

中村 武*・千原光雄**：淡水産紅藻オオイシソウ属の
日本新産 2 種について***

Takeshi NAKAMURA* & Mitsuo CHIHARA** : *Compsopogon*
aeruginosus and *C. hookeri* (Compsopogonaceae,
Rhodophyta) newly found in Japan

筆者等は淡水産紅藻オオイシソウ属とその近縁の藻類の日本における生育、分布、生活史等の研究を進め、古くから知られるオオイシソウ (*Compsopogon oishii* Okamura) のほかに、アツカワオオイシソウ (*C. corticrassus* Chihara et Nakamura) とオオイシソウモドキ (*Compsopogonopsis japonica* Chihara) の生育や生活史等の知見を報告した (Chihara 1976, Chihara & Nakamura 1980, 中村・千原 1977)。その後の調査で、筆者等はさらに西日本においてオオイシソウ属の別の 2 種の生育を確認したのでここに報告したい。今回生育の確認された種は *Compsopogon aeruginosus* (J. Ag.) Kützing と *C. hookeri* Montagne で、ともに宍道湖に生育する。宍道湖は島根県の東北部に位置し、中海を経て日本海に通じる周囲 48 km の汽水湖で、ここにオオイシソウ属の藻類が生育することはすでに秋山 (1959) が報告している。筆者等はここ数年來、機会を見ては宍道湖のオオイシソウ属藻類の採集を行い、分類学的研究を行ってきた。以下に宍道湖で得られた 2 種についての知見を記述する。ちなみに、宍道湖は秋山 (1959) によると塩分濃度 1.1~6.7% の止水系汽水湖であり、海水の干満にともなう湖底流も多少は認められるという。

1) *Compsopogon aeruginosus* (J. Ag.) Kützing, Tab. Phycol. 7: 35. tab. 89. f. 1. 1847; Krishnamurthy, J. Linn. Soc. London (Bot.). 58: 216. pl. 1. f. 3. 1962; Patel & Francis, Phycos 8: 46. pl. I. II. f. 1-17. 1969.

Pericystis aeruginosus J. Agardh, Öfvers Svensk. Vet.-Akad. Förhandl. 6. 1847.

宍道湖で得た藻体は暗青緑色で、長さ 25-50 cm、主軸の太さは約 0.7 mm で、豊富に分枝する (Fig. 1A)。枝は中軸細胞から内生的に生じるが (Fig. 1B)、このほかに、古い主軸部では最外皮層細胞から外生的に長さ 130-550(-800) μm 、幅 80-300 μm のとげ状小枝が多数生ずる (Fig. 1C, D, E)。とげ状小枝には一般の枝に見られる皮層と中

* 埼玉県立蕨高等学校。Warabi Senior High School, Warabi-shi, Saitama 335.

