

無機酸性御射鹿池の水生微生物相 茅野市

落合 照雄 *

Micro-organisms in inorganic acid Misaka-ike, Tino City

Teruo OCHIAI

はじめに

御射鹿池は茅野市奥蓼科標高 1540 m の高地にある昭和初期に造成された人工溜池である。湖底にチャツボミコケが一面に生えている浅い池で、湖面は美しく緑色に彩りそれに周囲の樹木が写り、相まって綺麗な湖面が形成されていてその自然を画伯が気に入ったのではないかと思う。東山魁夷画伯が

「緑響き」と題して描いた絵画（1972 年作）がある。独特な青緑色の湖面と周囲木々に一頭の白馬が向こう岸を走っているファンタジックな作品で、これが評判になり観光スポットとなって観光客が大勢訪れるようになっている。しかしこの池の科学的研究は現在まで門田（1963）の一編しか報告がないようである。筆者は 2022 年 6 月 1 日と 9 月 2 日ここを訪れ若干の水質とチャツボミコケと付着微生物を採集、調査した。本稿はこのうち 9 月 2 日の調査結果と併せて御射鹿池の全体像を纏めたものである。

池の概要と水質

御射鹿池の湖盆形態の報告はないので google aerth の写真を借用した。窪地を利用して造られたほぼ四角形の池で国道 191 線に沿っている為北東方から南西方に向いている。西側は土手が直線状に工築されていてほぼ東西 105 m 南北 95 m、表面

積 1 km²、水深 7 m（茅野市インターネット依る）程という。流入河川は東側から、西側のコンクリート製 U 字溝で排水されている。国道沿いは立ち入り禁止の柵があり南と東はカラマツと白樺林の山斜面である。

池に立ち入りプランクトンネット採集を茅野市觀光課を通して池の管理者にお願いしたが許可されなかった。知名度の低い民間研究者にはべもなく不許可であった。そこで排水溝（写真 x 地点）50m ほど所にもコケが付着しているので付着物と共に採取し採水した。水路は傾斜しており水量少なかつたが水流は速かった。今までのデータ（門田）と合わせて水質を表 1 に示す。筆者のデータ（pH HANNA198108、EC 同 H198303 を利用）では



図 1. 御射鹿池 google aerth

表 1. 御射鹿池の水質

	IV/57	V/57	VII/57	V/58	VI/22	IX/22
採取箇所	池表面	池表面	池表面	池表面	排水溝	排水溝
研究者	門田	門田	門田	門田	落合	落合
水温 ℃	11.3	12.2	21.2	14.4	15.1	21.1
pH	3.6	3.7	4.2	3.5	3.4	4.4
EC $\mu\text{S}/\text{cm}$					351	313
溶存酸素量 cc/L	6.22	6.29	4.51	6.02		
過マンガン酸カリウム消費量 mg/L	12.5	26.1	28.1			

* 落合 照雄 381-0013 長野県長野市桜新町 750-21

電導度 E°C は 300 μ S/cm 代でかなり高かった。pH は 3.4 と酸性で門田の測定値と近似値であったが夏、秋には 4.2-4.4 と若干アルカリ側に傾くようであった。門田の 1958 年 4 月、5 月この池の垂直分布調査では水深 1 m までは変化は無く、7 月の 2.5 m の調査では下層で水温が 5.4°C 程、pH 3.1 と減少し、溶存酸素量は逆に 1cc/L 程増加していた。これを溶存酸素飽和度で見る僅かだが水深 1 m のところに増大層が形成され下層迄続いていた。

水生苔類

チャツボミゴケ *Jungermannia thermarum* STEPL
(葉の細胞 plate 2-24)

酸性水域に自生する。苔類の仲間でスギゴケのように立たず横に匍匐する。黄緑色から暗紫色まで変化有るもこの池では黄緑色である。葉は腎臓型で幾分内側に凹み型で葉と葉が接し茎に生えており、葉縁に切れ込みなし。全体長 3cm 程でここでは湖底と排水溝に群生。葉の細胞は 5-6 角形 (岩月、水谷 1994)。この地区的酸性水域にはこの種が広く分布している。湖底はびつしりと蜜集しているようこれが湖一面が美しく見える理由の一つである。

