アサクサノリ (*Porphyra tenera* KJELLM.).

糸状体の生態—I.

特に糸状体より放出された孢子について

山 崎 浩

(東大農学部水産植物教室)

Studies on the Ecology of the Conchocelis-phase of *Porphyra tenera*

KJELLM.—II. Shedding and Fixing of Spores

Hiroshi YAMASAKI

The shedding and the fixing of spores liberated from sporangia on the protonema-like body were studied;

1) The shedding begins after sunrise and continues for two hours on fine days, but on cloudy days the shedding is seen at nearly eleven o'clock. In the former case could not be any shedding observed at night (Fig. 4).

2) Spores fix themselves within two minutes on contact with a substratum. (Fig. 2).

The fixing of spores occurs in the greatest number just after shedding and decreases to about half one hour after shedding. (Fig. 3). The fixing ability of spores is unchanged in darkness.

3) The diameter of spores was from 8.7μ to 13.7μ (mean diameter is 10.7μ).

ノリ孢子の生態特に秋、ひびに附着する孢子に就いては 国枝⁴⁾、須藤⁷⁾、須藤・藤山¹⁰⁾、らによつて海水中より得られた孢子及びひびに附着した幼芽の太さが測定せられ、これから秋芽の起源が論ぜられた。単孢子に就いては 殖田¹¹⁾、日下部⁹⁾、は孢子の太さ、形成時期及び形成適温等について報じた。更に須藤⁸⁾、はノリ葉体に形成される単孢子及び果孢子の形成時期、放出及び着生等の研究を行い、又孢子定量法によつて採苗適期を予報する研究を行つてきた。和田¹⁴⁾は孢子の着生機構を報じ、新崎等¹⁾、は孢子の集積機構、集積場所及び孢子の浮上機構について東京湾、伊勢湾、広島湾に於て研究を行つてきた。藤田等²⁾、及び著者¹³⁾は広島湾に於て風力及び沖合の水温、比重とノリ芽の附着数とから孢子の浮上機構を報じた。近時アサクサノリの生活史が明らかにせられ、ノリ養殖上重要である秋芽の起源も判り、人工採苗の可能性も得られる様になった。太田⁶⁾は糸状体より得られた孢子を人工的に採苗し、その結果良好なる成績を得たと報じている。

著者は 1952 年 11 月より翌年 4 月の間に介殻内に成長せしめた糸状体から 1953 年 9 月から 11 月の間に多量の放出孢子を得る事が出来たのでそれについて実施した実験の結果をこゝに報告する。本文に入るに先立ち、始終御指導を賜つている東大農学部新崎盛敏博士、並びにお助言を戴いた東海区水産研究所須藤俊造博士に厚くお礼申上げる。又研究上の御便宜をいただいた東大三崎臨海実験所員各位に衷心より感謝の意を表す。尙この研究は 文部省科学研究費交付金による“アサクサノリ孢子の集積と浮上に関する生態研究”の一部として実施した。

I. 実験結果

1954 年 5 月 17 日受理

(1) 胞子の大きさ

前報に於て述べた如く培養に於ては8月上旬頃から胞子嚢の形成が初まり、9月中旬頃から胞子の放出が行われた。先づ放出せられた胞子はアミーバー状の運動を行い、ゆるやかに沈下し、附着物に着生する。まもなく運動を停止し円形となる。この胞子の太さを各時期に測定し、その結果を第1図に示めた。測定の結果では8.7 μ から13.7 μ までのものがあり、その中10.0 μ から11.5 μ のものが非常に多く、平均直径は10.7 μ であつた。これは従来国枝、須藤、藤山らによつて秋、海水中から得られた胞子の大きさと殆ど同様である。

Fig. 1. Showing the diameter of spores liberated from the protonema like body.

Fig. 2. Relation between fixed spores and time.

