

# 藻類

**The Japanese Journal of Phycology (Sôru)**

第51卷 第2号 2003年7月10日



## 日本藻類学会

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

### 問い合わせ、連絡先

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

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

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

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

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

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

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

前川行幸 Tel 050-231-9529 Fax 059-231-9523 e-mail maegawa@bio.mie-u.ac.jp

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

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

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

### 2002-2003年役員

会長:原 慶明(山形大学)

庶務幹事:菱沼 佑(山形大学)

庶務幹事:峯 一朗(高知大学)(会員事務担当)

会計幹事:横山亜紀子(山形大学)

評議員:天野秀臣(三重大学)

井上 勲(筑波大学)

今井一郎(京都大学)

奥田一雄(高知大学)

片岡博尚(東北大学)

川口栄男(九州大学)

嵯峨直恆(北海道大学)

田中次郎(東京水産大学)

寺脇利信(瀬戸内海区水産研究所)

中原紘之(京都大学)

藤田大介(富山県庁)

藤田雄二(長崎大学)

本村泰三(北海道大学)

前川行幸(三重大学)

真山茂樹(東京学芸大学)

横浜康継(志津川町自然環境活用センター)

吉崎 誠(東邦大学)

渡辺 信(国立環境研究所)

### 和文誌編集委員会

委員長:前川行幸(三重大学)

副委員長:倉島 彰(三重大学)

実行委員:飯間雅文(長崎大学)

石田健一郎(金沢大学)

出井雅彦(文教大学短期大学部)

大野正夫(高知大学)

長田敬五(日本歯科大学)

神谷充伸(神戸大学)

北山太樹(国立科学博物館)

洲崎敏伸(神戸大学)

田中次郎(東京水産大学)

南雲 保(日本歯科大学)

村上明男(神戸大学)

委員:井上 勲(筑波大学)

今井一郎(京都大学)

岡崎恵視(東京学芸大学)

片岡博尚(東北大学)

藤田雄二(長崎大学)

堀 輝三

堀口健雄(北海道大学)

横浜康継(志津川町自然環境活用センター)

渡辺 信(国立環境研究所)

# 三重県銚子川河口域の付着藻類植生およびそこに生息するアユ *Plecoglossus altivelis altivelis*の消化管内容物における藻類組成

阿部信一郎<sup>1</sup>・井口恵一朗<sup>1</sup>・松原尚人<sup>1</sup>・淀 太我<sup>2</sup>・田中次郎<sup>3</sup>・南雲 保<sup>4</sup>

<sup>1</sup>水産総合研究センター中央水産研究所 (〒386-0031 長野県上田市小牧 1088)

<sup>2</sup>日本学術振興会科学技術特別研究員 (〒386-0031 長野県上田市小牧 1088)

<sup>3</sup>東京水産大学 (〒108-8477 東京都港区港南 4-5-7)

<sup>4</sup>日本歯科大学 (〒102-8159 東京都千代田区富士見 1-9-20)

Shin-ichiro Abe<sup>1</sup>, Kei'ichiro Iguchi<sup>1</sup>, Naoto Matsubara<sup>1</sup>, Taiga Yodo<sup>2</sup>, Jiro Tanaka<sup>3</sup> and Tamotsu Nagumo<sup>4</sup>: Benthic algal flora and the algal composition of the gut contents of ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* in the estuary of the Choshi River, Mie Prefecture, Japan. Jpn. J. Phycol. (Sôru) 51: xxx-xxx, July 10, 2003

Benthic algal flora and the algal composition of the gut contents of ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* were investigated in the estuary of the Choshi River, Mie Prefecture, Japan. In the estuary benthic algal communities were composed mainly of *Stigeoclonium* sp., *Isactis* sp. *Plectonema* sp. and *Navicula tenelloides*, while *Homoeothrix janthina* and *Achnanthydium convergens* predominate in the freshwater region. The main components in the gut contents of ayu captured in the estuary were algae which included *Stigeoclonium* sp., *Plectonema* sp. and several diatoms (*Amphora actiuscula*, *Haslea spicula*, *Melosira jurgensi*, *M. varians*, *N. tenelloides*, *Nitzschia frustulum* and *N. palea*). The gut contents were similar to the benthic algal composition in the estuary, comparing with that in the freshwater region. Benthic algae are the one of the significant primary producers in the estuary of the Choshi River, which provide the basic energetic source for ayu.

*Key Index Words:* ayu, benthic algal flora, estuary, Choshi River, food habit

<sup>1</sup>National Research Institute of Fisheries Science, Fisheries Research Agency, Komaki 1088, Ueda, Nagano, 386-0031 Japan

<sup>2</sup>Japan Society for the Promotion of Science, Domestic Research Fellow, Komaki 1088, Ueda, Nagano, 386-0031 Japan

<sup>3</sup>Tokyo University of Fisheries, Konan 4-5-7, Minato, Tokyo, 108-8477 Japan

<sup>4</sup>The Nippon Dental University, Fujimi 1-9-20, Chiyoda, Tokyo, 102-8159 Japan

河口域は、潮汐により塩分が周期的に変動する環境変化の激しい区間であり、これまでに河口域特有の付着藻類植生が報告されている(小島 1950, 造力・広瀬 1975, 後藤 1978, 1979, 1986, 小林 1981, 真山・小林 1982, Nagumo & Hara 1990, 山川 1994)。一般に、河口付近では腐食連鎖あるいは植物プランクトンを1次生産者とする食物連鎖が主体と考えられており(Vannote *et al.* 1980), 河口域における付着藻類の生態学的役割は、マングローブ林および干潟生態系を除き、ほとんど注目されていない。

三重県中部を流れる銚子川は、台高山脈に源を發し尾鷲湾に流入する流域面積99.4Km<sup>2</sup>, 延長約18Kmの清澄河川である。銚子川では、河川を遡上せず河口域に留まるアユ(*Plecoglossus altivelis altivelis* Temminck & Schlegel)の存在が知られており,"シオアユ"と呼ばれている。アユは、日本の河川に広く分布する藻食魚であり、その採食は付着藻類群落に大きな影響を及ぼしていることが知られている(Abe *et al.* 2000, 2001)。しかし、これまでに,"シオアユ"の採食生態に関する報告はなく、河口域でのアユと付着藻類の関係は明らかにされていない。本研究では、銚子川河口域において捕獲した"シオアユ"の消化管内に藻類を確認し、河

口域および淡水区間における付着藻類群落の種類組成と比較したので報告する。

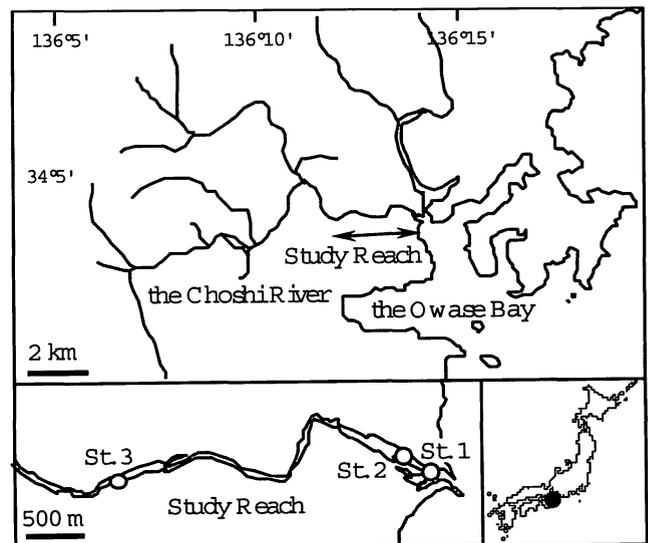


Fig. 1. Maps of the Choshi River and the study sites (St. 1, 2, and 3)

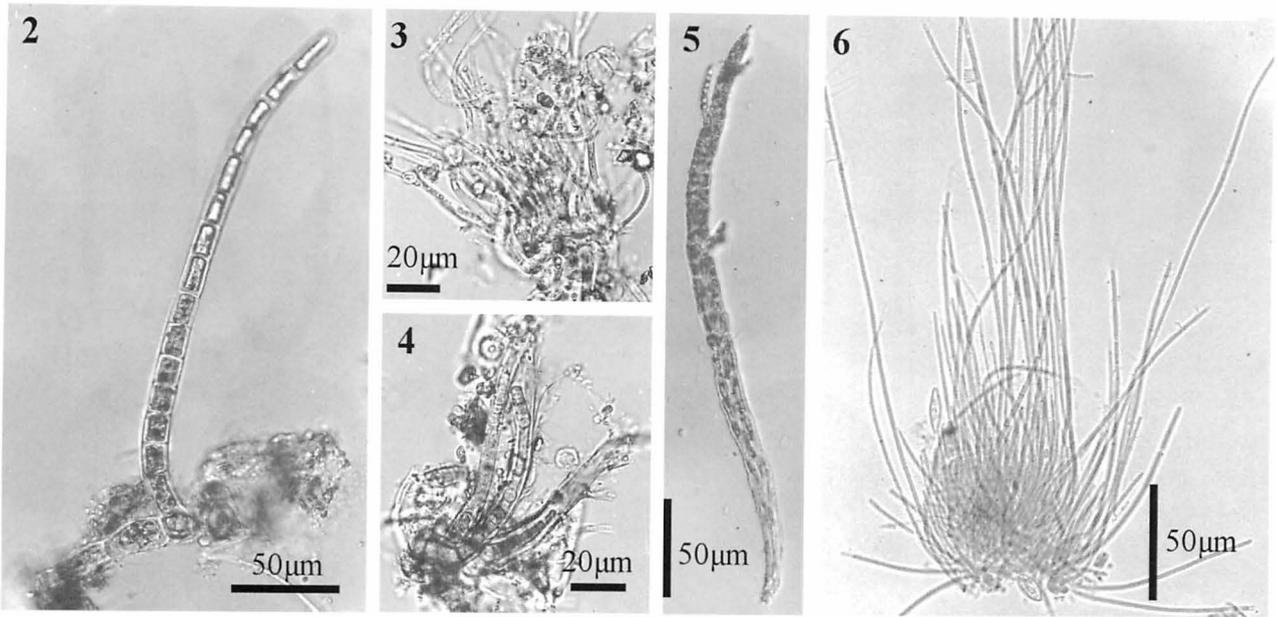
Table 1. List of algae taxa identified in the benthic algal communities at the three study sites and in the gut contents of ayu (A) captured in the estuary. Site 1 and 2 (1 and 2) were in the estuary and Site 3 (3) was in the freshwater region. Plus mark (+) indicates presence.

Taxa	1	2	3	A	Taxa	1	2	3	A
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>					<i>M. varians</i>				+
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i>	+	+		+	<i>Navicula cryptocephala</i>		+	+	+
<i>A. kuwaitensis</i>		+		+	<i>N. cryptotenella</i>				+
<i>Achnantheidium convergens</i>		+	+	+	<i>N. decussis</i>		+		
<i>A. japonica</i>			+	+	<i>N. digitoradiata</i>		+		
<i>A. minutissimum</i>		+	+	+	<i>N. gregaria</i>		+	+	+
<i>A. subhudsonis</i>				+	<i>N. heimansioides</i>		+	+	+
<i>Actinocyclus normanii</i>		+		+	<i>N. mollis</i>		+	+	+
<i>Amphora actiuscula</i>		+	+	+	<i>N. pavillardii</i>		+		+
<i>A. inariensis</i>				+	<i>N. tenelloides</i>		+	+	+
<i>A. pseudoholsatica</i>			+	+	<i>Nitzschia brevissima</i>			+	
<i>A. ventricosa</i>			+		<i>N. dissipata</i>			+	
<i>A. sp.</i>		+			<i>N. filiformis</i>			+	
<i>Bacillaria paxillifer</i>			+	+	<i>N. frustulum</i>		+	+	+
<i>Berkeleya rutilans</i>				+	<i>N. palea</i>		+	+	+
<i>Ceratoneis arcus</i> var. <i>recta</i>		+	+	+	<i>N. scalpelliformis</i>				+
<i>Cocconeis placentula</i>		+	+	+	<i>Planothidium delicatulum</i>			+	
<i>C. scutellum</i>		+	+	+	<i>P. lanceolata</i>			+	+
<i>C. shikinensis</i>		+		+	<i>Pleurosigma salinarum</i>			+	
<i>Cymbella japonica</i>			+	+	<i>Psammothidium bioretii</i>			+	
<i>C. minuta</i>		+	+	+	<i>Reimonia sinuata</i>		+	+	+
<i>C. trugidulla</i>		+	+	+	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		+	+	+
<i>Diatoma mesodon</i>			+	+	<i>Rhopalodia constricta</i> var. <i>minor</i>		+		+
<i>Diploneis elliptica</i>			+		<i>Synedra ulna</i>		+	+	+
<i>Eunotia arcus</i>			+	+	<i>Tabularia investiens</i>		+	+	+
<i>Fragilaria capucina</i>			+	+	<i>T. parva</i>		+	+	+
<i>F. vaucheriae</i>			+	+	<b>CYANOPHYTA</b>				
<i>Gomphonema clevei</i>		+	+	+	<i>Chamaesiphon</i> sp.				+
<i>G. minutum</i>			+		<i>Homoeothrix janthina</i>				+
<i>G. parvulum</i>		+	+	+	<i>Isactis</i> sp.			+	
<i>G. quadripunctatum</i>			+		<i>Lyngbya</i> sp.			+	+
<i>Gomphonemopsis pseudexigua</i>		+		+	<i>Phormidium</i> sp.				+
<i>G. sumatrense</i>			+	+	<i>Plectonema</i> sp.		+	+	+
<i>Haslea spicula</i>		+		+	<i>Xenococcus</i> sp.		+	+	
<i>Luticola goeppertiana</i>			+	+	<b>CHLOROPHYTA</b>				
<i>Mastogloia exigua</i>		+	+	+	<i>Enteromorpha prolifera</i>		+		+
<i>M. pusila</i> var. <i>pusila</i>		+		+	<i>Stigeoclonium</i> sp.		+	+	+
<i>Melosira jurgensi</i>		+	+	+					

#### 材料と方法

付着藻類の採集は、2000年7月4日に、銚子川河口より0.2, 0.5kmおよび3.2km上流の3地点(それぞれ, St. 1, 2, 3)で行った(Fig. 1)。河口域の2地点(St. 1, 2)における表層水の電気伝導度は、干潮時(7月3日, 13:50)および満潮時(7月4日, 6:30)とも0.08 - 0.42mSであった。一方、河床では潮の干満に伴い、電気伝導度が0.33mS(干潮時)から16.51mS(満

潮時)に上昇し、満潮時には塩水楔の侵入がみられた。付着藻類試料は、各地点において無作為に選んだ数個の石から、ナイロンブラシを使ってこすり落とし、5%ホルマリンを用いて固定した。さらに、7月4日に、St. 1および2付近にて、投網を使いアユ4個体(平均±標準偏差, 標準体長93.8 ± 6.4mm, 体重5.00 ± 1.32g)を捕獲し、10%ホルマリンで固定した。その後、固定したアユから胃を摘出し、消化管内容物を5%ホル



Figs 2-6. Fig. 2. *Stigeoclonium* sp.. Fig. 3. *Plectonema* sp.. Fig. 4. *Isactis* sp.. Figs. 5. *Enteromorpha prolifera*. Fig. 6. *Homoeothrix janthina*.

マリオンを用いて保存した。

付着藻類および消化管内容物試料は、細胞計数板を用いて緑藻およびラン藻を同定し、光学顕微鏡(x40)5視野内における緑藻およびラン藻の被度を算出し優占度とした。さらに、この段階で珪藻細胞数を計数した。その後、試料を南雲(1995)の方法を用いて洗浄し、プルーラックスに封入後、光学顕微鏡(x100)を用いて珪藻を同定した。この際、出現種ごとに被殻数を計数し、総被殻数400個以上にて相対頻度を求めた。また、顕微鏡写真から、各珪藻種の殻面面積を算出した。各珪藻種の優占度は、光学顕微鏡5視野内の珪藻細胞数に、相対頻度および殻面面積を掛合せ求めた被度により表した。アユ消化管内容物と付着藻類群落の種類組成の比較は、Standerの類似度(McIntire & More 1977)を用いて行った。一部の珪藻については、試料を定法(長田・南雲 2001)により処理後、走査電子顕微鏡(Hitachi S-400)および透過電子顕微鏡(JEOL-2000EX)を用いて観察した。

## 結果

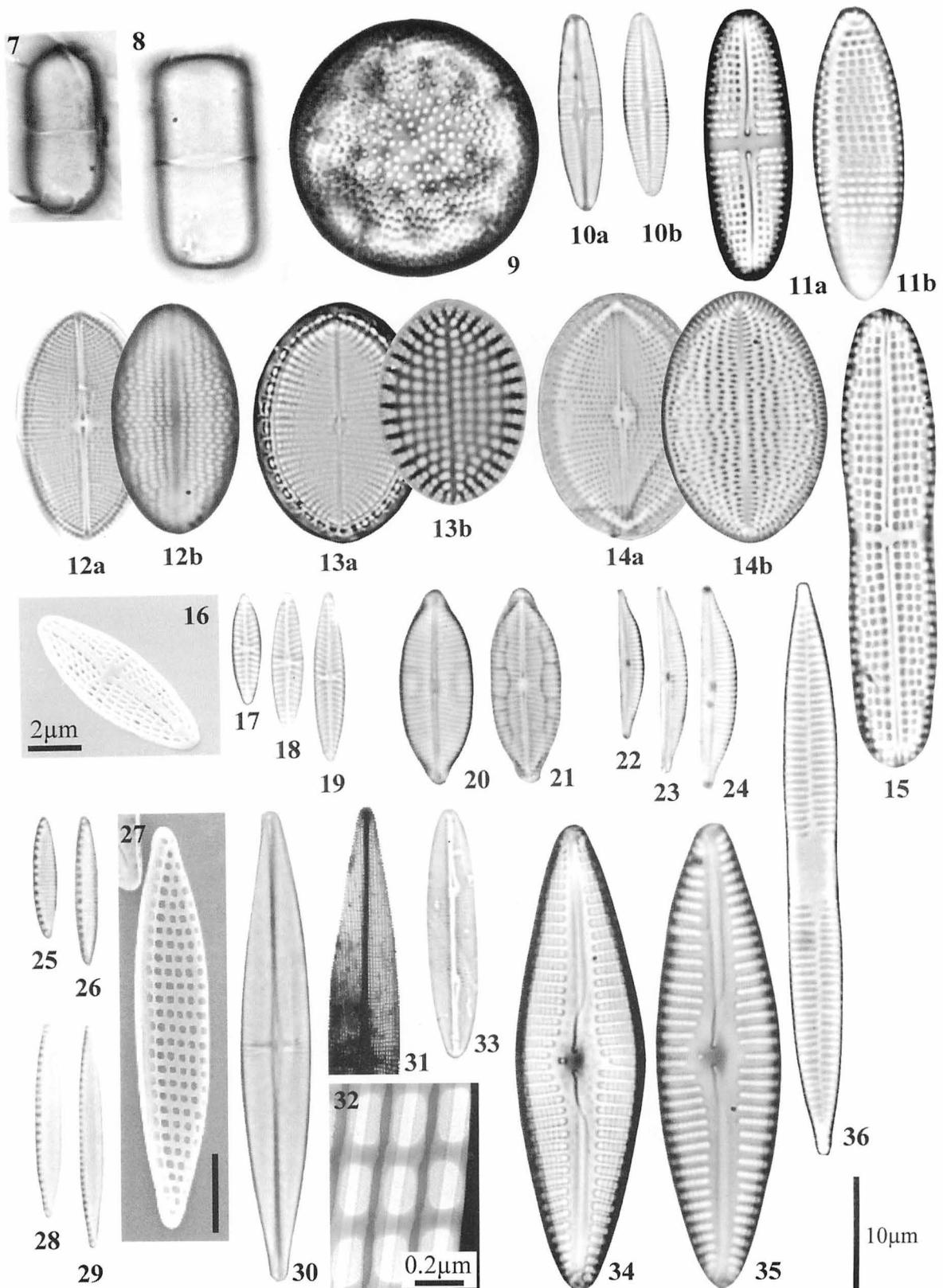
銚子川3地点より採集した付着藻類試料より、67分類群(緑藻 2分類群, ラン藻 7分類群, 珪藻 58分類群)を同定した(Table 1)。そのうち、河口域のSt. 1では、淡水性の糸状緑藻*Stigeoclonium* sp. (Fig. 2), *Plectonema* sp. (Fig. 3) および*Navicula tenelloides* Hustedt (Figs. 16-19)が, St. 2では*Isactis* sp. (Fig. 4)および*Plectonema* sp. がそれぞれ優占(5%<優占度)していた。また、河口域の2地点では、汽水域から沿岸域にかけて分布が知られている緑藻*Enteromorpha prolifera* (Mueller) J. Agardh (Fig. 5) および珪藻*Actinocyclus normanii* (Gregory ex Greville) Hustedt (Fig. 9), *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* Kützing (Fig. 11a, b), *Cocconeis plecentula* Ehrenberg (Fig. 12a, b), *C. scutellum* Ehrenberg (Fig. 13a, b), *C. shikinensis* Hid. Suzuki (Fig. 14a, b), *Haslea spicula* (Hickie) Lange-

Bertalot (Figs. 30-32), *Mastogloia pusila* Grunow (Figs. 20, 21), *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg (Fig. 36), *Cymbella japonica* Reich. (Figs. 34, 35)が準優占(1%<優占度<5%)して出現した。一方、淡水区間のSt. 3では、糸状ラン藻*Homoeothrix janthina* (Bornet & Flahault) Starmach (Fig. 6) および*Achnantheidium convergens* (Kobayasi) Kobayasi (Fig. 10a, b)が優占していた。各地点間における付着藻類組成の類似度は、St. 1-2間で0.362, St. 1-3間で0.000およびSt. 2-3間で0.001であった。

”シオアユ”の消化管内容物は主に藻類により占められ、53分類群(緑藻 2分類群, ラン藻 2分類群, 珪藻 49分類群)を同定した(Table 1)。そのうち、糸状緑藻*Stigeoclonium* sp. および糸状ラン藻*Plectonema* sp. の他、珪藻*Amphora actiuscula* Kützing (Figs. 22-24), *H. spicula*, *Melosira jurgensi* Agardh (Fig. 7), *M. varians* C. Agardh (Fig. 8), *N. tenelloides*, *Nitzschia frustulum* (Kützing) Grunow (Figs. 25-27), *N. palea* (Kützing) W. Smith (Figs. 28, 29)が優占して観察された。さらに、*E. protifera*, *Achnanthes kuwatiensis* Hendey (Fig. 15), *A. brevipes* var. *intermedia*, *A. normanii*, *Berkeleya rutilans* (Trentepohl) Grunow (Fig. 33), *C. scutellum*, *C. shikinensis*, *M. pusila* および *S. ulna* が準優占して観察された。”シオアユ”の消化管内容物の藻類組成と3地点における付着藻類群落の種類組成を比較した結果(Fig. 37), 類似度は3地点間で異なり(フリードマン検定,  $df = 2$ ,  $\chi^2 = 6.500$ ,  $P < 0.05$ ), St. 1およびSt. 3間で有意な差が認められた(ボンフェローニ型多重比較,  $P < 0.05$ )。

## 考察

銚子川河口域の付着藻類植生は淡水区間の種類組成と大きく異なり、淡水性から海産性まで塩分に対し様々な耐性を持つ藻類が観察された。また、河口域の調査地点では、小型羽



Figs 7–36. Fig. 7. *Melosira jurgensi*. Fig. 8. *Melosira varians*. Fig. 9. *Actinocyclus normanii*. Fig. 10. *Achnanthis convergens*; a. Raphe valve. b. Rapheless valve. Fig. 11. *Achnanthis brevipes* var. *intermedia*; a. Raphe valve. b. Rapheless valve. Fig. 12. *Cocconeis placentula*; a. Raphe valve. b. Rapheless valve. Fig. 13. *Cocconeis scutellum*; a. Raphe valve. b. Rapheless valve. Fig. 14. *Cocconeis shikinenis*; a. Raphe valve. b. Rapheless valve. Fig. 15. *Achnanthis kuwaitensis*. Figs. 16–19. *Navicula tenelloides*; 16. SEM photo, showing a frustule. Figs. 20, 21. *Mastogloia pusila*. Figs. 22–24. *Amphora actiuscula*. Figs. 25–27. *Nitzschia frustulum*; 27. SEM photo, showing a frustule. Scale = 2µm. Figs. 28–29. *Nitzschia palea*. Figs. 30–32. *Haslea spicula*; 31. TEM photo; 32. TEM photo, showing ricas. Fig. 33. *Berkeleya rutilans*. Figs. 34–35. *Cymbella japonoca*. Fig. 36. *Synedra ulna*.

