

Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B, 11 (4), December 22, 1985

霞が浦産浮遊性藻類の研究 (2).¹⁾ 日本新産 および稀産藻類 6 種 1 変種について

渡 辺 眞 之

Phytoplankton Studies of Lake Kasumigaura (2)¹⁾ On Some Rare or Interesting Algae

By

Masayuki WATANABE

国立科学博物館植物研究部

Department of Botany, National Science Museum,
Sakura-mura, Ibaraki-ken 305

Abstract As a second report of the studies on phytoplankton of Lake Kasumigaura, six species and one variety of blue-green and green algae are described and illustrated. Of these algae, *Aphanizomenon issatschenkoi*, *Koliella longiseta*, *Quadricoccus ellipticus* and *Tetrastrum komarekii* are newly added to the Japanese phytoplankton flora.

藍 藻 植 物

Aphanizomenon issatschenkoi (USSACZEW) PROSCHKINA-LAVRENKO (Fig. 1A)

Syn. *Anabaena issatschenkoi* USSACZEW; *Aphanizomenon elenkinii* KISELEV

トリコームはほとんど真直，ガス胞をもち単独で浮遊する，隔壁部で少しくびれる，先端に向って段階的に細くなり毛に終る，長さは 265~530 μm 。栄養細胞は円筒形で両端においてわずかに丸みをおびる，直径は 2~3.5 μm ，長さは直径の 2~4 倍。トリコームの先端，時に介在的に直径約 1 μm の毛状の細胞が形成される，長さは 22 μm に達する。異質細胞は介在的に形成され，円筒形，直径は 4~4.7 μm ，長さは直径の約 2 倍。休眠胞子は異質細胞から隔った位置に単独または 2 個連続して形成され，円筒形，直径は 4~4.5 μm ，長さは 13~16 μm 。

トリコーム先端部の細まり方を KONDRATIEVA (1968) の引用している図 (193, 194) で見ると USATSCHEW の藻は霞が浦のものと同じ段階的な細まり方をしている。そして先端の毛状をした細胞の直径は全長にわたりほとんど変化を示さない。一方 KASHTANOWA の藻と KISELEV の藻では先端部の数細胞が滑らかに細まっている。また KOMÁREK (1958) の示したチェコスロバキアの藻は後者と同じである。トリコームの隔壁部の形に関して，KASHTANOWA の藻は全くくびれを示さないのに対し，USATSCHEW, KISELEV, KOMÁREK の図示した藻は程度の差はあるものの明らかなくびれを示している。これらの形態学的特徴は分類形質として重要であるので今後の観察において十分注意する必要がある。

¹⁾ No. 1 of this series was published in Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo, Ser. B, 6: 147-156 (1980).

1976年12月1日、湖心で採集された。日本新産。この藻はボルガ河流域の止水、ウラル、下部ドナウ地方の湖、オーデル河上・中流部、アゾフ海のタガンログ湾において、またチェコスロバキア各地の大きな溜池の秋期のプランクトンとして知られている (KOMÁREK, 1958)。

***Raphidiopsis mediterranea* SKUJA var. *grandis* HILL (Fig. 1B)**

トリコームはほとんど真直、ガス胞をもち単独で浮遊する、先端に向って滑らかにまたは段階的に細まり、長い毛に終る、隔壁部でかすかにくびれるが隔壁は特別の処理なしにほとんど認められない、長さは260~425 μm 。栄養細胞は円筒形、直径は3.3~4.8 μm 、長さは直径の(1~)2~4倍。トリコーム先端の毛状の細胞の直径は1~2.5 μm 、長さは約20 μm に達する。休眠胞子はトリコームの1~4個所に2~4個連続して形成され、円筒形ないし長い樽形、直径は4.0~6.0 μm 、長さは8.0~12.4 μm 、長さとの比は1.6~2.1。

