

# 藻類

The Japanese Journal of Phycology (Sôruï)

第47卷 第1号 1999年3月10日



日本藻類学会

THE JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

## 日本藻類学会

日本藻類学会は1952年に設立され、藻学に関心を持ち、本会の趣旨に賛同する個人及び団体の会員からなる。本会は定期刊行物 *Phycological Research* (英文誌) を年4回、「藻類」(和文誌) を年3回刊行し、会員に無料で頒布する。普通会員は本年度の年会費8,000円(学生は5,000円)を前納するものとする。団体会員の会費は15,000円、賛助会員の会費は1口30,000円とする。

問い合わせ、連絡先：(庶務) 〒305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学生物科学系 宮村新一(TEL 0298-53-4532 FAX 0298-53-6614, e-mail miyamura@sakura.cc.tsukuba.ac.jp), (会計) 〒305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学生物科学系 中山 剛(TEL 0298-53-4533 FAX 0298-53-6614, e-mail phylogen@sakura.cc.tsukuba.ac.jp), (入退会、住所変更、会費) 〒305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学生物科学系 岩本浩二(TEL 0298-53-4908 FAX 0298-53-6614, e-mail ivanov@anet.ne.jp)

和文誌「藻類」への投稿：〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻 堀口健雄 (TEL 011-706-2738, FAX 011-746-1512, e-mail horig@sci.hokudai.ac.jp)

英文誌 *Phycological Research* への投稿：〒657-0013 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学内海域機能教育研究センター 川井浩史(TEL 078-803-0552, FAX 078-803-0488, e-mail kawai@kobe-u.ac.jp)

会費の振込先が変更になりました  
郵便振替 口座番号 00180-0-96775  
加入者名 日本藻類学会

1999-2000 年役員

会長：堀 輝三 (筑波大学)

庶務幹事：宮村新一 (筑波大学)

庶務幹事：岩本浩二 (筑波大学) (会員事務担当)

会計幹事：中山 剛 (筑波大学)

評議員：鯉坂哲朗 (京都大学)

有賀祐勝

原 慶明 (山形大学)

堀口健雄 (北海道大学)

市村輝宜 (北海道大学)

井上 勲 (筑波大学)

川口栄男 (九州大学)

前川行幸 (三重大学)

真山茂樹 (東京学芸大学)

中原紘之 (京都大学)

大野正夫 (高知大学)

大谷修司 (島根大学)

嵯峨直恆 (東海大学)

白岩善博 (筑波大学)

横濱康継 (筑波大学)

吉崎 誠 (東邦大学)

四井敏雄 (長崎県総合水産試験場)

和文誌編集委員会

委員長：堀口健雄 (北海道大学)

実行委員：鯉坂哲朗 (京都大学)

藤田大介 (富山県水産試験場)

飯間雅文 (長崎大学)

出井雅彦 (文教大学)

井上 勲 (筑波大学)

北山太樹 (国立科学博物館)

峯 一朗 (高知大学)

村上明男 (神戸大学)

南雲 保 (日本歯科大学)

佐藤輝夫 (札幌清田高校)

洲崎敏伸 (神戸大学)

委員：藤田雄二 (長崎大学)

堀 輝三 (筑波大学)

今井一郎 (京都大学)

片岡博尚 (東北大学)

大野正夫 (高知大学)

岡崎恵視 (東京学芸大学)

高村典子 (国立環境研究所)

渡辺 信 (国立環境研究所)

横濱康継 (筑波大学)

## 遠州灘沿岸におけるカジメ群落磯焼けの生態学的研究 —カジメ個体密度の推移—

関山繁信<sup>1</sup>・松本正喜<sup>2</sup>・川嶋之雄<sup>2</sup>・澤田貴義<sup>3</sup>

<sup>1</sup>中部電力(株)電気利用技術研究所(〒459-8522 名古屋市緑区大高町字北関山 20-1)

<sup>2</sup>日本エヌ・ユー・エス(株)環境デザイングループ(〒108-0022 東京都港区海岸 3-9-15)

<sup>3</sup>テクノ中部(株)環境部(〒455-8512 名古屋市港区大江町 3-2)

Shigenobu Sekiyama<sup>1</sup>, Masaki Matumoto<sup>2</sup>, Yukio Kawashima<sup>2</sup>, Takayoshi Sawada<sup>3</sup>: Ecological studies on *Ecklonia cava* communities related to "Isoyake" in the coastal areas of Ensyu-nada -The changes in the population density of *Ecklonia cava* beds- Jpn. J. Phycol. (Sôrui) 47:1-10.

Long term ecological observations of *Ecklonia cava* beds in the coastal areas of Ensyu-nada were carried out from Feb. 1974 to Dec. 1994. The number of adult and young plants, total wet weight, thallus height, stipe length and longest blade length were monitored every summer and winter for twenty one years. In Feb. 1974, the average numbers of adult and young plants at Asane station were 23.1 individuals m<sup>-2</sup> and 14.5 individuals m<sup>-2</sup>, respectively. On the other hand, at Gozeniwa station, the numbers were 24.0 individuals m<sup>-2</sup> and 3.3 individuals m<sup>-2</sup>, respectively. The average total wet weight of plants at Asane and Gozeniwa stations were 6.0kg m<sup>-2</sup> and 6.3kg m<sup>-2</sup>, respectively. On base of a kinetic model(exponential function of time) for number of plants, the velocity constants of adult plants during the decreasing period were estimated to be from -0.13 to -1.52. The velocity constants of young plants during the decreasing period were estimated to be from -0.61 to -2.09. *Ecklonia cava* beds at Asane and Gozeniwa area in Ensyu-nada had disappeared in 1991 and 1994, respectively.

*Key Index Words* : annual and seasonal change-brown algae-Ecklonia cava- isoyake-kinetic model-mean life expectancy-velocity constant

<sup>1</sup>Electrotechnology Applications R&D Center, Chubu Electric Power Co., Inc., 20-1 Kitasekiyama, Odaka, Midori-ku, Nagoya 459-8522, Japan.

<sup>2</sup>Environmental Design Group, Japan NUS Co., Ltd., 3-9-15 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 108-0022, Japan

<sup>3</sup>Environmental Division, Techno Chubu Co., Ltd., 3-2, Minatoku, Nagoya 455-8512, Japan

### 緒言

カジメ (*Ecklonia cava* Kjellman) は多年性の大型褐藻で、主として日本列島太平洋岸の中部沿岸に広く分布しているコンブ科の植物である。カジメは魚介類の産卵場の形成、幼稚子の生育場の形成、アワビ・サザエ等の餌料としての観点から経済的にも、また、生態学的にも重要な海藻である。

近年、国内外において、“磯焼け”と呼ばれる藻場の消失についての報道が盛んに行われるようになり、社会的関心事となっている。磯焼け現象は古くから知られており、明治期において既に大規模な藻場の消失が静岡県伊豆、三重県志摩、徳島県海部郡に発生していたことが報告されている(三本菅 1994)。このことから、磯焼けは最近の人為的環境変化からだけでは説明しきれない複雑な要因によって生じるものと考えられている。磯焼けは沿岸漁業を衰退させ多大な経済的

損失を与えることから、磯焼けの予測と防止技術の開発、磯焼けの回復技術の開発は重要な課題となっている。

さて、静岡県の浜岡町地先から御前崎町地先にかけての遠州灘沿岸並びに相良町地先から御前崎町地先にかけての駿河湾沿岸は、かつては、アラメ(サガラメ)・カジメ藻場であったが、現在は御前崎町地先の一部のアラメ藻場を除き、そのほとんどが消失し、磯焼けになっている(浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1995)。一般的に磯焼けが発生している海域内でも潮間帯直下の浅所や岬の先端部などの波浪の荒い一部の場所では藻場が消失しないで小群落が形成されると言われている(三本菅 1994)。御前崎町地先に小群落のアラメ藻場が残っているのは、この場所が岬の先端部で波浪の荒い潮間帯直下の浅所であることから、従来から言われてきた説と一致する状況となっている。こ

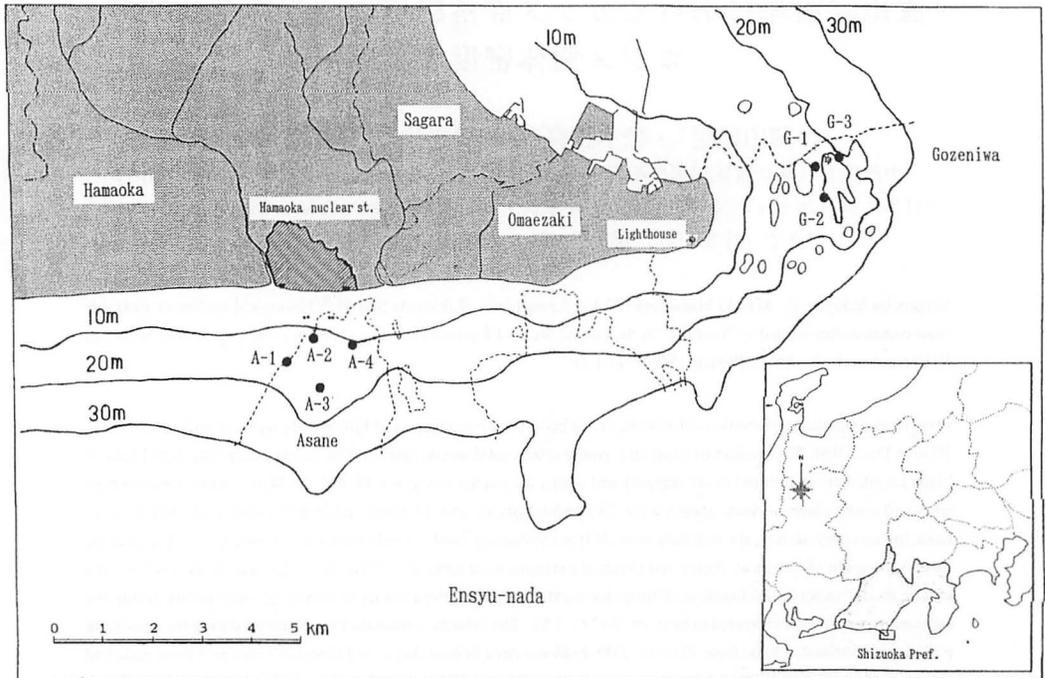


Fig.1. Location of observation areas and stations in the coast of Ensunada.

のような状況の中で、浜岡町地先から御前崎町地先にかけての遠州灘沿岸におけるカジメ藻場の生態に関する研究報告は、過去においてほとんど見られない。

ここでは、浜岡町地先の浅根岩礁（以下、「浅根」という。）及び御前崎町地先の御前岩岩礁（以下、「御前岩」という。）において、1974年（昭和49年）2月からカジメ藻場が完全に消失した1994年（平成6年）までの間、周年に亘り実施されてきた単位面積当たりのカジメの個体数・重量及び形態についてのモニタリング結果並びにこれらのモニタリング結果を藻場における個体密度の動態方程式（動力学モデル式）から解析して得られた結果について報告する。

#### 材料と方法

本調査は1974年2月以来、浜岡原子力発電所前面海域調査委員会によって行われてきた（浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1974～1995）。

以下に同調査委員会における調査方法を示した。調査は、年2回、夏季（7,8月）と冬季（12,1,2月）に浅根のひらやま(A-1)、とがりのないだ(A-2)、とがりのおき(A-3)及びうらば(A-4)の4か所の測点と御前岩のどいね(G-1)、ごぜんめだし(G-2)及びかわらばえ(G-3)の3か所の測点で行った（Fig.1）。浅根ではA-1及びA-3

の水深が15～20m、A-2及びA-4の水深が10～15mであった。御前岩ではG-1、G-2及びG-3の水深が10～20mであった。

それぞれの測点において、カジメの繁茂状況が平均的であると判断されたところに1m×1mのコードラートを2回おき、カジメを根元から刈り取る方法により

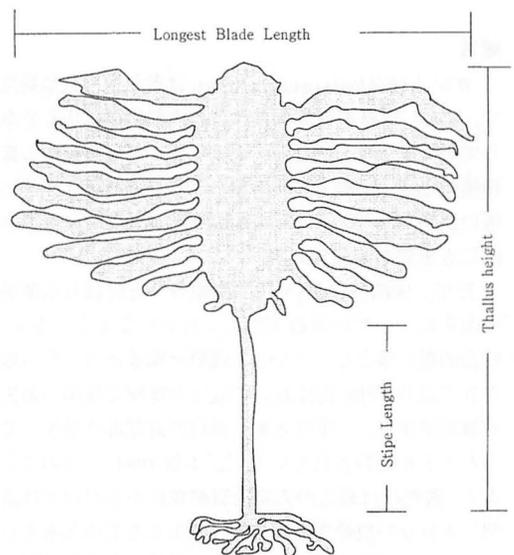


Fig.2. Definition of *Ecklonia cava* showing measuring parts.

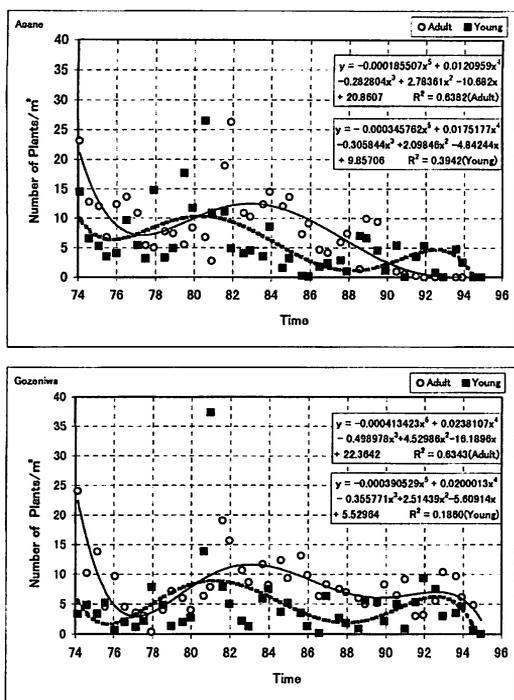


Fig.3. Comparison of experimental long term distribution of the average number of adult and young plants in the Asane and Gozeniwa stations. Data points are results of averaged 4 sampling points values at Asane, and are results of averaged 3 sampling points values at Gozeniwa(cf., Fig.1). The trend lines for adult(—) and young(---) data set are obtained using a best fit method of least square.

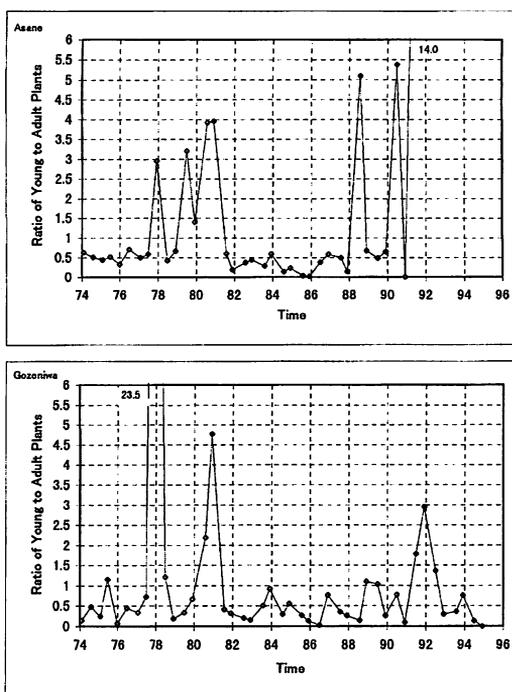


Fig.4. Annual changes in the ratio of young to adult plants in the Asane and Gozeniwa stations.

坪刈りを行った。刈り取り試料から単位面積当たりの成体と幼体のそれぞれの個体数、総湿重量 (total wet weight)、藻体長(thallus height)、莖長(stipe length) 及び最大葉幅 (longest blade length) を測定した (Fig.2)。原則として莖長が20 cm 以上の藻体を成体と見なし、莖長が20 cm 未満の藻体を幼体と見なしたが、莖長が20 cm 以上であっても莖色がアメ色の場合は幼体と見なした。

結果

1. 個体密度の変化

浅根における第1回(2/74)の測定値は成体で23.1個体 m<sup>2</sup>、幼体で14.5個体 m<sup>2</sup>であった。また、御前岩における測定値は成体で24.0個体 m<sup>2</sup>、幼体で3.3個体 m<sup>2</sup>であった(Fig.3)。これらの冬季における数値は大野・石川 (1982)による土佐湾における冬季観察結果(成体:平均24.3個体 m<sup>2</sup>、幼体:平均9.0個体 m<sup>2</sup>)、柳瀬ら (1983)による伊豆の田牛における冬季観察結

果(0齡:1~63個体 m<sup>2</sup>、1齡以上:6~25個体 m<sup>2</sup>)、金杉ら(1984)による小田原沿岸における冬季観察結果(成体:4~11.5個体 m<sup>2</sup>、幼体:8~33.8個体 m<sup>2</sup>)と比較して、大きな違いは見られなかった。高次多項式からは、浅根及び御前岩のいずれも、成体の個体密度と幼体の個体密度の位相がずれてほぼ規則的に振動し、経年的に個体密度の減少が見られた。成体は浅根において1988年12月以降に急激に減少し、1991年12月に完全に消失した。また、御前岩においては1994年7月まで観察されたが、1994年12月に完全に消失した。幼体は浅根において1990年12月と1992年12月に一時的に消失し、1993年に再び観察されたが、1994年7月に完全に消失した。また、御前岩においては、1994年12月に完全に消失した。成体の個体密度に対する幼体の個体密度の割合は幼体が急激に増加した一時期を除き、浅根、御前岩のいずれにおいても、ほとんどが成体の半分以下であった(Fig.4)。

Fig.3に示した浅根及び御前岩における成体の個体密度の経年変化を示す数値nを最初に測定した数値n<sub>0</sub>で標準化した数値(n/n<sub>0</sub>)が全観察期間中に連続的に減少する事象は浅根において3本の直線で、御前岩において4本の直線で示され、いずれもn/n<sub>0</sub>の対数値が時

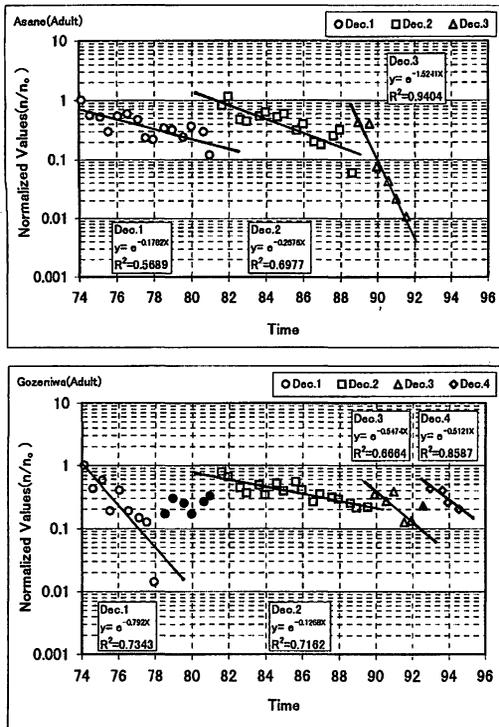


Fig.5. Relationships between the normalized values of adult plants and time of years in the Asane and gozeniwa stations.

間に対して直線的に低下する結果が得られた(Fig.5)。

Fig.5において、成体の減少が直線で示される期間を減少期、成体が増加する期間を増加期、成体が消失する期間を消失期と定義すると、浅根における成体の減少期、増加期及び消失期は観察した年の古い順から減少期Ⅰ(2/74～12/80)、増加期Ⅰ(12/80～8/81)、減少期Ⅱ(8/81～8/88)、増加期Ⅱ(8/88～12/88)、減少期Ⅲ(12/88～7/91)、消失期(7/91～12/91)となった。最初に観察を始めた時から成体が完全に消失したことを確認した時点までの観察期間(2/74～12/91)において、それぞれの期が占める期間は減少期が16年5ヵ月、増加期が1年、消失期が5ヵ月であった。従って、浅根における成体の全観察期間(17年10ヵ月)のうち減少期が占める期間の割合は92.1%、増加期が占める期間の割合は5.6%となり、ほとんどの期間が減少期であった。一方、御前岩における成体の減少期、増加期及び消失期は観察した年の古い順から減少期Ⅰ(2/74～12/77)、増加期Ⅰ(12/77～8/81)、減少期Ⅱ(8/81～7/89)、増加期Ⅱ(7/89～12/89)、減少期Ⅲ(12/89～12/91)、増加期Ⅲ(12/91～12/92)、減少期Ⅳ(12/92～7/94)及び消失期(7/94～12/94)となり、最初に観察を始めた時から成体が完全に消失し

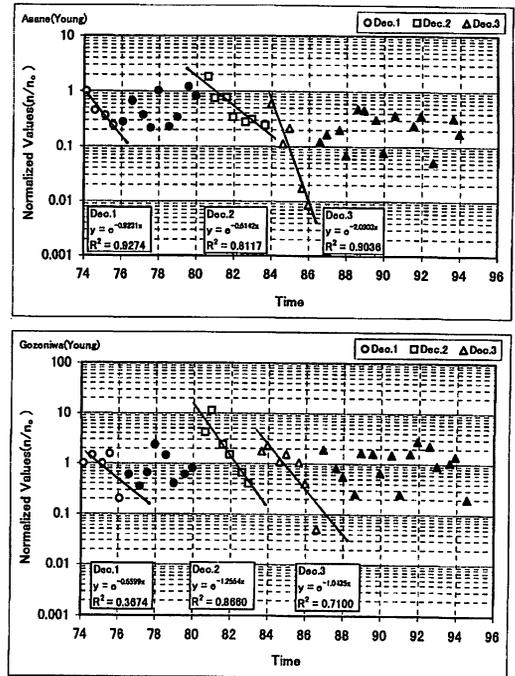


Fig.6. Relationships between the normalized values of young plants and time of years in the Asane and gozeniwa stations.

たことを確認した時点までの観察期間(2/74～12/94)において、それぞれの期が占める期間は減少期が15年4ヵ月、増加期が5年1ヵ月、消失期が5ヵ月であった。従って、御前岩における成体の全観察期間(20年10ヵ月)のうち減少期が占める期間の割合は73.6%、増加期が占める期間の割合は24.4%となり、減少期の割合は浅根ほどではないが、ほとんどの期間が減少期であった。

Fig.3に示した浅根及び御前岩における幼体の個体密度の経年変化を示す数値 $n$ を最初に測定した数値 $n_0$ で標準化した数値( $n/n_0$ )は全観察期間中に幼体が連続的に減少する事象は浅根において3本の直線で、御前岩において4本の直線で示され、いずれも対数値が時間に対して直線的に低下する結果が得られた(Fig.6)。

Fig.6において、幼体の連続的な減少が直線で示される期間を減少期、幼体が増加する期間を増加期、幼体が平衡状態になっている期間を平衡期、幼体が消失する期間を消失期と定義すると、浅根における幼体の減少期、増加期、平衡期及び消失期は観察した年の古い順から減少期Ⅰ(2/74～7/75)、増加期Ⅰ(7/75～8/80)、減少期Ⅱ(8/80～8/83)、増加期Ⅱ(8/83～12/83)、減少期Ⅲ(12/83～12/85)、増加期Ⅲ(12/85～7/86)、平衡期(7/86～12/93)、消失期(12/93～7/94)となり、観察を始め

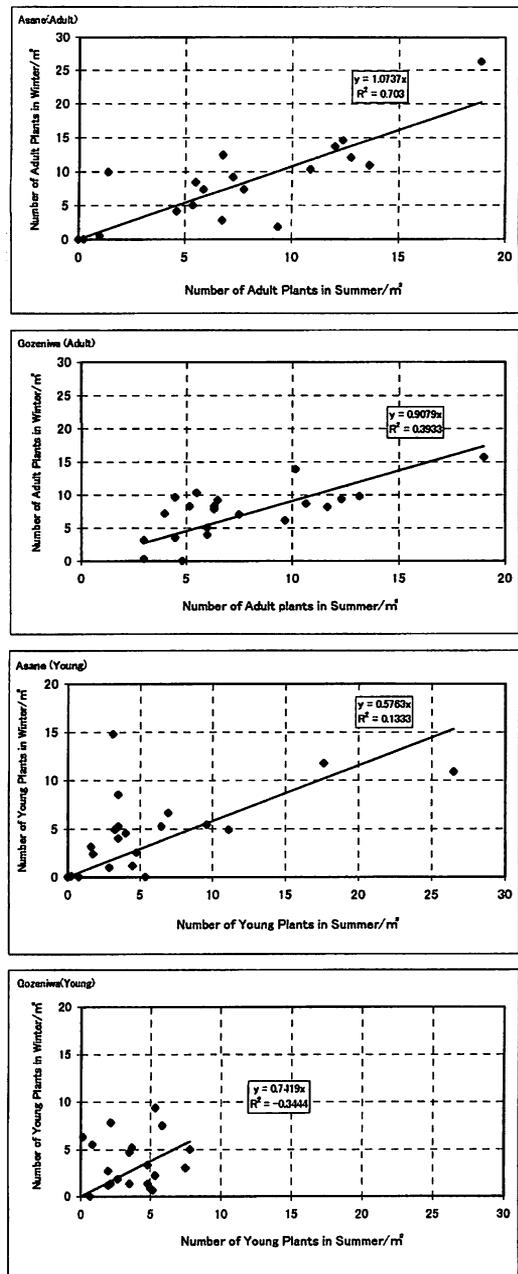
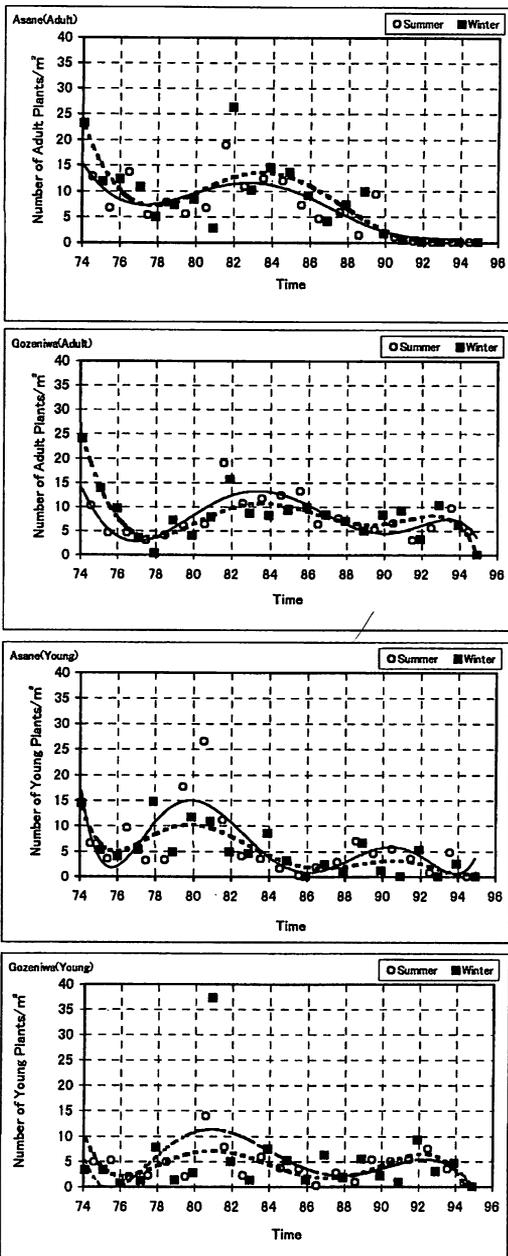


Fig.7. Annual and seasonal changes in average number of adult and young plants in the Asane and Gozeniwa stations. The trend lines for summer(○) and winter(●) data set are obtained using a best fit method of least square.

Fig.8. Relationships between the average number of adult and young plants in winter and summer in the Asane and Gozeniwa stations. Data point (summer:13.8, winter:37.3) in the figure of young plant at Gozeniwa is omitted(observation date:8/80,12/80).

た時(2/74)から幼体が完全に消失した時(7/94)までの間にそれぞれの期が占める期間は減少期が6年5カ月,増加期が6年,平衡期が7年5カ月,消失期が7カ月で,全観察期間(20年5カ月)のうち減少期が占める

割合は31.4%,増加期が占める割合は29.4%であった。また,御前岩における幼体の減少期,増加期,平衡期及び消失期は観察した年の古い順からそれぞれ減少期I

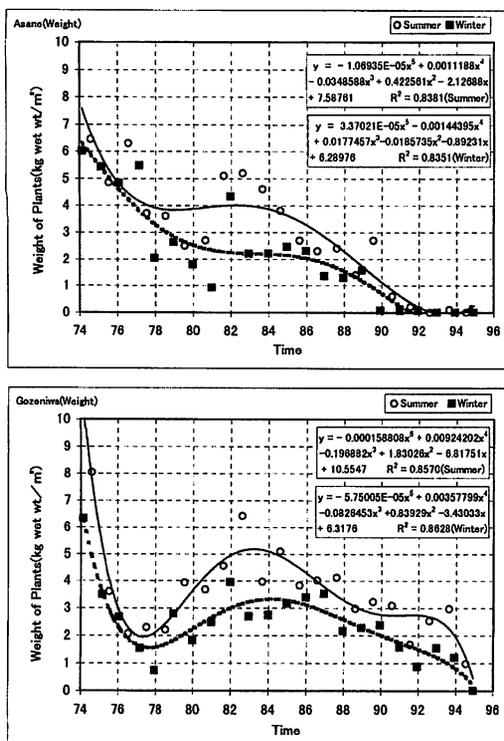


Fig.9. Annual and seasonal changes in average weight of plants in the Asano and Gozenjiwa stations. Data points are results of averaged values of adult and young plants. The trend lines for summer(—) and winter(···) data set are obtained using a best fit method of least square.

(2/74 ~ 1/76), 増加期 I(1/76 ~ 8/80), 減少期 II(8/80 ~ 12/82), 増加期 II(12/82 ~ 8/83), 減少期 III(8/83 ~ 7/86), 増加期 III(7/86 ~ 12/86), 平衡期(12/86 ~ 7/94)及び消失期(7/94 ~ 12/94)となり, 観察を始めた時(2/74)から幼体が完全に消失した時(12/94)までの間にそれぞれの期が占める期間は減少期が7年2カ月, 増加期が5年8カ月, 平衡期が7年7カ月, 消失期が5カ月で, 全観察期間(20年10カ月)のうち減少期が占める割合は34.4%, 増加期が占める割合は27.2%であった。

## 2. 個体密度の季節変化

浅根及び御前岩における夏季と冬季における成体と幼体の個体密度の経年変化のパターンは, それぞれ異なり, 夏季の個体密度が冬季の個体密度に比べ高いと言ったような共通した形とはならなかった(Fig.7)。成体の夏季の個体密度に対する半年後の冬季の個体密度の割合は浅根で107%, 御前岩で91%であり, 幼体の夏季の個体密度に対する半年後の冬季の個体密度の

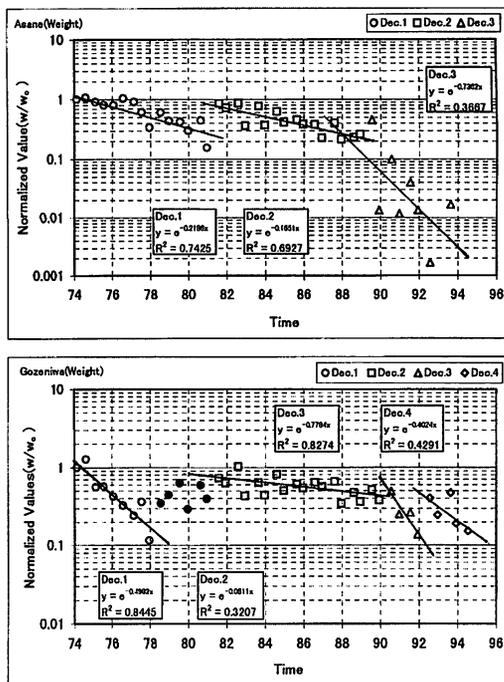


Fig.10. Relationships between the normalized values of average weight of plants and time of years in the Asano and Gozenjiwa stations. Data Points are results of averaged values of adult and young plants.

割合は浅根で58%, 御前岩で74%であった(Fig.8)。

## 3. 総湿重量の季節変化

浅根及び御前岩における単位面積当たりの総湿重量(成体と幼体の合計)の季節別経年変化は, いずれにおいても経年的に夏季の総湿重量が冬季を上回り, そのパターンは, ほぼ同じであった(Fig.9)。

Fig.9に示した浅根及び御前岩における単位面積当たりの総湿重量の経年変化を示す数値 $w$ を最初に測定した数値 $w_0$ で除して標準化した数値( $w/w_0$ )が連続的に減少する事象は浅根において3本の直線で, 御前岩において4本の直線で示され, いずれも対数値が時間に対して直線的に低下する結果が得られた(Fig.10)。

Fig.10は浅根及び御前岩における成体の個体密度の減少を標準化した数値( $n/n_0$ )で示したFig.5とほぼ同じ傾向を示す結果となった。ここでは単位面積当たりの総湿重量を成体と幼体の合計で評価したことからFig.5とFig.10の比較は厳密さに欠けるが, 両図はほぼ同じ傾向を示した。

浅根及び御前岩における夏季と冬季における単位面積当たりの総湿重量の関係から, 夏季の現存量(standing crop)に対する冬季の現存量の割合は浅根にお

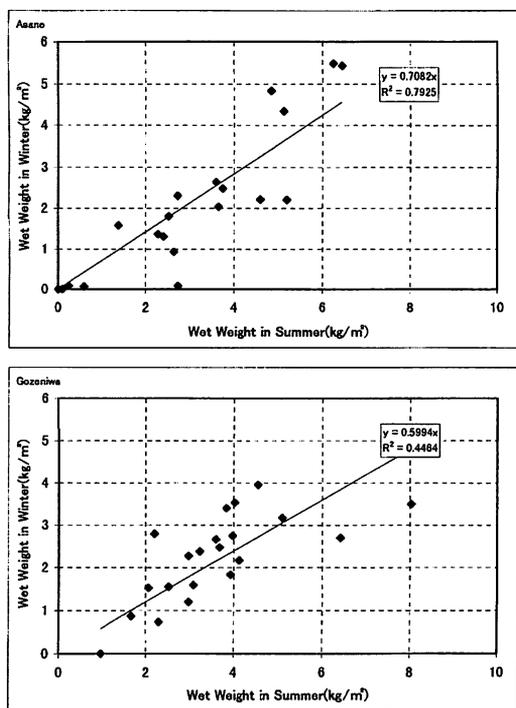


Fig.11. Relationships between the wet mass in winter and summer in the Asano and Gozeniwa stations. Data Points are results of averaged values of adult and young plants.

いて71%, 御前岩においては60%であった(Fig.11)。成体と幼体を含めた藻体の平均藻体長, 平均莖長及び最大葉幅の経年変化は浅根と御前岩において相違が見られ, 御前岩では1985年12月前後まで平均藻体長, 平均莖長及び最大葉幅のいずれもが増加傾向にあったが, 浅根ではやや増加傾向が見られた程度であった(Fig.12)。1985年12月以降, 浅根では平均藻体長, 平均莖長及び最大葉幅のいずれもが減少したが, 御前岩では減少傾向が緩やかであった(Fig.12)。御前岩において藻体長などの増加が著しかった1977年12月から1981年8月までの期間は成体の個体密度の増加期と重なり, 単位面積当たりの総湿重量が増大した一方, 浅根ではこの期間, 藻体長などの増加と個体密度の減少により, 総湿重量に大きな変動は見られなかった(Fig.9)。

考察

1. 藻場個体密度の動力学モデル

カジメ藻場における個体の加入を次のように考えた。

- ①藻場における成体の個体密度を  $n_a$  個体  $m^{-2}$  とする。
- ②成体から放出された遊走子が着生し, 配偶体を経

て  $\eta_a n_a$  個体  $m^{-2}$  の幼孢子体となる。  
 ③幼孢子体が  $\eta_a \epsilon_a n_a$  個体  $m^{-2}$  の成体となる。

いま, カジメ藻場の成体の個体密度の挙動を考慮するため, 個体密度が時刻に対して連続して指数関数的に変化すると単純化した場合, カジメ成体の増殖係数  $k_a$  は次のように書くことができる。

$$k_a = \eta_a \epsilon_a n_a / n_a = \eta_a \epsilon_a \quad (1)$$

ここで,  $\eta_a$ : 成体から遊走子が放出され, 配偶体を経て幼孢子体となる割合

$\epsilon_a$ : 幼孢子体が成体となる割合

ただし, (1)式で示した  $k_a$  は波浪等による流失及び食害による消失等の割合を考慮しないものとする。次に, これらの影響を受けながら成体まで生き残る割合を  $P_{g,a}$  とした場合の新たな増殖係数  $k_{eff,a}$  は次のように書くことができる。

$$k_{eff,a} = \eta_a \epsilon_a P_{g,a} n_a / n_a = \eta_a \epsilon_a P_{g,a} \quad (2)$$

(2)式は1個体当たりのカジメ成体から次世代の成体がどれだけ増えるかを表している。

次に, 成体が1年当りに死亡する割合から年当たりの瞬間死亡係数  $\lambda_a$  を次式で表すことができる。

$$\lambda_a = -\ln(1 - n_{a,d} / n_a) \quad (3)$$

ここで,  $n_{a,d}$ : 1年当りに死亡する個体数 (個体  $m^{-2} y^{-1}$ )

従って, カジメ成体の個体密度変化速度は次式で表すことができる。

$$dn_a / dt = (k_{eff,a} - \lambda_a) n_a \quad (4)$$

成体の個体密度の初期値を  $n_{0,a}$ , 時刻  $t$  における個体密度を  $n_{t,a}$  とすると, その比率は次式のとおり指数関数で表される。

$$n_{t,a} / n_{0,a} = \exp \{ (k_{eff,a} - \lambda_a) t \} \quad (5)$$

2. 個体密度変化の動力学解析

浅根及び御前岩における成体の減少期の個体密度変化率は Fig.5に示した直線の傾きから求めることができる。1974年2月から1994年12月に至る全観察期間中に成体が連続的に減少する事象は浅根において3本の直線で, 御前岩において4本の直線で示され, それぞれを直線回帰して得られた個体密度変化係数  $K_a = k_{eff,a} - \lambda_a$  を Table1に示した。

浅根において,  $K_a$  は減少期I(2/74~12/80)で-0.18, 減少期II(8/81~8/88)で-0.27, 減少期III(12/88~7/91)で-1.52と経年的に小さくなり, 減少期Iにおいては1980年12月に初期値(2/74,  $n_0=23.1$  個体  $m^{-2}$ )の12%まで減少し, その後の半年で急激に初期値まで回復した。

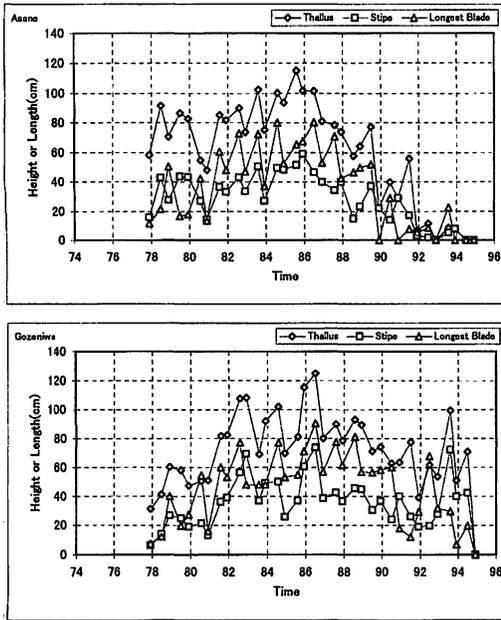


Fig.12. Annual changes in average thallus height, stipe length and longest blade length of plants in the Asane and Gozeniwa stations. Data points are results of averaged values of adult and young plants.

減少期IIにおいては1988年8月に初期値の約6%まで減少し、その半年後には初期値の43%までしか回復しなかった。減少期IIIにおいては1991年7月に初期値の11%まで減少し、その半年後に消失した。減少期IIIにおいて $K_y$ が他の期に比べて著しく小さくなっており、減少期IIIにおける $K_y$ の低下が決定的な要因となって成体が消失したと考えられた。

御前岩において、 $K_a$ は減少期I(2/74~12/77)で-0.79, 減少期II(8/81~7/89)で-0.13, 減少期III(12/89~12/91)で-0.55, 減少期IV(12/92~7/94)で-0.51となり、浅根とは異なる動態が見られた。減少期Iにおいては1977年12月に初期値(2/74,  $n_0=24$ 個体 $m^{-2}$ )の14%まで減少し、その後は1981年8月までに初期値の79%まで回復した。減少期IIにおいては1989年7月に初期値の22%まで減少し、その半年後に初期値の35%までしか回復しなかった。減少期IIIにおいては1991年12月に初期値の13%まで減少し、その後の1年間では初期値の43%までしか回復しなかった。減少期IVにおいては1994年7月に初期値の20%まで減少し、その半年後に消失した。

幼孢子体のうちで巨視的な大きさに達した幼体の個体密度変化についても、減少期には成体と同様、指数関数的な変化が認められ、Fig.6に示した直線の傾きを解

析した結果を幼体の個体密度変化係数 $K_y$ としてTable1に示した。

浅根において、 $K_y$ は減少期I(2/74~7/75)で-0.92, 減少期II(8/80~8/83)で-0.61, 減少期III(12/83~12/85)で-2.09となり、減少期IIIでの $K_y$ が他の減少期の値に比べ小さかった。減少期Iにおいて、幼体は1975年7月に初期値(2/74,  $n_0=14.5$ 個体 $m^{-2}$ )の24%まで減少し、その後1980年8月までに初期値の183%まで回復した。減少期IIにおいては1983年8月に初期値の24%まで減少し、その後の半年間で初期値の59%しか回復しなかった。減少期IIIにおいては1985年12月に初期値の0.9%まで減少し、その後半年間で初期値の12%しか回復しなかった。1986年7月から1993年12月までは(1990年12月と1992年12月に幼体が一時的に消失したデータを除く)平衡期となり、この期間に幼体は初期値の5%から48%の範囲で増加と減少を繰り返した。平衡期最後の1993年12月に幼体は初期値の17%であったが、半年後の1994年7月に消失した。

御前岩において、 $K_y$ は減少期I(2/74~1/76)で-0.66, 減少期II(8/80~12/82)で-1.26, 減少期III(8/83~7/86)で-1.04となり、減少期IIと減少期IIIでの $K_y$ が減少期Iの $K_y$ に比べて小さかった。幼体は1976年1月に初期値(2/74,  $n_0=3.3$ 個体 $m^{-2}$ )の20%まで減少し、その後は1980年8月までに初期値の415%まで回復した。減少期IIにおいては1982年12月に初期値の40%まで減少したが、その後の半年間で初期値の175%まで回復した。減少期IIIにおいては1986年7月に初期値の5%まで減少し、その後の半年間で初期値の190%まで回復した。1986年12月から1994年7月までは平衡期となり、この期間に幼体は初期値の20%から280%の範囲で増加と減少を繰り返した。最後に幼体が確認できた1994年7月においては初期値の20%となり、その半年後には消失した。

$K_a$ が小さくなる原因としては、1) $\eta_a$ の低下、2) $\epsilon_a$ の低下、3) $P_{g,a}$ の低下、4) $\lambda_a$ の増大が考えられる。 $\eta_a$ に影響を与える因子として、成熟藻体形成に係る光合成等に影響する因子(光・温度・栄養塩等)、遊走子の放出と着生に係る因子(流速・懸濁物質等)、遊走子から配偶体を経て幼体に至るまでの光合成等に影響する因子が考えられる。 $\epsilon_a$ に影響を与える因子として、幼体が成体になるまでの光合成等に影響する因子が考えられる。 $P_{g,a}$ に影響する因子として、遊走子が放出され、着生、配偶体、幼体を経て成体になるまでの期間の食害や波浪といった死亡に影響する因子が考えられる。 $\lambda_a$ に影響する因子として、成体になってからの食害や波浪といっ

Table 1. Results of observed velocity constants and calculated mean life expectancy of adult and young plants in the Asane and Gozeniwa stations.

Plant	Station	Period	Disappeared	Velocity constant		Mean life expectancy (y)	
				$K_a$ = $k_{off,a} - \lambda_a$	$K_y$ = $k_{off,y} - \lambda_y$	$t_{1/2,a}$ as $K_{off,a}=0$	$t_{1/2,y}$ as $K_{off,y}=0$
Adult	Asane	2/ 74~12/ 80		-0.18	—	3.85	—
		8/ 81~ 8/ 88	12/ 91	-0.27	—	2.57	—
		12/ 88~ 7/ 91		-1.52	—	0.46	—
	Gozeniwa	2/ 74~12/ 77		-0.78	—	0.88	—
		8/ 81~ 7/ 89	12/ 94	-0.13	—	5.33	—
		12/ 89~12/ 91		-0.55	—	1.26	—
		12/ 92~ 7/ 94		-0.51	—	1.36	—
Young	Asane	2/ 74~ 7/ 75		—	-0.92	—	0.75
		8/ 80~ 8/ 83	7/ 94	—	-0.61	—	1.14
		12/ 83~12/ 85		—	-2.09	—	0.33
	Gozeniwa	2/ 74~ 1/ 76		—	-0.66	—	1.05
		8/ 80~12/ 82	12/ 94	—	-1.26	—	0.55
		8/ 83~ 7/ 86		—	-1.04	—	0.67

た死亡に影響する因子が考えられる。いずれのパラメータに影響を与える因子も海域では変動しうるのであり、 $K_a$ の低下が、いずれの因子に影響を受けた結果もたらされたかについては今後の研究に待たなければならない。

Maegawa *et al.*(1988)は生命解析表により、三重県志摩半島浜島沖のカジメについて、平均寿命が16.5カ月、最大の平均余命が発芽6カ月後の21.1カ月、発芽54カ月後の平均余命が5.7カ月であったと報じている。本調査で得られた  $K_a$  から減少期についての  $\lambda_a$  の最小値を求めることができる。カジメ成体の減少期の  $\lambda_a$  の最小値は0.13から1.52であった。 $\lambda_a=0.13$ は成体の半数が死亡するまでに5.33年(64カ月)かかることを表し、 $\lambda_a=1.52$ は0.46年(5.5カ月)で半数が死亡することを表す(Table1)。浅根における減少期IIIの成体の大きな死亡係数が約2.5年に亘り継続しており、この期間には成体の加入があったと考えられ、死亡係数は更に大きなものであったと考えられる。また、幼体の減少期における  $K_y$  は-0.61~-2.09であり、減少の全てが死亡による個体数の指数関数的減少であると仮定した場合、幼体の半数が死亡するまでの期間は1.14年(13.7カ月)から0.33年(4カ月)と計算された(Table1)。Maegawa *et al.*(1988)は発芽後0から24カ月後までの胞子体の平均余命が12.7カ月から21.1カ月の範囲であったと解析している。幼体の個体密度減少の原因として、死亡だけでなく、成体への移行が一因と考えられ、Maegawa *et*

*al.*(1988)の解析と直接比較することは困難であるが、当海域において幼体の死亡率も三重県志摩半島浜島沖に比べ高かった可能性があると思われた。

### 3. 総湿重量の季節変化

Fig.10はFig.5とほぼ同じ傾向を示す結果となった。この結果は総湿重量のほとんどが成体によるものであって幼体の総湿重量への寄与が小さいために生じたものと考えられる。

Fig.11から、夏季の現存量(standing crop)に対する冬季の現存量の割合は浅根において71%、御前岩において60%であった。伊豆の鍋田湾におけるカジメ藻場の季節的な消長は、夏の現存量が最大値(8月:平均2.7kg·dry·wt·m<sup>-2</sup>)を示し、冬の現存量が最小値(1月:平均0.98kg·dry·wt·m<sup>-2</sup>)を示す結果が得られており(Yokohama *et al.* 1987)、この時の夏季の最大値に対する冬季の最小値の割合は約35%であった。従って、浅根及び御前岩においては伊豆の鍋田湾における冬季における単位面積当たりの総湿重量の減少と比較して、その約半分であったと言える。

一般的に、冬から初夏にかけては光合成速度の上昇に伴い藻体重量は著しく増加し、夏から初秋にかけては、光合成量の低下と子嚢斑形成葉部の脱落に伴い藻体重量は著しく減少するものの安定して消長し、藻場の平衡が保たれていると考えられることから、夏季に対する冬季の藻体重量の割合を子嚢斑形成葉部の脱落

の観点から見てみると、この割合がある程度まで小さくならないと安定した再生産がなされないとされる。こうした観点から Fig.9 を見てみると、御前岩においては明確ではないが、浅根においては夏季と冬季の高次多項式が近接する期間では非平衡状態となり藻体の総湿重量が著しく減少し、夏季と冬季の高次多項式に約2倍の差がある期間では平衡状態となり、藻体の総湿重量が変化しなくなっている。これは夏季に対する冬季の藻体重量の割合が約50%以下にならないと藻場の平衡状態が保たれないことを示唆していると思われる。

なお、前項において、成体の個体密度は夏季と冬季で、ほとんど変わらなかったことから、夏季の総湿重量から冬季の総湿重量を差し引いた値が孢子を形成した成熟葉部の脱落量と何等かの関係があると見なして脱落量と翌年の夏季における幼体の個体密度との関係を求めたが浅根と御前岩の両岩礁に共通した相関関係は得られなかった。

#### 謝辞

本稿へのご助言を戴いた愛国学院短期大学教授徳田拓士博士に厚く御礼申し上げます。また、研究にあたりご助言とご協力を戴いた静岡県農林水産部水産資源室長河尻正博博士に厚く御礼申し上げます。

#### 引用文献

- 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1974. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和48年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1975. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和49年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1976. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和50年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1977. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和51年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1978. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和52年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1979. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和53年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1980. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和54年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1981. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和55年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1982. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和56年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1983. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和57年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1984. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和58年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1985. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和59年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1986. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和60年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1987. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和61年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1988. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和62年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1989. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (昭和63年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1990. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (平成元年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1991. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (平成2年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1992. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (平成3年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1993. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (平成4年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1994. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (平成5年度分).  
 浜岡原子力発電所前面海域調査委員会 1995. 浜岡原子力発電所前面海域調査報告書 (平成6年度分).  
 金杉佐一・今井利為・高間 浩・中村幸雄 1984. 磯焼け地域におけるアラメ・カジメの天然群落の拡大に関する研究. 神奈川県水産試験場資料 303:1-20.  
 Maegawa, M., Kida, W. and Aruga, Y. 1988. A demographic study of the sublittoral brown alga *Ecklonia cava* KJELLMAN in coastal water of Shima Peninsula, Japan. *Jpn. J. Phycol.* 36:321-327.  
 大野正夫・石川美樹 1982. 土佐湾産カジメ類の生理生態学的研究 -I. 群落の経年変化. 高知大海洋生物研報 4:59-73.  
 三本菅善昭 1994. 磯焼けの生態. 水産業関係試験研究推進会議 資源増殖部会テーマ 別研究のレビュー Ser. 3:1-164. 水産庁中央水産研究所.  
 柳瀬良介・佐々木 正・青山雅俊 1983. カジメ群落域拡大に関する研究. 静岡県水産試験場伊豆分場資料 143:1-14.  
 Yokohama, Y., Tanaka, J. and Chihara, M. 1987. Productivity of the *Ecklonia cava* community in a bay of Izu peninsula on the pacific coast of Japan. *Bot. Mag. Tokyo* 100:129-141.

(Received Apr. 27 1998, Accepted Dec. 16 1998)

## 日本沿岸域の底生渦鞭毛藻類の観察記録

小野 秀昭<sup>1</sup>・吉松 定昭<sup>2</sup>・鳥海 三郎<sup>1</sup><sup>1</sup> 247-0008 横浜市栄区本郷台 4-12-6<sup>2</sup> 香川県赤潮研究所 (761-0111 高松市屋島東町 75-7)Hideaki Ono<sup>1</sup>, Sada-aki Yoshimatu<sup>2</sup> and Saburo Toriumi<sup>1</sup>: A record of benthic dinoflagellates from Japan. Jpn. J. Phycol. (Sôru) 47:11-21.

Sand-dwelling and epiphytic marine benthic dinoflagellates were collected from six tide pools from various parts of Japan, including Sagami Bay, Tokyo Bay, Seto Inland Sea and the Pacific coast of Kochi Prefecture. The samples were investigated using light and scanning electron microscopy. Nine unarmoured and seven armoured species were recorded in this study. Eight proved to be new records for Japan; five being unarmoured, i.e. *Amphidinium asymmetricum*, *A. bipes*, *A. herdmanni*, *A. pellucidum* and *A. scissum*; and three being armoured species, i.e. *Prorocentrum arenatum*, *Sinophysis ebriolum* and *Amphidiniopsis kofoidii*.

