

南雲 保\*・小林 弘\*: 光顕並びに電顕の研究に基く  
*Melosira arentii* (Kolbe) comb. nov. について

Tamotsu NAGUMO and Hiromu KOBAYASI: Proposal of *Melosira arentii* (Kolbe) comb. nov. based on light and electron microscopy.

ストックホルム近郊の腐植栄養質の湖沼から *Cyclotella arentii* の名で記載されたケイソウは、Fig. 1a, b (Kolbe の原図) に見られるように、どの属の種類とはっきり決めかねるような殻構造をもっているため、今日までその帰属が問題となってきた。すなわち、原記載者 KOLBE (1948)<sup>1)</sup> は殻面の模様が中心部と縁辺部で異なる点を重視して、この種類を *Cyclotella* 属に帰属させたのであるが、Fig. 2a および Fig. 4 に見られるように、縁辺部と中心部の差異は、他の *Cyclotella* 属の種類に見られるほどには明瞭でない。そのためか、CLEVE-EULER (1951)<sup>2)</sup> は特にその理由は述べていないが、これを *Coscinodiscus* 属に移し変えている。しかし、VAN LANDINGHAM (1969)<sup>3)</sup>、FOGED (1972)<sup>4)</sup> らは、なお *Cyclotella* 属の種類として扱っている。

この種類についての本邦からの報告は見当たらないが、筆者らは埼玉県仙女ガ池、群馬県太峰沼、鹿儿島県蘭牟田池から採集した試料の中に、それと同定できる個体を得た。これらの産地は、いずれも県または国の天然記念物指定を受けているところで、大峰沼と蘭牟田池には浮島があり、原産地同様、腐植質の水域である。特に蘭牟田池の試料には多数の個体が含まれており、今回の調査に大いに役立ったが、これらについて、光学顕微鏡的並びに透過・走査両電子顕微鏡的観察を行ったところ、この種類は *Cyclotella* 属に含めるよりは、むしろ *Melosira* 属に帰属させるべきものであるとする考えに至ったのでここに報告したい。

なお、報告に先だち、蘭牟田池の材料を採集して下さった九州大学農学部、山岸健三氏、および走査型電子顕微鏡の使用についていろいろご援助いただいた日本歯科大学、大島海一氏に深く感謝申し上げたい。

#### 材 料 と 方 法

試料は、仙女ガ池から1956年6月3日に、大峰沼から1968年8月4日に、また蘭牟田池から1974年10月18日に採集した、底生または着生のものである。透過型電顕のための

\* 東京学芸大学生物学教室 (184 東京都小金井市貫井北町4-1-1)  
 Department of Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei, Tokyo, 184 Japan.  
 Bull. Jap. Soc. Phycol. 25: 182-188. 1977.

試料は、コロジオン膜を張った180-Aメッシュ上に酸処理と洗浄の終わった珪殻をそのまま広げ自然乾燥させて作成した。また走査型電顕のための試料は、同じく酸処理と洗浄の終わった珪殻を試料台に広げて自然乾燥させたのち、白金パラジウム蒸着を行って作成した。なお、透過型電顕による観察はJEM-7を用い、加速電圧80KVの下で行ない、走査型電顕による観察はJESM-U3を用い、加速電圧25KVで行った。

### 結 果 と 考 察

Fig. 2a, b および 3a, b は共に蘭半田産の光顕写真であるが、その殻面観も帯面観も Fig. 1a, b に示した KOLBE の原図によく一致した。本邦産のものを計測したところでは、殻の直径は11~17.5 $\mu$ の範囲にあり、縁辺部の条線は10 $\mu$ 幅に22~24本、中心部の点紋は10 $\mu$ に約22個数えることができたが、これらの数値は、殻の直径10~17 $\mu$ 、縁辺部条線10 $\mu$ に21~24本、中心部の点紋10 $\mu$ に22個とする KOLBE の記載ともよく一致するものであり、帯面観でも、殻面がややもり上がっている点、殻肩に棘刺が見られる点など、Fig. 1b に示した KOLBE の原図によく一致するものであった。なお、KOLBE の記載には、色素体についての項目は見当たらないが、Fig. 3a に見られるように、浅裂のある不規則な小円形で、同じく Fig. 3b からわかるように殻壁にそって存在している。また数も多い。さらにこの写真から、*Melosira* 属のある種のものに見られる輪溝 (Sulcus) および横輪 (Lingreiste) とよばれている構造は認められない。

