

引用文献

- 1) LEWIN, J. C. (1950): Obligate autotrophy in *Chlamydomonas moewusii* GERLOFF. Science, **112**; 652-653. 2) LEWIN, R. A. (1952): Studies on the flagella of algae. I General observations on *Chlamydomonas moewusii* GERLOFF. Biol. Bull., **103**, 74-79. 3) LEWIN, R. A. (1953): Studies on the flagella of algae. II Formation of flagella by *Chlamydomonas* in light and dark. Annals New York Acad. Sci., **56**, 1091-1093. 4) TSUBO, Y. (1956): Observations on sexual reproduction in a *Chlamydomonas*. Bot. Mag. Tokyo, **69**, 1-6. 5) TSUBO, Y.: (in press) Chemotaxis and sexual behavior in *Chlamydomonas*. J. Protozool.

宍道湖および中海の藻類相の生態的研究 II

藻類浸透圧の適応について

西上一義*・秋山 優*

K. NISHIGAMI and M. AKIYAMA: Ecological Studies on
Algal Flora in Lakes Shinji and Nakano-umi II.
Surrounding Medium and the Variance of
Osmotic Pressure of Algae

海藻は通常ほぼ一定の濃度の海水中に生育するが、その生育する場所によつては海水濃度の変化にあい、種々の浸透的影響を受ける。この時の生理的・生態的研究に関しては、すでに OSTERLAND (1906), HÖFLER et al. (1930-32), BIEBLE (1938), BLINKS (1951), その他数多くの研究者達によつて調べられている^{1,2,3)}。

筆者達は、さきに [宍道湖 (汽水湖)——中海 (汽水湖)——日本海] の水系における塩素イオン濃度と藻類分布との間にある平行関係について見た⁴⁾。その際に見られた興味ある現象の一つは *Scytosiphon lomentarius* の分布状態、及び *Compsopogon Oishii* の汽水中における出現という事実であり^{4,5)}、特に *Scytosiphon lomentarius* では塩素イオン濃度落差に関係して著しい形態変化が認められている。

S. lomentarius は *Enteromorpha* sp. と並び低濃度の海水 (1/20 海水) 域にも生育する高度の適応力を持つている。このような性質を持つ藻類の細胞

* Biological Institute, Shimane University, Matsue, Japan
島根大学文理学部生物学教室

はどのような浸透圧にあるか、また高濃度の環境と低濃度の環境とで浸透圧に生じた変異、浸透圧調節機構の一端などについてしらべたので報告する。

材料および方法

材料は *Scylosiphon lomentarius*, *Enteromorpha* sp.。種々の成長段階のものを用いた。細胞液の浸透圧測定には BECKMANN 温度計による氷点降下法を用いた。植物体から作った灰分中の不揮発性無機成分の分析には分光写真機を使用した。なお材料の採集は1959年3月10日より1960年1月27日までに行なつたものである。採集地は松江(マツエ)[宍道湖]; 馬潟(マカタ)[中海]; 恵曇(エトモ), 御津(ミツ)[日本海]の4カ所である (Fig. 1)。REDECKE によ



Fig. 1. Stations from which data were taken.

1. Matsue (Oligohaline)
2. Makata (Mesohaline)
3. Etomo (Ultrahaline)
4. Mitsu (Ultrahaline)
- A. Lake Shinji
- B. Lake Nakano-umi
- C. Japan Sea

る汽水の分類に従えば、松江は Oligohaline, 馬潟は Mesohaline, 恵曇・御津は Ultrahaline に属する (Table 1)⁶⁾。

Table 1. REDECKE's scheme for classification of estuarine waters.

