

諫早湾干拓調整池の植物プランクトン及び底生生物調査結果

石崎 修造 ・ 上田 成一

Phytoplankton and Benthos of The Detention Pond Originated from Isahaya-bay Land Reclamation

Shyuzo ISHIZAKI and Seiichi UEDA

Key word ; Isahaya Bay , Detention Pond , Phytoplankton , Benthos

諫早湾, 調整池, 植物プランクトン, 底生生物

はじめに

諫早湾では国の干拓事業に伴い、平成9年4月に淡水化を目的とした締め切り工事が実施され、3,550 haの調整池が出現した。このうち、1,840haは農業用地等の目的で干陸化される計画であり、最終的な調整池面積は1,710haの予定である。

調整池は外海との締め切りにより水環境が大きく変化することが予想され、水質汚濁の進行が懸念されているが、当面は急激な淡水化の影響により同湾に生息する生物相への打撃が大きいものと考えられる。

そこで、今後変化が予想される生物相について調査を行ったので締め切り後2ヶ年間の状況について報告する。

調査方法

1)調査地点

図1に示す5地点で調査を行ったが、植物プランクトンについては、P1及びP2は表層のみ、S1～S3は表層、底層の2層について調査を行った。

2)サンプリング方法

ア)植物プランクトン

バンドン採水器を用いて採水し、グルタルアルデヒドで固定した。実験室で100倍に濃縮後、検鏡用サンプルとした。

イ)底生生物

エックマンバージ採泥器を用い、1地点につき3ヶ所で採泥し、3検体を合わせて1サンプルとした。泥は1mmメッシュの網かごを用いて現場で篩い、メッシュ上に残ったものを検鏡用サンプルとした。

