

藻類

目次

ヒメウスベニ（紅藻，コノハノリ科）の新知見.....	三上日出夫	81
ミドリカワモズクにおける異常嚢果形成について.....	森 通保	87
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.....	熊谷 信孝	92
養殖によるアマクサキリンサイの生長.....	近江彦栄・新村 巖	98
海産紅藻における低分子炭水化物の分布.....	長 島 秀 行	103
緑藻ヒラミルのエチレン生成.....	渡辺恒雄・富部克彦 近 藤 矩 朗	111
ニュース.....		86
新刊紹介.....		102, 110
学会録事.....		115

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（藻類に関心を持ち、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。

三上日出夫*： ヒメウスベニ（紅藻，コノハノリ科）の新知見**

Hideo MIKAMI*: New knowledge on *Erythroglossum minimum*
OKAMURA (Rhodophyceae, Delesseriaceae) from Japan**

岡村¹⁻²⁾ は紀伊，遠江及び房州などの材料に基いて，ヒメウスベニ (*Erythroglossum minimum* OKAMURA) を新種として発表し，次いで瀬川^{3), 4)}・山田⁵⁾ などによりその生育分布地が次々に報ぜられた。

筆者は1976年2月中旬，神奈川県葉山市，長者ヶ崎においてアラメ (*Eisenia bicyclis* (KJELLMAN) SETCHELL) の根の部分に付着しながら生育していたヒメウスベニを見だし，その習性につき観察を行った結果，これまでに全く確認できていなかった本種の雄性体及びプロカルプの特性などを含む幾つかの知見を得ることが出来たので，その概略につき報告したい。

外形について：Fig. 1, A はヒメウスベニの雌性体，同じく B はその四分孢子体を

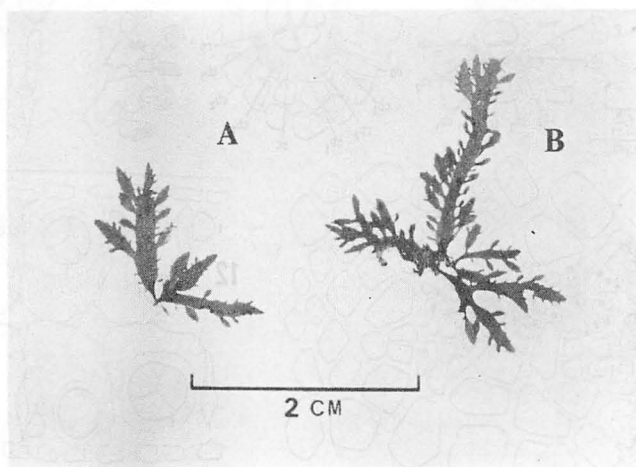


Fig. 1. *Erythroglossum minimum*

A. Female plant from Hayama, Kanagawa Pref.

B. Tetrasporic plant from Hayama, Kanagawa Pref.

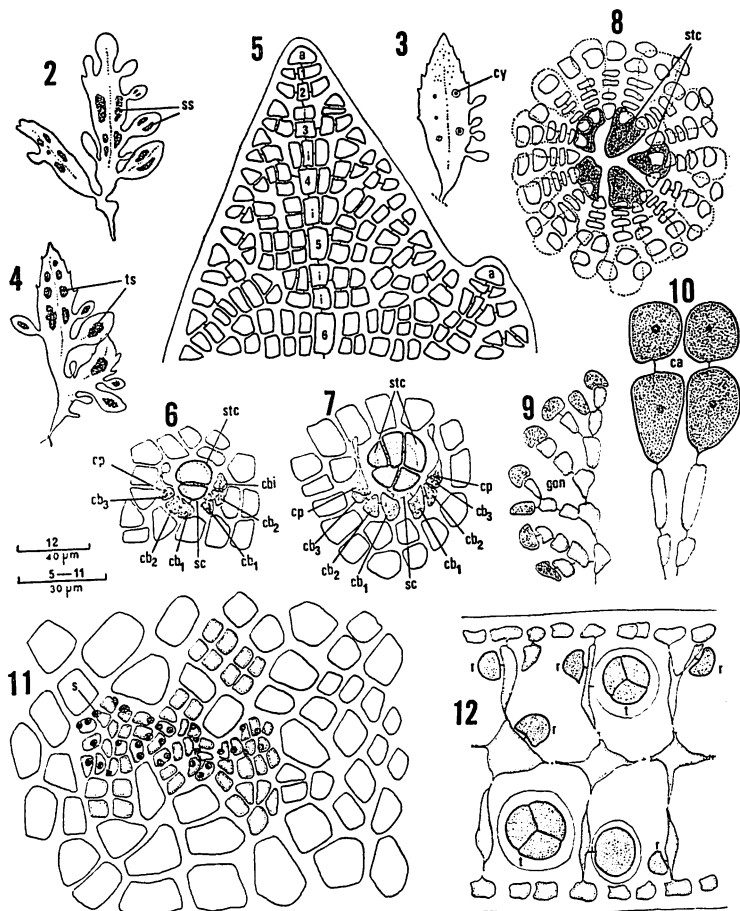
* 札幌大学 (062 札幌市豊平区西岡 243-2).

Sapporo University, Sapporo-Nishioka, 062 Japan.

**文部省科学研究費 (一般 D 064218) による研究の一部

Bull. Jap. Soc. Phycol., 24: 81-86, Sept. 1976.

示す。本種の外形の特徴については岡村^{1),2)}の記載と殆んど一致している。この度始めて発見された本種の雄性体 (Fig. 2) は僅か1個体にすぎなかったが、その高さは1.2cm程で、巾は最も広い部分で2.5mmであった。



Figs. 2-12. *Erythroglossum minimum*

2. Frond of spermatangial plant. 3. A part of a plant with cystocarps. 4. Frond of tetrasporangial plant. 5. Apex of frond showing apical segmentation. 6-7. Stages in development of procarpus. 8. Surface view of sterile cells. 9. Early stage in development of gonimoblast. 10. Mature carposporangia. 11. Surface view of a spermatangial sorus. 12. Transverse section of a tetrasporangial sorus. 1-6...segments; a...apical cell; ca...carposporangium; cb₁, cb₂, cb₃...first, second, and third cells of carpogonial branch, respectively; cbi...initial cells of carpogonial branch; cp...carpogonium; cy...cystocarp; gon...gonimoblast; i...intercalary cell; r...rudiment of sporangia; s...spermatangium; sc...supporting cell; ss...spermatangial sorus; stc...sterile cells; t...tetrasporangium; ts...tetrasporangial sorus.

生長点について: Fig. 5 はヒメウスベニの若い生長点を示したものである。即ち、横に関節する頂細胞 (a) をもち、第 1 位の細胞列には明かな介生分裂 (i) が認められる。

プロカルブについて: 先ず本種のプロカルブは体上に散在して生ずる。その上、ヒメウスベニのプロカルブは 2 組のカルポゴン枝と 1 組だけの中性細胞群とから成り立っている。即ち、Fig. 6 では 2 組のカルポゴン枝のうち、第 1 カルポゴン枝は既に 4 コ細胞となっているが、第 2 カルポゴン枝は未だ 3 コ細胞の段階であり、一方、中性細胞は 1 回目の分割を終って 2 コ細胞となったことを示している (stc)。Fig. 7 ではカルポゴン枝 2 組は何れも 4 コ細胞となって共に完成期を迎え、又 1 組だけの中性細胞は既に 5 コ細胞の集りとなっている (stc)。

囊果について: 得られた囊果は極めて小数であった為、その断面構造を確かめることはできなかった。Fig. 9 は若いゴニモブラストの一部を示したもので、又 Fig. 10 はゴニモブラストの末端部に鎖状に生じた果孢子 (ca) の一部分を示したものである。

精子囊について: 精子囊斑は Fig. 2 に示したように、体の縁辺に沿って、又は体の側面より派生する小葉の縁辺に沿って生ずる。Fig. 11 は精子母細胞より生じた精子細胞 (s) の表面観を示す。

四分孢子囊について: 四分孢子囊斑は円形又は卵形に近く、体の縁辺に沿って生ずるか、又は体の側面より生ずる小葉の中央部に形成される。四分孢子囊の原基 (r) は主に内部皮層細胞より発生するが、稀に central cell から生ずる場合もみられた (Fig. 12)。

考 察

今回、ヒメウスベニ (*Erythroglossum minimum*) について確かめられた諸性質のうち、次の 4 点が特に重要な意味をもっていると言える。即ち、

- ① 本種の生長点構造は KYLIN^{93,7)} の言う *Phycodrys* タイプであること。ところが、
- ② そのプロカルブ構造については KYLIN^{93,7)} の言う *Polyneura* タイプであること。
- ③ 精子囊斑は体の縁辺に沿って、又は体の側面より生ずる小葉の縁辺に沿って生ずること。及び
- ④ 本種の四分孢子囊は体の縁辺に沿って、又は体の側面より生ずる小葉の中央部位に形成されることである。

以上の 4 点をその根拠としながら、ヒメウスベニの分類学的位置づけについて以下考えてみたい。

そもそも *Erythroglossum* 属は、*E. bipinnatifidum* (MONT.) J. Ag.⁹⁾ [= *Delesseria bipinnatifida* MONTAGNE]⁹⁾ をタイプとして設けられたもので、現在世界に約 10 種ほどが知られている (KYLIN)⁷⁾。ところが HOLLENBERG¹⁰⁾ は *Erythroglossum delicatulum* GARDNER¹¹⁾ に基づいて新しく *Sorella* 属を設けた。そして新属 *Sorella* のメンバーと

して彼は, *Sorella delicatula* (GARDNER) HOLLENBERG を始め日本産ウスベニ (*Sorella repens* (OKAMURA) HOLLENBERG) を含む4種・1変種を列挙した。HOLLENBERG¹⁰⁾ によれば, *Sorella* 属を *Erythroglossum* 属より区別するに当って, その根拠の重点を四分胞子囊斑の分布状態に置いた。即ち, *Sorella* における四分胞子囊斑は枝又は小枝の頂部に近い中央部に生ずるのに対し, 一方の *Erythroglossum* では, それが体の縁辺に沿って生ずるとしている。山田家正¹²⁾ は日本産ウスベニ (*Sorella repens*) について, その生態的性状を含む詳細な研究を行い, その精子囊斑並びに四分胞子囊斑の分布状態については確かに HOLLENBERG¹⁰⁾ の言う *Sorella* の特徴に類似していることを認めながら, 一方, ウスベニのもつプロカルブ構造に関しては, それが意外にも *Polyneura* タイプ (KYLIN)^{6), 7)} であることを明かに示した。そして彼は更に, KYLIN¹⁸⁾ がニュージーランド産の *Erythroglossum undulatum* (本属のタイプ種ではない) についてそのプロカルブは *Myriogramme* タイプ (KYLIN)^{6), 7)} であると報じている点を引用し, 将来もしも *Erythroglossum* に属する他のメンバーについても, そのプロカルブ型が *Myriogramme* タイプであることが立証されるならば, 以上両属の区別にとって重要な決め手の基準となりうる可能性を示唆した。以上の山田の¹²⁾ 見解は極めて当を得ているものと考ええる。ところが今回, 筆者によるヒメウスベニ (*Erythroglossum minimum*) の観察結果は, 四分胞子囊の分布状態とそのプロカルブ型との間には, 予想されるような相関が成り立たないことを示す結果となった。即ち, ヒメウスベニの四分胞子囊斑は, HOLLENBERG の指摘する *Erythroglossum* タイプに似て, 体の縁辺に沿って生ずる性質を持っているにもかかわらず, そのプロカルブはウスベニ (*Sorella repens*) のそれと全く同じ *Polyneura* タイプであり, *Myriogramme* タイプではないことが明かとなったことによる。

さて既にふれたように, *Erythroglossum* 属のタイプ種は *E. bipinnatifidum* (南米チリー, Valparaiso 産) であり, 一方 *Sorella* 属のタイプは *S. delicatula* (北米カリフォルニア, San Pedro 産) である。ところが甚だ残念ながら, 以上の両タイプ種についてのプロカルブ型は共に今以て全く明かにされていない。しかも, コノハノリ科の仲間における四分胞子囊斑の分布状態に関しては, かなりの変異性が認められることについて既に YAMADA¹⁴⁾, 三上¹⁵⁾ などによる指摘がなされてきた。従って, *Erythroglossum* 及び *Sorella* の両属が夫々其のよって立つ基盤を一段と明確にする為には, 先ず以て両属のタイプ種に関して, そのプロカルブ型などを含む諸性質の解明が当然, 前提となってくる。それが果されない限り, 現状において見られる如き曖昧さから逃れることはできないものと考えられる。

終りにウスベニ (*Sorella repens*) についての参考資料並びに助言をいただいた北大理学部, 山田家正博士に深謝申し上げる。

Summary

The apical segmentation and the reproductive organs in *Erythroglossum minimum* OKAMURA were observed on the basis of specimens from Hayama, Kanagawa Prefecture.

