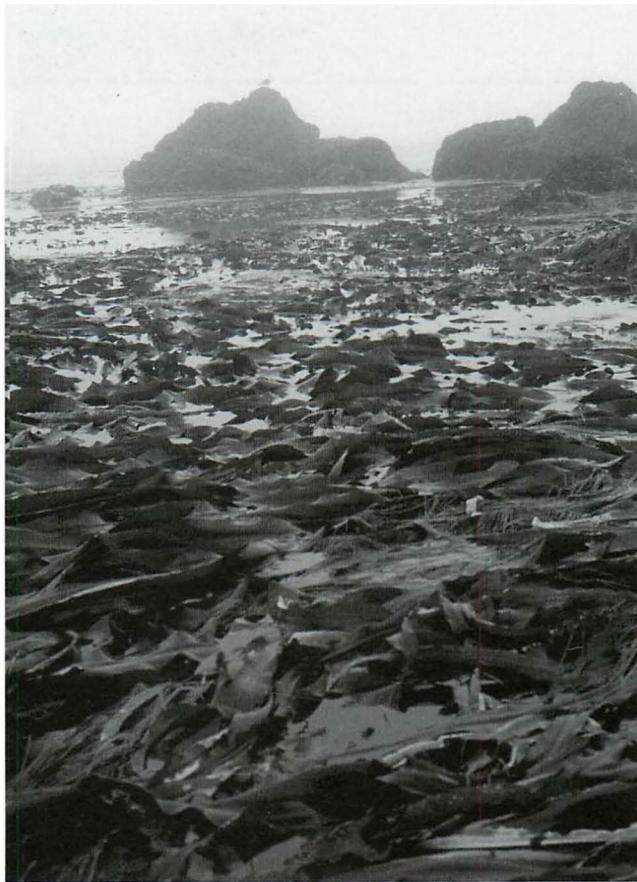


藻類

The Japanese Journal of Phycology (Sôruï)

第46卷 第2号 1998年7月10日



日本藻類学会

THE JAPANESE SOCIETY OF PHYCOLOGY

日本藻類学会

日本藻類学会は1952年に設立され、藻学に関心をもち、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7,000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12,000円、賛助会員の会費は1口20,000円とする。

問い合わせ、連絡先：(庶務) 〒184-8501 東京都小金井市貫井北町4-1-1 東京学芸大学生物学教室 真山茂樹(TEL 0423-29-7524 (FAX 兼用), e-mail mayama@u-gakugei.ac.jp), (会計) 〒108-0075 東京都港区港南4-5-7 東京水産大学藻類学研究室 田中次郎(TEL& FAX 03-5463-0526, e-mail jtanaka@tokyo-u-fish.ac.jp), (入退会、住所変更、会費) 〒690-8504 島根県松江市西川津町1060 島根大学教育学部生物 大谷修司(TEL 0852-32-6306(FAX 兼用), e-mail ohtanish@edu.shimane-u.ac.jp)

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

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

1997-1998 年役員

学会事務局の電話番号が変わりました：042-329-7524

会長：石川依久子 (海洋バイオテクノロジー研究所)

庶務幹事：真山茂樹 (東京学芸大学)

庶務幹事：大谷修司 (島根大学) (会員事務担当)

庶務幹事：出井雅彦 (文教大学) (渉外担当)

会計幹事：田中次郎 (東京水産大学)

評議員：有賀祐勝 (東京水産大学)

中原紘之 (京都大学)

藤田善彦 (福井県立大学)

藤田雄二 (長崎大学)

市村輝宣 (北海道大学)

井上 勲 (筑波大学)

川口栄男 (九州大学)

川井浩史 (神戸大学)

前川行幸 (三重大学)

増田道夫 (北海道大学)

中野武登 (広島大学)

野崎久義 (東京大学)

奥田一雄 (高知大学)

嵯峨直恆 (東海大学)

月館潤一 (東北区水産研究所)

渡辺 信 (国立環境研究所)

吉崎 誠 (東邦大学)

和文誌編集委員会

委員長：堀口健雄 (北海道大学)

実行委員：鯉坂哲朗 (京都大学)

藤田大介 (富山県水産試験場)

飯間雅文 (長崎大学)

出井雅彦 (文教大学)

井上 勲 (筑波大学)

北山太樹 (国立科学博物館)

峯 一朗 (高知大学)

村上明男 (神戸大学)

南雲 保 (日本歯科大学)

佐藤輝夫 (札幌清田高校)

洲崎敏伸 (神戸大学)

委員：藤田雄二 (長崎大学)

堀 輝三 (筑波大学)

今井一郎 (京都大学)

片岡博尚 (東北大学)

大野正夫 (高知大学)

岡崎恵視 (東京学芸大学)

高村典子 (国立環境研究所)

渡辺 信 (国立環境研究所)

横浜康継 (筑波大学)

秋季シンポジウム案内

1998年度の藻類学会秋季シンポジウムを下記の要領で実施いたします。

例年、秋季シンポジウムは、春期大会とは異なった視点で藻類を理解しようという積極的な意図の元に企画されています。今年のシンポジウムは、藻類産業の現況や世界の市場などについて、藻類資源の開発に生涯を賭けられた方々から、ご自身の体験を踏まえた貴重なお話を伺うことにしました。すすんでご参加、ご聴講下さい。

海産植物資源の活用

ー現況と展望ー

- 1 アルギン酸の利用と産業の国際的展望
笠原文善 君津化学工業（株）
- 2 寒天の開発と市場動向
井上 修 伊那食品工業（株）
- 3 カラギナンの利用と生産
岩元勝昭 マリンサイエンス（株）
- 4 微細藻類からの有用資源開発
島松秀典 元・大日本インキ化学工業（株）
- 5 食用海藻の生産と国際市場
角谷 清 （株）角谷商店

日時： 1998年10月30日（金）午後1時より5時まで

シンポジウム終了後 懇親会

場所： 学士会館（東京・神田一橋）

参加費：シンポジウム 無料

懇親会（参加希望者のみ）6,000円

懇親会にご出席予定の方は、10月1日までに下記にE-メールまたはFaxでご一報下さい。

E-mail: s-ishikawa@shimizu.mbio.co.jp

Fax: 0543-66-9256 石川

共催：日本藻類学会

マリンバイオテクノロジー学会

国際海藻協会日本支部

問い合わせ先：

石川依久子（海洋バイオテクノロジー研究所）

Tel. 0543-66-9211 Fax.0543-66-9256

大野正夫（高知大学海洋生物教育研究センター）

Tel. 0888-56-0462 Fax.0888-56-0425

日本藻類学会第23回大会（山形）案内

日本藻類学会第23回大会を下記の要領で開催いたします。なお、詳細につきましては、次号（11月号）の案内をご覧ください。

大会期日：平成11年3月27日（土）編集委員会，評議委員会，公開講演会
3月28日（日）～30日（火）一般講演，特別シンポジウムなど
大会会場：山形大学教養棟2号館など
大会会長：高橋永治（前山形大学教授）
大会準備：山形大学理学部生物学科（代表：原慶明）
連絡先：〒990-0021 山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科内
日本藻類学会第23回大会準備委員会
電話：023-628-4610（原）または4615（菱沼）
FAX：023-628-4625
e-mail：hara@sci.kj.yamagata-u.ac.jp

駿河湾におけるホンダワラ類の植生について

林田 文郎

東海大学海洋学部水産学科
〒424 清水市折戸 3-20-1Hayashida, F. : *Sargassum* vegetation in Suruga Bay, central Japan. Jpn. J. Phycol. (Sôru)46: 97-103.

The present research has aimed at surveying the number of species of sargassaceous algae and their horizontal and vertical distribution in Suruga Bay, in the Pacific coast of central Japan. The field survey was made during the period from 1975 to 1984. Sampling was conducted mostly for the months of April, May and June of the years, using SCUBA diving technique. Twenty species of sargassaceous algae were recognized in the Bay. The species abundance was most notable in the area around the coast of the southern end of Izu Peninsula compared with other region. In general, the lower limit of the range of *Sargassum* bed was distributed at about six meters below the low water mark. *Sargassum patens* and *S. piluliferum* were observed to be dominant over a large part of the Bay, while *S. crispifolium* and *S. duplicatum* belonging to subgenus *Sargassum* were only found along the west coast of Izu Peninsula where the warm Kuroshio current is dominant. *Sargassum piluliferum* grew down to about sixteen meters below the low water mark, and was found to grow in waters deeper than any other species.

Key Index Words ; *Fucales-Phaeophyta-Sargassaceous algae-Sargassum bed-Sargassum vegetation-Suruga Bay-distribution*

Fumio, Hayashida. Department of Fisheries, School of Marine Science and Technology, Tokai University, Shimizu, Shizuoka, 424 Japan.

はじめに

ホンダワラ類は、褐藻植物ヒバマタ目に属する海藻で、漸深帯において藻場（ガラモ場）を構成し、稚仔魚の保育場や沿岸性魚類の餌場・産卵場として重要な役割を果たしている（飯倉 1985）。また一方では、これらホンダワラ類は流れ藻を形成し、多くの重要魚類の産卵場および稚仔魚の生育基盤ともなっている（千田 1965）。このように、ホンダワラ類は、沿岸部における生物生産に重要な役割を果たしており、最近ではその水産資源的効用が再認識され、本邦各地においてガラモ場の造成事業が行われている（日本水産学会 1981, 月館 1985, 徳田ら 1991）。

駿河湾に産するホンダワラ類については、岡村（1936）、谷口（1961）、千原（1967）、林田・桜井（1969）、林田（1972, 1981）、阿部・鈴木（1972）、Yoshida（1983）、澤田（1996）、横浜（1996）らの報告がみられるが、いずれも断片的な記載にすぎず、同湾内を広く調査対象とし、その種類相や分布および生態について詳細に調べられた例は皆無に等しい。そこで筆者は、駿河湾におけるホンダワラ類の種組成並びにその水平・垂直分布の実態を明らかにする目的で、1975年4月より本研究に着手し、その後1984年にかけての6ヶ年間にわたり調査を実施した。

本研究により、得られた成果の概要については既に報告したが（林田 1985, Hayashida 1987）ここではその詳細について報告する。

調査地の概況と方法

駿河湾は湾口部で約56km、奥行き約59kmの台形に近い湾入水域で、その面積は約2,300 km²である。その海岸線は、伊豆半島南端の石廊崎から湾奥部を経て御前崎にいたる約173kmの長さを有している。同湾の東海岸は、岩盤や転石地帯が多くみられ、複雑に入りくんだ海岸線から成り立っているが、湾奥部や西海岸は砂浜地帯が多く、比較的単調な海岸線を有している（Fig. 1）。また、湾東部に比べ湾奥部から湾西部には、富士川、安倍川や大井川などの大きな河川がみられる。黒潮分流は、伊豆半島南端にぶつかり、一部は伊豆半島の西海岸に沿って駿河湾内を北上するため、湾内は強い暖流の影響を受ける。このため、南伊豆の妻良（1975～79）、湾奥部の清水・三保（1970）および湾西部の御前崎（1969～71）における月平均表面水温（Fig. 2）は、冬期でもいずれも12℃以下に下がることはない。

本研究においては、1975年4月より調査に着手し、その後1976, 80, 81, 82, 84年の6ヶ年間にわたり、

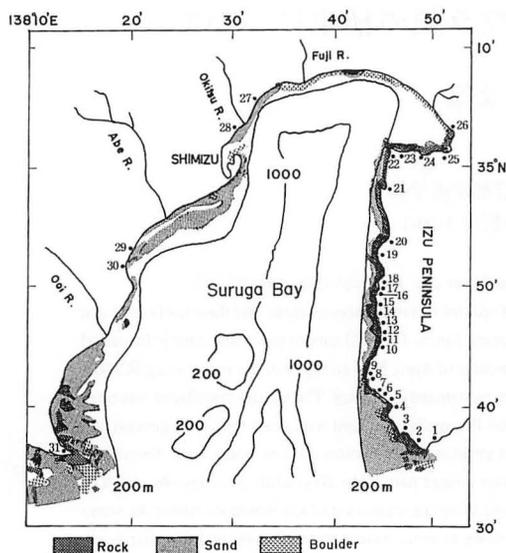


Fig. 1. Map of Suruga Bay, showing geological environments and thirty-one stations surveyed. 1. Irozaki, 2. Nakagi, 3. Iruma, 4. Mera, 5. Koura, 6. Ochi, 7. Ihama, 8. Kumomi, 9. Ishibu, 10. Iwachi, 11. Matsuzaki, 12. Nishina, 13. Doogashima, 14. Norihama, 15. Futo, 16. Ootago, 17. Arari, 18. Koganezaki, 19. Koshimoda, 20. Toi, 21. Heda, 22. Osezaki, 23. Enashi, 24. Wakamatsu, 25. Kuzura, 26. Senjouwa, 27. Yui, 28. Okitsu, 29. Mochimune, 30. Kohama, 31. Omaezaki.

駿河湾内の合計 31 地点 (Fig. 1) を対象として調査を実施した。調査は各年とも 4 ~ 12 月にかけて実施し、とくにホンダワラ類の繁茂期にあたる 4 ~ 6 月に重点的に行った。現場での調査は、小型船舶を使用し、ホンダワラ類が多く生育している場所を選び、素潜りおよびスキューバ潜水により行った。藻場の構成種やそれらの種の生育水深並びに着生基盤や下草の種類などについて記録し、標本を採取した。なお、本文での水深は、すべて低潮線からの水深で表わした。

結果および考察

本調査によって明らかにされた駿河湾産ホンダワラ類は、ジョロモク属 1 種、ヒジキ属 1 種およびホンダワラ属 18 種の合計 2 科 3 属 20 種であり、その種名を、Table 1 に示した。学名は Yoshida (1983)、吉田ら (1995) に従った。

各調査地点におけるホンダワラ類の出現状況を Table 2 に示す。それによると、種数の最も多いのは、南伊豆町海域 (石廊崎~伊浜) であり、同湾で得られた全種数の 85% に当たる 17 種が生育していた。ついで多いのは西伊豆町海域 (仁科~小下田) で、15 種がみられた。このように、岩盤や転石地帯が多い湾東部

Table 1. A list of sargassaceous algae collected in Suruga Bay.

No.	Species name
1	ヒジキ <i>Hizikia fusiformis</i> (Harvey) Okamura
2	ジョロモク <i>Myagropsis myagroides</i> (Turner) Fensholt
3	スナビキモク <i>Sargassum amophilum</i> Yoshida et T. Konno
4	コブクロモク <i>S. crispifolium</i> Yamada
5	フタエモク <i>S. duplicatum</i> J. Agardh
6	オオバノコギリモク <i>S. giganteifolium</i> Yamada
7	イソモク <i>S. hemiphylum</i> (Turner) C. Agardh
8	アカモク <i>S. horneri</i> (Turner) C. Agardh
9	ノコギリモク <i>S. macrocarpum</i> C. Agardh
10	トゲモク <i>S. micracanthum</i> (Kützting) Endlicher
11	タマハキモク <i>S. muticum</i> (Yendo) Fensholt
12	タマナシモク <i>S. nipponicum</i> Yendo
13	ヒラネジモク <i>S. okamurae</i> Yoshida et T. Konno
14	ヤツマタモク <i>S. patens</i> C. Agardh
15	マメダワラ <i>S. piluliferum</i> (Turner) C. Agardh
16	オオバモク <i>S. ringoldianum</i> Harvey
17	ヨレモク <i>S. siliquastrum</i> (Mertens ex Turner) C. Agardh
18	ウミトラノオ <i>S. thunbergii</i> (Mertens ex Roth) Kuntze
19	ヨレモクモドキ <i>S. yamamotoi</i> Yoshida
20	エンドウモク <i>S. yendoi</i> Okamura et Yamada

海域 (伊豆半島沿岸域) で種数が多いのに対し、岩盤が少なく砂浜地帯が多い湾西部海域では少ない。また、種別に水平分布をながめてみると、アカモク *Sargassum horneri* やヤツマタモク *S. patens* は湾内に広く出現しているが、ヒジキ *Hizikia fusiformis*、イソモク *Sargassum hemiphylum*、ヒラネジモク *S. okamurae*、ノコギリモク *S. macrocarpum*、ヨレモク *S. siliquastrum*、トゲモク *S. micracanthum* やフタエモク *S. duplicatum* は西伊豆海岸に多くみられる。またオオバノコギリモク *S. giganteifolium* やジョロモク *Myagropsis myagroides* は、湾奥部から西部にかけて分布しており、とくにジョロモクは静岡市用宗海岸付近のみに生育する。一

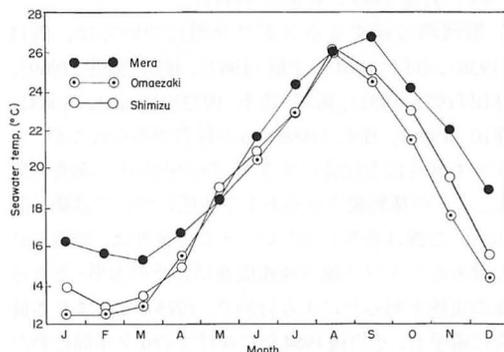


Fig. 2. Seasonal variation of surface seawater temperature at three stations in Suruga Bay.

Table 2. Occurrence of sargassaceous algae at each station surveyed in Suruga Bay. The + symbol indicates presence.

Species name	Stations surveyed																						
	Iro. Nak. Iru. Mer. Kou. Och. Iha. Kum. Ish. Iwa. Mat. Nis. Doo. Nor. Fut. Oot. Ara. Kog. Kos. Toi. Hed. Ose. Ena. Wak. Kuz. Sen. Yui. Oki. Moc. Koh. Oma.																						
ヒジキ <i>Hizikia fusiformis</i>	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+			+	+				+		
ジョロモク <i>Myagropsis myagroides</i>																					+	+	
スナビキモク <i>Sargassum amophilum</i>	+			+	+										+					+		+	
コブクロモク <i>S. crispifolium</i>		+		+					+				+	+									
フタエモク <i>S. duplicatum</i>								+	+				+		+		+	+	+				
オオバノコギリモク <i>S. giganteifolium</i>																					+	+	+
イソモク <i>S. hemiphyllum</i>		+	+	+		+	+		+	+			+	+			+	+	+		+		
アカモク <i>S. horneri</i>		+	+	+	+	+	+		+				+	+	+			+		+	+	+	+
ノコギリモク <i>S. macrocarpum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			+						
トゲモク <i>S. microcanthum</i>		+		+	+		+	+					+		+	+	+	+		+	+	+	
タマハハキモク <i>S. muticum</i>		+			+											+						+	
タマナシモク <i>S. nipponicum</i>		+	+			+	+																
ヒラネジモク <i>S. okamurai</i>			+	+	+	+	+	+					+	+	+			+		+			
ヤツマタモク <i>S. patens</i>		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+			+		+	+	+	+
マメダワラ <i>S. piluliferum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+				+		+	+	+	+		+	+	+	
オオバモク <i>S. ringoldianum</i>					+		+														+	+	+
ヨレモク <i>S. siliquastrum</i>		+	+	+	+	+	+	+					+		+	+	+			+	+	+	
ウミトラノオ <i>S. thunbergii</i>		+							+	+			+	+				+				+	
ヨレモクモドキ <i>S. yamamotoi</i>		+	+		+	+	+	+					+		+	+							
エンドウモク <i>S. yendoi</i>		+	+	+			+						+	+	+					+	+	+	

Iro: Irozaki, Nak: Nakagi, Iru: Iruma, Mer: Mera, Kou: Koura, Och: Ochii, Iha: Ihama, Kum: Kumomi, Ish: Ishibu, Iwa: Iwachi, Mat: Matsuzaki, Nis: Nishina, Doo: Doogashima, Nor: Norihama, Fut: Futo, Oot: Ootago, Ara: Arari, Kog: Koganezaki, Kos: Koshimoda, Toi: Toi, Hed: Heda, Ose: Osezaki, Ena: Enashi, Wak: Wakamatsu, Kuz: Kuzura, Sen: Senjouiwa, Yui: Yui, Oki: Okitsu, Moc: Mochimune, Koh: Kohama, Oma: Omaezaki,

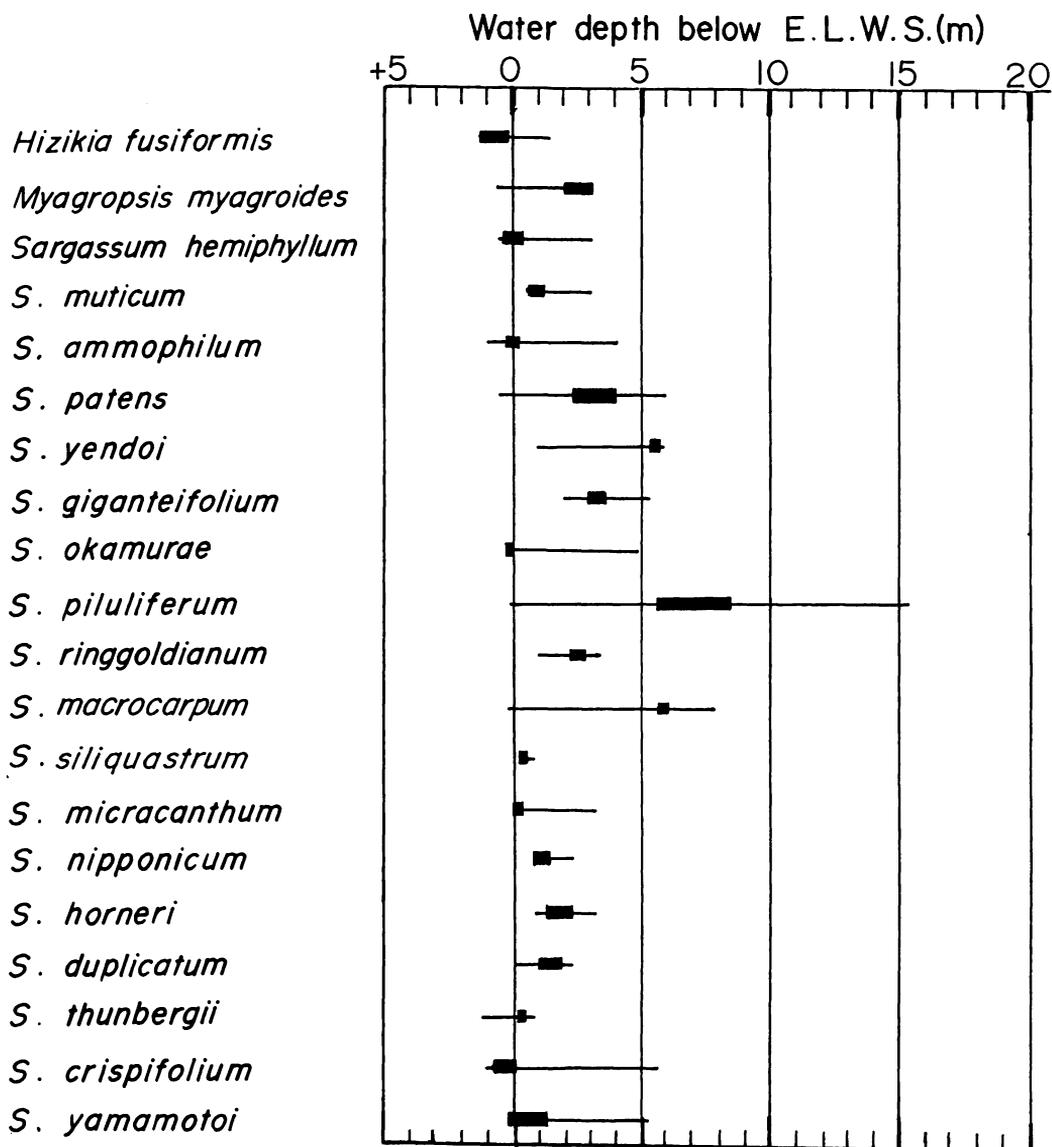


Fig. 3. Vertical distribution of each species of sargassaceous algae in Suruga Bay. Thick lines show the depth where the relative abundance was observed.

方, *Sargassum* 垂属のコブクロモク *Sargassum crispifolium* やフタエモク *S. duplicatum* は, 南伊豆海域に多くみられる。この海域は冬季でも表面水温が15°C以上を示すことから (Fig.2), これらのホンダワラ類は, 黒潮暖流の勢力下に生育する南方系の種 (Yamada 1955) であることが, 本調査によってもうかがわれた。

一般に, ジョロモク, タマナシモク *Sargassum nipponicum*, オオバモク *S. ringgoldianum*, トゲモク, コブクロモク, オオバノコギリモクは, 外洋に面した

比較的波浪の強い岩盤地帯で局部的に多くみられた。一方, イソモク, ヤツマタモク, マメダワラ *S. piluliferum* は, とくに内湾部や入江, 小島の陰などの波浪の弱い所で多く見受けられた。従来の報告によると, ジョロモク, タマナシモク, オオバモク, オオバノコギリモクは外洋の性格が強い種であり (谷口 1961, 佐々田ら 1975, 齊藤 1980), ヤツマタモク, マメダワラは内湾的性格が強い (吉田 1961, 佐々田ら 1975, 齊藤 1980) とされており, 本研究による調査

結果と一致する。ただし、これらの報告の中で、マメダワラは波の強い所に優占し(吉田 1961), イソモク(谷口 1961, 佐々田ら 1975, 斉藤 1980) やヤツタモク(斉藤 1980) は、いずれも外洋の性格が強いと指摘されており、これらの点に関しては本調査結果と一致しない。

ガラモ場は同湾内では、低潮線付近より水深約 6m の範囲に多くみられ、その主要構成種はヤツタモクとマメダワラである。水深 6m 以深になると、個体数は水深と共に急激に減少していく傾向が見受けられた。またガラモ場の多い海域は、ホンダワラ類の種数の最も多い (Table 2) 南伊豆海岸域であった。

ガラモ場内における下草の種として、緑藻植物のアオサ *Ulva pertusa*, ホソジユズモ *Chaetomorpha crassa*, 褐藻植物のウミウチワ *Padina arborescens*, アミジグサ *Dictyota dichotoma*, ヘラヤハズ *Dictyopteris prolifera*, フクロノリ *Colpomenia sinuosa*, カジメ *Ecklonia cava* の幼体, ワカメ *Undaria pinnatifida* や紅藻植物のマクサ *Gelidium elegans*, 石灰藻類, フシキントキ *Carpopeltis articulata*, ツカサアミ *Kallymenia perforata*, オゴノリ *Gracilaria asiatica*, カバノリ *Gracilaria textorii*, ツノマタ *Chondrus ocellatus*, ソゾ類 *Laurencia* spp. などが比較的多く観察された。

つぎに、湾内の各地点で得られた資料に基づき、ホンダワラ類各種の垂直分布を Fig. 3 に示した。同一種でも地点により生育深度は異なるが、ここでは湾内における各種の生育深度の範囲を一括して表した。それによると、全種中マメダワラが最も深所まで生育しており、松崎町の岩地では水深約 16m までみられた。次いでヨレモクモドキ、ノコギリモクが松崎町の雲見で、コブクロモクが西伊豆町の黄金崎において比較的深所の水深約 8m までみられた。その他の種類はほとんどが 5m 以浅の浅所に生育する。

マメダワラの垂直分布に関しては、吉田 (1961) は九州西岸の牛深湾では水深 0.5 ~ 6.5m の範囲に生育するとし、梅崎・有山 (1981) は若狭湾小泊で水深 2 ~ 5m, 山田・谷口 (1977) は能登飯田湾で 1 ~ 13m の範囲に生育するとしている。これらの報告と比較すると、駿河湾では九州西岸や日本海側とくらべやや深所まで生育することがわかる。ノコギリモクは北九州津屋崎で水深 2 ~ 9m (Yosida *et al.* 1963), 九州西岸牛深湾では 0.5 ~ 6.5m (吉田 1961) に生育しており、本研究結果とほぼ一致する。しかし能登飯田湾では水深 1 ~ 13m (山田・谷口 1977), 若狭湾小泊で 1 ~ 14m (梅崎・有山 1981) とされており、駿河湾にくらべ日本海

側ではさらに 5 ~ 6m 深所まで生育する。ヨレモクモドキは一般に低潮線から水深 5 m の範囲に生育する (Yoshida 1983) としており、本研究結果とほぼ一致する。アカモクは一般に水深 1 ~ 5m (新崎 1964) とされているが、津軽半島竜飛崎付近では 10 ~ 20m (能登谷 1988) まで見られる。オオバモクは一般に水深 1 ~ 5m (新崎 1964), 北九州津屋崎で 0.5 ~ 3m (Yoshida *et al.* 1963), 能登飯田湾で 0.5 ~ 5m (山田・谷口 1977), 若狭湾小泊で 1 ~ 5m (梅崎・有山 1981) に生育するとそれぞれ報告されている。オオバノコギリモクは水深 2 ~ 5m, タマナシモクは 1 ~ 3m, フタエモクは 1 ~ 2m (新崎 1964) とされており、またトゲモクは能登飯田湾で 1.5 ~ 3m (梅崎・有山 1981), 津軽半島竜飛崎付近で 2 ~ 10m (能登谷 1988), ウミトラノオは京都府舞鶴で低潮線上 0.2 ~ 水深 0.3m (Umezaki 1974) にみられるとそれぞれ報告されている。

