

マフノリ及びフクロフノリの 胞子放出について (III).

自然岩礁に於ける冠水時の放出*

松 井 敏 夫

On the Shedding of the Spores of *Gloiopeltis tenax* (TURN.) J. AG.
and *G. furcata* POST. et RUPR. (III)
Liberation of the Spores from the Fronds Reflooded by Rising Tide

By

Toshio MATSUI

In the preceding papers (MATSUI, 1955, '56), the author reported that *Gloiopeltis tenax* and *G. furcata* periodically shed the spores once a day in submerged condition in laboratory, and that the shedding time is greatly affected by drying. In the field, *Gloiopeltis* thrives in the upper littoral zone, so that the alternate emersion and submersion of the fronds caused by tide occur regularly twice a day. The present experiment was attempted to make clear the actual liberation occurring in the field.

The material was collected from Yoshimi just before being reflooded by rising tide, and then immersed in sea water in laboratory. Thus, the subsequent shedding was examined. The results obtained, being compatible with that reported in the previous papers, are as follows :

- 1) In *G. tenax*, the spores are generally shed at the time when the fronds are submerged by rising tide in the afternoon. In *G. furcata*, on the contrary, the spores are shed at that time of rising tide in the morning. In the other localities, however, the shedding time may show some deviations from that of this locality, because the time of low and high tides is different according to localities at a fixed date.
- 2) Generally speaking, the shedding of the spores in *G. tenax* is apt to be advanced by the emersion, and that of *G. furcata* is delayed by it. During the neap tide, both species shed the spores twice a day in two submersions, though the shedding amount becomes little. During the spring tide, they shed the spores once daily in one of two submersions.
- 3) There is a definite correlation between the period of fertility and the change

* 水産講習所研究業績 第218号

of tide, that is, the shedding amount is a large quantity in the spring tide and little in the neap tide.

The shedding amount from the frond of tetrasporophyte without paraspores can be expected by the number of the tetrasporangia and the degree of their maturity, under microscope.

緒 言

第1報(1955), 第2報(1956)で, マフノリ及びフクロフノリの胞子は, 海水に浸った状態では, 週期的に毎日1回略定まった時刻に放出されるが, 蔭干すると, その週期が非常に乱れてくることを報じた。又第1報で, 自然岩礁に於いては, 1日2度の上潮の度に同一藻体が放出することはないだろうと述べたが, 第2報の結果からは, そのような場合もあり得ると考えられる。今回は自然の冠水時にはどのような放出が起るか, 又それが潮汐と共にどのように変つて行くかを知る為, 自然状態で干出していた藻体のその後の放出を調べた。その結果から推定された自然状態に於ける放出状態は, 前報までの結果と全く矛盾しないことがわかつたので報告する。

本文を草するに当り, 御校閲を賜つた九州大学農学部瀬川宗吉博士並びに終始懇切なる指導, 助言をいただいた東京水産大学木更津実習場片田実博士に深謝する。

材 料

材料として, 吉見地先の岩礁に生育するマフノリ及びフクロフノリの四分胞子をもつ体(須藤(1949)のtype Pを含まず)を用いた。なおこの体の放出量は実際に放出させなくても藻体の表面を鏡視すれば, その胞子囊の数とその分裂状態で大体的見当をつけることが出来る。即ち中潮→大潮の間には未分裂の状態の胞子囊が多数見られるが, 大潮頃には分裂して放出直前だと思われる多数の胞子囊が見られ, 中潮→小潮の頃には放出された胞子囊の痕跡が多数あつて胞子囊は全然見られないか或いは僅かに点在するにすぎないようになる。それ故実験には, 特に小潮頃に於いては, なるべく胞子囊の多い体を選んだ。

