

加藤季夫：関東沿岸水域から得られたミドリムシ藻 *Eutreptiella* の3種について

Sueo Kato: On three species of *Eutreptiella* (Euglenophyceae) in the coastal waters of the Kanto district, Japan.

Key Index Words: *Eutreptiella*—*Eutreptiella eupharyngea*—*Eutreptiella gymnastica*—*Eutreptiella hirudoidea*—*marine euglenoid*—*red tide*.

Sueo Kato, Laboratory of Natural Science, Kokugakuin University, Tokyo, 150 Japan

海産のミドリムシ藻 *Eutreptiella* は da Cunha によりブラジルのリオデジャネイロ湾から得られた *E. marina* をタイプ種として1913年に属が設立された (da Cunha 1914)。その後, Schiller (1925) により *Gymnastica* (= *Eutreptiella*) として3種, さらに, Butcher (1964), Thronsen (1969) および Walne *et al.* (1986) によりさらに5種が新たに記載され, 現在までのところ9種が知られている。日本でも *Eutreptiella* は広島湾 (羽田1972), 岡山港近辺海域 (斉藤1984), 大阪湾 (矢持1984), 五ヶ所湾 (斉藤1984), 東京湾 (斉藤1983, 1984) および相模湾 (加藤1991) などに出現し, *E. marina* da Cunha (羽田1972) と *E. gymnastica* Thronsen (斉藤1983, 1984), *E. eupharyngea* Moestrup and Norris (加藤1991) の3種が同定されている。

筆者は日本の沿岸水域に出現する *Eutreptiella* の種類を明らかにするため, まず関東地方沿岸でこの藻を採集し, 得られた培養株の観察を行った。その結果, 日本新産1種を含む3種を同定することが出来たのでここに報告する。

材料と方法: 採集は1991年と1992年に, 関東沿岸の港などでプランクトンネットおよび大型の広口ビンを用いて行った (Fig. 1)。採集した試料は氷で冷やして持ちかえり, ピペット洗浄法で藻体を分離し, PES培地 (Provasoli 1966) の入った試験管内で培養した。培養は温度 20°C, 照度約 3000 lux, 12時間明期・12時間暗期の明暗周期の条件下で行った。観察は光学顕微鏡を用いて主に対数増殖期の藻体で行い, その際にノマルスキー式微分干渉装置も用いた。藻体の固定に1%オスミウム酸水溶液の蒸気, ピレノイドの染色にプロピオンカーミン (Rosowski and Hoshaw 1970, 加藤1991), 生体染色に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。

結果と考察: 関東沿岸水域の海水から分離・培養した *Eutreptiella* の29株は, 以下の3種に同定することが

できた。このうち, *E. hirudoidea* Butcher は日本新産である。

1) *Eutreptiella hirudoidea* Butcher, Fish. Invest. Lond. Ser. IV. 5. pl. 1. f. 11. pl. 3. f. 5. 1961. (Figs. 2, 5–7)

遊泳中の変形運動をしていない細胞はこん棒状または倒卵形で, 長さ 22–32 μm , 幅 7–11 μm , 頭部の先端はまるく, 尾部は次第に細くなり先端は突起状になっている。遊泳していない細胞の変形運動は著しく, 細胞の形や大きさがかなり変化する。また, 変形運動を

