

水野 真\*：樹枝状群体珪藻 *Berkeleya rutilans*  
(TRENTEPOHL) GRUN. について

Makoto MIZUNO\*: On the tube-dwelling diatom  
*Berkeleya rutilans* (TRENTEPOHL) GRUN.

CLEVE<sup>1)</sup> は殻の構造、特に中心孔間の距離が離れているという特徴は *Berkeleya* 属と *Amphipecta* 属に共通のものであるとして、この両属を合併し *Amphipecta* 属とした。最近 Cox<sup>2)</sup> は電子顕微鏡による形態学的研究及び生態学的研究を行ない、CLEVE の *Amphipecta* 属は異質な構成分子を含むとして、海産で樹枝状群体を形成するものを *Berkeleya* GREV. emend. COX として再び独立させた。

筆者は、1973年4月北海道小樽市忍路にて粘質管内に細胞が重列した樹枝状の群体珪藻を採集した。研究の結果、殻の全長、中心孔間の距離と全長の比、切頂条線数等から、この珪藻を *Berkeleya rutilans* (TRENTEPOHL) GRUN. と同定した。この *B. rutilans* の群体を形成する粘質管は特徴的であるが、形態観察は意外に少ない。また中心区、あるいは fork の長さは多くの記載では、全長の  $\frac{1}{3}$  と簡単にしか記されていない。BERG<sup>3)</sup> は中心孔間の距離と全長の関係を数量化し、中心孔間の距離の全長に対する比として25—40%の値を示している。しかし彼は、全長の変化によるそれらの比の変化の有無については記していない。Cox<sup>2)</sup> は全長が長くなると中心孔間の距離も長くなる事を示しているが、全長と中心孔間の距離の関係を数量化していない。

筆者は *B. rutilans* の特徴を明らかにするため特に上記の諸形質の季節的並びに地理的变化につき形態的及び生態的研究を行ない、二・三の知見を得たので報告する。

### 材料と方法

材料は北海道小樽市忍路のカプト岩附近で、1973年5月から1974年4月まで(1973年11月を除く)の一年間に毎月採集した。また忍路産のものとの比較検討のために、室蘭市チャラツナイ浜(1975年4月2日)、愛知県美浜町河和(1975年4月27日)、及び網走市水族館前浜(1975年5月3日)でそれぞれ採集した材料を用いた。

粘質管の形態観察はホルマリン固定の材料で行なった。殻の構造は、材料を熱硝酸で処理し、脱イオン水で洗浄し、Pleurax に封入し観察した。全長と中心孔間の距離は50

\* 北海道大学理学部附属海藻研究施設(室蘭市母恋南町1-13)

The Institute of Algological Research, Faculty of Science, Hokkaido University, Muroran, 051 Japan.

Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 143-149. 1977.

殻についてねじ式マイクロメーターを用いて測定した。全長と中心孔間の距離の関係については、1973年5月の忍路産の材料で測定したものを標準分布とし、他の月のまたは他の地点の材料と比較した。殻の中央部での $5\mu\text{m}$ 当りの切頂条線数を50殻について計測した。

### 結 果

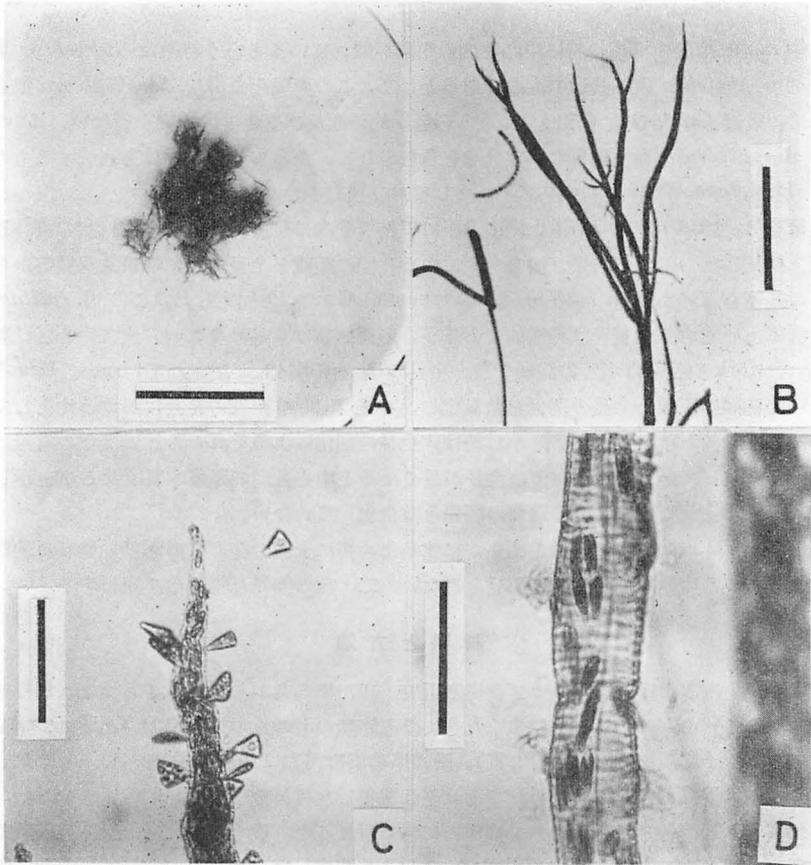


Fig. 2-A. Photograph showing the colony of *B. rutilans*. Scale 2 cm.

