

加藤季夫*: 日本産ミドリムシ属の分類学的研究 (1)

Sueo KATO*: Taxonomic studies on the genus *Euglena*
in Japan (1)

ミドリムシ属 (*Euglena*) は、代表的な淡水プランクトンの一群で、比較的有機物に富んだ水界にしばしば出現する。Ehrenberg (1838) がこの属の原記載を行って以来、世界各地から 100 種以上が報告されているが (Gojdic 1953; Huber-Pestalozzi 1955), 現在では、それらのうちのかなりのものが異名と考えられている (Bold & Wynne 1978)。これは、これまでの記載が自然水界からの採集試料のみの観察に基づいてなされた事に起因すると思われる。Chu (1947) および Pringsheim (1956) は、この属の分類学的研究を行う上で培養試料の観察が不可欠であると考え、土壌-水二相培地で得られたクローン培養試料の詳細な観察を行い、その研究を進めた。

日本においては、この属に関する報告は少なく、これまでに 20 種が知られているにすぎない (岡田 1939; 根来 1943; 川村 1947; 斉藤 1949; 庵谷 1977; 斉藤 1981)。筆者は、天然からの試料と培養実験によって得た試料を用いてミドリムシ属の分類学的研究を行なって来た。この一連の報告では、日本において未だ報告がないか、または観察が充分でない分類群に関して得られた観察結果を記述する。本報告はその第一報で、亜属 *Radiatae* (Pringsheim 1956) の 4 種に関するものである。

本研究で用いたクローン培養株は *E. stellata* Mainx 3 株, *E. cantabrica* Pringsheim 3 株, *E. chadefaudii* Bourrelly 3 株および *E. tristella* Chu 2 株の計 11 株である。

単離・培養方法は次のようである。池などから得た試料からピペット洗浄法 (Pringsheim 1946) で藻体を単離し、寒天プレートに開けられた穴に接種した。寒天プレートには AF-6 培地 (加藤 1982) に 10 mg/l のブドウ糖と 5 g/l の寒天を加えたものを用いた。寒天プレートに開けられた穴は 1 プレートあたり 6 個で、それぞれ AF-6 培地で満たされている。接種してから 1 週間後、4~8 細胞に増殖した時、マイクロピペットを用い、10 ml の AF-6 培地の入った試験管に移し培養した。培養条件は 20°C, 3000 lux, 12 時間明期-12 時間暗期とした。

観察は対数期および定常期の藻体について、光学顕微鏡およびノマルスキー式顕微鏡を用いて行った。固定には 1% OsO₄ 水溶液の蒸気、ピレノイドの染色にはプロピオン酸カーミン溶液 (Rosowski & Hoshaw 1970), 生体染色には 0.1% 中性赤水溶液をそ

* 東京都立大学 理学部牧野標本館。Makino Herbarium, Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University.

れぞれ用いた。

1) *Euglena stellata* Mainx, Arch. Protistenk. 54: 159, f. D-a. 1926. (Fig. 2).

細胞は紡錘形で、長さ 31-65 μm 、幅 10-19 μm である。葉緑体はバンド状で、1個のパラミロンセンターから放射状に延びる。核は球形または楕円形で、径 8 μm 、細胞の尾部に位置する。鞭毛の長さはほぼ体長と同じで、眼点の大きさは 4 μm 、粘液体は紡錘形である。

培養株：E-38 (東京都府中市の多摩川, 1977年 2月), E-163 (埼玉県川越市内の小川, 1978年 1月), E-610 (埼玉県長瀬町内の溝, 1981年 2月)。

タイプ産地：チェコスロバキア。

分布：ヨーロッパ, 北アメリカ, 日本。

本種は *E. viridis* Ehrb. に類似した種で、冬から春にかけて、水の上の浅い河川の川底に混在する場合が多い。従来、両種を区別する特徴として、葉緑体の配列の様式、細胞の大きさ、粘液体の形などが幾人かによって取り上げられている。Mainx (1926) は本種の原記載の中で、葉緑体の放射状配列は *E. viridis* のそれと比べると顕著でないと述べている。今回の観察でも、天然からの採集試料中には、パラミロン粒が多く、葉緑体の放射状配列が不明瞭な個体が多かった。しかし、対数期のパラミロン粒の少ない個体では、既に Pringsheim (1956) が指摘しているように、その配列は *E. viridis* と同様に顕著であった。Mainx (1926) が本種の葉緑体の放射状配列は顕著でないとしたのは、パラミロン粒が比較的多い試料のみを観察した為と考えられる。