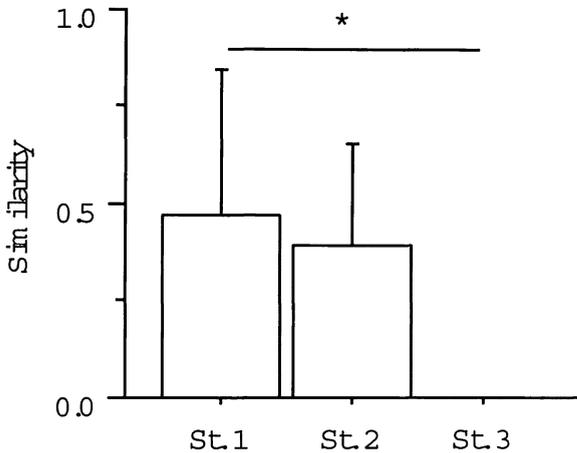


Fig. 37. Similarity values ( $n = 4$ ) between the algal compositions of the gut contents of ayu and of the benthic algal communities at the three study sites (St. 1, 2 and 3). St. 1 and 2 was in the estuary and St. 3 was in freshwater region. Vertical lines indicate standard deviations.

状珪藻 *M. tenelloides* が優占して出現した。本種は、湿地および藪類に着生する他、様々な電解質濃度の水域に出現することがと記載されており (Kramer & Lange-Bertalot 1997)、塩分に対し広い適応性を有していることが予想される。一方、淡水区間では、糸状ラン藻 *H. janthina* および *A. convergens* が優占していた。*H. janthina* の優占は、他の清澄河川においても頻繁に観察されており (Kobayasi 1972, 田中・渡辺 1990)、特にアユの採食により促進されることが知られている (Abe *et al.* 2000, 2001)。銚子川の淡水区間には、アユの他、ボウズハゼ (*Sicyopterus japonicus* (Tanaka)) が多数生息しており、これら藻食性魚類の強い採食圧は、淡水区間の付着藻類群落に大きな影響を及ぼしていることが予想される。

一般に、河口域では、川の流が弱く土砂の堆積が顕著となるため、腐食連鎖あるいは植物プランクトンを1次生産者とする食物連鎖が主体と考えられている (Vannote *et al.* 1980)。しかし、本研究では、銚子川河口域にて捕獲したアユ、いわゆる”シオアユ”の消化管内において、河口域に優占あるいは準優占する付着藻類が数多く認められた。さらに、河口域での潜水調査により、河床の石に付着した藻類をアユが採食していることも観察されており、付着藻類は河口域に留まる”シオアユ”にとって重要な食料源になっていることが考えられる。海岸に接した急峻な斜面を流れ下る日本の清澄河川では、河口付近においても藻類の基質となる転石が散在し、河床まで十分に太陽光が届く環境にある。そのため、河口域生態系においても付着藻類が重要な1次生産者として機能しうるものと考えられる。

## 謝辞

銚子川のシオアユに関する情報を頂いた日本放送協会田辺陽氏、およびシオアユの捕獲にあたりご協力頂いた新村安雄氏および銚子川内水面漁協の皆様は厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- Abe, S., Uchida, K., Nagumo, & Tanaka, J. 2001. Effects of a grazing fish, *Plecoglossus altivelis* (Osmeridae), on the taxonomic composition of freshwater benthic algal assemblages. *Arch. Hydrobiol.* 150: 581-595.
- Abe, S., Katano, O., Nagumo, T. & Tanaka, J. 2000. Grazing effects of ayu, *Plecoglossus altivelis*, on the species composition of benthic algal communities in the Kiso River. *Diatom* 16: 37-43.
- 後藤敏一 1978. 淀川汽水域の付着藻類(2). 近畿大学教養部研究紀要 9: 15-47.
- 後藤敏一 1979. 淀川汽水域の付着藻類(3). 陸水学雑誌 40: 191-200.
- 後藤敏一 1986. 熊野川河口の珪藻群集(2). *Diatom* 2: 103-115.
- Kobayasi, H. 1972. Chlorophyll content and primary production of the sessile algal community in the mountain stream Chigonozawa running close to the Kiso Biological Station of the Kyoto University. *Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Biol.* 5: 89-107.
- 小林艶子 1981. 桑名市汽水域のケイ藻. 横浜市立大学論集自然科学編 32: 73-88.
- 小島 力 1950. 多摩川汽水域珪藻群落について. 陸水学雑誌 15: 56-66.
- Kraemer, K. & Lange-Bertalot, H. 1997. Bacillariophyceae. I. Teil: Naviculaceae. 876 pp. *In: Ettl, H., J., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 2/1. Gustav Fischer, Stuttgart.*
- 真山茂樹・小林 弘 1982. 青野川のケイソウ. 東京学芸大学紀要 4 部門 34: 77-107.
- McIntire, C. D. & Moore, W. W. 1977. Marine littoral diatoms: ecological considerations. 333-371. *In: D. Werner (ed) The biology of diatoms. Blackwell Scientific Publications, Oxford.*
- 南雲 保 1995. 簡単に安全な珪藻被殻の洗浄法. *Diatom* 10: 88.
- Nagumo, T. & Hara, Y. 1990. Species composition and vertical distribution of diatoms occurring in a Japanese mangrove forest. *Jpn. J. Phycol.* 38: 333-343.
- 長田敬五・南雲 保 2001. 珪藻研究入門. 日本歯科大学紀要(一般教育系) 30: 131-142.
- 田中志穂子・渡辺仁治 1990. 日本の清澄河川における代表的付着藻類群集 *Homoeothrix janthina*・*Achnanthes japonica* 群集の形成. *藻類* 38: 167-177.
- Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R. & Cushing, C. E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.
- 山川清次 1994. 嘉瀬川河口の珪藻. *Diatom* 9: 41-72
- 造力武彦・広瀬弘幸 1975. 淀川汽水域の藻類について. *藻類* 23: 60-66.

(Received 21 Feb. 2003, Accepted 7 May 2003)



## 広島湾の岩礁性藻場をつくる海藻の現存量とその季節変化

内村真之<sup>1\*</sup>・新井章吾<sup>2</sup>・吉川浩二<sup>3</sup>・吉田吾郎<sup>3</sup>・寺脇利信<sup>3</sup><sup>1</sup> 科学技術振興財団 (〒332-0012 埼玉県川口市本町 4-1-8, 勤務地; 瀬戸内海区水産研究所 〒739-0425 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5)<sup>2</sup> (株) 海藻研究所 (〒811-0114 福岡県粕屋郡新宮町湊坂 3-9-4)<sup>3</sup> 瀬戸内海区水産研究所 (〒739-0425 広島県佐伯郡大野町丸石 2-17-5)

浅海の岩礁域において大型海藻類により形成される藻場は、潮間帯やサンゴ礁域等とともに、海洋生態系における不可欠な構成要素である(山本 1973)。藻場は、多くの魚介類の産卵・保育場となり、また、餌料等を提供することから、漁業生産上きわめて重要である(日本水産資源保護協会 1984)。加えて、藻場は、近年問題となっている大気中のCO<sub>2</sub>濃度の増加に対し、有効な炭素貯蔵場として着目されている(Smith 1981, 徳田ら 1987)。日本沿岸の岩礁域で藻場をつくる大型海藻類の生物学的特性や、魚類などの動物群集の生活史における藻場の役割、および藻場造成の具体的な手法については、日本水産資源保護協会(1984)の報告が出されている。またその後、新たな知見を加えた、藻場の機能と造成に関する総説も刊行された(水産庁中央水産研究所 1997)。

瀬戸内海西部の広島湾では、植物プランクトンによる一次生産を基礎としたエネルギーフローならびに物質循環の機構の解明が進められてきた(岡市ら 1996)。しかし、同様に重要とされている藻場における一次生産の役割についての知見は、きわめて少ない。

浅海域の生物生産機能および物質循環機構に果たす藻場の役割をより正確に解明するためには、海藻類の総現存量の把握に加え、海藻体による炭素・窒素などの吸収・固定量、体外排出量、呼吸や枯死による流出量、藻食動物による被食量などの収支を把握することが必要である。広島湾の岩礁性藻場に関しては、生育する海藻類の水平垂直分布様式の把握(寺脇ら 2001)に続いて、炭素・窒素含量とその季節変化が解明(吉田ら 2001)された。そこで、本研究は、広島湾内の主要な岩礁性藻場における刈り取り調査の結果及び、藻場面積に関する既存知見(環境庁 1994)から、広島湾内の海藻類

の総現存量を概算した。また、算出された海藻類の総現存量を炭素および窒素量に換算し、広島湾における岩礁性藻場の物質循環機能を解明する基礎的知見を得たので報告する。

環境庁自然保護局(1994)による1991年時点の広島湾における岩礁性藻場の類型別の面積をTable 1に示した。合計値は、呉湾部で5 ha、広島湾北部で4 ha、広島湾中央部で19 ha及び、広島湾口・安芸灘部で477 haの、合計505 haであった。従って、広島湾における岩礁性藻場は、1991年時点において総面積505 haの内、呉湾部に1%、広島湾北部に1%、広島湾中央部に4%及び、広島湾口・安芸灘部に94%が分布していた。広島湾全域に分布するのはガラモ場のみで、カジメ場およびテングサ場の全てアオノリ・アオサ場及び、その他の大部分が広島湾口・安芸灘部に分布した。

広島湾内の本土側及び、島嶼部の南東方向に海面が開けている5地点を調査地として選定しFig. 1に示した。すなわち、広島県佐伯郡大野町の役生鼻地先(St. 1, 大野と略する)、広島県佐伯郡宮島町の厳島青海苔浦地先(St. 2, 厳島)、広島県大竹市の阿多田島観音鼻地先(St. 3, 阿多田島)、山口県岩国市柱島の新宮鼻地先(St. 4, 柱島)及び、山口県大島郡東和町屋代島の浅石の瀬(St. 5, 屋代島)である(Fig. 1)。寺脇ら(2001)による岩礁性藻場をつくる湾内の海藻類の水平・垂直分布様式をもとに、主要な9種の湾内の代表的群落において現存量を調査した。それぞれの種類の代表的群落の調査地および水深帯は、ヒジキ *Sargassum fusiforme* (Harvey) Setchell が阿多田島および屋代島の潮間帯(水深 +1~0 m)の岩上、クロメ *Ecklonia kurome* Okamura が阿多田島、柱島及び、屋代島の水深 4~6 m の礫上、ノコギリモク *Sargassum macrocarpum* C. Agardh が阿多田島及び、柱島の

Table 1. Areas of seaweed beds in Hiroshima Bay (ha.).

Classification of seaweed bed	KureBay Area	Northern Area	Central Area	Mouth and Aki Sea Area	Total
<i>Sargassum</i> bed	2	2	19	148	171
Kelp ( <i>Eisenia</i> and <i>Ecklonia</i> ) bed	0	0	0	37	37
<i>Undaria</i> bed	0	0	0	0	0
Red turf	0	0	0	33	33
Green turf	3	0	0	124	127
the others	0	2	0	135	137
Total	5	4	19	477	505
% of total	1.0	0.8	3.8	94.4	100

\* 現住所; 海洋科学技術センター (〒237-0061 神奈川県横須賀市夏島町 2-5)

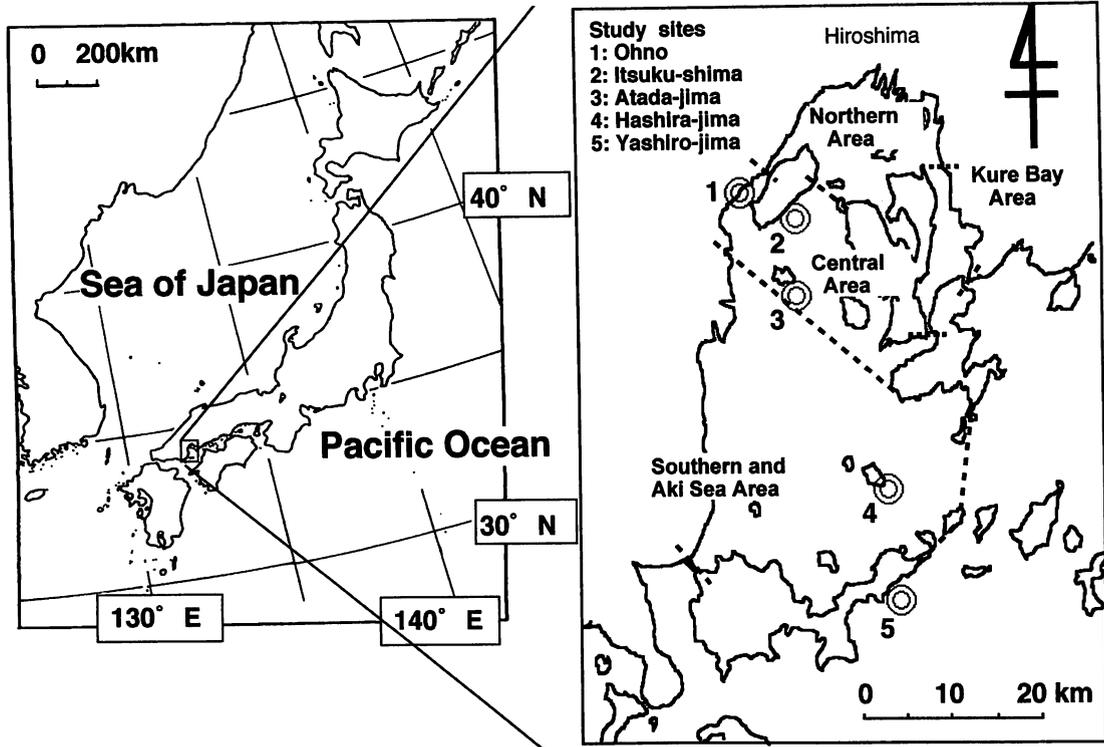


Fig. 1. Location of the five sampling sites and the divided four area of Hiroshima Bay

水深 1~3 m の礫上, アカモク *Sargassum horneri* (Turner) C. Agardh が柱島の水深 0~1 m の岩と礫の境界域, ワカメ *Undaria pinnatifida* Suringar が柱島の水深 0~1 m の岩と礫の境界域, マクサ *Gelidium elegans* Kützinger が阿多田島の潮間帯 (水深 +1~0 m) の岩上, アナアオサ *Ulva pertusa* Kjellman が大野の潮間帯 (水深 +2~0 m) の岩上, フサイワズタ *Caulerpa okamurae* Weber-van Bosse in Okamura が阿多田島の水深 5~6 m の米粒大の小礫混じりの砂泥上, ヤハズグサ *Dictyopteris latiuscula* (Okamura) Okamura が厳島の水深 0~1 m の岩上である。

1999年4月(春), 1999年7~8月(夏)及び, 1999年12月~2000年2月(冬)に, 一辺50cmの方形枠を用い, 着生基質上の海藻類を3枠採取した。大型褐藻類については, 採取枠の近辺における大型個体10本の全長を測定し平均長を求めた。また, 成熟器官の有無を記録した。採取した海藻の藻体を実験室に持ち帰り, 夾雑物を海水でできるだけ洗い落とし, ペーパータオルで表面の余分な水分を取り除いた後測定し湿重量 (kg w. w.) を測定した。さらに, 試料の一部は, 恒温乾燥機 (SANYO MOV-212F(U)) により 85°C で恒量に達するまで乾燥させ, 乾重量 (kg d. w.) を測定し乾重量/湿重量比を求めた。

環境庁の第4回自然環境保全基礎調査(1994)を基に, 屋代島以北の広島湾を, 呉湾部, 湾北部, 湾中央部および湾口・安芸灘部に4区分して (Fig. 1), それぞれの岩礁性藻場面積を集計した。各調査測点における海藻類の年間最大現存量及び, 乾・湿重量比の結果は, 上記の環境庁報告書(1994)における藻場の類型と対応させて整理した。すなわち, 「ガラモ場」としてホンダワラ類3種の5測点 (ヒジキ2測点, アカ

モク1測点およびノコギリモク2測点)の結果を, 同様に「カジメ場」としてクロメの3測点の結果を, 「テングサ場」としてマクサの1測点, 「アオノリ・アオサ場」としてアナアオサの1測点, 「その他」としてヤハズグサおよびフサイワズタの2測点の結果を対応させ, 湾内の総現存量の推定に用いた。

現存量および藻長の季節変化

阿多田島のヒジキ群落では, 春に, 藻長62cm, 現存量4.7

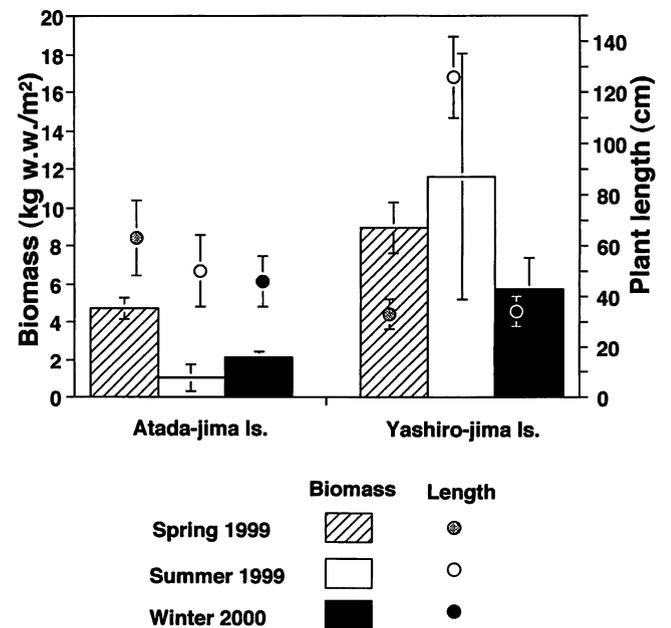


Fig. 2. Seasonal changes in the biomass and plant length of *Sargassum fusiforme* at each station in Hiroshima Bay.

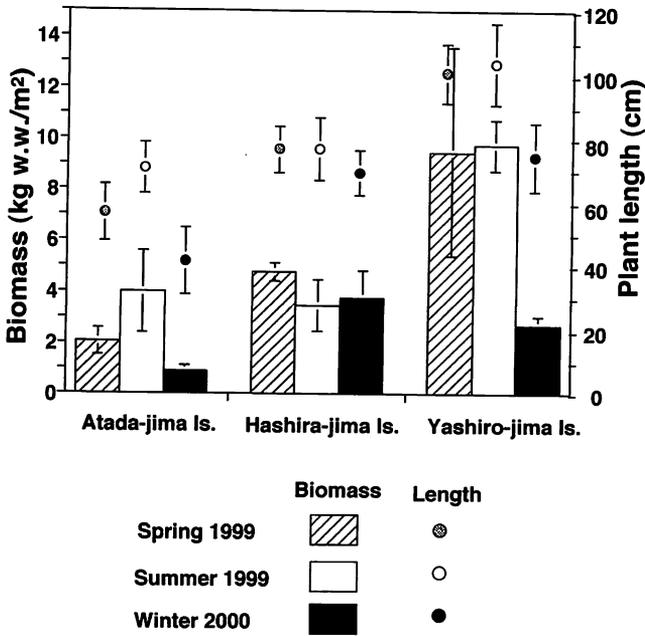


Fig. 3. Seasonal changes in the biomass and plant length of *Ecklonia kurome* at each station in Hiroshima Bay

kg w.w./m<sup>2</sup> (ヒジキの占める割合 95%; 95%と略記) で、屋代島では、夏に、藻長 126 cm, 現存量 11.6 kg w.w./m<sup>2</sup> (95%) で年間最大であった。最大藻長及び、現存量は阿多田島より屋代島の方が大きく、両地点での季節消長が異なった (Fig. 2)。

阿多田島のクロメは、夏に、藻長 71 cm, 現存量 4.0 kg w.w./m<sup>2</sup> (100%) で年間最大であった。柱島では、藻長では春及び、夏に 77 cm, 現存量では春に 4.8 kg w.w./m<sup>2</sup> (99%) で年間最大であった。屋代島では、夏に、藻長 104 cm, 現存量 9.8 kg w.w./m<sup>2</sup> (100%) で年間最大であった。藻長および現存量は、屋代島で大きく、阿多田島および柱島では小さかった。屋代島および阿多田島では季節的消長が明瞭であったが、柱島では季節消長が不明瞭であった (Fig. 3)。

阿多田島のノコギリモク群落では、生殖器床を形成していた春に、藻長 155 cm, 現存量 6.9 kg w.w./m<sup>2</sup> (99%) で年間最大であった。柱島でも、生殖器床を形成していた春に、藻長 221 cm, 現存量 12.2 kg w.w./m<sup>2</sup> (100%) で年間最大であった (Fig. 4)。

柱島のアカモク群落では、藻長は冬に 492 cm, 現存量では生殖器床を形成していた春に 16.8 kg w.w./m<sup>2</sup> (91%) で年間最大であった (Fig. 5)。

ワカメ藻体は春にのみに認められ、生殖葉を備えており、藻長 65 cm, 現存量 4.3 kg w.w./m<sup>2</sup> (93%) であった (Fig. 5)。

マクサの平均藻長は 3 調査時期とも 14 cm で変わらず、現存量は春に 2.2 kg w.w./m<sup>2</sup> (70%) で年間最大であった (Fig. 5)。

アナアオサは冬に、現存量が 1.4 kg w.w./m<sup>2</sup> (100%) で年間最大であった (Fig. 5)。

フサイワズタは春に、現存量が 5.5 kg w.w./m<sup>2</sup> (98%) で年

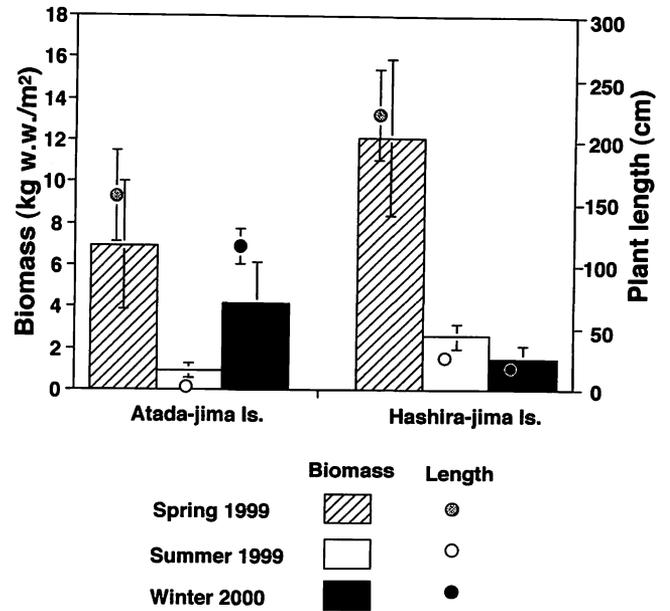


Fig. 4. Seasonal changes in the biomass and plant length of *Sargassum macrocarpum* at each station in Hiroshima Bay

間最大であった (Fig. 5)。

ヤハズグサは夏に、現存量が 3.0 kg w.w./m<sup>2</sup> (98%) で年間最大であった (Fig. 5)。

### 藻体の乾・湿重量比

それぞれの海藻を各調査地点毎及び、各季節 (春, 夏, 冬)・各部位毎に 3~5 サンプルを測定し平均した (Table 2)。

ヒジキ: 茎・根部で 18.1% (±3.3) 及び、枝・葉部で 13.0% (±1.1) を平均し乾・湿重量比 15.6% (±3.6) が得られた。

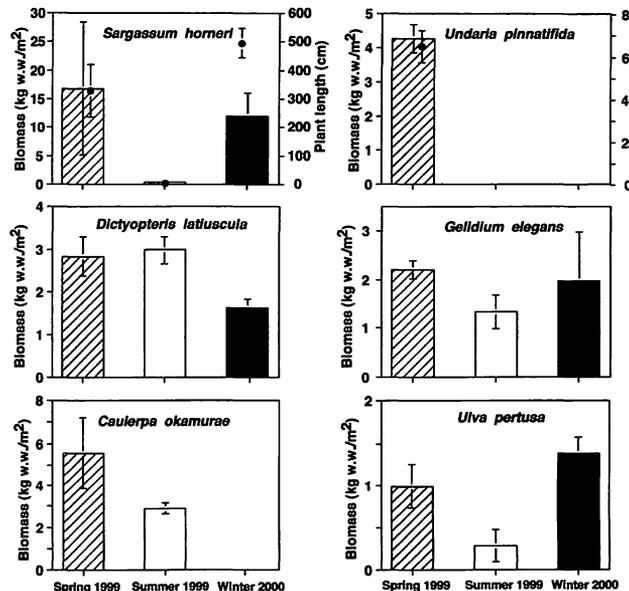


Fig. 5. Seasonal changes in the biomass and plant length (only *Sargassum horneri* and *Undaria pinnatifida*) at each station (*Sargassum horneri*, *Undaria pinnatifida*: Hashira-jima, *Gelidium elegans*, *Caulerpa okamurae*: Atada-jima, *Ulva pertusa*: Ohno, *Dictyopteris latiuscula*: Itsuku-shima) in Hiroshima Bay