**Key Index words:** armoured- unarmoured- benthic dinoflagellates- intertidal pool- new flora-periphyton- sand-dwelling

<sup>1</sup> 4-12-6, Hongoudai, sakae-ku, Yokohama 247-0008, Japan<sup>2</sup> Akashio Research Institute of Kagawa Prefecture, 75-5, Yashimahigahi-cho, takamatsu 761-0111, Japan

## 緒言

渦鞭毛藻類は、淡水、汽水、海水域まで広く分布する鞭毛生物で、近年、それぞれの水圏で優占的な生物となり、生態系の重要な構成要素となることも多く知られる。これらの生物の多くはプランクトン性であるが、海産無脊椎動物に共生するものなども知られ、その生活形は多細胞生物に見られるのと同じように多様である。なかでも、底生性渦鞭毛藻類と呼ばれるものは、生活環の大部分を海藻類の表面に付着して過ごしたり、砂浜の砂粒の間隙で過ごすものなどが知られる。しかし、これら底生性種に関する研究はプランクトン性の種類に比べて、分類・形態学をはじめ生態学的研究などの報告例も、国内外共多く見られないのが現状である。

国内では底生性渦鞭毛藻の研究例は、これまでに Fukuyo (1981) が沖縄から採集した新種を含む *Prorocentrum* 4 種、*Amphidinium* 2 種、*Ostreopsis* 3 種、*Coolia* 1 種、*Gambierdiscus* 1 種を報告している。また、井上、千原(1980)は紀伊半島の海岸の砂とタイドプール中より *Amphidinium* 1 種を、また、原・堀口 (1982)は伊豆半島より *Adenoides* 1 種、*Amphidinium* 3 種、*Coolia* 1 種、*Gambierdiscus* 1 種、*Prorocentrum* 1 種、*Zooxanthella* 1 種を報告し、また Horiguchi and Chihara (1983)は *Stylodinium* 1 種を、更に、Horiguchi and Chihara (1987)は新属新種である *Spiniferodinium* 1 種を報告した。最近、堀口(1997)はこれらの報告を含む日本産底生渦鞭毛類として 34 種を記録している。その後、

Horiguchi and Kubo (1997)は北海道から、*Roscoffia* 属の一新種を報告したので、日本からは現在までに 35 種が記録されたことになる。

本研究は、日本沿岸域における底生渦鞭毛藻類に関する知見の充実を図ることを目的とするもので形態を主にした観察記録である。

## 材料と方法

今回観察した試料は、相模湾の逗子海岸(神奈川県)、東京湾の葛西臨海公園(東京都)、木更津海岸(千葉県)及び、香川県の大浜海岸、屋島海岸、高知県の室戸岬沿岸の 6 地点からそれぞれ採集した (Fig. A)。試料の採集には採集域を広くするため大潮時を多く選択した。大潮時の潮間帯の上部から下部の間に作られる、潮溜りの海水中にコアー又はポリ壘を用いて、砂混じりの海水を採集した。また、海底やタイドプールに生育する緑藻や褐藻など数種の海藻を海水と共にビニール袋にとり、袋を手で揉んで付着生物を海水中に懸濁しその海水を試料とした。試料の一部は、後日の検鏡のため、5%ホルマリン液で固定し保存した。試料の検鏡は主に倍率 600 倍の日本光学の透過型微分干渉光学顕微鏡を使用した。

SEM による観察は試料を 5%ホルマリン液で固定後、常法によりアルコールシリーズで脱水後、酢酸イソプロピルアルコールで置換し、臨界点乾燥器で乾燥した。次いで乾燥した試料を SEM 試料台にカーボンペー

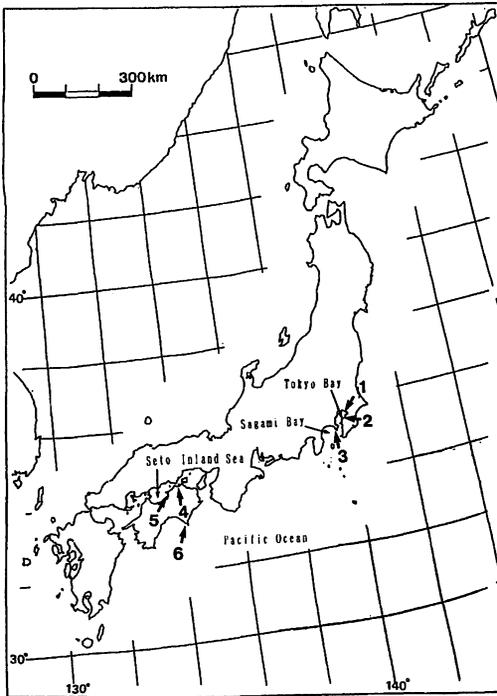


Fig.A. A map showing six collection sites. 1. Kasai Park Beach (Tokyo). 2. Kisarazu Beach (Chiba Pref.). 3. Zushi Beach (Kanagawa Pref.). 4. Ohama Beach (Kagawa Pref.). 5. Yashima Beach (Kagawa Pref.). 6. Muroto Beach (Kochi Pref.).

ストで付着させ、イオンスパッタリングで表面に金を蒸着し、日立 S-5500 型 SEM で検鏡した。

### 結果と考察

今回採集された底生渦鞭毛藻類には大型海藻、或いはその他の基質に付着して生活する種と、間隙生物として砂中のみ生存している種、およびプランクトンとしても出現する底生種の存在が観察された。どのようなサンプル中に観察されたかについては備考欄に示した。これらの生育する環境条件や基質特異性に関する詳細については今後の研究課題である。

以下に採集された種の形態と同定の際に用いた文献及び採集地について記す。また、種に関するその他の情報は備考欄に記した。

### Order Gymnodinales Lemmermann

#### Family Gymnodiniaceae Lankester

#### Genus *Amphidinium* Claparede and Lachman

#### *Amphidinium asymmetricum* Kofoid and Swezy Figs 1-4. (日本新産種)

Kofoid and Swezy 1921, p.133, pl.1. fig 1, text fig. U5; Schiller 1933, p.279, fig.266; Baillie 1971, p.14, pl.1, fig.10; 原・堀口 1982, p.101.

細胞の腹側正面は左右非対称の楕円形(Fig.1)。細胞長 22-38  $\mu\text{m}$ 、幅 16-25  $\mu\text{m}$ 。横断面の腹側はやや平らたく、背側は円い(Figs 2,3)。細胞の頂端も円い。下錐は袋状で上錐よりやや非対称、後端は幅広く円形。横溝は左巻きの螺旋形。縦溝は上錐には侵入せず横溝から細胞の後端まで達している。縦溝の左端は右端に僅かに重なっている。核は細胞のほぼ中央にある。放射状に配列する色素体を有する。

採集地：瀬戸内海 (大浜海岸, 屋島海岸), 相模湾 (逗子海岸), 東京湾 (葛西臨海公園)

#### 備考

この種は東京湾の葛西臨海公園の人工海浜で、1994年4月3日にブルームを形成し、砂浜を褐色にした。そのとき、休眠性シストと考えられる、球形の細胞も観察された(Fig.4)。原・堀口(1982)はこの種を報告しているが、記述や図、写真も掲載されていないので、この報告を日本で初の記録とした。

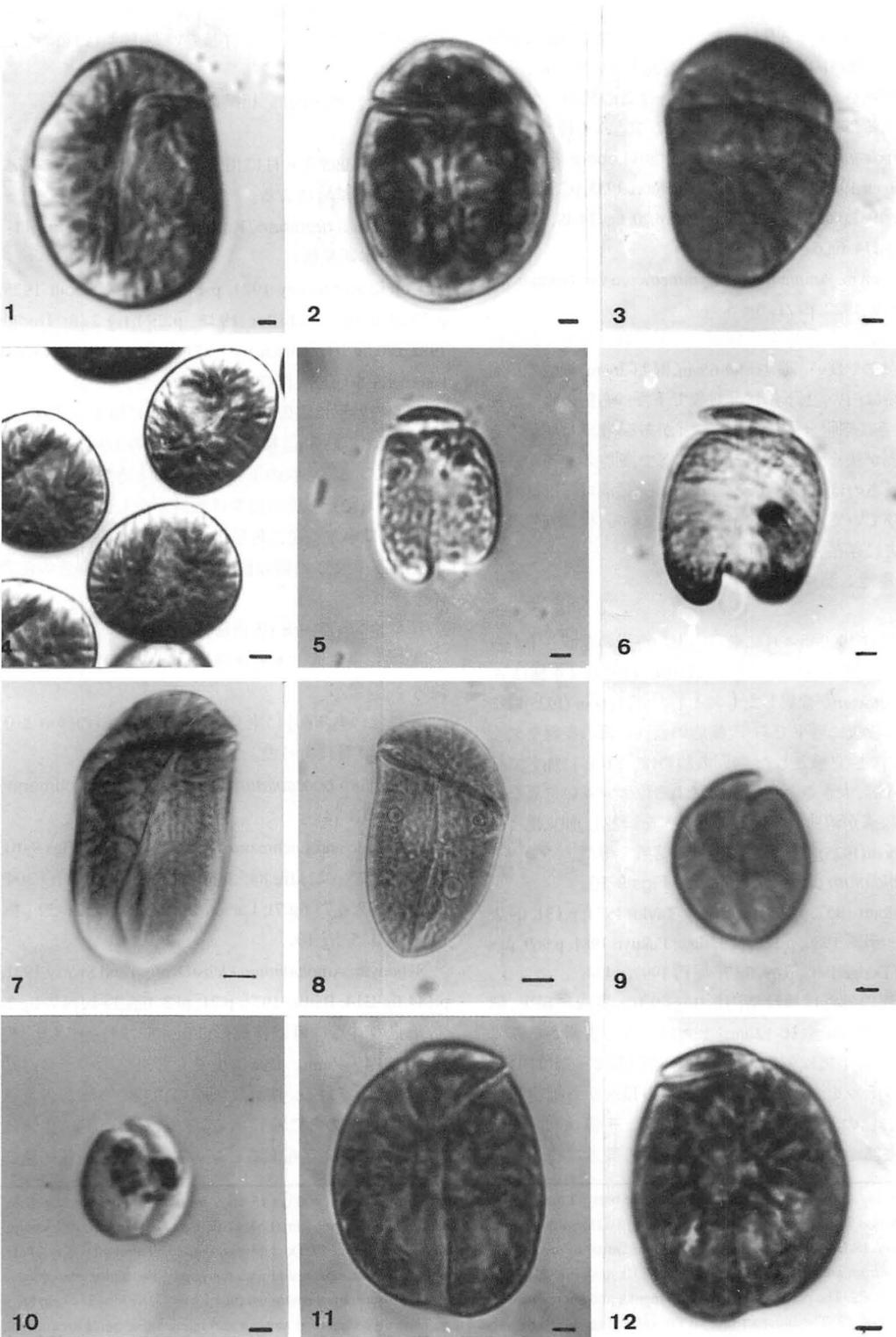
#### *Amphidinium bipes* Herdman Figs 5-6. (日本新産種)

Herdman 1924, p.78, fig.19; Lebour 1925, p.29, fig. 8 f; Schiller 1933, p.280, fig. 267; Baillie 1971, p. 16, pl.1, fig. 3a-b, pl.8, fig.2a-b; Dodge 1982, p. 63, fig. 7c; Larsen 1985, p.19, figs 7-13.

細胞の外形はほぼ楕円形、長さは幅の約 1.4 倍。細胞長 22-38  $\mu\text{m}$ 、幅 16-25  $\mu\text{m}$ 。上錐はほぼ三角錐状、上端はやや凸状で左側が高い。横溝は明瞭で細胞の中央よりやや上部にあるので下錐は上錐より大きい。下錐の後端に深い切れ込みがあり、下錐の後端は右葉と左葉の二部分に分れる(Figs 5,6)。核は下錐の右葉に存在する。Fig.6の右葉中央部に見られる黒色球状の物質は油滴と思われる。色素体を欠く。

採集地：瀬戸内海 (大浜海岸, 屋島海岸), 相模湾 (逗子海岸)。

Figs 1-4. *Amphidinium asymmetricum*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) 1. Ventral view. 2. Dorsal view. 3. Left lateral view. 4. Rounded cells thought to be a temporary cyst. Figs 5-6. *Amphidinium bipes*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) Fig. 5. Dorsal view. Fig. 6. The notch of the antapex is more prominent than that of Fig. 5. Figs 7-8. *Amphidinium britannicum*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) Fig. 7. Ventral view. Fig. 8. Dorsal view. Figs 9-10. *Amphidinium operculatum*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) Fig. 9. Ventral view. Fig. 10. Dorsal view. Figs. 11-12. *Amphidinium hardmanii*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) Fig. 11. Ventral view. Fig. 12. Dorsal view. Figs 13-14. *Amphidinium carterae*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) (Light micrograph = LM, Scanning electron micrograph = SEM)



## 備考

Fig.5. は1996年6月に相模湾の逗子海岸, Fig.6. は1995年4月に瀬戸内海の大浜海岸の潮溜まりの中から,それぞれ採集されたものであり,後者はこの種の一つの特徴である下錐の後端により深い切り込みを持つ。

*Amphidinium britannicum* (Herdman) Lebour Figs 7-8.

Lebour 1925, p.27, pl.2, figs 5-6; Schiller 1933, p.28, fig.268; Dodge 1982, p.68, fig.7E; Larsen 1985, p.20, figs 14-19, 90; 堀口 1997, p.114, fig.6.

Synonym. *Amphidinium asymmetricum* var. *britannicum* Herdman 1922, p. 21, fig. 5.

細胞は左右非対象で,腹部から見てほぼ卵形であるが左側がやや長い。細胞長44-65 $\mu\text{m}$ ,幅23-36 $\mu\text{m}$ 。細胞の頂端と後端は円い。上下錐は非対象で下錐は右側のほうが長い。ときに細胞全体が捻れることがある。横溝は明瞭であるが幅が狭く,勾配をもった螺旋形で,細胞の後端から細胞の長さのほぼ0.35で交叉している。縦溝はほぼ真直ぐにのびていて,細胞の後端まで達している。核は細胞のほぼ中央に存在,褐色の色素体を有する。

採集地: 瀬戸内海。

## 備考

写真は1990年4月に瀬戸内海の海岸の潮溜り中から採集した試料のものである。Baillie (1971)は本種は *A. asymmetricum*が変異したものとしたが,Lebour (1925)はこの種は背腹に扁平であり,細胞の表面に縦の条線を欠くことより独立種とした。今回の観察は,これらに加えて細胞の外形,大きさと横溝が交叉する位置が互いに異なること,縦溝が湾曲していることなどを確認し,独立種としたLebour(1925)の見解を支持する結果を得た。

*Amphidinium carterae* Hulburt Figs 9-10.

Hulburt 1957, p.199, pl.1, fig.1; Taylor 1971, p.131, fig.2; 井上・千原 1980, p.124, pl.3, fig.c; Fukuyo 1981, p.969, figs 20-21; Dodge 1982, p.69, fig.7j; 堀口 1997, p.114.

細胞の外形はほぼ楕円形(Figs 9,10),背腹に扁平。細胞長15-20 $\mu\text{m}$ ,幅10-12 $\mu\text{m}$ 。上錐は小さく腹側からみて三日月状。下錐は幅広い卵形から楕円形で後端は円い。横溝は上錐を一周して、細胞の頂端から細胞の長さの1/3位のところで互いに交叉する。縦溝は細胞のほぼ中央部から始まり,幅を増しながら後端に達してい

る。核は下錐の後端近くにある。沿岸の潮溜りの中や時に海藻などに附着して生育している。細胞は1個の色素体を持つ。

採集地: 瀬戸内海,相模湾。

## 備考

写真は1995年6月に相模湾の沿岸の潮溜りの中より採集した試料による。

*Amphidinium herdmanii* Kofoid and Swezy Figs 11-12. (日本新産種)

Kofoid and Swezy 1921, p.143, fig.U2; Lebour 1925, p.23, pl.II, fig.2; Schiller 1933, p.294, fig.288; Dodge 1982, p.70, fig.7H; Larsen 1985, p.21, figs 20-25, 91; Larsen and Patterson 1990, p.889, figs.43a-b, 44e.

細胞の外形は幅広い楕円形で背腹に扁平。細胞長25-40 $\mu\text{m}$ ,幅18-25 $\mu\text{m}$ 。横溝はその長さの1/3以上が上錐の腹側にある。細胞の下錐の左葉はときに右葉より長い(Figs 11,12)。下錐の後端は縦溝が少し食い込んでい。上錐は小さく逆三角形で頂端はほぼ平らである。核は三日月状で,細胞の後部にある。細胞は褐色の色素体を持つ。

採集地: 瀬戸内海(大浜海岸,屋島海岸),相模湾(逗子海岸),東京湾(木更津海岸)。

## 備考

写真は1995年6月に東京湾の木更津海岸の砂中より採集した試料によった。

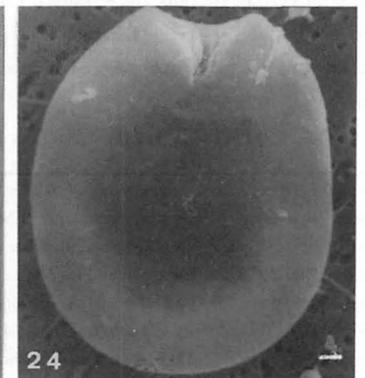
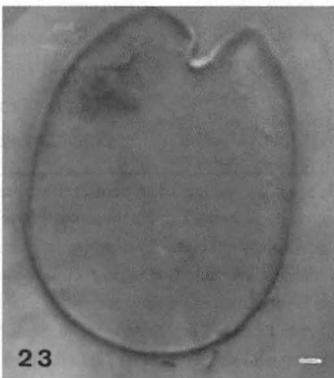
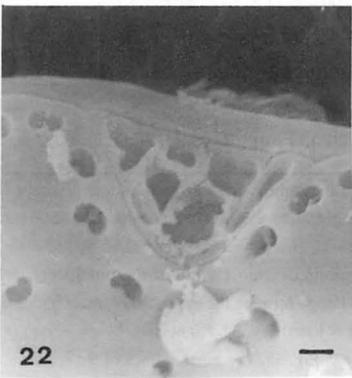
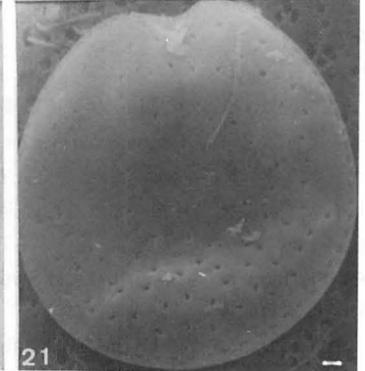
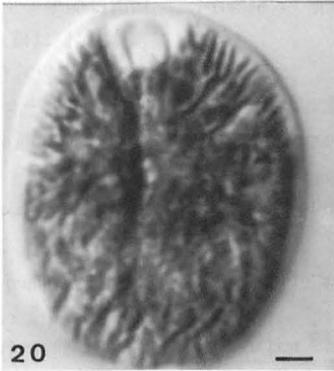
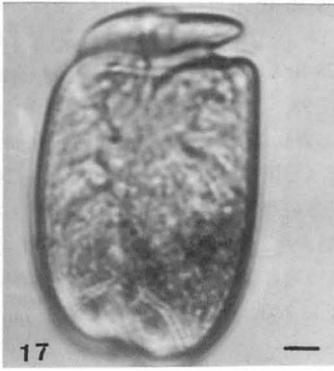
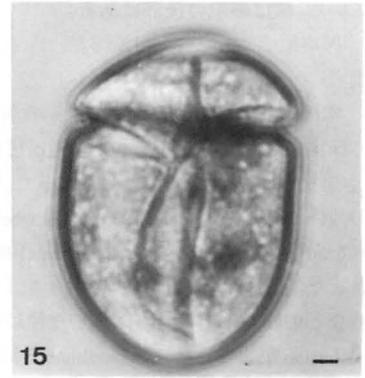
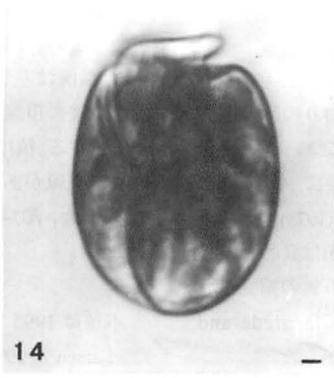
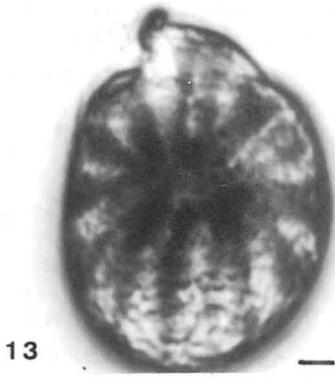
*Amphidinium operculatum* Claparede and Lachmann Figs 13-14.

Claparede and Lachmann 1858-9, p.410, pl.20, figs 9-10; Lebour 1925, p.22, fig.8a; Schiller 1933, p.288, fig.304; Dodge 1982, p.73, fig.7I; Larsen 1985, p.23, figs 26-29; 堀口 1997, 115, fig.10.

Synonym: *Amphidinium klebsii* Kofoid and Swezy 1921, p.144, fig.U14; Baillie 1971, p.21, pl.3, figs 1a-b, pl.7, fig.3.

細胞の外形はほぼ楕円形(Figs 13,14)。細胞長40-50 $\mu\text{m}$ ,幅40-45 $\mu\text{m}$ 。上錐は小さく非対称形の三日月状で左に傾いている。横溝は細胞の頂端から細胞の長さのほぼ1/3位のところにある。下錐はほぼ円形。色素体は細胞の中央に存在するピレノイドから放射状に延び

Figs 13-14. *Amphidinium carterae*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ). 13. Dorsal view. 14. ventral view. Figs 15-16. *Amphidinium pellucidum*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ). Fig. 15. Ventral view. Fig. 16. Dorsal view. Figs 17-18. *Amphidinium scissum*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ). Fig. 17. Ventral view. Fig. 18. Dorsal view. Figs 19-20. *Amphidinium testudo*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ). Fig. 19. Dorsal view. Fig. 20. Ventral view. Fig. 21-22. *Prorocentrum arenarium*. (SEM. Scale bar = 10  $\mu\text{m}$ ). Fig. 21. The cell in right valve is almost round with marginal pores and scattered valve pores. Fig. 22. The periflagellar area is triangular and unornamented. Figs 23-24. *Prorocentrum emarginatum*. (LM = 23, SEM = 24 Scale bar = 2  $\mu\text{m}$ ) Fig. 23. The inner surface of the valve. Fig. 24. Right valve view. The valve surface is smooth and many valve pores are present, although they are hard to see under low magnification.



ている。核は細胞の後部にある。

採集地：瀬戸内海, 相模湾。

#### 備考

本種は1995年6月に東京湾沿岸の潮溜りの砂の中より採集した。この種といくつかの近縁種については、研究者の間でながい間議論がなされてきた。特に、*A. klebsii*との関係について、Schiller (1933)やCampbell(1973)はそれぞれを別種とし、Dodge (1982)やLarsen (1985)は異名であるとした。筆者らは細胞の外形や大きさ、上下錐の細胞の形態などの観察より、今回採集した種はClaparède and Lachmannが報告した*A. operculatum*と同定した。*Amphidinium pellucidum* Herdmann Figs 15-16. (日本新産種)

Herdman 1922, p.27, fig.7; Lebour 1925, p.28, fig.8d; Dodge 1982, p.67, fig.6G; Larsen 1985, p.24, figs 30-37, 93.

細胞の外形はほぼ楕円形(Figs 15,16),背腹に扁平。細胞長30-55 $\mu\text{m}$ ,幅20-30 $\mu\text{m}$ 。上錐は幅広く、頂端は円い。横溝は僅かに段差をもち、僅かに左巻きの螺旋状で、腹部より見てV字型。縦溝は上錐の頂端より、下錐の後端に達している。下錐は幅広い袋状で、後端に浅い窪みを持つ。核は三日月形で横溝のやや下にある。細胞は色素体を欠いている。

採集地：相模湾(逗子海岸),瀬戸内海(大浜海岸,屋島海岸)。

#### 備考

この種は1995年6月に逗子海岸の潮溜りの砂の中より採集した。本種は,Horiguchi and Pienaar(1992)が南アフリカ沿岸のタイドプールから採集した*A. latum* (Lebourにより1925年,英国より報告された)に近似している。*A. latum*は本邦から堀口(1997)の報告がある。*Amphidinium scissum* Kofoid and Swezy Figs 17-18. (日本新産種)

Kofoid and Swezy 1921, p.150, pl.2, fig.22, text fig. U1; Lebour 1925, p. 26, pl.II, fig. 4; Larsen 1985, p. 26, figs 52-57, 98; Baillie 1971, p.29, pl. 2, fig. 2, pl.7, fig.4, pl.8, fig.4a-b; Dodge 1982, p.67, fig.6F. Non. Larsen and Patterson 1990, p.890, fig. 44b, fig. 46a-c.

細胞の外形は伸展した楕円形(Figs 17,18),背腹に扁

平,細胞長20-35 $\mu\text{m}$ ,幅20-30 $\mu\text{m}$ 。細胞のほぼ中央で幅が最も広い。上錐は短く、頂端は平坦で右にやや傾いている。横溝は左巻きでその幅の約2倍の段差がある。縦溝は上錐の頂端より下錐の後端まで延び背部の一部にまで達する。核は細胞の後部にある。細胞表面に極く細い縦の条線があり、色素体を欠いている。

採集地：瀬戸内海(大浜海岸,屋島海岸),相模湾(逗子海岸)。

#### 備考

本種は1995年6月に逗子海岸の砂の中より採集した。Larsenが1990年に*A. scissum*とした種と思われるものは、筆者らも瀬戸内海や東京湾などから得ているが(未発表),その種は細胞の大きさが40-50 $\mu\text{m}$ と大きく、外形は紡錘形で頂端と後端は尖っているなど、本種とは明らかに異なっている。

*Amphidinium testudo* Herdmann Figs 19-20.

Herdman 1924, p.76, figs 2,3,5; Baillie 1971, p.32. pl.1, fig.7, pl.6, fig.1a-b, pl.10 fig.6; Larsen and Patterson 1990, p.891, figs 44d, 45c; 堀口 1997, p.115, fig.12.

細胞の外形はほぼ卵形(Figs 19,20),背腹に強く扁平。細胞長25-35 $\mu\text{m}$ ,幅20-30 $\mu\text{m}$ 。上錐は極めて小さく腹部側にあり、細胞の外周より内側にあり突出していない。横溝は明瞭で上錐を円形に取り囲んでいる。下錐は大きく、腹側は僅かに凹状、背側は強く凸状、後端は僅かに窪みを持つ。核は細長く、細胞のやや後部にある。細胞は褐色の光合成色素を持つ。

採集地：瀬戸内海,相模湾。

#### 備考

この種は1997年10月に相模湾沿岸の潮溜りの砂の中より採集した。これはLarsen and Patterson (1990)の報告した*Amphidinium corrugatum*に近似していて、腹部だけの観察では両種を区別することはできない。細胞の条線の有無と細胞の外形の違いから両種は区別される。*A. corrugatum*は堀口(1997)が日本から報告した。

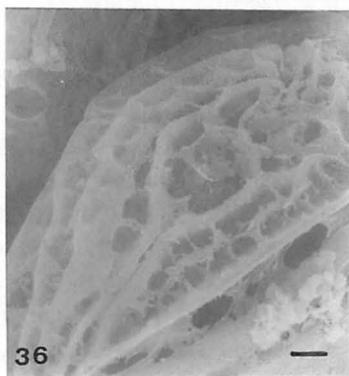
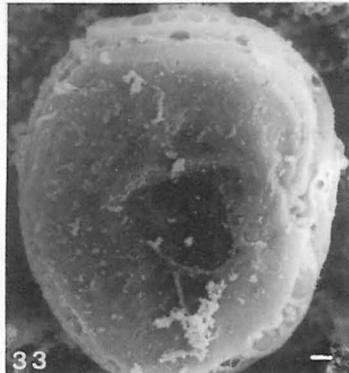
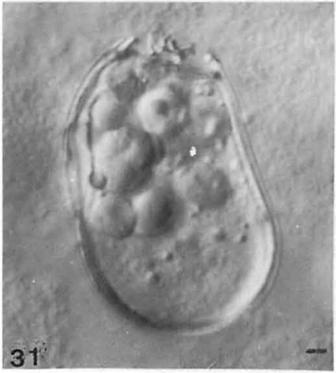
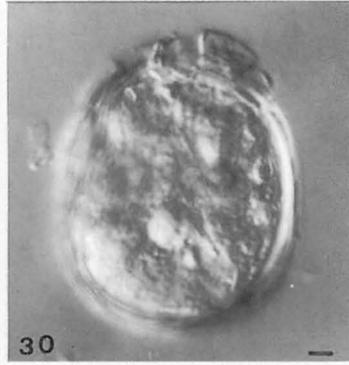
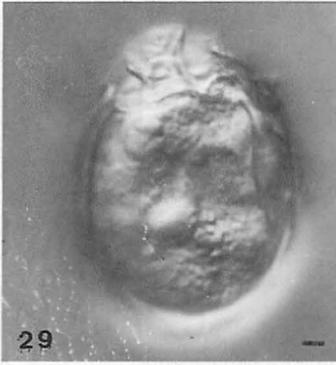
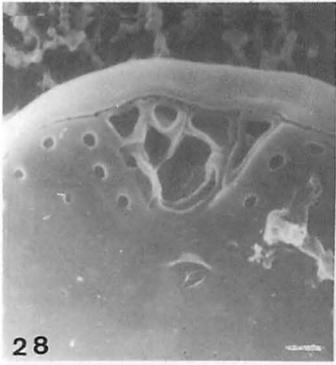
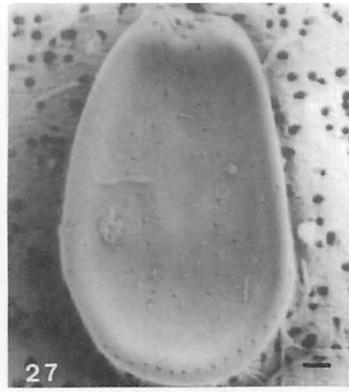
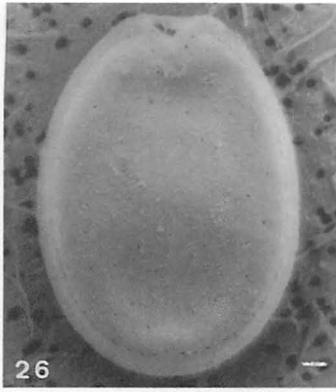
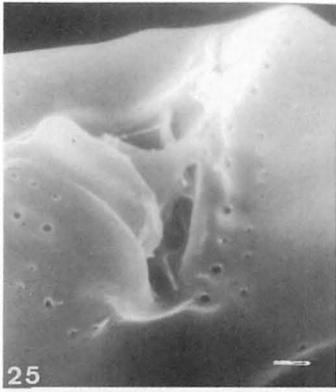
#### Order Prorocentrales Lemmerman

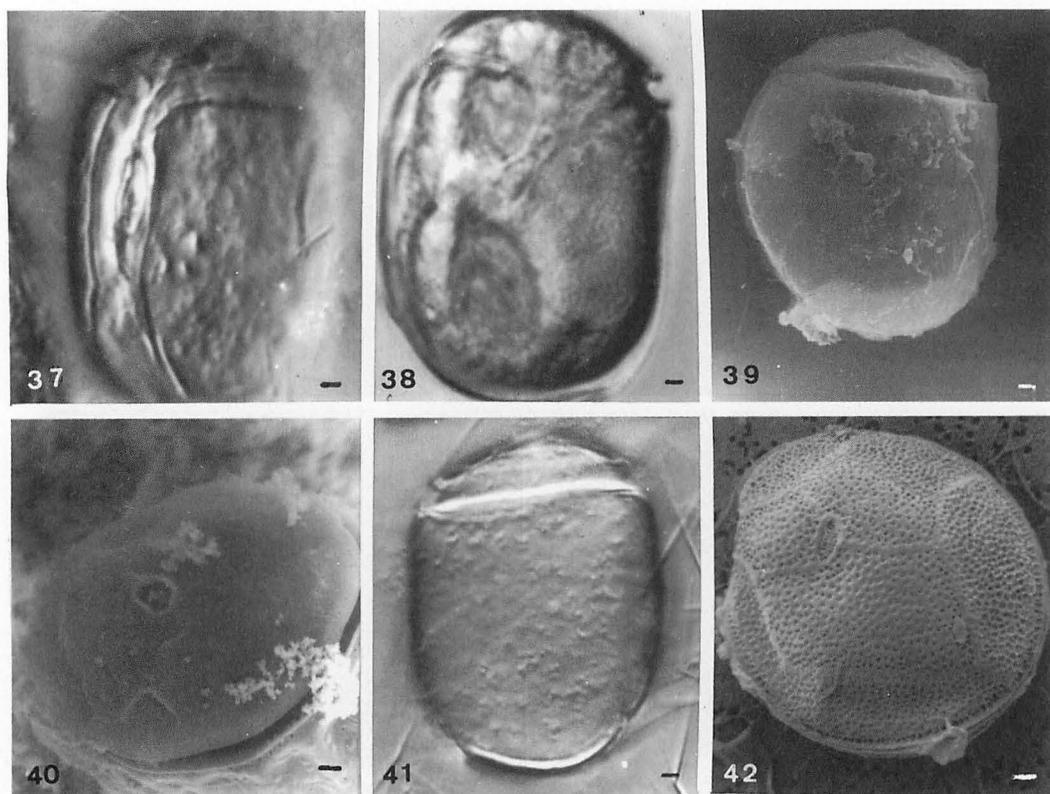
##### Family Prorocentraceae Stein

##### Genus *Prorocentrum* Ehrenberg

*Prorocentrum arenarium* Faust Figs 21-22.(日本新産種)

Fig. 25. *Prorocentrum emarginatum*. (SEM =25 Scale bar = 2  $\mu\text{m}$ ) The periflagellar area on the right valve consists of a deep, V-shaped depression. Figs 26-28. *Prorocentrum lima*.(SEM. Scale bars= 2  $\mu\text{m}$ ). Fig. 26. Ellipsoidal-shaped right valve. Fig. 27. In this individual, the right valve view is ovoidal. Fig. 28. The periflagellar area. It consists of eight flagellar platelets. Figs 29-31. *Sinophysis ebriolum*. (LM. Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ ) Fig. 29. Right lateral view. Fig. 30. Left lateral view. Sulcus elongates from the cingulum to almost a half of the right posterior hypothecal plate. Fig. 31. Left lateral view. Epitheca is very small and mainly consists of a broad flange forming the upper list of the cingulum. Figs 32-36. *Thecadinium kofoidii* (LM = 32, 34, 35, Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ , SEM = 33, 36, Scale bar = 1  $\mu\text{m}$ ) Fig. 32. Right lateral view, showing reduced epitheca. Fig. 33. Right lateral view, showing smooth valve view. Fig. 34. Left lateral view. Fig. 35. The inner surface of the epitheca. Fig. 36. Apical view. It is difficult to determine the individual plates.





Figs 37-41. *Amphidiniopsis kofoidii* (LM =37,38,41, Scale bars = 2  $\mu\text{m}$ , SEM = 39, 40, Scale bar = 1  $\mu\text{m}$ ). 37. Ventral view showing cingulum and sulcus. 38. Left lateral view. 39. Left lateral view showing reduced epitheca. 40. Apical view showing the second anterior intercalary plate and a apical pore plate surrounded by a ridge. The apex is rather elliptic than that of Dodge and Lewis (1986). 41. Dorsal view. Fig. 42. *Gambierdiscus toxicus*. (SEM. Scale bar = 2  $\mu\text{m}$ ). Apical view, showing the arrangement of the apical plates.

Faust 1994, p.759, figs 11-19.

細胞は2枚の殻板から構成され、外形はほぼ卵形 (Fig.21)。細胞長 25-35  $\mu\text{m}$ 、幅 20-30  $\mu\text{m}$ 。両殻板の上端は凹んでいる。細胞の表面は皺や模様を欠いているが、小孔が散在し細胞の周縁は周縁孔がある。細胞の上端の鞭毛孔付近には (Fig.22)、刺などの付属物を欠いている。

採集地：瀬戸内海（大浜海岸）。

備考

底生性 *Prorocentrum* 属について、最近、アメリカの Faust 女史は走査型電子顕微鏡を用いて、詳細にこの属の生物を観察し新種をこれまでに10数種類報告している (Faust 1990, 1993, 1994, 1997)。そして種の特徴として細胞の外形、大きさ、殻板の模様、殻板表面に存在する小孔の構造、縫合線の形態、頂端部の鞭毛孔付近の構造を挙げている。細胞は色素体を持つ。

この写真は1990年5月に大浜海岸の潮溜りの砂中より採集したものである。本種の報告は Faust (1994) が中央アメリカの Belize から報告して以来のものである。

*Prorocentrum emarginatum* Fukuyo Figs 23-25.

Fukuyo 1981, p.968, figs 8-12; 原・堀口 1982, p.101. pl.6. fig.1; Faust 1990, p.549, figs 1-4; Okamoto 1992, p.123, figs a-d.

細胞はほぼ楕円形 (Fig.23)。細胞長 35-36  $\mu\text{m}$ 、幅 30-32  $\mu\text{m}$ 。頂端は深く凹んでいて (Fig.22)、特に右殻板の頂端は深いV字状なのが特徴的 (Fig.24)。細胞の表面は皺や模様などを欠くが、小孔が散在する。細胞は周縁孔を欠いている。頂端に三角形の幅広い頂襟がある (Fig.25)。細胞は光合成色素を持つ。

採集地：瀬戸内海。

備考

本種は香川県の海浜砂の中から採集されたが、Okamoto (1992) は静岡県浜名湖からプランクトンとして得ている。

*Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge Figs 26-28.

Dodge 1975, p.109, figs 1E,F, pl.1B,C; Fukuyo 1981, p.967, figs 1-4, fig. 46; Faust 1991, p.642, figs 3-9; 堀口

1997, p.113, fig.4.

Synonym: *Exuviaella lima* (Ehrenberg) Bütschli

細胞はほぼ楕円形から卵形 (Figs 26,27)。細胞長 30-40 $\mu\text{m}$ , 幅 26-30 $\mu\text{m}$ 。頂端は深く凹んでいて、その底に鞭毛孔があり、鞭毛孔を囲んで 8 枚の小鎧板がある (Fig.28)。細胞の表面は皺や小刺などを欠くが小孔が散在する。細胞の周縁には周縁孔がある。細胞は色素体を有する。

採集地: 高知県。

備考

これらの写真は、1996年5月に高知県の海岸の海藻の中から採集した試料による。McLachlan ら(1997)は、*Prorocentrum* 属のシノニムとして扱われることの多い *Exuviaella* 属は、最近の分子系統学や毒性試験の結果などから、互いに区別することが可能であるとした。そして *Exuviaella* 属を復活させて、本種を *Exuviaella lima* (Ehrenberg) Bütschli とすることを提案した。将来的には、底生性種の幾つかは *Exuviaella* 属に組み替えが行われる可能性が考えられるが、現時点では観察例が少ないので、今回は Dodge (1975) や Faust (1991) 等の見解に従った。

Order Dinophysiales Lindemann

Family Dinophysaceae Stein

Genus *Sinopsis* Nie and Wang

*Sinopsis ebriolum* (Herdman) Balech Figs 29-31.

(日本新産種)

Balech 1956, p.32, figs 9-22; Dodge 1982, p.56, fig. 3D; Saunders and Dodge 1984, p.273, figs 1,8-11.

Synonym: *Phalacroma ebriola* Herdman 1924, p.79, fig.24; Lebour 1925, p.77, fig. 20c., *Thecadinium ebriolum* Kofoid and Skogsberg 1928, p.32; Schiller 1933, p.51, fig.50., *Dinophysis ebriola* Herdman 1924, p.82.

細胞は左右に著しく扁平で外形はナス型 (Fig.31)。細胞長 35-40 $\mu\text{m}$ , 幅 25-30 $\mu\text{m}$ 。上殻は小さくロート状で横溝の上部翼片で囲まれている (Figs 29,30)。下殻は 2 枚の大きな鎧板から構成されていて細胞の大部分を占めている。鎧板は平滑であるが、小孔が散在する。横溝は深く翼片が周囲に存在する。縦溝は細胞のほぼ半分くらいまで延びている。細胞は色素体を欠いている。

採集地: 瀬戸内海 (大浜海岸, 屋島海岸), 相模湾 (逗子海岸)。

備考

写真は、1996年6月に逗子海岸の潮溜りの砂の中から採集した試料によるものである。この *Sinopsis* 属に属する種は、現在までに上記の種の他に、Nie and Wang (1944)

が報告した *S. microcephalus* 1 種が知られるのみである。

Order Peridinales Haeckel

Family Thecadineace Balech

Genus *Thecadinium* Kofoid and Skogsberg

*Thecadinium kofoidii* (Herdman) Schiller Figs 32-36.

Saunders and Dodge 1984, p.274, fig. 12a-d, 13-18; Dodge 1985, p.105; 堀口 1997, p.119, fig.31.

Synonym. *Amphidinium sulcatum* Herdman 1921, p.61, fig. c1-2., *Amphidinium kofoidi* var. *petasatum* Herdman 1922, p.26, fig.3., *Phalacroma kofoidi* Herdman 1923, p.60; Lebour 1925, p.77, pl.XI, fig.1., *Thecadinium kofoidi* Schiller 1933, p.51, fig. 51a-g; Dragesco 1965, p.103, fig.13 A-F., *Thecadinium petasatum* Kofoid and Skogsberg 1928, p.32; Dodge 1982, p.57, fig.5 A-C.

細胞は左右に扁平で側面から見てほぼ卵形 (Figs 32-34)。細胞長 22-24 $\mu\text{m}$ , 幅 5-10 $\mu\text{m}$  上殻は小さく数枚の鎧板より構成され (Figs 35,36), 下殻は底板 1 枚, 後帯板 3 枚より構成されている。横溝は細胞の上部にあり、段差がなく細胞を一周している。縦溝は上殻には侵入せず、細胞の後端まで延びている。縦溝の鎧板構成は不明である。核は細胞の後部にある。細胞は黄褐色の色素体を持つ。

採集地: 瀬戸内海, 相模湾, 東京湾。

備考

この種は 1997年6月に相模湾沿岸の潮溜りの砂中より採集した。これは、最初に Herdman (1921) が *Amphidinium sulcatum* として報告したものである。上記のシノニムリストにあるようにこの種の種小名に *kofoidi* を最初に用いたのは Herdman であり、最初に *Thecadinium* 属に組み替えを行ったのは Schiller (1933) である。なお、本種の同定について疑問を提起する研究者 (Faust and Balech 1993) もいるので、縦溝などの構造の観察を含めた詳細な研究が今後必要と考えられるが、今回は主に Saunders and Dodge (1984) の見解に従った。

Family Amphidiniopsidaceae Dodge

Genus *Amphidiniopsis* Woloszynska

*Amphidiniopsis kofoidii* Woloszynska Figs 37-41.

(日本新産種)

Woloszynska 1928, p.256, pl.VII, fig.1-17; Bursa 1963, p. 250, fig.5. (non. fig.4); Dodge 1982, p.247, fig.33B-C; Dodge 1985, p.102; Dodge and Lews 1986, p.226, fig.17a-d, figs 12-16.

細胞は左右非対称の楕円形 (Figs 38,39)。細胞長 22-35  $\mu\text{m}$ , 幅 20-23  $\mu\text{m}$ 。上殻はドーム状で小さく (Figs 37,41), 下殻は袋状である (Fig.41)。細胞表面は皺や小刺などを欠くが小孔が散在している。下殻は 2 枚の底板と 5 枚の後帯板で構成されている。上殻の鎧板の構成は複

雑であるが (Fig.40), 鎧板構成は  $Po, 4', 3a, 7'', 3c, 5''', 2''''$  と表される。縦溝の鎧板構成は不明である。細胞は色素体を欠いている。

採集地: 瀬戸内海 (大浜海岸), 相模湾 (逗子海岸)。  
備考

写真は, 1996年5月に三浦海岸の潮溜りの砂の中から採集した試料によるものである。これらは Dodge and Lewis が 1986年に報告した種よりも, 上殻に円みが見られるが, 鎧板の配列が同じことより本種と同定した。また, Bursa (1963) が fig.4 に示した鎧板に網状の装飾をもつ種に似た種は, 我々も幾つか観察しているが (未発表) 本種と同一かどうか疑問があるのでここでは除外した。また, 1971年に Baillie が<sup>s</sup>, p.65, pl.4, fig.4, に *Thecadinium swedmarki* として報告した種は, Dodge and Lewis (1986) が指摘したように, 明らかに本種と同定出来る。

#### Family Triadiniaceae Dodge

##### Genus *Gambierdiscus*

*Gambierdiscus toxicus* Adachi and Fukuyo Fig.42.

Adachi and Fukuyo 1979, p.67, figs 1-7; Fukuyo 1981, p.971, figs 41-45; 原・堀口 1982, p.102; Faust 1995, p.997, figs 1-2.

細胞は円盤状で上下に強く扁平。細胞長 24-55  $\mu\text{m}$ , 幅 40-130  $\mu\text{m}$ 。鎧板の構成は  $Po, 3', 7'', 6c, 8s, 5''', 2''''$ 。頂孔は鈎針形で閉鎖小板はない。頂板3枚のなかで 2' が最も大きい。前帯板の 1' と 7'' は極めて小さい。底板 2'''' は大きく五角形。

採集地: 高知県。

備考

写真は 1996年5月に高知県海岸の海藻の中から採集した試料によるものである。この属に含まれる種は, Faust (1995) の報告した *Gambierdiscus belizeanus* と, Holmes (1989) が報告した *Gambierdiscus yasumotoi* の3種が知られている。後者の研究によると *Gambierdiscus* 属と *Coolia* 属とは極く近縁の関係にあり, 今後両属の研究が更に必要とされている。

謝辞

この観察を行なうにあたり, 種々のご助言や採集の便宜を計らって戴いた, 元香川大学学長 岡市 友利博士並びに, 日立 S-5500型 SEM の使用をこころよくご許可くださった, 横浜市環境科学研究所の関係職員の方々に感謝の意を表します。

引用文献

Adachi, R. and Fukuyo, Y. 1979. The thecal structure of a

marine toxic dinoflagellate *Gambierdiscus toxicus* gen. et sp. nov. collected in a cigatera-endemic area. Bull. Jpn. Soc. Fish. 45:67-71.

Baillie, K.D. 1971. A taxonomic and ecological study of the intertidal, sand-dwelling dinoflagellates of the north eastern Pacific Ocean. pp.1-110. Master Thesis, Univ. Brit. Columbia.

Balech, E. 1956. Étude des Dinoflagelles du sable de Roscoff. Rev. Algol. 2:29-52.

Bursa, A. 1963. Phytoplankton in coastal waters of Arctic Ocean at Point Barrow, Alaska, Arctic, 4:239-362.

Claparede, E. and Lachmann, J. 1858-59. Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes 2. Mem. Inst. natn. genev. 6:261-482.

Campbell, P.H. 1973. Studies on brackish water phytoplankton. University North Carolina Sea Grant Publication UNC SG.73-07.

Dodge, J.D. 1975. The Procoentrales (Dinophyceae), II. Revision of the taxonomy within the genus *Proocentrum*. Bot. Jour. Linn. Soc. 71:103-125.

Dodge, J.D. 1982. Marine Dinoflagellates of the British Isles. London, H.M.S.O., Edinburgh.

Dodge, J.D. 1985. Atlas of Dinoflagellates. A scanning electron microscope survey. Farrand Press, London.

Dodge, J.D. and Lewis, J. 1986. A further SEM study of armoured sand-dwelling marine dinoflagellates. Protistologica XXII, 2:221-230.

Dragesco, J. 1965. Etude cytologique de quelques flagelles mesopsammiques. Cha. Biol. mar., 6:83-115.

Faust, M.A. 1990. Morphologic details of six benthic species of *Proocentrum* (Pyrrophyta) from a mangrove island, Twin Cays, Belize, including two new species. J. Phycol. 26:548-558.

Faust, M.A. 1991. Morphology of ciguatera-causing *Proocentrum lima* (Pyrrophyta) from widely differing sites. J. Phycol. 27:642-648.

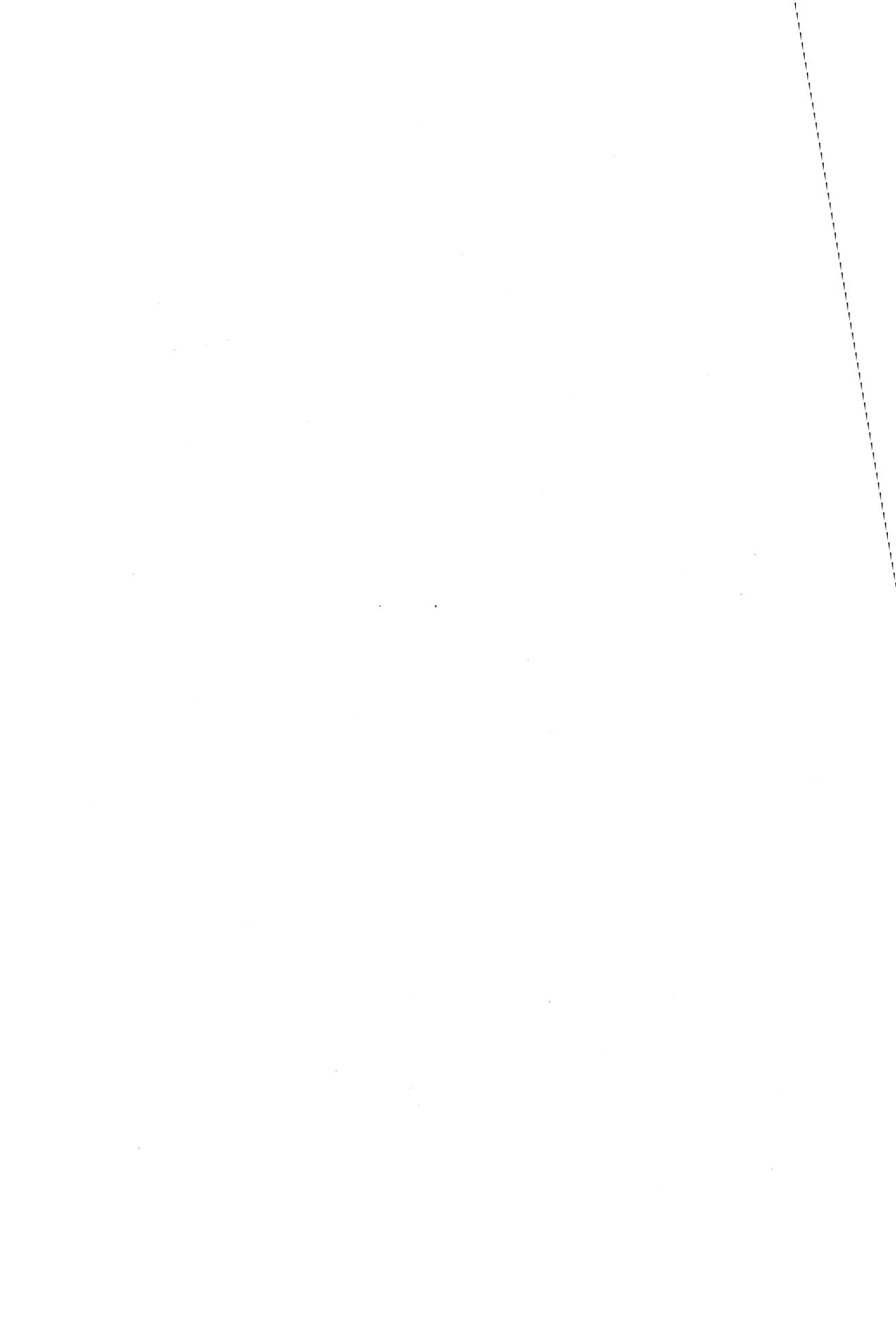
Faust, M.A. 1993. Three new benthic species of *Proocentrum* (Dinophyceae) from Twin Cays, Belize: *P. maculosum* sp. nov., *P. foraminosum* sp. nov. and *P. formosum* sp. nov. Phycologia 32:410-418.

Faust, M.A. 1994. Three new benthic species of *Proocentrum* (Dinophyceae) from Carrie Bow Cay, Belize, *P. sabulosum* sp. nov., *P. sculptile* sp. nov., and *P. arenarium* sp. nov. J. Phycol. 30:755-763.

Faust, M.A. 1995. Obsrvation of sand-dwelling toxic

- dinoflagellates (Dinophyceae) from widely differing sites, including two new species. *J. Phycol.* 31:996-1003.
- Faust, M.A. 1997. Three new benthic species of *Prorocentrum* (Dinophyceae) from Belize: *P. norrisianum* sp. nov., *P. tropicalis* sp. nov., and *P. reticulatum* sp. nov. *J. Phycol.* 33:851-858.
- Faust, M.A. and Balech, E. 1993. A further SEM study of marine benthic dinoflagellates from a mangrove island, Twin Cays, Belize, including *Plagiodinium belizeanum* gen. et sp. nov. *J. Phycol.* 29:826-832.
- Fukuyo, Y. 1981. Taxonomical study on benthic dinoflagellates collected in coral reefs. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 47:967-978.
- 原 慶明・堀口健雄 1982. 伊豆半島沿岸の海産微細藻類相. 国立科学博物館専報. 15: 99 - 108. pls.5-6.
- Herdman, E.C. 1921. Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin. *Trans. Liverpool Biol. Soc.*, 35: 59 - 63.
- Herdman, E.C. 1922. Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin II. *Trans. Liverpool Biol. Soc.*, 36: 15 - 30.
- Herdman, E.C. 1923. Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin III. *Trans. Liverpool Biol. Soc.*, 37: 58 - 63.
- Herdman, E.C. 1924. Notes on dinoflagellates and other organisms causing discolouration of the sand at Port Erin IV. *Trans. Liverpool Biol. Soc.*, 38: 75 - 84.
- 堀口健雄, 1997. 底生性渦鞭毛藻類. p.113 - 125. 千原光雄・村野政昭 (編) 日本産海洋プランクトン検索図説, 東海大学出版会, 東京.
- Horiguchi, T. and Chihara, M. 1983. *Stylodinium littorale*, a new marine dinococcalean alga (Pyrrhophyta). *Phycologia*, 22:23-28.
- Horiguchi, T. and Chihara, M. 1987. *Spiniferodinium galeiforme*, a new genus and species of benthic dinoflagellates (Phytodiniales, Pyrrhophyta) from Japan. *Phycologia* 26:478-487.
- Horiguchi, T. and Pienaar, R.N. 1992. *Amphidinium latum* Lebour (Dinophyceae), a sand-dwelling dinoflagellate feeding on cryptomonads. *Jpn. J. Phycol.* 40:353-363.
- Horiguchi, T. and Kubo, K. 1997. *Roscoffia minor* sp. nov. (Peridinales, Dinophyceae): A new, sand-dwelling, armored dinoflagellate from Hokkaido, Japan. *Phycol. Res.*, 45: 65 - 69.
- Holmes, M.J. 1998. *Gambierdiscus yasumotoi* sp. nov. (Dinophyceae), a toxic benthic dinoflagellate from southeastern Asia. *J. Phycol.* 34:661-668.
- Hulburt, E.M., 1957. The taxonomy of unarmored dinophyceae of shallow embayments on Cape Cod, Massachusetts. *Biol. Bull.* 112:196-219.
- 井上 勲・千原 光雄 1980. 紀伊半島沿岸の海産微細藻類 特に培養を用いたフロラの研究. 国立科学博物館専報. 13: 121-132. pls.3-5.
- Kofoed, C.A. and Swezy, O. 1921. The free-living unarmored dinoflagellata. *Mem. Univ. Calif.*, 5: 1 - 538. pls. 1-12.
- Kofoed, C.A. and Skogsberg, T. 1928. The Dinoflagellata: the Dinophysoidae. *Mem. Muss. comp. Zool. Harv.*, 51:1-766.
- Larsen, J. 1985. Algal studies from the Danish Wadden Sea. II. A taxonomic study of the psammobious dinoflagellates. *Opera Botanica* 79:14-37.
- Larsen, J. and Patterson D.J., 1990. Some flagellates (Protista) from tropical marine sediments. *J. Nat. Hist.* 24:801-937.
- Lebour, M.V. 1925. The dinoflagellates of Northern Seas. *Mar. biol. ass. U.K.*, Plymouth.
- McLachlan, J.L., Boalch, G.T. and Jahn, R. 1997. Reinstatement of the genus *Exuviaella* (Dinophyceae, Prorocentrophycidae) and an assessment of *Prorocentrum lima*. *Phycologia*, 36:38-46.
- Nie, D. and Wang, C.-C. 1944. Dinoflagellata of the Hainan region, VIII. On the *Sinophysis microcephalus*, a new genus and species of Dinophysidae. *Sinensia* 15:145-151.
- Okamoto, K. 1992. Dinoflagellates found in Hamana Lake I. Genus *Prorocentrum*. *Bull. Plankton Soc. Japan.* 38:121-133.
- Saunders, R.D. and Dodge, J.D. 1984. An SEM study and taxonomic revision of some armoured sand-dwelling marine dinoflagellates. *Protistologica.* 10:271-283.
- Schiller, J. 1933. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. In: *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz*. Rabenhorst (eds.), 10, Sec. II, Pt. 1. Reprint 1971, Johnson, New York, London.
- Taylor, D.L., 1971. Taxonomy of some common *Amphidinium* species. *British Phycol. Jour.* 6:129-133.
- Woloszynska, J. 1928. Dinoflagellatae der Polnischen Ostsee sowie der an Piasnica gelegenen Sumpfe. *Arch. d' Hydro. et d' Ichtyol.*, III, 153-278.

