

## 山岸高旺\*：二三の沖縄産管状藻類について

Takaaki YAMAGISHI\* : Observations on some siphonaceous algae collected from Okinawa

東京教育大学下田臨海実験所千原光雄氏（現在国立科学博物館）から、氏が 1961 年 4 月に沖縄の各地から採集された数個の管状藻類標本を頂き、それらの標本について研究することができたので、ここに報告する。標本の中、二つは *Dichotomosiphon tuberosa* Ernst と *Pseudodichotomosiphon constricta* (Yamada) Yamada で、他の標本中からは *Vaucheria vipera* Blum が同定された。

1. *Dichotomosiphon tuberosa* Ernst in Beih. Bot. Centralbl. **13**: 115. pls. 1-5 (1902); Collins in Tafts Coll. Stud. **2**: 430 (1909); Okada in Journ. Jap. Bot. **12**: 273, figs. 1-4 (1936). (チョウチンミドロ 岡田, l.c.). (figs. 1, 5; 2, 8-10).

糸状体細胞は径 50—110  $\mu$ 、長さ 20—35 mm。地上部は 2 又分枝（稀には 3—5 又に分枝）をし、分枝の基部には著しくくびれがある。くびれの部分の細胞膜は肥厚し、ふつうは淡褐色を呈する。生卵器と造精器は、それぞれ細長く彎曲した柄をもち、糸状体の先端に繖房状に生ずる。生卵器は球形、径 290—320  $\mu$ 、膜は極めて薄い。卵胞子は球形、生卵器よりやや小さい。成熟した卵胞子は暗緑色を呈する。造精器は細長い円筒状、又は棍棒状で内側に彎曲し、先端は円孔で開口する。径 30—50  $\mu$ 、長さ 120—170  $\mu$ 。採集地：沖縄—首里（水田内, IV, 1961）

この種は沖縄の他に、インド、ビルマ、フランス、ドイツ、スイス、北アメリカ合衆国の各地に産することが知られている。

2. *Pseudodichotomosiphon constricta* (Yamada) Yamada in Journ. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, **3**: 83, figs. 53-55 (1934). (クビレミドロ, 山田, l.c.).

Syn. *Vaucheria constricta* Yamada in l.c. **1**: 110, fig. 1 (1932). (figs. 1, 1-4, 11-12; 2, 1-7.).

糸状体は直立し、まばらに分枝する。径 240—300  $\mu$ 、長さ 10—20 mm。糸状体のところどころに明瞭なくびれがある。雌雄の生殖器官は同株、又は異株に生ずる。生卵器は糸状体に直生し、無柄、ほぼ球形～広楕円形で先端に明瞭な嘴状突起をもつ。200—250×240—270  $\mu$ 。成熟した卵胞子はほぼ球形、径 220—240  $\mu$ 、胞子膜は透明～淡黄色であるが、内部に充満している物質のために卵胞子全体が黄褐～赤褐色に見える。造精器は糸状体に直生し、無柄、細長い卵形、先端は円孔で開口、70—100×170—190  $\mu$ 。採集地：沖縄—糸満（海産、潮間帯上部の泥質地, IV, 1961）

\* 東京教育大学理学部植物学教室。Botanical Institute, Faculty of Science, Tokyo Kyoiku University (Tokyo University of Education), Otsuka, Tokyo.

