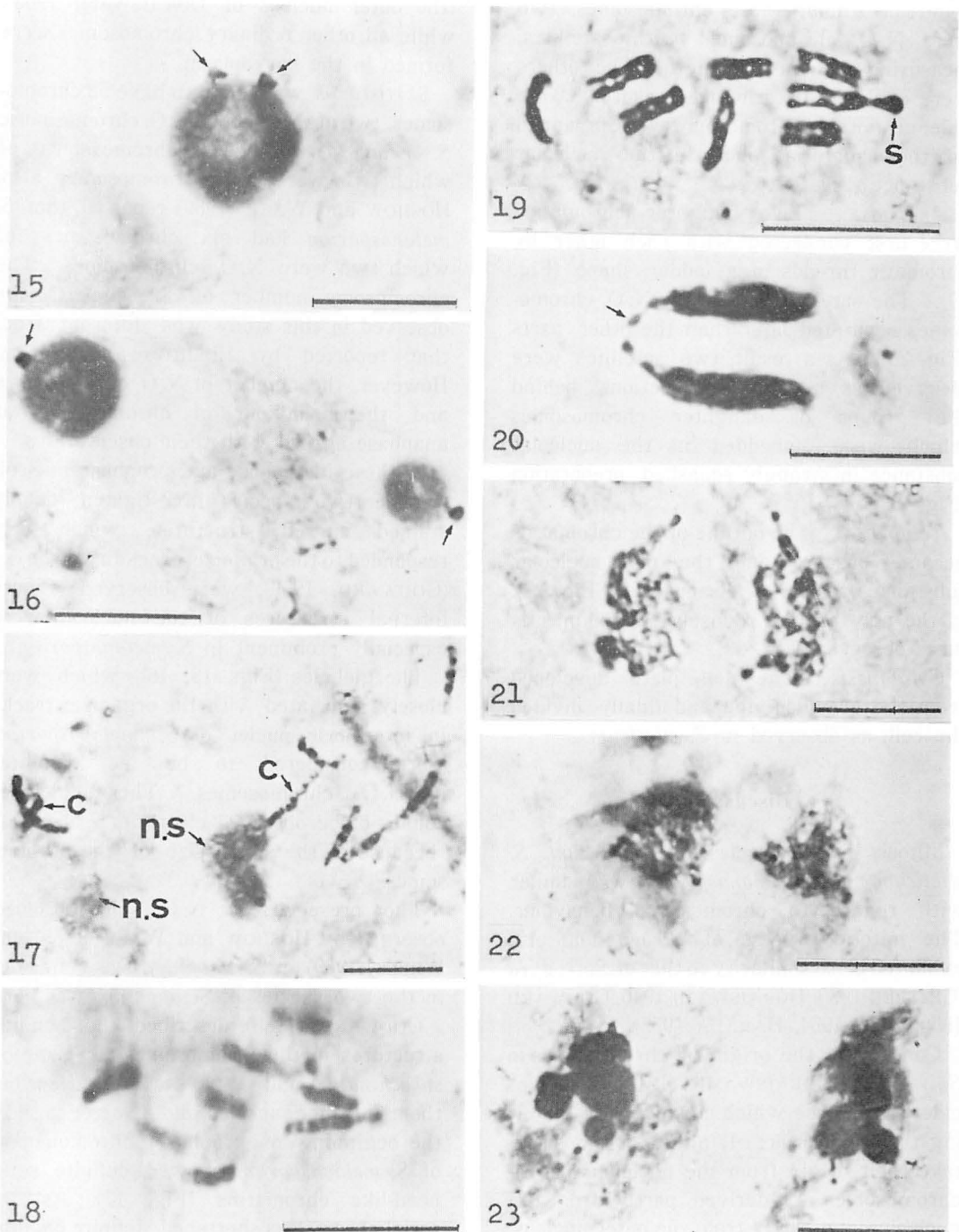


Figs. 1-4. Cell division in living material of *S. sticticum*. (scale $10\ \mu\text{m}$) 1. Interphase: a nucleus with a prominent nucleolus. 2. Metaphase: a granular ring (which arrow). 3. Late telophase: division of chloroplasts by cell plate (white arrow). 4. Two daughter cells.

Figs. 5-8. Nuclear division of *S. sticticum*. (Scale $10\ \mu\text{m}$) 5. Early prophase: two organizer tracks in the nucleolus and thread-like chromonemata in karyoplasm. 6. Prophase: chromonemata with bead-like chromatin. 7. Prophase: two organizer tracks (arrows) and chromatic threads connected with the tracks (white arrows). 8. Diagram of Fig. 7.



Figs. 9-14. Nuclear division of *S. sticticum*. (Scale 10 μ m) 9. Late prophase: chromosomes inside the nucleolar substance. 10 Metaphase: chromosomes (c) embedded inside the nucleolar substance (n.s.) at equatorial plate. 11. Early anaphase: parallel separation of chromatids (a). 12. Anaphase; chromatids embedded inside the nucleolar substance in polar view, at the same stage as Fig. 11 in strongly squashed preparation. 13. Late prophase. 14. Diagram of Fig. 13 showing 52 chromosomes.



Figs. 15-23. Nuclear division of *S. melanosporum*. (Scale $10\ \mu\text{m}$) 15. Interphase: two organizer tracks in the nucleolus and two globules (arrow). 16. Interphase: nucleus with two nucleoli and globules (arrow). 17. Mid prophase: two N.O. chromosomes (c) attached to the nucleolar substance (n.s.). 18. Later prophase: eight chromosomes. 19. Early anaphase: ladder-shape chromosomes and satellite (s). 20. Anaphase: a satellite of N.O. chromosome divided into two. 21. Telophase: chromatins in each chromatid. 22. Telophase. 23. Later telophase: two daughter nuclei.

counted. Among these chromosomes, two were N.O. chromosomes with satellites, measuring $6.0\ \mu\text{m}$ in length. The others were of the same form and measured $3.0\ \mu\text{m}$ in length. Eight chromosomes were arranged on the equatorial plate in the nucleolar substance (Fig. 18).

Anaphase: Two daughter chromatids were first connected with each other by chromatic threads in a ladder shape (Fig. 19). The satellite part of the N.O. chromosomes separated later than the other parts (Fig. 20). As a result, two satellites were observed as horn-like projections behind the groups of daughter chromosomes which were embedded in the nucleolar substance in strongly squashed preparation (Fig. 21).

Telophase: The outline of the chromatids became obscure and the old nucleolar substance gradually disappeared (Fig. 22). In the new nucleoli, densely stained masses were observed (Fig. 23).

Cytokinesis: The cell plate developed from the granular ring and finally divided the cell, as observed in *S. sticticum*.

Discussion

Mitosis in two species of *Sirogonium*, *S. sticticum* and *S. melanosporum*, was similar with regard to chromosomal behaviour. The mitotic process of *Sirogonium* also exhibited close similarity to that of *Spirogyra* (GEITLER 1930, DORAISWAMI 1946, GODWARD 1950, 1953, 1954, HARADA 1972).

Concerning the origin of chromosomes in *Spirogyra*, DORAISWAMI (1946) reviewed older literatures which advanced the following three patterns: 1) all the chromosomes take their origin from the nucleolus; 2) the chromosomes are derived partly from the nucleolus and partly from the outer nucleus; and 3) all the chromosomes are derived solely from the outer nucleus. The present studies on mitosis in *Sirogonium* revealed that N.O. chromosomes were derived partly from the organizer tracks in the nucleolus and partly from the karyoplasm

(the outer nucleus of DORAISWAMI 1964), while all other ordinary chromosomes were formed in the karyoplasm.

S. sticticum was found to have 52 chromosomes, two of these being N.O. chromosomes. *S. melanosporum* had 8 chromosomes, of which two were N.O. chromosomes also. HOSHOW and WAER (1969) reported that *S. melanosporum* had six chromosomes, of which two were N.O. chromosomes. The chromosome number of *S. melanosporum* observed in this study was different from that reported by HOSHOW and WAER. However, the number of N.O. chromosomes and the behaviour of chromosomes at anaphase agreed with their observations.

In these interphase and prophase nucleoli of the two species investigated, deeply stained curved structures, which corresponded to the organizer track in *Spirogyra* (GODWARD, 1950), were observed. These internal structures of the nucleoli were especially prominent in *S. melanosporum*.

The globules (Figs. 15, 16), which were closely associated with the organizer tracks in interphase nuclei of *S. melanosporum*, were considered to be the satellites of N.O. chromosomes. These globules could not be observed clearly in *S. sticticum* because of the small size of the chromosomes.

The presence of N.O. chromosomes, observed by HOSHOW and WAER (1969) and WELLS (1969) in *Sirogonium*, was confirmed in the two species of *Sirogonium* used here.

GODWARD (1966) described the banding structures in the chromosomes of *Spirogyra subechinata*, and WELLS (1969) described them in some species of *Sirogonium*. At the beginning of prophase, chromonemata of *S. melanosporum* showed definite serial bead-like chromatins (Fig. 17). As the serial chromatins shortened, definite banding patterns were formed in the chromosomes. In *S. sticticum*, however, such banding patterns could not be clearly observed, and small rod-shaped chromosomes had only one discontinuous portion in the middle (Fig. 6). These chromatic patterns of chromosomes

disappeared in metaphase and in chromosomes homogeneously stained.

The nucleolar substance of *Spirogyra* was mentioned by GEITLER (1935), DORAISWAMI (1964), and GODWARD (1950). A similar material was also observed by WAER (1966) in *S. melanosporum* and by WELLS (1969) in ten strains of *Sirogonium*. The special features of the nucleolar substance, enclosing all the chromosomes during mitosis, were also observed clearly in the two species.

At anaphase, the beginning of separation into sister chromatids occurred, each chromosome showing a ladder-shape which was composed of daughter chromatids connected by many chromatic threads. The ladder-shape chromosomes were observed in the mitosis of *Spirogyra crassa* by GEITLER (1930) and GODWARD (1954, 1966).

GODWARD (1954, 1966) pointed out the presence of the polycentric chromosomes in some species of *Spirogyra*. WAER (1966) and WELLS (1969) also found that the chromosomes of *Sirogonium* lacked of localized centromeres. This chromosomal feature was shown by the characteristic parallel separation of chromatids, which might suggest the presence of polycentric-chromosomes during metaphase to anaphase in the two species investigated in the present study.

Acknowledgements

The author wishes to express his sincere thanks to Prof. Dr. T. YAMAGISHI, Nihon

University, and Prof. Dr. K. UEDA, Nara Women's University, for their valuable suggestions and kind encouragement.

References

- DORAISWAMI, S. 1946. Nuclear division in *Spirogyra*. J. Indian Bot. Soc. 25: 19-36.
- GEITLER, L. 1930. Über die Kernteilung von *Spirogyra*. Arch. Protistent. 71: 79-100.
- GEITLER, L. 1935. Neue Untersuchungen über die Mitose von *Spirogyra*. Arch. Protistenk. 85: 10-19.
- GODWARD, M.B.E. 1950. On the nucleolus and nucleolar organising chromosomes in *Spirogyra*. Ann. Bot. 14: 39-53.
- GODWARD, M.B.E. 1953. Geitler's nucleolar substance in *Spirogyra*. Ann. Bot. 17: 403-415.
- GODWARD, M.B.E. 1954. The diffuse centromere or polycentric chromosomes in *Spirogyra*. Ann. Bot. 18: 143-156.
- GODWARD, M.B.E. (ed.) 1966. The Chromosomes of the Algae. Edward Arnold Publ. Ltd., London.
- HARADA, A. 1972. Mitosis and meiosis in *Spirogyra crassa* No. 91 (n=6). Seiyu High School Bull. 3: 2-30 (in Japanese).
- HOSHOW, R.W. and WAER, R.D. 1976. Polycentric chromosomes in *Sirogonium melanosporum*. Can. J. Bot. 45: 1167-1171.
- WEAR, R.D. 1966. A cytological investigation of cell division in the filamentous green alga, *Sirogonium melanosporum* (RANDHAWA) TRANSEAU. (M.S. Thesis, Univ. Arizona) (fide WELLS 1969)
- WELLS, C. 1969. Cytology of the green algae *Sirogonium*. (Ph. D. Thesis, Univ. Arizona)
- WITTMANN, W. 1965. Aceto-Iron-Haematoxyline-Chloral Hydrate for chromosome staining. Stain Technol. 40: 161-163.

原田 彰: シロゴニウム属 (緑藻類) の細胞学的研究 1. *S. sticticum* と *S. melanosporum* の体細胞分裂

奈良県下の水田から採集したシロゴニウム属の2種を材料として、糸状体細胞にみられる体細胞分裂の経過を調べた。その中で、静止核にある仁の内部構造、仁形成染色体と仁物質の形成などが観察された。また、中期の染色体は濃染する仁物質塊に包まれて赤道面に配列し、後期に入ると染色体を包んでいる仁物質塊が2個の円板状塊に分離するのに伴って平行に分離して染色分体になること、前期に細胞壁の内側に沿って環状に配列した顆粒体が出現し、それが後期の終り頃までに次第に求心的に成長して細胞板に発達する。この間に細胞質や葉緑体もこの細胞板によって分けられることなどが観察された。前期末や中期の分裂像から、*S. sticticum* は52個 *S. melanosporum* は8個の染色体をもち、両種とも、それらの中の2個は仁形成染色体であることがわかった。(581 大阪府八尾市千塚 102 大阪府立清友高等学校)

—22頁より続く—

1956

17. Tseng, C.K. and C.Y. Wu: On the cultivation of Haidai and its problems. (in Russian)
18. Tseng, C.K. and T.J. Chang: Conditions of *Porphyra* conchospores formation and discharge and the discharge rhythm.
19. Tseng, C.K. and C.F. Chang: Chinese *Porphyra* and *Porphyra* cultivation. (in Chinese)
20. Tseng, C.K., T.J. Liu, C.Y. Wu and B.Y. Jiang: A preliminary report on the growth of *Laminaria japonica* in the coast of Chekiang. (in Chinese)
21. Tseng, C.K., C.Y. Wu and K.Y. Sun: The effect of temperature on the growth and the development of Haidai (*Laminaria japonica* ARESCH.)
22. Chu, S.P. and Y.C. Kuo: Studies on the genus *Chaetoceros* EHRENBERG from the fishing ground of the mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (HOUTTUYN), off the Shantung coast from Chefoo to Weihai. Part I. A systematic study.

1958

23. Tseng, C.K. and T.J. Chang: On *Porphyra marinata* sp. nov. and its systematic position.
24. Chu, S.P. and Y.C. Kuo: Studies on the genus *Chaetoceros* EHRENBERG from the fishing ground of the mackerel, *Pneumatophorus japonicus* (HOUTTUYN), off the Shantung coast from Chefoo to Weihai. Part II. An ecological study.
25. Tseng, C.K. and C.F. Chang: On the geographical distribution of *Pelvetia siliquosa* TSENG et C.F. CHANG.
26. Kuo, C.F.: On the laboratory culture and life history of *Stigeoclonium subsecundum*.
27. Ji, M.H., Y.X. Zhang, S.Z. Pu and S.Y. Shi: Change of chemical constituents in fresh *Laminaria japonica* ARESCH. During the salting process before sun-drying. (in Chinese)
28. Kuo, C.F. and J.F. Chen: The control of undesirable plants and algae in the evaporating saline ponds. (in Chinese)
29. Tseng, C.K.: On the southward transplantation of *Laminaria japonica* on the China coast. (in Chinese)

1959

30. Tseng, C.K. and C.F. Chang: On the

economic marine algal flora of the Yellow Sea and East China Sea.

31. Tseng, C.K., G.Z. Ren and C.Y. Wu: On the discharge of eggs and sperms from the gametophytes of *Laminaria japonica* ARESCH. and the morphology of its sperm. (in Chinese)
32. Kuo, C.F.: Effects of gibberellic acid and some other plant growth stimulators on the growth of brown alga, *Laminaria japonica* ARESCH. (in Chinese)
33. Tseng, C.K., T.J. Chang and J.J. Li: Preliminary report on semi-artificial cultivation experiment of *Porphyra*. (in Chinese)
34. Tseng, C.K., T.J. Chang and R.Y. Zhao: On all-artificial cultivation of *Porphyra*. (in Chinese)
35. Kuo, C.F. and Y.F. Zhang: Effects of gibberellic acid and indole-3-acetic acid on marine unicellular alga, *Dunaliella salina*. (in Chinese)
36. Tseng, C.K. and J.F. Chen: On the propagation of *Gracilaria verrucosa* and laboratory culture of its sporelings.
37. Ji, M.H.: Studies of the comprehensive utilization of marine algae. (in Chinese)
38. Ji, M.H., Y.X. Zhang, S.Z. Pu and S.Y. Shi: Studies on the comprehensive utilization of *Laminaria japonica* ARESCH. (in Chinese)
39. Tseng, C.K. and C.F. Chang: On the discontinuous distribution of some brown algae on the China coast.
40. Kuo, C.F., Z.R. Qian and Y.F. Zhang: A preliminary report on some marine unicellular green algae as food for larvae of marine animals and the method for their cultivation. (in Chinese)
41. Wu, C.Y., C.K. Tseng, S.Q. Zhen and K.Y. Sun: On the problem of Fertilization in the late period of growth of *Laminaria japonica*. (in Chinese)
42. Ji, M.H. and Y.X. Zhang: Estimation of trace-elements in some Chinese brown algae. (in Chinese)
43. Wu, C.Y., C.K. Tseng, Z.M. Wang, B.Y. Jiang and K.Y. Sun: An experiment on the interval fertilization of *Laminaria japonica*. (in Chinese)
44. Chu, S.P. and Y.C. Kuo: A decade of marine phytoplankton research in China.
45. Tseng, C.K. and C.F. Chang: On the

—38頁に続く—

ホソエガサの能登半島における分布と生態

佐野 修*・池森 雅彦**・新崎 盛敏***

*金沢水族館 (920 金沢市東御影町 450)

**金沢大学理学部能登臨海実験所 (927-05 石川県内浦町小木)

*** (175 東京都板橋区徳丸 3-33-5)

SANO, O., IKEMORI, M. and ARASAKI, S. 1981. Distribution and ecology of *Acetabularia calyculus* along the coast of Noto Peninsula. Jap. J. Phycol. 29: 31-38.

It was suspected by several workers that the distribution of *Acetabularia calyculus* in Japan sea was rather restricted because the alga found only at a few places along the coast of Toyama Bay. The wide distribution of this alga was, however, ascertained the sea bottom near or in the community of *Halophila ovalis* by SCUBA. The specimens were collected at a number of places on both sides of Noto Peninsula. The places where the flourishing growth of the alga was found were mostly on. On the other hand, the growth of this alga was not found at the sandy bottom covered thickly with another sea glass *Zostera marina* or *Z. caespitosa*. On the basis of the vegetation pattern and the environmental conditions of the shore, three types of the algal communities could be recognized.

When the water temperature of the sea bottom had reached at 22°C in June, the early development of the young plant was observed on the surface of dead bivalve, gastropoda, and echinus, and so on. The plant became matured within 4~5 weeks after the appearance. The formation of cyst in the cap was observed from July to October.

Key Index Words: *Acetabularia calyculus*; community; cyst-formation; distribution; growth; sea bottom.

Osamu Sano, Kanagawa Aquarium, Higashi-mikagemachi, Kanazawa, 920 Japan; Masahiko Ikemori, Noto Marine Laboratory, University of Kanazawa, Uchiura, Ishikawa, 927-05 Japan; Seibin Arasaki, 3-33-5 Tokumaru, Itabashi, Tokyo, 175 Japan.

緑藻のホソエガサ *Acetabularia calyculus* QUOY et GAIMARD は、オーストラリア・インド洋・大西洋などの暖海に主に分布すると報告されている (岡村 1936)。日本近海では、九州の天草、五島、瀬戸内海の松山沖、大竹沖、坂出沖、淡路島周辺、伊勢湾の知多半島沖、島根県の隠岐ノ島、そして、富山湾などに生育することが報告されている (岡村 1936, 新崎 1942, 氏家 1951, 猪野 1954, 今堀 1955, 瀬川・吉田 1961, 八木 1961, 舟橋 1967, KAJIMURA 1978)。しかし、これらの報告のほとんどは、ドレッジ、打瀬網、あるいは磯打上げなどによる生育確認の報告であり、ホソエガサの生態、特に、生育地の環境などに関する調査は、ほとんど行われていない。

筆者らは、ホソエガサの最北限の生育地とされている富山湾において、本種の分布と生育地の環境に関する調査を続けてきた。そして、本種が群落をなして生育する海底は、主として「アマモ場」内の貝類遺骸堆

積地であることを既に報告した (佐野ほか 1978)。その後能登半島周辺の多くの調査地点で、ホソエガサの分布と生態、特に、生育環境、生育地の底質と着生基盤、季節的消長などの調査を行なった結果、新たに 2・3 の知見を得たのでここに報告する。

調査方法

調査地点: 調査地点 (以下, St. と略記する) は、Fig. 1 でみられるように、能登半島西岸、外浦海域の St. 1, 2, 3; 能登半島東岸、内浦海域の St. 4, 5, 6, 7, 8; 富山湾の 1 枝湾である七尾湾内、および、能登島周辺の St. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15; さらに、富山湾湾奥寄りの St. 16, 17, 18; 計 18 地点である。St. 1, 2, 3, 13, 14, 15, 16, 17, 18 は海底が一様の砂質で、「アマモ場」、「ウミヒルモ場」となっている地点であり、St. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 は、砂質底に転石や岩礁が点在し、アマモ類とホンダワラ類

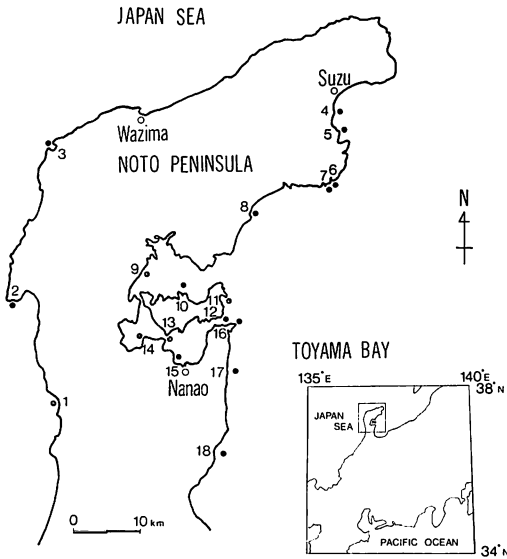


Fig. 1. Map showing the stations investigated by SCUBA and the distribution of *Acetabularia calyculus* along the coast of Noto Peninsula. 1, Abuya; 2, Kazanashi; 3, Minazuki; 4, Noto-ukai; 5, Koiiji; 6, Tsukumo-bay; 7, Iwaki; 8, Ukawa; 9, Negi; 10, Jūda-ga-shima; 11, Katuozaki; 12, Nozaki; 13, Suso-byōbu; 14, Wakula; 15, Ōsugizaki; 16, Kannonzaki; 17, Dō-mi; 18, Abu-ga-shima.

が混生する地点であった。

調査方法：調査は1978年1月から1979年8月まで、毎月素もぐりとスクーバ潜水によって目視観察を行なうとともに試料を採集した。

底質の調査に際しては、直径 8 cm 長さ 10 cm の円筒形アクリル管を海底にさしこみ採泥した。採集した試料は、丸川式フルイを用いて常法により、粒度組成の分析を行なった。分別された各粒度群ごとに含まれる貝類遺骸片の種の構成は、実体顕微鏡を用いて調べた。底層水温は、棒状水温計を用いて海底面より 10 cm の位置で測定した。

ホソエガサの生育密度および生長については、Fig. 2 に示した能登島町野崎 (St. 12) の水深 0.5 m, 1 m, 2 m, 3 m および 4 m の海底にそれぞれ調査点を取り、1978年7月と1979年8月の2回、20×20 cm の方形枠を用いて、枠内に生育するホソエガサを着生基盤ごと全部採集した。採集後、直ちに着生基盤の種類と数、ならびに着生基盤ごとにホソエガサの個体数を生長段階別に調べた。生長段階は、Fig. 3 に示したよ

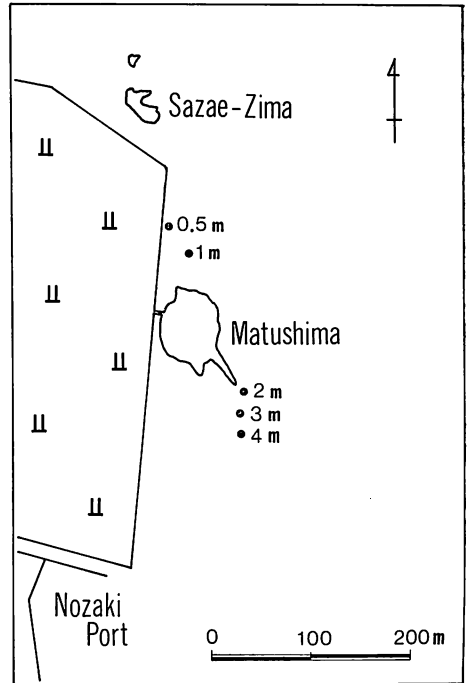


Fig. 2. A map showing the position and the depth of water along the shore at Nozaki., ● positions investigated by SCUBA.

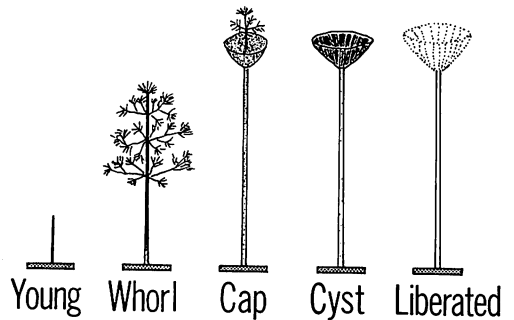


Fig. 3. Schematic diagram showing developmental stages of *Acetabularia calyculus*.

うに、(1), Young stage: 出芽後間もない中軸枝のみの藻体, (2), Whorl stage: 栄養枝輪をもつ藻体, (3), Cap stage: 傘 (生殖枝輪) を形成しているが配偶子嚢をいまだもたない藻体, (4), Cyst stage: 生殖枝内に配偶子嚢をもつ藻体, (5), Liberated stage: 配偶子を完全に放出し、透明か白色の石灰化した Cap ray のみの藻体、の5段階に区分した。

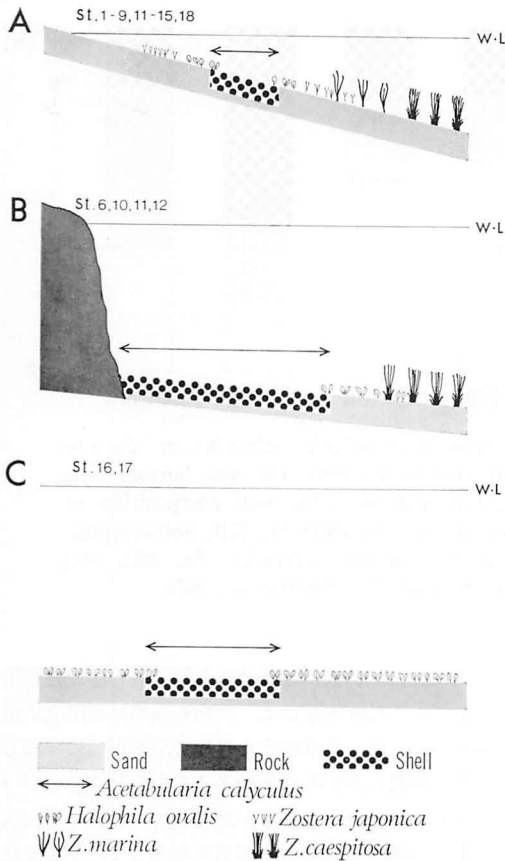


Fig. 4. The diagram shows the profile of the cross-section through three typical communities of *Acetabularia calyculus* along the coast of Noto Peninsula.