Fig. 2-B. Light micrograph showing the branching of the mucilage tubes of *B. rutilans*. The material was stained with toluidine blue. Scale 1 mm.

Fig. 2-C. Light micrograph showing the tip of the mucilage tube of *B. rutilans* associated with *Licmophora* sp. Scale  $100\mu\text{m}$ .

Fig. 2-D. Light micrograph showing the transverse striae on the mucilage tube. The material was shaded with black ink. Scale  $50\mu\text{m}$ .

忍路産の群体は、1月から5月に繁茂し、6月から7月にかけて減少し、8月9月に消失するが10月から再び出現する (Fig. 1)。本種は潮間帯の岩、イガイまたは海藻に着生している。群体は叢状で (Fig. 2-A)、高さは最高5 cm に達する。色は黄褐色または茶褐色である。粘質管は側生的に分枝するものが多いが、時には一カ所から多数の枝が分枝するものも観察される (Fig. 2-B)。6-7月の粘質管は側生分枝だけで分枝数も少ない。粘質管は常にかなり硬質で、先端は鋭く尖っている (Fig. 2-C)。粘質管中央部の直径は11-183 $\mu$ m である。Table 1 に示した通り、忍路では、最盛期の12月から5月にかけて太い管が、減少期の6月7月及び再出現期の10月には細い管がそれぞれ多く観察される。粘質管中下部で管上に横縞がしばしばみられる (Fig. 2-D)。しかしこの横縞は6月7月の材料では観察されない。

Table 1. Seasonal change of frequency distribution of tube diameter in *B. rutilans* from Oshoro Bay.

| Month     | Tube diameter ( $\mu$ m) |         |         |          |           |           |           |           |     |
|-----------|--------------------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
|           | 11.....                  | 25..... | 50..... | 75 ..... | 100 ..... | 125 ..... | 150 ..... | 175 ..... | 200 |
| 1973 May  | 27%                      | 45%     | 12%     | 10%      | 3%        | 1.5%      | 1.5%      | 0%        |     |
| Jun.      | 88                       | 12      | 0       | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         |     |
| Jul.      | 97                       | 3       | 0       | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         |     |
| Oct.      | 75                       | 25      | 0       | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         |     |
| Dec.      | 40                       | 57      | 1.5     | 1.5      | 0         | 0         | 0         | 0         |     |
| 1973 Jan. | 33                       | 62      | 5       | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         |     |
| Feb.      | 0                        | 58      | 27      | 15       | 0         | 0         | 0         | 0         |     |
| Mar.      | 3                        | 58      | 32      | 5        | 2         | 0         | 0         | 0         |     |
| Apr.      | 7                        | 50      | 43      | 0        | 0         | 0         | 0         | 0         |     |

30 or 60 tubes were measured.

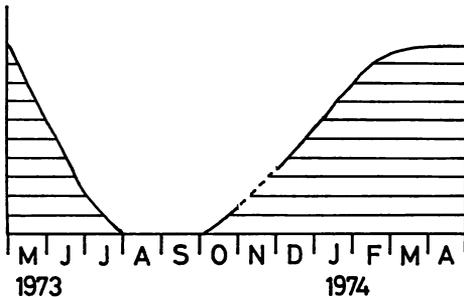


Fig. 1.

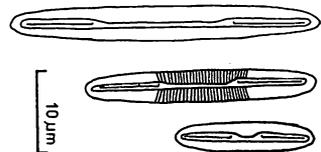


Fig. 3. Camera lucida drawings of valves of *B. rutilans*.