これらの種のなかで、アカモクとトゲモクをのぞくと、オオバモクをはじめ、オオバノコギリモク、タマナシモク、フタエモクやウミトラノオの生育深度は、いずれも本研究結果とほぼ一致した。一方ヤツタモクは、九州西岸牛深湾で水深 0.5 ~ 6m (吉田 1961), 北九州津屋崎で 1 ~ 7m (Yoshida *et al.* 1963), 若狭湾小泊で 2 ~ 5m (梅崎・有山 1981) に生育しており、本研究結果と一致するが、能登飯田湾では水深 1 ~ 13m (山田・谷口 1977) とされており、駿河湾にくらべ約 7m ほど深所まで生育している。ジョロモクは新崎 (1964) によると、低潮線付近 ~ 水深 2m に生育するとされており、本研究とほぼ一致するが、安芸灘黒島で最大 4.5m (高場・溝上 1982), 能登飯田湾では水深 3 ~ 9m (山田・谷口 1977) の範囲に見られ、駿河湾のものにくらべかなり深所まで生育している。ヨレモクは九州西岸牛深湾では水深 0.5 ~ 1.5m (吉田 1961) にみられ、本研究とほぼ一致するが、安芸灘黒島では最大 4m (高場・溝上 1982), 能登飯田湾では水深 1 ~ 5m (山田・谷口 1977), 北九州津屋崎で 0.5 ~ 6m (Yoshida 1983), 津軽半島竜飛崎で 2 ~ 20m (能登谷 1988) とされており、一般に日本海側では深所まで生育している。イソモクは新崎 (1964) によると水深 1 ~ 5m, 九州牛深湾では 0 ~ 2m (吉田 1961), 若狭湾小泊では 1m 以深 (梅崎・有山 1981) に生育するとされており、本研究結果とほぼ一致する。エンドウモクは九州牛深湾では水深 1m 前後に生育する (吉田 1961) とされているが、本研究では水深 6m 近くの深所までみられた。

以上のように、駿河湾に産するホンダワラ類の中で、マメダワラは日本海や九州西岸のものにくらべ深

所までみられ、これとは逆にアカモク、ノコギリモク、ヤツマトモク、ジョロモク、ヨレモク、トゲモクは、日本海側のものより浅所に生育することが明かとなった。このようなホンダワラ類の生育場所による垂直分布の相違は、波動の影響 (Yoshida *et al.* 1963, 佐々田ら 1975, 今野・中嶋 1980, 今野ら 1985, 太田・二宮 1990) のほかに水温, 透明度, 着生基盤などの要因が関係しているものと考えられる。

ところで、これらホンダワラ群落は、駿河湾においては一般に水深 6m 以深ではマメダワラを代表とする単一種からなる群落を形成する 경우가多いが、水深 6m 以浅になると主としてヤツマトモクを優占種とした複数の種が混生してガラモ場を形成する 경우가多い。また、このようなガラモ場は、海中林を形成する他の大型海藻類と隣接してみられるのが一般的であり、他の大型海藻類と混生してみられる例はあまり見当たらない。そこで、駿河湾内におけるホンダワラ類以外の他の大型海藻・海草類の分布状況についてながめてみると、おおよそ次のように要約される。

西伊豆海岸域においては、一般にアラメ *Eisenia bicyclis*・カジメ群落が多く見受けられる一方、南伊豆町の中木、石部地先や松崎町の岩地地先などの内湾部の水深 2 ~ 10m の範囲で、アマモ *Zostera marina*, コアマモ *Zostera japonica* を中心としたアマモ場が局所的に点在し、わずかではあるがコアマモ群落の下部にウミヒルモ *Halophila ovalis* が出現する。このほか波当たりの弱い場所ではアントクメ *Eckloniopsis radicata* が点在するか、もしくは群落を形成する。内浦湾においては、湾口部の大瀬崎を中心とした波の静かな内湾部で、良く発達したアマモ場が水深 1 ~ 7m の範囲で見られる (塩原・鈴木 1985)。また同湾内周辺各地と淡島周辺部ではアントクメがみられる一方、淡島周辺のみではあるがヒロメ *Undaria undarioides* が分布する。一方、駿河湾奥部の海域においては、由比~興津海岸域で水深 3 ~ 5m 付近にアラメ海中林が発達しており、このほかカジメが稀にみられる。駿河湾西部海域においては、由比・興津から静岡市用宗海岸の水深 3 ~ 6m 付近にアラメ、カジメが海中林を形成し、用宗以南の御前崎海岸一帯においては、サガラメ *Eisenia arborea* 海中林が広くみられる (林田 1991, 1996)。また御前崎海域では、水深 7m 以浅で良く発達したサガラメ海中林が、また水深 7 ~ 14m の範囲でカジメが濃密な群落を形成する。このほかエビアマモ *Phyllospadix japonica* がホンダワラ類と混生し、点在してみられる。

終りに、本稿の校閲と種の同定を賜った北海道大学名誉教授吉田忠生博士に深甚な謝意を表す。本研究は 1975 ~ 76, 1980 ~ 82 および 1984 年度の本学部水産学科の卒業研究として行われたもので、本研究に関わった多くの卒業生諸氏に感謝申し上げる。

引用文献

- 阿部秀直・鈴木克美 1972. 南伊豆沿岸の海藻相の概略. 東海海洋博物館年報(1):129-152.
- 新崎盛敏 1964. 原色海藻検索図鑑. 217pp. 北隆館, 東京.
- 千原光雄 1967. 静岡県産海藻目録. 静岡県植物誌. p.70-90.
- 林田文郎・桜井武磨 1969. 駿河湾用宗海岸の海藻相と海藻群落. 日生会誌 19: 52-56.
- 林田文郎 1972. 駿河湾・御前崎の海藻. 教師の広場(13): 166-174.
- 林田文郎 1981. 西伊豆海岸・仲木及び妻良におけるガラモ場について. 藻場(ガラモ場)の生態の総合的研究(総研A報告, p.33-39.
- 林田文郎 1985. 駿河湾におけるホンダワラ類の分布について. 藻類 33: 98.
- Hayashida, F. 1987. *Sargassum* vegetation in Suruga Bay, central Japan. Abstracts of the XIV Internat. Bot. Congress, Germany, p. 435.
- 林田文郎 1991. 駿河湾におけるサガラメ海中林の分布とその群落構造について. 藻類 39:105.
- 林田文郎 1996. 駿河湾の海藻. 東海大学海洋学部(編) 駿河湾の自然(新版), 静岡新聞社, p.197-202.
- 飯倉敏弘 1985. ガラモ場の餌料生物環境. 海洋科学 17(1): 50-56.
- 今野敏徳・中嶋 泰 1980. 丹後半島五色浜周辺(京都府網野町海中公園候補地)の海藻植生について. 海中公園センター調査報告 69:23-52.
- 今野敏徳・泉 伸一・竹内慎太郎 1985. 漸深帯大型海藻の帯状分布に及ぼす波浪の影響. 東水大研報 72: 85-97.
- 日本水産学会編 1981. 藻場・海中林. 163pp. 恒星社厚生閣, 東京.
- 能登谷正浩 1988. 青森県竜飛一藤島沿岸における大型海藻類 10 数種の垂直分布. 日本植物学会第 53 回大会研究発表記録(要旨), p. 207.
- 岡村金太郎 1936. 日本海藻誌. 964pp. 内田老鶴圃, 東京.
- 太田雅隆・二宮早由子 1990. ホンダワラ属海藻の分布と海水流動との関係. 藻類 38:179-185.
- 斉藤雄之助 1980. 瀬戸内海およびその周辺海域におけるホンダワラ科藻類の分布について. 南西海区水研報告(12): 51-68.

- 佐々田憲・藤山虎也・大丸愨 1975. 瀬戸内海産ホンダワラ科藻類の分布について. 広大水産産学部紀要 (14): 89-100.
- 澤田 威 1996. 藻食民族の文化. 自費出版, 129pp.
- 塩原美敏・鈴木克美 1985. 駿河湾内浦沿岸のアマモ場に出現する魚類群集. 東海大紀要海洋学部 (21): 129-143.
- 千田哲資 1965. 流れ藻の水産的効用. 日本水産資源保護協会, 55pp.
- 高場 稔・溝上昭男 1982. 安芸灘西部黒島におけるガラモ藻場の季節的消長と垂直分布. 広島水試研報 (12): 33-44.
- 谷口森俊 1961. 日本の海藻群落学的研究. 井上書店, 112pp.
- 徳田 廣・川嶋昭二・大野正夫・小河久朗 1991. 海藻の生態と藻礁. 198pp. 緑書房, 東京.
- 月館 潤一 1985. ガラモ場の造成. 海洋科学 17(1): 44-49.
- Umezaki, I. 1974. Ecological studies of *Sargassum thunbergii* (Mertens) O.Kuntze in Maizuru Bay, Japan Sea. Bot. Mag. 87: 285-292.
- 梅崎 勇・有山哲之 1981. ホンダワラ科植物群落について. 藻場 (ガラモ場) の生態の総合的研究 (総研 A 報告), p. 2-7.
- 山田悦正・谷口和也 1977. 能登半島飯田湾の漸深帯における海藻の垂直分布. 石川水誌研報 (2): 33-40.
- Yamada, Y. 1955. On the distribution of *Sargassum* on the coast of Japan and its neighbouring regions. Proc. 2nd Internat. Seaweed Symp. p. 218-220.
- 横浜康継 1996. 海中の森. 静岡新聞社出版局 (編) 静岡県の海, 静岡新聞社, P. 252-271.
- 吉田忠生 1961. 九州西岸半深周辺のホンダワラ類群落について. 日生会誌 11: 191-194.
- Yoshida, T., Sawada, T. and Higaki, M. 1963. *Sargassum* vegetation growing in the sea around Tsuyazaki, north Kyushu, Japan. Pacific Science 17: 135-144.
- Yoshida, T. 1983. Japanese species of *Sargassum* subgenus *Bactrophyucus* (Phaeophyta, Fucales). J. Fac. Sci., Hokkaido Univ. Ser. 5, 13: 99-246.
- 吉田忠生・吉永一男・中嶋 泰 1995. 日本産海藻目録 (1995年改訂版). 藻類 43: 115-171.

(Received Nov. 4 1997, Accepted Mar. 4 1998)

褐藻ナガコンブの光合成 - 温度特性について

坂西芳彦・飯泉 仁

水産庁・北海道区水産研究所 (085-0802 北海道釧路市桂恋 116)

Sakanishi, Y. and Iizumi, H. 1998 : Photosynthesis-temperature relationship of *Laminaria longissima* Miyabe (Laminariales, Phaeophyta). Jpn. J. Phycol. (Sôrui) 46:105-110.

Photosynthetic response of sporophyte of *Laminaria longissima* to temperature was examined in summer and winter. This species is distributed along the eastern Pacific coast of Hokkaido. Photosynthesis and respiration were measured by the light and dark bottle method and a Clark-type oxygen electrode system with discs cut out of the middle part of a blade. *L. longissima* could retain higher photosynthetic activity at 5 °C or less, which inhibited photosynthetic activity in the warm-temperate kelp. The optimum temperature for the light-saturated photosynthesis was 20 °C, except for an optimum of 25 °C in August, and was higher than the seawater temperature by about 5 °C in summer but by about 20 °C in winter. However, experiments under lower light intensities showed the optimum temperature at lower temperatures. In July, at light intensities similar to those on the thallus surface in a dense kelp bed, the optimum temperature for photosynthesis was about 10 °C, which was close to the monthly average of the seawater temperature.

Key index words : kelp, *Laminaria longissima*, Laminariales, photosynthesis, respiration, temperature

Hokkaido National Fisheries Research Institute, 116, Katsurakoi, Kushiro-shi, Hokkaido, 085-0802 Japan

緒言

ナガコンブ *Laminaria longissima* Miyabe は多年生のコンブ目褐藻で、釧路の知人岬から根室の納沙布岬にかけての北海道東部太平洋岸、歯舞諸島、色丹島と国後島および択捉島の太平洋沿岸に生育する (Fig.1) (川嶋 1989, 1996a)。ナガコンブ胞子体は繊維状の付着器と直径 5-7mm, 長さ 3-6cm の茎状部と細長い葉状部からなり、葉状部は非常に細長く、葉幅は 6-15cm, 葉長は釧路地方の平均で 7-8m, 歯舞地方では 10m をこえ、15m に達するものもあると報告されている (川嶋 1989, 1996a)。ナガコンブは浅海岩礁域においては主要な一次生産者であり、物質循環及びエネルギー転流の起点となっている一方で、藻体自身が重要な漁獲対象種となっている。その年間生産量は過去 10 年 (1987-1996 年) の平均値で 6695 トン (乾燥重量) であり、全国生産の 92% を占める道内のコンブ生産量の 24% を占め、種類別では国内最大である (水産グラフ編集部 1997)。従来、ナガコンブに関する研究はフィールドにおける胞子体の生長、成熟、個体群動態等を中心に行われており (佐々木ら 1964, 1967, 佐々木 1969, 1973, 1977, Kawashima 1972, 川嶋 1996b, 岡田・三本菅 1980, 岡田ら 1985), 生理学的な研究は比較的少ない

(Sakanishi et al. 1990, 1991)。

分布が北海道周辺海域でも寒流の影響を強く受ける沿岸に限定されることから、ナガコンブは生育水域の低水温環境に適応した生理的特性を持つものと考えられるが、その確証は得られていない。本研究は本邦産のコンブ目褐藻で最も低い水温環境に生育する種類の一つであるナガコンブについて光合成および呼吸と温度条件との関係から生理学的特性を明らかにすることを目的として行われた。

材料と方法

ナガコンブの胞子体は、北緯 42° 57', 東経 144° 27' にある北海道釧路市桂恋の北海道区水産研究所前の岩礁地帯 (Fig.1) の低潮線直下から水深 2 m までの範囲から採集した。ナガコンブ藻体は採集後直ちに研究施設に持ち帰り、実験に供する直前まで水温が現場水温に近い流海水水槽中に保持した。実験は冬季 (1992 年 1, 2, 3 月) と夏季 (1992 年 7, 8, 9 月) に行った。釧路市桂恋地先の月平均水温は 9 月に最高値 15.7°C, 2 月に最低値 -0.3°C を示した (Fig. 2)。

光合成および呼吸の測定には、胞子体の体軸に沿った中央部の縁辺付近からコルクボーラーで打ち抜いた

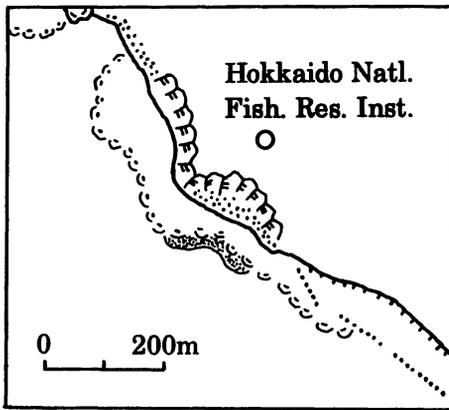
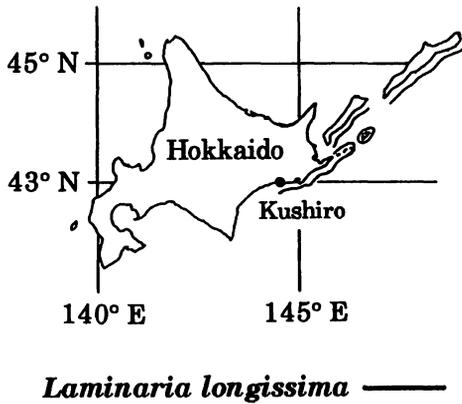


Fig. 1. Map showing the distribution of *Laminaria longissima* and the study site at Kushiro, Hokkaido Prefecture. Shaded area is the sampling area (lower).

面積3.1cm²の藻体片を用いた。同じコンブ科に属するアラムおよびカジメの場合は、打ち抜き直後の藻体片では、純光合成速度として異常に低い値が得られるが、流水水中で3時間以上浸した藻体片では正常とみなせる値の得られることが明らかにされている (Sakanishi *et al.* 1988)。ナガコンブについても同様な傾向がみられたため、藻体片は打ち抜いてから流水水中に一晩浸した後に実験に供した。流水水の温度は各季節における現場の海水温とおおむね一致していた。

光飽和条件下における光合成-温度特性を求める実験では、酸素びん法を用いて純光合成速度と呼吸速度の測定を行った。ガラスファイバーフィルター (Whatman GF/C) で濾過した濾過海水を満した容積約100 mlの酸素びんに藻体片を入れ、種々の温度・光

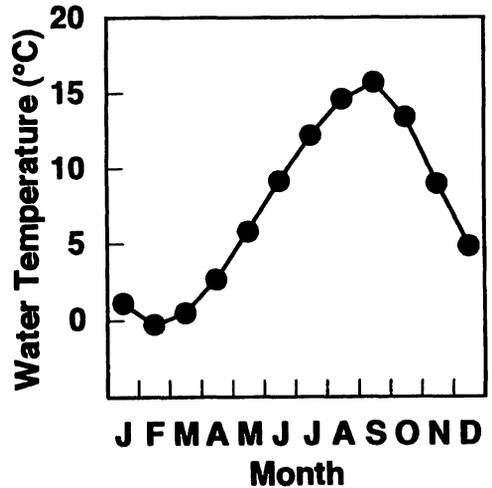


Fig. 2. Seasonal change in the monthly averages of seawater temperature for 7 years from 1986 to 1992 in the study site.

条件下でインキュベートすることにしたが、酸素びんを静置した場合、特に強光下では純光合成速度が正常値より低くなることが報告されているので (Yokohama & Ichimura 1969), 酸素びんを振とう機に固定し、振幅3cm, 周期120回/分で振とうしながらインキュベートを行った。光源にはフォトリフレクターランプ (National 100V 500W) を用いた。インキュベートを行った水槽内の水温調節には恒温水循環装置 (TAITEC CL-150F) を用いた。光強度の測定には光量子計 (LICOR LI-1000/LI-192S) を用いた。呼吸の測定では酸素びんをアルミ箔で覆い、遮光した。インキュベートの時間は光合成測定では15分、呼吸測定では45分とした。インキュベート終了後、静かに藻体片を取り出し、ウインクラー法を用いて溶存酸素量を求め、インキュベート前後の酸素量の増加・減少からそれぞれ純光合成速度・呼吸速度を求めた。測定水温は-1 (2, 3月のみ) または1-30℃までの7段階とし、測定は同一の藻体片を用いて、-1℃または1℃から始め順次水温を上げてゆく方式で行った。純光合成速度を測定する際の光強度は400 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ とした。

種々の光条件下における光合成-温度特性は以下のような方法で求めた。ナガコンブ胞子体の中央部の縁辺から打ち抜いた藻体片 (1.5 cm²) を測定試料とした。打ち抜き後の処理は、光飽和条件下における光合成速度-温度特性を求めると同様とした。0℃から20℃までの5段階の温度の、それぞれにおいて、0 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ から400 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ までの7段階の光強度での純光合成速

度を求め、種々の光条件における純光合成-温度曲線を作成した。光合成及び呼吸の測定にはクラーク型酸素電極(Rank Brothers AE-1)を用い(金井 1983), 反応槽に4 mlの濾過海水とともに藻体片を入れて、反応槽内の酸素濃度の変化を測定した。反応槽内の海水はマグネチックスターラーで常時攪拌した。反応槽のまわりのウォータージャケットに恒温水循環装置(TAITEC COOLNIT CL-150F)を用いて一定温度の水を流して、反応槽内の水温を調節した。溶存酸素の増減は記録計(東亜電波 EPR-111A)のチャートに記録し、測定終了後、チャートから単位時間当たりの溶存酸素量の変化を読みとり、純光合成速度と呼吸速度の計算に用いた。計算に必要な海水の飽和酸素濃度は、使用した海水を種々の測定温度に保った状態で、十分通気させた後にウィンクラ法で定量した。光源装置としてはハロゲンランプ(林時計工業 JCR 15V 150W)とライトガイドを組み合わせた光源装置(林時計工業 ルミナエス LA-150S)を用い、ニュートラルフィルター(HOYA ND-50, ND-25, ND-13)で光量子束密度を調節した。反応槽内の光強度の測定にはセンサー部分が小さい光量子計(Hansatech QRT-1)を用いた。

結果と考察

ナガコンブの光強度 $400 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ における光合成-温度曲線および暗中における呼吸-温度曲線を Fig.3 に示す。純光合成速度は、8月を除くいずれの月でも 20°C 付近で最大となったが、高温域での純光合成速度の低下は、海水温が最低となる2月に最も顕著となり、それに次ぐ著しい傾向は3月にみられた。低温域での純光合成速度は、夏季に比べ明らかに冬季の方が高かった。呼吸速度は一般に温度の上昇につれて増大する傾向がみられたが、高水温期には顕著でなくなり、海水温が最高となる9月には 5°C から 25°C までの範囲で呼吸速度に殆ど違いがみられなくなった。

今回ナガコンブでみられた光合成-温度特性および呼吸-温度特性の季節変化は、他の海藻(Kanwisher 1966, Yokohama 1973, 畑・横浜 1976, Niemeck and Mathieson 1978, 松山 1983, 斉藤ら 1986, Sakanishi et al. 1989) や天然の植物プランクトン群集(Aruga 1965)でも報告されているが、光合成最適温度は、冬季に比べ夏季に高くなるものの、ほとんどの場合、 $20\text{--}30^\circ\text{C}$ の範囲であり、その季節変動は生育水温の季節変動に比べて小さいという結果が得られている。ナガコンブの場合も、光合成最適温度は約 25°C となった8月以外は通年約 20°C に維持されることが Fig.3 から明らか

である。これは水温が 0°C 前後となる冬季も例外ではないため、ナガコンブの光合成最適温度と生育現場の温度との差が 20°C 以上に達することになる。冬季の月平均水温が 13°C 前後となる伊豆半島下田湾に産する多年生コンブ目褐藻カジメ *Ecklonia cava* Kjellman についても筆者ら(Sakanishi et al. 1989)は光合成最適温度が通年 25°C 付近であるという結果を得ている。下田湾の冬季の水温とカジメの光合成最適温度との差は約 12°C であったが、釧路における冬季の水温とナガコンブの光合成最適温度との差は、それをはるかに上回るものと言える。

極海域に生育する海藻(*Cheatomorpha* sp., *Desmarestia anceps* (sporophyte), *Himantothallus grandifolius*, *Fucus* sp., *Gigartina skottsbergii*, *Iridaea cordata*, *Halosaccion glandiforme*)の光合成最適温度も $15\text{--}25^\circ\text{C}$ の範囲にあるとの報告がある(Healey 1972, Drew 1977, Drew and Hastings 1992, Wiencke et al. 1993)。生育現場の温度と光合成最適温度との差は、海藻の場合、約 25°C が最大とみなせるが、生育現場の温度が高くなると、それは縮小するようである(Yokohama 1973, 畑・横浜 1976, Sakanishi et al. 1989)。ナガコンブの場合も、同様の傾向が見られたが、夏季でも現場水温に対して光合成最適温度は $5\text{--}10^\circ\text{C}$ 高かった。海藻の光合成最適温度が現場水温より一般に高く、低温環境では両者の差が拡大するという傾向について、Lüning (1990) および Wiencke et al. (1993) らは生理学的見地から考察を行っているが、仮説の域を出ない。

Berry and Raison (1981) は、光合成-温度曲線を用いて植物の温度特性を論じる場合、光合成最適温度に着目するだけでなく、生育温度においてどれだけの光合成能力が発揮できているかを評価する必要があると指摘している。釧路の冬季の(1-3月)の月平均水温は $-0.3\text{--}1.1^\circ\text{C}$ であるが、この時期のナガコンブの -1°C および 1°C における光飽和純光合成速度は、伊豆半島下田湾産の冬季のカジメについて報告されている $5\text{--}10^\circ\text{C}$ における光飽和純光合成速度とほぼ等しく、同時期のナガコンブの 5°C における光飽和純光合成速度は、カジメのその $2.6\text{--}5.7$ 倍であった(Sakanishi et al. 1989)。また、光合成-温度曲線の極大値を100%とした相対値で各温度における光合成速度を表した場合、冬季のナガコンブは -1°C および 1°C において30%以上、 5°C では60%以上の活性を示すのに対し、同時期のカジメでは 5°C においても30%程度の活性を示すにとどまった(Sakanishi et al. 1989)。光合成最適温度で判断する限

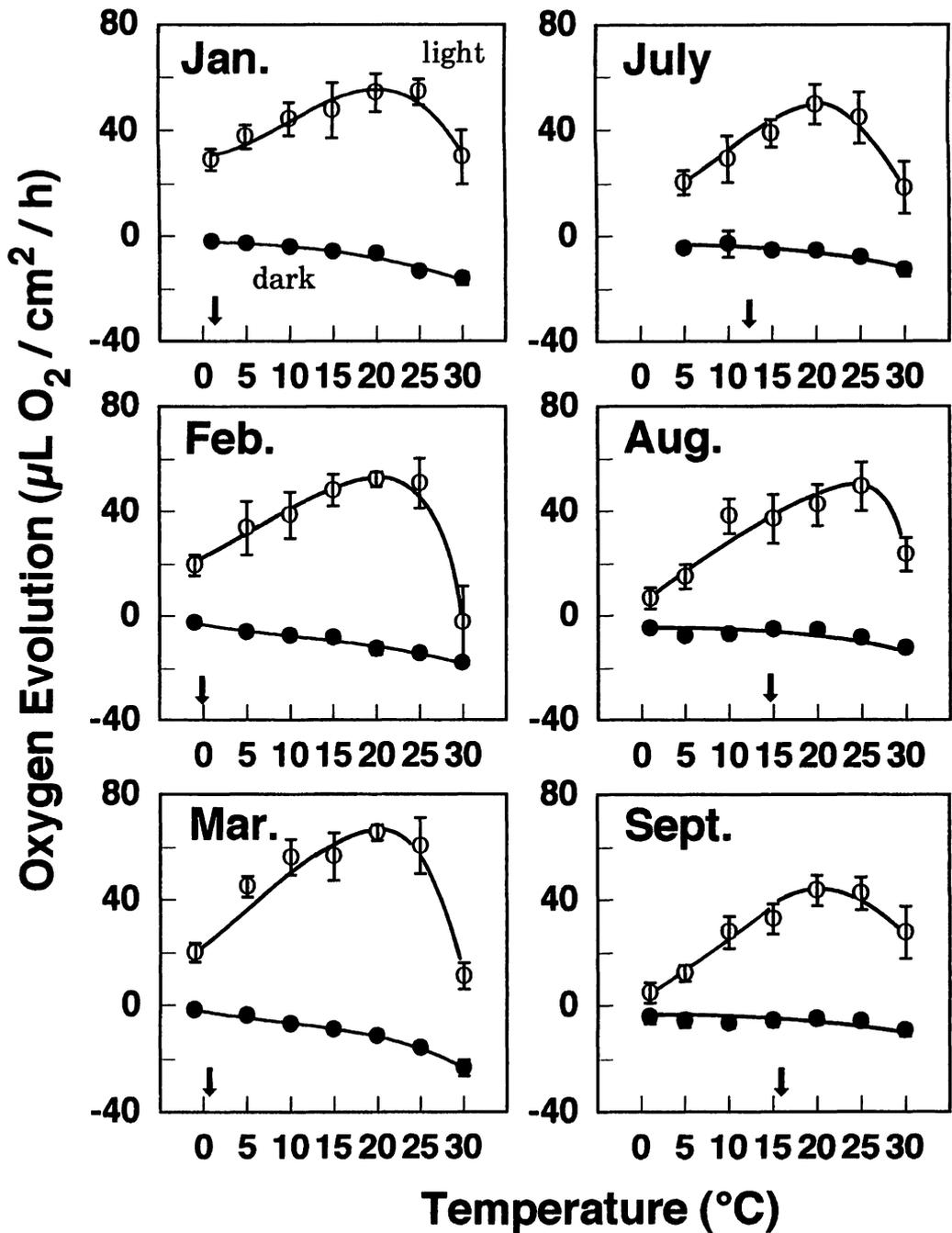


Fig. 3. Effects of temperature on oxygen evolution at $400 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ (○) and dark (●) in sporophytes of *Laminaria longissima*. Determined in January, February, March, July, August and September 1992. Vertical bars denote SD of means. Arrows show the monthly averages of seawater temperature in the study site.

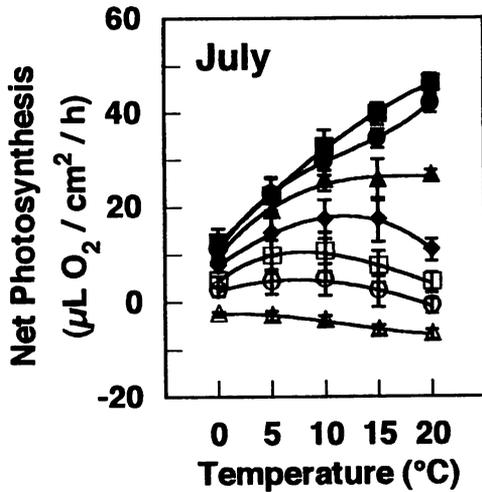


Fig. 4. Net photosynthesis-temperature curves at different light intensities in sporophytes of *Laminaria longissima* determined in July 1997. Vertical bars denote SD of means. Δ , 0(dark); \circ , 13; \square , 25; \blacklozenge , 50; \blacktriangle , 100; \bullet , 200; \blacksquare , 400 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$.

