

# 瑞浪層群生俵層の放散虫化石

菅野 耕三\*

Miocene Radiolarian fossils from the Oidawara formation,  
Mizunami group, central Japan

Kōzō SUGANO\*

(abstract)

Many samples were collected from Miocene Mizunami group distributed at the neighbourhood of Shuku in Mizunami City, Gifu Prefecture, Japan. This study is on the basis of the samples. Mizunami group is composed of the Toki lignite bearing, Hongo, Akeyo and Oidawara formations in ascending order (ITOIGAWA, 1974). Radiolarian fossils are generally well-preserved in the Oidawara formation, but they are not seen in the other formations. The radiolarian assemblage in the Oidawara formation is characterized by *Spongoplegma Variabile* together with the species such as *Melittosphaera magnaporulosa*, *M. hokurikuensis*, *Rhodospaera nipponica*, *Sphaerostylus yatsuoensis*, *Ommatodiscus haeckelii*, *Cyrtocapsella tetrapera*, *C. cornuta*, *Stichocorys delmontensis* and *Eucyrtidium calvertense* etc.

Judging from the present results, the Oidawara formation is correlated to *Melittosphaera magnaporulosa* Zone (Early Miocene - lowest Middle Miocene) of Neogene Radiolarian Zonation in Japan which was proposed by the writers (NAKASEKO and SUGANO, 1972).

## まえがき

岐阜県東濃地方に分布する中新世瑞浪層群の最上部層である生俵層から放散虫化石が産することはすでに知られている。家田（小泉・家田，1970）は、その群集が、Ta—Ar型に属することを報告している。しかし、その群集の内容の詳細についてはまだ発表されておらず、また、その後の日本新第三系化石放散虫層序に関する研究も進み、Ta—Ar型群集も細分された（中世古・菅野，1973）。今年より総研「太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年」が始まったことでもあり、また従来、日本における新第三系化石放散虫の研究は裏日本地域が主であったことも合わせて、瑞浪層群の放散虫化石を明らかにしておくことも意義のあることと思われる。

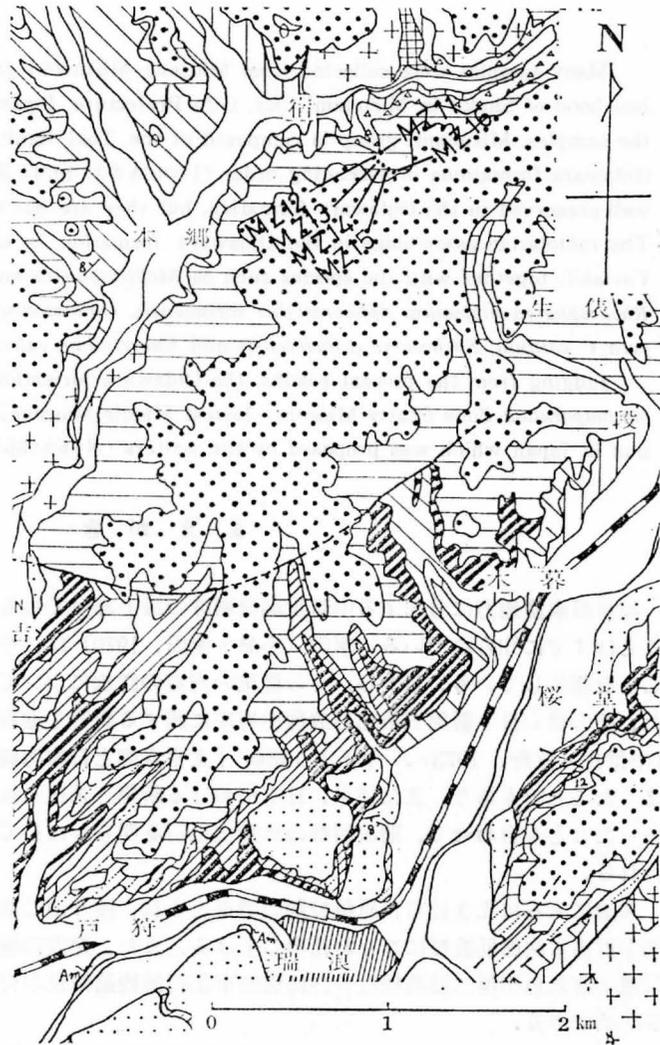
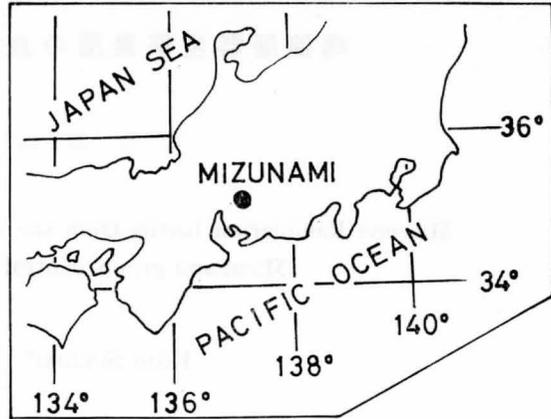
本論に入るに先きだち、原稿校閲の労をとられ、種々のご助言をいただいた、大阪大学教養部中世古幸次郎助教授に厚くお礼申し上げる。また、発表の機会を与えて下さった、名古屋大学理学部糸魚川淳二助教授ならびに瑞浪市化石博物館館長中村 実氏に心から感謝の意を表する次第である。

\* 大阪教育大学地学教室 Department of Earth Science, Osaka Kyoiku University  
1976年10月20日受理

## 地質層序及び試料産地

瑞浪層群(中新世)は下位の基盤岩層に不整合で重なり、上位の瀬戸層群(鮮新世)に不整合でおおわれている。本層群は下位より土岐夾炭累層、本郷累層・明世累層、生俵累層に分けられ、その中に見られる2つの大きな地層間隙(非整合)をもって、3つのユニットに区分される。第1のユニットは土岐夾炭累層で、淡水成の地層である。第2のユニットは本郷累層(おそらく淡水成層)と明世累層(海成層)で、海進のプロセスを表わし、第3のユニットは生俵累層で、海成層である(糸魚川, 1974)。