本藻が霞が浦の冬期のプランクトンとして出現することは既に報告した (渡辺・千原, 1980)。しかしながらこの観察例の少ない藻について、前報では同定に当って残された問題点、近似の分類群との相違点などについて記述しなかったので再びとりあげて今後の研究に備えたい。Table 1に本藻およびそれに近似と思われる藻、即ち長くて真直なトリコームを持つ分類群の原記載をもとにして各々の特徴を記述した。霞が浦の藻は形態上の特徴において *R. mediterranea* var. *grandis* に最も近い。つまり、*R. brookii* とはその休眠胞子がトリコームの先端の数細胞の位置に形成される点で異なり、*R. longisetae* とはそのトリコームの先端部での細まり方が急で、その先がしばしば全長の3分の1に達する長い毛状の細胞になるなどの点で異なる。霞が浦の藻は栄養細胞の直径において YONEDA の品種 *major* と HILL の変種 *grandis* のいずれより大きい。トリコームの先端部の細まり方において、*major* では滑らかであり、*grandis* では段階的とされているが、霞が浦の藻にはその両方の型がみられた。前記の *Aphanizomenon issatschenkoi* とそれが異質細胞をもつ点でははっきりと異なるものの外観上本藻は極めて似ている。そのような点の検討も含めて、さらに異なる時期の多くの例を観察したり、培養した材料の観察が必要と思われる。

1978年11月14日、28日、土浦港で採集された。この変種は合衆国、ミネソタの富栄養化の進んだ浅い湖沼において7月~10月のプランクトンとして報告された (HILL, 1970)。

緑 藻 植 物

***Koliella longiseta* (VISCHER) HINDÁK (Fig. 1C, D)**

藻体は単細胞または分裂後の2細胞がしばらくくっつき合った状態で浮遊する、ほとんど真直の細長い紡錘形をし、両端は長い毛に終る、中央部の直径は2~2.2 μm 、長さは160 μm に達する。葉緑体は1個、板状、側壁性、ピレノイドを欠く。

1979年1月10日、土浦港で採集された。日本新産。本種は HINDÁK (1963) が *Koliella* 属を設立した時 *Raphidonema* 属から移された。その論文の中で HINDÁK は本種の産地としてスイス、ソ連、チェコスロバキアを挙げている。その後 NYGAARD (1977) はデンマークの泥炭地の沼から本種を報告し、12月の水温1~3°Cの時に最も多量に出現したことを記録している。

Fig. 1. A: *Aphanizomenon issatschenkoi*, B: *Raphidiopsis mediterranea* var. *grandis*, C, D: *Koliella longiseta*, E, F: *Oocystis lacustris*, G-I: *Oocystis marssonii*, J: *Quadricoccus ellipticus*, K: *Tetrademus komarekii*, $\times 1000$.