(Received May 8 1998, Accepted Jun 25 1999)



## シリーズ 最終講義

石川依久子： 藻類が好き

「おばさん、なににとってんの？」背後から聞こえた子どもの声、半世紀も近い昔のある日、三浦三崎の入江の奥のアオノリの水辺でした。「え？ おばさんだって？ ああ、もう学生ではないんだ。いったい何のためにこんなことをしているんだろう」。これから先、どう生きたらいいのかと思ひ悩む孤独な日々の中で聞いたあの子どもの声は忘れられません。

戦後間もない日本社会の常識は、「女と科学と家庭」を結び付けるイメージなどは全く持ち合わせて居ませんでした。外で働く男性と家庭を守る女性、それが何よりもバランスがとれた生き方だと、誰もが信じ、私自身もそう思っていました。

あれから50年近く、何の信念も見いだせないままに、「藻類が好き」という単純な背景に引きづられて流転の人生を歩き、今日に至ってしまった一人の人間を、今、それほど違和感無く世の中が受け入れてくださるのは、50年を経た日本社会の変貌のお蔭だと思います。

### 青春の感傷の中で藻類に目覚めた

「銚子電鉄を降りて菜の花畑の黄色い世界を歩いていくと青い海が広がっていた。」「雑草の生い繁る東京湾の埋め立て地、葦をかき分けて水辺に出ると汚い水がポチャポチャと音を立てて渚を洗っていた。」「江ノ島の岩場でバケツを投げて海水を汲み、氷嚢袋に入れて持ち帰る横須賀線の中で、背負ったリュックに海水がだんだんしみだしてきてわびしかった。」

藻類の「研究」に引き込まれていく第一段階の私の思い出は、今はもう消えてしまった地域の情景や感傷ばかりで、そのとき藻類がどうだったのかあまりよくおぼえていません。私の「藻類」は自然の中の一部であり、青春の感傷の中に揺らいでいた風景の一つだったようです。私はしきりにアオノリを求めて一人で自然の中を歩き回り感傷にふけていました。そんな中で、新崎盛敏先生の指導の許、かろうじて「*Enteromorpha* の季節的消長」という、あんまりあてにならない藻類の処女論文をつくりました。

東大水産植物の研究生として、油壺の臨海実験所

に3年間行き来しました。夜明け前の真っ暗な岩場に降りてゆき、黎明に *Monostroma* が gamete を放出するのを観察しつづけました。夜明けの研究室で一人顕微鏡を覗いている自分が嬉しかったし、細胞の静から動へのすばらしいドラマに魅せられて、次第に藻類そのものの自然美に引き込まれていきました。このあたりから、藻類への強い執着と研究の面白さにとりつかれていったようです。

植物への執着は、少なからず石川茂雄先生の影響を受け、学問体系にこだわらない藻類の見方は新崎盛敏先生の強い影響を受けたと思います。

### 家庭と科学の両立を求めて

でも四方の風当たりはたいへん冷たくて、「女が学者になるなんて」誰も本気で応援してくれませんでしたし、私自身こんなことをつづけていたら一生世の中から疎外されてしまうだろうという焦りにさいなまれていました。いつか藻類の好きな王子様が現れるのを密かに願っていた孤独な青春でしたが、そんなfantasticな夢は叶わないのが現実と悟ってから、日本を離れて本気で藻類を勉強しようと決断するにいたりました。1959年2月はじめ、貨客船で、冬のアリユーションの荒海を越えて渡米し、東部のメリーランド大学の大学院にresearch assistantという立



写真：何故か山田幸男先生が横浜の埠頭に見送りにきて下さいました。そんな時代だったとはいえ、あまりに光栄なことで、この写真がなかったらあれは夢まぼろしだったと思うに違いないのです。



写真:見送りにきて下さった人たちが私自身も、これが今生の別れかと思った時代です。

場で留学しました。

当時、アメリカは、宇宙開発でソ連に遅れをとっていましたから、早速にNASAのprojectの仕事が与えられました。それは、いつか人類が宇宙を長期旅行するとき宇宙船の閉鎖空間で人間と共存するのに適切なクロレラを探すことでした。沢山のクロレラ種を集めてひたすら光エネルギーと水だけで効率よく増殖する種を探しました。後にも先にも他人のアイデアに従って仕事をしたのはこのときだけです。それは、貧乏な日本国からの留学生が給料をもらって修士の資格を得るためには当然のことでした。藻類のロマンを求めて留学したのに、くる日もくる日も試験管内の培養に終始し、その上、藻類とは直接関わりが無い沢山の学科試験に苦しみました。でも、私の中に藻類のロマンは、別の形で宇宙に広がり、藻類が宇宙で花開くかも知れないという夢に支えられて研究に励んだように思います。まだ宇宙開発の夜明けの時期でしたから、深夜、大学の芝生に座ってアメリカの打ち上げた衛星が空を横切るのをみんなで見つめていた頃のことです。

3年間の留学生活の後、アメリカから持ち帰った特異なクロレラを、東大応用微生物研究所の長谷栄二先生の指導の許に、生理学的に研究することになりました。このクロレラは培養液にグルコースを添加することで、葉緑体が退化し従属栄養体となり、硝酸を添加することで葉緑体が復活して独立栄養体となる種で、葉緑体の形成と退化を研究するのに好都合な材料でした。当時、応微研は精鋭の研究者が集まっていたから、私は自分の不勉強と無能さにひどくコンプレックスを感じる毎日で、藻類のロマンはいつか消え、藻類を単なる実験材料としてひたすら生理学に専念しました。そんな中で、生化学では私の何倍も先を歩いていた医学部の人間と結婚し

ました。私は東大大学院に在学して研究を続けておりましたから、結婚して二人の子どもを得たことで、「女と科学と家庭」の夢が叶えられたかのように思い、この大命題をやりぬく気で、子育てと研究の両立をめざして頑張っていました。

しかしそれは東の間の夢で、大きな波乱に出会ってしまいました。まず、東大紛争で医学部は大混乱し、主人は紛争の中に飲み込まれて行きました。そして紛争のさなかに発病し、死亡しました。5才と3才の子供を抱えて途方に暮れましたが、東大紛争は私が6年間に在籍した応微研に波及し、もはや帰る場所もなくなりました。国立がんセンターと東大医科研の研究補助員を歴任して生計をつなぎましたが、いづれも藻類とは全く縁の無いところをさまよっていました。

40才になったとき東京医科大学微生物学教室の助手の職をいただき、病原細菌の実習を担当するかわら、ユーグレナを用いて葉緑体の退化と再形成の仕事の続けました。ユーグレナもクロレラも独立栄養の藻類でありながら栄養環境の違いによって可逆的に従属栄養体に変換すること、それは藻類が植物界に定着せず動物界との間を揺れ動く存在であることを実感させ、藻類のロマンを楽しむことができました。小学校に通う2人の子供を抱えておりましたが定職を得て何とか家庭と研究を両立させ、生き甲斐のある日々だったように思います。しかし、医科大学で藻類の世界をさまようことは許されることではなく、まして医学博士号の無い研究者を私立医科大学が歓迎するはずはありませんでした。

### 研究の醍醐味と現実とのギャップ

1978年に大阪大学教養部助手になることができました。ここは講座制ではありませんでしたから教員個人の研究は自由が認められておりました。私にとっては、長い遍歴の後にやっと自分自身の研究が展開できる場に到達できたという喜びがありました。もともと私は真似や後追いの研究が大嫌い、グループ研究からは、いつもはみだしてしまうたちの人間です。ゼロから育てていく独自の研究の中で藻類の美しさに迫りたい一、そういう思いでカサノリを当面の実験対象としました。カサノリは私の学部卒論でもあって最初に魅せられた藻類です。また、かつての恩師である新崎先生の雑然たる机の上の一角で、いつもペットのように育てられていた美しいカサノリへの郷愁もありました。大阪は沖縄への便



写真：毎春、卒研生達と沖縄のサンゴ礁原を歩きました。カサノリとその仲間達はいつも輝いて私たちを迎えてくれました。

もよく富山湾にも近く、カサノリの field への親近感もありました。また大阪大学は神谷先生を始めとして門下の方々が原形質流動を介してカサノリに理解を持っておられたことも私がカサノリの研究に踏み出した一因でした。このことは私の阪大在職12年間の研究生生活に大きな力になりました。

まず、富山湾産のホソエガサの培養から始め、10週間で生活環を一巡する継代培養系を確立しました。カサノリの研究はドイツが本場であることは知っていましたが、地中海産カサノリの室内培養系では生活環の一巡が10カ月であることから、同じカサノリでも生活環の短い小型のホソエガサによって小回りの効いた面白い実験ができる筈だとい気になっておりました。個人研究で有利な細胞生物学的な仕事に徹し、これが、かねがね願っていた自分らしい仕事のやり方だと満足していました。DAPI染色のはしりに乗ってホソエガサの核挙動を追うことも、阪大のお家芸である細胞骨格の研究も、ホソエガサの培養系で結構面白く展開しました。必要があれば、他の研究室の大型機器を借りに行き、また他の研究者との共同研究を求め、学問体系の枠や教室の縛りに拘束されない自由さの中で、自分の力で「自然」を解き明かしていくのは研究者の醍醐味です。

しかし、このような研究の進め方は、現在の科学界では極めて不利であることはすぐに解りました。

あの人は生理屋なのか、形態屋なのか、なぜか日本の研究者はそれをはっきりさせたがるのです。生理学も、形態学も、生態学も、いろんな分野を網羅しながらある現象を追究するのが本来の生物学であろうかと思いますが、所属学会がはっきりしていないと科研費もとりにくくなるし、世の中から希

薄な存在になってしまいます。要は、生理学、形態学といった研究手法で科学を縦割りにするのは望ましいことではありません。ことに、「藻類学会」のような生き物を対象とした学会では、まるで二名法のようにもう一つの学会、例えば「分類学会」とか「生理学会」といった学会の所属を加えないと研究者の所在が認められないのが現状です。ある事象を追究するには、縦割り学会の枠を越えた自由な発想と技術を必要としますが、多くの研究者はそれぞれの色付けからなかなかみ出し得ない現実があります。

単独研究の限界と危険性を思い知らされたのは、こんな研究の仕方をはじめて間もなくです。1980年にドイツの Max Planck 研究所に見習いに行ったときです。総勢100名におよぶスタッフがカサノリの研究に当たっており、培養だけでも6人が専属に働いていました。研究者は一切培養には携わっていませんでしたし、情報の管理や書類の整理はベテランの秘書がこれにあっていたいました。20年前のことでしたから私はかなりのショックを受け、単独研究で感動込めて「自然」を探っていくという研究者の在り方は、否応なしに過去の物になりつつあることを実感しました。もう一つは、それまでの2年間私が情熱を燃やして解き明かしてきたカサノリの細胞骨格の仕事が、投稿直前にドイツの研究者に先を越されてしまった時です。雑用と教育の義務に追われながらその合間をぬって研究活動に励む日本の大学教員にとって、常に海外の情報を監視し続けることはおよそ不可能です。世界の研究テンポはどんどん速くなり、単独研究のテンポではとてもついて行けないことを認識しました。

### 基礎のない先端科学

「研究」は一体どこへいくのでしょうか。先端科学の名のもとに最新機器とのみ向き合って仕事をしている人達はもはや科学者ではなく技術者です。都合の良いデータが出たときの喜びはあるでしょう。それが論文になり、世の中に認められるからです。間違った業績主義を煽る科学界が若い人たちの自由な発想を殺しているとしか見えません。自然の謎を解いていこうという真摯な気持ちと、基礎研究こそがすべての応用科学の礎をなしているのだという説教がましい認識は、もはや彼らには通用せん。大型プロジェクトにのって、高価な機器を用い、基礎のない機器まかせのデータを積み重ねていく時、それは一見世の中に貢献しているように見えながら、実は無



写真：若い世代の考え方はわからないと、こぼしながら、この歳になると卒研生がかわいくて。

駄なお金を使って自然破壊に拍車をかけていることをあらためて認識すべきではないでしょうか。

#### せめて学生に自然界の深さを伝えておきたい

大阪大学在職11年半の後、東京学芸大学に赴任しました。学芸大学の体質は私にとって半世紀に近い昔の感性を呼び起こしてくれるものがありました。学生を連れて野外に出かけ、採集してきた藻類の材料を用いて卒論研究をさせました。野外に生きる生物を見る事から始めて、それを実験系にのせ、そして今流の仕事にまで持ち上げてくることを常にモットーとし、その生き物に愛着と感動を持つような卒論の製作指導を心がけました。市販の生物試料を使ってコンピューター解析を行う今の生物学を否定するわけではありません。ただそれをやるのはその生物を実感込めて理解してからにして欲しいと切に思っています。

学芸大学で私の思いを込めて送り出した学生達が卒論の体験を有意義に受けとめ、「生物」を謙虚で豊かな感性で見続けて続けて欲しいと願っています。

しかし、これから若い人たちが創っていく文化は、既に私どもの世代の人間のものではありません。私どもには全く想像もつかない新しい文化が展開されていくのでしょうか。その中で、私が求め続けた、生物のロマンにひたる喜び、それは一体どんな意味を持つのでしょうか。過去の人間の感傷として煙のように消えていってしまうのかも知れません。

#### 60代の責務

いろいろ書いてきましたが、大変大事なことが抜けているのです。

私たちの世代は、戦後の貧困から始まって日本を



写真：とうとう退官の歳になりました。

経済大国に持ち上げてきた世代です。アメリカに負けるな、世界に追いつこうという潜在意識の中で若い時代を送りました。振り返れば確かに生きるパワーのある充実した時代だったと思います。しかし、我々世代はその誤算に気付かなかったのです。世界がこれほどまでに環境問題に苦しまなければならなくなるとは到底考えてもいなかったのです。科学の大型化、機械化によって科学の心が失われてしまったなどと半ば被害者意識で語るのは愚かなことです。それをもたらしたのは我々世代なのですから。

我々世代は、我々が崩壊の糸口を作ってしまった「地球」に対して、素知らぬ顔で消えていくわけにはいきません。私達は修復の一端でもやっつけていかなければならないのです。

そんな思いから、「国際藻類センター」(仮称)の設立を企画し、今、その実現に努力しています。この壊れかかった地球の修復と21世紀の世界の維持のためには「藻類」が絶対必要なのです。環境問題、食料問題、エネルギー問題、健康問題、みんな藻類が関わっています。極端な言い方をすれば、「藻類が地球を救う」のもまんざら嘘ではないように思うのです。しかし残念なことに藻類に対する一般人の知識は余りにも貧弱です。日本の近代文明は、藻類への関わりの少ない欧米文化の追従や模倣に終始してきたため、日本が世界で唯一と言ってもよい藻類利用国でありながら藻類の研究や普及活動に対し行政や科学界の理解が得られなかったからです。

私達、日本の藻類研究者は、今、世界に呼びかけて、藻類を啓発し、藻類の持つ偉大な潜在能力を地球修復と人類の発展のために活かすよう積極的に行動する責務があると思います。「国際藻類センター」は、その思いを込めて、実現のための準備がすすん

でいます。21世紀に向けて元気ある若い人たちがこの「藻類センター」を利用して地球の未来のために働く姿を夢見ています。

もし、このセンターが動き始めるまで生きていたら、私はセンターの片隅で、藻類がこんなに深

く美しい生き物であるということを、心ある人々に語りかけていたいと思っています。

(海洋バイオテクノロジー研究所)

(自宅住所：182-0035 東京都調布市上石原 3-60-2-606)

#### シリーズ「最終講義」について

本シリーズは長い間我が国の藻学の発展に貢献してくださっている会員の方に、ご自分の研究の足跡をたどっていただき、同時にご自分の分野のこれからアタックすべき未解決の問題、あるいは藻学全般の今後などに対する熱い思いを若い世代へのメッセージとして語っていただくという趣旨のもとに企画されました。

シリーズ名の「最終講義」というのは、大学を退官される先生方が最後におこなう講義のことです。もちろん退官されてもアクティブにご活躍されている先生方の方が多いわけで、最終講義に教育研究活動の終わりという意味はありません。また、最終講義というと大学関係者のみ、という印象をもたれるかもしれませんが、ここでは国公立・民間研究所、水産試験場、大学などすべての職種で活躍されてきた方でちょうど定年を迎えられたぐらいの方（あるいはもっと前に定年された方）に順次ご登場いただこうと考えています。

和文誌編集委員会



# 藻類 採集地 案内

保科 亮・原 慶明：飛島（山形県酒田市）

山形県酒田市の北西約40kmに浮かぶ飛島(図1)は、2.3km<sup>2</sup>ほどの小さい島である。同島は県の最北端にあるにもかかわらず、平均気温は県内で最も高く、タブなどの常緑広葉樹が生い茂る。海藻相においても、同緯度の本州太平洋沿岸側とは比べものにならないほど暖海色が強く、対馬海流の影響の強さをうかがうことができる。

日本海といえば演歌の世界に類出する荒波のイメージがあり、冬の日本海は確かにそうである。しかし冬季を除けば波が穏やかであることは意外に知られていない。一方、日本海の潮汐差が少ないことは周知のとおりである。したがって、大潮の干潮時の磯採集での成果は多くは見込めない。代わりにシュノーケリングやスキューバダイビングが有効な採集手段となる。

### 交通

飛島への公共交通は船のみで、双胴船[ニューとびしま]の発着所(定期航路事業所:TEL:0234-22-3911)へは、JR羽越本線酒田駅からタクシーで7分、車な

ら国道7号線から松山街道へ降り、案内板に従えばすぐに見つかる。船は季節、曜日により、1日1~3往復するが、海が時化ると(波高3m以上)欠航になる。出航直前の欠航決定もあることを考慮に入れ、採集計画には予定日前後数日の天候を予見しておくことが必要となる。発着所事務所・船内に置いてある飛島のパンフレットは同島内の移動の際に重宝する。

### 採集ポイント

飛島は周囲約10.2kmの小ささである。しかし、現在の海岸線を含め、4段の段丘よりなるため急な斜面が多く、採集のための移動に苦労するかもしれない。また全島でキャンプが禁止されており、宿泊は島東側にある集落(勝浦・中村)の旅館・民宿を利用するほかない(酒田観光協会:TEL:0234-24-2233)。島には舗装の周回道路も整備されているが、歩いて磯採集するのは楽ではない。旅館の主人にうまく頼めば車の借用、あるいは車による送迎が可能かもしれないが、その恩恵にあずかっても荒崎や青石の海岸までは車の通れる道路が引かれていないのでかなり歩くことになる。しかしそれに見合うだけの価値がある採集地といえる。

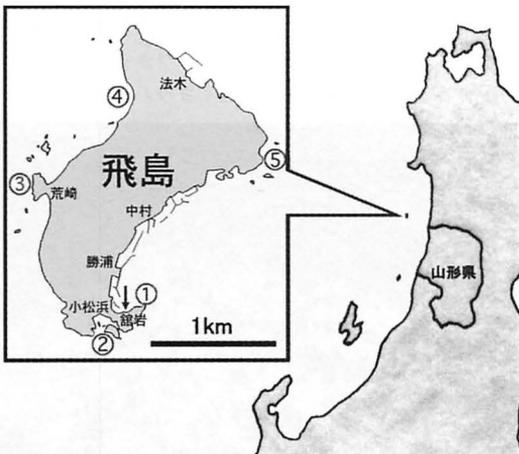


図1. 飛島の位置と海藻採集地



図2. 館岩とマリンパーク

飛島には勝浦港に船が着くが、港から沖に向かって右側に浮かぶ館岩(図1の①, 図2)から紹介する。名の示すとおり大きな岩の小島のため、徒歩による磯採集は全くできない。館岩の少々深い位置(水深4~5m)の壁面にはギボウシガラガラが群生しているほか、暖海性種が目立つ。また、「マリンパーク」(図2)があるため潜水による採集には市の許可が必要となる。なお、当地には県が指定した天然記念物、暖海性種のオノミチキサングが成育する。

小松浜(図1の②, 図3)は砂を運び込んで作った人工の海水浴場ではあるが、飛島で最も磯採集に適した場所といえる。港から徒歩で10分以内、トイレやシャワー(夏季のみ、無料)も完備し、防波も工夫されているので、雨天・荒天時にも採集は可能である。しかも、左右の岩礁地帯には季節を問わず種数・量とも豊富な海藻群落が見られる。

荒崎周辺(図1の③, 図4)は海食台が発達し、そこは潮位差の年変移により、夏季は常に海面上に露出するが、秋~冬季は潮間帯となる。海食台の淵から沖へは急に深くなるので注意が必要であるが、その淵から落ち込む岸壁面には海藻の明瞭な帯状分布がみられる。荒崎~ミヤダ浜にかけては波が高い時を除けば一年中磯採集ができる。ただし、腰あたりまで水につかる覚悟は必要である。また、この地域の漸深帯には日本海特産のツルアラメが特によく繁茂しており(図5)、是非ともシュノーケリングによる採集を勧めたい。

宿泊施設のある勝浦や中村の集落から歩いていくには多少遠いが、青石海岸(図1の④, 図6)では単調な海藻相ではあるものの極めて特異な景観が楽しめる。特に、夏~秋にかけて暖海性種ウスユキウチワの群生が見られ、その景観は熱帯・亜熱帯域を思わせるほどである。それは遠浅な海岸の先が盛り上がり、ちょ



図4. 荒崎の岩礁海岸

うどサンゴ礁のラグーンのような地形をしていることによると思われる<sup>7)</sup>。

鼻戸崎(図1の⑤)沿岸深所にはフタエオオギが密生し、その周辺の砂地には飛島のほかの地域でほとんど見られないケヤリが成育する。

#### 飛島の海藻と植生の特徴

飛島の海岸は、地形の複雑さや対馬海流、日本海冷水塊の影響を強く受け、200種以上の多様な海藻の成育が記録されている<sup>1~3), 5~7)</sup>。以下に同島で普通に見られるもの、および特筆すべき暖海性種(○印)を列挙する。併せて同島の海藻植生の特徴の一端を紹介する。

緑藻: ヒトエグサ類, ボウアオノリ, ウスバアオノリ, スジアオノリ, アナアオサ, ホソジュズモ, タマジズモ, オオシオグサ, ツヤナシシオグサ, タマリシオグサ, アサミドリシオグサ, ハネモ, ○フサイワツタ, ハイミル, ○サキブトミル, ミルなど。

褐藻: シオミドロ類, ニセモズク, クロモ, イシモズク, ネバリモ, モズク, ホソクビワタモ, フクロノリ, カゴメノリ, ハバノリ, セイヨウハバノリ, カヤ



図3. 小松浜の人工砂地海岸



図5. 荒崎沖に群生するツルアラメ(撮影: 齊藤春雄氏)



図6. 青石海岸におけるウスユキウチワの群生

モノリ、ハバモドキ、クロガシラ類、ケウルシグサ、○ケヤリ、ワカメ、ツルモ、ツルアラメ、エゾヤハズ、ハラヤハズ、シワヤハズ、アミジグサ、イトアミジ、フクリンアミジ、○フタエオオギ、サナダグサ、ウミウチワ、○コナウミウチワ、オキナウチワ、○ウスユキウチワ、アツバコモンクサ、ジョロモク、ヒジキ、エチゴネジモク、フシスジモク、イソモク、アカモク、ノコギリモク、トゲモク、フシイトモク、ナラサモ、ヤツマタモク、オオバモク、ヨレモク、ウミトラノオなど。

紅藻：ウシケノリ、マルバアマノリを含むアマノリ属藻類、カギノリ、○ギボウシガラガラ、ウミゾウメン、マクサ、オバクサ、アカバ、フクロフノリ、マツノリ、カタノリ、ムカデノリ、キョウノヒモ、ヒヂリメン、フダラク、トサカマツ、スギノリ、マルバツノマタ、アカバギンナンソウ、オゴノリ、カバノリ、スジイバラノリ、○ユルヂギヌ、○キジノオ、オキツノリ、ホソユカリ、ユカリ、ホソバナミノハナ、ベニスナゴ、ミリン、ヒラワツナギソウ、ワツナギソウ、フシツナギ、コスジフシツナギ、マサゴシバリ、トゲイギス、アミクサ、イギス、キヌイトカザシグサ、○ランゲリア、エナシダジア、イソハギ、スジウスバノリ、ユナ、クロソゾ、ウラソゾ、ミツデソゾ、コブソゾ、シウジョウケノリを含むイトグサ属藻類など。

飛島には同緯度の太平洋岸で普通に見られるコンブ属藻類<sup>4)</sup>はまったく見当たらず、それらにかわって多数種のホンダワラ（18種を確認）と、ツルアラメの海中林が形成されている。また、日本海沿岸の潮位差は太平洋沿岸に比べ、極端に少ないが、それほどわずかな潮位差でも海藻植生から認識できる潮間帯は存在する。3～4月、同島の潮間帯上部のアマノリ類は、ほ

とんどの個体が藻体外形を保持したまま真っ白に脱色され枯死している。これに対し、同緯度の太平洋側では、7月になっても潮間帯上部を部分的に優占する状態が続く。このことは日本海沿岸の海藻相を調査研究するとき、念頭に置かなければならない重要な情報を提供している。すなわち、太平洋側での1日の干満差は、50 cmから150 cmを超える日までであり、年間および月間においても大きな変化がある。それと比較して日本海は干満差が僅かで、年間最大潮位差は約40 cm、最小潮位差は20 cmにも満たない。飛島での高潮時の潮位は12月に最高となり1月からは徐々に下がり始め、4月までに20数cm下がる。波浪などの関係で単純には解析できないが、この20数cmの差に成育する潮間帯上部の海藻はこの期間全く海水に浸ることがないと考えられる。すなわち、アマノリ類や、フノリ類など、冬～春に潮間帯の最上部に成育している藻が2か月以上も海水に浸されない状態が続くと想定される。それらがたとえ乾燥に強い藻であったとしても同島の環境要因を考慮に入れると枯死するか凍結してしまうことになる。これらの藻にとっては、海流や水温、日長の変化以上に、この潮位差が大きく影響していると考えられる。

なお、初夏の飛島来訪には、地元の中学生らによる地道な保護活動もあって、ウミネコの大群の歓迎迎が受けられる（図7）。旅館・民宿の食事に島独特の海藻料理がお膳をにぎわす。自分の舌と勘で同定した後、それらの正体を確かめてほしいものである。

#### 謝辞

スキューバダイビングによる採集の手配と水中写真を提供していただいた斉藤春雄氏（マリンサービス山形）および、長期滞在の折に多大なご助力をいただいた太田惣一氏（中村部落）にお礼申し上げる。



図7. 「ニューとびしま」の船上から見る飛鳥（左）とウミネコ

## 引用文献

- 1) 金森武 1965 山形県及び飛鳥沿岸産の海藻目録 藻類 13 : 55-65
- 2) 金森武 1972. 飛鳥及び吹浦沿岸の海藻「鳥海山・飛鳥」山形県総合学術調査会編 153-159
- 3) 金森武 1996. 山形県庄内沿岸産ホンダワラ植物について フロラ山形 No.52 : 19-24
- 4) 黒木宗尚・川口英男・吉田忠生・増田道夫 1979. 大槌湾の海藻相(中間報告) 大槌臨海研究センター報告第5号 25-35
- 5) 野田光蔵・斉藤邦嘉 1970. 日本海における飛鳥の海藻について 藻類 18 : 142-146
- 6) 廣橋堯 1937 飛鳥沿岸藻類に就て 庄内博物学会研究録 (2) : 1-22
- 7) 保科亮・岩滝光儀・原慶明 1998. (飛鳥) 周辺海域の海藻相の現況 飛鳥自然環境調査業務委託報告書 19-38

## 連絡先

990-0021 山形市小白川町903 山形大学理学部植物系統分類学教室 Tel: 023-628-4610 Fax: 023-628-4625  
E-mail: [hara@sci.kj.yamagata-u.ac.jp](mailto:hara@sci.kj.yamagata-u.ac.jp)  
(990-0021 山形市小白川町903 山形大学理学部植物系統分類学教室)



## 吉田啓正：水族館における海藻の展示 ～鹿児島市立かごしま水族館の場合～

1954年、私は神奈川県江ノ島水族館に就職した。ろ過海水を使った旧式の「純粹培養」でアオサ科、ヒトエグサ科植物の発生を大学時代に引き続いて研究をしていたが、水族館で汲み上げる自然海水の流水で海藻を育成してみようとも思っていた。また藻類の展示という点でも、水族館は魚を中心に動物だけを見せていて、これでは自然の半分しか説明していないことになる。藻類など水生植物の展示もすべきであろうと考えていた。

だが、藻類を水族館の水槽で展示するには2つの問題点があった。まず第1に、水族館は施設面で藻類の展示に適していない。藻類、特にマクロの海藻を生かすことは、それ自体難しいのだが、もともと魚を始め動物は食物連鎖の消費者であり、生産者である藻類のように光や代謝に関連する水流などはあまり関係ない。したがって水槽設計に藻類を生かすことは全く考えられていなかった。藻類は魚の背景であり、無くてもかまわない。観客も別に何とも思わない。従って経営者に藻類育成のための水槽改造費を要求しても通るわけがなかった。

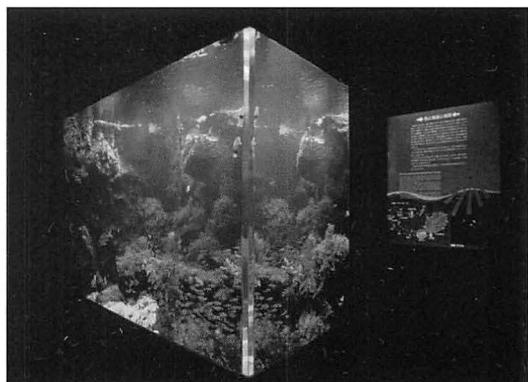
第2に飼育職員の中に藻類を展示する意味を認める者が皆無だったことが挙げられる。職員は大学の水産系で動物学・魚類学の出身者がほとんどを占め、海藻などは水槽を汚す「ごみ」であり、配管を詰まらせる厄介者でしかなかった。このことは私が神戸市立須磨水族館に移っても何ら変わることがなかった。1972年、私は循環式水槽における海藻の繁殖について論説を書いたが、その可能性について述べるにとどまった(吉田 1972)。

1984年、アメリカのカリフォルニア州・モンテレイに Monterey Bay Aquarium が開館した。この水族館のエントランスホールの高さ9m、水量1,400 m<sup>3</sup>の大水槽には中央にジャイアント・ケルプ *Macrocystis* が生え、付近の海から混入して水槽に密生した他の海藻と共に波の力で揺れ動いている。この波動は、水槽上部にある直径約3m、長さ約6mのパイプの内部を往復運動する大きなピストンが押し出す海水によって起こる。水

槽の天上部分は屋根が無く直射日光が入るように設計されている。この水槽の優れている点は、世界最大の海藻を中心に、巨大海藻の育む生態系を総合的に見せていることで、「珍奇」を見せているのではなく「生物」を展示していることである。

その後、日本でも、ジャイアント・ケルプをアメリカから取り寄せ「海藻水槽」として魚とともに展示する水族館が現れるが、石川県、のとじま水族館の荻野(現・かごしま水族館)は付近の海に生えるアカモク *Sargassum horneri* を魚とともに展示し周年観察している(荻野 1987)。藻類の「本格的」展示がわずかながら見られるようになったのは、環境問題が1970年代に入り、深刻さを増して人間が身近な問題として自然に対し強い関心を持つようになったことと関係があるように思われる。すでに動物は人間と地球を共有する生き物同士として捉えられつつあったが、森林の消滅などから植物に関しても、地球上で共に生きていく「生物」として捉えられ始めたのではなからうか。

1997年5月に開館した鹿児島市立かごしま水族館では「海藻、海草を魚などの動物と同じウエイトで展示する施設を造るべきだ」という案が認められた。完成した水族館の「錦江湾水槽」(図参照)は縦3.6m、横4m、深さ3m、水量43 m<sup>3</sup>。バックヤード、水槽上部



図：「錦江湾水槽」。錦江湾の海藻と魚を展示。右奥の擬岩の中に波動用の筒が隠されている。

からピストン方式で60 cmx120 cmの長方形の筒から水が押し出され、展示水槽内に波同様の動きが起こる。展示生物はアカモクなど錦江湾（鹿児島湾）に自生するものと、そこに生きる魚などの動物である。このほか、左右のパイプから交互に海水が水槽に注入され、波の効果を出して海草アマモとそこに住む動物を展示するなど、基本的にはどの水槽にも藻類が育成でき、「海藻水槽」という特別な水槽は造らないように設計されている。

次に生物を扱う職員の意識の問題だが、展示課職員は、「この水族館では従来のように動物中心の展示はしない。藻類などの植物は魚類などの動物と同等に扱うようにする」という考えを、抵抗なく受け止めていたようだ。施設と職員の意識の両面で水族館を取り巻く環境が昔とすっかり変わったということになろうか。

水族館という場で、藻類に対する人の考えの変遷を見てきたが、植物が人間・動物に不可欠な「生物」であるという自明のことが、市民レベルで認識されてきたことは確かなようだ。そして、水族館は、陸上の動物園・植物園の場合より動植物を総合的に捉えて展示

解説するのには適した博物館とっていい。

#### 引用文献

- 荻野麟太郎・泷太郎 1987. 野外水槽に移植したホンダワラ類の観察. 動物園水族館雑誌 29(2): 32-37.  
吉田啓正 1972. 循環水槽における海藻の繁殖. バイオテク 3(7): 525-528.

(かごしま水族館館長)

#### 【鹿児島市立かごしま水族館】

所在地：892-0814 鹿児島市本港新町3番地1,  
TEL：099-226-2233（代），FAX：099-223-7692（代）。  
敷地面積：14,044 m<sup>2</sup>。延床面積：13,163 m<sup>2</sup>。総水量：  
約3,200 m<sup>3</sup>。  
交通：鹿児島空港からリムジンバス50分，金生町下車，  
バス乗換5分，水族館前下車。JR西鹿児島駅から  
市電15分かごしま水族館前下車。JR鹿児島駅から  
徒歩15分。繁華街・天文館から徒歩18分。  
開館時間：9：30～18：00（入館は17：00まで）。  
休館日：12月29日～1月1日  
入館料：大人1500円，小人750円，幼児350円

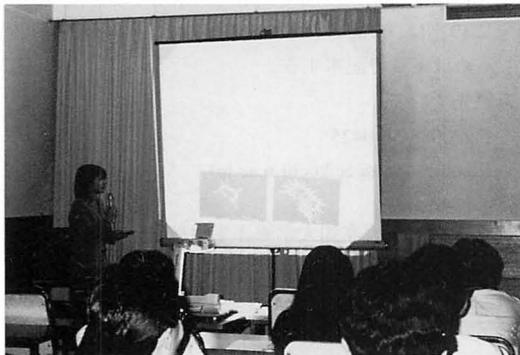
## 渡部雅博：1998年度「藻類談話会」参加報告

1998年11月14日(土)午後、恒例となった「藻類談話会」が秋の観光シーズンで賑わう京都市で開催された。会場の京大館には近畿の府県のみならず徳島、広島などの四国地方、中国地方からの参加者もあり、計約40名ほどの集まりとなりました。プログラムは以下の通りです。例年は研究者による講演だけでしたが、今回からは新たに若手研究者や大学院生による研究発表会も加わり、より一層充実した内容となりました。

私自身、海洋関係に関わりが深い事もあり、ふたつの題目に注目していました。ひとつは、瀬戸内海区水産研究所の内田先生による有害渦鞭毛藻の話です。有害赤潮生物として近年、最も注目を集める渦鞭毛藻の *Heterocapsa circularisquama* は瀬戸内海でも発生例があり、98年は広島湾でのカキの養殖にも大きな被害をもたらしたのは有名な話であります。本種が大発生するための水温や塩分濃度などの生理的条件や、他の植物プランクトンへのアレロパシー効果をはじめとする生態系での相互作用など、実に興味深い内容でした。

ふたつ目は、神戸大学大学院生である佐々木秀明氏の褐藻ツルモの分布と分子系統に関する研究です。この中で氏は日本国内のみならず世界各地から計18産地のツルモを用い解析を行い、ツルモについて三つのグレードが形成されると述べられていました。

日本国内でも北海道南部の木古内のものと兵庫県北部の今子浦のものが別系統であるという指摘でした。私は学生時代には木古内で、現在は山陰海岸の生態調査でツルモを見ていることもあり、これらが種レベルで違う可能性があるという話を身近な事例として受け止めておりました。また、全体的に研究法として生化学的なやり方が主流になってきていると感じました。日頃、その種の分野にふれる機会が少ない私には、今



研究発表会風景

回の講演や研究発表は大きな刺激となりました。

研究発表会終了後は会場1階のスペシャルルームで懇親会となりました。

なお次回の藻類談話会の開催地は奈良女子大学と言う事です。次回も是非参加させていただきたいと考えております。

最後になりましたが、毎回幹事としてお世話いただき、この度の報告に際し写真を提供していただきました京都大学総合人間学部の幡野恭子氏に感謝いたします。



懇親会でのひとこま

## プログラム

- ・講演会 1 福澤秀哉 (京大・農)：クラミドモナスにおける CO<sub>2</sub> 環境応答遺伝子, 2 村上明男 (神戸大・内海)：ラン藻光合成系の環境応答, 3 内田卓志 (瀬戸内海区水産研究所)：有害渦鞭毛藻 *Heterocapsa circularisquama* の生理生態について
- ・研究発表会 1 渡邊一生・江原 恵 (阪大・理)：藻類ミトコンドリア COXI でみられた感染力のある転移性イントロンについて a. 緑藻 *Clorella vulgaris*, *Scenedesmus quadricauda*, *Protosiphon botryoides* の group I intron について b. ハプト藻 *Pavlova luteri*, 珪藻 *Thalassiosira nordenskioldii* の group II intron について, 2 田中靖子 (奈良女大・理)：Scenedesmus のゴルジ体を中心とした小胞輸送に参与する細胞骨格系の解析, 3 武田 徹 (近畿大・農) 藻類における活性酸素消去系の分子特性, 4 佐々木秀明 (神戸大・自然科学) 褐藻ツルモ (コンブ目) の分布と分子系統について, 5 安元美奈 (徳島大・薬) イカダモの形態に変化をもたらすミジンコのカイロモン

(677-0014 兵庫県西脇市郷瀬町 666-5 兵庫県西脇保健所)

## 書評 新刊 紹介



"Seaweed Resources of the World"

Edited by Alan T. Critchley and Masao Ohno

Japan International Cooperation Agency

1998, 431 pages, 11 colour plates

国際協力事業団(JICA)は、研修コースや国際協力事業プロジェクトに必要な英文の資料やテキストの出版を行なっている。発展途上国からの海藻養殖や海藻資源の開発要請に応じるために、基礎資料として「世界の海藻資源」が出版された。編集はイギリス人のCritchley教授と筆者が当たり、海藻養殖が行なわれている国あるいは海藻を企業レベルで採取している国の権威ある海藻研究者に執筆を依頼した。記述項目は、沿岸の海況、主要種の分布、有用海藻(海藻資源)の生育、採取方法、生産量、統計があれば最近の生産量の推移、養殖が行なわれていれば、その現状と生産量などである。この本によって世界の海藻資源の現況が

理解できる。日本ではあまり知られていないアフリカ沿岸の海藻資源、地中海沿岸のテングサ資源、ノールウエイ、オーストリアやカナダの海藻資源の現況が詳しく紹介されている。この本に書かれている国々は下記の40章にまとめられており、執筆者と連絡が取れるように、各執筆者の経歴、所属、住所、FAXなどのリストが巻末に添えられている。

アジア：日本(大野正夫, D. Largo), 韓国(C.H. Sohn), 中国(C.Wu), フィリピン(G. Trono), ベトナム(H. Q. Nang & N.H.Dinh), タイ(K. Lewmanomont), マレーシア(Phang S. Moi), インドネシア(Sri Istini, 他), ミヤンマー(U.Soc-Htun), バングラデッシュ(A.K.M. Nurul Islam), インド(O.P. Mairh, 他)

太平洋域：ニュージーランド(M. Brown), オーストラリア(D. McHugh, R. J. King), 南太平洋諸島(R. G. South)

地中海：イスラエルと東地中海諸国(Y. Lipkin & M. Friedlander) スペイン(J. Juanes & P. A. Sosa), ポルトガル(I. Sousa-Pinto)

ヨーロッパ：アドリア海(Ivka M. Munda), ノールウエイ(A. Jensen), アイルランド(M. D. Guiry & C. C. Hession), イギリス(J. M. Kain (Jones) & T. Holt), ドイツ(W. Schramm), フランス(R. Kaas), イタリア(E. Cecere)

北米：アラスカ(M. Stekoll), カナダ西岸(S. Lindstrom), カナダ東岸(T. Chopin), アメリカ合衆国(J. E. Merrill & R. J. Waaland)

南米：カリブ海(A. Smith), メキシコ(D. Robledo), ベル(C. O. Acleto), チリ(K. Alveal) ブラジル(E. C. Oliveira), アルゼンチン(Alicia B. de Zaizzo, 他)

アフリカ：ケニア(H. Oyieke), タンザニア(K. E. Mshigeni), マダガスカル(J. Mollion), モザンビーク(S. Bandeira), ナミビア(F. J. Molloy), (南アフリ(A.T. Critchley, 他)

この本は、市販されていないが、希望者は筆者に申し込めば実費で配本する。

連絡先：

Fax:0888-56-0425

Email:mohno@cc.kochi-u.ac.jp,

大野正夫(高知大学海洋生物教育研究センター)

Edited by  
Alan T. Critchley and Masao Ohno

# SEAWEED RESOURCES OF THE WORLD



Japan International Cooperation Agency



## 書評 新刊 紹介



ロドニー・バーカー著 渡辺政隆・大木奈保子訳  
「川が死で満ちるとき 環境汚染が生んだ猛毒プランクトン」  
2500円+税 草思社 421頁

1992年のNature誌に大変奇妙な渦鞭毛藻の生態が紹介された。タイトルには'phantom' dinoflagellate (幽霊渦鞭毛藻)とある。あまりの奇妙さにこの報文を読んだ時には、その内容に半信半疑であったことを覚えている。その後しばらくこの渦鞭毛藻に関する論文を見ることはなかったが、1995年以降には立て続けにこの渦鞭毛藻に関する論文が発表されるようになった。1995年のJ. Phycology誌に本種は、新属新種 *Pfiesteria piscicida* (フィエステリア) として発表された。

フィエステリアは、葉緑体をもたない従属栄養性の渦鞭毛藻で、現在の所、アメリカ合衆国東海岸を中心に生息することが知られている。最初に本種による問題が明らかとなったのはノースカロライナ州の汽水域である。ここではニシン科のメンハーデン *menhaden* 等の魚の大量死が問題となっていたが、その原因は明らかではなく、低酸素水塊などの存在がその原因と推測されていた。実際にはこの大量死の原因はフィエステリアであったが、無色であることから赤潮のようにはならず目立たないこととゲリラ的な行動のためにその原因の特定は遅れていた。フィエステリアは魚がいない状態では底泥中に不動細胞として存在している。ところがメンハーデンが近くにやってくるとその魚の体表からの滲出物に刺激され一斉に遊泳細胞となって魚に襲いかかる(メンハーデンは油っぽい魚で、しかも多数の個体が群を作ることからフィエステリアはこの魚によく反応する)。この時に毒を放出するがその毒は揮発性である。そして毒により死亡した魚の組織などを“食う”のである。場合によっては遊泳細胞はアメーバに変形しさらに捕食を続ける。魚がいなくなるとあるものは不動細胞に戻り、あるものはアメーバとして他の藻類などを補食して生きのびる。本種は知られているだけでも生活中に24種類の異なる形態を示し、大きさも5 $\mu$ mから450 $\mu$ mまでとまさに変幻自在である。魚に対する毒性も問題であるが、この揮発性の毒は人体にも害を及ぼすことが明らかとなっている。知られている症状としては、知覚麻痺、皮膚の炎症、肝機能障害、視覚の減退、吐き気、喘息様症

状、短期的記憶の喪失、認識力の低下(人の名前や電話番号が覚えられない、簡単な足し算が出来ないなど)と言ったアルツハイマー様症状などがある。変わっているだけでなく、怖ろしい生物でもある。

本書はロドニーバーカー著「And The Waters Turned To Blood. ISBN 0-684-83126-0」の邦訳である。本書はフィエステリアの問題とそれに取り組む研究者達の物語である。フィエステリアはノースカロライナ州立大学獣医学部の水槽から初めて発見されるが、その同定を頼まれた新任の大学助教授 JoAnn M. Burkholder 等がやがて、魚の大量死の原因がこのプランクトンであることをつきとめ、その奇妙な生態を明らかにしていく過程を描いている。さらには、研究者同志・事実の公表をしぶる州当局等との軋轢、研究費をめぐる攻防なども描かれている。本の帯に書かれたおどろおどろしいキャッチコピーには関心しないが、内容は丹念な取材に基づいた比較的公平なドキュメントであるとの印象を受けた。本種の大量繁殖には環境汚染が関係している可能性が指摘されており、またその分布が今後どのような広がりを見せるかについても注視する必要がある。本種に関しては他人事では済まされない点も多い。そのようなことから学術書ではないが紹介させていただいた。以下に挙げたようなオリジナルな研究論文と本書を読み比べると論文作成の背景などもわかって興味深い。翻訳も良く、読んでいてストレスを感じることは無い。

### 参考文献

- Burkholder, J. M. and Glasgow, H. B. Jr. 1997. *Pfiesteria piscicida* and other *Pfiesteria*-like dinoflagellates: Behavior, impacts and environmental controls. *Limnol. Oceanogr.* 42: 1052-1075.
- Burkholder, J. M., Noga, E.J., Hobbs, C.W., Glasgow, J.B.Jr., Smith, S.A. 1992. New 'phantom' dinoflagellate is the causative agent of major estuarine fish kills. *Nature (Lond.)* 358: 407-410.
- Glasgow, H. B. Jr., Burkholder, J. M., Schmechel, D. E., Tester, P. A. and Rublee, P. A. 1995. Insidious effects of a toxic estuarine dinoflagellate on fish survival and human health. *J. Toxicol. Environ. Health* 46: 501-522.
- Steidinger, K. A., Burkholder, J. M., Glasgow, H. B. Jr., Hobbs, C. W., Garrett, J. K., Truby E. W., Noga, E. J. and Smith, S. A. 1995. *Pfiesteria piscicida* gen. et sp. nov. (*Pfiesteriaceae* fam. nov.), a new toxic dinoflagellate with a complex life cycle and behavior. 32: 157-164.

なお、フィエステリアに関するホームページも開設されている。興味のある方はこちらをご覧ください。http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/project/aquatic\_botany/pfiest.html

堀口健雄 (北海道大学大学院理学研究科)

## 書評 新刊 紹介



田中 博・田中貞子 共著, 吉田忠生 監修

「ひろしまの海藻」

2,000円 佐々木印刷 216頁

広島湾奥部での40年にもわたる海藻観察の記録として貴重な情報発信となった「元宇品の海藻(1957年～1994年)」(田中ら1996)については、本誌に掲載された書評(新井1997)で知り、購入された方もあろう。その後、著者の田中さんご夫婦は、分類群ごとに多数の専門家との情報交換を始められ、昨年に下田で開かれた藻類学会の大会にも参加されるなど、知識を増やし、技術を高め、さらに人脈を広げられたようだ。

このたび、田中さんご夫婦の著により、海藻採集地の範囲を主に広島湾全域に広げて標本を揃え、種名の同定も正確化した新しい小図鑑「ひろしまの海藻」が出版された。B6版、216ページ、オールカラーで藻体全体と顕微鏡写真を約700点掲載し、それぞれの種についての採集地の記載と解説が施されている。掲載されている海藻種は、緑藻26種、褐藻51種、紅藻113種の合計190種である。

「ひろしまの海藻」の原稿とりまとめにあたり、3年ほど前に田中さんから相談を受けた際、当時、北海道大学教授であられた吉田忠生先生に直接の指導を受けることを進めた。日頃「アマチュア研究者を大切に、お互いに尊重して付き合うことが海藻学の発展のために、とても大切なこと。」とおっしゃっていた吉田先生からは、快諾が得られた。吉田先生は、関係する全ての標本に目を通し、原稿の校閲をされ、監修者となることを了承されたと聞いている。

このことにより「気楽に手に取れる小図鑑でありながら、新日本海藻誌(吉田1998)で示された本邦産海

藻の最新の分類体系に基づいて広島海藻を記載しており、初心者でも読み進めるうちに種名の同定作業の助けにもなる本」というコンセプトが見事に実現されたと言える。広島湾を重要な研究フィールドとする人間として、この上無く信頼できる図鑑の登場と、大歓迎である。

田中さんは、日頃「旅行をしたり生涯教育などの企画に参加するよりも、好きな海藻観察をして、友人である佐々木出版の鎧坂勝彦さんの写真とあわせて、本にまとめる方が性に合っているようです。極端に言えば、自分たちのつくる本は、誰かに売ろうと言う物ではなくて、自分の葬儀の時の棺桶の詰め物に、とでも思っているのです。」とおっしゃっている。今回の小図鑑は、ご本人方にとっては「結婚50年の夫婦の記念史」だそうである。

一方で、本書は海藻学を志す方にとって、極めて有効な入門テキストになると思う。幸い、山形大学の原慶明先生のお取りはからいもあり、今回の藻類学会会場での展示販売も予定されているので、そのような機会を利用して入手していただきたい。

「書評」のコーナーでありながら、多少、出版の経緯や著者の人間描写などに偏ってしまった。しかし、著者の田中さんの近くに居て、ご本人方を知る人間として、独学で長年の研鑽を積まれた上で、「日本海藻史(?)」にも残るエポックメイキングな図鑑を出版されるに際し、お祝いの意味合いも込めて紹介したかった。

### 参考文献

- 田中 博・田中貞子・田中 潤 1996. 元宇品の海藻 (1957年～1994年). 佐々木印刷, 広島, 216pp.  
新井章吾 1997 書評・新刊紹介. 藻類, 45:188.  
吉田忠生 1998 新日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京, 1222pp.

