

# 岐阜県高根村の内ヶ谷湖成層と微植物化石群集について

笠原芳雄・小林 繁\*・下野 洋\*\*・森 忍\*\*\*

## はじめに

昭和56年度岐阜県博物館の特別展「御岳山は生きている」の開催準備のため御岳山地域の地質資料を調査した。その展示資料の一つとして高根村内ヶ谷川流域の湖成層と植物化石<sup>(註)</sup>をとりあげた。

この調査の結果、この地層中には花粉や珪藻化石が多量に含まれていることがわかった。これらの詳細な特徴については今後研究を進めなければならないが、ここではこれまでに得られた知見の概略を報告する。今回の調査にあたり基盤岩類については地質調査所広域地質課長山田直利氏にいろいろと御教示いただいた。また御岳火山の噴出物や湖成層基底の安山岩質礫などについては富山大学小林武彦助教授に御教示と原稿の校閲をいただいた。あわせてお礼申し上げます。

なお、この研究では筆者のうち野外調査は笠原・小林が、花粉分析は下野が、珪藻分析は森がそれぞれ分担した。

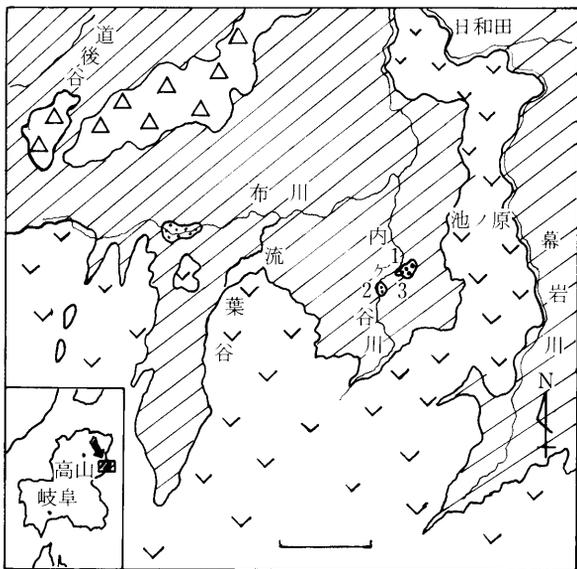
## 1 地質概説

本地域は御岳火山の北麓にあって、美濃帯中、古生層分布地域の北東端にあっている。基盤岩は中生層で、これをおおう第三紀末～第四紀前期の凝灰岩と内ヶ谷湖成層があり、その南側には御岳火山の新旧噴出物がひろがっている。それらの概略は次のとおりである。

### (1) 中生層：

本地域の基盤岩として広く分布する。従来、いわゆる秩父古生層と呼ばれてきたもので、北の乗鞍火山の噴出物と南の御岳火山の噴出物に被覆されない地域にあらわれている。本地域の南部では標高1700m付近まで露出している。

岩相は砂岩が主体で、部分的に頁岩とチャートがはさまれている。一般走向は北東～南西で北へ60～70°傾斜する。近年高根ダム付近の珪質頁岩中からジュラ紀中期を示す化石がみつき、また御岳山の南麓、牧尾ダム



内ヶ谷湖成層
  御岳火山の噴出物(安山岩)

道後谷溶結凝灰岩
  中生層(砂岩・頁岩・チャート)

第1図 高根村南部の地質図

(注) この地層と植物化石については筆者の一人小林が15年前にその所在を確認していた。

\* 秋神温泉株式会社

\*\* 国立教育研究所地学教育研究室

\*\*\* 名古屋大学理学部地球科学教室

付近からはジュラ紀後期を示す放射虫化石がみつかってこれらの地層が中生層であることが明らかにされた。

#### (2) 道後谷溶結凝灰岩 (山田・小林, 1982)

本地域北西の道後谷周辺には中生層を不整合におおう安山岩質の溶結凝灰岩が稜線部をつくって東西にひろがっている。厚さは50m内外である。全体に粗しょうで溶結の程度はよわい。斑晶鉱物は斜長石単斜輝石が多く、ほかに斜方輝石と鉄鉱物が含まれている。この火砕岩は本地域の北で、乗鞍岳の西方山地や高原川流域に分布する高原火山岩類に対比される。

#### (3) 内ヶ谷湖成層 (新称)

本地域内で現在までに3箇所分布することが判明した(第1図)。泥質層が主体で細粒砂の増加する部分があり、基底層は礫層がめだつ。また最上部にも礫をまじえる粗粒砂層がみられる。層序や特徴については次章以下でのべる。

#### (4) 御岳火山噴出物

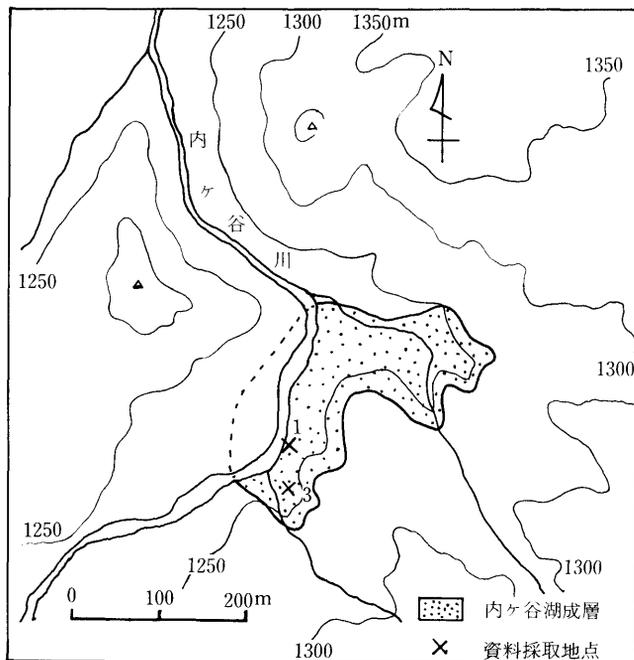
本地域に日和田高原の台地をつくり広く分布するのは新期御岳火山の継子岳溶岩(カンラン石含有複輝石安山岩)である。また、内ヶ谷沿いにはずっと古い活動期の古期御岳火山の噴出物、例えば倉越原溶岩と呼ばれ御岳火山の周囲に広い分布が認められる角閃石複輝石安山岩や玄武岩質安山岩なども認められる。

## 2 内ヶ谷湖成層の層序と特徴

高根村日和田開拓地留ノ原の南西約1kmの内ヶ谷川河岸と、その上流500mの河床には砂質～泥質の地層が露出している。また、この西方約2.5kmの布川上流域にもこれと類似した砂泥質層が存在する。これらは基盤岩との関係などからみて同一堆積盆をもつものとは考えられないが、後章でものべるようにあきらかに陸域の湖沼堆積物であるので、これも含めて内ヶ谷湖成層と称する<sup>(注)</sup>。

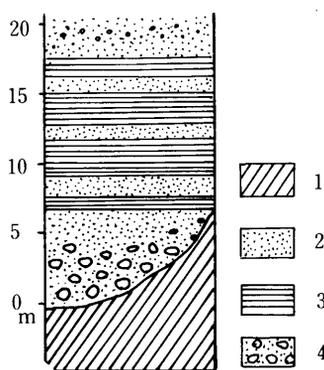
本層は基盤をなす中生層のチャートを不整合におおう基底礫層の上に、砂質層、砂質泥層が成層し、最上部はやや礫質の中粒砂層になり、全層厚は20m以上に達する。

これらのうち基底礫層は厚さ3～5mである。礫は径20～30cmのものが多く、最大1mに達するものもある。多くは垂角礫内至垂円礫で不淘汰の特徴を示す。礫種は基盤岩(砂岩、チャート)と安山岩質の火山岩がそれぞれ半々の程度であるが、流紋岩や花崗斑岩がわずかに含まれている。また安山



第2図 内ヶ谷層の分布と試料採取地点

(注) 布川流域の堆積物はことによると時代がことなるかもしれない。



第3図 内ヶ谷層の柱状図  
1. 砂質層, 2. 泥質層  
3. 礫層, 4. 基盤岩

岩質の凝灰岩礫や安山岩礫の一部、花崗斑岩などはくさり礫になっている。

安山岩の礫は角閃石含有普通輝石・紫蘇輝石安山岩、普通輝石安山岩、角閃石安山岩、紫蘇輝石・普通輝石安山岩などである。

これらの中には本地域の南に現在分布している倉越原溶岩（古期御岳火山の噴出物）に由来する礫とみられるものがいくつか含まれる。また基質は粗粒砂が多いが粘土のまじる部分もある。

布川上流の堆積物では基底礫層がみられない。下部の泥層中にはスギなどの材化石（径10～20cm）を多く含み、軽石層（厚さ25cm）やスコリア層（厚さ15cm）を砂泥質層中にはさんでいる。黄白色軽石層の重鉱物組成は単斜輝石と斜方輝石、鉄鉱物を含み、微量の角閃石をともなう。スコリア層のそれは単斜輝石を主とし、斜方輝石と鉄鉱物を含む。

これらの砂泥質層の構造はほとんど水平であるが、内ヶ谷ではゆるやかな向斜（盆状）構造を示す。

### 3 内ヶ谷層の花粉分析

これまでに内ヶ谷層の一部試料について花粉分析を行なった。分析したのは第2図に示した地点の下部（試料1）とその上流500mの河床（試料2）の二試料である。試料1は淡灰色の砂質泥岩で炭化した樹皮等の破片を少量含んでいる。試料2は淡黄褐色の砂質泥岩で、炭化した樹皮等を少量含んでいる。

花粉の同定は倍率400～1000倍の光学顕微鏡で検鏡し、重複しないように無作為的に花粉・胞子化石を一試料につき約400個同定し、これらの化石を各科・属ごとにまとめて、その検出量を百分率で表した。この結果は第4図に示したが要点は次のとおりである。

