

## キッコウグサ *Dictyosphaeria cavernosa* の 遊走細胞形成について

榎本 幸人\*・廣瀬 弘 幸\*

S. ENOMOTO\* and H. HIROSE\* : On the swarmer formation of *Dictyosphaeria cavernosa*.

キッコウグサ属に関しては MURRAY<sup>1)</sup>, CROSBY<sup>2)</sup>, WEBER VAN BOSSE<sup>3)</sup>, ARNOLDI<sup>4)</sup>, BOERGESEN<sup>5,6)</sup>, YAMADA<sup>7,8)</sup>, EGEROD<sup>9)</sup>, VALET<sup>10)</sup> 等により形態学的に或は分類学的に多数の研究が報告されてきている。

この属の生殖に関する報告は少なく、わずかに ARNOLDI<sup>4)</sup> と BOERGESEN<sup>6)</sup> が sporangium と swarmer について述べている他は DAWSON<sup>11)</sup> の記載があるに過ぎない。

DAWSON<sup>11)</sup> によれば、この属では有性生殖のみが知られており、2鞭毛の同型配偶子が形成され放出されるが、接合は未だ観察されていないことを記している。

筆者等は本邦産のキッコウグサを培養中、4鞭毛の遊走細胞を得たので、その形成過程と遊走細胞の諸形質について報告する。

稿を草するに当り採集に御助力下さった花井千久雄氏（奄美大島宇宿郵便局長）に感謝の意を表します。

### 材 料 と 方 法

本実験に用いた材料は1970年5月、1971年5月、6月に奄美大島東北部の宇宿、アママル岬、用の各海岸の潮間帯上部及中部のサンゴ礁上から採集した。材料は13°内外の海水中に保ち実験室に持ち帰り、汙過滅菌海水で十分に洗滌後、1個体ずつ100mlのガラス器に置き、特に栄養塩類を添加しない汙過滅菌海水を培養液として、1000—2500 lux, 25°, 14時間照射, 10時間暗黒の条件で培養した。

### 結 果

上記培養条件で藻体は採集後約50日、即ち7月上旬に成熟し遊走細胞を形成し放出した。

\* 神戸大学理学部岩屋臨海実験所（兵庫県津名郡淡路町岩屋☎656-24）

\* Marine Biological Station of Kobe University. Iwaya, Awaji Tsuna-gun, Hyogo Prefecture, Japan 656-24.

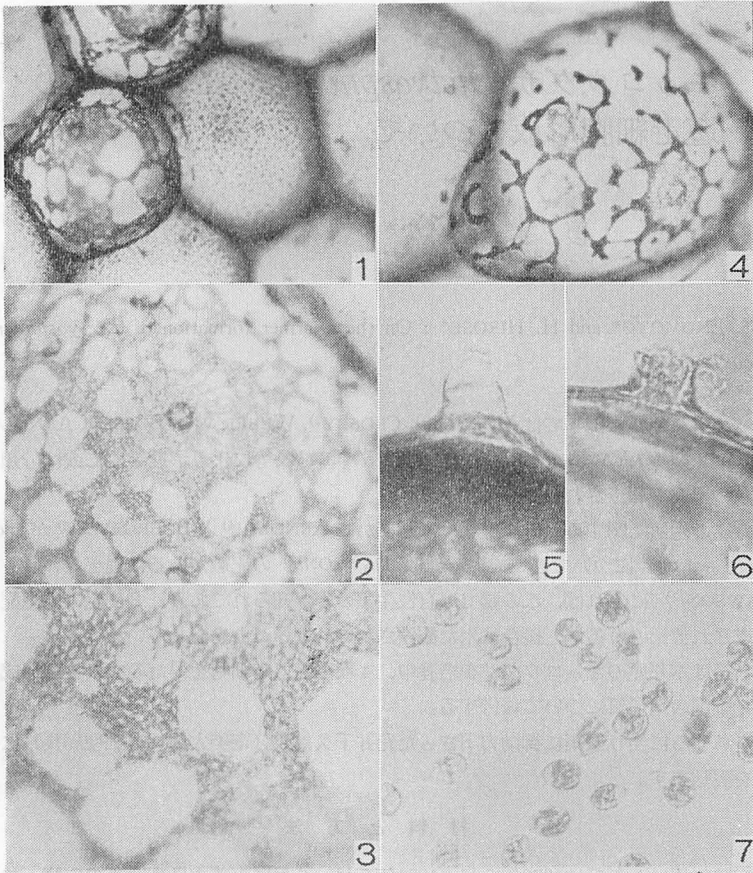


Fig. 1-7. Swarmer formation and zoospores of *Dictyosphaeria cavernosa*.