Table 2. Biomass of seaweeds beds in luxuriant season and ratio of weight in dry/wet in Hiroshima Bay

Classification of seaweed bed	Number of survey point (Dominant species)	Average biomass in wet weight (kg. w. w. /m <sup>2</sup> )	R. D/W * (%)	Average biomass in dry weight (kg. d. w. /m <sup>2</sup> )
<i>Sargassum</i> bed	5 ( <i>S. fusiforme</i> , <i>S. horneri</i> , <i>S. macrocarpum</i> )	11.5	20.0	2.3
Kelp ( <i>Eisenia</i> and <i>Ecklonia</i> ) bed	3 ( <i>E. kurome</i> )	6.2	17.0	1.1
<i>Undaria</i> bed	1 ( <i>U. pinnatifida</i> )	4.3	11.3	0.5
Red turf	1 ( <i>G. elegans</i> )	2.2	27.8	0.6
Green turf	1 ( <i>U. pertusa</i> )	1.4	20.4	0.3
Various mixed vegetation	2 ( <i>D. latiuscula</i> , <i>C. okamurae</i> )	4.2	14.3	0.6

\* ratio of dry weight/wet weight x 100

クロメ：根部20.4%，茎部17.0%，中央葉部15.6%及び、側葉部を平均し17.0% (±2.5) が得られた。

ノコギリモク：茎・根部23.5%，葉部21.6%，気胞部19.9%及び、枝部29.2%を平均し、23.5% (±4.1) が得られた。

アカモク：仮根部25.9%，茎部23.8%，葉部22.8%，気胞部15.2%，枝部19.0%及び、生殖器床部18.4%を平均し20.8% (±4.0) が得られた。

ワカメ：根部12.1%，成実葉部14.4%，茎部8.6%及び、葉部9.9%を平均し11.3% (±2.5) が得られた。

マクサ：各調査地点、各季節の値を平均し27.8% (±4.3) が得られた。

アナアオサ：各調査地点、各季節の値を平均し20.4% (±4.2) が得られた。

フサイワズタ：各調査地点、各季節の値を平均し10.3% (±4.2) が得られた。

ヤハズグサ：各調査地点、各季節の値を平均し18.3% (±1.8) が得られた。

広島湾で岩礁性藻場をつくる主要な海藻類の代表的群落における年間最大現存量(w. w. /m<sup>2</sup>)は、以下のようにまとめられる。すなわち、ヒジキが屋代島で11.6 kg (夏)、クロメが屋代島で9.8 kg (夏)、ノコギリモクが柱島で12.2 kg (春)、アカモクが柱島で16.8 kg (春)、ワカメが柱島で4.3 kg (春)、マクサが阿多田島で2.2 kg (春)、アナアオサが大野で1.4 kg (冬)、フサイワズタが阿多田島で5.5 kg (春) 及び、ヤハズグサが巖島で3.0 kg (夏) であった。以下、それぞれの種について他海域との比較を交え考察を加える。

又、代表的な大型海藻の生育密度は、Table 3 に記した。

ヒジキ：関東と沖縄に生育するヒジキの藻長は5月に最大になり、その後古い藻体が枯死流失して最小になる(新井・新井 1983, 寺脇 1985, 当真 1993)。ヒジキの現存量(w. w. /m<sup>2</sup>)は、千葉県において3月に19.8 kg (片田 1940)、長崎県において4月に10.6 kg (西川・小川 1977)、沖縄県において4月に15 kg (当真 1993) の値が得られている。また、ヒジキの乾重量については、千葉県において4月に0.64 kg d. w. /m<sup>2</sup> という値が得られている(片田 1952)。今回の屋代島における、最大現存量11.6 kg はその他の海域の現存量とほぼ同量であった。

クロメ：クロメの藻体は、日本沿岸ではおおむね、春から夏に最大となり、秋から冬に最小となることが知られている(成原・大木 1990; 電力中央研究所 1990; 筒井・大野 1992; 小島・谷口 1994; 石田・由木 1996; Tsutsui *et al.* 1996; 村瀬・大貝 1996)。しかし、クロメの個体密度及び、現存量については報告がきわめて少ない。広島湾に隣接する周防灘の上関町長島地先の水深10 m において、クロメは個体密度が24~36 inds./m<sup>2</sup> で、最大現存量が8月(夏)に5.3 kg w. w. /m<sup>2</sup> (村瀬・大貝 1996) である。今回の広島湾の調査において、クロメは湾口部の屋代島で個体密度が43~76 inds./m<sup>2</sup> で、長島地先より高く夏の最大現存量9.8 kg w. w. /m<sup>2</sup> も長島地先の2倍近く大きかった。このことは、広島湾の屋代島地先では藻長が最大時に104 cm に達し、長島地先の59 cm の2倍近く大きいことによると考えられる。一方、湾中央部の柱島では、クロメは季節消長が唯一不明瞭で、個体密度および現存量も小さくなった。広島湾におけるクロメは、湾奥に生育しているものほどその大きさ・密度・現存量は低くなる。そして、一般的に夏場に一番現存量が増えると考察

Table 3. Density (ind./m<sup>2</sup>) of seaweed in Hiroshima Bay

Species	Station	Spring 1999	Summer 1999	Winter 1999
<i>Sargassum horneri</i>	Hashira-jima	5.2±0.0		64.0±35.6
<i>Sargassum macrocarpum</i>	Atada-jima	52.0±20.8	57.2±38.4	76.0±14.4
	Hashira-jima	50.8±6.0	121.2±41.6	130.8±38.8
<i>Ecklonia kurome</i>	Atada-jima	9.2±2.4	10.8±2.4	10.2±2.4
	Hashira-jima	24.0±4.0	13.2±2.4	22.8±10.0
	Yashiro-jima	76.0±34.8	42.8±20.0	48.0±14.4
<i>Undaria pinnatifida</i>	Hashira-jima	42.8±10.0		

される。以上のように、同一湾内の湾口部から湾奥へかけての異なった環境条件下におけるクロメの季節消長と現存量の特徴は、本研究において初めて明らかにされた。

ノコギリモク：ノコギリモク群落においては、日本海側の山口県深川湾において、年間最大現存量が5月で1.2 kg d.w./m<sup>2</sup> (Murase & Kito 1998)、能登飯田湾においては4月に7.0 kg d.w./m<sup>2</sup>という高い値が報告されている(谷口・山田 1978)。このような海域間の違いには、群落中の生育水深の違いによる個体サイズの違いが影響し、深川湾の群落では水深8 mで、平均1.9 mである一方、飯田湾では水深4~6 mで、平均3.7 mである (Murase & Kito 1998)。

一方、瀬戸内海においては向島において、*S. serratifolium* (当時のノコギリモクの学名) が4.93 kg d.w./m<sup>2</sup> (Mukai 1971) と報告されており、そのときの藻体長は約1.5 m、個体数密度は6.1 inds./m<sup>2</sup>であった。この結果は、今回の阿多田島における最大現存量と藻体長の結果(6.9 kg w.w./m<sup>2</sup>, 155 cm, 個体数密度は約13.0 inds./m<sup>2</sup>)と同様である。しかし、今回の結果でも柱島の最大現存量及び、藻体長は12.2 kg w.w./m<sup>2</sup>, 221 cmであり、同じ広島湾内においても生育場所の違いによって群落の生態学的特性が異なることが示唆される。ちなみに、柱島における最大現存量を乾重量/湿重量比23.5%として乾重量に換算すると、およそ2.9 kg/m<sup>2</sup>となり、深川湾の結果より若干大きい値となった。

アカモク：他海域のアカモクの生態調査では、松島湾において年間最大現存量(w.w./m<sup>2</sup>)が、3月に19.2 kg、そのときの個体数密度は70 inds./m<sup>2</sup>程度であり(谷口・山田 1988)、今回の調査における冬の柱島の結果16.8 kg, 64 inds./m<sup>2</sup>はほぼ同様な値を示した。

今回の調査地の一つである屋代島の北岸伊保田地先のアカモク群落では、3月に局地的に27.7 kgの最大現存量が記録されている。しかし、アカモクの群落内における分布は極めて不均一であることが多く、群落内を平均すると3.6 kg程度であった(中村・宮後 1983)。

ワカメ：ワカメは、食用海藻として一般に知られており、養殖技術の開発に資する観点からの研究が豊富である(斉藤 1962; 野中・岩橋 1962; Akiyama & Kurogi 1982; 芳永・八柳 1960)。しかし、天然のワカメの季節的消長に関する研究はきわめて少ない。高知県須崎湾において、ワカメは湾中央部の水深0.5~6 mに、1月(冬)に幼体が出現し、4月(春)に最大藻長89~116 cmに達し、3~6月に遊走子の放出が観察された(筒井・大野 1993)が現存量については明らかにされていない。広島湾において、ワカメは藻長65 cmで須崎湾よりも小型であったが、春に認められて生殖葉を備えていたことから、季節消長では須崎湾と同様であると推察される。なお、ワカメの乾/質重量比11.3%(±2.5)が他の海藻種と比べて小さいことから、藻体が相対的に薄く、水分含量の大きいことが推察される。

マクサ：静岡県下田市におけるマクサの藻長は、5月に最大になり、9~11月に最小であった(山崎 1962)。同じ地域における野中ら(1962)の調査においては、藻長と重量の最

大値は6~7月に、最小値は11~12月に得られている。湿重量の最大値は2.38 kgであり、最小値は0.98 kgであった。今回の調査の阿多田島の2.2 kgは下田のマクサと同量と言てよい。

アナアオサ：アナアオサは、富栄養化の進行とともに内湾域でその増殖が問題になってきた種類である(大野 1999)。特に問題となっているのは、干潟や砂浜域に大量に集積する浮遊性のタイプであり、岩礁に固着するタイプの生態学的研究は意外と少ない。固着性アオサ類の現存量の報告としては、東京湾における50-170 g d.w./m<sup>2</sup> (*Ulva* sp.) (工藤 1999)、高知県浦の内湾の360-980 g w.w./m<sup>2</sup> (*Ulva* sp.) (大野 1988)があり、国外ではフランス地中海沿岸における700-800 g d.w./m<sup>2</sup> (*U. rigida*) (Casabianca de & Posada 1998)、インドのOkha海岸の*Ulva* spp.による最大1400 g w.w./m<sup>2</sup> (Ohno & Mairh 1982)の報告がある。

一方浮遊性のアオサについては、波打ち際や海底に堆積した場所では瀬戸内海山口湾の5.3 kg w.w./m<sup>2</sup>の報告(Uno *et al.* 1983)がある。今回の調査におけるアナアオサの最大現存量(1.4 kg/m<sup>2</sup>)は、おおむね他の場所の固着性であるアオサ群落の最大現存量の範囲内にあると考えられる。アオサ類は現存量では大型褐藻類には及ばないものの、埋め立て等の開発により、これらの藻場が消失した広島湾奥部の人工海岸部や港湾内においても、固着性、浮遊性を問わず、大量の増殖が見られるため、これらの場所において重要な生態学的役割を果たしている可能性がある。

フサイワツタ：フサイワツタは、沖縄県以外の日本の沿岸域に広く一般的に分布している。また、日本だけでなく韓国の東・南部(Kang 1966)や、中華人民共和国の福建省にも分布している(Tseng 1983)。このようにアジアに広く分布しているにもかかわらず、その現存量を報告した例はほとんど無い。

イワツタ類は通常、潮間帯以深の岩礁上に生育する(千原 1975)が、砂礫混じりの砂地にも群落を作ったり(内村ら 2001)、フサイワツタの1品種である*C. okamurae* f. *oligophylla* は、漸深帯の泥質の海底に普通にも生育する(Segawa and Ichiki 1959)。

日本におけるイワツタ類の現存量の報告は見つけられなかったが、海外では現在、地中海において大繁殖し問題になっているイチイヅタが、年間を通じて480~700 g d.w./m<sup>2</sup>で7月に最大となる(Meinesz *et al.* 1994)。同じイチイヅタの、アドリア海クロアチア沿岸では、400 g d.w./m<sup>2</sup>であったと報告されている(Zavadnik *et al.* 1998)。この値は、阿多田島のフサイワツタとほぼ同範囲内と考察される。

#### 広島湾における海藻藻体の炭素および窒素総量

今回の調査においては、いずれの種類の藻場でも優占種が重量の70%以上であったので、炭素および窒素総量を求めるにあたっては、優占種についての乾/湿重量比の値を用いて試算することとする。本研究のそれぞれの海藻類の現存量の年間最大値(湿重量)及び、乾・湿重量比から乾重量によ

Table 4. Areas (ha.), Biomass (kg.d.w.), Carbon amount (kg) and Nitrogen amount (kg) of seaweed bed in Hiroshima Bay

Classification of seaweed bed	Area (ha.)	S.C. (kg d.w./m <sup>2</sup> )	Seaweed amount (ton d.w.)	Carbon contents (%)	Carbon amount (ton)	Nitrogen contents (%)	Nitrogen amount (ton)
<i>Sargassum</i> bed	171	2.3	3933	32.5	1278	2	79
Kelp ( <i>Eisenia</i> and <i>Ecklonia</i> ) bed	37	1.1	407	32.5	132	2	8
<i>Undaria</i> bed	0	0.5	0	32.5	0	2	0
Red turf	33	0.6	198	32.5	64	2	4
Green turf	127	0.3	381	27.5	105	2	8
その他	137	0.6	822	30.0	247	2	16
Total	505		5741		1826		115
% of total	100						

る現存量を算出した。これを環境庁 (1994) による藻場類型と対応させて整理し Table 4 に示した。ガラモ場 (*Sargassum* bed) については、ヒジキ 2 測点、ノコギリモク 2 測点、アカモク 1 測点、計 3 種 5 測点の現存量を平均した。同様にカジメ (クロメ) 場 (*Ecklonia* bed) については、3 測点の現存量を平均して対応させた。現存量 (d.w./m<sup>2</sup>) は、ガラモ場で 2.3 kg と最も大きく、ついでクロメ場の 1.1 kg と続き、それ以外では約 0.5 kg であった。

広島湾に生育する海藻類の炭素含量は、種類別、部位別の季節変化を詳細に明らかにした研究から、緑藻類で 25~30%、褐藻類で 30~35%、サンゴモ類を除く紅藻類で 30~35% として概算できることが明らかにされている (吉田ら 2001)。また、広島湾に生育する海藻類の窒素含量は、同様に 1~3% である (吉田ら 2001)。そこで、本研究では、平均値として炭素含量に、緑藻 27.5%、褐藻及び、紅藻 32.5%、また、窒素含量に 2% を用い、広島湾における海藻体中の炭素・窒素含量を算出した (Table 4)。広島湾においては、繁茂期に海藻体総量が 5741 トン (乾燥重量)、海藻体中の炭素総量が 1826 トン及び、海藻体中の窒素総量が 115 トンと概算された。なお、海藻体総量および海藻体中の炭素・窒素量は、各類型の藻場面積に比例して、呉湾部及び、広島湾北部ではきわめて小さく、広島湾口・安芸灘部で大部分を占めることが明らかとなった。

広島湾内にはワカメが出現するものの、冬の季節種であるため、環境庁 (1994) による藻場面積の調査時に確認されなかったと考えられ、本研究での評価に加えられなかった。一方、ここで用いた藻場面積は、同一地点に数類型の藻場が併記されていた場合、重複して集計している。また、本研究においては、調査の測点としてそれぞれの種類の代表的な群落選ばれ、比較的密生域で刈り取りが行なわれたことから、現存量、炭素及び、窒素総量を過大に評価している恐れを含むことに留意が必要である。広島湾においては、我が国外海域で観察される「流れ藻」のように、海藻の藻体を広域に輸送する機能がほとんど無く、海藻群落による一次生産はほとんどが近傍において消費あるいは分解され、藻体中に吸収された炭素及び窒素は、何らかの形態で循環及び蓄積しているものと考えられる。広島湾における海藻群落による一次生産の果たしている機能の解明は今後の課題である。

他海域においては、様々な手法により海藻群落の生産量が

測定されている。特に大型褐藻類については、いくつかの種類について年間純生産量と最大現存量の比率が求められており、ノコギリモクの群落で年間の純生産量は、最大現存量の 1.4 倍 (深川湾, Murase *et al.* 2000), 1.2 倍 (飯田湾, 谷口・山田 1978), アカモク群落で、1.1 倍 (松島湾, 谷口・山田 1988), アラメ群落で 1.0 倍 (松島湾, 吉田 1970), カジメ群落で 1.0 倍 (Yokohama *et al.* 1987) の報告が成されている。小型海藻類においては、生産量と現存量の関係についての報告は少ないが特に、アナアオサのような短命の海藻は、波の影響で着生基盤から離れる個体も多く、相当個体の入れ替わりがあるものと考えられ、生産量は最大現存量よりもかなり大きな値となることが予想される。

本調査結果から、全体的に見た広島湾の特徴は、内湾的な性格の強い湾奥部では、アオサ群落の発達、また自然海岸の多く残る島嶼部では、マクサなどの小型海藻に加え、水深勾配の大きい岩礁域ではホンダワラ類やクロメの群落の発達が見られる。それぞれの海藻群落は、他の海域と同様の現存量等を有することから、極めて多様な海藻群落が存在し、それぞれ特徴的な生態学的機能を有していることが考えられる。今後はそれぞれの群落において、流失・被食量なども含めた年間純生産量の推定を行なうことが広島湾における藻場の機能の解明に必要なと思われる。

#### 謝辞

本研究は農林水産技術会議のプロジェクト研究「森林・海洋等における CO<sub>2</sub> 収支の評価の高度化」及び、「環境研究・自然循環」の一部としても実施した。現地調査地点の確保において、大野町、阿多田、柱島、東和町の各漁業協同組合、広島県水産試験場、山口県水産総合研究センター内海部の皆様に大変お世話になった。

#### 参考文献

- Akiyama, K. & Kurogi, M. 1982. Cultivation of *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, the decrease in crops from natural plants following crop increase from cultivation. Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. 44: 91-100.
- 新井朱美・新井章吾 1983. ヒジキとウミトラノオの入植に影響する諸条件. 水産増殖 30: 184-191.
- Casabianca, M.L. de & Posada, F. 1998. Effect of environmental parameters on the growth of *Ulva rigida* (Thau Lagoon, France). Bot. Mar. 41:

- 157-165.
- 千原光雄 1975. 学研中高生図鑑 12 海藻. 学習研究社, 東京.
- 電力中央研究所 1990. 海中砂漠緑化技術の開発第3報クロメの成長と生育制限要因. 電中研研報 U90044: 1-25.
- 石田健次・由木雄一 1996. 島根県鹿島沿岸におけるクロメの季節変化. 水産増殖 44: 241-247.
- Kang J. W. 1966. On the geographical distribution of marine algae in Korea. Bull. Pusan Fish. Coll. 7: 1-125. +1-7.
- 環境庁 1988. 瀬戸内海の環境 一瀬戸内海環境情報基本図一
- 環境庁自然保護局 1994. 第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書 第2巻藻場: 1-399.
- 片田実 1940. ヒジキの増殖に関する生態研究. 水産研究誌 35: 320-326.
- 片田実 1952. ヒジキの生態的研究. 第1報 小湊に於けるヒジキ及びウミトラノオの群落に就いて. 農水講研報 2: 40-47.
- 清本節夫・吉村 拓・新井章吾 2000. 長崎県野母崎の潮下帯に生育する大型褐藻5種に対する藻食性魚類の採食選択性. 西水研研報 78: 67-75.
- 小島 博・谷口和也 1994. 徳島県牟岐町沿岸における褐藻クロメの成長周期. Nippon Suisan Gakkaishi 60: 365-369.
- 工藤孝浩 1999. 横浜市海の公園では. p. 55-70. 能登谷正浩 (編) アオサの利用と環境修復. 成山堂書店, 東京.
- Meinesz A., Benichou L., Blachier J., Komatsu T., Lemee R. & Mari X. 1994. Note Preliminaire sur les variations saisonnieres de *Caulerpa taxifolia* en Mediterranee. p.285-290. In: Boudouresque, C.F., Gravez, V. and Meinesz, A. (eds.) First international workshop on *Caulerpa taxifolia*. GIS Posidonie, France.
- Mukai H. 1971. The phytal animals on the thalli of *Sargassum serratifolium* in the *Sargassum* region, with reference to their seasonal fluctuations. Mar. Biol. 8: 170-182.
- 村瀬 昇・大貝政治 1996. 瀬戸内海の長島沿岸に生育するクロメの生長と成熟. 水産増殖 44: 59-65.
- Murase N. & Kito H. 1998. Growth and maturation of *Sargassum macrocarpum* C. Agardh in Fukawa Bay, the Sea of Japan. Fisheries Sci. 64(3): 393-396.
- Murase N., Kito H., Mizukami Y. & Maegawa M. 2000. Productivity of a *Sargassum macrocarpum* (Fucales, Phaeophyta) population in Fukawa Bay, Sea of Japan. Fisheries Sci. 66(2): 270-277.
- 中村達夫・宮後富博 1983. アカモク・ヤツマタモクの群落生態「近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究 昭和57年度 I-6課題 (有用海藻群落) 研究成績報告書」水産庁南西海区水産研究所: 65-83.
- 成原淳一・大木雅彦 1990. 宮崎県川南地先のクロメ群落について. 栽培技研 19: 1-8.
- 日本水産資源保護協会 1984. 藻場 (主として大型褐藻群落) と水産生物について. 漁場環境調査検討事業, 特別部会とりまとめ.
- 野中 忠・岩橋義人 1962. いかだ式養殖ワカメの成長と採取について. 水産増殖 9: 229-236.
- 野中忠・大須賀穂作・佐々木正 1962. 天草増産に関する基礎的研究 (7) 天草の生育と採取後の回復について. 静岡県水試伊豆分場研究報告 18: 1-4.
- 大野正夫 1988. 緑藻アオサ場の季節的消長. 付着生物研究 7: 13-17.
- 大野正夫 1999 1.2 大繁殖するアオサ類. p. 7-15. 能登谷正浩 (編) アオサの利用と環境修復. 成山堂書店, 東京.
- Ohno M. & Mairh O.P. 1982. Ecology of green alga Ulvaceae occurring on the coast of Okha, India. Rep. Usa mar. biol. Inst. 4: 1-8.
- 岡市友利・小森星児・中西 弘編 1996. 瀬戸内海の生物資源と環境-その将来のために. 恒星社厚生閣, 東京.
- 斉藤雄之助 1962. ワカメの増殖に関する基礎的研究. 東水大水産実験所業績 3: 1-101.
- Segawa S. & Ichiki M. 1959. A list of seaweeds in the vicinity of the Aizu Marine Biological Station of Kumamoto University. Kumamoto Jour. Sci. Ser. B Sec. 2(4): 103-112.
- 水産庁中央水産研究所 1997. 藻場の機能. 水産業関係試験研究推進会議 資源増殖部会「テーマ別研究のレビュー」Ser. 4: 1-110.
- 谷口和也・山田悦正 1978. 能登飯田湾の漸深帯における褐藻ヤツマタモクとノコギリモクの生態. 水産研究 29: 239-253.
- 谷口和也・山田秀秋 1988. 松島湾におけるアカモク群落の周年変化と生産力. 東北水研研報 50: 59-65.
- 寺脇利信 1985. 三浦半島小田和湾におけるヒジキの生長と成熟. 水産増殖 33: 115-118.
- 寺脇利信・吉田吾郎・玉置 仁・薄 浩則 1998. 広島湾の石積み護岸マウンド沿いに成立した海草・藻類植生. 南西水研研報 31: 13-18.
- 寺脇利信・吉川浩二・吉田吾郎・内村真之・新井章吾 2001. 広島湾における大型海藻類の水平・垂直分布様式. 瀬戸内水研報 3: 73-81.
- 徳田 廣・大野正夫・小河久朗 1987. 海藻資源養殖学. 緑書房, 東京.
- 当真武 1993. 沖縄島におけるヒジキの分布と季節的消長. 沖縄県水試事報. 平成3年度: 105-116.
- Tseng C. K. 1983. Common seaweeds of China. Science Press, Beijing.
- 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.
- 筒井 功・大野正夫 1993. 高知県須崎湾に生育するワカメ, ヒロメ, アントクメの成長と成熟. 水産増殖 41: 55-60.
- 内村真之・吉田吾郎・吉川浩二・新井章吾・寺脇利信 2001. 広島湾阿多田島南東岸に生育するフサイワツタ (*Caulerpa okamurae* Weber-van Bosse in Okamura) 群落の台風による消失. 瀬戸内水研報 3: 63-71.
- Uno S., Sakai Y. & Yoshikawa K. 1983. Distribution of *Ulva pertusa* and amount of nitrogen in Yamaguchi Bay, Jap. J. Phycol. 31: 148-155.
- 山本護太郎 1973. 海洋学講座 第9巻 海洋生態学. 東京大学出版会.
- 山崎浩 1962. テングサ類増殖に関する基礎的研究. 静岡県水試伊豆分場研究報告. 19: 1-92.
- Yokohama Y., Tanaka J. & Chihara M. 1987. Productivity of the *Ecklonia cava* community in a bay of Izu Peninsula on the Pacific coast of Japan. Bot. Mag. Tokyo 100: 129-141.
- 吉田吾郎・内村真之・吉川浩二・寺脇利信 2001. 広島湾に生育する海藻類の炭素・窒素含量とその季節変化. 瀬戸内水研報 3: 53-61.
- 吉田忠生 1970. アラメの物質生産に関する2, 3の知見. 東北水研研報 30: 107-112.
- 芳永春男・八柳建郎 1960. ワカメの増殖学的研究第2報胞子体の発芽, 成長 (養殖) について. 山口外海水試研報 3: 10-19.
- Zavodnik n., Travizi A., Jaklin A. & Labura Z. 1998. *Caulerpa taxifolia* (Chlorophyta) in the north Adriatic Sea at Malinska (Krk inland, Croatia). p.175-184. In: Boudouresque, C.F., Gravez, V., Meinesz, A., and Palluy, F. (eds.) Third international workshop on *Caulerpa taxifolia*. GIS Posidonie, France.