湖底にコケが見られる水域はほかにもあり、ウカミカマゴケ *Drepanocladus fluitans* が無機酸性恐山湖 (pH 3.4-3.8) に生息 (佐竹 2002)、*Aplozia* sp. (NEGORO 1986) も国内酸性水域で記録している。群馬県中之条町ではこの種の湿池生育地をチャツボミゴケ公園として観光資源にしている。なお、佐竹等は本種の学名は *Jungermannia vulcanicola* としている。

御射鹿池の付着水生微生物

門田の (1968) はネット採集で本池の植物プランクトンを珪藻類 *Eunotia lunalis* 他 5 属、緑藻 1 属そしてツヅミモ類 *Staurastrum subgrande* ? 他 1 属をあげているが殆ど属名であり、挙がった 2 種とも今回は確認されなかった。

池の中の採集が不可能なので排水溝底のチャツボゴケの葉をブラシングしそれを集めて光学顕微鏡でのまま観察し、珪藻は南雲法 (1995) で処理し 2000 倍の写真で同定した。

検出された種は珪藻 17 種、緑藻 1 種、ツヅミ藻 1 種計 19 種で、以下個々の特徴を記載し、その写真を Plate 1,2 に示した。リストは表 2 にあげた。

Plate 番号

Achnanthes lanceolata (SCHAARCHMIT) CLEVE
(2-22)

長さ 20 μ 幅 9 μ

Achnanthes lanceolata v. *haynaldii*

(SCHAARSCHMIDT) CLEVE (2-21)

長さ 21 μ 幅 7 μ 条線数 13/19 μ

基本種の両端が膨れている

Aulacoseira crassipunctata KRAMMER
(2-18)

右側は Hustedt により *A. pensacolae* SCHUMIT として記載なしで図示されたものを小林が写生した図、左側は小林、山下 (1969) が三宝寺池で見出した写真 (plate 2-17)

その後 KRAMMAER により正式に *A. crassipunctata* と命名された。堆積層、現生が確認されているが記録は少ない。この種に近縁の種に *A. canadensis* があるが主な特徴は連結刺が本種ではなく *A. canadensis* は持っていることで区別が可能であるとしている。田中、南雲 (2010) は他種との大きな違いは唇状突起 rimopotula の無いこととしている。しかしこれは殻内部にあり外からは見えない

Aulacoseira distans (EHRENBERG) SIMONSEN
(1-6)

長さ 7.5 μ 幅 7 μ 条線数 16/10 μ
胞紋数 12/10 μ やや多く出現した

Aulacoseira sp.

(1-10)

殻面観 径 18 μ 条線数 9-10/10 μ

上記 2 種とは径が合わない

Caloneis bacillum f. *inflata* HUSTEDT
(2-13)

長さ 47 μ 幅 9 μ 条線数 14/10 μ
殻中央から殻端に向かって次第に細くなる。

Cymbella nipponica SKVORTZOW
(1-7)

長さ 42 μ 幅 12 条線数 12/10 μ

基本変種 *Cymbella turgidula* v. *nipponica* の種への格上げ。

Encyonema silesiacum (BLEISH) D. G. MANN
(1-11)

長さ 33 μ 幅 7 μ 条線数 14/19 μ
木製の日本櫛型

Eunotia ambivalens LANGE—BERTAOLT and TAGLIAVENTI
(1-10)

