

藻 類

目 次

石灰褐藻オキナウチワの炭酸カルシウム沈着部位と結晶型について	
（藻類の炭酸カルシウム沈着の研究. I）……宮田昌彦・岡崎恵視・古谷庫造	1
コノハノリモドキ(紅藻, コノハノリ科)の完熟体について……………三上日出夫	7
アミジグサ目の形態発生 XII, シマオオギとサナダグサの	
栄養体生殖 ……………熊谷信孝	12
Porphyran 中の 3, 6 anhydro-galactose 含量と乾海苔の品質	
……………荒木 繁・大房 剛・斎藤宗勝・桜井武磨	19
Fucales ノート 9, ヒパマタ卵の第 1 分裂面と仮根形成との	
前後関係の識別 ……………中沢信午	24
隠岐島産天然記念物クロキズタの異株,	
同型配偶子生殖について ……………梶村光男	27
ノート	
名古屋市周辺の溜池に出現する植物プランクトン (3)	
テトラエドロン属 <i>Tetraëdron</i> ……………田中正明	34
新刊紹介 ……………	18
Fott 博士の訃報 ……………	11
投稿規定 ……………	40

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1月1日に始まり、同年12月31日に終る。

第6条 会員は次の4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で、役員会の承認するもの)。
2. 団体会員(本会の趣旨に賛同する団体で、役員会の承認するもの)。
3. 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)。
4. 賛助会員(本会の趣旨に賛同し、賛助会員会費を納入する個人又は団体で、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 普通会員は毎年会費3000円(学生は半額)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)は会費を要しない。外国会員の会費は4000円とする。団体会員の会費は4000円とする。賛助会員の会費は1口10,000円とする。

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。会計監事 2名。役員の任期は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。会計監事は前年度の決算財産の状況などを監査する。

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 1. 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。
2. 「藻類」の編集・刊行のために編集委員会を置く。 3. 編集委員会の構成・運営などについては別に定める内規による。

(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。会計監事は評議員会の協議により、会員中から選び総会において承認を受ける。

第2条 評議員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、幹事及び会計監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号750円とし、非会員の予約購読料は各号1500円とする。

第6条 本会則は昭和51年1月1日より改正施行する。

宮田昌彦* 岡崎恵視* 古谷庫造*: 石灰褐藻オキナウチワの
炭酸カルシウム沈着部位と結晶型について
(藻類の炭酸カルシウム沈着の研究 1)

Masahiko MIYATA*, Megumi OKAZAKI* and Kurazo FURUYA*: Site
and nature of calcium carbonate deposits in a calcareous brown
alga *Padina japonica* (Studies on the calcium carbonate
deposition of algae-I).

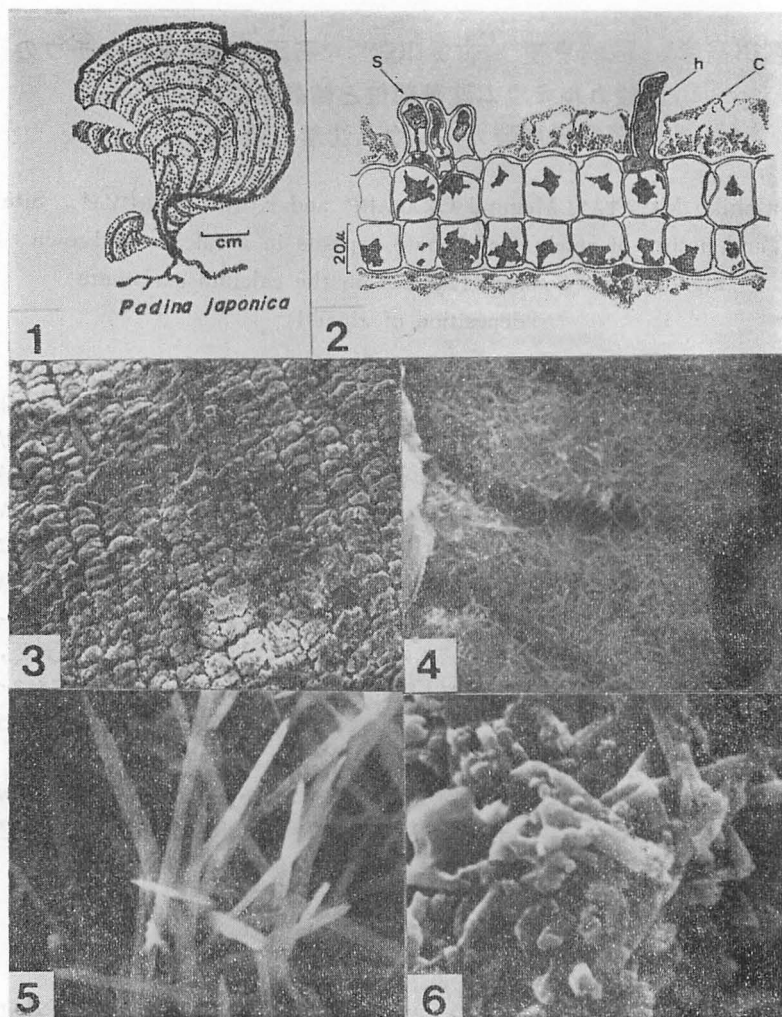
石灰藻とは、藻体に多量の CaCO_3 を沈着する藻の総称であり、系統分類学的には、藍藻、黄色鞭毛藻、紅藻、褐藻、緑藻、車軸藻などの植物門に広く分布している。またこれら石灰藻に見られる CaCO_3 の結晶型には、方解石型およびアラレ石型の2型が知られ、種によりいずれか一方の結晶型のみに限られており、両方の結晶型をもつ藻はいまだ報告がない¹⁾。これら石灰藻がどのような機構で CaCO_3 を沈着するのか、幾つかの仮説が提唱されているが、いずれも最終的な証明に欠けているのが現状である。著者らは、石灰化が藻体のどの部分に、さらには、細胞のいかなる部位に生ずるのかといった形態学的知見が有力な手掛りを与えるものと考えている。このような観点から、最近、Borowitzka ら (1974)²⁾ は、石灰藻の CaOC 沈着部位を基礎にして、石灰藻を3つの型に分類することを試みた。この研究は、すべての石灰藻に共通した石灰化機構を考えるよりも、種に応じて、幾つかの石灰化機構が存在することを示唆した。

著者らは、乾燥重量の約21%が CaCO_3 からなるウミウチワ属オキナウチワ *Padina japonica* の CaCO_3 沈着部位を走査型電子顕微鏡を用いて、またその結晶型を透過型電子顕微鏡で電子線回折により検討したのでその結果を報告する。

材 料 と 方 法

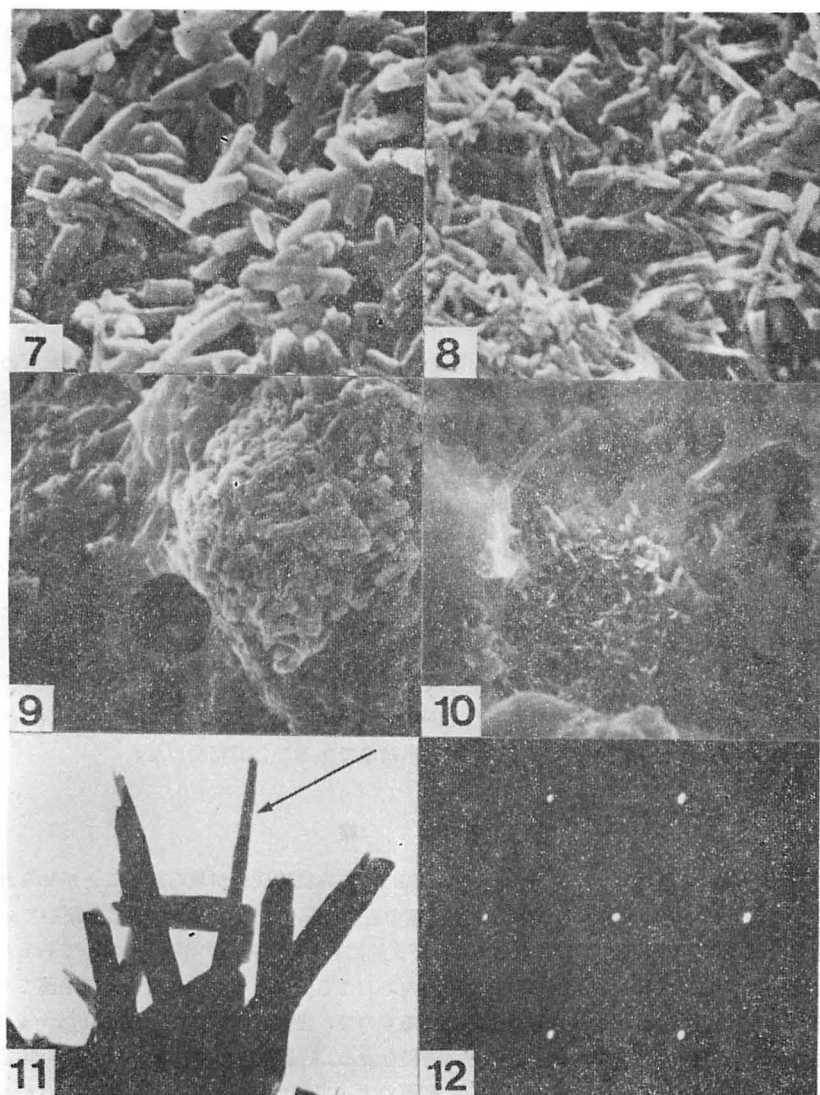
オキナウチワ *Padina japonica* OKAMURA は、1975年、能登半島、九十九湾にて採集した。採集直後の藻体を蒸留水で簡単に水洗後、風乾したものを観察試料とした。オキナウチワは、石灰化が著しく、白く見える上面(腹面)と、比較的石灰化の少ない下面(背面)の区別があり、さらに縁辺生長するので比較的 age の若い縁辺部と古い基部がある。そこで藻体の上下(腹背)両面の縁辺部と基部についてその表面を観察した (Fig. 1)。

* 東京学芸大学生物学教室 (184 東京都小金井市貫井北町 4-1-1)
Department of Biology, Tokyo Gakuhei University, Koganei, Tokyo, 184 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 1-6. 1977.



Figs. 1-6. *Padina japonica*

1. Upper surface view of the thallus. On both surfaces many calcareous bounds are observed (not shown in figure). The heavy deposition of the CaCO_3 is evident by its whitish color of the upper surface. 2. Longitudinal section of the thallus, showing the two layers in close contact. c: deposits of CaCO_3 , h: hair, s: sporangium. 3. Lower surface view of the basal part. Outside surfaces of the individual cells are covered with massive deposits of CaCO_3 ($\times 300$). 4. Upper surface view of the basal part. Outside surfaces are covered with many needle-like crystals ($\times 2,200$). 5. Needle-shaped crystals on the upper surface of the marginal part ($\times 17,000$). 6. Lod-shaped crystals on the lower surface of the marginal part ($\times 10,000$).



Figs. 7-12.

7, 8. Lod-shaped crystals on the upper (7) and lower (8) surfaces of the basal part ($\times 10,000$). 9, 10. Crystals of indeterminate structure (9: crystals on the lower surface of the marginal part, $\times 4,500$. 10: crystals on the lower surface of the basal part, $\times 2,200$). 11. Transmission electron micrograph of the needle- and lod-shaped crystals on the upper surface of the marginal part ($\times 20,000$). 12. An electron diffraction pattern obtained from one crystal (arrow) shown in 11. These crystals were identified to be aragonite single crystal.

観察に先だち、藻体小切片をカーボンと金で蒸着した。また透過型電子顕微鏡で結晶の電子線回折を行うための試料は、乾燥藻体をそのまま銅メッシュ上にドータイトで貼り付けた。さらに光学顕微鏡による藻体内部構造の観察には、採集直後の藻体小切片をグルタルアルデヒド、オスミック酸2重固定し、アルコールシリーズで脱水したのち、常法に従ってエポン包埋し、これより作った比較的厚い切片をトルイジンブルーで染色した。使用した走査型および透過型電子顕微鏡は、日本電子製 JSM-50A, JEM-7 である。

結 果

オキナウチワの縁辺部から基部にかけての縦断面の一部を光学顕微鏡で観察したものが Fig. 2 である。藻体は、いずれの部分も2層の細胞層からなっている。また藻体表面の上下（腹背）両面の縁辺部と基部の4部位について走査型電子顕微鏡で探査したところ、細胞1個を単位とする針状あるいは棒状結晶塊が観察された (Figs. 3, 4)。これらの部位で見られる針状結晶は、巾約 $0.2\ \mu\text{m}$ 、長さ $5\ \mu\text{m}$ に達するものもあり (Fig. 5)、またこれとは別に、巾 $0.3\ \mu\text{m}$ 、長さ $3\ \mu\text{m}$ 程度の棒状結晶も多く認められた (Figs. 6, 7, 8)。さらに、これらの針状、棒状結晶が溶解して再結晶化したと思われる不定形の結晶像をしばしば観察したが、これは上下（腹背）両面の特に age の進んだ基部において顕著に見られた (Figs. 9, 10)。

Fig. 11 は、針状および棒状結晶型を決定するために、これらを透過型電子顕微鏡で観察したものである。その結果得られた回折像が Fig. 12 である。この回折像から、針状、棒状両結晶ともアラレ石型 CaCO_3 の単結晶であることが判明した。

考 察

褐藻のなかではウミウチワ属のものの一部の種のみ石灰化が見られることが知られている。Borowitzka (1974) ら²⁾は、石灰藻の石灰化部位を次の3つの型に分類している。その記述をもとに、著者らがこれを模式的に表わしてみたのが Fig. 13 である。すなわち、(1) **A型**: 石灰化が最初に細胞内でおこる型である。これは黄色鞭毛藻での石灰化、すなわちコッコリス形成に見られるもので、まずゴルジ体で形成されたコッコリスが細胞表面に押し出されるといった過程をとる。結晶型は方解石型である。(2) **B型**: 細胞壁そのものが石灰化する型である。紅藻のすべてのサンゴモ科の藻に認められるもので、結晶型は方解石型である。(3) **C型**: 海水に直接接する細胞表面、あるいは細胞壁最外層を含む細胞表面に石灰化が起る型である。これは、褐藻類のウミウチワ属、緑藻類のサボテンゲサ属、紅藻類のウミゾウメン目などの石灰藻で見られる。これらは、すべて針状のアラレ石型の CaCO_3 を沈着するのが特徴である。

Type A	Type B	Type C
		
Chrysophyta (<i>Coccolithophoridae</i>)	Rhodophyta (<i>Corallinaceae</i>)	Phaeophyta (<i>Padina</i>) Chlorophyta (<i>Halimeda</i>) Rhodophyta (<i>Liagora</i>)
Calcite	Calcite	Aragonite

Fig. 13. Types of calcification process arranged according to the site of initial formation of CaCO_3 deposits. This figure was made mainly from the description of Borowitzka et al. (1974).

以上のような観点から見ると、著者らが今回オキナウチワで得た結果は、この(3)の型に属し、石灰化部位および結晶型とも彼等の知見とよく一致した。しかし、走査型電子顕微鏡による表面観察だけでは細胞壁中の石灰化を知ることができないと思われるので現在著者らは、超薄切片を作り、この点を検討中である。

従来からの藻類の石灰化機構に関する仮説を大別すると次の2つの仮説があげられる。その1つは、光合成時の pH の上昇に基づく CO_3^{2-} の増加が石灰化を促進するものであり³⁾、他の1つは、 Ca^{2+} の能動輸送による濃縮機構や、光合成産物である有機物の石灰化への関与を重要視するものである^{4,5)}。著者らは、オキナウチワのように藻体表面、すなわち海水と直接接する部位で石灰化が起るものは、前者の仮説で比較的簡単に説明がつくのではないかと考えている。ここでは示さなかったが、オキナウチワの表面に pH メーターの単一ガラス電極を当てて光合成時(20 klux 照射下)と暗所において藻体表面の pH の変化を測定したところ、光合成時には、アルカリ側へ、また暗所では酸性側への明瞭な pH の変化が認められた。前述したように、藻体の age の進んだ基部付近では、しばしば一たん生成した結晶が溶解し、その後再結晶してできたと思われる不定形の像が見られたが、これと暗所における pH の酸性側への変化と何らかの関係があるのではないかと推定される。ところで、このような藻体表面での pH の上昇、下降は、非石灰藻にも当然起っていると思われるにもかかわらず、なぜ石灰化しないのかといった問題が残るが、そのような藻には、石灰化を阻止する何らかの特殊な機構なり、物質なりが存在する可能性も充分考えうる。著者らは、特に細胞壁を構成するある種の多糖類の性質がこの鍵をにぎっているのではないかと考え現在検討中である。

稿を終えるにあたり、材料採集に協力いただいた金沢大学能登臨海実験所の池森雅彦

博士, また走査型電子顕微鏡の撮影に援助いただいた日本電子株式会社の植野亮, 幡場良明の両氏, 日本歯科大学の大島海一氏, および電子線回折に助言をいただいた東京学芸大学物理学教室の古田昇教授に深くお礼申し上げる。

Summary

In the present paper the surface fine structure and the nature of calcium carbonate crystals of a calcareous brown alga *Padina japonica* were described.

