

藻 類

THE BULLETIN OF JAPANESE
SOCIETY OF PHYCOLOGY

昭和 45 年 8 月 August 1970

目 次

コンブモドキの生態と構造について.....	黒山 木田 宗尚 49
アミジグサ目の形態発生 VII. ヘラヤハズの 四分孢子形成について.....	熊谷 信孝 53
ハイウスバノリの体構造と生殖器官について.....	三上 日出夫 60
コノハノリの生長点及びプロカルプについて.....	三上 日出夫 67
テングサ類の表皮細胞の形態と配列.....	赤塚 伊三武 72
ホシミドロ科植物における孢子形成に ついての二三の観察.....	森通 保 77
ノリの化学組成と環境要因との関連について.....	富士川 龍正 82
最近のブラシノ藻綱の研究 (I).....	堀原 輝三 88
台湾及びポルトガルにおけるオゴノリの 多産地.....	瀬木 紀男 96
モナコ海洋博物館の海藻展示.....	瀬木 紀男 98
カーン女史の来学.....	瀬木 紀男 98
新著紹介: 「寒天ハンドブック」.....	100
第12回太平洋会議関連海藻採集旅行実施のおしらせ.....	101
学 会 録 事.....	101

日 本 藻 類 学 会

JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

日本藻類学会々則

第1条 本会は日本藻類学会と称する。

第2条 本会は藻学の進歩普及を図り、併せて会員相互の連絡並に親睦を図ることを目的とする。

第3条 本会は前条の目的を達するために次の事業を行う。

1. 総会の開催（年1回）
2. 藻類に関する研究会、講習会、採集会等の開催
3. 定期刊行物の発刊
4. その他前条の目的を達するために必要な事業

第4条 本会の事務所は会長が適当と認める場所におく。

第5条 本会の事業年度は4月1日に始まり、翌年3月31日に終る。

第6条 会員は次の3種とする。

1. 普通会員（藻類に関心をもち、本会の趣旨に賛同する個人又は団体で、役員会の承認するもの）。
2. 名誉会員（藻学の発達に貢献があり、本会の趣旨に賛同する個人で、役員会の推薦するもの）。
3. 特別会員（本会の趣旨に賛同し、本会の発展に特に寄与した個人又は団体で、役員会の推薦するもの）。

第7条 本会に入会するには、住所、氏名(団体名)、職業を記入した入会申込書を会長に差出すものとする。

第8条 会員は毎年会費800円を前納するものとする。但し、名誉会員（次条に定める名誉会長を含む）及び特別会員は会費を要しない。外国会員の会費は3米ドルとする。

第9条 本会には次の役員を置く。

会長 1名。 幹事 若干名。 評議員 若干名。

役員任期は2ケ年とし重任することが出来る。但し、会長と評議員は引続き3期選出されることは出来ない。

役員選出の規定は別に定める。（付則第1条～第4条）

本会に名誉会長を置くことが出来る。

第10条 会長は会を代表し、会務の全体を統べる。幹事は会長の意を受けて日常の会務を行う。

第11条 評議員は評議員会を構成し、会の要務に関し会長の諮問にあずかる。評議員会は会長が招集し、また文書をもって、これに代えることが出来る。

第12条 本会は定期刊行物「藻類」を年3回刊行し、会員に無料で頒布する。

（付 則）

第1条 会長は国内在住の全会員の投票により、会員の互選で定める（その際評議員会は参考のため若干名の候補者を推薦することが出来る）。幹事は会長が会員中よりこれを指名委嘱する。

第2条 評議員の選出は次の二方法による。

1. 各地区別に会員中より選出される。その定員は各地区1名とし、会員数が50名を越える地区では50名までごとに1名を加える。
2. 総会において会長が会員中より若干名を推薦する。但し、その数は全評議員の1/3を越えることは出来ない。

地区割は次の7地区とする。

北海道地区。東北地区。関東地区（新潟、長野、山梨を含む）。中部地区（三重を含む）。近畿地区。中国・四国地区。九州地区（沖縄を含む）。

第3条 会長及び幹事は評議員を兼任することは出来ない。

第4条 会長および地区選出の評議員に欠員を生じた場合は、前任者の残余期間次点者をもって充当する。

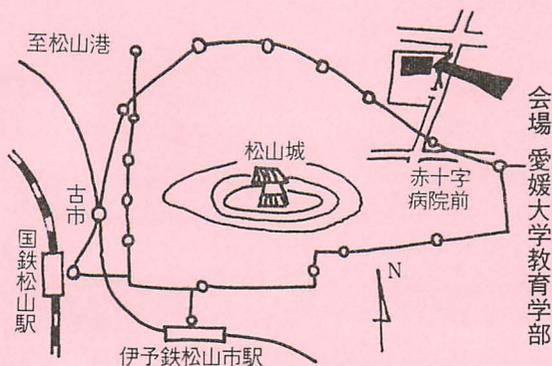
第5条 会員がバックナンバーを求めるときは各巻800円、分冊の場合は各号270円とし、非会員の予約購読料は各号400円とする。

第6条 本会則は昭和44年4月1日より施行する。

日本藻類学会昭和45年度大会についてのお知らせ

日本藻類学会昭和45年度大会として、下記のスケジュールで、講演、総会、懇親会をおこないます。準備の都合上、参加希望者は9月30日(水)までに、〒657 神戸市灘区六甲台 神戸大学理学部生物学教室 熊野 茂 までハガキで連絡して下さい。

1. 日時：昭和45年10月18日(日) 午後6時～9時
2. 会場：松山市文京町3 愛媛大学教育学部，D会場
3. 総会
4. 講演：尾形英二“キール大学海洋研究所を訪ねて”
5. 会費：500円

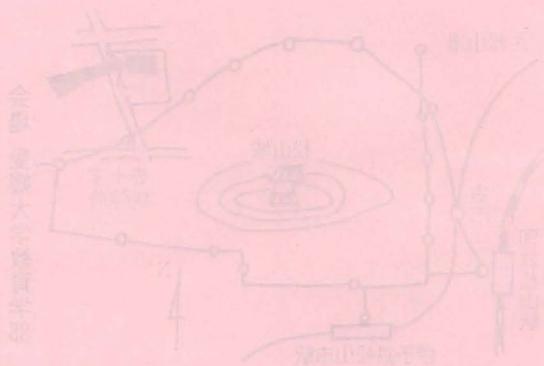


“催しと消息”欄の新設

日本各地で本学会と関係のある催し、例えば或地方での採集会とか講習会とかが開かれた場合その模様等について御投稿下さい。地名または会場名、期日、参加者数、講師名等だけでもお知らせ下さい。また地方中央を問わず会員が何らかの賞を受けたとか、標本のまとまったコレクションがあるとか、蔵書の紹介とか、会員相互の勉強や研究または親睦に役立つと思われる事柄を何でもお知らせ下さい。

「藻類懇話会」の開催

長らく中断されていた藻類懇話会が阪大および神大のメンバーで再開され、6月13日阪大教養部で村上昭八氏の海産硅藻 *Phaeodactylum tricorneratum* についてと題する講演をきき8mm映画をみて、討論を行なった。参加者は15名。この懇話会は不定期で今後も続けられることになっている。



コンブモドキの生態と構造について

黒木 宗尚*・山田 家正*

M. KUROGI and I. YAMADA : New knowledge of ecology and structure of *Akkesiphycus lubricum* YAMADA et TANAKA

一見若いコンブに似ているが、分類学上はコンブ類と異なるコンブモドキは、山田・田中¹⁾によって厚岸から報告されて以来、長い間厚岸以外では採集されず、また厚岸においても毎年出現するとは限らない珍しい海藻とされていた。しかし黒木²⁾は厚岸の外に知床半島においてもこれの存在することを報告し、その他の場所にもその存在の可能性をのべた。

筆者等は昨年も教室の他の研究員と共に引つづいて北海道東部の海藻の調査を行ってきたが、コンブモドキの新しい産地を見つけ、大体の生育期も知ることが出来、またその体の構造について新知見を得ることが出来た。

分布と生育期

一昨年の知床半島の調査に加えて昨年は根室半島の調査を行なった。断片的ではあったが、知床半島の追加調査も行なった。

また学生実習の際に厚岸の調査も行なった。厚岸には昨年も多数生育していた。6月29日～7月1日の調査である。7月12, 13日にも中原紘之君(北大海藻研究所)によって採集されている。知床半島でコンブモドキが昨年生育していた所を調査したのは6月16, 17日, 9月10日である。9月は潮が充分引かなかったので充分な調査を行なうことが出来なかったが、共にコンブモドキをみつめることが出来なかった。

新しく見付かったコンブモドキの生育地は根室半島の先端部のノサップ岬である。根室半島の調査は定期的に行ってきたが、コンブモドキの着生していたのは6月30日, 7月30日, 8月26日である。6月30日には1 m前後の十分な長さに達し、7月30日にもなお多数着生していた。8月26日には着生数は少なくなり、またその大部分は10~20cmと短くなっていった。なお6月以前は5月18日に調査しているが、見付かっていない。また10月26日も夜潮の調査であったがみつからなかった。

この外、分布或いは生育期と関係して東邦大学の吉崎誠氏が昨年7月下旬釧路の近くの昆布森で打上げを採集されたとのことである。また岡山大学の大森長朗氏は1961年8月28

* 北海道大学理学部植物学教室 (札幌市北十条西八丁目)

日に厚岸で採集されている。

一昨年、昨年の調査及び吉崎氏の採集によると、コンブモドキは釧路或いは厚岸からノサップ岬に至る太平洋岸と知床半島の東岸に分布していることになる(Fig.1)。根室半島の北岸即ち根室海峡側では注意して調査しているがまだ見付かっていない。このような分布を見ると今は調査に行けないが、千島にも産するのではないと思われる。或いは千島が本場かも知れない。

生育期は、ノサップ岬の調査を基にし、他を参考にすると、6月中旬頃から出始めて8月下旬頃まで生育しているのが普通ではないかと想像される。6月から8月までの月平均水温を釧路の観測⁹⁾によってみると、6月 9.0°C、7月 12.5°C、8月 17.0°Cとなっている。なお単子嚢は6月下旬、7月下旬、8月下旬何れの材料にも形成されていた。

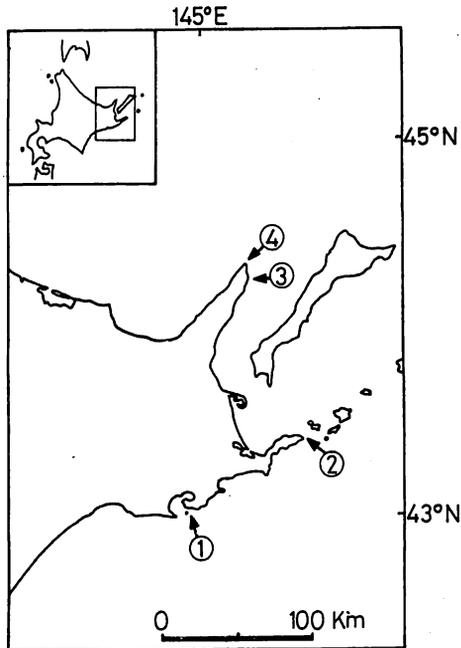


Fig. 1 Map of eastern Hokkaido, showing four localities where *Akkesiphycus lubricum* were collected.
 ① Akkeshi Bay, ② Cape Nosappu of Nemuro Peninsula, ③ Moireushi and ④ Cape Shiretoko of Shiretoko Peninsula.

体の構造

ここで筆者等が新知見というのは、体の内層の細胞から菌糸状の糸が発達することと内層の隣接する細胞の間の壁に連絡孔があることである。

山田・田中(前出)によると、コンブモドキの体の構造は2つの組織からなり、外側は2, 3個細胞からなる短い同化糸が柵状に並んで皮層部を形成し、その内側は内方に向う

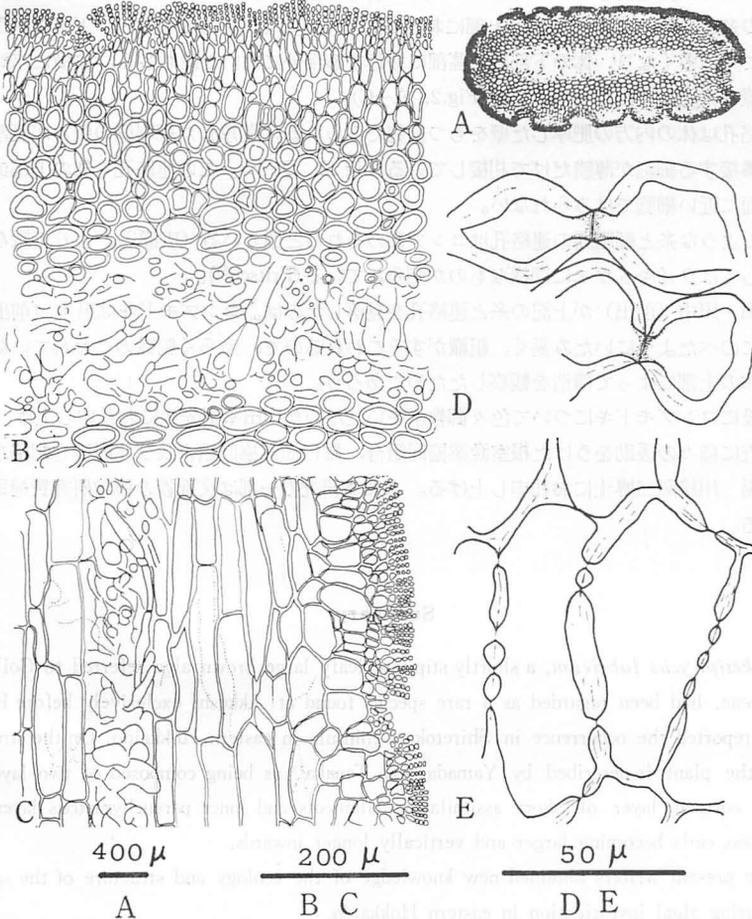


Fig. 2 Hyphal filaments and pits on cell wall of *Akkesiphycus lubricum*. A-C Medullary layer consisting of hyphal filaments in the lowest transitional portion of blade to stipe in cross (A, B) and longitudinal (C) sections, D-E pits on thickened cell walls in cross (D) and longitudinal (E) sections.

に従って大きくなる細胞が柔組織を形成している。菌糸状の糸、細胞壁の連絡孔については何も述べられていない。

しかしコンブモドキの上部から下部に亘って調べてみると、上記の糸と連絡孔の存在することがわかる。

菌糸状の糸は体の中央部の細胞の側面から中心部に向かって横に或いは下方に発出されている。初めは突起としてみられるが、次第に伸びて隔壁が出来、単列の長い細胞からなる無色の糸となる。この糸は体の上部においては殆んどなく、あっても短い。下部に向うに従って糸は多くなり、体の下部特に茎部に移行する部分において最も多く、縦横に錯綜して明瞭な糸組織の髄部を形成する(Fig. 2, A—C)。

連絡孔は体の内方の肥厚した壁をもつ細胞でみられる。肥厚した細胞壁の所々が肥厚せず、隣接する細胞が薄膜だけで相接している(Fig. 2, D—E)。この連絡孔も体の上部或いは表面に近い細胞ではみられない。

このような糸と細胞間の連絡孔はコンブ類のそれらと似ている(広瀬¹⁾)。より近縁なものとしてはウイキョウモに同様なものが知られている(Fritsch²⁾)。

山田・田中(前出)が上記の糸と連絡孔を見落したのは、コンブモドキは黒木(前出)が前にのべたようにいたみ易く、組織がすぐこわれるので、恐らく組織のこわれていなかった体の上部によって構造を観察したためであろう。

最後にコンブモドキについて色々御教示をいただいた山田幸男先生にお礼申し上げ、また調査に種々の援助をうけた根室漁業協同組合、羅臼漁業協同組合及び北海道立銘路水産試験場 川嶋昭二博士にお礼申し上げる。なお本研究の一部は文部省の科学研究費補助金による。

Summary

Akkesiphycus lubricum, a shortly stipitate leafy large brown alga referred to Coilodermaceae, had been regarded as a rare species found at Akkeshi exclusively before Kurugi²⁾ reported the occurrence in Shiretoko Peninsula in eastern Hokkaido. On the structure, the plant is described by Yamada and Tanaka¹⁾ as being composed of two layers, outer cortical layer of short assimilating filaments and inner parenchymatous layer of colorless cells becoming larger and vertically longer inwards.

The present writers obtained new knowledge of the ecology and structure of the species during algal investigation in eastern Hokkaido.

The species was distributed on the Pacific coast from Kushiro or Akkeshi to Cape Nosappu and on the northeastern coast of Shiretoko Peninsula in eastern Hokkaido (Fig. 1). It was collected during summer, from late June to late August, in the investigation of 1968 and 1969.

The presence of hyphal filaments and pits on cell walls were newly observed in anatomy. Hyphal filaments are issued from inner cells to the center of thallus in cross and longitudinal sections, consisting of uniseriate elongated colorless cells. In the lower part of the thallus they are numerous and interwoven each other to form a distinct meddular layer (Fig. 2, A-C). Pits are formed on the wall of thick walled inner cells (Fig. 2, D-E). The hyphal filaments and pits are not developed or rare in the upper part of thallus.

引用文献

- 1) YAMADA, Y. and TANAKA, T. (1944) Marine algae in the vicinity of the Akkesi Marine Biological Station. Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Hokkaido Imp. Univ. **3**, 47-77.
- 2) 黒木宗尚 (1968) コンブモドキ (*Akkesiphycus lubricum* YAMADA and TANAKA) 知床半島に産す。藻類**16**, 168-170
- 3) 札幌管区気象台 (1964) 新版 北海道の気候
- 4) 広瀬広幸 (1965) 藻類学総説。内田老鶴圃, 東京
- 5) FRITSCH, F. E. (1945) Structure and reproduction of the algae. **II**. Cambridge Univ. Press. London.