り、ナガコンブの光合成特性は、それほど低温に適しているようには見えないが、本州中部に生育する比較的緑な種類と冬季の低温における光合成速度を比較すると、低水温環境に適したナガコンブの特性がより明瞭になることがわかる。

近年、倉島ら(1996)は、カジメとその近縁種アラメ *Eiseinia bicyclis* Setchell について、群落内部の藻体各部分に達する光が極めて弱いものとなる事実に着目して実験を行い、群落内の光条件を再現した条件下で1日の純生産量が最大となる温度は現場水温に極めて近くなること、光合成最適温度は光強度の減少につれて低下することを明らかにした。そこで、ナガコンブについても群落内光条件での生理特性を明らかにするために、7月に採集した藻体について種々の光・温度条件で光合成測定を行い、その結果をもとに得られた光合成-温度曲線を Fig.4 に示した。

光強度が400および200 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ の場合、ナガコンブの純光合成速度は20℃まで温度の上昇とともに増加したが、100 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ になると10-20℃間でほぼ一定となり、50 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ になると10-15℃間で極大となり、さらに25、13 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ になると10℃で極大となった。本研究の材料を採集した水深2mのナガコンブ群落内で藻体が日中に受ける平均的な光強度を推定したところ、7月の場合40 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$ 前後(坂西ら 投稿準備中)であったことから、その光条件下で純光合成速度が極大

に達する温度は10℃付近になるはずであり、7月の月平均水温である12.2℃とほぼ一致すると言える。

低温環境に適したナガコンブの生理特性の一部が明らかにされたが、群落内光条件における生理特性については冬季における実験が今後の課題として残されている。

謝辞

ナガコンブの生産量についてご教示いただいた元北海道立網走水産試験場長川嶋昭二博士に感謝いたします。

引用文献

- Aruga, Y. 1965. Ecological studies of photosynthesis and matter production of phytoplankton I. Seasonal changes in photosynthesis of natural phytoplankton. Bot. Mag. Tokyo 78: 280-288.
- Berry, J.A. and Raison, J.K. 1981. Responses of macrophytes to temperature. p. 278-338. In: Lange, O.L., Nobel, P.S., Osmond, C.B. and Ziegler, H. (eds) Physiological plant ecology I. Responses to the physical environment. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Drew, E.A. 1977. The physiology of photosynthesis and respiration in some Antarctic marine algae. Br. Antarct. Sur. Bull. 46: 59-76.
- Drew, E.A. and Hastings, R.M. 1992. A year-round ecophysiological study of *Himantothallus grandifolius* (Desmarestiales, Phaeophyta) at Signy Island, Antarctica. Phycologia 31: 262-277.
- 畑 正好・横浜康継 1976. 本邦北部産海藻の光合成-温度特性とその季節変化. 藻類 24 :1-7.
- Healey, F.P. 1972. Photosynthesis and respiration of some Arctic seaweeds. Phycologia 11: 267-271.
- 金井龍二 1983. 酸素電極を用いた O_2 ガス交換の測定. p.151-154. 加藤 栄・吉田精一 (編) 実験生物学講座 17, 植物生理学(III). 丸善, 東京.
- Kanwisher, J. 1966. Photosynthesis and respiration in some seaweeds. p.407-420. In Barnes, H. (ed) Some contemporary studies in marine science. George Allen and Unwin Ltd., London.
- Kawashima, S. 1972. A study of life history of *Laminaria angustata* Kjellm. var. *longissima* Miyabe by means of concrete block. p.93-107. In: Abbott, E. and Kurogi, M. (eds) Contribution to the systematics of the benthic marine algae of the north Pacific. Jpn. Soc. Phycol., Kobe.

- 川嶋昭二 1989. 日本産コンブ類図鑑. 北日本海洋センター, 札幌.
- 川嶋昭二 1996a. 日本産コンブ類の分類と分布-58. ナガコンブ (1). 海洋と生物 104: 227-230.
- 川嶋昭二 1996b. 日本産コンブ類の分類と分布-59. ナガコンブ (2). 海洋と生物 105: 311-315.
- 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.
- Lüning, K. 1990. Seaweeds. Their Environment, Biogeography and Ecophysiology. John Wiley & Sons, New York.
- 松山恵二 1983. 忍路産褐藻ナンブワカメ (*Undaria pinnatifida* Suringar f. *distans* Miyabe et Okamura) の光合成 I. 光合成速度と呼吸速度の季節変化. 北海道水産試験場報告 25:187-193.
- Niemeck, R.A. and Mathieson, A.C. 1978. Physiological studies of intertidal fucoid algae. Bot. Mar. 21: 221-227.
- 岡田行親・三本菅義昭 1980. コンブ類の雌性配偶体の生長と成熟に及ぼす温度の影響 I. マコンブ, リシリコンブ, オニコンブ, ホソメコンブおよびナガコンブについて. 北水研報 45:51-56.
- 岡田行親・三本菅義昭・町口裕二 1985. マコンブ, リシリコンブ, オニコンブ, ホソメコンブおよびナガコンブ幼芽胞体の生長らなびに形態と培養温度との関係. 北水研報 50:27-44.
- 斉藤宗勝・片山舒康・横浜康継 1986. 大槌産海藻の光合成-温度特性について. 大槌臨海研究センター報告 12:9-14.
- 佐々木 茂 1969. 釧路地方におけるナガコンブ *Laminaria angustata* var. *longissima* (Miyabe) Miyabe の生態学的研究. 1 冬季発芽群の生活様式. 北海道立水産試験場報告 10:1-42.
- 佐々木 茂 (編) 1973. ナガコンブ *Laminaria angustata* var. *longissima* (Miyabe) Miyabe の生活様式に関する研究. 北海道立釧路水産試験場ほか.
- 佐々木 茂 1977. ナガコンブの生活様式と漁獲. p.39-59. 日本藻類学会(編) 北海道周辺のコンブ類と最近の増殖学的研究. 日本藻類学会.
- 佐々木 茂・岩井 肇・中島静夫. 1964. ナガコンブの生活について. 北水試月報 21: 60-77.
- 佐々木 茂・清水富士夫・金田清太郎・本間 瑛. 1967. ナガコンブの生活について(2). 北水試月報 24:168-179.
- Sakanishi, Y., Yokohama, Y. and Aruga, Y. 1988. Photosynthesis measurement of blade segments of brown algae *Ecklonia cava* Kjellman and *Eisenia bicyclis* Setchell. Jpn. J. Phycol. 36: 24-48.
- Sakanishi, Y., Yokohama, Y. and Aruga, Y. 1989. Seasonal changes of photosynthetic activity of a brown alga *Ecklonia cava* Kjellman. Bot. Mag. Tokyo 102: 37-51.
- Sakanishi, Y., Yokohama, Y. and Aruga, Y. 1990. Seasonal changes in photosynthetic capacity of *Laminaria longissima* Miyabe (Phaeophyta). Jpn. J. Phycol. 38: 147-153.
- Sakanishi, Y., Yokohama, Y. and Aruga, Y. 1991. Photosynthetic capacity of various parts of the blade of *Laminaria longissima* Miyabe (Phaeophyta). Jpn. J. Phycol. 39: 239-243.
- 水産グラフ編集部. 1997. 本年度のコンブ生産予想. 月刊水産グラフ (1997年7月号) 22 (7): 29.
- Wiencke, C., Rahmel, J., Karsten, U., Weykam, G. and Kirst, G.O. 1993. Photosynthesis of marine macroalgae from Antarctica: Light and temperature requirements. Bot. Acta 106: 78-87.
- Yokohama, Y. 1973. A comparative study on photosynthesis-temperature relationships and their seasonal changes in marine benthic algae. Int. Revue ges. Hydrobiol. 58: 463-472.
- Yokohama, Y. and Ichimura, S. 1969. New device of differential gas-volumeter for ecological studies on small aquatic organisms. J. Oceanogr. Soc. Japan 25: 75-80.

(Received Apr. 8 1998, Accepted Jun. 5 1998)



研究技術紹介

海藻類観察のための超薄切片作製技術の基礎

峯 一朗*

高知大学理学部生物学科 780-8072 高知市曙町 2-5-1

Ichiro Mine 1998: Basic techniques for ultra-thin sectioning for phycological studies. Jpn. J. Phycol. (Sôru) 46:111-119.

Basic methods for ultra-thin sectioning for phycological studies is described in detail. The aim of the text is to illustrate how to prepare specimens for those who intend to observe the fine structure of seaweed cells by a transmission electron microscope for the first time. The practical methods for preparing thin sections were presented step by step. The text deals with the handling of chemicals, preparation of reagents and how to handle various instruments and useful tips for each stage of specimen preparation, i.e., fixation, embedding, thin sectioning and positive staining are also presented.

Key Index Words: embedding, fixation, positive staining, seaweeds, thin sectioning, transmission electron microscopy

はじめに

細胞の微細構造を観察するために様々な方法があるが、化学固定を施した試料の超薄切片を透過型電子顕微鏡（以下、電顕）で観察することは現在でも最も一般的なもののひとつであろう。この技術紹介では、海藻の細胞を固定して超薄切片を作成し、電子染色する段階までの方法を具体的に述べた。つい数年前まで電顕にさわったこともなかった筆者の生暖かい経験を基に、初心者にとって取り組み易い「実験室ノート」のような内容を目指したつもりだが、残念ながら経験不足による内容の不足は否めない。一方、電顕試料の作成法についてはこれまで多くの優れた解説書が和洋書を問わず出版されているので、詳しくはそれらを参照して頂きたい。なお、この技術解説は1996年春に行われた第2回藻類学春の学校「藻類学における電子顕微鏡技術の初歩」のテキストの一部を抜粋・変更したものである。

試料作製の概要

試料作製過程の概略を述べる（フローチャートを図1に示した）。例えばある論文の「材料と方法」では超薄切片試料の作製方法について、次のように書かれている（脚注1）。

「藻体を、前固定液（3% グルタルアルデヒドと2%

NaClを含む0.1 M カコジル酸緩衝液 [pH 7.2]）に漬け、1-3 mm の長さの断片に切り分けて、4℃で2時間置いた。試料を2% NaCl を含む緩衝液で洗い、2% 四酸化オスミウムと2% NaCl を含む緩衝液で室温で2時間固定した。後固定を施した試料を徐々に濃度を下げた緩衝液で洗い、水で1回洗った後、1% 酢酸ウラニル水溶液中でブロック染色を行った。試料をアセトンで脱水し、Spurr樹脂に浸漬し、70℃で一晩重合することにより包埋を行った。超薄切片をウルトラミクロトームを用いてダイヤモンドナイフで切り出し、フォルムバルを張った単孔グリッドに載せ、酢酸ウラニルとクエン酸鉛で染色し、電顕で観察した。」

ここに並んでいる専門用語は何を意味しているのだろうか？電顕で超薄切片を観察するためには、試料を薄い切片（普通100 nm以下の厚さ）にして真空中に置かなければならない。そのために、なるべく元の（生きた）細胞構造を「反映」した（決して生きた状態と同じではないが）状態を保つように試料を殺す、すなわち「固定」する必要があり、上の例文のようにアルデヒド系固定剤による前固定と四酸化オスミウムによる後固定との二重固定を行うことが多い。この固定の条件には、固定に使用する試薬（固定剤）の種類、濃

（脚注1）

Mine et al. (1996) Phycol. Res. 44: 185-191 より改変

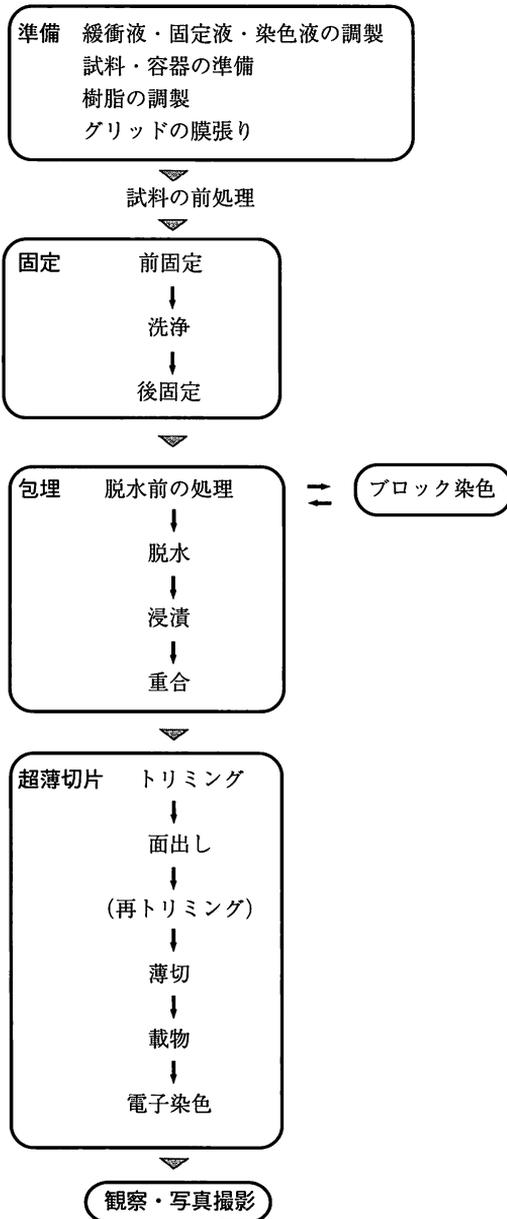


図1. 超薄切片試料作製過程のフローチャート

度、時間、温度、溶媒である緩衝液の種類とその浸透圧など様々な要素が考えられ、それらの組み合わせからなる固定方法は無数のものが考えられる。ある種類の海藻の栄養細胞でうまく細胞内構造が見えた固定方法が、同じ海藻の生殖細胞をうまく固定できるとは限らない。良い電顕像を得るために過去の成功例を参考にして幾通りかの方法を試みる必要がある。

固定を終えた試料は薄い切片をつくるためにある程度の硬さを持った樹脂の中に埋め込まれる。この処理は「包埋」と呼ばれている。樹脂は初めに重合していない単量体として試料に導入される（＝「浸漬」）。樹脂の単量体は水に難溶だが有機溶媒には溶けるので、浸漬の前に試料に含まれる水を有機溶媒に置換しておく（＝「脱水」）。試料を浸漬した樹脂の単量体は試料と共に重合され、試料が埋め込まれた樹脂のかたまりができて上がる。このかたまりをここでは「試料ブロック」と呼ぶ。試料ブロックは目的の部分が切り出されやすいようにトリミングした後、ホルダーが一回転する度に試料を数十 nm ずつ送り出すウルトラマイクローム（以下、マイクローム）という装置に取り付けられる。マイクロームには試料に対してダイヤモンドナイフが固定されており、回転する度に少しずつ近づいてくる試料からその分の厚さの切片が剥ぎ取られる（＝「薄切」）。剥ぎ取られた切片はナイフの刃の直後に湛えられた水のプール（「ポット」という）に、連続したリボンとして浮かべられる。この超薄切片のリボンを金属製の単孔グリッド（孔のあいた金属の薄い円盤；格子状のグリッドもある）に薄いプラスチックのフィルムを張ったものの上にすくい取り（＝「載物」）、電子密度の高い物質（金属）の溶液で染色（＝「電子染色」）したあと、電顕で観察する。

超薄切片試料の作製はおよそこのような手順で行われる。次に試料作製に当たってあらかじめ準備すること、および各手順の具体的な方法と注意点について述べる。

準備

[試薬]

pH緩衝剤：固定剤の固定効果は溶液のpHに依存するとされているので、固定液はpH緩衝能のある塩の水溶液を用いる。カコジル酸やリン酸緩衝液あるいはTrisやGood's buffer (Hepesなど)を用いる例があり、緩衝剤の種類によって試料の固定効果が大きく異なることがある。また、固定剤を溶解するとpHが大きく変わる場合があるので、固定に適したpH範囲内に抑えられる程度の緩衝剤の濃度が必要である。

1. カコジル酸緩衝液 カコジル酸ナトリウム 0.05-0.1 Mの濃度、pH 5.0-7.4で用いられる。筆者はあらかじめ塩酸でpHを合わせた2倍濃度の緩衝液を室温で保存して適宜希釈して用いている。

2. リン酸緩衝液 種々のリン酸塩の組み合わせによる緩衝液が知られているが、0.1 M程度の濃度で用いられている。

3. 培地など 上記の緩衝液の代わりに、pH緩衝能

のある培地や海水なども電顕固定に使われることがある。海水の場合はいろいろな未知濃度の塩を含んでいるので、固定液に含まれる種々の添加物との沈殿などに対して注意が必要。

浸透圧調整剤:緩衝液だけでは浸透圧が足りない場合が多く、固定液・洗浄液の浸透圧を増すために塩化ナトリウムや糖類・糖アルコールなどの浸透圧調整剤を加える。材料が生育している培地と同じ浸透圧が得られればよいとは限らず、例えば、2%のNaClと同程度の浸透圧を与えるシヨ糖濃度は0.53 Mであるが、実際にはその半分以下の濃度でシヨ糖を用いることがある。また、浸透圧調整剤の種類によって得られる電顕像が微妙にあるいは大きく変わる。NaClであれば0.1%、糖類であれば0.01 M刻みで各種濃度の電顕像を比べ、最適濃度を決定する。

固定剤:1.アルデヒド系固定剤 アルデヒド基がタンパク質・リン脂質・糖タンパク質に含まれる遊離アミノ基(N末端のアミノ基, Lysのεアミノ基など)などと反応して固定に働くと考えられている。グルタルアルデヒド(GA)は2つのアルデヒド基により生体分子の間を架橋するため、固定能力が高く電顕固定には欠かせない固定剤である。8%-70%の水溶液で市販されている。GA自身の重合による変質は固定能力や固定液の浸透圧に大きく影響するというので、電顕固定用に精製された市販品を用いるが、材料によっては安価なものでも支障がない場合もある。緩衝液で希釈した直後は白色の沈殿を生じことがあるが、5-10分間静置すれば消えるので、その後、固定液として用いる(希釈固定液は用時調製)。フォルムアルデヒド(FA)は1つのアルデヒド基を持つ低分子の固定剤で試料への浸透が早いという利点があるが、固定・分子間架橋の力が弱く、単独で電顕固定に用いられることはまれで、GAを含む固定液に加えて用いられる。市販のFA溶液(35-37%水溶液;いわゆるホルマリン)にはメタノールその他の添加物が入っているので普通は電顕固定に使わない。その代わりFAの縮合体であるパラフォルムアルデヒド(PFA)水溶液を用時調整して用いる(脚注2)。

2.四酸化オスミウム(OsO_4) 不飽和脂質やタンパク質を架橋することにより膜などの細胞構造の固定に働くと考えられている。それと共に電子密度の高い重金属として電子染色剤の働きもある。毒性・揮発性が高いため取扱注意。精製した固形物をアンプルに密閉して市販されている。オスミウム溶液瓶という二重の共栓ガラス容器の中に水と既知量の OsO_4 の塊(アンプルに

固着している場合にはアンプルごと)とを入れ一晩4℃で静置して溶かし、固定に用いる濃度の2倍濃度の水溶液を作り4℃に保存しておく。

脱水剤:脱水に用いられる有機溶媒はアセトン、エタノール、メタノール、酸化プロピレン、あるいは市販の特別な脱水剤などが用いられる。疎水性のSpurr樹脂を用いる場合、試料に残った少量の水分が樹脂重合の障害となるので、溶媒自体への水分の混入を防がなくてはならない。溶媒に含まれる水分は乾燥させたmolecular sievesや無水硫酸銅を混ぜて静置し、上清を用いることによりある程度取り除くことができる。

包埋剤:1.Spurrの樹脂 ERL 4206を10g, DER 736を6g, NSAを26g, DMAEを0.4g混ぜることにより調製する。DERを4g,あるいは8gに変えることにより重合後の樹脂の硬さを硬め、あるいは柔らかめに変えることができる。NSAとDMAEだけを先に混ぜることはできない。よく乾燥させた使い捨て容器に、よく乾燥させた専用の磁石回転子を入れ、計りの上に載せ、ERL, DER, NSAの量を計りながら注いで行き、マグネチックスターで混合液全体をよく混ぜたあと、ピペットでDMAEを計り入れ再度よく混ぜ合わせる。調合後、よく乾燥させた使い捨て容器などに分注し、密閉して-20℃に保存しておく。使用する際には、樹脂表面が結露しないように、密閉したまま室温になじませてから開封して使用する。重合条件:70℃, 8時間以上(Spurrの樹脂の単量体は有毒で、揮発性があり、粘性が高いため取り扱いに注意する-樹脂の調製・試料の包埋の間は手袋を着用し、周りに付かないように注意する/重合前の樹脂、その希釈液の廃液は別に溜めて置き、有機溶媒を飛ばしてから熱重合させる/重合した樹脂も完全に安全ではないのでトリミングなどで出た樹脂くずはすぐに掃除する/樹脂は高温で最もよく揮発するので、重合はドラフト内で行う、など換気を充分に行う)。

2.LR White そのまま使う樹脂単量体として市販されている親水性樹脂。この樹脂を使う場合の脱水はエタノールで行う。重合条件:60℃, 8-24時間。空気中の酸素と遮断して行う。

(脚注2)

5 mLの10%FA溶液を作るには、0.5gのPFAを約2 mLの水に懸濁し、容器を70-90℃に湯煎し、攪拌しながら水酸化ナトリウム一粒程度(0.1gくらい)を加えPFAを完全に溶解する(このときpHは11以上になっている)。容器を室温まで水冷却し、1-2 N硫酸でpHを5.5-8.0程度に戻したあと水を加えて5 mLにする。アルカリの量を増やせば、この方法で25%くらいまでのPFA溶液が作成できる。

電子染色剤:1.酢酸ウラニル ブロック染色と切片の電子染色で用いる。どちらの場合も水溶液あるいは有機溶媒に溶かしたものを用いる。1-5%になるように水、有機溶媒、あるいはその混液（たとえば、50%アセトンや70%メタノール水溶液など）に加え、時々攪拌しながら24-48時間置く。大部分の溶質が溶けたら、遠心分離やメンブランフィルタによって沈殿物を取り除いて4℃に保存する。保存したものを使用するときに沈殿が生じていたら再度取り除いて染色に使用する。

2.クエン酸鉛 切片の電子染色に用いる。硝酸鉛1.33gとクエン酸ナトリウム2水和物1.76gを、前もって8分間煮沸し冷やしておいた30mLの水に加え30分間、間隔をおいてよく混ぜ、乳状の懸濁液を作る。8mLの1N水酸化ナトリウム水溶液を加え、水を加えて50mLにし、クエン酸鉛が完全に溶けて溶液が透明になるまでゆっくり攪拌して保存液とする。染色にはこの原液を0.01N水酸化ナトリウム水溶液で5-1000倍に薄めて用いる。保存液も染色液もプラスチック製の密閉容器に保存する。

[器具]

固定容器:固定から包埋までの過程で用いる試料容器として、透明である（固定操作は試料の変化を倒立顕微鏡などで確認しながら行う）、密閉できる（固定剤[特にOsO₄は毒性・揮発性が高い]や脱水溶媒の漏洩を防ぐため）、各種の溶媒に耐性のあるものを用いる。

樹脂容器:樹脂は粘性が高く（特にSpurr樹脂は）有害なので、その容器やピペット、浸漬に使用する固定容器などは「樹脂専用器具」にして他の実験器具と別に取り扱う。使用後の器具は、残った樹脂をアセトンで洗い流し（廃液は樹脂廃液と共に保存）、洗剤を薄めた液に一昼夜以上漬けておき、手袋をしてよく洗浄する。洗浄に使うたわし・ブラシなども専用のものにした方が好ましい。また、樹脂の調製・保存・希釈・試料の処理などには使い捨ての容器・器具を使う場合もある。樹脂の調製に100-250mL容のポリエチレンビーカー、樹脂の保存・希釈容器にポリプロピレンチューブ、希釈時の計量・ピペッティングには目盛付きのポリエチレンピペットなどの使用例が挙げられる。

モールドと試料台:樹脂を重合させる容器をモールドという。繰り返し使えるゴム製の板状のもの（包埋板）が市販されているが、使用を重ねると重合した樹脂が貼り付いたりゴムが劣化したりして使えなくなる。ゼラチンカプセルやビームカプセル、エッペンドルフチューブなどを使い捨てのモールドとして使用することもできる。空気（酸素）と遮断する場合は、こ

れらの使い捨てモールドに樹脂を満たして蓋をするか、容器の身の中ほどまで樹脂を入れてミネラルオイルを重層し、まっすぐ立てて重合処理を行う。また、モールドに樹脂だけを入れて重合させたものをあらかじめ作っておき、試料ブロックから目的の部分を切り出したものをくっつける試料台として用いる。

薄切器具:試料ホルダ（試料をつけた試料台を保持し、マイクロトームに取り付ける器具）は、マイクロトームに取り付ける軸の中心に穴があいていて光が通るようになっているものが切片作製中の試料観察に便利である。また、竹串の先端に眉毛、まつげを瞬間接着剤で貼り付けたものを切片を取り扱うために用意する。毛の部分が汚れていると切片が貼り付いてしまうので、作った柄付きまつげ（眉毛）は、あらかじめアルコールかアセトンで拭いてきれいにしておく。

グリッドの準備:単孔グリッドを洗浄し、切片を支持する薄膜を張る。グリッド数百枚を50mLビーカー中のジクロロエタン約20mLの中に沈め、超音波洗浄器に数分間かける。新しいジクロロエタンに交換して超音波をかける操作を数回繰り返したあと、溶媒をアセトンに代えてさらに超音波処理を2回行う。洗浄を終えたグリッドは清潔な紙の上に一枚ずつ重ならないように並べて乾燥させる。膜はフォルムパールで作る。新品のスライドガラスの一端を持ち、（必要ならば念のためにアセトンで拭いてから）キムワイプで乾拭きをして、もう一方の端から0.5%フォルムパール/酢酸イソアミル（または二塩化エチレン）溶液にスライドガラス全長の6-8割まで漬けて、ゆっくりと一定速度で引き上げ、空気中かデシケータの中で斜めに置いて溶媒を飛ばす。このとき引き上げる速度が早いほど、あるいは乾燥中の角度が大きい（垂直に近い）ほどでき上がる膜の厚さが薄くなる。溶媒が飛んで膜が乾燥したら、きれいなカミソリでフォルムパールのついた部分のスライドガラスの縁に沿って切り込みを入れる。10cm程度の深さの容器に満たした水中に、スライドガラスを膜がついている端からゆっくりと差し入れて、膜がスライドガラス表面から離れて水面上に浮かぶようにする。水面上に浮かんでいる膜の様子は光の反射で観察することができる。膜が銀色から薄い金色を呈し、汚れのない部分に洗浄済みグリッドを互いに重ならないように並べる。膜よりもひと回り大きく切ったパラフィルム（あるいはその裏紙の方がよいという人もいる）を上からかぶせて膜とグリッドを貼り付け静かに引き上げ、膜の付いている側を上にして風乾する。表裏の目印にグリッドの金属部分にマジック

で点を打っておく。

試料作製の実際

[固定]

先にも述べたように、固定にはいろいろな条件の組み合わせが考えられる。固定液の温度もそのひとつで、一般的には、固定剤の浸透・固定効果は「高温>低温」、逆に試料・固定剤の保存は「低温>高温」（ただし、微小管の脱重合など、低温で損なわれ得る構造もある）であると考えることができる。4℃-室温の間で試料に適した固定温度を決める。

試料の前処理：材料を固定液に漬ける前に、固定剤が試料によく浸透するようになるべく小さく切っておく。あまり大きな試料を固定する必要がない（電顕で観察できる試料の大きさは、たとえ単孔グリッド一杯に載せたとしてもせいぜい1 mm 四方、1000 枚の超薄切片の厚さの合計は0.1 mm）ことを考え、例えば2-3 mm 角くらいに小さく切る。このとき観察の対象となる組織・細胞にまで損傷を与えないように注意が必要である。固定液に比較的大きな断片を漬けてしばらく（1-15分間）経った後、固定液中で小さな断片に切り分けるという方法も、特に多核体などの巨大細胞を固定する場合などには有効である。

前固定：固定液は、2-3% GA（+ 1.5-3.0% FA）を緩衝液（適当な浸透圧調整剤を加えたもの）に溶かしたものをを用いる。固定の間、試料を時々あるいは連続して攪拌し固定液がよく行き渡るようにする。固定処理、特に初期の段階では、試料に大きな変化を与えるので、ここでの処理はなるべく穏やかに行うこともよい方法である。例えば、試料が生育していた培地と固定液の混合液でまず処理し、そのあと固定液の割合を増やし、最終的に固定液のみに漬けるようにする。固定処理が終わったら緩衝液で洗浄する。試料の乾燥・変形を避けるため、固定液を全て吸い取らずに少し残し、緩衝液で徐々に希釈するように洗浄していく。これは包埋に至るすべての洗浄・置換操作において留意すべきである。アルデヒドはOsO₄の還元剤となりうるので前固定後の洗浄は充分に行う。また、OsO₄はショ糖などの糖類と反応し沈殿するので、これらを浸透圧調整剤として前固定に用いたときは、その後の洗浄で糖濃度を徐々に減らして行き、糖を含まない緩衝液で洗浄したあと後固定を行うようにする。

後固定：洗浄を終えた試料を0.5-2% OsO₄を含む緩衝液に漬ける。固定液は2倍濃度のOsO₄水溶液と2倍濃度の緩衝液を1:1に混ぜて作製する。膜構造を強調

するために、OsO₄に0.8-1.0%のフェリシアン化カリウムを加える場合がある。有毒なOsO₄の蒸気が漏れないように固定容器は密閉・密封しておき、固定処理の間、時々攪拌する。後固定を終えた試料は黒褐色に変色する。後固定の後も試料を緩衝液でよく洗浄し余分なOsO₄を除去する。

[包埋]

