

八ヶ岳山麓の御射鹿池の珪藻類

飯嶋 敏雄 *

Diatoms of Misyakaike pond in the foot of Yatsugatake mountain, central Japan.

Toshio Iijima*

Abstract: I investigated the water quality and the vegetation of diatoms in the pond of Misyakaike, in the foot of Yatsugatake mountain. The pH was average 3.6 to letting through a year, and is a strong acidity. The electric conductivity means containing a lot of ions in 234-389 μ S/cm. A total of 32 diatom species belonging to 15 genera were identified. The predominant genera were *Eunotia* and *Pinnularia* represented by eight and six species. *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen and *Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh. were dominant.

Key index words : *Aulacoseira ambigua*, diatom flora, *Eunotia exigua*, Misyakaike,

1. はじめに

御射鹿池は県道 191 号線（通称「湯みち街道」）沿いの標高 1500m 付近にある溜池である。茅野市湖東の笹原・栗栗平地籍の水田 50ha をうるおす目的で、昭和 7 年（1932 年）11 月から昭和 8 年 5 月にかけて築造した温水溜池である。当時の面積は 1300m² とされているが、昭和 58 年 8 月の調査によると、面積 1233m²、周囲 440m、満水時の最大水深 5 m である。

池水の大半は、近くを流れている渋川から水路で引水したもので、池水が強い酸性を示すのは、渋川の水が酸性であることに起因している。

池の周辺は酸性の水質を好むスゲ類やミズゴケの生育が盛んである。以前は訪れる人も少ない溜池であったが、日本画家の東山魁夷の作品「緑響く」（1982 年）の題材となり、池畔の木々が池に映る姿の美しさが評判になり、また、2010 年に農林水



写真1 御射鹿池



図1 調査地
国土地理院 25,000 分の 1 地形図

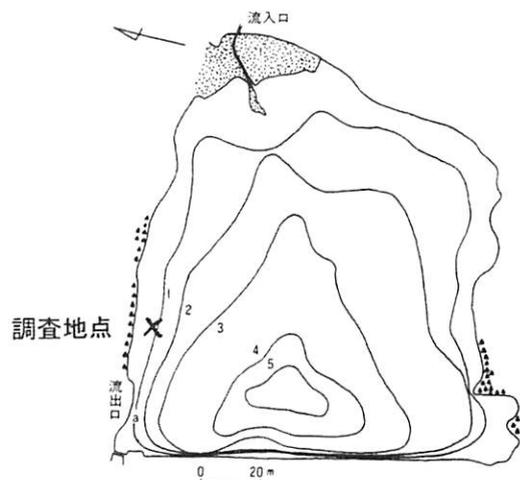


図2 湖盆形態（諏訪教育会陸水委員会 1982）

* 飯嶋敏雄 〒392-0003 長野県諏訪市上諏訪 10712-5

産省が選定する「ため池百選」に選ばれたのをきっかけに観光客も多くなった。

II 材料と方法

2011年9月から2013年3月まで調査を行った。試料採集時に水温及び堀場製計器で電気伝導度・pHをそれぞれ測定した (Table 1)。

珪藻類試料は、北岸の岸から約1m離れた水深約1mの水中に浸かっていた木製の杭の水深10cmのところに着している珪藻類を歯ブラシで掻き落としとして採集しホルマリンを滴下して固定した。珪藻被殻のクリーニングは配水管洗浄液を使用する南雲法 (1995年) で行い、封入剤としてプレパラックスを用いてプレパラートを作り、顕微鏡撮影をし、2,000倍に引き伸ばし、主として渡邊ら (2005)、小林ら (2006) に従って同定を行った。また、2012年9月に採集したものについては、計500殻を計数し相対頻度を算出した (Table 3)。

緑藻類の試料は水辺のスゲ類の水中に浸かっている部分に着している藻類を歯ブラシで掻き落したり、ミズゴケ保有水をしぼりとして採集し、顕微鏡で撮影し600倍に引き伸ばし、主として廣瀬弘幸ら (1977)、山岸高旺ら (1998) で同定した。

III 結果と考察

(1) 水質 (表1)

