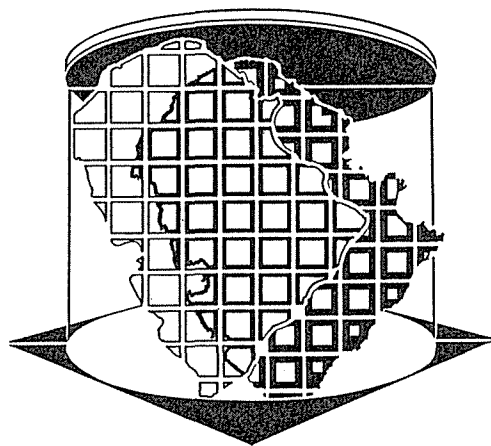


松本城の濠のプランクトン群集の現状と その浄化対策

Ecological Studies on Plankton Communities of Five Moats around the Castle of
Matsumoto and Counterplans for Restoration of their Landscape.

倉沢 秀夫	Hideo KURASAWA
沖野外輝夫	Tokio OKINO
加藤 憲二	Kenji KATO



信州大学理学部付属
諏訪臨湖実験所

Suwa Hydrobiological Station
Shinshu University



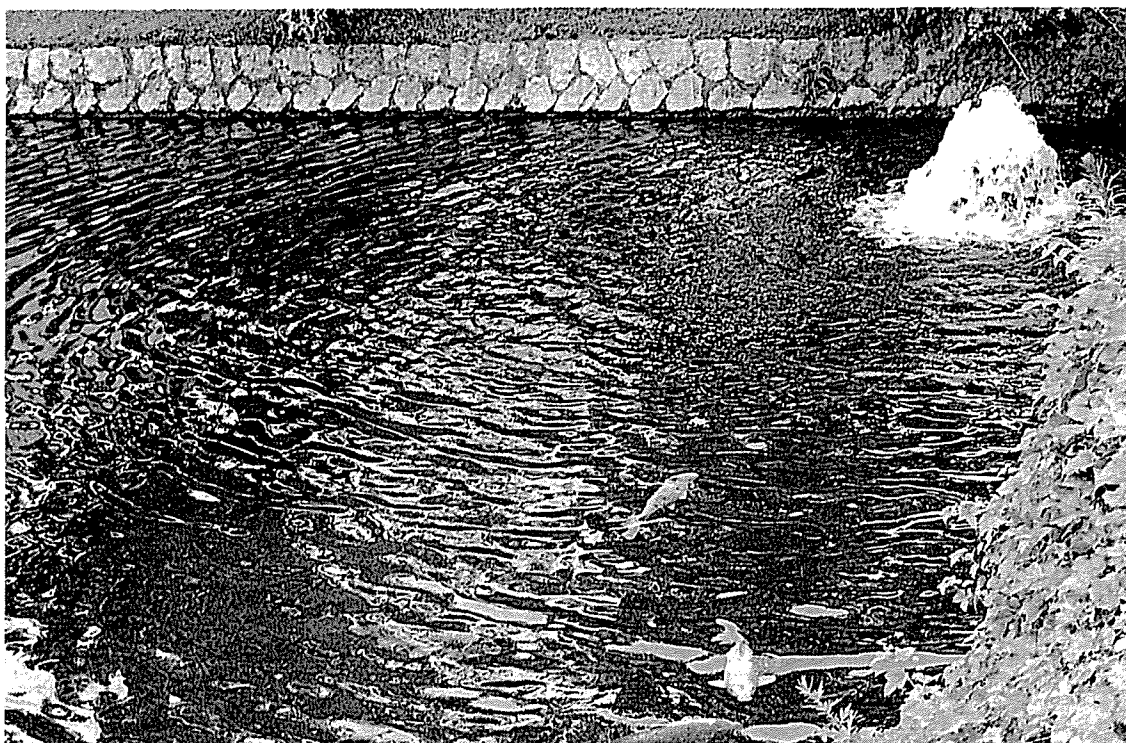
図版1. 1985年の松本城濠の概観

Platel. An overview of the moats of the Castle of Matsumoto in 1985.



図版2. 1991年の松本城濠の概観，水色が濠により異なる。

Plate2. An overview of the moats of the Castle of Matsumoto in 1991. Water color is different among the moats.



図版3. 濠ABに設置した噴水型の井水注入装置

Plate3. Newly constructed fountain of inflowing water in moat AB.



図版4. D濠に設置された礫閃浄化装置

Plate4. Experimental submerged biofilm of stones in moat D.

松本城の濠のプランクトン群集の現状とその浄化対策

倉沢秀夫¹⁾・沖野外輝夫²⁾・加藤憲二³⁾

Ecological Studies on Plankton Communities of Five Moats around the Castle of
Matsumoto and Counterplans for Restoration of their Landscape

Hideo Kurasawa¹⁾, Tokio Okino²⁾ and Kenji Kato³⁾

目 次

1. 緒 言
2. 調査項目と研究方法
 - 2.1. 調査期間と調査回数
 - 2.2. 調査方法および分析方法
3. 濠の形態と流入量および流入手段
 - 3.1. 近年の濠改修の経緯と調査地点
 - 3.2. 濠周辺の水源と濠への注水経緯
 - 3.3. 各濠の滞留時間
4. 水質の季節変化
 - 4.1. 透視度と水温の季節変化
 - 4.2. 水質の季節変化
5. プランクトン群集の季節変化と年変化
 - 5.1. 植物プランクトン
 - 5.1.1. 種属数
 - 5.1.2. 優占種
 - 5.1.3. 細胞数と生体量
 - 5.1.4. 水平分布（各濠の特徴）
 - 5.1.5. 現存量
 - 5.2. 動物プランクトン
 - 5.2.1. 種属数
 - 5.2.2. 優占種
 - 5.2.3. 個体数と乾重量
 - 5.2.4. 水平分布
 - 5.2.5. 現存量
 - 5.3. 動植物プランクトンの現存量の量的関係
 - 5.4. バクテリア
6. 浄化対策への提言と各種対策の実施結果
 - 6.1. 浄化対策への提言
 - 6.2. 濠への地下注入による浄化効果の検討
 - 6.2.1. 実験の方法
 - 6.2.2. 植物プランクトンへの影響
 - 6.2.3. 浄化効果の検討
 - 6.3. 礫間濾過手段による浄化効果の検討
 - 6.3.1. 実験の方法
 - 6.3.2. 植物プランクトンへの影響
 - 6.3.3. 透視度、水質に与える影響
 - 6.4. 実験結果のまとめ
 - 6.4.1. 地下水流入による濠の滞留時間の変更と水路の変更
 - 6.4.2. 礫間浄化に対する検討
7. 浄化対策と今後の調査・研究の計画
 - 7.1. 浄化対策の課題と提言
 - 7.1.1. ハードな対策
 - 7.1.2. ソフトな対策
 - 7.2. 今後の調査・研究の計画
8. まとめ
9. 引用文献
10. Summary
11. 附録（附表）

1) 信州大学名誉教授 (Emeritus Professor, Shinshu University)

2) 信州大学理学部 (Faculty of Science, Shinshu University)

3) 信州大学医療技術短期大学部 (School of Allied Medical Sciences, Shinshu University)

1. 緒言

前回の「松本城の富栄養化の現状とその対策の調査研究」(1978)によって、1973～1975年に亘る調査、研究の成果が報告され、濠浄化のための提言がなされた。提言の内容は、1)下水同然の水質を有していた流入水の濠への流入の阻止、2)できるだけ多量の地下水を注入すること、3)魚類、鳥類への過剰な給餌の自粛、等であり、濠と汚染源を断ち切る施策の推進であった。その一部の施策が行われた結果、1970年代初期に見られたような各濠毎に水色が異なる状態や四季によって濠の水色が変わる(山本、1974)ようなアオコ現象はその後濠全面に見られるような事態はなくなった。

しかし、近年はアオコ発生による濠の水色の濃緑色化はなくなったものの、珪藻類の多量発生による茶褐色の水色が目立つようになり、濠を遊泳する鯉の姿が全く見えないほどに透明度が減少する事態に直面することとなった。住民および市の関係者からもこれらの事態を打開するための濠浄化方策の必要性が指摘され、できれば泳いでいる魚類や濠の底が透視できるように浄化するための方策を検討するという難題が筆者等に持ち込まれることになった。

現在の松本城の濠の汚染は一般の水質汚染とは質的に異なった内容を有している。前述したように1973年から1975年にかけて行われた調査当時においては、生活排水を含む排水路からの汚水の流入により、有機物による一般的な水質汚染と濠の水の富栄養化現象とが複合した形で濠の汚染が進行していた。その結果として大量のアオコ(ミクロキステス; Blue-green algae, *Microcystis aeruginosa*)が夏期に発生し、諏訪湖のアオコ量を凌ぐほどの量となっていた。

しかし、現在の濠の問題は植物プランクトンの発生による生物的な濁りが対象となっている。植物プランクトンの種類はこれも前述したようにアオコとは異なり、珪藻類が圧倒的に多く、全植物プランクトンの99%以上を占めている。中でもヒメマルケイソウ(キクロテラ; *Cyclotella kützingiana*)がどの濠でも優占し、細胞数にして1cc中に8,000細胞以上の密度に達することがあるほどである。植物に共通して含まれているクロロフィルaの量で植物量を表現すると、1987年4月24日にはD濠で206mg/m²にも達しており、これは諏

訪湖がもっとも富栄養化していた1970年代の量に匹敵している。また、松本城の濠にアオコが発生していた当時の発生量(129～424mg/m²)に比較してもその量の多さが理解できる。植物プランクトンの大量発生の原因は濠の水の富栄養化であることは明かであり、すでに前回の報告で詳しく調査、研究が行われている。

そこで、今回の調査、研究では前回との重複をできるだけ避けるためにプランクトンを中心とした生物調査に重点を置き、これを浄化するための方法を検討するために現場で各種の実験を行い、植物プランクトン発生量との関係を解析し、具体的な浄化方法を見いだすことを心がけた。

水域の浄化方法についてはすでに市販されている各種の方法があり、松本城の濠浄化に適切なものがあるれば即採用が可能である。しかし、多くの方法にはそれぞれに特徴があり、現実採用するためには浄化目的に対する適否、経済的、技術的評価が必要になる。今回の調査、研究ではこれら既存の浄化手法についての検討も行う必要があり、入手可能な手法についての比較、検討を行っている。

謝 辞

本調査は、松本市教育委員会が信州大学名誉教授倉沢秀夫と同大学理学部附属臨湖実験所へ委託したものである。

本研究の調査実施に際しては委嘱委員として信州大学教養部長松田松二教授と同教養部吉田利男教授から濠の浄化対策に関する積極的なご意見、ご指導を得、また同教養部山本雅道助手には現場の調査にご助力をいただいた。

濠の月々の現場調査や浄化対策実験の実施にあたっては、歴代松本城管理事務所長の加藤勤文氏、西沢達郎氏、および浅田淳氏のご支持のもとに所長補佐輪湖武男氏や研究専門員住田正氏のご協力を得、就中小沢孝志氏、倉橋新次氏、村山修氏および奥原克也氏には直接月々の水質検査およびプランクトン採集の大変な労苦をそれぞれの在任中の長きにわたってわずらわした。

以上記して、深く感謝の意を表する次第である。

2. 調査項目と研究方法

2.1. 調査期間と調査回数

調査期間は1987年3月より1990年10月までの2年20カ月の60回に及んでいる(表2.1.)。調査の内容はプランクトン採集と透視度を主要事項とする定期調査(1990年6月よりpHと水温を加えた)と礫間濾過及び注水量増加による浄化対策に重点をおく浄化対策調査にわけられる。浄化対策調査では浄化実験前後の水質とプランクトン調査がなされ、D濠黒門付近に1987年4月14日に礫間濾過実験のための礫層が設けられ、最初の3カ月は月4回、次の3カ月は月2回、10月から1988年3月までは月1回の計23回の調査が行われた。C濠は大名町からの入口の濠の水の出口に礫間濾過のための礫層が設けられ、1988年4月2日から最初の3カ月は月2回7月から12月までは月1回の観測が行われた。また、C濠より地下導管によって水位調節のためE濠へ注入しているが、E濠への注入口下に礫を並べ浄化の効果を計っているが、これについては特別の調査は行っていない。

2.2. 調査の方法および分析方法

主要な調査目的が濠に発生する植物プランクトンの量と質および水の濁りの経時的な変化であることから、水温と濁りの測定については松本城管理事務所が主体となることができるかぎり頻度高く、測定を行った。水温については棒状アルコール温度計にて直接測定、濁りについては透視度を用いている。月1回あるいは浄化実験が行われている際には水温、pH、電気伝導度、セストン量、クロロフィルa量、溶存酸素量、およびプランクトンとバクテリアの測定が行われた。

水温とpHは携帯用pHメーター(横河 PH51型)電気伝導度は携帯用ECメーター(横河 SC51型)溶存酸素は溶存酸素計(YSI Model, 58)で共に直接測定を行っている。測定と同時にポリエチレン製ビンに直接各濠の水を採取、実験室にてセストン量およびクロロフィル量の分析を行った。セストンについては試水を一定

量濾過し、濾紙上の残渣を乾燥後評量、算出している。用いた濾紙はミリポア社製のGF濾紙(47mm径、グラスファイバー濾紙、孔径約 1.2μ)で予め乾燥、濾紙自身の重量を評量してある。クロロフィルの分析はセストンの分析と同様な経過で濾過した残渣を90%アセトン中で磨碎、抽出後、分光光度計にて4波長(750, 663, 645, 630nm)の吸収を測定、UNESCO-SCORの式に当てはめて算出している。

バクテリア用の試水は採水後中性ホルマリン(最終濃度1% v/v)で固定し、その一定量(2~3cc)を蛍光色素(アクリジンオレンジ)で染色し、孔径 0.2μ mのフィルターで濾過後、これを蛍光顕微鏡下で観察し、バクテリア数を計数した。バクテリアの増殖速度の推定は次のようにして行った。水中の溶存有機物は通過するがバクテリアは通過することのできない膜を張ってある容器に濠の水を封入、これを濠の中に4時間浸漬、培養、前後のバクテリア数の変化から増殖速度を求めている。

植物プランクトンの採集および計量については次のように行っている。試水の採取には長柄の柄杓を用い、岸からなるべく離れた地点の水を汲み、100mlのポリビンに直接試水を採取した。試水は全体が5%になるようにホルマリンの原液を注入し、試水内の生物活性を止めさせ、一昼夜放置して沈澱させ、上澄液を捨て、さらに遠心分離器によって濃縮後、一定量を顕微鏡下で同定、計数を行った。群体または糸状のものについてはおおよその細胞数を推定して表2.2.に示した数値によって生体容積量を換算した。乾燥重量は容積量の5%として算出した。

動物プランクトンは長柄の柄杓で表面水を汲み、xx17の編目のネットで5Lを濾過し、100mlのポリビンに入れて、全体が5%になるようにホルマリン原液を注入して固定、遠沈濃縮後顕微鏡で同定、個体数を計数した。重量は表2.2.に示した各種ごとの平均個体重と個体数から算出した。

Table 2.1 Dates and contents of surveys carried out in five moats of the Castle of Matsumoto.

[illegible]

Table 2.2. Mean cell volume of phytoplankton and mean individual dry weight of zooplankton.

Mean cell volume of phytoplankton μm^3					
			μm^3		
Flagellata	<i>Monas</i> group	500	Chorophyta	<i>Scenedesmus bijuga</i>	150
	<i>Mallomonas fastigata</i>	9100		<i>S. longispina</i>	150
	<i>Peridinium</i> sp.	10800		<i>Staurastrum</i> sp.	15000
	<i>Euglena gracilis</i>	3102		<i>Closterium litterale</i>	280000
	<i>Trachelomonas</i> sp.	3000		<i>Urothrix</i> sp.	3700
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>	3052		<i>Stigeoclonium lubricum</i>	1600
	<i>Pandorina morum</i>	3000		Mean individual weight(dry)of zooplankton $\times 10^{-3}\text{mg}$	
Cyanophyta	<i>Melismopedia elegans</i>	40	Protozoa	<i>Centropxis acreata</i>	0.05
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	140		<i>Arcella vulgaris</i>	0.05
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	32		<i>Colpoda cucullus</i>	0.10
	<i>A. rivularis</i>	32		<i>Vorticella campanula</i>	0.03
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	31		<i>Carchesium polypinum</i>	0.02
	<i>Phormidium tenue</i>	10		<i>Stylonichia</i> sp.	0.30
	<i>Anabaena spiroides</i>	108		Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>
<i>Lyngbya</i> sp.	31	<i>Conochilus hippocrepis</i>	0.02		
<i>Spirulina jenneri</i>	31	<i>Syncheata stylata</i>	0.20		
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	1510	<i>Polyarthra trigla</i>		0.20
	<i>M. varians</i>	3600	<i>Trichocerca capusina</i>		0.10
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	430	<i>Asplanchna priodonta</i>		0.44
	<i>Fragilaria construence</i>	400	<i>Brachionus calyciflorus</i>		0.20
	<i>Asterionella formosa</i>	150	<i>B. angularis</i>		0.05
	<i>Diatoma vulgare</i>	1080	<i>B. rubens</i>		0.15
	<i>Synedra ulna</i>	19200	<i>B. budabestinensis</i>		0.15
	<i>S. acus</i>	4020	<i>Keratella cochlearis</i>		0.07
	<i>Cocconeis placentula</i>	3840	<i>K. cruciformis</i>		0.07
	<i>Achnanthes</i> sp.	400	<i>Trichotria tetractis</i>		0.10
	<i>Stauroneis alabamae</i>	8550	<i>Nothorca labis</i>	0.07	
	<i>Frustria acuminata</i>	1080	<i>Cohurella</i> sp.	0.05	
	<i>Preurosigma elongatum</i>	11200	<i>Euchlanis dilatata</i>	0.15	
	<i>Pinnularia gibba</i>	16800	<i>Lecane rhenana</i>	0.20	
	<i>Navicula cryptocephla</i>	1360	<i>L. luna</i>	0.20	
	<i>N. sp.</i>	1080	<i>Monostyla closteriocerca</i>	0.20	
	<i>Gonphonema acuminatum</i>	1080	<i>Mytillina ventralis</i>	0.20	
	<i>Cymbella turgita</i>	400	<i>Filinia longiseta</i>	0.15	
	<i>C. ventricosa</i>	400	<i>F. fissa</i>	0.15	
	<i>C. tumida</i>	400	<i>Ploesoma truncatum</i>	0.10	
	<i>Amphora ovalis</i>	6400	Crustaceae	<i>Diaphanosoma brachyrum</i>	4.6
	<i>Eunotia arcus</i>	950		<i>Moina macrocopa</i>	2.1
	<i>Nitzschia linearis</i>	280		<i>Alona guttata</i>	1.0
<i>N. vermicularis</i>	12500	<i>Chydorus spaericus</i>		2.1	
<i>N. obtusa</i>	2300	<i>Nauplius</i>		0.5	
<i>N. longissima</i>	2100	<i>Copepodid</i>		2.0	
<i>N. palea</i>	280	<i>Mesocyclops leuckarti</i>		3.8	
<i>N. acicularis</i>	2100	<i>Eucyclops serrulatus</i>	3.8		
<i>Cymatopleura solea</i>	13000	Others	<i>Nais</i> sp.	4.0	
<i>Surirella robusta</i>	226000		<i>Aelosoma</i> sp.	4.0	
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>		210	<i>Chironomus</i> sp.	3.0
	<i>P. simplex</i>		210	<i>Water mite</i>	1.0
	<i>P. boryanum</i>	210			
	<i>Golenkinia radiata</i>	500			
	<i>Micractinium pusillum</i>	64			
	<i>Dictiosphaerium pulchelum</i>	108			
	<i>Chlorella vulgaris</i>	50			
	<i>Coelastrum microporum</i>	32			
	<i>Chodatella</i> sp.	250			
	<i>Selendstrum gracile</i>	250			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	150			
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	460			
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	150				
<i>S. dimorphus</i>	150				

3. 濠の形態と流入量および流入手段

3.1. 近年の濠改修の経緯と調査地点

図3.1.は、全回1973(昭和48)年より1975(昭和50)年にかけて濠の富栄養化についての現状調査を行ったときの濠のようすを示している。この後、1983(昭和59)年9月に濠Aと濠Bの間の土橋(面積600m²)が撤去され、ふたつの濠がつながった(以後これを濠ABと呼ぶ)。また濠Aと濠Dの間は水門でつながっていたが、1990(平成2)年3月に濠A、濠D間の土橋(面積80m²)が陸橋に変更されたため、濠AとDがひとつとなった(ただし旧D濠の調査地点は1990年3月以降も従来通りD1、2とよぶ)。図3.2.に、現在の濠の形態と調査地点等を示す。

3.2. 城周辺の水源と濠への注水の経緯

松本城周辺には濠の浄化に役立ちそうな水質の水源地がいくつかある。表3.1.に、水源とその対象となる濠について示す。今回の井戸水の濠への導入は、1986年6月北馬場井戸水をD濠に注水したのが最初である。注入水量は1日当たり約1000トン、1987年5月以降は適時この量を3倍にした。また1987年12月にはAB濠東側の底泥直上にパイプラインを敷設し、北馬場井戸水を時折分水し、AB濠南側より噴水型の注水を試みた。1989年12月にはAB-D濠間の土橋撤去に伴い

AB、D濠への注水を停止している。1990年4月には陸橋竣工に伴い、AB濠南側からの注水を再開した。一方、1990年6月には新田町・袋町水路の水をE濠中央部(天守西南)より噴水型で注水し始めている。これらの経緯については、磯間実験の実施時期とともに表2.1.の調査期間および調査回数に併せて一覧表にした。

3.3. 各濠の滞留時間

松本城の濠には底泥が約2m堆積しており、各濠とも水深は1m未満となっている。これらの濠の水が、その場に降った雨水だけで涵養されているならば、各濠の水の交換は年1~数回程度ということになる。しかしながら、現実には表3.1.に示したような水源からの水や湧水がそれぞれの堀に流れ込み、水の滞留時間はずっと小さなものとなっている。表3.2.に、各濠の面積と水深の平均的な値、標準容積を示し、水の滞留時間を推定した。

表3.2.には各濠の水の滞留時間についておよその値を示したが、註に示したように流入水量には変動があるため推定滞留時間も変わって来る。また実際にはE濠の場合は低水位部分より排水する構造にはなっており、南部分での滞留時間はさらに大きなものと考えられる(新田町・袋町水路はこのことを考慮して濠南部に放水するように計画された)。

4. 水質の季節変化

4.1. 透視度と水温の季節変化

松本城の濠の場合、透視度の変化は主に植物プランクトンの消長を示している。今回の調査、研究にあたり松本城管理事務所で測定した各濠の水温と透視度の季節的な変化については表4.1.に示してある。AB濠では2地点において測定が行われているが、年間を通して透視度は両地点共にきわめて悪い。AB-1地点では6月2日の22.7cmがもっとも高い値であり、10月7日の9.9cmがもっとも低く、一般に低温期に低くなる傾向が読み取れる。流入水の位置からもっとも遠く、水の流れの関係から植物プランクトンが集積しやすいAB-2地点の場合も透視度の季節的な変化の傾向はAB-1地点の場合と同様であるが、透視度は全体的に低く、最大値は6月2日の20.9cm、最低値は6.0cmでしかない。その時の水温は17.0℃で、AB-1地点で最低値が得られた時の水温16.6℃と近似している。両地点の水温は6月から12月の間で最高は26.2℃、最低は12.0℃であった。

C濠は外見的には独立した濠である。しかし、AB濠からの漏水と流入水がC-1の地点から流入しており、

水はC-1からC-2に向かって流れている。7月から12月へかけての水温の変化はC-1地点では最高24.0℃、最低6.5℃であり、C-2地点では25.5℃と6.2℃で、C-2地点の方が年間の隔差はやや大きい傾向となっている。透視度はC-1地点の場合には7月以降では10月7日の9.7cmがもっとも低く、最大は9月10日の20.4cmとなっている。C-2地点の場合は、最大はC-1地点の場合と同様に9月10日の19.8cmであるが、最低は6月16日の8.0cmとなっている。しかし、C-1地点で認められた10月の透視度の低下傾向はC-2地点でも認められている。

D濠はD-1地点に流入水があり、ここからD-2地点に流下し、E濠へ流出するようになっている。D-1地点の水温は22.4℃から12.8℃と年間の水温隔差は少なく、流入する水が地下水であることを示している。一方、D-2地点の場合は気温の影響を受けて年間の最高、最低の隔差はD-1に比べて大きく、最高25.5℃から最低9.2℃と16.3℃の差が認められる。透視度の季節的な変化の傾向は前記ABとCの2地点と同様で、高温期は透視度は高く、春と秋に低下する傾向にある。

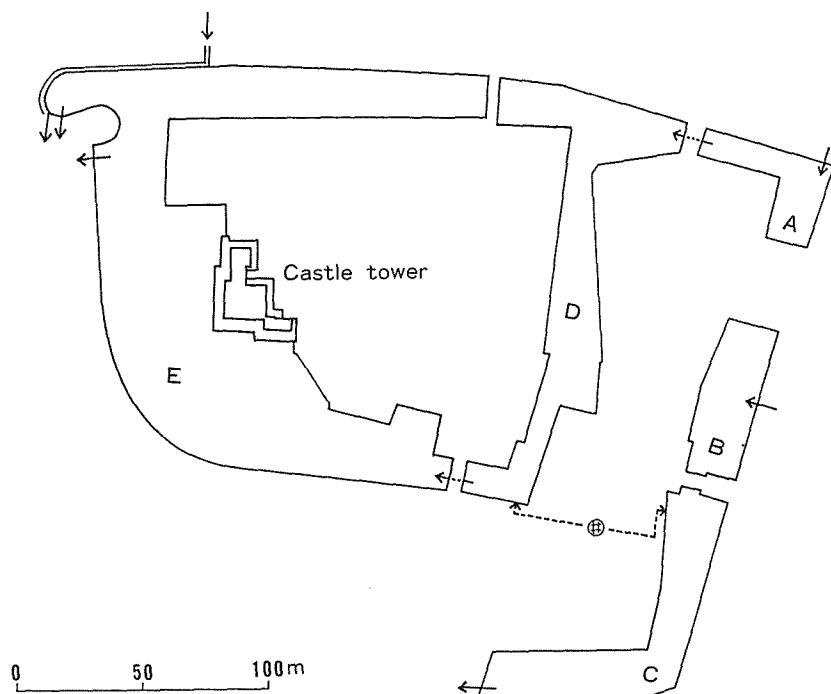


図 3.1. 1973～75年当時の松本城内濠

Fig 3.1. Moats of the castle Matsumoto from 1973 to 1975.

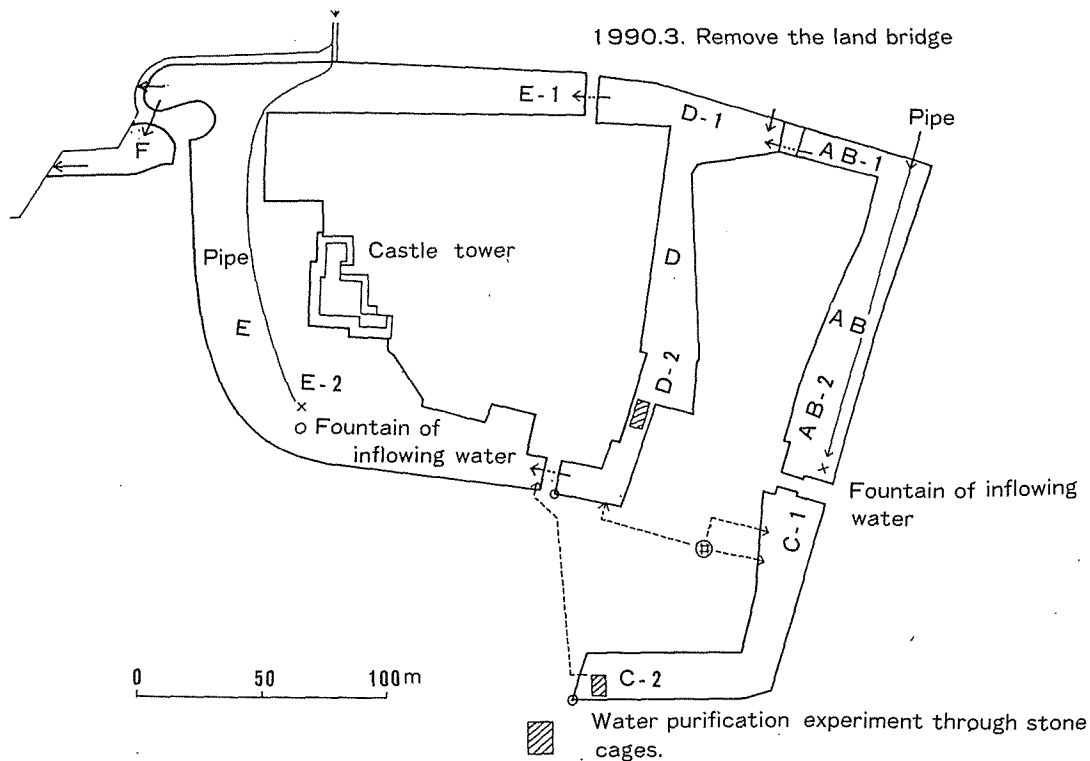


図 3.2. 1987年より1990年の松本城内濠と調査地点

Fig 3.2. Moats and investigation points (stations) from 1987 to 1990.