この種は沖縄が唯一の産地<sup>1)</sup>で、山田先生による前記(1932, 1934)以外に、この種についての観察は報告されていない。

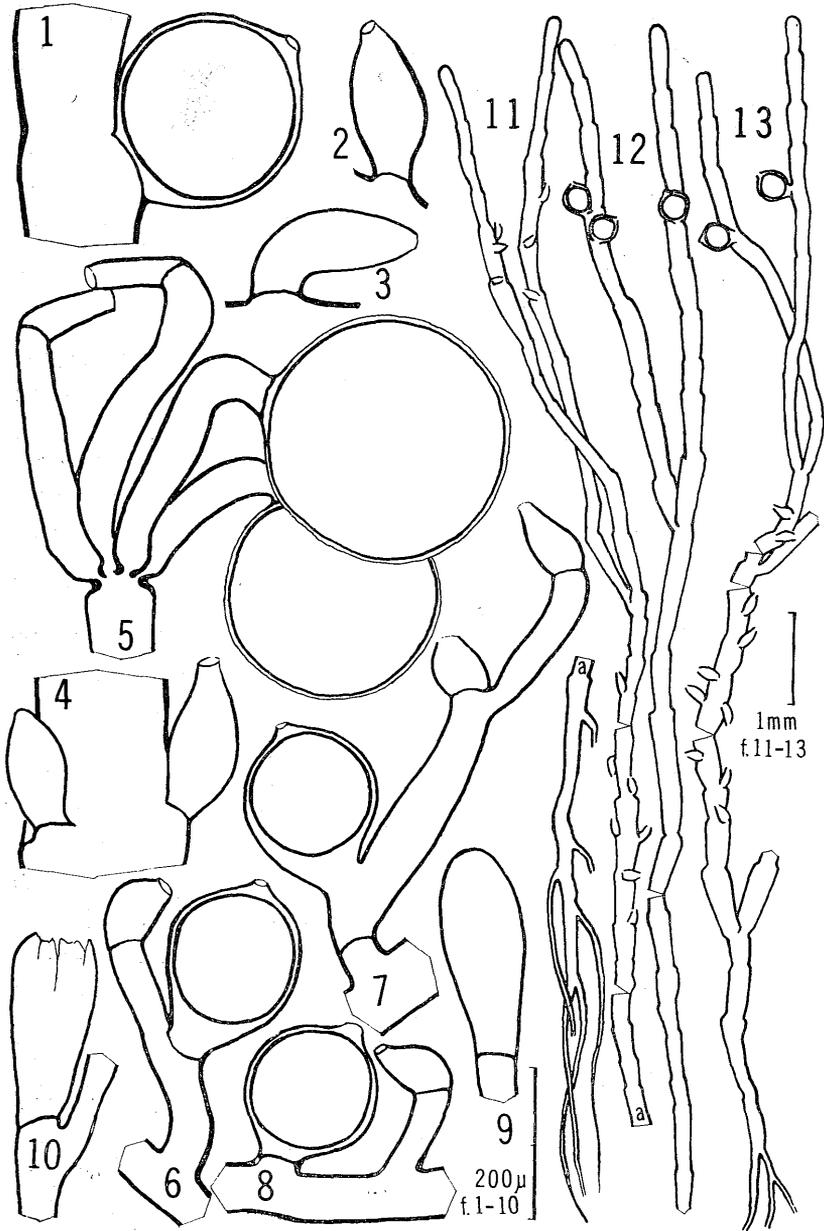
筆者の観察した材料では、雌雄同株のものと異株のものが混っていた。生卵器や造精器は、それぞれ糸状体の一部分に集中的に着く傾向がみられる。雌雄同株のものでは、山田先生(1934)の原記載図(fig. 54)に示されているように、生卵器と造精器とが別々の枝についているものも数株見られたが、生卵器群(1—3個)が藻体の上方、それから離れて基部に近い部分に造精器群が位置しているのがふつうである。また、*Vaucheria thuretii* や *V. nicholsii* などのように、また、Tseng(1963)の *Pseudodichotomosiphon constricta* var. *minor*<sup>2)</sup>の原記載図(fig. 34, C)に示されているように、雌雄両性の生殖器官が接近した位置に着いているものは、全く見られなかった。

山田先生は本種を、はじめ、*Vaucheria constricta* としたが、後に本種のために *Pseudodichotomosiphon* という新属を設けた。その理由は、本種が、① 藻体は、およそ2又分枝をなす直立した部分と、基質中に伸びた假根状部とから成る。② 分枝の基部とか、糸状体のところどころに、くびれ(constriction)がある。③ 卵胞子は黄褐色であるなどの点では *Dichotomosiphon tuberosa* によく似ており、しかも、④ 生卵器は常に糸状体に側生し、決して糸状体の末端に生ずることはない。⑤ 糸状体のくびれている部分の中で、ところどころでは膜が肥厚しているが、大部分のくびれでは膜が肥厚していないなどの点では *D. tuberosa* と異なるということによる。