①水温は冬季 (結氷期) の0℃から夏季の25.9℃と変化している。

②pHは3.2から3.8で平均値は3.6で強い酸性である。1983年の測定値4.4に比べて酸性度が高まっているとも考えられるが、測定計器などが異なるため断定はできない。

池水が酸性の原因は、前述したように池水のほとんどが硫酸イオン (SO_4^{2-}) や塩化物イオン (Cl^-) を多く含む渋川に由来しているためと考えられる (表2)。

③電導度は234 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~ 389 $\mu\text{S}/\text{cm}$ で、平均317 $\mu\text{S}/\text{cm}$ でかなり高い数値である。1983年でも125 $\mu\text{S}/\text{cm}$ で普通河川や湖沼では高い方である。イオンを多く含む渋川が流入しているためと考えられる。

(2) 動物プランクトン

ヘリックフクロワムシ、ツボワムシ、ケンミジンコが多くツボカムリも生息していた。

(3) 藍藻類など

表1 水質

調査日	水温(°C)	pH	電導度 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
1983. 8. 2	-	4.4	125(参考値)
2011. 9.29	16.0	3.8	234
2011.10.27 流入口	8.5	3.8	266
" 流出口	13.0	3.8	268
2012. 4. 7	3.5	3.8	334
2012. 6.18	13.0	3.7	236
2012. 8.13	25.9	3.4	338
2012. 9. 4	15.0	3.4	368
2012.11.22	8.5	3.2	389
2012.12. 6	0.0	3.7	370
2013. 3.28	8.0	3.3	368

表2 渋川 (明治温泉下) の水質 (諏訪教育会陸水委員会 1983)

水温	pH	電導度	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SO_4^{2-}	Cl^-
10.0°C	3.9	255 $\mu\text{S}/\text{cm}$	12mg/l	4.4mg/l	102.5mg/l	25.8mg/l

クロオコックス、ネトリウム、テトメモルス、ヒゲマワリなどが生息していた。

(4) 珪藻類

① 2011年9月から2013年3月まで10回調査した結果、15属32種の珪藻が確認できた。最も多く出現したのは2011年9月の19種、次いで2012年8月の17種であり、最も少ないのは、2012年4月、6月、2013年3月の8種であった。一般的に夏季に多く、冬・春季には少ないように考えられる。

調査1回当たりの確認種数は30年前の1983年8月調査の場合の確認種数の14種と、大差がないように考えられる。

②最も多く種類が確認できた属は、イチモンジケイソウ (*Eunotia*) 属の8種、次いでハネケイソウ (*Pinnularia*) 属、フネケイソウ (*Navicula*) 属の6種であった。

③1983年に確認できたタイコケイソウ (*Cyclotella*) は今回の調査では確認できず、またフネケイソウ属の *Navicula pseudolanceolata* も今回確認できなかった。

④優占種は、スジタルケイソウ (*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen) 及びイチモンジケイソウ (*Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh.) であった。年間通して両種はほぼ同じ割合で出現するが、秋～冬、春は *Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh. が多めに出現している。

ハネケイソウ (*Pinnularia subcapitata* W. Greg. var. *elongata* Krammer) は夏季に多く出現した。ツメワカレケイソウ (*Achnanthes minutissimum* (Kütz.) Czarnecki)、ヒシガタケイソウ (*Frustria rhomboides* (Ehrenb.) De Toni var. *saxonica* (Rabenh.) De Toni)、ハネケイソウ (*Pinnularia aff. krockii* (Grunow) Cleve) も調査時期によっては多く出現した。

⑤年間通してほぼすべての調査日に出現した種はイチモンジケイソウ (*Eunotia bilunaris* (Ehrenb.) Mills) 及びハネケイソウ (*Pinnularia microstauron* (Ehrenb.) Cleve) であった。

●スジタルケイソウ (*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen) (図版I 2—4)