寺脇利信 (南西海区水産研究所)

### 新刊書

- ICONOGRAPHIA DIATOMOLOGICA. Volume 6: Phytogeography - Diversity - Taxonomy: Lange-Bertalot, Horst & S. I. Genkal: Diatomeen aus Sibirien, I: Inseln im Arktischen Ozean (Yugorsky - Shar - Strait) / Diatoms from Siberia, I: Islands in the Arctic Ocean (Yugorsky - Shar - Strait). 1999. 1000 micrographs on 75 plates. 295 p. gr8vo. Hardcover. (ISBN 3-904144-09-X). DM 220 (Approx. US\$ 137)  
RUNDINA, L. A.: The Zygnematales of Russia (Chlorophyta: Zygnematophyceae). 1998. 142 figures (= line - drawings). 349 p. gr8vo. Hardcover. DM 82/(Approx. US\$ 50)

三室 守<sup>\*</sup>, 玉井尚登<sup>\*\*</sup>, 村上明男<sup>\*</sup>, 渡辺正勝<sup>\*</sup>, 恵良田真由美<sup>\*\*\*</sup>, 渡辺 信<sup>\*\*\*\*</sup>, 徳富光恵<sup>\*\*\*\*\*</sup>, 山崎 巖<sup>\*\*\*\*\*</sup> :  
クリプト藻 *Cryptomonas* sp (CR-1) の光合成色素系における励起エネルギーの流れの複数の経路

クリプト藻 *Cryptomonas* sp (CR-1) におけるエネルギー移動経路を定常状態での蛍光スペクトルと時間分解スペクトルにより解析した。*Cryptomonas* sp (CR-1) はクロロフィル (Chl) a, Chl c<sub>2</sub>, カロテノイド, そしてクリプト藻フィコエリトリン (Cr-PE<sub>565</sub>) を含み, 最後の色素はチラコイド膜のルーメン側に位置することが知られている。色素の分光学的な不均一性が蛍光スペクトルから明らかにされた。-196℃では少なくとも 5 つの蛍光帯が分離された。Chl c<sub>2</sub>, カロテノイドは独立に共通の Chl a (Chl a<sub>663</sub>) にエネルギーを渡し, Cr-PE<sub>565</sub> は別の吸収帯を持つ Chl (Chl a<sub>682</sub>) に渡す。Chl c<sub>2</sub> はカロテノイドから Chl a へのエネルギー移動の中間体になってはおらず, これは他の緑藻や褐藻で観測される現象と共通である。Chl a<sub>663</sub>, Chl a<sub>682</sub> は光捕集性クロロフィルタンパク質 (LHC II) に存在し, したがって, エネルギーは LHC II 上の Chl a<sub>682</sub> に集められると考えられる。Cr-PE<sub>565</sub> 内でのエネルギー転回数少ないと考えられる。それは時間に依存した蛍光スペクトルのレッドシフトが小さいことから明らかである。光化学系 II (PS II) のコアアンテナでは, ふたつの蛍光極大が 688, 696 nm に観測される。前者は低温でのエネルギーの集積場所と考えられる。低温による大きなレッドシフトは LHC II 上の Chl a<sub>682</sub> と PS II のコアアンテナ上の Chl a<sub>688</sub> との間の平衡関係で説明することができる。生理的温度で Chl a<sub>682</sub> からの発光が観測されることはこの藻の特異的な性質ということができる。この特徴は水溶性のペリディニンクロロフィルタンパク質をチラコイド膜のルーメン側に持つ渦鞭毛藻でも報告されている。したがってこのアンテナ系の特異的な性質はルーメン側から結合する LHC II を持つ生物に共通かもしれない。我々はスペクトルデータに基づいてクリプト藻の PS II の分子構築とエネルギー転移経路に関するモデルを提出した。(\*444-8585 岡崎市明大寺町西郷中 38 基礎生物学研究所, \*\*662-8501 西宮市上ヶ原 1 番町 1 - 155 関西学院大学理学部, \*\*\*305-0053 つくば市小野川 16-2 地球環境フォーラム, \*\*\*\*305-0053 つくば市小野川 16-2 国立環境研究所, \*\*\*\*\*305-8602 つくば市観音台 2-1-2 農業生物資源研究所, \*\*\*\*\*060-0810 札幌市北区北 13 西 8 北海道大学工学部)

Rufus H. Thompson<sup>\*</sup> and Daniel E. Wujek<sup>\*\*</sup> : 黄金色藻綱の新属・新種 *Chrysocapsopsis rupicola*

新属・新種の *Chrysocapsopsis rupicola* (黄金色藻綱) を記載した。本藻は *Chrysocapsa* やそれに近縁な *Chrysocapsella* や *Tetrachrysis* とは同一の生活史中に着生性とプランクトン性の両方の形態をもつことで区別される。生殖は発芽によるもので, それによりゼラチン質の固まりの中で不規則な枝を形成する。各母細胞から 4 個以上の不動胞子が形成される。遊走細胞は観察されなかった。(\*Department of Botany, University of Kansas, Lawrence, Kansas 66045, \*\*Department of Biology, Central Michigan University, Mt Pleasant, Michigan 48859, USA)

Ciro Cesar Zanini Branco<sup>\*</sup> and Orlando Necchi Jr.<sup>\*\*</sup> : 南部ブラジルの熱帯地域の小川における 2 種のカエトフォラ科植物 (カエトフォラ目, 緑色植物門) の微小ハビタットと形態変異

*Chaetophora elegans* (Roth) C. Agardh の 2 つの個体群と *Stigeocolonium helveticum* Vischer の 2 つの個体群の微小ハビタットと形態変異について, ブラジル南部のサンパウロ州の小川において調査した。今回調査した種間では異なる分布パターンが示された。*C. elegans* の個体群は比較的狭い微小ハビタット条件 (高光強度, 浅い水深, 中程度から早い流れ, 岩の基質そして低いニッチ幅の値) のもとで分布しており, さらに形態的 (コロニーの直径, 主軸の細胞サイズ, 頂端枝の数) にも変異はほとんど無かった。*Stigeocolonium helveticum* はより多様な微小ハビタット下に出現し, このことは藻類の有無に関わらずサンプリング単位間で有意な差がなかったことやより広いニッチ幅の値によって示されている。しかしながら, 形態変異 (植物体の長さ, 主軸細胞と側枝の細胞の大きさ) は比較的少ないことが示されている。*C. elegans* の生育可能な微小ハビタット条件の狭さと小さいニッチ幅は, 調査値の小川やサンパウロ州の他の場所において本種が低い優占度 (%被度) しかもっていない事実の説明となる。

一方、*S. helveticum* は生育可能な微小ハピタット条件がより変化に富んでおり、ニッチ幅も広い。このことはこの緑藻が調査地において攪乱の少ない環境から高度に攪乱された環境にまでおよぶ、より多くの水圏生態系で生育可能であることを示唆している。本研究の結果は *S. helveticum* がゼネラリスト種であることを示している。(FIRP, Biology Department, R. Yvette G. Atique, 45, 15025-400, S. Jose do Rio Preto, SP, Brazil, Sao Paulo State University, Botany Department, C.P. 136, 15001-970, S. Jose do Rio Preto, SP, Brazil)

#### A. Q. Hurtado-Ponce, E. A. J. Chavoso and N. P. Parami: フィリピン Culas Antique, Mararison 島における海藻および海草の資源の評価

Culasi Antique の Mararison 島の海藻および海草を 1 年間以上にわたり、2 か月毎にサンプリングをおこない、7 つのステーションにおける種構成、分類群の類似度、バイオマス (乾燥重量  $\text{g m}^{-2}$ ) を評価した。全部で 45 種類が同定され、そのうち 17 種が緑藻、7 種が褐藻、15 種が紅藻、1 種が藍藻そして海草類が 5 種であった。いくつかの紅藻類と *Syringodium isoetifolium* (Ascherson) Dandy を除くと、ステーション間の出現種の違いは大きくはなかった。しかしながらサンプリング時期の違いによる差は大きかった。ステーション間での種の一致度を調べた。最も高い一致度 (40) は五月に見られ、最も低い一致度 (22) は七月に見られた。種の多様度が高いのは乾期の 3 月から 5 月であり、種の多様度が低いのは湿潤期の 7 月から 9 月であった。最も現存量の大きかった種は、*Sargassum polycystum* C. Agardh ( $399 \text{ g m}^{-2}$ ) (褐藻植物門)、*Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskal) Borgesen ( $43.1 \text{ g m}^{-2}$ ) (緑色植物門)、*Acanthopeltis japonica* Okamura ( $97.2 \text{ g m}^{-2}$ ) (紅色植物門)、*Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson ( $1370 \text{ g m}^{-2}$ ) であった。褐藻植物門は 3 月に豊富で、緑色植物門と紅色植物門が 5 月に、一方海草類は 9 月に豊富であった。2 種の褐藻類、9 種の緑藻類、5 種の紅藻類は乾期にのみ出現した。すべての海草類は年間を通して生育が確認された。ほとんど (39/45) の海藻類が海草類と関わりをもって生育していることが示された。Mararison 島に置いては海藻の種数は海草のそれよりはるかに多いが、バイオマスでは海草類が断然多い。(Aquaculture Departmen, South-East Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo 5021, Philippines)

#### 吉田吾郎・有馬郷司・寺脇利信: アカモク '秋季成熟タイプ' の成長・成熟と '春季成熟タイプ' との比較

瀬戸内海・広島湾において、褐藻アカモクの秋季成熟個体群の成長と成熟時期とを調査した。得られた結果を春季成熟タイプの結果と比較し、アカモクの生態的な特性について論じた。秋季成熟個体群の周年の生活史を藻体長の日間増加量から、I 期 (12-5 月; 日間増加  $< 0.1 \text{ mm/日}$ )、II 期 (5-9 月; 日間増加 =  $0.3-1.0 \text{ mm/day}$ )、III 期 (9-12 月; 日間増加  $> 10 \text{ mm/日}$ )、IV 期 (12-3 月; 枯死流失期) の 4 期にわけた。生殖器床の形成は 1 1 月から観察され、配偶子の放出は 1 1 月から 2 月まで見られた。一方、春季成熟タイプは 4 月に萌芽し、秋季成熟タイプよりも速やかな初期成長を示した。秋の急速な藻体長の増加は両成熟タイプで共通していたが、春季成熟タイプは冬季も成長を続けた。春季成熟タイプの生殖器床の形成は 2 月に始まったが、配偶子の放出は 4、5 月まで見られなかった。両タイプの生活史のパターンの違いは冬季の過ごし方であった。すなわち、秋季成熟タイプはゆっくりと成長しながら発芽体で過ごすのに対し、春季成熟タイプは成体として過ごし、春の配偶子放出に備えていた。(739-0452 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5 水産庁南西海区水産研究所、現: 瀬戸内海区水産研究所)

#### 長里 千香子・本村 泰三・市村 輝宜: *Cutleria cylindrica* (異形配偶子接合) の受精における雌性配偶子由来の中心子の選択的消失: 褐藻類における中心子の父性

遺伝は普遍的な現象である異形配偶子接合を行う褐藻ムチモ (*Cutleria cylindrica* Okamura) の受精並びに雌性配偶子の単為発生における中心子 (セントリオール) の挙動について蛍光顕微鏡と電子顕微鏡を用いて観察を行った。受精直後、抗セントリン抗体で標識される 2 組のドットが、雄核と雌核の近傍にそれぞれ観察された。受精後 6 時間では核融合した後に、2 組の抗セントリン抗体陽性ドットの中で 1 組のドットの蛍光が弱くなり最終的には消失した。このように、正常に核融合を行った接合子においては雌性配偶子由来あるいは雄性配偶子由来の中心子のどちらが消失したのかは不明である。しかしながら、核融合をしていない接合子において、抗セントリン抗体により顕著に示されたドットは、凝縮している雄核の近傍に観察された。つまり、ムチモにおいては発生過程で雌性配偶子由来の中心子が選択的に消失したと考えられる。また、電子顕微鏡による連続切片の観察からも接

合子における中心子の父性遺伝は明らかになった。従来報告されている卵生殖と同形配偶子接合を行う褐藻類のグループと合わせて、今回の研究から褐藻類においては中心子の父性遺伝は普遍的なものであると考える。(051-0003 室蘭市母恋南町 1-13 北海道大学理学部附属海藻研究施設)

平岡雅規<sup>\*</sup>・榎本幸人<sup>\*\*</sup>: アナアオサ (アオサ目、アオサ藻綱) の生殖細胞形成誘導

アナアオサ藻体をディスク状に打ち抜き、滅菌海水中、20℃、明期/暗期=12時間/12時間、白色蛍光灯 100  $\mu$  mol photons  $m^{-2} s^{-1}$  の条件で培養して、藻体ディスクに同調的に生殖細胞形成を誘導した。生殖細胞はディスクが切り出されてから2もしくは3日目の午前中に成熟したディスクから放出された。成熟率はディスクのサイズと切り出される母藻体部位に左右された。藻体縁辺部分から切り出された直径0.9mmの小さなディスクは90%以上の成熟率で成熟が誘導された。ディスクを母藻と一緒に容器で培養すると、成熟が起らなかった。栄養藻体に成熟抑制物質の存在が示唆された。(\*99-3125 愛媛県伊予市森 728 (株) マリン・グリーンズ, \*\*656-2401 兵庫県津名郡淡路町岩屋 3000-176)

## Phycological Research

## 英文誌 46 卷 4 号掲載論文和文要旨

堀口健雄<sup>\*</sup>・江端順子<sup>\*\*</sup>: *Stylocladus littorale* (渦鞭毛藻綱) の微細構造、特に柄および柄形成複合体の構造について

海産の不動性単細胞渦鞭毛藻 *Stylocladus littorale* の微細構造について、特に柄と柄形成複合体 (apical stalk complex) の構造に着目して調査した。この渦鞭毛藻は不動相と遊泳相を生活環中で繰り返す。不動細胞は長く明瞭な柄をもつ。柄は円筒状の上部と基部からなり、これは鎧板 (頂孔板) にしっかりと結合している。柄の基部付近は中空となっており切片像ではその部分は V-字状を呈する。V-字部分の空間は突き出した頂孔板によって裏打ちされている。柄形成複合体は遊走細胞中に存在し大きな頂孔板と粘液質の柄形成物質からなる。頂孔板は細胞内部にくぼむが、その中心部は外側に向かって管状に突き出している。粘液質の柄形成物質はこの鎧板と鎧板外膜との間に貯蔵されている。頂孔板の管状に伸びた部分は一般の渦鞭毛藻の頂孔に相当し、その内側は電子密度の高い物質で満たされている。本主の柄形成複合体の構造を唯一複合体の構造が知られている *Bysmatrum arenicola* の同様な構造との比較をおこなった。一般的な微細構造の調査の結果によれば *S. littorale* の細胞構造は一般の渦鞭毛藻のそれと同じであった。(\*060-0810 札幌市北区北10条西8丁目北海道大学大学院理学研究科, \*\*380-0871 長野市西長野信州大学教育学部)

Anika S. Mostaert<sup>\*</sup>・Ulf Karsten<sup>\*\*</sup>・原 慶明<sup>\*\*\*</sup>・渡辺 信<sup>\*</sup>: 海産ラフィド藻の色素と脂肪酸: 化学分類の再評価

海産ラフィド藻の入手可能な7種 (11株) の光合成色素と脂肪酸の組成を決定し、化学分類の指標として用いた。解析には現在認識されているすべての海産ラフィド藻 (*Chattonella*, *Fibrocapsa*, *Heterosigma*, *Olisthodiscus* と *Haramonas*) を用いた。特徴的な色素組成として、クロロフィル a, クロロフィル  $c_1$  と  $c_2$  (あるいはいずれか一方)、主要なカルチノイドとしてフコキサンチン、その他  $\beta$ ,  $\beta$ -カロチンそして、少数派のカロチノイドとしてゼアキサンチン、ピオラキサンチン、オーロキサンチン様の色素が見られた。調査したすべての海産ラフィド藻の属でカロチノイドの組成は、*Fibrocapsa* と *Haramonas* が、それぞれフコキサンチノールと 19'-ブタノイロキシフコキサンチンを持つ以外は、共通であった。フコキサンチンに加えて、これらのフコキサンチン誘導体は2種を区別する化学分類に使える可能性をもっている。11株全てにおいて、15種類の脂肪酸 (飽和、モノ不飽和そしてポリ不飽和) が決定された。それらの脂肪酸組成は属間での分類学相違点を反映するものであった。形態学的な特徴に加えて、*Olisthodiscus* で 18:4 を欠くこと、*Heterosigma* で 18:5、*Fibrocapsa* でフコキサンチノールそして *Haramonas* で 19'-ブタノイロキシフコキサンチンをもつことが、属の定義のための主要形質の1つとなるだろう。

(\*305-0053 つくば市小野川 16-2 国立環境研究所, \*\*Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerharven D-27515, Germany \*\*\*990-8560 山形市小白川 1-4-12 山形大学理学部生物学科)

花方信孝<sup>\*</sup>, 軽部征夫<sup>\*</sup>, 千原光雄<sup>\*\*</sup>, Paul C. Silva<sup>\*\*\*</sup>: *Chlorella*の楕円形種の分類学的再考察と*Watanabea*属の創設

Pringsheim によって 1939 年に単離され *Chlorella saccharophila* (Krüger) Migula と同定された CCAP 211/9b 株からの派生株である SAG 211-9b と IAM C-211 株を光学顕微鏡および電子顕微鏡によって観察した。両株の形態は基本的に同じであるが、長楕円形(E型) および卵形から球形(S型) の細胞が観察された。両型の細胞とも細胞壁は一層から成り、表面は平滑である。若い細胞の葉緑体はこね鉢状あるいは皿状で、縁は滑らかである。一方、成熟細胞の葉緑体は帯状あるいは盃状で、深い切れ込みを有している。チラコイドラメラの重なりはゆるく、また、葉緑体にはピレノイドがない。E型細胞は8-16個、S型細胞は2-4個の自生孢子を形成する。このような形態の特徴はピレノイドを有し、ひとつの型の細胞形をもつ *C. saccharophila* とは異なる。細胞壁が一層でピレノイドを持たず、異なる2つの型の細胞形をもつ *Chlorella* 類似の藻が所属する既知属がないので、新属 *Watanabea* (タイプ種 *W. reniformis*) の創設を提唱する。(\*153-8904 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学先端科学技術研究センター, \*\*260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2 千葉県立中央博物館, \*\*\*Herbarium, University of California, Berkeley, California 94720-2465, USA)

阿部剛史<sup>\*</sup>・増田道夫<sup>\*</sup>・川口栄男<sup>\*\*</sup>・香村眞徳<sup>\*\*\*</sup>: ソゾノハナ (紅色植物門, フジマツモ科) の分類学的ノート

紅藻ソゾノハナ *Laurencia brongiartii* J. Agardh (イギス目, フジマツモ科) は既知の特徴に加え、(i)各栄養中軸細胞から周軸細胞が4個ずつ形成されること;(ii)サクランボ小体が表面細胞あたり2または3個、毛状枝細胞あたり1個存在すること;(iii)四分孢子囊を生じる周軸細胞(第四)が、稔性中軸細胞あたり1個ずつ形成されること;(iv)四分孢子囊の配列が垂直型と並行型の中間的であること;(v)2細胞からなる雌性毛状枝末節の、最後に形成される(第五)周軸細胞からプロカルブが生ずること;および(vi)不動精子囊核が末端に位置することにより特徴付けられる。四分孢子囊を生じる周軸細胞が稔性中軸細胞あたり1個だけ形成される点で、本種は *Laurencia similis* Nam et Saito と類似する。(\*060-0810 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻, \*\*812-0053 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学農学部水産学科, \*\*\*903-0129 沖縄県中頭郡西原町字千原1 琉球大学理学部海洋自然学科)

増田道夫<sup>\*</sup>・上井進也<sup>\*</sup>・小亀一弘<sup>\*</sup>: *Odonthalia floccosa* (紅色植物門, イギス目) の培養下での発達形態

紅藻 *Odonthalia floccosa* (Esper) Falkenberg (イギス目, フジマツモ科) をカリフォルニアから採集し、室内培養を行い、生活史を完結させた。四分孢子は二極性の発芽体となり、色のうすい仮根部と色素体に富む直立部に分化した。発芽体は先端から扁平となり、先天的に主軸と融合した側枝を規則正しい二列互生配列で形成した。これらの四分孢子発芽体は雌雄異株の配偶体になった。雄性配偶体は3または4個の単列の基部セグメントをもつ特殊に分化した稔性小枝(雄性毛状枝)に多数の不動精子囊を形成した。雌性配偶体は分枝しない雌性毛状枝の基部の上にあるセグメントに1個のプロカルブを形成した。囊果は雄性配偶体と一緒に培養した雌性配偶体上に発達した。果孢子は四分孢子体に発達した。四分孢子囊は12-45個の連続した成熟セグメントのそれぞれで3番目または4番目の周軸細胞から形成され、3個の蓋細胞(2個は側生で1個は基生)を伴っていた。*O. floccosa* において不動精子とプロカルブが両方とも成熟毛状枝に形成されることは、これら2つの形質についてノコギリヒバ属の種の中でこの藻が最も派生的であることを示している。この種は北太平洋の冷温帯海域に分布するものであり、北大西洋の海藻フロラから除くべきである。(060-0810 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻)

堀口健雄<sup>\*</sup>・吉田忠生<sup>\*</sup>・長尾学<sup>\*\*</sup>・若菜勇<sup>\*\*\*</sup>・横濱康継<sup>\*\*\*\*</sup>: マリモ (*Cladophora aegagropila*, 緑色植物門) の葉緑体の微細構造と光照射後の変化

本研究は、マリモの中心部付近の暗中に置かれた細胞と表面付近の細胞の微細構造を比較したものである。光の当たらない細胞では光の当たる細胞に比べて、より不規則な形で、かつ大きな葉緑体が少数存在する。暗中に置かれた葉緑体はデンプン鞘に囲まれないピレノイドをもち、さらに非常に厚いグラナ構造をもつ。長期間暗中に置かれているにも関わらず、これらの葉緑体は小さなデンプン粒をもつ。光を照射すると、それらの葉緑体は分裂し、小型化し、形態も外層の細胞の葉緑体に似たものに変化していった。48時間以内にはすべての葉緑体がデンプン顆粒を発達させ、ピレノイドもデンプン鞘に囲まれるようになった。このような変化は、光照射した内層細胞の光合成活性の回復に関する研究結果とよく一致する。(\*060-0810 札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学大学院理学研究科, \*\*060-0810 札幌市北区北19条西8丁目 北海道大学地球環境科学研究科, \*\*\*085-0215 阿寒町中央町2-4-1 阿寒町教育委員会, \*\*\*\*415-0025 下田市5-10-1 筑波大学下田臨海実験センター)

川井浩史・Willem F. Prud'homme van Reine<sup>\*\*</sup>: 日本産エゾカシラザキ *Stypocaulon durum* (褐藻クロガシラ目) の生活史

日本産エゾカシラザキ *Stypocaulon durum* (Ruprecht) Okamura につき、その季節的消長、形態学的観察、異なる温度・日長条件下での生活史について調べた。本種の直立藻体は一年を通して生育しているが、成熟藻体は冬にみられた。生殖器官として、単子嚢と二種類の複子嚢(配偶子嚢と考えられる)が別々の個体に形成された。培養下では単子嚢を生ずる孢子体と、雌雄の配偶子嚢(大配偶子嚢と小配偶子嚢)を生ずる配偶体間で同型の世代交代を示した。単子嚢の内容物は実際には放出されなかったが、単子嚢内で発芽し、配偶子嚢を生ずる藻体(配偶体)に発達した。大配偶子嚢からは不動の配偶子(卵孢子)が放出された。小配偶子嚢には鞭毛をもった精子が形成されたが、放出はみられなかった。これは本種における初めての複子嚢の報告である。今種はヨーロッパ産の *Stypocaulon scoparium* (L.) Sauvageau と比べると顕著により低温域で成長・成熟したが、北西大西洋産の本属の種とは近い温度特性を示した。このことは北西大西洋産の種が *S. durum* であるとの考えを支持するものである。(\*657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学 内海域機能教育研究センター, \*\*Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden University, P. O. Box 9514, Leiden 2300 RA, The Netherlands)

Ulf Karsten, Thomas Sawall and Christian Wiencke: 熱帯性大型海藻類における紫外線吸収物質の分布のサーベイ

中国の海南島の潮間帯およびアメリカ、アフリカ、オーストラリア、日本の熱帯のマングローブ域から得た13種の緑藻、6種の褐藻、28種の紅藻について紫外線吸収性の mycosporine 様アミノ酸化合物(MAA)を同定し定量した。これらの生育場所では一般に高いレベルの天然の紫外線を受けている。本研究によってすべての紅藻類はいくつかのMAAを含んでおり、これらは天然の日除けの役割を果たしているものと考えられた。調査した種の中からは8種類のそれぞれ異なる化合物が見つかり、そのうち7つは mycosporine-glycine, shinorine, porphyra-334, palythine, asterina-330, palythanol, palytheneであった。未知の物質は357nmに吸収極大をもつ。この化合物の分布は海南島からの2種の紅藻に限られていた。対照的に、緑藻や褐藻はMAAを含んでいないかまたは痕跡程度にしか含んでいなかった。文献調査で得たMAAの値を比べてみると熱帯域の紅藻のMAA量は温帯域のそれよりも高い傾向があり、これは低緯度地域の強い太陽光に適応した結果であると考えられる。これらのデータはMAAの順化は生物学的に有害な紫外線に対する自然界の防御システムであることを示している。(Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Am Handelshafen 12, D-27515 Bremerhaven, Germany)



## ごあいさつ

日本藻類学会会長 堀 輝三

一昨年、偶然に外国の自然史博物館で、307年ほど前、すなわち17世紀末につくられた日本の海藻の乾燥標本に出会いました。1690から92年までの2年間、長崎の出島に滞在したKaempferのつくったものでした。和紙にはられた当時の日本のシダ、種子植物の錯葉標本が1冊の本としてまとめられて収蔵されており、その92頁に海藻の標本があったのです。その時、私は「もしこの標本からDNAを取り出すことが許されるなら、現生の種と・・・、貴重なデータが得られる・・・」と、つい考えてしまいました。1枚の標本でも、それがつくられた時代には考えられもしなかった大変なことを300年後に語れる、夢のような資料となることを想像すると、その重さに思わず溜息が出たことを覚えています。現在に目が眩むあまり、われわれはともすると過去の所産をないがしろにするきらいがあることは否めません。しかし、重要な財産を受け継ぐ度量があるのは本学会の誇るべき宝だとも思います。

日本の藻に関する学は本草に始まり、自然科学としての道は明治以後、海藻学として歩み始めました。わが藻類学会は1952(昭和27)年に創立され、以来34代の会長のもと47年の歴史が刻まれてきました。この間、本学会は会員の努力はもとより、賛助会員、出版社等の御協力と理解を得て支えられてきました。そのことに対し深く感謝いたすとともに、今後も変わらぬ御支援、御鞭撻をお願いいたします。

毎年開催される定例学会での研究発表を通覧しますと、その内容の変遷の著しいことに驚きます。これは、この半世紀の間に、藻の基礎研究、応用研究、そして研究技法の飛躍的な進歩と展開があったことによります。今は、藻だけの研究が主たる眼目であった頃とは変わり、自分が直接的に扱うことはなくても、ウイルス、細菌、原生動物、菌類、そして高等植物との関係を視野に入れた研究・論議の展開が必要な状況になりつつあります。したがって、そう遠くない将来に、こ

れまでの藻類学という暗黙の守備範囲の垣根が取り払われる可能性すらあるといえるかもしれません。

だからといって、藻の占める意義が失われるわけではありません。地球上で果たす藻の役割の重要性、人間社会にとっての重要性がますます認識されるでしょうし、そのためにわれわれ一人一人も応分の努力を必要とします。

本学会は藻類に関する総合学会としての役割をはたす時期にきていると思います。本学会の現在及び将来の活動を考えますと、研究発表の大会はもとより、学会が主・共催するシンポジウム、啓蒙・教育活動、技術講習会、勉強会などの諸活動の重要性が一層増すと考えられます。したがって、本学会は会員皆様の理解と協力を得て、これらを積極的に展開したいと考えます。

大会期間中に催される懇親会は、学会が未だ小規模であった頃は会員相互の家族的な親睦であったわけですが、現在はいろいろな分野の、いろいろな世代の参加者が、かみしも脱いで忌憚なく話すことのできる絶好の機会を提供していることとなります。相互の情報交換をはじめとして、共同研究の話し合い、世界の藻類学の情勢を知る機会にもなります。多くの会員が、この機会を十分に活用されることを望みます。

私は今世紀最後を締めくくる会長の役を仰せつかり、諸幹事、評議員、会誌編集委員長及び編集委員一同とともに、学会と藻類学発展のために鋭意努力するつもりです。二十世紀から二十一世紀への節目の時期の学会執行部として、現在の日本の藻類学会会員の英知を集め、次代の藻類研究・教育の発展の礎となり、かつ会員全員に有意義な企画の実現を模索中です。会員の皆様の中に、もしこれはというアイデアがありましたら私にお寄せ下さい。

平成11年1月

大谷修司\*・中野武登\*\*：秋山優先生のご逝去を悼む  
 Shuji Ohtani\*, Taketo Nakano\*\*：Obituary: Dr. Masaru Akiyama  
 (1928-1998) in memoriam.

秋山先生は、1928年12月1日東京都に生をうけられました。1953年北海道大学理学部植物学科をご卒業され、1953年4月から1957年4月まで旭川東高等学校で教鞭をとられた後、1957年5月に島根大学文理学部の助手として赴任され、教育学部の講師、助教授を経て1971年には教育学部の教授に就任されました。1982年4月から2年間教育学部長を務められたほか、附属小学校長、図書館長、評議員、島根県公害対策審議会水質部会長などを歴任されました。藻類学会では、1976-1988までの12年間編集委員、また評議員を1981-1984、1987-1990の計8年間務められました。このように秋山先生は研究はもちろんのこと、教育、大学の運営、地域の発展に大きく貢献されてきました。

秋山先生は、日本の土壌藻類研究のパイオニア的存在であり、研究対象は日本国内だけでなく南極、北極の土壌にまでおよんでいます。1960年には *Fritschilella* を日本から初めて報告され、1965年には日本で初めて北海道から沖縄までの土壌藻類フロラを報告されました。1967年には南極産土壌藻類フロラに関して、培養によって32種を報告されています。1986年には著書「藻類の生態学」の中で土壌藻類の生態について詳しく紹介されており、土壌藻類の生態を研究するものにとって貴重な文献となっています。

秋山先生は、1972年11月に第14次南極観測、夏隊員として参加され、短い滞在期間にもかかわらず、湖底の堆積物、氷雪藻類などについて詳細な研究をされています。さらに、自ら南極に赴かれただけでなく、国立極地研究所の生物医学専門委員を1974年から1991まで17年の間にわたって務められ、南極観測計画に多大な貢献をされました。南極産陸水藻類の分類、生態に先生が果たされた役割は多大で、先生が始められた昭和基地周辺で土壌藻類を用いた環境モニタリングは現在も後進に引き継がれ行われています。

秋山先生は、宍道湖、中海の藻類にも興味を持たれ赴任されてから退官まで研究を続けられました。種の季節変動、年変動、水質環境との関連性に関してほう大な貴重資料が蓄積され、その20数年間にわたる研究



成果は「宍道湖・中海水系の藻類」としてまとめられました。先生の長年の研究により、宍道湖・中海における大きさが10 $\mu$ mを越えるような種類についてはほとんどの種組成が明らかとなりました。

1986年以降はアレロパシーに興味をもたれ、水草、コケ、地衣類が藻類の生長を抑制する効果を有すことを報告されており、また、南極のペンギンの巣から採取された糞には藻類の成長阻害作用があることを報告されています。

秋山先生は、とても気さくで、よく講義中も駄洒落を発されたそうです。また、先生が新入生に向かって研究室紹介をされると、多くの学生が先生のお話引引っ張られ理科研究室に集まって来たそうです。先生の研究室は、おびただしい数の文献と書籍があり、壁の全面にぎっしりと詰め込まれており、その中に埋まって研究をされていたお姿が印象に残っています。さらに、秋山先生は音楽に造詣が深く、北大時代から

音楽同好会の指揮者を務められていました。また、日本現代音楽協会に属され、バレエ音楽などを自ら作曲されておりました。先生のお嬢様には音楽に関係のあるお名前をつけておられます。

秋山先生は、ご退官されてから急に体調をくずされ、札幌で療養生活に入りました。奥様をはじめご家族の手厚い看病にもかかわらず、1998年11月11日、急性腎不全のため札幌でお亡くなりになりました。先生のご葬儀では、先生の作曲による「神々のユーカラ(オーボエとピアノのための)」の流れる中、お別れをしました。謹んで秋山先生のご冥福をお祈りします。享年69才。

#### 主要研究業績一覧

##### 著書

1975. 土壤微生物実験法. 土壤微生物研究会編, 養賢堂, 東京, pp.108-125.  
 1997. 日本淡水藻図鑑. 広瀬弘幸, 山岸高旺編, 内田老鶴圃, 東京, pp.197-207, 275-362, 838-841.  
 1982. 南極の科学7巻. 国立極地研究所編, 古今書院, 東京, pp.180-196.  
 1986. 藻類の生態. 秋山優他3名共編, 内田老鶴圃, 東京, pp. 53-80, 371-402.  
 1984-1998. 淡水藻類写真集, 1巻~20巻, 山岸高旺, 秋山優共編, 内田老鶴圃, 東京.  
 1996. 六道湖・中海水系の藻類. 六道湖・中海の藻類研究会, 高浜印刷, 松江, pp.129.

##### 学術論文

1958. ふたたび北海道産 *Draparnaldiopsis* について. 藻類 6: 75-79.  
 1959. 汽水系六道湖にみられるオオイソウの生態. 藻類 7: 71-74.  
 1960. 本邦産淡水藻類の数種について. 島根大学開学10周年記念論文集: 98-104.  
 1960. 本邦産 *Draparnaldiopsis* にみられる異常形態について. 藻類 8: 53-58.  
 1960. - & Hirose, H. A newly found terrestrial alga *Fritschiella tuberosa* Iyengar. Bot. Mag. 73: 365-368.  
 1961. Aerial and terrestrial algae in San-in region of Honshu Japan. Sci. Rep. (Nat. Sci.) Shimane Univ. 10: 75-89.  
 1961. -, 西上一義. 六道湖および中海の藻類相の生態学的研究II 藻類浸透圧の適応について. 藻類 9: 26-31.  
 1962. - & Hirose, H. A new species of *Pectodictyon*. Bot. Mag. Tokyo 75: 140-142.  
 1963. 本邦産淡水 Plankton 数種について 藻類 11: 9-16.

1963. Hirose, H. & Akiyama, M. *Pseudotetrademus*, a new genus of Scenedesmeaceae. Bot. Mag. 76: 313-316.  
 1965. Verzeichnis der Süßwasseralgen in San-in Region, Japan. Bull. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 14: 92-121.  
 1965. Some soil algae from Japan. Bull. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 15: 96-117.  
 1966. Hirose, H. & Akiyama, M. The culture of soil algae in Japan. The cultures and collectons of algae. 96-117.  
 1966. Soil algal vegetation of r-irradiated field and natural strong radioactive district in Japan. Bull. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 16: 126-134.  
 1967. 西上一義, 秋山優, 齊藤真太郎. 中海沿岸の干拓地の植生. 生理生態 (大阪市大) 14: 65-72.  
 1967. 広瀬弘幸, 秋山優. 本邦産土壤藻類 *Leptosira terricola* (Bristol) Prints について. 藻類 15: 96-100.  
 1967. -, 西上一義. 汽水湖中海沿岸干拓地の土壤藻類植生. 日本生態学会誌 171: 18-121.  
 1967. -, 広瀬弘幸. 本邦産気生藻類の1種 *Physolinum monile* (DeWild.)Printz. 藻類 15: 127-131.  
 1967. On some Antarctic terrestrial and subterranean algae. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 1: 127-131.  
 1968. 南極オングル島産土壤生類目録. 南極資料 32: 71-77.  
 1968. - & Segawa, N. An ecological study of some Japanese arial and terrestrial algae. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 2: 19-29.  
 1970. Some aerial and soil algae from the Ryukyu Islands. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 3: 24-45  
 1970. -, 佐川紀子. 本邦産土壤藻類 *Zygonium* の生態学的特性. 藻類 18: 15-21.  
 1970. Some soil algae from the arctic Alaska. Canada and Green land. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 4: 75-89.  
 1971. Hirose, H & Akiyama M. A colorless filamentous green alga, *Cladogonium ogishimae* gen. et sp. nov., parasitic on freshwater shrimps. Bot. Mag. Tokyo 84: 137-140.  
 1971. 日本産の土壤藻類とその生態. 土地と微生物 13: 17-24.  
 1971. On some Brazilian species of Trentepohliaceae. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.)5: 81-95.  
 1973. Ecological studies on the terrestrial algae found in the coastal sand dune in San-in region, Japan. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.) 7: 33-42.  
 1974. 南極リュツオホルム湾沿岸露岩帯の藻類植生(予報). 島根大学教育学部紀要(自然科学) 8: 37-50.  
 1975. 南極スカルプスネス船底池のプランクトンと湖底堆積物. 島根大学教育学部紀要(自然科学) 9: 29-42.

1977. - & Hori, T. Some observation on *Planctonema lauterbornii* Schmidle (Chlorophyceae). J. Phycol. 13 (Suppl.): 4.
1977. 南極産の水雪藻について. 藻類 25: 17-24.
1979. Some ecological and taxonomic observation on the colored snow algae found in Rumpa and Skarvsnes, Antarctica. Mem.Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue 11: 27-34.
1985. Biogeographic distribution of freshwater algae in Antarctica, and special reference to the occurrence of an endemic species of *Oedogonium*. Mem. Fac. Edu. Shimane Univ. (Nat. Sci.)19: 1-15.
1985. 本邦新発見の淡水藻類プランクトンの数種について. 国立科学博物館専報 18: 89-94.
1986. 渡辺真之・堀輝三・秋山優. *Planctonema lauterbornii* Schmid. における糸状体制の形成. 国立科学博物館報告 12: 107-115.
1986. -, Ohyama, Y. & Kanda H. Soil nutrient condition related to the distribution of terrestrial algae near Syowa Station, Antarctica. Mem.Natl.Inst. Polar Res., Spec. Issue 14: 198-201.
1986. -, Kanda, H. & Ohyama, Y. Allelopathic effect of penguin excrements and guanans on the growth of antarctic soil algae. Mem.Natl Inst. Polar Res., Ser. E 37: 11-16.
1988. -, Ohtani, S. & Kanda, H. Allelopathic interactions as a possible determinant in the structure and composition of Antarctic plant communities. Polarforschung 58: 279-284
1989. Some *Trentepohlia* species from Kathomandu, Nepal Himalaya. Bull. Natl Sci, Mus., Tokyo, Ser. B. 15: 81-90.
1989. -, 國井秀伸. 水草による藻類に対するアレロパシー効果. 水草研究会会報 37:11-16.
1989. -, Kanda, H. & Ohtani, S. Allelopathic effects of Antarctic lichens and mosses on the growth of algae. Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 2: 220-222.
1990. -, Hayashi, M. , Matsumoto, G.I. & Miura, K. Plant remains and related substances in the past lacustrine sediments of the Mt. Riiser-Larsen area, Enderby Land, East Antarctica. Proc. NIPR Symp. Polar Biol. 3: 207-217.
1990. Matsumoto, G.I, Akiyama, M., Watanuki, K., Torii, T. Unusual distribution of long-chain n-alkanes and n-alkenes in Antarctic soil. Org. Geochem. 15: 403-412.
1991. Ohtani, S. , Akiyama, M. & Kanda, H. Analysis of Antarctic algae by the direct observation using the contact slide method. Antarctic Record 35: 285-295.
1993. -, Ohtani, S & Nakano, T. Observation on morphology and reproduction of *Scotiellopsis terrestris* (Chlorophyta) from soils in Japan. Hikobia 11:323-328.
- (\* 松江市西川津町1060 島根大学教育学部、\*\* 東広島市鏡山1-3-1 広島大学理学部)



## 田中次郎：自然史学会連合ニュース (総会と第4回シンポジウム報告)

定期総会が1998年10月24日(土)、国立科学博物館新宿分館において開催されました。議長選出のあと以下の事項が報告、審議されました。

### 1 会計執行状況について

1998年度分担金の用途はシンポジウム関係であることの説明がありました。なお1999年度のシンポジウム1回分の費用も確保されています。

### 2 顧問について

以下7氏に1999年及び2000年の2年間、顧問をお願いすることが決定されました。

加納六郎、丸山工作、小野勇一、尾本恵市、岩槻邦男、斎藤常正、鎮西清高

### 3 日本昆虫分類学会の加盟について

日本昆虫分類学会の連合加盟が審議、承認されました。これにより現在(1999.1.1)の加盟団体は下記の35学協会です(あいうえお順)。(社)東京地学協会、(社)日本植物学会、(社)日本動物学会、種生物学会、植物地理・分類学会、植物分類地理学会、地衣類研究会、地学団体研究会、日本遺伝学会、日本衛生動物学会、日本貝類学会、日本花粉学会、日本魚類学会、日本菌学会、日本蜘蛛学会、日本古生物学会、日本昆虫学会、日本昆虫分類学会、日本植物分類学会、日本人類学会、日本生態学会、日本生物地理学会、日本蘚苔類学会、日本藻類学会、日本第四紀学会、日本地質学会、日本鳥学会、日本地理学会、日本動物行動学会、日本動物分類学会、日本プランクトン学会、日本ベントス学会、日

本哺乳類学会、日本鱗翅学会、日本霊長類学会。

### 4 そのほか

連合のもっとも重要な仕事の一つとして、ナチュラルヒストリー発展のためのアクションプランをいくつか設定していく方向が議論されました。「地域博物館における研究環境の改善」や「コレクション収蔵体制の整備」が、推進アイデアとして挙げられており、現在前者に関して積極的な検討が始まっています。

動物学会のガイアリスト21に関しては、引き続き効果的な支援を図ることになりました。

総会の後、自然史学会連合第4回シンポジウム(普及講演会)「干潟の自然史—干潟の過去、現在、未来—」が開かれ、100名ほどの聴衆を集めることができました。以下の演題により4名の演者から興味深いお話が聞かれ、活発な議論の場となりました。講演要旨集が無料で配布されました。来年もシンポジウムに取り組みたいという意見が多く、運営委員会では具体的なアイデアを検討しています。

1.干潟の生物とその生態／菊池 泰二(海洋生態学九州ルーテル学院大学)

2.干潟生態系の特徴、東京湾の干潟を例に／風呂田 利夫(海洋生態学 東邦大学)

3.干潟の生物相の危機／和田 恵次(海洋生物行動学 奈良女子大学)

4.化石になった干潟の貝類／鎮西 清高(古生物学 大阪学院大学)

(108-8477 東京都港区港南 4-5-7 東京水産大学)



### 表紙の説明

今号の表紙は、今年の1月1日から会長に就任された堀 輝三先生とそのチーム(事務局)のロゴを使わせていただいた。20世紀最後を締めくくる藻類学会事務局にふさわしいデザインとなっている。



1999年3月28日-30日：第23回日本藻類学会大会（山形）

詳しくは本号のプログラムをご覧ください。

1999年5月27日-28日：第3回マリンバイオテクノロジー学会大会

詳しくは次ページの案内をご覧ください。

1999年6月22日-25日：第2回アジア太平洋藻類フォーラム

Second Asian Pacific Phycological Forum, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, N.T. Hong Kong SAR, China（詳しくは45(3)号ならびに本号の案内をご覧ください）

1999年9月20日-26日：第2回ヨーロッパ藻学会議 The Second European Phycological Congress (EPC 2), Montecatini Terme (Italy). 連絡先: Prof. Francesco Cinelli Dipartimento di Scienze dell'Uomo e dell'Ambiente - Università di Pisa Via A. Volta, 6; I-56126 Pisa, Italy

Tel: + 39 50 23054; Fax: + 39 50 49694, e-mail: cinelli@discat.unipi.it (The first circular will be mailed in May

1998.)

1999年9月26日-10月1日：第8回国際応用藻学会議 8th International Conference on Applied Algology (8th ICAA), Montecatini Terme (Italy), 連絡先: Prof. Mario Tredici, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche - Università di Firenze P.le delle Cascine, 27; I-50144 Firenze, Italy Tel: + 39 55 3288306; Fax: + 39 55 330431; e-mail: tredici@csma.fi.cnr.it セカンドサーキュラーは<http://www.area.fi.cnr.it/icaa/>のサイトで見るができます。

1999年8月1日-7日：第16回国際植物学会議 XVI International Botanical Congress (St. Louis, U.S.A.), 連絡先: Secretary General, XVI IBC, c/o Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA FAX: (01) 314-577-9589 or e-mail: ibc16@mobot.org, You may also consult the Web site for more detailed information and to register. The address is: <http://www.ibc99.org>（詳しくは45(3)号の案内をご覧ください）

## 第2回アジア太平洋藻類学フォーラム

すでに「藻類」45(2)でお知らせしましたように、アジア太平洋藻類学会 (Asian Pacific Phycological Association) 主催の標記フォーラムが1999年6月21-25日に The Chinese University of Hong Kong (中国香港) で開催されます。要旨締め切り日等は過ぎていますが、もし詳細を今からでも知りたい方は下記に問い合わせ下さい。

問い合わせ先：アジア太平洋藻類学会庶務 田中次郎：TEL&FAX 03-5463-0526

主な内容（ニュースレターより抜粋）

招待講演1：Wreede教授（カナダ）：藻類の個体群と群集生態学

招待講演2：宮地重遠教授（日本）：21世紀における藻類のバイオテクノロジー

招待講演3：Prud'homme van Reine教授（オランダ）：東南アジアにおける有用海藻

ミニシンポジウム

1. 藻類の個体群動態と群集構造, 2. 藻食動物と藻類側の防御, 3. 藻類の栄養学的利用, 4. 有機化学資源としての藻類: その探索と将来展望, 5. 藻類におけるバイオテクノロジー, 6. 海藻の養殖, その問題と展望, 7. 富栄養化と汚染の海藻への影響: 生態系, 群集, 個体群, 個体への影響, 8. 微細藻類と環境汚染, 9. みどり潮, 10. 系統分類と進化解明のための分子・形態からのアプローチ, 11. 実験系としての藻類細胞

この他に一般講演（口頭, ポスター）, 西太平洋熱帯域における藻類研究・教育ネットワーク構築のためのワークショップなどが企画されています。

## 第3回マリンバイオテクノロジー学会大会開催のお知らせ

第3回マリンバイオテクノロジー学会大会を下記により開催いたしますので、ふるってご参加下さい。

主催 マリンバイオテクノロジー学会  
 会期 1999年5月27日(木)、28日(金)  
 会場 工業技術院 筑波研究センター 共用講堂  
 〒305-8561 茨城県つくば市東1-1-4

発表・参加の申し込み要領の請求法

住所(郵便番号)、氏名、所属、電話番号、FAX番号、電子メールアドレスを明記の上、下記の連絡先までお申し込みください(FAXまたは電子メールをご利用ください)。

発表申込締切 1999年3月19日(金) FAXまたは郵送受付

発表要旨締切 1999年4月19日(月) 郵送必着

発表形式 一般講演 口頭発表(質疑含み15分, OHP使用, スライドは不可), ポスター発表

参加登録料 (3月19日まで) 会 員: 一般5,000円, 学生3,000円

非会員: 一般9,000円, 学生4,000円

(3月20日以降) 会 員: 一般7,000円, 学生4,000円

非会員: 一般10,000円, 学生5,000円

(発表講演要旨代を含みます)

懇親会 5月27日(木) 18:00~20:00 懇親会費: 一般5,000円, 学生3,000円

特別講演 「ヤリイカの神経細胞から脳型コンピューターへ」 松本 元博士

(理化学研究所 脳科学総合研究センター ブレインウェイクグループ ディレクター)

招待講演 1. 「極限環境の微生物生態」 関 文威 博士

(筑波大学大学院 バイオシステム研究科長、生物科学系教授)

2. 「海産毒の化学構造と標的細胞での機能」 橘 和夫 博士

(東京大学大学院 理学系研究科 教授)

シンポジウム 次の5件を企画しております。

- 1) 微生物群集解析とバイオテクノロジーの接点
- 2) 海洋微細藻類資源の探索とカルチャーコレクション
- 3) 海洋有用資源
- 4) マリンゲノム研究の新展開
- 5) 分子レベルでのバイオミネラル化の制御

一般講演/ポスター発表

微生物, 藻類, CO<sub>2</sub>, 魚介類, 生理活性物質, 支援システム等

連絡先 〒305-8566 茨城県つくば市東1丁目1番

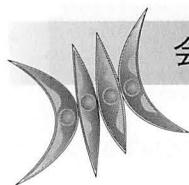
工業技術院 生命工学技術研究所 微生物機能部

第3回マリンバイオテクノロジー学会大会

実行委員長 東原高規

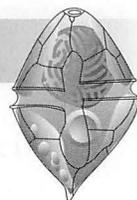
TEL: 0298-54-6063, FAX: 0298-54-6412, E-mail: mbiot99@nibh.go.jp

大会ホームページ <http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/jsmb/mbio.html>



## 会員のページ

このコーナーでは、会員の皆さんの役に立つ情報の提供をおこないたいと思います。このコーナーに掲載ご希望の方は編集委員長まで。



### 海藻ビデオ頒布

藻類学会企画委員会では、学会有志者のご協力を得て、一般向けの藻類啓蒙ビデオを作っています。去る3月に第一作目の「海苔（のり）」を、10月に第二作目の「寒天（かんてん）」を作りました。いずれも授業や集会の場などで気楽に使っていただけるように、極力わかりやすく、親しみやすいように工夫しました。

このたび、下記の要領で両ビデオを頒布いたしますので、是非ご利用下さいますようお願いいたします。売上金は、日本藻類学会に全額寄付いたしますので、学会誌の後援金としてご協力お願いいたします。

1. 「海苔（のり）」（15分）

2. 「寒天（かんてん）」（15分）

各々個別売り：VHS 2,000円， S-VHS 2,500円

同一テープに収録する場合は、VHS 3,500円， S-VHS 4,500円

送料別

公費の場合はお問い合わせください

申込先：

184-8501 東京都小金井市貫井北町4-1-1

東京学芸大学生物学科 片山研究室内

日本藻類学会企画委員会

Fax: 0423-29-7518

E-mail: katayama@u-gakugei.ac.jp

問い合わせ：

石川依久子

Tel & Fax: 0424-89-3189（自宅）

## 学会の事務局が変更になりました

入退会・住所変更・雑誌の不着・会費に関するお問い合わせは

岩本浩二 305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学生物科学系

TEL: 0298-53-4908 FAX: 0298-53-6614 e-mail: ivanov@anet.ne.jp

その他学会全般に関するお問い合わせは

宮村新一 305-8572 つくば市天王台1-1-1 筑波大学生物科学系

TEL: 0298-53-4532 FAX: 0298-53-6614 e-mail: miyamura@sakura.cc.tsukuba.ac.jp

## 学 会 録 事

### 1. 会費払込先変更のお知らせ

事務局の移動に伴い、会費の払込先が変更になりました。これから会費を払い込まれる方は下記の新しい払込先に払い込んで下さるようお願い致します。この件に関するお問い合わせは会員事務担当の岩本浩二宛をお願い致します。

会費払込先：郵便振替 口座番号 00180-0-96775  
加入者名 日本藻類学会

### 2. 日本藻類学会秋季シンポジウム

1998年度日本藻類学会秋季シンポジウム「海産植物資源の活用と国際的展望」は国際海藻協会日本支部、

マリンバイオテクノロジー学会との共催で、1998年10月30日午後、学士会館において開催された。笠原文善氏による「アルギン酸の利用と産業の国際的展望」、井上修氏による「寒天の開発と市場動向」、岩元勝昭氏による「カラギーナンの市場の変遷と最近の動向」、島松秀典氏による「微細藻類からの有用資源開発」、角谷清氏による「海外の海藻資源の開拓と日本での利用」の講演が行われた。出席者は約200名で、会社の研究所からの参加者が多かった。また、シンポジウム終了後、同じ学士会館の宴会場で、約80名の参加者による懇親の会が開かれて、なごやかに、また良い情報の交換の場になった。

新 入 会

会 員 異 動



名称変更

住所変更・勤務先変更・電話番号変更

会 員 異 動





## 訃 報

本会会員 片平幸枝氏は去る 1998 年 11 月 4 日逝去されました。謹んで哀悼の意を表します。

日本藻類学会

## 訃 報

本会会員 秋山 優氏は去る 1998 年 11 月 11 日逝去されました。謹んで哀悼の意を表します。

日本藻類学会

## 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置く。
- 第5条 本会の事業年度は1月1日に始まり、同年12月31日に終わる。
- 第6条 会員は次の5種とする。
1. 普通会員（国内会員）（藻類に関心をもち、本会の趣旨に賛同する日本に在住する個人で、役員会の承認するもの）
  2. 普通会員（外国会員）（藻類に関心をもち、本会の趣旨に賛同する海外に在住する個人で、役員会の承認するもの）
  3. 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）
  4. 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）
  5. 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し出すものとする。
- 第8条 1. 国内会員は年会費7,000円（学生は5,000円）を前納するものとする。但し、名誉会員（次条に定める名誉会長を含む）は会費を要しない。外国会員の会費は6,000円（年間）とする。会長の承認を得た外国人留学生は帰国前に学生会費の10年分を前納することが出来る。団体会員の会費は12,000円とする。賛助会員の会費は1口20,000円とする。
2. 本会の趣旨に賛同する個人又は団体は、本会に寄付金又は物品を寄付する事が出来る。寄付された金品の使途は、第11条に定める評議員会で決定する。
- 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
- 役員の内任期は2年とし重任することが出来る。但し、会長と評議員はひき続き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。評議員会は会長が召集し、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「Phycological Research」及び「藻類」をそれぞれ年4回及び3回刊行し、会員に無料で頒布する。
2. 「Phycological Research」及び「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事が出来る）。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、その数は全評員の1/3を越えることは出来ない。地区割りは次の8地区とする。北海道地区、東北地区、関東地区、東京地区、中部地区（三重県を含む）、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 会長及び地区選出の評議員に欠員が生じた場合は、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「藻類」のバックナンバーを求めるときは各号1,750円とし、非会員の「藻類」の予約購読料は各号3,000円とする。
- 第6条 本会則は1996年1月1日より改正施行する。

I. 編集の方針と投稿資格 本誌には藻学に関する未発表の和文論文、短報、速報のほか、総説、大会講演要旨、藻類に関する企画および投稿記事（採集地案内・分布資料・新刊紹介・シンポジウム紹介、学会事業案内など）を掲載します。論文および短報は和文誌編集委員会（以下編集委員会）が依頼する審査員による審査を経たのちに編集委員長によって掲載の可否が決定されます。速報およびその他の投稿原稿の掲載の可否は編集委員長と編集委員会で判断します。なお、編集委員会が依頼した場合を除いて、投稿は会員に限ります。共著の場合、著者の少なくとも一人は会員であることが必要です。

II. 制限頁 論文は刷り上がり10頁、総説16頁、短報4頁以内を無料とします。頁の超過は制限しませんが、超過分については超過頁代が必要です。その他の報文、記事については、原則として2頁以内を無料としますが、編集委員会の判断で6頁を上限として超過を認めることがあります。速報は2頁以内とします。速報は超過頁と同じ扱いになりますので有料です。2,000字で刷り上がり1頁となる見当です。そのほか、折り込み頁、色刷りなどの費用は著者負担となります。