実験及び結果

1955, 1956年の4月中旬から6月中旬までの間, 水産講習所実験室で実験を行つた。

1. マフノリ

実験 I 方法: 藻体を主に干出時の冠水直前に採取して実験室に持ち帰り, 自然の冠水時刻に出来るだけ合わせて海水に浸し, その後の放出をしらべた。降雨や荒浪に際しては, 止むを得ず干出前又は干出してまもない頃に採取して室内で干出させ, 波浪の余りない場合の冠水時刻を推定して浸漬したが, その場合も冠水直前に採取した場合と結果にとり立てて相違を見出さなかつたので, 一緒にまとめることにした。藻体の乾燥度合は表面が辛うじて乾燥する程度の場合が普通であつたので, 特に乾燥度合については検討しなかつた。放出量の比較値は前報と同じ方法で数えた放出比数を一定重量(約1ヶ月蔭干した体10mg)当りの数に換算して表わした。この比較値には放出量の多い時には個体によつてかなりの差が見られたが, 1回に3~9個体について行い, それ等の平均で表わした。

結果：第1図に示した。藻体の干出し始める時刻は精確に記録出来ない場合が多かつたので浸漬時刻のみを記した。又マフノリは小潮時には殆んど干出しない場合もあるが、実験の目的から見て、室内で大抵2時間干出させた。第1図から次のようなことがわかる。

a) 放出は主として午後の冠水時に起る。b) 大潮頃には多量の胞子が放出される。c) 小潮より大潮に向う中潮時には、2度の冠水時に共に放出が見られるが、その量は大潮の時に比べて非常に少ない。

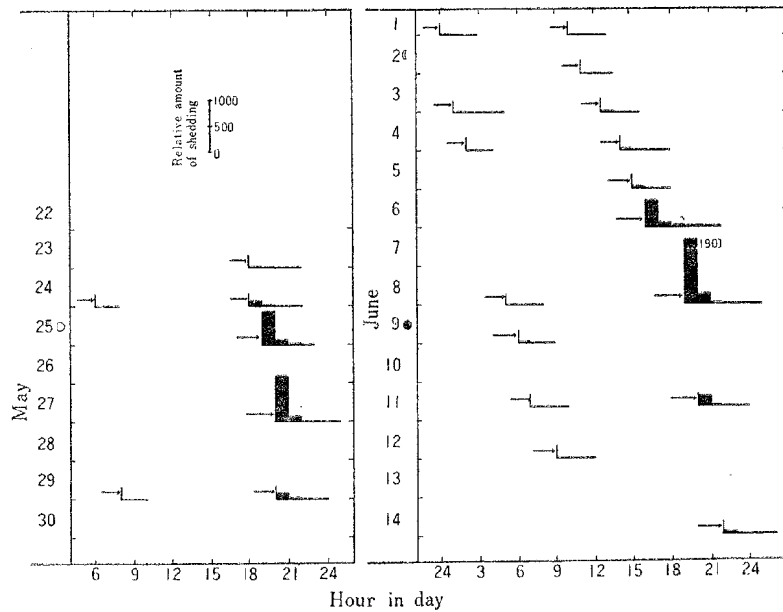


Fig. 1. Shedding of the tetraspores of *G. tenax* occurring when the thalli are reflooded by the rising tide. →, emersion.

実験 II 方法：考察の資料に供する為、干出を与えなかつた藻体と、自然干出後の藻体（又は室内で自然干出に当たる時刻に干出させた藻体）とで放出状態を比較した。放出量の比較値は前報までと同じ方法で数えた放出比数によつた。

結果：第2図に小潮時、中潮時、大潮時の順に示した。小潮時には午前の冠水時刻は干出しない場合の放出時刻より10時間以上前であつて、その直後には放出が見られないが、放出されても非常に僅かで、主に午後の自然干出時刻頃に放出が見られる (a₁, a₂)。月令が進んで干出時刻が次第に遅れて来ると、昼間の干出後の冠水直後に放出され、更に残りは夜半の自然干出時刻頃に放出される (b₁, b₂)。干出時刻が更に遅れて干出時間が長くなり、放出時刻に近づくとき、c₂, c₃のように午後の浸漬直後に殆んどすべての胞子が放出され、次の干出時刻頃には干出を与えても (c₃) 放出は見られない。