筆者は今回、*D. tuberosa*, *P. constricta* の両種を観察した結果と、*Vaucheria* 属中の数種(Woronina節の中の *V. thuretii*, *V. nicholsii*, *V. japonica* 及び *V. vipera*)について行なった観察をもとにして、上記の諸点に生卵器、造精器などの形質をも加えて比較検討した。

藻体：*P. constricta* では個々の藻体が互にもつれることなく、ほとんど直立し、枝分れしないか、又は極めてまばらに枝分れをしている。この点は確かに特筆すべき形質である。しかし、この様に直立した藻体をもつものは、*Vaucheria* 属中には全く見られない訳ではなく、*V. dichotoma*(Taylor & Bernatowicz, 1952)や *V. mayyanadensis*(Erady 1952), *V. japonica*(Yamagishi 1963) などでは *P. constricta* と同じ様に(藻体は、はるかに短小であるが)藻体は短かくて直立し、枝分れしないか、又は、1—2回まばらに枝分れをなし、假根状部分を伸ばして基質に固着している。また、*V. geminata*

1, 2). *Pseudodichotomosiphon* 属に入る種としては、Tseng(1936)によって、海南島から *P. constricta* var. *minor* Tseng が記載されている。しかしながら、原記載に記された種々の形質や大きさ、及び原図から判断すると、この種は *P. constricta* Yamada の変種とするよりは、むしろ、*Vaucheria thuretii* Woronin そのものに当てるのが適当であろうと考えられる。Venkataraman(1961)は、この種の産地として日本とアメリカ合衆国を挙げているが、これは Prescott(1938)に拠ったものと思われる。しかし、Prescottの報告は原記載の再録であって、氏による新しい観察記録ではない。



や *V. nicholsii* などの国内各地にごくふつうにみられる種でも、密生しないときには藻体が、ほとんど直立しているが、よく生育したものでは糸状体が密生して、互にもつれ合い、マット状になっている。

一般的に *Vaucheria* 属については、種の標徴として、生卵器や造精器の形質が重視されているために、今迄に知られている種の藻体については、多くはその直径が記載されているだけで、現地に生育するものの分枝法、その他の形質については触れていないものが多い。したがって、精査すれば、前記各種の他にも<sup>3)</sup> 直立した藻体をもつものが少なからずあるだろうと思われる。

つぎに、*Dichotomosiphon tuberosa* の藻体については、従来の多くの記載では、直立 (erect) していて仮根状部分をもつとしてあり、Ernst (1902) と Sharma & Moghe (1957) は数回分枝した単一の藻体を図示している。筆者も、前記材料から単一の藻体をときほぐすことを相当数試みた。しかし、径 50—110  $\mu$ 、長さ数 cm に及ぶ藻体が数回分枝して、互にからみ合っているために無傷で分離することは極めて困難で、僅かに数本のを分離するのに成功したに過ぎなかった。そして、この *D. tuberosa* の藻体が、*P. constricta* の藻体と同じく“直立している”といえるかどうかは甚だ疑問で、むしろふつうの *Vaucheria* 属のものと同じく、互にからみ合っているという方がよさそうであると思った。

次に、*D. tuberosa* の藻体の分枝法は、すべて2又分枝であるとは限らず、しばしば3又、または、それ以上に分枝するものがみられる。この分枝については、分枝の数より、むしろ分枝する時の主軸先端の分化と、つぎに述べるような分枝の基部に（稀には基部以外にも (fig. 2, 10) 著しい膜の肥厚を伴うくびれのあることに大きな特徴が認められる。即ち、枝分れする時、主軸先端の円頭状部分の両側に（3又になる時には中央部にも）明瞭な突起ができて、それが伸びて枝になるので、これは Ernst (1902, l.c.) も図示している。これに反し、*P. constricta* では、枝が主軸先端で同時に分化するのではなくて、真直に伸びる主軸の先端からやや下った部分に側枝的に伸び出るのが多い (fig. 2, 5—7)。