シリーズ  
藻場の景観模式図寺脇利信<sup>1</sup>・新井章吾<sup>2</sup>: 13. 土佐湾横浪半島・白の鼻地先

## はじめに

九州太平洋岸の宮崎県川南地先では、1989年に観察されたクロメ *Ecklonia kurome* Okamura が、1994年にアイゴ *Siganus fuscescens* 等の藻食性魚類の採食によって衰退し、藻場の景観が劇的に変化した(寺脇・新井 2000)。また、同じ宮崎県下の門川湾乙島地先では、1990年に繁茂していたカジメ *Ecklonia cava* Kjellman in Kjellman et Petersen も、さらにカジメ衰退後に生育しやすいクロメも、1997年には観察されなかった(寺脇・新井 2002)。両地先では、宮崎県水産試験場による継続的な調査が行われているため(百合野ら 1979, 清水ら 1999)、藻場の長期的な変動を、タイムリーに捉えることができた。

近年、沿岸埋め立てによって消滅した藻場、および、磯焼けなどで衰退している藻場の回復を促進するにあたり、現地での計画性を欠いた基質の設置または草・藻体の移植が戒められた(敷田 2002)。加えて、藻場回復の事業にあたり、長期モニタリングで現地の実態把握を進め、環境の改変を行う

場合には、関係する多方面からの合意形成の許に、藻場分布の制限要因を緩和する方向での順応的な施工が提案された(寺脇ら 2003)。自然環境である藻場の再生(過去に消失した分の回復)を目指す様々な取り組みにおいても、本シリーズにおける藻場の植生の成立要因についての理解を景観として抽出する情報が、役立てば幸いである。

今回は、藻食性魚類の食圧によるカジメ消失現象が波及した土佐湾(芹澤ら 2000)において、従来から大型の直立海藻がみられない磯焼けが明瞭な状態で続いていたものの報告されていなかった、湾中央部に位置する横浪半島の白の鼻地先でのムラサキウニによる磯焼け事例を報告する。横浪半島は、筆者らにとっては、磯焼け研究の出発点とも言える地点であり、過去にも観察を繰り返してきており、今後も継続したいと考えている。

本稿の作成を通じ、改めて、群落構造の成り立ちの解釈および藻場を回復するための制限要因の緩和に際し、それぞれの地先における、長期モニタリングおよび磯焼けを含む藻場

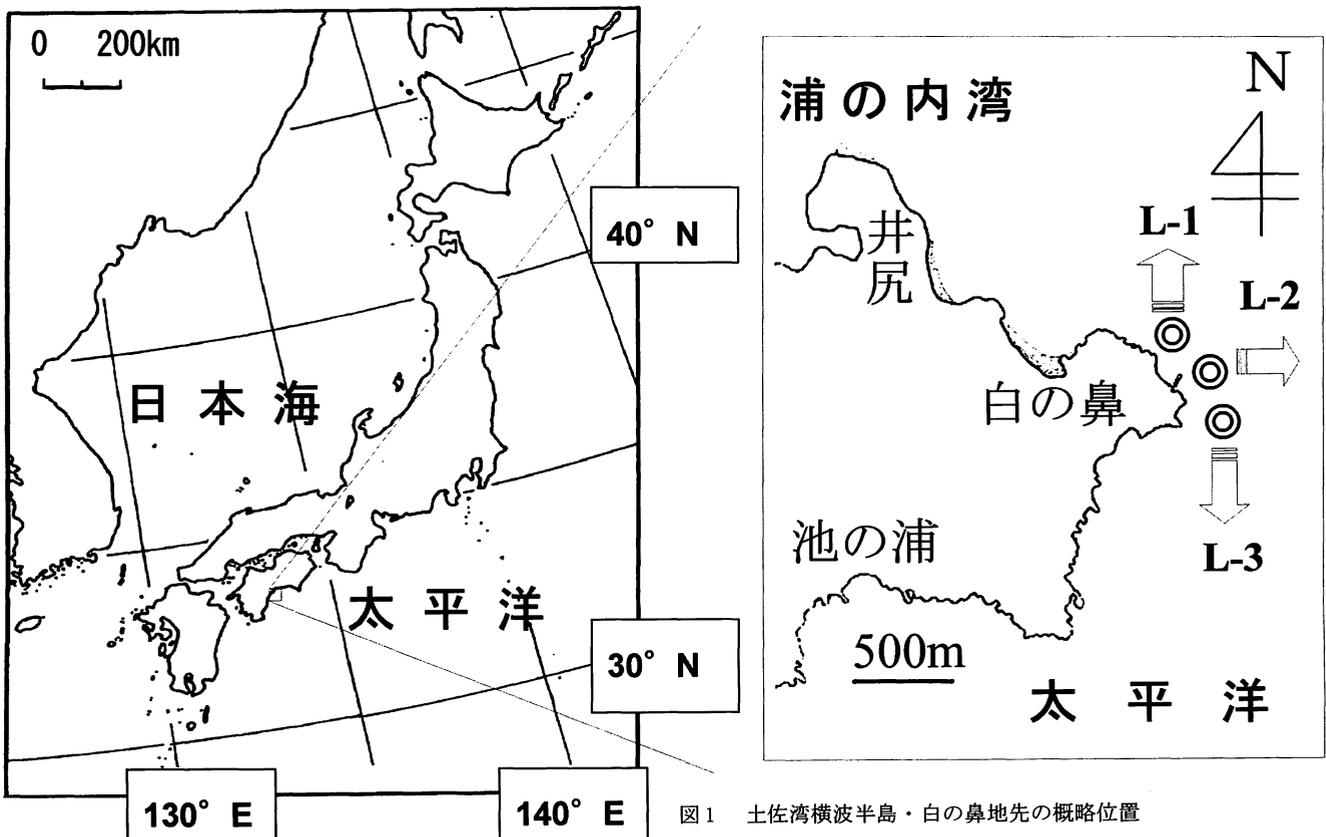


図1 土佐湾横浪半島・白の鼻地先の概略位置

分布の制限要因の把握が、ますます重要であることを痛感している。

### 13. 土佐湾横浪半島・白の鼻地先

#### 現地の概要と方法

四国・太平洋岸の大部分を占める土佐湾の中央部において、須崎市を基点に東方の高知市方面に向け、長さ12kmと細長い横波半島が延びている(図1)。横波半島は、内側で幅1~2kmの浦の内湾と、外側で太平洋に直接面する土佐湾とでは、水温、塩素量、D0、栄養塩類、Chl. *a*量などにおいて、対照的な環境である(大野ら 1984)。横波半島の先端に近く土佐湾に面した白の鼻地先では、潮間帯から水深5mまでは岩礁および集積した礫底が海藻類の着生基質となっており、それ以深では砂泥である。

1989年7月16日に、白の鼻地先において、SCUBA潜水により、まず、最も静穏な礫浜の最奥部から最も波動の強い岩礁部まで広く観察した。次に、北西から南東に向かって一直線上に位置する3本の調査ライン、すなわち、土佐湾で卓越する南からの波動の影響から遮蔽された防波堤の北面(L-1)、岩礁の背後で波動の影響がやや緩和された防波堤(自然の岩礁を利用)先端の東面(L-2)、そして、南からの波動の影響を最も強く受ける岩礁の南面(L-3)を設定した。各調査ラインにおいて、一辺50cmの方形枠を用い、ベルトトランセクトにより、波動による深所海底の砂泥移動の影響が及ばないと考えられ

る水深3m以浅について、海藻類および固着性動物の被度、移動性動物の個体数を計測した。

#### 結果

土佐湾の横浪半島・白の鼻地先での、1989年7月における、藻場の景観模式図を図2に示した。

#### 防波堤北面(L-1)

水深0~1.5m: 直立海藻はほとんど見られず、深くなるに従って、無節サンゴモ類 *Crustose coralline algae* が被度90~95%であり、ムラサキウニ *Antbotocidaris crassipina* が6~9個体/0.25m<sup>2</sup>で見られた(図3-a)。加えて、海底では、水深2mの礫底から波打ち際まで、同様の状態が続いていた(図3-b)。

#### 防波堤先端の東面(L-2)

水深0~0.5m: 直立海藻は7種類と少なく、カイノリ *Chondracanthus intermedius* (Suringer) Hommersand in Hommersand *et al.* が被度15%であり、無節サンゴモ類が30%、フジツボ類 *Barnacle* が30%、およびムラサキウニが1個体/0.25m<sup>2</sup>であった。

水深0.5~1.5m: 直立海藻は6種類と減少してマクサ *Gelidium elegans* Kützting が被度5%で最大であり、無節サンゴモ類が70~85%へと増大し、一方、フジツボ類が10~+%へと減少し、ムラサキウニは2個体/0.25m<sup>2</sup>と増加した(図3-c)。

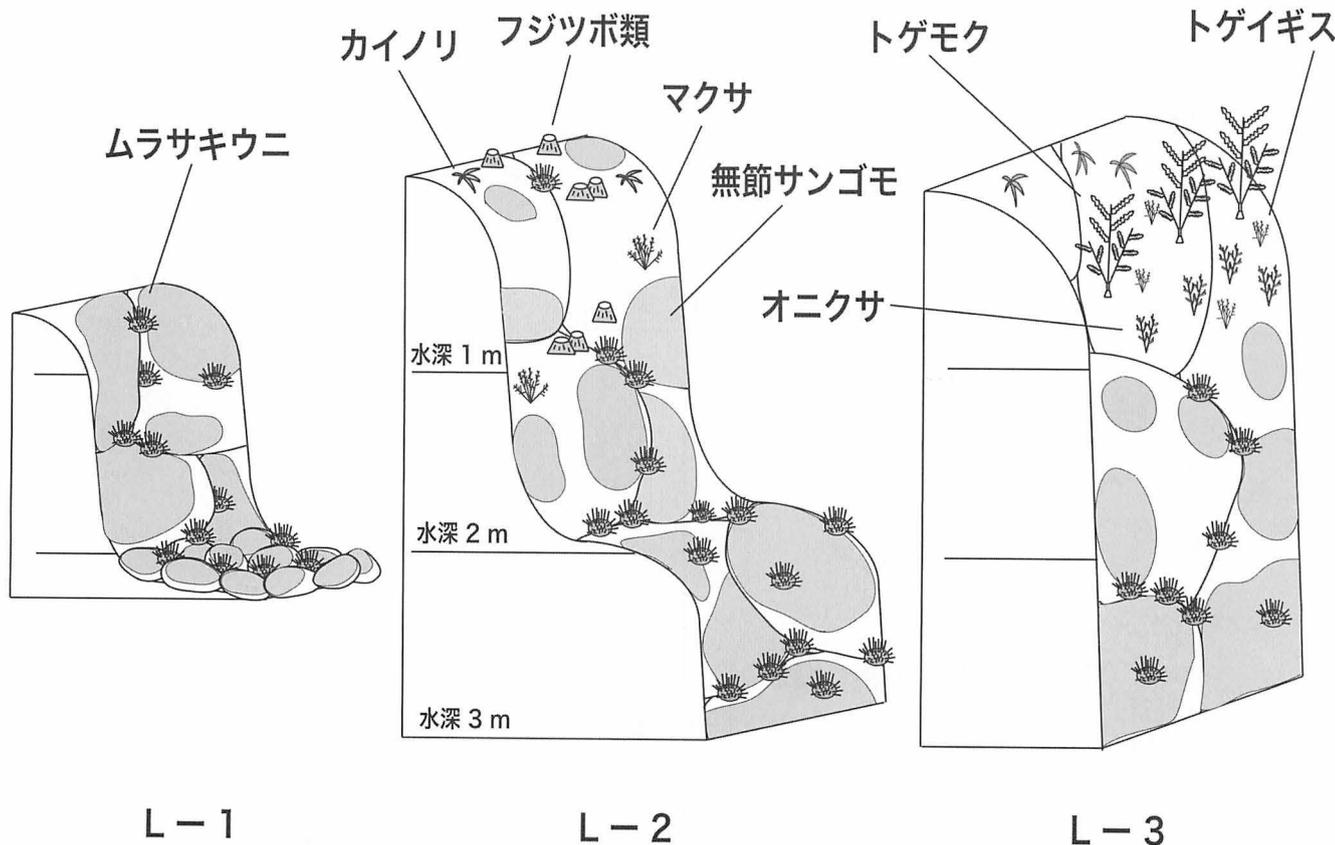


図2 土佐湾横波半島・白の鼻地先における藻場の景観模式図(1989年7月)。L-1. 波動の遮蔽された北面, L-2. 波動の影響がやや緩和された東面, L-3. 波動の影響の強い南面

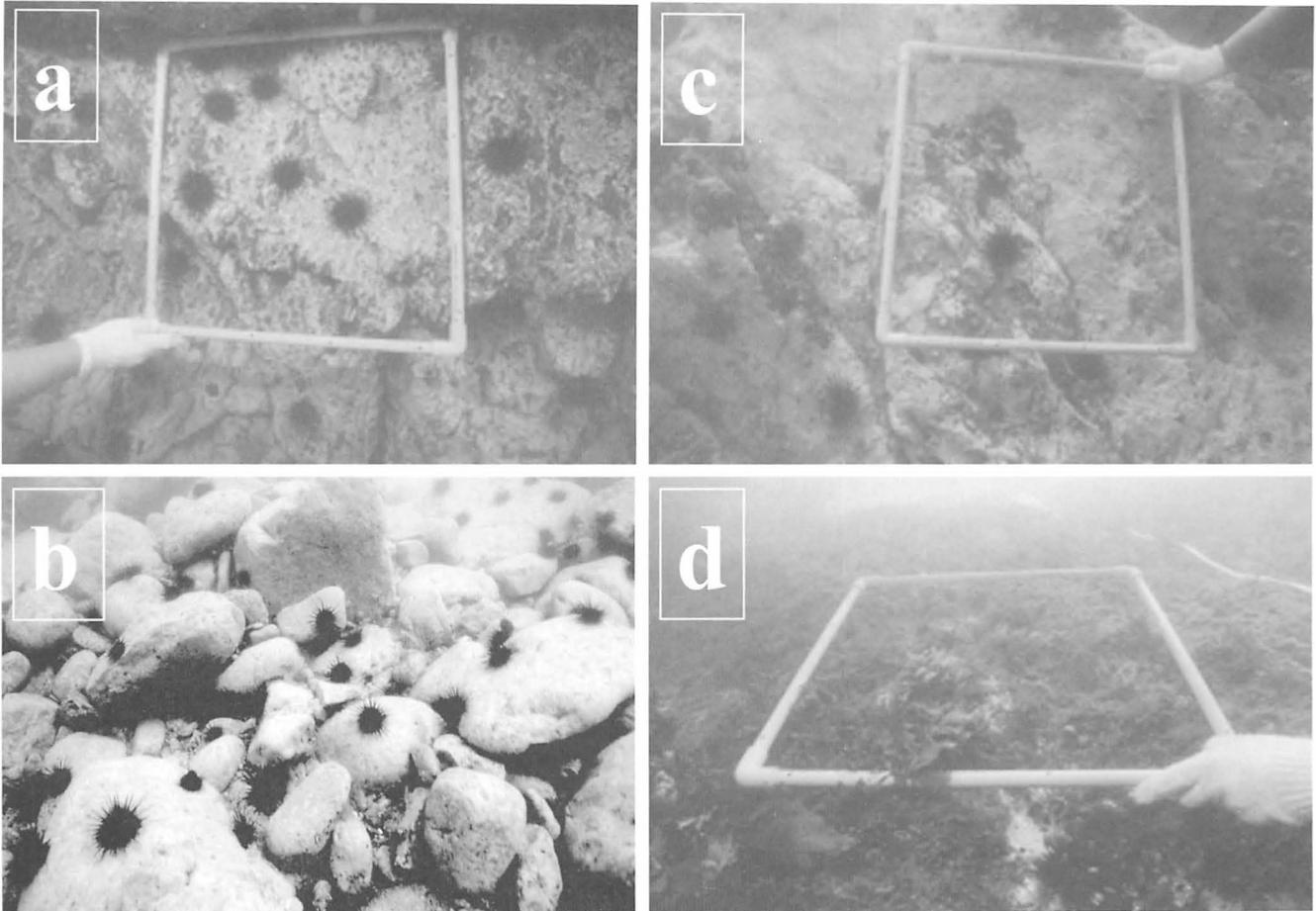


図3 土佐湾横波半島・白の鼻地先における景観. a. 波動の遮蔽されたL-1の水深0.5-1.0m, b. L-1に近接する礫底の水深2m, c. 波動の影響がやや緩和されたL-2の水深0.5-1.0m, d. 波動の影響の強いL-3の水深0.5-1.0m.

水深1.5～3.0m：直立海藻がほとんど見られず，無節サンゴモ類が被度95%へと増大し，フジツボ類が+へと減少し，ムラサキウニは9～14個体/0.25m<sup>2</sup>と急激に増加した。

#### 岩礁の南面(L-3)

水深0-0.5m：直立海藻10種以上が生育しカイノリが被度25%と最大で，無節サンゴモ類が+であり，ムラサキウニは見られなかった。

水深0.5-1.0m：直立海藻は，10種以上が生育しオニクサ *Gelidium japonicum* (Harvey) Okamura およびトゲイギス *Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne が被度20%と最大で，トゲモク *Sargassum micracanthum* (Kützinger) Endlicher も10%で見られた。無節サンゴモ類は被度5%であり，ムラサキウニが見られなかった(図3-d)。

水深1.0-1.5m：直立海藻は10種以下で最大被度5%以下となり，無節サンゴモ類が50%へと急増し，ムラサキウニが4個体/0.25m<sup>2</sup>見られた。

水深1.5-2.5m：直立海藻はほとんど見られず，無節サンゴモ類が被度85%であり，ムラサキウニが5～8個体/0.25m<sup>2</sup>へと増加した。

水深2.5-3.0m：直立海藻は見られず，無節サンゴモ類が被度95%であり，ムラサキウニが9個体/0.25m<sup>2</sup>へと増加した。

#### まとめ

土佐湾横波半島・白の鼻地先では，波動から遮蔽された北面，岩礁の背後で波動がやや緩和された東面，そして，波動を強く受ける岩礁の南面において，潮間帯と漸深帯上部を除けば，ムラサキウニの密度が最大56個体/m<sup>2</sup>と高く，直立海藻がほとんど見られず，無節サンゴモ類の被度90%以上であり，ムラサキウニの食圧による磯焼けであった。最も波動の強い岩礁南面の漸深帯上部にのみ，ムラサキウニが分布せず，大型褐藻のトゲモクが生育していた。

#### 注目点

土佐湾横波半島・白の鼻地先では，ムラサキウニの食圧による磯焼けであり，最も波動の強い岩礁南面の漸深帯上部にのみムラサキウニが分布せず大型褐藻のトゲモクが生育していた。ムラサキウニは，亀裂の間，または柔らかい岩などに巣穴状の凹部を工作して生息することが多く，移動性が低い(今井・児玉 1994)。しかし，土佐湾の横波半島では，ムラサキウニが，亀裂の間や巣穴に定住するだけでなく，北日本でのキタムラサキウニのように岩礁や礫の表面を移動する様子も見られ，無節サンゴモの優占する海底に高い密度で分布している。

北日本ではキタムラサキウニの食圧によって，磯焼けが持

続することが理解されている(藤田1996)。南西日本では、藻食性魚の食圧による影響が顕在化する以前の状態として、白の鼻地先よりは不明瞭であっても、ムラサキウニや巻き貝による潜在的な食圧の影響が強く表れている可能性が指摘されている(寺脇ら2002)。しかし、ムラサキウニに小型巻貝類が加わっていると見られる食圧による磯焼けの事例は、鹿児島県笠沙町地先(田中2001)など、南西日本における報告としても、未だ少ない。

白の鼻において浪動の強い地点の潮間帯から漸深帯上部にのみムラサキウニが分布せず小型海藻と大型海藻が生育する状態は、北海道の磯焼け域で観察された波動とキタムラサキウニとホソメコンブ等海藻類の生育の関係(桑原・川井1998)と同様である。なお、白の鼻におけるムラサキウニの最大密度56個体/m<sup>2</sup>は、北海道南西部の磯焼け域のキタムラサキウニ密度7個体/m<sup>2</sup>(桑原ら2002)と比べて、極めて高く、ウニ両種の生態や採食量などを比較し考察する上でも興味深い。

今後、横波半島のみならず、南西日本の各地においても、磯焼けの発生あるいは継続の原因となる生物について、現地での長期のモニタリングおよび海底の観察から明らかにしていくことが必要である。

#### 謝辞

潜水観察にご協力いただいた高知県水産試験場の皆様および高知大学海洋生物教育研究センター技官の井本善次氏に深く感謝する。本稿の作成にあたり有益なご教示をいただいた同センター教授の大野正夫博士、また、藻場の景観模式図を作成いただいた鹿児島大学大学院連合農学研究科の島袋寛盛氏に、深く感謝する。本模式図の公表に際し便宜を図って下さった(財)電力中央研究所にお礼を申し上げる。

#### 参考文献

- 藤田大介 1996. 磯焼け. 21世紀の海藻資源—生態機構と利用の可能性—. 緑書房, 東京, pp. 51-86.
- 今井利為・児玉一宏 1994. 海底地形とムラサキウニ分布密度との関係. 水産増殖 42:321-327.
- 桑原久実・川井唯史 1998. 北海道忍路湾における波浪, ウニの摂食および海藻の関係. 海岸工学論文集 45:1071-1075.
- 桑原久実・川井唯史・金田友紀 2002. 磯焼け海域の藻場造成礁におけるホソメコンブ群落を維持するために必要な流動条件. 水産工学 39: 47-53.
- 大野正夫・岡田久美・井本成彬・井本善次 1984. 高知県浦の内湾の海況と植物性プランクトンの周年変化. 高知大海セ研報 6: 75-86.
- 芹澤如比古・井本善次・大野正夫 2000. 土佐湾, 手結地先における大規模な磯焼けの発生. 高知大海セ研報 20:29-33.
- 清水 博・渡辺耕平・新井章吾・寺脇利信 1999. 日向灘沿岸におけるクロメ場の立地環境条件について. 宮崎水試研報 7:29-41.
- 敷田麻実 2002. 藻場を中心とした浅海生態系の管理方式の検討. 水産工学 39:21-28.
- 田中敏博 2001. 外海砂浜域におけるホンダワラ類の着生量について—着生基質表面と着生・生長—. 藻場造成試験. 瀬戸内海ブロック藻類研究会誌 3:54-59.
- 寺脇利信・新井章吾 2000. 藻場の景観模式図4. 宮崎県川南地先. 藻類 48:177-180.
- 寺脇利信・新井章吾 2002. 藻場の景観模式図9. 宮崎県門川湾乙島地先. 藻類 50:117-119.
- 寺脇利信・吉川浩二・吉田吾郎・内村真之・新井章吾 2002. 南西日本の磯焼け海域における海底景観の特徴. 水産工学 39:29-35.
- 寺脇利信・中山哲敏・新井章吾・敷田麻実 2003. 藻場の回復に向けて. 海洋と生物, 25:100-106.
- 百合野 定・内田為彦・黒木 勝・工藤基善・緒方得生 1979. 宮崎県沿岸海域の藻場調査. 沿岸海域藻場調査. 瀬戸内海関係海域藻場調査報告. 藻場の分布. 211-231. 水産庁南西海区水産研究所. 広島.