被殻は円筒形。連結針によって糸状群体を形成。直線状のものと湾曲するもの(諏訪湖に多い)とがあるが微細構造上の相違はない。殻面は円形、直径

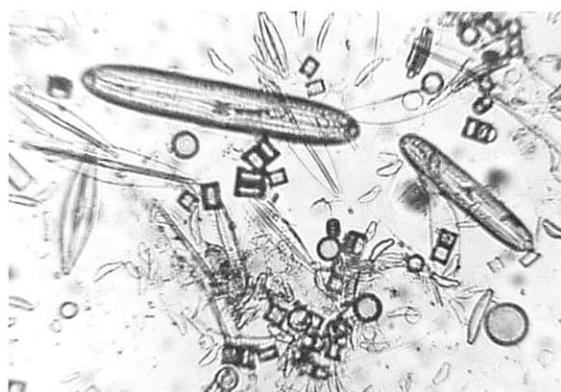


写真2 プレパラートの低倍率像
スジタルケイソウ、イチモンジケイソウ、ヒシガタケイソウ、ハネケイソウなどが見られる。

4～18 μ m。 中汚濁耐性種。

●イチモンジケイソウ *Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh. (図版I 8—11)

被殻の先端の形はくちばし形。殻長8～28 μ m。幅2～4 μ m。有機汚濁に関しては広適応性種。pHに関しては真酸性種で、pH4以下の無機酸性水域、4以上の腐植栄養型有機酸性水域両者に優占種としてしばしば出現する。

●ハネケイソウ (*Pinnularia aff. krockii* (Grunow) Cleve) (図版II 2)

先端の形頭状形。殻長14～40 μ m、幅5～11 μ mといわれているが、渡邊が採集したものは上記値の1/2と小型とのことであるが、今回採集されたものもそれと同じ大きさである。恐山湖からの流出河川正津川(pH2.7)で採集されたとある。

●フネケイソウ (*Navicula festiva* Krasske) (図版I 20)

先端の形くちばし形、殻長11～33 μ m。幅4～7.5 μ m、本種は殻縁に沿って、長軸方向に走る2本ずつの線のあることが独特の特徴である。有機汚濁に関しては好清水性種、pHにかんしては真酸性種、pH4.9, 3.9, 3.2などの水域に出現している。フネケイソウ属では唯一の強酸に耐性をもつ真酸性種である。

III 謝辞

珪藻類の種の同定にあたっては、日本珪藻学会会長で東京学芸大学准教授の真山茂樹博士からご指導していただいたことなどを参考にし、長野珪藻友の会会長永沼治先生のご援助をいただいた。深く感謝します。

また、助成金を頂いた伊那谷地域社会システム研

究所様に感謝します。

IV 要約

北八ヶ岳の山麓にある御射鹿池の水質及び珪藻類について調査した。

pHは年間通して3.6で強い酸性である。電導度は234～389 μ S/cmでイオンを多く含んでいることを意味している。

珪藻類は15属32種が確認された。多くの種類が出現した属は*Eunotia*属8種、*Pinnularia*属及び*Navicula*属の6種であった。優占種はスジタルケイソウ (*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen) 及びイチモンジケイソウ (*Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh.) であった。

参考文献

- 永沼 治、飯島敏雄、浜 篤、村松 淳外 (1982) 諏訪地方の藻類 諏訪の自然誌 陸水編 566pp
飯島敏雄 (1989) 茅野市史 別巻 自然 茅野市 89-164
小林 弘 他編 (2006) 小林弘珪藻図鑑 内田老鶴園 531pp.
渡辺仁治編著 (2005) 淡水珪藻生態図鑑 内田老鶴園 666pp.
田中正明：(2002)、日本淡水産動植物プランクトン図鑑 名古屋大学出版会 584pp.
廣瀬弘幸・山岸高旺 (1977) 日本淡水藻図鑑 内田老鶴園 960pp.
山岸高旺・秋山 優編集：(1998)、淡水藻類写真集 (1

～20巻) 内田老鶴園 各巻 100pp.