殻は、蓋殻面では線形で丸味のある先端部を有し (Fig. 3), 殻環面では長方形である。中軸区は長軸に対して非対称で中心孔附近で片側に広がりを持つ (Fig. 3)。また中心孔は中軸区の広がった方に曲っている (Fig. 3)。全長は、12—38 $\mu\text{m}$  で、巾は、3—6 $\mu\text{m}$  である。

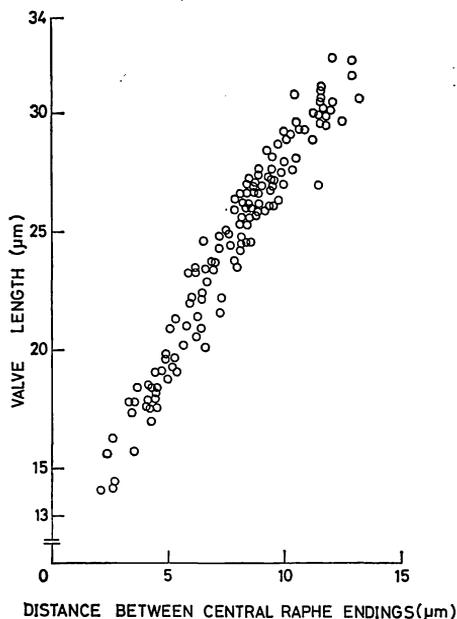


Fig. 4. Correlation between the distance between the central raphe endings and the valve length of *B. rutilans* collected at Oshoro, in May 1973.

中心孔間の距離と全長との関係の標準分布が1973年5月の忍路の材料から求められた (Fig. 4)。他の月及び他の地点の材料と比較したところ、この標準分布とほぼ一致した結果が得られた。中心孔間の距離は全長の変化に従って変化するすることが明らかになった。後者に対する前者の比は、18—29% (全長が、18 $\mu\text{m}$  の場合)、28—36% (同 25 $\mu\text{m}$ )、34—43% (同 29 $\mu\text{m}$ )、36—47% (同 32 $\mu\text{m}$ ) であり、全長が長くなるとその比も大きくなることが明らかになった。

殻の表面の条線は、中央部では切頂方向に中心孔附近では放射状に配列している (Fig. 3)。光学顕微鏡では、先端部位の条線を判別するのは困難である。中央部の5 $\mu\text{m}$  当りの条線数は、忍路では12—18本であり、他の地域のものもこの範囲内の本数である。

全長の違いによる条線密度変化は見られないが、条線密度は季節によって変化し、1—2月には  $5\mu\text{m}$  当り 13—14本の殻が、他の季節には 15—16本の殻が多く見られる (Table 2)。

Table 2. Seasonal change of frequency distribution of number of striae per  $5\mu\text{m}$  in the middle of valve in *B. rutilans* from Oshoro Bay.

| Month     | Striae number per $5\mu\text{m}$ |    |     |     |     |     |    |
|-----------|----------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|----|
|           | 12                               | 13 | 14  | 15  | 16  | 17  | 18 |
| 1973 May  | 0%                               | 0% | 10% | 26% | 54% | 10% | 0% |
| Jul.      | 0                                | 0  | 0   | 33  | 50  | 17  | 0  |
| Oct.      | 0                                | 0  | 0   | 62  | 32  | 4   | 2  |
| Dec.      | 0                                | 10 | 54  | 36  | 0   | 0   | 0  |
| 1974 Jan. | 6                                | 50 | 34  | 10  | 0   | 0   | 0  |
| Feb.      | 2                                | 28 | 56  | 14  | 0   | 0   | 0  |
| Mar.      | 0                                | 14 | 36  | 44  | 4   | 0   | 0  |
| Apr.      | 0                                | 6  | 24  | 50  | 18  | 2   | 0  |

## 考 察

以上の結果から、*B. rutilans* (TRENTEPOHL) GRUN. の粘質管の直径は  $11-183\mu\text{m}$  の範囲で、分枝し、先端部は鋭く尖り、材質は硬質であり、横縞が存在することなどが特徴として挙げられる。DRUM<sup>4)</sup> は通常、管の先端部は尖っているが極低温 ( $-20^{\circ}\text{C}$  以下) になると管の先端部が丸く膨らみ、他の部分の数倍の直径となり、暖かくなると ( $-10^{\circ}\text{C}$  から  $0^{\circ}\text{C}$ )、その膨出部分から多数の分枝を出すと報告している。忍路での最低気温は約  $-7^{\circ}\text{C}$  で DRUM の報告したような低温にならなかったためか、先端部が丸く膨らんだ管は観察されなかったが、管の一方所から多数分枝している粘質管は冬から春にかけて観察された。管の先端部は、常に尖っており ALEEM<sup>5)</sup> の観察と一致している。Cox<sup>6)</sup> は管の古い部分に横縞が存在すると報告しているが、本研究でも管の古い中・下部で観察された。

忍路において管の直径、分枝方法及び分枝数、横縞の存否には季節的变化が見られる。冬春型と夏秋型に大別して考察すれば、前者は管が太く、分枝も多く、横縞が存在し、後者は管が細く、分枝も少なく、横縞が見られないことが、それぞれの型の特徴である。

