アサクサノリ (*Porphyra tenera* KJELLM.)

糸状体の生態—Ⅳ*.

稀釈海水の影響について

山崎 浩**・下中元信・福原昭典

(東京大学農学部) (広島県水産試験場)

Studies on the Ecology of *Conchocelis*-phase of *Porphyra tenera* KJELLM—Ⅳ.
On the influence of the diluted sea water on the growth and
maturity of *Conchocelis*

Hiroshi YAMASAKI, Motonobu SITANAKA and Akinori FUKUHARA

It is said that the seed of *Porphyra tenera* KJELLM. (Asakusanori) in culture ground appears in more abundance or in earlier time when the water is salty. So we studied on the influence of the sea water of various concentration on the formation of sporangium and the liberation of spore in the *Conchocelis*-phase. The results are as follows:

- 1) The growth of *Conchocelis* gets worse in dilute sea water than in the normal. The branching of filaments becomes scanty in low concentrated water.
- 2) The formation of sporangia is delayed in dilute sea water than in the normal in the beginning, but afterwards many sporangia are formed.
- 3) The liberation of the spore decreases in dilute sea water than in the normal.

従来から東京湾奥部の大森、羽田などの漁場のように、直接河川の影影を受け易い所では、秋芽の附着の遅速、良否はその年の夏期の雨量に左右されると言われ、また夏期降雨が少く、日干りの年は秋芽の出現が早いことが経験的に知られ、そのほか一般にはたね取りは高比重の所で、養殖は低比重の所で良いと言われている。このようにたね取りと比重とは密接な関係があるようである。著者らは 1953 年以来、稀釈海水にたいする糸状体の成長及び孢子嚢形成、放出に対する影響について実験してきたのでその結果をここに報告する。

本文に入るに先立ち始終御指導を賜っている東大農学部新崎盛敏博士と広島県水産試験場の竹内卓三場長とに厚くお礼申上げる。なおこの研究の一部は文部省科学試験研究費によつてなされた。

実験方法及び実験結果

1. 成長に対する影響

東京都大森産の“地子”ノリから 1954 年 1 月 28 日マテ介殻につけ、5 日後からそれぞれ Cl' 24.7% (pH 8.3), 17.7 % (pH 8.1), 12.4 % (pH 7.9), 7.2 % (pH 7.4), 3.6 % (pH 7.0) の 5 段階の稀釈海水中に前記の介殻数個を入れて培養し、同年 4 月 2 日、5 月 10 日に糸状体の長さ(主岐、分岐部とも)を測定した。それ以後は長さを測定することが出来なかつたので観察のみを続けた。

* 山崎 昭和 29 年 11 月関東支部例会で講演

** 現在静岡県水産試験場伊豆分場勤務

Table 1. The effect of chlorinity of sea water upon the growth of the *Conchocelis*-phase (cultured from Jan. 28 to April 10, 1954)

chlorinity cl. (‰)	24.7	17.7	12.4	7.2	3.6
average total length of <i>Conchocelis</i> (μ)	230	1100	530	145	85

7.2, 3.6 ‰ と漸次成長は阻害されていた。またこれらの糸状体は形態的にも差異が見られ高塩分のものである 5 月 10 日においてもほとんど分岐せず主枝のみが成長していた。低塩分のものにおいても塩分が低くなるにつれて分枝が少く、普通海水のものと比較するとあたかも縮まつたような形で成長していた。Cl/ 3.6 ‰ のものは 9 月中旬になつて初めて死滅し初めた。なお pH 5.5 に保つた海水で培養したものでも、分岐部はほとんど発達せず主軸のみが成長していた。

2. 胞子嚢形成胞子放出に対する影響

実験 (I) この実験ではおもに胞子嚢形成に対する影響を調べた。東京大森産のノリをマテ介殻につけ、次の条件で培養し、その糸状体に形成された胞子嚢の数をしらべた。

- A. 1953 年 11 月 15 日に糸状体とし、1954 年 7 月 17 日まで普通海水で培養、以後試水に入れたもの
- B. 1954 年 1 月 28 日に糸状体とし、同年 2 月 2 日まで普通海水で培養、以後試水に入れたもの
- C. 1954 年 4 月 12 日に糸状体とし、同年 5 月 4 日まで普通海水で培養、以後試水に入れたもの
- D. 1954 年 4 月 12 日に糸状体とし、同年 7 月 17 日まで普通海水で培養、以後試水に入れたもの