筆者は、放散虫が海生動物であることから海成層である明世累層と生俵累層の各層より試料を採集し、検鏡した。しかし、結局、放散虫化石は生俵累層の生俵泥岩層のみに産出することが判明した。この事実は、糸魚川(1974)によって示された、貝化石から推定された古環境(とくに海の深さ)の変化、すなわち、明世累層が浅海に堆積したのに対し、生俵累層は *Neilonella* (ハトムゴンデガイ)-*Palliolium* (ハリナデシコ) 群集で特徴づけられ、やや深い海に堆積したと思われることに一致する。



第1図 試料採集地点図

(地質図は糸魚川, 1974 による)

今回調べた生俵累層の試料は、すべて泥岩で、宿付近で採集されたものである。その採集地点は第1図に示される。

### 試料の処理

試料はすべて泥岩であったので、ロールミルで細かくした後、水洗し、200メッシュの篩でふるった。その残渣試料はさらに超音波洗浄後、従来の方法（菅野・中世古，1968）でプレパラートを作成し、検鏡した。

### 放散虫について

放散虫類は完全な浮遊性の海生の単細胞動物で、分類学的には原生動物(protozoa)・肉質虫類(sarcodina)の放射仮足類(Actinopoda)に属する。最初の出現はカンブリア紀で古生代以後、種々の変遷を重ね、現在も赤道から極海に至る全海域に生息している。

放散虫類は原形質(protoplasm)よりなる軟体部と骨格(skeleton)あるいは殻(shell)よりなる硬質部とによって構成されている。化石としては硬質部のみが産出する。放散虫類の分類は、軟体部の中心囊被膜(membrane of central capsule)の開口構造によって、Acantharia, Spumellaria, Nassellaria, Phaeodaria の4亜目に分けられ、これらのうち骨格や殻が非晶質の珪酸(SiO<sub>2</sub>)のみからなるのは Spumellaria と Nassellaria の二亜目で、これら二亜目を“polycystina”とよんでいる。化石として産出するのは主としてこの二亜目に属するものである。

ところで、放散虫の分類体系は HAECKEL (1887) によって確立されている。しかし、最近“polycystina”に関する研究が進み、特に Nassellaria の分類に関しては、HAECKEL が殻室の多寡を分類の基準としたのに対し、RIEDEL (1967) や PETRUSHEVSKAYA (1970) らの三足棘(tripod)と頭部室(cephalis)の構造を主とする考えが支配的になりつつある。また、化石種の研究がすすみ、一部では進化系列が明らかにされ、それに基づく分類が組み立てられつつある。最近では、次第に自然分類に近い系統分類へとすすみつつあるが、HAECKEL が殆んど全グループを扱ったのに反して、現在の研究者の大部分は、放散虫の一部を取扱っているのみであり、放散虫全般への系統分類の確立という課題は残されている。

### 放散虫化石群集と対比

生俵累層から産出する放散虫化石群集は、はじめに述べたように家田により Ta—Ar 型群集\* であることが明らかにされている。しかし、その後、中世古・菅野(1973)は、裏日本新第三系を中心とした、日本新第三紀の化石放散虫分帯(第1表)を設定した折、Ta—Ar 型群集を Mm 型・Ct—Lt 型・Ln 型群集に3分し、それらが、特定の産出層準を示すことから、下位より、*Melittosphaera magnaporulosa* Zone, *Cyrtocapsella tetrapera* Zone, *Lychnocanium nipponicum* Zone を設定した。3分された Ta—Ar 型群集の特徴は次の通りである。

Mm 型群集：この群集は *Melittosphaera magnaporulosa* を代表種とし、*Spongoplegma variabile*, *Sphaerostylus yatsuoensis*, *Lithatractus tochiensis*, *Stichocorys delmontensis*, *Eucyrtidium*

\* Ta—Ar 型群集は、*Spongoplegma variabile* を代表種とし、他に Cyrtosidea に属する多くの種を随伴する群集である。

M. Y.	Age	Radiolarian Zone Nakaseko & Sugano 1972
	Pliocene	<i>Thecosphaera japonica</i> Zone
5	Late Miocene	<i>Lychnocanium nipponicum</i> Zone
10	Middle Miocene	<i>Cyrtocapsella tetrapera</i> Zone
15	E. Miocene	<i>Melittosphaera magnaporulosa</i> Zone

第1表 日本新第三系における  
化石放散虫分帯

大きな差異であるが、産出量の僅少種を比較すると、一層その差異が明確になる。

Ln 型群集：この群集は、*Lychnocanium nipponicum* を代表種とし、*Spongoplegma variable*, *Thecosphaera miocenica*, *Anthocorys akitaensis*, *Sethocyrtis japonica*, *Stichocorys delmontensis*, *Theocyrtis redondoensis*などを随伴種とし、時に *Cyrtocapsella japonica* を含む。この群集は、*Cyrtocapsella tetrapera*

*calvertense*, *Cyrtocapsella tetrapera*, *C. cornuta* を随伴種としている。その他、*Melittosphaera hokurikuensis*, *Haliomma subglobosum*, *Cannartus violina*, *C. mammiferus*, *Ommatodiscus haeckelii*, *Calocyclus margatensis*, *Tholospyris anthopora* などがみられる。

Ct—Lt 型群集：この群集は、*Cyrtocapsella tetrapera* を代表種とし、*Spongoplegma variable*, *Thecosphaera miocenica*, *Lithatractus tochigiensis*, *Eucyrtidium calvertense*, *Stichocorys delmontensis* などを随伴種としている。その他、*Cyrtocapsella japonica*, *Sethocyrtis japonica*, *Lithopera renzae*, *Tricolocampe(?) polyzona* などを伴うことがある。この群集は、Mm型にみられた *Melittosphaera magnaporulosa*, *Cyrtocapsella cornuta* および、*Cannartus violina* をほとんど含まないのに反し、これにかわって、*Cannartus laticonus* や *Cyrtocapsella japonica* がみられる。これらの点が、両群集の

