

藻類

The Japanese Journal of Phycology (Sôru)

第51卷 第3号 2003年11月10日



日本藻類学会

日本藻類学会は1952年に設立され、藻学に関心をもち、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103,000円とする。

問い合わせ、連絡先

(庶務) 〒990-8560 山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科

菱沼 佑 Tel 023-628-4615 Fax 023-628-4625 e-mail hishinum@sci.kj.yamagata-u.ac.jp

(会員事務担当: 入退会, 住所変更, 会費) 〒780-8520 高知市曙町2-5-1 高知大学理学部自然環境学科

峯 一朗 Tel 088-844-8309 Fax 088-844-8356 e-mail mine@cc.kochi-u.ac.jp; jsphycol@anet.ne.jp

(海外担当) 〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学理学部生物学科

石田健一郎 Tel 076-264-5705 Fax 076-264-5976 e-mail ishida@kenroku.kanazawa-u.ac.jp

(広報担当) 〒060-0810 北海道札幌市北区北10条西8丁目 北海道大学先端科学技術共同研究センター

寫田 智 Tel 011-706-3581 Fax 011-726-3476 e-mail sshimada@sci.hokudai.ac.jp

(会計) 〒990-8560 山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科

横山亜紀子 Tel 023-628-4610 Fax 023-628-4625 e-mail akiko@sbiol.kj.yamagata-u.ac.jp

和文誌「藻類」への投稿: 〒514-8507 津市上浜町1515 三重大学生物資源学部

前川行幸 Tel 059-231-9530 Fax 059-231-9523 e-mail maegawa@bio.mie-u.ac.jp

英文誌 *Phycological Research* への投稿: 〒780-8520 高知市曙町2-5-1 高知大学理学部自然環境学科

奥田一雄 Tel & Fax 088-844-8314 e-mail okuda@cc.kochi-u.ac.jp

日本藻類学会ホームページ <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsp/default.html>

2002-2003年役員

会長: 原 慶明 (山形大学)
庶務幹事: 菱沼 佑 (山形大学)
庶務幹事: 峯 一朗 (高知大学) (会員事務担当)
庶務幹事: 石田健一郎 (金沢大学) (海外担当)
庶務幹事: 寫田 智 (北海道大学) (広報担当)
会計幹事: 横山亜紀子 (山形大学)
評議員: 天野秀臣 (三重大学)
井上 勲 (筑波大学)
今井一郎 (京都大学)
奥田一雄 (高知大学)
片岡博尚 (東北大学)
川口栄男 (九州大学)
嵯峨直恆 (北海道大学)
田中次郎 (東京海洋大学)
寺脇利信 (瀬戸内海区水産研究所)
中原紘之 (京都大学)
藤田雄二 (長崎大学)
御園生拓 (山梨大学)
本村泰三 (北海道大学)
前川行幸 (三重大学)
真山茂樹 (東京学芸大学)
横浜康継 (志津川町自然環境活用センター)
吉崎 誠 (東邦大学)
渡辺 信 (国立環境研究所)

和文誌編集委員会

委員長: 前川行幸 (三重大学)
副委員長: 倉島 彰 (三重大学)
実行委員: 飯間雅文 (長崎大学)
石田健一郎 (金沢大学)
出井雅彦 (文教大学短期大学部)
大野正夫 (高知大学)
長田敬五 (日本歯科大学)
神谷充伸 (神戸大学)
北山太樹 (国立科学博物館)
洲崎敏伸 (神戸大学)
田中次郎 (東京海洋大学)
南雲 保 (日本歯科大学)
村上明男 (神戸大学)
委員: 井上 勲 (筑波大学)
今井一郎 (京都大学)
岡崎恵視 (東京学芸大学)
片岡博尚 (東北大学)
藤田雄二 (長崎大学)
堀 輝三
堀口健雄 (北海道大学)
横浜康継 (志津川町自然環境活用センター)
渡辺 信 (国立環境研究所)

日本藻類学会第28回大会のお知らせ

— 札幌・2004 —

1. 日程

- 2004年3月27日(土): 編集委員会・評議員会
 3月28日(日): 口頭発表・展示発表・総会・懇親会
 3月29日(月): 口頭発表・展示発表
 公開シンポジウム
 3月30日(火): エクスカーション(小樽観光)
 ワークショップ(室蘭臨海実験所)

2. 会場

- 大会: 北海道大学学術交流会館
 懇親会: 北海道大学生協食堂

3. 参加費用

- 大会参加費: 5,000円(学生4,000円)
 懇親会費: 6,000円(学生5,000円)

4. 参加および発表申し込み

(1) 大会参加者は発表の有無または共同発表者の有無に関わらず各自本誌綴じ込みの参加申込票に必要事項を記入し、大会準備委員会宛にお送り下さい。

(2) 研究発表される方(演者のみ)は下記の要領で発表要旨の原稿を大会準備委員会宛にお送り下さい。口頭発表される方でe-mailのアドレスをお持ちでない方は、返信用の宛名を書いた官製ハガキを同封してください。発表日時をお知らせします(メールアドレスをお持ちの方はemailでお知らせします)。

(3) 大会参加費、懇親会費は本誌綴じ込みの郵便振替用紙を使って送金してください。

(4) 参加申込票の送付および送金の締切は2004年1月10日(土)(必着)、発表要旨原稿送付の締切は1月20日(火)(必着)です。

5. 参加申込票の送付先

- 〒051-0003 室蘭市母恋南町1-13 北海道大学北方生物圏
 フィールド科学センター室蘭臨海実験所
 日本藻類学会第28回大会準備委員会
 TEL: 0143-22-2846, Fax: 0143-22-4135

6. 編集委員会および評議員会

- 編集委員会: 2004年3月27日(土) 15:00-16:30
 評議員会: 同 16:30-18:00
 会場: 北海道大学理学研究科(場所はおってお知らせせず)
 連絡先 TEL: 011-706-2738(堀口健雄)
 011-706-4507(阿部剛史)

7. 公開シンポジウム

公開シンポジウムを企画中です。北海道になじみ深いコンブやノリなどの有用海藻に関する基礎研究、水産応用研究、さらにはその利用についてのシンポジウムにしたいと考えております。

日時: 2004年3月29日(月) 15:00-17:00

テーマ: 北海道における有用海藻研究の現状(仮題)

8. エクスカーション, ワークショップ

本大会のエクスカーションとして積丹, 小樽市観光を3月30日に企画しています。宿泊, 交通案内ともども詳しくは別紙の日本旅行北海道札幌中央支店からの案内を参照してください。また, 若手研究者, 大学院生を対象にワークショップを室蘭臨海実験所において3月30日夕方から31日昼頃にかけて行います。内容は海藻採集(3月30日の室蘭の干潮時刻と潮位は17:09, 47cmです), 藻類細胞を扱った蛍光顕微鏡, 電子顕微鏡観察法についての実技指導, 情報交換を行いたいと考えています。参加者は15名までとします(実験所での宿泊可。先着順)。参加希望者は本村もしくは四ツ倉までご連絡ください。

9. 問い合わせ先

- (1) 日本藻類学会第28回大会長 本村泰三
 〒051-0003 室蘭市母恋南町1-13 北海道大学北方生物圏
 フィールド科学センター室蘭臨海実験所
 TEL: 0143-22-2846, FAX: 0143-22-4135
 e-mail: motomura@bio.sci.hokudai.ac.jp
- (2) 日本藻類学会第28回大会準備委員長 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
 理学研究科生物科学専攻系統進化学講座
 TEL: 011-706-2738, FAX: 011-706-4851
 e-mail: horig@sci.hokudai.ac.jp
- (3) 日本藻類学会第28回大会準備委員会庶務
 四ツ倉典滋
 〒051-0003 室蘭市母恋南町1-13 北海道大学北方生物圏
 フィールド科学センター室蘭臨海実験所
 TEL: 0143-22-2846, FAX: 0143-22-4135
 e-mail: yotsukur@fsc.hokudai.ac.jp
- (4) 日本藻類学会第28回大会準備委員会庶務 寫田 智
 〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目北海道大学先端科
 学技術共同研究センター実験生物研究棟
 TEL: 011-706-3581, FAX: 011-726-3476
 e-mail: sshimada@sci.hokudai.ac.jp

10. 会場までの交通, 並びに宿泊案内

大会会場である北海道大学学術交流会館は, 北9条西5丁目北海道大学正門から入り, すぐ左手にあります。宿泊ホテルを含めて別紙日本旅行からの案内を参照して下さい。

11. 発表要旨原稿の作成要領 (図1) と原稿送付方法

原稿は後の講演要旨集作成の際の簡便さを考え、e-mailでのみ受け付けることとします(宛先 motomura@bio.sci.hokudai.ac.jp)。その際、従来通り以下の点に注意され作成して下さい。また、ワープロで作成した打ち出し原稿を準備委員会宛に郵送またはFAXで送付して下さい。イタリックその他の照らし合わせを行うためです。本文のフォントは明朝体を使用します。e-mailがお使いにならない環境の方は、準備委員会(四ツ倉)にご連絡下さい。

- ・原稿の最大文字数は全てを含めて700文字とします。
- ・演者名、演題、本文、所属の順に書いて下さい。
- ・共著の場合は演者の前に○をつけて下さい。また、所属が異なる場合は各著者名のあとに*印を付し、所属の項目でそれらを区別して下さい。
- ・和文原稿の場合、「,」(コンマ)と「。」を使用して下さい。
- ・学名はイタリックで表示するか下線を付して下さい。
- ・所属は()でくくり、最下段に位置するように書いて下さい。
- ・著者校正はありません。

打ち出し原稿送付先:

〒051-0003 室蘭市母恋南町1-13 北海道大学北方生物圏
フィールド科学センター室蘭臨海実験所
日本藻類学会第28回大会準備委員会
TEL: 0143-22-2846, Fax: 0143-22-4135

12. 発表形式

(1) 口頭発表

- ・一つの発表につき発表12分、質疑応答3分です(1鈴10分、2鈴12分、3鈴15分)。
- ・発表はOHP、35mmスライドまたはデジタルプロジェクターとします。デジタルプロジェクター利用希望の方にはあらためて準備委員会からご連絡致します。

(2) 展示発表

- ・展示パネルの大きさは、縦180cm、横90cmです。
- ・展示パネルの上部には図2のように発表番号、表題、氏名(所属)を明記して下さい。
- ・研究目的、実験結果、結論などについてそれぞれ簡潔にまとめた文章をつけて下さい。また、写真や図表には簡単な説明文を添付して下さい。
- ・文字や図表の大きさは、少し離れた場所からでも判読できるように調整して下さい。
- ・3月28日12時頃までに所定の場所に掲示して下さい。また3月29日12-17時の間に撤収して下さい。

13. その他

日本藻類学会第28回大会関連の情報は、随時、藻類学会ホームページに掲載する予定です(<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsp/default.html>)。

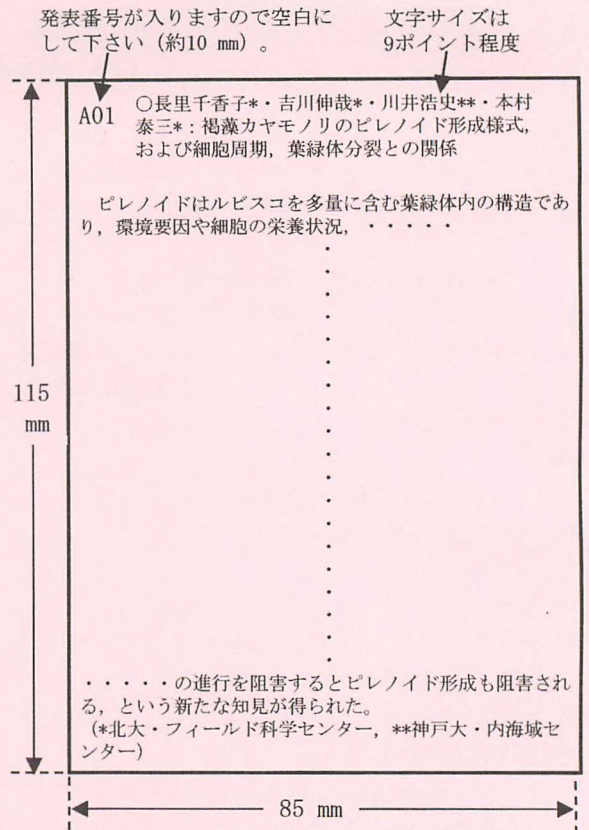


図1 要旨原稿の見本

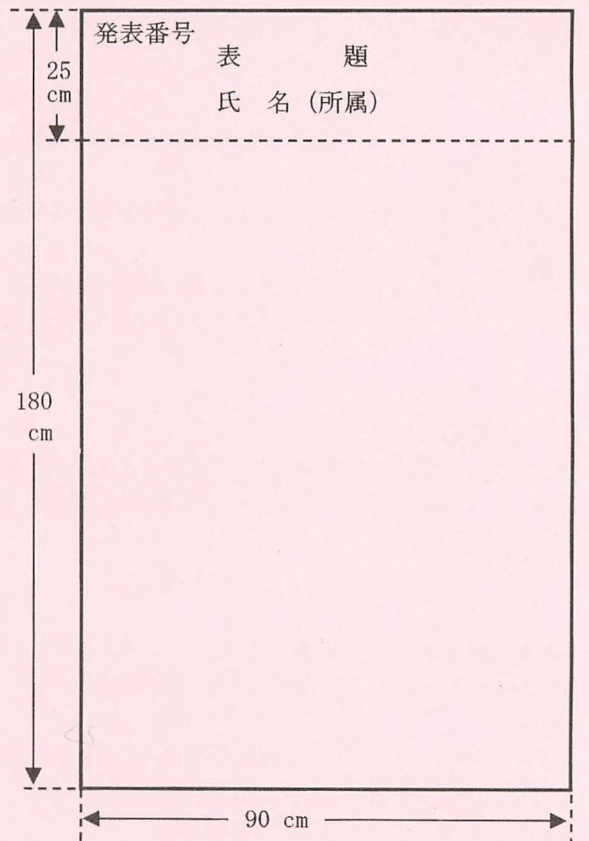


図2 展示パネル説明図

日本藻類学会第28回大会参加申込票

整理番号*

()

発表番号*

()

(フリガナ)

氏名：_____ 所属：_____

連絡先住所：_____

電話：_____ FAX：_____

電子メールのアドレス：_____

参加形態 (番号を○で囲んで下さい)

研究発表：1. 演者として発表する 2. 共著者として発表する 3. 発表しない

懇親会：1. 参加する 2. 参加しない

エクスカーション：1. 参加する 2. 参加しない

送金内訳 (該当の番号を○で囲み、送金合計を算出して下さい)

1. 大会参加費 5,000円 (学生4,000円)

2. 懇親会費 6,000円 (学生5,000円)

送金合計額 _____円

以下は研究発表について演者のみ記入してください (番号がついているものは該当する番号を○で囲んで下さい)。2つ以上研究発表される方は、この申込票をコピーするか、藻類学会のホームページ (<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsp/default.html>) からダウンロードして追加してください。なお、発表形式に関しましては、ご希望に添えない場合もありますことをあらかじめご了承ください。

発表形式： 1. 口頭発表 2. 展示発表

研究材料： 1. 大型藻 2. 微細藻 3. その他

研究分野： 1. 系統・分類・種分化, 2. 生態, 3. 増養殖, 4. 藻場造成, 5. 細胞・細胞内小器官, 6. 発生・分化, 7. 生長生理, 8. 光合成, 9. 生体物質, 10. 代謝・酵素, 11. その他

口頭発表する方は以下にも記入してください

発表方法： 1. OHP, 2. デジタルプロジェクター 3. 35mmスライド 4. その他 ()

デジタルプロジェクターを使用される方は以下のことに留意して頂き、使用OS等についてお知らせ下さい。出来る限り、使用ソフトは「Power Point」を使って下さい。こちらでは、Mac、Windowsのノートブックを複数台用意します。

使用OS： 1. Windows系 2. Macintosh OS9 3. Macintosh OSX

その他、使用メディアやソフトウェア等のご希望がある場合には以下にご記入の上、事務局までお問い合わせください。

()

演題：_____

発表者氏名 (所属) (共著者がいる場合は演者の左肩に○を付けて下さい)：_____

申込票は下記宛に2004年1月10日 (必着) までに送付して下さい (FAX可)。

(* 整理番号, 発表番号は大会準備委員会で記入します。)

〒051-0003 北海道室蘭市母恋南町1-13

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 室蘭臨海実験所

日本藻類学会第28回大会準備委員会 TEL: 0143-22-2846 FAX: 0143-22-4135

日本藻類学会第28回大会 ご参加の皆様へ

《宿泊・交通・エクスカージョンのご案内》

拝啓 時下益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

この度、札幌にて平成16年3月28日(土)～29日(日)の2日間『日本藻類学会第28回大会』が開催されること心より歓迎申し上げます。当社では皆様の大会参加に伴う、宿泊・航空券等のお世話をさせていただくことになりました。

皆様方からのお申込みを心からお待ち申し上げます。

日本旅行北海道札幌中央支店 支店長：横谷 誠

1. お申込み方法

- ① 宿泊・航空のお申込みは、申込書に必要事項をご記入の上、2月27日(金)までに日本旅行札幌中央支店に郵送、FAX又はメールにてお申込み下さい。なお、先着順に受付・ご回答致しますのでご希望内容と異なる場合もあるかと存じますので予めご了承願います。
- ② 振込み手数料はお客様にてご負担をお願い申し上げます。
- ③ 予約の変更や取消しはお早めにお願ひ致します。なお、規程期日以降の取消しや変更は取消料がかかりますのでご注意ください。(詳しくは **3. 取消・変更**についてをご覧ください)
- ④ お申込みの皆様には、通信事務連絡費としてお一人様につき500円を申し受けます。

2. 予約確認書の送付と旅行代金のお振込みについて

お申込み後、遅くとも大会開催日の10日前頃までに予約確認書・ご請求書を郵送致しますのでご確認の上、3月19日(金)までに下記指定口座までにお振込み下さい。

《旅行代金振込み先》
三井住友銀行すずらん支店 普通1964039
「(株)日本旅行北海道」

3. 取消し・変更について

お取消し・変更の場合は、下記の取消料を申しあげます。航空便については特別割引運賃適用のため、搭乗日・搭乗便を変更された場合でも下記の取消料がかかりますのでご了承下さい。

- ① 宿泊(1名様1件につき)及びエクスカージョン

取消日	8日前まで	7日前-3日前まで	2日前	前日	当日・不泊
取消料	無料	10%	30%	50%	100%

- ② 航空機(1名様1区間(片道)につき)

取消日	20日前-14日前まで	13日前-7日前まで	6日前-当日又は無連絡
取消料	航空料金の20%	航空料金の50%	航空料金の100%

4. お申込み・お問い合わせ先

〒060-0061 札幌市中央区南1条西4丁目16 日本旅行札幌ビル4階 (株)日本旅行北海道札幌中央支店

「日本藻類学会第28回大会」 担当：佐藤・西田

TEL：011-208-0170 FAX：011-208-0174

e-mail：spkchuo5_nhhkd@nta.co.jp

営業時間 9：30～17：30(月～金曜日)、9：30～12：30(土曜日)

日曜日・祭日・祝日は休業 e-mail及びFAXは終日受付

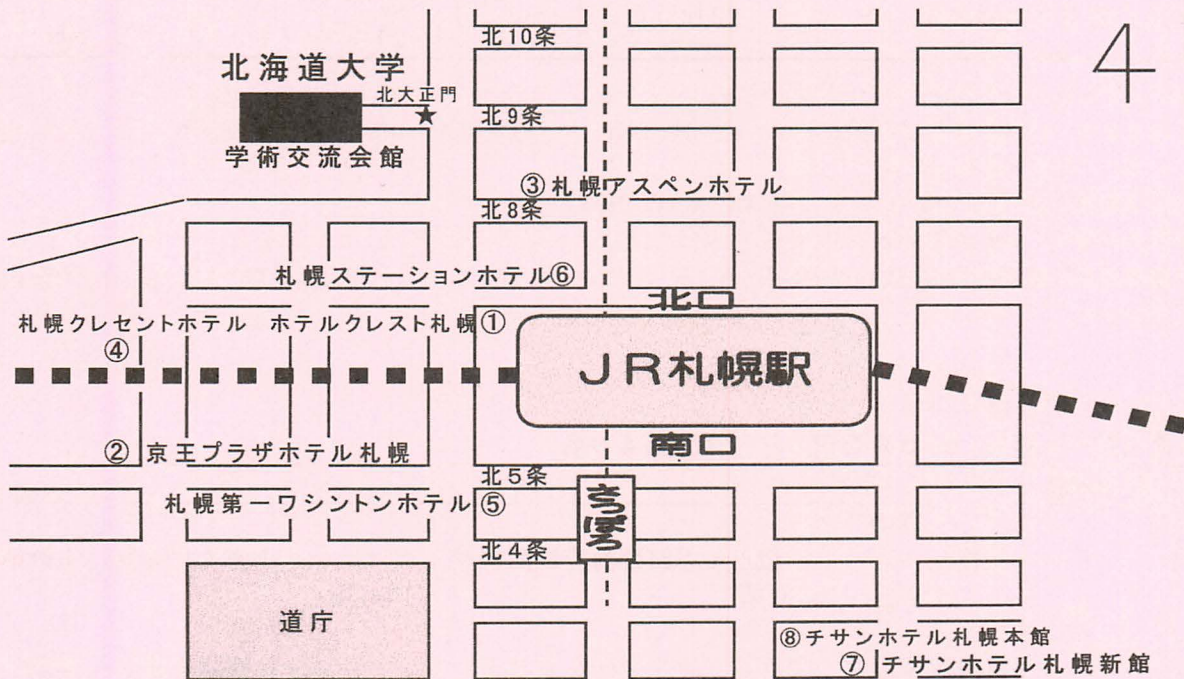
●宿泊のご案内(おひとり様1泊朝食付料金：消費税・サービス料込)

- ① 各ホテルとも部屋数に限りがございますので、お申し込みの先着順とさせていただきます。ご希望のホテルが満室の場合は、他のホテルでご用意させていただく場合もございますので予めご了承下さい。
- ② ホテルは3月27日(金)より29日(土)までの3日間確保しております。設定日以外の宿泊や上記案内以外のホテル及び部屋タイプ(トリプル利用など)をご希望される方は申込書備考欄に「宿泊日」「希望ホテル」「希望部屋タイプ」をご記入下さい。
- ③ ツイン料金はお二人様でご利用いただいた場合の一人当たりの宿泊料金です。
- ④ お申し込みにあたっては、申込記号で第2希望までご記入して下さい。
例：③-S(札幌クレセントホテルのシングル)

～どのホテルも会場の「北海道大学学術交流会館」まで徒歩圏内にある施設をご用意しております～

ホテル名	地区	部屋タイプ別お一人様宿泊料金				ホテル別申込記号
		3/27泊		3/28・3/29泊		
		シングル	ツイン	シングル	ツイン	
ホテルクレスト札幌	札幌駅より徒歩1分	9,500円	7,800円	9,000円	7,300円	①
京王プラザホテル札幌	札幌駅より徒歩4分	9,500円	7,000円	8,500円	6,000円	②
札幌アスペンホテル	札幌駅より徒歩2分	9,300円	8,300円	9,300円	8,300円	③
札幌クレセントホテル	札幌駅より徒歩5分	7,000円	6,000円	7,000円	6,000円	④
札幌第一ワシントンホテル	札幌駅より徒歩1分	6,500円	6,000円	6,500円	6,000円	⑤
札幌ステーションホテル	札幌駅より徒歩1分	6,500円	6,000円	6,500円	6,000円	⑥
チサンホテル札幌新館	札幌駅より徒歩5分	5,500円	5,500円	5,500円	5,500円	⑦
チサンホテル札幌本館	札幌駅より徒歩5分	5,000円	5,000円	5,000円	5,000円	⑧
部屋タイプ別申込記号		S	T	S	T	

●札幌市内マップ



●航空機設定便のご案内

発着	往 路			学会特別運賃 (片道)	復 路			学会特別運賃 (片道)
	搭乗日	出発時刻	申込 記号		搭乗日	出発時刻	申込 記号	
東京	3/27	12:00 頃発	T-1	18,000 円	3/29	19:30 頃発	T-2	16,500 円
		19:00 頃発	T-3	14,500 円	3/30	10:00 頃発	T-4	13,500 円
	3/28	08:30 頃発	T-5	14,500 円		17:00 頃発	T-6	16,500 円
					3/31	17:00 頃発	T-8	16,500 円
大阪	3/27	19:00 頃発	O-1	19,000 円	3/29	18:00 頃発	O-2	24,500 円
					3/30	11:00 頃発	O-4	17,000 円
	3/28	08:30 頃発	O-3	21,000 円		17:30 頃発	O-6	21,000 円
					3/31	17:30 頃発	O-8	21,000 円
名古屋	3/27	20:00 頃発	N-1	15,500 円	3/29	18:00 頃発	N-2	21,000 円
					3/30	11:00 頃発	N-4	15,500 円
	3/28	08:30 頃発	N-3	17,500 円		17:00 頃発	N-6	17,500 円
					3/31	17:00 頃発	N-8	17,500 円
福岡	3/27	15:00 頃発	F-1	22,000 円	3/29	18:00 頃発	F-2	22,000 円
	3/28	11:00 頃発	F-3	22,000 円	3/30	15:00 頃発	F-4	22,000 円
					3/31	18:00 頃発	F-6	22,000 円

- ①航空機のお申し込みご希望の方は、上記設定便よりお選び下さい。いずれの便も集客が15名以上のお申し込みがあった場合に適用となります。15名に満たない場合は、個人航空割引運賃もしくは普通運賃にての手配となりますのであらかじめ御了承下さい。いずれの便も新千歳空港着です。
- ②設定便には席数に限りがございますので、満席になり次第締め切らせていただきます。
- ③設定便以外の便や、他の接続便などのご希望がございましたら、別途手配させていただきますので、お申し出下さい。
- ④上記出発時刻及び設定料金は平成15年9月現在ののに基づいておりますので、今後航空会社の条件変更等により変更が生じる場合がございます。

●エクスカージョンのご案内

参加費（お一人様）：6,500円 ※定員40名

日次	月/日(曜)	日 程
1	3/30 (火)	貸切バス 札幌=====積丹<<忍路臨海実験所視察>>=====小樽<<昼食後、小樽市内 8:30 10:30 頃 11:00 頃 自由散策（北一ガラス・オルゴール堂など）>>=====札幌駅<<着後、解散>> 14:00 15:00 頃 食事：昼食付（小樽）

- ・お申込参加人員が20名様に満たない場合は、催行中止となる場合がございます。予めご了承下さい。
- ・ご出発の集合場所・集合時間は後日改めてご案内させていただきます。
- ・添乗員が同行し、お世話させていただきます。

日本藻類学会第28回大会

宿泊・航空機・エクスカーション お申込書

受付番号:

ふりがな				勤務先名								
代表者名												
クーポン 送付先住所		〒 -		(勤務先・自宅)		TEL	()	-				
						FAX	()	-				
NO	(フリガナ) 氏名	年齢	性別	宿 泊				航空機			エクスカ ーショ ン 参加の 場合○印	
				宿 泊 日	希望 順位	ホテル 記号	ツインの場合 同室者名	搭乗日	区 間	申込 記号		
例	三井物産 ...	40	男 女	IN OUT	27日 30日	第1希望 第2希望	...		27日 30日	...→... ...→...6	○
1			男 女	IN OUT	日 日	第1希望 第2希望	—		日 日	→ →	— —	
2			男 女	IN OUT	日 日	第1希望 第2希望	—		日 日	→ →	— —	
3			男 女	IN OUT	日 日	第1希望 第2希望	—		日 日	→ →	— —	
4			男 女	IN OUT	日 日	第1希望 第2希望	—		日 日	→ →	— —	
5			男 女	IN OUT	日 日	第1希望 第2希望	—		日 日	→ →	— —	

※特に航空機お申込みされる方は氏名のところにフリガナを忘れずご記入下さい
 ※宿泊日は(IN:チェックインする日)(OUT:チェックアウトする日)
 ※札幌市内ホテルツインご希望の方は同室者名をご記入下さい
 備考欄(その他設定日以外での宿泊・個人旅行手配依頼などご要望をご記入下さい)

海産珪藻 *Cocconeis stauroneiformis* (Rabenhorst) Okuno の殻微細構造と分類学的検討

鈴木秀和¹・南雲 保²

¹ 青山学院高等部 (150-8366 東京都渋谷区渋谷 4-4-25)

² 日本歯科大学生物学教室 (102-8159 東京都千代田区富士見 1-9-20)

Hidekazu Suzuki¹ and Tamotsu Nagumo²: Fine valve structure and taxonomical observation of marine diatom *Cocconeis stauroneiformis* (Rabenhorst) Okuno. Jpn. J. Phycol. (Sôru) 51: 159-166, Nov. 10, 2003

Fine valve structure and taxonomical observation of a marine attached diatom *Cocconeis stauroneiformis* (Rabenhorst) Okuno have been investigated. The internal and external structures of the raphid and araphid valves (RV and ARV) and complete cingulum are described using the light microscope and scanning and transmission electron microscope. The valve face of the RV is slightly concave and that of the ARV is complementary to the RV and convex. The raphe is straight externally and terminates in a small helictoglossa internally. The striae are consisted of several reniform or oval areolae. The areolae on the RV have hymenes with radial linear perforations. The areolae on the ARV display a very sophisticated structure; internally they are subquadrangular or round are separated by stout ribs less robust than the interstriae; externally they are occluded by less robust anastomosing ribs bearing hymenes at the outer surface of the valve. They are occluded by hymenes with short radial linear perforations around the margin and circular perforations in the central part. The mature cingula of both valves consist of at least of three girdle bands; a valvocopula (VC) that is open at both poles of the cell and two bands (the second and the third bands). The VC of ARV is furnished with fimbriae, that of RV is not.

