

## 日本産ミドリムシ藻 *Eutreptia* の 3 種

加藤 季 夫

国学院大学自然科学研究室 (150 東京都渋谷区東4-10-28)

Kato, S. 1994. Three species of *Eutreptia* (Euglenophyceae) from Japan. Jpn. J. Phycol. 42: 221-226.

Three species of *Eutreptia* (Class Euglenophyceae) were described on the basis of the specimens collected from one pond and three beaches of Japan. They are *E. viridis* Perty, *E. pertyi* Pringsheim and *E. globulifera* van Goor. During this study, the following additional information concerning their morphology and taxonomy have been obtained. Muciferous bodies of *E. viridis* are small and spherical. Type material of *E. pertyi* (CCAP1226/3) has striations on its pellicle. *E. globulifera* has chloroplast ribbons radiating from a pyrenoid centre which was first described as a globular body by van Goor (1925). *E. pertyi* differs from *E. viridis* in its larger size of cell and eyespot.

*Key Index Words:* euglenoid—*Eutreptia*—*Eutreptia globulifera*—*Eutreptia pertyi*—*Eutreptia viridis*  
Sueo Kato, Laboratory of Natural Science, Kokugakuin University, Higashi 4-10-28, Shibuya-ku, Tokyo, 150 Japan

*Eutreptia* は長さがほぼ等しい 2 本の鞭毛と葉緑体を持つことで特徴づけられるミドリムシ藻で、1852年に Perty によりスイスから得られた *E. viridis* Perty をタイプ種として属が設立されて以来、Entz (1883), Steuer (1904), Skvortzow (1925), van Goor (1925), Skuja (1948), Pringsheim (1953), Butcher (1961) などにより新種及び新変種が記載され、現在 8 種 2 変種が知られている。日本ではこのうち *E. viridis* と *E. pertyi* Pringsheim の 2 種が報告されているにすぎず (羽田 1972, 山岸 1977, 斉藤 1982, 1984, 加藤 1991), しかも、*E. pertyi* は種名のみが報告されているだけである (斉藤 1984)。

筆者は我が国に産する *Eutreptia* の種類を明らかにし、それを記載するため、単離・培養したクローン培養株を観察したので、その結果をここに報告する。

### 材料と方法

採集は1985年および1990年に池や海岸の砂浜で大型ピペットまたは葉さじを用いて行った (Fig. 1)。採集した水または砂など中の藻体はピペット洗浄法で単離し、土壌-水二相培地 (Pringsheim 1946) の水の代わりに AF-6 培地 (加藤 1982) を用いた二相培地または水の代わりに PES 培地 (Provasoli 1966) を用いた二相培地で培養した。培養は温度 10°C または 20°C、照度約 3000 lux、12-12時間の明暗周期の条件下で行っ

た。観察は光学顕微鏡 (オリンパス社製 BH2) を用いて主に対数増殖期の藻体で行った。また、観察の際にノマルスキー式微分干渉装置 (オリンパス社製 BH2-NIC) も用いた。さらに、藻体の固定には 1% オスマウム酸蒸気、ピレノイドの染色にプロピオンカーミン (Rosowski and Hoshaw 1970)、粘液体の染色に 0.1% 中性赤水溶液、動きを抑えるために 1% メチルセルロース水溶液をそれぞれ用いた。尚、比較のために、CCAP (Culture Collection of Algae and Protozoa, United Kingdom) からの分譲株 CCAP1226/3 (Thompson *et al.* 1988) もあわせて観察した。

### 結果と考察

今回単離・培養できた *Eutreptia* の 6 株は、以下の 3 種に同定することができた。このうち、*E. globulifera* van Goor は日本新産である。

1) *Eutreptia viridis* Perty, Kennntn. Klein. Lebensf. 168. pl. 9. f. 1. 1852. (Figs. 2, 5-6)

遊泳中の変形運動をしていない細胞は倒卵形で、尾部は細長く突出しており、細胞の長さは 41-63  $\mu\text{m}$ 、幅は 8-18  $\mu\text{m}$  である。変形運動は著しく、輪状に突出したふくらみが細胞の頭部から尾部に、あるいは尾部から頭部に向かって急速に移動し、これに伴って細胞の形や大きさがかなり変化する。葉緑体は細胞のほぼ中央部にある 1 個のピレノイド・センターとそこか

