

# *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT の 分類学的, 生態学的考察

森 通 保\*

M. MORI: Taxonomical and ecological discussions on *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT.

*Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT. は SIRODOT, S. (1884)<sup>1)</sup>, KYLIN, H. (1912)<sup>2)</sup> によって雌雄同株として, また *B. arcuatum* KYLIN は KYLIN (1912)<sup>2)</sup> によって雌雄異株として記載されたが ISRAELSON, G. (1942)<sup>3)</sup> は両種をまとめて *B. ectocarpum* としてこの植物には雌雄同株と異株とがあることを指摘した。また KYLIN<sup>2)</sup> は *B. ectocarpum* と *B. corbula* SIRODOT との間には形態的相違が認められないとして同一種と考えたが ISRAELSON<sup>3)</sup> はこれに同意しながら一方では *B. corbula* について *B. moniliforme* ROTH との相似性を強調しているが記載にはこれを加えていない。また 広瀬弘幸・熊野茂・瀬戸良三 (1962<sup>4)</sup>, 1963<sup>5)</sup>) はカワモズク属の4種 *B. ectocarpum*, *B. arcuatum*, *B. virgatum*, *B. testale* についてそれぞれの雌雄異株性と雌雄同株性を詳しく数量的に調査して, *B. ectocarpum* と *B. arcuatum* とを *B. ectocarpum* の1種にまとめるべきことおよび *B. virgatum* と *B. testale* とは判然と区別されるべきものであることを報じている。筆者は *B. ectocarpum* と *B. arcuatum* とを検討し, *B. corbula* と比較した結果 *B. ectocarpum* は *B. arcuatum* と同一種であるが *B. corbula* はこれと別種であることが明らかとなった。*B. ectocarpum* はまた環境に応じて色や細胞の形が変化してその変異が外形的にもあらわれることがわかったので, これらの結果を報告する次第である。

起筆にあたり本稿の御校閲を賜わり御懇篤な御助言を頂戴した神戸大学理学部生物学教室広瀬弘幸博士に厚く御礼申し上げる次第である。また, 本研究に使用した材料には瀬川・神谷・山岸・加崎・乙幡の諸先生の御厚志によるものが多いので併せて深謝の意を表わし度い。

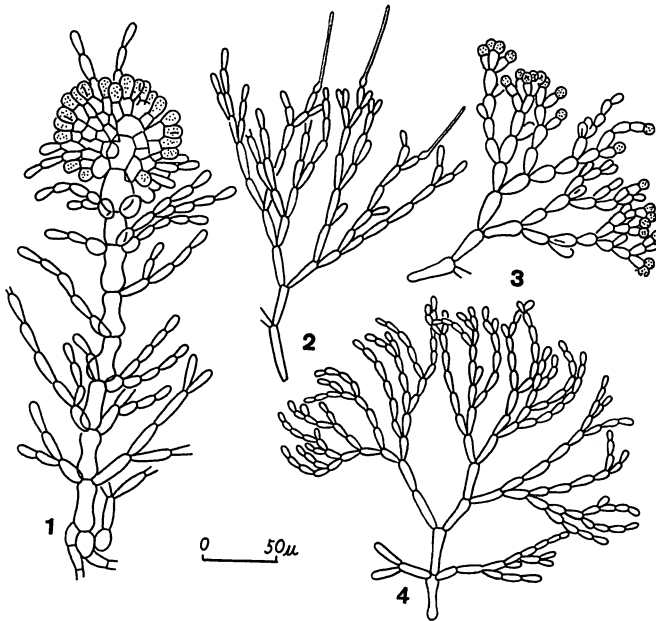
## 観察および考察

### 1. *B. ectocarpum* SIRODOT の性について

*B. ectocarpum* は雌雄同株として記載されているが我国には雌雄異株のものがかかり

\*熊本県立宇土高等学校 (熊本県宇土郡) Uto High School, Uto, Kumamoto Pref.  
The Bulletin of Japanese Society of Phycology, Vol. XVIII. No. 1, 1—8, Apr. 1970