表3.1. 松本城の周辺の水源

Table 3.1. Water sources round the castle Matsumoto.

Water sources	Potential supply(ton/day)	Objective moats
Kitababa-well (北馬場井戸)	2880	D AB
Well of city office (East Bld.) (市役所東庁舎井戸)	800	C, (AB)
North well of Museum (資料館北井戸)	800	C, Under the test of water quality
Shintamachi-Fukuromachi channel (新田町・袋町水路)	1000	E, 1990. 6.~

表3.2. 各濠の面積、水深、標準容積と水の滞留時間

Table 3.2. Surface area, mean depth, mean volume, and turnover time of the water in the investigated moats.

Moat	Surface area m ²	Mean depth m	Mean volume m ³	Water supply m ³ (ton)/day	Turnover time Days
AB	4407	0.5~0.6	3085	330 1000	9.3 3.1
C	3021	0.6~0.8	2115	200	10.6
D	5333	0.6~0.8	3733	1000 2880	3.7 1.3
E	13699	0.7~0.9	9589	100 1000	95.9 9.6
F	1158	0.5~0.6	637	—	—

D-1 地点での最大は30cm以上に達し、最低は8.9cmである。D-2 地点では最大16.4cm、最低6.3cmとD-1 地点よりも常に大幅に低くなっており、D-1 地点からD-2 地点に至るまでに植物プランクトンが増殖していることが分かる。

E 濠ではさらに植物プランクトンの増殖傾向は顕著になり、透視度は低下する。E-1 地点での水温はD 濠よりもさらに上昇し、年間の最高は28.1℃まで上昇し、最低は9.1℃と年間の隔差は20℃近くにもなる。E-2 地点でも同様であるが、気温の影響はE-1 地点よりも大きい。最大は27.0℃、最低は7.0℃であり、年間の隔差はやはり20℃に達する。透視度はE-1 地点で7.7cmから13.8cm、E-2 地点では5.9cmから11.1cmと年間を通してきわめて低いのが特徴である。他の濠と異なる傾向は高温期にも透視度が低下していることで、これは夏期に発生している植物プランクトンの内容が他の濠の場合と異なっていることを示唆するものである。その内容については植物プランクトンの項で述べられるが、藍藻類、アオコの発生を意味している。

F 濠はE 濠から流出した水が一時的に貯溜される池であり、E 濠の影響を強く受けている。水温はE 濠に近く、最高が26.1℃、最低が7.1℃と年間の隔差は20℃に近くなっている。透視度も最大で13.0cm、最低が5.6cmであるが、夏期の低下はE 濠ほどに顕著ではない。

流入水のうち、地下水は最高が夏期の18.8℃、最低は14.5℃と年間の隔差は4℃程度でしかないが、河川水の場合は濠の水温と同様に気温の影響を受けて最高が18.3℃、最低は9.9℃である。濠と比較すると流れている特徴から高温期には濠よりも低く、低温期には濠よりも若干高くなっている。

全体を通して透視度から現状の濠の特徴をまとめると、年間を通して透視度が30cmを越えることは各濠ともに減多になく、季節的な傾向は春と秋に顕著に透視度が低下している。このことは現状の松本城の濠に発生している植物プランクトンの内容は珪藻類が主体であり、かつ量的に非常に多いことを示すものである。珪藻類の繁殖は水温が高温期であるよりも15℃前後の時期が適していることから以上のは推測される。さらに、E 濠の場合には夏期、高温期にも透視度の低下が認められ、アオコの発生が付加されていることが予想される。このことは観察からも裏付けられている。いずれにしても現状の松本城の濠では透視度からみて濠の中を泳いでいる鯉をはじめとする魚類をはっきりと視認するにはよほどの幸運を必要とするし、観光季

節では殆ど見えないと言っても過言ではない。

4.2. 水質の季節変化

松本市下水道課の資料から昭和61年度の水質の季節変化を概観する。調査地点は本報告のE-2 に相当する地点であり、観測、採水は毎月1回、午前10時前後に行われている。ただし、1月から3月は結氷のために欠測となっている。E 濠はもっとも富栄養化の著しい濠であり、面積も大きく、位置的にも松本城の顔的な濠である。

年間の水温は結氷時を除くと4.8℃(12月17日)から27.7℃(8月27日)前述した透視度測定結果に近似している。この昭和61年度の透視度も3~5.5cmときわめて低く、特に4月、5月に低下する傾向が特徴的となっている。pHは9.5~10.5と常にアルカリ側に偏っている。湖沼域の環境基準項目として指定されているCODは10.9~25.4mg/l、SSは40~115mg/lと両者ともに環境基準A類型(COD: 3mg/l、SS: 5mg/l)をはるかに越えており、C類型(COD: 8mg/l)にも及ばない状況である。季節的な変化を追跡するとCODの最大は10月16日の25.4mg/lであり、夏期高温期よりも春、秋の低温期に増加している。BODは14.9~27.1mg/lで、CODと同じく低温期に高い傾向がある。これらの傾向は松本城の濠の現状は珪藻類の増殖により水質が左右されていることを示すもので、1975年前後に問題となっていたアオコの発生によるものとは内容的に異なっていることを示している。その原因となっている窒素、磷の量はT-Nが年間の平均で2.08mg/l(1.60~3.21mg/l)、T-Pは年間平均0.33mg/l(0.25~0.49mg/l)であり、これらは過富栄養湖の水質特性を示すものである。アオコが発生しないのは流入していた汚水を排除したことによるが、流入している地下水自体の窒素、磷濃度が高いことと、すでに濠の底泥に蓄積されている両者の影響から富栄養化自体の改善には至っていないのが現在の松本城の濠の実態であることを示している。

以上の水質の季節変動を整理すると、水質の季節変動を左右している要因の多くは発生する植物プランクトンであり、その種は珪藻類を主体としていること、その原因は濠の水中に含まれている窒素、磷を主とする栄養塩類の高濃度であり、結果として年間を通して透視度がきわめて悪化し、特に春、秋にその傾向が強いと結論される。これらの内容をよく理解した上で濠浄化のための適切な対策を建てる必要がある。

表4.1. 各濠の透視度の季節変化

Table 4.1. Seasonal change in the transparency (cm)
of moat's water

Moat	1987						1988	
	7.16	8.18	9.25	10.19	11.14	12.5	1.16	2.12
AB ₁	12.8	16.9	19.8	10.2	10.9	18.7	30<	30>
AB ₂	11.3	13.7	16.5	11.5	11.3	17.6	30<	30>
C ₁	26.3	27.2	28.6	21.1	14.9	22.4	16.2	13.6
C ₂	28.6	29.8	30<	23.2	16.3	25.3	11.9	20.9
D ₁	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
D ₂ bef.	30<	30<	30<	30<	30<	30<		
D ₂ aft.	30<	30<	30<	30<	30<	30<		
E ₁	30<	30<	30<	28.7	30<	30<	30<	30<
E ₂	16.7	15.9	18.7	16.2	20.4	30<	30<	11.0
F ₁	15.3	15.1	17.6	12.3	16.7	30<	30<	20.0

Moat	1988											
	5.07	5.18	6.11	6.13	6.23	7.06	7.13	8.12	10.6	10.17	11.16	12.16
AB ₁	9.7	9.2	13.4	21.5	7.0	16.0	16.2	18.7	21.1	25.7	30<	30<
AB ₂	30<	14.2	15.5	20.1	12.3	22.5	9.2	10.1	15.3	30<	30<	30<
C ₁	18.5	19.2	20.1	19.0	13.6	12.8	16.5	19.2	22.1	21.3	14.7	15.1
C ₂	18.3	15.5	17.9	18.3	14.6	16.6	17.2	23.5	22.2	16.7	13.2	16.7
C ₃	23.7	21.2	22.3	24.6	17.0	17.5	16.9	21.5	19.3	16.3	12.7	21.0
D ₁	30<	24.2	26.2	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
D ₂	21.7	15.7	14.1	23.7	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
E ₁		7.6	11.8		10.0	11.6	11.5	18.1	18.1	30<	30<	28.1
E ₂	8.5	8.7	11.9	12.7	13.3	11.3	11.5	14.0	12.4	10.0	22.1	30<
F ₁		8.2	9.4		12.1	10.6	12.0	11.7	18.5	14.3	22.8	30<

Moat	1989											
	1.11	2.16	3.15	4.13	5.19	6.12	7.13	8.12	9.9	10.16	11.15	12.14
AB ₁	30<	30<	19.7	17.7	15.3	21.9	14.3	17.5	20.9	17.9	10.5	30<
AB ₂	30<	30<	30<	12.7	11.2	15.8	10.7	10.4	30<	14.5	10.3	30<
C ₁	15.5	12.5	13.0	21.3	12.3	16.9	15.9	30<	16.9	30<	30<	30<
C ₂	15.9	11.7	12.3	16.1	12.1	16.3	16.0	22.0	14.6	30<	30<	30<
D ₁	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
D ₂	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<	16.5	30<	30<	30<
E ₁	24.9	13.7	30<	30<	30<	20.4	30<	17.2	13.9	30<	30<	30<
E ₂	24.9	12.7	14.3	11.3	11.2	14.1	11.3	12.5	10.6	14.9	16.6	16.6
F ₁	21.3	13.4	17.1	16.3	18.0	17.6	14.9	12.1	13.7	17.3	18.9	18.9

Moat	1990									
	1.13	2.17	3.15	4.18	5.11	6.20	7.23	8.19	9.11	10.4
AB ₁	22.3			30<	30<	30<	28.2	24.6	26.0	30<
AB ₂	12.9	9.8	10.6	30<	30<	30<	30<	30<	30<	30<
C ₁	15.6	18.1	19.2	15.0	22.1	26.9	20.2	19.9	15.5	23.1
C ₂	14.5	20.7	16.8	13.4	23.0	26.4	26.8	15.0	15.9	21.1
D ₁	20.7	7.1		30<	30<	30<	27.2	28.2	26.5	30<
D ₂	19.7	11.3	9.0	16.1	28.8	28.9	30<	17.5	30<	30<
E ₁	12.7	8.6	7.4	27.6	19.0	28.8	11.8	19.3	19.9	30<
E ₂	9.5	11.6	7.8	7.6	12.9	18.3	10.3	12.7	11.6	20.3
F ₁	9.9	11.3	8.2	7.1	10.8	18.9	9.7	13.5	9.7	21.2

* AB ほうりの注水中止し、D ほうりへ注入（6 月13日）

** D ほうり表面に褐色浮遊物、油紋多数（6 月23日）

*** アオコ発生（7 月6日）

* stop the water supply to AB and start to pour to D on June 13.

** brownish suspended materials appeared in moat D (June 23)

*** bloom of *Microcystis* spp. (July 6)

5. プランクトン群集の各年の季節変化

5.1. 植物プランクトン

5.1.1. 種属数

約4年間(1987年3月より1990年10月)の44ヶ月に亘る5つの濠(1990年3月から濠の境界を除去した場合があったので4つの濠となる。)のAB、C、D、Eの各濠で2ヶ所の、F濠で1ヶ所の調査地点を設定し、その調査地点(Station)毎の毎年の年間出現種属を表5.1.1. a~rおよび表5.1.2 a~rよりまとめると、その種属数は表5.1.3のようである。

1987年の3月より12月までの各濠の地点別の出現種属数をみると、出現総数は26~41種でE濠 St. 2が最大で最小はD濠 St. 1であり、1988年1月より12月では31~46種でAB濠 St. 1が最多でE濠 St. 1が最小である。1989年では23~37種で12ヶ月間にしては少なく、最高はAB濠 St. 2であり最低はE濠 St. 1であった。また1990年の1月より10月までの期間では19~27種で4年間の中では最も少なく、最大はE濠 St. 2とF濠 St. 1であり、最小はD濠 St. 1である。植物プランクトンをベン毛藻類、ラン藻、珪藻類および緑藻類の四つのグループ別で種数をみると、各年共に珪藻類が2桁数で10~25種の場合が各年の濠の St. でみられ、他の三つのグループは10種以下の場合が大部分である。

次に濠別の大まかな種数の増減をみると、いずれの濠も年と共に減少傾向がみられ、また濠の中ではD濠が最も少ないことが多く、AB濠とE濠の St. 2が豊富である。

次に各年の種属数の変動を図5.1.1. a~dに示すと、1987年での各濠、各 St. では月の出現総数は5~15種で、一般にAB濠 St. 1とE濠 St. 2に高く、D濠は低い。1988年では1987年に比しやや多いが1989年には減少傾向がみられ1990年に至っては最高の月でも15種を越える濠は少なく、大部分の10種以下である。上述の4グループ種属の百分率の季節変動をみるといずれの濠の St. においても、冬季に珪藻群の割合が多く夏は減少傾向があり、反対に他の緑藻、ラン藻およびベン毛

藻が夏季に種類が多い。この傾向は年による大差はない。

また、各濠の St. における四つのグループ毎の最多種属数とその出現月を表5.1.4に示した。この表によるとベン毛藻類とラン藻類は0~3種で、前者は夏季に特に多く次いで冬季であるが、後者は夏季に集中する。珪藻類は6~16種で冬季に断然多いのに対し、緑藻は3~6種で夏に最多種属数を示す。藻類全数では1987年では夏季が一番多く6月と7月に集中するが、1988年では8月が目につき、1989年では秋と春に、1990年では冬季と4、5月にえられている。最大数の月は19種で1989年AB濠の St. 2の5月にみられ、最小数は1990年のAB濠の St. 1とC濠の St. 2にえられた9種であった。

以上の結果を1974年の調査結果と対比すると、濠によって多少異なるが、本調査結果では1974年に比べラン藻、緑藻類での減少が目立ち、また全般的に種属数は減少傾向を示している。それと共に本調査でもすべての藻類グループで年々減少傾向が、各濠の St. で認められている。

須甲(1938)は松本城の濠の植物プランクトンを今より約50年以前に季節消長を調べ17種を挙げているが、やや明確でないので本調査との対比は困難である。宝月(1934)は旧制松本高等学校の校友雑誌に松本市近郊の池沼で、ベン毛藻6種、ラン藻類4種、緑藻類11種と珪藻類1種を記載しているが、ケイ藻類1種は少ないにしても松本城の濠の植物プランクトンの組成と大差のない状況をうかがわせる。

倉茂(1932)は皇居の濠で、ベン毛藻7種、ラン藻4種、珪藻16種、緑藻15種の計42種を年間の季節変化で観察しているが、その大半は本研究の調査の種属と共通している。また佐谷戸らの(1973)の皇居の濠の調査では、ラン藻7種、珪藻11種、緑藻15種、計33種を四季に亘り記載したが、特に珪藻類では本調査と共通種が多かった。

表5.1.1. a ~ r . 各漆の各St.の植物プランクトン細胞数の季節変化 (1987~1990)

Table 5.1.1.a~r. Seasonal changes in cell number of phytoplankton at each station in the five moats.

表5.1.1.a. AB漆St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.a. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St. (station) 1 in Moat AB (1987~1988) .

Moat AB St.1		1987												1988												
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV			V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
		25	28	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.	#																								
	<i>Phacus</i> sp.													+												
	<i>Trachelomonas</i> sp.													+												
	<i>Pandorina morum</i>	###												### # #												
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>													# #												
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	# #																								
	<i>Aphanocapsa</i> sp.													# #												
	<i>Microcystis aeruginosa</i>													#												
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>													+ #												
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	#												# +												
	<i>Anabaena plactonica</i>	#																								
	<i>Anabaina spiroides</i>	# # #												# #												
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	# # # # # # #												# + # # # # # #												
	<i>Melosira varians</i>													+												
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	### ### # # # # # # # # #												### ### ### ### ### ### ### ### ### ### # # # # # # #												
	<i>Asterionella formosa</i>													#												
	<i>Synedra ulna</i>	+ # #												# + + # # + # # # # #												
	<i>Synedra acus</i>	# # # # + + # # # # # # #												+ # + + + # + + # # # + # # # # + +												
	<i>Cocconeis placentula</i>													+												
	<i>Stauroneis anceps</i>													+												
	<i>Stauroneis alabamiae</i>													+												
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+ + # + + + +												+ + + + + + + + + + + #												
	<i>Pinnularia major</i>													+												
	<i>Pinnularia viridis</i>	+												+												
	<i>Pinnularia interrupta</i>													# #												
	<i>Pinnularia</i> sp.													+												
	<i>Navicula cryptocephala</i>													# # # # # # # # #												
	<i>Navicula pupa</i>	#												+												
	<i>Navicula</i> sp.	# #												# # # # # +												
	<i>Gomphonema constrictum</i>													+												
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+												+ + +												
	<i>Amphora ovalis</i>													+ # # +												
	<i>Cymhella ventricosa</i>	+												+												
	<i>Cymbella turgida</i>													+												
	<i>Eunotia arcus</i>	+ # + + # # + #												+ + + + + + +												
	<i>Nitzschia vermicularis</i>													+												
	<i>Nitzschia longissima</i>													+ # #												
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+ +												+ # + + + + +												
	<i>Nitzschia amphibia</i>													#												
	<i>Cymatopleura solea</i>													+ + + + +												
<i>Surirella elegans</i>													+ + + + +													
<i>Surirella linearis</i>													+ + + + +													
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	###												# + # # +												
	<i>Pediastrum simplex</i>													# #												
	<i>Microactinium pusillum</i>													#												
	<i>Selenastrum glaciale</i>													#												
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	# #												#												
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	# #												# #												
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.													#												
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	# # # # # # # # #												# # # # # # # #												
	<i>Scenedesmus longispina</i>	#												#												
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>													# #												
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>													#												
	<i>Spirogyra</i> sp.	+												+ +												
	<i>Closterium</i> sp.													+ + +												

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ cells./ml

表5.1.1.b. AB濠のSt.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.b. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat AB (1989~1990).

Moat AB St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	18	11	20	17	19	11	4				
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>	### ##												#											
	<i>Monas</i> ps.																								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>													# ##											
	<i>Pandorina morum</i>													# ## +											
Cyanophyta	<i>Merismopedia</i> sp.	#																							
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+																							
	<i>Aphanocapsa rivularis</i>													### ##											
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+ + ##												+											
	<i>Spirulina jemberi</i>													###											
	<i>Anabaena spiroides</i>	+												#											
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	#	###	###	###	###	###	###	###	###	#	#			#	##	#	#				
	<i>Melosira italica</i>	+																							
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	#			#	+	+	#				
	<i>Fragillaria construente</i>	#																							
	<i>Synedra ulna</i>													## # + # # #											
	<i>Synedra acus</i>	+	#		#	#	#	###	#	+	#	#	#	#	#	##	##	+	+	+					
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>													+											
	<i>Cocconeis placentula</i>	+																							
	<i>Stauroneis alabamiae</i>													+ + +											
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+	+	+	+		#		+	#				+	+	+	+	+	+	+					
	<i>Pinnularia viridis</i>													+											
	<i>Pinnularia microstauron</i>													#											
	<i>Pinnularia</i> sp.	+																							
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	#	+		#	#	+		#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#					
	<i>Navicula</i> sp.													#											
	<i>Gomphonema acminatum</i>	+												+ +											
	<i>Gomphonema constrictum</i>	+																							
	<i>Gomphonema sphaerophorum</i>																								
	<i>Amphora ovalis</i>	+												+											
	<i>Cymbella turgida</i>													+ + +											
	<i>Cymbella ventricosa</i>													#											
	<i>Eunotia arcus</i>	+			+		#		#	#	#									+					
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	+	+	+																				
	<i>Nitzschia obtusa</i>													+ + + #											
	<i>Nitzschia amphibia</i>	+																							
	<i>Spirogira</i> sp.													+											
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>	# #																							
	<i>Pediastrum duplex</i>	###												### ## ##											
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	###												###											
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>													### #											
	<i>Closteriopsis longissima</i>													###											
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	#				###	#	#	###	#	###	###			#				#						
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	#											#							+					
	<i>Spirogyra</i> sp.	+																							

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.c. AB濠のSt.2の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.c. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat AB (1987~1988).

Moat AB St.2		1987												1988																																																					
		III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII																																													
		25	28	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	23	13	12	9	17	16	16																																					
Flag.	<i>Peridinium</i> sp.	+																																																																	
	<i>Phacus</i> sp.													+																																																					
	<i>Pandorina morum</i>	#												### ##																																																					
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>													# #																																																					
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	###												# # #																																																					
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>													#																																																					
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	#												+ + +																																																					
	<i>Anabaina plactonica</i>	### +																																																																	
	<i>Anabaena spiroides</i>	### #																																																																	
	<i>Anabaena</i> sp.																																																																		
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	# # # # # + # # #																									+	#	###	+	#																																				
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	### # # # # # # # # # # # # #												# # # # # # # # # # # # # # # # #													#	###	+	#	#																																				
	<i>Asterionella formosa</i>																																																																		
	<i>Synedra ulna</i>	# + # # +																								+	+	+	+	#	+	#	#		+																																
	<i>Synedra acus</i>	# # # # # # # # # # +												+ + + + +													#	#	###	+	#	#	+	+	+																																
	<i>Cocconeis placentula</i>																																												+																						
	<i>Stauroneis anceps</i>	+																																																																	
	<i>Stauroneis alabamiae</i>																																													+	+																				
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	# + + #																								#	+		+	+								+																													
	<i>Pinnularia major</i>																									+	+																																								
	<i>Pinnularia viridis</i>	+																																						+	+	+	+																								
	<i>Pinnularia interrupta</i>																																							+																											
	<i>Pinnularia</i> sp.													#																													+	+	#	+																					
	<i>Navicula cryptocephala</i>																									# # # # # #																		+		#																					
	<i>Navicula pupula</i>	+																																																																	
	<i>Navicula</i> sp.	# # # # # + # # + + +												+																								+	#	#	#	#	#	+																							
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+ +																								+																																									
	<i>Amphora ovalis</i>																																																			+	+	#	#	#	+										
	<i>Cymbella turgida</i>	+ +																																																		+	+				+	+									
	<i>Eunotia paraerpa</i>	+																																																																	
	<i>Eunotia arcus</i>	# + + + + + + # #												# + + + + #																								+	+	+	+	+																									
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																																																			#		#				+									
	<i>Nitzschia longissima</i>													#																																						#	#	#													
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+																								+												+	+	+																											
	<i>Nitzschia amphibia</i>																																																			+	#														
	<i>Cymatopleura solea</i>																									+ + + + +																								+	+	+	#														
	<i>Surirella linearis</i>																																					+																													
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	##												#												#												# # # #																													
	<i>Pediastrum simplex</i>																																					# # #																													
	<i>Micractinium pusillum</i>																									#																																									
	<i>Selenastrum gracile</i>																																					#																													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	# # # # #																								#												#																													
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>													+												#												# #																													
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.																																					#																													
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	# # # #												# # # # #												+												# # # #																													
	<i>Scenedesmus longispina</i>	#																																				#																													
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	#																								#												#																													
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																																					#																													
	<i>Spirogyra</i> sp.																									+												+												+	#	#															
	<i>Closterium</i> sp.																																					+																													

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/mL

表5.1.1.d AB濠のSt.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.d. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat AB (1989~1990).

Moat AB St.2		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.											+											+		
	<i>Gymnodium fuscum</i>	#																							
	<i>Euglena gracilis</i>	+	#	##																+					
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																		#	##		+			
	<i>Pandorina morum</i>																		##		+		+		
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>									###															
	<i>Oscillatoria tenuis</i>		+	#		##																			
	<i>Spirulina jenneri</i>																					#			
	<i>Lyngbia limnetica</i>					+																			
	<i>Anabaena spiroides</i>					+					##	###													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		#	#	#	#	###		#	###	###	#	##				#								
	<i>Cyclotella kützgingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	#				+		+		
	<i>Diatoma vulgare</i>						+																		
	<i>Synedra ulna</i>					#	#		#	#	#	#	#	#	#	+	+	+	+	#	+				
	<i>Synedra acus</i>	+	+	+	+	#	###	+			#	+	+	#	#		+								
	<i>Phaeosphaenia curvata</i>					+		#						+				+							
	<i>Cocconeis placentula</i>	+																							
	<i>Stauroneis alabamae</i>			+	+	+	#		+																
	<i>Pleurosigma elongatum</i>					#	+	#	+	#	+		+	#				#							
	<i>Pinnularia viridis</i>							+																	
	<i>Pinnularia microstauron</i>								#	#		+	+												
	<i>Pinnularia</i> spp.				+	+																			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+		#	+		#	#	#			+	#	#		#	#	#			+				
	<i>Navicula</i> spp.													#			+								
	<i>Gomphonema acuminatum</i>					+			+																
	<i>Gomphonema olivaceum</i>				+													+							
	<i>Amphora ovalis</i>				+					#											+				
	<i>Cymbella turgida</i>	+			+						+	+										+			
	<i>Cymbella ventricosa</i>				+																				
	<i>Eunotia arcus</i>				+	+	#				+	#	+	+				+	+						
	<i>Nitzschia linearis</i>					+																			
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	#	+	+								+		+										
	<i>Nitzschia obtusa</i>				+		#			+															
	<i>Nitzschia acuminata</i>				+																				
	<i>Surirella robusta</i>				+																				
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>									#															
	<i>Pediastrum duplex</i>					##			##	##													+		
	<i>Pediastrum simplex</i>					##			##		##														
	<i>Selenastrum gracile</i>																#								
	<i>Aclinastrum hantzschii</i>				#	##		#	##		##						#								
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>									##	#										+				
	<i>Closteriopsis longissima</i>									+															
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>					##	#	#	##	#	#	##	#	#			#		#						
<i>Spirogyra</i> spp.	+	+											+												

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ cells/ml

表5.1.1.e. C濠のSt.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.e. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat C (1987~1988).

Moat C St.1		1987												1988														
		III	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII							
		25	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.				###				#										+									
	<i>Euglena gracilis</i>																				+						+	
	<i>Trachelononas</i> sp.																		+									
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>									##										+		+						
	<i>Pandorina morum</i>				##																			###	#		#	
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																				##		#	#				
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>				##		#																					
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>									##															##			
	<i>Oscillatoria tenuis</i>																									+		
	<i>Anabaena spiroides</i>		###	+		#	#																					
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	+		#	#		#				#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
	<i>Melosira varians</i>																								##	##	#	
	<i>Cyclotella kütztingiana</i>	###	##	##	##	##	#	##	##	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	
	<i>Tabellaria fenestrata</i>										+	+																
	<i>Asterionella formosa</i>																											
	<i>Synedra ulna</i>	+					#				+								#	#					#			
	<i>Synedra acus</i>	##	#	+		+	#	##	+	+	##									#		##			##	#	#	
	<i>Cocconeis placentula</i>																											
	<i>Stauroneis anceps</i>																											
	<i>Pleurosigma elongatum</i>						+							+				+						+			+	
	<i>Pinnularia viridis</i>	#																						#				
	<i>Pinnularia interrupta</i>																			+								
	<i>Navicula cryptocephala</i>																										#	
	<i>Navicula</i> sp.	+					+																					
	<i>Gomphonema olivaceum</i>										+											+						
	<i>Amphora ovalis</i>										+																	
	<i>Cymbella turgida</i>									+												+						
	<i>Cymbella parva</i>																											
	<i>Eunotia arcus</i>				+		+					+													##		#	
	<i>Nitzschia vermicularis</i>					#																	+					#
	<i>Nitzschia longissima</i>																						+					
	<i>Nitzschia obtusa</i>																							+		+		
	<i>Cymatopleura solea</i>												+	+	+													
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>				#																##		##		##			##
	<i>Pediastrum simplex</i>										#																	
	<i>Microactinium pusillum</i>											##																
	<i>Selendstrum gracile</i>																								##			
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				#	#	#															#	##	##	##		#	#
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>								#			#	#															
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	#	#	#	##	#	#	#		#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>																											
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																										#	
	<i>Spirogyra</i> sp.											+																
	<i>Closterium</i> sp.																											

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.f. C濠のSt.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990).

Table 5.1.1.f. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat C (1989~1990).

Moat C St.1		1 9 8 9												1 9 9 0											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>		#	#								+	+	#											
	<i>Mons</i> spp.	#																							
	<i>Trachelomonas</i> sp.												#				#	+	+						
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>						+			#							+	#							
	<i>Pandorina morum</i>						#											#				#			
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>											#	#												
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																	+							
	<i>Oscillatoria tenuis</i>				+																				
	<i>Anabaena spiroides</i>						#				#														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		#	#		#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#		#	#			
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#			
	<i>Synedra ulna</i>		+					#	+	+	#	#	#	#	#	#	#	#				+			
	<i>Synedra acus</i>		+	#	#	#	#	#	#	+			+		#		#	#	#		#	+			
	<i>Cocconeis placentula</i>		+					+																	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>		#														+		+	+					
	<i>Pinnularia microstauron</i>										+						+								
	<i>Pinnularia</i> spp.		+	+													+	+							
	<i>Navicula cryptocephala</i>					+	+	+					+	#								+			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>									+											+				
	<i>Amphora ovalis</i>																				+				
	<i>Eunotia arcus</i>				#	+						+	+				#		+						
	<i>Nitzschia linealis</i>						+			+															
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	#	+	+												+								
<i>Nitzschia longissima</i>																					+				
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>										#														
	<i>Micractinium pusillum</i>						#																		
	<i>Dictyosphaerium palchellum</i>				#																				
	<i>Selenastrum gracile</i>					#												#	#						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				#	#	#	#	#		+					#	#	#	#			+			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																				#				
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																	#							
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		#			#	#	#	#	#				#			#	#	#		#				
	<i>Scenedesmus acuminatum</i>										#							#							
	<i>Spirogyra</i> sp.													+											
	<i>Cosmarium obtusatum</i>																		#						

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.g. C濠のSt.2の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.g. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat C (1987~1988).