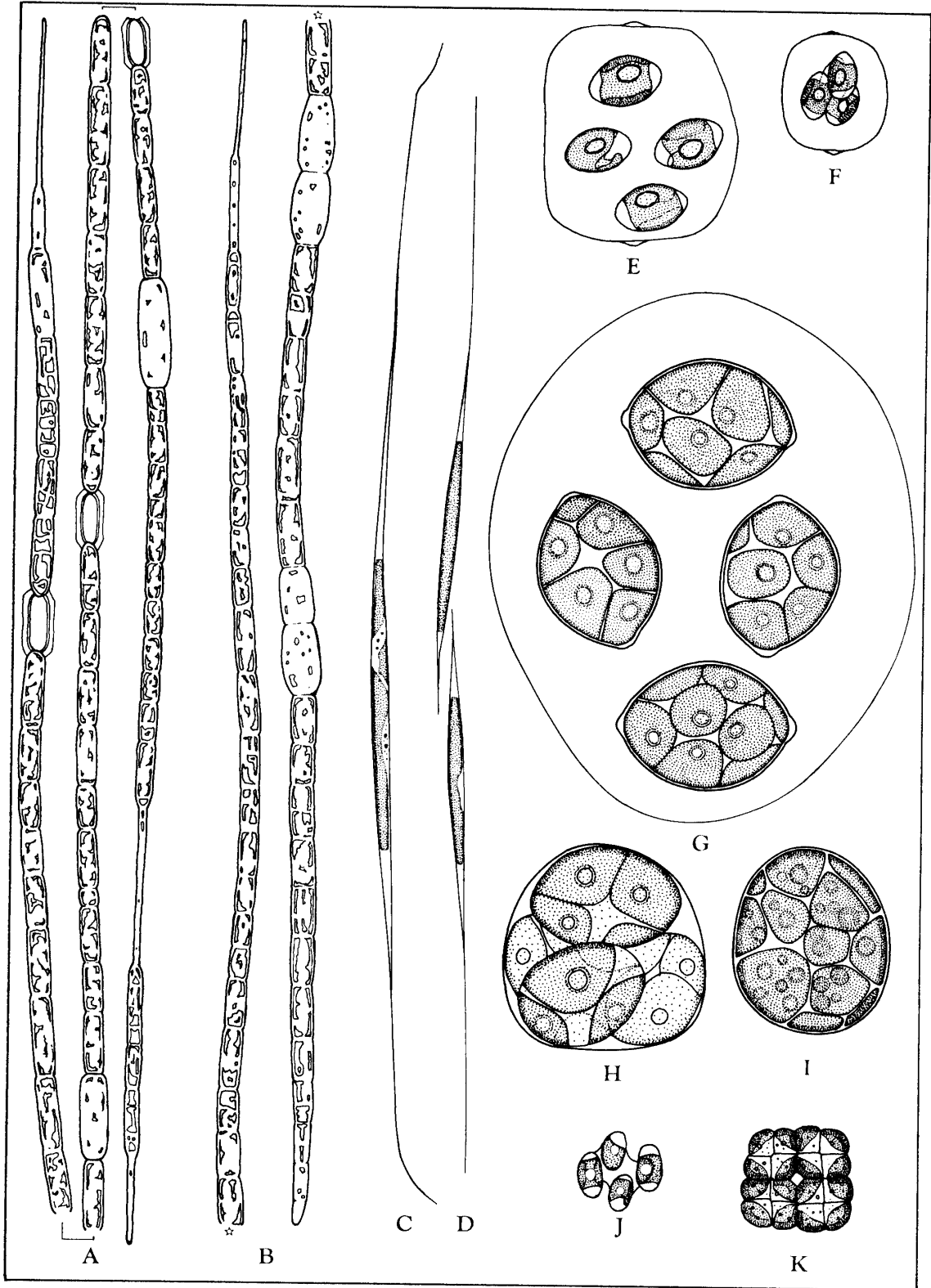


Table 1. A comparison of *Raphidiopsis* with straight and long trichomes.

	Vegetative Cells			Akinetes			Trichomes		
	Diam (μm)	Length	Diam (μm)	Length (μm)	Locality	Length (μm)	Terminals		
<i>R. mediterranea</i> SKUJA 1937	1-1.5-2.5	2-4 \times diam	2.5-3	6.5-13		40-163	smoothly attenuated		
<i>R. — f. maior</i> YONEDA 1953	1.5-3	2 \times diam	4.5-6	7-19		85-314	smoothly attenuated		
<i>R. — v. grandis</i> HILL 1970	2-3.3	5-18-(30) μm	3-6	5.5-23		90-700-(2110)	in steps		
<i>R. brookii</i> HILL 1972	2.5-4.5	(4)-5-10-(13) μm	(3)-3.5-4-(5)	(9)-11-16-(20)	near terminals	75-465-(992)	smoothly attenuated		
Kasumigaura alga	3.3-4.8	3-15 μm	4-6	8-12.4	not near terminals	260-425	smoothly attenuated or in steps		
<i>R. longisetae</i> EBERLY 1966	3.5-4.5	9-11 μm	5-5.5	11-12		-250 (sporogenous) -1000-(sterile)	abruptly tapering to a seta-like tip		