試料1からは5科20属の花粉・胞子遺体と菌類胞子及び双鞭毛藻類を若干検出した。木本類と草本シダ類に注目したとき、木本類の占める割合が92.9%と圧倒的に高くなっている。木本類はスギの出現率（20%）が最も高く、亜高山帯のブナ（17%）、ツガ（11%）、モミ（8%）、森林帯のブナ（7%）、トウヒ（6%）、二葉マツ（6%）、ハンノキ（4%）、カバノキはわずか1%で五葉マツ、ニレ、ケヤキなどは全く検出されなかった。

試料2からは4科21属の花粉・胞子遺体と若干の菌類胞子および双鞭毛藻類を検出した。これらのうち木本類の占める割合が91.1%と圧倒的に高くなっている。その内訳はスギの出現率（19%）が最も高く、次いで亜高山帯のブナ（18%）、ハンノキ（12%）、森林帯のブナ（11%）、ツガ（5%）、モミ（4%）、二葉マツ（4%）などである。

このように試料1、試料2ともに検出される花粉・胞子の種類は全く類似しており、それらの出現率もよく類似している。厳密に両者を比較すると試料2ではハンノキ、シダ類の出現率が試料1よりかなり高率になっていることが特徴といえる。

次にこれらの結果について気候帯ごとの検討を行なうために、温量指数にもとづく植物区分の方法を用いた。温量指数（吉良竜夫，1945）とは月平均気温5℃以下の月を除く、他の月の平均気温から5℃を減じたものをすべて積算したものである。これは「暖かさの指数」とも呼ばれている。この温量指数別には次のような植物が区分される。

- ① 亜寒帯性植物：温量指数（W.I.）=15～55度 モミ・カラマツ・ツガなど。

花粉遺体	産出頻度 %	試料 1		試料 2	
		10	20	10	20
Abies (モミ属)	■			■	
Picea (トウヒ属)	■			■	
Larix (カラマツ属)	+			■	
Tsuga (ツガ属)	■			■	
Betula (カバノキ属)	+			■	
Fagus crenata (ブナ)	■			■	
Cryptomeria (スギ科)	■			■	
Lepidobalanus (カン)	+			■	
Fagus japonica (ブナ)	■			■	
Pinus diploxylon type (二葉マツ)	■			■	
Pterocarya (サワグルミ)	+			+	
Sciadopitys (コウヤマキ)	■			+	
Acer (カエデ属)	+			+	
Corylus (ハシバミ属)	+			+	
Salix (ヤナギ属)	+			+	
Ericaceae (ツツジ属)	+			+	
Juglans (オニグルミ属)	■			+	
Tilia (シナノキ属)	■			■	
Alnus (ハンノキ属)	■			■	
Cyclobalanopsis (カン属)	■			■	
Carduoideae (キク属)	+			+	
Chenopodiaceae (アカザ属)	+			+	
Orchidaceae (ラン科)	+				
Osmonda (ゼンマイ科)	■			■	
Polypodiaceae (ウラボシ科)	+			■	
Pteridium (ワラビ科)	+			■	
Fungus (菌類)	+			■	
Dinoflagellates (双鞭毛藻類)	+				

第4図 花粉化石の出現頻度

本類を主体にし、ウラボシ科、ワラビ、ゼンマイなどのシダ類を水草とする植生が存在した。

(II) モミ、カラマツ、トウヒ、カバノキの出現頻度が少なく、常緑カンが若干出現することから、現在の植生とは少しちがいがあり、現在より多少暖かい気候条件下にあった。

(III) 二葉マツの出現頻度は両試料とも4~6%と低率であることから、あまり乾燥した気候条件下ではなかった。

② 冷温帯性植物：温量指数=45~90度 カバノキ・亜高山帯のブナなど。

③ 冷温帯性~温帯性植物：温量指数=55~140度 スギ 落葉カン 森林帯のブナなど。

④ 冷温帯中部~暖温帯性植物：温量指数=70~140度 二葉型マツ、ハンノキ、ヤナギ、ハンバミ、ツツジ、カエデなど。

⑤ 暖温帯性~亜熱帯性植物：温量指数=100~180度 常緑カンなど。

それぞれの植物には生育可能な温量指数の範囲があり、この温量指数をもとに上記のような木本類の分布域を分類することができる。

このようにして温量指数別に区分された植物がそれぞれに占める割合は第5図のようである。これによると冷温帯性~温帯性植物のそれが両試料とも30%以上で1位、2位以下は試料1では亜寒帯性植物、冷温帯中部~暖温帯性植物、冷温帯性植物、暖温帯性~亜熱帯性植物となり、試料2では冷温帯中部~暖温帯性植物、冷温帯性植物、亜寒帯性植物、暖温帯性~亜熱帯性植物の順となっている。

以上の特徴からみて内ヶ谷層の堆積初期の時代の環境について次のように推論することができる。

(I) 本地域周辺にはスギ科、亜高山帯のブナ、ツガ、森林帯のブナ、モミ、ハンノキなどの木

温量指数 による植物区分	比率 %	試料 1				試料 2			
		10	20	30	40	10	20	30	40
亜寒帯性植物 W.I. = 15~55度	■								
冷温帯性植物 W.I. = 45~90度	■								
冷温帯性~ 温帯性植物 W.I. = 55~140度	■								
冷温帯中部~ 暖温帯性植物 W.I. = 70~140度	■								
暖温帯性~ 亜熱帯性植物 W.I. = 100~180度	■								

第5図 温量指数別植物の出現頻度

#### 4 化石珪藻群集と古環境

(1) 分析資料：第1図に示した地点から採取したがいずれも植物破片を多く含む中粒から粗粒砂岩で、かなり固結度が高い。三試料から珪藻化石が産出したが、そのうち1では少なかった。2と3の試料から比較的多くの珪藻化石が産出し、この二試料についてまとめた。

(2) 珪藻群集の概要：試料2・3の二つにみられる珪藻群集はよく類似しており、大きな相異はないといえる。優占種として *Cyclotella kützingiana* THWAITES と *Melosira italica* var. *valida* GRUNOW があげられる。後者の *Melosira* は試料3では減少し、そのため *Cyclotella* が68%と優占する群集となっている。亜優占種として *Fragilaria pinnata* EHRENBEG と *Stephanodiscus astraea* var. *minutula* (KÜTZ.) GRUNOW がみられた。ほかの珪藻の産出はたいへん稀で、前記4種の間にごく僅かに見いだされた。これら優占・亜優占種は湖沼の浮遊性種や沿岸性種であることから、内ヶ谷層は湖成堆積物とされる。植物破片など有機質成分が多いにもかかわらず、有機酸性水を好み、湿地帯などで優占する *Eunotia* や *Pinnularia* などの産出は少なかった。また大型の珪藻では *Melosira* sp. と *Epithemia turgida* が稀にみられる程度で、*Cymbella*, *Stauroneis* *Pinnularia* などの大型珪藻は少なかった。このような珪藻群集の特徴から水の澄んだ貧栄養湖に内ヶ谷層が堆積したものと推測される。

なお内ヶ谷の西方約60kmの岐阜県白鳥町および八幡町周辺には更新世のものとして推定される淡水成珪藻土が分布している(OKUNO, 1952)。それらの優占種は地域や岩相、層準によって相違しているが、*Melosira distans* (EHR.) KÜTZING, *M. granulata* (EHR.) *Cyclotella comta* (EHR.) KÜTZING, *Stephanodiscus niagarae* EHRENBEG, *Fragilaria construens* var. *venter* (EHR.) GRUNOW, などである。これらの珪藻は内ヶ谷層では見られないか、出現しても少数であり、優占種については様相が異なっている。

#### 5 内ヶ谷層中の主な珪藻化石

今回の分析結果出現した種類は表1に示したように中心目が3属8種、羽状目が30属79種(変種品種を含めての全分類群)である。多くの種は琵琶湖(SKVORTZOW, 1936 b)や木崎湖(SKVORTZOW, 1936 a)などの湖底堆積物中の珪藻と共通している。

今回は光学顕微鏡(LM)による観察に加えて、走査型電子顕微鏡(SEM)を利用して珪藻殻の構造を観察することができた。この結果をおもな珪藻についてのべる。

なお珪藻の同定にはつぎの文献を参照した。安藤ほか(1971), ANDO・KOBAYASHI (1975), 長谷川(1966~1968), HUSTEDT (1930, 1961~1964), KAMIJO・WATANABE (1974), 小林(1964), KOBAYASHI・ANDO (1977), OKUNO (1952, 1964), PATRICK・REIMER (1966, 1975), SKVORTZOW (1936 a,b), 渡辺・上条(1973), 渡辺(1977), 山岸・小林(1971)。

*Melosira italica* var. *valida* GRUNOW (図1, 2)。細胞壁は厚く粗剛で、蓋盤棘は図1にみられるように隣の蓋盤棘と指交して密着している。この連結が強いために、図1のように半細胞ずつが連結した標本が多くみられる。点紋は角の丸い矩形で、蓋盤近くでより長くなる。点紋は小室であり、内部に更にいくつかの小室がつくられている。図2にみられるように蓋盤の周辺にもこうした小室が放射状に並んでいる。細胞壁の破断面をみるとこれらの小室は殻内まで達していない。殻内の表面は平滑で、横溝部で輪状隆起がみられるのみである。横溝部の外套面は図1にみられるように凹みはなく、また小室構造もなく、小瘤状突起が散在している。