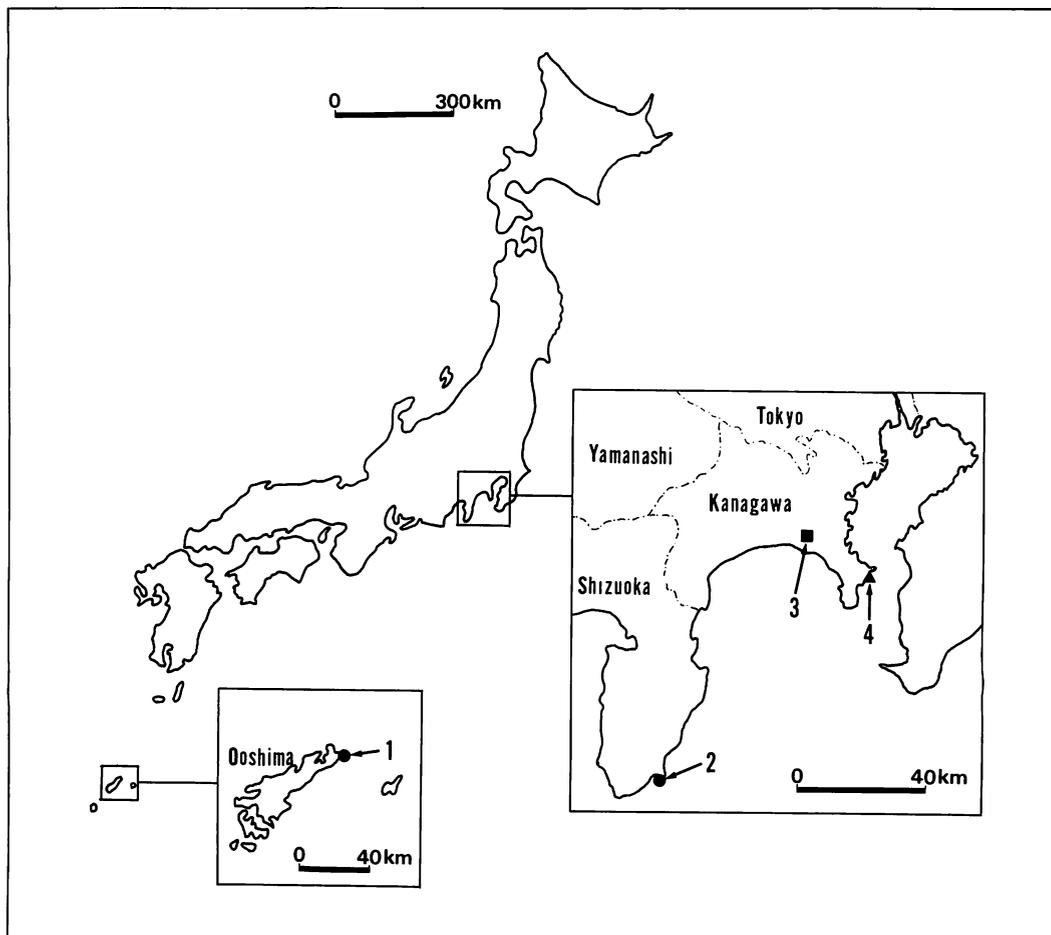


Fig. 1. A map showing the localities where three species of *Eutreptia* were collected. Symbols indicate the taxa. 1. Cape Ayamaru. 2. Kakizaki. 3. Nihon University campus. 4. Kamoi harbor. ■: *E. viridis* Perty. ●: *E. pertyi* Pringsheim. ▲: *E. globulifera* van Goor.