Key Index Words: *Cocconeis*, *Cocconeis stauroneiformis*, fine valve structure, taxonomy

¹Aoyama Gakuin Senior High School, 4-4-25 Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, 150-8366 Japan

²Department of Biology, The Nippon Dental University, 1-9-20 Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8159 Japan

筆者らは本邦における海産着生珪藻の分類学的研究を行っており、特に着生珪藻として代表的な *Cocconeis* 属の分類学的検討を進めている (Suzuki *et al.* 2001a, b, c, d)。*Cocconeis* 属のような単縦溝珪藻の形態学的研究においては、一つの被殻を構成する縦溝殻と無縦溝殻をセットで観察することが必要不可欠である (Suzuki *et al.* 2001d)。このことは海産 *Cocconeis* 属 3 種をブリーチ法 (Nagumo & Kobayasi 1990) によって詳細な電子顕微鏡観察を行った Kobayasi & Nagumo (1985) から始まり、筆者らの一連の研究 (Suzuki *et al.* 2001a, b, c, d) においても継続中である。

本研究で扱った *C. stauroneiformis* (Rabenhorst) Okuno は世界各地の沿岸で着生種として出現する汎布種とされているが (Rivera 1973, Poulin *et al.* 1984, Lange-Bertalot & Krammer 1989, Riaux-Gobin 1991, De Stefano *et al.* 2000 等)、本邦では報告例が少なく、筆者ら (鈴木他 2000) が富山県水産試験場内の海洋深層水利用施設で優占的に出現したことをすでに報告したにすぎない。

本分類群は Rabenhorst (1864) により、本属のタイプ種である *C. scutellum* Ehrenberg の新変種として記載されたが、Okuno (1957) が透過電子顕微鏡観察により、微細構造の差異から独立した種としてランクアップした。その後 Romero (1996) により *C. scutellum* var. *scutellum* との殻構造の比較検討が行われたが、縦溝殻と無縦溝殻をセットにして観察しておらず、微細構造の詳細も十分に解明されてはいない。そこで筆者らは本邦産試料をもとにさらに詳細な殻構造の観察を

行ったのでその結果を報告する。

材料と方法

観察に用いた試料は次の 3 つの標本から得た。

標本番号 S-0228。富山県水産試験場内の海洋深層水利用施設エゾアワビ *Nordotis discus hannai* Ino 稚貝飼育水槽の稚貝飼育板から採集 (2000 年 7 月 25 日, 鈴木秀和採集)。

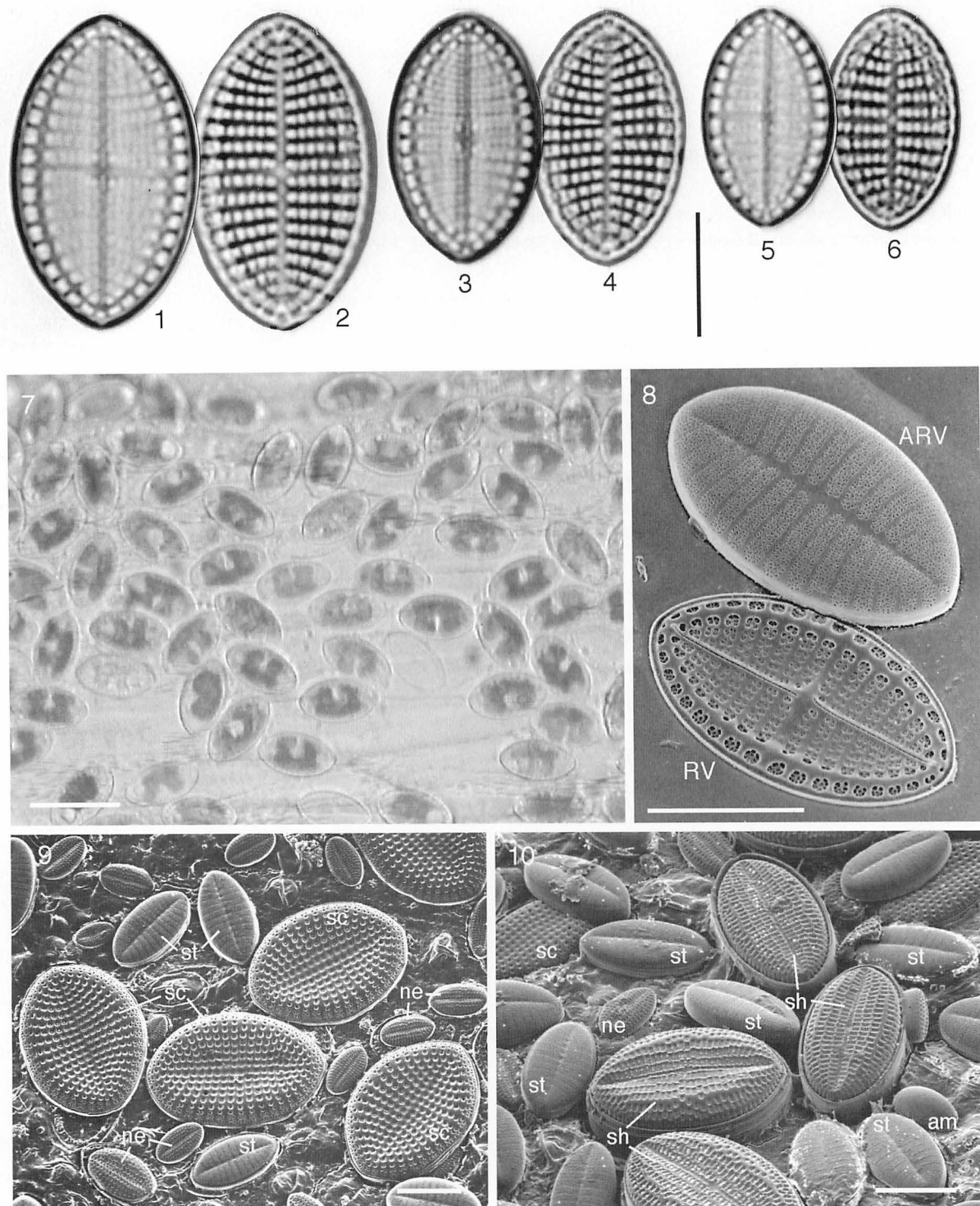
標本番号 S-0420。徳島県阿南市椿川河口で採集したアナアオサ *Ulva pertusa* Kjellman の藻体表面から採集 (2002 年 11 月 20 日, 南雲保採集)。

標本番号 S-0436。富山県水産試験場内の屋外マコンブ *Laminaria japonica* Areschoug 栽培水槽の壁面から採集 (2002 年 12 月 13 日, 長田敬五採集)。

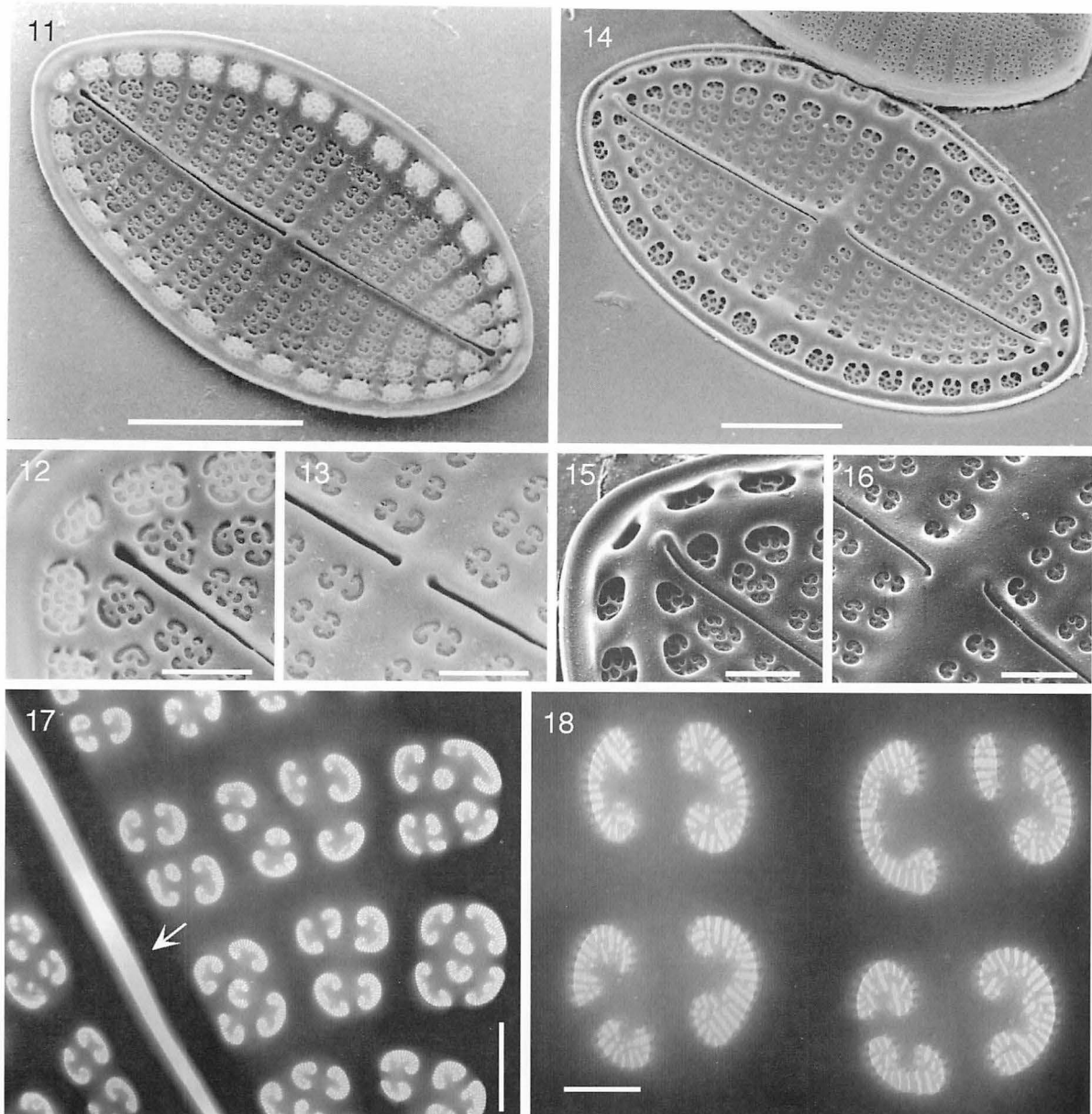
これらの試料を定法 (長田・南雲 2001) に従って処理した後、光学顕微鏡 (LM)、走査電子顕微鏡 (SEM; HITACHI S-4000 と S-5000) および透過電子顕微鏡 (TEM; JEOL-2000EX) で観察した。さらに 1 被殻の縦溝殻と無縦溝殻を含む各々の半被殻を損傷することなく完全な状態で得るため、ブリーチ法 (Nagumo & Kobayasi 1990) を用いた (ex. Fig. 8)。また本研究で用いた用語は Anonymous (1975), Suzuki *et al.* (2001a, b, c, d), 出井・南雲 (2002) および長田 (2002) に準拠した。

結果と考察

Cocconeis stauroneiformis (Rabenhorst) Okuno, 1957, Bot. Mag. Tokyo 70: 217-221, Text-figs 2, 3, Plate VI, Figs



Figs 1-10. *Cocconeis stauroneiformis*. Figs 1-7. LM. Figs 8-10. SEM. Figs 1-6. Three pairs of raphid valves (RV) and araphid valves (ARV) of the same frustules. Note that the valves are variable in shape and length. Fig. 7. Living cells, attached on the plastic plate used for rearing the young abalones, showing a C-shaped plastid. Fig. 8. Araphid valve (ARV) and raphid valve (RV) of the same frustule treated using the bleaching method. Figs 9, 10. *C. scutellum* var. *scutellum* (sc), *C. stauroneiformis* (st), *C. shikinenesis* (sh), *C. neothumentis* var. *marina* (ne) and *Amphora* sp. (am) attached on the plastic plate used for rearing the young abalones. Scale bars = 20 μ m (Fig. 7), 10 μ m (Figs 1-6, 8-10).



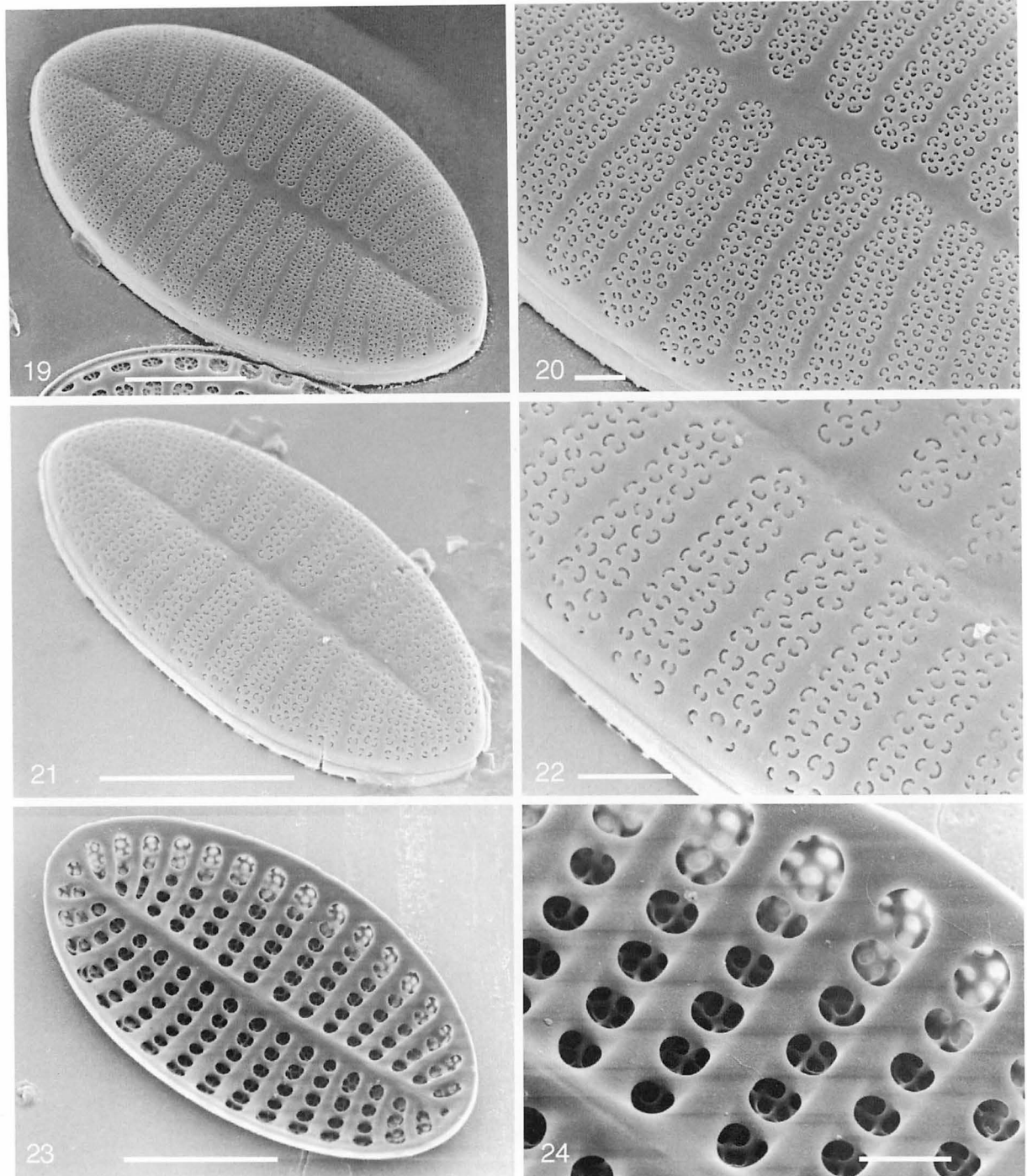
Figs 11-18. Raphid valves of *Cocconeis stauroneiformis*. Figs 11-16. SEM. Figs 17, 18. TEM. Fig. 11. External view of the raphid valve. Fig. 12. External view of the raphid valve showing the terminal raphe end and the terminal area. Fig. 13. External view of the raphid valve showing the central raphe ends and the central area. Fig. 14. Internal view of the raphid valve of the same frustule as a raphid valve of Fig. 19. Fig. 15. Internal view of the raphid valve showing the diminutive helictoglossa and the terminal area. Fig. 16. Internal view of the raphid valve showing the proximal raphe ends and the central area. Fig. 17. Areolae occlusion and the raphe (arrow) of the raphid valve. Fig. 18. Areolae occlusion. Note the hymenes with linear perforations in a central array. Scale bars = 5 μ m (Figs 11, 14), 1 μ m (Figs 12, 13, 15, 16), 0.5 μ m (Fig. 17), 0.1 μ m (Fig. 18).

2a-2c.

殻は楕円形で、時に殻端がとがることがある (Figs 1-6, 8)。殻長 15.0-25.5 μ m, 殻幅 7.5-15.5 μ m。色素体は本属に典型的なC字形 (Fig. 7)。

縦溝殻 (raphid valve): 殻は薄く、少し凹状となり、殻縁近くに明瞭な無紋域があり、内面で肥厚する (Figs 11, 14)。縦溝 (raphe) は直線状で、軸域は狭く、わずかに盛り上がる (Figs 8, 11, 14)。外裂溝は中央および極末端ともに丸く広がって終わる (Figs 12, 13)。内裂溝の中央末端はそれぞれ

反対方向に向かって曲がり、極末端では短く狭い蝸牛舌 (helictoglossa) で終わる (Figs 15, 16)。中心域は条線1列分の幅で横に広がり (Figs 11, 13)、特に殻の内面では肥厚し、殻縁近くまで達する十字節 (stauros) を形成する (Figs 14, 16)。 *Cocconeis* 属における同様の構造は *C. dirupta* Gregory (Kobayasi & Nagumo 1985) や *C. costata* Gregory (Romero & Rivera 1996) に見られる。条線は 10 μ m に 8-9 本で、2列の胞紋 (areola) からなり、殻の中心では平行に、殻縁近くでは放射状に配列する (Figs 1, 3, 5)。各胞紋は腎臓

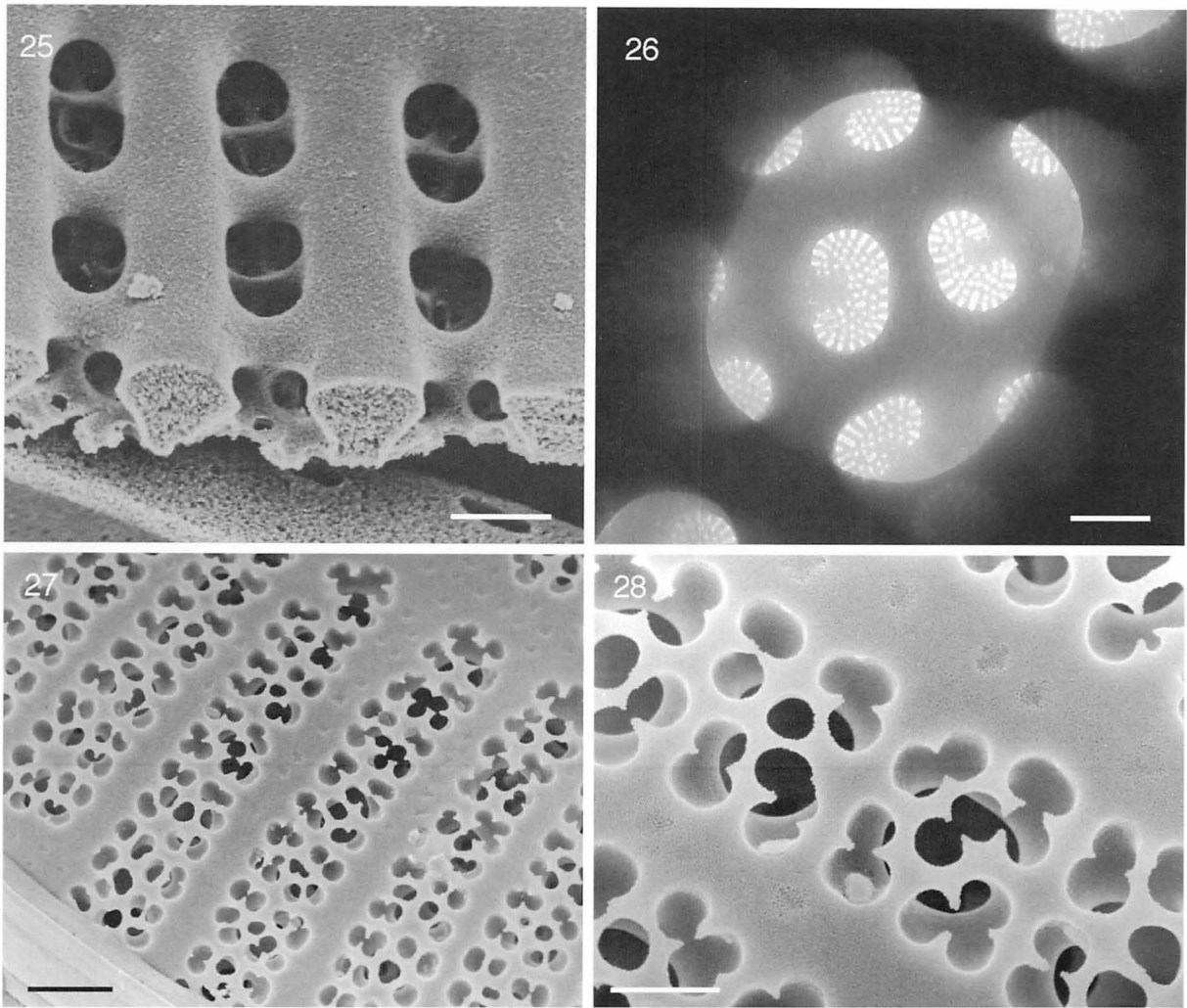


Figs 19-24. Araphid valves of *Cocconeis stauroneiformis*. SEM. Fig. 19. External view of the araphid valve of the same frustule as the raphid valve of Fig. 14. Fig. 20. External view of the araphid valve showing the central and marginal areas of the same individual as Fig. 19. Fig. 21. External view of the araphid valve. Fig. 22. External view of the araphid valve showing the central and marginal areas of the same individual as Fig. 21. Fig. 23. Internal view of the araphid valve. Fig. 24. Internal view of the araphid valve showing the central and marginal areas of the same individual as Fig. 23. Scale bars = 5 μ m (Figs 19, 21, 23), 1 μ m (Figs 20, 22, 24).