***Oocystis lacustris* CHODAT (Fig. 1E, F)**

藻体は単独の細胞または 4 細胞による群体として生活する。群体は明瞭な輪郭を示すしっかりした母細胞壁由来の袋につつまれている。両端に肥厚部をもつ。袋の大きさは $15\sim 28\times 18\sim 33\ \mu\text{m}$ 。細胞は楕円形、大きさは約 $7\times 10\ \mu\text{m}$ 。葉緑体は帯状ないし縁に切れ込みをもつ壺状、1 個、1 個の大きなピレノイドをもつ。

細胞両端の肥厚は今回の観察で認められなかったが、群体をつつむ袋の両端には明らかな肥厚部が存在するので、自生孢子形成前の細胞にはそれが明らかになるものと思われる。田中 (1978) は名古屋市から本種の存在を記録したが、そこで与えられた細胞の大きさは $12.5\sim 26.4\times 10.9\sim 19.6\ \mu\text{m}$ で KOMÁREK (1983) が最近のモノグラフで示した値 ($4\sim 6.4\sim 11.2(\sim 14.4)\times (1.6\sim 3.2\sim 6.4(\sim 10)\ \mu\text{m}$ と大きく異なる。

1977 年 2 月 28 日、湖心で採集された。汎世界的分布を示す。

***Oocystis marssonii* LEMMERMANN (Fig. 1G-I)**

Syn. *Oocystis crassa* var. *marssonii* (LEMM.) PRINTZ

藻体は単独の細胞または 2~4~8 細胞が互いに接近した群体として生活する。群体は明瞭な輪郭を示すしっかりした袋につつまれる。両端に肥厚部をもつ。袋の大きさは $30\sim 62\times 31\sim 75\ \mu\text{m}$ 。細胞は広い紡錘形ないし広卵形、しばしば両端の細胞壁が肥厚し鈍い突起になる。細胞の大きさは $15\sim 22\times 20\sim 28\ \mu\text{m}$ 。葉緑体は板状、4~8 個、自生孢子形成時に 16 個に分かれる。それぞれ 1 個のピレノイドをもつ。

KOMÁREK (1983) によれば本種の葉緑体は自生孢子において稀に 1 個、通常 2~4 個、自生孢子形成に先立って 8 個に分かれる。霞が浦の藻は葉緑体の数において異なるが他の特徴で一致するので *O. marssonii* に同定した。田中 (1978) は名古屋市から本藻の存在を記録したが、そこには細胞の大きさ ($7.5\sim 9\times 4.5\sim 7.5\ \mu\text{m}$) と細胞の両端が肥厚することが記述されているだけで、種の特徴として重要とされている葉緑体の形と数についての記録がない。

1978 年 1 月 24 日、土浦港で採集された試料から分離・培養の後観察した。汎世界的分布を示す。

***Quadricoccus ellipticus* HORTOBAGYI (Fig. 1J)**

藻体は共通の寒天状物質におおわれる 4 細胞の群体として浮遊生活をする。細胞はほぼ楕円形、中央部で母細胞の細胞壁に付着する。葉緑体は 1 個、板状、側壁性、細胞の中央部に位置し細胞の全長の $3/5$ 程度を占め、1 個のピレノイドをもつ。

ボツリオコックス科のこの属には 3 種が知られているが (KOMÁREK, 1983)、いずれも日本で報告されていない。霞が浦の試料中にごく少量しか存在しておらず、4 細胞の群体が観察されたただけだが、2 細胞のものや最高 16 細胞のものが知られている (KOMÁREK, *l.c.*)。

1977 年 5 月 17 日、玉造町の沖合で極少量採集された。日本新産。本種はソ連、チェコスロバキア、ハンガリーから報告され、人工の池、小さな湖、養魚池、流れのプランクトンとして出現する。