- 1) Both the transversely dividing apical cell and the intercalary cells (in the cell rows of the first order) are present.
- 2) The procarps consist of two carpogonial branches and a group of sterile cells (as *Polyneura*-type by KYLIN^{6),7)}).
- 3) The carposporangia are borne in chains.
- 4) The spermatangial sori occur along the margin of the branches and branchlets.
- 5) The tetrasporangial sori occur along the margin of the branches as well as the median portion of the lateral branchlets.
- 6) The tetrasporangial rudiment arises from the inner cortical cells and also rarely from the central cells.

引用文献

- 1) 岡村金太郎 (1932) 日本藻類図譜, 6. 風間書房, 東京: 92-93.
- 2) ————— (1936) 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京: 1-964.
- 3) SEGAWA, S. (1936) On the marine algae of Susaki, Prov. Izu, and its vicinity II. Sci. Pap. Inst. Algal. Res., Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., 1: 175-197.
- 4) 瀬川宗吉 (1956) 原色日本海藻図鑑. 保育社, 東京: 107-111.
- 5) YAMADA, Y. (1958) A preliminary list of the marine algae from the shores of the Kii Peninsula. Records Oceanogr. Works in Japan. Special number 2: 181-186.
- 6) KYLIN, H. (1924) Studien über die Delesseriaceen, Lund Univ. Årsskrift, N. F. Avd. 2: 1-111.
- 7) ————— (1956) Die Gattungen der Rhodophyceen. CWK Gleerups Förlag, Lund: 1-673.
- 8) AGARDH, J. G. (1898) Species genera et ordines algarum. Vol. III, Pars 3, De dispositione Delesseriearum mantissa algologica, Lund: 1-239.
- 9) MONTAGNE, C. (1837) Centurie de plantes cellulaires exotiques nouvelles.

- Ann. Sci. Nat. Bot. Sér. **2**, Paris: 353.
- 10) HOLLENBERG, G. J. (1943) New marine algae from Southern California, II. Amer. J. Bot., **30**: 571-579.
- 11) GARDNER, N. L. (1926) New Rhodophyceae from the Pacific Coast of North America, I. Univ. Calif. Publ. Bot., **13**: 205-226.
- 12) YAMADA, I. (1971) Observations on *Sorella repens* (OKAM.) HOLLENBERG (Rhodophyta) in Japan, especially on the development of the reproductive organs. Phycologia **10**: 189-198.
- 13) KYLIN, H. (1933) On three species of Delesseriaceae from New Zealand. Trans. New Zeal. Inst., **63**: 109-111.
- 14) YAMADA, Y. (1935) Notes on some Japanese algae. VI. Sci. Pap. Inst. Alg. Res., Hokkaido Imp. Univ. **1**: 29.
- 15) 三上日出夫 (1970) ハイウスバノリの体構造と生殖器官について. 藻類, **18**: 60-66.

第 9 回国際海藻学会議について

明年 8 月 20 日～27 日ごろ、アメリカ西海岸のカリフォルニア大学サンタバーバラキャンパスで第 9 回国際海藻学会議が行われます。この会議は、国際藻類学会、アメリカ藻類学会などと、ジョイントシンポジウムの形で行われます。「海藻」とはなっていますが、淡水でも陸産でも、とにかく藻類を扱う研究はすべてシンポジウムの対象となりますから、ふるって参加されるよう、アメリカ藻類学会会長からも希望が寄せられています。ブレ、およびポストシンポジウムも計画され、エクスカージョンも予定されています。日本語同時通訳も考慮されています。参加費 50 ドル、宿泊は食事を含め 16 ドル前後と格安となっています。第 1 回のサーキュラーは 6 月に出され、そこで第 2 回サーキュラー希望者のリストアップがなされています。もし第 1 回サーキュラーを受取っていないで、参加希望者がありましたら、日本藻類学会事務局に申込んで下さい。

なお渡航については、団体扱いができるよう交渉中です。

(日本藻類学会事務局)

森 通保：ミドリカワモズクにおける異常嚢果形成について

Michiyasu MORI: Studies on the protrusion of gonimoblasts in
Batrachospermum coerulescens

カワモズク属では、種類により嚢果を支える柄の細胞の形は異っているが、大きさは似ていることが多い。しかし、*Batrachospermum ectocarpum* では柄の細胞のうちに突発的に巨大化するものがあり、このため、柄は正常な場合よりも長くなり、従って、嚢果が輪生枝そうから外にはみ出るようになる。KYLIN²⁾ はこの形質を *B. ectocarpum* の特徴として重視した。しかし、この形質は sect. *Batrachospermum* では *B. godronianum*, *B. japonicum*, *B. radians*, *B. moniliforme* および *B. polycarpum* にもみられるものである。しかし、sect. *Viridia* ではこの形質の存在は知られていなかった。筆者は日本産カワモズク属の分類学的研究中に sect. *Viridia* に属するミドリカワモズク *B. coerulescens* にもこの型の嚢果を生ずることを知ったので今回はこのことについての観察結果と若干の考察を記述したい。

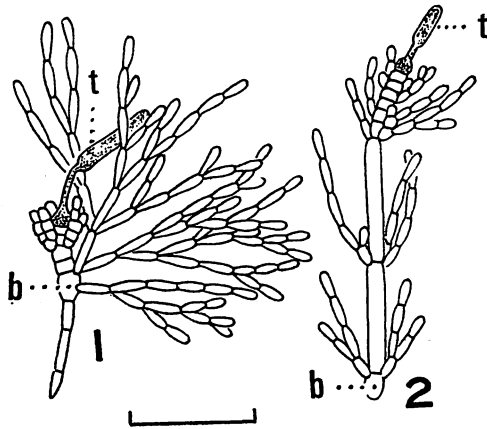


Fig. 1. Type of carpogonial branches. 1. Normal type. 2. Elongated type with elongated stalk-cells. b, Basal cell; t, Trichogyne. Scale: 100 μ m.

* 熊本県立宇土高等学校 (869-05 熊本県宇土市古城町)
Uto Senior High School, Furushiro-machi, Uto, Kumamoto-ken, 869-05 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol., 24: 87-91, Sept. 1976.

観 察

ミドリカワモズクの造果器の柄は数個の細胞から成るが、細胞は厚めの円盤状であるため、柄は全体として短かい (Fig. I, 1)。そして囊果ができる時期にはほとんど無柄の状態となって輪生枝そうの中心部に埋在するようになる (Fig. II, 2, ng)。囊果が輪生枝そう外に形成される状態がときに観察されるが、これは造果器の柄の細胞のなかに、早い時期に円柱状に伸長した細胞があらわれ (Fig. I, 2)、囊果が熟するにつれて、柄が長くなり (Fig. II, 3)、遂に輪生枝そう外に囊果を形成するにいたったものである (Fig. II, 2, pg)。柄の細胞に巨大生長が連続的に起れば、外見的には輪生枝そうから新枝が分岐したようになる。しかし、先端に囊果があるので少し気をつければ、この細胞列は造果枝から発達したものであることがわかる (Fig. II, 4)。このように囊果の柄の細胞が巨大生長をすると、その構造が若い葉状体に似るようになる。この構造は *B. ectocarpum* で観察するとくにわかりやすい (Fig. II, 1)。巨大化した細胞は、中軸細胞のように、先端近くで軽くくびれ、その部分から発出する小枝の基部の細胞はふくれ、その下部から皮層細胞を発出するので、小枝は基細胞から生じたようにみえる。すなわち、囊果の柄の構造は葉状体の中軸部とほとんど異ならないようになる。

さきに筆者³⁾は、*B. ectocarpum* の囊果の柄の細胞が巨大化するの若い時期の葉状体よりも成熟した時期の葉状体に多く、また蔭所に生育するものより陽所に生ずる

Tab. 1. Frequency of the protrusion of gonimoblasts from the whorls in *B. coerulescens*

Station & Date		Tsubawara 24/Mar, '69.		Oosouzu 26/Mar, '69.	Kooyama 29/Mar, '69.		Uenohara 12/Apr, '69.
Depth of water (cm)		5—10		5—10	20—30		40—50
Current of water		Flowing		Flowing	Flowing	Slowly flowing	Swiftly flowing
To sunlight		Ex-posed	Shel-tered	Exposed	Half ex-posed	Ex-posed	Half exposed
Organic matter (ppm)		5.7		1.8	9.5		8.2
Total number of the tufts		126	120	108	43	95	163
Protrusion of gonimoblasts	Num.	4	1	0	12	64	41
	Freq.	3.2	0.9	0	28.0	67.4	25.2

ものに多いことを指摘したが、今回ミドリカワモズクについても同様な傾向が古保山の川での観察で明らかにすることができた。またその下流の上野原における観察でもこの傾向を確認することができた。(Tab. 1)。ところが椿原における観察によると、柄細胞の巨大化と生育場所の関連については似た結果を得たが、総体的には、柄細胞の巨大化現象は古保山の場合に比して著しく少ない数字を得た。この数字は大沢水の場合にはさらに極端で、巨大化細胞は全く認められなかった。古保山と上野原とは水田の間を流れる川であり、水質は余りきれいとはいえないのに対し、椿原と大沢水とは谷川の水であり、水が甚だきれいであることから、これらの水質の相違が巨大化細胞の出現頻度と密接な関係があるように推察できる。そこで参考までに過マンガン酸カリ消費量による有機物量を調査したところ、Table 1 の結果を得た。興味あることに、巨大化細胞の認められなかった大沢水は川底に泉が湧いているせい、特に有機物の量が少なく、次いで巨大化細胞の出現の少ない椿原の有機物量がこれに次いでおり、上野原と古保山のそれは遙かに多い有機物量を含んでいる。この調査結果は、巨大化細胞の出現が水質と関係があるであろうとする筆者の推論を支持するものと思われる。