The algal surfaces were studied with a scanning electron microscope at the marginal and the basal parts of upper and lower sides of the thallus. The needle- and lod-shaped crystals were predominant on the entire surface of the thallus. The former was about $0.2\ \mu\text{m}$ wide and up to $5\ \mu\text{m}$ long, and the latter was about $0.3\ \mu\text{m}$ wide and about $3\ \mu\text{m}$ long. Among these crystals, the patches of another type of crystals of indeterminate appearance were observed. These crystals seemed to be recrystallized from resolved needle- or lod-shaped ones.

The nature of needle- and lod-shaped crystals were identified to be aragonite by selected-area electron diffraction.

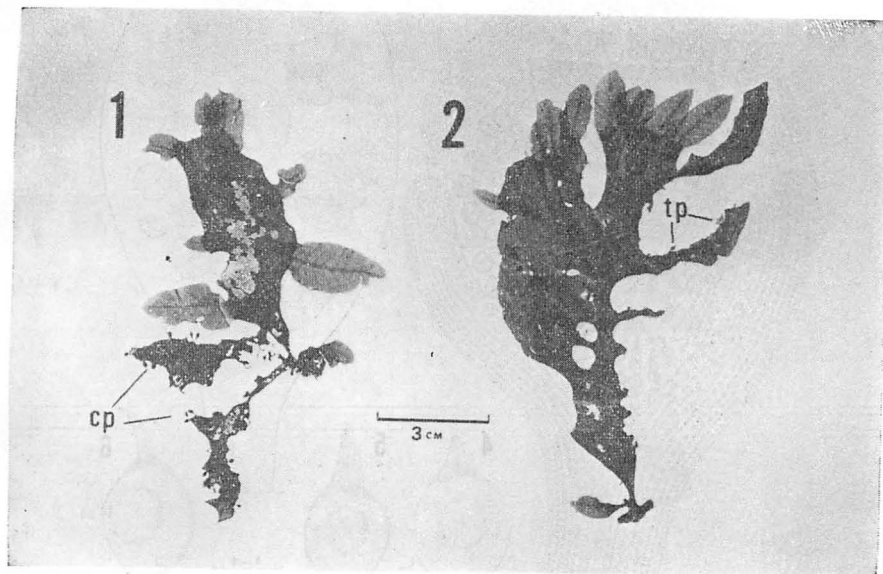
引用文献

- 1) LEWIN, J. C. (1962) Calcification. In Lewin, R. A. "Physiology and Biochemistry of Algae". New York and London: 457-465.
- 2) BOROWITZKA, M. A., A. W. D. LARKUM and C. E. NOCKLDS (1974) A scanning electron microscope study of the structure and organization of the calcium carbonate deposits of algae. *Phycologia* 13: 195-203.
- 3) BLINKS, L. R. (1951) Physiology and biochemistry of algae. In SMITH, G. M. "Manual of Phycology". Waltham, Mass: 263-291
- 4) PAASCHE, E. (1964) A tracer study of the inorganic carbon uptake during coccolith formation and photosynthesis in the coccolithophorid *Coccolithus huxleyi*. *Physiol. Plant. Suppl.* 3: 1-82.
- 5) PEARSE, V. B. (1972) Radioisotopic study of calcification in the articulated coralline alga *Bossiella orbigniana*. *J. Phycol.* 8: 88-97.

三上日出夫*: コノハノリモドキ (紅藻, コノハノリ科)
の完熟体について**

Hideo MIKAMI*: On fully mature plants of *Yamadaphycus carnosus*
(Rhodophyceae, Delesseriaceae) from Japan**

コノハノリモドキは、その外形がコノハノリ *Congregatocarpus pacificus* (= *Laingia pacifica*) と頗るよく似ており、特に未熟体の状態では互に兩種を区別し難い場合が屢々ある。しかもこれまでに得られた本種の標品は、コノハノリのそれに比べて至って少く、その採集場所についても筆者の知る限り、根室納沙布岬・落石岬・霧多布及び日高襟裳岬等に限られている。先に筆者¹⁻²⁾ がコノハノリモドキを記載した当時は、手元に



Figs. 1-2. *Yamadaphycus carnosus*

1. Female plant from Kirittapu, Hokkaido.

2. Tetrasporic plant from Kirittapu, Hokkaido.

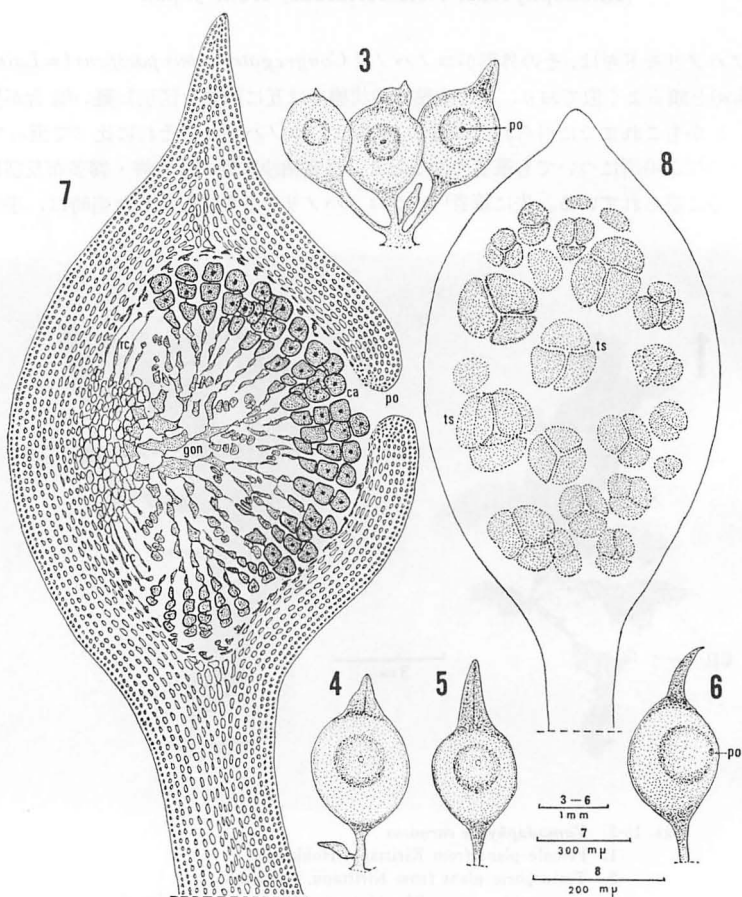
cp...cystocarpic proliferation; tp...tetrasporic proliferation.

* 札幌大学 (062 札幌市豊平区西岡 242-2)
Sapporo University, Sapporo-Nishioka, 062 Japan.

** 文部省科学研究費 (064218) による研究の一部
Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 7-11. 1977.

本種の完熟体を手に入れることはできていなかった。ところが、1976年3月15日、浜中町霧多布の湯沸湾内において、完熟嚢果をつけた雌性体及び完熟四分胞子体のそれぞれを始めて採集することができたので、その確かめられた性質の若干につき簡単に報告したい。

外形について：このたび得られた打ちあげ標品は、雌性体3個、四分胞子体2個の計



Figs. 3—8. *Yamadaphycus carnosus*

3—6. Cystocarpic proliferations.

7. Longitudinal section of a cystocarp.

8. Tetrasporic proliferation (cortical cells not shown).

ca...carposporangium; gon...gonimoblast; po...aperture of cystocarp; rc...rhizoidal cell; ts...tetrasporangium.

5個体で何れも完熟体のみであった。それらの中から Fig. 1 は雌性体の Fig. 2 は四分胞子体の最も小形のを夫々示したものである。越年した体の基部並びに体表からは、新しい小葉の形成が目立ってみられる。もちろん、その生殖器官は新葉上には見当らず、厚味を増した古い葉の上にのみ形成されている。その外の外形的特徴については既に三上¹⁻²⁾により記載された通りである。

囊果について：本種の囊果は雌性体上に派生する特別小葉上に生ずる。Figs. 3—6 は完熟囊果の外形を示す。即ち、囊果は卵円体又は楕円体で短い柄をもち、単独又は2—3個ずつ集って生ずる特別小葉の夫々上部に形成される。囊果をつけた小葉の長さは2.5—3.5mm、巾は広いところで1.5—1.8mmほどである。Fig. 7 は完熟囊果の縦断面を示す。即ち1個の果孔をもち、果胞子は明かに連って生ずる。ゴニモプラストの基部には若干の rhizoidal cell がみられる。

四分胞子囊について：本種の四分胞子囊は、四分胞子体上に房状に生ずる特別小葉上に生じ、完熟した小葉は長さ1.5—2.5mm、巾0.5—1.0mmほどで、その外形的輪郭は「へら形」を示すが、その断面は殆んど扁平状に近い。Fig. 8 は四分胞子囊を生じた特別小葉の表面観を示す（但し、その表皮細胞は示していない）。四分胞子囊の成熟は、小葉の中央部より始まり、次第にその周辺部に及ぶ傾向がみられ、3月の時期で既に四分胞子の大部分を放出し終って中味が空になっている状態も屢々観察された。

考 察

コノハノリモドキとコノハノリとを互に誤りなく同定する為には、先ず生長点の構造を確かめる必要がある。即ち、コノハノリ³⁻⁴⁾では第1位列に明かな介生分裂が認められるのに対し、コノハノリモドキでは第2位列に至って始めて介生分裂をみる即ち、(KYLIN⁷⁾のいう *Delesseria* 型生長点をもつ。しかし生長点の特徴を明かにできるのは一年を通じて、新しい小葉が出始める一時期に限られているといえる。そこで次の決め手となるのは、両者について、その四分胞子囊のできる位置を確かめることである。即ち、コノハノリの場合はそれが四分胞子体の体表上に直接、散在して生ずるのに対し、コノハノリモドキでは体上に派生する特別小葉上に集って生ずる特性がある。加えてさらに今回の材料に基づき、コノハノリモドキとコノハノリとの間にはその完熟期に関し、対照的な差異のあることが明かとなった。即ち、コノハノリモドキの四分胞子囊は8月頃より特別小葉上に現われ、そして小葉の中央部よりその成熟が始まり、次第に周辺部に及び成熟した胞子は逐次放出されながら3月頃まで四分胞子の形成をつづける。これに対しコノハノリモドキの囊果発生は一段と緩慢で、8月頃には盛んにプロカルブを生ずるが、その年内には完熟囊果に至らず、厳寒期を経たのち、2—3月に至って果胞子の完熟期を迎える。一方、コノハノリの場合は、その囊果の完熟は9—10月に、そして10月以降翌年2—3月にかけては四分胞子囊が完熟する。即ち、結果としてコノハノ

リではいわば囊果先熟型（四分孢子後熟型）であるのに比して、コノハノリモドキでは逆に四分孢子先熟型の傾向をもっているといえる。

さて終りに、本種コノハノリモドキは *Okamurina rigida* A. ZINOVA⁵⁾ に著しく類似している。ところで、*Okamurina rigida* は始め *Laingia pacifica* YAMADA (= *Pseudophycodrys pacifica* Yamada) を根拠として *Okamurina pacifica*⁸⁾ の名で記載されたが、のちに Dr. ZINOVA から筆者への便りによれば、「*Okamurina pacifica* と *Congregatocarpus pacificus* (= *Laingia pacifica*) とは互に全く別物で、前者の根拠としては手元にサハリンと千島からの材料があります。そこで私はこの種の名称を *Okamurina rigida* A. ZINOVA と変更します。そしてそのタイプは千島産の四分孢子囊をもった標品です」とあり、又一方、ZINOVA⁸⁾ の記載によれば、*Okamurina* の生長点には介生分裂が全く認められず KYLIN⁷⁾ のいう *Membranoptera* 型を示すとのべている。これに対しコノハノリモドキ¹⁻²⁾ の場合は前に述べたように *Delesseria* 型の生長点を持ち、第 2 位列に至って明かな介生分裂が認められる。しかし、甚だ残念乍ら、筆者は未だ *Okamurina rigida* の原標本を見ていない為 *Okamurina* の生長点構造を確認し得ないままになっている。従って以上 2 種の関係については今後、慎重な検討を急ぐ必要があると考えられる。

Summary

For the first time, the fully mature reproductive organs in *Yamadaphycus carnosus* MIKAMI were observed on the basis of specimens from Kirittapu, Hokkaido, on March 15, 1976.

- 1) The female and asexual organs are borne in special proliferations scattered over the thallus surface.
- 2) The cystocarpic proliferations are 2.5-3.5 mm long and 1.5-1.8 mm wide.
- 3) The carposporangia are borne in chains.
- 4) The rhizoidal cells are present near the base of the gonimoblasts.
- 5) The tetrasporangial proliferations are spatulate, measuring 1.5-2.5 mm long and 0.5-1.0 mm wide.
- 6) Mature tetrasporangia are divided tetrahedrally.

文 献

- 1) 三上日出夫 (1971) 北海道産コノハノリ科の新メンバーについて (予報). 藻類 19: 5-8.
- 2) MIKAMI, H. (1973) *Yamadaphycus*, a new genus of the Delesseriaceae (Rhodophyta). Phycologia 12: 139-143.

- 3) 三上日出夫 (1970) コノハノリの生長点及びプロカルプについて. 藻類, 18: 67-71.
- 4) MIKAMI, H. (1971) *Congregatocarpus*, a New Genus of the Delesseriaceae (Rhodophyta). Bot. Mag. Tokyo 84: 243-246.
- 5) GUSSAROVA, I. S. (1975) Macrophyta zonae sublitoralis Insularum Kurilensium (Iturup, Urup et Simushir). Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium 12: 111-118. (in Russian.)
- 6) ZINOVA, A. D. (1972) Species familiae Delesseriaceae (Rhodophyta) in parte Septentrionali Oceani Pacifici 2. Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium 9: 65-82. (in Russian.)
- 7) KYLIN, H. (1924) Studien über die Delesseriaceen. Lunds Univ. Årsskrift. N. F. Avd. 2: 1-111.

Bohuslav Foot 博士の逝去

Czechoslovakia の B. FOOT 博士が昨秋1976年10月7日に逝去されました。昨年3月には B. SCHUSSNIG 博士の訃報があり (本誌24巻 4号 129p.), 相次いで欧州から藻類学の巨峰2人を失って惜しくも亦淋しい限りです。FOOT 博士は A. PASCHER の直系で、氏同論文挿図の精確にして美麗なること全く PASCHER 譲りであり、終生一貫して淡水藻の分類に打ち込まれ、沢山の論文のいずれもは淡水藻分類学者の準拠となるものばかりです。1971年に Fisher から出版された Algenkunde は真によくできた本で、永遠の古典となるものでありましょう。昨夏(1976年7月)藍藻の国際会議がチェコで開かれた折の記念写真に写っていた長身の元気な御姿今やなし。ああ悲しい哉。謹んで FOOT 博士の逝去をお知らせします 一合掌一 (広瀬 弘 幸)

熊谷信孝*: アミジグサ目の形態発生 XII シマオオギとサナダグサの栄養体生殖

Nobutaka KUMAGAE*: Morphogenesis in Dictyotales XII. Vegetative reproduction in *Zonaria diesingiana* J. AGARDH and *Pachydictyon coriaceum* (HOLM.) OKAMURA.

アミジグサ目植物は孢子形成の際に減数分裂を行なうので、孢子は発芽して配偶体になるはずである。しかし天然には配偶体はごく稀で、無性世代と有性世代とを交互に繰返しているとは考えられない。無性世代のみを繰返す手段のつとして、シマオオギ *Zonaria diesingiana* J. AGARDH とサナダグサ *Pachydictyon coriaceum* (HOLM.) OKAMURA が葉状体上に無性芽を形成することを知り、その形成様式と母体から離れてからの生育のしかたを調べた。またシマオオギについては前年の株の仮根から新しい個体が芽生えることもつきとめた。

材 料 と 方 法

材料に用いたシマオオギとサナダグサはともに1963年10月から1976年4月までの間に福岡県津屋崎町と北九州市岩屋とで10回以上にわたって採集した。組織は阿部氏液とフォルマリン酢酸液とで固定し、パラフィン法で 10 μ m の切片とし、ハイデンハイン氏鉄明礬ヘマトキシリンで染色した。無性芽はカミソリの刃で削り取り、ろ過海水中で培養した。

観 察

1. シマオオギの葉状体上における無性芽の形成と発生。

葉状体は岩の垂直部分に水平に重なったようにして生育する。2月から3月に幼い葉状体が見られるようになり、10月中旬から11月上旬にかけて成熟し、八分孢子を放出する。その後、葉状体は一般には1月頃までに流失するが、1965年には4月まで残るものも観察された。九州北岸では10月になると葉状体上に円形の無性芽の形成が認められる。11月になると無性芽の発達は顕著になり、直径が 5 mm に達するものまである。無性芽は葉状体の中央部にもつくられるが、葉状体の一部がちぎれたり裂けたりした傷口に

*福岡県立田川高等学校 (822-14 福岡県田川郡香春町中津原)
Takawa High School, Kawara-machi, Takawa-gun, Fukuoka-ken, 822-14 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol. 24: 12-18. 1977.

