

## 増田道夫\*： 紅藻ハネグサの生活史について\*\*

Michio MASUDA\*： The life history of *Pterosiphonia pennata*  
(Roth) Falkenberg (Rhodophyceae, Ceramiales) in culture\*\*

最近培養による真正紅藻類の生活史に関する研究はかなり盛んに行われるようになった。しかしフジマツモ科についてのそのような研究はわずかにハネグサ属の1種 *Pterosiphonia gracilis* (West & Norris<sup>12)</sup>) とイトグサ属数種 (Edwards<sup>2)3)</sup>) で行われたにすぎない。私はフジマツモ科の一種ハネグサ *Pterosiphonia pennata* (Roth) Falkenb. を培養し、実験室内で培養により世代の交代を確認できたのでその結果について報告する。

本文にはいる前に、常にご指導戴き、本稿の校閲をして戴いた北大理学部海藻研究施設中村義輝教授に心から感謝の意を表し、培養実験に関して有益な助言を戴いた館脇正和博士に深謝する。また生体材料の保存、培養などに協力して下さった東京教育大学臨海実験所横浜康継博士、原慶明氏ならびに所員の方々に厚くお礼申し上げる。

**材料と方法** 本実験に用いた材料は、銚子市外川の潮間帯下部の岩上に生育していた四分孢子体である。1971年4月15日に採集後、下田市の東京教育大学理学部臨海実験所に持ち運び、翌日四分孢子の放出を試みたが成功しなかった。そこで藻体の無限生長枝の先端部の数細胞をマイクロピペットの先で切り取り、これをペトリ皿中の濾過海水に2-3回通して洗浄し、ネジ蓋付試験管(2 cm×18 cm, 培養液 10 ml)に入れ、5日後に室蘭市の北大理学部海藻研究施設に持ち帰り培養を行った。約1ヶ月後、試験管内で1-2 cmに生長した個体を200 ml容量の腰高シャーレ(6.5 cm×8 cm)に移したところ、約4ヶ月後に四分孢子嚢を形成し孢子を放出した。この四分孢子をマイクロピペットで吸い取り、培養液を数滴たらしたスライドガラス上に約10個づつ植え付けた。これらのスライドガラスは培養液を50 ml入れたペトリ皿中に7日間置き、その後200 ml容量の腰高シャーレに移した。培養はすべて室温14度、14時間照明(光源は白色蛍光灯、照度は約1500-2500ルクス)の培養室で行い、培養液にはESP液(Provasoli<sup>5)</sup>)を用い、1ヶ月毎に液を取り替えた。

**結果および考察** 放出された四分孢子は球形、赤色で、内部には色素体が密に含まれる。直径は52.5-60 μm (Fig. 1, B)であるが、稀に86 μmの大きさのものもみられた。放出後1日経過したものは、すでに色の薄い仮根部と色の濃い直立部に分化し

\* 北海道大学理学部海藻研究施設。The Institute of Algological Research, Faculty of Science, Hokkaido University, Muroran.