細長型 長さ 197 μ 幅 7.5 μ 条線数 11/10 μ
 本池ではやや目立つ存在
Eunotia naegelii MIGULA
 (1—9)
 細長型 長さ 99 μ 幅 15 μ 条線数 15/10 μ
 前種より幅広い型
Eunotia nymaninana GRUNOW
 (1—12)
 長さ 22 μ 幅 4.5 μ 条線数 17/10 μ
 やや太目の種
Eunotia septentrionalis ØSTRUP
 小型種 長さ 13 μ 幅 4.5 μ 条線数 15/10 μ
 (2—19)
Fragilaria capuchin v.*vaucheriae* (KÜTZING) LANGE
 — BERTALOT (2—20)
 小型種 長さ 19 μ 幅 6 μ 条線数 12/10 μ
Frustria rhombooides DETONI
 (2—16)
 長さ 66 μ 幅 15 μ
 酸性水域によく出現する種類
Hannaea arcus v.*tecta* PATRICK
 (I—8, 2—17)
 長さ 64 μ 幅 8 μ 条線数 18/10 μ
 内側へ屈曲しくノ字型が基本種で高緯度地方に分布。この変種は真っ直ぐ型
Navicula lanceolata (AGARDH) EHRENBERG
 (I—14)
 長さ 49 μ 幅 11 μ 条線数 10/10 μ
Stauroneis phoenicentron (NITZSCH) EHRENBERG
 (2—23)
 超大型種 長さ 150 μ 幅 30 μ 条線数 18/10 μ
 図はかなり縮小してある
Ulohrrix tenuissima KÜTZING
 (1—1)
 長さ 18 μ 幅 18 μ 基部（左側の図、基部に近い部分か。細胞が大きく変形している
Cosmarium depressum (NEGALI) LUNDEII
 (1—3)
 小型種 長さ 10 μ 幅 12 μ 縫れ部の長さ 4 μ
 半球はラグビーボール状で変種多い
Oscillatoria sp.
 細胞長 4-5 μ 幅 3.5 μ 青緑色 ピレノイド 1-2 個
Botryococcus burauinii KÜTZING
 (1—4)
 これは近隣の白樺湖の付着藻。ついでに訪れて採

取。かなり多産したので特別に記して図示。

以上植物性微生物の出現種、個体数共に極めて少なかった。

門田 (1963) は動物性種も記述している。本誌の趣旨外ではあるが簡単にふれる。とう脚類の *Cyclops serrulatus* と *nauplius* 幼生が 5 月、7 月に普通量に出現した以外は少量のとう脚類 2 種、輪虫類 5 種、原虫類 4 種見られたほかはユスリカ幼虫他がかなり出現していたという。今回は輪虫類ワツミワムシ *Limnias melicerta* (plate2—25)、ネズミワムシ *Trichocerca* sp. 原虫類アーベバ *Ameoba* 類が辛うじて確認出来たほかは形が崩れていて同定不可能であった。ただしユスリカ幼虫は今回もかなり出現していた。いずれもコケに付着かコケの間に生息していたものと考える。

まとめ

2022 年 5 月、9 月御射鹿池の水質とチャツボミゴケの確認及び同種葉上の付着微生物を調査した。pH 値は今回の値は前回 1957,1958 年の値と近似値であり若干間変動が認められた。付着微生物では珪藻類 17 種、緑藻類 1 種、ヅヅミ藻 1 種、藍藻類 1 種そしてユスリカ幼虫 (*Endochsironomus*) 計 20 種が確認されたが個体数は極めて少なかった。特記すべきは珪藻類 *Aulacoseira crassipunctata* の出現である。

謝辞

採水、採集にご協力頂いた富田憲一氏に感謝致します。

Summary

The auther surveyed Inorganic acid pond "Isaka-ike" "Jungermannia thermurun (Bryophyta) was growing in the pond bottom and drainage ditch. The Water quality was pH 3.4, EC 351 μ S/cm, at July, and pH 4.4, EC 313 μ S/cm at september 2022. Attached algae was species of Diatoms 17 taxa, Chlorophyta 1 taxa, Desmid 1 taxa and Cyanophyta 1 taxa. Noteworthy was appearance of *Aulacoseira crassipunctata* (Diatom) at September.