species name	samples					
	MZ-11	MZ-12	MZ-13	MZ-14	MZ-15	MZ-16
<i>Cenosphaera yatsuoensis</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Melittosphaera hokurikuensis</i>	.	/	.	.	.	.
<i>Melittosphaera magnaporulosa</i>	■	○	■	■	×	×
<i>Thecosphaera tochigiensis</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Rhodospaera nipponica</i>	.	.	×	×	×	■
<i>Spongoplegma variable</i>	○	■	×	●	×	■
<i>Sphaerostylus yatsuoensis</i>	■	×	×	○	×	×
<i>Lithatractus tochigiensis</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Cannartus violina</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Cannartus mammiferus</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Flustrella camerina</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Ommatodiscus haeckelii</i>	×	○	.	○	.	×
<i>Spongodiscus spp.</i>	■	■	■	■	■	■
<i>Dictyocephalus papillosus</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Cycladophora favosa</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Lychnocanium nipponicum</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Cyrtocapsella japonica</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Cyrtocapsella tetrapera</i>	×	○	×	×	.	.
<i>Cyrtocapsella cornuta</i>	×	.	×	×	.	.
<i>Stichocorys delmontensis</i>	×	×	×	×	.	.
<i>Stichocorys wolffii</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Eucyrtidium calvertense</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Eucyrtidium uatsuoense</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Calocyclus margatensis</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Siphocampe erucosa</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Lithomitra nodosaria</i>	.	.	.	.	.	.

■ very abundant ● abundant ○ common  
× rare / very rare . present

第2表 生徒累層における化石放散虫分布表

や *Lithatractus tochiensis* がほとんどみられない。一方, *Cyrtoidea* の各種も Ct—Lt 型群集に比すると少ない。

生俵累層より採集した試料より産出した放散虫化石の分布は第2表に示した。今回, 生俵累層より見いだされた種は, 34種であった。しかし, *Sphaeroidea*, *Prunoidea*, *Larcoidea* に属する種で, 分類上問題の残っているものが数多くあるが, 今回は除いた。

表に示した如く, 生俵累層における多産種は, *Spongoplegma variable*, *Melittosphaera magnaporulosa*, *Sphaerostylus yatsuoensis*, *Spongodiscus* spp. である。また, 生層序学的に重要種とされている *Cyrtocapsella tetraepera*, *C. cornuta*, *Stichocorys delmontensis* がすべての試料から産出し, また, *Cannartus violina*, *Lithatractus tochiensis*, *Melittosphaera hokurikuensis* が, 個体数は少ないが, いくつかの試料から見いだされた。

この群集は, 前述した群集型のうちの Mm 型群集の特徴によく一致する。よって, 生俵累層は, 日本新第三系化石放散虫分帯の *Melittosphaera magnaporulosa* Zone に対比される。

### 種の解説

今回, 生俵累層より産出した放散虫化石は34種を数え, この数は今後の研究により, さらに増加すると考えられる。ここでは, 生層序学的に重要と思われる種を中心に以下簡単に特徴を述べる。

#### *Cenosphaera yatsuoensis* NAKASEKO (Pl. 4, Fig. 3)

NAKASEKO, 1964, p. 41, Pl. 1, Figs. 5a, b, Pl. 2, Figs. 1a, b, 3a, b.

球状殻が一つで, 放射棘骨がなく, 内殻をもたない。殻が一般に大きく, 殻孔の形や配置はやや不規則である。殻の表面には小突起がある。

#### *Melittosphaera hokurikuensis* NAKASEKO (Pl. 4, Figs. 4a, b)

NAKASEKO, 1955, p. 70-71, Pl. I, Figs. 7a, b.

殻の大きさが中程度で, 殻壁は非常に厚い。外殻の殻孔は大きく, 数も多い。またその形や配置は規則的である。大きさや, 外殻と内殻の比, 殻壁の厚さ等は各個体によって, その変化が著しい。

#### *Melittosphaera magnaporulosa* (CLARK and CAMPBELL) (Pl. 4, Figs. 5a, b, c)

NAKASEKO, 1955, p. 71-72, Pl. I, Fig. 2.

殻が非常に小さく, 殻壁は非常に厚い。外殻の殻孔は, 殻の大きさに比べて大きいので数は少ない。内殻の殻孔は小さく, 数も多い。殻壁はやや薄い。

#### *Spongoplegma variable* NAKASEKO (Pl. 4, Figs. 6a, b, c)

NAKASEKO, 1971, p. 54, Pl. 1, Figs. 1-3.

外殻が大きく, その殻孔は不規則である。内殻は一つで海綿状を呈する。まれに副棘のあるものがある。連結骨格は多く, 分岐している。この種は, 現在研究者により, *Diploplegma banzare*, *Diploplegma* (?) *aquatica*, *Actinomma antarcticum*, *Thecosphaera antarctica*

等の異なった属・種名がつけられており、分類学上問題が残っている。

*Thecosphaera miocenica* NAKASEKO (Pl. 4, Figs. 7a, b)

NAKASEKO, 1955, p. 73-74, Pl. II, Figs. 4a, b.

球状殻が三つで、外殻と2つの内殻よりなり、放射棘骨はない。外殻はやや大きい、外殻に比べて内殻が非常に小さい。外殻の殻壁はやや薄く、殻孔は、数が多くて、形や配置は非常に規則的である。

*Rhodosphaera nipponica* NAKASEKO (Pl. 5, Figs. 1a, b)

NAKASEKO, 1955, p. 75, Pl. I, Figs. 5a, b, 6.

殻は二つの外殻と一つの内殻よりなり、これらは少くとも20本以上の太い棒状の連結骨格で連結している。外側の外殻は、球状で非常に短い棘が殻孔の枠の各頂点から出ている。この殻孔は、大きさが不規則で、形は亜円～亜楕円である。

*Sphaerostylus yatsuoensis* NAKASEKO (Pl. 5, Figs. 3a, b)

NAKASEKO, 1955, p. 79, Pl. III, Figs. 1a, b.

殻は *Melittosphaera magnaporulosa* に類似するが、同形・異長の三角形の主棘が2本ある。

*Tholospyris anthopora* (HAECKEL) (Pl. 5, Fig. 4)

GOLL, 1969, p. 324-325, Pl. 55, Figs. 1-4; Text-fig. 1.

sagittal ring が亜多角形で sagittal shell に連結している。vertical spine は短く、sagittal ring の下から三番目の所より出る。axial spine はないが、まれに短くて丸い apical spine と frontal spine をもつ。basal pore は四つある。

*Rhopalodyctium malagaense* CAMPBELL and CLARK (Pl. 6, Fig. 3)

CAMPBELL and CLARK, 1944, p. 29, Pl. 4, Fig. 4, 5.