\*\* 本研究の一部は文部省科学研究費による。

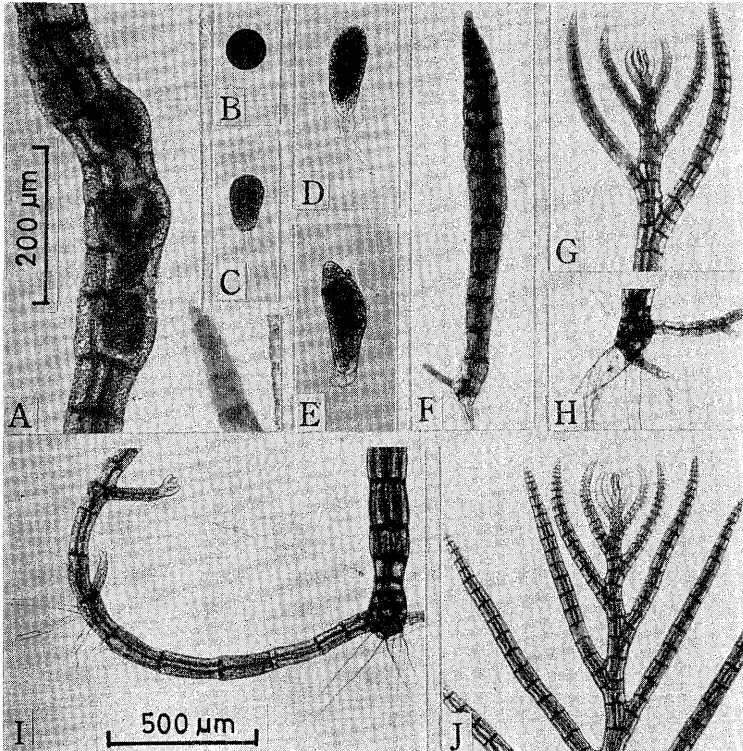


Fig. 1. *Pterosiphonia pennata*. A: Portion of a tetrasporangial branchlet developed in culture from an isolated fragment. B: Tetraspore just after liberated. C: 1-day old sporeling, issuing a colorless rhizoid. D-E: 3-day old sporeling forming a unicellular rhizoid (D) and a multicellular disc (E). F: 7-day old plant, issuing a secondary rhizoid. G-H: 14-day old plant; G, apical portion, showing alternate-distichous branching; H, basal portion, showing prostrate branches and colorless rhizoids. I: Basal portion of a 17-day old plant, issuing erect branches from a prostrate branch. J: Apical portion of a 21-day old plant. Photographed from living materials except F.

Scale in A used for A-F; scale in I for G-J.

ていた (Fig. 1, C)。3日後の発芽体は、Chemin<sup>1)</sup> の報告のそれに似ているが、仮根部が単細胞性で直線的に伸長するもの (Fig. 1, D) と、多細胞性の盤状に発達するもの (Fig. 1, E) の2つの発芽様式が識別された。両者の比率は26個体の測定では10:3であった。これらの発芽体 (Fig. 1, F) は14日後には2-2.4 mmの長さになり、体の先端部からハネグサ属に特有な二列互生の分枝を生じ (Fig. 1, G)、体下部からは数本の仮根と、後に匍匐枝となる枝を生じた (Fig. 1, H)。さらに生長が進むと、二列互生の分枝の数が増し、顕著に本属特有の形態を示すようになり (Fig. 1, J)、匍

匍枝はそれ自身が発出する数本の仮根で基物に付着して直立枝を生じた (Fig. 1, I)。これらの直立枝は主枝と同じように生長する。匍枝からはさらに二次的な匍枝が発出される場合もある。よく生長した藻体は全体が錯綜した状態になる (Fig. 3, D-E)。

四分胞子の発芽体は約 45 日後、有性生殖器官を別々の個体に形成した (Fig. 3, B-C)。精子器枝は主枝および匍枝から発出された直立枝の第二位と第三位の無限生長枝の先端付近に、特別な側枝として多数集合して形成されるが、非常に稀に無限生長枝に 1 個だけ通常の側枝と置き換って生じる場合もみられた (Fig. 2, A)。精子器枝は最初、通常の分枝と同様に二列互生に生ずるが、後に螺旋状に配列する。このように精子器枝の配列が二列互生から螺旋状へと移行する性質は、すでに本属の基準種である *P. cloiophylla* (C. Ag.) Falkenb. において報告されている (Hommerstrand<sup>4)</sup>)。精子器枝の形は Fig. 2, A に示すように、先が細い円筒形で内方にわずかに屈曲し、長さ 400-550  $\mu\text{m}$ 、直径 100-150  $\mu\text{m}$  の大きさである。この精子器枝に多数の精子嚢が形成され不

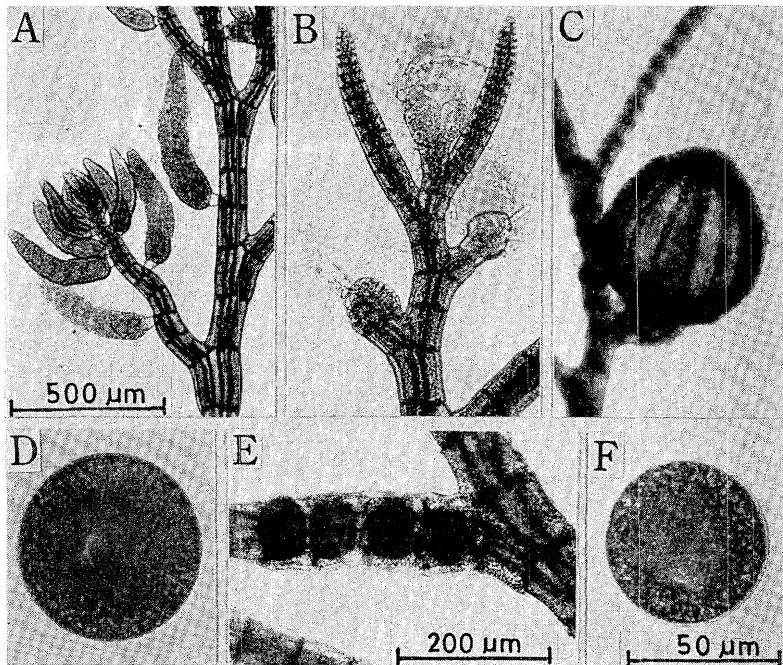


Fig. 2. *P. pennata*. A: Upper portion of a male gametophyte, showing an arrangement of spermatangial brachlets. B: Upper portion of a female gametophyte, bearing carpogonia. C: Mature cystocarp. D: Carpospore. E: Portion of a tetrasporophyte. F: Tetraspore. Photographed from living materials except C.