Fig. 4 および 5 に透過型電顕像を示したが、これでは殻面の縁辺部と中心部の間に、点紋の配列様式に関してはかなり明瞭な差が見られる。すなわち、点紋は、縁辺部では放射状に配列する条線を構成するのに対し、中心部では *Coscinodiscus lineatus* や *Pleurosigma* 属ケイソウの殻面に見られるのと同じ三直線交叉型の配列をとる。また、縁辺部と中心部は多少とも肥厚した、円を描く肋線で境されているのが認められる、これらの点では確かに縁辺部と中心部の区別があると言えるが、ここで問題となるのは縁辺部条線の微細構造である。HELMCKE & KRIEGER (1962)<sup>9)</sup> の *Cyclotella* 属の各種の電顕像、および、LOWE (1975)<sup>10)</sup> による *C. atomus*, *C. meneghiniana*, *C. stelligera* などの電顕像では、すべての *Cyclotella* 属の縁辺条線は複数の点紋列からなり、単条線からなる *Melosira arentii* のそれとは大きく異っている。

また、HASLE (1972)<sup>11)</sup> は *Cyclotella* 属のものには、支柱突起 (strutted process) と唇状突起 (labiate process) の存在することを指摘しており、LOWE (1972) も、彼が見た範囲の *Cyclotella* 属の種類では、例外なくこれらの突起が見られることを報告している。しかし、Fig. 8 に示したように、走査電顕によって殻の内面を見たところでは、*Melosira arentii* には、そのような突起は全く見当らなかった。なお、*Cyclotella* 属の殻の内面の縁辺部には、それぞれの条線を境するように放射状に配列する肋線が発達しているが、このような構造もまた全く見当らなかった。このように、電顕像から得ら

