

マフノリ及びフクロフノリの 胞子放出について(I)*

松井 敏夫・安田 力

On the Shedding of the Spores of *Gloiopeltis tenax*
(TURN.) J. AG. and *G. furcata* POST. et RUPR. (I).

Toshio MATSUI and Tikara YASUDA

On the shedding of the spores in *Gloiopeltis* no notable work has been published except the studies of SUTO (1949a, 1949b and 1950). The results obtained in the present experiment, which considerably differ from the works of SUTO, are summarized as follows:

(1) Carpospores are almost similar to tetraspores so far as the authors' observation on the shedding goes.

(2) So far as shedding of the spores is concerned, it seems that emersion is not always necessary because the shedding occurs periodically once a day almost at a definite time (Fig. 1 and 2) in the experiments without emersion.

(3) The shedding period of *G. furcata* tends to vary slightly with tide, but that of *G. tenax* seems to be not influenced by tide (Fig. 2).

(4) In the spring tide the shedding amount shows a great increase and then becomes very little in the neap tide (Fig. 3).

(5) The shedding amount at the time when fronds are immersed in sea water after being dried has relation to the shedding period. If fronds are dried within the shedding time, they shed a great deal of the spores. By the drying beyond the shedding time, however, the amount of the shed spores decreases greatly. And though the fronds are dried twice or more in a day, they shed the spores only once a day (Fig. 4).

緒 言

フノリ胞子の放出について須藤^{2), 3)}は「干出後の上潮時, フノリの生育層に波がかゝり始める時に放出される」とし, 干出中の藻体を海水に浸すことによつて人為的に所謂「タネマキ」が出来ると報告している。しかし筆者の一人松井が偶々他の実験に使用するフクロフノリの胞子を採取するために, 之に倣つて附近の外海に面した岩礁で藻体を午後の上潮直前に採取して海水に浸したが, その直後は全然放出されず, 翌朝多量放出されているのを見た。

* 水産講習所研究業績 第146号。

そこで筆者等は干出がなくても放出は週期的に起るのではないかと考え、1) 海水に浸つた状態での放出時刻、2) 放出時刻・量と潮汐との関係、3) 放出に及ぼす干出の影響等について、1954年4月末から7月初めまで当所に於いて実験を行い、若干の新知見を得たので報告する。

材料・実験方法並びに結果

材料は吉見地先の外海に面した岩礁のマフノリ並びにフクロフノリの果孢子又は四分孢子を有する個体を用いた。

実験の目的に応じて浸水時或は干出時に略一定の場所で材料を採取し、採取前の状態を保つて速やかに実験室に持帰り、直ちに実験に供した。放出量の定量法は次の通りである。底に正方形の硝子板を敷いた容器（直径5 cm、高さ5 cm）に清浄な海水を満し、1個体ずつ材料を浮べて静置し、一定時間毎に容器を順次換えて行き之を24~48時間続行した。その間水温が自然の海水温とあまり違わない様に水道水を流して略一定の温度（18°~22°C）に保つた。母藻を取上げてから約2時間後に底に敷いた硝子板を取上げ、前にテングサ孢子の放出⁵⁾ について報じた帯状法によつて着生孢子を数え、放出量の比較値とした。之を爾後放出比数とし、24時間の放出比数の合計を100%とした値を放出百分比として示した。

1. 海水に浸つた状態での放出時刻

材料は出来るだけ浸水時に採取することに努めたが、止むを得ず干出時に採取した場合には2日間実験を続行した。幸いフノリは2日間続行しても活力を失わない様であつた。

フクロフノリの果孢子36回、四分孢子22回、マフノリの果孢子9回、四分孢子29回の平均放出率の日変化を第1図に示す。なお第3図A, Fは個々の実験の1例である。之等によればフ