試水は普通海水 (三崎臨海実験所附近の海水) に水を 0, 1/3, 1/2, 2/3 の割合で混入したもので培養期間中は月 1~2 回の換水を行つた。胞子嚢の形成は前報¹⁾にも述べたごとく一般には 8 月上旬頃から形成され始める。この実験においても丁度この頃から初まり、8 月 11 日には胞子嚢中に胞子が 2~3 個形成され始めていた。この頃ののものからノリ胞子の星状の色素体は明瞭に観察することが出来る。そこで 1954 年 8 月 11 日と同年 10 月 28 日に形成されている胞子嚢の数をしらべた。なお胞子の放出は 9 月中旬から始まり 10 月に入つて盛期になつたので同年 10 月 30 日以上の条件で培養した糸状体を普通海水にもどし午前 7 時から 8 時²⁾の間に放出された胞子の数をしらべた。胞子嚢の形成に対する結果は第 2 表に示した。糸状

Table 2. The effect of the diluted sea water on the formation of sporangia.

diluted rate	date series	Aug. 11				Oct. 28			
		A	B	C	D	A	B	C	D
0		++	+++	++	++		+++	+++ (184)	+++ (104)
1/3		+	+	+	+		+++	+++ (48)	+++ (70)
1/2		r	0	0	+		0	++ (0)	++ (54)
2/3		r	dead	0	r		dead	0	r

Before the treatment, *Conchocelis* had been cultured in normal sea water for various periods: Series A. from Dec. 15, 1953 till July 17, 1954; Series B. from Jan. 28, 1954 till Feb. 28; Series C. from April 12 till May 4; Series D; from April 12 till July 17.

Remarks: figures in () show number of spores liberated from the *Conchocelis*

体に形成される胞子嚢の数は海水の稀釈度によつて異なり、稀釈度の大きいほど形成される胞子嚢数は少く、また稀釈海水で長い期間培養したものほど胞子嚢数は少い。すなわち 2 月 2 日から稀釈海水に入れたもの (B) 及び 5 月 4 日に入れたもの (C) は 8 月 11 日の観察では、1/2 稀釈以下のものはほとんど胞子嚢が形成されていなかった。ところが 7 月 17 日に各試水に入れられたもの (A, D) では 8 月 11 日までに 1/3 稀釈のもので普通海水の約半数、1/2~2/3 稀釈のものでは約 1/10 程度の胞子嚢が作られていた。しか

測定結果を第一表に示した。この実験では光などの関係で成長は全般に良くなかつたが普通海水 (Cl/ 17.7 ‰) で培養したものは 4 月 2 日 (培養後 65 日) には全長平均 1100 μ に達したが、12.4 ‰ に稀釈したものでは普通海水での成長の約半分の 500 μ 程度であつた。ついで Cl/ 24.7,

しそれ以後は稀釈海水中的のものでも次第に孢子嚢が形成され始め、10月28日の観察においては1/3稀釈のものは普通海水のものと同数にその数において差が見られず、1/2稀釈のものでも次第にその数が増加してきた。またこの際にも稀釈海水に入れられている期間が問題になるようである。すなわち早くから試水に入れられたもの(B, C)は普通海水のもの1/4以下の孢子嚢が形成されているにすぎなかったが、7月17日に試水に入れたもの(D)では普通海水のものと大した差は見られなかった。さらにこれらの糸状体から放出された孢子の数をしらべた。この結果でも放出された孢子の数は稀釈度によつて異なり、また培養期間によつてもかなりの差があるようである。すなわち実験(C)で1/2稀釈のものは孢子嚢は形成されているが孢子はほとんど放出されず、(D)では普通海水で培養された糸状体の放出孢子の約半分であつた。

実験(Ⅱ) 実験(Ⅰ)から稀釈海水で培養される期間が相当短期間でも放出される孢子の数に差があることが判つたので、この実験においては孢子嚢の初期形成が見られてから稀釈海水に入れ、放出される孢子の数をしらべた。供試材料は1955年1月25日に広島市草津町産のノリから牡蠣殻に糸状体とし、介殻面がほぼ黒紫色となり、孢子嚢の初期形成が見られる介殻を約2.5 ㎠の薄片とし、同じ介殻の糸状体が同一条件のものに入らないように組合せ5片宛を次の試水に、時期別に3回(1955年7月28日、同年8月13日、9月5日)移しかえた。なお移しかえるまでは普通海水で培養をつづけた。試水は普通海水(草津沖合の海水)に水を0 (Cl⁻ 15.6 ‰), 1/3 (Cl⁻ 11.0 ‰), 1/2 (Cl⁻ 8.2 ‰), 2/3 (Cl⁻ 5.4 ‰)の割合で加えたものでこの外1/2, 2/3稀釈のものに第二磷酸ソーダを加えたものについて実験した。孢子の定量方法は定量日の前日17時頃に各実験別の介殻のほぼ中央に小さな穴をあけ、ひもで通じて管瓶(内径3.5 ㎝、高さ10 ㎝)に垂下し、普通海水を入れて底に径3 ㎝の円形ガラス板をおき、ガラス板に附着した孢子の数を翌日10~12時の間にしらべた。実験後は再び糸状体をもとの試水に入れ、以後の実験にくりかえして使用した。孢子の定量は10月4日から11月14日の間7回行つた。孢子定量の結果を第3表に示した。