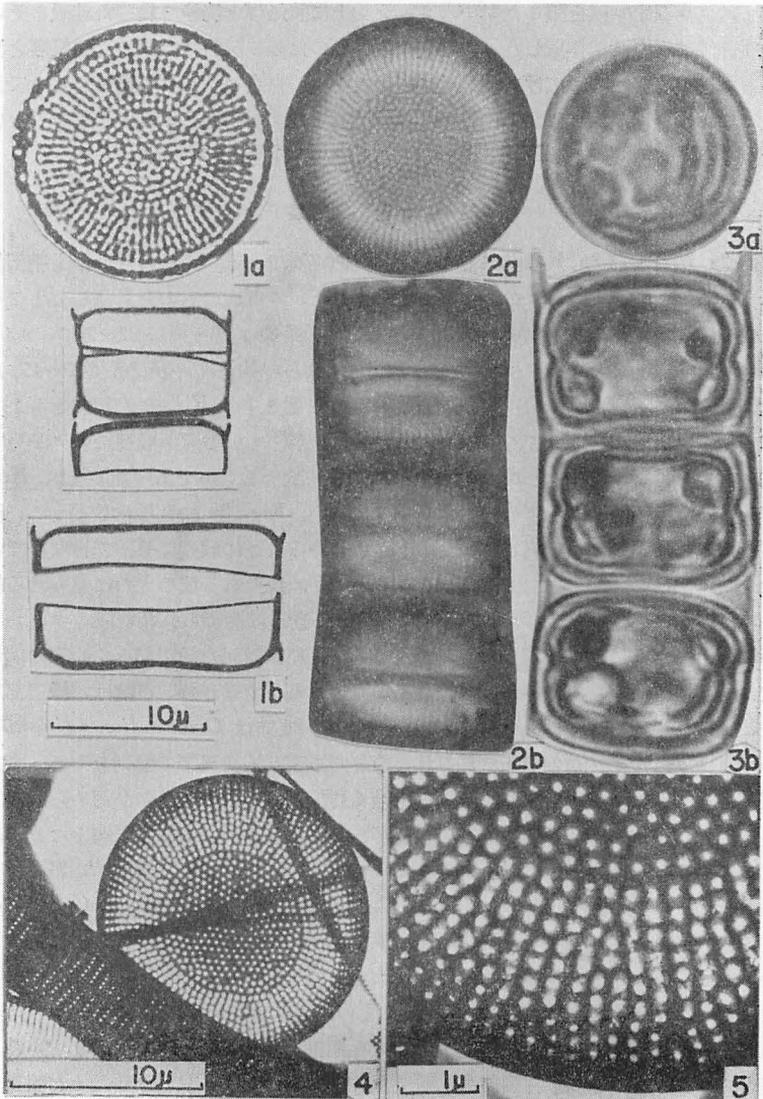


Fig. 1a, b. Copy of the original illustration of Kolbe (1948). Cells in valve view (1a) and girdle view (1b). Fig. 2a, b and 3a, b. Light micrographs of valve view (2a) and girdle view (2b) of acid cleaned valves, and valve view (3a) and the optical section of the colony (3b) of live cells. Note circular and tangentially areolated central zone and marginal zone with radiate striae (2a) and compressed circular, numerous, lobated chromatophores arranged around the cell wall (3a, b). Fig. 4, 5. Transmission electron micrographs of direct preparation of whole valve (4) and of marginal region showing details of loculate areolae.

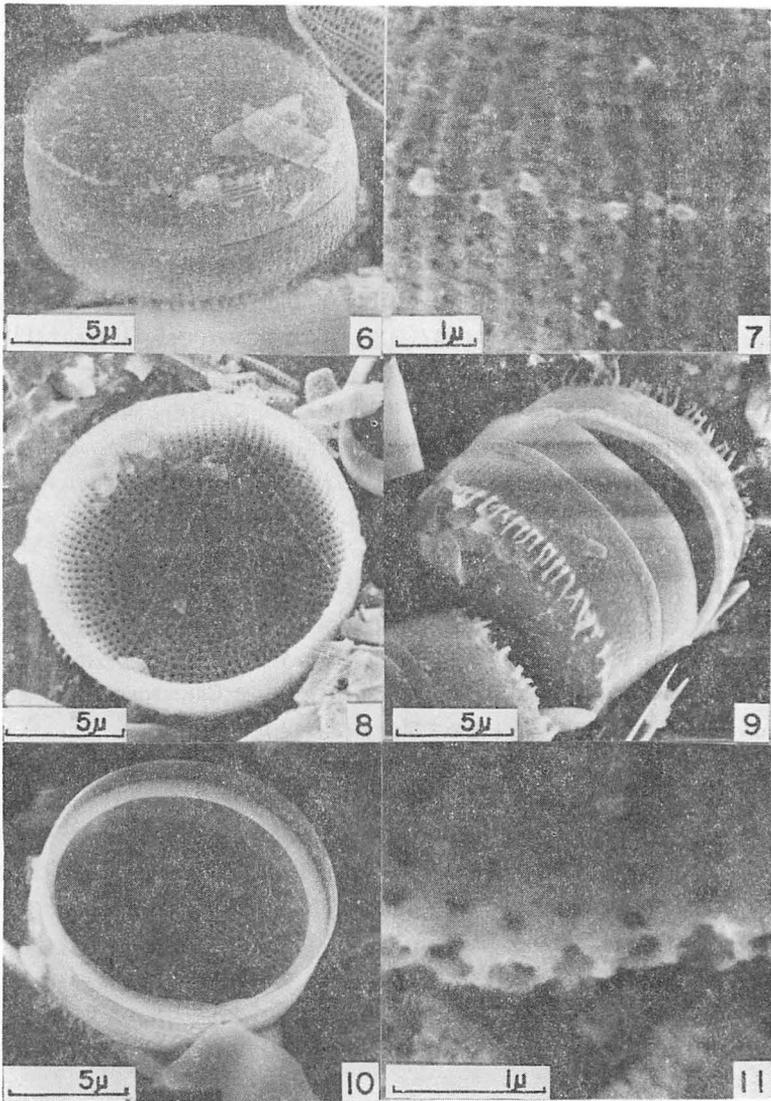


Fig. 6—11. Scanning electron micrographs of whole frustule (6), out side surface of the marginal ridge showing marginal long spines arranged on the rim, blunt spines on the valve face and small irregular pores (7), inside surface of the valve (8), whole frustule with narrow and well developed wide cingula (9), inside view of wide cingulum overlapping the edge of the valve mantle (10) and inside view of the broken marginal region of the valve showing loculate nature (11).