*Melosira* aff. *americana* KÜTZING (図3)。細胞は低い円柱状で頸部がやや長い。点紋列は長軸

表1 内ヶ谷層産珪藻化石

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Melosira</i> aff. <i>americana</i> KÜTZING  | 42. <i>N. gastrum</i> EHRENBERG var. <i>gastrum</i>                     |
| 2. <i>M. italica</i> var. <i>valida</i> GRUNOW  | 43. <i>N. placenta</i> EHRENBERG var. <i>placenta</i>                   |
| 3. <i>M. roeseana</i> RABENHORST  | 44. <i>N. pupula</i> KÜTZING var. <i>pupula</i>                         |
| 4. <i>M. undulata</i> var. <i>normanni</i> ARNOTT   | 45. <i>N. pupula</i> var. <i>capitata</i> SKVORTZOW & MEYER             |
| 4/5. <i>M. varians</i> AGARDH   | 46. <i>N. pusio</i> CLEVE   |
| 5. <i>M.</i> sp.  | 47. <i>N. radiosa</i> KÜTZING var. <i>radiosa</i>                       |
| 6. <i>Cyclotella kützingiana</i> THWAITES var. <i>kützingiana</i>                           | 48. <i>N. radiosa</i> var. <i>parva</i> WALLACE                         |
| 7. <i>Stephanodiscus astraea</i> var. <i>minutula</i> (KÜTZ.) GRUNOW                        | 49. <i>N. senjoensis</i> H. KOBAYASI                                    |
| 8. <i>Tetracyclus emarginatus</i> (EHR.) W. SMITH   | 50. <i>N. senjoensis</i> var. ?   |
| 9. <i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGBYE) KÜTZING   | 51. <i>N. tuscula</i> (EHR.) GRUNOW                                     |
| 10. <i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (EHR.) GRUNOW                                | 52. <i>N. viridula</i> (KÜTZ.) KÜTZING var. <i>viridula</i>             |
| 11. <i>Opephora martyi</i> HERIBAUD   | 53. <i>N. viridula</i> var. <i>linearis</i> HUSTEDT                     |
| 12. <i>Fragilaria construens</i> (EHR.) GRUNOW var. <i>construens</i>                       | 54. <i>Caloneis bacillum</i> (GRUN.) MERESCH var. <i>bacillum</i>       |
| 13. <i>F. construens</i> var. <i>binodis</i> (EHR.) GRUNOW                                  | 55. <i>C. silicula</i> (EHR.) CLEVE var. <i>silicula</i>                |
| 14. <i>F. pinnata</i> EHRENBERG var. <i>pinnata</i>   | 56. <i>Pinnularia appendiculata</i> (AGARDH) CLEVE                      |
| 15. <i>Ceratoneis arcus</i> (EHR.) KÜTZING var. <i>arcus</i>                                | 57. <i>P.</i> cf. <i>bicepsoides</i> H. KOBAYASI                        |
| 16. <i>Synedra goulardi</i> BRÉBISSON   | 58. <i>P. braunii</i> (GRUN.) CLEVE var. <i>braunii</i>                 |
| 17. <i>Eunotia</i> cf. <i>epithemioides</i> HUSTEDT   | 59. <i>P.</i> cf. <i>gracillima</i> GREGORY                             |
| 18. <i>E. formica</i> EHRENBERG var. <i>formica</i>   | 60. <i>P. interrupta</i> W. SMITH                                       |
| 19. <i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> (KÜTZ.) RABENHORST                               | 61. <i>P. nodosa</i> EHRENBERG  |
| 20. <i>E.</i> cf. <i>pseudoflexuosa</i> HUSTEDT   | 62. <i>P. subsolaris</i> (GRUN.) CLEVE                                  |
| 21. <i>E. veneris</i> (KÜTZ.) O.MÜLLER  | 63. <i>Cymbella cuspidata</i> KÜTZING                                   |
| 22. <i>Cocconeis disculus</i> (SCHUMANN) CLEVE  | 64. <i>C. cymbiformis</i> (AGARDH ? KÜTZ.) van HEURCK                   |
| 23. <i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (EHR.) CLEVE                                  | 65. <i>C. ehrenbergii</i> KÜTZING                                       |
| 24. <i>Achnanthes clevei</i> var. <i>rostrata</i> HUSTEDT                                   | 66. <i>C. gracilis</i> (RABENHORST) CLEVE                               |
| 25. <i>A. lanceolata</i> BRÉBISSON var. <i>lanceolata</i>                                   | 67. <i>C. leptoceros</i> (EHR.) GRUNOW                                  |
| 26. <i>A. lanceolata</i> var. <i>haynaldii</i> (ISTV-SCHAARSCH) CLEVE                       | 68. <i>C. sinuata</i> GREGORY   |
| 27. <i>A. lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> CLEVE  | 69. <i>C. turgida</i> (GREG.) CLEVE                                     |
| 28. <i>Eucocconeis flexella</i> (KÜTZ.) HUSTEDT (= <i>Achnanthes flexella</i> (KÜTZ.) BRUN) | 70. <i>C. ventricosa</i> KÜTZING  |
| 29. <i>Rhoicosphenia curvata</i> (KÜTZ.) GRUNOW   | 71. <i>Amphora ovalis</i> var. <i>affinis</i> (KÜTZ.) van HEURCK ex DET |
| 30. <i>Diatomella balfoariana</i> GREVILLE  | 72. <i>A. ovalis</i> var. <i>pediculus</i> KÜTZING                      |
| 31. <i>Mastogloia elliptica</i> var. <i>danseii</i> (THWAITES) CLEVE                        | 73. <i>Gomphonema acuminatum</i> EHRENBERG var. <i>acuminatum</i>       |
| 32. <i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>amphipleuroides</i> (GREV.) CLEVE                   | 74. <i>G. clevei</i> var. <i>inaequilongum</i> H. KOBAYASI              |
| 33. <i>Amphipleura pellucida</i> KÜTZING  | 75. <i>G. constrictum</i> EHRENBERG var. <i>constrictum</i>             |
| 34. <i>Gyrosigma</i> sp.  | 76. <i>G. intricatum</i> KÜTZING  |
| 35. <i>Neidium</i> sp.  | 76/77. <i>G. lingulatum</i> HUSTEDT var. <i>lingulatum</i>              |
| 36. <i>Stauroneis phoenicenteron</i> EHRENBERG  | 77. <i>G. olivaceum</i> var. <i>quadripunctatum</i> OESTRUP             |
| 37. <i>Diploneis finnica</i> (EHR.) CLEVE   | 78. <i>Epithemia zebra</i> var. <i>saxonica</i> (KÜTZ.) GRUNOW          |
| 38. <i>D. oblongella</i> (NAEG. ex KÜTZ.) ROSS  | 79. <i>E. sorex</i> KÜTZING var. <i>sorex</i>                           |
| 39. <i>D.</i> sp.   | 80. <i>E. turgida</i> (EHR.) KÜTZING var. <i>turgida</i>                |
| 40. <i>Navicula bacillum</i> EHRENBERG var. <i>bacillum</i>                                 | 81. <i>Rhopalodia gibba</i> (EHR.) O. MÜLLER                            |
| 41. <i>N. contenta</i> GRUNOW var. <i>contenta</i>  | 82. <i>Nitzschia heidenii</i> MEISTER                                   |
|   | 83. <i>N. palea</i> (KÜTZ.) W. SMITH                                    |
|   | 84. <i>Cymatopleura solea</i> (BRÉB.) W. SMITH                          |
|   | 85. <i>Surirella tenuissima</i> HUSTEDT                                 |

に平行し、点紋は蓋盤近くで長大になっている。細胞形が *M. americana* のようには樽形になっていない。*M. americana* は熱帯アメリカから報告され、日本では木崎湖、青木湖から、また変種が琵琶湖から報告されている。

*Melosira* sp. (図6~9)。本種は内ヶ谷層でみられる数少ない大型珪藻の一つで、一細胞は低い円柱状であるが、多くの細胞が連鎖して大きな円筒形となって産出している。外套部の模様は *M. arenaria* によく似ている。蓋盤面と平行する面に貫孔が並び、これは殻内まで達して、図8、9にみられるような中空の突起となっている。外套表面にはミシン目状の点紋が長軸方向に密に並んでいる。殻内では図9のような規則的構造となっている。蓋盤棘は短かい舌状で、隣の蓋盤棘と密に指交して連結する。蓋盤面は *M. arenaria* のような放射状の構造はなく、不規則な凹凸がみられる程度である。

*Cyclotella kütziana* THWAITES (図13~15)。細胞は短円柱形で蓋殻面の切線方向のうねりはほとんどない。蓋殻面で半径の $\frac{1}{2}$ 程から放射状に二重点紋列が並んでいる。これは中央部でやや長短不揃いになっている。中央区は少し凹凸しており、少数の貫孔が散在し、これは殻内では中空の突起となっている(図15、16)。そのほか蓋殻面全般に小瘤状突起が散在している。蓋殻周辺部には貫孔が規則的に並び、これは殻内では図16にみられる中空突起となっている。また蓋殻周辺の内側には放射状に小室が並んでいる。殻内で小室列の少し中央より一個の唇状突起がみられる(図15の下部)。

*Tetracyclus emarginatus* (EHR.) W. SMITH. 本種は名古屋市周辺の鮮新世・更新世の地層中からよくみ出される。内側からみた SEM の図を載せた。殻端近くで唇状突起がみられる(図17)。

*Diatoma hiemale* var. *mesodon* (EHR.) GRUNOW (図18)。本種は稀にみつかうもので、内側から見た SEM の図を示した。殻端近くで擬縦溝付近に唇状突起がみられる。

*Fragilaria pinnata* EHRENBERG (図19~22)。本種について OKUNO (1964) は透過型電子顕微鏡で観察し、その殻構造を復元している。SEM による観察像はその復元図とよく一致している。切頂線紋は長楕円形をしており、縦走条線によって細かく区画されている。殻内ではこの室は凹となっていて、開口していない。切頂線紋の間で殻縁より少し内側に突起が並び、その端は樹枝状に分かれている。この突起列は隣の殻のものと指交して組み合わせ連結細胞を作っている。

