

# 多摩川支川の珪藻の生態と分類

1991年

赤星 公子  
東京女子体育大学

# 目 次

1. はじめに .....	1
2. 環境要因 .....	1
3. 藻類植生と水質判定 .....	8
3.1 現存量 .....	8
3.2 シャノンの多様性指数 .....	21
3.3 ベックの生物指数・清浄度 .....	26
3.4 汚濁度・汚濁指数 .....	28
3.5 ザプロビ指数 .....	30
3.6 優占種 .....	35
4. 主な種の分類学的検討 .....	53
4.1 <i>Cymbella turgidula</i> Grunow var. <i>turgidula</i> .....	53
4.2 <i>Cymbella turgidula</i> var. <i>nipponica</i> Skvortzow .....	67
4.3 <i>Navicula cryptocephala</i> Kützing var. <i>cryptocephala</i> .....	79
4.4 <i>Navicula yuraensis</i> Negoro & Gotoh .....	92
5. 参考文献 .....	106

# 多摩川支川の珪藻の生態と分類

## 1. はじめに

多摩川の生物学的な水質判定の調査研究はかなり多く、日本で最も多く研究されている河川の一つである。今回は、この多摩川に流入する支川を中心に、珪藻の種類構成を明らかにし、水質との関連を検討する。また珪藻は小形で、僅かな形態変異でも種を区別されることが多いので、優占的に出現していた種、特に *Cymbella turgidula*, *Cymbella turgidula* v. *nipponica*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula yuraensis* について分類学的検討を行ったものである。

調査は、多摩川の下流部に流入する大栗川、野川（1987年8月・1988年1月）、中流部に流入する浅川、残堀川（1988年8月・1989年1月）、上流部に流入する秋川、平井川（1989年8月・1990年1月）を対象にし、夏、冬2回の採集を行った。主な採集地点は図1に示す通りである。現地では定性材料と、定量材料を採集し、ホルマリンで固定後持ち帰った。定量材料は検鏡を行い、各地点ごとに種類構成を計測した。定性材料はクリーニングをし永久プレパラート作成後顕微鏡写真に撮影し、特に分類学的に用いる種については、2000倍に引き伸ばした約300個体の写真から検討を進めた。

## 2. 環境要因

各河川の採集時の環境要因は、表2-1～2-6に示す通りである。

夏季の水温は20.5℃（南秋川）～32.8℃（乞田川 稲荷橋）に対して冬季は、-3℃（南秋川）～13.2℃（乞田川 田ノ岡橋）までで、どちらの季節も10℃以上の差がみられる。各河川の平均水溫をみると、夏季と冬季の傾向が大変似ており、野川が最も高く、秋川が低くなっている（図2-1）。夏季の水溫上昇の傾向は、BODの濃度分布とよく似ている。

夏季の溶存酸素は、5.5mg/l（二子橋）～16.2mg/l（車橋）までである。各河川の平均値では、夏季、冬季ともほぼ似た傾向を示している。大栗川、野川、浅川は似た値を示し、残堀川、秋川、平井川は前者よりも大きくなっている（図2-2）。

BODは大栗川、野川の冬季の値が得られなかった。夏季は0.6mg/l（秋留橋）（駒木野橋）～9.7mg/l（乞田川 稲荷橋）、冬季0.3mg/l～22.4mg/l（武蔵砂川）までである。平均値の夏季の傾向は、多摩川上流部に流入する支川程小さくなっており、冬季もほぼ似た傾向を示していると推定できる。特に秋川、平井川は1mg/l以下の小さい値を示している。浅川、残堀川は夏季と冬季の差が大きい（図2-3）。

全窒素と全リンの比（N/P）の夏季は3.3（武蔵砂川）～1093.1（狭山池）、冬季2.5（武蔵砂川）～77.9（秋川橋）までである。夏季の狭山池の大きな値を除くと、80以下になり、冬季とほぼ同じ範囲内である。狭山池は湧水池であるが、池の周辺は整備された公園になっており、池の中にはスイレンや噴水などがあり人為的影響が大きいと考えられる。平均値をみると、大栗川、浅川は夏季、冬季ほぼ似た値を示しているが、他の河川の差は大きく一定した傾向がみられない（図2-4）。

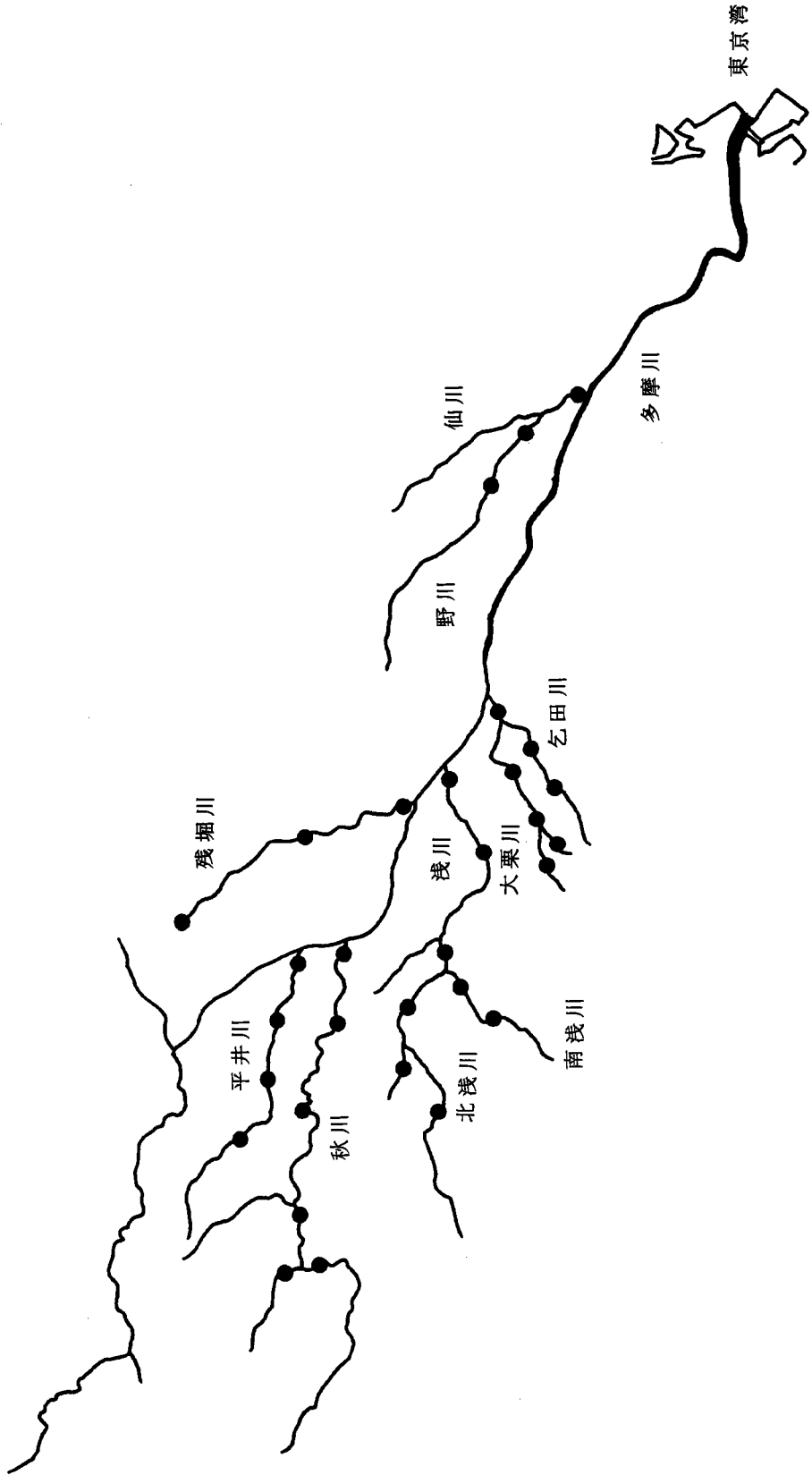


図1 主な採集地点

表 2 - 1 大栗川の環境要因

	項目 採集地点	気温	水温	pH	RpH	DO	BOD	COD	T-N	T-P	N/P
		℃	℃			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
VIII 1987	大栗川 鎌水	32.1	24.8	7.4	7.6	5.5	6.7	6.8	4.72	0.609	7.7
	大田橋	29.2	21.8	7.6	7.8	9.12	2.1	2.4	1.61	0.045	35.7
	大栗川橋	30.8	27.6	8.2	8.4	10.0	5.2	7.6	2.54	0.290	8.8
	富田橋	30.5	27.5	9.0	9.2	10.0	6.7	7.8	2.75	0.359	7.7
	新大栗橋	31.2	31.0	9.0	9.0	9.8	7.0	8.2	3.35	0.373	9.0
	乞田川 稻荷橋	32.8	29.2	7.8	8.0	7.9	9.7	8.1	4.39	0.319	13.8
	田ノ岡橋	31.6	29.8	8.8	9.0	9.0	3.8	3.0	2.22	0.103	21.6
I 1988	大栗川 鎌水	6.0	5.0	7.2	7.3	9.9		5.4	4.31	0.380	11.3
	大田橋	7.0	7.2	7.6	7.6	10.5		2.8	1.28	0.057	22.5
	大栗川橋	6.3	8.0	7.6	7.6	12.0		5.5	5.14	0.206	25.0
	富田橋	6.8	7.6	7.6	7.6	12.3		5.4	4.61	0.308	15.0
	新大栗橋	8.9	9.8	7.4	7.6	10.8		9.0	5.27	0.546	9.7
	稻荷橋	10.2	9.8	7.4	7.6	9.6		5.7	3.68	0.179	20.6
	田ノ岡橋	13.2	8.9	7.4	7.5	11.4		5.5	3.53	0.184	19.2

表 2 - 2 野川の環境要因

	項目 採集地点	気温	水温	pH	RpH	DO	BOD	COD	T-N	T-P	N/P
		℃	℃			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
VIII 1987	野川 車橋	27.5	31.6	8.6	8.8	8.9	4.5	4.7	2.49	0.105	23.7
	雁追橋	29.5	30.5	8.2	8.2	9.8	5.6	6.5	2.58	0.214	12.1
	二子橋	27.8	29.8	7.6	7.8	5.9	6.4	8.3	9.18	1.036	8.7
I 1988	野川 車橋	10.0	9.8	8.4	8.4	16.2		2.5	7.88	0.153	51.5
	雁追橋	9.0	8.5	7.3	7.3	10.0		5.6	7.75	0.214	36.2
	二子橋	11.0	12.0	7.4	7.6	6.2		6.8	11.76	0.616	19.1

表 2 - 3 浅川の環境要因

	項目 採集地点	気温	水温	pH	RpH	DO	BOD	COD	T-N	T-P	N/P
		℃	℃			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
VIII 1988	北浅川 駒木野橋	29.0	18.0	7.6	7.7	9.7	0.6	0.2	2.06	0.048	42.9
	元木小前	28.0	19.5	7.6	7.6	10.0	1.1	0.8	1.63	0.061	26.7
	下川団地前	29.0	19.5	7.6	7.7	9.7	1.2	0.6	2.17	0.053	40.9
	南浅川 高尾山口前	28.0	23.5	8.4	8.5	9.2	1.4	0.7	1.33	0.046	28.9
	浅川 水無瀬橋	28.0	25.5	7.7	7.7	8.6	3.5	1.1	3.00	0.129	23.3
	浅川橋	27.5	26.0	8.4	8.6	7.9	1.9	1.4	3.77	0.093	40.5
	平山橋	32.0	23.5	7.2	7.5	7.9	2.3	2.0	5.50	0.233	23.6
	新井橋	27.0	26.0	7.0	7.5	6.1	6.9	4.6	7.63	0.452	16.9
I 1989	北浅川 駒木野橋	4.0	3.1	7.2	7.4	13.4	1.4	0.2	3.37	0.069	48.8
	元木小前					11.4	2.0	0.2	1.83	0.009	203.3
	下川団地前	6.0	9.8	7.2	7.2	9.1	8.0	10.8	4.21	0.088	47.8
	南浅川 高尾山口前	3.8	6.2	7.2	7.2	11.3	5.1	4.4	3.50	0.143	24.5
	浅川 水無瀬橋	8.0	11.0	7.4	7.4	8.0	22.1	10.8	66.88	0.950	70.4
	浅川橋	8.2	10.0	7.4	7.5	10.9	10.9	5.8	7.66	0.383	20.0
	平山橋	3.8	7.6	7.4	7.6	11.9	5.7	7.8	13.58	1.214	11.2
	新井橋	5.0	7.0	7.4	7.5	11.0	5.0	7.6	12.87	1.057	12.2

表 2 - 4 残堀川の環境要因

	項目 採集地点	気温	水温	pH	RpH	DO	BOD	COD	T-N	T-P	N/P
		℃	℃			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
VIII 1988	残堀川 狭山池	28.0	20.5	6.4	6.6	13.3	1.8	1.2	14.21	0.013	1093.1
	武蔵砂川	28.0	28.0	7.7	7.7	10.4	5.5	5.0	16.33	4.963	3.3
	多摩川合流前	25.0	27.0	8.4	8.5	11.2	3.0	2.8	6.69	0.511	13.1
I 1989	残堀川 狭山池	1.5	2.0	8.4	8.4	15.9	7.0	9.1	8.16	0.189	43.2
	武蔵砂川					8.1	22.4	11.3	12.04	4.777	2.5
	多摩川合流前	7.8				13.5	3.0	6.5	11.83	1.828	6.4

表 2 - 5 秋川の環境要因

	項目 採集地点	気温	水温	pH	RpH	DO	BOD	COD	T-N	T-P	N/P
		℃	℃			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Ⅷ 1989	北秋川	24.0	16.7	7.5	7.6	12.1	0.8	0.4	1.05	0.042	25.0
	南秋川	20.5	16.0	7.3	7.2	12.2	0.7	0.5	0.90	0.033	27.3
	秋川 落合橋	31.8	18.0	7.5	7.3	11.4	1.0	0.7	0.98	0.040	24.5
	秋川橋	30.5	19.0	7.5	7.5	12.0	0.7	0.3	1.20	0.050	24.0
	秋留橋	32.0	21.5	7.2	7.3	12.4	0.6	0.5	1.25	0.055	22.7
	東秋川橋	30.3	22.0	7.3	7.4	10.8	0.7	0.3	1.28	0.049	26.1
Ⅰ 1990	北秋川	-2.0	2.0	7.6	7.6	13.5	0.6	0.4	0.90	0.019	47.4
	南秋川	-3.0	1.5	7.4	7.4	13.7	0.8	0.5	1.11	0.019	58.4
	秋川 落合橋	1.0	2.0	7.5	7.5	13.8	0.4	0.6	1.30	0.021	61.9
	秋川橋	0.0	3.0	7.5	7.6	13.7	0.7	1.2	3.74	0.048	77.9
	秋留橋	5.0	5.5	7.9	7.9	14.3	0.6	0.8	1.27	0.021	60.5
	東秋川橋	5.0	5.5	7.6	7.7	13.6	0.4	0.9	1.26	0.022	57.3

表 2 - 6 平井川の環境要因

	項目 採集地点	気温	水温	pH	RpH	DO	BOD	COD	T-N	T-P	N/P
		℃	℃			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Ⅷ 1989	平井川岩井バス停前	29.5	21.0	7.5	7.4	10.6	0.8	0.6	1.29	0.037	34.9
	西平井橋下流	32.0	23.0	7.6	7.6	10.5	1.2	0.8	1.83	0.046	39.8
	菅瀬橋	30.2	25.5	7.4	7.6	10.1	0.9	0.8	2.34	0.068	34.4
	多西橋	28.5	24.0	7.4	7.5	10.3	1.0	0.8	4.65	0.059	78.8
Ⅰ 1990	平井川岩井バス停前	2.0	5.0	7.6	7.6	12.6	0.3	0.7	0.67	0.014	47.9
	西平井橋下流	3.0	10.0	7.6	7.7	12.6	1.2	1.6	1.17	0.059	19.8
	菅瀬橋	5.0	6.5	8.4	8.4	15.1	1.0	2.4	1.58	0.083	19.0
	多西橋	7.0	8.0	7.8	7.8	13.2	0.8	2.0	2.16	0.072	30.0

水温

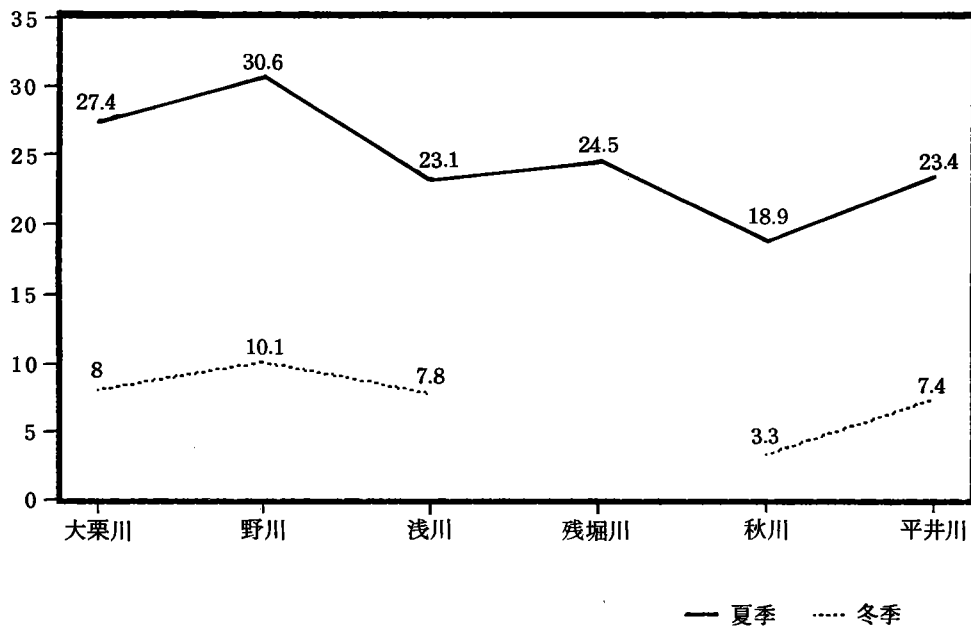


図 2-1 各河川の水温平均値

DO

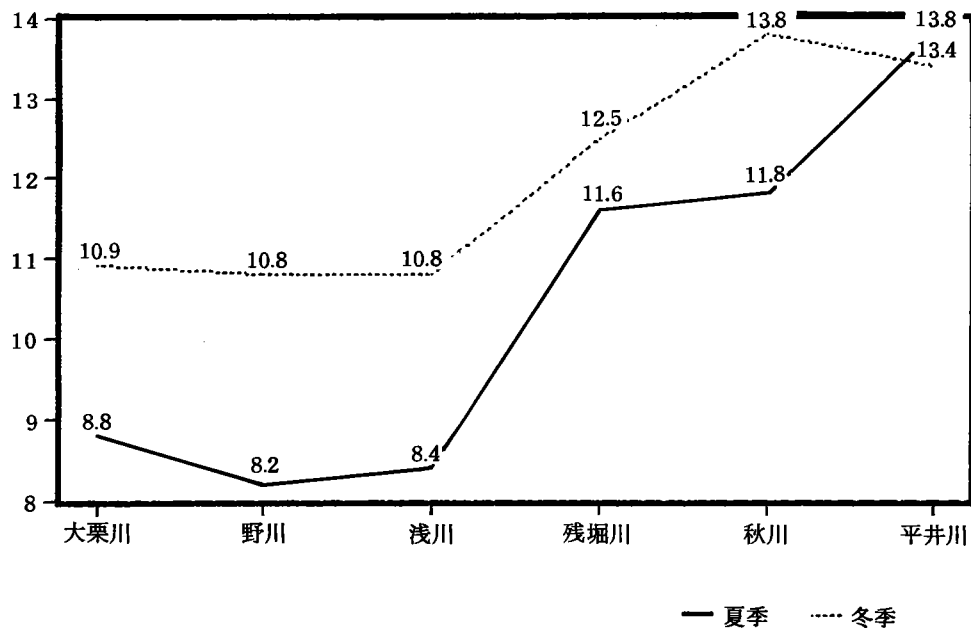


図 2-2 各河川のDO平均値



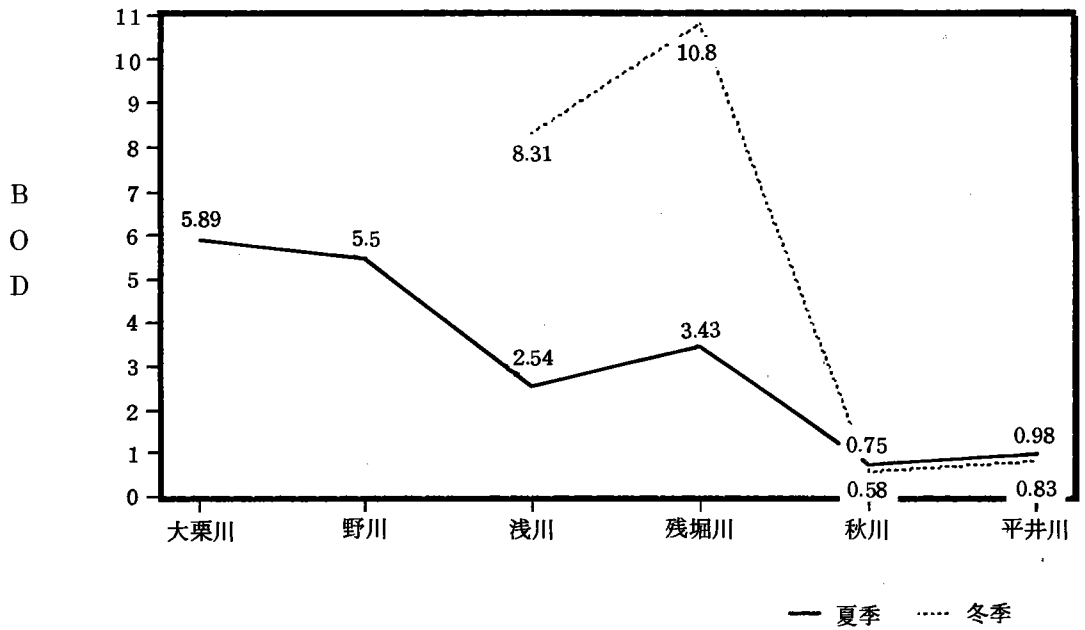


図 2 - 3 各河川の BOD 平均値

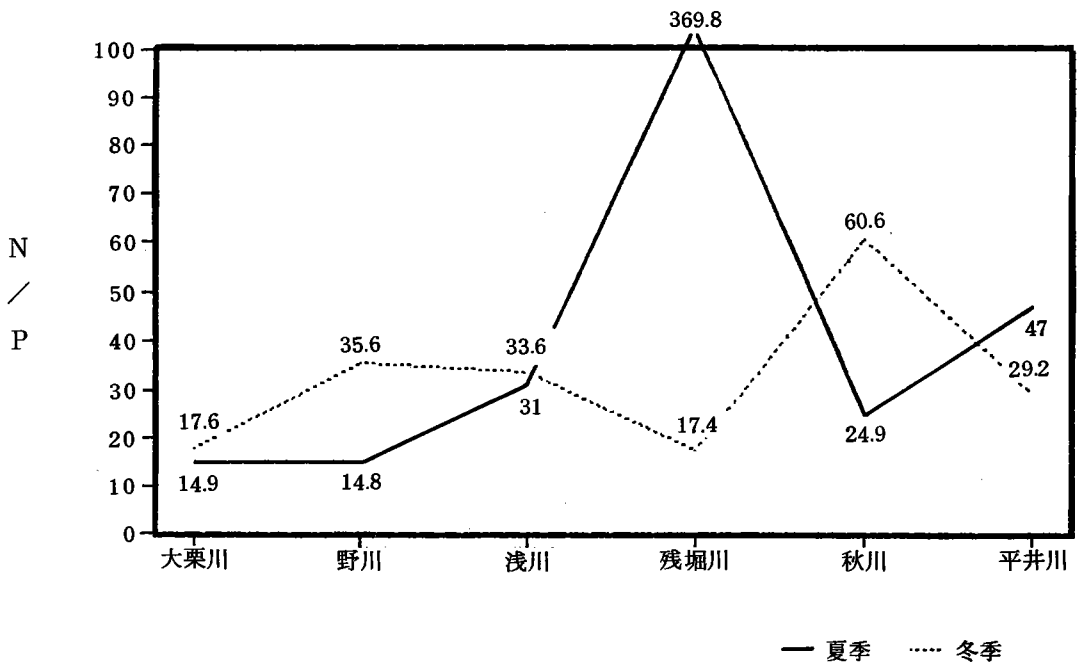


図 2 - 4 各河川の N / P 平均値

### 3. 藻類植生と水質判定

各河川の現存量と水質判定による諸指数の概要は、表3-1～表3-6に示す。

#### 3. 1 現存量

容量は5 x 5 cmのコアドラートで4個の石礫より採集した沈澱物量を測定したものである。夏季の容量は、0.3ml（南秋川）～9.4ml（多摩川合流前）であるが、冬季は0.3ml（北秋川）～13.0ml（菅瀬橋）までである。中でも夏季、冬季いずれも最小値を示しているのは秋川である。

各河川ごとの平均値を見ると、日本の河川の平均値4.13ml/石礫100cm<sup>2</sup>に比べて夏季は残堀川を除いてすべて少ない。秋川は上流部にあたり河川勾配が大きく、少しの降雨でも急に河水が増大するため流速も速くなり、石礫が転がり剥離しやすいためと考えられる。また夏季の採集時は天候が不安定でとくに1988年の浅川、残堀川の夏季の調査は台風の影響を受け、たびたび洪水をおこしていた。よって浅川の値は夏季と冬季の差が大変大きくなっている。これに対し、残堀川の値の大きいのは、石礫上に多くの砂泥などが堆積したものと考えられる。それは次に述べる細胞数から推定することができる（図3-1）。

夏季の細胞数は5（北秋川）～22561（浅川橋）で、冬季は61（稲荷橋）～105780（新井橋）までで、どちらもその差が大きい。日本の河川の平均値は2000～5000細胞/石礫1mm<sup>2</sup>といわれ、野川が夏季冬季ともその範囲内である。各河川ごとの平均値も、夏季は日本の河川の平均値よりも小さい河川が多く、残堀川は容量に比べて細胞数が少ない。冬季は浅川・秋川・平井川の細胞数が10,000を越えている（図3-2）。浅川・平井川は容量と比例しており、浅川の八王子市内貫通後の新井橋の値が大変大きい。その種類構成は耐汚濁性種の*Navicula minima*, *Navicula subminuscula*, *Nitzschia palea*などが優占している。

秋川は容量に比べ細胞数が多く、冷水性の*Cymbella ventricosa*が優占している。

各河川ごとの種類構成と現存量（細胞数/石礫1mm<sup>2</sup>）は、表3-7～3-14に示す。

表 3 - 1 大栗川付着藻の概要

	項目 採集地点	現 存 量		シャ ン の 生 物 指 数	ベ ッ ク の 生 物 指 数	清 浄 度	汚 濁 度	汚 濁 指 数	純 率	ザ ブ ロ ビ 指 数
		容 量	細胞数							
VIII 1987	大栗川 鍮 水	0.4	13	3.36	14	7.70	53.8	146.1	20.0	2.88
	大田橋	3.2	2315	2.46	17	6.25	50.0	143.8	53.2	2.55
	大栗川橋	8.0	2556	1.59	15	0	66.7	166.7	75.1	3.11
	富田橋	2.0	7243	0.17	7	0	71.4	171.4	98.2	3.45
	新大栗橋	3.6	1198	1.34	13	0	53.8	153.8	77.5	3.06
	乞田川 稻荷橋	2.0	184	2.21	11	0	72.7	172.7	56.2	3.00
	田ノ岡橋	1.8	2239	1.65	12	0	66.7	166.7	72.5	3.00
I 1988	大栗川 鍮 水	3.2	11639	0.58	12	9.1	36.4	127.3	93.0	2.27
	大田橋	6.0	874	2.52	11	10.0	20.0	110.0	14.48	2.17
	大栗川橋	13.4	19356	1.74	12	0	58.3	158.3	66.3	2.67
	富田橋	5.8	2049	2.72	19	11.8	47.1	135.3	47.2	2.35
	新大栗橋	8.0	7041	3.31	16	14.3	57.1	142.9	21.1	2.80
	稻荷橋	4.6	61	2.71	12	9.1	36.4	127.3	30.4	2.62
	田ノ岡橋	8.0	16816	1.17	14	16.7	58.3	141.7	80.0	2.50

表 3 - 2 野川付着藻の概要

	項目 採集地点	現 存 量		シャ ン の 生 物 指 数	ベ ッ ク の 生 物 指 数	清 浄 度	汚 濁 度	汚 濁 指 数	純 率	ザ ブ ロ ビ 指 数
		容 量	細胞数							
VIII 1987	野川 車橋	2.6	1697	3.45	19	0	63.2	163.2	20.1	3.04
	雁追橋	3.6	7389	0.98	8	0	100.0	200.0	83.4	3.58
	二子橋	5.4	6496	1.14	8	0	100.0	200.0	81.3	3.75
I 1988	野川 車橋	2.4	1944	2.37	18	12.5	43.8	131.3	43.0	2.58
	雁追橋	6.1	1125	2.48	15	7.14	42.9	135.7	49.8	2.59
	二子橋	4.2	4143	0.91	12	0	83.3	183.3	86.7	3.44

表 3 - 3 浅川付着藻の概要

	項目 採集地点	現 存 量		シャ ノ の生 物 指 数	ベ ッ ク の生 物 指 数	清 浄 度	汚 濁 度	汚 濁 指 数	純 率	ザ ブ ロ ビ 指 数
		容 量	細 胞 数							
VIII 1988	北浅川 駒木野橋	0.9	64	2.34	17	41.7	18.7	75.0	55.4	1.50
	元木小前			2.73	13	8.3	41.7	133.3	24.2	2.25
	下川団地前	2.5	3227	0.30	9	12.5	50.0	137.5	96.0	2.33
	南浅川 高尾山口前	1.4	29	2.32	16	33.3	8.3	75.0	43.2	1.72
	浅川 水無瀬橋	3.4	13171	0.18	4	33.3	33.3	100.0	97.4	2.00
	浅川橋	1.6	22561	1.07	10	0	60.0	160.0	75.0	2.75
	平山橋	0.4	622	0.65	6	0	66.7	166.7	90.4	2.50
	新井橋	5.5	788	1.90	16	6.7	66.7	160.0	59.6	2.33
I 1989	北浅川 駒木野橋	6.5	14353	1.43	10	11.1	33.3	122.2	65.7	2.47
	沢	4.8	2009	2.55	17	30.8	0	69.2	31.6	1.52
	下川団地前	4.1	223	2.45	13	18.2	45.5	127.3	43.1	2.53
	南浅川 高尾山口前	2.4	2156	1.54	13	18.2	9.1	90.9	72.5	2.00
	浅川 水無瀬橋	8.6	3307	2.47	11	0	72.7	172.7	38.1	3.19
	浅川橋	6.2	8454	2.06	7	0	71.4	171.4	44.6	3.40
	平山橋	8.8	11450	2.01	10	0	80.0	180.0	39.2	3.20
	新井橋	6.8	105780	1.82	7	0	71.4	171.4	44.0	3.40

表 3 - 4 残堀川付着藻の概要

	項目 採集地点	現 存 量		シャ ノ の生 物 指 数	ベ ッ ク の生 物 指 数	清 浄 度	汚 濁 度	汚 濁 指 数	純 率	ザ ブ ロ ビ 指 数
		容 量	細 胞 数							
VIII 1988	残堀川 狭山池	3.7	498	1.55	12	0	41.7	141.7	70.7	2.56
	武蔵砂川	0.7	33	2.31	11	0	72.7	172.7	42.5	3.00
	多摩川合流前	9.4	646	1.22	10	0	70.0	170.0	81.2	3.29
I 1989	残堀川 狭山池	2.8	739	2.16	10	0	40.0	140.0	55.4	2.39
	武蔵砂川	5.5	10713	0.94	5	0	100.0	200.0	80.2	3.73
	多摩川合流前	11.0	402	2.26	6	0	100.0	200.0	24.9	3.43

表 3 - 5 秋川付着藻の概要

	項目 採集地点	現 存 量		シャ ノンの生 物指数	ベッ クの生 物指 数	清浄度	汚濁度	汚濁 指数	純 率	ザプロ ビ指数
		容 量	細胞数							
VII 1989	北秋川	0.8	5	1.61	4	0	25.0	125.0	57.1	2.42
	南秋川	0.3	22	0.65	4	33.3	33.3	100.0	87.9	2.00
	秋川 落合橋	0.4	49	1.15	9	80.0	0	20.0	74.1	1.45
	秋川橋	0.2	0							
	秋留橋									
	東秋川橋	0.4	7	1.84	5	25.0	0	75.0	38.9	1.69
I 1990	北秋川	0.8	82	2.71	16	45.5	9.0	63.6	38.6	1.71
	南秋川	2.2	236	1.19	5	25.0	0	75.0	51.9	1.92
	秋川 落合橋	1.6	11814	1.25	8	33.3	0	66.7	62.5	1.86
	秋川橋	3.9	5260	1.37	14	40.0	0	60.0	73.6	1.75
	秋留橋	4.7	16279	1.68	12	9.1	0	90.9	65.7	1.94
	東秋川橋	8.3	29547	2.28	21	31.3	0	68.8	37.7	1.73

表 3 - 6 平井川付着藻の概要

	項目 採集地点	現 存 量		シャ ノンの生 物指数	ベッ クの生 物指 数	清浄度	汚濁度	汚濁 指数	純 率	ザプロ ビ指数
		容 量	細胞数							
VII 1989	平井川岩井バス停前	0.7	18	2.65	18	38.5	0	61.5	43.8	1.74
	西平井橋下流	1.0	240	2.11	22	29.4	17.6	88.2	59.5	2.04
	菅瀬橋	1.8	4299	0.84	10	25.0	25.0	100.0	86.3	2.00
	多西橋	1.4	596	2.20	16	14.3	21.4	107.1	56.0	2.00
I 1990	平井川岩井バス停前	1.6	411	3.00	26	52.9	0	47.1	36.0	1.48
	西平井橋下流	7.2	3390	2.58	23	35.3	5.88	70.6	36.1	1.8
	菅瀬橋	13.0	62233	1.90	11	10.0	10.0	100.0	54.2	2.00
	多西橋	3.6	5172	2.93	27	22.7	18.2	95.5	42.6	1.97

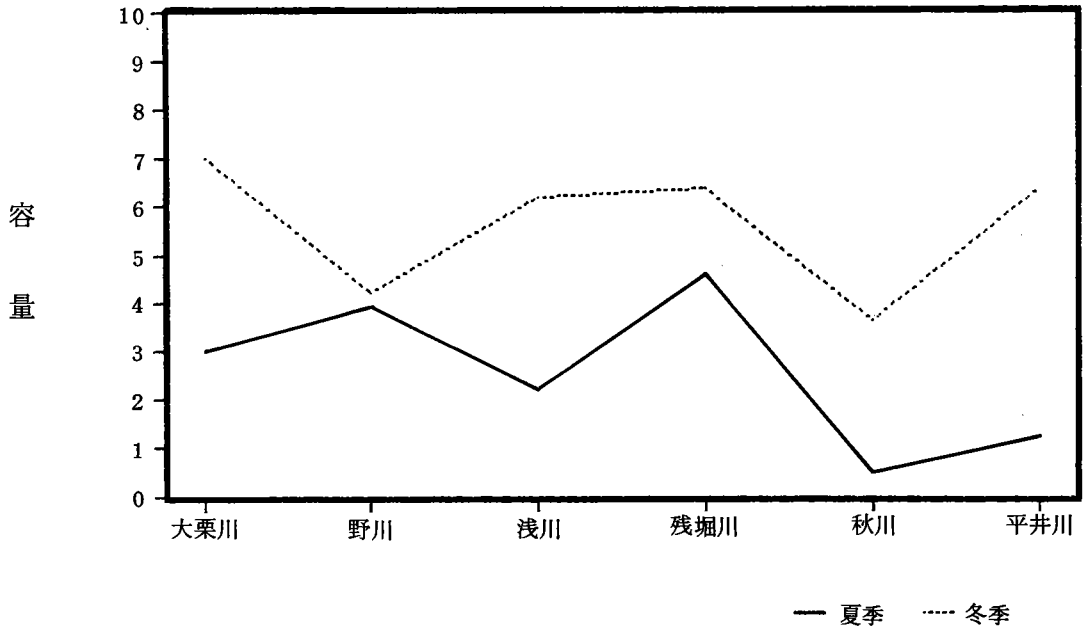


図 3 - 1 各河川の容量平均値

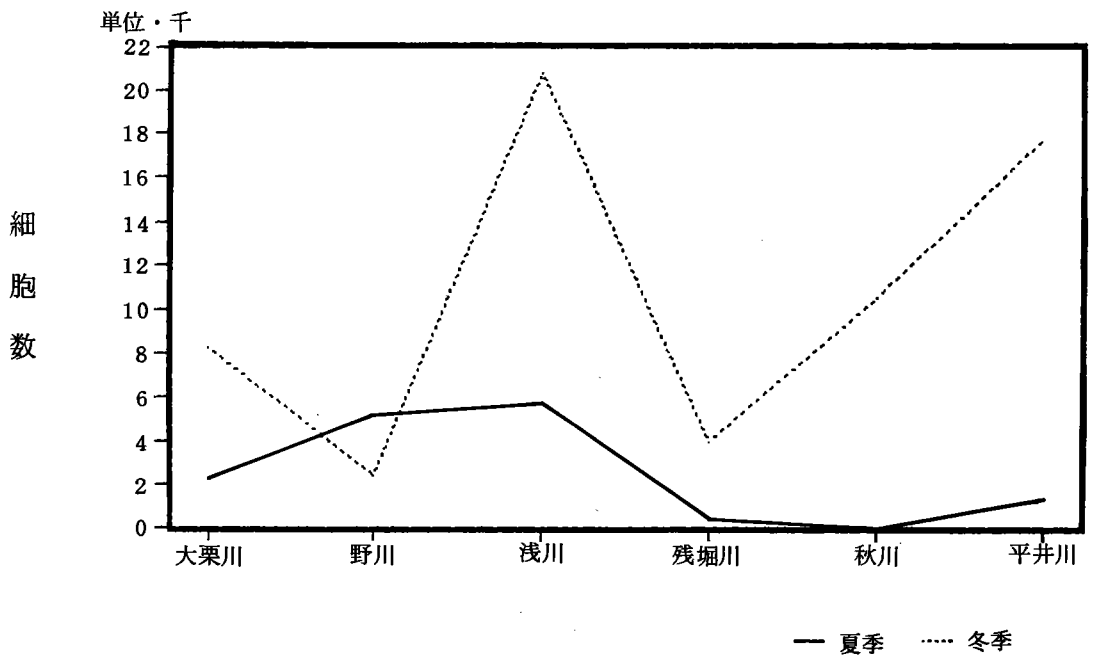


図 3 - 2 各河川の細胞数平均値

表 3-7 大栗川の現存量 (細胞数/石礫 1mm<sup>2</sup>) 1987年8月

種 類	汚濁階級値	1987年8月						
		鏡水	大田橋	大栗川橋	高田橋	新大栗橋	稲荷橋	田ノ岡橋
! ラン藻類								
Phormidium sp.	3					11		
! ミドリ虫類								
Burkiana sp.	4						4	
! ゲイ藻類								
Achnanthes lanceolata	1							
Achn. sp.	2	1	1231		52	4	2	10
Cocconeis placentula	1							
Cyclotella sp.	2							
Cymb. ventricosa	2							
Gomphonema constrictum v. capitata	2	1	361	45	13	4	21	133
Gomph. parvulum	2		27					10
Gomph. sp. pseudangur	4				26			20
Melosira granulata	2							
Navicula accommoda	3							
Nav. capitatoradiata	2		13					
Nav. cryptocephala	2					4	5	15
Nav. cuspidata	4	1	54	11				
Nav. gregaria	2	1	54			7		
Nav. minima	4	1	54				25	15
Nav. mutica	4							
Nav. pupula	4			11				
Nav. radiosa v. tenella	2	1	27	11				
Nav. rhynchocephala	2							
Nav. sp.	2							
Nav. subminuscula	3	1	67	11		18	5	49
Nav. symmetrica	3	1						
Nav. trivialis	2							
Nav. yuraensis	2		13			4		
Nav. ventralis	2							
Nitzschia frustulum	3	1	13	156		98	4	79
Nitz. frustulum v. perpussilla	2	1	94					
Nitz. linearis	1	1	13					
Nitz. palea	4	1	201	11	13	11	7	30
Pinnularia braunii	4						2	
Pin. gibba v. parva	4	1		11				
Surirella angusta	3							
Sur. ovata	2							
Synedra acus	2							
Syn. ulna	3			78	13	15		
! 緑藻類								
Ankistrodesmus falcatus	3							
Ankistr. falc. v. spirilliformis	3			11				
Chlamydomonas sp.	3				13			1624
Oedogonium sp.	2		27			87	103	113
Scenedesmus acuminatus	3			78				
Scened. sp. A	3			134				
Scened. sp. A	4			45				
Stigeocinium sp.	3		57	1920	7113	928	7	143
			54	22				
合計		13	2315	2556	7243	1198	184	2239





