

# 藻類

## THE BULLETIN OF JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

昭和38年8月 August 1963

### 目次

カイブモクについて .....	山田 幸男 舟橋 往	49
室蘭沿岸に生育するアマノリの生態学的研究 .....	船野 隆	54
秋田県及び青森県南部沿岸産の海藻目録 .....	加藤 君雄 加藤 鉄也	62
藍藻類属名検索表 .....	梅崎 勇	70
海藻の細胞学的研究法 (II) .....	西林 長朗 猪野 俊平	79
コンブ類に着生する動植物について (III) .....	時田 郁榮 近江 彦	92
シカゴ自然科学博物館の海藻展示 .....	瀬木 紀男	98
学会録事 .....		101

日本藻類学会  
JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

# 日本薬類学会々則

第1条 本会は日本薬類学会と称する。

第2条 本会は薬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. 薬類に関する研究会、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のもとにおく。

第5条 本会の事業年度は4月1日に始まり、翌年3月31日に終る。

第6条 会員は次の3種とする。

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

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

第8条 会員は毎年会費500円を前納するものとする。但し、名誉会員及び特別会員は会費を要しない。

第9条 本会には次の役員をおく。

会長 1名。 幹事 若干名。 評議員 若干名。

役員は任期は2ヶ年とし重任することが出来る。但し、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。(附則 第1条～第4条)

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

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

第12条 本会は定期刊行物「薬類」を年3回刊行し、会員に無料で頒布する。

(附 則)

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

第2条 評議員の選出は次の二方法による。

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

地区割は次の7地区とする。

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

第3条 会長及び幹事は評議員を兼任することは出来ない。

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

第5条 本会則は昭和33年10月26日より施行する。

# カ イ フ モ ク に つ い て

山田幸男\*・舟橋説往\*

Y. YAMADA and S. FUNAHASHI: On *Cystophyllum caespitosum* YENDO

カイフモク *Cystophyllum caespitosum* YENDO は、遠藤吉三郎博士によって 1907 年日本産フークス科植物と題するモノグラフ的研究の 42 頁に新種として発表された。しかしこの記載は極めて簡単なものであり、そして図版 III. Figs. 12-13 に体の一部分の簡略な図を与えているが、生殖器托については詳しい記載もなく又図もない。

このカイフモクについてはその後 50 数年間、他の研究者に依る報告は見当たらない。遠藤博士がこの種を設けられた材料は越後・羽後とあり、即ち新潟、秋田県に当る訳で日本海の特産種である。

さて筆者等は 1960 年来能登半島の海藻フロアの研究中、数回の採集に於いて、該種と考えられるものの能登各地に饒産することを見出し、多数の材料を得ることができた。

そこでこれら能登産の材料を精査し詳細な記載を与え併せてジョロモク属 (*Cystophyllum*) の他の近似種中特にジョロモク *C. sisymbrioides* J. AG. 及びヒエモク *C. turneri* YENDO との比較検討をした処、筆者等の材料は遠藤博士のいうカイフモクに当てるべきであるという結論に到達した。

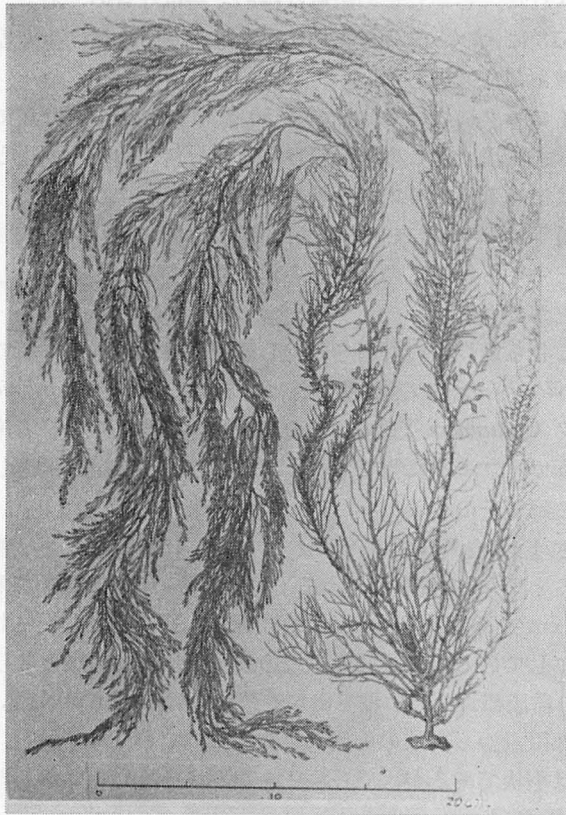
次に種の記載をのべる。

体は長さ 1 m 内外；根は円盤状にて直径 4~5 cm に達し弾性にとみ強靱、横断すると 1~3 の輪を認めうる；茎は根より 1 本 (極めて稀に 2 本) 直上し、5~10 cm 長く、3~7 mm 太く、表面に小瘤を点在し円柱状、単一又は数本に枝分れしているが、これら主枝の最上部は稍々扁圧となり、頂端は截形、各主枝の扁圧部より若い枝を出す；枝は糸状 1~2 mm 太く、扁圧、平滑、主枝の先端部附近から主枝の両側に集約的に出で羽状に配列している、そして若い枝は羽状であるが、成長すると複羽状を呈している、即ち成長のと

\* 北海道大学理学部植物学教室

The Bulletin of Japanese Society of Phycology Vol. XI. No. 2, August 1963

まる枝と成長をつづけ伸長する枝とがみられる；十分成長した枝は長さ約1 mに達し、枝の両側には単条又は複性の小枝を互生し、小枝の分岐した各片は葉となっている、而うして枝の下部に於ける小枝の葉片の中のあるものは気胞に変じているが、枝の上部のものは殆んど全部気胞及び生殖器托になるため総状を示している；成長のとまった枝は、十分成長した枝の約1/3~1/5以下の長さで、この枝の両側から小枝を互生様に羽状に出しているが、これらの小枝の裂片即ち葉の気胞及び生殖器托に変じたものは通常認めることができない；葉は線状、幅0.5~1 mm 長さ5~20 (~35) mm、基部は葉と同幅か多少溢れ、先端は鈍頭、表面に微細な毛叢が散在する、下部の葉は微かに



*Cystophyllum caespitosum* YENDO カイフモク  
能登恋路産 March 8, 1963 (雌性体)

中肋を有するものが認められ、単条又は1~2回叉状分岐し、厚さは約400 $\mu$ 、長さは3cmまで、膜質、上部の葉は細線状を呈し、中肋は認められない；気胞は連続することなく常に単一、枝の下部に於いては楕円体、長楕円体、直径2mm前後で3mmに達するものは認められない。長さは3~6(~8)mm、上部に至るに従って長さを増し、直径を減じて紡錘形を呈し、気胞自身と同長か又はそれ以下の短い柄を有する。又気胞の先端には細い線状の1本又は分岐した小葉をつけているが、小葉の最も長いものでも気胞の長さの8倍以内である；生殖器托は小枝の上部に総状に生じ、円柱状、直径0.5~1mm、長さ7mmまで、上方に行くにつれて漸尖となり、先端は鈍頭、下方は細い糸状の柄となっている。熟すると色は最初に黄味を帯びてくるが次第に暗褐色又は黒変し肉眼的に容易に認め得る。本種は雌雄異株であるが、外観的には雌雄の両生殖器托は区別し難い。

産地：能登岩城、九十九湾日和山、同城ヶ崎、新保、恋路、折戸、曾々木、輪島。

扱てジョロモク属は従来全世界で16種が知られているが、日本には6種が知られているので次に列挙してみる。

- 1) *C. crassipes* J. AG. ネプトモク
- 2) *C. hakodatensis* YENDO ウガノモク
- 3) *C. geminatum* J. AG. エゾモク
- 4) *C. sisymbrioides* J. AG. ジョロモク
- 5) *C. turneri* YENDO ヒエモク
- 6) *C. caespitosum* YENDO カイフモク

これらの種類群を枝の出方により二大別することができる。即ち前半の1)ネプトモク 2)ウガノモク 3)エゾモクの3種は枝は体軸の各方面より不規則に出るのに対して、後半の4)ジョロモク 5)ヒエモク 6)カイフモクの枝は体軸の両側に羽状に配列し各羽状の枝は一平面に櫛比している点に於いて著しく異なっている。随ってカイフモクはこの後者のグループに属する訳であり、近似種であるジョロモク、ヒエモクとの比較検討を次に試みたいと思う。

体全体についてみるとカイフモクでは下部に生ずる枝は上方のものより下方のものが遙かに大きいので体全体が叢状を示しているが、ジョロモクでは上方の枝も大きくなりカイフモクの様には顕著ではない。ヒエモクについて

もジョロモクにむしろ近い様であるが只繊細柔軟である点に於いて異なる。

枝はカイツモクに於いては糸状1(～2)mm太く、扁圧、平滑、主枝の先端部付近から主枝の両側に集約的に出て羽状に配列する。ジョロモクでは広線状2(～3)mmでカイツモクの約2倍の太さをもち、比較的接近して主枝の両側より出る。ヒエモクでは枝は互に密接せず多少の間隔をおいている。そして枝の着点はジョロモクの様に肥大著しくないか又は全くない。

葉はカイツモクに於いて細線状で幅0.5(～1)mm、長さ5～20(～35)mm、基部は葉と同幅か多少溢れ先端鈍頭、中肋は下部の葉に微かに認められるが上部では認められない。ジョロモクでは広線状で幅1.5～2.5mm、長さ10～20(30～35)mm、基部多少溢れ又は細く、先端鈍頭、中肋は明瞭で、羽状に分れている場合中肋は脈となって葉の裂片に入っている。ヒエモクでは狭長1～1.5mm、長さ10～12mm、中肋は明瞭である。

気胞はカイツモク、ジョロモク共に連続することなく常に単一で、下部のものでは楕円状(カイツモクでは往々長楕円状となる)であるが、上部のものでは紡錘形を呈している。柄は気胞と同長か又はそれ以下である。併し気胞の大きさに於いて異なりカイツモクでは直径は通常約2mm、長さは3～6(～8)mmであるのに対し、ジョロモクでは直径4～5mm、長さは5～10mmで凡そカイツモクの2倍大に達している。ヒエモクの気胞は短柄を有し略々球状を示し、径1～2mm大で時に2～3個縦に連ることがあって著しく前二者とは異なっている。又気胞はその頂端に細線状の単条又は叉状の小葉(冠葉)を有しているが、ジョロモクではその長さは通常気胞の長さの2～3倍位でありそして中肋は明瞭であるが、カイツモク、ヒエモクでは気胞の長さの数倍のものが認められ、特にカイツモクでは8倍に達するものが認められた、しかし中肋は不明瞭である。

生殖器托は小枝の上部に総状に生ずることは三種共原則的に共通であるが、カイツモクでは円柱状、ジョロモクでは円錐状(又は円柱状)、ヒエモクでは閉傘状(又は円錐状)を呈している。只面白いことにヒエモクのみは最末枝の上端に総状に着生するけれども大概頂上の1個のみ発育し、他は発達しないで、最末枝に単独の様にみえる。

毛叢はカイツモクにては葉の表面に微細な斑点としてみとめられるが他の二種には認められない。

又一方 FENSHOLT (1955) は今迄に記載された *Cystophyllum* の種をしら

べ、ネプトモク、ウガノモク、エゾモクは夫々 *Cystoseira crassipes* (TURN.) AG., *Cyst. hakodatensis* (YENDO) FENS., *Cyst. germinata* AG., 一方又ジョロモク、ヒエモクは夫々 *Myagropsis myagroides* (TURN.) FENS., *M. yendoi* FENS. とよぶべきだと述べている。

従って筆者等の今回の能登産のカイフモクは上の FENSHOLT の考に従えば *Myagropsis caespitosa* とすべきであるがさし当りここでは、従来の *Cystophyllum* 属の儘にしてある。それは元来 Fucales の内には未だ研究不十分の多数の種類があり、その分類も甚だ困難なグループとして知られている。したがって日本産の Fucales 全般の研究が更に種々の角度から多数の材料によって遂行されるまでは、これらの決定的な分類をその一部の観点よりの知見から早急に論断すべきではなく、今後の研究に俟ちたいと考えるからである。

#### Summary

*Cystophyllum caespitosum* was reported as a new species from Provs. Echigo and Ugo (now Provs. Niigata and Akita) by YENDO in 1907, but his description is very brief. Since then no one has reported this species anywhere.

In the course of a floristic study of marine algae from Noto Peninsula located in the middle part of Honshu on the Japan Sea side, the present writers could collect a good deal of the materials of this species.

After having made careful observations, the writers give detailed description of this species, basing this rich material.

#### 文 献

YENDO, K. (1907): The Fucaeeae of Japan. Journ. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo. **21** (12): 1-174. 遠藤吉三郎 (1916): 岡村金太郎, 日本藻類名彙第2版, 188-216頁 (円孢子類, 遠藤分担執筆). 岡村金太郎 (1936): 日本海藻誌. ENGLER, E. (1954): Syllabus der Pflanzen-Familien I. FENSHOLT, D. E. (1955): An emendation of the genus *Cystophyllum* (Fucales). Amer. Journ. of Bot. **42** (3): 305-322, Figs. 1-51.

# 室蘭沿岸に生育するアマノリの生態学的研究

船 野 隆\*

T. FUNANO: Ecological study of *Porphyra*  
growing on the coast of Muroran

## 1. は し が き

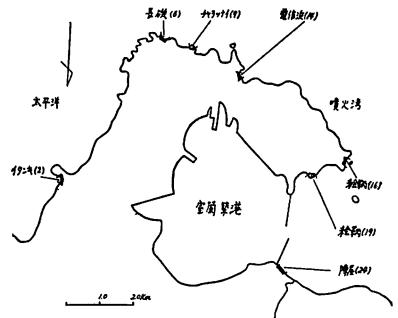
筆者は1958年4月から約2年間、室蘭沿岸に生育する海藻の生態について、調査を行なった。今この調査資料のうちからアマノリに関する資料を選び、又調査地域も各地先のアマノリの分布が広く且つ種類の多い7地域に限定し、これらの資料を比較検討した結果、此類の生態に関して二、三の知見を得たのでここに報告する。

なお、本論に入る前に、終始変らぬ御指導を戴いた恩師北海道大学理学部山田幸男教授、中村義輝助教授に感謝の意を表するとともに、この報告を纏めるにあたって多くの有益な助言をして戴いた北海道地区水産研究所長谷川由雄博士、及び北海道立水産試験場阪井与志雄博士にお礼申しあげる。

## 2. 調査方法と調査地域

1958年4月から翌1959年6月まで、毎月2~3回、イタンキから陣屋までの6調査地先(第1図)に行き、標本の採集をし、種の同定を行ない、各種の消長、着生帯、着生基物、着生状況を1/200の平磯の地図及び野帖に記入し調査した。この調査方法は、多くの点で松浦(1958)の報告を参考にした。

調査地域はイタンキから陣屋までの各地先で、アマノリの種類が多く着生状況も良いイタンキ(2)、長磯(6)、チャラナイ(9)、電信浜(14)、絵鞆(16)、絵鞆(19)、陣屋(24)の7地域である(第1図)。これらの干潮時露出する平磯の



第1図 室蘭沿岸と調査地域

\* 北海道立水産試験場



面積は絵鞆(16)が最も少なく2.700 m<sup>2</sup>であり、チャラツナイ(9)が5.150 m<sup>2</sup>で最も多い。一方、周年の着生する海藻の種類は絵鞆(16)が44種で最も少なく、陣屋が69種で最も多い。

### 3. 調査結果と考察

A. アマノリの種類と着生状況(第1表)調査地域にみられたアマノリの種類は次の6種である。

マルバアマノリ? *P. suborbiculata* KJELLM. prox.

スサビノリ *P. yezoensis* UEDA

ウツプルイノリ *P. pseudolinearis* UEDA

ホソバチシマクロノリ *P. umbilicalis* f. *linearis* (GREV.) HARV.