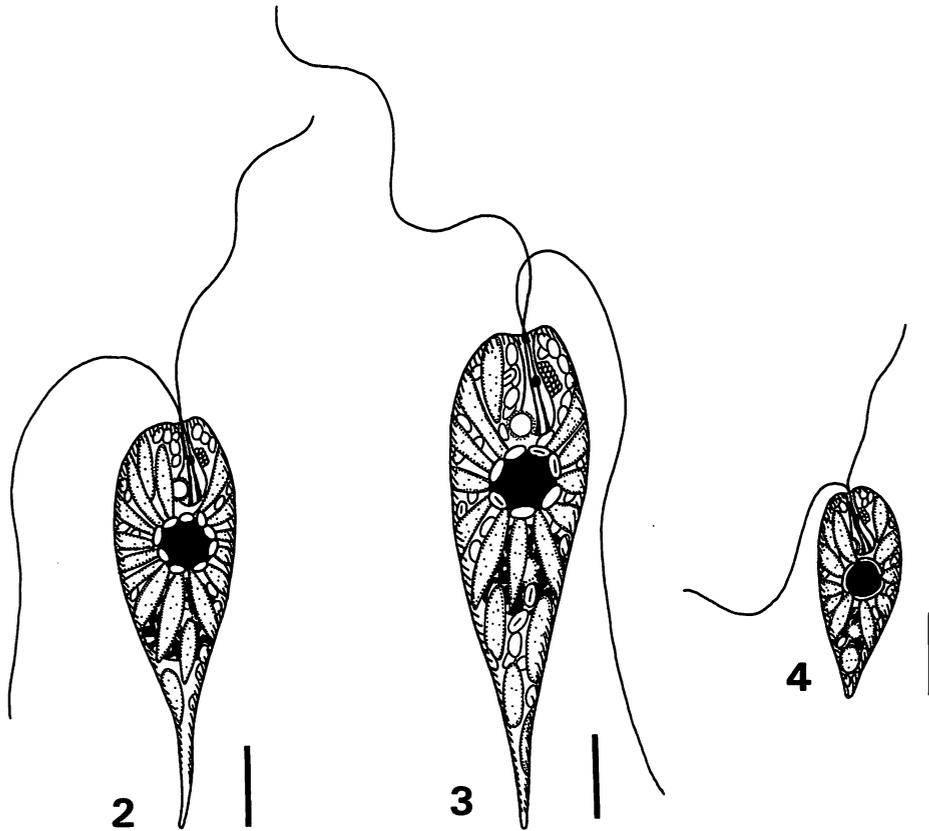
ら放射状に外皮にむかっているのびているリボン状の葉緑体片からなる。しかしながら、対数増殖期の後半になると葉緑体片がピレノイド・センターから離れ、円盤状をしている細胞も多い。ピレノイド・センターは1個のピレノイドからなる。核はほぼ球形で、径 8–12  $\mu\text{m}$ 、ピレノイド・センターの尾部寄りに近接して位置する。2本の鞭毛の長さは体長の1–1.5倍、眼点の大きさは 3  $\mu\text{m}$ 、粘液体は小さくて顆粒状、パラミロン粒は卵形で小さい。貯胞の側方に収縮胞がある。10°C、AF-6 培地を用いた二相培地で培養。

培養株：E-1098, E-1103, E-1105 (神奈川県藤沢市の日本大学農獣医学部キャンパス内のコンクリート製の小さな池、1990年1月25日)。

タイプ産地：スイス。

分布：ヨーロッパ、北アメリカ、日本。

E-1098, E-1103, E-1105 の3株の観察結果は Perty (1852) の原記載にはほぼ一致していた。日本では本種はすでに広島県沿岸 (羽田 1972)、神奈川県沿岸 (斉藤 1982, 1984)、埼玉県および宮城県 (加藤 1991) から報告されている。また、山岸 (1977) によれば北海道からも本種の報告がある。これらのうち、羽田 (1972) が報告した広島県沿岸産のものは細胞の長さが 10–20  $\mu\text{m}$  で、本種としては小さすぎることから *E. viridis* でないと考えられる。斉藤 (1982, 1984) が報告した神奈川県沿岸産のものと今回観察した E-1098 などの3株のものでは粘液体以外の形態はよく一致していたが、粘液体の形は神奈川県沿岸産のものは紡錘形であるのに対して E-1098 などの3株のものは顆粒状をしている。このことから、両者は別の分類群と考えられるが、Perty (1852) の原記載には *E. viridis* の粘



Figs. 2-4. Three species of *Eutreptia*. 2. *E. viridis* Perty. 3. *E. pertyi* Pringsheim. 4. *E. globulifera* van Goor. Scale bars: 10  $\mu\text{m}$ .