表 3-9 野川の現存量 (細胞数/石礫 1 mm<sup>2</sup>) 1987年8月・1988年1月

種 類	汚濁階級値				1987年8月				1988年1月			
	車橋	雁沼橋	二子橋	車橋	雁沼橋	二子橋	車橋	雁沼橋	二子橋	車橋	雁沼橋	二子橋
イロノ藻類												
Phormidium sp.	3											
イミドリ虫類												
Euglena sp.	4		10									
イケイ藻類												
Achnanthes lanceolata	1											
Ach. sp.	2									10		
Cocconeis placentula	1									20		
Cyclotella sp.	2	20								10	20	
Cymbella prostrata	2											
Cymb. ventricosa	2											
Gomphonema constrictum v. capitata	2											
Gomph. parvulum	3	30				331				40	291	80
Gomph. sp.	2											
Gomph. pseudogur	4											
Velosira granulata	4	10										90
Navicula accommoda	2	10										
Nav. capitatoradiata	3											
Nav. cryptocephala	2	70								60	50	20
Nav. cuspidata	4											
Nav. gregaria	2	20							1135	60	40	
Nav. minima	4	10							311	90	3805	
Nav. mutica	4											20
Nav. pupula	4											
Nav. radiosa v. tenella	2											
Nav. rhynchocephala	2									10	10	
Nav. sp.	2											
Nav. subminuscula	3	20										20
Nav. symmetrica	3				141						110	
Nav. trivialis	2									20	40	
Nav. yuraensis	2											
Nav. ventralis	2											
Nitzschia frustulum	3	100								70	30	20
Nitz. frustulum v. perpusilla	2									100	261	
Nitz. linearis	1									20	10	
Nitz. palea	4									20	40	20
Nitz. sp.	2	211				5281				20		
Pinnularia braunii	4									20		
Pin. gibba v. parva	2					181						
Surirella angusta	3											
Sur. ovata	2											
Synedra acus	2	10										
Syn. ulna	2	10										
緑藻類												
Ankistrodesmus falcatus	3											
Ankistr. falc. v. spirilliformis	3	90										
Chlamydomonas sp.	3	271	10									1
Dedonidium sp.	2	110										
Scenedesmus acuminatus	3	40				241						
Scened. sp.	3	341				40				1		1
Scened. sp. A	4	251				211						
Stigeoclonium sp.	3	70				291				76	101	25
合計		1697	7389	6496	1944	6496	1125	4143				



表 3-11 浅川の現存量(細胞数/石礫 1mm<sup>2</sup>) 1989年1月

種 類	汚濁階級値	駒木野橋	沢	下川田地前	喜長山口前	水無瀬橋	浅川橋	平山橋	新井橋
!	イソ藻類								
	Chamaesiphon sp.	2							
	Hemicothrix lanthina	2							
	Oscillatoria sp.	3						44	
!	ケイ藻類								
	Achnanthes crenulata	1							
	Ach. lanceolata	1							
	Ach. subhudsonis	1	7						
	Ach. sp.	2	53				91		
	Ceratoneis sarcus v. vaucheriae	1	66						
	Cocconeis placentula	1							
	Cyclotella sp.	2			7				
	Cymbella tumida	2	26						
	Cym. ventricosa	2			22				
	Diatoma hiemale v. mesodon	1	430						
	Diat. vulgare	1							
	Gomphonema parvulum	3		3		880	136	88	687
	Gomph. pseudogur	4				46			
	Melosira varians	2			58				
	Meridion circulare	1	555						
	Navicula accomoda	3							
	Nav. cryptocephala	2	39	9	1564	15		88	343
	Nav. decussata	1							
	Nav. stegaria	2		13	88			44	
	Nav. minima	4	3129			30	1136	925	46536
	Nav/ mutica	4			3				
	Nav. pupula	4							
	Nav. radiosa v. tenella	2	39						
	Nav. subminuscula	2			7				
	Nav. subminuscula	3	78	22		197	2227	4492	30223
	Nav/ trivialis	2		19					
	Nitzschia acicularis	2		3					172
	Nitz. dissipata	1		9					
	Nitz. frustulum	3	1330				818	88	5152
	Nitz. frustulum v. perpusilla	2	9426				273		
	Nitz. linearis	1		40					
	Nitz. pelea	4		3	37				
	Pinnularia gibba	2		53	80	1259	3772	4008	22667
	Rhoicosphenia curvata	1				15			
	Surirella angusta	3							
	Synedra ulna	2				91			
	Syn. ulna v. oxyrhynchus	2	39	635	7				
!	緑藻類								
	Ankistrodesmus falcatus	3							
	Chlamydomonas sp.	3				334			44
	Cladophora sp.	2							
	Cedogonium sp.	3				106			
	Scenedesmus acuminatus	3							
	Stigeoclonium sp.	3				334		1629	
	Ulothrix sp.	2							
!	紅藻類								
	Batrachospermum moniliforme		93						
	Chantransia sp.		53						
	合計	14353	2009	223	2156	3307	8454	11450	105780

表 3 - 12 残堀川の現存量 (細胞数/石礫 1 mm<sup>2</sup>) 1988年8月・1989年1月

種 類	汚濁階級値		1988年8月		1989年1月	
	狭山池	武蔵砂川	多摩川合流前	武蔵砂川	多摩川合流前	狭山池
ケイ藻類						
<i>Achnanthes</i> sp.	2					
<i>Bacillaria paradoxa</i>	352				410	
<i>Cyclotella</i> sp.	2				8	
<i>Gomphonema acuminatum</i> v. <i>coronata</i>	2				96	
<i>Gomp. parvulum</i>	3	1	39			
<i>Melosira varians</i>	2				112	98
<i>Navicula cryptocephala</i>	2	1	11			
<i>Nav. gregaria</i>	2		6		8	
<i>Nav. minima</i>	4	1	6		48	100
<i>Nav. pupula</i>	4		17			
<i>Nav. subminuscula</i>	3	1	11			98
<i>Nav. trivialis</i>	2	1				
<i>Nitz. frustulum</i>	3	1	6		88	4
<i>Nitz. palea</i>	4	2	524			78
<i>Nitz. sp.</i>	2	2				
<i>Surirella angusta</i>	3	2	22		56	24
<i>Sur. ovata</i>	2		6			
<i>Synedra rumpens</i>	2				40	
<i>Syn. ulna</i>	2					
緑藻類						
<i>Chlamydomonas</i> sp.	3					
<i>Cladophora</i> sp.	2	13			8	
<i>Oedogonium</i> sp.	2	60				
<i>Scenedesmus</i> sp. A	4					
<i>Splogyra</i> sp.	2	2			16	8587
<i>Stigeoclonium</i> sp.	3			9		364
合計		498	33	646	739	10713
						402

表 3 - 13 秋川の現存量 (細胞数 / 石礫 1 mm<sup>2</sup>) 1989年8月・1990年1月

種 類	1989年8月					1990年1月						
	北秋川	南秋川	落合種	秋川種	秋盟種	東秋川種	北秋川	西秋川	落合種	秋川種	秋盟種	東秋川種
!ラン藻類												
Chamaesiphon sp.	2						32	107		80	548	338
Homoeothrix ianthina	2							123	3833	835	292	
Oscillatoria sp.	3	2										
!ケイ藻類												
Achnanthes japonica	2		20	37		1						
Ach. lanceolata	1		1									
Ach. subhudsonis	1								31			
Ach. sp.	2	1				1	15	4	7384	119	2920	11143
Ceratoneis arcus v. hattoriana	1									40		
Cerat. arcus v. vaucheriae	1									13		169
Cocconeis pediculus	1						4					84
Cocc. placentula	1		1	9		2	9					84
Cymbella prostrata	2	1										
Cymb. sinuata	1			3			4				73	507
Cymb. tumida	2											84
Cymb. turgidula	2											422
Cymb. turgidula v. nipponica	1											924
Cymb. ventricosa	2						8		94	3889	10695	84
Diatoma vulgare	2											
Gomphonema parvulum	3						1			27		
Gomph. tetrastigmatum	1											
Melosilla varians	2										365	84
Navicula cryptocephala	2											
Navicula gregaria	2					3	1				37	
Nav. marginalithii	2	1										
Nav. yuraensis	2										37	169
Nitzschia dissipata	1					1						
Nitz. frustulum v. perpusilla	2		1				1			119	913	4052
Rhoicosphenia curvata	1						4	4	346	126		
Surirella ovata	2											84
Sur. ovata v. pinnata	2										37	
Synedra ulna	2										13	169
Syn. ulna v. oxyrhynchus	2						4			146	365	2448
!緑藻類												
Stigeoclonium sp.	3		1									
合計	5	22	49	0	0	7	82	236	11814	5260	16279	29517



### 3. 2 シャノンの多様性指数と純率

群生において種類と個体数の多様性を示すものにシャノンの多様性指数と純率があり、この2つの指数は負の相関関係にある。

群集をとりまく環境が複雑で多くの変化があるほど、そこに生育する種類数は多く、諸条件が、最適条件から遠ざかり単調になるほど構成する種の数はいなくなり、そこに残り得る種の個体数は増加する。よって多様性指数は清浄な水域程値が大きく、汚濁の進行につれて小さくなる傾向にある。シャノンの生物指数は次のようである。

$$H = - \sum P_i \log P_i \quad P_i = \text{種の存在確率} \\ = \text{種 } i \text{ 個体数} / \text{全個体数}$$

夏季の多様性指数は0.17（富田橋）～3.45（車橋）までで、冬季は0.58（鍮水）～3.31（新大栗橋）までである。

各河川の平均値を見ると、冬季よりも夏季の値が大きく、平井川が最も大きな値を示している（図3-3）。

さらに各河川ごとにみると、平井川だけが夏季・冬季とも同じ傾向を示しているが、他の河川は一定した傾向が見られない（図3-4～図3-9）。小さな値を示している夏季の富田橋では緑藻の*Scenedesmus* sp.A が優占しており、この種は強く汚濁した水域でも耐え得る種である。冬季の鍮水でも*Nitzschia frustulum* v.*perpusilla*が高い出現率で優占している。

純率は、一番優占している種の個体数が全個体数中どの位の割合で示しているかを算出したものである。夏季は20.0（鍮水）～98.2（富田橋）で、冬季は21.1（新大栗橋）～93.0（鍮水）までで最小値・最大値はいずれも大栗川であった。地点間にかなりばらつきがみられる。各河川の平均値の傾向は負の関係であるがシャノンの多様性指数とほぼ一致している（図3-10）。

シャノンの多様性指数

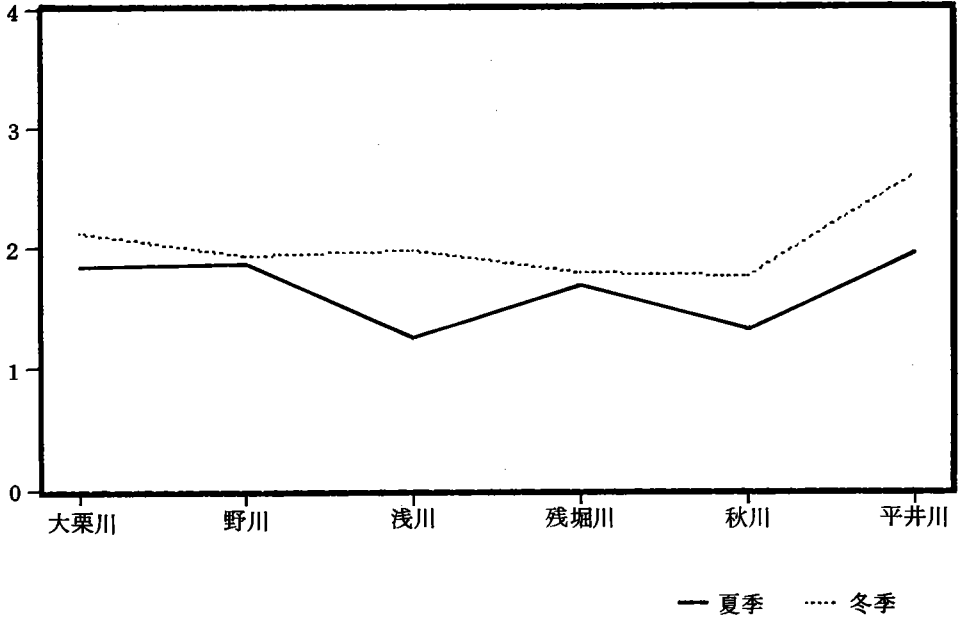


図 3 - 3 各河川のシャノンの多様性指数平均値

シャノンの多様性指数

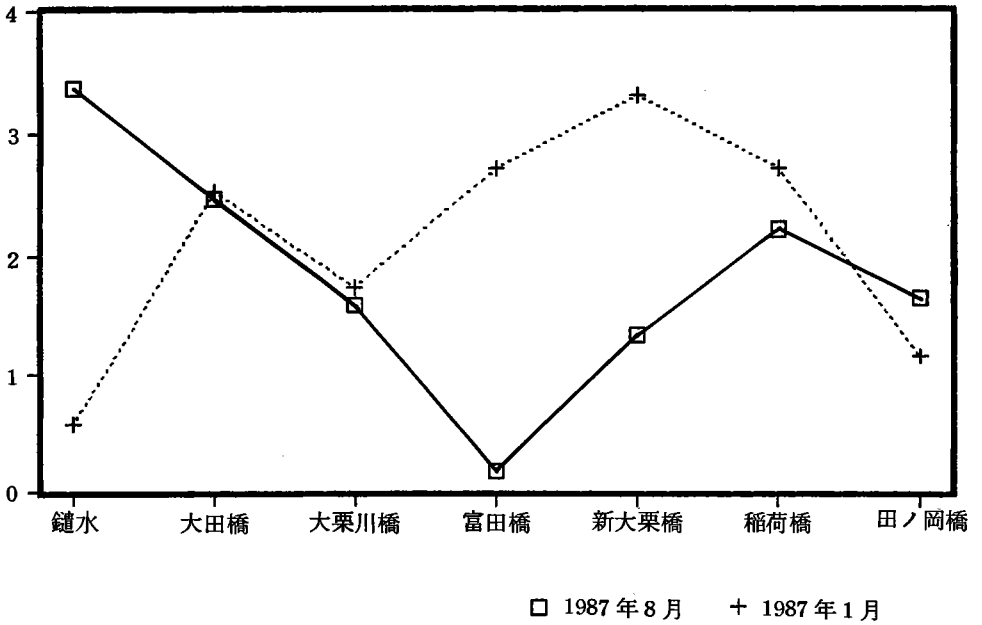


図 3 - 4 大栗川付着藻のシャノンの多様性指数



シャノンの多様性指数

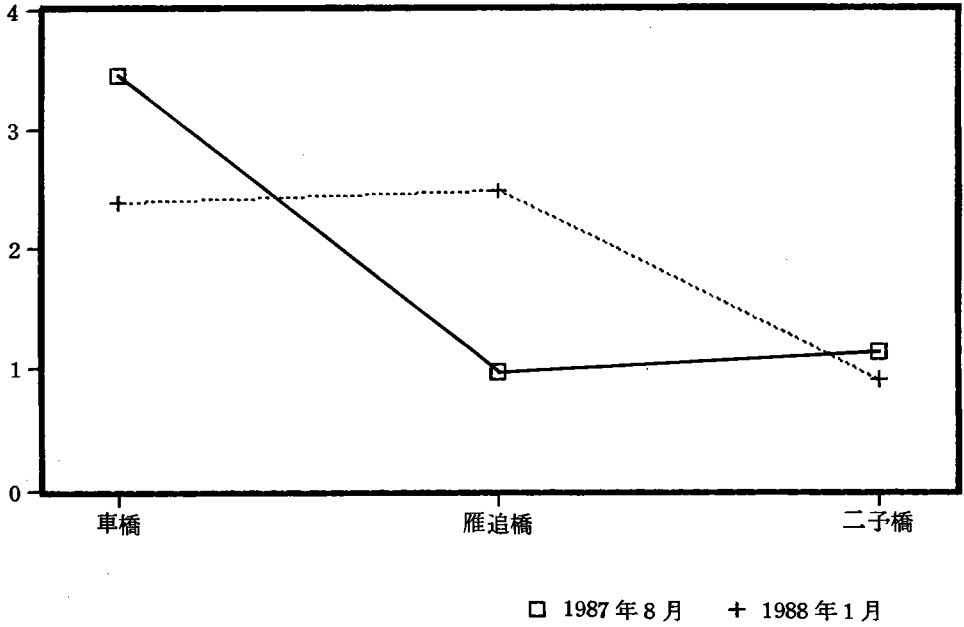


図3-5 野川付着藻のシャノンの多様性指数

シャノンの多様性指数

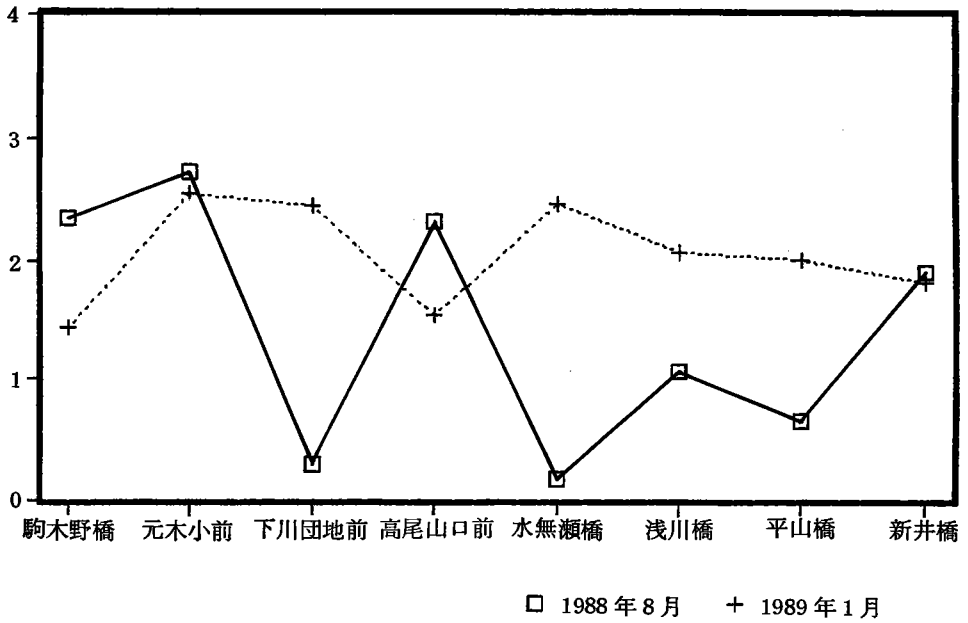


図3-6 浅川付着藻のシャノンの多様性指数

シャノンの多様性指数

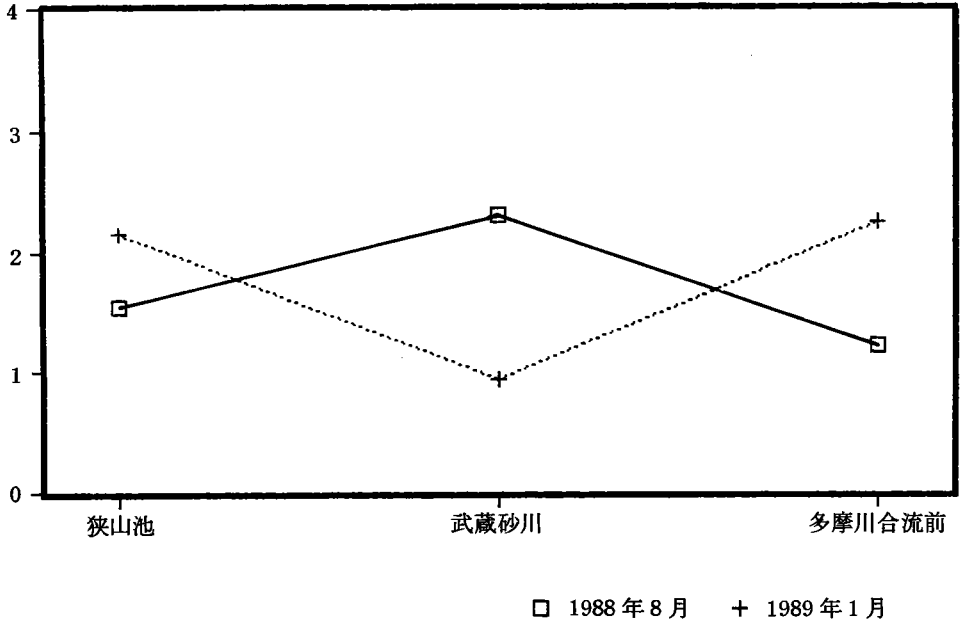


図3-7 残堀川付着藻のシャノンの多様性指数

シャノンの多様性指数

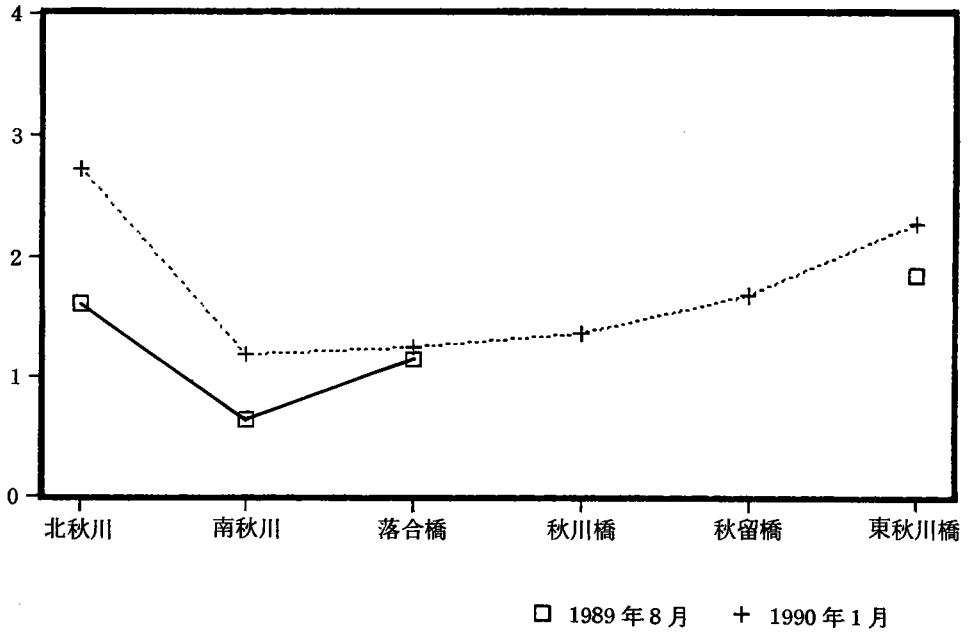


図3-8 秋川付着藻のシャノンの多様性指数

シャノンの多様性指数

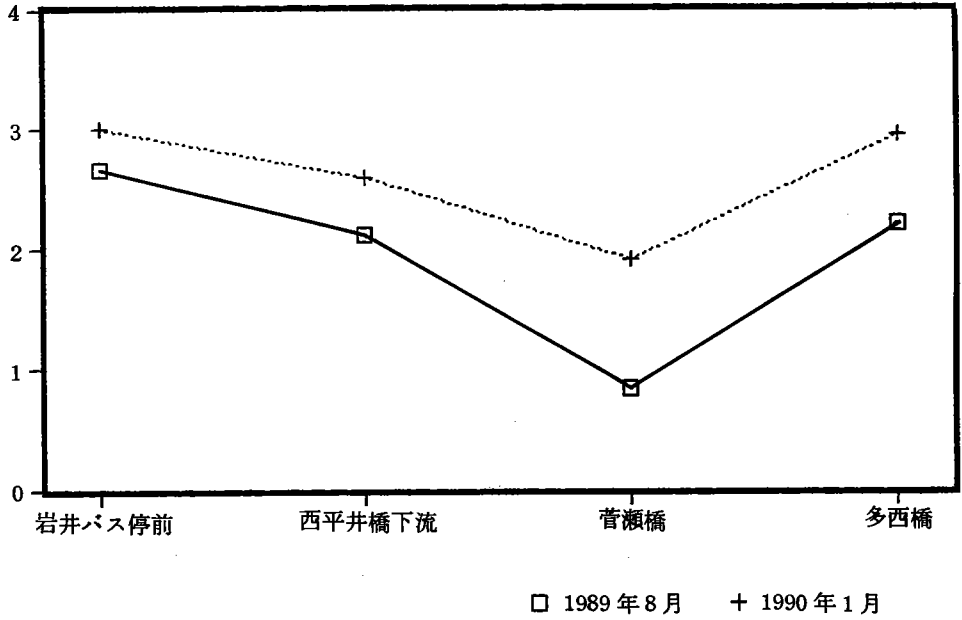


図3-9 平井川付着藻のシャノンの多様性指数

純率

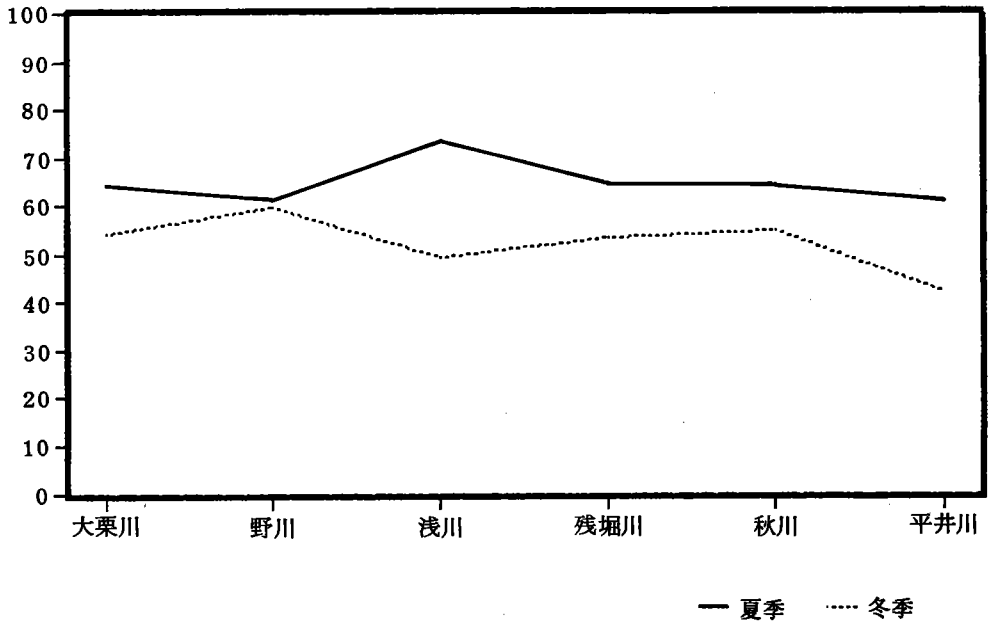


図3-10 各河川の純率平均値

### 3. 3 ベックの生物指数・清浄度

ベックの生物指数は汚濁に耐え得ない種と耐え得る種に2大別し、前者の種数をAとし、後者をBとして $2A + B$ の値で示したものである。

この指数は調査の条件や環境によって影響を受け易いが、清浄度は汚濁に耐え得ない種（非耐汚濁性種）の百分率で示したもので影響を受けにくいとされている。

夏季のベックの生物指数は4（北秋川、南秋川）～22（西平井橋下流）、冬季は5（武蔵砂川、南秋川）～27（多西橋）までである。夏季、冬季とも最小値地点は秋川で、最大値地点は平井川である。秋川の値が小さいのは容量や現存量の小さいことが影響していると考えられる。平均値をみても平井川は他の河川より大きな値を示している（図3-11）。

夏季の清浄度は0（大栗川5地点、野川3地点、浅川2地点、残堀川3地点、秋川1地点）～80（落合橋）、冬季は0（大栗川1地点、野川1地点、浅川4地点、残堀川3地点）～52.9（岩井バス停前）である。清浄度0の地点は特に中下流部の河川に多い。残堀川は夏季冬季とも全地点において非耐汚濁性種がみられなかったことを示し、汚濁の進行が考えられる。浅川は北浅川と南浅川合流後の八王子市内より下流で、大栗川の夏季は大栗川橋より下流で、清浄度0の地点が見られる。

平均値では秋川、平井川の値が夏季冬季とも大きな値を示している（図3-12）。

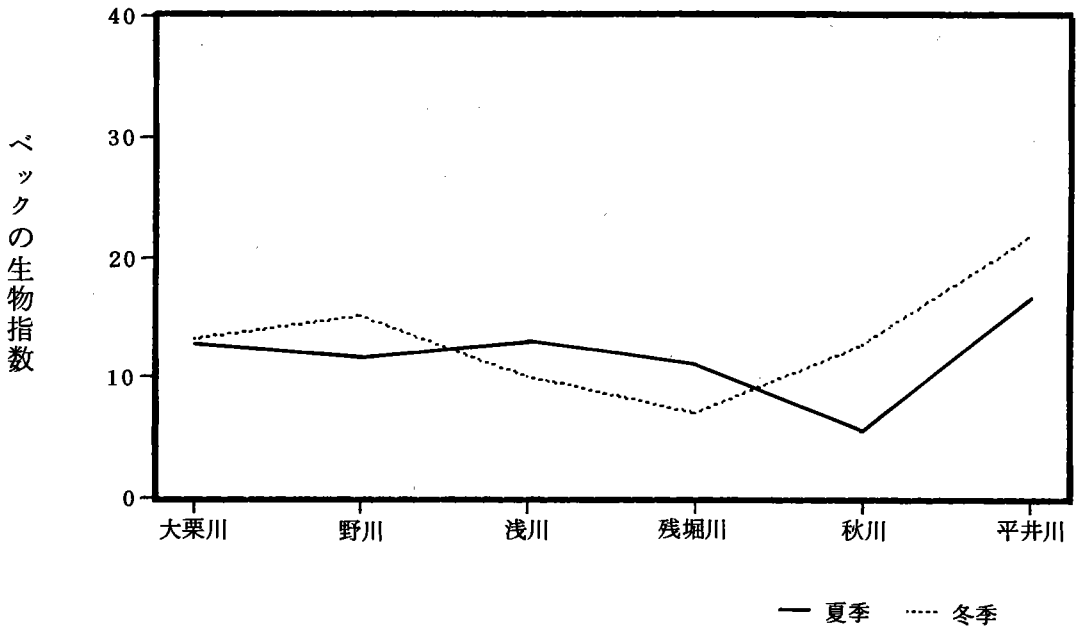


図 3 - 11 各河川のベックの生物指数平均値

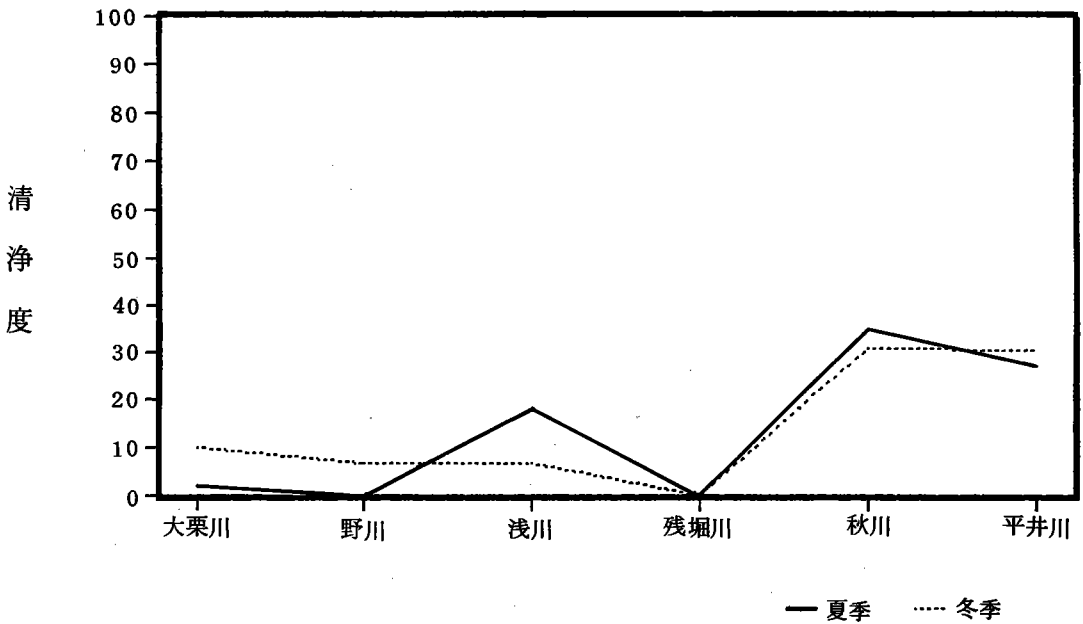


図 3 - 12 各河川の清浄度平均値

### 3. 4 汚濁度・汚濁指数

汚濁度は強耐汚濁性種の百分率で示したものである。

清浄度、汚濁度は非耐汚濁性種または強耐汚濁性種が一種も出現しなかった場合、0になってしまうので、それを改良したものが汚濁指数である。

汚濁度 - 清浄度 + 100にあてはめ、値の小さい程清浄であることを示している。

夏季の汚濁度は0（落合橋、東秋川橋、岩井バス停前）～100（雁追橋、二子橋）、冬季も0（秋川5地点、岩井バス停前）～100（武蔵砂川、多摩川合流前）までである。

各河川の平均値では野川は冬季よりも夏季が大きく、残堀川は夏季よりも冬季の方が大きくなっている。秋川、平井川の値が他の河川よりもかなり小さくなっている（図3-13）。

夏季の汚濁指数は20（落合橋）～200（雁追橋、二子橋）までで、冬季は47.1（岩井バス停前）～200（美砂氏砂川、多摩川合流前）である。

各河川の汚濁指数の平均値は汚濁度の傾向と一致しているが、清浄度、汚濁度の両方を加味しているのではばらつきは小さい。野川、残堀川の値は大きく、秋川、平井川は小さくなっている。浅川の前記した指数では夏季と冬季の差が大きかったが、汚濁指数ではその差が小さくなっている（図3-14）。