考 察 と 結 論

DIXON¹⁾ は造果枝を短条枝が造果器をつけたものと定義している。カワモズク属では、造果枝が基細胞に生ずると、短条枝が減少するので、造果枝は短条枝に代って生ずる。それゆえ両者は相同といってよいであろう(森⁴⁾)。DIXON¹⁾ によると、*B. vagum* では、基細胞に造果枝または葉状体の枝が新生される場合は、原葉 Primordia と称する棒状の芽が形成されるという。そして、それが造果枝になる場合は頂端細胞が造果器に変成するが、葉状体になる場合は頂端細胞はそのまゝの形で横分裂をつづけて細胞列を伸ばし、その周囲に輪生小枝を形成することを観察している。ミドリカワモズクにおける原葉の分化の過程も全くこれに一致する。このことから考えると、嚢果の柄が葉状体状に発達して、柄の構成細胞が中軸細胞状になることは当然の事で、造果枝と葉状体の軸とは発生を共にするものとの考えはごく自然なものといってよいであろう。これらの細胞が巨大化することは *B. ectocarpum* を始め sect. *Batrachospermum* ではめづらしい事ではないが、それと類縁の遠い sect. *Viridia* に属するミドリカワモズクに生ずることは意外な事実と見る向きもあるかも知れない。しかし筆者⁴⁾ がさきに考察したように、カワモズク属は6群の section に分かれてそれぞれ平行的に進化した藻類であると解釈すれば、類縁の遠い種間に、似た特徴があらわれても不思議なことではないと考える。

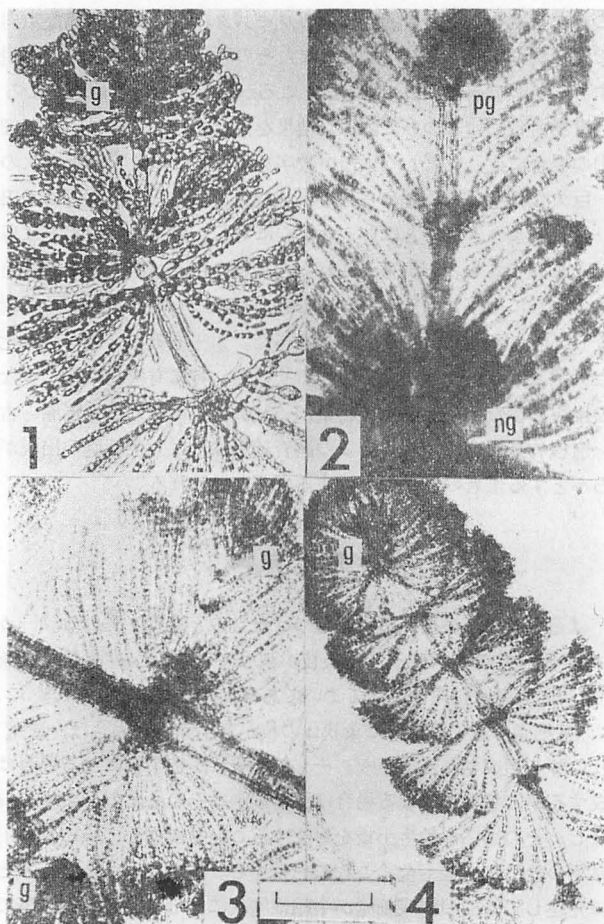


Fig. II. Elongated branches of the gonimoblasts. 1. *B. ectocarpum*. 2-4. *B. coerulescens*. g, Gonimoblast; ng, Gonimoblast at the center of the whorl; pg, Gonimoblast protruded from the whorl. Scale: 200 μ for 1, 100 μ for 2-4.

Summary

Protrusion of gonimoblasts from the whorls caused by the exceptional elongation of cells in the branches of the gonimoblasts is considered by Kylin (1912) to be a feature peculiar to *Batrachosprum ectocarpum*. However, according to the writer's observation, this type of protrusion occurs fairly often also in

some species of the sect. *Batrachospermum* and one species of the sect. *Viridia*, *B. coerulescens*. These elongated cells are similar in shape to the central cells of the thalli, and lateral branches around the cells are changed in fascicles in a manner similar to those of the central cells of thalli. Branches of the gonimoblasts thus produced with elongated cells are structurally similar to the branches of the thalli. These features well support the view that the carpogonial branch is a modified branch of bud, which is capable of developing into a part of the thallus. As Dixon (1968) observed with *B. vagum*, the writer also found a feature in *B. coerulescens* that primordia which arise from basal cells as short protuberances are capable of developing into either carpogonial branches by the modification of apical cells or into buds of new thalli by the continuous growth of the apical cell with its successive transverse cell-division.

It should be noticed that the protrusion of gonimoblasts occur in two sections of *Batrachospermum*, *Viridia* and *Batrachospermum*, although the former is considered to be situated far from the latter from the view-point of phylogeny. This fact may lend support to the writer's belief that the evolution in the genus *Batrachospermum* has proceeded in each of the sections independently and in parallel.

引用文献

1. DIXON, P. S. (1968) The development of carpogonial branches and lateral branches of unlimited growth in *Batrachospermum vagum*. Bot. Nots. III, 4: 645-649.
2. KYLIN, H. (1912) Studien über die schwedischen Arten der Gattungen *Batrachospermum* und *Sirodotia* nov. gen. Nova. Acta. Reg. Soc. Sci. Upsal. IV, 3: 1-40.
3. 森 通保 (1970) *Batrachospermum ectocarpum* Sirod. の分類学的, 生態学的考察。藻類 8: 1-8.
4. MORI, M. (1975) Studies on the genus *Batrachospermum* in Japan. Jap. J. Bot. 20: 461-485.

熊谷信孝*: 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

Nobutaka KUMAGAE*: Morphogenesis in Dictyotales XI
Tetraspore germination of *Styopodium zonale* and *Padina crassa*

アミジグサ目植物の孢子発生は、これまでに COHN¹⁾, REINKE²⁾, WILLIAMS³⁾, CARTER⁴⁾, ROBINSON⁵⁾, HAUPT⁶⁾, 猪野⁷⁾, 西林・猪野⁸⁾, 熊谷・猪野⁹⁾, 熊谷^{10), 11)}, LIDDLE¹¹⁾ らによって観察され、属や種により特徴的であることが報告されている。この点についてさらに知見を得るために、ジガミグサ *Styopodium zonale* (LAMOUROUX) PAPENFUSS とコナウミウチワ *Padina crassa* YAMADA の四分孢子の初期発生を観察した。

材 料 と 方 法

ジガミグサは1967年10月20日と1975年10月25日に福岡県津屋崎町で採集された。四分孢子嚢は葉状体の裏面の中央部に散在する。コナウミウチワは1959年7月17日に瀬戸内海の塩飽諸島の小槌島で、また1957年9月13日に津屋崎町で採集された。四分孢子嚢は裏面に重圈状の孢子嚢群として多数形成される。

孢子の採集には、汙過海水を入れた小型水槽にスライドグラスを敷き、その上に葉状体の孢子嚢をつけた面をガラス面にむけて並べた。培養容器は室内に静置し、とくに光や温度の人為的なコントロールは行わなかった。なお培養用の海水は一週間おきに交換した。

観 察

1. ジガミグサの孢子発生

本実験においては、四分孢子はスライドグラスに付着しにくく、わずかな振動で遊離するものが多かった。また孢子には黒褐色で発芽不能なものがあり、黄色の正常と思われるものの発芽率も約60%と低い値を示した。直径は40-60 μm の範囲で、約50 μm のものが最も多い (Fig. I, 1)。これらの他に直径65-75 μm を示すものもあったが、これは四分孢子嚢の内容物が分裂することなくそのまま放出されたものと思われる (Fig. I,

* 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, 822-14 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol., 24: 92-97, Sept. 1976.

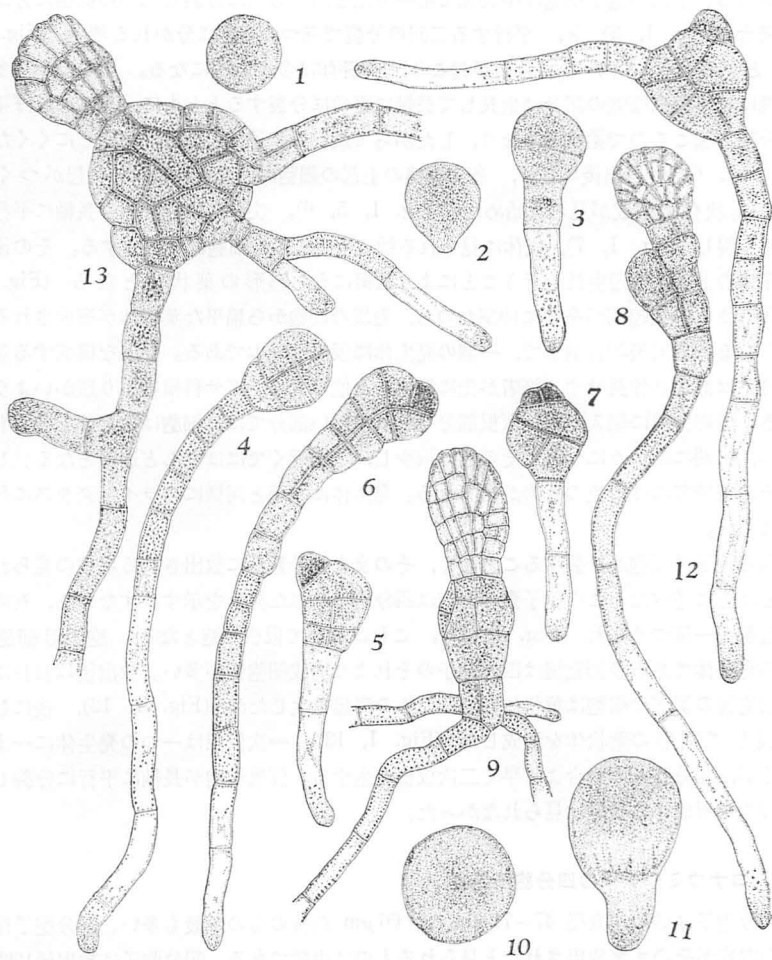


Fig. I. Germination of tetrapores in *Stypopodium zonale*.

1. Tetraspore. 2-9. Germlings of the tetrapores, showing various stages in development. 10. Liberated tetraspore mother cell. 11-13. Germlings of the tetraspore mother cells, showing various stages in development. All figures, $\times 150$.

10)。

胞子は放出後約24時間で仮根の始源である突起部を形成する (Fig. I, 2)。突起部は伸長すると、その付け根付近に最初の分裂が起こり、発芽体は孢子細胞と仮根細胞に

分かれる。上部の孢子細胞は中央部で第一分割と同じ方向に分裂し二つの細胞に分かれる場合 (Fig. I, 3) と、平行する二回の分裂で三つの細胞に分かれる場合 (Fig. I, 4) とがある。続いて縦分裂が起こり、発芽体は多細胞塊になる。この頃から多細胞塊に続く仮根細胞の部分は生長して長軸に直角に分裂するとともに、長軸にほぼ平行の分裂も起こるので柔組織となり、したがって最初の孢子体の部分は謝別しにくくなる (Fig. I, 6)。放出後12日目、多細胞塊の上部の細胞に色素を多く含む突起がつくられ、葉状体の形成が見られ始めた (Fig. I, 5, 6)。突起部は発芽体の長軸に平行に数回分裂し (Fig. I, 7)、成体に見られる縁辺生長に与る細胞群を形成する。その後、発芽体の上部は縁辺生長を行うことにより次第にうちわ形の葉状体となる (Fig. I, 8, 9)。まれに突起部が糸状に伸びたのち、先端の細胞から扁平な葉状体が形成される場合もある。放出後20日頃まで、一個の発生体に仮根は一本である。仮根を構成する個々の細胞はあまり伸長せず、筆者が先に観察した他のアミグサ科植物より短かいようである。多細胞塊に編入された仮根部分やそれに近い部分では、細胞は色素体を多く有するが、末端に向かうにつれてその数は減少し、末端近くではほとんど透明となる。しかしその先端部には黄色の色素が含まれる。発生体は孢子と同様にスライドガラスに付着しにくい。