結果と考察

分布と生育環境：能登半島周辺海域で、ホソエガサの生育を確認できた地点は、Fig. 1 に示す18の調査地点全てであり、すでに報告したように（佐野ほか1978）、貝類の遺骸を主な堆積物とする海底であった。またスクーバ潜水法でホソエガサ群落を調べた結果、Fig. 4 に示す3つのタイプの生育環境を認めることができた。

これらのうち、まず、タイプAは、Fig. 4 のAに示すように、砂浜に発達した海産種子植物のコアマモ *Zostera japonica* (HORTOG) ASCHERSON et GRAEBNER, ウミヒルモ *Halophila ovalis* (R. BROWN) HOOKER, アマモ *Z. marina* LINNAEUS, スゲアマモ *Z. caespitosa* MIKI などが主に生育する「アマモ場」である。ホソエガサは、湾奥部のウミヒ

ルモ群落内に斑点状に分布する貝類遺骸堆積地とくに密な群落を形成していた。このタイプAの群落は最も一般的で、St. 1~9, St. 11~15 と St. 18の15地点で見られた。生育の水深は、最も浅い St. 13 で1 m, 最も深い St. 5 で5 m までの範囲であり、ホソエガサ生育地としては比較的浅所であった。

タイプBは Fig. 4 のBに示すように、磯浜の岩礁付近の水深 2~7 m にみられる。そこには貝類の遺骸が10 cm 以上も厚く堆積しており、タイプAにおけるよりも濃密なホソエガサ群落を形成していた。

本種が生育する貝類の遺骸堆積地よりも深所の細砂地での海産種子植物の植生は、生育密度に差はあっても、ウミヒルモとスゲアマモの2種が主体であり、コアマモやアマモの生育は見られなかった。

このタイプBは、St. 6, 10, 11, 12 で見られた。なお、St. 6, 11, 12 の3地点では、タイプBとともに前記のタイプAも散在していた。

タイプCは、Fig. 4 のCに示すように、汀線域から相当離れた沖合に形成される。St. 16 では、距岸距離約120 m, St. 17 では、距岸距離約360~400 m の地点に認められた。ここでのホソエガサの生育水深は、12~16 m で3つのタイプの中では最も深い。ここではアマモやスゲアマモの生育は認められず、一面にウミヒルモが広大な群落を作っていた。そして、ホソエガサは、前記のタイプAやタイプBの場合と同様、ウミヒルモ群落内の所々に斑点状に分布している貝類の遺骸堆積地に群集をなして生育していた。

生育地の底質と着生基盤：ホソエガサの生育環境と貝類遺骸の堆積との関係をさらに明らかにするため、タイプAの4地点 (St. 1, 7, 12, 13), タイプBの1地点 (St. 12) とタイプCの1地点 (St. 16) の底質の粒度組成を調べ、それを Fig. 5 に示した。なお比較のため Fig. 5 にはアマモ群落内 (St. 7) でホソエガサの生育が全く見られない場所の底質の粒度組成も並記した。

この図から分るように、ホソエガサ生育地の底質とアマモ群落内の底質とは顕著な差異があり、ホソエガサの生育する地点 (St. 1, 7, 12, 13, 16) は、貝類遺骸を主とする粒径0.5 mm 以上の粗粒物が主な構成要素となる底質であって、ホソエガサの生育が全く見られなかった地点 (St. 7) は、0.5 mm 以下の泥や砂が主体となっている底質であった。

そこで、ホソエガサの生育と密接な関係をもつ粗粒の粒体を検鏡し、その組成を調べたところ、全ての試料において、2.83 mm 以上の粒体の殆んどは、砕け

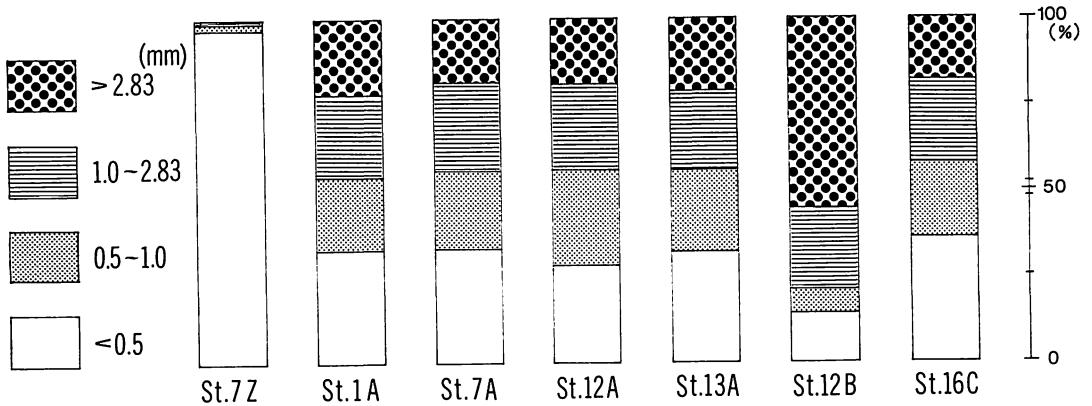


Fig. 5. Soil composition of the sea bottoms where *Acetabularia calyculus* or *Zostera marina* do grow. St. 7Z, Soil composition of the station 7 where the sea bottom was covered with *Zostera marina*; St. 1A, St. 7A, St. 12A and St. 13A, Soil composition of the sea bottom at the type A community of *Acetabularia calyculus*; St. 12B, Soil composition of the sea bottom at the type B community of *Acetabularia calyculus*; St. 16C, Soil composition of the sea bottom at the type C community of *Acetabularia calyculus*.

た貝殻片で、ウニ類のトゲも少し混っていた。1.0~2.83 mm および 0.5~1.0 mm の粒体は、殆んどアマモ類に付着生息する小型巻貝類の遺骸で、全体の95%以上も占めていた。また、0.5 mm 以下の粒体は、殆んどが細砂であったが、時には小型巻貝の殻片と思われるものも混入していた。

ホソエガサの着生基盤がどのような生物遺骸に由来するかを知るため、全地点における本種の着生基盤を調べた。その結果、イヨスダレガイ *Paphia undulata* BORN, シラオガイ *Circe scripta* LINNÉ, オキシジミ *Cyclina sinensis* GMELIN などの二枚貝、サザエ *Batillus cornutus* SOLANDER の蓋、それに、ムラサキウニ *Anthocidaris crassispine* A. AGASSIZ, アカウニ *Pseudocentrotus depressus* A. AGASSIZ の骨板や棘などの風化の進んだ遺骸が多く見られた。また、これらのものと思われる小さな破片も多く認められたが、いずれも 2.83 mm の目合を通らない粗粒体であった。

以上の結果から、ホソエガサ群落は、2.83mm 以上の粒体の貝殻片などが、少なくとも20%近くを占める底質の場所、すなわち貝類の遺骸が波浪や海水の流動によって堆積しやすい地点で発達するものと考えられる。

このように、ホソエガサの生育に密接な関係をもつ粗い貝殻片の堆積が、どのような海底環境で形成されるかに関しては、殆んど知られていない。しかし、波

部 (1952) は、海底に堆積する貝類遺骸の種類と数量について、「岩礁付近では、湾内の島嶼暗礁附近に遺骸数の多いのは、島嶼暗礁の貝類の遺骸が運搬堆積して、自生堆積に加わるためであると思われるが……中略……むしろ海底が錯雑して種々の生活型の種が多数すみ得る生息面積が増大して、多数生息している種が多数の遺骸を自生堆積することが主因となっている場合の方が多い。そして、湾奥では、湾奥で *Zostera marina* (アジモ) 等が生えたと、その上に生息する巻貝類が多くなり、種類数も数量も増える」と述べている。

本調査地点におけるタイプB即ち、磯浜の岩礁付近に発達する貝類の遺骸堆積地では、その底質の殆んど半分以上 (55%) を 2.83 mm 以上の中大型貝類やそれらの破片が占め、アマモ類に付着生息する小型巻貝は30%程度であった。これに対しタイプA、タイプCでは、2.83 mm 以上の中大型貝類やそれらの破片は20%前後と少なく、逆に小型巻貝の方が半分以上を占めるという差異が認められた。このような差異は上述の報告となんらかの関係を示しているものと推察されるので、詳細に関しては今後も調査を続けたい。

ところで、これまでに、ホソエガサ産地として報ぜられている場所での底質やホソエガサの着生基盤の貝類の種属についての詳しい調査報告は殆んどない。しかし、アサリ殻片やウミナガシ殻片など二枚貝片・巻貝片に着生することはよく知られており (岡村 1936,

Table 1. Variation of developmental stages of *Acetabularia calyculus* and that of their growing density at Nozaki in 28 Jul. 1978.

Depth (m)	Base (N)	Stage of growth					Total
		Vegetative		Reproductive			
		Young	Whorl	Cap	Cyst	Liberated	
0.5	3		1	11	6	5	23
1	12	3	11	34	19	7	74
4	88	63	265	834	257	74	1493
Total		66	277	879	282	86	1590
Percentage		(4.2	17.4	55.3	17.7	5.4)	

Table 2. Variation of developmental stages of *Acetabularia calyculus* and that of their growing density at Nozaki in 11 Aug. 1979.

Depth (m)	Base (N)	Stage of growth					Total
		Vegetative		Reproductive			
		Young	Whorl	Cap	Cyst	Liberated	
0.5							0
1	6	71	21	11		1	104
2	8	151	9	11	2	10	183
3	8	29	241	145	18	18	451
4	9	20	38	31	9	10	108
Total		271	309	198	29	39	846
Percentage		(32.0	36.5	23.4	3.4	4.6)	

氏家 1951, 八木 1961), また *Acetabularia* も含めての *Dasycladales* の生殖胞子は, カキ殻片, サongo骨片, 鶏卵殻片など “CaCO₃ とコンキオリンとの結合体” 物質内に穿入して *Gomontia* 状の根部を造り, 後にそこから殻外に直上枝を出して藻本体になることも報告されている (新崎 1966)。これらのことを考慮すると, 能登半島周辺での着生基盤の貝類が従来知られていたものとは異なった種属であるのも不思議ではない。

野崎における生育密度と生長: 能登島町野崎において (Fig. 2), 生育地の底質の差異に伴うホソエガサの生育密度と生育水深に伴う生長段階の変化を知るため, 1978年7月28日と翌年1979年8月11日に, 水深0.5mの汀線付近と水深1mにあるタイプAおよび水深4mにあるタイプBについて調査した。タイプ

Bに関しては, 1979年に水深4mのほか水深2m, 水深3mについても調査を行なった。これらの結果を Table 1 と 2 にまとめて示した。

1978年の調査結果は, Table 1 で見られる如く, ホソエガサの 400 cm² あたりの生育密度は, 水深0.5mの汀線付近では, 着生基盤3個で, ホソエガサの個体数は23藻体と少なく, 水深1mのタイプAでは, 着生基盤12個に74藻体であった。一方, 水深4mのタイプBでは, 着生基盤は88個であり, 1,493藻体という極めて高い生育密度を示していた。

生長度に関して見ると, 水深0.5mでは, Young stage のみが認められなかったが各水深で Young stage から Liberated stage まで幅広い生長段階の藻体が見られた。さらに, 生育水深の違いによる各生長段階の出現割合には大きな差異は認められず, 3調

査点全体では、Cap stage が著しく多く、全体の55.3%を占め、次いで、Cyst stage が17.7%、Whorl stage は17.4%であり、Liberated stage は5.4%、Young stage は4.2%であった。つまり、Cap stage と Cyst stage および Liberated stage といった成熟体と成熟後の藻体が全体の78.4%を占め、この1978年7月下旬の時点で本種が良く成熟している時期であることを示していた。

一方、翌年の1979年8月中旬の調査結果は、Table 2に示したようになった。すなわち、400 cm²あたりの生育密度は、水深1mのタイプAでは、着生基盤6個に104藻体であり、水深2・3・4mのタイプBでは、1978年に比べて減少し、着生基盤8から9個に108から451藻体であった。なお、水深0.5mの汀線付近では、その生育を見ることはできなかった。

生長度については、1978年と同様、Young stage から Liberated stage までの各生長段階の藻体が各水深で幅広く見られ、生育水深の違いによる各生長段階の藻体の出現割合に大きな差異は認められなかった。調査点全体の各生長段階の出現割合は、Whorl stage が最も高く36.5%を占め、次いで、Young stage 32.0%と若い藻体が全体の68.5%を占めた。成熟したCap stage (23.4%)、Cyst stage (3.4%) および成熟後の Liberated stage (4.6%) は全体の31.4%にすぎず、1978年の78.4%に比べ著しく低い値を示した。

1978年7月下旬と1979年8月中旬の2度の調査結果を比較してみると、底質の違いによる生育密度に関しては、両年とも、タイプBの生育地が最も高く、次いで、タイプAの生育地となり、汀線付近は最も低いという結果が得られた。このことは、前述のように、タイプAの底質は、ホソエガサの着生基盤となる2.83 mm以上の貝殻片が20%前後であったのに比べ、タイプBのそれは55%と極めて高かった。このことから、単位面積あたり(400 cm²)に存在する着生基盤となるべき貝殻片の占める面積が両者で著しく異なることが、上述の如き、生育密度の差異を生じた原因ではないかと推測される。

一方、各水深における生長度の割合には、水深1~4mという浅所では、Table 1と2に見られる如く、顕著な差異は認められなかった。しかし、水深4m以深でもこのようであるか否かについて知るには今後の調査が必要である。

Table 1と2とを比較して気付く顕著な相異は、生育密度と生長度について認められる。

まず、タイプBの生育密度については、1979年では、

108から451藻体/400 cm²で、1978年の1493藻体/400 cm²の約1/3以下という低い値を示していた。

一方、調査点全体の生長度については、1978年7月下旬の方が成熟体は全体の78.4%と非常に多かったのに対し、1979年8月中旬では、成熟体は全体の31.4%と非常に少く、前年度より調査時期が遅いにもかかわらず、成熟体の生育度合が低いという意外な結果が得られた。

このように、生育密度や成熟時期が年によって変動することは、ホソエガサの生長と成熟が毎年同じように繰り返されるものではないことを示している。海中で得られる本種の貝殻片中の休眠根部にはいろいろと休眠期間の長い物、短い物、すなわち aging の相違する物が混っているので、これらが発芽して、Young stage、Whorl stage、Cap stageになる速度はいろいろと遅速ができてくると考えられる。さらに、海況要因の相異も考えられ、今回は上述のような現象が認められたが、この問題については、更に研究を続けていきたいと考えている。

季節的消長：1978年1月24日より同年12月8日までの期間に、能登半島周辺海域の各調査地点において、ホソエガサの生育状況、とくに生長段階について調査観察し、各々の時期における本種の消長を調べた結果をFig. 6に示した。また、本種の生育地における各月の底層水温の測定値もFig. 6に示した。

1978年における能登半島周辺海域のホソエガサの消長は、Fig. 6に見られるように、Young stageの藻体は、水温約22°Cの6月中旬頃から夏期を経て水温約22°Cになる9月下旬頃まで、Whorl stageの藻体は、水温約23°Cの6月下旬から水温約21°Cの10月初旬頃まで、Cap stageの藻体は、水温約24°Cの7月中旬頃から水温約20°Cの10月中旬頃まで、Cyst stageの藻体は、水温が25°Cをこえる7月下旬頃から水温約20°Cの10月中旬頃に多く見られた。

1月から4月および12月は、本種を観察することが出来なかった。カサノリ類は、一時的な低水温期のような悪条件下に置かれると、貝殻に穿孔している藻体根部に体内内容が凝集して越冬し、上部は枯死消失してしまう。好条件が整えば再び活動を開始し、根部から直上枝(中軸枝)を出し、本来の体形にもどることができるという特徴もっている(新崎1966)。このことから、能登半島周辺海域におけるホソエガサは、12月から4月の低水温期になると貝殻片中に穿孔し、翌春まで越冬しているため、出芽体を見出すことが

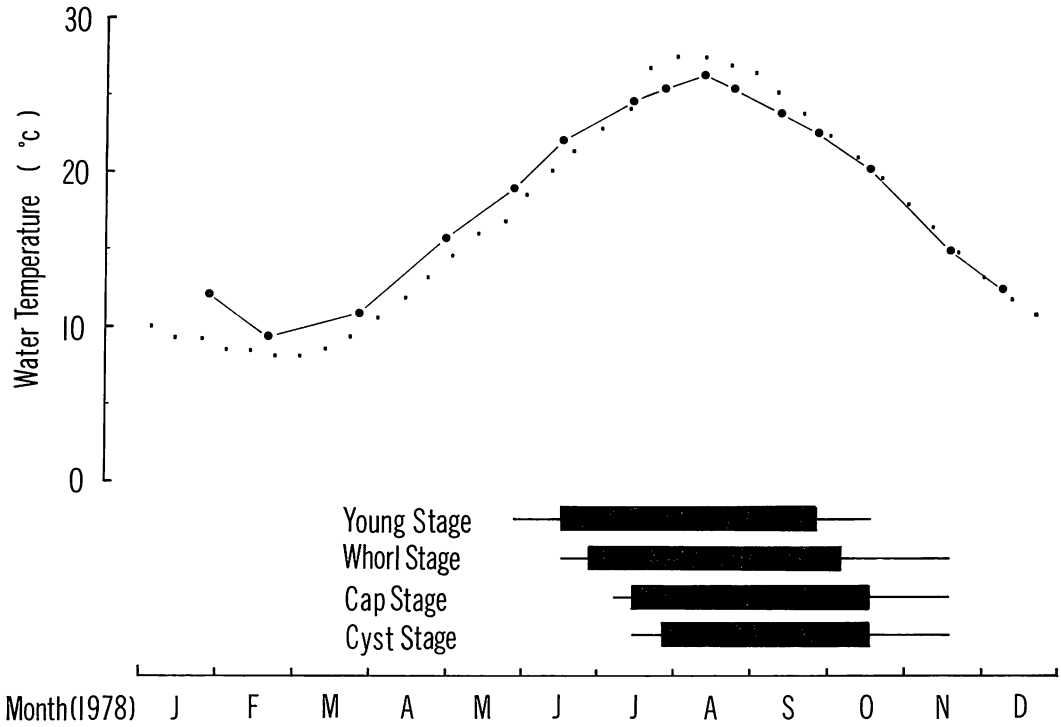


Fig. 6. Seasonal changes in the growth stage of *Acetabularia calyculus*, and the water temperature of sea surface or sea bottom at various stations along the coast of Noto Peninsula. —•—, The temperatures of the sea water bottom near the community of *Acetabularia calyculus*; ····, The mean temperatures of surface sea water at Magari in Notozima Island (from 1968 to 1975).

できなかったものと推定される。

日本海におけるホソエガサの分布：ホソエガサの日本海における分布は、従来、富山湾のみとされていたが、KAJIMURA (1978) により島根県の隠岐ノ島に生育することが報告され、さらに、京都府の舞鶴湾（梅崎 未発表）にも本種が生育しているとの私信を得た。そして、今回の調査により富山湾のほかにも、日本海に面する能登半島西岸においても本種の分布を確認することが出来た。これらのことから、本種は能登半島以南の日本海に広く分布するものではないかと推定される。

さらには、能登半島周縁では、18地点という多くの地点で本種の生育が確認されたことから、沖合に位置し、水溫的に能登半島沿岸と大差ない、新潟県佐渡島、および、山形県飛島あたりの能登半島以北においても本種の生育の可能性があり、今後の調査研究が期待される。

おわりに、日本海沿岸における本種の分布について御助言いただいた京都大学梅崎勇助教授、島根大学梶

村光男博士に厚く御礼申し上げる。

また、本調査に多々御協力頂いた金沢水族館坂本隆志氏、坂田武氏、石川県水産試験場山田悦正氏、石川県増殖試験場田島迪生氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

新崎盛敏 1942. ほそえがさノ生活史ニ就イテ。植維 56: 381-391.
 — 1966. 緑藻カサノリ類 Dasycladales の生物学。海洋科学 8: 1-38.
 猪野俊平 1954. 岡山大学玉野及び本島臨海実験所その附近の海藻。藻類 2: 47-50.
 舟橋説往 1967. 能登臨海実験所付近の海藻。能登臨海実年報 7: 15-36.
 波部忠重 1952. 内湾の貝類遺骸の研究。京大生理生態学研究業績第77号。
 今堀宏三 1955. 能登地方海藻目録(1)。北陸の植物 4: 21-3.
 KAJIMURA, M. 1978. Note on the marine algal flora of the Oki Isls., II. Memoirs of natural and cultural researches of the San-in Region. Shimane University 8: 59-71.

岡村金太郎 1936. 日本海藻誌 p. 84-85. 内田老鶴圃, 東京.
 瀬川宗吉・吉田忠生 1961. 天草臨海実験所近海の生物相, 第3集 海藻類. 九州大学天草臨海実験所, 熊本.
 佐野 修・池森雅彦・新崎盛敏 1978. 能登半島富山

湾岸におけるホソエガサとウミヒルモの分布及びその生育状況. 北陸の植物 26: 49-61.
 氏家由三 1951. 緑藻ホソエガサの新生育地. 採と飼 13: 71.
 八木繁一 1961. 伊予の海藻目録. 愛媛県科学教育研究会 12. 愛媛県立博物館, 松山。

—30頁より続く—

regional division of the marine algal flora of the western north Pacific.
 *46. Chang, T. J., R. Y. Zhao and B. F. Zhang: The morphology and the cultivation of conchocelis-stage of *Porphyra*. (in Chinese)
 *47. Tseng, C. K.: On the cultivation and research of *Laminaria japonica* ARESCH. in China. (in Chinese)
 1960
 48. Wu, C. Y. and C. K. Tseng: Studies on the problems of long distance transplant and the artificial cultivation experiments of *Ecklonia kurome* OKAM. (in Chinese)
 49. Chang, T. J. and B. F. Zheng: *Porphyra haitanensis*, a new species of *Porphyra* from Fukien.
 50. Ji, M. H., S. Y. Shi and C. K. Tseng: On the iodine contents of some Chinese economic brown algae.
 *51. Tseng, C. K.: The results of the ten years studies of marine algae in China. (in Russia)
 1961
 52. Wu, C. Y., S. Q. Zeng and C. K. Tseng: Transaction of P³² in the blade of *Laminaria japonica*. (in Chinese)
 53. Tseng, C. K. and C. F. Chang: On the botanical names of economic marine algae in old Chinese literatures.
 54. Fang, T. C., C. Y. Wu and B. Y. Jiang: The influence of X-ray on the *Laminaria* sporelings. (in Chinese)
 1962
 55. Tseng, C. K. and C. F. Chang: Notes on *Caloglossa*, *Digenea* and the other an-thelmintic marine algae in China.
 *56. Fang, T. C. and B. Y. Jiang: Natural population of *Laminaria japonica* and its heredity and prospective utilization. (in Chinese)
 *57. Fang, T. C. and B. Y. Jiang: Effects of X-radiations on the young sporophytes of

Laminaria japonica ARESCH. (in Chinese)
 *58. Fang, T. C. and B. Y. Jiang: Effects of ultraviolet rays on the female gametophyte of *Laminaria japonica* ARESCH. (in Chinese)
 *59. Fang, T. C. and B. Y. Jiang: The sensitivity of X-radiations on the female gametophytes of *Laminaria japonica* ARESCH. (in Chinese)
 60. Chang, T. J.: Studies on the life history of *Nemalion* I. The prostrate filaments of *Nemalion helminthoides* (VALLEY) BATT. var. *vermiculare* (SUR.) TSENG and their monospores.
 61. Tseng, C. K., C. Y. Wu and K. Z. Ren: The influence of temperature on the growth and development of the Haidai (*Laminaria japonica*) gametophytes.
 *62. Tseng, C. K. and M. H. Ji: Studies on the algin from *Sargassum* I. Conditions for extraction of algin from *Sargassum pallidum*. (See: Studia Marina Sinica. No. 1)
 *63. Ji, M. H., S. Y. Shi C. K. Tseng: Studies on the algin from *Sargassum* II, Seasonal variations in yield and quality of algin from *Sargassum pallidum*. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)
 *64. Ji, M. H., S. Y. Shi C. K. Tseng: Studies on the algin from *Sargassum* III. Estimation of yield and quality of the algin from some species of *Sargassum* on the China coast. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)
 *65. Ji, M. H. and S. Y. Shi: Studies on the algin from *Sargassum* IV. Pretreatment of seaweed and storage conditions for seaweed and alginates. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)
 *66. Ji, M. H.: Studies on the algin from *Sargassum* V. Effect of temperature, salts and metals on the viscosity of alginates. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)

紅藻ヨツガサネの培養

能登谷正浩・籾 熙

北海道大学水産学部水産植物学講座 (041 函館市港町3丁目1-1)

NOTOYA, M. and YABU, H. 1980. *Platythamnion yezoense* INAGAKI (Rhodophyta Ceramiales,) in culture. Jap. J. Phycol. 29: 39-46.

The spores released from the tetrasporangial and cystocarpic plants of *Platythamnion yezoense* INAGAKI collected at Tachimachimisaki in Hakodate, Hokkaido were cultured under various temperatures (5-25°C) and light intensities (500-8000 lux). The germlings of both tetra- and carpospores grew best at 15°C and 500 lux, and they attained maturity fast at 20°C and 1000 lux. About 2% of the spore germlings grew into abnormal plants bearing tetrasporangia and spermatia or tetrasporangia, spermatia and carpogonial branches. The plant bearing both tetrasporangia and spermatangial clusters was always derived from carpospore, while the plant bearing tetrasporangia, spermatia and carpogonial branches was always derived from tetraspore. The chromosome number was given as $n=ca\ 30$ and $2n=ca\ 60$. The chromosome count showed that the gametophyte was haploid and the tetrasporophyte was diploid.

Key Index Words: Ceramiales; culture; cytology; life history; *Platythamnion yezoense*.

Masahiro Notoya and Hiroshi Yabu, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate, 041 Japan.