*Achnanthes clevei* var. *rostrata* HUSTEDT (図33)。切頂線紋の点紋は殻内では薄い皮膜の半円球となっているのが注目される。この薄殻は壊れて貫孔となっていることが多い。

*Achnanthes lanceolata* BRÉBISSON var. *lanceolata* (図31, 32)。本種を内側からみると縦溝殻も擬縦溝殻も粗い切頂線紋がみられる。図31でかすかに見られるように蓋殻表面にはたいへん微少な点紋が不規則に並んでいる。

*Navicula senjoensis* H. KOBAYASI (図42)。本種は安藤ほか(1971)によって埼玉県仙女が池から報告された。内ヶ谷層産の *Navicula* は殻形や縦走条線の走り方が *N. senjoensis* によく似ているが、中心域が横へ広がる点が異なっている。

*Navicula gastrum* EHRENBERG (図48)。殻の内側を SEM でみると変わった構造がみられる。中軸区の両端を縦溝を囲むように細溝が走り、殻端の手前で終わっている。殻端では細溝から少し離れて二個の長円形の溝が作られていた。

*Navicula contenta* GRUNOW (図61)。内ヶ谷層からは稀に産出するが、岡山県のジュラ系山奥層から *N. contenta* var. *biceps* (ARNOTT) GRUNOW が報告されている(兪, 1980)ので、ここに図を載せた。

*Cymbella sinuata* GREGORY (図66, 67)。本種をSEMで観察すると、切頂線紋は蓋殻面では二重点紋列からなり、殻内で細長い楔状の開口になっていることがわかる。

*Gomphonema olivaceum* var. *quadripunctatum* OESTRUP (図59, 60)。本種は中心域で縦溝の中心孔近くに4個の点紋があることが特徴になっている。それらは殻の内側でみると針で数回突いたような構造になっている。切頂線紋は蓋殻面では二重点紋列となっており、*G. acuminatum* (図58)や*G. constrictum*のように縦走条線が走るものと異なっている。

## 6. 内ヶ谷湖成層の時代について

すでに述べた花粉や珪藻化石の資料から時代を決めることはできない。しかし、本層の基底礫の中には古期御岳火山の噴出物とみられる安山岩礫が含まれており、布川上流の露頭ではおそらく御岳起源とおもわれる軽石層やスコリア層が含まれている。したがって、直接の証拠はないが、花粉化石が比較的暖かい気候を示すこと、本層の中に新期御岳火山の噴出物を含まないことなどからみて、内ヶ谷層は古期御岳火山の時期以降で、新期御岳火山の活動開始以前すなわち最終永期より古い、いずれかの間氷期に生成したのではないかと推測される。

## 文 献

- 安藤一男・原口和夫・小林弘, 1971: 埼玉県仙女ガ池のケイソウ, 秩父自然科学博物館研究報告, No.16, P.57~79.
- ANDO, K. and KOBAYASHI, H. 1975: Diatoms from Hozoji-numa, Jizoin-numa and Nakashinden-numa Ponds in Hanyu City, Saitama Prefecture. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Ser. IV, Vol.27, p.177~204.
- 藤 則雄・小林令子, 1978: 石川県河北潟湖底堆積物の花粉学的研究, 金沢大学日本海域研究所報告, 第10号.
- 長谷川康雄, 1966: 関東平野の前期縄文時代における沖積土の微古生物学的研究—(化石珪藻について そのI~V)—, 資源科学研究所彙報, Nos. 66~70, p. 73~83, 84~94, 139~151, 139~156, 86~106.
- HUSTEDT, F. 1930: Bacillariophyta (Diatomeae). In A. PASCHER (ed.) Die Susswasser-Flora Mitteleuropas, No.10, Gustav Fischer, Jena.
- HUSTEDT, F. 1961-1964: Die Kieselalgen. 3 Teil, Lieferung 1-3, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G.
- KAMIJO, H. and WATANABE, T. 1974: On the Diatoms from Lake Kahokugata and Its Inflows, Sci. Rep. Kanazawa Univ., Vol.18, No.2, P.97-153.
- 小林 弘, 1964: 荒川産珪藻類(2), 秩父自然科学博物館研究報告, No. 12, P. 67-77.
- KOBAYASHI, H. and ANDO, K. 1977: Diatoms from Irrigation Ponds in Musashikyuryoshinrin Park, Saitama Prefecture. Bull. Tokyo Gakugei Univ., Ser. IV, Vol.29, P.231-263.
- OKUNO, H. 1952: Atlas of Fossil Diatoms from Japanese Diatomite Deposits. Botanical Inst., Fac. Textile Fibers, Kyoto Univ. Industrial Arts and Textile Fibers.
- OKUNO, H. 1964: Fossil Diatoms. In J.-G. HELMCKE-W. KRIEGER (ed.) Diatomeenschalen im Elektronenmikroskopischen Bild, Teil V, J. Cramer.
- PATRICK, R. and REIMER, C. W. 1966: The Diatoms of the United States, Vol.1, Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, No.13.
- PATRICK, R. and REIMER, C. W. 1975: The Diatoms of the United States, Vol.2, Part 1, Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, No. 13.
- 島倉巳三郎, 1973: 日本植物の花粉形態, 大阪市立自然科学博物館収蔵資料目録第5号。
- 下野 洋, 1980: 素材研究—郷土の花粉化石— 岐阜県地学教育, 岐阜県高校地学教育研究会。
- SKVORTZOW, B. W. 1936 a: Diatoms from Kizaki Lake, Honshu Island, Nippon. Phillipine Jour. Sci., Vol. 61, P. 9~73.

SKVORTZOW, B. W. 1936 b : Diatoms from Biwa Lake, Honshu Island, Nippon. Phillipine Jour. Sci., Vol. 61, P. 253-296.

渡辺仁治・上条裕規, 1973 : 石川県犀川の付着珪藻, 金沢大学教養部論集, 自然科学篇, Vol. 10, P. 77-106。

渡辺仁治, 1977 : 大阪市神崎川の水質汚濁と底泥中の珪藻。奈良陸水, No. 6, P. 27-65,

山田直利・小林武彦, 1982 : 地域地質研究報告, 5万分の1図幅, 御岳山地域の地質, 地質調査所(印刷中)

山岸高旺・小林 弘, 1971 : 大峰山池沼群の藻類, 日本大学農獣医学部一般教養研究紀要, No. 7, P. 25-51。

俞 剛民, 1980 : 岡山県阿哲郡大佐町ジュラ系山奥層より珪藻化石の発見, 大阪微化石研究会機関誌, No. 8, p. 31-42。

### On the Pleistocene Uchigatani Formation and micro-fossile assemblages

Yoshio KASAHARA, Shigeru KOBAYASHI,

Hiroshi SHIMONO, Shinobu MORI

The Uchigatani formation is sporadically distributed at the north foot of Ontake volcano, Gifu Prefecture. The formation consists of stratified sand and mud beds which unconformably covers the Jurassic series with a basal conglomerate. The total thickness exceeds 20 meters.

Fossil diatoms were obtained from the formation and examined with a light microscope and a scanning electron microscope. The diatom flora is dominated by *Cyclotella kützingiana* THWAITES and *Melosira italica* var. *valida* GRUNOW. And subdominant diatoms are *Fragilaria pinnata* EHRENBERG and *Stephanodiscus astraea* var. *minutula* (KÜTZ.) GRUNOW. A careful examination of the diatom samples yielded 33 genus 87 taxa. It is estimated from the diatom flora that the Uchigatani Formation was deposited under a oligotrophic lake, whose water was clear.

The results of palynological study is as follows. The arboreal pollen was observed with high frequency, especially *Cryptomeria*, *Fagus crenata* and *Tsuga*, but the herbaceous pollen and fern spore were observed with lawer. It seems that the climate was warmer than present one, considering that appearance ratios of *Abies*, *Larix*, *Picea*, and *Betula* were low and that evergreen *Quercus* was a little observed.

図版の説明

図版 1 (試料 1)

1. *Abies*. 2. *Tsuga* 3. *Cryptomeria* 4. *Fagus crenata* 5. *Fagus japonica*
6. *Cryptomeria* 7. *Juglans* 8. *Pterocarya* 9. *Betula* 10. *Ericaceae*
11. *Betula* 12. *Corylus* 13. *Tilia* 14. *Salix*

図版 2 (試料 1)

15. *Cyclobalanopsis* 16. *Lepidobalanus* 17. *Cyclobalanopsis* 18, 19. *Lepidobalanus*
- 20, 21. *Alnus* 22. *Chenopodiaceae* 23. *Carduoideae* 24~26. *Osmunda*
- 27~28. *Pteridium* 29. *polypodiaceae* 30. *Pteridium* 31, 32. *Fungus*

図版 3 (試料 2)

- 1, 2. *Abies* 3. *Picea* 4. *Abies* 5. *Picea*

図版 4 (試料 2)

6. *Abies* 7~9. *Tsuga* 10~14. *Pinus*

図版 5 (試料 2)

15. *Larix* 16~19. *Cryptomeria* 20. *Sciadopitys* 21. *Ericaceae*
- 22~25. *Fagus crenata* 26. *Fagus japonica* 27, 28. *Fagus crenata*
- 29, 30. *Fagus japonica* 31. *Cyclobalanopsis* 32, 33. *Lepidobalanus*
34. *Cyclobalanopsis* 35. *Acer* 36. *Salix* 37, 38. *Corylus*

図版 6 (試料 2)

- 39, 40. *Corylus* 41~44. *Alnus* 45, 46. *Betula* 47~49. *Tilia* 50. *Carduoideae*
51. *Chenopodiaceae* 52~54. *Osmunda* 55~57. *Polypodiaceae* 58~61. *Pteridium*
- 62, 63. *Fungus* 64, 65. *Dinoflagellates*