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

## 藻類学最前線



## 吉川伸哉：藻類の青色光受容体について

藻類の青色光反応は、生理学的、形態学的研究によって細胞自体、オルガネラの光運動反応(photomovement)や光形態形成(photomorphogenesis)など数多く報告されている<sup>(1)</sup>。光受容体の化学的な実体とシグナル伝達経路についての研究は極めて少ないのが現状である。本稿では近年の分子生物学的な手法の発達に伴い実体が解明されたミドリムシ(*Euglena gracilis*)の光運動反応における光受容体<sup>(2)</sup>と、クラミドモナス(*Chlamydomonas reinhardtii*)の光形態形成における光受容体<sup>(3)</sup>の2種類を紹介する。

## 1. ミドリムシにおける青色光受容体

ミドリムシを用いた光運動反応についての研究の歴史は長く、走光性(phototaxis)、光走速性(photokinesis)、光驚動性(photophobic response)の3つのタイプの反応が報告されている<sup>(4)</sup>。光受容体はミドリ色の自家蛍光を発する Paraflagellar body (PFB) と呼ばれる鞭毛基部の膨らみにあると考えられており、その発光団としてフラビンとプテリンが推測されていたが、長年の間その実体は同定されていなかった。2002年に伊関らはミドリムシの細胞を破碎した後、密度勾配遠心法により高純度のPFB分画を調整し、そこに含まれるタンパク質をフラビンの蛍光を指標に分離、精製することによりPFBに局在する青色光受容体の同定に成功した。

ミドリムシで発見された新規の青色光受容体タンパク質、光活性化アデニル酸シクラーゼ (PAC)

ミドリムシの光受容体は、分子量が105 kDaと90 kDaのタンパク質がそれぞれ2量体ずつ結合したヘテロ4量体からなり、2種類のタンパク質はいずれも、光合成細菌 *Rhodospirillum rubrum* の光合成活性遺伝子の調整因子として報告された AppA のフラビンアデニンジヌクレオチド (FAD) 結合領域と類似したアミノ酸配列を含むことと、精製した発色団の化学的な性質からFADを発色団としてもつ光受容タンパク質であることが示された。このタンパク質のもう一つの大きな特徴はそれぞれのFAD結合領域のC末端側にアデニル酸シクラーゼ触媒領域を含むことである。アデニル酸シクラーゼはATPからcAMPの生成を触媒する酵素でありcAMP濃度の上昇は、細胞内の様々なプログラムを始動することとなる。ミドリムシの光受容タンパク質に含まれるアデニル酸シクラーゼの酵素活性が青色光照射により約80倍に上昇することから、ミドリムシで発見された光受容タンパク質は青色光照射で活性化が起こるアデニル酸シクラーゼ活性を有している特異なタンパク質であることが示され、ミドリムシの光受容体は光活性化アデニル酸シクラーゼ(photoactivated adenylyl cyclase : PAC)と名づけられた。

ミドリムシにおけるPACの役割

PACの機能解析はRNAiにより行われた。RNAiでPACの発現阻害を行ったミドリムシでは、光驚動反応の一つであるステップアップ反応(光が急に強く成ったときに起こる反応、光回避の素過程)が明らかに阻害された。そのようなミドリムシではノーザン解析でPACの発現が見られなくなるだけではなく、PFB自体が光学顕微鏡レベルでは確認されなくなり、鞭毛基部に見られるミドリ色の自家蛍光も失われた。これらのことによりPACはミドリムシのステップアップ反応における青色光受容体であることが解った。

青色光により引き起こされるcAMP濃度の上昇がさらになんらかの伝達経路を介し鞭毛運動を制御することが考えられ、そのシグナル伝達経路の解明に興味を持たれる。

その一方で、もう一つの光驚動反応であるステップダウン反応(光が急に弱く成った時に起こる反応、光集合の素過程)はPACの発現を阻害しても影響がないことが示され、ミドリムシの光驚動反応が異なる2つ(もしくはそれ以上)の受容体により制御されていることが示唆された。過去の生理学的な研究においても、ステップアップ反応とステップダウン反応とではUV-B/C領域の作用スペクトルに違いが見られるためそれぞれで異なった光受容体の存在が示唆されており<sup>(5)</sup>、生化学的、分子学的な手法を用いた伊関らの研究によりそのことが強く支持された。近い将来、ステップダウン反応の青光受容体が同定されることを期待する。

## 2. クラミドモナスの光形態形成における青色光受容体

クラミドモナスは窒素欠乏条件下において配偶子への分化が起こりその後接合、減数分裂の過程を経て4もしくは8個の娘細胞が接合子内に形成される。娘細胞は接合子の細胞壁を溶解し泳ぎ出す(発芽)。この有性生殖の過程の配偶子形成、接合能力の回復、接合子の発芽の3つの段階で光による制御が見られ、特に配偶子形成が370 nm(近紫外)と440 nm(青色)の光で制御されるため、配偶子形成に関与する青色光受容体の存在が予測されていた<sup>(6)</sup>。光が関与する3つの反応

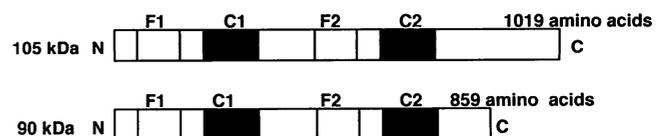


図1. PAC (photoactivated adenylyl cyclase)の構造的な特徴。105 kDaと90 kDaの両方で2つのフラビン結合領域(F1, F2)と2つのアデニル酸シクラーゼ触媒領域(C1, C2)領域を含む。参考文献(2)より改変。

の中で、接合能力の回復は短時間で起こりタンパク質合成を必要としないが、配偶子形成と接合子の発芽に関しては、光刺激受容後における遺伝子発現を伴うことが示されている。そのため緑藻クラミドモナスにおける青色光受容体の解析はその進化的な意味だけではなく、青色光受容体と遺伝子発現の制御という観点においても興味深い問題であった。クラミドモナスのEST解析から陸上植物で発見、同定された2種類の青色光受容体、クリプトクローム(cryptochrome)とフォトトロピン(phototropin)を持つことが既に報告されていたが、それらが実際にクラミドモナスの細胞内でどのような機能を果たしているかは解っていなかった。2003年にHuangらによりクラミドモナスの配偶子形成から接合、発芽の一連の過程においてフォトトロピンが青色光の受容体として機能しているという報告がなされた。

#### フォトトロピン (PHOT)

フォトトロピンはその名前からも解るようにシロイヌナズナにおいて光屈性 (phototropism) に関与する遺伝子として *PHOT1*が見い出された後<sup>(7)</sup>, *PHOT1*ホモログとして *PHOT2*が発見された。フォトトロピンはN末端側に発色団としてフラビンモノヌクレオチド (FMN) が結合している2ヶ所のLOV (light oxygen voltage) 領域とC末端部分のセリントレオニンキナーゼ領域から構成されている。その後の研究により、シロイヌナズナにおいてフォトトロピンは光屈性以外にも青色光による葉緑体の光定位運動や気孔の開口にも関与していることが示された。フォトトロピンは動物ではその存在が報告されていない一方で、複数の陸上植物でフォトトロピンのホモログ遺伝子が発見され、藻類においてもクラミドモナスに相同の遺伝子が存在するという報告がなされた<sup>(8)</sup>。

#### クラミドモナスにおけるフォトトロピンの役割

クラミドモナスにおけるフォトトロピンの機能解析には、前述のミドリムシと同様にRNAiが用いられた。クラミドモナスではフォトトロピンを完全に欠く変異体は致死になってしまうためRNAiによりフォトトロピンの発現量が減少した株を選ぶことにより解析が行われた。フォトトロピンの発現量を減少させた株では、配偶子分化に顕著な阻害が見られ、さらに配偶子形成過程において転写量の増加が起こることが知られている *GLE* (Gametes lytic enzyme) 遺伝子の転写も抑制された。この結果からこれまで遺伝子としてはその存在が知られていたクラミドモナスのフォトトロピンが初めて青色光の受容体として機能していることが確かめられた。また配偶子分化の阻害と同様に、フォトトロピンの発現量の減少により配偶子の接合能力の回復、接合子の発芽においても光の効果が低下していることが示された。これらのことから異なった3種類の光形態形成の光受容体がフォトトロピンであることが示された。

さて、次に問題に成るのが共通の光受容体で感受した青色光の刺激がどのようなシグナル伝達経路を経て配偶子形成や接合子の発芽といった異なった現象に結び着くのか? という

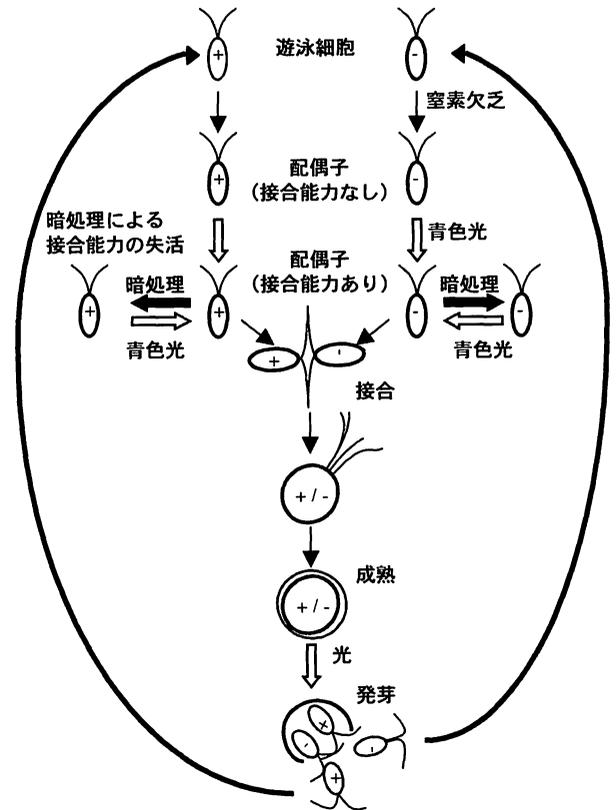


図2. クラミドモナス (*C. reinhardtii*) の生活環と光形態形成。白抜き矢印で示された各段階でフォトトロピンの関与が見られた。参考文献(3)より改変。

疑問と、陸上植物に於いてもいまだ不明瞭な細胞内におけるフォトトロピンの局在についてである。残念ながらこれらの2点についてまだ明確な結論に至っていないが、シグナル伝達に関しては、変異体 *lrg* (light regulation of gametogenesis) を用いた研究から少なくとも *LRG 4* 遺伝子は配偶子形成と発芽の両方に関与していることが示されているため<sup>(9)</sup> フォトトロピンの光受容により生じるシグナル伝達経路の内の幾つかは配偶子形成と発芽の双方に共通していることが推測される。フォトトロピンの局在については unpublished data ながらフォトトロピンが細胞体だけではなく鞭毛においても見られたことが述べられており、鞭毛凝集とフォトトロピンの関係についても今後の研究に興味を持たれる。

今回ミドリムシの光運動反応とクラミドモナスの光形態形成の青色光受容体について報告した論文を紹介させて頂いた。藻類では多岐の分類群において光運動反応や光形態形成の報告がなされており藻類を用いた研究により新たな青色光受容体の発見が期待される。

#### 参考文献

- (1) Watanabe, M. CRS Handbook of Organic Photochemistry and Photobiology. (eds. In Horspool, W. M. et al.) CRC press, Boca Raton, pp.1276-1288. (1995).

- (2) Iseki, M., Matunaga, S., Murakami, A., Ohno, K., Shiga, K., Yoshida, K., Takahashi, T., Hori, T. & Watanabe, M. *Nature* 415: 1047-1051. (2002).
- (3) Huang, K. & Beck, C. F. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 100: 6269-6274.
- (4) Lebert, M. *Photomovement* (eds Häder, D. -P. & Lebert, M.) Elsevier, Amsterdam, pp. 299-326. (2001).
- (5) Matunaga, S., Hori, T., Takahashi, T., Kubota, M., Watanabe, M., Okamoto, K., Masuda, K. & Sugai, M. *Protoplasma* 201: 45-52 (1998).
- (6) Weissing, H. & Beck, C. F. *Plant Physiol.* 97: 118-121 (1991).
- (7) Huala, E., Oeller, P. W., Liscum, E., Han, I. -S., Larsen, E. & Briggs W. R. *Science* 278: 2120-2123 (1997).
- (8) Huang, K., Merkle, T. & Beck, C. F. *Physiol. Plant.* 115: 613-622 (2002) .
- (9) Gloeckner, G. & Beck, C. F. *Genetics* 141: 937-943 (1995) .

(岡崎国立共同研究機構・基礎生物学研究所  
・培養育成研究施設)

## 日本藻類学会第27回大会開催記・参加記

### 大会会長 前川行幸：日本藻類学会第27回大会を終えて

2003年3月27日から30日の間、私どもの三重大学生物資源学部にて日本藻類学会第27回大会を開催させていただきました。無事に終了できましたことを関係各位及び参加者の皆様方に御礼を申し上げます。今回の大会は出席者が238名、発表数がポスターセッションも含めて119題と、開催前の予想を超える多くの参加者と発表がありました。そのため、発表日程の2日間で収まりきらなくなり、口頭発表の一部を急遽ポスターセッションに切り替えて頂くようお願い致しました。協力していただいた方々にはこの場をお借りしてお詫びと御礼を申し上げます。

さて、今回の大会ではいくつかの新しい試みを実行させていただきました。そのうちの 하나가、口頭発表に液晶プロジェクターを大幅に導入したことです。もちろんOHPでの発表も受け付けましたし、スライドでの発表を希望される方はその旨をあらかじめ申し出てくださいよう、アナウンスさせていただきましたが、スライドでの発表申し込みは一件もありませんでした。スライドでの発表はスライドを作るのに時間がかかり、また発表にも人手がかかります。液晶プロジェクターとOHPでの口頭発表は、発表者自身が操作するために人手がかからず、特に液晶プロジェクターでの発表はカラフルでしかもいろいろな工夫を凝らすことができますので、今後はこの形式での発表が主流になると思います。

液晶プロジェクターでの発表に伴いメディアもCD、MO、ZIP等でも受け付けさせていただき、受付のパソコンから発表会場のパソコンまで学内の専用LANにて転送しました。この方式をとるに当たり、いくつかの問題点がありました。まず、パソコンのOSとしてWindowsとMacの両方を用意しなければならないことです。予想ではWindowsの方が多かったので

すが、実際は両者がほぼ同じ割合でした。次に、OSとPowerpointのバージョンと相性の問題点です。会場のパソコンはできるだけ新しいバージョンのものを用意しましたが、ごく一部の発表でグラフや図と文字の配置がずれ、ご迷惑をおかけしました。

今大会では「アマモ場の生態と回復」というタイトルで、シンポジウムを企画しました。このシンポジウムは公開とし、広く参加していただくため無料にさせていただきました。本シンポジウムには大学や研究所の研究者のみならず、行政や企業の担当者および漁業者や一般の方々約150名の参加があり、活発な議論がありました。

大会3日目の懇親会には190名の参加者があり、これも予想を上回る盛況でした(写真2)。三重で開催されることもあり、大会前から多くの方々からいろいろな要望がありました。曰く、「イセエビは出るのか」、「いや、アワビが一人一個ずつ出るらしい」、「松阪肉は食い放題と聞いたが本当か」、「三重にはうまい地酒があるか」。ハイハイ、すべて承りました。十分とはいきませんでしたが、すべてお出ししました。また、特に皆様に気に入っていただけたのは「マグロの解体」でした。解体されたマグロ一本をその場で皆様に召し上がっていただきました。マグロの側から離れようとしなかった人が数十名、地酒の前にたむろして次々お代わりしていた人も十数名、企画した私どもにとっても楽しいひとときでした。

今大会を振り返って、いろいろありましたが、スタッフの方々、手伝ってくれた学生諸君、そして何よりも私どもの予想を上回って参加していただいた皆様方に、重ねて御礼申し上げます。

(三重大学生物資源学部)

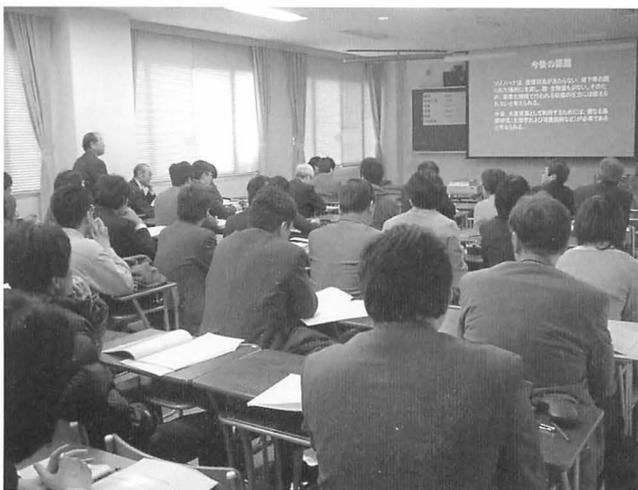


写真1. 講演会場



写真2. 懇親会会場

## 高津 翼：公開シンポジウム「アマモ場の生態と回復」参加記

平成15年3月29日(土)、三重大学で行われた日本藻類学会第27回大会のイベントとして「アマモ場の生態と回復」をテーマとした公開シンポジウムが開催されました。参加者は147人で見込み通りの人数とのことでした。公開ということで藻類学会会員以外の方も当シンポジウムのために全国各地から集まり、アマモへの関心の高さが伺われました。しかし、日程の都合上、藻類学会大会の口頭発表と並行して行われたため、単独で行われた場合には、より多くの方が参加できたと思います。

私は3年前からアマモ場の調査をする機会が多くなりました。しかし、見てきたアマモ場は限られた海域であるため、当シンポジウムで各地のアマモ場の話を聞けることを楽しみにしていました。その期待通り地域的には北日本から熱帯域そして海外の事例まで、内容的には概論、生理生態、造成事例、そしてアマモ場との関わりなど、テーマがアマモに限られていながら盛りだくさんの内容でした。

講演は向井宏氏(北海道大)「アマモ場の生態系の概要」、仲岡雅裕氏(千葉大)「アマモ場の生物群集とその多様性」、田中法生氏(国立科学博物館)「アマモの遺伝子多様性研究の現状」、阿部真比古氏(三重大)「アマモの温度、光特性」、本多正樹氏(電中研)「アマモ場の生産力推定技術」、中村洋平氏(東京大)「サンゴ礁海草藻場と魚類の係わり」、玉置仁氏(広島大)「アメリカにおける藻場造成の現状」、和泉安洋氏(徳島農水部)「アマモ場造成試験地の5年間のモニタリング」、尾田正氏(岡山水試)「アマモ場回復を組み込んだ沿岸域利用計画」、敷田麻実氏(金沢工大)「藻場を中心とした浅海生態系の管理方式の検討」の10件でした。

アマモ場の概論及び状況については向井さん、仲岡さん、中村さん、アマモ種の生理生態研究については田中さん、阿部さん、本多さん、アマモ場造成については玉置さん、和泉さん、尾田さん、アマモ場との関わりについては仲岡さん、敷田さんがそれぞれ講演されました。また、藻類学会大会においても当シンポジウム開催を機会に今までは肩身の狭かったアマモなど海草に関する研究発表が過去の大会に比べて多く発表され、私も15分の時間を頂きました。

今回のテーマの中でもアマモの生態は多方面からの研究が進み、かなり解明されてきたと思います。しかし、アマモ場の回復は部分的には可能であっても全国的な回復には長い道のりがあると思います。アマモ場はこの50年で大幅に減少し、各種藻場の中でも最も深刻な状況にあると思います。その要因は「(1)浅海域の埋め立てによる場の喪失 (2)濁りによる光量の減少 (3)気温の上昇に伴う内湾域の水温上昇 (4)漁業の動力化による海底の掘り起こし」などが考えられます。(1)については最近ではアマモ場の引っ越しをさせて場を再生させる例がありますが、喪失量に比べて再生量は微々たるものです。(2)については阿部さんが今回光量に対するアマ

モの生育限界を示したことで、今後回復に役立てられると思います。工事費は少なくないと思いますが、尾田さんが示した海底面の嵩上げによりアマモ場は回復できるようです。(3)についても阿部さんが温度に対する生育限界を示しましたが、水温がアマモなど一生物の生育限界を超えてしまった海域で、水温を下げることは事実上不可能です。(4)については一部の漁協では自主的に漁業規制を行ってアマモ場を保護していますが、アマモのために第三者が強制的に漁業規制を行うことは困難です。このような厳しい現状の中で期待されるアマモ場回復方法の一つは和泉さんの示された天然のアマモが点在するが、砂面が微妙に変動するためにアマモが場としては広がらない海域において、安価な方法で砂面変動を抑制する方法です。しかし、条件に合う海域は限られており、その限られた海域でも困難は待ち受けているようです。以上のように今後も課題は残りますが、今回のテーマからもアマモ場回復方法を確立する材料は揃いつつあります。適地選定については玉置さんが紹介した米国のモデルは国内でも応用できると思います。そして確立されるアマモ場回復方法の中には敷田さんの示したモニタリングを続けながら順応的に管理するシステムを常識化させることがアマモ場回復への近道であると思います。

シンポジウム終了後、懇親会が近くの居酒屋で行われ33名が参加しました。その席上、オーガナイザーの前川教授より当シンポジウムの講演内容等を藻類学会誌に掲載したいので一報として執筆してほしいとの話がありました。講演内容は書面で見直したい場面が多かったため、書面で発行されるのは楽しみです。また、当シンポジウムはビデオ販売されるので、是非復習させて頂こうと思っております。

(芙蓉海洋開発㈱)



写真2. シンポジウム会場

## 大田修平：エクスカーション参加記

三重で開かれた第27回日本藻類学会のエクスカーションは伊勢神宮、鳥羽水族館、海の博物館探訪であった。3月30日の朝、スタッフを含む総勢17名が津駅前集合し、4台の車に分乗し、まず伊勢神宮（内宮）に向かった。伊勢自動車道を通り、2時間ほどで五十鈴川岸（駐車場がある）に到着した。その日は天気が良く、桜も咲いていて参拝日和だった。そのためか、かなりたくさんの参拝客で混雑していた。「いつも、こんなに人いるのかな」など考えながら赤福本店がある角を正宮の方へ折れ、土産屋さんの並びを通り、宇治橋（伊勢神宮に入る最初の橋）まで来たとき、人込みの理由がわかった。おすもーさんである。大相撲ナントカ\*というイベントで、テレビで見られる力士たちが何人かいた。藻類学会一行はそんなイベントには目をくれず（いや、見物客の輪のなかに入っていった方もいるような気がするが）、正宮を目指して砂利道を歩いた。鳥居（4つある）を通過し、石段を登ったあと5つめの鳥居があり、それをくぐると正宮である。あの伊勢神宮だから正宮も大きいんだろうな、と考えていたが、パッと見、意外と小さな佇まいであった。ここまでなら、単なるツアーのひとつコマであるが、一行は帰り道「エクスカーション」を始めた。気生藻類の観察、である。参拝後、一行は参道をはずれ岩や木についている気生藻類何かを観察していた。その後、昼ごはんを食べに伊勢神宮土産通りの一角にある前川先生おススメの「海老丸」というお店に入り、全員が漁師汁（写真1）をオーダーした。みそ汁はかに入りで、ご飯はおかわり可。

再び車に乗り込み、12時ごろ伊勢神宮を出発し、次に鳥羽水族館を目指した。水族館には伊勢神宮から40分ほどで到着した。ここでは前川先生のお知り合いの古田氏が水族館を案内して下さった。まず、簡単に「おもて側」から、展示水槽を解説して下さった後、やはり今回のエクスカーションの最大の目玉である裏部屋に一行を案内して下さった。まずは展示水槽（小型）の裏側へ。裏側から見ると、水槽がズラリと並べてあり、その水槽の側面が表側からお客さんが見る