形(reniform)または楕円形で、縦溝近くでは2-3個で対をなすが、殻縁部では同心円状に数個が集まり、肉趾状となる(Figs 12, 17)。胞紋は線状の穿孔(linear perforation)が放射状に配列した薄皮(hymen)によって閉塞される(Figs 17, 18)。

無縦溝殻(araphid valve): 殻は厚く、やや凸状にふくら

む(Figs 8, 19, 21)。軸域は真っ直ぐで狭く、やや窪む。中心域は非常に狭いが、時にひし形を呈することもある。中肋(sternum)と横走肋(costa)はともに発達し、特に殻の内面で強く肥厚する(Figs 24, 25)。横走肋の発達は *C. costata*, *C. pseudocostata* Romero (Romero 1996) や *C. fasciolata* (Ehrenberg) Brown (Romero 1996) でも著しい。条線はLMで



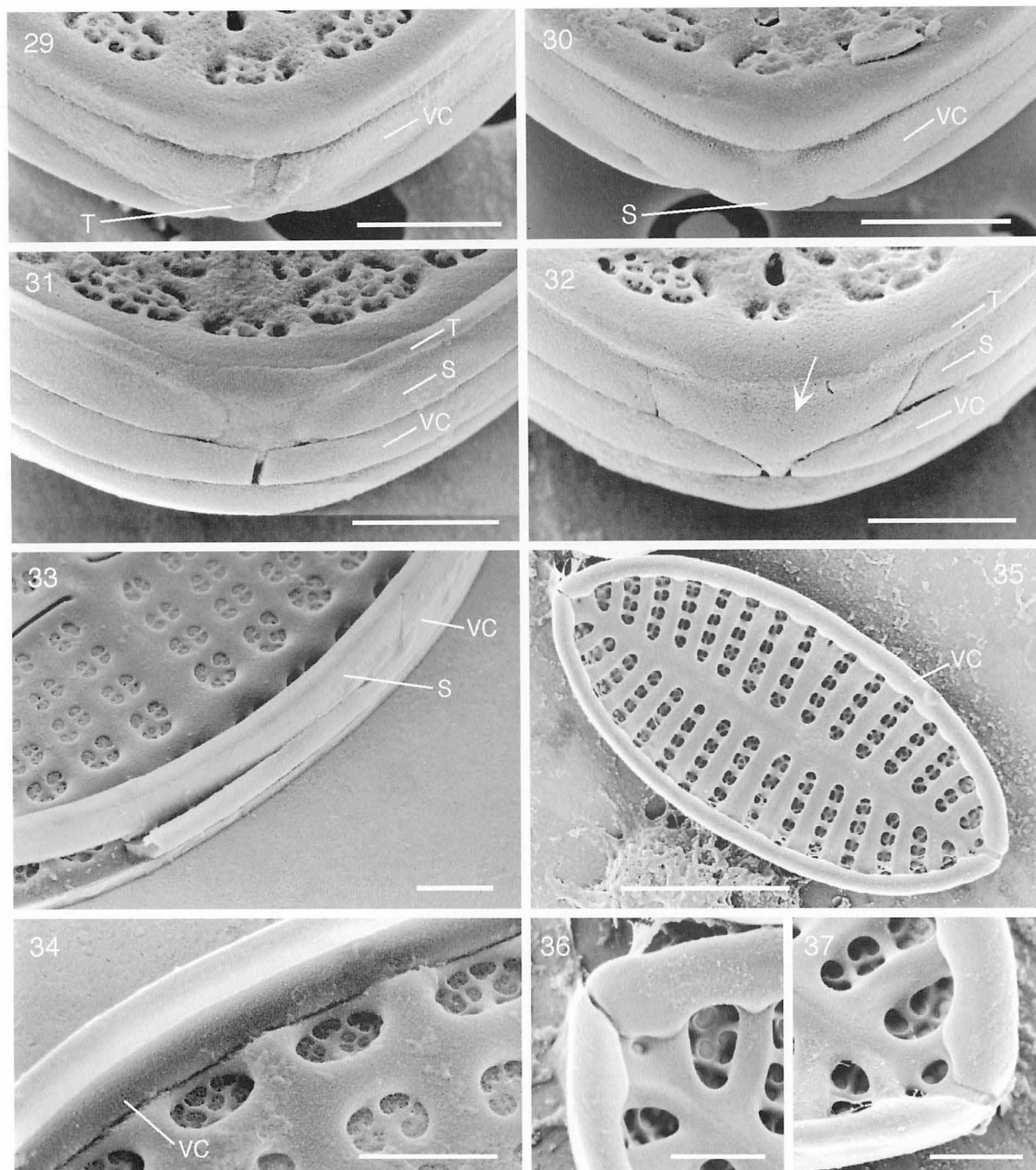
Figs 25–28. Areolae of the araphid valve of *Cocconeis stauroneiformis*. Figs 25, 27, 28. SEM. Fig. 26. TEM. Fig. 25. Internal view of the broken araphid valve showing the pore occlusions. Fig. 26. Areolae occlusion. Note that the areolae are occluded by hymenes with short radial perforations around the margin and tiny circular perforations in the central part. Fig. 27. External view of the immature araphid valve showing the central and marginal areas. Fig. 28. Areolae of the immature araphid valve of the same individual as Fig. 27. Scale bars = 1 μ m (Fig. 27), 0.5 μ m (Figs 25, 28), 0.1 μ m (Fig. 26).

は1列の四角形の胞紋からなり、殻の中心では平行に、殻頂にいくに従い放射状に配列する (Figs 2, 4, 6)。密度は縦溝殻とほとんど違いがなく10 μ mに8–9本である。各胞紋は、殻の外面に4–6個の腎臓形あるいは三日月形の開口を持ち (Figs 20, 22)、一方、殻の内面では横走肋や縦小肋 (vimen; cf. Cox & Ross 1981) により縁どられた1個の四角形あるいは円形の開口がある (Figs 23, 24)。この構造はRVの胞紋に比べ、より複雑で立体的であり、形成途中の殻で確認される (Figs 27, 28)。また胞紋は外側の開口部近くにある薄皮により閉塞される (Fig. 25)。薄皮には縁に沿って放射状に配列する細長い穿孔とその中央部に不規則に配列する小さい円形の穿孔を持つ (Fig. 26)。

半殻帯 (cingulum): 両殻とも少なくとも3枚の帯片 (band) からなる (Figs 29–32)。殻の内面に接する第1帯片の接殻帯片 (valvocopula) は、両殻で形態が異なる。縦溝殻では両殻端において開放 (open band) する (Figs 29, 30)。帯片内接部 (pars

interior) は横走肋にあわせて波打つ程度で鋸歯状突起はない (Fig. 34)。殻の内面に接する部分は幅が狭いが厚く、殻面に垂直に立ち上がる部分は幅が広いが薄い (Fig. 33)。一方無縦溝殻では、縦溝殻の接殻帯片に比べて薄く幅が広い (Fig. 35)。両殻端開放型で緩やかな鋸歯状突起を持つ (Figs 35–37)。第2帯片 (the second band) は両殻とも接殻帯片に比べ薄く幅も狭く、片端開放型で閉鎖側端に小舌 (ligula) を持つ (Figs 31, 32)。無縦溝殻に付く第2帯片は、長い断片2枚と、その間をつなぐ短い帯片 (short band) 1枚から構成されている (Fig. 32, 矢印)。殻端部に見られるこのような短い帯片構造は *Pinnularia* 属等で知られているが (Idei & Mayama 2001)、*Cocconeis* 属では初めて発見された。第3帯片 (the third band) は第2帯片よりさらに細く、片端開放型で第2帯片と同様に小舌を有する。

Cocconeis 属における接殻帯片の構造は多様であり (Holmes *et al.* 1982)、内接縁の鋸歯状突起が著しく発達したもの (*C.*



Figs 29–37. Cingulum of *Cocconeis stauroneiformis*. SEM. Fig. 29. Valvocopula (VC) and the third band (T) of the raphid valve of the same frustule as Fig. 30. Fig. 30. Valvocopula (VC) and the second band (S) of the raphid valve of the same frustule as Fig. 29 (opposite pole). Fig. 31. Valvocopula (VC), the second band (S) and the third band (T) of the araphid valve of the same frustule as Fig. 32. Fig. 32. Valvocopula (VC), the second band (S) and the third band (T) of the araphid valve of the same frustule as Fig. 31 (opposite pole). Note the short band (arrow) of the second band. Fig. 33. Internal view of the raphid valve showing a broken valvocopula (VC) and the second band (S). Fig. 34. Internal view of the raphid valve showing a valvocopula (VC). Fig. 35. Internal view of the araphid valve showing a valvocopula (VC). Figs 36, 37. Both open parts of valvocopula of the same specimens as Fig. 35. Scale bars = 5 μm (Fig. 35), 1 μm (Figs 29–34, 36, 37).

pediculus Ehrenberg; cf. Gerloff & Rivera 1979, *C. scutellum* var. *scutellum*; cf. Romero 1996)から、突起がなくなめらかなもの(*C. heteroidea* Hantzsch; cf. Suzuki *et al.* 2001a, *C. convexa* Giffen; cf. Suzuki *et al.*

2001c)まで様々である。また本種のように両端開放型(他に *C. costata*; cf. Romero & Rivera 1996), 片端開放型(*C. heteroidea*; cf. Suzuki *et al.* 2001a), そして閉鎖型(*C. scutellum* var. *scutellum*の無縦溝殻; cf. Holmes *et al.*

1982, Romero 1996)と基本的構造も多様である。今後はさらに多くの種から帯片構造のデータを集積することで、他形質との関連性も考慮した分類形質としての重要性が明らかになるであろう。

本種は世界各地の沿岸に生育する汎布種である(Rivera 1973, Poulin *et al.* 1984, Lange-Bertalot & Krammer 1989, Riaux-Gobin 1991, De Stefano *et al.* 2000)。本邦近海ではウラジオストック(Skvortzow 1929)や静岡県伊東(Takano 1963)からの報告がある。筆者等は富山県水産試験場海洋深層水利用施設のエゾアワビ稚貝飼育装置内に優占的に繁茂しているのを観察した(鈴木他 2000)。今回の観察でも同施設内の珪藻培養装置や稚貝飼育用の塩化ビニール板上に *C. scutellum* var. *scutellum*, *C. shikinensis* Hid. Suzuki (Suzuki *et al.* 2001b), *C. neothumensis* Krammer var. *marina* De Stefano, Marino *et al.* (De Stefano *et al.* 2000)とともに多量に着生するのが観察された(Figs 9, 10)。

Okuno (1957) が透過電子顕微鏡を用いて研究した胞紋の微細構造に関する記述は、残念ながらすべて正しいものではないが、主に胞紋構造における *C. scutellum* var. *scutellum* との相違点を見だし、*C. stauroneiformis* として変種から種のレベルに組み替えた。しかしその後の分類学的扱いは研究者により異なったままで(VanLandingham 1968), より詳細な観察は行われなかった。近年Romero (1996)はこの組み替えに関する検討を行い、Okuno (1957) の妥当性を示唆した。本研究でも次の微細構造の差異から、本分類群を *C. scutellum* var. *stauroneiformis* として扱うのではなく、*C. stauroneiformis* として扱うべきと考える。(1)本分類群の縦溝殻の中心域は十字節になるが、*C. scutellum* var. *scutellum* は小さい円形。(2)本分類群の胞紋は、複数個の腎臓形あるいは楕円形の開口部を持つが、*C. scutellum* var. *scutellum* は1個の円形の開口部を持つ。(3)*C. scutellum* var. *scutellum* の接殻帯片の鋸歯状突起は良く発達し、顕著であるが、本分類群は緩やかに波打つ程度である。(4)本分類群の無縦溝殻の横走肋はよく発達するが、*C. scutellum* var. *scutellum* のそれは顕著ではない。さらにこれら(1)~(4)の特徴から *C. stauroneiformis* はRomero (1996)の報告した *C. fasciolata* と近縁な分類群と考えられる。

謝辞

本研究において試料を提供していただいた日本歯科大学新潟歯学部の長田敬五助教授と富山県水産試験場海洋深層水利用施設からの試料の採集や提供に多大の便宜をはかっていただいた同県食品研究所の小善圭一氏に感謝する。本研究は日本学術振興会平成14年度科学研究費補助金奨励研究(課題番号14917005)と公益信託ミキモト海洋生態研究助成基金平成14年度研究助成による研究の一部である。

引用文献

- Anonymous. 1975. Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnoses. *Nova Hedwigia*, Beiheft 53: 323-354.
- Cox, E. J. & Ross, R. 1981. The striae of pennate diatoms. p. 267-278. In: Ross, R. (ed.) Proceedings of the Sixth Symposium on Recent and Fossil Diatoms. Koenigstein. O. Koeltz.
- De Stefano, M., Marino, D. & Mazzella, L. 2000. Marine taxa of *Cocconeis* on leaves of *Posidonia oceanica*, including a new species and two new varieties. *European Journal of Phycology* 35: 225-242.
- Gerloff, J. & Rivera, P. 1979. Der submikroskopische Bau der Schalen von *Cocconeis pediculus* (Bacillariophyceae). *Willdenowia* 9: 99-110.
- Holmes, R. W., Crawford, R. M. & Round, F. E. 1982. Variability in the structure of the genus *Cocconeis* Ehr. (Bacillariophyta) with special reference to the cingulum. *Phycologia* 21: 370-381.
- Idei, M. & Mayama, S. 2001. *Pinnularia acidojaponica* M. Idei *et al.* Kobayasi sp. nov. and *P. valdetolerans* Mayama *et al.* Kobayasi sp. nov. - new diatom taxa from Japanese extreme environments. p. 265-277. In: Jahn, R., Kociolek, J. P., Witkowski, A. & Compère, P. (eds) Lange-Bertalot-Festschrift. A. R. G. Gantner. Ruggell.
- 出井雅彦・南雲保. 2002. 特殊な条線構造をもつ単縦溝珪藻 *Achnanthes simplex* Hust. の微細構造と分類学的検討. 藻類 50: 1-5.
- Kobayasi, H. & Nagumo, T. 1985. Observations on the valve structure of marine species of the diatom genus *Cocconeis* Ehr. *Hydrobiologia* 127: 97-103.
- Lange-Bertalot & Krammer, K. 1989. *Achnanthes*: eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* und Nachträgen zu den Naviculaceae. *Bibliotheca Diatomologica* 18: 1-393.
- Nagumo, T. & Kobayasi, H. 1990. The bleaching method for gently loosening and cleaning a single diatom frustule. *Diatom* 5: 45-50.
- Okuno, H. 1957. Electron-microscopical study on fine structures of diatom frustules XVI. *The Botanical Magazine, Tokyo* 70: 216-222 + pl. VI-VII.
- 長田敬五. 2002. 海産羽状珪藻 *Undatella quadrata* (Brébisson ex Kützing) Paddock & Sims の微細構造. 藻類 50: 109-115.
- 長田敬五・南雲保. 2001. 珪藻研究入門. 日本歯科大学紀要(一般教育系) 30: 131-142.
- Poulin, M., Bérard-Therriault, L. & Cardinal, A., 1984. Les diatomées benthiques de substrats durs des eaux marines et sumatres du Québec 1. *Cocconeioideae* (Achnanthes, Achnantheaceae). *Le Naturaliste Canadien* 111: 45-61.
- Rabenhorst, L. 1864. *Flora Europaea Algae aquae dulcis et submarinae*. Sestio I. *Algae diatomaceae complectens, cum figuris generum omnium xylographice impressis*. Apud Eduardum Kummerum. Lipsiae (Leipzig).
- Riaux-Gobin, C. 1991. Diatomées d'une vasière intertidale du Nord Finistère (Dourduff): genres *Cocconeis*, *Campyloneis*, *Delphineis*, *Mastogloia* et *Rhaphoneis*. *Diatom Research* 6: 125-135.
- Rivera, P. 1973. Diatomas epifitas en *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss recolectada en la costa chilena. *Gayana Botanica* 25: 1-115.
- Romero, O. E. 1996. Ultrastructure of four species of the diatom genus *Cocconeis* with the description of *C. pseudocostata* spec. nov. *Nova Hedwigia* 63: 361-396.
- Romero, O. E. & Rivera, P. 1996. Morphology and taxonomy of three varieties of *Cocconeis costata* and *C. pinnata* (Bacillariophyceae)

- with considerations of *Pleuroneis*. Diatom Research 11: 317-343.
- Skvortzow, B. W. 1929. On some marine diatoms from Siberian shore of Japanese Sea. The Botanical Magazine, Tokyo 43: 57-59.
- 鈴木秀和・南雲保・藤田大介. 2000. 富山湾深層水で自然繁茂する付着珪藻. 富山県水産試験場研究報告 12: 33-42.
- Suzuki, H., Nagumo, T. & Tanaka, J. 2001a. Morphology of the marine epiphytic diatom *Cocconeis heteroidea* (Bacillariophyceae). Phycological Research 49: 129-136.
- Suzuki, H., Nagumo, T. & Tanaka, J. 2001b. A new marine diatom, *Cocconeis shikinensis* sp. nov. (Bacillariophyceae) from Japan. Phycological Research 49: 137-144.
- Suzuki, H., Nagumo, T. & Tanaka, J. 2001c. Morphology of the marine epiphytic diatom *Cocconeis convexa* Giffen (Bacillariophyceae). Diatom 17: 59-68.
- Suzuki, H., Tanaka, J. & Nagumo, T. 2001d. Morphology of the marine diatom *Cocconeis pseudomarginata* Gregory var. *intermedia* Grunow. Diatom Research 16: 93-102.
- Takano, H. 1963. Notes on marine littoral diatoms from Japan-I. Some adherents and cultured species. Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory 36: 1-9.
- VanLandingham, S. L. 1968. Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms and their Synonyms. Part II. *Bacteriastrum* through *Coccinodiscus*. J. Cramer. Vaduz.

(Received 20 Mar. 2003, Accepted 25 Sept. 2003)

緑藻クビレズタとスリコギズタの温度と光に関する光合成特性*

倉島彰¹・芹澤如比古²・神林友広³・当真武⁴・横浜康継⁵

¹三重大学生物資源学部 (〒514-8507 三重県津市上浜町1515)

²千葉大学海洋バイオシステム研究センター (〒299-5502 千葉県安房郡天津小湊町内浦1)

³青森県西津軽郡岩崎村役場 (〒038-2202 青森県西津軽郡岩崎村大字岩崎字松原51-7)

⁴株式会社沖縄環境分析センター (〒901-2215 沖縄県宜野湾市真栄原3-11-7)

⁵志津川町自然環境活用センター (〒986-0761 宮城県本吉郡志津川町戸倉字坂本40)

Akira Kurashima,¹ Yukihiko Serisawa,² Tomohiro Kanbayashi,³ Takeshi Toma,⁴ and Yasutsugu Yokohama⁵: Characteristics in photosynthesis of *Caulerpa lentillifera* J. Agardh and *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *laete-virens* (Montagne) Weber-van Bosse with reference to temperature and light intensity.* Jpn. J. Phycol. (Sôru) 51: 167-172, Nov. 10, 2003

Photosynthesis-light curves at 15, 20 and 25°C and photosynthesis-temperature curves at 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ were compared between *Caulerpa lentillifera* and *C. racemosa* var. *laete-virens*. The compensation light intensities were lower in *C. lentillifera* at all temperatures investigated. The light saturated photosynthetic rate was similar in the both species at 15°C, but significantly higher in *C. racemosa* at 20 and 25°C. Although the net photosynthetic rates reached maximum at 30°C in the both species, the net photosynthetic rates of *C. racemosa* decreased sharper than those of *C. lentillifera* at supra-optimal temperature 35°C. *Caulerpa lentillifera* had a lower chlorophyll *alb* ratio than *C. racemosa*. These results suggest that *C. lentillifera* has ability to acclimate to lower light condition and higher temperature than *C. racemosa*.

Key Index Words: *Caulerpa lentillifera*, *Caulerpa racemosa*, light, photosynthesis, temperature

¹Faculty of Bioresources, Mie University, Mie 514-8507, Japan,

²Marine Biosystems Research Center, Chiba University, Amatsu-kominato, Awa-gun, Chiba 299-5502, Japan,

³Iwasaki village office, Nishitsugaru-gun, Aomori 038-2202, Japan,

⁴Okinawa Environment Analysis Center Co. Ltd., Okinawa 897-0957, Japan,

⁵Shizugawa Nature Center, Miyagi 986-0781, Japan

クビレズタ (*Caulerpa lentillifera* J. Agardh) とスリコギズタ (*C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *laete-virens* (Montagne) Weber-van Bosse) は、平滑な匍匐部と密に小枝を出す円柱形の葉状部からなるイワズタ属の緑藻である。クビレズタは熱帯海域に広く産し、日本においては南西諸島のみ分布する (香村 1962, 吉田 1998)。*C. racemosa* は日本沿岸では6変種が本州太平洋南部から南西諸島にかけて分布し、その一変種であるスリコギズタは、沖縄ではサンゴ礁域に生育している (吉田 1998)。生育水深は、クビレズタでは水深1-2mの浅所から水深30mの深所までの砂泥底に生育するのに対し (当真 1992, 2001, Yokohama *et al.* 1992), スリコギズタは水深1m付近の浅所の岩上に生育すると報告されている (榎本・大葉 1994)。

イワズタ属の多くは食用に供され、フィリピンにおいて広大な養殖池や礁湖を利用して粗放的に養殖が行われている (当真 1988, 1992, Trono 1999)。日本においても1975年に沖縄県でクビレズタの試験栽培が開始され、その後技術改良されて養殖されるようになり、「海ぶどう」あるいは「グリーン・キャビア」として市販されている (当真 1992, 2001)。

藻類の養殖を行うには、水温や光量が対象種の生長や光合

成に与える影響についての知見が重要であるが、イワズタ属藻類についてはこれらの研究は少ない。その中で、変種が多く形態や生育環境が多様な *Caulerpa racemosa* については、水温と光量が生殖、発生や形態に大きな影響を及ぼすことが明らかにされている (Enomoto & Ohba 1987, Ohba & Enomoto 1987, Peterson 1972)。また、Peterson (1972) は強光下に生育するコハギズタ *C. racemosa* var. *uvifera* (C. Agardh) J. Agardh と弱光下に生育する *C. racemosa* var. *lamourouxii* (Turner) Weber-van Bosse f. *requienii* (Montagne) Weber-van Bosse の光合成特性を、Collado-vides and Robledo (1999) は、タカツギズタ *C. racemosa* var. *peltata* (Lamouroux) Eubank を含む数種のイワズタ属藻類の形態および光合成特性を比較し、生育環境や形態によって光合成特性が異なることを示している。しかし食用海藻として有用なクビレズタについての光合成に関する知見はほとんどない。

上記のように、クビレズタとスリコギズタは分布域および生育水深が異なることから、両種間には水温や光量に対する光合成特性に違いがあるものと考えられる。しかし、両種の光合成や呼吸を統一した方法で比較検討した報告はない。そこで、本研究では水温と光量に関係したクビレズタとスリコギズタの光合成特性を比較することにより、両種の分布域の制限要因や、養殖条件に関する基礎的な知見を得ることを目

的とした。

材料と方法

1995年8月および9月に光合成および呼吸の測定実験を行った。クビレズタは、沖縄県水産試験場八重山支場内で養殖されていたものを1995年8月に筑波大学下田臨海実験センターに空輸し、同センター内の屋外流水槽で培養したものを実験に用いた。スリコギズタは、筑波大学下田臨海実験センターの屋外流水槽中に自生していたものを実験に用いた。屋外流水槽の深さはいずれも50–80cmであった。

大型藻類の光合成および呼吸活性は、藻体の傷害により影響を受けることが知られている (Knoop and Bate 1988, Sakanishi *et al.* 1988)。そこで、藻体から葉状部を切り取った後、傷害による影響を避けるため、濾過海水を入れた500mLの培養容器中で通気しながら12時間以上予備培養を行った。予備培養時の水温は、光合成—光曲線用の試料については測定時と同じ水温 (15, 20, 25°C) とし、光合成—温度曲線用の試料については20°Cとした。イワズタ目の藻類には概日リ

ズムや光周期に伴って葉緑体が移動する種があるため (Haupt 1983, Drew and Abel 1990), 予備培養は連続明期 (100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) で行い、光合成速度の測定は午前9:00より開始し、日没までに終了するようにした。

光合成および呼吸速度の測定には差動式検容計の一種であるプロダクトメーター (横浜ら 1986) を用い、以下の手順で測定した。反応容器および対照容器 (容積約50mLの三角コルベン型ガラス容器) に濾過海水を10mLずつ入れ、反応容器に葉状部を横たわるように入れた後、両容器をプロダクトメーター本体に接続し、恒温水槽中の振盪器に固定した。振幅2.5cm, 毎分140往復の振盪と反応容器底面への光照射を開始し、約10分間の予備振盪を行った後、試料から発生する酸素の累積量を3分毎に約20分間測定し、純光合成速度を求めた。海水交換は一回の測定終了後ごとに行った。恒温水槽内の水温は恒温水循環装置 (タイテック社 CL-150F) を用いて調節した。光源には白熱電球の装填されたスライド用プロジェクター (エルモ社 S-300) を用い、ニュートラルフィルター (東芝硝子社 TND-50, 25, 12.5) で光強度の調節を行った。光強

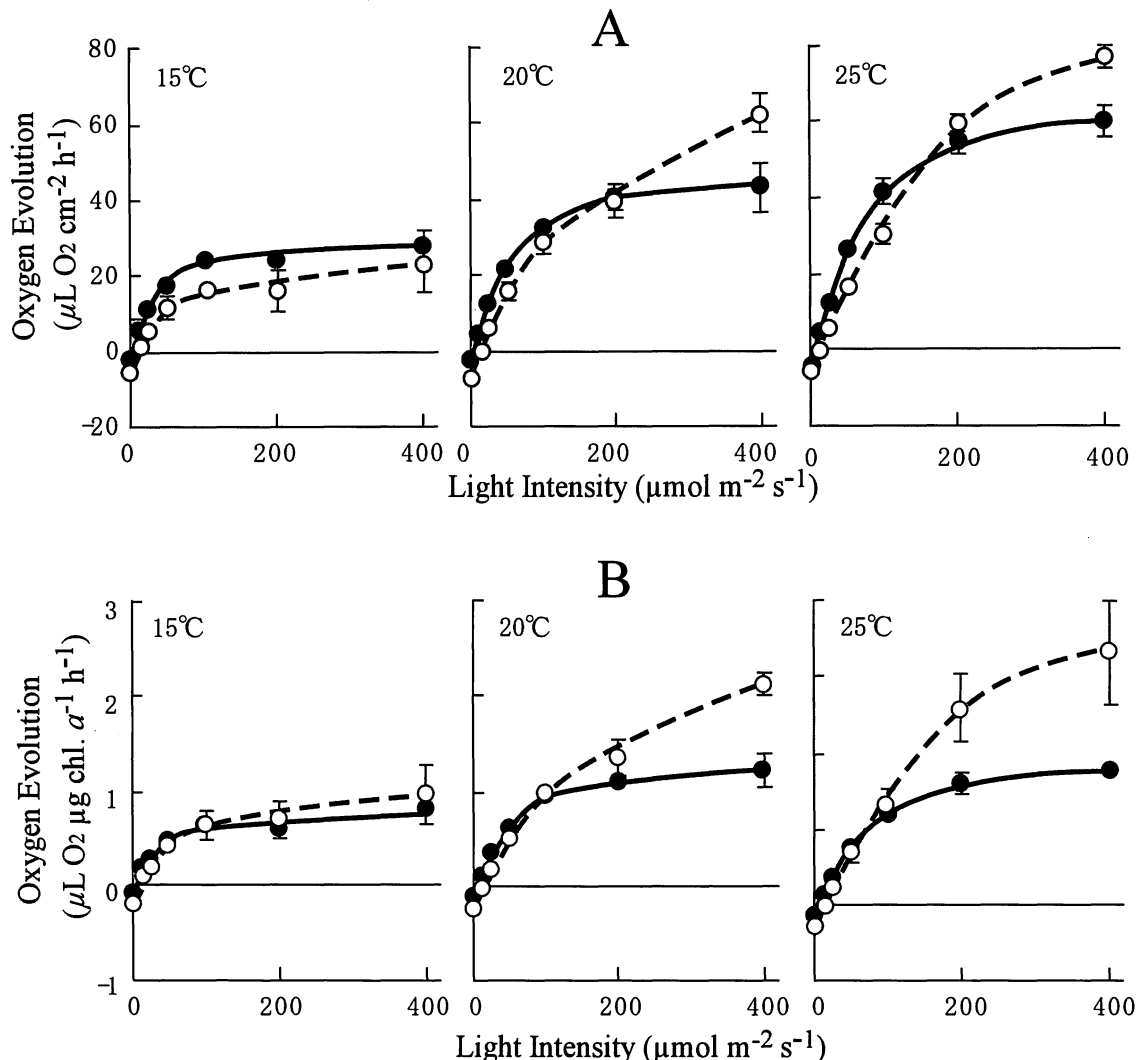


Fig. 1. Photosynthesis-light ($P-I$) curves of *Caulerpa lentillifera* (●) and *C. racemosa* var. *laete-virens* (○) on projection area (A) and Chlorophyll *a* (B) bases at different temperatures. Vertical bars indicate SD ($n=4$).