緩衝液に含まれる塩類は脱水に用いる有機溶媒存在下で沈殿するので、脱水の前に濃度を徐々に減じた緩衝液で洗浄し（例えば、75-50-25%；各10-20分間）、最終的に水で洗浄しておく。

脱水：水で置換した試料を、徐々に有機溶媒の濃度を上げた有機溶媒：水混液に漬けて行き（例えば、30-50-70-80-90-95%；各15-30分間）、最終的に100%の有機溶媒中に漬ける。脱水に使う溶媒によって電顕像が異なる場合がある。また、脱水に使う溶媒は水とよく混ざるものでなければならぬが、樹脂の単量体を溶かす溶媒が水とあまり混ざらない場合は、水とも樹脂を溶かす溶媒ともよく混ざる溶媒で一度脱水した後、樹脂を溶かす溶媒に置換して行くという方法が用いられる。

湿気対策：試料中の水分は疎水性の樹脂の重合の大きな障害となるのでSpurrの樹脂などを使うときには脱水を徹底する。100%有機溶媒に置換した以降の操作では、容器・ピペットはあらかじめ60-70℃のオープンなどで十分に乾燥させたものをを用いるようにする。特に湿気の多い時期には空気中からの水分の混入も問題となるので、樹脂浸漬中の試料容器、樹脂容器、ピペットは全てデシケータの中に入れておき、空気中の湿気の混入を最小限にする。試料容器に5 mL容のサンプル管瓶を使っている場合は、容器の蓋を開け、35 mm 写真フィルムのプラスチックケースの底にシリカゲル粒を敷いた上に置いてケースの蓋を閉め乾燥した密閉容器とすることもできる。

浸漬：有機溶媒で置換した試料を、徐々に樹脂単量体の割合を上げた樹脂と有機溶媒の混液に漬けて行き（例えば、1:3-1:1-3:1；各30分間）、最終的に100%の樹脂中に漬ける。樹脂単量体溶液は緩衝液・有機溶媒などに比べ粘性が高く、試料への浸透に時間がかかるので、各段階での処理時間は洗浄・脱水よりは長く設定し、100%樹脂に換えた後は一晚以上2-3回樹脂を交換する。浸漬の各段階では試料を連続的にゆっくり攪拌する。攪拌には回転軸を傾斜させて試料を回転させる装置を用いることが多い。分厚い密な組織や、細胞壁の特性により樹脂がなかなか浸透せず、切片がそこで分離したり、電顕像に空白を生ずることがある。試

料をより細かく切っておく、樹脂の浸漬をより長時間かけて、吸引瓶中などを使い減圧下で行う、などにより樹脂の浸透が徹底される場合もある。

重合:樹脂単量体の浸漬を終えた試料は、モールドに入れて、各樹脂の重合条件に合わせて重合する。水分の混入を防ぐためにモールドもあらかじめ60-70℃で充分乾燥させてから使うようにする。カバーガラスに貼り付いた発芽体などの試料の重合のためには、試料台などを平らに削りその上に試料を下にして軽く押し付けて重合させる(図2)。重合させた後、液体窒素に入れたり、カバーガラス側をドライアイスに押し付けたりしてカバーガラスだけをははずすと平たい面に試料がすぐ出ている試料ブロックを得ることができる。[ブロック染色]

試料を金属で染色するためには、後固定におけるOsO₄処理と、切片を金属塩溶液で染色する方法の他に、ブロック染色という方法がある。染色は0.5-2.0%の酢酸ウラニルで行う。後固定した試料を脱水する前、緩衝液から水に置換したところで酢酸ウラニルの水溶液に試料を漬け20分-24時間程度置き染色し、再び水で洗って脱水処理を行う。あるいは脱水の途中で有機溶媒と水の混液に溶かした酢酸ウラニルで染色する(例えば、50%アセトン処理のあと酢酸ウラニル/70%メタノール溶液に5分-2時間程度置き、再び70%アセトンから脱水を続ける)。後者の方が染色効果は高いようだが、試料が傷んで微細構造が失われることもある。

[超薄切片(薄切)]

トリミング:重合を終えた試料ブロックを実体顕微鏡で観察し、試料のあるところをマジックなどで印を付け、その部分をニッパーやカミソリで切り出す。樹

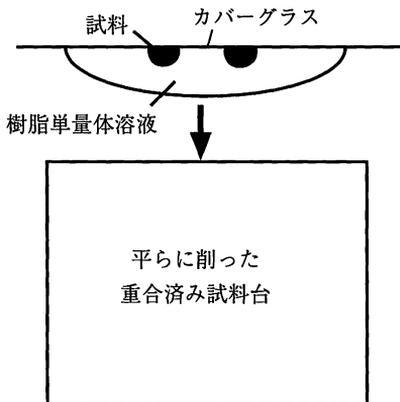


図2. カバーガラスにはりついた試料をそのまま重合させる方法

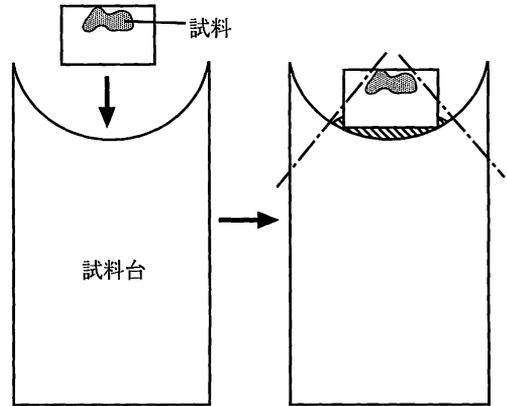


図3. 試料台への試料ブロックの取り付けとトリミング

脂くずが散乱しないようにビニル袋などの中で行う。また、削った樹脂くずは散らかしたままにせず直ちに掃除する。組織片の中ほどから切片を切り出したいときは、試料の中ほどでブロックを割ってしまい、包埋された試料を露出させた方がその後の面出しが楽になる。

試料台を試料ホルダー(あるいはトリミング台)に取り付けその上に切り出した試料ブロックを載せ、実体顕微鏡下で観察しながら、切片を切り出す方向を真上に向けて瞬間接着剤で固定する(図3)。試料の周りの試料台部分や、試料の周りの余計な部分の樹脂をニッパーやカミソリで削り取り、試料を頂点としたピラミッド状にしておく(図3)。

面出し:試料の目的の部分までガラスナイフで切り進める。試料を載せた試料台を試料ホルダーに固定し、そのホルダーをマイクロームに取り付ける。試料ホルダーの側面に90度ごとに引いてある4つの刻印のうちひとつの位置を、マイクローム試料ヘッドに鉛筆でマークしておく。ガラスナイフをナイフホルダーに取り付け、試料の面(垂直な面)とナイフの試料側の面とのなす角(「逃げ角」)を2-5°に調節する。一般に逃げ角が大きすぎるとナイフの刃の損傷が大きく、切片にしわが寄りやすくなり、小さいと切片の巻き込みなどのトラブルが起きやすくなる。双眼鏡で観察しながらナイフの前縁を試料表面少しずつ近づけて行く。極端な厚切りをしてしまうとナイフも試料も損傷してしまうので、ある程度近づけたら止めておく。刃をある程度近づけたところでマイクロームの試料送りを約1μmにセットし作動させる。しばらく回していると試料表面の一部が切れ始めるので、試料送りを0.5μm程度に減じて厚切り切片を切り進む。適当なところまで切り進んだら、次の方法で試料の深さを確かめ、削り出している試料面の直下に目的の組織や細胞が出てく

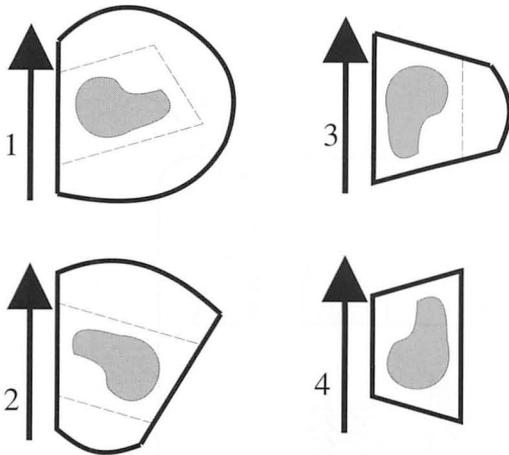


図4. 試料面をきれいな台形にトリミングする方法。詳しくは本文を参照のこと

るまで切り進んで行く。

試料位置の確認：試料ホルダーをヘッドからはずし、切るべき細胞が試料面に出ているかどうかを光学顕微鏡の透過光で調べる。まだ試料が試料面に出ないときはこのあと切り進むべき深さを、焦点が合うところの顕微鏡ステージの上下動から見当をつけておく。ナイフを充分下げてから、試料ホルダーをヘッドのマークに合わせて再度マイクロームに取り付けて面出しを続ける。また、ガラスナイフの刃の上に切り出された厚切り切片をまつげかピンセットで拾って、細胞の様子を光学顕微鏡で観察することもできる。(脚注3)

再トリミング (連続切片のための)：ガラスナイフのよく切れる側 (ここでは右側がよく切れるようにガラスナイフが作られているとする) を使って試料面をきれいな台形にトリミングする。まずガラスナイフを充分下げておいてからナイフの手前側を左方向へ5-10度ずらして固定する (ずらす前の元の位置を覚えておく)。最初に台形の左斜辺をトリミングする。試料ホルダーをマークから左回りに5-10度回して取り付けて、ガラスナイフを面出しの時のように慎重に近づけ、右側が台形の左斜辺に沿って進むように0.5 μm 程度の厚切りで切り進む (図4の1)。切り進む厚さの合計は、目的とする試料の深さよりも充分に深くなるようにする。次にナイフを充分下げておいてから、試料ホルダーを180度回転させ、そこの刻印がマークの右回りに5-10度になるように取り付けて、左斜辺と同様に台形の右斜辺に沿って切り進む (図4の2)。両斜辺をトリミングしたら、試料ホルダーを左回りに90度回転させ、そこの刻印がマークに重なるように取り付けて、

台形の下底に沿って切り進む (図4の3)。最後に試料ホルダーを180度回転させ、そこの刻印がマークに重なるように取り付けて、台形の上底に沿って切り進む (図4の4) トリミングを終える。ナイフを下げ、試料ホルダーを最初の位置に戻し、トリミングの切り屑を柔らかい筆で拭き取り、手前を左にずらしたナイフを元の位置に戻す。

薄切：ダイヤモンドナイフで超薄切片を切り出す。ダイヤモンドナイフのポートに水を盛り上がる位溜めてしばらく静置しナイフを親水化した後、水を良く切り、再度水を溜めてから水面がナイフの刃よりも幾分低くなる程度注射器などで水量を調節する。このとき水際がナイフの刃先と離れてしまわないように、またポートの水が汚れないように注意する。面出しのときと同様に、ナイフの前縁を慎重に試料に近づけて行く (ナイフは横方向からの力に弱い)。面出しによる平滑な試料面にナイフの前縁の反射が映るので、その反射の消長によりナイフと試料面の間隔を監視する。ある程度近づけたらマイクロームの試料送りを0.1 μm 以下にセットし作動させる。台形の試料の一部分から全体が切り出されるようになり、切片が縦に並んだりボン状の連続切片がポートの水面上に伸びて来る (図5)。このとき切片が示す干渉色はその厚さによって異なり、厚さ100 nmの場合はやや金色がかかった銀色になる (より厚いときは金色-青色、薄いときには銀色-灰色を示す)。

載物：切り出された切片のリボンをまつげで突いてナイフの刃から引き離し水面上に遊離させる。このとき切片は縦方向に幾分縮んでいるが、クロロフォルムを浸したろ紙や竹串の先端を切片の直上にかざすことにより伸ばすことができる。リボンが長いときは、リボンの途中で切片の間をまつげの先端で突くとリボンが分かれるので、グリッドに載せるためにちょうどよい長さにリボンの長さを分割する。まつげを使って、分割したリボンの1本あるいは数本をポートの中央に集め、縦向き横並びにしておく (図5)。

膜を張った単孔グリッドの横の金属部分を鷲型ピンセットでつまみ上げ、単孔の長軸方向が垂直になるように保持する。並べたりボンの向こう側に表 (マジック)

(脚注3) 拾った切片をスライドグラス上の水滴上に移し、スライドグラスをアルコールランプなどで軽く熱し水を飛ばすと、切片がスライドグラスに貼り付く。その上から1% トルイジンブルー水溶液 (あるいは1% borax 水溶液に溶かしたもの) を載せ (染色を強めたいときは軽く熱したあと)、流水で洗い風乾して観察する。

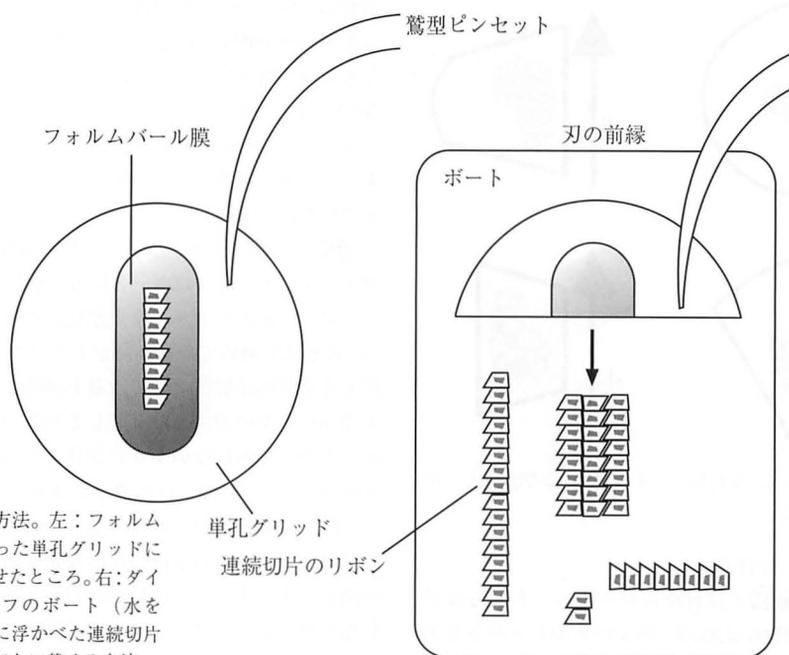


図5. 載物の方法。左：フォルムパール膜を張った単孔グリッドに連続切片を載せたところ。右：ダイヤモンドナイフのポート（水を張ってある）に浮かべた連続切片を単孔グリッド上に載せる方法。

クで印を付けた側)を手前に向けて、グリッドの単孔部分の大部分が漬かるまで入水させる。リボンの向きが乱れないように（もし乱れたらもう一方の手で持ったまっすぐに修正しながら）グリッドをゆっくり手前に動かし、リボンの前端が単孔の膜に触れたら、リボンを持ち上げるようにグリッドをゆっくり垂直に引き上げる。リボンが載ったグリッドを風が垂直に当たらないようにドライヤーで乾かし、照明の反射光や実体顕微鏡下で、膜上に載せたりボンが単孔の中に納まっていること、膜に損傷がないことを確認する。載物を終えたグリッドは、どのような試料を載せたのかが分かるように区別して、ホコリをかぶらないように、シャーレに敷いたろ紙の上やグリッドケースに保管しておく。

[電子染色]

グリッドに載せた試料切片を染色液(ウランと鉛)・洗浄液の水滴上に順次浮かべることにより染色を行う。清潔なシート(パラフィルム,あるいはよく洗ったデンタルワックス板など)を2枚用意し,1枚はシャーレの底に敷き詰めた水酸化ナトリウムの粒の上に置きシャーレの蓋をしておき,もう1枚は外に置き,ホコリが付かないようにシャーレの蓋などをかぶせておく。外のシートの上には,染色するグリッド1枚あたり酢酸ウラニル溶液(20-30 μL) \times 1滴,水(50-100 μL) \times 4滴を並べておく。

染色するグリッドの表を下にして酢酸ウラニル溶液滴上に浮かべて,10-30分間染色する。ウラン染色を終えたグリッドをつまみ上げ,グリッドの縁にろ紙片を当ててグリッド上に残ったウラン溶液を除き,1番目の水滴に浮かべて洗浄する。水酸化ナトリウム上に置いたシート上にグリッド1枚あたり1滴のクエン酸鉛溶液を置き,ウラン染色を終えたグリッドを浮かべ,シャーレの蓋をして5分間染色する。鉛イオンは炭酸イオンと反応し沈殿を生ずるので,シャーレの蓋を長時間開けて外気にさらしておいたり,実験者の吐息が鉛溶液・試料に直接かからないように注意する。鉛染色を終えたグリッドをつまみ上げ,余分の染色液をろ紙で吸い取り,2,3,4番目の水滴に順次浮かべた後,洗浄瓶からの流水でよく洗い(このときグリッドに直接流水が当たらないように注意;ピンセットを介してグリッドに水が通るようにする),水をろ紙で吸い取り,ドライヤーで乾燥させて所定の場所に保管しておく。染色を終えたグリッドは,膜・切片のドリフトを防ぐため薄く褐変するくらい炭素を蒸着させてから電子顕微鏡で観察する。

謝辞

本稿の作成に当たって,本村泰三(北海道大・理・海藻研),奥田一雄(高知大・理・生物)の両博士から貴重な助言を頂いたことに感謝の意を表する。



佐藤輝夫：北海道日高支庁・静内町海岸

北海道太平洋沿岸の海藻採集地としては北海道大学理学部付属海藻研究施設のある室蘭（胆振支庁）と同付属臨海実験所のある厚岸（釧路支庁）は全国的に有名である。今回の採集地案内はその室蘭から東へ約150Kmに位置する静内町海岸の浅里浜，真歌，春立の3箇所を紹介する（図1，2）。

静内町海岸（図1）は千島列島，根室，釧路，襟裳岬を南下する千島寒流（親潮）の影響を受けているが，津軽海峡からの対馬暖流の支流ともぶつかる海域でもある。静内海岸を含む日高沿岸における海藻の調査研究はコンブ類を含む有用海藻を対象とした水産資源学的な部分は古くから行われている（中村1944，中村他1955）。一般海藻については千原（1972）による日高沿岸の海藻の調査結果の報告がある。モノグラフ的には三上（1970a，1970b，1971，1974，1977）が日高沿岸産の材料を用いて紅藻コノハノリ科数種についての研究報告をしている。筆者も静内海岸産の紅藻を教材化し，高等学校生物の授業で利用している（佐藤1996b；1996c；1998）。

この海域の海水温は冬季は3℃前後，夏季17℃前後である。静内海岸は北海道日高特産のミツイシコンブの産地として有名な所であり，海岸のすぐ近くまで漁

師の家とコンブ干し場がある。冬季でもこの地域は日高山脈のフェーン現象により，北海道日本海沿岸とは異なり殆ど雪は積もらず1年中海藻の磯採集が可能である。

交通機関としては札幌よりJRで苫小牧へ行き，日高本線に乗り換える。この日高本線は，単線で1日9往復しかなく，接続列車の時間を前もって調べておくことが必要である。車では札幌から道央自動車道（高速道路）を利用し，苫小牧東インターで一般国道に降りて，浦河方面行きの国道235号線で行くことができる（最近，日高道として高速道路が沼の端まで延長）。札幌と浦河間の長距離バス（道南バスの高速ベガサス号，静内町までは2時間40分，1日6便がある。）もある。いずれの方法でも札幌より日帰りできる距離にある採集地である。太平洋沿岸では大潮の時の干満の差が150cmほどに及ぶことがあるので，磯採集を行う場合は事前に潮位の確認が必要である。

1. 東静内・浅里浜（42°17'N，142°27'E）

日高本線 JR 東静内駅（無人駅）で下車し，春立方向に歩き（徒歩で20分程）東静内漁港を越えると浅里浜である。車では国道235号線沿いにある（札幌より



図1. 北海道日高支庁・静内町海岸の位置。

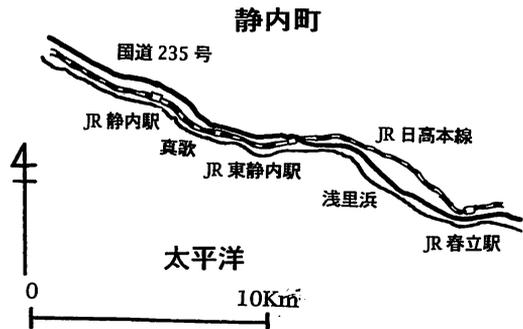


図2. 採集地と最寄りのJR駅を示す。

片道の所要時間2時間30分)。東静内町浅里浜と東に隣接する春立町は5Kmにわたり平磯が続き、古くから潮干狩の場所として知られている。平磯は砂岩、泥岩、頁岩の周期的な互層を形成し、柔らかい泥岩は浸食されて細長い海食溝となり、硬い部分は波食残丘となり凹凸を成している。干潮時には平磯や岩礁が現われ、タイドプールも数多くあり、海藻の採集に適している(図.3)。

春季にはマツモ、フクロフノリ、ヘラリュウモン、ノリ等やアサリ貝採りの家族連れで賑わい、夏季は海水浴やキャンプを楽しむ子供らの姿も見られる。浅里浜では(亜)寒帯性海藻としてはキタイワヒゲ、チシマハバモドキ、チガイソ、ミツイシコンブ、ヒバマタ、エゾイシゲ、チシマクロノリ、キタイシモ、カサキノコイシモ、オキツバラ、オオバオキツバラ、マルバアカバ、ヒメトサカモドキ、ユウソラ、ツカサノリ属の1種(エゾツカサノリ)、カレキグサ、エゾナメシ、ベニフクロノリ、アツバダルス、カタワベニヒバ、カラフトヨツガサネ、コノハノリ、ナガコノハノリ、アツバスジギヌ、ハケサキノコギリヒバ、オオノコギリヒバ等が生育する。温帯性海藻としては、アナアオサ、カヤモノリ、アミジグサ、ウップルイノリ、ミヤヒバ、ヘラリュウモン、フクロフノリ、カタノリ、ムカデノリ、ヒラムカデ、ツルツル、ネツキイタニグサ、イソダンツウ、スジウスバノリ、ハイウスバノリ、イソムラサキ等が生育する。

垂直分布的には飛沫帯ではヒビミドロ、マツモ、ヒバマタ、エゾイシゲ、フクロフノリ、クロハギンナンソウ、イボノリ等の耐乾性の強い種が生育し、潮間帯ではモツキヒトエ、エゾヒトエグサ、アオノリ類、アナアオサ、タマジユズモ、カヤモノリ、キタイワヒゲ、チシマハバモドキ、アミジグサ、ノリ類、ヘラリュウモン、ビリヒバ、ツルツル、ダルス、コスジフシツナ



図3. 浅里浜海岸。



図4. 真歌海岸。

ギ、フジマツモ、オオノコギリヒバ、イソムラサキ等が見られる。潮下帯にはウルシグサ、スジメ、ミツイシコンブ、ウガノモク、イソキリ、カレキグサ、カタワベニヒバ、クシベニヒバ等の大型の海藻が目立ち、さらに深所にはアナメ、無節サンゴモ類、オオバオキツバラ、コノハノリ等が生育している。室蘭(Sakai 1986)では生育しておらず浅里浜で採集できる種:スジアオノリ、キタイシモ、オキツバラ、オオバオキツバラ、エゾナメシ、アツバダルス、カタワベニヒバ、コバノクシベニヒバ、スズシロノリ、ナガコノハノリ等、厚岸(Yamada and Tanaka 1944)では生育しておらず浅里浜で採集できる種:シワヒトエグサ、ツヤナシシオグサ、ハネモ、チガイソ、ミツイシコンブ、アミジグサ、ウミトラノオ、オオノノリ、ヘラリュウモン、ムカデノリ、イソダンツウ、ネツキイタニグサ、フタツガサネ、ハイウスバノリ、ヒメムラサキ、キブライトグサ等がある。SCUBA潜水による採集は事前に漁業組合に連絡する必要がある。日本海側と比べると年間を通して透明度が悪い上、水温も低く、ミツイシコンブ等が海中に繁茂しているためSCUBA潜水採集には十分に適しているとは言えない。最近では消波ブロックの投入で沿岸流の流れが変わり砂が流入するようになった。筆者は札幌清田高校理科部の生徒と1994年より月1回の割合で海藻採集と観察を行っている(佐藤1996a, Sato 1997)。海藻が豊富に生育し、打ち上げ海藻も多数種採集できる。

2. 真歌 まうた (42°18'N, 124°24'E)

東静内からはJR 静内駅方向へ北西約8kmのところ位置し、夏季には「海辺のキャンプ場」として賑わう(夏季のみ駐車場は有料となる)。広範囲に砂浜が広がっているが、干潮時には採集に適した岩礁が現われる(図.4)。打ち上げ海藻も多数種採集できる。岩上に



図5. 春立海岸。

はエゾヒトエグサ、アナアオサ、マツモ、ミツイシコンブ、ウガノモク、フクロフノリ、クロハギナンソウ、カレキグサ、ピリヒバ、アツバダルス、フジマツモ、イソムラサキ等が生育する。夏季であればキャンプをしながら海藻の観察や採集ができる。

3. 春立 はるたち (42°18'N, 124°24'E)

JR日高本線春立駅(無人駅)で下車し、海岸の方へ歩き(徒歩5-10分)、右方向に向かうと春立漁港が見えてくる。漁港を越えると浅里浜から続く5Kmにわたる平磯が見られる。浅里浜と同様に、古くから魚釣や潮干狩の場所として知られている(図.5)が、コンブ干し場が道路と海岸の間にあるため簡単に海岸に行けないところが多いのが難点である。海藻植生は浅里浜とはほぼ同様だが、浅里浜には生育していない種も見られる。干潮時には海藻採集が容易にでき海藻の生育量も多い。ミツイシコンブ、アナメ等の大型海藻の打ち上げが多く見られる。

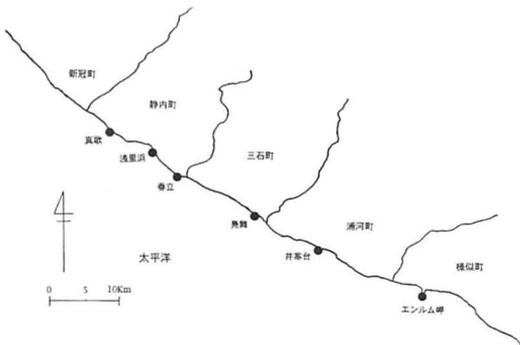


図6. 静内町以外の採集地

4. その他の採集地

静内町を離れてさらに足を伸ばせば、春立海岸から南東方向へ行くと三石、浦河、様似町へと続く(図6)。日高昆布として有名なミツイシコンブの特産地である。夏季にはいたるところでコンブ干しの光景が見られ、日高地方の風物誌となっている。又、時化の後の荒海の中に拾いコンブ漁をする漁師の姿も見られる。三石町では梟舞(けりまい, 42°13'N, 124°37'E)、浦河町では古く潮干狩の場所として有名な井寒台(いかんたい, 42°10'N, 124°44'E)様似町ではエンルム岬周辺(42°07'N, 124°55'E)等が海藻の採集に適していると思われる。

静内町海岸産の海藻について常日頃より御指導を頂いている北海道大学名誉教授吉田忠生博士、同大学大学院理学研究科生物科学専攻系統進化学講座教授増田道夫博士、同助教授小亀一弘博士に感謝致します。紅藻サンゴモ科については北海道教育大学函館校秋岡英承教授に御教示頂き御礼申し上げます。日高沿岸産の海藻について有益な御意見を頂いた札幌大学名誉教授三上日出夫博士、長崎大学環境科学部自然環境保全講座助教授飯間雅文博士に深謝致します。

引用文献

- 千原光雄 1972. 日高沿岸の海藻について. 国立科学博物館専報 5: 151-162.
- 三上日出夫 1970a. ハイウスバノリの体構造と生殖器官について. 藻類 18:60-66.
- 三上日出夫 1970b. コノハノリの生長点及びプロカルプについて. 藻類 18:67-71.
- 三上日出夫 1971. ナガコノハノリの新知見について. 藻類 19:85-89.
- 三上日出夫 1974. ヒメコノハノリについて. 藻類 22: 52-57.
- 三上日出夫 1977. コノハノリモドキ(紅藻, コノハノリ科)の完熟体について. 藻類 25:7-11.
- 中村義輝 1944. 日高沿岸加里資源海藻調査報告. 北水試月報 1: 247-256.
- 中村義輝・広部武男・工藤敬司 1955. 日高沿岸のコンブ礁調査報告. 北水試月報 12 (10): 13-19.
- Sakai, Y. 1986. A list of marine algae from the vicinity of the Institute of Algological Research of Hokkaido University, Muroran, Japan. Sci. Pap. Inst. Algol. Res. Hokkaido Univ. 8: 1-30.

- 佐藤輝夫 1996a. 北海道日高沿岸東静内・浅里浜の海藻 (第1報). 北海道生物教育会会誌 18:57-62.
- 佐藤輝夫 1996b. 紅藻カラフトヨツガサネの培養による生活史. 札幌市立高等学校校長会研究紀要 14:41-46. 北海道大学吉田忠生・館脇正和両教授教授退官記念論文集.
- 佐藤輝夫 1996c. 北海道産紅藻イギス目イギス科カタワベニヒバ・クシベニヒバ・コバノクシベニヒバの生殖季節について. 北海道札幌清田高等学校研究紀要 21:101-120.
- Sato, T. 1997. The seasonal occurrence and phenology of marine algae at Asarihama, Higashi-Shizunai, Hidaka Province, Hokkaido (2nd report). 札幌市立高等学校校長会研究紀要 15:41-63.
- 佐藤輝夫 1998. 紅藻イソムラサキの生活史・生殖季節・分布・教材性. 札幌市立高等学校校長会紀要 16:53-64.
- Yamada, Y. and Tanaka, T. 1944. Marine algae in the vicinity of Akkeshi Marine Biological Station. Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ. 3: 47-77.
- 吉田忠生・吉永一男・中嶋 泰 1995. 日本産海藻目録 (1995改訂版) 藻類 43: 115-171.