藻体のくびれ：*D. tuberosa* では、くびれの部分の膜が明らかに肥厚し (fig. 2, 9—10)、しかも、多くはその部分が淡褐色を呈している。

*P. constricta* では、くびれはその直立している藻体のいろいろの部分にみられた (fig. 1, 11—13; 2, 3—7)。しかし、膜の肥厚はみられず、しかも、そのくびれの形には

3). 筆者が兵庫県、岡山県下の塩田内から採集した *V. submarina* Berk とと思われる種(未発表)でも、藻体は全く直立し、1—2回、まばらに分枝しているだけである。

Fig. 1. 1-4, 11-13. *Pseudodichotomosiphon constricta*. 1. Oogonium. 2-4. Antheridia. 11-12. Dioecious plants. 13. Monoecious plant. 5. *Dichotomosiphon tuberosa*. 6-10. *Vaucheria vipera*. 6-8. Oogonia and antheridia. 9-10. Zoosporangia.

*D. tuberosa* のものと大きな差異がみられる。即ち、*D. tuberosa* の分枝基部ではなく糸状の途中のくびれの部分をみると、それはいわゆる“くびれ”で、そのくびれの上で糸状体の太さにそれ程の差異が認められない (fig. 2, 10)。これに対して *P. constricta* のものは“くびれ”というより、むしろ、その部分で糸状体が細くなっているといった方がよさそうな形状を示している (fig. 2, 1—7)。

これについて筆者は、*D. tuberosa* の膜の肥厚を伴うくびれは、Collins (1909) も述べているように Codiaceae (Fritsch, 1935) の藻類、例えば *Udotea* などの藻体にみられるものと相同であるが、*P. constricta* のものは栄養などの関係から糸状体の生長の度合が一樣でないために生じたものであると考えたい。殊に、*P. constricta* が潮の干満の影響をこうむりやすい場所に生育していることは、この考え方の裏付ともなる。

卵胞子：*P. constricta* の卵胞子膜は十分に成熟したもので透明～淡黄色であるが、内部に充満している物質のために卵胞子全体は黄褐～赤褐色に見える。*Vaucheria* 属の大部分の種では卵胞子は成熟後に内容物が灰白色になが、緑色のままのものや、*P. constricta* と同じく、内容物が黄褐色～赤褐色を呈しているものも数種知られている。これに反して、*D. tuberosa* の卵胞子は成熟しても濃緑色である。

また、*P. constricta* は原記載によると、卵胞子内に油様物質を含むとしてある。*Vaucheria* 属では卵胞子内に油様物質を含んでいることは広く知られているが、*D. tuberosa* では油様物質は形成せず、卵胞子内にはでん粉が含まれているとされている。

生卵器の着く位置：*Vaucheria* 属では、生卵器が、糸状体に直接、又は短かい生卵器柄をもって、側生するものと、糸状体の先端、又は特別の子実枝の先端に生ずるものとの 2 型があるが、*P. constricta* では前者の型で、*D. tuberosa* では後者の型である。

生卵器：*Vaucheria* 属の大部分の種では、生卵器に何らかの形の嘴状突起 (beak) をもち、その先端で開口するが、*V. arrhyncha*, *V. litorea* などの数種類では生卵器に嘴状突起をもたず、先端は円くなっている。*D. tuberosa* の生卵器は嘴状突起を欠き (fig. 1, 5; 2, 8), *P. constricta* のものは大部分の *Vaucheria* 属と同じく、明瞭な嘴状突起をもっている (fig. 1, 1; 2, 1—2)。

造精器：*D. tuberosa* の造精器は鈎型に曲った円筒形で、先端は円孔で開口し (fig. 1, 5), *Vaucheria* 属中にみられるような corniculatae 型であるのに対し、*P. constricta* の造精器は *Vaucheria* 属の *Woronina* 節の各種と同じく、無柄、細長い卵形で、しかもその長軸は藻体とほぼ平行し、先端は円孔で開口する (fig. 1, 2—4; 2, 3—4)。