写真2. 古田氏に寄ってくるジュゴン（メス）

「窓」となっている。また、そこでは水槽一つ一つにパラボラ型の反射板のあるライトを上からあてて海藻類（たくさんの種類があり、カラフル）を魚と一緒に飼っていた。

次に古田氏はジュゴンの水槽を案内して下さった。天井から日光を取り入れることができる巨大水槽の横に裏側への入り口がある。そこで古田氏はわれわれにジュゴンのえさ（海草、sea grass）の冷凍ストックなども見せて下さった。帰り際、古田氏が水槽のふちにしゃがみこむと、ジュゴン（メス）がプカーッと浮いてきて、古田氏のところに寄ってきた。藻類学会一行はそのジュゴンに触りながら、ジュゴン部屋を後にした（写真2）。

2時30分ごろ鳥羽水族館の見学が終わり、一行は再び車に乗り込み、海の博物館に向かう。海の博物館は漁の道具、船、海女の歴史などを紹介している博物館である。三重県は海女さんの数が全国で一番だそうである。まずわれわれ一行は海女さんの映画を鑑賞して、次に展示を見に倉庫に行った。この倉庫は、展示品の重要分化財収蔵庫（通常は非公開）となっ



写真1. 前川先生お勧めの漁師汁



写真3. 藻類学会一行。海の博物館横で撮影

ている。「倉庫」ではあるが、中はきれいに整理されていた。おもに漁の道具(海藻採集道具を含む)が保管されており、2, 3人で持たないと動かないような巨大な魚籠(ビク)もあった。新しい魚籠に魚を入れると魚の表面が傷つくので、はじめに伊勢海老をいれて魚籠の内側をならしてから魚を入れる、など細かいことまで丁寧に解説してくださった。ほかにも約60隻の木造船だけが整然と並んでいる収蔵庫(これだけの船を倉庫に運び込むのに大変だっただろーな、と思ってしまった)など、結構、凄い展示だった(船の方は一般公開中)。「数々の賞に輝く！」と謳っているだけのことはある博物館だった。

今回のエクスカーションは前川先生のご尽力なければできないものでした。この場をお借りして、お礼申し上げます。また、お世話してくれた倉島先生をはじめ、三重大の学生の

方々に感謝します。写真1, 3は倉島先生より提供していただきました。最後にエクスカーションの参加者を記しておきます(順不同, 敬称略)。能登谷正浩(東水大・応用藻類), 田中 博, 田中 貞, 若菜 勇(阿寒町教委), 田口保彦((株)八島建設コンサルタント), 有賀祐勝(東京農業大), 森田晃央(三重大・生物資源), 石川依久子(東京学芸大), 山口 喬(三重大・生物資源), 大田修平(金沢大・院・自然科学), 石田健一郎(金沢大・理・生物), 齋藤宗勝(盛岡大学短大), 横山亜紀子(マイクロアルジェコーポレーション), 倉島 彰(三重大・生物資源), 前川行幸(三重大・生物資源), 濱田 仁(富山医薬大・医), 川原理恵(三重大・生物資源)。

(金沢大学大学院自然科学研究科 〒920-1192金沢市角間町)

(\* 編集委員注 第48回神宮奉納大相撲)

## 学会・シンポジウム情報

### 2003 秋季藻類シンポジウムのご案内

#### 「海藻加工技術の現状と展望」

海藻は伝統食品として日本人の健康に大きく関わっており、その効果が科学的に解明されて価値が再認識されている。用途の多様化から、従来の海藻製品に新しい加工を加える技術が進み新規商品の検討も広く行われている。ノリ、コンブ、ワカメ、ヒジキ、アオノリ、モズクなどについて、原料から製品までの加工の現状が紹介されるとともに、新しい加工技術の展望と用途について、それぞれの海藻の加工に関わっている企業サイドからの講演が行われる。

このシンポジウムは、日常、食している海藻が、どのように作られてくるか、また、新しい利用の分野について、わかりやすく紹介される。教育、研究、企業に関わる方々に、興味を持たれるように講演されるので、進んでご参加、ご聴講下さい。

日 時：平成 15 年 10 月 10 日（金曜日）  
午後 1 時より 5 時、シンポジウム終了後 懇親会

場 所：ロイヤル・パークホテル  
（東京・日本橋、地下鉄半蔵門線、水天宮駅隣、  
Tel: 03-3667-1111）

参加費：シンポジウム 無料（講演集 1,000 円）  
懇親会 8,000 円

主催：日本藻類学会・日本海藻協会  
協賛：日本応用藻類研究会

参加の問い合わせ先：日本海藻協会事務局 大野正夫（高知大学海洋生物教育研究センター）

TEL& FAX：088-856-0462 E-mail: mohno@cc.kochi-u.ac.jp  
会場準備のために、シンポジウムと懇親会参加者は、できるかぎり 9 月 10 日までに上記の事務局へ email か Fax で申し込み下さい。なお、当日参加も可能です。

### 2003 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。今年度は以下の講演を企画しています。ふるってご参加くださいますようご案内申し上げます。

日時：2003 年 11 月 22 日（土）13:00-17:00  
場所：神戸大学瀧川記念学術交流会館（神戸市灘区六甲台町 1-1）

講演予定（敬称略）

加藤亜記（神戸大・内海域機能教育研究センター）：日本産殻状紅藻イワノカワ科（スギノリ目）の系統分類学的研究について

二羽恭介（兵庫県立農林水産技術総合センター・水産技術センター）：養殖ノリの由来と品種改良

関田諭子（高知大・理）：渦鞭毛藻の細胞外被の構造と形成過程

宮下英明（京都大院・地球環境学堂）：クロロフィル d をつかうシアノバクテリア "Acaryochloris" の謎

参加費：500 円（通信費など）

談話会終了後、同会館の 1 階食堂ホールで懇親会が予定されています（会費：一般 3,500 円、学生 1,500 円）。

談話会および懇親会の参加希望者は 11 月 10 日（月）までに電子メールかファックスで下記の宛先へお申し込みください（当日参加も可）。また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。

会場への道順：阪急電車「六甲」駅、JR「六甲道」駅、阪神電車「御影」駅から、市バス 36 系統「鶴甲団地」行きに乗車、「神大文・理・農学部前」下車。または阪急電車「六甲」駅から北へ徒歩約 10 分。

参加申込・問合せ先

〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町  
京都大学大学院 人間・環境学研究科 相関環境学専攻  
幡野 恭子

TEL：075-753-6854 FAX：075-753-6549

e-mail：hatano@bio.h.kyoto-u.ac.jp

2003 年度藻類談話会ホームページ：

<http://biotech.nikkeibp.co.jp/100HP/> より「バイオ・基礎医学関係者の皆のホームページ」→「学会・研究会」の項目をお選び下さい。

## 自然史学会連合ニュース

### 2002年度自然史学会連合総会議事録

2002年12月7日(土) 10:00-11:30 国立科学博物館分館  
(東京・新宿)

#### 報告事項

- 1) 連合ホームページは編集委員会を設置し、内容を大幅改訂した。
- 2) 地域教育アクションプランは、名称を「自然史教育展開プログラム」とし、2002年度は千葉県博において理科教員対象の地学系の実習を実施した。
- 3) 地域博物館アクションプランでは「展示活動と研究活動」についての地域博物館対象に行った連合アンケートの結果の出版準備状況が説明された。

#### 審議事項

- 1) 2001年度決算報告および監査報告、2002年度会計経過報告、2003年度予算案

これらはいずれも承認された。詳細は省略。

#### 2) 各種作業部会の設置

自然史教育展開プログラム、地域博物館アクションプラン、およびホームページ編集委員会の活動を高める目的で、作業部会の設置の必要性について説明した。特に前二者については現場の会員の周りに組織を作って連合が支援する体制作りの必要性、および人選については連合から指名(連合代表から嘱託)および加盟学協会からの推薦も欲しい旨説明がなされ、設置が承認された。

#### 3) ホームページの有効活用

編集委員会の活動内容説明の他、HP業者(モノリス・中村氏)から、デモをともなった連合HPの改良点や紙面の充実方法について説明がなされ、各学協会、運営委員会および中村氏の間で意見交換を行った。編集委員会からHP掲載用の原稿や写真(エッセイ、ギャラリーおよびコラム)への協力が呼びかけられた。編集に関わる要綱などは作業部会で検討する等、各種の案について説明があり、承認された。

#### 4) 学協会からの報告

(1) 菌学会から出版助成費に関わる情報提供について各学協会へのお礼とその後の経過報告について報告された。

(2) 動物学会から特定欧文誌を持つ学協会への科研費の見直し状況について説明がなされた。詳細を知りたい団体には情報を提供する。

#### 5) 2003年度総会・シンポジウム

11月29日開催。総会で連合代表の選出。主催シンポジウムは「予測の自然史科学-未知と未来へのアプローチ-」を予定する。

### 自然史学会連合第8回シンポジウム

「極域の生物学-フィールドサイエンスの最前線-」と題されたシンポジウムが、2002年12月7日(土) 13:00-17:30、国立科学博物館分館(東京・新宿)において開催された。

### 2003年度第1回自然史学会連合運営委員会議事録

2003年2月8日(土) 10:00-12:00 国立科学博物館分館  
(東京・新宿)

#### 報告事項

- 1) 基生研で開かれた国際高等コンファレンス意見交換会(1月20日)の会合内容と発足に関する要望書について報告された。
- 2) 連合シンポジウム「極域の生物学」のアンケート結果と参加者の動向について報告された。
- 3) 連合シンポジウム「予測の自然史科学」の準備状況と宣伝方法について報告された。
- 4) 共催シンポジウムの公募および応募状況について報告された。

#### 討議事項

- 1) GBIFの国際フォーラム(10月4-10日、つくば市)への後援と連合シンポジウム

志村氏(環境研)から国際フォーラムの詳細と協力要請について説明がなされ、まずは後援団体として協力し、シンポジウムについては運営委員会で骨格をつくり、加盟学協会へ意見をもとめながら検討することとした。

- 2) 地域博物館アクションプランに関連した作業部会の設置

自然史の研究・教育拠点としての博物館の抱える諸問題を分析し提起する部会と位置づけ、任期、事務局、人員構成等について検討した。

- 3) 「自然再生基本方針(案)」へのパブリックコメント

環境省の「自然再生基本方針(案)」への対応について委員会で協議し、連合から提出する意見(草案)を作成した(下記参照)。詳細については環境省ホームページ(<http://www.env.go.jp>)で閲覧可能。

- 4) 連合代表の任期

代表任期を連続2期(4年)までとする案について検討した。今年度の総会では、代表選挙がある。

- 5) その他:

運営委員会を総会(11月29日)までに、4回(2, 4, 7, 10月)開催する。

### 「自然再生基本方針(案)」についての自然史学会連合の意見書

「自然再生基本方針(案)」は、貴重な自然を健全な状態で将来にわたって継続し、人類およびすべての生物が適切な環境下で共存してゆくための有用な指針なるものであると考えられ、各種策定や実施に関しては、「生物多様性国家戦略」の趣旨を尊重し、適切かつ最善に自然が保護されることを切に希望するものであります。特に「自然再生協議会」の機能が基本方針の是非の鍵になりますので、人員構成をはじめ協議会を設置する際は時間と労力を惜まず努力されることを望みます。その上で協議会が健全かつ有効に機能することを期待しております。現行の案では、以下の点についてさらなる配

慮が必要であると思われます。

### 自然再生の方向性について

我々の周りにある環境は長く複雑な歴史の上に成り立っております。我々自然を対象に研究する者(科学者)にとっても未知のものや現象が多く残されています。実施者はこれらを考慮し、生態系の蘇生に係る部分については、極めて慎重に対応することが要求されます。例えば当該地域に少なくなつた生物を他の地域から積極的に持ち込み補足するような短絡的な実施案があるとすれば、それは当該地域の対象生物の遺伝的な特性の消失に結びつくことから科学的に非難されることは明白です。また当該地域にどのような生物が息しているのかといった基本的なことは当然のことながら、生物間や環境と生物の関係も重々に調査し把握しておく必要があります。自然再生基本方針は「保全」、「再生」および「創出」の三本柱から構成されていますが、「保全」こそが幹であり、そのための基礎的な調査とその後のモニタリングが最も重要であることは特筆されるべきでしょう。

### 科学的知見に基づく実施

科学的知見は議論を論理的に進める上で必要不可欠ですが、科学者間でも同じデータを全く反対の意味で解釈することがあります。また「自然」に対するイメージも、専門分野(例えば、農学、工学、理学)が異なると違うということも十分に考慮が必要な部分です。自然環境を損なつた原因の究明に加え、再生の目標や有効な方法を模索する上でも、データの解釈については可能なかぎり多岐にわたる専門家(科学者)から意見を聞くことが必要であり、知見同様に目標や方法を決めるプロセスについても透明性が保たれないと意味がありません。科学的知見も人類の共有財産ですので、意義のある使われ方を強く希望いたします。また、自然史学会連合は自然史科学に関連する科学者集団として、時宜に応じた助言や協力を惜しみません。

### 自然環境学習の推進

自然環境学習は、地域特性や教育効果の点から、地域の博物館・動植物園等機関に多くを委ねることが最も有効かつ現実的な方法と考えられます。そのためには、各機関の学芸員に当該地域の自然について十分な研究をさせる機会を創出すること、さらに多岐にわたる専門家を各機関に配置することが肝要であると思われます。また、一般の方々に自然体験や保全活動へ関心をもたせるためには、学習する場を設けるだけでなく、体験や活動の必要性や意義を周知させる必要があります。自然環境学習を推進する上で必要不可欠な人材の発掘や、普及講演会や情報交換の場を増やす努力についても考慮が必要と思われます。

(自然史学会連合、代表:森脇和郎理研筑波研究所バイオリソースセンター所長)

付記 自然史学会連合は自然史科学全般に関わる研究・教育を振興し、現代社会に必要な正しい自然観を普及することを目的とした自然史系学協会の連合組織です。

平成15年2月24日現在、以下の34学協会が加盟しています。種生物学会、植物地理分類学会、地衣類研究会、地学団体研究会、東京地学協会、日本遺伝学会、日本衛生動物学会、日本貝類学会、日本花粉学会、日本魚類学会、日本菌学会、日本蜘蛛学会、日本古生物学会、日本昆虫学会、日本昆虫分類学会、日本植物学会、日本植物分類学会、日本人類学会、日本生態学会、日本生物地理学会、日本蘚苔類学会、日本藻類学会、日本第四紀学会、日本地質学会、日本鳥学会、日本地理学会、日本動物学会、日本動物行動学会、日本動物分類学会、日本プランクトン学会、日本ベントス学会、日本哺乳類学会、日本鱗翅学会、日本霊長類学会(順不同)

田中次郎(東京水産大学)

### 編集後記

表紙の写真に何をを使うかで悩みました。白黒写真でということになっているので、色の表現をうまくできない。今回はウミウチワの水中写真を使うことにしました。これは、水中デジカメで撮影したものです。最近のデジカメの進歩には驚いています。とにかく押せばそれなりに写る。フィルムの枚数を気にしなくてもよい。ハウジングに入れば水中写真もきれいに写る。記録写真、顕微鏡写真、画像解析に大いに利用しています。問題点が一つあります。電池なければただのアクセサリ。どうも電池の持ちが悪いように思う。最近容量の大きいデジカメ用の電池が発売されているので、フラッシュと液晶画面をつけっぱなしでも100枚程度なら写せます。しかし、水中で電池を交換することはできない。人間は、便利な道具ができると益々欲が出るものらしい。(M.M.)

今までと少々字体が異なっているのにお気づきでしょうか?編集長の強い希望により、今までのMacintoshから(心ならずも)Windowsによる編集にしたため、フォントを変更しました。前回、やっとな作業に慣れてきたと思ったらWinへ移行したため、またまた慣れるのに時間がかかってしまいました。でも、これでMacの方でもWinの方でも編集ができるようになりました。(A.K.)

大塚泰介<sup>1</sup>・辻彰洋<sup>2</sup> : Skvortzow が 1936 年に琵琶湖から新種記載した羽状目珪藻 14 種の選定基準標本指定

Taisuke Ohtsuka and Akihiro Tuji: Lectotypification of some pennate diatoms described by Skvortzow in 1936 from Lake Biwa

Skvortzow が 1936 年に琵琶湖から新種記載した羽状目珪藻のうち、以下の 14 種の選定基準標本を、基準標本を含んでいた底泥試料の中から指定した: *Caloneis nipponica* Skvortzow, *Cocconeis disculus* var. *nipponica* Skvortzow, *Cymbella nipponica* Skvortzow, *Cymbella turgidula* var. *nipponica* Skvortzow, *Gomphonema lingulatum* var. *elongatum* Skvortzow, *Navicula costulata* var. *tenuirostris* Skvortzow, *Navicula gastrum* fo. *nipponica* Skvortzow, *Navicula hasta* var. *gracilis* Skvortzow, *Navicula lambda* var. *nipponica* Skvortzow, *Navicula lanceolata* var. *nipponica* Skvortzow, *Navicula radiosa* fo. *nipponica* Skvortzow, *Navicula rostellata* var. *biwaensis* Skvortzow, *Navicula similis* var. *nipponica* Skvortzow, *Navicula undulata* Skvortzow。このうち、*N. lanceolata* var. *nipponica*, *N. costulata* var. *tenuirostris*, *N. undulata*, *G. lingulatum* var. *elongatum*, *N. lambda* var. *nipponica* は、おそらく先に報告された他種の異名である。*N. lambda* var. *nipponica* および *N. similis* var. *nipponica* には、それぞれ新組み合わせ *Sellaphora lambda* var. *nipponica* (Skvortzow) および *Placoneis clementis* var. *nipponica* (Skvortzow) Ohtsuka を与えた。*C. turgidula* var. *nipponica*, *N. hasta* var. *gracilis*, *N. rostellata* var. *biwaensis* を独立した種に格上げし、それぞれ *Cymbella rheophila* Ohtsuka, *Navicula subhasta* Ohtsuka, *Navicula biwaensis* (Skvortzow) Ohtsuka の名を与えた。(<sup>1</sup>滋賀県立琵琶湖博物館, <sup>2</sup>国立科学博物館)

Tsekos, I.<sup>1</sup>・Niell, F. X.<sup>2</sup>・Aguilera, J.<sup>2</sup>・López-Figueroa, F.<sup>2</sup>・Delivopoulos, S. G.<sup>1</sup> : 赤, 青, 緑色光下で培養した *Porphyra leucosticta* (紅色植物門)の配偶体栄養細胞の微細構造

Ioannes Tsekos, Francois Xavier Niell, José Aguilera, Félix López-Figueroa and Stylianos G. Delivopoulos: Ultrastructure of the vegetative gametophytic cells of *Porphyra leucosticta* (Rhodophyta) grown in red, blue and green light

超薄切片および急速冷凍細胞のレプリカを元に、赤、青、緑色光下で培養した *Porphyra leucosticta* の配偶体栄養細胞の微細構造を調べた。青色光やコントロールに比べて、赤色光ではディクティオソームや粘液胞の活性が高く、結果的に原形質領域が劇的に減少し、細胞壁が厚くなった。青色光下ではよく発達したフィコビリソームが数多くあったのに対し、赤色光と特に緑色光ではフィコビリソームがあまり発達して

いなかった。青色光ではチラコイド間でも数多くのフィコビリソームが存在していたのに対し、緑色光ではより少なく、赤色光およびコントロールでは全くみられなかった。赤色光と特に緑色光では、青色光と比べてフィコビリソームのロッドが少なかった。緑色光では、青色光や赤色光と比べて葉緑体が数多くの genophore を有していた。平行に走るチラコイドの間隔は、コントロールで 64.3nm, 青色光で 90.6nm, 赤色光で 41.3nm, 緑色光で 43.7nm であった。赤色光と緑色光では比較的チラコイドの間隔が狭く、フィコビリソームの高さが 35nm あることから、隣接するチラコイドに付着しているフィコビリソームは交互にかみ合った状態を余儀なくされている。チラコイド 1 $\mu\text{m}^2$  あたりのフィコビリソームの密度は、赤色光 (250 $\mu\text{m}^{-2}$ ) や緑色光 (180 $\mu\text{m}^{-2}$ ) と比べると、青色光 (800 $\mu\text{m}^{-2}$ ) では急激に増加した。チラコイドの原形質側のフラクチャー面では、非常に多く凝集した粒子がランダムに分布していた。粒子のサイズ分布はフラクチャーのどちらの面でも均一で、粒子の直径は平均 11.5nm であった。青色光では、フィコビリソームと細胞質の外面の粒子はどちらも 60–70nm の間隔で並んでいた。以上の結果 (細胞質領域、チラコイドの配列、フィコビリソームの構造、形状およびサイズ、および色素体小球の蓄積に関する変化) は、単色光 (青、赤、緑) がパッキング効果に著しい変化をもたらし、結果的に光の吸収効率が大きく変化することを示している。加えて、青色光はクロロフィル a, フィコエリトリン, フィコシアニンおよび可溶性タンパクの著しい増加に貢献するが、多糖物質の劇的増加は赤色光に起因している。(<sup>1</sup> Aristotle University of Thessaloniki, Greece, <sup>2</sup> Universidad de Malaga, Spain)

Tsekos, I.・Delivopoulos, S. G. : *Porphyra leucosticta* (紅色植物門)の分化した接合子の微細構造

Ioannes Tsekos and Stylianos G. Delivopoulos: Ultrastructure of the differentiating zygospores of *Porphyra leucosticta* (Rhodophyta)

紅藻 *Porphyra leucosticta* Thuret. の接合子の微細構造について記述した。1つの造果器から生じた 8つの接合子囊の塊は栄養細胞の間に散在している。*Porphyra* の接合子分化は 3つの発達段階に区別できる。(i) 発達初期の接合子は核が 1つと、中央に位置しピレノイドを有した浅裂の大きな葉緑体を 1つ含んでいる。接合子が膨張する間に、同心円状の膜構造において粘液が作られ、その結果、粘液胞が形成される。これらの粘液胞が内容物を放出し、接合子の細胞壁形成が開始される。後期の初期接合子では、デンプンの重合が開始される。(ii) 発達中期の接合子は繊維質小胞を持つことで特徴づけられる。これらの小胞は「繊維質小胞に付随したオルガネラ」から形成される。繊維質小胞は最終的に内容物を放出する。(ii) 発達後期の接合子は、ディクティオソーム

によって形成される, 無数の cored vesicles が存在することで特徴づけられる。cored vesicles は内容物を放出するか, あるいは繊維質小胞に取り込まれる。接合子が分化している間にデンプン粒は徐々に減少する。後期の接合子は繊維質の細胞壁に覆われ, ピレノイドとよく発達したフィコビリソームを有した大きな葉緑体を含んでいるが, デンプン粒は含んでいない。(Aristotle University of Thessaloniki, Greece)

Harper, J. T.・Saunders, G. W. : 分子データを用いた, *Callophyllis*, *Euthora* および *Pugetia* ( 紅色植物門, ツカサノリ科) の分類学的境界の解明

James T. Harper and Gary W. Saunders: Using molecular data to resolve the taxonomic limits of the genera *Callophyllis*, *Euthora* and *Pugetia* (Kallymeniaceae, Rhodophyta)

*Callophyllis* はツカサノリ科の中で最も大きな属であり, 50 を越える種が記載されている。その記載以後, この属とそれに近縁な属との間の境界についてはかなりの論争があった。特に *Euthora* 属はしばしば *Callophyllis* のシノニムとされ, *Pugetia* の種の多くは *Callophyllis* に移されてきた。*Callophyllis*, *Euthora* および *Pugetia* に関連する様々な分類学的提案を検証するために, ツカサノリ科の代表的な種について核の大サブユニットリボソーム DNA に基づく分子系統学的解析を行った。その結果, (一般的に認識されている) *Callophyllis* 属が多系統群であることが分かった。*Callophyllis cristata* はタイプ種 *C. variegata* を含む他の *Callophyllis* とは別のクレードを形成し, *Euthora* は独立した属であることが支持された。*Callophyllis chilensis* と *C. firma* は *Pugetia* のタイプ種 *P. fragilissima* と姉妹群を形成し, これら *Callophyllis* 2 種を *Pugetia* 属に含めるべきであるという先の分類学的主張を支持した。これら 3 属の種を識別するための形質として, 様々な生殖器官と栄養器官の有用性について議論した。本研究の目的からはずれるが, 今回の結果をもとに狭義の *Callophyllis* 種間の類縁関係について考える必要がある。今回解析した *Callophyllis* の 6 種が単系統群であることは間違いないが, *C. pinnata* と同定されたカリフォルニア株とチリ株はクレードを形成せず, この属内における形態変異によって分類が混乱していることが明らかになった。(University of New Brunswick, Canada)

Wynne, M. J. : オマーンの新種 *Turbinaria foliosa* sp. nov. ( 褐藻綱, ヒバマタ目) の記載と現在認識されているラッパモク種の形態調査

Michael J. Wynne: *Turbinaria foliosa* sp. nov. (Fucales, Phaeophyceae) from the Sultanate of Oman, with a census of currently recognized species in the genus *Turbinaria*.