四分孢子母細胞が分裂することなく、そのまま孢子囊外に放出される現象の見られることは先に述べた。この孢子囊の内容は四分孢子に似た発生を示す。すなわち、初めに突起部が一個つくり (Fig. I, 11)。これは伸びて仮根細胞となる。孢子母細胞からの発芽体である多細胞塊は四分孢子のそれより構成細胞数が多い。放出後12日目には、多細胞塊の頂部の細胞は葉状体形成のための突起を生じたが (Fig. I, 12)、後に数回分裂して扇形の葉状体を形成した (Fig. I, 13)。一次仮根は一つの発生体に一本であるが、四分孢子の場合より早く二次仮根を生ずる。仮根細胞が長軸に平行に分裂して柔細胞を形成する状態は見られなかった。

2. コナウミウチワの四分孢子発生

四分孢子は球形、直径 $47-71\mu\text{m}$ で、 $66\mu\text{m}$ 前後のものが最も多い。四分孢子母細胞の内容がそのまま放出されたと見られるものは少数である。四分孢子は放出後12時間以内に入射光に対し負の方向に突起をつくる (Fig. II, 2)。突起が伸長すると第一分割壁が形成され、発芽体は孢子細胞と仮根細胞に分かれる。この分割は突起部の付け根付近に起こる場合 (Fig. II, 3) と突起部の中央部で起る場合 (Fig. II, 4) とがある。前者の場合、孢子の部分における最初の分裂の起る位置はほぼ中央部でそれは仮根部の第一分割壁に平行に起る。続いてその上位細胞がそれらの分裂面に直角に分裂する (Fig. II, 5)。後者の場合は第一分割壁に平行に孢子の部分に分裂が2回起り、続いて中央部または上位の細胞が縦に分裂する (Fig. II, 6)。放出後4日目には、

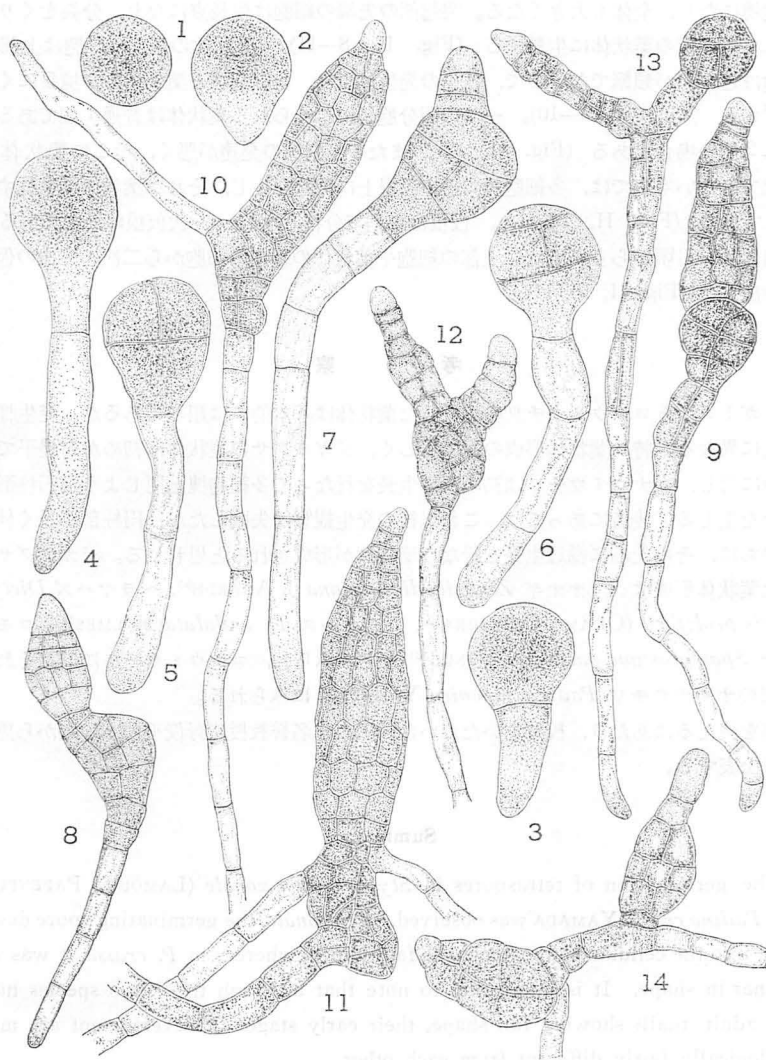


Fig. II. Germination of tetraspores in *Padina crassa*.

1. Tetraspore. 2-14. Germlings of tetraspores, showing various stages in development. 1-8, $\times 216$; 9-14, $\times 151$.

頂部の細胞は葉状体形成のための隆起を生じ、5日目には分裂して扁平な細胞に変わる (Fig. II, 7)。胞子の部分はこの頃まで容積の増加をみないが、その後分裂が進み多

細胞塊になり、全体も大きくなる。突起部の先端の細胞は生長点になり、分裂をくりかえして円柱形の葉状体に生長する (Fig. II, 8—11)。葉状体の下部の細胞は上部の細胞ほど分裂が頻繁でないで、多くの発生体では、多細胞塊と葉状体との境目にくびができる (Fig. II, 8—10)。一つの四分孢子につくられる葉状体は普通 1 個であるが、時に 2 個の場合がある (Fig. II, 12)。また多細胞塊の発達が悪く、そこに葉状体を形成できないものでは、多細胞塊に近い仮根上に突起を生じ、それが葉状体に生長することもある (Fig. II, 13, 14)。仮根は単列で分枝しない。一次仮根は一本であるが、放出後 10 日目頃から多細胞塊の上部の細胞や葉状体の基部の細胞から二次・三次の仮根が伸出した (Fig. II, 10, 11)。

考 察

ジガミグサとコナウミウチワの生長した葉状体は基本的には扇形であるが、発生様式は互に異なる。特に葉状体形成の面で著しく、ジガミグサの葉状体は初めから扁平であるのに対し、コナウミウチワは初め頂端生長を行なって多細胞塊と同じような円柱形の部分を生じる。後者にあつては、これ以後の発生観察は失敗したが、円柱部が長く伸びたのちに、その先端に縁辺生長を行なう葉状体が形成されると思われる。ジガミグサに似た葉状体形成はシマオオギ *Zonaria diesingiana* J. AGARDH⁹⁾、ヘラヤハズ *Dictyopteris prolifera* (OKAM.) OKAMURA¹⁰⁾、シワヤハズ *D. undulata* HOLMES¹²⁾、コモングサ *Spatoglossum pacificum* YENDO¹²⁾ などで見られ、コナウミウチワに似たそれは同属のオキナウチワ *Padina japonica* YAMADA⁸⁾ にみられる。

稿を終えるにあたり、校閲をいただいた岡山大学名誉教授猪野俊平博士に心から感謝の意を表す。

Summary

The germination of tetraspores in *Styopodium zonale* (LAMOUR.) PAPENFUSS and *Padina crassa* YAMADA was observed. In *S. zonale*, the germinating spore developed into the cellular body which was fan shaped, whereas in *P. crassa* it was columnar in shape. It is interesting to note that although these two species have the adult thalli showing fan shape, their early stages in development are morphologically fairly different from each other.

引 用 文 献

- 1) COHN, F. (1865) Ueber einige Algen von Helgoland. Rabenhorst, Beitr. Z. Kenntn. d. Algen 2: 17-32.

- 2) REINKE, J. (1878) Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Dictyotaceen des Golfs von Neapel. Nov. Act. Leop.-Carol. Acad. **40**: 1-56, Taf. 1-7.
- 3) WILLIAMS, J. L. (1904) Studies in the Dictyotaceae. 1. The cytology of the tetrasporangium and the germinating tetraspore. Ann. Bot. **18**: 141-160.
- 4) CARTER, P. W. (1927) The life history of *Padina pavonia*. 1. The structure and cytology of the tetrasporangial plant. Ann. Bot. **41**: 139-159.
- 5) ROBINSON, W. (1932) Observation on the development of *Taonia atomaria* Ag. Ann. Bot. **46**: 113-122.
- 6) HAUPT, A. W. (1932) Structure and development of *Zonaria farlowii*. Amer. Jour. Bot. **19**: 239-254.
- 7) INOH, S. (1936) On tetraspore formation and its germination in *Dictyopteris divaricata* OKAM., with special reference to the mode of rhizoid formation. Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. **1**: 213-219.
- 8) NISHIBAYASHI, T. & INOH, S. (1959) On the life history in Dictyotaceae. 1. Tetraspore-development in *Dictyota dichotoma* (HUDS.) LAMOUR., *Dictyopteris divaricata* (OKAM.) OKAM. and *Padina japonica* YAMADA. Bot. Mag. Tokyo. **72**: 261-268.
- 9) KUMAGAE, N. & INOH, S. (1964) Morphogenesis in Dictyotales. IV. Germination of *Zonaria diesingiana* J. Ag. Bull. Jap. Soc. Phycol. **12**: 87-96.
- 10) KUMAGAE, N. (1968) Morphogenesis in Dictyotales. VI. Tetraspore germination of *Dictyopteris prolifera* (OKAM.) OKAM. and *Pachydictyon coriaceum* (HOLM.) OKAM. Bull. Jap. Soc. Phycol. **16**: 119-131.
- 11) LIDDLE, L. B. (1968) Reproduction in *Zonaria farlowii*. 1. Gametogenesis, sporogenesis, and embryology. J. Phycol. **4**: 298-305.
- 12) KUMAGAE, N. (1972) Morphogenesis in Dictyotales. IX. Tetraspore germination of *Spathoglossum pacificum* YENDO and *Dictyopteris undulata* HOLMES Bull. Jap. Soc. Phycol. **20**: 7-13.

近江彦栄*・新村 巖**： 養殖によるアマクサキリンサイの生長

Hikoei OHMI* and Iwao SHINMURA**: Growth of *Eucheuma amakusaensis* in the field culture

キリンサイ類は南日本で古くから食用¹⁾や糊料に利用されているが、フィリッピンではカラゲenan (Carrageenan) 原藻として養殖²⁾されている。アマクサキリンサイ *Eucheuma amakusaensis* については、すでに孢子放出期と初期発生について明らかにされた³⁾が、今回は本種の養殖の可能性を検討するため、生長について試験し、二、三の知見をえたのでここに報告する。

報告するにあたり、試験遂行に便宜を与えられた鹿児島県長島町漁協および喜入町漁協に厚く御礼申し上げる。

材 料 お よ び 方 法

試験に用いたアマクサキリンサイは鹿児島県長島町指江地先で、潜水漁業者によって水深 3 ~ 5 m 付近から採集されたものである。採集された藻体は長さ 4 ~ 7 cm の小枝に切り分けられ、この小枝を二子燃りの化繊ロープ (直径 12 mm) に 10 ~ 15 cm 間隔にはさみ込んで (Fig. 2. A) 養殖した。1974 年は 5 月 7 日から 7 月 2 日まで、指江地先の海底岩礁に結着して生育状況を観察した。1975 年の試験は 3 月 11 日から 10 月 25 日まで、鹿児島湾の喜入町瀬々串地先の養殖筏へ移植し、水面下 0 ~ 1 m に垂下養殖した。測定方法は、10 個体をはさみ込んだロープに記号をつけ、約 1 か月間隔に取り揚げて、各個体の藻長と生重量を測定した。

結 果

海底での養殖 1974 年 5 月 7 日に原藻 10 個体をはさみ込んだロープの 6 本を、指江地先の水深 3 ~ 5 m の岩礁地帯に潜水して、岩に巻きつける方法 (じか巻き) と岩から岩へロープを張り渡す方法 (浮吊り) の 2 通りで設置した。2 か月間の養成結果は Table 1 に示した。すなわち、本種の生長は 2 か月後の最大値でみると、藻長で 1.6 倍、生重量で 6 倍に達したが、減少する個体もあった。この減少の原因は主として食害による影

*北海道大学水産学部 (040 函館市港町 3-1-1)

Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Minato-cho, Hakodate, 040 Japan.