アミジグサ目の形態発生

VIII ヘラヤハズの四分孢子形成について

熊谷 信 孝*

N. KUMAGAE : Morphogenesis in Dictyotales.

VIII. Tetraspore formation of *Dictyopteris prolifera* (OKAM.) OKAM.

アミジグサ科植物のヤハズグサ属 *Dictyopteris* の中で細胞学的に研究されたのはエゾヤハズ *D. divaricata* (OKAM.) OKAM. だけである。まず猪野¹⁾が忍路湾産の材料で四分孢子が発芽して出来た仮根細胞の分裂で $n=16$ を明らかにした後、籾²⁾が同じ場所で採集した材料の四分孢子嚢の成熟分裂において同数の染色体を確認した。しかしその後、熊谷と猪野³⁾が瀬戸内海産の材料で四分孢子嚢の成熟分裂を観察し、 $n=32$ のものがあることを明らかにして以来、エゾヤハズには種内倍数性があるものと考えられてきた。

今回、エゾヤハズと同属のヘラヤハズ *D. prolifera* (OKAM.) OKAM. の四分孢子の形成過程を観察したところ、前に述べたような関係を見出すには至らなかったが、柄細胞の

* 福岡県立田川高等学校 (福岡県田川郡香春町中津原)

形成の方法が、石井、西林、猪野^らがエゾヤハズで報告したものと全く異なることや体細胞の染色体数が60—64であること、また四分孢子母細胞から四分孢子がつくられる際の分裂が減数分裂であり、二価染色体数は約32であることなどが明らかになった。

本文に入る前に本稿の御校閲をいただいた岡山大学理学部植物形態学教室の猪野俊平、大森長朗の両先生に深く感謝の意を表します。

方 法

材料は1964年と1966年の8月に北九州市岩屋で、また同年の10月に宗像郡津屋崎町で採集し、いずれもホルマリン酢酸液 (40% formalin 10cc, Glacial acetic acid 5cc, 95% ethyl alcohol 50cc, Distilled water 35cc) で固定した。パラフィン切片法によって10 μ の切片としたのちハイデンハイン氏鉄明礬で染色した。

観 察

(1) 四分孢子母細胞の形成について

四分孢子嚢は各副枝の中肋をはさんで点状または断続した帯状の孢子嚢群として形成される。四分孢子母細胞は表層細胞が2個の柄細胞 stalk cell を切り出したのちに生じる。まず表層細胞が盛り上がるように大きくなるにつれて、核も急速に生長する (Fig. 1-1)。柄細胞の切り出しの最初の分裂は細胞の中央部で行なわれる (Fig. 1-2, pl. I-2)。分裂によってできる二つの核のうち表層側の核は大きく、内側の核は小さなものになる。内側の核はその後、細胞の最下部に押しやられ、細胞質をわずかに取り込んで隔壁をつくり、第1の柄細胞になる (Fig. 1-3)。この柄細胞の核では染色性に富む染色糸と1個の仁が明瞭であり、また細胞質では少数の色素体が見られ、液胞がよく発達している。表層側の核は引き続き次の柄細胞を切り出す分裂を行なう。この核は細胞の頂端側にとがった円錐形をしており (Fig. 1-3)、この分裂の前期のあいだ中その形は変化しない。とがった極の側では前期の初めから中心体と星状体とがよく発達しているのに対し、反対側では染色体がほぼ完成する頃でなければ明らかにならない。紡錘糸の形成についてもそれぞれの極の側で差が認められ、Pl. I-3 に示すようにとがった極の側では明瞭であるけれども、反対側ではまだほとんど形成されていない時期がある。したがって、この時期には染色体は紡錘糸のよく発達している極の側に集まろうとする傾向が強い。中期の初めの核は両極が核腔に陥没したように変形するが、この陥没の現象は内側の極で著しい (Pl. I-4)。この頃には内側の極でも星状体や紡錘糸が発達するので染色体は核腔の中央部に移動し並ぶ。核腔には前期の終りから染色性に富む微小な顆粒が多数生じ、中期まで存在する。仁は前期の終りに消失する。前期の終りから中期にかけて染色体は非常に小さな粒状になるが、この時数えることの出来る染色体は60—64個である (Pl. I-3)。核膜は後期の初めに消失する。極に移動している染色体は互に連なったように見え (Pl. 1-5)、終期にはさらにその傾向が強くなり (Pl. 1-6)、核膜が再び形成される頃には、これらの染色体は1個ないし3個の仁に似た形の塊になる (Pl. I-7)。この分裂は細胞の中央よりやや内側で行なわれ、核は最初の

分裂と同様、表層側に大きく、内側に小さなものになる。内側の核はさらに下端に押しやられ、少量の細胞質を得て第2の柄細胞になる (Fig. I-5)。表層側の核は球形で細胞の中央部に位置し、その後さらに生長して四分孢子母細胞の核となる (Pl. I-9)。Pl. I-8には3個の核を示している。一番下のは最初につくられた柄細胞のものであり、中央のは次の柄細胞になる核で、上の四分孢子母細胞になる核との間に細胞質分裂が行なわれている。四分孢子母細胞側では多数の色素体が見られるのに対し、柄細胞側ではほとんど見られない。四分孢子囊の中には3個の柄細胞をもつものが少数みられる。

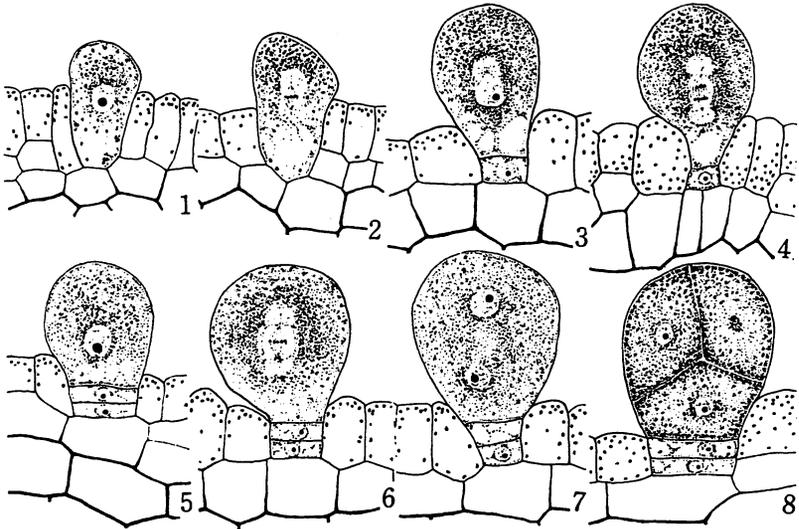


Fig. 1 Formation of the stalk cell and tetraspore. x 230 ; 1. Growth of the surface cell : 2. First division of the surface cell : 3. First stalk cell. Nucleus of the surface cell is conical : 4. Second division of the surface cell to form tetraspore mother cell and second stalk cell : 5. Growth of tetraspore mother cell : 6. Metaphase of first meiotic division : 7. Prophase of second meiotic division : 8. Mature tetrasporangium.

(2) 四分孢子母細胞の成熟分裂

染色糸が明らかになる頃、核腔の中央部に位置していた仁は核膜に接するように移動する。次にこの仁の近くに染色糸のループが形成される (Pl. II-10)。ループは1ヶ所に集まってつくられるものが多いが、仁のない側にもつくられる場合もある。シナプシス期の染色糸は部分的に肥厚しており、またそれらの幾本かは仁と連絡しているように見える。ループが解けると仁も核膜から離れ、核腔のほぼ中央部に位置するようになる (Pl. II-11)。Openspireme 期の染色糸はシナプシス期よりさらに肥厚するので観察が容易になる。やが

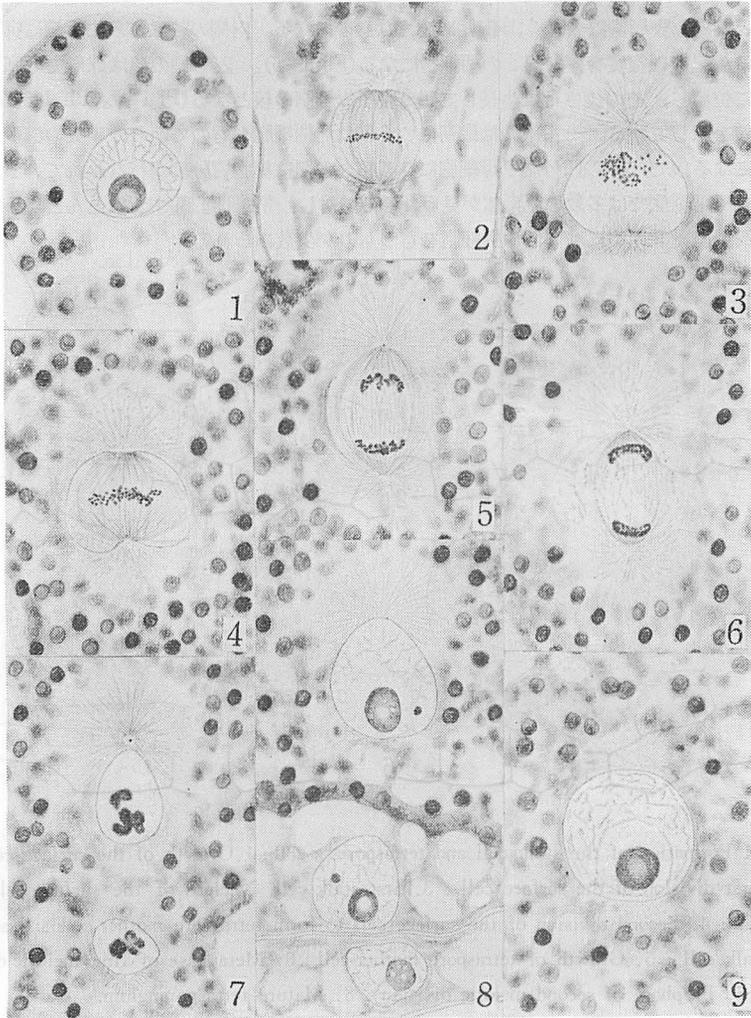


Plate I

1-8. Formation of stalk cell. The surface cell cut off two times the stalk cells. 1. Nucleus of the surface cell : 2. Metaphase of the first nuclear division. Aster hardly develops : 3. Late prophase of the second nuclear division of the surface cell. Aster develops more widely at upper pole than lower one. Chromosomes come together on upper pole and the diploid chromosome counts 60-64: 4. Metaphase. The nuclear cavity is depressed at the poles of spindle. Chromosomes move to the center of the nuclear cavity : 5. Anaphase : 6. Late anaphase. Chromosomes look like to fasten together : 7. Telophase. Chromosomes fuse to form some masses. The upper nucleus is the nucleus of tetraspore mother cell and the lower is of the second stalk cell. The upper nucleus is larger than the lower : 8. Cleavage of the cytoplasm. On the upper nucleus, the aster is remained for a long time : 9. Nucleus of the tetraspore mother cell : (1.-9. x1150.)

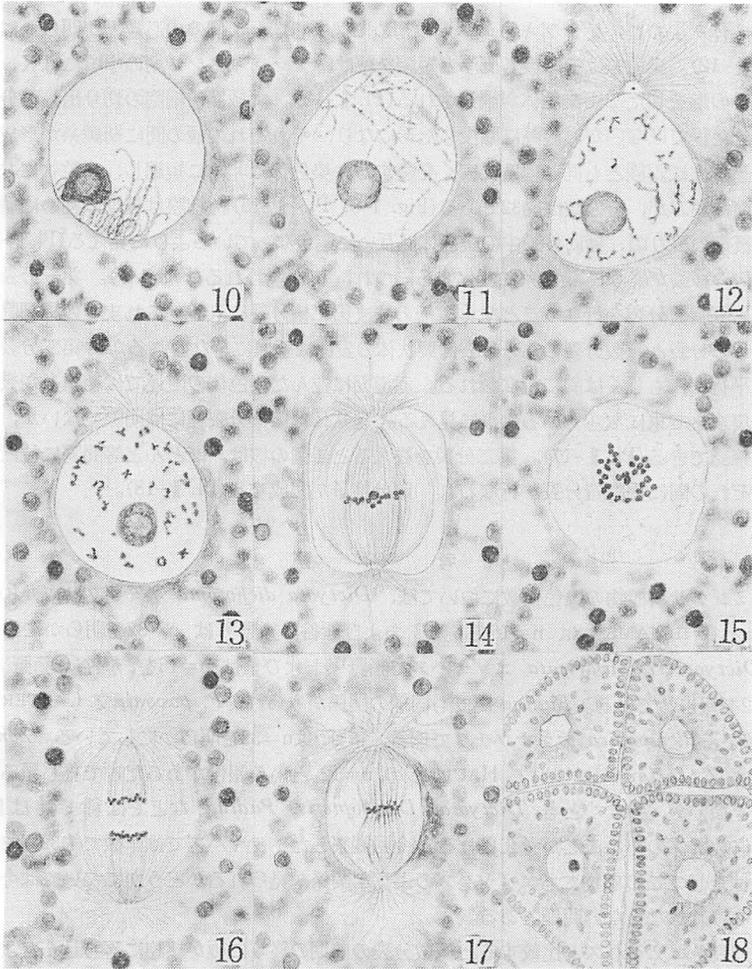


Plate II

9-18. Meiosis of the tetraspore mother cell ; 10. Synapsis stage. Nucleolus move to the proximal side of nuclear cavity and the spiremes are contracted into a knot near the nucleolus ; 11. Open spireme stage ; 12. Early diakinesis. The centriole with a centrosphere is clearly seen ; 13. Diakinesis. X-, V-, Y-shaped bivalent chromosomes are dispersed in the nuclear cavity. Nucleolus disappears ; 14. Side view of the metaphase. Chromosomes are contracted extremely ; 15. Polar view of the metaphase. About 32 bivalent chromosomes are counted ; 16. Anaphase. nuclear membrane is obscure ; 17. Metaphase of the second meiotic division ; 18. Mature tetrasporangium: (10-17. x 1150, 18. x 450)

て中心体が現われ、ディアキネシス期の初めには中心球と1個の中心粒とが明らかになる(Pl. II-12)。染色糸はその後も肥厚と短縮を続け、ディアキネシス期中頃にはX, Y, Oなどの形をした二価染色体が観察される(Pl. II-13)。両極は柄細胞の切り出しの分裂で見られた程ではないが、核腔に陥没した形になり、それぞれの極の間に紡錘糸が形成される。星状体は両極とも同じ程度に広く発達する。染色体は非常に短縮し、小粒状になって赤道面に並ぶが、その数は約32である(Fig. 1-6, Pl. II-15)。核膜は後期の初めに消失する。後期の終り頃、極に移動中の染色体は互いに連らなっているように見える(Pl. II-16)。染色体の移動が終り、染色糸に変化するにつれ、仁が現われる(Fig. 1-7)。第一分裂を終えても細胞質分裂を行なうことなく、そのまま第二核分裂に入る。これまでの柄細胞の切り出しの分裂と減数分裂の第一分裂は葉状体の表面に垂直に行なわれるが、第二分裂はそれに平行か、もしくは斜に行なわれる。赤道面に並んだ染色体の附近では紡錘糸が幾本かずつ集まって束になっているように見える。星状体は第一分裂程には明瞭でないが、中心体は確認できる(Pl. II-17)。第二分裂を終えると4個の核は、ほとんど等間隔に位置し、それぞれの間に細胞質分裂が行なわれ、四分胞子が完成する(Pl. II-18)。

考 察

アマジグサ科植物の染色体数については、*Dictyota dichotoma* アマジグサで MOTTIER⁶⁾ と WILLIAMS⁶⁾ は $n=16$ を、²⁾ および熊谷、猪野⁷⁾ は $n=32$ を明らかにし、また *Dictyopteris divaricata* エゾヤハズで猪野¹⁾ および²⁾ は $n=16$ を、熊谷、猪野³⁾ は $n=32$ を報告している。*Padina* 属でも同様の関係がみられ、*P. pavonia* で CARTER⁸⁾ は $n=16$ を、*P. japonica* オキナウチワで熊谷、猪野⁷⁾ は $n=32$ を明らかにしている。*Zonaria* 属では *Z. farlowii* について HAUPT⁹⁾ の $n=12$ という報告があるだけで推し量ることはできないが、少なくとも *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Padina* などでは種または属の中に倍数関係のあることが考えられる。今回観察したヘラヤハズでは半数で約32個であった。はたしてこの植物にもエゾヤハズのような関係が見られるかどうかについては今後解決しなければならない問題である。

核分裂をエゾヤハズと比較すると減数分裂の前期の終りに極が核腔に落ち込んだような形になることや、前期の核にいわゆる chromophilous spherule と見られる小球体が存在するものがある(Pl. I-8)ことではよく似ているが、分裂装置、特に星状体や中心体の発達がエゾヤハズよりもよく、また核膜が終期の初めまで消失しないなどの違いが見られる。

アマジグサ科植物のうちアマジグサ、エゾヤハズなどの胞子嚢は2個以上の柄細胞を有する。この柄細胞の切り出しの方法として、石井、西林、猪野⁴⁾ は前の二種について表層細胞の最初の分裂でできた内側の細胞が分裂して複数の柄細胞になると報告している。しかしヘラヤハズでは表層の細胞から1個ずつ切り出されてつくり、柄細胞が再び分裂することはない。このことからすると柄細胞の形成にはこの二つの型があるわけで、今後他の種類がどの方法によるかを検討したい。

Summary

The formation of tetrasporangium of *Dictyopteris prolifera* (OKAM.) OKAM., was observed. The surface cell of the thallus divided usually two times and cut off two stalk cells. In these divisions of the surface cell, 60-64 diploid chromosomes were counted. The uppermost cell grew up to the tetraspore mother cell.

On the first nuclear division of the tetraspore mother cell, the synapsis stage and the diakinesis stage were observed and about 32 bivalent chromosomes were counted at the metaphase. At the pole, a centrosome in a centrosphere was clear and the aster developed well. The nuclear membrane was obscure at early anaphase.

引用文献

- 1) INOH, S. (1936) On tetraspore formation and its germination in *Dictyopteris divaricata* OKAM., with special referens to the mode of rhizoid formation. Sci. Pap. Inst. Algol. Research, Fac. of Sci., Hokkaido Imp. Univ. 1 : 213-219.
- 2) YABU, H. (1958) On the nuclear division in tetrasporangia of *Dictyopteris divaricata* (OKAM.) OKAM. and *Dictyota dichotoma* LAMOUR. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ. 8 : 290-296.
- 3) KUMAGAE, N. & INOH, S. (1966) Morphogenesis in Dictyotales. V. Meiosis of tetraspore mother cell in *Dictyopteris divaricata* (OKAM.) OKAM. Bull. Jap. Soc. Phycol. 14: 1-8.
- 4) ISHII, K., NISHIBAYASHI, T. & INOH, S. (1959) Morphogenesis in Dictyotales. I. Comparative studies of tetraspore formation in *Dictyota dichotoma* (HUDS.) LAMOUR., *Dictyopteris divaricata* (OKAM.) OKAM., *Padina japonica* YAMADA and *P. crassa* YAMADA. Bull. Jap. Soc. Phycol. 7 : 37-45.
- 5) MOTTIER, D. M. (1900) Nuclear and cell division in *Dictyota dichotoma*. Ann. Bot. 14 : 163-192.
- 6) WILLIAMS, J. L. (1904) Studies in the Dictyotaceae. I. The cytology of the tetrasporangium and the germinating tetraspore. Ann. Bot. 18 : 141-160.
- 7) KUMAGAE, N. & INOH, S. (1960) Morphogenesis in Dictyotales. II. On the meiosis of tetraspore mother cell in *Dictyota dichotoma* (HUDS.) LAMOUR. and *Padina japonica* YAMADA. La Kromosomo 46-47 : 1521-1530.
- 8) CARTER, P. W. (1927) The life history of *Padina pavonia*. I. The structure and cytology of the tetrasporangial plant. Ann. Bot. 41: 139-159.
- 9) HAUPT, A. W. (1932) Structure and development of *Zonaria farlowii*. Amer. Journ. Bot. 19 : 239-254.