Mainx (1926) および Pringsheim (1956) は本種の細胞が *E. viridis* の細胞より小

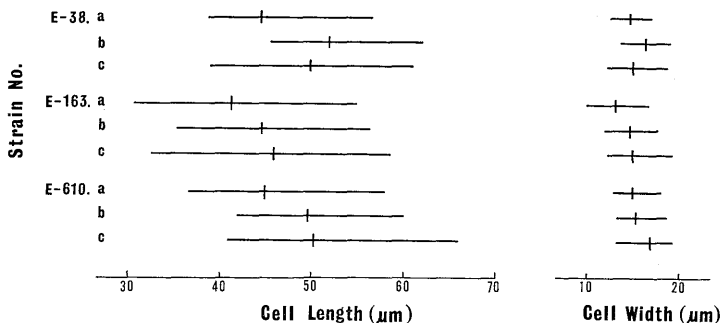
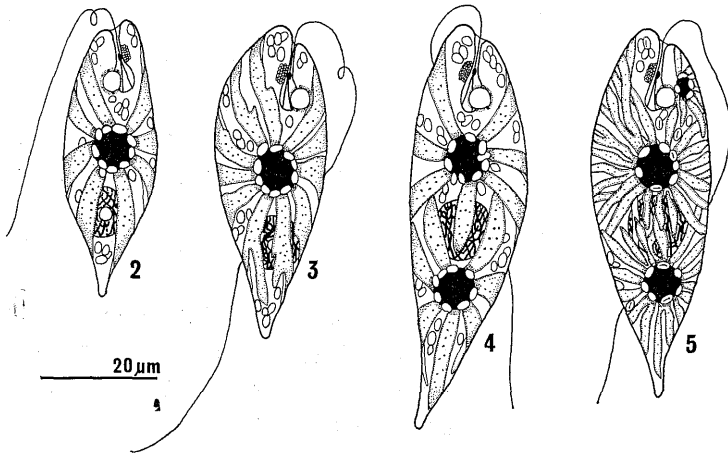


Fig. 1. Cell size distribution in the three strains of *Euglena stellata* in exponential growth phase (a & b) and in stationary growth phase (c). The horizontal lines indicate the range of observed values and the vertical lines indicate mean values. The cell division of *E. stellata* began 3 to 4 hr after the onset of dark period; a & c = the populations observed 11 hr after the onset of dark period; b = the population observed 2 hr after the onset of dark period.



Figs. 2-5. Four species of *Euglena*. 2, *E. stellata* Mainx. 3, *E. cantabrica* Pring.
4, *E. chadefaudii* Bourr. 5, *E. tristella* Chu.

さいと記述しているが、齊藤 (1981) は逆に僅かに大きいとしている。本研究での観察によると E-38, E-163, E-610 の 3 株は細胞分裂が暗期の 3~4 時間後に始まる。体の大きさの測定は対数期で暗期の 2 時間後 (分裂前) および 11 時間後 (分裂後) に、定常期で 11 時間後に、それぞれ 50 細胞について行った (Fig. 1)。同一株内でも、また株間でも細胞の大きさにはかなりの変異が見られ、E-163 a (対数期, 暗期 11 時間後) では *E. viridis* より小さな細胞が、E-610 c (定常期, 暗期 11 時間後) では *E. viridis* より大きな細胞が存在した。しかし、本種は *E. viridis* と比べて変異幅が若干大きいと思われる以外、細胞の大きさに関しては有意な差異は認められなかった。

粘液体の形は既に Chadefaud (1939) らが報告しているように、本種では紡錘形、*E. viridis* では顆粒状であり、この点だけでも両種を区別することは可能である。

2) ***Euglena cantabrica*** Pringsheim, Nova Acta Leopoldina 18: 110, f. 32. 1956. (Fig. 3).