特に多く形成される傾向がある。無性芽の形成は主として表皮細胞が伸長して単細胞列の糸をつくることに起源する (Fig. A, 1)。糸の先端の細胞は次第に肥大し (Fig. A, 2), やがて分裂する。この分裂は分裂面が不規則な方向で起るので、無性芽の先端部は紡錘形または円形になる (Fig. A, 3, 4)。しかしその後、全形がうちわ形になるように分裂するものが多い (Fig. A, 5)。小さな無性芽は生長しながらその外縁に色素を多く有する生長線を生じ、以後は縁辺生長に移る。縁辺細胞が明らかになる頃、無性芽の基部の細胞から仮根が伸出する。母体と連絡した糸は単細胞列のままであるので無性芽は大きく生長するにつれて切れて遊離する。

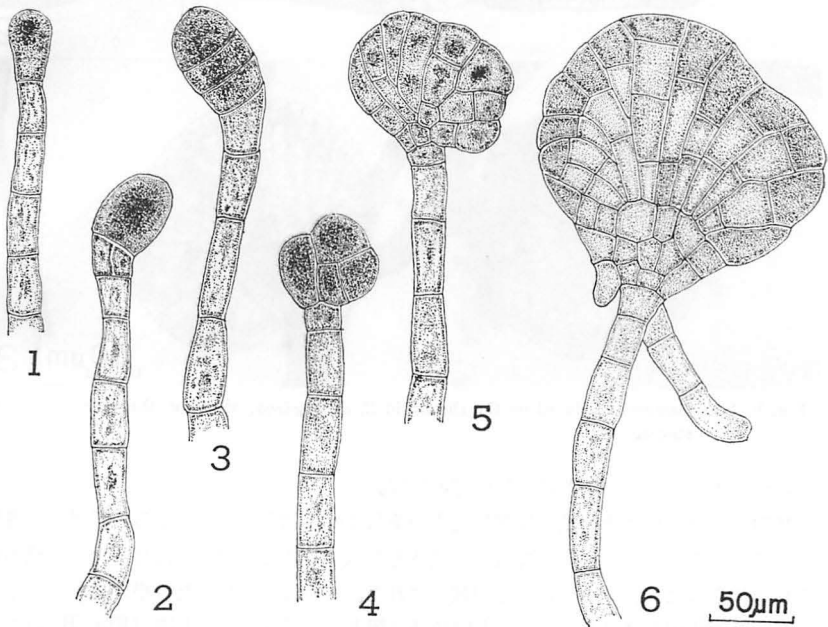


Fig. A, 1-6. Gemmae formed on the thallus in *Zonaria diesingiana*, showing their developmental sequence.

このようにして形成された無性芽を人為的に切り離して培養を行なった。各段階の無性芽は Fig. A, に示したように分化の度合によって形態が異なる。Fig. A, 1-4 のように先端部がまだ扁平に変化していないものでは、まず切断された糸の末端の細胞が母体側に伸びて仮根になる。仮根の生長は頂端の分化が進んでいないものほどよい。次に頂端部も分裂して縁辺細胞を有する扇形の葉状体になる。95日目には直径 2 mm に達した。また頂端部が葉状体に分化しないものでは仮根にそれを形成する。次に Fig. A,

6のように縁辺生長を行なうまで分化の進んだ無性芽を培養した場合には、仮根は母体と連絡する糸からはつくられず、葉状体の基部の細胞から伸出する。縁辺細胞は分裂を停止することが多く、時に縁辺細胞の1つが糸状に伸び、その先端に再び葉状体をつくることもある。

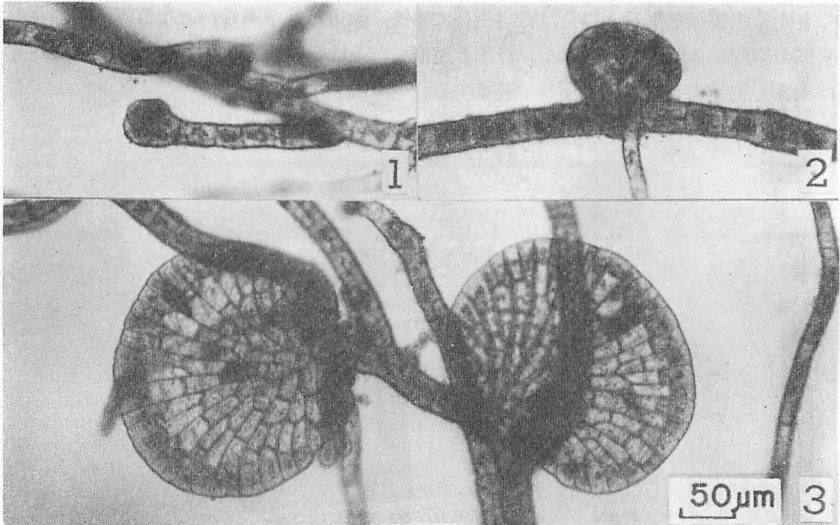


Fig. B, 1-3. Gemmae produced on the rhizoid in *Z. diesingiana*, showing three development stages.

2, シマオオギの仮根における無性芽の形成。

1974年3月12日に津屋崎で採集した古い葉状体の基部を調べたところ、仮根は、冬期に枯死することなく次の年まで残り、幼体を形成することが明らかになった。仮根からの葉状体形成には次の2つの方法が観察された。1つは枝分れした仮根の先端の細胞が、あたかも葉状体上に見られるものと同じ様に肥大して形成される方法 (Fig. B, 1)で、他の1つは仮根の途中の細胞の1つが小突起を出し (Fig. B, 2)、それが分裂して形成される方法である。Fig. B, 2 では突起から1本の仮根が伸びており、Fig. B, 3 では色素体を多量に含む縁辺細胞の分化が確立されている様子がわかる。

3, サナダグサの無性芽の形成とその生長

九州北岸では無性芽は四分胞子嚢が成熟する7月頃から形成され始め、その形成は葉状体の老化に伴って顕著となる。葉状体の表皮、中層、内層の細胞はそれぞれ一層であるが、無性芽の形成に際しては、まず表皮細胞に活発な分裂がおこり、多数の細胞の集合により隆起が生じ、やがてその上に生長点を有する無性芽が多数分化してくる

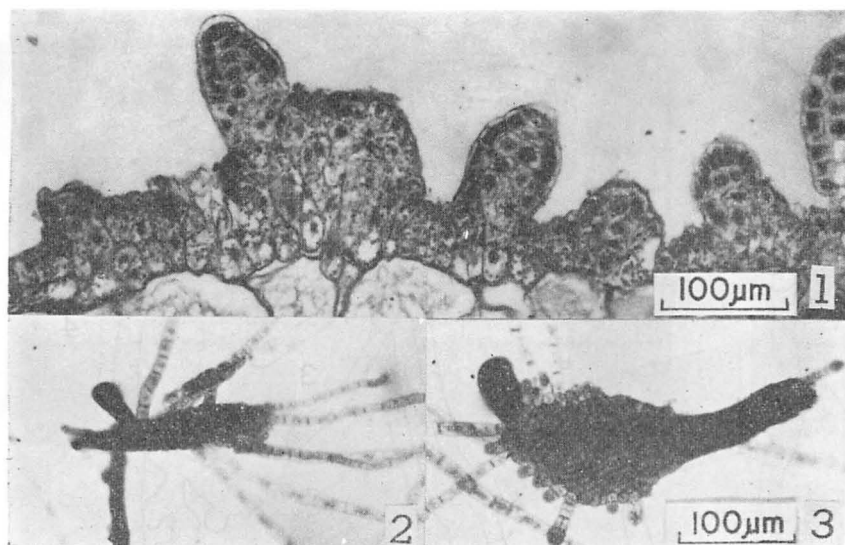


Fig. C. Gemmae of *Pachydictyon coriaceum*.

1. Cross section of the thallus, showing the gemmae formation on its surface.
- 2 & 3. Germination of gemmae that were detached from the mother thallus, showing the formation of an upright and many rhizoids. The projection grow into the thallus.

(Fig. C, 1)。人為的に削り落とされた無性芽は3日目にはスライドガラスに付着し、切断された部分の細胞から仮根を形成する。仮根は糸状で最初は単列のことが多いが、先端が吸盤状に変化するものも少なくない (Fig. D, 2, 3, 4)。切断面では傷口を小さくするように細胞の増殖が行なわれる結果、四分胞子の発芽の過程に見られる多細胞塊に似た形になる。この場合の無性芽は、はじめ仮根形成中心の生長を行なうので、生長点の分裂は一時中止されるが、仮根形成が進むと共に芽の生長が再開される。Fig. D, 2 の上方は新しく生長した部分を示す。しかし生長点が分裂能力を失なうことも多く、この場合は他の表皮細胞が生長点になる (Fig. D, 4)。大きな無性芽を人為的に切り離した場合も、まず仮根形成が行なわれる。仮根は付着面に多数生じ、後にその反対側に生長点を新生する (Fig. C, 2, 3)。Fig. D, 5 では、2ヶ所にできた生長点により、無性芽の生長が行なわれており、右側の切断前の生長点は分裂を停止している状態が示される。

考 察

シマオオギが造胞体上に無性芽を生じることについてはすでに岡村¹⁾が明らかにしている。この無性芽が内層細胞からも分化するという点は熊谷・猪野²⁾のエゾヤハズ³⁾の観

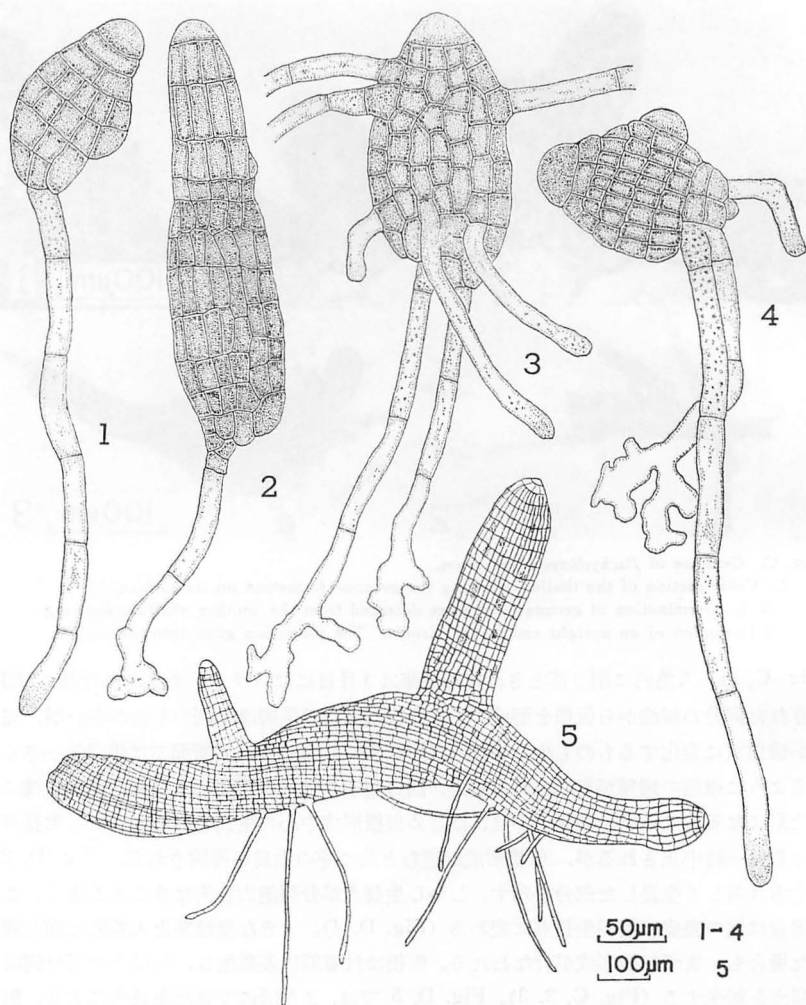


Fig. D, 1-5. Various stages in the development of the germinating gemmae in *P. coriaceum*. The process of their development is fundamentally identical with that of the germinating tetraspore. The first formed rhizoid is usually derived from the wounded portion where the gemma had been connected with the mother thallus.

察と類似している。アミジグサ科植物の栄養体生殖に関する従来の論文を調べてみると、アミジグサ⁴⁾、エゾヤハズ⁵⁾、*Zonaria flava*⁶⁾などで天然の仮根に幼体が芽生えてくることが観察されておりまたシマオオギ³⁾、*Dictyopteris membranacea*⁷⁾、*D. delicatula*⁸⁾、

ヘラヤハズ⁹⁾, シワヤハズ¹⁰⁾, コモングサ¹¹⁾, ジガミグサ¹²⁾, コナウミウチワ¹³⁾, *Taonia atomaria*¹⁴⁾ などで胞子の発芽体の仮根に幼体の形成されることが確認されている。さらに葉状体上に無性芽がつくられることはアミジグサ, ニセアミジ, コモングサ, コナウミウチワ, ウミウチワ, *Zonaria farlowii*¹⁵⁾ などでも知られており, これらはそれ程稀な現象ではないと思われる。一方, 配偶体はごく稀にしか存在しないが, 1965年7月27日に鎌倉海岸で採集された雌雄のサナダグサ¹⁰⁾ では無性芽の形成は認められなかった。しかし1967年5月23日に福岡県波津で採集されたアミジグサの雄性配偶体と同年8月20日にほぼ同じ場所で採集された雌性配偶体では少数の無性芽の形成が認められており, 配偶体においてもこの種の生殖の可能性がある。なおシマオオギの配偶体についての報告はない。

稿を終えるにあたり, 御校閲をいただいた岡山大学名誉教授猪野俊平博士に深く感謝します。

Summary

The gemmae formation was observed for the two species of the Dictyotaceae, *Zonaria diesingiana* and *Pachdictyon coriaceum*. There were two kinds of gemmae in *Z. diesingiana*: one was formed on the rhizoid and the other was formed on the surface of leafy thallus. It was revealed with culture experiment that both were capable of growing into the adult thalli. Only one kind of gemma was found in *Pachydictyon coriaceum* and it was of the columnar shape. It seems that the gemmae formation occurs often in these two algae in nature.

引用文献

- 1) 岡村金太郎 (1907) 日本藻類図譜 1, 1: 16-18. Pl. 4.
- 2) 熊谷信孝・猪野俊平 (1952) アミジグサ目の形態発生 III. エゾヤハズの胞子形成の異状 藻類 10: 88-92.
- 3) ——— (1964) アミジグサ目の形態発生 IV. シマオオギの胞子発生 藻類 12: 87-96.
- 4) SCHREIBER, E. (1935) Über Kultur und Geschlechtbestimmung von *Dictyota dichotoma*. Planta 24: 266-275.
- 5) 時田 郇・正置富太郎・簗 熙 (1973) 褐藻エゾヤハズの根様系に就いて 北海道大学水産学部研究彙報 4: 149-156.

- 6) SAUVAGEAU, C. (1905) Observations sur quelques Dictyotaceae et sur un *Aglaozon* nouveau. Null. Stat. Biol. Arcachon. 8: 66-81.
- 7) HARVEY, W. (1846) Phycologica britannica. London.
- 8) REINKE, J. (1887) Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Dictyotaceen des Golf von Neapel. Nov. Leop.-Carol. Acad. 40: 9.
- 9) 熊谷信孝 (1968) アミジグサ目の形態発生 IV. ヘラヤハズとサナダグサの四分孢子発生. 藻類 16: 119-131.
- 10) ——— (1969) アミジグサ目の形態発生 VII. サナダグサの配偶子形成について. 藻類 17: 91-98.
- 11) ——— (1972) アミジグサ目の形態発生 IX. コモングサとシワヤハズの四分孢子発生. 藻類 20: 7-13.
- 12) ——— (1976) アミジグサ目の形態発生 XI. ジガミグサとコナウミウチワの四分孢子発生. 藻類 24: 92-97.
- 13) HAUPT, A. W. (1932) Structure and development of *Zonaria farlowii*. Amer. Journ. Bot. 19: 239-254.
- 14) ROBINSON, W. (1932) Observation on the development of *Taonia atomaria*. Ag. Ann. Bot. 46: 113-122.

□ G.E. FOGG: **Algal cultures and phytoplankton ecology** 2nd ed., i-xv+175 pp. 1965. The University of Wisconsin (邦貨にして約4,600円)

藻類とくに微細藻類の生理生態について該博な知識を持つ FOGG 教授が同名の書を最初に世に問うたのは1965年であった。爾来10年を経過し、この学問分野における知識の蓄積は膨大な量に及んだ。FOGG 教授はこれらの知識をよく咀嚼吸収して旧版に加筆訂正を行うとともに、多くの章を完全に書き改めるなどしてここに第2版を出版した。陸水および海に生育する植物性プランクトンの生長生理と生態についての概略とこれらの分野の最近の研究の傾向を知るのに手頃な書物の一つと言える。巻末の参考文献は380以上におよぶ。

(筑波大学生物科学系 千原光雄)

荒木 繁*・大房 剛*・斉藤宗勝*・桜井武磨*：Porphyran
中の 3,6 anhydro-galactose 含量と乾海苔の品質

Shigeru ARAKI*, Tuyosi OOHUSA*, Muneatsu SAITOH* and Takemaro
SAKURAI* : The quality of 'Nori', dried laver, in special reference to
the contents of 3,6 anhydro-galactose in porphyran

Porphyra 属の硫酸多糖ポルフィランの組成については、すでに多くの研究報告があり^{1)~3)}、その結果、D, L-galactose, 3,6 anhydro-L-galactose, 6-O-methyl-D-galactose および ester sulphate から成ることが明らかにされた。これらの糖組成に関する研究の外に、Rees and Conway (1962)⁴⁾ は 3,6 anhydro-galactose や ester sulphate の組成比が生育環境によってかなり変動することを報告している。

筆者らは乾海苔の品質、とくに硬さ（舌触り）と細胞壁成分との関連について種々検討を試み、温湯（40°C 前後）中で乾海苔に軽い振とうを与え、外形が崩れるまでの時間を各産地の乾海苔について比較し、その結果から崩れるまでの時間が、1）乾海苔の硬さと一応の関連があること 2）養殖方法による差異を反映していると考えられること 3）全ポルフィラン量に対する 3,6 anhydro-galactose の量比が養殖方法によって異なることなどを予報として報告した**。

本報では、各産地からの乾海苔から抽出した粗ポルフィラン中に混在する紅藻澱粉をできる限り除去した残部の多糖に含まれる 3,6 anhydro-galactose の含量を調べ、その量比と上記のような物理的性質との関係を検討したところ、その間に有意義な関連性があることを見出したので、これらの結果について報告したい。

実験材料および方法

実験材料には、すべて市販の乾海苔を用い、1974年11月～1976年2月の海苔養殖期に九州有明海地区（支柱養殖のみ）および兵庫県瀬戸内海地区（浮流養殖のみ）で摘採・製品化されたものである。また、本実験では 2, 3 の標品以外、すべて上級品に属する乾海苔のみを選び、養殖方法による製品の品質の差異を極力除くように留意した。

抽出および分離 粉末化した乾海苔標品約 3 g に水 60 ml を加え、これを沸騰水浴上で2時間づつ5回抽出した。抽出液は 40°C で約 15 ml に減圧濃縮したのち、流水に对

山本海苔研究所（143 東京都大田区大森東 5-2-12）

* Yamamoto Nori Research Laboratory, Oomori-higashi, Oota-ku, Tokyo, 143 Japan

** 荒木・桜井・斉藤・大房 昭和51年度日本水産学会秋季大会

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 19-23. 1977.