ハイウスバノリの体構造と生殖器官について

H. MIKAMI : On the reproductive organs in *Acrosorium yendoi* YAMADA

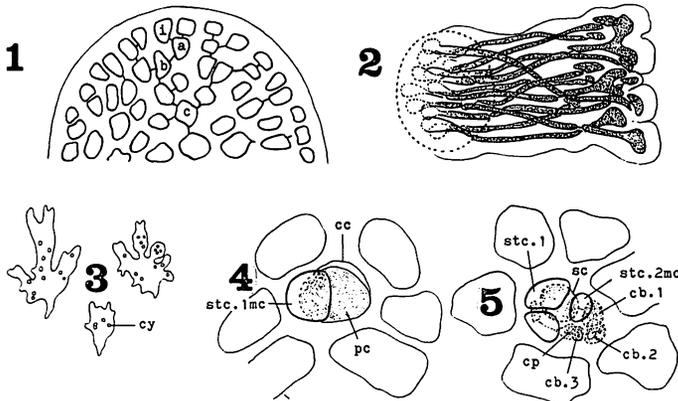
三 上 日 出 夫*

Acrosorium 属は *Hymenena*, *Cryptopleura*, *Botryoglossum*, *Rhodoseris* 及び *Gonimophyllum* の諸属と共に、コノハノリ科の *Cryptopleura* グループに分類されている。

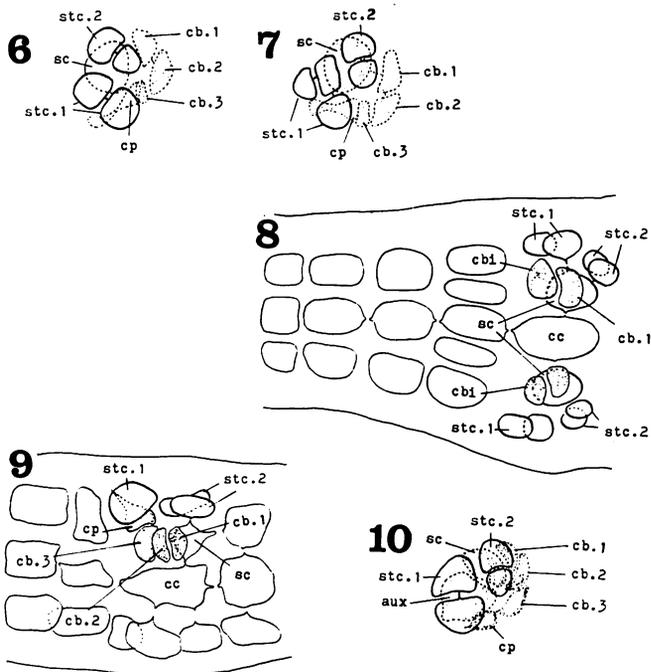
Papenfuss¹⁾ は南アフリカ産の *Acrosorium acrospermum* について、その生殖器官等を詳細に調べ、*Acrosorium* 属の諸性質を明らかにした。一方、日本に普通に産するハイウスバノリ (*Acrosorium yendoi*) については、これまで孢子体のみしか報じられていない。筆者は1967年以来、北海道日高東静内において、ハイウスバノリの雌、雄配偶体及び完熟孢子体を得て、前記 *A. acrospermum* のそれと比較検討を試みた。その結果、幾つかの点で興味ある相違を確かめることができたので次に報告する。本文に入るに先立ち、色々と御教示を賜った北大山田名誉教授に対し、深く感謝申し上げます。

体の構造について

体の一般的構造については、これまでに遠藤²⁾、山田³⁾⁴⁾、稲垣⁵⁾、及び岡村⁶⁾ 等により記載が行なわれた。即ち、体は縁辺又は裏面より生ずる糸状細胞の束 *haptera* によって他物に固着し、平臥又は斜上する。外形は頗る変化に富み、*haptera* は屢々斜上部の枝からも生ずる。体は縁辺部を除いて多層であり、一般に3~5層以上の正方形状又は長方形の細胞よりなる。生長点は互生的に枝となる細胞を生じ、介生分裂が見られる (Fig. 1)。



* 札幌大学 (札幌市西岡243-2)



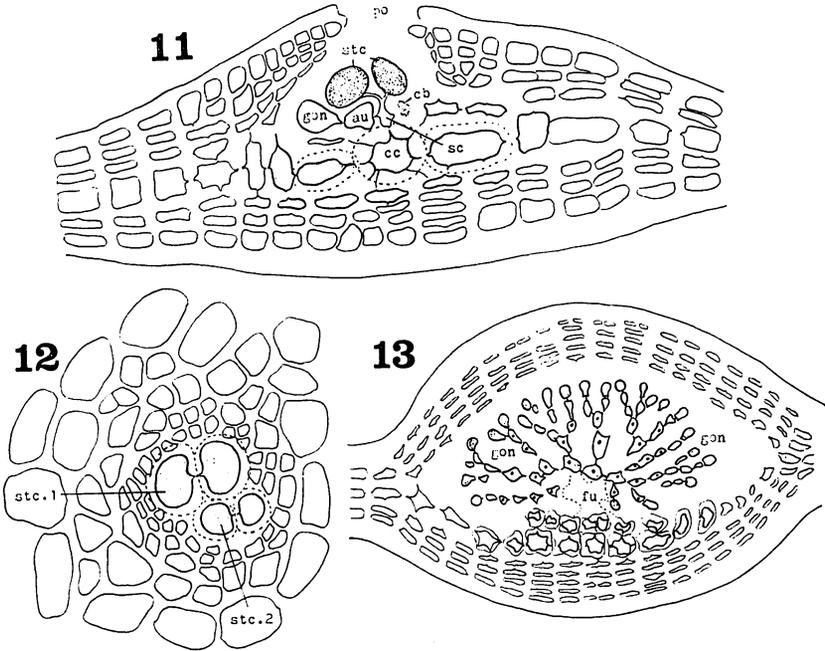
Figs. 1-10. 1, Apical end of thallus. x 370. 2, Haptera. x 110. 3, Female thalli. x 1.5
4-9, Stages in the development of the procarp prior to the formation of the auxiliary cell. x 370. 4-7, Surface views. 8, 9, Transverse sections 10, Union of carpogonium and auxiliary cell(surface view). x 370.

i, initial cell ; a, b, c, segments of initial ; cy, cystocarp ; cc, central cell ; pc, pericentral cell ; stc. 1mc, stc. 2mc, mother cells of first and second group of sterile cells, respectively ; sc, supporting cell ; cb.1, cb.2, cb.3, first, second and third cells of carpogonial branch, respectively ; cbi, initial cell of carpogonial branch ; cp, carpogonium ; aux, auxiliary cell ; stc. 1, stc. 2, first and second groups of sterile cells, respectively.

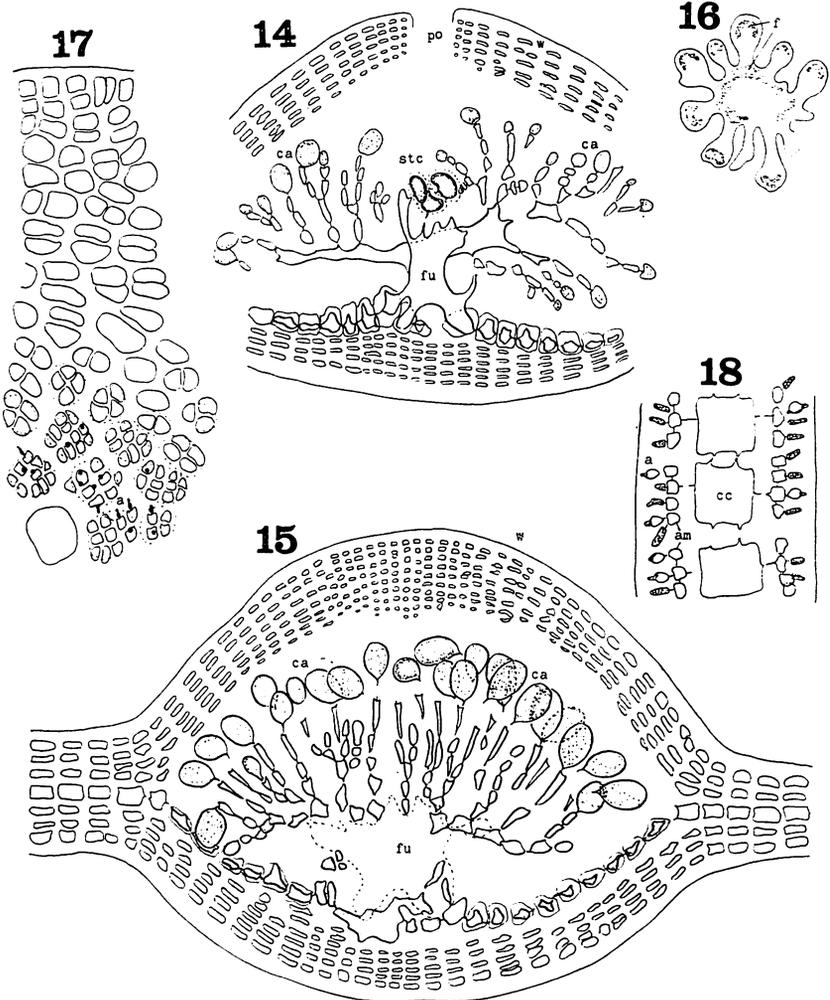
プロカルプについて

プロカルプは体の基部付近を除き、ほぼ at random にできる。その発生をみると先ず中心細胞(cc)より並層分裂によって周心細胞(pc)を生ずる(Fig. 4)。つづいて周心細胞から第一次中性母細胞(Fig. 4, stc. 1mc)を分離する。周心細胞(pc)はやがて支持細胞(sc)とカルポゴン枝をつくる細胞とに分割される。Figs. 5～9は受精以前におけるプロカルプの発達経過を示したものである。即ち、カルポゴン枝は4ケ細胞よりなり、著しく屈曲していて、カルポゴン(cp)と支持細胞(sc)とは互いに接近して位置する結果となる。一方、カル

ポゴン枝の発生中に支持細胞 (sc) から第二次中性細胞を生ずる。殆んど完成された受精直前のプロカルプでは、第一次及び第二次中性母細胞は何れも夫々分裂して2ヶ細胞となり従って合計4ヶの中性細胞が観察される。しかし、稀に Fig. 7 の如く第一次中性細胞が3ヶとなる場合も見られた。



Figs. 11-13. 11, 13, Early stages in the development of the gonimoblast (transverse section). 11, x 230 ; 13, x 110. 12, Surface view of the sterile cells. x 370. cc, central cell ; sc, supporting cell ; cb, carogonial branch ; au, auxiliary cell ; po, aperture of cystocarp ; stc.1, stc.2, first and second groups of sterile cells, respectively ; stc, sterile cells ; fu, fusion cell ; gon, gonimoblast.

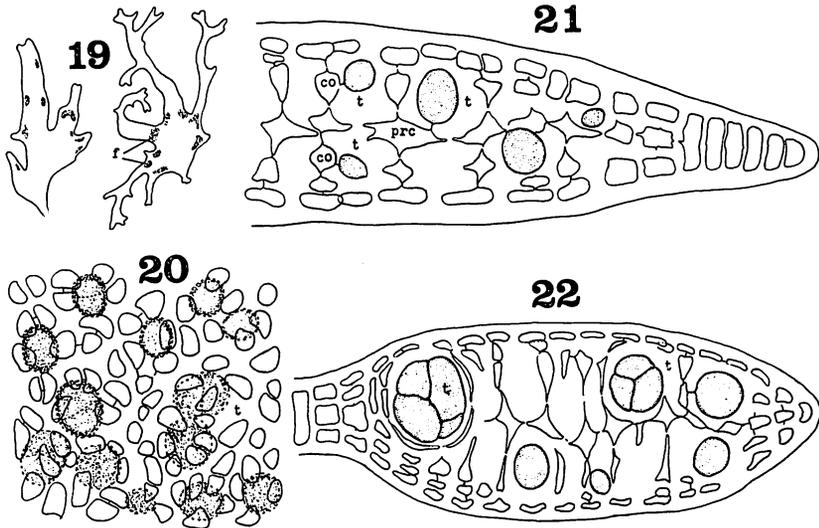


Figs. 14-18. 14, 15, Transverse section of later stages in the development of the cystocarp. x 110. 16, Male thallus with antheridial sorus. x 2.5. 17, Surface view of margin of antheridial sorus. x 370. 18, Transverse section of antheridial sorus. x 370.

ca, carposporangia ; fu, fusion cell ; stc, sterile cell ; po, aperture of cystocarp ; w, wall of cystocarp ; a, antheridia ; am, antheridial mother cells ; f, fertile zone ; cc, central cell.

嚢果の形成について

Fig. 10は表面観察によるカルポゴンと助細胞との結合を示したものである。受精が終ると、助細胞 (au) からゴニモプラストの第一細胞が形成される (Fig. 11, gon)。Fig. 13は若いゴニモプラストの発達を示す。一方、受精を終えたプロカルプの中性細胞は、かなり長い間に亘って栄養供給のために働き、嚢果切片中に、しきりにみられる (Figs. 11, 12, 14, stc)。Figs. 14, 15はその後における嚢果の発達を示す。即ち、やがてゴニモプラストの基部に一大癒合細胞 (fu) ができてくる。この癒合細胞をつくるための基礎となるものは、完熟した中心細胞 (cc)、支持細胞 (sc)、助細胞 (au) 及び完熟中心細胞に隣接した中心細胞にも及ぶものである。かくて多数生じたゴニモプラスト糸のそれぞれの末端細胞が1ケずつの果胞子 (ca) となる。本種の嚢果は、体の基部並びに枝の先端部を除く体上に散在して生ずる。一般に、枝の先端近くに生じたプロカルプは熟することなく終る。



Figs. 19-22. 19, Tetrasporangial thalli. x 1.5 • 20, Surface view of tetrasporangial sorus. x 110. 21, 22, Transverse section of tetrasporangial sorus. 21, x 230 ; 22, x 110.

f, fertile zone ; co, cortical cells ; prc, primary cells ; t, tetrasporangia.

精子嚢について

精子嚢は Fig. 16 に示すように、体の主部縁辺及び枝の頂端下に、やや円味を帯びた群をなして生ずる。Fig. 17 は表面観察による精子嚢群の発生を示す。精子母細胞 (Fig. 18, am) は皮層細胞の垂層分裂によって生ずる。

四分孢子囊について

四分孢子囊群を生ずる位置は極めて変化にとむ。四分孢子囊は、円形、楕円形又は線状に群集し、体の主部縁辺、枝の基部両縁、更には体の下部より生ずる小枝上にも生ずる。四分孢子囊は皮層の内部並びに中心細胞からも発生する (Fig. 21)。

考 察

ハイウスバノリについての以上の観察結果を、Papenfuss¹⁾による南アフリカ産 *A. acrospermum* のそれと比較すると次のようになる。

性 質	<i>A. acrospermum</i> (Papenfuss, 1939)	<i>A. yendoi</i> ハイウスバノリ
(1) 体 の 構 造	体は基部を除き一層	縁辺部を除き多層
(2) プロカルプの位置	体の若い先端部位に生ず	一般に基部を除き散在
(3) 第一次中性母細胞	一般に受精に先立つ分裂なし	一般に分裂して2ケとなる
(4) 第二次中性母細胞	受精に先立ち分裂することもある	普通分裂して2ケとなる
(5) 囊 果 の 位 置	体の先端部に生ず	基部及び縁辺部を除き散在
(6) 精 子 囊 群	体の先端部に生ず	体の主部縁辺にも生ず
(7) 四 分 孢 子 囊 群	枝の頂端下に一群をなす	主部縁辺、枝の基部両縁等に生じ、変化性にとむ

以上に掲げた諸性質のうち、ハイウスバノリでは(1)体が多層であること及び(2)~(4)におけるプロカルプの初期発生などについては、むしろ *Hymenena* 属のそれに一段と類似している。即ち、Wagner⁷⁾ (Fig. 191) によれば、*Hymenena* のタイプ種である *H. venosa* (L.) KRAUSS のプロカルプでは、第一次及び第二次中性母細胞は、一般に受精に先立って夫々一回ずつの分裂を終り、合計4ケの中性細胞を示している。この点について、ハイウスバノリとの著しい符合が見受けられる。更にハイウスバノリにおける四分孢子囊群の出現位置に関しては、既にのべたように、極めて変化性にとみ、*Acrosorium* 属本来のもつ性質とはかなりの相違を示している。

Kylin^{8),9)} は *Acrosorium*, *Hymenena*, *Cryptopleura* 及び *Botryoglossum* 諸属間の区別点として、その四分孢子囊群の位置を特に重要視した。しかし、既に山田¹⁰⁾ により「…, but there are actually some specimens which seem to present transition forms between them」との指摘が行なわれている。従って、ハイウスバノリの分類学上における正当な位置づけに関しては、上にのべた本種のもつ諸々の性質を手がかりとしながら、更に近縁種との詳細な比較検討を俟ってのち、改めて報じたいと思う。

Summary

1. The reproductive organs in *Acrosorium yendoi* YAMADA were described on both male and female plants were newly observed.
2. The thallus of *Acrosorium yendoi* is composed of 3-5 layers of cells except at the marginal portion.
3. Apical growth takes place by means of an initial which cuts off segments alternately on two sides.
4. The procarps develop at random on both surfaces of the thallus except at the base.
5. The first and second sterile mother cells commonly divide prior to fertilization, and a total of four sterile cells are produced.
6. The spermatangia are formed in more or less roundish sori which develop at both the margin of thallus and the tips of the branches.
7. The tetrasporangia are formed in circular, elliptical or often linear sori which develop at the margin of thallus, and the basal sides of the branches. Moreover, they develop even on the small branches at the lower thallus. Tetrasporangial initials are cut off from the inner cortical cells and also from the primary cells.

引用文献

- 1) PAPPENFUSS, G. F. (1939) The development of the reproductive organs in *Acrosorium acrospermum*. Botaniska Notiser 11-20.
- 2) YENDO, K. (1918) Notes on algae new to Japan. VIII, Bot. Mag. Tokyo 32 : 69-71.
- 3) YAMADA, Y. (1928) Marine algae from Mutsu Bay and adjacent waters. II., Sci. Rep. of Tohoku Imp. Univ., ser, IV, Biol. 3 : 520.
- 4) ——— (1930) Notes on some Japanese algae. I. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. V, 1 : 33-34.
- 5) INAGAKI, K. (1933) Marine red algae of Oshoro Bay, Hokkaido and its adjacent waters. Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ. 2 : 54.
- 6) OKAMURA, K. (1936) Nippon Kaiso-shi. Uchida Rokakuho, Tokyo : 786.
- 7) WAGNER, F. S. (1954) Contribution to the morphology of the Delesseriaceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 27 : 321-341.
- 8) KYLIN, H. (1924) Studien über die Delesseriaceen. Lunds Univ. Arsskrift, N. F. Avd. 2 : 76-79.
- 9) ——— (1956) Die Gattungen der Rhodophyceen. CWK Gleerups Förlag, Lund : 447-449.
- 10) YAMADA, Y. (1935) Notes on some Japanese algae. VI. Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Hokkaido Imp. Univ. 1 : 29.