液体について何も述べられていない。そこで、現時点ではタイプ標本が採集されたのが海ではなく水蓮などが生育している池である点を重視し、日本大学農獣医学部キャンパス内の水蓮が生育しているコンクリート製の池から得られた E-1098, E-1103, E-1105 の 3 株の藻の方を *E. viridis* として扱うのが適切であると思われる。

2) *Eutreptia pertyi* Pringsheim, Arch. Microbiol. 18: 152. f. 4-6. 1953. (Figs. 3, 7)

遊泳中の変形運動をしていない細胞は倒卵形で、尾部は細長く突出しており、細胞の長さは 56-80  $\mu\text{m}$ 、幅は 18-25  $\mu\text{m}$  である。変形運動は著しく、輪状に突出したふくらみが細胞の頭部から尾部に向かって急速に移動し、これに伴って細胞の形や大きさが変化する。葉緑体は細胞の中央部の頭部寄りにある 1 個のピレノイド・センターとそこから放射状に外皮に向かってのびているリボン状の葉緑体片からなる。しかしながら、定常増殖期の細胞では葉緑体片がピレノイド・セン

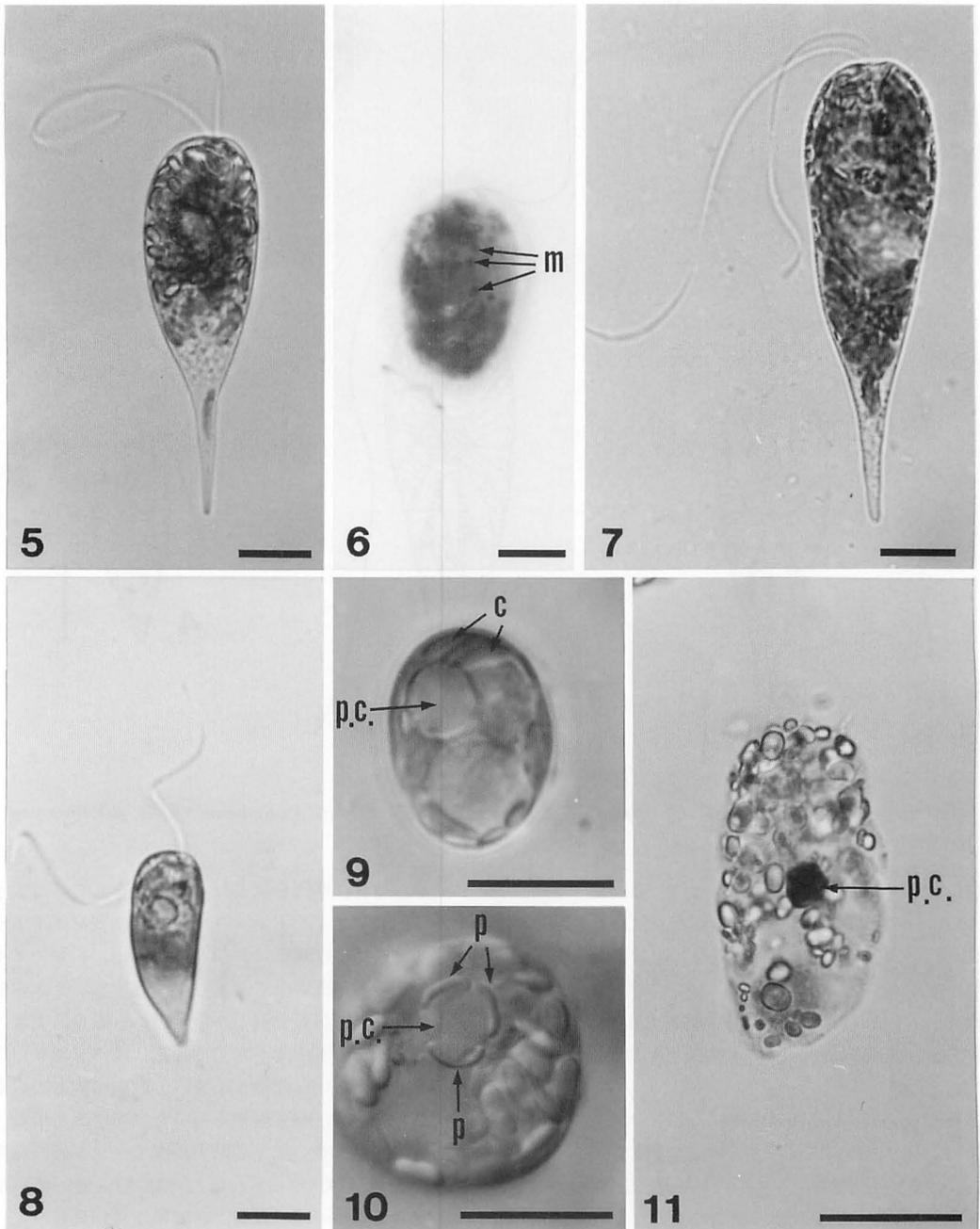
ターから離れ、楕円形状または円盤状をしていることもある。ピレノイド・センターは 1 個のピレノイドからなる。核はほぼ球形で、径 10-14  $\mu\text{m}$ 、ピレノイド・センターの尾部寄りに近接して位置する。2 本の鞭毛の長さはほぼ体長と同じか幾分短く、眼点の大きさは 5-7  $\mu\text{m}$ 、粘液体は小さくて顆粒状、パラミロン粒はリング状あるいは卵形で小さい。貯胞の側方に収縮胞がある。20°C, PES 培地を用いた二相培地で培養。