連絡先

〒004-0863 札幌市清田区北野3条4丁目北海道札幌清田高等学校 佐藤輝夫 TEL: 011-811-1811, FAX: 011-811-2174, E-mail RXF10601@niftyserve.or.jp

藤田大介：水産試験場研究報告の藻類関係論文リスト II* (1996～1997年、一部に過年度追加分を含む)

北海道立水産試験場研究報告

- 1996 49:1-5 名畑進一・酒井勇一：2年目オニコンブの年間純生産量
 1997 50:11-18 川井唯史：北海道日本海西南部後志沿岸における海藻群落の経年変化の特性
 原子力環境センター研究報告

- 1997 2:1-66 吾妻行雄：キタムラサキウニ個体群動態に関する生態学的研究

茨城県水産試験場研究報告

- 1996 34:75-81 大川雅登：鹿島灘における下痢性貝毒の発生について
 茨城県内水面水産試験場研究報告
 1996 32:50-60 岩崎 順・外岡健夫：霞ヶ浦における植物プランクトンの現存量と光合成活性の季節変化
 1996 32:61-65 岩崎 順：1995年春季北浦の「水変わり」現象について
 1996 32:66-70 佐々木道也：霞ヶ浦北浦における湖水の異臭について

東京都水産試験場調査研究報告

- 1994 208:1-66 堤 清樹・斉藤盛政・小泉正行・米山純夫・西村和久・三木 誠：小笠原海域天然礁調査報告書
 (硫黄島・南硫黄島浅海漁場調査)
 1996 209:1-56, 米山純夫・岡村陽一・堤 清樹・斉藤実・米沢純爾・有馬孝和・河西一彦・山川正巳・樋口聡・坂本和弘・斉藤鉄也・武藤光盛・安藤和人：1986年伊豆大島噴火災害漁場調査報告書

神奈川県水産総合研究所研究報告

- 1997 2:21-23 村上哲士・岡部 久・沼田 武：サザエ種苗生産時の波板上の附着珪藻について (短報)
 1997 2:49-53 岡部 久：*Gephyrocapsa oceanica*の大量発生による漁業種類の転換と漁獲物の変化
 1997 2:65-75 山田佳昭：1995年5月の東京湾・相模湾における海水変色現象

富山県水産試験場研究報告

- 1996 8:11-19 藤田大介：黒部市生地沿岸の海藻，サザエ及びキタムラサキウニ
 1996 8:21-24 藤田大介：エゾイシゴロモの培養藻体に生じた異常突起物
 1996 8:25-28 藤田大介・岡本勇次・真山茂樹：魚津市沿岸の礫地帯の堆積砂で見つかった珪藻の1種 (短報)
 1997 9:49-52 新井章吾・藤田大介・寺脇利信：富山県虻が島で見つかったヒジキの生育状況 (短報)

愛知研水産試験場研究報告

- 1996 3:29-41 石田基雄・原 保：伊勢・三河湾における水質変動と富栄養化について
 1996 3:49-51 阿知波英明：カイガラアマノリ葉状体の冷凍及び乾燥耐性について

和歌山県水産増殖試験場報告

- 1996 28:12-18 木村 創：田辺湾における養殖，天然ヒロメの成長比較
 1996 28:22-27 木村 創：ホンダワラ類2種とヒジキの組織培

和歌山県水産試験場特別研究報告

- 1994 2:1-88 竹内照文：和歌山県田辺湾における赤潮渦鞭毛藻 *Alexandrium catenella*の生態に関する研究

京都府立海洋センター研究報告

- 1997 19:28-34 道家章生・宗清正廣・辻 秀二・井谷匡志：京都府の海藻－IV ホンダワラ類の採苗

兵庫県立水産試験場研究報告

- 1996 33:13-18 宮原一隆：ヤコウチュウ *Noctilca scintillans*による大型珪藻 *Coscinodiscus wailesii*の捕食事例について

* 藤田大介：水産試験場研究報告の藻類関係論文リスト (1991-1995) は、藻類 45(2): 126-130 (1997) に掲載されています。

- 1996 33:19-26 長井敏・高瀬博文・増田恵一：1995年冬期、兵庫県下のノリ養殖漁場に大発生した付着珪藻 *Tabularia affinis* について
岡山県水産試験場研究報告
- 1996 11:1-6 福田富男・植木範行：アマモ種子の埋没深度と発芽の関係
- 1996 11:19-22 藤沢邦康・岩本俊樹：播磨灘北西部内湾域における赤潮プランクトン細胞数と溶存酸素量について
- 1996 11:23-26 植木範行・光永演充：数種の基盤材を用いたアマモの播種方法の開発
広島県水産試験場研究報告
- 1996 19:35-40 高山晴義：河川漁場における微細付着藻類の走査電子顕微鏡観察と増殖に関する一考察
山口県内海水産試験場報告
- 1997 26:25-30 馬場俊典・吉岡貞範・矢尾宏志・白木信彦：1995年初夏下関漁港内に発生した有害鞭毛藻 *Gymnodinium* sp. の赤潮と漁業被害
福岡県水産海洋技術センター研究報告
- 1996 5:37-40 小谷正幸・半田亮司：ノリの硬さに関する測定方法の検討と硬さの評価
- 1996 5:41-44 岩淵光伸：紫外線がノリのプロトプラストに及ぼす影響
- 1996 5:45-49 半田亮司：養殖ノリの全遊離アミノ酸溶出量の変化
- 1996 5:51-58 佐藤利幸・本田清一郎・池内仁：福岡湾における *Gymnodinium mikimotoi* 栄養細胞の季節変化
- 1996 5:59-64 江藤拓也・神菌真人・佐藤博之：宇島港における *Heterosigma akashiwo* の栄養細胞及びシストの消長と環境要因の関係
- 1996 5:65-68 白石日出人・山本千裕・尾田成幸・本田一三：*Skeletonema costatum* による現場海水の AGP 試験
- 1996 5:69-72 佐藤博之・神菌真人・江藤拓也：1994年秋季に豊前海で観察された *Thalassiosira diprocyclus* 赤潮
- 1997 7:37-43 半田亮司：有明海における高呈味性ノリ製品の生産技術の検討
- 1997 7:59-61 江藤拓也・神菌真人・佐藤博之：周防灘西部海域（豊前海）における *Alexandrium tamarense* の出現（短報）
佐賀県有明水産振興センター研究報告
- 1996 17:19-21 山口忠則：ナラワスサビノリのプロトプラスト・単離細胞に及ぼす紫外線の影響
- 1996 17:23-28 千々波行典：ノリ幼芽の水いたみと海水比重、干出時間との関係
- 1996 17:29-31 川村嘉応・鷺尾真佐人・北嶋博脚：室内の傾斜水温条件におけるアマノリの生長（短報）
長崎県水産試験場研究報告
- 1996 22:7-13 山砥稔文・宮原治郎・高田純司：有害赤潮ラフィド藻 *Chattonella antiqua* の AGP 試験のための前培養法
宮崎県水産試験場研究報告
- 1996 6:13-15 田代一洋・田中 剛：宮崎県の川内川における紅藻チスジノリの生育分布について
熊本県水産研究センター研究報告
- 1996 3:18-22 右田清治：九州西岸で発見されたアカノリ（仮称）とその培養
- 1996 3:23-28 右田清治：褐藻ワカメに寄生する壺状菌
- 1996 3:31-35 吉田雄一・宮本政秀：1994年に楠浦湾に発生した *Heterocapsa circularisquma* 赤潮の消長と日周変化について

安井 肇：タイ国沿岸の海産藻類事情

1996年12月20日より1997年1月8日までの期間、日本学術振興会の短期派遣でタイ国を訪問し、約2000kmの行程で視察することのできた各地の水産研



図1. タイ国沿岸地域の地図
○ 滞在した主要都市 ● 訪問地

究所、海藻の生育・利用状況などについて紹介したいと思います(図1)。

私の派遣に対する受入研究者はマヒドン大学環境・資源学部の Vithya Srimanobhas 博士でした。Vithya 博士は、1982年～1987年までの期間、文部省国費留学生として鹿児島大学理学部大学院修士課程と北海道大学水産学部大学院博士後期課程に在籍、有節石灰藻に関する形態学並びに分類学の研究を重ね学位を取得されました。帰国後は、バンコク、カセサート大学内にあ



図2 マヒドン大学 環境・資源学部の玄関

る水産省水産生物研究室に勤務復帰し、植物を中心に様々な調査・研究に従事されました。1995年からはマヒドン(Mahidol)大学に移られ、沿岸海洋生物資源の維持・回復に関する幅広い教育・研究が続けられています。

マヒドン大学は、110年程前、病院に併設された医学校に始まりこの国の医学教育の中心として発展しました。マヒドンの名は、「タイ国近代医学の父」とされる Mahidol 王子に由来し30年前に改められています。その後自然科学系と人文系の学部が増設されて、現在、13学部・9研究施設からなる名門の総合大学となっています。キャンパスは3地域、バンコク市トンブリ地区とヒアタイ地区、ナコーンパトム郊外のサラヤに分かれます。

今回の派遣で計画、準備、各地訪問の基点として終始利用させていただいた環境・資源学部は、バンコク



図3 東部海域水産増殖センター

の西へ約20km行ったサラヤ・キャンパスにあり、樹木の多い広大な敷地内には他に工学部、理学部、人文系学部、各種研究センター、図書館、大型プール、食堂、学生寮などがゆったりと配置しています。

環境・資源学部(図2)は、約60名のスタッフからなり、エネルギー・食糧科学、水圏生物学、環境工学、健康・予防科学、土壌・水質化学、人間工学、環境経済学、環境教育学などの分野で構成し、4年制学部修士と博士課程の大学院が併設されています。

Vithya博士は、講義や沿岸生物実習の忙しい合間をぬって、沿岸の研究施設、海藻の生育地、海藻漁業の村へ私を案内してくださいました。

ラヨーンはバンコクの東南約180kmに位置し、近年急速に発展した活気ある都市。街にはきらびやかなシーフードレストランが立ち並び、魚市場には水揚げされたばかりの大小の魚、イカ、エビ、貝があふれていました。この近辺は、サメット島をはじめとする美しい海岸があり、都会に住むタイの人達にとってリゾート地になっています。その一つバン・ペーは、雰囲気の良いバンガローとさっぱりした味のシーフードレストランが点在する漁村で、のんびりした長い商店街がとぎれる端に東部海域水産増殖センターがあります(図3)。ここは敷地が大きく、施設・船が充実しており、水産生物の発生・増殖、食品化学、海洋化学等の研究が行われていました。前浜はゆるい湾になっていて *Caulerpa*, *Neomeris*, *Dictyota*, *Padina*, *Hydroclathus*, *Colpomenia*, *Rosenvingea*, *Sargassum*, *Hypnea* 等が群生し海藻採集が可能です。

ところでタイには *Haliotis asinina*, *H. ovina*, *H. varia* という3種のアワビが生育していますが、このうち *H. asinina* は殻も肉も大きく養殖種として適当で、約10年



図4 トラートの漁村風景 海岸にオゴノリ類が打ち寄せてくる

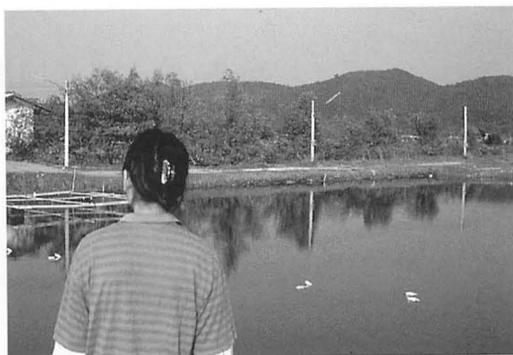


図5 チャンタブリー・クンカベン湾水産増殖センターエビ養殖池で生育した海藻類について説明する研究員

前から同センターで研究がなされ現在では増殖技術が確立されています。餌となる海藻は主にカンボジア国境近くのトラート(図4)で採取した *Gracilaria salicornia* を使用し、この量が少ないとアワビの生産量が制限されるため、研究員のTaninさんやJunpoolさんは常時安定供給できる海藻種や成長効率の高いものがないか模索しています。

チャンタブリーは、バン・ペーから東へ約80km移動したところ。山間は切り立った岩肌が露出し、大理石、ルビー等が盛んに採掘されています。チャンタブリー市から少し南下するとマングローブで縁取られた複雑な入り江、湿地帯が広がっていますが、この地形を利用してクンカベン湾水産増殖研究センターでは、多くの養殖池をつくり、エビ、アワビを中心に養殖試験を行っています(図5)。Supicha研究員の話では、天然アワビは少なく養殖でかなり増やすことができるが、ここでも *H. asinina* の餌料としての海藻類の選定が問題で、ソンクラー産 *Gracilaria fisheri*, エビ養殖後の空池で増殖した *Laurencia* 類、フィリピン産 *Eucheuma* を与え3海藻の比較実験を行っていました。特に *Laurencia* 類を餌にした *H. asinina* が他2種より2-3倍以上の成長を示し、今後 *Laurencia* 類の餌料価値について詳しく調べる予定であるということです。

タイ南部の大都市であるハジャイは、マレーシアナンバーの自動車が多く走り、道路には食料衣料等の露店が並び、物と人があふれて混沌としています。ソンクラー、パタニーの海岸へはハジャイが基点になりました(図1, 図6)。

タイ最大の湖であるソンクラー湖とタイ湾とを仕切る細長い岬には南部海域増殖センターがあります。職員に案内され、前浜より観察した南部タイ湾は、南シ

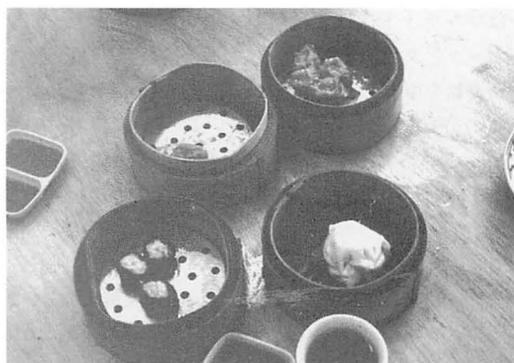


図6 ハジャイ中華朝食ディムサムで出会ったアマノリの料理
(左下のセイロ内 ポークやシュリンプのすり身を2-3mmの厚さにノリで巻き蒸したもの)

ナ海からの強い季節風が吹き荒れて、踊る海水が丸い地球から零れるような錯覚がありました。波がぶつかる岩礁には *Porphyra vietnamensis* が生育します(図7)。

その後で訪問した近くのソクラー湖はたいへん静かでした。海水が流入するこの湖には鳥が浮かんでいて一本の道路で行き来することができます。島内のゴヨー村は天然オゴノリ漁が中心で、Sobat 村長の説明によると、浜の塩分濃度は3-11月の漁期に20-30%、12月下旬以降はほぼ真水に変化するそうです(図8)。毎年、生産量(乾燥重量)は *G. tenuistipitata* が約100t、*G. fisheri* が約5tで、価格は前者が10パーツ/kg、後者が15パーツ/kgになり、品質と価格の点から *G. fisheri* の増産が望まれていました。

ハジャイで乗り合いのミニバスを契約し南東へ向かうと、途中から未舗装路となり道端の人の衣装から次第にムスリムの色合いが濃くなることを感じます。約100km先のパタニーを訪問しましたが、ここの人達の



図7 ソクラー市ガオ・セン岬 南シナ海からの強い季節風によって荒れる海。岩礁にはアマノリ類が生育する。



図8 ソクラー湖 ゴヨー村に接岸していた海藻漁の舟

多くはタイ語を使わずマレー語を話し、宗教の戒律を厳格に守りながら静かに日々をおくる。ときどき他のタイ人との争いが起き、できればタイ国のコントロールから離れたいのが本音のようです。

ヤー・リン市ダート村は、約100軒の集落でオゴノリ漁だけで成り立つ。水際に簡単な構造の家を建てて、閉鎖的な雰囲気があります。海岸の底質は泥で、水中100cm以上の厚さに集まったオゴノリ類が打ち寄せていました。ほとんどが *G. tenuistipitata* であり、*G. fisheri* は少ないようでした。漁は1日2-3時間小舟に満杯になるまで手で採取し、雨のときは海中ネットケースに入れておき、晴れに干す。雨季にこの漁は最盛期になるそうです。藻体は乾燥重量8パーツ/kgで買い上げられ、タイまたはマレーシアのアガー工場に運ばれています。

村の昼下がり、魚のすり身せんべいが並べられた小屋の周りで子供達が遊び、向こうのヤシの木の下で男達が大量集まり何か話を始めます。砂浜では村の女性がオゴノリの日干を続けていました(図9)。

12月~1月は、タイ湾南部の海域が荒れるのに比べ、



図9 パタニー・ダート村におけるオゴノリ日干し風景(左下の黒いかたまりは未乾燥の藻体)



図 10 プーケット島西海岸 ナイヤンの平磯に *Turbinaria decurrens* や *Sargassum crassifolium* 等が繁茂している

プーケット島の浮かぶ美しいアンダマン海は穏やかです。西海岸ナイヤン約2kmの沿岸線や南端のラワイの岩礁には *Turbinaria* と *Sargassum* の大群落、*Chlorodesmis*、*Codium* 等の生育が見られます(図 10)。

プーケット・タウンから約10km離れたパンワ岬に

はプーケット海洋生物学センターがあります。デンマークとタイ国が協同で設立した研究所で、白い海洋調査船を所有し、ウミガメの増殖、頭足類の分類、魚類の分類研究等が行われていた。島に滞在中は、Anowan 研究員のはからいで、採集海藻の顕微鏡観察と藻体固定のために実験室を使用させていただきました。

タイ国では、国王が環境保全に深い理解があり、ウミガメの増殖とジュゴンの保護が進められています。海藻を食用として利用することが少ない代わりに、アワビ、カメの餌となる海藻の選定やジュゴン、イカ、甲殻類のための海草地帯の造成に関わって海産植物の利用価値が高まるようです。また、北部山岳地帯では湖沼、河川が多く固有の生物相がうかがえますが、淡水藻分野の研究はまだほとんどなされておらず、今後の研究が期待されているようです。

(041-8611 函館市港町 3-1-1 北海道大学水産学部)

大野正夫：フィリピン・セブ島で開かれた第16回国際海藻 シンポジウム（1998年4月12-17日）

Masao Ohno: XVI International Seaweed Symposium in Cebu, Philippines

3年に1回開催される国際海藻シンポジウムの第16回大会が1998年4月12日より6日間にわたって、フィリピンのリゾートの島、セブ島で開催された。セブは、熱帯性海藻のキリンサイの養殖の発祥の地であり、現在でも沖合い2時間（高速船で）のボホール島に近いサンゴ礁帯の浅いところで大規模な養殖が行なわれている。これらの海藻からカラギナンを抽出する工場もセブに集まっており、海藻養殖と海藻工業の現場がみれるということで、開催地に選ばれた。熱帯域、東南アジアで初めての国際海藻シンポジウム開催であり、多くの参加者が期待されたが、アジアの経済事情の悪化などにより、アジアの国々で海外渡航が自粛され、420名ほどの参加者に留まった。筆者は、国際組織委員会のメンバーとして準備段階から、今回のシンポジウムに関わってきたので、このシンポジウムの準備や運営を含めて報告したい。

シンポジウムの準備

国際海藻シンポジウムは、約50年の歴史がありヨーロッパ、アジア地区などのブロックから選出された委員15名から構成される国際海藻協会 (International Seaweed Association-ISA) が開催国を決め、国際組織委員として、シンポジウムのアドバイスをする。また、ISAは発表論文のなかから審査をして良い論文を "Developments in Hydrobiology" のシリーズとして、Hydrobiologia という雑誌にまとめている。開催国は、国内委員会を組織し、シンポジウムのプログラム作成、準備・開催にあたる。ISAの会長が、昨年3月に辞任し、急遽、Dimitri Stanocioff 副会長が昇格し、4月末にセブで、ISAと国内委員会の初会合が開かれ、会長と筆者がISAのメンバーとして出席した。

第16回シンポジウムのChairmanは、フィリピン大学のGavino Trono教授、Vice Chairmanには、セブにある私立サンカルロス大学のFilipina Soto教授、Secretaryはフィリピン大学のRodora V. Azanza教授になった。そこで示されたプログラムは、前回のシンポジウムのスタイルを踏襲してミニシンポジウムの

数が少なく、コンビナーや招待講演者も決まらず準備不足が目立った。トピック的テーマや海藻工業に関するテーマを増やすこと、アジアからの招待講演を増やすこと、セカンドアナウンスメントを、8月中旬に印刷完了することなどが強く要望された。結局、セカンドアナウンスメントが10月に関係者に届く状態で、今回のシンポジウムは、準備の遅れがめだち、参加者には手続きや送金などに戸惑いが多かった。これが参加者の減少の一因になったと思う。しかし、インターネットのISS・ホームページが開設されて、それをチェックすることにより準備の進行がわかり、後半は日程の確認、自分の発表の確認などができた。今後の国際シンポジウムの運営方法として参考になる施策であった。

アジア経済の悪化から、フィリピンのカラギナン工業も経営状態が好ましくなく財政的援助が充分でなかったのが準備の遅れともなった。ISA日本支部は、Trono教授の要請で、急遽、印刷費を送金することもあった。

ISA日本支部

今回のシンポジウムは、ISA日本支部が団体ツアーを企画し参加者を募った。高齢な西沢先生、鈴木宗一郎氏から大学3年生まで42名の参加者があり、ISSへの日本人参加者はほとんどこのツアーを利用した。今までは、ISA委員の有賀先生のお世話で旅行会社がツアーを企画していたが、今回のようにはいかなかった。このツアーでは、同じ宿で朝食付、シャトル・バスで会場と一緒にいったので、お互いに話合う機会が多く、日本での学会参加とは違った幅広い交流が行なわれた。

ここで、ISA日本支部を紹介したい。日本の海藻業界は1983年、第11回中国・青島大会より毎回のシンポジウムにUS\$ 10,000から100万円の寄付をしてきた。その基金を募るために、当時のISA委員であった西沢先生、有賀先生と海藻業界の大房氏、角谷氏らの御努力で、一度に集めるのは難しいので、年会費とし



左上：開会式，右上：発表会場，左下：寒天の展示説明，右下：ツアーのさよなら夕食会

て基金を集める日本支部が組織された。チリ大会より、日本支部を基金を出資する団体から国内でも情報交換の活動しようと組織を改変し、現在、ISA日本支部会長に有賀先生、事務局を筆者、幹事に海藻業界から、岩元、鈴木(実)氏らになり、セミナーやシンポジウムを開催し、情報の交換が行なわれるようになった。学術経験者は、特別会員として7名が加わって、いろいろと日本支部に助言をしている。現在、会社会員は25社であるが、もう少し大きな組織になることを期待したい。

講演・ポスターセッション

シンポジウムの会場は、セブ最大のホテル、セブプラザで行なわれた。講演は500名が座れる大ホールと3つの小ホールで行なわれたが、広さもエアコンデションも良好で快適であった。ロビーも広く、昼食(無料)も全員会場で取るので、講演以外に私的交流もしやすく、多分不満を持ってやってきた多くの参加者も、会期中に、このシンポジウムに満足するようになったのではないと思う。

ミニシンポジウムのテーマは、分子生物学から先進的海藻養殖、海藻工業、バイオリアクターなど幅広い内容であったが、Applied phycology の分野が多かった。日本から、能登谷先生、天野先生が、招待講演者として報告された。Contributed paper は、予想外に生態学の報告が多かった。海藻の生育環境保護、海藻資源の維持が、各国で注視されていることかもしれない。Molecular biology の分野の報告が意外に少なかった。長く国際海藻シンポジウム (ISS) に出席してきたが、国際藻類学会大会 (IPC) が同じ参加者規模になるにつれて、ISSは、海藻の生態、海藻化学、応用海藻学の報告に特色が表われてきて、系統分類学・形態学分野の報告が少なくなりつつあるような印象を持った。海藻研究者のなかで、ISSあるいはIPCへ参加と分化が起こりつつあるように思う。次回は、ISSとIPCとが、2001年の同じ年に開催されるので、この傾向がさらに出てくるのではないと思う。ISA委員会でもこのことが議題になったが、ISSは、海藻工業界の財政的支援もあり、IPCとは、別に行なうことを続けることが了承された。

ポスターセッションは、大学院生の発表が多く、最近のパソコン技術を最大限に使い、精魂こめて美しくまとめられていた。あまり熟読することができなかったが、海藻学の研究は、先進国、後進国の差がなくなりつつあることを感じた。

パーティーとエクスカージョン

2回のガーデンパーティーと1回のレセプションがあった。主催者が、はりきって舞踊などの催しの時間が長く、席を立ちにくくなり、飲んで語る時間がなくなり、少し物足りまに終わった。アルコールがはいると、国際的交流もしやすくなるので、余計なものはない方が、かえって良かった。エクスカージョンは、海へゆく組とカラギナン製造工場・市内見物などに分かれた。キリンサイ養殖場ツアーの参加者が多く、熱帯の珊瑚礁の海を満喫した。西沢先生、石川先生の話では、バンカーという小さな船にゆられ、厳しい船旅であったという。今回、日本人グループは、これ以外に小グループでセブの魚市場や各種工場を見学に行くこともあった。宿が同じであることで、このようなことも行ないやすかった。

展示会

このシンポジウムには、ISA日本支部は、各会社から海苔、ワカメ、ヒジキ、昆布、寒天製品などの海藻食品、海藻抽出物を用いた化粧品、シャンプー、海藻バルブ膜、アルギン酸繊維による包帯、ガーゼなどを提供してもらい、約150kgの出品物を持参し展示した。常設の展示室を与えられたが、食料品などは、極めて安い売値をつけたバザーにした。収益金は、運送費用や説明にあたった者の謝礼などに使い、一部は展示室使用料として事務局に支払い、予算不足の折、感謝された。このような展示は、国際海藻シンポジウムでは初めてであるが、非常に好評であった。このシンポジウムには、各国の海藻業界からの参加者も多くおり、大変参考になったと思う。また、展示を出した会社からの参加者は、「自社の製品に外国人がどのような反応を示すかが伺えて勉強になった」と喜ばれた。次回のシンポジウムも各国、各社からの出品を期待したい。

参加証明書と各種の受賞

今回のシンポジウムから参加証明書を発行するこ

とになった。卒業証書のようなきれいな参加証明書であった。アジアの多くの大学、研究所では、このような国際会議に出席すると昇任などに必要な得点になるので、証明書がほしいという要望があり発行されることになった。150名以上の参加者が、この証明書の受理を申請した。

このシンポジウムには、海藻業界などからのスポンサーによる賞があり、開会式、閉会式の一つのセレモニーとなっている。数人の受賞者が壇上に上がったが、大部隊で参加した日本人グループから受賞者が出なかった。選考の方法も少しおかしいところがあるが、それでも受賞者が出なかったのは寂しかった。アフリカ人、欧米人、アジア人、主催国にと、均等にばらまき、あまり内容を検討してはいないと思えたが、「日本人が選ばれなかったのは、なぜか？」と考えてしまった。次回から、ISA日本支部からのシンポジウムを支援する基金を削減してでも、いくつかの賞を日本から出し、アジアや日本からレベルの高い研究がシンポジウムで発表される”よび水”をすることを提案したい。

ISA ホームページと今後のISS開催

今まで、”Applied Phycology-Forum”というニューズレターが、ISAより発行されており、シンポジウム参加者には次のシンポジウムまで、年に3回送られていたが、チリ大会での出費が多く、ISAの財源がなくなり中止していた。今後、この方法を廃止し、インターネットで、ISAホームページ”Applied phycology-Forum”を開設することになった。Dr. Mark A. Ragan (NRC Institute, for Marine Bioscience, Halifax, Canada)が責任者となった。日本より海藻関係の出版、海藻の生産量など多くの情報をe-mailで彼に送るをお願いしたい。Dr. Raganのe-mailは (mark.ragan@nrc.ca)である。

次回の国際海藻シンポジウムは2001年、南アフリカのケープタウンで、1月に開催が予定されている。主催会場はケープタウン大学である。2004年は、ノルウェイの北海に面したベルゲンで開催されることが決まった。大学院生、若手研究者の参加を大いに期待している。

(781-1164 土佐市宇佐町井尻194 高知大学海洋生物教育研究センター)

平岡雅規：国際海藻シンポジウムに参加して

関西空港からフィリピン・セブ島には、直行便で4時間ほどで、ちょうど機内で上映されていた映画が終わるころに到着したが、東京から来られた一行はマニラで予定していたセブ行に乘れずさんざんだったと疲れた様子でホテルに夜8時半、日本時間で9時半に到着された。4月13日の午前中にオープニングセレモニーがあり、シンポジウムが始まった。シンポジウム期間中はずっと快晴で暑い日が続いた。学会発表の内容は有用海藻の応用に関するものが多く、特に、フィリピンの海藻資源がキリンサイであるだけに、キリンサイに関するものが目立った。ポスターセッションは印刷技術の向上で見事なものが多かった。今回初めて国際学会に参加したが、思ったほど大層なものではなく内容的には日本での学会と大して変わらないように感じられた。見学ツアーでは、キリンサイの養殖現場の見学に出かけた。船で2時間、船首近くに座った人達はずぶ濡れになりながら、左右に小島を見て青い海をまっすぐ進んだ。海上に建てられた家屋にキリンサイは集められ、太陽の光で乾燥させていた。キリンサイの日間成長量は10%前後で、すざましい勢いで大きくなる。この海藻はいくらでも増えるのだから利用しないではない。キリンサイから抽出されるカラギーナンは増粘剤として、食品、化粧品、菌磨き粉、医薬品