以上の筆者の観察した形態的な諸形質からみると、*P. constricta* のように藻体にくびれをもつ種は、従来知られている *Vaucheria* 属の中にはみられず、*P. constricta* の藻体のくびれは全く特異な形質ではあるが、*D. tuberosa* のくびれとは本質的に異なるし、また、藻体の分枝法も *D. tuberosa* のそれとは一致しない。また、生卵器、卵胞子、造精器などの生殖器官の諸種の形質からみると、*P. constricta* は *D. tuberosa* に近い

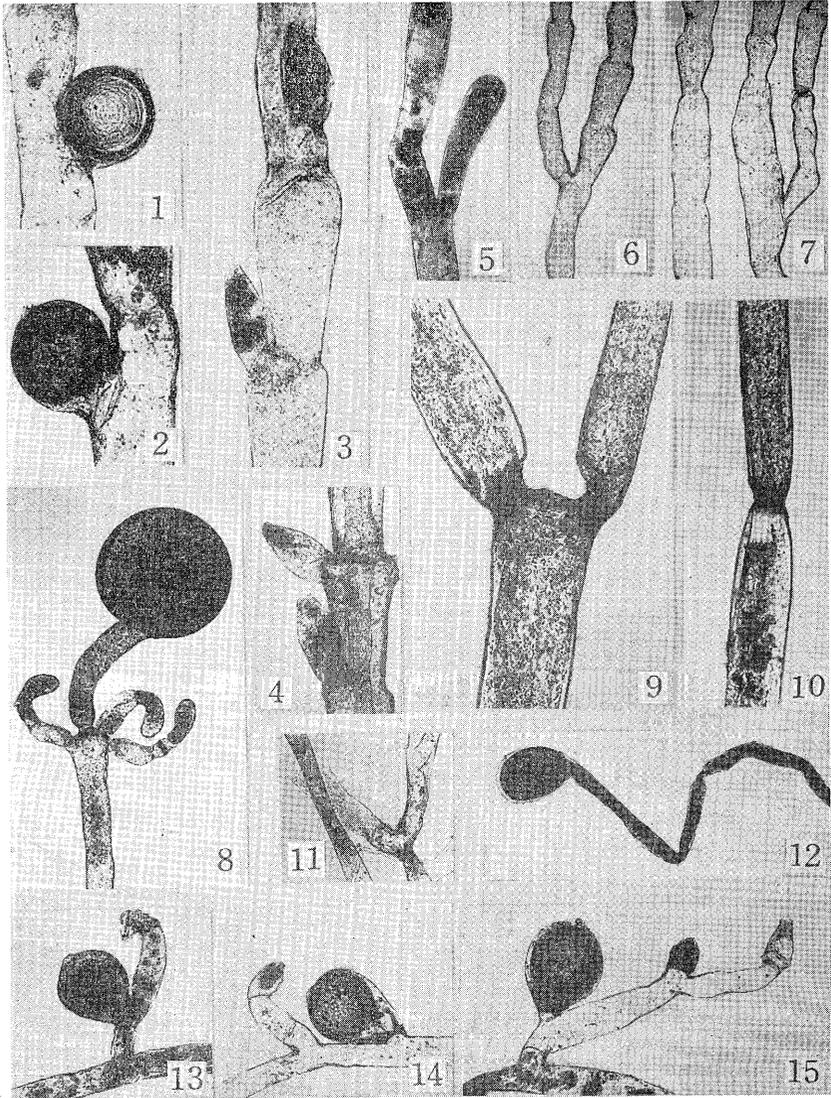


Fig. 2. 1-7. *Pseudodichotomosiphon constricta*. 1-2. Oogonia.  $\times 50$ . 3-4. Antheridia.  $\times 50$ . 5-7. Branching and constrictions of frond.  $\times 25$ . 8-10. *Dichotomosiphon tuberosa*. 8. Immature oogonium and antheridia.  $\times 50$ . 9-10. Branching and constrictions of frond.  $\times 100$ . 11-15. *Vaucheria vibera*. 11. Zoosporangium.  $\times 50$ . 12. Sporeling.  $\times 50$ . 13-15. Oogonium and antheridium.  $\times 50$ .

というよりも、むしろ *Vaucheria* 属の *Woronina* 節の種により近縁のものと考えられる。

3. *Vaucheria vipera* Blum in Trans. Amer. Micros. Soc. 79: 300. f. 1-10 (1960). (figs. 1, 6-10; 2, 11-15).