III. 原稿執筆・投稿要領 原著論文および短報は下記の様式に従って執筆し、オリジナルの原稿と図表各1組とそれぞれのコピー2組（写真を含む図版はこれを写真複写したもの。電子複写は不可）を編集委員会に提出してください。その他の報文については特に様式の制限はありませんが、最新の号を参照し、必要に応じて編集委員会に問い合わせてください。また、原稿の種類を問わず、次の規則に従ってください。1) テキストファイル形式で保存できるワードプロセッサを用いて作成し、A4用紙に1行40字、25行で印刷する。2) 当用漢字、新かなづかいを使用する。3) 句読点は「、」と「。」を用い、「、」や「.」の使用は避ける。4) 学名と和名の使用：新種記載や学名の使用は最新の国際植物命名規約に従い、和名にはカタカナを使用する。5) 本文中ではじめて使用する学名には命名者名をつける。また、属と小名には下線を引き、イタリック指定をする。6) 単位系と省略表記：SI単位を基本とします。原稿中で使用できる主な単位と省略形は次のとおりです（時間：hr, min, sec, 長さ：m, cm,  $\mu\text{m}$ , nm, 重量：g, mg, 容積：l, ml, 温度： $^{\circ}\text{C}$ , 波長：nm, 光強度：lux,  $\mu\text{E}\cdot\text{m}^2\text{s}^{-1}$ ,  $\text{Wm}$ ,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^2\text{s}^{-1}$  など）。そのほか、執筆にあたっては以下の投稿原稿の構成およびワープロ入力の手順を参照してください。

投稿原稿の構成 原著論文は、1) 標題、2) 英文要約、3) 本文、4) 引用文献、5) 表と図およびその説明（英文または和文、和英併記も可）の順にまとめてください。短報は本文の構成が異なる点を除いて、原著論文に準じます。

1. 標題と要約 欄外見出し（和文25文字以内）、標題、著者名、所属、住所、著者名（和文）、英文標題、英文要約（200語以内）、英文キーワード（5-10語、アルファベット順）、著者名（英文）、宛先（英文）の順に記入してください。

2. 本文 論文は原則として緒言、材料と方法、結果、考察（または結果と考察）、謝辞で構成されます。短報ではこれらの項目を区別せず、一連の文章にすべてが含まれるように構成してください。原著論文、短報とも必要に応じて図（線画や写真）や表を用い、原稿中にそれぞれ挿入を希望する位置を指示してください。本文中での文献、表および図の引用は次の例に従ってください。

.....が知られている（Yamada 1949, Yamada and Yamada 1950, Yamada *et al.* 1951）。岡村（1907, p.6）は、.....を示している。.....の大きさには地域により明瞭な差が認められる（Table3）。

3. 引用文献 本文中で引用したすべての文献を著者名のアルファベット順に列挙してください。原著論文と単行

本、叢書中の分冊等では引用の方法が異なります。下記の例にならってください。

- (単行本) 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 内田老鶴圃, 東京.  
Christensen, T. 1994. *Algae. A taxonomic Survey*. AiOPrint Ltd., Odense. (著者, 出版年, 標題, 出版社, 出版社の所在地の順)
- (単行本中の1章) 有賀祐勝・横浜康継 1979. 光合成・呼吸の測定. p.413-435. 西澤一俊・千原光雄 (編) 藻類研究法, 共立出版, 東京.  
Drebes, G. 1977. *Sexuality*. p.250-283. In: D. Werner (ed.) *The Biology of Diatoms*. Blackwell Sci. Publ., London (著者, 出版年, 引用した章の標題, 同掲載頁, 編者, 単行本標題, 出版社, 出版社の所在地の順)
- (叢書中の分冊) Krammer, K., Lange-Bertalot, H. 1986. *Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae*. In: Ettl, H., Gerloff, J. and Heynig, H. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa. No.2/1*. Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart (著者, 出版年, 引用した章の標題, 編者, 単行本標題, 版番号, 分冊番号, 出版社, 出版社の所在地の順)
- (雑誌中の1論文) 筒井功・大野正夫 1992. 和歌山県白浜産クロメの成長・成熟と形態の季節的变化. 藻類 40: 39-46. (著者, 出版年, 論文標題, 雑誌名, 巻, 同掲載頁の順)  
Yoshida, T. and Silva, P. C. 1992. *On the identity of *Fucus babingtonii* Harvey*. *Jpn. J. Phycol.* 40: 121-124. (著者, 出版年, 論文標題, 雑誌名, 巻, 同掲載頁の順)

4. 表と図. および説明 表と図は印刷版下として使用しますので原寸大で作成してください。印刷頁は2段組みで幅 14cm, 1段で幅 6. 6cm, 縦 20. 4cm です。表, 図ともに説明のためのスペースを含めて印刷範囲に収まるように作成してください。写真は光沢印画紙に鮮明に焼き付け, 不要なスペースをカットしてレイアウトしてください。図や写真には倍率を示すスケールを入れ, 必要に応じてレタリング用の矢印や文字などを貼り付けてください。表の罫線は横線のみを用いるようにしてください。表, 図ともに, 脱落防止のためにカバーをつけ, その下端に著者名, 図の番号を記入してください。送付にあたっては, 厚手の紙で保護してください。

IV. ワープロ入力の注意 本誌は DTP (Desk Top Publishing) によって作成されます。掲載が決定された後, 最終原稿のファイルが保存されたフロッピーディスクを提出していただき, 編集委員会ではこれを用いて印刷版下を作成します。したがって, あらかじめ, テキストレベルでデータ互換が保障された (テキストファイル形式でファイルを保存できる) パーソナルコンピューター上のワードプロセッサまたはワープロ専用機で原稿を作成するようにしてください。互換性が不明な場合は編集委員会までお問い合わせください。編集作業を円滑に行うために, 原稿作成にあたっては次の点に注意してください。1) 学名や英単語の区切り以外にはスペースキーを使用しない。2) 段落行頭や引用文献の字下げにはワープロのインデント機能を使用する。3) 改行 (リターンキー) の使用は段落の終わりだけに限定し, 1行ごとの改行の挿入はしない (DTP 編集では, 改行コードの有無で段落を判断します)。4) 数字とアルファベットはすべて半角で, カタカナは全角で入力する。5) ギリシャ文字や独仏, 北欧文字を他の文字で代用しているときは, 出力原稿中に赤鉛筆でその旨明記する (例: ü を u, μ を u, é を e, β を B, Ø を O で代用など)。6) 数学記号などの特殊記号をワープロの外字で使用しているときは出力原稿中にその旨明記する。

V. 校正と別刷 校正は初校のみとします。DTP の最終割り付けが済み次第, レーザープリンター (300dpi 程度の解像度) で出力したものを著者に送ります。ためし刷りですので写真等は最終印刷のイメージより劣ります。校正はレイアウトと提出したファイルからデータ変換が正しく行われているかを確認するにとどめ, 図や写真の最終チェックは編集委員会におまかせください。校正は受領後 3 日以内に編集委員会へ返送してください。別刷は原著論文, 短報, 総説に限り 50 部を学会で負担しますが, それ以外は有料です。校正送付時に同封される別刷申込書に所定の事項を記入して返送してください。

---

---

**賛助会員**

---

---

北海道栽培漁業振興公社 (060 札幌市中央区北3条西7丁目 北海道第二水産ビル4階)

阿寒観光汽船 株式会社 (085-04 北海道阿寒郡阿寒町字阿寒湖畔)

株式会社 シロク (260-0033 千葉市春日 1-12-9-103)

全国海苔貝類漁業協同組合連合会 (108-0074 東京都港区高輪 2-16-5)

有限会社 浜野顕微鏡 (113-0033 東京都文京区本郷 5-25-18)

株式会社ヤクルト本社研究所 (186-8650 東京都国立市谷保 1769)

神協産業 株式会社 (742-1502 山口県熊毛郡田布施町波野 962-1)

理研食品 株式会社 (985-8540 宮城県多賀城市宮内2丁目5番60号)

株式会社 白寿保健科学研究所 (173-0014 板橋区大山東町 32-17)

三洋テクノマリン株式会社 (103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1丁目3-17)

マイクロアルジェコーポレーション (MAC) (104-0061 東京都中央区銀座 2-6-5)

(有) 祐千堂葛西 (038-3662 青森県北津軽郡板柳町大字板柳字土井 38-10)

株式会社ナボカルコスメティックス (151-0051 渋谷区千駄ヶ谷 5-29-7)

日本製薬株式会社ライフテック部 (598-8558 大阪府泉佐野市住吉町 26番)

---

---

---

**編集後記**

---

1999年の第1号をお届けする。今号から新しい企画、シリーズ「最終講義」が始まった。長年、いろいろな分野で藻類を扱い、藻学およびその応用に貢献してきた方々に定年・退官といった「ひと区切り」をちょうどよい機会に、過去を振り返っていただき、そして未来を担う若い世代へのメッセージとともに藻類への思いを熱く語っていただくという企画である。第1回はちょうどこの企画を立案した当時に会長をされていた石川依久子先生をお願いすることにした。先生の藻類の生物学に対する熱い真摯な思いが伝わってくる、そんな文章を書いて下さった。第1回にふさわしい文章をいただき大変ありがたかった。これから、どんな方がどのような個性ある文章を書いて下さるのか・・・楽しみなことである。

もうひとつ、前回から店開きした「会員のページ」というものもある。ここは、会員にとって有益な情報をどんどん掲載していこうという趣旨で開設したもので、必要ならば、かなりの頁数を割いても構わないと考えている。今後、大いに活用していただきたい。これはと思う情報をお持ちの方はお気軽に編集委員長までご連絡いただきたい。

(T.H.)

## 日本藻類学会（入会申込・住所変更届）（○で囲んで下さい）

（コピーしてお使い下さい）

199 年度より入会 19 年 月 日 申込み

氏名 \_\_\_\_\_

★Name \_\_\_\_\_  
(Family name) (Given name)

所属機関名 \_\_\_\_\_

★Institution \_\_\_\_\_

住所 〒 \_\_\_\_\_

★Institutional Address \_\_\_\_\_

電話 \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

自宅住所 〒 \_\_\_\_\_

★Address \_\_\_\_\_

電話 \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

★の項目は英語またはローマ字で必ずご記入ください。英文誌の送付に必要です。

以下の欄にチェックして下さい

会員の種類： 普通会員 8,000円  学生会員 5,000円（学生会員の場合、指導教官の署名が必要です）

指導教官の署名： \_\_\_\_\_

会費納入方法： 同封  郵便振替（できるだけ郵便振替をご利用下さい）会誌の送り先  所属機関（勤務先）  自宅

入会申込書・住所変更届 送付先：〒305-8572 つくば市天王台 1-1-1

筑波大学生物科学系

岩本浩二 TEL 0298-53-4908 FAX 0298-53-6614

e-mail: ivanov@anet.ne.jp

会費払込先：郵便振替 口座番号 00180-0-96775 加入者名：日本藻類学会

学会事務局  
使用欄

受付

名簿

発送リスト

入金確認

学会録事



会 告

日本藻類学会第23回大会プログラム  
(1999)  
山形

学会会長 堀 輝三

大会会長 高橋 永治



The 23rd Annual Meeting of the Japanese Society of Phycology  
March 27-30, 1999  
Yamagata

会期 1999年3月27日(土) - 3月30日(火)

会場 山形大学理学部先端科学実験棟・教養教育2号館

### 会場までの交通

JR 山形駅下車

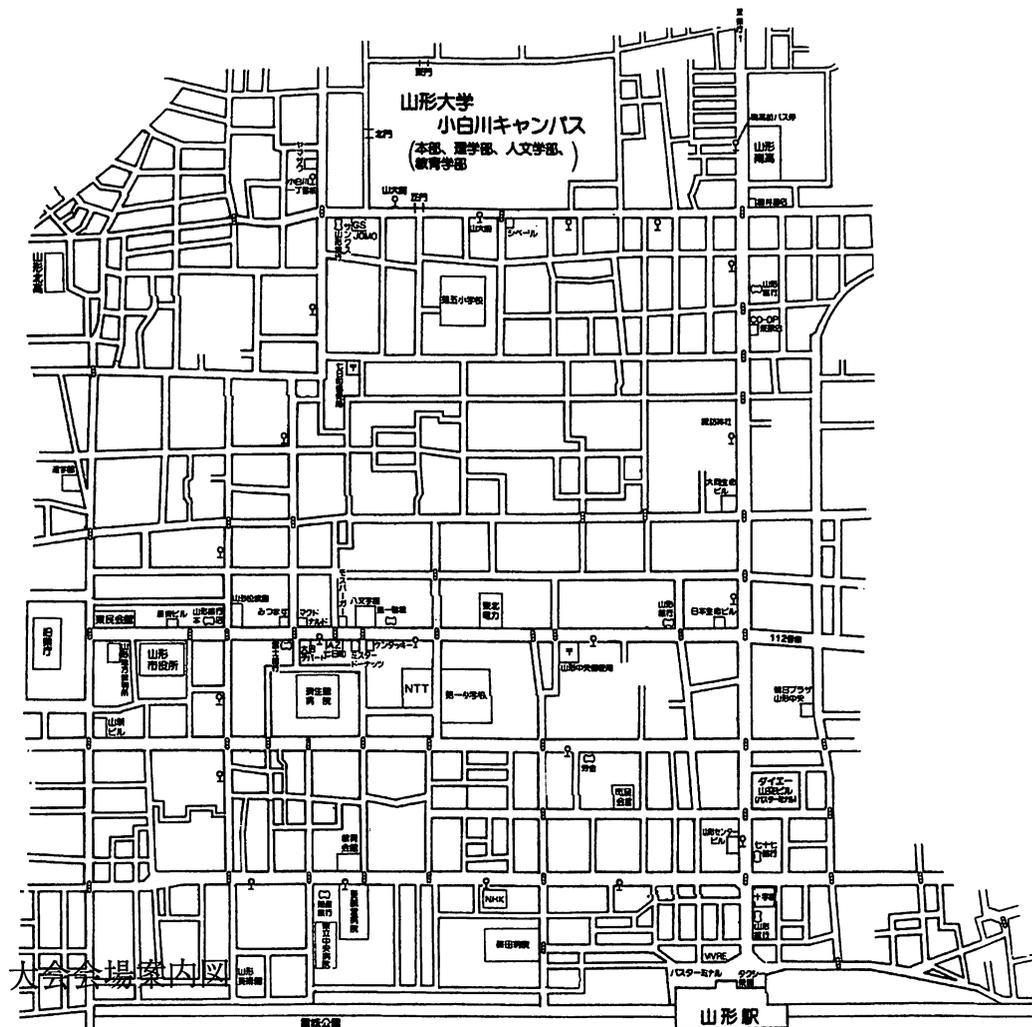
- (1)徒歩で約 25 分
- (2)タクシーで約 7 - 10 分 (行き先: 山形大学小白川キャンパス約 900 円)
- (3)バスで約 10 - 15 分 (駅前 2 番ホーム「千歳公園: 東原経由」, 山形大前下車, 180 円)

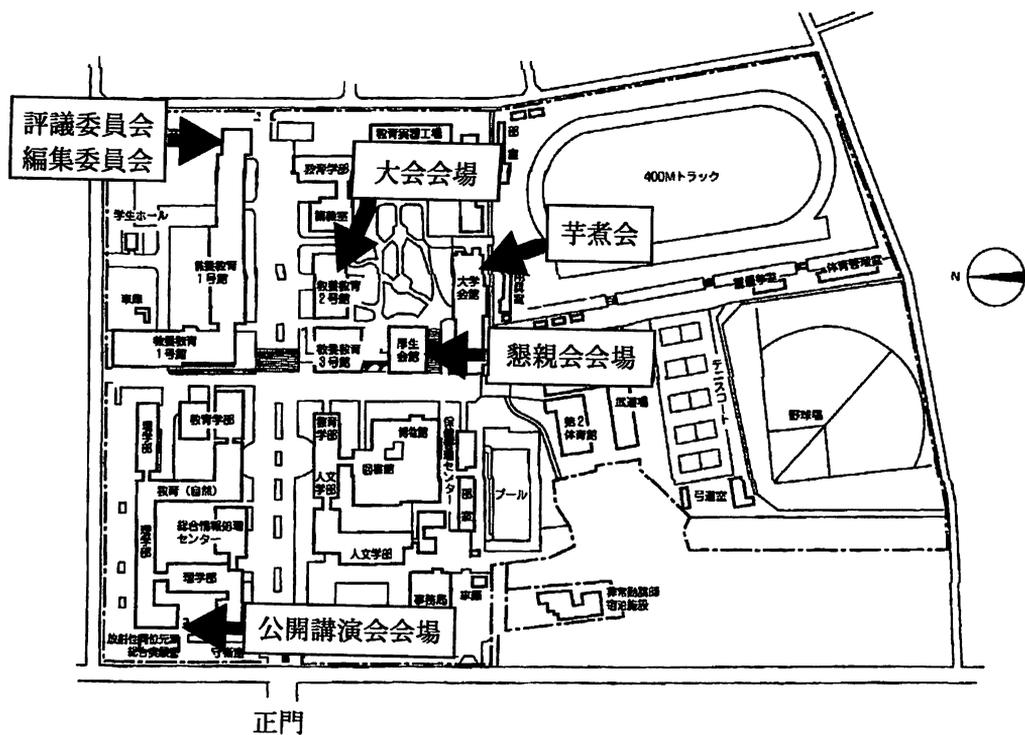
### 各会場

正門すぐ左側の 7 階ビルが理学部先端科学実験棟 (公開講演会会場) です。正門から銀杏並木を直進し, 坂を登った右側 2 番目の 2 階ビルが教養教育 2 号館 (大会会場) です。その建物の向かい 5 階ビルが教養教育 1 号館 (編集委員会・評議員会会場) です。

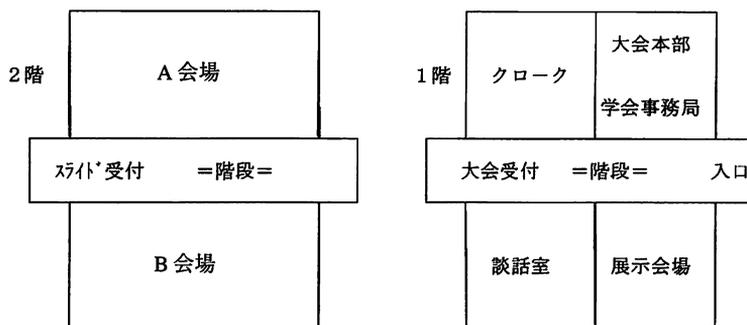
懇親会 (厚生会館) および芋煮会 (学生会館) の会場は大会会場のすぐ裏です。

### 会場付近案内図

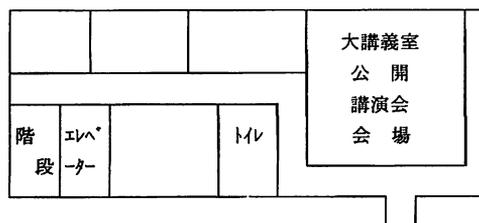




教養教育2号館（大会会場）



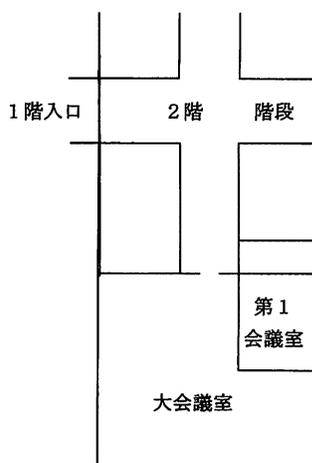
理学部先端科学実験棟4階（公開講演会会場）



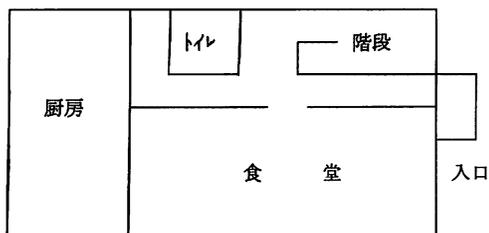
学生会館一階食堂テイル  
(芋煮会会場)



教養教育1号館第1会議室  
(編集委員会・評議員会会場)



厚生会館1階食堂  
(懇親会会場)



## 日 程

3月27日(土)	15:00-16:30	編集委員会	教養教育1号館2階第1会議室
	16:30-18:00	評議員会	同上
3月28日(日)	10:00-12:00	公開講演会	理学部先端科学実験棟4階大講義室
	13:30-17:30	一般講演 特別展示	教養教育2号館2階A・B会場 教養教育2号館1階展示会場
	18:00-20:00	歓迎芋煮会	学生会館2階食堂(テイル)
3月29日(月)	9:00-12:30	一般講演	教養教育2号館2階A・B会場
	13:30-16:00	特別シンポ	教養教育2号館2階A会場
	16:00-18:00	総会	同上
	18:00-21:00	懇親会	厚生会館1階食堂
3月30日(火)	9:00-12:00	一般講演	教養教育2号館2階A・B会場
	13:30-	エクスカッション	教養教育2号館前集合

## 受付・クローク

受付およびクロークは3月28日(日)12:00より教養教育2号館1階ロビーの受付カウンターとクローク室で行います。午前中の公開講演会時には受付は行いません。但し、講演会場付近に臨時のクロークを設けます。

### 発表形式

- \* 1 演題につき、発表 12 分、質疑応答 3 分とし、1 鈴 10 分、2 鈴 12 分、3 鈴 15 分で時間経過をお知らせいたします。時間厳守に協力願います。
- \* 映写スライドは 35mm 版を使用し、第 2 回案内でお示したマーク、氏名等を記入の上、スライド受付に早め（講演開始 30 分以上前）にお届けください。
- \* 繰り返し使用するスライドは必要回数分の枚数を用意してください。
- \* OHP とビデオ（あらかじめご連絡ください）も準備しますが、操作は各自おこなってください。
- \* スライドの返却はスライド受付で行いますので、講演終了後忘れずに受け取ってください。

### 大会企画

公開講演会：3月28日（日）午前中、大会に先立ち山形大学先端科学実験棟大講義室にて山形県が生んだ二人の偉大な藻類学者」と題し、山形大学理学部と共催で一般に公開して講演会を開催します。

特別シンポジウム：3月29日（月）午後、シンポジウム「花の遺伝子から見た藻類、藻類から見た生物の世界」と題し、最新の生物科学の進歩をつぶさ感じてもらいたく一般に公開して実施します。

特別展示：大会期間中、展示会場にて「山形の海藻、身近な海藻」と題し、山形県産の海藻押し葉標本を中心とした展示、大会恒例の藻類グッズ展示即売、出版社による藻類関係の新刊書籍の展示販売を実施します。

エクスカージョン：3月30日午後から4月1日にかけて、「雪上藻・温泉藻観察会」と題し、山形蔵王にて初心者向けスキー教室を行います。地元およびスキー上級の藻類学会員がインストラクターを務めます。参加には予約申し込みが必要です。

芋煮会：3月28日（日）夕方、第1日目の講演発表終了後、学生会館食堂（テイル）にて「山形名物、芋煮会」を行います。アルコール類、飲み物は有料ですが会場に準備します。持ち込みは大歓迎です。芋煮の鍋を囲んだ手作りの「歓迎会」です。

### 連絡先

〒990-8560 山形県山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科  
 日本藻類学会第23回大会準備委員会（原 慶明，菱沼 佑）  
 TEL 023-628-4610（原）-4615（菱沼） FAX 023-628-4625  
 e-mail hara@sci.kj.yamagata-u.ac.jp  
 （なお、大会期間中は電話とe-mailが通じないことがあります。）

## 日本藻類学会第23回大会講演プログラム

## 3月28日(日) 午前の部

特別会場 理学部先端科学実験棟4階大講義室(S401)

## 公開講演会 「山形県が生んだ二人の偉大な藻類学者」

- 10:00-11:00 アメリカの学者たちが選んだ今世紀を代表する藻類学者, 山内繁雄:  
千原光雄(千葉県立中央博物館長・筑波大学名誉教授)
- 11:00-12:00 藻類の卵の植物発生学を開拓した藻類学者, 中沢信午:  
安部守(山形大学名誉教授)

## 3月28日(日) 午後の部

## A会場 教養教育棟2号館2階講義室(221)

- 13:25-13:30 開会の挨拶 大会会長 高橋永治
- 13:30-13:45 (1A01) 富山湾東部(黒部川以東)沿岸域における海藻の植生 藤田大介(富山水試)
- 13:45-14:00 (1A02) 広島湾におけるアカモク個体群間の生態学的比較 ○吉田吾郎\*1・新井章吾\*2・吉川浩二\*1・寺脇利信\*1(\*1瀬戸内水研,\*2海藻研)
- 14:00-14:15 (1A03) 静岡県清水市三保海岸に打ち上げられた海藻の種類と量的季節変化 ○池原宏二(遠洋水研)
- 14:15-14:30 (1A04) 緑藻シオグサ科植物キヌイトネダシグサ(*Rhizoclonium* sp.;仮称)の分布について ○宮地和幸・渡辺潤(東邦大・理・生物)
- 14:30-14:45 (1A05) ネダシグサ属藻類(アオサ藻綱,シオグサ科)の分類形質 ○松山和世\*1・宮地和幸\*2・田中次郎\*1(\*1東水大・藻類,\*2東邦大・理・生物)
- 14:45-15:00 (1A06) わが国に生育するハイミルの仲間の観察 吉永一男\*1・山岡容子\*2・○吉崎誠\*3(\*1三洋テクノマリン,\*2生物研究社,\*3東邦大・理・生物)
- 15:00-15:15 (1A07) 日本産アナアオサとオランダ産 *Ulva rigida* の形態比較と交雑について ○平岡雅規\*1,大野正夫\*2(\*1(株)マリン・グリーンズ,\*2高知大海生センター)

==== 休憩 (15:15-15:30) =====

- 15:30-15:45 (1A08) 流水式回流水槽によるアラメ,カジメの水温と水流に対する生育反応 ○馬場将輔・渡辺幸彦・岸田智穂((財)海洋生物環境研究所)
- 15:45-16:00 (1A09) 水深別に設置した階段型の藻礁での海藻植生の遷移 ○寺脇利信\*1・吉田吾郎\*1・吉川浩二\*1・新井章吾\*2・村瀬昇\*3(\*1瀬戸内水研,\*2海藻研,\*3水大校)
- 16:00-16:15 (1A10) 屋外水槽での海藻栽培法とフシスジモク,無節サンゴモ類の生長 ○寺脇利信\*1・筒井功\*2・新井章吾\*3・馬場将輔\*4・藤田大介\*5(\*1瀬戸内水研,\*2京大,\*3海藻研,\*4海生研,\*5富山水試)
- 16:15-16:30 (1A11) 海洋深層水で夏期に育てたワカメの成長について ○大野正夫\*1・園昭紀\*2・平岡雅規\*3・吉本亮子\*4・鍋島浩\*5(\*1高知大海生セ,\*2徳島水試,\*3(株)マリングリーンズ,\*4徳島工技セ,\*5高知県海洋深層水研)
- 16:30-16:45 (1A12) マクサの生産力特性について ○本多正樹・太齋彰浩(電中研)
- 16:45-17:00 (1A13) タイヨウチュウの単細胞藻類に対する捕食行動の解析 ○坂口美亜子・有川幹彦・洲崎敏伸(神戸大・理・生物)
- 17:00-17:15 (1A14) 黄色植物に近縁な無色鞭毛虫1新種の微細構造と系統 ○守屋真由美・井上勲(筑波大・生

## 物科学系)

- 17:15-17:30 (1A15) 日本産イバラノリ属 *Hypnea* の分子系統学的解析 ○山岸幸正・増田道夫 (北大・理・生物科学)
- 17:30-17:45 (1A16) 日本産オバクサ属の分類学的研究 ○畷田智・堀口健雄・増田道夫 (北大・理・生物科学)

## B会場 教養教育棟2号館2階講義室(222)

- 13:25-13:30 開会の挨拶 大会準備委員長 原慶明 (山形大・理・生)
- 13:30-13:45 (1B01) 山形県下の湖沼群における車軸藻類の分布と生育状況 ○坂山英俊・原慶明 (山形大・理・生)
- 13:45-14:00 (1B02) 野尻湖における車軸藻類ホヅリモの再生に向けての検討Ⅲ. 付着微生物 ○樋口澄男\*1・酒井昌幸\*2・近藤洋一\*3・野崎久義\*4・渡辺信\*5・久保田昌利\*1・加藤英男\*5(\*1長野県衛公研,\*2野尻湖水草復元研究会,\*3野尻湖ナウマンゾウ博,\*4東大・理,\*5国立環境研)
- 14:00-14:15 (1B03) アユの摂餌強度の違いが河川付着藻類の群落構造に及ぼす影響 ○阿部信一郎\*1・井口恵一朗\*1・南雲保\*2・田中次郎\*3(\*1中央水産研,\*2日本歯科大,\*3東水大)
- 14:15-14:30 (1B04) ミドリムシの鞭毛膨潤部でみられる励起後の自家蛍光強度の増大 ○松永茂・宮村新一・堀輝三 (筑波大・生物科学系)
- 14:30-14:45 (1B05) *Volvox globator* の光定位のしくみ: 光刺激による繊毛打の方向変化 ○植木紀子・松永茂・井上勲 (筑波大・生物科学系)
- 14:45-15:00 (1B06) ペラネマ (ユグレナ類) における滑走運動 ○斎藤育・岡本美奈・洲崎敏伸 (神戸大・理・生)
- 15:00-15:15 (1B07) ユグレナの細胞体変形運動 ○洲崎敏伸・岡本美奈 (神戸大・理・生)

## 休息 (15:15-15:30)

- 15:30-15:45 (1B08) 緑藻 *Dunaliella* の澱粉分解酵素に関する研究 ○畠中芳郎・稲岡心・小林修・檜山圭一郎 (大阪市工研)
- 15:45-16:00 (1B09) アミミドロ遊走子の網状群体形成過程における糖タンパク質の解析 ○幡野恭子・上田順子 (京都大・総合人間・自然環境)
- 16:00-16:15 (1B10) 褐藻類における細胞内硫酸イオン蓄積の解析(2) ○佐々木秀明\*1・片岡博尚\*2・村上明男\*3・神谷充伸\*3・川井浩史\*3(\*1神戸大・自然科学,\*2東北大・遺生研,\*3神戸大・内海域)
- 16:15-16:30 (1B11) 結晶成長阻害剤HEDPの円石藻 *Pleurochrysis carterae* のコッコリス形態形成に及ぼす影響 ○朝比奈雅志\*1・岡崎恵視\*2(\*1東京学芸大・生物,\*2東京学芸大・理科教育)
- 16:30-16:45 (1B12) 南極ピーターマン島の氷雪藻について ○福島博\*1・小林艶子\*1・吉武佐紀子\*2(\*1藻類研究所,\*2湘南短大)
- 16:45-17:00 (1B13) 南極産地衣類から分離された photobiont ○田辺敦\*1・中野武登\*1・神田啓史\*2(\*1広島大・理・宮島自然植物実験所,\*2国立極地研)
- 17:00-17:15 (1B14) 気生藻類群落の付着基物特異性の解析 ○半田信司\*1・中野武登\*2 (\*1広島県環境保健協会,\*2広島大・理・宮島自然植物実験所)
- 17:15-17:30 (1B15) 海岸の岩上に着生する地衣類の共生藻 ○竹下俊治・井上久美子・中西稔 (広島大・学校教育・生物)

18:00-

芋煮会 (学生会館)

3月29日(月) 午前の部

## A会場

- 9:00-9:15 (2A01) On the taxonomy of some planktonic *Staurastrum* in Lake Biwa. ○A.A.Gontcharov, F.Kasai,

M.M.Watanabe (National Institute for Environmental Studies)

- 9:15-9:30 (2A02) ドイツ産 *Eudorina* sp. (緑藻, オオヒゲマワリ目) の形態と系統 野崎久義 (東京大・院理・生物)
- 9:30-9:45 (2A03) 琉球諸島における接合藻ミカヅキモ *Closterium ehrenbergii* の分布と各集団のアロザイム変異の特徴 笠井文絵 (国立環境研)
- 9:45-10:00 (2A04) ミカヅキモを用いた合成洗剤の毒性評価 ○濱田仁・中林玄一・山秋直人・榎本剛彦・林崇・澤崎拓郎・東山弘幸・溝口隆司・宮武伸行 (富山医薬大・医)
- 10:00-10:15 (2A05) 陸生藻髮菜 *Nostoc flagelliforme* のDMH誘発SD雄ラット大腸腫瘍におよぼす影響 ○竹中裕行\*<sup>1</sup>・渡會健\*<sup>1</sup>・日比野勤\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> MAC 総研, \*<sup>2</sup> 藤田保大・病理)
- 10:15-10:30 (2A06) 浄水処理障害原因藻類の定量方法の標準化 ○伊藤裕之\*<sup>1</sup>・根来健\*<sup>2</sup>・山田啓夫\*<sup>3</sup>・坂井裕\*<sup>3</sup>・建部修\*<sup>4</sup>・大谷喜一郎\*<sup>4</sup>・矢野洋\*<sup>1</sup>・安藤正典\*<sup>5</sup>(\*<sup>1</sup> 神戸市水道局, \*<sup>2</sup> 京都市水道局, \*<sup>3</sup> 新潟市水道局, \*<sup>4</sup> 神奈川県内広域水道企業団, \*<sup>5</sup> 国立医薬品食品衛生研)
- 10:30-10:45 (2A07) 藍藻類・緑藻類の凍結による長期保存法の開発 ○森史\*<sup>1</sup>・湯本康盛\*<sup>1</sup>・恵良田真由美\*<sup>1</sup>・河地正伸\*<sup>2</sup>・渡辺信\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup>(財)地球・人間環境フォーラム, \*<sup>2</sup> 国立環境研)

---

休憩 (10:45-11:00)

---

- 11:00-11:15 (2A08) 自生胞子で増殖する単細胞緑藻8種の分子系統 ○高野克\*<sup>1</sup>・渡邊信\*<sup>1</sup>・武田宏\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> 富山大・教育, \*<sup>2</sup> 新潟大・理)
- 11:15-11:30 (2A09) クロロフィル *d* を反応中心色素とする光化学系反応中心の蛋白質配列と分子系統 ○宮下英明\*<sup>1</sup>・佐々木孝行\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> 海洋バイオ研・釜石, \*<sup>2</sup> 筑波大・生物科学系)
- 11:30-11:45 (2A10) 藻類ミトコンドリア COXI 遺伝子中に見出された転移性 groupII イントロンについて 江原恵\*<sup>1</sup>・渡辺一生\*<sup>1</sup>・○平岩呂子\*<sup>2</sup>・大濱武\*<sup>2</sup>, \*<sup>3</sup>(\*<sup>1</sup> 阪大(\*<sup>3</sup> 連携)・理・生物科学, \*<sup>2</sup> JT 生命誌研究館)
- 11:45-12:00 (2A11) 球状及び糸状栄養体を持つサルシノクリシス目藻 (ペラゴ藻綱) 1 未記載種の系統 ○岩滝光儀・原慶明 (山形大・理・生)
- 12:00-12:15 (2A12) ハプト藻 *Chrysochromulina spinifera* の分類の再検討 ○河地正伸\*<sup>1</sup>・井上勲\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> 国立環境研, \*<sup>2</sup> 筑波大・生物科学系)
- 12:15-12:30 (2A13) 褐藻コンブモドキ *Akkesiphycus lubricum* の系統上の位置—コンブモドキは'コンブ'か?— ○川井浩史\*<sup>1</sup>・佐々木秀明\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> 神戸大・内海域, \*<sup>2</sup> 神戸大・自然科学)

## B会場

- 9:00-9:15 (2B01) 海産羽状珪藻 *Cocconeis pseudomarginata* Greg. var. *intermedia* Grun. の殻微細構造 ○鈴木秀和\*<sup>1</sup>・田中次郎\*<sup>2</sup>・南雲保\*<sup>3</sup>(\*<sup>1</sup> 青山学院高, \*<sup>2</sup> 東水大・資源育成, \*<sup>3</sup> 日歯大・生物)
- 9:15-9:30 (2B02) 汽水産中心珪藻 *Melosira moniliformis* var. *octagona* の精子の微細構造 ○出井雅彦\*<sup>1</sup>・長田敬五\*<sup>2</sup>・南雲保\*<sup>3</sup>(\*<sup>1</sup> 文教大・短大, \*<sup>2</sup> 日歯大・新潟・生物, \*<sup>3</sup> 日歯大・生物)
- 9:30-9:45 (2B03) 淡水産羽状珪藻 *Cocconeis placentula* Ehr. の増大胞子微細構造 ○南雲保\*<sup>1</sup>・鈴木秀和\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> 日歯大・生物, \*<sup>2</sup> 青山学院高)
- 9:45-10:00 (2B04) *Cymbella aspera* のミトコンドリアと葉緑体核様体の分布 ○中山重之・真山茂樹 (東学大・生物)
- 10:00-10:15 (2B05) 海産羽状珪藻 *Navicula* sp. の葉緑体分裂と同調分裂誘発 ○真山茂樹・森内裕子 (東学大・生物)
- 10:15-10:30 (2B06) 管状緑藻ハネモーツユノイト群におけるプロトプラストの融合実験 ○鈴木明子\*<sup>1</sup>・松本珠美\*<sup>1</sup>・木下桜子\*<sup>1</sup>・柳原礼子\*<sup>1</sup>・松下令奈\*<sup>1</sup>・高原隆明\*<sup>1</sup>・千原光雄\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup> 専修大, \*<sup>2</sup> 千葉県立博物館)
- 10:30-10:45 (2B07) 多核緑藻キッコウグサの分割細胞分裂におけるアクチンフィラメントの挙動 ○湯浅健・奥田一雄 (高知大・理・生)

---

休憩 (10:45-11:00)

---

- 11:00-11:15 (2B08) 海中林構成種サガラの配偶体と芽胞体の生長に及ぼす照度の影響 林田文郎 (東海大・海洋・水産)
- 11:15-11:30 (2B09) アラメ・カジメを用いた<sup>14</sup>C法とプロダクトメーター法とによる光合成速度測定値の比較  
○菅原顕人\*<sup>1</sup>・小松輝久\*<sup>1</sup>・佐藤博雄\*<sup>2</sup>(\*<sup>1</sup>東大海洋研, \*<sup>2</sup>東水大・海洋環境)
- 11:30-11:45 (2B10) カジメ (褐藻, コンブ科) の茎状部における呼吸特性 ○芹澤如比古\*<sup>1</sup>・土屋泰孝\*<sup>2</sup>・横浜康継\*<sup>2</sup>・有賀祐勝\*<sup>1</sup>・田中次郎\*<sup>1</sup>(\*<sup>1</sup>東水大・藻類, \*<sup>2</sup>筑波大・下田臨海セ)
- 11:45-12:00 (2B11) 散乱光・直射光下における藻類の受光・光合成特性 ○倉島彰・前川行幸 (三重大・生物資源)
- 12:00-12:15 (2B12) 琵琶湖産 *Microcystis* spp. (ラン藻類) の増殖に及ぼす温度と光の影響 辻村茂男 (琵琶湖研究所)
- 12:15-12:30 (2B13) 海産 *Rhizoclonium* sp. と淡水産 *R. riparium* の生育速度・耐塩性・光合成および呼吸速度の比較 ○今井正江\*<sup>1</sup>・片山舒康\*<sup>2</sup>・山口征夫\*<sup>1</sup>(\*<sup>1</sup>水産大・教養・生物, \*<sup>2</sup>学芸大・生物)

3月29日(月) 午後の部

---

#### A会場

##### 特別シンポジウム 「花の遺伝子から見た藻類の世界, 藻類から見た生物の世界」

- 13:30-14:30 SS01 花はどうしてできたのか? 花の進化を探る:  
長谷部光泰 (基礎生物学研究所)
- 14:30-15:30 SS02 藻類とは何? いま広がる原生生物の世界:  
中山 剛 (筑波大・生物科学系)
- 15:30-16:00 総合討論
- 16:30- 総 会 (A会場)
- 18:00- 懇 親 会 (厚生会館)

3月30日(火) 午前の部

---

#### A会場

- 9:00-9:15 (3A01) 褐藻カヤモノリにおける核融合阻害並びに紡錘体形成について ○長里千香子・本村泰三・市村輝宣 (北大・理・海藻研)
- 9:15-9:30 (3A02) 紅藻ササバアヤギヌの融合細胞における配偶体核の挙動 ○神谷充伸・川井浩史 (神戸大・内海域)
- 9:30-9:45 (3A03) 囊状緑藻オオハネモ雄配偶子の雌配偶子への接近時の鞭毛運動 ○宮村新一・堀輝三 (筑波大・生物科学系)
- 9:45-10:00 (3A04) 舞鶴湾に出現する有毒渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属の挙動 ○今井一郎・西谷豪 (京大・農)
- 10:00-10:15 (3A05) 渦鞭毛藻の鎧板形成とそこにセルロースが存在する証拠 ○岡田諭子\*<sup>1</sup>・堀口健雄\*<sup>2</sup>・奥田一雄\*<sup>1</sup>(\*<sup>1</sup>高知大・理・生, \*<sup>2</sup>北大院・理・生物科学)
- 10:15-10:30 (3A06) 渦鞭毛藻 *Prorocentrum minimum* の鞭毛運動の観察とモデル化 ○宮坂郁・難波謙二・古谷研 (東大・農・水)
- 10:30-10:45 (3A07) *Amphidinium* 様遊走細胞を放出する底棲性渦鞭毛藻の形態と生活環 ○工藤創・岩滝光儀・原慶明 (山形大・理・生物)

---

 休憩 (10:45-11:00)
 

---

- 11:00-11:15 (3A08) Toxicity of cyanobacterial blooms in Thailand. ○ Aparat Mahakhant \*<sup>1</sup>, Parpaipat Klungsupya \*<sup>2</sup>, Vullapa Arunpairojana \*<sup>1</sup>, Tomoharu Sano \*<sup>3</sup>, Makoto M. Watanabe \*<sup>3</sup>, Kunimitsu Kaya \*<sup>3</sup> and Poonsook Atthasampunna \*<sup>1</sup> (\*<sup>1</sup> Thailand Institute of Scientific and Technological Research, \*<sup>2</sup> Pharmaceutical and Natural Products Developmental Laboratory, \*<sup>3</sup> National Institute for Environmental Studies)
- 11:15-11:30 (3A09) ラン藻類の増殖とその含有毒素の挙動 ○山下尚之・松田知成・松井三郎 (京大・院工・環境質制御研究センター)
- 11:30-11:45 (3A10) Protein phosphatase inhibition assay in the toxic blue-green algae. ○Jin Ae Lee \*<sup>1</sup>, Young Shik Park \*<sup>2</sup> and Vishal C. Srivastava \*<sup>1</sup> (\*<sup>1</sup> Department of Environmental Science, \*<sup>2</sup> Department of Microbiology, Inje University)
- 11:45-12:00 (3A11) 尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関する研究(3)ー *Trachelomonas* 属の藻類との関わりー ○山本鏡子 \*<sup>1</sup>・土崎尚人 \*<sup>1</sup>・尾瀬アカシボ研究グループ \*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup> 明大・農・農化, \*<sup>2</sup> グループ連絡先(新潟大・福原晴夫))
- 12:00-12:15 (3A12) 初等中等教育段階における藻類の扱われ方ー現状と将来ー ○片山舒康 \*<sup>1</sup>・東城秀人 \*<sup>2</sup>・金井塚恭裕 \*<sup>3</sup> (\*<sup>1</sup> 東京学芸大・生, \*<sup>2</sup> 白梅学園高校, \*<sup>3</sup> 新宿区落合中)

## B会場

- 9:00-9:15 (3B01) 海藻類に与える UV-B の影響ー紅藻ダルスの孢子、盤状体、幼孢子体ー矢部和夫 (道東海大)
- 9:15-9:30 (3B02) 緑藻オオハネモのオルガネラに局在する窒素代謝酵素の光調節 ○井口律子・岡田光正 (東邦大・理・生物分子)
- 9:30-9:45 (3B03) プラシノ藻類 *Tetraselmis tetrahele* における重金属結合性ペプチドの動態 ○佐藤征弥・高島由希・濱崎静恵・小山保夫 (徳島大・総合科学)
- 9:45-10:00 (3B04) 褐藻類ヒジキにおけるストレス処理による分泌物の性質について ○佐藤征弥・布野敬子・榎麻美子・唐木恵美・金丸芳 (徳島大・総合科学)
- 10:00-10:15 (3B05) Effects of culture conditions on color segregation in *F<sub>1</sub>* foliose thalli from heterozygous conchocelis in cross-experiments of *Porphyra yezoensis* Ueda. ○Xing-Hong Yan \*<sup>1</sup>・Yuji Fujita \*<sup>1</sup>・Yusho Aruga \*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup> Fish. Fac., Nagasaki Univ.; \*<sup>2</sup> Tokyo Univ. Fish.)
- 10:15-10:30 (3B06) 紅藻アマノリ属野生種及び養殖種葉体の赤腐れ菌 *Pythium* に対する抵抗性比較 ○森田晃央・U.S. Rao・藤田雄二 (長崎大・水産)
- 10:30-10:45 (3B07) タイ産フシクレノリ *Gracilaria salicornia* (C. Agardh) Dawson の培養と雄性生殖器官の形態 ○寺田竜太・山本弘敏・Grevo S. Gerung (北大・水産)

---

 休憩 (10:45-11:00)
 

---

- 11:00-11:15 (3B08) ヘラヤハズ (褐藻, アミジグサ目) の生殖器官の形態 ○長谷川和清・田中次郎 (東水大・藻類)
- 11:15-11:30 (3B09) チヂミコンブ (*Laminaria cichorioides*) グループについて 川嶋昭二 (函館市)
- 11:30-11:45 (3B10) 八重山諸島産褐藻ホンダワラ類の2種について ○鯨坂哲朗 \*<sup>1</sup>・田中義幸 \*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup> 京大・農, \*<sup>2</sup> 東大・理)
- 11:45-12:00 (3B11) コブクロモク (褐藻ホンダワラ類) の雌雄性について 鯨坂哲朗 (京大・農)
- 12:00-12:15 (3B12) 日本産褐藻 *Myriactula clavata* の所属と生活史について ○上井進也・小亀一弘・増田道夫 (北大・理・生物科学)
- 12:15-12:30 (3B13) 褐藻ヤハズグサ, ヘラヤハズ (アミジグサ目) の分類と生態について ○原朋之 \*<sup>1</sup>・神谷充伸 \*<sup>2</sup>・川井浩史 \*<sup>2</sup> (\*<sup>1</sup> 神戸大・自然科学, \*<sup>2</sup> 神戸大・内海域)

---

13:30 エクスカーション（雪上藻・温泉藻探索会）教養部2号館前に集合  
4月1日（木）午前まで

---

==== 特別展示 ==== （3月28日(日)～3月30日(火)）

C会場 教養教育棟2号館1階講義室(213)

1) 山形の海藻展

山形県の海藻，身近な海藻（食用を中心として）

池原浩二\*<sup>1</sup>・井岡勲\*<sup>2</sup>・保科亮\*<sup>3</sup>・太田理香\*<sup>3</sup>・原慶明\*<sup>3</sup>

（\*<sup>1</sup>遠洋水研，\*<sup>2</sup>山形県水試，\*<sup>3</sup>山形大・理・生物）

2) 海藻のおし葉展他

齋藤宗勝\*<sup>1</sup>・横浜康継\*<sup>2</sup>・神林友広\*<sup>3</sup>・片山享子

（\*<sup>1</sup>盛岡大・短大，\*<sup>2</sup>筑波大・下田臨セ，\*<sup>3</sup>青森県岩崎村職員）

3) 商品展示他

（藻類関係の書籍の展示）

公開講演会

## 山形県が生んだ二人の偉大な藻類学者

講演要旨

アメリカの学者達が選んだ今世紀を代表する藻学者山内繁雄博士  
千葉県立中央博物館 千原光雄

藻学や植物学の授業で、紅藻類のイトグサ型生活環、褐藻類のヒバマタ型（ホンダワラ型）、ムチモ型生活環などの講義を聞き、海藻には生活環のタイプがいろいろあって複雑だなあと考えた記憶があるにちがいない。そして、海藻の生活史の研究をして、世代交代のときに染色体数が2倍になったり、半分に減数したりする核相交代を見つけたのは一体誰だろうと思ったことであろう。この分野の研究に大きく貢献した学者として、日本が、そして山形県が生んだ山内繁雄博士の名を挙げる学者が多い。1900年代の初め、世界に先駆けて海藻の生殖・発生及び減数分裂等の研究を行い、イトグサ型、ムチモ型、ヒバマタ型の生活環の核相の交代を明確にした山内博士は今でもその名を藻学の教科書に見ることができる。

山内繁雄博士は1876年に山形県酒田町（現・酒田市）に生まれ、その後鶴岡市に移った。少年時代は良く出来る才能豊かな生徒であり、県立庄内中学校（現・県立鶴岡南高等学校）を卒業した後、東京高等師範学校（後の東京教育大学、現・筑波大学）に入学して植物学、動物学、地学、及び教育学を学んだ。卒業後、東京高等師範学校助教教授になったが、その後1905年にアメリカ・コロンビア大学、続いてシカゴ大学に留学し、植物学を主専攻として1907年にPhD（学術博士）を得た。博士論文の題名は「無配生殖 Apogamy の研究」であった。

博士論文を作ったかわら、彼は1905年7月～8月にウッズホール臨海研究所に滞在して紅藻イトグサ属の1種 *Polysiphonia violacea*（現在の *P. flexicaulis*）の果胞子と四分胞子を培養して細胞分裂を観察した。1906年にその研究結果を発表したが、その研究は紅藻イトグサ型生活環の核相を明確にしたもので、紅藻の減数分裂と核相の交代の研究分野では最も優れた業績の一つと高く評価されている。1908年3月～4月に山内博士は再びウッズホールに滞在して褐藻ヒバマタ属の1種 *Fucus vesiculosus* の細胞分裂を研究した。それは藻体の

頂端細胞、造精器、生卵器、受精過程、受精卵の分裂等の観察を含み、褐藻ヒバマタ型生活環の核相の解明に基礎を与えた研究としてよく知られる。彼は研究用の材料の固定にフレーミング氏の弱液を用い、染色液にはハイデンハイン氏の鉄ミョウバン・ヘマトキシリン溶液を使用している。

その後1908年に山内博士はシカゴ大学より奨学金を得、イタリアのナポリ臨海研究所で現地の生きた材料を用い、褐藻ムチモ属、アグラオゾニア属、ザナルディニア属及び紅藻サンゴモの細胞学と生活史について研究を行った。1909年にヒラムチモ (*Cutleria multifida*) が異形世代交代をするという論文を予報として発表し、1913年に詳しい結果を論文にした。この研究はヒラムチモの配偶体由来の接合子とアグラオゾニア (*Aglaozonia reptans*) からの遊走子の培養の結果、及び雌雄の配偶子嚢の発達、配偶子の運動と受精の形態学と細胞学を含むもので、実に正確で素晴らしい内容である。ザナルディニア (*Zanardinia prototypus* = *P. corallis*) については体の成長、及び生殖と発生等を調べ、同じムチモ目であるが、同形世代交代をすることを確かめた。それらの論文はシカゴ大学から出版された *Botanical Gazette* 誌に発表され、いずれの論文でも彼は恩師 Dr. Charles J. Chamberlain と Dr. John M. Coulter 両教授に謝辞を述べている。Chamberlain 教授は名高い細胞学者であり、Coulter 教授は *Botanical Gazette* の創始者として、また編集者としてよく知られた植物学者である。山内博士は Chamberlain 教授が南アフリカ・ケープタウン近くから採取した土壤中から芽生えた淡水産緑藻アミドロ属を研究し、新種 *Hydrodictyon africanum* も記載している (1913年)。1910年に山内博士は東京高等師範学校に正教授として迎えられ、1911年に理学博士を取得した。博士はこの学校に1927年まで勤務したが、その間、植物学や遺伝学等に関する幾冊もの教科書や単行本を著わし、また1911年から1913年にかけて文部省の派遣によりイギリスとアメリカに

出張し植物学教育の視察を行った。1927年に日本の職を辞して渡米し、以後アメリカに滞在していたが、第二次世界大戦の勃発により1942年に日本に帰国し、その後は表舞台で活躍することはなかった。戦後の山内博士の活動については記録がほとんど残されていない。

い。彼は1973年2月2日に東京で96才の生涯を閉じ、東京・青山墓地に埋葬された。山内繁雄博士は海藻の研究と日本の教育の発展に大きく貢献した学者であった。



図1-5. 山内繁雄博士 図1. 鶴岡市にて7歳の頃。 図2. 1909年34歳(?)の頃、シカゴ大学植物学教室前にて。 図3. 1931年55歳、同大学にて。 図4. 1941年65歳、ミシガン大学にて (W. R. Taylor教授撮影)。 図5. 1963年、87歳、東京にて。

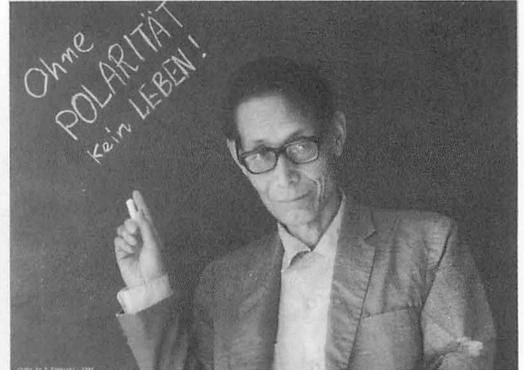
## 藻類の卵の植物発生学を開拓した藻類学者、中沢信午 山形大学名誉教授 安部 守

中沢信午博士の海藻への関心は昭和18年(1943年)、東北帝国大学(現東北大学)において日本の海藻研究の一つの流れをつくった田原正人教授(1884年~1969年)の指導を受けたことにはじまる。博士が田原教授から与えられた卒業研究テーマは、Fucales(ヒバマタ目藻類)の卵の仮根極がいかにして決定するか、というものであった。しかし、博士は学部卒業とほぼ同時に兵役に就き、本格的な海藻研究がはじまったのは終戦後、無給副手として田原教授のもとに迎えられてからである。研究は主に浅虫の東北大学臨海実験所で行われた。*Sargassum confusum*(フシスジモク)、*Coccoloba langsdorfii*(スギモク)などの受精卵を用い、遠心力をかけて細胞内容物を種々な位置に分層しても、それによって極性軸は左右されず、仮根の生ずる位置は卵内容物の偏在とは関係がないことが明らかにされた(1950年)。

その後、1951年に山形大学文学部(現山形大学理学部)に助教として赴任され、藻類の卵を用いた植物発生学の研究開発に精力を注がれた。博士は*S. confusum*、*C. langsdorfii*などの受精卵では、1個の卵は一つの粘質物の袋に入っていて、この袋の形に圧迫されて一端がやや尖った形をなしており、仮根はこの尖った部域に形成されることから、この卵の形によって極性が決定されると考えた。尖った部域で細胞膜が薄くなっており、この部域での諸物質の流入・流出が他の部域よりもより盛んとなり、卵の生理活性がここで高く、極性軸の一端がここに生じるというものである(1957年)。つまり極性軸はあらかじめ定まっていることをつきとめた。