オマーンの Dhofar で採集したいくつかの試料に基づき, *Turbinaria foliosa* sp. nov. を記載した。この新種は, 夏季のモンスーンによって起こる勇昇流に強く影響を受ける北

アラビア海, オマーン南部からしか見つかっていない。葉片の形状と葉片がまばらで密集しないことから他種と区別される。気胞は葉片に埋没するが, 気胞がないことの方が多い。現在認識されているラッパモク種の形態調査を行った。*Sargassum turbinarioides* と *S. turbinatifolium* を照合したところ, 両種とも分離した葉片と球状の気胞を有することから, 従来通りホンダワラ属と認識した。(University of Michigan, USA)

Byrne, K.<sup>1</sup>・Zuccarello, G. C.<sup>2</sup>・West, J.<sup>1</sup>・Liao, M-L.<sup>1</sup>・Kraft, G. T.<sup>1</sup> : 新種 *Gracilaria perplexa* sp. nov. を含む南東オーストラリアの *Gracilaria* 種 ( 紅色植物門, オゴノリ科) の形態, 分子系統および寒天組成

Kellie Byrne, Giuseppe C. Zuccarello, John West, Ming-Ling Liao and Gerald T. Kraft: *Gracilaria* species (Gracilariaceae, Rhodophyta) from southeastern Australia, including a new species, *Gracilaria perplexa* sp. nov.: Morphology, molecular relationships and agar content

南東オーストラリアのオゴノリ属数種について調査を行った。それぞれの種の外部形態と内部構造を記述し, 葉緑体およびミトコンドリアの DNA 配列データに基づき分子系統学的解析を行った。さらに, 寒天の含有量と特性についても調査した。タスマニアとビクトリアの *Gracilaria chilensis* は形態的および遺伝的にニュージーランドやチリの *G. chilensis* と似ており, 11-16% と低い寒天含有量を示した。ビクトリアの *G. cliftonii* は高い寒天含有量 (52%) を示し, 分子では単型であった。ニューサウスウェールズの Botany Bay にのみ見つかっている *G. perplexa* sp. nov. は寒天含有量が 39% であった。本種の寒天は硫酸エステルを高濃度に含んでいるために, 0.1 mol/L の NaCl を加えないとアルコール沈殿せず, 冷水 (25°C) で溶解するという変わった性質をもつ。分子系統樹では, *G. perplexa* は西オーストラリアの *G. preissiana* と近縁であったが, 後者は枝が少なく, 細くより円柱状の中軸を持つことで区別できる。(<sup>1</sup>University of Melbourne, Australia, <sup>2</sup>National Herbarium Netherlands, The Netherlands)

辻彰洋 : 琵琶湖産 *Aulacoseira nipponica* と北米産 *Aulacoseira solida* ( 珪藻綱) の比較観察

Akihiro Tuji: Observations on *Aulacoseira nipponica* from Lake Biwa, Japan, and *Aulacoseira solida* from North America (Bacillariophyceae)

*Aulacoseira solida* (Eulenstein) Krammer と同定されてきた琵琶湖産の一珪藻種 *Aulacoseira nipponica* (Skvortzow) Tuji comb. et stat. nov. を記載した。琵琶湖産のものを北米産の *A. solida* と形態比較を行ったところ, 条線密度や唇状突起の形態が異なることから, 別分類群と考えた。(国立科学博物館植物研究部)

## 英文誌 51 巻 1 号掲載論文和文要旨

Valérie Stiger<sup>1</sup>・堀口健雄<sup>1</sup>・吉田忠生<sup>1</sup>・Annette W. Coleman<sup>2</sup>・増田道夫<sup>1</sup>: ITS-2 nrDNAによるホンダワラ属(ヒバマタ目・褐藻綱)の属内系統関係の解析と属内分類群の検討

Valérie Stiger, Takeo Horiguchi, Tadao Yoshida, Annette W. Coleman, Michio Masuda: Phylogenetic relationships within the genus *Sargassum* (Fucales, Phaeophyceae), inferred from ITS-2 nrDNA, with an emphasis on the taxonomic subdivision of the genus

ホンダワラ科のホンダワラ属およびヒジキ属についてリボソームDNAのITS-2領域の塩基配列の比較をおこなった。属内の系統関係、特に*Bactrophyucus*亜属内の分類系の検討をおこなうことを目的として、ホンダワラ属の異なる亜属や節に属する種を調査した。塩基配列は転写産物の二次構造に基づいてアライメントをおこなった。系統解析は、近隣結合法、最大節約法、最尤法を用い、外群にはラップモク属の3種を用いた。得られた系統樹では、ホンダワラ属は3つのクレードに分かれ、それぞれは亜属*Phyllotrichia*, *Sargassum*, *Bactrophyucus*に相当するものであった。*Bactrophyucus*には4つの亜属内クレードが認識された。すなわち、*Spongocarpus*クレード、*Teretia*クレード、*Hizikia*クレード、*Halochloa/Repentia*クレードである。*Phyllocystae*節が*Bactrophyucus*ではなく*Sargassum*に所属すべきものであるという結論は今回の研究でも支持された。本研究の結果は、*Hizikia fusiformis*はホンダワラ属のメンバーであることを強く示唆している。分子系統樹における位置や独特な形態を考慮すると*Hizikia*は*Bactrophyucus*亜属内の節として扱うのが妥当であり、*Hizikia* (Okamura) Yoshida stat. nov. の設立を提唱した。*Repentia*と*Halochloa*節の種間に見られる極端に低いITS-2塩基配列の変異はこれらの種が最近分化したことを示唆している。*Sargassum*亜属は3つのクレードに分かれ、これらは形態的な特徴から認識されていた*Acanthocarpicae*, *Malacocarpicae*, *Zygocarpicae*のそれぞれの節に相当するものであった。フタエモク、マジリモク、エンドウモク、マメタワラ、ヤツマタモクの分類学的な位置について論議をおこなった。<sup>1</sup>北大・院理・生物科学、<sup>2</sup>Brown University RI, USA)

Poppe, F.<sup>1</sup>・Schmidt, R. A. M.<sup>1</sup>・Hanelt, D.<sup>1,2</sup>・Wiencke, C.<sup>1</sup>: 紅藻数種の微細構造への紫外線放射効果

Frank Poppe, Ralf A. M. Schmidt, Dieter Hanelt and Christian Wiencke: Effects of UV radiation on the ultrastructure of several red algae

南極固有種の*Palmaria decipiens* (Reinsch) Rickerと*Phycodrys austrogeorgica* Skottsberg, 北極から冷温帯域に生育する*Palmaria palmata* (Linnaeus) O. Kuntze, およびコスモポリタン種の*Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agardhの4種について、微細構造への紫外線放射効果について調べた。人工的な紫外線にさらすと、4種とも葉緑体チラコイドから「裏返し」小胞が形成された。*P. decipiens*では、ほと

んどの小胞が紫外線照射8時間後に生じたのに対し、*P. palmata*では48時間後、*B. atropurpurea*では72時間後に形成された。*Ph. austrogeorgica*では、紫外線照射後12時間後には葉緑体包膜やチラコイド膜が損傷し、フィコビリソームがチラコイド膜から遊離し始めた。紫外線照射によるミトコンドリアの膜構造の変化は*P. decipiens*と*P. palmata*で観察されたが、*P. decipiens*では、葉緑体と同様に、紫外線照射12時間後にミトコンドリアの損傷が回復した。*Ph. atropurpurea*では、紫外線照射後にタンパクの結晶が退化した。大型藻の固定と包埋の異なる方法について議論した。これらの知見により、紫外線照射中および照射後に起こる微細構造の変化が明らかになり、種間の紫外線照射に対する感度の違いと深度分布の違いに相関があることがわかった。<sup>1</sup>Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Germany; <sup>2</sup>Biologische Anstalt Helgoland, Germany)

加藤亜記・増田道夫: 日本の殻状紅藻イワノカワ属の新種ルメイワノカワ*Peyssonnelia rumoiana* (紅藻スギノリ目)

Aki Kato and Michio Masuda: A new crustose red alga *Peyssonnelia rumoiana* (Rhodophyta, Gigartinales) from Japan

日本海沿岸の暖温～冷温海域で採集された標本をもとに、*Peyssonnelia rumoiana* Kato et Masuda sp. nov. (スギノリ目イワノカワ科)を記載した。本種は、基層がよく分枝した細胞糸から形成されているので、藻体の裏面が扇形を並べた形に見える。直立細胞糸の末端の細胞が基層細胞の上側全体から出る体構造で(*Peyssonnelia rubra*-type anatomy), 直立細胞糸は互いに密着する。直立細胞糸は末端の細胞から2本形成される。さらに、単細胞の仮根をもち、基質に藻体縁辺が密着し、基層の下に石灰質を沈着する。本種は類似種と(i) 顕著に隆起した雌性(100-150μm)と四分胞子体(80-110μm)のネマテシウム;(ii) 四分胞子囊に伴う柄細胞が1個または0個;(iii) 大型の四分胞子囊(直径25-45μm, 長さ70-115μm);(iv) 2列鎖状の精子囊(*Peyssonnelia harveyana*-type spermatangial development)の4点で区別できる。(北大・院・理)

平岡雅規<sup>1</sup>・寫田智<sup>2</sup>・大野正夫<sup>3</sup>・芹澤如比古<sup>4</sup>: コツブアオサ(アオサ藻綱アオサ目)の4本鞭毛をもつ生殖細胞による無性生殖型生活史

Masanori Hiraoka, Satoshi Shimada, Masao Ohno and Yukihiko Serisawa: Asexual life history by quadriflagellate swimmers of *Ulva spinulosa* (Ulvales, Ulvophyceae)

4本鞭毛をもつ生殖細胞により無性生殖を行うアオサ種をアオサ属で初めて報告する。コツブアオサ*Ulva spinulosa* Okamura et Segawaが高知県浮瀬海岸から採集された。このアオサから放出された生殖細胞は4本鞭毛をもち、負の走光性を示して着生した。実験室で培養された藻体は再び4本鞭毛をもつ生殖細胞を放出した。顕微蛍光測光研究により、コ

ツブアオサは有性生殖型生活史をもつ他のアオサ(リボンアオサ *U. fasciata* Delile)の孢子体と同じ核内DNA量をもつことが示された。さらに、コツブアオサの生殖細胞も同じ核内DNA量をもつことから、この4本鞭毛生殖細胞は減数分裂なしに形成されると考えられた。<sup>1</sup>高知県海洋深層水研・NEDO,<sup>2</sup>北大・実験生物セ,<sup>3</sup>高知大・海洋生物教育セ・<sup>4</sup>千葉大・海洋セ)

Schübler, A.<sup>1</sup>・Hirn, S.<sup>2</sup>・Katsaros, G.<sup>3</sup>: *Syringoderma phinneyi* (褐藻綱)の頂端成長細胞におけるセルロース合成ターミナルコンプレックスと形態形成について

Arthur Schübler, Susanne Hirn and Christos Katsaros: Cellulose synthesizing terminal complexes and morphogenesis in tip-growing cells of *Syringoderma phinneyi* (Phaeophyceae)

頂端細胞のフリーズフラクチャーのレプリカを用いて、褐藻 *Syringoderma phinneyi* Henry et Müller の膜内顆粒とセルロース合成について観察した。他の褐藻と同様に、セルロースを合成すると考えられている直線状のターミナルコンプレックスが、細胞膜の細胞質側に見られた。ターミナルコンプレックスは2つのサブユニットによって構成されている顆粒が単列に並んでできており、セルロース微小繊維の痕跡と密接に関係していることがわかった。ターミナルコンプレックスの分布を調べたところ、頂端から基部へ明確な勾配があり、頂端部でより高密度のターミナルコンプレックスが観察された。このことは、頂端細胞による頂端成長を反映しているものと思われる。ターミナルコンプレックスとセルロース微小繊維の面積をもとに、ターミナルコンプレックスのサブユニットあたりのセルロース合成率を算出した。<sup>1</sup>University of Darmstadt, Germany, <sup>2</sup>University of Heidelberg, Germany, <sup>3</sup>University of Athens, Greece)

Macchiavello, J. E.・Bulboa, C. R.・Edding, M.: チリ北部におけるカラギナン藻 *Chondracanthus chamissoi* (紅色植物門, スギノ目)の栄養繁殖と孢子による繁殖の調査

Juan E. Macchiavello A., Cristian R. Bulboa C. and Mario Edding V.: Vegetative propagation and spore-based recruitment in the carrageenophyte *Chondracanthus chamissoi* (Gigartinales, Rhodophyta) in northern Chile

本研究では、*Chondracanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützinger の栄養繁殖と孢子による繁殖を比較した。チリの Tongoy Bay, Puerto Aldea において、一月ごとに一年間、野外観察を行った。*C. chamissoi* のマットの外側と内部の両方からデータをとった。貝殻で覆われたコンクリートブロックの両面に漂流藻体がどれだけ付着したかを調べることによって、栄養繁殖を評価した。孢子の発芽も同じ基物において観察した。基物への再付着は場所によって季節的変動がみられ、1997年1月から3月の間のマット内部において、再付着の平均値が最も高かった。発芽体の数は春と夏の月(1997年1月から3月と1997年9月から1998年1月)に最も高いピークを示した。*C. chamissoi* マットが周期的に再生するためには、

孢子による繁殖が重要な機構であるが、生物量が最大になる時期には、藻体の再付着がマットの維持に重要なものかもしれない。(Universidad Católica del Norte, Chile)

Vieira Jr, J.・Necchi Jr, O.: 熱帯域の流水生態系における車軸藻の光合成特性

Jair Vieira Jr and Orlando Necchi Jr: Photosynthetic characteristics of charophytes from tropical lotic ecosystems

ブラジル南東部の流水域に生育する車軸藻4種(*Chara braunii* Gmelin, *C. guairensis* R. Bicudo, *Nitella subglomerata* A. Braun, *Nitella* sp.)の酸素発生量を明暗瓶法によって測定することにより、異なる温度、光強度、pH および日周に対する光合成率を調査した。光強度-光合成曲線から得られたパラメーターによると、調査したすべての車軸藻は弱光に有利であることがわかった。ある程度の光合成阻害[ $B = -(0.30 - 0.13) \text{ mg } O_2 \text{ g}^{-1} \text{ 乾重量 h}^{-1} (\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1})^{-1}$ ], 低い光補償点( $I_c = 4-20 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ), 光飽和点( $I_k = 29-130 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) および飽和点( $I_s = 92-169 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) がすべての種でみられた。

異なる光強度の地点から採集された *N. subglomerata* の2集団で光合成パラメーターが異なっており(より弱光の集団では  $I_c$  値が高く、 $I_k$  値と光合成速度の最高値  $P_{max}$  が低い), 光合成の順化が示唆された。シャジクモ属が最も高い光合成速度を示したのは10-15°Cの条件であり、フラスコモ属は20-25°Cで最も高い値を示し、この傾向に関して実験による有意差はほとんど見られなかった。温度が上昇するに従って暗所による呼吸率は上がり25°Cで最も高い値を示した。すべての種がpH 4.0で最も高い光合成速度を示したことから、二酸化炭素の発生における無機炭素への高い親和性が示唆された。ただし、*N. subglomerata* の1集団ではpHによる光合成速度の違いが見られず、重炭酸塩と二酸化炭素をはっきり区別せずに利用していることが示唆された。日周における光合成速度の違いを調べた結果、ほとんどの種において、朝(7:00-11:00)の高いピークと昼(14:00-17:00)の低いピークを示した。これにより、時間によって異なる内因性の光合成リズムがあることが示唆された。(São Paulo State University, Brazil)

堀口健雄<sup>1</sup>・Mona Hoppenrath<sup>2</sup>: 冷温帯域からの砂地性ラフィド藻の一新種 *Haramonas viridis* sp. nov. (不等毛植物門・ラフィド藻綱)

*Haramonas viridis* sp. nov. (Raphidophyceae, Heterokontophyta), a new sand-dwelling raphidophyte from cold temperate waters

ドイツの Sylt から砂地性の海産ラフィド藻 *Haramonas viridis* Horiguchi et Hoppenrath を新種記載した。本種は、もともとオーストラリアの熱帯のマングローブ河口から *H. dimorpha* をタイプ種として設立された monotypic な属であるハラモナス属における2番目の種である。この冷温帯域から

の新種は(i) 細胞の後端に管状の陥入部をもつ, (ii) 大量の粘液物質を産生する, (iii) 生活環中に遊泳相と不動相の両方をもつ, (iv) 円盤状の葉緑体が重なり合うという特徴をもち, これら全ての特徴はハラモナス属固有の特徴と一致する。従って, 本種がハラモナス属に所属することは間違いない。

しかしながら, Sy1t から得た本種は, 本属のタイプ種とは, (i) 細胞サイズが大きい, (ii) 葉緑体数が多い, (iii) 色が緑色がかっている, という点で異なっている。微細構造学的な研究により, 管状の陥入部の構造はタイプ種のそれと同一であることが示された。(2 北大・院理・生物科学, 1 IFPM, Helgoland, Germany)

表紙の写真

種名：ウミウチワ *Padina arborescens* Holmes

撮影日：2002年05月25日

撮影地：三重県尾鷲市九木浦における海藻植生調査の際、水深1m付近にて。

潜水撮影：森田晃央（三重大学 生物資源学研究科）

コメント：植生調査や採集旅行の際にはデジタルカメラで多くの水中写真（海藻）を撮る。しかし、編集長の編集後記にあるように、白黒に変換しても細部までわかるような水中写真は少ない。我々がいかに色に頼って情報を判別しているかを再認識させられた。(T.M.)



# 学 会 録 事

## 1. 日本藻類学会第27回大会報告

### (1) 日本藻類学会第27回大会

上記大会を2003年3月27日～30日、大会会長前川行幸氏(三重大学)のもと、三重大学生物資源学部(三重県津市)を会場に開催した。参加者238名、講演数は119題(うち口頭発表は86題、展示発表は33題)に及んだ。

大会1日目は午後から生物資源学部会議室にて、編集委員会と評議員会を開催した。大会2日目は午前午後ともA,B両会場で口頭発表が行われ、午後16時30分より日本藻類学会総会を2階大講義室にて開催した。総会終了後、大会会場から徒歩で5分ほど離れた三重大学講堂で懇親会が催され、約190名の参加があった。広い立派な会場の中、質、量ともに懇親会費にしてあまりある料理に舌鼓を打ちながら、歓談がもたれた。大会3日目は午前中に口頭発表と展示発表が行われ、午後は口頭発表と平行して、公開シンポジウム「アマモ場の生態と回復」(オーガナイザー:前川行幸氏(三重大・生物資源)、寺脇利信(瀬戸内水研))が2階大講義室で開催された。10題の講演があり、一般の方々も含めて146名ほどが参加し、活発な討論がなされた。大会4日目に催された伊勢神宮や鳥羽水族館、海の博物館を巡るエクスカッションには17名の参加があり、無事、本大会を終えた。

三重大会の開催にあたり、ご便宜をはかっていたいただいた三重大学生物資源学部の小畑仁学部長と大学関係者の方々、またシンポジウムを後援していただいた三重県農林水産商工部と三重県漁業協同組合の各団体に厚く御礼申し上げます。また大会の運営に当たっては、前川行幸大会会長をはじめ、倉島彰氏、天野秀臣氏、三重大学生物資源学部の大学院生・学生諸氏等他、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ます。

### (2) 第27回大会参加者名簿

Gregory Nishihara, Mari-Helene Noel, 青木優和, 秋山満知子, 鱒坂哲朗, 阿部剛史, 阿部真比古, 天野秀臣, 天野美娜, 新井章吾, 荒木利芳, 有賀祐勝, 飯間雅文, 池上洋子, 石川依久子, 石田健一郎, 和泉安洋, 磯村晶子, 板倉 茂, 出井雅彦, 伊藤泰二, 稲田 勉, 井上 勲, 今井一郎, 岩滝光儀, 岩本浩二, 上森千尋, 牛原康博, 内村真之, 上井進也, 江端弘樹, 江原 亮, 遠藤 浩, 大城 香, 大田修平, 大谷修司, 太田理香, 大野正夫, 大村 現, 岡直 宏, 岡本典子, 奥田一雄, 奥野律子, 長田敬五, 越智昭彦, 小野寺直子, オリカ・セリヴァノヴァ, 甲斐 厚, 柿沼 誠, 笠井文絵, 片岡博尚, 勝久和人, 金井塚恭祐, 金子伊澄, 神谷充伸, 川井浩史, 河地正伸, 河津かおり, 川原利恵, 北山大樹, 喜田和四郎, 金 東琅, 桐原慎二, 金高卓二, 金 波, 工藤 創, 熊野 茂, 倉島 彰, 栗原 暁, 栗藤和治, 桑野和可, 高口由紀子, 河野益範, 小亀一弘, 後藤真樹, 小林正美, 近藤貴靖, 齋賀守勝, 齋藤宗勝, 坂井広人, 嵯峨直恒, 坂西芳彦, 坂本

敏夫, 坂山英俊, 桜井亮介, 佐々木美貴, 佐々木律子, 佐藤晋也, 佐藤征弥, 佐藤陽子, 澤井祐紀, 志賀裕子, 柴田あゆみ, 柴田 幸, 島袋寛盛, 清水健志, 周藤靖雄, 伊良部義久, 末友靖隆, 鋤柄ちさ, 杉野伸義, 洲崎敏伸, 鈴木 怜, 鈴木拓也, 鈴木秀和, 鈴木雅大, 鈴木満平, 須田彰一郎, 関田諭子, 関本訓士, 芹澤如比古, 孫 忠民, 田井野清也, 高津翼, 高野義人, 高橋昭善, 高橋 修, 高橋鉄平, 滝尾 進, 瀧下清貴, 田口保彦, 竹内一郎, 竹中裕行, 但野智哉, 田中厚子, 田中 健, 田中貞子, 田中次郎, 田中敏博, 田中法生, 田中博, 田中正明, 棚田教生, 谷内由貴子, 谷藤吾朗, 種倉俊之, 玉置 仁, 田村舞子, 樽谷賢治, 團 昭紀, 土屋建人, 津村みち, 寺田竜太, 寺脇利信, 内藤佳奈子, 内藤知恵, 仲岡雅裕, 長里千香子, 長沢 努, 長嶋美香子, 中嶋 泰, 中野 大一郎, 永野真理子, 中村恵理子, 中村起三子, 中村敬至, 中村洋平, 南雲 保, 新村陽子, 西あかね, 西田大起, 西洞孝広, 二宮早由子, 野崎久義, 能登谷正浩, 野間広太郎, 野呂忠秀, 橋岡孝志, 橋本奈央子, 長谷川和清, 幡野恭子, 波多野由実, 羽生田岳昭, 馬場俊典, 馬場将輔, 濱田 仁, 原口展子, 原澤友樹, 半田信司, 比嘉 敦, 東出幸真, 菱沼佑, 平岡雅規, 平山仁斗, 深谷幸子, 藤田悟史, 藤田大介, 藤原孝行, 保科 亮, 堀口健雄, 堀口法臣, 本多大輔, 本多正樹, 前川秀男, 前川行幸, 松井純, 松尾嘉英, 松村和明, 松村航, 松本里子, 松本正喜, 松山和世, 真山茂樹, 水野 真, 御園生拓, 峯一郎, 宮地和幸, 宮下英明, 宮地由紀, 向井 宏, 村岡大祐, 村上明男, 村上祐重, 村瀬昇, 本村泰三, 森田晃央, 守屋真由実, 山口愛果, 山口啓子, 山口 喬, 山口峰生, 山中良一, 山本芳正, 湯浅智子, 雪吹直史, 横田圭五, 横山亜紀子, 吉川伸哉, 吉崎 誠, 吉田吾郎, 吉田昌樹, 吉永臣吾, 吉見圭一郎, 四ツ倉典滋, 若菜 勇, 和久井敏史, 輪島 毅

### (3) 編集委員会・評議員会

3月27日午後3時から三重大学生物資源学部会議室において、英文誌編集委員会および和文誌編集委員会の合同編集委員会を開催した。

和文誌について今年度より着任した前川編集委員長より第51巻「藻類」の編集状況に関する報告があり、掲載済みの論文1報の他、受理済みの短報が1編、審査中の論文2報、短報2編があることが報告された。また大会要旨集編集の労力等を考慮し、今後は講演要旨の受付は電子化して対応することが提案された。討議の結果、来年度の大会から実施することが了承された。要旨受付方法等の詳細については、次期開催地の大会準備委員と今後協議していくことが了承された。