などあらゆるものに利用されている。今回のシンポジウムでははじめての試みとして、海藻を利用した商品の展示、販売が国際海藻協会・日本支部によって行われた。販売を少しばかりお手伝いしたが、なかなか好評で日本の海藻食品、化粧品等に興味を示される方が多かった。セブでの滞在は1週間であったが、あっという間に最終日となった。日本人グループでグッバイパーティが催され、高知大に留学した元学生5名も加わりテーブルを囲んだが、「日本の学生は他の国の研究者と話をしない。」という意見が出て日本人研究者の在り方が話題となり、反省会になった。そのとき、「日本の研究者、特に水産試験場などに素晴らしい仕事があるのに、その仕事は日本語で発表されるため広く知られていないのは残念だ。英語で発表してほしい。」という中国人研究者の意見が出た。日本人にとって言葉の壁は高いけれども、壁をなくすよう努力しようということのみなさん一致したようだった。3年後はケープタウンでシンポジウムが行われる。私個人としては、フィリピンの女性のダンスは魅惑的で、また、バンブーダンスが楽しかったのでアフリカのダンスに期待している。

(799-31愛媛県伊予市森728 マリン・グリーンズ株式会社)



キリンサイの養殖場にて

横濱康継：第22回（下田）大会を楽しむ

一昨年の第20回大会において、第22回大会の開催地が下田と決まった時、伊豆半島の突端近くの海辺へどれだけの会員が来てくれるか、そして小さな臨海実験センターで開催の準備ができるか、センター内には大会の会場になるような広い室がない等々、不安の種は尽きなかった。下田臨海実験センターは教官数4名（内1名は定員外）という小世帯であり、そのうち藻類学会員は2名、他に常駐の大学院生の中に数名の学会員が居るといった陣容で大会の準備を引き受けたのだが、本校のスタッフも支援してくれることになって、多少の精神的余裕が生まれた。

大会の準備は会場の選択から始まった。1983年9月に、北海道大学理学部附属海藻研究施設の創立50周年記念公開講演会と併せて、第7回大会が室蘭プリンスホテルで開かれている。先人の知恵を拝借してホテルでの開催を検討した。幸いにもセンターから徒歩でも自動車でも数分という至近の丘の上の下田東急ホテルがあり、しかもここからの眺めは絶景である。会場も2室確保できることがわかった。永年にわたり隣人として交流した実績にもよるが、参加者の宿泊はできる

だけここを利用してもらい、懇親会も開き、昼食もできるだけホテルのバイキングを利用するという条件で、会場費を低く抑えてもらった。他に休憩室や大会本部として使用する部屋は無償で、ロビーも自由に使えるという好条件が重なった。これはホテル側の好意もさることながら、石垣さんという担当者とセンター側の青木助手の人柄によるところが大であった。

ホテルの宿泊費も同ホテルの会員並みにしてくれたため大変廉価となった。しかもシングルからフォースまでと選択の幅も広げてくれたため、学生会員でも気軽に泊り、料金に含まれている朝食バイキングを海に見えるダイニングルームで、といったリゾートライフを満喫することが可能となった。

下田臨海実験センターは、下田湾の支湾である入江に面した、リゾートホテルの立地としても最高と言える場所を占め、入江の左岸には磯採集に最適な波蝕棚が広がっている。下田東急ホテルからはセンターと入江そして波蝕棚までを一望に収めることができるのだが、大会関連行事のエクスカージョンの1コースとして、その波蝕棚での採集を計画した。また波蝕棚の延



若手の会。全員集合！

長としての岩礁性の海底には、水深5メートルあたりまでをアラメ、それ以深をカジメが優占し、それぞれが密な海中林を形成しているの、エクスカージョンのもう1コースとして海中林の観察を設定し、ワークショップも海中林をおもな対象とすることにした。

本誌第45巻第3号(1997年11月10日発行)掲載の大会案内に応じての事前参加申込は177名、講演申込は口頭発表54、展示発表31の合計85件となった。参加者は当日申込分を合わせると正規参加分だけで199名となり、これにオブザーバー参加者とボランティアスタッフとしての参加者を加えると222名となる。

会期は1998年3月25日(水)から同27日(金)としたが、25日は午後編集委員会と評議員会を開き、講演などは26,27日の両日に行うことにした。ひき続き28,29日にエクスカージョンを行い、ワークショップは30日までという日程となった。

リゾート地のホテルで開催されることになった本大会は「ゆとり」を特徴とすることにした。そのためにシンポジウムを省き、やや冒険的ではあったが展示発表を懇親会の途中で行って時間を空け、午前午後それぞれの時間帯に15分の休憩を挿入し、昼食時間は2時間にして、眺めのよいダイニングルームでのバイキングを楽しんでもらうように計画した。さらに26日午後には口頭発表を行わず、2時半からの総会と6時からの懇親会をA会場で開き、7時から8時までの間、隣接したB会場で展示発表を行うようにした。

25日午後には下田臨海実験センターで開かれた編集委員会と評議員会は無事終了した。翌26日は気温も高めで快晴の行楽日和となった。午前9時からA、B両会場で口頭発表開始。これまで午前の最初の講演は聴講者が少なめとなるのが常であったが、本大会では事



懇親会。西澤先生とともに乾杯の音頭。

前参加申込者の大半が9時前に受付を済ませ、ロビーや会場で待機するという状況となった。参加者の多くが会場と同じホテルに宿泊されたことが幸いしたと言えよう。

好天に加え、ホテルから見おろせる磯も大潮に近いということで、採集に出かけてしまう会員も多いのではないかと心配も杞憂に終わり、絶景を遮った暗幕の内側での講演と討論は熱気あふれるものとなった。しかし同日の午後は、6時に始まる懇親会までの間は総会のみということで、好天に誘われるようにして外出した会員が多かったようである。そのため総会への出席者は少なめとなり、また猪川倫好筑波大学教授の「お天気も良いことですので」という台詞で始まった名議長振りに、会費値上げなどの重要案件も無事通過し、1時間弱という異例のスピードで総会は終了した。

懇親会は出席者165名という盛大なものとなった。参加者中の最長老で元会長の西澤一俊先生は、下田に在任されたこともあり、最適者として乾杯の発声をお願いした。そして若手の女性会員やボランティアの女子学生も先生を囲むように登壇して、大変華やかなパーティーの開始となった。ホテル側のサービスによって盛沢山となった料理を賞味しながらの交歓が1時間ほど進行したところで、隣接するB会場で展示発表が始まった。昼食直後の空き時間を利用しての展示準備の段階から、各演題に関心を持った参加者と発表者との間の討論は個々に始まっていたこともあったためか、混乱もなく、アルコールは討論の賦活剤として作用した。ただ酒を飲んで討論などできるかとの声も1-2聞かれたが、討論が不可能なほどアルコールを摂取してしまった人物の言だったようである。

懇親会の後の若手の会は、休憩室を無償で借り、料理や飲物をそちらに移動する形で開かれたことに加え、世話人のセンター常駐院生の中村さんの努力があって、費用も非常に低額となり、自称若手を含む40名以上の若者達の交歓は、快適な室で深更に及んだ。

翌27日は朝から雨となったが、そのためもあってか、A、B両会場とも、時に席が不足するという状況のもとに活発な質疑が行われ、午後4時前に最後の発表が終了した。

エクスカージョンとワークショップの参加者は、大会終了直後の午後5時、ホテルの直下にある下田臨海実験センターへ集合した。参加者数はエクスカージョンの磯採集へ17名、海中林観察へ7名、藻場・海中林をテーマとしたワークショップに6名であった。

28日午前から、磯採集は千原光雄先生の指導のもとに、センターから至近の磯で行われ、ワークショップ参加者と合同の海中林観察は、前川行幸三重大学教授を中心とする指導陣の案内でスノーケリングによって行われた。午後は、エクスカージョン班は海藻標本作製、ワークショップ班は光合成測定の準備等にそれぞれ費やした。

宿泊棟食堂での夕食を兼ねた懇親会は、スタッフを合わせて50名ほどの規模となったが、水産庁遠洋水産研究所の池原宏二氏から寄贈された大量のメバチ（マグロの1種）がセンター技官の包丁さばきで盛りつけられた皿は、食卓を豪華なものにした。

翌29日にエクスカージョンは解散。ワークショップは光合成の測定などを行い、30日に解散した。

わずかなスタッフで準備を開始した本大会だったが、職員から常駐学生までの下田臨海実験センターの全構成員、筑波キャンパスからのスタッフや院生、そして下田から各大学等へ散ったOBやOG達と、多くの友人や教え子達に支えられて無事終了することができたといえる。発表内容も大変豊かなものとなったが、松江東高校生物部の3名の女子部員のオブザーバー参加はとくに心に残った。指導の先生達との共同の展示発表のパネルは多様な淡水藻の美しい光顕像で飾られていた。

本大会は成功であったと自賛したいが、やはり大勢の会員がはるばる下田を訪ねてくれたればこそである。深謝の意を表したい。

(415-0025 静岡県下田市5-10-1 筑波大学下田臨海実験センター)

須之内 千代：日本藻類学会第22回大会参加記

今回の学会参加は私にとって大変意味深く、しかも、楽しいものでした。おそらく、私に限らず、参加された全ての方々に、今回の学会は際だった印象を残したのではないのでしょうか。

まず、わたくしごとで恐縮ですが、今回、企業から参加させていただいた経緯を簡単に紹介させていただきます。

昨年1年間、私は卒業研究のため、下田臨海実験センターで過ごしました。中学時代に初めてテレビで知ったナマコという動物へのこだわりを追いかけて、ついにたどりついたのが、伊豆半島の先端にあるこの研究所だったわけです。

与えられた自然があまりにも豊かで、たった一匹のナマコがあまりにも不思議で、小さな下田という町に



口頭発表会場風景。



ボランティアスタッフ（スライド受付）

詰まった魅力が大きすぎて、圧倒されっぱなしの毎日でした。

このたび、そんな思い出のいっぱい詰まった下田の地で、お世話になった先生方が中心となって学会が開かれると聞いて、とびついたのは言うまでもありません。幸い、就職先が理科実験器具の会社でしたので、商品開発のヒントをいただき、先生方に私たちの仕事を知っていただくなど、いくつかの目的をからめて、お仕事として参加できることになりました。

大潮の夜ごとに、暗い海岸の岩の間にしゃがみこんでナマコをカウントしていた頃、手を休めて見上げた、丘の上のたった一つのともしび。それが今回の学会会場となった下田東急ホテルでした。憧れていたホテルは期待通りにゴージャスで、そこに集ったたくさんの研究者が華やかさをそえていました。

全体的に若い方が多く、藻類学の裾野の広さを感じました。また、企画が斬新で、いろいろな工夫で学会が活気づいているのを肌で感じました。例えば、海藻おしばがそれぞれについた贅沢な名札、「私たちの御飯は光 海を濁さないで」というメッセージ付きの、かじめちゃんマーク。こんなかわいらしい学会プログラムを私は初めて見ました。学会オリジナル・グッズも充実しており、Tシャツやマグカップはもちろん、



ボランティアスタッフ（会場係）。座長：濱田仁氏

トート・バック、『海藻おしば』などの本、なんと横濱先生のブリクラ・シールも密かに流通していました！

また、ポスター発表（夜の部）がアルコールO.K.というのも、大胆でありながら、大量の人数をうまく歓談チームとディスカッションチームに配分する賢明な工夫であったと思います。さらに、学会発表などが一通り終わったあとのイベントも充実しており、立地の利点が十分に生かされていたと思います。

私は今回はあくまでも営業活動(?)が主旨だったはずですが、以上のような条件がそろって楽しくないわけがなく、非常に良い思い出を作ることができました。

科学に関わる仕事について、今でも自然界の様々な興味深い事象と関わることができ、こうして学会を通して様々な先生とお話できることは、この上ない喜びです。お時間を割いて下さった先生方、本当に有り難うございました。

これからも、たくさんの先生方にご指導いただきながら、今後さらに重要度を増してくる環境教育に貢献すべく、教材開発に励んでいきたいと思っています。

(101-0021 東京都千代田区外神田5-3-10 中村理科工業 実験技術部)

宮本奈保：日本藻類学会第22回大会エクスカージョン参加記 (1998年3月27日～3月29日)

日本藻類学会第22回大会が、伊豆下田の鍋田湾を一望できる下田東急ホテルにおいて、学会とは思えないような豪華な雰囲気で開催されました。

27日の大会終了後、エクスカージョン参加者は東急ホテル下に位置する筑波大学臨海実験センターに集合することになっており、エクスカージョンに参加するのも、センターを訪れるのも初めての私は、どのような人が参加し、どんな風に2泊3日を過ごすのだろう、という期待と不安を胸に集合場所の食堂に向かいました。

今回のエクスカージョンは、磯採集とシュノーケリングによる海中林観察の2つのコースがあったのですが、春の海に借りたウェットスーツで潜るのは寒そうだったのと、仕事で毎日使用している図鑑の著者である千原先生に海藻を教えていただけることが魅力で、私は磯採集コースに参加させていただくことになりました。申込時に「定員を越えているんですけど、まあ大丈夫ですよ。」と言われていたので、参加者は12、3名程度だろうと思っていたのですが、実際は定員10名の

ところを17名という大人数でした。エクスカージョンの参加は、色々な分野に詳しい方々と知り合いになれる良い機会だと思っていた私にとって、参加者が多いことは有り難く思いました。しかもいつも文献で名前を拝見している先生方が多く参加されていて、とてもうれしく思う反面、やや緊張気味でした。他の参加者の方々も私と同じようにやや緊張気味な様子でしたが、学会の色々なお世話をしてくださった筑波大学の青木先生が参加者の点呼をとられる際に「偉い先生方が多くいらっしゃるのですが、”さん”付けでお名前を呼ばせていただきます。」と前置きされたにもかかわらず、「〇〇さん……。すみません。すみません。」と何度も謝りながらの点呼となり、恐縮されている姿が笑いを誘って（青木先生申し訳ございません）穏やかな雰囲気となりました。千原先生は夜遅く到着される予定だったので、夕食後は同時に開催されていた大学院生向けのワークショップの講義を受けました。磯採集コースからは自由参加だったのですが、講義室に行ってみると大半の方が来られていて、皆さんとても



エクスカージョン（磯採集コース）参加者。

熱心なことに感心しました。講義は三重大の前川先生による海中林の造成を中心とした内容で、現在の藻場造成への取り組みや現況について非常に分かり易くポイントを押さえたもので、これからの私の仕事にも大いに参考となるものでした。

翌28日の朝、磯採集コースの参加者は講義室に集合し、千原先生のご挨拶に続いて、鍋田湾の潮間帯の特徴や潮汐についての簡単な講義を受けました。その後、全員が片手にバケツ、片手に海藻採集用鎌という出で立ちで出発しました。採集地はセンター近くの鍋田湾に面した岩場で、潮が引くのを待ちながらゆっくりと歩いて採集を行いました。観察を始めた頃はまだ潮が十分引いておらず、潮間帯上部から中部にかけて、ハナフノリ、ネバリモ、ウミトラノオ、ベニマダラの仲間などが多く見られました。1時間ほどして潮が引くとツノマタやイボツノマタ、タンバノリなども干出して姿を現し、また、あちこちに小さなタイドプールができてアミモユウやアオモグサ、ヤツマタモク、ワカメ、ピリヒバ、カバノリなど多くの種類が観察されました。波当たりの強い場所ではイカノアシやエゾシコロ、オオシコロも見られ、最干潮時には汀線際でオオバモク、アカモク、ヨレモクなどのホンダワラ類やアラメの幼体も多く見られました。前日にやや時化していたおかげで打ち上げの海藻も拾うことができ、午前中でバケツの中には採集した海藻でいっぱいになり、ずっしりと重くなったバケツを持ち帰りました。私は太平洋側では愛知県以南と茨城県以北の海藻しか見たことがなく、関東での海藻採集は初めてだったので、普段見慣れているつमりの海藻でも形態が大きく違ってすぐには判らないものも多く、千原先生をはじめ多くの方々に海藻の名前と特徴を教えてくださいました。

午後からは各自が採集した海藻を使って腊葉標本の作製を行いました。まず、作製手順や上手に作成するためのポイントなど詳しく千原先生に教えていただき、その後各自がバケツからバットやたらいに海藻を移し、塩抜きしたものから標本にしていきました。今までにあまり腊葉標本を作った経験がなく、教えていただいたようにしているつもりなのですが、他の方々は要領よく着々と仕上げていられる中で、私は手際が悪くもたましてしまい、少し自分が情けなく思いましたが、時間が経つにつれて徐々に要領がよくなり、なんとか夕食までには終えることができました。名前のわからない種については千原先生に教えていただきながらの標本作製で、海藻の勉強をするのにこんなに

も良い機会に恵まれたことを心から「ラッキー」と思っていたのは私だけではないと思います(千原先生が編纂された図鑑にサインをいただいていた方もおられました)。作製した標本はすべて乾燥機にかけました。

夜7時からはセンターの食堂で、エクスカーションとワークショップ合同の懇親会が始まりました。お寿司などの御馳走に加え、参加者からの差し入れのマグロをセンターの方がさばいて下さり、本当に美味しいお刺身を食べさせていただきました。懇親会では多くの方々から現在の研究について色々な情報を聞くことができ、大いに盛り上がったまま夜も更けていきました。

29日は朝8時半に腊葉標本を作製した実験室に集合し、千原先生のアドバイスを受けながら各自の作製した標本を持ち帰る準備をしました。準備ができたところで先生から簡単なまとめのお話があり、エクスカーション磯採集コースは解散となりました。

海中林についての講義、海藻採集、腊葉標本作製、懇親会とどれをとっても私にとって本当に収穫の多い有意義な2泊3日のエクスカーションでした。千原先生をはじめ、多くの方々には色々な事を教えていただくことができ非常に勉強になったので、次回のエクスカーションにもぜひ参加したいと思っています。

最後になりましたが、今回のエクスカーション磯採集コースの講師をしてくださった千原先生、そして企画・準備・運営と全てにご尽力して下さった筑波大学の横浜先生、青木先生そして学生の方々に心から感謝申し上げます。

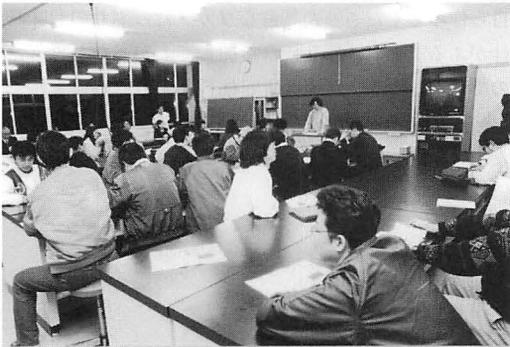
エクスカーション (磯採集コース)

講師: 千原光雄 (日本赤十字看護大, 現千葉県立中央博)
参加者: 飯間雅文 (長崎大・環境科学), 池原宏二 (水産庁遠洋水産研究所), 大野正夫 (高知大・海洋生物教育研究センター), 川嶋昭二, 北山雅彦 (愛媛女子短大), 桑野和司 (長崎大・水産), 河野繁貫 (マリン・グリーンズ (株)), 小林功 (東京薬科大・生命科学), 高橋昭善 (筑波大・バイオシステム), 寺田竜太 (北大・水産), 長谷川和清 (東水大・藻類), 平岡雅規 (マリン・グリーンズ (株)), 松永茂 (筑波大・生物), 宮本奈保 ((株) 海洋生態研究所), 守屋真由美 (筑波大・生物科学), 吉崎誠 (東邦大・理), 渡部雅博 (兵庫県西脇保健所) (五十音順, 敬称略)

(561-0808 大阪府豊中市原田元町3-3-4 (株) 海洋生態研究所)

馬場 将輔：日本藻類学会第22回大会エクスカーシオン (海中林観察) 参加記

1998年3月末に下田市の下田東急ホテルで開催された日本藻類学会第22回大会のエクスカーシオンが3月27～29日に行われた。27日の学会終了後、筑波大学下田臨海実験センターに集合してエクスカーシオンの日程を確認した。夕食後、三重大の前川先生からアラメ・カジメ海中林についての話を聞くために実習室へ集合した。ここでは、同時に開催されているワークショップの参加者たちといっしょになり、前川先生の意見が反映されたというNHK教育放送のE T V「よみがえる海の森林」のビデオをみた。この番組では海中林が衰退した海域の様子や現況、さらにアラメを母藻や幼体で移植する試みが紹介されていた。この移植作業の後日談はとても興味のある内容だった。また、海中林の更新についてもわかりやすい説明があり、



ワークショップ、エクスカーシオン合同の講義。講師：前川行幸氏（三重大）

ギャップ相をみるには今の季節がちょうどよく、大きな個体が多い場所と小型個体が多い場所を注意して探すの良いとのことだった。

28日の天候は良好で、海は前日の時化がおさまり穏やかだった。朝8時30分に集合して準備が始まった。海中林観察はワークショップに参加した6人と合同になり、13人が参加した。まず、スノーケリングのグループ分けが行われ、はじめて海中林に接する人、何度か海中林を観察したことのある人、海藻採集を目的とする人、などを基準にした3、4人程度のグループに分かれた。

観察はセンター前の鍋田湾で実施された。各グルー

プにはワークショップの講師と筑波大学の人たちが付き添い、手厚く見守られながらスノーケリングが始まった。参加者は講師の案内で水面を移動しながら、それぞれアラメやカジメの海中林の様子をみていた。私の参加目的は海中林をみながら、アラメ林床部の岩盤に生えている無節サンゴモを採集して生態写真を撮ることだったので、シオグサやいろいろな海藻を集めたい人たちも加わった採集グループを案内をしてくださった水産大学校の村瀬先生は苦勞されたことでしょう。アラメ林床部には色彩豊かな無節サンゴモ類がモザイク状に生えていることが多いが、観察会に参加された人たちはこれらの無節サンゴモの存在に気付いたのだろうか。

1時間ほど観察を続けたあと、センター前浜の浅瀬へ移動した。泳ぎながらアマモ場をみる人たちもいた。観察終了後、海藻を採集をした人たちはそれらを広げて種名の確認作業をしていた。夜になると懇親会があり、翌日午前中に解散となった。最後に海中林を案内していただいた方々に御礼申し上げます。

エクスカーシオン（海中林観察）参加者氏名：飯田勇次（唐津市立湊中学校）、菊池則雄（千葉県立中央博物館）、金高卓二（大洗水族館）、鶴岡英作（国立大洲青年の家）、馬場 将輔（海洋生物環境研究所）、林田文郎（東海大学）、矢部和夫（北海道東海大学）

(945-0322 柏崎市荒浜4-7-17 (財)海洋生物環境研究所実証試験場)



エクスカーシオン風景。センター付近の磯にて。

原 朋之：ワークショップ参加記 (1998年3月27～30日 於筑波大学下田臨海実験センター)

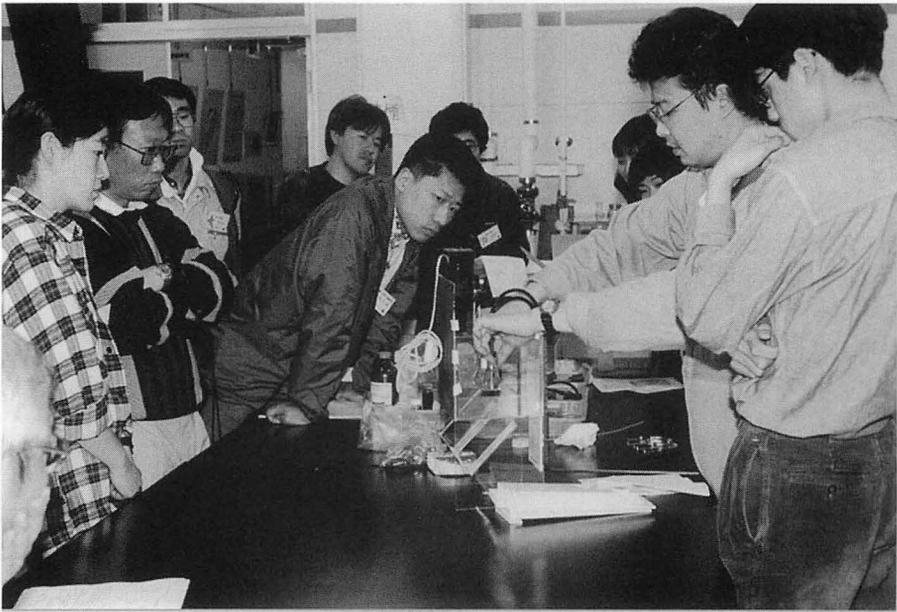
藻類学会が盛大に行われた後、こじんまりと開かれるはずのワークショップでありましたが、いざ蓋をあけてみると、エクスカージョンの日程と重なったこともあり、学会に負けにくいぐらいの盛り上がりでした。27日の夕方に集合して、さっそく皆で夕食。参加者同士うちとけたところで、翌朝の海中林観察をふまえた前川先生の講義が行われました。講義は前川先生が制作にたずさわられたNHKの特集番組のビデオを中心に行われました。磯焼けによる海中林の消失、そして消失した海中林を蘇らせようとする漁業関係者の方々の姿に、自然と人間の一筋縄ではいかない複雑な関係が垣間見えました。その中で前川先生は問題点を浮き彫りにして、海中林の生態的な役割の重要性を熱く語られました。

翌日28日は絶好の海中林観察日和となりました。観察はいくつかのグループに分かれ、シュノーケリングによって行われました。実験センターから5分ほどの灯籠の磯と呼ばれるところまで歩いて行きそこからエントリーしました。

心配された水温もそれほど低くなくウェットスーツ

でも充分でした。私たちのグループは前川先生が引率して下さいました。海中林の構成種は基本的に浅い部分をアラメ、深い部分をカジメが占めるということでした。このような立派な海中林を目の当たりにしたのは今回が初めてでしたので、海面に浮かび水中マスクを通して見おろしているだけでも感動的でした。海中林を実感するためには、少し怖くても頭から林の中に潜っていくのがよいとのことでしたので、意を決して潜ってみると、そこはまた別世界でした。薄暗いカジメの林の中から水面を見上げ、しばし不思議な気分ひたってしまいました(しかし実際は息が続かないのでこの間約3秒)。

海中林を堪能した後は、それぞれの実験材料の海藻などを採集し、まだまだ物足りない気持ちを残しつつ約1時間で観察会は終了しました。昼食では横浜先生自ら作ってくださった新鮮なワカメたっぷりのお味噌汁がふるまわれ、しみじみ参加してよかったと思ったのでした。具のワカメは研究材料とするために実験センターの技官の方々が養殖されたものとのことでした。



ワークショップのひとつ。光合成実験の準備。

午後からは事前にトロールで採集された生物をおおまかに仕分けした後、青木先生によるアマモ場の動物についての講義がありました。普段海藻は見ていても、海藻に接する機会はあまりないので、アマモ場における、動物と植物の相互作用のお話は興味深いものでした。講義のあとは、採集した生物についての観察が続けられ、前川先生にはカジメの年輪の見方なども教えていただきました。

次に村瀬先生によるノコギリモクの生態についての講義がありました。ノコギリモクなどのホンダワラ類はガラモ場を形成し、水産、環境の面で重要な役割をはたしているということですが、その生態についてまだわかっていないことが多いという事実は意外でした。村瀬先生が講義の中で紹介された培養実験や移植実験で得られた最新のデータの数々に大変刺激を受けました。

引き続き行われた倉島先生による講義では、アラメやカジメ、アントクメの生活史や生理的な特性による分布の違いなどを教えていただき、午前中に観察した海中林についての理解がさらに深まりました。そしてその日の夜は、エクスカッションの参加者の方々と合同の大懇親会が盛大に行われたのでした。

29日は、班ごとに興味のある海藻を実験材料としてプロダクトメーターによる光合成測定を行いました。測定しにくいかもしれないと危ぶまれた海藻を選んだ班もありましたが、どの班も順調に測定を進めることができました。昼食は測定を続けながら実験室でとりました。そのときのおにぎりとは今度はセンターの学生の方々が作ってくださったワカメのお味噌汁のおいしかったことはずっと忘れられないでしょう。

光合成測定の結果をまとめつつ、分光光度計を用いた光合成色素の吸光度測定も並行して行いました。各実験の結果はそれぞれの海藻がもつ生理的特性をおおよそ反映したものとなりました。この日の晩は、ワークショップ参加者による懇親会が行われました。前川先生が料理されたカツオに舌鼓を打ち、これまでの疲れも吹き飛ばしてしまうほどでした。

30日は、薄層クロマトグラフィーによる光合成色素

の分析を行いました。各参加者がいくつかのサンプルを選んで、色素を抽出し、シリカゲル薄層プレートを用いて展開を行いました。これまでの改良の結果、薄層クロマトグラフィーによる光合成色素の分析はきわめて簡単な実験になったということでしたが、展開像から光合成色素組成上の特徴がよくわかり、緑藻の浅所型と深所型の違いも目で見ることができました。

今回のワークショップでは、学会の直後ということでお疲れのところにもかかわらず、講師の先生方や実験センターの職員の方々、センター常駐の学生の方々による熱心なご指導やお世話のおかげで、大変充実した4日間を過ごすことができました。この間に得た出会いや藻類に関する知識は私にとってかけがえのないものになると思います。特に私が感じましたのは、あるがままの海藻を見ているんだなあ、という実感です。実験センターの目の前には、素晴らしい鍋田湾の自然が広がっており、実習もその自然の一部に溶け込んでいるような気がしました。そのような素晴らしい自然の一部に触れさせていただいた、そういう印象を受けた今回のワークショップでした。

最後になりましたが、いろいろとお世話下さいました、講師の先生方、そして筑波大学下田臨海実験センターの職員の方々、学生の方々、お忙しいなかいろいろと便宜を図って下さいました横浜先生にこの場をお借りしてあらためてお礼申し上げます。

参加者（五十音順、敬称略）

金井塚恭裕（東京学芸大学・生物）、栗原暁（長崎大学・水産）、辻彰洋（京都大学・生態学研究センター）、原朋之（神戸大学・自然科学）、松山和世（東京水産大学・藻類）、村岡大祐（北海道大学・水産）

講師（五十音順、敬称略）

青木優和（筑波大学・下田臨海実験センター）、倉島彰（三重大学・生物資源）、前川行幸（三重大学・生物資源）、村瀬昇（水産大学校・生物生産）

（657-0013 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学大学院自然科学研究科）



学会・シンポジウム情報



1998年8月1日-4日：第12回国際進化原生生物学学会大会 12th BIENNIAL MEETING OF THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR EVOLUTIONARY PROTISTOLOGY 次のPSAの大会と合同で開催されます。詳細はISEPのホームページでご確認下さい <http://megasun.bch.umontreal.ca/isep/meet98.html>

1998年8月3日-8日：アメリカ藻類学会大会 PSA Annual meeting in Flagstaff, Arizona 詳しくはPSAのホームページをご覧ください <http://jupiter.phy.ohio.edu/psa/Meeting/meeting.html>

1998年9月7日-10日：鞭毛生物に関する国際シンポジウム The Flagellates, Birmingham, UK. 連絡先：B.S.C. Leadbeater, School of Biological Sciences, University of Birmingham, Birmingham B15 2TT, UK, Fax: +44 121 414 5925, e-mail: B.S.C.Leadbeater@bham.ac.uk

1998年9月28日-10月3日：第15回国際珪藻シンポジウム 15th International Diatom Symposium, Perth (Australia). 連絡先：Dr. Jacob John, School of Environmental Biology, Curtin University of Technology, GPO Box U 1987, Perth 6845, WA, Australia Tel: 61 8 9266 2495, Fax: 61 8 9266 7327/7368, e-mail: RJACOBJO@cc.curtin.edu.au 詳しい情報は次のサイトを参照してください。 <http://www.curtin.edu.au/curtin/dept/enviro/15IDS.html>

1998年11月7日-8日：第18回日本珪藻学会研究集会 於：神奈川県三浦市，マホロバマインズ三浦。連絡先：日本珪藻学会事務局，TEL/FAX: 0468-41-1165; e-mail: ezl01651@niftyserve.or.jp

1999年6月22日-25日：第2回アジア太平洋藻類フォーラム

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

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

Tel: + 39 50 23054; Fax: + 39 50 49694, e-mail: cinelli@discat.unipi.it (The first circular will be mailed in May 1998.)