Moat C St.2		1 9 8 7												1 9 8 8													
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
		25	28	28	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.			#	+						+	+	+						+	+	+						
	<i>Euglena gracilis</i>					+																					
	<i>Trachelomona</i> sp.																		+								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>										#																
	<i>Pandorina morum</i>										#						#					###					
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																		##			##					
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>										##																
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>										##													##			
	<i>Oscillatoria tenuis</i>											#															
	<i>Anabaena spiroides</i>											#	+														
	<i>Anbaena</i> sp.																			+			+		##		
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	#	#		#	#	#							#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
	<i>Melosira varians</i>				+																						
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	##	###	##	##	##	##	##	##	##	##	###	###	###	###	##	###	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
	<i>Asterionella formosa</i>										#													#			
	<i>Synedra ulna</i>						+	#	#										#	##		+	#			#	
	<i>Synedra acus</i>	##	##	#	#	#		#	#	##	#	##	#	#	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	+	
	<i>Cocconeis placentula</i>			+			+					+	+														
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>																							+			
	<i>Stauroneis anceps</i>	#		+					+											+							
	<i>Pleurosigma elongatum</i>									+																	
	<i>Pinnularia major</i>												+														
	<i>Pinnularia viridis</i>	+																				#					
	<i>Navicula cryptocephala</i>														+	+		+									
	<i>Navicula</i> sp.	#	+	#							+	+	+					+									
	<i>Gomphonema olivaceum</i>											+															
	<i>Amphora ovalis</i>			+																		#					
	<i>Cymbella turgida</i>																					+					
	<i>Cymbella parva</i>																										
	<i>Eumotia arcus</i>								+		+	+	+		+											#	
	<i>Nitzschia longissima</i>																										
	<i>Nitzschia obtusa</i>																								+		
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>						#					#						##					##	##			
	<i>Pediastrum boryanum</i>																					##					
	<i>Micractinium pusillum</i>										##								##	##			##	##			
	<i>Selenastrum gracile</i>																		#		+	#					
	<i>Actinastrum hantzschii</i>			#		#	##		#										#	##	##	##	#	#	##		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>								#	#	#		##														
	<i>Curucigenia rectoangularis</i>					#																					
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	#	#	#	#	#	#	##	#		##	##				#		#	#	#	#	##	#	#	#	#	
	<i>Scenedesmus longispina</i>																										
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>											#	#							#	#						
	<i>Spirogyra</i> sp.								+		+																
	<i>Closterium</i> sp.																								+		

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.h. C濠のSt.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.h. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat C (1989~1990).

Moat C St.2		1989												1990									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>			#									#	#									
	<i>Monas</i> spp.	#																					
	<i>Trachelomonas</i> sp.									#													
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>									#								#					
	<i>Pandorina morum</i>																			#	#	#	
Flag.	<i>Oscillatoria tenuis</i>			+		#																	
	<i>Anabaena plactonica</i>					#																	
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	#	#	###	###	###	###
	<i>Synedra ulna</i>		+				+	###		+	#	#	#	#	#	#	#	+	+		#		
	<i>Synedra acus</i>	#	#	#	#	#	#	#	#			+		#	#	#	#	#	#			#	#
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>				#														+				
	<i>Stauroneis alabamiae</i>								+														
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+			+											+	#						
	<i>Pinnularia viridis</i>							+															
	<i>Pinnularia</i> spp.		+	+												+	+						
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+									+				+		+				+	
	<i>Gomphonema acuminatum</i>								+													+	
	<i>Amphora ovalis</i>																						+
	<i>Cymbella turgida</i>						+					+											
	<i>Eunotia arcus</i>			+	+			+	#					+			+	+					
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	#	#	+											+							
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																					#	
	<i>Selenastrum gracile</i>																#						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				#	###	#		###		#					#	###	#		###			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>				#															###	###		
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																###						
	<i>Schroderia setigera</i>																					#	
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		#	#		###	#	#	###	#	#		#			#	###		#				
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>															#							
	<i>Scenedesmus longissima</i>								+														
	<i>Spirogyra</i> sp.												+										

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.i. D濠のSt.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.i. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat D (1987~1988).

Moat D St.1		1987						1988															
		III	VII	VIII	IX	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
		25	14	23	17	1	18	14	5	16	12	20	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16	
Flag.	<i>Euglena gracilis</i>																					+	#
	<i>Phacus</i> sp.							+		+													
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																				+		+
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																					#	
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>						+																
	<i>Oscillatoria tenuis</i>						+			#	+												
	<i>Phormidium tenue</i>						#																
	<i>Anabaena spiroides</i>			#			#		#														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>			#	+	+	+	+	#			#								#	#		#
	<i>Melosira varians</i>										#												
	<i>Melosira distance</i>								#				+										
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	#	#	#		+	#	#	+	#	#	#	#	#	#	#	#	+	#	#	#	#	
	<i>Diatoma vulgare</i>															+							
	<i>Synedra ulna</i>	#	+	+		+	+	+	+	#	+		#										
	<i>Synedra acus</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	#	#	#		+	+	#	+	+	
	<i>Cocconeis placentula</i>						+			+													
	<i>Stauroneis anceps</i>						+	+			+												
	<i>Stauroneis alabamæ</i>																					+	+
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	#	+	#		+	+	+	+		+	+				+	+					+	+
	<i>Pinnularia</i> sp.					+																	
	<i>Navicula cryptocephala</i>											#									+	#	#
	<i>Navicula</i> sp.	#	+	+		#	#	#	+	###	#	#		+	+	#	#	#					
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+	+																			
	<i>Amphora ovalis</i>																+						
	<i>Cymbella ventricosa</i>										+												
	<i>Cymbella turgida</i>											+						+					
	<i>Eumotia paraerpa</i>																	+					
	<i>Eumotia arcus</i>	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Nitzschia longissima</i>															#	+						
	<i>Nitzschia obtusa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	#	+	#			+			+		+	+	+
	<i>Nitzschia hungarica</i>							+															
	<i>Nitzschia acicularis</i>										+												
	<i>Cymatopleura solea</i>											+											
	<i>Surirella linearis</i>													+									
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																					#	
	<i>Selenastrum gracile</i>															+							
	<i>Actinastrum hantzschii</i>															#		#			#		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>						#																
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	#	#			+				#	#		#	+	+				#	+		+	
	<i>Stigeoclonium lubricum</i>					+																	
	<i>Spirogyra</i> sp.					+					+		+									+	
<i>Closterium</i> sp.															+								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ cells/ml

表5.1.1.j. D濠のSt.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.j. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat D (1989~1990).

Moat D St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	18	11	20	17	19	11	4			
Flag.	<i>Gymnodium fuscum</i>	#																							
	<i>Euglena gracilis</i>	#	#	+	#	#	#							+	#										
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					#				+			#			#	#				+	#			
Cyanophyta	<i>Microcystis aeruginosa</i>					+																			
	<i>Aphanocapsa rivularis</i>									#															
	<i>Oscillatoria tenuis</i>		+			#																			
	<i>Spirulina jenneri</i>																			#					
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#			#	#	#	#	#	#	#	#	+	#						+	+			
	<i>Melosira varians</i>						#														#				
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	#	#	#	+	+	+	#	#	#	#	#	#	#	#	#			#	+	#				
	<i>Synedra ulna</i>	+	+	+				#			#	+	#	+	+	#	#				+				
	<i>Synedra acus</i>				+	+	+	+	+			+	+			#	+								
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>												+				+								
	<i>Cocconeis placentula</i>															+									
	<i>Staurones alabamiae</i>		+							+															
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+	+							+						+		+							
	<i>Pinnularia microstauron</i>											+						+							
	<i>Pinnularia</i> spp.	+				+															+				
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+				+	+		+	+				#	#	+			+	+			
	<i>Gomphonema acminatum</i>												+	+											
	<i>Cymbella ventricosa</i>																				+				
	<i>Eunotia arcus</i>	+				+	+				+	+						+			#				
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	+	+											+							+			
	<i>Nitzschia obtusa</i>							+		+	+	+									+	#			
	<i>Cymatopleura solea</i>																					+			
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>									+	#														
	<i>Pediastrum simplex</i>										#														
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#		#	#	#	#														
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>					#	+	#	#		+	#						#		#					
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>					+																			
	<i>Spirogyra</i> sp.												+	+											

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.k. D濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.k. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat D (1987~1988)

Moat D St.2		1987												1988																		
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII									
		25	28	28	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16	
Flag.	<i>Euglena gracilis</i>																														#	
	<i>Phacus</i> sp.													#																		
	<i>Pandorina morum</i>																											##				
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>		#																													
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>						#																									
	<i>Oscillatoria tenuis</i>				##										#											##						
	<i>Phormidium tenue</i>												##																			
	<i>Anabaina sroides</i>					+		+																								
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>					#		#	+				+		+					#								#	##	#	#	
	<i>Melosira varians</i>		#												#	#																
	<i>Melosira distance</i>																															
	<i>Cyclotella kütztingiana</i>	###	###	###	##	##	##	+	+	##	##	##	##	+	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	##	##	###	###	###	
	<i>Diatoma vulgare</i>																													+		
	<i>Fragillaria construence</i>														+																	
	<i>Synedra ulna</i>	##	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	##		+	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	
	<i>Synedra acus</i>	#	#	#	##					+		+			+	+	##			##		##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	
	<i>Achnantes</i> sp.									+																						
	<i>Cocconeis placentula</i>											+	+																			
	<i>Stauroneis anceps</i>	+									+			+	+				+			+		+								
	<i>Stauroneis alabamae</i>																			+			+		+							
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+	##	+	+	+	+	##	+	##	+	##	##	+	+		+	+		+	##	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	<i>Pinnularia viridis</i>	+						+																##	+							
	<i>Pinnularia interrupta</i>																															
	<i>Pinnularia</i> sp.	##						+		+																		+	+	+		
	<i>Nlavicula cryptocephara</i>																	##	##	+	##									##	+	+
	<i>Navicula</i> sp.		+	##	+	+	+	##	+	##		##	+	+	+	+		+		+		##	##	+	##	##	##	##	##	##	##	
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+		+			+								+	+				
	<i>Gomphonemd angur</i>						+																									
	<i>Amphora ovalis</i>	+						+																##	+							
	<i>Cymbella ventricosa</i>					+										+																
	<i>Cymbella turgida</i>	+														+												+				
	<i>Eunotia paraerpa</i>		##																													
	<i>Eunotia arcus</i>	+		+	+	+		+		+		+	+		+	+			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	<i>Nitzschia vermiculais</i>																														+	
	<i>Nitzschia longissima</i>																								+	##	##					
	<i>Nitzschia obtuza</i>		##	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	##	+	+	##	##		##		+	+			+			+		
	<i>Nitzschia amphibia</i>																							+								
	<i>Cymatopleura solea</i>																															
	<i>Surirella linearis</i>																				+											
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																													#		
	<i>Pediastrum simplex</i>																													#		
	<i>Selenastrum gracile</i>																									+	##			#		
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				+																						##					
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		##																													
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				+	##		##	##	+																	##	##	##		+	
	<i>Scenedesmus longispina</i>							##													##		##		##							
	<i>Scenedesmus acminatus</i>							+																								
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																											##				
	<i>Spirogyra</i> sp.																				+		+									

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ cells/ml

表5.1.1. I. D濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.1. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat D (1989~1990).

Moat D St.2		1 9 8 9												1 9 9 0											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Gymnodium fuscum</i>	+																							
	<i>Euglena gracilis</i>	+	#	+		###	#						+	###	#		+								
	<i>Monas</i> spp.																					#			
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					##			#								##	#				#			
	<i>Pandorina morum</i>																						+		
Cyanop.	<i>Aphanocapsa rivularis</i>								##																
	<i>Spirulina jenneri</i>																				###				
	<i>Anabaena spiroides</i>											##													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#		+				#	##	#	#	#	#	+		#	##	#	#			+	#		
	<i>Melosira varians</i>	+																					#		
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	##	###	###	#	#	#	###	##	#	#	##	##	###	###	###	###		#		#	+	#		
	<i>Synedra ulna</i>	+	+			+		#	#	+	+	+	+	+	+	#	#	+	+			+	+		
	<i>Synedra acus</i>	+		+	+		+	+				+		+	#	#	+	+							
	<i>Achnanthes</i> sp.															+									
	<i>Stauroneis alabamae</i>	+		+				+																	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			+					+		+	+	+				+				+				
	<i>Pinnularia microstauron</i>								+										+						
	<i>Pinnularia</i> spp.																					+			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	#		+	+		+		+		#	+				#	+	#	#	+		#			
	<i>Gomphonema constrictum</i>	+																							
	<i>Cymbella turgida</i>								+				+				+								
	<i>Eunotia arcus</i>	+	+					+	+		+						+				+	+	+		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	+	+													+				+	+			
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+	+	+					#	+		+	+			#	+		#	+		+			
	<i>Nitzschia acuminata</i>				+																				
	<i>Cymatopleura solea</i>																						+		
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>											+													
	<i>Pediastrum simplex</i>											##													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#	#	#	#		#						#								
	<i>Scendesmus quadricauda</i>	+				#		#							#	#	#	#		#		#			
	<i>Spirogyra</i> sp.												+												
	<i>Cosmarium</i> sp.																			+					

+ <10, # 10~10², # 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.m. E濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.m. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat E (1987~1988)

Moat E St.1		1987						1988											
		III	VI	VII	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
		25	29	14	1	18	21	14	5	12	20	19	7	18	15	13	12	9	17
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.					#									#				
	<i>Euglena gracilis</i>					#									+			#	##
	<i>Phacus</i> sp.						##	+							##				
	<i>Trachelomonas</i> sp.														#				
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					+													
	<i>Pandorina morum</i>			#											###	###	##	#	
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>					+													
	<i>Coelosphaerium kützianum</i>					##													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>						#												
	<i>Anabaena spiroides</i>		+	+		+		+									##		
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#		#		+				#			#		##	##	#
	<i>Melosira varians</i>																		
	<i>Melosira distance</i>													+					
	<i>Cyclotella kützianiana</i>	###	###	###	##	##	#	##	#	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
	<i>Asterionella formosa</i>					#													
	<i>Synedra ulna</i>	+	+	+			+	+				#							
	<i>Synedra acis</i>	##	#	#	#		+	+	+	#	#	+	#	##	+	#	#	+	
	<i>Stauroneis anceps</i>	+						+	+			#	+						
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	#		+								+							
	<i>Pinnularia major</i>								#										
	<i>Pinnularia viridis</i>							+				+				+			
	<i>Navicula cryocephala</i>							+											
	<i>Navicula</i> sp.	#	+	+	#		#	+	+	#	#								
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+													+				
	<i>Amphora ovalis</i>											+	+		+				
	<i>Cymbella turgida</i>	+																	
	<i>Eunotia arcus</i>	+			+		+	+				+		+					+
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																	+	#
	<i>Nitzschia longissima</i>											+			#				
	<i>Nitzschia obtusa</i>				+	+	#	+	+	+	#								
	<i>Cymatopleura solea</i>										+								
	<i>Surirella elegans</i>						+												
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>				#														
	<i>Pediastrum simplex</i>																##		
	<i>Selenastrum gracile</i>												+	##	#				
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	#			#										##	##		#	
	<i>Aukistrodesmus falcatus</i>				##	##												#	
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	#	##	#	#	#	#	+						##	##		#	#	#
	<i>Scenedesmus longispina</i>				#														
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>				#														
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																#		
	<i>Spirogyra</i> sp.				+			+		+	+								
	<i>Penium nimitum</i>									#									
	<i>Cosmarium pachymer</i>				+														

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ cells/ml

表5.1.1.n. E濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.n. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat E (1989~1990).

Moat E St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.																						+		
	<i>Euglena gracilis</i>	#	#	#	#	#				+		+	+	#	#	#	+								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					#								+				###	##			#			
	<i>Pandorina morum</i>							#		#										##	#	###	#		
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>											#													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+				+																			
	<i>Spirulina jenneri</i>																					#			
	<i>Anabaena spiroides</i>											#													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#		#	+	#	#	#	###	##	#	#	#		#		##	#	#						
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	+	#	###	###	###	##	###	###	###	###	###	###	###	##	#		###	###	###		
	<i>Diatoma vulgare</i>			#																					
	<i>Synedra ulna</i>				+				#			+	+	+	#	+	#	#				+			
	<i>Synedra acus</i>					+	+	#	+	#		+				#	#	+	+			+	#		
	<i>Stanroneis alabamae</i>	+			+									+	+	+				+	+				
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				+							+		+					+						
	<i>Pinnularia microstauron</i>																	+							
	<i>Pinnularia</i> spp.	#	#									+	#	#		#						#			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	#																+					
	<i>Gomphonema acminatum</i>																						+		
	<i>Eunotia arcus</i>	+	+			+							+												
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	#	#	+							+	+	+											
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+																							
	<i>Nitzschia acminatam</i>				+																				
<i>Cymatopleura solea</i>													+												
Chlorophyta	<i>Pediastrum simplex</i>								##		#												##		
	<i>Golenkimia radiata</i>																#								
	<i>Actinastrum simplex</i>								##	##		##	+	#		#				#					
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																				#	#			
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																	+							
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																						#		
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>						#		#	#	#	+	+	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#		

+ <10, # 10~10², # 10²~10³, # 10³~10⁴, # >10⁴ cells/ml

Table 5.1.1.o. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat E (1987~1988). old

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ cells/ml

表5.1.1.p. E 濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.p. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat E (1989~1990).

Moat E St.2		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Gymnodium fuscum</i>	+																							
	<i>Euglena gracilis</i>		+	#		##	#					+	#	+	+	+	+								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>							+									+	#	#						
	<i>Pandorina morum</i>																				##	+			
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	#																							
	<i>Spirulina jenniferi</i>	##																							
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	##	+		##	##	##	#	##	#	#	#	#		##		#	#					
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###		
	<i>Synedra ulnd</i>					#	+	#	#								+	+	##		+	+			
	<i>Synedra acus</i>				+	#	+	#	+	#	#	#	#		#	#	#	#	#		+	#	#		
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>							+																	
	<i>Stauroneis anceps</i>																+	#							
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	#							#				+	#	#					#					
	<i>Frustaria</i> sp.					+																			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				#							+	+		+		+				+		+		
	<i>Pinnularia viridis</i>								#						+										
	<i>Pinnularia microstauron</i>								#		#		+						+						
	<i>Pinnularia</i> spp.	+															#								
	<i>Navicula cryptocephala</i>	#	+	#	+		+				+				#	+	#	#	#						
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																+								
	<i>Amphora ovalis</i>														+										
	<i>Cymbella turgida</i>							+					+												
	<i>Cymbella ventricosa</i>				+																				
	<i>Eunotia arcus</i>	+		#	+		+				+	+		+	+	+			+			+			
	<i>Nitzschia linearis</i>						+																		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	#	#	+						+	+						+	##						
	<i>Nitzschia obtusa</i>				+			+			#			+	+				+		+				
	<i>Nitzschia acuminata</i>					+																			
	<i>Cymatopleura solea</i>																#		+						
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#	#		##	#							#		##				#		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>							#																	
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																	+							
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																					#			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>					#		##		#		#			#		#	#	#	#	#	#	#		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>							#																	
	<i>Scenedesmus abundance</i>																						#		
	<i>Cosmarium</i> sp.																	+							

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.q. F濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.1.q. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat F (1987~1988).

Moat F St.1		1987												1988																		
		III	VI	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII												
		25	29	14	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	15	13	12	9	17	16	16											
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.														+																	
	<i>Euglena gracilis</i>													+		+																
	<i>Phacus</i> sp.							#	+	#																						
	<i>Pandorina morum</i>							#								#																
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>					#																										
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>					#																										
	<i>Oscillatoria tenuis</i>			#																												
	<i>Phormidium tenue</i>					#																										
	<i>Anabaena spiroides</i>					#																										
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	#	#	#	#				#	#	+		#	#	#	#	#	#											
	<i>Melosira varians</i>																															
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###											
	<i>Tabellaria fenestrata</i>							#																								
	<i>Asterionella formosa</i>					#																										
	<i>Synedra ulna</i>	+	+	+				+						#	#	#																
	<i>Synedra acus</i>	#	#	+	#	#	+	+	+	+	+	+	#	#	#	+	+	#	#	#	#											
	<i>Stauroneis anceps</i>											#		#																		
	<i>Stauroneis alabamiae</i>					+	+			+							+															
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	#		+	+	+	+	+		+	+	+	#																			
	<i>Pinnularia majar</i>											+	+	+																		
	<i>Pinnularia viridis</i>	+	+							+																						
	<i>Pinnularia interrupta</i>												#																			
	<i>Pinnularia</i> sp.				+	+																						#	+			
	<i>Navicula cryptocephala</i>												+																			
	<i>Navicula</i> sp.	#				#	#	#	#	#	#	#			#	#	#	+														
	<i>Gomphonema constrictum</i>	+	+		+													+														
	<i>Gomphonema olivaceum</i>							+																					+			
	<i>Amphora ovalis</i>																+															
	<i>Cymbella ventricosa</i>		+																													
	<i>Cymbella turgida</i>	+																														
	<i>Eunotia paraerpa</i>								+	+																						
	<i>Eunotia arcus</i>	#	+	#	+	+	+	+	#	+		+	+																			
	<i>Nitzschia vermiculavis</i>																															
	<i>Nitzschia longissima</i>															#	#															
	<i>Nitzschia obtusa</i>				+	+						+	+	+	#		+	#		+												
	<i>Nitzschia hungarica</i>							+																								
	<i>Cymatopleura solea</i>											+			+																	
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	###				#																										
	<i>Selenastrum gracile</i>											#	#			#																
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	#	#	#												#	#	#														
	<i>Ankistrodesmus facicatus</i>	#	###		#																											
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.																															
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	#	#	#	#		#			#		#	#	#		#	#	#		#												
	<i>Scenedesmus longispina</i>													#																		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>						#																									
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																															
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																															
	<i>Spirogyra</i> sp.		+																													
	<i>Penium minutum</i>	#																														

+ <10, # 10~10², ### 10²~10³, #### 10³~10⁴, ##### >10⁴ cells/ml

表5.1.1.r. F濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.1.r. Seasonal succession in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat F (1989~1990).

Moat F St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>	#	#	###		+	+					+	#	#	#	#									
	<i>Maonas</i> group	#																				###			
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																+	+							
	<i>Pandorina morum</i>							###											###			+			
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>														#						###				
	<i>Spirulina jenneri</i>																				###				
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#			#	###	###	###	###	###	#	#	#	#		#	#		#	#	#			
	<i>Melosira varians</i>														#	#									
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###			
	<i>Synedra ulna</i>	+	+		+				#	+	#		#		#	#	###	###	+			+			
	<i>Synedra acus</i>				+	#	#	+	+	#	#	#	#		#	###	#					#			
	<i>Rhoicospenia curvata</i>							+							#	###	#								
	<i>Stauroneis anceps</i>														#	#									
	<i>Stauroneis alabamæ</i>	+	#		+		+				+	#								#	~	#			
	<i>Frustria</i> sp.						+																		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>									+	+	+			+	+		+				+			
	<i>Pinnularia viridis</i>									+															
	<i>Pinnularia microstauron</i>											+	+	+	+	+				#					
	<i>Pinnularia</i> spp.		+		#	#											#								
	<i>Navicula cryptocephala</i>		#				+				+	#	+	+	#	#	#					+			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>											+													
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																+								
	<i>Cymbella turgida</i>				+		+																		
	<i>Eunotia arcus</i>	+									#	+													
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	+	#	+																				
	<i>Nitzschia obtusa</i>																+								
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>										#	#					###								
	<i>Pediastrum duplex</i>																				###				
	<i>Pediastrum simplex</i>											###													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				#	###	###	###		#	#	+					###	###		#	###	#			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>								###	#															
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																					+			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>							+		#	#	#		+	#			###	#	#	#	#			
	<i>Scenedesmus longispina</i>																	#							
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																					#			

+ <10, # 10~10², ### 10²~10³, #### 10³~10⁴, ##### >10⁴ cells/ml

表5.1.2. a ~ r. 各濠の各St.の植物プランクトン生体容量の季節変化 (1987~1990)

Table 5.1.2.a~r. Seasonal changes in biomass(volume) of phytoplankton in the five moats.

表5.1.2.a. AB濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.a. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat AB (1987~1988).

Moat AB St.1		1987												1988												
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
		25	28	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.	#																								
	<i>Phacus</i> sp.													#												
	<i>Trachelomonas</i> sp.													#												
	<i>Pandorina morum</i>	###												### #												
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>													# +												
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	# #																								
	<i>Aphanocapsa</i> sp.													# + # +												
	<i>Microcystis aeruginosa</i>													#												
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>													#												
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+												# +												
	<i>Anabaena plactonica</i>													#												
Bacillariophyta	<i>Anabaena spiroides</i>	# ###												#												
	<i>Melosira granulata</i>	# ### #												# + # ### # # #												
	<i>Melosira varians</i>													+												
	<i>Cyclotella kützianiana</i>	### # # # # # # # # # #												### ### ### ### ### ### ### ### ### # # # # # #												
	<i>Asterionella formosa</i>													+												
	<i>Synedra ulna</i>	# # # #												# # # # # # # # # # # #												
	<i>Synedra acus</i>	### ### + + # # # # # # #												# # # # # # # # # # # # # # #												
	<i>Cocconeis placentula</i>	#												# +												
	<i>Stauroneis anceps</i>	#												#												
	<i>Stauroneis alabamiae</i>													# #												
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	# # # # # # #												# # + # # #												
	<i>Pinnularia major</i>	#												#												
	<i>Pinnularia viridis</i>	#												#												
	<i>Pinnularia interrupta</i>													# #												
	<i>Pinnularia</i> sp.	#																								
	<i>Navicula cryptocephala</i>													# # # # # + # #												
Chlorophyta	<i>Navicula pupa</i>	# #												# # #												
	<i>Navicula</i> sp.	# + #												# # #												
	<i>Gomphonema constrictum</i>													+												
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+ + +												+ +												
	<i>Amphora ovalis</i>													# # #												
	<i>Cymbella ventricosa</i>	+																								
	<i>Cymbella turgida</i>													#												
	<i>Eunotia arcus</i>	+ # + + # # + #												+ + + + + # +												
	<i>Nitzschia vermicularis</i>													# #												
	<i>Nitzschia longissima</i>													# ###												
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+ # # +												# +												
	<i>Nitzschia amphibia</i>													#												
	<i>Cymatopleura solea</i>													+ # + + +												
	<i>Surirella elegans</i>													### +												
	<i>Surirella linearis</i>													+ + + + +												
	Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	#												# + # +											
<i>Pediastrum simplex</i>														# #												
<i>Micractinium pusillum</i>														+												
<i>Selenastrum glaciale</i>														# #												
<i>Actinastrum hantzschii</i>		# #												#												
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		+ #												# #												
<i>Ankistrodesmus</i> sp.														+												
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		+ + # + # + # +												+ + + + # # # # + +												
<i>Scenedesmus longispina</i>		#												+												
<i>Scenedesmus acinatus</i>														+ +												
<i>Scenedesmus dimorphus</i>														#												
<i>Spirogyra</i> sp.		#												+ +												
<i>Closterium</i> sp.													+ + +													

+ < 10, # 10² ~ 10³, ## 10³ ~ 10⁴, ### > 10⁴ ml/m²

表5.1.2.b. AB濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.b. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat AB (1989~1990).