3)調査頻度

プランクトン:4月、8月、10月、12月の年間4回。

底生生物 :8月及び12月の年間2回。

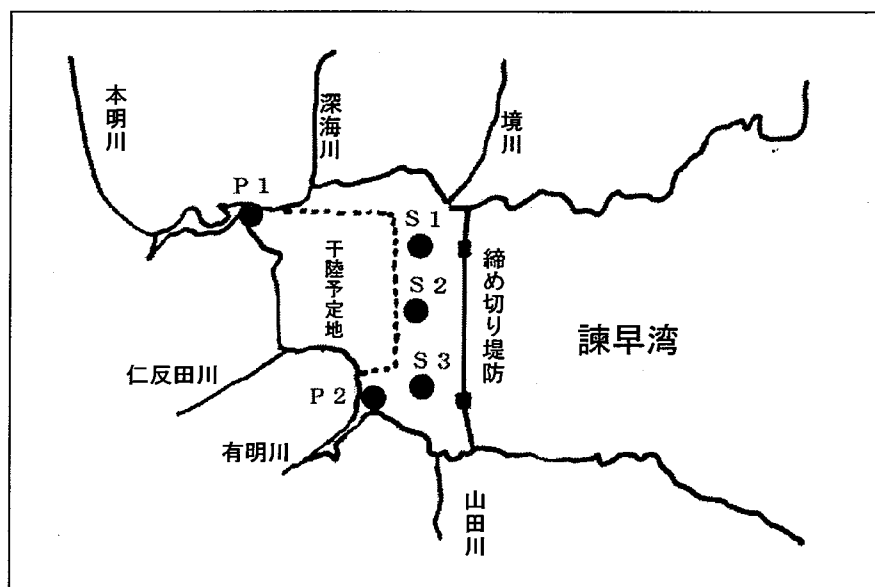


図1 調査地点

調査結果

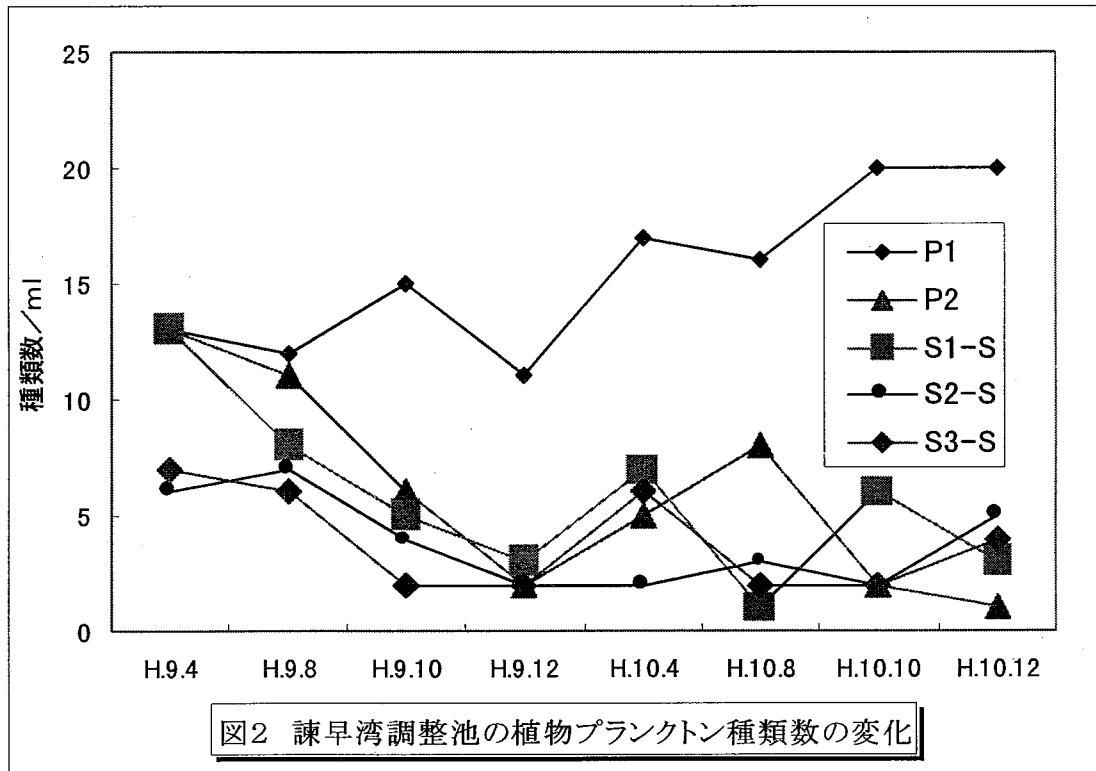
(1) 植物プランクトン調査

平成9年4月から平成10年12月までの各地点の植

物プランクトン出現種類数を表1に示す。また、各地点表層での種類数の変化を図2に示す。調査個表は表3に示す。

表1 各地点での種類数の変化

	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	総種数
97/04	13	13	13	7	6	7	7	9	23
97/08	12	11	8	5	7	7	6	7	17
97/10	15	6	5	5	4	3	2	3	23
97/12	11	2	3	2	2	2	2	2	13
98/04	17	5	7	7	2	1	6	5	21
98/08	16	8	1	4	3	1	2	2	21
98/10	20	2	6	6	2	1	2	1	23
98/12	20	1	3	1	5	1	4	7	26



調整池の堤防締め切りが実施された平成9年4月以降の調査で、特徴的な点はつぎのとおりであった。

① P1地点とその他4地点とは明らかに状況が異なる。

② P1地点は徐々に種類数が増加傾向にあるが、他の4地点は逆に減少傾向にあり、5種類以下となっている。

③平成10年8月以降、全地点で、出現種はすべて淡水性種になっている。

④アオコの原因であるラン藻類が確認されたのは締め切り直後の平成9年4月及び平成10年10月以降の調査である（東北大学でのデータでは7月に確認）。

ラン藻類の増殖は塩分濃度により制限されていることが考えられ、過去の事例（東北大学、須藤教授より聞き取り）ではClイオンが500mg/l以下でアオコが発生している。現状としては、アオコの原因種としてのラン藻類は調整池内にすでに存在するが、個体数は少なく、塩

分濃度が最適条件 (500mg/l 以下) にないため、アオコの発生は起きていない。

(2) 赤潮の発生と推定要因

これまでに調整地内で観察された赤潮現象とその推定要因については次のように考えられる。

①平成9年4月以降に観察された赤潮現象のうち、代表的なものは平成9年11月の *Heterosigma* (ラフィド藻)、平成9年12月か

ら平成10年1月の *Heterocapsa* (渦ベン毛藻)、及び平成11年1月の *Cyclotella* (ケイ藻) があげられる。

②赤潮発生前後の環境変化の特徴としては、Cl イオンの変化があげられる。図3に Cl イオンの月変化を示すが、赤潮発生前後で Cl イオン濃度が大きく変化 (増加、または減少) しており、プランクトン増殖の引き金になっている可能性が高いと考えられる。