海綿状殻で円盤状多孔板から、腕が三本出ている。三本の腕は中央の円盤に併合され、その円盤は等しい幅の4～5つの明瞭な丸い環をもっている。

*Heliodiscus echiniscus* HAECKEL (Pl. 6, Figs. 4a, b)

HAECKEL, 1887, p. 448, Pl. 34, Fig. 5.

レンズ状の格子殻で内殻が一つある。放射棘骨が多数あり、放射棘骨はピラミッド状で大きさに変化がある。殻孔は不規則で、亜形～多角状を呈する。

*Heliodiscus saturnalis* CLARK and CAMPBELL (Pl. 6, Figs. 5a, b)

CLARK and CAMPBELL, 1942, p. 41, Pl. 3, Figs. 9, 9a.

殻は、大きく約14本の三角形の短い放射棘骨をもつ。外殻の円盤は、内殻の約4.6倍の大きさである。外殻の殻孔は丸く小さくて、レンズ状殻の径に約20個分布する。

*Lychnocanium nipponicum* NAKASEKO (Pl. 7, 3a, b)

NAKASEKO, 1963, p. 168-170, Text-fig. 2; Pl. 1, Figs. 1a, b.

殻室が二つで、3本の底足をもち、大きな殻口がある。殻はかなり大きく、表面は荒い。頂

部には1本の長くて、太い頂棘がある。第1殻室には殻孔がなく、中に1本の細い棒状の内殻針があり、これは頂棘につながっている。第2殻室は円錐状で、その殻孔はやや小さいが、形や大きさは一様である。殻孔は六角状の枠で囲まれ、その枠の各頂点から短い棘が出ている。底足は長く頑強で、三枚刃状で透明である。

*Cyrtocapsella japonica* (NAKASEKO) (Pl. 7, Figs. 4a, b)

SANFILIPPO and RIEDEL, 1970, p. 452, Pl. 1, Figs. 13-15.

殻は小さく、亜卵形で3殻室よりなり、短い頂棘が1本ある。第1殻室は小さく、球形で、その下部は第2殻室の中に少しかくれる。中に細い内殻針があり、頂棘につながっている。第2殻室は亜円錐形で、基底部近くで最大径になる。第3殻室は亜球形で上部は平たくなり、基底の中央部に殻口をもつ。第2、第3殻室の殻孔は、大きさが、ほぼ等しく、小さくて丸く、形も一様である。かなり厚い殻壁中に深く沈み、六角形の枠をもっている。

*Cyrtocapsella tetrapera* HAECKEL (Pl. 7, Figs. 5a, b)

HAECKEL 1887, p. 1512, Pl. 78, Fig. 5.

殻は、亜円錐形で、非常に短い円錐形の頂棘があり、殻室は明瞭な stricture によって4室に分けられる。第1殻室は、球状形で殻孔がなく、中に内殻針がある。軸柱は細くまっすぐで、頂棘につながっている。第2殻室から第4殻室までは同じような形態を示し、その殻孔も類似し、丸く、かなり規則的に分布する。第4殻室の基底の中央に一つの殻口がある。

*Cyrtocapsella cornuta* HAECKEL (Pl. 7, Figs. 6a, b)

HAECKEL, 1887, p. 1513, Pl. 78, Fig. 9.

殻は、厚い殻壁をもち、西洋梨型を呈する。殻室は4つで、第1殻室は非常に小さく、第3殻室が極端に幅広くふくらんでおり、第4殻室は半球状を呈する。第1殻室は殻孔がなく、また第2～第3殻室の殻孔は、ほぼ形や大きさが一様で規則的に分布する。

*Calocyclus margatensis* CAMPBELL and CLARK (Pl. 8, Figs. 1a, b)

CAMPBELL and CLARK, 1944, p. 47, Pl. 6, Figs. 17, 18.

殻は、かなり大きく、ベル状を呈し、殻室が3つで、太い頂棘が1本ある。また、太くて6本の底足をもつ。殻壁は、非常に厚い。第1殻室は細長く、その殻孔は小さく、不規則に分布する。

*Stichocorys delmontensis* (CAMPBELL and CLARK) (Pl. 8, Figs. 2a, b)

SANFILIPPO and RIEDEL, 1970, p. 451, Pl. 1, Fig. 9.

4～5つの殻室からなり、第1殻室は小さく球状で、殻孔はない。第2殻室は半球形で、かなり厚い殻壁をもち、第3殻室の中央部で最も広い径をもつ。第4殻室以下はやや曲がった円筒状で、その殻孔は、大きさや型が一様でなく不規則に分布する。

*Eucyrtidium yatsuoense* NAKASEKO (Pl. 8, Figs. 3a, b)

NAKASEKO, 1954, p. 110-111, Pl. X, Figs. 1a, b.

殻は、卵形をしており、約5つの殻室からなる。殻の中ほどが最も広く、最終殻室が極端に狭くなり、またその殻孔が上の殻室のものとは異なる。頂棘は1本で短かい。殻壁はかなり厚い。

*Eucyrtidium calvertense* MARTIN (Pl. 8, Figs. 4a, b)

MARTIN, 1904, p. 450, Pl. CXXX, Fig. 5.

殻は、紡錘形を呈し、極端に短い頂棘があり、明瞭な *stricture* により約6~7の殻室に分かれている。また、非常に発達した縦方向の殻壁があり、それに沿って殻孔が規則正しく分布する。第1殻室が、他の殻室に比べて非常に小さい。最終殻室の殻孔が、不規則に分布する。