2. フクロフノリ

実験をマフノリと同じ方法で行つた。

実験 1 結果を第3図に示した。フクロフ

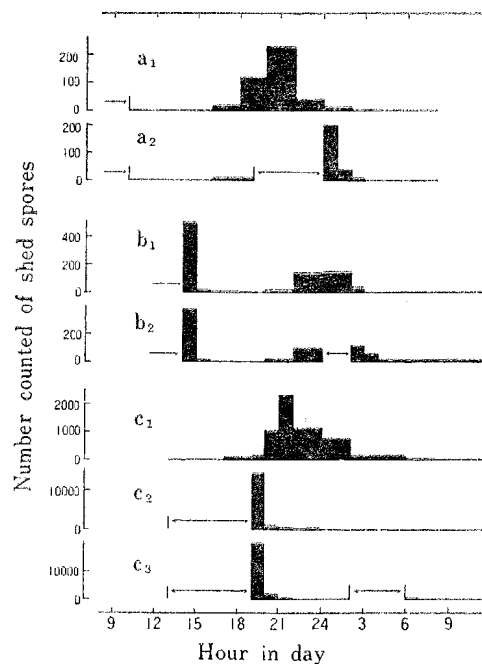


Fig. 2. Comparison of the shedding after emersion, dried at the time corresponding with natural emersion in laboratory, with that in the case without the emersion of the tetraspores in *G. tenax*. a₁, a₂ (June 1-2, 1956), the shedding in the neap tide; b₁, b₂ (June 4-5, 1956), that in the midtide between the neap and the spring tides; c₁, c₂ (June 8-9, 1956), that in the spring tide. →, emersion.

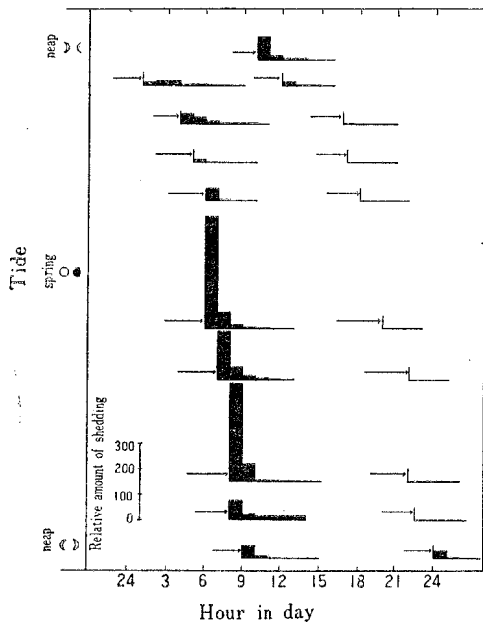


Fig. 3. Shedding of the tetraspores of *G. furcata* occurring when the thalli are reflooded by rising tide, expressed by the period of spring and neap tides. →, emersion.

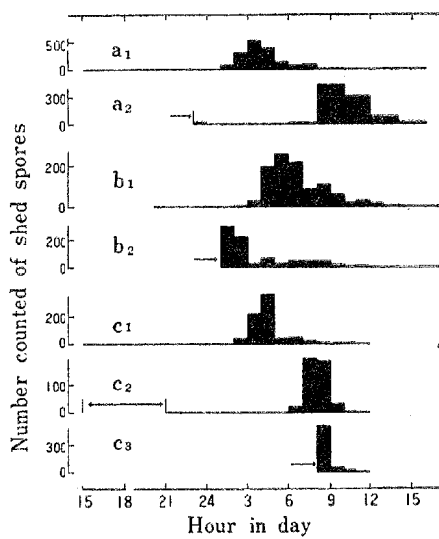


Fig. 4. Comparison of the shedding after natural emersion with that in the case without the emersion, of the tetraspores in *G. furcata*. a₁ and a₂ (May 14—15, 1956), few days before the neap tide; b₁, b₂ (May 3—4, 1956), few days after the neap tide; c₁—c₃ (March 27—28, 1955), few days after the spring tide. →, emersion.