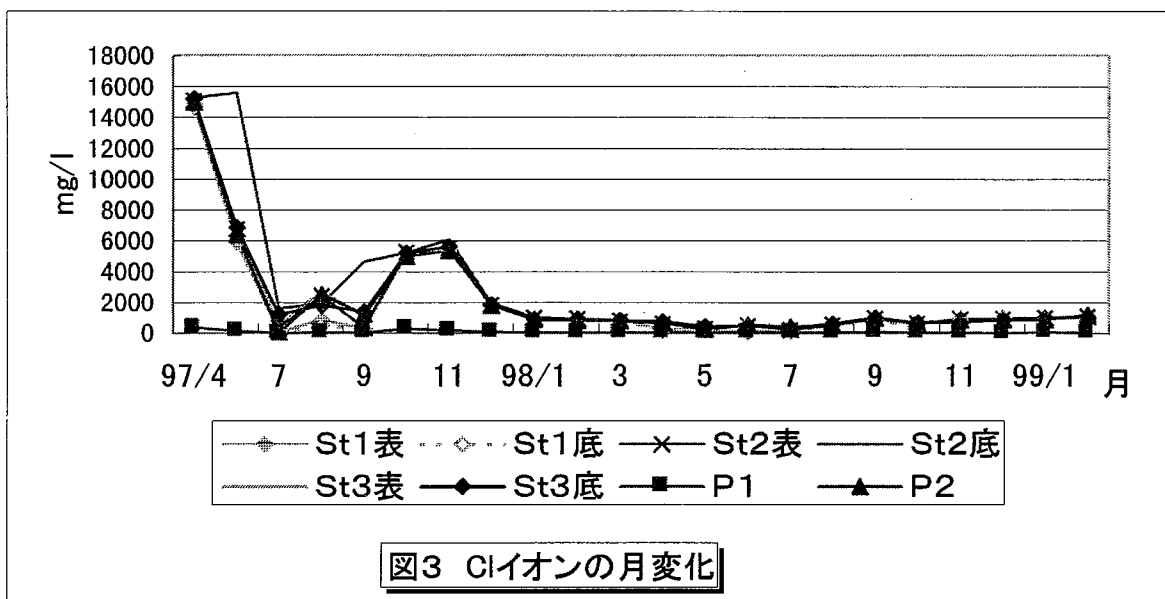


図3 Clイオンの月変化

(3) 底生生物

平成9年4月から平成10年12月までの間の5回の調査結果を表2に示すが、特徴的な点は以下のとおりである。

①締め切り後2週間目の調査で、すでに底生生物の種類数は少なく、淡水化の影響を受けていると考えられる。

②平成9年8月の調査時にはP2地点で2種類の底生生物が確認されただけである。

③平成10年12月の時点では、各地点とも2~3種類の底生生物しかみられず、生物相は貧弱である。

④P1地点は本明川河口 (河川域) であり、他の地点とは底質状況が異なっていることが考えられるが、5回の調査とも底生生物は確認されなかった。

まとめ

諫早湾調整池の締め切り後の水環境変化を把

握するため、植物プランクトン及び底生生物について調査をおこなった。諫早湾調整池は、締め切り後の急激な塩分濃度の変化により水環境が激変している。富栄養化による水質悪化が懸念されているが、当面の生物への影響の点では、塩分濃度の方が大きいといえよう。調査結果をまとめると以下のとおりであった。

①植物プランクトンは調査5地点のうち、本明川河口のP1地点以外では出現種数が減少し、5種類以下となっている。

微細藻類による赤潮現象が数回観察されているが、いずれも塩素イオン濃度が変動する前後に発生している。

②底生生物は各地点とも貧弱で、貝類など2~3種類しかみられない。

淡水化の進行に伴い、調整池の水環境がどのように変化するか、今後も調査を継続する予定である。

表2 各地点での底生生物の出現状況
(平成9年4月30日) (個体数/m²)

		P 1	P 2	S 1	S 2	S 3
紐形動物	ヒモムシ				118	
星口動物	ホシムシ類			118		
環形動物	イトゴカイ					59
〃	チロリ				14	29
節足動物	ギドトリア				14	
〃	ドロクダムシ				44	
〃	コノハエビ				14	
〃	マルバガニ					14
棘皮動物	サンショウウニ					14
計		0	0	118	204	116

(平成9年8月11日) (個体数/m²)

		P 1	P 2	S 1	S 2	S 3
環形動物	チロリ		14			
節足動物	ドロクダムシ		399			
計		0	413	0	0	0

(平成9年12月16日) (個体数/m²)

