

ホシミドロ科植物における 孢子形成についての二三の観察

森 通 保*

M : MORI : Observations on the spore-formation of some Zygnematacean algae.

ホシミドロ科植物は分裂によって無性的に増殖するほか、有性的には配偶子間に接合子 zygospore を生ずるが接合の途中で配偶子が各個に被膜を生じて単為孢子 parthenospore となることも知られている。古くは ROSENVINGE (1883) が *Spirogyra groenlandica* ROSENVINGE について記載しているのを始め TRANSEAU³⁾ は *S. hyalina* CLEVE について、また JAO(1935)は *S. polymorpha* KIRCHNER について観察しているほか、RANDHAWA²⁾ は *S. condensata* (VAUCHER) KUETZ., *S. daedalea* LAGERHEIM および *Zygnema collinsianum* TRANSEAU, *Z. czurdae* RANDHAWA について記載しているが単為孢子形成の理由については述べていない。また接合を経ずして無性的に不動孢子 aplano-spore になることもある。TRANSEAU³⁾ はホシミドロ属95種のうち不動孢子を生ずるもの27種をあげてそのうち12種はこの種の孢子のみを生ずることを報じ、アオミドロ属では311種のうち27種がこの孢子を生じ、そのうち7種は不動孢子のみによるとしている。またRANDHAWA²⁾もホシミドロ属100種のうち、この孢子を生ずるものは26種でこの孢子のみで繁殖するものは12種で、アオミドロ属では315種のうち28種が不動孢子を生じ、7種がこの孢子のみで繁殖するとしている。

筆者もこれらの植物の生殖に興味を有し、熊本県の水田の資料を調査していた際、ホシミドロやアオミドロの接合について観察し、特に単為孢子形成に関する知見を得たので、その観察結果を報告する。起筆にあたり有益な御助言をいただいで御校閲を賜った神戸大学生物学教室広瀬弘幸博士ならびに種名の査定について御意見をいただいた日本大学山岸高旺博士に厚く御礼申し上げると共に文献を貸与いただいた九州大学沢田武男助教授、愛知学芸大学神谷平博士に御礼申し上げる次第である。

観 察

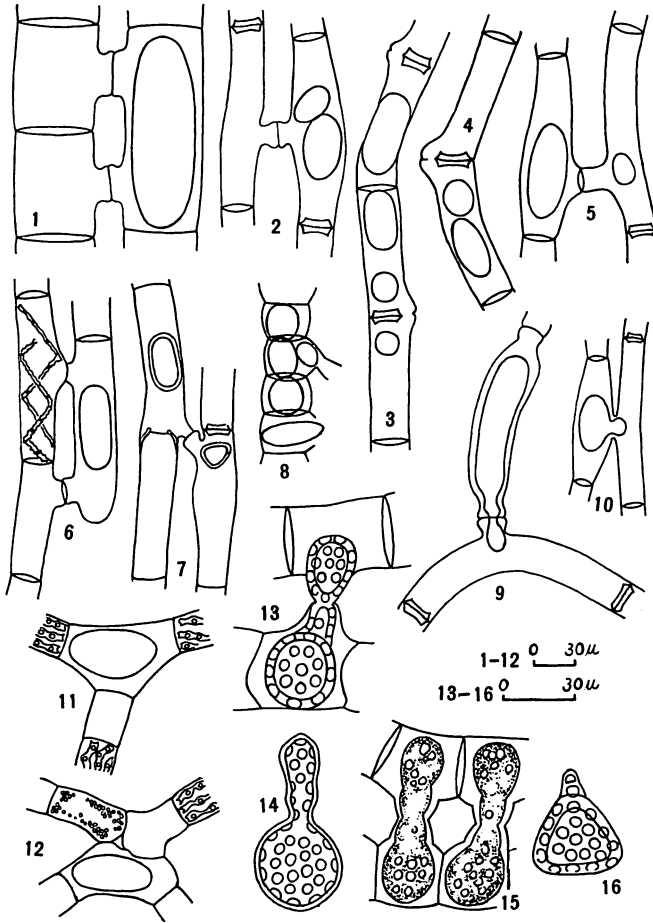
ホシミドロ科植物の接合には並列した2本の糸状体で相対する配偶子嚢がその側面から接合管を生じてはしご状接合 scalariform conjugation を行なう場合と、同じ糸状体内で隣

* 熊本県立宇土高等学校 (熊本県宇土市古城町) Uto High School, Uto, Kumamoto Pref.