Table 3. Influence of Chlorinity of sea water on the liberation of spores from the *Conchocelis*.

date	Exp.	E				F			
		15.6	11.0	8.2	5.4	15.6	11.0	8.2	5.4
Oct.	4	4	5	2	0	0	0	0	0
"	15	33	3	1	0	9	4	5	2
"	21	18	7	7	0	20	11	6	3
Dec.	1	199	4	36	2	114	15	92	2
"	4	437	244	196	1	262	125	77	2
"	9	220	149	72	2	1,559	512	90	3
"	14	12	6	8	1	1	4	7	3
Total		923	418	322	6	1,965	671	277	15

Figures show number of spores liberated from the *Conchocelis*. The *Conchocelis* had been cultured in normal sea water, from Jan. 25 till July 28 in Exp. E, and till Sep. 5 1955 in Exp. F, when the treatment respectively started.

孢子の放出は11月になつて多くなり、何れの場合も11月9日の放出量が最も多く、それ以後は急激に減少した。孢子の放出量と海水の稀釈度との関係は実験(Ⅰ)の結果と同様で稀釈度が大きいほど、また長い期間稀釈された海水で培養されたものほど放出数は少い。1/3稀釈では普通海水の約1/2~1/3程度の放出数であつた。しかも2/3稀釈(Cl⁻ 5.4 ‰)になると放出数は極めて少くなることが判つた。なおこれらに磷酸ソーダを加えたものではその効果はほとんど認められなかった。以上のことから稀釈した海水で培養された糸状体から放出される孢子の数は稀釈度に比例して少く、2/3稀釈以上になるとほとんど孢子の放出は見られない。

考 察

新崎らは²⁾³⁾ 1953年の実験において塩素量が10 ‰以下になると糸状体の生長及び孢子嚢の初期形成が遅

れることを見たが、その後、黒木⁴⁾、須藤らによつても糸状体の生長は稀釈した海水中では阻害されることが確められた。すなわち糸状体は相当稀釈した海水中でも生存し得るけれども、生長は著しく阻害されると云える。孢子嚢形成にたいする稀釈海水の影響について黒木⁵⁾は稀釈海水でも大した影響は見られなかつたと述べている。著者らの実験では稀釈度の大きいほど孢子嚢の初期形成の時期は遅れるが、それ以後稀釈された海水中のものでも次第に多くの孢子嚢が形成され、10月下旬頃では1/2稀釈程度のもので大した差は見られないようになってきている。しかし孢子放出数の調査結果から見ると孢子嚢は形成されているけれども稀釈海水で培養した糸状体からの孢子放出数は稀釈度に比例して少くなっている。八柳ら⁶⁾は天然でこれらの実験を行い常に塩素量の高い場所での孢子嚢の形成が早く、湾深部の塩素量の低い場所に行くにつれて次第に遅くなっている。従つて塩素量が8%以下の場所は糸状体の培養には不適であると報じている。また斎藤⁸⁾の実験においてもほぼ同様の結果を得ている。以上の実験結果からすると比重の低い場所でたねつけ時期が遅れたり附着が少いのもこれらのことに起因するのではないかと考えられる。

要 約

糸状体の生長、成熟及び放出に対する稀釈海水の影響についてしらべた。

- 1) 稀釈海水で培養した糸状体の生長は普通海水のものに比べて悪く、分岐も少ない。
- 2) 稀釈海水で培養した糸状体の孢子嚢形成はその初期(8月上旬)は普通海水のものより遅れるが、その後次第に数を増し、10月中、下旬の頃には普通海水のものとはほとんど差がなくなる。
- 3) 稀釈海水で培養した糸状体から放出される孢子の数は普通海水のものより少く、稀釈度に比例して減少する傾向がある。

参 考 文 献

- 1) 山崎 浩：日水会誌 30, 6, 1954
- 2) 新崎盛敏その他：文部省科研費，総合研究報告集録(生物，農学) 1952, '53
- 3) 新崎，山崎：日水学会，大会講演 1953, 11
- 4) 黒木，平野：日水学会，年会講演 1954, 4
- 5) 黒木宗尚：東北海区水研報告 4, 262 1955
- 6) 八柳健郎外：山口内海水試業績 8, 1, 1956
- 7) 広島水試報告：17, 3, 1956
- 8) 斎藤雄之助：日水会誌 22, 1, 1956