** 筑波大学 生物科学系。Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba, Ibaraki 305.

*** 文部省科学研究費助成金 (奨励 B591707 および一般 B948077) による研究の一部。

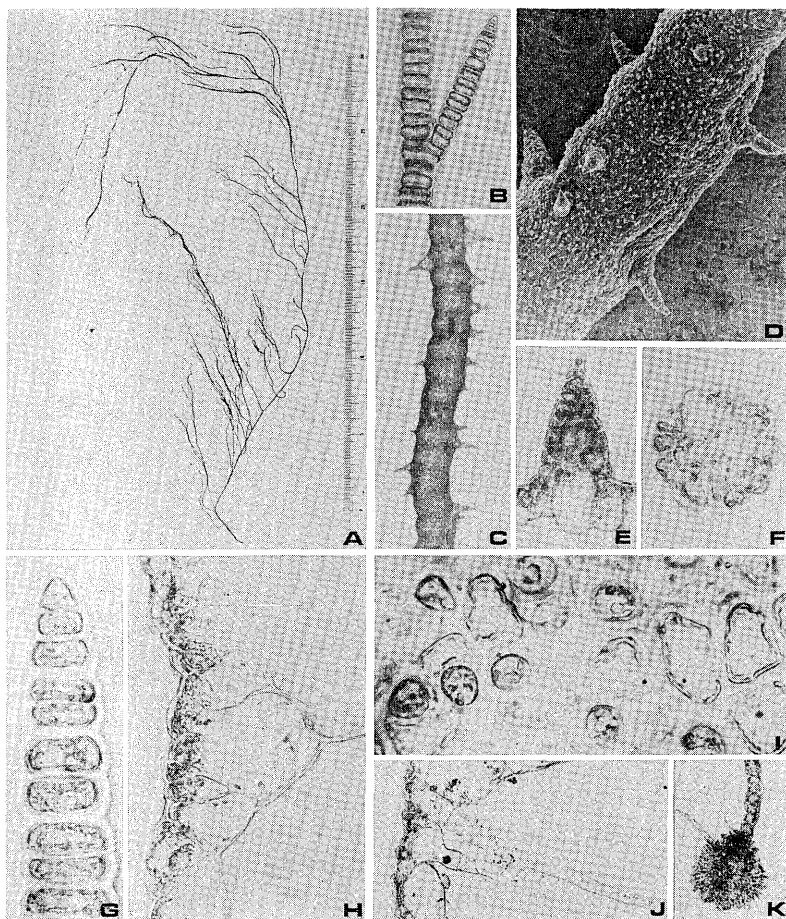


Fig. 1. *Compsopogon aeruginosus* (J. Ag.) Kützing. A. Thallus as found in Lake Shinjiko, $\times 1/5$. B. Part of thallus composed of uniseriate cells with branch, $\times 100$. C, D. Older filaments bearing spinous branchlets, C $\times 10$, D $\times 40$. E, F. Longitudinal (E) and transverse (F) sections of spinous branchlets, E $\times 100$, F $\times 200$. G. Apical part of filament, showing a cone-shaped apical cell, $\times 400$. H. Longitudinal section of thallus composed of one to two layers of cortical cells, $\times 200$. I. Surface view of thallus showing the arrangement of the outermost cells and the formation of monosporangia, $\times 400$. J. Rhizoidal extensions inwardly produced from the cortical cells, $\times 100$. K. Holdfast with upright filaments, $\times 40$.

軸の分化はない (Fig. 1F)。主軸と枝の皮層は 1-2 層の細胞層から成る (Fig. 1H)。最外皮層細胞の表面観はやや細長い 5-6 角形で、長さ 16-40 μm 、幅 12-30 μm であり、円形、楕円形または帯状の色素体を多数もつ (Fig. 1 I)。まれに、皮層細胞の一部が内側に髓部を埋めるように、仮根状に長く伸びることがある (Fig. 1 J)。頂端細胞はほぼ円錐形で、高さ 9-14 μm 、基部の幅 13-16 μm である (Fig. 1G)。いまだ皮層が分化しない単列の中軸細胞糸は、高さ 8-25 μm 、幅 18-45 μm の低い円柱状細胞より構成される。藻体の付着部は円形に近い盤状で、径 180-390 μm に達し、1 個の盤状部より 1 本ないし数本の糸状の直立部が発出する (Fig. 1K)。生殖は単孢子形成により無性的に行われ、有性生殖は知られない。単孢子のうは体の最外の皮層細胞および先端部の単列の細胞等に形成され (Fig. 1 I)、放出された単孢子は球形で、直径 10-15 μm である。稀ではあるが、いわゆる小孢子のう (microsporangium) と呼ばれる構造が主軸の表面に見られた。しかし、それらが皮層細胞の分化によって生じたものであるかどうかについての詳細は不明である。

生育：宍道湖ではコンクリート防波堤の壁面や水底の小石、あるいは古ビニール、棒杭、ロープ等に叢生する。

調査標本：島根県平田市園町、1974・11・28、秋山 優 (TKB 1403)；島根県松江市秋鹿町、1977・10・15、中村 武 (TKB 1404)；同、1978・10・9、原田 彰 (TKB 1405)。

分布：*Compsopogon aeruginosus* の type locality はメキシコであるが、現在までに北アメリカ、中央アメリカ、イスラエルのほか、フィリッピン島のルソン島、インドネシアのジャワ島 (Krishnamurthy 1962a)、インドのグジャラト (Patel & Francis 1969) などのアジア地方にも生育が知られる。熱帯および亜熱帯の各地に広く分布するものと思われる。