- 南雲 保 (1995) 簡単で安全な珪藻被殻の洗浄法 Diatom 9:88
北沢栄一 (1982) 奥蓼科の歴史 草原社 122-129
K. Krammer, (2000) Diatoms of Europe Edited by H.Lange-Bertalot Vol.1 703pp., Vol.2 526pp., Vol.3 584pp., Vol.4 530pp. A.R.G. Gantner Verlag K.G.
飯島敏雄 (1997) 風吹大池火口湖群の藻類について I 長野県植物研究会誌 30:43-51
飯島敏雄 (1999) 風吹大池火口湖群の藻類について II 長野県植物研究会誌 32:49-59
飯島敏雄 (1998) 立山連峰の湖沼・湿原の淡水藻類について 日本珪藻学会研究集会講演要旨
飯島敏雄 (1998) 鎌池湿原 (八方尾根) の淡水藻類 長野県植物研究会誌 31:20-31
飯島敏雄 (2001) 御岳山火口湖群の淡水藻類について I 長野県植物研究会誌 34:41-45
飯島敏雄・長尾孝之 (2009) 御岳山火口湖群の淡水藻類について II 長野県植物研究会誌 42:9-20
飯島敏雄・長尾孝之 (2010) 御岳山火口湖群の淡水藻類について III 長野県植物研究会誌 43:29-42
飯島敏雄・長尾孝之 (2011) 御岳山火口湖群の淡水藻類について IV 長野県植物研究会誌 44:27-30
飯島敏雄 (2013) 北八ヶ岳茶水の池の淡水藻類 長野県植物研究会誌 46:59-70

表3 御射鹿池の珪藻類

(○出現 ●特に多く出現)

属名	No	種名	調査年月										
			83.8	11.9	12.4	2.6	12.6	12.8	12.9	12.11	12.12	13.3	
ツメワカレイソウ	1	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kütz.)Gzarnecki	○	○								○	
スジタルケイソウ	2	<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow)Simonsen	●	○	○	●	●	●	●	○	○	●	
タイコケイソウ	3	<i>Cyclotella stelligera</i> (Cleve. et. Grunow)Van Heurck.	○										
イタケイソウ	4	<i>Diatoma mesodon</i> Kütz.	○								○		
ハフケイソウ	5	<i>Epithemia sorax</i> Kütz.	○	○			○						
イチモンジケイソウ	6	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenb.)Mills			○	○	○	○	○	○	○	○	
	7	<i>Eunotia exigua</i> (Bréb. ex Kütz.)Rabenh.	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	
	8	<i>Eunotia exigua</i> (Bréb. ex Kütz.)Rabenh. var. <i>compacta</i> Hust.	○	○	○	○	○		○	○	○	○	
	9	<i>Eunotia minor</i> (Kütz.)Grunow								○	○		
	10	<i>Eunotia naegeli</i> Migula									○		
	11	<i>Eunotia serra</i> Ehrenb.					○						
	12	<i>Eunotia tenelloides</i> H.Kobayasi et al.	○						○				
	13	<i>Eunotia trinacria</i> Krasske	○	○	○		○	○	○	○			
	14	<i>Fragilaria elliptica</i> Schm.		○									
	オビケイソウ	15	<i>Frustria rhomboides</i> (Ehrenb.)De Toni var. <i>saxionica</i> (Rabenh.)De Toni		○			○	●	○	○		
ヒシガタケイソウ	16	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.)Kütz.			○								
クサビケイソウ	17	<i>Navicula contents</i> Grunow	○	○									
	18	<i>Navicula festiva</i> Krasske					○		○				
	19	<i>Navicula goeppertiana</i> (Breisch)H.L.Sm.		○									
	20	<i>Navicula halophiloides</i> Hust.	○					○	●	○			
	21	<i>Navicula pseudolanceolata</i> Lange-Bert.	○										
	22	<i>Navicula vitria</i> (Oestrup)Hust.		○			○						
	23	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.)W.Sm. var. <i>debilis</i> (Kütz.)Grunow		○							○	○	
ハネケイソウ	24	<i>Pinnularia aff. krockii</i> (Grunow)Cleve					○		●	○			
	25	<i>Pinnularia acidjaponica</i> M. Idei et H.Kobayasi				○			○	○			
	26	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenb.)Cleve	○	○	○	○			○	○	○		
	27	<i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory var. <i>elongata</i> Krammer		○	○		●	●		○	○		
	28	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch)Ehrenb.		○	○	○	○	○					
	29	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch)Ehrenb. var. <i>commutata</i> (Grunow)Cleve		○	○				○	○			
フトスジツメワカレイソウ	30	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Bréb. ex Kütz.)Lange-Bert.	○				○						
スナツメワカレイソウ	31	<i>Psammothidium marginulata</i> (Grunow)Bukhtiyarova & Round	○	○									
コバンケイソウ	32	<i>Surirella linearis</i> W.Sm.		○			○		○				
	33	<i>Surirella linearis</i> W.Sm. var. <i>constricta</i> (Ehrenb.)Grunow					○						
ヌサガタケイソウ	34	<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.				○							
種数			14	19	8	8	17	11	14	14	9	8	