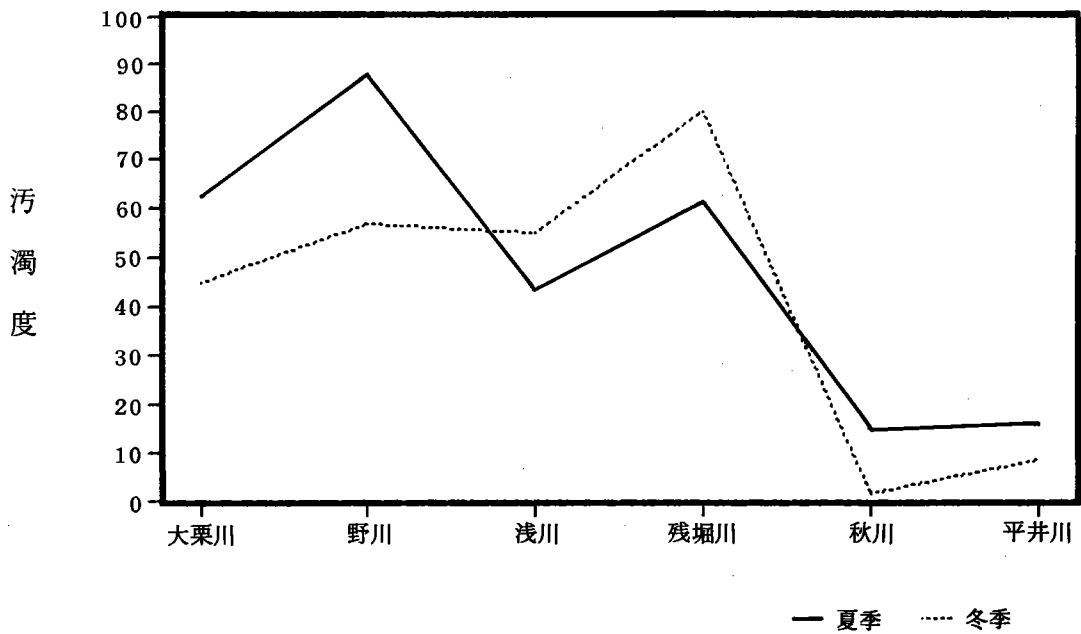


図 3 - 13 各河川の汚濁度平均値

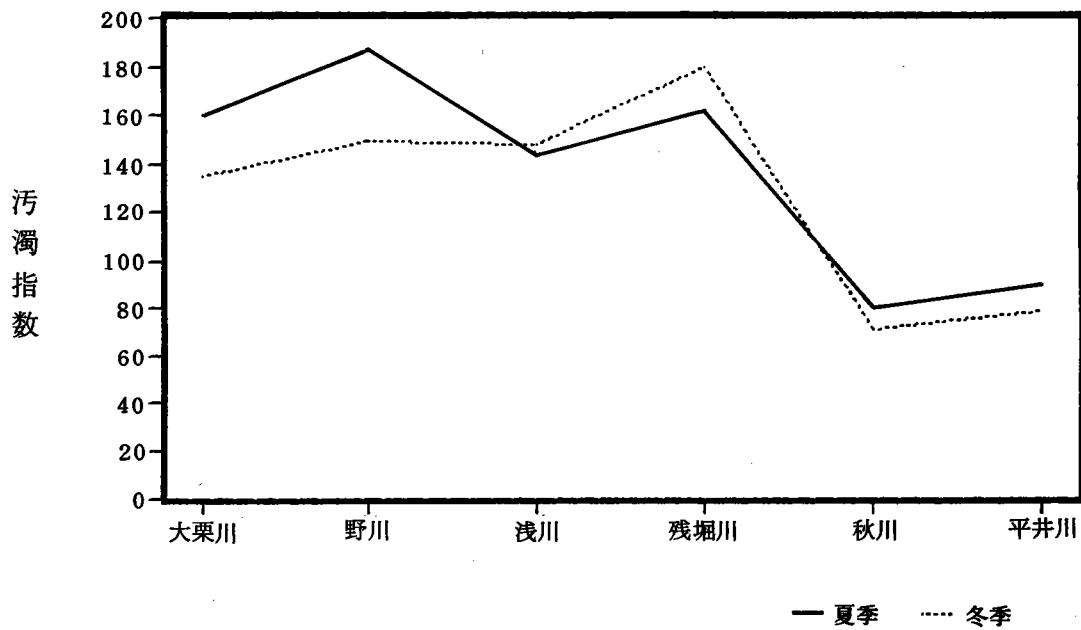


図 3 - 14 各河川の汚濁指数平均値

### 3. 5 ザプロビ指数

この指数はその水域に生育するすべての種を対象にし、汚濁階級と出現頻度の組合せによって算出されるもので、種類数と個体数の両方を着目しているため精度の高い指数といえる。この指数は、パントル・バック (Pantle・Buck 1955) の提唱するもので次のように算出できる。

$$S = \frac{\sum (s \cdot h)}{\sum s \cdot h}$$

汚濁階級指数 (s)

貧腐水性指標種	s = 1
β中腐水性指標種	s = 2
α中腐水性指標種	s = 3
強腐水性指標種	s = 4

出現多寡度 (h)

出現頻度が10%未満の種	h = 1
出現頻度が10%～30%未満の種	h = 3
出現頻度が30%以上の種	h = 5

夏季のザプロビ指数は1.45 (落合橋)～3.75 (二子橋)で、冬季は1.48 (岩井バス停前)～3.73 (武蔵砂川)である。

各河川のザプロビ指数平均値の傾向は汚濁度、汚濁指数の傾向と一致している。大栗川・野川・浅川は夏季、冬季の差が大きいのに対し、残堀川、秋川、平井川は小さい (図3-15)。

大栗川のザプロビ指数は冬季よりも夏季の値が大きく、富田橋を除くと同じ傾向である。富田橋の夏季の値が大きくなっているのは、強耐汚濁性種の *Scenedesmus* sp. A が優占していたからである。大栗川のザプロビ指数は2～3の範囲内でβ中腐水域～α中腐水域であるといえる (図3-16)。

野川のザプロビ指数は2.5～4の範囲内でα中腐水域～強腐水域である。特に多摩川合流前の二子橋はかなり汚濁の進行している水域といえる (図3-17)。

浅川の元木小前は冬季採集地点が移動したため、この値を除くと夏季、冬季とも似た傾向を示しているがその値の差は大きい。これは夏季に水量が増し河床が不安定だったことが影響していると考えられる。他の河川は冬季よりも夏季の値が大きくなっているのに対し、浅川は逆であることからいえる。駒木の橋から高尾山口前まではβ中腐水域でそれより下流はα中腐水域と汚濁が進行している (図3-18)。

残堀川も立川市内を流下しているため2.5以上と大変大きな値を示している。α中腐水域からときには強腐水域にもなり得る水域といえる (図3-19)。

秋川の秋川橋、秋留橋の細胞数は大変少なく算出できなかった。冬季の値はほとんど2以下で地点間に大きな差は見られない。貧腐水域～β中腐水域の範囲内であるといえる (図3-20)。

平井川も秋川同様地点間に大きな差はみられず、ほとんど2以下で貧腐水域からβ中腐水域の範囲といえる (図3-21)。



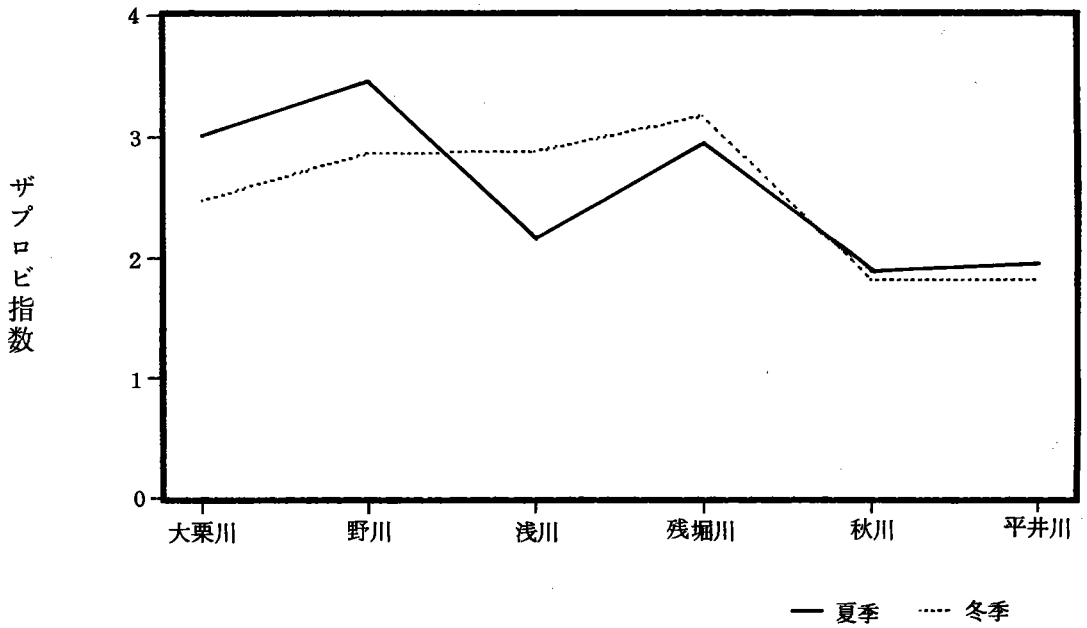


図 3 - 15 各河川のザプロビ指数平均値

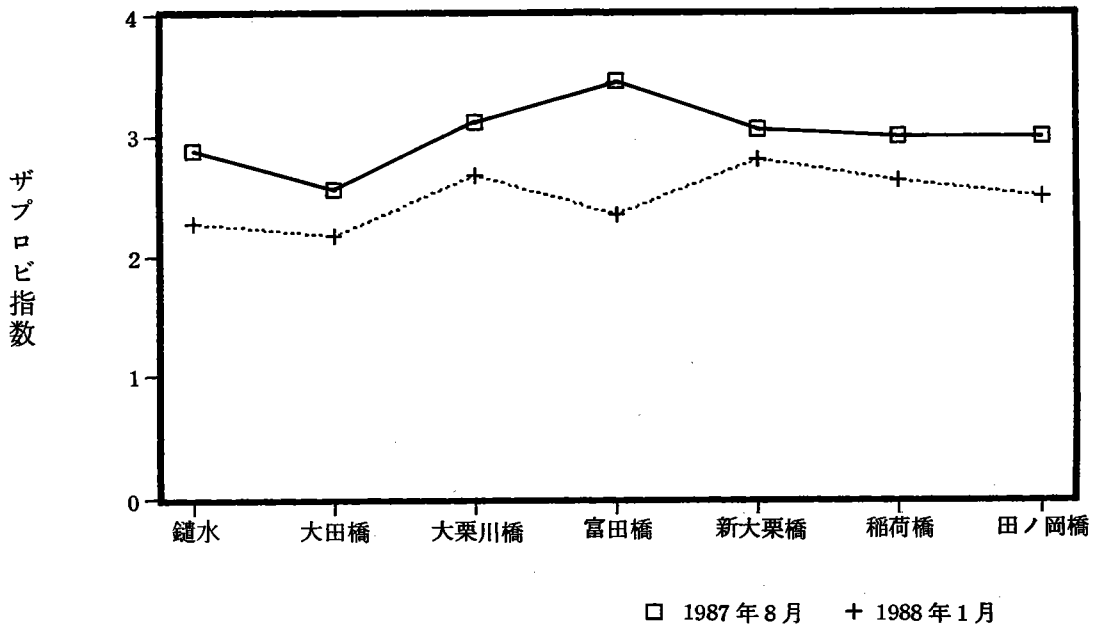


図 3 - 16 大栗川付着藻のザプロビ指数

ザプロビ指数

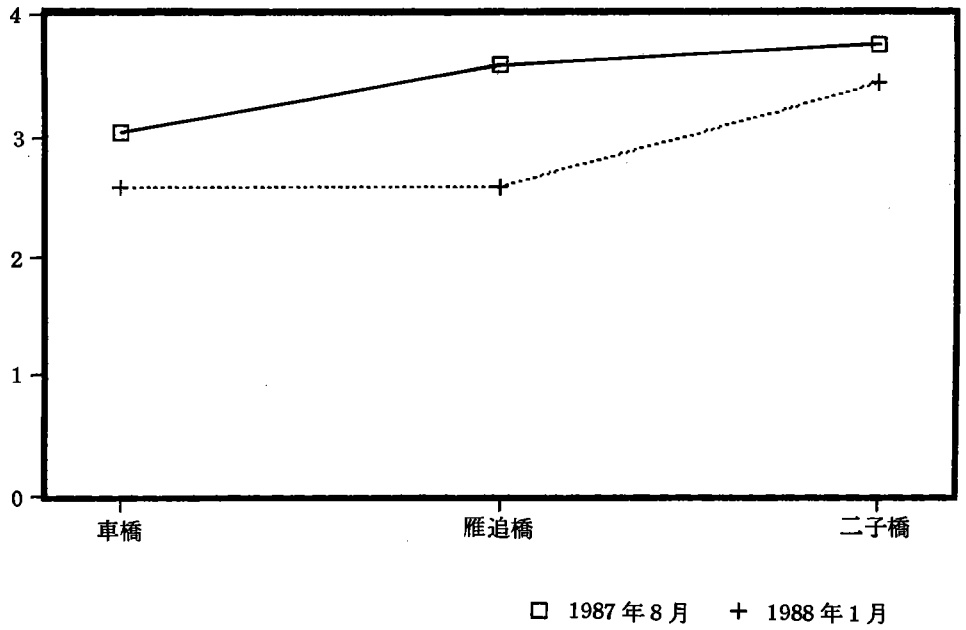


図3-17 野川付着藻のザプロビ指数

ザプロビ指数

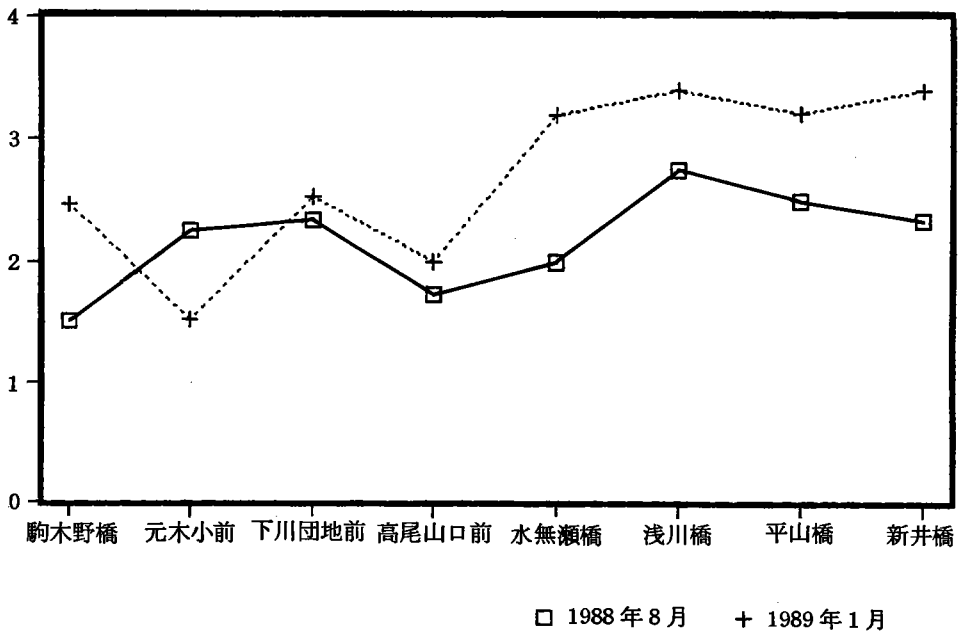


図3-18 浅川付着藻のザプロビ指数

ザプロビ指数

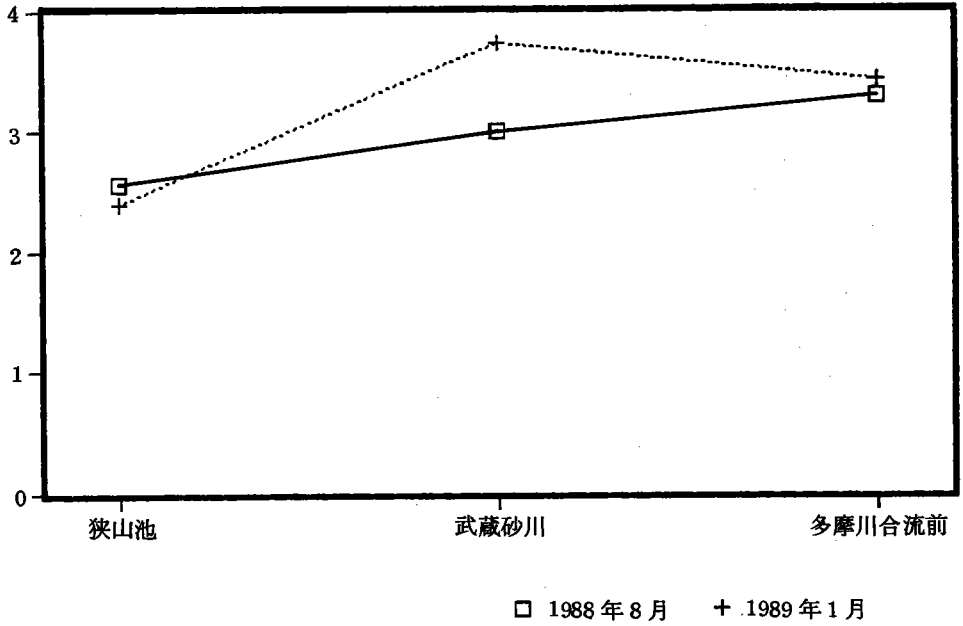


図 3 - 19 残堀川付着藻のザプロビ指数

ザプロビ指数

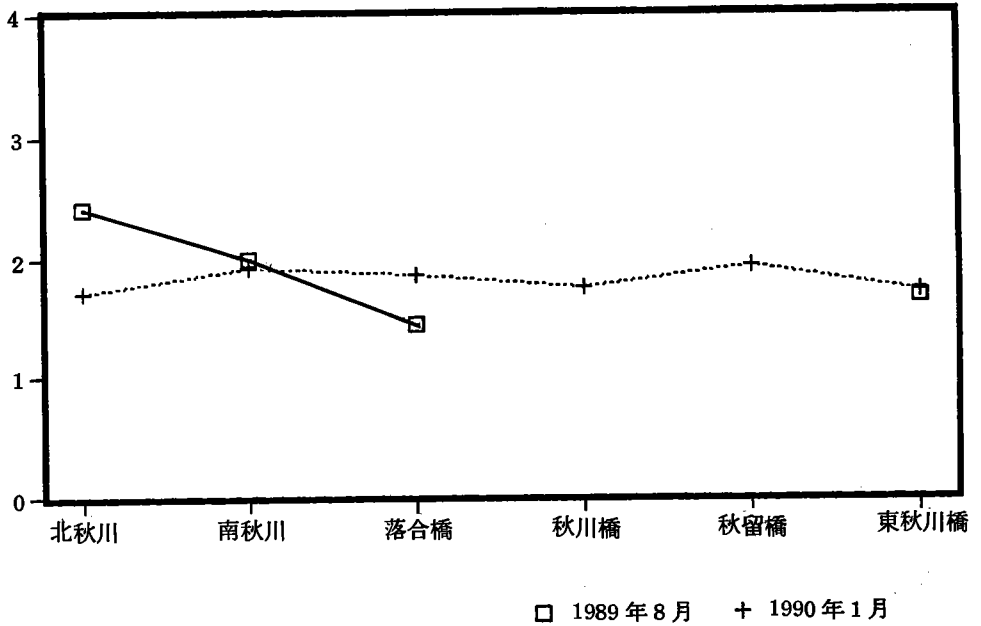


図 3 - 20 秋川付着藻のザプロビ指数

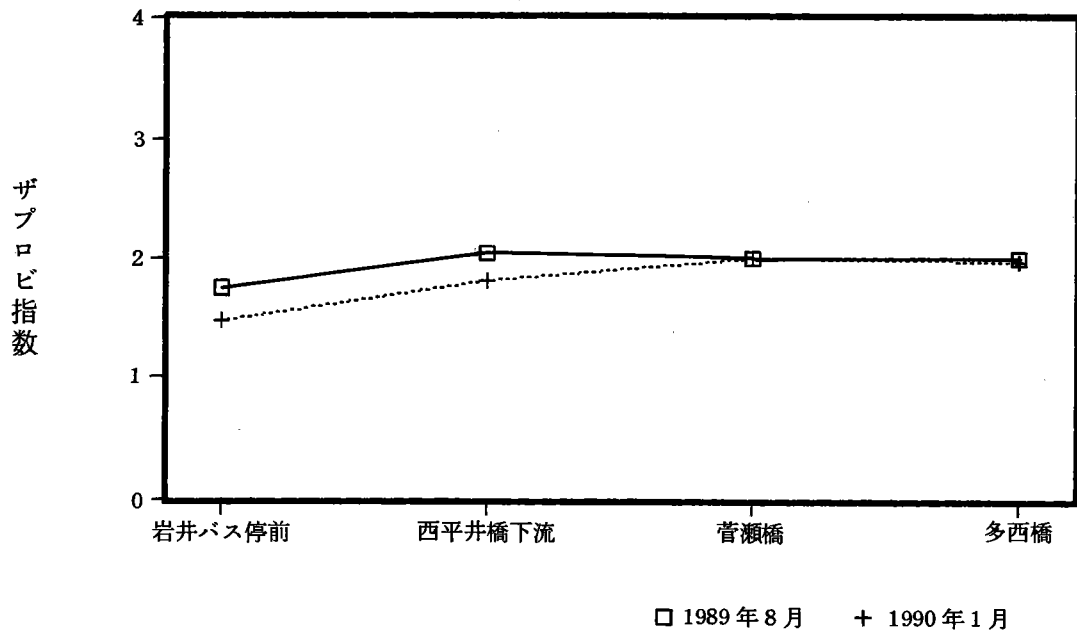


図3-21 平井川付着藻のザプロビ指数

### 3. 6 優占種

各調査地点ごとの優占種を表3-15~表3-20に示す。

ザプロビ指数などで $\beta \sim \alpha$ 中腐水域とされた大栗川の優占種は夏季と冬季ではかなり異なっている。夏季は緑藻やらん藻が優占し大栗川橋、富田橋、新大栗川橋で優占している *Scenedesmus* sp.A はかなり汚濁耐性の強い種である。冬季は珪藻が広く優占種になっている。稲荷橋で優占している *Nitzschia palea* の強耐汚濁性種の他は耐汚濁性種で、かなり広い範囲で分布している。

野川の優占種は夏季冬季とも強耐汚濁性種が優占している。中でも *Nitzschia palea*、*Navicula minima*は大変汚濁した水域でも生育可能な種である。

浅川の夏季はラン藻、珪藻、紅藻が優占種として出現しているのに対し、冬季は珪藻で占められている。駒木野橋の *Cocconeis placentula* は非耐汚濁性種であるが、冬季は *Nitzschia frustulum* や強耐汚濁性種の *Navicula minima*が優占している。下川団地前、高尾山口前、水無瀬橋で優占しているラン藻の *Homoeothrix janthina* は水温の高い夏季の河川に広く分布し、密生して単位面積上に多量に生育し、少しの洪水では着生部は剥離されないまま残っているという報告がある。冬季には水無瀬橋下流で耐汚濁性種、強耐汚濁性種の *Gomphonema parvulum*、*Nitzschia palea*、*Navicula subminuscula*、*Navicula minima*が優占しており、汚濁の進行している水域であることを意味している。

残堀川も耐汚濁性種、強耐汚濁性種が優占している。狭山池の夏季に優占している *Bacillaria paradoxa*は汽水性種で、内陸でも電導度の高い水域で生育していることが報告されているが、狭山池は特殊水域と言える。

秋川の夏季は *Achnanthes japonica* が優占している他は個体数が少ないため、優占種を示すことができない。冬季には冷水性の *Cymbella ventricosa* が秋川橋、秋留橋で優占しているのに対し、夏季に多く見られる *Homoeothrix janthina* が南秋川、落合橋、秋川橋に優占しているのは日本では珍しい。外国では冬季に生育していることも報告されている。

清浄な平井川は特に非耐汚濁性種が優占種として優占しているわけではなく、生育範囲の広い *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla* や *Navicula gregaria* *Navicula cryptocephala* などが優占していた。6河川で生育していた主な種を図版1~図版7に示す。

表 3 - 15 大栗川付着藻の優占種

	採集地点	優 占 種 ( ) 内は亜優占種
VII 1987	大栗川 鍮 水	
	大田橋	Achnanthes sp. (Gomphonema parvulum)
	大栗川橋	Scenedesmus sp. A
	富田橋	Scenedesmus sp. A
	新大栗橋	Scenedesmus sp. A
	乞田川 稻荷橋	Oedogonium sp.
	田ノ岡橋	Chlamydomonas sp.
I 1988	大栗川 鍮 水	Nitzschia frustulum v.perpusilla
	大田橋	Navicula cryptocephala (Nitzschia frustulum v.perpusilla)
	大栗川橋	Nitzschia frustulum v.perpusilla , Gomphonema parvulum
	富田橋	Navicula gregaria (Nitzschia frustulum v.perpusilla)
	新大栗橋	(Navicula subminuscula , Nitzschia palea , Synedra ulna)
	稻荷橋	(Nitzschia palea , Navicula gregaria)
	田ノ岡橋	Navicula gregaria , Stigeoclonium sp.

表 3 - 16 野川付着藻の優占種

	採集地点	優 占 種 ( ) 内は亜優占種
VII 1987	野川 車橋	Scenedesmus sp. , Chlamydomonas sp. , Scenedesmus sp.A , Nitzschia palea
	雁追橋	Nitzschia palea
	二子橋	Nitzschia palea
I 1988	野川 車橋	Navicula gregaria (Stigeoclonium sp. , Navicula minima)
	雁追橋	Stigeoclonium sp. (Gomphonema parvulum Nitzschia frustulum v.perpusilla)
	二子橋	Navicula minima

表 3 - 17 浅川付着藻の優占種

	採集地点	優占種 ( )内は亜優占種
VIII 1988	北浅川 駒木野橋	<i>Cocconeis placentula</i>
	元木小前	( <i>Synedra ulna</i> v. <i>oxyrhynchus</i> , <i>Osillatoria</i> sp. , <i>Melosira varians</i> )
	下川団地前	<i>Homoeothrix janthina</i>
	南浅川 高尾山口前	<i>Homoeothrix janthina</i> , <i>Synedra ulna</i>
	浅川 水無瀬橋	<i>Homoeothrix janthina</i>
	浅川橋	<i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> , <i>Nitzschia palea</i>
	平山橋	<i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i>
	新井橋	<i>Chantransia</i> sp. , <i>Nitzschia palea</i>
I 1989	北浅川 駒木野橋	<i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> , <i>Navicula minima</i>
	沢	( <i>Synedra ulna</i> , <i>Melosira varians</i> , <i>Diatoma hiemale</i> v. <i>mesodon</i> )
	下川団地前	<i>Navicula gregaria</i> ( <i>Nitzschia palea</i> )
	南浅川 高尾山口前	<i>Navicula cryptocephala</i>
	浅川 水無瀬橋	<i>Nitzschia palea</i> , <i>Gomphonema parvulum</i>
	浅川橋	<i>Nitzschia palea</i> , <i>Navicula subminuscula</i>
	平山橋	<i>Navicula subminuscula</i> , <i>Nitzschia palea</i> ( <i>Stigeoclonium</i> sp.)
	新井橋	<i>Navicula minima</i> , <i>Navicula subminuscula</i> , <i>Nitzschia palea</i>

表 3 - 18 残堀川付着藻の優占種

	採集地点	優 占 種 ( )内は亜優占種
Ⅷ 1988	残堀川 狭山池	Bacillaria paradoxa (Oedogonium sp.)
	武蔵砂川	Chlamydomonas sp. Stigeoclonium sp.
	多摩川合流前	Nitzschia palca
Ⅰ 1989	残堀川 狭山池	Achnanthes sp.
	武蔵砂川	Scenedesmus sp.A
	多摩川合流前	(Navicula minima , Navicula subminuscula , Gomphonema parvulum)

表 3 - 19 秋川付着藻の優占種

	採集地点	優 占 種 ( )内は亜優占種
Ⅷ 1989	北秋川	
	南秋川	Achnanthes japonica
	秋川 落合橋	Achnanthes japonica
	秋川橋	
	秋留橋	
	東秋川橋	
Ⅰ 1990	北秋川	Chamaesiphon sp. (Achnanthes sp.)
	南秋川	Homoeothrix janthina , Chamaesiphon sp.
	秋川 落合橋	Achnanthes sp. , Homoeothrix janthina
	秋川橋	Cymbella ventricosa , Homoeothrix janthina
	秋留橋	Cymbella ventricosa , Achnanthes sp.
	東秋川橋	Achnanthes sp.

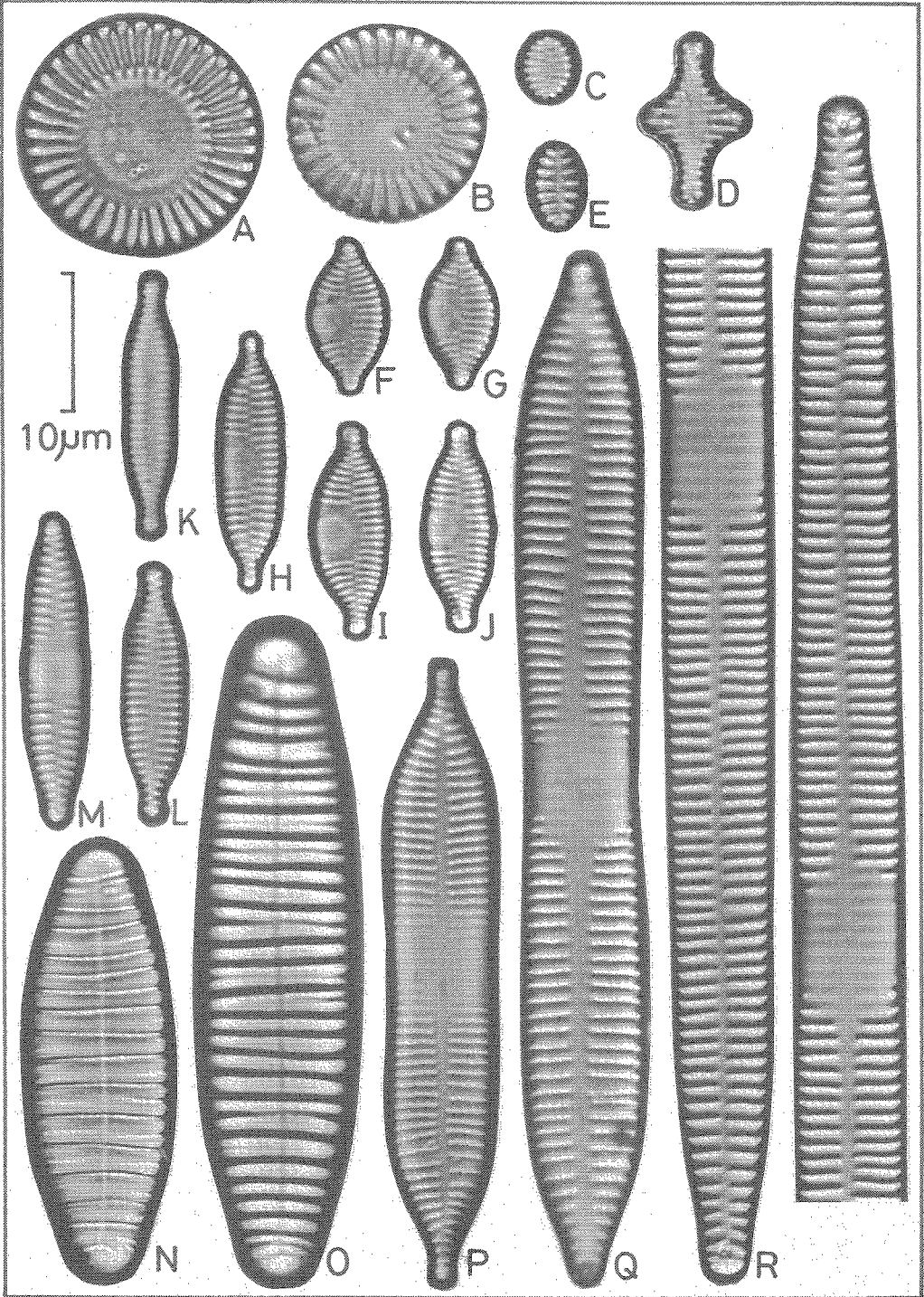


表 3 - 20 平井川付着藻の優占種

	採集地点	優 占 種 ( )内は亜優占種
VIII 1989	平井川岩井バス停前	<i>Navicula cryptocephala</i> , <i>Navicula margalithii</i>
	西平井橋下流	<i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> , <i>Navicula subminuscula</i>
	菅瀬橋	<i>Homoeothrix janthina</i>
	多西橋	<i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> ( <i>Cocconeis placentula</i> , <i>Achnanthes</i> sp.)
I 1990	平井川岩井バス停前	<i>Homoeothrix janthina</i> , <i>Diatoma vulgare</i> , <i>Rhoicosphenia curvata</i>
	西平井橋下流	<i>Navicula gregaria</i> , <i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i>
	菅瀬橋	<i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> , <i>Nitzschia</i> sp. , <i>Navicula gregaria</i>
	多西橋	<i>Homoeothrix janthina</i> ( <i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>perpusilla</i> , <i>Navicula gregaria</i> )

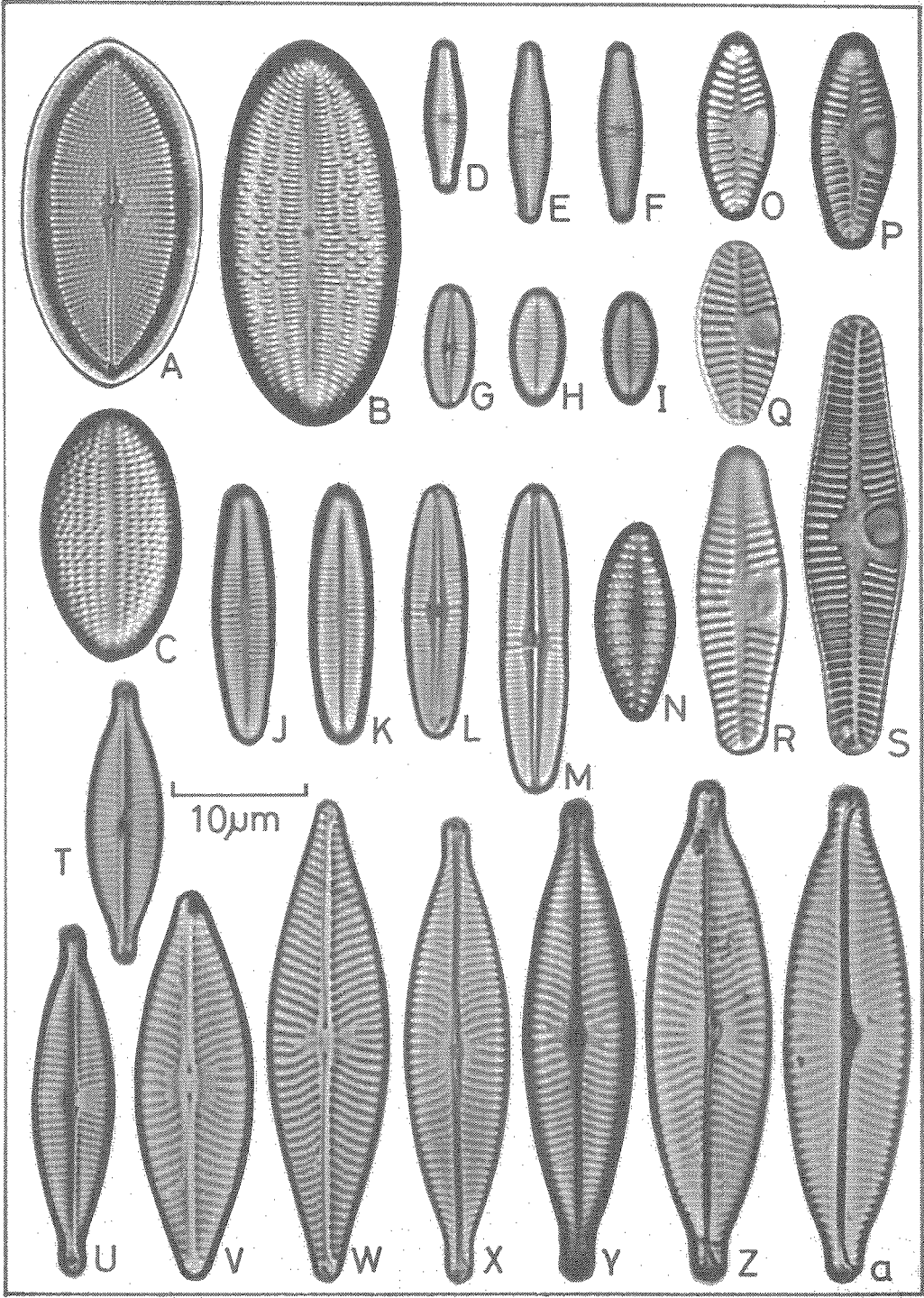
# P l a t e 1

- A · B : *Cyclotella meneghiniana*  
C : *Fragilaria construens* v. *venter*  
D : *Fragilaria construens*  
E : *Fragilaria pinnata*  
F ~ J : *Fragilaria vaucheriae*  
K · L : *Fragilaria virencens*  
M : *Synedra rumpens* v. *fragilarioides*  
N · O : *Diatoma vulgare*  
P · Q : *Synedra ulna* v. *oxyrhynchus*  
R : *Synedra ulna*