オオノノリ *P. onoi* UEDA

フイリタサ *P. variegata* (KJELLM.) HUS

マルバアマノリ?としたのは、細胞は一層で、体の縁辺に顕微鏡的鋸歯をもち、生殖器官の分裂型式は♀(a/2 b/2 c/4), ♂(a/4 b/4 c/4)であるが、一部の精子嚢にc/8に分裂する過程の隔壁のようなものがみられた。これを隔壁と考えれば、果孢子嚢もクロノリ *P. okamurai* UEDA と一致するが、このアマノリは多くの点でマルバアマノリに類似しているのでマルバアマノリ?と

第1表 調査地域におけるアマノリの着生状況

調査地域	アマノリの種類					
	マルバアマノリ?	スサビノリ	ウツプルイノリ	ホソバチシマクロノリ	オオノノリ	フイリタサ
イタンキ (2)		2	2	1		2
長磯 (6)		2	2		1	1
チャラツナイ (9)	1	3	2		1	1
電信浜 (14)		2	2		3	2
絵鞆 (16)		2	1			
絵鞆 (19)					1	2
陣屋 (24)		1	1			1

註 各調査地域にみられるアマノリの着生面積、着生密度及び生育期間などから着生量の多少を判断し、次の三階級に着生状況を分けた。

1: 着生量が極めて少ない。

2: 着生量が中ほどである。

3: 着生量がかなり多い。

した。

これらのアマノリの着生状況をみると、湾内(絵鞆～陣屋)を除いてウツプルイノリ、スサビノリが他のアマノリに比較し良く着生している。一方、マルバアマノリ? はチャラツナイ(9)にのみ、同じくホソバチシマクロノリもイタンキ(2)の調査地域にのみ着生している。なお、湾外(イタンキ～電信浜)に比べて湾内(絵鞆～陣屋)では、着生するアマノリの種の数も少なく、着生状況も悪い。

#### B. アマノリの着生基物と基物にたいする着生状況(第2表)

オオノノリ、フイリタサは褐藻類、紅藻類、顕花植物であるスガモなどの植物体のみを着生基物としている。オオノノリはアカバギンナンソウ、エゾツノマタ(クロバギンナンソウ)、ヒラコトジに良く着生するが、他の紅藻にも稀に着生する。フイリタサはスガモに最も多く着生するが、ヒラコトジ、ハケサキノコギリヒバなどにもごく普通に着生している。なお、その他の褐藻、紅藻にも着生している。フイリタサの着生基物となる海藻、スガモの垂直分布は潮間帯、或いは漸深帯である。これらの着生基物のうち漸深帯にあるのはスガモ、ウガノモク、フシスジモクであるが、フイリタサはこれらの植物体の比較的上部に着生していて潮間帯を上下している。一方、オオノノリはアカバギンナンソウ、エゾツノマタなどに着生し、干潮線の近くにその着生帯をもっている。

マルバアマノリ?、スサビノリ、ウツプルイノリ、ホソバチシマクロノリの着生基物は植物の外にフジツボ、イガイの貝殻及び岩石である。各種のアマノリについてみると、マルバアマノリ? はエゾイシゲ、フクロフノリに良く着生するが、他のスサビノリ、ウツプルイノリ、ホソバチシマクロノリは植物にあまり着生せず、フジツボやイガイの貝殻及び岩石に多く着生している。ウツプルイノリ、スサビノリは着生状況が良く各調査地域に広く分布しているが、この2種のアマノリの着生基物は、主に貝殻及び岩石の他、ウツプルイノリでは潮間帯の上位で比較的波浪のあたる所にあるヒバマタ、エゾイシゲ、マツノリ、エゾツノマタである。一方、スサビノリの着生基物は貝殻及び岩石の他、潮間帯にあるマツノリ、イボノリや潮間帯から漸深帯にあるウミトラノオ、カレキグサ、フジマツモ、ホソバフジマツモ、ハケサキノコギリヒバ及びスガモである。このようにスサビノリはウツプルイノリに比べて着生基物が多く、垂直分布では下位で、潮間帯から漸深帯で比較的波

第2表 アマノリの着生基物と基物にたいする着生状況

アマノリの着生基物	アマノリの種類					
	マルバアマノリ?	スサビノリ	ウツブルイノリ	ホソバチマクロリ	オオノリ	フィリタサ
褐藻類						
ヒバマタ			1			
エゾイシゲ	2		1			
ウガノモク						1
ウミトラノオ		1				
フシスジモク						1
紅藻類						
ピリヒバ						1
マツノリ		1	1		1	1
フクロフノリ	2			1		1
カレキグサ		1				
イボノリ		1		1		
エゾツノマタ (クロバギンナン)			1		2	
アカバギンナンソウ					3	
ヒラコトジ					2	2
ダルス						1
イギス						1
ヤナギノリ					1	1
オオソゾ						1
イソムラサキ						1
フジマツモ		1				1
ホソバフジマツモ		1				1
ハゲサキノコギリヒバ		1				2
被子植物						
スガモ		1				3
節足動物						
フジツボ(二種)	2	2	2	1		
軟体動物						
イガイ	1	3	3	2		
岩石	1	3	3	2		

註 上表の数字はアマノリの着生基物にたいする着生状況を示し、目測によつて次の3階級に分けた。

- 1: アマノリが稀に着生するもの。
- 2: アマノリが普通に着生するもの。
- 3: アマノリが良く着生するもの。

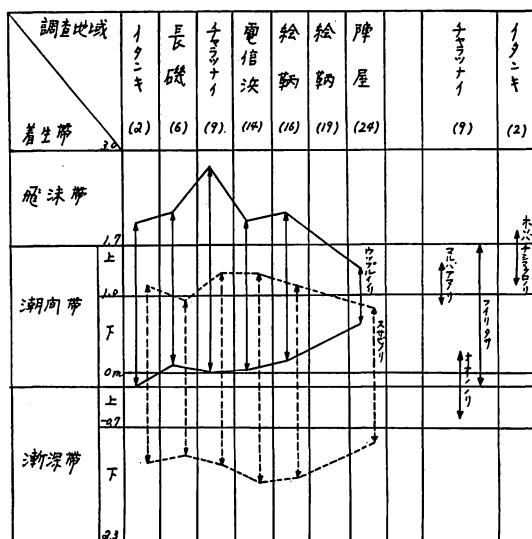
浪の少ない所に着生する。ホソバチシマクロノリは主にイガイの貝殻や岩石に着生するがその外、満潮線附近のフジツボの貝殻やフクロフノリ、イボノリにも稀に着生する。ホソバチシマクロノリの着生帯は満潮線附近である。

なお、附着基物としてのマツノリは4種、フクロフノリは3種のアマノリを附着させている。附着基物として他の多くの海藻は1~2種のアマノリが着生している。

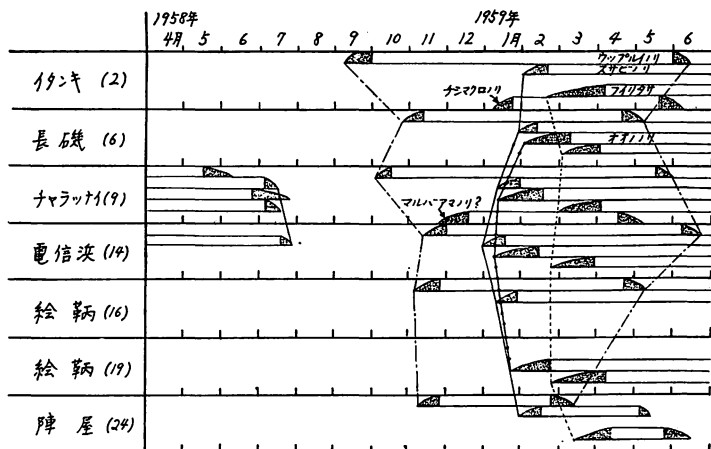
### C. アマノリの着生帯と消長(第2図及び第3図)

マルバアマノリ?の着生帯は各種アマノリの中で、最も狭く潮間帯上部で、着生地域もチャラツナイ(9)に限られ、その面積も数 $m^2$ でごく僅かである。この種の消長は11月下旬に出現、1~2月にかけて盛期となり5月に消失するが、1~2月の盛期に採集した標本の中にも成熟体をみるのは稀である。

スサピノリの着生帯は潮間帯上部から漸深帯下部である。出現期は地域によって幾分ことなるが、1月から2月初旬で、盛期は各地域で3~4月である。スサピノリの着生帯及び出現期を各地域でみると、電信浜(14)、チャラツナイ(9)、絵鞆(16)の地域では着生帯も広く、同じく出現期も僅かではあるが他の地域より早い。



第2図 調査地域におけるアマノリの着生帯



第3図 調査地域におけるアマノリの消長と果孢子放出期間

- 註 1) 上図で各種のアマノリの生育期間と果孢子放出期間を示したが、生育期間で空白になっているのが果孢子放出期間である。
- 2) 各々の調査地域で第1段目のものはウップルイノリ、次にスサビノリ、オオノノリ、フィリタサと続いている。ただし、イタンキ(2)の第5段目はチシマクロノリ、チャラツナイ(9)の第5段目はマルバアマノリ?である。
- 3) 1958年の消失期はチャラツナイ4種、電信浜1種だけを調査した。

ウップルイノリの着生帯は、飛沫帯から潮間帯下部でありスサビノリより幾分狭い垂直分布を示している。その消長は地域で差があり、9月初旬から11月中旬にかけて出現し、12~3月が各地域の盛期で、消失期は早い地域では3月、遅い地域では6月中旬である。この種の生育期間は、外海に面し波浪の強いイタンキ(2)で最も長く、内湾にある陣屋(24)で最も短い。着生帯ではチャラツナイ(9)が最も広く陣屋(24)が最も狭い。このようにウップルイノリの着生帯、生育期間は地域によって変化するが、一般に、外海で着生帯も広く、生育期間も長く、着生状況も良いが、内湾である絵鞆から陣屋では着生帯は狭く、生育期間も短かく、着生状況もあまり良くない。

ホソバチシマクロノリは満潮線附近の飛沫帯の一部から潮間帯上部にかけて着生している。この種の着生帯は狭く、着生地域もイタンキ(2)に限られ、着生面積もマルバアマノリ?に次いで少なく50m<sup>2</sup>程である。消長は1月中旬に出現し、3~4月が盛期で、6月初旬には消失する。

オオノノリの着生帯は潮間帯下部から漸深帯上部で、干潮線の上下に位

置して狭い。この種の出現期は地域によってあまり変化がなく1月中旬から2月初旬にかけておこり、盛期は3~4月である。各地域で出現期をみるとチャラツナイ(9)、電信浜(14)で1月中旬に葉体がみられ、幾分遅れて長磯(6)、絵鞆(19)にみられる。

フイリタサの着生帯は潮間帯である。出現期は2月下旬から3月中旬で地域による変化は少なく、盛期は4~5月である。各地域で出現期をみると、イタンキ(2)で幾分早く2月下旬であり、陣屋(24)が最も遅く3月中旬であるが、他の長磯(6)、チャラツナイ(9)、電信浜(14)、絵鞆(19)ではほとんど同じ時期に葉体が出現しはじめる。

これらフイリタサやオオノノリは着生基物が褐藻類、紅藻類及びスガモなどの植物体に限られているため、その生育期間や着生帯なども着生基物(褐藻類、紅藻類及びスガモ)によって左右される傾向がある。

各種のアマノリの着生帯と消長を各調査地域で比較すると、着生帯の広いのはスサビノリ、ウップルイノリ、フイリタサである。ウップルイノリはスサビノリに比べ着生帯は上位で幾分狭く、地域によって変化があるが、スサビノリの着生帯は地域による変化は少ない。同様に、出現期もウップルイノリは地域によって変化し、外海に面する地域が早い、スサビノリは変化が少ない。他の3種のアマノリは着生帯が狭く、マルバアマノリ?、ホソバチシマクロノリは満潮線附近の潮間帯上部に、オオノノリは干潮線附近に着生している。しかし、マルバアマノリ?、ホソバチシマクロノリは着生地域が一部の地域に限られ、着生状況も悪く、着生面積も少ないなどのことから考えると、室蘭沿岸はこの2種のアマノリの生育適地でないと考えられる。

各種の消長についてみると、ウップルイノリが最も早く出現し、この種の出現期の地域による変化は他のアマノリに比べて大きい。ウップルイノリの次にはマルバアマノリ?がチャラツナイ(9)の調査地域に現われる。その後、スサビノリ、チシマクロノリ、オオノノリが現われ、次に最も遅くフイリタサが現われる。スサビノリ、オオノノリ、フイリタサは地域によって出現期の変化は少なく、特にスサビノリ、オオノノリは各地域でほぼ同じ時期に出現し、地域による出現期が同じ傾向をもっている。このように出現期の地域による変化は、着生帯の上限が飛沫帯にあり干出される機会の多いウップルイノリが大きく、一方、潮間帯から漸深帯にかけて着生し、干出されることが少ないスサビノリ、オオノノリ、フイリタサはその変化が少ない。各

種のアマノリのそれぞれの地域における着生盛期は、ウップルイノリは出現期と同様に地域によって変化があるが、他のアマノリは少なく、スサビノリは3~4月、オオノリも3~4月、フイリタサは幾分遅れて4~5月である。ウップルイノリの着生盛期は12~3月で期間がかなり長い。消失期の地域による変化は、ウップルイノリは出現期、着生盛期と同様に、その消失期も地域による変化がみられる。各種のアマノリの地域による生育期間は、陣屋に着生するスサビノリ、ウップルイノリ、フイリタサが3~4カ月で消失し生育期間が陣屋では最も短い。

### Summary

Ecological study of *Porphyra* was carried out by the writer on the coasts of 7 selected stations around Muroran from April 1958 to June 1959.

From the results of this study, he recognizes the following facts:

1. 7 species of *Porphyra*, *P. suborbiculata* prox., *P. yezoensis*, *P. pseudolinearis*, *P. umbilicalis* f. *linearis*, *P. onoi* and *P. variegata* are found in this area.
2. Except for the stations of Etomo and Jinya, *P. yezoensis* and *P. pseudolinearis* are abundantly distributed. Otherwise, the distribution of *P. suborbiculata* prox. is restricted only in Charatsunai, and *P. umbilicalis* only in Itanki.
3. *P. onoi* and *P. variegata* grow on the other algae and *Phyllospadix* sp., but the other species grow not only on plants but also on shells of animals and rocks.
4. The vertical distribution of *P. pseudolinearis* is fairly variable under the influences of some ecological factors (wave action, desiccation and etc.), and then that of *P. pseudolinearis* changes from the supralittoral zone to the littoral zone in each station. On the other hand, that of *P. yezoensis* is not so much influenced with these ecological factors, that is to say, this species occurs constantly between the littoral zone and the sublittoral zone in each station.
5. *P. pseudolinearis* appears from September to November, and disappears from March to June in the following year. Except for this species and *P. suborbiculata* prox., the other species appear from January to February, and exist continuously to June except Jinya.
6. Growing period of *P. yezoensis*, *P. pseudolinearis* and *P. variegata* is shorter in Jinya than in the other 6 stations.