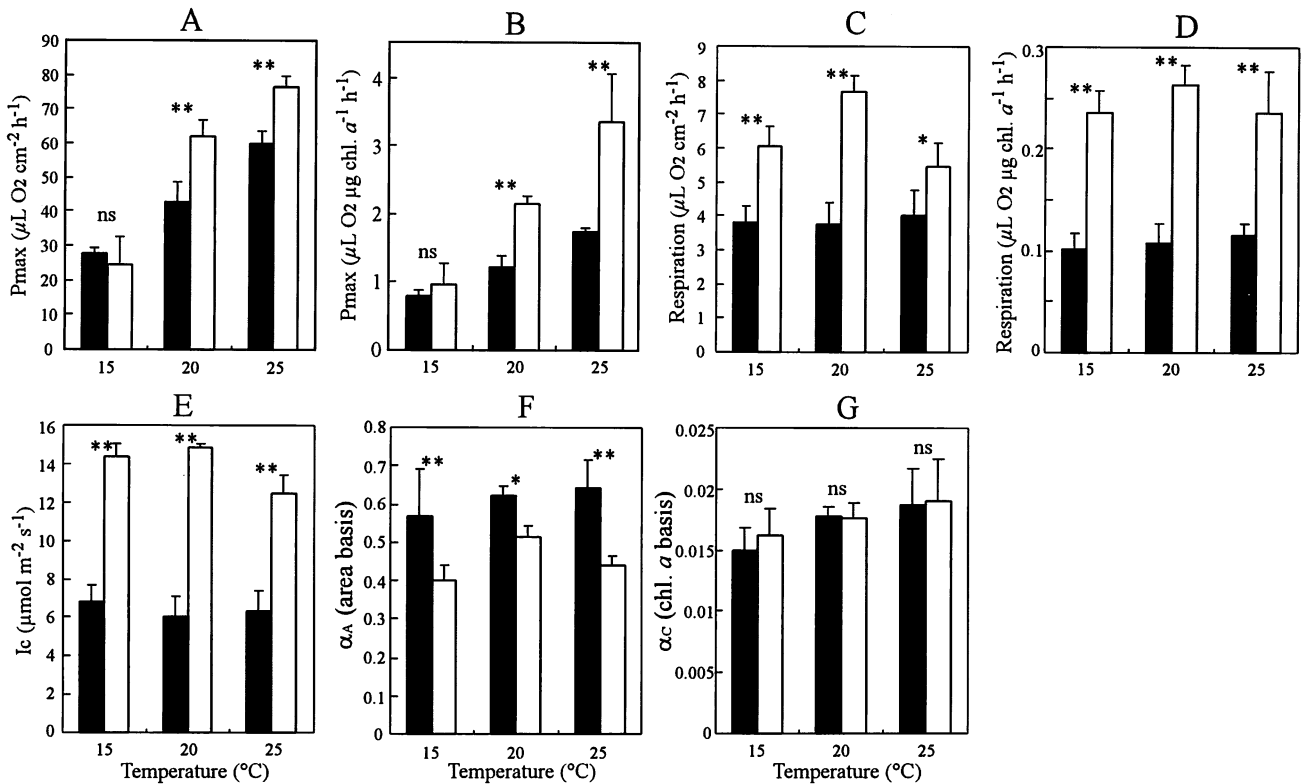


Fig. 2. Photosynthetic parameters of *Caulerpa lentillifera* (■) and *C. racemosa* var. *laete-virens* (□). (A), P_{max} of $P-I$ curves on area basis; (B), P_{max} of $P-I$ curves on chlorophyll a basis; (C), Dark respiration on area basis; (D), Dark respiration on chlorophyll a basis; (E), Compensation light intensities (I_c); (F), initial slopes (α_A) of $P-I$ curves on area basis; (G), initial slopes (α_C) of $P-I$ curves on chlorophyll a basis. Vertical bars indicate SD (n=4). The asterisks indicate significant differences (*, significant at $p < 0.05$; **, significant at $p < 0.01$) and "ns" show not significant differences (One-way Factorial ANOVA and Fisher's PLSD post hoc test).

度の測定には光量子計 (LI-COR 社 LI-185B) を用いた。

光合成-光曲線を得るために、15, 20, 25 °Cの温度条件で、それぞれ光強度を 400, 200, 100, 50, 25, 12.5 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ および暗黒下へと順次光量を低下させて測定を行った。

光合成-温度曲線では光強度 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で、呼吸-温度曲線では暗黒下でそれぞれ測定を行った。急激な温度変化による障害を避けるため、20°Cから10°Cまで5°Cずつ水温を下降させながら測定を行った後に、別の試料を用いて20°Cから35°Cまで5°Cずつ水温を上昇させながら測定を行った。

光合成-光曲線の初期勾配 (α) は 25, 12.5 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ および暗黒下における純光合成速度から一次回帰直線を求め、その傾きから求めた。光補償点 (I_c) は呼吸速度を α で除することにより求めた。

光合成測定の終了後、暗室にて実験に用いた藻体を測定時と同様の状態になるようにガラス板の上に置き、ガラス板の下に印画紙を敷いた。真上から露光して藻体の影を焼きつけ、その印画紙を現像し、受光面積 (投影面積) の測定を行った。測定に用いた試料の受光面積はクビレズタが 3.2 - 5.1 cm^2 、スリコギズタが 2.2 - 4.4 cm^2 であった。

面積測定後、葉状部をただちに冷凍庫 (-20°C) に入れ、クロロフィル a および b の測定を行うまで保管した。クロロフィル a および b を藻体からアセトンで抽出した後に、分光光度計 (Shimadzu UV-3000) を用いて抽出液の 663 および 645 nm

での吸光度を測定し算出した (藤田 1979)。本研究では受光面積とクロロフィル a 量を光合成速度の基準に用いた。

クロロフィル a/b 比の種間差を t -test により、また最大光合成速度 (P_{max})、 I_c および α への温度の影響を One-way Factorial ANOVA と Fisher's PLSD post hoc test により検定した。

結果

クビレズタとスリコギズタの面積当たり光合成-光曲線を Fig. 1A に示す。クビレズタは 15°C では 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で、20, 25°C では 200 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で光飽和に達した。一方、スリコギズタは 15°C では 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ で光飽和に達したが、20°C と 25°C では 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でも光飽和に達しなかった。両種とも 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ における最大光合成速度 (P_{max}) は温度が高いほど高くなった ($p < 0.01$) (Figs. 1A, 2A)。15°C における P_{max} には両種の間には有意な差は認められなかった ($p > 0.05$)。しかし、20°C および 25°C においてはスリコギズタの方が有意に高い値を示した ($p < 0.01$)。面積当たりの呼吸速度は、いずれの温度でもスリコギズタの方が高い値を示した (15°C, 20°C, $p < 0.01$; 25°C, $p < 0.05$) (Figs. 1A, 2C)。

両種のクロロフィル a 量当たりの光合成-光曲線を Fig. 1B に示す。最大光合成速度 (P_{max}) は両種とも温度が高いほど

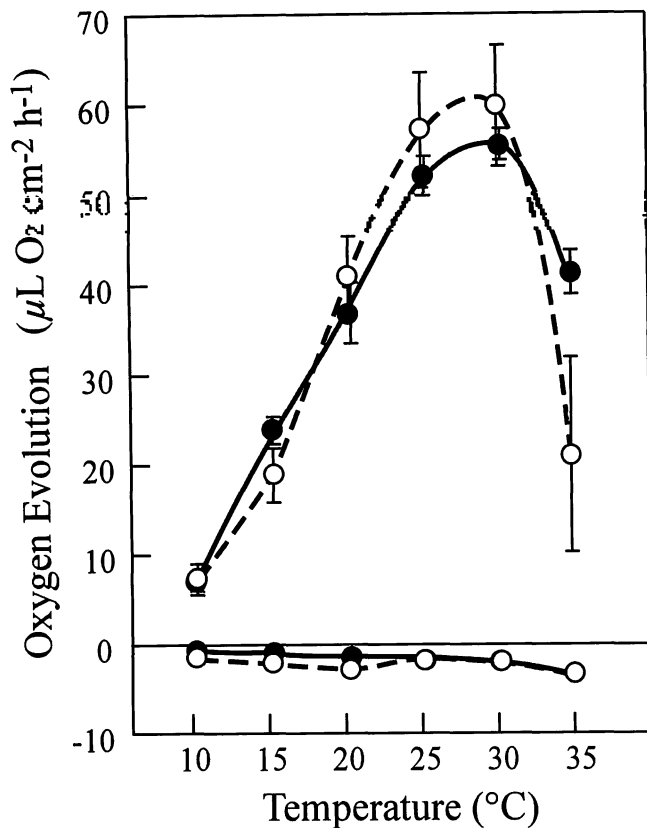


Fig. 3. Photosynthesis-temperature curves and respiration-temperature curves of *Caulerpa lentillifera* (●) and *C. racemosa* var. *laete-virens* (○). Vertical bars indicate SD (20 °C, n=8; the other temperatures, n=4).

高くなった ($p < 0.01$) (Figs. 1B, 2B)。 P_{max} は15°Cにおいては両種間に有意な差は認められず ($p > 0.05$)、20°Cおよび25°Cにおいてはスリコギズタの方が有意に高い値を示した ($p < 0.01$)。クロロフィルa量当たりの呼吸速度は、いずれの温度でもスリコギズタの方が高い値を示した ($p < 0.01$) (Figs. 1B, 2D)。

両種の光補償点 (I_c) はいずれの温度でもスリコギズタの方がクビレズタよりも2倍程度高い値を示した ($p < 0.01$) (Fig. 2E)。スリコギズタの I_c は温度によって違いが見られ、25°Cにおいて有意に低くなった ($p < 0.01$) が、クビレズタでは温度による違いは認められなかった ($p > 0.05$)。

面積当たりの光合成-光曲線における初期勾配 α_A ($\mu\text{L O}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ h}^{-1} (\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1})^{-1}$) は、クビレズタの方がスリコギズタよりも高かった (20°C, $p < 0.05$; 15°C, 25°C, $p < 0.01$) (Fig. 2F)。スリコギズタの α_A は温度により違いが見られ、20°Cにおいて有意に高かった ($p < 0.01$) が、クビレズタの α_A は

Table 1. Chlorophyll contents on area basis and chlorophyll a/b ratio in *Caulerpa lentillifera* and *C. racemosa* var. *laete-virens*. Data are expressed mean with SD (n=28).

	chl. a (nmol cm ⁻²)	chl. b (nmol cm ⁻²)	a/b
<i>C. lentillifera</i>	39.0±4.42	27.2±3.15	1.44±0.09
<i>C. racemosa</i>	29.1±4.64	16.3±2.65	1.79±0.10
p (t-test)	<0.01	<0.01	<0.01

温度による違いが見られなかった ($p > 0.05$)。クロロフィルa当たりでの光合成-光曲線における初期勾配 α_c ($\mu\text{L O}_2 \mu\text{g chl. a}^{-1} \text{ h}^{-1} (\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1})^{-1}$) は両種間に有意差は認められなかった ($p > 0.05$) (Fig. 2G)。また、両種とも α_c は温度による違いが見られなかった ($p > 0.05$)。

クビレズタとスリコギズタの面積当たり光合成-温度曲線および呼吸-温度曲線をFig. 3に示す。両種とも純光合成速度は10-30°Cの間では温度の上昇に伴って高くなり、30°Cで最大値を示した後に35°Cで低下した。35°Cでの光合成活性の低下はスリコギズタで顕著であり、30°Cでの純光合成速度を100%とした35°Cでの相対値は、クビレズタが73.9%、スリコギズタが33.5%であった。クビレズタの呼吸速度は、温度の上昇に伴って増加した。スリコギズタの呼吸速度も概ね温度の上昇に伴って増加したが、全ての試料が25°Cで一度呼吸速度が減少した。

両種の面積当たりのクロロフィルa, b量およびクロロフィルa/b比をTable 1に示す。面積当たりのクロロフィルa量はクビレズタが39.0 nmol cm⁻²、スリコギズタが26.0 nmol cm⁻²であり、クビレズタの方が高い値を示した ($p < 0.01$)。クロロフィルb量も、クビレズタが27.2 nmol cm⁻²、スリコギズタが16.3 nmol cm⁻²であり、クビレズタの方が高い値を示した ($p < 0.01$)。しかし、クロロフィルa/b比はクビレズタが1.44、スリコギズタが1.79であり、スリコギズタの方が高い値を示した ($p < 0.01$)。

考察

クビレズタとスリコギズタは緑色光吸収光合成色素とされるシホナキサンチン (Kageyama *et al.* 1977, Yokohama *et al.* 1977) およびシホネイン (Kageyama *et al.* 1978) を持つイワズタ目の深所型緑藻である (横浜1981) が、その生育水深、分布域は異なっており、クビレズタの方がスリコギズタよりも、深所および高温域に分布している (香村1962, 吉田1998, Ohba & Enomoto 1987, 当真1992)。

両種の光合成-光曲線を比較した結果、20°C以上ではクビレズタの方が最大光合成速度 (P_{max}) および光飽和点が低いことが明らかになった (Figs. 1, 2)。また、光補償点 (I_c) および呼吸速度についても、クビレズタの方がどの温度でも低いことがわかった。これらのことは、クビレズタが深所のより弱い光環境に、スリコギズタが浅所のより強い光環境に適応していることを示している。初期勾配は、面積当たり (α_A) ではクビレズタの方が高かったにもかかわらず、クロロフィルa当たり (α_c) では種間差が認められなかった (Fig. 2)。このような違いはクビレズタの方が面積当たりのクロロフィルa含量が多いことによるものと考えられる。

倉島ら (1996) は、アラメとカジメの I_c が温度に伴って変化することに着目し、高温下では I_c が高くなり、生育に必要な光量が多くなるため生育可能水深が浅くなるとしている。しかし、本研究ではクビレズタの I_c には温度による影響は認められず、スリコギズタでは25°Cにおいてわずかに低くなるという結果が得られた (Fig. 2)。このことから、両種とも15

-25°Cの範囲では温度の上昇に伴う生育に必要な光量の変化はほとんど無く、生育可能水深は変わらないと考えられる。 I_c は短期的には高温ほど高くなるが、長期的に高温下で培養することにより、温度による差が少なくなるとされている (Davison 1991)。本実験では、光合成測定前に12-18時間の予備培養を行ったが、この間に馴化が起こった可能性がある。

*Caulerpa racemosa*の変種の間では、コハギズタの I_c が $1.6 \text{klux} (\cdot 0-32 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})$ 、*C. racemosa* var. *lamourouxii* f. *requineii*はその約1/2と報告されている (Peterson 1972)。照度と光量子束密度を一概に比較することはできないが、スリコギズタの I_c はコハギズタよりも低く、*C. racemosa* var. *lamourouxii* f. *requineii*と同程度であろう。また光飽和指数 I_k 値は、コハギズタが約30°Cにおいて $100 \text{klux} (\cdot 200-2000 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})$ 以上、*C. racemosa* var. *lamourouxii* f. *requineii*が約30°Cにおいて $50 \text{klux} (\cdot 00-1000 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1})$ 程度 (Peterson 1972)、タカツギズタが28°Cにおいて $178.3 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ であったと報告されている (Collado-vidas & Robledo 1999)。本研究でスリコギズタは25°Cにおいて $400 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ でも光飽和に達していないが (Fig. 1)、 I_k 値は光合成-光曲線から $200-400 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の間になると推測され、スリコギズタはタカツギズタよりも陽生型であると考えられる。したがって、これら変種間ではコハギズタ-*C. racemosa* var. *lamourouxii* f. *requineii*、スリコギズタ-タカツギズタの順で陽生型となっていると推測される。また、クビレズタはタカツギズタよりもさらに陰生型と考えられる。

クロロフィル a/b 比はクビレズタでは1.44、スリコギズタは1.79でクビレズタの方が有意に低い値であったが、両種とも他のイワズタ属藻類で報告されている値(0.91-2.12)の範囲内であった (Collado-vidas & Robledo 1999, Yokohama & Misounou 1980)。緑藻ではクロロフィル a/b 比は生育水深によって異なり、深所産の種の方がクロロフィル a/b 比が低いことが報告されている (Yokohama *et al.* 1992, Yokohama & Misounou 1980)。屋外流水槽のほぼ同一の水深で培養していたにもかかわらず、両種のクロロフィル a/b 比に違いが見られたことから、クビレズタの方が深所性の強い特徴を持つ種であると考えられる。

沖縄県宮古島周辺に生育するクビレズタは水温が28-29°Cになる夏期に最も生長するとされている (当真 1992)。本研究で得られたクビレズタの光合成-温度曲線は30°Cにおいて極大値を示し、天然における生長期の温度とほぼ一致した。

クビレズタとスリコギズタの光合成-温度曲線には、10-30°Cの範囲では大きな差は認められなかったが、35°Cではクビレズタの方が光合成速度の低下の割合が少なかった。したがって、クビレズタの方がスリコギズタよりも高温に耐性があると考えられる。20°Cおよび25°Cでは、スリコギズタの光合成-光曲線と光合成-温度曲線の測定値に乖離が見られた。光合成-温度曲線は20°Cで予備培養をした後に、種々の温度で測定を行ったのに対し、光合成-光曲線は各測定温度で予

備培養をした後に測定を行った。したがって、温度馴化の影響で光合成-温度曲線と光合成-光曲線の測定値に乖離が生じたと考えられる。

*C. racemosa*は培養時の光強度によって大きく形態や光合成色素含量が変化することから (Ohba & Enomoto 1987, Peterson 1972)、光合成特性も形態の変化に伴って変化すると考えられる。クビレズタとスリコギズタの葉状部の形態は、ともに密に小枝を出す円柱状であるが、小枝の形状や密度の差異が、両種の葉状部の受光量や光透過率、光合成-光特性に影響している可能性がある。

本研究の結果から、クビレズタはスリコギズタと比較して弱い光環境、高い温度環境に適応しているという両種の分布域に対応した結果が得られた。しかし、15°C以下の低温域においては光合成速度に差が認められなかった。今回の実験は数十分から一晩という比較的短期間での温度馴化後に測定を行ったことがその一因と考えられる。本研究では、両種の光合成におよぼす光と温度の短期間での影響について比較することができたが、さらに長期の培養によって、両種の低温域での光合成特性が顕著に異なってくることが予想される。

引用文献

- Collado-vidas, L. & Robledo, D. 1999. Morphology and photosynthesis of *Caulerpa* (Chlorophyta) in relation to growth form. *J. Phycol.* 35: 325-330.
- Davison, I. R. 1991. Environmental effects on algal photosynthesis: Temperature. *J. Phycol.* 27: 2-8.
- Drew, E. A. and Abel, K. M. 1990. Studies on *Halimeda*. III. A daily cycle of chloroplast migration within segments. *Bot. Mar.* 33: 31-45.
- Enomoto, S. & Ohba, H. 1987. Culture studies on *Caulerpa* (Caulerpales, Chlorophyceae) I. Reproduction and development of *C. racemosa* var. *laetevirens*. *Jap. J. Phycol.* 35: 167-177.
- 榎本幸人・大葉英雄 1994. スリコギズタ. p274-275. 堀輝三 (編) 藻類の生活史集成第1巻 緑藻類. 内田老鶴圃. 東京.
- 藤田義彦 1979. 光合成色素の定性と定量法 クロロフィルの定量. p. 474-507. 千原光雄・西澤一俊 (編) 藻類研究法. 共立出版. 東京.
- Kageyama, A. & Yokohama, Y. 1978. The function of siphonin in a siphonous green alga *Dichotomosiphon tubrasus*. *Jap. J. Phycol.* 26: 151-155.
- Kageyama, A., Yokohama, Y., Shimura, S. & Ikawa, T. 1977. An efficient excitation energy transfer from a carotenoid, siphonaxanthin to chlorophyll *a* observed in a deep-water species of chlorophycean seaweed. *Plant & Cell Physiol.* 18: 477-480.
- 香村真徳 1962. 琉球列島産海藻見聞 (I). 藻類 10: 17-23.
- Knoop, W. T. & Bate, G. C. 1988. The effect of wounding on the photosynthetic rates of three subtidal Rhodophytes. *Bot. Mar.* 31: 149-153.
- 倉島彰・横浜康継・有賀祐勝 1996. 褐藻アラメ・カジメの生理特性. 藻類 44: 87-94.
- Haupt, W. 1983. Movement of chloroplast under the control of light. *Prog. Phycol. Res.* 2: 227-281.
- Ohba, H. & Enomoto, S. 1987. Culture studies on *Caulerpa* (Caulerpales, Chlorophyceae) II. Morphological variation of *C. racemosa* var.

- laetevirens* under various culture conditions. Jap. J. Phycol. 35: 178-188.
- Peterson, R. D. 1972. Effects of light intensity on the morphology and productivity of *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh. Micronesia 8: 63-66.
- Sakanishi, Y., Yokohama, Y. & Aruga, Y. 1988. Photosynthetic measurement of blade segments of brown algae *Ecklonia cava* Kjellman and *Eisenia bicyclis* Setchell. Jpn. J. Phycol. 36: 24-28.
- 当真武 1988. クビレズタ. p. 47-56. 諸喜田茂充 (編) サンゴ礁の増養殖. 緑書房. 東京.
- 当真武 1992. クビレズタ. p. 69-80. 三浦昭夫 (編) 食用藻類の栽培. 恒星社厚生閣. 東京.
- 当真武 2001. 沖縄県海洋深層水研究所特別報告第1集 亜熱帯における有用海藻の生態と養殖に関する研究. 沖縄県企画開発部海洋深層水研究所. 沖縄.
- Trono, G. C. Jr. 1999. Diversity of the seaweed flora of the Philippines and its utilization. Hydrobiologia 398/399: 1-6.
- 横浜康継 1981. 海産緑藻における緑色光吸収色素, その生態的意義と系統的意義. 藻類 29: 209-222.
- Yokohama, Y., Hirata, T., Misonou, T., Tanaka, J. & Yokochi, H. 1992. Distribution of green light-harvesting pigments, siphonaxanthin and siphonin, and their precursors in marine green algae. Jpn. J. Phycol. 40: 25-31.
- 横浜康継・片山舒康・古谷庫造 1986. 改良型プロダクトメーター (差働式検容計) とその海藻の光合成測定への応用. 藻類 34: 37-42.
- Yokohama, Y. & Misonou, T. 1980. Chlorophyll *a:b* ratios in marine benthic green algae. Jap. J. Phycol. 28: 219-223.
- Yokohama, Y., Kageyama, A., Ikawa, T. & Shimura, S. 1977. A carotenoid characteristics of chlorophycean seaweeds living in deep coastal waters. Bot. Mar. 20: 433-436.
- 吉田忠生 1998. 新日本海藻誌. 内田老鶴圃. 東京.

(Received 26 June, Accepted 30 Sept. 2003)

アカモク促成種苗に観察された二期成熟について

吉田吾郎・吉川浩二・寺脇利信

独立行政法人水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所 (〒739-0452 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5)

Goro Yoshida, Koji Yoshikawa and Toshinobu Terawaki: Biannual maturation observed in forced seedlings of *Sargassum horneri* (Phaeophyta, Fucales). Jpn. J. Phycol. (Sôru) 51: 173-175, Nov. 10, 2003

Biannual maturation was observed in forced seedlings of *Sargassum horneri* (Phaeophyta, Fucales), an annual species which matures in a certain season of a year. Embryos for culture were isolated from natural plants in December, and the early growth was forced under optimal conditions for growth (20°C, 100 μ M m⁻²s⁻¹, 12hL:12hD or 9hL:15hD) in the laboratory until they grew to around 10cm in length by May. In May, when the control seedlings having been cultured outside over winter were still at a young stage (2cm in length), the forced seedlings were transferred and cultured in an outdoor tank. The forced seedlings produced receptacles within one month after the transfer to the outdoor tank, but they did not wither in summer. The forced seedlings showed almost the same growth pattern as the control seedlings after autumn, and produced receptacles again in December when the control seedlings also produced receptacles.

Key Index Words: *Sargassum horneri*, forced seedling, biannual maturation

National Research Institute of Fisheries and Environment of Inland Sea, Maruishi 2-17-5, Ohno, Saeki, Hiroshima 739-0452, Japan

アカモク *Sargassum horneri* は我が国沿岸に広く分布し、最も普通に見られるホンダワラ類の1種である(Yoshida 1983)。また、本種は沿岸環境及び水産増殖において重要な役割を担っているガラモ場の主要構成種であり、藻場造成の対象ともなっている(徳田ら 1987)。アカモクは1年生の種類とされており、生育地により差異があるものの、特定の個体群においては、その成長・成熟は毎年ほぼ同じ時期に繰り返されている(Umezaki 1984, Yoshida *et al.* 2001)。本種は、瀬戸内海西部の広島湾及びその近傍海域においては、水深0-2mの比較的浅い場所に群落を形成し(寺脇ら 2001)、湾奥部の個体群は11月-1月に成熟する(Yoshida *et al.* 2001)。母藻から落下した幼胚は、基質に着生後直ちに発芽し、初期成長期を経た後、茎の伸長を開始して藻体を垂直的に急速に立ち上げる。藻体全長がピークになる頃成熟期を迎え、枝上に多数の生殖器床を形成する。成熟の進行した生殖器床からは卵と精子が放出され、その後藻体は速やかに枯死して着生基質から流失し、新生の発芽体にその位置を譲る(Yoshida *et al.* 2001)。個体レベルにおいては、成長から成熟、枯死へと至る過程は不可逆であり、そのサイクルが年1回であることが真1年生とされる所以である(片田 1963)。本研究では、培養庫内で初期の成長を促進させ、その後屋外水槽中で育成したアカモクの種苗において、その一生を通じて生殖器床を2回形成する現象を観察した。この現象はアカモクにおける成長と成熟が必ずしも不可逆ではないことを示唆するものであり、それについて若干の考察を加えたので報告する。

1997年12月に広島湾奥部の大野地先(広島県佐伯郡大野町丸石)において生殖器床を有したアカモクの雌雄個体を採集し、同地にある瀬戸内海区水産研究所の海水かけ流し式の屋外水槽中で培養した。12月22日に雌性生殖器床からの放卵が

見られたので、受精を確認した後、吉田ら(2000)の手法により、シャーレ中に大量の幼胚を集めた。1部はレンガに着生させ、対照種苗として屋外水槽(深さ1.2mの10トン円形水槽)で直ちに育成を開始した。また幼胚の1部は、1個ずつ滅菌海水中でパスツールピペットで数回洗浄し、単藻培養とした。単離後の幼胚のサイズは、長径239 \pm 25 μ m、短径187 \pm 19 μ mであった。単離した幼胚は組織培養用の24穴プレートの1穴に1つずつ、2mlのPESI強化海水培地(Tatewaki 1966)とともに入れ、直ちに培養庫内で育成を開始した。培養庫内の温度及び光条件は既報(Yoshida *et al.* 1999)により最も速やかな初期成長が観察されている20°C、100 μ M m⁻² s⁻¹に設定した。また光周期は12hL:12hDもしくは9hL:15hDに設定した。3週間後、葉が数枚の幼体になってから、成長の良好なものを100mlのガラス製カップに移植し、さらに3週間後には500ml用プラスチック内に移し、通気を開始した。通気開始後、育成個体においては茎の伸長が見られ、1ヵ月半から2ヶ月程度で、全長5-10cm程度に成長した。一方、冬季の自然水温下ではアカモクの初期成長は極めて緩慢であることが明らかとなっている(Yoshida *et al.* 1999, 吉田ら 2001)。同期間中の屋外水槽中の水温は10-12°C (Fig. 1)であり、同水槽中で育成されていた対照種苗は、ほぼ発芽体の段階に留まっていた。従って本稿では、培養庫で初期成長を促進した個体を「促成」種苗と定義する。

同年5月25日に、培養庫内で育成していた10個体を、プラスチック製のパイプに通したPPロープに根元を挟み込み、対照種苗と同じ屋外水槽中で育成を開始した。全長はすでに7-15cmになっていたが、気胞の形成はまだ見られていなかった。プラスチック製の標識を同じロープに挟み込み、個体識別を行った。5月にはすでに水温が20°C程度まで上がっていたため(Fig. 1)、温度馴致などは特に行わなかった。同時

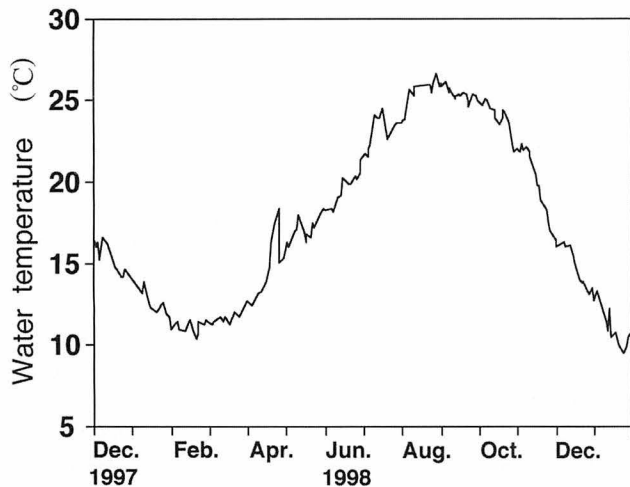


Fig. 1 Water temperature in the outdoor tank in which the seedlings of *S. horneri* were cultured.