## 参 考 文 献

- CAMPBELL, A. S. and CLARK B. L. (1944), Miocene radiolarian faunas from southern California. *Geol. Soc. Amer., Spec. Paper*, No. 51, p. 1-76.
- CLARK, B. L. and CAMPBELL, A. S. (1942), Eocene Radiolarian Faunas from the Mt. Diablo Area, California. *Geol. Soc. Amer., Spec. Paper*, No. 39, p. 1-112.
- GOLL, R. M. (1969), Classification and phylogeny of Cenozoic Trissocyclidae (Radiolaria) in the Pacific and Caribbean basins, Part II. *Jour. Paleont.*, vol. 43, no. 2, p. 322-339.
- HAECKEL, E. (1887), Report on the Radiolaria collected by H. M. S. "Challenger" during the years 1873-1876. *Rep. Sci. Res. Voy. Challenger, 1873-1876*, Edinburgh, Zool., t. XVIII, pt. I, II.
- 糸魚川淳二 (1974), 瑞浪層群の地質。瑞浪市化石博物館研究報告, No. 1, 9-42頁
- (1974), 瑞浪層群の古環境・古地理・地史。瑞浪市化石博物館研究報告, No. 1, 365-367頁
- 小泉 格・家田亨一 (1970), 瀬戸内中新統の珪質微化石(演旨)地質雑, 76巻, 94頁
- NAKASEKO, K. (1955), Miocene radiolarian fossil assemblage from the southern Toyama Prefecture in Japan. *Osaka Univ., Sci. Rept.* No. 4, p. 65-117.
- (1963), Neogene Cyrtioidea (Radiolaria) from the Isazaki Formation in Ibaraki Prefecture, Japan. *Osaka Univ., Sci. Rept.*, vol. 12, no. 2, p. 165-198.
- (1964), Liosphaeridae and Collosphaeridae (Radiolaria) from the Sediment of the Japan Trench. *Osaka Univ., Sci. Rept.*, vol. 13, no. 1, p. 39-57.
- (1971), On the *Spongoplegma antarcticum* HAECKEL. *Osaka Univ., Sci. Rept.*, vol. 20, no. 2, p. 51-57.
- 中世古幸次郎・菅野耕三 (1973) 日本新第三紀放射虫分帯。地質学論集, No. 8, 23-33頁
- RIEDEL, W. R. (1958), Radiolaria in Antarctic Sediments. *B. A. N. Z. A. R. E. Repts., Series B*, vol. VI, Part 10, p. 217-255.
- (1959), Oligocene and lower Miocene Radiolaria in tropical sediments. *Micro-paleont.*, vol. 5, no. 3, p. 285-302.
- and SANFILIPPO, A. (1971), Radiolaria, Leg 4, Deep Sea Drilling Project. In *Initial Report of the Deep Sea Drilling Project*, vol. IV. Washington D. C. (U. S. Government Printing Office), p. 503-576.
- SANFILIPPO, A. and RIEDEL, W. R. (1970), Post-Eocene "closed" theoperid radiolarians. *Micro-paleont.*, vol. 16, no. 4, p. 446-462.

Plate

Plate 4

Fig. 1. *Collosphaera* sp.

スライド番号 MZ 11-3 より

Fig. 2. *Siphonosphaera* (?) sp.

スライド番号 MZ 5-5 より

Fig. 3. *Cenosphaera yatsuoensis* NAKASEKO

スライド番号 MZ 1-3 より

Figs. 4a, b. *Melittosphaera hokurikuensis* NAKASEKO

スライド番号 MZ 3-3 より

Figs. 5a, b, c. *Melittosphaera magnaporulosa* CAMPBELL and CLARK

5c は内殻

スライド番号 MZ 11-3 より

Figs. 6a, b, c. *Spongoplegma variabile* NAKASEKO

6c は海綿状をした内殻

スライド番号 MZ 1-3 より

Figs. 7a, b. *Thecosphaera miocenica* NAKASEKO

スライド番号 MZ 14-4 より

(写真の倍率はすべて270倍)

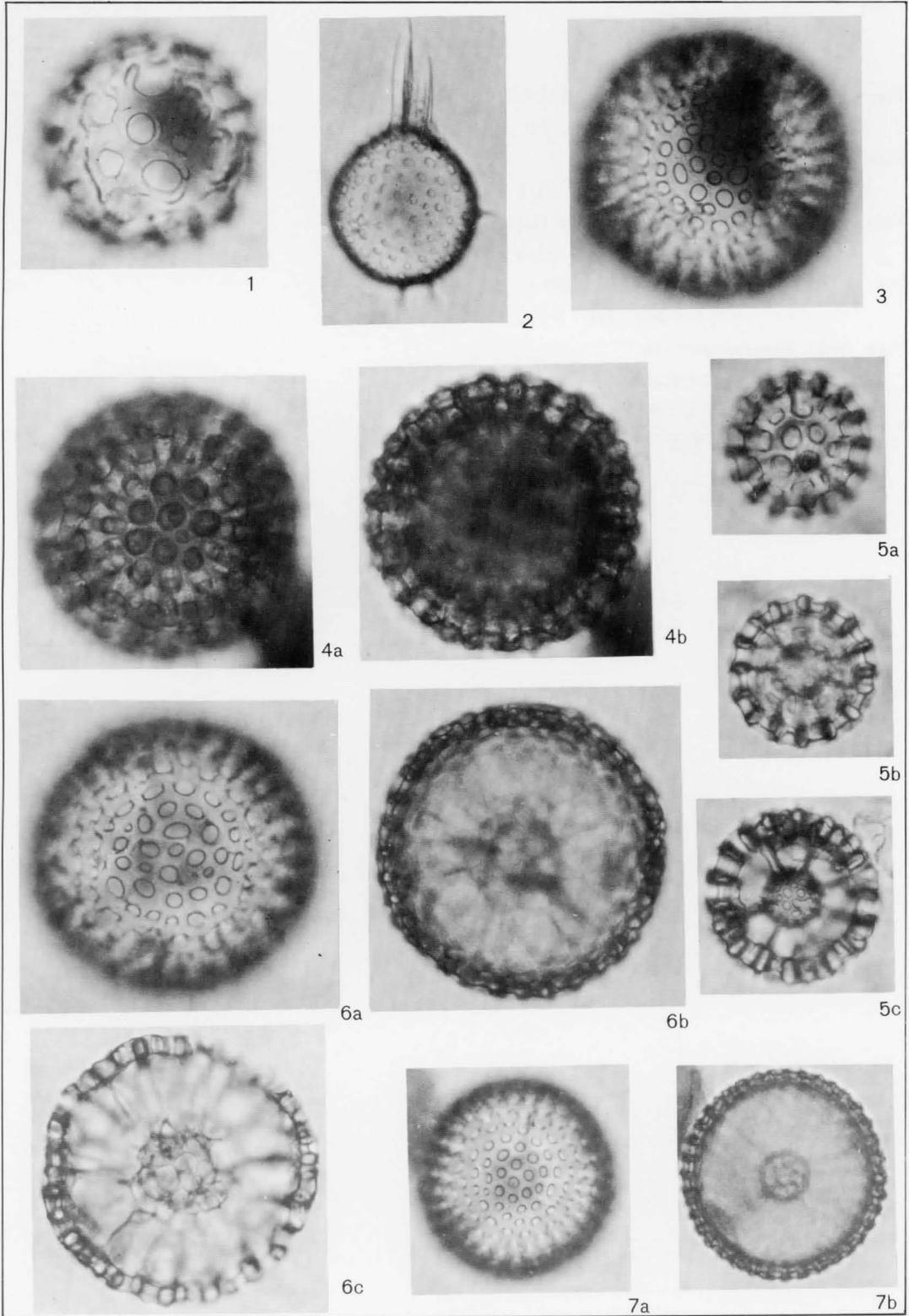


Plate 5

Figs. 1a, b. *Rhodospaera nipponica* NAKASEKO

スライド番号 MZ 1-3 より

Figs. 2a, b. *Stylatractus* sp.