分布する。性の分化したものに生ずる雄雌の形態的相違は次の諸点にあらわれている。即ち短条枝で枝先を形成する細胞は卵形またはぼうすい形であるが雌性短条枝では末端になるほど細胞が小さくなるので枝が細く、形が弓状に曲がるが (Pl. I, 4) 雄株では末端まで細胞の大きさがかわらないので枝が太く、先が曲らず真直ぐである (Pl. I, 3)。また雄性短条枝の分岐は8—9回で末端で密になるので輪生枝そうの表面の構造がち密になる。雌株では6—7回で枝の途中でむしろよく分岐する。若い輪生枝そうは初めは円盤状であるが生長して厚さを増し、雌株では互いに密接して上下に扁平されるが、雄株では中軸細胞が長いので互いに分離して球形を保つことが多い。以上のように成熟したものには判然と雌雄の別がある。しかし秋冬の頃で3—4 cmの芽生えのなかには囊果をつけて雌株としての特徴が分化しているにかかわらず体の下部には雄性的短条枝を生じて造精器をつけているものや囊果があるので雌株にはちがいないが輪生枝そうが丸くて体の下部には雄性的短条枝をつけて造精器のあるものがある。しかし早春3月になると雌株の枝に造精器があらわれる。多くは雌性の短条枝に造精器ができるが、なかには短条枝の先が細分するので形が雄性化したものもある。また造精器が枝一杯についているので雄株が雌性化したようにみえるものもあるが、輪生枝そうの形が雌性的で囊果は株の下方にだけ生ずるの



Pl. I. 1,3,4, *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT 2. *Batrachospermum corbula* SIRODOT 1. Stalk of young gonimoblast  
2. Branchlet 3. Male branchlet 4. Female branchlet

で雌株が雄性化したものと考えられる。ISRAELSON<sup>3)</sup> は *B. arcuatum* の形態が *B. ectocarpum* と似ていることから *B. ectocarpum* に性の分化のあることを考えているが筆者が *B. ectocarpum* を観察したところでは成体になると雄性化するので雌雄同株の形をとるものと考えることができる。ISRAELSON<sup>3)</sup> がこのカワモズクには造精器が極めて少ない個体が多いことを指摘して， polyoecious の傾向と考えているのもこのような状態を観察したものと思われる。

## 2. *B. ectocarpum* SIRODOT と *B. arcuatum* KYLIN との比較

*B. ectocarpum* の嚢果が輪生枝そう外に出るのは柄を作る 1—2 個の細胞が異常な大きさに発達して柄が長くなるからで (Photo. I, 4) 柄の細胞の数が発生の初めから多いものや (Photo I, 3) 短条枝に生じて柄が長くなったものもあるが，これらの柄には細胞の異常発達はみとめられない。このことは *B. arcuatum* にも生ずることを KYLIN もみとめているが BUDDE (1933<sup>9)</sup>) は写真で示している。この大形化した細胞は内容が無色になって中軸細胞のような形になり，それに生ずる枝ではその基部の細胞が卵形にふくらんで基細胞のような形になって，それから皮層細胞を生ずることもある。またこのふくらんだ細胞から新たに柄を生じて造果器をつけることもあるから，造果器の柄の細胞の異常発達を中軸細胞化と解することができる。

*B. arcuatum* と *B. ectocarpum* とはかつ色で，輪生枝そう内に嚢果のできる所や短条枝の構造で似ている点が多いが，*B. ectocarpum* の色は多小 黄味を帯び輪生枝そうには側面に丸味があって，成熟すると嚢果が輪生枝そうから外へ突出するが (Photo. I, 2)，*B. arcuatum* は色が赤味を帯び輪生枝そうが角張って隣接面はけづり取られたような形となり，嚢果は輪生枝そう外に出ない (Photo. I, 1)。*B. ectocarpum* の若い柄には細胞の下半分がふくらんで，だるま型になったものがある (Pl. I, 1)。のでこれを *B. ectocarpum* の若い枝の特徴と考えて宇土市椿原に生ずるものを 1965 年秋から翌年 3 月まで観察したところ *B. arcuatum* の枝にも存在することがわかり，尚成熟した輪生枝そうには嚢果の柄の中軸細胞化もみることができた。次ぎに中軸細胞化と日射との関係を知るため松橋町古保山 (1969, Mar.) で日向のものと日陰のものを比較して，日陰のものにはほとんど中軸細胞化がないことがわかった (Tab. I)。また鏡町の観察では日射のよい所でも体が若いと中軸細胞化が少ないので，ISRAELSON<sup>3)</sup> のいうようにこの両種は同一種で *B. ectocarpum* は *B. arcuatum* の特殊な生育状態を示すものであるとの意見に同意することができる。しかし強い日射にあたると色が黄変するのは紅藻一般の傾向であるから，この両種を生態的に区別するのは意義がある。