1999年9月26日-10月1日：第8回国際応用藻学会議 8th International Conference on Applied Algology (8th ICAA), Montecatini Terme (Italy), 連絡先: Prof. Mario Tredici, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Alimentari e Microbiologiche - Università di Firenze P.le delle Cascine, 27; I-50144 Firenze, Italy Tel: + 39 55 3288306; Fax: + 39 55 330431; e-mail: tredici@csma.fi.cnr.it

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

第 15 回 国際珪藻シンポジウム 15th International Diatom Symposium

第 15 回国際珪藻シンポジウムが 1998 年 9 月 28 日 - 10 月 3 日にオーストラリアの Perth で開催されます。本シンポジウムのメインテーマは「生物多様性と水圏生態系の保持」で、これに関わる珪藻に関するさまざまな研究発表（形態学、分類学、生活環、生態学、生物多様性、生物地理学、生物指標、培養、生態毒学、古生態学など）を募集しています。2nd サークュラーは以下の WWW アドレスにあります。問い合わせは下の Jacob John 博士か真山茂樹(e-mail: mayama@u-gakugei.ac.jp, tel. 042-329-7524)まで。

<http://www.curtin.edu.au/curtin/dept/enviro/15IDS.html>

Dr. Jacob John, School of Environmental Biology, Curtin University of Technology,
GPO Box U 1987, Perth 6845, WA, Australia (e-mail: RJACOBJO@cc.curtin.edu.au)



1998 年度「藻類談話会」のお知らせ

「藻類談話会」は藻類を研究材料とする幅広い分野の研究者の集まりで、西日本を中心に講演会や研究交流を行っています。今年度は以下の 3 名の御講演のほか、新しい試みとして、公募による大学院生などの若い研究者の研究発表会（一人あたり 15 分程度で数名）を企画しています。ふるってご参加くださいますようお願い申し上げます。

日時：1998 年 11 月 14 日（土）13：00-17：00

場所：京大会館 211 号室（京都市左京区吉田川原町）

講演予定（敬称略）

福澤秀哉（京都大・農）：クラミドモナスにおける CO₂ 環境応答遺伝子

村上明男（神戸大・内海域）：ラン藻光合成系の環境応答

内田卓志（南西海区水産研究所）：*Heterocapsa circularisquama* による赤潮について（仮題）

研究発表会：藻類を研究材料とする大学院生などの若い研究者による発表を募集します。発表は 1 演題当たり討議を含めて 15 分で 6 演題程度を予定しております。演題の申込締切りは 9 月 18 日（金）です。応募者多数の際は世話人の方で発表者の調整をさせていただく場合があります。

参加費：500 円（通信費、会場費など）

談話会終了後、同会館の 1 階スペシャル・ルームで懇親会が予定されています。談話会および懇親会の参加希望者は下記の宛先までご連絡願います（当日参加も可）。申し込みされた方には後日、詳細についてお知らせいたします。研究発表会の演者・演題などの最新情報は下記ホームページに適宜、掲示しますのでご覧ください。

参加申込・問合せ先

〒 606-8501 京都市左京区吉田二本松町

京都大学総合人間学部自然環境学科

幡野 恭子

TEL : 075-753-6854 FAX : 075-753-6864 e-mail : hatano@gaia.h.kyoto-u.ac.jp

藻類談話会ホームページ

<http://biotech.nikkeibp.co.jp/cgi-test/100HP/viewfile?hatano@gaia.h.kyoto-u.ac.jp>

Ivan I. Cherbady and Ludmila I. Popova: 国後島, Izmena 湾における *Ahnfeltia tobuchiensis* (Ahnfeltiales, 紅藻綱) 個体群の分布, バイオマス, 一次生産について

寒天原藻イタニグサ属の *Ahnfeltia tobuchiensei* (Kanno et Matsubara) Mak の Izmena 湾における個体群の分布と生産性を調べた。藻体の生育環境に近づけた流水システムを用いて実験をおこなった。基質からはがした *A.tobuchiensis* はおおそ数センチメートルから1メートルの厚さに達していた。このうち上部15-20cmの部分のみが個体群を支える生産をおこなうに十分な光を受けることができることが示された。水面の光合成活性化光 (photosynthetically active radiation: PAR) のうち15-20%が藻体の層構造の表面に到達するが, そのうち15cmの深さまでには0.1%のみが到達するのみである。*A.tobuchiensis* においては日中の光合成速度曲線は主に PAR 強度曲線に従うことが示された。最大の光合成速度は PAR が最大に達する午後の時間に記録された。15-20cmの厚さの層状で, 純生産量 (NPP) における最大を示し, その平均値は $3.2\text{gCm}^{-2}\text{day}^{-1}$ であった。この地域で *A.tobuchiensis* の占める総面積は 23.4km^2 で, そのバイオマスは125000トンであった。*A.tobuchiensis* 個体群の夏期と秋期の純生産量は平均でそのバイオマスのそれぞれ46.8あるいは26.0%であることが示された。(Institute of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Science, Vladivostok 690041, Russia)

David U. Hernández-Becerril: メキシコ湾産のプランクトン性珪藻 *Chaetoceros okamurai* (Chaetocerotales, Bacillariophyceae) の形態学的研究

メキシコ湾においては植物プランクトンに関する研究は数多い。それでもなお新産の種が, 特に珪藻類と渦鞭毛藻類において, 次々に記録されている。メキシコ湾において *Chaetoceros okamurai* の生育が確認された。本種はもともと日本において猪狩によって1928年に記載されたものである。本種はメキシコ湾南部から得られたプランクトンネットサンプル中に時折出現した。その形態的特徴を光学顕微鏡ならびに走査型電子顕微鏡で調べたところ, いくつかの形態形質は *C.okamurai* を近縁種から区別するのに有用であることがわかった。すなわち, 鎖状群体の形状 (ややねじれており, 異極性である), 間窓の形状 (典型的には菱形) それに殻の形態である。中心に位置する1個の唇状突起は群体を構成するすべての殻に存在する。*Chaetoceros okamurai* は亜属 *Chaetoceros* (*Phaeoceros*) の *Borealia* 節に属し, *Chaetoceros borealis* Bailey, *Chaetoceros densus* Cleve, *Chaetoceros eibenii* Grunow, *Chaetoceros octagonus* Hernández-Becerril といった種に近縁と思われる。本論文は *C. okamurai* の原記載以来の報告であり, メキシコ湾 (大西洋) からの最初の記録でもある。本種の分布についてはほとんどわかっていないが, 明らかに熱帯から亜熱帯に生育する種である。(Laboratory of Fisheries Ecology, Institute of Marine Sciences and Limnology, National Autonomous University of Mexico, Apdo. postal 70-305, D.F. 045410, Mexico)

北出幸広・田口剛・申宗岩・嵯峨直恆: アマノリ属単胞子実験系(ウシケノリ目, 紅色植物門), 海洋植物の発生生物学のモデルとして

我々はササビノリ *Porphyra yezoensis* Ueda クローン培養系(TU-1株)の葉状配偶体を用いた単胞子の同齡集団実験系を開発した。この実験系は, 高価な酵素処理を必要とし, かつ有効な保存方法が適用できない伝統的な藻類のプロトプラスト実験系とは全く異なるものである。単胞子の同齡集団は本培養株(単胞子)の無性生殖様式と単胞子放出の人為的制御(葉長, 温度, 光など)を利用することによって得られた。単胞子を形成した葉状配偶体を凍結媒液(100%海水, 5% DMSO, 5% dextran)に入れ, -20°C に保持すると, 3ヵ月後の生残率は約98%であった。凍害防御剤なしで 5°C に保存すると, 葉状配偶体は単胞子を放出しないまま1週間維持できた。単胞子の最大収量はクレモナ糸1cmあたり約3000個で, 発芽率は約70%であった。この実験系はアマノリ属の発生生物学研究の活性化に資するところ大であろう。(*424-8610 清水市折戸3-20-1 東海大学大学院海洋学研究科, **424-8610 清水市折戸3-20-1 東海大学海洋研究所先端技術センター)

李仁輝^{*}・横田明^{**}・杉山純多^{**}・渡辺真之^{***}・広木幹や^{****}・渡辺信^{****}:浮遊性シアノバクテリアの脂肪酸組成に基づく化学分類

浮遊性シアノバクテリアの *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, *Spirulina* 属の無菌株 28 株について、細菌分類学によく用いられている形質であるノーマル脂肪酸及びヒドロキシ脂肪酸の組成を調べた。2-ヒドロキシ脂肪酸はすべての株で検出されなかった。さらに 3-ヒドロキシ脂肪酸組成の類似性によるグルーピングは形態的特性と明確に対応していなかった。一方、ノーマル脂肪酸組成の類似性に基づいたグルーピングの結果、浮遊性シアノバクテリアは 2 つの大きな群、単細胞群 (*Microcystis*) と糸状体群 (*Anabaena*, *Oscillatoria*, *Spirulina*, *Aphanizomenon*) に分かれ、それぞれ Kenyon-Murata の分類システムに基づきタイプ 4、タイプ 2 と分類された。さらに、16:3 脂肪酸の有無によりタイプ 2 はさらに 2 つの脂肪酸タイプ、タイプ 2A とタイプ 2B に分けられた。また、*Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Spirulina* 属の脂肪酸による識別は形態的な形質にほぼ対応していたが、*Oscillatoria* 属の脂肪酸組成は単細胞群と糸状体群の双方へバラバラに位置した。この結果は 16SrRNA の塩基配列でも示されたものである。(305 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学生物科学研究科, **113 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学分子細胞生物学研究所, ***305 茨城県つくば市天久保 4-1-1 国立科学博物館植物研究部, ****305 茨城県つくば市小野川 16-2 国立環境研究所)

増田道夫・小亀一弘: 日本産紅藻の新種セトウチフジマツモ (イギス目)

紅藻セトウチフジマツモ *Neorhodomela enomotoi* Masuda et Kogame (イギス目フジマツモ科) を日本から新種として記載した。本種は以下の特徴の組み合わせによって他種と区別される。(1) 藻体は赤味がかった褐色で、やや堅い、(2) 第一位枝の多くは無限成長する、(3) 不定枝は少なく、限定成長し、側枝の腋に生じる、(4) 栄養毛状枝は多数生じる、(5) 四分孢子嚢は円錐花序状をなす最末小枝と末位から二番目の枝に形成される、(6) 嚢果はフラスコ形である。本種は日本の暖温帯の漸深帯上部に生育する。(060-0810 札幌市北区北 10 条西 8 丁目北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻)

小亀一弘: 2 新種を含む日本産褐藻カヤモノリ属 (カヤモノリ目) の分類学的研究

日本産の褐藻カヤモノリ属 (カヤモノリ目) について、形態観察と培養を行った。複子嚢と孢子体の形態は、分類形質として利用できることがわかった。複子嚢には 2 つのタイプが認められた: (i) クチクラ層を欠きゆるく接着し合う複子嚢 (ルーズタイプ); (ii) クチクラ層に覆われ固く接着した複子嚢 (接着タイプ)。孢子体の形態は、外観 (房状または盤状)・直立糸の接着の度合い・側糸の有無の点で、種によって異なっていた。ウスカヤモ *Scytosiphon gracilis* とヒラカヤモ *Scytosiphon tenellus* の 2 新種を記載した。ウスカヤモは、薄い髄層と接着タイプの複子嚢をもち、複子嚢に伴うアスコシストを欠き、*Componema* 様の孢子体をもつことにより他の種と区別される。ヒラカヤモは、薄い髄層・接着タイプの複子嚢・複子嚢に伴うアスコシストをもち、孢子体は *Stragularia* 様であることにより特徴づけられる。カヤモノリ *Scytosiphon lomentaria* (Lyngbye) Link は、くびれのある配偶体・ルーズタイプの複子嚢・アスコシストをもち、孢子体は *Microspongium gelatinosum* Reinke であることにより特徴づけられる。(060-0810 札幌市北区北 10 条西 8 丁目 北海道大学大学院理学研究科生物科学専攻)

Wendy A. Nelson^{*}, Glenys A. Knight^{*} and Michael W. Hawkes^{**}: 新奇な生殖様式を示すニュージーランド固有の矮性種 *Porphyra lilliputiana* sp. nov. (ウシケノリ目, 紅藻綱) について

アマノリ属の新種 *Porphyra lilliputiana* をニュージーランドから記載した。本種は大変小さく ([5]10-20[35]mm)、中程度に波当たりのある潮間帯上部の岩石上、他の植物や動物体上に着生する。野外から採集した本種は archeosporangia, 内生孢子嚢, 精子器, zygotosporangia をもっていた。培養においては, archeospores は放出され、発芽して葉状体になった。内生孢子嚢は直接藻体に発達するかあるいは内生孢子を放出しそれらはそれぞれ葉状体に生長した。zygotospores はコンコセリス期に発達し、それは殻孢子嚢を形成した。放出された殻孢子は葉状体に発達した。本種はその小さなサイズ、生殖細胞の配列、内生孢子嚢をもつこと、鋸歯状の縁辺部および生育場所によって他種から区別される。(*Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa, POBox 467, Wellington, New Zealand, **Department of Botany, University of British Columbia, #3529-6270 University Blvd., Vancouver, B.C. V6T 1Z4, Canada)

Heather L. Youngs*, Michael R. Gretz*, John A. West** and Milton R. Sommerfeld***: 海水と淡水の両環境に生育するウシケノリ *Bangia atropurpurea* (ウシケノリ目, 紅色植物門) とエダネコケモドキ *Bostrychia moritziana* (イギス目, 紅色植物門) の細胞壁の化学成分

淡水と海水両環境に適応している2種の紅藻類の細胞壁多糖類を分析し, 経済的にも重要なアガロコロイドが環境要因の変動によってどのような影響を受けるのか, また, 細胞壁が環境への適応の際にどのような役割を果たしているのかについて調べた。淡水域から採集したウシケノリと淡水, 海水両方で培養したエダネコケモドキの株の細胞壁多糖類の成分分析をおこなった。淡水産ウシケノリの細胞壁多糖類はすでに報告のある海産のウシケノリのそれと同じであり, 熱水抽出物では繰り返しの二糖単位とポルフィランが顕著に存在した。不溶性の画分には3位結合のガラクトシルと4位結合のマンノシル残基が優占して含まれていた。エダネコケモドキの細胞壁多糖類は, 既に報告のある他のイギス目の海藻と同様に, いろいろなパターンでメチルエーテル化されたアガロコロイドが含まれていた。メチルエーテル置換の位置は, 淡水産, 海産それぞれの試料の熱水抽出物を用いて決定された。淡水で培養したエダネコケモドキの重合体は複雑な二糖単位の混合物で2-O-メチルアガロース, 6-O-メチルアガロースそして2-O-ポルフィランを含んでいた。海水で培養したものでは, それとは異なり2-O-メチルサッカライドを微量に含み, より多くの6-O-メチルサッカライドを含んでいた。淡水・海水のエダネコケモドキの熱水に不溶性成分には3位結合のガラクトシルと4位結合のグルコシル残基が含まれていた。これらの結果はエダネコケモドキにおける, 浸透圧とイオン環境の変動に対する適応には細胞壁成分の変化, 特にメチルエーテルの置換が関与している可能性があることを示している。(*Department of Biological Sciences, Michigan Technological University, Houghton, Michigan 49931, USA, **School of Botany, University of Melbourne, Parkville 3052, Australia, ***Department of Botany, Arizona State University, Tempe Arizona 85287, USA)

田中次郎: 日本産シワヤハズ (アミジグサ目, 褐藻綱) の生殖器官の構造

シワヤハズの四分胞子体, 雌雄の配偶体が太平洋及び日本海沿岸から採集された。雌性配偶体は今回初めて報告された。これらの四分胞子囊, 雌雄の配偶子囊は葉状部の中肋の両側に形成され, いずれも子囊斑として集合する。四分胞子囊は球状で皮層の上に突き出ている。その基部には2-4個の柄細胞がある。放出の直前まで四個に分裂せず四分胞子にならないので, 普通は分裂しない四分胞子母細胞が観察される。卵細胞群は皮層から突き出ている。卵は倒卵形であり, 時に基部に1個の柄細胞をもつ。精子囊群は皮層からほぼ突き出て形成され, 基部に1個の柄細胞をもつ。未分裂の四分胞子は卵細胞と形が良く似ること, 両子囊斑の形がほぼ同じであること, また卵細胞は他のアミジグサ属藻類の卵のように密集しないことから, 四分胞子体と雌性配偶体との区別は困難である。唯一の相違点は四分胞子は卵細胞より直径が大きいことである。

千原光雄*・John A. West** : 著名な日本の藻学者 山内繁雄 (1876-1973)

山内繁雄博士は山形県に生まれ, 東京高等師範学校に学んだ。卒業後, 1904年まで母校の教官を勤めたが, 翌1905年に米国のシカゴ大学に留学し, 植物学を主専攻として1907年にPhDを得た。山内博士は海産紅藻イトグサ属, 褐藻ヒバマタ属, ムチモ属, アグラオゾニア属, 及びザナルデイニア属の細胞学と生活史について優れた研究を行った学者としてよく知られる。それらの論文は彼がシカゴ大学に関係をもった1906年から1921年にかけての期間に発表されている。彼はまた淡水産緑藻のアミミドロ属の新種 *Hydrodictyon africanum* を記載している。1910年に山内博士は東京高等師範学校に正教授として戻り, 1911年に理学博士を取得した。彼はこの学校に1927年まで勤務したが, その間, 植物学に関する幾冊もの教科書や単行本を著わし, また1911年から1913年にかけて文部省からの派遣によりイギリスとアメリカに出張し植物学教育の視察を行った。1927年に渡米し, 以後アメリカに滞在していたが, 第二次世界大戦の勃発により1942年に日本に帰国し, その後は表舞台で活躍することはなかった。戦後の山内博士の活動については記録がほとんど残されていない。彼は1973年2月2日に東京で96才の生涯を閉じた。(*150-0012 東京都渋谷区広尾4-1-3 日本赤十字看護大学 (現住所: 160-8682 千葉市中央区青葉町955-2 千葉県立中央博物館), ** School of Botany, University of Melbourne, Parkville, Victoria 3052, Australia)

1. 日本藻類学会第22回大会

1998年3月25日～27日、筑波大学下田臨海実験センターおよび下田東急ホテル（下田市）において第22回日本藻類学会大会を開催した。大会会長は横濱康繼氏（筑波大学）で、参加者222名、講演数は85題（うち展示発表は31題）におよんだ。

1日目に編集委員会と評議員会が筑波大学下田臨海実験センターで開かれた後、2日目からの講演は実験センター近くの小高い丘の上に立つ下田東急ホテルでおこなわれた。講演数が多かったため、A、B両会場にわかれて口頭発表がおこなわれた。2日目午後、A会場で総会を開催した後、夕刻から同会場で懇親会をおこなった。ホテルの調理室より運ばれる質、量共に申し分のない料理と相まって、懇親会は大変和やかにおこなわれた。参加者は165名であった。開始約1時間後から展示発表の説明が隣接のB会場でおこなわれた。

懇親会のリラックスした雰囲気の中、自由に討論するという形式であったが、この藻類学会初の試みは多くの参加者に好評のようであった。大会の運営に当たっては、横濱大会会長を始め青木優和氏ほか多数の方々にご尽力いただいた。ここに記して厚く御礼申し上げる。

第22回大会参加者名簿

（あいうえお順、敬称略）：青木優和、青田徹、赤池章一、秋野秀樹、鯉坂哲朗、阿部英治、阿部信一郎、新井章吾、有賀祐勝、安藤亘、飯田勇次、飯間雅文、五十嵐聖貴、猪川倫好、池原宏二、石川依久子、石橋清秀、石丸八寿子、磯田春奈、出井雅彦、伊藤泰二、稲岡心、井上勲、今泉真知子、岩佐朋美、岩滝光儀、岩本浩二、植田邦彦、江端弘樹、恵良田知樹、恵良田真由美、大谷修司、大谷真由美、大塚重人、大野正夫、大山温美、岡崎恵視、岡本典子、奥田一雄、奥山牧子、尾崎紀昭、小野勝、加賀谷美幸、葛西ハルエ、加崎英男、菓子野康浩、片岡博尚、片山舒康、加藤法子、金井塚恭裕、神谷充伸、川井浩史、川合幸恵、川嶋昭二、川野辺英昭、神林友広、菊池則雄、北村美香子、北山太樹、北山雅彦、金尚吉、金南吉、金高卓二、窪田茂樹、熊野茂、倉島彰、栗原暁、桑野和可、高亜輝、河野繁貴、小亀一弘、小島恵美、小林敦、小林功、Gontcharov, A., 近藤貴靖、斎藤順子、斎藤岳由、斎藤宗勝、坂牛真司、坂西芳彦、櫻井納美、佐藤健、佐藤征弥、澤田威、柴田渉、島桂子、島田智、Josef Elster、白岩善博、

白江麻貴、菅原洋子、鈴木俊一、鈴木秀和、須谷昌之、須之内千代、関口弘志、関田諭子、芹澤如比古、Dine Naw Moat War、高島季子、高津翼、高野克、高橋昭善、瀧谷明朗、竹中裕行、太斎彰浩、多田智子、田中克彦、田中貞子、田中次郎、田中博、田中義幸、谷雅喜、種倉俊之、玉田知子、池恩變、辻彰洋、辻村茂男、津田藤典、都筑幹夫、鶴岡英作、寺田竜太、寺脇利信、当真武、徳田拡士、長浦一博、長島秀行、長島泰子、中野武登、中原美保、中村恵理子、仲矢史雄、中山剛、南雲保、名畑進一、鍋島由美、西澤一俊、二宮早由子、野崎久義、野田三千代、能登谷正浩、野畑英、野村智子、野呂忠秀、長谷川和清、畠中芳郎、幡野恭子、波多野洋子、花本悦子、羽生田岳昭、馬場将輔、濱田仁、林田文郎、原朋之、原慶明、半田信司、坂東忠司、樋口澄男、平岡雅規、平田徹、広木幹也、広瀬紀一、福島博、福田廣一、藤江教隆、藤田大介、藤原祥子、藤原宗弘、保科亮、堀口健雄、堀輝三、本多大輔、本多正樹、前川行幸、松永茂、松村知明、松山和世、真山茂樹、丸山晃、三浦昭雄、水田浩之、三隅昌朗、御園生拓、箕浦一彰、宮崎勤、宮下聡記、宮下英明、宮田昌彦、宮地和幸、宮地重遠、宮村新一、宮本奈保、村岡大祐、村上明男、村上裕重、村瀬昇、森田詠子、守屋真由美、矢部和夫、山賀賢一、山岸高旺、山岸幸正、山下尚之、巖興洪、湯浅健、柳宗秀、楊仕元、横濱康繼、横山亜紀子、吉岡怜美、吉崎誠、吉田吾郎、吉田忠生、吉永一男、依田真里、李仁輝、和田幸子、渡辺哲、渡辺信、渡部雅博、和田正徳

2. 編集委員会・評議員会

3月25日に筑波大学下田臨海実験センター第一研究棟3階演習室において英文誌編集委員会および和文誌編集委員会を合同で開催した。和文誌について堀口編集委員長より第45、46巻「藻類」の編集状況に関する報告があった。また、英文誌については川井編集長から「Phycological Research」の編集状況および年間投稿状況の報告があった。学会ホームページの管理を和文誌編集委員会の実行委員に担当してもらうことが話し合われた。

評議員会を引き続き同室においておこなった。1998年度総会に提出する報告事項・審議事項などに関しての審議をおこなった。内容に関しては総会の項を参照されたい。また、日本藻類学会論文賞の選考を現行の1月下旬（英文誌の4号が出版された後）におこなうと

時間的に余裕がないことが明らかになったため、次回からは12月に変更することが提案され承認された。このため1998年度の受賞対象論文は英文誌、和文誌共に1号～3号までの中から選出することとなった。また来年度からは英文誌は前年度の4号～当該年度の3号まで、和文誌は当該年度の1号～3号までの中から選出することになる。本年度の選考は12月に第一回目の投票をおこない、年が明けてから第二回目の投票をおこなうことが承認された。その他、受賞決定までの詳細な事項については事務局に一任された。2000年から国際植物命名規約上で効力を発する予定の学名の登録制度に関し、「Phycological Research」を国際植物分類学連合認定雑誌にするための申請手続きを進めることとなった。

増加するバックナンバーの保管場所について、および論文賞以外の賞の制定については、共に継続審議することとなった。合同編集委員会・評議員会開催にあたっては横濱康継氏を始めとする筑波大学の関係者に大変お世話になった。記してお礼申し上げます。

3. 1998 年度総会

1998年3月26日午後2時30分よりA会場において総会を開催した。石川依久子会長の挨拶の後、猪川倫好氏（筑波大学）を議長に選出し議事に入った。

【報告事項】

●庶務関係

(1)会員状況（1997年12月31日現在）：名誉会員2名、普通会員577名、学生会員56名、団体会員57名、賛助会員12名、外国会員100名（27カ国）、国内購読26件。(2)1997年度文部省科学研究費刊行助成金「研究公開促進費」交付額は1,230,000円であった。(3)第21回大会を1997年3月26日～28日に広島大学理学部にて開催した。(4)評議員会を1997年3月26日に、総会を翌27日に広島大学にて開催した。(5)臨時評議員会を1997年9月20日に東邦大学で開催した（詳細は「藻類」45巻3号208頁の学会録事を参照のこと）。(6)1997年12月に会員名簿発行のための調査を実施した。(7)1997年11月に日本藻類学会のホームページを作成・公開した（アドレスは<http://www.kurcis.kobe-u.ac.jp/sorui/>）。ホームページのデザインおよび管理を州崎敏伸会員（神戸大学理学部）にお願いした。(8)卒業後退会届を提出しない学生会員、普通会員への変更届を提出しない学生会員が毎年みられ、会計管理上大きな障害となっていることが報告された。学生会員に対し事前の注意が喚

起され、また教官に対しては学生への適切な指導が要請された。また、12月31日をもって学生会員を更新しなかった会員に対しては、更新もしくは普通会員への変更届が提出されるまで雑誌を送付しないことが報告された。