		P 1	P 2	S 1	S 2	S 3
軟体動物	ヌマコダキガイ		636	1,243		162
	カザンショウガイ		44	318		118
節足動物	ドロクダムシ		44	828	118	14
計		0	724	2,389	118	294

(平成10年8月9日) (個体数/m²)

		P 1	P 2	S 1	S 2	S 3
軟体動物	ヌマコダキガイ		1,983	2,469	44	1,568

(平成10年12月15日) (個体数/m²)

		P 1	P 2	S 1	S 2	S 3
節足動物	ドロクダムシ		6	1	2	2
軟体動物	カザンショウガイ		1			3
〃	ヌマコダキガイ		96	123	1	39
計		0	103	124	3	44

表3 植物プランクトン調査結果

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成9年4月30日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

種名		調査地点	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	
藍色植物門	藍藻綱	<i>Phormidium</i> sp.*	(113)								
渦鞭毛植物門	渦鞭毛藻綱	ヘリテリウム目 <i>Protoperdidium</i> sp.		23	428	23	68		135		
有色植物門	珪藻綱	中心目 <i>Skeletonema costatum</i>		(540)	(403)	(600)	(381)	(426)	(862)	(768)	
		<i>Chaetoceros</i> sp.			(180)	(23)		(23)	(23)	(90)	
		<i>Rhizosolenia setigera</i>			45		23			43	
		<i>Rhizosolenia</i> sp.		135	68	68	428	45	518	473	
		羽状目									
		<i>Thalassinonema nitzschioides</i>				68					
		<i>Pleurosigma</i> sp.			1	23					
		<i>Thalassiosira</i> sp.		45					135		
		<i>Dactyliosolen</i> sp.			4	506	180	113	113	158	68
		<i>Nitzschia holsatia</i> *		315							
		<i>N. pungens</i>			90						18
		<i>Nitzschia</i> sp.1		293	1485	1148	2115	1373	2475	1148	1373
		<i>Nitzschia</i> spp.		315	383	90				45	68
		<i>Navicula pupula</i> *		113							
		<i>Navicula</i> spp.		45	135	45					
		<i>Gomphonema</i> spp.		23							1
<i>Pinnularia gibba</i> *		90	23								
<i>Coscinodiscus</i> spp.			23	23	46						
<i>Cyclotella</i> spp.*		113	68	68				1			
<i>Cymbella</i> sp.*		45									
<i>Gyrosigma</i> sp.*		23									
緑色植物門	緑藻綱	<i>Schroederia setigera</i> *	135	23							
	出現種数		13	13	13	7	6	7	7	9	
	出現細胞数		1668	2933	3095	3055	2386	3218	2889	2902	
	沈殿量 (ml/m3)		550	450	550	640	590	550	640	550	

注)カッコ内は群体数を示す。
空欄は検出せず。
*淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成9年8月11日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

種名		調査地点	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	
有色植物門	珪藻綱	中心目 <i>Skeletonema costatum</i>	(45)	(105)	(60)	(90)	(90)	(75)	(30)	(45)	
		<i>S. potamos</i>		(225)			(405)	(15)	(780)	(30)	
		<i>Rhizosolenia</i> sp.		15							
		<i>Melosira</i> sp.*		15							
		羽状目									
		<i>Pleurosigma</i> sp.		15	15	15	15				
		<i>Nitzschia holsatia</i> *				15					
		<i>Nitzschia amphibia</i>		15		1				15	15
		<i>Nitzschia</i> spp.		135	75	240	241	60	15	30	
		<i>Navicula pupula</i> *		30							
<i>Navicula</i> spp.		60	30	15			45		30		
<i>Gomphonema</i> spp.		30									
<i>Pinnularia gibba</i> *		15									
<i>Coscinodiscus</i> spp.		15	45	3	150	15	15	15	30		
<i>Cyclotella</i> spp.*		15	30	3	105	15	15		30		
<i>Cymbella minuta</i> *		15									
緑色植物門	緑藻綱	<i>Scenedesmus quadricauda</i> *	15								
	不明鞭毛藻類	<i>Schroederia setigera</i> *		45			30	15		30	
	出現種数		12	11	8	5	7	7	6	7	
	出現細胞数		405	630	352	601	705	195	885	210	
	沈殿量 (ml/m3)		400	650	450	1000	600	1700	250	1250	

注)カッコ内は群体数を示す。
空欄は検出せず。
*淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成9年10月23日

採集方法:バンドン採水器(2l)