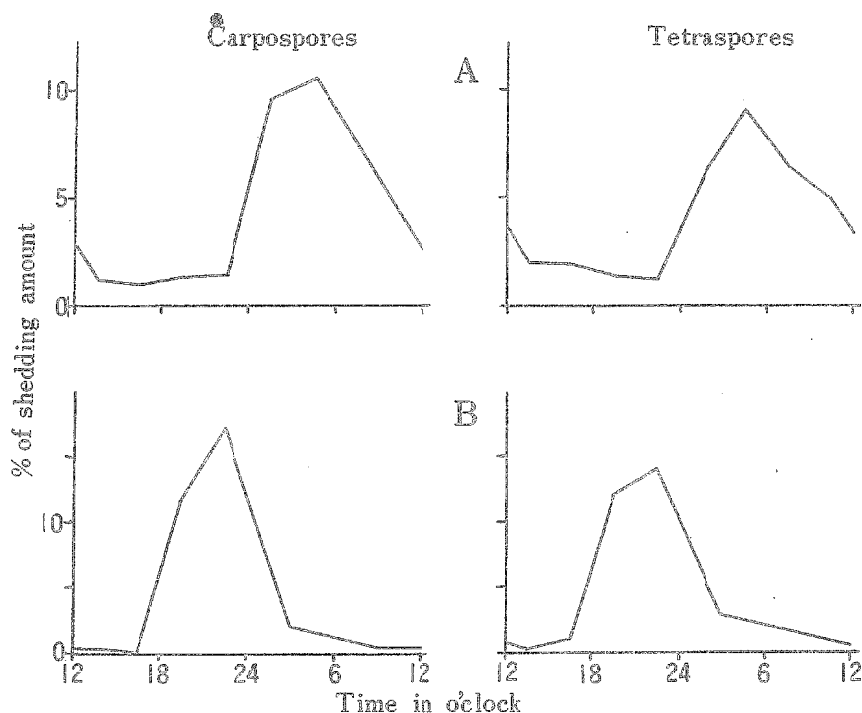


Fig. 1. Change of the shedding amount of the spores in a day, in the average of the amount in all experiments. A, *G. furcata*; B, *G. tenax*.

クロフノリ、マフノリの孢子放出には共に日週期がある。即ち一日に1度特に放出が盛んな時

刻（フクロフノリ 0～12時，マフノリ 18～24時）があつて他の時刻には放出量は甚だ少い。又果胞子と四分胞子では殆んど同じである。干出時に採取して海水に浸した時に多量放出されてもその翌日には略一定の時刻に多量放出され、前日の放出時刻には左右されない様であつた。

2. 潮汐の大週期と放出時刻・量との関係

放出時刻： 前項放出時刻はマフノリに於いては極めて狭いが、フクロフノリでは相当変化がある。そこで放出時刻は潮汐の変動と何等かの関係があるのではないかと考えて前項の実験結果より第2図を作成した。之に依ればフクロフノリの放出時刻は上潮時であることが多く、

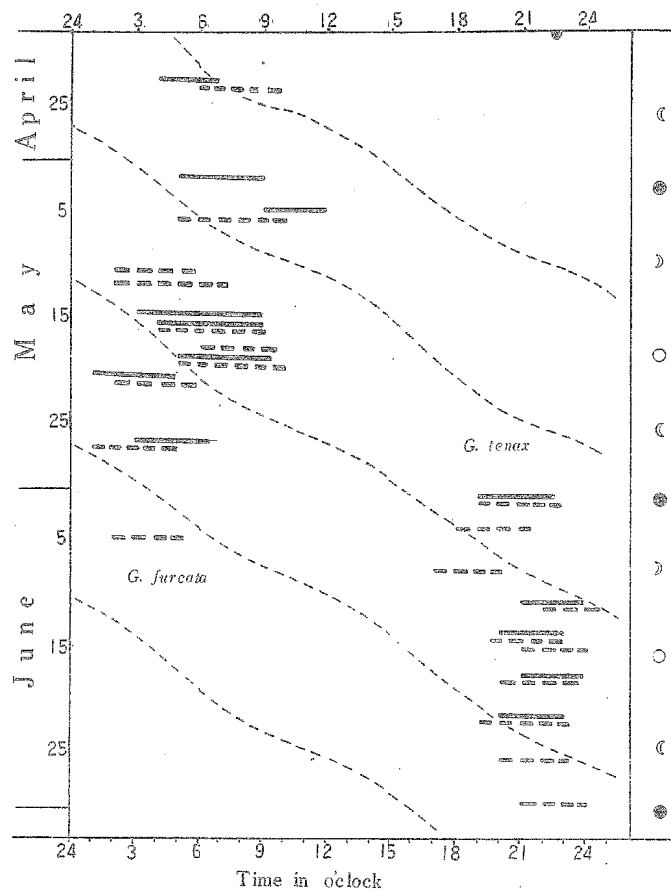


Fig. 2. Relation between the shedding periods and tides.
——, carpospores; , tetraspores; , low tide.