Scale in A used for A & C; scale in E for B & E; scale in F for D & F.

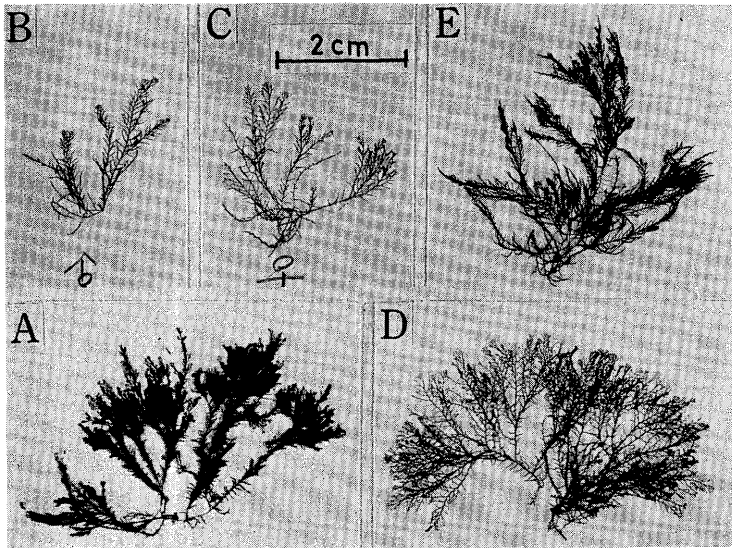


Fig. 3. Habit of *P. pennata* in nature and in culture. A: Original tetrasporophyte for this culture study, collected at Choshi on April 15, 1971. B: Male gametophyte derived from a tetraspore (45-day old). C-D: Female gametophytes derived from tetraspores; C, 45-day old plant with carpegonia; D, 75-day old plant with cystocarps. E: Mature tetrasporophyte derived from a carpospore (70-day old). Photographed from dried specimens.

Scale in C used for A-E.

動精子を放出する。

造果器は、精子器枝形成部に相当する場所に、特別な側枝として生じた枝の基部から2つ目の節に形成される (Fig. 2, B)。3つ目の節より上は単管のまま伸長、分枝し、イトグサ属その他のフジマツモ科の種類に多くみられる毛状葉と全く同じ構造をなす。造果器を生じる側枝は精子器枝のように多数集合して形成されることはなく数個が互生する。

雌雄の配偶体を別々の容器内で培養し続けた場合には囊果の形成はみられなかったが、両者を同一の容器で培養した時には造果器はしだいに発達し、果皮に包まれ卵形の囊果を形成した。約30日後囊果は長さ  $630 \mu\text{m}$ 、直径  $570 \mu\text{m}$  の大きさとなり (Fig. 2, C)、果胞子を放出した。果胞子は外形上四分胞子と区別しがたいが、やや大きく、直径  $65 \mu\text{m}$  前後である (Fig. 2, D)。このように真正紅藻類の果胞子と四分胞子の大きさが異なることは、すでにいくつかの種類において報告されている (中村<sup>5)</sup>; 田中<sup>10)</sup>; Nakamura<sup>6)</sup>; 斎藤<sup>9)</sup>; 大森<sup>7)</sup>; Umezaki<sup>11)</sup>)。果胞子は四分胞子と同じ発芽様式を示し、約70日後に四分胞子嚢を形成し (Fig. 2, E)、その後四分胞子を放出した

(Fig. 2, F)。四分胞子嚢は主枝および直立枝の上部の最末小枝に、各節に1個ずつ通常6-9個連続して形成され、大きさは80-85  $\mu\text{m}$   $\times$  100-110  $\mu\text{m}$  で三角錐状に分裂する。

以上のような経過によりハネグサは実験室内の培養において約5ヶ月でその生活史を完結した。

私の知る限り、日本産のハネグサは今まで配偶体の存在が報告されていなかった。しかし、私が1971年4月に銚子市外川で行った観察によると、四分胞子体に混じって少数の配偶体の生育が確認された。以上に述べた実験室内における培養結果と野外観察の結果から判断すると、ハネグサの生活史は同型の四分胞子体と配偶体、および雌性配偶体に寄生する果胞子体の三世代の交互の循環によるイトグサ型であると結論される。