生力を有しているかを知るために次の実験を行つた。胞子の入つた海水をスポイドその他の方法で海水を攪乱し胞子の着生を防ぎ、適時その海水を取り出し(2)に述べたと同様な方法で5分後の着生率をしらべた。第3図にその結果の一例を示めた。胞子の着生力は時間の経過につれて減少し、一時間後に於ける着生率は最初の着生率の約 $\frac{1}{2}$ 位に低下する。単胞子についても同様な傾向が見られている。

(4) 海水中に出入するものに対する着生力

胞子を含む海水中に1cm²の硝子板を入れ、ゆるやかに海水を攪乱し、一方同面積の硝子板を海水に一寸

(2) 胞子の着生力

放出してまもない胞子(10分以内のもの)の入つた海水を一滴宛スライドガラス上に滴下し、一定時間後に良く水洗し、海水一滴内に含まれる胞子の総数と水洗後の胞子の着生数を夫々しらべた。滴下後の時間と着生率の関係を第2図に示めた。即ち放出せられた胞子は附着面につくと1~2分間以内ではほとんどの胞子は着生を終る。(普通20~30%の胞子は相当時間経過しても着生しない)。須藤³⁾はアサクサノリの単胞子に就いてもこれと殆ど同様な結果を報じている。胞子の着生は附着面に接すると極めて早く行われ、塩分10%迄は着生力には殆ど変化はない。

(3) 放出後の時間と着生力

放出された胞子は直ちに附着物に着生するのではなく、海水中を浮遊し水の動きによつて散布し着生するものと考えられる。この意味から放出後の胞子がどの位長く着

Fig. 3. The change of fixing ability after liberation.

浸し、取り出して夫々1分、2分、3分間あて放置し、更に海水に浸し夫々の時間放置する。これを繰り返して、1分間放置するものは10回、2分間、3分間放置するものでは5回、3回くり返し海水に浸し、各硝子板に着生した孢子数をしらべた。1分間10回のもものと2分間5回、3分間3回のもものでは著しい差は見られない。然し最初から海水に浸し続けたものと比較すると明らかに著しい差異が見られる。前者は後者より3倍から5倍も多く着生する。これは孢子が硝子面に着生し終らない内に動かされ着生が阻害されるものと考えられる。

(5) 着生に対する明暗の差

(2)と同様な方法で孢子を含む海水一滴をスライドグラス上に滴下し、夫々次の条件の下に5分間放置し、その着生率をしらべた。A) 普通光、B) 白布二枚にて覆つたもの、C) 暗箱に放置したもの、その結果では着生に対しては明暗に於ける差は殆ど認められなかった。

(6) 孢子放出の週期性

放出を初めた介殻を数枚シャーレーの中に入れ、野外に放置し適時一定時間の動揺を与えて後孢子の放出数をしらべた。又同じ条件で同一材料を用いて数日間連続してしらべた。その一例を第4図に示めた。

Fig. 4 The change of the shedding amount of spores in a day.
..... in dark.

して放出させたものより2倍以上の孢子が放出せられる。糸状体の孢子嚢から孢子の放出を促進せしめる原因は色々あると思われるけれども動揺を与えてやる事、水温の差及び光線の強弱等が深い関係を有するものと思われる。この日週期性は実際の採苗と密接な関係を有し、後述する様に採苗適期の潮汐と合致しない結果の様に考えられるが、今後の問題を解決する上にも重要な事と思われる。

II. 考 察

新崎¹⁾は沖合の孢子集積の推定場所からの上汐流のあたる所は種付が良好であると報じている。この事は前述した様に放出せられて間もない孢子は着生力が極めて強く、又着生力は時間の経過につれて弱まる事からも孢子の散布の問題と共にこの事実を裏付けし得ると考えられる。富士川³⁾、金子¹⁶⁾、は固定ひびより浮動ひびの方が孢子の着生が良いと報じ、著者も亦広島に於て同様な事を確めたが、この事は実験的にも水

即ち放出の日週期性は明らかに認められ、晴天時に於ては日出後に多くその後2時間位の間は放出が継続される。同じ材料を途中から暗箱に入れ同一条件で引続き行い、両者を比較すると暗箱に入れたものでは日出時よりは寧ろ正午からそれ以後に放出が多く見られた。この実験と関連して晴天時の放出と曇天時の放出を比較すると後者は前者より遅く正午近くに多く放出せられる傾向が見られた。尙冷蔵庫8°Cに入れたものでは夜間に取り出しても室温で30分前後放置すると多くの孢子が放出せられる。又孢子の放出には動揺を与えてやる事が必要で静止