期、最初から屋外で育成していた対照種苗においては明瞭な茎の形成は見られず、平均全長は2cm程度であった。

屋外に出した直後の促成種苗は、急速な環境変化のためか、成長点付近の組織の崩壊が見られる個体もあった。しかし、茎を伸長させ、新組織を活発に形成する個体も見られた。茎の伸長の見られる個体には、気胞の形成も見られた。屋外に出した後形成された組織は、明褐色であり、室内培養中に形成された暗褐色の組織とは明瞭に区別できた。屋外に出しておよそ2週間後の6月10日には2個体において、生殖器床の形成が開始されていた。さらに2週間後の6月24日には、新たに2個体が生殖器床を形成していた (Fig. 2)。茎の先端が生殖器床として膨らみ始めたと同時に、同じ箇所から気胞や葉が形成される個体もあった。生殖器床の形成を開始した4



Fig. 2 A *S. horneri* plant from the forced seedlings bearing receptacles in June 1998, one month after being transferred to the outdoor tank. Arrows indicate receptacles.

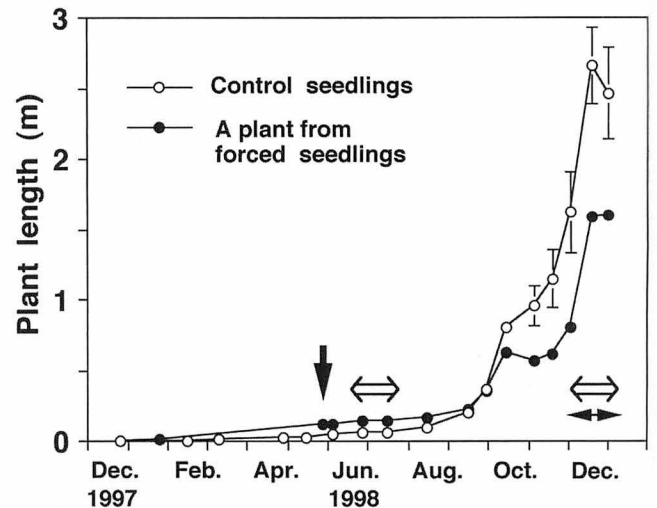


Fig. 3 Changes in the total length of *S. horneri* from forced and control seedlings from Dec. 1997 to Dec. 1998. Arrow indicates the time of transference of the forced seedlings to the outdoor tank on May 25, 1998. Horizontal double headed arrows show the maturation period of the forced seedlings (\Leftrightarrow), and the control seedlings (\leftrightarrow). Vertical bars on the data of control seedlings show the standard deviation.

個体の平均全長は11.3cm (最大個体14.0cm, 最小個体9.5cm) であり、一方形成の見られなかった6個体の平均全長は10.5cmであり大きな差異は無かった。生殖器床は7月に入り、雌性と雄性の区別がつくまでに肥大し、雌性生殖器床からは放卵も観察された。一方、同時期(6月中旬)の対象種苗の平均全長は5.8cmであり、長さ1-2cmの茎が形成されていたが、成熟個体は見られなかった。

その後、ロープにはさんだ部分が腐敗したりして、いくつかの個体が脱落したが、生殖器床を形成したうちの3個体については、観察を続行した。夏季以降、3個体はほぼ同等の成長を示したので、代表的な1個体の全長の変化と、対照種苗の全長(大型10個体の平均)の変化をFig. 3に示す。生殖器床は8月には藻体の上から消失したが、藻体の枯死は見られなかった。ただし、促成種苗は夏季の間ほとんど成長しなかった。対照種苗は9月以降急速な茎の伸長を開始し、全長が急激に増加して、促成種苗を追い抜いた。10月中に何らかの理由で若干停滞したが、伸長は12月まで続き、12月12日には年間の最大長266cmに達し、生殖器床の形成が確認された。一方、促成種苗も同時期に伸長を開始した。10月に見られた成長停滞は促成種苗においてより顕著に現れたが、12月まで藻体の伸長は続き、12月にそれぞれ全長143cm, 160cm, 188cmに達した。12月12日の観察時には3個体全てに生殖器床の形成が観察された。12月下旬には、対照・促成種苗とも枯死が急速に進行し、葉や気胞の落下が顕著になり、やがて枯死した。

アカモクはホンダワラ類においては室内培養下の生活環の制御と完結が報告されている数少ない種類の1つである(Uchida 1993, Uchida & Arima 1993)。その生活環の制御において、重要なのは培養過程における光周期の変換である

とされている。Uchida (1993) の報告においては、アカモクの幼体は9hL:15hD条件下で茎の伸長を開始し、100日程度培養した後全長8-14cm程度になり、さらにそれを15hL:9hD条件下に移すと27-40日で生殖器床を形成した。今回の実験においては、室内で7-15cmに育った個体を、屋外水槽に出して2週間から1ヶ月以内に生殖器床が形成された。屋外に出したのが5月下旬で日長時間の長い時期であったことと、屋外に出してから生殖器床が形成されるまでの期間を考えると、屋外移植による環境変化が生殖器床の形成を誘導したものとと思われる。

今回用いたアカモクの幼胚は12月に採取した。母藻は11月から1月くらいにかけて生殖器床を有する個体群であり、年間で最も日長時間の短い時期に成熟する。Uchida & Arima (1993)は、やはり12月に採集された幼胚を培養しても、9hL-15hD下では成熟せず、15hL-9hDに移して初めて成熟したとしている。これは現場の成熟期の日長時間と矛盾するよう感じられるが、天然の生育条件下では、日長だけでなく他の様々な要因が複合的に働いていると推測されている(Uchida & Arima 1993)。

促成種苗の第1回目の成熟において、成熟した個体の最小サイズは10cm程度であり、同じ時期の対照種苗は全長5-6cm程度である。ともに、天然の群落においてはまだ幼体とも言える。吉田ら(2001)は、8ヶ月間冷蔵庫で保存した幼胚を屋外水槽中で育成した結果、対照種苗とほぼ同時期に成熟し、最小の成熟サイズは10cm程度であったと報告している。従って、少なくともその程度のサイズに達していれば、何らかの外部要因の刺激により、成熟が可能であると考えられる。しかし、同じような大きさに育っていても成熟に至らない個体もあり、サイズだけでなく何らかの生理的な準備が成熟の開始には必要であると思われる。

促成種苗においては培養庫から屋外へ出した時点で環境の変化により成熟が誘導されたが、その後枯死せず、越夏して秋から再び成長を開始し、それ以降の成長・成熟は完全に対照種苗と同調した。多くのアカモクの生態研究において、成熟の開始とともに藻体の伸長の停止が見られている(丸伊ら1981, Umezaki 1984, 寺脇 1986, 谷口・山田1988, Yoshida et al. 2001)。1年生のアカモクにおいては、成熟期に藻体の伸長から生殖器床の形成へエネルギー配分の振り替えが起こり、卵・精子を放出した後藻体を維持できず、枯死するものと考えられる。今回観察した現象は、成長から成熟へエネルギーの振り替えが完全に進行せずに、何らかの要因により成長への再振り替えが起こったものと考えられる。

多年生のコンブ目 *Laminaria setchellii* (tom Dieck 1991) や、*Pterygophora californica* (Lüning & Kadel 1993) 等の成長には内在性のリズムがあり、日長時間の季節的な変化が同調因子として作用し、明瞭な年周のリズムとして表れているという。ホンダワラ類の季節的消長においても、同様の機構が存在している可能性がある。アカモクは1年生の種類

であるが、今回観察された促成種苗における本来の成長・成熟の回復についても、その背後には何らかの同調因子の作用と、それを感知し連動する内在性のリズムの存在が感じられる。

引用文献

- 片田実 1963. 海藻の生活形と遷移. 日水誌 29: 798-808.
- Lüning, K. & Kadel, P. 1993. Daylength range for circannual rhythmicity in *Pterygophora californica* (Alariaceae, Phaeophyta) and synchronization of seasonal growth by daylength cycles in several other brown algae. *Phycologia* 32: 379-387.
- 丸伊満・稲井宏臣・吉田忠生 1981. 北海道忍路湾におけるホンダワラ類の生長と成熟について. 藻類 29: 277-281.
- 谷口和也・山田秀秋 1988. 松島湾におけるアカモク群落の周年変化と生産力. 東北水研研報 50: 59-65.
- Tatewaki, M. 1966. Formation of a crustacean sporophyte with unilocular sporangia in *Scytosiphon lomentaria*. *Phycologia* 6: 62-66.
- 寺脇利信 1986. 三浦半島小田和湾におけるアカモクの生長と成熟. 水産増殖 33: 177-181.
- 寺脇利信・吉川浩二・吉田吾郎・内村真之・新井章吾 2001. 広島湾における大型海藻類の水平・垂直分布様式. 瀬戸内海水研報 3: 73-81.
- 徳田廣・大野正夫・小河久朗 1987. 海藻資源養殖学. 緑書房, 東京.
- tom Dieck, I. 1991. Circannual growth rhythm and photoperiodic sorus induction in the kelp *Laminaria setchellii* (Phaeophyta). *J. Phycol.* 27: 341-350.
- Uchida, T. 1993. The life cycle of *Sargassum horneri* (Phaeophyta) in laboratory culture. *J. Phycol.* 29: 231-235.
- Uchida, T. & Arima, S. 1993. Crossing experiments between autumn- and spring-fruited types of *Sargassum horneri* (Phaeophyta). *Nippon Suisan Gakkaishi* 59: 1685-1688.
- Umezaki, I. 1984. Ecological studies of *Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh in Obama Bay, Japan Sea. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* 50: 1193-1200.
- Yoshida, G., Murase, N. & Terawaki, T. 1999. Comparisons of germling growth abilities under various culture conditions among two *Sargassum horneri* populations and *S. filicinum* in Hiroshima Bay. *Bull. Fish. Environ. Inland Sea* 1: 45-54.
- 吉田吾郎・吉川浩二・寺脇利信 2000. 低温保存したアカモク幼胚の発芽率と成長. 日水誌 66: 739-740.
- Yoshida, G., Yoshikawa, K. & Terawaki, T. 2001. Growth and maturation of two populations of *Sargassum horneri* (Fuciales, Phaeophyta) in Hiroshima bay, the Seto Inland Sea. *Fish. Sci.* 67: 1023-1029.
- 吉田吾郎・吉川浩二・内村真之・寺脇利信 2001. 1年生ホンダワラ類アカモク冷蔵種苗の成長と成熟. 藻類 49: 177-184.
- Yoshida, T. 1983. Japanese species of *Sargassum* subgenus *Bactrophyucus* (Phaeophyta, Fuciales). *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. Ser. V (Botany)*, 13: 99-246.

(Received 10 Apr. 2003, Accepted 25 Sept. 2003)



シリーズ
藻場の景観模式図



寺脇利信¹・新井章吾²: 14. 香川県高松市沖・女木島北端部の磯地先

はじめに

前回は、藻食性魚類の食圧によるカジメ消失現象が波及した四国・太平洋沿岸の土佐湾(芹澤ら 2000)において、土佐湾中央部に位置する横波半島・白の鼻地先でのムラサキウニによる磯焼け事例を報告した(寺脇・新井2003)。一方、磯焼け現象の報告がなかった瀬戸内海において、カジメ等の消失現象までは波及していないと考えられるものの、近年、アマモなど海草・藻類への藻食性魚類の食圧による噛み後等が観察され始めた(寺脇ら2002)。今回は、それ以前に瀬戸内海において確認された香川県高松市沖に位置する女木島地先での、バフンウニによる磯焼け事例を報告する。女木島は、高松市からフェリーで約20分と近く、香川県側では、おとぎ話・桃太郎の「鬼ヶ島」とも言われ、良く知られている島である。

筆者らは、本シリーズについて、4年を越えて本誌の毎号に原稿を提出すること、そして、掲載されることに慣れてしまい、読者からの反応について鈍感になりつつあったと反省

している。しかし、最近「藻場の景観模式図」のモニタリングとしての価値を評価する連絡や、継続して読んでいく旨の挨拶をいただく機会が増えてきた。特に、今回、本稿の作成を通じ、これまで知られていなかった、静穏な内海域における局所的なウニによる磯焼け、または、他の要因も加わった局地的な藻場の衰退について、実態をタイムリーに記録し情報発信することの重要性を再認識した。改めて、本シリーズについて、内容の質を確保し、海草・藻類の生態研究への入門段階の研究者に有用となるように心がけたい。

14. 香川県高松市沖・女木島北端部の磯地先
現地概要と方法

女木島は、香川県高松市沖約4kmの備讃瀬戸東部に位置し、南北3.5km、東西1kmの細長い形で、比較的大きな島である(図1)。女木島の地先は、備讃瀬戸の特徴である強流域で、水温が年最低7℃(2月中旬)で最高27℃(9月中旬)、塩分が30~33psuで表底層差がなく、アマモ場およびガラモ場がみられ、

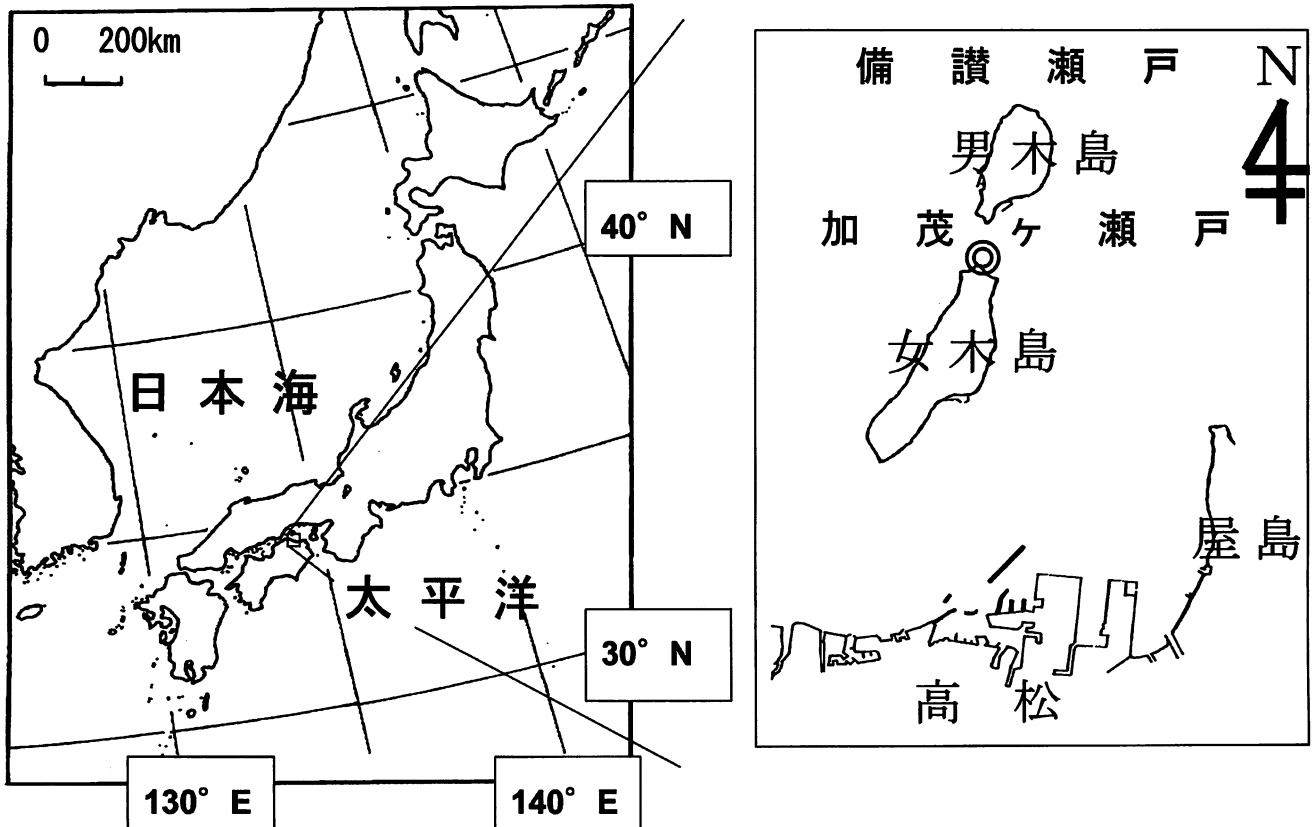


図1 香川県高松市沖・女木島北端部の磯地先の概略位置

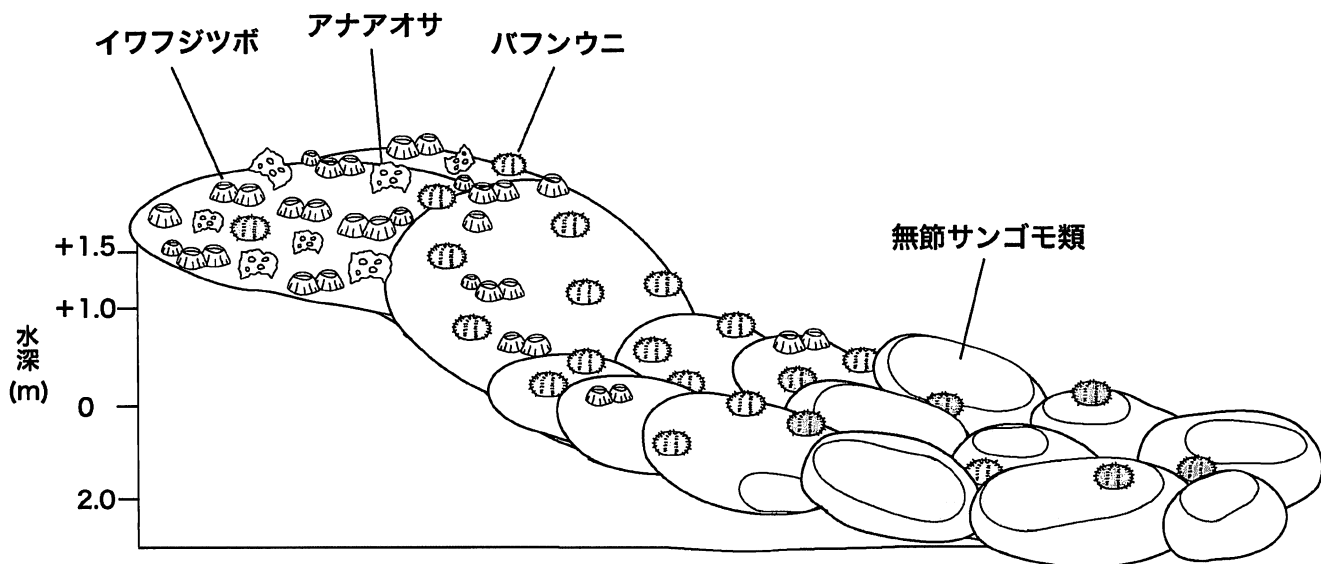


図2 香川県高松市・女木島北端部の磯地先における藻場の景観模式図(1990年4月)

アワビの放流が盛んに行われてきた(香川県増養殖研究会1983)。女木島北端部に位置する磯地先は、漁師の間では「瀬戸」と通称されており、潮間帯から水深1mまでは岩礁、水深3mまでは集積した礫底が海藻類の着生基質となっており、それ以深では砂泥である。

1990年4月2日に、女木島北端部において、SCUBA潜水により、まず、深所から浅所まで広く観察した。次に、通称「瀬戸」とされる磯の地先において、最も安定な基質が残されている尾根筋を選定し、北方向に1本の調査ラインを設定した。水深2.5m以浅について、景観によって3調査区に分け、ライン沿いの幅1mの海藻類および固着性動物の被度を測定した。移動性動物については、各調査区において礫の上面の代表的な位置で一辺25cmの方形枠を用いて、個体数を計数した。

結果

香川県・女木島地先での、1990年4月における、藻場の景観模式図を図2に示した。

水深+1.4~+1.2m: 直立海藻は、アナアオサ *Ulva pertusa* Kjellman が被度20%、ヒトエグサ *Monostoroma nitidum* Wittrock が被度5%で、それ以外にはほとんど見られず、固着性動物のイワフジツボ *Balanus* が被度95%、移動性の底生動物ではバフンウニ *Hemicentrotus pulcherrimus* が48個体/m²で見られた(図3-a)。

水深+1.2~1.1m: 直立海藻がみられず、被覆海藻の無節サンゴモ類が被度+でわずかにみられるのみであり、イワフジツボも被度50%と減少し、バフンウニが160個体/m²に増加した(図3-b)。

水深1.1~2.4m: 直立海藻がみられず、被覆海藻の無節サンゴモ類が被度90%へと増加し、イワノカワ属の一種 *Peyssonellia* sp. が被度+でわずかにみられるのみであり、バフンウニが80個体/m²に減少した(図3-c)。

まとめ

瀬戸内海の香川県・女木島北端部の磯地先では、潮間帯からバフンウニの密度が最大160個体/m²と高く、潮間帯上部を除いて直立海藻が生育せず、無節サンゴモ類の被度が90%に達しており、バフンウニの過剰な食圧による磯焼けであった。

注目点

香川県・女木島北端部の磯地先では、バフンウニの食圧による磯焼けであり、わずかに潮間帯上部にアナアオサとヒトエグサがみられるのみであった。バフンウニは、礫(文献中では転石)の下面に付着して生活していることが多く、分布は集中していることが知られている(今井1980)。島根県中部海域の人工礁では、バフンウニは、下面の底質が砂混じりの小石等の礫(文献中では転石)の場所で、生活空間が多く海水流動が良好であるため利用率が高く、石の面積が大きくなるに従って生息数が増加する(勢村1991)。ところが、女木島北端部の磯地先では、観察した4月には、バフンウニが岩礁および礫の上面にみられた。加えて、女木島北端部の磯地先のバフンウニは、満潮時の水面の上昇に合わせて、直立海藻の生育する潮間帯に採食のために移動すると推測される。これらの点について、バフンウニの季節的な行動の変化なのか、地域的な特徴なのか、今回に調査からは明らかにはできなかった。

ムラサキウニでも、三浦半島では亀裂の間または柔らかい岩などに巣穴状の凹部を工作して生息し移動性が低い(今井・児玉1994)が、土佐湾では無節サンゴモの優占する海底に高い密度で分布して岩礁や礫の表面を移動する様子も見られた(寺脇・新井2003)。北海道の磯焼け域における波動とキタムラサキウニとホソメコブ等海藻類の生育の関係(桑原・川井1998)と同様な状態が、土佐湾においてムラサキウニと海藻類との間で観察され(寺脇・新井2003)、女木

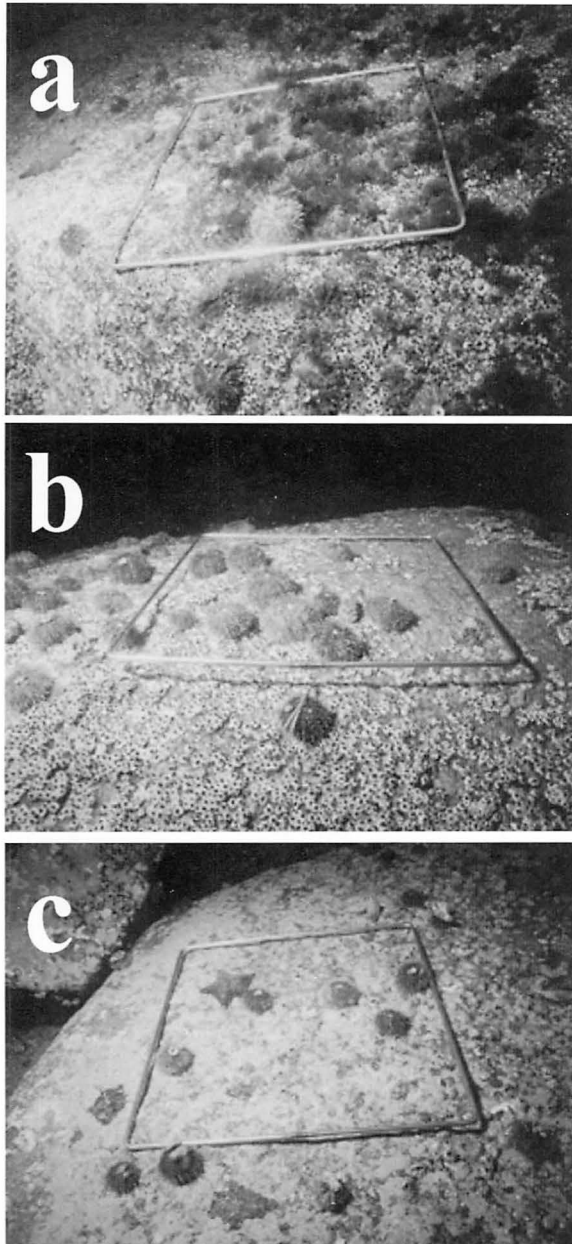


図3 香川県高松市・女木島北端部の磯地先における海底の景観。a. 水深+1.4～+1.2m, b. 水深+1.2～1.1m, c. 水深1.1～2.4m

島においてバフンウニと海藻類との間にも成立していることが想起される。

女木島北端部の磯地先でのバフンウニ密度160個体/m²は、神奈川県初声と毘沙門の30～60個体/m² (今井 1980), また島根県中部海域の人工礁での9～26個体/m²より高く、土佐湾・白の鼻でのムラサキウニ密度56個体/m²を超える高密度

で、北海道南西部の磯焼け域でのキタムラサキウニ密度7個体/m² (桑原ら 2002) と比べて、極めて高い。これらのことは、これらウニ3種と海藻類との生態的な関係を比較する上でも興味深い。

上述を含め、今後、日本の各地において、磯焼けの発生あるいは継続の原因となる藻食性動物の生態の解明に資するため、現地での長期モニタリングの継続、特に、海底の観察結果を景観として把握し記録してゆく努力が、ますます重要と考える。

謝辞

調査現地の確保ならびに潜水観察にご協力いただいた神戸大学理学部付属岩屋臨海実験所長の榎本幸人教授 (当時), 同実験所の中野有枝官 (船舶員; 当時) および牛原康博技官 (当時) に、深く感謝する。本稿のとりまとめに有益なご教示をいただいた香川県水産試験場の藤原宗弘氏に厚くお礼を申し上げる。藻場の景観模式図を作成いただいた鹿児島大学大学院連合農学研究科の島袋寛盛氏に感謝する。

参考文献

- 今井利為 1980. 三浦市沿岸におけるウニ類について—II. 上宮田から初声に至るウニ類の分布, 密度, 殻径, および生殖巣の観察. 神水試研報 2: 27-36.
- 今井利為・児玉一宏 1994. 海底地形とムラサキウニ分布密度との関係. 水産増殖 42: 321-327.
- 香川県増養殖研究会 1983. 高松市地先における藻場分布と栽培漁業. 香川県増養殖研究会. 香川.
- 桑原久実・川井唯史 1998. 北海道忍路湾における波浪, ウニの摂食および海藻の関係. 海岸工学論文集 45: 1071-1075.
- 桑原久実・川井唯史・金田友紀 2002. 磯焼け海域の藻場造成礁におけるホソメコンブ群落を維持するために必要な流動条件. 水産工学 39: 47-53.
- 勢村 均 1991. 島根県中部海域におけるバフンウニの生態. 栽培技研 19: 67-74.
- 芹澤如比古・井本善次・大野正夫 2000. 土佐湾, 手結地先における大規模な磯焼けの発生. 高知大海セ研報 20: 29-33.
- 寺脇利信・新井章吾 2003. 藻場の景観模式図12. 土佐湾横波半島・白の鼻地先. 藻類51: 131-134.
- 寺脇利信・玉置 仁・西村真樹・吉川浩二・吉田吾郎 2002. 広島湾におけるアマモ草体中の炭素および窒素総量. 水研センター研報 4: 25-32.