### 参 考 文 献

FELDMANN, J. (1951): Ecology of marine algae in SMITH, Manual of Phycology, pp. 313-334. 福原英司 (1958): 北海道におけるクロノリ, *Porphyra okamurai* UEDA の分布について, 北水試月報, 15(6) pp. 25-33. ———: アマノリの附着器官について

(予報), 北水試月報, 15(7) pp. 24-28. ——— (1959): フィリタサの生活環に関する二, 三の知見, 北水試月報, 16(8) pp. 3-7. 船野隆 (1961): 雌雄同体のウップルイノリについて, 北水試月報, 18(1) pp. 23-27. 黒木宗尙 (1959): 室蘭産のササビノリについて, 東北水研報告, (15) pp. 43-56. MATSUURA, S. (1958): Observation on the annual cycle of marine algae on a reef at Manadzuru on the Pacific coast of Japan, Bot. Mag. Tokyo, 71 (837) pp. 93-109. 三上日出夫 (1958): 北海道に産する所謂クロバギンナンソウは *Iridaea* に非ず, 藻類, 6(2) pp. 36-39. 中村義輝 (1947): フィリタサ特にその雄性体について, 植物学雑誌, 16(703-714) pp. 39-43. 岡村金太郎 (1936): 日本海藻誌. 渋谷三五郎他一名 (1962): 昭和35年度における有珠湾の養殖ノリについて, 北水試月報, 16(2) pp. 17-21. TANAKA, T. (1952): The systematic study of the Japanese Protofloridae, Mem. Fac. Fish., 2(2). 山田幸男他一名 (1944): 知床半島の海藻, 北水試月報, 1(3) p. 171.

## 秋田県及び青森県南部沿岸産の海藻目録

加藤君雄\*・加藤鉄也\*\*

K. KATO and T. KATO: A list of the marine algae from  
the coast Akita Prefecture and southern  
part of Aomori Prefecture

日本海沿岸の海藻については, 生駒<sup>1)</sup>, 今堀・瀬嵐<sup>2)</sup>, 齋藤<sup>3)</sup>, 長谷川<sup>4)</sup>, 広瀬<sup>5)</sup> および野田<sup>6)</sup> らの報文がでて, 地域的にはかなり詳細なフロラが判明している。しかし, 秋田県と青森県南部沿岸の海藻については, 岡村<sup>4)</sup> の日本海藻誌に産地が羽後, 陸奥となっているのを若干見受ける程度で, 他にまとまったフロラの貢献はない。

そこで筆者らは1959年以来, 10数回にわたって沿岸の各地で採集を行ない, 次にあげる藍藻1種, 緑藻15種, 褐藻32種および紅藻55種を明らかにした。まだ採集は不十分であるが今後の研究の一つの資料を提供する意味で, ここに報告する。

なお本研究にあたり, 標品の査定に御教示を賜わった, 北大の山田幸男, 中村義輝, 九大の故瀬川宗吉の三博士に深甚なる謝意を表する。

\* 秋田大学学芸学部生物学教室

\*\* 秋田県男鹿市椿中学校

The Bulletin of Japanese Society of Phycology Vol. XI. No. 2, August 1963



Cyanophyceae 藍藻類  
Stigonemataceae スチゴネマ科

1. *Blachytrichia quoyi* BORN.  
et FLAH. forma *quoyi* UME-  
ZAKI アイミドリ  
産地：岩館，門前，小砂川

Chlorophyceae 緑藻類  
Ulothrichaceae ヒビミドロ科  
2. *Ulothrix flacca* (DILLWYN)  
THURET ヒビミドロ  
産地：門前

Ulvaceae アオサ科

3. *Ulva pertusa* KJELLMAN  
アノアオサ 産地：深浦，  
黒崎，大間越，岩館，戸賀，金  
ヶ崎，門前，金浦，小砂川

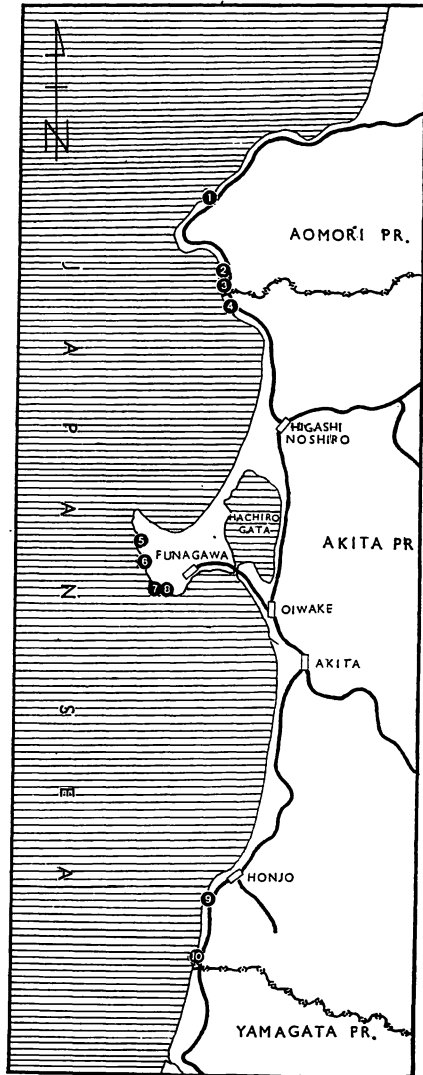
4. *Enteromorpha prolifera*  
(MÜLLER) J. AGARDH ス  
ジアオノリ 産地：岩館

5. *Enteromorpha linza* (LINNÉ)  
J. AGARDH ウスバアオノ  
リ 産地：深浦，黒崎，岩  
館，金ヶ崎，潮瀬崎，門前，金  
浦，小砂川

6. *Enteromorpha compressa*  
(LINNÉ) GREVILLE ヒラア  
オノリ 産地：黒崎，大間  
越，門前，小砂川

Cladophoraceae シオグサ科

7. *Cladophora densa* HARVEY  
アサミドリシオグサ  
産地：岩館，門前，小砂川



秋田県及び青森県南部沿岸の海藻採集地点

1. 深浦 2. 黒崎 3. 大間越 4. 岩館  
5. 戸賀 6. 金ヶ崎 7. 門前  
8. 潮瀬崎 9. 金浦 10. 小砂川

8. *Cladophora rudolphiana* (AGARDH) HARVEY タマリシオグサ  
産地：門前
9. *Cladophora japonica* YAMADA オオシオグサ 産地：大間越，岩館，  
門前
10. *Chaetomorpha moniligera* KJELLMAN タマジユズモ 産地：黒崎，  
小砂川
11. *Chaetomorpha crassa* (AGARDH) KÜTZING ホソジュズモ 産地：門  
前，金浦

## Bryopsidaceae ハネモ科

12. *Bryopsis plumosa* (HUDSON) C. AGARDH ハネモ 産地：深浦，大間  
越，金浦，小砂川
13. *Bryopsis muscosa* LAMOUREUX ナガホノハネモ 産地：門前

## Caulerpaceae イワツタ科

14. *Caulerpa okamurai* W. v. BOSSE フサイワツタ 産地：岩館，門前，  
潮瀬崎

## Codiaceae ミル科

15. *Codium adhaerens* (CABRERA) C. AGARDH ハイミル 産地：岩館，  
大間越，門前
16. *Codium fragile* (SURINGAR) HARIOT ミル 産地：深浦，黒崎，岩館，  
戸賀，門前，潮瀬崎，金浦，小砂川

## Phaeophyceae 褐藻類

## Dictyotaceae アミジグサ科

17. *Dictyota dichotoma* (HUDSON) LAMOUREUX アミジグサ 産地：深  
浦，黒崎，大間越，岩館，戸賀，門前，潮瀬崎，金ヶ崎，金浦，小砂川
18. *Pachydictyon coriaceum* (HOLMES) OKAMURA サナダグサ 産地：  
門前，潮瀬崎
19. *Spathoglossum pacificum* YENDO コモングサ 産地：金浦
20. *Dictyopteris undulata* (HOLMES) OKAMURA シワヤハズ 産地：岩  
館，門前
21. *Dictyopteris divaricata* (OKAMURA) OKAMURA エゾヤハズ 産地：  
深浦，黒崎
22. *Dictyopteris prolifera* (OKAMURA) OKAMURA ヘラヤハズ 産地：  
門前

23. *Padina japonica* YAMADA オキナウチワ 産地：黒崎，大間越，岩館，金ヶ崎，潮瀬崎，門前  
 24. *Padina crassa* YAMADA コナウミウチワ 産地：深浦，岩館，門前，金浦，小砂川  
 25. *Padina arborescens* HOLMES ウミウチワ 産地：深浦，黒崎，大間越，岩館，門前，金浦，小砂川

## Leathesiaceae ネバリモ科

26. *Leathesia difformis* (LINNÉ) ARESCHOUG ネバリモ 産地：深浦，岩館，金ヶ崎，門前，小砂川

## Chordariaceae ナガマツモ科

27. *Sphaerotrichia divaricata* (AGARDH) KYLIN イシモヅク 産地：深浦，大間越  
 28. *Chordaria flagelliformis* (MÜLLER) AGARDH ナガマツモ 産地：金浦  
 29. *Myriocladia kuromo* YENDO クロモ 産地：黒崎，大間越，門前，小砂川

## Ishigeaceae イシゲ科

30. *Ishige okamurai* YENDO イシゲ 産地：小砂川

## Desmarestiaceae ウルシグサ科

31. *Desmarestia ligulata* (LIGHTFOOT) LAMOUREUX ウルシグサ 産地：深浦，黒崎  
 32. *Desmarestia viridis* (MÜLLER) LAMOUREUX ケウルシグサ 産地：深浦，大間越，岩館

## Scytosiphonaceae カヤモノリ科

33. *Scytosiphon lomentarius* (LYNGBYE) J. AGARDH カヤモノリ 産地：深浦，大間越，岩館，門前，小砂川  
 34. *Colpomenia sinuosa* (ROTH) DERBES et SOLIER フクロノリ 産地：深浦，黒崎，大間越，岩館，門前，潮瀬崎，金浦，小砂川  
 35. *Endarachne binghamiae* J. AGARDH ハバノリ 産地：黒崎，岩館，門前，金浦，小砂川

## Chordaceae ツルモ科

36. *Chorda filum* (LINNÉ) LAMOUREUX ツルモ 産地：深浦，門前

## Laminariaceae コンブ科

37. *Undaria pinnatifida* (HARVEY) SURINGAR ワカメ 産地：深浦，黒

- 崎, 大間越, 岩館, 門前, 金ヶ崎, 潮瀬崎, 小砂川
38. *Ecklonia stolonifera* OKAMURA ツルアラメ 産地: 小砂川  
Sargassaceae ホンダワラ科
39. *Cystophyllum sisymbrioides* J. AGARDH ジョロモク 産地: 深浦, 黒崎, 大間越, 小砂川
40. *Cystophyllum turneri* YENDO ヒエモク 産地: 岩館, 門前
41. *Sargassum piluliferum* C. AGARDH マメダワラ 産地: 門前, 金ヶ崎
42. *Sargassum horneri* (TURNER) C. AGARDH アカモク 産地: 深浦, 黒崎, 岩館, 門前, 潮瀬崎
43. *Sargassum serratifolium* C. AGARDH ノコギリモク 産地: 金浦
44. *Sargassum tortile* C. AGARDH ヨレモク 産地: 深浦, 黒崎, 大間越, 岩館, 門前
45. *Sargassum ringgoldianum* HARVEY オオバモク 産地: 門前, 小砂川
46. *Sargassum fulvellum* AGARDH ホンダワラ 産地: 深浦, 黒崎, 岩館, 門前, 金ヶ崎, 潮瀬崎, 金浦, 小砂川
47. *Sargassum thunbergii* (MERTENS) O. KUNTZE ウミトラノオ 産地: 深浦, 黒崎, 大間越, 岩館, 門前, 金ヶ崎, 潮瀬崎, 小砂川
48. *Coccophora langsdorfii* (TURNER) GREVILLE スギモク 産地: 深浦, 黒崎, 門前
- Rhodophyceae 紅藻類  
Bangiaceae ウシケノリ科
49. *Bangia fusco-purpurea* (DILLWYN) LYNGBYE ウシケノリ 産地: 門前, 金浦, 小砂川
50. *Porphyra psuedolinearis* UEDA ウップルイノリ 産地: 門前  
Helminthocladaceae ベニモズク科
51. *Nemalion vermiculare* SURINGAR ウミゾウメン 産地: 黒崎, 戸賀, 金浦, 小砂川  
Gelidiaceae テングサ科
52. *Gelidium amansii* LAMOUROUX マクサ 産地: 深浦, 岩館, 金ヶ崎, 門前, 金浦, 小砂川
53. *Gelidium vagum* OKAMURA ヨレクサ 産地: 岩館
54. *Pterocladia tenuis* OKAMURA オバクサ 産地: 岩館, 門前, 金浦, 小砂川

- Dumontiaceae    リュウモンソウ科
55. *Neodilsea yendoana* TOKIDA    アカバ    産地：門前
- Rhizophyllidaceae    ナミノハナ科
56. *Chondrococcus hornemanni* (MERTENS) SCHMITZ    ホソバナミノハナ  
産地：岩館，門前，小砂川
- Corallinaceae    サンゴモ科
57. *Amphiroa dilatata* LAMOUROUX    カニノテ    産地：岩館，門前
58. *Corallina pilulifera* POSTELS et RUPRECHT    ピリヒバ    産地：小砂川
- Grateloupiaceae    ムカデノリ科
59. *Grateloupia filicina* (WULFEN) J. AGARDH    ムカデノリ    産地：黒崎，  
岩館，門前，小砂川
60. *Grateloupia divaricata* OKAMURA    カタノリ    産地：大間越，岩館，  
門前，小砂川
61. *Grateloupia okamurai* YAMADA    キョウノヒモ    産地：深浦，門前
62. *Grateloupia elliptica* HOLMES    タンバノリ    産地：小砂川
63. *Grateloupia turuturu* YAMADA    ツルツル    産地：深浦，大間越，岩館
64. *Carpopeltis affinis* (HARVEY) OKAMURA    マツノリ    産地：黒崎
- Gloiosiphoniaceae    イトフノリ科
65. *Gloiosiphonia capillaris* (HUDSON) CARMICHAEL    イトフノリ  
産地：金浦
- Endocladiaceae    フノリ科
66. *Gloiopeltis furcata* POSTELS et RUPRECHT    フクロフノリ    産地：門前
- Nemastomaceae    ヒカゲノイト科
67. *Nemastoma nakamurae* YENDO    ヒカゲノイト    産地：潮瀬崎，小砂川
- Plocamiaceae    ユカリ科
68. *Plocamium telfairiae* HARVEY    ユカリ    産地：小砂川
- Hypneaceae    イバラノリ科
69. *Hypnea charoides* LAMOUROUX    イバラノリ    産地：深浦，岩館，門前，  
小砂川
- Sphaerococcaceae    キジノオ科
70. *Caulacanthus okamurai* YAMADA    イソダンツウ    産地：門前
- Gracilariaceae    オゴノリ科

71. *Gracilaria verrucosa* (HUDSON) PAPANFUSS オゴノリ 産地：岩館，  
門前
72. *Gracilaria compressa* (AGARDH) GREVILLE シラモ 産地：黒崎，大  
間越，金ヶ崎
73. *Gracilaria textorii* SURINGAR カバノリ 産地：深浦，黒崎，岩館，  
門前，小砂川
- Phylloporaceae オキツノリ科
74. *Gymnogongrus flabelliformis* HARVEY オキツノリ 産地：深浦，  
岩館，金ヶ崎，小砂川
- Gigartinaceae スギノリ科
75. *Gigartina tenella* HARVEY スギノリ 産地：岩館，小砂川
76. *Chondrus ocellatus* HOLMES ツノマタ 産地：深浦，黒崎，大間越，  
岩館，門前，金浦，小砂川
77. *Chondrus elatus* HOLMES コトジツノマタ 産地：岩館
- Rhodymeniaceae ダルス科
78. *Rhodymenia intricata* (OKAMURA) OKAMURA マサゴシバリ  
産地：金ヶ崎
- Champiaceae ワツナギソウ科
79. *Lomentaria catenata* HARVEY フシツナギ 産地：深浦，黒崎，岩館，  
門前，小砂川
80. *Lomentaria hakodatensis* YENDO コスジフシツナギ 産地：門前，  
金ヶ崎，小砂川
81. *Champia parvula* (AGARDH) J. AGARDH ワツナギソウ 産地：深  
浦，黒崎，岩館，門前，金ヶ崎，小砂川
- Ceramiaceae イギス科
82. *Monospora tenuis* OKAMURA キヌゲグサ 産地：岩館
83. *Wrangelia argus* MONTAGNE ランゲリア 産地：小砂川
84. *Ptilota pectinata* (GRUNOW) KJELLMAN クシベニヒバ 産地：岩館，  
門前
85. *Ceramium japonicum* OKAMURA ハネイギス 産地：黒崎
86. *Ceramium kondoi* YENDO emend. NAKAMURA イギス 産地：深浦，  
岩館，門前，小砂川
87. *Ceramium tenerrimum* (MARTENS) OKAMURA ケイギス 産地：