Moat AB St.1		1989												1990																							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X																
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	18	11	20	17	19	11	4																
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>	##												#																							
	<i>Monas</i> group													#																							
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>													# ###																							
	<i>Pandorina morum</i>													+																							
Cyanophyta	<i>Merismopedia</i> sp.													#																							
	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+																																			
	<i>Aphanocapsa rivularis</i>													# # +																							
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	+					+									+																			
	<i>Spirulina jenneri</i>													#																							
	<i>Anabaena spiroides</i>	+												##																							
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	##	#	#	##	###	#	##	###	###	##	##	#	#			#	##	#	#																
	<i>Melosira italica</i>	#																																			
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	##	###	###	###	##	##	##	###	#	###	###	###	###	##	+		#	+	#	#																
	<i>Fragillaria construence</i>	#																																			
	<i>Synedra ulna</i>	##					###	##	##	##	##	##	##	###	##	###	##	#	#																		
	<i>Synedra acus</i>	#	#		#	##	#	##	#		#	##	+		#		#																				
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>	+																																			
	<i>Cocconeis placentula</i>	##																																			
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	#												#	#									#	#												
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+	#	#	+					##	#	##					#	#	#																		
	<i>Pinnularia viridis</i>													##																							
	<i>Pennularia microstauron</i>																	##	#																		
	<i>Pinnularia</i> spp.	##																																			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+					+	+	+					+	+	#	#	+	+	+															
	<i>Navicula</i> sp.																	#																			
	<i>Gomphonema acminatum</i>													+									+	+													
	<i>Gomphonema constrictum</i>	+																																			
	<i>Gomphonema sphaerophorum</i>																													+	+						
	<i>Amphora ovalis</i>	#																#																			
	<i>Cymbella turgida</i>													+					+	+					+												
	<i>Eunotia arcus</i>	+					+					#	#	#																							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	#	#	#																																
<i>Nitzschia obtusa</i>																													+	#	+	+					
<i>Nitzschia amphibia</i>	+																																				
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>																	#	#																		
	<i>Pediastrum duplex</i>																	#	#	#	#																
	<i>Actinastrum hantzschii</i>																	##	#	##																	
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																	#	#																		
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																													###							
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+					#	+	+	#	+	#	#					#					#														
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>													+					+													+					
	<i>Spirogyra</i> sp.																									+											

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ mg/m³

表5.1.2.c. AB濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.c. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat AB (1987~1988)

Moat AB St.2		1987										1988																																			
		III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII																									
		25	28	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16																		
Flag.	<i>Peridinium</i> sp.	#																																													
	<i>Phacus</i> sp.											#																																			
	<i>Pandorina morum</i>											### ##																																			
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>											# + #																																			
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	#										# + +																																			
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>																																														
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+											+ + +																																		
	<i>Anabaena plactonica</i>																																														
	<i>Anabaena spiroides</i>	### ## +																																													
	<i>Anabaena</i> sp.	+	+																																												
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#													#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#										
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###																	
	<i>Asterionella formosa</i>																																														
	<i>Synedra ulna</i>	###	#	###	###	###						#	#	#	#	###	#	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###																		
	<i>Synedra acus</i>	#	###	###	#	#	###	#	###	#	###	#	#	+	+						#	###	###	###	###	###	#	+	#	#																	
	<i>Cocconeis placentula</i>																							#																							
	<i>Stauroneis anceps</i>	#											#													#	#	#	#	#	#	#	#	#	#												
	<i>Stauroneis alabamae</i>																							#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	<i>Plourosigma elongatum</i>	###	#	#	###						###	#	#	#	#	###	+	#	+						+					#	#	#	#														
	<i>Pinnularia majar</i>																							#	#																						
	<i>Pinnularia viridis</i>	#																							#																						
	<i>Pinnularia interrupta</i>																							#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	<i>Pinnularia</i> sp.											###													+	#	#	#	+						+	+	#	#	#								
	<i>Navicula cryptocephara</i>																																														
	<i>Navicula pupula</i>	#																																													
	<i>Navicula</i> sp.	###	#						+	#	#	+													+	+	+	#	#	#	#	+	#	#	#	#											
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+											+	+											+						#															
	<i>Amphora ovalis</i>											#													#	#	###	###						+	#	#	#	#									
	<i>Cymbella turgida</i>	+	+											+													+	+																			
	<i>Eunotia paraerpa</i>																																														
	<i>Eunotia arcus</i>	#	+	+	+	+	#	#	#	#	#	#	#	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																							#											#					+							
	<i>Nitzschia longissima</i>											###													#																						
	<i>Nitzschia obtusa</i>					+											+	+	#											#																	
	<i>Nitzschia amphibia</i>																							#	#											#	#										
<i>Cymatopleura solea</i>													+	#	#	#	#	#	+	+	###																										
<i>Surirella linearis</i>													+											+	+	+																					
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>											+											+	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#											
	<i>Pediastrum simplex</i>											#											#																								
	<i>Micractinium pusillum</i>											+											#																								
	<i>Selenastrum gracile</i>											#											#																								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>											+	+											###	###	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#										
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>											+											#																								
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.											#											#																								
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+	#	#	+	+	+	#	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
	<i>Scenedesmus longispina</i>											#											#																								
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>											+											+																								
	<i>Scenedesmus dimorphs</i>											#											#																								
	<i>Spirogyra</i> sp.											+											+					#																			
	<i>Closterium</i> sp.											+											+																								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

表5.1.2.d. AB濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.d. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat AB (1989~1990).

Moat AB St.2		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.											+											#		
	<i>Gymnodium fuscum</i>	##																							
	<i>Euglena gracilis</i>	#	##	##																#					
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																		#	###			#		
	<i>Pandorina morum</i>																		##	#		#	+		
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>											#													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>		+	#		+																			
	<i>Spirulina jenneri</i>																					+			
	<i>Anabaena spiroides</i>						+					#	##												
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>			#	#	##	##	##	###	###	###	###	##	###					#						
	<i>Cyclotella kittingiana</i>	##	##	##	###	##	#	###	###	###	###	###	###	###	##	##	##	+				+	+		
	<i>Diatoma vulgare</i>							+																	
	<i>Synedra ulna</i>						##	##	###	##	##	###	##	###	##	##	##	#	##	#					
	<i>Synedra acus</i>		#		#	##	#	#	#				#	+	#	##		+							
	<i>Rhicosphenia curvata</i>						+								#			+							
	<i>Cocconeis placentula</i>		#																						
	<i>Stauroneis alabamiae</i>			#	#	#	##		#																
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				##	#	##	#	##	#		#	##		##				##						
	<i>Pinnularia viridis</i>								#																
	<i>Pinnularia microstauron</i>									##	#		##	##											
	<i>Pinnularia</i> spp.					#	#																		
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+		+	+		+	#	##				+	##			+	#				+			
	<i>Navicula</i> spp.													#			#								
	<i>Gomphonema acuminatum</i>						+			+															
	<i>Gomphonema olivaceum</i>						+											+							
	<i>Amphora ovalis</i>						#				#										#				
	<i>Cymbella turgida</i>		#			+						+		+									+		
	<i>Cymbella ventricosa</i>					+																			
	<i>Eunotia arcus</i>					+	+	#				+	#	+	+				+	+					
	<i>Nitzschia linearis</i>						#																		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	##	#	#								#	#											
	<i>Nitzschia obtusa</i>					+		#			#														
	<i>Nitzschia acuminata</i>					+																			
	<i>Surirella robusta</i>					+																			
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>											#													
	<i>Pediastrum duplex</i>						#			#	#												+		
	<i>Pediastrum simplex</i>						#			#		#													
	<i>Selenactrum gracile</i>																+								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					+	##		#	#		##					#								
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>											#		#											
	<i>Closteriopsis longissima</i>																					#			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>						#	+	#	#	#	+	#	+	+					+					
<i>Spirogyra</i> spp.	+																								

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ mg/m³

表5.1.2.e. C濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.e. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat C (1987~1988).

Moat C St.1		1987												1988																																	
		III	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII																										
		25	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16																			
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.				###			#	##										#																												
	<i>Euglena gracilis</i>																																														
	<i>Tracelomonas</i> sp.													+																																	
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>								###					+		#																															
	<i>Pandorina morum</i>				##			#																																							
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																		#																												
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>				+			#																																							
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>																																														
	<i>Oscillatoria tenuis</i>																																														
	<i>Anabaena spiroides</i>				###	+	+	+																																							
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	##	#	#	#	#	#	#		#	#		#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#			
	<i>Melosira varians</i>																																														
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	##	##	#	##	##	#	#	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
	<i>Tabellaria fenestrata</i>																																														
	<i>Asterionella formosa</i>																																														
	<i>Synedra ulna</i>	##						##											##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
	<i>Synedra acus</i>	##	##	+			#	#	##	#	#	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##
	<i>Cocconeis placentula</i>																		#																												
	<i>Stauroneis anceps</i>																																														
	<i>Plourosigma elongatum</i>																																														
	<i>Pinnularia viridis</i>	##																																													
	<i>Pinnularia interrupta</i>																																														
	<i>Navicula cryptocephala</i>																																														
	<i>Navicula</i> sp.	+																																													
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																																														
	<i>Amphora ovalis</i>																																														
	<i>Cymbella turgida</i>																																														
	<i>Cymbella parva</i>																																														
	<i>Eunotia arcus</i>																																														
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																																														
	<i>Nitzschia longissima</i>																																														
	<i>Nitzschia obtusa</i>																																														
	<i>Cymatopleura solea</i>																																														
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																																														
	<i>Pediastrum simplex</i>																																														
	<i>Micractinium pusillum</i>																																														
	<i>Selenastrum gracile</i>																																														
	<i>Actinastrum hantzschii</i>																																														
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																																														
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Scenedesmus acminatus</i>																																														
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																																														
	<i>Spirogyra</i> sp.																																														
	<i>Closterium</i> sp.																																														

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

表5.1.2.f. C濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.f. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat C (1989~1990).

Moat C St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>		#	##							#	#	##												
	<i>Monas</i> spp.		#																						
	<i>Trachelomonas</i> sp.											#					#	#	#						
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>						#			##							#	#							
	<i>Pandorina morum</i>							##											##				###		
Cyano.	<i>Aphanocapsa rivularis</i>										#	+													
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																		+						
	<i>Oscillatoria tenuis</i>				+																				
	<i>Anabaena spiroides</i>						##				#														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>			#	#		##	##	##	#	##	#	#	#	#		#		##	#	#		#	##	
	<i>Cyclotella kützgingiana</i>	###	###	###	###	#	#	###	##	##	##	##	###	###	###	###	###	###	#	##	###	###	###	###	
	<i>Synedra ulna</i>			##					###	##	##	##	##	###	##	##	###	###	###					##	
	<i>Synedra acus</i>			#	+	##	##	#		#	#			+		##		##	###	##			##	#	
	<i>Cocconeis placentula</i>			#					#																
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			##													#		#	#					
	<i>Pinnularia microstaurum</i>											#													
	<i>Pinnularia</i> spp.			##	##												##	##							
	<i>Navicula cryptocephala</i>					+	+	+					+	+			+								
	<i>Gomphonema acuminatum</i>									+													+		
	<i>Amphora ovalis</i>																						#		
	<i>Eunotia arcus</i>					##	+						+	+				##			+				
	<i>Nitzschia linealis</i>							#			#														
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	##	##	#	+												+								
	<i>Nitzschia longissima</i>																							+	
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>										#														
	<i>Microactinium pusillum</i>									+															
	<i>Dictyosphaerium palchellum</i>					#																			
	<i>Selenastrum gracile</i>					##												#	+						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#	#	##	#	#		#					#	##	##	#				+	
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																						#		
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																								
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		+			#	#	+	+	+	+				+			+	+	+			#		
	<i>Scenedesmus acuminatum</i>										#								+						
	<i>Spirogyra</i> sp.													+											
	<i>Cosmarium obtusatum</i>																		#						

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

表5.1.2.g. C濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.g. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat C (1987~1988)

Moat C St.2		1987												1988														
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
		25	28	28	29	14	17	1	18	21	15	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.			##						#									#	#		#						
	<i>Euglena gracilis</i>																					#						
	<i>Trachelomonas</i> sp.																#		#									
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>									#																		
	<i>Pandorina morum</i>					##		#															###					
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																	#			#				#			
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>									+																		
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>									+																		
	<i>Oscillatoria tenuis</i>						+				+																	
	<i>Anabaena spiroides</i>					+	+																					
	<i>Anabaena</i> sp.																		+			+						
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	##	##	##	##	##		##	##	##	##							##	##	##	##		##	##	##	##	##	
	<i>Melosira varians</i>				#																							
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	##	###	###	###	##	###	##	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	
	<i>Asterionella formosa</i>									#														#				
	<i>Synedra ulna</i>					##	###	###									##	###	###		##	###	###	###	###	###	##	
	<i>Synedra acus</i>	###	###	###	###	##	###	##	###	##	###	###	###	###	###	###	###	##	###	###	###	###	##	##	###	##	##	
	<i>Cocconeis placentula</i>			+			+				##	##	+													##	##	
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>																							+				
	<i>Stauroneis anceps</i>	##		##				##											##									
	<i>Pleurosigma elongatum</i>							##										+										
	<i>Pinnularia major</i>													##														
	<i>Pinnularia viridis</i>	###																		###								
	<i>Navicula cryptocephala</i>															+	+	+										
	<i>Navicula</i> sp.	##	+	##						+	+	+							+									
	<i>Gomphonema olivaceum</i>											+																
	<i>Amphora ovalis</i>			##																	##							
	<i>Cymbella turgida</i>																				+							
	<i>Cymbella parva</i>															+	+	+										
	<i>Eumotia arcus</i>			+				+		+	+						+									##		
	<i>Nitzschia longissima</i>											+		+									##					
<i>Nitzschia obtusa</i>																	##											
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>					##												##				##	##					
	<i>Pediastrum boryanum</i>																				##							
	<i>Micractinium pusillum</i>									##									+	##			##	##				
	<i>Selenastrum gracile</i>																		##		+	##						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>			##		+	###		##										+	##	###	##	##	##	##			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>							+	+			##																
	<i>Curucigenia rectangularis</i>				+																							
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+	+	##	##	##			##	##			+		##		##	##	##	+	+	##	+			
	<i>Scenedesmus longispina</i>						+																		+	+		
	<i>Scenedesmus acminatus</i>						+				+	+						+	+									
	<i>Spirogyra</i> sp.							+																				
	<i>Closterium</i> sp.																					###						

+ <10, # 10~10², ### 10²~10³, #### 10³~10⁴, ##### >10⁴ ml/m²

表5.1.2.h. C濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.h. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat C (1989~1990).

Moat C St.2		1 9 8 9												1 9 9 0											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>			#									#	#											
	<i>Monas</i> spp.	#																							
	<i>Trachelomonas</i> sp.									#								#							
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>									###								#							
	<i>Pandorina morum</i>																			##	##	##			
Cyano.	<i>Oscillatoria tenuis</i>			+	#																				
	<i>Anabaena plactonica</i>				#																				
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	##	##	###	##	##	##				#	##					+		#			
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	#	###	###	###	##	##	##	###	###	###	###	#	#	##	###	###	###			
	<i>Synedra ulna</i>			##	##		##			##	##	##	##	###	###	##	###	##	#		#				
	<i>Synedra acus</i>	#	#	#	##	##	+	#	#			#		#	##		#	##	##		#	##			
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>																		+						
	<i>Stauroneis alabamae</i>									#															
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+			#											##	##								
	<i>Pinnularia viridis</i>								##																
	<i>Pinnularia</i> spp.		##	##												+	##								
	<i>Navicula cryptocephala</i>																								
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	+		+								+				#		+				+			
	<i>Amphora ovalis</i>									+												+			
	<i>Cymbella turgida</i>																					#			
	<i>Cymbella ventricosa</i>						##					+													
	<i>Eunotia arcus</i>			+	+			+	#					+			+	+							
<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	##	##	+											+			+	+						
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																					#			
	<i>Selenastrum gracile</i>																	#							
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				#	##	##		##		#					##	##	##	+		#				
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>					##															##	##			
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																	#							
	<i>Schroderia setigera</i>																					#			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>			+		#	##	+	#	##	+	+					+	#		+					
	<i>Scenedesmus acminatus</i>																#								
	<i>Scenedesmus longissima</i>									##															
	<i>Spirogyra</i> sp.												+												

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ mg/m³

表5.1.2.i. D濠St.1みんの植物プランクトンの季節遷移(1987~1988)

Table 5.1.2.i. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat D (1987~1988)

Moat D St.1		1987												1988											
		III	IV	VII	VIII	IX	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
		25	28	14	13	17	1	18	14	5	16	12	20	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16		
Flag.	<i>Euglena gracilis</i>																						+	##	
	<i>Phacus</i> sp.								#		+														
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																					+		+	
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																						+		
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>								#																
	<i>Oscillatoria tenuis</i>								+		#	+													
	<i>Phormidium tenue</i>								+																
	<i>Anabaena spiroides</i>			+					#	#															
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		#	#	#		+	#			#											#	##	#	
	<i>Melosira varians</i>		#								#														
	<i>Melosira distance</i>								#					+											
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	##	##	#	#	+	+	#	#	+	##	##	##	##	##	#	#	+	+	##	#	#	#	#	
	<i>Diatoma vulgare</i>																+								
	<i>Synedra ulna</i>	##		#				#	#	#	##	#		##									#	#	
	<i>Synedra acus</i>	#	##	+			+	#	#	+	##	#	#	#	##	#		#	#	##	#	#	#	#	
	<i>Cocconeis placentula</i>									+		#													
	<i>Stauroneis anceps</i>								#	#															
	<i>Stauroneis alabamiae</i>																						#	#	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	##	##	#	##		+		#	#				#			+		#				#	#	
	<i>Pinnuloria</i> sp.								#																
	<i>Navicula cryptocephala</i>																	+			+	+	+	+	
	<i>Navicula</i> sp.	#	#	#	+		#	#	#	+	##	#	#	#	#	+	+		#	#					
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+	+	+																				
	<i>Amphora ovalis</i>		#															+							
	<i>Cymbella ventricosa</i>											+												+	
	<i>Cymbella turgida</i>												+					+							
	<i>Eunotia paraerupta</i>			+																					
	<i>Eunotia arcus</i>	+			+				+	+	+	+	+	+		+	+			+	+		+	+	
	<i>Nitzschia longissima</i>																##	#							
	<i>Nitzschia obtusa</i>				#	+	+	+	#	+	#	+	#			#			#			+	+	+	
	<i>Nitzschia hungarica</i>									+															
	<i>Nitzschia acicularis</i>											+													
	<i>Cymatopleura solea</i>												+												
	<i>Surirella linearis</i>																+								
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																						+		
	<i>Selenastrum gracile</i>																	+			#		#		
	<i>Actinastrum hantzschii</i>		+														+								
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>									#															
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		+	+	+					+	+	+		+	+	+				+	+		+	+	
	<i>Stigeoclonium lubricum</i>										+														
	<i>Spirogyra</i> sp.									+			+				+								
	<i>Closterium</i> sp.																+								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ mg/m³

表5.1.2.j. D濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.j. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat D (1989~1990).

Moat D St.1		1989												1990																			
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X											
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	18	11	20	17	19	11	4											
Flag.	<i>Gymnodium fuscum</i>	##																															
	<i>Euglena gracilis</i>	#	#	#	#	#	#							#	##																		
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					###			+			###		###			#	#					#	#									
Cyanophyta	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+																															
	<i>Aphanocapsa rivularis</i>													#																			
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+																															
	<i>Spirulina jenneri</i>													###																			
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#				#	##	#	#	##	##	#	#	#	##					#	#											
	<i>Melosira varians</i>													##																			
	<i>Cyclotella kütziana</i>	##	##	##	+	#	+	###	##	#	##	#	##	##	##	##	#			#	+	#											
	<i>Synedra ulna</i>	#	#	#				###			##			#	#	#	#	##	##		#												
	<i>Synedra acus</i>					+	+	+	#	#				#	+				#	#													
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>													+																			
	<i>Cocconeis placentula</i>													#																			
	<i>Staurones alabamiae</i>	#												#																			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	#	#											#		#				#	#												
	<i>Pinnularia microstaurum</i>													#																			
	<i>Pinnularia</i> spp.	#					#																		#								
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+					+	+				+	+				#	#	+		+	+									
	<i>Gomphonema acminatum</i>													+ +																			
	<i>Cymbella ventricosa</i>																													+			
	<i>Eunotia arcus</i>	+					+	+						+	+							+		+									
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	#	+	+										#															#				
	<i>Nitzschia obtusa</i>							+						+	+	+									+	#							
	<i>Cymatopleura solea</i>																																#
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>													+ #																			
	<i>Pediastrum simplex</i>													+																			
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#	#		+	+	#																						
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>					+	+	+	+		+	+										+	+										
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>					+																											
	<i>Spirogyra</i> sp.													+ +																			

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ ml/m³

表5.1.2.k. D濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.k. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat D (1987~1988).

Moat D St.2		1 9 8 7												1 9 8 8																											
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII																	
		25	28	28	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	19	7	18	13	15	23	13	12	9	17	16	16											
Flag.	<i>Euglena gracilis</i>													#																											
	<i>Phacus</i> sp.													#																											
	<i>Pandorina morum</i>													###																											
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>	#																																							
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																																								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>		+												+																										
	<i>Phormidium tenue</i>													+																											
	<i>Anabaena spiroides</i>			+		+																																			
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>			#		#	#					#	#		#									#	#	#	#														
	<i>Melosira varians</i>	##												#	##																										
	<i>Melosira distance</i>														#	#					+	,																			
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	##	##	##	#	#	#	+	+	+	+	#	#	+	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	+		#	#	##	#	##										
	<i>Diatoma vulgare</i>																										+														
	<i>Fragillaria construence</i>																																								
	<i>Synedra ulna</i>	###	#	#		#	#	##	##	##	##	#	#	#		#	#	##		##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##										
	<i>Synedra acus</i>	##	##	##	#					#	#	#					#	#	#	##		##					##	##	#	#											
	<i>Achnantes</i> sp.													+																											
	<i>Cocconeis placentula</i>													+	+																										
	<i>Stauroneis anceps</i>	#												#																											
	<i>Stauroneis alabamiae</i>																															#									
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	#	##	#	#	#	#	##	#	##	#	##	##	#	#		#		#	#	##	#	#	##	##	+	#				#										
	<i>Pinnularia viridis</i>	#												#																											
	<i>Pinnularia interrupta</i>														#																										
	<i>Pinnularia</i> sp.																																								
	<i>Navicula cryptocephala</i>																																								
	<i>Navicula</i> sp.	#	+	#	+	+	+	+		#		#	+	+	+	+		+	+		#	#	+	+	+		#	#	#	#											
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+												+	+											
	<i>Gomphonema angur</i>													+																											
	<i>Amphora ovalis</i>																																								
	<i>Cymbella ventricosa</i>																															+									
	<i>Cymbella turgida</i>	+																																							
	<i>Eunotia paraerpta</i>		#																																						
	<i>Eunotia arcus</i>	+		+	+			+		+		+	+			+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																																								+
	<i>Nitzschia longissima</i>																																								
	<i>Nitzschia obtusa</i>		#	+	#	#	#	+	+	+	+	#	+	#	##	+	#	#	#	#					##			+			+										
	<i>Nitzschia amphibia</i>																																								
	<i>Cymatopleura solea</i>																																								
	<i>Surirella linearis</i>																																								
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																																								
	<i>Pediastrum simplex</i>																																								
	<i>Selenastrum gracile</i>																																					+		+	
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				+																																				
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	+																																							
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				+	+		+	+		+											+																			
	<i>Scenedesmus longispina</i>																																								
	<i>Scenedesmus acminatus</i>																																								
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																																								
<i>Spirogyra</i> sp.													+												+	+															

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ mg/m³

表5.1.2.1. D濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.1. Seasonal succession in biomass phytoplankton at St.2 in Moat D (1989~1990).

Moat D St.2		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Gymnodium fuscum</i>	#																							
	<i>Euglena gracilis</i>	+	#	+			##	##					#	###	##										
	<i>Monas</i> spp.																				#				
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>						###		#									###	#			#			
	<i>Pandorina morum</i>																						+		
Cyano.	<i>Aphanocapsa rivularis</i>								##																
	<i>Spirulina jenneri</i>																				#				
	<i>Anabaena spiroides</i>											#													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#		#			#	###	##	##	##	##	##	#	#	##	#	##				#	#		
	<i>Melosira varians</i>	#																				#			
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	##	##	##	#	+	#	###	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##		#		+	#		
	<i>Synedra ulna</i>	##	#			#		##	##	##	##	##	##	##	##	##	#	#				##	#		
	<i>Synedra acus</i>	+		+	#		+	#								#	#	#	#						
	<i>Achnantes</i> sp.																+								
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	#		#				#														#			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				#					#		#	#	#				#			#				
	<i>Pinnularia microstauron</i>								##										##						
	<i>Pinnularia</i> spp.																					#			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+		+	+		+		+		#	+						+	+	+	+	+	+		
	<i>Cymbella turgida</i>									+			+				+								
	<i>Eunotia arcus</i>	+	+					+	+		+						+				+	+	+		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	#	+													+				#	#			
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+	+	+						#	+		+	+			#	#		#	+	#			
	<i>Nitzschia acuminata</i>				+																				
<i>Cymatopleura solea</i>																						#			
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>											+													
	<i>Pediastrum simplex</i>											#													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>						#	#	#	#		#						#							
	<i>Scendesmus quadricauda</i>	+				+		+								+	+	+	+		+	+			
	<i>Spirogyra</i> sp.																								
	<i>Cosmarium</i> sp.																			#					

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

表5.1.2.m. E濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.m. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat E (1987~1988).

Moat E St.1		1987							1988											
		III	VI	VII	IX	X	XI	XII	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
		25	29	14	1	18	21	14	5	12	20	19	7	18	15	13	12	9	17	16
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.					##										#	##			
	<i>Englena gracilis</i>					#													#	##
	<i>Phacus</i> sp.							##	#							##				
	<i>Trachelomonas</i> sp.														#					
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					#														
	<i>Pandorina morum</i>			##												###	###	##	#	
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																	#		
	<i>Coelosphaerium kützianum</i>					#														
	<i>Oscillatoria tenuis</i>								+											
	<i>Anabaena spiroides</i>		+	+		+		+												
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#		#		#						#		#	##	##	#	#
	<i>Melosira varians</i>																			
	<i>Melosira distance</i>													+						
	<i>Cyclotella kützianiana</i>	##	##	##	##	##	#	#	#	##	##	##	##	##	##	##	##	#	#	##
	<i>Asterionella formosa</i>							+												
	<i>Synedra ulna</i>	#	#	#		#		#					##	##		#	##			
	<i>Synedra acus</i>	##	#	#	##		#	#	#	#	#	#	#	##				##	#	
	<i>Stauroneis anceps</i>	#							#			##	#							
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	##		#									#							
	<i>Pinnularia major</i>										##						#			
	<i>Pinnularia viridis</i>								#				##							
	<i>Navicula cryptocephala</i>											#								
	<i>Navicula</i> sp.	#	+	+	#		#	+	#	#		+					+			
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+															+			
	<i>Amphora ovalis</i>												#	#	#					
	<i>Cymbella turgida</i>	+																		
	<i>Eimotia arcus</i>	+					+	+		+			+		+					+
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																		+	##
	<i>Nitzschia longissima</i>													#		##				
	<i>Nitzschia obtusa</i>			+		+	#	+	+	#	#									
	<i>Cymatopleura solea</i>												#							
	<i>Surirella elegans</i>								##											
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>			#																
	<i>Pediastrum simplex</i>																	#		
	<i>Selenastrum gracile</i>												+		#					
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	#		#											#	#	#		#	
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>			#	+														+	
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	#	+	+	+	+	+	+	+					+	+		+	+	+
	<i>Scenedesmus longispina</i>			+																
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>			+																
	<i>Scenedesmus dimorphs</i>																	#		
	<i>Spirogyra</i> sp.					+			+			+	+							
	<i>Penium minutum</i>									+										
	<i>Cosmarium pachyer</i>						+													

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ ml/m³

表5.1.2.n. E濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.n. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat E (1989~1990).

Moat E St.1		1 9 8 9												1 9 9 0											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.																							#	
	<i>Englena gracilis</i>	#	##	##	##	##				+		#	#	##	##	##	#								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>				###									#				###	##				#		
	<i>Pandorina morum</i>						###			###											##	##	##	##	
Cyanophyta	<i>Aphamocapsa rivularis</i>											#													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+																							
	<i>Spirulina jenneri</i>																					+			
	<i>Anabaena spiroides</i>												##												
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#		##	+	#	#	#	###	##	#	#	#		#		##	#	#						
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	##	###	###	+	#	##	###	###	##	##	##	###	###	###	###	#	##		###	###	##	#	#	
	<i>Diatoma vulgare</i>			+																					
	<i>Synedra ulna</i>				##				###				#	+	##	##	##	##					#		
	<i>Synedra acus</i>					#	+	#	#	##			#			##	##	#	#				#	#	
	<i>Stauroneis alabamae</i>	#				#									#	#	#				#	#	#	#	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				#												#		#			#			
	<i>Pinnularia microstauron</i>														#					###					
	<i>Pinnularia</i> spp.	###	##																#						
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+										+	+	#		+					#		
	<i>Navicula placentula</i>																					+			
	<i>Ennotia arcus</i>	+	+				+																	+	
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	##	##	##	#												#								
	<i>Nitzschia obtusa</i>	+												+	+		+								
	<i>Nitzschia acuminata</i>					+																			
	<i>Cymatopleura solea</i>																								
Chlorophyta	<i>Gloeocytis vesiculosa</i>																								
	<i>Pediastrum simplex</i>									#		+											#		
	<i>Golenkinia radiata</i>																	+							
	<i>Actinastrum hantzschii</i>								#	#		#	+	#			#				#				
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																				#	#			
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																		+						
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																						##		
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>						#		+	+	+	+	+	+	#		+		#	+		+	+	+	

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

Table 5.1.2.o. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat E (1987~1988).