Compsopogon aeruginosus は主軸にとげ状小枝をもつこと、および単孢子が径 9-13 μm と小形であることが主な特徴とされる (Krishnamurthy 1962a)。宍道湖産の藻体はとげ状小枝をもち、単孢子は 10-15 μm であるなど上述の特徴とよく一致する形質をもつ。主軸に短いとげ状小枝を多数有することから、この種の和名をイバラオオインソウと名づけたい。

2) *Compsopogon hookeri* Montagne, Fl. d'Algér. 156. 1846; Krishnamurthy, J. Linn. Soc. London (Bot.). 58: 216. pl. 2. f. 1. 1962; Brühl & Biswas, J. Dept. Sci. Calcutta Univ. 8: 1. 1927; Friedrich, Nova Hedwigia 12: 399. tab. 76. 77. 1966; Singh, Phykos 3: 37. f. 1-19. 1964.

宍道湖で得た藻体は暗青緑色で、長さ 20-35 cm、主軸の太さ約 0.5 mm で、分枝はあまり多くない (Fig. 2A)。皮層は 1-2 層の細胞から成り (Fig. 2 J)、最外皮層細胞の表面観は多少細長い 5-6 角形で、長さ 15-35 μm 、幅 10-21 μm である (Fig. 2C)。内部には円形、楕円形または帯状の多数の色素体をもつ (Fig. 2C, G)。内側の皮層細

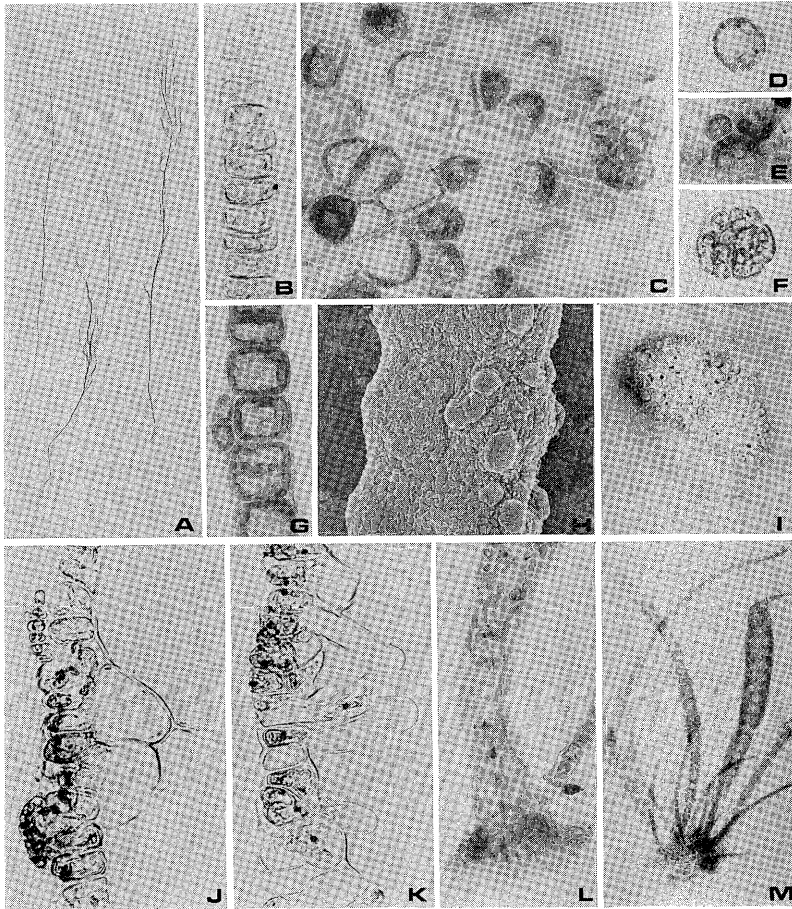


Fig. 2. *Compsopogon hookeri* Montagne. A. Thallus collected in Lake Shinjiko, $\times 1/5$. B. Apical part of filament with a dome-shaped apical cells, $\times 400$. C. Surface view of thallus showing the arrangement of the outermost cells and the formation of monospores and microsporangia, $\times 400$. D. Discharged monospore, $\times 400$. E, F. Early stages of the formation of microsporangia in group, $\times 400$. G-I. Surface views of thalli, showing the formation of microsporangia in groups on the outermost cells, G $\times 400$, H $\times 72$, I $\times 200$. J. Longitudinal section of thallus, showing the formation of microsporangia in groups on the outermost cells, $\times 200$. K. Rhizoidal extensions inwardly produced from the cortical cells, $\times 200$. L. Holdfast covered with descendant rhizoidal outgrowths from the cortical cells, $\times 100$. M. Holdfast with several upright filaments, $\times 40$.