単位:細胞/ml

調査地点			P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B
種名										
有色植物門	珪藻綱	中心目			(23)	(15)				
							8			
				300	120	135	620	510	440	310
			15							
			30							
			30	60						
	羽状目		15							
				1						
			15							
			15							
			15	15						
			128							
			15		8		15	8		8
			30							
			15							
					30	15	8			
			30			15				
			15							
						15				
緑色植物門	緑藻綱		30							
				15						
								8	23	8
ミドリムシ植物門	ミドリムシ藻綱	不明ミドリムシ藻	30	45	8					
		出現種数	15	6	5	5	4	3	2	3
		出現細胞数	428	436	189	195	651	526	463	326
		沈殿量 (ml/m ³)	110	400	330	440	330	430	530	420

注)カッコ内は群体系数を示す。
空欄は検出せず。
*淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成9年12月16日

採集方法:バンドン採水器(2l)

単位:細胞/ml

調査地点			P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B
種名										
有色植物門	珪藻綱	中心目	(57)							
			8							
	羽状目		4							
			4							
			8							
			8							
			4							
			4							
			4							
渦鞭毛植物門	渦鞭毛藻綱			11,000	18,000	11,900	5,300	3,700	9,500	6,600
緑色植物門	緑藻綱		4							
					150		100	25	50	25
ミドリムシ植物門	ミドリムシ藻綱	不明ミドリムシ藻	4	150	200	150				
		出現種数	11	2	3	2	2	2	2	2
		出現細胞数	(5)	11,150	18,350	12,050	5,400	3,725	9,550	6,625
		沈殿量 (ml/m ³)	100	800	410	500	240	250	550	450

注)カッコ内は群体系数を示す。
空欄は検出せず。
*淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成10年4月21日
 採集方法:バンドン採水器(2l)
 単位:細胞/ml

種名		調査地点	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B	
有色植物門 珪藻綱 中心目	<i>Aulacoseira granulata*</i>		(16)			1					
	<i>Cyclotella sp.*</i>		3	1	2		5		1	3	
	<i>Melosira spp.*</i>		(120)		(6)	(5)					
	<i>Skeletonema costatum</i>			(5)					(2)		
	羽状目	<i>Gyrosigma sp.*</i>								1	
		<i>Nitzschia acicularis*</i>		18		1					
		<i>Nitzschia holsatica*</i>		73		4	3				
		<i>Nitzschia obtusa*</i>		3							
		<i>Nitzschia palea*</i>		20	1						
		<i>Nitzschia spp.</i>		18	1	2	3			8	3
<i>Navicula pupula*</i>			30								
<i>Navicula spp.*</i>			33						2	1	
<i>Synedra acus*</i>			13								
<i>Synedra ulna*</i>			10								
不等植物門 ラフィッド藻綱	<i>Heterosigma akashiwo</i>		8	49	14	14	1900	1200	50	10	
トリムシ植物門 トリムシ藻綱	<i>Eutreptia sp.*</i>									1	
緑色植物門 緑藻綱	<i>Coelastrum microporum*</i>		8			1					
	<i>Pediastrum duplex*</i>		3								
	<i>P. tetras*</i>		3								
	<i>Senedesmus quadricauda*</i>		13			1					
	<i>S. arcuatus var. arcuatus*</i>				1						
	出現種数		17	5	7	7	2	1	6	5	
出現細胞数		120	47	18	18	1907	1200	64	18		
沈殿量 (ml/ms)		100	800	100	100	700	800	600	500		

注)カッコ内は群体系数を示す。
 空欄は検出せず。
 *淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成10年8月20日
 採集方法:バンドン採水器(2l)
 単位:細胞/ml

種名		調査地点	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B
有色植物門 珪藻綱 中心目	<i>Cyclotella stelligera*</i>		3			3				
	<i>Melosira sp.*</i>		(3)	(1)						
羽状目	<i>Nitzschia acicularis*</i>		3							
	<i>Nitzschia holsatica*</i>		3							
	<i>Nitzschia obtusa*</i>			1						
	<i>Nitzschia palea*</i>		28	2		2	1			
	<i>Navicula spp.*</i>		1	1		1				
	<i>Synedra ulna*</i>			1						
	トリムシ植物門 トリムシ藻綱	<i>Euglena spp.*</i>		5						
	<i>Trachelomonas sp.*</i>		13							
緑色植物門 緑藻綱	<i>Ankistrodesmus falcatus*</i>		(3)							
	<i>Hormidium spp.*</i>		(76)	(1)	(9)	(12)	(32)	(41)	(117)	(63)
	<i>Pediastrum duplex*</i>		3							
	<i>P. tetras*</i>		3							
	<i>Senedesmus opolinensis*</i>		3							
	<i>Senedesmus spp.*</i>		21	1						
	<i>Schroederia setigera*</i>		3	1						
	不明緑藻-1		10							
	不明緑藻-2		23							
	不明緑藻-3		5							
不明緑藻-4						220	1	1	80	
出現種数		16	8	1	4	3	1	2	2	
出現細胞数		44	9	(9)	16	253	42	118	143	
沈殿量 (ml/ms)		100	100	250	400	500	500	250	250	