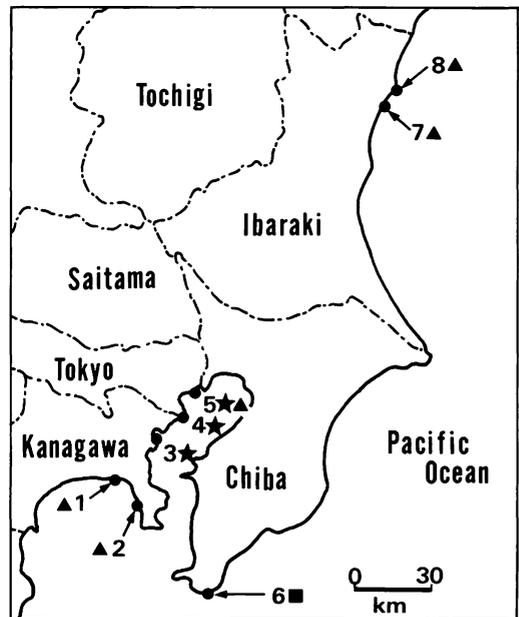


Fig. 1. A map showing the localities where three species of *Eutreptiella* were collected. Symbols indicate the taxa. 1. Koshiogoe. 2. Sajima. 3. Yokohama. 4. Tama River. 5. Harumi. 6. Odo. 7. Kuji. 8. Kawajiri. ■: *E. hirudoidea* Butcher. ★: *E. gymnastica* Thronsen. ▲: *E. eupharyngea* Moestrup and Norris.

しながら遊泳している細胞もみられる。葉緑体は楕円形で、細胞あたり6-12個。2本の不等長の鞭毛のうち、長鞭毛は体長の約3倍の長さで、左右に大きく波状にうねる。一方、短鞭毛は体長とほぼ同じ長さで、前方にのび、小さく波打つことが多い。核は球形で、径5-6 μm 、細胞のほぼ中央部にある。眼点の大きさは3-4 μm 、粘液体は小さくて顆粒状。パラミロン粒は対数増殖期の細胞ではほとんどみられない。外皮の条線はラセン状に巻いている。収縮胞は観察出来なかった。

培養株：ME-115（千葉県安房郡白浜町の小戸港，1992年5月6日）

タイプ産地：クローチ川河口（イギリス）。

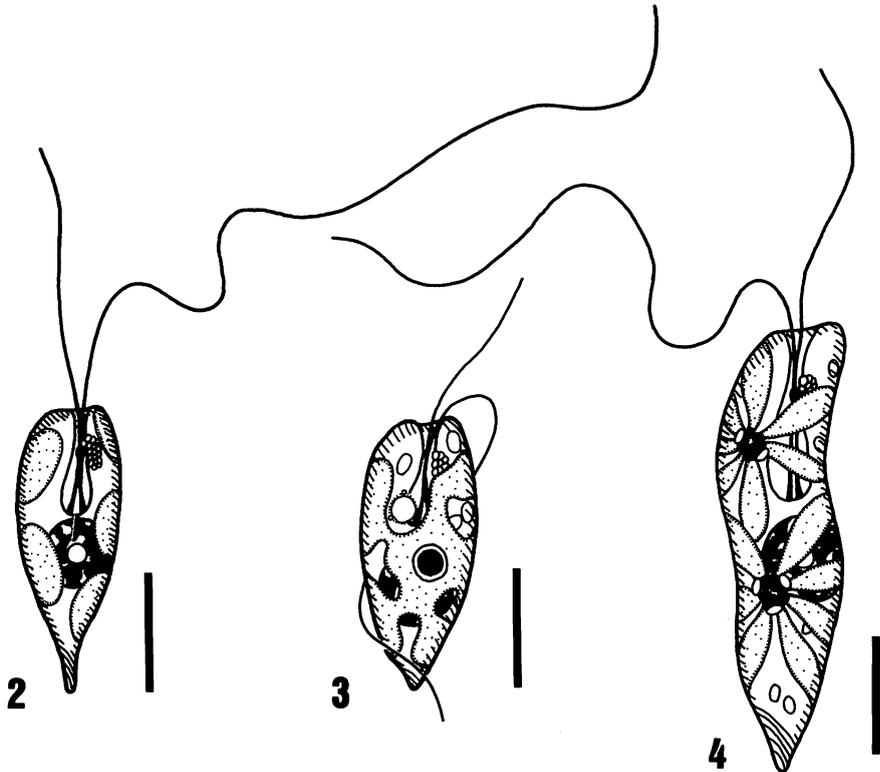
分布：イギリス，ノルウェー，日本。

ME-115株の藻は、外皮の条線の有無と眼点の大きさにおいて Butcher (1961) の原記載と若干異なっていた。Butcher は本種の外皮には条線がないと記載しているが、外皮の条線はノマルスキー式微分干渉装置を用いないと観察しにくいこと、Butcher が外皮の条線はないとした *Eutreptia pertyi* Pringsheim にも外皮の条線があること (Dawson and Walne 1991) などから、