#### 引用文献

- 1) Chemin, M. E., 1937. Rev. Gén. Bot., 49: 478-536.
- 2) Edwards, P., 1968. J. Phycol., 4: 35-37.
- 3) —, 1970. Br. Phycol. J., 5: 145-153.
- 4) Hommersand, M. H., 1963. Univ. Calif. Bot., 35: 165-366.
- 5) 中村義輝, 1948. 科学, 18: 470-471.
- 6) Nakamura, Y., 1954. Sci. Pap. Inst. Algal. Res., Fac. Sci., Hokkaido Univ., 4: 15-62.
- 7) 大森長朗, 1970. 藻類, 18: 103-107.
- 8) Provasoli, L., 1968. In Watanabe, A. and Hattori, A. (ed.), Cultures and Collections of Algae. Proc. U.S.-Japan Conf. Hakone, Sept. 1966. Jap. Soc. Plant Physiol., 63-75.
- 9) 斎藤 譲, 1962. 藻類, 10: 52-60.
- 10) 田中剛, 1953. 日本水産学会誌, 18: 428-432.
- 11) Umezaki, I., 1972. Journ. Jap. Bot., 47: 278-288.
- 12) West, J. A. and Norris, R. E., 1966. J. Phycol., 2: 54-57.

#### Summary

The life history of the red alga *Pterosiphonia pennata* (Roth) Falkenberg has been investigated in unialgal culture, employing ESP medium. Cultures were maintained in a incubator illuminated with cool white fluorescent lamps (1500-2500 lux) at 14°C and 14 hrs photoperiod. (1) The initial culture for this study was obtained from excised apical tips of indeterminate branches of a tetrasporophyte, collected at Choshi, Chiba Prefecture. (2) Within 5 months the isolated tips grew into plants with tetrasporangia from which tetraspores were released. These spores measured 52.5-60  $\mu\text{m}$  in diameter. (3) About 45 days after germination, the tetraspores developed into dioecious gametophytes which were similar in appearance to the

tetrasporophytes. (4) Spermatangial branchlets arose first alternate-distichously on the upper portion of branches and later shifted to a spiral arrangement. (5) Within 30 days after fertilization the carpogonia developed into cystocarps from which carpospores were liberated. (6) The carpospores were slightly larger than the tetraspores, measuring about 65  $\mu\text{m}$ . They gave rise to mature tetrasporophytes in 70 days. (7) The results obtained from this study show that the life history of this alga is of the *Polysiphonia*-type.

□八坂書房の「生活の古典双書」植物に関係したものを主として、我々の先祖の生活に関係のある有名な書物の翻刻が、八坂書房（東京都千代田区神田神保町 1-56）で計画された。「生活の古典双書」といい10冊が予定され、すでに半ばが出版されている。このうち次の2書を紹介する。

平賀源内：物類品隣（宝暦13年，1763），昭和47年4月30日発行，1000円。

森島中良：紅毛雑話（天明7年，1783）。大槻玄沢：蘭説弁惑（寛政11年，1799）昭和47年10月30日発行，1200円。

翻刻というのは原書と異り、普通の活字体に直してあるから、簡単によめてありがたい。もっとも、上の三書はすでに翻刻ずみではある。しかし、たとえば「物類品隣」の田村藍水の達筆の序文などでは、「源内全集」や正宗敦夫編「日本古典全集」では、そのままの複製であるので読める人は少ない。私も白井光太郎の「本草学論改」の活字で読んだものである。今度はすべてが活字化されている。本双書は19.5×13.5 cmで、源内全集のように他と合本で厚くて重いものや、古典全集のようにポケット本で図が小さく、少しものたりないのに比して手頃である。源内はテレビで流行したが、この本で本草学者源内にすこしでも触れてもらいたいものである。郷土の志度にある源内博物館では、門からのぞきこんだり、銅像のみを覗ごしにながめたり、せっかく志度に来ながら僅かな暇と入場料をおしんで入らない人が多いのは残念であると共に、源内の代表作の本も見ないで源内を論じられては困るのである。紅毛雑話についていえば、この原本はめったになく、また高価で手に入れ難い。「文明源流叢書」のものは肝心の絵がなく興味は半減していた。蘭説弁惑も大部の「磐水存響」によらねばならない。片や源内の弟子で桂川甫周の弟である森島中良、片や杉田玄白、前野蘭化の一番弟子を自任する大槻玄沢のオランダの知識が、一般人の啓蒙目あてにかかれています、その面白さはいうまでもない。これらの本は、よい原本によって図も多く、原本よりきれいで、活字明美に再生された。早稲田大学の杉本つとむ氏の懇切丁寧な解釈がついているのも親切である。

（木村陽二郎）