して48時間透析した。この透析液から 95% エタノールで多糖類を沈殿させ、一夜冷蔵庫中に放置したのち沈澱を集め、95%エタノール、エーテルで順次洗滌・脱色してから乾燥した。これを粗ポルフィランとし、測定時までデシケータ中に保存した。

Total porphyrin と 3,6 anhydro-galactose の測定 粗ポルフィラン約 20 mg をとり、これに酢酸緩衝液 (pH 5.6) 20 ml を加え、約 30°C の恒温器中で溶解した。

この溶液の一部をとり、遠心処理 (3,000 rpm, 20 min) 後、その上澄液について全糖量をフェノール硫酸法⁹⁾で測定し、これを全ポルフィラン量 (TP; Total porphyrin) とした。また、3,6 anhydro-galactose 量 (AG) は Yaphe and Arsenault (1965) によるレゾルシノール法で定量した。

筆者らが抽出した粗ポルフィラン中には、紅藻澱粉の一部が混入している。そのため、フェノール硫酸法を用いて全糖量を測定する方法では、混入している紅藻澱粉も同時に測定されてしまうことになり、それだけ TP 量を多く見積る結果になる。この点を除くため、以下に述べる α -amylase 処理を行なった。

酢酸緩衝液に溶解した粗ポルフィラン液に市販結晶 α -amylase (5 mg/10 ml) を加え、30°C で 48時間加水分解を行なった。そののち、軽く遠心処理を行ない、その上澄液を流水で48時間透析した。ここに得られた透析液について上述と同様の方法で TP 量と AG 量をそれぞれ測定した。なお、この透析液中にはまだ約 1% 程度 (maltose 当量) の Somogy 反応性物質が認められた。

上記の 2 通りの各測定値から、それぞれ TP 量に対する AG 量の百分比 ($AG/TP \times 100\%$) を求め、(1) 粗ポルフィランを酢酸緩衝液に溶解直後の溶液について求めた百分比を Ratin I, (2) この粗ポルフィラン溶液に α -amylase 処理をし、透析を行なったのちの溶液について求めた百分比を Ratio II とし、相互に比較した。

結 果 と 考 察

九州有明海地区 (支柱養殖) と兵庫県瀬戸内海地区 (浮流養殖) の各産地の乾海苔標品のおおの11試料について TP 量に対する AG 量の百分比 (%) を調べ、その結果を Table 1, 2 に示した。

α -amylase 処理前の数値 (Ratio I) とその処理・透析後の数値 (Ratio II) とでは、すべての乾海苔標品で Ratio II の方が 1% 内外高い数値を示した。この事実は粗ポルフィラン中への紅藻澱粉の混在を示すものと考えられる。

Rees and Conway は *Porphyra* 属の種類や生育環境・採集時期の異なる多数の標品を用い、それら標品中のポルフィランの糖組成を調べ、3,6 anhydro-galactose が 5-19% と広い範囲で変動することを認めている。

筆者らの結果も乾海苔の産地間および摘採の時期によってかなり相違し、全標品を通じて Ratio I では約 4-11%, Ratio II で約 5-12% まで変化した。また、Table 1

Table 1. The ratio of 3,6 anhydro-galactose content to total porphyran observed in two types of cultivation system; the pole system and the floating system. Ariake-kai in Kyushu Island (Cultivation by the pole system).

Sample No	Collected site	Collected date	Ratio I*	Ratio II**
1	Ohtakuma	Nov. 8, '74	5.12 %	5.60 %
2	"	Jan.10, '75	6.48	7.84
3	"	Feb.20, '75	10.97	12.26
4	Izumi	Feb.25, '75	4.17	4.77
5	"	"	5.23	5.45
6	Ohtakuma	Nov.16, '75	5.73	6.58
7	"	"	7.71	9.39
8	"	"	9.31	9.39
9	Kawaguchi	Nov.25, '75	6.43	7.43
10	Kamishinden	"	6.63	8.99
11	Izumi	Dec.16, '75	5.31	6.15

* The ratios of 3,6 anhydro-galactose content to total porphyran immediately after dissolving the crude porphyran in acetate buffer (pH 5.6).

** The ratios of 3,6 anhydro-galactose content to total porphyran immediately after the treatment of α -amylase followed by dialysis.

Table 2. The ratio of 3,6 anhydro-galactose content to total porphyran observed in two types of cultivation systems; the pole system and the floating system. East area (Hyogo Pref.) of Seto Inland-Sea (Cultivation by the floating system).

Sample No	Collected site	Collected date	Ratio I*	Ratio II**
12	Kobe-seibu	Feb.16, '75	10.89 %	11.75 %
13	Hayashizaki	Mar.15, '75	8.43	9.24
14	Higashi-futami	Dec.21, '75	7.68	8.02
15	Ikuha	"	9.46	10.50
16	Kobe-seibu	"	-	8.51
17	Gunge	"	9.21	10.74
18	Hayashizaki	Dec.21, '75	9.53	9.69
19	"	Jan. 6, '76	8.73	10.54
20	"	Jan.16, '76	9.39	11.20
21	"	Jan.24, '76	8.74	9.14
22	"	Feb. 2, '76	8.40	9.00

* The ratios of 3,6 anhydro-galactose content to total porphyran immediately after dissolving the crude porphyran in acetate buffer (pH 5.6).

** The ratios of 3,6 anhydro-galactose content to total porphyran immediately after the treatment of α -amylase followed by dialysis.

から九州有明海地区の各産地では一つの例外を除き、約 4.8-9.4% (平均 7.6%), 兵庫県瀬戸内海地区の各標品 (Table 2) では 8-11% (平均 9.9%) となり、支柱漁場である有明海地区の乾海苔では AG/TP 比が低く、浮流漁場である兵庫県瀬戸内海地区のそれは高い傾向が認められた。また、本報告には示さなかったが、三重県の桑名地区 (支柱養殖) と鳥羽地区 (浮流養殖) との比較においても同様の傾向が認められている。このように 2 つの異なる地域においてみられる AG/TP 比の相異は養殖方法の異なることに起因するものと考えられる。

現在、浮流養殖は沖合の外海性がより強い海域で行なわれ、支柱養殖では陸水の影響が強い内湾性の海域で行なわれているのが普通であり、両養殖方法の相違に伴って種々の環境条件のちがいが見られる。もっとも著しい相違は潮の干満による干出の有無である。更に浮流養殖では塩分濃度が高く、潮流も速い傾向があり、しかもそれらの変動が少ないのに対して、支柱養殖では塩分濃度などが低く、かつその変動幅が大きい傾向がある。

したがって、筆者らの実験結果は両養殖法による環境条件の相違を総合的に反映しているものと考えられるが、干出の有無が大きな要因の一つとして指摘されよう。しかし、Eppley and Cyrus が porphyran の生理的作用の一つとして藻体への物理的な衝撃に対する保護物質になっているのではないかと考えていることや、波浪の荒い外海に面した海岸で採集された藻体では 3,6 anhydro-galactose の含有率が高いという Rees らの結果などから考えて、潮流や塩分濃度の相異も重要な因子として考慮する必要がある。

また、有明海地区の標品 No. 1-3 では摘採時期の進行に伴って AG/TP 比が 5.12% から 10.97% へと増加している。同様の傾向は兵庫県の林崎地区の例 (No. 18-20) でもみられる。これは同一の養殖網からの摘採回数に伴う原藻の劣化や老化によるものと思われる。したがって、林崎地区の No. 21, 22 でみられた AG/TP 比の低下は網の張替えにより、若い原藻が用いられたことによるものではなからうか。

この報告では原藻の種類を確認していないが、種類により乾海苔の品質が異なる事実も認められているので、上記の諸要因と共に今後さらに検討を進めていきたい。

御校閲の労を賜わり、かつ終始御指導・御助言をいただいた日本大学農獣医学部の西沢一俊教授と筑波大学生物科学系の猪川倫好助教授に対して厚く御礼申上げる。

引用文献

- 1) Su, J. and Hassid, W. D. (1962) Carbohydrates and nucleotides in the red alga *Porphyra perforata* I. Isolation and identification of carbohydrates. Biochemistry 1: 468-474.

- 2) PEAT, S., TURVEY, J. R. and REES, D. A. (1961) Carbohydrates of the red alga, *Porphyra umbilicalis*. J. Chem. Soc. **1961**: 1590-1595.
- 3) ANDERSON, N. S. and REES, D. A. (1965) Porphyrin: A polysaccharides with a masked repeating structure. J. Chem. Soc. **1965**: 5880-5887.
- 4) REES, D. A. and CONWAY, E. (1962) The structure and biosynthesis of porphyrin: a comparison of some samples. Biochem. J. **84**: 411-416.
- 5) 日本化学会編 (1957) 実験化学講座 23. 生物化学 I. 丸善, 東京: 421-422.
- 6) YAPHE, W. and ARSENAULT, G. P. (1965) Improved resorcinol reagent for the determination of fructose and of 3,6 anhydro-galactose in polysaccharides. Anal. Biochem. **13**: 143-148.
- 7) EPPLY, R. W. and CYRUS, C. C. (1960) Cation regulation and survival of the red alga, *Porphyra perforata*, in diluted and concentrated sea waters. Biol. Bull. **118**: 55-56.

Summary

Crude porphyrin was extracted from 22 samples of the dried laver, 'Nori', which were obtained by the two types of cultivation system (floating system and pole system) in Japan. The ratio of 3,6 anhydro-galactose content (AG) to total porphyrin (TP) of each sample was determined and compared with each other.

In these observations, there was found a tendency that the AG/TP ratio is higher in the floating system than that in the pole system. The results may be principally due to the differences in the cultural conditions of the two systems, such as exposure period of thalli, salinity of sea water and tidal current. To elucidate this problem, further examinations are now being undertaken.

中沢信午*: Fucales ノート 9. ヒバマタ卵の第1分裂面と 仮根形成との前後関係の識別

Singo Nakazawa*: Notes on Fucales 9. Discrimination between
rhizoid formations before and after cleavage in *Fucus* eggs

ヒバマタ *Fucus evanescens* の卵は、発生にあたってまず2細胞に分裂し、そのあとで2細胞の一方が仮根として伸長する、というのは猪野²⁾の報告である (Fig 1. ABC)。しかし Whitaker⁴⁾ その他によれば、種は異なるけれども、*F. furcatus* などの卵はまず仮根突起を生じてから、その突起を含む細胞と、その反対側の細胞とに2分裂する (Fig. 1. ADE)。

私が実際に日本のヒバマタについて調査してみた結果によると、現実には二つの場合があるが、正常海水のなかでは仮根を生じたあとで分裂する方が多いことがわかった³⁾。卵は最初は球形で、のちに仮根突起を生ずると、その形態を BONNER¹⁾ は“涙 1滴”のような形とよんでいる。さてそこで、ヒバマタの卵はどういう条件で Fig. 1. ABC, すなわち分裂のあとで涙1滴となるのか、またどういう条件において Fig. 1. ADE, すなわち涙1滴のあとで分裂をはじめるのか、それは今後の問題である。今回はこの問

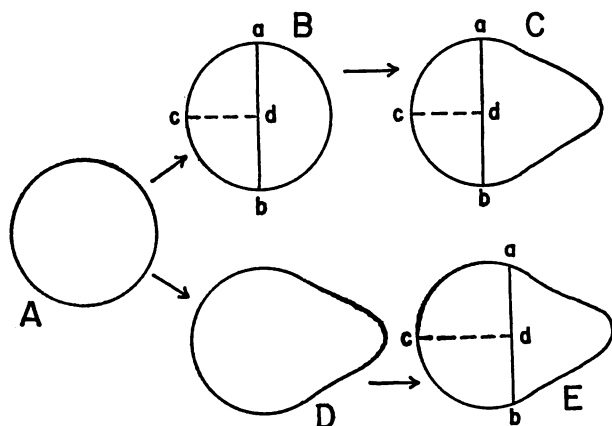


Fig. 1. Development of *Fucus evanescens* eggs. ABC: rhizoid formation after cleavage, discriminated as $ab=2cd$. ADE: rhizoid formation before cleavage, discriminated as $ab<2cd$.

* 山形大学理学部生物学教室 (990 山形市小白川町 1-4-12)
Department of Biology, Yamagata University, Yamagata, 990 Japan.
Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 24-26, 1977.

題を解く前に、分裂も涙1滴も生じてしまった卵 (Fig. 1. C, E) について、その涙と分裂とは、どちらがさきに生じたものであるかを見分ける方法について記しておきたいと思う。

研究方法としては、ヒバマタ *F. evanescens* の卵を培養し、a) 分裂していながらまだ仮根形成していない卵について顕微鏡下にその位置をマークし、それが後に仮根を形成してから、それを正確にスケッチして、分裂面の位置と卵の中心との関係を検定する。b) また仮根は形成しているが、まだ分裂していない卵についてマークし、のちに分裂してから、さきと同様の検定を行なう、こうして両者おのおの10個の卵について検定した結果 Table 1 の事実が明らかになった。

Table 1. Measurement of ab and $2cd$ lengths in two cases:
cleavage after and before rhizoid formation

Cleavage before rhizoid				Cleavage after rhizoid			
Egg No.	ab (μ)	$2cd$ (μ)	$ab/2cd$	Egg No.	ab (μ)	$2cd$ (μ)	$ab/2cd$
1	81	82	0.9	1	83	98	0.8
2	80	80	1.0	2	80	96	0.8
3	78	76	1.0	3	75	82	0.9
4	78	76	1.0	4	74	80	0.9
5	80	80	1.0	5	71	84	0.8
6	81	80	1.0	6	70	96	0.7
7	74	76	0.9	7	72	90	0.8
8	87	86	1.0	8	71	86	0.8
9	85	86	0.9	9	79	94	0.8
10	80	80	1.0	10	66	92	0.7

すなわち、Fig. 1, C にみるように、分裂面を側方からみた時の長さを ab とし、その中点 d から仮根と反対側の末端 c までの距離を cd とする。そうすると、分裂が仮根形成前におこった卵については $ab=2cd$ に近い関係がある。これは分裂面が球形卵の中心を通っていることを示すものである。したがって d 点は卵の中心と一致する。また弧 abc は半円であり、 d はその中心にあたる。これと異なり、仮根形成のあとで分裂がおこった場合 (Fig. 1. E) では $ab<2cd$ の関係がある。したがって、この場合の ab は球形卵の時の中心を通過せず、仮根側へずれている。つまり弧 acb は半円より大きく、 d は中心ではない。これら二つの状態は顕微鏡下に直観的に見てとることができる。

球形細胞の第1分裂において、分裂面が中心を通るのは、分裂装置をなす紡錘体とアスターの長さが両極側でひとしいことによるであろう。したがってまた、分裂前に仮根形成した状態 (Fig. 1. D) では、卵割面は卵の長軸の midpoint にくるのも当然であり、したがって球の時の中心よりも仮根側に卵割面がくる結果となる。これは HERTWICH の法則とよく一致する。このようにして、発生にあたって、涙1滴形ができる時に、分裂に対して“あとに涙1滴”か、それとも“さきに涙1滴”かを決定する要因をさぐるに便利な検定方法が、ひとまず得られたことになる。

この研究は室蘭の北海道大学海藻研究施設においてなされたものである。

Summary

There are two cases in development of *Fucus evanescens* eggs, that is, cleavage before rhizoid bulging (Fig. 1. ABC) and cleavage after rhizoid bulging (Fig. 1. ADE). These can be discriminated by observation after actual occurrence of the cleavage and the rhizoid. Let the cleavage plane in side view be denoted by ab as in Fig. 1. B, C and E, its middle point d , and the top of the apex of the egg c . Then, if the egg was cloven before rhizoid formation, $ab=2cd$. But if it was cloven after rhizoid formation, $ab<2cd$.