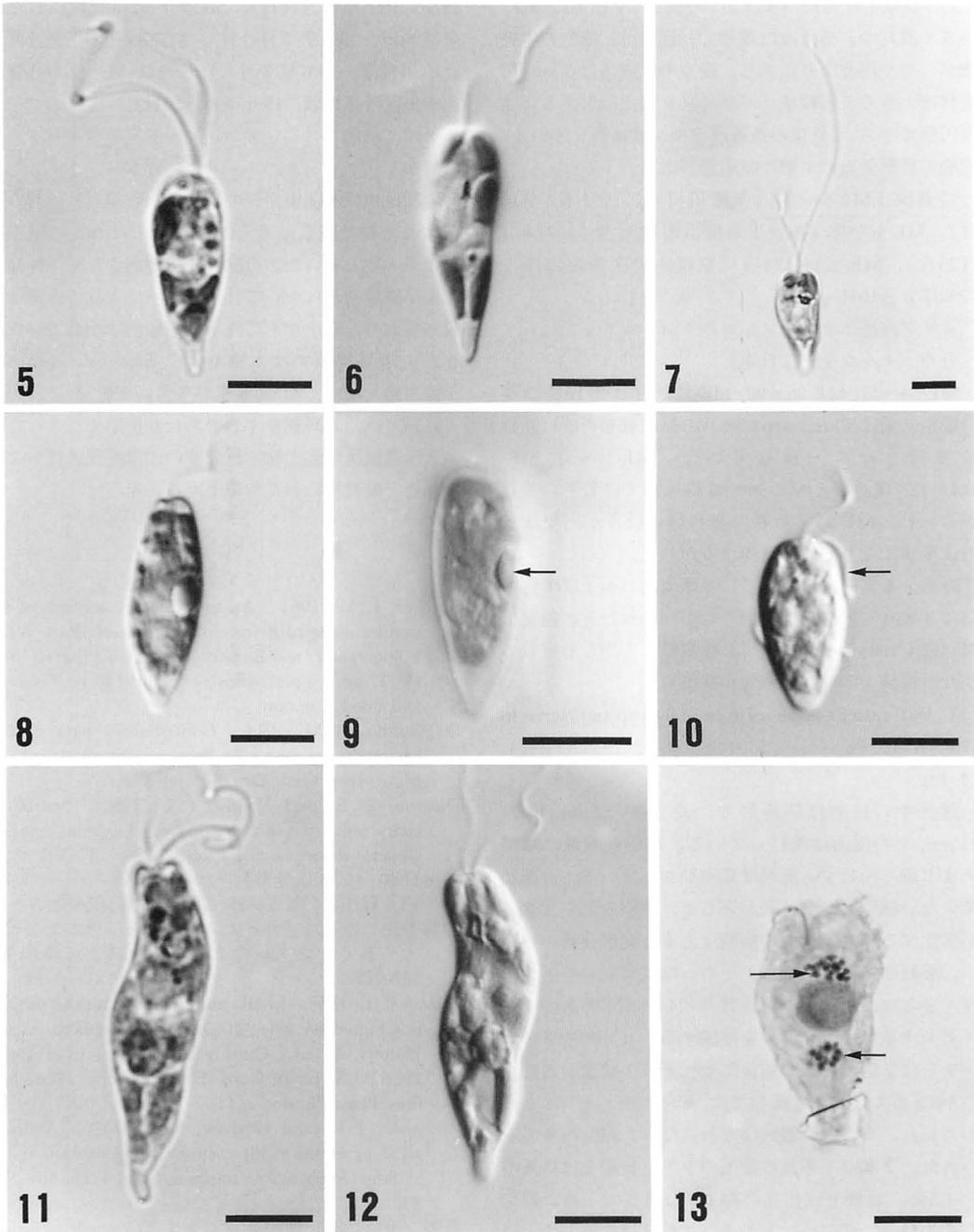
Butcher は条線を見落としたりと判断するのが適切と思われる。また、眼点は Butcher の図ではほぼ5 μm で、ME-115株の藻の眼点よりもやや大きい。しかしながら、ME-115株の藻は、細胞の形や大きさ、葉緑体の形や数、鞭毛の長さや動きなどの点で Butcher の原記載とよく一致したので *E. hirudoidea* と同定した。