●会計関係

(1)1998年3月16日現在の会費納入率は、普通会員95%、学生会員71%、賛助会員83%、団体会員95%、外国会員85%であった。(2)その他の事項に関しては審議事項参照のこと。

●編集関係

(1)1997年度に発行した和文誌「藻類」第45巻1～3号は、総頁数214頁。内訳は原著論文・短報6編、総説1編、研究技術紹介4編その他。(2)1997年度に発行した英文誌「Phycological Research」第45巻1～4号は、総頁数247、掲載論文35編であった。

【審議事項】

●庶務関係

(1)以下の1998年事業計画が承認された：1)第22回大会・評議員会・総会（筑波大学下田臨海実験センター・下田東急ホテル）の開催、2)第1回日本藻類学会論文賞の授与、3)和文誌「藻類」46巻1～3号の発行および別冊（昨年度共催した「アジア地域の微生物研究ネットワークに関するシンポジウム」のプロシーディングス）の発行、4)会員名簿の発行、5)会長および評議員選挙の実施。(2)秋季シンポジウムは総会時点では開催案がなかったが、「藻類」2号の記事に間に合う時点で開催希望があれば、その決定を持ち回り評議員会に委ねることが了承された。(3)1999年度以降の「Phycological Research」の出版契約は、編集および英文校閲の質の高さ、海外販売プロモーションの良さから、Blackwell社と継続契約する方向で話を進めていくことが了承された。(4)学会ホームページを管理するため、和文誌編集委員会の実行委員を1名増やすことが了承された。(5)学会に対する今日までの功績に対し千原光雄氏が名誉会員に推挙され承認された。

●会計関係

(1)1997年度一般会計決算報告および同監査報告は表-1の通り承認された。(2)1997年度山田幸男博士記念事業特別会計の決算報告および同監査報告は表-2の通

表-1. 1997年度一般会計決算（1997.1.1～1997.12.31）

収入の部（円）		支出の部（円）	
会費	4,661,406	和文誌印刷・発送費	1,679,679
普通会员	3,605,000	印刷代	1,234,149
学生会員	210,000	別刷代	275,710
外国会員	400,406	発送費	169,820
団体会員	396,000	英文誌印刷・発送費	4,669,356
賛助会員	50,000	編集費	226,783
販売	338,640	編集補助費	144,581
定期購読	261,000	通信連絡費	77,393
バックナンバー	77,640	事務用品費	4,809
別刷代	265,769	庶務費	538,953
超過頁負担金	0	事務用品費	33,347
広告代	60,000	会議費	55,074
受取利息	2,351	通信・印刷費	199,532
文部省刊行助成金	1,230,000	諸雑費	251,000
英文誌還付金	0	幹事旅費補助	4,000
雑収入	3,000	事務補助	150,000
寄付金	751,250	第21回大会補助費	120,000
		自然史学会連合分担金	0
小計	7,312,416	小計	7,388,771
前年度繰越金	7,320,247	次年度繰越金	7,243,892
合計	14,632,663	合計	14,632,663

貸借対照表（1997.1.1～1997.12.31）

借方（円）		貸方（円）	
普通預金（第一勧業、京都-1）	2,276,127	未払金	400,000
普通預金（第一勧業、京都-2）	1,113,742	前受会費	2,534,811
普通預金（第一勧業、品川）	1,231,000	次年度繰越金	7,243,892
普通預金（山陰合同、松江）	167,017	前年度繰越金	7,320,247
郵便振替口座（品川）	1,655,217	当期余剰金	-76,355
郵便振替口座（松江）	3,113,890		
現金（品川）	448,174		
現金（札幌）	173,536		
合計	10,178,703	合計	10,178,703

表-2. 1997年度山田幸男博士記念事業特別基金会計決算（1997.1.1～1997.12.31）

収入の部（円）		支出の部（円）	
受取利息	6,219		0
小計	6,219	小計	0
前年度繰越金	2,574,780	次年度繰越金	2,580,999
合計	2,580,999	合計	2,580,999

貸借対照表 (1997.1.1 ~ 1997.12.31)

借方 (円)		貸方 (円)	
定期預金 (住友、京都)	1,900,000	次年度繰越金	2,580,999
普通預金 (住友、京都)	673,587	前年度繰越金	2,574,780
現金	7,412	当期余剰金	6,219
合計	2,580,999	合計	2,580,999

日本藻類学会 1997 年度決算報告書に対し記名捺印する

1998 年 2 月 25 日

会 長 石川依久子 印

会計幹事 田中 次郎 印

決算書が適正であると認める。

1998 年 2 月 25 日

会計監査 岡崎 恵視 印

会計監査 片山 舒康 印

表-3. 1998 年度一般会計予算案 (1998.1.1 ~ 1998.12.31)

収入の部 (円)		支出の部 (円)	
会費	5,026,500	和文誌印刷・発送費	1,970,000
普通会員	3,521,700	印刷代	1,500,000
学生会員	252,000	別刷代	250,000
外国会員	432,000	発送費	220,000
団体会員	604,800	英文誌印刷・発送費	5,655,600
賛助会員	216,000	編集費	450,000
販売	340,000	編集補助費	150,000
定期購読	270,000	通信連絡費	200,000
バックナンバー	70,000	事務用品費	100,000
別刷代	250,000	庶務費	540,000
超過頁負担金	0	事務用品費	50,000
広告代	120,000	会議費	40,000
受取利息	2,500	通信・印刷費	300,000
文部省刊行助成金	1,230,000	諸雑費	150,000
英文誌還付金	50,000	幹事旅費補助	40,000
雑収入	0	事務補助	150,000
寄付金	500,000	第22回大会補助費	120,000
		秋季シンポジウム補助金	50,000
		自然史学会連合分担金	20,000
小計	"7,519,000"	小計	8,995,600
前年度繰越金	"7,243,892"	次年度繰越金	5,767,292
合計	"14,762,892"	合計	14,762,892

表-4. 1998 年度山田幸男博士記念事業特別基金会計予算案 (1998.1.1 ~ 1998.12.31)

収入の部 (円)		支出の部 (円)	
受取利息	6,000	論文賞賞状代	10,000
小計	6,000	小計	10,000
前年度繰越金	2,580,999	次年度繰越金	2,576,999
合計	2,586,999	合計	2,586,999

り承認された。(3)1998年度一般会計および山田幸男博士記念事業特別会計の予算は表-3および表-4の通り承認された。(4)1999年度より次のように会費値上げすることが了承された：個人会員8,000円，学生会員5,000円（一年毎に更新すること），海外会員7,000円（学生会員は5,000円），団体会員15,000円，賛助会員30,000円。(5)総会時，経済的に豊かでない国の会員について会費を据え置くことができないかという発言があった。これについては継続審議することになった。

【日本藻類学会論文賞授与】

第一回日本藻類学会論文賞受賞者の発表がおこなわれた。これは1997年度に出版された「藻類」および「Phycological Research」の中から，規定により審査員の投票によって選ばれたもので，総会前日に開催された編集委員会および評議員会で了承を受けたものである。今回の投票では，最高得票数を得た論文が2編あったため，以下の2論文の著者（本会会員である2名）に賞状が授与された。

・Taxonomic notes on the Halymeniaceae (Gigartinales, Rhodophyta) from Japan. III. Synonymization of *Pachymeniopsis Yamada* in Kawabata with *Grateloupia*

C. Agardh. (受賞者：川口栄男氏)

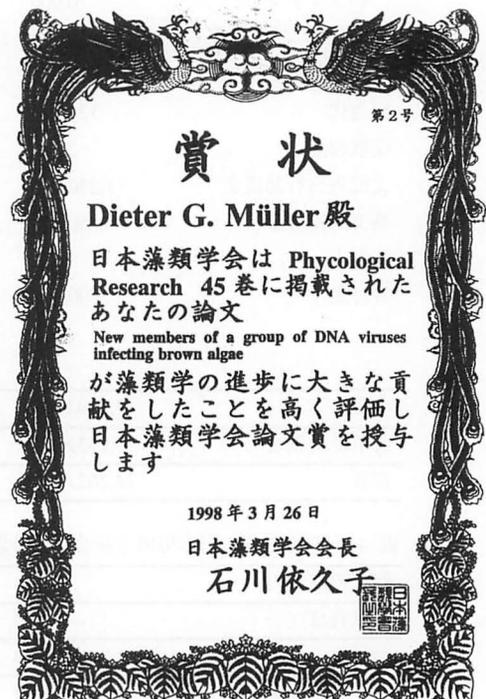
・New members of a group of DNA viruses infecting brown algae (受賞者：Dieter G. Müller氏)

あいにく当日は両受賞者とも欠席であったため，賞状は後日郵送された。

4. 植物分類学関連学会連絡会議

表記の第6回会合が1997年9月20日に東邦大学理学部で開催された。藻類学会からは真山茂樹代表幹事が出席した。代表が出席した他の学会は種生物学会，植物地理・分類学会，植物分類地理学会，地衣類研究会，日本菌類学会，日本植物分類学会，日本蘚苔類学会であった。各学会より募集してきた合同名簿掲載希望者のデータの編集作業に入ることが報告された。また，学会間で雑誌を交換することが話し合われたが，本学会は交換によって得た他学会誌を有効に活用できる保管場所がないことから，雑誌の受け取りはお断りした。しかし，「藻類」の受け取りを希望する学会があれば喜んで送付する旨を返答をした。

第7回の会合が1998年3月20日に富山青少年科学館で開催された。本学会からは代表幹事の代理として富山大の渡辺信会員が出席した。出席した他の学会は



日本藻類学会論文賞の賞状

種生物学会、植物地理・分類学会、植物分類地理学会、地衣類研究会、日本植物分類学会、日本蘚苔類学会であった。本連絡会に日本珪藻学会の参加が報告された。「植物分類学関連学会合同名簿」が1998年1月に完成したとの報告があった。また、本年9月に開催される日本植物学会大会（広島大学）でおこうシンポジウム「地衣類、その分類学の現状と将来」を「植物分類学関連学会連絡会企画シンポジウム2」として各学会が後援する方向で調整することになった。

5. 秋季シンポジウムについて

本年3月の総会時点では、秋季シンポジウム開催内容が未決定であったが、その後石川依久子氏と大野正夫氏より「海産植物資源の活用 - 現況と国際的展望 -」と題するシンポジウムをマリンバイオテクノロジー学会と国際海藻協会日本支部との共催で開きたいとの申し出があった。この件につき持ち回り評議員会をおこなった結果、賛成多数で同シンポジウムを本学会の秋

季シンポジウムとすることに決定した。

6. 会則の改訂

1998年3月26日に開催された日本藻類学会総会の決議に従い、以下のように会則を改定する。

<新会則>

第8条 1.国内会員は年会費8,000円（学生は5,000円）を前納するものとする。但し、名誉会員（次条に定める名誉会長を含む）は会費を要しない。外国会員の会費は7,000円（年間）（学生は5,000円）とする。会長の承認を得た外国人留学生は帰国前に学生会費の10年分を前納することができる。団体会員の会費は15,000円とする。賛助会員の会費は一口30,000円とする。

(付則)

第6条 本会即ち1999年1月1日より改正施行する。



表紙写真

大黒島の海岸風景（写真；堀口健雄）

大黒島は道東の厚岸湾に浮かぶ島である。ここを訪れて、海面に顔を出す鬱蒼としたコンブの林の上にオオセグロカモメが羽を休めているのを見た時には「北の海だなあ」と実感したものである。本号にはナガコンブの光合成特性と静内町付近の採集地案内という北の海藻に関する論文・記事が掲載されている。そこで表紙も北の海岸風景に飾ってもらうことにした。ちなみにこの写真でも遠くに見える岩の上にカモメがとまっている（矢印）。

(T.H.)

日本藻類学会々則

第1条 本会は日本藻類学会と称する。

第2条 本会は藻学の進歩普及を図り、併せて会員相互の連絡並に親睦を図ることを目的とする。

第3条 本会は前条の目的を達するために次の事業を行う。

1. 総会の開催（年1回）
2. 藻類に関する研究会、講習会、採集会等の開催
3. 定期刊行物の発刊
4. その他前条の目的を達するために必要な事業

第4条 本会の事務所は会長が適当と認める場所に置く。

第5条 本会の事業年度は1月1日に始まり、同年12月31日に終わる。

第6条 会員は次の5種とする。

1. 普通会员（国内会員）（藻類に関心をもち、本会の趣旨に賛同する日本に在住する個人で、役員会の承認するもの）
2. 普通会员（外国会員）（藻類に関心をもち、本会の趣旨に賛同する海外に在住する個人で、役員会の承認するもの）
3. 団体会員（本会の趣旨に賛同する団体で、役員会の承認するもの）
4. 名誉会員（藻学の発達に貢献があり、本会の趣旨に賛同する個人で、役員会の推薦するもの）
5. 賛助会員（本会の趣旨に賛同し、賛助会員会費を納入する個人又は団体で、役員会の推薦するもの）

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

第8条 1. 国内会員は年会費7,000円（学生は5,000円）を前納するものとする。但し、名誉会員（次条に定める名誉会長を含む）は会費を要しない。外国会員の会費は6,000円（年間）とする。会長の承認を得た外国人留学生は帰国前に学生会費の10年分を前納することが出来る。団体会員の会費は12,000円とする。賛助会員の会費は1口20,000円とする。

2. 本会の趣旨に賛同する個人又は団体は、本会に寄付金又は物品を寄付する事が出来る。寄付された金品の使途は、第11条に定める評議員会で決定する。

第9条 本会には次の役員を置く。

会長 1名 幹事 若干名 評議員 若干名 会計監事 2名

役員の任期は2年とし重任することが出来る。但し、会長と評議員はひき続き3期選出されることは出来ない。役員選出の規定は別に定める（付則第1条～第4条）。本会に名誉会長を置くことが出来る。

第10条 会長は会を代表し、会務の全体を統べる。幹事は会長の意を受けて日常の会務を行う。会計監事は前年度の決算財産の状況などを監査する。

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

第12条 1. 本会は定期刊行物「Phycological Research」及び「藻類」をそれぞれ年4回及び3回刊行し、会員に無料で頒布する。

2. 「Phycological Research」及び「藻類」の編集・刊行のために編集委員会を置く。

3. 編集委員会の構成・運営などについては別に定める内規による。

（付則）

第1条 会長は国内在住の全会員の投票により、会員の互選で定める（その際評議員会は参考のため若干名の候補者を推薦する事が出来る）。幹事は会長が会員中よりこれを指名委嘱する。会計監事は評議員会の協議により会員中から選び総会において承認を受ける。

第2条 評議員選出は次の二方法による。

1. 各地区別に会員中より選出される。その定員は各地区1名とし、会員数が50名を越える地区では50名までごとに1名を加える。
2. 総会において会長が会員中より若干名を推薦する。但し、その数は全評員の1/3を越えることは出来ない。地区割りは次の8地区とする。北海道地区、東北地区、関東地区、東京地区、中部地区（三重県を含む）、近畿地区、中国・四国地区、九州地区（沖縄を含む）。

第3条 会長、幹事及び会計監事は評議員を兼任することは出来ない。

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

第5条 会員が「藻類」のバックナンバーを求めるときは各号1,750円とし、非会員の「藻類」の予約購読料は各号3,000円とする。

第6条 本会則は1996年1月1日より改正施行する。

 日本藻類学会和文誌投稿案内

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

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

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

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

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

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

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

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

本、叢書中の分冊等では引用の方法が異なります。下記の例にならってください。

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

4. 表と図. および説明 表と図は印刷版下として使用しますので原寸大で作成してください。印刷頁は2段組みで幅14cm, 1段で幅6.6cm, 縦20.4cmです。表, 図ともに説明のためのスペースを含めて印刷範囲に収まるように作成してください。写真は光沢印画紙に鮮明に焼き付け, 不要なスペースをカットしてレイアウトしてください。図や写真には倍率を示すスケールを入れ, 必要に応じてレタリング用の矢印や文字などを貼り付けてください。表の罫線は横線のみを用いるようにしてください。表, 図ともに, 脱落防止のためにカバーをつけ, その下端に著者名, 図の番号を記入してください。送付にあたっては, 厚手の紙で保護してください。

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

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

日本藻類学会（入会申込・住所変更届）（○で囲んで下さい）

（コピーしてお使い下さい）

199 年度より入会 19 年 月 日 申込み

氏名 _____

★ Name _____
(Family name) (Given name)

所属機関名 _____

★ Institution _____

住所 〒 _____

★ Institutional Address _____

電話 _____ Fax _____ e-mail _____

自宅住所 〒 _____

★ Address _____

電話 _____ Fax _____ e-mail _____

★の項目は英語またはローマ字で必ずご記入ください。英文誌の送付に必要です。

以下の欄にチェックして下さい

会員の種類： 普通会員 7,000円 学生会員 5,000円（学生会員の場合、指導教官の署名が必要です）

指導教官の署名： _____

会費納入方法： 同封 郵便振替（できるだけ郵便振替をご利用下さい）

会誌の送り先 所属機関（勤務先） 自宅

入会申込書・住所変更届 送付先：〒 690-8504 鳥根県松江市西川津町 1060
鳥根大学教育学部生物
大谷修司 TEL 0852-32-6306（FAX 兼用）
e-mail: ohtanish@edu.shimane-u.ac.jp
会費払込先：郵便振替 口座番号 01320-4-48748 加入者名：日本藻類学会

学会事務局 使用欄	受付	名簿	発送リスト	入金確認	学会録事
--------------	----	----	-------	------	------

 賛助会員

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

阿寒観光汽船 株式会社 (085-04 北海道阿寒郡阿寒町字阿寒湖畔)

株式会社 シロク商会 (260 千葉市春日 1-12-9-103)

全国海苔貝類漁業協同組合連合会 (108 東京都港区高輪 2-16-5)

有限会社 浜野顕微鏡 (113 東京都文京区本郷 5-25-18)

株式会社ヤクルト本社研究所 (189 東京都国立市谷保 1769)

神協産業 株式会社 (742-15 山口県熊毛郡田布施町波野 962-1)

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

株式会社 白寿生科学研究所 (351 朝霞市栄町 3-3-7)

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

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

(有) 裕千堂葛西 (青森県北津軽郡板柳町大字板柳字土井 38-10)

今秋刊行予定

バイオダイバーシティ・シリーズ

第3巻 藻類の多様性と系統

【責任編集】千原光雄 【企画・編集 補助】井上 勲・川井浩史・堀口健雄

第 I 部 藻類の多様性と分類体系 [千原光雄] 藻類の多様性/藻類多様性研究の歴史 第 II 部 さまざまな形質からみた藻類の多様性と系統 分子系統学/葉緑体/光合成色素/鞭毛と鞭毛装置/有性生殖/光運動反応/概日時計/細胞内共生による葉緑体の獲得と藻類の多様化 第 III 部 藻類の門ごとにみる多様性の生物学 藍色植物門/原核緑色植物門/灰色植物門/紅色植物門/クリプト植物門/不等毛植物門 (黄金色藻綱・ラフィド藻綱・珪藻綱・褐藻綱・黄緑藻綱・真眼点藻綱)/ハプト植物門/渦鞭毛植物門/ユーグレナ植物門/クロララクニオン植物門/緑色植物門 (ブラシノ藻綱・緑藻綱・トレボウクシア藻綱・アオサ藻綱・シヤジクモ藻綱) コラム17編/分類形質一覧表/分類表 [第 II・III 部執筆者 50 音順: 石田健一郎・井上 勲・内田英伸・神谷充伸・河地正伸・近藤孝男・洲崎敏伸・高村典子・中山剛・野崎久義・原 慶明・堀 輝三・堀口健雄・真山茂樹・峯 一朗・三室 守・宮下英明・本村泰三・吉崎 誠・若菜 勇・渡邊 信・渡辺 信)

ポピュラー・サイエンス シリーズ

7 月刊行予定

磯焼けを海中林へ — 岩礁生態系の世界 —

東北大学教授 谷口和也 著 四六判 予180頁 (口絵 4 頁) 予価1600円

1 章 磯焼けとは何か 2 章 磯焼けはどのように発生するのか 3 章 磯焼けはどのように持続するのか 4 章 海中林はどのように回復するのか 5 章 海中林はどのように維持されるのか 6 章 磯焼けは克服できるのか—磯焼けの海を豊かな海中林に—

〒102-0081 東京都千代田区四番町8-1 装華房 TEL 03-3262-9166 FAX 03-3262-9130

ホームページ <http://www.02.so-net.ne.jp/~shokabo/>

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

緑 水産学叢書
第2弾！

21世紀の海藻資源

—生態機構と利用の可能性—

大野正夫 編著

●A 5判 280頁 ●定価：本体3,689円(税別)

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

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



内容

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

図鑑 海藻の生態と藻礁

徳田 廣・川嶋昭二・大野正夫・小河久朗 編

●B 5判 198頁 ●定価：本体14,369円(税別)

本書は、天然の海で海藻がどのような姿で生えているのかをつぶさに見てとることの出来る海藻生態図鑑であると同時に、人為的に投入した藻礁に如何にして海藻を生やすか、を紹介した世界に例のない図鑑でもある。藻場造成にかかわる方々はもちろんのこと、海洋環境の保全に意欲と関心をお持ちの一般の方々にも、本書は幅広く受け入れられるであろう。

英文版も
完成！

—A Photographic Guide—
Seaweeds of Japan

●定価：本体14,563円(税別)

海藻資源養殖学

徳田 廣・大野正夫・小河久朗 編

●B 5判 354頁 ●定価：本体5,505円(税別)

海藻の資源や養殖から、藻場造成、利用法、海外での養殖等に至るまで、実に幅広い観点から初めて総括的に海藻を論じた、研究者・学生・養殖業者待望の書!!

内容

地球生態系と海藻／海藻の生育環境／海藻の利用／世界の海藻資源と生産量／現在の海藻養殖／藻場造成／海外の海藻養殖の現状／海藻養殖の将来と展望／むすび

■消費税は別途加算されます。

緑書房

〒171 東京都豊島区池袋2-14-4 池袋西口スカイビル8F
TEL 03(3590)4441(販売部) FAX 03(3590)4446

6月刊行
好評発売中

「日本海藻誌」以来60余年ぶりの大著、遂に刊行成る！

新日本海藻誌

— 日本産海藻類総覧 —

吉田 忠生 著

B5判・総頁1248頁・本体価格46000円

本書は古典的になった岡村金太郎の歴史的大著「日本海藻誌」(1936)を全面的に書き直したものである。「日本海藻誌」刊行以後の約60年間の研究の進歩を要約し、1997年までの知見を盛り込んで、日本産として報告のある海藻(緑藻、褐藻、紅藻)約1400種について、形態的な特徴を現代の言葉で記載する。

編集にあたっては、各種類の学名を原典にさかのぼって検討し、国際植物命名規約に厳密に従って命名法上の正確さを期し、関連する文献を詳しく引用。また、命名規約に基づいて、多くの種のタイプ標本を確定し、その所在を明らかにするとともに、北海道大学、国立科学博物館などに所蔵されているタイプ標本の写真を多数掲載した。植物学・水産学の専門家のみならず、広く関係各方面に必携の書。

第2期10巻、全20巻完結！

淡水藻類写真集

1巻
～20巻

山岸 高旺・秋山 優 編集

各巻 B5判・216頁・100シート

1・2巻4000円、3～10巻5000円、11～20巻7000円

1種1シートを原則に、藻体像の顕微鏡写真・部分拡大写真に、走査型顕微鏡写真・線画き詳細図を添えて、分類学的形質が一目でわかるように構成する。解説はすべて和英両文。種名と文献、藻体の性状と寸法、成育状況、細胞の構造、生殖法、生活史、生態分布、類似種との比較等を併記。

近刊

淡水藻類写真集ガイドブック

山岸高旺 著

多種多様な淡水藻類の全容を、「淡水藻類写真集」をもとに簡潔かつ利用しやすい形にまとめる。

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

— 緑藻から緑色植物へ —

堀 輝三 共訳
A5・376p・4800円

最初に海で生まれた現生植物の祖先は、どのような進化をたどって陸上に進出したのか——。分子生物学、生化学、発生学、形態学などの成果にもとづく探求の書。海藻のような海産藻類からでなく、淡水域に生息した緑藻、特にシャジクモ類から派生したという推論をたて、陸上植物の出現した約五億年前の地球環境、DNAの構造、シャジクモ類の形態・生態・生理などを総合的に考察する。

日本の赤潮生物

福代・高野 共編

千原・松岡

— 写真と解説 —

B5・430p・13000円

日本近海および日本の淡水域に出現する200種の赤潮生物を収録。赤潮生物の分類・同定に有効な一冊。

原生生物の世界

丸山 晃 著

丸山雪江 絵

細菌、藻類、菌類と原生動物の分類

B5・440p・28000円

原生生物、すなわち細菌、藻類、菌類と原生動物の分類という壮大な世界を緻密な点描画とともに一卷に収めた類例のない書。

日本淡水藻図鑑

廣瀬弘幸・山岸高旺 編集

B5・960p・38000円

図鑑としての特性を最高度に発揮さす為、に図版は必ず左頁に、図版の説明は必ず右頁に組まれ、常に図と説明とが同時にみられるように工夫。また随所に総括的な解説や検索表を配し読者の便宜を図る。

藻類の生態

秋山・有賀

坂本・横浜 共編

A5・640p・12800円

日本海藻誌

岡村金太郎 著 B5・1000p・30000円

表示の価格は本体価格ですので、別途消費税が加算されます。

〒112-0012 東京都文京区大塚 3-34-3

TEL 03-3945-6781 FAX 03-3945-6782

内田老鶴圃

学 会 出 版 物

下記の出版物をご希望の方に頒布いたしますので、学会事務局までお申し込み下さい。(価格は送料を含む)

1. 「藻類」バックナンバー 価格、会員各号 1,750 円、非会員 3,000 円、30 巻号 (創立 30 周年記念増大号、1-30 巻索引付き) のみ会員 5,000 円、非会員 7,000 円、欠号 1-2 巻、4 巻 1, 3 号、5 巻 1, 2 号、6-9 巻全号。
「藻類」バックナンバーの特別セット販売に関しては本誌記事をご覧ください。
2. 「藻類」索引 1-10 巻、価格 会員 1,500 円、非会員 2,000 円、11-20 巻、会員 2,000 円、非会員 3,000 円、創立 30 周年記念「藻類」索引、1-30 巻、会員 3,000 円、非会員 4,000 円。
3. 山田幸男先生追悼号 藻類 25 巻増補。1977. A5 版, xxviii+418 頁。山田先生の遺影、経歴・業績一覧・追悼文及び内外の藻類学者より寄稿された論文 50 編 (英文 26, 和文 24) を掲載、価格 7,000 円。
4. 日米科学セミナー記録 Contributions to the systematics of the benthic marine algae of the North Pacific. I. A. Abbott・黒木宗尚共編。1972. B5 版. xiv+280 頁, 6 図版。昭和 46 年 8 月に札幌で行われた北太平洋産海藻に関する日米科学セミナーの記録で、20 編の研究報告 (英文) を掲載。価格 4,000 円。
5. 北海道周辺のコンブ類と最近の増養殖学的研究 1977. B5 版, 65 頁。昭和 49 年 9 月に札幌で行われた日本藻類学会主催「コンブに関する講演会」の記録。4 論文と討論の要旨。価格 1,000 円。

1998 年 7 月 5 日印刷

1998 年 7 月 10 日発行

© 1998 Japanese Society of Phycology
日 本 藻 類 学 会

禁 転 載
不 許 複 製

Printed by Hokudai Insatsu

編集兼発行者

堀 口 健 雄

〒060-0810 札幌市北区北 10 条西 8 丁目
北海道大学大学院理学研究科
Tel. 011-706-2738
Fax. 011-746-1512
email. horig@bio.hokudai.ac.jp

印刷所

北 大 印 刷

〒060-0810 札幌市北区北 8 条西 7 丁目
Tel. 011-747-8886
Fax. 011-747-8807

発行所

日 本 藻 類 学 会

〒184-8501 東京都小金井市貫井北町 4-1-1
東京学芸大学生物学教室内
Tel. 0423-29-7524 (Fax 兼用)

藻類

The Japanese Journal of Phycology (Sôruï)

第46巻 第2号 1998年7月10日

目次

秋季シンポジウム案内および日本藻類学会第23回大会（山形）案内	
林田文郎：駿河湾におけるホンダワラ類の植生について	97
坂西芳彦・飯泉 仁：褐藻ナガコンブの光合成-温度特性について	105
研究技術紹介	
峯 一郎：海藻類観察のための超薄切片作製技術の基礎	111
藻類採集地案内	
佐藤輝夫：北海道日高支庁・静内町海岸	119
藤田大介：水産試験場研究報告の藻類関係論文リストII（1996-1997年，一部に過年度追加分を含む）	123
海外藻類事情	
安井 肇：タイ国沿岸の海産藻類事情	125
大野正夫：フィリピン・セブ島で開かれた第16回国際海藻シンポジウム（1998年4月12-17日）	129
平岡雅規：国際海藻シンポジウムに参加して	132
日本藻類学会第22回大会開催記・エクスカージョン参加記・ワークショップ参加記	
横浜康継：第22回（下田）大会を楽しむ	133
須之内千代：日本藻類学会第22回大会参加記	135
宮本奈保：日本藻類学会第22回大会エクスカージョン参加記（1998年3月27日～3月29日）	137
馬場将輔：日本藻類学会第22回大会エクスカージョン（海中林観察）参加記	139
原 朋之：ワークショップ参加記	141
学会・シンポジウム情報	143
英文誌 Phycological Research 46巻1号掲載論文和文要旨	145
学会録事	148
日本藻類学会会則	156
投稿案内	157