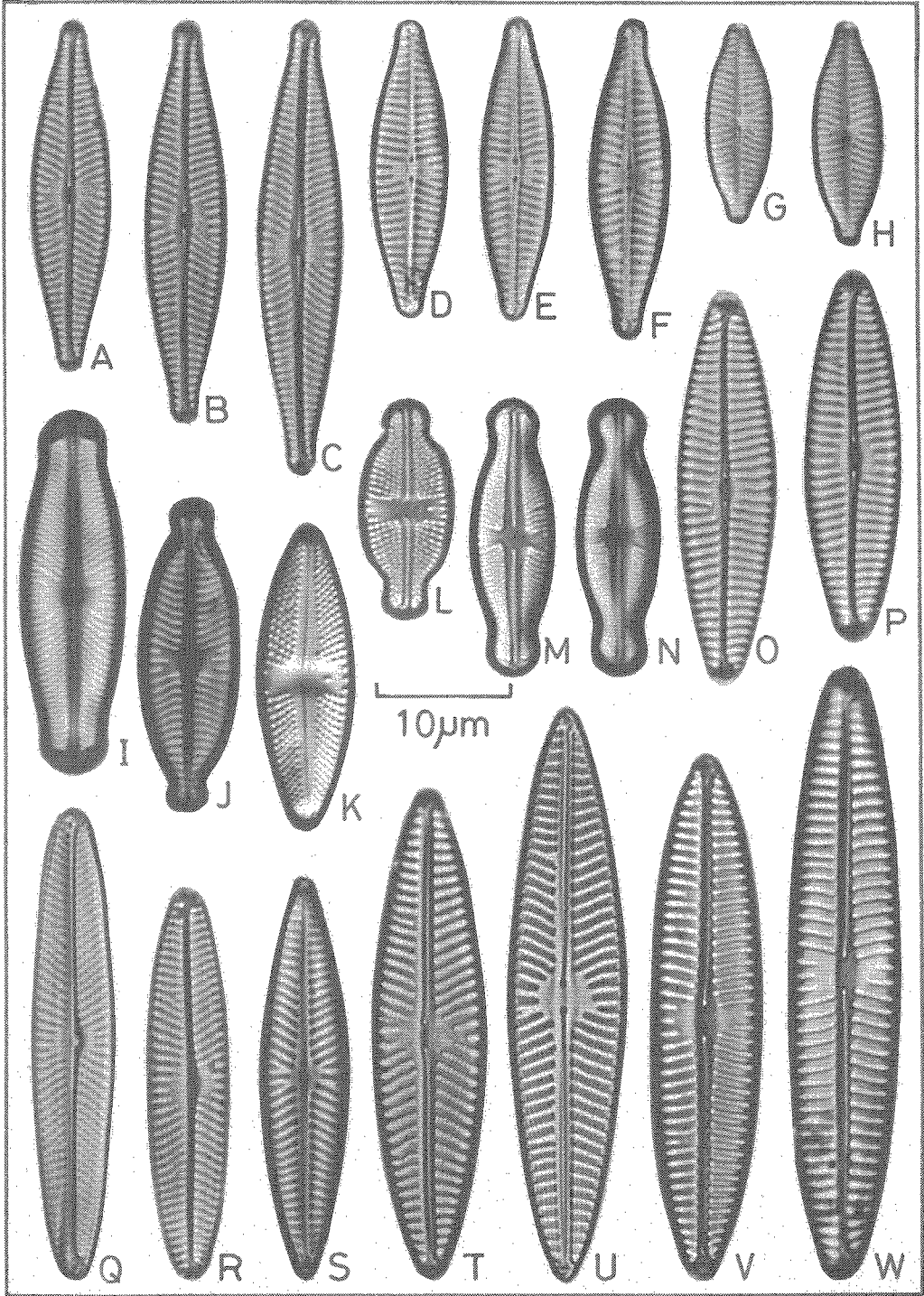
## P l a t e 2

- A : *Cocconeis placentula*  
B : *Cocconeis placentula* v. *euglypta*  
C : *Cocconeis placentula* v. *lineata*  
D ~ F : *Achnanthes minutissima*  
G ~ M : *Achnanthes japonica*  
N : *Achnanthes clevei*  
O ~ S : *Achnanthes lanceolata*  
T · U : *Navicula gregaria*  
V · W : *Navicula trivialis*  
X · Y : *Navicula capitatoradiata*  
Z · a : *Navicula viridula* v. *rostellata*



P l a t e 3

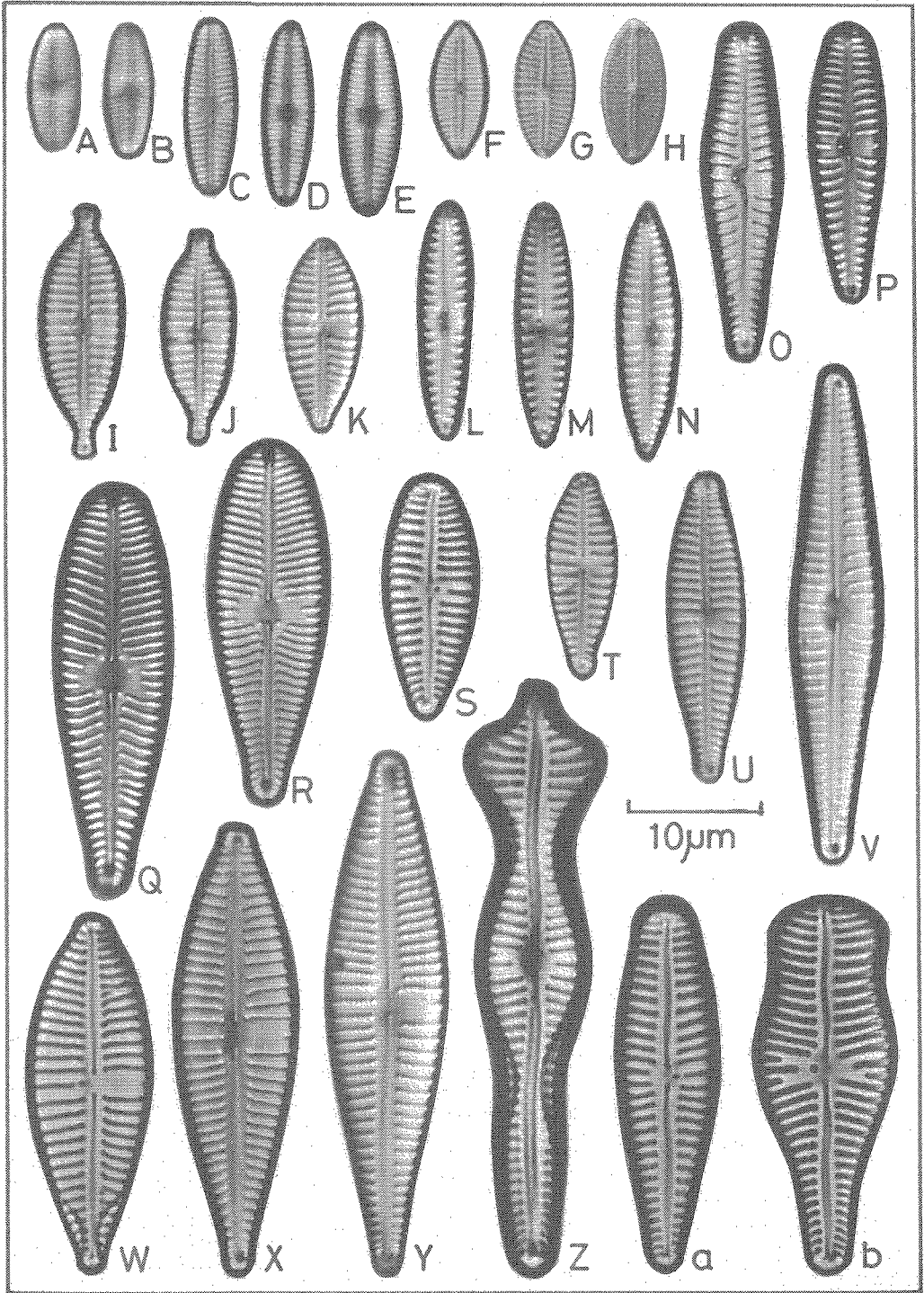
- A ~ C : *Navicula cryptocephala*  
O ~ F : *Navicula cryptocephala* v. *veneta*  
G · H : *Navicula cryptocephala* v. *exilis*  
I : *Navicula pupula*  
J : *Navicula decussis*  
K : *Navicula goeppertiana*  
L : *Navicula neoventricosa*  
M · N : *Navicula ventralis*  
O · P : *Navicula yuraensis*  
Q · R : *Navicula symmetrica*  
S : *Navicula cryptotenella*  
T · U : *Navicula radiosa* v. *nipponica*  
V · W : *Navicula tripunctata*



P l a t e 4

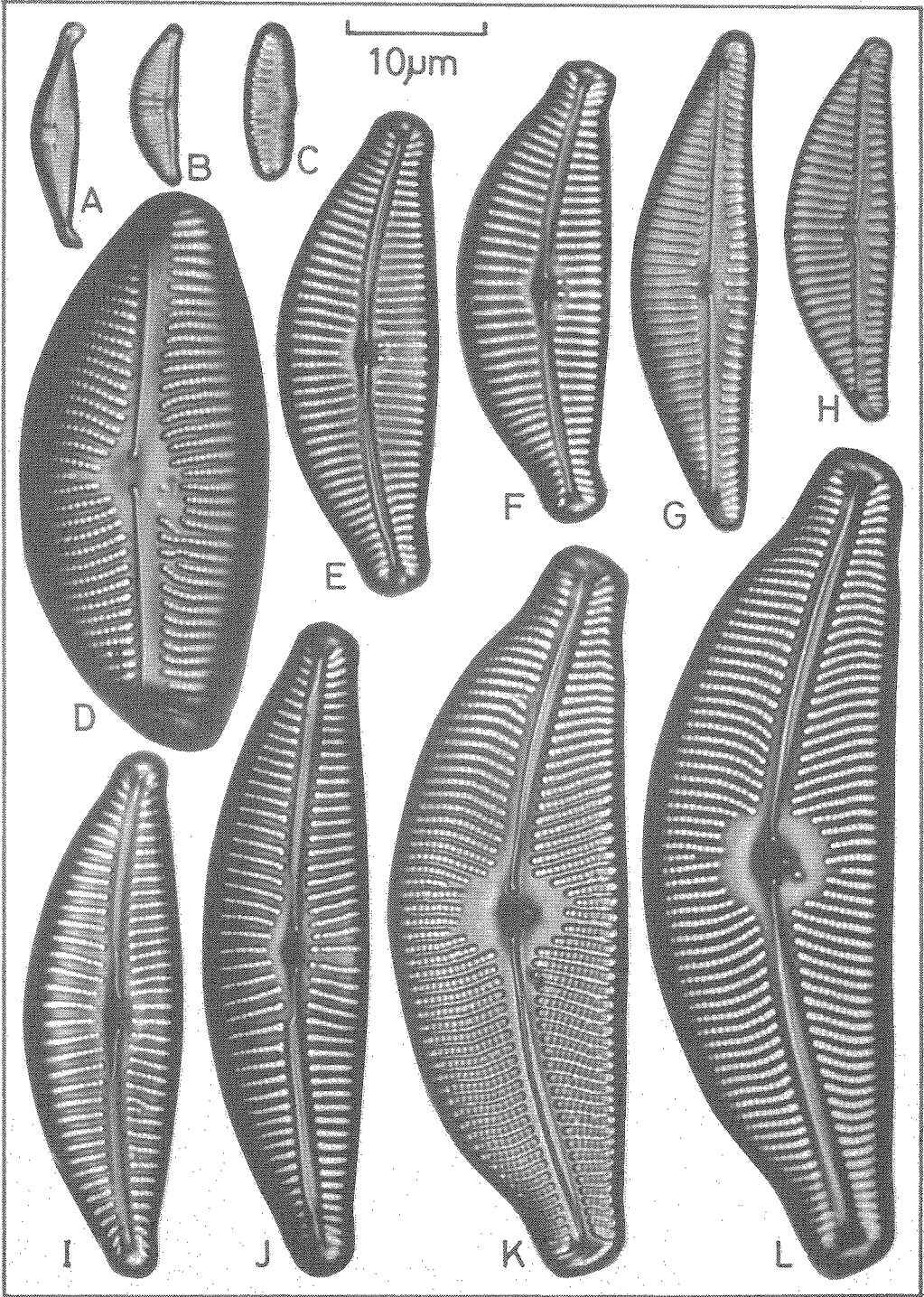
- A · B : Navicula minima  
C ~ E : Navicula seminulum  
F ~ H : Navicula subminuscula  
I ~ K : Gomphonema parvulum  
L ~ M : Gomphonema angustum  
N : Gomphonema angustatum  
O ~ P : Gomphonema clavatum  
Q ~ R : Gomphonema tetrastigmatum  
S · a : Gomphonema constrictum v. capitata  
T · U : Gomphonema angustatum v. producta  
V : Gomphonema clavatum  
W ~ Y : Gomphonema pseudoaugur  
Z : Gomphonema acuminatum  
a : Gomphonema constrictum v. capitatum  
b : Gomphonema constrictum





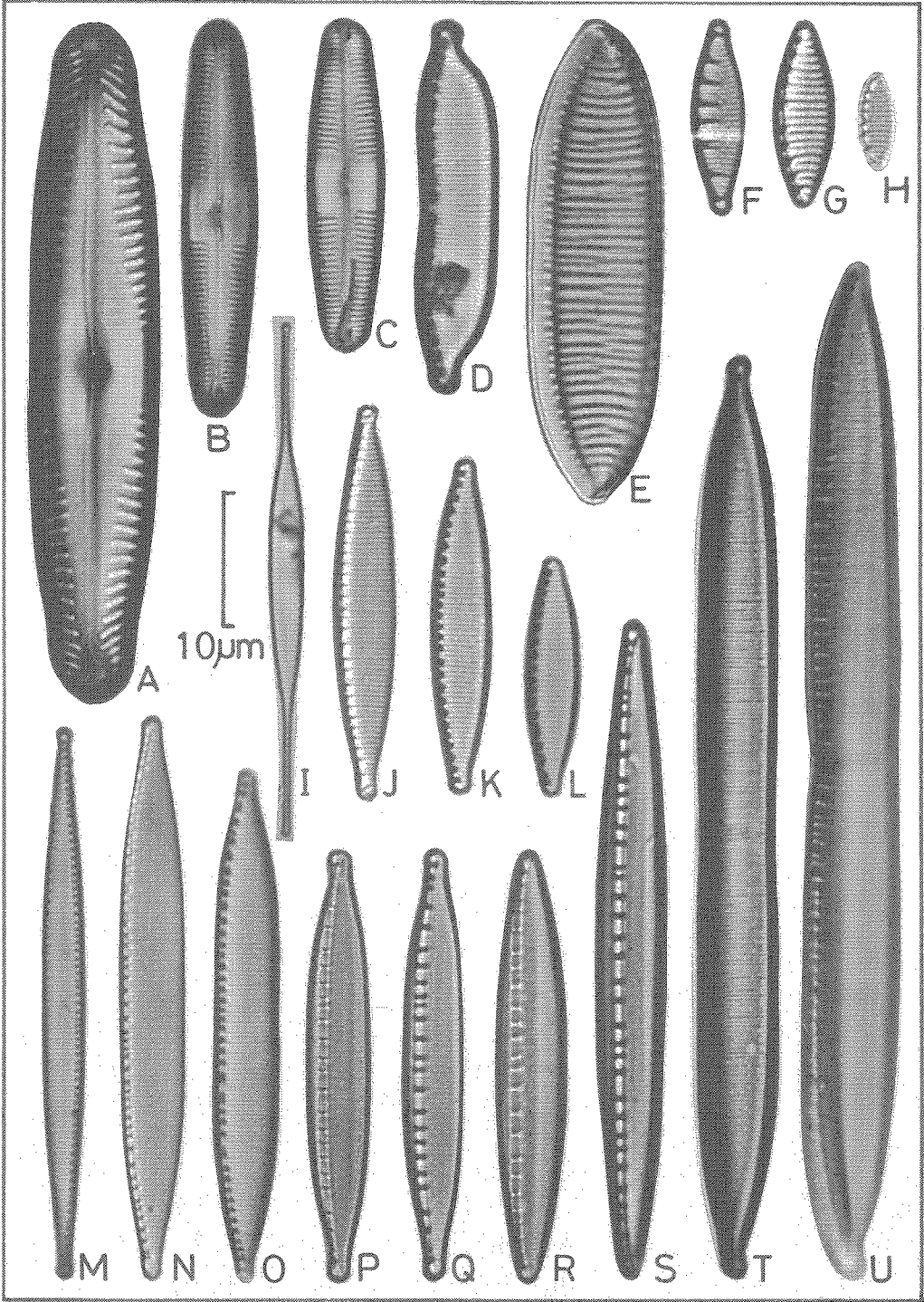
P l a t e 5

- A : Amphora montana  
B : Amphora veneta  
C : Cymbella sinuata  
D : Cymbella prostata  
E ~ F : Cymbella turgidula v. nipponica  
G ~ H : Cymbella ventricosa  
I ~ J : Cymbella turgidula  
K ~ L : Cymbella tumida



## P l a t e 6

- A : *Pinnularia gibba* v. *parva*  
B · C : *Caloneis bacillum*  
D : *Hantzschia amphioxys*  
E : *Nitzschia tryblionella* v. *subsalina*  
F : *Nitzschia amphibioides*  
G : *Nitzschia frustulum*  
H : *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla*  
I : *Nitzschia acicularis*  
J ~ L : *Nitzschia romana*  
M : *Nitzschia flexoides*  
N · O : *Nitzschia palea*  
P ~ S : *Nitzschia dissipata*  
T · U : *Nitzschia linearis*



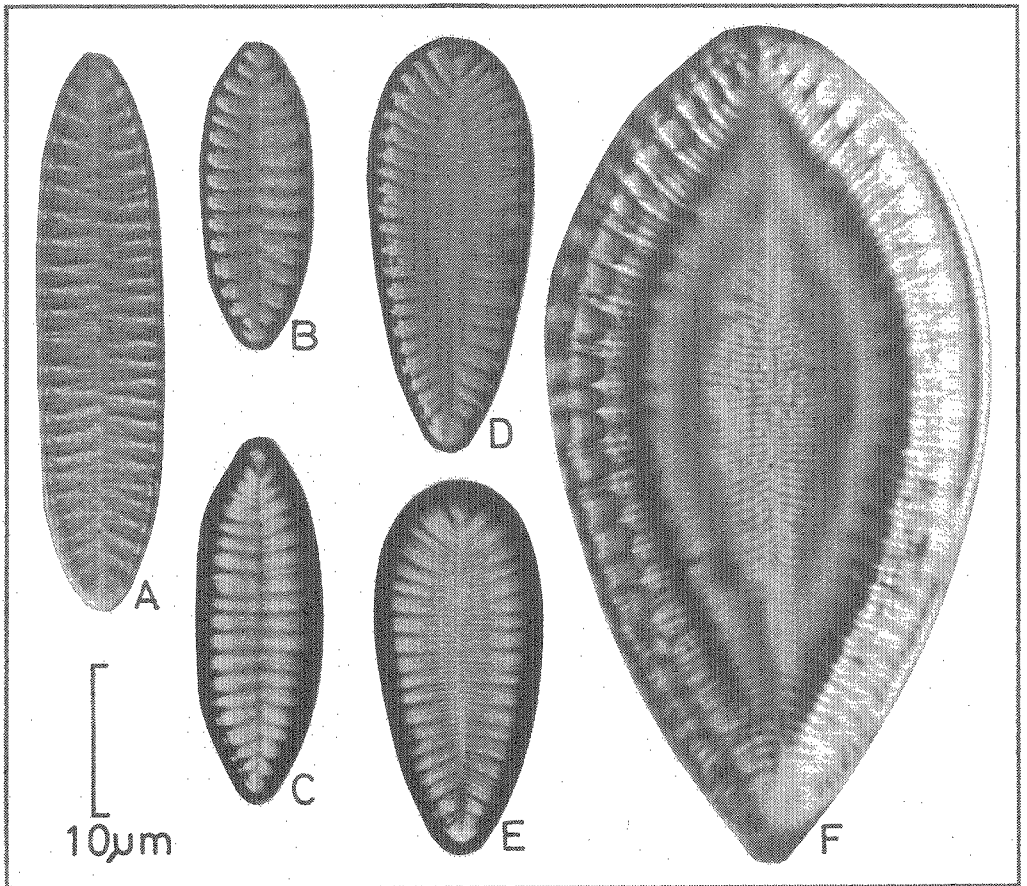
P l a t e 7

A ~ C : *Surirella angusta*

D ~ E : *Surirella ovata*

F : *Surirella ovalis*

7



#### 4. 主な種の分類学的検討

##### 4.1 *Cymbella turgidula* Grunow var. *turgidula*

この種はGrunowによって最初に記載され、本来熱帯性の種類とされていたが、熱帯性でない日本でも河川や湖沼など各地から報告されている。今回の試料も冬季に採集し、冷水中に生育していたもので、1990年1月秋川の東秋川橋付近の石礫に付着していたものである。

採集時の環境要因は表2-5に示すように水温5.5°C、BODは0.4mg/lと大変小さく、ザプロビ指数1.73とこれも2以下の小さな値で、この水域は貧腐水域と推定できる。この石礫には非耐汚濁性種の*Achnanthes* sp と冷水性の*Cymbella ventricosa*が優占している。さらに同試料中に*Cymbella turgidula* 基本種と var. *nipponica* が一緒に生育していたので、これら二種の比較検討をする為に、まず*Cymbella turgidula* 75個体の顕微鏡写真より検討を進めることにする。

##### 珪殻の形態

珪殻の外形は腹側が凸状に湾出した披針状半月形で、中央背線が通っているなのでその形は唇型といえる。上唇を腹側、下唇を背側とすると、背側は弧状に湾出しているのに対して、腹側は中央部で湾入するもの(pl.8 fig.A・B)、湾出しているもの(pl.8 fig.C-J) 平らなもの(pl.9 fig.A-E)と様々である。また腹側は必ず両端部内側を結ぶ直線よりも外側に出ている。

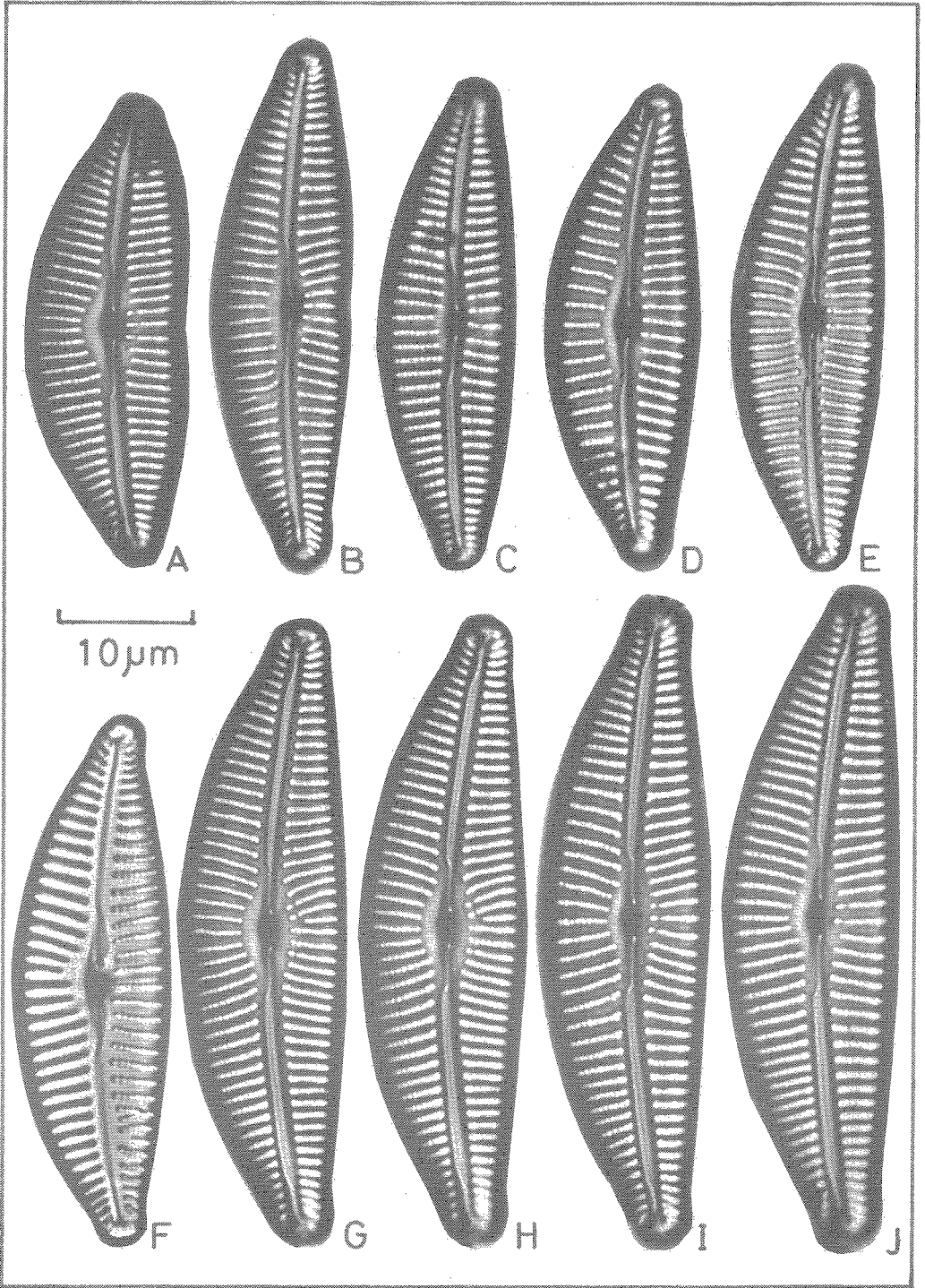
両端部は嘴状に突出するもの(pl.8 fig.D)から頭部状に突出するもの(pl.8 fig.I)まで見られたが、それらの中間形が大変多く連続している。突出の状態は弱いものが多く見られた。

中心域は横に広がらず、軸域の延長のようになっているもの(pl.9 fig.F・G)から横に広がり大きなもの(pl.9 fig.H-J)まであり、広がり方は中心域を構成する横条線によって異なり、楕円から菱形をしているものが多い。

横条線は徐々に短くなって中心域を構成しているものが多いが、中には背側の横条線が1本だけ短くなっているもの(pl.10 fig.A)、長短交互になっているもの(pl.10 fig.B)、さらに腹側の横条線が1本だけ急に短くなっているもの(pl.10 fig.C)などが今回の試料中にみられた。

さらに中心域を構成する横条線以外のところで、1本だけ短くなっているさし込み横条線のあるものの中には腹側にあるもの(pl.10 fig.D)、背側にあるもの(pl.10 fig.E)などが観察できたがこれらの出現頻度は1%未満である。

この種の特徴とされている遊離点の数は普通2個と報告されているが、今回は横条線と連続していて不明瞭なものから5個あるものまであり、その出現頻度は、不明瞭なもの(pl.11 fig.A,B)20%、2個(pl.11 fig.C・D)18.7%、3個(pl.11 fig.E・F)33.3%、4個(pl.11 fig.G・H)18.7%、5個(pl.11 fig.I,J)9.3%で、3個の遊離点をもっている個体が今回の試料中には多く見られた。



*Cymbella turgidula* Grunow

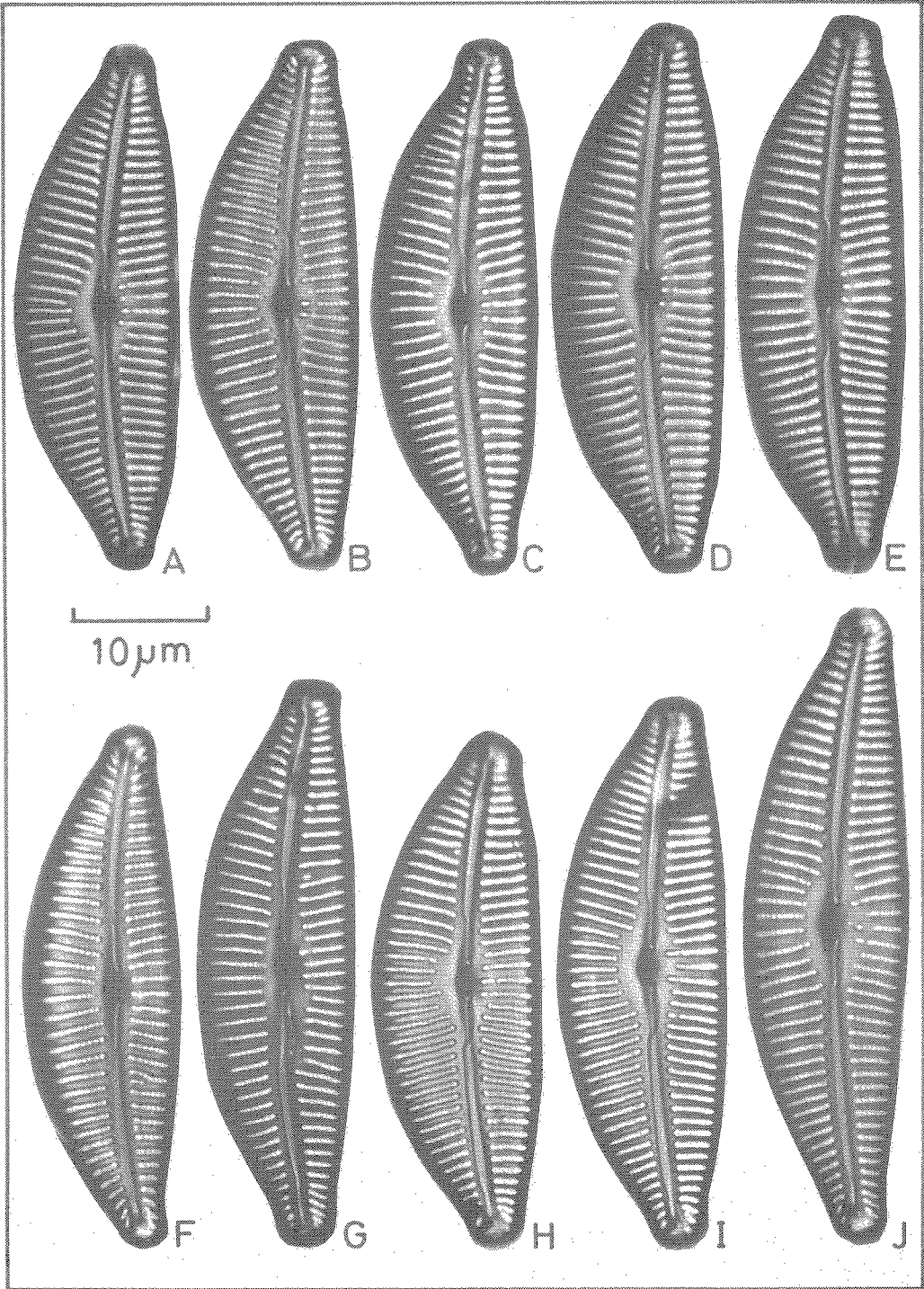
A・B: 腹側の側縁湾入

C～J: 腹側の側縁湾出

: 両端部嘴状に突出

I : 両端部頭部状に突出



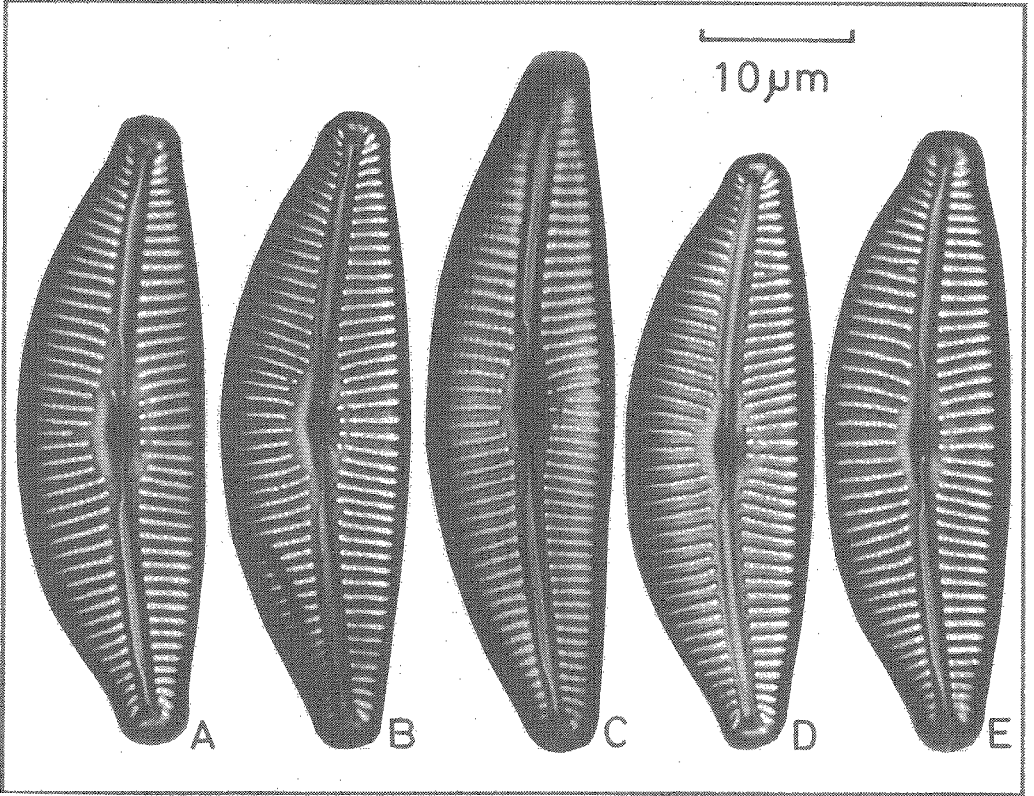


*Cymbella turgidula* Grunow

A ~ E: 腹側側縁平行

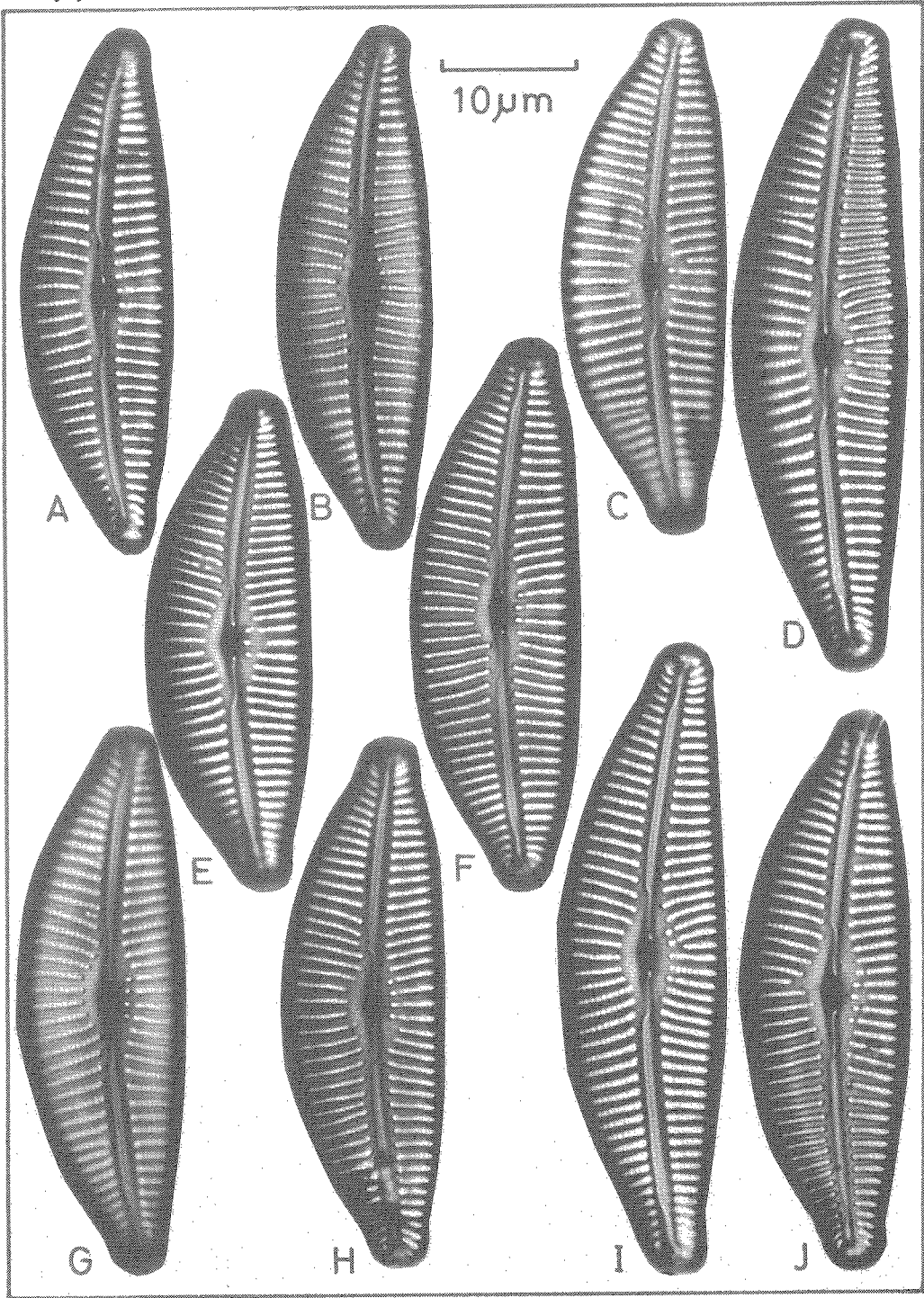
F · G: 中心域 横に広がらない

H ~ J: 中心域 横に広がり大きい



*Cymbella turgidula* Grunow

- A: 背側の横条線 1本短い  
 B: 背側の横条線 長短交互  
 C: 腹側の横条線 1本短い  
 D: 腹側にさし込み横条線  
 E: 背側にさし込み横条線



*Cymbella turgidula* Grunow

A · B: 遊離点不明瞭  
 C · D: 遊離点 2個  
 E · F: 遊離点 3個

G · H: 遊離点 4個  
 I · J: 遊離点 5個

### 珪殻の測定値

珪殻長は $32\mu\text{m}$ ~ $49.5\mu\text{m}$ までで、平均 $41.4\mu\text{m}$ 、モードは $38\mu\text{m}$ ~ $40\mu\text{m}$ のところにある(図4-1)。珪殻長 $44\mu\text{m}$ 以上で幾分ばらつきがみられるが試料数が75個体と少なかつたためと考えられる。珪殻幅は $11.0\mu\text{m}$ ~ $13.5\mu\text{m}$ までで、平均 $12.7\mu\text{m}$ 、モードは $13\mu\text{m}$ のところにある(図4-2)。珪殻長と珪殻幅の相関係数は $\gamma=0.55$ で正の相関関係がみとめられ、その回帰式は  $y=0.081x+9.385$ である(図4-3)。