ヨツガサネ *Platythamnion yezoense* INAGAKI は INAGAKI (1935) により北海道忍路湾産材料を用いて新種とし、和名をヨツバグサと命名して報告された種類である。その後 INAGAKI (1950) は岡村 (1923) が既に *Antithamnion plumula* OKAMURA (和名ヨツガサネ) として日本藻類図譜に記載されている種類はヨツバグサとして報告したものと同一種であることを確かめ、この学名を変更し、*Platythamnion* 属の和名には以後ヨツガサネを用いることを提案した。

筆者らはこのヨツガサネの核相を見る目的で四分胞子と果胞子の培養を行っていたところ、同一体上に四分胞子嚢と精子嚢、四分胞子嚢と雌雄の生殖器官を有する種類の異常体が現われた。これらの異常体の胞子を培養し異常体に生じた精子を用いて交雑実験をも試み、二三興味ある知見を得ることができた。又、胞子の発芽体については温度と照度の発生に及ぼす影響をも調べた。

材料に使用したヨツガサネは1979年5月23日に函館市立待岬で採集した四分胞子体と雌性体それぞれ1個体である。これらの体は市内の北大水産学部を持ち帰り胞子の放出を行なった。放出した胞子はマイクロピペ

ットで吸い上げて滅菌海中に移し入れ、この操作を数回繰り返した後、胞子をスライドグラス上に付着させ培養を開始した。培養液としては modified GRUND medium (McLACHLAN 1973) を用いた。

実験並びに結果

1. 胞子発芽体に及ぼす温度と照度の影響。

本実験には三洋恒温器 Model SHR-100 を使用して温度を 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 照度を 500 lux, 1000 lux, 2000 lux, 4000 lux, 8000 lux. 光周期を12時間明期, 12時間暗期として8週間培養した。

四分胞子と果胞子の大きさはともに 16~23 μ であるがその平均値は四分胞子は 18.6 μ 果胞子は 19.5 μ で果胞子は四分胞子よりも幾分か大きい。両胞子ともに直立型の発生を行ない、その後体は羽状の枝を形成してくる (Fig. 3, E)。

四分胞子と果胞子の発芽体は 8000 lux の高照度ではいずれの温度でも培養開始後 2~3 日で全て死滅した。又 5°C の低温ではいずれの照度でも培養開始後 8 週間を経ても体長は未だ約 6 μ しに達せず、生殖器官は形成されなかった。

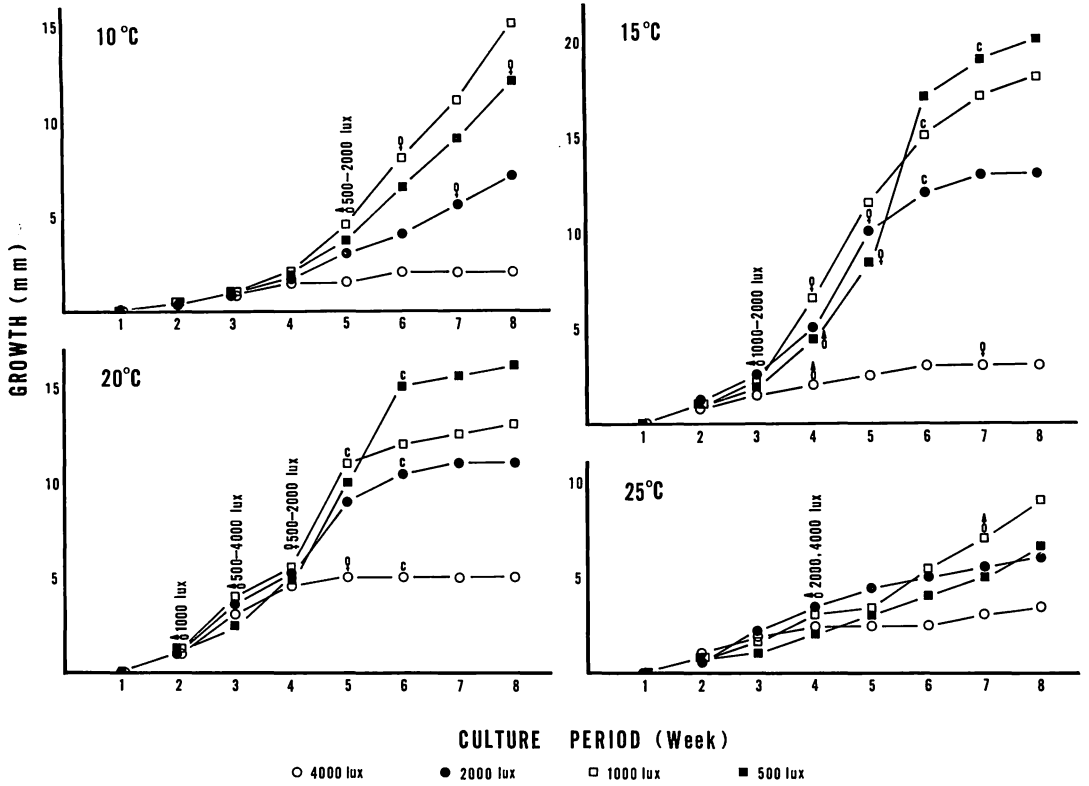


Fig. 1. Growth in culture of tetraspore germlings of *Platythamnion yezoense* INAGAKI at various temperatures and light intensities.

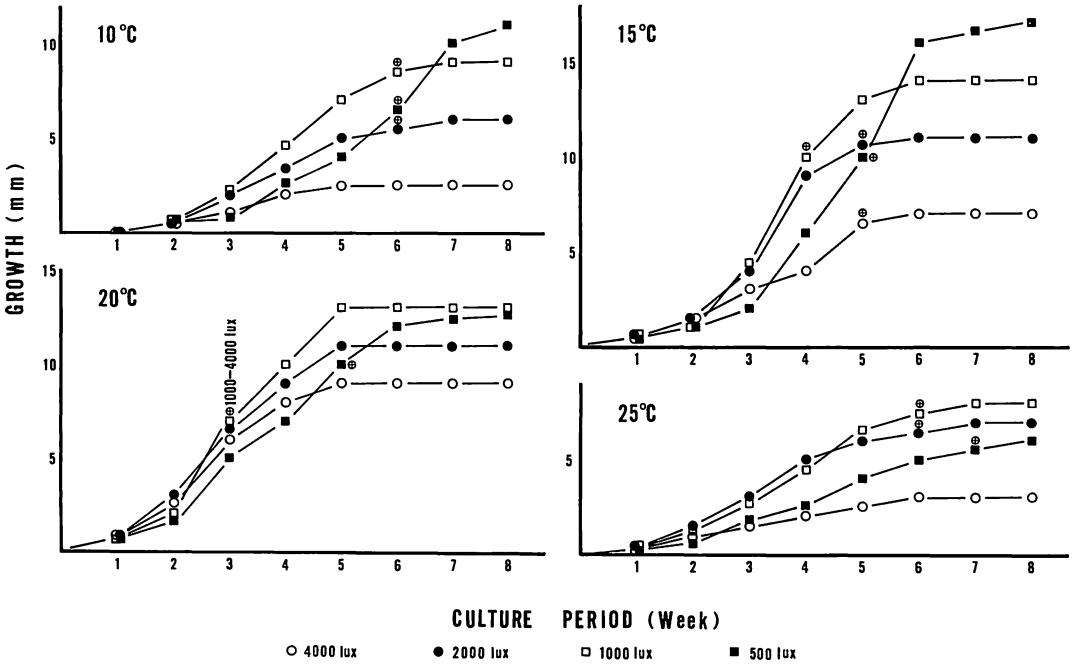


Fig. 2. Growth in culture of carpospore germlings of *Platythamnion yezoense* INAGAKI at various temperatures and light intensities.

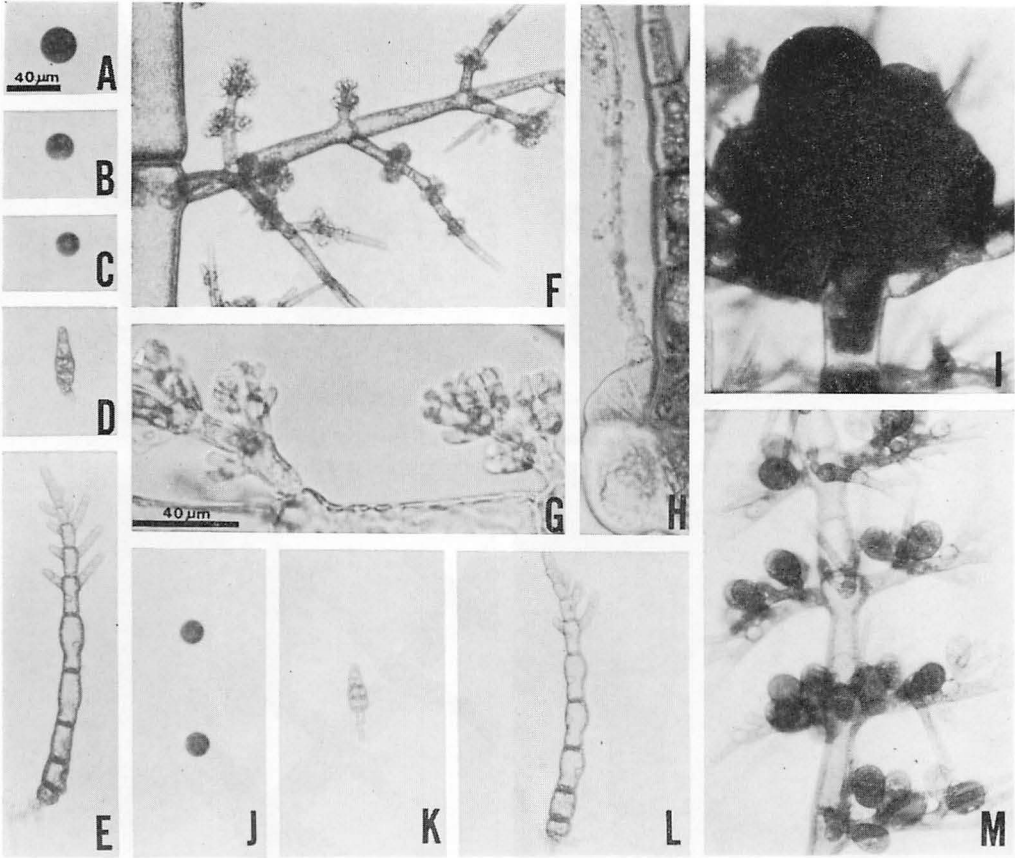


Fig. 3. *Platythamnion yezoense* INAGAKI in culture. A-I. Various stages of tetraspore germlings: A-C. Liberated tetraspore. D. Tetraspore germling in 2 day culture. E. Tetraspore germling in 7 day culture. F. Part of the male plant in 20 day culture. G. Part of the branch bearing spermatangial sori in male plant. H. Part of the female plant in 20 day culture, showing the formation of carpogonial branch. I. Cystocarp of female plant in 35 day culture. J-M. Various stages of carpospore germlings: J. Liberated carpospore. K. Carpospore germling in 2 day culture. L. More advanced stage. M. Mature tetrasporophyte in 30 day culture. Scale in Fig. A applies also to Figs. B-F & I-M and to Fig. H is in scale in Fig. G.

温度 10°C~25°C, 照度 500 lux~4000 lux で培養した胞子発芽体の生長経過を Figs. 1-2 に示す。この図に見られる如く、同じ温度と照度では四分胞子発芽体と果胞子発芽体はほぼ同様に生育し、温度 15°C, 照度 500 lux で培養した場合に最も成長がよく、培養開始後 8 週目には体長は 20 mm に達した。しかし温度 20°C, 照度 1000 lux で培養した場合に最も早く成熟し、培養開始後雄性体は 2 週間、雌性体は 4 週間、四分胞子体は 3 週間で成熟体が得られた。

Fig. 3 は温度 20°C, 照度 2000 lux で培養した正常発芽体の生育過程を示したものである。今回の培養

では異常体 (Fig. 4) として果胞子発芽体よりは同一体に精子嚢と四分胞子嚢を生じるもの、四分胞子発芽体よりは同一体に四分胞子嚢と雌雄の生殖器官を生じるものが現われた。後者の場合には胎原列が最も早く現われ、次いで四分胞子嚢が生じ、最後に精子嚢が体の小枝に形成された。異常体の発生率は約 2% であった。

2. 異常体から放出された胞子の培養と交雑実験。

同一体に精子嚢と四分胞子嚢を生じる体から得られた四分胞子の培養: 四分胞子は培養開始 5 週間後には体長約 10 mm に達して成熟し、そのうち 98% の体が

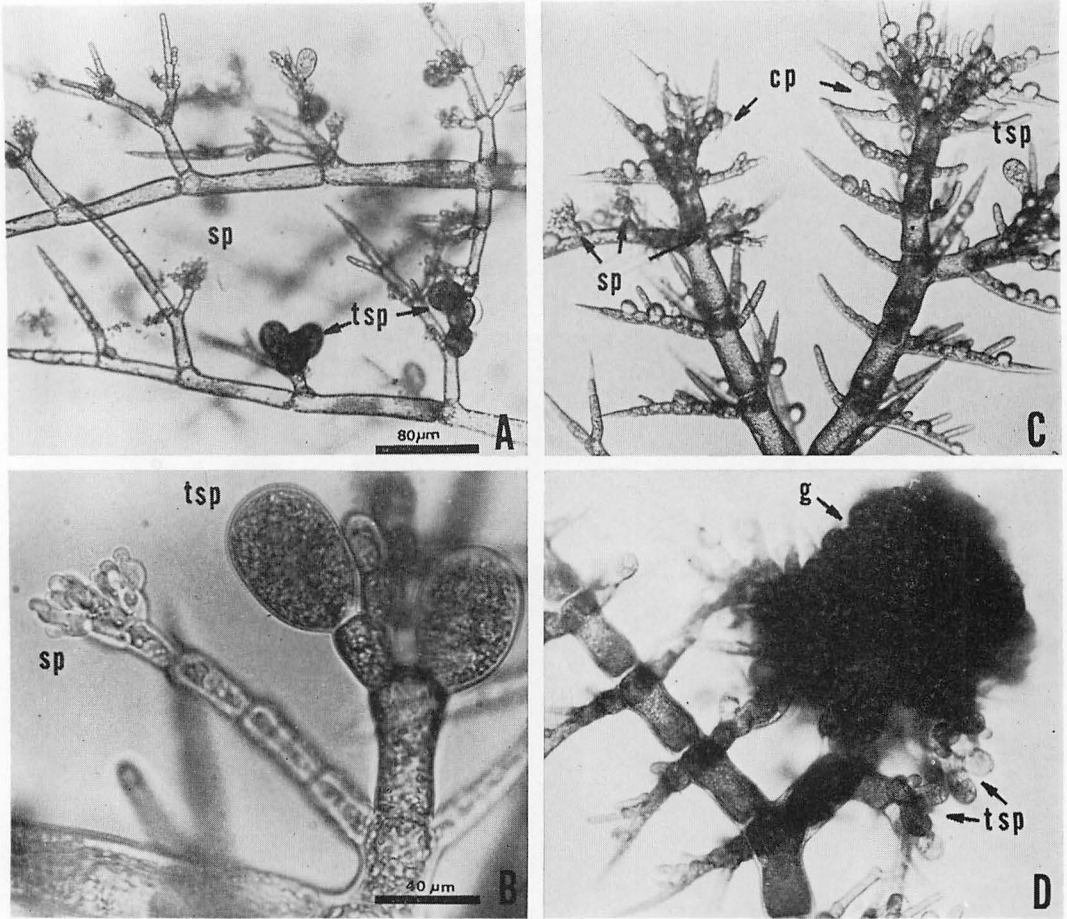


Fig. 4. Abnormal thalli of *Platythamnion yezoense* INAGAKI bearing two or three kinds of reproductive organs in culture. A & B. Parts of the thallus bearing tetrasporangia (tsp) and spermatangial clusters (sp) in 30 days culture of carpospore. C. Part of the thallus bearing tetrasporangia (tsp), carpopogonial branch (cp) and spermatangial clusters (sp) in 30 days culture of tetraspore. D. Part of the thallus of the same plant shown in Fig. C, 40 days culture; showing the formation of gonimoblast (g) and mature tetrasporangia (tsp). Scale in Fig. A. also applies to Figs. C-D.

正常な雌雄の配偶体，残りの2%が同一体に雌雄の生殖器官と四分胞子嚢を有する異常体となった。そしてこの体より放出された四分胞子は同一体に雌雄の生殖器官と四分胞子嚢を生ずる体に生長し，一方果胞子は正常な四分胞子体（98%）と同一体に精子嚢と四分胞子嚢を有する体（2%）となった。

同一体に四分胞子嚢と雌雄の生殖器官を有する体から得られた四分胞子と果胞子の培養：この異常体より得られた四分胞子と果胞子は培養5～6週目に10～11mmの体長に達して成熟した。四分胞子は全て同一体に雌雄の生殖器官と四分胞子嚢を有する体を生じ，一

方果胞子はその多くは正常な四分胞子体となり，残りが同一体に四分胞子嚢と精子嚢を有する体になった。この正常な四分胞子体より放出された四分胞子は正常な配偶体のほかに再び雌雄の生殖器官と四分胞子嚢とを有する体を生じ，一方四分胞子嚢と精子嚢を生じた体より得た四分胞子は最初に四分胞子発芽体より得た異常体の場合と同じく正常な配偶体のほかに雌雄の生殖器官と四分胞子とを有する体となった。

異常体に生じた精子と雌性体との交雑：交雑は同一体上に四分胞子嚢と精子嚢，四分胞子嚢と雌雄の生殖器官を有する2種類の異常体から成熟した精子嚢のあ

る枝の部分を切り取り正常な成熟中の雌性体の枝と共に小型シャーレに移し入れた。それぞれ組の培養を行ない観察に供したが、いずれの雌性体にも囊果は形成されず受精は行われないと判定された。

3. 細胞学的観察.

培養して得られた四分孢子体と雌雄の配偶体、並びにそれらの体から放出された孢子の発芽体を酢酸、アルコール (1:3) の液で固定し、ウィットマンの液 (WITTMANN 1965) で染色した。

体細胞分裂：四分孢子体と有性体の (Fig. 5, D & F) 小枝の頂端又はその付近の細胞とに分裂像が得られた。染色体数は四分孢子体の細胞では40~60, 雌雄配偶体の細胞では28~30, 四分孢子発芽体の細胞では24~30, 果孢子発芽体の細胞では39~50であった。

四分孢子囊内に於ける核分裂：正常な体と上述の異常体に生ずる四分孢子囊内に於ける核分裂の相違について確めるのが主な目的であったが、異常体では材料が少なく充分な観察を行なうことができなかつた。そのためここでは正常な体に形成される四分孢子囊内核分裂について述べる。

四分孢子囊内に於ける核分裂では第1分裂のデアキネシス期に核は最も大きく (Fig. 5, A) なり、この時期に約30 (Fig. 5, A) の染色体数が得られた。第1分裂中期の頃に孢子囊内の細胞質に隔膜の形成が始まる (Fig. 5, B)。多数の中期側面観が得られたがいずれも極に中心体は認められない。細胞質が完全に2分された後、孢子囊の長軸と直角の方向に第2回核分裂が開始されるがこの分裂に於いても約30 (Fig. 5,

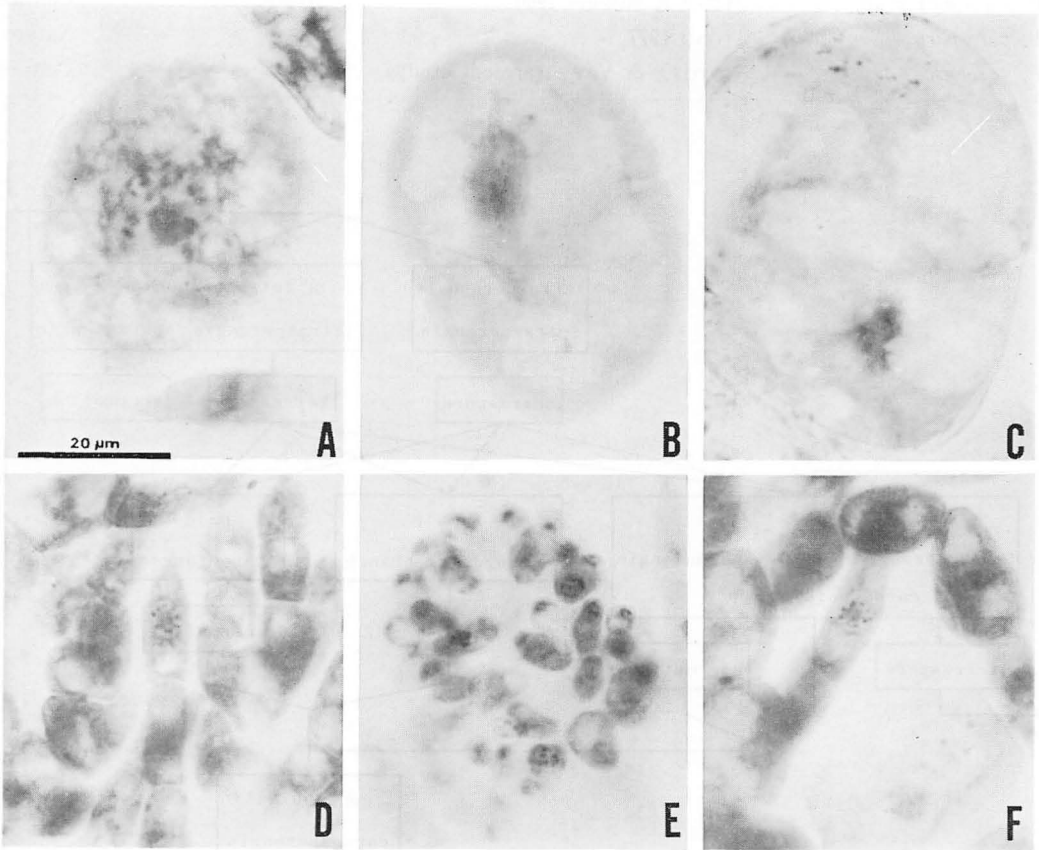


Fig. 5. Nuclear divisions in *Platythamnion yezoense* INAGAKI. A. Late prophase of the first nuclear division in tetrasporangium. B. Metaphase of the first nuclear division in tetrasporangium. C. Metaphase of the second nuclear division in tetrasporangium. D. Metaphase in the somatic cell of male plant. E. Various stages of the nuclear division in the cell of antheridial cluster. F. Metaphase in the somatic cell of female plant. Scale in Fig. A applies to Figs. B-F.

Table 1. Abnormal thalli with two or three kinds of reproductive organs hitherto reported in the subfamily Antithamnieae.

Species	Investigator	Sex distinction	Source
<i>Antithamnion defectum</i>	LEE & WEST 1980	♀ + ♂	Culture
<i>A. pygmaeum</i>	WEST & NORRIS 1966	⊕ + ♂	Culture
<i>A. spirographidis</i>	DREW 1955	♀ + ♂	Culture
<i>A. tenuissimum</i>	HAUCK 1878	⊕ + ♀ ; ⊕ + ♂	Nature
	OLLIVIER 1929	⊕ + ♀ ; ⊕ + ♂	Nature
	FELDMANN-MAZOYER 1940	⊕ + ♀	Nature
	FELDMANN 1942	⊕ + ♂	Nature
	SUNDENE 1964	⊕ + ♂	Culture
	L'HARDY-HALOS 1968	⊕ + ♀ + ♂	Nature
	RUENESS & RUENESS 1973	⊕ + ♂	Culture
<i>Platythamnion</i> sp.	WEST & NORRIS 1966	⊕ + ♂	Culture
<i>P. polyspora</i>	ITONO 1977	⊕ + ♀	Nature
<i>P. yezoense</i>	NOTOYA & YABU (present study)	⊕ + ♀ + ♂ ; ⊕ + ♂	Culture

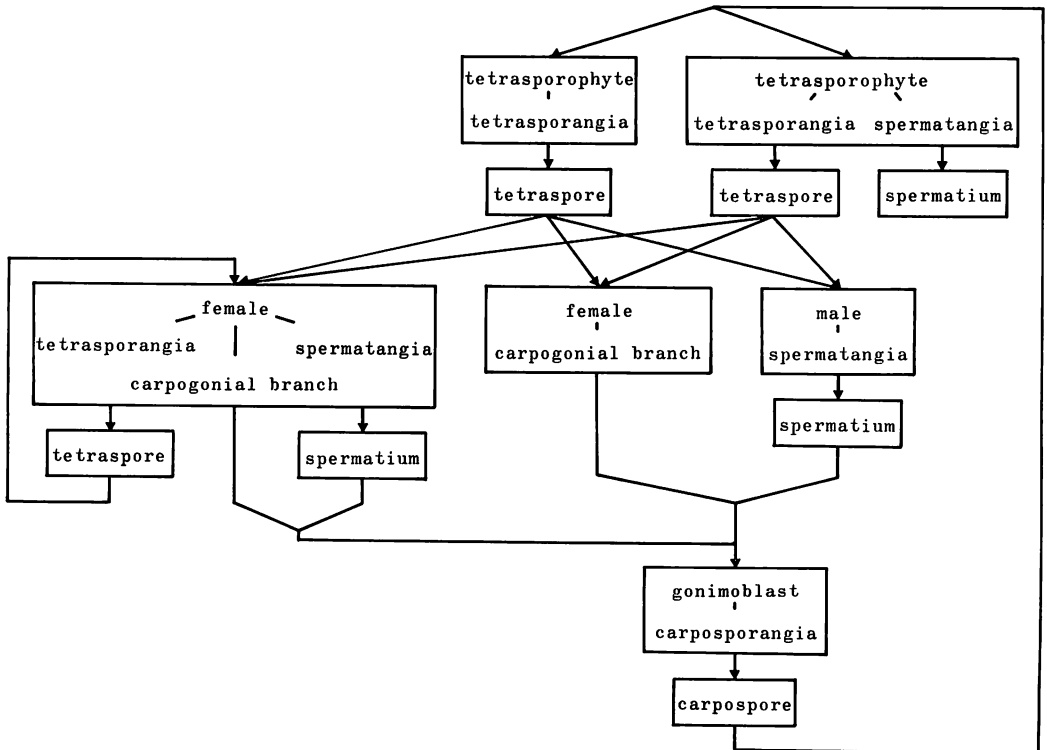


Fig. 6. Life cycle in the culture of *Platythamnion yezoense* INAGAKI, collected at Tachimachi-misaki in Hakodate, Hokkaido on May 23, 1979.

C) の染色体を見た。

有性体の生殖細胞形成の際の核分裂：雄性体の造精器内では分裂中の核が容易に得られるが極めて小さい細胞内に多数の染色体が存在するため染色体数を確かめることは困難である (Fig. 5, E)。しかし精母細胞と形成されたばかりの精子内で稀に約30の染色体を認めた。

考 察

紅藻イギス科フタツガサネ亜科 (Antithamnieae HOMMERSAND 1963) ではヨツガサネ属とフタツガサネ属で同一体上に四分胞子嚢と有性生殖器官を有する体、或いは雌雄同株の体の見られたことが今迄に数例 (Table 1) 報告されている。

我々が函館で今回採集したヨツガサネの培養では正常体のほかに異常体として四分胞子嚢と精子嚢を有する体、四分胞子嚢と雌雄の生殖器官を有する体との2種類の体が現われたが、これら正常と異常の体から放出された胞子を更に継続して培養を行ない生活史を明らかにすることができた。

本培養で生じた異常体では四分胞子嚢と精子嚢を有する体は必ず果胞子から生じ、四分胞子嚢と雌雄両性との三者の生殖器官を有する体は四分胞子から生ずるが、この後者の異常体に生ずる四分胞子は再び必ず四分胞子嚢と雌雄の生殖器官とを生ずる体となった。これらの培養の結果を総括し、我々の用いた材料のヨツガサネの生活環を図示すると Fig. 6 の如くとなり、本研究で生じた2種類の異常体は偶発的に生じたものではなく異常体を遺伝的に生ずる要因を有する株であったことが判る。函館近辺に産するヨツガサネのいずれもがそのような異常体を生ずる生活史を行なうかどうかについては今後改めて材料を採集して確かめる予定である。

細胞学的研究では材料不足のため異常体では核分裂を充分観察することができなかった。しかし正常体では $n \approx 30$, $2n \approx 60$ の染色体数が得られ、又、四分胞子嚢内では減数が行われることを見た。ヨツガサネ亜科の植物では現在までに *Antithamnion plumula* で $n=23$, $2n=46$ (MAGNE 1964), *A. spirographidis* で $n=32-34$ (RAO 1960), *A. tenuissimum* で $n \approx 32$, $2n \approx 64$ (RUENESS & RUENESS 1973) の染色体数が報告されており、我々の今回得たヨツガサネの染色体数は *Antithamnion spirographidis* と *A. tenuissimum* のものと近似した。

引用文献

- DREW, K. 1955. Sequence of sexual and asexual phases in *Antithamnion spirographidis* SCHIFFNER. Nature 175: 813-814.
- FELDMANN, J. 1942. Les algues marines de la côte des Albères. 4. Rhodophycées (fin). Trav. algol. 1: 29-113.
- FELDMANN-MAZOYER, G. 1940. Recherches sur les Céramiacées de la Méditerranée Occidentales. Imprimerie Minerva, Algiers.
- HAUCK, F. 1878. Beiträge zur Kenntniss der adriatischen Algen. Öst. Bot. Z. 28: 185-188.
- HOMMERSAND, M. H. 1963. The morphology and classification of some Ceramiaceae and Rhodomelaceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 35: 165-358.
- INAGAKI, K. 1935. Some marine algae recently discovered in Japan and new to science. Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Hokkaido Imp. Univ. 1: 37-49.
- INAGAKI, K. 1950. Some marine algae from the central Pacific coast of Japan (1). Journ. Jap. Bot. 25: 20-26.
- ITONO, H. 1977. Studies on the Ceramiaceous algae (Rhodophyta) from southern parts of Japan. Bibl. Phyc. 35: 1-499.
- LEE, I. K. and WEST, J. A. 1980. *Antithamnion nipponicum* YAMADA et INAGAKI (Rhodophyta, Ceramiales) in culture. Jap. J. Phycol. 28: 19-27.
- L'HARDY-HALOS M.-Th. 1968. Les Ceramiaceae (Rhodophyceae, Florideae) des côtes de Bretagne. 1. Le genre *Antithamnion* NÄGELI. Rev. Algol. 9: 152-183.
- MAGNE, F. 1964. Recherches caryologique chez les Floridées (Rhodophycées). Cah. Biol. mar. 5: 461-671.
- MCLACHLAN, J. 1973. Growth media-marine. p. 25-57. In J. R. STEIN (ed.) Handbook of Phycological Methods. Cambridge University Press, New York.
- 岡村金太郎 1923. 日本藻類図譜, 4, 東京.
- OLLIVIER, G. 1929. Etude de la flore marine de la côte d'Azur. Ann. Inst. Oceanogr. Monaco, N. S. 7: 53-173.
- RAO, C. S. P. 1960. Cytology of red algae. In Proceedings of the symposium on algology. Kachroo, P. New Delhi.
- RUENESS, J. and RUENESS, M. 1973. Life history and nuclear phases of *Antithamnion tenuissimum*, with special reference to plants bearing tetrasporangia and spermatangia. Norw.