図版 7

- 1, 2. *Melosira italica* var. *valida* GRUNOW. 1 は半細胞ずつが蓋盤棘で連結している。2 は斜め上から見たもの。3. *Melosira* aff. *americana* KÜTZING. 4, 5. *Melosira undulata* var. *normanni* ARNOTT. 5 は破断面と内部をみた図。6~9. *Melosira* sp. 6 は半細胞ずつが連結した側面図。7 は蓋盤面の一部を示す。8 は側壁から蓋盤の内側を, 9 は側壁の内側を見た図。10, 11. *Stephanodiscus astraea* var. *minutula* (KÜTZ.) GRUNOW. 10 は蓋殻を内側から見た図。11 は蓋殻面図。12. *Melosira varians* AGARDH. なお 1~8, 12 のスケールは  $10\mu$  を, 9~11 のスケールは  $5\mu$  を表わす。

図版 8

- 13~16. *Cyclotella kützingiana* THWAITES. 13 と 14 は蓋盤面を斜め上から見た図で, 14 は拡大図。15 と 16 は内側を見た図。17. *Tetracyclus emarginatus* (EHR.) W. SMITH. 内側からみた図。18. *Diatoma hiemale* var. *mesodon* (EHR.) GRUNOW. 内側からみた図。19~21. *Fragilaria pinnata* EHRENBERG. 19 は蓋殻を斜め上からみた図。20, 21 は連結細胞の殻環面。20 は LM で, 21 は SEM でみた図。14 と 16 のスケールは  $1\mu$  を, 他のスケールは  $10\mu$  を表わす。

図版 9

22. *Fragilaria pinnata* EHRENBERG. の殻環面図。23, 24. *Fragilaria construens* (EHR.) GRUNOW. 23 は蓋殻面, 24 は連結した細胞の殻環面。25. *Synedra goulardi* BRÉBISSEON.
26. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (EHR.) CLEVE. 内側からみた SEM 図。

27. *Eunotia formica* EHRENBERG. 28. *Eunotia* cf. *epithemioides* HUSTEDT.  
 29. *Eunotia veneris* (KÜTZ.) O, MÜLLER. 30. *Diatomella balfoariana* GREVILLE.  
 31, 32. *Achnanthes lanceolata* BRÉBISSON var. *lanceolata*. 31は擬縦溝殻, 32は縦溝殻をい  
 ずれも内側からみた SEM 図。33. *Achnanthes clevei* var. *rostrata* HUSTEDT. 内側からみた  
 SEM 図。34. *Eucocconeis flexella*(KÜTZ.)HUSTEDT. 縦溝殻。35. *Diploneis oblongella*(NAEG.  
 ex KÜTZ) ROSS. 36. *Diploneis finnica* (EHR.) CLEVE. 37~39. *Mastogloia elliptica* var.  
*danseii* (THWAITES) CLEVE. 38は隔壁を, 39は蓋殻面の SEM 図。  
 40. *Navicula pusio* CLEVE. 22, 26, 31~33, 39, 40のスケールは10 $\mu$ を表わす。

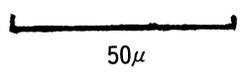
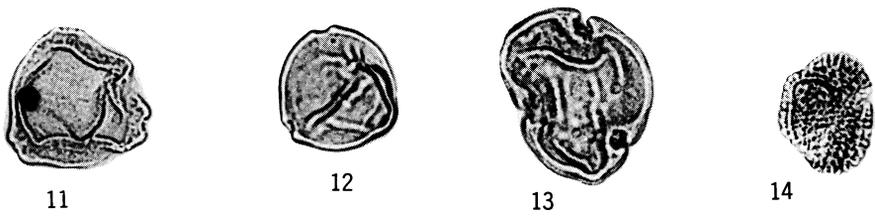
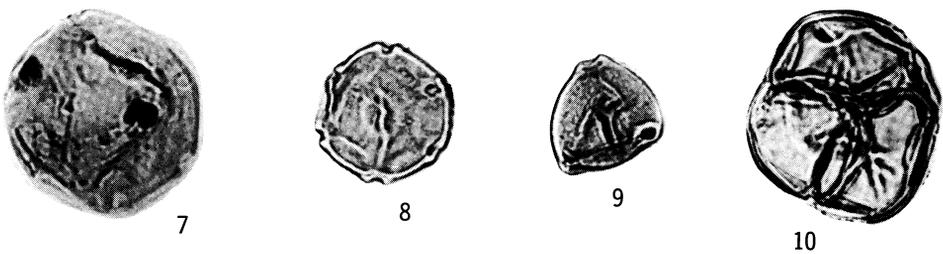
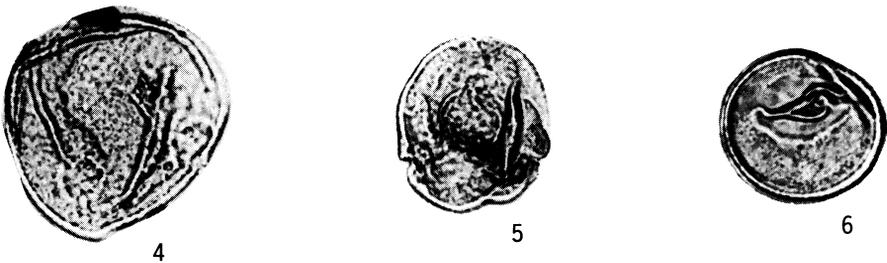
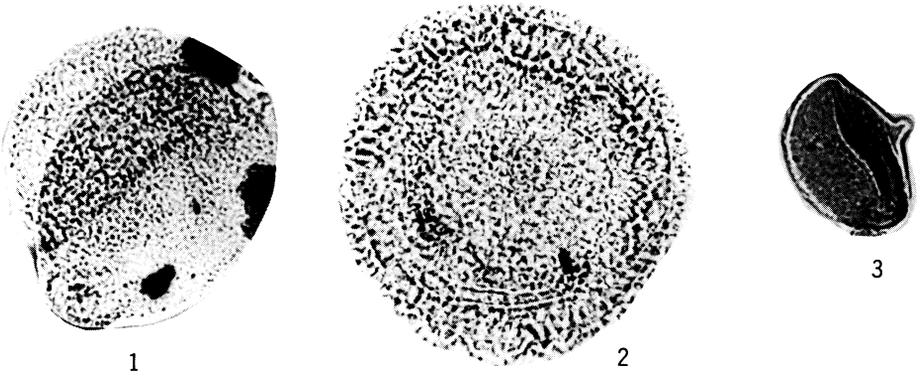
図版10

41. *Frustulia rhomboides* var. *amphipleuroides* (GREV.) CLEVE. 42. *Navicula senjoensis*  
 H. KOBAYASI 蓋殻面の SEM 図。43. *N. senjoensis* var.? 44. *N. viridula* (KÜTZ.) KÜTZING  
 var. *viridula*. 45. *N. viridula* var. *linearis* HUSTEDT.  
 46. *N. tuscula*(EHR.)GRUNOW. 47. *N. placenta* EHRENBERG. 48. *N. gastrum* EHRENBERG  
 内側からみた SEM 図。49. *N. pupula* KÜTZING var. *pupula*. 50. *N. pupula* var. *capitata*  
 SKVORTGOW & MEYER. 51. *N. bacillum* EHRENBERG. 52. *Pinnularia braunii* (GRUN.)  
 CLEVE.  
 53. *P. subsolaris* (GRUN.) CLEVE. 54. *P.* cf. *bicepsoides* H. KOBAYASHI.  
 55. *P. appendiculata* (AGARDH) CLEVE. 56. *P. interrupta* W. SMITH. 内側からみた SEM 図  
 57. *Gomphonema lingulatum* HUSTEDT var. *lingulatum*.  
 58. *G. acuminatum* EHRENBERG var. *acuminatum*. 内側からみた SEM 図。59. a, b. *G.*  
*olivaceum* var. *quadripunctatum* OESTRUP. 内側からみた SEM 図で, 59 b は中心域の拡大図。  
 60. *G. constrictum* EHRENBERG. 内側からみた SEM 図。42, 48, 56, 59 a, 60のスケールは10  
 $\mu$ , 59 b のスケールは1 $\mu$ を表わす。ほかの図は57と同じスケール。