ノリの孢子放出には時期的変化は認められないから、潮汐の大週期に合わせて表わした。同じ月令の日で波浪、潮位などによつて冠水時刻が異なつた場合には、その中間の時刻を冠水時として表わした。この図から次の結果を得る。a) フクロフノリの孢子はマフノリとは逆に午前冠水直後に放出され、午後には放出されない場合が多い。この差はマフノリより余程はつきりしている。b) 大潮頃には多量の孢子が放出される。c) 小潮頃にはやはり2度の冠水時に共に放出が起る場合があるが、その量は大潮の時に比べれば遙かに少い。

実験 2 結果を第4図に示す。小潮頃はa₁, a₂のように、午後の冠水時刻が干出させない場合の放出時刻より5時間位前で、その冠水直後には僅かに放出が見られるのみで、大部分はそれより10~13時間後に放出される。2, 3日後にはb₁, b₂でわかるように、午前冠水時に多くの孢子が放出される。大潮頃は午前の干出時刻と放出時刻とが大体一致している故か、その冠水時に全孢子が放出される(c₁~c₃)。

考 察

本実験の結果から、大潮頃にはマフノリでは午後の、フクロフノリでは午前冠水時にのみ孢子放出が起り、小潮頃には2度の上潮時に共に放出が見られる場合があるが、その時の放出量は大潮頃に比べて非常に少いことがわかる。前報までの結果によると、浸漬状態での放出時刻は大略マフノリでは18~24時、フクロフノリでは2~9時の間で、フクロフノリではこの範囲内で潮時に伴つて変動し、上潮時に相当する時刻頃になる傾向があり、マフノリでもその傾向は皆無とは言えないが、* フクロフノリに比べて遙かに固定的である。放出量は両種とも大潮頃に多い。又マフノリの放出は蔭干によつて誘発され易く、その日に放出される孢子の一部又は大部が無乾燥の場合より6~12時間早く放出され、残余がそれより6~12時間後に放出されるのに対して、フクロフノリでは放出が誘発されるのは放出時刻頃

* マフノリの放出時刻も午前干出に影響されて18~24時の間を潮汐に伴つて僅かながら変動するらしいがフクロフノリのように顕著ではない。

に限られ、放出時刻より6時間前までに蔭干を終えた場合にはそれより11~13時間後に放出が起る。

以上の結果からマフノリに於ける干出と放出との関係は以下に要約される。

(1) 浸漬状態での放出時刻より10~6時間前に冠水した場合にはその直後に放出され、更に10時間位後にも放出が起る故、次の干出後にも放出されることになる。即ち干出の度毎に放出が見られる。

(2) 大体5時間前以後に冠水した場合には、その直後に殆んどすべての胞子が放出され、次の干出後には殆んど放出されない。

自然岩礁に於ける放出状態について細かく考察すると次の通りになる。当地の6月頃の中潮→大潮→中潮の間に於けるマフノリの冠水時刻は大体4~9時頃と16~21時頃であるので上記(2)の放出形式となり、16~21時頃の冠水時にすべて放出される(第2図c₂, c₃)。中潮から小潮に向う頃に於いては大体22~24時、9~12時頃に冠水し、午後の干出は放出時刻と略一致するから、第2図a₂に示すようにその冠水時に多くの胞子を放出する。小潮後中潮までの頃の冠水は24~3時、12~15時の間の2回で、上記(1)の放出形式をとり、2度とも放出が見られる(第2図b₁, b₂) ことになると考えられる。小潮に近い頃には前者の時刻に、中潮に近づけば後者の時刻により多く放出され、この時期が放出時刻の変わり目になると考えられる。勿論小潮時には一日中干出しないことも、又午後干出することもあるだろうが、何れにしても20~24時頃に放出されるものと考えられる。以上から冠水時の放出は大潮頃では誘発作用の結果、小潮頃では抑制作用の結果起る場合が多いと言えよう。