- J. Bot. 20 : 205-210.
- SUNDENE, O. 1964. *Antithamnion tenuissimum* (HAUCK) SCHIFFNER in culture. Nytt Mag. Bot. 12 : 5-10.
- WEST, J.A. and NORRIS, R.E. 1966. Unusual phenomena in the life histories of Florideae in culture. J. Phycol. 2 : 54-57.
- WITTMANN, W. 1965. Aceto-iron-haematoxylin-chloral hydrate for chromosome staining. Stain Tech. 40 : 161-164.
-
- 38頁より続く—
- *67. Ji, M.H. and S.Y. Shi: Studies on the conditions for the extraction of algin from *Laminaria japonica*. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)
- *68. Ji, M.H. and Y.X. Zhang: Studies on the Carbazole colorimetric method for the determination of alginic acid. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)
- *69. Ji, M.H.: An improved agar gel strength tester. (See: Studia Marina Sinica, No. 1)
70. Tseng, C.K. and C.F. Chang: An analytical study of the marine algal flora of the Western Yellow Sea coast.
71. Ji, M.H. and Y.X. Zhang: Studies on the trace element in seaweeds.
72. Fang, T.C., C.Y. Wu and C.Z. Li: Increased adaptability to high temperature of gametophytes and sporelings of the Haidai No. 1 breed of *Laminaria japonica* ARESCH.
73. Fang, T.C., B.Y. Jiang and J.J. Li: On the inheritance of stipe length in Haidai (*Laminaria japonica* ARESCH.)
74. Chang, C.F. and B.M. Xia: A preliminary phytogeographical studies on Chinese species of *Gracilaria*.
75. Chang, T.J. and B.F. Zheng: The Chinese *Porphyra* and their geographical distribution.
76. Ji, M.H. and Y.X. Zhang: Studies on the chemical composition of the Chinese economic brown seaweeds I. Main chemical components of the various species of brown seaweeds.
- *77. Tseng, C.K., C.Y. Wu, Z.M. Wang, Sh. Q. Zheng, B.Y. Jiang and Z. Sh. Peng: Studies on the absorption of nitrate and ammonium nitrogen by *Laminaria japonica* ARESCH. (in Chinese)
- *78. Tseng, C.K. and T.J. Chang: On the cultivation of Chinese *Porphyra*. (in Chinese)
- *79. Tseng, C.K. and C.F. Chang: Studies on Chinese species of *Dictyosphaeria*.
- *80. Fan, K.C. and Y.P. Fan: Studies on the reproductive organs of red algae I. *Tsengia* and the development of its reproductive systems.
- *81. Fang, T.C., C.Y. Wu, B.Y. Jiang, J.J. Li and K.Z. Ren: The breeding of a new breed of Haidai (*Laminaria japonica* ARESCH.) and its preliminary genetic analysis. (in English)
- *82. Fan, K.C.: Studies on the reproductive organs of red algae II. The genus *Dermonea*.
- 1963
- *83. Chang, C.F. and B.M. Xia: *Polycavernosa*, a new genus of the Gracilariaceae. (See: Studia Marina Sinica, No. 3)
- *84. Ji, M.H., S.Y. Shi, S.Z. Pu and Y.X. Zhang: Further studies on the comprehensive utilization of *Laminaria japonica* ARESCH. (See: Studia Marina Sinica, No. 3)
- *85. Tseng, C.K., T.G. Lin, B.Y. Jiang, Y.H. Zhang and C.Y. Wu: Studies on the growth and development of Haidai (*Laminaria japonica* ARESCH.) transplanted at the Chekiang coast. (See: Studia Marina Sinica, No. 3)
86. Tseng, C.K. and C.F. Chang: A preliminary analytical study of the Chinese marine algal flora.
87. Tseng, C.K.: Some problems concerning analytical studies of marine algal flora.
88. Xia, E.Z.: A preliminary phytogeographical studies on Chinese species of *Eucheuma*.
89. Fan, K.C.: On the phytogeographical distribution of the Siphonocladales of China.
90. Dong, M.L.: A preliminary phytogeographical studies on Chinese species of *Enteromorpha*.
91. Kuo, Y.C.: The nature of *Chaetoceros* flora of the Yellow Sea.

キヌイトヨツガサネ *Antithamnion sparsum* TOKIDA について¹⁾

吉田 忠 生

北海道大学理学部植物学教室 (060 札幌市北区北10条西8丁目)

YOSHIDA, T. 1981. Note on *Antithamnion sparsum* TOKIDA (Rhodophyta, Ceramiaceae). Jap. J. Phycol. 29: 47-50.

Observation on the morphology of specimens referable to *Antithamnion sparsum* or *A. defectum* KYLIN from several locations around Hokkaido and Kyushu shows that there is no essential difference at specific level among them. Therefore, *A. sparsum* TOKIDA is here placed as a synonym under *A. defectum* KYLIN.

Key Index Words: *Antithamnion*; *A. defectum*; *A. sparsum*; *Ceramiaceae*; *morphology*; *Rhodophyta*.

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

キヌイトヨツガサネ *Antithamnion sparsum* TOKIDA (1932) は樺太の遠淵湖から採集された材料に基いて記載された。この種は主軸の分枝に対生する羽枝を欠くという明確な性質をもつ点でアメリカ西岸の *A. defectum* KYLIN と似ているが、それより著しく長い細胞をもつことを主な差異としている。その後この種は北海道のサロマ湖 (IWAMOTO 1960) と忍路 (TOKIDA and MASAKI 1959) から報告されており、また北大理学部所蔵の標本 (SAP 023263, 022781) によれば室蘭にも産する。

筆者はこの種に当たる標本を北海道東部の根室、網走、厚岸および日本海側の小樽市桃内で得ている。キヌイトヨツガサネのみ多量に産するというのではなく、他の種々な群の藻類と混生して、少数個体が採集される。根室・厚岸では水深 5-10 m のところから採られた貝殻などの上に生育しており、9月下旬に採集した標本で四分胞子嚢の形成が認められた。

他方 INAGAKI (1950) は三河湾の標本を *A. defectum* に当て、クシノハフツツガサネという和名を与えて報告した。筆者は長崎県野母崎において6月に雄性体を得た。また、岩手県大槌においても未熟の個体を採集した (黒木ほか1980)。ここでは TOKIDA (1932), INAGAKI (1950) の記述と、筆者の得た材料に基き比較検討を行なった結果を報告する。

観 察

Fig. 1 に示すように、主軸の分枝の際にそれに対生する枝のないことがはっきりした特徴である。しかし体の下部においては羽枝の基部細胞から無限生長の枝 (Fig. 1 矢印) を生ずることもある。

主軸細胞の太さをグリセリン封入プレパラートで測定すると、桃内の標本で 100 μm を超す個体が見られたけれども、他は皆 100 μm 以下で、長崎県野母崎産の若い個体 (Fig. 1) は 53 μm であった。主軸細胞の太さや直径と長さの比に関して区別されるような個体群は見られなかった。

四分胞子嚢は有柄または無柄で楕円形、53-72 \times 77-99 μm であった。

雄性体が長崎県野母崎の材料で得られた。精子嚢枝 (spermatangial cluster) は羽枝の第1位細胞列に向軸側に直接生じて、第2位の枝を置き換えた状態のもと、第2位の枝から向軸側に生ずるものがある (Fig. 2)。いずれにしても最末小枝ということになる。

腺細胞はふつう羽枝の中軸に近い1~2本の他より短かい小枝の先端に近く生じ、それをつけている細胞より長い。

論 議

TOKIDA (1932) は彼の標本が *Antithamnion defectum* KYLIN に最も近いことを認めている。しかし

1) 本研究は文部省科学研究費補助金 (代表者黒木宗尚, 課題番号254229) による研究の一部である

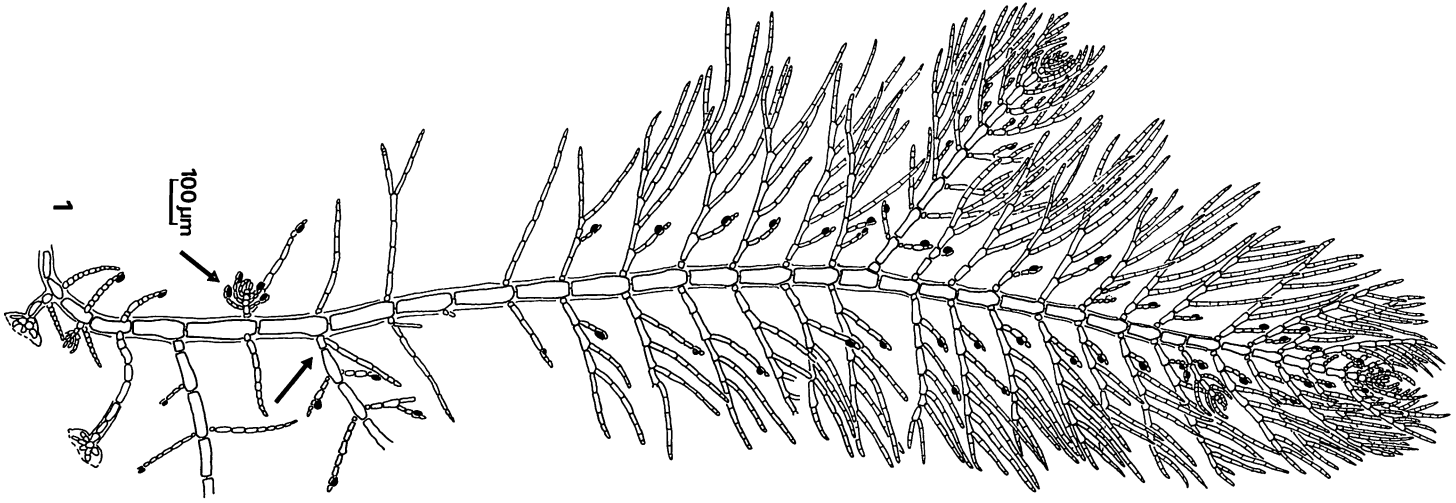


Fig. 1. *Antithamnion defectum* Kylin. Sterile plant from Nagasaki Pref., June 1977.

Table 1. Comparison of species of *defectum* group in *Antithamnion*

	<i>defectum</i> KYLIN 1925	<i>pygmaeum</i> GARDNER 1927	<i>setaceum</i> GARDNER 1927	<i>sparsum</i> TOKIDA 1932
Frond	2-4 cm slightly branched	4-7 mm sparsely branched	6-12 mm	2-4 cm sparingly branched
Branchlet (pleuridie)	opposite pectinate on upper side	opposite secund ramuli	pairs 5-8 subulate ultimate ramuli on upper side	opposite pectinate on upper side
Ultimate ramuli	round tips		conical cell, acute one celled hair	tips tapering but not so sharp
Gland cell	on ultimate ramuli	sparse, at apices of the ultimate ramuli	apical or subapical cells of the ramuli	ultimate ramuli
Cells in the main axis	50-80 μm thick, 2-5 times as long as broad	50-70 μm diam., 2-3 times as long as broad, slightly swollen at the node	80-100 μm diam.	45-90-(150) μm in diam. 2-5.5 times as long as broad
Tetrasporangia	pedicellate	terminal or lateral sessile 45-54 \times 75-80 μm	on one celled pedicels 55-65 \times 80-90 μm	pedicellate, sometimes sessile 37.5-57 \times 60-78 μm

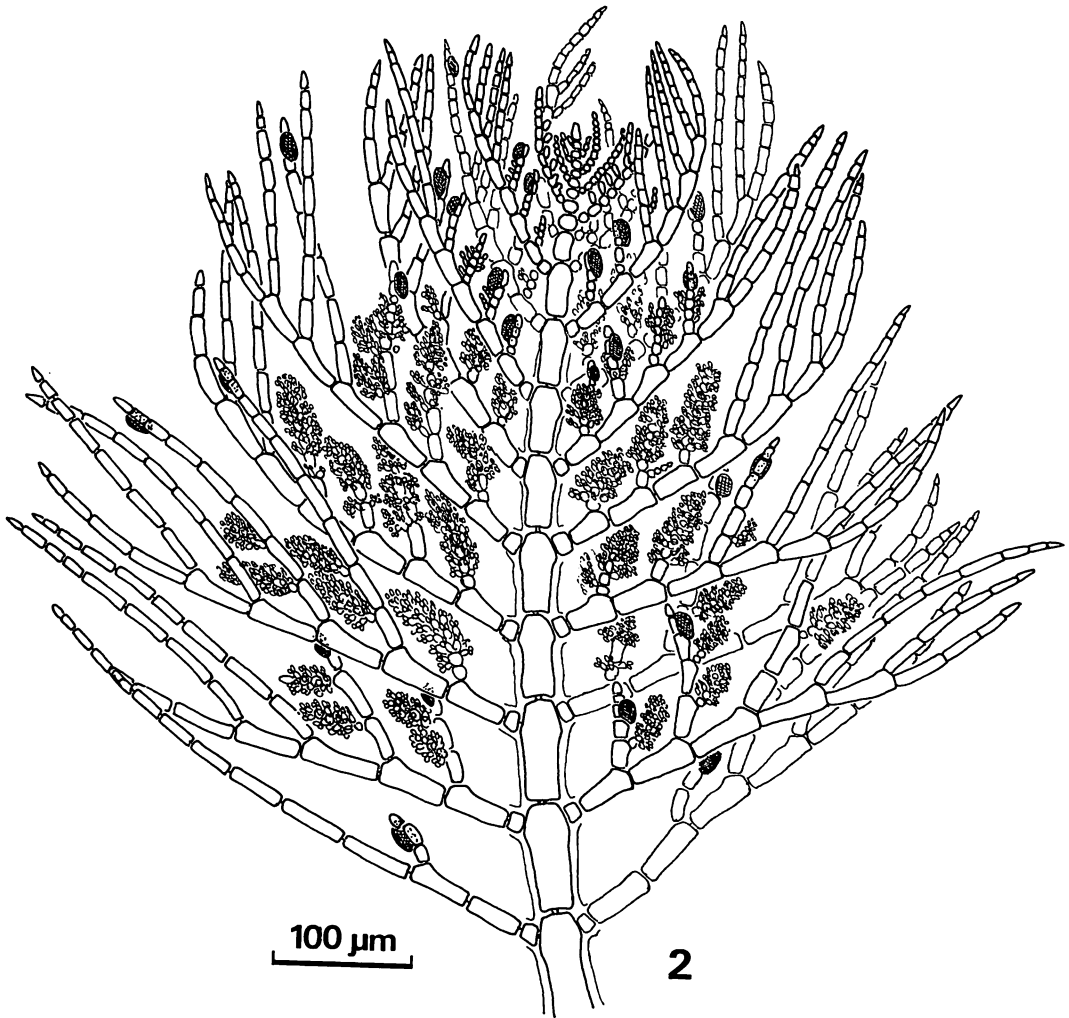


Fig. 2. *Antithamnion defectum* KYLIN. A part of male plant from Nagasaki Pref., June 1977.

し主軸細胞が長いという点で KYLIN の私信による見解に従って別種としてキヌイトヨツガサネ *A. sparsum* を記載した。GARDNER (1927) の *A. setaceum* と *A. pygmaeum* を含めて、主軸の分枝に対生する羽枝のない種が 4 種これまでに記載されている。その特徴を要約すると Table 1 のようになる。この表からも分かるように、*defectum* group の種を区別する特徴として四分孢子嚢が有柄か無柄か、羽枝の末端が尖っているかどうか、主軸細胞の大きさ、節にくびれがあるかどうかという点があげられている。しかし WOLLASTON (1971) が論じているように、四分孢子嚢が有柄か無柄かは同じ個体でも両方の場合があり、TOKIDA の図 (1932, fig. 2) からも分かる通り、種の特徴とはなり得ない。羽枝の先端が尖るかどうか

も生育条件によって一定していない様である。主軸細胞の大きさについて TOKIDA は直径 $150\ \mu\text{m}$ に達する場合を報告しているが、これは稀な場合のようで、筆者の観察した個体では $100\ \mu\text{m}$ を超えるものはわずか 1 個体のみであった。直径と長さの比もキヌイトヨツガサネが *A. defectum* より顕著に大きいということはないようである。四分孢子嚢の大きさについて KYLIN は述べていないけれども、WOLLASTON によれば *A. defectum* で長さ $80\ \mu\text{m}$ の値を与えている。

WOLLASTON (1971) はアメリカ太平洋岸の材料を研究して *A. setaceum* と *A. pygmaeum* は *A. defectum* と種として区別することはできないとして異名の取扱いをしている。日本産の個体群についても、主軸細胞の大きさだけでは充分な区別点とは言い難く、

別種とする根拠は弱いものと判断されるので、*A. sparsum* も *A. defectum* の異名として扱うべきであると考えられる。

この結果、和名としてキヌイトヨツガサネ、クシノハフタツガサネの両方があることになる。*Antiithamnion* 属の和名としてフタツガサネ属が用いられている(瀬川 1956)ので、キヌイトフタツガサネと呼ぶのが適当であろう。

引用文献

- GARDNER, N.L. 1927. New Rhodophyceae from the Pacific coast of North America V. Univ. Calif. Publ. Bot. 13 : 403-434.
- INAGAKI, K. 1950. Some marine algae from the central Pacific coast of Japan (1). Journ. Jap. Bot. 25 : 20-26.
- IWAMOTO, K. 1960. Marine algae from lake Saroma, Hokkaido. Journ. Tokyo Univ. Fish. 46 : 22-49.
- 黒木宗尚・川口栄男・吉田忠生・増田道夫 1980. 大槌湾の海藻相(中間報告). 東大海洋研大槌臨海研究センター報告 5 : 25-35.
- KYLIN, H. 1925. The marine red algae in the vicinity of the Biological Station at Friday Harbor, Wash. Lunds Univ. Årsskr. N.F. Avd. 2. 21(9) : 1-87.
- 瀬川宗吉 1956. 原色日本海藻図鑑. 保育社, 大阪.
- TOKIDA, J. 1932. On two new species of *Antiithamnion* from Japan. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 12 : 105-113.
- TOKIDA, J. and MASAKI, T. 1959. A list of marine algae collected in the vicinity of Oshoro Marine Biological Station, at Oshoro, Hokkaido, Japan. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 10 : 173-195.
- WOLLASTON, E.M. 1971. *Antiithamnion* and related genera occurring on the Pacific coast of North America. Syesis 7 : 73-92.

賛助会員

- 北海道栽培漁業振興公社 060 札幌市中央区北4西6 毎日札幌会館内
- 阿寒観光汽船株式会社 085-04 北海道阿寒郡阿寒町字阿寒湖畔
- 海藻資源開発株式会社 160 東京都新宿区新宿 1-29-8 財団法人公衆衛生ビル内
- 協和醸酵工業株式会社農水産開発室 100 東京都千代田区大手町 1-6-1 大手町ビル
- 全国海苔貝類漁業協同組合連合会 108 東京都港区高輪 2-16-5
- K. K. 白寿保健科学研究所・原 昭邦 173 東京都板橋区大山東町 32-17
- 有限会社 浜野顕微鏡 113 東京都文京区本郷 5-25-18
- 株式会社ヤクルト本社研究所 189 東京都国立市谷保 1769
- 山本海苔研究所 143 東京都大田区大森東 5-2-12
- 秋山 茂商店 150 東京都渋谷区神宮前 1-21-9
- 弘学出版株式会社 森田悦郎 214 川崎市多摩区生田 8580-61
- 永田克己 410-21 静岡県田方郡韮山町四日町 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 山口県熊毛郡田布施町波野 962-1

吉崎 誠：藻類採集地案内：高知県室戸市室戸岬

Makoto YOSHIZAKI: Marine algae of the Cape Muroto, Kochi Pref.

四国から太平洋に突き出た岬が二つある。一つは西の足摺岬で、他は東の室戸岬である (Fig. 1)。足摺岬周辺の柏島、竜串、沖ノ島などからは多数の海藻採集の報告がある。これに対し室戸岬からは末廣(1933)、大野 (1970) による断片的な報告があるにすぎない。これらの報告によると室戸岬からは42種の海藻を知るのみである。筆者は1979年3月、8月および10月の3回にわたり、室戸岬で海藻採集を行ない、現在までに125種の生育を確認することができた。これらの中には分布上極めて興味のあるものが多数含まれている。今後、この海域の種類相がより一層明らかにされることを期待し、この地の海藻採集の紹介をしたい。室戸岬は高知県の南東端に位置し、標高 150 m ほどの海岸段丘が太平洋に向かって突き出し、丘のふもとには起伏に富んだ岩礁地帯となっている。海に迫った丘にはアコウ、アオギリ、ウバメガシ、クワズイモ、リュウビンタイ、ヒトツバなどの暖地性植物が繁茂し、浜辺にはハマユウが植えられている。地元の案内板によると「室戸岬の地質はジュラ紀の室戸層で砂岩と頁岩が層になっているものと、砂岩や礫岩などから造成されていて、その間から火成岩の斑れい岩が噴出したもの

との2種類ある……」とあり、岬の先端部一帯がごつごつした岩盤と、巨大な岩がごろごろと積み重なった荒磯地帯である。

室戸岬バス停留所近くのエーベ釣舟着場から御蔵洞神明窟に至る約 1 km の「乱礁遊歩道」のあたり一帯は海藻が豊富に生育している。潮間帯上部にはマルバアマノリ、オニアマノリ、フクロフノリ、マフノリ、潮間帯中部にはカイノリ、イボツノマタ、フクロノリ、潮間帯下部にはタマナシモク、ネジモク、低潮線下水深 5 m 辺にはオニクサ、マクサ、キスイトカザシグサ、タマイタダキが多い。室戸岬御蔵洞神明窟近くの天狗岩辺は、巨大な岩が幾重にも積み重なる。岩と岩の間に潮が流れ込み、足元から波の音が聞こえてくる。岩と岩の間にもぐり込んで海面まで降り、薄暗いところにある潮だまりや岩肌を仔細に観察すると直径 3~8 mm の黄緑色のウミノタマ (*Halicystis*) や糸状のツクノイト (*Derbesia*) が見つかる。ホテル・ニュームロト裏から竜宮岩に至る一帯は、比較的平らで、ここにはイトゲノマユハキやイワズタ類が多い。夏期にはタマイタダキ、ユカリ、トサカノリなどを主とする打ちあげがあった。竜宮岩からエーベ釣舟着場に至る

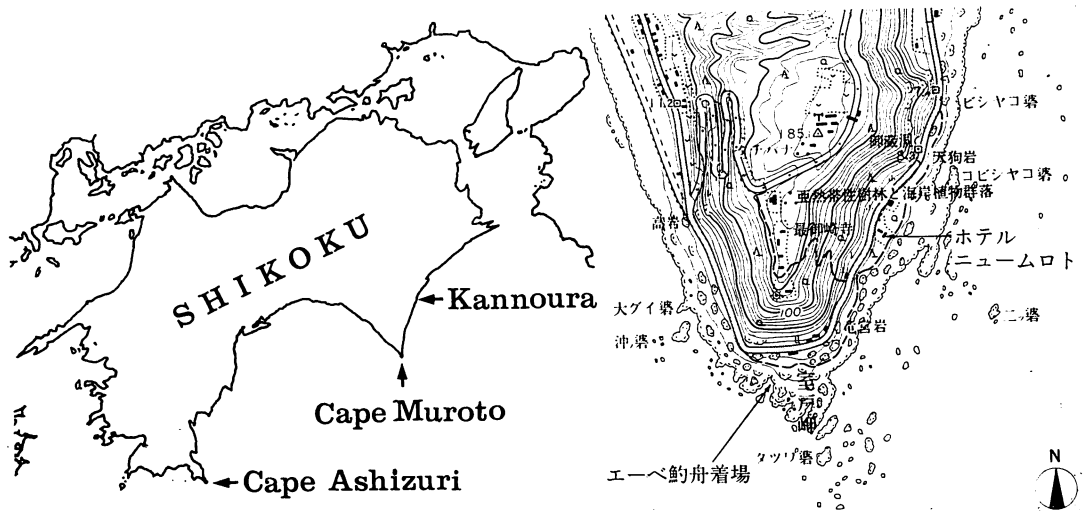


Fig. 1. Maps showing Shikoku (left) and the Cape Muroto (right: 1/25000)



Fig. 2. A costal landscape of the Cape Muroto.