れる諸点から見ても、この種類を *Cyclotella* 属に止めることは非常に無理があるように思われる。

一方、この種類に見られる程度の縁辺部と中心部の点紋配列の差異は、*Melosira* 属では稀ではない。すなわち、HELMKE & KRIEGER (1962) に見られる *M. nummuloides* の殻面像は、この種類のそれ (Fig. 4, 5) と全くよく似ている。また *Melosira* 属では、殻面および殻肩に棘 (spine) が存在するが、唇状突起または支柱突起は見られない。

Fig. 6 に被殻の全景を示したが、被殻は扁平な太鼓形で、殻肩にはかなり長い棘列があり、また殻面にも短い円錐形の棘が見られる。また、この写真からもわかるように、平常時における殻帯の発達が悪い。しかし、Fig. 9, 10 に見られるように、細胞分裂が起る直前には、どちらか一方の側の殻帯が発達してくる。この点では、HUSTEDT (1930)<sup>8)</sup> の *Melosira* 属の殻帯についての記述とよく一致する。また、殻套端と殻帯の重なり方は、ROUND (1971)<sup>9)</sup> が *Stephanodiscus* について観察しているのと同じ方式であり、殻帯が殻套の外側に重なっている。Fig. 6 の写真で最も明瞭に見られるが、殻帯が殻套と重なりあう部分に縦方向の裂け目 (slit) が見られるが、この点でも ROUND の記載に一致する。殻帯が外側に位置するという点に関しては、CRAWFORD (1971)<sup>10)</sup> が見ている *Melosira varians* とは反対の結果が得られたことになる。

Fig. 11 は殻面壁の割れ口を拡大したものであるが、この写真では殻の内側が上になっている。これを見ると、殻壁は胞紋 (areola) からなり、殻の内側に向かってそれぞれ一個の開口 (foramen) をもち、殻表面側には、Fig. 7 からもわかるように、1 胞紋当り 1~3 個の小孔をもつ師板で閉ざされている。この構造は CRAWFORD (1971) による *Melosira varians* の殻壁構造と極めて類似するものと思われる。

以上述べてきた諸点から、筆者らは KOLBE の命名による *Cyclotella arentii* は *Melosira* 属に移されるべきであると判断したのであるが、なおよくこれらの関係をはっきりさせるため、近縁の *Coscinodiscus*, *Cyclotella* および *Melosira* の 3 属の特徴を、KÜTZING (1834)<sup>11)</sup>, EHRENBERG (1838)<sup>12)</sup>, DE TONI (1892)<sup>13)</sup>, HUSTEDT (1930)<sup>8)</sup>, HENDEY (1964)<sup>14)</sup>, CRAWFORD (1971)<sup>10)</sup>, LOWE (1975)<sup>5)</sup>, HERMCKE & KRIEGER (1962)<sup>5)</sup> などを参照してまとめ、これと *Melosira arentii* について得られた特徴を比較したのが表 1 である。この表は、群体形成、葉緑体の浅裂、殻面の模様、縁辺部と中心部の差異、殻内面の縁辺部の肋線、殻肩と殻面の棘および殻帯のそれぞれについての有無についてまとめられているが、この表からも、*M. arentii* の諸形質はすべて *Melosira* 属の特徴と共通することがわかる。

**Description:** *Melosira arentii* (Kolbe) comb. nov. Cells short cylindrical in rather short chains of 2—5 cells. Chromatophores numerous, compressed circular with irregular lobations and arranged around the cell wall. Valves convex

with flat median part, 11—17.5 $\mu$  in diameter, 3—5.5 $\mu$  high, with spines on marginal ridge and blunt spines on valve face and with thin wall throughout except thickened valve edge. Sulci absent, pseudosulci very wide. Walls loculate-areolate, areolae in the central zone of the valve in tangential areolation with straight raws, about 22 in 10 $\mu$  and in the marginal zone of the valves in radiate areolation with straight raws, areolae about 21 in 10 $\mu$ . Costae alternating with marginal striae absent.