コノハノリの生長点及びプロカルプについて

三 上 日 出 夫*

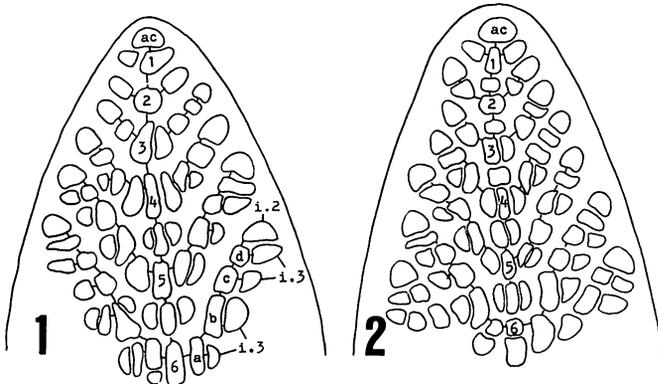
H. MIKAMI : On the apical segmentation and the procarp
in *Laingia pacifica* YAMADA

紅藻コノハノリ属 (*Laingia*) は世界に二種類のみを産するといわれている。そのタイプ種である *Laingia hookeri* (LYALL) KYLIN (ニュージーランド産) についての研究は KYLIN^{1,2}), WAGNER³)等により既に行なわれ、一方、他の一種日本産 *L. pacifica* についても、これまでに岡村^{4,5}), 山田^{6,7}), 及び時田^{8,9})等によって検討が加えられてきた。

筆者は1968年夏より1969年秋にかけて、北海道日高緑似町宇幌満地区及び根室霧多布附近において、本種の好材料を手に入れ精査を試みた結果、興味ある二、三の知見を得たので次に報告する。本論に入るに先立ち、校閲の労をとられた北大山田名誉教授に対し深く感謝申し上げる。

生長点について

本種は主脈中肋上より新条を副出する。その生長点を検すると、Fig. 1 およびFig. 2 に示したように、横に関節する頂細胞(ac)をもち、しかも第一位の細胞列に明らかな介生分裂が見られる。更に第二位の細胞列における頂細胞(Fig.1;i.2)はすべて縁辺に達し、第三位の細胞列に属するものの一部もまた縁辺に到達する。



Figs. 1, 2. Apex of frond showing apical segmentation. x 370

1-6……segments of apical cell; a-d……segments of apical cell of cell row of second order; ac……apical cell;
i.2, i.3……initial cells of cell rows of second and third order, respectively.

* 札幌大学 (札幌市西岡243)

プロカルプ について

本種のプロカルプは雌性体上に生じた特別な小さい裂片(Fig. 3, Fig. 4)の中肋部分に沿って求頂的に形成される。しかし私の調べた範囲では、時に横側の周心細胞からも生ずる場合が見られた。Fig. 5及び Fig. 6 は、普通の場合のプロカルプを生じつつある小裂片の頂端部分を示したものである。ただし、Fig. 6 ではプロカルプ以外の細胞図示を省略した。さて、プロカルプの発生をみると、各々の中肋細胞(cc)より先ず周心細胞(pc)を分割する。次に周心細胞(pc)から第一次の中性母細胞(stc.1mc)を分離する。殆んど時を同じくして周心細胞(pc)は左右に二分する。その場合、一般に小形の方が支持細胞(sc)であり、他の比較的大形の方はカルポゴン枝母細胞(cbmc)となる。Fig.7 は殆んど完成された一ケのプロカルプを示す。即ち、カルポゴン枝は4ケ細胞よりなり、そのうち基部より第二番目の細胞が最も大きく、かつ内容に富む。カルポゴン枝は弓形に彎曲して、その為カルポゴン(cp)と支持細胞(sc)とは互いに接近して位置を占める結果となる。カルポゴン枝の配列は、中肋に対して左右交互の方向に発生する傾向をもつ(Fig. 6)。一方、支持細胞(sc)からは二組の中性細胞を生ずる。第一次の中性細胞群は二ケ細胞よりなり、一般にだ円状もしくは腎臓形を呈する。これに対し第二次中性細胞は一段と小形で球状をなし一ケの場合が多く、時に上下に分割されて二ケとなる場合がみられた。

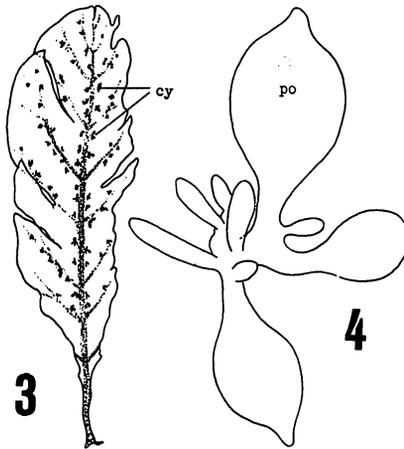
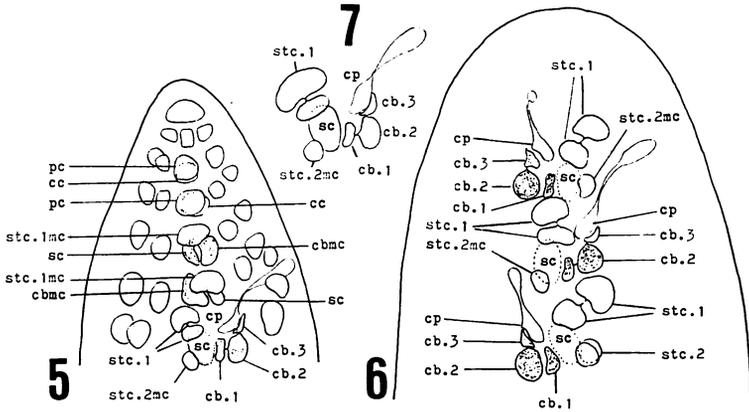


Fig. 3. Thallus of cystocarpic plant. x 0.8 Fig. 4. Cluster of proliferations. x 28.

cy.....cystocarp ; po.....aperture of cystocarp.



Figs. 5, 6. Apical part of female plant showing stages in development of procarp. x 370. Fig. 7. A procarp. x 370

cb. 1, cb. 2, cb. 3.....first, second, and third cells of carpogonial branch, respectively ; cbmc.....mother cell of carpogonial branch ; cc.....central cell ; cp.....carpogonium ; pc.....pericentral cell ; sc.....supporting cell ; stc.1, stc. 2first and second groups of sterile cells, respectively ; stc. 1mc, stc. 2mc.....mother cells of first and second groups of sterile cells, respectively.

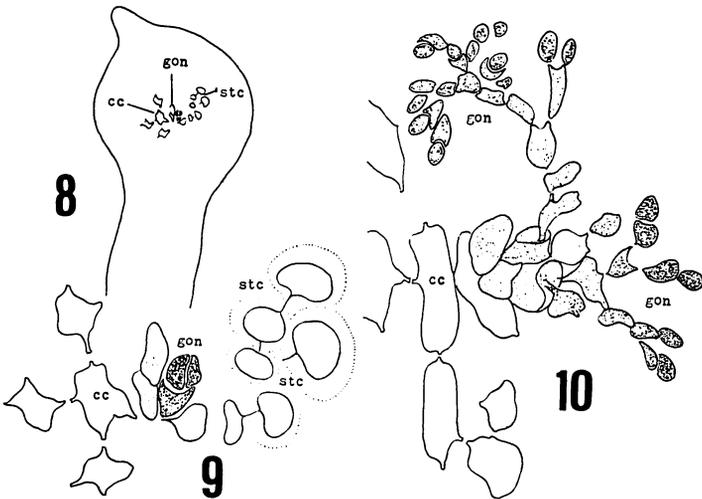


Fig. 8. Proliferation bearing young gonimoblast. x 58. Fig. 9. The same, more highly magnified. x 230. Fig. 10. Early development of gonimoblast. x 230.

cc.....central cell ; gon.....gonimoblast ; stc.....sterile cells.

若い囊果について

カルポゴンと助細胞との合体を確認することはできなかった。Fig. 8 は若いゴニモプラストを内包している一ケの小裂片(若い囊果)を示したものである。即ち、一ケの裂片上に多数生じたプロカルプのうち、ただ一つのプロカルプのみが受精を果し、そのまま一ケの囊果として発達する。若いゴニモプラストの傍に中性細胞群(stc)が見られる。Fig. 10 は、その後のゴニモプラストの発達を示す。

本種の囊果は主として中肋及び側脈に沿った部分に形成される傾向が強い。しかも、共通の基盤より発生した数ケに及ぶ小裂片が集まって房状(cluster)を呈しつつ発達する場合が多い。

討 議

KYLIN^{1,2)} はコノハノリ科 (Delesseriaceae) の中に、次の諸点を強調して二亜科を設けた。即ち、

- | | |
|---|--|
| { | Delesseriaceae…… プロカルプは中肋に沿って生じ、生長点は横に関節する頂細胞を有し、第一位の細胞列に介生分裂なし。 |
| | Nitophylleae…… プロカルプは体表に散在し、生長点は横に関節する頂細胞を有するものと然らざるものとあり、介生分裂をみる。 |

そして *Laingia* 属は前者 Delesseriaceae に配属された。ところが先ず本種 (*L. pacifica*) における生長点をみると、既に述べたように第一位の細胞列に極めて明瞭な介生分裂が見られる。一方、*Laingia* のタイプ種 *L. hookeri* についての WAGNER³⁾ の観察によると、介生分裂は第一位に見られず、第二位の細胞列に存するとしている。次に本種 *L. pacifica* のプロカルプは、小裂片の中肋部分に沿って生じ、この点に関しては、Delesseriaceae 亜科のそれと基本的に変わらない。プロカルプを生ずるための小裂片は一般に数ケずつ集まって房状となり、体上の主脈並びに側脈附近に多くを生ずる。しかも小裂片の各々はそれぞれ一ケの囊果そのものに発達をとげていく。遂に囊果は球形に近い頭部をもったコケシ状を呈するに至る。これに対し *L. hookeri* においては、囊果を生ずべき各小裂片は体上に全く散在して生じ (WAGNER³⁾, Fig. 112), しかもそれらが房状に集まることもない。その上、成熟した囊果は小裂片の一部としてその中肋線上に一ケを生ずる (WAGNER,³⁾ Fig. 113)。

以上の諸点より判断するとき、コノハノリを依然として *Laingia* 属に所属させておくことには、かなりの問題があると思われる。そこで将来、Kylin¹⁰⁾ の言う Delesseriaceae 亜科の中に、あらたに「第一位の細胞列に介生分裂をもつ」グループを設けることにより、本種を位置づけることも考えられる。しかし、筆者はいまだ *L. hookeri* の authentic specimen 並びに *L. pacifica* の完熟囊果、四分孢子体等を見ていない。従って更に検討を重ねた上で、稿を改めコノハノリの系統につき論じたいと思う。

Summary

1. The apical segmentation and the procarp of *Laingia pacifica* YAMADA collected at Samani and Kiritappu, Hokkaido were observed.
2. The intercalary division occurs in the cell rows of the first order.
3. The procarps are formed acropetally on the central row of cells (midrib) of the proliferations produced by the blades of female plants.
4. In the material examined, however, procarps are found not only on the midrib, but occasionally also on lateral pericentral cells.
5. The procarps consist of a four-celled carpogonial branch borne on a supporting cell, and two groups of sterile cells produced by the same supporting cell.
6. The carpogonial branches generally arise alternately to right and left in successive segments.
7. The second cell of the carpogonial branch is larger than the others.
8. The first group of sterile cells is once divided. Whereas, the second group of sterile cells in general remains as the undivided mother cell.
9. The cystocarpic proliferations are mainly formed along the veins, and are frequently borne in clusters of proliferations.

引用文献

- 1) KYLIN, H. (1924) Studien über die Delesseriaceen, Lunds Univ. Arsskrift, N. F. Avd. 2 : 97.
- 2) ——— (1929) Die Delesseriaceen Neu-Seelands, Lunds Univ. Arsskrift, N. F. Avd. 2 : 5-6.
- 3) WAGNER, F. S. (1954) Contributions to the morphology of the Delesseriaceae, Univ. Calif. Publ. Bot. 27 : 307-309.
- 4) OKAMURA, K. (1921) Icones of Japanese algae. 4: 72-75. Maruzen, Tokyo.
- 5) ——— (1936) Nippon Kaiso-shi. Uchida-Rōkakuho, Tokyo : 763-765
- 6) YAMADA, Y. (1930) Notes on some Japanese algae, I, Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. V, 1 : 32-33.
- 7) ——— (1932) Ditto. III, Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. V, 1 : 122-123.
- 8) TOKIDA, J. (1934) The marine algae of Robben Island, Saghaliën, Bull. School Fish., Hokkaido Imp. Univ., 4 : 22-23.
- 9) ——— (1954) The marine algae of Southern Saghaliën, Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ., 2 : 206-207.
- 10) KYLIN, H. (1956) Die Gattungen der Rhodophyceen : . CWK Gleerups Förlag, Lund. 433.

テングサ類の表皮細胞の 形態と配列

赤塚 伊三武*

I. AKATSUKA: Morphology of the cortical layer of some species of Gelidiales.

テングサ目内の諸属の分類形質としては繊維細胞(根様糸: hyphae; rhizoidal filaments; Rhizoiden; rhizines)の有無, 嚢果の構造, および外部形態上の差異が採用され, 種については主として体の外部形態上の差異が用いられている。

しかし各属間および各種間の識別にあたって前記の形質に基づく同定は困難な場合が少なくないので, 筆者は付加的な分類形質として有効な組織学的知見を求めてこの数年来研究を続けている。ここでは3属8種について, 現在までに得られた組織学的知見を体主軸の中位部に限定して報告する。

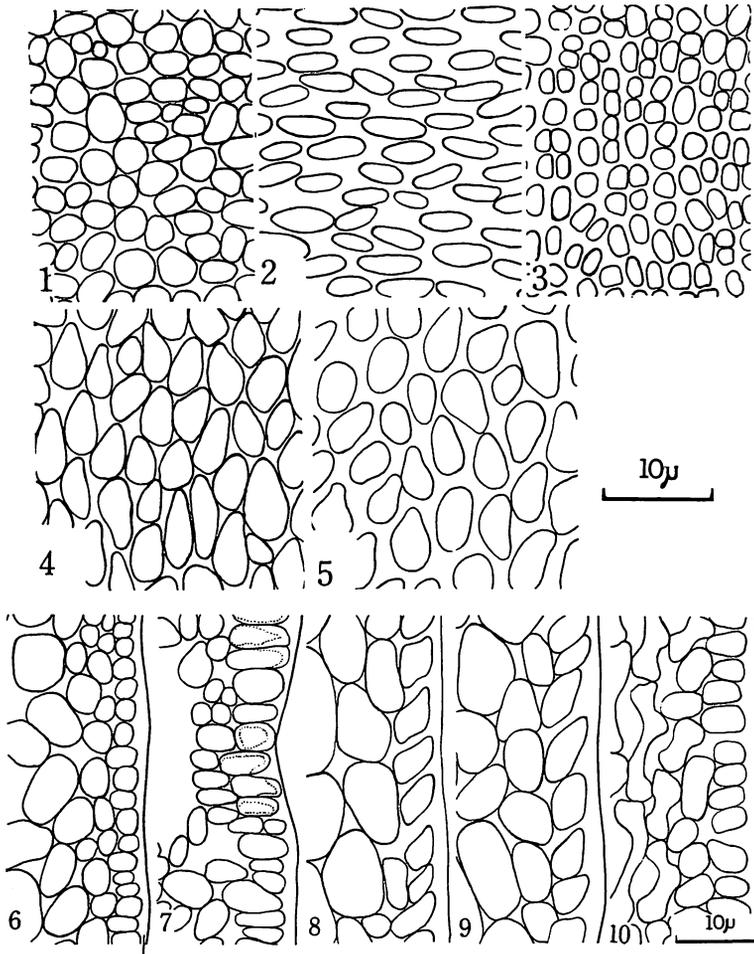
体の表面, 横断面, および縦断面を観察したが, 横断面の観察から新知見はあまり得られなかった。

1. *Gelidium amansii* LMX., マクサ; *G. pacificum* OKAM., オオブサ; *G. pusillum* (STACKH.) LE JOL., ハイテングサ——表面観: 表皮細胞は円形, 楕円形あるいは角の丸い多角形, 配列は無秩序である (Fig. 1)。縦断面観にても表皮細胞は円形, 楕円形, 角の丸い多角形を示し, 細胞の長軸は体表に対して垂直となる (Fig. 6)。これらの傾向は上記3種の植物に共通した性質である。

2. *Gelidium subcostatum* OKAM., ヒラクサ——表面観: 表皮細胞は長楕円形, 体軸に対して直角に配列する (Fig. 2)。この特性は通常, 主軸の基部で最も顕著に認められ, 主軸の上部や各枝では観察されない場合がある。縦断面観: 体表に対して垂直に長く伸長し柵状に配列する (Fig. 7)。

3. *Gelidium japonicum* (HARV.) OKAM., オニクサ——表面観: 大部分の表皮細胞は角張り, その配列は局部的に, 4細胞が一群となる特徴を示す (Fig. 3)。また数個の細胞がしばしば体軸にそって鎖状に連なるものが見られる。ヒラクサと同様 (Fig. 7), 縦断面観では表皮細胞は体表に対して垂直に伸びて柵状に配列する。

* 東京水産大学水産植物学教室 (東京都港区港南4の5の7)

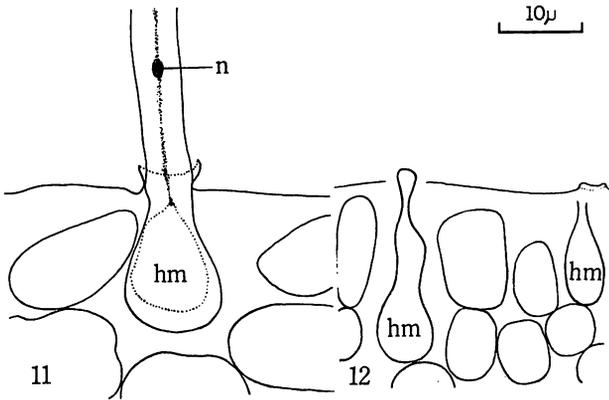


Figs. 1-5. Surface-view of superficial cortical cells of middle part of main axis (upper side of each figure means upward portion of thallus). 1. *Gelidium amansii*; 2. *G. subcostatum*; 3. *G. japonicum*; 4. *Pterocladia tenuis*; 5. *Pt. nana*

Figs. 6-10. Longitudinal sections of cortex of middle part of main axis (upper side of each figure means upward portion of thallus). 6. *Gelidium amansii*; 7. *G. subcostatum*; 8. *Pterocladia tenuis*; 9. *Pt. nana*; 10. *Gelidiella acerosa*.