そこで博士は、ほぼ完全な球形を示し、外囲条件によって仮根極形成が左右されるヒバマタ属藻類の受精卵を研究材料とすることにした。研究はそれらの藻類を入手しやすい北海道大学の海藻研究施設(室蘭)で行われた。*Fucus evanescens*(ヒバマタ)の卵では、遠心力を加えることにより、色素体、核などが遠心方向に、透明細胞質は求心方向に集まる。この卵を培養すると仮根は遠心端に生ずる。遠心力が容易に極性軸を規定できるのは、おそらく極性に関係した物質の分子軸が動かされやすくできているからであろうと予想した(1962年)。

*F. evanescens*の受精卵を海水中で攪拌すると、卵は海水中で不規則に回転し、重力、光、熱、諸物質その他の条件が卵の周囲で均一になる。静止海水中では受精後約12時間で仮根を形成するが、この状態では卵は20時間



中沢信午博士の最終講義、1984年山形大学にて

経過しても仮根を形成していない。しかし、卵を静止海水中にもどすと直ちに仮根が生ずる(1969年)。*Sargassum*(ホンダワラ属藻類)の卵では海水中で攪拌しても、その状態で仮根が生ずることを考えると、この事実は、*Fucus*卵の周囲環境が完全に均一であると極性が定まらないが、これは卵は仮根形成能力を失ったのではなく、不均一な勾配条件にもどせば極性が定まり、形成がはじまることを示している。卵の外囲条件が均一であれば卵の内部条件も均一となり、この均一性を破る特定条件が与えられないかぎり極性軸(仮根軸)が生じないこと、また一旦極性軸が定めれば、その後は外囲条件を均一にしても極性軸は変更を受けないことを明らかにした(1969年)。

中沢博士は、これらの研究を含めてFucalesの卵発生を中心に、細胞分化、形態分化(発生)に関する考察を行い、多くの成果を挙げた。博士のヒバマタ目藻類を用いた一連の研究は54篇もの論文にまとめ発表され、植物学ではまれな藻類の発生学の開拓者として国内外(とくにドイツにおいて)で高い評価を得た。博士の植物発生学は33年間勤務したここ山形大学において大成したといえる。

### 中沢信午博士の略歴

1918年(大正7年)新潟県南魚沼郡塩沢町に生まれる。  
1943年(昭和18年)東北帝国大学理学部生物学科卒業。  
1943年11月から1945年4月まで兵役に就く。  
1945年5月から1951年8月まで東北大学理学部生物学科で副手、大学院生として研究に従事する。  
1951年8月山形大学助教、1967年6月同大学教授、1984年4月同大学定年退職、同大学名誉教授。現在京都市に在住(80歳)。

特別シンポジウム

## 花の遺伝子からみた藻類、藻類から見た生物の世界

講演要旨

## 花はどうしてできたのか？花の進化を探る

岡崎国立共同研究機構・基礎生物学研究所

長谷部光泰

生物の形は一連の遺伝子系によって形成されている。従って、形の進化と多様性を探るためには、形を作っている遺伝子、即ち、形態形成遺伝子の進化と多様性を探ることが必要である。本講演では、植物の形の中から、花の進化を中心にどのような遺伝子の変化で花形態が進化したのかについての研究結果について報告したい。

花は植物の生殖器官である。花はガク片、花弁、雄蕊、雌蕊の4つの花器官からできており、雄蕊と雌蕊の中で減数分裂により、生殖細胞が形成される。一方、より原始的な植物（シダ植物、コケ植物）では、生殖細胞は孢子嚢と呼ばれる1重の袋に覆われ、葉の裏にむきだしになっている。ガク片、花弁にあたるような器官は形成されず、より単純な形をしている（図1）。陸上植物の進化は、陸上環境への適応の過程であり、1重の孢子嚢だけで包まれていた生殖細胞が、雌蕊

（心皮）などの花器官で包まれることによって乾燥に強くなったこと、色鮮やかな花弁、ガク片を形成することにより花粉媒介昆虫との共進化が可能になったことが、現在の被子植物の繁栄を導いた大きな要因である。従って、花器官の進化は、植物形態進化の中でも重要なイベントであったと考えられる。

花の形態形成に関係する遺伝子が花の咲く被子植物で解析され、MADS遺伝子群と呼ばれる転写因子が花器官形成に深く関与していることが明らかになってきた。では、花の咲かないシダ類にはこの遺伝子群は存在しているのだろうか、それともこの遺伝子の創世が花の進化に関わったのであろうか。我々は、シダ類の中で世代時間が短く新しいモデル植物として着目されているリチャードミズワラビからMADS遺伝子を単離することに成功した。その結果、リチャードミズワラビもMADS遺伝子を持っていることがわかった。し

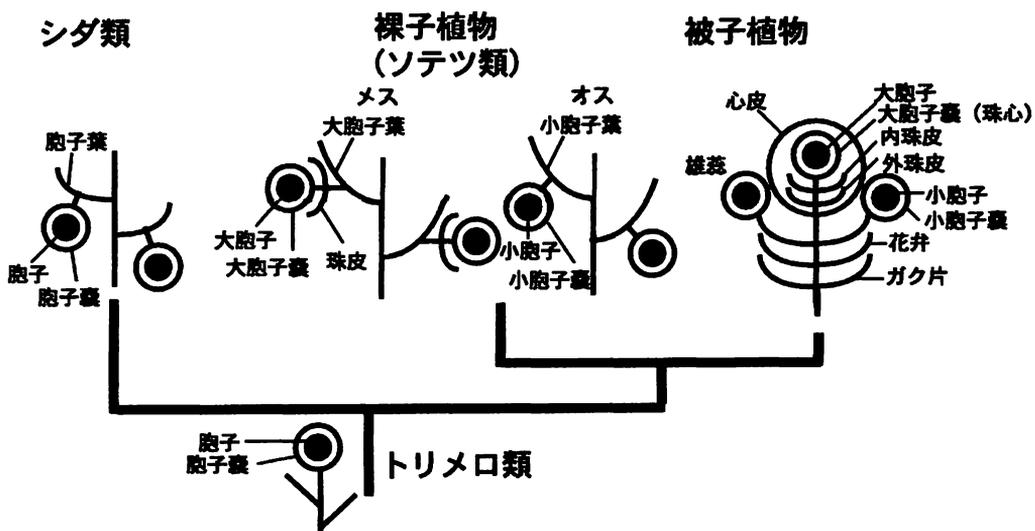


図1. 代表的な維管束植物の生殖器官の模式図。黒い丸は減数分裂により形成される生殖細胞を示す。

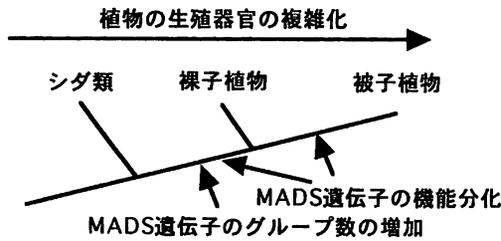


図2. 植物の生殖器官の進化仮説。

しかし、花の咲く植物では、10以上ものMADS遺伝子のグループがあるのに、リチャードミズワラビには3つ程度のMADS遺伝子のグループしか存在していないことがわかった。さらに、花の咲く植物では、それぞれのMADS遺伝子は特定の器官でのみ発現し、特定の器官形成に関わっていることが多いのに対し、シダ類のMADS遺伝子の発現は、特定の器官ではなく、生殖器官、栄養器官の両方で広範に発現しており、MADS遺伝子の機能が未分化であるらしいこともわかった。このことから、シダ類のような原始的植物で、生殖、栄養両器官の形態形成にかかわっていたMADS遺伝子の(1)数が増え、(2)増えて余った遺伝子がそれまで発現していなかった特定の場所で発現するようになり、花器官を進化させた、というシナリオが描ける。

では、いつMADS遺伝子の数がふえたのであろうか。千葉大学の伊藤元己らの裸子植物における研究から、裸子植物ではすでに、被子植物と同じ程度のグループ数のMADS遺伝子が存在していることがあきらかになった。つまり、MADS遺伝子のグループ数は、シダ類と種子植物(裸子植物と被子植物を含む)が分岐したあと、裸子植物と被子植物が分岐する前に増えたとわかった(図2)。しかし、裸子植物は、

被子植物と同じような数のMADS遺伝子を持つのに、被子植物のような花器官を形成せず(図1)、これまで調べられた限りでは、MADS遺伝子の発現様式も、あまり分化していないようである。ということは、MADS遺伝子の機能分化、即ち、特定の場所での発現は、裸子植物と被子植物が分岐したあと、被子植物の系統でおこったと推定される。

遺伝子が特定の場所で発現するようになるということは、その遺伝子を制御している遺伝子に変化が起こった可能性が高い。そこで、被子植物においてMADS遺伝子の発現を制御しているLEAFY(LFY)遺伝子に注目した。被子植物でLFY遺伝子が機能を喪失すると、花器官が形成されず、花器官のできる位置に葉ができてしまうことが知られている。従って、LFY遺伝子は、MADS遺伝子の発現を誘導する遺伝子である。LFY遺伝子相同遺伝子を裸子植物のコバノグネツムから単離し、アミノ酸配列を比較すると被子植物のものと同様に似ていた。さらに、コバノグネツムLFY遺伝子をシロイヌナズナで過剰発現させると、LFY遺伝子をシロイヌナズナで過剰発現させた時と同様な変異を引き起こした。このことから、裸子植物と被子植物の間では、LFY遺伝子機能はほとんど変化していない可能性が高い。

となると、どのような遺伝子がMADS遺伝子の機能分化に働いたのであろうか。現在、MADS遺伝子を制御する遺伝子の研究が進んでおり、今後、それらの遺伝子を被子植物、裸子植物、シダ類などで比較することにより、花器官の進化がどのようにおこったかが明らかになることが期待される。また、シダ類よりも初期に分岐した植物(コケ植物、緑藻類)は、MADS遺伝子が存在しているのか、もし、存在するならば、どのような機能を持っているのだろうか。今後の課題である。

## 藻類とは何？いま広がる原生生物の世界

筑波大学・生物科学系

中山 剛

### 藻類とは何か？

藻類とは酸素発生型の光合成(光エネルギーによって水と二酸化炭素から酸素と有機物を合成する反応)を行う生物のうち、特に陸上植物(コケ、シダ、種子植物)を除いた生物群に対する総称である。一般に藻類は、藍色・原核緑色・灰色・紅色・緑色・クリプト・渦鞭毛・黄色・ハプト・ユーグレナ・クロララクニオン植物の計11のグループに分けられることが多いが、これらのグループ間の形態・生理・遺伝的差違は、緑色藻類と陸上植物の間などよりも遥かに大きい。これら多様な藻類群はどのようにして成立したのだろうか？

### 原核藻類の誕生

今日藻類とよばれる生物は大きく原核性藻類と真核性藻類に分けられる。藍藻類(藍色植物)は、シアノバクテリアともよばれるように、明らかに原核生物に属する生物であり、他のほとんどの藻類が真核生物に属するのとは対照的である。先に述べたように藻類を「藻類」たらしめているのは「酸素発生型光合成」の存在であるが、この機能を初めて獲得したのは藍藻類であると考えられている。酸素発生型光合成の誕生は、生物の進化史における一大事件であり、今日のような地球環境を形成する最も主要な要因となったと言っても過言ではない。分子系統学的な研究からは、藍藻類が真正細菌の中でよくまとまった単系統群を形成していることが明らかになっており、酸素発生型光合成の誕生は生物史においてただ1回の出来事であったと考えられている。

### 共生による葉緑体の起源

現在、地球上には多様な真核性藻類が存在するが、原核生物によって獲得された光合成能は、どのようにして真核生物に移っていったのだろうか？藍藻類から真核性藻類(特に紅藻)への直接的な進化が想定されたこともあったが、現在では共生(無色真核生物が光合成能をもつ原核生物を取り込む)によって真核生物が光合成能を獲得したとする考えが定説になっている。ここで問題になるのはこのような共生が何度おこったのか？という点である。以前は光合成色素の違いによ

る複数回の共生が想定され、原核緑藻の存在はその証拠とされていた。しかし近年の分子系統学的な証拠は、全ての葉緑体が単一の起源をもつことを強く示唆している。このことは原核+真核の共生がただ1回であり、真核藻類に見られる光合成色素の多様性は、このような共生(一次共生)の後に起こったことを示している。現存する灰色・紅色・緑色植物の3者は葉緑体膜が2重であるという共通点を有しており、おそらく一次共生の状態をとどめている藻類群であると考えられている。

### 2次共生による藻類の多様性

葉緑体にコードされた遺伝子に基づく系統樹では、黄色・ハプト・クリプト植物の葉緑体は紅色植物に、ユーグレナ・クロララクニオン植物の葉緑体は緑色植物の中にそれぞれ含まれてしまう。しかし葉緑体以外の形質(形態・分子)では、このような類縁性を支持するものは一切知られていない。この事実、いったん成立した光合成真核生物が、他の無色真核生物によって取り込まれることによって葉緑体になったと考えることによってうまく説明できる。灰色・紅色・緑色植物以外の藻類の葉緑体が3枚以上の膜によって囲まれているという事実もこの考えを支持している。さらにクリプト植物やクロララクニオン植物には、2枚目と3枚目の葉緑体膜の間に共生者の核の名残(ヌクレオモルフ)が残っており、真核+真核の共生(二次共生)の直接的な証拠となっている。酸素発生型光合成能は、このような二次共生によって様々な真核生物のグループに広がり、今日のような藻類の多様性を生み出したと考えられる。

### 「藻類」と原生生物の世界

先に述べたように、真核藻類の多様性を生み出した主な要因が二次共生だとすると、これらの藻類は無色の祖先(宿主)をもってはいたはずである。実際に、黄色植物には卵菌(ミズカビ)、ユーグレナ植物にはキネトプラスト類(眠り病の病原虫などが含まれる)、渦鞭毛植物には繊毛虫といった無色真核生物がそれぞれ極めて近縁であることが形態・分子両形質から示されて

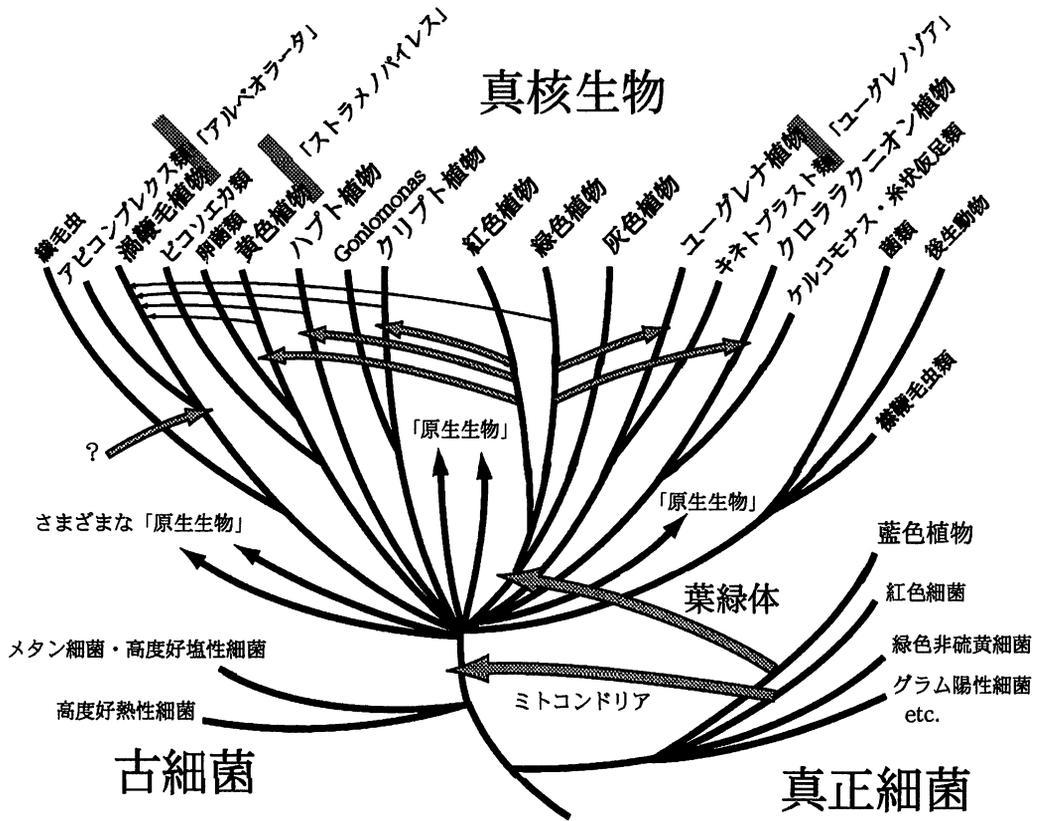


図 生物の系統と藻類

藻類の系統的多様性は生物界全体を視野に入れることでようやく理解可能になる。このような多様性は一次共生（藍色植物→真核生物：図の右側の太い網掛けの矢印）および二次共生（真核生物→真核生物：図の細い網掛けの矢印）によって、さまざまな生物群が葉緑体を獲得したことによって生じた。渦鞭毛植物には4本の水平方向の矢印が向かっているが、これは別系統の生物をそれぞれ取り込んで葉緑体を獲得したことを示している。図に示されるように、藻類の成立過程においては原生生物と総称される生物が重要な役割を果たしてきた。

いる。さらに胞子虫として分類されてきたアピコンプレクス類（マラリア原虫などを含む）に葉緑体と相同なオルガネラが存在することが最近になって明らかになるなど、真核藻類とそれ以外の原生生物（プロチスタ）の境界はきわめて曖昧になってきている。

今後藻類の系統を理解するためには、これらプロチ

スタ全体の系統関係を探っていくことが必要となるだろう。藻類を除くプロチスタの系統については、いまだほとんどが未知の領域であり、これを解明することは、生物界全体の進化を考える上で極めて重要な役割を果たすだろう。

1A01 ○藤田大介：富山湾東部（黒部川以東）沿岸域における海藻の植生

黒部川以東に位置する富山県入善町と朝日町の天然藻場で距岸距離別の植生調査を実施した。この区域は富山湾で最も外海に近い侵食海岸で、透明度は通常高いが、海岸付近は、波浪、黒部川水系の濁り、漂砂の影響を受ける。入善町沿岸には転石域が点在し、2カ所で距岸600m以上に及ぶ。このうち西側の1カ所（木根）から黒部川右岸（飯野）までは貧植生域で、キタムラサキウニ優占域も多いが、木根ではその岸側と沖側に海藻繁茂域がある。東側の1カ所（田中）は所々砂地で分断されるが、小型海藻が連続的に繁茂し、沖側には大型多年生褐藻も混在する。東隣（新潟県境）の朝日町沿岸は県東部唯一の岩礁域を擁し、特に沖合1km以上に及ぶ宮崎沖では水深30m付近まで大型多年生褐藻が分布する。以上、黒部川以東では西から東にかけて、ほぼ連続的な植生の変化が認められた。特徴的な群落は、アヤニシキヤホソナガベニハノリの混生やカシラザキの純群落で、点生では、ハリブチロン、ヒメヒシブクロ、オトヒメモズクなどの分布も初めて確認された。（富山県水産試験場）

1A03 池原宏二：静岡県清水市三保海岸に打ち上げられた海藻の種類と量的季節変化

冬に清水市三保海岸に打ち上がる海藻の種類は報告されているが（澤田 1991）、春から秋の出現種やその重量、起源は不明である。このため三保海岸から折戸海岸で、周年にわたって調査を行い、これらについて明らかにした。

三保海岸に打ち上がるホンダワラ類は25種、35kg、紅藻は16種、6kg、合計種類数は48種、41kgである。

3~6月にヨレモクモドキが13kg、アカモクが7kgなどホンダワラ類が20種、34kg、紅藻ではムカデノリ科が10種、合計42種、38kgが採集され、特に5~6月に多い。三保半島にはホンダワラ類はほとんど生育していないことから、これらは他の海域から流れ藻となって輸送されてきたと考えられる。駿河湾は黒潮分流入が東から西に流れる年の割合が76%と多く（中村 1982）、また、湾の東海岸に限って生育するヨレモクモドキなどのホンダワラ類が7種（林田 1998）も打ち上がったことから、これらの起源は東海岸を経由してきた可能性が高い。5~6月はホンダワラ類の成熟期であり、各地の流れ藻の多い時期と一致している。

夏の合計種類数は20種、コバモク、ナガシマモク、オオバキントキなどが1.4kg、秋から冬の合計種類数は6種と少なくて、ツルツルなど1.3kgが出現した。（遠洋水研）

1A02 ○吉田吾郎<sup>\*1</sup>・新井章吾<sup>\*2</sup>・吉川浩二<sup>\*1</sup>・寺脇利信<sup>\*1</sup>

広島湾におけるアカモク個体群間の生態学的比較

単年生ホンダワラ類のアカモクは、ガラモ場の主要構成種として内湾域の沿岸生態系において重要な役割を果たしている。また本種は新しい食料資源としても期待される。演者らはアカモクの形態形成や成熟の機構に興味を持ち、生活史を制御している環境要因の解明のため基礎的な生理・生態学的知見の集積に努めている。

瀬戸内海では従来アカモクは主に春季に成熟するとされてきたが、奥田（1987）などの報告により秋季に成熟する個体群が報告され、同一海域に成熟時期の異なる個体群が混在していることが示唆された。今回、瀬戸内海西部の広島湾の湾奥部と湾口部のアカモク個体群の生態調査を軸に、湾口部から湾奥部への環境勾配にともなったアカモクの成熟時期等生態特性の違いについて調査した。

湾奥部の大野瀬戸のアカモク個体群では1995、'96年の調査では12月に藻体長が最大になった。生殖器床の形成は11月から始まり、放卵は11月下旬から2月初旬まで観察された。一方、湾口部の周防大島松が鼻の個体群では、'96年には3月に、'97年には4月に藻体長が最大になった。生殖器床の形成は'96年は1月から、'97年は3月から観察され放卵は4~5月に観察された。さらに1998年12月初旬に湾口部から湾奥部に沿った松が鼻、柱島、阿多田島、宮島、大野瀬戸の5つの調査点でアカモクを調査したところ、個体群の平均藻体長はそれぞれ32、79、168、248、144cm、また生殖器床保有率は0%、0%、7.9%、58.3%、47.5%と湾奥部に近づくに従って成長・成熟が季節的に早まる傾向が認められた。

(\*1瀬戸内水研、\*2海藻研)

1A04 ○宮地和幸・渡辺 潤：緑藻シオグサ科植物キヌイトネダシグサ (*Rhizoclonium* sp.; 仮称) の分布について

東京水産大学近くにある高浜運河から変わったネダシグサが生育していることを1994年の富山大会で報告した。そのネダシグサは多裂型のピレノイドを持つ初めてのネダシグサ属植物であった。この藻類は高浜運河全体に広く生育していたが、外海である東京湾には生育していなかった。この藻類は日本新産あるいは新種と考えられるが、分布や生態について、まだほとんど調べられていない。そこで、この藻類が運河以外の河川にも生育するのか、もし、河川に生育しているとの様な場所に生育するのか。また、この藻類の分布は日本の中ではどの様になっているのか。

この藻類を運河だけでなく、河川でも生育していた。河口付近にはその生育を確認できなかった。それより若干上流になったところに生育しており、その生育範囲も限定されたものであった。直接太陽のあたらない場所より、若干日陰になっている場所、例えば、橋桁等を好んで生育していた。生育帯位はホソヒメアオノリより下で、アヤギヌやホソアヤギヌ、スジアオノリ等と同じ場所の潮間帯中部から下部であった。

鹿児島県は奄美大島の2カ所、鹿児島湾内の3カ所、東シナ海に面した河川で1カ所、静岡県は西伊豆松崎、下田の2カ所で生育していた。千葉県は全域を満遍なく調べ、13カ所の河川で生育を確認した。それ以外でも広島市と富山市の河川や運河からもこの藻類の断片を確認した。河川や運河以外で採集したのは、1カ所のみであった。以上の結果から見ると、キヌイトネダシグサは日本の多くの河川の河口域や運河に生育していることが示唆された。唯、日本全体に分布しているかどうかについては今後の研究を待ちたい。（東邦大・理・生物）

1A05 ○松山和世<sup>\*1</sup>・宮地和幸<sup>\*2</sup>・田中次郎<sup>\*1</sup>：  
ネグシグサ属藻類（アオサ藻綱，シオグサ科）の  
分類形質

ネグシグサ属 (*Rhizoclonium*) 藻類は複数の核を持つ細胞が単列に連なった単純な体構造をしている。本邦では5種が報告されており，それらは主に細胞の直径，細胞の長さとの比で種が区別されている。しかしこれらの形質は不安定で変異も大きいため，新たな分類形質の確立が必要である。そこで日本産ネグシグサ属4種と未記載種1種の葉緑体の形態，ピレノイドの微細構造及び核数の観察を行った。

これまでシオグサ科は多数の円盤状の葉緑体が網状に結合するとされてきたが，本研究の結果，細胞壁に沿う葉緑体が円筒状の種や紐状の種が存在することが明らかになった。また円盤状の葉緑体もピレノイドを持つ葉緑体が細胞壁に沿って配列する種と，ピレノイドを持たない葉緑体の内側にピレノイドを持つ葉緑体が配列する種が区別できた。さらに網状とは異なる星状の葉緑体を持つ種の存在が明らかになった。ピレノイドの微細構造は二裂型の種，二裂型に加え少数の多層型を含む種，単純多裂型の種が存在した。核数は極めて少数（4個以下）の種，10数個～数10個の種，極めて多数（130個以上）の種が区別できた。以上の結果からネグシグサ属では葉緑体の形態，ピレノイドの微細構造及び核数は種の階級での分類形質として有効であることがわかった。

(<sup>\*1</sup> 東水大・藻類，<sup>\*2</sup> 東邦大・理・生物)

1A07○平岡 雅規<sup>\*1</sup>・大野 正夫<sup>\*2</sup>：日本産アナアサと  
オランダ産 *Ulva rigida* の形態比較と交雑について

*Ulva rigida* はヨーロッパの岩礁域に広く分布しており，オランダ産の *U. rigida* は潮間帯の中層岩礁上に帯状に生育し，円形から長方形まで形態の変異が著しく，日本産アナアサと形態が類似していた。今回，オランダ南部のYersekeに生育している *U. rigida* を採集し，配偶体と胞子体を得た。また，胞子体から放出された遊走子を培養し雌雄の培養配偶体を得た。それぞれの配偶子を高知産アナアサ *U. pertusa* と交雑試験したところ，交雑が起こり接合子が形成された。さらに接合子は正常に発芽し胞子体にまで生長した。オランダ産 *U. rigida* と高知産 *U. pertusa* の形態を比較した結果，藻体の形態，ピレノイド数，細胞の配列，細胞のサイズに顕著な差は認められなかった。したがって，オランダ産 *U. rigida* と高知産 *U. pertusa* について種類に関する検討が必要であると思われる。

(<sup>\*1</sup> (株)マリン・グリーンズ，<sup>\*2</sup> 高知大・海・生・センター)

1A06 吉永一男<sup>\*</sup>・山岡容子<sup>\*\*</sup>・吉崎 誠<sup>\*\*\*</sup>  
わが国に生育するハイミルの仲間の観察

ミル属植物は小囊と糸からなる管状の体である。ミル属植物の種の階級の分類には，外部形態と小囊の形態とが特徴とされる。ハイミルは岩の上にガムをはりつけたように匍匐して成長する。このような特徴からハイミルはわが国の温帯海域に広く分布する海藻として報告されてきた。ところが，新日本海藻誌では *Silva*, *Basson* & *Moe* 1996によると，*Codium adhaerens* は太平洋には生育せず，日本産のハイミルは *C. arabicum*, *C. lucasii*, *C. hubbsii* を混同したものであると紹介している。また，*Chacana*, *Silva* & *Pedroche* 1997は，わが国周辺にはさらに異なるハイミルの仲間が生育するとも報じている。

演者らは，本州と四国の各地から蒐集した標本をもとに，小囊の先端部の肥厚に注目して観察したところ，①レンズ状の肥厚のみをもつもの，②蜂の巣状の肥厚のみをもつもの，③1個体の中で主としてレンズ状の肥厚をもつものの中に，浅く蜂の巣状の肥厚をもつものがあることがわかった。

①の特徴をもつものは青森県から福島県にいたる太平洋沿岸に生育するが，ここには②の特徴をもつものも生育する。③の特徴をもつものは千葉県から静岡県にいたる沿岸に生育する。日本海とその他の海域に生育するのは②の特徴を持っていた。

(<sup>\*</sup>三洋テクノリソ・<sup>\*\*</sup>生物研究社・<sup>\*\*\*</sup>東邦大・理・生物)

1A08 ○馬場将輔・渡辺幸彦・岸田智穂：流水式回流  
水槽によるアラメ，カジメの水温と水流に対する生育反応

褐藻アラメ，カジメの成長に及ぼす水温と水流の影響を，屋外に設置した流水式回流水槽を用いて実験的に検討した。なお，本研究は通商産業省資源エネルギー庁委託調査の一環として実施されたものである。

試験に使用した藻体は，千葉県で採集したアラメ，カジメの胞子体から遊走子を採取し，室内で栽培した葉長2～7cmの幼胞子体である。水深48cmに藻体を置き，水面は遮光ネットで覆い光量を調節した。水温の試験は流速20cm/秒の一定条件下で，4および6段階の水温（自然海水温度+0～10℃）を設定して1997年5～7月に2回試験を行った。また，水温と水流に対する試験は，水温3段階（自然海水温度+0～6℃）および流速2段階（5，20cm/秒）を組み合わせた6試験区を設定し，1998年5～7月に2回実施した。試験期間はいずれも21日間とした。葉状部の基部付近に穴を開け，その移動距離を測定することにより日間成長率を求めた。

その結果，アラメおよびカジメの生育反応には類似した傾向がみられた。水温に関しては，平均水温18～31℃の範囲において，2種とも20℃付近で高い日間成長率を示し，それよりも高温側の試験区では成長率が徐々に低下する傾向がみられた。水温と水流に関しては，平均水温19～27℃の範囲において，20℃付近の生育適温域では流速5cm/秒の試験区よりも流速20cm/秒の試験区で成長が促進される傾向がみられたが，25℃を越える水温ではその傾向は明瞭ではなかった。

((財)海洋生物環境研究所)

## 1A09 ○寺脇利信\*・吉田吾郎\*・吉川浩二\*

新井章吾\*\*・村瀬 昇\*\*\*：水深別に設置した階段型の藻礁での海藻植生の遷移

水深と海底の砂面からの比高が異なる組み合わせの基面の付与のみで、自然の環境条件を利用して海藻植生の遷移を制御し、種多様性の高い藻場を形成させる技術を目指している。

広島湾湾口部の山口県東和町地先で、1996年3月に、水深1m毎にD.L.基準0.5~8.5mの8水深の砂泥底に、砂面からの比高1~48cmの6段の基面を有する階段型の藻礁を設置した。設置1カ月後と、その後3カ月毎に、各基面での堆積砂泥厚を計測後、砂泥を払い、固着動物と海藻類の被度などを測定した。

基面上部の光量は、基面外部より低く、海藻類の繁茂状況により変動した。砂面高は、藻礁の設置直後から上昇し、1.5年後の1997年9月に水深1.5mで砂泥堆積厚46cmに達し、その後全体的に20cm程低下した。固着動物では、オオヘビガイが主に水深2.5~3.5mの比高の大きい基面で、サンカクフジツボが主に水深3.5m以深で、次第に被度が高くなった。設置直後には珪藻綱、3カ月後にはヨコジマノリとシオミドロ科が大多数の基面で繁茂した。その後、砂面からの比高によって、基面上での海藻植生の遷移に違いが認められた。海藻植生の遷移は、藻礁の設置水深によって異なり、同一水深内では、砂面からの比高の小さい基面では砂面変動によって、比高の大きな基面では堆積砂泥によって影響を受けた。（\*瀬戸内水研、\*\*海藻研、\*\*\*水大校）

## 1A11

○大野正夫\*<sup>1</sup>・園昭紀\*<sup>2</sup>・平岡雅規\*<sup>3</sup>・吉本亮子\*<sup>4</sup>・

鍋島浩\*<sup>5</sup>：海洋深層水で夏期に育てたワカメの成長について

秋に成熟したワカメ葉体を得る目的で、高知県室戸の海洋深層水研究所で水深320~344mから取水している海洋深層水（低温、富栄養、清浄）を用いて、ワカメの室内水槽培養が試みられた。養殖に使われたワカメ種苗は、徳島県水産試験場鳴門分場で保存されていた。ワカメの幼体が目視できるようになった6月30日より、ワカメ葉体は海洋深層水研究所の屋内培養室に設置した培養水槽に入れられて培養を開始した。水槽へ給水される海洋深層水は約1.3℃であるが、培養開始時は表層水と混合し鳴門海域のワカメの芽生えの頃の水温、19℃に調整した。葉体は、10月22日に平均葉長137cmになり、11月13日には平均葉長は153cmになり遊走子の放出がみられた。鳴門海域の養殖産ワカメや天然産ワカメ葉体と深層水培養ワカメ葉体を比較すると、深層水培養ワカメ葉体の形状は、母株葉体の形状と比較的類似していたが、葉の厚みは海面養殖のものよりもかなり薄くひ弱な葉体になった。海面養殖ワカメと深層水培養ワカメとの含有成分を比較すると蛋白質、脂質は、養殖ワカメは100gあたり1.9g、0.2gに対して深層水ワカメは2.6g、0.5gとかなり高い値であった。蛋白質と脂質の含有量が多いということは、味の良い良質な品質と言える。このような結果から深層水で海面と反対の季節に育ったワカメは柔らかいが含有成分は海面養殖ワカメと遜色がなかった。

(\*<sup>1</sup> 高知大海生セ・\*<sup>2</sup> 徳島水試・\*<sup>3</sup> (株) マリン・グリーンズ・\*<sup>4</sup> 徳島工技セ・\*<sup>5</sup> 高知県海洋深層水研)

## 1A10 ○寺脇利信\*・筒井 功\*\*・新井章吾\*\*\*・馬場将

輔\*\*\*\*・藤田大介\*\*\*\*\*：屋外水槽での海藻栽培法とフシシジモク、無節サンゴモ類の生長

環境条件と海藻類の生態との関係を解明する上で、現地調査のみならず、対象の海藻類を水槽で栽培し、日常的な観察から、生残や生長についての理解を進めることが重要と考えている。

1995年8月、小型アルテミア飼育用水槽に、花崗岩とカキ殻主体の浜砂を敷き、注水ホースの出口を浜砂中に置いた。水槽底から湧き出した海水を排水管上部からオーバーフローさせ、浮泥の沈積を防いだ。藻食性の小型巻貝（コシダカガンガラ等）を水槽に投入し、付着珪藻類を抑制した。園芸用寒冷紗と黒色ビニルシートで、水槽底への到達光量を、当初5段階（最大100倍差）に、約2年後の1997年9月に2段階に再設定した。運転開始後、一度も水槽の壁面を掃除せず、海藻類の栽培を続けた。現在も試行錯誤中であるが、主に昨年の本大会以降の様子を、フシシジモクと無節サンゴモ類の生長で示す。

1996年10月にレンガに採苗した能登半島産で秋に成熟するフシシジモクは、2年後の1998年10月に全長30~50cmに達した雌雄の別個体が成熟し、放卵・受精した。水槽の壁面を覆い、約2年後に被度100%近くに達した無節サンゴモ類は、その後、壁面から脱落し始めた。脱落した無節サンゴモ類の重量は、約3年後の1998年10月で、0.8~0.9kg.d.w/m<sup>2</sup>であった。（\*瀬戸内水研、\*\*京大、\*\*\*海藻研、\*\*\*\*海生研、\*\*\*\*\*富山水試）

## 1A12 ○本多正樹・太齋彰浩：マクサの生産力特性について

マクサは寒天原藻としてまたサザエなどの餌海藻として水産上重要な役割を果たす。演者らは下田市鍋田湾で採集したマクサを用いて、本多(1996)の生産力モデルに入力する光・温度-光合成速度係数、温度-呼吸速度係数、吸光係数を求めた結果、 $\Phi_{20}=7.78 \cdot 10^{-3} \text{ g O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ 、 $\Psi_{20}=2732 \mu\text{mol}^2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$ 、 $\Omega_{20}=148 \mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ 、 $E_{Ap}=200 \text{ kJ mol}^{-1}$ 、熱変性確率は2過程を考慮  $\Delta H_{p1}=200 \text{ kJ mol}^{-1}$ 、 $\Delta S_{p1}=700 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 、 $\Delta H_{p2}=500 \text{ kJ mol}^{-1}$ 、 $\Delta S_{p2}=1620 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 、 $r_{20}=2.53 \cdot 10^{-4} \text{ g O}_2 \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ 、 $E_{Ar}=50.3 \text{ kJ mol}^{-1}$ 、 $K=0.35$ が求められた。マクサの単位重量あたりの見かけの光合成速度はカジメのそれと比べ、弱光下では小さく、30~50  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ の範囲でカジメの光合成速度を上回るようになると考えられた。これらの係数からマクサ群落の生産力特性を解析した結果、極大の生産力を得られる現存量は500  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ で2.0  $\text{kg m}^{-2}$ 、300  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ で1.6  $\text{kg m}^{-2}$ 、100  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ で0.8  $\text{kg m}^{-2}$ 、群落光合成と呼吸が等しく、見かけの群落光合成速度が0となる現存量は、500  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ で13.9  $\text{kg m}^{-2}$ 、300  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ で8.5  $\text{kg m}^{-2}$ 、100  $\mu\text{mol} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ で2.2  $\text{kg m}^{-2}$ と計算された。

(電中研)

## 1A13 ○坂口美亜子・有川幹彦・洲崎敏伸

## タイヨウチュウの単細胞藻類に対する捕食行動の解析

タイヨウチュウは、球形の細胞体から軸足と呼ばれる長い針状の仮足を放射状に伸ばした特有の形態を持つ原生生物の一種である。タイヨウチュウは、餌となる単細胞藻類がタイヨウチュウの軸足に接触すると、餌をその表面に接着させて、軸足を収縮させることによって細胞体に取りこみ、食胞を形成する。

多くの原生生物は、エクストロソームと呼ばれる細胞内放出器官を持ち、他の生物に対する防御や攻撃、または接合やシストの形成などの働きを持つ。タイヨウチュウの場合、エクストロソームは主に捕食行動の際に使われることが知られていたが、詳しい機能やその性質は明らかでなかった。本研究では、タイヨウチュウの持つ餌を接着させる能力とエクストロソームの関係、及びエクストロソームの生化学的性質について調べた。

その結果、タイヨウチュウの持つ餌を接着させる物質がレクチンの一種である Concanavalin A (ConA) に特異的に結合すること、また ConA がエクストロソームの内容物にも同様に特異的に結合することがわかった。さらに、HRP-ConA を用いて SDS-PAGE 後のプロット膜を染色した結果、40 kDa のバンドが検出された。今後の課題として、接着物質の由来と思われるエクストロソームに含まれる 40 kDa 糖タンパク質の精製を行い、その性質について調べていきたい。

(神戸大・理・生物)

1A15 ○山岸幸正・増田道夫：日本産イバラノリ属 *Hypnea* の分子系統学的解析

紅藻イバラノリ科イバラノリ属は、日本では12種が報告されている。藻体が扁平な種と円柱状の種があり、横断面で中心に多数の小細胞があるか否か、カギ状枝や星状枝などの特別な枝の有無、主軸が明瞭か不明瞭かなどの形質の組み合わせで種が区別されている。過去にイバラノリ属内の類縁関係を詳しく論じた論文はみられず、また、分子系統学的解析に用いられた種は1種のみである。本研究では、日本産イバラノリ属の類縁関係を明らかにするために、未記載種1種を含む12種の *rbcl* および 18S rDNA の塩基配列を比較し、系統解析を行った。どちらのDNA領域の系統樹とも、体が円柱状の10種は高い信頼度でひとつのグループとしてまとまり、体が扁平なタチイバラとサイダイイバラはその姉妹群となった。円柱状で中心に多数の小細胞を持つ種は多系統となった。形態的にイバラノリ科と最も近縁とされているアミハダ科に属する *Calliblepharis jubata* のDNA配列を加えて系統樹を構築したところ、これとタチイバラおよびサイダイイバラがクレードを組んだ。アミハダ科は果胞子嚢が鎖状に連なるという特徴を持つが、それに対してイバラノリ科は果胞子嚢が単生であることで区別される。本解析に用いた円柱状の種は、嚢果をつけた標本があるものを調べた限りでは果胞子嚢は全て単生であった。しかし、タチイバラとサイダイイバラの果胞子嚢は鎖状であり、分子系統樹の結果からも、この2種はアミハダ科の属に含めることが妥当である。本解析に含めなかったベニイバラノリは扁平な体を持つが、果胞子嚢が単生であるためイバラノリ属に含まれるであろう。円柱状の種とベニイバラノリがどのような系統関係にあるのか、今後明らかにしたい。

(北大・理・生物科学)

## 1A14 ○守屋 真由美・井上 勲：黄色植物に近縁な無色鞭毛虫1新種の微細構造と系統

黄色植物と従属栄養性のいくつかの鞭毛虫は、ストラメノパイルと呼ばれる系統群をつくっている。1998年7月に静岡県鍋田湾から確立した無色ストラメノパイル株(CL株)の微細構造を調べ、分類、系統的位置を考察した。

CL株は、2本の鞭毛をもち、5-10 $\mu$ mの楕円形の生物で、後鞭毛を基物に附着させる時と、前鞭毛を前方に振動させ後鞭毛を後方に引きずる匍匐時がある。匍匐運動すること、鞭毛移行部の2重らせん構造、鞭毛上の管状マスコゴネマ、鞭毛根ルート3、射出装置様構造などは、演者らが若手県長部港から得た無色鞭毛虫(長部株：第22回藻類学会発表)と共通する。しかし、長部株は、附着時に細胞が前後に振動するという特徴をもち、他の細胞内微細構造にも違いが見られる。よって、CL株は、長部株と同属の新種であると考えられる。また、近年、2重らせん構造をもつことで特徴づけられる *Bigyra* 門が新設されたが、18S rDNA の分子系統解析では、長部株と *Bigyra* 門の単系統性は支持されなかった。現時点では、CL株と長部株は、ストラメノパイルのどの分類群にも属さない生物であると考えられる。(筑波大・生物)

## 1A16 ○鳥田 智・堀口健雄・増田道夫：

## 日本産オバクサ属の分類学的研究

最近、紅藻オバクサ属(*Pterocladia*)から新属 *Pterocladia* が分離された。日本産オバクサ属は *Pterocladia* のタイプ種 *P. capillacea* 1種のみであるという見解が出されている。しかし、岡村はオバクサ属3種を記載しており、日本産オバクサ属が *P. capillacea* 1種だけなのか疑問が残る。

この疑問を解決するために、日本各地20カ所産の藻体からDNAを抽出し *rbcl* の塩基配列を決定し、*P. capillacea* のタイプ産地(地中海)の配列を含め近隣結合法において系統樹を構築した。その結果、日本産オバクサ属は大きく3つのクレード：①甌島；②津屋崎、日御崎、下田、江ノ島；③その他日本海・太平洋産16株に分かれた。地中海の株はクレード③に含まれた。日御崎の2個体はクレード②と③に分かれた。高い bootstrap 値から考えてこれら3グループ間において遺伝的交流はなくそれぞれ独立した種であることが示唆された。さらに、これらの標本から外部形態の10形質について観察を行ったところ、体の大きさや枝の幅・その減少率などで上記3グループに違いがあり、それぞれを形態的に認識することができた。しかも、これらの形質状態は同一条件下の培養実験において固定されていた。

遺伝的・形態的に認識できる3グループは、岡村の記載した① *P. nana*、② *P. tenuis* 及び③ *P. densa* にそれぞれあたるものがタイプ標本の観察で明らかになった。ただし、*P. nana* は *P. caerulescens* の、*P. densa* は *P. capillacea* の synonym であると考えられ、日本産オバクサ属として *P. caerulescens*、*P. tenuis* 及び *P. capillacea* を報告する。なお、岡村は *P. tenuis* を *Pterocladia* として記載したが、嚢果の特徴から *Pterocladia* に含めるべきであり、新組合せを提唱する。

(北大・理・生物科学)

## 1B01 ○坂山英俊・原慶明

：山形県下の湖沼群における車軸藻類の分布と生育状況

車軸藻類は日本では1科4属74種が報告されている。しかし、近年、関東地方を中心に車軸藻の生育地及びその周辺での開発や水質汚染などにより種類数や現存量が急激に減少している。したがって、このような環境に左右されやすい車軸藻類の現在の分布と生育状況を調査することは、湖沼環境および生物多様性の保全上重要な意義をもつ。また、山形県では今までに車軸藻類の生育・分布に関する調査がほとんど行われておらず、その現状は不明である。演者らは山形県下の全ての湖沼を対象として、そこに分布する車軸藻類の種組成と生育状況の調査を実施している。これまでに38湖沼を調査し、そのうち7湖沼から絶滅危惧種2種(シャジクモ、ナガホノフラスコモ)を含む合計2属4種の車軸藻を確認した。これらの車軸藻類はいずれも水深が0.5-2.0mの浅所に生育していた。車軸藻が確認できた7湖沼中1湖沼では車軸藻類の大きな群落が見られたが、それ以外の6湖沼では点在しているかもしくはわずかな個体数で生育していると思われる。

車軸藻類の生育分布を制限する要因は水質汚濁などの環境だけに限らず、自然の状態を保っている湖沼であっても福島県裏磐梯の小野川湖において見られるように移入したソウギョの食害による車軸藻類を含む水草類の減少が起こる可能性も考えなければならない。

本調査で採集した車軸藻類は実験室に持ち帰り、さく葉標本として保存するとともに培養株を確立し、生殖器官形成や形態観察の試料に供している。

(山形大・理・生)

## 1B03 ○阿部信一郎\*1・井口恵一朗\*1・

南雲保\*2・田中次郎\*3：アユの摂餌強度の違いが河川付着藻類の群落構造に及ぼす影響

河川付着藻類の群落構造は藻食動物の摂食によって変化し、その影響は動物の種類や生息密度などにより異なることが報告されている。本研究では、アユの摂食が河川付着藻類の群落構造変化を引き起こすメカニズムを解明するため以下の実験を行った。実験には千曲川の河川水が流入する円形プール(2.5m<sup>2</sup>)を使用した。摂餌強度はアユ1個体を収容したプールの底面を人工芝で部分的に覆い隠し、アユ1個体当たりの摂食可能面積を変えて調節した。実験はアユを収容していない対照区と摂食可能な面積が全面の区(0.4尾/m<sup>2</sup>)、1/3の区(1.2尾/m<sup>2</sup>)、および1/6の区(2.4尾/m<sup>2</sup>)の4条件で行った。実験開始23日後底面の基質に付着した藻類を採集し、Chl. a量と種組成を測定した。その結果、群落構造は摂餌強度の違いによって異なっていた。これはアユの摂食によって基質に緩く付着した滑走型と糸状型の珪藻が除去され、基質に固着する糸状型ラン藻*Homoeothrix janthina*の増殖が促進されたことによる。また、摂餌強度がさらに強まると固着型の藻類や*H. janthina*の付着部付近の細胞の割合が相対的に増えることが明らかとなった。

(\*1中央水研, \*2日本歯科大, \*3東水大)

1B02 ○樋口澄男\*1・酒井昌幸\*2・近藤洋一\*3・野崎久義\*4・渡辺信\*5・久保田昌利\*1・加崎英男\*5：野尻湖における車軸藻類*Nitzschia*の再生に向けての検討Ⅲ、付着微生物

国内で絶滅したと推定され、野尻湖ではソウギョの放流により、他の水草と共に全滅した*Nitzschia(Nitzschia obusta)*の野尻湖の自然環境中への復元実験を1995年から行ってきた。その結果、湖内における*Nitzschia*の生育は、共存する他の生物から様々な影響を受けることが示された。中でも*Nitzschia*の藻体表面に付着する微細藻類を主体とした付着微生物層(以下、付着物)は、生育に必要な光や栄養塩の取り込みを妨害するため、付着物を利用するエビ・小魚・貝類等の小動物の共存や、小動物の生息場所となる水草帯の存在など、生物相互の関係を復元することが重要であると推定された。そこで水草帯の有無と付着物量の関係を調べるため、1997-98年に付着物量の調査を行った。

調査地点および方法：水深1mおよび4.5mの人工水草帯の内外に各2基ずつ、合計4基の支持架台上に人工付着基質を設置した。概ね1月毎に基質を交換し、回収した付着物を分析に供した。結果①付着基質の検討

素焼きタイル(水平設置)および水草の茎を想定した素焼き棒(φ1cm, 垂直設置)を基質として用い比較した。棒状基質に比較するとタイル基質では沈降物、特にシルト状の無機物が分析操作や分析値に影響を与えるため、以後、棒状基質を使用した。

②季節変動等

4カ所のいずれも、春、秋には付着量は少なく、夏期を中心に高い値を示した。1m層は4.5m層に比べ高い値を示した。

③水草帯の影響

実験当初から水草が充分生育していた1m層では、2年間共に水草帯内が外部に比べて低い値であった。一方4.5m層では97年には水草の生育が不十分のため、内外の差は少なかったが、水草が増加した98年は水草帯内部で低い値を示した。水草帯内には付着物を利用する小動物が数多く生息しており、これらが付着物量に影響を与える大きな要因になっていると推定された。

(\*1長野県衛公研, \*2野尻湖水草復元研究会, \*3野尻湖ナウマンゾウ博, \*\*東大・理, \*\*国立環境研)

## 1B04 ○松永茂、宮村新一、堀 輝三：ミドリムシの

鞭毛膨潤部でみられる励起後の自家蛍光強度の増大

ミドリムシ(*Euglena gracilis*)では、光運動反応(走光性、光驚動性)の制御に働く光受容体は長鞭毛基部のふくらみ(鞭毛膨潤部)に局在することが知られている。演者らは蛍光顕微鏡下でこの部位が自家蛍光を発することに着目し、その蛍光スペクトルを測定した結果、これが光受容色素(フラビン類等)に由来する発光であることを報告した(1994年度植物学会)。

今回はこの鞭毛膨潤部の自家蛍光の発光過程を詳細に解析した。その結果、鞭毛膨潤部の蛍光強度は励起からの時間経過とともに徐々に増大する現象を見出した。さらにこの過程を超高感度の冷却CCDカメラで捉えた上、コンピューター画像解析をし、この微弱な蛍光強度変化の定量化に成功した。

一般に植物細胞内の自家蛍光(葉緑体の発光など)では、励起後に発光強度が増大する現象は知られておらず、今回ミドリムシの鞭毛膨潤部で見出された現象は極めて特殊な意味を含むと考えられる。本発表では結果の報告に加え、ミドリムシ光受容体における自家蛍光の意味について議論を行う。(筑波大・生物)

### 1B05 ○植木 紀子・松永 茂・井上 勲: *Volvox globator* の光定位のしくみ: 光刺激による繊毛打の方向変化

群体性緑藻 *Volvox* の走光性の軌跡をたどったところ、暗所では高速で直線的に遊泳している群体が、照射後1~数秒間低速で迷走し、その後速度を戻して光の方向へ滑らかに定位することが分かった。Volvox における光照射後の鞭毛運動の変化については Hand and Haupt (1971) が、群体前側の細胞が光照射によって繊毛打を止めることなどを報告しているが、この報告のみでは上の全過程を説明できない。

本研究では、群体をスライドガラス上に固定し、群体外周特に前側の細胞に着目して、鞭毛の動きと付近の水流の方向を赤外線カメラで観察した。暗所で群体後方に向いていた繊毛打は、連続光を照射すると直ちに打つ向きを180~90度程度変えて水流を逆転させた。しかしこの反応は1~数秒間続いただけで水流は正方向に戻り、以後の変化は無かった。さらに回転遊泳時の眼点の反射・吸収による周期的な光の増減(およそ10倍)を模倣し、変動を繰り返す光を照射した場合、細胞は1~数秒間の連続的な水流逆転反応を経て、以後は光強度の変動に同調して強度が最大の時に水流の逆転を繰り返した。これらの観察において照射後に見られた細胞の連続的な水流逆転は、回転遊泳中の前側の全細胞において一斉に水流が逆転していることを意味し、これは上の軌跡中の低速迷走部分に時間的にも動きの上でも対応する。続く光定位の過程は光強度の周期変動を与えた場合の周期的な逆流現象とよく対応するので、Volvox の光定位には眼点の反射・吸収作用による光受容体上の光強度の周期変動が必須の要因であることが示唆された。これを眼点が群体前方で発達している事と合わせ考えると、前方の細胞での光応答性の高さも説明できる。(筑波大・生物)

### 1B07 ○洲崎 敏伸・岡本 美奈 ユーグレナの細胞体変形運動

ユーグレナ類の有する特徴のひとつは、細胞体を様々な形状に変形させる、いわゆるユーグレナ運動 (euglenoid movement) を示すことである。ユーグレナの細胞表面は「表皮帯」という約 40 枚の帯状構造によって形成されている。これらの表皮帯は、ユーグレナ運動の際に互いに滑り合っていることがわかっているが、この運動の分子メカニズムについては明らかにされていない。ユーグレナの細胞膜には 39 kD の膜内在性タンパク質 (IP39) が多量に規則正しく配列しているが、ユーグレナ運動の際には、IP39 の配列パターンが変化し、それに伴って細胞膜が細胞の長軸方向に伸展していることが示唆されている。そこで我々は、ユーグレナ運動のメカニズムとして、IP39 の相互作用により細胞膜が伸長し、それが細胞全体の形態変化を引き起こすという仮説を提唱した。本研究では、以下の結果を得た。1) 細胞の球形化運動が、膜の伸展を促す薬剤 (chlorpromazine や CTAB) によって人為的に引き起こされた。2) VitaminB<sub>12</sub> 欠乏処理により IP39 の膜内での配列パターンの規則性が乱れ、細胞の運動性が低くなった。3) 長期間の培養により、細胞の運動性が回復したが、それと同時に IP39 の膜内配列の規則性も回復した。これらの結果は、細胞の球形化が膜の伸展によって引き起こされるという上記の仮説を支持している。