2) *Eutreptiella gymnastica* Thronsen, Nytt Mag. Bot. 16: 181. f. 18, 24. 1969. (Figs. 3, 8-10)

遊泳中の変形運動していない細胞は紡錘形または倒卵形で、長さ15-28 μm 、幅6-11 μm 、頭部の先端はまるく、尾部の先端は幾分尖っている。遊泳していない細胞の変形運動は著しく、細胞の形や大きさがかなり変化する。また、遊泳している細胞も変形運動をかなり行う。葉緑体は、細胞あたり1個で、多くの深い切れこみがあり、網目状に近い形をしており、両側が薄いパラミロン鞘で覆われたピレノイドを1個持っている。また、葉緑体はその一部が切れて10個前後の円盤状または葉状のものになることも多い。2本の不等長の鞭毛のうち、長鞭毛は体長の1-1.5倍の長さで、細胞をラセン状に巻いて後方にのび、ゆるやかに波打つ。



Figs. 2-4. Three species of *Eutreptiella*. 2. *E. hirudoidea* Butcher. 3. *E. gymnastica* Thronsen. 4. *E. eupharyngea* Moestrup and Norris. Scale bars: 10 μm .



Figs. 5-7. *Eutreptiella hirudoidea* Butcher (strain ME-115). 5. A club-shaped cell. 6. A cell with elliptical chloroplasts. 7. A cell with two flagella unequal in length. Scale bars: 10 μm .

Figs. 8-10. *Eutreptiella gymnastica* Thronsdén (strain ME-57). 8. A fusiform cell. 9. A cell with a chloroplast containing a pyrenoid (arrow) covered by a paramylon cap on each side. 10. A cell with two flagella unequal in length. The longer flagellum (arrow) makes helix backwards close to the pellicle. Scale bars: 10 μm .

Figs. 11-13. *Eutreptiella eupharyngea* Moestrup and Norris (strain ME-64). 11. A fusiform cell with undulate outlines. 12. A cell with band-shaped chloroplasts. 13. A cell stained with propionocarmine. Two pyrenoid centres (arrows) are composed of many small pyrenoids. Scale bars: 10 μm .

一方、短鞭毛は体長のほぼ 2/3 の長さで、前方にのび、小さく波打つ。核はほぼ球形で、径 5 μm 、細胞の中央部か、やや尾部よりにある。眼点の大きさは 3 μm 、粘液体は小さくて顆粒状、パラミロン粒は卵形あるいは長円形で小さい。外皮の条線はラセン状に巻いている。貯胞の底部側方に 1 個の収縮胞がある。

培養株：ME-54~57 (多摩川河口, 1991年3月10日), ME-96~98 (神奈川県横浜市横浜港, 1991年7月25日), ME-121~123 (東京都中央区晴海埠頭, 1992年8月10日)。

タイプ産地：オスロフィヨルド (ノルウェー)。

分布：ノルウェー, 日本。

ME-54~57, ME-96~98, ME-121~123 の10株の藻の観察結果は Thronsen (1969) の原記載や斉藤 (1984) の報告とほぼ一致していた。ME-54~57, ME-121~123 株の藻と ME-96~98 株の藻では若干の差異がみられ、ME-96~98 株の葉緑体のほうが円盤状または葉状になりやすい傾向がみられた。

今回、東京湾内の横浜港、多摩川河口および晴海埠頭の3地点で本種を採集できたが、それ以外に鶴見川河口でも1985年9月に出現し小規模な赤潮を形成していた (筑波大学 井上勲氏が採集)。

3) *Eutreptiella eupharyngea* Moestrup and Norris in Walne *et al.*, *Phycologia* 26: 110. f. 1-32. 1986. (Figs. 4, 11-13)