小砂川

88. *Ceramium boydenii* GEPP アミクサ 産地：大間越
89. *Campylaeophora hypnaeoides* J. AGARDH エゴノリ 産地：黒崎，岩館，門前，金ヶ崎
90. *Centroceras clavulatus* (AGARDH) MONTAGNE トグイギス 産地：深浦，黒崎，岩館，潮瀬崎，門前，小砂川
- Delesseriaceae コノハノリ科
91. *Acrosorium yendoi* YAMADA ハイウスバノリ 産地：金浦，小砂川
- Dasyaceae ダジア科
92. *Heterosiphonia japonica* YENDO イソハギ 産地：門前
93. *Dasya villosa* HARVEY ケブカダジア 産地：深浦，黒崎，岩館，門前，小砂川
- Rhodomelaceae フジマツモ科
94. *Polysiphonia japonica* HARVEY キブリイトクサ 産地：金浦
95. *Chondria dasyphylla* (WOODWARD) C. AGARDH ヤナギノリ 産地：門前
96. *Chondria crassicaulis* HARVEY ユナ 産地：深浦，黒崎，大間越，岩館，門前，小砂川
97. *Laurencia nipponica* YAMADA ウラソゾ 産地：深浦
98. *Laurencia glandulifera* KÜTZING オオソゾ 産地：黒崎，門前，金浦，小砂川
99. *Laurencia composita* YAMADA キクソゾ 産地：深浦
100. *Symphyclocladia latiuscula* (HARVEY) YAMADA イソムラサキ 産地：門前
101. *Symphyclocladia linearis* (OKAMURA) FALKENBERG ホソコザネモ 産地：黒崎
102. *Leveillea jungermannioides* (MARTENS et HERING) HARVEY ジャバラノリ 産地：金浦
103. *Rhodomela larix* (TURNER) C. AGARDH フジマツモ 産地：岩館

## 文 献

1. IKOMA, Y. (1956): Marine algae from the coast of Japan Sea in southern Honshu (from Noto to Nagato), Japan I. Sci. Rep. Liberal Arts Department, Tottori University Nat. Sci. 7. 2. 今堀宏三・瀬嵐哲夫 (1955): 能登地方海藻目録 1-3, 北陸の

- 植物 IV, 1-3. 3. 岡村金太郎 (1902): 日本藻類名彙. 4. ——— (1936): 日本海藻誌.  
 5. 川島昭二 (1954): 岩手県沿岸産海藻目録 I. 緑藻類及び褐藻類, 藻類 II, 3. 6. ———  
 (1955): 岩手県沿岸産海藻目録 II. 紅藻類, 藻類 III, 2. 7. ——— (1957): 東北地方産  
 海藻雑記 (1) 藻類 V, 2. 8. 川端清策 (1959): 尻岸内臨海実験所近海産海藻目録 (第1報),  
 北海道学芸大学紀要 10, 2. 9. 斎藤諒 (1956): 越後館生及び附近沿岸産海藻目録, 北海道  
 大学水産学部研究彙報 1. 10. HASEGAWA, Y. (1949): A list of the marine Algae from  
 Okushiri Island, Sci. Rep. Hokkaido Fish. Sci. Inst. 3. 11. 広瀬弘幸 (1958): 但馬産  
 海藻目録 (予報), 兵庫生物 3, 4. 12. NODA, M. (1960): On the marine flora of  
 Sado Island in Japan sea, Sci. Rep. Faculty of Science, Niigata University Series  
 II, 4, 1.

## 藍藻類 属名 検索表

梅 崎 勇\*

### I. UMEZAKI: Key to the genera of Cyanophyta

藍藻類の命名の出発点は国際植物命名規約によれば(第3章第3節第22条), 連鎖体目のネンジュモ亜目 [BORNET & FLAHAULT (1886, p. 325) の Nostocacées hétérocystées] は BORNET & FLAHAULT (Revision des Nostocacées hétérocystées, Ann. Sci. Nat. Bot., VII, 3: 323-381, 1886; 4: 343-373, 1886; 5: 51-129, 1887; 7: 177-262, 1888) に, ユレモ亜目 [BORNET & FLAHAULT (1886, p. 325) の Nostocacées homocystées] は GOMONT (Monographie des Oscillariées, Ann. Sci. Nat. Bot., VII, 15: 263-368, 1892; 16: 91-264, 1892) に, 小球体目は LINNAEUS (Species Plantarum, 1st ed., 1 May 1753) に基づくことになっている。

小球体目の分類は LINNAEUS 以後, 多数の種類が発表され, 極めて複雑になり, 混乱した状態にあった。それで, DESIKACHARY (Cyanophyta, 1959, p. 84) は LEMMERMANN (Algen I in Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, 1910) の分類を, その命名出発点とすることを提案した。ところが最近, DROUET & DAILY (Revision of the coccoid Myxophyceae, Butler Univ. Bot. Stud. 12: 1-218, 1956) は莫大なる数に上る, それら基準標本を再検討した分

\* 京都大学農学部水産学教室



類研究を発表した。ここにおいて、この目に関しては、DROUET & DAILY の分類に従うのは、最も妥当である。

藍藻類は、細胞分裂中鞘物質によって互いに完全に分離される球形細胞をもつ群と、細胞間は互いに直接接着し、細胞膜によってのみ仕切られている糸状をなす群とに分類される (DROUET, Cyanophyta in SMITH, Manual of Phycology, 1951, p. 160)。ここでは、DROUET の定義に従い、藍藻類を2群に区別し、前者を小球体目 (Chroococcales)、後者を連鎖体目 (Oscillatoriales) として、2目に分類した。

BORNET & FLAHAULT (1886, p. 325) は、連鎖体目を2群に分類し、下記の如く定義した。即ち、トリコームの全細胞が同じ機能をもち、無限に分裂する能力をもつ群 (Nostocacées homocystées) と、或細胞が異質細胞か、または毛状体に発達し、それらは引続いて分裂をなさない群 (Nostocacées hétérocystées) である。ここでは、連鎖体目を2亜目に分類し、前者をユレモ亜目 (Oscillatorineae)、後者をネンジュモ亜目 (Nostochineae) とした (SMITH, Fresh-Water Algae of the United States, 2nd ed., 1950, p. 573, 581; UMEZAKI, The marine blue-green algae of Japan, Mem. Coll. Agr., Kyoto Univ., vol. 83, p. 22, 76, 1961)。

上述の如く、ここでは、藍藻類を2目に分類し、小球体目は DROUET & DAILY (1956) の；連鎖体目のうち、ユレモ亜目は GOMONT (1892) の、ネンジュモ亜目は BORNET & FLAHAULT (1886-'88) の分類に従った。

### 藍藻植物門 (Cyanophyta)

#### 藍藻類 (Cyanophyceae)

藍藻類は地球上の全地域に、広く分布する。その植物体の多くは、藍色で、顕微鏡の大きさ、または粘質の団塊である。体構造は簡単で、球形の単細胞または1列細胞よりなるか、またはその変形したものである。クロロフィル  $\alpha$ 、 $\beta$ -カロチン、ミクソキサントフィル、およびフィコピリンの類として、 $c$ -フィコシアニン、 $c$ -フィコエリトリン等の色素をもつ。それら色素は、一定の色素体内に存在することなく、細胞の周辺部に拡散している。光合成によって、藍藻澱粉がつくられる。分化した核をもたなく、核膜および仁をもたない。細胞分裂は縊れることによって起る。鞭毛をもつ生殖細胞がなく、有性生殖は知られていない。主として、植物体の切断によって、無性的に繁殖する。ある種類は他の植物と共生し、またある種類

は空中窒素を固定する。

属の検索

- 1 a 植物体は単細胞, または多細胞, 粘鞘内に規則的に, または不規則に配列する, 多くは球形細胞よりなる; 細胞は分裂中に鞘物質によって互いに完全に分離される; 繁殖は植物体の切断, または内生孢子による……小球体目 (*Chroococcales*) …………… 2
- 1 b 植物体は多細胞にして糸状, 1列または数列の細胞 (トリコム), またはそれより分泌された鞘で包まれた糸状体よりなる; 細胞間は互いに直接接着し, 細胞膜によってのみ仕切られる; トリコムのある細胞はときどき異質細胞, または孢子に変成し, または毛状体に発達する; 繁殖は連鎖体, または孢子による……連鎖体目 (*Oscillatoriales*) …………… 10
- 2 a(1) 植物体は大凡同じ大きさの, 細胞よりなる; 細胞は等大の2娘細胞に分割される; 繁殖は植物体の切断による……クロオコックス科 (*Chroococcaceae*) …………… 4
- 2 b 少なくとも植物体の基部の細胞は, 不等大の娘細胞に分割される… 3
- 3 a(2) 植物体は種々な底質上に着生し, またはその内部に穿入する。最初は単細胞である; 細胞は分裂して放射状に配列する座蒲団状植物体になる。その基部の細胞はしばしばその底質内へ穿入し糸状となる; 繁殖は主として内生孢子, および植物体の切断による……カマエシフォン科 (*Chamaesiphonaceae*)—エントフィサリス属 (*Entophysalis*)
- 3 b 植物体は常に単独にしてその基部で水生植物上に着生する。最初は単細胞で, その鞘内でおのおの分裂し1列細胞となる; 繁殖は植物体の粘鞘が水溶化し, 内部の各細胞が分散することによる……クラスチジューム科 (*Clastidiaceae*) …………… 9
- 4 a(2) 細胞は分裂前は卵円形または円筒形で, その幅より長い。長軸に直角なる面で分割される …………… コッコクロリス属 (*Coccochloris*)
- 4 b 細胞は分裂前は球形, 卵円形, 円筒形, または洋梨形で, 長軸に直角なる面で分割されることはない…………… 5
- 5 a(4) 細胞は互いに直角に走る3面で分割される…………… アイアオコ属 (*Anacystis*)
- 5 b 細胞は互いに直角に走る1または2面で分割される…………… 6

- 6 a(5) 植物体は1列細胞よりなり、糸状である；細胞は1面で分割される  
 …………… アイリボン属 (*Johannesbaptistia*)
- 6 b 植物体は扁平または曲った板状、または球形である；細胞は互いに直角なる2面で分割される…………… 7
- 7 a(6) 植物体は球形または卵円形である……………  
 …………… アイノタマ属 (*Gomphosphaeria*)
- 7 b 植物体は扁平または曲った板状である…………… 8
- 8 a(7) 細胞は球形、卵円形、または円筒形で、規則的に互いに組合わされた列をなして配列する…………… アイノゴノメ属 (*Agmenellum*)
- 8 b 細胞は卵円形または円筒形で、不規則に配列する……………  
 …………… ミクロクロキス属 (*Microcrocis*)
- 9 a(3) 植物体の頂部にその鞘が伸長して出来た毛状体をもつ……………  
 …………… クラスチジウム属 (*Clastidium*)
- 9 b 植物体の頂部は丸い…………… スチコシフォン属 (*Stichosiphon*)
- 10 a(1) トリコームは1列細胞よりなり、分岐しない；トリコームの全細胞はほぼ同じ形または同じ機能を持ち、また同じ分裂能力を持ち続ける。それらは毛状細胞または異質細胞に発達することがない；繁殖は連鎖体による……ユレモ亜目 (*Oscillatorineae*)—ユレモ科 (*Oscillatoriaceae*)  
 ……………11
- 10 b トリコームは1列または多列細胞よりなり、分岐しまたは分岐しない；トリコームのある細胞はときどき毛状細胞、または異質細胞に発達する。しかしそれらはそれ以後の発達を停止する。またある細胞は孢子に発達する；繁殖は連鎖体または孢子による……ネンジュモ亜目 (*Nostochineae*) ……………25
- 11 a(10) トリコームは鞘によって包まれ、鞘中に2個以上 (*Porphyrosiphon* を除く) 存在する；鞘は多くの種類では有色である……多糸鞘連 (*Vaginarieae*)……………12
- 11 b トリコームは鞘で包まれるか、その鞘の一部または全部が完全に水溶化しているか、または全然鞘をもたない；鞘のある場合は常に1個のトリコームをもつ；鞘の多くは無色である……単糸鞘連 (*Lyngbyeae*)  
 ……………18
- 12 a(11) トリコームは鞘中に1~数個、稀にそれより多く、多少互いにゆる

- く存在する；鞘は多くの種類では有色で、ときどき層状をなす……13
- 12 b トリコームは鞘中に多数存在し、多くは密に集合する；鞘は常に無色層状をなさない……16
- 13 a(12) 鞘は堅く、層状をなす；トリコームは鞘中に1～数個存在する……14
- 13 b 鞘は一般に粘質、ときどき水溶化する；トリコームは鞘中に数個、またはそれ以上存在する……15
- 14 a(13) トリコームは鞘中に1個、稀に2個存在する；糸状体は分岐しない……ムラサキクダモ属 (*Porphyrosiphon*)
- 14 b トリコームは鞘中に、その頂部を除き数個存在する；糸状体は分岐する……エダウチクダモ属 (*Schizothrix*)
- 15 a(13) 鞘は広く、極めて粘質にして水溶化することがある、無色または暗黄色である；トリコームは鞘中に極めてゆるく存在する……フトサヤ属 (*Dasygloea*)
- 15 b 鞘は狭く、または多少広い、やや粘質、無色、ときどき水溶化する；トリコームは鞘中にゆるく存在する……オオナワモ属 (*Hydrocoleum*)
- 16 a(12) 植物体は球形である；トリコームは鞘中で不規則に屈曲し、互いにゆるく不規則に存在する……ヨネダモ属 (*Yonedaella*)
- 16 b 植物体は糸状である；トリコームは真直ぐで、鞘中に密に存在する……17
- 17 a(16) 糸状体は偽2叉状に分岐する；鞘は堅く、水溶化することがない……エダウチナワモ属 (*Sirocoleum*)
- 17 b 糸状体は分岐することなく、または僅かに分岐する；鞘は多少粘質、しばしば水溶化する……コナワモ属 (*Microcoleus*)
- 18 a(11) 糸状体は単一、または偽分岐をなす；鞘は堅く、普通は無色、稀に褐色になる；トリコームの端部は真直ぐか、または螺旋状をなす……クダモ亜連 (*Lyngbyinae*)……19
- 18 b 糸状体は単一にして、分岐することはない；鞘は薄く、常に無色、稀に有色、粘質、または多少水溶化する、多くの種類では鞘をもたないか、または明らかでない；トリコームは真直ぐか、端部で曲り、または全長にわたって螺旋状に捲れる……ユレモ亜連 (*Oscillarinae*)……21
- 19 a(18) 糸状体はよく偽分岐をなし、普通対分岐をなす……プレクトネマ属 (*Plectonema*)