胞はしばしば中心部に向って棍棒状に伸び、髓部を埋めることがある (Fig. 2K)。頂端細胞はドーム形で、高さ 7-14 μm 、基部の幅 13-17 μm である (Fig. 2B)。若い藻体または枝の先端部の単列細胞糸を構成する細胞は低い円柱状で、高さ 8-22 μm 、幅 15-42 μm である。藻体の付着部は円盤状で比較的小さいが、中央がやや盛り上り、盤の大きさは径 140-250 μm 、高さ 30-70 μm で、1 個の盤状部より 1 本から数本の直立体が発出する (Fig. 2L, M)。なお、主軸の基部付近の皮層細胞はしばしば外生的に多数の糸状根を伸長させ、これらが盤状部を被うまでに発達する (Fig. 2L)。藻体は主軸や小枝に単胞子のうおよび小胞子のうの 2 種類の胞子のうを形成する (Fig. 2C, G, H)。単胞子のうは暗青緑色で、径 15-19 μm の大きさであるのに対し、小胞子のうは明青緑色で、径 8-12 μm である (Fig. 2C)。小胞子のうは小胞子のう始原細胞の分裂により胞子のう塊となって半球状に発達し、これは最大径 150 μm に達する (Fig. 2H, I)。小胞子のう始原細胞は単胞子のうと形成様式が基本的には同じで、最外皮層細胞もしくは単列細胞糸の構成細胞に、藻体の長軸に対して斜めまたは平行に近い分裂がおこって形成される (Fig. 2E, G)。この細胞はその後放出されることなく、比較的規則正しい分裂を繰り返して、半球状の小胞子のう群となる。小胞子のう群を構成する個々の細胞は、形状が最外皮層細胞とはほぼ同じで、表面観はやや細長い 5-6 角形を呈し、長さ 7-13 μm 、幅 5-9 μm である。しかし、皮層細胞と比べてやや厚膜である (Fig. 2 I)。興味あることに、このようにして形成された小胞子のう群は厚膜となり、母体が枯死しても依然として生存し、分裂能力を失わない。小胞子のうは母体から遊離しても分裂を継続し、全体が半球状または球状の細胞群となる (Fig. 2F)。その後の発達については不明である。いずれにせよ、小胞子のうからの胞子の放出は観察されなかった。

単胞子の発芽過程は筆者等 (1977) がさきにオオイソウモドキ (*Compsopogonopsis japonica*) で報告した場合と基本的には同一である。すなわち、基物に着生した単胞子は、まず 1 個の始原細胞と 3 個の下辺細胞に分化する。下辺細胞は分裂を繰り返して、放射状に三方向に伸長し、盤状の付着部を形成する。これに対し、中心に位置する始原細胞は糸状の直立部を形成する。

生育：宍道湖では水底の小石、古ビニール、棒杭などのほかシャジクモ (*Chara braunii*) やエビモ (*Potamogeton crispus*) などの水生植物の体上に付着して叢生する。

調査標本：島根県平田市園町、1974・7・5、秋山 優 (TKB 1406)；同、1977・10・15、中村 武 (TKB 1407)；島根県松江市秋鹿町、1980・8・22、中村 武 (TKB 1408)；同、1982・8・7、中村 武 (TKB 1409)。

分布：*Compsopogon hookeri* はインドのマドラスを type locality とするが、その他にインドのカッターク、カルカッタ (Krishnamurthy 1962a)、ニューデリー (Singh 1964) など熱帯地方の各地、及びドイツ (Friedrich 1966)、ニュージーランド (Chapman