4. *Pterocladia tenuis* OKAM., オバクサ——表面観：表皮細胞は体軸の先端方向へ伸びた卵形あるいは西洋梨形を示す(Fig. 4)。縦断面観：各表皮細胞は、細胞の長軸が体表

に対して斜めとなり、かつ体軸の上方側に向かっていく分伸長して嘴形を呈する (Fig. 8)。この嘴形細胞は次項のチャポオバクサにも見出されるのでオバクサ属の形質と考えられる。さらに体表に垂直に位置した卵形の表皮細胞がところどころに見られ、この細胞から体外に発出している毛が観察された (Fig. 11)。毛は藻体の老成部では脱落する傾向があり、脱落后には体外にわずか突き出た脱落痕が残される。表面観察の際、Toluidine blue O による染色により、毛の脱落痕が環状に赤く染まり、母細胞は互いにほぼ等距離を保って散在することが知られた。さらに同染色によって、毛の基部に楕円形の核が観察される場合がある。



Figs. 11-12. Hair and hair mother-cells : 11. *Pterocladia tenuis*, transverse view
12. *Gelidiella acerosa*, transverse view. hm.....hair mother-cell, n.....nucleus

5. *Pterocladia nana* OKAM., チャポオバクサ——表面観：体の先端部にくらべ中部は楕円形細胞が多く、卵形あるいは西洋梨形の表皮細胞は少数である (Fig. 5)。縦断面観：オバクサと同様な特徴をもつ菱形や卵形の表皮細胞が多い (Fig. 9)。

6. *Gelidiella acerosa* (FORSK.) FELDM. et HAMEL, シマテングサ——表面観：表皮細胞はマクサ類に似た円形または楕円形であるが、体軸に対して斜め方向に密に配列する。この性質は体の中位部よりも先端部において顕著である。縦断面観：表皮細胞は体表に垂直方向にいく分長くなり柵状の組織を示すが、皮部第2層（表皮細胞層を第1層とする）以上の細胞はその中間部分が少しくびれる傾向にあり、かつ細胞の長軸は体表に対して斜めに位置する (Fig. 10)。毛は主軸、各枝、匍匐枝の各表面観において観察されたが、凍結切片法による断面観察では、処理過程で脱落するらしく観察できず、毛の母細胞と思われる特殊な細胞が見られたのみである。この特殊な細胞は表面観察では体の全面に散在しているが、横断面観では長い西洋梨形を示し、一般の表皮細胞にくらべ長径は約二倍ある (Fig. 12)。これに対して縦断面観では、くびれが認められず卵形を呈する。

テングサ目にも毛が存在することは、FELDMANN and HAMEL^{1,2)} が *Pterocladia*

ca pillacea と *Gelidiella lubrica* について報告したが、詳しい図は示されていない。筆者が毛を見出した種もオバクサ属およびシマテングサ属のものであって、テングサ属については毛そのものは観察できなかった。

以上の結果に基づいて、若干の考察を試みたい。テングサ属 (*Gelidium*) とオバクサ属 (*Pterocladia*) との同定識別方法は DIXON³⁾, FAN⁴⁾, FELDMANN and HAMEL²⁾, LOOMIS⁵⁾, OKAMURA⁶⁾ により種々論じられたが、それらの論議で着目された形質は主として繊維細胞の分布性および節部における細胞配列の緊密性の2点である。しかしこれらの2形質だけではどうしても不十分である。本研究により表皮細胞の形と配列とに大きな価値をみいだした。その意義の判定にはさらに多くの種類についての観察が必要であろう。

なお DIXON³⁾, FAN⁴⁾, および KYLIN⁷⁾ が研究した、成体に至る体の生長様式の解明にとっても、表皮細胞の形と配列に関する知識が手掛りを与えよう。

終りに、指導と校閲をいただいた岩本康三先生に厚く御礼申しあげます。また採集にあたって厚意を寄せられた勝浦水産高校の大藪健氏に感謝します。

Summary

The structure of the cortical layer of the middle part of the main axis, with special reference to its shape and arrangement, is described on some Japanese species in the Gelidiales.

1. *Gelidium amansii* LMX., *G. pacificum* OKAM., and *G. pusillum* (STACKH.) LE JOL.—The superficial cells in surface-view are circular or elliptic and irregularly arranged, and also circular or elliptic in longitudinal-view.

2. *Gelidium subcostatum* OKAM.—The superficial cells are of elongated ellipsoid whose longer-axis are always perpendicular to the main axis of the thallus in surface-view. But in longitudinal-view they are compressed and elongated.

3. *Gelidium japonicum* (HARV.) OKAM.—The superficial cells in surface-view are somewhat angled circular or subelliptic in shape and are often arranged in a group of four.

4. *Pterocladia tenuis* OKAM.—The superficial cells are elongated oviform or piriform in surface-view. In longitudinal-view, however, they are of beak-shape and are arranged obliquely to the surface of thallus. Hairs develop from ovoid cells which are dispersed on the thallus surface. Sometimes elliptic nucleus is observed by staining.

5. *Pterocladia nana* OKAM.—Most of superficial cells are elliptic in surface-view. In longitudinal-view many cells are rhombic or ovoid and are arranged obliquely to thallus surface.

6. *Gelidiella acerosa* (FORSK.) FELDM. et HAMEL.—The superficial cells in surface-view are circular or elliptic, but arranged a little obliquely to the long axis of the thallus. In longitudinal-view they are oblong. Cells beneath superficial layer are of

dumb-bell shape and are arranged obliquely to the thallus surface. Hairs are observed.

Above-mentioned results suggest that the shape and arrangement of superficial cells can be adopted as one of taxonomic characters.

引用文献

- 1) FELDMANN, J. *et* HAMEL, G. (1934) Observations sur quelques Géliadiacées. Rev. gén. bot., **46** : 528-549.
- 2) ——— *et* ——— (1936) Floridées de France. VII. Géliadiales. Rev. algol., **9** : 85-140.
- 3) DIXON, P. S. (1958) The structure and development of the thallus in the British species of *Gelidium* and *Pterocladia*. Ann. Bot. N. S., **22** : 353-368.
- 4) FAN, K.-C. (1961) Morphological studies of the Gelidiales. Univ. Calif. Publ. Bot., **32** : 315-368.
- 5) LOOMIS, N. H. (1949) New species of *Gelidium* and *Pterocladia* with notes on the structure of the thalli in these genera. Allan Hancock Found. Publ. Occas. Pap., **6** : 1-29.
- 6) OKAMURA, K. (1934) On *Gelidium* and *Pterocladia* of Japan. Jour. Imp. Fisher. Inst. Tokyo, **29**: 47-67.
- 7) KYLIN, H. (1928) Entwicklungsgeschichtliche Florideenstudien. Lunds Univ. Arsskr. N. F., Avd. II, **24**, 1-127.

ホシミドロ科植物における 孢子形成についての二三の観察

森 通 保*

M : MORI : Observations on the spore-formation of some Zygnematacean algae.

ホシミドロ科植物は分裂によって無性的に増殖するほか、有性的には配偶子間に接合子 zygospore を生ずるが接合の途中で配偶子が各個に被膜を生じて単為孢子 parthenospore となることも知られている。古くは ROSENVINGE (1883) が *Spirogyra groenlandica* ROSENVINGE について記載しているのを始め TRANSEAU³⁾ は *S. hyalina* CLEVE について、また JAO(1935)は *S. polymorpha* KIRCHNER について観察しているほか、RANDHAWA²⁾ は *S. condensata* (VAUCHER) KUETZ., *S. daedalea* LAGERHEIM および *Zygnema collinsianum* TRANSEAU, *Z. czurdae* RANDHAWA について記載しているが単為孢子形成の理由については述べていない。また接合を経ずして無性的に不動孢子 aplanospore になることもある。TRANSEAU³⁾ はホシミドロ属95種のうち不動孢子を生ずるもの27種をあげてそのうち12種はこの種の孢子のみを生ずることを報じ、アオミドロ属では311種のうち27種がこの孢子を生じ、そのうち7種は不動孢子のみによるとしている。またRANDHAWA²⁾もホシミドロ属100種のうち、この孢子を生ずるものは26種でこの孢子のみで繁殖するものは12種で、アオミドロ属では315種のうち28種が不動孢子を生じ、7種がこの孢子のみで繁殖するとしている。

筆者もこれらの植物の生殖に興味を有し、熊本県の水田の資料を調査していた際、ホシミドロやアオミドロの接合について観察し、特に単為孢子形成に関する知見を得たので、その観察結果を報告する。起筆にあたり有益な御助言をいただいで御校閲を賜った神戸大学生物学教室広瀬弘幸博士ならびに種名の査定について御意見をいただいた日本大学山岸高旺博士に厚く御礼申し上げると共に文献を貸与いただいた九州大学沢田武男助教授、愛知学芸大学神谷平博士に御礼申し上げる次第である。

観 察

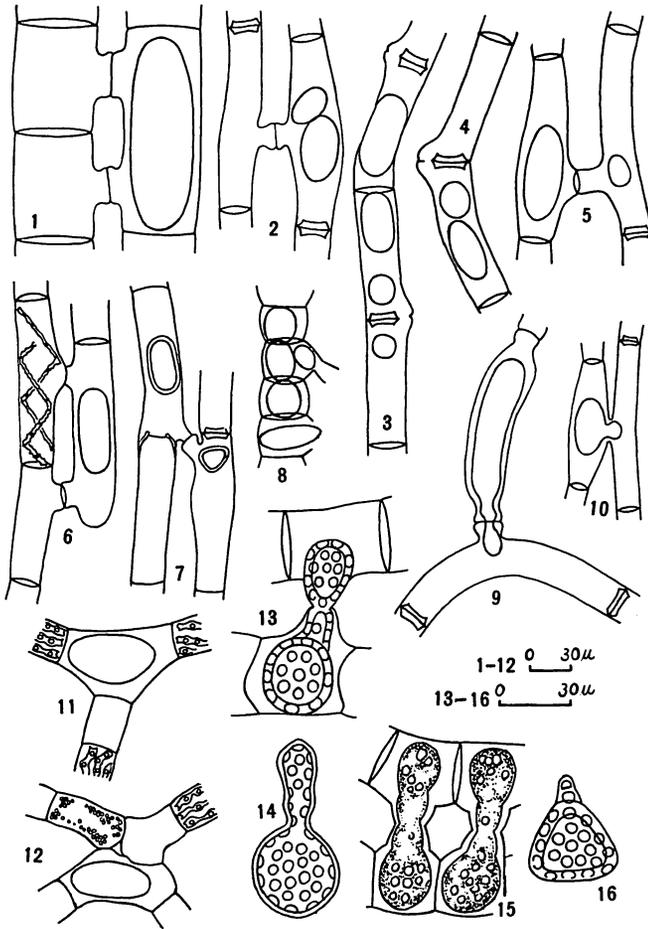
ホシミドロ科植物の接合には並列した2本の糸状体で相対する配偶子嚢がその側面から接合管を生じてはしご状接合 scalariform conjugation を行なう場合と、同じ糸状体内で隣

* 熊本県立宇土高等学校 (熊本県宇土市古城町) Uto High School, Uto, Kumamoto Pref.

り合ったものが互いに接合管を生じて側面接合 lateral conjugation を行なう場合とがある。接合型の異常な例として雌性配偶子嚢の側面に生じた接合管が雌性配偶子嚢の一端に接合するものを TRANSEAU³⁾ は *Spirogyra borgeana* TRANSEAU について観察し、RANDHAWA²⁾ は *Zygnema himalayense* RANDHAWA について記載しているが、筆者も *S. weberi* KUETZ. (1958, 20/Apr. Fig. 9) について観察した。また同じ接合の仕方であるが雌性配偶子嚢の側面に雄性配偶子嚢の一端が接合するものを RANDHAWA²⁾ は *Sirogonium reticulatum* RANDHAWA で見出しているが筆者も同様なもの *S. sticticum* (Engl. et Bot.) KUETZ. (不知火町浦上, 1958, 12/Apr. Fig. 11) で観察した。接合子は通常接合管で連絡している一對の配偶子嚢間に形成されることは云うまでもないが、まれには2個の雄性配偶子嚢が一個の雌性配偶子嚢に接合することがある。このような異常な接合によって生じた3倍性の接合子について TRANSEAU³⁾ は *Sirogonium sticticum* で観察し、CLEVE は *Spirogyra hyalina* CLEVE で、山岸⁴⁾ は *S. castanacea* COUCH について述べている。筆者の観察したのは宇土高校内の小池で、*S. setiformis* KUETZ. (1958, 8/Apr. Fig. 1) のはしご状接合には同じ雌性配偶子嚢に2個の雄性配偶子嚢が接合しているので形成される接合子は3倍性であると考えられる。このような場合には正常のものより大きい接合子ができるようであるが、この接合子では巾は広くならないが長さは正常の1倍半に達した。接合子は長卵形で両端は丸いとされているが、このアオミドロの体に生ずる正常な接合子には同じ糸状体上にあるものでも端がとがるものと丸いものとがみられ、接合子のとがるのは *S. jugalis* (FL. DAN.) KUETZ. の特徴とされているので山岸博士の御意見を求めたところ、接合子は観る方向によって形がちがうことがあるものでこのアオミドロについてもとがっているものも方向をかえてみると丸いことを確かめていただいたので KRIEGER¹⁾ の意見に従って *S. setiformis* とした。宇土市網田の *S. decimina* (MUELLER) KUETZ. (1959, 2/May Fig. 6) では2個の接合管が1個の雌性配偶子嚢に接しているが接合は片方の雄性配偶子嚢との間のみ起こり、もう1個とは未接合に終わっている。また不知火町浦上の *Sirogonium sticticum* (1958, 12/Apr. Fig. 12) にも同じ接合があった。これらは3倍性の接合子形成の可能性を示すと共にその機会が甚だ少ないことを示している。

次に接合子の形が異常なものについて述べ度い。ホシミドロの接合子の形は球形に近い形であるが角張って三角形をしているものが *Zygnema stellinum* (VAUCHER) AG. (八代市, 1951, May Fig. 16) にみられ、これには突起様の膨出部を生ずるものがあった。膨出部を生ずるのは接合管に面する側であるから *Spirogyra spreeiana* RABH. (Fig. 10) をはじめ *S. varians* (HASSAL) KUETZ., *S. weberi* KUETZ. などで、はしご状接合の場合は側面に生ずることがめづらしくないが *Zygnema spontaneum* NORDST. (Fig. 15) にみられるように接合管の長いものに生じやすい。また *Spirogyra weberi* (Fig. 9) のような異常接合では接合管が雌性配偶子嚢の一端に接するので、膨出部は接合子の一端にできる。城南町の *Zygnema fanicum* LI (1959, 25/Apr. Fig. 13) には、はしご状に接合した接合管のところで大小の胞子が突起状の膨出部で連結しているものがあった。そのうちで大きい方は

雌性配偶子に、小さい方は雄性配偶子に由来するものと考えられる。RANDHAWA²⁾ は *Zygnema oudhuse* RANDHAWA でこのことを記載している。接合中に配偶子が被膜して各個に単為孢子となる例は鏡町の *S. weberi* (1959, 19/Apr.) ではいろいろの場合があった。この *S. weberi* (Fig. 5) や宇土市の *S. cleveana* TRANSEAU (1959, 3/May, Fig. 7)



Explanation of Plate

1. *Spirogyra setiformis* (ROTH) KUETZ. A large zygote fertilized by two male gametangia.
- 2-5, 9. *Spirogyra weberi* KUETZ. 2. Scalariform conjugation including two parthenospores.

- pores in the female gametangium. 3. Lateral conjugation including a parthenospore in the male gametangium, two parthenospores in the female gametangium. 4. Lateral conjugation including two parthenospores. 5. Scalariform conjugation including colorless, smaller parthenospore in the male gametangium, larger parthenospore in the female gametangium. 9. Conjugation through end wall of filament, zygote exceedingly elongated and bearing a protuberance at its end.
6. *Spirogyra decimina* (MUELLER) KUETZ. A female gametangium conjugates with two male gametangia and is fertilized by one of them, the other gametangium remained unmaturing.
 7. *Spirogyra cleveana* TRANSEAU Scalariform conjugation including a parthenospore in each gametangium.
 8. *Spirogyra varians* (HASSALL) KUETZ. Scalariform conjugation including two parthenospores in the zygosporangium, globose aplanospore in the unconjugated cell.
 10. *Spirogyra spreeiana* RABENHORST Scalariform conjugation, zygote with a protuberance at its lateral side.
 - 11-12. *Sirogonium sticticum* (ENGL. et BOT.) KUETZ. 11. Conjugation at the end wall of filament 12. A female gametangium connected to two male gametangia and is fertilized by one of them, the other male gametangium remained unmaturing.
 - 13-14. *Zygnema fanicum* LI 13. Two parthenospores connected side by side by short protuberance. 14. Zygote with a long protuberance.
 15. *Zygnema spontaneum* NORDST. Scalariform conjugation including zygote with a protuberance.
 16. *Zygnema stellinum* (VAUCHER) AG. Trigonal zygospore bearing a protuberance.

では、はしご状に接合した両配偶子嚢内に大小の単為胞子が別個に分かれて形成され、前者では RANDHAWA²⁾ が報じているように雄性配偶子嚢に生じたものには無色のものがあった。また雌性配偶子嚢内に二つの単為胞子が形成されたのは鏡町の *S. weberi* と宇土市の *S. varians* (Fig. 8) とでみられたが鏡町のものには山岸⁴⁾ が *S. castanacea* COUCH でみているようなはしご状接合 (Fig. 2) と側面接合 (Fig. 4) とともにみられたが尚側面接合のなかには雄性配偶子嚢内に1個、雌性配偶子嚢内に2個の胞子を生ずるものがあった (Fig. 3)。RANDHAWA²⁾ は *S. daedalea* LAGERHEIM の単為胞子を観察して大きい胞子は雌性配偶子に由来し、小さい方は雄性配偶子に由来するとの見解を述べている。

考 察

ホシミドロ科植物が接合して接合子に突起様の膨出部を生ずるのは、はしご状接合では接合管のある側に生ずることが多く、接合管の長いものにこれを生じやすい。この事実か

ら考えると接合子の被膜の形成は配偶子の原形質の融合によって始まるものと考えられるので雄性配偶子が雌性配偶子嚢へ移動するとき、移動の遅れた部分が膨出することになる。*Zygnema fanicum* (Fig. 14)の接合で大小の孢子が膨出部で連結するのは原形質の融合が著しく遅れたため雄性配偶子嚢の中に残った雄性核の周りにも被膜ができたものと考えられる。それ故、雌性配偶子嚢内のもは雄性配偶子嚢に生ずるものよりも大きいことからすれば、RANDAWA²⁾が*Spirogyra daedalea*の単為孢子について大きいのは雌性で小さい方を雄性としたことは正しいとしなければならない。

Summary

Some observations were made on the spore-formation of *Spirogyra*, *Zygnema* and *Sirogonium* collected from Yatsushiro Plain, Kumamoto Pref., Japan.

Zygospores are usually formed between two gametangia through the conjugating-tube. The lateral tube of gametangia is rarely fertilized at the endwall of filaments (Fig. 9) or two male gametangia conjugate to the same gametangium (Fig. 1). In the scalariform conjugation, an abnormal protuberance often grows on the lateral side of zygospore and faces towards the male gametangium (Fig. 10). These protuberances are formed because the zygospore-membrane begins to appear before the fusion of both gametangia is not perfectly perforated. When the fusion of nucleus is extremely slackened and the nucleus still remains apart, it is considered that two spores may be formed around each nucleus connecting side by side by the protuberance (Fig. 13).

Sometimes a parthenospore is formed in each gametangium or two spores together in the female gametangium. In the former the larger spore grows from female gamete, and the smaller spore combined with the larger one with a protuberance also grows in the male gametangium. The writer agrees to RANDHAWA's conclusion that female gamete makes larger spore and smaller spore becomes from male gamete. It was newly found that three spores are observed in the conjugation of *Spirogyra weberi*; one of them separately in the male gametangium and the others together in the female sporangium.