室戸岬最南端部の岩はことごとく東に約 30° ほど傾いている。よく潮の干いた時に沖の岩に渡り、潮だまりを探して水をかき出し、丹念に観察すると、アミモヨウ、アミハ、タマゴバロニア、カシラザキなど、比較的深所に生育する海藻を採集することができる。

室戸岬で採集することの出来た主な種類を次に示す。

緑藻類：ヒトエグサ、ボタンアオサ、ボウアオノリ、ウスバアオノリ、オオンオグサ、フトジュズモ、ホソジュズモ、マルアミハ、アミモヨウ、ミドリゲ、アオモグサ、オオバロニア、タマゴバロニア、キッコウグサ、タカツキヅタ、スリコギヅタ、ヒメイワヅタ、フサイワヅタ、イトゲノマユハキ、ヒカリミル、タマミル、モツレミル、クサビガタハウチワ、ツユノイトの1種、ウミノタマの1種。

褐藻類：イソハンモン、カシラザキ、アミジグサ、サナダグサ、フクリンアミジ、シワヤハズ、ヘラヤハズ、シマオオギ、ウミウチワ、シワノカワ、ネバリモ、イロロ、カヤモノリ、フクロノリ、カゴメノリ、ハバノリ、ヤツマタモク、ネジモク、タマナンモク、イソモク、トゲモク。

紅藻類：ウシケノリ、フノリウシゲ、ホシノイト、オニアマノリ、マルバアマノリ、カモガシラノリ、ニセフサノリ、ソデガラミ、ガラガラ、ヒラガラガラ、タマイタダキ、ヒメテングサ、ハイテングサ、オニクサ、マクサ、ヒラクサ、オバクサ、ホソバナミノハナ、ナミノハナ、エツキイワノカワ、イシノハナ、ヒライボ、ウスカワカニノテ、フサカニノテ、ヘリトリカニノテ、ピリヒバ、タマモサズキ、フイリグサ、ムカデノリ、ヒラムカデ、タンパノリ、ツルツル、マタボウ、

キントキ、マツノリ、トサカマツ、ヒトツマツ、ハナフノリ、フクロフノリ、マフノリ、クロトサカモドキ、ベニスナゴ、トゲキリンサイ、トサカノリ、キクトサカ、ユカリ、カギイバラノリ、イバラノリ、イソダンツウ、カバノリ、サイミ、フササイミ、カイノリ、スギノリ、イボツノマタ、フツツナギ、コスジフツツナギ、ワツナギソウ、キスイトグサ、ランゲリア、カザシグサ、キスイトカザシ、ケイギス、フトイギス、トゲイギス、アヤニシキ、キブリイトグサ、エンドウイトグサ、ユナ、モツレユナ、クロソゾ、ミツデソゾ、コブソゾ、ソゾノハナ、ジャバラノリ。

室戸岬は俗に台風銀座とも言われる。台風シーズンでなくとも強い風が吹く日が多く、海が少しでも荒れるとこの一帯での採集は困難になる。また風速 25 m をこえると室戸岬と甲ノ浦間の道路は通行止めになることがあると言う。甲ノ浦は室戸岬に比べると波の穏やかなところであり、海藻の植生も室戸岬とはずい分と異なる。興味あることに甲ノ浦周辺の潮間帯中部にごく普通に生育するインゲ、ウミトラノオ、ヒジキは、室戸岬で相当に丹念に探したが見つかることが出来なかった。

交通 高知市から室戸岬方面へのバスは、国鉄高知駅から徒歩約5分、はりまや橋近くの堺町バス停留所から出る。堺町から牟岐行急行バスで室戸岬まで1時間半、国鉄牟岐駅から室戸岬までも急行バスで同じく1時間半かかる。室戸岬のバス停留所は中岡慎太郎の銅像前にある。バス停留所の周辺に5軒の旅館がある。

(東邦大学・理・生物)

会 告

日本藻類学会第5回春季大会プログラム
(1981)

学会会長 千原光雄
大会会長 西澤一俊

会 期 昭和56年3月31日(火)～4月1日(水)
会 場 筑波大学第二学群

日本藻類学会第5回春季大会プログラム

第1日目(3月31日)

9:20 大会長挨拶 西 澤 一 俊

講 演 (午前の部)

- 9:30 (1) 藻類のセリンプロテアーゼインヒビターの分布と生化学的性質
○渡辺恒雄*・渡辺和人**・石神明美***・近藤矩朗*・横浜康継****
(*国立公害研, **筑波大・環境科学, ***日女大・生物, ****筑波大・下田臨海センター)
- 9:45 (2) 紅藻サンゴモの Mn^{2+} 含有 Ca^{2+} -ATPase について
木村敦子・梶山裕美・岡崎恵視(東京学大・生物)
- 10:00 (3) 円石藻の石灰化と Ca^{2+} -ATPase について
白田康子・藤井美奈子・岡崎恵視(東京学大・生物)
- 10:15 (4) 日本産 *Trachelomonas* の分類学的研究
加藤季大(都立大・自然史)
- 10:30 (5) 本邦産 *Volvulina steinii* PLAYFAIR(Chlorophyta, Volvocales) について
野崎久義(慶応義塾高校)
- 10:45 (6) 本邦産 *Volvulina* sp. の有性生殖と生活史について
○楠元 守・高木勝行(神奈川県教育センター・生物)
- 11:00 (7) 渦鞭毛藻 *Prorocentrum* の電顕的観察
○浜田真実・堀輝三(筑波大・生物)
- 11:15 (8) 赤潮鞭毛藻 *Gymnodinium* '65型の超微細構造について
○野呂忠秀・水野 純・野沢治治(鹿児島大・水産)
- 11:30 (9) ワカメ粘液腺初期発生の電顕的観察
奥田弘枝(広島女学院大)
- 11:45 (10) 中心類ケイソウ *Aulacosira ambigua* と *A. italica* の微細構造について
○野沢美智子・小林 弘(東京学大・生物)

12:00-13:00 昼休み

講 演 (午後の部)

- 13:00 (11) 海産珪藻 *Thalassiosira* の2新種
高野秀昭(東海区水研)
- 13:15 (12) 羽状ケイ藻 *Navicula peregrina* f. *minor* の分類学的検討
印東弘玄*・寺尾公子*・福島博*・須貝敏英**(*東女体大, **埼玉県公害センター)
- 13:30 (13) *Surirella* 属ケイソウの分類学的検討
○安藤一男*・小林 弘**(*埼玉県立豊岡高校, **東京学大・生物)
- 13:45 (14) *Cyclotella temperei* PER. et HERIB. の変異からみた近縁種との類縁関係について
○長田敬五・小林 弘(東京学大・生物)
- 14:00 (15) イトグサ属2種の培養
○能登谷正浩・赤城敏正・正置富太郎(北大・水産)
- 14:15 (16) 紅藻ハルガネ, サイミ及びトササイミ(新称)の四分胞子体
増田道夫(北大・理・植物)
- 14:30 (17) ムカデノリの室内培養と緑色変異株との交雑実験

右田清治 (長崎大・水産)

- 14:45 (18) Parasporangia を持つ *Callithamnion* sp. の生活史について
 ○金子 孝・垣内政宏・松山恵二・阿部英治 (道立中央水試)
- 15:00 (19) 淡水産クリプトモナスの光合成におけるグリセリン酸生成について
 ○中島研一・猪川倫好 (筑波大・生物)
- 15:15 (20) ある種の *Dunaliella* の Mg-高張下での生長
 ○藤井修平・万谷司郎・高田英夫 (帝塚山短大)
- 15:30 (21) 温泉藻 *Chroococcidiopsis* の培養条件による形態的変動
 ○長島秀行・福田育二郎 (東京理大・理・生物)
- 15:45 (22) 1972年以後の相模貯水池における *Peridinium* の季節的消長
 斎藤昭二 (神奈川県水道局)
- 16:00 (23) 琉球列島における海草藻場の分布・生態及び海産植物群落の制限要因について
 当真 武 (沖縄水試)
- 16:15 (24) 日本産有節サンゴモの地理的分布
 ○正置富太郎*・秋岡英承**・H. W. Johansen (*北大・水産, **北教大函館分校・生物,
 ***クラーク大・生物)

16:30-17:20

〜 特別講演 〜

Further investigation of *Gigartina* subgenus *Mastocarpus*.

- J. A. West,* M. Masuda** and M. D. Guiry***

(*カリフォルニア大・植物, **北大・理・植物, ***ポーツマスポリテクニク・海洋研)

総 会 (17:30-18:30)

懇 親 会 (第3学群棟食堂, 18:30-20:30)

第2日目 (4月1日)

講 演 (午前の部)

- 9:00 (25) 大阪南港における完新世海進に伴う珪藻遺骸群集の変遷
 ○熊野 茂・藤本いずみ (神戸大・理・生物)
- 9:15 (26) 珪藻遺骸群集からみた神戸市玉津 (播磨灘沿岸) における完新世海進時の古環境
 ○佐藤裕司・熊野 茂 (神戸大・理・生産)
- 9:30 (27) 淡路島・三原川川口域における珪藻遺骸
 ○関谷公範・熊野 茂 (神戸大・理・生物)
- 9:45 (28) 広島県宮島の小湿地にみられたチリモ相の変遷
 ○半田信司・安藤久次 (広島大・理・植物)
- 10:00 (29) 南極における土壤藻類の分布と土壤環境
 ○秋山 優*・森山博史*・大山佳邦**・松田達郎**
 (*島根大・教育, **極地研)
- 10:15 (30) 南極産土壤藻類の生態的特性
 ○秋山 優*・森山博史*・大山佳邦**・松田達郎**
 (*島根大・教育, **極地研)
- 10:30 (31) *Olisthodiscus luteus* の増殖に及ぼす環境因子の影響
 ○森 栄*・中村泰男**・渡辺 信**・渡辺正孝**
 (*東北大・農・水産, **国立公害研)

- 10 : 45 (32) *Olisthodiscus luteus* の垂直運動にみられる circadian rhythm
○木幡邦男・渡辺 信・渡辺正孝 (国立公害研)
- 11 : 00 (33) スサビノリ葉状体の生長および光合成に及ぼす干出の影響
○田尻純仁・有賀祐勝 (東水大・植物)
- 11 : 15 (34) 市川の付着ケイソウ
畑田太美子 (兵庫県公害研)
- 11 : 30 (35) 大滝根川 (福島県) の付着珪藻類植生
○福島 博*・小林艶子**・寺尾公子* (*東女体大, **横浜市大・生物)
- 11 : 45 (36) 大川 (福島県) の流下藻類
○沢地なおみ*・福田明芳*・金沢昭人*・小林艶子*・福島博**・寺尾公子**
(*横浜市大・生物, **東女体大)

12 : 00-13 : 00 昼休み

講 演 (午後の部)

- 13 : 00 (37) ヒビミドロ属の1種の生活史について
○大貝政治*・藤山虎也** (*水大校, **琉球大・理)
- 13 : 15 (38) ホソエガサにおける傘形成の同調
○Dirce Mithico YANO YAMAOKA・石川依久子・今堀宏三 (大阪大・教養・生物)
- 13 : 30 (39) 緑藻 *Ulvella lens* CROUAN アワビモ (新称) について
○能登谷正浩*・西浜雄二**・正置富太郎* (*北大・水産, **北海道立栽培漁業総合センター)
- 13 : 45 (40) アメリカの *Porphyra occidentalis* SETCHELL et HUS と日本のキイロタサ
“*P. occidentalis*” の比較
黒木宗尚・○清水 哲 (北大・理・植物)
- 14 : 00 (41) 紅藻ソデガラミの生殖器官と分類
吉崎 誠 (東邦大・理・生物)
- 14 : 15 (42) 紅藻ガラガラ科フサノリ属の1新種
梶村光男 (島根大・理・臨海)
- 14 : 30 (43) シノブグサ (紅藻フジマツモ科) の所属について
○吉田忠生・吉田明子 (北大・理・植物)
- 14 : 45 (44) ハワイ産褐藻ムラチドリ属の一種 *Chnoospora minima* (HERING) PAPENFUSS (カヤモノリ目) の
形態学的観察
サンドラ・フォトス (筑波大・生物)
- 15 : 00 (45) *Litosiphon* の1新産種 (イソヒゲモ: 新称) について
○川井浩史・黒木宗尚 (北大・理・植物)
- 15 : 15 (46) 若狭湾の冠島にみられたイシモヅクについて
鯨坂哲朗 (京大・農・水産)
- 15 : 30 (47) *Pleurotaenium tignum* HINODE (Desmidiaceae) の生殖に関する二, 三の知見
小島勝彦*・○坂東忠司** (*広島市水道局, **広島大・理・植物)
- 15 : 45 (48) 広島県産緑藻 *Eremosphaera* DE BARY の2種について
中野武登 (広島大・理・植物)
- 16 : 00 (49) サヤミドロ科藻類の卵胞子の膜面模様について
○齋藤英三*・山岸高旺** (*専大・商・生, **日大・農獣・生)

日本藻類学会第5回春季大会講演要旨

(1) 〇渡辺恒雄*・渡辺和人**・石神明美***・近藤矩朗*・横浜康継：藻類のセリンプロテアーゼインヒビターの分布と生化学的性質

海藻の蛋白分解酵素阻害物質（プロテアーゼインヒビター）についての報告は少なく、植物起源のインヒビターについては、マメ科植物の種子で詳細に研究されているが、インヒビターの生理的役割は不明である。

プロテアーゼインヒビターは、生理機能及び医学的に重要な、さまざまな病態現象の解明に有効な物質であり、さらに臨床的意義を有することで重要視されている。演者らは、海産の藻類中に酵素阻害物質の探索を試み、紅藻ヒラムカデ *Grateloupia livida*, タンバノリ *Grateloupia elliptica* にプラスミンインヒビターを見出し、アフィニティークロマトグラフィーで精製し、その生化学的性質を検討した。生理活性物質の探索研究で薬理作用を検討するためには、大量培養の可能な材料を用いることが重要なので、我々は、養殖されている紅藻ササビノリ *Porphyra yezoensis*, 緑藻ヒトエグサ, *Monostroma nitidum* 及び、多量に採集可能な大型紅藻ベニスナゴ *Schizymenia dubyi* を材料に選び抽出精製した結果、ヒトプラスミン、カリクレイン及び、補体系の酵素活性の阻害物質が存在していることを見出したので報告する。

(*国立公営研, **筑波大・環境科学, ***日女大・生
****筑波大・下田臨海センター)

(2) 木村敦子・梶山裕美・〇岡崎恵視：紅藻サンゴモの Mn^{2+} 含有 Ca^{2+} -ATPase について

岡崎 (1977) は既に紅藻サンゴモ科の石灰藻に特異的に分布する Ca^{2+} -ATPase について報告した。今回演者らは、この酵素をオオシコロより抽出し、さらに純化してその諸性質を検討した。得られた結果について次に示すが、これらの結果からこの酵素は、 Mn^{2+} を補欠分子族として含有する特殊なものであることが判ったのでここに報告する。

1) DEAE-セルロース及びセファデックスを用いて、酵素を約 200 倍に純化することができた。

2) この酵素標品は、ポリアクリルアミドゲル Disc 電気泳動で 2 本のバンドを示し、主なバンドは、ATPase 活性と一致した。

3) ATP にほぼ特異的に作用した。

4) 至適 pH は約 9.6 であった。

5) セファデックス G200 のゲルろ過により、分子量は約 10 万であった。

6) 100mM の Ca^{2+} 存在下で、ほぼ最大活性を示し Ca^{2+} に対する K_m 値は、約 20mM であった。

7) 各純化段階の酵素標品中の Mn^{2+} 含有量を測定したところ、酵素が純化されるに伴ってタンパクあたりの Mn^{2+} 含有量も増加した。

8) EDTA で前処理して失活させた酵素の再活性化におよぼす Ca^{2+} , Mn^{2+} の効果は、 $Ca^{2+} + Mn^{2+} > Mn^{2+} > Ca^{2+}$ の順であった。(東京学大・生物)

(3) 白田康子・〇藤井美奈子・岡崎恵視：円石藻の石灰化と Ca^{2+} -ATPase について

ハハプト藻綱円石藻の石灰化（ココリス形成）過程には、 Ca^{2+} を細胞内へ特異的に吸収し濃縮する機構が存在すると考えられるので、石灰化能をもつ *Cricosphaera roscoffensis* var. *haptoneofera* 及び培養中に石灰化能を失った *Ochrosphaera verrucosa* の変異株の 2 種について Ca^{2+} -ATPase の存在を検討した。その結果、次の様な興味ある結果を得たので報告する。

1. 石灰化能をもつ種には Ca^{2+} -ATPase の強い活性を認めしたが、石灰化能を失った変異株ではわずかの活性しか認められなかった。

2. 石灰化能をもつ種から、得た酵素を約 20 倍に純化し、その性質を検討したところ、(1)最適 pH は 9.0 付近であった。(2)純化酵素は 20%グリセロール存在下で著しく安定化された。(3) 9mM Ca^{2+} 下で最大活性を示した。 Mg^{2+} , La^{3+} は Ca^{2+} による活性化を阻害した。(4)ATP に対して高い特異性を示した。(5)オリゴマイシン、DCCD では阻害をうけず、トリブシン処理でも活性化されなかった。(6)p-CMB 及びエタクリン酸で阻害された。

3. 膜結合性 Ca^{2+} -ATPase も存在し、この酵素の性質は可溶化した上記の酵素とほぼ一致した。

(東京学大・生物)

(4) 加藤季大：日本産 *Trachelomonas* の分類学的研究

Trachelomonas は *Euglena* 類似の細胞構造をした単細胞性藻類で、その細胞のまわりに鉄、マンガンを含む殻 (lorica) を形成することをその特徴としている。この分類群は、EHRENBERG (1833) によって記載されて以来、世界各地から 200 をこえる種が報告さ

れているが、その分類形質としては殻の形態のみが用いられてきた。しかしながら、その殻の形態は環境条件によって変化することが指摘され、PRINGSHEIM (1955) や CSINGH (1956) らは clonal culture を用い、殻の形態および細胞構造についての研究を行った。さらに、近年 LEEDALE (1975) は、殻の形成過程を TEM を用い、また ROSOWSKI (1975) は、その微細構造を SEM を用いて研究した。

演者は、日本各地から *Trachelomonas* を単離培養し、その殻の形態および細胞構造について、光学顕微鏡および SEM を用いて研究してきた。今回は、これまでに得られた若干の知見について報告したい。

(都立大・自然史)

(5) 野崎久義：本邦産 *Volvulina* sp. (Chlorophyta, Volvocales) について

Volvulina 属は 1915 年に PLAYFAIR により記載された Volvocales に属する群体型の淡水藻で、16 個の同型同大のレンズ状の細胞が 1 個ずつ gelatinous sheath に包まれてることを特徴としている。本属には現在までに四種の報告がなされているが、本邦産のものに関する詳細な報告はいまだない。

演者は神奈川県、逗子市の水田より採取した *Volvulina* sp. の形態・無性生殖・有性生殖を培養条件下で詳細に観察することができた。培地には Modified M3-medium (野崎・加崎, 1979) 並びに TSWP medium (CAREFOOT, 1966) を用いた。培養条件は、温度約 20°C、照度約 4000lux・14 h light-10 h dark であった。観察結果は以下 1)~3) の如くであり、この材料は *V. steinii* PLAYFAIR と *V. pringsheimii* STARR との中間の特徴を有する。1) vegetative phase において、各細胞には 1 個の pyrenoid が Rosowski 法によって確認できる場合とできない場合がある。2) 収縮胞は通常各細胞に 2 個以上存在する。3) 有性生殖は同型配偶であり、接合子の壁は smooth である。

(慶応義塾高校)

(6) 〇楠元 守・高木勝行：本邦産 *Volvulina steinii* PLAYFAIR の有性生殖と生活史について

本邦産 *Volvulina* 属 (Volvocales 科) については楠元 (1977) が形態及び無性生殖についての報告を行なったが、相補的なクローンが得られず、有性生殖については報告できなかった。

演者らは、その後、新潟県長岡市の水田の表土から、乾燥土法によって採集された *V. steinii* を、二相

培地を用いてクローン培養を行なったところ、相補的なクローンが得られたので、有性生殖の過程について詳細に観察を行なった。また、有性生殖を誘起する外的条件についても実験を行なった。これらの結果と、先の報告によって明らかにした内容を合わせて、*V. steinii* の生活史についても報告する。

(神奈川県教育センター・生物)

(7) 〇浜田真実・堀 輝三：*Prorocentrum* 数種の比較微細構造について

渦鞭毛藻 *Prorocentrum* は赤潮を形成する主要生物群として広く知られている。本研究はこのうち *P. micans*, *P. triestinum*, *P. minimum*, および *P. cassbicum* の電顕レベルでの形態・構造の比較研究を行なったものである。

Prorocentrum 属の基本構造は次のような特徴をそなえている。1. 体表は 2 枚の殻に被われ、それに沿って葉片状の葉緑体が存在する。2. 葉緑体の中央には細胞内部に向かって突出するピレノイドを有する。3. 葉緑体によって囲まれる内側には細胞前端から後方にかけて鞭毛基部・プシュール、ゴルジ体群、核の順に並ぶ。

以上のよう細胞器官の基本的配列はいずれの種においても同じであるが、個々の構造にはいくつかの相違点が見い出される。例えば殻の表面構造は *P. micans* では窪みとトリコシストポアが、*P. minimum* では小刺が殻表面に存在する。一方、*P. triestinum*, *P. cassbicum* の表面は滑らかで前者には一殻当たり約 12 個のトリコシストポアがある。*P. triestinum* のピレノイドに貫入するチラコイドは他の 3 種に比べ少ない。*P. cassbicum* のピレノイドの周囲には顕著なデンプン鞘が存在し、そのまわりをゴルジ体がドーナツ状に配列している。*P. triestinum* および *P. micans* のゴルジ体は球形に配列している。さらに *P. micans* ではミトコンドリアの特異な集合がみられる。

(筑波大・生物)

(8) 〇野呂忠秀・水野純・野沢治治：赤潮鞭毛藻 *Gymnodinium* '65 型の超微細構造について

1965 年に長崎県大村湾で発生した渦鞭毛藻 *Gymnodinium* '65 型 (譲与：長崎大、飯塚教授より) を NH-15 培地で培養しその超微細構造を、透過型電子顕微鏡によって観察した。それによれば、原形質膜の外側は三層の被殻 (theca) と一列に並んだ小胞によって覆われていた。体長の約 1/3 を占める巨大な核の中は、

渦鞭毛藻特有の線維状 DNA を含む染色体によって占められていたが、仁は見られなかった。その核をとり囲むように多数の液胞があり、その間隙にはミトコンドリア、ゴルジ体、線維状物質を含む原形質が散在していた。葉緑体は細胞断面あたり10個程観察され、内部のチラコイドは三層のラメラで構成されていた。ピレノイドは少なくとも二本の柄部 (stalk) で葉緑体と連結していたが、その中に葉緑体のチラコイドが陥入することや澱粉粒を伴うことはなかった。更に原形質膜付近には脂肪体 (lipid body) 様顆粒と分泌粒 (exocytotic vesicle) は見られたが、刺胞 (trichocyst) はなかった。

以上の結果を *G. fuscum* (DODGE 等, 1959), *G. neglectum* (MIGNOT, 1970), *G. simplex* (DODGE, 1974), *G. breve* (STEIDINGER 等, 1978) の微細構造研究例と比較し報告する。 (鹿児島大・水産)

(9) 奥田弘枝：ワカメ粘液腺初期発生時の電顕的観察

目的：演者はこれまでにワカメ成熟葉体の粘液腺について電顕的観察を続け、その結果を報告してきた。成熟葉体 (葉体長 80cm) の粘液腺では粘質物の分泌、蓄積の様々な様態を示すと考えられる構造が観察された。

今回は、粘液腺の発生分化、およびどの様なサイクルで粘質物の分泌、排出等が行われているかを追求する目的で、ワカメの幼葉に見られる粘液腺についての観察結果を述べる。

方法：試料は明石市東二見から得た、全長 0.5cm (実体顕微鏡下でワカメと同定された) から 10cm 迄の個体を、グルタルアルデヒドとオスミウム酸の二重固定を行い、エポン包埋後、光顕用連続切片と電顕用標本切片を作製して観察に供した。

結果：細胞が一層からなる葉体長 0.5cm の葉状部では、光顕によると一般の細胞と粘液腺の区別がまだつきにくい、電顕では粘液腺の発生を示すと考えられる膜状物質の発達が見られ、他の細胞と比較して電子的に透明な部分が多く、クロロプラストの退化が見られるものもある。分化が進むにつれ、粘液腺を覆っている最外層の細胞壁が崩れ、消失し、その間隙から粘液腺の粘質物が放出され、空洞化する。こうした粘液腺では細胞壁にへばりつく形で、ゴルジ体やミトコンドリア等が観察された。 (広島女学院大)

(10) 〇野沢美智子・小林 弘：中心類ケイソウ *Aulacosira ambigua* と *A. italica* の微細構造について

演者らは、淡水産中心類ケイソウ *Melosira* 属のうち、CRAWFORD (1975) が 4 つのグループに分けたものの 1 つ、即ち結合棘のみによって群体を形成するグループについての分類学的研究を行なっている。しかし、SIMONSEN (1979) は、このような *M. granulata* (EHR.) RALFS を代表とするグループが、殻壁の胞紋構造において、この属のタイプ種である *M. nummuloides* (DILLW.) C. A. Ag. とは根本的に異なることから、*M. granulata* 群を *Aulacosira* 属に移しかえている。

今回は、この *Aulacosira* 属のうち、*A. ambigua* (GRUN.) SIM. および *A. italica* (EHR.) SIM. の 2 種の微細構造に基く観察結果について報告する。前者は、殻壁に明瞭な溝一輪溝 (sulcus) を持つことで特徴づけられる種類であるが、本邦においては長く *M. italica* (EHR.) KUETZ. もしくは *M. ambigua* (GRUN.) O. MUELL. として同定されていた。また後者については、演者らは現在のところ国内 2 ヶ所からしか見出し出しておらず、正式な報告もなされていないものと思われる。 (東京学大・生物)

(11) 高野秀昭：海産珪藻 *Thalassiosira* の 2 新種

1951年10月広島大学向島臨海実験所沖で採集された 1 種は、長年微細構造が不明であったが、SEM によりその形態の詳細がわかった。殻頂縁には、2本の唇状突起と多数の有基突起があり、殻套下縁にも 1 列の有基突起がある。さらに殻頂面にも有基突起が散在する。2本の唇状突起のそばでは、有基突起列が内側に曲って入りこんでいる。大きさ 90~170 μ m。

1979年8月徳島県橘浦で採集された 1 種は、直径 6~10 μ m の小形のもので、同定には EM を要する。殻頂縁にある 6~10 本の有基突起の形が特異であり、これらは小舟形のスカートから両方に伸長した細長い翼をもっている。両翼は、殻頂縁に平行して左右に水平に伸び、さらに下降して 2 本の有基突起の中間に達している。中心有基突起が 1 本あるが、これは翼をもたずチューブ状である。

2 種ともまだ群体は確認されていないが、他の種にない特徴があるので、新種として命名した。この詳細は、東海水研報第 103 号 (1980年12月発行) に発表した。

(東海区水研)

(12) 印東弘玄*・○寺尾公子*・福島博*・須貝敏英**
：羽状ケイ藻 *Navicula peregrina* f. *minor* の分類学的検討

Navicula peregrina f. *minor* は最初 SCHMIDT (1876) が記載し、のち KOLBE (1927) が新品種として記録している。両者の原図をみると両者は大変よく類似しており、両者を同一とみる研究者もいる (VAN LANDINGHAM 1975)。

一方この品種は *Navicula kefvingsensis* EHR. *Navicula peregrina* var. *kefvingsensis* (EHR.) CLEVE のシノニムとする研究者がおり (SCHMIDT 1876)、さらに *Navicula peregrina* f. *minor* KOLBE は基本種のシノニムとする研究者もある (MILLS 1934)。

青森県浅瀬石川で1979年5月にえた個体はケイ藻の外形はほぼ披針形で、両端部は突出し、ケイ殻長22~44 μ m、ケイ殻巾7.0~10.0 μ m。横条線は中央部放射状で先端部は収れんする、10 μ m間に中央部8~11(10 μ mで測定)、先端部5~12本(5 μ mで測定)、中央部横条線を構成する点紋10 μ m間に約30(2.5 μ mで測定)である。軸域は狭い線状で、中心域は横に長い矩形または楕円状矩形である。この個体群に用いる種名を検討する。 (*東女体大, **埼玉県公舎センター)

(13) ○安藤一男*・小林弘** : *Surirella* 属ケイソウの分類学的検討

翼状突起は *Surirella* 属の特徴的な構造である。そこで演者らは SEM を使用してその微細構造を観察するとともに、この突起を長軸方向から観察する方法を考案して精査してきた。その結果、翼状突起の角度・長さ・厚さも criteria として重要であることが明らかとなった。今回はこれらの criteria を取り入れて *S. robusta* とその変品種について分類学的検討を行なった結果を報告したい。

S. robusta var. *splendia* の殻構造は次の点で承名変種と相違することが明らかとなったので、独立の分類群とするのが妥当と思われた。1) 承名変種の翼状突起は厚く、短いが、当変種のは薄く、長い。2) 承名変種の翼管は太いが、当変種のは細い。3) 承名変種の縦管は太く、また、裂溝の両側には厚い突起もつが、当変種の縦管は細く、裂溝の両側には薄い突起がある。

S. robusta f. *lata* の翼状突起の構造は承名変種と共通のものである。*S. robusta* var. *okamurae* の翼状

突起の構造は承名変種と相違するものであり、他の形質も考慮すると、この変種は *S. robusta* とは別の系列に属するものと思われる。従来、*S. robusta* var. *splendida* f. *punctata* および *S. robusta* var. *splendida* f. *constricta* と同定されてきた分類群は、*S. splendida* の品種として扱うのが適当と考えられる。

(*埼玉県立豊岡高校, **東京学大・生物)

(14) ○長田敬五・小林 弘 : *Cyclotella temperei* PER. et HERIB. の変異からみた近縁種との類縁関係について

本邦には一見、*Cyclotella comta* と思われるが、多少とも異っており、同定に際して決断し難い類似の分類群が見られる。そのため演者らは、これらの分類群の相異を明確にするため、電顕による微細構造上の比較を行ってきた。その結果では、これらは、今日までに文献に現れている、*C. comta*, *C. affinis*, *C. affinis* var. *paucipunctata* (comb. nov.), *C. temperei*, *C. pantanelliana* のいずれかに相当するものであり、また、これらは、それぞれ別個の分類群として取り扱うべきものであると思われる。

特に系統的に興味深く思われるのは、岡山県八束村産珪藻土から得た *C. temperei* である。*C. temperei* は殻套部での spine の欠如や alveolus の存在から LOWE (1975) が提示した *C. comta* グループに属するものであるが、中央域の外側表面にみられる小孔の開口様式と cribrum を構成している小孔の種類と配列に基いて分けた場合、少なくとも3つのタイプに区別することができた。第1のタイプは、比較的大きな小孔と微細小孔から成る cribrum と中央域に大小の区別のある開口が存在するもの、第2のタイプは、ほとんど2列の小孔から成る cribrum と中央域に大小の区別のない開口が存在するもの、第3のタイプは、中央域に楕円形のやや大きな開口が存在するものであった。第1のタイプと *C. comta*、第2のタイプと *C. affinis*、第3のタイプと *C. affinis* var. *paucipunctata* との密接な類縁関係が見られることから、*C. temperei* はこれらの分類群の原型としての形質をもつものではないかと考えられる。(東京学大・生物)