- 19 b 糸状体は偽分岐をなすことなく、または僅かに分岐し、普通単分岐をなす……………20
- 20 a(19) 糸状体は単独か、羊毛状、フェルト状、または芝生状植物体を形成する……………クダモ属 (*Lynghya*)
- 20 b 糸状体は束状に集合し、しばしば分岐する植物体を形成する、その基部は匍匐し、上部は直立する……………タバクダモ属 (*Symploca*)
- 21 a(18) トリコームは薄い鞘をもつか、その一部または全部が水溶化している……………ナガレクダモ属 (*Phormidium*)
- 21 b トリコームは鞘をもたないか、またはそれは明らかでない……………22
- 22 a(21) トリコームは真直ぐか、またはその端部が不規則に螺旋状に曲る……………23
- 22 b トリコームは全長を通じて、ゆるくまたは密に螺旋状に捲れる……………24
- 23 a(22) トリコームは束状またはイガ栗状に集合して、自由に浮遊する……………アイアカシオ属 (*Skujaella*)
- 23 b トリコームは束状またはイガ栗状に集合することがない……………ユレモ属 (*Oscillatoria*)
- 24 a(22) トリコームの隔壁は明らかである… フシラセンモ属 (*Arthrospira*)
- 24 b トリコームの隔壁は明らかでない……………ラセンモ属 (*Spirulina*)
- 25 a(10) トリコームは分岐をなさない……………ネンジュモ科 (*Nostocaceae*) ……28
- 25 b トリコームは普通分岐をなす……………26
- 26 a(25) 植物体は匍匐系と直立系の異形構造をなす；糸状体は主として真分岐をなす……………スチゴネマ科 (*Stigonemataceae*) ……48
- 26 b 植物体は異形構造をなさない；糸状体は偽分岐をなす……………27
- 27 a(26) トリコームは全長にわたって同径か、または頂部で僅かに細くなるが、毛状体に終ることはない……………スキトネマ科 (*Scytonemataceae*) ……38
- 27 b トリコームは基部から頂部へ、または中部から両端へ細くなり、毛状体に終る……………ヒゲモ科 (*Rivulariaceae*)……………42
- 28 a(25) トリコームは鞘をもたないか、存在しても多くは水溶化している……………29
- 28 b トリコームは明らかなる鞘をもつ……………36
- 29 a(28) 植物体は普通珪藻細胞中に内生する……………リケリア属 (*Richelia*)

- 29 b 植物体は珪藻細胞中に内生することがない……………30
- 30 a(29) 異質細胞をもたないか、稀にそれをもつ；トリコームの端部は刺状に尖る……………トゲアナベナ属 (*Raphidiopsis*)
- 30 b 異質細胞を常にもつ；トリコームの端部は細くなることなく、またはときどき細くなるが、決して刺状に尖ることはない……………31
- 31 a(30) 異質細胞は常に対をなす……………ニセアナベナ属 (*Anabaenopsis*)
- 31 b 異質細胞は常に1個か、または2個以上連接するが対をなすことがない……………32
- 32 a(31) 異質細胞は常に端部で、それに隣接して大きい胞子をもつ……………アイノツリガネ属 (*Cylindrospermum*)
- 32 b 異質細胞は稀に端部で、一般に介在する……………33
- 33 a(32) トリコームの端部細胞は細長くなり尖る……………アファニゾメノン属 (*Aphanizomenon*)
- 33 b トリコームの端部細胞は細くなることがない……………34
- 34 a(33) トリコームは単独、または不定粘鞘中に集まる……………アナベナ属 (*Anabaena*)
- 34 b トリコームは一般に一定の大きい粘質体内に存在する……………35
- 35 a(34) 植物体は指状で、最初は着生する；糸状体は互いに平行に並ぶ……………フクロアナベナ属 (*Wollea*)
- 35 b 植物体は他の形をなす；糸状体は互いに不規則に錯綜する……………ネンジュモ属 (*Nostoc*)
- 36 a(28) 鞘中に数個のトリコームをもつ……………ヒドロコリネ属 (*Hydrocoryne*)
- 36 b 鞘中に1個のトリコームをもつ……………37
- 37 a(36) 植物体は単独の糸状体または僅かに集合した粘質塊である……………ノズラリア属 (*Nodularia*)
- 37 b 植物体は多数の糸状体が集合した粘質の束状または層状である……………タダレノリ属 (*Hormothamnion*)
- 38 a(27) 植物体の全栄養細胞が最後には厚膜の胞子に変成する……………アウロシーラ属 (*Aulosira*)
- 38 b 胞子がないか、または植物体の栄養細胞の一部が胞子になる……………39
- 39 a(38) トリコームが共通の鞘中に数個存在する；糸状体の上部は偽2叉状に分岐する……………デスモネマ属 (*Desmonema*)

- 39 b トリコームは鞘中に1個存在する……………40
- 40 a(39) 偽分岐の多くは対をなす……………スキトネマ属 (*Scytonema*)
- 40 b 偽分岐は単一である(異質細胞の隣から発出する)か、または分岐をなさない……………41
- 41 a(40) 糸状体は長く、繰り返し偽分岐をなし、分岐した枝はそれより離れず永存する……………トリポスリックス属 (*Tolypothrix*)
- 41 b 糸状体は短く、分岐した枝はそれより離れて独立する……………フレミモ属 (*Fremyella*)
- 42 a(27) 植物体は基部の多細胞層と、それより直立する上部の糸状体とに分化している；異質細胞をもたない…ダイツキヒゲモ属 (*Amphithrix*)
- 42 b 植物体は上のような異形構造をなさない；異質細胞を常にもつ(ただし、*Calothrix juliana* を除く)……………43
- 43 a 植物体は単独の糸状体か、または糸状体が共通の鞘中に集合して、2又状または散房状に分岐をなす……………44
- 43 b 植物体は扁平皮革状、円形または半円形である……………46
- 44 a(43) 糸状体は単一、または僅かに偽分岐をなす；分岐した糸状体はおのおの分離している……………イトヒゲモ属 (*Calothrix*)
- 44 b 糸状体は繰り返し偽分岐をなし、共通の鞘中に包まれる……………45
- 45 a(44) 糸状体の基部のみ共通の鞘中にゆるく集合して包まれ、その数は少ない……………エダヒゲモ属 (*Dichothrix*)
- 45 b 全部の糸状体が共通の鞘中に密に集合して包まれる……………オオヒゲソウ属 (*Gardnerula*)
- 46 a(43) 植物体は扁平皮革状に広がる；糸状体は互いに平行に密に直立する……………イワノアザ属 (*Isactis*)
- 46 b 植物体は半円形または球形である；糸状体は放射状に配列する……………47
- 47 a(46) 胞子がしばしば形成される……………タマヒゲモ属 (*Gloeotrichia*)
- 47 b 胞子が形成されない……………ヒゲモ属 (*Rivularia*)
- 48 a(26) 異質細胞をもたない……………ロエフグレニア属 (*Loefgrenia*)
- 48 b 異質細胞をもつ……………49
- 49 a(48) 鞘は明瞭で堅い……………50
- 49 b 鞘は互いに融合して粘質不定形の団塊、または堅い扁平の植物体を形成する……………55

- 50 a(49) 糸状体は真直ぐに互いに平行に成長して、枕状植物体を形成する；糸状体は1列細胞よりなるトリコームをもつ……………カプソシラ属 (*Capsosira*)
- 50 b 糸状体は単独または互いに錯綜するが、枕状植物体を形成することはない；糸状体は1列または数列細胞のトリコームをもつ……………51
- 51 a(50) トリコームは一様に1列細胞よりなる……………54
- 51 b 多くの糸状体のトリコームは2列以上の細胞よりなる……………54
- 52 a(51) 異質細胞は端部または側部である；糸状体の端部はときどき毛状体に終る；植物体は普通軟体動物の貝殻中に穿入する……………カイツキアイモ属 (*Mastigocoleus*)
- 52 b 異質細胞は介在する；糸状体の端部は毛状体に終ることはない……………53
- 53 a(52) 糸状体は Y-分岐 をなす；植物体は普通温泉水中に生育する……………イデユアイミドリ属 (*Mastigocladus*)
- 53 b 糸状体は Y-分岐 をなさない；植物体は主として淡水中に、または温泉水中に生育する……………ハパロシフォン属 (*Hapalosiphon*)
- 54 a(51) 異質細胞は一般に側部、ときどき介在する；小枝は主枝の全面から発出し、ほぼ主枝と同径である。ときどき小枝の先端に連鎖体を生ずる……………スチゴネマ属 (*Stigonema*)
- 54 b 異質細胞は介在、または側部に形成される；小枝は主枝に扁生し、主枝より細く、真直ぐである；小枝の頂部に連鎖体を生ずる……………フィッシャーアイミドリ属 (*Fischerella*)
- 55 a(49) 異質細胞は主として側部に形成され、短柄をもつ；トリコームの端部は毛状体に終ることはない……………ニセネンジュモ属 (*Nostocopsis*)
- 55 b 異質細胞は介在する；トリコームの端部は毛状体に終る……………56
- 56 a(55) 成熟した植物体は軟骨質中空である；糸状体はスキトネマ状、Y-分岐、または側部分岐をなす；鞘は一般に水溶化している……………アイミドリ属 (*Brachytrichia*)
- 56 b 植物体は常に堅固にして扁平である；糸状体は V-分岐 をなす；鞘は明らかである……………イワソメアイモ属 (*Kyrtuthrix*)

稿を終るに際し、本研究に対し有益なる御助言をして下された米田勇一先生に謝意を表します。



# 海藻の細胞学的研究法 (II)

西林長朗\*・猪野俊平\*

T. NISHIBAYASHI and S. INOH: Methods in cytological studies of marine algae (II)

## (B) 固定後の処理法

### a) 脱水およびパラフィン誘導

前報に列記したいずれかの固定液の中に、材料を適当な時間浸した後は材料をパラフィン中に埋没するためアルコールを用いて脱水する。脱水に先立って、材料は濾過海水で洗わなければならない。この操作は固定液の色が残らなくなるまで充分に行なう。普通、10分毎に5回ぐらい海水をとりかえてたりる場合が多い。この後の脱水の方法は、海藻の生育環境の性質上、陸上植物の場合とはかなり異なっている。原形質の急激な変化を防ぐために、脱水と同時に海水から淡水に徐々に移すように配慮した、次のような手順をとらなければならない。

- (1) 濾過海水による水洗
- (2) 海水 90 cc + 95% アルコール 10 cc……………30分
- (3) 海水 80 cc + 95% アルコール 20 cc……………30分
- (4) 海水 70 cc + 95% アルコール 30 cc……………30分
- (5) 海水 40 cc + 蒸溜水 20 cc + 95% アルコール 40 cc……………40分～1時間
- (6) 海水 20 cc + 蒸溜水 40 cc + 95% アルコール 40 cc……………40分～1時間
- (7) 50% アルコール……………3～10時間
- (8) 70% アルコール……………3～24時間 (この液に浸して材料を保存しても変質しない。)
- (9) 85% アルコール……………3～12時間
- (10) 95% アルコール……………3～12時間
- (11) 無水アルコール I・II……………24時間
- (12) クロロホルム 10 cc + 無水アルコール 30 cc } ……………1時間ずつ
- (13) クロロホルム 20 cc + 無水アルコール 20 cc }

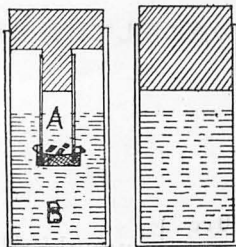
\* 岡山大学理学部生物学教室

(14) クロロホルム 30 cc+無水アルコール 10 cc……………1時間

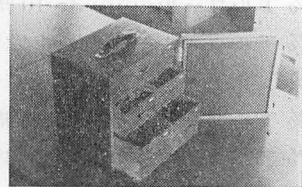
(15) 純クロロホルム I・II……………1~1.5時間

無水アルコールおよびクロロホルムの中に、材料をこれ以上長く入れておくと、材料は硬くなって結果が悪い。上の各操作が終ると、次は固定瓶中のクロロホルムの量を少なくして、その上に融点 42°C ぐらいの軟パラフィンの固まりを削ったパラフィン末を入れて、栓をしてしばらく放置する。次いで栓をしたまま定温器に入れ、数時間後に栓を取ってクロロホルムを追い出す。軟パラフィン中にクロロホルムがなくなった頃に、軟パラフィンは融点 52~56°C の硬パラフィンと置きかえる。できたパラフィン・ケーキは、ミクロトームで厚さ 5~7 $\mu$  の切片とする。切片は Myers の卵白液で、スライド・ガラスに貼着後、2, 3 日間乾燥して染色、脱水を行ない永久プレパラートとする。

海藻を採集後、海浜で直ちに処理すべき操作は、上記の操作のうち、70% アルコールまでの脱水の操作である。薬品の購入の不便な旅行先で固定をする時には、脱水の操作に第 1 図に示すような二重大型固定瓶を使用するのが便利である。これは 7 本の大型固定瓶(直径 5 cm, 高さ 10 cm)を用意し、これに上に記した (2)~(8) の種々の濃度のアルコール液をあらかじめ入れておく。この瓶のコルク栓の下面中央に直径 2 cm ぐらいの円筒状の突出部を作り、硝子管 A の栓に適するようにする。この硝子管(直径 2 cm, 高さ 4 cm)の一端にガーゼを結び付け、この中に固定材料を入れる。液をみだした大型固定瓶 B に、固定材料を入れた硝子管 A を挿入し、一定時間放置後、硝子管 A をコルク栓とともに、次に濃いアルコール液を入れた大型固定瓶に移し、順



第 1 図  
脱水用大型固定瓶



第 2 図 固定用運搬箱  
箱は 3 段になっていて、下段には固定液、中段には固定瓶、上段には実験器具を入れる。

次この方法をくり返して、70% アルコールまで脱水する。このような大型固定瓶、固定液、多数の固定瓶を運ぶ場合には、第2図の写真のような固定用運搬箱を作って用いると便利で安全である。

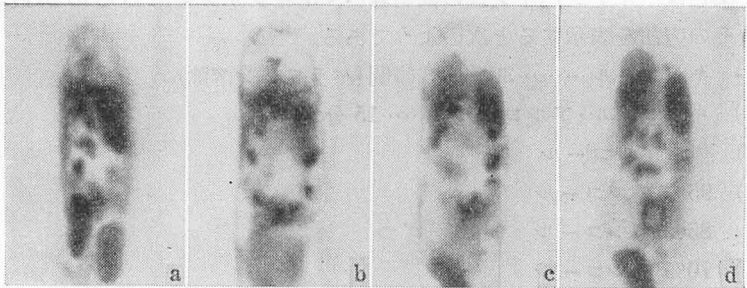
### (b) 染色

染色はハイデンハイン氏の鉄明礬ヘマトキシリンを用いるのが最もよい。その方法を表示すると次のようである。

- (1) キシロール……………30分～3時間(パラフィン溶解)
  - (2) キシロール・アルコール……………15分
  - (3) 無水アルコール
  - (4) 95% アルコール
  - (5) 85% アルコール
  - (6) 70% アルコール
  - (7) 50% アルコール
- } 10分ずつ
- (8) 水洗……………30分～1時間
  - (9) 10% 過酸化水素水……………24～48時間(オスミック酸で黒変した材料を漂白する操作で、オスミック酸を含まない固定液を使用した時は省略する。)
  - (10) 水洗……………30分～1時間
  - (11) 4% 鉄明礬水溶液(媒染剤)……………3～20時間
  - (12) 水洗……………1時間
  - (13) 0.5% ヘマトキシリン水溶液……………2～15時間
  - (14) 水洗……………1時間
  - (15) 3% 鉄明礬水溶液(分染)……………数分(検鏡しながら行なう。フレーミング系統の固定液を用いた時は、脱色が速いから注意を要する。)
  - (16) 水洗……………4～15時間
  - (17) 50% アルコール
  - (18) 70% アルコール
  - (19) 85% アルコール
  - (20) 95% アルコール
- } 各15分
- (21) 無水アルコール I・II……………2～3時間
  - (22) キシロール・アルコール……………30分
  - (23) キシロール……………2～3時間

## (24) カナダバルサムで封入

以上のような複雑な実験操作をへて、プレパラートはでき上る。染色体を明瞭に観察するには、解像力の高いよい顕微鏡のレンズを用いるとともによいプレパラートが必要であるから、各操作は慎重に行なわねばならない。



第3図 スジメ (*Costaria costata*) の遊走子嚢細胞における第一減数分裂ディアキネシス期。a~d: 1つの核を4つの焦点面に分けて撮影したもの。(パラフィン切片, ヘマトキシリン染色) ×1680

