

〔特別掲載〕

(東京女医大誌 第30巻 第10号)
(頁1898—1905昭和35年10月)東京都内の各河川、池および海における
プランクトン(特に硅藻類)の分布について。

東京女子医科大学法医学教室(主任 吉成京子教授)

平瀬文子・田村リツ・堀昭
ヒラセ フミコ タムラ リツ ホリ アキラ

(受付 昭和 35 年 8 月 5 日)

1. 緒言

溺死の証明法として気道内に吸入した水中の異物特にプランクトンを検索することは従来から行われてきたが、この方法は単に肺胞内や気管枝内のプランクトンを調査し溺死の診断の一助としていたものに過ぎなかつた。ところがわが国において1954年、友永およびその門下達の多年に亘る研究の結果、溺死時においては溺水が気道内から血行中に移動して全身を循環するので肺以外の一般諸臓器にもプランクトンを証明することができ、溺死したものでなくて死後死体が水中に投げられたような場合には自然の水圧によつて肺および胃内にプランクトンその他の水中異物が浸入し得るが、その他の一般諸臓器には浸入し得ないことを示した。そこでこの事実は溺死か、あるいは死後水中に投げられて水死体となつたものか否かを判別するために必要欠くことのできない検査事項として最近法医学上問題となつてはいるが、実際にわれわれの周囲にある河川、池および海等にいかなるプランクトンがどのように分布しているかは生物学的方面における断片的な研究しかなく、溺死の証明の目的をもつてこの方面の研究したものは僅かに九州地方特に長崎県および佐賀県等においてなされたに過ぎない。そこで著者は毎年多数の水死体を取扱う東京都内において都内のプランクトン特に硅藻類がどのように分布しているかを検索したので報告する。

2. 実験材料ならびに実験方法

都内の各河川、池および海(隅田川、荒川、中川水門、江戸川、多摩川、堀割の海水、不忍池、石神井三宝寺池および東京湾等)において20カ所を選び、水深約50cmないし150cmの水を採取し実験に供した。なお

採取に先立ち用器は清浄にした瓶を用い同じ部位の水で軽く洗つた後用いた。

実験方法としては検体20ccを1分間4000回転にて5分間遠心沈澱を行い、その沈渣0.1ccをとつてスライドグラス上に滴下、新鮮標本を作成し鏡検によりその種類、数および大きさ等を検索した。またプランクトンの大きさはMicrometerで測定した。なお実験操作中に周囲にあるプランクトンが混入し誤判されるのを防ぐため実験に用いる器具はあらかじめ蒸留水で清浄となしたものをを用いた。

3. 実験成績

東京都内の各河川、池および水のプランクトン検査成績(第1表および第2表参照)

すなわち都内において最もよく溺死体の発見される隅田川、荒川、中川、江戸川、多摩川、玉川上水および東京湾を始めその他不忍池、三宝寺池を選び、さらに隅田川はこれを8カ所に分けて採取したところ、最も多くのプランクトンが発見された場所は隅田川上流部(10月)および不忍池(9月)において約8000個いずれも季節は夏から秋で、次いで東京湾の7902個(8月)、次いで三宝寺池3290個(6月)の順で隅田川浦島橋附近(3月)および三宝寺池(3月)も比較的多い。最も少ない場所は隅田川継橋附近(8月)および三宝寺池(8月)の5個および荒川上流部の(9月)の5個である。

プランクトンの大きさは最大のものが多摩川において硅藻類ではないが接合藻類(conjugata)の10cm×215μにして接合藻類では中川水門におけるMelosira 830μである。最大巾は同じく中川水門の橈脚類500μで硅藻類では十間堀のCoscinodiscus 422μである。

Fumiko HIRASE, Ritsu TAMURA, Akira HORI. (Department of Legal Medicine, Tokyo Women's Medical College) Studies on the distribution of plankton (Diatomeae) in river, pond, and sea in Tokyo.