Estuarine habitat type	Chlorinity g/l	Salinity g. salt/l
Brackish water	Oligohaline	0.1- 1.0
	Mesohaline	1.0-10.0
	Polyhaline	10.0-17.0
Sea water	Ultrahaline	17.0-19
		30-35

実験結果

1. *Scylosiphon lomentarius* の細胞液の浸透圧

海水及び汽水的環境のもとで *S. lomentarius* の細胞液に浸透圧の変化が起つているか否かを調べた (Fig. 2)。

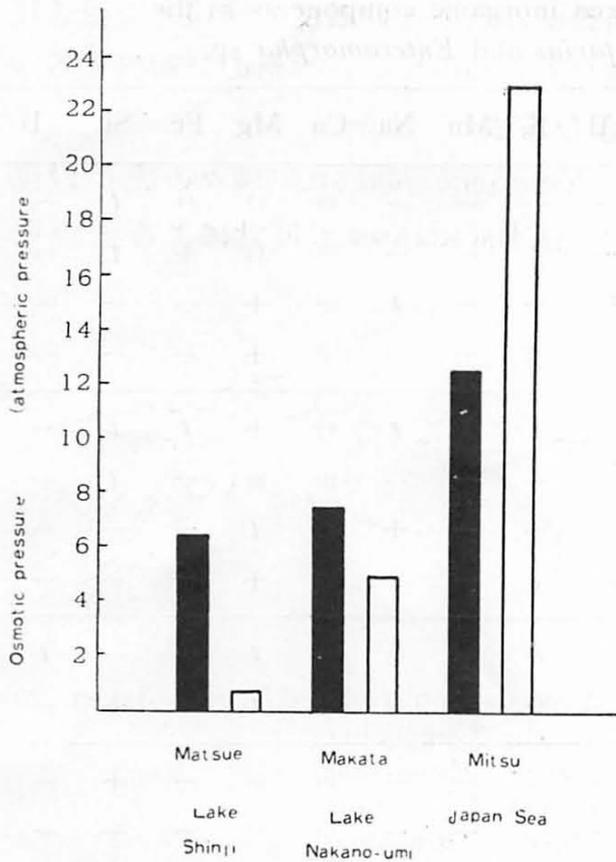


Fig. 2. Comparison of the osmotic pressure of *Scytosiphon lomentarius* and the surrounding medium.

□ Osmotic pressure of the surrounding medium
 ■ Cellular osmotic pressure of *Scytosiphon lomentarius*

Fig. 3. The spectrograph of Mg, Na and K in the ash of *S. lomentarius* and *Enteromorpha* sp.

spark condition: ripple arc discharge, voltage & current: A C 220 V 2 A, 1 ry voltage: 40 V, 2 ry voltage: 6 KV, spark gap of electrodes: 1 mm, opening of slit: 0.008 mm, height of slit: 3 mm, time of exposure: 1 sec.