文 献

- 1) BONNER, J. T. (1952) Morphogenesis. Princeton Univ. Press. Princeton, N. Y. p. 206.
- 2) 猪野俊平 (1947) 海藻の発生. 北隆館, 東京.
- 3) 中沢信午 (1962) フークス卵雑記. 藻類 16: 60-64.
- 4) WITAKER, D. M. (1931) Some observations on the eggs of *Fucus* and upon their mutual influence in the developmental axis. Biol. Bull. 61: 294-308.

梶村光男*： 隠岐島産天然記念物クロキヅタの異株，
同型配偶子生殖について**

Mitsuo KAJIMURA*: On dioecious and isogamous reproduction of
Caulerpa scalpelliformis (R. BR.) AG. var. *denticulata* (DECSN.)
WEBER VAN BOSSE from the Oki Islands, Shimane Prefecture.

筆者はすでにクロキヅタ (*Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata*) の遊走細胞につき、その形成と放出について報告したが¹⁾、昨年6月3日から9月4日に至る期間に隠岐島壱本種の生活史について観察を行ない、新知見を得たのでここに報告する。なお、本稿を草するに当たり、御指導と校閲を賜った恩師北海道大学名誉教授時田郁博士に心から感謝申し上げる。

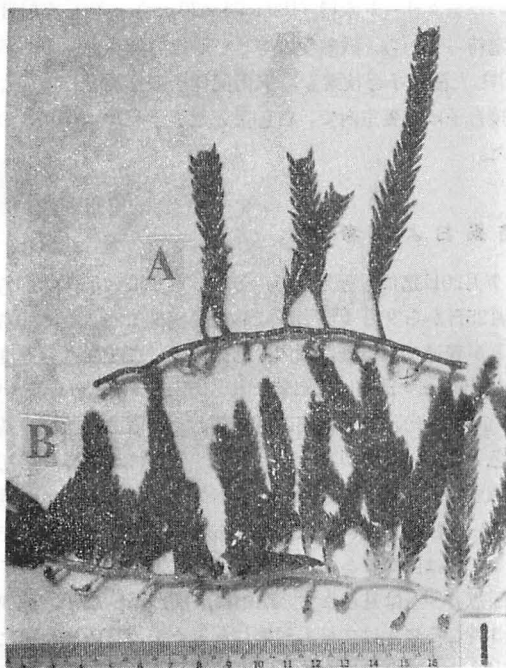


Fig. 1. *Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata*.

A fresh sterile specimen with colored rhizome (A) and a fresh mature male specimen with colorless rhizome (B) collected from Hishiura Bay, the Oki Islands, Shimane Prefecture on July 12, 1976.

* 島根大学文理学部附属臨海実験所 (685 島根県隠岐郡西郷町大字加茂字サスカ)
Marine Biological Station, Shimane University, Kamo, Saigo, Oki-gun, 685 Japan.

** 島根大学隠岐臨海実験所業績 No. 2.

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 27-33, 1977.

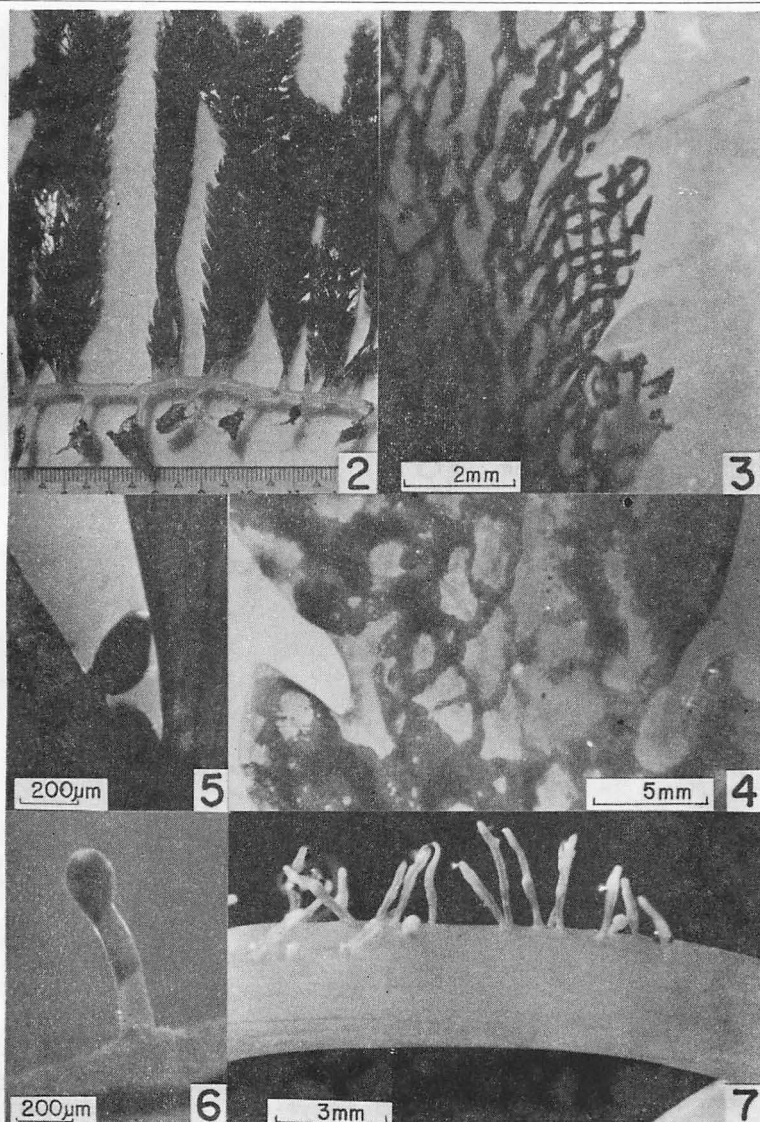
材 料 と 方 法

材料は6月3日に採集した諏訪湾東岸の水深 1~1.5 m の砂泥海底上と菱浦湾南東岸の水深 0.5~1.5 m の礫上に密生した 110個体および7月12日に採集した菱浦湾南西岸の水深 1~1.5 m の砂泥海底、礫およびロープ上に密生した 130個体で、採集は水中で四つ目鉤を使用して群落全体をひと纏めに得る様に行なった。採集した個体の根茎部は長さ 30~120 cm, 直径 4~15 mm, 直立葉状部は長さ 3~80 cm, 幅 0.6~2.2 cm で、各個体の枝は互いに絡み合い、又仮根で互いに付着し合っていて、一見一つの群落が 1 個体の如くに見える事が多く、群落の直径は 1~3 m であった。採集した材料は群落毎に海水で湿した直径 60 cm, 深さ 1 m の麻袋に入れ、採集地から培養室迄約 20 km の距離を直射日光下、1時間半かかって損傷なく運搬した。

初期培養は南向き室内の、午前中約3時間直射日光の当る大型コンクリート水槽(285×80×55 cm)で 19~26°C の海水を常時流して夜間の照明なしに行なった。この水槽内で成熟の兆候を示した個体は他のコンクリート水槽(190×98×20 cm)へ移し直射日光を避け、雌雄の別が明瞭になる迄待ってから、成熟度の等しい雌雄の個体を別々にバット(45×32×7 cm)に移し、放出した配偶子を検鏡し、又両配偶子液を混合して接合過程と接合子の観察を行なった。接合子は培養室内で、白色蛍光灯下 800 lux, 23°C のもとで培養し、発芽生長を観察した。

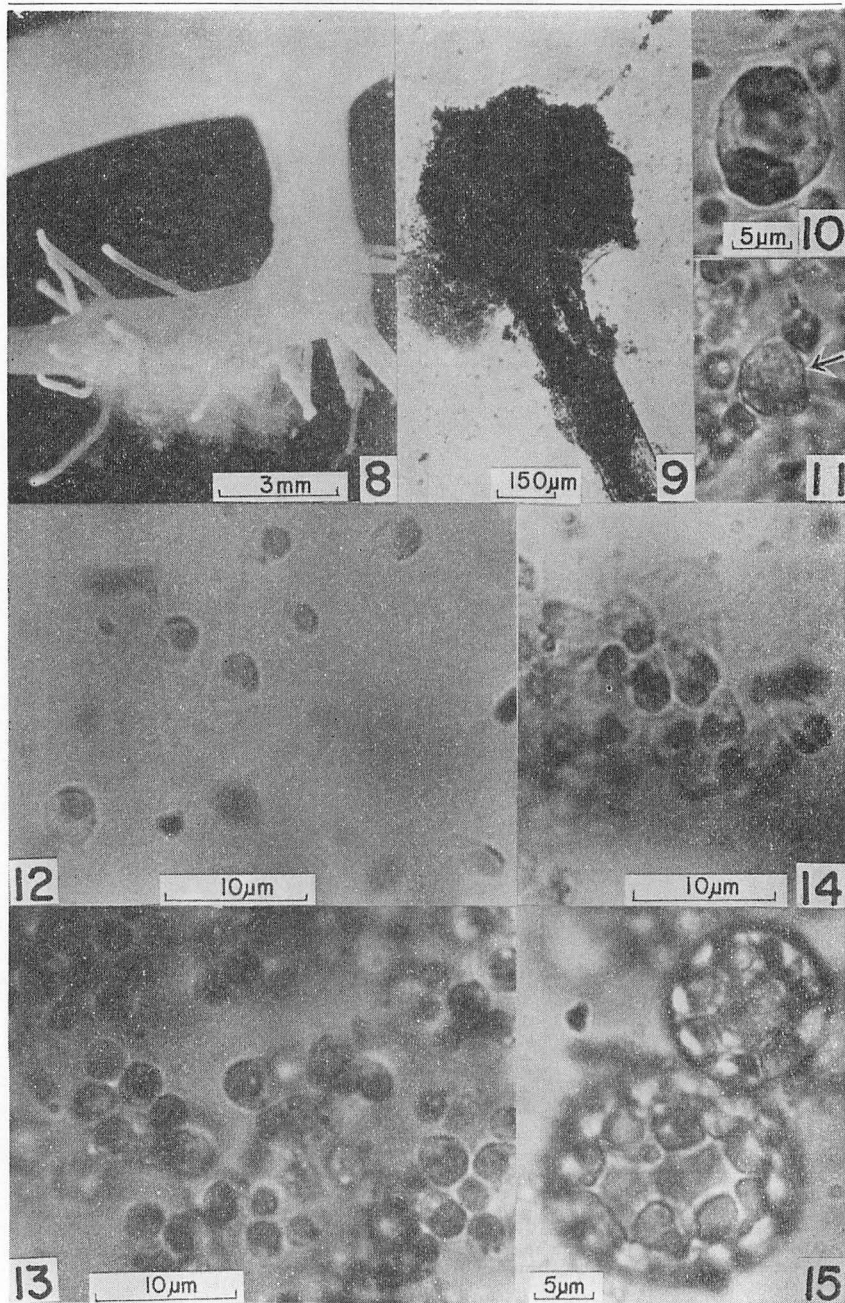
結 果 お よ び 考 察

体の成熟は水温 25°C に達した7月20日迄にも起きたが、その日から成熟個体数が急増加し、連日 26°C となった7月25日から9月4日迄が成熟の最盛期であった。成熟は個体全体に一樣の速度で起ることが普通であるが、個体の部分によってその進行速度が異なる場合もあった。配偶子の放出2~3日前に放出管²⁻¹¹⁾の形成が始まり、若い放出管の先端はふくらむことが多い(Fig. 6)。成熟初期に根茎部および直立葉状部の基部には色素体が殆んど残らず、無色となる(Fig. 1, B; Fig. 2)。これによって成熟初期の個体は未成熟個体から容易に識別することができるが、色素体を有する部分は雌雄共にまだ青緑色であり、原形質の縞状—網目状模様²⁾も大まかであるか明瞭性を欠くので、この時期には外観で雌雄を区別することは困難である。体を切開して取り出した配偶子を検鏡すると、いずれの場合にも眼点^{5,9,9)}は見られず、雌雄の区別がつかない。配偶子の放出は午後9時ごろから午前3時ごろにかけて最も頻繁に起きたが、日の出以後には余り起きなかった。配偶子の放出4~5時間前になると雌性体の色素体を有する部分は青緑色からいく分青味をおびた緑褐色に変わるが、この体色変化は直立葉状部では基部から先端におよぶことが多かった。一方、雄性体は濃青緑色となる。原形質の縞状ないし網目状の模様は雌性体ではむらがあり大まかであることが多く、部分によっては、



Figs. 2-7. *Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* from Hishiura Bay.

2. Fruiting female plant with colorless rhizome. 3. Part of an erect assimilatory branch of a mature male plant, showing delicately reticulated structure of cytoplasm and papillae. 4. Part of an erect assimilatory branch of a mature female plant, showing inconspicuous roughly reticulated structure of cytoplasm. 5. Very young papilla formed on a mature male plant. 6. Young papilla with apical swelling formed on a mature male plant. 7. Fully developed papillae formed on a rhizome of a mature female plant.



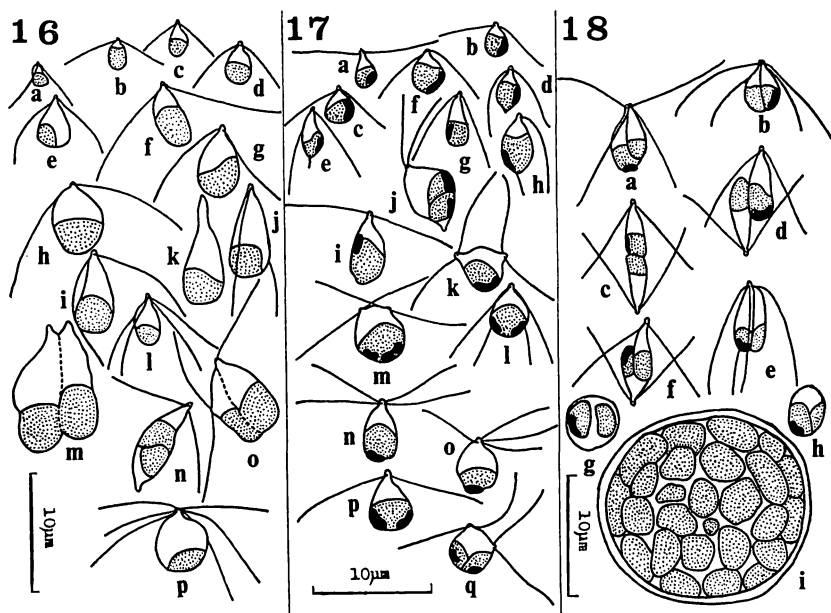
その模様が認められないことがあり、特に直立葉状部上半部ではそれが多かったが(Fig. 4)、根茎部では明瞭に認められた。一方、雄性体ではその模様が体の各部一様に顕著であって、この時期には体色だけでなく、原形質の模様によっても雌雄の区別は明瞭であるが(Fig. 3)、それ以外には両者の相違は認められなかった。この時期に体を切開し配偶子を取り出して検鏡すると、♀には橙一真紅色の眼点が認められたが、♂には全く見られず、色素体の形態には顕著な差は認められなかった。又雌性体の成熟度により取り出した配偶子の色素体が細胞内で占める割合は熟度の低い方が大きく高い方が小さく、眼点の色はそれぞれ薄く、濃い。このことから、雌性体の成熟後期に見られる茶褐色への体色変化は配偶子の眼点に由来するものと思われる。配偶子放出直前には原形質の縞状一網目状の模様はくずれる。放出後すぐに容器内の水が一様に濁ること⁹⁾もあり、余り濁らずに配偶子が器底にしばらく溜ってからのちに濁ることもあった。

放出された雌性配偶子は、大きさ $2 \sim 5 \times 3 \sim 6 \mu\text{m}$ 、形は洋梨～紡錘形、色素体1個、眼点1個、鞭毛2本であった(Fig. 12; Fig. 17, a~i)。しかし、色素体、眼点、鞭毛の数の多い異常な形のものも見られた(Fig. 17, j~q)。一方雄性配偶子は、大きさ $1 \sim 6 \times 2 \sim 10 \mu\text{m}$ 、形は洋梨形のものが多く、色素体1個、眼点を欠き、鞭毛2本であった(Fig. 13; Fig. 16, a~k)。しかし、色素体、鞭毛の数の多い異常な形のものも見られた(Fig. 16, l~p)。雌雄の配偶子間^{6,12)}には眼点の有無以外の形態上の相違は見られなかった。配偶子形成は直立葉状部の上半部では全面に、下半部では縁辺部に偏って見られることが多く、根茎部では普通上半部に限られるが、末端付近では、ほぼ全面に見られ、又仮根部では基部にも、繊維状の細い部分(径 $60 \mu\text{m}$)にも見られた。放出管の形成は仮根部の基部にも繊維状の部分にも見られた(Fig. 8)。遊離した配偶子に混って、数個ないし多数の配偶子を内蔵したままの直径 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ の胞(vesicle)が多数放出され、内部の配偶子の鞭毛が胞の表面から突出し、それによって胞は運動し、配偶子はやがて胞から尾部を先にして抜け出る様に脱出するのが見られた(Fig. 10)。また空になった胞も多数、体から放出されるのが見られた。

配偶子の接合様式には3種類が見られた(正側面式: Fig. 18, a, b, e, Fig. 14; 逆側面式: Fig. 18, d, f; 後端式: Fig. 18, c)。配偶子の接合率は本実験条件下では30~50%であった。鞭毛を失ってスライドガラス表面に固着して球形となった接合子(Fig. 18, g, h)は直ちに発芽して、そのまま大きくなり30日後には直径 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ の球状体となり、その表面被膜の内面に直径約 $3 \mu\text{m}$ の円盤状色素体が多数見られた(Fig.