スライド番号 MZ 11-3 より

Figs. 3a, b. *Sphaerostylus yatsuoensis* NAKASEKO

スライド番号 MZ 11-3 より

Fig. 4. *Tholospyris anthopora* (HAECKEL)

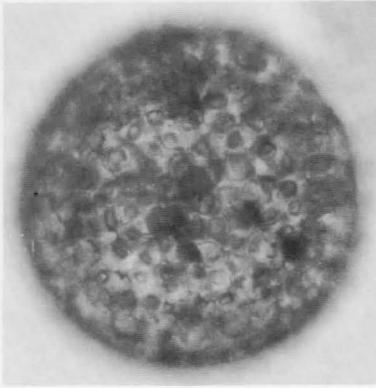
スライド番号 MZ 5-5 より

Figs. 5, 6. *Spongodiscus* spp.

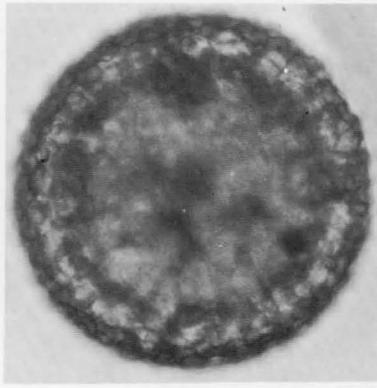
5は平板状殻、6はレンズ状殻

スライド番号 MZ 1-3 より

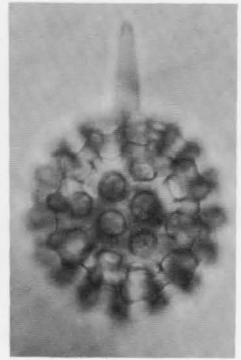
(写真の倍率はすべて270倍)



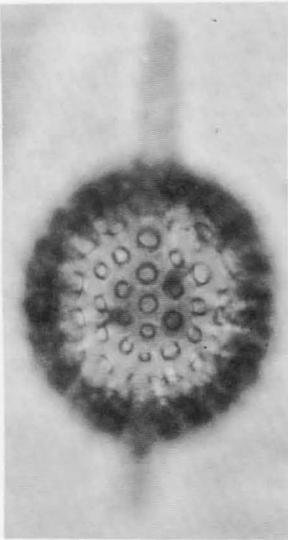
1a



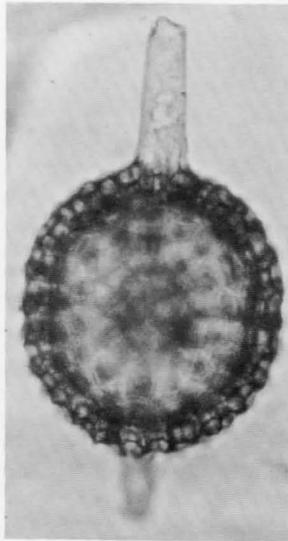
1b



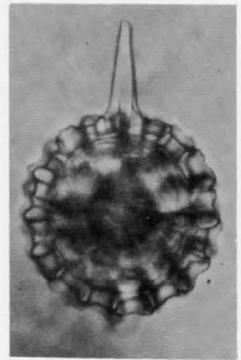
3a



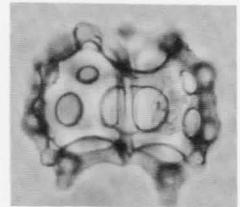
2a



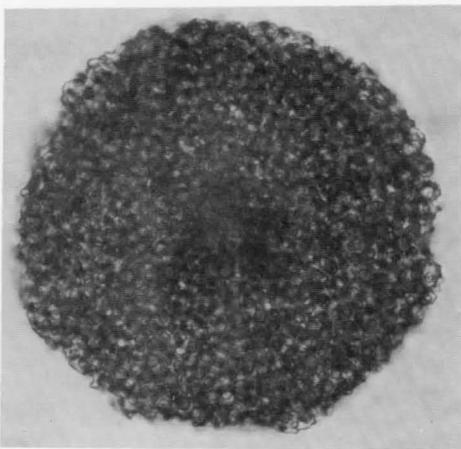
2b



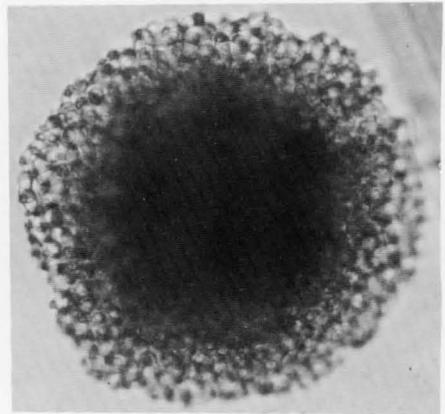
3b



4



5



6

Plate 6

Fig. 1. *Ommatodiscus heackelii* STÖHR

スライド番号 MZ 1-3 より

Fig. 2. *Flustrella* cf. *flustrella* (HAECKEL)