文献

- 岩月善之介・水谷正美 (1972) 原色日本蘚苔類図鑑; 保育社
- 門田定美 (1963) 八ヶ岳湖沼群の湖沼学的研究 3 酸性湖沼、御射鹿池の湖沼学的研究; 日本大学 農獸医学術研究報告 17 39-47
- 小林弘・山下不二子 (1969) 三宝寺のケイソウ. 陸水学雑 30-3, 98-107
- KRAMMER,K. / H. LANGE — BERTALOT (1991) Bacillariophyceae. 2/3 3. Teil : Centrales, Fragilariaeae, Eunotiaceae ; Süsswasserflora von Mitteleuropa ; Gustav Fischer Verlag 'Suttgart
- 南雲保 (1995) 簡単で安全な珪藻殻の洗浄方法 硅藻 10. 88
- NEGORO, K. (1985) Ubersuchungen über die vegetation der azidotrophen Gewässer Japan. Science Reports of the Tokyo Bunrka Daigaku, section B 6, 1-375.
- 佐竹研一 (2002) 日本の自然酸性湖沼と酸性河川、酸性環境の生態学; 愛智出版
- SCHMIDT,A. et all (1874-1959) Atlas der Diatomaeen-kund
- TANAKA, H and T. NAGUMO (2010) Fine Structure of the *Aulacoseira crassipunctata* KRAMMER in Japan. Diatom 26. 40-43.
- 田中宏之 (2020) 日本淡水化石珪藻図説 内田 老鶴園
- 渡辺仁治ほか (2005) 淡水珪藻生態図鑑 内田 老鶴園

表 2. 御射鹿池の付着性微生物

date IX/22
採集方法 排水路底部
Diatoms 硅藻類
<i>Achnanthes lanceolata</i>
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>haynaldii</i>
<i>Aulacosera distans</i>
<i>Aulacosera crassipunctata</i>
<i>Aulacoseira</i> sp.
<i>Calineis bacillum</i> f. <i>infulata</i>
<i>Cymbella nipponica</i>
<i>Encynema silesiacum</i>
<i>Eunotia ambivalehs</i>
<i>Eunotia naegelii</i>
<i>Eunotia nympmanniana</i>
<i>Eunotia septentrionales</i>
<i>Frustria rhombooides</i>
<i>Fragilaria capcina</i> v. <i>vaucheriae</i>
<i>Hamaeo arcus</i> v. <i>tecta</i>
<i>Navicula lanceolata</i>
<i>Staurineis phoenicentron</i>
Chlorophyta 緑藻類
<i>Ulothrix teruissima</i>
ツヅミ藻類
<i>Comarium depressum</i>
Cyanophyta 藍藻類
<i>Oscillatoria</i> sp.

Plate 1.