**鹿児島県水産試験場 (892 鹿児島市錦江町 21-1)

Kagoshima Prefectural Fisheries Experimental Station, Kinko-cho, Kagoshima, 892 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol., 24: 98-102, Sep. 1976.

Table 1. Growth of *E. amakusaensis* cultured near the sea bottom

Rope No.	Number of sample		May 7. 1974 (beginning of culture)			June 5. (after 29 days)			July 2. (after 56 days)		
			Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.	Min.	Max.	Aver.
1	10	H*	6.0	11.0	8.5	6.0	13.1	8.6			
		W	10.9	23.3	17.9	3.8	52.7	20.6			
2	10	H	8.0	15.0	9.6	8.2	15.9	10.0			
		W	18.8	27.0	20.9	10.4	61.2	37.2			
3	10	H	5.0	7.0	5.9				3.9	11.5	7.9
		W	4.1	9.4	6.8				2.1	58.6	20.6

* H: height of plant (cm), W: weight of plant (g)

響と推察され、特にじか巻きのものがひどかった。その後8月上旬にはほとんど消失していた。

筏垂下による養殖 1975年3月10日に指江地先で採取した原藻をロープにはさみ込んでから、瀬々串地先の養殖筏へ移植した。その生長経過は Fig. 1 に示した。すなわち、藻体の生長は6月下旬に最大値に達し、以後は減少して8月下旬に痕跡程度となり、10月下旬には全く消失していた。藻体が最も生長した6月23日の平均値でみると、藻長は12.8cm と開始時(4.6cm)の2.8 倍であったが、生重量は85.1g で開始時(2.4g)の35 倍に達した(Fig. 2. B)。そのうち、最大値は2.1g のものが170.5g に達し81倍に生長したものもあった。養殖された藻体は6月23日と7月24日の試料で、多数の四分胞子の放出が観察された。

考 察

アマクサキリンサイの生長は Fig. 1 で明らかなように、5～6月の水温18～25°Cの上昇期に旺盛な生長を示し、8月以降は急速に衰退して、やがて消失する。また、本種の生長は、藻長の伸びは少なく、20cm 以下にとどまるが、枝条の分岐が旺盛で樹枝状に発達することが特徴である。Doty²⁾によると、フィリピンのスルー海で養殖しているキリンサン類(*E. striatum*, *E. spinosum*)の日間生長率は1.5～5.5%で、特に*E. striatum*では50gの原藻が3か月後に100倍の5kgに生長したことを報告している。アマクサキリンサイの平均日間生長率は Table 2 に示すとおり、3～7月に1.7～4.4%を示し、特に5月頃に急速に生長する。本種の養殖水深は、海底では食害などによる減耗がみられるため、表層での生産性が高いものと推察される。

以上のことから、本種は4～6月の短期間の養殖によって生産増大がみこまれる。し

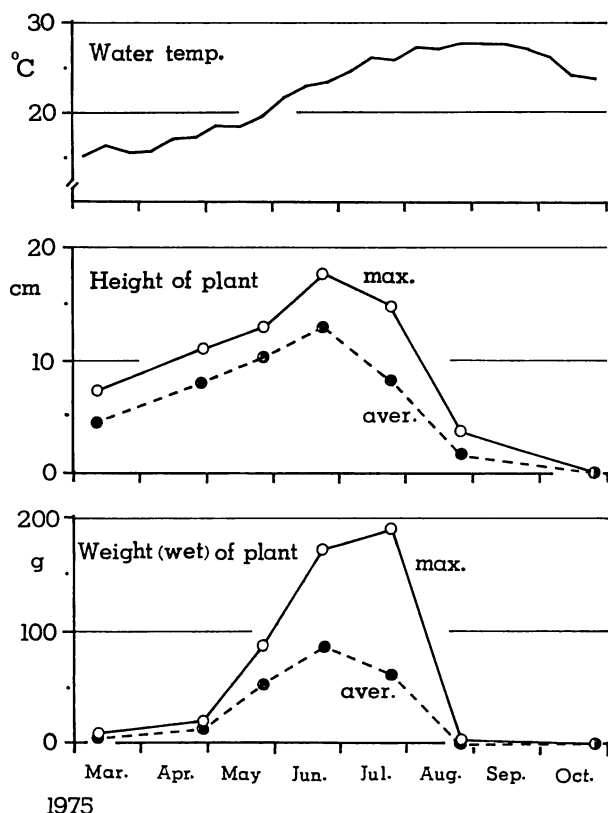


Fig. 1. Seasonal growth of *Eucheuma amakusaensis* cultured by hanging method.

Table 2. Change of growth rate of *E. amakusaensis* in the field culture

Duration of culture (1975)	Days of culture	Average growth rate per day*
Mar. 11—Apr. 28	48	2.8%
Apr. 28—May 26	28	4.4
May 26—Jun. 23	28	1.7
Jun. 23—Jul. 24	31	-1.1
Jul. 24—Aug. 25	32	-6.1

$$* \text{ G. R.} = \frac{W_1 - W_0}{\frac{W_0 + W_1}{2}} \times \frac{1}{t} \times 100(\%)$$

W_0 : weight at the beginning

W_1 : weight after culture

t : days of culture

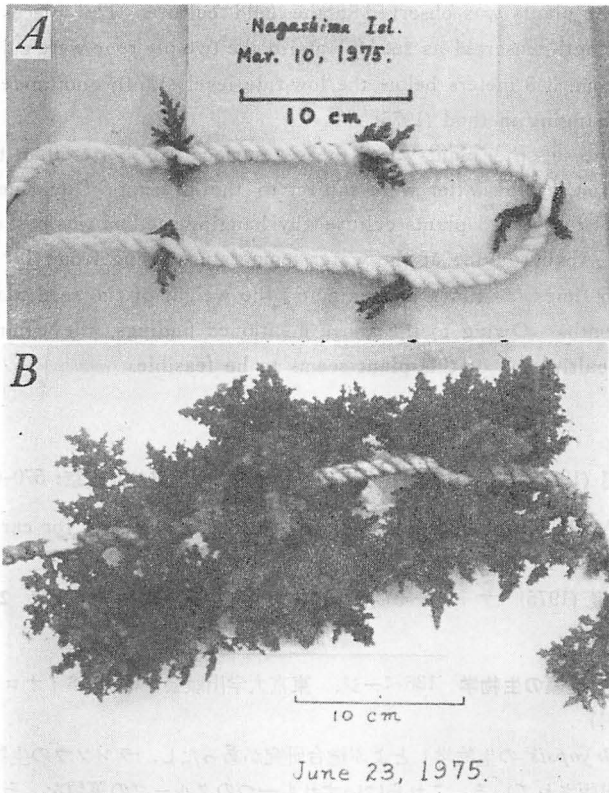


Fig. 2. Photographs of *Eucheuma amakusaensis*

A: The seed plants at the beginning of culture, Mar. 10, 1975.

B: The plants growing on a rope, cultured by hanging method, Jun. 23, 1975.

かし、その原藻を天然産に依存することは、資源維持の面で検討すべき問題を残している。本種は孢子からの採苗養殖が確立していないが、その生態から推して採苗から生産期までほぼ1年を要し、台風期をすごすことなどから完全養殖に難点がある。従って、本種の生産効果を高めるには、天然漁場での増殖技術を開発することと併行して、短期養殖を行うことが得策と考えられる。

Summary

In order to investigate the cultivation possibility of *Eucheuma amakusaensis*,

growth of the plants was observed in the field culture. The pieces of thalli (4-7 cm in length) inserted as seed plants in the two-ply rope were cultured near the sea bottom, 3-5 meters below the low-tide level (1974); and under the sea surface by hanging method (1975).

The growth of the plants near the sea surface was better than those near the sea bottom, as the latter were subject to the grazing of marine animals. The growth of the seed plants cultured by hanging method was best during the period from April to June at the water temperature rising from 18° to 25°C, becoming 35 times (80 times in maximum) the weight of the seed plants at the end of 3 months. Owing to the above mentioned findings, the commercialization of the cultivation of this plant seems to be feasible.

文 献

- 1) 山田幸男 (1933) 有用有害観賞水産動植物図説. 大地書院, 東京: 570-607.
- 1) DOTY, M. S. (1973) Farming the red seaweed, *Eucheuma*, for carrageenans. *Micronesia*, 9: 59-73.
- 3) 新村 巖 (1975) アマクサキリンサイに関する二, 三の知見. 藻類, 23: 47-52.

□ 巖佐耕三: 珪藻の生物学 136ページ. 東京大学出版会・U P バイオロジーシリーズ 12 (900円)

さきに「*Bryopsis* の生物学」とよぶ総合研究があったし、ランソウの生物学という本が外国で出版されている。これらはいずれも一つのグループの藻類を、それぞれの専門家が研究し、その成果をまとめるといういき方である。しをし、本書は一人の研究者がケイソウをいろいろな面からとらえようとした試みで、よくまとめられたと感心する。著者はもともと生理学者であるが、生物学全般にわたって実に博識で、常々教えられる立場で私は接しているから、本書の題を見ただけで、さぞおもしろいだろうと思った。

とにかくおもしろい。どの本でも形式的にしかかかれていない「はじめに」や、「はじめがき」で、すでに読者をひきこんでいる。いわゆる常識を四点あげ、その常識をひとつひとつ論理的に、実験データを示して、誤りを正す方向に論旨を展開するありさまは実に見事である。こうした中から藻類学者として教えられるところが多い。ケイソウだけに限らず広く藻類を見渡して記されているところも多く、とくに 120~121 ページの表などは、藻類分類学者にとっても重宝な資料である。U P シリーズはとにかく玉石混交という話だがこれはまさに「玉」である。

(大阪大学教養部 今堀宏三)

長島秀行*: 海産紅藻における低分子炭水化物の分布

Hideyuki NAGASHIMA*: Distribution of low molecular weight carbohydrates in marine red algae

緑藻植物、褐藻植物および紅藻植物などの各藻門は、それぞれ特異的な貯蔵性の低分子炭水化物をもつことが知られる。すなわち緑藻植物ではショ糖、ブドウ糖、果糖、褐藻植物ではマニトール、紅藻植物ではフロリドシドがそれらの代表的な物質である¹⁾。このことから、これらの貯蔵性炭水化物は門の階級の分類基準に用いられる傾向にある。しかし、この方面の研究は必ずしも広く行われているとはいえず、ここに扱う紅藻植物についても幾つかの分類群において、部分的な研究が行われているのに過ぎない。次に過去の研究を概観してみる。フロリドシド (2-O-glycerol- α -D-galactoside) はすべての目にわたって分布しているが、イギス目には存在しない種もあるといわれている²⁾⁻⁵⁾。イソフロリドシド (1-O-glycerol- α -D-galactoside) はウシケノリ目、カクレイト目、スギノリ目に分布しており^{4), 6)}、また非還元二糖類トレハロース (1-O- α -D-glucosyl- α -D-glucoside) は淡水産ウミゾウメン目^{1), 7)}、およびサンゴモ科^{4), 8)} にその存在が知られている。そのほか、紅藻の幾つかにはラミニトール (C-methyl Inositol)、マニトールなどの糖アルコールや特殊な糖類が含まれているものも知られる⁵⁾。

著者は、先にオオシコロ (*Serraticardia maxima*) よりフロリドシド、トレハロース、ラミニトールを結晶状にとり出し、これらを同定したことを報告した⁸⁾。本研究においては、海産紅藻15科36種についてフロリドシド、イソフロリドシド、トレハロース、ラミニトールの分布をペーパークロマトグラフィーにより調べ、それらの存在と分類群との関連性について検討した。

材料と実験方法

材料は、次の2種を除いて、静岡県下田湾内で6月に採集した。アマノリ属の2種は山本海苔研究所(東京)より提供された。物質の抽出に先立ち、藻体をよく選別し、水洗した。抽出方法、分離分画方法、およびペーパークロマトグラフィーの方法などは前報⁸⁾に従った。すなわち、藻体10g~20gを80%エタノール100mlで15分間ずつ5回煮沸し、得られた抽出液を合わせ、40°C以下で減圧濃縮した後に、エチルエーテ

* 東京理科大学理学部生物學研究室 (162 東京都新宿区神楽坂 1-3)。

Department of Biology, Faculty of Science, Science University of Tokyo, 1-3, Kagurazaka Shinjuku-ku, Tokyo, 162 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol., 24: 103-110, Sept. 1976.