潮汐の大週期と幾分関連があるらしい。之に対してマフノリでは放出時刻は余程固定的で潮汐と何等関連がないらしい。なお両種とも時期による変化はない様である。

放出量： 材料を干出時に採取した場合は翌日の放出量によつた。なお1回に5～6個体の材料を用い、各個体毎に一日の放出比数の合計を求め、材料の重量（フクロフノリでは2日蔭干，マフノリでは生鮮水切り）を秤り、10mg 当りの値に換算した。放出量の多い時には各個体の値に可成りの差があるけれども、検定の結果各群の間に有意な差（危険率5%）が認められた。各群の平均の変動と月令との関係を第3図に示す。之に依れば何れも大潮前後には放出量は非常に多く、小潮前後には甚だ少い。なお果胞子では小潮頃にも相当放出される場合がフクロフノリで14例の中2例，マフノリで5例の中1例見られたが、四分胞子に於いては両種と

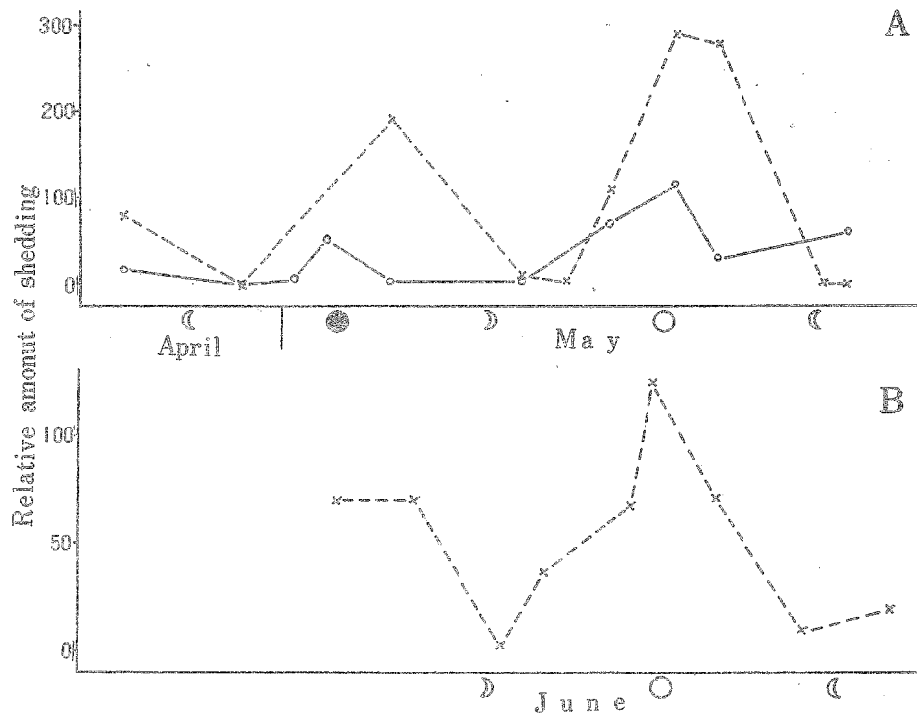


Fig. 3. Relation between the shedding amount and tides.

A, *G. furcata*; B, *G. tenax*; ○——○ carpospores; ×.....× tetraspores.

もこの様な個体は見られず、大潮前後と小潮前後では放出量の差が極めて著しかった。

3. 放出に及ぼす干出の影響

1個体を切断して数個に分け、1つを海水に浸した儘の状態に対照区とし、他を種々の時刻に干出状態におき海水に浸して放出量を測定した。干出時は屋外(従つて昼間は天日下)におき、干出時間は自然の生育帯の干出時間を考慮して、フクロフノリで4~6時間、マフノリで3~4時間とし、実験毎に一定にした。

マフノリ四分胞子の実験結果の1例を第4図に示した。之に依つて以下の事実を知ることが出来た。

- 藻体を干出させて、放出時刻に入る1時間位前から放出の最も盛んな時刻迄の間に海水に戻すと、その直後の短時間に多量の胞子が放出される(第4図B, C)。
- 放出時刻中に干出させても多量の胞子が放出される(同D)。
- 放出時刻の終り頃から、又は放出が終つてから干出させた場合には胞子は殆んど放出されない(同E)。
- 自然の干出時刻に一致させて、又は無関係に一日2回或はそれ以上干出状態においてもa)~c)の結果と同様で、胞子は放出時刻頃の1回に多量放出されて他は放出されない(同C, G)。