細胞は紡錘形で、長さ 42-68 μm 、幅 15-22 μm である。葉緑体はバンド状で、切れ込みがあり、1 個のパラミロンセンサーから放射状に延びる。また、葉緑体は外皮に接し、折れ曲がる場合もある。核は楕円形で、長径 10 μm 、細胞の尾部に位置する。鞭毛は体長の 1.5-2 倍と長く、眼点の大きさは 5 μm 、粘液体は顆粒状である。体はしばしばバルメラ状になり、それらは多数集まって水面に膜を形成する。

培養株: 227 (東京都大田区内の釣堀, 1976年 3月), E-27 (埼玉県所沢市内の神社の池, 1976年 10月), LB 1320 (テキサス大学藻類保存施設からの分与株)。

タイプ産地：イギリス。

分布：ヨーロッパ。

Pringsheim (1956) は本種の粘液体は染色直後では紡錘形であるが、その後間もなく顆粒状に変化すると記載している。227 と E-27 の 2 株とも、その粘液体は顆粒状であったので、Pringsheim (1956) が研究に用いた培養株 LB 1320 をテキサス大学から得て、観察したところ、粘液体の形は紡錘形よりむしろ顆粒状に近いことがわかった。この事実から、本種の粘液体は顆粒状と記述するのがより適切と考える。

3) *Euglena chadefaudii* Bourrelly, Bull. Soc. Bot. France 98: 143, f. A-1. 1951. (Fig. 4).

細胞は紡錘形で、長さ 65-90 μm 、幅 18-24 μm である。葉緑体はバンド状、パラミロンセンタースは普通 2 個存在する。核は球形で、径 10-12 μm 、細胞のほぼ中央に位置し、その前後にはパラミロンセンタースがそれぞれ 1 個存在する。鞭毛の長さはほぼ体長と同じで、眼点の大きさは 5 μm 、粘液体は紡錘形である。

培養株：E-45 (埼玉県川越市内の小川, 1977年 2月), E-154 (愛知県西尾市内の水田, 1978年 1月), E-530 (東京都世田谷区のと摩川, 1980年 2月)。

タイプ産地：フランス。

分布：ヨーロッパ, 北アメリカ。

本種は冬から春にかけて、*E. geniculata* Schmitz と共に河川の浅瀬に出現することが多い。両種は共に 2 個のパラミロンセンタースと、それらから放射状に延びるバンド状の葉緑体を有し、細胞の大きさもほぼ同じである。しかし、両種は粘液体の形および細胞の外形で明瞭に区別できる。粘液体の形は本種が紡錘形であるのに対し、*E. geniculata* では顆粒状である。この形質は既に Bourrelly (1951) が原記載で両種を区別する特徴として取り上げている。また、細胞の外形は本種では常に紡錘形であるのに対し、*E. geniculata* では円筒形である。しかし、個体数は少ないが、*E. geniculata* の培養試料中には紡錘形をした細胞が観察されることもあった。

4) *Euglena tristella* Chu, Sinensia 17: 101, f. 10. 1947. (Fig. 5).

細胞は紡錘形で、長さ 53-77 μm 、幅 16-24 μm である。葉緑体はバンド状で細く、パラミロンセンタースから放射状に延び、外皮に接して折れ曲がる場合が多い。パラミロンセンタースは 3 個存在し、それらの 2 個は核より前端にある。貯蔵胞に近接するパラミロンセンタースは小さく、確認できない場合もある。核は球形で、径 12 μm 、細胞の中央よりやや尾部よりに位置する。鞭毛の長さはほぼ体長と同じで、眼点の大きさは 4-5 μm 、粘液体は小さく、紡錘形である。

培養株：E-657 (東京都大田区内の池, 1981年 7月), E-658 (東京都大田区内の池, 1981年 7月)。

タイプ産地：中国。

分布：ヨーロッパ，中国。

Chu (1947) は本種がパラミロンセンターを3個もつことは、*E. geniculata* と異なる主な特徴であると記載している。Pringsheim (1956) はさらに、鞭毛がより長く、葉緑体がふさ状に深く裂け、毛胞が存在する点も *E. geniculata* と異なると述べている。E-657, E-658 の2株と *E. geniculata* の培養試料を比較したところ、ほぼ Pringsheim と同様の結果が得られたが、毛胞の存在は確認できなかった。

終りに、本研究を行うに当たり、御指導下さった東京学芸大学小林弘教授、東京水産大学岩本康三教授、ならびに培養に関して助言して下さい了三浦宏一郎博士、日本大学大島海一博士に感謝する。

Summary

Taxonomic studies of the genus *Euglena* were carried out on the basis of the observations on clone cultures. During the studies, additional informations concerning their morphology and taxonomy have been obtained. In a series of papers, the author will provide detailed descriptions of species which have not been well described or are newly found in Japan. As the first part of the studies, four species, *E. stellata*, *E. cantabrica*, *E. chadefaudii* and *E. tristella*, are described in this paper. Each of these four species is characterized as follows: *E. stellata* has ribbon-shaped chloroplasts, one paramylon centre and spindle-shaped muciferous bodies; *E. cantabrica* has ribbon-shaped chloroplasts with lobed margins, one paramylon centre and rather spherical muciferous bodies; *E. chadefaudii* has ribbon-shaped chloroplasts, two paramylon centres and spindle-shaped muciferous bodies; *E. tristella* has fimbriate chloroplasts, three paramylon centres and spindle-shaped muciferous bodies.