$10\mu\text{m}$ 間の横条線数は中央部の背側で7~10本、腹側で8~11本、先端部では背側10~13本、腹側10~13本である。先端部では背側と腹側の値は同じで、モードも同じ12本のところにある。しかし中央部の背線のモードは8本のところにあるのに対し腹側は10本と密になっている(図4-4, 4-5)。

主な研究者の測定値を表4-1に示す。これらの値は、今回の試料と比較するとほぼ同じ値を示している。日本の試料を用いた裾花川産と比較すると(表4-2)珪殻長のレンジの差は $1.5\mu\text{m}$ であるのに対し、珪殻幅は $3\mu\text{m}$ と大きく、裾花川産の方が、幅広い個体の多いことがわかる。外国産も珪殻幅が $15\mu\text{m}$ まで報告されているのに対し、今回の試料は $13.5\mu\text{m}$ までで細い個体群といえる。

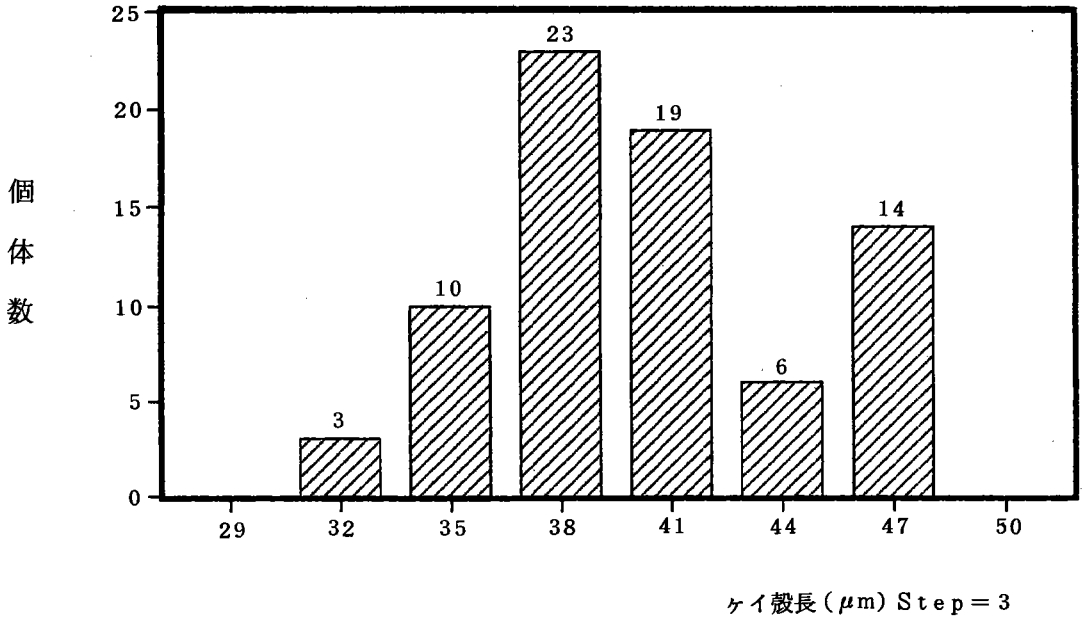


図 4 - 1 ケイ殻長の階層分け

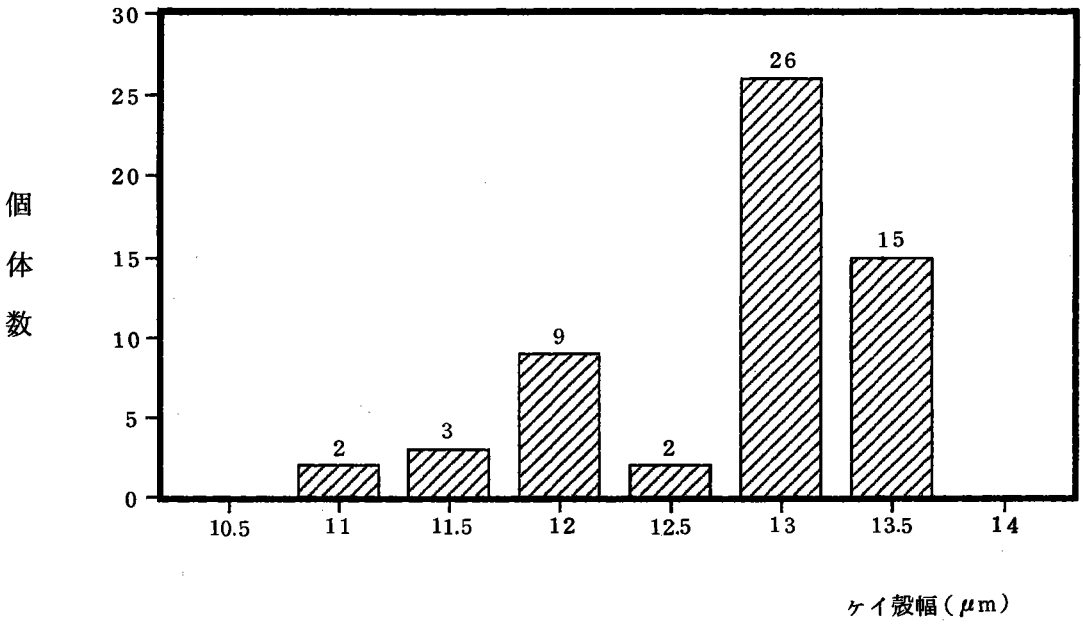


図 4 - 2 ケイ殻幅の階層分け

長さ (y) VS 幅 (x)  
 相関係数 = > 0.550  
 決定係数 = > 0.303  
 回帰式 = >  $Y = 0.081X + 9.385$

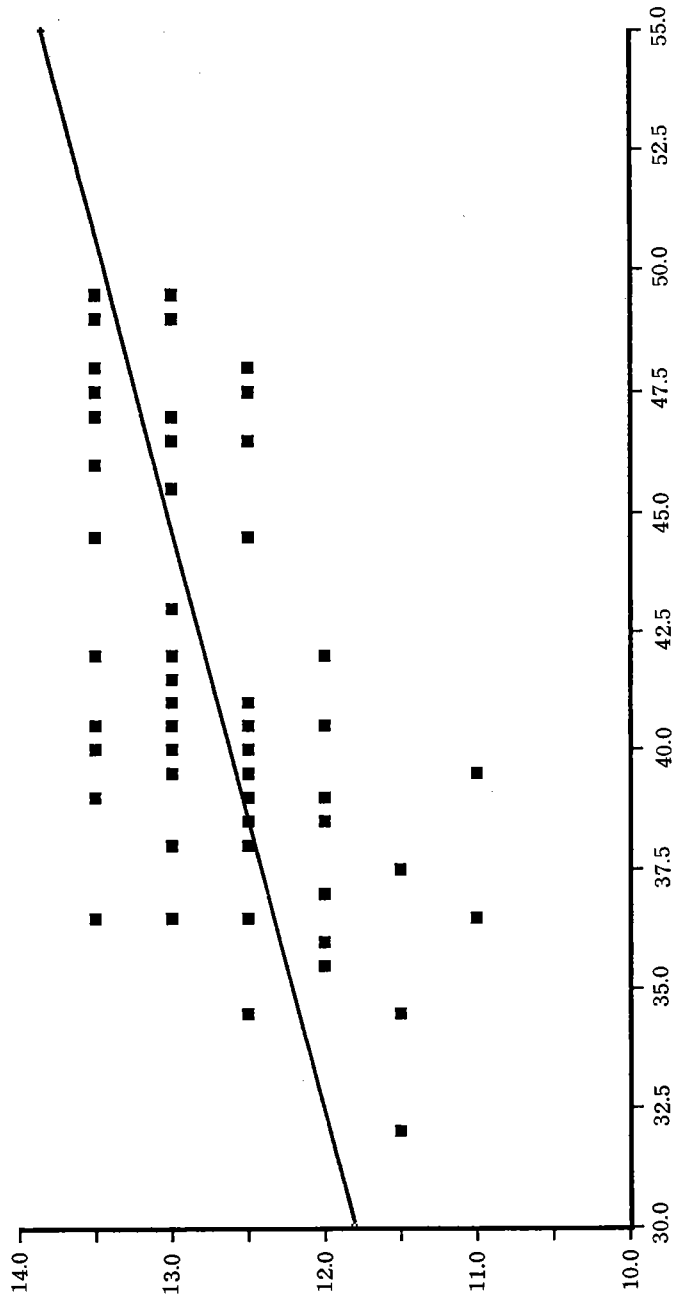


図 4-3 珪殻長と珪殻幅の相関関係

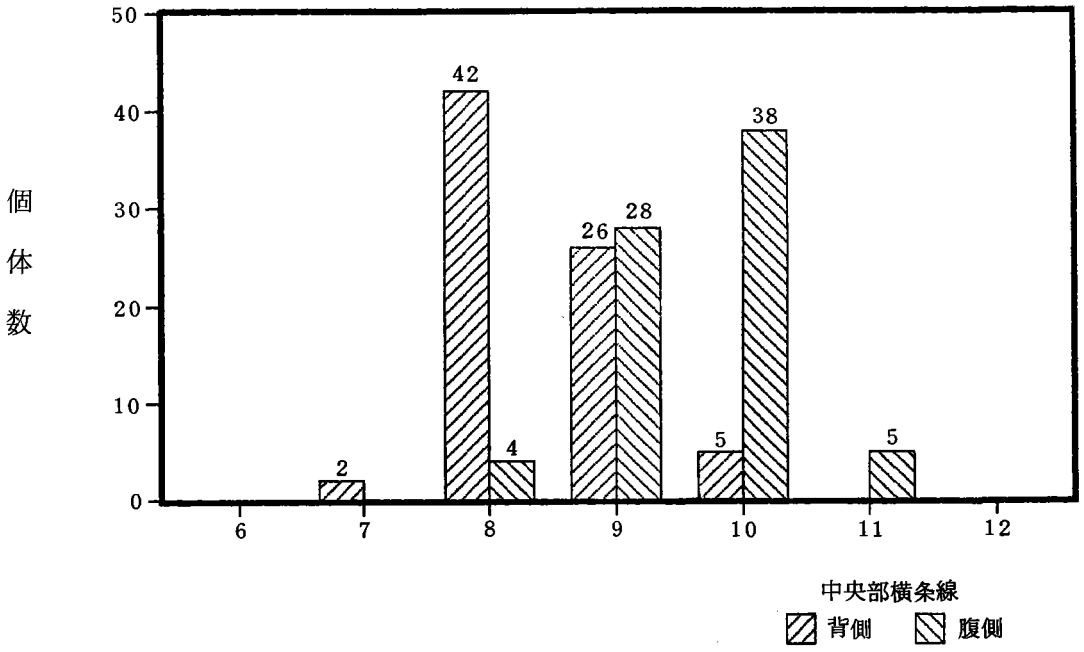


図 4 - 4 中央部横条線の階層分け

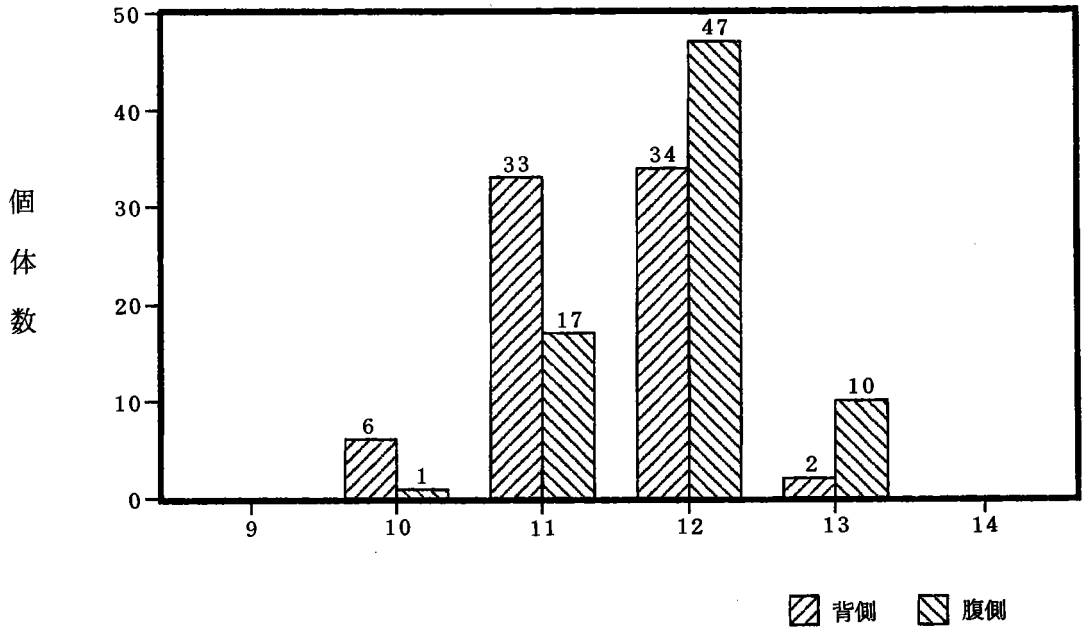


図 4 - 5 先端部横条線の階層分け

表 4-1 *Cymbella turgidula* Grunow v. *turgidula* の  
主な研究者の測定値

研究者	ケイ殻長(μm)	ケイ殻幅(μm)	中央部横条線
Grunow 1875	43~45.5	14~15.5	8~9
Wolle 1890	40	15	7
Cleve 1894	32~50	10~15	9~10
Meister 1912	30~50	10~15	8~10
Hustedt 1930	30~50	10~15	9~10
Hustedt 1931	30.5~41	10.5~12	8~10
Sabelina 1951	30~50	10~15	9~10
Cleve-Euler 1955	30~55	10~15	8~10
Patrick・Reimer 1975	28~50	10~15	9~11
Krammer・Lange-Bertalot 1986	26~50	10~15	9~11

表 4-2 *Cymbella turgidula* Grunow v. *turgidula* の  
産地による測定値の比較

産地	ケイ殻長(μm)	ケイ殻幅(μm)	中央部横条線(V)	中央部横条線(D)	先端部横条線(V)	先端部横条線(D)
裾花川産	31~49	10~15.5	8~12	7~10	9~15	9~10
知本産	23~43.5	9.5~14	8~12	7~10	10~13	10~13
秋川産	32~49.5	11~13.5	8~11	7~10	10~13	10~13



文献による調査結果および考察

- Cymbella turgidula* Grunow 1875 in Schmidt et al. 1874-\_\_\_\_, 9/23~26  
... pl.12/A~D  
Wolle 1890, 7/27 ..... pl.12/F  
Cleve 1894, p. 171  
Meister 1912, p. 178, 29/19 ..... pl.12/E  
Frenguelli 1923, p. 35, 1/20  
Hustedt 1930, p. 262, fig. 670  
Hustedt 1931 in Schmidt et al. 1874-\_\_\_\_, 376/8,9 ..... pl.13/I~M  
Sabelina et al. 1951, p. 448, fig. 278, 6 ..... pl.12/H  
Cleve-Euler 1955 p.157,fig.1240  
Patrick-Reimer 1975 p.59 10/9 ..... pl.12/G  
Krammer-Lange-Bertalot p.314 126/4~7 ..... pl.13/N~Q

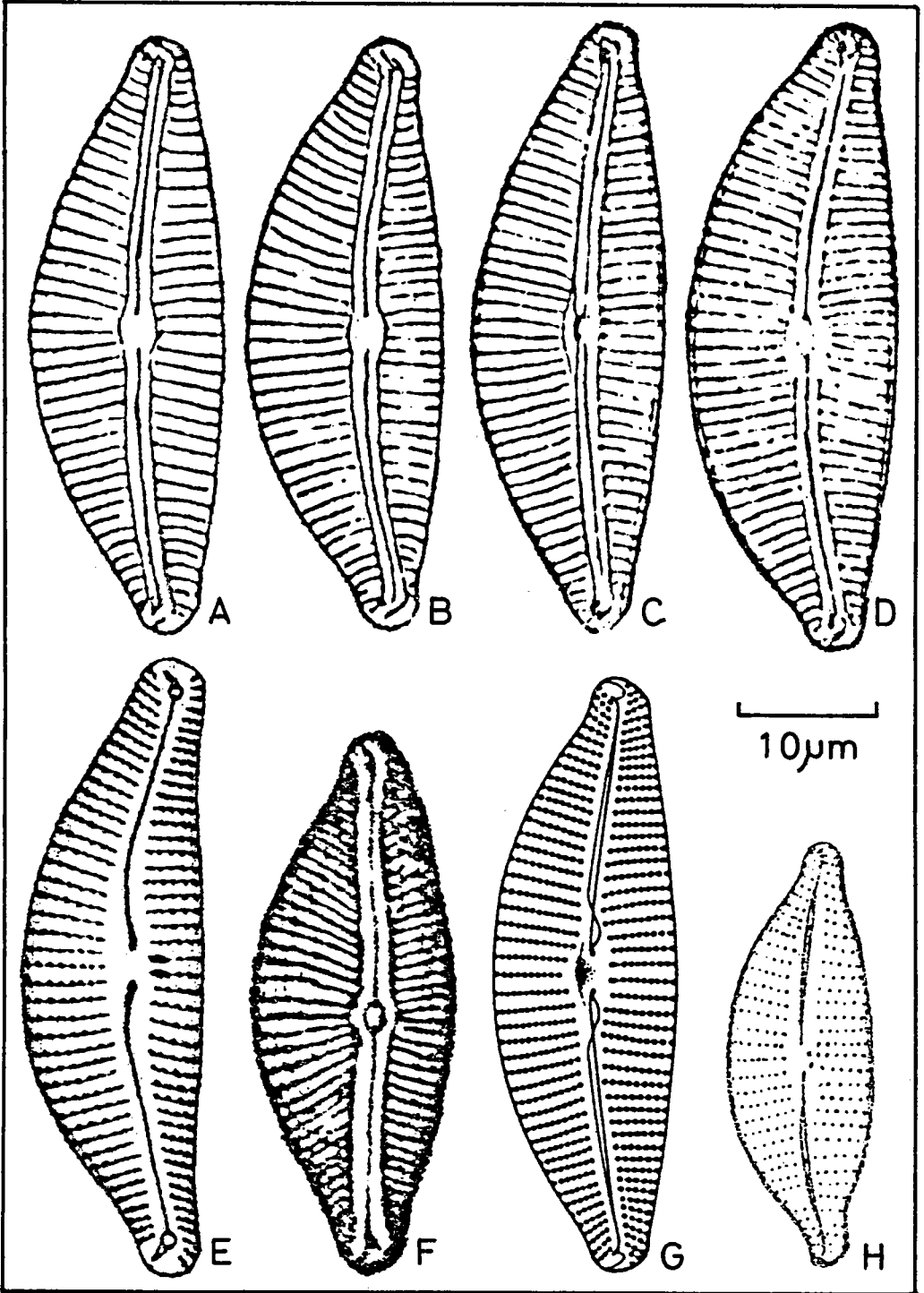
*Cymbella turgidula* は Grunowによって最初に記載され、それ以後この種の変種の記載は大変少ない。記載されているものに var. *brevipes*、var. *kappii*、var. *nipponica* があるが、次項に述べる var. *nipponica* 以外は明確でない。var. *kappii* も種のレベルに Cholnokyによって訂正されている。この場合、特有の形態を示しているか、あるいは変異性の小さいことが考えられる。どうしても変異性が大きくなると形態に大きな差がみられ、変種として区別されがちである。しかし近縁種は多く、*Cymbella affinis*、*Cymbella cistula*、*Cymbella turgida* などと混同されやすい。お互いに遊離点を持っており、その遊離点の数がそれぞれの種の特徴になっていたからであるが、その変異幅は大きい。

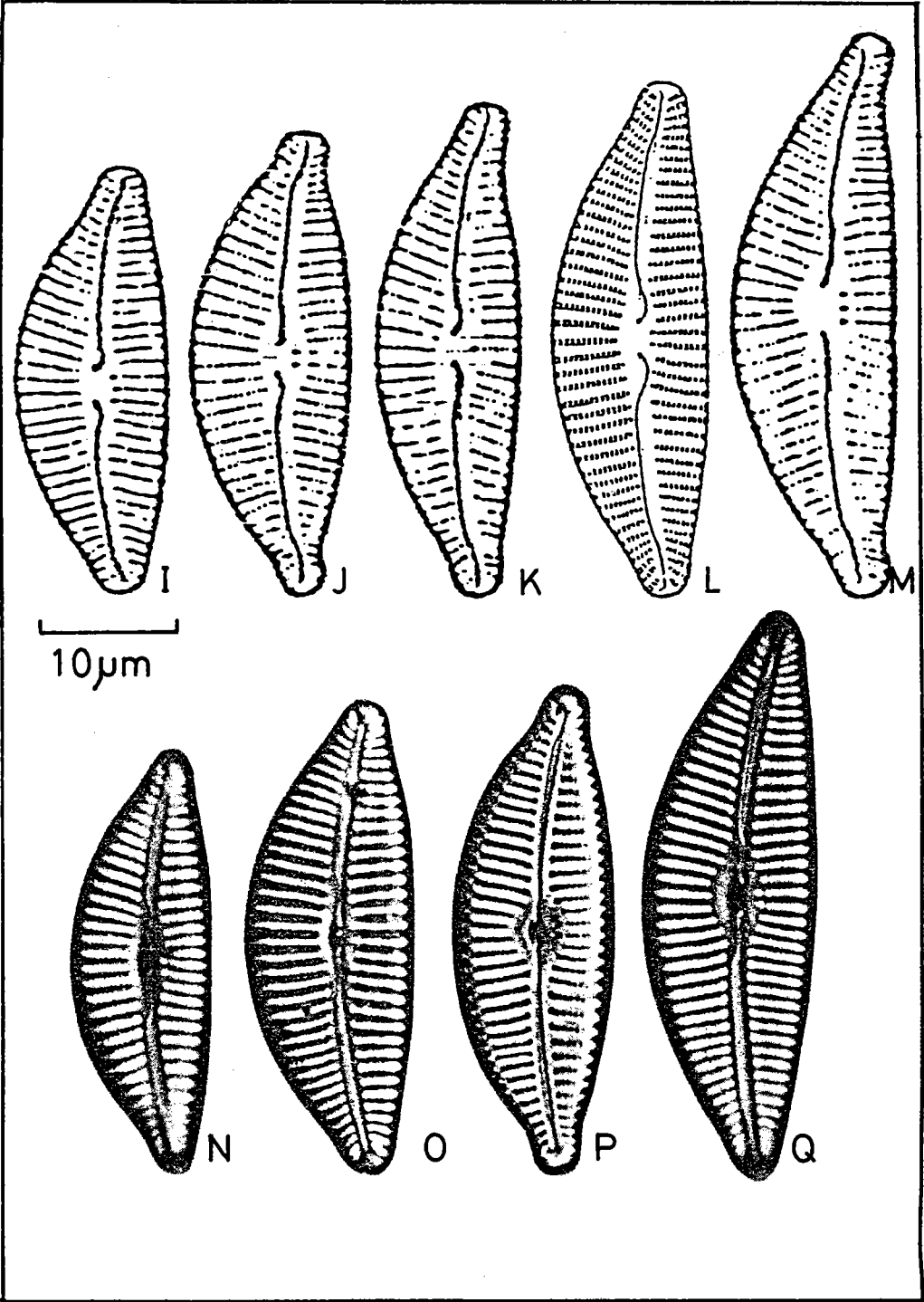
*Cymbella turgidula* の原記載、SchmidtのAtlasの中に描かれている図には遊離点はないが、Meister(1912)や、Hustedt(1930)、Sabelina(1951)には2つの遊離点をはっきり描かれている。さらにSchmidtのAtlasの中で Hustedtの描いている図には3個の遊離点を持つ個体もある。Patrick(1966)も2~3個の遊離点を持っていると記載している。

今回の試料中には、さらに中心域を構成する横条線の先端と連続して明瞭でないものから、5個の遊離点を持つ個体まで観察することができた。このような遊離点の違う個体の形態はすべて連続するもので同一種と考えられる。

知本産の個体は腹側が弧状に湾出して幅広く、両端部も嘴状に突出している個体が多い (fig. 1・2)。裾花川産の個体は今回の試料と形態が大変良く似ている (fig. 3・4)。裾花産の幅広い個体は知本産の個体と大変よく似ている (fig. 5)。このように地域差によって多少形態に違いがみられるが、計測値などからすべて連続し、*Cymbella turgidula* と同定することができる。

近縁種の *Cymbella affinis* の腹縁は、弧状に湾出していないことで区別することが可能である。また *Cymbella turgida* は珪殻幅が小さく、中央部横条線が密で、さらに背線は *turgidula* ほど湾曲していないことで区別可能である。





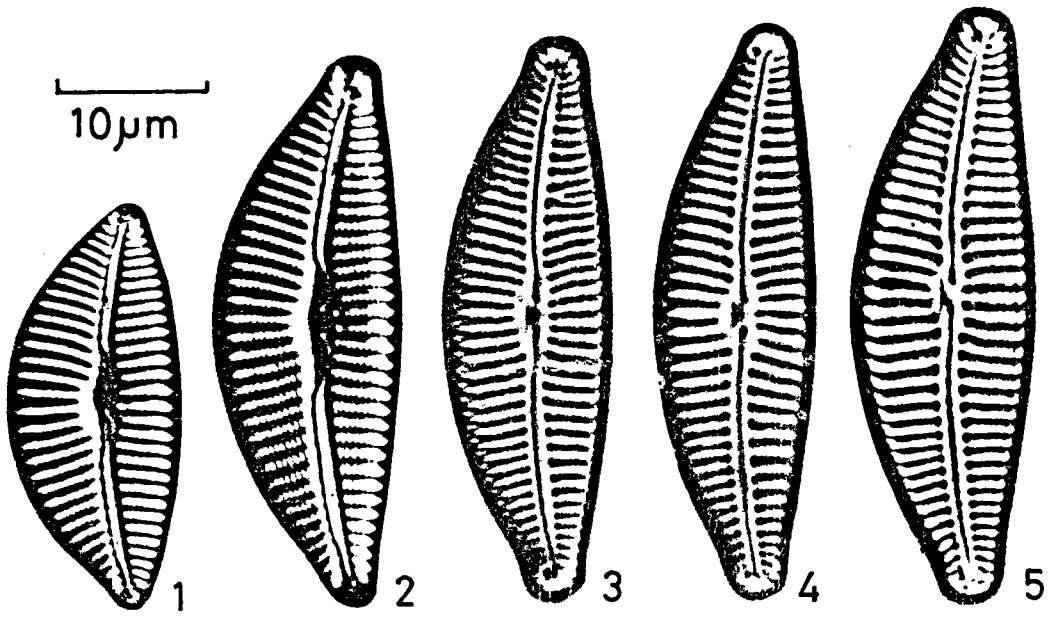


fig.1~5 *Cymbella turgidula* Grunow var. *turgidula*

fig.1·2 知本産 fig.3~5 裾花川産

#### 4.2 *Cymbella turgidula* Grunow var. *nipponica* Skvortzow

この種はSkvortzowによって琵琶湖の試料中より、1936年新変種として発表されたものである。この種は汚濁耐性の弱い種で、日本の清浄な水域に大変広く分布しているが、外国の報告には見つからず日本特産種であると考えられる。

今回の試料は、*Cymbella turgidula* 基本種と同一地点に生息していたもので、秋川の東秋川橋の石礫に付着していたものである。253個体の顕微鏡写真より検討を進めた。

##### 珪殻の形態

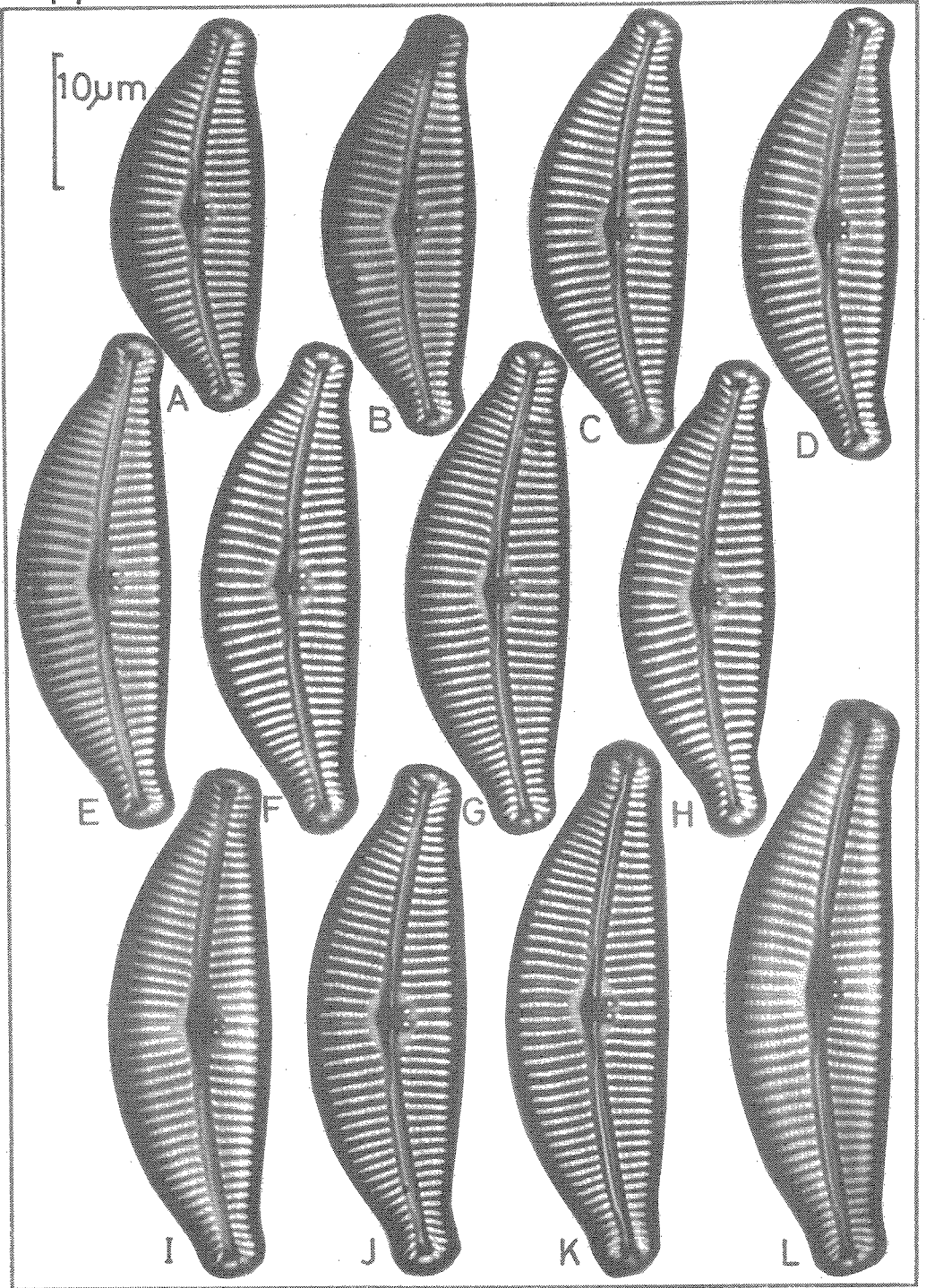
珪殻の外形は披針状半月形であるが、*Cymbella turgidula* ほど腹縁が弧状に湾出していない。(pl.14) 腹側は両端部内側を結ぶ線とほぼ平行して真直なもの(pl.14 fig.K・L)か、あるいは線より出て思わずかに湾出しているだけである(pl.14 fig.B)。このように両端部は腹縁と同じ位置にあるので、外形はくの字状に曲がって見える。特に背縁は基本種よりも強く湾曲している。

両端部はくびれが強く、頭部状に突出しているもの(pl.15 fig.A~E)からくびれが弱くずんぐりしているもの(pl.15 fig.F~J)まで、多くの中間形で連続している。

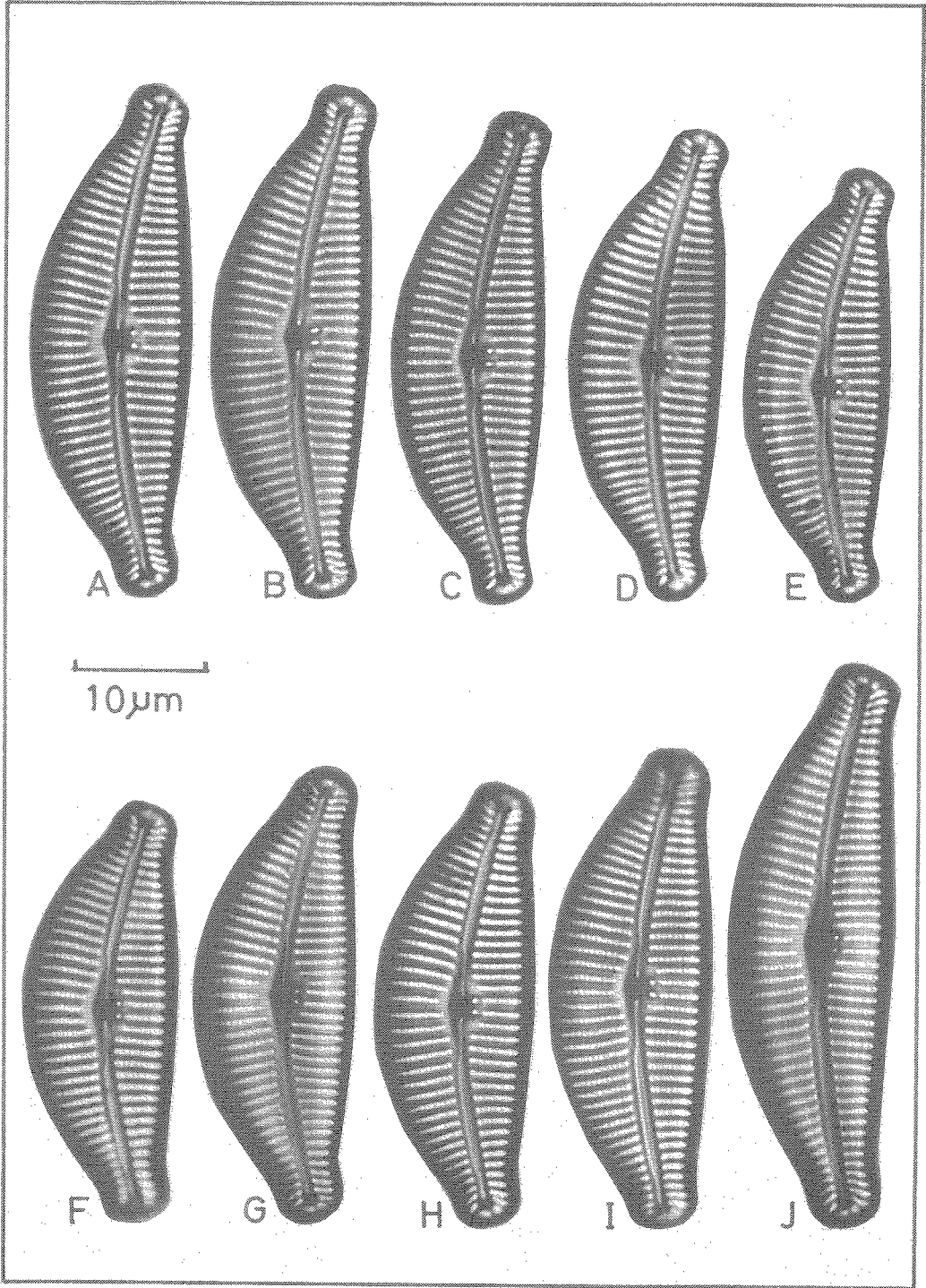
中心域は中央部横条線が徐々に短くなって円形になっているもの(pl.16 fig.A~D)、菱形になっているもの(pl.16 fig.E~H)などがあり、左右同形になっている。しかし多くの個体は左右異形になっている場合が多い。それは中心域を構成する横条線が、徐々に短くならない場合があり複雑な形を示している。中には極端に短い横条線が含まれている場合がある。その場合、背側の横条線が一本だけ急に短くなっているもの(pl.17 fig.A~D)、2本短くなっているもの(pl.17 fig.E~G)、腹側の横条線が一本短くなっているもの(pl.17 fig.H~K)などが全体の約10%に見られ、中心域の形をさらに複雑にしている。

背側の横条線は中央部から両端部まで放射状になっている。腹側も弱い放射状になっているが、中央部から両端部近くまで平行で、両端部で放射状になっているもの(pl.16 fig.F)、殻の中間で収れんしているもの(pl.16 fig.L)などのように、腹側の横条線は一定していない。また殻中間で横条線が急に短くなっている個体がみられたが、そのさし込み横条線のある位置は背側上部(pl.16 fig.K)、背側下部(pl.16 fig.J)、腹側上部(pl.16 fig.L)、腹側下部(pl.16 fig.I)と一定していなかった。その出現率は4%以下と大変少なかった。

遊離点は基本種の0~5個のように幅はなく、2個と3個のいずれかであった。2個の遊離点をもつもの(pl.18 fig.A~H)、3個の遊離点を持つもの(pl.18 fig.I~L)が見られるがほとんど2個の個体で、3個持っている個体は全体の4%にすぎなかった。この点でも基本種と異なっている。この2個の遊離点は、腹側の中心孔の間にある2本の中央部横条線の端に位置している(pl.18 fig.A~D)場合が多く、3本の中央部横条線の両端の長い横条線の端に位置している(pl.18 fig.E~H)場合は、4.4%の個体に見られただけであった。