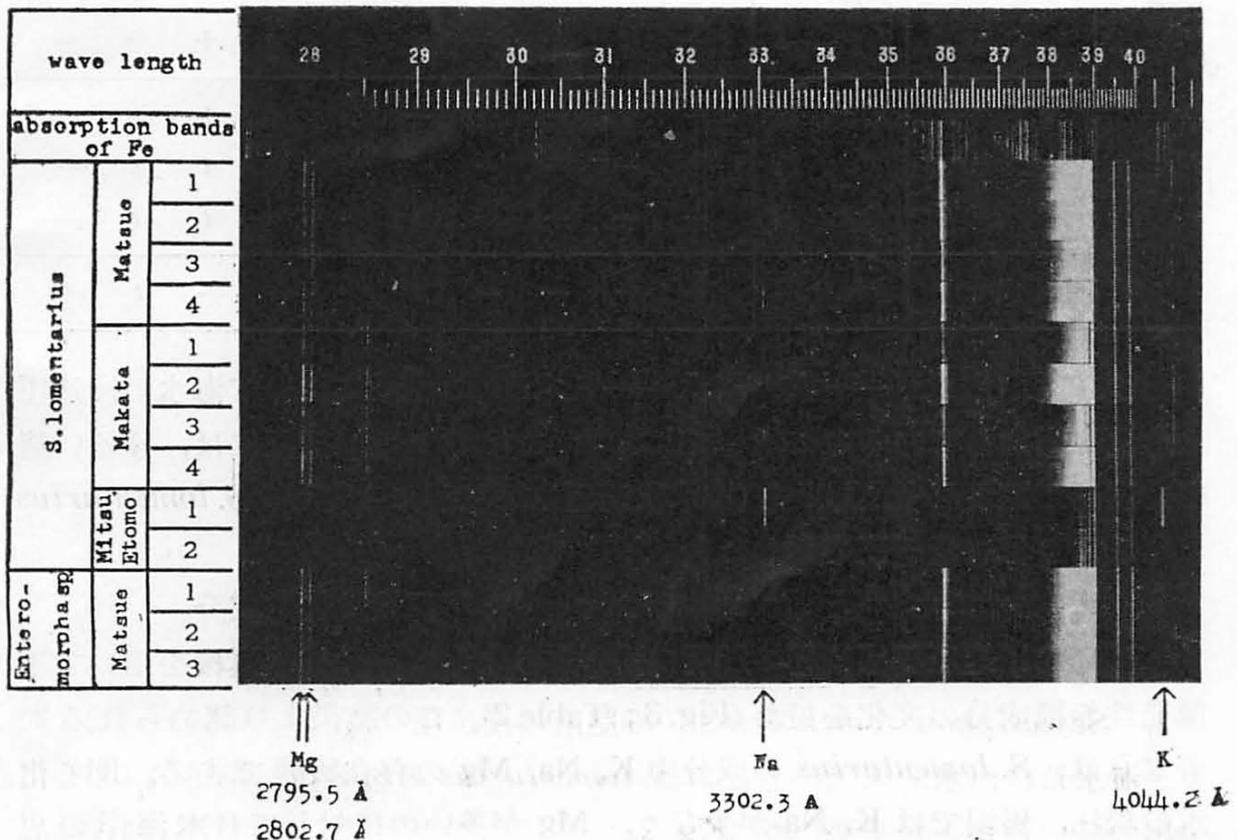


Table 2. Analysis of the fixed inorganic components in the ash of *Scytosiphon lomentarius* and *Enteromorpha* sp.

Sample	Station	Date	Cu	Al	K	Mn	Na	Ca	Mg	Fe	Si	B	
<i>S. lomentarius</i>	1 (Matsue)	Mar. 10	t	—	—	—	—	##	++	++	t	—	
		Mar. 10	—	—	t	—	—	##	++	+	t	—	
		Apr. 3	t	—	+	—	t	##	+	—	—	—	
		Apr. 3	—	—	t	—	—	##	+	—	—	—	
	2 (Makata)	Mar. 10	—	—	t	t	t	++	+	t	t	—	
		Mar. 11	—	—	—	—	—	##	##	—	t	—	
		Apr. 14	t	—	+	—	+	##	t	—	—	—	
		Apr. 14	+	—	t	—	t	##	+	—	—	—	
	3 (Etomo)	Mar. 25	t	—	##	—	##	++	t	—	—	t	
	4 (Mitsu)	Apr. 14	t	—	##	—	##	##	t	—	—	—	
	<i>Enteromorpha</i> sp.	1 (Matue)	Mar. 10	t	—	—	—	—	##	##	—	+	—
			Mar. 27	t	—	—	—	—	##	##	—	—	—
Apr. 3			—	—	—	—	—	##	##	—	+	—	
Apr. 3			+	t	—	—	t	##	##	+	##	—	
2 (Makata)		Mar. 11	—	t	—	—	—	##	##	+	+	—	
		Mar. 29	t	—	—	—	—	##	##	t	t	—	
		Apr. 14	—	—	—	—	t	##	##	t	t	—	
4 (Mitsu)		Jan. 27	+	—	—	—	t	##	##	—	t	+	

[宍道湖 (汽水)——中海 (汽水)——日本海] の水系に於いて海水の浸透圧は急激に増加しているのに対して、*S. lomentarius* の浸透圧には、ゆるい適応的変異が見られた。しかも (海水浸透圧 23 気圧) に生育した *S. lomentarius* は環境より低い浸透圧を示した。