体構造の簡単な糸状の海藻の場合には、切片を作る必要はなく、比較的簡単に核の構造が観察される。しかし、藻体は脱水によって収縮し易いので少し工夫を要する。褐藻類の *Ectocarpus siliculosus* (SCHUSSNIG and KOTHBAUER, 1934) では、次のような固定染色がよい。

- (1) 70% アルコールで固定
- (2) 蒸留水で水洗
- (3) 0.5% 鉄明礬……………12 時間
- (4) 蒸留水で水洗
- (5) 0.5% ヘマトキシリン……………24 時間
- (6) 水洗……………15 分
- (7) 2% 鉄明礬で分染
- (8) 15% アルコールから順次 96% アルコールまで脱水
- (9) 無水アルコール……………45 分
- (10) アルコールとオリガヌム油の混合液に浸す
- (11) 薄いカナダバルサムへ入れ、最後に濃いカナダバルサムで封じる。

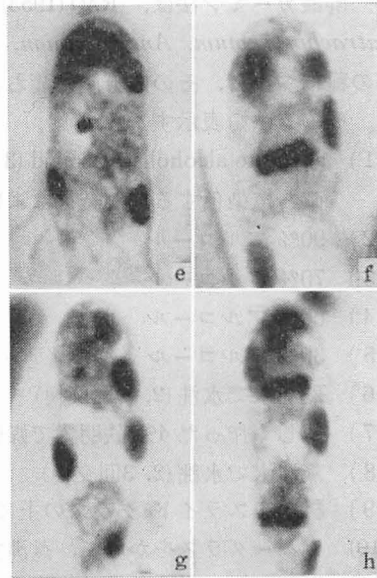
糸状紅藻の *Spermothamnion* では、固定後も低濃度のアルコールに浸すと孢子嚢の膜が膨潤し、細胞の内容も変化するので、DREW (1934) は藻全体

をブラジリン (Brazilin) で染色し、そのまま封埋する次のような方法を用いて成功している。

- (1) 40% ホルムアルデヒド 6 cc + 70% アルコール 100 cc で固定
- (2) 鉄明礬アルコール液  
(無水アルコール 20 cc + 4% 鉄明礬 15 cc) ..... 1 時間
- (3) 70% アルコールで洗う ..... 3~4 日
- (4) ブラジリン液 (ブラジリン 0.5 g + 70% アルコール 100 cc) ..... 1 時間
- (5) 70% アルコール ..... 数秒
- (6) 鉄明礬アルコール液 (同上) で脱色
- (7) 70~95% アルコールで洗う
- (8) 無水アルコール
- (9) 無水アルコール 1 cc + キシロール 15 cc
- (10) カナダバルサム 3 cc + キシロール 25 cc + 無水アルコール 2 cc

この後、より濃いバルサムへ次第に移し、最後にバルサムで封入する。

DREW (1945) は紅藻をホルマリン・アルコールで固定した場合、組織が著しく硬くなるので、この軟化法として塩酸で処理する方法を示している。70% アルコール 90 cc に塩酸 10 cc を加えた液に材料を浸して、60°C ぐらいまで加温する。処理時間は種により、また材料の老若によって異なっている。*Gigartina mamillosa* の若い体では 15 分間、*Chondrus crispus* では 5 分間の処理でよい。処理が長すぎると核が染まらなくなり、遂には組織が崩壊する。この後、70% アルコールで洗って、後は普通の方法で脱水してパラフィンに埋蔵する。



第4図 スジメ (*Costaria costata*) の遊走子嚢細胞における減数分裂。*e*: シナプシス期。*f*: 第一分裂中期側面視。*g*: 中間期。*h*: 第二分裂中期 (パラフィン切片、ヘマトキシリン染色) ×1680

## (C) おしつぶし法

これまでは材料をパラフィン中に封埋して切片を作り、これを鉄明礬へマトキシリンで染色を行なうプレパラートの作り方を述べてきたが、この方法は手順が複雑で、プレパラートができ上がるまでにはかなり長い時間を必要とする。この難点を償うために、近年、海藻についても酢酸カーミンやフォイルゲン反応を用いて染色を行なう、安価で簡便なおしつぶし法が工夫に工夫を重ねて試みられているので、次にこれを紹介する。この方法ではおしつぶしにより、染色体は分散するので観察し易くなる。一方、海藻には染色体の染色性が弱いものが多いので、酢酸カーミン染色の場合にも媒染を行なうなどの特別の考慮が払われている。

## a) 酢酸カーミン染色

酢酸カーミン法は、RAO (1953) が紅藻類の *Porphyridium*, *Porphyra*, *Batrachospermum*, *Antithamnion*, *Antithamnionella*, *Griffithsia* など数多くの種について、その四分胞子嚢および四分胞子発芽体に用いて成功している。その方法を表示すると

- (1) absolute alcohol-acetic acid (3:1) で10分～数時間固定する。固定後、直ちに染色する方が結果はよい。
- (2) 90% アルコール
- (3) 70% アルコール
- (4) 50% アルコール
- (5) 30% アルコール
- (6) 蒸留水で水洗 (2, 3回交換)
- (7) 新しく作った4% 鉄明礬で媒染。5～20分間
- (8) 蒸留水で水洗 (2, 3回交換)
- (9) 材料をスライド・ガラスの上に取り、酢酸カーミン液を滴下
- (10) カバーガラスをかけて、煮沸するまで加温 (2, 3回煮沸をくりかえす)
- (11) 指頭でおしつぶす
- (12) カバーガラスの周辺に酢酸カーミン液を補って再び温め、暖かい場所に10分間放置
- (13) 検 鏡

これを永久プレパラートとするには McCLINTOCK の方法を用いるが、永久プレパラートにするよりも、一時プレパラートで検鏡する方が像は鮮明で

ある。吉田忠生氏(1959)も、邦産の *Batrachospermum* の核をこの方法を用いて観察している。しかし、RAO は同じ紅藻類であっても、*Polyides*, *Furcellaria*, *Dumontia* では細胞膜が厚くて、しかも粘液に富んでいるので液が中に入り難く、また核の周囲には多量の紅藻澱粉があるので染まりが悪く、この方法では観察がうまくできないと報告している。AUSTIN(1960)は *Furcellaria fastigiata* の体細胞核分裂および減数分裂をカルノア液 (Carnoy's fluid) で固定した後、鉄明礬で媒染し、酢酸カーミンで染色すると、染色体は深紅色に染まり観察できることを報告している。染色の度合は鉄明礬の濃度と、その後の水洗の程度によっていろいろに変えることができる。脱色は再び鉄明礬に浸すことにより行なわれる。酢酸カーミン中で材料を熱したり、冷したりしても染色の強さは加減できる。さらに、AUSTIN(1956)は紅藻類の多くの種について、acetic alcohol (1:3) で固定した後、酢酸カーミン液または鉄明礬と酢酸カーミンとを混合した液を用いて染色を行ない染色体を観察している。

NAYLOR はこれに少し改良を加えた方法を、褐藻類のコンブ属(1956)およびフークス目植物(1957)に適用して成功している。フークス目植物の頂端細胞や若い生殖器官を用いる場合には、色素体が邪魔をして核が見えなかったり、染まらなかつたりするのを防ぎ、また細胞膜を軟かくしておしつぶし易くするために、過酸化水素水および炭酸ソーダを用いて処理している。材料をカルペチェンコ液で24時間固定した後、水洗を十分に行ない、20% 過酸化水素水に4時間浸す。再び完全に水洗してから、6% 炭酸ソーダ液を滴下したスライド・ガラス上に移す。ここで材料中のアルギン酸塩はアルギン酸ソーダとなり、スライドを徐々に加温するとカバーガラスの重みで材料はおしつぶされる。蒸留水を注いで余分の炭酸ソーダを洗い流してから、酢酸カーミンを注入して十分に染まるまでゆっくりと加温する。このまま検鏡してさしつかえないが、これを永久プレパラートとするには、酢酸アルコール中でカバーガラスを剥がし、脱水してユーパラルに封埋する。漂白の後、直ちに調べることができない時には、45% 酢酸中に酢酸鉄を溶解して淡い琥珀色となった溶液を acetic alcohol (1:3) 液に加えた中に、材料を浸して貯蔵することができる。この液で貯蔵した時には、アルコールで洗って濃い酢酸に移し酢酸カーミン液を滴下しておしつぶせばよい。NAYLOR(1958)はこの方法を *Stictyosiphon tortilis* にも用いて良い結果を得ている。コンブ類の場合には、

成熟した雌配偶体，すなわち卵形成の時期にある配偶体または卵放出後もないものを用いるのがよい。このような配偶体を固定するには，それが附着したスライド・ガラスをそのまま acetic alcohol (1:3) 液に24時間以上浸せばよい。このような長時間の固定を行なうと，色素体が染まらなくなる。媒染剤としての酢酸鉄で処理した後に酢酸カーミン液で染めればよい。*Stictyosiphon tortilis* (NAYLOR, 1958) の発芽体では，多数の分裂像を得るために，acetic alcohol で固定する前に夜通し冷蔵庫に入れて冷してから2時間室温に放置し，その後0.1% コルヒチン溶液で2時間処理している。

VENKATARAMAN and NATARAJAN (1959) は Cladophoraceae に属する *Rhizoclonium hieroglyphicum* の染色体を次のような方法で観察している。いろいろな固定液を使って実験しているが，その中でも acetic alcohol (1:3)，または propionic-alcohol (absolute alcohol 75 cc, propionic acid 25 cc) を用いて固定するのが最もよい。固定に先立って，コルヒチンまたは8-ヒドロオキシキノリンで前処理を行なう。これらの液は染色体を収縮せしめ，紡錘体の働きを不活潑にし，原形質の粘性を低下させるので，前処理によって中期染色体は互に離れて拡がるようになる。コルヒチンで前処理を行なう場合には0.2% の溶液に2時間浸し，その後蒸留水で十分に洗い流す。propionic-alcohol 溶液で2~6時間固定して propiono-carmin で染色しておしつぶす。8-ヒドロオキシキノリンを用いる場合には，0.0015 M 溶液で2~3時間処理すればよい。

KEMP and COLE (1961) はコンブ目植物の一種 *Nereocystis luetkeana* の配偶体を酢酸カーミンで染色を行なって核分裂をきれいに観察している。最初，配偶体をエタノール酢酸 (3:1) で24時間固定する。この固定液に数滴のヨードヨードカリ溶液を加えておくと，色素体の染まるのが妨げられて観察し易くなる。固定後，完全に水洗して2% 鉄明礬に15分間浸して媒染する。その後，再び水洗して余分の鉄明礬を洗い落して酢酸カーミン液で染色する。

最近 EVANS (1962) が *Fucus* の染色体を観察した方法は，材料を acetic alcohol (1:3) で18~24時間固定してその後12時間水洗して，1モルの濃度の塩化リチウムの溶液に15分間浸す。この液で処理すると材料は軟くなり，細胞はばらばらになる。15分間水洗した後，水の中でおしつぶして酢酸鉄を含む酢酸カーミン液を注ぎ加温して検鏡する。また低調海水に藻体を浸すことによって，多くの分裂像が得られることを報告している。



以上、海藻の酢酸カーミン染色おしつぶし法による染色体の観察法を紹介してきたが、固定液としては酢酸とエタノールを1:3の割合で混合した液を用いるのが、最も安全なようである。海藻の染色体は一般に染まり難いので、鉄明礬または酢酸鉄で媒染を行ない、その後で酢酸カーミンを用いて染色する。酢酸カーミン液に鉄明礬を混じた液を用いてもよい。固定液中に数滴の鉄明礬を加えるのも一法である。また加温すれば一層濃く染まるようになる。核板に並んだ中期染色体を観察し易くするには、コルヒチンまたは8-オキシキノリンで前処理するとよい。コンブ目植物の配偶体で、色素体が染まるのを防ぐには、固定時間を長くしたり、ヨードヨードカリ溶液を数滴固定液に加える。藻体の組織が硬くておしつぶしがたいときには、固定後に材料を20% 過酸化水素水に浸せばよい。コンブ目およびフークス目植物の組織細胞を用いる場合には、6% 炭酸ソーダ液や1モルの塩化リチウム溶液で処理すれば、組織は軟くなる。

#### b) フォイルゲン染色

フォイルゲン反応を利用して海藻の核を観察するには、あらかじめ材料を1:3の割合に混じた酢酸アルコール (WALKER, 1954; KRISHNAMURTHY, 1959), またはホルマリン・アルコール (DREW, 1934; RAO, 1956), ホルマリン酢酸アルコール (WESTBROOK, 1928; RAO, 1956), カルペチェンコ液 (NAYLOR, 1958, '59) などで固定する。固定時間は、コンブ類の配偶体を酢酸アルコールで固定する場合には、2~3時間でよい。フークス目植物の葉体の頂端部とか生殖器官を、カルペチェンコ液を用いて固定する時には12~18時間がよい。NAYLOR (1959) は酢酸アルコールを固定液に用いると、液中のアルコールが細胞膜を堅くして液の透過を妨げるので、結果がよくないことを報じている。

固定後は流水で完全に水洗する。特にホルマリンを含む固定液で固定を行なった場合には、ホルマリンを完全に除去しなければならない。ホルマリンが残っていると、これが試薬と反応して細胞が一様に赤色に染まり核反応が不明瞭になる。その後、材料を蒸留水中に移し、60°Cの温度になるまで温める。次に同じく60°Cに温めた1規定塩酸に材料を浸して加水分解する。加水分解の時間は種によりまた用いた固定液の種類によって異なっている。酢酸アルコールを固定液として用いた場合、コンブ類の配偶体では10分間の加水分解でよい (WALKER, 1954)。チシマクロノリの精子形成の核分裂では

6~8分, 果孢子形成では10~15分である (KRISHNAMURTHY, 1959)。普通, 5~20分ぐらいの加水分解が適当であるが, カルペチェンコ液のようにクロム酸を含有する固定液で固定した場合には, 一般に長時間(15~45分)の加水分解が必要である。

加水分解が終ると, 塩酸から材料を取り出して, 冷却した蒸留水の中に一度浸してから, 作製したばかりのシッフ氏指薬 (Schiff's reagent) (フクシン 1g を 200 cc の熱湯に溶解し, 50°C まで冷して濾過する。それに 1N HCl 20 cc を加え, 25°C になるまで冷してから無水亜硫酸ソーダ 1g を加える。この液を約 24 時間冷暗所に密閉し, 液が黄色になってから使用する。) 中に 3~12 時間浸す。亜硫酸水を 3 回ほど交換して漂白を行なった後, 必要な部分をカミソリで切り取ってスライド・ガラスの上に置く。亜硫酸水を滴下してから, カバーガラスをかけて上から力を加えておしつぶす。これを永久プレパラートにするには, 亜硫酸水中でカバーガラスを剝し, 順次, 高濃度のアルコールに移して無水アルコールまで脱水してからユーパラルで封じる。永久プレパラートにする時には, 前もって貼着剤を塗布しておかねばならない。

材料の組織が硬くおしつぶしがたいときとか, 組織中に存在する色素体の色素のために核の観察が困難な場合には, 固定後, 加水分解を行なう前に過酸化水素水で漂白すればこの難点が除かれる。漂白の時間は用いる材料の種類によって異なるが, 普通 20% 過酸化水素水で 3~4 時間である。漂白の操作を施したときには, 加水分解の時間は短かくてよいので 7~10 分が適当である。