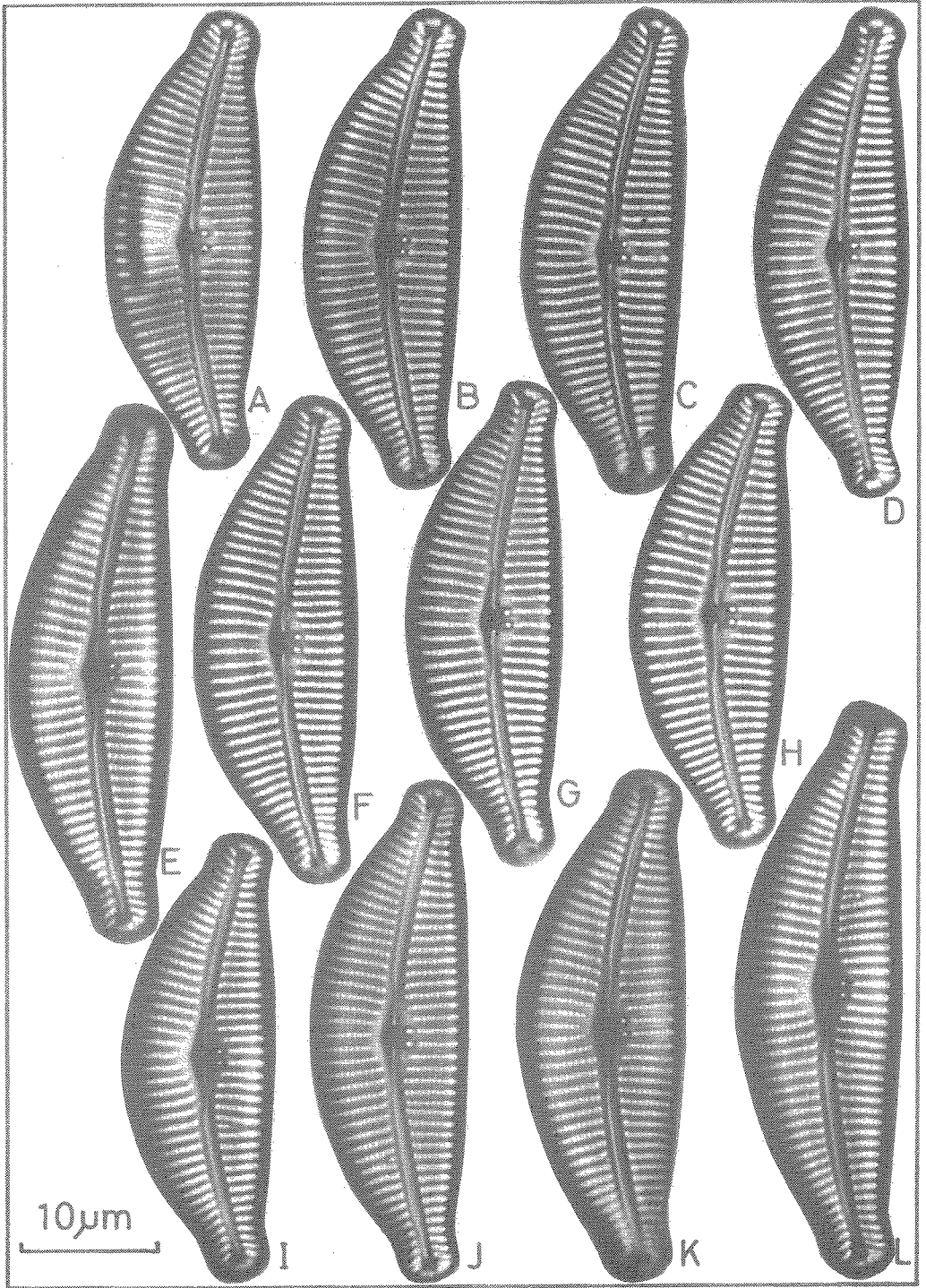
*Cymbella turgidula* var. *nipponica* Skvortzow



*Cymbella turgidula* v. *nipponica* Skvortzow

A ~ E: 先端のくびれ やや強

F ~ J: 先端のくびれ やや弱



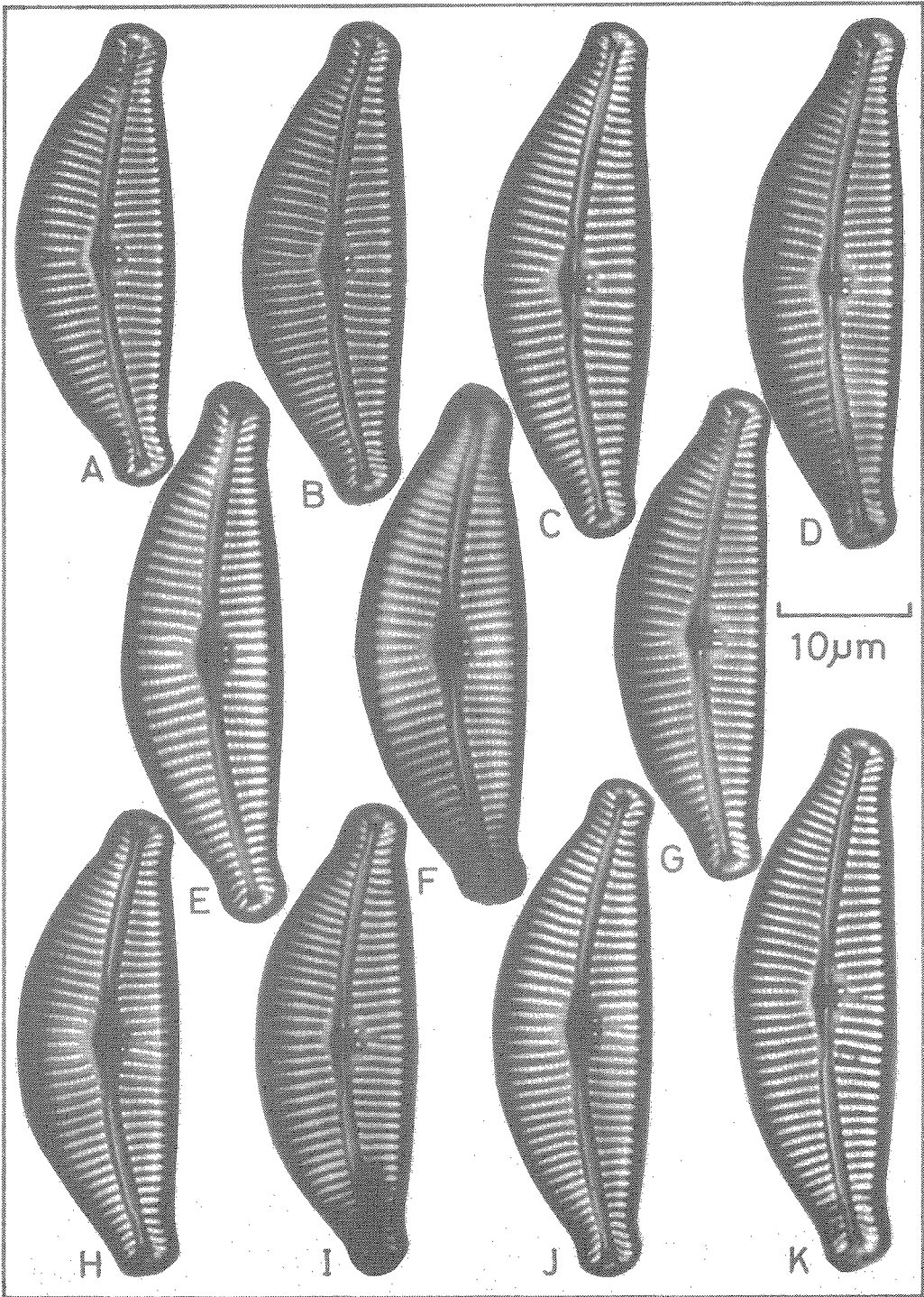
*Cymbella turgidula* v. *nipponica* Skvortzow

A ~ D: 中心域円形

E ~ H: 中心域菱形

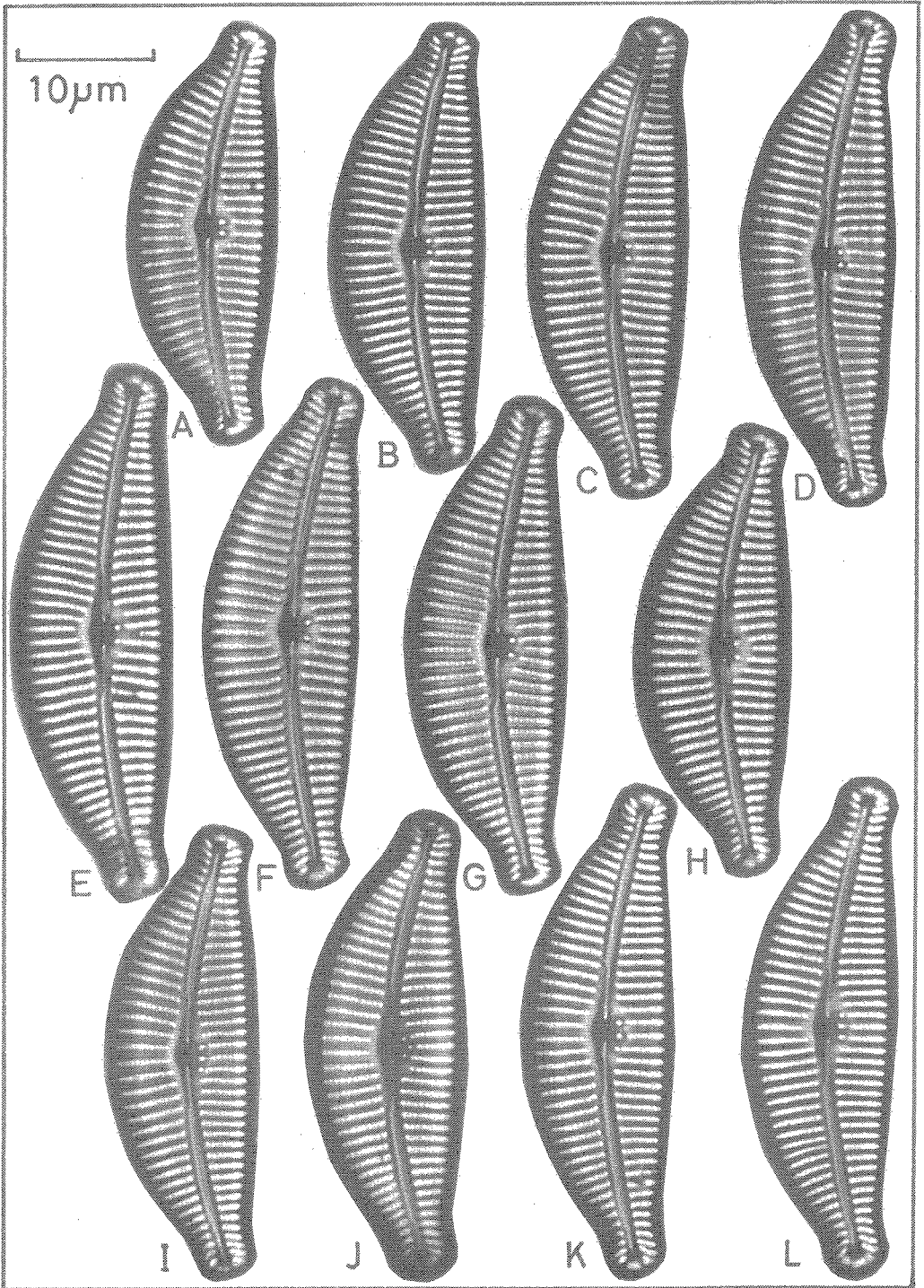
I ~ L: さし込横条線あり





*Cymbella turgidula* v. *nipponica* Skvortzow

- A~D: 背側の横条線 1本短い  
 F~G: 背側の横条線 2本短い  
 H~K: 腹側の横条線 1本短い



*Cymbella turgidula* v. *nipponica* Skvortzow

A ~ D: 遊離点 2個 ≡  
 E ~ H: 遊離点 2個 ≡  
 I ~ L: 遊離点 3個 ≡

## 珪殻の測定値

珪殻長は $29.0\mu\text{m}$ ～ $42.5\mu\text{m}$ までで、平均 $36.0\mu\text{m}$ 、モードは $35\mu\text{m}$ ～ $36.5\mu\text{m}$ のところにあり、正規分布を示している(図4-6)。珪殻幅は $11\mu\text{m}$ ～ $13\mu\text{m}$ までで、平均 $12\mu\text{m}$ 、モードも $12\mu\text{m}$ のところにあり(図4-7)。var. nipponica の測定値を示した記載は少ないがSkvortzowの原記載、根来(1969)、渡辺(1971)の測定値と比較すると、珪殻長は琵琶湖産 $37\mu\text{m}$ 、吉野川産 $32\mu\text{m}$ ～ $35\mu\text{m}$ 、高見川産 $27\mu\text{m}$ ～ $37\mu\text{m}$ でいずれも今回の試料の範囲内である。

珪殻幅は琵琶湖産 $10\mu\text{m}$ 、吉野川産 $9.5\mu\text{m}$ ～ $10.5\mu\text{m}$ 、高見川産 $9.5$ ～ $12.0\mu\text{m}$ までで、今回の試料はやや幅広いようである。

珪殻長と珪殻幅の相関係数 $\gamma = 0.52$ で、正の相関関係が認められる。その回帰式は $y = 0.083x + 8.98$ である(図4-8)。回帰直線の傾きは、基本種も $0.081$ でvar. nipponica とほぼ似た値を示している。

$10\mu\text{m}$ 間の中央部横条線は背側で8～11本、腹側で9～13本で腹側の方がやや密になっている(図4-9)。先端部横条線は背側で11～14本、腹側で11～15本、ほぼ同じ値である(図4-10)。中央部横条線は測定位置によって本数が異なるが、測定位置を示している記載が少ない。琵琶湖産10本、吉野川産12～13本、高見川産9～11本と示されている値は、今回の試料とほぼ一致する。

今回と同様に300個体以上を取り扱って統計処理を行ったKo-Bayashi(1963)の和歌山県大塔川産の測定値を表4-3に示す。珪殻長においてはレンジの幅が秋川産よりかなり大きく、秋川産 $13.5\mu\text{m}$ あるのに対して大塔川産は $27.5\mu\text{m}$ である。珪殻幅は浅川産よりも幅広い個体が見られ、横条線については1～2本密になっている。今回は両側縁にそったところで測定しているが大塔川産の測定位置については不明で、放射状の中央部横条線については測定位置によって違いが見られるのは当然である。

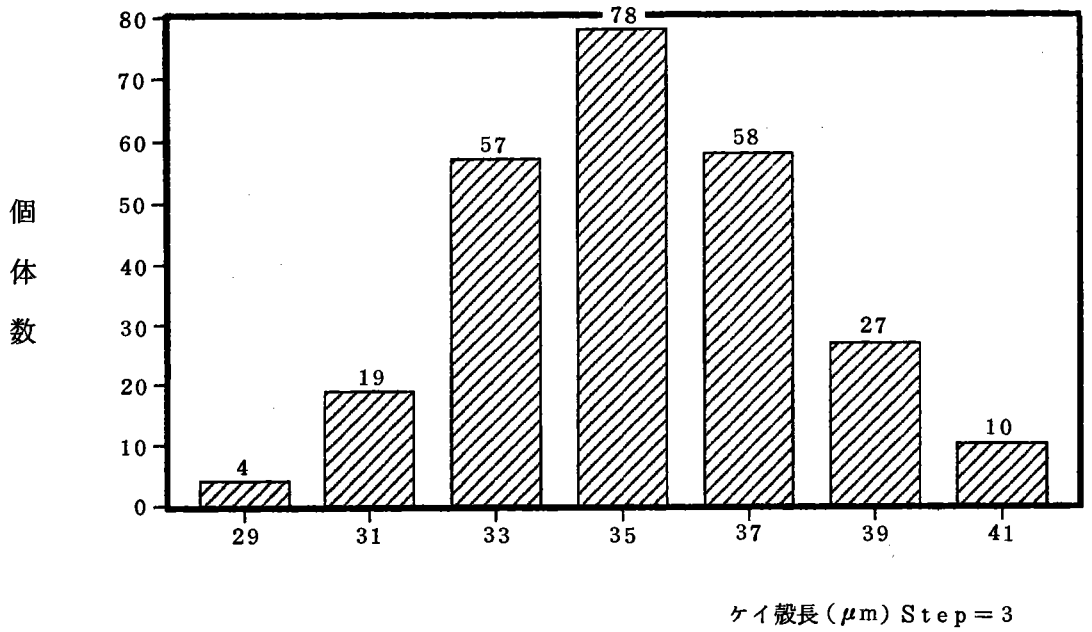


図 4 - 6 ケイ殻長の階層分け

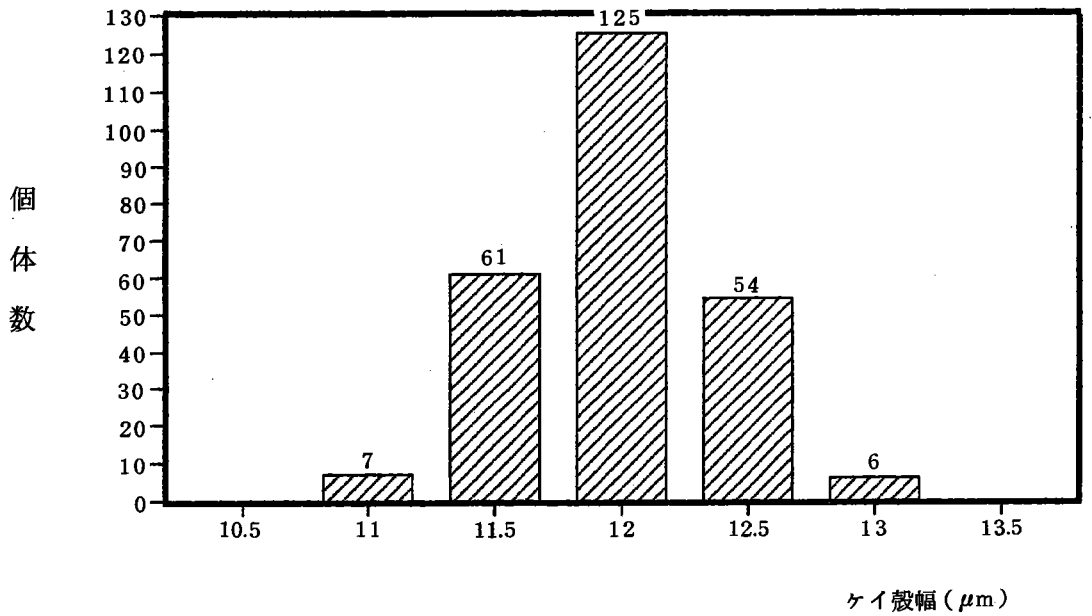


図 4 - 7 ケイ殻幅の階層分け

長さ (y) VS 幅 (x)  
 相関係数 = > 0.520  
 決定係数 = > 0.270  
 回帰式 = >  $Y = 0.083X + 8.982$

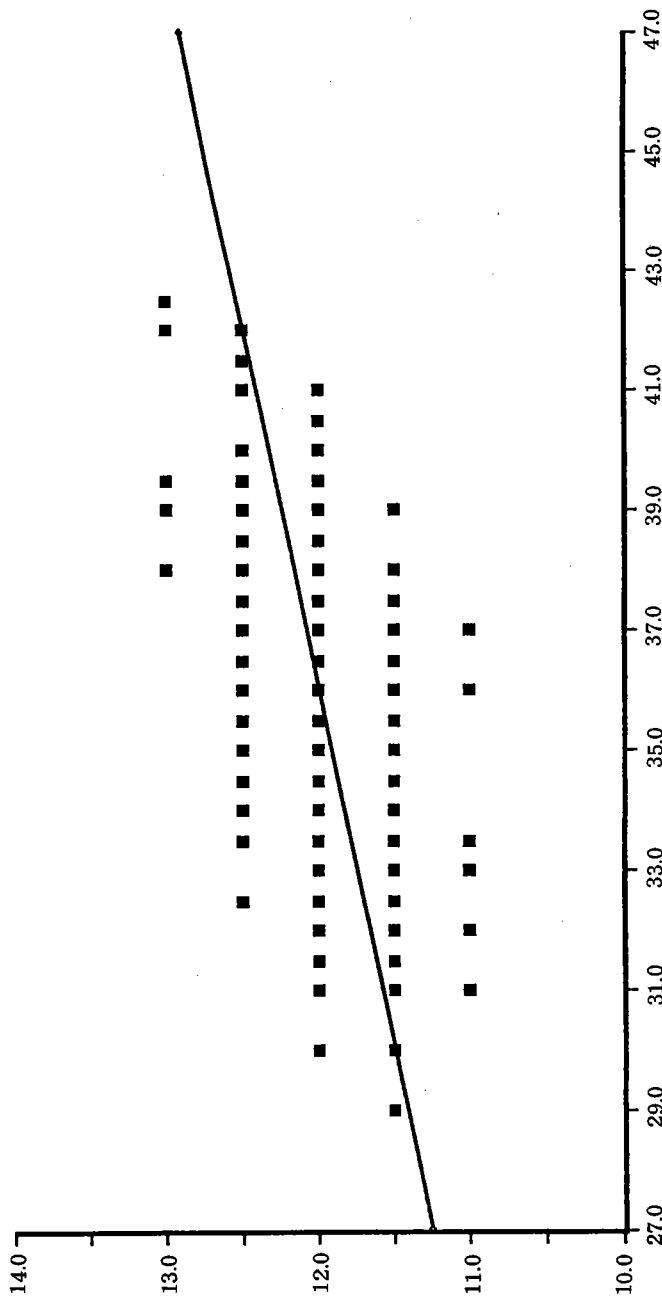


図 4-8 珪殻長と珪殻幅の相関関係

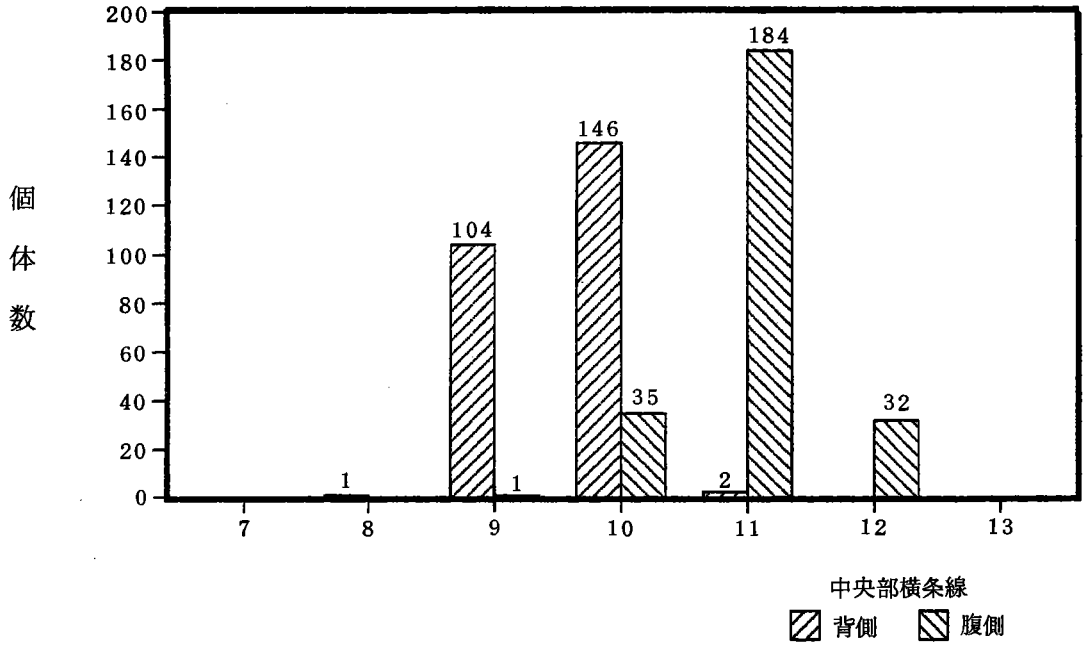


図 4-9 中央部横条線の階層分け

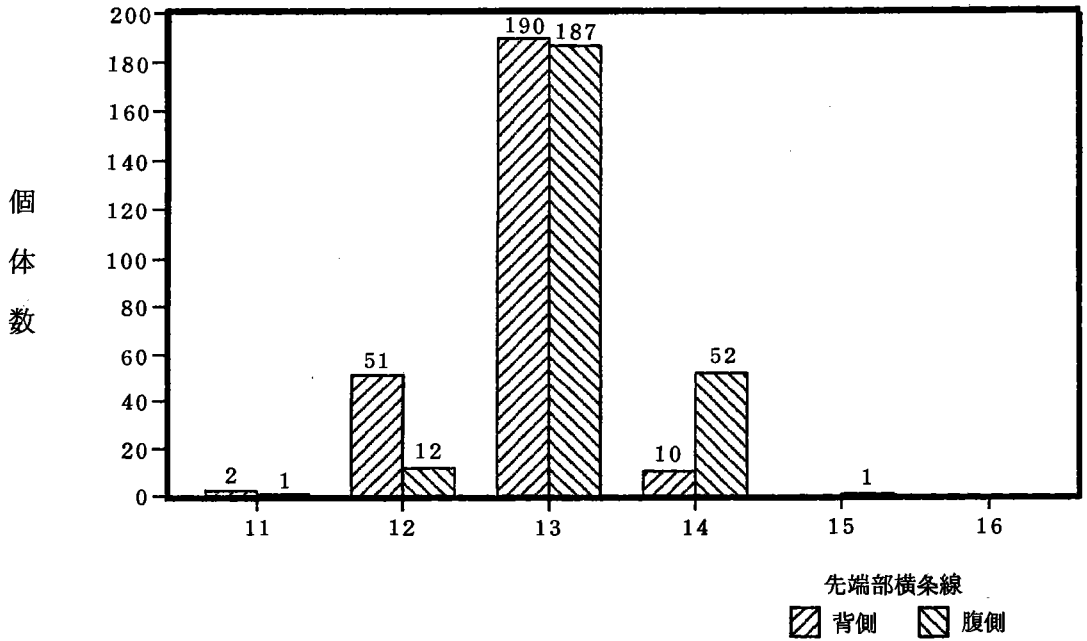


図 4-10 先端部横条線の階層分け

表 4-3 *Cymbella turgidula* v. *nipponica* Skvortzow  
の産地による測定値の比較

産地	ケイ殻長 ( $\mu\text{m}$ )	ケイ殻幅 ( $\mu\text{m}$ )	中央部横 条線 (V)	中央部横 条線 (D)	先端部横 条線 (V)	先端部 条線 (D)
大塔川産	24~51.5	9.5~13	10~14	9~14	12~16	12~16
秋川産	29~42.5	11~13	9~13	8~11	11~15	11~14

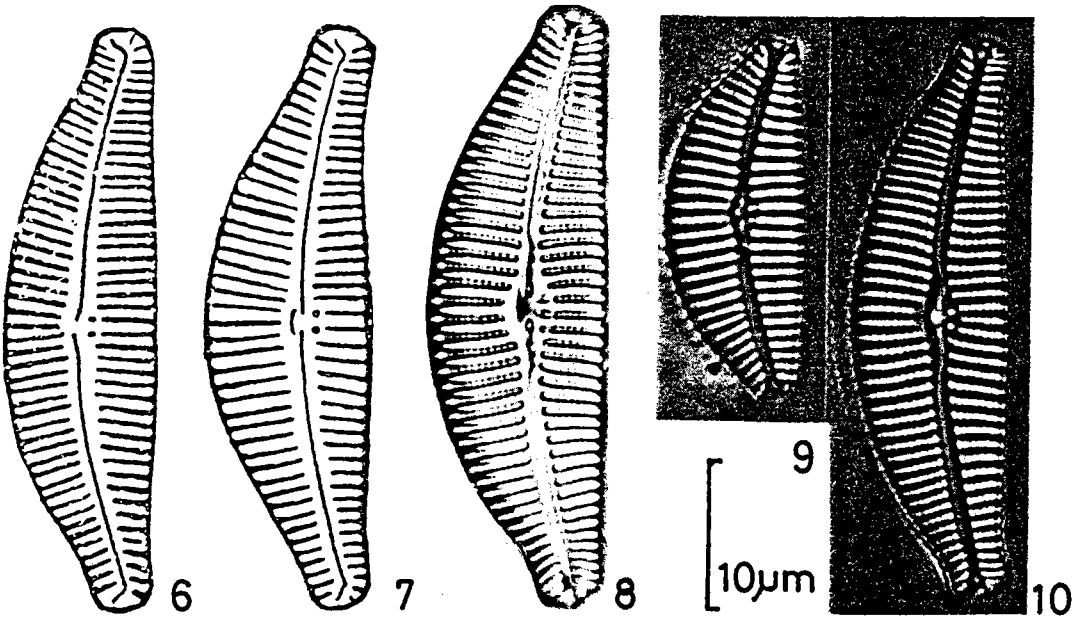


fig.6~10 *Cymbella turgidula* var. *nipponica* Skvortzow

文献による調査結果および考察

- Cymbella turgidula* var. *nipponica* Skvortzow 1936 P.283 2/8 4/4 · fig 6,7  
加藤、小林1977 P.83 14/227 . . . . . fig 8  
根来、後藤1983 P.79~80 13/157~160 . . . . . fig 9,10

Skvortzowによって日本の琵琶湖より新変種と発表されたこの種(fig 6,7)は基本種との相異点を次のように記載している。

珪殻は細長く、腹縁はわずかに波うち、両端部は幅広い頭部状になっている。

珪殻長／珪殻幅の比率を見ると、var. *turgidula* は2.7~3.8で平均値3.3であるのに対し、var. *nipponica* は2.5~3.4で、平均値も3.0とやや小さい。よって秋川産の試料ではvar. *turgidula* の方が細長く感じる。それは外国産の測定値よりも幅狭い個体群であったため、幅広い個体の多かった知本産では2.0~3.8までとその差は大きく、外国産のvar. *turgidula* と比べるとvar. *nipponica* は細長く見えたのだろうと推定できる。

腹縁の波うっている個体は今回観察できなかったが、腹縁のくぼんだ個体などは報告されている。このように腹縁の湾入した個体もvar. *nipponica* と同定している研究者が多い。両端部の突出はvar. *turgidula* とは明らかに異なり、幅広い頭部状になっている。

さらに秋川産のvar. *turgidula* とvar. *nipponica* を比較すると次のような点も両者の相異点として追加することができる。

基本種よりも var. *nipponica* の腹縁は湾出度が少ない点で異なり殻端のへりと一直線になっている。両端部が腹側によっている分、背線がくの字状に強く湾曲している。遊離点は2個または3個のいずれかである。

外国の記載にvar. *nipponica* の報告がないのは、生育していないのか、あるいは別種の中に入り混同しているのか、その点については、さらに文献等で詳細に検討する必要がある。



### 4.3 *Navicula cryptocephala* Kützing var. *cryptocephala*

1844年 Kützing によって新種と発表されたこの種の歴史は大変古く、分布も広く多くの研究者によって報告されている。日本でも流水、止水どちらにも広く分布して、BOD 7ppm以上の水域でも 7ppm以下の水域でも、相対頻度 10%以上になり得る広い適応性を持っている種とされている(渡辺他1982)。

今回の試料は、浅川の高尾山口前で1989年1月に採集したものである。採集時の環境要因は表2-3に示すように、水温 6.2°C、DO 11.3ml/l、BOD 5.1mg/l、N/P 24.5、さらにザプロビ指数 2.00でβ中腐水域に属する水域と推定できる。

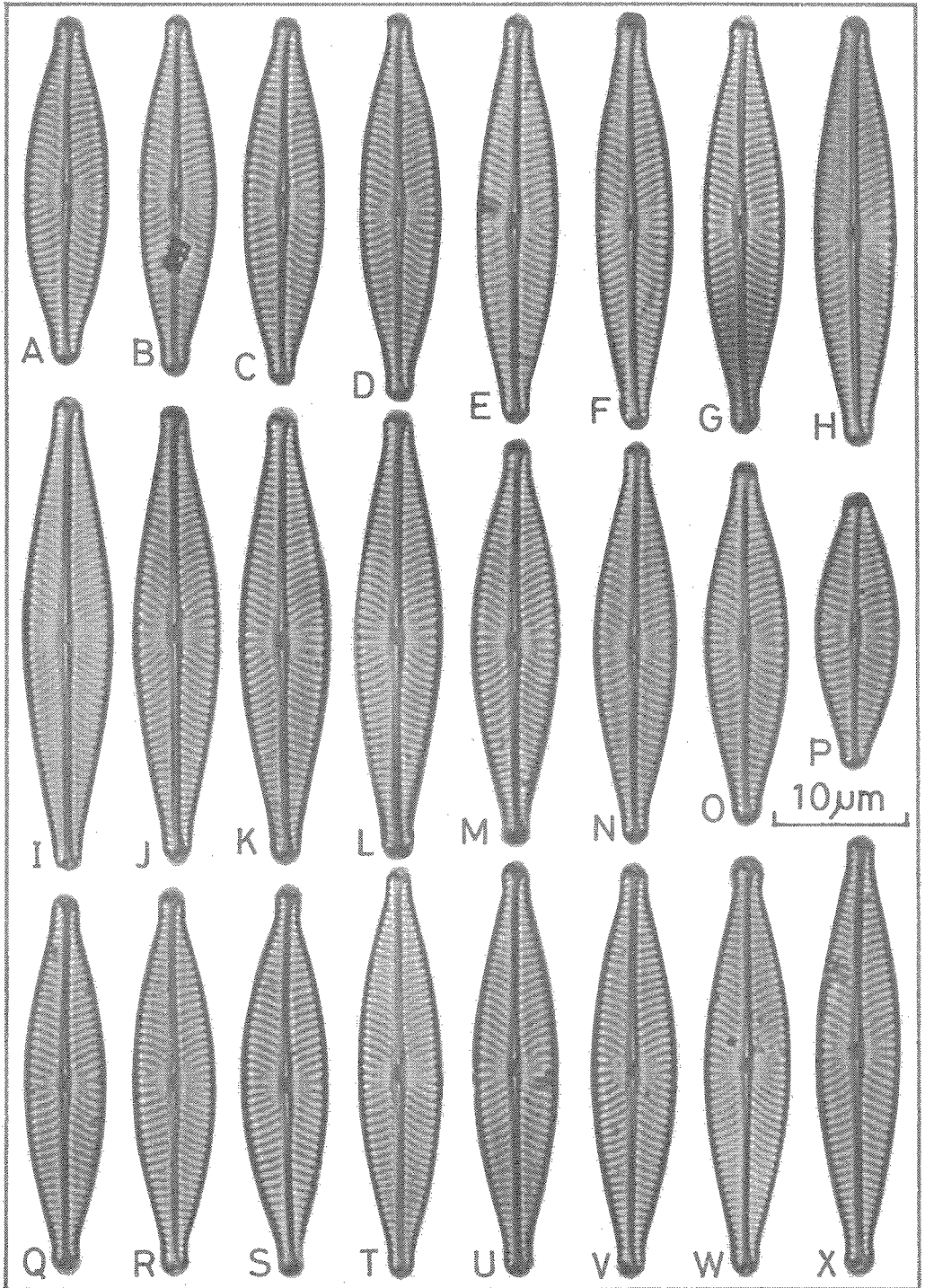
本種はこの水域で全体の約73%を占め、第一優占種として生育していた。343個体の顕微鏡写真を用いて検討を進めた。

#### 珪殻の形態

珪殻の外形は披針形で、両端部は細長く引き伸ばされ突出している。その中には両側縁がやや平行になっているもの(pl.19 fig.A~H)から両側縁の湾出しているもの(pl.19 fig.I~P)までみられるが、これらの中間形で連続している。先端部の突出は嘴状に強く突出しているもの(pl.19 fig.Q~X)から、突出の弱いもの(pl.20 fig.A~H)まであり、突出の弱いものは珪殻の大きな個体と小さな個体両方にみられる。珪殻長の大きな個体の中には突出が弱い菱形に近い形になっている。背線は珪殻の中央を真直に通っている。中心域は大きなもの(pl.20 fig.I~M)から小さなもの(pl.20 fig.N·O)までみられるが、中心域の大きなものは珪殻の大きな個体に多く、中心域の小さなものは珪殻の小さな個体にみられる傾向がある。中心域の形は左右同形で円形をしているもの(pl.20 fig.P~W)、左右異形のもの(pl.21 fig.A~H)と様々で、異形の個体の方が多い。中心域の形が異なるのは、中心域を構成する横条線によるもので*Navicula cryptocephala*は左右5~9本づつの横条線で構成されている。その横条線は徐々に短くなり半円形になるのが普通であるが、横条線の長さによって次のように変化している。

中心域を構成する横条線のうち一部で、短長長短になっているもの(pl.21 fig.I~K)、短長短になっているもの(pl.21 fig.L~P)、短長短長短になっているもの(pl.21 fig.Q~R)、3~4本が急に短くなっているもの(pl.21 fig.S~T)、この場合中心域は四角形になっている。上記の形質を示している個体は全体の6.5%にすぎず、さらに左右1本だけ短くなっているのは全体の6.7%、両方あわせても13.2%であり、短い横条線の形質で種をわけることはできない。また長短交互になっていても近縁種の*Navicula salinalum*の形質とは明らかに異なる。