次にフクロフノリでは、その胞子の放出はマフノリ程干出によつて誘発されないが、放出時刻は午前の干出と大体一致して変動する。これは前報で報じたように午後干出させて浸漬すると次の放出時刻はそれより11~13時間後で略一定しているという性質に基いて、午後の干出に最も大きく影響されて、放出時刻が午前の干出時刻と一致して変動するからである。小潮頃は放出時刻の変化する時で、この頃の夜半の干出は短時間で余り乾燥しないので、その干出の影響は小さくその後の放出までは、10~13時間より短くなるのであろう。この時胞子は長時間(2~8時)に亘つて少量づつ放出される(第4図b₂) ことが多いようである。正午頃の冠水時には干出によつて抑制された放出時刻の終り頃の胞子が放出されるものと思われる。その後干出時の潮位が次第に低くなつて干出時間が長くなると、午後の干出(乾燥度が高いので夜半の干出より放出に大きな影響を及ぼすものと考えられる)の影響により放出時刻は次第にそれより11~13時間後となり、午前の干出時刻と一致するようになるのであろう。従つてフクロフノリの胞子が上潮時に放出されるのは主として抑制作用と結果であると考えられる。なお10日間位干出しないように海中に設置した藻体の放出時刻は4~8時であるという結果も得られているので、フクロフノリの胞子はこの時刻を中心に或範囲の時刻内で放出されるのみで、それ以外の時刻には放出されない性質をもっているのではないだろうか(この点マフノリも同様であると考えられる)。本実験地に於けるフクロフノリの帯位は大部分上部潮間帯(片田, 1952)内にある、つまり一日に2回干出するので上の見解が常に成立するものと思われる。

放出量は第1報で述べたように両種とも大潮頃に多い。これについては前述のように成熟胞子が大潮時に多く、小潮時に少いことによると思われるが、そのような成熟週期の原因については未だ捉えていない。なお干出しないように海中に垂下した藻体も相当量の胞子を放出するが、その放出量の変化は装置が流失した為確かめることが出来なかつた。

潮時には地方的なずれがあるから、放出時刻もそれに伴ってずれていると考えられるが、実際タネマキを行うに当つては一応その海岸での放出状態について実験することが望まれる。

なお当地には、フクロフノリの外見でありながら、胞子の放出状態はマフノリとよく似ているフノリが生育しているが、このものの胞子放出については次報に譲る。

要 約

下関市吉見に於けるマフノリ及びフクロフノリの冠水と放出との関係について実験し、前報までの結果と考え合わせて、自然岩礁に於ける放出を推論した。マフノリの胞子は主に午後の、フクロフノリの胞子は主に午前の冠水時に放出され、その放出は前者では干出によつて放出が誘発される為、後者では抑制される為に起ることが多い。又両種とも小潮頃に放出時刻が変動し、この時には1日2度の冠水時には共に放出が見られる。放出量は大潮頃に多く小潮頃に少いことを再確認した。なお四分胞子を有する体の放出量は実際に放出させなくても、検鏡して胞子囊の数、分裂状態を見れば大体予想することが出来る。潮時の異なる地域に於いては放出時刻も異なるものと考えられる。

引 用 文 献

- 片田 実：1952. 潮位によつて潮間帯を細分する試み. 生態学会報, 2, 9~12.
松井 敏夫・安田 力：1955. マフノリ及びフクロフノリの胞子放出について (I). 本報告, 4, 245~251.
———：1956. 全上 (II), 放出時刻に及ぼす蔭干の影響. 本報告, 6, 141~148.
須藤 俊造：1948. フノリの paraspore に就いて (海藻胞子附けの研究 第三報). 日水誌, 14, 87~89.