(15) ○能登谷正浩・赤城敏正・正置富太郎 : イトグサ属2種の培養

キブリティグサとエンドウイトグサは函館市近郊ではともに周年にわたって生育が見られるが、成熟はキブリティグサでは夏期から初冬にかけて、また、エン

ドウイトグサでは秋期から春期に見られる。そこで両種を室内培養によって生長、成熟におよぼす温度と照度の影響と生活史について比較した。

培養は両種とも四分胞子を得て1日12時間明期で行ったが、いずれも似た傾向を示し、10°C~25°C, 500 lux~8000 luxで成熟し、特に早く生長、成熟する条件は15°C, 20°C, 4000 lux, 8000 luxで6~8週間で生活史を完結することが判った。また、両種は数世代にわたって培養、観察した結果、全て典型的な“*Polysiphonia type*”を示した。(北大・水産)

(16) 増田道夫：紅藻ハリガネ、サイミ及びトササイミ(新称)の四分胞子体

紅藻サイミ属 *Ahnfeltia* (オキツノリ科) は四分胞子体が不明であったが、最近になってネツキータニグサ *A. plicata* とサイミ *A. concinna* で殻状の四分胞子体が報告された。しかしながら、両者の四分胞子体の性質はサイミ属の分類を再考させるほどに異なる。基準種のネツキータニグサの四分胞子体は直立糸の先端に環状に分裂する四分胞子嚢を1個形成するのに対し(FARNHAM & FLETCHER 1976, CHEN 1977), サイミのそれは直立糸に介生的に十字状に分裂する2~4個鎖状に連なった四分胞子嚢を形成する(MA-GRUDER 1977)。

日本産のサイミ属のうち、ハリガネ *A. paradoxa* サイミ及び新種と考えられるトササイミ *A. sp.* の3種の四分胞子体を果胞子の培養から得たので報告する。これら3種の四分胞子体はともに殻状の藻体で、四分胞子嚢は藻体の表面に隆起したネマテシア内に介生的に数個連続して形成され、十字状に分裂する。その数はハリガネで4~7個、サイミで2~3個、トササイミで3~4個である。これらの四分胞子体は基準種のネツキータニグサとは極端に違い、またネマテシアを形成しないハワイ産のサイミのそれとも異なるもので、むしろオキツノリ *Gymnogongrus flabelliformis* (MASUDA *et al.* 1979) のそれに類似している。

(北大・理・植物)

(17) 右田清治：ムカデノリの室内培養と緑色変異株との交雑実験

有明海の島原市沿岸には、ムカデノリ (*Grateloupia filicina*) の突然変異株と考えられる緑色体が自生している。演者は、室内培養を通じて、紅色の野生株と緑色変異株との交雑実験を行なったので、その結果を報告する。

1980年4月に島原沿岸で採集したムカデノリ野生株と緑色株の四分胞子を用いて培養を開始した。初期発生はすでに知られているように特徴的な間接盤状型で、止水培養で1カ月後には円形の盤状部は径1mm前後になり、直立部が形成され始め、2カ月後には直立体は長いもので8~10mmに達しその数も1盤状体より6~8本が発出した。その後、約1cmの直立体を基部より切り離し枝付き平フラスコで通気培養したところ、1カ月で4~5cmに生長し、雌・雄の分化がみられるようになった。そこで、雌・雄を別々に半月間培養後、野生株(W)と緑色株(G)とを同じ容器に入れて交配した。約半月後には嚢果の形成、果胞子の放出がみられ、それらの果胞子を分離培養して四分胞子体で生長させた。

この実験で藻体の色彩は、Wの四分胞子からはWの配偶体に、Gの四分胞子はGの配偶体になり、G×WおよびG×Gで得られた果胞子からはGの四分胞子体になり、W×WおよびW×GからはWの四分胞子体となった。すなわち、この交雑実験で、藻体の色は雌の形質に左右される母性遺伝を示した。

(長崎大・水産)

(18) ○金子 孝・垣内政宏・松山恵二・阿部英治：Parasporangiaを持つ *Callithamnion sp.* の生活史について。

演者らは北海道後志支庁管内の島牧村、および積丹町美国の水深3~7mの地点で、1979年8月と11月に parasporangia を持つ *Callithamnion sp.* を採集した。このうち積丹町で採集した植物体から paraspores を放出させて培養を続け、その生活環を観察したので、その結果について報告したい。

Parasporangia は枝の先端部に約100細胞までの塊として形成される。また parasporangia を持つ体には少数であるが同時に四分胞子嚢が観察された。11月22日に放出させた paraspores は直径 34.4μm (±2.8 μm) で、水温 15~18°C, 12:12の日長条件下で培養を続けた。paraspores は2ヶ月後の1月下旬には成熟した四分胞子嚢を持つ藻体となった。四分胞子嚢は66, 7×48.0 μm で、四分胞子は直径 38.8 μm (±1.8 μm) であった。四分胞子からの発芽体には3月中旬に雌雄の生殖器官が形成され、5月中旬には果胞子嚢が観察された。果胞子は直径 31.1 μm (±6.1 μm) で、これらは発芽後約2ヶ月後に四分胞子嚢を持つ体となった。これら四分胞子体には母藻にみられたような parasporangia の形成は認められなかった。雌性には胎原列細胞

と四分孢子嚢を同時に持つものも観察された。

(道立中央水試)

(19) ○中島研一・猪川倫好：淡水産クリプトモナスの光合成におけるグリセリン酸生成について

前回の大会において、われわれは、約3000ルックス下、17日間通気培養(直線増殖期後期)した淡水産のクリプトモナス(菅平産)を用い、光合成 ^{14}C 固定実験及び前照射後の暗 ^{14}C 固定実験を行い、 ^{14}C 固定産物を調べた結果、光合成の初期に ^{14}C は主として3-ホスホグリセリン酸(PGA)にとりこまれ時間とともにその割合は急速に減少するが、一方グリセリン酸にも初期から特異的な ^{14}C のとりこみがみられることなどを報告した。

そこで今回は、この藻で顕著に生成が認められるグリセリン酸の代謝経路を明らかにする目的で、まずその生成に関与すると思われる酵素(PGAホスファターゼ)の検出を試みた。その結果、酸性側(pH5)とアルカリ性側(pH8付近)に活性が認められた。このうち後者は、藻体を光照射することにより時間とともに活性が増大するが、前者の活性は特に変化しなかった。今回これらの結果について報告する。

(筑波大・生物)

(20) ○藤井修平・萬谷司郎・高田英夫：ある種の *Dunaliella* の Mg- 高張下での生長

D. tertiolecta と予想される株は、食塩(0.5M以下)高張培地中で自養的の生長は極めてよく、しかも絶対好塩性の生長パターンを示す。NaClをLiCl高張下におきかえると生長はまったくない。また、0.5M NaCl等張下でNa-Liの組み合わせでは、0.3M NaCl-0.2M LiClまでは、正常に生長する。しかし、このとき細胞内同化デンプンの量はいちじるしく増加する。

ところが、MgCl₂高張下ではLiClとよく似た生長のパターンを示すが、MgSO₄高張下ではかなりよく生長するし、また、細胞内同化デンプンの形成もある。すなわち、培地の高張をささえるイオン-細胞内浸透圧調節物質-同化産物の3者の関係は好塩性について従来ほとんど知られてない。これについてアプローチをした。

(帝塚山短大)

(21) ○長島秀行・福田育二郎：温泉藻 *Chroococcidiopsis* の培養条件による形態的変動

酸性温泉に生育する単細胞の真核藻類としてはイデユコゴメ *Cyanidium caldarium* が知られているが、

それとよく類似している *Chroococcidiopsis thermalis* (*Protococcus sulphurarius*) も広く分布している。演者らはその生理的・形態的研究から、北海道登別温泉産のM-8株が *Cyanidium* 属ではなく、*Chroococcidiopsis* 属に所属すべきであろうと提案した(日本植物学会大会, 1980年)。今回はそのM-8株の培養条件が微細構造に及ぼす影響についてのべる。材料としては次の条件で各々35°Cで1週間振盪培養した細胞を用いた。(1)L細胞; 光照射1,500ルクス, 無機培地, (2)LG細胞; 光照射, 0.5%ブドウ糖添加培地, (3)DG細胞; 暗所, 0.5%ブドウ糖添加培地。その結果, LG, DG細胞がL細胞に比べてよく生育した。細胞の大きさは各培養で大きな変動はないが、色素組成ではクロロフィルa, フィコシアニン, カロチノイドのうち、フィコシアニンの含量に差が認められ、L細胞では最も多く、次いでLG細胞で、DG細胞は最も少なく、黄緑色を示した。微細構造を比較すると、L細胞では核、葉緑体、ミトコンドリア、液胞が認められ、LG細胞では液胞内に顆粒が認められることが多く、DG細胞では同様の顆粒を蓄積し、葉緑体は退化していた。本藻に含まれる貯蔵成分についても検討中である。

(東京理大・理・生物)

(22) 齋藤昭二：1972年以後の相模貯水池における *Peridinium* の季節的消長

1932年頃に相模貯水池で大発生した *Peridinium polonicum* は、魚類を殺す毒産生藻類(HASHIMOTO *et al.* 1968)としてよく知られている。本種及び他の *Peridinium* 属につき、最近の同貯水池における発生状況を把握する目的で、1972~1980年に同属の季節的消長を1~2週回の頻度で調査した。 *Peridinium* の計数は種類を区別せず、同定は保存資料により行った。

① *P. inconspicuum*+*P. e!patiewskyi* は'72年と'80年を除くすべての年の6~10月に出現した。多量に発生したのは'73・'75・'76・'77年であった。最高濃度は'73年の980細胞/mlであった。両種は'64年7月と'67年8月にも大発生したことを確認しており、かなり以前から夏季に出現していたものと思われる。

② *P. penardii* fo. は'77年4月に初めて少数の出現を確認した。同年の11月以後は毎年11~4月に出現するようになり、3~4月に大増加する。最高濃度は'78年の2300細胞/mlであった。川崎市水道局(1977)の調査によると、'59~'71年の冬季には *Peridinium* がほとんど出現していないので、本種は最近になって

出現したものと思われる。③ *P. polonicum* は '72年10月に少数の出現を確認したが、それ以後は確認できなかった。(神奈川県水道局)

(23) 当真武：琉球列島における海草藻場の分布・生態及び海産植物群落の制限要因について

中琉球・南琉球の沖繩島、久米島、宮古島、石垣島の高草藻場の分布や生態について調査した。その結果、その規模や主要構成種を決定する大きな要因として夏期及び冬季節風とくに冬期の北～北東季節風に伴う影響に大きく左右されるという結論に到達した。このことは10年前から調査を進めているアマノリ類、ヒジキ、ホンダワラ等の海藻群落の分布を制限する主要因の一つとして着目していたものであるが、季節的消長の小さい海草類ではさらに明瞭に把握できた。これは基本的には北琉球を含めた琉球列島全体に普遍できるものとする。海草類について得た二、三の知見は次のとおりである。

1. 東アジア季節風帯に属する琉球列島の海草藻場の分布は主として冬季節風に伴う漂砂の堆積量の変動、波浪等の物理的影響とサンゴ礁の広さを含む島嶼地形、深淺との関係を第一に考慮すべきである。2. 分布する8属9種を内湾性から外洋性になるように配列すると、コアマモ→マツバウミジグサ→ウミジグサ→ウミヒルモ→ボウバアマモ→リュウキュウアマモ→ウミシヨウブ=ベニアマモ→リュウキュウスガモの順になるとと思われる。3. コアマモの分布は極限するのではなく閉鎖性の環境であれば普通に生育する。4. 種類の生育深度による移動は顕著ではない。

(沖繩水試)

(24) ○正置富太郎*・秋岡英承**・H. W. Johansen***
：日本産有節サンゴモの地理的分布

我国の沿岸に生育する有節サンゴモの分布は遠藤(1902年)以来、主としてフロラのリスト等によって各地から断片的に知られて来た。そこでこれまでの文献150篇余りの内から約50に篇について調べると共に、送付された腊葉標本や著者等の調査についても検討した結果、10属31種の地理的分布を明らかにする事が出来たので、日本全沿岸を14に分けて考察を試みた。先ず有節サンゴモフロラの最も豊富な所は本州中部の太平洋岸で9属19種を数え、イソキリ属以外はすべて見られた。

反対に最も貧弱なのはオホーツク海沿岸でピリヒバとイソキリの2属2種のみであった。又ピリヒバは全

国普く生育し、亜熱帯から亜寒帯に至るまで分布することになる。この様に広範囲な環境に適応する紅藻類は例が無くそれに関連して本種及び類似種のミヤヒバやミヤヒバモドキを含むサンゴモ属の分類学的研究の完成が痛感された。その他本邦特産のヤハズシコロは北海道東部の亜寒帯水域の水深10mの所にも生育していることが確められ他の属の物とは異なった分布を示す事が判明した。(*北大・水産、**北教大函館分校・生物、***クラーク大・生物)

「特別講演」

Further investigations of *Gigartina* subgenus *Mastocarpus*: ○John A. West,* Michio Masuda** and Michael D. Guiry***

紅藻スギノリ属イボノリ亜属 *Gigartina* subgenus *Mastocarpus* (スギノリ科 Gigartinaceae) の生殖様式についての幅広い培養研究が最近10年間行なわれてきている。

Petrocelis の四分胞子が *G. papillata* と *G. jardinii* (*G. agardhii*) の両者に似た雌雄異株の配偶体に生長することが WEST (1972) によって報告されるまで、四分胞子体は不明であった。雌性配偶体は雄性配偶体と一緒に培養した時に嚢果を形成し、放出された果胞子は短日条件下(8:16 LD)で四分胞子を形成、放出する殻状の *Petrocelis* 体に生長する。

Alaska から Mexico に至る沿岸から得た *G. papillata* の数多くの isolates の培養実験で2つの生殖様式が存在することが明らかになった。正常な有性生殖サイクルに加えて、真正の無配生殖を行なう strains も存在する。その果胞子は受精なしで嚢果を形成する雌性配偶体に生長する。引き続き世代も同様に無配生殖を行なう。isolates の約60%が無配生殖、40%が有性生殖を行なう。有性生殖の出現頻度は分布の南方域で高くなる。多形性を示す *G. papillata* の有性生殖 isolates はその全てが交配可能ではなく (POLANSHEK and WEST, 1975, 1977), ほぼ4つの non-compatible groups に分けられる。

G. jardinii においては有性生殖の出現頻度が *G. papillata* よりも高い(75%)が、その頻度には地理的特異性はみられない。フィールドから得た *G. jardinii* の葉状体の先端から培養した配偶体の全ては交配可能であるが、*Petrocelis* の四分胞子から派生した配偶体とは交配しない。しかしながら、有性生殖を行なう *G. jardinii* の果胞子は *Petrocelis* に構造が似た殻状体に発達するが、培養実験では未だ胞子形成がみら

れない。

北大西洋の *G. stellata* も同様な生殖様式を示す。*Petrocelis cruenta* の四分胞子は *G. stellata* の配偶体に生長する。しかし、*G. stellata* の多くの isolates は無配生殖を行ない、その出現頻度は分布の北方域で高くなる。それに反して、分布の南限では全ての isolates が有性生殖を行なう (WEST, POLANSHEK and GUIRY, 1978; WEST and GUIRY, unpublished)。CHEN, EDELSTEIN and MCLACHLAN (1974), RUESNESS (1978), 及び DION and DELÉPINE (1979) とも推定上のアポミクトを報告している。

ホソイボノリーイボノリ *G. ochotensis-pacifica* (MASUDA and UCHIDA, 1976; MASUDA and KUROGI, 1981; MASUDA, OHNO and WEST, unpublished) 及びイカノアシ *G. mamillosa* (MASUDA, OHNO and KUROGI, unpublished) の isolates も無配生殖か有性生殖のいずれかを行なう。有性生殖個体群間の交配実験が進行中である。

最近、CHEN and CRAIGIE (1980) と GUIRY (1980) が *G. stellata* の種々の発生過程における carrageenan を再調査した。CHEN, EDELSTEIN and MCLACHLAN (1974) によって、無配生殖を行なうとして報告された strain の盤状の基部は lambda carrageenan を、直立部は kappa carrageenan を生成する (CHEN and CRAIGIE, 1980)。GUIRY (1980) も他の“無配生殖 strains”で同様な現象を観察している。もし、単相世代が kappa carrageenan を、複相世代が lambda carrageenan を生成することが、真に遺伝的に関連したものならば、果胞子体の形成は無配的に行なわれるということが疑わしくなる。特殊な体細胞受精と減数分裂が起きている可能性があり、今後、更に研究が必要である。

G. papillata (Pacific North America), *G. stellata* (Europe), *G. ochotensis-pacifica* (Japan) 及び *G. sp.* (Chile) 間で交配実験が行なわれ、以下の組合せで種間雑種が生じた: Chile×California, France×Japan, Portugal×Japan, Alaska×Japan, 及び California×Japan。約 40 の交配実験のうち 11 が交配可能で、生存力のある果胞子を放出した。全ての発芽体は殻状で、その体構造は *Petrocelis* のそれと同じであった。California×Japan の組合せでは種々の結果が得られた: 1) 果胞子は発芽しない、2) *Petrocelis* 体の発育が異常で、胞子形成がみられない、3) *Petrocelis* は 8:16 LD, 10 または 15°C の条件で胞子形成を行なったが、四分胞子は発芽しない。

Chile×California の交配 (JAW 2243 B) では *Petrocelis* からの四分胞子が正常に発芽して、現在盤状部を形成するところまで進んでいる。

紫外部吸収極大が 250 nm と 320 nm にある黄色の物質“Gelb-stoff”が、ヨーロッパと日本の isolates 及びこれらの雑種から培養液に放出されるが、Pacific North American isolates ではみられない。今後この物質の解明と種内の交配型とを比較して追及して行きたい。

イボノリ亜属を科 (Mastocarpaceae) に昇格させることが、生殖器官と生活史型を基に提唱されている (KIM, 1976)。しかしながら、今後の詳細な研究が必要である。本亜属は生殖と生活史においてまた、オキツノリ科 Phyllophoraceae のいくつかの属と親縁性を示している。ベサ属 *Besa* はスギノリ科とオキツノリ科の間を研究者によって転移されてきた。それは主に藻体の構造が両科の中間形を示すことと生活史が不明であるためである。

* Department of Botany, University of California, Berkeley, U. S. A.

** Department of Botany, Faculty of Science, Hokkaido University.

*** Portsmouth Polytechnic, Marine Laboratory, England

(25) ○熊野茂・藤本いずみ：大阪南港における完新世海進に伴う珪藻遺骸群集の変遷

大阪港・港大橋下の潜函より前田(1976)により採取された堆積物中の珪藻分析を試みた。

大阪南港の完新世層は南港層と梅田層とに分けられる。-35.5 m より始まる淡水成シルト質粘土層にはヨシ、マシジミを産出するが、巨視的海生化石は発見されない。珪藻では *Stephanodiscus carconensis* (淡) が優占するが、-31.5 m からは淡水種が減少し、海水種が増加しはじめる。

-31 m から始まる粘土層には穿孔性ニオガイや生痕化石が産出し、完新世海進を暗示する。珪藻では *Cyclotella striata* (海・汽)、*Melosira sulcata* (海) が優占するが、淡水種もなお 10~20% 産出する。-29.7 m から始まる灰色砂層には巨視的の海生化石は発見されず、マシジミを産出することは一時的海水準低下を暗示する。珪藻でも優占種が *Cyclotella striata* (海・汽) から *Stephanodiscus carconensis* (淡) に変わり、淡水種も 30% 台にまで増加する。-28.5 m から始まる黒褐色シルト混り粘土層にはアサリ、ハマグリ

など潮間帯下部に生息する貝化石が産出する。珪藻では海水種 30% のほか、依然として淡水種が 30% 産出するが、淡水種は -27 m の層準からは激減し殆んど産出しなくなる。

-25 m から始まる梅田層は内湾の海成粘土層で、内湾の奥に生息する貝化石を産出する。珪藻では *Cyclotella striata* (海・汽) が、次いで *Melosira sulcata* (海) が優占種となる。(神戸大・理・生物)

(26) ○佐藤裕司・熊野茂：珪藻遺骸群集からみた神戸市玉津(播磨灘沿岸)における完新世海進時の古環境

神戸市玉津環境センターの掘削工事の際に採取された堆積物の珪藻分析を行なった。採取地点は、播磨灘沿岸から明石川沿いに約 2 km 入りこんだところに位置する。分析の結果、堆積物は珪藻群集の塩分濃度に基づく生態区分から、大きく次の 3 つの珪藻帯に区分された。

1. -8.45 ~ -5.75 m : 淡水性の *Epithemia* 属, *Eunotia* 属, *Cymbella* 属などが優占し、海産種の出現はみられない珪藻帯。

2. -5.75 ~ +2.1 m : 海産種が出現し始め、以後優占する珪藻帯で、¹⁴C による年代測定及びアカホヤ火山灰の挟在から、後氷期の海面上昇期に相当する。珪藻帯は群集の種構成に基づき、さらに 4 つの亜帯に細分が可能であった。即ち、a) *Nitzschia glauclata* (海) の優占により特徴づけられる亜帯、b) *Nitzschia glauclata* が減少し、かわって *Cyclotella stylonum* (海), *Melosira sulcata* (海) が増加する亜帯、c) *Nitzschia granulata* がさらに減少し、*Cocconeis scutellum* (海・汽) などが優占的に出現する亜帯、d) *Nitzschia granulata* が再び増加し、*Terpsinoë americana* (汽) が優占的に出現する亜帯、である。

3. +2.1 ~ +5.0 m : 海産種は減少し、再び淡水産種が優先する珪藻帯。

以上に示す珪藻帯について、当時の堆積環境の推定を試みる。(神戸大・理・生)

(27) ○関谷公範・熊野茂：淡路島・三原川川口域における珪藻遺骸

淡路島・三原川川口域において採取されたコアサンプル (13.0 ~ 3.5 m), およびその上部の露頭サンプル (79 ~ +4 cm) について珪藻分析を行った。

コアサンプルでは全体的な優占種は *Nitzschia granulata*, *N. cocconeiformis* (海), *Cocconeis scutellum*

(海・汽) である。13.0 m の部分は約 8000 ~ 7500 年前と推定されている。これは完進世の海面上昇が急速化した時期であり、珪藻群集でも海水性種が 50% 以上と優占する。しかし、淡水性種の破壊された被殻も 20 ~ 30% 出現し、河川の影響を示している。この状態はほぼ 10 m まで続く。

7 m の部分には、海進の最盛期である 6400 年前を示すアカホヤ火山灰層がある。ここでは淡水性種はほとんど出現せず、*Thalassiosira* 属, *Coscinodiscus* 属など海水性プランクトンが出現し始める。この高海面は約 5000 年前まで続きその後下降したと考えられており、珪藻についても、5.5 m より上では海水性種は急激に減少し汽水性種が優先するようになる。

露頭サンプルは、最下部の 79 cm 以外はほぼ淡水性であり、全体的に *Cymbella* 属, *Pinnularia* 属など淡水性が優占する。このサンプルで特筆すべきことは、約 2000 年前の 59 ~ 54 cm の部分で海水性種が急減することで、弥生中期の小海退を示している。

(神戸大・理・生)

(28) ○半田信司・安藤久次：広島県宮島の小湿地にみられたチリモ相の変遷

広島県宮島の小湿地 2 ケ所 (A 湿地, B 湿地) において、1979 年 3 月から 1981 年 1 月の間、チリモ相の変遷を調査した。A 湿地は、小渓流のそばにある湿地。B 湿地は、1979 年 4 月以来湿地化が進んでいる場所である。

A 湿地：1) 調査期間中に、33 種が確認された。2) 常に出現する傾向にあった種は、*Closterium cynthia*, *Penium margaritaceum* 等である。3) 春から初夏にかけて出現する傾向にあった種は、*Hyalotheca dissiliens*, *Cosmarium quadratum*, *Closterium rostratum* 等で、特に *Hyalotheca dissiliens* は多量に出現した。4) 1979 年 7 月に、種数・個体数ともに減少したが、これは 7 月初旬の大雨によって流出したものと思われる。

B 湿地：1) 36 種のチリモ類が確認された。2) 常に出現する傾向にあった種は、*Closterium cynthia*, *Netrium digitus* var. *lamellosum* 等である。3) 冬期に減少する傾向があった種は、*Euastrum binale* var. *sectum*, *Closterium closterioides* var. *intermedium* 等である。4) 水たまりができた初期の 1979 年 4 月には、*Gonatozygon brebissonii* 等 10 種がまず出現し、次いで 5 月には更に新しく 10 種が加わった。そのうち *Cosmarium tinctum*, *Mesotaenium endlicherianum*

は、個体数が著しく多かった。初期から出現した種のうち *Hyalotheca dissiliens*, *Closterium striolatum* 等は、1980年初夏以後、ほとんど見られなくなった。

(広島大・理・植物)

(29) ○秋山優*・森山博史*・大山佳邦**・松田達郎**
：南極における土壤藻類の分布と土壤環境

南極昭和基地周辺の土壤の培養と土壤中の栄養塩の分析の結果、土壤藻類の分布と土壤環境との関係について検討した。

1. 培養による土壤中の藻類細胞数は平均 2.3×10^4 cells/g 程度であり、場所により、マゴケ岬 (12.2×10^4)、南スカーレン (6.4×10^4) などは温帯域の土壤に匹敵する。

2. epilithic な藻類に起因する土壤中のクロロフィル含量についてみると平均 $1.2 \mu\text{g/g}$ 程度であり、温帯域の海岸砂浜あるいは熱帯の砂漠土壤の 10~20 倍程度であるのが認められた。

3. 土壤のクロロフィル含量と土壤の $\text{NO}_3\text{-N}$ との相関は $r=0.68$ であるが $\text{PO}_4\text{-P}$ との相関は $r=0.34$ であった。また $\text{NO}_3\text{-N}$ と土壤中の藻類細胞数との相関は $r=0.63$ であった。

4. 一方土壤中のクロロフィル含量は土壤含水量と深い相関が認められ $r=0.62$ 、また土壤含水量と $\text{NO}_3\text{-N}$ でも関係が深い $r=0.51$ 。

5. epilithic な藻類の大部分が *Gloeothece*, *Aphanothece*, *Tolypothrix*, *Nostoc* などのらん藻であることから、これらの藻類による N-固定の可能性が示唆され得ると同時に、南極における土壤藻類の分布には、水分条件がこれら藻類の分布の制限要因として作用するとともに、二次的にはこれら藻類による N-塩の生産に関連して、他の藻類の分布にも大きく影響を与えていることが考察できる。

(*島根大・教育, **極地研)

(30) ○秋山優*・森山博史*・大山佳邦**・松田達郎**
：南極産土壤藻類の生態的特性

南極昭和基地周辺の土壤から分離した藻類について、その光合成および生長を指標として、これら藻類の温度ならびに光条件に関する生態的特性について検討した。

1. 南極産の *Monodus* および *Koliella* では光合成最適温度は 18~22°C であり本邦産の *Scenedesmus*, *Chlorella* などに比較して低い。

2. 光合成最適温度におよぼす、試料の培養中の温

度環境の影響については、本邦産の *Scenedesmus* ではその差が認められるが、南極産の *Koliella* ではほとんどその差は認められない。

3. 南極産の藻類の生長に対する最適温度は、*Stichococcus*, *Bumilleria* では 17°C 程度であり *Klebsormidium* ではやや高く 22~27°C 程度であった。この点で本邦産の *Scenedesmus* に近い。

4. 南極および本邦産の *Klebsormidium* の生長についてみると、20°C の場合、南極産の材料のほうが個々の細胞自身の生長に比較して、細胞分裂の頻度が本邦産の材料よりも高かった。