## 3. *B. ectocarpum* SIRODOT と *B. corbula* SIRODOT との比較

愛知県安城市福釜に産する雌雄同株のカワモズクは嚢果が輪生枝そう外に出てその柄に中軸細胞化がみられるから (Photo. I, 6)，*B. ectocarpum* に似ているが短条枝の構造をみると末端が湾曲せずして短毛を着けるので *B. corbula* に相当する (Pl. I, 2)。KYLIN<sup>2)</sup> はこの植物の柄に中軸細胞化がみられることを重視して *B. ectocarpum* に統合し，

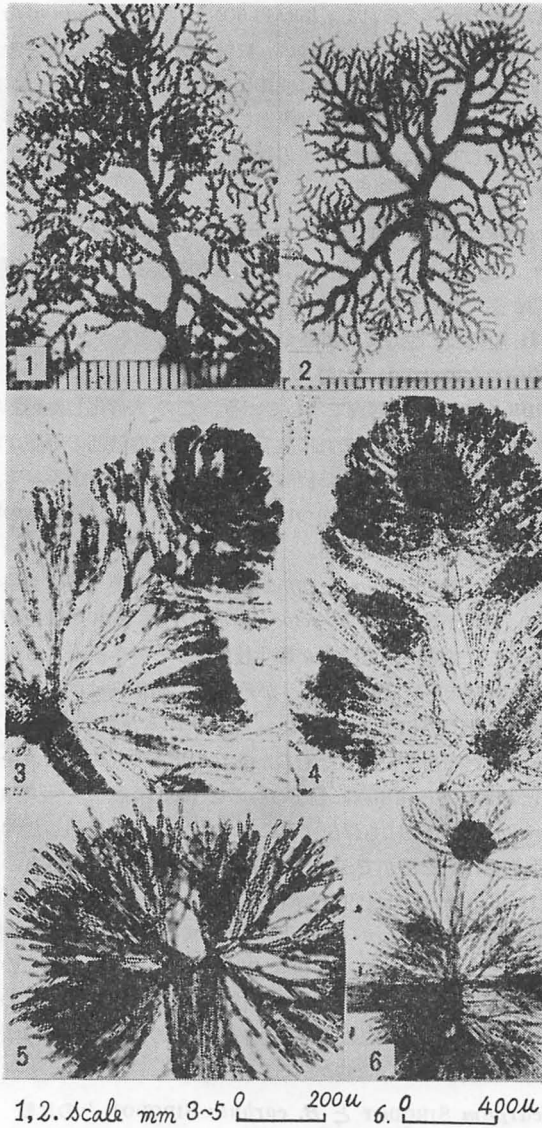


Photo. I. 1. *Batrachospermum arcuatum* KYLIN 2. *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT 3. Ectocarpic gonimoblast with slender long stalk 4. Ectocarpic gonimoblast with enlarged cells 5, 6. *Batrachospermum corbula* SIRODOT

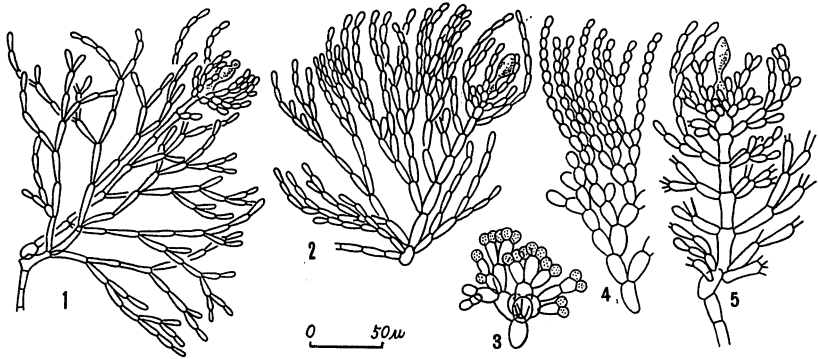
Table. I. Influence of sun-light on the growth of *B.ectocarpum*

Station, Date		KAGAMI '69,21/Feb.		TSUBAWARA '69,19/Apr,	KOOYAMA '69, 22/Feb.	
Water		shallow flowing	deep flowing	Shallow slowly flowing	shallow slowly flowing	
to Sunlight		exposed		half sheltered	exposed	sheltered
Tuft	less than 3 cm	25	0	20	2	15
	more than 3.5cm	22	133	115	119	82
	Total	47	133	135	121	97
(A) Cystocarp ectocarpic		1	13	18	12	0
(B) Enlarged cell in the stalk of cystocarp		15	79	71	56	5
(A) /Total %		2.1	9.9	13.3	10.0	0
(B) /Total %		31.8	59.4	52.6	46.3	5.2