藻体は径 40—75 (-85)  $\mu$  で不規則に分枝し互に錯綜している。生卵器と造精器はふつうは糸状体から側方に伸びた長さ (50-) 125—185  $\mu$  の子実枝上に生ずるが、糸状体に直生することもある。生卵器には生卵器柄は無くして子実枝に直生し、洋梨形～卵形、115—150 (-180)  $\times$  185—220  $\mu$ 。小さな嘴状突起をもち、その先端は円孔で開口する。卵胞子は球形、径 120—180  $\mu$ 、生卵器より小さく、その中に一杯にはならない。成熟した卵胞子の膜は 3 層からなり、外層と内層は薄くて透明、中層は厚くて淡黄色であるが、内部に蓄積されている物質のために卵胞子は赤褐色を呈する。造精器は多少彎曲した造精器柄上に生じ、卵胞子の方に曲っている。ほぼ円錐状、長さ 90—110  $\mu$ 、基部で径 35—55  $\mu$ 。先端部は細くなり、円孔で開口する。游走子嚢は藻体の主軸、または側枝の先端に生じ、先端は円く膨らみ棍棒状を呈する。長さ 205—240  $\mu$ 。游走子は卵形、または楕円形、径約 145  $\mu$ 、長さ 180—240  $\mu$ 。発芽体は 1 端、または両端から 1—2 本の糸状体を伸ばす。採集地：沖繩—那覇、小山 (海産, IV, 1961)。

この種は Blum (1960, l.c.) によってニュー・イングランドから記載された海産種で、以来、他からの報告はなくて、今回沖繩が新産地として追加された訳である。

上記の諸形質の中で、成熟した卵胞子、游走子嚢、游走子、および、その発芽体 (sporeling) については、Blum は記載していない。

この種の生卵器と造精器とは糸状体から側方に伸びた子実枝上に着くのがふつうであるが、その着き方には変異が認められる。筆者の材料についてしらべた結果をまとめると次の三型になる。

- ① 生卵器と柄をもつ造精器とが子実枝上に生ずる型 (fig. 1, 6—7; 2, 13, 15)。
- ② 生卵器は糸状体に直生し、造精器は糸状体から伸びた造精器柄上に着く型 (fig. 1, 8; 2, 14)。
- ③ 生卵器、造精器ともに糸状体に直生する型。

以上の中、③は極めて稀であるが、②は比較的が多い。Blum の原記載では①がこの種の典型的なものであるとされているが、氏の原図 fig. 3, 4, 7 には②の型をよく示している。そして、これらについて Blum は造精器柄の分芽 (proliferation) を考え、

4) Blum の原記載では子実枝の長さは 265—570  $\mu$  となっている。しかし、原図には倍率も縮尺も記していないので正確なことはわからないが、径 97—126  $\mu$  としてある卵胞子の大きさから図に示してある子実枝の長さを推定すると、氏の原図 fig. 2, 5, 6 に示されたものは 100  $\mu$  よりも短かいと判定される。このことから考えると、Blum の標本中にも記載文に記載されたよりも短かい子実枝があったものと思われる。

“④の型の造精器柄が、造精器の直ぐ下の部分から分芽し枝を伸したために両性の生殖器官が糸状体に直生（造精器には短かい柄があるが）しているようにみえる”のだと説明している。③の型のように造精器柄が極めて短かくなっているものでは *Vaucheria thuretii* とほとんど区別がない程で、造精器の形状に差異が認められるだけである。事実、Blum の原図 fig. 7, 10 にもこの③型のものが示されているが、fig. 10 について氏は材料中に混っていた *V. thuretii* だろうと述べている。

この報告を記すに当って、海藻研究のために沖繩滞在中、貴重な時間をさいて前記の材料採集に当られ、さらにそれらについての研究の機会を与えられた千原光雄氏に対して深く感謝する。また、*P. constricta* の文献について色々と御教示を頂き、さらに別刷を頂いた北海道大学山田幸男教授に対し、また、日頃から色々と御指導を頂いている東京教育大学印東弘玄、伊藤洋両教授に対し深く感謝する。

### Résumé

1. Some observations were made on three siphonaceous algae, *Dichotomosiphon tuberosa* Ernst, *Pseudodichotomosiphon constricta* (Yamada) Yamada and *Vaucheria vipera* Blum collected at Okinawa by Dr. M. Gihara, and notes on their taxonomical characteristics were given.