## 文 献

- 1) ABE (TOMITA), K. (1932): Befruchtung und Kernteilung bei *Coccophora Langsdorffii* (TURN.) GREV. Sci. Rep. of Tōhoku Univ. Biol. 7, 43-47.
- 2) ABE, K. (1933): Mitosen im Antheridium von *Sargassum confusum* AG. Sci. Rep. of Tōhoku Univ. Biol. 8, 259-262.
- 3) ABE, K. (1936): Kernphasenwechsel von *Heterochordaria abietina*. Sci. Rep. of Tōhoku Univ. Biol. 11, 239-241.
- 4) ABE, K. (1938): Entwicklung der Fortpflanzungsorgane und Keimungsgeschichte von *Desmarestia viridis* (MÜLL.) LAMOUR. Sci. Rep. of Tōhoku Univ. Biol. 12, 475-482.
- 5) ABE, K. (1939): Mitosen im Sporangium von *Laminaria japonica* ARESCH. Sci. Rep. of Tōhoku Univ. Biol. 14, 327-329.
- 6) ABE, K. (1940): Meiotische Teilung von *Dictyosiphon foeniculaceus*. Sci. Rep. of Tōhoku Univ. Biol. 15, 317-320.
- 7) AUSTIN, A. P. (1956): Chromosome Counts in the Rhodophyceae. Nature 178, 370-371.
- 8) AUSTIN, A. P. (1960): Life history and reproduction of *Furcellaria fastigiata* (L.) LAM. I. The haploid plants

and the development of the carposporophyte. II. The tetrasporophyte and reduction division in the tetrasporangium. Ann. Bot. N. S. **24**, 257-274, 296-310. 9) CARTER, P. W. (1927): The life-history of *Padina pavonia*. I. The structure and cytology of the tetrasporangial plant. Ann. Bot. **41**, 139-159. 10) CHAMBERLAIN, C. J. (1924): Method of plant histology. Univ. of Chicago. 11) DREW, K. M. (1934): Contributions to the cytology of *Spermothamnion Turneri* (MERT.) ARESCH. I. The diploid generation. Ann. Bot. **48**, 549-573. 12) DREW, K. M. (1937): *Spermothamnion Snyderae* FARLOW, a Floridean Alga bearing Polysporangia. Ann. Bot. N. S. **1**, 463-476. 13) DREW, K. M. (1939): An investigation of *Plumaria elegans* (BONNEM.) SCHMITZ with special reference to triploid plants bearing parasporangia. Ann. Bot. N. S. **3**, 347-367. 14) DREW, K. M. (1945): Use of hydrochloric acid for softening algal tissues for microtome sections. Nature **156**, 479. 15) EVANS, L. V. (1962): Cytological studies in the genus *Fucus*. Ann. Bot. N. S. **26**, 345-360. 16) HEINE, E. M. (1932): New Zealand species of *Xiphophora* with some account of the development of the oogonium. Ann. Bot. **46**, 557-569. 17) HIGGINS, E. M. (1931): A cytological investigation of *Stypocaulon scoparium* (L.) KÜTZ., with especial reference to the unilocular sporangia. Ann. Bot. **45**, 345-353. 18) HIROE, M. and S. INOH (1954): Cytological studies on the Fucaceous plants IV. On the mitotic division in the antheridium of *Sargassum Horneri* (TURN.) AG. (Preliminary note). Bot. Mag. Tokyo **67**, 190-192. 19) HIROE, M. and S. INOH (1954): Cytological studies on the Fucaceous plants V. On the mitotic division in the embryo of *Sargassum patens* C. AG. Biol. Jour. Okayama Univ. **2**, 1-6. 20) HIROE, M. and S. INOH (1956): Cytological studies on the Fucaceous plants VI. On the meiotic division in the antheridium of *Sargassum tortile* C. AG. (Preliminary note). La Kromosomo **27-28**, 942-947. 21) HOLLENBERG, G. J. (1939): Culture studies of marine algae. I. *Eisenia arborea*. Amer. Jour. Bot. **26**, 34-41. 22) INOH, S. (1935): Embryological studies on *Pelvetia Wrightii* YENDO and *Fucus evanescens* AG. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. V, **5**, 6-23. 23) INOH, S. (1936): On tetraspore formation and its germination in *Dictyopteris divaricata* OKAM., with special reference to the mode of rhizoid formation. Sci. Pap. of Inst. of Algal. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ. **1**, 213-219. 24) INOH, S. (1937): An embryological study on *Cystophyllum crassipes* J. AG. Bot. and Zool. **5**, 1821-1829. 25) INOH, S. (1947): Development of algae. Hokuryukan, Tokyo. 26) INOH, S. (1948): Algae and experiments. TIKARASHOBO, Tokyo. 27) INOH, S. and M. HIROE (1954): Cytological studies on the Fucaceous plants I. On the somatic mitosis in the embryo of *Sargassum piluliferum* C. AG. (Preliminary note). La Kromosomo **21**, 760-763. 28) INOH, S. and M. HIROE (1954): Cytological studies on the Fucaceous plants II. On the meiotic division in the antheridium of *Hizikia fusiformis* OKAMURA. (Preliminary note). La Kromosomo **21**, 764-766. 29) INOH, S. and M. HIROE (1954): The cytological study on the Fucaceous plants III.

On the meiotic division in the antheridium of *Sargassum piluliferum* C. AG. (Preliminary note). La Kromosomo **21**, 767-769. 30) INOH, S. and T. NISHIBAYASHI (1954): On the mitosis in the sporangium of *Undaria pinnatifida* (HARV.) SUR. Biol. Jour. Okayama Univ. **1**, 217-225. 31) ISHIKAWA, M. (1921): Cytological studies on *Porphyra tenera* KJELLM. Bot. Mag. Tokyo **35**, 206-218. 32) KEMP, L. and K. COLE (1961): Chromosomal alternation of generations in *Nereocystis luetkeana* (MERTENS) POSTELS and RUPRECHT. Can. J. Botany **39**, 1711-1724. 33) KRISHNAMURTHY, V. (1959): Cytological investigations on *Porphyra umbilicalis* (L.) KÜTZ. var. *laciniata* (LIGHTF.) J. AG. Ann. Bot. N. S. **23**, 147-176. 34) KUNIEDA, H. (1928): On the development of the sexual organs and embryogeny in *Sargassum Horneri* AG. Jour. Coll. Agric. **9**, 383-396. 35) KYLIN, H. (1918): Studien über die Entwicklungsgeschichte der Phaeophyceen. Svensk Bot. Tidskr. **12**, 1-64. 36) MCKAY, H. H. (1933): The life-history of *Pterygophora californica* RUPRECHT. Univ. California Publ. Bot. **17**, 111-148. 37) MYERS, M. E. (1928): The life-history of the brown alga, *Egregia Menziesii*. Univ. California Publ. Bot. **14**, 225-246. 38) NAYLOR, M. (1956): Cytological observations on three British species of *Laminaria*: a preliminary report. Ann. Bot. N. S. **20**, 431-437. 39) NAYLOR, M. (1957): An acetocarmine squash technique for the Fucales. Nature **180**, 46. 40) NAYLOR, M. (1958): Some aspects of the life history and cytology of *Stictyosiphon tortilis* (RUPR.) REINKE. Acta Adriatica **3**, 8-22. 41) NAYLOR, M. (1958): The cytology of *Halidrys siliquosa* (L.) LYNGB. Ann. Bot. N. S. **22**, 205-217. 42) NAYLOR, M. (1959): Feulgen reaction in the Fucales. Nature **183**, 627. 43) NIENBURG, W. (1910): Die Oogonentwicklung bei *Cystoseira* und *Sargassum*. Flora **101**, 167-180. 44) NIIZEKI, S. (1957): Cytological study of swarmer formation in *Enteromorpha Linza*. Natural Science Report of the Ochanomizu University **8**, 45-51. 45) NISHIBAYASHI, T. and S. INOH (1956): Morphogenetical studies in Laminariales I. The development of zoosporangia and the formation of zoospores in *Laminaria angustata* KJELLM. Biol. Jour. Okayama Univ. **2**, 147-158. 46) NISHIBAYASHI, T. and S. INOH (1957): Morphogenetical studies in Laminariales II. The development of zoosporangia and the formation of zoospores in *Costaria costata* (TURN.) SAUNDERS. Biol. Jour. Okayama Univ. **3**, 169-181. 47) NISHIBAYASHI, T. and S. INOH (1960): Morphogenetical studies on Laminariales V. The formation of zoospores in *Undaria undarioides* (YENDO) OKAMURA. Biol. Jour. Okayama Univ. **6**, 83-90. 48) NISHIBAYASHI, T. and S. INOH (1961): Morphogenetical studies on Laminariales VI. The formation of zoospores in *Chorda filum* (L.) LAMOUR. Biol. Jour. Okayama Univ. **7**, 126-132. 49) OKABE, S. (1929): Meiosis im Oogonium von *Sargassum Horneri* (TURN.) AG. Sci. Rep. Tōhoku Univ. Biol. **4**, 661-669. 50) OKABE, S. (1930): Mitosen im keimenden Embryo von *Sargassum Horneri* (TURN.) AG. Sci. Rep. Tōhoku Univ. Biol. **5**, 757-762. 51) RAMANATHAN, K. R. (1939): The morphology, cytology, and alternation of genera-

tions in *Enteromorpha compressa* (L.) GREV. var. *lingulata* (J. AG.) HAUCK. Ann. Bot. N. S. **3**, 375-398. 52) RAO, C. S. P. (1953): Acetocarmine as a nuclear stain in Rhodophyceae. Nature **172**, 1197-1198. 53) RAO, C. S. P. (1956): The life-history and reproduction *Polyides caprinus* (GUNN.) PAPENF. Ann. Bot. N. S. **20**, 211-230. 54) SCHUSSNIG, B. und E. KOTHBAUER (1934): Der Phasenwechsel von *Ectocarpus siliculosus*. Oesterr. Bot. Zeitschrift **83**, 81-97. 55) SIMONS, E. B. (1906): A morphological study of *Sargassum filipendula*. Bot. Gaz. **41**, 161-182. 56) STRASBURGER, E. (1897): Kernteilung und Befruchtung bei *Fucus*. Jahr. wiss. Bot. **30**, 351-374. 57) TAHARA, M. (1929): Ovogenesis in *Cocophora Langsdorfii* (TURN.) GREV. Sci. Rep. Tôhoku Univ. Biol. **4**, 551-556. 58) VENKATARAMAN, G. S. and K. V. NATARAJAN (1959): Propiono-carmine squash technic and chromosome spreading in algae. Stain Technology **34**, 233-234. 59) WALKER, R. I. (1931): Fertilization and embryo development in *Hesperophycus Harveyanus*. La Cellule Recueil de Cytologie et D'histologie Generale, **40**, 175-188. 60) WALKER, F. T. (1954): Chromosome number of *Laminaria digitata* LAMOUR. Ann. Bot. N. S. **18**, 113-118. 61) WESTBROOK, M. A. (1928): Contributions to the cytology of tetrasporic plants of *Rhodomenia palmata* (L.) GREV. and some other Florideae. Ann. Bot. **42**, 149. 62) YABU, H. (1957): Nuclear division in the sporangium of *Alaria crassifolia* KJELLM. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. **8**, 185-189. 63) YABU, H. (1958): On the nuclear division in tetrasporangia of *Dictyopteris divaricata* (OKAM.) OKAM. and *Dictyota dichotoma* LAMOUR. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ. **8**, 290-296. 64) YABU, H. and A. IMAI (1957): On nuclear division in the antheridium of *Fucus evanescens* and *Pelvetia Wrightii*, and on four-egged oogonium of *Pelvetia Wrightii*. Bull. Japanese Soc. Phycology **5**, 44-49. 65) YABU, H. and J. TOKIDA (1960): Nuclear and cell divisions in zoospore formation of *Ulva pertusa* KJELLMAN. Bot. Mag. Tokyo **73**, 182-185. 66) YAMANOUCHI, S. (1909): Mitosis in *Fucus*. Bot. Gaz. **47**, 173-196. 67) YOSHIDA, T. (1959): Life-cycle of a species of *Batrachospermum* found in northern Kyushu, Japan. Jap. Journ. Bot. **17**, 29-42.

## コンブ類に着生する動植物について (III)

時田 郁\*・近江彦栄\*

J. TOKIDA & H. OHMI: On organisms growing  
on the Laminariales Plants (III)

本誌 8 卷 1 号及び 2 号に本標題のもとに (I), (II) 報を発表したが、本年 1 月、近江は北海道茅部郡森町沿岸でカヤベノリの着生するツルモを採集した際、苔藓虫の一種がツルモに着生している標本を得たので、馬渡静夫博士に鑑定をお願いしたところ、*Microporella echinata* ANDROSOVA オオトゲウスコケムシ (新称、馬渡博士命名\*\*) に同定された。本種は ANDROSOVA (1958) が樺太島西南部の沿岸附近と水深 80 m から得た *Fucus* と *Laminaria* に着生するのを発見して新種として記載したもので、今回北海道の沿岸にも産することが上記の標本で初めて明らかにされた日本新産種である。本種のほか、先の報告以後に文献で調べ得た着生動物は少なくないので、ここに既知のコンブ目着生種として、苔藓虫類 48 種と海綿動物 1 種、腔腸動物 1 種、多毛類 6 種及び被囊類 1 種とをまとめて報告することとした。標本の査定と文献の閲覧に御援助を賜った馬渡博士に深謝の意を表す。

コンブ目植物に着生する動物

### A. 海綿動物 Porifera

#### 1. *Haliclona limbata* (MONT.)

*Laminaria* に着生 (ドイツ:  
BOCK<sup>3</sup>).

### B. 腔腸動物、花虫類 Anthozoa

#### 2. *Urticina felina* L.

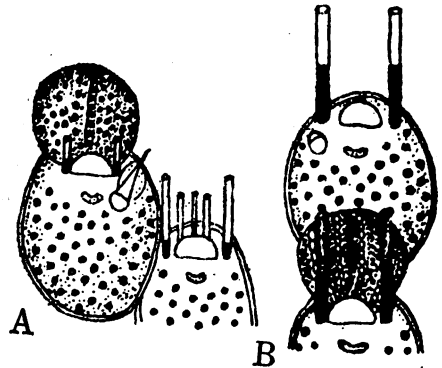


Fig. 1. *Microporella echinata*  
ANDROSOVA オオトゲウスコケムシ  
A-B. 群体の一部 (ANDROSOVA, 1958)

\* 北大水産学部

\*\* 馬渡博士から私信で教示を得た

*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).

### C. 苔蘚虫類 Bryozoa

3. *Adeonella japonica* ORTMANN ツノコケムシ

ノロカヂメの根に着生 (日本近海: 動物図鑑<sup>15</sup>).

4. *Aetea sica* (COUCH)

*Chorda filum*, *Laminaria agardhii*, *Laminaria longicuris* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

5. *Aeverrillia armata* (VERRILL)

*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

6. *Aeverrillia setigera* (HINCKS)

*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

7. *Alcyonidium polyoum* (HASSALL)

*Laminaria saccharina* (?), *Saccorhiza bulbosa* に着生 (フランス北岸: PRENANT & TEISSIER<sup>8</sup>); *Laminaria agardhii*, *Laminaria longicuris* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>); *Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).

8. *Bowerbankia gracilis* LEIDY

*Chorda filum* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

9. *Bowerbankia imbricata* (ADAMS)

*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

10. *Bugula cucullifera* OSBURN

*Laminaria longicuris* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

11. *Bugula fulva* RYLAND

*Laminaria* の根に着生 (英国: RYLAND<sup>13</sup>).

12. *Bugula turrita* (DESOR)

*Chorda filum*, *Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

13. *Callopora aurita* (HINCKS)

*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).

14. *Cribrilina annulata* (FABRICIUS)

*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).