冬から春は本種が繁茂する時期であることを考慮すると、生育によい時期には管の形態は冬春型のような特徴をす示のであろうと考えられる。

従来に記載<sup>1), 6-10)</sup> では、中心区あるいは lork の長さは全長の  $\frac{1}{3}$  とされている。BERG<sup>9)</sup> によれば、全長に対する中心孔間の距離の比は、25—40%である。本研究では、

その比は18—47%であり BERG の値よりも範囲が広がった。Cox<sup>2)</sup> が示したように全長が長くなれば中心孔間の距離も大きくなることが認められた。また中心孔間の距離の全長に対する比は全長が長くなると大きくなることが判明した。これらの関係に季節的及び地理的差異は認められず、安定した形質であると考えられる。

切頂条線数は  $5\mu\text{m}$  当り12—18本であり、12—15本とする従来の記載<sup>1), 6-10)</sup> よりも広い範囲を有することが明らかになった。地理的差異は見られないが、忍路において季節的変動が認められた。

本研究結果から、本種の形態について、管の直径、分枝方法及び分枝数、管上の横縞の存否は環境に左右されやすい形質であり、管の材質の硬さ、殻の全長と中心孔間の距離の関係は、環境による変化のない形質であると考えられる。粘質管の先端部は、極低温になると丸く膨出するという Drum の報告があるが、本研究の材料では常に尖っていた。切頂条線密度については、季節的変動が見られその変動範囲は  $5\mu\text{m}$  当り12—18本と従来の記載より広い範囲を有するという結果を得た。他の地点の材料はすべて  $5\mu\text{m}$  当り12—18本の範囲内であり地理的差異は見られないことが明らかにされた。

終りに、本研究をすすめるにあたり御指導を賜った北海道大学黒木宗尚教授に厚く御礼申し上げる。また本稿の御校閲を賜った同大学阪井与志雄教授並びに館脇正和助教授に感謝の意を表します。

### Summary

A morphological and ecological investigation was made on a tube-dwelling pennate diatom *Berkeleya rutilans* (TRENTEPOHL) GRUN. from four localities in Japan. As to the morphological characters of the tubulous colonies, it was found that the tubes with rigid texture of this alga were branched and tapering toward the pointed apices. Tube diameter ranged from 11 to  $183\mu\text{m}$ . Tubes with larger diameter occurred from winter to spring and many branches were found on these tubes. Transverse striae were observed at their middle or lower portion. Thus, seasonal variation of these characters was recorded. As to the morphological characters of the cells, the ratio of the distance between central raphe endings to the valve length was measured. According to the valve length, the ratio varied as followed; 18-29% in  $18\mu\text{m}$ , 28-36% in  $25\mu\text{m}$ , 34-43% in  $29\mu\text{m}$  and 36-47% in  $32\mu\text{m}$ . No seasonal and geographical variations were found in this character. Number of the striae per  $5\mu\text{m}$  ranged from 12 to 18. The number, however, varied according to the seasons. Valves with 13-14 striae per  $5\mu\text{m}$  were most frequently observed in winter, whereas valves with 15-16 in other seasons.

## 引用文献

- 1) CLEVE, P. T. (1894) Synopsis of the naviculoid diatoms. K. svenska Vetensk Akad. Handl. **26**: 1-194.
- 2) COX, E. J. (1975a) A reappraisal of the diatom genus *Amphipleura* KÜTZING using light and electron microscopy. Br. phycol. J. **10**: 1-12.
- 3) BERG, A. (1952) Eine Diatomeengemeinschaft an der schwedischen Ostküste. Arkiv för Botanisk **2**: 1-39.
- 4) DRUM, R. W. (1969) Light and electron microscope observations on the tube-dwelling diatom *Amphipleura rutilans* (TRENTEPOHL) CLEVE. J. Phycol. **5**: 21-26.
- 5) ALEEM, A. A. (1950) Distribution and ecology of British marine diatoms. J. Ecol. **38**: 75-106.
- 6) COX, E. J. (1975b) Further studies in the genus *Berkeleya* GREV. Br. phycol. J. **10**: 205-217.
- 7) ALEEM, A. A. (1949) Distribution and ecology of marine littoral diatoms. Bot. No. **4**: 414-440.
- 8) HENDEY, N. I. (1951) Littoral diatoms of Chichester Harbour with special reference to fouling. J. Royal Microscop. Soc. **71**: 1-86.
- 9) HUSTEDT, F. (1959) Die Kieselalgen. In *Rabenhorst's Kryptogamen Flora*. Vol. VII. **2** Teil. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig: 1-845.
- 10) PERAGALLO, H. and M. PERAGALLO (1897-1908) Diatomées marines de France et des districts maritimes voisines. Grez-sur-Loing. Texte: 1-493, Atlas: *pl.* 1-87.