中心域以外の横条線は弧状に湾曲しているが、中には“へ”の字状になっている個体も見られた(pl.21 fig.U~Y)。両端部では収れんしている。

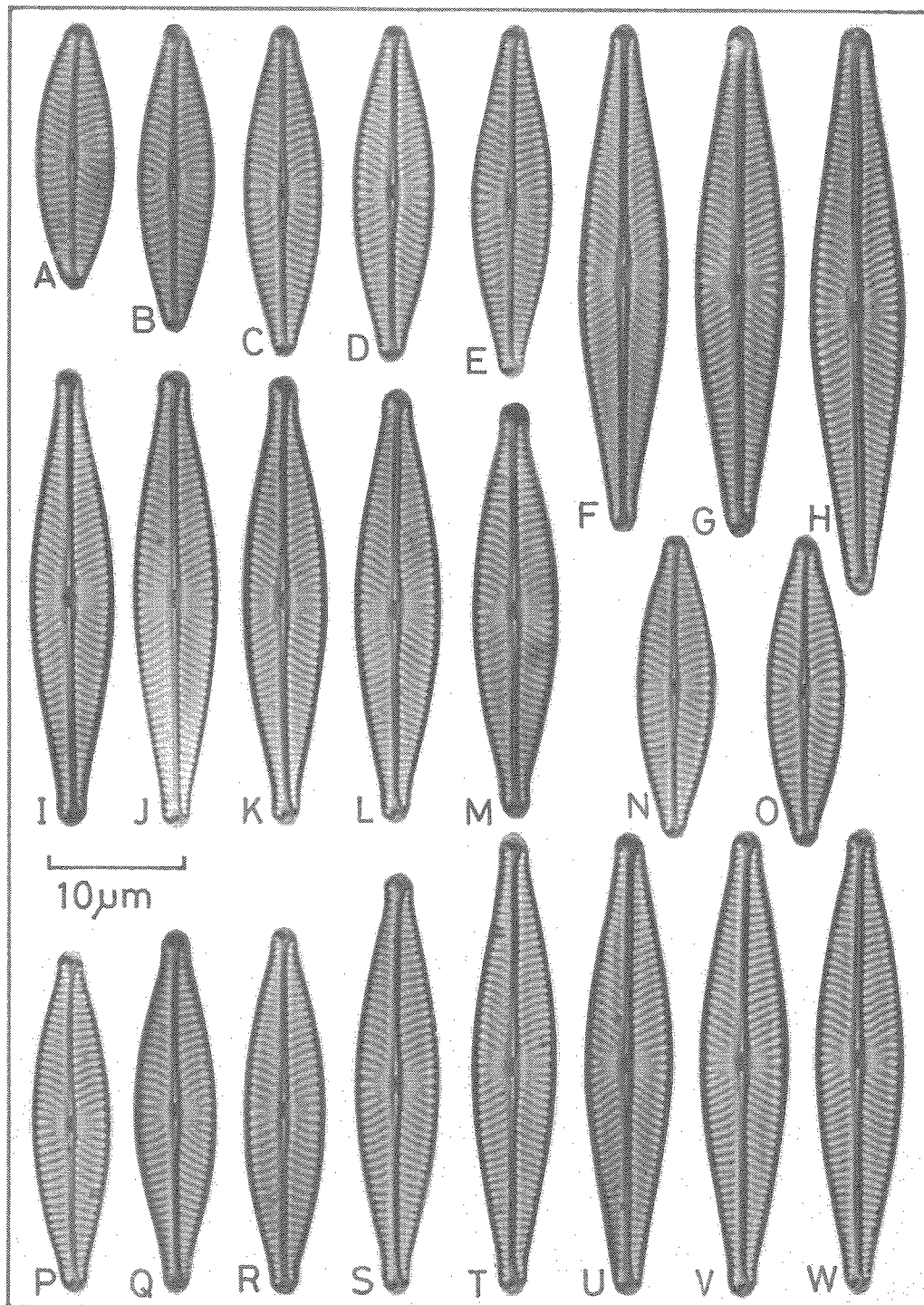


*Navicula cryptocephala* Kützing

A ~ H: 両側縁やや平行

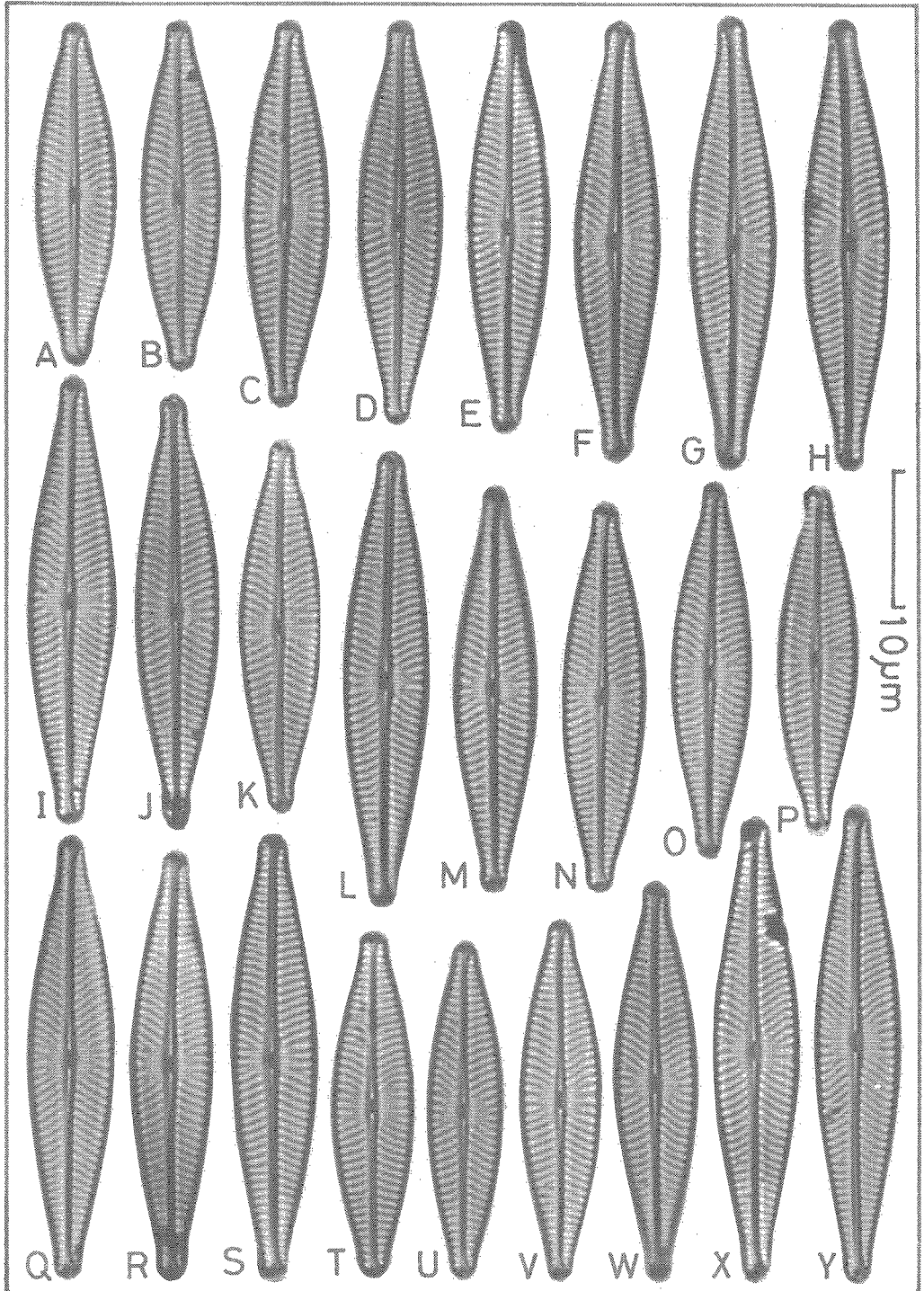
I ~ P: 両側縁湾出

Q ~ X: 先端部の突出強



*Navicula cryptocephala* Kützing

A ~ H: 先端部の突出弱      P ~ W: 中心域 左右同形・円形  
 I ~ M: 中心域 大  
 N ~ O: 中心域 小



*Navicula cryptocephala* Kützing

- A~H: 中心域左右異形      U~Y: 横条線が~の字型  
 I~K: 中心域を構成する横条線 短・長・長・短  
 L~P: 中心域を構成する横条線 短・長・短  
 Q~R: 中心域を構成する横条線 短・長・短・長・短  
 S~T: 中心域を構成する横条線 3~4本短

## 珪殻の測定値

珪殻長は $10\mu\text{m}$ ～ $41.5\mu\text{m}$ までで、平均 $29.0\mu\text{m}$ でモードは $30\mu\text{m}$ ～ $32.5\mu\text{m}$ のところにある(図4-11)。珪殻幅は $5.0\mu\text{m}$ ～ $7.5\mu\text{m}$ までで、平均 $6.3\mu\text{m}$ でモードは $6.0\mu\text{m}$ のところにある(図4-12)。珪殻長と珪殻幅の相関係数  $\gamma=0.517$ で、その回帰式は  $y=0.52x+4.781$ で両者間に正の相関関係を認めることができる(図4-13)。

今までに報告されている主な研究者の測定値を表4-4に示す。これらの値と比較すると、珪殻長と珪殻幅ともほぼ似た値を示しているが、今回の試料の方がややレンジが大きくなっている。またCleve-Eulerの示しているような小さな個体は浅川の試料中には見られなかった。日本の試料では国分寺市にある万葉植物園の池より採集した個体群があるが、これらの珪殻長は浅川産のものよりレンジが狭い(表4-5)。

中央部横条線は $10\mu\text{m}$ 間に14～18本でモードは15本のところにある(図4-14)。先端部の横条線は16～19本でモードは17～18本のところであり、先端部の方が明らかに密になっている(図4-15)。

外国の研究者の報告では、中央部で16本以上の密な値を示しているものが多いが、Guernneur1954、Krammer・Lange-Bertalotは、今回の試料中にみられるような14本の粗い測定値を示している。14本と粗い個体は全体の13%であったが、万葉植物園産には見られなかった。

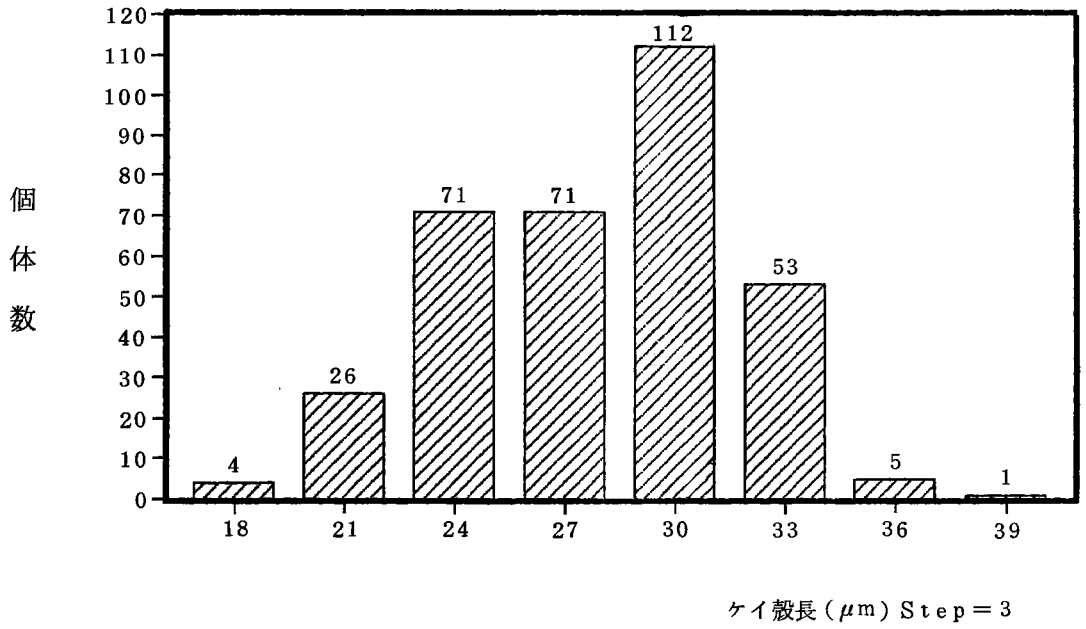


図 4 - 11 ケイ殻長の階層分け

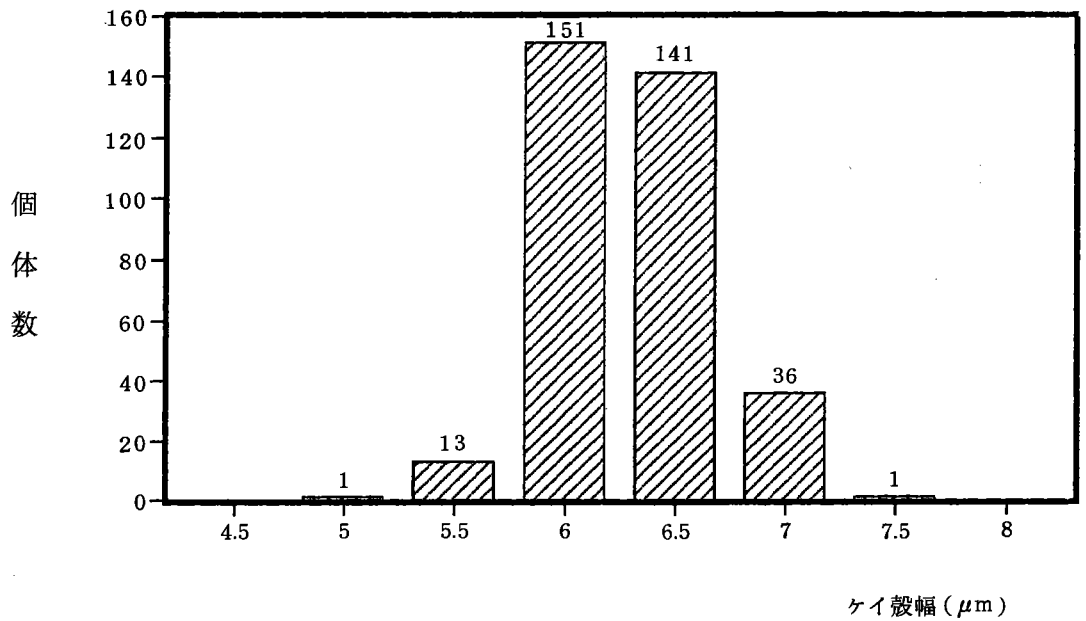


図 4 - 12 ケイ殻幅の階層分け

長さ (y) VS 幅(x)  
 相関係数 => 0.517  
 決定係数 => 0.267  
 回帰式 =>  $Y = 0.052X + 4.781$

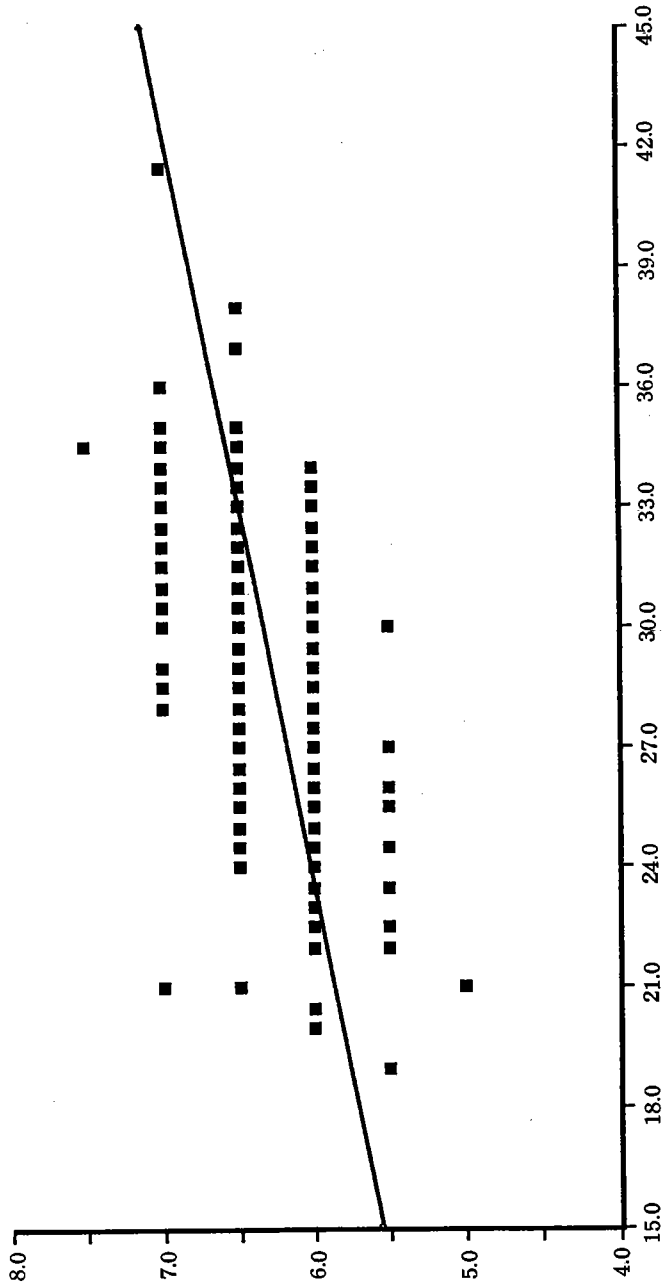


図 4-13 珪殻長と珪殻幅の相関関係

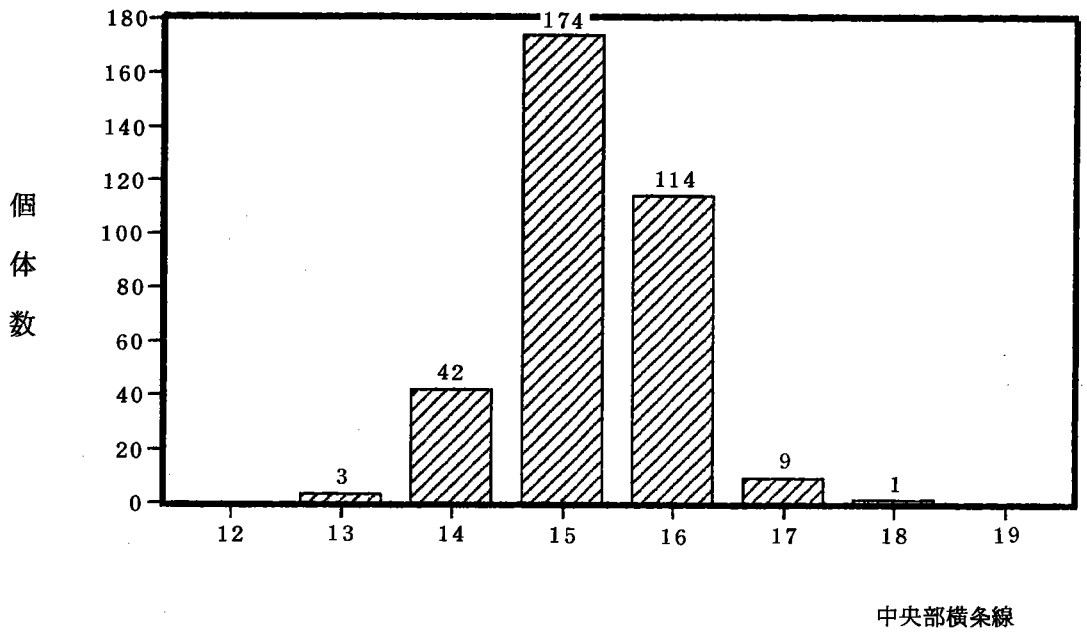


図 4 - 14 中央部横条線の階層分け

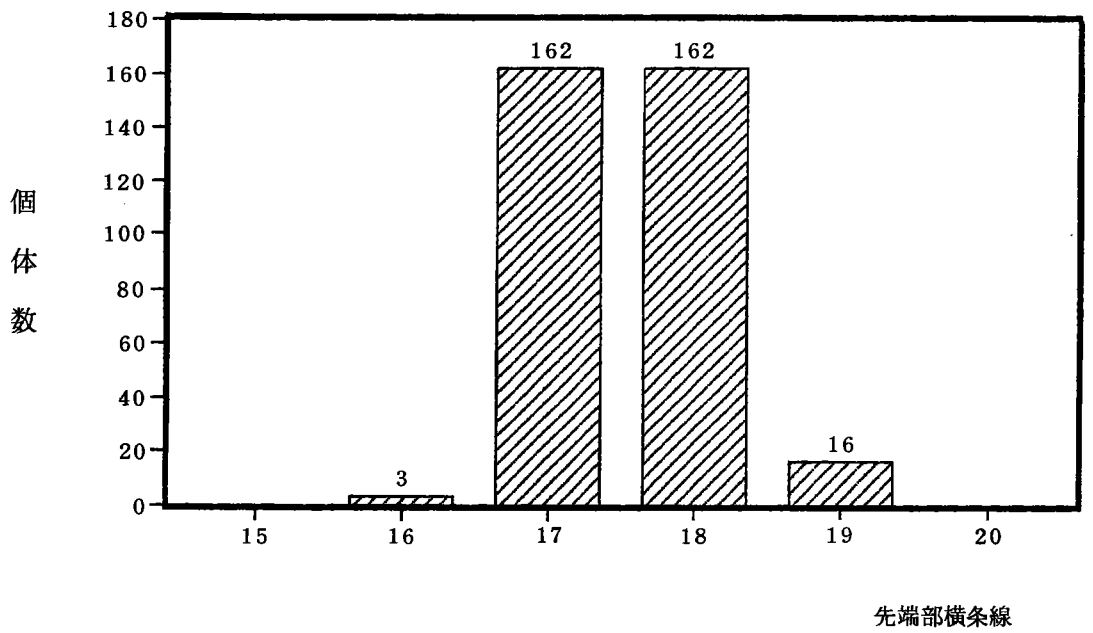


図 4 - 15 先端部横条線の階層分け



表 4 - 4 *Navicula cryptocephala* Kützing v. *cryptocephala*  
の主な研究者の測定値

研究者		ケイ殻長	ケイ殻幅	中央横条線数
Van Heurck	1896	25~35	5	16
Meister	1912	25~40	5~7	16~18
Hustedt	1914	25~35	5~7	16~18
Cleve-Euler	1953	8~35	3~7	16~18
Guerneur	1954			14
Foged	1955	26 32.5	6~7 6	18~20 16
Foged	1957	24	7	16~17
Van der Werff	1957	20~40	5~7	16~25
Patrick	1966	20~40	5~7	16~18
Germain	1981	25~40	5~7	16~17
Krammer Lange-Bertalot	1986	20~40	5~7	14~17

表 4 - 5 *Navicula cryptocephala* Kützing var. *cryptocephala*  
の日本産の測定値

産地	ケイ殻長	ケイ殻幅	中央横条線数
国分寺市万葉植物園産	20.5 - 39.5	5.5 - 7.5	15 - 18
奈良県広陵町水路産	18.0 - 31.0	5.5 - 7.0	14 - 17
浅川産	19.0 - 41.5	5.0 - 7.5	14 - 18

文献による調査結果および考察

- Navicula cryptocephala* Kutzing 1844, p. 95, 3/20, 26  
 Kutzing 1849, p. 74  
 Rabenhorst 1853, p. 33, 6/71  
 Donkin 1871, p. 37, 5/14  
 O'Meara 1876, p. 414, 34/25  
 Van Heurck 1880-1885, p. 84, 8/1, 5 ..... pl. 22/A  
 Pelletan 1888, p. 259, fig. 189  
 Wolle 1890, 10/13  
 Van Heurck 1896, p. 180, 3/122  
 Peragallo et Peragallo 1897-1908, p. 93, 12/34 (non 36)  
 Pantocsek 1902, p. 39 (44), 4/85  
 Dippel 1904, p. 44, fig. 86  
 Schonfeldt 1907, p. 155, 11/168  
 Schmidt et al. 1874-\_\_\_\_, 272/35-37  
 Meister 1912, p. 138, 21/3 ..... pl.22/B  
 Mayer 1913, p. 154, 30/21  
 Boyer 1916, p. 97, 31/9  
 Mayer 1919, p. 203, 7/17, 18  
 Elmore 1921, p. 76, 9/312-318  
 Frenguelli 1923, p. 46, 4/4-6  
 Hustedt 1930, p. 295, fig. 496 ..... pl.22/C  
 Cleve-Euler 1953, p. 154 ..... pl.22/E·F  
 Van der Werff en Huls 1957-\_\_\_\_, P.D G XVI. 109 ..... pl.22/D  
 Patrick 1966 P. 503 48/3 ..... pl.22/G  
 Germain 1981 p.188 72/1~3 ..... pl.22/H~J  
 Krammer Lange-Bertalot 1986 p.102 31/8~14 ..... pl.22/K~Q

この種には多くの変種が報告されているが、近年基本種と変種との関係について問題視され、種のレベルに移行しているもの、例えば、var. *veneta* は *Navicula veneta* へ、var. *intermedia* は *Navicula capitatoradiata* として取り扱われてきている。

1990年福島らの調査では、基本種 *Navicula cryptocephala* と変種の var. *veneta* について論じられている。測定値では区別が難しく、外形の形態によって区別可能であるとしている。

今回の浅川の試料では、福島らの調査した奈良県広陵町広瀬の水路の石礫上に付着していた個体群よりも、珪殻長のレンジは大きく約10 $\mu$ m以上の差がみられる。広陵町産の小型の個体群中にはvar. veneta と連続を思わせるような個体も見られ、同定を難しくしている。

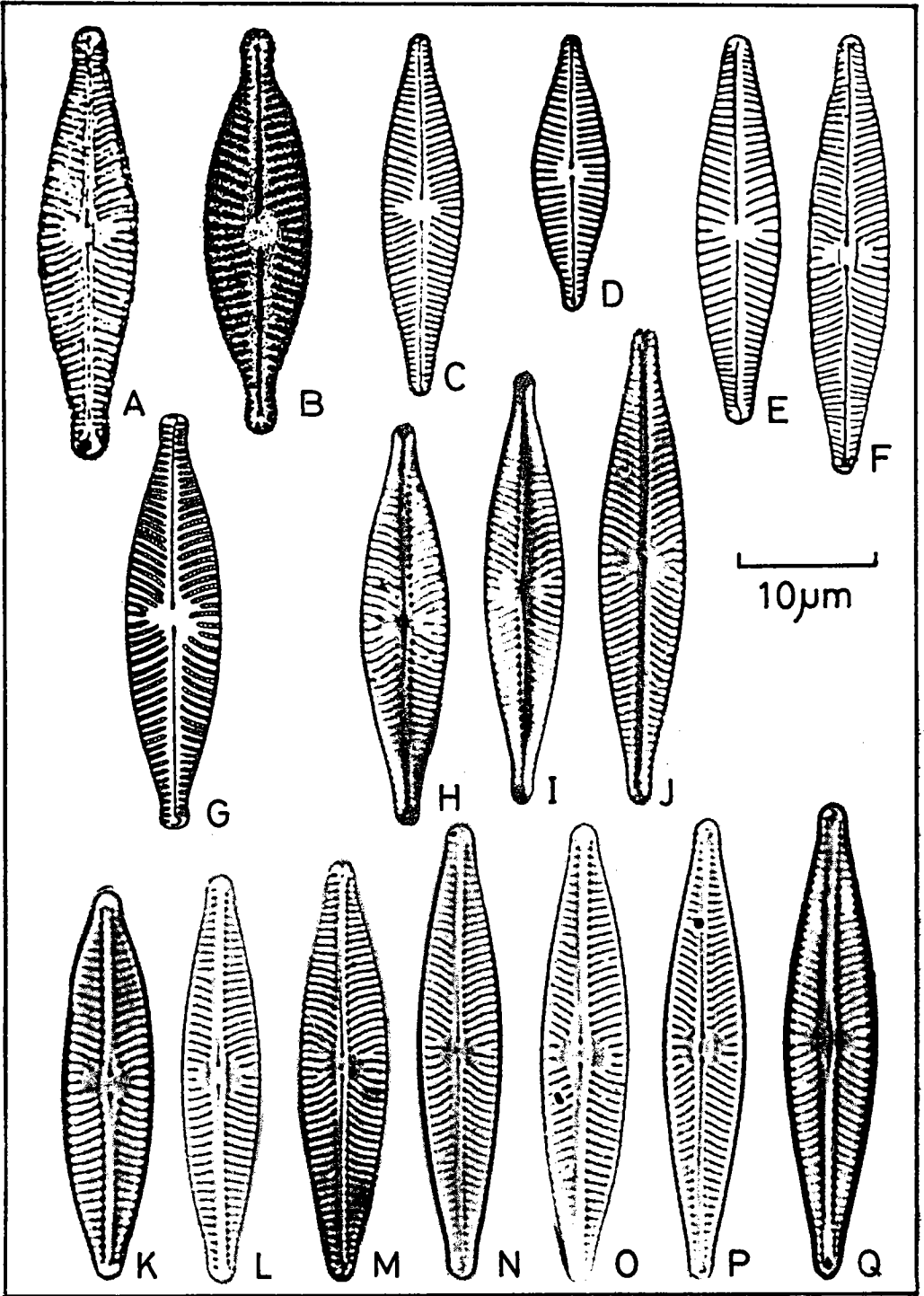
浅川産にも珪殻長の小さな、およそ20 $\mu$ m前後の個体は、両端部が長く引き伸ばされていないため外形はvar. veneta と類似している。

一般的にみられるこの種が同定を複雑にしているのは*Navicula cryptocephala*として記載している図が研究者によってかなり異なっているためと考えられる。

Hustedt(1930)の図では中心域は大変小さく(fig.11)、Guerneur(1954)の図では大変大きい(fig.13)。浅川産の試料中には両方の形質を持つ個体が見られたが、多くの個体はPatrick・Reimerのような中位からやや大きめで、左右異形のものが多い(fig.a~d)。中心域の小さな個体はそれを構成する横条線も少なく、片側4本の個体は var. veneta に似る。浅川産では6~8本の個体が多いのに対し、広陵産はそれより粗い個体が多く、むしろHustedtの図に近いものといえる。浅川産の両端部の形態などはGermain(1981)やKramer・Lange-Bertalot (1986)の写真と類似している。

このように*Navicula cryptocephala* の個体群中にvar.veneta に似る個体はどの水域にも見られるが、横条線密度特に点紋数が基本種よりも粗く10 $\mu$ m中に約32個あることと中心域が小さいこと、珪殻長も30 $\mu$ m以上の報告は少なく、ほとんどが30 $\mu$ m以下の個体が多く、基本種よりもずんぐりしていることで区別することができる。

小形の種に*Navicula cryptocephala* var. *exilis*があるが、この種は基本種よりも小さく横条線はさらに密で10 $\mu$ m中に約20本あることなどで区別することができる。



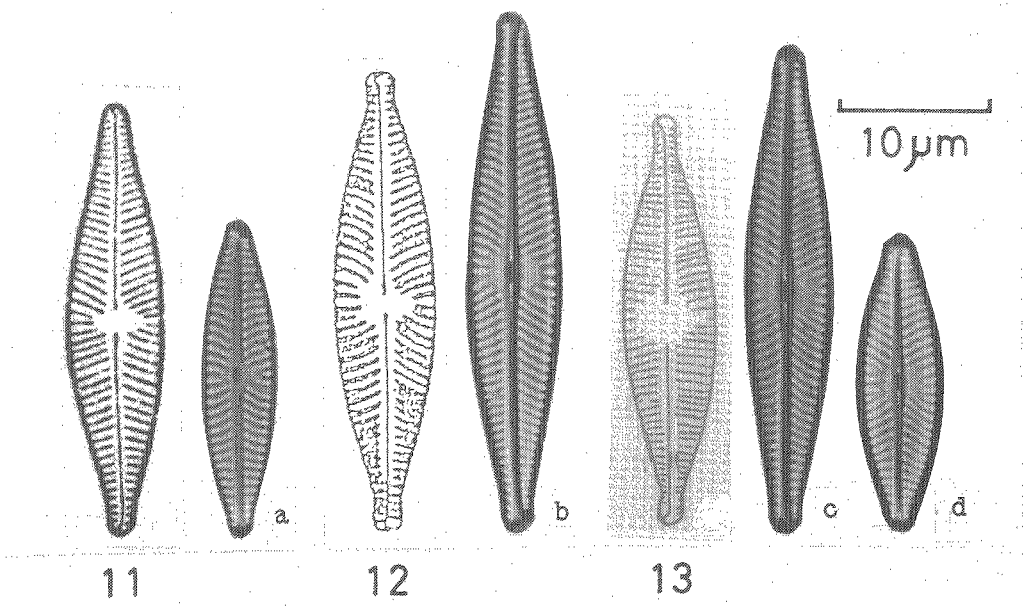


fig.11~13 *Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala*

fig.11 Hustedt 1930

fig.12 Patrick Reimer 1966

fig.13 Guerneur 1954

#### 4.4 *Navicula yeraensis* Negoro & Gotoh

この種は、根来・後藤によって1983年に京都府の由良川より新種として発表されたものである。日本の水域では一般的にみられ、ときには優占種として出現する場合もあるが、1983年代まで知られていなかったのはどうしてであろうか。この種と類似したものを *Navicula cinctaeformis*, *Navicula cincta* var. *leptocephala*, *Navicula heufleri* var. *leptocephala* と様々な名で報告されている。

今回の試料は平井川の菅瀬橋付近より、1990年1月に採集した試料中に生育していたもので、328個体の顕微鏡写真を用いて検討を進めた。採集時の環境要因は表2-6に示す通りである。水温 6.5°C、BOD 1.0 mg/l、ザプロビ指数 2.00でこの水域は貧腐水域と推定できる。この試料中には耐性の広い *Navicula gregaria*, *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* が優占種として出現している。

#### 珪殻の形態

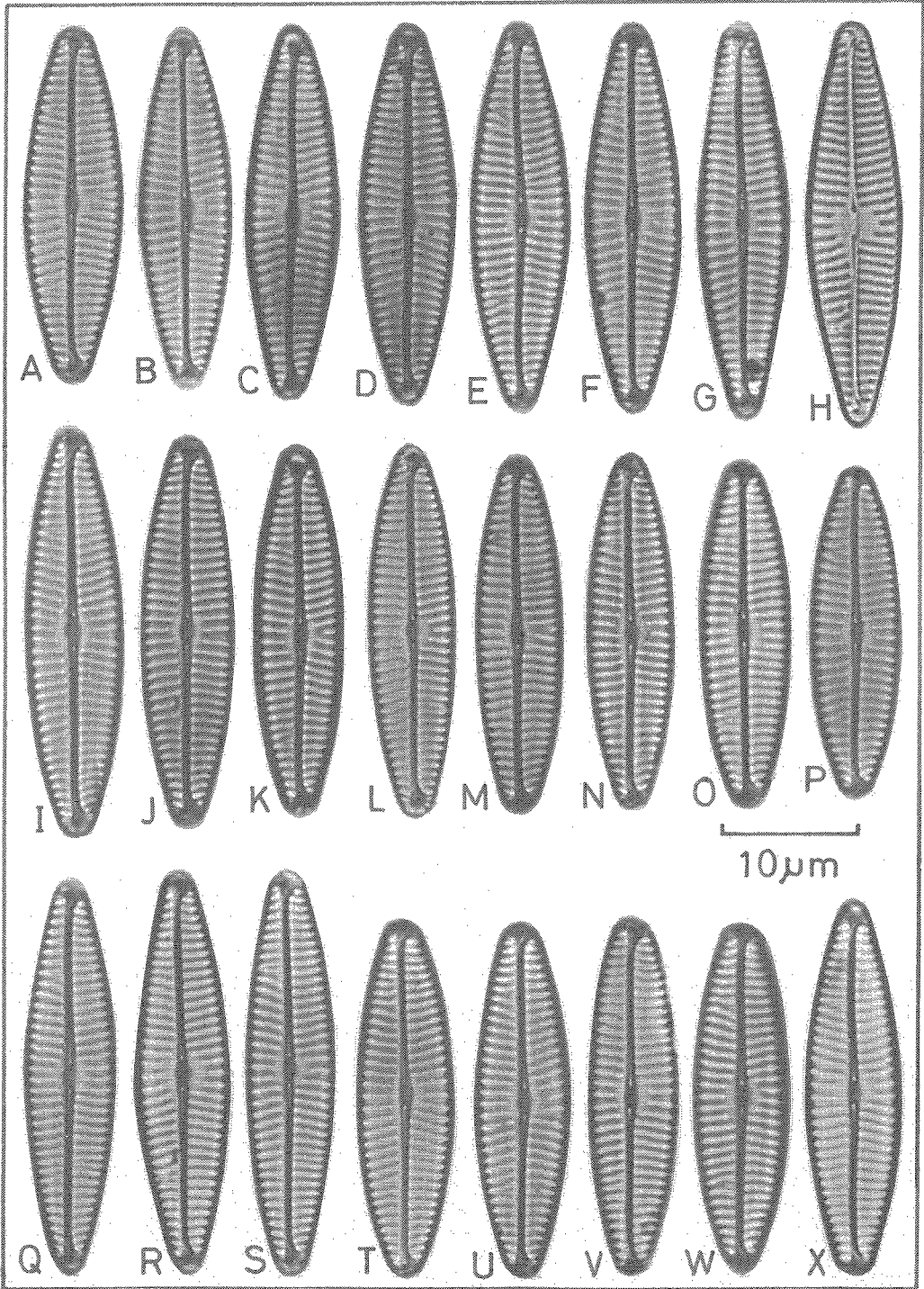
珪殻の外形は、両側縁中央部が湾出するもの(pl.23 fig A~H)からほぼ平行に近いもの(pl.23 fig I~P)までみられた。原記載では披針形と記されているが、1990年の福島らの調査によると今回のように両方のタイプを観察している。さらにこれらの中間形、やや湾出するものが全体の約50%を占め、両方のタイプが連続した形態であることを示している。珪殻の両端部は尖円状であるが詳しくみると、やや鋭円状のもの(pl.23 fig Q~S)、やや鈍円状のもの(pl.23 fig T~U)、さらに一方が鋭円状で他方が鈍円状という個体もみられ(pl.23 fig V~X)、いびつな感じに見える。

中央部横条線は角度が弱くほぼ平行に近いもの(pl.24 fig A~H)と明瞭な放射状になっているもの(pl.24 fig I~M)に分けられるが、左右で異なっていることが多い。両端部の横条線は強弱があるがすべて収れんしている。

中心域は大きなもの(pl.24 fig N~P)、小さなもの(pl.24 fig Q~R)が見られ中間形も多く、また左右の大きさも異なっていることが多い。前者は中心域を構成する横条線が5~6本で構成するのに対し、後者は4~5本で構成されて急に短くならないため、披針形から線状に近い形になっている。中心部横条線の長さによって中心域の形は、円形のもの(pl.24 fig S~T)、菱形のもの(pl.24 fig U~V)、さらにこれらの組合せによって左右の形の異なるもの(pl.24 fig W~X)などがある。