1. Vegetative cells (right hand) and fertile cells (left hand).  $\times 30$ .
2. Net-work of fertile cell.  $\times 50$ .
3. The part of a net-work.  $\times 125$ .
4. Irregular shaped protoplasmic masses in fertile cell.  $\times 40$ .
5. Liberation tube.  $\times 260$ .
6. Opened liberation tube.  $\times 260$ .
7. Quadriflagellate zoospores.  $\times 520$ .

栄養体の細胞の色素体は多角形状の薄板で1個の pyrenoid を備え、細胞壁の内壁に沿って全域に一層に密に網状に配列している (Fig. 1)。成熟のきざしは先ず各細胞の外表面に2~3個の放出管が形成されることによって認めることが出来る。ついで細胞内壁に沿って細胞全域に均一に密に網状に配列した色素体の配列の処々に perforation が起る (Fig.

2, 3)。この perforation は次第に拡大してやがて色素体その他の原形質は網目の大きな net-work を形成する。この net-work の中に更に小さい色素体の網状配列を観察する事が出来る (Fig. 3)。この net-work の網目 (=perforation) は更に拡大し、遂に net-work は処々で分断されて多数の不定形の原形質の団塊となる (Fig. 4)。この不定形の団塊は多くの場合放出管の基部に散在する。この間に遊走細胞の形成が完了するものと考えられる。色素体は外見的に鮮緑色から黄緑色或は黄褐緑色に変色する。細胞外表面に形成された短かい円筒状の放出管の先端は膨大し (Fig. 5)、その先端の薄膜が破裂する様にして破れると、それまで団塊として静止状態にあった遊走細胞は活発に遊泳を開始し、流れる様に放出孔を通して外界に放出され、直ちに四散する。放出管 (Fig. 6) は短かい円筒状で細胞外表面よりわずかに突出し 1 母細胞に 2~3 個形成される。放出孔の表面観は円形で直径 25~30  $\mu$  である。

放出された遊走細胞 (Fig. 7) は 4 本の鞭毛を備え、涙滴状で前部に小さな papillum を有している。色素体は多数の粒状或は薄板状から成り、1つ或は数個の pyrenoid を含んでいる。1 個の橙赤色レンズ状の眼点を側面に偏在して備えている。細胞の大きさは、長さ 10~13  $\mu$ 、幅 6.5~8.0  $\mu$  で、鞭毛の長さは 13~15  $\mu$  である。走行性は明らかに正を示し、30分~1 時間活発に遊泳する。この 4 鞭毛の遊走細胞の培養を試みたが、発芽体を得るまでにはいたらなかった。

## 考 察

BOERGESEN<sup>9)</sup> は *D. van-Bossea* の zoospore-formation を図示記載しているが、本種のもそれと基本的に一致している。又そこから放出された遊走細胞を zoospore として記載しているが、その詳細については記されていない。ARNOLDI<sup>14)</sup> は上手に固定された *D. favlosa* で zoospore を観察しその大きさを 8-10  $\mu$  と記載しているが、鞭毛の数については触れていない。

本実験で得られた遊走細胞は全て 4 鞭毛であった。しかしその発芽を観察する事も又発芽体を得る事も出来なかったため、はたしてこの遊走細胞が無性的に単独で発芽能力をもつ遊走子であるか否かは断定する事が出来ない。しかし他の Siphonocladales の諸種の遊走子と同じく 4 鞭毛を有すること、注意深く眼点を観察したが全て 1 個であり、母細胞中でも、又母細胞外でも決して接合を裏付ける点が挙げられない事からおそらく遊走子であると考えられる。本種においては 2 鞭毛の同型配偶子による有性生殖の他に 4 鞭毛の遊走子による無性生殖が存在するものと考えられる。