プランクトンの種類は珪藻類では円心類の *Melosira* (*Cyanophysee*) 緑色藻類 (*Chlorophysee*) 接合藻類, (*Conjugata*), 動物性プランクトン (橈脚類その他), 原生動物 (ぞうり虫その他) 等であつた。これらのうち最も多く発見されたのは *Melosira* である。

第1表 東京都内における各河川、池および海水のプランクトン調査 (その1)

No	日時	場 所	天 候	°C		P. H.	大 き さ (μ)	数
				外気温	水 温			
1	22/X	隅田川上流	晴	—	—	—	225×225	52
2	22/X	〃 〃	〃	—	—	—	540×135	多
3	19/I	〃 〃	〃	31.0	24.0	6.8	500×160	56
4	20/VII	〃 〃 両国橋	〃	28.0	26.0	6.8	300×200	27
5	10/VIII	〃 〃 朝渚橋	〃	29.0	25.0	6.6	400×35	31
6	10/VIII	〃 〃 浦島橋	〃	31.0	25.0	7.0	225×125	1243
7	10/XIII	〃 〃 鑑 橋	〃	29.0	26.5	6.6	150×75	5
8	4/VIII	〃 〃 十間堀	〃	28.0	—	—	635×422	373
9	7/IX	荒川上流 (千住)	〃	31.0	26.5	6.6	250×50	8
10	18/VIII	中川水門	〃	29.0	28.0	7.1	830×500	81
11	7/IX	江戸川上流	〃	31.5	27.0	6.4	250×55	27
12	22/VI	多摩川上流	〃	31.0	24.0	6.8	10cm×215	451
13	19/VIII	玉川上水	〃	30.0	22.0	7.2	490×64	23
14	19/I	堀割海水	〃	—	—	—	300×80	100
15	10/VIII	東京湾	〃	29.0	26.5	6.6	800×120	79020
16	7/IX	不忍池	〃	32.0	28.5	5.0	175×100	多
17	27/VIII	三宝寺池	曇	20.0	17.0	以下	365×180	5
18	17/XI	〃 〃	雨	—	—	6.2	275×25	3290
19	9////	〃 〃	晴	18.0	16.5	5.8	300×13.5	1048
20	11/V	〃 〃	〃	15.5	18.0	6.2	475×100	330

第1表 東京都内における各河川、池および海水のプランクトン調査 (その2)

No	河川、池、海水名	種 類	最大長 (μ)	最大巾 (μ)	数
1	隅田川上流	<i>Arachinodiscus</i>	225	225	51
		<i>Pinnularia</i>	180	27	1
2	〃	アメーバ	180	135	11
		ゾウリ虫	90	45	37
		<i>Chlorophysee</i>	580	45	1
		その他	~	~	多数
3	〃	<i>Fragilaria</i>	350	50	31
		<i>Pleurosigma</i>	230	25	8
		<i>Cyanophysee</i>	70	70	3
		<i>Pinnularia</i>	250	40	5
		<i>Thalassiothrix Frauenfeldii</i>	500	30	3
		アメーバ ゾーリ虫	320	160	3
4	〃 両国橋	<i>Conjugata</i>	150	20	3
		<i>Melosira</i>	300	27.5	6
		<i>Pinnularia</i>	115	25	2
		<i>Fagilaria</i>	150	12.5	8
		<i>Surirella</i>	70	30	1

		Cymbella	75	35	3
		Coscinodiscus	200	200	3
		Gomphonema	95	17.5	1
		Conjugata	250	22.5	1
		Cyanophyceae	35	35	2
5	// 朝渚橋	Melosira	400	35	31
6	// 浦島橋	Melosira	225	20	1237
		Cosinodiscus	125	125	3
		Conjugata	200	22.5	1
		Fragilaria	100	12.5	1
		Synedra	150	150	1
7	// 鎧橋	Melosira	150	15	4
		Fragilaria	110	75	1
8	// 十間堀	Melosira	577	37	337
		Fragilaria	234	45	3
		Cyanophyceae	106	91	4
		Pleurosigma	568	30	2
		Pinnularia	227	60	6
		Thalassiothrix longissima	636	25	1
		Amphora ovalis	154	90	1
		Coscinodiscus	424	422	1
		動物性プランクトン	540	323	17
その他	135	23	1		
9	荒川上流 (千住)	Melosira	55	35	1
		Synedra	350	19	3
		Navicula	50	10	1
		Fragilaria	45	7.5	2
		Cymbella	125	50	1
10	中川水門	Melosira	830	33	77
		Pinnularia	128	47	1
		Conjugata	181	22	2
		動物性 プランクトン	418	500	1
11	江戸川上流	Fragilaria	135	15	15
		Synedra	250	15	4
		Coscinodiscus	50	50	1
		Pinnularia	135	55	1
		Melosira	75	35	3
		Chlorophyceae	10	10	1
その他	45	15	12		
12	多摩川上流	Melosira	600	35	229
		Fragilaria	225	25	201
		Thalassiothrix Frauenfeldii	500	30	11
		Gomphonema	90	30	1
		Sphedra	450	25	3
		Cymbella	150	3	3
		Conjugata	10(cm)	95	1
		Cyanophyceae	35	35	1
		動物性 プランクトン	350	215	1

13	玉川上水	Cymbella	200	54	8
		Melosira	70	30	1
		Fragilaria	280	45	9
		Pinnularia	333	50	2
		Amphora ovalis	132	64	1
		Thalassiothrix Frauenfeldii	490	25	1
		その他	149	29	1
14	堀割海水	アメーバ	300	80	100
15	東京湾	Melosira	800	25	78120
		Coscinodiscus	120	120	45
		動物性プランクトン	135	90	360
		ゾーリ虫	45	32.5	495
16	不忍池	Pinnularia	45	7.5	116
		Thalassiothrix longissima	175	5	166
		Melosira	52.5	17.5	1
		Nitzschia	160	7.5	6
		Conjugata	160	15	23
		Chlorophysee	35	35	多数
		// (Scenedesmus)	20	25	22
		// (Pediastrum)	150	100	1
その他	35	7.5	53		
17	三宝寺池	Chlorophysee	180	180	2
		Phacus	365	45	1
		Fragilaria	203	19	1
		その他	180	35	1
18	//	Melosira	240	15	1290
		Fragilaria	140	15	1110
		Surirella	90	25	30
		Navicula	55	15	60
		Pinnularia	275	25	650
		Cymbella	75	20	30
		Gomphonema	75	25	60
		Eunotia	55	10	30
19	//	Pinnularia	95	13.5	458
		Melosira	240	10	428
		Gomphonema	110	10	18
		Thalassiothrix longissima	300	10	144
20	//	Melosira	65	50	75
		Pinnularia	475	95	143
		Fragilaria	240	60	85
		Navicula	175	35	3
		Thalassiothrix longissima	300	15	3
		Cymbella	150	40	5
		Amphora ovalis	110	75	3
		Gomphonema	150	45	5
		280	100	10	

第2表 東京都内河川および池のプランクトン測定値

種	類	最大長 (μ)	最大巾 (μ)
Melosira		830	37
Coscinodiscus		424	422
Thalassiothrix frauenfeldii		500	30
Fragilaria		577	75
Pinnularia		330	60
Navicura		50	10
Amphora ovalis		154	90
Cymbella		200	54
Synedra		450	20
Pleurosigma		568	30
Chlorophyseae		150	100
Cyanophyseae		106	91
Conjugata		250	95
動物性プランクトン		540	500
原生動物		320	160

4. 総括ならびに考按

溺死証明の目的をもつて河川、池および海水等のプランクトン特に珪藻類について検索したものは極めて少なくわが国においてわずかに友永¹⁾、須山²⁾ および広中³⁾等の統的研究があるのみである。これによると長崎県においては海水中の珪藻類は非常に多種類に亘り、多くは群体をなし細胞の大きさは5~500μ以上、殻の抵抗性は種類および水深によつて余り差はみられない。壞機法による形態の変化は多少みられる。また壞機によつて動物性プランクトン、藍色藻類、緑色藻類は消失するが珪質鞭虫類(Phacus)しばしば発見された。川では珪藻類の出現総数は春に最も多く次いで夏で、場所、水表面と水底によつて種類と数が異りさらに動物実験により検出した珪藻の構成が溺水のそれと極めてよく一致するので溺死場所および時期の推定が可能であるといつている。また貯水池も川とほぼ同様な差異をみとめ、水道水中にも多数の珪藻類を証明している。小久保⁴⁾によれば珪藻類は寒海性であるが広く分布し一般に3月ないし6月に著しく繁殖する。また水の低比重を起させる雪崩の頃、融雪によつて陸水が海に注入する3月ないし6月に繁殖すると考えられている。これらの他P.H.、日射時間等も珪藻類の増殖あるいは種類等に影響を及ぼすといわれている。

東京都内においては各河川、東京湾、池等からも多種類の珪藻類(円心類では Melosira, Coscinodiscus, Arachinodiscus, 羽状類では Thalassiothrix frauenfeldii, Thalassiothrix longissima, Fragilaria, Pinnularia, Navicula, Amphora ovalis, Cymbella, Synedra, Pleurosigma 等) 藍色藻類 Cyanophyseae 緑色藻類 Chlorophyseae およびその他を証明し、最大長のもの

は珪藻類では 830μ, 最大巾は 422μ, で相当に大きいものが発見された。また総数では隅田川上流部および不忍池等で約8000個に及び同じく隅田川でも同時期であるにもかかわらず部位により著しく異なる場合がみられたが、都会の川は汚水や工場の薬品等が流入するため水の性質が天然の現象と一致しないので、したがつてそこに浮遊するプランクトンも多少異つてくるものと考えられる。ただし一般的にみて東京都全体では春に多く他の成績と一致している。また水温およびp.H.等がプランクトンの種類および増殖等にかに影響するかについてはさらに多くの症例について検索する必要があると思われる。

5. 結 語

1 東京都内の各河川、池および海等における珪藻類は Melosira, Coscinodiscus, Arachinodiscus, Thalassiothrix longissima, Thalassiothrix Frauenfeldii, Fragilaria, Pinnularia Navicula, Amphora ovalis, Cymbella, Synedra, Pleurosigma 等の多種類にわたりその他藍色藻類(Cyanophyseae) 緑色藻類(Chlorophyseae) 動物性プランクトン およびその他最大長は 830μ 最大巾は 422μ である。

2 最もプランクトンの豊富な場所は隅田川上流部および不忍池で約8000個を証明した。

3 同一河川のうちでも流域によりプランクトンの数および種類に差がみられたがこれは汚水や工場の薬品等が流入するので水の性質が多少異なり天然現象と一致しないためと思われる。

4 プランクトンの季節的変動としては一般に春に多く、秋は場所により圧倒的に多いものがあつた。

(本論文の要旨は第21回 法医懇話会において口演したものである)

稿を終るに臨み御指導御校閲をいただいた吉成京子教授に深謝し、なお種々御助言をいただいた東京練馬病院 堀口 文博士に感謝する。

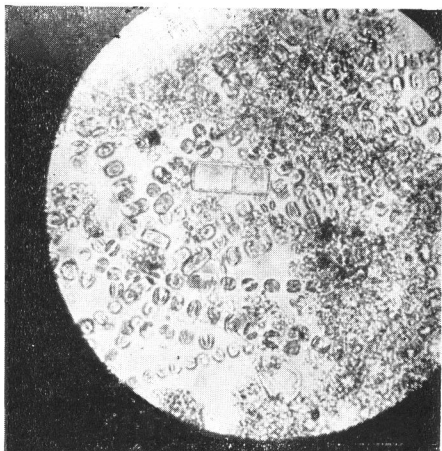
文 献

- 1) 友永得郎: 日法医誌 8 143~147 (1954)
- 2) 須山弘文: 長崎医会誌 29 847~866 (1954)
- 3) 須山弘文: 長崎医会誌 30 493~514 (1955)
- 4) 広中雅之助: 長崎医会誌 30 1348~1370 (1955)
- 5) 小久保清治: 浮遊生物分類学 厚生社厚生閣 東京 昭 30 397~439

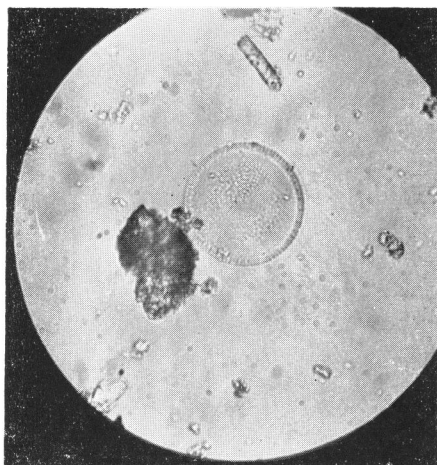
参 考 図 譜

- 1) 小久保清治: 浮遊珪藻分類, 日本学術振興会編, 東京 昭 30 59~431
- 2) 小久保清治: 浮遊生物分類学 恒星社厚生閣 東京 昭 30 31~34
- 3) 福島 博: 本邦産陸水藻図説, 内田老鶴園, 東京 昭24 11, 19~21, 105~107, 172~174, 昭和 25 12, 208~209, 297~298, 356~358.
- 4) 古畑種基: 法医学 第5版 南山堂 東京 昭35 91~95
- 5) 須山弘文: 長崎医会誌 29 847~869 (1954)
- 6) 広中雅之助: 長崎医会誌 30 1348~1370 (1955)

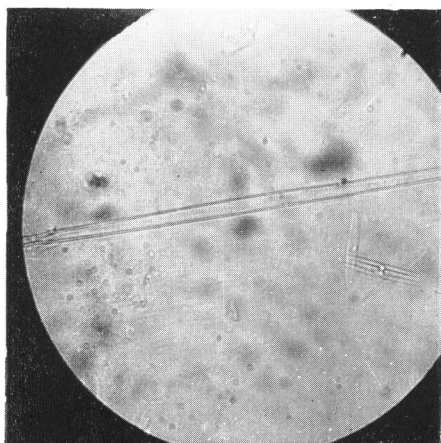
附 図 矽 藻 類



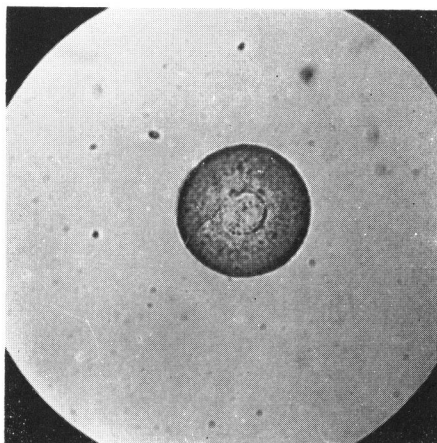
Melosira (東京湾)



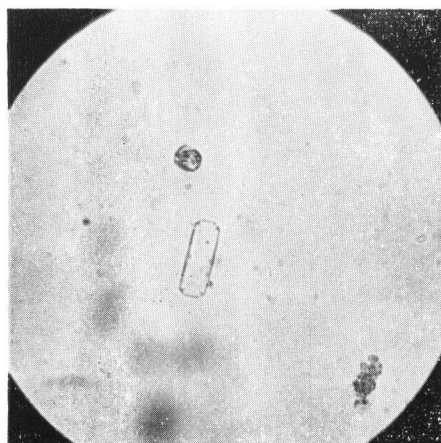
Coscinodiscus (隅田川)



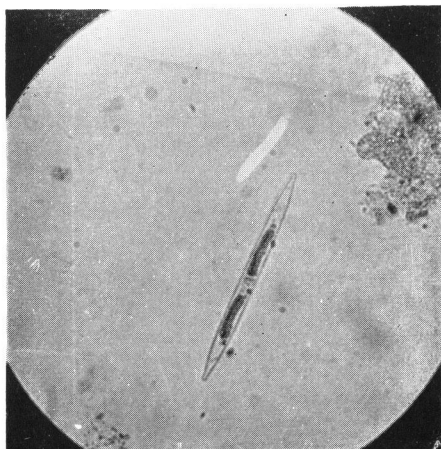
Fragilaria, Melosira (多摩川) Synedra



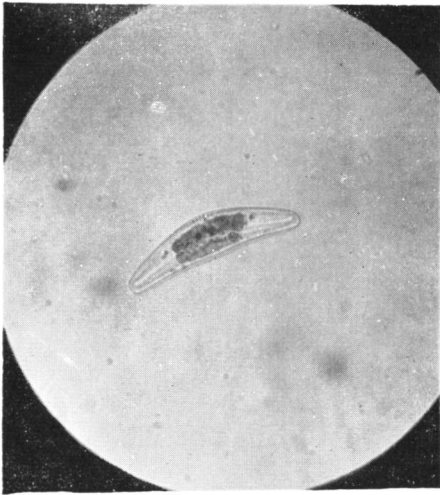
Arachnoidiscus (隅田川)



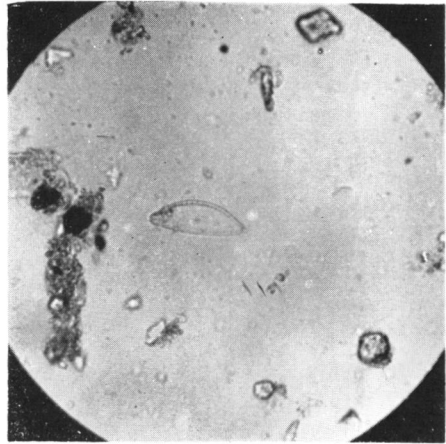
Pinnularia (中川水門)



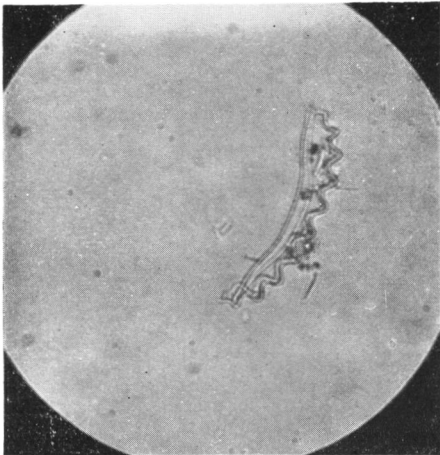
Fragilaria (荒川)



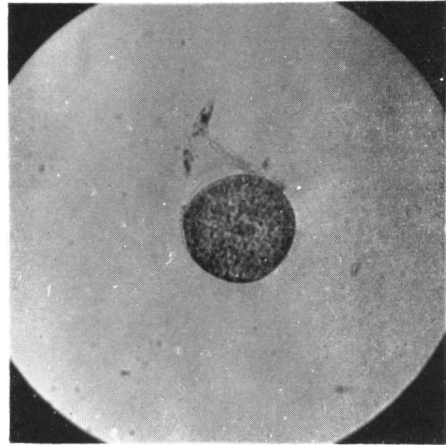
Cymbella (多摩川)



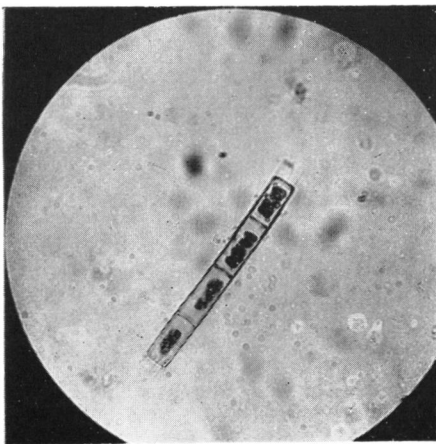
Cymbella (玉川上水)



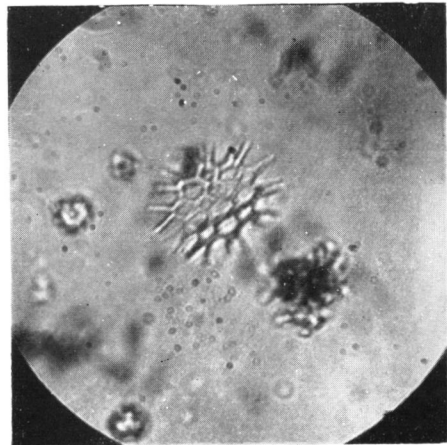
Surirella (三宝寺池)



Cyanophyceae (三宝寺池)

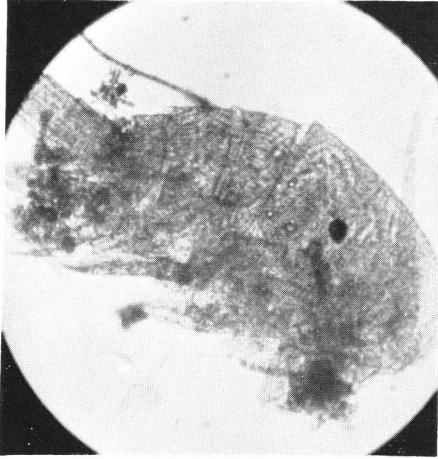


Conjugata (隅田川 (浦島橋附近))

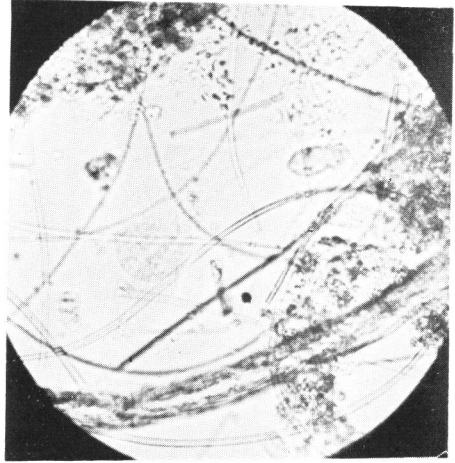


Chlorophyceae (Pediastrum) (多摩川)

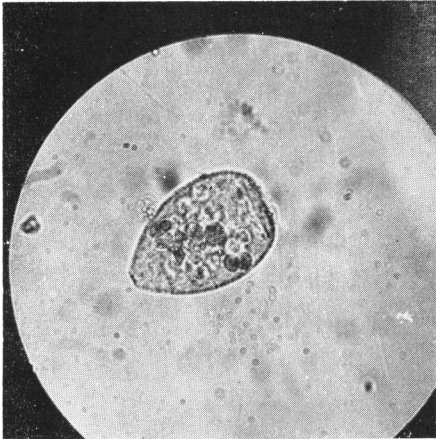
動物性 プランクトン



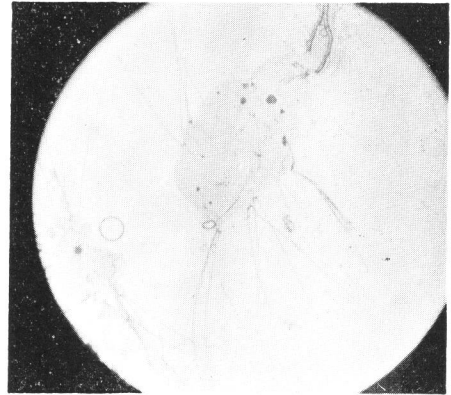
多 摩 川



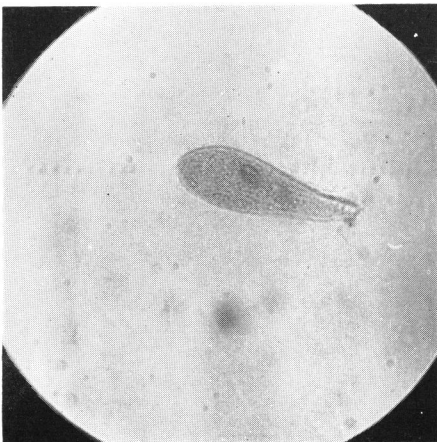
多 摩 川



東 京 湾



東 京 湾



堀 割 海 水