注)カッコ内は群体系数を示す。
 空欄は検出せず。
 *淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成10年10月27日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

種名		調査地点	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B
藍色植物門	藍藻綱	<i>Anabaena</i> sp.	(1)							
		<i>Phormidium</i> sp.	(7)		(1)					
有色植物門	珪藻綱	中心目								
		<i>Auracoseira granulata</i>	2							
		<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1		1	1				
		<i>Melosira varians</i>	(4)		(3)	(2)				
		<i>Melosira</i> sp.			(1)	(2)				
		羽状目								
		<i>Caloneis bacillum</i>	2							
		<i>Cybera tumida</i>	1							
		<i>Gomphonea</i> sp.	4							
		<i>Thalassiosira</i> sp.								
		<i>Navicula minima</i>	1							
		<i>N. pupula</i>	1							
		<i>N. symmetrica</i>	2	1						
		<i>N. ventralis</i>	1							
		<i>N. viridula</i> var. <i>rostellata</i>	1							
		<i>Nitzschia acicularis</i>	12							
		<i>Nitzschia palea</i>	3			1				
		<i>Nitzschia</i> spp.	2		1	2			1	
		<i>Synedra ulna</i>	13		1					
緑色植物門	緑藻綱	<i>Ankistodesmus falcaus</i>	1							
		<i>Horridium</i> sp.		(7)	(2)	(1)	(4)	(8)	(7)	(5)
		<i>Pediastrum duplex</i>	1							
		<i>Scenedsmus</i> spp.	3				1		2	
		出現種数	20	2	6	6	2	1	2	1
		出現細胞数	63	8	10	9	5	8	10	5
		沈殿量 (ml/m ³)	100	50	300	300	400	50	50	50

注)カッコ内は群体数を示す。
空欄は検出せず。
検出されたプランクトンはすべて淡水性種

植物プランクトン調査結果

調査年月日:平成10年12月15日
採集方法:バンドン採水器(2)
単位:細胞/ml

種名		調査地点	P1	P2	S1-S	S1-B	S2-S	S2-B	S3-S	S3-B
藍色植物門	藍藻綱	<i>Phormidium</i> sp.	(1)							
有色植物門	珪藻綱	中心目								
		<i>Auracoseira granulata</i>	(1)							
		<i>Cyclotella meneghiniana</i>	4	1			1		1	1
		<i>Melosira varians</i>	(3)							
		<i>Melosira</i> sp.					1			
		羽状目								
		<i>Amphora</i> sp.	1							
		<i>Caloneis bacillum</i>	2							
		<i>Cybera tumida</i>	1							
		<i>Gomphoneama</i> sp.	5							
		<i>Gyrosigma</i> sp.			1					
		<i>Navicula marina</i>							1	1
		<i>N. minima</i>	1							
		<i>N. pupula</i>	8							
		<i>N. symmetrica</i>	2							
		<i>N. ventralis</i>	2							
		<i>N. viridula</i> var. <i>rostellata</i>	3				1			
		<i>Navicula</i> spp.	3							
		<i>Nitzschia acicularis</i>	1							
		<i>Nitzschia palea</i>	5							1
		<i>Nitzschia</i> spp.	1		2					1
		<i>Pinnularia</i> sp.	1							
		<i>Synedra ulna</i>	1							
		<i>Thalassiosira</i> sp.							3	2
緑色植物門	緑藻綱	<i>Horridium</i> sp.			(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(1)
		<i>Scenedsmus</i> spp.	1				1			
		出現種数	20	1	3	1	5	1	4	6
		出現細胞数	47	1	5	1	6	2	6	7
		沈殿量 (ml/m ³)	50	50	50	50	50	100	50	100

注)カッコ内は群体数を示す。
空欄は検出せず。
検出されたプランクトンはすべて淡水性種