Moat E St.2		1987												1988																				
		III		IV		V	VI	VII		VIII		IX		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII					
		25	14	21	28	15	29	9	14	23	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	18	13	15	23	13	12	9	17	16	16
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.								#																									
	<i>Euglena gracilis</i>								#				+							+													#	
	<i>Phacus</i> sp.													+				#																
	<i>Trachelomonas</i> sp.																							#	#									
	<i>Pandorina morum</i>								#						#													#	#					
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																															+		
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>						#																						+					
	<i>Coelosphaerium nagegianum</i>																								#									
	<i>Oscillatoria tenuis</i>						+																											
	<i>Anabaena spiroides</i>						+	+	+	#																		+						
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	###	##	#	#	#	#	###	###	##	#			##	##	##			##	##					##	##	###	###						
	<i>Melosira distance</i>															+																		
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	##	###	###		##	##	###	##	##	##	##	##	##	##	##	##	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
	<i>Tabellaria fenestrata</i>			+											+																			
	<i>Fragilaria construence</i>																	+																
	<i>Asterionella formosa</i>														#																			
	<i>Synedra ulna</i>	##		##	#	#	##	##	#	##	##					#	#			##	##	##	##	##		##	##	##	##	##	##	##	##	
	<i>Synedra acus</i>	##	##	###	##	##	##	#	#					#	##	#	#		##	#	#	#	#	##	##	##	##	##		##		#	##	
	<i>Achnanthes</i> sp.													#																				
	<i>Neidium iridis</i>		#											+																				
	<i>Stauroneis anceps</i>	#			#		#						#							##														
	<i>Stauroneis alabinae</i>																															##	#	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	##		#	##		##				#	#		#	#	#	#	#		##			+											

$$+ < 10, \quad \# 10 \sim 10^2, \quad \#\# 10^2 \sim 10^3, \quad \#\#\# 10^3 \sim 10^4, \quad \#\#\#\# > 10^4 \quad \text{m}\ell/\text{m}^3$$

表5.1.2.p. E濠St.2の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.p. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.2 in Moat E (1989~1990).

Moat E St.2		1 9 8 9												1 9 9 0											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Gymnodium fuscum</i>	#																							
	<i>Euglena gracilis</i>		#	##		##	#				#	#	#	#	#	#	#								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>							#									#	##	#						
	<i>Pandorina morum</i>																					###	+		
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																+								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>									+															
	<i>Spirulina jenneri</i>																					#			
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	##	#		##	##	###	##	##	##	##	#		##		##	#	#					
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	###	###	###	###	###	##	###	###	##	###	###	###	###	###	###	###	###	###	##	###	###	###		
	<i>Synedra ulna</i>					##	#	##	###								##	##	###		##	#			
	<i>Synedra acus</i>					+	##	##	#	#	#	#	##				#	##	##		#	#	##		
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>								+																
	<i>Stauroneis anceps</i>																	#							
	<i>Stauroneis alabamae</i>	#							##				#	##	##		##			##					
	<i>Frustria</i> sp.						#																		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				##							#	#		#		#				#	#			
	<i>Pinnularia viridis</i>							##							#					##					
	<i>Pinnularia microstauron</i>								##		##	##	##							##					
	<i>Pinnularia</i> spp.	#														##									
	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+	+		+				+				#	+	+	#		+					
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																								
	<i>Amphora ovalis</i>													+											
	<i>Cymbella turgida</i>								+																
	<i>Cymbella ventricosa</i>					+																			
	<i>Eunotia arcus</i>	+		#	+		+				+	+			+	+	+			+			+		
	<i>Nitzschia linearis</i>						#																		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	##	##	##	#						#	#						#	##						
	<i>Nitzschia obtusa</i>				#			#			#				#	+				#	#				
	<i>Nitzschia acuminata</i>					+																			
	<i>Cymatopleura solea</i>																##			#					
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																			#	#				
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#	#		#	#							#		#				+		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>							#																	
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																		+						
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																					#			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>					#		#		+		+					+	+	#	+	+	#	+		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>							+																	
	<i>Scenedesmus abundance</i>																						#		

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

表5.1.2.q. F濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.1.2.q. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 Moat F (1987~1988).

Moat F St.1		1987							1988											
		III	VI	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		25	29	14	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	15	13	12	9	17	16
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.														#					
	<i>Euglena gracilis</i>												+						#	
	<i>Phacus</i> sp.							#	#	#						#				
	<i>Pandorina morum</i>							###							###					
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																			
	<i>Coelosphaerium kützingianum</i>				+															
	<i>Oscillatoria tenuis</i>		+																	
	<i>Phormidium tenue</i>				+															
	<i>Anabaena spiroides</i>				#															
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#	#	#	#	#	#		#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	<i>Melosira varians</i>																			
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
	<i>Tabellaria fenestrata</i>					+														
	<i>Asterionella formosa</i>					+														
	<i>Synedra ulna</i>	###	#	#				#			###	###	###	###	###	###			###	
	<i>Synedra acus</i>	###	###	+	###	###	#	#	#	#	#	###	###	###	#	#	###	###	#	#
	<i>Cocconeis placentula</i>											#								
	<i>Stauroneis anceps</i>					#				#	###		#							
	<i>Stauroneis alabamiae</i>					#											#			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	###		#	#	#		#		#	#	#	###						#	
	<i>Pinnuloria major</i>									#	###									
	<i>Pinnularia viridis</i>	###	#												###					
	<i>Pinnularia interrupta</i>											#								
	<i>Pinnularia</i> sp.				#		#												###	###
	<i>Navicula cryptocephala</i>											+								+
	<i>Navicula</i> sp.	#			#	#	+	#	#	#	#	#		+		#	+			
	<i>Gomphonema constrictum</i>																+		+	
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	+	+			+		+												
	<i>Amphora ovalis</i>																#			
	<i>Cymbella ventricosa</i>			+																
	<i>Cymbella turgida</i>		+																	
	<i>Eunotia paraerpta</i>																			
	<i>Eunotia arcus</i>	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+							
	<i>Nitzschia vermicularis</i>															+	###		#	+
	<i>Nitzschia longissima</i>															###				
	<i>Nitzschia obtusa</i>				#		#	#	#	+	#	#	#	#	#	#	#		#	
	<i>Nitzschia hungarica</i>							+		#										
	<i>Cymatopleura solea</i>										+									#
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	#				#				+			#						#	
	<i>Selenastrum gracile</i>									#		#								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>		+	#	#											#	#		#	
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		#	#		+										+	#			
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.																			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	#	#		+			+	+	+				#	+		+	
	<i>Scenedesmus longispina</i>												#							
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>							+								+				
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																			
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																#	#		
	<i>Spirogyra</i> sp.												+							
	<i>Penium minutum</i>											###								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ ml/m³

表5.1.2.r. F濠St.1の植物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.1.2.r. Seasonal succession in biomass of phytoplankton at St.1 in Moat F (1989~1990).

Moat F St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Euglena gracilis</i>	#	#	###		#	#						#	#	###	###	###	###							
	<i>Monas</i> group	#																				###			
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																#	#							
	<i>Pandorina morum</i>								###										###				+		
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>														+										
	<i>Spirulina jenneri</i>																				+				
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	#	#			#	###	###	###	###	###	#		#	##			#	#	##					
	<i>Melosira varians</i>														##	##									
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	#	##	###	###	###		
	<i>Synedra ulna</i>	###	##		+			###	###	###		##		##	##	##	##	###	##			##			
	<i>Synedra acus</i>				+	##	#	+	#	#	##	#		##	###	##						#			
	<i>Rhoicospenia curvata</i>							+														+			
	<i>Stauroneis anceps</i>																##	##							
	<i>Stauroneis alabamae</i>	#	###		#		#				#	##									##	##			
	<i>Fristria</i> sp.						##																		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>									#	#	#		#	+		#					#			
	<i>Pinnularia viridis</i>								##																
	<i>Pinnularia microstauron</i>											###	###	###	##	#				##					
	<i>Pinnularia</i> spp.				##		##	##									##								
	<i>Navicula cryptocephala</i>				+				+		+	#	+	+	+	+	+	+				+			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>												+												
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																	+							
	<i>Cymbella turgida</i>					+			+																
	<i>Eunotia arcus</i>	+									+	+													
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	##	#	###	+																				
	<i>Nitzschia obtusa</i>																	#							
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>										#	#					#								
	<i>Pediastrum duplex</i>																				###				
	<i>Pediastrum simplex</i>											#													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					#	##	###	##		#	#	+				#	#			#	#	+		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>									##	##														
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																					#			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>						+	+		+	+	+		+	+			#	+	+	+	+	#		
	<i>Scenedesmus longissima</i>																	#							
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																						#		

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### >10⁴ ml/m³

表5.1.3. 各年の各濠 St.の植物プランクトンの出現種数 (1987~1990)

Table 5.1.3. Numbers of phytoplankton species observed at each station of the five moats from 1987 to 1990.

Moat	No. of species	1987 Mar.~Dec.	1988 Jan.~Dec.	1989 Jan.~Dec.	1990 Jan.~Oct.
AB St.1	Flagellata	2	3	2	4
	Cyanophyta	3	6	5	2
	Bacillariophyta	17	26	21	13
	Chylorophyta	8	11	7	3
	Total	30	46	35	22
AB St.2	Flagellata	1	2	3	4
	Cyanophyta	4	3	3	1
	Bacillariophyta	16	22	24	13
	Chylorophyta	7	11	7	5
	Total	28	38	37	23
C St.1	Flagellata	3	5	5	4
	Cyanophyta	3	2	3	1
	Bacillariophyta	13	17	13	12
	Chlorophyta	8	8	8	7
	Total	27	32	29	24
C St.2	Flagellata	4	4	4	3
	Cyanophyta	4	3	2	0
	Bacillariophyta	14	18	13	12
	Chylorophyta	9	9	5	8
	Total	31	34	24	23
D St.1	Flagellata	1	2	3	2
	Cyanophyta	4	2	3	1
	Bacillariophyta	17	22	15	15
	Chlorophyta	4	7	6	1
	Total	26	33	27	19
D St.2	Flagellata	0	3	3	4
	Cyanophyta	5	1	2	1
	Bacillariophyta	22	26	14	16
	Chylorophyta	6	5	5	3
	Total	33	35	24	24
E St.1	Flagellata	5	5	3	4
	Cyanophyta	3	1	3	1
	Bacillariophyta	14	18	14	13
	Chlorophyta	8	7	3	7
	Total	30	31	23	25
E St.2	Flagellata	4	4	3	2
	Cyanophyta	2	4	1	2
	Bacillariophyta	25	22	20	16
	Chylorophyta	10	9	4	7
	Total	41	39	28	27
F St.1	Flagellata	2	4	3	4
	Cyanophyta	4	0	0	2
	Bacillariophyta	18	22	16	14
	Chlorophyta	5	10	5	7
	Total	29	36	24	27

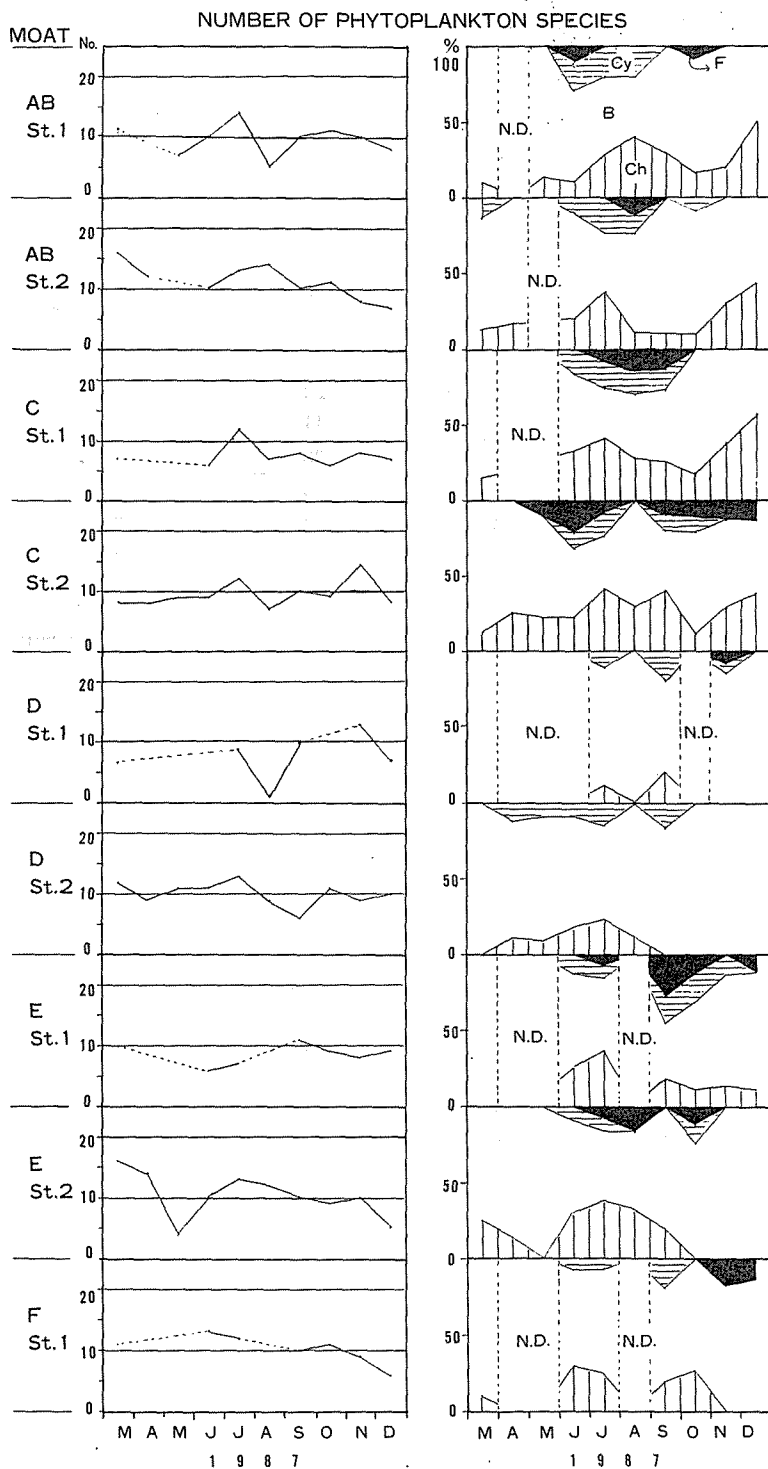
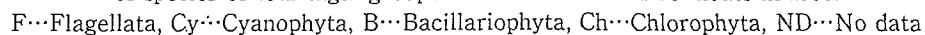


図5.1.1.a. 1987年における各濠St.の植物プランクトンの総種属数と4藻類グループ種属数の百分率の季節変化
F…ベン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Fig. 5.1.1.a. Seasonal variations in total number of phytoplankton species and in percent abundance in numbers of species of four algal groups at each St. in the five moats in 1987.
F---Flagellata, Cy---Cyanophyta, B---Bacillariophyta, Ch---Chlorophyta, ND--- No data



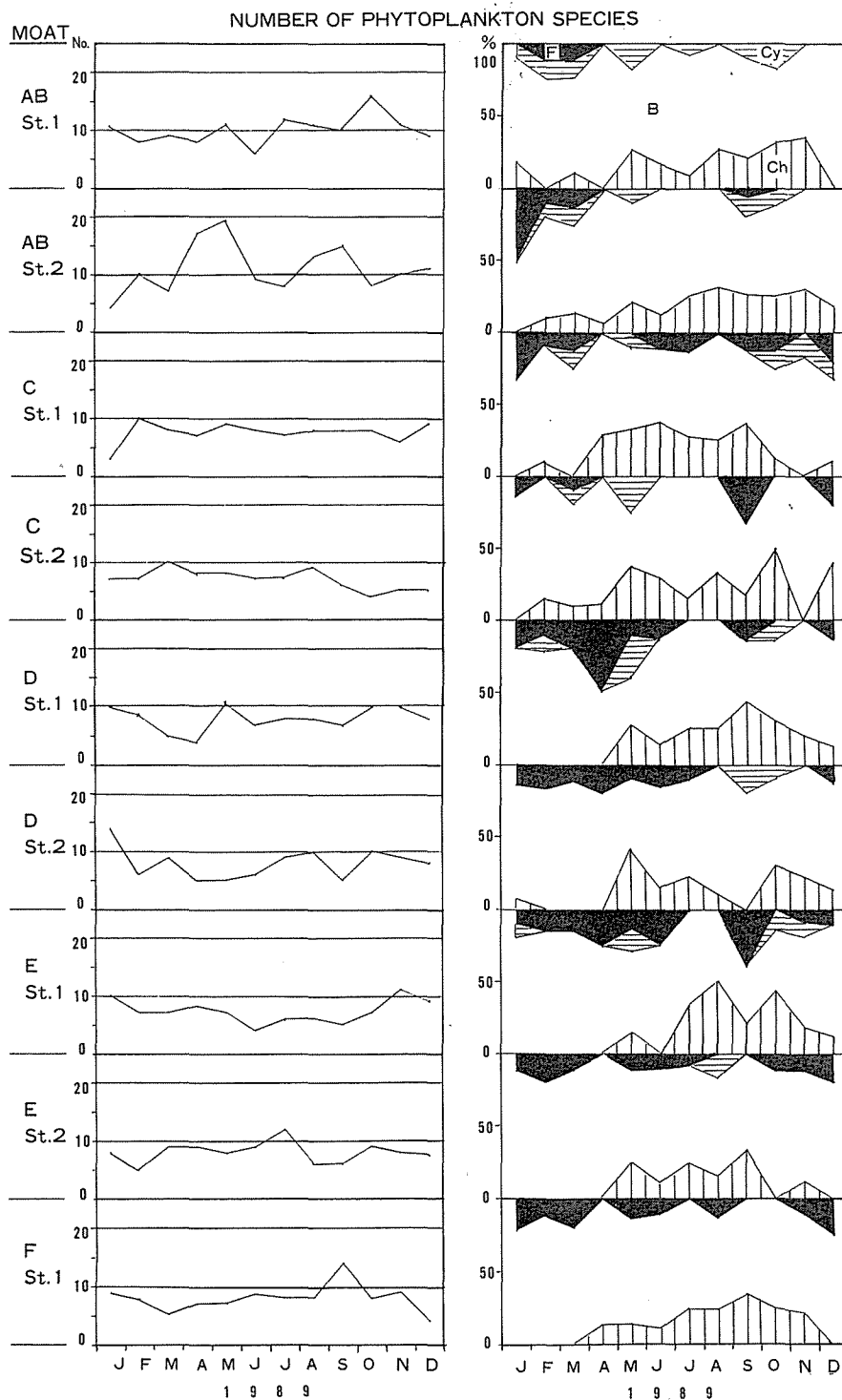


図5.1.1.c. 1989年における各濠St.の植物プランクトンの総種属数と4藻類グループ種属数の百分率の季節変化

F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、

Table 5.1.1.c. Seasonal variations in total number of phytoplankton species and in percent abundance in numbers of species of four algal groups at each St. in the five moats in 1989.

F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta

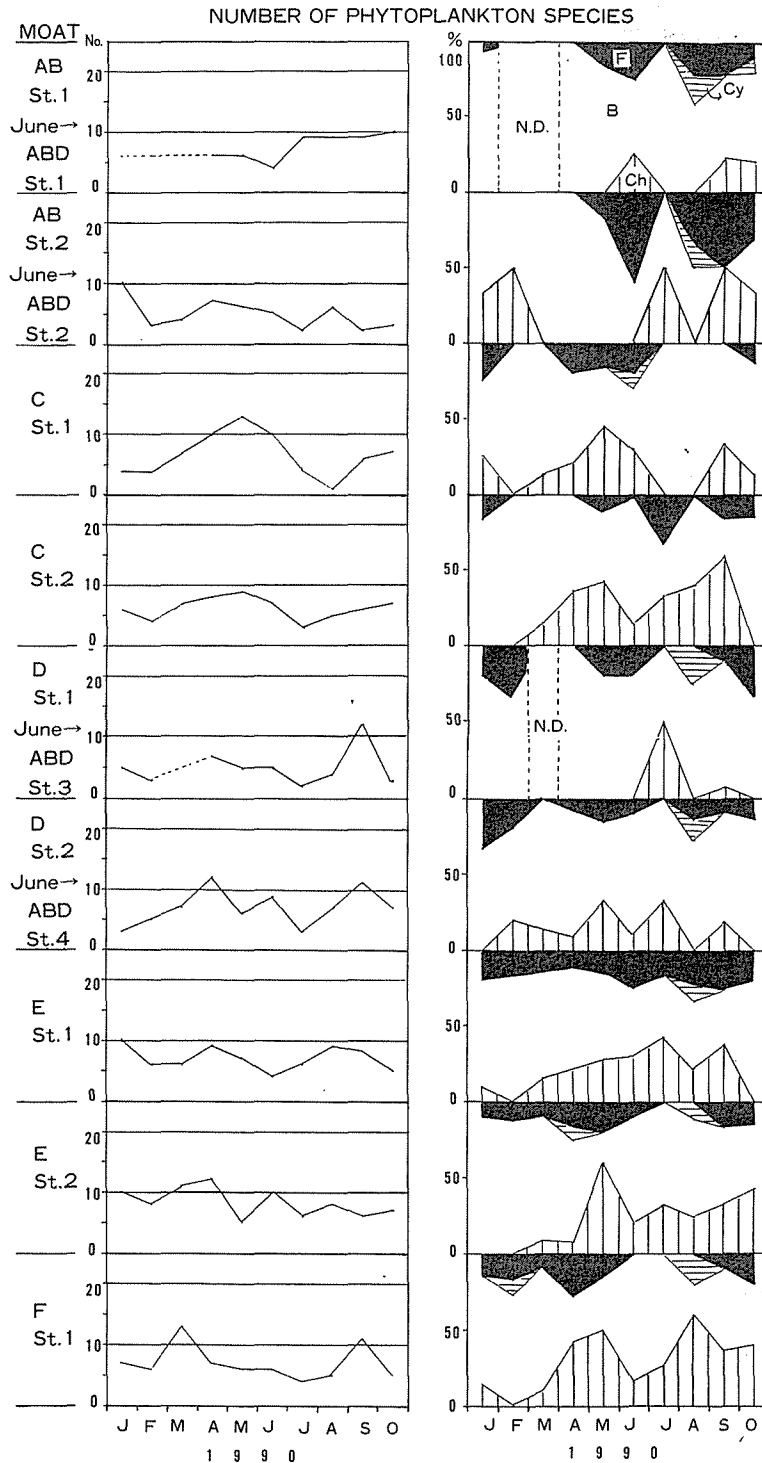


図5.1.1.d. 1990年における各濠St.の植物プランクトンの総種属数と4藻類グループ種属数の百分率の季節変化
 ・ F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Table 5.1.1.d. seasonal variations in total number of phytoplankton species and in percent abundance in numbers of species of four algal groups at each St. in the five moats in 1990.
 F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta, ND…No data

表5.1.4. 各年の各濠 St.の植物プランクトンの最多種属数とその出現の月

Table 5.1.4. The observed maximum number of phytoplankton species and the observed month in each station of the five moats.

Moat	Algae	1987 Mar.~Dec.		1988 Jan.~Dec.		1989 Jan.~Dec.		1990 Jan.~Oct.	
AB St.1	Flagellata	1	June,Oct.	1	July,Oct.	1	Feb.,Mar.	1	Jan.,May,June
	Cyanophyta	3	July	3	Sept.	3	Oct.	2	Aug.
	Bacillariophyta	8	Oct.,Nov.	12	Feb.	10	July	9	July
	Chlorophyta	4	July,Dec.	4	Aug.,Sept.	5	Oct.	2	Sept.,Oct.
	All algae	14	July	15	Aug.	16	Oct.	9	July,Aug.,Sept.
AB St.2	Flagellata	1	Aug.	2	Aug.	2	Jan.	3	June
	Cyanophyta	3	July	2	Aug.,Sept.	2	May,Sept.	1	Aug.
	Bacillariophyta	12	Mar.	10	May,Dec.	16	Apr.	10	Jan.
	Chlorophyta	5	July	5	Feb.,July	4	May,Aug.,Sept.	2	Mar.
	All algae	16	June	15	Aug.	19	May	10	Jan.
C St.1	Flagellata	1	July,Aug.	1	July,Aug.	2	Dec.	2	May,June
	Cyanophyta	2	July	1	Sept.,June	1	May,Nov.	1	June
	Bacillariophyta	6	Mar.	5	Mar.,Apr.,May	8	Feb.	6	Mar.,Apr.
	Chlorophyta	5	July	4	July,Sept.	3	May,June,Sept.	6	May
	All algae	12	July	10	Sept.	10	Feb.	13	May
C St.2	Flagellata	2	Nov.	2	July	2	Sept.	1	Nov.,Dec.
	Cyanophyta	2	July	2	Sept.	2	May	0	
	Bacillariophyta	8	Nov.	7	May	7	Mar.,Apr.	6	Mar.,June,Dec.
	Chlorophyta	5	July	4	May,July,Sept.	3	May,Aug.	4	May
	All algae	14	Nov.	13	May,July	10	Mar.	9	May
D St.1	Flagellata	1	Nov.	2	Nov.	2	Jan.,Apr.	1	May,June
	Cyanophyta	2	Sept.	1	Jan.,Feb.,Sept.	2	May	1	Aug.
	Bacillariophyta	11	Nov.	11	Dec.	8	Jan.,Nov.	7	Apr.
	Chlorophyta	2	Sept.	3	May	3	May,Sept.,Oct.	1	July,Sept.
	All algae	13	Nov.	14	Jan.,Dec.	11	May	12	Sept.
D St.2	Flagellata	0		1	Jan,July	1	July,May	1	Jan.,May
	Cyanophyta	2	July	1	May	1	Sept.	1	Aug.
	Bacillariophyta	12	Mar.	10	May	11	Jan.	10	Apr.
	Chlorophyta	3	July	3	July	3	Oct.	2	May
	All algae	12	Mar.	11	May,June	14	Jan.	12	Apr.
E St.1	Flagellata	3	Sept.	3	Aug.	2	Sept.	2	Jan.,July,Aug.
	Cyanophyta	2	Sept.	1	Sept.	1	Oct.,Nov.	1	Aug.
	Bacillariophyta	10	Mar.	6	Jan.,May	8	Jan.	7	Jan.
	Chlorophyta	5	July	3	July,Sept.,Oct.	3	July,Oct.	3	Sept.
	All algae	14	July	10	Sept.	11	Nov.	10	Jan.
E St.2	Flagellata	2	Aug.	1	Jan.,Apr.,July	1	Mar.,May	2	Apr.
	Cyanophyta	1	June,July,Oct.	1	Aug.,Oct.	1	Aug.	1	Apr.,Aug.
	Bacillariophyta	12	Mar.,Apr.	9	Mar.	9	Apr.	9	Jan.,Mar.
	Chlorophyta	5	July	5	Aug.	3	July	3	May,Oct.
	All algae	16	Mar.	13	Aug.	12	July	11	Apr.
F St.1	Flagellata	2	Oct.	3	July	2	Jan.	2	Apr.
	Cyanophyta	2	Sept.	0		0		1	Mar,Aug.
	Bacillariophyta	10	Mar.	9	Feb.,Aug.	9	Sept.	10	Mar.
	Chlorophyta	4	June	4	Aug.	5	Sept.	4	Sept.
	All algae	13	June	13	July,Aug.	14	Sept.	13	Mar.