培養株: ME-30 (鹿児島県大島郡アヤマル岬の海岸の砂の表層, 1985年3月15日), ME-33 (静岡県下田市柿崎の海岸の砂泥の表層, 1985年4月12日)。

タイプ産地: プランキスター (イギリス)。

分布: ヨーロッパ, 日本。

ME-30, ME-33 の 2 株の観察結果は Pringsheim (1953) の原記載とよく一致していた。本種と前記の *E. viridis* は非常によく似た形態をしているが、本種は細胞および眼点がより大きい点で *E. viridis* とは容易に識別することができる。Butcher (1961) は本種が *E.*



Figs. 5–6. *Eutreptia viridis* Perty (strain E-1098). 5. A clavate cell. 6. A cell stained with neutral red. Muciferous bodies are small and spherical. m: muciferous body. Scale bars: 10  $\mu\text{m}$ .

Fig. 7. *Eutreptia pertyi* Pringsheim (strain ME-33). A clavate cell. Scale bar: 10  $\mu\text{m}$ .

Figs. 8–11. *Eutreptia globulifera* van Goor (strain ME-45). 8. A fusiform cell. 9. A cell with chloroplast ribbons radiating from a pyrenoid centre. 10. A cell with a pyrenoid centre covered with paramylon bodies. 11. A cell stained with propionocarmine. A pyrenoid centre stained dark purple. c: chloroplast ribbon. p.c.: pyrenoid centre. p: paramylon body. Scale bars: 10  $\mu\text{m}$ .

*viridis* と異なっている点として、本種の外皮に条線がないことをあげている。これを確かめるため、Pringsheim (1953) が本種を記載する際に観察した培養株 (CCAP1226/3) を CCAP から譲り受けて観察したところ、Butcher (1961) の記載とは異なり、外皮に条線があることが確認できた。このことから、外皮の条線からでは本種と *E. viridis* とを識別することはできない。本種は海岸の砂や砂泥の表層に出現し、浜辺を緑色に変えることが多い。アマール岬ではごく狭い範囲の浜辺を薄緑色に変えていただけであったが、柿崎では *Euglena viridis* Ehrenberg var. *halophila* Pringsheim と共に出現し、浜辺全体を緑色に変えていた。なお、日本では今回採集した 2 地点以外に大阪湾に出現したとの報告がある (斉藤 1984)。

3) *Eutreptia globulifera* van Goor, Rec. Trav. Bot. Néerl. 22: 308. f. 13. 1925. (Figs. 4, 8-11)

遊泳中の細胞は紡錘形あるいは倒卵形で、長さ 20-33  $\mu\text{m}$ 、幅 8-10  $\mu\text{m}$ 、遊泳していないときに変形運動が活発におこる。葉緑体は細胞の中央部または頭部にある 1 個のピレノイド・センターとそこから放射状に外皮にむかってのびているリボン状あるいは細長い倒卵形の葉緑体片からなるが、対数増殖期の細胞でも葉緑体片がピレノイド・センターから離れ、円盤状をしていることが多い。ピレノイド・センターは 1 個のピレノイドからなり、4-7 個の時計皿状のパラミロンで覆われ、葉緑体片が離れた状態のものは球形の構造に見える。核はほぼ球形で、径 5-6  $\mu\text{m}$ 、ピレノイド・センターの尾部寄りに位置する。2 本の鞭毛の長さは体長と同じで、眼点の大きさは 3  $\mu\text{m}$ 、粘液体は小さくて顆粒状、パラミロン粒は卵形で小さい。貯胞の側方に収縮胞がある。20°C、PES 培地を用いた二相培地で培養。