(神戸大・理・生)

### 1B06 ○斎藤 育・岡本 美奈・洲崎 敏伸 ペラネマ (ユーグレナ類) における滑走運動

ユーグレナ藻綱に属するペラネマ *Peranema trichophorum* は、20-30  $\mu\text{m}/\text{sec}$  の速度で、基底面上を滑走運動により移動する。細胞体の前端部からは2本の鞭毛が生えており、そのうちの一本は前方にまっすぐ伸び、先端部にのみ波動運動が見られる。他の一本は細胞体に沿って後方に伸びており、運動は観察されない。これまでに、ペラネマの滑走運動の仕組みについては全く報告されていない。そこで本研究では、まず、滑走運動の原動力が細胞のどの領域で発生しているのかを調べ、以下の実験結果を得た。1) ビベッティングにより、鞭毛を部分的に切除することができた。このような細胞では、残った鞭毛の長さにはほぼ比例した滑走運動が観察された。また、横から強い水流を与えて細胞体を基底面から遊離させても、前方に伸びる鞭毛が基底面に付着している限り、鞭毛の長軸方向に沿って滑走運動が見られた。2) 1 mM NiCl 処理により鞭毛の波動運動は完全に停止したが、滑走運動は阻害されなかった。3) ポリスチレンビーズを細胞に与えると、前方に伸びる鞭毛の表面において、鞭毛先端から細胞体の方向へのビーズの移動運動が観察された。以上の結果により、ペラネマの滑走運動は、前方に伸びる鞭毛の表面と基底面との間の滑り合いによって生じていることが判明した。

(神戸大・理・生)

### 1B08 ○畠中 芳郎・稲岡 心・小林 修・檜山 圭一郎: 緑藻 *Dunaliella* の澱粉分解酵素に関する研究

耐塩性の緑藻 *Dunaliella* の蓄積する澱粉は温度や浸透圧の変化により急激な代謝が行われる。現在までに *Dunaliella* にはアミラーゼ、ホスホリラーゼなどの数種の澱粉分解酵素の存在が報告されているが、今回これらの酵素のうち最も活性の高いアミラーゼの一つに注目し、貯蔵澱粉の急速な代謝時のこの酵素の役割について調べた。また、本酵素の精製を行い、その酵素的な性質についても検討を加えた。

澱粉含量の変化時にホスホリラーゼ活性は倍程度に上昇していることが判明しているが、各種アミラーゼ活性の変化を調べたところ、本酵素の活性は変化がなかったことから、澱粉の急速な分解にはこのアミラーゼはあまり関与していないことが考えられた。

各種クロマトグラフィーにより単一蛋白質まで本酵素を精製しその酵素的性質を調べたところ、分子量6万8千程度の単量体の酵素であることが示された。

精製酵素による各種オリゴ糖の分解を行い、その分解物の分析を行ったところ、この酵素は澱粉を断片化する一般的なアミラーゼではなく、断片をオリゴ糖に転移させる能力を持つ特殊な酵素であることが判明した。

(大阪市工研)

1B09 ○幡野恭子・上田順子：アミミドロ遊走子の網状群体形成過程における糖タンパク質の解析

緑藻アミミドロ (*Hydrodictyon reticulatum*) の遊走子は成熟した栄養細胞内で形成され、原形質膜と液胞膜の間で動き、六角形の網目状に配列した後、接着し、円筒形の網状群体を形成する。遊走子の網状群体形成過程における糖タンパク質の量の変化について調べるため、HRP (horseradish peroxidase) で標識された Concanavalin A (Con A) を用いてウェスタンブロット解析を行った。Con A に認識される 16kDa および 18kDa の糖タンパク質が検出され、栄養細胞では少なく、遊走子および形成直後の群体では増加し、その後減少した。次に、FITC (fluorescein isothiocyanate) で標識された Con A を用いて蛍光染色を行い、認識される分子の細胞内分布について調べると、遊走子では核周辺部へ局在し、形成直後の群体では細胞表面全体、特に細胞接着部分に多く存在した。また、Con A を培養液中に 50 $\mu$ g/ml の濃度で加えたところ、遊走子はお互いに接着せず、約 3 時間動き続けた。さらに、Con A を培養液に添加する時期や濃度を変え、網状群体形成への影響について解析した。

(京都大・総合人間・自然環境)

1B11 ○朝比奈 雅志\*・岡崎 恵視\*\*  
結晶成長阻害剤 HEDP の円石藻 *Pleurochrysis carterae* の  
コッコリス形態形成に及ぼす影響

円石藻 (ハプト植物門) は、CaCO<sub>3</sub> 結晶 (方解石) とベースプレート (有機基盤) からなる「コッコリス」と呼ばれる特殊な鱗を、細胞内の特殊な小胞「コッコリス小胞」で形成し、細胞外へと放出して細胞表面に配置する。このコッコリス形成が、結晶成長阻害剤 HEDP (1-Hydroxyethylidene 1, 1-diphosphonic acid) を 1mM 含むメディアウム中で藻の培養を行うと著しく阻害されることに注目し、HEDP の細胞内でのコッコリス形態形成に及ぼす影響について検討した。その結果、次の知見を得た。

- (1) コッコリス小胞内でおこるベースプレート上への CaCO<sub>3</sub> 沈着が、HEDP によって強く阻害されていることが観察された。
- (2) HEDP 処理を行った藻体から単離したコッコリスの結晶成長は、著しく阻害されていた。
- (3) HEDP 処理、無処理の細胞から抽出したカルシウム結合酸性多糖の DEAE-セルロースカラム溶出パターン、及び電気泳動パターンには差が見られなかった。

以上の結果より、HEDP が多糖の生成に影響を与えることなく、細胞内でのコッコリス結晶形成を強く阻害していることがわかった。この結果から、HEDP がコッコリス結晶成長の過程やその形態形成の機構を解明するための有力な試薬であるといえる。 (\*東京学芸大・生物, \*\*東京学芸大・理科教育)

1B10 ○佐々木秀明\*<sup>1</sup>・片岡博尚\*<sup>2</sup>・村上明男\*<sup>3</sup>・  
神谷充伸\*<sup>3</sup>・川井浩史\*<sup>3</sup>: 褐藻類における細胞  
内硫酸イオン蓄積の解析(2)

褐藻ウルシグサ目の一部の種は細胞内に高濃度の硫酸イオンを蓄積しており、そのため死後、細胞から流出する強酸のために藻体が緑変したり刺激臭を生じることが古くから知られている。我々は同様の現象がアミジグサ目の一部の種においても見られ、これが同じく細胞内に蓄積されている高濃度の硫酸イオンのためにおこることを報告した (1997 年日本植物学会)。

今回、アミジグサ目 12 属 22 種の細胞内無機イオンにつき、より詳細な定量的解析を行った結果、アミジグサやウスキウチワなどの、細胞抽出液が強酸性を示さない種においても高濃度の硫酸イオンが蓄積されていることが明らかになった。これらの種は陰イオンである硫酸イオンとバランスする Mg<sup>2+</sup> イオンなどの陽イオンが多く含まれているために強酸性を示さない。このことからアミジグサ目の多くの種が本来硫酸イオンを蓄積する能力を持っているが、ヘラヤハズなどの一部の種のみが硫酸イオンと同時に水素イオンを高濃度蓄積することで強酸性を示すものと考えられる。また、アミジグサでは細胞内の硫酸イオンの量に季節変動が見られることが明らかになった。

(<sup>1</sup>神戸大・自然科学, <sup>2</sup>東北大・遺生研, <sup>3</sup>神戸大・内海域)

1B12 ○福島博\*・小林艶子\*・吉武佐紀子\*\*：南極  
ピーターマン島の氷雪藻について

ピーターマン島は 65° 07' S, 64° 07' W に位置している。1998 年 2 月 21 日この島の氷河の表面は盛夏のためか、雪のように軟らかくなっていた。その全表面が緑、赤褐色になっていた。緑雪 4、赤雪 3、褐色雪 1 点を採集した。

雪を瓶に入れてホルマリンで固定し、水 1 ml 中の藻類個体数を算出した。増殖中の *Chlamydomonas* は母細胞膜で囲まれているものはすべて 1 と算出した。23,000 より 900,000 細胞/ml で、7 試料中 5 試料は 266,000 ~ 900,000 細胞/ml で現存量が大変大きい。

優占種は雪の色によって特徴があり、緑雪の優占種 *Chlamydomonas* sp. で、赤雪と赤褐色雪は *Ancyronema nordenskiöldii* と *Chlamydomonas* sp. である。

Kol (1968) は北半球の緑雪は *Koelieella* や *Chlamydomonas* が主要構成種になるが、南極では *Stichococcus* が優占種になることが多いと指摘している。今回は Kol の説の例外のようである。

この島にはゼンツーペンギン、アデリーペンギンが多く、陸上はそれらの排泄物でかなり富栄養化されている。このことが、この島に氷雪藻が多い原因になっていると考えられる。

(\*藻類研究所・\*\*湘南短期大学)

1B13 ○田辺敦\*<sup>1</sup>・中野武登\*<sup>1</sup>・神田啓史\*<sup>2</sup>：南極産地衣類から分離された photobiont

南極産地衣類の photobiont に関する研究は著しく少なく、Aoki et al. (1998)が 8 種の南極産地衣類から *Trebouxia* cf. *impressa*, *T. incrustata*, *Elliptochloris bilobata* を報告しているのみである。本研究では、国立極地研究所から借用した南極産地衣類標本から photobiont を分離・培養して分類学的検討を行った。また、北極産地衣類についても同様の研究を行った。その結果、南極産地衣類標本 25 点 17 種のうち 11 種から *Trebouxia* 属の 2 種が確認された。同様に北極産地衣類標本 6 点 5 種のすべてから *Trebouxia* 属 1 種が確認された。地衣体からの photobiont 分離操作において、南極産地衣類では寒天平板上におけるコロニー形成に 2 か月を要したが、北極産のものでは 3 週間であった。この要因として、特に冷凍保存されていた期間（南極産 15 年間、北極産 3 年間）の影響が考えられる。さらに -20℃、暗黒条件下で 15 年間冷凍保存されていた南極産の標本から、photobiont が分離されたことは、photobiont が冷凍条件下で休眠状態にあった可能性を示唆している。

(\*<sup>1</sup> 広島大・理・宮島自然植物実験所, \*<sup>2</sup> 国立極地研)

1B15 ○竹下俊治・井上久美子・中西稔：海岸の岩上に着生する地衣類の共生藻

地衣類は熱帯から極地、あるいは高山から海岸と、実に多様な環境下に生育している。本研究では海岸の岩壁に着目し、そこに着生する地衣類 13 種の共生藻について分類学的検討を行った。その結果、*Trebouxia aggregata*, *T. decolorans*, *T. galapagensis*, *T. glomerata*, *T. higginsiae*, *T. impressa*, *T. potteri*, *T. usneae* の 8 種を確認した。Watanabe et al. (1997) は海岸の地衣類から *Trebouxia* 属 6 種を報告しているが、本研究ではそれら以外に 5 種 (*T. aggregata*, *T. decolorans*, *T. galapagensis*, *T. potteri*, *T. usneae*) を海岸の地衣類から初めて分離した。

海岸の岩壁では、地衣類の帯状分布を観察できることが知られている。岩の上部に着生していたコアカミゴケ (*Cladonia floerkeana*) からは *T. glomerata*, ウチキクロボシゴケ (*Pyxine endochrysin*) からは *T. usneae* を分離した。これらの藻類は自生孢子形成を行わない種である。飛沫帯に相当する岩の中部から下部にかけて着生していたハマカラタチゴケ (*Ramalina crassa*)、および最下部に位置していたダイダイゴケ属の一種 (*Caloplaca* sp.) からは、自生孢子形成を行う種のみ分離された。現在までに報告されている *Trebouxia* 属 27 種のうち、自生孢子を形成するものは海水培地でも生育できることから、海岸の岩に生育する地衣類の分布には、共生藻の塩分耐性が関与していることが示唆された。(広島大・学校教育・生物)

1B14 ○半田信司\*<sup>1</sup>・中野武登\*<sup>2</sup>：  
気生藻類群落の付着基物特異性の解析

陸上の好氣的条件下に生育する気生藻類の群落には、きわめて多様なものがみられる。この気生藻類群落は、付着基物の種類により、それぞれ特異的なタイプのものが形成されている。そこで、本研究では気生藻類群落の組成と、それに及ぼす環境要因について、付着基物特異性に着目し、主成分分析をはじめとした多変量解析の手法を用いて解析した。

本州南西部において採取した 205 試料は、優占種により 13 タイプの群落に区分され、そのほとんどの群落に付着基物特異性がみられた。さらに、一般的にみられる 6 群落の 148 試料について、主要な藻類 (藍色細菌を含む) 32 種を用いて主成分分析を行った結果、気生藻類群落は、コンクリート構造物、樹皮、その他(木製構造物や金属)を特徴づける 3 群に区分することができ、それぞれの基物を特徴づけている種が抽出された。

また、このような気生藻類群落に付着基物特異性がみられる一因として、表面の pH が重要な要素であることが明らかとなった。

(\*<sup>1</sup> 広島県環境保健協会, \*<sup>2</sup> 広島大・理・宮島自然植物実験所)

2A01 ○A. A. Gontcharov, F. Kasai, M. M. Watanabe:  
ON THE TAXONOMY OF SOME PLANKTONIC  
*Staurastrum* IN LAKE BIWA.

The morphology and sexuality of two planktonic species of the genus *Staurastrum* from Lake Biwa were studied from field samples and clonal cultures. On the bases of the pattern of cell wall ornamentation and the range of variability in qualitative and quantitative characters one species was identified as *S. pseudosebaldi*. This alga has never been reported for the Lake. We assume that confusion has occurred between this taxon and *S. dorsidentiferum* var. *ornatum* formerly reported in the Lake as a dominant species.

The second species was identified as *S. planctonicum*. Culture experiments revealed the range of its morphological variability which overlaps with features of some other representatives of *S. planctonicum* (*S. manfeldtii*) species group. Detailed studies on cell morphology and other objective traits such as ecology and the processes of vegetative and sexual reproduction are needed to define these species precisely.

Numerous mating pairs of *S. pseudosebaldi* were obtained and intercrossed with each other. Although not every crossing was successful we did not reveal reproductively isolated groups in the Lake Biwa population of this species. In *S. planctonicum* only one mating pair was obtained and this is the first report of sexual reproduction in the species.

(National Institute for Environmental Studies)

## 2A02 野崎久義：ドイツ産 *Eudorina* sp. (緑藻, オオヒゲマワリ目) の形態と系統

*Eudorina* 属は完全な非生殖細胞 (obligately somatic cell) を分化していない 32 細胞性の群体と異形配偶の有性生殖を有するオオヒゲマワリ科 (Volvocaceae) に所属する淡水産の緑藻である。本属のタイプ種である *E. elegans* Ehrenberg はドイツ産の材料を基に記載されているが、近年の培養株を用いた研究は主に北米と日本産の材料を中心に実施されている

(Goldstein 1964, J. Protozool. 11: 317; Nozaki et al. 1997, J. Phycol. 33: 859)。これらの研究では、*E. elegans* は非単系統種であり、本種の多くの株が sect. *Volvox* (= "Euvolvox") 以外の *Volvox* と *Pleodorina* 及び *Eudorina* が形成する単系統群 (EUDORINA group) の中で側系統的に位置する祖先群と解析されている。

今回、演者はドイツ共和国、ブランデンブルグ州にある池 (Altglobsower See) より採取した *Eudorina* の一種の形態と生殖を培養条件下で観察し、その系統的位置を塩基配列データに基づき推測したのでその結果を報告する。本藻は通常 32 または 16 細胞性の楕円体状の群体を形成することとコップ型の葉緑体に複数個のピレノイドを持つ点で、*E. elegans* に類似するが以下 1) ~ 2) の点で今までに研究された *Eudorina* の種と異なる。1) 各細胞の鞭毛は群体のゼラチン状基質を通過するところで顕著な鞘で覆われる。2) 有性生殖は同株接合 (homothallic) の雌雄異体 (dioecious) である。このドイツ産の *Eudorina* の *rbcL* と *atpB* 遺伝子、計 2256 塩基対を決定し、系統解析を実施した結果、EUDORINA group の基部に位置する雌雄異株 (heterothallic) の *E. elegans* の株が構成する単系統群の中で本藻が派生的に進化した可能性が強く示唆された。

(東京大学・大学院理学系・生物)

## 2A04 ○濱田仁・中林玄一・山秋直人・榎本剛彦・林崇・澤崎拓郎・東山弘幸・溝口隆司・宮武伸行：ミカツキモを用いた合成洗剤の毒性評価

ミカツキモ (*Closterium ehrenbergii*, 接合藻) は、重金属や抗生物質に対する感受性が人間へ影響を及ぼす濃度と似ており、また環境汚染物質の存在により様々な形態変化を伴うので、水質汚染や毒性の検定生物として有用である。実際、種々の農薬・突然変異誘起剤・農場やゴルフ場の排水の毒性試験にも用いられた (濱田 1990, Hamada 1994, 1995)。今回、我々は合計 29 種類の市販の台所用・洗濯用・頭髪用の洗剤の毒性を調べ、次の様な事が明らかとなった。

- 1) 一般に、合性洗剤はミカツキモの無性生殖よりも接合子形成に対してより低い濃度で異常を誘起する。
- 2) 台所用と頭髪用合成洗剤には、強毒性の物がある。
- 3) 合性洗剤はミカツキモの接合子を凸凹にし、膨潤させる事が多い。
- 4) ある種の合性洗剤は、ミカツキモの栄養細胞のピレノイド数を増やす。
- 5) 生活排水で合性洗剤特有の奇形接合子が見られることがある。

表 1. 各種洗剤のミカツキモの生殖に対する EC<sub>50</sub> 値。  
EC<sub>50</sub> (ppm, 低い値ほど毒性が大きい)

	無性生殖	接合子形成
台所用洗剤	0.9-22.3	0.04-6.8
頭髪用洗剤	0.8-238	0.07-250
洗濯用洗剤	8.8-26	1.1-27.6

(富山医科薬科大学・医学部)

## 2A03 笠井文絵：琉球諸島における接合藻ミカツキモ *Closterium ehrenbergii* の分布と各集団のアロザイム変異の特徴

アロザイム分析による対立遺伝子頻度の解析は、二倍体生物では雑種や倍数体形成のマーカー、交配様式や集団構造の解析によく利用されてきた。ミカツキモのような半数体生物でも遺伝子多様度や遺伝距離を求めるために利用できることが知られている。形態種 *C. ehrenbergii* には少なくとも 11 の交配群 (互いに遺伝子交流があり、他とは生殖的に隔離されている群) の存在が知られている。これらから特定の交配群を選び、各地域集団間の遺伝的変異を比較することを目的として以下の研究を行った。用いた交配群は琉球諸島に広く分布した B 群である。沖縄本島、石垣島、小浜島、西表島の調査を行い、分離したクローンの交配型の比とアロザイム変異を調べた。今回調査した 20 集団では、13 集団で交配型の比がプラス、マイナス=1:1 になり、残りの 7 集団ではプラスかマイナスのどちらかに偏った。アロザイム変異の分析には、十分なクローン数が得られ、交配型の分離が偏っていない 9 集団を用いた。これは栄養繁殖によって特定のクローンのみが増幅した集団を避けるためである。15 酵素のアロザイム分析を試み、集団内変異が認められ解析が比較的容易な 2 酵素、PGM と PGI についてそれぞれの対立遺伝子頻度を求めた。この 2 酵素については、9 集団のうち沖縄本島の 3 集団のみが多型的であり、他の島の集団は皆同じ遺伝子型に固定していた。

(国立環境研究所・地域環境研究グループ)

## 2A05 ○竹中裕行\*1・渡會健\*1・日比野勲\*2：陸生藻髮菜 *Nostoc flagelliforme* の DMH 誘発 S D 雄ラット大腸腫瘍におよぼす影響

【目的】陸生藻髮菜 (*Nostoc flagelliforme*) 熱水抽出物の担腫瘍マウスにおけるマクロファージ活性を明らかにした<sup>1)</sup>。今回、DMH (1,2-Dimethylhydrazine) 誘発 S D 雄ラット大腸腫瘍に対する髮菜の影響について検索した。

【方法】6 週令の S D 雄ラット 80 匹を用い 4 群 (各 20 匹) を作成した。第 1 群は生食水 0.5 ml に 10 mg/kg の割合に溶解した DMH を週 1 回、背部皮下に投与した。DMH 10 回投与後、髮菜粉末をオリエンタル基礎飼料 MF に 1% の割合に混じり、自由に経口摂取させた。第 2 群は DMH のみ投与。第 3 群は髮菜のみ投与。第 4 群は無処置の対照群とした。実験は 40 週で終了し、生化学的検査および大腸の腫瘍性病変について観察した。

【結果】生化学的検査では、第 1 群の血清コレステロール値が第 4 群 (対照群) に比して有意に低値を示した。

大腸腫瘍の発生は、第 1 群および第 2 群とも全例にみられた。その個数は第 1 群では 23 個で、管状腺癌が 21 例 (91.3%)、印環細胞癌が 2 例 (8.7%)、また 7 匹 (35.0%) に粘膜下浸潤増殖がみられた。第 2 群は 34 個で、管状腺癌が 29 例 (85.3%)、印環細胞癌が 5 例 (14.7%)、また粘膜下浸潤増殖が第 1 群と同様に 7 匹 (35.0%) にみられた。第 3 群および第 4 群では、大腸腫瘍の発生は認められなかった。

【結論】以上の結果から、髮菜は S D 雄ラット DMH 大腸腫瘍の発生数を抑制することが示唆された。

1) 竹中ら、醫學と生物學, 135, 231-234 (1997).

(\*1 M A C 総合研究所, \*2 藤田保大・病理)

2A06 ○伊藤裕之<sup>\*</sup>・根来健<sup>\*</sup>・山田啓夫<sup>\*</sup>・坂井裕<sup>\*</sup>・建部修<sup>\*</sup>・大谷喜一郎<sup>\*</sup>・矢野洋<sup>\*</sup>・安藤正典<sup>\*</sup>：浄水処理障害原因藻類の定量方法の標準化

水道水源である公共用水域での富栄養化や水質汚染は、藻類による異臭味、水の華の発生、浄水場での凝集阻害、藻類の浄水中への漏出等の諸利水障害を引き起こしている。水道では、これら浄水処理上問題となる藻類の試験を定期的に実施し、処理あるいは障害を評価しているが、その定量方法は各事業体で異なるため、全国の水道事業体で利用できるデータの蓄積は少ない。そこで、1994年から全国の20水道事業体から構成される「水中生物の定量方法の標準化に関する研究会」(日本水道協会調査研究)を組織し、精度管理可能な浄水処理障害原因藻類の標準定量方法の作成を実施している。一連の研究の中で、まず全国での試験結果の実状を把握するため、貯水池から採取した共通試料を用いて各事業体(試験者数:28人)で試験を実施したところ、生物総数は、831~15,220n/mlで、変動係数は62%であった。また、試料中の生物の大部分が、珪藻、緑藻と藍藻で、3藻類群の変動係数は66~213%であった。この結果から、定量結果のバラツキの大きな要因は、①前処理法の相違、②計数器具の相違、③計数単位の相違、④同定能力にあることが判明した。そして、それぞれ個々の要因を分析し、アンケート調査や実験を行ってこれら4要因から生じる計数値のバラツキを如何に少なくして定量方法の標準化を図るかを検討した。前処理については、(1)濃縮方法、(2)固定方法、(3)Microcystisの群体を細胞に分散させる方法、(4)加圧処理によって浮遊性藍藻類を沈降させる方法について検討した。また、計数器具については、操作が簡便で、微小な藻類を精度良く定量できる計数板を開発した。さらに、水道における実用的な藻類の計数単位の統一化を図るとともに、浄水処理障害の原因となる藻類を含む水中生物の検索システムのCD-ROMを作製し、障害現象や検出された藻類の形態から属や種の同定ができるようにした。本発表では、これらの結果の一部について報告する。(\*神戸市水道局、\*\*京都市水道局、\*\*新潟市水道局、\*\*神奈川県内広域水道企業団、\*国立医薬品食品衛生研究所)

2A08 ○高野克<sup>\*</sup>・渡邊信<sup>\*</sup>・武田宏<sup>\*\*</sup>：自生胞子で増殖する単細胞緑藻8種の分子系統

自生胞子で増殖する単細胞緑藻として *Actinastrum hantzschii*, *Chlorella capsulata*, *C. salina*, *C. stigmatophora*, *Crucigeniella rectangularis*, *Pectodictyon cubicum*, *Tetraedron caudatum*, *Tetrademus cumbricus* の6属8種について18SrDNAによる系統解析をおこなった。その結果、大きく3つのグループに分けられた。1) *A. hantzschii* は狭義の *Chlorella* 属と近縁で、*Crucigeniella rectangularis*, *P. cubicum* は、遊走子を形成する *Trebouxia* 属と近縁であった。これらは *Trebouxiophyceae* の clade に含まれた。2) 今回扱った *Chlorella* 属3種は、今まで知られている *Chlorella* 属とアミン組成が違い、分子系統樹では *Ulvophyceae* の clade に含まれた。3) *Tetraedron caudatum*, *Tetrademus cumbricus* は、近縁種の微細構造や群体の構造から従来ヨコワミドロ目と推定されてきたもので、今回の分子系統解析でもそれが支持された。

(\*富山大・教育、\*\*新潟大・理)

2A07 ○森 史<sup>\*1</sup>・湯本康盛<sup>\*1</sup>・恵良田眞由美<sup>\*1</sup>・河地正伸<sup>\*2</sup>・渡辺 信<sup>\*2</sup>  
藍藻類・緑藻類の凍結による長期保存法の開発

現在、国立環境研究所微生物系統保存施設では微細藻類約1,000株について継代培養による保存を行っている。しかしこの方法では細胞の形態、生理及び遺伝特性が変化する危険性やコンタミの可能性があり、保存に費やすスペースや労力も大きいことも無視できない。本施設では今後さらに株数の増加が予想されることから、継代培養に代わる安定した長期保存法の開発が重要な課題となっている。

本研究では、環境研で保存されている藍藻類・緑藻類において、二段階凍結法による液体窒素凍結を行い、解凍後の生育と生存率を調べた。凍結保護剤として dimethyl sulfoxide (DMSO) を用い、藍藻では3% (Watanabe and Sawaguchi 1995)、緑藻においては最適濃度を調べるため0, 5, 10%の濃度で実験を行った。解凍後の生存率の測定には、高等植物でよく使用される fluorescein diacetate (FDA) 染色法を用いた。

その結果、藍藻では48種144株中46種139株で解凍後良好な生育を確認した。また、そのうち32種94株においては60%以上の生存率を得ることができた。一方、緑藻においては158種353株中80種141株で解凍後の生育が認められた。このことから、藍藻類・緑藻類のかなるもので凍結による長期保存が可能であるとの結論を得た。(\*<sup>1</sup> 地球・人間環境フォーラム、\*<sup>2</sup> 国立環境研)

2A09 ○宮下英明<sup>\*1</sup>・佐々木孝行<sup>\*2</sup>：クロロフィルdを反応中心色素とする光化学系I反応中心の蛋白質配列と分子系統

*Acaryochloris marina* は、Chl d を主要光合成色素とする唯一の原核藻類である。16SrDNA や RbcL 配列に基づく分子系統推定では、藍藻類の系統群内に位置することが示唆されている。一方、少なくとも光化学系Iではアンテナ色素および反応中心色素 (P740) として Chl d を利用しているという極めて特異な形質を有している。

我々は、光化学系蛋白質の分子系統関係を調べることを目的として、藍藻類の光化学系I反応中心蛋白質 (PsaA/B)、光化学系II反応中心蛋白質 (D1) PsbA 配列を基にそれぞれのプライマーを設計し、*A. marina* の *psaA/B*, *psbA* の各部分 DNA 断片を増幅して、塩基配列を決定した。さらに、インバースPCR法を用いて3', 5'末端を決定して *psaA/B*, *psbA* の全塩基配列を得た。

*A. marina* のゲノム中には、*psaA/B* が1コピー、*psbA* が少なくとも2コピー見いだされた。PsaA, PsaB, PsaB はそれぞれ、753, 736, 360アミノ酸残基であった。配列を藍藻類のものと比較した場合、PsaA/B では全体の約11%、PsbA では全体の約5%のアミノ酸残基に *A. marina* においてのみ特異的な置換が見られた。PsaA/B, PsbA ともに、クロロフィル結合部位など機能的に重要であると考えられているアミノ酸残基に置換は見られなかった。得られた配列をもとに分子系統推定したところ、PsbA 系統樹では *A. marina* がラン藻類の系統群内に位置したのに対し、PsaA/B 系統樹では *A. marina* がラン藻類の系統群も最も根本から分岐し、PsbA, 16SrDNA, RbcL の配列に基づく分子系統解析結果と一致しなかった。これは、*A. marina* 光化学系蛋白質、特に光化学系I反応中心蛋白質が、特異な変異過程を経たためと考えられる。

(\*<sup>1</sup> 海洋バイオ研・釜石、\*<sup>2</sup> 筑波大・生物)

2A10 江原 恵\*1・渡辺一生\*1・○平岩呂子\*2・大濱 武\*2,3: 藻類ミトコンドリアCOXI遺伝子中に見出された転移性groupIIイントロンについて

オルガネラゲノムに特異的に見出されるgroupIIイントロンは、特定のDNA部位に自己の遺伝子を挿入する転移活性を持つ利己的な遺伝子であると考えられる。groupIIイントロンの安定性と分布を明らかにするため、藻類ミトコンドリアCOXI遺伝子中の高い保存領域に挿入されるgroupIIイントロンについて調べた。

ハプト藻*Pavlova luteri*とその近縁種についてgroupIIイントロンの存在の有無を調べたところ、*Pavlova luteri*のみgroupIIイントロンを持つことが判った。このイントロンは、リボザイム中に転移に必須な活性をコードするORFを持つことから、最近近縁種外からCOXI遺伝子中に転移してきたと考えられた。一方、珪藻*Thalassiosira nordenskioldii*から検出されたgroupIIイントロンは、褐藻*Phylaiella littoralis*のCOXI遺伝子第2イントロンと挿入位置が同じであることが判った。ORF領域を利用した系統解析の結果は、両者が最も近縁であることを示した。また採集地点が違っても同一種であれば同一イントロンを持ち、近縁種でもそのイントロンは存在しないことから、groupIIイントロンは同一種内には接合により急速に広げられ、種分化が起こる以前には消失すると考えられる。

(\*1阪大 (\*3連携)・理・生物科学, \*2JT生命誌研究館, )

2A11 ○岩滝光儀・原 慶明: 球状及び糸状栄養体を持つサルシノクリシス目藻 (ペラゴ藻綱) 1未記載種の系統

前大会で紹介した山形県飛島産のサルシノクリシス目藻の未記載種について、同目内における系統関係を明らかにするため、他のサルシノクリシス目藻類とペラゴモナス目藻類の細胞内構造の比較とSSUrRNAを用いた分子系統解析を行った。今回はその後単離したグアム産、慶良間島産及び沖縄本島産の同種と思われる株も調査に加えた。これまでの研究と本研究の結果からサルシノクリシス目藻類は基本的に、(1)ピレノイドが葉緑体中に埋没 (*Ankylochrysis*及びペラゴモナス目藻類)、(2)ピレノイドが突出 (*Aureoumbra*, *Chrysonephos*と本藻)、(3)ピレノイドが突出し、さらに葉緑体膜が陥入 (*Sarcinochrysis*と*Chrysocystis*)の3つのグループに分けられた。分子系統解析の結果も、同じく3つのグループに分かれ、*Chrysocystis*以外は上の結果とよく一致した。従って本藻は*Aureoumbra*, *Chrysonephos*と近縁といえるが、この一群全体は系統解析の方法によってペラゴモナス目に近縁な場合と*Sarcinochrysis*を含む一群に近縁な場合がある。このグループを目レベルで扱う見解もあるが、結論を得るためには少なくとも*Chrysocystis*や*Pulvinaria*などの微細構造をさらに詳査する必要がある。

(山形大・理・生)

2A12 ○河地 正伸\*1・井上 勲\*2: ハプト藻 *Chrysochromulina spinifera* の分類の再検討

クリソクロムリナ属は、約50種からなるハプト藻最大のグループである。種の記載はハプトネマの長さや細胞表面を覆う有機質鱗片の微細形態に基づいて行われてきた。*Chrysochromulina spinifera*は、約6µmの細胞サイズ、釣り鐘状の細胞形で、細胞表面はチューブ状鱗片(約15µm)と楕円形のプレート状鱗片(長径0.8µm)で覆われる。本種には、他のクリソクロムリナと異なる形態特徴が見出される。例えば2本の鞭毛が不等長(約30µmと約18µm)で各々の運動様式が異なる。この特徴はパロバ目の種にむしろ類似する。またハプトネマが5.8µmの長さで比較的短いことが挙げられる。鞭毛の等長・不等長性と運動様式の相違は、ハプト藻の分類系において目レベルの分類形質として用いられている。*C. spinifera*のこうした形態特徴の系統的意味あいについて検証するために、クリソクロムリナ属8種を含むハプト藻30種について18SrDNAの系統解析を行った。その結果、ハプト藻は、パロバ目の種からなる系統群、*C. spinifera*一種からなる系統群、そして他のクリソクロムリナを含むプリムネシウム目と円石藻からなる系統群の3つに大別された。系統樹の中でパロバ系統群が最初に分岐し、*C. spinifera*とその他のハプト藻は姉妹群の関係にあった。すなわち最節約的な形質進化を考えると、*C. spinifera*とその姉妹群の共通祖先で鱗片が獲得され、*C. spinifera*が分岐した後に、鞭毛の等長化と鞭毛運動の同調化が起きたと考えられる。以上から、*C. spinifera*をクリソクロムリナ属から分離・独立させる必要性が強く示唆された。

(\*1国立環境研, \*2筑波大学)

2A13 ○川井浩史\*1・佐々木秀明\*2:

褐藻コンブモドキ *Akkesiphycus lubricum* の系統上の位置 -コンブモドキは'コンブ'か? -

コンブ目は褐藻類の中ではよくまとまったグループとされてきたが、その起源については明らかでなく、また最近ウルシグサ目と近縁であるとの考えが示されている。演者は以前、それまでウイキョウモ目に含まれていたコンブモドキが葉緑体にピレノイドを欠き、コンブ型の生活史をもち、胞子体はコンブ類と類似した初期発生をすることなどからコンブ目と近縁である可能性を示した(Kawai 1986)。しかし、本種の雌雄の配偶子(異形動配偶子)の形態が他のすべてのコンブ目と著しく異なり、卵生殖ではないことことから、分類上の結論は保留してきた。

今回、本種とニセツルモ類につきrRNA遺伝子、*rbcl*遺伝子の塩基配列に基づき分子系統学的解析を行った結果、コンブモドキとニセツルモ科は極めて近縁で、またこれらのグループがコンブ目全体のなかで最も早く分岐したことを示唆する結果を得た。この結果と形態学的特徴から、コンブモドキを独立した科(コンブモドキ科)として扱うとともに、コンブ目に含めることを提唱する。

(\*1神戸大・内海域, \*2神戸大・自然科学)

2B01 ○鈴木秀和<sup>1</sup>・田中次郎<sup>2</sup>・南雲保<sup>3</sup>：海産羽状珪藻  
*Cocconeis pseudomarginata* Greg. var. *intermedia* Grun.  
の殻微細構造

演者らは、現在本邦産の海産コメツブケイソウ属(*Cocconeis*)について従来の光学顕微鏡(LM)に加え、電子顕微鏡(SEM,TEM)を使用して、特に殻の微細構造に着目し、分類学的見地から研究を進めている。

羽状目(Pennales), ツメケイソウ科(Achnantheaceae)に属する *Cocconeis* 属の被殻は、縦溝のある殻(縦溝殻)と縦溝のない殻(無縦溝殻)とでその形態が異なる。従って種の同定や分類には1個体の両殻を観察する必要があるが、従来の観察は新種記載も含めその点が不十分であった。今回は伊豆諸島式根島産のユカリ(*Plocamium telfairiae*)とスリコギソク(*Caulerpa racemosa* var. *laetevirens*)上に着生していた *C. pseudomarginata* var. *intermedia* について縦溝殻と無縦溝殻を分離して、LMおよびSEMとTEMで観察した。

縦溝殻：縦溝はS字状をなし、殻の外側では中心域と殻端域ともに広がって終わる。縦溝の内側の溝は、狭く盛り上がった軸域にあり、中心域では殻縁部方向に曲がって終わり、殻端側では細長く狭い鍵状に曲がった蝸牛舌状をなす。条線は1列の小さい胞紋からなる。接殻帯片は開放型で幅広く鋸歯状突起はない。

無縦溝殻：条線は長胞構造をなし、中心軸と殻縁部のほぼ中間で分断される。殻の内面には長胞の殻内への小孔状の開口がある。その小孔列は無紋域に沿った2列の曲線及び殻縁部に沿った楕円形をなす。接殻帯片は開放型で幅広く鋸歯状突起はない。帯片は開放型で接殻帯片に比べ幅が狭く小舌がある。

(<sup>1</sup>青山学院高, <sup>2</sup>東水大・資源育成, <sup>3</sup>日歯大・生物)

2B03 ○南雲保<sup>1</sup>・鈴木秀和<sup>2</sup>：淡水産羽状珪藻 *Cocconeis*  
*placentula* Ehr. の増大胞子微細構造

*Cocconeis* 属はアクナンテス科(Achnantheaceae)に属し、淡水域、海水域の両水域に広く生育する代表的な着生珪藻である。

演者等は昨年12月、吹き上げ御所内の白鳥塚から採取した試料中に、*Cocconeis placentula* と同定できる種類が増大胞子形成しているのを見だし、詳細にその過程を観察する機会を得た。

その結果、十分に成長した増大胞子は、全体が約64枚からなるペリゾニウムと呼ばれる放射状の薄い帯によって包まれていること、殻の形成は規則的な胞紋構造を持たないドーム状の初生殻、第1殻(無縦溝殻)、第2殻(無縦溝殻)、第3殻(無縦溝殻)、第4殻(縦溝殻)の順に形成されることが明らかとなった。本種においてはこれまでペリゾニウムの存在が明確では無かったが、今回初めてその存在と形状が確認された。

(<sup>1</sup>日本歯科大・生物, <sup>2</sup>青山学院高)

2B02 ○出井雅彦\*・長田敬五\*\*・南雲保\*\*\*：  
汽水産中心珪藻 *Melosira moniliformis* var. *octagona* の  
精子の微細構造

珪藻が鞭毛をもった遊泳性細胞となるのは、中心珪藻の精子だけである。精子の微細構造についての知見は少ないが、鞭毛が1本のみであること、鞭毛の表面には小毛があること、鞭毛内の微小管配列が9+0型であることなどが知られている。しかし、鞭毛基部構造については、演者が *Thalassiosira lacustris* で報告したのみである。

今回新たに、*Melosira moniliformis* var. *octagona* の精子の微細構造を観察したので報告する。鞭毛の表面に小毛があること、鞭毛の微小管配列が9+0型であること等は、本種においても全く同じであった。また、鞭毛基部にトリプレット構造がない点では *T. lacustris* と同様であったが、末端側基部に特殊な構造が見られ、それは *T. lacustris* に見られたものとは全く異なるものであった。すなわち、*T. lacustris* においては、隣り合う2連微小管との間に電子密度の高い板状物が見られたのに対し、本種では鞭毛中央に微小管に比べやや太い1本の細管、さらにその外側にもう一つの大径の輪、そして中央の細管から2連微小管に延びる9本の糸が見られた。(\*文教大・短大, \*\*日歯大・新潟・生物, \*\*\*日歯大・生物)

2B04 ○中山重之・真山茂樹：*Cymbella aspera* のミト  
コンドリアと葉緑体核様体の分布

従来、珪藻における葉緑体核様体の分布様式は“リング型”であると言われてきた。しかし、Mayama & Shihira-Ishikawa (1994) はリング型核様体と、葉緑体全域に分散するDNA含有顆粒を併せ持つ *Pinnularia* を報告している。

*Cymbella aspera* (Ehr.) Perag. をDAPIとPicogreenで染色したところ、どちらにおいても葉緑体全域に多数散在する蛍光ドットが観察された。テクノビット樹脂に包埋した細胞切片をDAPI染色した結果、葉緑体内部に蛍光を放つドットが観察されたほか、葉緑体外部にも小さなドットが観察された。そこで細胞をRhodamine 123とDAPIで二重染色したところ、糸状のミトコンドリア内部に微弱なDAPI蛍光ドットが観察された。これらのミトコンドリアは葉緑体と殻の間に存在していた。さらに、透過型電顕観察により、細胞の中央部以外ではミトコンドリアは葉緑体と殻の間(葉緑体の外側)だけに存在し、細胞の中央部では葉緑体の外側の他、内側にも存在していることがわかった。確認のため葉緑体を単離しDAPI染色したところ、葉緑体全域に散在する蛍光ドットが観察された。

本種において“リング型”の葉緑体核様体は観察されておらず、葉緑体全域に散在するDAPI蛍光ドットの部位が、核様体であると思われる。(東学大・生物)

**2B05** ○真山茂樹・森内裕子:海産羽状珪藻 *Navicula* sp. の葉緑体分裂と同調分裂誘発

横須賀市長者ヶ崎のタイドプールより得た, *Navicula* sp. を単離, 培養した。本種の殻は皮針形で殻長約20  $\mu\text{m}$ , 殻幅約5  $\mu\text{m}$ 。条線は10  $\mu\text{m}$ あたり16, 17本で, 殻面全域において平行であることを特徴とする。

本種の葉緑体分裂の挙動と形態を観察した。間期の細胞において葉緑体は2枚で殻面両側の殻套部に位置していた。中央部に小さな切れ目が生じると葉緑体は90度回転し, 殻面全体に広がった。次いで殻面中央部で細胞の短軸面に沿って2分裂した。この後, 面積を増大しながら捻れるように殻套部へ移動したが, この間に細胞分裂が生じていた。

細胞の同調分裂誘発を試みた。本種は絶対付着性のため懸濁培養が不可能であり, 経時的な株の細胞密度測定が困難であった。そこで, 葉緑体分裂における配置と形態を指標とし, 細胞の分裂時期を判定した。同調分裂誘発に先立ち7日間連続照射培養し, 分裂の周期性を消失させた。次に培地をシリカ欠乏培地と交換, 暗黒下で3日間培養した。その後シリカ含有培地に換え, 明暗周期12:12(時間)で培養し同調分裂を誘発した。誘発後2日目まではほとんど分裂は見られなかったが, 3日目(誘発開始後57.5時間)に顕著な同調分裂が起きた。同調培養系の確立は分裂機構や被殻の形態形成の解明に欠かせないものである。今後, 本研究で培った技術を応用し研究をおこないたい。(東学大・生物)

**2B07** ○湯浅健・奥田一雄:多核緑藻キッコウグサの分割細胞分裂におけるアクチンフィラメントの挙動

キッコウグサ (*Dictyosphaeria cavernosa*) の分割細胞分裂では, 母細胞の細胞壁の内側に沿って薄く均一に分布する原形質が分断化・球形化して, その結果多数の娘細胞が同時に形成される。本研究では, この分断化・球形化する原形質の運動を引き起こす仕組みを調べるため, キッコウグサの分割細胞分裂におけるアクチンフィラメント(AF)の挙動を間接蛍光抗体法によって観察した。

未分裂細胞では核と葉緑体は原形質全体にわたって均一に配置し, AFは葉緑体を囲むように網目状に分布した。分割細胞分裂は5つの段階に分けられ, 各段階でAFの配列様式が変化した。I. 細胞分裂の最初の段階では原形質が局所的に凝集して多数の小粒塊を形成した。この時, 小粒塊のAFは束になって求心的に配列した。II. 小粒塊が数個融合して凝集した不定形の塊となった。この時, 束になったAFは隣接する塊の間に分布した。III. 凝集していた原形質塊が弛緩して, 薄板状となった。束状のAFは消失して, 新たにリング状のAFが出現した。IV. 薄板状原形質塊の間で液泡膜と原形質膜が融合して原形質に穴が開く段階では, リング状のAFと共に, 穴の周辺に束状のAFが存在した。V. 原形質が網目状になって, 娘細胞に分割される段階では, AFは葉緑体を囲むように網目状に分布した。これらの結果から, キッコウグサの分割細胞分裂におけるAFの役割を考察する。(高知大・理・生)

**2B06** ○鈴木明子<sup>1</sup>・松本珠美<sup>1</sup>・木下桜子<sup>1</sup>・榊原礼子<sup>1</sup>・松下令奈<sup>1</sup>・高原隆明<sup>1</sup>・千原光雄<sup>2</sup>:管状緑藻ハネモーツユノイト群におけるプロトプラストの融合実験

管状緑藻ハネモーツユノイト群においてはハネモ属でハネモとオオハネモの体細胞雑種が得られている(Tatewaki, 1977)。我々はプロトプラスト(原形質塊)の融合が, 細胞融合誘発剤や電気刺激などの手段を用いない場合, どのくらい離れた分類群の間まで可能であるかに興味を抱き, ハネモ属のほか, ニセハネモ属, ツユノイト属, プリオプシデラ属, アシツキイトゲ属を材料に用いて実験を行っている。これまでのところ, これらの属間では2つのプロトプラストを接触させても後に互いに分離し, 融合に成功していない。しかし, 種間までは可能とみられる。今回はツユノイト属のホソツユノイトとツユノイトケバの例を中心に報告する。これら2種は葉緑体の形状が互いに異なり, 前者はピレノイドを欠く極めて小さな葉緑体をもつものに対して, 後者はピレノイドを有する比較的大きな葉緑体をもつ。両種のプロトプラストどうしを接触させたところ容易に融合し, 大小2種の葉緑体が混在する雑種細胞が得られた。(<sup>1</sup>専修大学, <sup>2</sup>千葉県立博物館)

**2B08** 林田文郎:海中林構成種サガラメの配偶体と非胞体の生長に及ぼす照度の影響

目的:コンブ科海藻・サガラメの配偶体の生長, 成熟並びに芽胞体の生長に及ぼす照度の影響について解明するため, 1995年11月14日から同年12月14日までの約1ヶ月間にわたり, 室内培養実験を行った。

方法:培養液としてはPESI培地を用い, 水温20℃, 明期10時間, 照度を500, 1000, 2000, 3000, 5000, 10000 lux

(6, 12, 24, 36, 60, 120  $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{S}$ )の6段階に設定し, 各照度下における生長を2日おきに調べた。

結果:雄性および雌性配偶体の生長は, いずれも3000, 2000 luxで良く, ついで5000, 1000 luxの順であった。また10000, 500 lux下のもものでは, それぞれ培養開始後16日目, 19日目には, すべての発芽体が死滅した。一方, 雌・雄の配偶体の成熟に好適な照度は, 3000, 2000 luxであった。芽胞体の生長は, 2000, 3000 luxで最も良く, 5000, 10000 luxでは著しく阻害された。以上のような諸知見を総合すると, サガラメの雌・雄の配偶体の生長, 成熟並びに芽胞体の生長にとっての好適照度は, 2000, 3000 lux (24, 36  $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{S}$ )であり, 近縁種のアラメとほぼ類似する結果が得られた。

(東海大・海洋・水産)

2B09 ○菅原顕人\*<sup>1</sup>・小松輝久\*<sup>1</sup>・佐藤博雄\*<sup>2</sup>: アラメ・カジメを用いた<sup>14</sup>C法とプロダクトメーター法による光合成速度測定値の比較

【目的】藻類の光合成速度は、差働式検用計の一種である「プロダクトメーター」が開発されて以来、専らこの機器を用いて調べられてきている。一方、植物プランクトンなどは、<sup>14</sup>C法とよばれる炭素の取り込み速度を測定する方法により、光合成速度が調べられてきている。本研究では、<sup>14</sup>C法を用いて大型藻類の光合成速度を測定した場合に、プロダクトメーターによって得られる測定値との間にどの程度の差があるのかを明らかにするために、アラメ・カジメを材料として、両測定法による測定値の比較検討をおこなった。

【方法】1997年9月に三浦半島油壺地先のアラメ（約1.5 m深）・カジメ（約2.7, 4.5 m深）の各群落から藻体を採取し、コルクボーラーで打ち抜いた葉片を試料として用いた。光条件は、プロダクトメーター法では0~415  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  までの計7段階、<sup>14</sup>C法では計5段階とした。Eilers&Peeters (1988) の近似式を用いて、両測定法によるそれぞれの光-光合成曲線を求めた。

【結果】得られた光-光合成曲線から求めた初期勾配は、<sup>14</sup>C法とプロダクトメーター法の両測定法において、アラメに比べてカジメで大きい傾向が見られた。一方、プロダクトメーター法から得られた曲線では強光阻害の傾向が見られたが、<sup>14</sup>C法から得られた曲線ではその傾向はほとんど見られなかった。また、<sup>14</sup>C法で得られた値をO<sub>2</sub>換算し総生産量で比較したところ、プロダクトメーター法で得られた値とほぼ同程度であった。

(\*<sup>1</sup>東大海洋研 \*<sup>2</sup>東水大・海洋環境)

2B11 ○倉島彰・前川行幸: 散乱光・直射光下における藻類の受光・光合成特性

直射光成分が多い陸上の光環境と異なり、水中光には散乱光成分が多く含まれる。また、陸上植物群落と異なり、アラメ・カジメなどの海中林では葉状部の位置・角度は常に変化している。数学モデルから藻類の生産力を推定する際には、これらの条件を考慮して実験を行う必要がある。そこで演者らは、不稔性アオサを用い、散乱光および直射光の両方を光源として光合成速度を測定した。さらに、試料が浮遊して受光面の方向・角度が変化する場合と、固定して受光面が一定である場合とを比較した。

光源と試料の受光条件を変化させた場合、光合成-光曲線の初期勾配が異なっていた。散乱光下では浮遊した試料の方が初期勾配が大きくなるのに対し、直射光下では固定した試料の方が大きくなった。散乱光下における試料の受光量を計算したところ、浮遊した試料は固定した試料の約1.3倍であった。この値を基に受光量を補正すると、両者の初期勾配は一致した。これらの結果から、散乱光成分の多い水中では、海中林のように葉状部の位置・角度が常に変動するような構造の方が、光合成速度さらには生産力が高くなるものと考えられる。

(三重大・生物資源)

2B10 ○芹澤如比古\*<sup>1</sup>・土屋泰孝\*<sup>2</sup>・横浜康継\*<sup>2</sup>・有賀祐勝\*<sup>1</sup>・田中次郎\*<sup>1</sup>: カジメ (褐藻, コンプ科) の茎状部における呼吸特性

これまでにカジメの茎状部の長さに地域差がみられることが報告されている。演者らは個体の生産性と茎状部の長さとの関係を解析する目的で、茎状部の呼吸の測定を試みているが、無傷のカジメ個体の茎状部を塩ビ管に入れ両端をビニール袋で塞ぎ、恒温水槽内で酸素電極法によって呼吸量を測定することができたので報告する。

試料としては茎状部の長さの異なる下田産と高知産の個体を用いた。茎状部全体での呼吸速度は長さに従って増加したが、単位長あたりの呼吸速度は茎状部の長さにはほとんど関係なく、産地が異なってもほぼ等しいことが明らかとなった。また、15-30℃の範囲内で呼吸量は温度の上昇に伴って増加することも明らかとなった。したがって、茎状部の短い高知産の個体では同部の呼吸による損失は少なく、下田産の個体に比べ数度高い温度で等しい純生産量が維持できるものと判断された。

(\*<sup>1</sup>東水大・藻類, \*<sup>2</sup>筑波大・下田臨海セ)

2B12 辻村茂男: 琵琶湖産 *Microcystis* spp. (ラン藻類) の増殖に及ぼす温度と光の影響

琵琶湖では1983年より *Microcystis* 属によるアオコが夏~秋に発生している。アオコの頻度、規模は年毎に変わっており、水温や日照などの環境要因が、アオコ発生の主要因の1つと考えられている。しかし、これらの要因と琵琶湖産 *Microcystis* の増殖特性との関係についてはあまり研究されていない。

琵琶湖の *Microcystis* 属はその形態から *M. aeruginosa*, *M. wesenbergii*, *M. novacekii*, *M. ichthyoblabe*, *M. viridis* の5種が報告されているが、典型的な各種の形態をとるものの他に、中間的な形態も認められる。本研究では、琵琶湖から分離した様々な形態種を含む *Microcystis* 株を用いて、20℃~36℃で4℃刻みの5段階の温度、40, 100, 180  $\mu\text{mol photons}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  の3段階の光条件を組み合わせた培養実験を行い、増殖特性を調べた。

その結果、多くの株の比増殖速度  $\mu$  (d<sup>-1</sup>) の最大値は32℃、100 または 180  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  の培養条件下で得られ、0.8~1.4程度であった。培養条件下でのコロニー形態は、群体形成能を消失するなど、野外での状態から変化した株が多いにもかかわらず、株間にみられた温度・光に対する増殖特性の違いは、野外での形態種と関連しているようである。

(琵琶湖研究所)

2B13 ○今井正江\*<sup>1</sup>・片山舒康\*<sup>2</sup>・山口征矢\*<sup>1</sup>:海産  
*Rhizoclonium* sp.と淡水産 *R. riparium* の生育速度・耐  
塩性・光合成および呼吸速度の比較

神奈川県油壺の海水域から採取した *Rhizoclonium* sp. は、淡水産（すでに *Rhizoclonium riparium* であることが判明）の藻体と比べて、細胞の長さがより短い、細胞あたりの核数、葉緑体やピレノイドの形態は淡水産の藻体に類似し、*Rhizoclonium riparium* であると考えられる。

そこで、海水域と淡水域とから採取した各藻体について、種々の濃度の PES 培地中での生育速度を測定したところ、海産の藻体は淡水産のものに比べ、より幅広い塩分中で生育可能であり、より高い生育速度を示した。また、限界原形質分離を起こす NaCl 濃度は、海産の藻体は 1.4 M、淡水産のものは 1.1 M であった。