2. *S. lomentarius* と *Enteromorpha* sp. の不揮発性無機成分

適応的浸透圧調節機構の解明の手がかりとして、分光写真機を用いて不揮発性無機成分の変化を見た (Fig. 3; Table 2)。この結果より認められる顕著な点は、*S. lomentarius* の成分中 K, Na, Mg の存在状態である。即ち汽水の松江、馬潟では K, Na が少なく、Mg が多いのに対して日本海岸の恵

曇，御津では全く逆に K, Na が多くて Mg が非常に少なくなっている。一方 *Enteromorpha* sp. では状態は異なつて，汽水と海水との差が現われず，共に *S. lomentarius* の汽水の場合に似た結果になり，Mg が常に多量に含まれている。Table 2 のなかの一の記号は含有物が極めて微量のため検出されなかつたものであるが，存在しないという意味ではない。

考 察

L. R. BLINKS (1951) によると淡水藻の細胞液の浸透圧は 5 気圧を持ち，*Halicystis* で調べた海藻の浸透圧は 23 気圧の海水中にあつて， $23\frac{1}{4}$ 気圧を示した¹⁾。これに対して宍道湖産の *S. lomentarius* では一般の淡水藻よりは高い浸透圧 6.48 気圧を示し，御津（日本海）産のものでは *Halicystis* よりはるかに低い 12.5 気圧であるのが測定された。HÖFLER et al. によれば，*Porphyra*, *Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora* など潮間帯高位に生育する藻類は海水の 3 倍の濃度の高張液にも 24 時間耐える。また平均潮位附近に生育する *Polysiphonia*, *Rhodochorton*, *Membranoptera*, *Ptilota* 等は海水の 2 倍の濃度に，また比較的深い場所に生育する *Antithamnion*, *Traliella*, *Brongniartella*, *Plocamium* でも 1.5 倍の濃度に耐える。これらのことから考えると *S. lomentarius* が約 1.8 倍の高張液中に生育することは，比較的容易なこととも考えられる。海藻一般の浸透圧が海水の浸透圧よりごくわずか (0.25~3.2 気圧) 高いという従来¹⁾の知見からみれば，このたび観察された *S. lomentarius* の持つ浸透圧は異例のものと言える。

これらの種々の環境にあつて常に適度の浸透圧調節をつかさどっているのは，勿論細胞液中の有機，無機の可溶性成分である。この中から，この度とり上げた不揮発性無機成分についてみると，海藻の組成は質的にも，量的にも，共に著しく不規則で，海藻の種類，生育場所，季節等によつて極めて複雑に変化する。従つて Table 2 に現われた結果を以て，それぞれの海藻の決定的な成分と断定することはできない。即ち海藻成分の時間的一断面を見たものである。

また Table 2 の成分は細胞膜の構成物質に由来するものも含んでいる。故に次の研究段階として細胞液の分析という課題が起つて来る。今ここで浸透圧に特に関係のある成分を K, Mg, Na と結びつける事はできないが，汽水産の *S. lomentarius* に K, Na が少なく Mg が多い，これと逆に海産のものに K, Na が多くて Mg が少ないという事実は極めて興味深いことである。

海藻成分中 K と Na とが大体において同ー行動をとるといふ結果は石橋・山本の結果と一致している。

要 約

1. *Scytosiphon lomentarius* の細胞液浸透圧の塩分濃度による変異を見た。Oligohaline では一般淡水藻より浸透圧は高く、Ultrahaline では一般海藻より低い値をしめし、塩分濃度の変化にともなう若干の適応的変異が認められた。

2. *Scytosiphon lomentarius*, *Enteromorpha* sp. の不揮発性無機成分が分光分析法により調べられた。*S. lomentarius* では Oligohaline において K, Na が少なく Mg が多い。逆に Ultrahaline では K, Na が多く Mg が少なかった。