(¹〒739-0452 広島県佐伯郡大野町丸石2-17-5 瀬戸内海区水産研究所, ²〒811-0114 福岡県粕屋郡新宮町湊坂3-9-4 (株)海藻研究所)



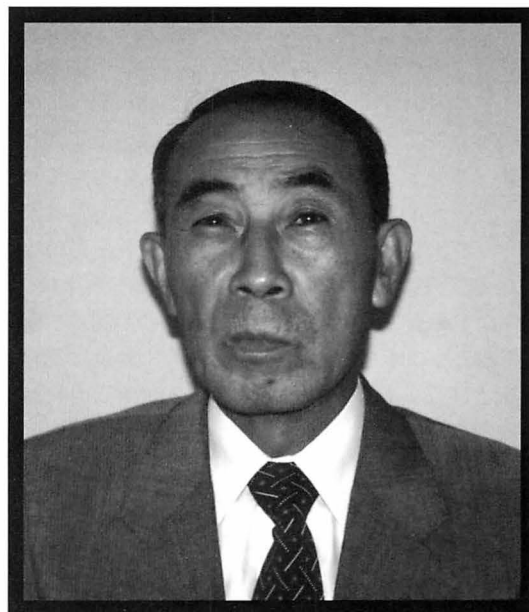
有賀祐勝：追悼 東京水産大学名誉教授 三浦昭雄先生 (1928年12月27日－2003年7月12日)

Yusho Aruga: In Memory of Dr. Akio MIURA, Professor Emeritus, Tokyo University of Fisheries (27 December 1928 - 12 July 2003)

三浦昭雄先生は1928年12月27日に秋田県山本郡八竜町で生まれた。1945年3月に旧制秋田中学を卒業、同年4月から秋田県山本郡鹿渡国民学校に助教として1年間勤務した後、1946年5月に水産講習所本科養殖科に入学、1950年3月に第一水産講習所増殖科を卒業され、同年5月に東京水産大学・第一水産講習所助手補として奉職された。以後、アマノリ (*Porphyra*) の分類学的研究並びにノリ養殖に関する研究の第一人者であった殖田三郎教授の薫陶を長年にわたって受けることになった。1961年4月に東京水産大学助手、1965年4月に同講師、1975年11月に同助教授となり、1985年1月に東京水産大学教授に昇任、水産学部資源育成学科藻類増殖学講座を担当された。この間、1964年5月から1965年2月まで文部省内地研究員として北海道大学 (水産学部) において研究に従事された。また、東京教育大学大学院 (理学研究科) に学位論文 (Taxonomic studies of *Porphyra* species cultivated in Japan) の審査を申請し、1977年3月に理学博士の学位を取得された。1978年から1988年まで東京大学講師 (非常勤) として同理学部生物学科学生の実海実習 (海藻学) 指導を毎年行った。東京水産大学において1965年4月から同大学院水産学研究科担当となり、1985年4月から資源増殖学科主任を1年間務めた。1992年3月に同大学を停年退職し、同年4月に東京水産大学名誉教授の称号を授与された。1992年4月から1999年3月まで青森大学工学部に教授として7年間勤務し、引き続き教育と研究に従事された。

1986年5月から2001年5月まで浅海増殖研究中央協議会会長を15年間務め、また1992年6月から2001年3月まで (財) 海苔増殖振興会研究顧問も務め、ノリ生産者の指導とともに学会活動等を行った。2001年以降は健康があまり優れず、2002年秋頃からは車椅子での生活であったが、2003年7月12日未明に心不全のため逝去された。74歳であった。

三浦昭雄先生は、水産植物増殖学、中でもノリ (アマノリ属) 養殖の基礎的学術研究とその応用に関する分野でわが国における最も重要な研究者並びに指導者として活躍し、多大の功績を残された。日本におけるノリ養殖に最も詳しい研究者として、養殖ノリの分類学的研究に没頭し、日本全国のノリ養殖漁場をくまなく廻ると共に天然のアマノリ属海藻の採集にも努め、新種5種 (カイガラアマノリ、ペンテンアマノリ、ヤブレアマノリ、ソメワケアマノリ、ムロネアマノリ) の記載を含め日本の養殖ノリの分類学的研究を集大成された。特に、ノリ生産者により選抜育種され養殖品種として全国的に注目を集めていた多収性2品種についてその分類学的特徴並びに養殖品種としての特性を詳細に比較検討し、一方をアサクサノリの変種オオバアサクサノリ、他方をスサビノリの品種ナラフスサビノリとして正式に記載した。この両種は、日本における現在のノリ養殖で最も広く用いられているノリ養殖産業上の最重要種である。また、ナラフスサビノリの研究の中で通称「青芽」と呼ばれていた (遺伝学的には色彩に



関する野生型の) ノリに対して通称「赤芽」と呼ばれていた (遺伝学的には変異型に当たる赤色型の) ノリの比較研究の中で緑色型 (同じく野生型に対する変異型) の区分をもつノリ (キメラ葉状体) を発見し、室内培養によって緑色型のノリの株を単離することに成功した。これに加えて、赤色型の株と緑色型の株の交雑によって、両者の中間的性質を持つ黄色型のノリを作出した。色彩に関するこのような変異型の他にもノリ養殖漁場から幾つかの変異型を発見し、それらの特徴を明らかにした。

上記のようにして得られた色素変異型のノリを用い1970年代後半から1980年代にかけて交雑実験を行うことにより、色彩を指標としてノリにおける遺伝様式を明らかにすることに世界で初めて成功した。すなわち、色素変異型を用いることによってノリの遺伝学的研究を1980年代に大きく進展させ、色彩に関する遺伝様式は原則的にはメンデルの法則に従うものであることを明確に示した。このような研究の中で、色彩に関する幾つかの遺伝子座の位置を算定することにも成功した。さらに、ノリの生活環の中で減数分裂が行われるのはそれまで殻胞子形成時であるとされていたが、スサビノリでは減数分裂は殻胞子発芽時に行われること、色彩型の異なる株の間での交雑で生じる異型接合系状体から高頻度で形成される区分状キメラ葉状体は殻胞子発芽時の細胞分裂 (減数分裂) の結果できる線状に並んだ4細胞に由来することなどを、世界で初めて明らかにした。このような成果は世界的に極めて高く評価されている。

以上のような基礎的研究に加えて、三浦昭雄先生は養殖ノリの新品種の作出を試み、成功をおさめた。すなわち、緑色型スサビノリを母本、赤色型スサビノリを父本とした交雑によって得られた雑種系状体 (異型接合系状体) から生じた非両親型2型からなるキメラ葉状体のうち、組換え型である野

生型のみからなる個体を選抜し、それを自家受精させて固定し、 F_2 糸状体の培養によって品種の維持増殖を図ることにより、新品種「あかつき（暁光）」を作出した。本新品種は交雑育種法による組換え野生型の固定品種であり、多収性で、乾海苔製品は光沢に優れ、歯切れがよく、甘味と香りが強いので、ノリ生産者の評判がよく消費者にも喜ばれている。その後これに加えて、オオバアサクサノリの緑色型変異体を母本としナラワスサビノリの赤色型変異体を父本として種間交雑を行い、生長速度が大きく、高収量性を示し、栄養繁殖力が強く、赤ぐされ病に対する抵抗力があり、乾海苔は光沢が優れ甘味が強く歯切れが良いなどの特徴を持つ新品種「あさぐも」を作出した。この新品種もノリ生産者の間に広がりつつある。このように水産物育種の研究とその普及に従事し多くの成果を上げたことが高く評価され、2000年3月には全国新品種育成者の会から第6回育種賞が授与された。水産関係では初めての受賞である。

また、三浦昭雄先生はノリ養殖漁場の環境問題にも大きな関心を持ち、各地の終末下水処理場からノリ養殖場を含む沿岸海域に放流される下水処理水の隣接ノリ養殖漁場に及ぼす影響について調査研究を行った。とくにノリの殻胞子芽芽体（若いノリ葉状体）を用いた下水処理場排水の影響評価法の開発に協力し、それを応用した影響評価に関する研究を推進し成果を上げた。

三浦昭雄先生は、全国のノリ生産者、とくに若いノリ生産者の育成に関し1960年代から引き続き大いに努力を傾注してきたが、1986年からは浅海増殖研究中央協議会会長として全国海苔貝類漁業協同組合連合会並びに(財)海苔増殖振興会と連携して、ノリ生産者の浅海増殖研究発表全国大会や海苔養殖夏期大学を主催し、全国の若いノリ生産者の教育・育成に努めると共に、全国各地のノリ養殖漁場を訪れてノリ生産者との対話・交流を最も重要視され長年にわたって継続してきた。ノリ生産者の信頼は極めて厚く、ノリ生産に関する直接的な指導が行われてきた意義は非常に大きなものがある。このような海苔生産業界における多大の貢献に対し、1999年5月に全国海苔貝類漁業協同組合連合会からその創立50周年記念式典で会長賞が授与された。また、国際的にも、ノリ養殖の学術的並びに技術的指導と交流を目的に、三浦昭雄先生は、中国と韓国、特に中国の海藻養殖関係者との交流を1970年代から頻繁かつ緊密に継続してきた。日中交流協会を窓口とする中国訪問に始まり、その後設立された日中海洋水産科学技術交流協会（現、日中韓海洋水産科学技術交流協会）を主な窓口として10数回にわたって訪中し、海藻養殖関係の交流と指導を行うと共に山東海洋学院（現、青島海洋大学）での講義をはじめ中国科学院海洋研究所や幾つかの水産研究所で講演を行い、ノリを中心とする海藻栽培（養殖）に関する極めて親密な交流を継続してきた。このような活動と関連して上海水産大学その他から研究者や学生の留学を受け入れて研究指導や共同研究を推進してきたことも高く評価されている。また、1990年代初めからノリ養殖への関心が高まったアメリカ合衆国ワシントン州においてノリ養殖の現地指導を行い、

現地の人々によるノリ生産が実現し成功をおさめたことも高く評価されている。

学界における三浦昭雄先生の活動と貢献については、研究面では日本水産学会・日本藻類学会・日本植物学会・日仏海洋学会・海洋バイオテクノロジー学会を中心とした国内での研究発表はもちろん、国際的にも国際海藻協会や国際藻類学会の主催する国際学術集会をはじめ国際海洋バイオテクノロジー会議・アジア太平洋藻類バイオテクノロジー会議などにも頻繁に参加し、先端的な研究成果の発表を行い、日本を代表するノリ研究の第一人者としての評価を得てきた。学協会の役員等も多数務めたが、特に日本藻類学会では評議員のほか編集委員長として1983年1月から1984年12月までの2年間学会誌「藻類」の編集・出版の責を負い、日本水産学会では評議員のほかシンポジウム企画委員会委員を務め、日仏海洋学会および海洋バイオテクノロジー学会では評議員を務めた。また、国際学術誌 *Aquatic Botany* の編集委員も務めた。海苔研究会では創立以来編集委員を務め、1999年9月からは日本海藻協会の特別会員であった。農林水産省農業資材審議会委員を1987年10月から1993年10月まで務めた。

以上のように、三浦昭雄先生は、水産植物増殖学、特にノリ養殖関連分野を中心に、国内では勿論のこと国際的にも基礎研究から応用にいたる極めて広範囲な研究活動と啓蒙活動を通して多くの貢献をされ、関連学界並びに業界に多大の功績を残された。また大学における水産教育に多大の成果を残すと共に、わが国の水産業にも大きな影響を与えた。

なお、三浦昭雄先生は1959年9月から1960年3月までちょうど6ヶ月間東京水産大学研究練習船海鷹丸の遠洋航海に生物係として乗船したが、この航海中に訪れたガラパゴス諸島の自然と生物に強烈な印象を受けダーウィンの「ビーグル号航海記」や「種の起源」を始めとする進化論に大きく影響され、生物研究におけるロマンを終生持ち続けたようである。また、三浦昭雄先生の活動として記録に残したいことに、大学における民主化運動がある。東京水産大学では教授のみで構成・運営される教授会が大学管理運営のすべての責任を負う体制になっていた（教授会構成員全員が「管理職員等」に指定されていた）ので、種々の矛盾が露呈していた。これに対し、より良い管理運営体制を目指して全学助教授会（助教授・講師・助手で構成）を1960年代末に結成すると共に、教職員組合をも組織し、多くの構成員の協力を得てリーダーシップを発揮し学内の民主化に大いに貢献した。このような活動の結果、教授会は助教授と講師を含む構成に改組され、学長選挙には助手までの構成メンバーが投票権を持つことになった。また、教授会構成員全員を管理職員等に指定することも廃止された。まさに極めて視野の広い情熱豊かな正義を重んじるロマンチストであったということができよう。

三浦昭雄先生の共同研究者として丸山俊朗教授（宮崎大学）と濱田仁教授（富山医科薬科大学）があり、また学部学生、研究生あるいは大学院学生として伏屋満（愛知県水産試験場）、小林千果夫（(財)千葉県水産振興公社）、国藤恭正（産業医科大学）、高原隆明（専修大学）、大目（高木）優（独

産業技術総合研究所), 森進 (米国, Johns Hopkins University), 西本寛 ((財)海苔増殖振興会), 馬家海 (中国, 上海水産大学), 申宗岩 (韓国, 麗水大学校), 符鵬飛 (中国, 天天好食品開発有限公司), 新井朱美 ((株)海藻研究所), 二羽恭介 (兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター) の諸氏が指導を直接受けながら研究に協力した。

著書並びに学術研究論文等

(著書)

1. 水産植物学. 恒星社厚生閣 (1963). (共著)
2. 浅海養殖60種. 大成出版社 (1965). (共著)
3. 浮き流し養殖の手引き. 全国海苔貝類漁業協同組合連合会 (1970). (共著)
4. 水産資源の開発 (海洋開発第4巻). 海洋開発センター出版局 (1970). (共著)
5. 海苔の養殖品種. 全国海苔貝類漁業協同組合連合会 (1971). (単著)
6. Advance of Phycology in Japan. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena (1971). (共著)
7. 水産生物の遺伝と育種 (水産学シリーズ26). 恒星社厚生閣 (1979). (共著)
8. Ocean Yearbook 2, Living Resources. Univ. of Chicago Press, Chicago & London (1980). (共著)
9. バイオマス, 生産と変換 (上巻). 学会出版センター (1981). (共著)
10. CRC Handbook of Biosolar Resources, Vol. 2. Basic Principles. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida (1982). (共著)
11. Origin and Evolution of Diversity in Plants and Plant Communities. Academia Scientific Book, Tokyo (1985). (共著)
12. 下水処理水と漁場環境 (水産学シリーズ68). 恒星社厚生閣 (1987). (共著)
13. Algae and Human Affairs. Cambridge University Press, Cambridge (1988). (共著)
14. Current Topics in Marine Biotechnology. Japanese Society for Marine Biotechnology (1989). (共著)
15. 食用藻類の栽培 (水産学シリーズ88). 恒星社厚生閣 (1992). (共著)
16. 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料 (I). 日本水産資源保護協会 (1994). (共著)
17. 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック. 日本水産資源保護協会 (1998). (共著)

(学術研究論文)

1. 八郎潟産ワカサギ *Hypomesus olidus* Brevoort の魚群系統. 水産研究誌 41(1): 1-8 (1951). (単著)
2. ノリ養殖に於ける施肥の方法. 水産養殖 4(4): 43-48 (1952). (単著)
3. 天然における *Conchocelis* の探求. 藻類 7(1): 19-26 (1959). (共著)
4. A new species of *Porphyra* and its *Conchocelis* phase in nature. J. Tokyo Univ. Fish. 47(2): 305-311, pl. XI-XIII (1961). (単著)
5. Two new species and a new record of *Porphyra* from Enoshima, Sagami Bay. J. Tokyo Univ. Fish. 53(1-2): 65-71, pl. I-IX (1967). (単著)

6. *Porphyra katadai*, a new species from Japanese coast. J. Tokyo Univ. Fish. 54(2): 55-59, pl. I-III (1968). (単著)
7. ナラワスサビノリの芽変り現象とその栄養繁殖について. 水産増殖 22(3-4): 93-100 (1972). (共著)
8. Studies on the breeding of cultivated *Porphyra* (Rhodophyceae). The 3rd Internat. Ocean Development Conf. Preprint Vol. III, Marine Resources: p.81-93 (1975). (単著)
9. スサビノリの緑色突然変異体の培養実験. うみ (日仏海洋学会誌) 14: 58-63 (1976). (共著)
10. *Porphyra akasakai*, a new species from the Sanriku coast, northeastern district of Honshu, Japan. J. Tokyo Univ. Fish. 63(2): 197-202, pl. X-XI (1977). (単著)
11. Studies on genetic improvement of cultivated *Porphyra* (laver). Proc. 7th Japan-Soviet Joint Symp. Aquaculture, Tokai Univ. Press, Tokyo, p.161-168 (1979). (単著)
12. A new variety and a new form of *Porphyra* (Bangiales, Rhodophyta) from Japan: *Porphyra tenera* Kjellman var. *tamatsuensis* Miura, var. nov. and *P. yezoensis* Ueda form. *narawaensis* Miura, form. nov. J. Tokyo Univ. Fish. 71(1): 1-37, pl. I-XI (1984). (単著)
13. カイガラアマンノリの糸状体から直接生ずる葉状体幼芽に見られる原形質連絡. 藻類 32: 186-189 (1984). (共著)
14. *In vivo* absorption spectra and pigment contents of the two types of color mutants of *Porphyra*. Jap. J. Phycol. 32: 243-250 (1984). (共著)
15. スサビノリ殻胞子とその発芽体における核分裂の観察. 藻類 32: 372-377 (1984). (共著)
16. 静置培養における養殖ノリの生育に及ぼす都市下水処理水の影響. 日本水産学会誌 51: 315-320 (1985). (共著)
17. 千葉県小湊におけるウミトラノオの生長と成熟. 藻類 13: 160-166 (1985). (共著)
18. Cross experiments of the color mutants in *Porphyra yezoensis* Ueda. Jpn. J. Phycol. 34: 101-106 (1986). (共著)
19. Distribution of *Porphyra* in Japan as affected by cultivation. J. Tokyo Univ. Fish. 74: 41-50 (1987). (共著)
20. 養殖ノリの生育に及ぼす塩素殺菌都市下水処理水の影響. 日本水産学会誌 53: 465-472 (1987). (共著)
21. 養殖ノリの生育に及ぼす都市下水処理水の影響評価のための培養法について. 日本水産学会誌 53: 2227-2234 (1987). (共著)
22. 養殖ノリの生育に及ぼす下水処理場処理水の影響評価のための採水時間. 日本水産学会誌 53: 2235-2241 (1987). (共著)
23. Tetrad analysis in conchospore germlings of *Porphyra yezoensis* (Rhodophyta, Bangiales). Plant Science 57: 135-140 (1988). (共著)
24. Taxonomic studies of *Porphyra* species cultivated in Japan, referring to their transition to the cultivated variety. J. Tokyo Univ. Fish. 75: 311-325 (1988). (単著)
25. Marine algae in the vicinity of Kominato Marine Biological Laboratory, Kominato, Chiba Prefecture, Japan. J. Tokyo Univ. Fish. 53: 393-403 (1988). (共著)
26. Effects of chloramines on the growth of *Porphyra yezoensis* (Rhodophyta). Nippon Suisan Gakkaishi 54: 1829-1834 (1988). (共著)
27. Crossbreeding in cultivars of *Porphyra yezoensis* (Bangiales,

- Rhodophyta) - Preliminary report. Korean J. Phycol. 4: 207-211 (1989). (共著)
28. Estimation of the degree of self-fertilization in *Porphyra yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta). Hydrobiologia 204/205: 397-400 (1990). (共著)
 29. ノリの育種の現状と展望 - スサビノリの色素変異型の遺伝、とくにキメラ葉状体の起源について - . 水産育種 15: 19-30 (1990). (単著)
 30. Toxic effects of triorganotin on the adhesion and germination - Growth of conchospores of *Porphyra yezoensis*, red alga. Marine Pollution Bull. 23: 729-731 (1991). (共著)
 31. オオバモク幼体の生長におよぼす塩分と照度の影響. 水産増殖 39: 315-319 (1991). (共著)
 32. スサビノリ葉体に付着する珪藻 *Licmophora ehrenbergii* のタンパク質分解酵素による除去. 日本水産学会誌 58: 113-118 (1992). (共著)
 33. 紅藻スサビノリとアサクサノリの色素変異体による種間交雑実験. 東京水産大学研究報告 79: 103-120 (1992). (共著)
 34. 紅藻ウタスツノリの培養. 藻類 40: 273-278 (1992). (共著)
 35. 紅藻カイガラアマノリの室内培養における生活史. うみ 31: 121-126 (1992). (共著)
 36. Culture studies of four species of *Porphyra* (Rhodophyta) from Japan. Nippon Suisan Gakkaishi 59: 431-436 (1992). (共著)
 37. Characterization and genetic analysis of the violet type pigmentation mutant of *Porphyra yezoensis* Ueda (Bangiales, Rhodophyta). Korean J. Phycol. 8: 217-230 (1993). (共著)
 38. 海藻を供試生物とした都市下水処理水の生物検定. 水環境学会誌 16: 327-338 (1993). (共著)
 39. 紅藻スサビノリ (*Porphyra yezoensis* Ueda) における色素変異型のメンデル遺伝. 藻類 42: 83-101 (1994). (共著)
 40. Mapping of centromere distances of light green and light red genes in *Porphyra yezoensis* (Rhodophyta, Bangiaceae). Jpn. J. Phycol. 42: 401-406 (1994). (共著)
 41. Contents of alanine and glutamic acid in the new variety bred by interspecific crossing between *Porphyra tenera* and *P. yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta). J. Aomori Univ. & Aomori Jr. Coll. 18: 95-100 (1995). (共著)
 42. Genetic improvement of eating quality of dried sheets of *Porphyra* by using the recombinant wild-type in *P. yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta). Korean J. Phycol. 10: 109-115 (1995). (共著)
 43. Contents of photosynthetic pigments in a new cultivar bred by interspecific crossing between *Porphyra tenera* and *P. yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta): Preliminary report. Algae 11: 389-390 (1996). (共著)
 44. Inheritance mode of some characters of *Porphyra yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta). I. Crispness and free amino acid content in two recombinant wild-types bred by reciprocal crosses. Algae 12: 313-318 (1997). (共著)
 45. Hybrid breakdown in interspecific crosses between *Porphyra yezoensis* and *P. tenera*. Nat. Hist. Res. Special Issue (3): 65-70 (1997). (共著)
 46. スサビノリの殻胞子と発芽体を用いた毒性試験法. 土木学会論文集 No.566/VII-3: 71-80 (1997). (共著)
 47. 海藻(海苔)を指標生物とした排水の影響評価. 水処理技術 39: 389-397 (1998). (共著)
- (参考論文)
1. 養殖ノリの種類、とくに最近東京湾にいちじるしくふえた「スサビノリ」について. 私達の海苔研究 6: 95-107 (1957). (単著)
 2. 各種せんいノリ網の張込水位の基準. 私達の海苔研究 7: 1-14 (1958). (単著)
 3. 天然におけるアマノリ属のコンコセリス期の探求. 科学 29(8): 428 (1959). (共著)
 4. ノリ養殖における移植と品種. 水産増殖臨時号 5: 48-51 (1965). (単著)
 5. 養殖ノリの品種問題. 私達の海苔研究 昭和45年度・第8回西日本大会編 p.55-82. (1970) (単著)
 6. オオバアサクサノリとナラワスサビノリの品種特性について(追補). 私達の海苔研究 20: 61-77 (1971). (単著)
 7. 続・オオバアサクサノリ・ナラワスサビノリの品種特性. 私達の海苔研究 21: 52-72 (1972). (単著)
 8. 海藻の利用. 遺伝 28(9): 55-59 (1974). (単著)
 9. 養殖ノリの育種学的研究. 第3回国際海洋開発会議和文論文集, 第2巻: p.19-34 (1975). (単著)
 10. ノリの育種. 海洋科学 8: 447-454 (1976). (単著)
 11. 海苔の遺伝と育種 - 選抜の効果めぐって - . 私達の海苔研究 25: 1-31 (1976). (単著)
 12. ノリの色彩変異体と色彩の遺伝. 遺伝 32(8): 11-16 (1978). (単著)
 13. スサビノリの色素変異型の遺伝子分析. 遺伝 34(9): 14-20 (1980). (共著)
 14. スサビノリの色彩の遺伝. 高校通信東書 生物 (203): 4-5 (1981). (共著)
 15. 養殖海苔の品種. New Food Industry 27(5): 11-14 (1985). (単著)
 16. 海苔のはなし② ノリの一生と人工採苗技術. 日本の生物 1(6): 13-15 (1987). (単著)
 17. ノリの生産と利用, 栽培加工技術の変遷. 食の科学 154: 38-50 (1990). (単著)
 18. 倉掛武雄はのり栽培におけるハイテク, バイテクの先駆者. 倉掛武雄とその業績 p.268-275. (1991). (単著)
 19. すさびのり 暁光. たねと育種 6:30 (1992). (単著)
 20. ノリの栽培と生活環. 高校通信 東書 327: 1-4 (1992). (単著)
 21. 下水とノリ(海苔)(1). 水 34: 1-12 (1992). (共著)
 22. 下水とノリ(海苔)(2). 水 34: 22-32 (1992). (共著)
 23. 下水とノリ(海苔)(3). 水 35: 23-28 (1992). (共著)
 24. 下水とノリ(海苔)(4). 水 36: 16-19 (1993). (共著)
 25. 私のマリン・バイオテクノロジー論. 遺伝 47: 2-4 (1993). (単著)
 26. ノリの育種研究の現状と課題. 養殖 31: 112-116 (1994). (単著)
 27. ノリの栽培技術は人類の文化遺産である. 漁協経営 381: 4-9 (1994). (単著)