ISRAELSON<sup>3)</sup>もこれに同意してその特徴として短条枝の末端が曲がること, 造果器および囊果をかこむ小枝はこれらの生殖器官を中心に弓状に湾曲して bractera を形成すると述べているがこの植物には以上のような特徴がない。この植物では中軸細胞化がないと囊果は輪生枝その中央に近く生じ, 短条枝の先が曲らずして短毛を生ずる。*B. ectocarpum*の短条枝が基細胞に頂生するのは3本であるがこのカワモズクでは2本であるからむしろ*B. moniliforme*に似ている。PRICE (1914)<sup>7)</sup>は Cambridge でこの植物が*B. moniliforme*と混生しているところで各個体を比較して*B. corbula*はこれと形態が一致することを報じている。筆者は囊果の位置や柄の特徴から*B. moniliforme*と考えている。東京都井の頭・狛江・秋津にも*B. moniliforme*を生ずることが知られているが筆者はこのカワモズクにも柄に中軸細胞化をみることができたので,*B. corbula*は*B. ectocarpum*とは別種で*B. moniliforme*と合一すべきものである。

#### 4. *B. ectocarpum* SIRODOT の環境による形態的変異

湧泉に産する黄色カワモズクは粘質が強く, 体が軟弱で枝の分岐が少ないものがある。また構造的には細胞の形が細長いので短条枝や造果器の柄が細くて (Pl. II, 1), *B. arcuatum*の変種ではないかと思われるが, 松橋町六地蔵では小川の水源にあるものが水田地帯を流れるようになると色がかわるが, 各部の細かい特徴は黄色カワモズクに一致する。また囊果の柄には中軸細胞化が始まり, さらに下流に生ずるものは普通のカワモズクとかわらないようになる。以上のような中間の移行型は松江市外のものでもみることができる。これに反して宅地の周辺に湧く小規模な湧水には周囲から多量の有機物が混入



Pl. II. *Batrachospermum ectocarpum* SIRODOT

1, 2, 5. Structure of verticille 3. Male branchlet 4. Female branchlet

1. Slender type from pure spring 2. Normal type 3-5. Stumpy type from springwater supplied by rich nutrient

と思われるので短条枝の細胞は末端まで太く、枝がい縮して形がすんぐりとなる (Pl. II, 3, 4)。以上の事実から黄色カワモズクは *B. ectocarpum* の生態的変異であると考えられる。

### 結 論

九州に産する *B. ectocarpum* は雌雄異株であるが春になると雌株に造精器をつけて雌雄同株の形になるものがあるので、雌雄同株のものと同一種であると思われる。また *B. ectocarpum* と *B. arcuatum* とは形態が似ているが後者で性が分化することや嚢果の柄が中軸細胞化することで区別されたが *B. arcuatum* にもそれがあらわれるので *B. ectocarpum* は *B. arcuatum* の特別な生育状態を示すものであるから両者は同一種である。また *B. corbula* は嚢果が輪生枝そう外に出るけれども、基細胞に生ずる短条枝が *B. ectocarpum* より少なく短条枝の形態的特徴からみて *B. moniliforme* に一致する。また *B. ectocarpum* は生育条件の相違によって色や細胞の形に変化を生ずるが構造上の変異でないので生態的変異と考えている。

### Summary

*B. ectocarpum* is monoecious plant and the cells of carpoogonium-bearing-stalk grow enormously large after fertilization. ISRAELSON (1942)<sup>3)</sup> remarked the similarities of *B. arcuatum* to *B. ectocarpum* in the following features: the lack of terminal hair and slightly curved distal branchlet or bractera embracing carpoogonium or gonimoblast. And he considered *B. ectocarpum* as a certain status of growth of *B. arcuatum*. Furthermore,

he made note on a bisexual tendency in *B. arcuatum* and included *B. arcuatum* in *B. ectocarpum*. This opinion was also supported by HIROSE, KUMANO and SETO(1962)<sup>4)</sup>.

*B. ectocarpum* from Kyushu is dioecious and its male plant is able to be distinguished from female plant in the shape of whorls or branchlets.