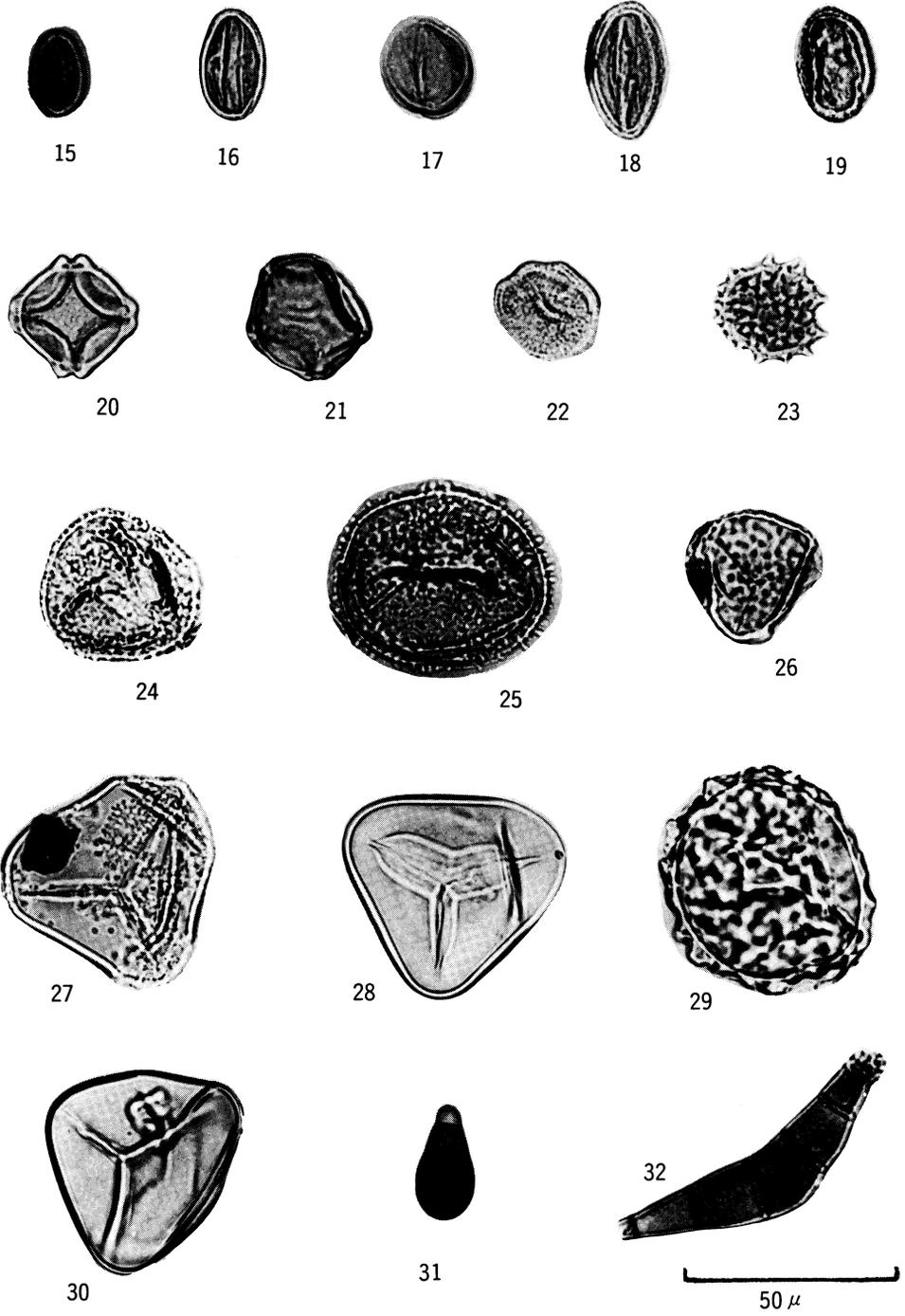
図版11

61. *Navicula contenta* GRUNOW. 内側からみた SEM 図。62. *Cymbella ehrenbergii* KÜTZING.  
 63. *C. cuspidata* KÜTZING. 64, 65. *C. leptoceros* (EHR.) GRUNOW. 65は内側からみた SEM  
 図。66, 67. *C. sinuata* GREGORY. 66は蓋殻面, 67は内側からみた SEM 図。  
 68. *C. cymbiformis* (AGARDH ? KÜTZ.) van HEURCK. 69. *Epithemia zebra* var. *saxonica*  
 (KÜTZ.) GRUNOW. 70. *E. sorex* KÜTZING. 71. *Rhopalodia gibba* (EHR.) O. MÜLLER.  
 72. *Nitzschia palea* (KÜTZ.) W. SMITH. 73, 74 a, b. *N. heidenii* MEISTER. 74 a, b は内  
 側からみた SEM 図で, 74 b は中央部の拡大図。  
 61, 63, 65~67, 74 a のスケールは10 $\mu$ を, 74 b のスケールは1 $\mu$ を表わす。そのほかの図は  
 63と同じである。

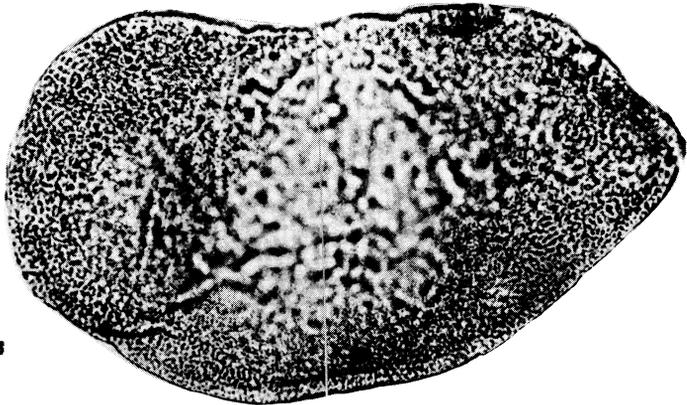
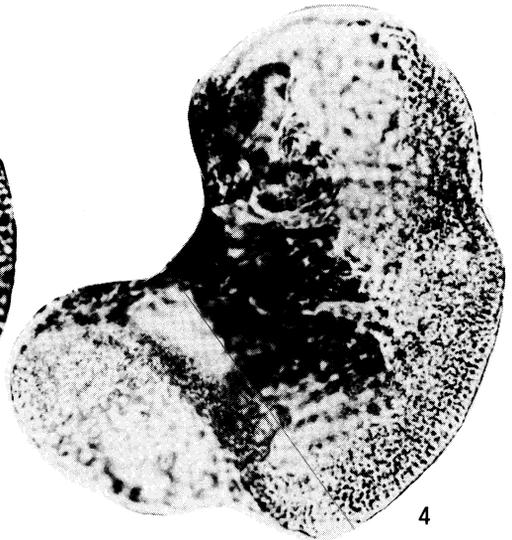
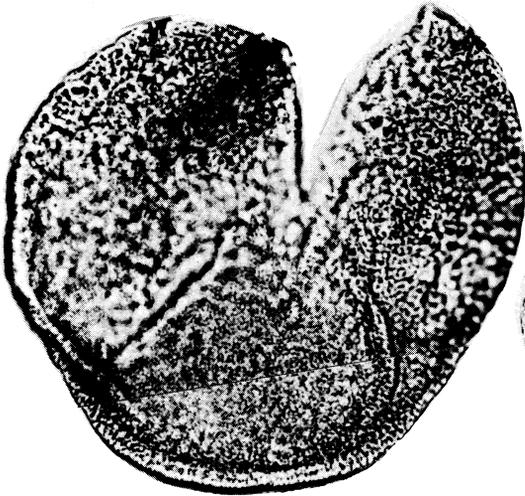
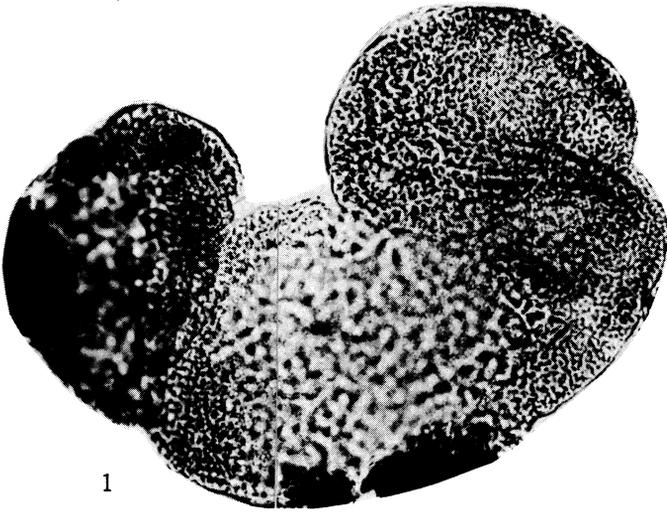
图版 1



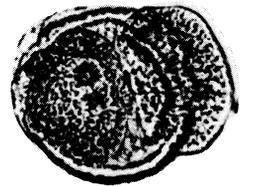
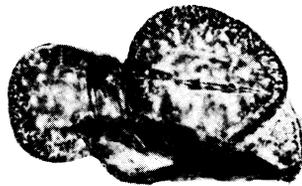
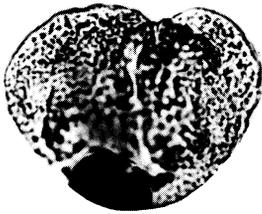
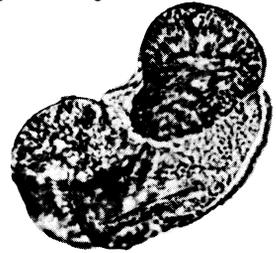
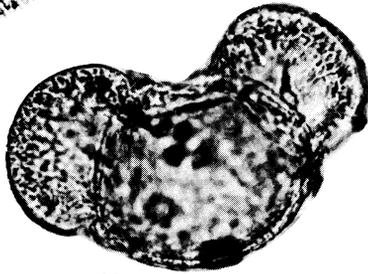
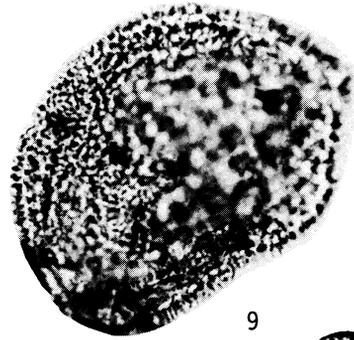
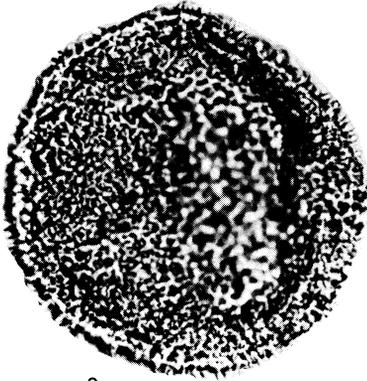
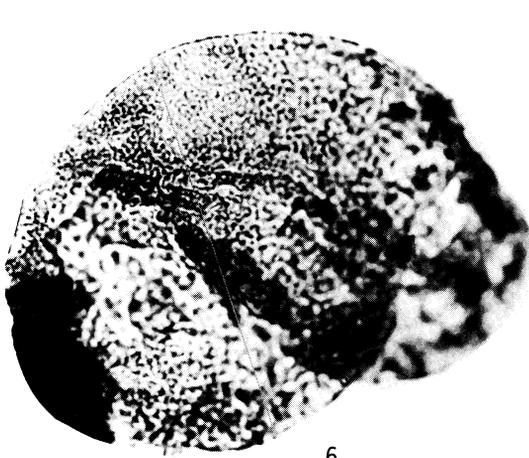
图版 2