放出管の形態は、短かい円筒状で *Siphonocladus pusillus*<sup>12)</sup> に類似しているが、他の Siphonocladales のメンバー例えば *Boodlea coacta*<sup>13)</sup>、*Microdictyon tenuius*<sup>14)</sup>、*M. japonicum*、*M. Okamurai*、*Chamaedoris orientalis*、*Willella japonica* (以上榎本未発表資料) および *Anadyomene wrightii*<sup>15)</sup> 等の乳房状の放出管とは可成り形態を異にしている。

### Summary

The zoospore formation and the quadriflagellate zoospores of *Dictyosphaeria cavernosa* were observed.

When the vegetative thalli were cultured under 25°, 1000-2500 lux, 14 hr light, 10 hr dark, in the filtered sterilized sea-water, the thalli matured and liberated a plenty of swimmers.

The initiation of maturity was recognized first of all by a formation of short conical outgrowth, that later became the liberation tube. In the subsequent stage, the contents of a vegetative cell developed into a net-work. Soon the net-work broke down into many irregular shaped granular masses ; that means the completion of swimmer formation.

When a pore was opened at the apex of the outgrowth, the swimmers that stand still in mother cell cavity, suddenly began to move actively and were liberated through a pore. The pore was circular in the surface view and measured 25-35 $\mu$  in diameter.

The liberated swimmers swam away and never formed a cluster near a liberation pore, and they did not copulate each other. The swimmer was fusiform or teardrop in shape, quadriflagellate. It contained many granular or flat discoidal chloroplasts with pyrenoid and a stigma which was rod-shaped, coloured with light reddish yellow. They swam vividly and exhibited a slightly positive phototactic response.

### 引用文献

1. MURRAY, G. (1892) On the structure of *Dictyosphaeria*. Phyc. Mem. 1 : 16-20.
2. GROSBY, C. H. (1903) Observations on *Dictyosphaeria*. Minn. Bot. Stud. 3 : 61-70.
3. WEBER VAN BOSSE, A. (1905) Note sur le genre *Dictyosphaeria* Dec. Nuova Not. 16 : 142-144.
4. ARNOLDI, W. (1913) Bau des Thalloms von *Dictyosphaeria*. Flora 105 : 144-161.
5. BOERGESEN, F. (1912) Some Chlorophyceae from Danish West Indies. Bot. Tidsskr. 32 : 241-273.
6. BOERGESEN, F. (1913) The marine algae of the Danish West Indies. Part I. Chlorophyceae. Dansk Bot. Arkiv 1 : 1-158.
7. YAMADA, Y. (1925) Studien über die Meeresalgen von der Insel Formosa, I Chlorophyceae. Bot. Mag. 39 : 77-95.
8. YAMADA, Y. (1934) The marine Chlorophyceae from Ryukyu. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V. 3 : 33-88.
9. EGEROD, L. E. (1952) An analysis of the siphonous Chlorophyta. Univ. Calif. Publ. Bot. 25 : 325-454.

10. VALET, G. (1966) Les *Dictyosphaeria* du groupe *versluysii* (Siphonocladales, Valoniacées). *Phycologia* **5** : 256-260.
11. DAWSON, E. Y. (1966) *Marine Botany, an introduction*. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York. : 1-371.
12. JÓNSSON, S. and PUISEUX-DAO, S. (1959) Observations morphologiques et cytologiques relatives à la reproduction chez le *Siphonocladus pusillus*, (KÜTZ.) HAUCK, Siphonocladacées, en culture. *C. R. Acad. Sci.* **249** : 1383-1385.
13. CHIHARA, M. (1960) On the life-history of *Boodleia coacta*. *Journ. Jap. Bot.* **30** : 9-18.
14. IYENGAR, M. O. P. and RAMANATHAN, K. R. (1940) On the life-history and cytology of *Microdictyon tenuius* (AG.) DEC. *Jour. Ind. Bot. Soc.* **20** : 157-159.
15. ENOMOTO, S. and HIROSE, H. (1970) On the life-history of *Anadyomene wrightii* with special reference to the reproduction, development, and cytological sequences. *Bot Mag. Tokyo* **83** : 270-280.