培養株：ME-45 (神奈川県横須賀市鴨居港の海岸の砂泥の表層、1985年10月20日)。

タイプ産地：オランダ北西部。

分布：ヨーロッパ、日本。

ME-45 株の観察結果は van Goor (1925) の原記載と一致していた。本種の葉緑体は原記載に示されているように円盤状をしていることが多いが、これは葉緑体片がピレノイド・センターから離れたためであること、本種の特徴として種小名のもとになった “ein kugelrunder Körper” はプロピオンカミンによる染色からもピレノイド・センターであることなどが今回の観察から明らかになった。本種は *E. pertyi* と同様に海岸に出現し、浜辺を緑色に変える。鴨居港では

*Euglena* spp. と共に出現し、浜辺全体を緑色に変えていた。

#### Eutreptia 3 種の検索表

1. 細胞は紡錘形または倒卵形で、尾部は細長く突出していない …………… *E. globulifera*
1. 細胞は倒卵形で、尾部は細長く突出している ……2
  2. 細胞の大きさは 41-63 × 8-18  $\mu\text{m}$ 、眼点の大きさは 3  $\mu\text{m}$  …………… *E. viridis*
  2. 細胞の大きさは 56-80 × 18-25  $\mu\text{m}$ 、眼点の大きさは 5-7  $\mu\text{m}$  …………… *E. pertyi*

#### 謝 辞

本研究をするにあたり援助くださった元日本大学農獣医学部教授の山岸高旺博士および日本大学農獣医学部の大島海一助教授にお礼を申し上げる。

#### 文 献

- Butcher, R. W. 1961. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. VIII. Euglenophyceae = Euglenineae. Fish Invest. Lond. Ser. IV, 17 pp.
- Entz, G. 1883. Die Flagellaten der Kochsalzteiche zu Torda und Szamosfalva. Termész. Füzetek 7: 139-169. pl. 3-4.
- Goor, van, A. C. J. 1925. Die Euglenineae des Holländischen Brackwassers mit besonderer Berücksichtigung ihrer Chromatophoren. Rec. Trav. Bot. Néerl. 22: 292-314.
- 羽田良禾 1972. 広島県沿岸水域の赤潮プランクトン. VI. 緑虫目. p. 20-23. 広島県水産試験場.
- 加藤季夫 1982. *Colacium vesiculosum* Ehr. の培養と形態. 藻類 30: 63-67.
- 加藤季夫 1991. ミドリムシ目. p. 394-429. 水野寿彦・高橋永治編, 日本淡水動物プランクトン検索図説. 東海大学出版会, 東京.
- Perty, M. 1852. Zur Kenntnis Kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Spezialverzeichnis der in der Schweiz beobachteten Arten. Verlag von Jent und Reinert, Bern.
- Pringsheim, E. G. 1946. The biphasic or soil-water culture method for growing algae and flagellata. J. Ecol. 33: 193-204.
- Pringsheim, E. G. 1953. Salzwasser-Eugleninen. Arch. Mikrobiol. 18: 149-164.
- Provasoli, L. 1966. Media and prospects for the cultivation of marine algae, p. 63-75. In Watanabe, A and Hattori, A. [ed.], Culture and Collections of Algae. Proc. U.S. Japan Conf. Hakone, Sept. 1966. Jap. Soc. Plant Physiol.
- Rosowski, J. R. and Hoshaw, R. W. 1970. Staining

- algal pyrenoids with carmine after fixation in an acidified hypochlorite solution. *Stain Tech.* 45: 293-298.
- 齊藤 実 1982. *Eutreptia viridis* Perty. 赤潮生物ノート No. 120. 水産庁.
- 齊藤 実 1984. 赤潮構成藻特にみどりむし類と渦鞭毛藻類の形態と分類に関する研究. p. 1-8. 昭和58年度赤潮対策技術開発試験報告書, 水産庁.
- Skuja, H. 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. *Symb. Bot. Upsal.* 9(3): 1-399. pl. 1-39.
- Skvorzow, B. W. 1925. Zur Kenntnis der Mand-schurischen Flagellaten *Beih. Bot. Centralbl.* 41: 311-315.
- Steuer, A. 1904. Über eine Euglenoide (*Eutreptia*) aus dem Canale grande von Triest. *Arch. Protistenk.* 3: 126-137.
- Thompson, A. S., Rhodes, J. C. and Pettman, I. 1988. Culture Collection of Algae and Protozoa Catalogue of Strains 1988. (5th. ed.) Natural Environment Research Council, United Kingdom.
- 山岸高旺 1977. ミドリムシ藻綱. p. 245-273. 広瀬弘幸・山岸高旺編, 日本淡水藻図鑑. 内田老鶴圃, 東京.

(Received March 18, 1994. Accepted April 7, 1994)