5. 南極産および本邦産の *Klebsormidium* および南極産の *Pinnularia* の生長におよぼす光照射リズムについてみると、いずれの場合も 20°C では 24 時間照射が、また 10°C の場合は 12 時間照射のほうが成長に効果があった。
(*島根大・教育, **極地研)

(31) ○森栄*・中村泰男**・渡辺信**・渡辺正孝**
Olisthodiscus luteus の増殖に及ぼす環境因子の影響

O. luteus は日本のみならず、世界各地に発生する赤潮プランクトンである。増殖に対する環境因子の影響は CATTOLICO *et al.* (1976), THOMAS (1978, 1979, 1980) らが報告しているが、ビタミン類、微量元素などの要求性については完全なものではない。また、外国産の株についての結果が日本産の株にそのまま当てはまるとは限らない。そこで、我々は大阪湾谷川港で分離した *O. luteus* を使って、リン、窒素、微量元素、ビタミン類の要求性、および、温度、照度、塩分、pH の増殖量への影響について調べた。実験は人工培地を用い、無菌的に行なった。以下、主な結果について述べる。

硝酸塩、アンモニウム塩とも増殖量、増殖速度に差はなかったが、高濃度のアンモニウム塩 (1 mM) において増殖量が低下しなかったことは注目すべきことである。アミノ酸は利用されなかった。微量元素 Mn, Zn, Fe, Cu, Co, Mo, B のうち、Fe を強く要求することがわかった。すなわち、0~20 μM の範囲で増殖量が Fe 濃度に比例した。Co, Mo もある程度の増殖促進効果がみられた。ビタミン B₁₂ は濃度 0~10 ng/l の範囲で。他のビタミン類の有無にかかわらず増殖の制限因子となり、必須であることがわかった。

(*東北大・農・水産, **国立公害研)

(32) ○木幡邦男・渡辺信・渡辺正孝： *Olisthodiscus luteus* の垂直運動にみられる circadian rhythm

黄色鞭毛藻、渦鞭毛藻、ラフィド藻等のように赤潮を形成する広義のいわゆる“鞭毛藻類”の多くは日周期的に垂直運動することが知られている。*Olisthodiscus* (ラフィド藻綱) は、この日周垂直運動を行ない昼間は表層に夜間は底層に移動する。

鞭毛藻類にとって垂直運動は栄養塩の摂取や分裂の時期などと関連する重要な運動である。これと cell cycle との関係を探るために、我々の研究室では明暗 12-12 時間の同調培養を行なってきた。

従来、垂直運動は走光性と言われてきたが、実験室系でこれを再現させて観察すると、上昇は光の照射開始時刻よりも 2 時間程早く、また下降も消燈時刻よりも数時間早く起こることが分かり、走光性の他に垂直運動を励起する性質の存在が示唆された。同調培養の後、終日暗闇の下で *O. luteus* を培養した結果、全く光のない条件下でも *O. luteus* は同調培養時と同様の垂直運動を行なうことが分かった。

従って、SWEENEY らが *Gonyaulax* で精力的に研究した circadian rhythm と同様に、*O. luteus* では走光性ばかりでなく circadian rhythm によっても垂直運動が行なわれていると言える。このことは、垂直運動が光の明暗周期に数時間先行することに 1 つの説明を与える。(国立公害研)

(33) ○田尻純仁・有賀祐勝：ササビノリ葉状体の生長および光合成に及ぼす干出の影響

ノリ葉状体の生長および光合成に及ぼす干出の影響を調べるため、室内および養殖漁場で育てたノリを用いて実験を行った。室内実験では、10 時間明期 (10 Klux)・14 時間暗期、15°C で培養したササビノリに葉齢約 35 日から 1 日 3 時間の干出を与え、数日間隔で葉長・葉幅・光合成・呼吸・光合成色素含量を測定し、無干出のものと比較した。養殖漁場で 1980 年 9 月 28 日に採苗したナラワササビノリを支柱方式(干出)および全浮動方式(無干出)で 11 月 4 日から 11 日まで育て、室内実験と同様の測定を行って比較した。

室内培養の葉状体では、葉長の生長速度は干出を与えたものより無干出のものの方が高かった。光合成速度は、葉面積あたりでは干出を与えたものが高く、Chl. *a* 量あたりでは差が認められなかった。これは、干出を与えたものの方が葉面積あたりの Chl. *a* 含量

が高かったためである。葉面積あたりの重量は無干出のものより干出を与えたものの方が重かったが、厚さは無干出のものの方が厚かった。養殖漁場の葉状体では、干出を与えたものと無干出のものとの間に葉生長の差は認められなかったが、その他の点では室内培養のものとはほぼ同様の傾向が認められた。干出はノリ葉状体の生長および面積あたりの重量に変化を与えるが、Chl. *a* 量あたりの光合成活性には変化を与えないことが推定された。(東水大・植物)

(34) 畑田太美子：市川の付着ケイソウ

市川は兵庫県のほぼ中央部にある生野町より南下し、姫路市を経て播磨灘に注ぐ全長約 73 km の河川である。源流部には我国最古の非鉄金属鉱山があり、抗内水や精錬所廃水等が長年にわたって注いでいる。

1972 年、当河川における底棲動物についての調査では、種類数の減少や多様性の低下がみられたが、1975 年の調査では回復のきざしが確認されている(渡辺, 原田: 兵庫県公害研報告, No. 8, p. 20-25, 1976)。

演者は 1979 年 10 月、当河川で採集したサンプルについて付着ケイソウの種類を調べた。調査地点は鉱山廃水流入点 (St. 2) より上流 1 地点 (St. 1), 下流 5 地点 (St. 3, St. 4, St. 5, St. 6, St. 7) であった。優占種は St. 1, St. 2, St. 3, St. 7 の 4 地点は *Achnanthes convergens*, St. 4 は *A. subhundosoris*, St. 5 は *Cymbella ventricosa*, St. 6 は *C. sinuata* であり、出現種は非汚濁種が多かった。本調査で同定した種類数は 6 目 11 科 18 属 52 種 17 変種、合計 60 taxa であり、St. 2 では 39 taxa 数えられ、種類数および種構成における鉱山廃水流入による影響は認められなかった。しかし全調査地点にわたって形態の特異な個体が多くみられ、それが最もよく目立つ 2 種 *Cocconeis placentula* var. *lineata* および *Cymbella* sp. について地点別に数えた結果、前者は上流に、後者は下流に多く出現した。(兵庫県公害研)

(35) ○福島博*・小林艶子**・寺尾公子*：大滝根川(福島県)の付着藻類植生

三春町南方を流下し、郡山市で阿武隈川に合流する大滝根川の付着藻を 1979 年 12 月と 1980 年 8 月に調査を行なった。気温、水温、pH、DO、COD、BOD、透視度および流速の環境要因も同時に調査を行なった。第 1 回目は本流 10 地点、支流 9 地点、計 19 地点、第 2 回目は本流 12 地点、支流 13 地点、計 25 地点の調査を行なった。

付着藻については、容量および細胞数の現存量、ベックの生物指数、清浄度、汚濁度、汚濁指数、多様性指数、ザプロビ指数を算出し、各地点を比較する。

10月の場合を記すとつぎのようである。現存量は小さい地点が多い。ベックの生物指数は中位の地点が多い。汚濁度、ザプロビ指数がこの傾向を示す。清浄度は比較的小さい値で、多様性指数は大きい地点、小さい地点、中位の地点が入り混っている。

優占種として広く分布しているのは *Navicula heufleri* と *Homoeothrix janthina* である。前者はやや汚濁した所に多く、後者は清浄な所から汚濁した所まで分布が広い。このほかやや汚濁している所に *Navicula symmetrica*, *Chantransia* sp. が多い傾向がある。
(*東女体大, **横浜市大・生物)

(36) ○沢地なおみ*・福田明芳*・金沢昭人*・小林艶子*・福島博**・寺尾公子** : 大川(福島県)の流下藻類

会津若松市の西方を流下する大川の流下藻を19地点で1980年8月と10月に調査した。現存量は8月では0.6~26細胞/1ml, 10月では0.5~56で日本の河川としてはやや小さい値であるが、調査地点が、上中流部である点を考慮すると普通の値といえる。

優占的な種の殆んど大部分は付着性種である。これは、上流にダム湖のない日本の上中流河川の特徴である。非耐汚濁性種 (*Ceratoneis arcus* v. *vaucheriae*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella turgidula* v. *nipponica*, *Nitzschia dissipata*) は比較的上流で優占的になり、強耐汚濁性種 (*Gomphonema parvulum*, *Navicula symmetrica*, *Nitzschia palea*) は今回調査した下流部で優占的になる。

各調査地点で環境状況を示す諸指数を算出した。それらの中で比較的大きい値を示すものにベックの生物指数、清浄度、多様性指数が比較的小さい値を示すものに汚濁度、汚濁指数、ザプロビ指数がある。

Cλ 値を用いて、流下藻の相隣る地点間の群集構造を比較し、また、付着藻と流下藻の群集構造をも比較する。
(*横浜市大生物, **東女体大)

(37) ○大貝政治*・藤山虎也** : ヒビミドロ属の一種の生活史について

北海道室蘭で1978年に採集したヒビミドロ属の一種の生活史を室内培養によって調べ、併せて染色体数の観察も行なった。培養はおもに5°Cの恒温室で9時間、14時間照明(照度3500~4000 lux)で行なった。

本種は KORNMANN (1964) が報告した *Ulothrix flexuosa* と形態的にはよく類似しているが、生活史については若干の違いがみられた。生育期の細胞糸は4鞭毛をもった無性の遊走細胞を形成し、それによって増殖をくりかえす。しかし明期が長くなると配偶子が形成され、それらが接合して接合子ができる。配偶子は同一の細胞糸から放出されたものどうしで接合し同型配偶をおこなう。接合子は増大生長をしてcystとなり、やがてcystには4鞭毛をもった無性の遊走細胞が形成される。この遊走細胞は放出後ふたたび細胞糸になる。なお接合の機会を失った配偶子は単為発生をして接合子と同じ発生をする。

染色体数は細胞糸の栄養細胞で8個、栄養細胞に形成される遊走細胞、配偶子でもいずれも8個であった。配偶子の接合によってできるcystには16個の染色体がみられた。またcyst内に形成される遊走細胞では8個であった。

このことから本種はn=8の染色体をもつ細胞糸と2n=16のcystとの間で世代の交代がおこわれていることがわかった。

(*水大校, **琉球大・理)

(38) ○Dirce Mithico YANO YAMAOKA・石川依久子・今堀宏三 : ホソエガサにおける傘形成の同調

数百個体のホソエガサの若い茎部(stalk)をジャマリン海水250mlに入れて、25°C、4000 lux照射下で、海水交換なしに培養しつつけると、カサ形成はおこらず2ヶ月以上生存しつつける。この藻体を新鮮な培地(Miillerの培地又はジャマリン海水)に移すと非同調的にカサを形成するようになる。新鮮な培地と同時に暗所に移し約7日間経過してから光照射すると、数日の誘導期の後に準同調的にカサ形成をおこなう。7日間の暗期の直後、核部分を除去すると誘導期も短くなり同調性も高まる。暗期を延長し14日間暗所においたのち7日間弱光(250~500 lux)下で培養し、その後、強光(2000~4000 lux)に移すと誘導期はさらに短縮され、きわめて高い同調性が得られる。

これらの結果をもとにして、光と栄養(主として窒素源)が、カサ形成情報の放出と発現にどのように関与し、これらを制御するかについて実験し検討した結果を報告する。
(大阪大・教養・生物)

(39) ○能登谷正浩*・西浜雄二**・正置富太郎*：緑藻 *Ulveella lens* CROUAN アワビモ (新称) について

北海道南部のアワビ種苗生産施設ではアワビの付着板に盤状の緑藻が繁茂する。この緑藻はアワビ幼生の付着を容易にすることと殻長2~8mmの稚貝では飼料として利用できることから増殖を積極的に図っている。そこで檜山支庁大成町アワビ種苗供給センターの藻体を用いて生活史、成熟条件(照度・温度)及び種の査定を行った。

本種の遊走子は4~6 μ mの大きさで、4本のペン毛と1個の眼点を有し、正の走光性を示す。この遊走子は付着後直ちに発芽して円形に生長し、5~6日間は一層細胞のままで経過するが、その後は体中央部分が多層細胞となる。成熟すると体中央部分の表層細胞が遊走子嚢になり、これから放出された遊走子は再び盤状の体となる。また、貧栄養の状態では2~3日間で毛状細胞を発出することや、遊離の状態が発芽した場合は糸状または不定形の細胞塊を示すことも観察された。

以上の結果はNielsen (1977)の報告と一致し、*Ulveella lens* CROUAN アワビモ (新称)と判明した。尚、照度1000~8000 lux, 20°Cで生長、成熟が早かった。(*北大・水産, **北海道立栽培漁業総合センター)

(40) 黒木宗尚・清水哲：アメリカの *Porphyra occidentalis* Setchell et Hus と日本のキイロタサ "*P. occidentalis*" の比較

P. occidentalis S. et H. (in HUS 1900) はアメリカの太平洋岸の Monterey 地方の Carmel Bay から報告された *Diploderma* 亜属の一種で、雄だけが報告されている。HOLLENBERG and ABBOTT (1966) は、HUS (1900) が同じく Monterey 地方から報告した *Diploderma* 亜属の "*P. variegata*" は、雌だけの体であるが、KJELLMAN (1889) の *Diploderma variegata* とは違ひ、*P. occidentalis* の雌であるとした。我国では KAWABATA (1936) が色丹島から NAGAI (1941) が占守島から *P. occidentalis* (キイロタサ) を報告している。雄の体だけについてである。黒木 (1978, 1979) は KAWABATA, NAGAI が *P. occidentalis* と同定したものと同じものが北海道東岸にも存在し、雄体だけでなく雌体のある雌雄異株の藻であることを明らかにし、その形態的、生態的特徴を報告した。

筆者らは昨年 (1980) 8月に HUS が "*P. variegata*"

とし、HOLLENBERG and ABBOTT (1966) が *P. occidentalis* の雌とした植物を Monterey で採集し、その形態的観察を行い、HUS の *P. occidentalis*, "*P. variegata*" の記載と比較し、また日本の "*P. occidentalis*" と比較した結果、体の厚さ等の比較から HUS の *P. occidentalis* と "*P. variegata*" が果して同種であるか、日本の "*P. occidentalis*" の雄は HUS の *P. occidentalis* によく似ているが、同種としてよいかは更にアメリカの材料についての調査・研究が必要である。(北大・理・植物)

(41) 吉崎誠：紅藻ソデガラミの生殖器官と分類

紅藻ウミゾウメン目キータンギア科にはフサノリ属、*Pseudoscinaia*, *Gloiophloea*, ニセフサノリ属、*Whideyella*, *Chaetangium*, ガラガラ属とソデガラミ属の8属が知られている。

ソデガラミ属植物の四分胞子嚢、雄性生殖器官と完成した嚢果についてはすでに詳細な報告がある (SVEDELIUS 1952, WEBER VAN BOSSE 1921, ITONO 1979)。しかし、雌性生殖器官や若い嚢果形成に関する報告はない。演者は八丈島産のソデガラミをもとに、雌雄両生殖器官と嚢果形成過程、四分胞子嚢についての詳細を観察したので報告する。雌雄異株。雄性生殖器官は球形の生殖窠を形成。造果枝は3細胞。造果枝第1細胞と第2細胞は側糸を発出。前者の側糸は受精後果皮に発達。後者のそれは3回の細胞分裂を経て合計4個の器下細胞群を形成し、受精後漸次大きくなると同時に極めて内容に富む。造胞糸は最初に造果器より発出すると思われる。造胞糸の発達に伴い、造胞糸基部細胞、器下細胞群とそれに近接する果皮の細胞らが互いに融合して一つ大きな融合組織をつくる。四分胞子嚢は輪生枝に生じ、十字状に分割。これらの結果はSVEDELIUS, WEBER VAN BOSSE, ITONOらの観察結果とよく一致し、雄性生殖器官の形態はSVEDELIUSが指摘するようにガラガラ属のそれに近似する。しかし雌性生殖器官の構造は上述8属のうち *Chaetangium* とガラガラ属の2属を除く他の属に似る。

(東邦大・理・生物)

(42) 梶村光男：紅藻ガラガラ科フサノリ属の新種

本種の体は柔かい膜質、桃色一淡紅色で、盤状根から直立し、円柱状、直径2.5~3mm、高さ、3~5cm、3~5回叉状に分岐し、枝の腋は鋭角、規則的縷れなく、枝端は細く、表皮は胞のうと同化細胞とから成る。皮下層は2~4層の細胞及び糸状細胞から成り、髓は糸

状細胞からなる中軸及び中軸から放射状に伸びる糸状細胞とから成り、糸状細胞は皮下層細胞と連絡する。色素体は不規則な帯状で、表皮及び皮下層細胞に存する。雌雄同株。雄性配偶子のう斑の形は不規則で小さく、体表面に散在する。雌性配偶子のう斑には胞のうが有る型と、それの無い型とが同一個体に於いて見られ、雄性配偶子のう母細胞は皮層細胞の先端だけでなく、表皮の同化細胞先端からも数個生ずる。造果枝は3個細胞から成り、器下細胞は縦に分裂して2~5個となる。造果枝の第一細胞からは果皮となる細胞糸を生ずる。受精後造果器側面または上部から造胞糸の第一細胞を数個生じ、造胞糸細胞のうち造果器に近いもの、造果器、器下細胞、造果枝第一細胞は癒合し、発達した造胞糸の下半部は柔組織を成し、上半部は遊離糸で、その全細胞または上部数個細胞が果胞子のうとなる。のう果は体の各部に散在して、表皮下に埋在し、洋梨形、頸状部を有する球形または宝珠形を呈し、頂端に1個の果孔を有する。(島根大・理・臨海)

(43) ○吉田忠生*・吉田明子：シノブグサ(紅藻フジマツモ科)の所属について

シノブグサの成熟した標本を三重県長島で得て、その構造を検討した。

体は背腹的な構成をもち、5周心管からなるが皮層はない。中心細胞から $\frac{1}{5}$ の開度のラセンで枝の原基となる細胞が切り出される。このうち栄養体部分では背面の1列と腹面の2列の原基はふつう1細胞のまま発達せず、時にこの細胞の上に早落性の毛状葉が生ずることがある。左右の2列の原基は発達して主軸と同様な無限生長の側枝となる。腹面の周心細胞からは先端が盤状になる仮根を生じて基物に附着する。

精子器は毛状葉に代って枝の先端部に作られる。プロカルプは毛状葉の基部から2番目の細胞に生ずる、嚢果は無枝で球状に近く、成熟すると果孔部が伸びて壺状になる。四分孢子嚢は側枝に作られ、各節に1個ずつ生ずる。

主として栄養体の構造を近縁の *Metamorphe*, *Dipterosiphonia*, *Herpopteros* と比較し、そのいずれとも異なることから、新属とすべきことを提唱する。

(*北大・理・植物)

(44) サンドラ・フォトス：ハワイ産褐藻ムラチドリ属の一種 *Chnoospora minima* (HERING) PAPENFUSS (カヤモノリ目)の形態学的観察

ハワイ産の褐藻ムラチドリ属の一種 *Chnoospora*

minima (HERING) PAPENFUSS の天然から採集した藻体および培養によって得た藻体を用いて、形態および発生過程の研究を行なった。

藻体は二叉分枝の扁平で細長い形態を示し、皮層細胞は1個の大きな葉緑体と1個のピレノイドを有する。葉部と基部は1または2層の皮層細胞とその内側の髓層細胞層とからなる。頂端皮層細胞に由来する複室生殖器官は求基的に形成され、数cmの間隔をおいて葉体表面全体を覆うようになる。葉体の生長は特徴的な垂頂端の表皮層によるものである。以上の結果から、本藻は *Chnoospora minima* と同定されるが、本藻の形態はカヤモノリ目の他の属のそれとよく一致する。このことから本種はカヤモノリ目に所属させることが妥当である。

ハワイにおける野外の観察から本藻は多年生で、波の影響を受けにくい場所では年間を通じて生育し、とくに波のつよい場所の大きな藻体にかぎり一時的に消失する。

培養による研究から、本藻は単為生殖により盤状体を形成することが明らかとなった。(筑波大・生物)

(45) ○川井浩史・黒木宗尚：*Litosiphon* の1新産種(イソヒゲモ：新称)について

Litosiphon 属(褐藻、ウイキョウモ目)には本邦では *L. yezoense* (コブノヒゲ) が報告されているが、今回室蘭において体に毛(*Phaeophycean hair*)を有する点でコブノヒゲとは明らかに異なる藻を採集し、その形態学的観察を行ない、また遊走子の培養を行ってその生活史を明らかにした。

藻体は低潮線下の丸石上に叢生し、高さ8mm、直径0.4mmに達する分枝せぬ円柱状で体の下部より発出する仮根を有する。体は1~2列の皮層細胞と数個の大きな内層細胞からなり、表面に毛を散在する。成熟すると皮層細胞とほぼ同じ形をした複子嚢が体の表面に形成される。

複子嚢由来の遊走子より培養を行った結果、遊走子は接合せずに匍匐糸状体に発達し、長・短日両条件下で披針形の複子嚢を形成する。この匍匐糸状体は長日条件下においてのみ直立体を発出し、もとの藻体に発達し披針形の複子嚢を形成する。匍匐糸状体の複子嚢に由来する遊走子も同様な経路を経て匍匐糸状体となり、また直立体となった。自然の藻体と培養で得た直立体はいくつかの形質において変化がみられた。

本藻は *Litosiphon* 属の中では *L. groenlandicus* に最もよく似る。体の大きさなどにいくつかの違いがみ

られるが、培養結果をあわせて考えると現時点では *L. groenlandicus* に同定するのが妥当と考える。なお本藻をイソヒゲモと呼びたい。(北大・理・植物)

(46) 鯨坂哲朗：若狭湾の冠島にみられたイシモヅクについて

若狭湾内である舞鶴沖の冠島で、イシモヅクに似ているが、枝の分岐方法および培養による生活史の様式が同湾に普通にみられるイシモヅクと異なるものが、採集された。

藻体は、長さ 8~15 cm の中空体である。主とし下部で不規則に 2~3 回分枝する。明瞭な主軸をもつものや、2~3 本の主枝に分かれるものがある。主軸や枝は、径 1~3 mm で太い。同化糸は、4~8 細胞で、その先端細胞は球状に肥大し、径 17~22 μm である。単子のうは、同化糸の基部細胞や皮下層の最外細胞に生じ、無柄または 1 細胞の柄をもち、倒卵形で、61~108 \times 25~32 μm の大きさである。

本種は、藻体の分枝からみて遠藤先生が越後粟島で採集された標本 (INAGAKI 1958, Pl. VI-2) に似ている。INAGAKI は、これをイシモヅクの一品種、f. *divaricata* と同定している。

培養すると、単子のうからの遊走子が、そのまま発芽して、複子のうをつける微小発芽体と親と同じ胞子体の型になること(普通のイシモヅクでは、微小発芽体=配偶体だけになる。)や、その胞子体の発生初期に、粗な分枝の匍匐糸状体から同化糸を直立する(普通のイシモヅクでは、匍匐盤状体から直立する。)

(京大・農・水産)

(47) 小島勝彦*・○坂東忠司**：*Pleurotaenium tignum* HINODE (Desmidiaceae) の生殖に関する二、三の知見

Pleurotaenium tignum は HINODE (1961) によって四国から接合胞子と共に記載発表された極めて大型の種である。しかし、その時報告された接合胞子は未熟なものであり、生殖の詳細については殆んどが不明のままであった。我々は広島県の水田から得られた本種の 62 クロウンを培養し、以下の結果を得た。

無性生殖：分裂は明期の終わり頃から始まり暗期のうちに終了する。分裂後は先端部に残った H 型の細胞壁で連なり、時には数 10 個体が連った糸状となる。

有性生殖：得られた 62 クロウンはすべてホモタリクな株であった。有性生殖期に入ると糸状に連らなっ

た細胞は 1 個ずつに分かれ、一方の半細胞が極端に短い配偶子嚢となる。各々の配偶子嚢は滑走運動により対合の相手を捜す。やがて対合が起こり地峡部が開いて両配偶子嚢から乳頭状突起が伸び始めると、約 2~3 時間のうちに接合胞子が形成される。成熟した接合胞子は直径 115~180 μm の球形あるいはだ円体で、光顕レベルでは少なくとも 4 層の膜構造が観察される。外側の第 I, II 層は共に平滑透明で、第 II 層は比較的厚い。その内側に接する第 III 層は、薄い赤褐色の平滑な膜であるが、最も内側の第 IV 層は褐色で表面に多数の突起を有している。

(*広島市水道局, **広島大・理・植物)

(48) 中野武登：広島県産緑藻 *Eremosphaera* DE BARY の 2 種について

オーキスチス科に属する *Eremosphaera* は、現在までに世界から 5 種記載されており、日本には *E. viridis* の産することが知られている。1980 年 4~5 月にかけて、広島県各地の池、湿地、水田、水溝などから本属に同定される藻類を多数得た。これらを分離し、主として CA 培地を用いクローン培養を行った。今回はこれらのうちから、*E. viridis* と *E. gigas* について細胞の外部形態、葉緑体の形態、自生胞子の形成、各種培地での生育状態などについて、分類学的検討を行ったので報告する。

E. viridis は、広島県の各地から採集することができ、20 株を分離、培養することができた。細胞は一見球形に見えるが、SMITH & BOLD (1966) が報告しているように、かなりの細胞が亜球形であった。また、細胞の大きさには、クローン間でやや差が認められた。ほとんどの藻株は、pH 7.0 付近が生育に適していたが、水田から得た 1 株は、最適 pH が 6.0 付近にあった。

E. gigas は、県内 2ヶ所の湿地から採集され、4 株を分離、培養した。細胞は広楕円形で、細胞長軸の両端に polar nodule を持つ。いずれの藻株も pH 7.0 付近で生育良好であった。(広島大、理、植)

(49) ○斎藤英三*・山岸高旺**：サヤミドロ科藻類の卵胞子の膜面模様について

サヤミドロ科 Oedogoniaceae の藻類の卵胞子膜には、外層または中層に凹み、肋線、棘状突起あるいは波状隆起等のみられるものがある。それらの個々の性状は種の標徴形質の一つとされているが (HIRN, 1900; TIFFANY, 1930)、微細面にわたる観察についてはまだ不十分である。

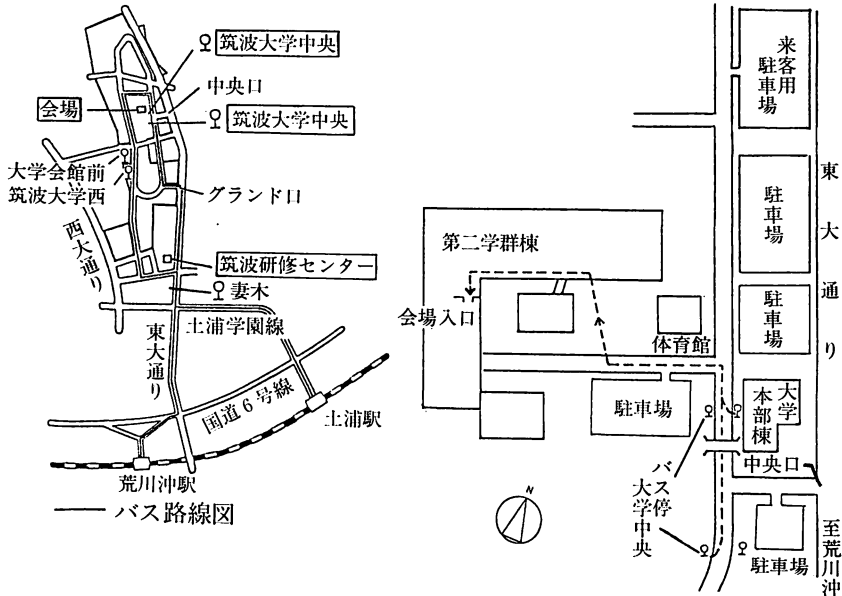
演者らは WITTRÖCK ら (1889~1903) の *Algae Aquae Dulcis Exsiccatae*, Fasc. 21~35, および COLLINS ら (1895~1911) の *Phycotheca Boreali-Americana* に収録されているサヤミドロ属 *Oedogonium*, ブルボケーテ属 *Bulbochaete* の標本についての走査電顕による資料をえて, 従来の記載と比較検討を行なった。それによれば, *O. acrosporium* DE BARY では肋線と肋線との間にいままで不明確だった模様が確実に