り合ったものが互いに接合管を生じて側面接合 lateral conjugation を行なう場合とがある。接合型の異常な例として雌性配偶子嚢の側面に生じた接合管が雌性配偶子嚢の一端に接合するものを TRANSEAU³⁾ は *Spirogyra borgeana* TRANSEAU について観察し、RANDHAWA²⁾ は *Zygnema himalayense* RANDHAWA について記載しているが、筆者も *S. weberi* KUETZ. (1958, 20/Apr. Fig. 9) について観察した。また同じ接合の仕方であるが雌性配偶子嚢の側面に雄性配偶子嚢の一端が接合するものを RANDHAWA²⁾ は *Sirogonium reticulatum* RANDHAWA で見出しているが筆者も同様なもの *S. sticticum* (Engl. et Bot.) KUETZ. (不知火町浦上, 1958, 12/Apr. Fig. 11) で観察した。接合子は通常接合管で連絡している一対の配偶子嚢間に形成されることは云うまでもないが、まれには2個の雄性配偶子嚢が一個の雌性配偶子嚢に接合することがある。このような異常な接合によって生じた3倍性の接合子について TRANSEAU³⁾ は *Sirogonium sticticum* で観察し、CLEVE は *Spirogyra hyalina* CLEVE で、山岸⁴⁾ は *S. castanacea* COUCH について述べている。筆者の観察したのは宇土高校内の小池で、*S. setiformis* KUETZ. (1958, 8/Apr. Fig. 1) のはしご状接合には同じ雌性配偶子嚢に2個の雄性配偶子嚢が接合しているので形成される接合子は3倍性であると考えられる。このような場合には正常のものより大きい接合子ができるようであるが、この接合子では巾は広くならないが長さは正常の1倍半に達した。接合子は長卵形で両端は丸いとされているが、このアオミドロの体に生ずる正常な接合子には同じ糸状体上にあるものでも端がとがるものと丸いものとがみられ、接合子のとがるのは *S. jugalis* (FL. DAN.) KUETZ. の特徴とされているので山岸博士の御意見を求めたところ、接合子は観る方向によって形がちがうことがあるものでこのアオミドロについてもとがっているものも方向をかえてみると丸いことを確かめていただいたので KRIEGER¹⁾ の意見に従って *S. setiformis* とした。宇土市網田の *S. decimina* (MUELLER) KUETZ. (1959, 2/May Fig. 6) では2個の接合管が1個の雌性配偶子嚢に接しているが接合は片方の雄性配偶子嚢との間のみ起こり、もう1個とは未接合に終わっている。また不知火町浦上の *Sirogonium sticticum* (1958, 12/Apr. Fig. 12) にも同じ接合があった。これらは3倍性の接合子形成の可能性を示すと共にその機会が甚だ少ないことを示している。

次に接合子の形が異常なものについて述べ度い。ホシミドロの接合子の形は球形に近い形であるが角張って三角形をしているものが *Zygnema stellinum* (VAUCHER) AG. (八代市, 1951, May Fig. 16) にみられ、これには突起様の膨出部を生ずるものがあった。膨出部を生ずるのは接合管に面する側であるから *Spirogyra spreeiana* RABH. (Fig. 10) をはじめ *S. varians* (HASSAL) KUETZ., *S. weberi* KUETZ. などで、はしご状接合の場合は側面に生ずることがめづらしくないが *Zygnema spontaneum* NORDST. (Fig. 15) にみられるように接合管の長いものに生じやすい。また *Spirogyra weberi* (Fig. 9) のような異常接合では接合管が雌性配偶子嚢の一端に接するので、膨出部は接合子の一端にできる。城南町の *Zygnema fanicum* LI (1959, 25/Apr. Fig. 13) には、はしご状に接合した接合管のところで大小の胞子が突起状の膨出部で連結しているものがあった。そのうちで大きい方は

雌性配偶子に、小さい方は雄性配偶子に由来するものと考えられる。RANDHAWA²⁾ は *Zygnema oudhuse* RANDHAWA でこのことを記載している。接合中に配偶子が被膜して各個に単為孢子となる例は鏡町の *S. weberi* (1959, 19/Apr.) ではいろいろの場合があった。この *S. weberi* (Fig. 5) や宇土市の *S. cleveana* TRANSEAU (1959, 3/May, Fig. 7)



Explanation of Plate

1. *Spirogyra setiformis* (ROTH) KUETZ. A large zygote fertilized by two male gametangia.
- 2-5, 9. *Spirogyra weberi* KUETZ. 2. Scleriform conjugation including two parthenos-