& Cameron 1967) からも生育が知られている。

単胞子のうと小胞子のうを形成すること、および皮層細胞の一部が髓部を埋めるように仮根状に内側に伸長することは *C. coeruleus* と一致する (Brühl & Biswas 1923)。なお、この特徴的な髓部形成は *C. iyengarii* でも知られる (Krishnamurthy 1953, 1957)。ところで Krishnamurthy (1962a) によると、*C. coeruleus* の最外皮層細胞の表面観の大きさは、長さ 16-48 μm 、幅 9-20 μm であり、15-35 $\mu\text{m} \times 10-21 \mu\text{m}$ の宍道湖産の藻体のそれに比べるとはるかに大きい。この値はむしろ *C. hookeri* の 18-24 $\mu\text{m} \times 12-18 \mu\text{m}$ に近いことがわかる。また、Krishnamurthy (1962a) によると、*C. coeruleus* の皮層は 1-5 層の細胞より成り、単胞子のうの大きさも 20-22 μm であるのに対し、*C. hookeri* は皮層は 1 層またはそれ以上から成り、単胞子のうの大きさは 13-18 μm であるという。さきにも記したように、宍道湖産の藻体の皮層は 1-2 層、単胞子のうの大きさは 15-19 μm である。これらの諸形質についても宍道湖産の藻類は *C. hookeri* に類似する。さらに、宍道湖産藻類の盤状根は比較的小さく、主軸の基部からは下方に伸びる多数の糸状根が突出し、盤状根をおおうこともすでに *C. hookeri* で知られた性質と一致する (Krishnamurthy 1957, 1962a; Chapman & Cameron 1967)。小胞子のうの形成については Thaxter (1900), Krishnamurthy (1962b) および Nichols (1964) 等が *C. coeruleus* で、Brühl & Biswas (1923, 1927) が *C. coeruleus* と *C. hookeri* で、また Patel & Francis (1969) が *C. aeruginosus* でそれぞれ報告している。オオイシソウ属藻類の中で、現在までに大小 2 種類の胞子のうの形成が知られる種類は *C. coeruleus*, *C. hookeri* 及び *C. aeruginosus* の 3 種である。前述のように、宍道湖産の藻類もまた小胞子のうを形成する。以上の記述からもわかるように、とげ状の小枝を欠き、小胞子のうを形成する宍道湖産の藻類は *C. hookeri* と極めてよく類似する。なお、Brühl & Biswas (1923) はインド産の *C. hookeri* で、小胞子のうからの小胞子の放出を観察した。しかし、筆者等は培養により、小胞子始原細胞の分裂から小胞子のう群の形成までは観察したが、小胞子の放出は確認できなかった。Krishnamurthy (1962a) によると、*C. hookeri* は盤状部からただ 1 本の直立部を発出させる。これに対し、筆者等の標本では多数の直立体が発出するので、この点は一致しない。しかし、筆者等が天然でオオイシソウ属のいくつかの種類について詳しく観察した結果によると、盤状部から発出する直立体の数は、二次的なものを含むと、盤状部の発達程度により異なり、必ずしも一定しない。

なお、宍道湖産の標本をインドのマドラス大学の Krishnamurthy 博士に送付して同定を乞うたところ、タイプ標本と比べてやや小さいが、これはおそらく地理的な変異によるものであろうという知見を添え、*C. hookeri* と同定された。この種類は熱帯から温帯地方に広く分布するが、インドのマドラスを type locality とすることからインドオオイシソウの和名を与えた。

種の同定をお願いしたインドのマドラス大学の V. Krishnamurthy 博士, および貴重な標本を提供下さり, また教示を賜った島根大学教育学部秋山優博士並びに大阪府立清友高等学校原田彰博士に深く感謝する。

Summary

Two species of the genus *Compsopogon*, *C. aeruginosus* (J. Ag.) Kützing and *C. hookeri* Montagne, were collected in Lake Shinjiko, Shimane Pref. in western Honshu, Japan.