ル可溶性色素や脂質を除き、残部を水に溶かしてからイオン交換樹脂で脱塩し、濃縮後にペーパークロマトグラフィーによって糖および糖アルコール成分を分離同定した。発色に際しては、硝酸銀試薬⁹⁾、過塩素酸ベンチジン試薬¹⁰⁾、アニリン・フタル酸試薬¹¹⁾、レゾルシン試薬¹²⁾ などを選択的に用いた。

特にフロリドシド、トレハロースは、ペーパークロマトグラムからそれらに相当する部分を切りとり、水で溶出後、酸で加水分解し、その生成物をさらにペーパークロマトグラフィーにより同定した。この研究に使用した標準試薬のフロリドシド、イソフロリドシドおよびラミニトールは、スウェーデンの B. LINDBERG 教授より贈られたものである。なおトレハロースは市販のものをを用いた。

結 果

各種紅藻より抽出分離された糖画分にはフロリドシド、イソフロリドシド、トレハロース、ラミニトールのほか、未同定の糖アルコールと思われる物質の存在が確認され

Table 1. R_G Values of Sugars and a sugar alcohol
on Paper Chromatogram

Compound	R_G Value ^{a)} of	
	solvent A ^{b)}	solvent B ^{c)}
Glucose	1.00	1.00
Floridoside	0.96	0.67
iso-Floridoside	0.89	0.48
Trehalose	0.62	0.19
Laminitol	0.51	0.32
NR ^{d)}	0.69	0.13

a) Relative moving distance of each compound comparing with that of glucose.

b) Butanol : Pyridine : Water = 6 : 4 : 3. Ascending, 2 days, at room temperature. Glucose = 112 cm.

c) Ethylacetate : Pyridine : Water = 8 : 2 : 1. Descending, 2 days, at room temperature. Glucose = 121 cm.

d) This compound found only in *Gigartina* is not yet identified (See Text).

た。これらの糖の R_G 値は Table 1 の通りである。各物質とも硝酸銀試薬、過塩素酸ベンチジン試薬により発色したが、アニリン・フタル酸、レゾルシン試薬で発色する還元糖やショ糖などは認められなかった。

Table 2. Distribution of alcohol soluble sugars and a sugar alcohol in various marine red algae.

Species	Flo	iso-F	Tre	Lam
ウシケノリ目 Bangiales				
ウシケノリ科 Bangiaceae				
アサクサノリ <i>Porphyra tenera</i>	+	卅	—	+
スサビノリ <i>Porphyra yezoensis</i>	+	卅	—	
ウミゾウメン目 Nemaliales				
ガラガラ科 Chaetangiaceae				
ヒラガラガラ <i>Galaxaura falcata</i>	++	++	—	+
テングサ目 Gelidiales				
テングサ科 Gelidiaceae				
マクサ <i>Gelidium amansii</i>	卅	+	—	
オニクサ <i>Gelidium japonicum</i>	卅	+	—	+
オバクサ <i>Pterocladia capillacea</i>	卅	+	—	+
カクレイト目 Cryptonemiales				
サンゴモ科 Corallinaceae				
ウスカワカニノテ <i>Amphiroa zonata</i>	卅	+	++	+
ヒライボ <i>Lithophyllum okamurai</i>	卅	+	+	+
オオシコロ <i>Serraticardia maxima</i>	卅	+	++	+
カクレイト科 Cryptonemiaceae				
タンバノリ <i>Pachymeniopsis elliptica</i>	卅	+	—	+
フダラク <i>Pachymeniopsis lanceolata</i>	卅	++	—	+
キントキ <i>Carpopeltis angusta</i>	卅	+	—	+
マツノリ <i>Carpopeltis affinis</i>	卅	+	—	—
コメノリ <i>Carpopeltis flabellata</i>	卅	+	—	+
ヒトツマツ <i>Carpopeltis divaricata</i>	卅	+	—	
トサカマツ <i>Carpopeltis crispata</i>	卅	+	—	+
フノリ科 Endocladaceae				
フクロフノリ <i>Gloiopeltis furcata</i>	卅	+	—	—
スギノリ目 Gigartinales				
ユカリ科 Plocamiaceae				
ユカリ <i>Plocamium telfairiae</i>	卅	+	—	+

Species	Flo	iso-F	Tre	Lam
アツバノリ科 Sarcodiaceae				
アツバノリ <i>Sarcodia ceylanica</i>	≡	+	—	
オゴノリ科 Gracilariaceae				
カバノリ <i>Gracilaria textorii</i>	≡	+	—	—
オゴノリ <i>Gracilaria verrucosa</i>	≡	+	—	+
スギノリ科 Gigartinaceae				
カイノリ <i>Gigartina intermedia</i>	++	++	—	+
スギノリ <i>Gigartina tenella</i>	≡	+	—	+
イカノアシ <i>Gigartina mamilliosa</i>	≡	+	—	+
イボツノマタ <i>Chondrus verrucosus</i>	≡	+	—	—
ダルス目 Rhodymeniales				
ダルス科 Rhodymeniaceae				
フクロツナギ <i>Coelarthron muelleri</i>	≡	—	—	—
ワツナギソウ科 Champiaceae				
フツツナギ <i>Lomentaria catenata</i>	≡	—	—	
ワツナギソウ <i>Champia parvula</i>	≡	—	—	—
イギス目 Ceramiales				
イギス科 Ceramiaceae				
キヌイトカザシグサ <i>Griffithsia subcylindrica</i>	++	—	—	
ベニヒバ <i>Psilothallia dentata</i>	+		—	
トゲイギス <i>Centroceras clavulatum</i>	+		—	
コノハノリ科 Delesseriaceae				
アヤニシキ <i>Martensia denticulata</i>	+	—	—	+
フジマツモ科 Rhodomelaceae				
クロイトグサ <i>Polysiphonia fragilis</i>	+	—	—	+
クロソゾ <i>Laurencia intermedia</i>	++	—	—	+
ミツデソゾ <i>Laurencia okamurai</i>	++	—	—	+
コブソゾ <i>Laurencia undulata</i>	++		—	+

Flo; floridoside, iso-F; iso-floridoside, Tre; trehalose, Lam; laminitol (≡); a large amount, (++); a moderate amount, (+); a small amount, (—); not detectable, empty columns; a questionable data.

フロリドシドとイソフロリドシドの酸による加水分解では、ともに、ガラクトースとグリセロールが得られた。トレハロースは加水分解によりブドウ糖のみを生じた。得られた結果のうち、フロリドシド、イソフロリドシド、トレハロース、ラミニトールの紅藻における分布を Table 2 に示した。なお分類体系は千原¹⁸⁾ によった。この結果によると、フロリドシドは含量に変動はあるが、調べたすべての種に存在することがわかる。またイソフロリドシドの分布も広く、ダルス目、イギス目を除くすべての種に存在、とくにアマノリ属に多いことが確認された。ところが興味あることに、トレハロースは調べられたサンゴモ科の3種すべてに存在したが、海産ウミゾウメン目（4種）、イギス目（8種）には認められなかった。さらにラミニトールはダルス目のほかは、大部分の種に分布していることがわかった。このほかスギノリ属（3種）には非還元性の未同定物質（NR）がかなり多く存在していた。

考 察

紅藻植物の低分子の貯蔵性糖類として最も広く、しかも量的に多く分布することの知られた物質はフロリドシドであるが、今回の結果から、イソフロリドシドもまた一般に、量的には少量であるが、広く分布することがわかった。一方、トレハロースは限られた科に局在しており、紅藻一般に広く分布する物質であるとする KLEIN ら¹⁴⁾ の研究結果とは一致しなかった。

また、BIDWELL¹⁵⁾、QUILLET¹⁶⁾、MOYSE¹⁷⁾ らは紅藻数種に少量のショ糖、またはブドウ糖や果糖の存在を報告しているが、今回の実験によると、調べられたすべての種にブドウ糖などの還元糖やショ糖などは認められなかった。なお、CRAIGIE⁵⁾ は、ショ糖の存在に関し、それが量的に微量であることから、真の貯蔵物質とはいえないとしている。この問題についてはさらに吟味が必要であるが、いずれにせよ、緑藻植物とちがって、褐藻植物^{3), 18)} と同様に、還元糖やショ糖が紅藻植物の主な貯蔵性の遊離糖とはいえないという事実は、紅藻植物の系統類縁を考察する上で興味深い。

紅藻植物の分類と貯蔵性糖類との関連性については、さきに、フロリドシドとマンノグリセ酸の分布の観点から検討した AUGIER²⁾、LINDBERG³⁾ らの報文があるが、彼らによると、紅藻の分類とこれらの物質の分布の間には特に関連性は認められなかったという。しかし、これまでの研究および今回の結果から判断すると、下記の考察は可能と思われる。1) フロリドシドはわずかな例外はあるが紅藻植物に特有な物質であり、しかも、従来調べられた種のすべてに存在が知られているので、その存在は紅藻植物門の門の階級の分類基準に採用してよいであろう。2) イソフロリドシドが生殖様式の観点から高等な分類群とされるダルス目とイギス目に欠如することは、この物質が、下等な分類群とされるウシケノリ目やウミゾウメン目に量的に多く存在する事実と相俟って系統的に極めて興味ある問題である。3) トレハロースの存在と、分類群との関連は

より明瞭で、イギス目の 2 種⁵⁾ を例外として、その存在はサンゴモ科および淡水産ウミゾウメン目に局限される。4) スギノリ属には非還元糖 (NR) が多く存在する。5) 最近、KREMER¹⁰⁾ は紅藻への $^{14}\text{CO}_2$ のとりこみ実験の結果から、イギス目はフロリドシドを含まない点で他の目とは異なるとしているが、今回の結果はイギス目の 8 種にフロリドシドが含まれており、従って、上記の KREMER の見解は正しいといえない。

本研究に終始ご指導下さった西澤一俊教授 (現在日本大学農獣医学部水産学科) と故中村佐兵衛博士に、種の同定および分類群との関連性に関して有益なる助言をいただいた千原光雄教授 (現在筑波大学生物科学系) に、また実験にご援助いただいた島田 (旧姓国枝) 美穂子氏に感謝の意を表する。

Summary

Distribution of neutral low molecular weight carbohydrates was investigated in 36 species selected from 15 families of marine red algae. Algal fronds were extracted by 80% hot ethanol. The extract was concentrated in vacuo, then lipids and salts were removed from it with ether and ion exchange resins, respectively. A solution thus obtained was subjected to paper chromatography. Results indicated that floridoside, iso-floridoside, trehalose and laminitol are present, but glucose, galactose and sucrose are unrecognizable by the present methods. Floridoside was found in all the order of the algae. Iso-floridoside was present in large quantities in the Bangiales, a little in the Nemaliales, Gelidiales, Cryptonemiales and Gigartinales and was nothing in the Rhodymeniales and Ceramiales. Trehalose was not found in marine Nemaliales and Ceramiales, but only in the Corallinaceae of the Cryptonemiales. Laminitol was present, though in a small quantity, in almost all species tested. The compound seeming to be a non-reducing sugar was found in a fairly large amount only in the species of *Gigartina* of the Gigartinales, but it was not identified in this work. These results were discussed from a taxonomic viewpoint.