Table 1. Comparison between *Melosira arentii* and related genera.

Criteria Genera & species	Colony formation	Lobation of chromato- phores	Valve view				Girdle view
			Structural difference marginal & central	Inside marginal costae	Spines		
					On rim	On face	Cingula
Melosira	+	+	±	—	+	±	+
Cyclotella	+	—	+	+	±	±	±
Coccinodiscus	—	—	±	—	+	—	±
M. arentii	+	+	±	—	+	+	+

### Summary

The frustule structure of *Cyclotella arentii* Kolbe collected from three dystrophic ponds in Japan was studied by the light and electron microscopy and the position to which this taxon be placed was discussed based on the following features observed. (1). *Colonies*. Cells are solitary or united to form short chains up to five cells. (2). *Chromatophores*. Numerous, small, lobated and irregularly rounded plate like chromatophores are arranged around the cell wall. (3). *Valve views*. Though the arrangement of loculae on the valve face are separated by the circular costa-like structures of various size and shape into marginal and central zones, a marginal stria consist of single row of areolae and the costae alternating with these striae are absent. The long marginal spines are on the marginal ridge and blunt spines are on the valve face but neither strutted process nor labiate process are found. (4). *Girdle views*. A cingulum overlaps the edge of the valve mantle and remains normally in narrow band and increases its width prior to the cell division.

## 引用文献

- 1) KOLBE, R. W. (1948) Einige bemerkenswerte Diatomeen aus Schwedischen gewässern. Svensk. Bot. Tidsk. **42**(4): 457-466.
- 2) CLEVE-EULER, A. (1951) Die Diatomeen von Schweden und Finnland I. K. Sv. Vet. Acad. Handl. ser. 4. **2**(1): 1-163.
- 3) VAN LANDINGHAM, S. L. (1969) Catalogue of the fossil and resent genera and species of diatoms and their synonyms III. Lehre.
- 4) FOGED, N. (1972) Notes on diatoms V. *Cyclotella arentii* and *Nitzschia plana* var. *fennica* f. *ornata*. Svensk Bot. Tidsk. **66**: 437-441.
- 5) HELMCKE, J. G. & KRIEGER, W. (1962) Diatomeenschalen im electron mikroskopischen Bild. II. J. Cramer, Weimheim.
- 6) LOWE, R. L. (1975) Comparative ultrastructure of the valves of some *Cyclotella* species. J. Phycol. **11**: 415-424.
- 7) HASLE, G. R. (1972) Two types of valve processes in centric diatoms. Nova Hedw. Beiheft. **39**: 55-78.
- 8) HUSTEDT, F. (1930) Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In Rabenhorst, Krypt.-Flora **7**: 1-10, 1-920 Leipzig.
- 9) ROUND, F. E. (1971) Observations on girdle bands during cell division in the diatom *Stephanodiscus*. Brit. Phycol. J. **6**: 135-143.
- 10) CRAWFORD, R. M. (1971) The fine structure of the frustule of *Melosira varians* C. A. Ag. Brit. Phycol. J. **6**: 175-186.
- 11) KÜTZING, F. T. (1934) Synopsis Diatomacearum oder Versuch einer systematischer Zusammenstellug der Diatomeen. Linnaea **8**: 529-620.
- 12) EHRENBERG, C. G. (1838) Über die Bildung der U. S. W. Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Abh. Königl. Akad. Berlin. **1838**: 59-147.
- 13) DE. TONI (1892) Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum II. Bacillarieae. Sect. II. Pseudoraphideae. Patavii.
- 14) HENDY, N. I. (1964) An iutroductory account of the smaller algae of British Coastal Waters V. Bacillariophyceae (Diatoms). London.