濱田 仁：海苔の神様、三浦昭雄先生を悼む

三浦先生の生い立ち

海苔の研究者として有名で、海苔の神様と言われた三浦昭雄先生が7月12日、心不全で亡くなられた。享年74。先生は昭和3年12月27日、秋田県山本郡八竜町鶴川（はちりゅうまち・うかわ）に、先祖代々の大地主で町長も勤められた三浦政信氏の三男として、一卵性双生児の和雄氏と共に生まれた。お兄さんは農学、弟さんは林学に進まれた。生家は、日本第二の湖で地元では単に「潟」と呼んだ干拓前の八郎潟から僅か1キロほど北にあった。海水の混じる汽水湖の八郎潟では、島根県の宍道湖同様、しじみはいくら捕っても湧く様に捕れたそうだ。先生は幼少時から八郎潟で釣りをしたり、霞ヶ浦から導入された「うたせ船」と言う帆掛け船に乗って魚を捕り、ホルマリン漬の標本を作るなどして研究された。日本海にも僅か数キロで、ギバサ（アカモク）、ワカメ、クロモ、モヅク、ケノリ（オゴノリ）、フノリ、ノリ（ウップルイノリ）、カンテン（お盆の時にトコロテンにして食べる）、エゴノリ（エゴテンはその寒天で、春の彼岸に食べる）等の海藻をよく食べる土地柄で（姪の工藤史子氏、妹の佐々木とも氏談）、恵まれた家庭環境と自然環境が、後の三浦先生を育てた様だ。

三浦先生との御縁

さて、先生と私のご縁の始まりは1992年3月で、東京水産大学で行われた日本藻類学会大会に先だち千葉県富津市で行われた海苔栽培業見学会であった（濱田、藻類1992）。先生の退官の年で、大会会長を勤め、見学会も指導された。私は元々遺伝学出身で、ミカヅキモの生活環中のDNA量変化を調べ、ミカヅキモの細胞は従来の説の半数体（1C~2C、半量体）ではなく、2倍体（2C~4C、2量体）である事を見付けた。それで海藻の生活環にも興味が沸いた。海藻図鑑にはノリの生活環も載っていたが、減数分裂の時期がよく分からないので、ノリの勉強もしたいと思い、海苔栽培業見学会に参加した。集合場所のJR上総湊（かずさみなと）駅で待っていると、十数人が集まってきたが、その中に、全身を黒のトレーナーに包み、毛糸の帽子を被った人がいた。私はJRの保線員さんかなと思ったが、それがとんでもない間違いである事にはすぐ気が付いた。と言うのは、その人はノリ生活環の詳細な模式図のプリントを参加者に配り、「海藻図鑑のノリの生活環の説明では、減数分裂の時期が定かになっていません」と仰ったのである。この方が三浦昭雄先生で、後程失礼をお詫びしたところ、むしろ喜んで居られた。

ノリの減数分裂の時期の発見

海苔栽培業見学会の後、参加者全員が歩いて宿泊先の民宿に向かう途中、私は三浦先生に海苔の話を知ったが、JRの踏切に差し掛かった時、先生は赤や緑の自然突然変異のノリと黒い野生型のノリを交配すると、キメラのノリが出来る（Ohme et al 1986）と仰った。それで私は、遺伝学で有名な

アカパンカビと同じ様な現象が起こるのかと伺うと、そうだと仰った。実は、ミカヅキモでもアカパンカビと本質的に同じ遺伝現象が観察され、私はミカヅキモの性決定遺伝子の染色体地図を決めていたので、とても興味深かった。先生は、ノリの減数分裂は、従来説の殻胞子が出来る時ではなく、殻胞子から葉状体が発芽する最初の2回の分裂である事を発見された（三浦、1994）。私はノリのキメラの出現こそが、減数分裂の時期を遺伝学的に完全に証明している事を、JRの踏切を渡りながら理解して感動した。しかし、藻類学者の間ではあまり理解されず、先生は孤独だったのである。以来先生は「私の仕事を分かってくれて嬉しい」と仰ってとても喜ばれ、おつき合いが深まる事になったのである。

海苔の分類と品種改良

先生は海苔（アマノリ属）の分類学者で、新種を5種、新品種も20近く発見された。私は先生の神奈川県藤沢市のお宅を二~三度お訪ねした。ある時先生は御自宅近くの江ノ島を案内して下さいました。先生は美形の弁天様がお気に召しておられた様で、江ノ島で発見された新種をベンテンアマノリ（*Porphyra ishigecola* Miura）と名付けた、と仰ってニコニコしておられた。

品種改良についても、先生は多大の貢献をされた。栽培品種として優れたオオバアサクサノリやナラワスサビノリを新品種として同定された。アサクサノリやスサビノリは雌雄同株で、一枚の葉状体に雄と雌の生殖器官が出来るので、交配しても、子孫が自家受精の結果生まれたのか、あるいは他家受精なのか、見分けが付かなかった。ところが、互いに色の違うノリを使うと、自家受精からは単色の海苔しか生まれませんが、他家受精では、例えば緑色型と赤色型の交配では、緑や赤の他、黒や黄色のノリも出来て、しかもそれらが1枚の葉状体の上でキメラになるので、自家受精のものと同様に区別出来る。こうして、アサクサノリやスサビノリの品種改良は急速に進んだ。実際、緑色型と赤色型のスサビノリを交配して、黒くて収量と味が優れ、病気に対して抵抗性の強い暁光（あかつき）と言う品種を作られた（1989）。さらに、オオバアサクサノリ緑色型とナラワスサビノリ赤色型を交配して、新品種「あさぐも」を作り出された。両親の種が違えば、普通は子供が出来ないが、まれに種間雑種が出来る。普通はノリの葉状体が成熟して、配偶子である卵（造果器）や精子を作る際には、葉状体の縁の細胞がボロボロになるが、雑種のノリは長く栄養成長を続けて細胞が壊れ難く、収量が多い養殖海苔「あさぐも」が出来たのである（東京農業大学、有賀祐勝先生談）。今日、我々が食べている海苔の多く、特に高級海苔は、先生が品種改良に関係されたものだそうだ。

三浦先生とお酒

日本人では三浦先生ほどお酒の強い人は希である。甥の三

浦正隆氏によると、一族の方はみな酒豪で遺伝だそうだ。拙宅にも数回来て頂き、富山の寺なども御案内したが、少し飲まれるととても陽気になり、広い学問と深い哲学が露見(?)してとても楽しかった。しかし、飲み過ぎると失敗もされ、それがまた人間的魅力でもあった。以下は奥様から伺った信じられない様な話。

先生は、地方から東京水産大学に久しぶりに訪ねて来られたお弟子さんのKさんと近くで飲まれた後、品川駅から当時住んで居られた大船の公務員宿舎の奥様に電話を掛け、K君が来るから酒の用意を頼む、と言われた。しかしすぐKさんが電話を代わり、「今、先生は私がお宅に何うと仰ったけど、私は明朝十時から抜けられない会議がありますので、先生を品川駅から電車にお乗せして、私は夜行で帰ります」と言われたそうだ。それで奥様は今晚はお客様がないからと、お風呂に入っていると、宿舎の下に車が止まり、俄に騒々しい。「早く階段を上がれ！」と先生の声がする。奥様は、Kさんが予定を変更して来られたのだと思い、慌てて着物を着ているうちに、ドタバタと二人が客間に入り込んでいた。ところが、お客さんはKさんではない。奥様が「失礼ですが、お宅様はどなたですか？」と尋ねると、先生はお客さんの顔を見てびっくりし、「おめえは誰だ?!」と叫ばれたそうだ(先生は「あなたはどなたですか？」と尋ねたと仰っていたが)。何でもK'氏に依ると、大船駅のタクシー乗り場で待ってたら、酔っぱらいが絡んで来て、一緒にタクシーに乗れと言う。断って乗らずにいたらスネを蹴飛ばされ、おまけに雲助まが

いのガラの悪い運転手に、「早く乗れ!!」と一喝された。恐くなってタクシーに乗り込んだらこの宿舎に着いた。そのままタクシーで帰ろうとしたが、今度は家に上がれと言って、また怒られ、とうとうここ迄来てしまった、との事であった。それを聞いて、先生も奥様もビックリ仰天。夫婦で平身低頭して謝り、お茶など飲んで頂いた。そしたらK'氏が、「ご主人は学校の先生なんですか？」と妙な事を尋ねる。乱暴狼藉の後、奥様はとても「はい、そうです」とは言い兼ねて、「まあ、そんなところで・・・」とか何とか。「でも何故ですか？」と聞かれた。するとK'氏が言うには、タクシーの中で、お前は勉強が足りないとか、論文が少ないとか、大分怒られたそうだ。それで、またまた夫婦で平謝りに謝り、お土産に海苔を沢山差し上げ、タクシー代を渡してお引き取り願ったそうだ。沢山飲むと、腕白で我俣がさいた地主の坊ちゃん時代に戻られる様であった。

私が先生を評するのは甚だ失礼ではあるが、先生の研究は最初の目の付け所と最後の成果がとても素晴らしかった。それは、一方で自然を深く愛し、現場の養殖業者とも密に接して話をよく聞き、他方では不断の勉強と思索を怠らなかった故で、先生の評価は今後も高まるであろう。それは、先生の哲学「学問が正しければ、儲かる」の言葉どおり、海苔養殖業者の規模が、先生が研究されたこの50年で約20倍にも大きくなり、しかも大いに儲かっているのを見ても分かる。先生の御冥福を心から祈る。合掌。

(富山医科薬科大学)

藤田大介¹・竹田 誠²・立野明彦²：日本海ゆめ航海 一流れ藻の採集と観察—

本誌の記事や活動報告からもうかがえるように、昨今、沿岸都道府県では、シュノーケリングや磯歩きによる藻場の観察、海藻のおしば標本づくりなどが盛んになり、海藻関係の地方出版物が飛躍的に増え、博物館の展示も充実するなど、社会教育の中で海藻に対する関心が高まっている。

残念なことに、富山県の沿岸は、岸深で、大半が人工海岸となっており、遊泳禁止区域も多いことから、子供たちも含め、一般市民が海藻・海草の自然植生あるいは磯浜・砂浜の藻場群集と触れ合う機会が極めて少ない。また、近年、浜でテングサを広げて干す光景もあまり見られなくなり、かつて沿岸各地で行われていたワカメ養殖も湾西部1カ所を残すのみとなっている。このような状況で、海藻に対する市民や行政の関心は必ずしも高いとは言えないが、平成14年度から始まった県教育委員会主催の海洋探検教室「日本海ゆめ航海」では、流れ藻の採集・観察を取り入れ、好評を博している。

海洋体験教室について

海洋探検教室は、「理科及び環境に興味・関心のある一般市民が実習船「雄山丸」に体験乗船することにより、海洋や水産についての理解を深めること」を目的として実施されている。「雄山丸」は平成14年3月に建造された全長約55m、450トンの最新鋭の県立高等学校実習船（県教育委員会の所属、図1）で、海洋高校生の実習だけでなく、広く一般県民を対象とした社会教育への期待も大きく、海洋探検教室も数ある開放講座の一つとして開催されている。ちなみに、全国各地で漁船のチャーターによる海洋教室が行われているが、観光船や実習船として許可されていない場合には海上保安庁からお叱りを受ける。実習船の場合にはこのような懸念がいらす、文字通り大船に乗って学習ができる。

平成14年は6月8日（土）9:30～15:00に小・中・高生40人を対象として、平成15年には6月8日（日）・14日（土）9:30～15:00に小学生親子各30組を対象として行われた。いずれも無料（昼食は各自持参）で、県在住者に絞って募集が行われたが、応募者が多く、定員になり次第の締め切りとなっ



図1 「雄山丸」（富山県教育委員会所属）



図2 富山湾の湾中央における流れ藻の採集

た。実習船の開放講座はほかにもあるが、乗船体験が中心の講座よりも実験・実習を伴う講座に人気がある。

実習船は、甲板で開校式を行った後、10:00に富山新港の海王丸パーク前の埠頭より出航し、ほぼ一直線に湾中央（水深1,000～1,200m付近）を目指す。航海時間は片道約1時間程度で、この間、海洋学と生物学に関する講義や実験・実習が行われる。海洋学の担当は富山大学理学部生物圏学科の張勁助教授で、講義のほか、発泡スチロール製のカップ麺容器を用いた水圧試験、水深1,000mからの採水試験（採取した深層水はアンプルに詰めて帰りの土産になる）、透明度の観測、プランクトンのネット採集などを行っている。

流れ藻の講義・観察

流れ藻の講義・観察は筆者の一人藤田が担当している。講義では、船内の学生用食堂で大画面（魚群探知機などのモニターと兼用）にパワーポイント「流れ藻って知っている？」を映し出し、様々な藻場、藻場の働き、藻場で暮らす生物、沈む海藻・浮く海藻、流出後の海藻の運命、流れ藻の形成過程、海流による移動、流れ藻の生物、漁業・養殖との関わり、藻場の大切さなどに関して、約20分間の説明を行う。人数が多い時は班体制で行動するので、2,3回同じ話を繰り返さなければならない。航海の途中、流れ藻が発見され次第、タラップを降ろして船上より船員にタモ網やバケツで採取してもらい（図2）、甲板上で広げ、思う存分「獲物漁り」を楽しんでもらう（図3）。

平成14年6月8日には、大きな流れ藻の塊には遭遇できず、全長約2mのよく茂ったアカモクが採集できただけであった。しかし、参加者の期待は裏切らなかった。目の細かいタモ網を用意していたので、藻体の下を泳いでいたウスメバルの稚魚を多数採ることができたからである。アカモクはあまり汚れていなかったが、ヨコエビやワレカラのほか、サヨリの粘着卵が付着していた。

平成15年6月8日は、講義を始めようとする矢先にホンダワラ類数十個体が集まった流れ藻塊に遭遇した。発泡スチロールやポリ袋などのゴミも多かった（図2）。アカモク、ヤツマタモク、ジョロモクなどのホンダワラ類のほかに、アマ

モ、ツルモ、ニセモズク（ツルモ上に着生）、モズク、エゴノリ、アミクサ、ボウアオノリなどが混じっていた。タモ網の目が粗かったため、稚魚は採れなかったが、流れ藻の下を泳いでいるのが船上から確認できた。先に挙げた小動物やサヨリ卵のほか、有孔虫、カイメン、イソギンチャク、ゴカイ、コケムシ、ヘラムシ、板ボヤなどを観察することが出来た。この日は、講義と観察の順序が逆になったが、ツルモ、アカモクの雌雄個体、種子の詰まったアマモなどを掲げながら、熱の入った講義を行うことが出来た。

6月14日は、曇天ではあったが、能登半島によって外海から遮断された富山湾は湾中央まで到達しても鏡のようなベタ風ぎであった。ちょうど講義が終わる頃、船足を緩め、小さな流れ藻塊を採集した。採集できた生物は前回とほぼ同様であったが、稚魚が見あたらず、どうしてもというリクエストに応じて、午後から別の流れ藻を求めてしばし航海を続けた。ホンダワラ類が数珠繋ぎに連なった流れ藻塊に遭遇したのでこれを採集した。ウスメバルの稚魚は採れなかったが、根気よく藻をかき分け続けていた小学生の一人が格闘の末に藻体に絡みついていたギンポの幼魚一尾を見つけ、一件落着。

教材としての流れ藻

流れ藻に関しては総説（千田 1965, 大野 2003）や雑誌の特集（アニマ181号, 月刊海洋科学197号）があるが、本州中部域の日本海沿岸、特に能登半島沖や佐渡海峡において知見が集積されており、富山湾にも入り込んで来ることが知られている（藤田 1999）。藤田（2001, 2002）は、流れ藻（および寄り藻と打ち上げ）の供給を藻場の七大機能（基礎生産、栄養吸収、食物供給、環境創生、環境緩和、生物選択、環境輸出）の一つ「環境輸出」と位置付け、その重要性を指摘している。

流れ藻は、種の多様性、生態系や群集の機能などを垣間見ることができる点で、初夏の沖合航海実習には格好の生態教材である。植物では、3つの海藻グループ（褐藻、緑藻、紅藻）と海草（海産顕花植物）がすべて出現し、場合によっては陸上の草や流木も加わる。ホンダワラ類の種の多様性・成熟状況、モズクやエゴノリなどの着生状況が観察できる。動

物についても、原生動物から脊椎動物まで様々な門の代表選手が出現し、微小動物の行動を観察できるほか、魚の卵や稚魚も生きた状態で見るができる。魚が落ち着くまでの時間があれば、バケツの中で魚がどのような餌をどのように摂餌するかを観察し、食物連鎖の一端を知ることにもできる。

流れ藻は、沿岸の藻場生態系の一部が切り取られ、海面を漂いながら群集として発達することから、流れ藻供給源としての藻場、ひいては沿岸域のあり方を再認識してもらうことも重要と考えている。不毛に見える沖合の青い海原を見ながら、沿岸から供給される流れ藻の役割を直視でき、生産性の高い沿岸生態系の重要性を認識するためにも都合が良い。

昨今、磯焼けや沿岸の埋め立てに伴って自然藻場が減少し続ける一方で、「不自然な藻場」が造成される事例が増えているが、このような藻場が流れ藻供給能をはじめとする健全な藻場の諸機能（上述）を保持しているかどうかは疑わしい。このような問題提起も含め、藻場のみならず、海との付き合い方を考えてもらい、一般県民の認識を高めていくことも、海洋探検教室の重要な使命ではないかと思っている。

さらに、流れ藻を教材として利用する利点として、藻場を破壊することなく、観察し終わったら海に戻せば良いことが挙げられる。沿岸で海藻を採集し、実験室に持ち帰って切り刻んで観察しても、標本にしたり食用に供したりしなければ生ゴミにしかならない。しかし、流れ藻の場合には沖合で堂々と海に帰すことが出来る。なお、ゴミの話が出たついでに言うならば、流れ藻が塊となって見つかる潮境にはビニールやスーパー袋などのゴミも集まっていることから、海洋のプラスチック汚染の深刻さを考えてもらうことも意義がある。

流れ藻については、藤田（1999）に指摘してあるように、現存量、生物相以外の研究が極めて少なく、各地の流れ藻の発生状況や漁業資源との関わりなど、まだまだわからないことが沢山ある。今後、我々の活動を通して、あるいはこの記事が参考となって、流れ藻マニア「流れて藻好きな人」（カラオケ!?!）が増えれば幸いである。

参考文献

- 藤田大介 1999. 日本海中部沿岸域の流れ藻と漁業資源：総括と展望. 海洋と生物 21, 421-426.
 藤田大介 2001. 米見市・高岡市沿岸の海藻と藻場. 氷見漁業協同組合.
 藤田大介 2002. 水産資源を育む藻場. アクアネット 5 (5), 31-37.
 平凡社 1987. 流れ藻. アニマ181号.
 海洋出版社 1986. 流れ藻. 月刊海洋科学197号.
 大野正夫 2003. 流れ藻. p. 82-89. 能登谷正浩編. 藻場の海藻と造成技術. 成山堂書店.
 千田哲資 1965. 流れ藻の水産的効用. 日本水産資源保護協会.

(¹〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 東京海洋大学海洋科学部, ²〒930-8501 富山市新総曲輪1-7 富山県教育委員会)



図3 流れ藻から稚魚や無脊椎動物を探す子供たち

豊田 健介：ヨーロッパ藻類学会第3回大会（ベルファスト、北アイルランド）参加記

現在私は、英国自然史博物館 (The Natural History Museum, London) に4月より1年間の予定で留学中である。本年7月21日～26日の6日間に渡って英国北アイルランドのベルファスト市(Belfast)において開催されたヨーロッパ藻類学会第3回大会に参加した。本大会は4年に1度開催され今回で3回目である。ヨーロッパ学会と言ってもヨーロッパ人だけの学術大会ではなく、35ヶ国350人より参加登録が行われ、当日参加者も含めると400人を超える国際的な学会であった。日本人は出井雅彦(文教女子短大)、南雲保(日歯大)、宮地和幸(東邦大)の各氏と私の4人で大変少ない。初日月曜は受け付けとIce-breakerが行われ、2日～6日目まで発表が行われた(4日目はexcursionsの為発表は行われない)。会場は3ヶ所設置され、昼食をはさみ1日3部構成である。午前中は特別講演とシンポジウムが講演され、午後はポスターとミニシンポジウムの発表が行われた。盛んに発表、議論が交わされ、どの会場もほぼ満席であった。発表内容は大型から微細藻類まで幅広い分野の報告が行われており、特別講演では藻類の今後、海洋環境と藻類、そして、近年の遺伝子解析への取り組みなどについて論議された。シンポジウムは2時間で4講演、ミニシンポジウムは2時間で8、または9講演という時間配分で行われ、生態学、生化学、生理学、生物地理学、そして系統、分類学といったさらに多方面にわたる研究が報告された。個人的には、シンポジウム5(座長Dr. Cox, E. J.)の枠で発表された”Cell wall morphogenesis”に特に興味を覚えた。褐藻、渦鞭毛藻、珪藻そして藍藻について4講演が発表されたが、細胞壁の構造や形成過程が他の細胞小器官に影響を与え、それらを熟知することは種の特異性や進化系統へのアプローチにつながる考察など多くの知見をもたらすという興味深いものであった。ポスター発表について言えば、全体の1/4近くは遺伝子解析、それらを用いた分類、系統に関するものであり、近年の藻類の遺伝子解析に対する注目度が伺われる。私の専攻分野は珪藻分類であり、多くの珪藻についての発表に注目した。私自身は、「Morphological feature of vegetative and initial cell of *Achnanthes yaquinensis* McIntire & Reimer (Bacillariophyceae)」(珪藻*Achnanthes*

*yaquinensis*の栄養細胞および初生細胞の形態学的特長)というポスター発表を行った。珪藻の分類や進化を考える上で、今後特に重要となるであろう有性生殖、特に初生細胞の殻の形成様式に重点をおいた報告である。種は異なるが、同じような内容を発表している研究者もおり、また、後日各々の国のサンプルを提供し合い共同で研究を行おうという話も上がった。大変有意義な6日間を過ごせたことは間違いない。

大会会場であるベルファスト市とクイーンズ大学(The Queen's University)について紹介する。ベルファスト市は、北アイルランド最大の都市である。気候は北海道よりも緯度が高いだけあって7月だと言うのに気温は10～15℃前後しかなく、小雨が良く降る。全体的に通りに人影は少ないが、モール街周辺を囲む通りは大変賑やかであった。街のあちこちに歴史あふれる建物、特に教会がありヨーロッパ文化を目の当たりにすることが容易にでき、また少し郊外へと行くと羊や牛が放牧されている広大な牧草地帯がどこまでも続く。北アイルランドの通貨は勿論ポンドであるが、スコットランドと同様にイングランドとは異なる地方独自の紙幣が使われている。会場であるクイーンズ大学(図2)は医学、工学、海洋学等の学部があり、北アイルランド随一の総合大学である。校舎はヨーロッパ調の歴史深い建物でその景観には驚かされた。夏休みということもあり学生はほとんど見られなかったが、9月になれば大勢の学生で賑わうことは容易に想像できる。北アイルランドの人々は口調が柔らかく、親切であると言われているがまったくその通りであり、通りで地図を眺めているだけで「どこに行きたい?」と話し掛けて来るほどだ。

最後に、今回の学会に参加するにあたってポスターの作成段階で数々の助言を頂いた、英国自然史博物館のDr. Williams, D. M., 大会期間中、右も左もわからない私を連れ歩き、多くの研究者を紹介してくれた同館Dr. Cox, E. J., そして、大会終了後、研究室を訪問した際に私の研究について多々助言を頂戴したエディンバラ植物園(Royal Botanical Garden, Edinburgh)のProf. Mann, D. G.にこの場を借り厚く御礼申し上げます。

(東京水産大学・院・資源育成学専攻・藻類学研究室)



図1 大会参加者



図2 クイーンズ大学

片野俊也・福井学：16S rRNA 遺伝子を対象とする PCR-DGGE 法を用いた優占ピコシアノバクテリア個体群の推定

Toshiya Katano and Manabu Fukui: Molecular inference of dominant picocyanobacterial populations by denaturing gradient gel electrophoresis of PCR amplified 16S rRNA gene fragments

鋳型 DNA (テンプレート) 希釈と PCR-DGGE 法を組み合わせたピコシアノバクテリア優占個体群の推定法を検討した。ピコシアノバクテリア単離株 3 株を用いて細胞密度比の異なるサンプルを作成した。サンプルから抽出した核酸を段階的に希釈したものをテンプレートとし、シアノバクテリアに特異的なプライマーセットを用いて PCR-DGGE 解析を行った。単離株 3 株のうち細胞密度が 10% を占める 2 株は高次希釈段階では DGGE ゲル上でバンドとして認められなくなり、80% の株のみがバンドを形成した。しかし 3 株が近い割合 (40%, 30%, 30%) で存在している場合には、テンプレートを希釈しても DGGE ゲル上にバンドが 3 つとも残るため、細胞数の高い株を特定できなかつた。同じ方法によって 1999 年 8 月の水深 1m と 5m から採水した湖水サンプルを用いて、最優占ピコシアノバクテリアの特定を試みた。2 つのサンプルともに高次希釈段階では *Synechococcus* sp. PCC9005 に近縁な同一バンドが DGGE ゲル上に残り、最優占個体群を特定できた。以上の結果より、野外ピコシアノバクテリア群集における優占個体群の推定に、テンプレート希釈を組み合わせた PCR-DGGE 法は有用と考えられる。(東京都立大学・院・理学研究科)

吉川伸哉・長里千香子・市村輝宜・本村泰三：褐藻ヒバマタ目植物ウガノモクの精子形成過程における精子核の変形について

Shinya Yoshikawa, Chikako Nagasato, Terunobu Ichimura and Taizo Motomura: Morphological changes of sperm nuclei during spermatogenesis in the brown alga *Cystoseira hakodatensis* (Fucales, Phaeophyceae)

ウガノモク (*Cystoseira hakodatensis*) の精子形成過程では減数分裂終了後、4 回の核分裂が起こり造精器内に 64 個の核が形成される。造精器内に形成された 64 個の球形の核はクロマチン凝縮を伴いながら最終的にわん曲した細長い核に変形する。精子形成過程における核の大きさを計測すると、精子核の大きさは精子母細胞核の 10 分の 1 以下であること、核の大きさの減少は 64 核形成までの核分裂を伴った大きさの減少と、核分裂終了後の球形の核が細長い核に変形することによる減少の 2 つの過程からなることが示された。精子核のクロマチン凝縮は球形の核の核膜周辺部分から開始される。クロマチン凝縮の進行と共に核膜周辺部にクロマチンの顕著な偏在が見られるようになり、核の中央部分にクロマチンをほとんど含まない部分が観察された。その後、核中央のクロマチンをほとんど含まない部分が押し潰されるように核の変形

が起こり均一に凝縮したクロマチンから成る細長い核が形成される。(北大・北方生物圏フィールド科学センター)

Rines, J. E. B.¹・Theriot, E. C.²：キートケロス科 (珪藻綱) の系統分類学的研究 I. 系統学的解析

Jan E. B. Rines and Edward C. Theriot: Systematics of Chaetocerotaceae (Bacillariophyceae). I. A phylogenetic analysis of the family.