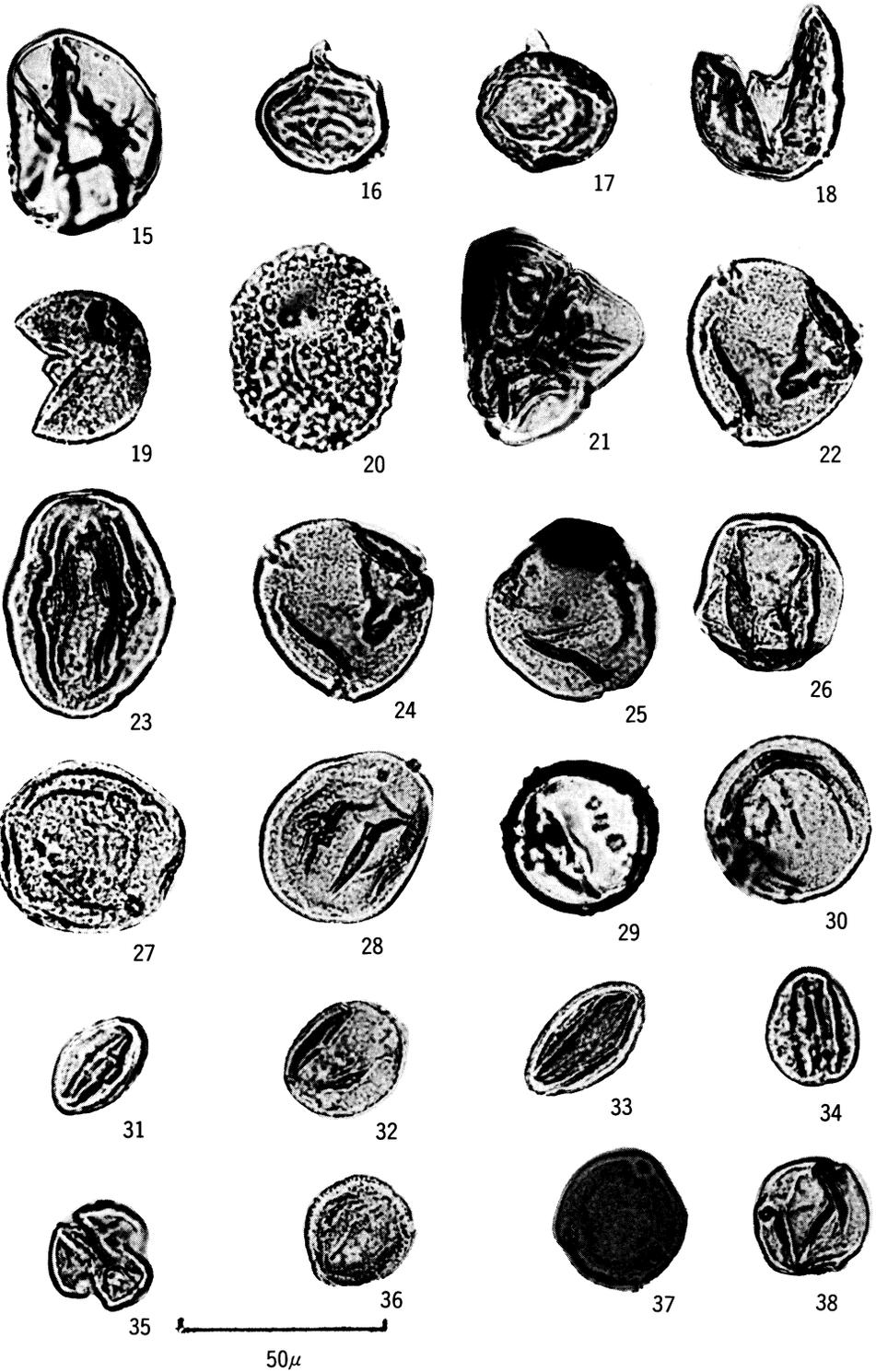
图版 3

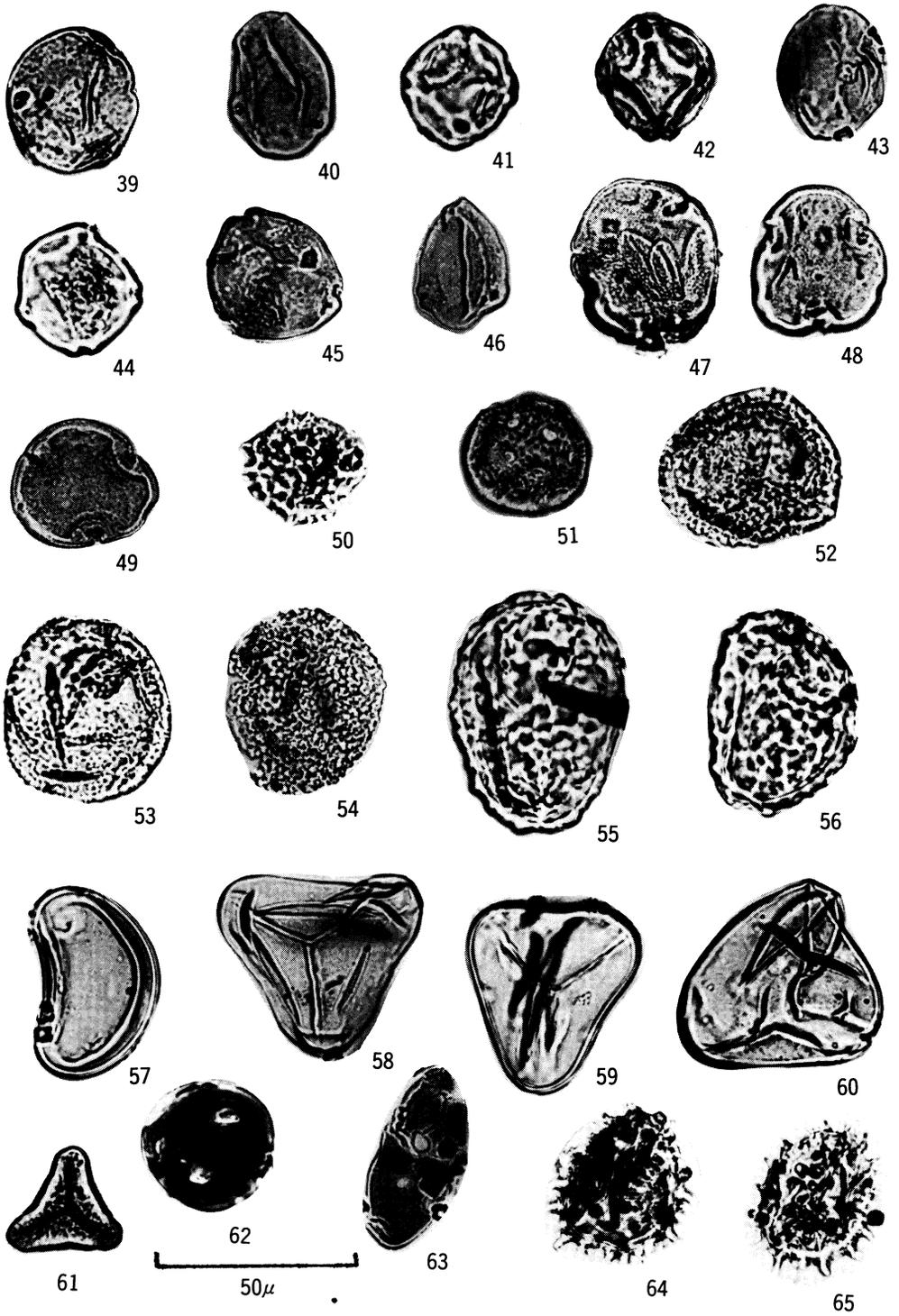


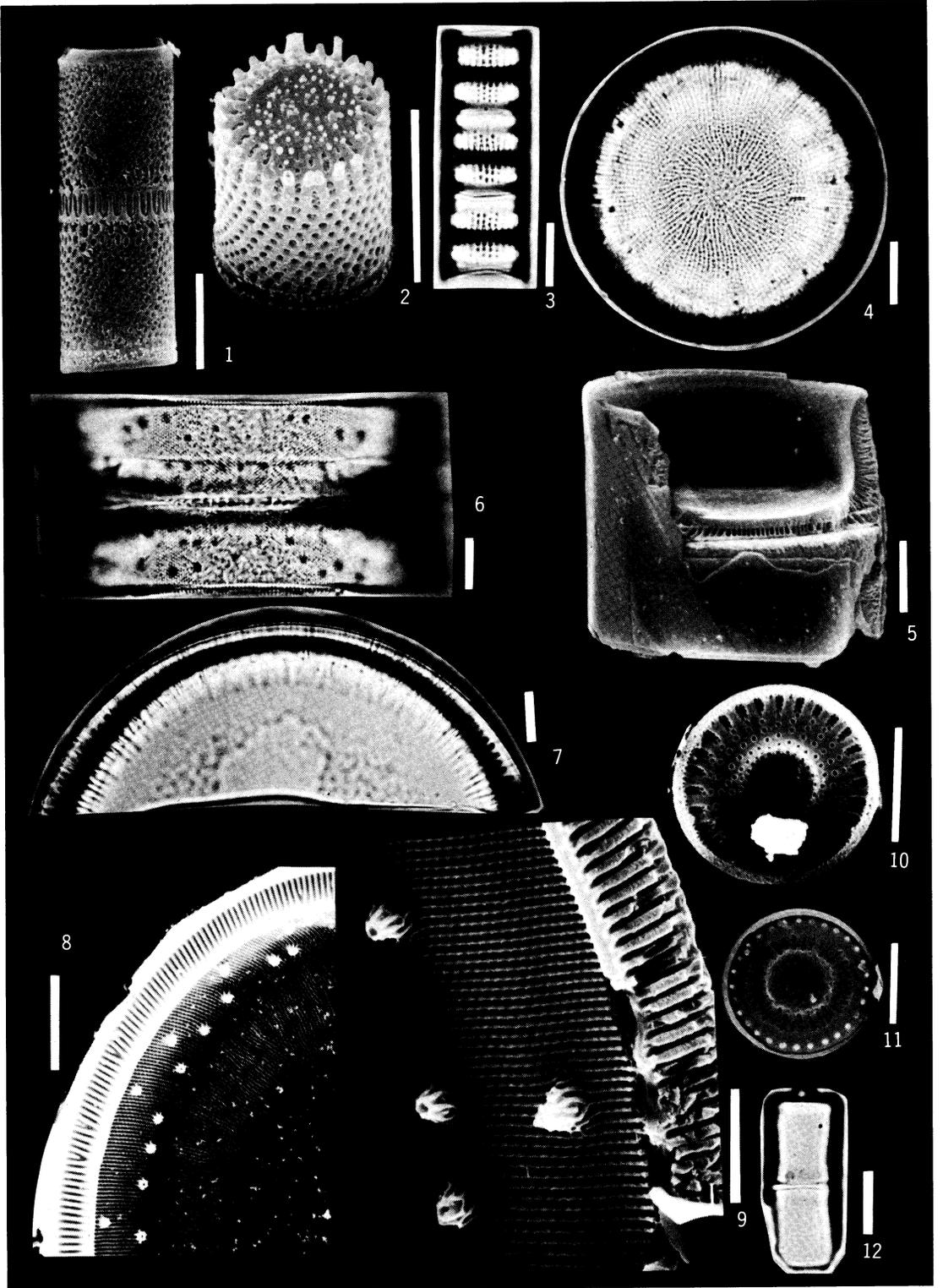