3. 海藻成分は種類と場所により、量的にも質的にも著しい変化を生じ得る。

謝 辞

常日頃御指導を戴いており、また本稿の御校閲を賜つた恩師北海道大学教授山田幸男先生ならびに宇佐美正一郎先生に心からなる感謝の意を表す。また実験材料について有力な御助言を与えて下さつた北海道庁水産課川嶋昭二氏、材料・水分の分析に終始特別の御協力を戴いた島根県警察本部法医理化学室永田睦氏、島根県衛生研究所岡林弘之氏に厚くお礼を申上げる。

Résumé

1. It has been observed that the variance of the osmotic pressure of the cells of *Scytosiphon lomentarius* has some relation to the variation of the surrounding medium.

In the oligohaline, the osmotic pressure of *Scytosiphon* was higher than common fresh-water algal osmotic pressure. On the contrary, in the ultrahaline, the osmotic pressure was lower than in the other marine algae.

Therefore some adaptive variation correlating the salinity range was observed to occur.

2. The inorganic components fixed by *Scytosiphon lomentarius* and *Enteromorpha* sp. were analysed by spectroscopic method. *Scytosiphon* in the oligohaline contains only small amount of potassium and sodium, but a greater amount of magnesium. Contrariwise it contains in the ultrahaline a plenty of potassium and sodium, but contains magnesium in small amount.

3. The inorganic components of algae show remarkable variance both in quantity and quality due to their living situation and to the kinds of these algae.

文 献

- 1) BLINKS, L. R.: Physiology and Biochemistry of Algae. in G. M. SMITH (editor), Manual of phycology. Waltham, Mass. pp. 263-291 (1951). 2) FELDMANN, J.: Ecology of Marine Algae. in G. M. SMITH (editor), Manual of phycology. Waltham, Mass. pp. 313-334 (1951). 3) 坂村徹：植物生理学上巻, p. 263 (1950). 4) AKIYAMA, M. and K. NISHIGAMI: Oecological Studies on Algal Flora in Lakes Shinji and Nakano-umi I. Distribution of Macroscopic Algae. The Scientific Reports of Shimane Univ. 9: 69-75 (1959). 5) 秋山優：汽水系宍道湖にみられるオオイシソウの生態. 藻類 7: 3 (1959). 6) DOTY, M. S. and J. NEWHOUSE: The distribution of marine algae into estuarine waters. Amer. Jour. of Bot. 41: 508-515 (1954). 7) 石橋雅義・山本俊夫：海洋に関する化学的研究 (74). 海藻の化学的研究 (その3) 海藻中の灰分, ナトリウム, カリウムの定量分析. 日本化学雑誌 79: 1179-1183 (1958).

ツヅミモの癌腫状隆起物について

神 谷 平*

T. KAMIYA: A canceroid protuberance on the cell-wall of *Cosmarium turgidum*

藻類の病気と云うと一寸異様に思われるが、ミカツキモには *Ancylistes closterii* PFITZER と云う藻菌類の一種の寄生によつて死滅する病気が知られている (PFITZER, E. 1872)。筆者もミカツキモ, アミミドロにこのような菌類の寄生した個体を観察記録している。ここに述べようとする病気はバクテリアかパイラスのような微小な生物によつて出来た一種の癌腫と思われる異常なものである。

試料は 1959 年 5 月 22 日, 東京教育大学の山岸高旺氏が秩父で採集され御好意によつて恵与された *Cosmarium turgidum* BRÉB. である。これを筆者はその外の接合藻類と共に電子顕微鏡で観察していたときに偶然見出したものである。

一般に癌腫というとは組織細胞の異常発達に伴つて出来たものであるが、筆者の観察したツヅミモでは細胞膜に出来た瘤腫様のもので (Fig. 1), 細胞膜の外層が細胞の内方に向つて異常膨大し, 内層の膜は一様な厚さのままそ

* 愛知学芸大学生物学教室