引用文献

- 1) MEEUSE, B. J. D. (1962) Storage products, In *Physiology and Biochemistry of Algae* (R. A. LEWIN ed.). Acad. Press, New York: 289-313.
- 2) AUGIER, J. and MÉRAC, M. L. (1954) Les sucres solubles des Rhodophycées. *Compt. rend. acad. sci.*, **238**: 387-389.
- 3) LINDBERG, B. (1956) Low-molecular weight carbohydrates in brown and red algae, In *Second Intern. Seaweed Symp.* (T. BRAARUD and N. A.

- SØRENSEN ed.). Pergamon Press, London: 33-38.
- 4) CRAIGIE, J. S., McLACHLAN, J. and TOCHER, R. D. (1968) Some neutral constituents of the Rhodophyceae with special reference to the occurrence of the floridosides. *Canad. J. Bot.*, **46**: 605-611.
 - 5) CRAIGIE, J. S. (1974) Storage products, In *Algal Physiology and Biochemistry* (W. D. P. STEWART ed.). Blackwell Scientific Publications, London: 206-235.
 - 6) LINDBERG, B. (1955) Low-molecular carbohydrates in algae. XI. Investigation of *Porphyra umbilicalis*. *Acta Chem. Scand.* **9**: 1097-1099.
 - 7) COLIN, H. and AUGIER, J. (1933) Floridoside, tréhalose et glycogène chez les algues rouges d'eau douce (*Lemanea*, *Sacheria*). *Compt. rend. acad. sci.* **197**: 423-425.
 - 8) NAGASHIMA, H., NAKAMURA, S. and NISHIZAWA, K. (1969). Isolation and identification of low molecular weight carbohydrates from a red alga, *Serraticardia maxima*. *Bot. Mag. (Tokyo)*, **82**: 379-386.
 - 9) TREVELYAN, W. E., PROCTER, D. P. and HARRISON, J. S. (1950). Detection of sugars on paper chromatograms. *Nature*, **166**: 444-445.
 - 10) GORDON, H. T., THORNBURG, W. and WERUM, L. N. (1956) Rapid paper chromatography of carbohydrates and related compounds. *Anal. Chem.*, **28**: 849-855.
 - 11) PARTRIDGE, S. M. (1949) Aniline hydrogen phthalate as a spraying reagent for chromatography of sugars. *Nature*, **164**: 443.
 - 12) BRYSON, J. L. and MITCHELL, T. J. (1951) Improved spraying reagents for the detection of sugars on paper chromatograms. *Nature*, **167**: 864.
 - 13) 千原光雄 (1970) 海藻・海浜植物. (標準原色図鑑全集15). 保育社, 大阪: 1-173.
 - 14) KLEIN, R. M. and CRONQUIST, A. (1967) A consideration of the evolutionary and taxonomic significance of some biochemical, micromorphological, and physiological characters in the thallophytes. *The Quarterly Rev. Biology*, **42**: 105-296.
 - 15) BIDWELL, R. G. S. (1952) Paper chromatography of sugars in plants. *Canad. J. Botany*, **30**: 291-305.
 - 16) QUILLET, M. (1956) Sur le saccharose produit par les Rhodophycées. *Compt. rend. acad. sci.*, **260**: 6192-6194.
 - 17) MOYSE, A. (1960) Les substances photosynthétisées par *Rhodorus marinus* Geitler. Influence des quantités d'énergie converties, quelles que soient les

longueurs d'onde des radiations offertes. Colloques internationaux du centre national de la recherche scientifique, Dinard, N°103: 69-82.

- 18) YAMAGUCHI, T., IKAWA, T. and NISHIZAWA, K. (1966) Incorporation of radioactive carbon from $\text{H}^{14}\text{CO}_3^-$ into sugar components by a brown alga, *Eisenia bicyclis*, during photosynthesis and its fate in the dark. *Plant & Cell Physiol.* 7: 217-229.
- 19) KREMER, B. P. and VOGL, R. (1975) Zur Chemotaxonomischen Bedeutung des [^{14}C]-markierungsmusters bei Rhodophyceen. *Phytochemistry* 14: 1309-1314.

□ E. Steemann Nielsen: Marine photosynthesis with special emphasis on the ecological aspects. i-ix+141 pp. 1975. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York (邦貨にして約8,320円).

海産植物の光合成を生態学的側面から論じたものである。本書をよりよく理解させるために第2章で光合成について基本的な説明を行なっているが、さらにそれに先だつ第1章では海における生命の起源と光合成生物の出現について分り易く記している。このような導入部から著者の本書に対するとりくみ方が分るが、本書は海洋生態学を志す者ばかりでなく、一般の生物学者にとっても興味ある書物と言えよう。

全体は15章から成るが、第3章から第6章までは「海中の光条件と光合成生物」とまとめることができ、ここでは光の質やその測定法が重視されている。第7章は CO_2 と HCO_3^- の吸収、第8章は暗呼吸、光呼吸および光合成による細胞外生成物と続き、第9および10章では光合成—光曲線および光に対する生理的適応、第11章では温度に対する生理的適応について述べている。第12章では植物プランクトンの生産の測定法についてかなり詳しくしかも分り易く記述しているが、一方海藻の光合成や生産の測定法については極めて簡単に触れているだけである。第13章で再び海中光が登場するが、生産と結びつけた形で述べられており、第14章の各海洋における基礎生産のデータと共にこの方面の研究を志す者にとって大いに参考になる部分であろう。最後の第15章では食糧問題を論じているが、ヒトの食物網上の位置の陸と海とでの違いを納得させられたりして、本書の中でも最も面白い部分である。また日本の「海苔」が登場し、その知名度を認識させられる。

引用文献はなるべく少くしかも充分にと、非常に苦心して選んだらしい。200篇ほど載っているが、海産光合成生物の研究者にとって非常に貴重な文献集であると言える。

(筑波大学下田臨海実験センター 横浜康継)

渡辺恒雄*, 富部克彦*, 近藤矩朗* **: 緑藻ヒラミルの エチレン生成

Tsuneo WATANABE*, Katsuhiko TOMIBE* and Noriaki KONDO* **:
Indole-3-acetic acid induced ethylene production in *Codium latum*

多くの研究から、植物ホルモンのオーキシシン¹⁾⁻⁵⁾、ジベレリン^{2), 6)-9)}、サイトカイニン^{10), 11)}が海藻に含まれていることが明らかにされている。

海藻におけるエチレンの生理的意義は未だ明らかでないが、著者らは、エチレン生成系が海産の緑、褐、紅葉にも存在していることを見出し、すでに発表した¹²⁾。

今回は、緑藻ヒラミルのエチレン生成に及ぼす、温度、pH の影響について実験した結果、及び紅葉アツバノリから得た高等植物のエチレン生成を阻害する蛋白質¹³⁾の海藻のエチレン生成に及ぼす影響について検討した結果について報告する。

材 料 と 方 法

実験に用いた緑藻ヒラミル *Codium latum* SURINGAR の藻体は、伊豆半島、白浜で1975年7月に採集した。採集後直ちに大量の海水で洗い、不純物を除去し、須藤¹⁴⁾の人工海水中で、12°C 日長8時間、5000 Lux の条件下で培養した藻体を実験に供した。

エチレン生成に用いたヒラミルは、0.1 mg/ml のクロラムフェニコールを含む加熱滅菌した須藤の人工海水中で12時間、前培養した後、藻体を6×6×2 mm の切片に細断し、培養液を含む、シリコンゴム栓で栓をした20 ml のバイアル中で培養した。

生成したエチレンは、過塩素酸水銀溶液にトラップし、4 M 塩化リチウムで解離させ¹⁵⁾、ガスクロマトグラフ (島津 GC-5A) で定量した。

定量実験は、3系列で2回繰り返して行ないその平均値を測定値とした。

結 果 と 考 察

前培養に使用した海水を、バイアルに入れ 12°C、日長8時間 5000 Lux の条件下で培養し、バクテリア等の影響でエチレンが生成しないことを確認した。

Table 1 は、クロラムフェニコール (0.05 mg/ml) を含む人工海水中にヒラミルの切片 (6×6×2 mm) 10片、20片を浸漬し、0.05 mM のインドール-3-酢酸を加えた場

* 帝人生物医学研究所、生化学研究室 (191 東京都日野市旭が丘 4-3-2)
Laboratory of Biochemistry, Teijin Institute for Biomedical Research, Teijin Limited, Hino, Tokyo, 191 Japan.

** 現所属 国立公害研究所 (300 茨城県筑波郡谷田部町館野)
The National Institute for Environmental Studies, Yatabe, Ibaraki-ken, 300 Jpn.
Bull. Jap. Soc. Phycol., 24: 111-115, Sept. 1976.

合と加えない場合のエチレン生成を検討した結果である。IAA の添加によってエチレンが誘導される傾向が認められた。培養温度を 12°C, 17°C に設定し検討した結果から

Table 1 Effects of temperature on indole-3-acetic acid induced ethylene evolution in slices of *Codium latum*

	Algal slices (6×6×2 mm)	C ₂ H ₄ produced nl/3 days	
		12°C	17°C
<i>Codium latum</i>			
-IAA	10	0	0
	20	0	0
+IAA (0.05 mM)	10	49.2	22.5
	20	121.0	51.1
<i>Codium latum</i> (95°C, 10 min)			
+IAA (0.05 mM)	10	0	0
	20	0	0

もエチレンの誘導に差が認められ、低温の方がエチレン生成量が多い傾向を呈した。尚藻体を 90°C 10 分間熱処理した系ではエチレンの生成は認められなかったことから、検出されたエチレンは生育しているヒラミルが生成したものと推定される。

海藻の生育条件は pH 7.5~9.4 が最適¹⁴⁾ であり、又 IAA の生理作用発現の至適 pH は中性付近であることから、須藤の人工海水に 0.1 NHCl, 0.1 N NaOH を加え pH 6.0, 6.8, 8.0, 9.5 に調整し、培養温度 12°C の条件下でのヒラミルのエチレン生成に及ぼす pH の影響について検討した (Table 2)。

藻体を 95°C 10 分間加熱した系では、エチレンの生成は認められなかった。0.05mM IAA の存在下で、滅菌海水 pH 8.0 の条件下で多量のエチレンが検出され、pH 6.8, pH 6.0 の順にエチレンが定量された。pH 9.5 の条件下では、ヒラミルが生育できなかった為、エチレン量は定量できなかった。海藻のエチレン生成系は pH による影響を受ける可能性があり、自然の生育条件に近い pH で顕著なエチレン生成が起っていることが明らかになった。

IAA を添加しない系でも、12°C, pH 8.0 の条件下で 4 日目にエチレンが検出されたことは、海藻中に存在する IAA に誘導されて、エチレン生成系が誘導されたものと推定される。

Table 3 は紅藻アツパノリ *Sarcodia ceylanica* HARVEY から抽出、精製¹³⁾ した高等植物のエチレン生成を阻害する蛋白質の影響について、検討した結果である。アツパ