引用文献

- Bold, H. C. & M. J. Wynne, 1978. Introduction to the algae. Prentice-Hall Inc., Eaglewood Cliffs. Bourrelly, P. 1951. *Euglena chadefaudii*, une nouvelle espèce d'*Euglèna viridoide*. Bull. Soc. Bot. France 98: 143-145. Chadefaud, M. 1939. Sur l'organisation d'*Euglena stellata* Mainx et sur la discrimination des *Euglènes viridoïdes*. Arch. Zool. Exp. 80: 49-54. Chu, S. P. 1947. Contributions to our knowledge of the genus *Euglena*. Sinensia 17: 75-134. Ehrenberg, C. G. 1838. Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leopold Voss., Leipzig. Gojdzics, M. 1953. The genus *Euglena*. The University of Wisconsin.

Press, Madison. Huber-Pestalozzi, G. 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers. 4: Euglenophyceae. In Thienemann (ed.), Die Binnengewässer. Stuttgart. 庵谷 晃, 1977. 日本淡水藻類図鑑 245-273. 内田老鶴園新社, 東京. 加藤季夫, 1981. *Colacium vesiculosum* Ehrb. の培養と形態. 藻類 30: 63-67. 川村多実二, 1947. 改訂増補日本動物図鑑. 1742-1743. 北隆館, 東京. Mainx, F. 1926. Einige neue Vertreter der Gattung *Euglena* Ehr. Arch. Protistenk. 54: 150-162. 根来健一郎, 1943. 日本の無機酸性水域に産する鞭毛類 *Euglena* 属の一種について. 植物学雑誌 57: 132-136. 岡田喜一, 1939. 日本隠花植物図鑑 82-83. 三省堂, 東京 Pringsheim, E. G. 1946. Pure cultures of algae. Cambridge Univ. Press, London. —, 1956. Contributions towards a monograph of the genus *Euglena*. Nova Acta Leopoldina 18: 1-168. Rosowski, J. R. & R. W. Hoshaw, 1970. Staining algal pyrenoids with carmine after fixation in an acidified hypochlorite solution. Stain Tech. 45: 293-298. 斉藤 実, 1949. 東京付近産の *Euglena* 属鞭毛類 (1). 陸水学雑誌 14: 74-80. —, 1981. 原生動物図鑑. 240-265. 講談社, 東京.

□緒方正資(編著), 伊藤 洋(補訂): 日本羊齒類図集 全 3 巻 531 pls. 1981. 国書刊行会, 東京. ¥85,000. 1928年から1940年にかけて, 緒方氏によって上記の図集が全 8 巻にわたって各巻50種類づつ発刊された。縦・横 39×28 cm という大型の本で, 世界に誇る図集であった。この本は緒方氏自身によって続巻が計画されており, その原図と原稿は, 大阪の武田薬品工業株式会社の図書館に保管されていたが, 日の目を見ることはなかった。この度, この残された原図と原稿を出版するに際して, すでに出版されている巻についても, まったく同じ体裁の大ききで複製されたのがこの本である。この本は全 3 巻でこの内の 2 巻を複製にあて, 残りの 1 巻を遺稿の 131 図版にあて, 全部で 531 図版としたのである。そして, 巻末には伊藤博士により全巻を通じての解説, 分類表, 学名と和名の索引が付いている。解説では, 第 1 巻が出てからすでに50余年が経っているので, その間に変更された学名, 新産地が追加されており, また図集には出てこない代表的な近縁種についても説明で加えられている。なお, はじめの図集に関しては, すでに久内清孝氏によって, 本誌の 6 巻66~72頁に緒方氏の紹介を兼ねた詳しい書評が出ており, また, 緒方氏自身によって, この本に対するクリステンセン氏の注釈を本誌の 14巻454~462頁, 15巻693~696頁に載せている。 (佐橋紀男・中池敏之)