2. *P. constricta* was compared with *D. tuberosa* and some species of *Vaucheria*, viz. *V. thuretii*, *V. nicholsii*, *V. japonica* and *V. vipera* in regard to the structures of frond and reproductive organs. As the result of the comparative study of those species, it seemed that *P. constricta* has surely peculiar constrictions on the frond, but it is more closely related to some species of Section *Woronina* in *Vaucheria* than *D. tuberosa* in respects as follows:

a) The frond of *P. constricta* is composed of the erect filament and the rhizoidal part as characterized in original description. However, the caespitose thalli composed of the erect and rhizoidal part are also found in some species of *Vaucheria*, such as *V. dichotoma*, *V. mayyanadensis* and *V. japonica*.

b) Although the frond of *P. constricta* is simple or sparsely branched once or twice, there is a clear difference between this species and *D. tuberosa* in the mode of branching, especially of the specialization of branch initiation on filament apex at the beginning of a dichotomy.

c) The oogonia and antheridia bear laterally and are quite sessile on a main filament, but never terminally at the end of fruiting branch or the end of special branchlet as found in *D. tuberosa*.

d) The oogonium of *P. constricta* has a peculiar oogonial beak which opens

by a terminal round pore. The antheridium is cylindrical ovate in shape and the end opens by a round pore.

3. The original description of *Vaucheria vipera* Blum was supplemented in the following respects. The mature oospore is globose, when fertilized, it is filled with oily substances and reddish brown in colour, and has three layered wall: the outer and inner walls are thin, smooth and hyaline; the median wall is thick, smooth and light yellow in colour. The zygosporangium is clavate and formed terminally on leading filament or at the end of lateral branches. The zoospore is ovate, about  $145 \mu$  in diameter and  $180-240 \mu$  in length, and the sporeling has one or two filaments from its end.

#### 引用 文 献

- Gollins, F.G. (1909). Tufts Coll. Stud. **2**: 430. Erady, N. A. (1952). Phytomorphology **4**: 329. Fritsch, F.E. (1935). The structure and reproduction of the algae. Cambridge. Prescott, G.W. (1938). Trans. Amer. Micros. Soc. **57**: 1. Sharma, R.R. & S.S. Moghe (1957). Current Sci. **26**: 254. Taylor, R. W. & A.J. Bernatowiz (1952). Bull. Mar. Sci. Gulf & Caribbean **2**: 405. Tseng, C.K. (1936). Chin. Mar. Biol. Bull. **1**: 125. Venkataraman, G.S. (1961). Vaucheria-ceae. New Delhi. Yamagishi, T. (1963). Journ. Jap. Bot. **34**: 73.

□ **Atlas Lekarstbenni Rastenii SSSR** (ロシア薬用植物図譜) 30×23 cm. 色刷図版 288, 1962. ナウカ書店での売価約 ¥10,000 この書は従来 Koehler's *Medizinal-Pflanzen* に類似の本で、編集の形式もよく似ている。しかし、新しい本だけにその化学的内容などには時代の進歩に伴う相違のあることはもちろんである。所載植物には共通のものもあるが、また在来の欧州書には見られないものもある。その中から若干のものを拾って見ると菌類では *Actinomyces*, *Aspergillus*, *Bacillus*, *Penicillium*, *Inonotis obliquos*, 藻類ではイタナグサの原種、顕花植物ではドクゼリ、ニンジン、イソツツジ、サザンカ、常山、小児麻痺にその成分がきくガラタミンを含むという *Galanthus woronowii*, エキノプシンの原料植物である *Echinops rito* (ルリタマアザミ)、またよく生花に用いている *Gomphocarpus fruticosus*, タウコギなどがある。とにかく薬用植物の参考書としては Koehler の書と並用すれば便利である。(久内清孝)