英文誌については同じく今年度交代した奥田編集委員長から「Phycological Research」の2002年度、2003年度の編集状況および年間投稿状況に関する報告があった。また今年度より投稿規定を変更し、電子メールの添付ファイルのみでの投稿を可能にしたことが報告された。さらに同誌に対する科

学研究費補助金交付を今後とも維持していく必要があることから、オブザーバーとして参加していただいたBlackwell Publishing Asiaの荒生氏とJulian氏から同社で編集したAnnual reportに基づいた説明を受けた。そして国際情報発信としての本誌の役割をより高め、外国人購読者数を増やす必要があり、その方策等について種々議論された。

評議員会は編集委員会終了後、同会議室にて午後5時より開催された。原会長が不在のため、吉崎誠氏を議長に選出し、2003年度総会に提出する報告事項・審議事項などに関して審議した。その内容に関しては総会の項を参照されたい。

合同編集委員会・評議員会開催にあたっては前川行幸氏、倉島彰氏をはじめ、三重大学の学生諸氏に大変便宜を払っていただいた。記してお礼申し上げる。

#### (4) 2003年度総会

2003年3月28日の口頭発表終了後、午後4時30分より三重大学生物資源学部2階大講義室にて総会を開催した。原会長不在の中、大野正夫氏を議長に選出して総会の議事に入った。

#### 【報告事項】

##### ●庶務関係

(1) 会員状況(2002年12月31日現在): 名誉会員3名, 普通会員618名, 学生会員78名, 団体会員57名, 賛助会員14名, 外国会員132名(33カ国), 国内購読34件。(2) 2002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2,100,000円であった。(3) Algae2002(第26回大会・評議員会・総会, JSP50周年記念行事, 第3回アジア太平洋藻類学フォーラム合同会議(APPF)): 7月19日~24日, 産業技術総合研究所・共用講堂)を開催した。(4) JSP50周年記念事業の一環として, 子どもゆめ基金の助成を受けて「海の森の不思議を探る一夏休み海藻生態体験活動2002」を実施し, また記念出版「21世紀初頭の藻学の現況」を発行した。(5) 和文誌「藻類」50巻1~3号を発行した。(6) 英文誌「Phycological Research」50巻1~4号を発行した。(7) 第5回日本藻類学会論文賞(関田論子氏, 堀口健雄氏, 奥田一雄氏)を授与した。(8) 秋季シンポジウム「新しい海藻由来の製品の科学的検討」を日本海藻協会と応用藻類学研究会との共催(12月6日, ロイヤル・パークホテル)で開催した。(9) 第6回マリンバイオテクノロジー学会(5月25日, 26日, 東京農工大学工学部)に協賛した。(10) 日本植物学会第66回大会で「集める・貯める・使う: 時空を越える生物多様性の情報」-植物分類学関連学会連絡会シンポジウム-に参画した。(11) 会長・評議員選挙を実施した。(12) 次期Phycological Researchの編集長・「藻類」編集委員長を編集委員会内規に基づき選出した。(13) 日本学術会議第19期学術研究団体登録と会員候補者の推挙を行った。(14) 第6回論文賞の選考を行った。(15) Algae2002のプロシーディングの編集・発行作業を進めた(3月現在, 作業中)。(16) 会則の改正を行った。日本藻類学会第10条に「なお, 会務に議決を要する場合は総会がそれを行う。」を付記し

た。(17) 日本分類学連合へ加盟した。

##### ●会計関係

(1) 2003年3月8日現在の2002年度会費納入率は, 一般会員94%, 学生会員79%, 賛助会員77%, 団体会員71%, 外国会員86%であった。(2) その他の事項に関しては審議事項を参照されたい。

##### ●編集関係

(1) 2002年度に発行した和文誌「藻類」第50巻1~3号は, 総頁数187頁, 内訳は原著論文・短報3編, 総説1編, 研究技術紹介1編, その他であった。(2) 来年度の藻類学会大会から講演要旨の受付は電子化して対応することが提案された。(3) 2002年度に発行した英文誌「Phycological Research」第50巻1~4号は, 総頁数324, 掲載論文33編であった。これらに関連した詳細については, 前述の(3)編集委員会・評議員会の項を参照されたい。

#### 【審議事項】

##### ●庶務関係

(1) 2003年事業計画として以下の事項が承認された: 1) 日本藻類学会第27回大会・評議員会・総会(三重大学生物資源学部3月27日~3月30日)の開催。2) 第6回日本藻類学会論文賞の授与と第7回論文賞の選考。3) 和文誌「藻類」51巻1~3号の発行。4) 英文誌「Phycological Research」51巻1~4号の発行。5) 秋季シンポジウムの開催 世話人: 大野正夫氏(高知大学)「海藻加工の開発研究に関連したテーマ」で11月上旬を予定。6) マリンバイオテクノロジー国際会議2003(幕張)の協賛。7) 日本植物学会67回大会(札幌)時の植物分類学関連学会連絡会主催のシンポジウムへの参画(植物と昆虫の共進化を軸にした講演, 木下氏と綿野氏が世話人, 横山氏が企画)。

(2) 2005年の日本藻類学会大会の開催地は近畿地区とし, 中原紘之(京都大学)にお世話をお願いすることが承認された。

(3) 昨年11月の持ち回り評議員会で組織化が認められた藻類学会活性化ワーキンググループからの提案を本大会評議員会で協議検討して, 以下の6項目にとりまとめた“学会活性化のための方策”を, 川井浩史氏(神戸大学)が代表して提案説明を行い, 総会に諮った。1) アジア太平洋地域藻類学連合(Asian Pacific Phycological Association)との連携強化と外国人会員の増加のため, 会費助成も含めた具体策を早急に策定し, 評議員会の了承を経て実施する。2) 外国人会員に原則として国内会員と同等の権利(学会録事などの報告, 選挙権など)を付与する方向で, 具体的な方策の検討を進める。3) 学会実務, 特に広報の充実のため, 以下の庶務幹事を増員する。○庶務幹事(海外担当): 学会録事等の翻訳, および外国人会員に関する諸事項を扱う。○庶務幹事(広報担当): 日本語・英語版ホームページの作成・運用。4) 論文賞の対象は英文誌「Phycological Research」で発表された論文のみとし, 選考委員に外国人副編集長, 編集委員も加える。一方, 和文誌「藻類」で発表された論文, 企画, 総説, 解説, 記事などを対象とした新たな賞を設ける。選考方法は現行通

りとし、名称は今後検討する。5) 学会事業として日本産藻類の「藻類誌」(大型藻類から実施)を編纂・発行する。このため、発行形態の検討、原稿の編集、発行などを行う「藻類誌編纂委員会」を設置する。6) 「藻類誌」発行のため、「山田基金」の一部を使用する。これらの提案について種々議論した結果、早期に実施可能なものは実施に移すとして、まだ具体性に乏しいものについては、今後ワーキンググループと事務局で内容を具体化し、評議員会や総会の承認を得ながら実施していくことで、提案は概ね了承された。これに関連したより詳細な内容は本録事のその他の報告に掲載しているので参照されたい。

### ●会計関係

- (1) 2002年度一般会計決算報告および同監査報告は表1-1および表1-2の通り承認された。
- (2) 2002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2-1および表2-2の通り承認された。
- (3) 2003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) 2003-4年度の会計監事は、27日の評議員会で選出された齋藤宗勝氏(盛岡大学短期大学部)と日野修次氏(山形大学)が承認された。

**【日本藻類学会論文賞授与】**第6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2002年に出版された和文誌「藻類」50巻1～3号、および2001年から2002年にかけて出版された英文誌「Phycological Research」vol.49(4), vol.50(1)-(3)の中から、規定により審査員の投票によって選ばれ、総会の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、最高得票数を得た以下の論文の著者にそれぞれ賞状が授与された。

The Pinguiphyceae *classis nova*, a new class of photosynthetic stramenopiles whose members produce large amounts of omega-3 fatty acids. Phycological Research 50(1):31-47 (2002), 受賞者: Masanobu Kawachi, Isao Inouye, Daisuke Honda, Charles J. O'Kelly, J. Craig Bailey, Robert R. Bidigare and Robert A. Andersen

## 2. その他の報告

### (1) 植物分類学関連学会連絡会

植物分類学関連学会連絡会第16回会議は今春の日本植物分類学会大会(神戸大学)の期間中に開催予定であったが、植物学会時のシンポジウムの内容の確認以外に特別な議題がないことなどから中止となった。同シンポジウム企画の進捗状況については、今年度の連絡会企画のシンポジウムは植物と昆虫の共進化を軸に、4人の演者(加藤真氏、杉浦直人氏、升屋勇人氏、牧野崇司氏)により講演が行われる旨の連絡があった。

(2) 平成15年度科学研究費補助金研究成果公開促進費「学術定期刊行物」の「Phycological Research」への交付内定について

昨年申請した上記促進費に対し、本年度は日本学術振興会から平成14年度より100,000円増の2,200,000円の内定通知があった。

(3) 第27回日本藻類学会大会(三重大学)総会で審議された“学会活性化のための方策”について

日本藻類学会2003年度総会において了承された上記の方策案について、その後原会長の意見等もふまえ、下記のような検討がなされている。1) 外国会員の増加入促進、外国人会員への国内会員と同等の権利の付与については、その具体案や方策についてワーキンググループで検討していく。2) 学会実務、特に広報活動の充実のための幹事の増員については、ワーキンググループから担当者の推薦を受け、庶務幹事(海外担当)には石田健一郎氏(金沢大)、庶務幹事(広報担当)には畠田智氏(北大・院)を選出し、両氏の内諾を得た。なお任期は2004年12月31日までとし、これまで日本藻類学会のホームページを担当していただいていた洲崎敏伸氏(神戸大)には引継のため、2003年12月31日まで引き続き、お世話いただくことになった。3) 日本藻類学会論文賞の制度や選考方法等についてはワーキンググループ、英文誌編集局、および庶務幹事(海外担当)が具体案を検討し、また和文誌「藻類」に発表された論文等を対象とした新たな賞についてはワーキンググループと事務局および和文誌編集局と具体案作成に向けて検討することとした。4) 日本産藻類の「藻類誌」の編纂・発行については、ワーキンググループの一員でもある川井浩史氏(神戸大)が中心となり、「藻類誌編纂委員会」設置の具体案を検討することとした。また「藻類誌」発行に必要な資金としては、当面、和文誌「藻類」に掲載することを前提として、「藻類誌」発行の資金は、和文誌編集局の編集費から拠出してはどうか、事務局から提案した。

(4) 第9回国際藻類学会(2009年)東京開催内定と同準備委員会設立について

昨年9月に日本藻類学会は第9回国際藻類学会の開催地を日本として立候補した(「藻類」50巻3号)が、IPC(国際藻類学会)会長のMelkonian氏より、日本開催が内定した旨連絡があった。このため、会の規模や日本藻類学会のそれまでの体制作りなどを考え、非公式に評議員会と合同編集委員会、学会活性化ワーキンググループのメンバーによるIPC9準備委員会設立の打ち合わせの会合を第27回日本藻類学会三重大会時の3月29日に開催した。2004年までは日本藻類学会事務局が窓口になり、事務処理はIPC9準備委員会が行いながら、その間に準備委員会がIPC9組織委員会の設立を準備し、2005年までに発足させる。2005年以降は日本藻類学会から切り離し、IPC9組織委員会が独自に組織運営を進めるというスケジュールが学会事務局側から示された。

表1-1. 2002年度一般会計決算(案)(2002.1.1-2002.12.31)

収 入 (円)			支 出 (円)		
会 費		9,052,018	和文誌印刷・発送費		1,921,111
普通会員	4,577,000		印刷代	1,429,611	
学生会員	245,000		別刷代	174,720	
外国会員	525,000		発送費	316,780	
団体会員	870,000		英文誌印刷・発送費		6,153,800
賛助会員	390,000		編集費		300,000
その他	2,445,018		庶務費		437,570
販 売		440,888	事務用品費	16,212	
定期購読	415,638		会議費	144,318	
バックナンバー	25,250		通信印刷費	204,116	
別刷代		257,700	諸雑費	72,924	
超過頁負担代		12,000	幹事旅費補助		52,540
広告代		330,000	Algae2002 補助費		300,000
受取利息		2,073	Algae2002 編集補助費		700,000
学術振興会刊行助成金		2,100,000	秋季シンポジウム補助費		50,000
子どもゆめ基金助成金		83,663	子どもゆめ基金助成金		83,663
英文誌還付金		138,568	自然史学会連合分担金		20,000
雑収入		3,780			
小 計		12,420,690	小 計		10,018,684
前年度繰越金		10,361,799	次年度繰越金		12,763,805
合 計		22,782,489	合 計		22,782,489

表1-2. 2002年度貸借対照表(2002.1.1-2002.12.31)

貸 方 (円)		借 方 (円)	
普通預金(山形銀行、東山形)	301,631	未払金	36,235
普通預金(四国銀行、朝倉)	1,772,826	前受会費	15,000
郵便口座(山形)	1,820,760	次年度繰越金	12,763,805
郵便口座(高知)	8,917,874	前年度繰越金	10,361,799
現金(山形)	1,949	当期余剰金	2,402,006
合 計	12,815,040	合 計	12,815,040

表2-1. 2002年度山田幸男博士記念事業特別基金会計決算(案)(2002.1.1-2002.12.31)

収 入 (円)		支 出 (円)	
受取利息	3,737	論文賞用雑費	945
		貸付・Algae2002 Proceedings	200,000
		貸付・藻類グッズ作製	266,700
小 計	3,737	小 計	467,645
前年度繰越金	2,598,728	次年度繰越金	2,134,820
合 計	2,602,465	合 計	2,602,465

表2-2. 2002年度山田幸男博士記念事業特別基金貸借対照表

貸 方 (円)		借 方 (円)	
定期預金 (三井住友、京都)	1,900,000	次年度繰越金	2,134,820
普通預金 (三井住友、京都)	213,551	前年度繰越金	2,598,728
現金 (山形)	3,269	当期貸付金	△466,700
		当期余剰金	2,792
合 計	2,134,820	合 計	2,134,820

日本藻類学会 2002年度決算報告に対し記名捺印する。

2003年3月18日

会 長 原 慶明 印  
 会計幹事 半澤 直人 印

決算書が適正であることを認める。

2003年3月18日

会計監査 日野 修次 印  
 横山 亜紀子 印

表3. 2003年度一般会計予算 (案) (2003.1.1-2003.12.31)

収 入 (円)		支 出 (円)	
会 費	5,731,000	和文誌印刷・発送費	2,800,000
普通会員	3,888,000	印刷代	2,200,000
学生会員	235,000	別刷代	300,000
外国会員	483,000	発送費	300,000
団体会員	765,000	英文誌印刷・発送費	6,500,000
賛助会員	360,000	編集費	600,000
販 売	250,000	編集補助費	200,000
定期購読	200,000	通信補助費	300,000
バックナンバー	50,000	事務用品費	100,000
別刷代	200,000	庶務費	610,000
超過頁負担代	100,000	事務用品費	160,000
広告代	200,000	会議費	100,000
受取利息	2,000	通信印刷費	200,000
学術振興会刊行助成金	2,100,000	諸雑費	150,000
英文誌還付金	130,000	事務補助	100,000
寄付金	50,000	幹事旅費補助	100,000
		大会補助費	120,000
		秋季シンポジウム補助費	50,000
		自然史学会連合分担金	20,000
小 計	8,763,000	小 計	10,900,000
前年度繰越金	12,763,805	次年度繰越金	10,626,805
合 計	21,526,805	合 計	21,526,805

表4. 2003年度山田幸男博士記念事業特別基金会計予算 (案) (2003.1.1~2003.12.31)

収 入 (円)		支 出 (円)	
受取利息	3,000	論文賞用雑費	2,000
貸付返済	466,700		
小 計	469,700	小 計	2,000
前年度繰越金	2,134,820	次年度繰越金	2,602,520
合 計	2,604,520	合 計	2,604,520

## 賛助会員

- 北海道栽培漁業振興公社 (060-0003 北海道札幌市中央区北3条西7丁目北海道第二水産ビル4階)  
 阿寒観光汽船 株式会社 (085-0463 北海道阿寒郡阿寒町字阿寒湖畔)  
 全国海苔貝類漁業協同組合連合会 (108-0074 東京都港区高輪 2 - 16 - 5)  
 有限会社 浜野顕微鏡 (113-0033 東京都文京区本郷 5 - 25 - 18)  
 株式会社 ヤクルト本社研究所 (186-8650 東京都国立市谷保 1769)  
 神協産業 株式会社 (742-1502 山口県熊毛郡田布施町波野 962 - 1)  
 理研食品 株式会社 (985-8540 宮城県多賀城市宮内 2 - 5 - 60)  
 三洋テクノマリン 株式会社 (103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1 - 3 - 17)  
 マイクロアルジェコーポレーション (MAC) (104-0061 東京都中央区銀座 2 - 6 - 5)  
 (株) ハクジュ・ライフサイエンス (173-0014 東京都板橋区大山東町 32 - 17)  
 (有) 祐千堂葛西 (038-3662 青森県北津軽郡板柳町大字板柳字土井 38 - 10)  
 株式会社 ナボカルコスメティックス (151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷 5 - 29 - 7)  
 日本製薬 株式会社ライフテック部 (598-8558 大阪府泉佐野市住吉町 26)  
 共和コンクリート工業株式会社 (060-0061 北海道札幌市中央区南1条西1丁目8有楽ビル)

## 海産微細藻類用培地

### <特徴>

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

### 海産微細藻類用 ダイ IMK培地

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

### 海産微細藻類用 IMK培地添加人工海水 ダイ IMK-SP培地

- ・ 1L用×10 コード：399-01341

### 海産微細藻類培養 ダイ 人工海水SP

- ・ 1L用×10 コード：395-01343

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

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

※人工海水 SP は千寿製薬株式会社の技術提携商品です。

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

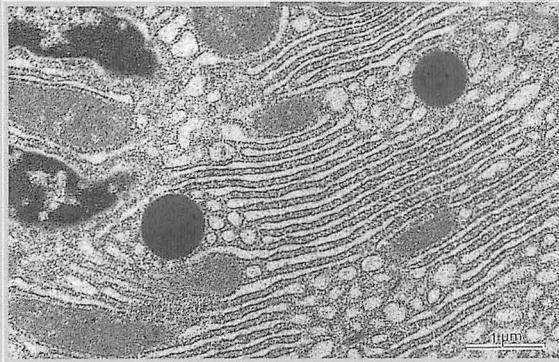
販売  和光純薬工業株式会社  
 大阪市中央区道修町三丁目 1 番 2 号  
 〒541-0045 TEL 06-6203-3741  
 東京都中央区日本橋四丁目 5 番 13 号  
 〒103-0023 TEL 03-3270-8571

# HITACHI

オートフォーカスOFF



オートフォーカスON



## すっきり画像をすべてのユーザーに—— 高速オートフォーカス

### 特長

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

### 仕様

分解能：0.204nm(格子像)、0.36nm(粒子像)

試料ステージ：高精度ハイパスステージ

加速電圧：40~120kV

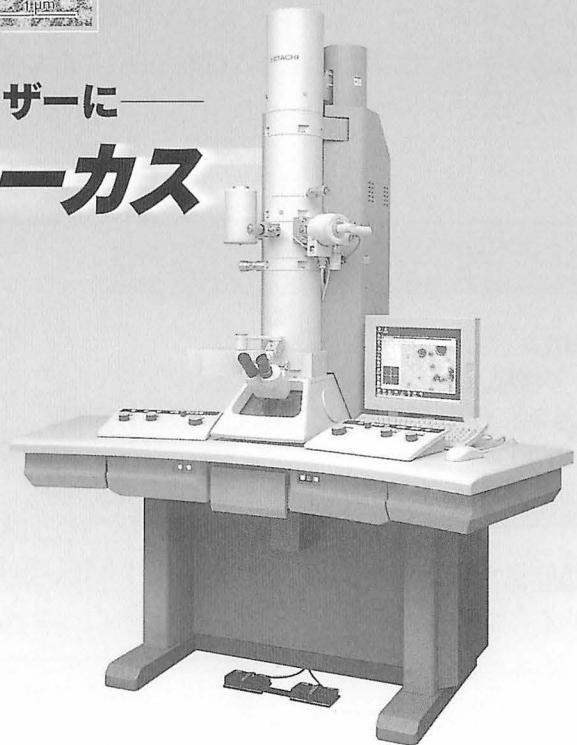
倍率：Low Magモード×50~×1,000  
Zoomモード×700~600,000

株式会社 日立ハイテクノロジーズ

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

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

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



## 日立電子顕微鏡

# H-7600

# 世界の淡水産紅藻

熊野 茂 著

B5判・上製416頁・本体価格28000円

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

## 淡水藻類入門

淡水藻類の形質・

種類・観察と研究

山岸 高旺 編著

B5判・700頁（口絵カラー含む）・本体価格25000円

「日本淡水藻図鑑」の編者である著者がまとめる、初心者・入門者のための書。多種多様な藻類群を、平易な言葉で誰にも分かるよう、丁寧に解説する。I編、II編で形質と分類の概説を行い、III編では各分野の専門家による具体的事例20編をあげ、実際にどのように観察・研究を進めたらよいかを理解できるように構成する。

## 淡水藻類写真集

1巻

山岸 高旺・秋山 優 編集

～20巻

各巻 B5判・216頁・100シート

1・2巻4000円、3～10巻5000円、11～20巻7000円

## 淡水藻類写真集ガイドブック

山岸 高旺 著

B5判・144頁・本体価格3800円

## 新日本海藻誌

— 日本産海藻類総覧 —

吉田 忠生 著

B5判・総頁1248頁・本体価格46000円

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

近刊予告

### 小林珪藻図鑑

小林 弘

南雲 保・出井雅彦・真山茂樹・長田敬五 著

### 藻類の生活史集成

堀 輝三 編

第1巻 緑色藻類 B5・448p (185種) 8000円

第2巻 褐藻・紅藻類 B5・424p (171種) 8000円

第3巻 単細胞性・鞭毛藻類 B5・400p (146種) 7000円

### 陸上植物の起源

渡邊 信 共訳  
堀 輝三

— 緑藻から緑色植物へ —

A5・376p・4800円

最初に海で生まれた現生植物の祖先は、どのような進化をたどって陸上に進出したのか——。分子生物学、生化学、発生学、形態学などの成果にもとづく探求の書。

### 日本淡水藻図鑑

廣瀬弘幸・山岸高旺 編集

B5・960p・38000円

図鑑としての特性を最高度に発揮す為には図版は必ず左頁に、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。

### 日本の赤潮生物

福代・高野 共編  
千原・松岡

— 写真と解説 —

B5・430p・13000円

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

### 原生生物の世界

丸山 晃 著  
丸山雪江 絵

細菌、藻類、菌類と原生動物の分類

B5・440p・28000円

原生生物、すなわち細菌、藻類、菌類と原生動物の分類という壮大な世界を緻密な点描画とともに一巻に収めた類例のない書。



---

## 学 会 出 版 物

---

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

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

2003年7月5日印刷

2003年7月10日発行

© 2003 Japanese Society of Phycology

日 本 藻 類 学 会

編集兼発行者

前川行幸

〒514-8507 三重県津市上浜町1515

三重大学生物資源学部

Tel 059-231-9529

Fax 059-231-9523

禁 転 載  
不 許 複 製

印 刷 所

株式会社東プリ

〒144-0052 大田区蒲田4-41-11

Tel 03-3732-4155

Fax 03-3730-8286

Printed by TOPRI

発行所

日本藻類学会

〒990-8560 山形市小白川町1-4-12

山形大学理学部生物学科

Tel 023-628-4610

Fax 023-628-4510

## 藻類

## The Japanese Journal of Phycology (Sôruï)

第51巻 第2号 2003年7月10日

## 目次

阿部信一郎・井口恵一朗・松原尚人・淀 太我・田中次郎・南雲 保：三重県銚子川河口域の 付着藻類植生およびそこに生息するアユ <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i> の 消化管内容物における藻類組成	117
内村真之・新井章吾・吉川浩二・吉田吾郎・寺脇利信：広島湾の岩礁性藻場をつくる海藻の現存量と その季節変化	123
藻場の景観模式図 寺脇利信・新井章吾：13. 土佐湾横浪半島・白の鼻地先	131
藻類学最前線 吉川伸哉：藻類の青色光受容体について	135
日本藻類学会第27回大会開催記・参加記 前川行幸：日本藻類学会第27回大会を終えて 高津 翼：公開シンポジウム「アマモ場の生態と回復」参加記 大田修平：エクスカージョン参加記	138 139 140
学会・シンポジウム情報 2003 秋季藻類シンポジウム 藻類談話会 自然史学会連合ニュース	142
英文誌 <i>Phycological Research</i> 50 (4), 51 (1) 掲載論文和文要旨	145
学会録事	150