5.1.2. 優占種

優占種を定める場合、単に細胞数だけで定めると、プランクトン細胞には大小の差が著しいので、実質的に占める空間は度外視されることになる。本報告では細胞数と生体量（容積量）の両面より優占種を検討比較することとした。

各年におけるそれぞれの藻の St. での各種属毎の季節変動を増減記号で示して、細胞数は表 5.1.1. a ~ r で、生体量は表 5.1.5. a ~ d の年毎の 4 表に示した。これらからすると、優占種には大別して年間を通して、または長期間を通して大発生するものと、特定の季節または期間のみ大増殖するものとがあり、一方年間を通して大発生をみない藻の St. があることが判った。

細胞数よりみた優占種

1987 年では $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml の細胞数を継続するのは、D 藻 St. 1 を除く他のすべての藻の St. で、出現するのは *Cyclotella kützingiana* でありほぼ年間豊富である。一方 D 藻 St. 1 においても $\times 10^2 \sim 10^3$ cells/ml 程度は年間を通して *Cyclotella k.* がみられる。D 藻以外の藻で $\times 10^2 \sim 10^3$ cells/ml の種属はほとんどが *Synedra acus* と *Scenedesmus quadricauda* が優占してみられ長期継続発生をする。

単期間急激に増大したのは $> \times 10^4$ cells/ml を示す *Aphanocapsa pulchra* と *Anadaena spiroides* がそれぞれ AB 藻の St. 2 の 6 月と C 藻の St. 1 の 6 月に大発生をみた。単期継続では、*Aphanocapsa p.* と *Anabaena sp.* が AB 藻 St. 1 に $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml の細胞数で 7 月を中心に増殖している。

1988 年では $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml の細胞数を示す *Cyclotella k.* がすべての藻で大発生して年間を通じて継続し、D 藻以外は $\times 10^2 \sim 10^3$ cells/ml を示す *Synedra a.* *Scenedesmus q.* および F 藻では *Melosira granulata* が継続発生している。単期突発的大発生の $> \times 10^4$ cells/ml では *Pandorina morum* の増殖が目立ち AB 藻の両 St. で 7 月に、C 藻の St. 2 でやはり 7 月に観測されている。単期継続の $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml では D 藻を例外としていくつかの藻でそれぞれ *Melosira granulata*, *Pandorina m.* が 7 月、9 月、11 月に優占発生を単期間つづける。

1989 年では D 藻以外は一斉に *Cyclotella k.* が長期の $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml 細胞数の優占種となる。 $\times 10^2 \sim 10^3$ cells/ml では同じ藻群で *Melosira g.* がみられ、D 藻では *Cyclotella k.* と *Melosira g.* が同等の優占度を示す。この年は単期の $> \times 10^4$ cells/ml の大発生種はどの藻にもみとめられず、 $\times 10^2 \sim 10^3$ cells/ml の単期発生の *Aphanocapsa rirularis* が AB 藻で、また 1 部 *Pediastrum dulx* が AB 藻の St. 1 で夏に、さらに *Anadaena m.* E 藻 St. 1 と F 藻 St. 1 に、*Actinastrum*

hantzschii が E 藻にいずれも夏に出現している。

1990 年には長期大発生種として *Cyclotella k.* が $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml の範囲に A 藻と D 藻を除外してえられ、 $\times 10^2 \sim 10^3$ cells/ml のランクでは A 藻は *Cyclotella k.* に *Melosira g.* と *Synedra ulna* が混在するが A 藻の St. 2 にはない。C 藻では St. 1 が *Melosira granulata* が、St. 2 では *Actinastrum h.* がえられ、D 藻はいずれの St. も *Cyclotella k.* である。E 藻 St. 1、F 藻 St. 1 では共に緑藻の *Scenedesmus q.* がみられる。

単期大発生種としての $> \times 10^4$ cells/ml では AB 藻の 8 月に *Spirulina jenneri* がみられるのみで他の藻にはみられず、 $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/ml ランクには AB 藻が *Closteriopsis longissima* が 9 月に、*Pandorina m.* が C 藻の St. 1 に 9 月に栄え、D 藻と F 藻は *Spirulina j.* が 8 月に、E 藻 St. 1 で *Chlamydomonas Cinglata* と *Pandorina morum* がそれぞれ 5 月と 6 月に増大している。

生体量よりみた優占種

1987 年の $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ ランクには長期大発生種は E 藻 St. 2 を除いて *Cyclotella k.* は姿を消し、細胞数結果とは著しく相異なる。*Cyclotella k.* は、 $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/m³ ではじめて D 藻を除いて *Cyclotella k.* と *Synedra acus* が現出する。一方単期発生種では $> \times 10^4$ mg/m³ に AB 藻 St. 1 と St. 2 で *Anabaena s.* が 6 月に大発生している。 $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ では C 藻の St. 1 で *Peridinium sp.* が 8 月に、*Chlamydomonds c.* が 9 月に増加をみる。

1988 年では長期継続発生種では *Cyclotella k.* が $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ のランクには D 藻を除外して全て出現しており、 $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/m³ では *Synedra a.* と *Synedra ulna* が全部の藻で出現し D 藻では *Cyclotella k.* が加わる。

単期発生種では $> \times 10^4$ mg/m³ に *Pandorina m.* が 6 月に AB 藻と C 藻 St. 1 に出現しており、細胞数の場合と類似している。 $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ ではいずれの藻も珪藻類で、AB 藻では *Melosira g.* が 9 月、C 藻では両 St. 共に *Synedra u.* で 8 月と 6 月に、D 藻では St. 1 が *Navicula sp.* が 1 月に、*Nitzschia longissima* が 7 月に栄え、St. 2 では St. *Synedra n.* が 5 月、*Nitzschia l.* が同じく 7 月に増大している。E 藻で St. 1 では *Synedra u.* が St. 2 では *Navicula cryptocephala* が 8 月、F 藻 St. 1 では同じく *Navicula c.* が 11 月に増加している。

1989 年には長期継続種の $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ では細胞数の場合と同様 D 藻を除くすべての藻で *Cyclotella k.* が優占し、 $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/m³ の大発生種も存在しない点でも細胞数の場合と同様である。単期大発生での $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ の場合 AB 藻の St. 1 で *Euglena gracilis* が 3 月に、C 藻 St. 1 は 7 月に *Synedra u. C* 藻

St. 2 では *Chlamydomonas c.* が 9 月に、D 濠は共に *Chlamydomonas c.* が 4 月に、E 濠の St. 1 と F 濠では *Pandorina m.* が夏に豊富になっている。

1990 年には長期大発生種の $\times 10^3 \sim 10^4 \text{ mg/m}^3$ のランクに AB 濠で *Synedra ulna* が常連の *Cyclotella k.* に代って出現しているのが目立ち、他の濠は D 濠を除外してやはり、*Cyclotella k.* である。 $\times 10^2 \sim 10^3 \text{ mg/m}^3$ では $\times 10^3 \sim 10^4 \text{ mg/m}^3$ ランクに顔を出さない濠で *Cyclotella k.* がみられ、他は、*Synedra u.*, *Synedra a.* が増殖している。

単期増殖の $> \times 10^4 \text{ mg/m}^3$ には該当する種は見当らず、 $\times 10^3 \sim 10^4 \text{ mg/m}^3$ には *Pandorina m.*, *Chlamydomonas c.*, *Ehglena g.* が主として夏季と秋季に各濠で増大している。

以上細胞数と生体量の優占種の相違を比較した場合小型でも圧倒的に多い *Cyclotella k.* のような種は別として、当然の事ながら *Synedra ulna* や *Pandorina m.* などのやや大型種が生体量の場合優占種となる。

水の華現象

AB、C、D、E および F 濠のうちで、いわゆる水の華現象の顕著に出現したものはない。ペン毛藻類、ラン藻類、緑藻によるものよりむしろ珪藻類の増大による暗褐色の濠が調査当初はすべてを占めていたが、給水による浄化効果のため、D 濠と AB 濠が透視度が 30 cm を越えるようになったが、1987 年には AB 濠の一部

に夏 *Anabaena spiroides* が青粉を撒いたようにみられたり、D 濠の St. 2 付近にも現れたが、大発生はしなかった。したがって 1970 年代にみられた濠による水色の相違の明瞭な差異はなく、珪藻を主とする水色を示した。これは 1974 年にわれわれが提言した浄化手段の一部が実施されたためで、15 年以前に比べれば確かに浄化が進んだものとされる。しかし松本市当局で要求する底の見える程度までの浄化は、珪藻類の弱い水の華現象が無くなるまでは未だ望めないであろう。

浄化手段の実施によって、殊にラン藻による「水の華」現象はみられなくなったが、宝月 (1934) が松本市近郊の多く池沼で「水の華」現象を観察しているが、そのほとんどがラン藻の *Microcystis aeruginosa* である事を確かめているし、山本 (1974) は 1973 年 7 月から 12 月までの期間に、濠の水色と植物プランクトンの組成の関係から E 濠はラン藻 (*Microcystis*) と緑藻 (*Scenedesmus*) の優占する濠の水色は、暗褐色→緑色→黄褐色、A 濠と B 濠のような珪藻 (*Cyclotella*) と緑藻 (*Pediastrum*) の優占する濠は黄緑褐色→黄褐色へと季節変動する事を観察しているのを見ると、現在の濠においても提言した浄化手段を濠が以前より「キレイ」になったからといって中止または手加減をするような事をすれば、富栄養化して汚濁が進む要素は充分過ぎる程現在も抱えているので、以前の汚濁した濠にもどり「水の華」現象の生じることは不思議ではなく当然の結果と言えよう。

表5.1.5.a. 1987年における各濠 St.の植物プランクトンの細胞数でみた優占種と生体量でみたそれとの比較

Table 5.1.5.a The comparison of dominant phytoplankton between cell number and biomass at each station of the five moats in 1987.

Mar.~Dec. 1987		Blooming species for a year		Blooming species for short periods	
	Moat	$\times 10^3 \sim 10^4$	$\times 10^2 \sim 10^3$	$> \times 10^4$	$\times 10^3 \sim 10^4$
Dominant species on number of cells cells/ml	AB St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>		
	AB St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Scenedesmus q.</i>	<i>Aphanocapsa pu.</i> (Jun.)	<i>Aphanocapsa pu.</i> (Jul.) <i>Anabaena s.</i> (Jul.)
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>	<i>Anabaena s.</i> (Jun.)	
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>		
	D St.1		<i>Cyclotella k.</i>		
	D St.2	<i>Cyclotella k.</i>			
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>		
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>		
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>		

Dominant species on biomass mg/m ²	AB St.1		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>	<i>Anabaena s.</i> (Jun.)	
	AB St.2		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>	<i>Anabaena s.</i> (Jun.)	
	C St.1		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>		<i>Peridinium sp.</i> (Aug.) <i>Chlamydomonas c.</i> (Sep.)
	C St.2		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>		
	D St.1				
	D St.2		<i>Synedra u.</i>		
	E St.1		<i>Cyclotella k.</i>		
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i> <i>Synedra a.</i>		
	F St.1		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>		

表5.1.5.b. 1988年における各濠 St.の植物プランクトンの細胞数でみた優占種と生体量でみたそれとの比較
 Table 5.1.5.b. The comparison of dominant phytoplankton between cell number and biomass at each station of the five moats in 1988.

Jan.~Dec. 1988		Blooming species for a year		Blooming species for short periods	
	Moat	$\times 10^3 \sim 10^4$	$\times 10^2 \sim 10^3$	$> \times 10^4$	$\times 10^3 \sim 10^4$
Dominant species on number of cells cells/ml	AB St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>	<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	<i>Melosira g.</i> (Nov.)
	AB St.2	<i>Cyclotella k.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	<i>Melosira g.</i> (Sep.)
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Jul.)
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>	<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	
	D St.1	<i>Cyclotella k.</i>			
	D St.2	<i>Cyclotella k.</i>			
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Jul.)
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i> <i>Scenedesmus q.</i>		<i>Melosira g.</i> (Nov.)
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		

Dominant species on biomass ml/m ³	AB St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i> <i>Synedra a.</i>	<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	<i>Melosira g.</i> (Sep.)
	AB St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i> <i>Synedra a.</i>	<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>	<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	<i>Synedra u.</i> (Aug.)
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>		<i>Synedra u.</i> (May)
	D St.1		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>		<i>Navicula sp.</i> (Jan.) <i>Nitzschia l.</i> (Jul.)
	D St.2		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra a.</i>		<i>Synedra u.</i> (Mar.) <i>Nitzschia l.</i> (Jul.)
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>			<i>Synedra u.</i> (Jun.)
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i> <i>Synedra a.</i>		<i>Navicula c.</i> (Aug.)
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra a.</i>		<i>Navicula c.</i> (Nov.)

表5.1.5.c. 1989年における各濠 St.の植物プランクトンの細胞数でみた優占種と生体量でみたそれとの比較

Table 5.1.5.c. The comparison of dominant phytoplankton between cell number and biomass at each station of the five moats in 1989.

Jan.~Dec. 1989		Blooming species for a year		Blooming species for short periods	
	Moat	$\times 10^3 \sim 10^4$	$\times 10^2 \sim 10^3$	$> \times 10^4$	$\times 10^3 \sim 10^4$
Dominant species on number of cells cells/mL	AB St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Aphanocapsa r.</i> (Sep.) <i>Pediastrum d.</i> (Aug.)
	AB St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Aphanocapsa r.</i> (Sep.)
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Anabaena s.</i> May, (Oct.)
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		
	D St.1		<i>Cyclotella k.</i> <i>Melosira g.</i>		
	D St.2		<i>Cyclotella k.</i> <i>Melosira g.</i>		
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Jul.) (Sep.) <i>Actinastrum h.</i> (Jul.)
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Aug.)

Dominant species on biomass mg/m ³	AB St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Euglena g.</i> (Mar.)
	AB St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i> <i>Synedra u.</i>		
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Synedra u.</i> (Jul.)
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Chlamydomonas c.</i> (Sep.)
	D St.1		<i>Cyclotella k.</i> <i>Melosira g.</i>		<i>Chlamydomonas c.</i> (Apr. Dec.)
	D St.2		<i>Cyclotella k.</i> <i>Melosira g.</i> <i>Synedra u.</i>		<i>Chlamydomonas c.</i> (Apr.)
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Chlamydomonas c.</i> Apr. <i>Pandorina m.</i> (Jul., Sep.)
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Aug.)

表5.1.5.d. 1990年における各濠 St.の植物プランクトンの細胞数でみた優占種と生体量でみたそれとの比較

Table 5.1.5.d. The comparison of dominant phytoplankton between cell number and biomass at each station of the five moats in 1990.

Jan.~Oct. 1990		Blooming species for a year		Blooming species for short periods	
	Moat	$\times 10^3 \sim 10^4$	$\times 10^2 \sim 10^3$	$> \times 10^4$	$\times 10^3 \sim 10^4$
Dominant species on number of cells cells/ml	AB St.1		<i>Melosira g.</i> <i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra u.</i>	<i>Spirulina j.</i> (Aug.)	<i>Closteriopsis l.</i> (Sep.)
	AB St.2				<i>Cyclotella k.</i> (Feb.)
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Melosira g.</i>		
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Actinastrum h.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Sep.)
	D St.1		<i>Cyclotella k.</i>		<i>Spirulina j.</i> (Aug.)
	D St.2		<i>Cyclotella k.</i>		<i>Spirulina j.</i> (Aug.)
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Scenedesmus q.</i>		<i>Chlamydomonas c.</i> (May) <i>Pandorina m.</i> (Jul.)
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>			
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Scenedesmus q.</i>		<i>Spirulina j.</i> (Aug.)

Dominant species on biomass mg/m ³	AB St.1	<i>Synedra u.</i>			<i>Chlamydomonas c.</i> (Jun.) <i>Closteriopsis l.</i> (Sep.)
	AB St.2	<i>Synedra u.</i>	<i>Cyclotella k.</i>		<i>Chlamydomonas c.</i> (Jun.)
	C St.1	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i> <i>Synedra a.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Oct.)
	C St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Sep.)
	D St.1		<i>Cyclotella k.</i>		<i>Chlamydomonas m.</i> (May)
	D St.2		<i>Cyclotella k.</i> <i>Synedra u.</i>		<i>Euglena g.</i> (Jan.) <i>Chlamydomonas c.</i> (May)
	E St.1	<i>Cyclotella k.</i>			<i>Chlamydomonas c.</i> (May) <i>Pandorina m.</i> (Sep.)
	E St.2	<i>Cyclotella k.</i>	<i>Synedra u.</i> <i>Synedra a.</i>		<i>Pandorina m.</i> (Sep.)
	F St.1	<i>Cyclotella k.</i>			<i>Euglena g.</i> (Mar.)

5.1.3. 細胞数と生体量

各年毎に各濠の St.毎に植物プランクトンの細胞数と生体量の、総数およびペン毛藻、ラン藻、珪藻、緑藻のグループ別の集計をしたが、今それらの季節変動とグループの百分率を示すと、細胞数では図5.1.2. a～d および図5.1.3 a～d、生体量では図5.1.4. a～d と図5.1.5. a～d のようであり、これらの図を比較検討した結果を要約すると、細胞数では表5.1.6. a～d であり、生体量では、表5.1.7. a～d のようである。

細胞数よりみた場合

1987年における全種統計の細胞数で各濠の St.を比べると、年間の変動巾の最大は AB 濠の St. 2 における $(0.3 \sim 114.8) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ であり、最小は D 濠 St. 1 における $(0.002 \sim 2.2) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ となり、各濠の最高値を比べると $AB-2 > C-1 > AB-1 > E-2 > F-1 = D-2 > C-2 > E-1 = D-1$ の濠の St. の順位となる。最高値の場合すべて $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ 以上の値を示す。一方最低値の場合 E-1 は 12 月、E-2 は 5 月の他はいずれも夏季に出現しており、ほとんどが $\times 10^2 \text{ cells/ml}$ の値以上でそれ以下のものは少ない。

ペン毛藻の最大は C-1 の $0.7 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ (9 月) が最高であるが全般的に少なく、D-2 のように観察出来なかった St. もある。ラン藻類は AB-1、AB-2 および C-1 で夏季に著しく豊富で $(12.1 \sim 113.6) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ を示している濠もあるが、他は珪藻類よりはるかに少ない。この AB-2 (8 月) の $113.6 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ は全藻類群中の最高値である。各濠の St. べつの最高値の差は大きく $AB-1 > C-1 > AB-2 > E-2 > E-1 > F-1 > C-2 > D-2 > D-1$ の順である。珪藻類の年間の変動巾は $(2.0 \sim 8.1) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で最高値は E 濠 St. 2 の 4 月にえられ、隔差は最も少なく $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ を下廻る濠はない。緑藻は E 濠 St. 2 で最高で $1.3 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ であり、他の濠は $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ を全て下廻る。

各濠の St. における最大値を示したときの優占種をみると、AB St. 1 では七月は *Anabaena s.* で 88%、12 月は、*Cyclotella k.* の 87% であり、AB-2 の 7 月はやはり *Anabaena s.* で 99% を占める。また C-1 では 6 月のピークは *Anabaena s.* の 99%、11 月のピークは *Cyclotella k.* の 96% であった。其の他の濠ではいずれも最高時期の優占種は *Cyclotella k.* で、冬季と春季に現われ 89～96% を示している。

1988 年で各濠の全種統計の細胞数を比較すると、年間の変動巾の最大は AB 濠の $(0.76 \sim 180.3) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ であり、その最高値を比べると $AB-1 > AB-2 > E-2 > F-1 > D-2 > E-1 > C-2 > C-1 > D-1$ の順となる。 10^3 cells/ml 以上の値を示す月が全てであり、最高の月は AB 濠が 7 月、C 濠が 11 月、

他の濠は 5 月に示されている。ペン毛藻類は変動巾は $(0.04 \sim 169.9) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で高低の巾は広く特に A 濠のそれは大きく St. 1 が $169.9 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ 、St. 2 $143.7 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ でいずれも 7 月に繁茂している。他の半数の濠は $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ 以上であるが少なく、その他はそれ以下である。ラン藻類は著しく少なく最高値の変動巾は $(0 \sim 4.4) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ にすぎなく、F 濠では観察されていない。出現月はほとんど夏季に限られている。珪藻類の年間の最大値の隔差は少なく $(0.42 \sim 11.7) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で E 濠 St. 2 が最高である。D 濠の $0.42 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ 以外はすべて $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ である。緑藻は著しく衰微しており AB-1 の $1.6 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ が最高で他は $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ を越えることはない。

全種細胞統計の最高値の時期と優占種を見ると AB-1 と AB-2 が共に 7 月の *Pandorina m.* でそれぞれ 94% と 99% を示し、其の他の濠はすべて *Cyclotella k.* で C 濠の両 St. は共に 11 月で 95% と 99%、D、E および F 濠がいずれも 5 月で *Cyclotella k.* の 95%～99% を示している。

1989 年の各濠の全種統計の年間変動巾をみると $(1.5 \sim 11.9) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ であり、各濠の最高値の順位を比べると $AB-2 > AB-1 > E-2 > C-2 > F-1 > C-1 > E-1 > D-2 > D-1$ の順である。そしてすべて $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ の値を示した。ペン毛藻の最高値は $0.84 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で (4 月) で少なく、またラン藻類最高値も $0.33 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ (10 月) で僅少である。一方珪藻類の最大値はの変動巾は $(1.5 \sim 9.1) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で巾はせまく、順位は $AB-2 > E-2 > C-2 > F-1 > AB-1 > C-1 > E-1 > D-2 > D-1$ である。最小値をみると $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ を下廻るのは D 濠と E-1 の春季においてのみである。緑藻は貧弱で変動巾は最高値でも $(0.14 \sim 1.6) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で、A 濠のみ $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ 以上でそれ以下の値である。

各濠の最高値時の優占種をみると、AB 濠の両 St. は 9 月の *Melosira g.* で 70% 台の値であるが、他の濠のすべては、*Cyclotella k.* で C 濠と D-1 は 3 月で 97～99% を示し、D-2 は 7 月の 84%、E-1 は 2 月の 96%、E-2 は 11 月の 97%、F-1 は 4 月の 98% である。

1990 年の 1 月から 10 月までに観察された総細胞数の各濠の最大値の変動巾は $(3.9 \sim 72.7) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で、最大値順位は $AB-1 > AB-2 > D-2 > E-2 > F-1 > D-2 > C-1 > E-1 > C-2$ となる。ペン毛藻は少なく E-1 で $1.9 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ が $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ を越える最高値で、他はすべてそれ以下である。ラン藻類は AB-1 で特に高く $72.1 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ の最高値を示す他、D 濠で $\times 10^3 \text{ cells/ml}$ を観察しているが、他は著しく少なく、C-2 ではゼロを示した。珪藻類の最高値変動巾は $(2.3 \sim 9.3) \times 10^3 \text{ cells/ml}$ で隔差は

小さい。緑藻類は全般的に著しく少なく最高値の比較でも最大は AB-1 にみられる $2.2 \times 10^3 \text{ cells/ml}$ (9月) で他はすべて $\times 10 \text{ cells/ml}$ 以下の値である。

細胞数の最高発生時における優占種をみると、AB-1 と D 濠における *Spirulina j.* が共に 8 月に 99% を示し、AB-2 と他の濠はすべて *Cyclotella k.* であり、1 月と春季に出現している。

以上 4 年間を通じて各濠の総細胞数の最大値を比べると、AB 濠の順位が高くついで E-2 がつづき、順位の低いのは D 濠と E St. 1 であることが判る。そして AB 濠には *Pandorina m.* などのペン毛藻や *Anabaena*, *Aphanocapsa* および *Spirulina* などのラン藻が単期間急増する傾向があるため、D 濠と並んで浄化が進んでいるとみられる(透視度が大きい) AB 濠がこの最高値の比較の方法を採る限り、浄化度が悪いという結果を示すことになろう。

生体量よりみた場合

各濠の全種属を合計した 1987 年間の最大値の変動巾は $(1.5 \sim 10.5) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で、順位は AB-2 > C-1 > E-2 > D-2 > F-1 > AB-1 > C-2 > E-1 > D-1 である。最大値は 3 月～6 月の期間にえられ、その他の月にはみられない。ペン毛藻の最高値の変動巾は $(0 \sim 4.0) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で $4.0 \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ 以外は $\times 10^3 \text{ ml/m}^2$ 以下の値で少ない。ラン藻は $(0 \sim 9.9) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ でペン毛藻よりやや多い程度であり、いずれも夏季に最高値がえられている。珪藻類は $(1.5 \sim 5.6) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で変動巾は最も小さく、最高値出現月は 3 月と 4 月に限られている。緑藻類の最高値は $(0.01 \sim 0.35) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ の最小の値の変動巾をもち、ほとんどの値が夏季に限られている。

各濠の最高値を示す月の優占種は、春季の *Synedra a.* を示す濠が AB-1、C-2、D-2 でそれぞれ 38%、78%、65% を示し、*Cyclotella k.* を優占種とするのは D-1、E-1、E-2 および F-1 でそれぞれ 57%、54%、58% および 55% であり、いずれも 3 月と 4 月に示されている。*Anabaena s.* は AB-2 と C-1 に 6 月にみられ、それぞれ 92% と 95% を示している。

1988 年間における各濠の全種属生体量を合計した最大値の変動巾は $(2.6 \sim 51.7) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で、それらの濠の順位は AB-1 > AB-2 > C-1 > C-2 > E-2 > E-1 > F-1 > D-2 > D-1 であり、いずれも 5 月と 7 月にみられ、最小値は $\times 10^3 \text{ ml/m}^2$ を越えるものは C-2 と F-1 のみであった。ペン毛藻の変動巾は $(0.21 \sim 50.9) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で、2 桁の値を示したのは AB 濠と C 濠のみであり、D-1 以外はすべて 7 月と 8 月に集中している。ラン藻の最高値の変動巾は $(0 \sim 0.61) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で貧弱であり、6 月と 9 月のことが多く、最大値をもつ濠は E-2 の 6 月であり、F-1 で

は観察できなかった。珪藻類の最大値の変動巾は $(2.6 \sim 9.9) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で隔差は小さく、最高値の月は 5 月と 6 月のことが多い。最小値の中でも C-2 と F-1 では $\times 10^3 \text{ ml/m}^2$ を越えている。緑藻類での変動巾は $(0.02 \sim 1.8) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で、一般に夏季に多くえられるが冬季や春季のこともある。

最高値を示す各濠の月の優占種は、7 月にみられる *Pandorina m.* が多く、AB 濠、C 濠の各 St. と E-1 がそれらであって 70～99% を占める。其の他の濠はすべて 5 月にみられる *Cyclotella k.* で 68～94% を示している。

1989 年間の各濠の総生体量の最高値について、その変動巾をみると、 $(3.1 \sim 14.5) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ であり、値の順位をみると AB-2 > AB-1 > C-1 > C-2 > F-1 > E-2 > E-1 > D-2 > D-1 の順となる。出現月は E-2 の 4 月を除外すれば他はすべて夏季にみられる。ペン毛藻の変動巾は $(0.36 \sim 2.4) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で、これらの値は AB 濠は冬季にみられるが他は春季と夏季に多い。ラン藻の変動巾は $(0 \sim 0.22) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ の僅小値であり、出現月は春と秋の事が多い。珪藻類のはの生体量の各濠では最高値の変動巾は $(3.0 \sim 14.3) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で、隔差はやはり小さく出現月は夏季に多く次いで春季である。緑藻類の変動巾は $(0.05 \sim 2.7) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で衰微しており、冬季には全く観察されていない。

生体量の最高値を示す各濠の優占種は、9 月に AB 濠で *Melosira g.* が 89～93% を示し残りの各濠の St. はすべて *Cyclotella k.* で占められ、出現月は大部分が夏季で、49～89% の範囲に入る百分率を示した。

1990 年の 1 月から 10 月までの調査結果であるが、年間の各濠の最大値の変動巾をみると、 $(1.8 \sim 8.0) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で順位は F-1 > E-2 > C-1 > AB-2 > D-2 = AB-1 > C-2 > D-1 であり、出現月は 1 月が 3 回あり、夏が 3 回、春が 3 回で季節傾向を定めにくい。ペン毛藻類の最高値変動巾は $(0.245 \sim 6.0) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ でありね出現月は秋の事が多い。ラン藻の変動巾は $(0 \sim 0.254) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で極めて僅小な値を示し、その出現月は夏季に限られている。珪藻類のはの変動巾は $(2.9 \sim 8.0) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で隔差は小さい。出現月は冬季と夏季が半々位である。緑藻類の変動巾は $(0.004 \sim 1.23) \times 10^3 \text{ ml/m}^2$ で極めて僅小である。出現月は 5 月に少々とあとは夏季に多い。

各濠にみる最高値の優占種は *Chlamydomons c.* が AB-1 で 9 月に 66%、D-1 と E-1 に 5 月にそれぞれ 69% と 95% を示す。また D-2 では 1 月に *Euglena g.* が 90% の高率で現われ、残りの濠の St. は全て *Cyclotella k.* であるが、1 月のものは AB-2 と C-2 でそれぞれ 55% と 47% であり E-2 と F-1 は共に 7 月でそれぞれ 95% と 98% である。

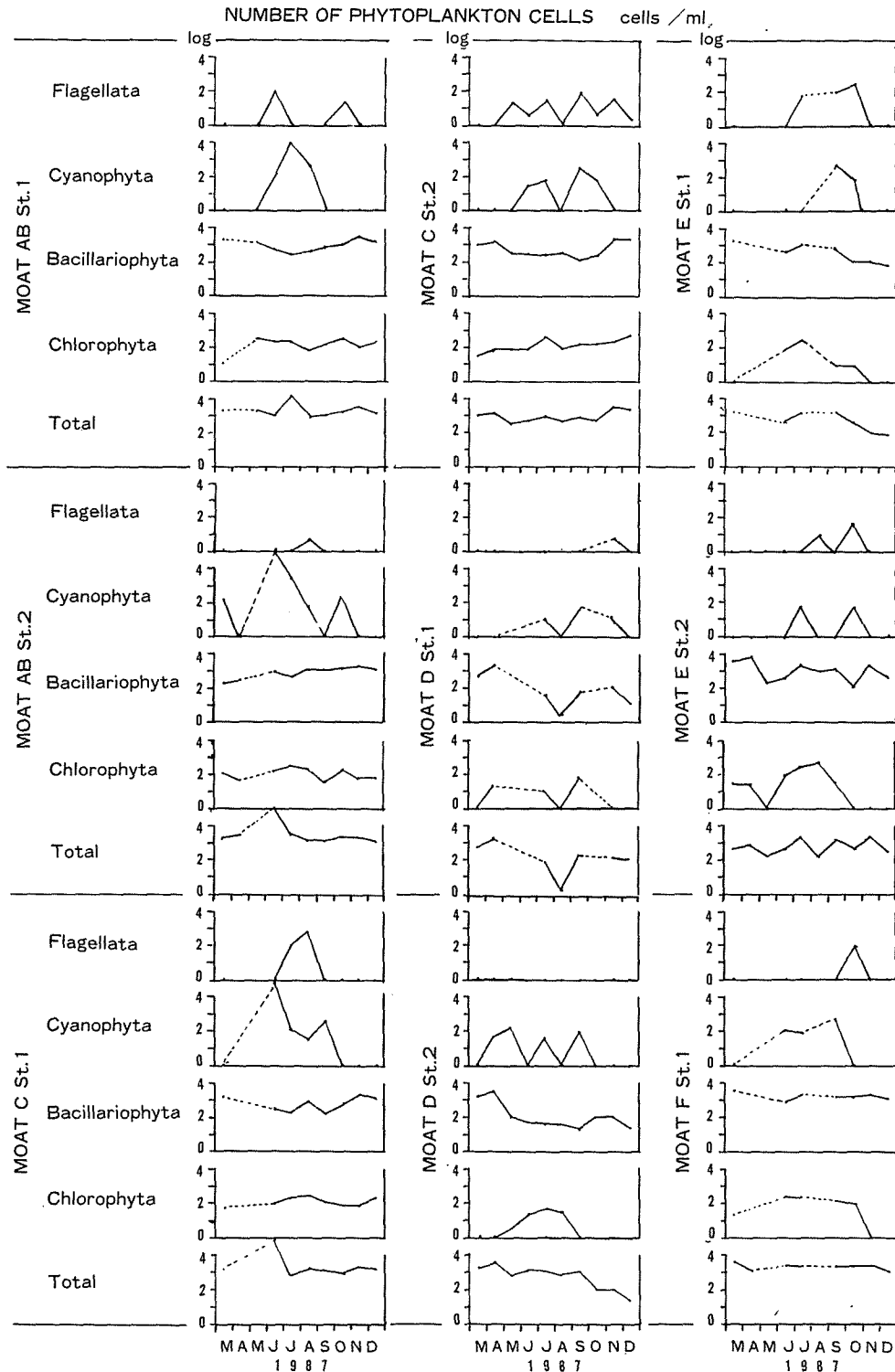


図5.1.2.a. 1987年における各濠St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総細胞数の季節変化

Fig. 5.1.2.a. Seasonal variations in cell number of four algal groups and total phytoplankton at each St. in the five moats in 1987.