引用文献

- 1) KRIEGER, W. (1941) Zygnemales, In RABENHORST's *Kryptogamenflora*. Akd. Vlg. Leipzig.
- 2) RANDHAWA, M. S. (1959) Zygnemaceae, I. C. A. R. New Delhi.
- 3) TRANSEAU, E. N. (1951) Zygnemataceae, Ohio State Univ. Press, Columbus.
- 4) YAMAGISHI, T. (1966) Studies on the genus *Spirogyra* collected in Japan, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sci. B. 12:73-105.

ノリの化学組成と環境要因との関連について 1

富士川 龍 郎*・和 田 正 太*

T. FUJIKAWA und M. WADA : Die Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung von *Porphyra* und den Umgebungsfaktoren 1.

ノリの生育環境とその化学組成との関連については、以前より研究されているが¹⁾²⁾、現在までの結果を、実際に漁場にあてはめて、新漁場や新養殖法の開発をすることはまだ困難な状態にある。ここでは環境とノリの化学組成との関係から得られる知見を漁場に応用できることを目標とし、予備実験的に主として照射光強度の差とノリの化学組成との関連についてしらべた。

実 験 方 法

1) ノリ培養法 スサビノリ *Porphyra yezoensis* UEDA を材料とし、以下にのべる通気法による多量培養を試みた。白色ポリエチレン製の水槽 (48×35×30cm) の対隅にパイプ (内径 3 mm, 各水槽に 2 本) を入れて通気した。通気量は激しくして、ちょうどノリが波に洗われている程度とした。

2) 光 室内自然散光のみにより、実験期間中は 10~14 時における室内平均照度が約 7500ルクスになるよう調節した。特定の水槽の照射を制限するときは、黒ビニール幕でその水槽の上面を被った。

3) 培養液 基本培養液として福岡県宗像郡津屋崎町の海岸の海水を汙過して用いた。(d₁₅=1.0257, 硝酸態, 亜硝酸態, アンモニア態N総量 20~30r/l, 工場廃水による汚染は考えられない。) この海水に栄養塩を加える時は次の組成の原液を用いた。以下一つの因子として栄養塩類というときには、この組成の液を指すものとする。栄養塩類第 1 液—KNO₃, 40g; KH₂PO₄, 2g; Na₂HPO₄·12H₂O, 2g; H₃BO₃, 0.2g; MnSO₄·7H₂O, 0.2g; クエン酸鉄, 60mg; KI, 20mg; Na₂MoO₄·2H₂O, 4mg; CoCl₂·6H₂O, 2mg; ZnSO₄·7H₂O, 2mg; EDTA·2Na, 5.4g; 水, 1l; 同第 2 液—CuSO₄·5H₂O, 2.5mg; 水, 1l。

4) サンプリング 培養を終ったノリは、簀でまいて堅くしぼって秤量し、汙過海水で

* 九州大学農学部食糧化学工学科 (福岡市箱崎) Dpt. Food Sci. & Technol. Facult. Agr. Kyushu Univ., Fukuoka, Japan.

5回, 井水で2回洗い, 抄製して保存した。

5) 分析法 詳細については統報³⁾でのべる予定のためここでは単に方法を列挙しておく。NaとKは炎光光度法, SはSO₄としてBaSO₄比濁法, PはPO₄として Gomori 法, Feはo-フェナントロリン法, Mnは過酸化銀法, SiはSiO₃としてモリブデンブルー法, CaとMgはキレート滴定法, 全窒素は Dumas 法, 粗灰分は500~550°Cで灰化秤量し, 糖は, 稀酸易溶性糖 (ガラクトタンと仮称), 稀酸不溶アルカリ可溶性糖 (マンナン-aと仮称), 酸アルカリ不溶性糖 (マンナン-bと仮称) の3部分に分けて, それぞれガラクトーズ, マンノーズ, マンノーズとしてフェノール・硫酸法で定量した。表示は, 糖以外は105~110°C乾燥物に対する%, 糖は無水 CaCl₂ 上乾燥物に対する%である。

6) 実験配置 まとめて第1表に示す (培養終了時のノリの肉眼的観察を含む)。

7) 分析結果と解析 化学分析の結果は, まとめて第2表に示す。この結果の解析は, 実験計画法の考え方を用いて, 実験番号2, 4, 5, 7と, 同じく3, 4, 5, 6の2組を, それぞれ直交表L₄にあてはめ, グルコース添加とクエン酸添加の両主効果, 及び光強度とグルコース, 光強度とクエン酸の両交互作用を求めた。光強度の主効果は, 上記2つの直交表から得られる光強度の主効果の平均値をとった。しかし表示を簡単にするため, 以上の主効果は各因子の各水準における推定平均値の形で, 交互作用は I₂₂ (但し I = 2 因子交互作用, I₁₁ = -I₁₂ = -I₂₁ = I₂₂) のみを示した。栄養塩類の場合は実験番号1, 5, 7の分析値がそのまま各水準の推定平均値となる。

この実験では実験数が少ないので, 分散分析による効果の検定は適当ではない。そこで, ある因子の効果を推定するのに用いた実験の全体の平均値をM, 平均偏差を θ , この実験における誤差の限界の相対値を $e\%$ として, $\beta = \frac{\theta}{M} \times 100$ なる数値を考え, $\beta > 2e$ ならばその因子による効果があることとした。この数学上の根拠は統報³⁾でのべる。以上の解析結果は第3表にまとめた。

考 察

第3表において, β の大きい値が栄養塩類の列に集中している。つまり漁場でノリの組成を左右する第1の要因が, その海水に含まれる栄養塩の濃度であり, 反対に日射量の差や, グルコース, クエン酸の添加, あるいはこれらの交互作用は, この実験で得られた限りではあまり影響しないものと考えられる。またその場合, Fe と Si を除いて, 栄養塩類の第2第3水準間の差の絶対値は, 第1第2水準間の差の絶対値に比較して小さいので, 天然海水の栄養塩の不足は, 時間あたりに見れば第2水準 (第1液200ml/45l 添加) で十分補っているものと考えられる。

Na とK について; 炎光光度法の精度はあまりよくないと, Na には汚染の恐れも大きいから, Na は $\beta > 8$, Kは $\beta > 5$ を有意とするのがよい。この両者には, 栄養塩類の効果が大きく現われている。但しKの場合, $\beta < 5$ であるが, Kには汚染の恐れは比較的すくないので, この値にある程度有意性を認めてよいと考えられる。これを認めれば, NaとK

とは互いに拮抗的に変化するものと考えられる。

光強度とこれとグルコース添加の交互作用の両効果については、Naの場合 β が比較的大きいが、前述のように誤差が大きくなりやすいので有意であるとは結論し難い。Kは、栄養塩類以外の因子の効果は誤差範囲内と考え得る。

MgとCaについて；ノリはPの含量が比較的多いので、Caの定量値は誤差が大きくなり、したがってMgにも同程度の誤差を生ずる。それ故栄養塩類の効果もそれ以外の効果も誤差範囲内と考えてよい。

Feは非常に汚染をうけやすい成分であるので、 β を明確には定め難い。しかしFeが葉緑素合成や種々の酵素に関与していることから考えて、光とそれに関係した交互作用には何らかの効果があることは十分期待できる。

Mnの分析精度はよい。 $\beta > 3$ を有意としてよいであろう。従ってMn含量は、海水中の栄養塩濃度と光によって大きく左右されるものと考えられる。また、光強度とグルコース、クエン酸との両交互作用も、 $\beta < 3$ ではあるが比較的大きい。Mnが炭酸同化に密接に関係しているから、これら因子の影響をうけている可能性がある。

Pについて；栄養塩類の影響は非常に大きい。天然海水中のPは微量なので、この効果の大部分は栄養塩として加えた PO_4^{---} に依存していると思われる。光強度の影響も、分析精度のよいことから考えて僅かではあるが認められる。

Sの変化の特長はすべての β が小さいことである。つまりSは海水の組成変化によって影響をうけ難い成分と考えられる。

SiはFeと同様非常に汚染をうけやすい成分で、ここでは論ずることをさげざるをえない。また粗灰分の測定誤差は2~3%程度であろうが、 $\beta > 5$ になるような効果は見られない。

全窒素の分析精度は非常によいため、 $\beta > 3$ を有意としてよい。全窒素には栄養塩類の効果のみが大きくでている。このことから、ノリの全窒素量は、Pと同様海水中の窒素濃度によって大体定まると考えられる。

糖類の分析に採用したフェノール・硫酸法自体は、精度1~2%といわれるが、分解抽出操作の誤差を考えれば、ガラクトサン、マンナン-a、マンナン-bの順に精度は悪くなる筈である。ここではガラクトサンで $e = 2 \sim 3\%$ とする。ガラクトサンには栄養塩類の効果以外は認められない。マンナン-aもマンナン-bも同様である。栄養塩類無添加と200ml/45l 添加両水準間の差は、第3表よりそれぞれの糖で18.1、0.54、2.14%、総和20.78%、これに対して全窒素の同じ水準間の差は、粗蛋白に換算(係数6.25とする)して-20.9%である。故にノリでは、栄養塩(恐らく窒素化合物)が豊富な時には糖(主としてガラクトサン)が減少し、かわりにほぼ同じ量だけ粗蛋白が増加すると見なし得る。

糖と密接に関係がある筈の光照射は、効果が意外に小さい。これは本実験で光照射の水準間の差が小さかったことと、培養期間が短かく、ノリの生長が少なかったためと考えられる。

本実験のノリ培養は, 福岡県漁協連合会津屋崎ノリ採苗所で行なった。同所長山崎征興氏と, 培養実験の指導をして頂いた福岡県庁水産課富士川濔氏に厚く感謝いたします。

Zusammenfassung

Man hat großenmengen Algen, *Porphyra yezoensis* UEDA, mit der Lüftung kultiviert und über die 14 chemischen Bestandteile diejenige Alge analysiert. Aus diesen Resultaten sind wie unten erwänte Haupteffekte und Wechselwirkungen auf jeden Bestandteil nach die Denkweise der Versuchsplanung ausgerechnet worden.

- 1) Der Haupteffekt der Beleuchtungsstärke war in diesem Experiment unerwartet klein. Aber der Haupteffekt hat sich in stark beleuchtendem Fall auf Mn positiv gezeigt.
- 2) Der Haupteffekt der Hinzufügung der Glukose oder der Zitronensäure war auf jeden Bestandteil im Bereich des Fehlers.
- 3) Der Haupteffekt der Ernährungssalze war hervorragend. Durch dieser Hinzufügung zunehmende Bestandteile waren K, Mn, P und Gesamtstickstoff, dagegen waren die abnehmende Na und Zucker.
- 4) Die Wechselwirkung zwischen Licht und Glukose, sowie zwischen Licht und Zitronensäure zeigten sich beides nur auf die durch Licht eingewirkten Bestandteile, Na und Fe, verhältnismäßig groß, doch auf die übrigen klein.

文 献

- 1) 深井麟之助, 塩川文子 (1957) ノリの生長に関する環境化学的研究 I. 環境の反映として見たノリの無機成分について。東水研研報, **18**, 21~30。
- 2) 敦賀花人 (1965) 生育環境がアサクサノリ生理におよぼす影響に関する研究。内水研研報, No**22**, 1~26。
- 3) 富士川龍郎, 和田正太 (発表準備中)
- 4) 小西省三 (1965) 演習例解実験計画法, 日刊工業新聞社, 東京。

第1表 ノリ培養の実験配置

実験番号	光照射強度	栄養塩類溶液*	グルコース添加	クエン酸添加	培養終了時の肉眼観察
1	制限せず 1	加えず 1	添加せず 1	添加せず 1	色うすくざらざらした感じ
2	午後のみ培養槽の上面を被う 2	200ml/45l 2	18mg/45l 2	〃 1	色は黒いがつやなし
3	〃 2	〃 2	添加せず 1	9mg/45l 2	2よりはややよい
4	〃 2	〃 2	〃 1	添加せず 1	つやよく柔い
5	制限せず 1	〃 2	〃 1	〃 1	黒味強く全実験中2位
6	〃 1	〃 2	〃 1	9mg/45l 2	3よりはよい
7	〃 1	〃 2	18mg/45l 2	添加せず 1	2よりはつやあり
8	〃 1	600ml/45l 3	添加せず 1	〃 1	全実験中最もよい

実験条件；材料…スサビノリ（福岡県宗像郡神湊産，昭43-3-2採取），

1 培養槽当り85g投入，培養期間12日，水温13°C内外

* 栄養塩類第1液投入量，第2液は実験番号1以外に40ml添加，

表中の1，2，3はその因子の水準

第2表 各成分含量（対乾燥物%）とノリの収量(g)

実験番号	Na	K	Mg	Ca	Fe	Mn	P	S
1	1.33	2.80	0.325	0.654	12.7 x10 ⁻³	3.11 x10 ⁻³	0.258	2.24
2	0.98	3.24	0.306	0.574	12.6	4.31	0.678	2.30
3	0.90	3.13	0.297	0.557	12.6	4.45	0.694	2.21
4	0.88	3.14	0.305	0.585	14.4	4.17	0.675	2.27
5	0.86	3.02	0.187	0.597	12.6	4.83	0.729	2.21
6	0.79	3.09	0.282	0.603	20.0	4.69	0.716	2.19
7	0.72	3.01	0.294	0.563	16.4	4.59	0.713	2.27
8	0.74	3.16	0.305	0.573	18.3	4.65	0.713	2.34

実験番号	Si	粗灰分	全窒素	ガラクトサン	マンナン-a	マンナン-b	収量
1	54 x10 ⁻³	16.9	3.14	57.9	7.90	5.16	103 g
2	21	19.2	6.50	41.4	6.63	2.95	78
3	27	18.1	6.78	40.3	6.81	3.50	84
4	34	18.5	6.57	40.4	7.12	3.53	70
5	26	18.6	6.49	39.8	7.38	3.02	92
6	32	18.3	6.36	37.9	6.90	3.44	87
7	35	18.3	6.17	39.0	6.61	3.35	86
8	40	18.1	6.32	38.6	6.34	3.68	87

第 3 表 各成分の各水準推定平均値 (対乾燥物%, 取量はθ)

$$\hat{\theta} = \frac{\theta}{M} \times 100, \theta: \text{平均偏差}, M: \text{推定に用いた実験体の平均値}$$

成 分	光 照 射 強 度		グ ル コー ス 添 加		ク エ ン 酸 添 加		栄 養 塩 類 溶 液			光 照 射 強 度	光 照 射 強 度
	制限せず	午後抜き	18mg/45ℓ	0	9mg/45ℓ	0	600mg/45ℓ	200mg/45ℓ	0	グ ル コー ス	ク エ ン 酸
Ma	0.808 β=6.0	0.910	0.850 β=1.2	0.870	0.845 β=1.4	0.870	0.74	0.87	1.33 β=24	0.060 β=7.0	0.023 β=2.6
K	3.04 β=2.1	3.16	3.13 β=0.7	3.08	3.11 β=0.5	3.08	3.16	3.02	2.80 β=4.3	0.028 β=0.89	-0.020 β=0.64
Mg	0.288 β=2.6	0.304	0.300 β=0.7	0.296	0.290 β=2.7	0.296	0.305	0.287	0.325 β=4.2	-0.002 β=0.51	-0.001 β=0.23
Ca	0.590 β=1.2	0.576	0.569 β=1.9	0.591	0.580 β=1.0	0.591	0.573	0.597	0.653 β=5.2	0.006 β=0.99	-0.009 β=1.5
Fe	15.4	13.5 β=6.6	14.5	13.5 β=3.6	16.3	13.5 β=9.4	18.3	12.6	12.7 β=17	-1.40 β=10	-2.31 ×10 ⁻³ β=15
Mn	4.74 β=5.1	4.28	4.45 β=0.6	4.50	4.57 β=0.8	4.50	4.65	4.83	3.11 β=17	0.095 β=2.1	0.105 ×10 ⁻³ β=2.3
P	0.723 β=3.0	0.681	0.697 β=0.5	0.703	0.707 β=0.2	0.703	0.713	0.729	0.259 β=36	0.0048 β=0.69	0.0080 β=1.1
S	2.22 β=0.91	2.26	2.29 β=1.0	2.24	2.20 β=0.9	2.24	2.34	2.21	2.24 β=0.8	-0.0283 β=0.37	-0.0077 β=0.34
Si	30.0 β=1.9	28.9	28.0 β=3.6	30.1	29.5 β=0.1	30.1	39.8	26.2	53.9 β=23	-5.64 β=19	-3.21 ×10 ⁻³ β=11
粗 灰 分	18.5 β=1.8	18.6 β=0.34	18.8 β=0.5	18.6	18.2 β=1.0	18.6	18.1	18.6	16.9 β=3.6	0.25 β=1.3	-0.025 β=0.13
全 窒 素	6.38 β=1.8	6.61	6.35 β=1.5	6.53	6.57 β=0.3	6.53	6.32	6.49	3.14 β=27	0.063 β=0.97	-0.085 β=1.3
ガラクトン	39.1 β=1.9	40.6	40.2 β=0.1	40.1	39.1 β=1.3	40.1	38.6	39.8	57.9 β=18.3	0.48 β=1.2	0.45 β=0.11
マンナン-a	7.07 β=1.1	6.92	6.62 β=4.5	7.25	6.68 β=2.8	7.25	6.34	7.36	7.90 β=8.0	0.07 β=1.0	-0.11 β=3.3
マンナン-b	3.21 β=2.6	3.38	3.15 β=1.9	3.28	3.47 β=2.9	3.28	3.68	3.02	5.16 β=20	0.23 β=0.07	0.043 β=0.60
取 量	89.3 β=8.4	75.5	82.0 β=0.61	81.0	85.5 β=2.7	81.0	87	92	103 β=6.4	3.5 β=4.3	4.8 β=5.7

最近のプラシノ藻綱の研究 (Ⅱ)

堀 輝 三*・千 原 光 雄**

T. HORI and M. CHIHARA : A review of the recent study on the Class Prasinophyceae (II)

〔V〕 プラシノ藻綱の各藻類群の電子顕微鏡諸形質 :

MANTON 等^{12,13,17})によると、プラシノ藻綱 (Prasinophyceae) は、(1)細胞壁 (cell wall) を欠き、(2)葉緑素b をもち、(3)鞭毛は鱗片(scale)でおおわれており、(4)遊走期 (motile stage)の細胞は一般に unmineralized scales でおおわれている。

一方、PARKE²¹)は、イギリス海産藻類のリストの中でプラシノ藻類にLoxophyceae (Christensen⁶) を含めているが、Loxophyceae には鞭毛鱗片 (flagellar scales) のない *Pedinomonas*^{15,32})、*Micromonas pusilla*¹⁵)、*Nonomastix*³³) が含まれているので、Prasinophyceae を定義するための評価形質は更に注意深く選ばれる必要がある。ここでは一応プラシノ藻綱の分類形質の一つである“鞭毛鱗片”が電顕的に明らかにされている種類のみを扱うことにする。次に本綱の種類形質を表5にまとめたものを掲げ、以下各属各種の形質について説明する。

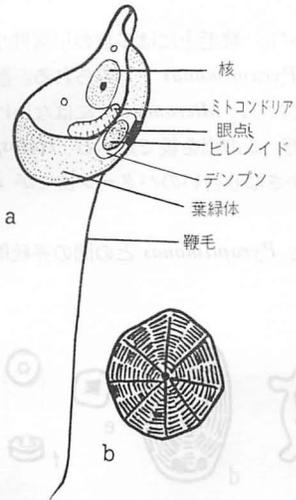
表 5 プラシノ藻綱の各属の諸形質

属名 形質	<i>Micromonas squamata</i>	<i>Nephroselmis gilva</i>	<i>Pyramimonas</i> spp.	<i>Halosphaera</i> spp.	<i>Heteromastix</i> spp.	<i>Mesostigma viride</i>	<i>Prasinocladus marinus</i>	<i>Platymonas</i> spp.
光 頭	各 論 参 照							
細 胞 壁 の 厚 さ (μ)	3-4.5	4-6.5 ×3-4.5, ×3-4	いろいろあり	いろいろあり	4.5-8.0 ×4.5-6.5 ×2.0-2.5	7.5-12.5 ×4.5- 8.0	12-20 × 7-11	いろいろあり
鞭 毛 類	1	2	4-8, 16	4	2	2	4	4
鞭毛の長さ (細胞の長さ) に対する比	3-3.5	2.5-3.5	ca. 1	2.5-7	短鞭毛 1-1.5 長鞭毛 4-5	≦ 1	ca. 0.5	< 1
眼 点	+	-	+	+	+	+	+	+
ピレノイド	+	+	+	+(2-3)	+	+(2)	+	+
外 皮 鞘	-	-	-	-	-	-	+	+
電 顕 的 形 質								
細胞鱗片層	1	1	2	2-3	2	2-3	-	-
鞭毛鱗片層	1	1	2	2	2	1	2	2
小 毛	+	+	+	+	+	+	+	+
備 考		鞭毛上の鱗片は 9列配列	鞭毛上の鱗片は 9列配列	鞭毛上の鱗片は 9列配列			slit hairsなし。ピレノイドに特徴あり (本文参照)。	slit hairsあり。ピレノイドに特徴あり (本文参照)。

表中、+は存在をあらわし、-は存在しないことを示す。

* 東邦大学理学部生物学教室 (千葉県習志野市泉町 2 の 1 の 37)

** 国立科学博物館植物研究部 (東京都台東区上野公園)

図3 *Micromonas squamata*.