- pores in the female gametangium. 3. Lateral conjugation including a parthenospore in the male gametangium, two parthenospores in the female gametangium. 4. Lateral conjugation including two parthenospores. 5. Scalariform conjugation including colorless, smaller parthenospore in the male gametangium, larger parthenospore in the female gametangium. 9. Conjugation through end wall of filament, zygote exceedingly elongated and bearing a protuberance at its end.
6. *Spirogyra decimina* (MUELLER) KUETZ. A female gametangium conjugates with two male gametangia and is fertilized by one of them, the other gametangium remained unmaturing.
 7. *Spirogyra cleveana* TRANSEAU Scalariform conjugation including a parthenospore in each gametangium.
 8. *Spirogyra varians* (HASSALL) KUETZ. Scalariform conjugation including two parthenospores in the zygosporangium, globose aplanospore in the unconjugated cell.
 10. *Spirogyra spreeiana* RABENHORST Scalariform conjugation, zygote with a protuberance at its lateral side.
 - 11-12. *Sirogonium sticticum* (ENGL. et BOT.) KUETZ. 11. Conjugation at the end wall of filament 12. A female gametangium connected to two male gametangia and is fertilized by one of them, the other male gametangium remained unmaturing.
 - 13-14. *Zygnema fanicum* LI 13. Two parthenospores connected side by side by short protuberance. 14. Zygote with a long protuberance.
 15. *Zygnema spontaneum* NORDST. Scalariform conjugation including zygote with a protuberance.
 16. *Zygnema stellinum* (VAUCHER) AG. Trigonal zygospore bearing a protuberance.

では、はしご状に接合した両配偶子嚢内に大小の単為胞子が別個に分かれて形成され、前者では RANDHAWA²⁾ が報じているように雄性配偶子嚢に生じたものには無色のものがあった。また雌性配偶子嚢内に二つの単為胞子が形成されたのは鏡町の *S. weberi* と宇土市の *S. varians* (Fig. 8) とでみられたが鏡町のものには山岸⁴⁾ が *S. castanacea* COUCH でみているようなはしご状接合 (Fig. 2) と側面接合 (Fig. 4) とともにみられたが尚側面接合のなかには雄性配偶子嚢内に1個、雌性配偶子嚢内に2個の胞子を生ずるものがあった (Fig. 3)。RANDHAWA²⁾ は *S. daedalea* LAGERHEIM の単為胞子を観察して大きい胞子は雌性配偶子に由来し、小さい方は雄性配偶子に由来するとの見解を述べている。

考 察

ホシミドロ科植物が接合して接合子に突起様の膨出部を生ずるのは、はしご状接合では接合管のある側に生ずることが多く、接合管の長いものにこれを生じやすい。この事実か

ら考えると接合子の被膜の形成は配偶子の原形質の融合によって始まるものと考えられるので雄性配偶子が雌性配偶子嚢へ移動するとき、移動の遅れた部分が膨出することになる。*Zygnema fanicum* (Fig. 14)の接合で大小の胞子が膨出部で連結するのは原形質の融合が著しく遅れたため雄性配偶子嚢の中に残った雄性核の周りにも被膜ができたものと考えられる。それ故、雌性配偶子嚢内のもは雄性配偶子嚢に生ずるものよりも大きいことからすれば、RANDAWA²⁾が*Spirogyra daedalea*の単為胞子について大きいのは雌性で小さい方を雄性としたことは正しいとしなければならない。

Summary

Some observations were made on the spore-formation of *Spirogyra*, *Zygnema* and *Sirogonium* collected from Yatsushiro Plain, Kumamoto Pref., Japan.

Zygosporos are usually formed between two gametangia through the conjugating-tube. The lateral tube of gametangia is rarely fertilized at the endwall of filaments (Fig. 9) or two male gametangia conjugate to the same gametangium (Fig. 1). In the scalariform conjugation, an abnormal protuberance often grows on the lateral side of zygosporos and faces towards the male gametangium (Fig. 10). These protuberances are formed because the zygosporos-membrane begins to appear before the fusion of both gametangia is not perfectly perforated. When the fusion of nucleus is extremely slackened and the nucleus still remains apart, it is considered that two spores may be formed around each nucleus connecting side by side by the protuberance (Fig. 13).

Sometimes a parthenosporos is formed in each gametangium or two spores together in the female gametangium. In the former the larger spore grows from female gamete, and the smaller spore combined with the larger one with a protuberance also grows in the male gametangium. The writer agrees to RANDHAWA's conclusion that female gamete makes larger spore and smaller spore becomes from male gamete. It was newly found that three spores are observed in the conjugation of *Spirogyra weberi*; one of them separately in the male gametangium and the others together in the female sporangium.

引用文献

- 1) KRIEGER, W. (1941) Zygnemales, In RABENHORST's *Kryptogamenflora*. Akd. Vlg. Leipzig.
- 2) RANDHAWA, M. S. (1959) Zygnemaceae, I. C. A. R. New Delhi.
- 3) TRANSEAU, E. N. (1951) Zygnemataceae, Ohio State univ. Press, Columbus.
- 4) YAMAGISHI, T. (1966) Studies on the genus *Spirogyra* collected in Japan, Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, Sci. B. 12:73-105.