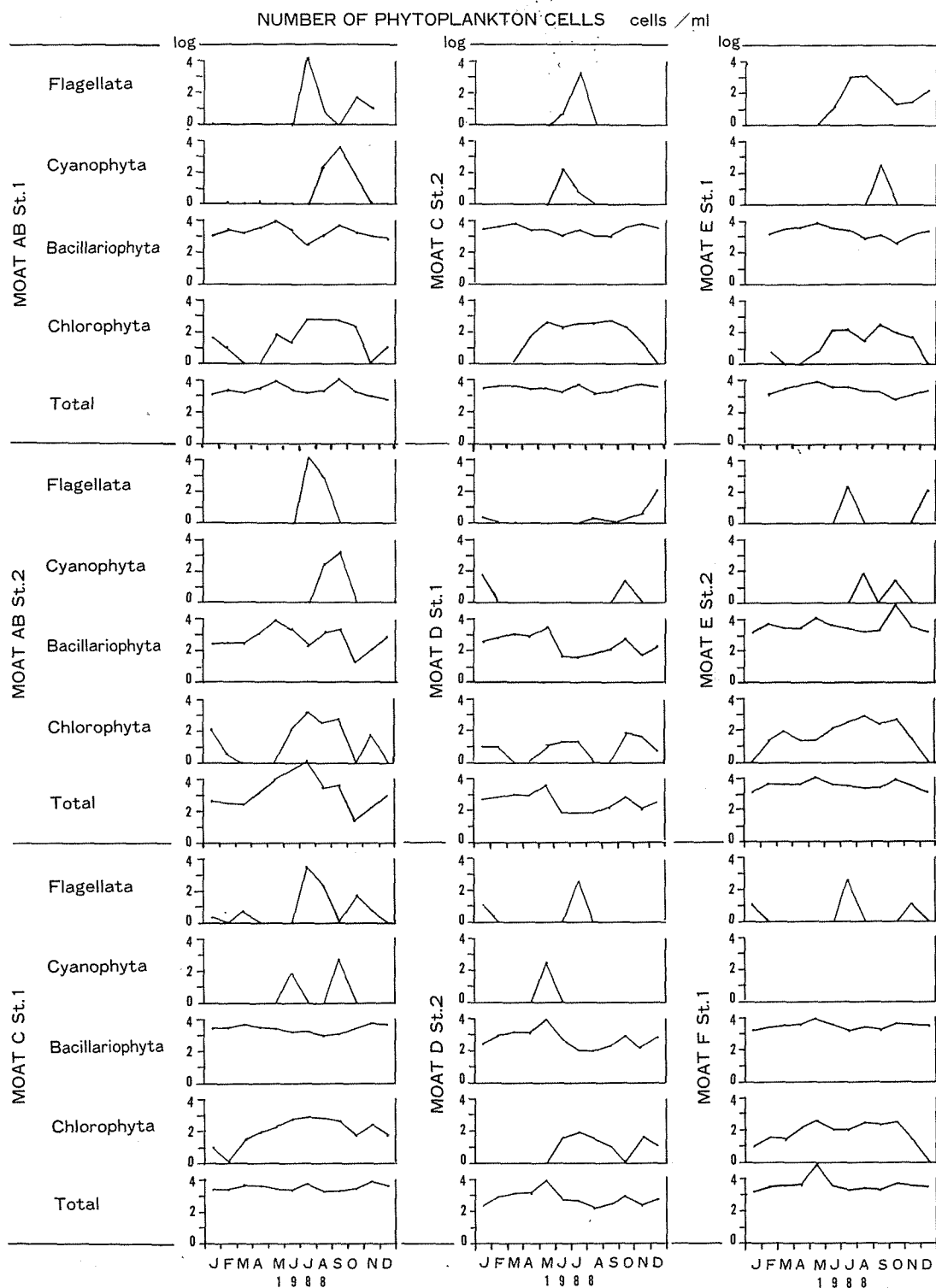


図5.1.2.b. 1988年における各滞St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総細胞数の季節変化

Fig. 5.1.2.b. Seasonal variations in cell number of four algal groups and total phytoplankton at each St. in the five moats in 1988.

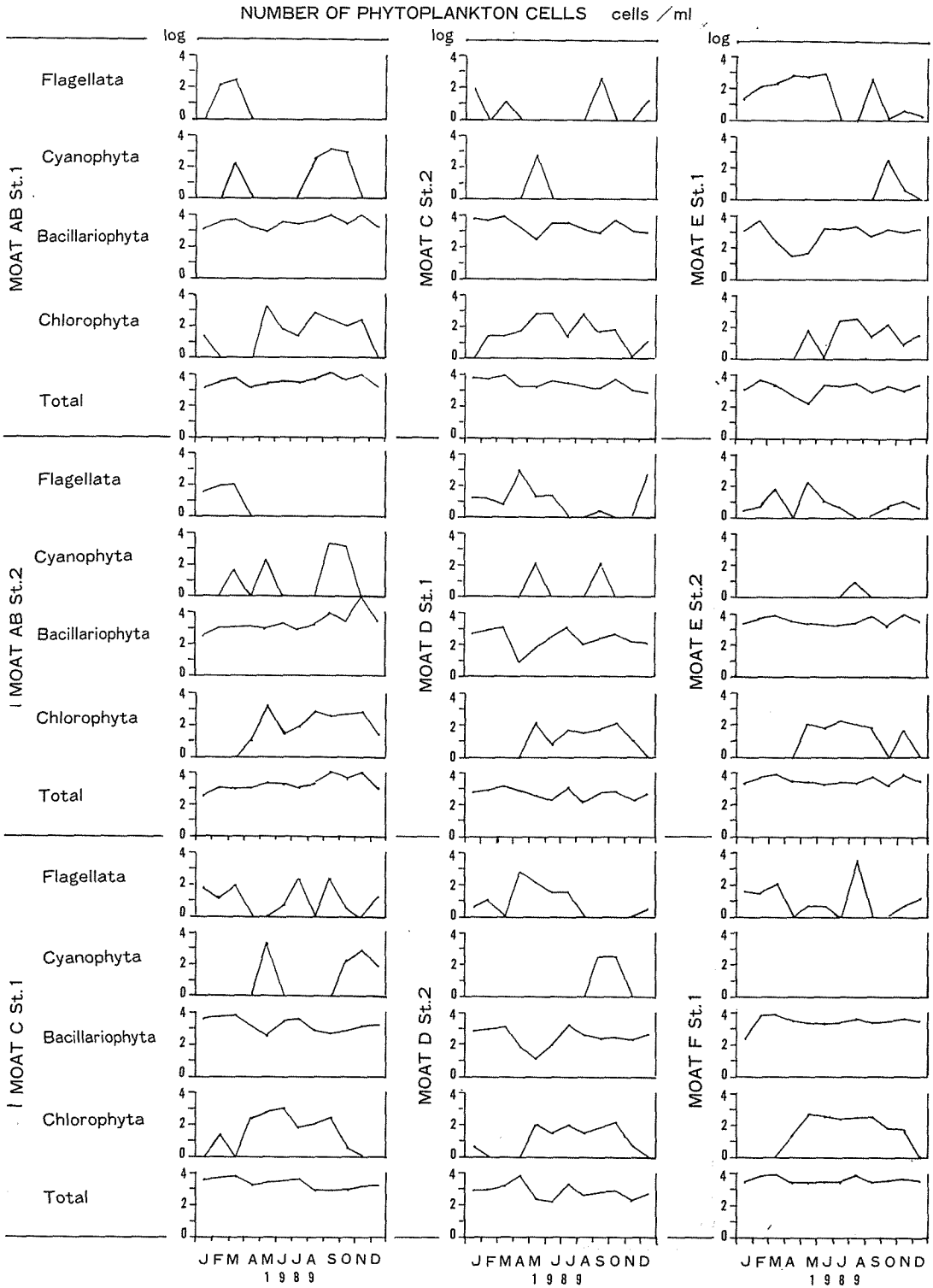


図5.1.2.c. 1989年における各濠St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総細胞数の季節変化

Fig. 5.1.2.c. Seasonal variations in cell number of four algal groups and total phytoplankton at each St. in the five moats in 1989.

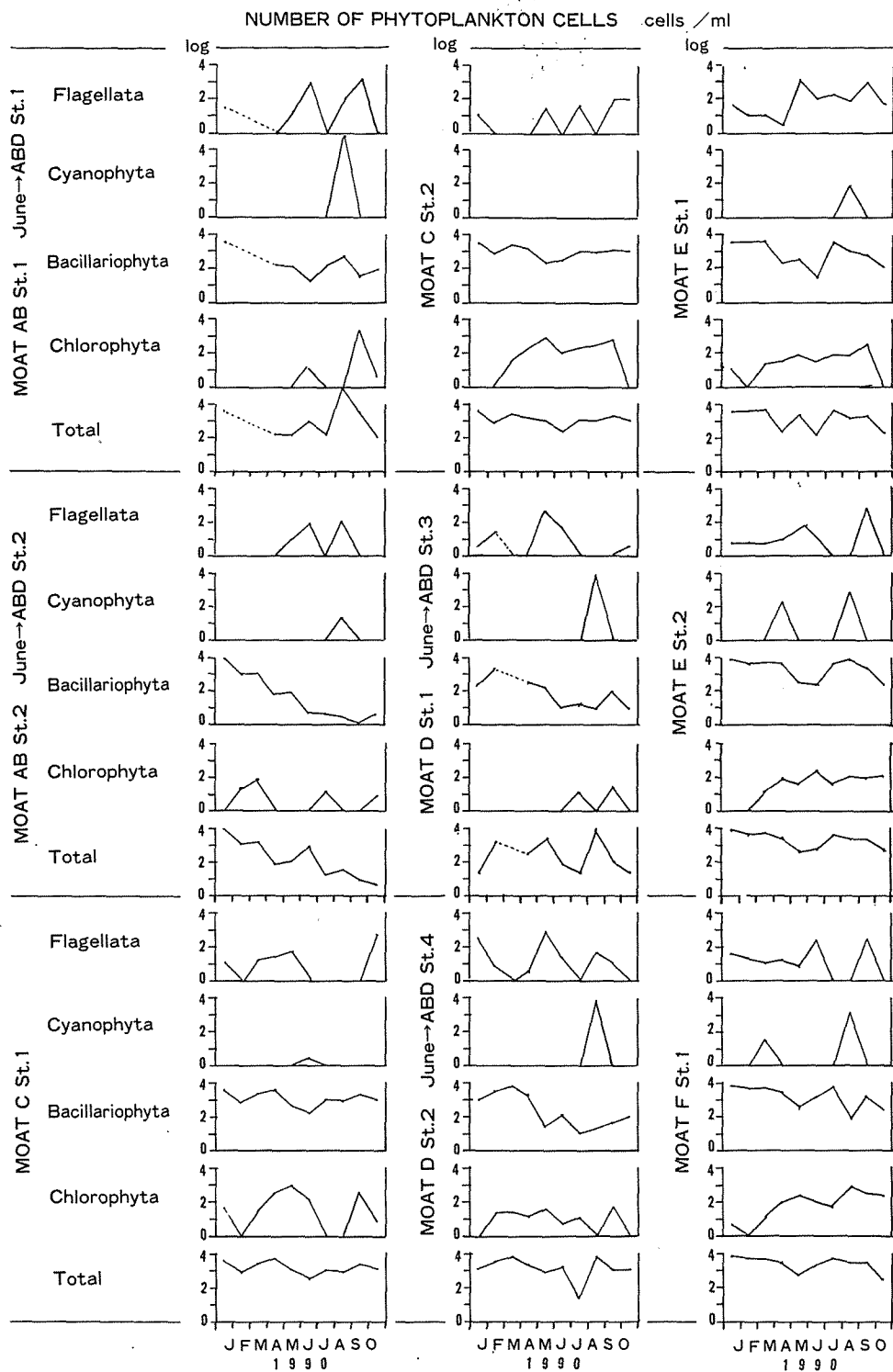


図5.1.2.d. 1990年における各濠St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総細胞数の季節変化

Fig. 5.1.2.d. Seasonal variations in cell number of four algal groups and total phytoplankton at each St. in the five moats in 1990.

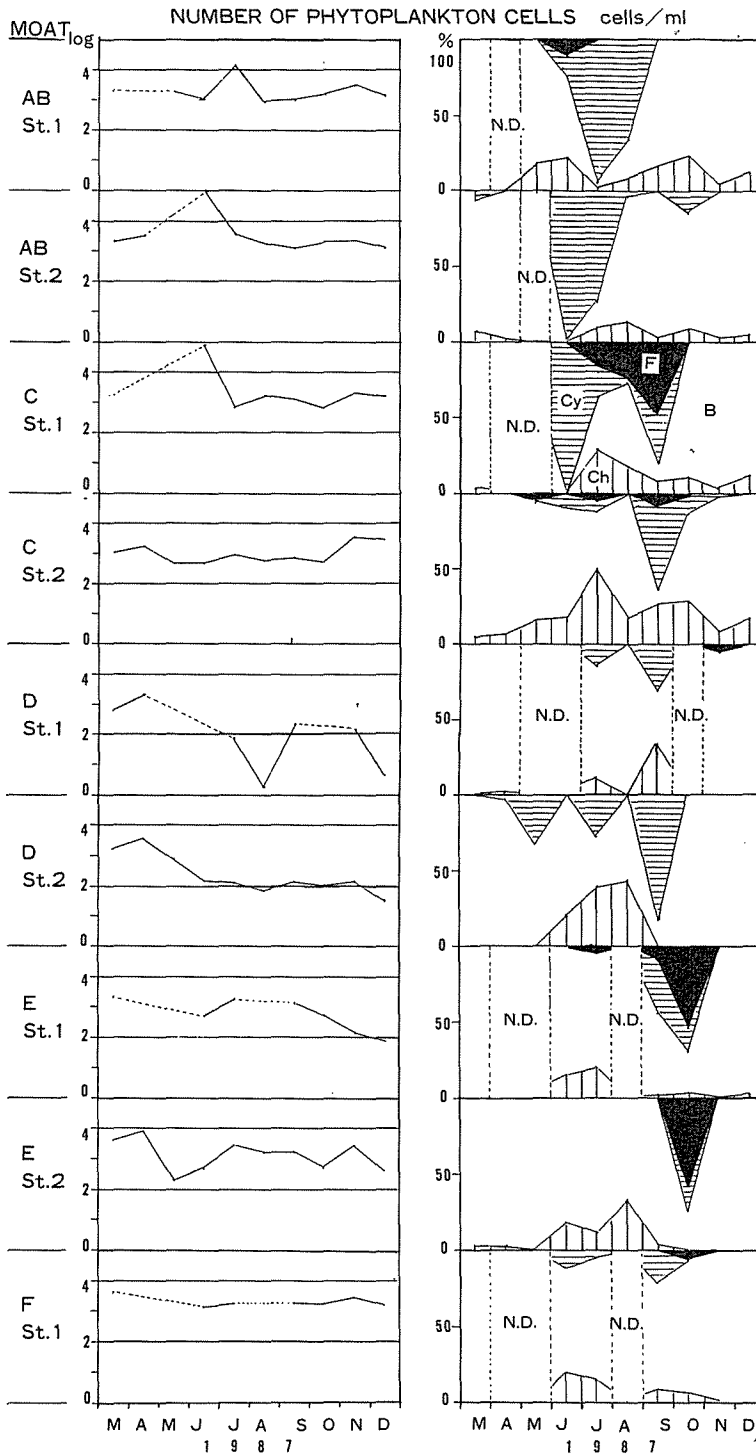


図5.1.3.a. 1987年における各濠St.の植物プランクトンの総細胞数および4藻類グループ細胞数の百分率の季節変化

F...ペン毛藻類、Cy...ラン藻類、B...珪藻類、Ch...緑藻類、ND...欠

Fig. 5.1.3.a. Seasonal variations in cell number of phytoplankton and in percent abundance in cell number of four algal groups at each St. in the five moats in 1987.

F...Flagellata, Cy...Cyanophyta, B...Bacillariophyta, Ch...Chlorophyta, ND...No data

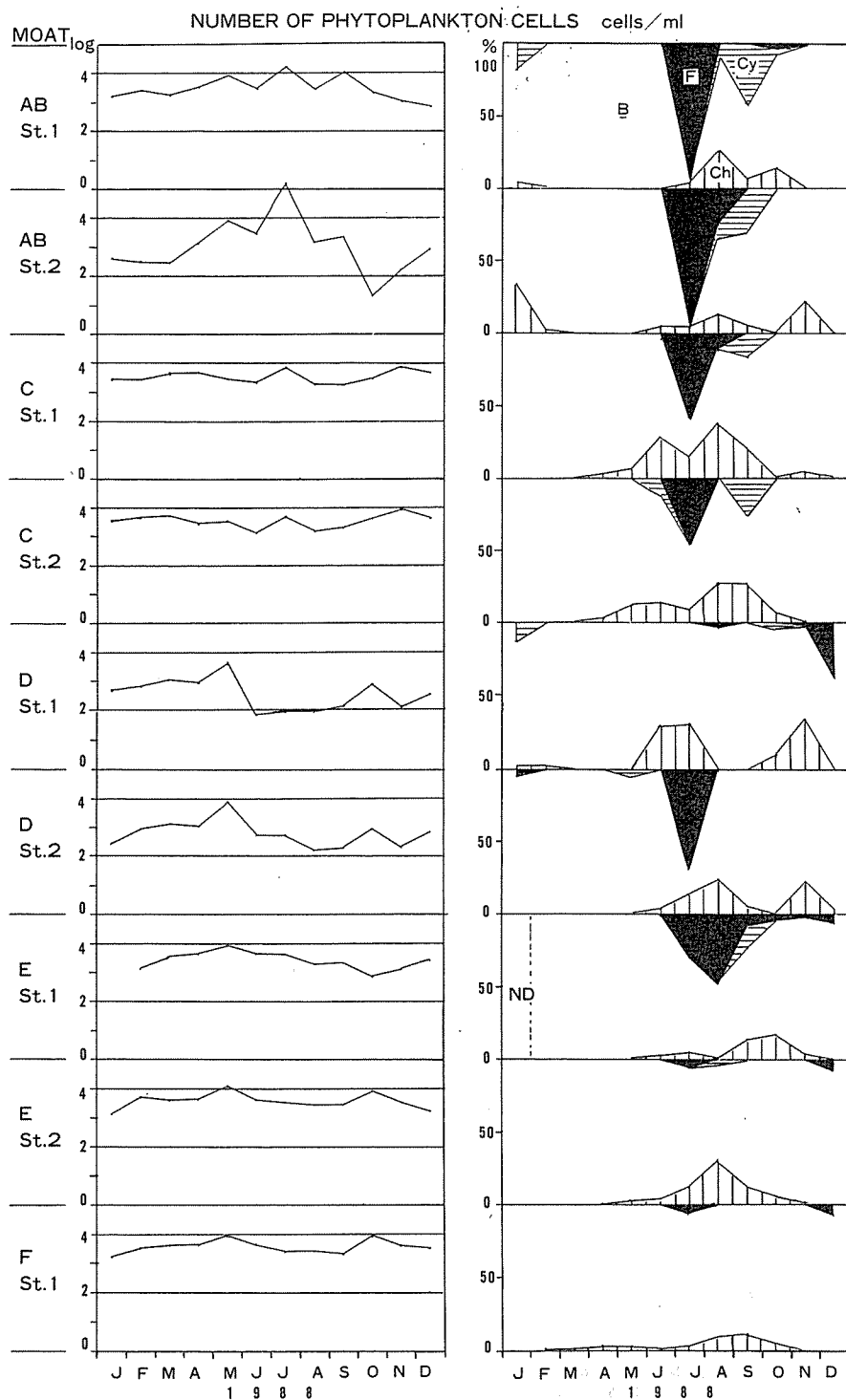


図5.1.3.b. 1988年における各濠St.の植物プランクトンの総細胞数および4藻類グループ細胞数の百分率の季節変化

F...ペン毛藻類、Cy...ラン藻類、B...珪藻類、Ch...緑藻類、ND...欠

Fig. 5.1.3.b. Seasonal variations in cell number of phytoplankton and in percent abundance in cell number of four algal groups at each St. in the five moats in 1988.

F...Flagellata, Cy...Cyanophyta, B...Bacillariophyta, Ch...Chlorophyta, ND...No data

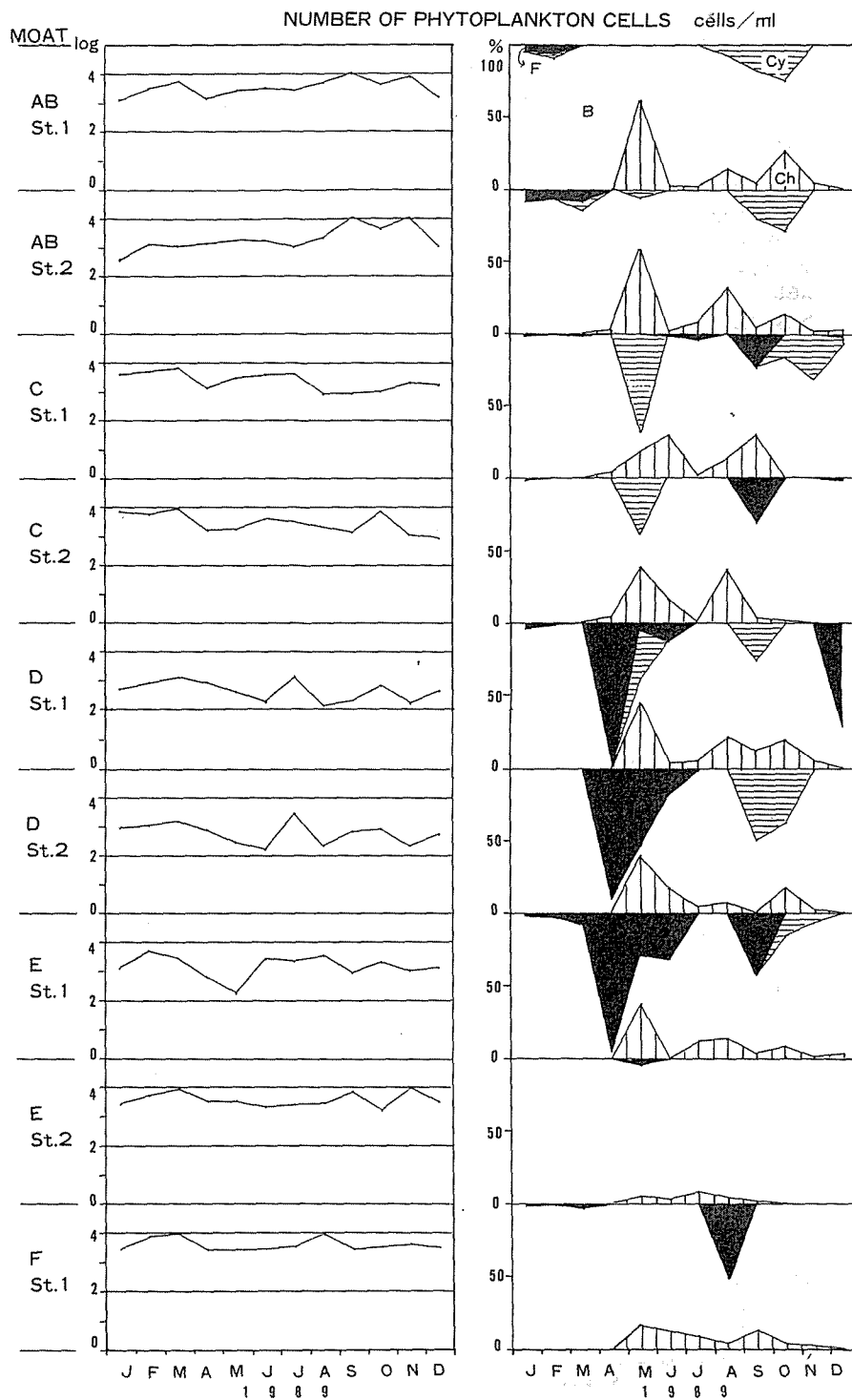


図5.1.3.c. 1989年における各濠St.の植物プランクトンの総細胞数および4藻類グループ細胞数の百分率の季節変化

F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Fig. 5.1.3.c. Seasonal variations in cell number of phytoplankton and in percent abundance in cell number of four algal groups at each St. in the five moats in 1989.

F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta, ND…No data

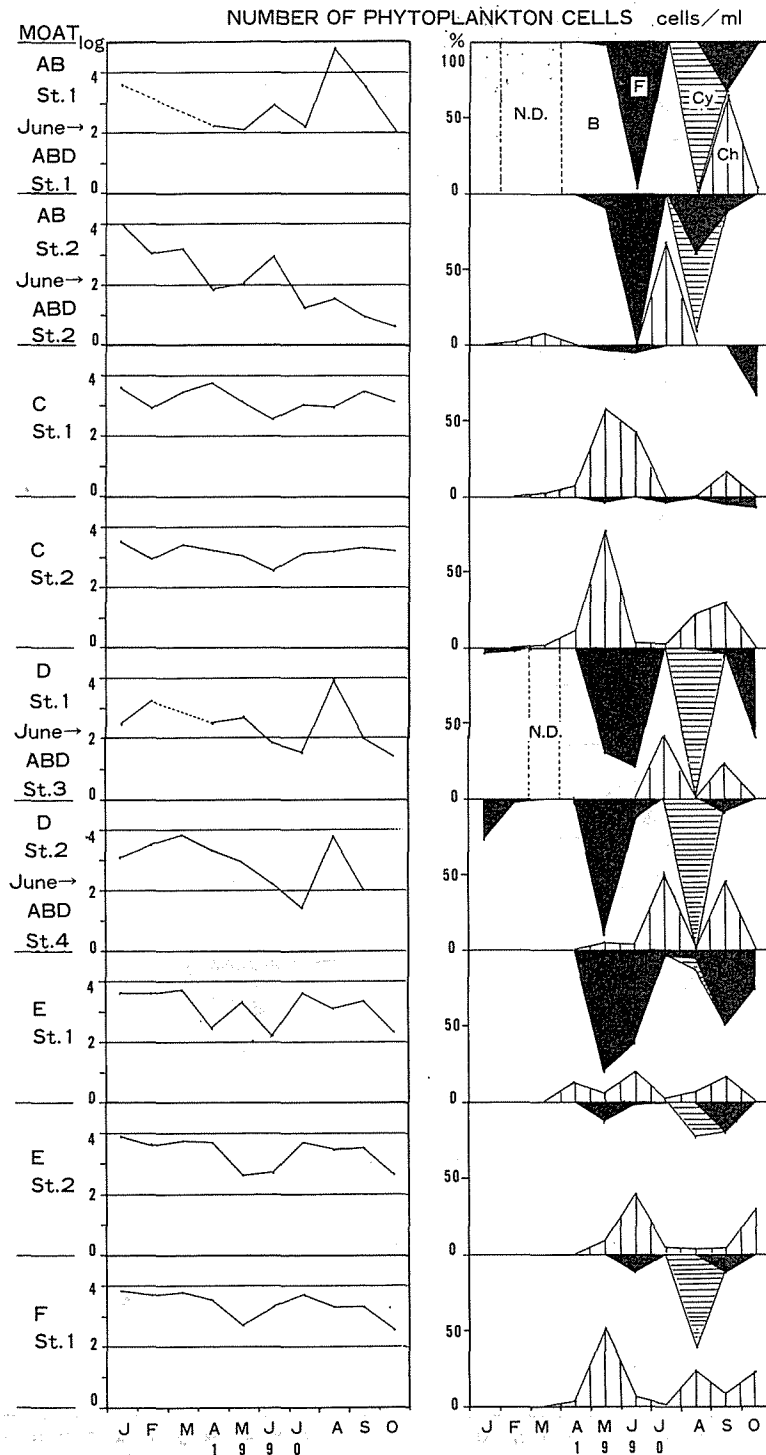


図5.1.3.d. 1990年における各濠St.の植物プランクトンの総細胞数および4藻類グループ細胞数の百分率の季節変化

F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Fig. 5.1.3.d. Seasonal variations in cell number of phytoplankton and in percent abundance in cell number of four algal groups at each St. in the five moats in 1990.