From autumn to winter, male plant bears carpogonium and becomes female plant keeping the shape of male characteristics. But from the beginning of spring, female plant bears antheridia and becomes monoecious keeping the shape of female characteristics.

Accordingly the intraspecific characteristics to be either monoecious or dioecious in *B. ectocarpum* is variable and so the difference of sexuality are not reliable to distinguish *B. arcuatum* from *B. ectocarpum*. As the other reliable characteristics of *B. ectocarpum*, enormous growth of the cells of gononoblast-bearing-stalk must be emphasized, but it is not applicable merely to *B. ectocarpum*. After statistical investigation of different habitats, the enormous growth of cells is considered to be promoted by direct exposure to sunlight.

KYLIN(1912)<sup>2)</sup> included *B. corbula* in *B. ectocarpum* because of their being monoecious and also because of their ectocarpic gononoblasts from a whorl and the stalk often consists of enormously enlarged cells. But *B. corbula* is different from this plant in the shape of branchlet, the presence of terminal hair, the development of bractera and the position of carpogonium in the whorl. PRICE (1914)<sup>7)</sup> observed in the vicinity of Cambridge that these characteristics agree to that of *B. moniliforme*. The author considers that *B. corbula* is identical to *B. moniliforme*.

*B. ectocarpum* is usually brown in color but sometimes changes pale-yellow in the water of pure spring and the shape of branchlet and the stalk of carpogonium also become slender. On the other hand in the water supplied with rich nutrients the branchlet and stalk become stumpy.

#### 引用文献

- 1) SIRODOT, S. (1884) Les Batrachospermes. Paris
- 2) KYLIN, H. (1912) Studien über die schwedischen Arten der Gattungen *Batrachospermum* ROTH und *Sirodotia* nov. gen.—N.Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. ser. IV, 3 : 1—40.
- 3) ISRAELSON, G. (1942) The Freshwater Florideae of Sweden, Studies on Taxonomy, Ecology and Distribution —Symbol. Bot. Upsal. VI, 1 : 1—134.
- 4) 広瀬弘幸, 熊野茂, 瀬戸良三 (1962) カワモヅク属の2種 *Batrachospermum virgatum* SIRODOT. および *B. ectocarpum* SIRODOT. にみられる Polyoecism について. 日本植物学会 第27回 名古屋大会講演要旨

- 5) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (1963) アオカワモヅク *Batrachospermum virgatum* SIRODOT および *B. testale* SIRODOT の雌雄性の季節的变化, 日本植物学会 第28回岡山大会講演要旨
- 6) BUDDÉ, H. (1933) Erster Beitrag zur Kenntnis der westfälischen *Batrachospermum*-Arten, nebst einigen Arten aus den anliegenden Provinzen—Abhandl. aus d. Westfal. Prov. Mus. f. Naturk., 4: 35—50.
- 7) "PRICE, S. R. (1914) Notes on *Batrachospermum*—New Phytolog. 13."

## 天然記念物隠岐島産クロキヅタの 遊走細胞とその放出について

梶 村 光 男\*

M. KAJIMURA: On swarmer production and discharge in *Caulerpa scalpelliformis* (R. BR.) AG. var. *denticulata* (DECSN.) WEBER VAN BOSSE from the Oki Islands, Shimane Prefecture.

*Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* の成熟体に papillae が形成されることは萩原修・広瀬弘幸<sup>1)</sup> が見ている。一方 *C. scalpelliformis* では ARWIDSSON<sup>2)</sup> が papillae の形成を報告しているが、その記載は特異である。筆者は1969年6月上旬から8月上旬に至る期間に隠岐郡菱浦で本種の遊走細胞形成と放出などを観察し新しい知見を得たのでここに報告する。

本稿を草するに当り御指導と校閲を賜った恩師北海道大学名誉教授時田郁博士ならびに便宜を戴いた島根大学文理学部生物学教室大氏正己、西上一義両教授に心から感謝の意を表します。

### 材 料 と 方 法

材料は菱浦湾西岸及び中央埠頭の低潮線付近から水深約3 mに至る砂泥海底と東に面した埠頭のコンクリート面に密生する植物体でプラスチック製標識板又はペンキであらかじめ標識<sup>3)</sup> した湾西岸の2つの群落と埠頭の4つの群落の中から採集した。

観察は各群落について肉眼的に5回(6月1日, 7月6日, 20日, 8月1日, 10日)

\*島根大学文理学部生物学教室(松江市西川津町1060)