スライド番号 MZ 5-5 より

Fig. 3. *Rhopalodyctium malagaense* CAMPBELL and CLARK

この標本では腕を1本欠いている

スライド番号 MZ 5-5 より

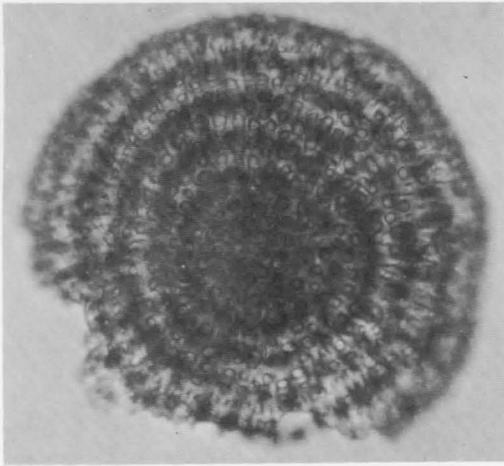
Figs. 4 a, b. *Heliodiscus echiniscus* HAECKEL

スライド番号 MZ 14-4 より

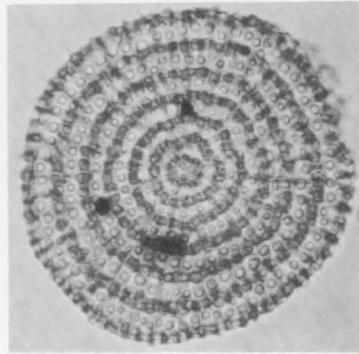
Figs. 5 a, b. *Heliodiscus saturnalis* CLARK and CAMPBELL

スライド番号 MZ 12-4 より

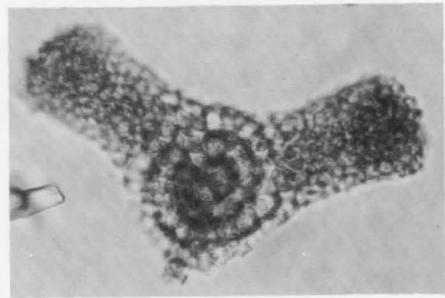
(写真の倍率はすべて270倍)



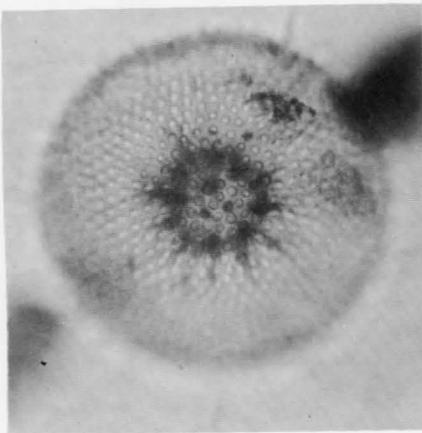
1



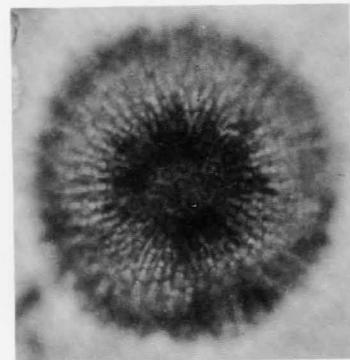
2



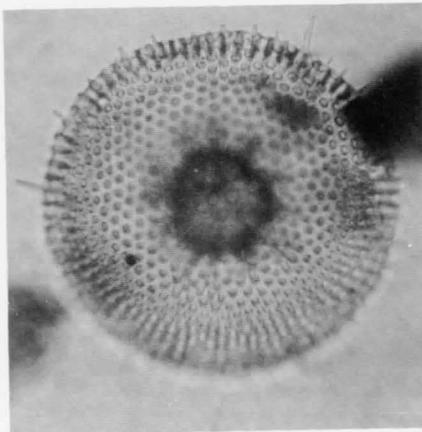
3



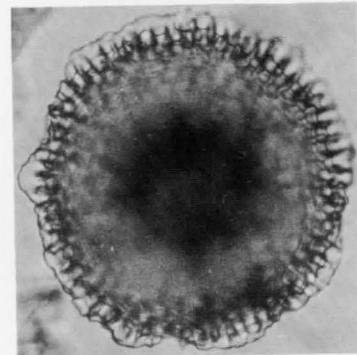
4a



5a



4b



5b

Plate 7

- Figs. 1 a, b. *Cycladophora favosa* HAECKEL  
スライド番号 MZ 15-4 より
- Figs. 2 a, b. *Dictyocephalus papillosus* HAECKEL  
スライド番号 MZ 7-3 より
- Figs. 3 a, b. *Lychnocanium nipponicum* NAKASEKO  
スライド番号 MZ 13-4 より
- Figs. 4 a, b. *Cyrtocapsella japonica* (NAKASEKO)  
スライド番号 MZ 12-4 より
- Figs. 5 a, b. *Cyrtocapsella tetrapera* (HAECKEL)  
スライド番号 MZ 11-3 より
- Figs. 6 a, b. *Cyrtocapsella cornuta* (HAECKEL)  
スライド番号 MZ 11-3 より
- Figs. 7 a, b. *Lithomitra nodosaria* HAECKEL  
スライド番号 MZ 12-4 より
- Figs. 8 a, b. *Siphocampe erucosa* HAECKEL  
スライド番号 MZ 11-3 より  
(写真の倍率はすべて270倍)