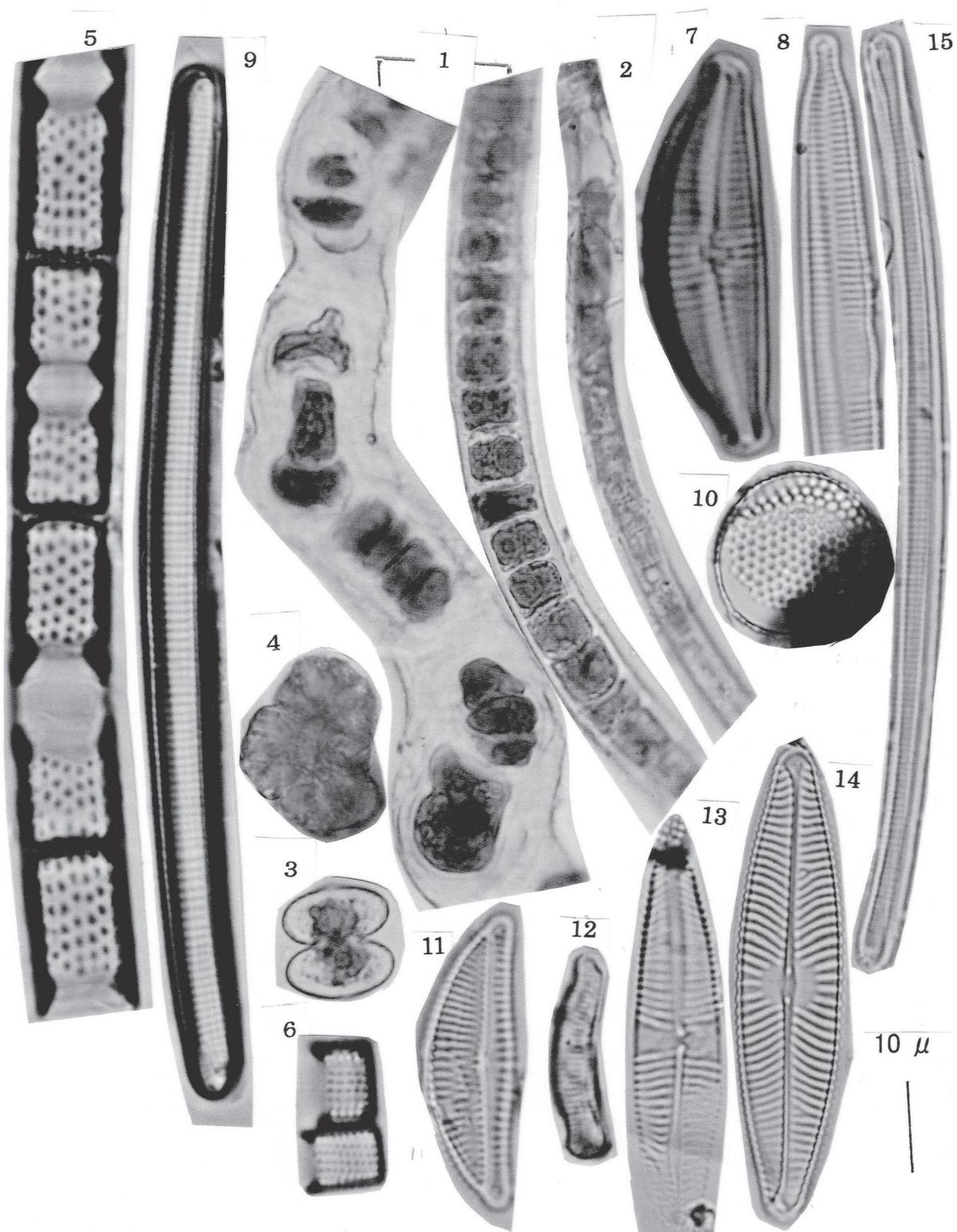


Plate 1 1 *Ulothrix tenuissima* 2 *Oscillatoria* sp. 3 *Cosmarium depressum* 4
Botryococcus braunii 5 *Aulacoseria crassipunctata* 6 *Aulacoseira distas* 7
Cymbella nipponica 8 *Hannaea arcus* v. *recta* 9 *Eunotia naegelii* 10 *Aulacoseira*
 sp. 11 *Encyonema silesiacum* 12 *Eunotia nymmanniana* 13 *Caloneis bacillum* f.
inflata 14 *Navicula lanceolata* 15 *Eunotia ambivalens*

(Scale Bar 10 μ, 4 を除く)

Plate 2.