に出入するものの方が着生の多い事即ち着生のために胞子を1~2分とどめてやる事が必要であり、又水に出入する時間の長い方が着生の多い事は容易に理解される。

胞子の着生力は須藤⁸⁾によつて確められた単胞子の着生力と殆ど同様であるが、実験方法に就いては尙二三検討されねばならぬ点があると思う。

従来東京湾地方では大汐後2~3日頃建込まれたものが良いと云われ、現在では殆どその様に実施されている。新崎¹⁾は海水の攪乱(海水の密度の変化による成層の不安定化、大汐の様な海水の動揺)が起つた時に附着の多い事を確め、又昼夜の連続観測より日出時にこの成層の不安定化は最も強くなる事を知り得た。藤田²⁾、著者¹³⁾は広島湾に於て、風によつて沖合の海水が攪乱され上下層の水溫、塩分が接近し成層がこわされた後1~3日間に着生の多い事を確め、又下中¹²⁾は同湾に於て上下層の攪乱と浮泥量及附着数との関係をしらべ富士川と同様な結果を得ている。海洋学的にも朔、望の後1~3日が流速が最も大である事が知られている¹⁵⁾。以上の事から大汐後及び風等によつて海水の攪乱動揺の多い時に胞子の放出が促進され、上下層の不安定化によつて放出胞子は水平及び鉛直方向に運ばれ、上汐によつて種場に入り着生すると考えられてきた。然し胞子の放出は前述の様に晴天時では日出直後に多く、その後2時間位は放出されるが(夜間は全然放出されない)実際には大汐3日頃の潮の高さは日出時には最も高く、建込まれた網は水中に没して居り、実験的な放出時間と合致しない。胞子の放出と潮高とが合致すると考えられる日は朔、望から5~7日後である。これらの結果からすると実際に多く附着するのはこの頃ではないかと考えられるが、或は天然に於ては室内実験と異り、日週周期性が認められず、単なる動揺によつて、放出は日出前でも起つてゐるのかも知れない。これらの關係に就いては、尙今後明らかにしたい。

II. 要 約

糸状体から放出した胞子の着生力及び放出の日週周期性についてしらべた。

1. 胞子の平均直径は 10.7μ で秋海水中より得られていた大きさと同様である。
2. 胞子の着生力は放出直後に最も強く附着後1~2分で固着する。その後漸次着生力は減少して一時間後には約 $1/5$ 程度になる。又海水中を出入するものには附着し易く、着生力は明暗によつて左右されない。
3. 放出には日週周期性が認められ、日出直後に多くそれ以後2時間位継続して放出される。胞子の放出には介殻に動揺を与えてやる事が必要である。

参 考 文 献

- 1) 新崎盛敏外：アサクサノリ胞子の集積と浮上に関する生態研究 1951~53.
- 2) 藤田 正外：日水会誌 15, 496~498 (1949).
- 3) 富士川 認：朝鮮水試報告 (1932).
- 4) H. kunieda : J. Coll. Agri. Tokyo Univ. 14, 377~405 (1939).
- 5) 日下部合次郎：水講試報 25, 17~26 (1929).
- 6) 太田扶桑夫：日水学会 年大会講演 1954, 4月,
- 7) 須藤 俊造：日水会誌 16, 171~174 (1950).
- 8) " : 日水会誌 16, 137~140 (1950).
- 9) " : 日水会誌 15, 674~677 (1950).
- 10) " 藤山虎也：日水会誌 17, 1~6 (1952).
- 11) 殖田 三郎：日水会誌 6, 91~104 (1937).
- 12) 下中 元信：広島水試だより 32, 417~422 (1953).
- 13) 山崎 浩：日水会誌 18, 437~440 (1953).
- 14) 和田 英夫：日水会誌 10, 47~59 (1941).
- 15) 小倉 伸吉：潮汐 P.41 (1938).
- 16) 金子政之助：浅草海苔の養殖 1, 熊本水産課 (1951).