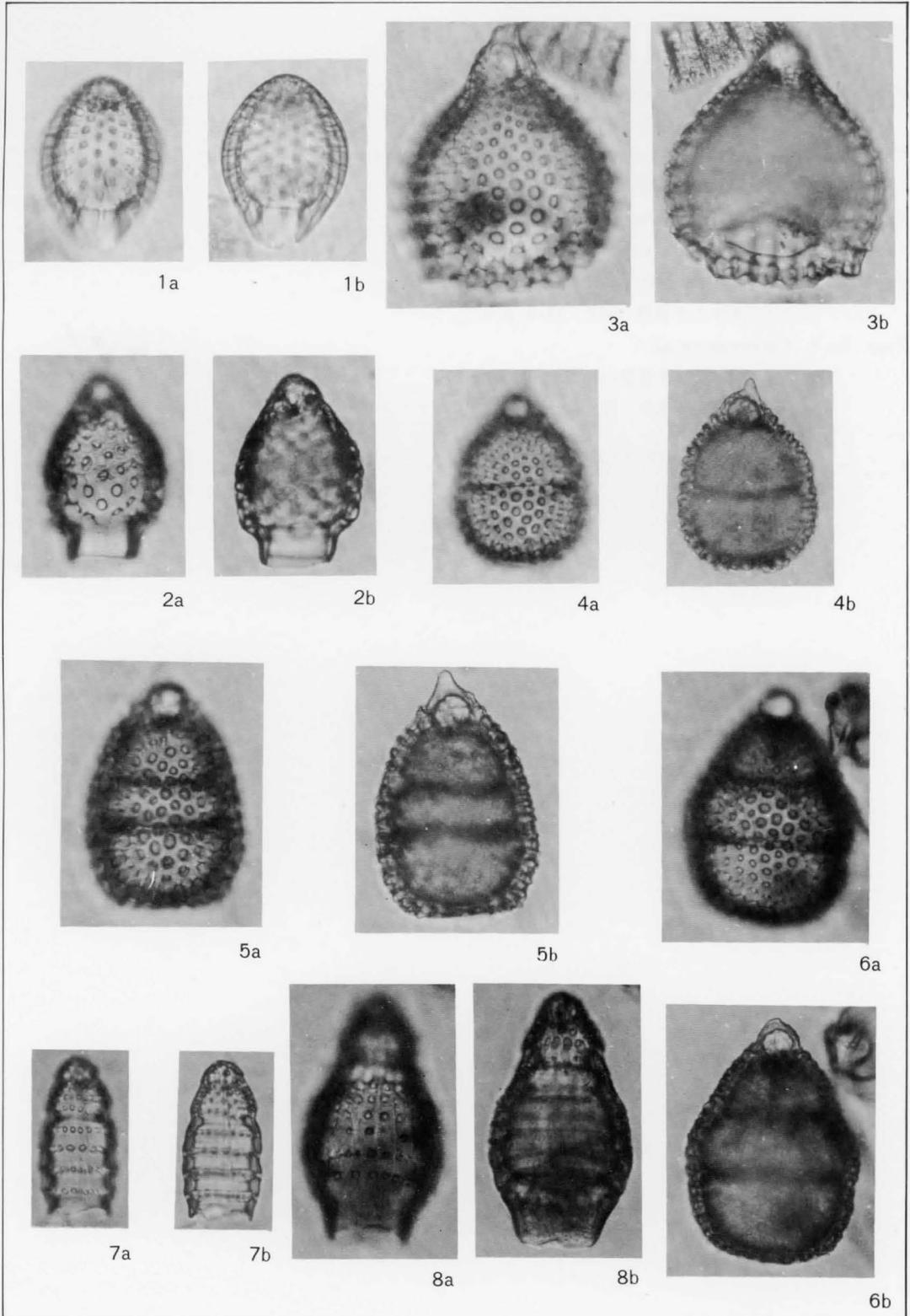


Plate 8

Figs. 1 a, b. *Calocyclas margatensis* CAMPBELL and CLARK

スライド番号 MZ 1-3 より

Figs. 2 a, b. *Stichocorys delmontensis* (CAMPBELL and CLARK)

スライド番号 MZ 11-3 より

Figs. 3 a, b. *Eucyrtidium yatsuoense* NAKASEKO

スライド番号 MZ 15-4 より

Figs. 4 a, b. *Eucyrtidium calvertense* MARTIN

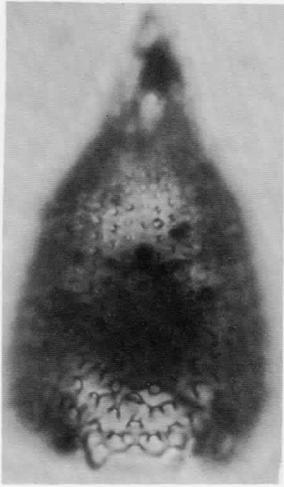
スライド番号 MZ 13-4 より

Figs. 5 a, b. *Calocyclella* sp.

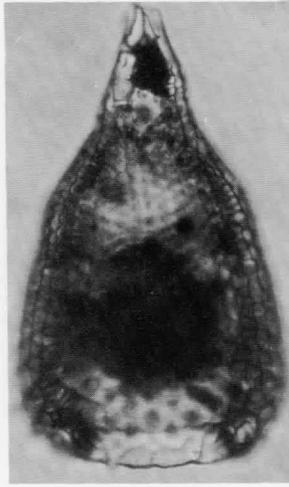
標本は第3殻室以下を欠いている

スライド番号 MZ 11-1 より

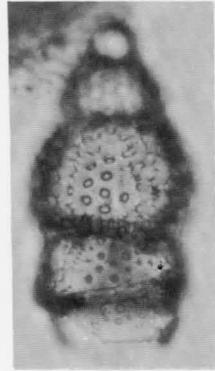
(写真の倍率はすべて270倍)



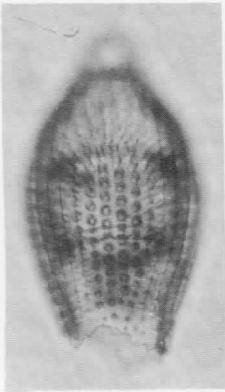
1a



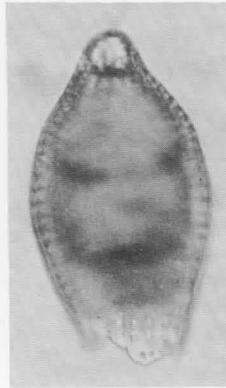
1b



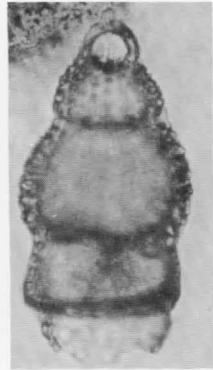
2a



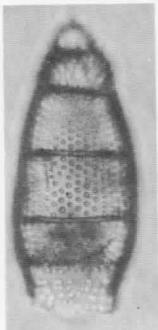
3a



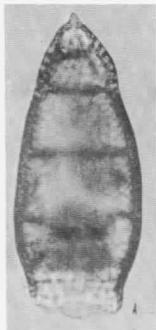
3b



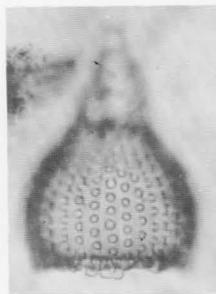
2b



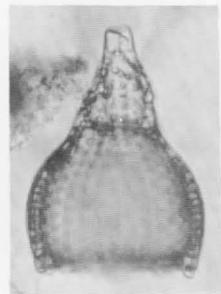
4a



4b



5a



5b