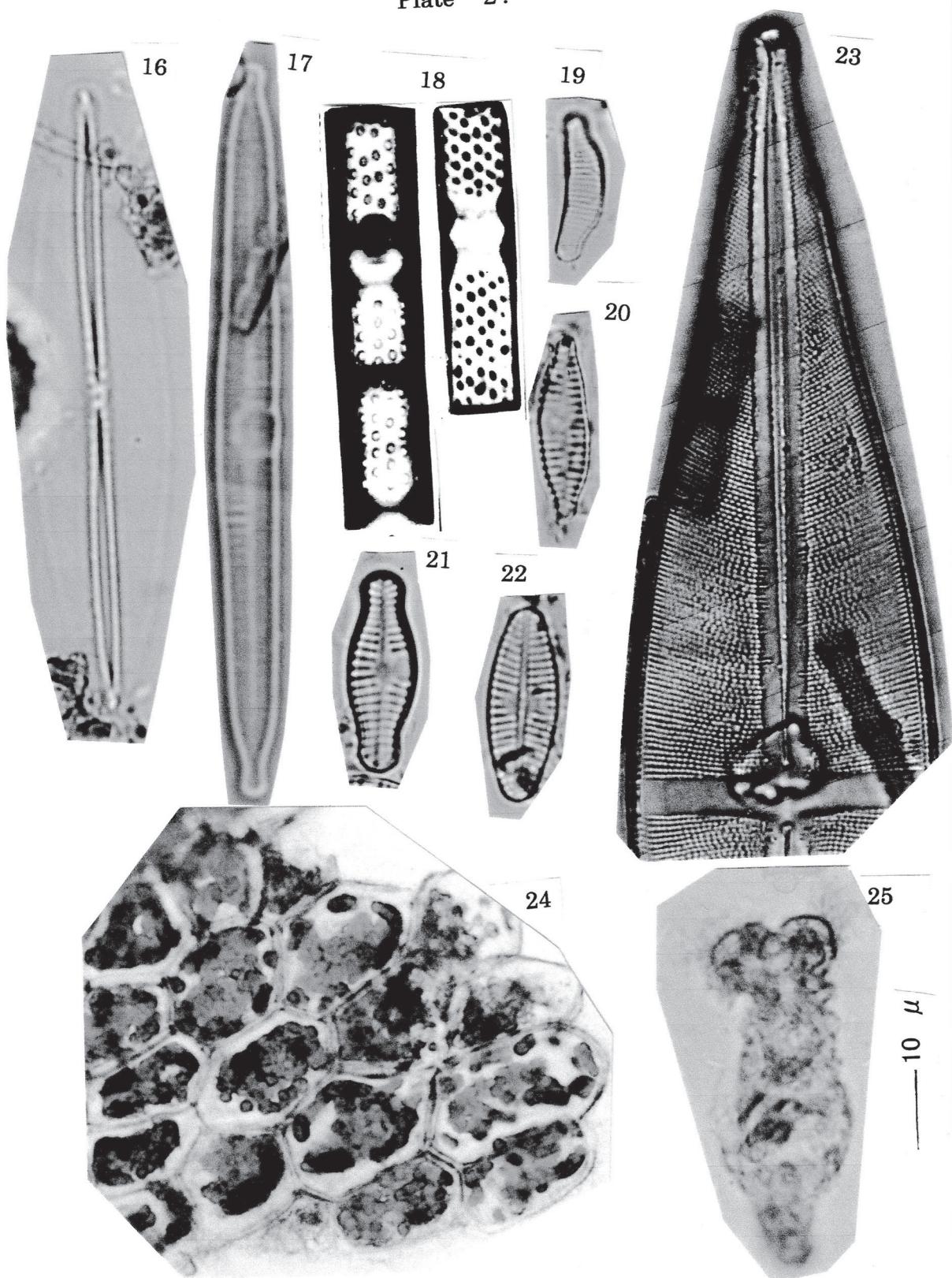


Plate 2 16 *Frustria rhombooides* 17 *Hannaea arcus* v. *recta* 18 *Aulacoseira pensacolae* (右図は SCHMIDT の Atlsa に HUSTEDT が掲載した図を小林が書き直したもの、左側は小林が三宝寺池で撮影したもの) 19 *Eunotia septentrionalis* 20 *Frgilaria capucina* v. *vaucheriae* 21 *Achnanthes lanceolata* v. *haynaldii* 22 *Achnanthes lanceolata* 23 *Stauroneis phoenicentron* 24 チヤツボミゴケの葉の細胞図、蘚苔類ではこの様な図も同定の要素になっている。 25 ワツミワムシ *Limnias melicerta* (動物プランクトン) (Scale Bar 10μ, 17.23.24.25 を除く)