なおフクロフノリ四分胞子についても大体同様な結果が得られたがなお検討を要する。

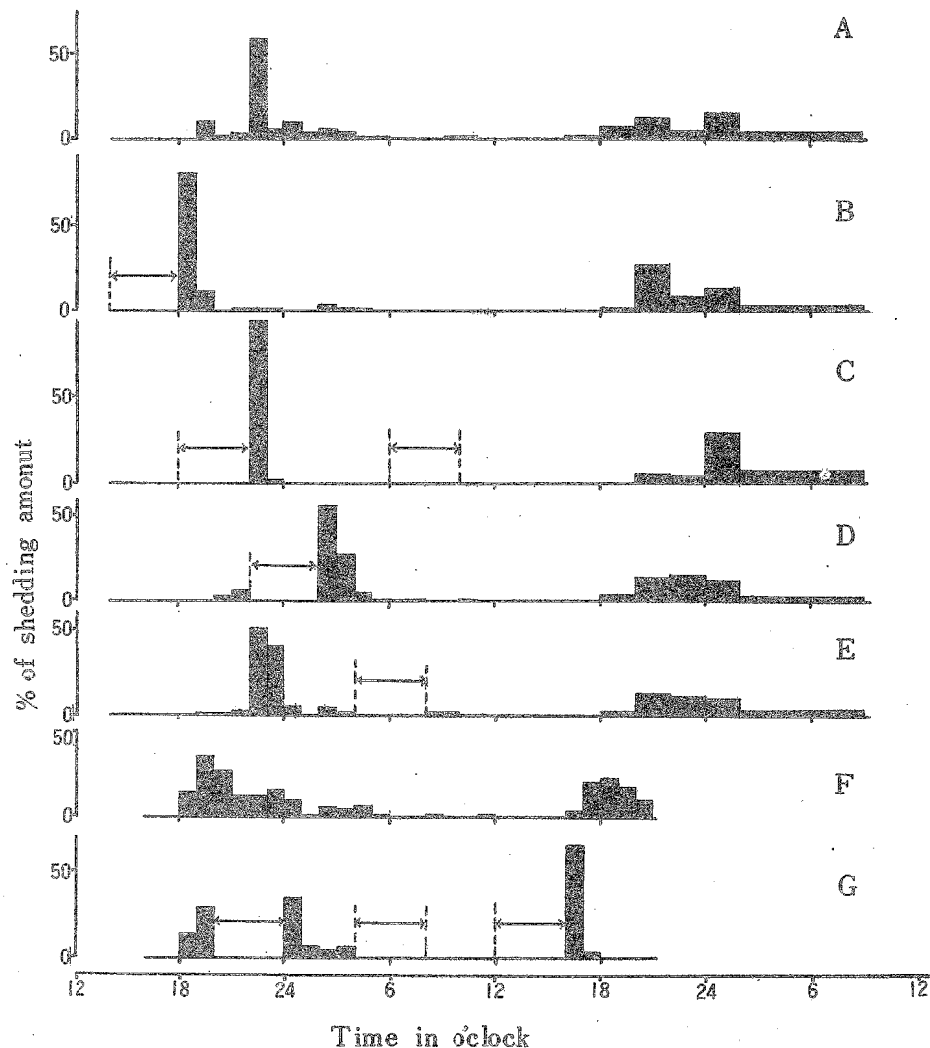


Fig. 4. Change of the shedding affected by drying in *G. tenax*.
 A—E, Group I; F—G, Group II. A and F are control
 experiments respectively.
 ←——→ drying hours.

考 察

フノリの孢子放出に関する報告としては須藤^{2), 3), 4)}の外には顕著なものは見当らない。以下須藤の報告と筆者等の実験結果を対比して考察を進める。須藤^{2), 3)}は「干出後の上潮時、フノリの生育層に波が寄せては返す時期に放出される」と述べているが、筆者等の実験結果から云えば少くとも孢子放出にとつては干出は必要な条件とは認められず、干出しなくても一日1度略定つた数時間内に顕著な放出が起る。なおフクロフノリではその時刻は或範囲内に於いて潮汐に伴つて変化する傾向があるらしいが、マフノリでは潮汐と無関係である。上記須藤の報告をその儘解釈すれば、上潮時は普通の場合一日に2回ある故放出も2回あると考えられるが、マフノリでは午後より夜半、フクロフノリでは夜半より正午近くまでの間に起る上潮時の1回に限られる。しかし須藤も上潮の度に必ず放出が起ると記してはいないのであつて、別の報告⁴⁾に「放出週期は干満帯に生ずる海藻では潮汐に関係した1日(ハバノリ、フノリ)…」