遊泳中の細胞は紡錘形で、長さ 30-52 μm 、幅 7-11 μm 、その側面は波打っている。細胞の頭部は幅があまり細くならず、先端は戟頭形をしている。遊泳していない細胞は変形運動が著しく、細胞の形や大きさが変化するが、遊泳中の細胞はあまり変形運動をしない。葉緑体はリボン状で、その一端にピレノイドがあり、さらに、幾つかの葉緑体のピレノイドがあつまってピレノイド・センターを形成する。ピレノイド・センターは2個で、核の前後にそれぞれ1個ずつある。しかし、古くなった培養物では、ピレノイド・センターがこわれ、葉緑体が離ればなれになった細胞が多くみられた。2本の不等長の鞭毛のうち、長鞭毛は体長の1-1.5倍、短鞭毛は体長の約1/2の長さで、共に細胞の前端付近で波打つことが多い。核はほぼ球形で、径 5-8 μm 、細胞のほぼ中央部の側面にあることが多い。眼点の大きさは 3 μm 、粘液体は小さくて顆粒状、パラミロン粒は長円形で小さい。外皮の条線はラセン状に巻いている。収縮胞は観察出来なかった。

培養株：ME-62~64 (神奈川県横須賀市佐島港, 1991年4月24日), ME-65~69 (神奈川県鎌倉市腰越

漁港, 1991年5月28日), ME-79~82 (茨城県日立市久慈漁港, 1991年7月5日), ME-83~86 (茨城県日立市川尻港, 1991年7月5日), ME-119~120 (東京都中央区晴海埠頭, 1992年8月10日)。

タイプ産地：コリングフィヨルド (デンマーク)

分布：デンマーク, アメリカ, 日本

本種は18株が関東沿岸の5地点から得られており、いずれの株の観察結果も Walne *et al.* (1986) の原記載によく一致していた。今回の採集地点のうち、佐島港および腰越漁港においてはともにパッチ状の赤潮を形成しており、海水をところどころ緑色にかえていた。また、晴海埠頭では本種および *Eutreptiella gymnastica* が優占種となっており、海水がうすい緑色をしていた。

終わりに、本研究をするにあたり援助くださった日本大学農獣医学部生物学研究室の山岸高旺教授および大島海一助教授にお礼を申上げる。

文 献

- Butcher, R. W. 1961. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part. VIII. Euglenophyceae = Euglenineae. *Fish. Invest. Ser. IV.* 17 pp. + 3 pls. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London.
- Da Cunha, A. M. 1914. Contribuição para o conhecimento da fauna de Protozoários do Brazil. II. *Mem. Inst. Osw. Cruz* 6: 169-179.
- Dawson, N. S. and Walne, P. L. 1991. Structural characterization of *Eutreptia perty* (Euglenophyta). I. General description. *Phycologia* 30: 287-302.
- 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 1991. プロピオンカーミン染色によるピレノイド・センターの2つの型の識別. *藻類* 40: 287-288.
- 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.
- 斉藤 実 1983. 海産ユーグレナ *Eutreptiella gymnastica* について. 横浜国大理科教育実習施設報告 1: 9-17.
- 斉藤 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.
- Schiller, J. 1925. Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meers. B. Chrysomonadina, Heterokonte, Cryptomonadina, Eugleninae,

- Volvocales. 1. Systematischer Teil. Arch. Protistenk. **53**: 59-123.
- Thronsen, J. 1969. Flagellates of Norwegian coastal waters. Nytt Mag. Bot. **16**: 161-216.
- Walne, P. L., Moestrup, *φ.*, Norris, R. E. and Ettl, H. 1986. Light and electron-microscopical studies of *Eutreptiella eupharyngea* sp. nov. (Euglenophyceae) from Danish and American waters. Phycologia **25**: 109-126.
- 矢持 進 1984. 大阪湾に出現する赤潮鞭毛藻 6 種の増殖に及ぼす水温の影響. 日本プランクトン学会報 **31**: 15-22.
- (150 東京都渋谷区東4-10-28
国学院大学自然科学研究室)