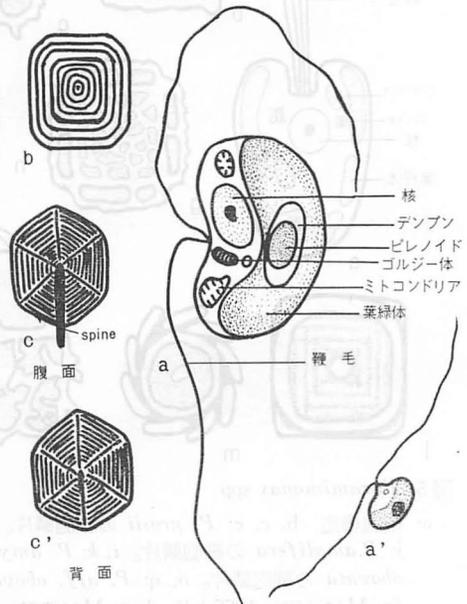
- a. 細胞構造
b. 細胞・鞭毛鱗片

(Manton and Parke, 1960より略写)

(2) *Nephroselmis gilva* 細胞表面も2本の鞭毛も *Micromonas squamata* と同じようにただ1層の鱗片でつつまれている。鱗片は鞭毛のものも細胞表面のものもともに蜘蛛の巣模様の特徴がある。細胞表面の鱗片は多少とも8角形盤状(約 0.23μ) (図4,b) で、鞭毛鱗片にみられるようなとげ状突起(spine) (長さ約 0.2μ)はない。一方、鞭毛鱗片は6角形盤状(約 0.22μ) (図4,c')で、その腹面には中心から横に伸びた突起がある (図4,c)。さらに特徴的なことは、鞭毛は縦に9列に並んだ鱗片でつつまれており、これが鞭毛内部のいわゆる“9+2”構造と対応

(1) *Micromonas squamata* 本種はプラシノ藻綱の中では最も原始的な種類として知られ、鞭毛鱗片が一番最初に知られた種類でもある。

その細胞表面は、蜘蛛の巣に似た刻み目模様のある、ほぼ六角形あるいは丸形の盤状鱗片(直径 $0.15\sim 0.4\mu$) (図3,b) の1層でつつまれている。鞭毛にはまた小毛(hairs)がみられる。特に先端部には他の小毛より少し長い3本の小毛がみられることがあるが、これは鞭毛の末端部の表層物質が標本作製中にこわれてとり去られたために、外に露出してきたものとも考えられている。

図4 *Nephroselmis gilva*.

- a, a'. 細胞構造。b. 細胞鱗片。
c, c'. 鞭毛鱗片。

(PARKE and RAYNS, 1964より略写)

した関係にある¹⁰⁾。鞭毛には小毛がみられる。

2本の鞭毛は細胞の尖った部分から出ている(図4, a')。鞭毛上には多数の早落性小毛をつけているが、これは *Micromonas* や次に述べる *Pyramimonas* でもみられる。前記のごとく、*N. gilva* の鞭毛鱗片はとげ状突起をもっており、*Micromonas* にはないけれども鱗片の配列状態は両種ともに全く同じである。一方、この点を後で述べる *Halosphaera*¹⁰⁾ と比べると、その配列ばかりでなく、鱗片のかさなり合いのパターンまでが *N. gilva* と完全に一致する。

以上のような点から、*N. gilva* は *Micromonas* と *Pyramimonas* との間の系統的なギャップをうめるものと考えられる。

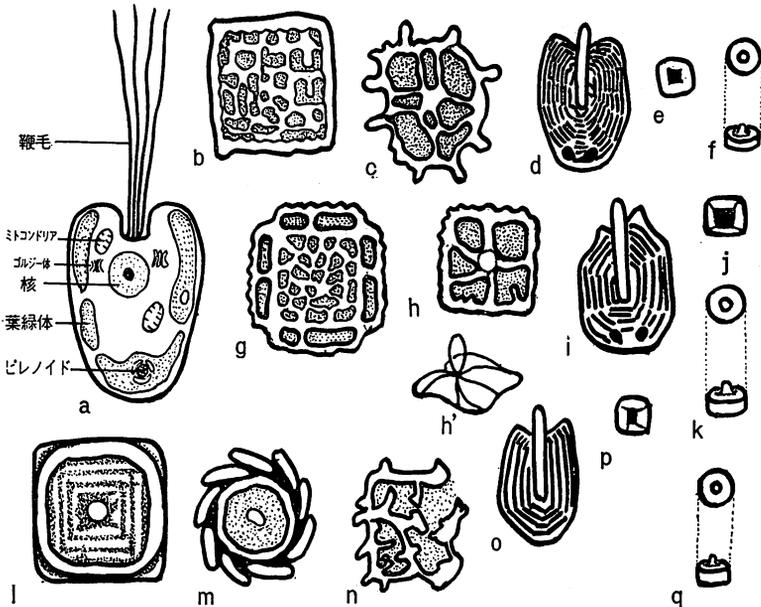


図5 *Pyramimonas* spp.

- a: 細胞構造 b, c, e: *P. grosii* の細胞鱗片。d, f: *P. grosii* の鞭毛鱗片。g, h, h', j: *P. amyliifera* の細胞鱗片。i, k: *P. amyliifera* の鞭毛鱗片。l, m, n, p: *P. aff. obovata* の細胞鱗片。o, q: *P. aff. obovata* の鞭毛鱗片

(a: MANTON, 1966より, b-q: MANTON, OATES, and PARKE, 1963より略写)

(3) ***Pyramimonas* spp.** この類は前2属と異って、細胞面および鞭毛が2層の鱗片でおおわれていることが特徴である。個々の鱗片は、次に述べる *Halosphaera* によく似ている。*Pyramimonas* 属の3種類の鱗片を図5に示す。細胞基層*鱗片は3種ともに中

*2層以上の鱗片層でつまれているときには、ここでは一番内側の鱗片層を基層とよぶことにする。

心が陥没したほぼ4角形の小形鱗片である(約 0.07μ) (図5, e, j, p)。その上をそれぞれの種に特有な特徴をもった四角形 ($0.3\sim 0.5\mu$) あるいはレース様鱗片がつつんでいる(図5, b, c, g, h, h', l, m, n)。特に箱型4角形盤状鱗片(*P. aff. obovata*) (図5, 1) は特異的である。

鞭毛の基層鱗片は小形の円形乳頭状突起をもった形態である (図5, f, k, q)。その上を蜘蛛の巣模様の盤状鱗片がつつんでいる ($0.33\times 0.3\mu$) (図5, d, i, o)。これらの鱗片は中心から横に伸びた棒状突起 (長さ 0.33μ) をもっている。その反対側には2個の陥没穴がある(*P. grosii* and *P. amyliifera*) (図5, d, i)。

鞭毛鱗片は *Halosphaera* や *N. gilva* と同様に9列に並んでいるのが特徴である (*P. grosii*)。鞭毛数は通常4本であるが (*P. grosii*), 8~16本 (*P. amyliifera*) のこともある。鞭毛の基部から先端まで小毛をもっている。これは、菌類などでいわれる、いわゆる“Flimmer”とは性質を異にした小毛である。

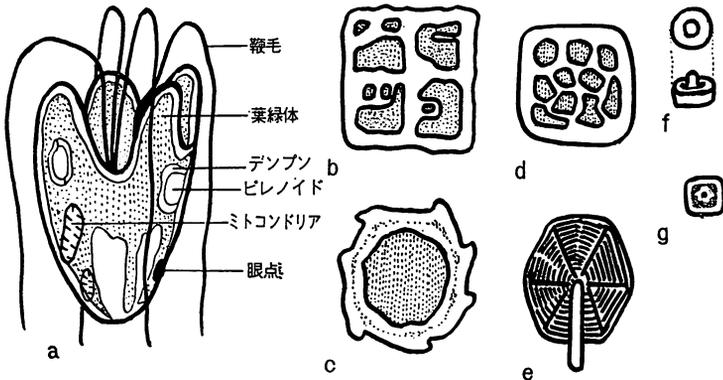


図6 *Halosphaera* spp.

a: 細胞構造 b, c, d, g: 細胞鱗片
e, f: 鞭毛鱗片

(a: Parke and Adams, 1961より, b-g: Manton, Oates, and Parke, 1963.より略写)

(4) *Halosphaera* spp. 不動性緑藻の *Halosphaera* はその生活上の1ステージに *Pyramimonas* 様の遊走細胞 (図6, a)をつくるのが明らかになった²²⁾。

この類の遊走細胞は通常4本の鞭毛をもち、小毛もそなえている。しかし分裂速度が早いときには、細胞が小形化し、鞭毛も2本あるいは1本に減少することがある。このような状態にあるものは、その起源を知らなければ *M. squamata* と見誤ることすらある。

細胞面をおおう鱗片の形は非常に変異に富んでいる。一番下の基層には小さい四角形の鱗片 (0.1μ 以下) (図6, g) が並んでいる。最も外側には第3の層としてレース様盤状鱗片 (図6, d) がみられ、その間には、中心部が深く落ちこんだ鱗片 (直径約 0.3μ) (図6, c) や落ちこみ場所とその面積が不定な鱗片 (図6 b) 等がある。

鞭毛上には、小形の鱗片（直径約 0.4μ ）（図7,f）が螺旋状に密に配列しており、その上を丸形または六角形の盤状鱗片（ $0.25\sim 0.27\mu$ ）（図7,e）がおおっている。その配列は *N. gilva* や *Pyramimonas* でみられたものと同じ9列配列である。

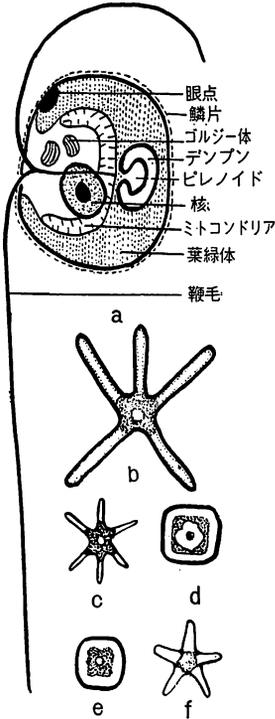


図7 *Heteromastix* spp.

a: 細胞構造 b, c, d: 細胞鱗片
e, f: 鞭毛鱗片

(Manton, Rayns, Ettl and Parke, 1965より略写)

(5) *Heteromastix* spp. この属は2本の不等長鞭毛をもち、小毛をその表面につけている。細胞面は少なくとも2層の、形態を異にした2種類の鱗片でおおわれている。内側の層は小形の4角形盤状鱗片（約 0.07μ ）（図7,d）がすき間なく列をなして並んでいる。その上に小形の星型鱗片（約 0.1μ ）（図7,c）が、上記の4角形盤状鱗片相互の隣接点をおおように並んでいる。更に、この層の上に第3の層として大形の星型鱗片（ $0.4\sim 0.6\mu$ ）（図7,b）が存在する。

鞭毛もまた2層の鱗片層でおおわれている。基層は細胞鱗片のそれよりは少々丸型の小形盤状鱗片である（図7,e）。その外側を小形の星型鱗片がおおっている（図7,f）。この星型鱗片は細胞表面と同様に、基層の盤状鱗片相互の隣接点の上に並んでいる。

H. longifilis では、第3の大形星型鱗片がない。一方、淡水産の *H. angulata* では、細胞・鞭毛ともに、3層からなる鱗片層でおおわれている。*H. rotunda* の細胞面と鞭毛上とにみられた基層の小形鱗片は、*Pyramimonas*⁶⁾ でみられたものと全く同じ種類のものである。また、詳細な点における *Heteromastix* と *Pyramimonas* および *Halosphaera* の *Pyramimonas*-stage との類似点は非常に大きいから、これらの属の間の系統近縁性は明白であり、少なくとも一つの共通なグループ(Class)の中にまとめることができる²¹⁾。

(6) *Mesostigma viride* この種類は非常に特色のある形をしているので（図8,a）、少数でも容易にその存在がわかる。2本の鞭毛が船のマストのように立ち、細胞は幾分非対称なイカダのようである。

細胞面は2種類（時には3種類とも考えられる）の鱗片層でつまれている。基層としては小形の船型盤状鱗片（ $0.3\times 0.2\mu$ ）（図8,e）が数層並んでいる。この鱗片は鞭毛ビット（細胞前端の鞭毛が細胞から出ている凹状部のこと）の中まで分布している。この基層の上には、他のどの種類でもみられていない非常に特異な形態をした一層のバスケット型鱗片

片 (高さ 0.6μ , 内口径 0.5μ), (図8, b, c, d) がすき間なく, 鞭毛ピットの側面を除いた細胞面全体をおおっている。

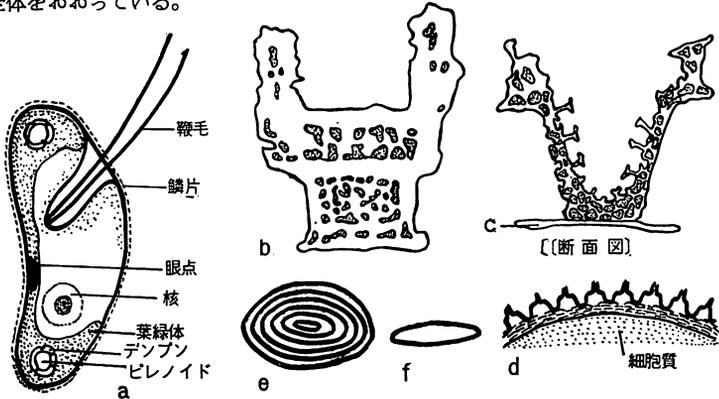


図8 *Mesostigma viride*.

a 細胞構造 b, c: 細胞鱗片 d: 細胞鱗片の配列 e: 船型細胞鱗片 f: 細胞・鞭毛鱗片 (Manton, 1965.より略写)

第3のタイプの鱗片は船型盤状鱗片よりもずっと小さい(巾 0.03μ)やや菱形である(図8, f)。この種の鱗片は細胞の後半分には分布せず, 細胞の前半分で, 船型鱗片層のさらには下の層として一般に散在配列をしている。この鱗片層はまた船型鱗片と鞭毛ピットを裏打ちしているプラズマレンマとの間で基層を形成している。この鱗片層は更に2本の鞭毛の末端にまですき間なく広がっていて, いわゆる鞭毛鱗片となっている。

鞭毛上には, 繊細な hair-points 以外には小毛はみられない。

鞭毛ピットの性質によって, この種類はプラシノ藻綱の中では *Pyramimonas* に最も近いように思われる。

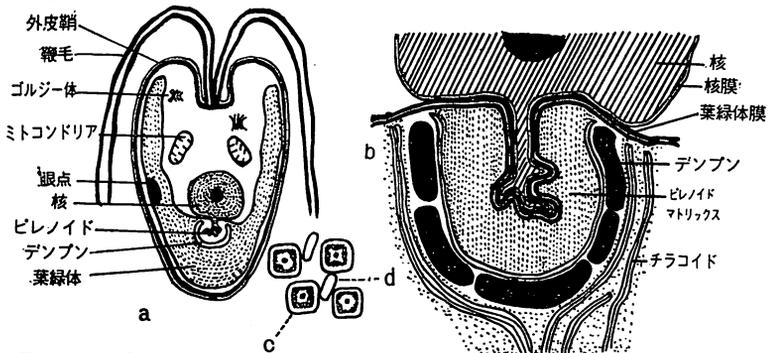


図9 *Prasinocladus marinus*.

a: 細胞構造 b: ピレノイド構造 c, d: 鞭毛鱗片 (Parke and Manton, 1965.より略写)

(7) *Prasinocladus marinus* 本種はプラシノ藻綱のタイプ種であるが、本種もその生活史上の1ステージに遊走細胞(図9, a)をつくる。この遊走細胞は上に述べてきた種類(1~6)とは非常に異なった性質をもっている。すなわち、細胞表面には、いわゆる細胞鱗片はなく、代りに外皮鞘(theca)が細胞をつつんでいる。これにはセルロースが含まれていないので^{7, 11)} (C I) を参照)、一般にいわれる細胞壁(cell wall)と同じに考えることはできない。固着期の細胞は2~数層の外皮鞘でつまれている。この外皮鞘は鱗片と同じくゴルジー体に起源をもつ小さい粒子の凝縮してできたものである¹³⁾。

遊走細胞は4本の鞭毛をもっているが、2本ずつ組みになって行動するようである。鞭毛は小毛をもち、2層の鱗片層でつまれている。一つは盤状鱗片で(図9, c)、他は棒状鱗片である(図9, d)。