と述べている所から見ると、少くとも同一の藻体が一日2回の上潮時の度に放出するとは見ていない様である。

しかし乍ら、干出は放出時刻に全く影響しないのではない。放出最盛時刻中又は少し前に干出させるとその直後の短時間に多量放出され、放出最盛時刻を或範囲内で前後にずらす作用がある。しかし干出させる時刻が放出最盛時刻より離れるにつれてその直後の放出量が著減することから見て、干出はその日に放出される筈の量を変化させるものではなく、或範囲内で放出を誘発したり、抑制したりする程度のものであろう。以上から干出は孢子放出を誘発、抑制する為一日の1回の干出後は多量の孢子を放出する事が多いが、干出すれば必ず放出が起るわけではない。

一般に海藻孢子の週期的放出について須藤⁴⁾は「この様な週期は第一期に孢子成熟の週期性に、次に孢子放出条件の週期性に基いており、干満帯に生育する海藻では主に外圍条件の週期性(潮汐)に支配される」とし、フノリの場合の放出条件として潮汐に伴う現象(乾燥後海水に浸ること)を挙げている。しかしフノリの干出後の浸水は放出に影響はするが、これは放出週期を多少とも乱す条件であつて週期性の原因に数えることは適當でないと思う。そして孢子成熟の週期性が恐らく週期的放出の主因であると見られるが、これには種々の外的、内的条件が影響するのであろうから、これのみが週期的放出を決定していると見てよいかどうか今の所不明である。

自然状態に於ける放出は大體大潮時にはフクロフノリは夜半より正午近くまでの、マフノリでは正午過ぎより夜半までの間に起る干出が各々の放出時刻と一致するので、須藤の報じた通りその上潮時に起るが、小潮頃には放出は満潮時頃に起り又放出量も少いので上潮時には放出されないとされる。須藤のフノリ孢子の浮遊・着生に関する報告から見れば、上潮時の放出の方が孢子の撒布、着生に有利であると見られるが、之は大潮時に放出量が多く、小潮時に少いことと考へ併せて非常に合理的であると思う。しかし放出量の週期的変化の原因については今の所推論できないでいる。

本実験は1954年に吉見に於いて実施しただけであるから、放出が地方によつて、又年によつて異なるかどうかは不明であるが、何れにしても各地方で放出状態を掴むことが出来れば増殖上は勿論放出誘因の探究の上に資する所があるに違いない。

以上からフノリの種まきを実施するに當つては(1)海水に浸つた状態での放出最盛時刻を捉えて、上潮時に多量の孢子を得ることが出来る干出時刻、従つて時期を予知すること、(2)なるべく大潮時に行い小潮時には実施しないことが必要であると思う。

今回の実験は初年度のこととて実験方法にも改良の余地があり、又実験はあまり計画的ではなかつたので、今後より精しく且つ系統的に追究したいと思つている。

摘 要

マフノリ及びフクロフノリの海水に浸つた状態での放出時刻、潮汐の大週期と放出時刻・量との関係及び放出に及ぼす干出の影響について室内で実験を行つた。

1. 海水に浸つて干出しない状態でも孢子は放出され、毎日略一定した数時間の放出時刻をもつ日週期がある。

2. 放出時刻はフクロフノリでは潮汐に伴つて僅か乍ら変化する傾向がみられたが、マフノリは潮汐と無関係で略一定しており、又両種とも時期による変化はない様である。放出量は大

潮時に多く小潮時に少く、この傾向は両種とも四分孢子に於いて著しい様である。

3. 干出状態においた後の放出量は放出時刻と関係がある。即ち藻体を干出させて放出時刻中に海水に浸すと、その直後に多量の孢子が放出されるが、放出時刻の終り頃から、又は放出が終つてから干出させても孢子は放出されない。

なお両種とも果孢子と四分孢子とで大体同様な結果を得た。

終りに当り本論文を御校閲下された九州大学瀬川宗吉博士並びに終始懇篤なる御指導を賜つた本所片田実助教授に厚く御礼申し上げる。

文 献

- 1) 須藤俊造：1948. フノリの *paraspore* に就いて (海藻孢子附けの研究第三報), 日水会誌, **14** (2), 87~89.
- 2) ————：1949a. フノリの孢子の放出. 浮遊及び着生 (同第四報), 日水会誌, **14** (4), 184~188.
- 3) ————：1949b. マフノリの「タネマキ」の研究 (同第5報), 日水会誌, **15** (5), 226~228.
- 4) ————：1950. 海藻の孢子の放出・散布及び着生に関する研究 (同第8報), 日水会誌, **16** (1), 1~9.
- 5) 片田実・松井敏夫外3：1953. テングサの増殖に関する研究—V. マクサの孢子放出について (1), 日水会誌, **19** (4), 471~473.