50 $\mu$

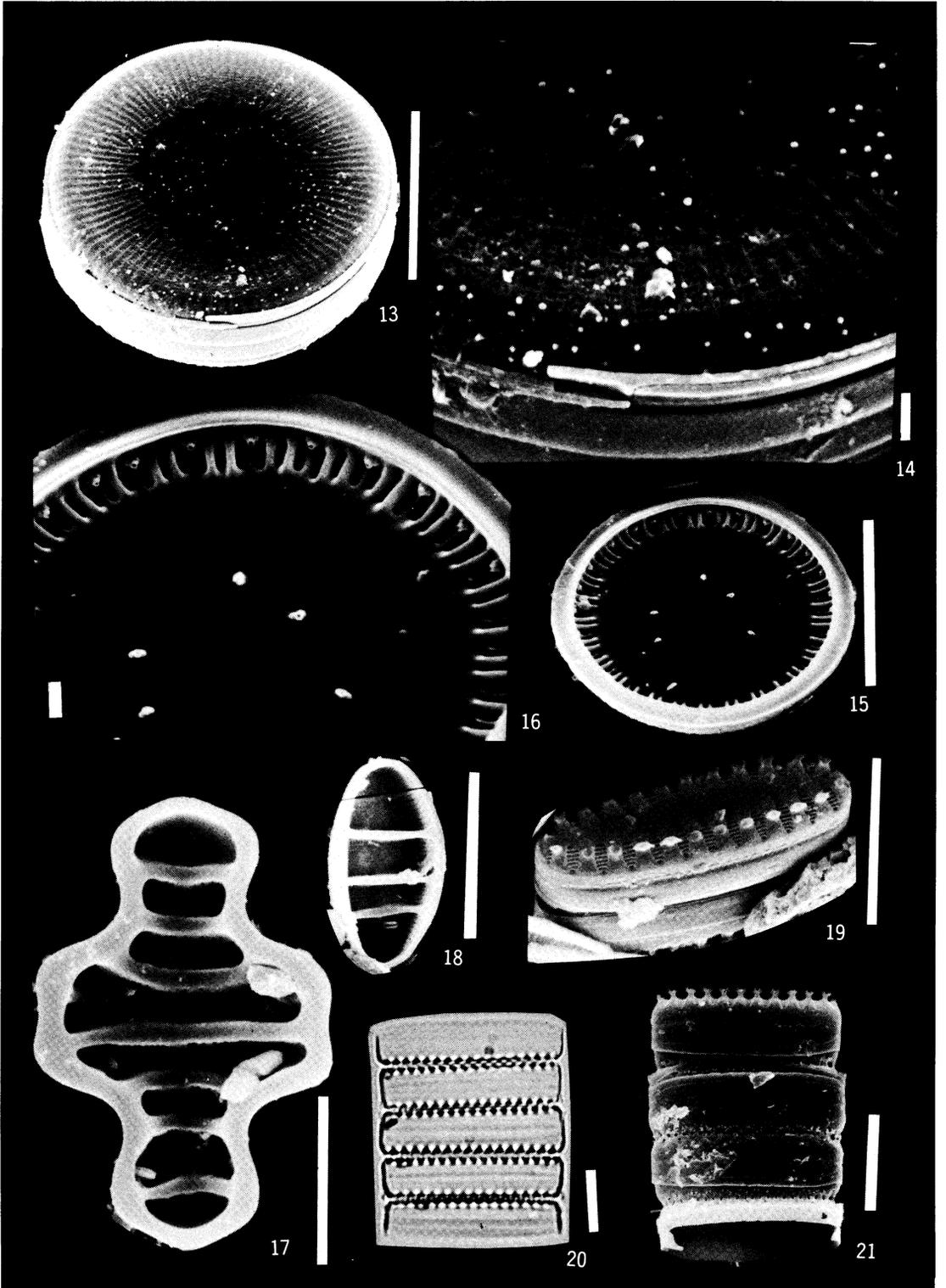


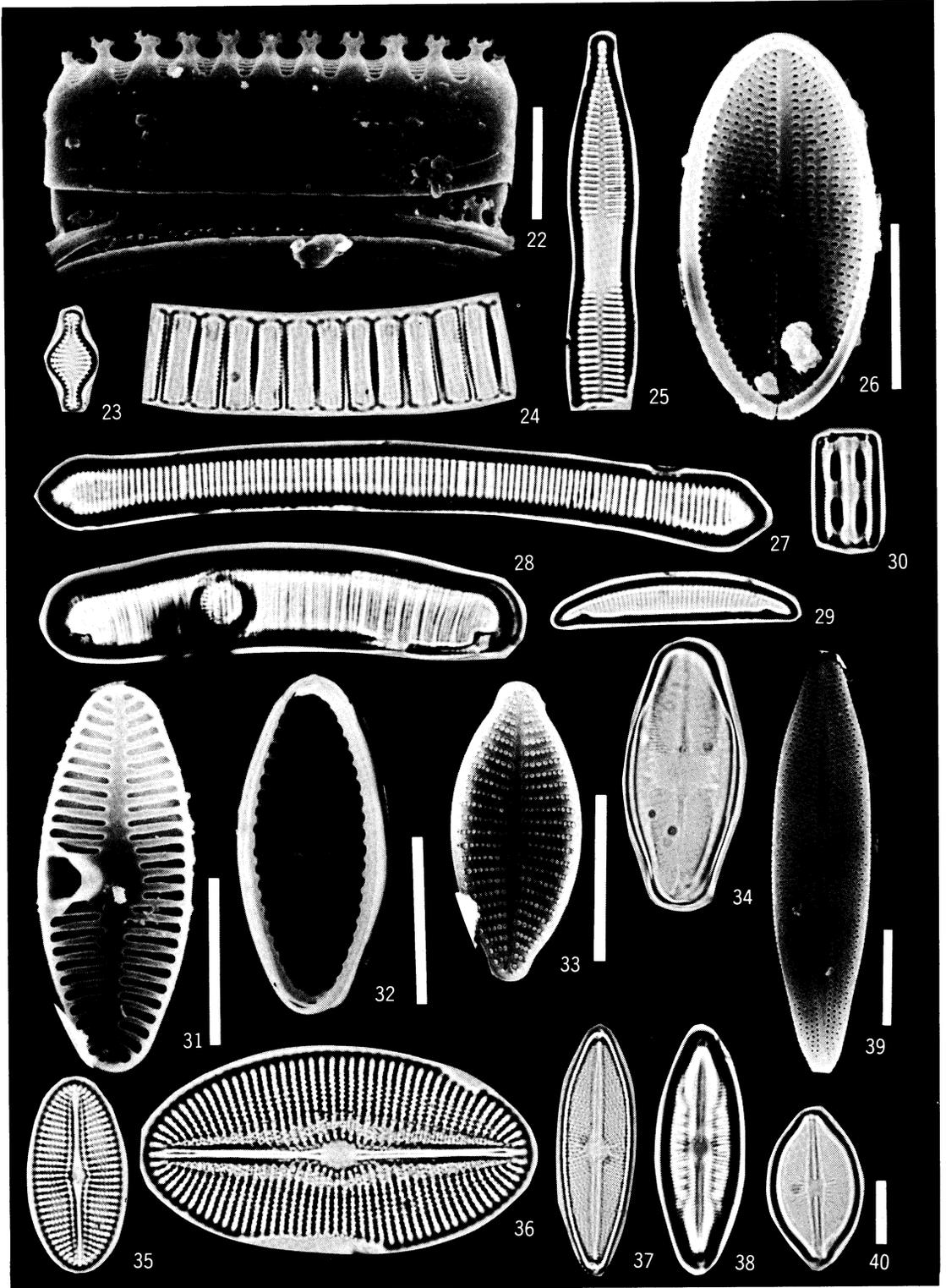
50 $\mu$











图版10