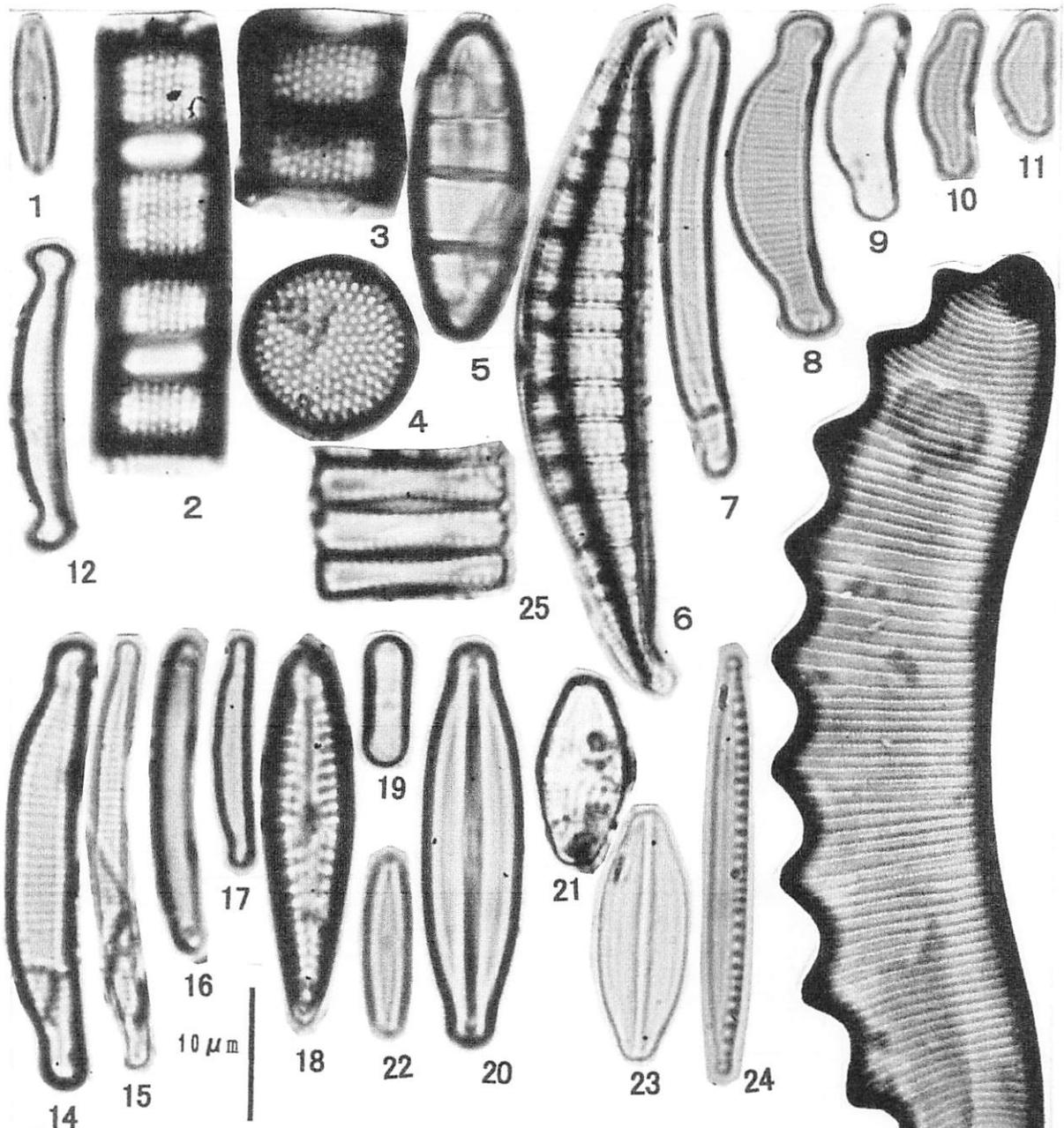
表4 御射鹿池の珪藻類 出現頻度 (2012年8月 %)