認められるし, *O. boscii* (LE CLERC) WITTRÖCK では肋線のある膜面とその外側の膜との結びつき具合は HIRN (1900) の記載にほぼ一致している。一方, *Exsiccatae* にある *B. pygmaea* PRINGSH.; WITTRÖCK では肋線というよりはむしろ網目模様に近い膜面が観察された。これらの結果について報告する。

(*専大・商・生, **日大・農獣・生)

座 長

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| (1)-(3) : 猪川倫好 (筑波大・生物) | (25)-(27) : 福島 博 (東女体大) |
| (4)-(6) : 渡辺真之 (国立科博) | (28)-(30) : 渡辺 信 (富山大・教養・生物) |
| (7)-(10) : 丸山 晃 (東大・応微研) | (31)-(33) : 横浜康継 (筑波大・下田臨海センター) |
| (11)-(14) : 熊野 茂 (神戸大・理・生物) | (34)-(36) : 小林 弘 (東京学大・生物) |
| (15)-(18) : 黒木宗尚 (北大・理・植物) | (37)-(39) : 山岸高旺 (日大・農獣・生物) |
| (19)-(21) : 西澤一俊 (日大・農獣・水産) | (40)-(43) : 右田清治 (長崎大・水産) |
| (22)-(24) : 有賀祐勝 (東水大・植物) | (44)-(46) : 奥田武男 (九大・水産) |
| 特別講演 : 千原光雄 (筑波大・生物) | (47)-(49) : 秋山 優 (島根大・教育) |



● 交通

1. 常磐線土浦駅下車(上野から1時間10分)。関鉄バス②番乗場から『筑波大学中央』行または『高エネルギー研究所』行に乗車、「筑波大学中央」で下車(約40分)。
2. 常磐線荒川沖駅下車(上野から1時間)。関鉄バス『筑波大学中央』行に乗車、「筑波大学中央」で下車(約40分)。



文部省科学研究費助成出版

ISOTOPE MARINE CHEMISTRY

Dedicated to YASUO MIYAKE

Edited by E.D.GOLDBERG

Y.HORIBE

K.SARUHASHI

本書は三宅泰雄博士の古希を記念して、各国から寄稿された一流科学者の未発表論文22題、すべて英文である。

目次 (和訳)

1. 地中海における ^{241}Pu
2. 北大西洋とバレンツ海海水中の放射性降下物の分布 (1972)
3. 日本周辺の沿岸表面海水中の放射性降下物
4. 海水および堆積物中の放射性核種の分布
5. 北太平洋の放射性物質と表層における汚染物質の分散に関する観測結果について
6. 海洋微生物の濃縮機能と放射性核種の関係
7. 北太平洋への放射性廃棄物投棄についての評価
8. 宇宙線生成 ^{32}P を用いる沿岸水混合の研究
9. 東部南太平洋における ^{210}Po と ^{210}Pb ——海洋における湧昇流の役割
10. 西部北太平洋の ^{226}Ra と ^{210}Pb
11. 化学的および物理的方法によるイガイの年令推定
12. 太平洋海水中のウラン含量と $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ の放射能比
13. 海水中の ^{228}Ra
14. 高分解能ガンマ線スペクトロメーターによる海底堆積物、マンガング塊およびサンゴの直接非破壊年代決定
15. 海洋表層の炭酸系化学
16. 鹿児島湾における海底火山からの CO_2 噴出量の推定
17. 近世深海堆積物からの海水、揮発生成物、間隙水中の硫酸塩の $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ と $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ の同位体比を支配する因子
18. 海洋の生物地球化学的過程における窒素同位体分離とその意義
19. 大西洋のDSDP柱状堆積物試料中の鉛同位体
20. 海洋生態系における天然鉛におよぼす産業用鉛の影響
21. 海洋環境における銅、カドミニウム、タリウムと鉛の同位体希釈質量分析
22. 日本における同位体海洋化学の最近の研究

A 5 判・512ページ・¥5,000

生物学入門

井上清恒・菱田不美共著 A 5・300頁 ¥2,300

【新刊】生物学教育者で周知の井上と新進気鋭の菱田が高校「生物」との関連を考慮しながら叙述した教養課程の入門書

生命化学 [改訂新版]

山藤一雄編著 A 5・220頁 ¥2,300

【新刊】遺伝子工学・化学進化・生体リズム・ウイルス起源・細胞分化制御因子・脳機能等生命現象の最新の展望を詳述

新編 生活科学概論

—生物科学を根拠とする—

永野為武著 A 5・216頁 ¥1,800

【新刊】本書は著者の新機軸による大学(短大を含む)の生活科学科・家政学科・保育科・教育科学科・教養科の教科書。四年制教養課程総合コースの教材に適切

日本海藻誌

岡村金太郎著 ¥20,000

日本淡水藻図鑑

廣瀬・山岸・ほか編著 ¥36,000

—珪藻続刊—

藻類学総説

廣瀬弘幸著 ¥7,000

植物組織学

猪野俊平著 ¥15,000

花色の生理・生化学

安田 斉著 (増訂版) ¥3,000

世界の珍草奇木

川崎 勉著 ¥1,300

薩摩烏い賊か餌木考

岡田喜一著 ¥16,000

回想のモーリッシュ

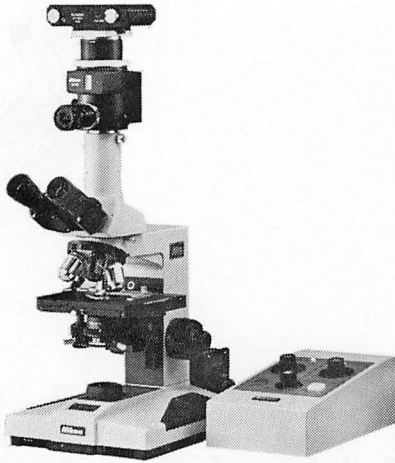
—ある自然科学者の人間像—

渋谷 章著 ¥1,800

(出版目録進呈)

書肆 内田老鶴園新社

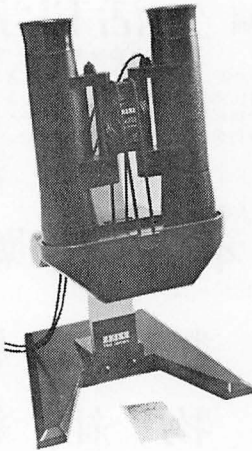
東京都千代田区九段北1-2-1 / Tel. 東京(265)3636 / 振替口座東京3-6371



ニコン顕微鏡 XF型
写真装置 HFM-35A



オリンパス顕微鏡 BH₂
写真装置 PM-10-AD



カールツァイス
ステレオ顕微鏡スタンド



ウILD M400型
フォトマクロスコープ
明暗視野スタンド付

(ウILD・ライツ, カール・ツァイス, カール・ツァイス・イエナ,) 顕微鏡専門
(A.O.社, ボルピ, 日本光学, オリンパス光学特約店, 国産各種)

有限会社 浜野顕微鏡

〒113 東京都文京区本郷5丁目25番18号(東大赤門前バス停隣)
電話 東京 03(811)4111・4373番

電子顕微鏡諸材料販売

● 試料作成用器材

5m/m ガラス板, 6m/m 板他
 ガラスナイフ用ガラス棒
 ガラスナイフブライヤー
 ダイヤモンドペンシル
 ダイヤモンドカッター,
 片刃カミソリ(200入) ETC
 電子顕微鏡用みがき剤
 デイスボ固定ピン5ml
 500入 ¥10,000

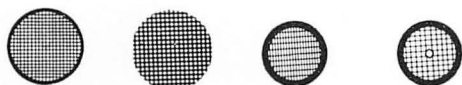
専用固定ピン10ml, 15ml
 100入 ¥8,000

オスミウム溶解ピン100cc, 50cc

試薬ビン

● メッシュ

VECO, ベルコ, MAXTAFORM
 グリッド各社
 国産品各種
 グリッドBOX多種



● 特殊メッシュ各種

(ナイロン, タングステン, テフロン,
 金メッシュ, 銀メッシュ, ニッケル,
 ステンレス)



● 電子顕微鏡フィルム

コダック4463, 富士, 他
 EMプラスチックマウント(輸入品)
 100枚入 ¥2,000
 EMペーパーマウント
 100枚入 ¥1,200
 引伸用ピントルーベ ¥16,000
 ピークスケールルーベ
 10x, 20x, 他
 ライトビューア
 フィルムファイリングビューア
 ライトペン

● スライド作成機

(学会用) 短時間でマウントされた
 状態のポジ像の白黒スラ
 イドができます

● 包埋用樹脂材料

(TAAB,
 POLISCIENCE,
 LADD, MERCK)各社

● 固定剤試薬

オスミウム水溶液, 2%, 4%
 グルタルアルデヒド, 8%, 25%,
 (アンブル入り) 50%, 70%

● 輸入ピンセット各種

VIGOR, INOX,
 DUMOXEL, 社



〒274

EM 資材直販センター

千葉県船橋市三山町5-6-1

☎0474(75) 5783番

地方発送も行なっておりますので御用命下さい。

欧和—美術—印刷

GRAND
PRINTING
STUDIO

合名会社 **文栄堂印刷所**

札幌市中央区北3条東7丁目 T231-5560 231-5561 231-2711

保育社の原色図鑑

原色図鑑

a) 植物

- ⑨ 原色花卉図鑑上
- ⑩ 原色花卉図鑑下
- ⑪ 原色薔薇洋蘭図鑑
- ⑫ 原色^{日本}高山植物図鑑
- ⑬ 原色^{日本}植物図鑑(蕨類)
- ⑭ 原色^{日本}植物図鑑(苔蘚)
- ⑮ 原色^{日本}植物図鑑(蕁苔)
- ⑯ 原色^{日本}海藻図鑑
- ⑰ 原色^{日本}樹木図鑑
- ⑱ 原色^{日本}菌類図鑑
- ⑲ 原色^{日本}羊歯植物図鑑
- ⑳ 統原色^{日本}高山植物図鑑
- ㉑ 原色果実図鑑
- ㉒ 原色園芸植物図鑑Ⅰ
- ㉓ 原色園芸植物図鑑Ⅱ
- ㉔ 原色園芸植物図鑑Ⅲ
- ㉕ 原色園芸植物図鑑Ⅳ
- ㉖ 原色園芸植物図鑑Ⅴ
- ㉗ 原色^{日本}薬用植物図鑑
- ㉘ 原色和漢薬図鑑上
- ㉙ 原色和漢薬図鑑下
- ㉚ 原色^{日本}野菜図鑑
- ㉛ 統原色^{日本}菌類図鑑
- ㉜ 原色^{日本}植物図鑑(木本)
- ㉝ 原色^{日本}植物図鑑(草本)
- ㉞ 原色^{日本}蕨類図鑑
- ㉟ 原色^{日本}地衣植物図鑑
- ㊱ 原色^{日本}帰化植物図鑑

b) 動物

- ① 原色^{日本}蝶類図鑑
- ② 原色^{日本}昆虫図鑑上
- ③ 原色^{日本}昆虫図鑑下
- ④ 原色^{日本}貝類図鑑
- ⑤ 原色^{日本}魚類図鑑
- ⑥ 原色^{日本}鳥類図鑑
- ⑦ 原色^{日本}哺乳類図鑑
- ⑧ 原色^{日本}海岸動物図鑑

⑳ 原色熱帯魚図鑑

- ㉑ 原色^{日本}蛾類図鑑上
- ㉒ 原色^{日本}蛾類図鑑下
- ㉓ 統原色^{日本}貝類図鑑
- ㉔ 統原色^{日本}魚類図鑑
- ㉕ 統原色熱帯魚図鑑
- ㉖ 原色^{日本}両生爬虫類図鑑
- ㉗ 原色^{日本}淡水魚類図鑑
- ㉘ ^{日本}淡水プランクトン図鑑
- ㉙ 原色家畜家禽図鑑
- ㉚ 原色^{日本}貝類図鑑Ⅰ
- ㉛ 原色^{日本}貝類図鑑Ⅱ
- ㉜ 海洋プランクトン図鑑
- ㉝ 原色^{日本}蛾類幼虫図鑑上
- ㉞ 原色^{日本}蛾類幼虫図鑑下
- ㉟ 原色樹木害虫図鑑
- ㊱ 原色^{日本}蕨類害虫図鑑

c) 岩石・鉱物

- ⑬ 原色岩石図鑑
- ⑭ 原色鉱石図鑑
- ⑰ 統原色鉱石図鑑
- ⑳ 原色化石図鑑

原色大図鑑

- ② 原色^{日本}蝶類幼虫大図鑑Ⅰ
- ③ 原色^{日本}蝶類幼虫大図鑑Ⅱ
- ④ 原色^{日本}蜘蛛類大図鑑
- ⑤ 日本プランクトン図鑑
- ⑥ 原色^{日本}野鳥生態図鑑Ⅰ
- ⑦ 原色^{日本}野鳥生態図鑑Ⅱ
- ⑧ 原色飼鳥大図鑑
- ⑨ 原色^{日本}衣服大図鑑
- ⑩ 原色木材大図鑑
- ⑪ 原色^{日本}植物生態図鑑

原色^{日本}昆虫生態図鑑

- Ⅰ カミキリ編
- Ⅱ トンボ編
- Ⅲ チョウ編

標準原色図鑑全集

a) 植物

- 標準原色 7. 園芸植物
- 標準原色 8. 樹木
- 標準原色 9. 植物Ⅰ
- 標準原色 10. 植物Ⅱ
- 標準原色 11. 高山植物
- 標準原色 12. 温室植物
- 標準原色 13. 有用植物
- 標準原色 14. 菌類(きのこ)
- 標準原色 15. 海藻・海浜植物

b) 動物

- 標準原色 1. 蝶・蛾
- 標準原色 2. 昆虫
- 標準原色 3. 貝
- 標準原色 4. 魚
- 標準原色 5. 鳥
- 標準原色 16. 海岸動物
- 標準原色 17. 熱帯魚・金魚
- 標準原色 18. 飼鳥・家畜
- 標準原色 19. 動物Ⅰ
- 標準原色 20. 動物Ⅱ

c) 岩石・鉱物

- 標準原色 6. 岩石・鉱物

図説世界の昆虫・全6巻

- 1. 東南アジア編Ⅰ
 - * 2. 東南アジア編Ⅱ
 - 3. 南北アメリカ編Ⅰ
 - * 4. 南北アメリカ編Ⅱ
 - 5. ユーラシア編
 - * 6. アフリカ編
- (*印は未刊)

その他の図鑑

- 原色植物観察図鑑
- 那須の植物誌
- 滋賀県植物誌
- 草木図説木部^{上・下巻}全2冊
- 原色世界蝶類図鑑

◎新教育課程の実践を支える基本書
理科教育の課題を、指導理念、指導と評価、さらに環境教育としての理科などから多角的に考察。

12 理科教育の

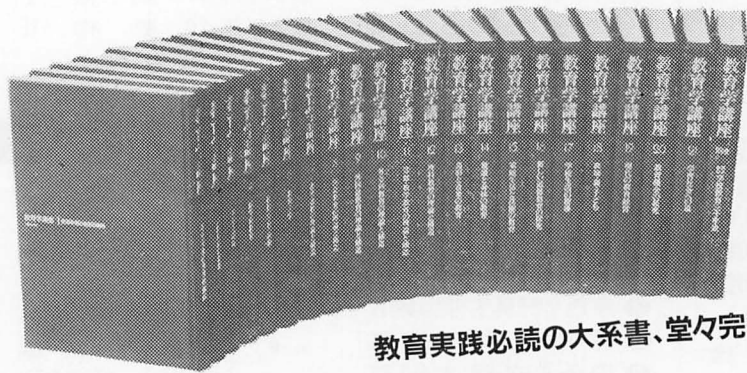
理論と構造

編著／森川久雄

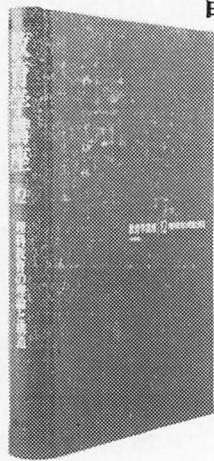
好評発売中

●内容

- 第I章 理科教育の指導理念
自然科学の発展と理科教育思潮の変遷(伊藤信隆)
世界の理科教育改革(木村仁泰)
- 第II章 幼年期と自然
子どもの自然認識(滝沢武久)
幼年期の自然教育(武村重和)
小学校低学年理科(奥井智久)
- 第III章 理科の基礎学力
基礎学力(吉本市)
基本的・基礎的概念の形成(吉本市)
基本的科学概念と知識体系の形成モデル(吉本市)
生徒の基本的科学概念理解の実態の診断・分析(吉本市)
- 第IV章 理科授業の方略・方策
科学的態度・価値の啓培(森川久雄)
基礎学力の完全習得を目指す授業の方略・方策(降旗勝信)
「探究としての科学」の働きを会得させる理科指導(降旗勝信)
個性を伸ばし、創造性を発展させるために(小林学)
- 第V章 理科の評価
はじめに(中島雄次郎)
理科の学習到達度評価と評価結果の利用(木谷要治)
授業の評価(中島雄次郎)
カリキュラム評価(中島雄次郎)
- 第VI章 理科の教育環境
理科教育を支える環境(井出耕一郎)
新しい教材・教具(実験器材・方法)の開発(大隅紀和)
生材料の確保と供給(山極隆)
安全管理(井出耕一郎)
- 第VII章 理科の教師(栗田一良)
教育機器の利用(大隅紀和)
理科教師の役割と資質能力
- 第VIII章 環境教育としての理科(恩藤知典)
理科教師の養成と再教育
はじめに
- 第IX章 理科教育の諸思潮
環境教育を志向した理科
環境教育を志向した理科
- 第X章 理科教育国際比較(小島繁男)
I E A 理科教育国際比較(小島繁男)
科学研究費による科学教育研究(芦葉浪久)
研究団体の行う調査・研究(森一夫)
現場における理科教育研究(森一夫)
- 第XI章 理科教育の未来像(森川久雄)



教育実践必読の大系書、堂々完結



学研版

教育学講座

全21巻
別巻1

■体裁
■定価

日5判平均330頁／上製・美麗ケース入り(読みやすい頭注方式)
各巻3,500円(別巻は4,600円)*詳しくは、下記へお問い合わせ下さい。(総目次を進呈)

学研
学研社

●学習研究社・販売局／〒145 東京都大田区上池台4-40-5 ☎(03)720-1111(大代表)
●お求めは、書店または学研社、本社へ (3月1日より定価改訂します。)

理化学器械・医科器械

創業大正7年 歴史と信用を誇る

～営業品目～

理化学器械

医科器械

医用電子器械

レントゲン装置

計量器

代表取締役 武藤 竜吉

本社／札幌市北区北11条西4丁目 ☎(741) 5111 番
支店営業所／函館・旭川・釧路・帯広・室蘭・北見・苫小牧
東京店／東京都台東区入谷1丁目19番2号 ☎(874) 7141 番
営業所／茨城・仙台・埼玉・福岡



株式
会社

ムトウ

■海藻標本乾燥器 I (永田式植物標本製作器301)

右図 ¥100,000(送料共)

吸取紙で約半日脱水後、本器で乾燥しますと、150枚位の海藻標本が1～2日でできあがります。

内容 850×500×300mmのジュラルミン製の箱型容器で、小型プロア取付け。付属品は段ボール板(5×420×300mm)400枚、(5×840×600mm)50枚。

■海藻標本乾燥器 II (永田式植物標本製作器302)

¥70,000(送料共)

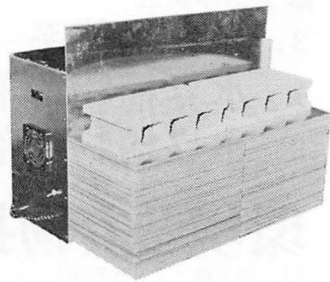
本器は上記乾燥器Iと使用方法等は全く同じですが、約1/2の大きさで、標本製作能力は1回に約70枚。

内容 430×500×300mmのジュラルミン製の箱型容器で、小型プロア取付け。付属品は段ボール板(5×420×300mm)200枚。

◎海藻標本乾燥器(永田式植物標本製作器)を推薦します。

千原光雄(筑波大学生物科学系教授)

海藻の標本は美しい。まるで絵にかいたようである。しかし、「標本を作るのが面倒」とか、「吸取紙のとりかえが厄介」と言う人達が多い。事実、吸取紙のとりかえは思いのほか厄介な作業である。永田式植物標本製作器(海藻標本乾燥器)は、有難いことに、このような厄介さを一挙に解消させてくれる。第一に安全であり、取扱いも簡便である。しかも標本は実によく仕上がる。私どものところでは、この海藻標本乾燥器は実に重宝がられており、とくに多人数の海藻実習の際には大活躍である。



〈注文先〉 ☎(05594) 9-1628

〒410-21 静岡県田方郡菰山町四日町227-1

永田克己

藻類研究法

西澤一俊・千原光雄編 A5判・776頁・定価12,000円

四面海に囲まれているわが国において、藻類は昔から食用として、また寒天やアルギン酸などの原料として日常生活と深いかわりをもつと共に、水界の物質生産者として、あるいは魚貝類の飼料や生息場の提供者として、水産学や生態学の重要な研究対象となってきた。その反面、環境の汚染にともない、藻類は海洋の赤潮及び陸水の水の華の構成生物として最近注目をあびている。これら系統的に多系な藻類は、形態・生理・生化学など純理学的にもきわめて興味深い研究対象といえる。

本書は、藻類の研究を行なっている人々、これから行なおうとしている人々のために、その分離・培養・生態・生理・生化学など全般にわたって詳細に研究手段・方法を解説したものである。研究手法のみならず、藻類全般を知ろうとする人々の読物としてもたいへん役に立つものである。

【目次】序論＝藻類研究の歴史的背景と展望 藻類の分離と培養法＝藻類の分離と培養の方法／大型藻の分離と培養／微細藻の分離と培養／生長の測定／培養液の種類と組成／藻類の保存法 藻類の形態と細胞の観察法＝一般的な形態の観察／核と染色体の観察／走査型電子顕微鏡による観察 藻類生理生態研究法＝現存量の測定／光合成・呼吸の測定／環境要因の測定 藻類の生化学的研究法＝光合成色素の定性と定量法／炭素代謝酵素の抽出と測定／窒素代謝酵素の抽出と測定／同化物質の検出と同定／細胞壁構成物質の検出と同定／二次代謝物質の検定と同定／藻類の有性生殖を制御する生体物質－受精物質と性ホルモン 付録：藻類の分類／藻類の分類表／藻類の種の同定の参考書

■生態学研究法講座

11. 水界微生物生態研究法……………関 文威著／定価1200円
12. 土壌微生物生態研究法……………鈴木達彦・都留信也著／定価1500円
13. 動物・植物および微生物の相互関係研究法 飯泉 茂・斉藤 紀著
定価1200円
24. 水界生物生態研究法I 山岸 宏・吉田能久・福岡晴夫著／定価1800円
〈各冊A5判〉

■生態学講座

3. 水界生態系……………宝月欣二著／定価1300円
7. 水界植物群落の物質生産 I……………生嶋 功著／定価1100円
8. 水界植物群落の物質生産 II……………有賀祐勝著／定価1000円
〈各冊A5判〉

環境と生物指標^{全2冊}

(1＝陸上編／2＝水界編)

日本生態学会編……………A5・(各)定価3200円

日本湖沼の診断

津田松苗編……………A5・定価2400円

水産資源学^{改訂版}

久保伊津男・吉原友吉著……………A5・定価4200円

■共立科学ブックスから

44. 菌類と人間

R.クック著／三浦宏一郎他訳B6・定価1600円

45. 魚の社会学

加福竹一郎著……………B6・定価1300円

46. マグロの話

田山準一著……………B6・定価1300円

学 会 出 版 物

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

1. 「藻類」バックナンバー 価格、会員は各号1,000円、非会員には各号1,500円、欠号：1巻1-2号、5巻1号、6巻1-3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。
4. 日本科学セミナー記録 Contributions to the systematics of the benthic marine algae of the North Pacific. I. A. ABBOTT・黒木宗尚共編, 1972. B 5版, xiv+280頁, 6図版. 昭和46年8月に札幌で開催された北太平洋産海藻に関する日米科学セミナーの記録で, 20編の研究報告(英文)を掲載. 価格3,000円。
5. 北海道周辺のコンブ類と最近の増養殖学的研究 1977. B 5版, 65頁. 昭和49年9月, 札幌で行なわれた日本藻類学会主催「コンブに関する講演会」の記録. 4論文と討論の要旨. 価格700円。

Publications of the Society

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

1. **Back numbers of the Japanese Journal of Phycology** (Vols. 1-25, Bulletin of Japanese Society of Phycology). Price, 1,250 Yen per issue for members, or 1,800 Yen per issue for non member. Lack: Vol. 1, Nos. 1-2; Vol. 5, No. 1; Vol. 6, Nos. 1-3; Vol. 7, Nos. 1-3; Vol. 8, Nos. 1-3; Vol. 9, Nos. 1-3. (incl. postage, surface mail)
2. **Index of the Bulletin of Japanese Society of Phycology.** Vol. 1 (1953)-Vol. 10 (1962), Price 1,500 Yen for member, 2,000 Yen for non member, Vol. 11 (1963)-Vol. 20 (1972). Price 2,000 Yen for member, 2,500 Yen for non member. (incl. postage, surface mail)
3. **A Memorial Issue Honouring the late Professor Yukio YAMADA** (Supplement to Volume 25, the Bulletin of Japanese Society of Phycology). 1977, xxviii+418 pages. This issue includes 50 articles (26 in English, 24 in Japanese with English summary) on phycology, with 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56年3月6日 印刷
昭和56年3月10日 発行

©1981 Japanese Society of Phycology



編集兼発行者

印 刷 所

発 行 所

堀 輝 三

〒305 茨城県新治郡桜村天王台 1-1-1
筑波大学生物科学系内

学術図書印刷株式会社
東京都練馬区豊王北 2丁目13番地

日 本 藻 類 学 会

〒305 茨城県新治郡桜村天王台 1-1-1
筑波大学生物科学系内
振 替 宇都宮 4887

藻 類

目 次

渡辺恒雄・渡辺和人：紅藻スサビノリ <i>Porphyra yezoensis</i> から得た部分精製セリン系蛋白質分解酵素阻害物質の二、三の性質……………(英文)	1
D. J. ガーバリー・H. W. ヨハンゼン・R. F. スケージェル：サビモドキ属 <i>Yamadaea</i> の 2 種の形態と分布……………(英文)	7
増田道夫・太田雅隆：紅藻の 1 新種ヒメフチトリベニ (<i>Rhodophysema odonthaliae</i> Masuda et M. Ohta, sp. nov.) の分類と生活史……………(英文)	15
原田 彰：シロゴニウム属 (緑藻類) の細胞学的研究 1. <i>Sirogonium Stictium</i> と <i>S. melanosporum</i> の体細胞分裂……………(英文)	23
佐野 修・池森雅彦・新崎盛敏：ホソエガサの能登半島における分布と生態……………	31
能登谷正浩・簀 熙：紅藻ヨツガサネの培養……………	39
吉田忠生：キスイトヨツガサネ <i>Antithamnion sparsum</i> Tokida について……………	47



ノート

井上 勲：微細藻類ノート(1)……………	6
井上 勲：微細藻類ノート(2)……………	13
吉崎 誠：藻類採集地案内—高知県室戸市室戸岬……………	51
日本藻類学会第 5 回春期大会講演要旨 (1981・3・31~4・1筑波大学)……………	53
中華人民共和国における藻類学研究業績論文リストの紹介 (1)……………	22, 30, 38, 46
書 評……………	5