Compsopogon aeruginosus (J. Ag.) Kützing. Thalli growing on pebbles, pilings, concrete walls or other debris, such as vinyls and plastics, dark green in color, terete, much branched, with many short spinous branchlets on older filaments; main axis 25-50 cm long, about 0.7 mm in diameter, consisting of one to two layers of cortical cells, the outermost of which is elongately polygonal when viewed from surface, measuring 16-40 μm \times 12-20 μm ; apical cells conical; holdfast well developed, 180-390 μm in diameter, producing several upright filaments; monospores 10-15 μm in diameter; microsporangia rarely seen.

Compsopogon aeruginosus is characterized mainly by having spinous branchlets and comparatively small monospores. Our specimens fit the description for this species by Krishnamurthy (1962a).

Compsopogon hookeri Montagne. Thalli growing on pebbles, pilings, concrete walls, vinyls and epiphytic on aquatic plants, such as *Potamogeton crispus* and *Chara braunii*, dark green in color, terete, not much branched, without spine-like branchlets even on older filaments; main axis 20-35 cm long, about 0.5 mm in diameter, consisting of one to two layers of cortical cells, the outermost of which is rather elongately polygonal when viewed from surface, measuring 15-35 μm \times 10-21 μm ; apical cell dome-shaped; holdfast comparatively small, 140-250 μm in diameter, producing several upright filaments; monospores 15-19 μm in diameter; microsporangia formed in group, each being elongately polygonal when viewed from surface, measuring 7-13 μm \times 5-9 μm .

The specimens collected in Lake Shinjiko are similar to *C. coeruleus* and *C. hookeri* in gross morphology. According to Krishnamurthy (1962a), they are distinguished from each other by the size of monospores and the size of the outermost cells. Krishnamurthy (personal communication) has kindly identified

our specimens as *C. hookeri*, with comment that the plants appears to be smaller than usual but it might be a geographical variant.

引用文献

- 秋山 優 1959. 汽水系実道湖にみられるオオイソウの生態. 藻類 7: 71-74.
- Brühl, P. & K. Biswas 1923. On a species of *Compsopogon* growing in Bengal. J. Dept. Sci. Calcutta Univ. 5: 1-6. — 1927. *Compsopogon lividus* (Hooker) De Toni. J. Dept. Sci. Calcutta Univ. 8: 1-3. Chapman, V.J. & H. Cameron 1967. *Compsopogon* in New Zealand. Journ. Bot. 5: 548-552. Chihara, M. 1976. *Compsopogonopsis japonica*, a new species of fresh water red algae. Journ. Jap. Bot. 51: 289-294. — & T. Nakamura 1980. *Compsopogon corticrassus*, a new species of fresh water red algae (Compsopogonaceae, Rhodophyta). Journ. Jap. Bot. 55: 136-144. Friedrich, G. 1966. *Compsopogon hookeri* Montagne (Rhodophyceae, Bangiophycidae) neu für Deutschland. Nova Hedwigia 12: 399-404. Krishnamurthy, V. 1953. On the structure and reproduction of a *Compsopogon* from Madras. Phytomorphology 3: 369-376. — 1957. The early stages of development in four species of *Compsopogon* Mont. Phytomorphology 7: 398-403. — 1962a. The morphology and taxonomy of the genus *Compsopogon* Montagne. J. Linn. Soc. London (Bot.) 58: 207-222. — 1962b. The formation of "microaplanospores" in *Compsopogon coeruleus* (Balbis) Montagne. Curr. Sci. 31: 99-100. Kützing, F.T. 1897. Tabulae Phycologicae 7: 35-38. 中村 武・千原光雄 1977. 淡水紅藻オオイソウモドキの生活史について. 藻類 25: 195-201. Nichols, H.W. 1964. Culture and developmental morphology of *Compsopogon coeruleus*. Amer. Jour. Bot. 51: 180-188. 岡村金太郎 1915. 日本藻類図譜 3: 128-137, 東京. Patel, R.J. & M.A. Francis 1969. Some interesting observations on *Compsopogon aeruginosus* (J. Ag.) Kützing, a species new to India. Phykos 8: 46-51. Singh, M. 1964. Morphology and reproduction of a form of *Compsopogon hookeri* Mont. from Delhi (India). Phykos 3: 37-40. Thaxter, R. 1900. Note on the structure and reproduction of *Compsopogon*. Bot. Gaz. 29: 259-267.