また、PES 培地中に単離培養した両藻体について、海水中で光-光合成曲線を求めたところ、呼吸速度、各光強度での光合成速度ともに、海産のものは淡水産のものより高く、補償点もより大きい値を示した。

以上の結果から、海産の *Rhizoclonium riparium* と淡水産のものでは、細胞の形状は類似しているが、生育速度や細胞内の浸透圧、生理学的な活性に差があることが明らかになった。

(\*<sup>1</sup>水産大・教養・生物, \*<sup>2</sup>学芸大・生物)

3A02 ○神谷充伸・川井浩史:紅藻ササバアヤギヌの  
融合細胞における配偶体核の挙動

ササバアヤギヌ (*Caloglossa lepreurii*) では、受精した造果器が他の生殖細胞と融合して融合細胞を形成し、そこから造胞糸が生じる。このように配偶体の細胞を取り込む果胞子体は多くの紅藻で見られるが、果胞子体が複相の果胞子体核のみを含んでいるのか、それとも単相の配偶体核も混在しているのかを調べるのは非常に困難である。本研究では DNA プローブを用いた *in situ* ハイブリダイゼーションにより果胞子体における配偶体核の有無を調べた。沖縄と西オーストラリアのササバアヤギヌ培養株の ITS1 領域の DNA 塩基配列を比較し、変異の大きい領域を鋳型にして DIG ラベル PCR プローブを作成した。交配開始 10 日後の雌性配偶体のテクノビット樹脂切片を作成し、プローブをハイブリさせ、アルカリフォスファターゼ発色系により検出を行った。西オーストラリア株の雄と宮古島株の雌を交雑させて生じた囊果に西オーストラリア株プローブをハイブリさせたところ、果胞子囊と造胞糸の核にシグナルが検出された。また、このプローブは融合細胞内のほとんどの核にハイブリしたことから、この時期には配偶体核が融合細胞から消失していることが示唆された。(神戸大・内海域)

3A01 ○長里千香子、本村泰三、市村輝宜:褐藻カヤモノ  
における核融合阻害並びに紡錘体形成について

受精直後の褐藻カヤモノの接合子を高温条件下 (22°C) で培養すると核融合が著しく阻害されることが明らかになった。褐藻の受精における核融合は、他の藻類、並びに酵母等と同様に核膜が保持されたまま行われ、雌雄両核の外膜融合後に内膜が融合し核融合が完了する。高温条件下で培養した接合子では雌雄両核の核膜外膜は融合するが内膜は融合しないまま留まっており、通常の温度条件に戻すと徐々に内膜も融合した。このような高温による核融合阻害は、ムチモ、およびヒバマタといった他の褐藻類においても同様に観察された。また、カヤモノの接合子を 22°C で培養し続けると、隣接していた雌雄両核は発芽管の伸長とともに再び分離し、雌雄両核はそれぞれ DNA 合成、並びに染色体凝縮を行った。中心子は雄性配偶子由来であるため、雄核側では正常な紡錘体が形成されるが、雌核側では染色体凝縮が起こっているにも関わらず極形成は見られなかった。また、中心子が複製・分離する時にその 1 組の中心子が雄核側から雌核側へ移動し、それぞれの中心子から互いの中心子の方向へ微小管が伸びるために、特徴的な紡錘体を形成する接合子も観察された。いずれの場合も、紡錘体極と中心子の位置は常に一致していた。(北海道大・理・海藻研)

3A03 ○宮村新一・堀 輝三:囊状緑藻オオハネ  
モ雄配偶子の雌配偶子への接近時の鞭毛運動

囊状緑藻オオハネモの接合は、雄配偶子が雌配偶子の周りに集まり、鞭毛先端部で接触し、雌配偶子の基底小体側に付着することによって起こる。接合の最初の段階は、雄配偶子が 2 本の鞭毛を使って鞭毛運動を行うことにより雌配偶子を探し出すことであるが、どのように鞭毛を動かして探し出すのか不明な点が多かった。そこで、今回は高速度ビデオ顕微鏡法を用いて、雄配偶子の雌配偶子への接近時の鞭毛運動について調べた結果を報告する。

雌雄配偶子を混合すると、直ちに雄配偶子が雌配偶子の周りに集まる。このとき雄配偶子は 2 本の鞭毛の位相をずらして遊泳運動を行い、雌配偶子のそばを通り過ぎてから約 17 μm 離れたところで U ターンして雌配偶子に接近する。U ターンするときには、雌配偶子側から遠い方の鞭毛はそのまま鞭毛打をくり返すが、もう 1 本の鞭毛の基部で発生した波が先端部へ伝わる途中で減衰するために雌配偶子の方向に向かって方向転換する。方向転換後、雄配偶子の 2 本の鞭毛ともに同じパターンで鞭毛打をくり返すようになり、雌配偶子に接近する。(筑波大・生物科学系)

3A04 ○今井一郎・西谷 豪：舞鶴湾に出現する有毒渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属の挙動

東北地方以北の沿岸域においては下痢性貝毒が頻繁に発生し、出荷規制が行われる等、ホタテガイ等の貝類養殖業への漁業被害が深刻な問題となっている。特に下痢性貝毒の原因生物とされる *Dinophysis* 属の生理生態については、培養が不可能な事から現時点では殆ど不明である。本研究においては、1998年4月～12月の舞鶴湾における *Dinophysis* 属の出現密度、一次蛍光の特性、および細胞表面に微細藻類粒子を付着させている細胞の頻度の変化を調査した。*Dinophysis* 属は7種観察され、出現密度は6～1072細胞/Lで変動した。優占していたのは *D. acuminata* と *D. fortii* であり、前者は春と秋に、後者は春に出現のピークが認められた。一次蛍光の特性を見ると、両種とも春季には橙色の一次蛍光を発するものが大部分を占めていたが、初夏までの間に赤色の一次蛍光も共に発する細胞の割合が増加した。細胞表面に微細藻類粒子を付着させている細胞の頻度は、両種とも春に高く、*D. fortii* においては最大94%の値を示し、*D. acuminata* は41%を示した。他には *D. infundibula* と *D. rotundata* で付着が観察された。*Dinophysis* 属は混合栄養を行うことが示唆されており、細胞表面に微細藻類粒子を付着させているのは摂食過程の一部と考えられる。また、一次蛍光特性が変化するのは、摂食する微細藻の種が季節によってかなり変化している事を示唆しているものと考えられる。

(京都大・農)

3A06 ○宮坂郁・難波謙二・古谷研：

渦鞭毛藻 *Prorocentrum minimum* の鞭毛運動の観察とモデル化

渦鞭毛藻は日周鉛直移動を行うことが報告されており、游泳はその生態に重要な役割を持つと考えられる。渦鞭毛藻は縦鞭毛、及び横鞭毛の二本の鞭毛を用いて游泳する。各鞭毛は游泳においてそれぞれどの様な動きをしているのだろうか。各鞭毛の動きを個別に評価し、比較するためには鞭毛運動の定量的把握が必要である。我々は *Prorocentrum minimum* の游泳・鞭毛運動を高速度撮影を用いて観察し、後生動物精子の鞭毛運動解析に用いられた手法により鞭毛運動の定量的な解析を行った。

光学倒立顕微鏡と高速度撮影ビデオカメラを用いて *P. minimum* の游泳・鞭毛運動を毎秒250コマで観察した。両鞭毛の運動をモデル化し、鞭毛運動の生じる力、及び誘導する細胞の運動を求めた。

鞭毛運動から誘導される細胞の游泳速度、自転速度はそれぞれ観察された速度の43%、及び89%で、モデルの鞭毛運動は細胞の游泳運動を同じオーダーで再現することができた。横鞭毛は細胞を前進させる推進力の64%、及び自転を起こすトルクの全体を、縦鞭毛は推進力の36%を生じていた。鞭毛の仕事は10%の効率で細胞の移動に転換されていた。縦鞭毛だけ、または横鞭毛だけの細胞を仮定すると、いずれも効率は低くなった。また縦鞭毛は横鞭毛に比べ、推進力の変動が大きいことが示唆された。

(東大・農・水)

3A05 ○関田諭子・堀口健雄\*・奥田一雄：渦鞭毛藻の鎧板形成とそこにセルロースが存在する証拠

渦鞭毛藻の細胞外被は、細胞全体を取り囲む原形質膜、原形質膜のすぐ内側に分布する扁平な小胞 (amphiesma vesicle=AV)、およびその小胞を支える微小管等からなる。さらに、分類群によってはAVの内部に鎧板 (thecal plate=TP) が形成される。TPは、その化学成分の95%がグルコースのポリマーからなり、マイクロフィブリル (MF) を含むことが知られているが、そのMFがセルロースであるという確固たる証拠は未だにない。本研究では、*Scrippsiella hexapraecingula* のTPの形成過程を調べ、そのTPにセルロースMFが存在することを明らかにした。

*S. hexapraecingula* は、培養の明暗周期に同調して、遊走細胞と不動細胞のステージを繰り返した。明期開始後、遊走細胞は不動細胞の細胞外被を破って泳ぎ出した。泳ぎ出した後1-2時間で、TPは遊走細胞のAV内部で形成された。遊走細胞から分離したTPを酸とアルカリ等で処理して、不溶性のMFを得た。このMFは、セルラーゼの一種セロピオハイドラーゼ-Iを結合させたコロイド金粒子で標識され、かつ典型的なセルロースMFの電子線回折パターンを示した。

(高知大・理・生；\*北大院・理・生物科学)

3A07 ○工藤 創・岩滝 光儀・原 慶明：*Amphidinium* 様遊走細胞を放出する底棲性渦鞭毛藻の形態と生活環

1998年2月に沖縄県慶良間島の海岸の砂サンプルから直径約60 μmの黄褐色で円盤状(1~数細胞)の渦鞭毛藻を単離培養した。本藻は培養下ではヘルメット状の殻に覆われた底棲性の円盤状群体を生活環の基本相とし、(1) *Amphidinium* 様遊走細胞を放出し再び底棲性群体となる過程、(2) 遊走細胞同士が接合したのちに底棲性群体となる過程、(3) 放出された不定形で裸の細胞(鞭毛を持つものが多い)が分裂・游泳したのちに底棲性群体となる過程、の3つが観察された。また、群体を被うヘルメット型の殻の表面には乳頭状の突起が多数あり、殻の内側には六角形を基本としたハチの巣状の骨組み構造が観察された。遊走細胞の構造は *Amphidinium* 属の特徴と一致するが、同属の既報種に本藻の不動細胞と形態的に一致するものは見当たらない。

固着性の生活を営む渦鞭毛藻として *Phytophthora* が知られるが、この目には *Amphidinium* 様の遊走細胞を放出する種は報告がなく、本藻の殻に見られる六角形の骨組み構造も知られていないので、本種が未記載種であることを確認した。今後本藻を底棲性渦鞭毛藻の一種として扱い *Amphidinium* 属との類縁性等を検討したのちに記載を行う予定である。

(山形大・理・生物)

3A08 ○ Aparat Mahakant<sup>1</sup>, Parpaipat Klungsupya<sup>2</sup>, Vullapa Arunpairojana<sup>1</sup>, Tomoharu Sano<sup>3</sup>, Makoto M. Watanabe<sup>3</sup>, Kunimitsu Kaya<sup>3</sup> and Poonsook Atthasampunna<sup>1</sup>: Toxicity of cyanobacterial blooms in Thailand

Toxic cyanobacterial blooms in Thailand was investigated during February, 1996-April, 1997 in 5 aquatic ecosystems, Mae Kwang Dam in Chiang Mai; Lam Takhong Dam in Nakhon Ratchasima; Bang Phra Reservoir in Chon Buri; Kaeng Krachan Dam in Phetchaburi and a duck husbandry pound in Bangkok. The major cyanobacterial blooms taxa involving in each ecosystem was *Microcystis aeruginosa* which produced hepatotoxin, namely "microcystins". The microcystins content in the cell was detected in the range of 0.3-0.8 mg/g cell dry weight. The composition of these toxins were identified as microcystin RR, (Z)-microcystin RR, microcystin LR, (Z)-microcystin LR, microcystin YR, (Z)-microcystin YR, microcystins LA, microcystin AR, microcystin ThyrR and a novel variant, microcystin LBU. The chemical structure of the novel microcystin LBU was elucidated from the cyanobacterial bloom sample collected from the duck husbandry pond.

The acute oral toxicity of crude cyanobacterial extract examined in male Wistar rats showed many histopathological alterations of liver by oedema, degeneration and vessel congestion. The LD<sub>50</sub> (administered intraperitoneally) of microcystin LR and microcystin RR in Swiss Albino mice were 70 and 760 µg/kg, respectively.

The results of water quality analysis showed that phosphate was an important element favoring toxic cyanobacterial blooms in Thailand.

<sup>1</sup>Thailand Institute of Scientific and Technological Research, <sup>2</sup>Pharmaceutical and Natural Products Development Laboratory, <sup>3</sup>National Institute for Environmental Studies

3A10 Jin Ae Lee<sup>1</sup> Young Shik Park<sup>2</sup> Vishal C. Stivastava<sup>1</sup>: Protein Phosphatase Inhibition Assay in the Toxic Blue-green Algae

Hepatotoxins from the family of microcystins were identified at the lower Nakdong River, which showed the heavy blue-green algal blooms in summer 1998. The bloom materials were composed predominantly of *Microcystis aeruginosa*, *M. ichthyoblabe* and *M. wesenbergii*. The HPLC analysis of the cell sample showed that microcystin-RR (800.5 ± 91.0 µg/g dry weight) was the dominant variant present in the algal sample. Owing to the detection limit of HPLC method these hepatotoxins were detected in the water column at biologically active levels, based on their activity (in microcystin-RR equivalent units) by a highly sensitive protein phosphatase assay system. Microcystins are known to be potent inhibitors of protein phosphatases 1 and 2A, which are essential in cellular function. Therefore, one of the most promising methods to determine hepatotoxicity of blue-green algal blooms is the protein phosphatase assay. The assay involves the conversion of <sup>32</sup>P labelled serine phosphorylase a to phosphorylase b using chicken brain homogenate as the source of phosphatases. During this reaction, <sup>32</sup>P released is measured. The protein phosphatase inhibition assay enabled us to figure out the horizontal and vertical distributions of microcystin for the first time across the width of the Nakdong River in Korea. The chlorophyll a concentration ranged from 21.9 - 847.7 µg/L, and the concentrations of microcystins in the cell free water ranged up to 19.1 µg/L. There was significant spatial pattern of microcystin of water column, and the pattern was consistent to the blue-green algal biomass.

<sup>1</sup>Department of Environmental Science, <sup>2</sup>Department of Microbiology, Inje University, Kimhae 621-749, Korea)

3A09 ○山下尚之・松田知成・松井三郎  
ラン藻類の増殖とその含有毒素の挙動

本研究では、近年夏季にアオコの発生が見られている琵琶湖南湖において調査を行い、ラン藻類の増殖について観測を行うとともに、その含有毒素であるミクロシスチンについて測定を行った。

サンプリングは、琵琶湖南湖に位置している大津市浜大津、草津市矢橋、草津市北山田、守山市赤野井の4ヶ所において行い、1998年7月から10月にかけて、週1回の割合で実施した。採取したサンプルについて、クロロフィル a (Chl.a) 等を測定するとともに、間接競合ELISA法により湖水中ミクロシスチンの測定を行った。

大津市浜大津におけるChl.a濃度は、7月および8月には5~15 µg/lの値で推移していたが、9月の前半に高い値となり、200 µg/l近くにまで上昇した。またこのとき、調査地点においてアオコの発生が観測された。大津市浜大津におけるミクロシスチン濃度は、Chl.a濃度の変化とよく対応し、アオコ発生の見られた9月の前半に高い値となり、4000pg/mlを超える値を示した。またこのとき、草津市北山田においてもミクロシスチンは高い値となり、2000pg/mlに達した。

(京都大学工学部研究科附属環境質制御研究センター)

3A11 ○山本鈴子\*<sup>1</sup>・土崎尚史\*<sup>1</sup>・尾瀬アカシボ研究グループ\*<sup>2</sup>:  
尾瀬ヶ原のアカシボ現象に関する研究 (3)  
- *Trachelomonas* 属の藻類との関わり -

雪が着色する現象は、日本の各地で古くからよく知られている。尾瀬ヶ原においても毎年、5月から6月の融雪時に雪面が赤褐色に着色する現象が観察され、とくにアカシボと呼ばれてきた。この現象は湖原の表層部に多量に含まれる鉄分が毛管現象によりその上を蔽う雪の上に上昇してきた結果であるとの意見や藻類あるいは菌類などの微生物の増殖に起因するとの報告もある。しかし、十分に解析されているわけではない。本報告では、アカシボの生成機構を解明するために、藻類を中心に生物種の同定を行なった。1997, 1998年の5月に試料を採取したが、暖冬のため入山時の5月には既に雪は消え失せアカシボは最盛期を終えていた。このアカシボを採取し、試料の観察を行なった。試料中には珪藻や *Chlamydomonas*, *Haematococcus* 様の緑藻のほかにも動物状の粒子が多数観察された。アカシボ試料の50-70%が灰分でその主成分はFe, Na, Mgであった。この試料を音波処理したところ前述の動物状粒子は、*Trachelomonas* 属に特有な骨格をもった藻類であったことが判明した。これら *Trachelomonas* の形態について報告する。なお、この調査は関係機関の許可を得て行われた。

\*<sup>1</sup>明治大・農・農化、\*<sup>2</sup>グループ連絡先(新潟大・福原晴夫)

3A12 ○片山舒康\*1・東城秀人\*2・金井塚恭裕\*3:初等中等教育段階における藻類の扱われ方—現状と将来—

現在用いられている教科書, 小学校理科(5社), 中学校理科第2分野(5社), 高等学校生物IB(7社12種類)・生物II(4社5種類)で, 取り上げられている藻類とその取り上げ方を調べた。小学校では魚類のえさとして計12種類の淡水微小藻類が取り上げられていた。中学校教科書には, 自然観察教材として淡水微小藻類が, 花の咲かない植物の例として海藻などが, 水圏生態系の生産者として海藻や植物プランクトン類が, 計24種類あげられていた。高等生物IBでは, 形態, 同化, 生態などで計62種類の藻類が取り上げられていたが, 扱いは教科書によってかなり異なっていた。生物IIでは, 生物の系統分類や進化を学習するので, 藻類が計54種類取り上げられていたが, この科目を履修する生徒はわずかである。こうしてみると, 現在の初等中等段階では藻類を体系的に学習する機会どころか, 藻類を学習教材にする機会すらあまりないことがわかる。

昨年末に示された新しい学習指導要領(2002年から実施)においては, 小学校では魚類のえさとして藻類を学ぶ機会はなくなった。中学校でも自然観察教材としての微小藻類の扱いは軽くなり, 花の咲かない植物は高校の内容となるので海藻は「その存在にふれる程度」の扱いとなる。  
(\*1東京学芸大・生、\*2白梅学園高校・\*3新宿区落合中)

3B02 ○井口律子、岡田光正

緑藻オオハネモのオルガネラに局在する窒素代謝酵素の光調節

海産藻類は, 海中の無機態窒素を吸収し, 硝酸還元酵素(NR)を経て, グルタミン酸脱水素酵素(GDH), またはグルタミン合成酵素/グルタミン酸合成酵素系(GS/GOGAT)の2つの経路によりグルタミン酸に同化する。これら酵素の活性の変動と制御は, 藻の成長過程や外部環境の変化に適合しているが, その機構は明らかでない。

私達は, 多核単細胞緑藻オオハネモ(*Bryopsis maxima*)の窒素代謝酵素の細胞内局在を明らかにした(Inokuchi et al., *J. Phycol.*, in press)。今回, 白色光刺激に対応した酵素活性の変動を見出したので報告する。本藻を, 千葉県銚子市君ヶ浜で採集し7日同培養した。培養に伴い, 葉緑体に存在するNADP-GDH活性は増加し, ミトコンドリアとサイトゾルに存在するNADP-GDH活性は減少した。この変動は, 暗条件下のほうが明条件下よりも大きかった。一方, サイトゾルのNRとGS<sub>1</sub>、葉緑体のGS<sub>2</sub>とNADP-GOGATには, 顕著な活性の変動がなかった。また, メチオニンスルホキシミンの添加(1mM)により, GSは完全に失活したが, GDH活性に変化は認められなかった。これらのことから, オオハネモのGDHには, GSと異なった生理的役割があることと, 光刺激に対しNR→NIR→GDHという応答経路ではなくNRとは別の制御機構が存在することが示唆された。  
(東邦大・理・生物分子)

3B01 矢部 和夫: 海藻類に与えるUV-Bの影響  
紅藻ダルスの胞子、盤状体、幼胞子体

目的: 近年, 成層圏オゾン層の破壊が進み, 太陽から地上に到達する波長範囲320-280nmの紫外線UV-Bの量は増加しつつあり, 生態系への悪影響の兆候も現われ始めているといわれている。本研究では, 海洋生物に与える紫外線UV-Bの影響を, 紅藻ダルスの胞子, 盤状体, 幼胞子体に札幌におけるUV-B日積算値の月平均値のDamaging UV(DUV)最大値0.70kJ m<sup>-2</sup>を基準にした条件で調べた。次に, 紫外線吸収物質palythineのUV-Bの防御効果を調べた。

方法: 紅藻ダルスの胞子, 盤状体, 幼胞子体を一定量の海水中に入れ, 直上20cmの位置から健康線ランプ(Toshiba FL-20E)及び白色蛍光灯の光を照射した。紫外線照射後, ダルスを2-5日間に一度づつの割合で換水を行って, 数ヶ月培養し続けた。次に, エゾツノマタから単離した紫外線吸収物質palythineを一定量溶解した海水を使用して, 紫外線の防御効果の有無を調べた。

結果: DUV値でのUV-B照射で紅藻ダルスの胞子は0.10kJ m<sup>-2</sup>で, 盤状体・幼胞子体は0.30kJ m<sup>-2</sup>のDUVで明らかに生長に差が認められた。次に, 0.30kJ m<sup>-2</sup>のDUVで紫外線吸収物質palythineのUV-B防御効果を調べた。ダルスの盤状体では0.050mM以上で, 幼胞子体では0.010mM以上で明らかな防御効果が認められた。一方, 胞子は0.05mM以上で胞子体までの生長は約50-60%であった。これらの結果, 紫外線吸収物質palythineはUV-Bを防御している可能性があると考えられる。  
(道東海大)

3B03 ○佐藤征弥・高島由希・濱崎静恵・小山保夫:  
ブラシノ藻類 *Tetraselmis tetrahele* における  
重金属結合性ペプチドの動態

多くの生物種において細胞中のシステインやグルタチオンなどフリーのSH基(チオール)を持つ低分子は重金属と結合し, 毒性を緩和することが知られている。演者らはブラシノ藻類 *Tetraselmis tetrahele* を材料に, 重金属解毒に関するペプチドの分析を行った。

低分子チオールと特異的に結合する蛍光色素5-CMFで生体染色して重金属処理後の細胞内チオールの変化を観察した結果, 10 μM HgCl<sub>2</sub> では1h後には細胞内チオールは最低レベルにまで減少し, 24h後にはほとんどの細胞が死滅した。CdCl<sub>2</sub> では処理直後にチオール濃度の上昇が見られたが, 1.0 mM以上の濃度で時間経過とともにチオールは減少し, やがて細胞死が起きた。次に, 重金属と結合するペプチド分子種を同定するために重金属処理した細胞からペプチドを抽出し, HPLCにより調べた。その結果, 2種類のペプチドを見だし, それぞれグルタチオン, Arg-Arg-Gluと同定された。Arg-Arg-Gluと重金属処理の関係は他の生物種においても報告がないが, 合成ペプチドとHgとの結合力を調べた結果, 高い結合力を示し, このペプチドが重金属解毒に関する可能性が示唆された。  
(徳島大学・総合科学部)

3B04 ○佐藤征弥・布野敬子・梯麻美子・唐木恵美・金丸芳：褐藻類ヒジキにおけるストレス処理による分泌物の性質について

ヒジキ (*Hizikia fusiformis*) に対して重金属処理、UV照射、培養液の塩分濃度の変化等のストレス処理を行った結果、220 nm 及び260 nm付近に吸収極大を持つ物質が多量に藻体外に分泌されることを見いだした。各ストレスにおいてスペクトルの形は若干異なっており、これらの物質はストレス毎に異なる比率で分泌されていた。60%エタノールによりヒジキの藻体内からこれらの物質を抽出し、吸収スペクトルの変化を測定した結果、スペクトルの形は分泌物とほぼ一致し、またストレス処理により吸光度の減少がみられ、藻体に蓄えられている物質が放出されることが確認された。これらの物質の機能を調べるために大腸菌(*Escherichia coli*) および黄色ブドウ球菌(*Staphylococcus aureus*) に対する抗菌作用を調べた。その結果、60%エタノール抽出物では2菌に対して殺菌作用がみられ、UV照射により藻体外に分泌された物質においてもUV無照射のコントロールに比べて、2菌に対してともに増殖阻害がみられた。

(徳島大・総合科学部)

3B06 ○森田晃央・U. S. Rao・藤田雄二：紅藻アマノリ属野生種及び養殖種葉体の赤腐れ菌 *Pythium* に対する抵抗性比較

養殖ノリの赤腐れ病は卵菌類のフハイカビ *Pythium* 属の寄生によることが知られている。アマノリ属の野生種あるいは養殖種の一部では本菌に対する抵抗性が異なることが指摘されているが、その実体は必ずしも明らかにされていない。

本研究は、アマノリ類の野生種と養殖種(選抜、交配、細胞融合由来株を含む)の葉体について、本菌に対する抵抗性の相違を調べると共に、抵抗性に関与すると考えられる2, 3の要因との関係を調べた。本研究では、いずれも室内で培養したアマノリ葉体を用いた。試験葉片を *Pythium* 菌の遊走子懸濁液に一定条件下で培養した後、病斑数と1病斑の大きさを測定した。

野生種(カイガラアマノリなど計6種)及び養殖種(10株)で抵抗性の比較を行った結果、野生種及び養殖種の交配種、融合種では養殖種サビノリ(T-14)に比較して病斑数または病斑の大きさによる抵抗性が認められた。病斑数と病斑の大きさには関係が認められなかった。細胞壁の厚さと病斑数には相関関係が認められなかった。病斑数が多い葉体は葉体表面における遊走子のcystの数が多くかつ発芽率が高いことが分かった。プロテアーゼ処理した葉体では遊走子のcyst形成及び発芽数はほとんど変化しなかったが、40%エタノール処理した葉体ではcyst形成、発芽数は少なかった。

(長崎大・水産)

3B05 ○Xing-Hong Yan\*, Yuji Fujita\* and Yusho Aruga\*\* : Effects of culture conditions on color segregation in F<sub>1</sub> foliose thalli from heterozygous conchocelis in cross-experiments of *Porphyra yezoensis* Ueda

Two greenish *Porphyra yezoensis* mutants obtained by treatment with NNG, were crossed with the wild type. In F<sub>1</sub> foliose thalli from the heterozygous conchocelis, two color phenotypes and eight types (2 unsectored and 6 sectored) of thalli appeared. Frequencies of the unsectored and sectored F<sub>1</sub> foliose thalli, and percentage of second-division segregation in colors of F<sub>1</sub> foliose thalli which have been used to calculate genetic distance were greatly affected by temperature and aeration in culture. When the conchosporangia and conchospores released from them were cultured with or without aeration at 20, 15 and 10°C under the same light intensity, the frequency of the unsectored F<sub>1</sub> foliose thalli increased significantly while that of the sectored F<sub>1</sub> foliose thalli and percentage of second-division segregation decreased remarkably with decrease of the temperature. However, the percentage of second-division segregation in F<sub>1</sub> foliose thalli cultured with aeration was higher as compared to the thalli cultured without aeration at the same temperature. When the conchospores, which were obtained by culturing the conchosporangia at 20, 15 or 10°C with aeration, were cultured at 20, 15 and 10°C without aeration respectively, there were no significant differences in the percentage of second-division segregation in F<sub>1</sub> foliose thalli although some differences in the frequencies of the unsectored and sectored F<sub>1</sub> foliose thalli were observed. The above results indicate that temperature affects percentage of the second-division segregation in F<sub>1</sub> foliose thalli only before conchospore release. While, aeration affects it both before and after conchospore release.

(\*Fish. Fac., Nagasaki Univ.; \*\*Tokyo Univ. Fish.)

3B07 ○寺田竜太・山本弘敏・Grevo S. Gerung タイ産フシクレノリ *Gracilaria salicornia* (C. Agardh) Dawson の培養と雄性生殖器官の形態

フシクレノリは日本の南西諸島から東南アジア各国に広く分布するが、タイワンオゴノリ *G. crassa* など幾つかの異名を持ち、形態変異の著しいことが知られている。今回、1997年5月にタイ国 Rayong より採集した藻体を培養し、雌雄生殖器官などの形態について幾つかの知見を得ることが出来た。

培養は果胞子を単離し、22°Cと24°C、14L10Dの条件で行った。2カ月後、約5mmの幼体を基質から離し通気培養で培養を継続した。更に約3ヶ月後、藻体は四分胞子嚢を形成し、放出された四分胞子も6ヶ月後に雌雄の配偶体に成長し、*Polysiphonia* type の生活史を完結した。母藻は括れないタイワンオゴノリ型だったにも関わらず、培養体は明瞭な或いは不明瞭な体などが混在し、本種の形態変異の著しさを示した。藻体各部分から成熟藻体で見られるような rhizoid 状の二次的付着器が発現したことから、この形質は藻体同士が付着して群体 (mass) を形成する生態的特性に寄与していることを示した。

嚢果の特徴は培養体・天然藻体で一致したが、雄性生殖器官は壺型 (*Verrucosa* type) としたこれまでの報告とは異なり、多穴型 (*Polycavernosa* type) を示した。更に嚢果中の下方に発達する横断糸 (basal traversing filament) や、二次的付着器の形成も多穴型グループの種が持つ特徴と一致し、タイ産フシクレノリは従来の *Verrucosa* グループではなく、*Hydropuntia* グループに属することが明らかになった。

(北大・水産)

## 3B08 ○長谷川和清・田中次郎：

ヘラヤハズ(褐藻, アミジグサ目)の生殖器官の形態

これまで日本産アミジグサ目ヤハズグサ属の種で、四分孢子囊、造卵器、造精器の全てが知られる種は、エゾヤハズとシワヤハズのみであった。1998年4月に東京都式根島からヤハズグサ属ヘラヤハズ *Diclyopteris prolifera* (Okam.) Okam. の成熟した孢子体と雌雄の配偶体を得た。式根島産のヘラヤハズでは孢子体の割合が高く、配偶体はわずかで、これらは同所的に生育していた。四分孢子囊、配偶子囊は藻体の両面に形成される。四分孢子囊群は中肋に沿って線状に発達し、孢子囊群の中には様々な発達段階の孢子囊が混在する。四分孢子囊は直径97  $\mu\text{m}$  × 高さ123  $\mu\text{m}$  (平均, 以下同) で、基部に柄細胞を1-4個形成する。造卵器群は不規則な輪郭をもって中肋沿いに形成され、ほぼ同じ発達段階の造卵器が数個から100個以上密集する。造卵器は35  $\mu\text{m}$  × 57  $\mu\text{m}$  で、基部に柄細胞を1個形成する。造精器群は不規則な輪郭を持ち、中肋の両側及び中肋上に形成される。造精器群には造精器が密集し、2-5層の中性細胞がその周囲を取り囲む。造精器は14 × 59  $\mu\text{m}$  で、基部に柄細胞を1-2個形成する。中性細胞と柄細胞は、造精器が脱落した後も残る。生殖器官に加えて藻体各部位についても観察し、これらの形態をエゾヤハズ、シワヤハズと比較した。

(東水大・藻類)

## 3B10 ○鯨坂哲朗 \*1・田中義幸 \*2 : 八重山諸島産褐藻ホンダワラ類の2種について

八重山諸島石垣島および西表島から褐藻ホンダワラ類(ホンダワラ亜属)の新種とおもわれる2種について、形態上の知見について発表する。

*Sargassum* sp. 1 は、石垣島底地ビーチの沖合い、水深1-2mの死サンゴ上にパッチ状に生育していた。付着器は仮盤状で多数の個体が融合していた。短い茎から主枝を5-6本出す。主枝は長さ36cmまでで、基部近くはやや扁平(幅1.5mm)であるが、中位の部分では幅が3mmとかなり扁平になる。基部には刺は少ないが、中位から上にはY字型に発達した刺がみられる。主枝につく葉は長さ5.6cm、幅13mmまでであり、第2枝につく葉は長さ4.8cm、幅10.5mmまでであった。葉は長披針形で、基部は左右不对称で刺がみられる。縁辺には細かいものから粗い歯状突起がみられ、中肋は明瞭で先端まで通る。気胞は球形から楕円形で、長さ7.5mmまでで、円頂である。生殖器床は雌雄同株で、長さ7mmまでの紡錘形であり、刺はない。2-3回分岐する。pseudozygocarpic な特徴をもつ。

*Sargassum* sp. 2 は、西表島北東部の船浮付近の潮間帯の浅い場所の岩に生育していた。付着器は仮盤状で、短い茎から4本までの主枝を出す。主枝は高さ20cmまでと短く、基部付近は円柱状であるが、中位はやや扁平し、上部でまた円柱状となる。葉は長さ4.1cmまで、幅1.7mmまでの長円形あるいは長披針形で、先端は丸く、縁辺には歯状突起があり、中肋がほぼ先端まで通る。気胞は球形から卵形で、直径7mmまでである。円頂あるいは耳状の突起をもつ。生殖器床は雌雄同株であり、長さ6mmまで、幅1.5mmまでの三稜形で、縁辺に突起(刺)が発達する。1-2回分岐し、pseudozygocarpic な特徴をもつ。

(\*1 京大・農, \*2 東大・理)

3B09 川嶋昭二: チヂミコンブ (*Laminaria cichorioides*) グループについて

北海道とその周辺のコンブ属植物の中には類縁性の高いグループとしてマコンブグループとミツイシコンブグループが知られている。ここでは第3のチヂミコンブグループを提案し、問題点を述べる。

チヂミコンブグループ (6 spp)

基本的特徴: (1) 成体(2年目)でも葉面に2列の凹凸紋がある (2) 葉の再生は極めて顕著な突出型

A. 茎に粘液腔道がある群 (2 spp)

L. *cichorioides* 北海道日本海北部～林ノツ海L. *sachalinensis* 北海道オホーツク海～根室湾

B. 茎に粘液腔道がない群 (4 spp)

L. *sikotanensis* シコタン島(endemic)L. *coriacea* クナシリ島～釧路太平洋沿岸L. *yendoana* 室蘭海域(endemic)L. *gurjanovae* サハリン島全域, 沿海州

問題点: (1) B群のL. *sikotanensis* とL. *coriacea* はA群のL. *sachalinensis* がオホーツク海から太平洋に進出し、種分化した可能性が考えられる。(2) 室蘭海域のL. *yendoana* は形態的にはL. *sikotanensis* またはL. *coriacea* と、生態的にはL. *gurjanovae* と似ているが、最も近縁な種はどれか。(3) チヂミコンブグループ内の類縁を考えるうえで、サハリンや北海道北部から報告されているL. *saccharina* とのつながりを検討する必要がある。

(函館市日吉町4-29-15)

## 3B11 鯨坂哲朗: コブクロモク(褐藻ホンダワラ類)の雌雄性について

いままでコブクロモクとして報告されたものには雌雄同株のものがみられたが、今回三重県尾鷲市賀田湾で採集されたコブクロモクでは明らかに雌雄異株(dioecious)であった。これによく似た種類である異巢同床(androgynous)のシマウラモクが同所で採取されたので、これらの標本から両種の相違点を明確にする。

この2種は、主枝・葉・気胞の形態が非常に類似しており、とくに葉がともにちぎれることから、区別が難しい。しかし、葉の大きさと、生殖器床の雌雄性・形態の違いで区別が可能である。

賀田湾のコブクロモクでは、葉の長さが4cmを越えないが、シマウラモクでは8cmを越えるものもみられる。幅も前者では8mmを越えないが、後者では15mmを越えるものもみられる。

コブクロモクの雄性生殖器床は、1-4回分岐して比較的長い生殖器枝をつくり、円柱状で刺はない。生体で長さ8mmまで、幅1mmまでである。コブクロモクの雌性生殖器床は、やや扁平で、縁辺に刺がみられる。生体で長さ3mmまで、幅1mmまでであり、1-4回分岐している。一方、シマウラモクの生殖器床は、異巢同床であり、短い紡錘形である。生体で長さ3mmまで、幅1mmまでであり、1-3回分岐する。

コブクロモクの本記載(Yamada 1931)では残念ながら雌雄性については記述がない。しかしながら、北海道大学理学研究科に所蔵される基準標本(土佐・柏島産)の生殖器床ははっきりしないものの、同所の副基準標本の生殖器床では刺がわずかにみられ、その横断面を調べたところ雌であった。さらに同所にある土佐柏島と大隅内ノ浦の標本では、賀田湾のものとはほぼ同じ形態の雌雄異株のものが確認できた。

(京大・農)

3B12 上井進也・小亀一弘・増田道夫：日本産褐藻 *Myriactula clavata* の所屬と生活史について

1998年7月に採集した北海道忍路湾産の *Myriactula clavata* の形態と培養下での生活史を観察した。培養下において単子嚢から放出された遊走細胞は不規則に分枝する糸状の匍匐体となり、複子嚢を形成した。匍匐体の複子嚢から放出された遊走細胞は10℃・長日条件と15℃、20℃ではこの匍匐体の状態を繰り返したが、5℃、あるいは10℃・短日ではこの匍匐体から天然藻体にみられる同化系が多く形成され、同化系の基部には複子嚢が形成された。この同化系の基部に形成された複子嚢からの遊走細胞は、発芽後、どの条件でもすぐに同化系を形成した。この同化系は15℃と20℃・長日では単子嚢を形成したが、それ以外では再び複子嚢を形成した。有性生殖は観察されなかった。

本種は単子嚢が短い同化系に側生し、側系がないことを理由に *Myriactula* に所屬させられているが、忍路湾産の藻体では、側系が存在しており、また培養下でも、特に複子嚢体は同化系とは明らかに異なる側系を形成する。このような側系の存在から本種は *Elachista* に所屬させるべきだと考える。形態的には *Elachista taeniaeformis* と同種と考えられるが、最終的な決定には両種の Type locality をふくめた日本各地の標本の観察が必要である。

(北大・理・生物科学)

3B13 ○原朋之\*<sup>1</sup>・神谷充伸\*<sup>2</sup>・川井浩史\*<sup>2</sup>：  
褐藻ヤハズグサ、ヘラヤハズ（アミジグサ目）の分類と生態について

褐藻ヤハズグサ属のヤハズグサ (*Dictyopteris latiuscula*) とヘラヤハズ (*Dictyopteris prolifera*) は主として藻体の幅により区別されるが、いずれの種も形態的な変異が大きく、その境界は必ずしも明確ではない。そこで淡路島周辺に生育する両種につき、その季節的消長、生態および形態につき詳細な比較をおこなった。

その結果、淡路島の中部・南部においては両種の季節的消長にある程度の違いがみられ、ヤハズグサが水深5~6mの深所に生育するのに対し、ヘラヤハズは水深1~2mのより浅所に生育する。藻体の形態については葉状体の幅に加えて、羽状部の厚さとそれを構成する内層の細胞数に顕著な違いがみられることが明らかになった。ヤハズグサではほとんどの個体が周年0-2層であるのに対し、ヘラヤハズでは4-5層の個体が多い。しかしながら、淡路島最北部ではこのような両種の典型的な個体はほとんど見られず、葉状体の幅や細胞数において中間的な形態を示すことが明らかになった。

(\*<sup>1</sup> 神戸大・自然科学, \*<sup>2</sup> 神戸大・内海域)

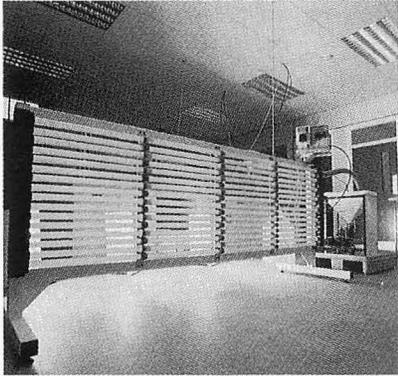


# Bio-Fence

APPLIED PHOTOSYNTHETICS LTD

## 斬新な積層Manifoldで“光合成・増殖を”

藻類の研究・養殖・健康食品開発・廃水処理（共同研究を求む）



Species	Concentrations reached outdoors*	Concentrations reached indoors
<i>Nannochloropsis</i>	Around 10 x density achieved in bag system for any strain of <i>Nannochloropsis</i>	Around 5 x density achieved in bag system for any strain of <i>Nannochloropsis</i>
<i>Chlorella</i>	300 x 10 <sup>6</sup> cells/ml	100 x 10 <sup>6</sup> cells/ml
<i>Isochrysis</i>	40 x 10 <sup>6</sup> cells/ml	24 x 10 <sup>6</sup> cells/ml
<i>Tetraselmis</i>	6 x 10 <sup>6</sup> cells/ml	2.5 x 10 <sup>6</sup> cells/ml
<i>Chaetoceros</i>	15 x 10 <sup>6</sup> cells/ml	8 x 10 <sup>6</sup> cells/ml

\* Under greenhouse/glasshouse/agricultural polytunnel

### 装置

大学、研究機関用  
(50L~400L)

業務用

(1,000L~2,500L)

※いずれもpH・CO<sub>2</sub>自動制御

お問い合わせは



株式会社 セスナ

〒112-0015 東京都文京区目白台3-4-11 (ジーエフビル3F)

TEL.03(5976)1371

FAX.03(5976)1374

多彩な執筆陣による多角的な構成！  
生態から利用までを網羅した、初の海藻読本！

緑 水産学叢書  
第2弾！

# 21世紀の海藻資源

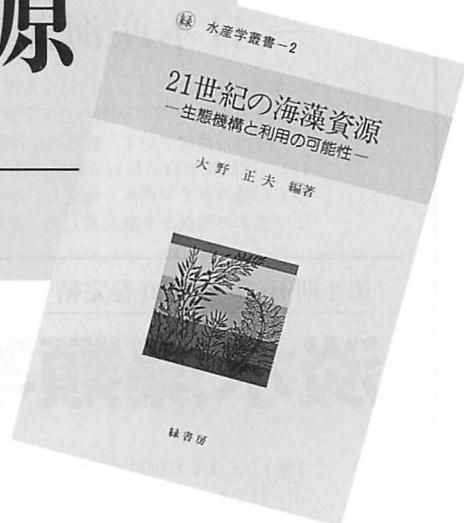
—生態機構と利用の可能性—

大野正夫 編著

●A 5判 280頁 ●定価：本体3,689円(税別)

「豊かな海」の立役者であるばかりでなく、次世代の素材として、いま産業界の最も熱い注目を集める海藻資源。健康、環境への関心の高まる中、「海藻についての一般書を」との声に答え、遂に初の海藻読本が登場！

生態、環境、健康、化学、工学、医療等の研究者が最新研究成果を分かりやすく解説。今まであまり光の当たらなかった多方面にわたる海藻の利用法を探る。海藻生産者、漁場造成・水圏環境保全関係者、応用化学・食品メーカー必読の書！



## 内容

藻場(寺脇利信)／流れ藻と寄り藻(新井章吾)／磯焼け(藤田大介)／国際化する海藻資源(大野正夫)／海藻と健康・栄養(辻 啓介)／伝統的食品の寒天と新しい素材のカラギナン(平瀬 進・大野正夫)／海藻パルプとアルギン酸繊維の“紙”(小林良生)／カンキツ類の生産と海藻資源(白石雅也)／飼料に利用される海藻(中川平介)／磯の香りと性フェロモン(梶原忠彦)／海藻から抽出されるレクチン—細胞を見分けるたんぱく質—(堀 貫治)／海藻から抗酸化性物質の生産(浪岡日左雄・松家伸吾)／海藻から抗菌性成分の探索(越智雅光)／海藻からの抗癌活性物質(山本一郎・丸山弘子)

## 図鑑 海藻の生態と藻礁

徳田 廣・川嶋昭二・大野正夫・小河久朗 編

●B 5判 198頁 ●定価：本体14,369円(税別)

本書は、天然の海で海藻がどのような姿で生えているのかをつぶさに見てとることの出来る海藻生態図鑑であると同時に、人為的に投入した藻礁に如何にして海藻を生やすか、を紹介した世界に例のない図鑑でもある。藻場造成にかかわる方々はもちろんのこと、海洋環境の保全に意欲と関心をお持ちの一般の方々にも、本書は幅広く受け入れられるであろう。

英文版も  
完成！

—A Photographic Guide—  
Seaweeds of Japan

●定価：本体14,563円(税別)

## 海藻資源養殖学

徳田 廣・大野正夫・小河久朗 編

●B 5判 354頁 ●定価：本体5,505円(税別)

海藻の資源や養殖から、藻場造成、利用法、海外での養殖等に至るまで、実に幅広い観点から初めて総括的に海藻を論じた、研究者・学生・養殖業者待望の書!!

## 内容

地球生態系と海藻／海藻の生育環境／海藻の利用／世界の海藻資源と生産量／現在の海藻養殖／藻場造成／海外の海藻養殖の現状／海藻養殖の将来と展望／むすび

■消費税は別途加算されます。

緑書房

〒171 東京都豊島区池袋2-14-4 池袋西ロスカイビル8F  
TEL 03(3590)4441(販売部) FAX 03(3590)4446

「日本海藻誌」以来60余年ぶりの大著

# 新日本海藻誌

— 日本産海藻類総覧 —

吉田 忠生 著

B5判・総頁1248頁・本体価格46000円

本書は古典的になった岡村金太郎の歴史的大著「日本海藻誌」(1936)を全面的に書き直したものである。「日本海藻誌」刊行以後の約60年間の研究の進歩を要約し、1997年までの知見を盛り込んで、日本産として報告のある海藻(緑藻、褐藻、紅藻)約1400種について、形態的な特徴を現代の言葉で記載する。編集にあたっては、各種類の学名を原典にさかのぼって検討し、国際植物命名規約に厳密に従って命名法上の正確さを期し、関連する文献を詳しく引用。また、命名規約に基づいて、多くの種のタイプ標本を確定し、その所在を明らかにするとともに、北海道大学、国立科学博物館などに所蔵されているタイプ標本の写真を多数掲載した。植物学・水産学の専門家のみならず、広く関係各方面に必携の書。

第2期10巻、全20巻完結!

## 淡水藻類写真集

1巻  
~20巻

山岸 高旺・秋山 優 編集

各巻 B5判・216頁・100シート

1・2巻4000円、3~10巻5000円、11~20巻7000円

1種1シートを原則に、藻体像の顕微鏡写真・部分拡大写真に、走査型電顕写真・線画き詳細図を添えて、分類学的形質が一目でわかるように構成する。解説はすべて和英両文。種名と文献、藻体の性状と寸法、成育状況、細胞の構造、生殖法、生活史、生態分布、類似種との比較等を併記。

## 淡水藻類写真集ガイドブック

山岸高旺 著

B5判・144頁・本体価格3800円

多種多様な淡水藻類の全容を、「淡水藻類写真集」をもとに簡潔かつ利用しやすい形にまとめる。

近刊

## 淡水藻類入門 — 観察・研究 — (仮題)

山岸高旺 編著

「日本淡水藻図鑑」の編者である著者がまとめる、初心者・入門者のための書。多種多様な藻類群を、平易な言葉で誰にも分かるようよう、丁寧に解説する。I編、II編で形質と分類の概説を行い、III編では各分野の専門家による具体的事例20編をあげ、実際にどのように観察・研究を進めたらよいかを理解できるように構成する。

I 淡水藻類の形質 / II 淡水藻類の種類 / III 淡水藻類の観察と研究

## 藻類の生活史集成

堀 輝三 編

## 藻類多様性の生物学

千原光雄 編著

B5・400p・9000円

第1巻 緑色藻類 B5・448p (185種) 8000円

第2巻 褐藻・紅藻類 B5・424p (171種) 8000円

第3巻 単細胞性・鞭毛藻類 B5・400p (146種) 7000円

藻類の今を見渡し、理解するための最適の書。斯界の第一人者により、藻学および周辺領域の膨大な知識の蓄積が整理され、新しい研究成果も取り入れられている。藻学を学ぶ方、またこの分野に興味のある方の新たなスタンダード。

## 陸上植物の起源

渡邊 信 共訳  
堀 輝三

— 緑藻から緑色植物へ —

A5・376p・4800円

最初に海で生まれた現生植物の祖先は、どのような進化をたどって陸上に進出したのか——。分子生物学、生化学、発生学、形態学などの成果にもとづく探求の書。海藻のような海産藻類からでなく、淡水域に生息した緑藻、特にシャジクモ類から派生したという推論をたて、陸上植物の出現した約五億年前の地球環境、DNAの構造、シャジクモ類の形態・生態・生理などを総合的に考察する。

## 日本の赤潮生物

福代・高野 共編  
千原・松岡

— 写真と解説 —

B5・430p・13000円

日本近海および日本の淡水域に出現する200種の赤潮生物を収録。赤潮生物の分類・同定に有効な一冊。

## 原生生物の世界

丸山 晃 著  
丸山雪江 絵

細菌、藻類、菌類と原生動物の分類 B5・440p・28000円

原生生物、すなわち細菌、藻類、菌類と原生動物の分類という壮大な世界を緻密な点描画とともに一巻に収めた類例のない書。

## 日本淡水藻図鑑

廣瀬弘幸・山岸高旺 編集  
B5・960p・38000円

図鑑としての特性を最高度に発揮すすために図版は必ず左頁に、図版の説明は必ず右頁に組まれ、常に図と説明とが同時にみられるように工夫。また随所に総括的な解説や検索表を配し読者の便宜を図る。

## 藻類の生態

秋山・有賀 共編  
坂本・横浜

A5・640p・12800円

## 日本海藻誌

岡村金太郎 著 B5・1000p・30000円

表示の価格は本体価格ですので、別途消費税が加算されます。

〒112-0012 東京都文京区大塚 3-34-3 内田老鶴園  
TEL 03-3945-6781 FAX 03-3945-6782

---

## 学 会 出 版 物

---

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

1. 「藻類」バックナンバー 価格、会員各号 1,750 円、非会員 3,000 円、30 巻号 (創立 30 周年記念増大号、1-30 巻索引付き) のみ会員 5,000 円、非会員 7,000 円、欠号 1-2 巻、4 巻 1, 3 号、5 巻 1, 2 号、6-9 巻全号。  
「藻類」バックナンバーの特別セット販売に関しては本誌記事をご覧ください。
2. 「藻類」索引 1-10 巻、価格 会員 1,500 円、非会員 2,000 円、11-20 巻、会員 2,000 円、非会員 3,000 円、創立 30 周年記念「藻類」索引、1-30 巻、会員 3,000 円、非会員 4,000 円。
3. 山田幸男先生追悼号 藻類 25 巻増補. 1977. A5 版, xxviii+418 頁。山田先生の遺影、経歴・業績一覧・追悼文及び内外の藻類学者より寄稿された論文 50 編 (英文 26, 和文 24) を掲載、価格 7,000 円。
4. 日米科学セミナー記録 Contributions to the systematics of the benthic marine algae of the North Pacific. I. A. Abbott・黒木宗尚共編. 1972. B5 版. xiv+280 頁, 6 図版. 昭和 46 年 8 月に札幌で行われた北太平洋産海藻に関する日米科学セミナーの記録で、20 編の研究報告 (英文) を掲載。価格 4,000 円。
5. 北海道周辺のコンブ類と最近の増養殖学的研究 1977. B5 版, 65 頁。昭和 49 年 9 月に札幌で行われた日本藻類学会主催「コンブに関する講演会」の記録。4 論文と討論の要旨。価格 1,000 円。

---

1999 年 3 月 5 日印刷

1999 年 3 月 10 日発行

© 1999 Japanese Society of Phycology  
日 本 藻 類 学 会

禁 転 載  
不 許 複 製

Printed by Hokudai Insatsu

編集兼発行者

堀 口 健 雄

〒060-0810 札幌市北区北 10 条西 8 丁目  
北海道大学大学院理学研究科  
Tel. 011-706-2738  
Fax. 011-746-1512  
email. horig@sci.hokudai.ac.jp

印刷所

北 大 印 刷

〒060-0810 札幌市北区北 8 条西 7 丁目  
Tel. 011-747-8886  
Fax. 011-747-8807

発行所

日 本 藻 類 学 会

〒305-8572 つくば市天王台 1-1-1  
筑波大学生物科学系内  
Tel. 0298-53-4532  
Fax. 0298-53-6614

## 藻類

## The Japanese Journal of Phycology (Sôrui)

第47巻 第1号 1999年3月10日

## 目次

関山繁信・松本正喜・川嶋之雄・澤田貴義：遠州灘沿岸におけるカジメ群落磯焼けの生態学的研究—カジメ個体密度の推移—	1
小野 秀昭・吉松 定昭・鳥海 三郎：日本沿岸域の底生渦鞭毛藻類の観察記録	11
シリーズ「最終講義」	
石川依久子：藻類が好き	23
藻類採集地案内	
保科 亮・原 慶明：飛鳥（山形県酒田市）	29
博物館と藻類	
吉田啓正：水族館における海藻の展示	
～鹿児島市立かごしま水族館の場合～	33
渡部雅博：1998年度「藻類談話会」参加報告	35
書評・新刊紹介	
大野正夫：Seaweed Resources of the World (Edited by Alan T. Critchley and Masao Ohno)	36
堀口健雄：川が死で満ちるとき (渡辺政隆・大木奈保子訳)	37
寺脇利信：「ひろしまの海藻」(田中 博・田中貞子著)	38
英文誌 Phycological Research 46巻3・4号掲載論文和文要旨	39
堀 輝三：ごあいさつ	44
大谷修司・中野武登：秋山優先生のご逝去を悼む	45
田中次郎：自然史学会連合ニュース(総会と第4回シンポジウム報告)	49
学会・シンポジウム情報	50
会員のページ	52
学会録事	53
学会会則	59
投稿案内	60
日本藻類学会第23回大会プログラム(山形)	65