属名	No	種名	%
スジタルケイソウ	2	<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow)Simonsen	30.1
ハフケイソウ	5	<i>Epithemia sorax</i> Kütz.	1.1
イチモンジケイソウ	6	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenb.)Mills	0.7
	7	<i>Eunotia exigua</i> (Bréb. ex Kütz.)Rabenh.	44.3
	8	<i>Eunotia exigua</i> (Bréb. ex Kütz.)Rabenh. var. <i>compacta</i> Hust.	2.5
	11	<i>Eunotia serra</i> Ehrenb.	0.4
13	<i>Eunotia trinacria</i> Krasske	2.1	
ヒシガタケイソウ	15	<i>Frustria rhomboides</i> (Ehrenb.)De Toni var. <i>saxionica</i> (Rabenh.)De Toni	1.1
フネケイソウ	18	<i>Navicula festiva</i> Krasske	0.7
	22	<i>Navicula vitria</i> (Oestrup)Hust.	0.7
ササノハケイソウ	23	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.)W.Sm. var. <i>debilis</i> (Kütz.)Grunow	1.8
ハネケイソウ	24	<i>Pinnularia aff. krockii</i> (Grunow)Cleve	0.4
	26	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenb.)Cleve	4.6
	27	<i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory var. <i>elongata</i> Krammer	4.6
	28	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch)Ehrenb.	2.5
フトスジツメワカレイソウ	30	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Bréb. ex Kütz.)Lange-Bert.	0.7
コバンケイソウ	32	<i>Surirella linearis</i> W.Sm.	0.7
	33	<i>Surirella linearis</i> W.Sm. var. <i>constricta</i> (Ehrenb.)Grunow	0.7
計			100

優占種 *Eunotia exigua* (Bréb.ex Kütz.)Rabenh.