またピレノイドに大きな特徴がみられる。すなわち、細胞の後半分にある葉緑体の表層部に、細胞の前端へ向かって位置したピレノイドには、それと向いあって隣接する核の一部が運河状に侵入している(図9, b)。この部分ではピレノイドをつつむ葉緑体膜と侵入した核の核膜とが密着しているので、核の内容物の一部がピレノイドの中に完全には入り込んでいることになる。次に述べる *Platymonas* 属においても類似のピレノイド構造がみられるが(図10, b)、そこでは核の侵入はみられず、細胞質がピレノイドの運河状陥入部をうめているだけであり、プラシノクラススとはこの点で異なっている。さらにプラシノクラススでは、ピレノイドマトリックスとその周囲をかこむデンペン鞘との間には1層のチラコイドがあって両者を区別しているが(図9, b)、*Platymonas* (*P. suecica* and *P. tetrathele*,¹³⁾ and *P. subcordiformis*³²⁾) ではこれがみられない。

Prasinocladus の鞭毛でみられた小形盤状鱗片は、*Pyramimona*, *Halosphaera*, *Heteromastix*, などの数種でみられた鱗片——これらの種類においては、いずれの場合も外層鱗片層の基層として存在する——とは実質的な区別はできない。*Pyramimonas* と *Halosphaera* とではこの小形盤状鱗片の上に、大形の外層鱗片が一般に9列に並んでいる。一方、*Heteromastix* では、外層鱗片は小形の星型で、基層の小型鱗片相互の隣接点の上に配列している。この点はプラシノクラススでも同様である。両者の異なる点は、*Heteromastix* の星型鱗片が isodiametric であるのに対し、プラシノクラススのそれは elongated である点だけである。

(8) *Platymonas* spp. この種類の解剖学的諸性質は前記のプラシノクラススと非常によく似ている(図10, a)。遊走細胞は特に似ているので、これら両者の属の分類は主として不動泳期のちがいにおかれている。すなわち、プラシノクラススは固着性で有柄であるが、プラチモナスは単にその鞭毛をひっこめるだけで、本質的には未変化のままである。

4本の鞭毛は小毛と鱗片でつまれている。鱗片は2種類あり、2層になって並んでいる。基層は小形の4角形盤状(約0.05 μ)で、角は少々丸味を帯びている。縁がもりあがっており、中央に突起がある(図10, d)、外層は小形の星型棒状で、基層鱗片相互のつなぎ

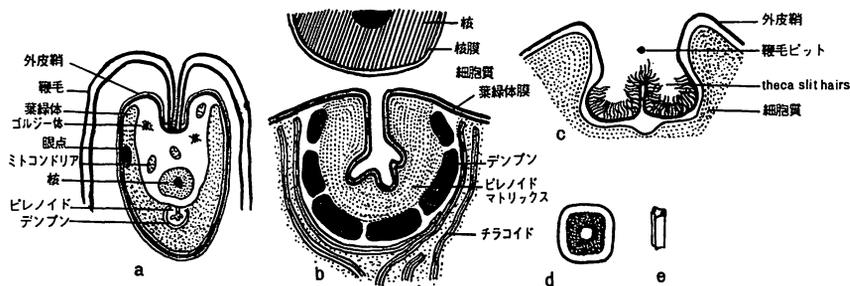


図10 *Platymonas* spp.

a: 細胞構造 b: ビレノイド構造 c: theca slit hairs d, e: 鞭毛鱗片
(Manton and Parke, 1965より略写)

目の上に配列している (図10,e)。

細胞は外皮鞘でつまれている (図10,a)。不動泳期には細胞全体が外皮鞘で完全につまみ込まれてしまう。すなわち、鞭毛が細胞から外へ伸び出る部分(鞭毛ピットの底辺部)——これを外皮鞘スリットといい、鞭毛の通る部分だけ鞘に孔があいている——も閉ざされてしまう。その時にはこのスリットを閉じた外皮鞘の表面に太い曲った多数の毛(theca slit hairs)がみえるようになる (図10,c)。これはプラチモナス属 (*P. tetrathela* and *P. suecica*) ではみられるが、プラシノクラズスでは全く欠けているので¹²⁾、この性質は僅少なながらも一つの分類学的な相違であると思われる。

プラシノクラズスの項で述べたように、プラチモナスとプラシノクラズスとの両者の主要な差異はビレノイド構造にあった (図9,b,図10,b)。この属のビレノイドは細胞質の侵入をうけているが、それがただ一方方向からのものと(*P. tetrathela* and *P. suecica*)、多方向からのものと(*P. convolutae*)がある³⁶⁾。一方、この属では通常ビレノイド・マトリックスの周囲をデンプンがとりかこんでいるが、デンプンが全く存在しない種類もある(*P. impellucida*)³⁷⁾。その場合には、電顕的にもその存在を認めることは非常に困難である。しかしビレノイドの基本構造は他の種類と同じである。

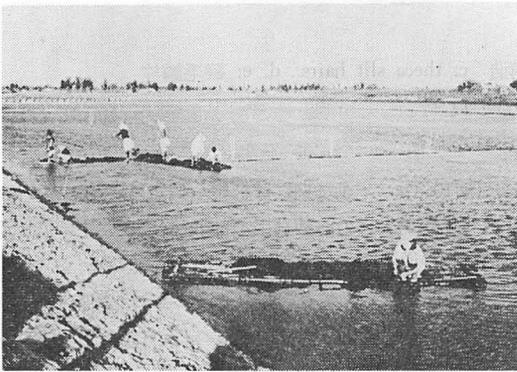
(編集部注) 文献は千葉光雄・堀 輝三: 最近のプラシノ藻綱の研究 (I) 藻類18巻1号, 33-42, 1970に合併して掲載してあります。

台湾およびポルトガルにおける オゴノリの多産地

瀬木紀男*

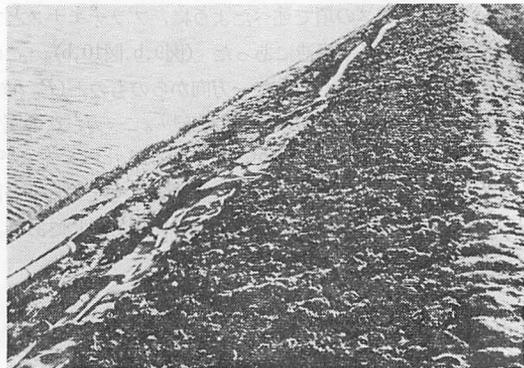
T. SEGI : Districts of abundant growing of *Gracilaria* in Formosa and Portugal

筆者が台湾及びポルトガルを先年訪問した時、天然にオゴノリ *Gracilaria verrucosa* (HUDSON) PAPENFUSS が多量に産する地域を視察し得たのでその概要をご紹介します。



第一図 オゴノリの採取
竹製の筏に乗って池中にのり出し、桿でひっかけて採取する。筏の上にはすでに採取されたオゴノリが積まれている。(台南にて筆者撮影)

第二図 オゴノリの乾燥
石垣の堤防上に延々として一面に多量のオゴノリが乾燥させてある。(台南にて筆者撮影)



* 三重県立大学水産学部 (津市江戸橋二丁目)

(1) 台湾の多産地

台南の水産試験場を袁柏偉氏（中国農村復興聯合委員会漁業組，台北J C R R水産課勤務）と訪問した際，連俊国氏（台南試験場長），黄清雲氏（同試験場技師）の案内でその附近一帯（台南区上城子鹿耳門溪，下鯤鯓，四草湖附近）を視察したが，この辺見渡す限り広漠たるサバヒー（虱目魚，*Chanos chanos*, milk fish, 日本にはない）の養殖池（鹹水）が果てしなくつづく。その広さ1万8千haに及ぶという。その一部の池にオゴノリが多量に養殖されている。この養殖は極めて簡単で，オゴノリを切断して池に一面にばらまいておけばやがてこれが伸長して大きなオゴノリに成長するのでそれを採集するのみであるという。採取されたオゴノリはすべて日本に輸出され寒天原料にされる由である。



第三図 オゴノリの採取
湾内の海岸一面に多量に打揚げられたオゴノリを二頭立の二輪牛車に鋤でのせて運搬する。（ポルトガルにて筆者撮影）

第四図 海岸に積まれた
オゴノリ

牛車で集められたオゴノリは海岸の一角に山と積まれている。（ポルトガルにて筆者撮影）



(2) ポルトガルの多産地

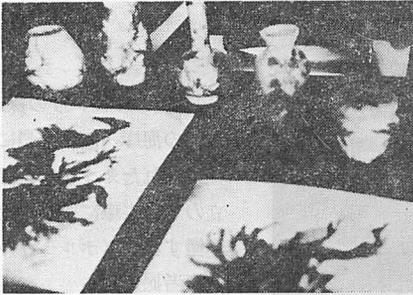
欧州で最も古い大学として有名なコインブラ大学（1585年創立）から Prof. A. FERNANDES と採集技師 ANIBAL DOS SANTOS 氏，運転手 MANUEL CARDOS ALVES 氏と共にリスボンに向かって大学の車で出発した。途中，近時写真家が訪れるので有名になった

ナザレの保養地、漁村を通過してしばらくすると São Martinho do Porto という漁村に着く。ここは湾内の奥にある漁村であるが、この辺一帯の海岸には驚いたことに見渡すかぎり一面にオゴノリが多量に打揚げられて堆積している。之を二頭立の二輪牛車に大きな鋤でつまみあげて採取する。これも全部日本に輸出されるとのことである。

モナコ海洋博物館の海藻展示

瀬 木 紀 男*

T. SEGI : Algal exhibit at Monaco Oceanographic Museum



モナコ海洋博物館の海藻展示
前面には紙に附着させた腊葉標本を
ならべてあるが、後方には各種の花
瓶に海藻類を貼付し美しく展示され
ている。(モナコにて筆者撮影)

筆者が有名なモナコ海洋博物館を先年訪問した時、海藻関係について、本邦では未だ見られない興味ある展示があったので御紹介する。即ち紙上につくられた普通の腊葉標本の展示の他に、ここでは、写真に示す如く種々の形をした陶磁器製の白色の花瓶に、アオノリ *Enteromorpha*、アサクサノリ *Porphyra*、イトグサ *Polysiphonia* を表面に夫々附着させて美しく見せている。ヨーロッパ式のいかにも芸術的な着想として興味深かった。

カーン女史の来学

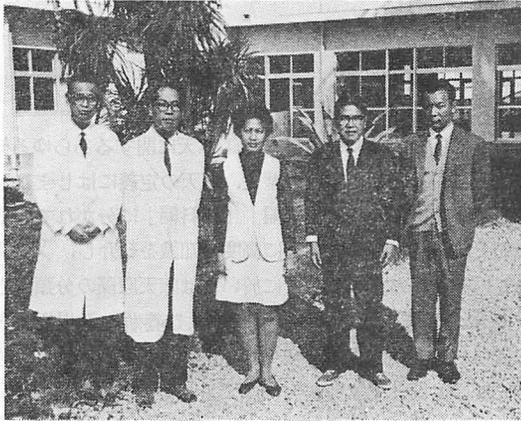
瀬 木 紀 男*

T. SEGI : Mrs. KHAN LEWMANOMONT's visit to Prefectural University of Mie

タイ国バンコクの国立カセサ大学水産学部講師カーン女史 (Mrs. KHAN LEWMANOMONT) が昨年10月中旬ユネスコから招聘されて藻類研究のため新装なった本学を訪れた。

* 三重県立大学水産学部 (津市江戸橋二丁目)

日本には約2カ月間、本学と東大へ留学生として来日したものである。かつて筆者がカセサ大学を訪問した時、水産学部長チンダ・ティエマー博士とチョンブリ地方のシーラチャー海岸へ採集旅行をしたが、その折同行した既知の人である。女史は国立医大薬学部を卒業後、先年アメリカのミシガン大学へ留学した時は動物学方面も研究された博学の士で英会話もうまく、現在はカセサ大学で水産植物学を担当している。本学滞在中は主として持参したタイ国の海藻類を WEBER VAN BOSSE のリストにもとづき研究した。この間タ



右より喜田、瀬木、カーン、上野、谷口の各氏
(三重県立大学水産学部にて)

イ国の海藻について興味ある話題を我々に提供し、殊に海雹菜(中国よりの密輸入のもの)アマノリ(自生の大きなもの)、トゲイギス(囊果を有するもの)などを興味深く観察することが出来た。タイ国でも南方の人々はオゴノリ、イワヅタ、ノリなどの海藻類を食用とする由であるが食べ方は我々と異なるものがある。オゴノリやイワヅタは生のままで、胡椒、レモン、ニンニクを加えた Shrimp paste を半流動体にひきつぶしたものにつけて食べ、又、ノリは生のまま、或いは日光で乾燥し、木炭で焼き、水煮したり、豚肉とスープに入れたりして食べるとのことであった。ラッパモクの名を教えた時突然爆笑したのはに驚いた。ラッパという発音はタイ国ではタコを意味するとのことである。

なお、タイ国には8つの国立大学があるのみで私立大学は1つもないとのことであった。滞在中鳥羽、国崎、長島方面への採集旅行、白子の海苔場見学、岐阜県山岡町の寒天研究所及び工場見学など盛り沢山のプログラムを終了して12月中旬夫君(タイ国内務省官吏)と共に帰国した。

新 著 紹 介

農学博士 林 金 雄・岡 崎 彰 夫 共著

「寒天ハンドブック」

(A 5 版, 534頁, 4,500円 (〒100円))
(図版155点, 写真56点, 光琳書院発行)

寒天の総てを知る上に極めて便利な単行本で、寒天に関するあらゆる知識を集大成した力作である。内容は「概説」として寒天の歴史、寒天の定義にはじまり「原藻編」「製造編」「理化学編」「経済編」「検査と規格編」「資料編」に分かれているが、それぞれの項目を更に後述の如く細分し、極めて詳細に高度の知識を紹介し、又貴重な多数の資料と統計とが提供されている。即ち「原藻編」に於いては寒天原藻の分類、方言と取引名、生産・分布・品質、採取、乾燥および梱包、増殖および養殖、漁場権と漁場、流通について、「製造編」に於いては、角寒天、細寒天、工業寒天のそれぞれにつき製造上の諸要件を、「理化学編」に於いては、まず“寒天の化学”として原藻と寒天について化学の見地から詳述、更に寒天の商品価値決定の重要要素である“寒天の物性”を固体、ゾル、ゲルの3つの状態に分けて述べ、「経済編」では天然寒天と工業寒天を含めた寒天工業の経済事情と各種資料を整理記述し、併せて寒天の用途の概要が示されている。「検査と規格編」では、原藻と寒天の検査および規格について詳細説明あり、「資料編」では寒天産業にとって極めて重要な、原藻および寒天に関する諸種資料が提供されている。

通覧してA 5版、530頁余に細かい文字でぎっしりつまったその内容の豊富さに驚き、又それが極めて手ざわよく親切にまとめられていることに敬服した。目次および索引もよく整備されていて便利である。科学的な叙述の中に興味深い資料や写真をはさみ、海外の例も示されている。現時点に於いては、寒天に関してこれ以上精緻な内容は考えられまい。これ実に、多年寒天の研究に従事してこられた林博士と、多年農林省、水産庁にあって実際に原藻、寒天を取扱い、研究してこられた小生の賢兄岡崎氏の努力の賜である。生物学者、化学者、水産学者に学問上の参考（特に寒天についての専門外の知識を得るのに便利）となるは勿論、原藻採取業者、寒天製造業者、又、食品寒天業者など寒天に関する実務にたずさわる人々にとっても極めて有益なハンドブックである。

巻末の61頁におよぶ広告も極めて興味深い。寒天に関する業者が、かくも多数あるかと一驚する。又この種の単行本は世界でも類例がないので、英文版が出来、外国迄紹介されるよう期待したい。（三重県立大学水産学部 瀬木紀男）

第12回 太平洋会議関連海藻採集旅行実施のおしらせ

昭和46年8月18日から同9月3日まで、オーストラリアのキャンベラ市で開催される太平洋会議の終わった後、海藻採集旅行が下記の通り計画されました。期間は8日間。コースはキャンベラからオーストラリアアルプス山脈を経てメルボルンに到り、ここから海岸沿いに終着のアデレイド迄採集。会費はオーストラリヤドルで約120ドル。申込先：Dr. H. B.S. Womersley, *Department of Botany, University of Adelaide, Adelaide, South Australia 5001, Australia.*

学 会 録 事

会 員 移 動

(昭和45年4月1日より昭和45年7月31日まで)

新 入 会 (10名)

住 所 変 更 (23名)

退 会 (2名)

Library, University College of Townsville, 福井県立小浜水産高校

藻類 18巻 1号 正誤表

頁	行	誤	正
13	上2	する <u>で</u> の	する <u>の</u> で
22	上8	<i>Merimos pedia</i>	<i>Merismo pedia</i>
25	下13	<i>Nedium</i>	<i>Neidium</i>
46	上11	University of Tokyo	(あとへ)③1968,(4)1969
裏表紙	ヒラキ	昭和 <u>44</u> 年度役員	昭和 <u>45</u> 年度役員

投 稿 規 定

会員諸君から大体次の事柄を御含みの上投稿を期待します。

1. 藻類に関する小論文、綜説、論文抄録、雑録等（和文とする。但し外国会員はこの限りではない）。

2. 原稿掲載の取捨、掲載の順序、体裁及び校正は役員会に一任のこと。

3. 別刷の費用は著者負担とする。但し小論文、綜説、総合抄録に限りその50部分の費用は学会で負担する。

4. 小論文、綜説、総合抄録は平仮名混り、横書き 400字詰原稿用紙12枚位迄、其の他は同上6枚位迄を限度とし図版等のスペースは此の内に含まれる。

尚小論文、綜説に限り、欧文題目及び本文半頁以内の欧文摘要を付けること、欧文は成るべく、英、独語を用いること。

5. 文献引用形式は次の通り。文献はおわりに一括し、引用順に番号をつけ、本文中の引用個所に^{1,2)}のように肩書きすること。形式は次の例にならうこと。

例 1) Iyengar, M. O. P. (1940) On the formation of gametes in Caulerpa. Jour. Ind. Bot. Soc., 18 : 191-194.

2) Fritsch, F. E. (1965) Structure and reproduction of the algae.1. Cambridge Univ. Press, London.

3) Hutner, S. H. and Provasoli, L. (1951) The phytoflagellates. In Biochemistry and physiology of protozoa (A. Lwoff, ed.). Acad. Press, New York : 27-128.

尚学会に関する通信は、神戸市神戸大学理学部生物学教室内本会庶務、会計又は編集幹事宛とし幹事の個人名は一切使用せぬよう注意のこと。

昭 和 4 5 年 度 役 員

会 長	廣 瀬 弘 幸	President	Hiroyuki HIROSE
編 集 幹 事	坪 由 宏	Editorial Board	Yoshihiro TSUBO (Editor in Chief)
〃	萩 原 修		Osamu HAGIHARA
〃	岩 本 康 三		Kozo IWAMOTO
会 計 幹 事	髙 橋 永 治	Treasurer	Eiji TAKAHASHI
庶 務 幹 事	熊 野 茂	Secretary	Shigeru KUMANO
幹 事	榎 本 幸 人		Sachito ENOMOTO

昭和45年8月20日印刷

昭和45年8月25日発行

編集兼発行者 坪 由 宏

神戸市灘区鶴甲町 神戸大学教養部

印 刷 所 中村印刷株式会社

神戸市灘区友田町3丁目2番3号

発 行 所 日 本 藻 類 学 会

神戸市灘区六甲台 神戸大学理学部生物学教室内
郵便番号 657 振替神戸 737

禁 転 載

不 許 複 製