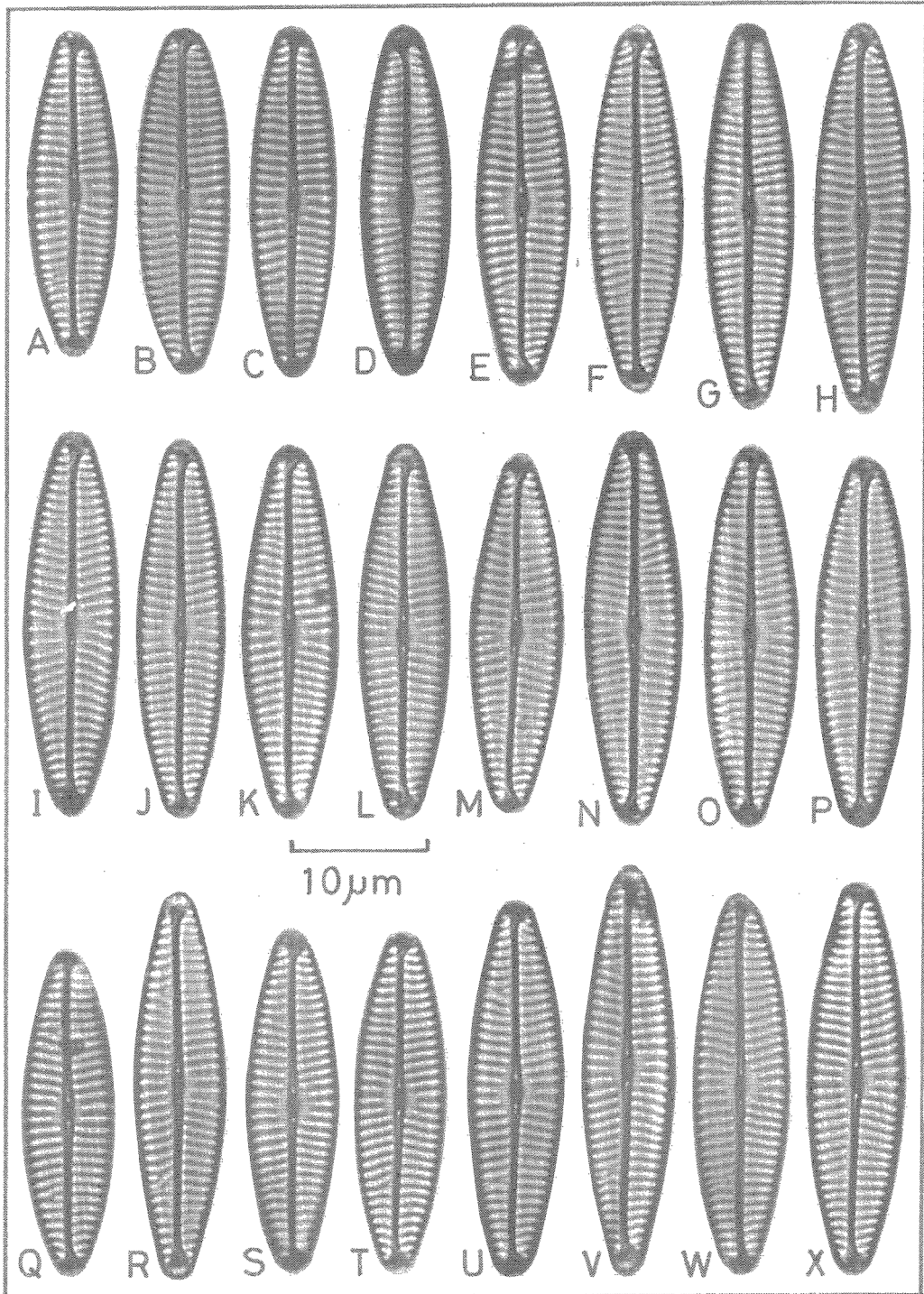
また中央部の横条線の長短によってさらに複雑に変化している。distaff sideの横条線の1本が急に短くなっているもの(pl.25 fig A~H)は全体の20%の個体にみられるのに対し、2本が急に短くなっているもの(pl.25 fig I~M)は2.7%にすぎない。3本になると(pl.25 fig N~P)0.6%である。

staff sideの横条線は徐々に短くなる場合が多い。distaff sideのように急に短くなることは少ないが、1本だけ短くなる個体が(pl.25 fig. A~T)全体の2%にみられた。1%以下であるが両者で一本づつ短い横条線のあるもの(pl.25 fig U~V)、distaff sideで長短交互になっているもの(pl.25 fig W~X)などもみられたが、その出現頻度は大変小さい。



*Navicula yuraensis* Negoro et Gotoh

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| A ~ H: 両側縁中央部 湾出            | Q ~ S: 両端部 やや鋭円状 |
| I ~ P: 両側縁中央部 ほぼ平行          | T ~ U: 両端部 やや鈍円状 |
| V ~ X: 先端部の片方 やや鋭円 他方 やや鈍円状 |                  |



*Navicula yuraensis* Negoro et Gotoh

A ~ H: 中央部横条線の角度弱くほぼ平行

I ~ M: 中央部横条線放射状

W ~ X: 中心域半披針形と半円形

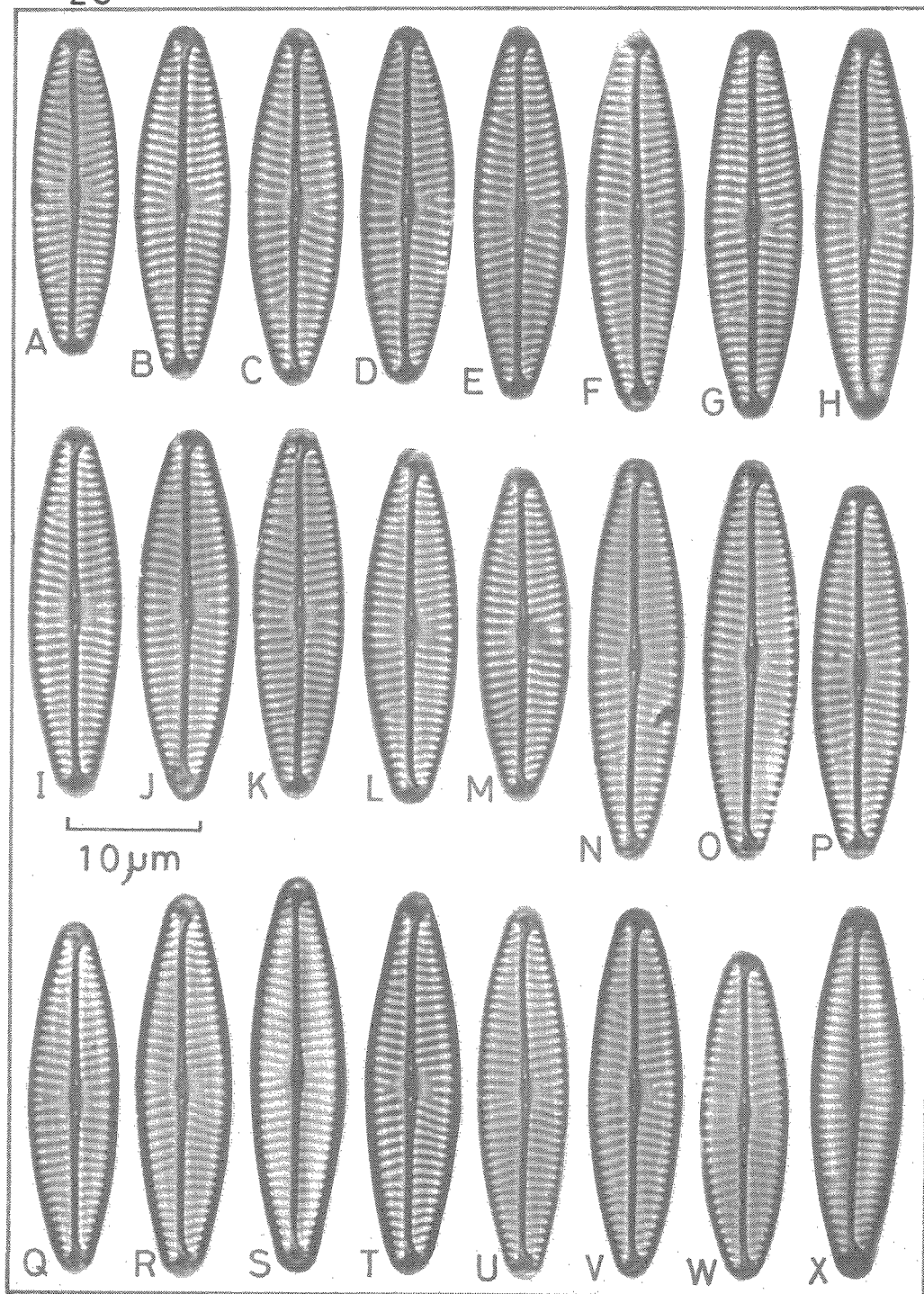
N ~ P: 中心域大

Q ~ R: 中心域小

S ~ T: 中心域円形

U ~ V: 中心域菱形





*Navicula yuraensis* Negoro et Gotoh

A~H: distaff side の横条線 1 本短

I~M: distaff side の横条線 2 本短

N~P: distaff side の横条線 3 本短

Q~T: staff side の横条線 1 本短

U・V: 両側に 1 本ずつ短

W・X: distaff side の短長短

### 珪殻の測定値

珪殻長は $21.0\mu\text{m}$ ～ $31.5\mu\text{m}$ までで平均 $26.9\mu\text{m}$ 、モードは $26\mu\text{m}$ ～ $27\mu\text{m}$ のところにある(図4-16)。珪殻幅は $6.0\mu\text{m}$ ～ $8.0\mu\text{m}$ までで平均 $6.9\mu\text{m}$ 、モードは $7.0\mu\text{m}$ のところにある(図4-17)。珪殻長と珪殻幅の相関係数 $\gamma = 0.361$ で、その回帰式は $y = 0.067x + 5.098$ である(図4-18)。

産地ごとの測定値を表4-6に示す。原記載である根来・後藤の由良川産の珪殻長は、 $18\mu\text{m}$ ～ $37\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $5.5\mu\text{m}$ ～ $7.5\mu\text{m}$ と比較すると、珪殻幅のレンジの差は $1\mu\text{m}$ と小さくほぼ一致した値を示している。珪殻長においてはレンジの差が大きく $8.5\mu\text{m}$ もあり、浅川産よりも大きな個体を観察している。福島らの山梨県の笛吹川の支川、日川の試料では珪殻長 $12.5\mu\text{m}$ ～ $30\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $5\mu\text{m}$ ～ $7.5\mu\text{m}$ でさらに $18\mu\text{m}$ 以下の小形の個体を観察している。

Ko-Bayashi(1970)が*Navicula cinctaeformis*としている個体群は、今回の試料と同一のものと考えるとその測定値は珪殻長 $23\mu\text{m}$ ～ $34\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $6\mu\text{m}$ ～ $8\mu\text{m}$ でほぼ一致する。

浅川産の中央部横条線は11本～14本、モード12本である(図4-19)。由良川産の測定値よりも粗い個体がみられたがそれらは約2%にすぎない。日川産は10本～14本でさらに粗い個体を観察している。稲生沢産は12本～14本で由良川と一致する。先端部横条線は13本～15本でモードは14本のところにあり、先端部の方が密になっている(図4-20)。

表4-6 産地による*Navicula yuraensis*の測定値の比較

産地	ケイ殻長( $\mu\text{m}$ )	ケイ殻幅( $\mu\text{m}$ )	中央部横条線
京都府 由良川産	18.0～37	5.5～7.5	12～14
山梨県 日川産	12.5～30	5～7.5	10～14
東京都 平井川産	21～31.5	6～8	11～14

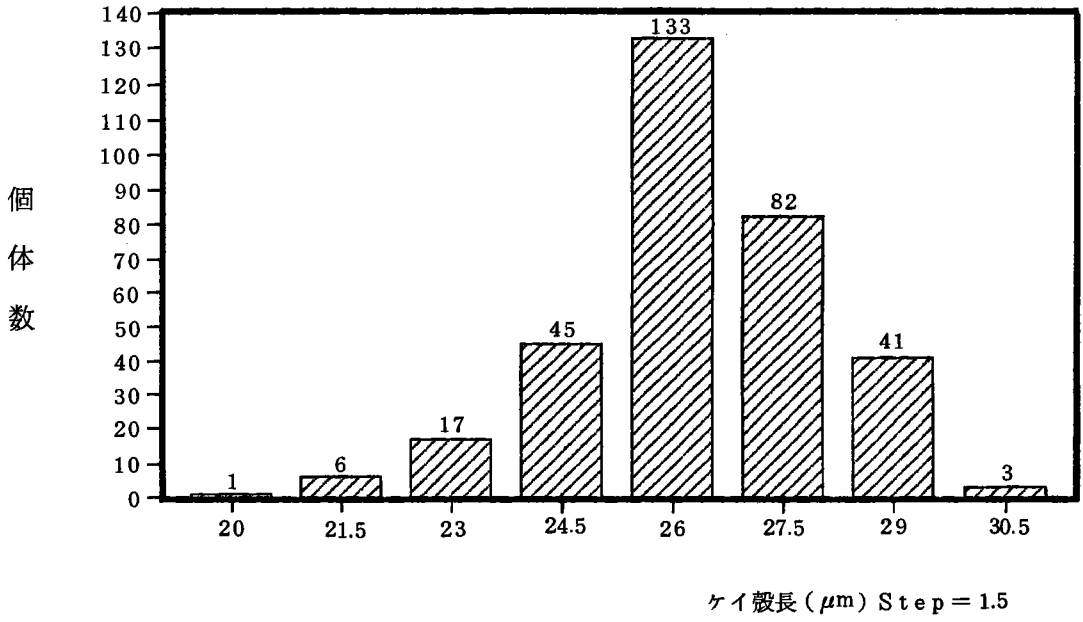


図 4 - 16 ケイ殻長の階層分け

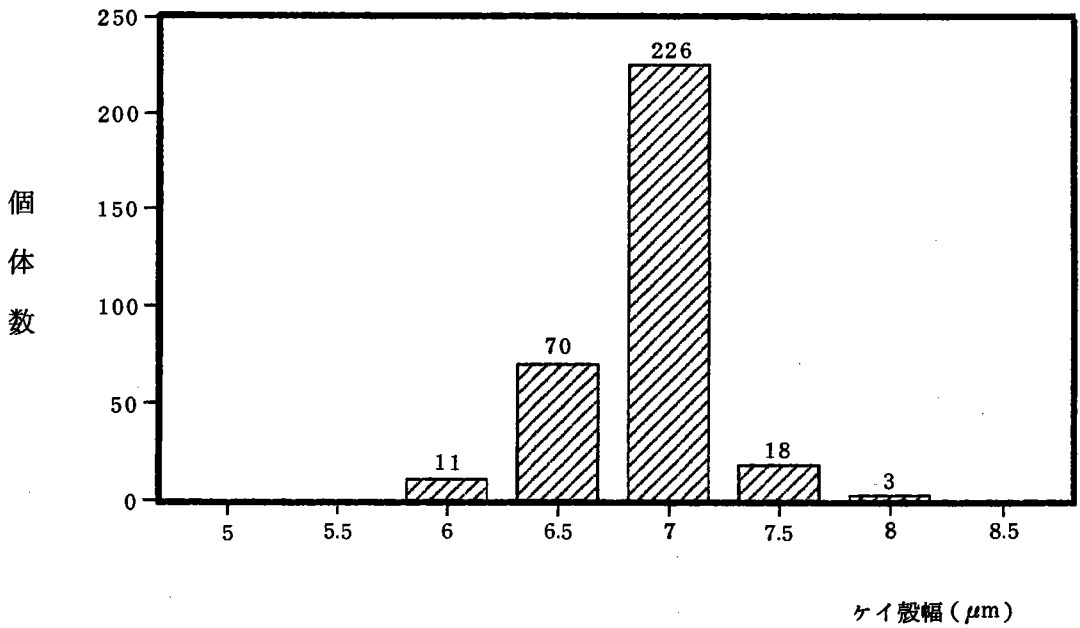


図 4 - 17 ケイ殻幅の階層分け

長さ (y) VS 幅 (x)  
 相関係数 = > 0.361  
 決定係数 = > 0.130  
 回帰式 = >  $Y = 0.067 X + 5.098$

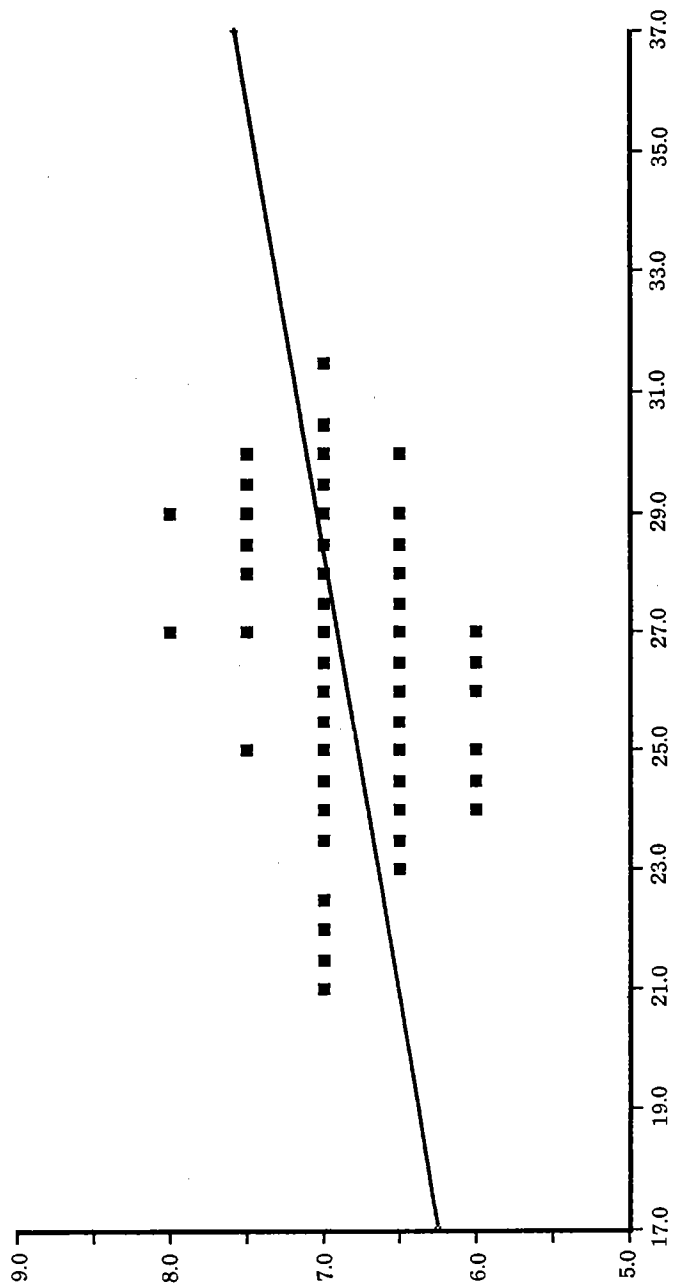


図 4-18 珪穀長と珪穀幅の相関関係

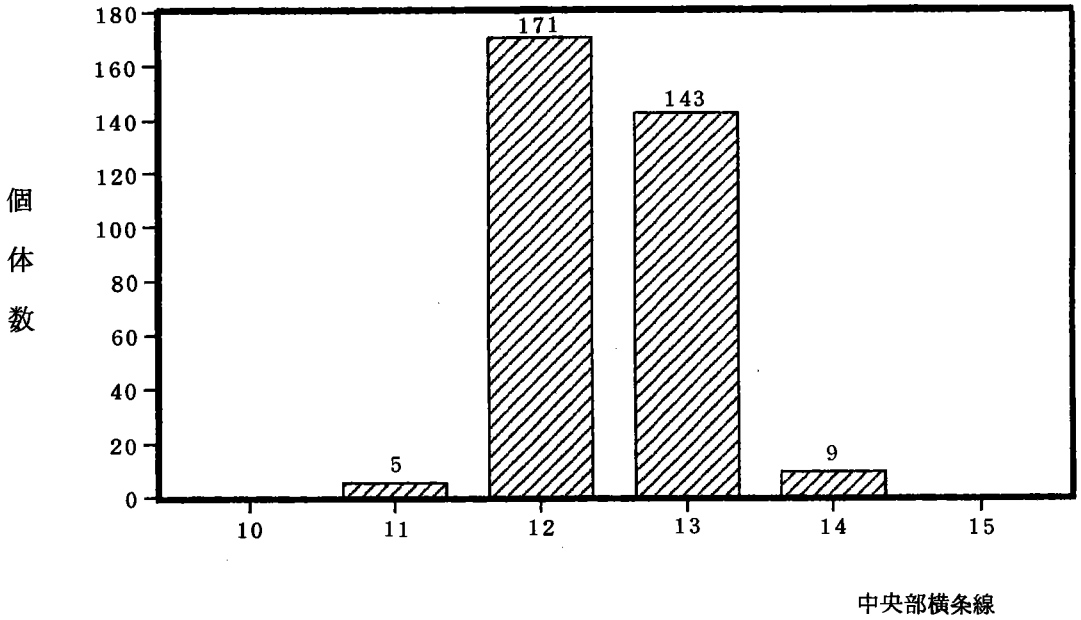


図 4 - 19 中央部横条線の階層分け

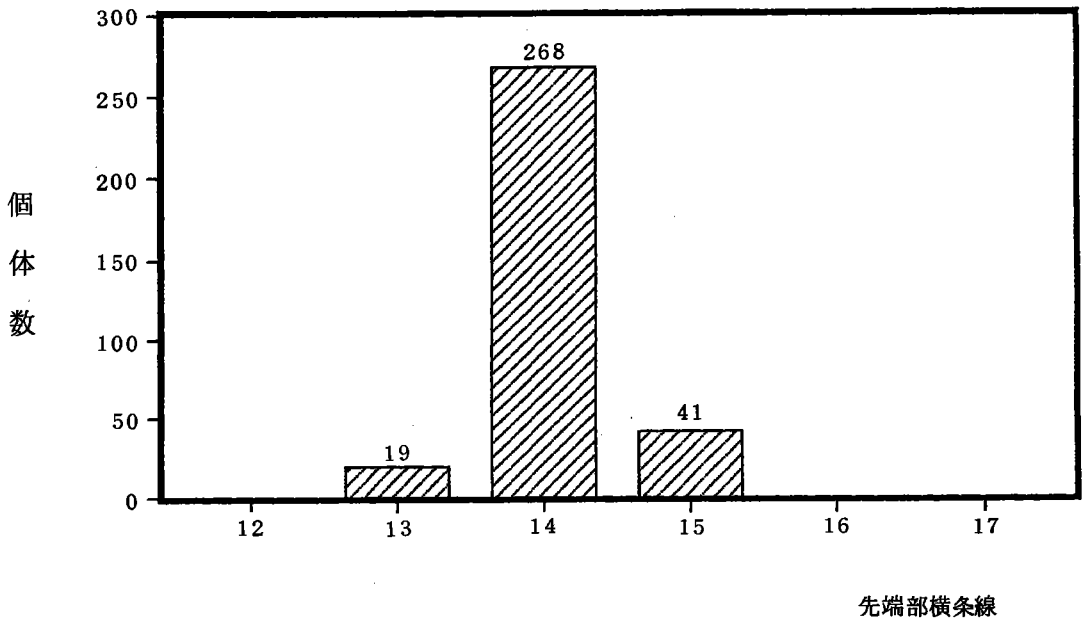


図 4 - 20 先端部横条線の階層分け

文献による調査結果及び考察

<i>Navicula cincta</i> var. <i>leptocephala</i> Grunow in Van Heurck			
Van Heurck	1880	Pl.7/16	..... pl.26/A
Cater	1979	Pl.2/39-40	..... pl.26/B·C
Archibald	1983	Pl.16/254-256	..... pl.26/D~G

<i>Navicula heufleri</i> var. <i>leptocephala</i> (Breb. ex Grun.) Patr.			
Patrick · Reimer	1966	Pl.49/7	..... pl.26/H

<i>Navicula yuraensis</i> Negoro·Gotoh			
Negoro·Gotoh	1983	Fig.1/A-C	..... pl.26/I~K
Negoro·Gotoh	1983	Pl.12/143-145	..... pl.26/L~N
Gotoh	1986		..... pl.26/O

<i>Schizonema molle</i> W.Smith P.77 Pl.58/365			
Van Heurck	1880	Pl.15/22-24	..... pl.26/P~R

<i>Navicula mollis</i> (W. Smith) Cleve 1895			
Archibald	1983	Pl.17/299-304	..... pl.26/S~X

*Navicula yuraensis*としている由良川産、日川産、平井川産、さらに*Navicula cincta-eformis* としている稲生沢産の個体群が同一のものと考え、この種の形態と測定値は次のようにまとめることができる。

外形は両側縁の湾出した披針形からほぼ平行に近い披針形。両端部は鈍円状から鋭円状で、時には上下で異なることもある。背線は中央に真直にあり、軸域は線状。中心域の形は左右異なっている場合が多く、staff side は中央部横条線が徐々に短くなり半披針、distaff sideの横条線は複雑に変化し急に短くなる場合もあり、4~6本で構成されている。

測定値は珪殻長 $12.5\mu\text{m}$ ~ $37.0\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $5.0\mu\text{m}$ ~ $8.0\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 中の中央部横条線数は10~14本、両端部では13~15本の範囲内である。

以上のような形態、測定値から類似した種をとりあげると *Navicula cincta* var. *leptocephala*、*Navicula cinctaeformis*、*Navicula eidrigiana*、*Navicula erifuga*、*Navicula heufleri* var. *leptocephala*、*Navicula mollis*、*Navicula yuraensis* とかなり多い。これらの主な研究者の測定値を表4~7に示す。なかでも*leptocephala*については歴史の経過とともに研究者によって用いる種名が異なっているので、まとめると以下のようなものである。

Navicula leptocephala	Breb. ex Grunow
	in Van Heurck 1880
	pl.7 fig.16.
↓	
Navicula cincta var. leptocephala	
	Van Heurck 1885 p.82
↓	
Navicula heufleri var. leptocephala (Breb)	
	Peragallo 1897~1908
	P.99,pl.12 fig32
↓	
Navicula erifuga	Lange-Bertalot 1985
	fig.17 10~12

Lange-Bertalot(1985年)によると、中心節の領域の違いから見分けられる *leptocephala* は、様々な種の組合せを持っており異物同名であると、新しく *Navicula erifuga* を記用している。

*Navicula cincta* var. *leptocephala* について多くの研究者は、中央部横条線を12~15本の範囲内で報告している。この値はほぼ今回の試料と一致するが、福島ら(1990年)の調査によると、Carter1979年の論文に描かれている図は、Van HeurckのSlide No.84を調査したもので、福島らの方法で測定するとstaff side17本と16本、distaff side 16本と15本でかなり密であることを報告している。

*Navicula heufleri* var. *leptocephala* と組かえをした Peragallo et Peragallo(1987~1908年)と Patrick・Reimer(1966年)の測定値は横条線密度を両者とも13本~14本と記してあるだけであるが、中心域の大きなことで区別することができる。

Lange-Bertalot(1985年)に示している *Navicula erifuga* の測定値はいずれも今回の測定値の範囲内であるが、珪殻の形態をみると *Navicula schroeteri* のグループに属するもののように、根来・後藤(1983年)の示す点紋数(約32~34/10 $\mu$ m)に比べて粗い個体もあり、横条線の放射状の角度も異なっている。

*Navicula cinctaeformis* とは、根来・後藤(1983)、福島ら(1990)でも指摘しているように珪殻長35 $\mu$ m以上の大きな個体であることから、明らかに区別可能である。

Carter(1979年)の示す *Navicula eidrigiana* も珪殻長20~55 $\mu$ mとレンジは広く、小型の個体群においても中心域の形、点紋数(24/10 $\mu$ m Lange-Bertalot 1986による)も粗く、明らかに区別可能な種である。

後藤1986年には、Archibald(1983)が*Navicula mollis*(*Schizonema molle*)と同定している南アフリカ産の標本と一致すると記している。*Navicula mollis*の原記載 W. Smith(1856)の記載から測定値を算出すると、珪殻長 $30\mu\text{m}\sim 38\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $11\mu\text{m}$ 、横条線数 $10\mu\text{m}$ 中に19本とかなり幅広く横条線の密な値を示している。Archibald(1983)はこの種について珪殻長 $14.5\mu\text{m}\sim 31.9\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $4.5\sim 8.2\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 中の横条線数12~16本としている値もやはり横条線の密な個体が含まれている。

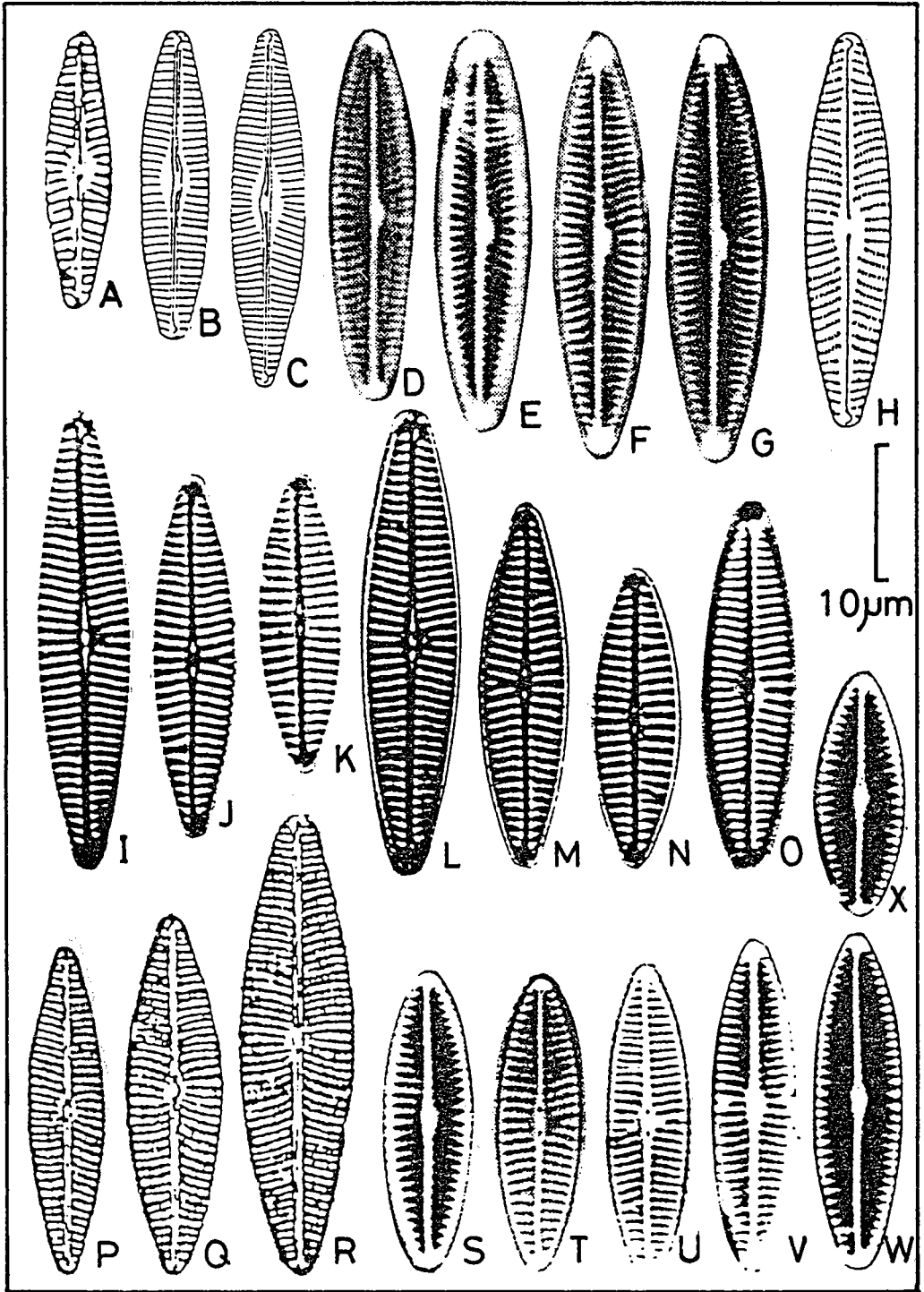
今回の浅川産でも14本を示しているのは全体の3%にすぎず、他の3地点とも15本以上の密な個体は観察できなかつたことから異なり、さらに Schoemanによって*Schizonema molle*の原標本(slide BM 22905)を調査した測定値は、珪殻長 $17.0\mu\text{m}\sim 29.0\mu\text{m}$ 、珪殻幅 $6.7\mu\text{m}\sim 7.3\mu\text{m}$ で横条線数の値は示されていないことなどから、同一のものと決定することはできない。

今回の試料については類似する種が数多くあるが以上のような相違点から *Navicula yuraensis* を用いるのが妥当かと考えられる。



表 4-7 近縁種の主な研究者の測定値

研究者	ケイ殻長(μm)	ケイ殻幅(μm)	中央部横条線
<i>Navicula cincta</i> v. <i>leptocephala</i>			
De Toni 1881	20~25	5	9~10
Peragallo 1897-1908			13
Dippel 1905	25~30	6~8	12~13
Hustedt 1930			13
Lavrenko 1950	21	4.5	13~14
Sabelina 1951	21~29	4~5	13~14
Cleve-Euler 1953	25~35	6~8	12~13
Archibald 1983	24~35	5.5~7.5	12~15
<i>Navicula heufleri</i> v. <i>leptocephala</i>			
Patrick-Reimer 1966			13~14
Wujek-Rupp 1980	26~28	4.5~6	14~15
Watanabe et al. 1982	20~30	4~6	13~14
<i>Navicula cinctaeformis</i>			
Hustedt 1939	35~43	7.5~8.0	12~14
<i>Navicula erifga</i>			
Krammer-Lange-Bertalot 1986	25~35	5.0~7.0	12~14
<i>Navicula eidrigiana</i>			
Carter 1979	20~55	6.0~8.0	10~12.5
<i>Navicula yuraensis</i>			
Negoro-Gotoh 1983	18~37	5.5~7.5	12~14
Negoro-Gotoh 1983	18~37	5.5~7.5	12~14
Gotoh 1986	26~30	6.5~7	12~14
<i>Navicula mollis</i> ( <i>Schizonema</i> )			
Cleve 1895	27~32	6~7	14~16
Peragallo 1887-1908	25~35	6~7	14~16
Archibald 1983	14.5~31.9	4.5~8.2	12~16
Schoeman	17.0~29.0	6.7~7.5	



## 謝辞

本研究に際し、日頃よりご指導いただいている東京女子体育大学教授 福島博博士、横浜市立大学 小林艶子博士に深謝する。さらに、研究等で協力をいただいた大塚晴江氏に感謝する。

## 5. 参考文献

- Archibald (1983): The Diatoms of the Sundays and Great Fish Rivers South Africa  
Figs. 572 Pl. 34
- Cleve, P. T. (1894~1895): Synopsis of the Naviculoid Diatoms. Kongl. Sv. Vet.-Akad.  
Hand. 26: 1~194, Pls. 1~5
- Cleve-Euler, A (1951~1955): Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Kungl. Sv.  
Vet. Hand. Fjarde Ser. 4(1): 1~158, 5(4): 1~232 Figs. 971~1306
- 福島博 小林艶子 栗原美香 大塚晴江(1990): 羽状ケイ藻 *Navicula yuraensis* Negoro  
Gotohの形態変異(1) 日本水処理生物学会 26(2)
- Germain (1981): Flore des Diatomees. 1~444, Paris.
- Guermeur, P. (1954): Diatomees de l'Afrique Occidentale Francaise. Inst. Franc.  
Afric. Noire, Catal. 12: 1~137
- Hustedt, F. (1930): Bacillariophyta. A. Pascher's Sussw. -Fl. Mitteleurop. 10: 1~  
466, 875 Figs, Jena.
- 印東 寺尾 坂巻(1981): 羽状ケイ藻 *Cymbella turgidula* var. *turgidula* の分類学的検討  
東京女子体育大学紀要16号 176~185 Pl. 4
- 猪口眞美(1990): 多摩川の水質汚濁と窒素、リンの濃度, 日本水処理生物学会誌26(1) P.  
19~30
- Ko-Bayashi (1970): Variability on Some Pennate Diatoms 1, Reprinted from Journal  
of the Yokohama City University Biological Series 1(3): 1~48
- Krammer·Lange-Bertaalot(1986): Bacillariophyceae in Susswasserflora von Mitteleur  
opa Bacillariophyceae 1 2/1
- 根来健一郎・後藤敏一(1983): 由良川の珪藻植生, 近畿大学農学部紀要16号 16~118
- Patrick, R. M. et Reimer, C. W. (1966): The Diatoms of the United States. 1:  
Philadelphia, 1-688, 64 pls.
- Patrick, R. M. et Reimer, C. W. (1975): The Diatoms of the United States. 2(1): Monogr.  
cad. Nat. Sci. Philad. NO. 13 Philadelphia.

Skvortzow, B. w. (1936): Diatoms from Biwa lake, Honsyu Island, Nippon. Philip. J. Sci  
61(2):253-296, 8pls.

Smith. W. (1853, 1856): Synopsis of British Diatomaceae. Jhon van Voorst, London. 1:8  
9p., pl. 1~31, 2:107p., pls. 32-60, pls. 61~62, pls. A~E

Van Heurck, H. (1880-1885): Synopsis des Diatomeens de Belgique. Pls. 1~30(1880);  
Pls. 31~77(1881); Pls. 78~103(1882); Pls. 104-132(1883); Anvers. 1~  
235

渡辺仁治(1971): 奈良県高見川(水ヶ瀬付近)の附着珪藻, 能登臨海実験所年報 11, 9-20  
Pl. 3-8

渡辺仁治・藤平緑 角谷晴世(1982): 有機汚濁に耐性をもつ附着性珪藻と広い適応性をも  
つ附着性珪藻 文部省「環境化学」研究報告諸 B121-R12-10 P. 48~73