15. *Cribrilina punctata* (HASSALL)

- Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>);  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
16. *Crisia eburnea* (L.)  
*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>);  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
17. *Crisiellia producta* (SMITT)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
18. *Cryptosula pallasiana* (MOLL)  
*Saccorhiza bulbosa* に着生 (フランス北岸: PRENANT & TEISSIER<sup>8</sup>);  
*Laminaria agardhii* の根に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
19. *Electra hastingsae* MARCUS  
*Laminaria agardhii* の葉に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
20. *Electra pilosa* (L.)  
*Laminaria saccharina* に着生 (北米東岸: LEIDY<sup>5</sup>); *Laminaria agardhii*,  
*Laminaria longicruris* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
21. *Eucratea loricata* (L.)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
22. *Flustrella hispida* FABRICIUS  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
23. *Hippothoa hyalina* (L.) キタウスコケムシ  
*Laminaria cloustoni*, *Saccorhiza bulbosa* に着生 (フランス北岸:  
PRENANT<sup>9</sup>); *Laminaria saccharina* に着生 (ドイツ: BORG<sup>4</sup>); *Laminaria*  
*saccharina* の葉に着生 (英国: RYLAND<sup>11,12</sup>); 本誌 8 (1), 20; *Laminaria*  
に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
24. *Lichenopora hispida* FLEMING  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
25. *Lichenopora verrucaria* FABRICIUS  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
26. *Membranipora aurita* HINCKS  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
27. *Membranipora craticula* ALDER  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).



28. *Membranipora crustulenta* PALLAS  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
29. *Membranipora lineata* (L.)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
30. *Membranipora membranacea* (L.)  
*Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Laminaria saccharina*,  
*Saccorhiza polyschides* の葉に着生 (英国: RYLAND<sup>11,12</sup>); *Laminaria* に  
着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
31. *Membranipora pilosa* (L.)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
32. *Membranipora serrilamella* OSBURN  
*Macrocystis pyrifera* に着生 (北米西岸: NORTH<sup>7</sup>).
33. *Membranipora unicornis* FLEMING  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
34. *Microporella ciliata* (PALLAS)  
*Laminaria saccharina*, *Saccorhiza bulbosa* に着生 (フランス北岸:  
PRENANT & TEISSIER<sup>8</sup>); *Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK  
& CROASDALE<sup>10</sup>).
35. *Microporella echinata* ANDROSOVA オオトゲウスコケムシ (Fig. 1)  
*Laminaria* に着生 (樺太: ANDROSOVA<sup>1</sup>); ツルモに着生 (北海道茅部郡森  
町: 近江, 1963年1月採集).
36. *Mucronella immersa* (FLEMING)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2,3</sup>).
37. *Nitcheina tuberculata* (BOSC) サメハダコケムシ  
Syn. *Membranipora tuberculata*. *Laminaria* に着生 (ブラジル:  
MARCUS<sup>6</sup>).
38. *Pedicellina cernua* (PALLAS)  
*Laminaria saccharina* の根に着生 (北米東岸: LEIDY<sup>5</sup>); *Laminaria*  
*agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
39. *Schizoporella biaperta* (MICHELIN)  
*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
40. *Schizoporella unicornis* (JOHNST.)

- Saccorhiza bulbosa* に着生 (フランス北岸: PRENANT & TEISSIER<sup>9</sup>);  
*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
41. *Scruparia ambigua* (d'ORIBIGNY)  
*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
42. *Scruparia clavata* HINCKS  
*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
43. *Siniopelta costazii* (AUDOUIN) コブコケムシ 本誌 8 (1), 16.
44. *Smittina trispinosa* (JOHNST.)  
*Laminaria agardhii* に着生 (北米東岸: ROGICK & CROASDALE<sup>10</sup>).
45. *Tricellaria occidentalis* (TRASK) ホソフサコケムシ 本誌 8 (1), 20.
46. *Tubulipora dilatans* JOHNSTON  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
47. *Tubulipora flabellaris* FABRICIUS  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
48. *Tubulipora liliacea* PALLAS  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
49. *Tubulipora lobulata* HASSALL  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
50. *Tubulipora phalangea* COUCH  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
- D. 環形動物, 多毛類 *Polychaeta*
51. *Nicolea zostericola* OERSTED  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
52. *Pomatoceros triqueter* (L.)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
53. *Spirorbis granulatus* (L.)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
54. *Spirorbis pagenstecheri* QUATREFAGES  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
55. *Spirorbis spirillum* (L.)  
*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>2</sup>).
56. *Spirorbis spec.*

*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>3</sup>).

## E. 被囊類 Tunicata

### 57. *Dendrodoa grossularia* (v. BENEDEN)

*Laminaria* に着生 (ドイツ: BOCK<sup>3</sup>).

#### Summary

In this paper are listed one species of Porifera, one species of Anthozoa, 48 species of Bryozoa, six species of Polychaeta, and one species of Tunicata which have hitherto been known to grow on the fronds of Laminariales plants. This list was prepared on the basis of new data obtained after the publication of the senior writer's previous list (1960) by consulting literature and examining the junior writer's recent collection. *Microporella echinata* ANDROSOVA is reported herein as new to Japan thanks to the identification of Dr. S. MAWATARI to whom the writers are much obliged. It was found growing on *Chorda filum* collected by OHMI in January 1963 at Mori in Volcano Bay, Hokkaido.

#### 引用文献

1. ANDROSOVA, E. I., 1958. 北部日本海のコケムシ Cheilostomata 目. 千島・樺太探検報告, I. ソ連邦極東海の調査. 5 (露文).
2. BOCK, K. J., 1950. Ueber die Bryozoen und Kamptozoen der Kieler Bucht. *Kieler Meeresforschungen*, B. 7 (2): 161-166.
3. ———, 1954. Einige Zahlen zur Bewuchsdichte von Epizoen auf Laminarien aus der östlichen Kieler Bucht. Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven, B. 3: 42-45.
4. BORG, F., 1930. Moostierchen oder Bryozoen (Ectoprocten). *Die Tierwelt Deutschlands*, Teil 17: 24-142.
5. LEIDY, J., 1855. Contributions towards a knowledge of the invertebrate fauna of the coasts of Rhode Island and New Jersey. *Jour. Acad. Nat. Sci.*, Phila. Ser. 2, 3: 3-20.
6. MARCUS, E., 1939. Briozoa marinhos brasileiros, III. *Univ. São Paulo, Bol. Fac. Filos., Cienc. e Letr.*, XIII, Zool., 3: 111-354.
7. NORTH, W. J., 1961. Life-span of the fronds of Giant Kelp, *Macrocystis pyrifera*. *Nature*, Vol. 190, No. 4782: 1214-1215.
8. PRENANT, M., & TEISSIER, G., 1924. Notes éthologiques sur la faune marine sessile des environs de Roscoff. *Trav. de la Stat. Biol. de Roscoff*, Fasc. 2: 1-49.
9. PRENANT, M., 1927. Ditto II. *Ibid.*, Fasc. 6: 1-58.
10. ROGICK, M.D., & CROASDALE, H., 1949. Studies on marine bryozoa, III. Woods Hole Region Bryozoa associated with algae. *Biol. Bull.* 96 (1): 32-69.
11. RYLAND, J. S., 1958. The settlement of Polyzoa larvae on algae. *Proc. XVth Internat. Congr. Zool.*: 236-239.
12. ———, 1959. Experiments on the selection of algal substrates by Polyzoan larvae. *Jour. Exper. Biol.*, 36: 613-631.
13. ———, 1960. The British species of *Bugula* (Polyzoa). *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 134: 65-105.
14. 時田郁・山俊一, 1960. コンブ類に着生する動植物について (I). 藻類. 8 (1): 15-21.
15. 内田清之助・外, 1957. 日本動物図鑑. 18版. 北隆館. 東京.

## シカゴ自然科学博物館の海藻展示

瀬木紀男

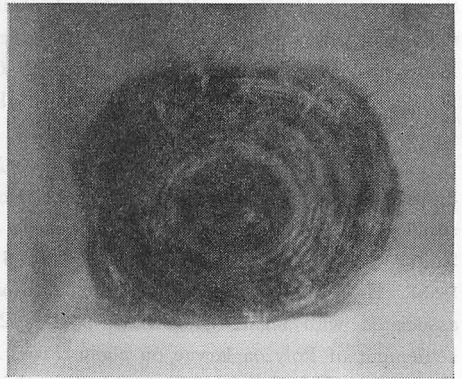
T. SEGI: Exhibition of Seaweeds at Chicago  
Natural History Museum

米国に於ける海藻利用としては、日本程盛大に広く利用されることは少なく、僅かに褐藻類(主に *Macrocystis*, *Laminaria*, *Nereocystis*, *Alaria* 等)の Kelp を、アルギン酸製造工業に使用する他余り知られていないようである。然し筆者が先年シカゴ自然科学博物館を訪れた時、可成り興味深い利用に関する展示があったので、SCAGEL 氏の報告等をも参考にして之を御紹介する。左右二箇所の展示があったが、先ず左方から述べる。

I. 左方の展示には日本産白色の Agar-agar を展示している他、*Gigartina*(ガラスの裏に帖付, Carrageenin をつくる。)を真中に展示しているが、この周囲には *Enteromorpha* (食用), *Codium* (食用及び駆虫剤), *Cladophora* (食用及びフィリピン等で稚魚を養うに使い、後日成体になった時は *Enteromorpha* を使うという。), *Penicillus*, *Acetabularia*, *Halimeda*, *Laminaria* (食用), *Herposiphonia* の標本を出している。猶米国では *Gelidium* はカリフォルニアにて10~50feetの処より潜水夫によってとられ、大西洋岸にて *Gracilaria* は網又は熊手によって漂流しているものを採集する。

最下段には第1図の如き黒色の化石藻類 Fossil Algae (Cryptozone) を展示し次の如き説明をつけている。

One of the oldest plant fossils,  
generally conceded to be an alga dating from the geological "Down of Life". Messers of living blue-green algae appear to have served as a



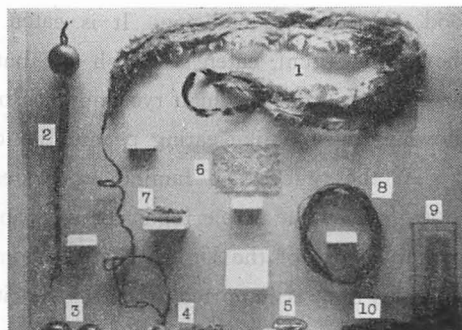
第1図 *Fossil algae*  
(シカゴ自然科学博物館にて)

matrix for the description of the mineral composing this fossil.

II. 右方の展示には第2図の如き種々のものが陳列されて興味深かったがこれを順次説明する。

### 1. Long-jointed Laminaria

とのみ説明しているが、質は薄く黄褐色を呈する。Laminaria は Kelp からアルギン酸をとる他、Alcohol motor fuel (*L. digitata*), Carbohydrate sugars (Mannitol 等)をとる由である。猶 *L. saccharina* は 12~15%の sugar を含有するという。



第2図 各種海藻利用の展示  
(各部の説明は文中にあり、シカゴ自然科学博物館にて)

2. Kelp Float (*Pelagophycus porra*) である。P. のもつ大きな浮き袋を浮きとして利用するものである。P. は分布が限られ、且近時減少しつつある由であるが、筆者は La Jolla の海岸にて、打ち揚げを幸い採集することが出来た。

3. Nostoc である。円い固形物になったもので、東洋で食用にされる。

4. Kelp Soda である。Fucus を焼いたもので、アイルランドにて石鹼、ガラスの製造に使われる。

5. Kombu (*Laminaria longissima*) Kyoto, Japan と説明している。小さな和紙の袋に入れ、細くきざんだ所謂青コンブにて、本邦にて食用として用いられるもの。

6. Seaweed glue “Fu Nori, Pres. by T. ITO” と説明している。四角にすいた日本のフノリである。

7. Edible Seaweed (*Rhodymenia*). 食用として用いられるのは衆知のところであるが、先年アイルランドの国際藻類シンポジウムにて、レセプションの時“つまみ”として出されたのは忘れ得ぬ印象である。この海藻について SCAGEL 氏の“Marine plant resources of British Columbia” (1961) p. 26 には興味ある次の報告をしている。

*Rhodymenia palmata* commonly known as *dulse* or *dillsk*, has been

widely used, especially in Ireland, Scotland, the Maritime Provinces of Canada, and New England. In many parts of the world it is used as a food, a relish or medicine. It is eaten raw, fried, cooked with soups, chewed like gum, eaten with fish and butter, as relish with potatoes, or boiled with milk to which rye flour has been added. According to some, chewing dulse is like eating peanuts: once started it is hard to stop.

At the time when famine was widespread in Ireland, dulse and potatoes formed the staple foods for the people along the coasts. It is used in many parts of the United States. Some is gathered in New England, but most of it is imported from the Maritime Provinces to the market in the United States. Dulse is still gathered and used as a relish by the Indians in the Pacific Northwest or cooked with other foods, including boiled fish. It is also used as a vegetable on the Atlantic Coast where it is called sea kale.

There is a variety of uses of algae that can be recorded in connection with human activities. *Rhodymenia palmata* is used in Kamchatka to prepare a strong alcoholic drink.

8. Seaweed fish line. *Nereocystis* の長い茎を魚釣り用の綱として利用したものである。カナダ太平洋にてインディアンが鱈をとるとのことである。

猶, *Nereocystis* は米国太平洋岸モンテレーペニンシュラ, モスビーチ, ヴァンクーバー等の各地に饒産し, 或物は干潮線附近の岩にまきつき, 或物はうず高く海岸につもり, 又巨大な浮袋だけ出してぶかぶか浮ぶ様は壯観である。長さ 20 m 位に達するものもある。

9. Kelp Stem (*Nereocystis lukeana*) *Nereocystis* の茎の末端部 (浮袋をふくむ) 約 40 cm 位をガラス箱に入れ, シトロン液漬にし食用にされるもので, 次の如く説明している。

Stem ends of the giant kelp of the Pacific Coast as collected for food. It is sometimes converted into a species of citron-like conserve. 又新鮮な stipe から砂糖づけをつくる。

10. Kelp oil Bottle (*Nereocystis lukeana*) インディアンが *Nereocystis* の浮袋のついた茎の末端部を, オイルの貯蔵器又はランプとして利用すること

で次の如き説明を附している。

The Stem end of a giant kelp. It is hollow and is said to be used by the natives of British Columbia and Vancouver as a container for oil.

この他 *Nereocystis* の長い茎は、アルコール飲料を蒸溜するとき“worm condenser”として使い、アラスカのインディアンやエスキモーは、*Nereocystis* から“hoochenoo”と呼ぶ醸造物を作ると報告されている。更にインディアンは海膽(ウニ)を捕える時、餌をつけるために使い、浮きや中空の部分は、ボートから水をサイフォンとして吸わせる時に使う等、興味ある用途がある由である。  
(三重県立大学水産学部)

## 学 会 録 事

### 会 員 移 動

(昭和38年4月1日より昭和38年8月15日まで)

新 入 会 (10名)

昭和38年8月15日現在会員数 399名

住 所 変 更 (13名)





## 投稿規定

会員諸君から大体次の事柄を御含みの上投稿を期待します。

1. 藻類に関する小論文(和文)、綜説、論文抄録、雑録等。
2. 原稿掲載の取捨、掲載の順序、体裁及び校正は役員会に一任のこと。
3. 別刷の費用は著者負担とする。但し小論文、綜説、総合抄録に限りその50部分の費用は会にて負担する。

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

尙小論文、綜説に限り、欧文題目及び本文半頁以内の欧文摘要を付すること、欧文は成る可く、英、独語を用うること。

5. 原稿は平仮名混り、横書としなるべく400字詰原稿用紙を用うること。

尙学会に関する通信は、札幌市北大理学部植物学教室内本会庶務、会計又は編集幹事宛とし幹事の個人名は一切使用せぬよう特に注意のこと。

### 昭和38年度役員

会	長	山	田	幸	男
編	集	中	村	義	輝
幹	事	片	田		実
〃	〃	舟	橋	説	往
編	集・会	山	田	家	正
務	計幹	秋	岡	英	承
幹	事	松	永	圭	朔
幹	事				
〃	〃				

昭和38年8月20日印刷

昭和38年8月25日発行

編集兼発行者 中村義輝

室蘭市新富町北海道大学理学部海藻研究所

印刷者 山中幸三

札幌市北三条東七丁目三四二番地

発行所 日本藻類学会

札幌市北海道大学理学部植物学教室内  
振替小冊13308

禁 転 載

不 許 複 製