Figs. 8-15. *Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* from Hishiura Bay.

8. Part of a rhizome of a mature female plant with fully developed papillae. 9. Aggregation of female gametes discharged from the terminal opening of the papilla. 10. Vesicle still containing a few male gametes. 11. Male gamete (arrow) with two chloroplasts. 12. Female gametes containing a single stigma. 13. Male gametes. 14. Planozygotes. 15. Thirty-day old zygote germlings.



Figs. 16-18. *Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* from Hishiura Bay.

16. Morphological variation of male gametes discharged on July 20, 21 and August 18, 1976.

17. Morphological variation of female gametes discharged on August 4, 9, 18 and 19, 1976.

18. Zygotes (a-h) formed on August 18, 1976 and a thirty-day old zygote germling (i).

15; Fig. 18, i). 配偶子の接合しなかったものは $25\sim 27^{\circ}\text{C}$, 200 lux のもとで10時間以上も遊泳しているのが見られた。

以上の結果から明らかなように、本種は雌雄異株で、同型配偶子生殖を行なう。接合子の形態およびその発芽体の初期形態はヘライワツタ (*C. brachypus*) の場合⁶⁾ と似ている。

Summary

In this paper are reported the results of my observations on the life history of *Caulerpa scalpelliformis* (R. Br.) Ag. var. *denticulata* (DECSN.) WEBER VAN BOSSE collected at Hishiura Bay and Suwa Bay in the Oki Islands ($36^{\circ} 5' 54''$ N. L., $133^{\circ} 4' 42''\text{--}133^{\circ} 5' 30''$ E. L.).

This variety is observed to be dioecious and its isogamy occurs in the

midnight. Gametes are observed to be formed not only in the erect assimilatory branches and rhizomes but also in the rhizoids, and the papillae are also formed on them. The only morphological difference between female and male gametes is the presence of stigma, in the former and its absence in the latter. Copulation ratio of the gametes was estimated to be 30-50% under the present experimental conditions. An evidence that the female plants can readily be distinguished from the male ones by their peculiar coloration and shape of protoplasmic strands at their fully matured stage is described. Germlings of zygotes at their early developmental stage were observed to be spherical to ellipsoidal in shape with numerous peripheral discoid chromatophores.

引用文献

- 1) 梶村光男 (1970) 天然記念物隠岐島産クロキツタの遊走細胞とその放出について。藻類 18: 8-11.
- 2) 萩原修・広瀬弘幸 (1969) 隠岐諸島産クロキツタ *Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* の遊走細胞の放出孔形成について。藻類 17: 67-70.
- 3) DOSTAL, R. (1929) Über Holokarpie bei den Caulerpaceen. Planta 8: 84-139.
- 4) ——— (1928) Zur Frage der Fortpflanzungsorgane der Caulerpaceen. Planta 5: 622-634.
- 5) SCHUSSNIG, B. (1929) Die Fortpflanzung von *Caulerpa prolifera*. Oester. Bot. Zeit. 78: 1-8.
- 6) MIYAKE, K. and KUNIEDA, H. (1937) On the Sexual Reproduction of *Caulerpa* (Preliminary Note). Cytologia 8: 205-207.
- 7) YAMADA, Y. (1934) The marine Chlorophyceae from Ryukyu, especially from the vicinity of Nawa. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. ser. 5. 3: 67-68.
- 8) 時田 郁 (1953) イワツタとサボテングサの遊走細胞。藻類 1: 28-23.
- 9) 梶村光男 (1969) 島根県産フサイワツタの遊走細胞とその放出について。藻類 17: 98-103.
- 10) ——— (1975) 島根県産フジノハツタの成熟について。藻類 23: 24-27.
- 11) ——— (1976) 島根県産タカツキツタの遊走細胞の形成について。藻類 24: 25-28.
- 12) HIROSE, H., ISHIWARA, J., & ENOMOTO, S. (1974) Life history of *Caulerpa okamurai* W. VAN BOSSE. Proc. 8th Intern. Seaweed Symp. (In press).

ノ ー ト

田中 正明：名古屋市周辺の溜池に出現する植物プランクトン(3) テトラエドロン属 *Tetraëdron*. Masaaki TANAKA: The plankton algae of "Tame-ike" ponds in the suburbs of Nagoya, Japan (3) *Tetraëdron*.

これまでに名古屋市周辺の溜池 5 箇所において、1973 年 4 月から 1974 年 5 月までに採集された植物プランクトンから、同定し得た *Crucigenia*, *Tetrastrum*, *Chodatella*, *Lagerheimia*, *Polyedriopsis* について報告した。

今回は、これらの溜池のプランクトンとして種数、並びに出現量の多いテトラエドロン属 *Tetraëdron* について形態、地理分布、汚水段階の指標性を報告する。

1. *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANS GIRD var. *caudatum* (Fig. 2)

細胞は $6.5-8.5\ \mu\text{m}$ の側面が僅かに凹入する五角形。特に一側面は深く陥入する。細胞の 5 隅には長さ $1.5-2\ \mu\text{m}$ の純く尖った刺状突起を生じる。細胞壁は平滑である。

ドイツ¹⁾、ハンガリー²⁾⁸⁾、ルーマニア⁷⁾、アメリカ⁴⁾⁵⁾⁶⁾、アラスカ⁸⁾ から知られる。本邦では大和郡山金魚池⁹⁾ から報告されている普通種。渡辺¹⁰⁾ は α -中腐水性- β -中腐水性指標種としている。筆者は β -中腐水性指標種と考えている。

2. *Tetraëdron caudatum* var. *depauperata* PRINTZ (Fig. 1)

細胞は $4.8-5\ \mu\text{m}$ の五角形で、細胞の各隅の刺状突起を欠いている。今回の材料はかなり小型であった。

ハンガリー²⁾ から知られる。

3. *Tetraëdron caudatum* var. *incisum* LAGERHEIM (Figs. 3, 4)

細胞は五角型で側面が凹入する。細胞の大きさは $6-8.2\ \mu\text{m}$ で、 $1.2-1.9\ \mu\text{m}$ の長さの刺状突起を生じる。HORTOBÁGYI¹²⁾ がハンガリーから報告した標品 (大きさ $14-21\ \mu\text{m} \times 14-20\ \mu\text{m}$)、インドから報告した標品 (大きさ $8-8.5\ \mu\text{m} \times 8-9\ \mu\text{m}$)¹¹⁾ に比べてやや小型であった。

ドイツ¹⁾、ハンガリー²⁾⁸⁾、インド¹¹⁾、スペイン¹²⁾、ポーランド¹³⁾、ルーマニア⁷⁾、アメリカ⁶⁾ から知られる。 β -中腐水性指標種。

4. *Tetraëdron caudatum* var. *incisum* f. *flexocaudatum* HORTOBÁGYI (Fig. 6)

細胞は $8.4-8.8\ \mu\text{m} \times 8.5-9\ \mu\text{m}$ の五角形。長さ $1.6-3.4\ \mu\text{m}$ の不規則に曲がった刺状突起を生じる。

ハンガリー²⁾ から知られる。日本新産。

5. *Tetraëdron caudatum* var. *punctatum* f. *elegans* HORTOBÁGYI (Fig. 5)

細胞は $7.8-9\ \mu\text{m} \times 8.2-9.4\ \mu\text{m}$ の五角形。細胞膜は微細な点紋によって被われる。細胞の 5 隅には、 $0.9-2.2\ \mu\text{m}$ の真直ぐな刺状突起を 1 本、或いは 2 又状になったものを生じる。2 又状の刺状突起が生じる位置は一定しない。HORTOBÁGYI¹²⁾ がハンガリー

から報告した標品（大きさ 13.5—14 μm ）に比べて、かなり小型であった。

ハンガリー²⁾ から知られる。日本新産。

6. *Tetraëdron limneticum* BORGE

細胞は 38.5—70 μm 。突起は 1—2 分岐して、その先端に 3 本の爪を生じる。

アメリカ⁴⁾ から知られる。本邦にも広く分布する普通種。

7. *Tetraëdron minimum* (A. BRAUN) HANSRIG var. *minimum* (Fig. 10)

細胞は四角形。側壁は内側に僅かに湾曲する。細胞は 4.5—13 μm の大きさである。

本属中で最も広く普通に見られる種である。

8. *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scrobiculatum* (REINSCH, LAGERHEIM) SKUJA (Fig. 7)

細胞は 5.8—7 μm の四角形で、側壁中央部が僅かに湾入する。各隅には大きな乳頭状突起を生じ、細胞壁は小円形の顆粒で密に被われている。

ハンガリー²⁾、インド¹¹⁾ から知られる。本邦では宇連人工湖¹⁴⁾ から報告されている。

9. *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scrobiculatum* f. *polypapillatum* HORTOBÁGYI (Fig. 8)

細胞は 8—12 μm の四角形。細胞の 4 隅には大型の乳頭状突起と、数個の隆状突起を生じ、細胞壁は小円形の顆粒で密に被われている。HORTOBÁGYI²⁾ によるハンガリーの標品（大きさ 5.6—9 μm ）に比べてやや大型であった。

ハンガリー²⁾ から知られる。日本新産。

10. *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scrobiculatum* f. *elegans* HORTOBÁGYI (Fig. 9)

前種によく似ているが、細胞の側壁が著しく凹入する。細胞は 5.2—7.4 μm 。

インド¹¹⁾ から知られる。日本新産。

11. *Tetraëdron muticum* (A. BRAUN) HANSRIG var. *muticum*

細胞は 10—12 μm 。細胞壁は平滑で無色。極く普通に見られる種で、本邦にも広く分布する。 α — β —中腐水性指標種。

12. *Tetraëdron muticum* f. *minor* REINSCH (Figs. 17, 21)

細胞は 10.5—13.5 μm の三角形で、各辺は内側に湾曲し、各頂は純円である。細胞膜は平滑で無色。

ハンガリー²⁾、インド¹¹⁾ から知られる。

13. *Tetraëdron muticum* f. *punctulatum* REINSCH (Fig. 12)

細胞は辺の長さが 7.5—8.8 μm の三角形。各頂は広い純円状で、細胞壁は小円形の顆粒によって被われる。BRUNNTHALER¹⁾ が報告した標品（大きさ 18—21 μm ）よりも、かなり小型であった。

ドイツ¹⁾、北アメリカ⁴⁾、インド¹¹⁾、ニューギニア¹⁵⁾ から知られる。日本新産。

14. *Tetraëdron regulare* KÜTZING var. *incus* TEILING (Figs. 14, 18)

細胞は四角形であるが変化に富む。細胞は $15-40\mu\text{m}$ 、突起部は $5-15\mu\text{m}$ で真直ぐにのびる。今回採集された材料の中に、Fig. 18 のように $5-18$ 箇の粒状突起を有するものが見られ、分類上の区別をする必要があるものと考えているが、本報告では同一に扱った。

スウェーデン¹⁾、北アメリカ⁴⁾⁶⁾、アラスカ⁸⁾、ハンガリー²⁾、インド¹¹⁾、ニューギニア¹⁵⁾ から知られる。本邦では大和郡山金魚池⁹⁾、大峰山地沼郡¹⁰⁾ から報告されており分布は広い。 $\alpha-\beta$ -中腐水性指標種¹⁰⁾、筆者は β -中腐水性指標種と考えている。

15. *Tetraëdron planctonicum* G.M. SMITH

細胞は $45-65\mu\text{m}$ 。4—5本の突起を有し、先端部には2—3本の短かい爪を生じる。世界的に広く見られる普通種。

16. *Tetraëdron pentaedricum* WEST et WEST f. *granulatum* HORTOBÁGYI (Fig. 19)

細胞は頂が丸くなった五角形で $7.5-10.6\mu\text{m} \times 8.2-11.5\mu\text{m}$ 。各頂には $2-4.8\mu\text{m}$ の刺状突起を生じ、細胞壁は半円形の顆粒によって被われる。

インド¹¹⁾ から知られる。日本新産。

17. *Tetraëdron triangulare* KORSCHIKOW (Fig. 11)

細胞は一辺が $4.3-6\mu\text{m}$ の三角形で、各辺は僅かに内側へ湾曲する。各頂には乳頭状突起を生じ、細胞壁は顆粒によって被われる。HORTOBÁGYI²⁾ がハンガリーから報告した標品 (大きさ $14-16.8\mu\text{m}$)。インド¹¹⁾ から報告した標品 (大きさ $10-11\mu\text{m}$) と比べてかなり小型でさった。

ハンガリー²⁾、インド¹¹⁾、ニューギニア¹⁵⁾ から知られる。日本新産。

18. *Tetraëdron trigonum* (NÄGELI) HANS GIRG f. *globosum* HORTOBÁGYI (Fig. 20)

細胞は $25.5-34\mu\text{m}$ で、各辺は波うった三角形。各頂は特徴的な球状突起を生じる。細胞壁は平滑で無色。

ハンガリー²⁾ から知られる。日本新産。

19. *Tetraëdron trigonum* var. *attenuatis* ROLL (Fig. 13)

細胞は $19.5-29.4\mu\text{m}$ の三角形。各頂は鈍くのびる。細胞壁は平滑で無色。

インド¹¹⁾ から知られる。

20. *Tetraëdron trilobatum* (REINSCH) HANS GIRG (Figs. 15, 16)

細胞は $4.2-4.8\mu\text{m}$ の三角形で、各辺は著しく内側に湾入する。細胞によっては、一辺が湾曲せず外側に突出した異常細胞も見られた。

インド¹¹⁾、ハンガリー²⁾⁸⁾、ドイツ¹⁾ から知られる。

21. *Tetraëdron tumidulum* (REINSCH) HANS GIRG f. *arcus* HORTOBÁGYI (Fig. 22)

細胞は $9.7-14.5\mu\text{m}$ の一辺が弓型をした三角形で、頂は短かく鈍い。細胞膜は平滑で無色。HORTOBÁGYI²⁾ がハンガリーから報告した標品 (大きさ $15-15.5\mu\text{m}$)、インド¹¹⁾

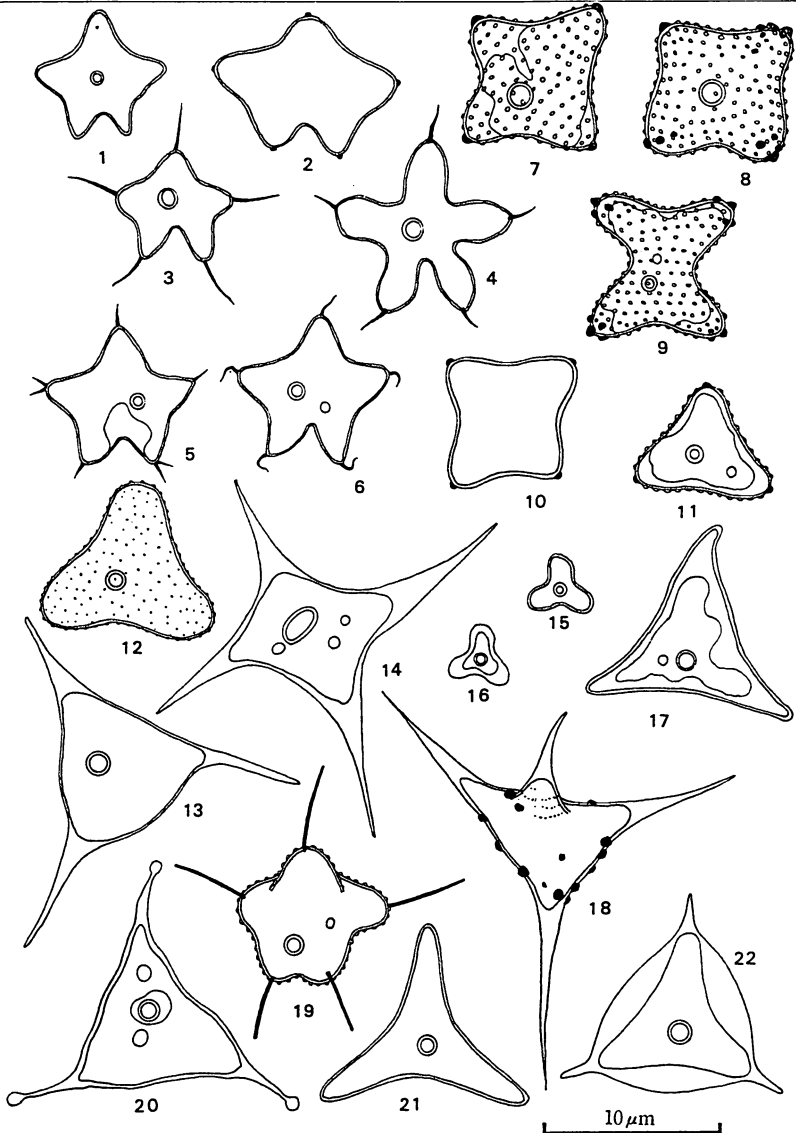


Fig. 1. *Tetraëdron caudatum* var. *depauperata* 2. *Tetraëdron caudatum* 3-4. *Tetraëdron caudatum* var. *incisum* 5. *Tetraëdron caudatum* var. *punctatum* f. *elegans* 6. *Tetraëdron caudatum* var. *incisum* f. *flexocaudatum* 7. *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scribiculatum* 8. *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scribiculatum* f. *polypapillatum* 9. *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scribiculatum* f. *elegans* 10. *Tetraëdron minimum* 11. *Tetraëdron triangulare* 12. *Tetraëdron muticum* f. *punctulatum* 13. *Tetraëdron trigonum* var. *attenuatis* 14. *Tetraëdron regulare* var. *incus* 15-16. *Tetraëdron trilobatum* 17. *Tetraëdron muticum* f. *minor* 18. *Tetraëdron regulare* var. *incus* 19. *Tetraëdron pentaëdricum* f. *granulatum* 20. *Tetraëdron trigonum* f. *globosum* 21. *Tetraëdron muticum* f. *minor* 22. *Tetraëdron tumidulum* f. *arcus*.