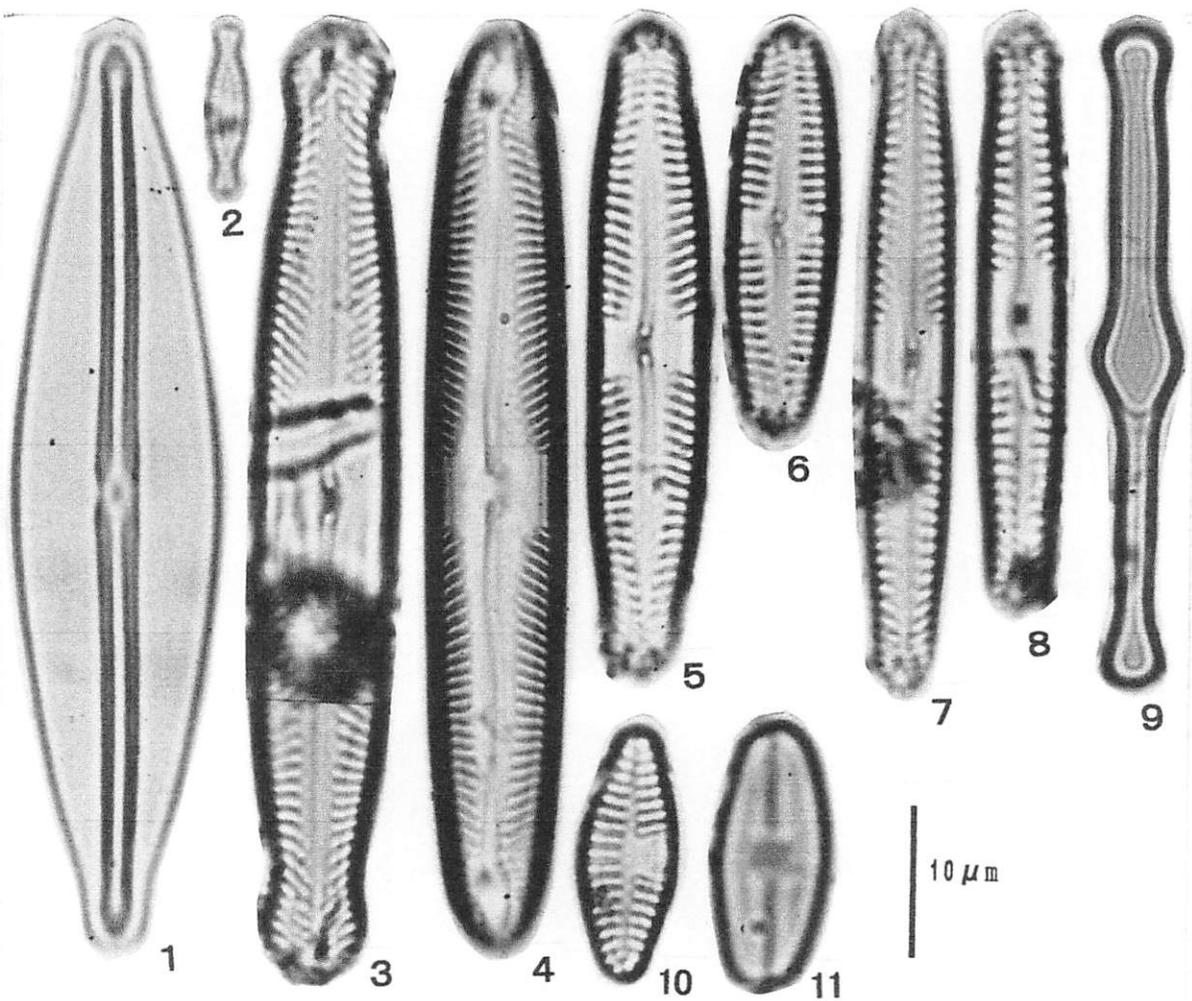
次優占種 *Aulacoseira ambigua* (Grunow)Simonsen