珪藻キートケロス科内の系統関係のモデルを構築するために、*Chaetoceros* Ehrenberg の 37 種 (すべての亜属と 22 節のうち 21 節を含む) と、*Bacteriastrium* Shadbolt の 3 種 (2 節の両方を含む) をもとに分岐解析を行った。*Eucampia* Ehrenberg, *Cerataulina* Peragallo, *Hemiaulus* Ehrenberg, *Attheya* West および *Gonioceros* H. & M. Peragallo のそれぞれ 1 種を外群として用いた。光学顕微鏡および電子顕微鏡を用いた著者らによる観察と文献のデータを統合し、65 の二値的もしくは多値的形態形質を構築した。解析の結果、316 ステップの最節約系統樹が 36 個得られ、サンプル数の少なかった *Hyalochaete* 亜属のいくつかの節において、系統樹間の不一致が著しかった。いくつかの方法でこの仮説の頑健性を調べた。形質の重み付け効果を評価するために、ランダムに重み付けた形質をもとにブートストラップ解析を行った。崩壊指数に基づいて節約基準を緩和し、その樹長をランダムなデータ行列に基づく系統樹の樹長と比較した。解析した *Chaetoceros* の *Phaeoceros* 亜属、*Hyalochaete* 亜属および *Bacteriastrium* の大半は、別々のクレードから成るのではなく、連続的な階級に属しているようである。つまり *Chaetoceros* は側系統群ということになり、従来の分類は推定されるこの科の系統関係を正確に反映していないといえる。(¹University of Rhode Island, USA, ²University of Texas, USA)

寫田智¹・平岡雅規²・名畑進一³・飯間雅文⁴・増田道夫⁵：日本産アオサ属およびアオノリ属 (アオサ藻綱, アオサ目) の分子系統学的解析, 特に浮遊アオサについて

Satoshi Shimada, Masanori Hiraoka, Shinichi Nabata, Masafumi Iima, and Michio Masuda: Molecular phylogenetic analyses of the Japanese *Ulva* and *Enteromorpha* (Ulvales, Ulvophyceae), with special reference to the free-floating *Ulva*

日本各地の湾においてグリーンタイドを引き起こしているアオサの種構成を明らかにし、またアオサ属とアオノリ属 (アオサ藻綱, アオサ目) の関係を解明するために、核コードの 5.8S 遺伝子を含む internal transcribed spacer (ITS) 領域と葉緑体コードのリブロース -1, 5- ニリン酸カルボキシラーゼ / オキシゲナーゼ大サブユニット (*rbcL*) 遺伝子の塩基配列を 15 種決定した。ITS 及び *rbcL* の両解析とも、浮遊ア

オサは4つの系統, オオバアオサ *Ulva lactuca* Linnaeus, アナオサ *U. pertusa* Kjellman, *U. armoricana* Dion et al. 及びリボンアオサ *U. fasciata* Delile に分かれることを示した。これら4種は細胞の並び, 細胞の形と大きさ及び葉緑体の位置によって区別できる。分子データは, 大きな単系統群の中でアオサ属とアオノリ属はそれぞれ単系統には分かれず, 以前のITSだけを使った分子研究で示されたような両者の同属性も示した。このことは, これらの属は同属で, アオノリ属をアオサ属のシノニムにすべきことを強く示唆している。(1 北大・先端研, 2 高知県海洋深層水研・NEDO, 3 北海道立釧路水産試験場・資源増殖部, 4 長崎大・環境科学, 5 北大・院理・生物科学)

峯一朗・窪内ゆか・奥田一雄: 紅藻フタツガサネ不動精子表面の微細構造

Ichiro Mine, Yuka Kubouchi and Kazuo Okuda: Fine structure of spermatial surface in the red alga *Antithamnion nipponicum* (Rhodophyta)

共焦点レーザー走査顕微鏡, 走査型および透過型電子顕微鏡を用いて, イギス科紅藻フタツガサネ *Antithamnion nipponicum* Yamada et Inagaki における不動精子の被膜と付属糸の構造を調べた。放出された精子は大きさ約4.5 μmの球形または楕円形であり, 2.7 - 3.0 μmの厚さの無色の被膜を有していた。2本の柔軟なりボン状の付属糸が被膜縁辺部から出ている。付属糸の長さは平均80 μmで, 幅は概ね0.5 - 0.6 μmであり, たくさんの細い繊維が集まってできていた。フルオレセインイソチオシアネート, コロイド金, およびフェリチンで標識したコンカナバリンAは, 被膜の内層と付属糸に特異的に結合した。放出された不動精子を成熟した雌性配偶体と培養すると, 精子の付属糸は受精毛に絡みついた。(高知大・理・自然環境科学科)

旭井亮一¹・中西慶次郎¹・中村史²・池袋一典¹・三宅淳²・軽部征夫¹: 赤潮優先種 *Alexandrium affine* のリボソームDNAを指標にした表面プラズモン共鳴型センサーによる検出法

Ryoichi Asai, Keijoro Nakanishi, Chikashi Nakamura, Kazunori Ikebukuro, Jun Miyake and Isao Karube: A polymerase chain reaction-based ribosomal DNA detection technique using a surface plasmon resonance detector for a red tide causing microalga, *Alexandrium affine*

人工核酸プローブを用いた *Alexandrium affine* の検出法を開発した。捕獲プローブの設計には28SリボソームDNA(28SrDNA)を対象とし, 表面プラズモン共鳴型バイオセンサーを用いて, この配列の検出を行なった。ビオチンおよびFITC標識済みオリゴヌクレオチドプライマーで *A. affine* の28SrDNAをPCRにより増幅し, これを検出プローブとした。抗FITC抗体を捕獲プローブとした場合, さらに大きい応答値を得ることが可能になった。この手法を用いて, 我々は *A. affine* を特異的に20塩基対の目的配列を検出する系を確立した。(1 東大・先端研, 2 産総研・融合研)

Reid, G.・Williams, D. M.: 3新種を含む *Gyrosigma balticum* 複合群の系統分類学的研究

Geraldine Reid and David M. Williams: Systematics of the *Gyrosigma balticum* complex (Bacillariophyta), including three new species

Gyrosigma Hassall 属の3新種, *G. cali* G. Reid sp. nov., *G. gibbyi* G. Reid sp. nov. および *G. murphyi* G. Reid sp. nov. を記載した。*Gyrosigma* 内における3新種の類縁関係を調べるために, 10の形態形質に基づき分岐分析を行った。すべての形質を均等に重み付けをする標準的な分岐分析の他に, 帰納的に異なる重み付けをする分析も行った。*Pleurosigma subtilis* Brébisson は *Pleurosigma* Smith よりも *Gyrosigma* により近縁であることから, *Gyrosigma subtile* (Brébisson) G. Reid comb. nov. とした。*G. balticum* var. *californicum* Grunow in Cleve and Möller は *G. balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst と単系統群を形成しないことから, 独立した種 *G. californicum* (Grunow in Cleve and Möller) G. Reid stat. nov. とした。(The Natural History Museum, United Kingdom)

学会・シンポジウム情報

アジアの植物多様性と分類に関する国際シンポジウム第1回案内

アジアは植物の多様性がきわめて高い地域です。とりわけ中国、韓国、日本のような東アジアの植物相は、世界の温帯地域に比べて非常に多くの種からなり、また東南アジアの植物相はもっとも種多様性が高いといえます。そのため、アジアの植物多様性は進化、生物地理、生物多様性情報、系統、分類などの諸研究にとって格好の対象です。本シンポジウムは、アジアの植物多様性と分類の諸問題に関する研究について交流する絶好の機会です。特に、先端的な研究のアプローチや手法を用いた研究の現状について討議します。本シンポジウムでは基調講演、シンポジウム（招待講演者による一般シンポジウム5件と公開シンポジウム1件の計6件）、ポスター発表を予定しています。

本シンポジウムは国際植物分類学会（IAPT）などと共催して世界の植物分類学の振興をはかる国際シンポジウムで、今回は日本で開催されます。本学会会員の皆様のみならずアジアの植物と分類学に関心をもっている方々が大量参加し交流を深め、アジアにおける植物分類学が発展することを期待しています。

会期 2004（平成16）年7月29（木）－8月1日（日）
シンポジウムエクスカージョン：8月2日（月）日光
会場 国立歴史民俗博物館（千葉県佐倉市城内町117）
主催 日本植物分類学会 国際植物分類学会（IAPT）
国立歴史民俗博物館 種生物学会
日本藻類学会
後援 日本分類学会連合

内容

基調講演＝7月30日

Sun Ge（孫 革；吉林大学）： Early angiosperms and their developmental stages in Northeast China（東北中国の初期被子植物と発生段階）

長谷部光泰（基礎生物学研究所）： Molecular mechanisms of vegetative and reproductive organ evolution in land plants（陸上植物の栄養器官および生殖器官の進化の分子メカニズム）

シンポジウム＝7月30日－8月1日

1. 系統地理：生物地理への分子のアプローチ
(担当：梶田 忠・瀬戸口浩彰)
2. アジアの植物多様性と植物相の研究
(担当：邑田 仁・秋山弘之)
3. アジアの植物の分子系統(担当：田村 実・野崎久義)
4. 生物多様性情報学と植物分類学
(担当：伊藤元巳・永益英敏)
5. さまざまな植物群における種
(担当：村上哲明・B. Tan)

ポスター発表＝7月29日－8月1日

公開シンポジウム「海を渡った華花」＝7月29日

言語 英語

シンポジウム準備委員会

岩槻邦男（委員長）、加藤雅啓（幹事）、辻誠一郎（歴博）、
邑田 仁、永益英敏、村上哲明、田村 実、秋山弘之、
野崎久義、綿野泰行

参加費等

	4月30日以前	5月1日以降
参加費（一般）	10,000円	13,000円
参加費（学生）	5,000円	7,000円
懇親会（一般）	5,000円	6,000円
懇親会（学生）	3,000円	4,000円
エクスカージョン	5,000円	5,000円

参加およびポスター発表申込み締切日

2004（平成16）年4月30日

参加およびポスター発表申込方法

参加およびポスター発表の申込は下記のシンポジウムウェブページからお願いします。

ウェブページ：<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsps/iapt2004/>

シンポジウムウェブページからの申込ができない場合は、郵送またはファックスによる申込票をお送りしますので、下記までご連絡下さい。

連絡先

113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻内

アジアの植物多様性と分類に関する国際シンポジウム準備委員会（喜多陽子）

電話：03-5841-2969 FAX：03-5841-4047

振込先（振込締切り日：2004（平成16）年4月30日）

郵便振替：日本植物分類学会国際シンポジウム準備委員会
口座番号00190-0-721603

銀行口座：三井住友銀行フラワータウン出張所 日本植物分類学会国際シンポジウム準備委員会 普通3282958

宿泊（仮予約済みホテル）

ウィシントンホテル・ユーカリ

285-0858 千葉県佐倉市ユーカリが丘4-8-1

電話：043-489-6111 FAX：043-489-9898

ホームページ：<http://www.wishton.co.jp/>

1人シングル1泊料金5,481円 2人ツイン1泊8,316円（歴博割引、税別；一定数を仮予約していますので、宿泊申込みファックス用紙（別紙）で各自、予約は早めをお願いします）

F A X

FAX 番号 043-489-9898

送信先

ウィシュトンホテル・ユーカリ
285-0858 千葉県佐倉市ユーカリが丘 4-8-1
電話 043-489-6111 FAX043-489-9898
ホームページ <http://www.wishton.co.jp/>

アジアの植物多様性と分類に関する国際シンポジウム 宿泊予約申込書

宿泊者氏名 _____

所属・住所（連絡先） _____

電話 _____ F A X _____

電子メール _____

宿泊日： _____月 _____日～ _____月 _____日（ _____泊）

部屋タイプ：シングル・ツイン（どちらかに○をつけて下さい）

宿泊者人数：1人・2人（どちらかに○をつけて下さい）

3人以上（部屋タイプと利用人数などを分けて書いて下さい）

「Chlamy2004」のご案内

第11回クラミドモナス国際分子細胞生物学会議 "The 11th International Conference on the Cell and Molecular Biology of *Chlamydomonas*" (略称 Chlamy2004) が、2004年5月11日(火)～5月15日(土)に、神戸国際会議場(兵庫県神戸市。「三宮」駅より「市民広場」駅までポータライナーで10分、下車徒歩2分、Tel: 078-302-5200)で開かれます。

クラミドモナス国際会議は、これまで2年毎にアメリカやヨーロッパ各地で開かれてきましたが、このたびはじめてわが国で開催されます。日本におけるクラミドモナス研究は海外で高く評価されており、また、神戸は日本におけるクラミドモナス研究の発祥地でもあり、以前から日本での国際会議開催が強く望まれていました。

今回の会議ではポストゲノム時代に入るクラミドモナス研究の新たな方向性を探る目的の他に、組織委員会では、日本開催ならではの企画も考えております。日本にはクラミドモナス以外の藻類を使って関連分野の優れた研究を進めておられる研究者が多数おられます。その方々にもご参加いただき、クラミドモナス研究者との交流と討議を通じて、より広い視

野の基礎的・応用的研究の展望が拓ければと願っております。皆様、奮ってご参加くださいますようご案内申し上げます。

予定しているセッションは次の通りですが、他にポスターセッションも予定しています。

1. Photosynthesis, 2. Potoresponses, 3. Molecular genetics and genomics, 4. Flagella and basal bodies, 5. Stress responses, 6. Organelle biogenesis, 7. Vegetative and sexual development, 8. Evolution in *Chlamydomonas* and related algae, 9. Environmental issues and biotechnology

参加・発表(口頭またはポスター)申込はホームページ(<http://www.biol.sci.kobe-u.ac.jp/chlamy2004/>)から登録していただきますが、申込開始は2004年1月頃の予定です。

[問合せ]

神戸大学理学部生物学科 松田吉弘

TEL 078-803-5709 FAX 078-803-5709

E-mail chlamy@kobe-u.ac.jp

学 会 録 事

評議員の交代

本会評議員の藤田大介氏(中部地区)が東京地区へ移動したため、評議員を辞任された。本会会則付則第4条に基づき、

中部地区の評議員には次点の御園生拓氏(山梨大学)に就任していただいた。任期は残任期間である2004年12月31日までである。

和文誌「藻類」第51号 特別号

「Proceedings of Algae 2002」の発行と販売のお知らせ

2002年7月19～24日につくば市で行われた Algae 2002 のプロシーディングスが11月に発行されます。国内外の13人が編集委員を担当し、少なくとも2人の審査を経て受理された論文およびレビュー全43編が収録され、約250ページにわたっています。各論文のタイトルは学会ホームページから見るができます。

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsp/default.html>

なお、「Proceedings of Algae 2002」は「藻類」の特別号として発行されますが、残念ながら会員に自動的に配布されるものではありません。有料にてお分けいたしますので、購入ご希望の方は下記までご連絡下さい。

“Proceedings of Algae 2002” Supplement to The Japanese Journal of Phycology (Sôruï) Vol. 51, compiled and edited

by Daisuke Honda (Editor-in-Chief), Ken-ichiro Ishida, Mitsunobu Kamiya, Gwang Hoon Kim, Akira Kurashima, Chu Wan Loy, Ichiro Mine, Hideaki Miyashita, Hiroyuki Mizuta, Takeshi Nakayama, Wendy A. Nelson, Xing-Hong Yan, Giuseppe C. Zuccarello (Associate Editors).

2003年11月発行

販売価格 1冊 3,500円(送料込み)

購入申し込み・問い合わせ先:

〒658-8501 兵庫県神戸市東灘区岡本8-9-1

甲南大学 理工学部 生物学科

電話/FAX: 078-435-2515

E-mail: dhonda@konan-u.ac.jp

會員異動

訃報

本会会員 藤森 泰氏は2002年11月11日逝去されました。
井口隆夫氏は2003年4月1日逝去されました。
三浦昭夫氏は2003年7月14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



表紙の写真

種名：ヘライワズタ *Caulerpa brachypus* Harbey

撮影日：2003年06月24日

撮影地：三重県尾鷲市賀田湾における海藻植生調査の際、水深2mにて。

潜水撮影：森田晃央（三重大学 生物資源学研究科）

コメント：周辺には数多くのガンガゼが生育しており、岩の表面が露わになっていた。ヘライワズタは、そのなかでも力強く生育していた数少ない海藻であった。当日は、晴天で水中の透明度は高く撮影には最適であった。

編集後記

最近の学内は点検と評価の書類が多すぎる。曰く、自己点検書、学生の授業評価書、研究評価書、その他いろいろ。10年いや5年前にはこんなものはなかったように思うが。しかし、なかったのがおかしいような気もする。国民の税金で生活させてもらっている以上、仕事に対する点検、評価は当然ついてくるのであろう。「藻類」の編集を引き受けるようになって3号目であるが、そろそろ各方面からの評価がくるのであろうか。その前に自己点検の必要がありそうである。(M.M.)

賛助会員

北海道栽培漁業振興公社 (060-0003 北海道札幌市中央区北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 (085-0463 北海道阿寒郡阿寒町字阿寒湖畔)
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 - 5 - 60)
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)
(株) ハクジュ・ライフサイエンス (173-0014 東京都板橋区大山東町 32 - 17)
(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 東京都渋谷区千駄ヶ谷 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)
共和コンクリート工業株式会社 (060-0061 北海道札幌市中央区南1条西1丁目8有楽ビル)

海産微細藻類用培地

<特徴>

- ◎ 多様な、微細藻類に使用できる。
- ◎ 手軽に使用できるので、時間と、労力の節約。
- ◎ 安定した性能。
- ◎ 高い増殖性能。

海産微細藻類用 ダイ IMK培地

・ 100L用×10 コード：398-01333
・ 1000L用×1 コード：392-01331

海産微細藻類用 IMK培地添加人工海水 ダイ IMK-SP培地

・ 1L用×10 コード：399-01341

海産微細藻類培養 ダイ人工海水SP

・ 1L用×10 コード：395-01343

「多くの微細藻類に共通して使える培地が市販されていない。」
という声にお答えして、“株式会社 海洋バイオテクノロジー-研究所”
により、研究開発された培地です。

又、人工海水は海水 SP の成分が自然に近い形で混合されており、
精製水に溶かすだけで海水として手軽に使用できます。

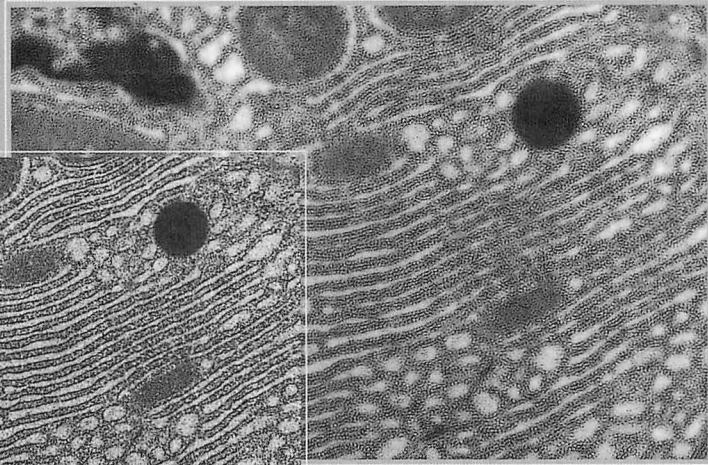
※人工海水 SP は千寿製薬株式会社の技術提携商品です。

製造 ㊤日本製薬株式会社 ライフテック部
大阪府泉佐野市住吉町 26 番
〒598-0061 TEL 0724-69-4622
東京都千代田区東神田一丁目 9 番 8 号
〒101-0031 TEL 03-3869-9236

販売 ㊤和光純薬工業株式会社
大阪市中央区道修町三丁目 1 番 2 号
〒541-0045 TEL 06-6203-3741
東京都中央区日本橋四丁目 5 番 13 号
〒103-0023 TEL 03-3270-8571

HITACHI

オートフォーカスOFF



オートフォーカスON



すっきり画像をすべてのユーザーに—— 高速オートフォーカス

特長

- 1 高速オートフォーカス機能を搭載し、0.9秒で焦点合わせが可能
- 2 TVカメラを標準装備し、明るい部屋で試料の視野探し撮影が可能
- 3 PC制御、GUI採用により、容易な操作
- 4 ネットワーク対応でリモート操作が可能 (オプション)

仕様

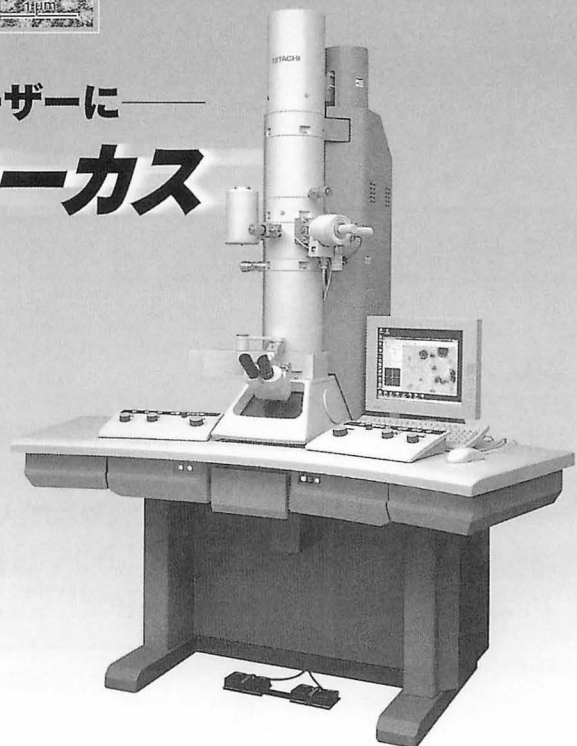
分解能：0.204nm(格子像)、0.36nm(粒子像)
試料ステージ：高精度ハイパスステージ
加速電圧：40～120kV
倍率：Low Magモード×50～×1,000
Zoomモード×700～600,000

株式会社 日立ハイテクノロジーズ

本社 〒105-8717 東京都港区西新橋一丁目24番14号
電話ダイヤルイン (03) 3504-7211

事業所 北海道(札幌) (011) 221-7241 関西(大阪) (06) 4807-2551
東北(仙台) (022) 264-2211 京都(京都) (075) 241-1591
筑波(土浦) (0298) 25-4811 四国(高松) (0878) 62-3391
横浜(横浜) (045) 451-5151 中国(広島) (082) 221-4514
中部(名古屋) (052) 583-5851 九州(福岡) (092) 721-3501
北陸(金沢) (0762) 63-3480

インターネットホームページ <http://www.hitachi-hitec.com/science/>



日立電子顕微鏡

H-7600

世界の淡水産紅藻

熊野 茂 著

B5判・上製416頁・本体価格28000円

清澄な水域に生息している淡水産紅藻は、環境汚染に極めて敏感であるため、地球的規模での水の汚染の危険を人類に知らせる有効な指標としての役割を担っている。しかし水質の汚染に伴い残念ながら淡水産紅藻種のいくつかの種は既に絶滅し、また多くの種の絶滅が危惧されている。本書は淡水産紅藻という分類群の現時点での研究成果をまとめたものであり、世界で認められている淡水産紅藻の大部分の分類群を、種、変種のランクまで収録する。

淡水藻類入門

淡水藻類の形質・

種類・観察と研究

山岸 高旺 編著

B5判・700頁(口絵カラー含む)・本体価格25000円

「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、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。

淡水藻類写真集

1巻

山岸 高旺・秋山 優 編集

～20巻

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

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

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。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。

近刊予告

小林珪藻図鑑

小林 弘

南雲 保・出井雅彦・真山茂樹・長田敬五 著

藻類の生活史集成

堀 輝三 編

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

藻類多様性の生物学

千原光雄 編著

B5・400p・9000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。

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。

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為図版は必ず左頁に、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。

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。

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、各号、会員1,750円、非会員3,000円;30巻4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;「藻類」索引11-20巻,価格,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,価格,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.Abbot・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. 北海道周辺のコンプ類の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「コンプに関する講演会」の記録。4論文と討論の要旨。価格1,000円。

2003年11月5日

2003年11月10日

© 2003 Japanese Society of Phycology

日 本 藻 類 学 会

禁 転 載
不 許 複 製

Printed by TOPRI

編集兼発行者

前川行幸

〒514-8507 三重県津市上浜町1515

三重大学生物資源学部

Tel 059-231-9530

Fax 059-231-9523

印刷所

株式会社東ブリ

〒144-0052 大田区蒲田4-41-11

Tel 03-3732-4155

Fax 03-3730-8286

発行所

日本藻類学会

〒990-8560 山形市小白川町1-4-12

山形大学理学部生物学科

Tel 023-628-4610

Fax 023-628-4625

藻類

The Japanese Journal of Phycology (Sôruï)

第51巻 第3号 2003年11月10日

目次

日本藻類学会第28回大会のお知らせ — 札幌・2004 —

鈴木秀和・南雲 保：海産珪藻 <i>Cocconeis stauroneiformis</i> (Rabenhorst) Okuno の 殻微細構造と分類学的検討	159
倉島 彰・芹澤如比古・神林友広・当真 武・横浜康継：緑藻クビレズタとスリコギズタの 温度と光に関する光合成特性	167
短 報 吉田吾郎・吉川浩二・寺脇利信：アカモク促成種苗に観察された二季成熟について	173
藻場の景観模式図 寺脇利信・新井章吾：14. 香川県高松市沖・女木島北端部の磯地先	177
有賀祐勝：追悼 東京水産大学名誉教授 三浦昭雄先生 (1928年12月27日－2003年7月12日)	181
濱田 仁：海苔の神様，三浦昭雄先生を悼む	185
藤田大介・竹田 誠・立野明彦：日本海ゆめ航海 —流れ藻の採集と観察—	187
豊田健介：ヨーロッパ藻類学会第3回大会（ベルファスト，北アイルランド）参加記	189
英文誌 <i>Phycological Research</i> 51 (2) 掲載論文和文要旨	190
学会・シンポジウム情報 アジアの植物多様性と分類に関する国際シンポジウム第1回案内 「Chlamy2004」のご案内	192
学会録事・和文誌「藻類」第51号特別号「Proceedings of Algae 2002」の発行と販売のお知らせ	194
会員異動	195