から報告した標品(大きさ 24—26 μm) に比べてかなり小型であった。

ハンガリー⁹⁾, インド¹¹⁾ から知られる。日本新産。

Summary

Occurrence of 21 forms of the genus *Tetraëdron* are reported from “Tame-ike” ponds in the suburbs of Nagoya.

Among them, *Tetraëdron caudatum* var. *incisum* f. *flexocaudatum* HORTOBÁGYI, *Tetraëdron caudatum* var. *punctatum* f. *elegans* HORTOBÁGYI, *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scrobiculatum* f. *polypapillatum* HORTOBÁGYI, *Tetraëdron minimum* var. *apiculato-scrobiculatum* f. *elegans* HORTOBÁGYI, *Tetraëdron muticum* f. *punctulatum* REINSCH, *Tetraëdron pentaëdricum* f. *granulatum* HORTOBÁGYI, *Tetraëdron triangulare* KORSCHIKOW, and *Tetraëdron trigonum* f. *globosum* HORTOBÁGYI are recorded in Japan for the first time.

引用文献

- 1) BRUNNTHALER, J. (1915) Protococcales. In A. Pascher, “Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz”. Jena. 5: 52-205.
- 2) HORTOBÁGYI, T. (1962) Algen aus den Fischteichen von Buzsák. IV. Nova Hedwigia. 4: 21-53.
- 3) ————— (1959) Das Phytoplankton des Szelider See. In “Das leben des Szelider Sees.” Akademiai Kiado, Budapest: 290-300.
- 4) SMITH, G.M. (1920) Phytoplankton of the inland lakes of Wisconsin. Bull. Wisconsin Geolog. Nat. Hist. Surv. 57: 1-243.
- 5) CLARENCE, E.T. and CELESTE, W.T. (1971) The Algae of Western Lake Erie. Bull. Ohio Biological Survey. New series. 4: 1-187.
- 6) PRESCOTT, G.W. (1951) Algae of the Western Great Lakes Area. Cranbrook Institute of Science, Michigan: 1-946.
- 7) PÉTERFI, L.S. (1964) Latest data on the Chlorophyceae of the Hendorf-Netus Fish-Lake from Transylvania (Rumania). Nova Hedwigia. 8: 311-318.
- 8) YAMAGISHI, T. (1969) Unicellular and Colonial Chlorophyceae in the Alaskan Arctic. Gen. Educ. Rev. Coll. Agr. Vet. Med. Nihon Univ. 5: 18-29.
- 9) 水野寿彦 (1964) 日本淡水プランクトン図鑑. 保育社, 大阪: 1-351.
- 10) 渡辺仁治 (1975) 生物指標としての藻類(珪藻を除く). 環境と生物指標 2, 水界編. 共立出版, 東京: 61-89.
- 11) HORTOBÁGYI, T. (1969) Phytoplankton organisms from three reservoirs on

- the Jamuna River, India. Stud. Biol. Hung. 8: 1-180.
- 12) MARGALEF, R. (1956) Algas de agua dulce del moroeste de Espana. P. Inst. Biol. Apl. 22: 43-152.
- 13) UHERKOVICH, G. (1970) Seston Wisly od Krakowa po Tczew. Acta Hydro biol. 12: 161-190.
- 14) 田中正明 (1974) 宇連人工湖の陸水学的研究. 河川湖沼研究誌 1. 4: 14-24.
- 15) YAMAGISHI, T. (1975) The plankton Algae from Papua New Guinea. The Botanical Expedition to Papua New Guinea. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo: 43-74.
- 16) 山岸高旺, 小林弘 (1971) 大峰山池沼群の藻類. 日本大学農獣医学部一般教養研究紀要 7: 25-51.

(愛知県水質試験所)

山田幸男博士追悼号の募金のお願ひ。

追悼号の刊行事業は予定通り進行してしまして本年 8 月には発刊できる見通しです。この事業の経費はすべて日本藻類学会会員全員と事業共賛者からの募金で賄われることになっており、2 月 28 日現在約 180 名の方々のご協力を得ています。しかし、目標の 250 万円にはなお相当額 (約 100 万円) 不足しています。会員各位のなお一層のご協力をお願い申し上げる次第です。振込は下記へよろしく。「振替口座 小樽 14278. 山田幸男博士追悼号刊行実行委員会。(一口 2500 円以上随意)」

賛 助 会 員

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
弘学出版株式会社	〒214 川崎市多摩区生田 8580-61
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
全漁連海苔海藻養殖研究センター	〒440 豊橋市吉田町 69-6
永田克巳	〒410-21 静岡県田方郡菰山町四日町 227-1
山本海苔研究所	〒143 東京都大田区大森東 5-2-12
株式会社ヤクルト本社研究所	〒189 国立市谷保 1796
社団法人北海道水産資源技術開発協会	〒060 札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 1 番地 水産会館内

投 稿 の 注 意

会員諸氏は次の事項をお含みの上投稿して下さい。

1. 藻類に関する論文、総説、論文抄録、新刊紹介、ノート、藻類分布資料など（和文または英文）を掲載します。

2. 原稿は正本1部のほか、副本1部（正本のコピーで良い。但し写真はゼロックスコピーなど不鮮明なものは不可）計2部を送付すること。

3. 原稿は簡潔に書き、論文、総説は図、表、摘要、文献を含めて印刷6頁以内、その他は3頁以内を限度とします。印刷1頁は和文の場合は400字詰用紙で約2.5枚、英文の場合は約400語を目安として下さい。なお、編集委員会が必要と認めた場合は制限頁数を越えた分の実費を著者負担で掲載することがあります。この場合の著者負担額は1頁につき5,000円です。

4. 原稿送付の際に、原稿の枚数、図や表の数、及び表題の欄外見出しと希望する別刷数を記した用紙を添えて下さい。

5. 原稿の掲載の取捨、順序、体裁、校正は編集委員及び幹事に一任下さい。著者校正は初校に限りです。

6. 別刷の費用は著者負担とします。但し論文と総説に限り50部の費用は学会で負担します。

7. 原稿は掲載後に返送します。

8. 原稿作成にあたっては次の体裁を基準にして下さい。

a) 平仮名まじり、横書き、A-4、400字詰原稿用紙をもちいて下さい。

b) 図はすべて原図を送って下さい。コピーはうけつけません。図中の文字は適当な大きさの活字をはるか、黒インクで器械を用いていねいに書いて下さい。図や表の説明は英文で別紙とし、それらを入れる位置を本文中に明示して下さい。図には倍率を示す棒線をいれて下さい。図の裏にはすべて著者名・表題・図番号・希望縮尺を記入して下さい。図及び表はなるべく印刷仕上りの横巾最大5cm又は10cmになるよう配慮して下さい。

c) 原稿には題目、著者名、著者の所属機関名、所在地の英文名もつけて下さい。和文の論文・総説に限り印刷1頁（約400語）以内の英文摘要（A-4、タイプ、ダブルスペースによる）をつけて下さい。英文論文の和文要約は400語以内です。名国会員の場合編集部でその要約を邦訳することがあります。

d) 数字はアラビア数字をもちい、数量の単位はメートル法によります。学名などイタリック活字にするところはアンダーライン1本、人名などでスモールキャピタルにするところはアンダーライン2本、ゴシック活字にするところは波状アンダーライン1本を記入して下さい。

(例) Batrachospermum ectocarpum Sirodot, Summary, sec, min, hr, μ m, m μ , mm, cm, m, μ l, ml, $\frac{1}{l}$, μ g, mg, g, N, M, ppm, lux, w, amp, g (gravity) 25°C.

e) 文献はおわりに一括し、引用順に番号をつけ、文中の該当人名、または事項の後に^{1), 2-5), 8, 10)}のように肩書きし、形式は次の例にならして下さい。

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

2) Fritsch, F. E. (1935) Structure and reproduction of the algae 1. Cambridge Univ. Press, London: 1-791.

3) Hutner, S. H. and Provasoli, L. (1951) The phytoflagellates. In A. Lwoff, "Biochemistry and Physiology of Protozoa 1". Acad. Press, New York: 27-128.

4) 秋山優・佐川紀子 (1970) 本邦産土藻類 Zygogonium の生態学的特性. 藻類 18: 15-20.

5) 森野俊平 (1947) 海藻の発生. 北隆館, 東京: 1-255.

6) 猪村祐次 (1965) 微細藻類の培養法. 藻類実験法 (田宮博・渡辺篤編). 南江堂, 東京: 46-67.

原稿に関する通信は、〒184 東京都小金井市貫井北町 4-1-1, 東京学芸大学生物学教室内 日本藻類学会編集幹事に願います。

日本藻類学会第一回大会講演要旨

(1977・4・1. 東京学芸大学)

(1) 大房 剛・荒木 繁・桜井武麿・斎藤宗勝:

培養中にみられたノリの日変化

演者らは室内で培養したノリの生長や光合成、種々の成分などの測定結果に日周性の存在を示唆するような“ふれ”がしばしばみられたので、それらについての検討をくりかえし、次のような結果をえた。12時間の明・暗期のくりかえしという条件下では、細胞分裂・生長・光合成・呼吸・全窒素・多糖類・遊離アミノ酸・全遊離糖・乾重/生重などについて規則正しい日周変化が認められたが、光合成色素量については日周変化の存在に検討の余地が残された。全光下では、このような日周変化がきわめて不規則となったが、再び明・暗の周期をあたえると次第に回復がみられた。以上から、このような日周変化がひきおこされる原因の一つとして明・暗期のくりかえしが必要とも考えられる。なお、海で養殖されたノリにも同様の日周変化が認められた。(山本海苔研)

(2) 勝俣亜生・有賀祐勝: ナラワスサビノリ色彩変異体の比較研究

1. 色素・窒素・炭素の含有量

ナラワスサビノリの色彩変異体(赤色型および緑色型)を正常型の葉状体とともに培養し、それらのクロロフィル a 、フィコビルン、窒素、炭素などの含有量を測定し比較した。

クロロフィル a 含量は0.6—0.8% (d.w.)で、緑色型で最も高く、次いで赤色型、正常型の順でわずかに低くなった。フィコエリスリン含量は、正常型と赤色型ではほとんど差がなく(4.0—6.2% d.w.)、緑色型では低かった2.4—4.0% d.w.)。フィコシアニン含量は、3者間で著しい差異は認められなかった(1.6—2.6% d.w.)。窒素含量は5—8% (d.w.)で、赤色型と正常型とではほとんど同レベルであるが赤色型の方がわずかに高く、緑色型も正常型より若干高かった。炭素含量にも大きな差異はなく、初め40%程度で、葉齢が進むにつれて30%前後にまで低下した。(東京水産大)

(3) 加藤光雄・有賀祐勝: ナラワスサビノリ色彩変異体の比較研究

2. 生長と光合成

室内培養したナラワスサビノリの正常型と色彩変異体である赤色型・緑色型を用いて、その生長と光合成を測定し、比較を行なった。赤色型は正常型に比べ生育初期に若干生長が悪いが、ほとんど差がなく、緑色型は生育初期の生長がかなり悪いが、その後の生長速度にはほとんど差が認められなかった。単位面積当りの光合成速度は、正常型・赤

色型でわずかに高く、緑色型で低かった。クロロフィル *a* 当りの光合成速度は、正常型・赤色型・緑色型でほとんど差が認められなかった。(東京水産大)

(4) 三浦昭雄：スサビノリの養殖集団における葉型変化の解析について

昭和48, 49, 50, 51年度にわたって養殖業者が管理しているあらかじめ系統のわかっているノリ網を選んで次の解析をおこなった。(1) ナラワスサビノリとスサビノリの摘採または非摘採条件下での着生個体数と葉長巾比との関係、(2) ナラワスサビノリの同胞系統の異なる漁場間での着生個体数と葉長巾比との関係、(3) 同一漁場での同一系統の異なるノリ網の間の着生個体数と葉長巾比との関係、(4) ナラワスサビノリとスサビノリのそれぞれの同一漁場同一網内での着生個体数と葉長巾比との関係。以上の解析結果からスサビノリ、ナラワスサビノリでは、葉型は養殖場の環境に応じてそれぞれ変化するが、その変化の度合はそれぞれ異なっている。着生個体数によって葉型が変化するのはなく、葉型によって着生個体数が影響される。またナラワスサビノリはスサビノリと異なる葉型変化を示すことがわかった。(東京水産大)

(5) 月館潤一：ノリの葉体が培養液中に排出するアミノ酸の定性および定量

ノリの葉体は生長の過程で、代謝の結果、体外にアミノ酸を排出するかどうか、排出するとしたら、どの程度か、を調べた。その結果、(1) 胞子から培養開始2ヶ月後の10×1 cm以上の葉体では、ほとんど全てのアミノ酸が検出された。(2) 10°Cで23日間培養の葉体は、乾重量で973.8 mg/2.1 lでは、最大、セリンの6.9 n mol, 最小、メチオニンの0.1 n molの量が検出された。(3) 20°Cで8日間培養の葉体は、乾重量で316.7 mg/1.7 lでは、最大、グリシンの2.4 n mol, 最少、イソロイシンの0.2 n molの量が検出された。また、問題点として(1) 脱塩操作が難しい。従って回収率が低い。(2) 無菌培養でないで、アミノ酸の絶対量は出ない。(3) 培養液の濾過中に細胞がくずれる可能性がある、などが挙げられる。(南西海区水研)

(6) 月館潤一・山田 久：のり葉体付着バクテリア

による炭酸ガスの生成について

ノリの葉体に付着するバクテリアは、ノリの葉体に対して、何らかの影響をあたえていることが推定されるが、炭酸ガスの補給という役割りも考えられる。そこで、バクテリアによって炭酸ガスは生成されるのか、また、生成されたとしたら、どれほどかを標識化合物を使用して調べた。バクテリアはのり葉体から容易に分離される R, Y, W, Wy, の4株を使用した。栄養物質として使用した標識化合物は各種アミノ酸で、ほかに比較として糖類、脂肪酸、炭化水素から代表的なものを選んだ。その結果、今回の実験で使用した栄養物質は、すべて利用され、炭酸ガスが生成された。栄養物質がアミノ

酸の場合、生成された炭酸ガス量はバクテリアの種類によって、またアミノ酸の種類によって、数倍から数百倍の差がみられた。糖類の代表として使用したグルコースの場合はアミノ酸と同程度の炭酸ガス生成量がみられたが、ほかは炭酸ガス生成量は小さかった。
(南海海区水研)

(7) 横浜康継・影山明美・猪川倫好・志村宗司：緑藻における Siphonaxanthin の機能

緑藻生藻体の吸収スペクトルは 540 nm 附近に顕著な吸収帯をもつもの（ほとんど深所性藻にみられる）と持たないもの（浅所性藻にみられる）に分かれる。前者を深所型、後者を浅所型とした。深所型に特有な 540 nm 附近の吸収帯は 450 nm 附近に吸収極大をもつ Siphonaxanthin が葉緑体内で褐藻の Fucoxanthin 同様に大偏な Red Shift を起した結果であると推定した。クロロフィル *a* 蛍光の励起スペクトルにおいても 540 nm 附近に顕著なバンドがみられることから Siphonaxanthin は 540 nm 附近の光（緑色光）を吸収し、そのエネルギーを効率よくクロロフィル *a* に伝達する光合成色素とみなすことができる。この色素が Siphonous algae に属さない深所性緑藻 *Ulva japonica* に見出されたが、この色素が緑色の海中光下に生育する深所性緑藻にとって重要な色素であることを示唆する。
(筑波大・生物系)

(8) 池森雅彦*・新崎盛敏**：海藻の光合成色素

(1) 浅所産のアナアオサの生藻体と深所産のヤブレグサ（アオサ目）、タマゴパロニア（ミドリゲ目）、タマミル（ミル目）の生藻体に含まれている光合成色素の吸収スペクトルと差スペクトルを測定すると、深所産の緑藻には 500 nm~600 nm に至る緑色および黄色光を強く吸収する成分が多量に含まれていることがわかった。(2) アナアオサの成熟藻体では、生殖部はもちろん緑色の栄養部においても雄、雌、造胞体で、色素組成に差異のあることが差スペクトルを測定することによって判明した。(3) 幾種かのノリについて、生藻体の吸収スペクトルと差スペクトルを測定した結果、種が異なると差スペクトルに著しい相違が認められ、特にフィコエリスリンとフィコシアニンの吸光に由来すると考えられる波長域において顕著であった。

(*金沢大・能登臨海実; **日大・農獣・水産)

(9) 高田真美・宮田昌彦・岡崎恵視・古谷庫造：石灰緑藻 ウチワサボテングサの CaCO_3 沈着部位と結晶型について

ウチワサボテングサ (*Halimeda discoidea*) を用いて、藻体の構造と石灰沈着部位及び CaCO_3 の結晶型について、光学顕微鏡、電子顕微鏡及び X 線回折法で検討した。