***Tetrastrum komarekii* HINDÁK (Fig. 1K)**

シノビウムは平面にならぶ 4 つの細胞からなり菱形を示す、中央に小さな正方形ないし長方形の穴をもつ場合がある、厚い寒天質におおわれている。最高 4 個のシノビウムがくっついた複合シノビウムができることがあり、その中心にしばしば正方形ないし長方形の穴ができる。細胞は 3 角形ないし不等辺 4 辺形、シノビウムの外に向いた側の細胞壁の部分にひとつの側壁性の葉緑体をもつ。細胞の幅は $3\sim 5\ \mu\text{m}$ 。ピレノイドを欠く。

本種と外見上極めて類似する藻で *Crucigenia tetrapedia* (KIRCHN.) G. S. WEST があるが, *Tetrastrum* と *Crucigenia* の主要な相違のひとつは娘シノビウムができる時の分裂面が前者において母シノビウムの十字形をした細胞の接着面と同じ向きであるのに, 後者においてはそれが 45 度傾いている点である. (HINDÁK, 1977; KOMÁREK, 1983).

1977 年 5 月 17 日, 玉造町の沖合で極少量採集された. 日本新産. 本種は富栄養化した湖沼のプランクトンとして広く分布しているものと思われるが, 外見上類似する他の藻と混同されている可能性が大きい.

謝 辞

本研究に用いた試料の採集にあたりお世話になった茨城県内水面水産試験場の各位に感謝致します.

引 用 文 献

- EBERLY, W. R., 1965. Preliminary results in the laboratory culture of planktonic blue-green algae. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, **74**: 165-168.
- HILL, H., 1970. A new form of *Raphidiopsis mediterranea* SKUJA found in Minnesota lakes. *Phycologia*, **9**: 73-77.
- , 1972. A new *Raphidiopsis* species (Cyanophyta, Rivulariaceae) from Minnesota lakes. *Phycologia*, **11**: 213-215.
- HINDÁK, F., 1963. Systematik der Gattungen *Koliella* gen. nov. und *Raphidonema* LAGERH. *Nova Hedwigia*, **6**: 95-125, Tab. 19-25.
- , 1977. Studies on the Chlorococcal algae/Chlorophyceae/I. 190 pp., VEDA Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava.
- 廣瀬弘幸・山岸高旺編, 1977. 日本淡水藻図鑑. 933 pp. 内田老鶴園新社.
- KOMÁREK, J., 1958. Die taxonomische Revision der planktischen Blaualgen der Tschechoslowakei. In KOMÁREK, J. & H. ETTL. Algologische Studien, 206 pp., Tschech. Akad. wiss., Prag.
- & B. FOTT, 1983. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In HUBER-PESTALOZZI. Das Phytoplankton des Süßwassers 7 Teil, 1 Hälfte, 1044 pp., Stuttgart.
- KONDRATIEVA, N. V., 1968. Hormogoniophyceae, Vznachinik prisnov. vodorostei Ukr. RSR. *Cyanophyta 2.*, 523 pp., Naukova Dumka, Kiev.
- NYGAARD, G., 1977. New or Interesting Plankton Algae, with a Contribution on their Ecology. *Det Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.* **21** (1): 1-107.
- SKUJA, H., 1937. Süßwasseralgen aus Griechenland und Kleinasien. *Hedwigia*, **77**: 15-70, pls. 1-3.
- 田中正明, 1978. 名古屋市周辺の溜池に出現する植物プランクトン (4). オオキスチス属 *Oocystis*, パルメロキスチス属 *Palmellocystis*, その他. 藻類, **26**: 181-184.
- 渡辺眞之・千原光雄, 1980. 筑波研究学園都市地区の藻類相 V. 霞が浦産藍藻プランクトンの分類. 筑波の環境研究, **5A**: 80~86.
- YONEDA, Y., 1953. The phytoplankton of Lake Mikata. *Mem. Coll. Agric., Kyoto Univ.*, **66**: 39-62.