御射鹿池の珪藻類 I



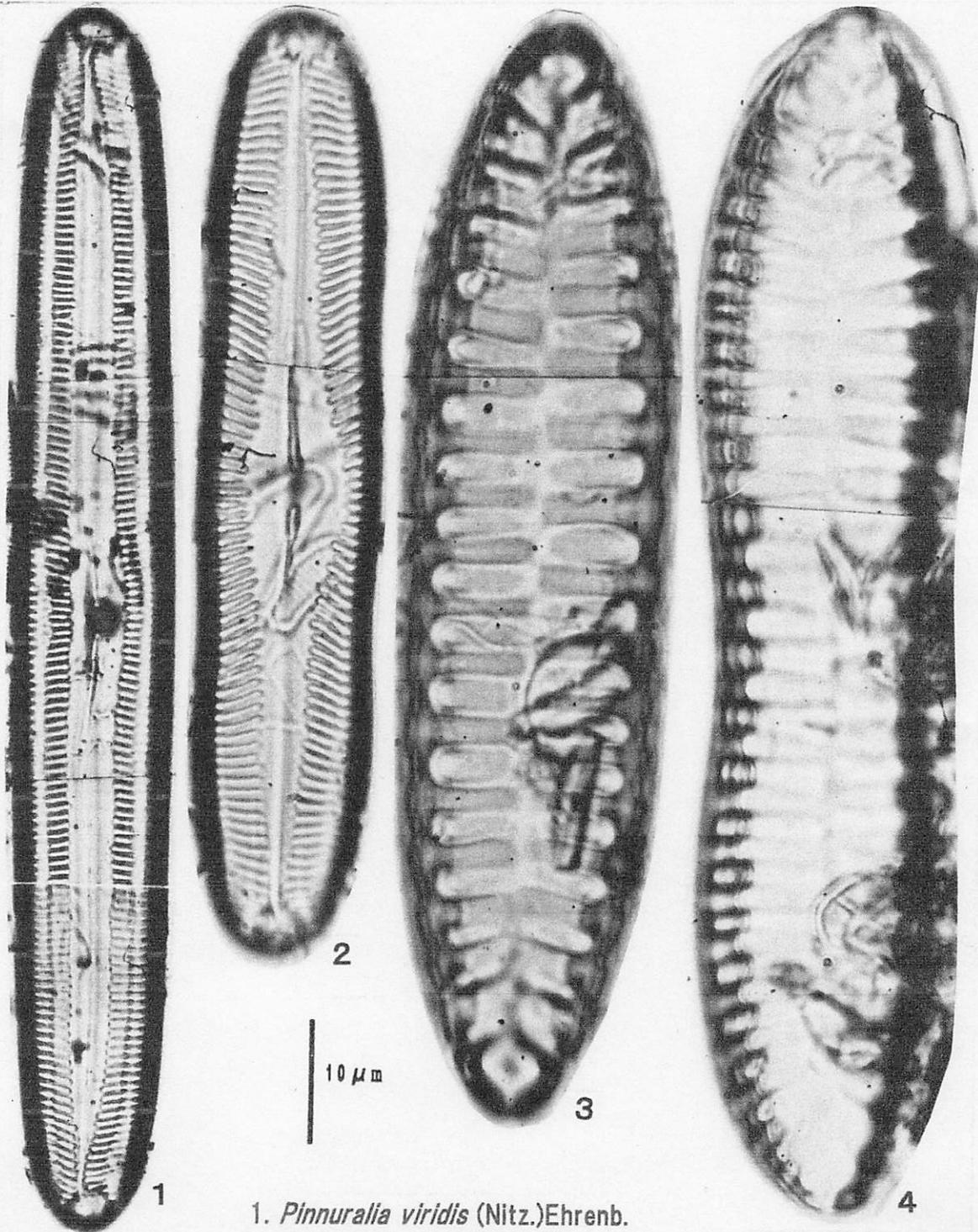
1. *Achnantheidium minutissimum* (Kütz.) Czarnecki 2-4. *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen 5. *Diatoma mesodon* Kütz. 6. *Epithemia sorex* Kütz. 7. *Eunotia bilunaris* (Ehrenb.) Mills 8-11. *Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh. 12. *Eunotia exigua* (Bréb. ex Kütz.) Rabenh. var. *compacta* Hust. 13. *Eunotia serra* Ehrenb. 14. *Eunotia minor* (Kütz.) Grunow 15. *Eunotia naegelii* Migula 16. *Eunotia tenelloides* H. Kobayasi et al. 17. *Eunotia trinacria* Krasske 18. *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. 19. *Navicula contenta* Grunow 20. *Navicula festiva* Krasske 21. *Navicula goeppertiana* (Breisch) H. L. Sm. 22. *Navicula halophiloides* Hust. 23. *Navicula vittria* (Oestr.) Hust. 24. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. var. *debilis* (Kütz.) Grunow 25. *Fragilaria elliptica* Schm.

御射鹿池の珪藻類 II



1. *Frustria rhomboides* (Ehrenb.) De Toni var. *saxionica* (Rabenh.) De Toni
2. *Pinnularia* aff. *krockii* (Grunow) Cleve
3. *Pinnularia acidojaponica* M. Idei et H. Kobayasi
- 4-6. *Pinnularia microstauron* (Ehrenb.) Cleve
- 7, 8. *Pinnularia subcapitata* Gregory var. *elongata* Krammer
9. *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz.
10. *Planothidium lanceolatum* (Bréb. ex Kütz.) Lange-Bert.
11. *Psammothidium marginulata* (Grunow) Bukhtiyarova & Round

御射鹿池の珪藻類 III



1. *Pinnuralia viridis* (Nitz.) Ehrenb.
2. *Pinnuralia viridis* (Nitz.) Ehrenb. var. *commutata* (Grunow) Cleve
3. *Surirella linearis* W.Sm.
4. *Surirella linearis* W.Sm. var. *constricta* (Ehrenb.) Grunow