(1) 藻体の構造：葉状体は多核でフィラメント状の細胞より構成され、この細胞は扇形

の基部から先端へ向って伸び、葉状体の表面でふくらみ小囊となっている。そのため、葉状体内部には細胞間に巨大な空間ができ、この空間は外界の海水中とはかなり異なった環境をつくりだすと考えられる。(2) 石灰沈着部位及び CaCO_3 の結晶型：藻体表面と藻体内部の上述の空間が石灰化していることがわかった。藻体表面の結晶に比べ、藻体内部の結晶は非常に良く発達しており、形・大きさとも表面のものとは著しい差異がみられ、後者のものはイガグリ状の針状結晶塊として観察された。しかし藻体表面及び藻体内部の全ての結晶はアラレ石型であり、方解石型のものは認められなかった。

(東学大・生物)

(10) 寺本賢一郎・河盛好昭：山口県三田尻湾

の水質回復に伴う海藻フロラの変遷

三田尻湾は、近年、排水規制の強化と企業の排水処理対策への努力が実り、水質が著しく回復してきた。この間の海藻を主とした生物相について、調査した結果を報告する。

湾内の潮間帯付近に生ずる 3 mm 以上の海藻を対象に、岸沿いの距離 100 m に 1 個体以上を見掛けたら生息しているとし、年間を通じて、種類、生育度を観察した。

1973～76年における海藻の種類数は、湾口では 21, 25, 30, 29, 湾奥では 4, 7, 12, 13 と変化し、75年にほぼピークに達した。同年、海水の COD も環境基準（湾口 3 ppm. 湾奥 8 ppm. 以下）に達した。海藻の種類数は、水質の回復と極めてよく一致した。魚類や無脊椎動物では若干のずれが認められた。海藻フロラは、水質の回復を示す有力な指標になると考えられる。

(協和発酵)

(11) 新崎盛敏：日本沿岸で近年見られるようになった海藻類

ノリ養殖場に出現するアオサ属 *Ulva* は以前はアナアオサだけであったが、近年、そのほかに *U. dactylifera* らしい種と、*U. stenophylla* らしい種が混生するようになった。なお、新潟県下の一地では、従来日本海沿岸では報ぜられていない *U. fasciata* らしい種も採集された。これらはいずれも外国航路の船舶の出入の激しいと思える港に近い海岸で得られている点を考慮に入れて、出現の起因を考察したい。なお、そのほかに、ガラガラ属 *Galaxaura* の新型についても報ずる。

(日大・農獣・水産)

(12) 町田益己：牡鹿半島の漸深帯海藻群落 —とくに波浪との関係—

漸深帯海藻群落の形成と内外諸要因との関係を解析するため、1975～76年に、牡鹿半島の 5 地点について、主要出現種の卓越度と垂直分布を調査観察し、その構成要因を検討している。その中で波浪との関係で若干の知見が得られたので報告する。

全地点を通じて、着生海藻は無節サンゴモを除けば、低潮線付近から水深 7 m の範囲にそのほとんどが、生育しており、アラメ、ホンダワラ類等の大型海藻は低潮線付近

から水深 3 ~ 4 m にかけて卓越的に分布していた。

各地点の卓越種の出現状況およびフシスジモク、エゾノネジモクの垂直分布と宮城県庁漁港課の資料から得た最大波高の値との関係が把握できた。 (東北大・農水産)

(13) 南雲 保・小林 弘: *Cyclotella arentii* Kolbe
とその随伴種について

Cyclotella arentii は KOLBE, R. W. (1948) によってスウェーデンから記載された種類であるが、どっちつかずの独特の殻構造をもつがために、CLEVE-EULER, A (1951) によって *Coscinodiscus* 属に移されたり、また FOGED, N. (1972) によって *Cyclotella* 属にもどされたりしている。VAN LANDIGHAM, S. L. (1969) の目録では、KOLBE の原記載が引用されているのみであるが、やはり *Cyclotella* 属の種類として取り扱われている。おもに北欧に産するこの種類が、わが国の鹿児島、埼玉、群馬の貧栄養の水域に出現することが演者らによって確認されたことは注目に値することと思われる。また、この種に伴って長い糸状群体を作らない *Melosira* 属のものと思われる種類も見つかっている。演者らはこれらについて走査電顕による観察結果もまじえ報告する。

(東工大・生物)

(14) 高野秀昭*・黒木計佐文**: 日本沿岸の *Section*
Pseudonitzschia の数種

日本近海でこれまで発見された、針状群体をつくる浮游性の *Nitzschia* は、多くの文献に *N. seriata* という名で示されていた。しかし、HASLE の近年の電子顕微鏡による研究では、*N. seriata* は原産地がグリーンランドであって、北大西洋と北太平洋で発見された場所はすべて北緯45度以北である。しからば日本水域の類似の *Nitzschia* には、はたしていかなる種があるかを知るために、大船渡湾、隅田川河口域および渥美湾でえた標本を透過型電顕で精査した結果、とりあえず *N. pungens* (type および f. *multiseries*) と *N. fraudulentula* の出現を確認した。主要な区別点は、蓋殻の形状、疑結節の有無、10 μ 当りの龍骨孔と切頂肋の数、切頂肋間の小孔列の数、1 μ 当りの小孔の数である。*N. seriata* に当るものは、全く見出すことができなかった。

(*東海区水研; **西武中央水産 K. K.)

(15) 秋山 優*・浅井良紀**: 中海・宍道湖産の *Prorocentrum* について

汽水湖沼である中海および宍道湖産のプランクトンの中で、根来 (1962) は *Exuviaella* の存在を報告している。演者達は 1974~1976 にかけて中海・宍道湖水系に赤潮状態として出現した、光顕レベルで *Exuviaella* sp. として認められる藻類について、電顕レベルでの観察結果、(1) べん毛起出部に2個の flagella pores が存在する、(2)

これに隣接して2本の特徴的な spines が存在する、ことを確認した。これらの結果は BRAARUD *et al.* (1957), DODGE (1965), LOEBLICH III (1969), FAUST (1974) 達が *Exuviaella baltica*, *E. mariae-lebouriae* (いずれも *Prorocentrum* に変更されている) について得た観察結果と一致している。以上の点および theca 表面に多数の小突起が存在する点で、本藻はこれらの種に類似するも、細胞の外形および flagellar pore 周辺の小突起を欠く平坦な central area の存在によって著しく特徴づけられている。これらの観察結果および本藻の分類学的位置づけについて検討する。

(*島根大・教育; **インフィルコ中央研)

(16) 楠元 守: *Volvox* 科 *Volvulina steinii* と *Astrephomene* 科 *Astrephomene gubernaculifera* について

乾田化した水田の表土を採集し、1~2ヶ月風乾した土 5g をシャーレの端に置き、蒸留水を加えて蓋をし、白色蛍光灯によって照度 3,000 lx・16時間照明、温度 25°C の条件下で培養したところ、神奈川県 の3地域から *Volvulina* が、また、神奈川県と石川県の各1地域から *Astrephomene* が発生した。これらは、本邦新産と思われる。

これらは、発生後直ちにマイクロピペットで分離して二相培地でクローン培養し、形態と生殖について観察したので報告する。(神奈川県立教育センター)

(17) 加藤季夫: 日本産ユーグレナ属

Euglena 属 (Euglenophyta) は鞭毛を持つ単細胞性藻類で、有機物に富んだ湖沼、河川、水田等に出現する。本属は EHRENBURG (1830) によって記載されて以来、現在までに、ほぼ 100 種という多くの変種が報告されているが、それらの記載には不十分なものが多く、混乱を招いている。

PRINGSHEIM (1956) はクローン培養株を用いて、それぞれの種に対し再検討を加え、ヨーロッパ産のものについて、信頼度の高い報告を行なった。

演者はクローン培養株を用いて、本邦産のものの分類学的研究を進めている。今回はクローン培養の方法、および、若干の観察結果を報告したい。(都立大・理)

(18) 石川依久子・長船哲斎・大黒 勇: ユーグレナの葉緑体退化と再形成における細胞内微細構造の変化

Euglena gracilis Z. は暗所で有機炭素源培養すると白色細胞化し、従属栄養によって増殖するが、光下に移して無機炭素源培養すると、24時間以内に葉緑体を形成し、自立栄養によって増殖するようになる。この様な外因条件による制御作用の機序を、形態学と生理学の両観点から研究して来た。今回は葉緑体の退化と再形成の各過程における細胞内微細構造の変化を、経時的に観察した結果を報告する。特に退化葉緑体(プロプ

ラストッド) と ミトコンドリアについては、連続切片法及びフリーズエッチング法等を利用して詳細に観察した。退化葉緑体は突起陥入の多い不定形で、ラメラは断片的に内壁に附着して残存するが、培地から有機炭素源を除去すると、光に無関係に、プロラメラボディ様顆粒の出現やチラコイドの伸展がみられる。ミトコンドリアは、葉緑体が退化すると細胞表面をおおって巨大化するが、光下では葉緑体の発達と共に、紐状になって細胞内部に移動する。

(19) **井上 勲・*神田智之・**原 慶明・**千原光雄:

日本産ヒカリモ属の研究 I. 予報

静岡県下田市須崎の寺の井戸 (1) と東京教育大学生物材料園温室内のため池 (2) からヒカリモ *Chromulina rosanoffii* を、また能登半島千枚田 (3) からヒカリモ属の一種を採集した。このうち (1), (3) については単藻培養を行って種々の光、温度、栄養塩の欠乏、過剰等の諸条件に対する反応を調べている。(2) については、室内で、天然で観察されるものと同様な金属光沢を発している状態を定常的に維持して、継続観察を行っている。その結果、断片的ではあるが、cell cycle およびヒカリモ特有の行動について二、三の知見を得たので報告する。なお、微細構造についての観察結果もあわせて紹介する。
(*東教大・理・植物; **筑波大・生物系)

(20) *神田智之・**井上 勲・**原 慶明・**千原光雄: 緑藻

ブラキオモナスの培養とその形態変化について

宮城県女川の海岸の潮だまりから、*Brachiomonas submarina* と同定される藻を採集した。この藻は通常4本の腕と1本の尾を持つことが特徴とされている。しかし、これを培養すると、(1) 上記の通常形、(2) 球形、(3) 倒卵形、(4) 腕を欠き尾のみ残した形、およびこれ等の中間形など、種々の形態のものを生じた。さらに各形態の細胞の大きさまで著しく変化することが観察された。これらの事実から、この藻が、同属内の他の種あるいは汽水域に生育する *Chlamydomonas* などの他の属に同定されてしまう危険性を持つと考えられる。著者らは、上述の変化が、salinity, nutrients, growth phase, cell cycle の stage などに起因すると考え、クローン培養による観察を行っている。その結果現在までに親細胞から放出された直後の細胞は典型的な *B. submarina* の形態を示すこと、1日のうちでも生長にともなって形態の著しい変化を示すことなどの知見が得られたので報告する。
(*東教大・理・植; **筑波大・生物系)

(21) 吉崎 誠・千原光雄: 紅藻アクロキチウム目 (Acrochaetiales)

に見られる嚢果形成の新しい様式について

真正紅藻類アクロキチウム目は、造果器が体細胞上に直接形成されること、体制が極

めて単純であることなどの特性から、最も原始的な群であるとされる (Feldmann, 1962)。この群の嚢果形成様式には次の3つが知られる。(1) 受精した造果器はその長軸に直角な面により2個に分割され、それぞれの娘細胞から造胞糸を生ずる、(2) 造果器はその長軸にほぼ平行な面により2個に分割され、それぞれの娘細胞から造胞糸を生ずる、(3) 受精した造果器から直接果胞子嚢が生ずる。嚢果はいずれの場合もほぼ球形、団塊状である。丹後半島で得たホソベニモズク藻体に内生する *Liagorophila*-like の藻を調べたところ、嚢果形成様式は上記の3つのいずれとも異なるものであることがわかった。すなわち、受精した造果器は容積を増大した後、一端から体の下方に垂れ下る造胞糸を2~6個発出する。造胞糸は造果器の周囲をやゝ拡散的に多数分枝しながら伸長し、それらの先端部に果胞子嚢を形成する。この嚢果形成様式は一見カサマツ属 (*Dermocoryna*) のそれを思わせるものがあり、アクロキチウム目において未知のものである。

(*東邦大・理・生物; **筑波大・生物系)

(22) *中村 武・**千原光雄：紅藻オオイシソウとその 近縁群の分類と生活史の研究 (1)

オオイシソウ属は現在までに世界で11種記載されている。日本では福島県以南の各地から分布が確認されているが、これらはすべて東京の多摩川産を基準標本とした *Compsopogon oishii* 1種のみと考えられてきた。しかし、学者によっては、日本産のオオイシソウは、熱帯・亜熱帯地域などに普遍的な *C. coeruleus* の synonym であるとするもの、あるいは、生育地によって形態上かなりの相違があることから、1種とは考えられないとするなど、幾つかの異なる見解もある。演者等は主に関東地方に生育するいわゆるオオイシソウについて、分類と生活史の研究を行っている。その結果、関東地方には少なくともオオイシソウモドキ属 (*Compsopogonopsis*) の1種のほかに2種のオオイシソウ属が生育することおよび *C. oishii* は *C. coeruleus* とは別種とするべきであることなどが明らかとなった。*C. oishii* および今回新種として報告する1種はともに繁殖は無性的な単胞子形成によって行われ、生育は季節的な消長はあるが、年_度を通じて消失することなく連続的であることなど、生活史についても多くの知見を得るに至った。

(*熊谷女子高; **筑波大・生物系)

山田幸男博士追悼号の募金のお願ひ。

追悼号の刊行事業は予定通り進行してまして本年8月には発刊できる見通しです。この事業の経費はすべて日本藻類学会会員全員と事業共賛者からの募金で賄われることになっており、2月28日現在約180名の方々のご協力を得ています。しかし、目標の250万円にはなお相当額(約100万円)不足しています。会員各位のなお一層のご協力をお願い申し上げる次第です。振込は下記へよろしく。「振替口座 小樽 14278. 山田幸男博士追悼号刊行実行委員会。(一口2500円以上随意)」

学会に関する通信は、(〒184) 東京都小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大学
学生物学教室内 日本藻類学会幹事宛とし、幹事の個人名は一切使用せぬよう注意
して下さい。

Manuscripts and other correspondences should be addressed to **the Japanese
Society of Phycology, c/o Department of Botany, Tokyo Gakugei University,
Koganei, Tokyo, 184 Japan**

昭和52年度役員

会 長	西澤一俊	<i>President</i>	Kazutoshi NISHIZAWA
総務幹事	山岸高旺	<i>Secretary General</i>	Takaaki YAMAGISHI
庶務幹事	古谷庫造	<i>Secretary</i>	Kurazo FURUYA
会計幹事	岡崎恵視	<i>Treasure</i>	Megumi OKAZAKI

編 集 委 員 会

委 員 長	小林 弘		
委 員	秋山 優	新崎盛敏	今堀宏三
	黒木宗尚	館脇正和	千原光雄
	広瀬弘幸		
幹 事	市村輝宜	大島海一	

昭和52年3月20日印刷
昭和52年3月25日発行

編集兼発行者 小 林 弘
〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1
東京学芸大学生物学教室内

禁 転 載
不 許 複 製

印 刷 所 学術図書印刷株式会社
東京都練馬区豊玉北2-13

発 行 所 日 本 藻 類 学 会
〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1
東京学芸大学生物学教室内
東京 振替 6-41999

THE BULLETIN OF JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

VOL. 25, NO. 1

25 MARCH 1977

CONTENTS

Masahiko MIYATA, Megumi OKAZAKI and Kurazo FURUYA: Site and nature of calcium carbonate deposits in a calcareous brown alga <i>Padina japonica</i> . (Studies on the calcium carbonate deposition of algae-1)....	1
Hideo MIKAMI: On fully mature plants of <i>Yamadaphycus carnosus</i> (Rhodophyceae, Delesseriaceae) from Japan.....	7
Nobutaka KUMAGAE: Morphogenesis in Dictyotales XII. Vegetative reproduction in <i>Zonaria diesingiana</i> J. AGARDH and <i>Pachydictyon coriaceum</i> (HOLM.) OKAMURA.....	12
Shigeru ARAKI, Tutosi OOHUSA, Munekatsu SAITO and Takemaro SAKURAI: The quality of 'Nori', dried laver, in special reference to the contents of 3,6 anhydro-galactose in porphyran.....	19
Singo NAKAZAWA: Notes on Fucales 9. Discrimination between rhizoid formations before and after cleavage in <i>Fucus</i> eggs.	24
Mitsuo KAJIMURA: On dioecious and isogamous reproduction of <i>Caulerpa scalpelliformis</i> (R. BR.) AG. var. <i>denticulata</i> (DESSN.) WEBER VAN BOSSE from the Oki Islands, Shimane Prefecture.....	27
Notes	
Masaki TANAKA: The plankton algae of "Tame-ike" ponds in the suburbs of Nagoya, Japan (3). <i>Tetraëdron</i>	34
News.....	11
Information for contributors	40

EDITORIAL BOARD

Hiromu KOBAYASI (Tokyo) <i>Editor in Chief</i>	
Masaru AKIYAMA (Shimane)	Seihin ARASAKI (Tokyo)
Mitsuo CHIHARA (Tsukuba)	Hiroyuki HIROSE (Kobe)
Kozo IMAHORI (Osaka)	Munenao KUROGI (Sapporo)
Masakazu TATEWAKI (Muroan)	
Secretaries: Terunobu ICHIMURA, Kaiichi OOSHIMA	