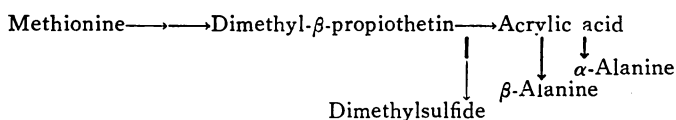
Table 2 Effects of pH on indole-3-acetic acid induced ethylene evolution in algal slices of *Codium latum*

	algal slices (6×6×2 mm)	C ₂ H ₄ produced nl/4 days at 12°C		
		pH 6.0	pH 6.8	pH 8.0
<i>Codium latum</i>				
−IAA	10	0	0	1
	20	0	0	4
+ IAA (0.05 mM)	10	59.9	446.0	584.2
	20	130.4	1055.3	1721.8
<i>Codium latum</i> (95°C, 10 min)				
+ IAA (0.05 mM)	10	0	0	0
	20	0	0	0

ノリから抽出したエチレン生成阻害蛋白質を 0.05 mg/ml の割合でヒラミルのエチレン生成系に添加してその影響を検討した結果約 70~80% の阻害効果が認められた。

高等植物のエチレン生成と同様に海藻のエチレン生成も、蛋白性阻害物質によって、阻害現象が確認されたことから、海藻のエチレン生成阻害蛋白質は、海藻のエチレン合成経路を解明する有効な手段となり得るものと推察した。

藻緑にアクリル酸、ジメチルサルファイドが広く存在することが報告されており¹⁶⁾、アラニン生成系として次の系が提案されている。



著者らは、アクリル酸にデカルボキシゼースを作用させるとエチレンが生成することを、又 Methionine-3-¹⁴C を薬体にとりこませると ¹⁴C₂H₄ が生成することを確認した。

海藻におけるエチレン生成経路として Methionine $\longrightarrow$ $\longrightarrow$ Acrylic acid $\longrightarrow$ Ethylene の系の存在が示唆されたので今後検討を重ねて明らかにしていきたい。

高等植物におけるエチレンのホルモン作用として、生長抑制、休眠打破、発芽促進、花芽分化、器官脱離等の生理作用が知られている¹⁵⁾ が、海藻については不明である。

現在、海藻におけるエチレンの生理作用についても、検討中である。

稿を終えるにあたり御指導を賜った日本大学農獣医学部西澤一俊教授、東京大学理学

Table 3 Effects of Inhibitor I on indol-3-acetic acid induced ethylene evolution in algal slices of *Codium latum*

IAA (0.05 mM)	Algal slices (6×6×2 mm)	C ₂ H ₄ produced at pH 8.0, 12°C	
		nl/8 hr	nl/4 days
<i>Codium latum</i>			
	10	0	584.2
	20	0	1721.8
+0.05 mg of Inhibitor I/ml from <i>Sarcodia ceylanica</i>			
	10	0	179.5
	20	0	333.8

部藤伊正博士，研究上の便宜をいただいた東京教育大学理学部横浜康継助教授，帝人株式会社取締役野口照久博士，生物医学研究所所長角田哲博士に深謝する。

Summary

Many reports have shown that ethylene is naturally produced in almost all higher plants. On the other hand, there have yet been no reports on the production of ethylene in marine algae.

We reported that exogenously applied indole-3-acetic acid (IAA) induced ethylene evolution in *C. latum*.

The rate of IAA-induced ethylene evolution in *C. latum* was highest at pH 8.0 among the incubation pH tested of pH 6.0, 6.8, 8.0 and 9.5.

In the concentration of 0.05 mg protein /ml, inhibitor I from red alga, *Sarcodia ceylanica* retarded about 70% of the rate of IAA-induced ethylene evolution in slices of *C. latum*.

The physiological significances of ethylene production in *C. latum* are still obscure, but it was suggested from the above results that there may be ethylene biosynthetic pathway in green algae.

References

- 1) OVERBEEK, J. V. (1940) Auxin in marine algae. *Plant Physiol*, **15**: 291-299.
- 2) MOWAT, J. A. (1965) A survey of results on the occurrence of auxins and gibberellins in algae. *Botanica Marina*, **8**: 149-155.
- 3) SCHIEWER, V. (1967) Auxinvorkommen und Auxinstoffwechsel bei mehrzel-

- ligen Ostseealgen. I. Zum Vorkommen von Indol-3-essigsäure. *Planta*. **74**: 313-323.
- 4) SCHIEWER, V. (1967) Auxinvorkommen und Auxinstoffwechsel bei mehrzeligen Ostseealgen. II. Zur Entstehung von Indole-3-essigsäure aus Tryptophan, unter Berücksichtigung des Einflusses der marinen Bakterienflora. *ibid.* **75**: 152-165.
- 5) ABE, H., M. UCHIYAMA, R. SAITO and S. MUTO. (1974) Plant growth regulators occurring in marine algae. In *Plant Growth Substances 1973*. Edited by Y. SUMIKI. p. 201-206. Hirokawa Publishing Co. Inc. Tokyo.
- 6) RADLEY, M. (1961) Gibberellin-like substances in plants. *Nature*. **191**: 684-685.
- 7) MOWAT, J. A. (1963) Gibberellin-like substances in algae. *ibid.* **200**: 453-455.
- 8) JENNINGS, R. C. and A. J. MCLOMB. (1967) Gibberellins in the red alga *Hypnea musciformis* (Wulf.) Lamour. *ibid.* **215**: 872-873.
- 9) JENNINGS, R. C. (1968) Gibberellins as endogenous growth regulators in green and brown algae. *Planta*. **80**: 34-42.
- 10) JENNINGS, R. C. (1969) Cytokinins as endogenous growth regulators in the algae *Ecklonia* (Phaeophyta) and *Hypnea* (Rhodophyta). *Aust. J. Biol. Sci.* **22**: 621-627.
- 11) HUSSAIN, A. and A. D. BONEY. (1969) Isolation of kinetin-like substances from *Laminaria digitata* *Nature*. **14**: 17-21.
- 12) WATANABE, T. and N. KONDO. (1976) Ethylene evolution in marine algae and proteinaceous inhibitor of ethylene biosynthesis from red algae. *Plant & Cell Physiol.* (in press).
- 13) WATANABE, T. and N. KONDO. (1975) Isolation of the inhibitor of ethylene biosynthesis in auxin-induced etiolated mungbean hypocotyl sections from red and brown algae. *Bull. Jap. Soc. Phycol.* **23**: 144-149. (Japanese).
- 14) OOHUSA, T. (1971) Cultivation of Asakusa-nori in laboratory. *Biotech.* **2**: 240-243. (Japanese).
- 15) ABELES, F. B. (1973) Ethylene in Plant Biology. Academic Press, New York, N. Y. 10-29.
- 16) KATAYAMA, I. (1964) Biochemical significance of the existence of acrylic acid in algae. *Bull. Jap. Soc. Phycol.* **12**: 14-19. (Japanese).

学 会 録 事

1. 日本藻類学会講演会と懇親会

日本水産学会年会を機会に、例年本学会の懇親会を開いていたが、今年はそれに先立って下記の様な講演会を開催した。

・講演会：会場は日本大学農獣医学部 321 講義室。参加者は約60名で盛会であった。

岩崎英雄氏（三重大・水産）：赤潮の発生とその背景 — 赤潮鞭毛藻の栄養要求性 —
蔵多一哉氏（函館工業高専）：紅藻の含臭素化合物

・懇親会：会場は同大学教職員食堂。参加者30名。会長挨拶、乾盃のあと、参加者全員が自己紹介をかねて近況報告、そのあと懇談に入り、和やかにまた楽しい一時を過ぎた。

2. 会計監査と役員会

6月19日に会計監事岩本康三氏、古谷庫三氏に50年度本学会学計の監査を受けた。

1月17日本年度第1回の役員会を開催、以来数回の役員会を開き会の運営に当たってきた。6月19日には会計監査のあと、役員改選について審議した。

現役員、評議員はこの12月で任期満了になる。従来は役員、評議員の改選は、慣例的に任期切れの直前に実施されていたが、役員交替時の事務引継、事務局移転などのことを考えに入ると、選挙を早めて秋の総会迄に新役員を決めた方がよい。したがって、今回は10月の総会前に開票できるように選挙準備を進める。ということにして、早速にその準備にとりかかった。

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

全漁連海苔海藻類養殖研究センター

〒440 豊橋市吉田町 69-6

永田 克己

〒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

会 員 移 動

新 入 会 (50, 51年度)

団 体 会 員

岩手県水産試験場 〒026 岩手県釜石市新浜町 1-4-21
 協和醸酵工業(株) 宇部工場 水産開発室 〒755 山口県宇部市大曲藤曲 2548
 帝人(株) 中央研究所図書室 〒191 日野市旭ヶ丘 4-3-2
 東北区水産試験場 〒985 宮城県塩釜市新浜町 3-119-1
 東京水産大学附属図書館 〒108 東京都港区港南 4-5-7

住 所 変 更

退 会

平松信夫, 佐藤正己, 協和醸酵(株)中央研究所, 柳田辰泰, 川名 武, 申 正九, ヤクルト研究所, 小笠原正己, 竹内健二, 谷口和弘, 早川 徹, 佐川紀子, 石田公行, 織田邦明, 岡 正明, 村藤仁昭, 田中啓文, 岩橋八州民

学会に関する通信は、(〒112) 東京都文京区大塚 3-29-1 東京教育大学理学部植物学教室内 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 Kyoiku University, Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo, 112 Japan**

昭和51年度役員

会 長	西 澤 一 俊	<i>President</i>	Kazutosi NISIZAWA
総務幹事	山 岸 高 旺	<i>Secretary General</i>	Takaaki YAMAGISHI
会計幹事	原 慶 明	<i>Treasurer</i>	Yoshiaki HARA
庶務幹事	猪 川 倫 好	<i>Secretary</i>	Tomoyoshi IKAWA

編 集 委 員 会

委 員 長	千 原 光 雄		
委 員	秋 山 優	新 崎 盛 敏	広 瀬 弘 幸
	今 堀 宏 三	黒 木 宗 尚	館 脇 正 和
幹 事	有 賀 祐 勝	横 浜 康 継	渡 辺 真 之

昭和51年 9 月20日 印刷

昭和51年 9 月25日 発行

編集兼発行者

千 原 光 雄

〒112 東京都文京区大塚 3-29-1
東京教育大学理学部植物学教室内

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

〒112 東京都文京区大塚 3-29-1
東京教育大学理学部植物学教室内
振替 東京 6-41999

禁 転 載
不 許 複 製

THE BULLETIN
OF
JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

VOL. 24, NO. 3

25 SEPT. 1976

CONTENTS

Hideo MIKAMI: New knowledge on <i>Erythroglossum minimum</i> OKAMURA (Rhodophyceae, Delesseriaceae) from Japan	81
Michiyasu MORI: Studies on the protrusion of gonimoblasts in <i>Batrachospermum coerulescens</i>	87
Nobutaka KUMAGAE: Morphogenesis in Dictyotales XI Tetraspore germination of <i>Stypopodium zonale</i> and <i>Padina crassa</i>	92
Hikoei OHMI and Iwao SHINMURA: Growth of <i>Eucheuma amakusaensis</i> in the field culture	98
Hideyuki NAGASHIMA: Distribution of low molecular weight carbohy- drates in marine red algae	103
Tsuneo WATANABE, Katsuhiko TOMIBE, and Noriaki KONDO: Indole-3- acetic acid induced ethylene production in <i>Codium latum</i>	111
News	86
Book reviews	102, 110
Announcements	115

EDITORIAL BOARD

Mitsuo CHIHARA (Tsukuba) *Editor in Chief*

Masaru AKIYAMA (Shimane)

Seibin ARASAKI (Tokyo)

Hiroyuki HIROSE (Kobe)

Kozo IMAHORI (Osaka)

Munenao KUROGI (Sapporo)

Masakazu TATEWAKI (Muroan)

Secretaries: Yusho ARUGA, Yasutsugu YOKOHAMA, Masayuki WATANABE

JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY