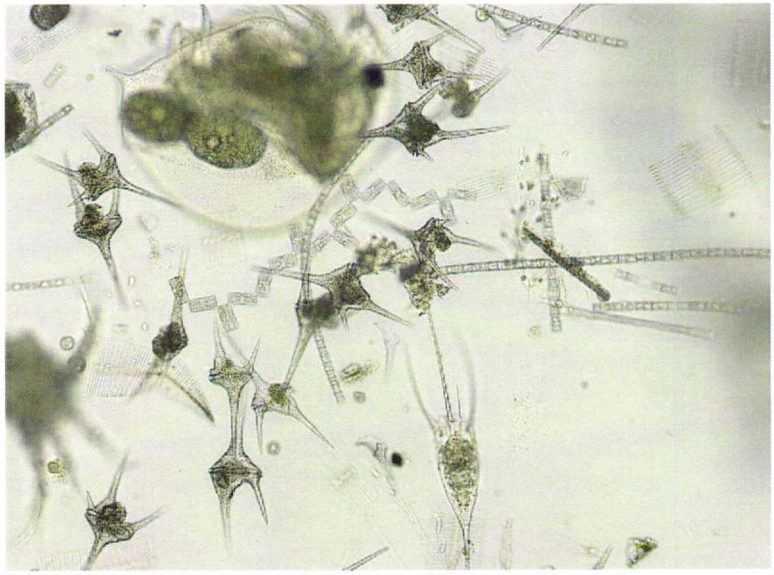
精度管理
（プランクトン分析）



株式会社 プラントビオ
水圏生物分析センター
2010.08－2011.04

目次

・本調査に関して　1
・分析手順（植物プランクトン・・・海水・淡水共通）　2
・分析手順（植物プランクトン・・・海水・淡水共通）　3

・早川漁港植物プランクトン分析結果　4
・使用文献一覧（早川漁港　植物プランクトン）　5
・海産・植物プランクトン検証結果　日本歯科大　南雲先生　6
・早川漁港動物プランクトン分析結果　9
・使用文献一覧（早川漁港　動物プランクトン）　10
・海産・動物プランクトン検証結果　中央水産研究所　平川様　11
・海産プランクトン調査野帳　12

・芦ノ湖植物プランクトン分析結果　13
・使用文献一覧（芦ノ湖　植物プランクトン）　14
・淡水・植物プランクトン検証結果　藻類研究所分析センター 福嶋様　15

・芦ノ湖動物プランクトン分析結果　18
・使用文献一覧（芦ノ湖　動物プランクトン）　19
・淡水・動物プランクトン検証結果　信州大学山岳科学総合(研)　花里先生　20
・淡水プランクトン調査野帳　21

・芦ノ湖　植物プランクトン　写真一覧　22
・芦ノ湖　動物プランクトン　写真一覧　28
・芦ノ湖　ネット法によプランクトン季節変化　36

本調査に関して

【1】目的
本調査の目的は、株式会社プラントビオに於ける、社内の精度管理の一貫として実施致しました。本調査に関しまして、サンプリング～分析及び専門家の先生方への検証依頼・全て社内の予算において実施しております。検証に関しては、以下に記載の先生方に弊社での分析結果と固定サンプルをお渡しし検証をお願いしております。

【2】検証について
海産植物プランクトン：日本歯科大生命歯学部 生物学教授　南雲　保
海産動物プランクトン：独立行政法人中央水産研究所　平川　和正
淡水植物プランクトン：藻類研究所　福嶋悟　（元横浜市環境科学センター、元珪藻学会長）
淡水動物プランクトン：信州大学山岳科学総合研究所教授　花里孝幸

※敬称略

【3】期間（調査年月日）
・平成22年8月2日（夏季調査）
・平成22年10月15日（秋季調査）
・平成23年2月7日（冬季調査）
・平成22年4月20日（春季調査）

【4】採集場所
・早川漁港（小田原漁港）市場前　北緯35度14分21秒　東経139度08分58秒
・芦ノ湖　元箱根（鳥居前）　　北緯35度12分07秒　東経139度01分32秒

【5】調査概要
・植物プランクトン
表層採水により2Lを10ml程度（必要に応じて更に）まで濃縮を行い、光学顕微鏡により検鏡。固定は、検鏡用にグルタールアルデヒド固定と、ホルマリンによる固定を行い持ち帰り分析

・動物プランクトン
水深20mより鉛直引きによりシュガーホルマリンにより固定持ち帰り分析
使用ネットは、NXX13（目合い100μm）を使用

※その他調査項目：気温・水温・PH・水色・透明度
※なお使用した顕微鏡は、以下のとおりです。
生物顕微鏡：オリンパスBX40、50　実体顕微鏡：オリンパスSZX-12
撮影：上記以外に、ライカDMLB＋キーエンスVHX-1000

【6】分析結果に関して
植物プランクトン分析の場合、優占種もしくは、優占上位種の不明種が珪藻で、酸処理等が必要な場合は、酸処理して同定致しますが、それ以外の場合は、当社では種名ではなく、その上位分類群（属）で止めることが有ります。今回福嶋先生にご指摘を受けた種に関しては、その結果を反映致しました。（＋表記）なお、弊社付着藻類分析におきましては、通常酸処理（パイプユニッシュ方）にて分類しております。

【7】写真に関して
掲載したプランクトンの写真は、当社が過去に撮影した写真の在庫から使用したものも有ります。よってすべての写真が芦ノ湖産のプランクトンを撮影したものでは有りませんので、ご注意ください。
（あくまで地元に貢献という趣旨で作成致しました。）

また写真帳の後半には、ネット法により採集した低倍率の写真を四季に分けて掲載致しましたが、目合いが100μmのネット濾過のサンプルですので、それ以下サイズの優占する藻類（ペリディニウム　ビペス）などは殆ど入っておりませんのでご注意ください。

【7】謝辞他
各方面の先生方並びに芦ノ湖漁協（野崎組合長）にはご協力を賜り厚く御礼申し上げます。
ありがとうございました。

※なお、微細藻類から動物プランクトンそして魚に至る食物連鎖に関しては、下記の本に詳しく掲載されておりますのでご覧下さい。
「ミジンコはすごい！」 花里孝幸著　岩波ジュニア新書

分析手順

〔植物プランクトン・・・淡水・海水共通〕

【濃縮】

1. 搬入されたサンプルを 24 時間静置する。

2. アスピレーターにより上澄み液を取り除き、以下の目安まで濃縮する。次段階の濃縮を行う際は上記 1. と同様に濃縮前に 24 時間静置を行う。

   （濃縮前試料水量→濃縮後試料水量）

   10ℓ→2ℓ、2ℓ→500mℓ、1ℓ→250mℓ、500mℓ→125mℓ、125-250mℓ→50mℓ～100mℓ（沈殿管）

   ※50mℓ～100mℓへ濃縮の際に沈殿管に移す。

   （上澄み除去の際に水面にアオコによる着色が見られていた場合は、着色している部分を出来る限りピペットで吸出し別容器に移しておく）

3. 沈殿管で 24 時間静置し、沈殿量を測定後に上澄み液を取り除き最終サンプル量（10mℓ等の適宜）に濃縮し、小型容器に移す。

   ※サンプル中の浮遊物の濃度により試料水の最終サンプル量は変動する。

4. ［アオコが発生していた場合の別容器の手順］

   別容器はメスシリンダーや沈殿管などの水面部分がなるべく狭くなるものを使用し、24 時間静置する。静置後に駒込ピペットを使用し、着色部分の水を吸出し、3. の操作で作成された試料水と合わせ、最終サンプルを作成する。

【分析】

5. 容器を良く攪拌した後、マイクロピッペット（200μℓ）により 0.05～0.1ml をとり、0.5mm 間隔罫線付スライドグラスに滴下する。カバーグラスは 18×24mm を使用し（0.05ml の場合は 18×18mm でも可）プレパラートを作成後に、プランクトンの細胞数および種を検鏡する。

   ※細胞数のカウントは全体でおよそ 400 細胞を目安としているが、種組成およびプランクトンの濃度により適宜変更する。

※使用する顕微鏡は正立顕微鏡で、オリンパスの BX40、BX50、BX51 のいずれかを使用している。

分析手順

〔動物プランクトン・・・淡水・海水共通〕

【濃縮】

1. 搬入されたサンプルを 24 時間静置する。

2. アスピレーターにより上澄み液を取り除き、以下の目安まで濃縮する。次段階の濃縮を行う際は上記 1. と同様に濃縮前に 24 時間静置を行う。

   （濃縮前試料水量→濃縮後試料水量）

   10ℓ→2ℓ、2ℓ→500mℓ、1ℓ→250mℓ、500mℓ→125mℓ、125-250mℓ→50mℓ～100mℓ（沈殿管）

   ※50mℓ～100mℓへ濃縮の際に沈殿管に移す。

3. 沈殿管で 24 時間静置し、沈殿量を測定後に上澄み液を取り除き最終サンプル量（10mℓ等の適宜）に濃縮し、小型容器に移す。

   ※サンプル中の浮遊物の濃度により試料水の最終サンプル量は変動する。

【分析】

4. 容器を良く攪拌した後、マイクロピッペット（1mℓ）により 0.1～0.5ml を分取し、0.5mm 間隔罫線付スライドグラスに滴下する。次に 18×24mm もしくは 18×32mm のカバーグラスを使用してプレパラートを作成する。これを検鏡して、種の同定および計数を行い、基本的にはその全量を種別に計数する。個体数のカウントは全体でおよそ 400 個体以上を目安とし、1 回の検鏡でカウント数が少ない場合には上記の検鏡を数回行う。ただし、プランクトンの現存量が非常に少ない場合には、数回検鏡してもカウント数が 400 個体に満たない場合もある。

   ※使用する顕微鏡は正立顕微鏡のオリンパスの BX40 を使用している。

社内プランクトン精度管理データ(海産植物プランクトン)

早川漁港植物プランクトン分析　結果表

単位:細胞/L

No.	門	綱	目	科	種名	平成22年8月2日	平成22年10月15日	平成23年2月9日	平成23年4月20日
1	藍色植物門	藍藻綱	ネンジュモ目	ユレモ科	Oscillatoriaceae			900	
2	クリプト植物門	クリプト藻綱	-	-	CRYPTOPHYCEAE	6,200	240		320
3	渦鞭毛植物門	渦鞭毛藻綱	プロロケントルム目	プロロケントルム科	*Prorocentrum micans*	1,500	800	30	
4					*Prorocentrum minimum*				160
5					*Prorocentrum triestinum*	8,400	90		80
6			ディノフィシス目	ディノフィシス科	*Dinophysis acuminata*		180		
7					*Dinophysis* sp.		40		
8					*Oxyphysis oxytoxoides*				90
9			ギムノディニウム目	ギムノディニウム科	*Gymnodinium* spp.	720			
10					*Karenia* sp.	15,000	480		
11				-	Gymnodiniales	720			
12			ゴニオラックス目	ケラティウム科	*Ceratium furca*	800			
13					*Ceratium fusus*	80			100
14				ゴニオラックス科	*Gonyaulax* sp.	5,800			360
15			ペリディニウム目	カルキオディネラ科	*Scrippsiella* sp.	31,000	330	230	1,700
16				ペリディニウム科	*Heterocapsa* spp.	2,200	240		
17					*Peridinium quinquecorne*	660	240		
18				プロトペリディニウム科	*Protoperidinium pellucidum*	1,700			360
19					*Protoperidinium* spp.	1,600			110
20				-	Peridiniales	720	1,600	110	440
21	不等毛植物門	黄金色藻綱	ペディネラ目	ペディネラ科	*Apedinella spinifera*				360
22		珪藻綱	円心目	タラシオシラ科	*Lauderia annulata*		14,000	180	90
23					*Skeletonema costatum*	3,700,000	10,000	360	560
24					*Thalassiosira* spp.	3,600	810	250	670
25					Thalassiosiraceae	6,500	480	160	320
26				メロシラ科	*Aulacoseira ambigua*				80
27					*Aulacoseira distans*				240
28					*Corethron hystrix*		80	30	
29					*Leptocylindrus danicus*	13,000	22,000	110	7,900
30					*Leptocylindrus minimus*	3,800			
31					*Melosira nummuloides*	3,100			80
32					*Melosira sulcata*	880			
33					*Melosira varians*	1,100		360	180
34				コスキノディスクス科	*Coscinodiscus* spp.		130	10	20
35				ヘリオペルタ科	*Actinoptychus senarius*				80
36				リゾソレニア科	*Guinardia flaccida*				90
37					*Rhizosolenia fragilissima*		570		490
38				ビドゥルフィア科	*Cerataulina dentata*		240		
39					*Cerataulina pelagica*	960			
40					*Eucampia zodiacus*			360	
41				キートケロス科	*Bacteriastrum hyalinum*	960	1,200		
42					*Chaetoceros affine*	960	360		
43					*Chaetoceros compressum*	4,300	3,400		
44					*Chaetoceros curvisetum*	15,000	96,000		
45					*Chaetoceros debile*				2,300
46					*Chaetoceros didymum*		1,200		
47					*Chaetoceros laciniosum*	19,000	720		
48					*Chaetoceros lorenzianum*		2,200		
49					*Chaetoceros pseudocurvisetum*		120,000		
50					*Chaetoceros radicans*	1,400	16,000		
51					*Chaetoceros sociale*	1,400	170,000	1,700	
52					*Chaetoceros* sp.(cf.*debile*)	14,000			
53					*Chaetoceros* spp.	140,000	17,000		
54				リトデスミウム科	*Lithodesmium variabile*		120		
55					*Streptotheca thamensis*		40		
56			羽状目	ディアトマ科	*Asterionella glacialis*				160
57					*Fragilaria crotonensis*		1,100	110	
58					*Grammatophora marina*			10	
59					*Licmophora* sp.				10
60					※1) *Tabularia fasciculata*				90
61					※1) *Tabularia parva*				20
62					*Thalassionema nitzschioides*		1,200	70	
63				アクナンテス科	*Achnanthes brevipes*	180			
					※2) *Cocconeis costata*				
					※2) *Cocconeis dirupata*				
					※2) *Cocconeis neothumensis*				
					※2) *Cocconeis shikinensis*				
					※2) *Cocconeis subtilissima*				
64					*Cocconeis* sp.			80	80
65				ナビクラ科	*Amphora* sp.			160	
66					*Entomoneis* sp.				160
67					※1) *Gomphonemopsis pseudexigua*				80
68					*Navicula* spp.			260	600
69					*Pleurosigma* spp.		90		180
70					※1) *Rhoicosphenia marina*	480			
71				ニッチア科	*Bacillaria paxillifer*			740	
72					*Cylindrotheca closterium*	7,900	3,800	270	80
73					*Nitzschia* spp.	2,600	1,600	800	1,100
74					※1) *Pseudo-nitzschia pungens*	92,000	14,000	240	48,000
75	ハプト植物門	ハプト藻綱	-	-	HAPTOPHYCEAE		240	250	810
76	ミドリムシ植物門	ミドリムシ藻綱	-	-	EUGLENOPHYCEAE	7,000			160
77	緑色植物門	プラシノ藻綱	-	-	PRASINOPHYCEAE	79,000	23,000		840
78	-	-	-	-	MICROFLAGELLATA	5,800	7,700	170	520
					種類数	41	41	26	41
					細胞数合計(細胞/L)	4,202,020	533,520	7,950	70,070
					沈殿量(ml/全量)	4.2	1.2	0.1	0.2

注1) 細胞数は有効数字2桁で表示

※1)は、検証の結果分類名を変更したもです

※2)は、検証の結果追加したものですが、計数はしておりません

Plant Bio co.,ltd.
株式会社プラントビオ

使用文献一覧（早川漁港　植物プランクトン）

文献名	分類群
山路勇（1984）「日本海洋プランクトン図鑑(第3版)」 保育社	海産プランクトン全般
福代康夫・高野英昭・千原光雄・松岡数充編（1990）「日本の赤潮生物　ー写真と解説ー」 内田老鶴圃	渦鞭毛藻類
Calmelo k.Tomas（1996）「Idetifying Marine Diatoms and Dinoflagellates」 Academic Press,Inc.	珪藻類、渦鞭毛藻類
千原光雄・村野正昭編（1997）「日本産海洋プランクトン検索図説」 東海大学出版会	海産プランクトン全般
渡辺仁治編 著（2005）「淡水珪藻生態図鑑」内田老鶴圃	珪藻類
岩国市立ミクロ生物館（2011）「日本の海産プランクトン図鑑」共立出版株式会社	海産プランクトン全般

プランクトン分析検証依頼シート

項目　　海産・植物プランクトン
依頼者氏名　日本歯科大　南雲先生
依頼年月日　平成23年11月 30日

依頼内容について

1. 分析手順や方法について
貴社の試料における分析手順はプランクトン分析において適当と判断いたします。ただし，文章中の「作成」は「作製」の方が適切と考えます。

2. 種の同定と計数について
小田原漁港から採集した海産植物プランクトンのサンプルを検鏡した結果，分析結果の表中の以下の分類群について修正・加筆をいたします。

1) *Synedra acus* と *Synedra* sp. は
Tabularia parva (Kützing) Williams *et* Round
T. fasciculata (Kützing) Williams *et* Round

2) *Cocconeis* sp. は
C. shikinensis Hide. Suzuki
C. costata Gregory
C. pseudomarginata Gregory var. *intermedia* Grunow
C. neothumensis Krammer var. *marina* De Stefano *et al.*
C. dirupta Gregory
C. subtilissima Meister

3) *Gomphonema* sp. は
Gomphonemopsis pseudexigua (Simonsen) Medlin

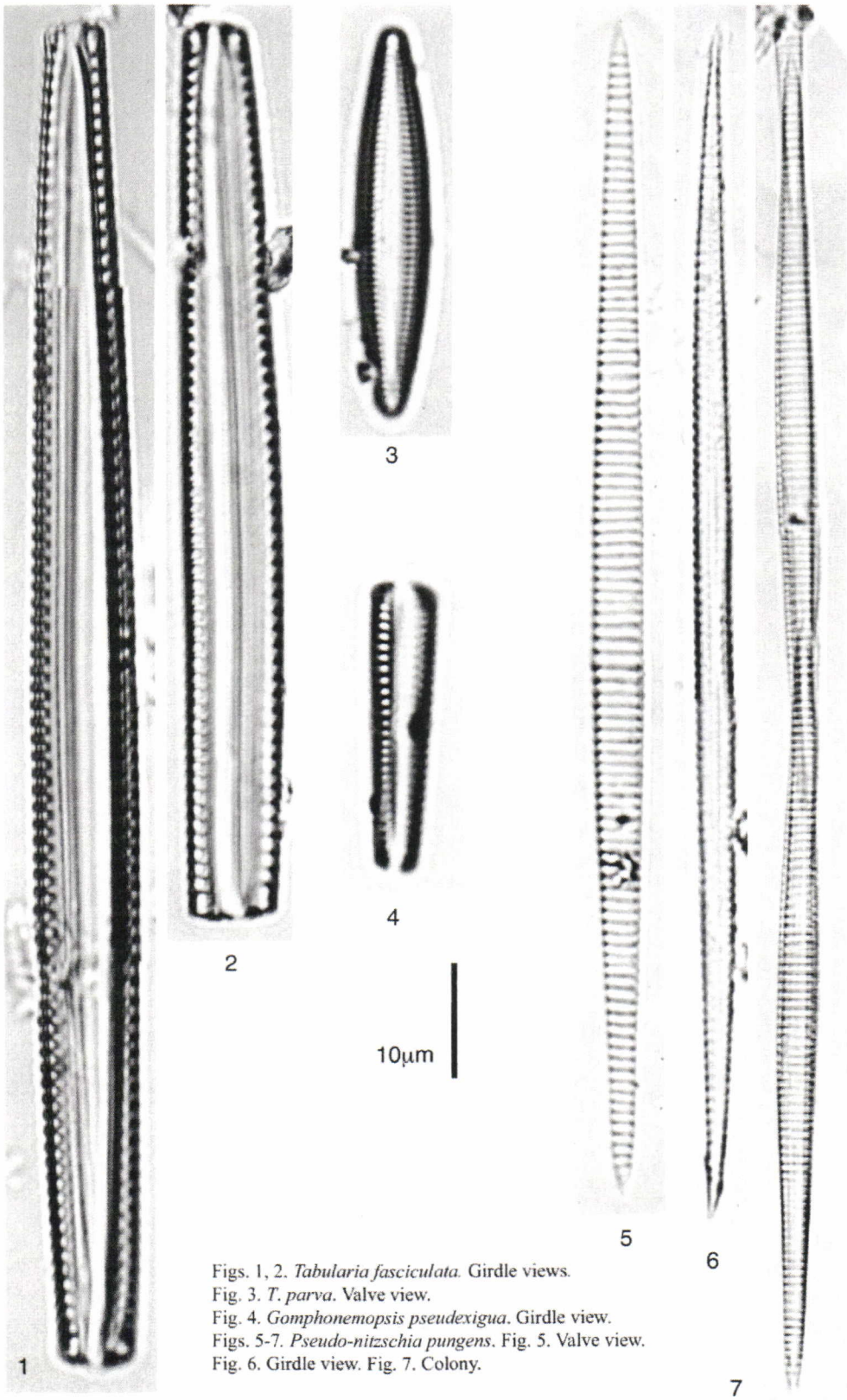
4) *Pseudo-nitzschia* sp.
P. pungens (Grunow ex Cleve) Hasle

5) *Rhoicosphenia abbreviata* は
R. marina (W. Smith) M. Schmidt

上記のとおり検証致しました。

日本歯科大学　生物学教室
氏名　教授　南　雲　保　印

㈱プラントビオ



Figs. 1, 2. *Tabularia fasciculata.* Girdle views.
Fig. 3. *T. parva.* Valve view.
Fig. 4. *Gomphonemopsis pseudexigua.* Girdle view.
Figs. 5-7. *Pseudo-nitzschia pungens.* Fig. 5. Valve view.
Fig. 6. Girdle view. Fig. 7. Colony.

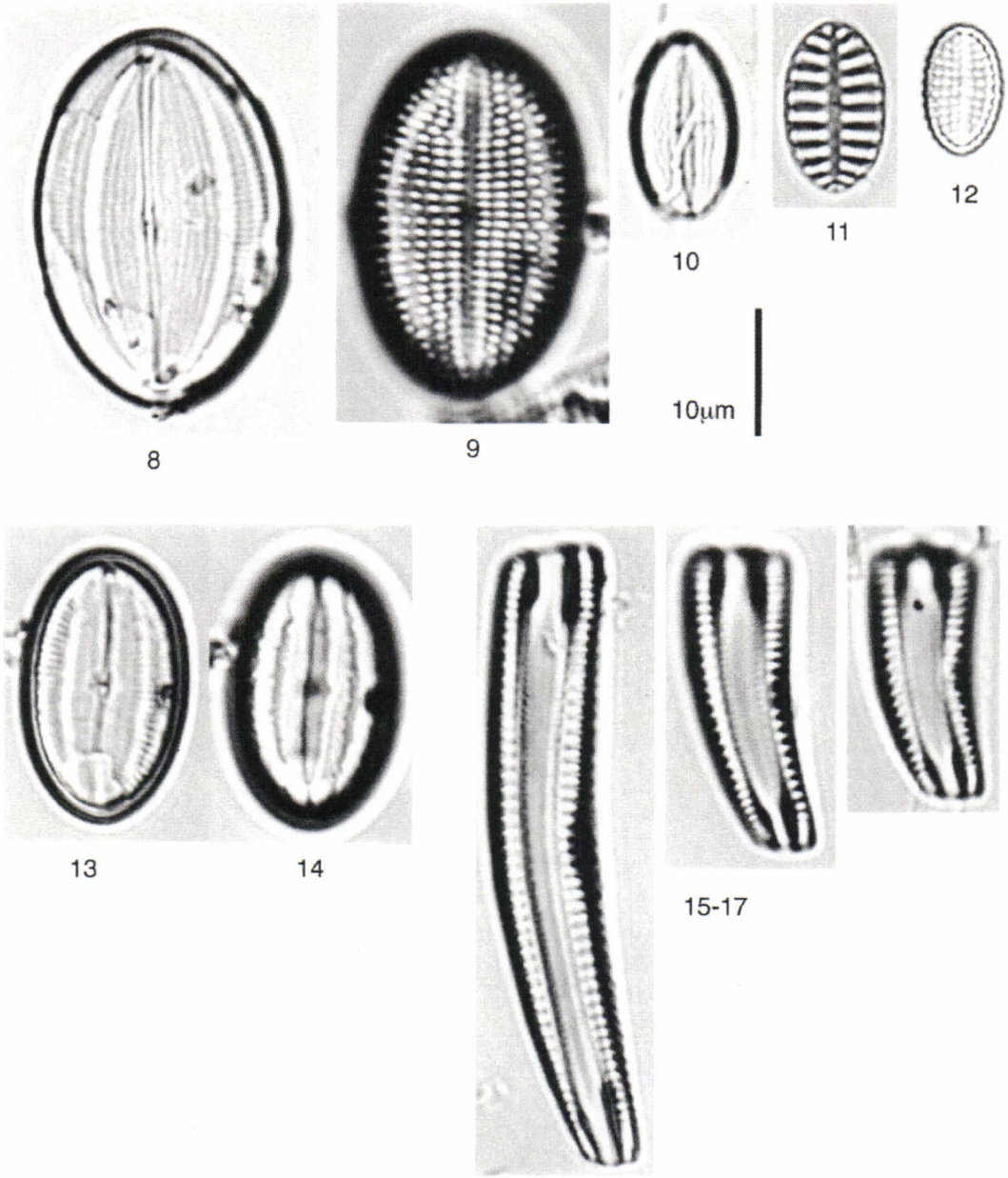


Fig. 8. *Cocconeis pseudomarginata* var. *intermedia*. Frustule.
Fig. 9. *C. shikinensis*. Araphid valve.
Fig. 10. *C. dirupta*. Araphid valve.
Fig. 11. *C. costata*. Araphid valve.
Fig. 12. *C. neothumensis* var. *marina*. Araphid valve.
Fig. 13, 14. *C. subtilissima* Fig. 13. Raphid valve. Fig. 14. Araphid valve.
Figs. 15-17. *Rhoicosphenia marina*. Girdle views.

社内プランクトン精度管理データ(海水動物プランクトン)

早川漁港動物プランクトン分析　結果表

単位:個体数/m^3

No.	門	綱	目	科	種名	平成22年8月2日	平成22年10月15日	平成23年2月9日	平成23年4月20日
1	肉質鞭毛虫門	顆粒性網状仮足綱	タマウキガイ目	ー	Foraminiferida				50
2	繊毛虫門	多膜綱	少毛目	ツリガネカラムシ科	*Favella ehrenbergii*	13,800	100		
3	刺胞動物門	ヒドロ虫綱	-	ー	Hydrozoa				350
4			クダクラゲ目	ー	Siphonophora	100		25	
5	軟体動物門	マキガイ綱	-	-	Gastropoda(larva)	1,500		25	
6		ニマイガイ綱	-	-	Bivalvia(D larva)	400			
7			-	-	Bivalvia(umbo larva)	3,200	100		50
8	環形動物門	ゴカイ綱	-	-	Polychaeta(larva)	2,300	1,000	1,050	700
9	節足動物門	ミジンコ綱	ミジンコ目	ウミオオメミジンコ科	*Evadne nordmanni*				100
10		アゴアシ綱	-	-	Ostracoda			25	
11			カラヌス目	アカルチア科	*Acartia* spp.(copepodid)				50
12				カロカラヌス科	*Calocalanus* spp.(copepodid)			25	
13				クラウソカラヌス科	Clausocalanidae(copepodid)			25	50
14				パラカラヌス科	*Acrocalanus* spp.(copepodid)	100			
15					*Paracalanus parvus*	100			50
16					Paracalanidae(copepodid)	900	3,000	100	1,200
17				プセウドディアプトムス科	*Pseudodiaptomus* spp.(copepodid)	200			
18			ソコミジンコ目	フネガタソコミジンコ科	*Microsetella norvegica*	100			
19				カワリソコミジンコ科	*Euterpina acutifrons*	400	300		
20				-	Harpacticoida			225	
21				-	Harpacticoida(copepodid)			150	
22			ケンミジンコ目	オイトナ科	*Oithona brevicornis*		300		
23					*Oithona davisae*	22,900			
24					*Oithona nana*	200	500		100
25					*Oithona similis*		100		300
26					Oithonidae(copepodid)	34,700	3,000	150	1,200
27				-	Cyclopoida			25	
28			ツブムシ目	コリケウス科	Corycaeidae(copepodid)	100	100		250
29				オンケア科	*Oncaea media*			25	
30					Oncaea spp.(copepodid)		100		100
31			-	-	Copepoda(nauplius)	4,600	18,400	725	3,000
32			フジツボ目	-	Cirripedia(nauplius)	8,600	1,900		1,350
33				-	Cirripedia(cypris)	400			
34		エビ綱	ワラジムシ目	-	Isopoda	100	100		
35			エビ目	-	Decapoda(zoea)	100			
36	箒虫動物門	-	-	-	PHORONIDA(actinotrocha)	200			
37	毛顎動物門	ヤムシ綱	ヤムシ目	ヤムシ科	*Sagitta* spp.(juvenile)	300	300		
38	脊索動物門	オタマボヤ綱	オタマボヤ目	オタマボヤ科	*Oikopleura dioica*		200		250
39					*Oikopleura longicauda*	200	600		
40				サイゾチボヤ科	*Fritillaria pellucida*				250
41					*Fritillaria* spp.(juvenile)			50	
42		硬骨魚綱	-	-	Osteichthyes(larva)	100			
					種類数	25	17	14	18
					個体数合計(個体/m^3)	95,600	30,100	2,625	9,400
					沈殿量(ml/全量)	42.4	51.6	9.4	10.6

注1)先生により検証頂いた結果を反映したものです。

Plant Bio co.,ltd.
株式会社プラントビオ

使用文献一覧(早川漁港　動物プランクトン)

文献名
千原光雄・村野正昭編　(1997)「日本産海洋プランクトン検索図説」 東海大学出版会
山路勇　(1984)　「日本海洋プランクトン図鑑(第3版)」 保育社
SHUHEI NISHIDA　(1985)　「TAXONOMY AND DISTRIBUTION OF THE FAMILY OITHONIDAE (COPEPODA,CYCLOPOIDA) IN THE PACIFIC AND INDIAN OCEANS」 BULL. OCEAN RES.INST.,UNIV.TOKYO
OTOHIKO TANAKA (1956-1965)「THE PELAGIC COPEPODS OF THE IZU REGION,MIDDLE JAPAN SYSTEMATIC ACCONUNT 1-12」 PUBL.SETO MAR.BIOL.LAB.
岡田要・内田清之助・内田亨(1988)「新日本動物図鑑［上～中］」 北隆館
西村三郎編　(1992,1995)「日本海岸動物図鑑［Ⅰ],[Ⅱ]」 保育社
猪木正三監修(1981)「原生動物図鑑」 講談社
文部省　(1988)「学術用語集(改訂版)」 丸善
八木 龍一他編　(1996)「岩波　生物学辞典[第4版]」 岩波書店

プランクトン分析検証依頼シート

項目　　海産・動物プランクトン

依頼者氏名　元中央水産研究所　平川様

依頼年月日　平成23年8月23日

依頼内容について

【検鏡結果】

各季節(春、夏、秋、冬)を通して沿岸・内湾性種が卓越するが、少量ながら外洋性種が加わっていることから、小田原港の低次(プランクトン)生態系は周年を通して単一ではなく、黒潮の影響による沖合からの生物的要素も加わり、多様化することが示唆される。動物プランクトンの総個体数と種の多様性は、高水温期(23.6～26.6℃)の夏～秋には低水温期(約15℃)の冬～春と比較し高くなる様相を示していることから、水温上昇に伴うプランクトン生産の促進が伺われる。この時期のプランクトン生産は、主に*Oithona davisae*によって代表される沿岸・内湾性種によって特徴づけられる。

【種名などの記載】

①"Copepodids of ○○○○○○"の表記は避ける。○○○○○○の中に、明らかに△△△△△種のcopepodid(恐らく、CⅣ・Ⅴ)として査定可能な個体がいれば(例えば、*Euterpina acutifrons*など一属一種の場合も必然的に該当)、成体と共に△△△△△種として計数する。査定不可能な個体(恐らく、CⅢ以下)は、属レベル、或いは科レベルで一括して計数し、○○○○○○(属名)spp.(Copepodids)、或いは◇◇◇◇◇(科名)(Copepodids)として表記する。これまでの記載方法の踏襲を見直すべきである(属名或いは科名を前に配置)。更に、種名の次にこれらを記載する。

例:*Paracalanus parvus*
　Paracalanus sp. 或いは spp.(Copepodids)
　Paracalanidae(Copepodids)

②"Nauplii of ○○○○○○"の表記も避ける。Copepod(a) nauplii、或いは、未査定Copepod(a)(Nauplii)などとして表記。

【検鏡方法】

・カバーグラスを使用したら、サンプルを一定方向からしか観察できないのでは？
・まず、大型個体(体長:便宜的に1.5mm以上)を低倍率(×約40)で全体を見て計数。次に、小型個体を適宜〔個体の密度に応じて、例えば1mmのグリッド付きスライドグラスを一定間隔(一行置き)で×100〕計数することが望ましい(但し、単価次第)。

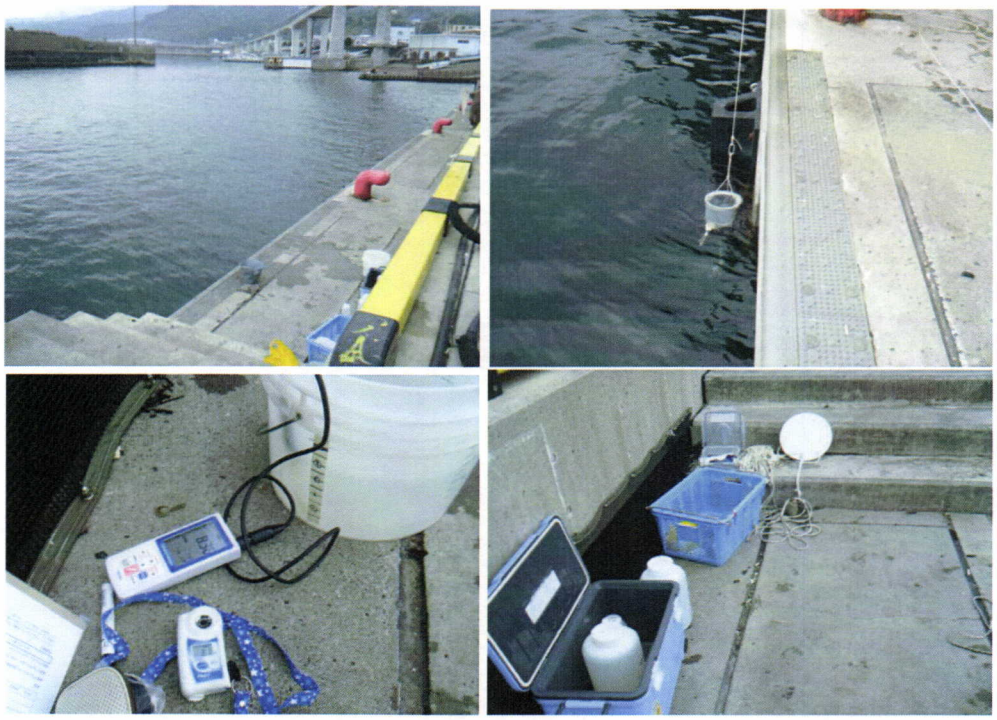
【その他】

・精度管理の具体的方法の検討が必要。(できれば、当該分析者が査定した同一サンプルをその場で再査定するなど)
・基本的には、ビジネスとして成立するアイディアとオリジナリティが重要。

プランクトン調査野帳(早川漁港)

地点名	夏季	秋季	冬季	春季
ST.	市場前	市場前	市場前	市場前
調査日	2010年8月2日	2010年10月15日	2011年2月7日	2011年4月19日
開始時間	12:45	12:50	13:00	13:30
終了時間	13:40	13:30	13:40	14:10
天候	曇り	曇り	晴れ	晴れ
気温	29.5℃	27.0℃	14.8℃	19℃
水温	26.6℃	23.6℃	15.2℃	15℃
PH	8.08	8.33	7.96	8.03
塩分(‰)	33	31	34	33
透明度	水深4～6mで計測不能			
緯度	N.35° 14′ 21.4″			
経度	E.139° 08′ 58.4″			
調査担当	EU・KS	EU・TS	EU・TS	EU・KM
その他			2月にしては大変温かい 気温は間違えでは有りません！	

採集:植物プランクトン 10L(表層採水),動物プランクトン 20m ×5回 500ml(水平引き)



社内プランクトン精度管理データ(淡水植物プランクトン)

芦ノ湖植物プランクン分析　結果表

単位:細胞/L

No.	門	綱	目	科	種名	平成22年8月2日	平成22年10月15日	平成23年2月7日	平成23年4月20日
1	藍色植物門	藍藻綱	クロオコックス目	クロオコックス科	*Aphanocapsa elachista**			360	
2					*Aphanothece* sp.*		720		
3			ネンジュモ目	ネンジュモ科	*Anabaena* sp.*	800			
4	クリプト植物門	クリプト藻綱	クリプトモナス目	クリプトモナス科	*Cryptomonas* sp.	800			
5	渦鞭毛植物門	渦鞭毛藻綱	ペリディニウム目	ギムノディニウム科	*Gymnodinium* sp.	2,800		1,100	4,000
6				ケラティウム科	*Ceratium hirundinella*	400		360	360
7				ペリディニウム科	*Peridinium bipes*	12,000	14,000	5,400	360
8					*Peridinium* sp.(cf.*cunningtonii*)	2,800			
9					*Peridinium* sp.	800			1,100
10	不等毛植物門	黄金色藻綱	ヒカリモ目	クリソコッカス科	*Chrysococcus* sp.			360	360
11			オクロモナス目	オクロモナス科	*Ochromonas* sp.	800			720
12				ディノブリオン科	*Dinobryon sertularia*			13,000	22,000
13		珪藻綱	中心目	タラシオシラ科	*Cyclotella radiosa*	18,000	7,600	7,300	4,300
14					*Cyclotella stelligera*	570	1,200	380	860
15					*Stephanodiscus* sp.			1,900	4,300
16				メロシラ科	*Aulacoseira ambigua*	+	1,800	6,100	14,000
17					*Aulacoseira distans*			+	
18					*Melosira varians*	+	+		
19				リゾソレニア科	*Urosolenia longiseta*			+	
20			羽状目	ディアトマ科	*Asterionella formosa*	+		6,100	120,000
21					*Fragilaria crotonensis*	110,000	63,000	47,000	29,000
22					*Fragilaria delicatissima*	+	+		
23					*Fragilaria tenera*	9,000	1,200	13,000	31,000
24					*Fragilaria* sp.		580		860
25					*Synedra rumpens*	+			+
26					*Tabellaria fenestrata*			770	
27					*Ulnaria acus*	570	+	1,200	1,700
28					*Ulnaria ulna*		+		
29				ナビクラ科	*Amphora pediculus*		360	380	
30					*Cymbella cuspidata*		+		+
31					*Cymbella gracilis*		+	+	+
32					*Cymbella leptoceros*		+		
33					*Cymbella turgidula*		+		
34					*Cymbella* sp.	+			
35					*Encyonema minutum*	570	720	+	
36					*Encyonema prostratum*			+	
37					*Gomphonema augur* var.*gautier*			+	
38					*Gomphonema truncatum*	+	+	+	
39					*Gyrosigma* sp.			+	
40					*Navicula cryptotenella*		580		860
41					*Navicula decussis*		580		
42					*Navicula gregaria*				860
43					*Navicula hasta*			+	
44					*Navicula lanceolata*	570			
45					*Navicula* sp.				860
46					*Reimeria sinuata*		360		
47				アクナンテス科	*Achnanthidium delicatulum*		580		
48					*Achnanthidium exiguum*	+			+
49					*Achnanthidium japonicum*	570			5,100
50					*Achnanthidium minutissimum*		1,200	380	1,700
51					*Cocconeis placentula*	+	+		+
52					*Planothidium lanceolatum*			770	
53				エピテミア科	*Epithemia* sp.		+		
54				ニッチア科	*Nitzschia fonticola*			770	
55					*Nitzschia fruticosa*	570			
56					*Nitzschia sinuata* var.*tabellaria*	1,100			
57		黄緑藻綱	ミスココックス目	クロロボツリス科	*Dichotomococcus curvatus*		6,800		
58	緑色植物門	緑藻綱	クロロコックム目	クロロコックム科	Chlorococcaceae	6,400	9,400	360	1,800
59				パルメラ科	*Sphaerocystis schroeteri*	2,400	24,000		
60				オオキスティス科	*Oocystis* sp.	800		360	
61				セネデスムス科	*Scenedesmus ecornis* var.*disciformis*	3,200			
62				コッコミクサ科	*Elakatothrix gelatinosa*	6,000	2,900		
63			ホシミドロ目	ツヅミモ科	*Spondylosium* sp.	1,600		5,400	
					出現種数	33	30	31	27
					総細胞数(細胞/L)	183,120	137,580	112,750	246,100
					沈殿量(ml/全量)	0.2	2.0	0.6	0.6

注1)*印の種は群体数を計数

注2)細胞数は有効数字2桁で表示

注3)+印は分析後に先生の精査により追加確認された種

Plant Bio co.,ltd.
株式会社プラントビオ

使用文献一覧(芦ノ湖　植物プランクトン)

文献名	分類群
G.Huber-Pestalozzi (1941,1968,1983)「DAS PHYTOPLANKTON DES SUSSWASSERS Teil2-1,3,7-1」 E.Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung	緑藻綱クロロコックム目、黄金色藻綱
廣瀬弘幸　山岸高旺 編　(1977)「日本淡水藻図鑑」内田老鶴圃	淡水藻類全般
福代康夫・高野秀昭・千原光雄・松岡数充 編(1990)「日本の赤潮生物―写真と解説」内田老鶴圃	渦鞭毛藻類
水野寿彦・高橋永治 編 (2000)「日本淡水動物プランクトン検索図説」東海大学出版会	鞭毛藻類全般
渡辺仁治編 著 (2005)「淡水珪藻生態図鑑」内田老鶴圃	珪藻類
小林弘・出井雅彦・真山茂樹・南雲保・長田敬五 著(2006)「小林弘珪藻図鑑第1巻」内田老鶴圃	珪藻類
渡邊眞之 著(2007)「日本アオコ大図鑑」誠文堂新光社	藍藻類アオコ形成種

プランクトン分析検証依頼シート

項目　　淡水植物プランクトン
依頼者氏名　藻類研究所分析センター　福嶋悟
依頼年月日　2011年8月9日

依頼内容と検証結果報告

芦ノ湖の植物プランクトンの分析結果について、サンプリング、試料濃縮、計数等、分析手順のとおり実施されたものとして、コメントします。

1：分析手順と方法の評価

今回の結果は、計数してのコメントではありませんが、当方が把握している芦ノ湖の植物プランクトンの数値からすると、4回ともに最も小さな数値です。手順、計算に問題がなければ結構です。

方法のなかで、マイクロピペット（200マイクロ）を使用とのことですが、チップの先端口径が製品によっては小さく、*Fragilaria crotonensis* や *Asterionella formosa* の群体が十分に吸えてないケースが実際にあり、検討の必要性があると思われます。

今回は出現しておりませんが、*Microcystis* でも全く不適当です。

また、市販品の1mlのガラス製メスピペットの大部分も先が細く誤差を生じます。

2：種の同定と計数の評価

計数結果ですが、結果が1L当たりの細胞数ですから、例えば8月2日の場合、400細胞が最小出現頻度であった種類ということになります。しかし、もともと出現頻度の低い種類は、これ以下であるのが普通であり、有効数値から考えても数種類の追加は必要ではないかと思います。

作成された永久プレパラート及び試料においては、計数結果にない種類が認められ（全てではない）例えば次のような種類の中で、幾つかは数値があがるのではないかと思われます。

１００８０２

Melosira varians
Aulacoseira ambigua
Synedra rumpens
Synedra delicatissima
Asterionella formosa
Cocconeis placentula
Achnanthes exigua

Gomphonema truncatum

Cymbella sp.

１０１０１５

Melosira varians

Synedra ulna var.

Ulnaria acus

Synedra delicatissima

Encyonema gracilis

Cymbella cuspidata

Cymbella turgidula

Cymbella leptoceros

Cocconeis placentula

Gomphonema truncatum

Epithemia sp.

110207

Urosolenia longiseta

Aulacoseira distans

Gyrosigma sp.

Navicula hasta

Gomphonema truncatum

Gomphonema augur var. *gautier*

Cymbella gracilis

Encyonema prostratum

Encyonema minutum

110420

Synedra rumpens

Cocconeis placentula

Achnanthes exigua

Cymbella gracilis

Cymbella cuspidata

（種名については水辺国勢調査の種リスト表記と異なるものもあります）

3：作表など全体的なことについての評価

作表では各種の現存量を２桁の有効数値で示しされていますが、水辺国勢調査等では３桁で示されていると思います。２桁の根拠が明確であればそれでよいのですが、私は３桁でも良いのではと思います。

使用図鑑についてですが、これならというものがないのが現状です。珪藻については、渡辺(2005)と小林、出井他(2006)がありますが、後者は珪藻類の極く一部が扱われているに過ぎず、前者も必ずしも見やすい写真ばかりではなく、むしろ K.KRAMMER.,H.LANGE-BERTALOT.,Susswasserflora von Mitteleuropa.,2/1, 2/2, 2/3, 2/4, を基本に同定し、属種名を後で新たな分類名に直すことを推奨します。

H.HARTLEY の An Atlas of British Diatoms も珪藻類全般を扱い、汽水、海産種も扱っており、見やすい線画のみで説明文はないが参考書として優れており、比較的安価です。

『日本淡水産動植物プランクトン図鑑』があがっておりませんが、緑藻類のセネデスムス科、オエキスティス科、等は『日本淡水藻図鑑』よりも新しく、また詳しく、全般の仕事の基本図鑑とすることをお奨めします。ただし、鞭毛藻類と鞭毛虫類など、運動性がある鞭毛藻を原生動物に含めている等の特徴があります。新版では学名の誤植等が訂正されています。

上記の通り検証しました。

氏名　　福嶋　悟

社内プランクトン精度管理データ(淡水動物プランクトン)

芦ノ湖動物プランクトン分析　結果表

単位:個体数/m^3

No.	門	綱	目	科	種名	平成22年8月2日	平成22年10月15日	平成23年2月7日	平成23年4月20日
1	肉質鞭毛虫門	葉状根足虫綱	ナベカムリ目	ナベカムリ科	*Arcella discoides*		50		
2				フセツボカムリ科	*Centropyxis aculeata*		50		
3		糸状根足虫綱	グロミア目	ウロコカムリ科	*Euglypha* sp.		50		
4	繊毛虫門	少膜綱	縁毛目	−	Peritrichida	100		300	50
5		多膜綱	少毛目	フデヅツカラムシ科	*Tintinnidium* sp.			50	
6				−	Oligotrichida				50
7		−	−	−	CILIOPHORA	100	600		100
8	輪形動物門	単生殖巣綱	ワムシ目	ツボワムシ科	*Kellicottia longispina*	900	2,650	5,050	2,750
9					*Keratella cochlearis*	50		300	250
10					*Keratella quadrata*	100	50		
11				フクロワムシ科	※*Asplanchna priodonta*	2,250	100		
12				ネズミワムシ科	*Trichocerca* sp.	50			
13				ドロワムシ科	*Ploesoma truncatum*	100	50		
14					*Polyarthra euryptera*	2,950			
15					*Polyarthra* sp.	100	50		100
16					*Synchaeta* sp.	1,400			
17			マルサヤワムシ目	ミジンコワムシ科	*Hexarthra mira*	50			
18				ミツウデワムシ科	*Filinia longiseta*	50		1,450	350
19				テマリワムシ科	*Conochilus unicornis*		350		
20			ハナビワムシ目	ハナビワムシ科	*Collotheca* sp.	100	400	100	
21	節足動物門	ミジンコ綱	ミジンコ目	シダ科	*Diaphanosoma* sp.		750		
22				ミジンコ科	*Daphnia galeata*	3,700	450		50
23				ゾウミジンコ科	*Bosmina longirostris*		500	2,950	7,500
24				マルミジンコ科	*Alona* sp.		50		
25				ノロ科	*Leptodora kindtii*	150			
26		アゴアシ綱	カラヌス目	ヒゲナガケンミジンコ科	*Eodiaptomus japonicus*		450		
27				−	copepodid of Calanoida		6,300		
28			ケンミジンコ目	ケンミジンコ科	*Cyclops vicinus*	400	100	300	100
29				−	copepodid of Cyclopoida	250	450	1,900	1,600
30			−	−	nauplius of Copepoda	4,950	7,900	2,750	2,850
					出現種数	19	20	10	12
					総個体数(個体/m^3)	17,750	21,350	15,150	15,750
					沈殿量(ml/全量)	9.8	8.0	5.0	10.0

注1)※*Asplanchna priodonta*　は、分析後に先生の精査により本種に同定されました。

Plant Bio co.,ltd.
株式会社プラントビオ

使用文献一覧(芦ノ湖　動物プランクトン)

文献名
水野寿彦・高橋永治編 (2000)「日本淡水動物プランクトン検索図説」東海大学出版会
水野寿彦 (1977)「日本淡水プランクトン図鑑」保育社
岡田要・内田清之助・内田亨(1988)「新日本動物図鑑 [上～中]」 北隆館
小島貞男・須藤隆一・千原光雄編(1995)「環境微生物図鑑」 講談社
猪木正三監修(1981)「原生動物図鑑」 講談社
堵南山 編著・水野寿彦 訳著(1982)「中国/日本　淡水産枝角類総説」 たたら書房
沈嘉瑞　編著・水野寿彦 訳著(1982)「中国/日本　淡水産橈脚類総説」 たたら書房
鈴木實(1999)「車輪虫類同定学」 三省堂
田中正明 (1991)「日本湖沼誌」名古屋大学出版会
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
西島信昇監修(2003)「琉球列島の陸水生物」 東海大学出版会
文部省　(1988)「学術用語集(改訂版)」 丸善
八木 龍一他編　(1996)「岩波　生物学辞典[第4版]」 岩波書店

プランクトン分析検証依頼シート

項目　　淡水・動物プランクトン
依頼者氏名　信州大学山岳科学総合研究所　花里先生
依頼年月日　平成 23 年 11 月 11 日

株式会社プランビオ御中

依頼（検証）内容について

まず、原生動物については、私の専門ではないので種の同定はしませんでした。

ワムシと甲殻類（ミジンコ、ケンミジンコ）については問題はないと思います。
ただ、*Asplanchna* sp.(フクロワムシ）は咀嚼盤を見て、*Asplanchna priodonta* であると思います。
Asplanchna の咀嚼盤は、サンプルとカバーグラスでつぶすと見えます。
もっとちゃんと見るときには、スライドグラスに載せて、そこにアルカリ液（例えば水酸化カリウム）滴下して少しアルコールランプでスライドガラスの下からあぶると
咀嚼盤がよりクリアーに見ることができると思います。

なおリストにあった *Conochilus unicornis* と *Colletheca* sp. はサンプル中から見出せませんでした。

上記のとおり検証致しました。

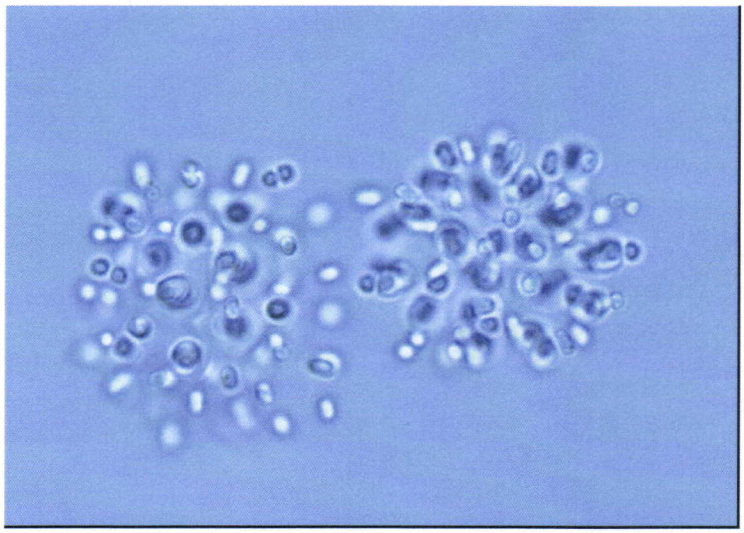
信州大学山岳科学総合研究所
氏名　山地水域保全学部門
花里　孝幸

プランクトン調査野帳（芦ノ湖）

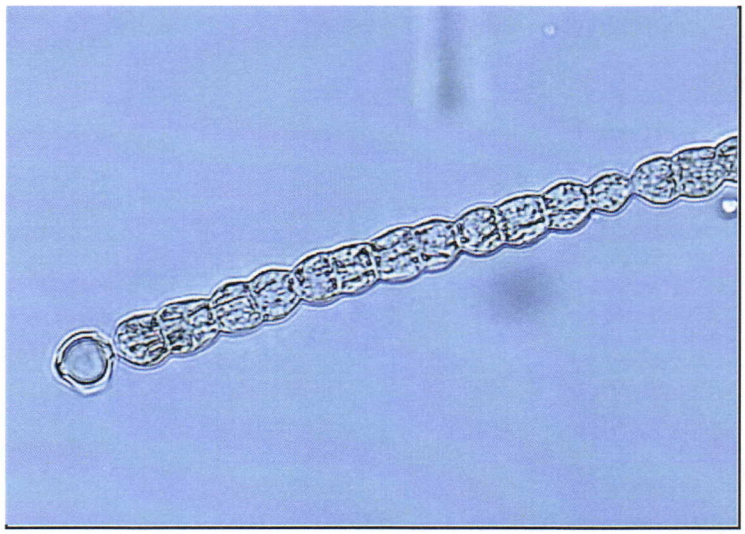
地点名	夏季	秋季	冬季	春季
ST.	鳥居前	鳥居前	鳥居前	鳥居前
調査日	2010年8月2日	2010年10月15日	2011年2月7日	2011年4月19日
開始時間	10:30	10:55	10:45	10:20
終了時間	11:50	11:45	11:45	11:40
天候	曇り	曇り	晴れ	曇り
気温	25℃	22.5℃	14℃	11.5℃
水温	24.7℃	19.5℃	6.1℃	9.2℃
水色	15	15	16	15
PH	8.4	8.39	8.4	8.4
透明度	8.5m	8m	6.5m	8.5m
緯度	N.35° 12′ 07.4″			
経度	E.139° 01′ 32.4″			
調査担当	EU・KS	EU・TS	EU・TS	EU・KM
その他			2月にしては大変温かい気温は間違えでは有りません！	

採集：植物プランクトン 20L(表層採水)、動物プランクトン 20m ×5回 500ml(鉛直引き)

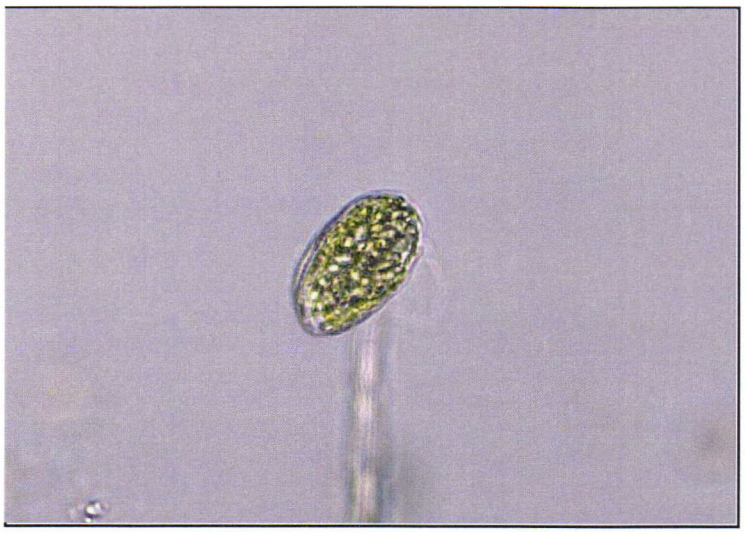
芦ノ湖　植物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ



- 藍藻綱
  クロオコックス目
  クロオコックス科
  Aphanocapsa sp.
  (アファノカプサ属の一種)
- H22年10月に若干出現した
- 寒天質に包まれた、球形もしくは楕円形の細胞の郡体を形成
- 細胞径: 1～2μm



- 藍藻綱
  ネンジュモ目
  ネンジュモ科
  Anabaena sp.
  (アナベナ属の一種)
- H22年8月に若干出現した
- 球形の細胞がつながり糸状体を形成し、アキネート(休眠胞子)や異質細胞(本写真先端)の位置や形で分類されます。
- 細胞径: 10μm前後



- クリプト藻綱
  クリプトモナス科
  クリプトモナス目
  Cryptomonas sp
  (クリプトモナス属の一種)
- H22年8月に若干出現した
- 楕円形で、中央部分がガレットと言われるへこみが確認できます。
- 細胞幅: 10～15μm

- 渦鞭毛藻綱
  ペリディニウム目
  ケラティウム科
  Ceratium hirundinella
  (ケラチウム　ヒルンディネラ)
  和名:ツノモ

- H22年8月、H23年2月、H23年4月にそれぞれ若干出現した。

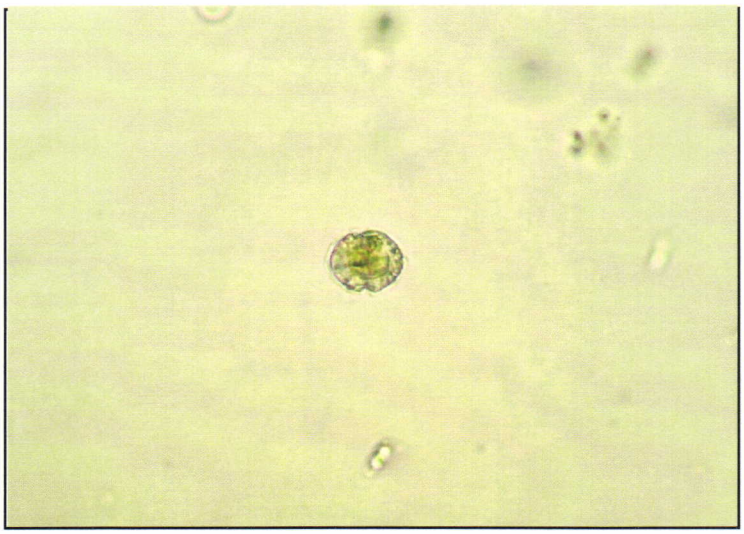
- 淡水性のものは、本種が一属一種とされ、次のペリディニウムに角が生えたような特徴的な形態です。

- 　細胞幅: 50μm前後

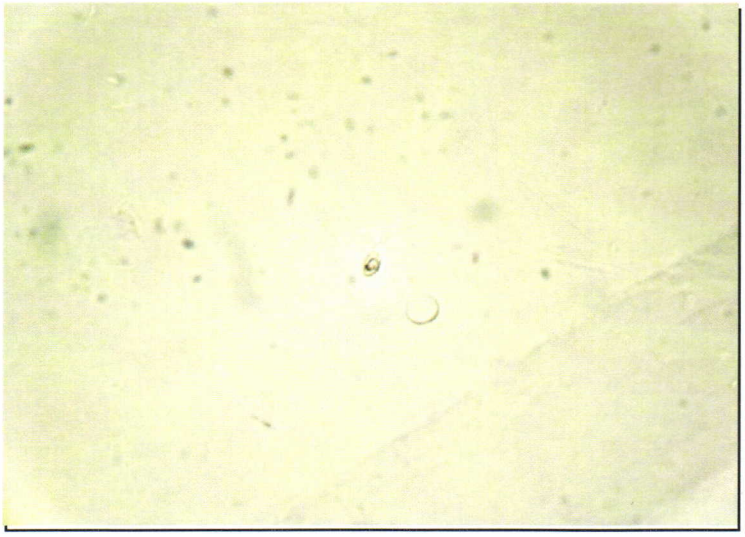
- 渦鞭毛藻綱
  ペリディニウム目
  ペリディニウム科
  Peridinium bipes
  (ペリディニウム　ビペス)

- 毎四季の調査で確認され、特に夏季H22年8月で多かった。細胞体積からすると植物P中芦ノ湖で一番多い種類です
- 淡水性の大型の渦鞭毛藻で、横溝を中心に上殻と下殻に分かれ、鎧板の枚数と形で分類されます。

- 　細胞幅: 45μm

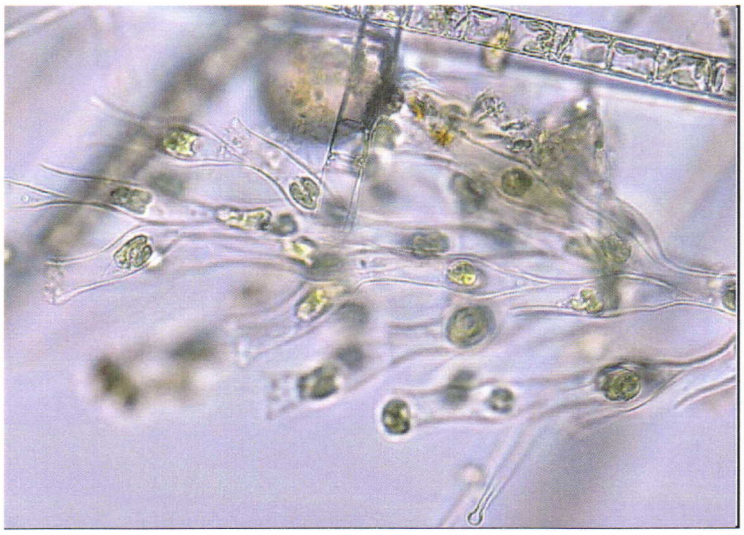


- 渦鞭毛藻綱
  ペリディニウム目
  ペリディニウム科
  Peridinium sp.
  (ペリディニウム属の一種)



・黄金色藻綱
オクロモナス目
オクロモナス科
Ochromonas sp.
(オクロモナス属の一種)

2、4月に若干出現した

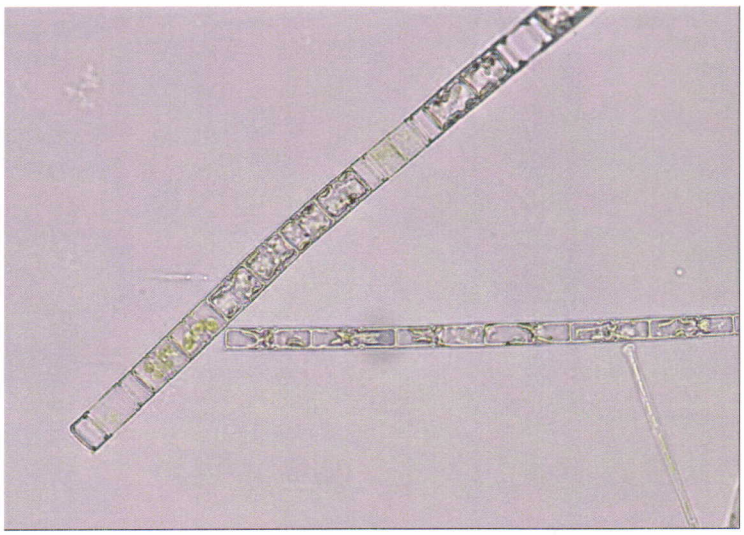


・黄金色藻綱
オクロモナス目
ディノブリオン科
Dinobryon sertularia
(ディノブリオン　セルツラリア)
和名:(属名)クダサヤツナギ

2、4月に出現し、特に4月に多かった

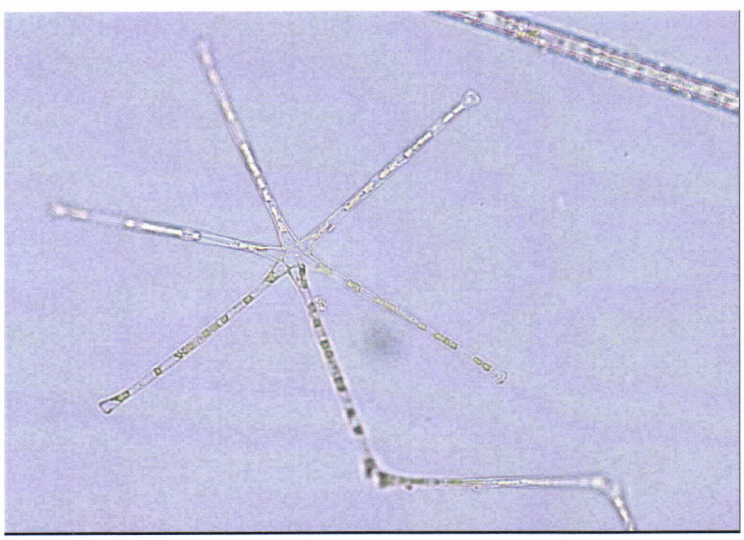
透明な花瓶のような鞘を持ち、その中に鞭毛をもつ本体がある特徴的な形態

・珪藻綱
中心目
タラシオシラ科
Cyclotella radiosa
(キクロテラ　ラディオサ)
和名:(属名)ヒメマルケイソウ



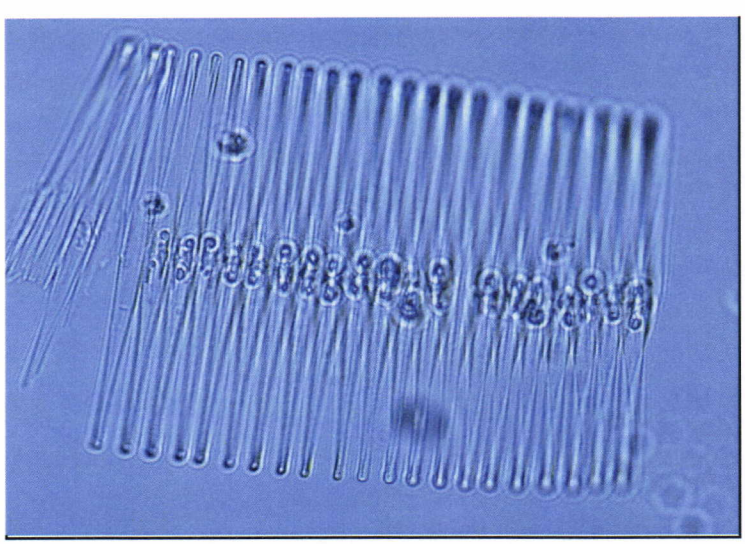
・珪藻綱
中心目
メロシラ科
Aulacoseira ambigua
(オウラコセイラ　アンビグア)

1年をとおして出現したが、特に春4月に多かった



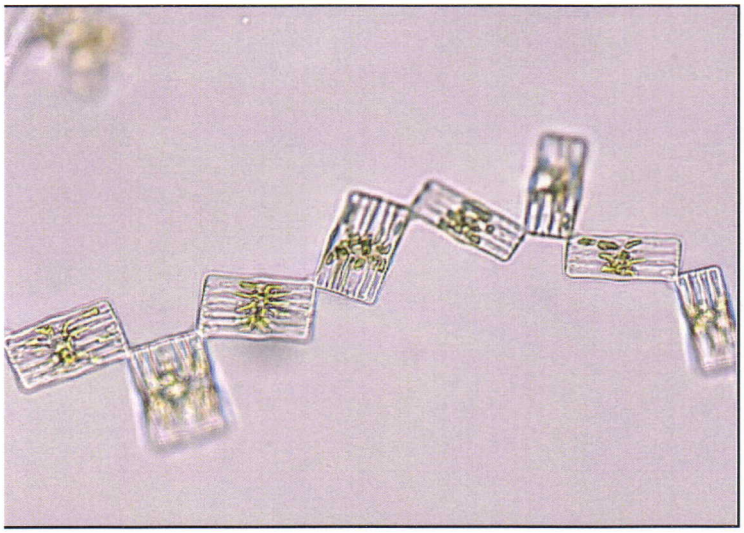
・珪藻綱
羽状目
ディアトマ科
Asterionella formosa
(アステリオネラ　フォルモサ)
和名:ホシガタケイソウ

2月、4月で出現した。特に4月には第一優占となった

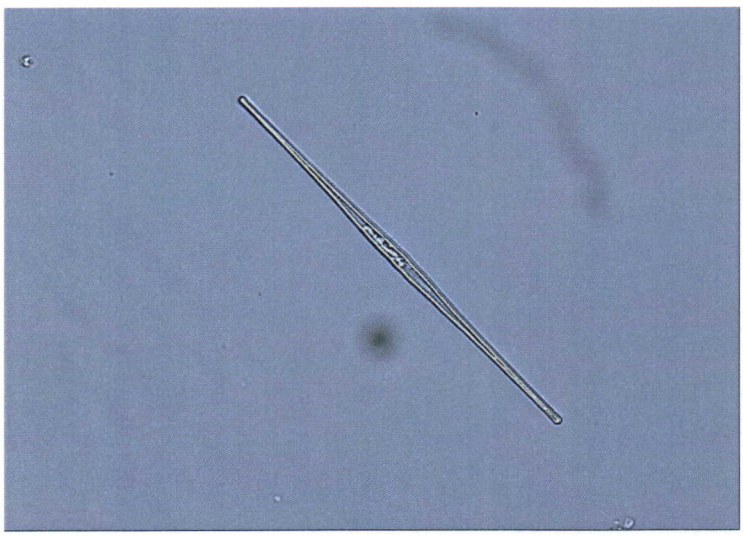


・珪藻綱
羽状目
ディアトマ科
Fragilaria crotonensis
(フラジラリア　クロトネンシス)
和名:オビケイソウ

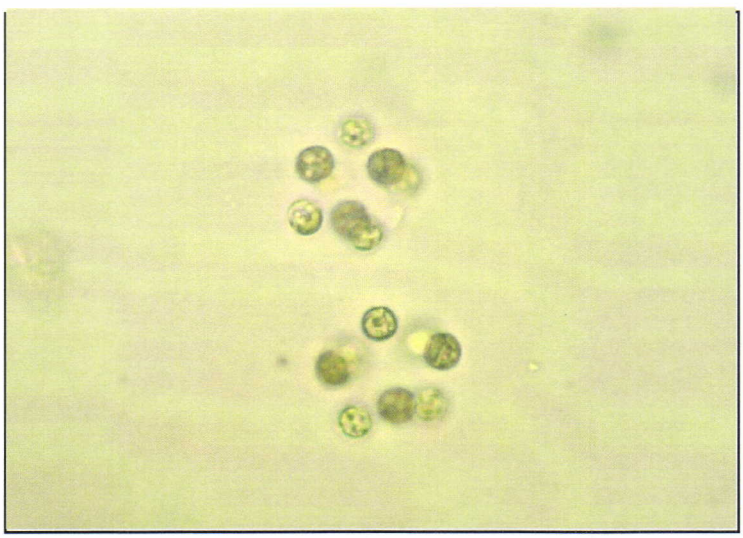
年間をとおして多く出現し、特に8月は第一優占となった



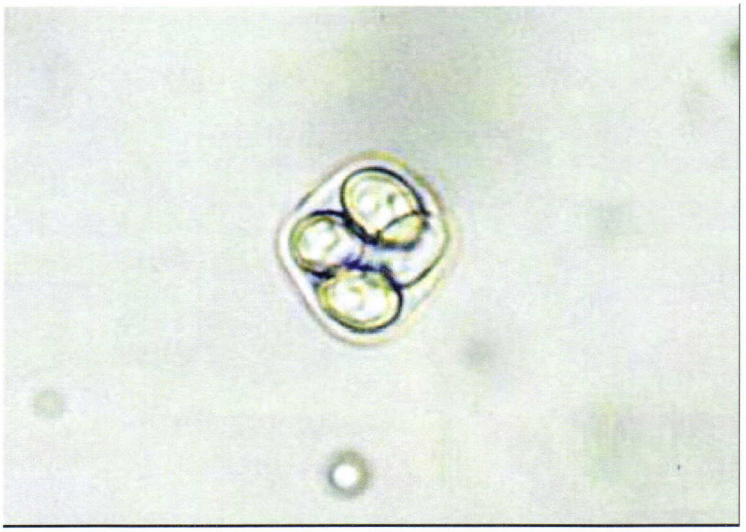
・珪藻綱
羽状目
ディアトマ科
Tabellaria fenestrata
(タベラリア　フェネストレイタ)
和名：ヌサガタケイソウ



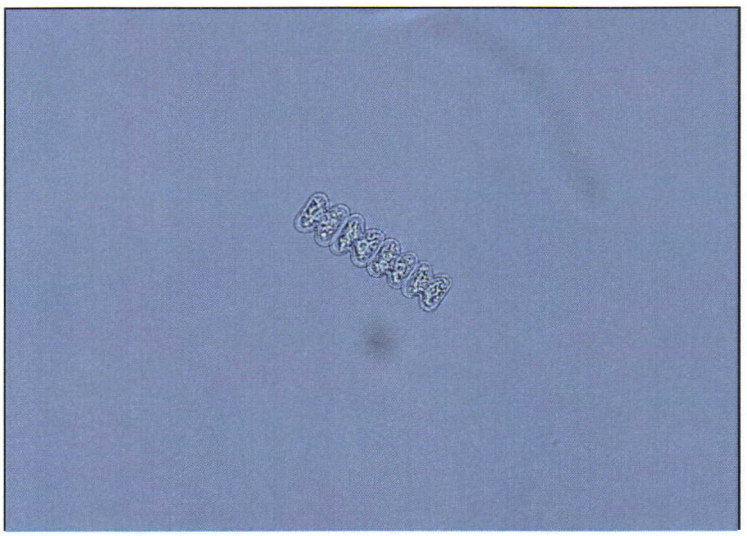
・珪藻綱
羽状目
ディアトマ科
Ulnaria acus
(ウルナリア　アクス)
和名：ハリケイソウ



・緑藻綱
クロロコックム目
パルメラ科
Sphaerocystis schroeteri
(スファエロキスチス　シュロエテリ)



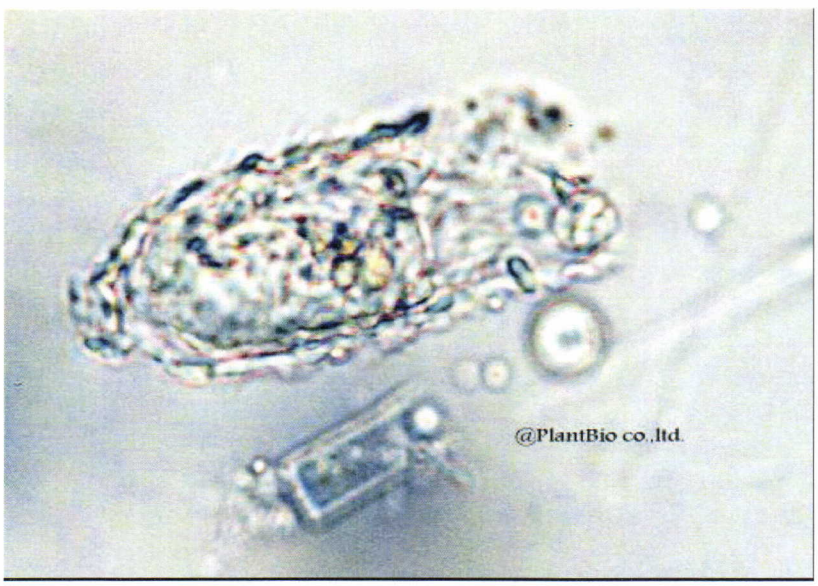
・緑藻綱
クロロコックム目
オオキスティス科
Oocystis sp.
（オオキスティス属の一種）



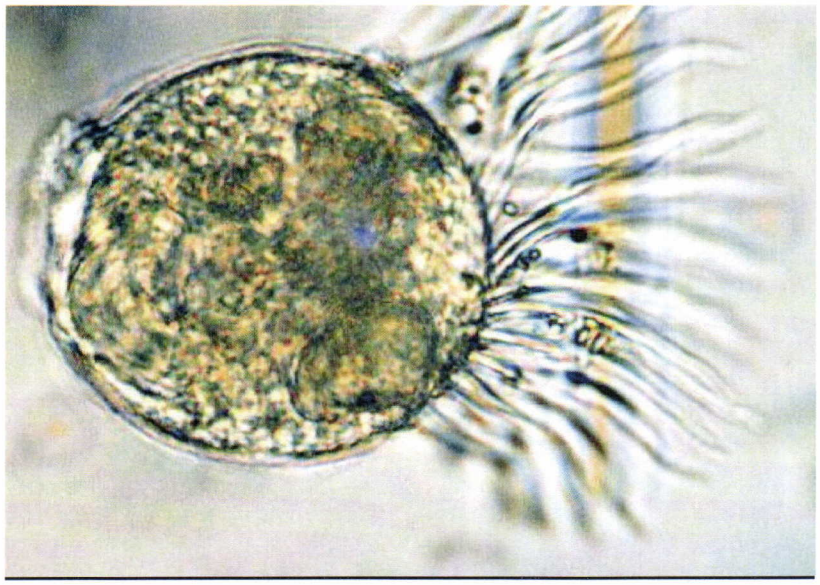
・緑藻綱
クロロコックム目
ツヅミモ科
Spondylosium sp.
（スポンジロシウム属の一種）

肉質鞭毛虫門
葉状根足虫綱
ナベカムリ目
フセツボカムリ科
Centropyxis aculeata
(ケントロピクシス　アクレアタ)

肉質鞭毛虫門
糸状根足虫綱
グロミア目
ウロコカムリ科
Euglypha sp.
(ユウグリファ属の一種)



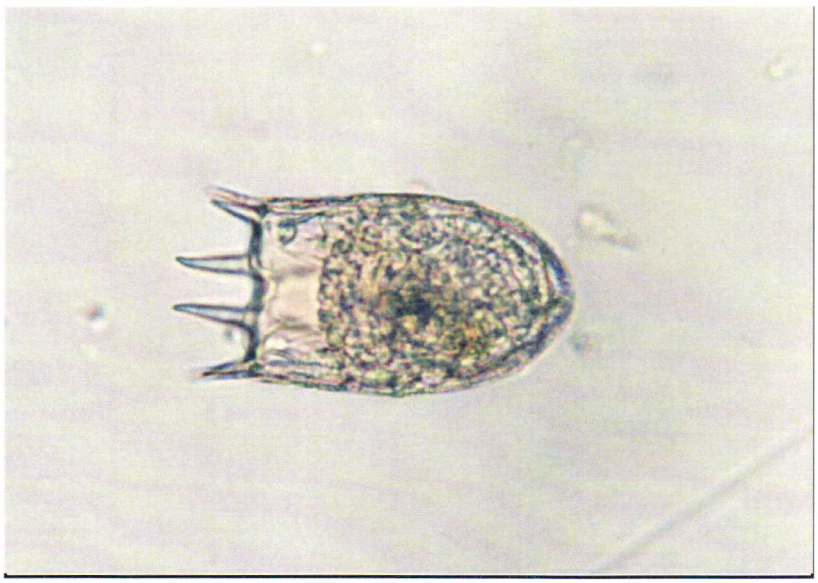
繊毛虫門
多膜綱
少毛目
フデヅツカラムシ科
Tintinnidium sp.
(チンチニディウム属の一種)



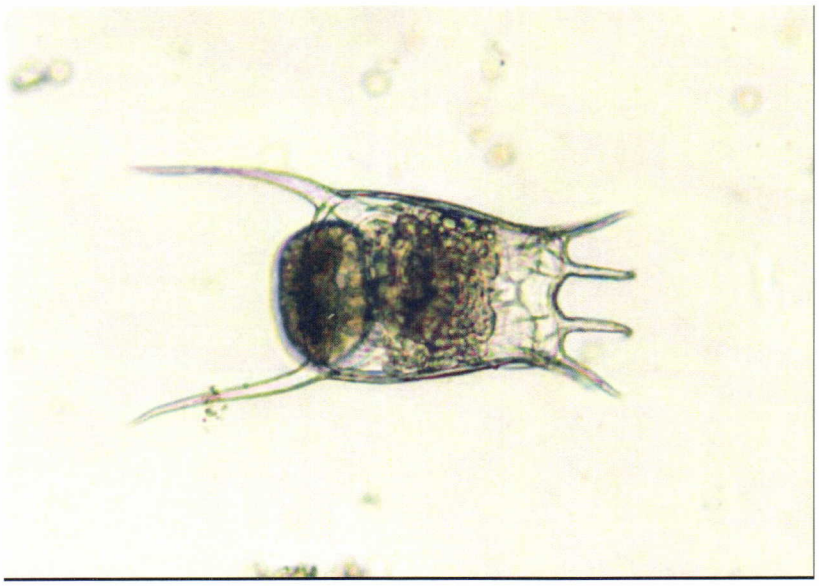
繊毛虫門
多膜綱
少毛目
Oligotrichida
(オリゴトリチダ)＝少毛目

輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ツボワムシ科
Kellicottia longispina
(トゲナガワムシ)

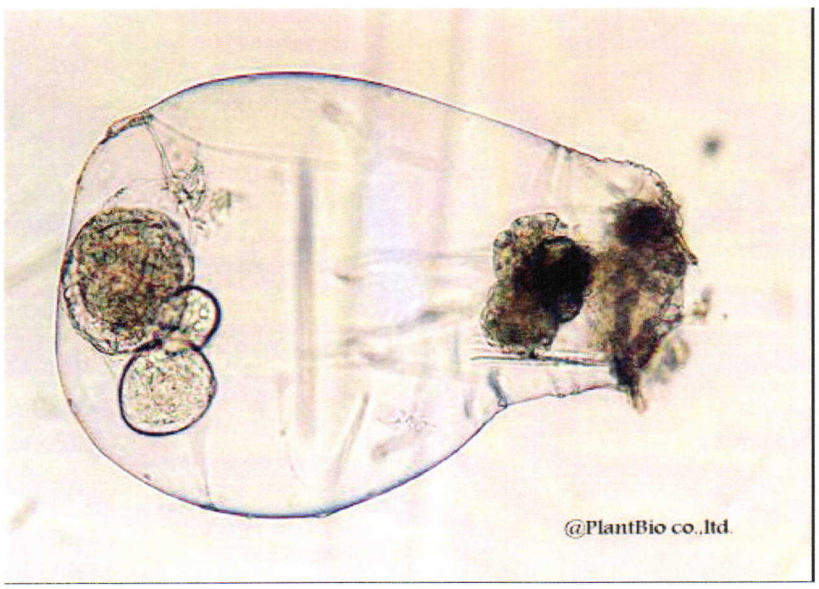
1年をとおし出現したが、特に2月第一優占となった。



輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ツボワムシ科
Keratella cochlearis
(カメノコウワムシ)

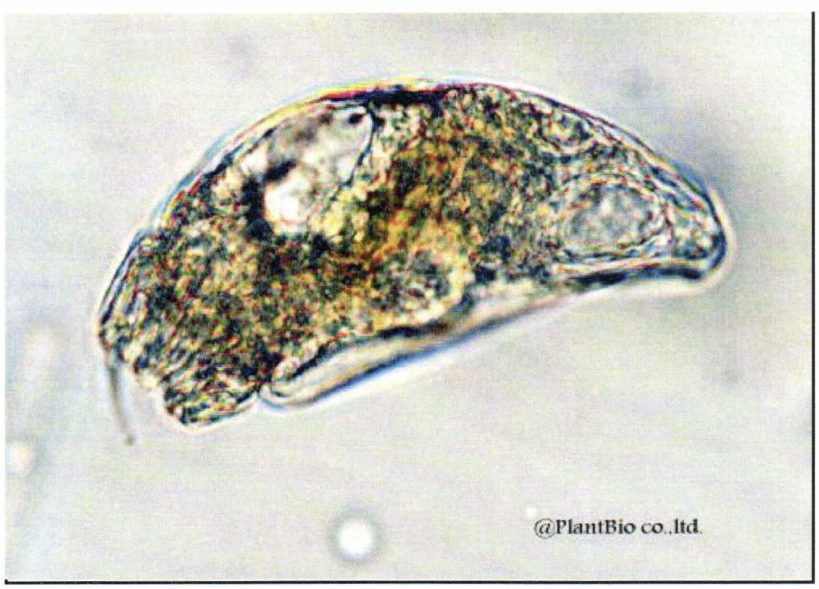


輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ツボワムシ科
Keratella quadrata
(コシブトカメノコウワムシ)

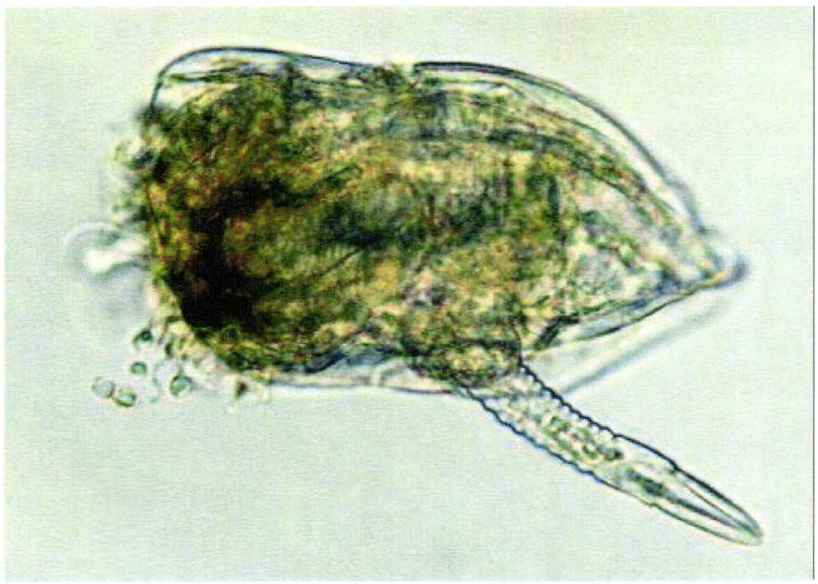


輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
フクロワムシ科
Asplanchna sp.
(フクロワムシ属の一種)

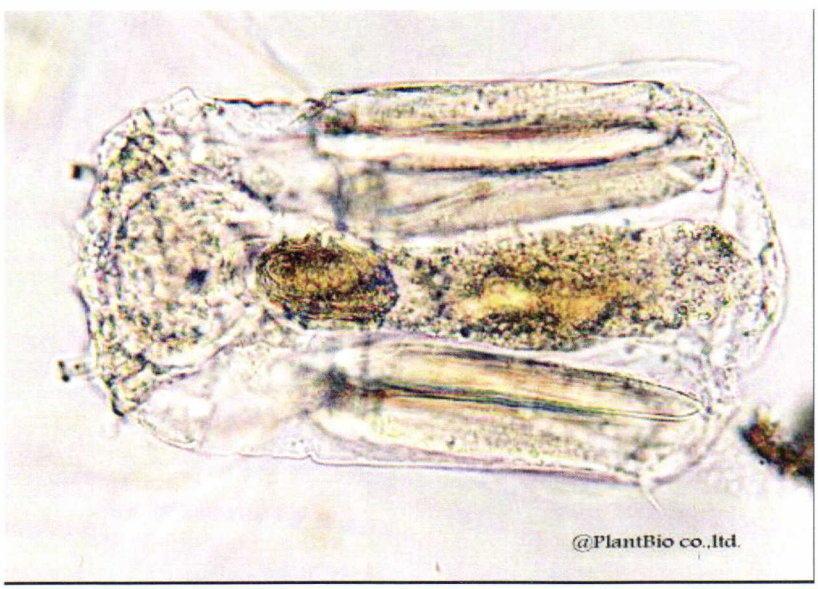
主に8月に出現し、優占上位種となった



輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ネズミワムシ科
Trichocerca sp.
(ネズミワムシ属の一種)



輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ドロワムシ科
Ploesoma truncatum
(スジワムシ)



輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ドロワムシ科
Polyarthra euryptera
(ヒロハネウデワムシ)

8月に出現し、優占上位種となった

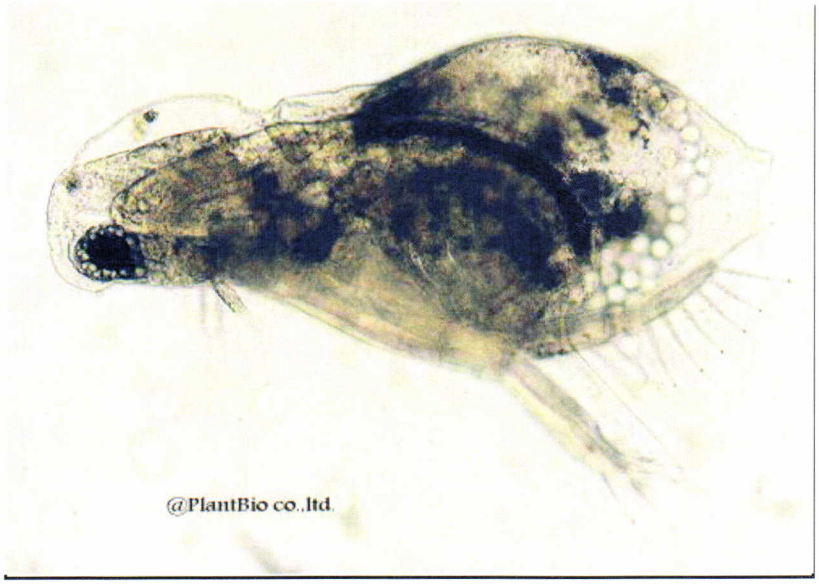
輪形動物門
単生殖巣綱
ワムシ目
ドロワムシ科
Synchaeta sp.
(ドロワムシ属の一種)

輪形動物門
単生殖巣綱
マルサヤワムシ目
ミツウデワムシ科
Filinia longiseta
(ウデナガミツウデワムシ)

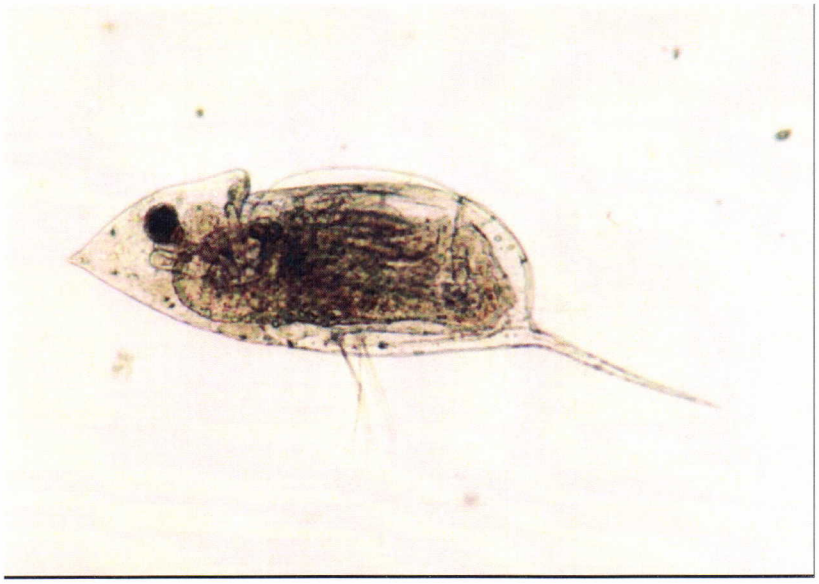
輪形動物門
単生殖巣綱
マルサヤワムシ目
テマリワムシ科
Conochilus unicornis
(ツノテマリワムシ)

輪形動物門
単生殖巣綱
ハナビワムシ目
ハナビワムシ科
Collotheca sp.
(ハナビワムシ属の一種)

芦ノ湖　動物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ

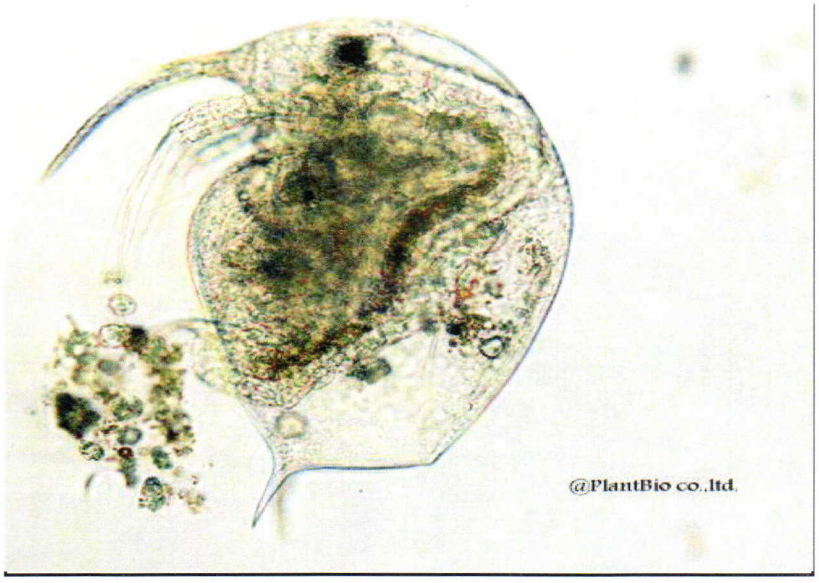


節足動物門
ミジンコ綱
ミジンコ目
シダ科
Diaphanosoma sp.
(オナガミジンコ属の一種)



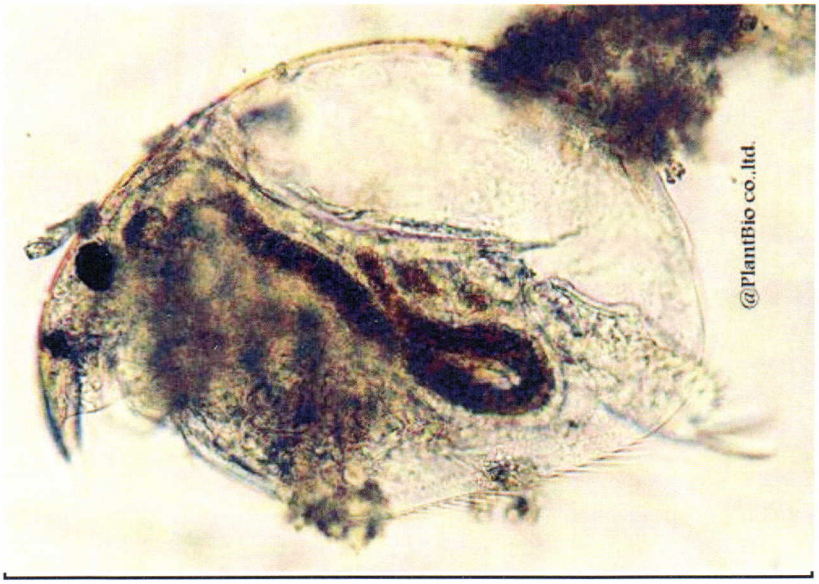
節足動物門
ミジンコ綱
ミジンコ目
ミジンコ科
Daphnia galeata
(カブトミジンコ)

8、10、4月と出現し、特に8月に第二優占となったが、質量的に大きいため芦ノ湖の魚類の餌料生物としキーとなる重要な種類



節足動物門
ミジンコ綱
ミジンコ目
ゾウミジンコ科
Bosmina longirostris
(ゾウミジンコ)

10、2、4月に出現し、4月に第一優占となった。上のカブトミジンコと、時期をずらして増加している

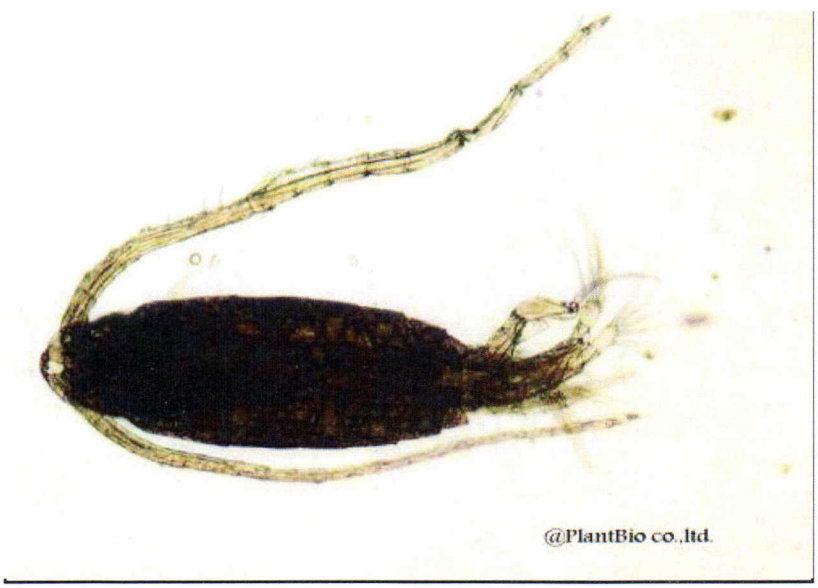


節足動物門
ミジンコ綱
ミジンコ目
マルミジンコ科
Alona sp.
（シカクミジンコ属の一種）

節足動物門
ミジンコ綱
ミジンコ目
ノロ科
Leptodora kindtii
（ノロ）

8月にわずかに出現した

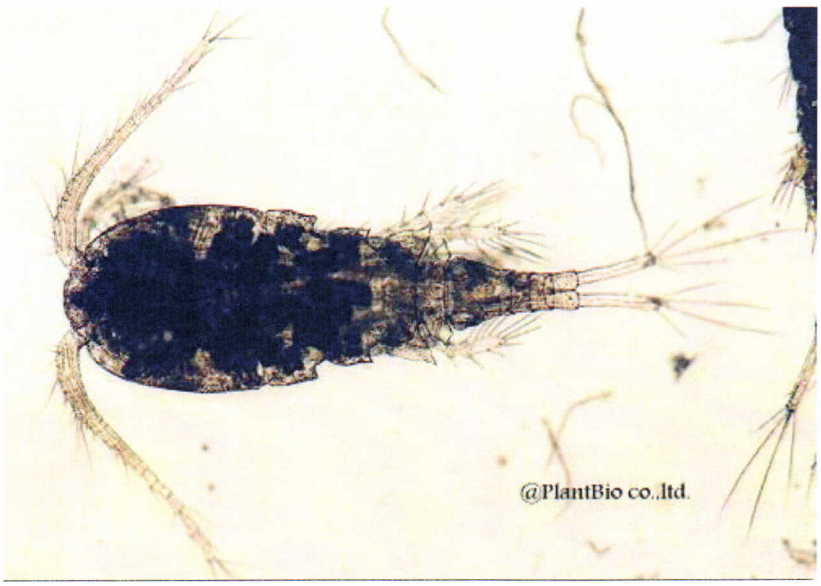
ゾウミジンコを餌とする最大のミジンコの仲間です



節足動物門
アゴアシ綱
カラヌス目
ヒゲナガケンミジンコ科
Eodiaptomus japonicus
（ヤマトヒゲナガケンミジンコ）

10月のみ若干出現した

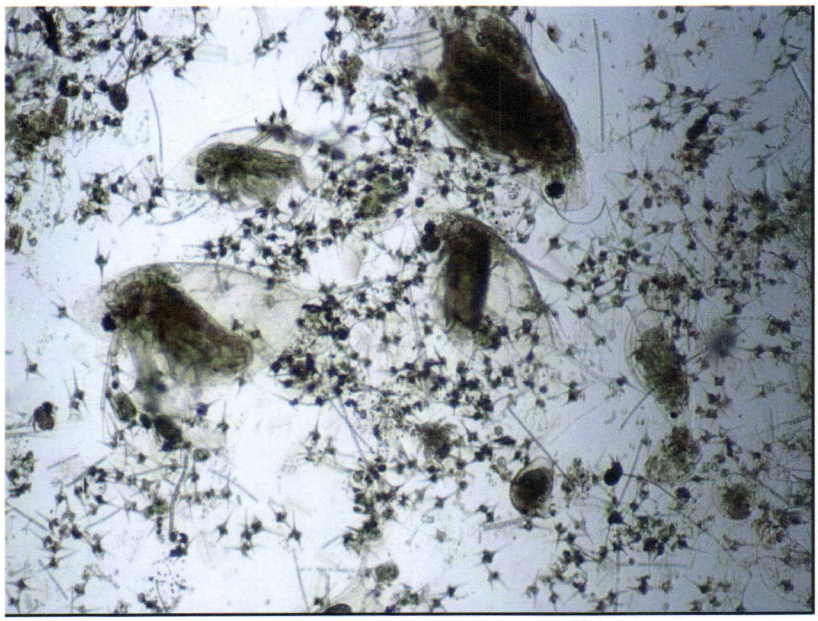
芦ノ湖　動物ﾌﾟﾗﾝｸﾄﾝ



節足動物門
アゴアシ綱
カラヌス目
ケンミジンコ科
Cyclops vicinus
(オナガケンミジンコ)

1年をとおし出現し特に、2、4月に多かった

ネット法によるプランクトンの季節変化



夏季
2010. 08. 02

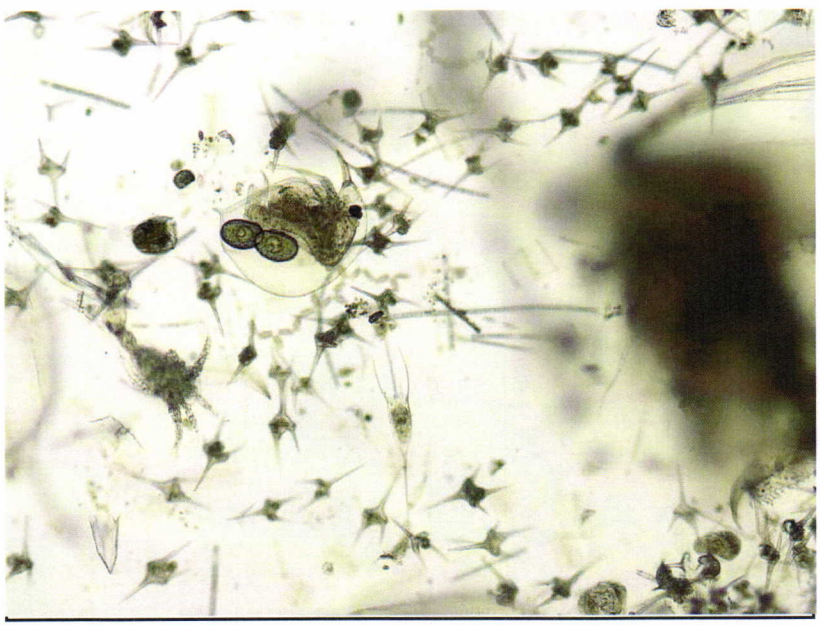
×25

※倍率について記載の倍率は、顕微鏡レンズですので、印刷状態により異なります。

※使用採集プランクトンネット生地

名称	目開き
NXX13	100μm

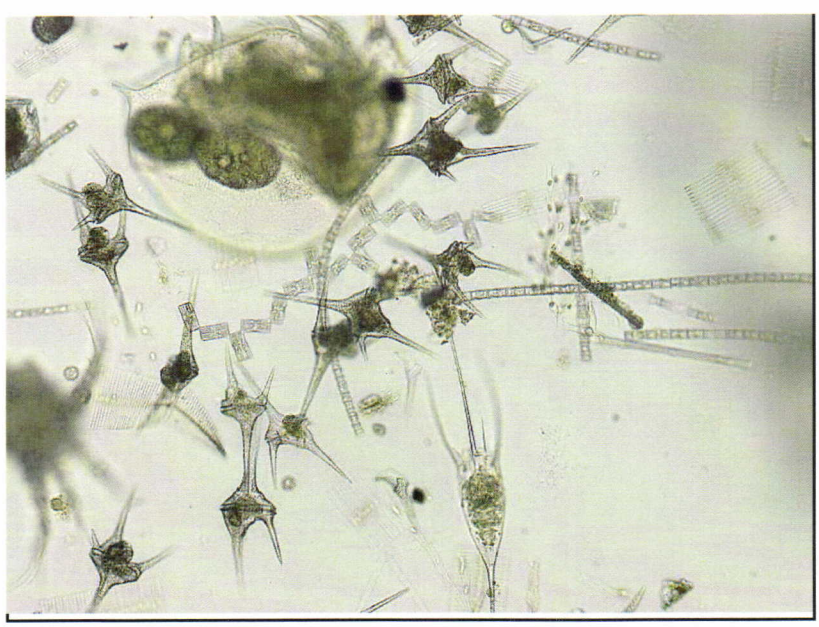
※注）写真は上記ネットにて鉛直引きにより濾過したサンプルです。100μmに満たない小さな植物プランクトンなどは、抜けてしまいます。



夏季
2010. 08. 02

×50

ポイント！：カブトミジンコとゾウミジンコの大きさの違いに注目！

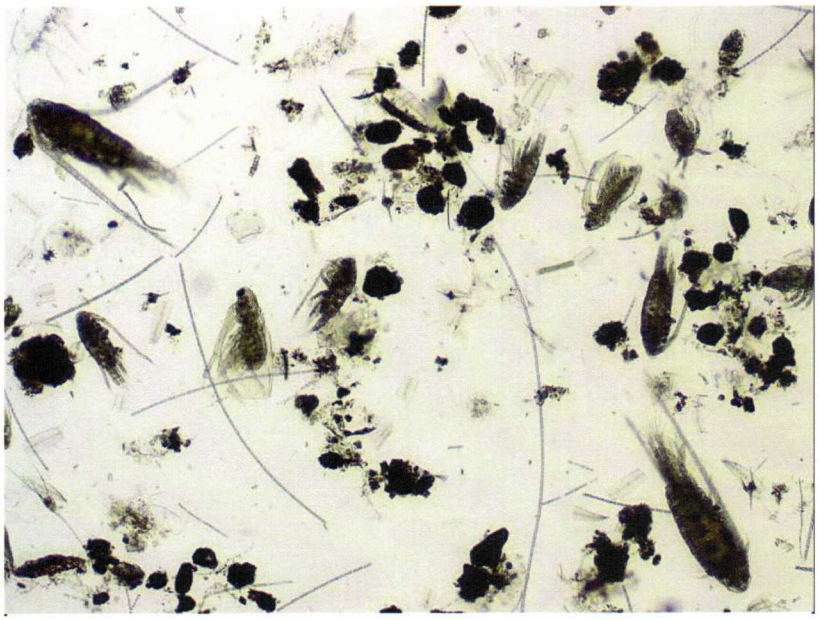


夏季
2010. 08. 02

×100

ツノモやワムシその他珪藻類

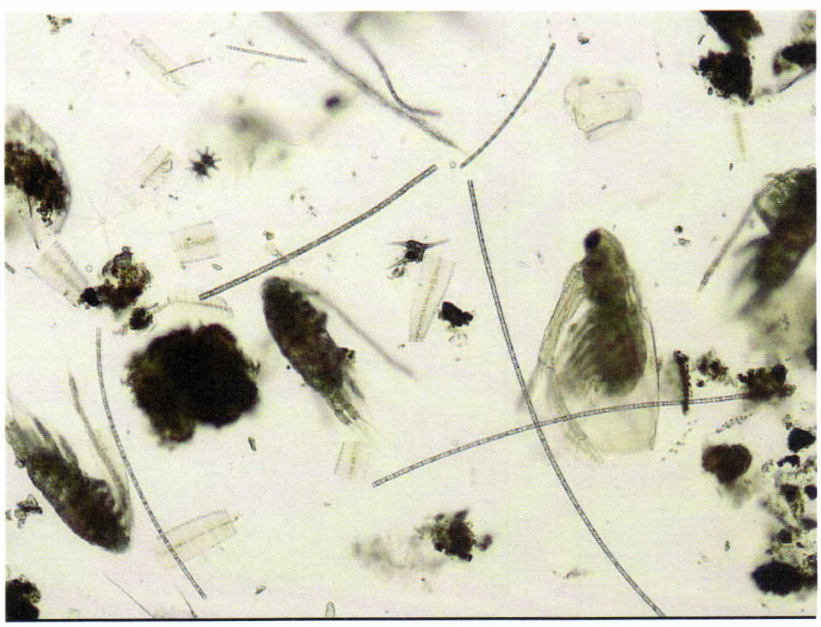
ネット法によるプランクトンの季節変化



秋季
2010. 10. 15

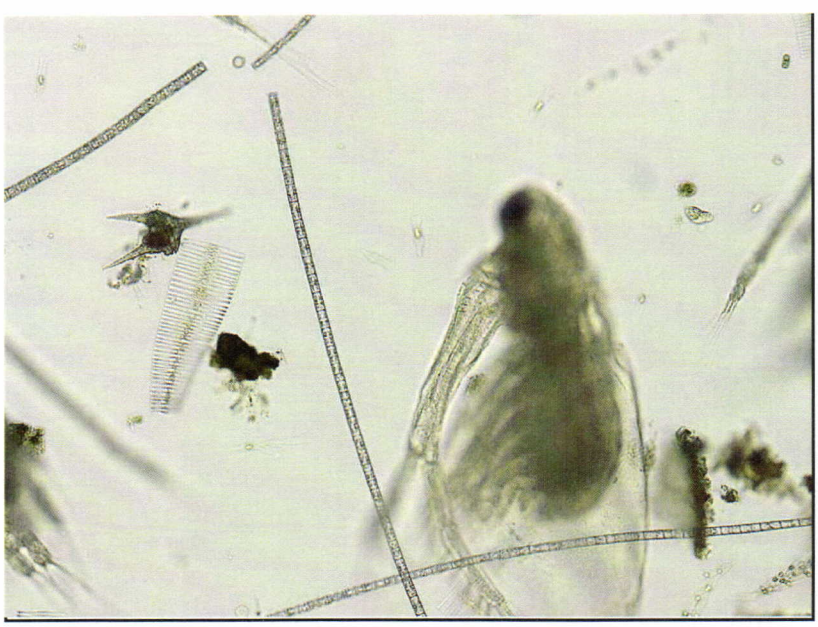
×25

ケンミジンコが多く出現しています



秋季
2010. 10. 15

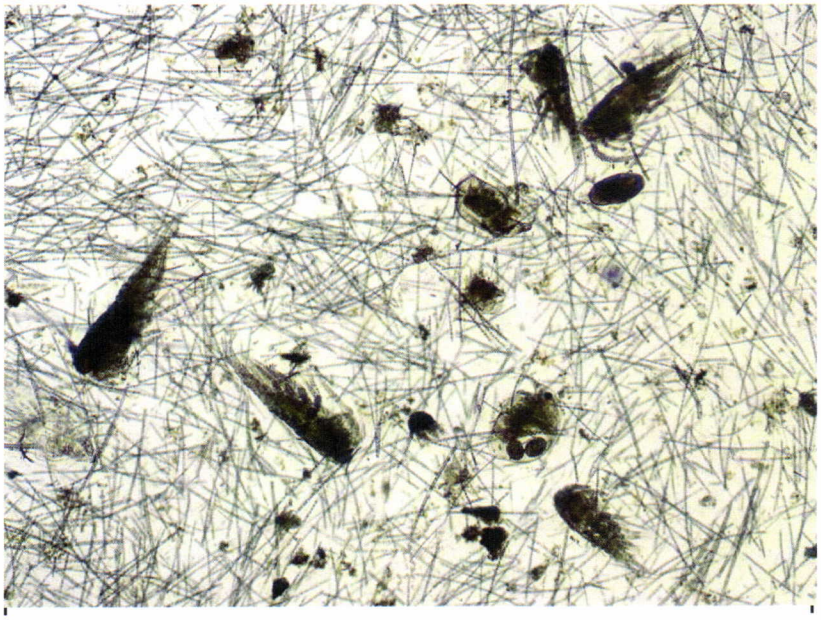
×50



秋季
2010. 10. 15

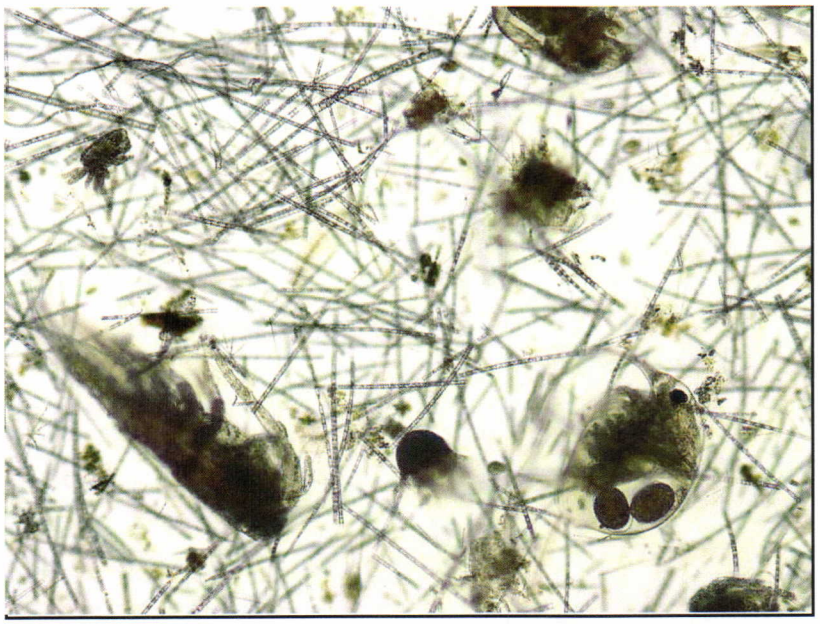
×100

ネット法によるプランクトンの季節変化



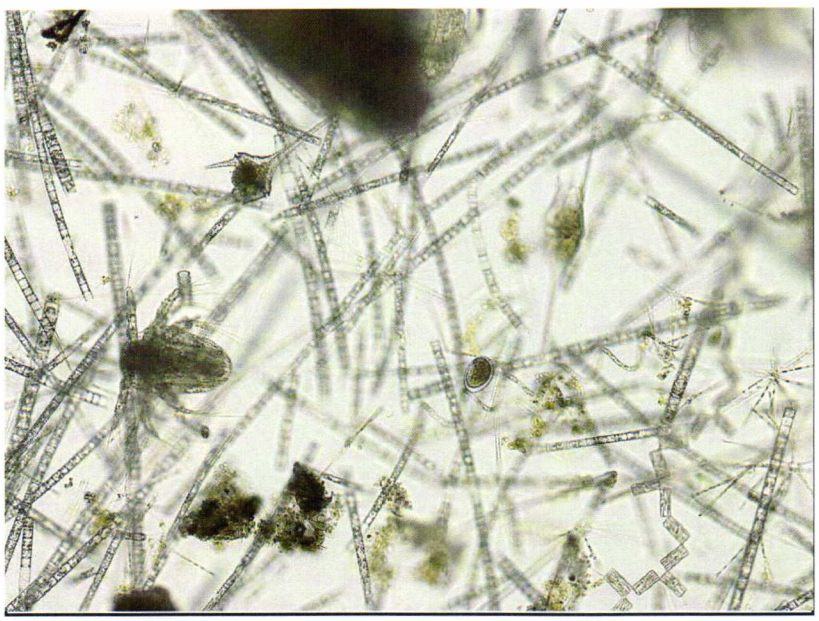
冬季
2011. 02. 07

×25



冬季
2011. 02. 07

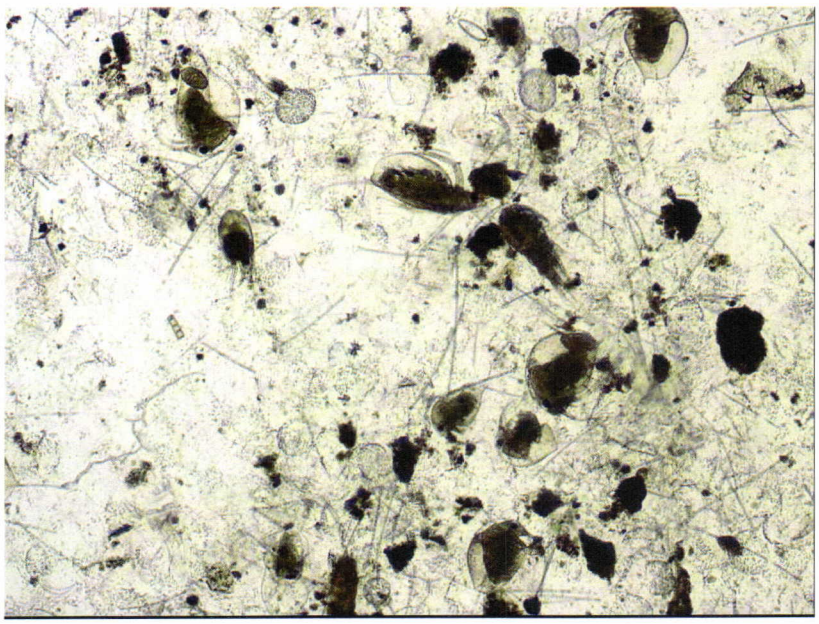
×50



冬季
2011. 02. 07

×100

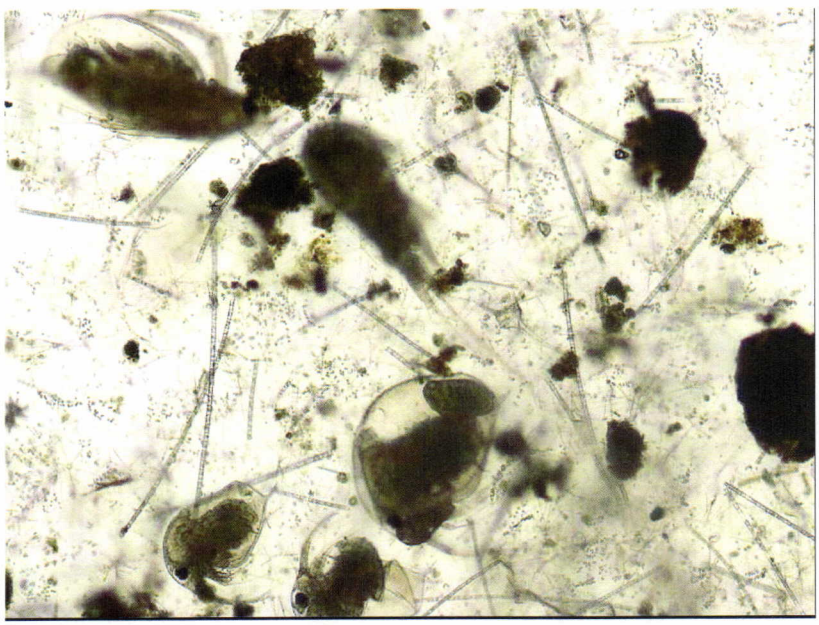
ネット法によるプランクトンの季節変化



春季
2011. 04. 20

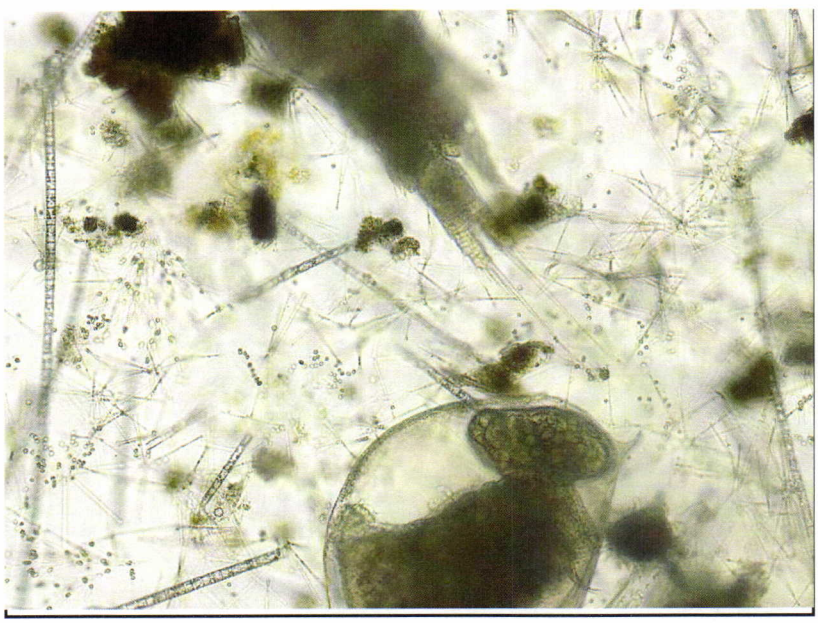
×25

この時期、動物では、ゾウミジンコが優占種となります



春季
2011. 04. 20

×50



春季
2011. 04. 20

×100

植物のクダサヤツナギや珪藻類が繁茂し、まさに春のブルーミングです

Plant Bio co.,ltd.