F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta, ND…No data

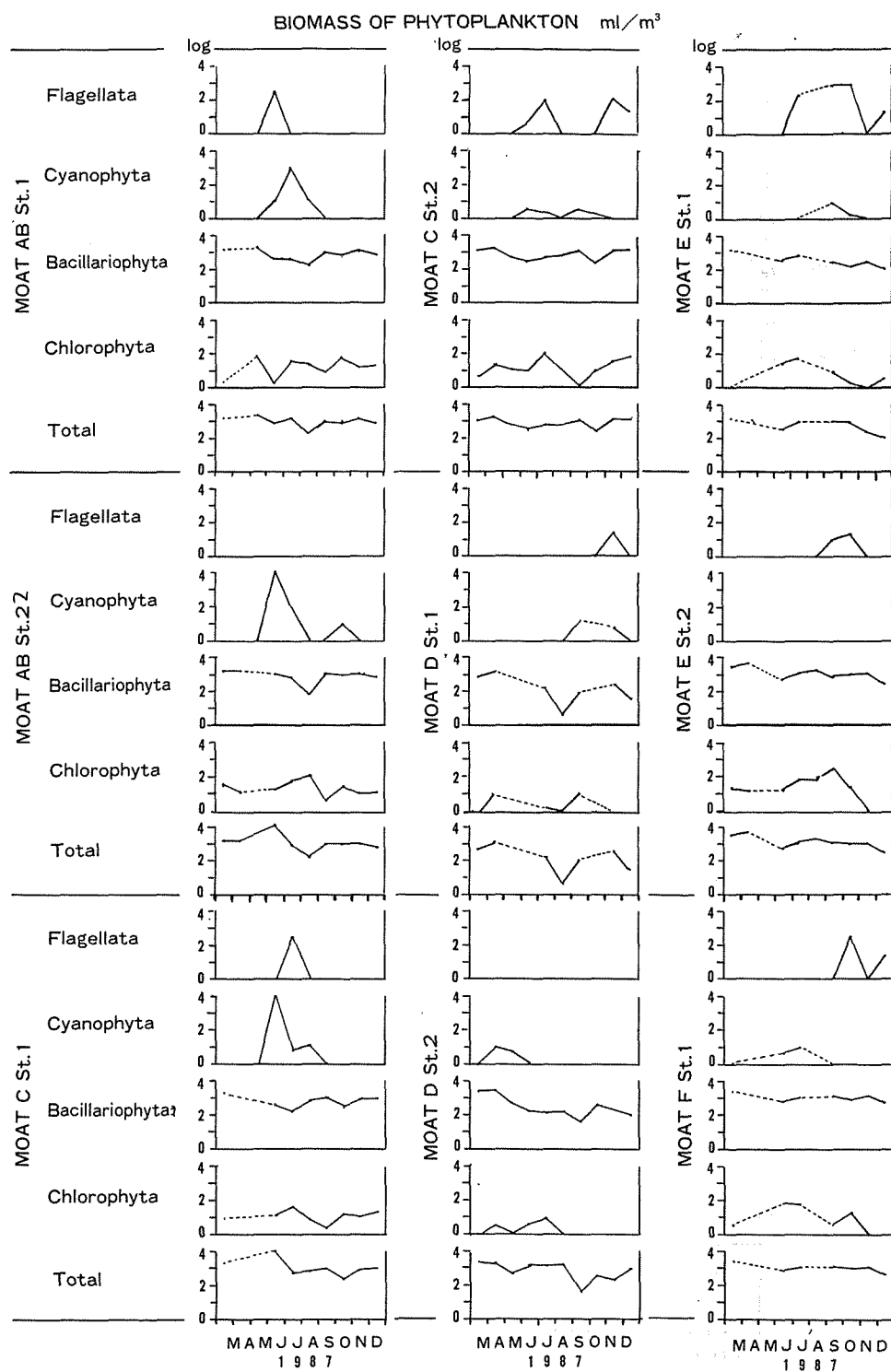


図5.1.4.a. 1987年における各濠St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総生体量の季節変化

Fig.5.1.4.a. Seasonal variations in biomass (volume) of four algal groups and total phytoplankton in each St. in the five moats in 1987.

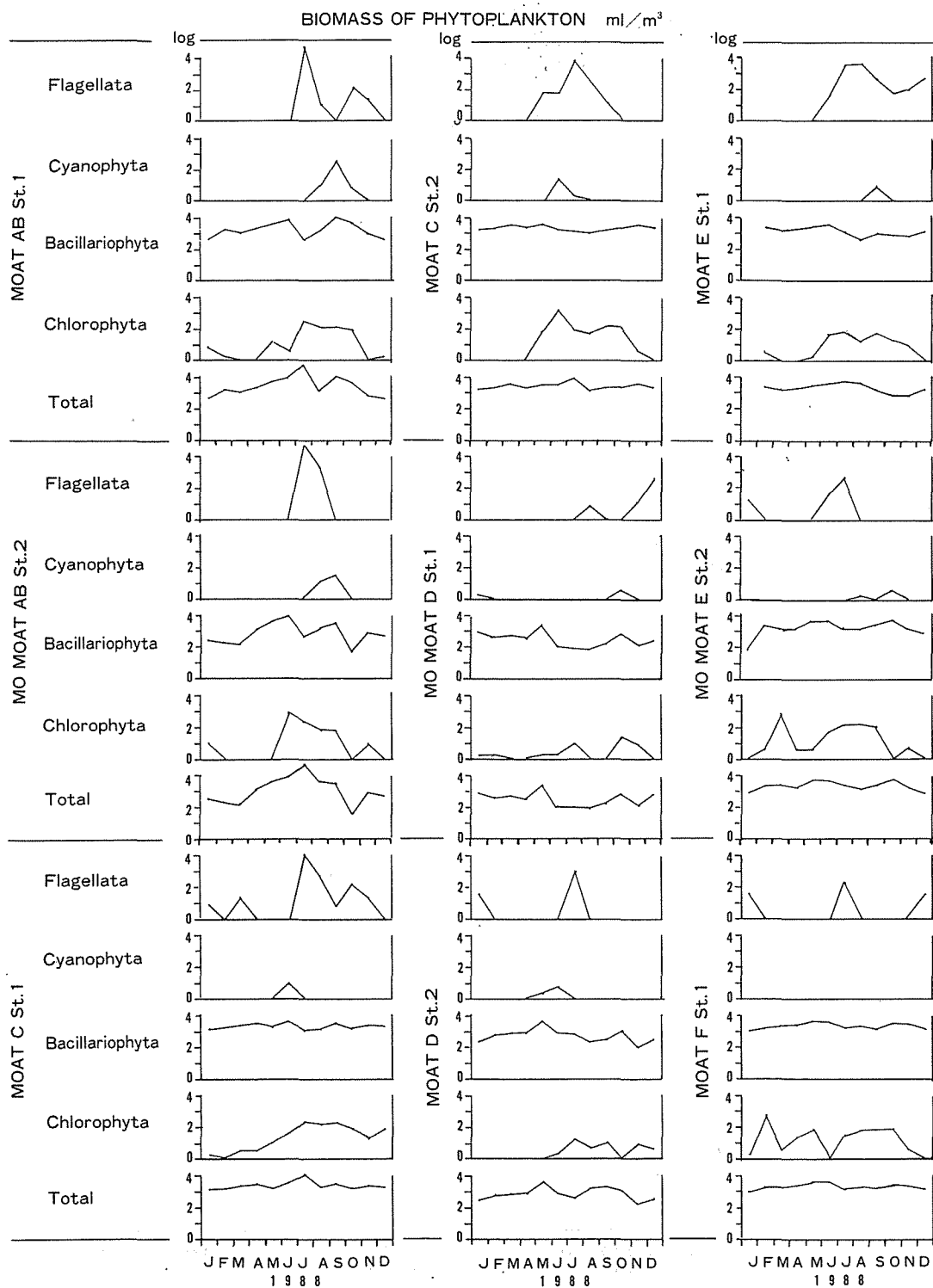


図5.1.4. b. 1988年における各濠St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総生体量の季節変化

Fig.5.1.4.b. Seasonal variations in biomass (volume) of four algal groups and total phytoplankton in each St. in the five moats in 1988.

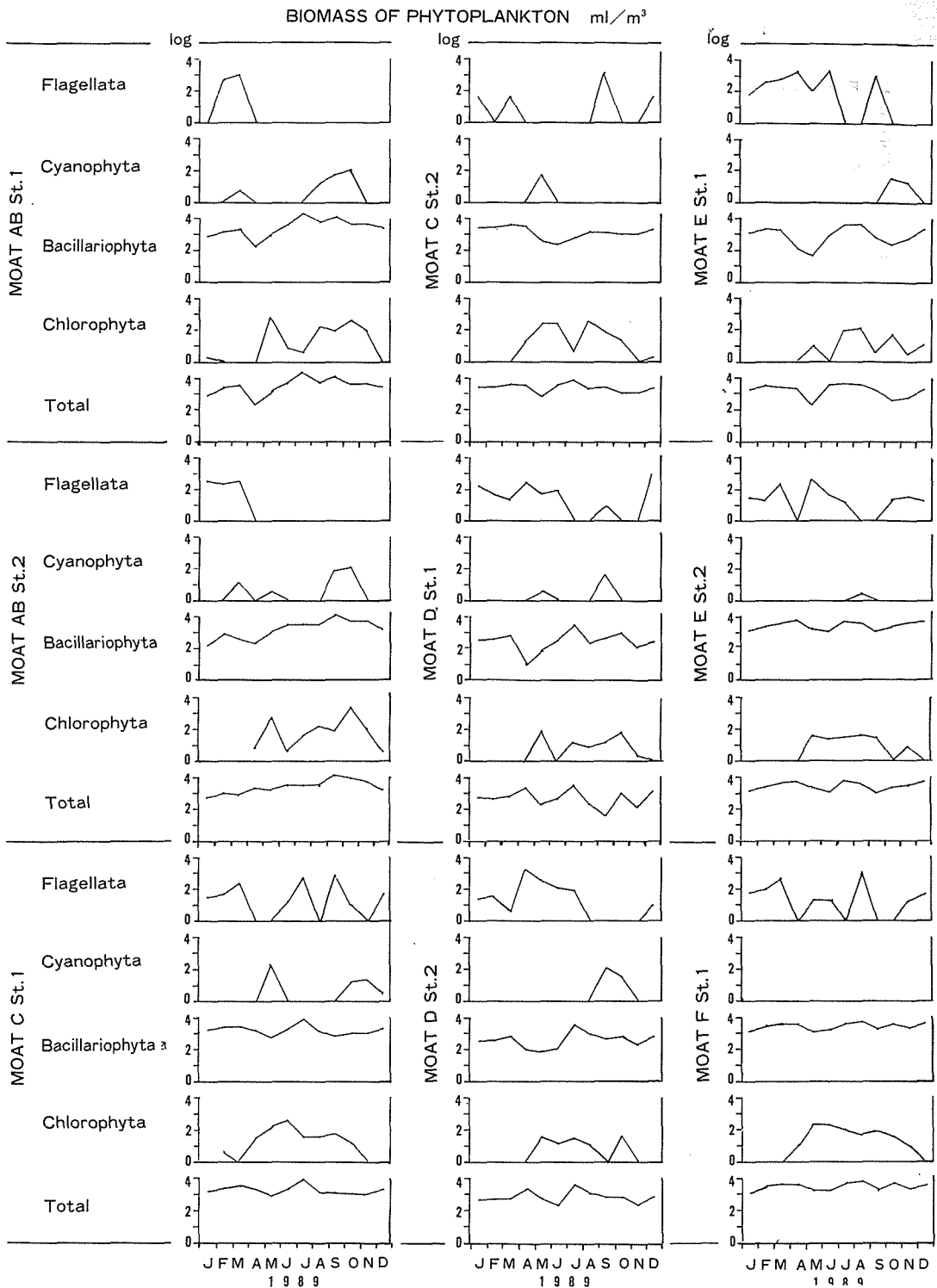


図5.1.4.c. 1989年における各濠St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総生体量の季節変化

Fig.5.1.4.c. Seasonal variations in biomass (volume) of four algal groups and total phytoplankton in each St. in the five moats in 1989.

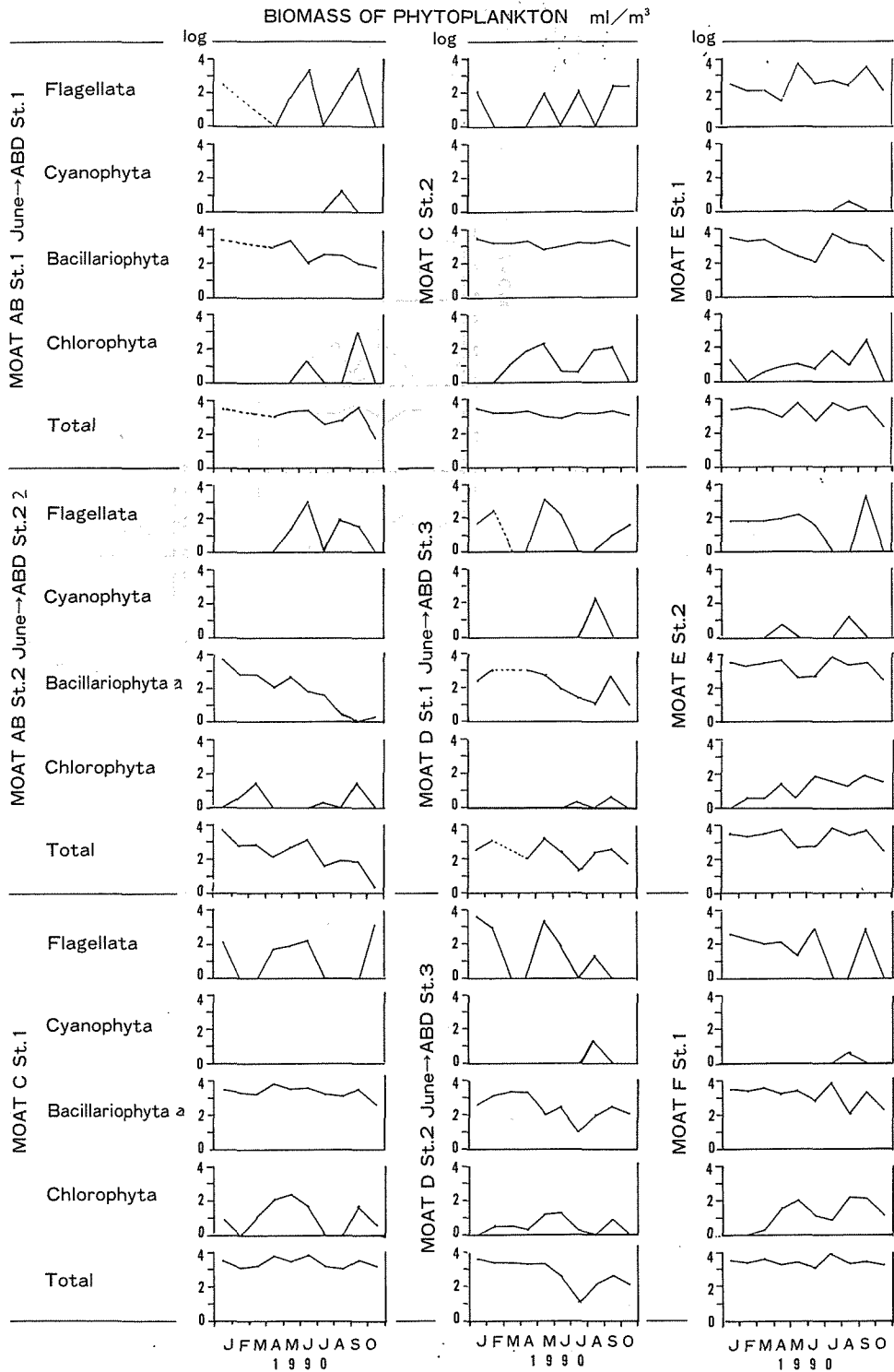


図5.1.4.d. 1990年における各藻St.の植物プランクトンの4藻類グループおよび総生体量の季節変化

Fig.5.1.4.d. Seasonal variations in biomass (volume) of four algal groups and total phytoplankton in each St. in the five moats in 1990.

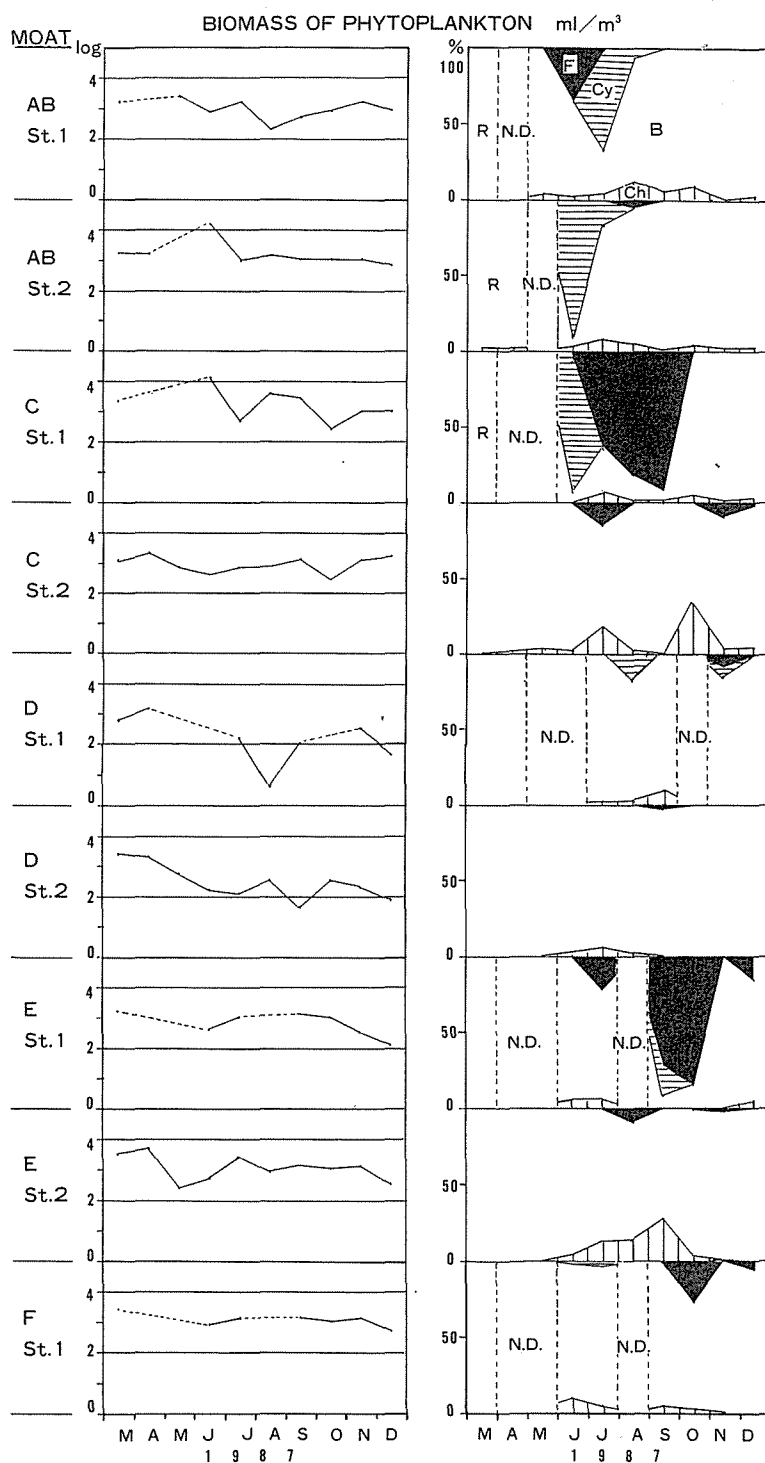


図5.1.5.a. 1987年における各濠St.の植物プランクトンの総生体容量および4藻類グループ生体容量の百分率の季節変化

F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Fig.5.1.5.a. Seasonal variations in total biomass (volume) of phytoplankton and percent abundance (biomass) of four algal groups at each St. in the five moats in 1987.

F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta, ND…No data

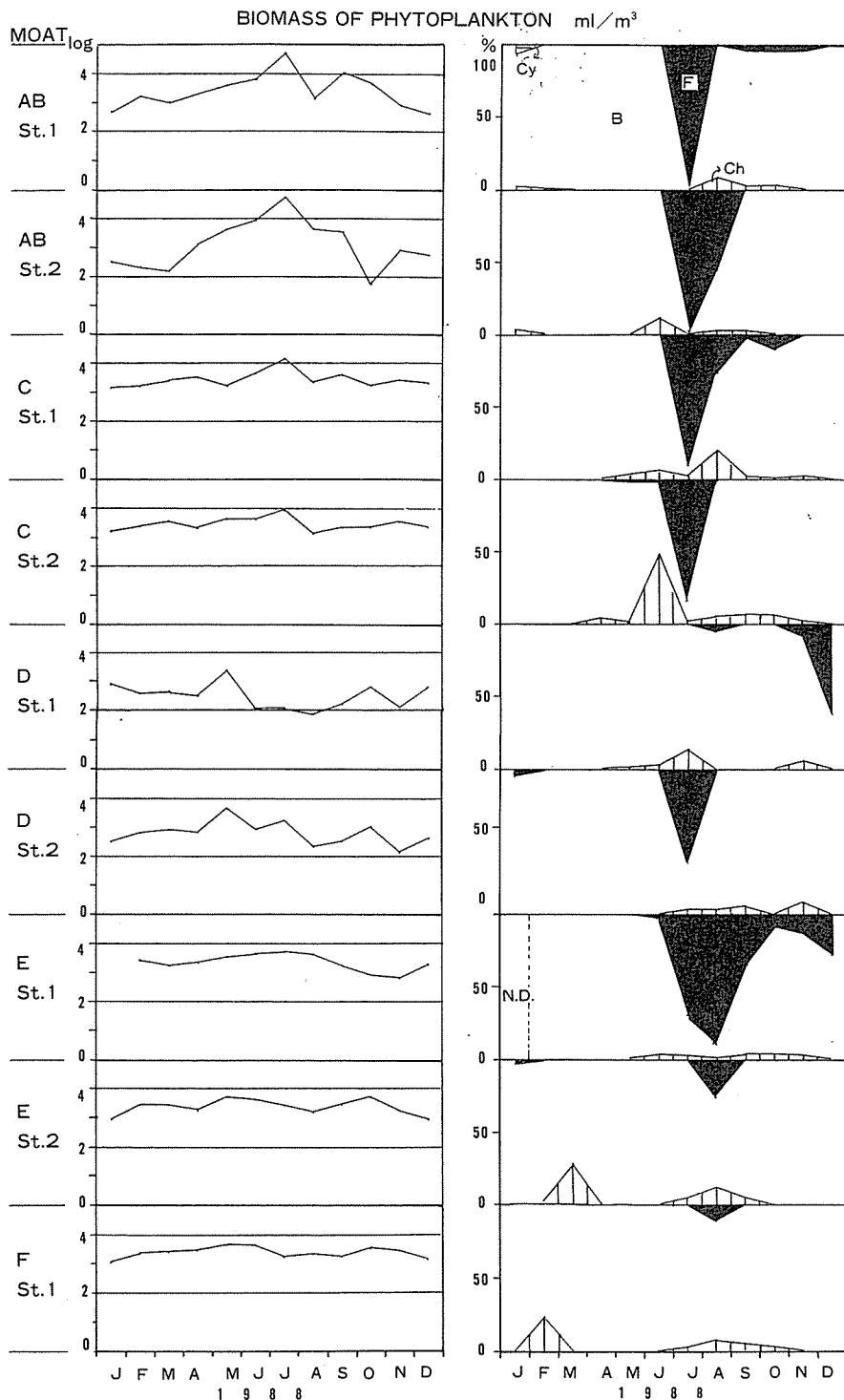


図5.1.5.b. 1988年における各濠St.の植物プランクトンの総生体容量および4藻類グループ生体容量の百分率の季節変化

F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Fig.5.1.5.b. Seasonal variations in total biomass (volume) of phytoplankton and percent abundance (biomass) of four algal groups at each St. in the five moats in 1988.

F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta, ND…No data

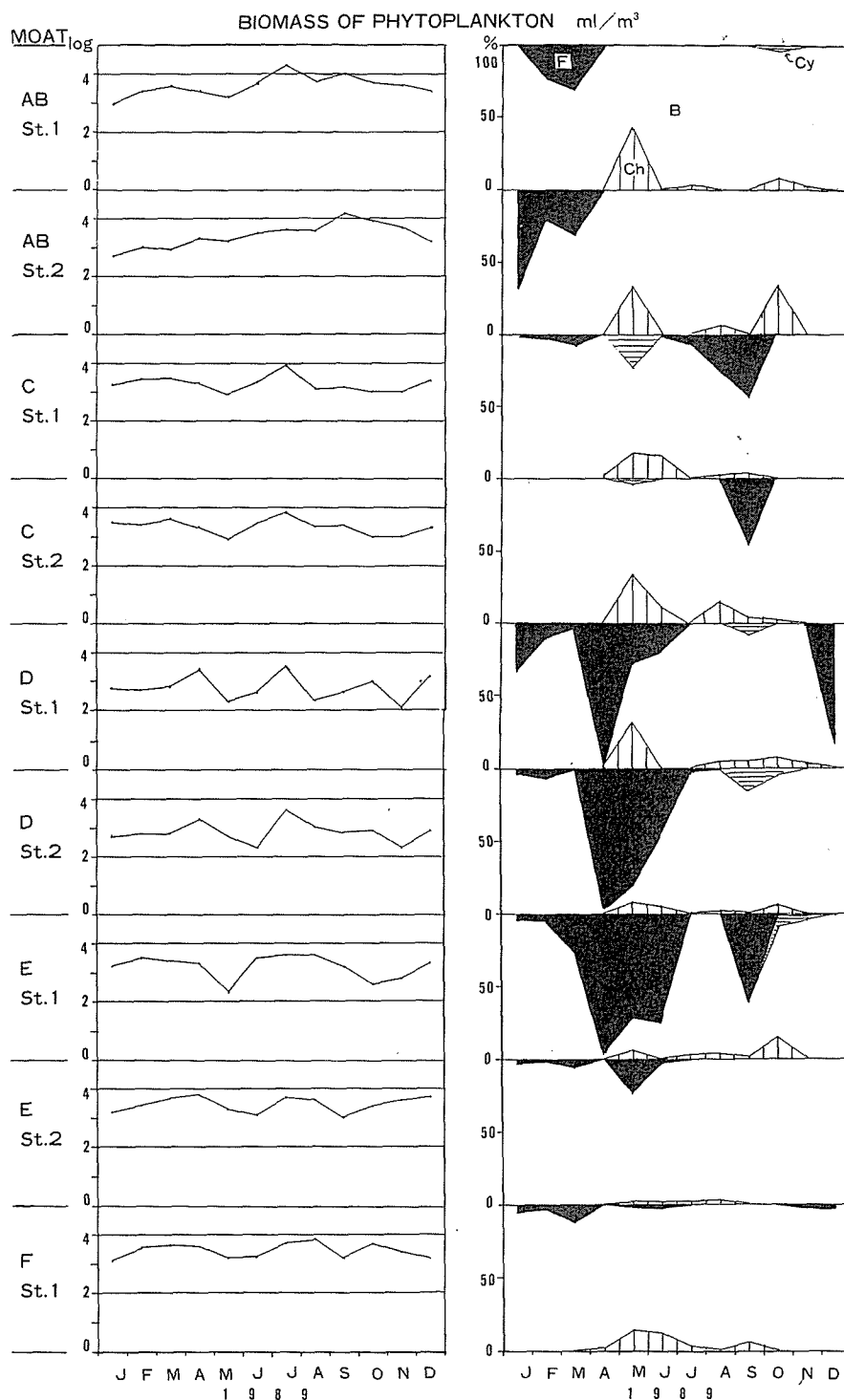


図5.1.5.c. 1989年における各濠St.の植物プランクトンの総生体容量および4藻類グループ生体容量の百分率の季節変化

F…ペン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類

Fig.5.1.5.c. Seasonal variations in total biomass (volume) of phytoplankton and percent abundance (biomass) of four algal groups at each St. in the five moats in 1989.

F…Flagellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta

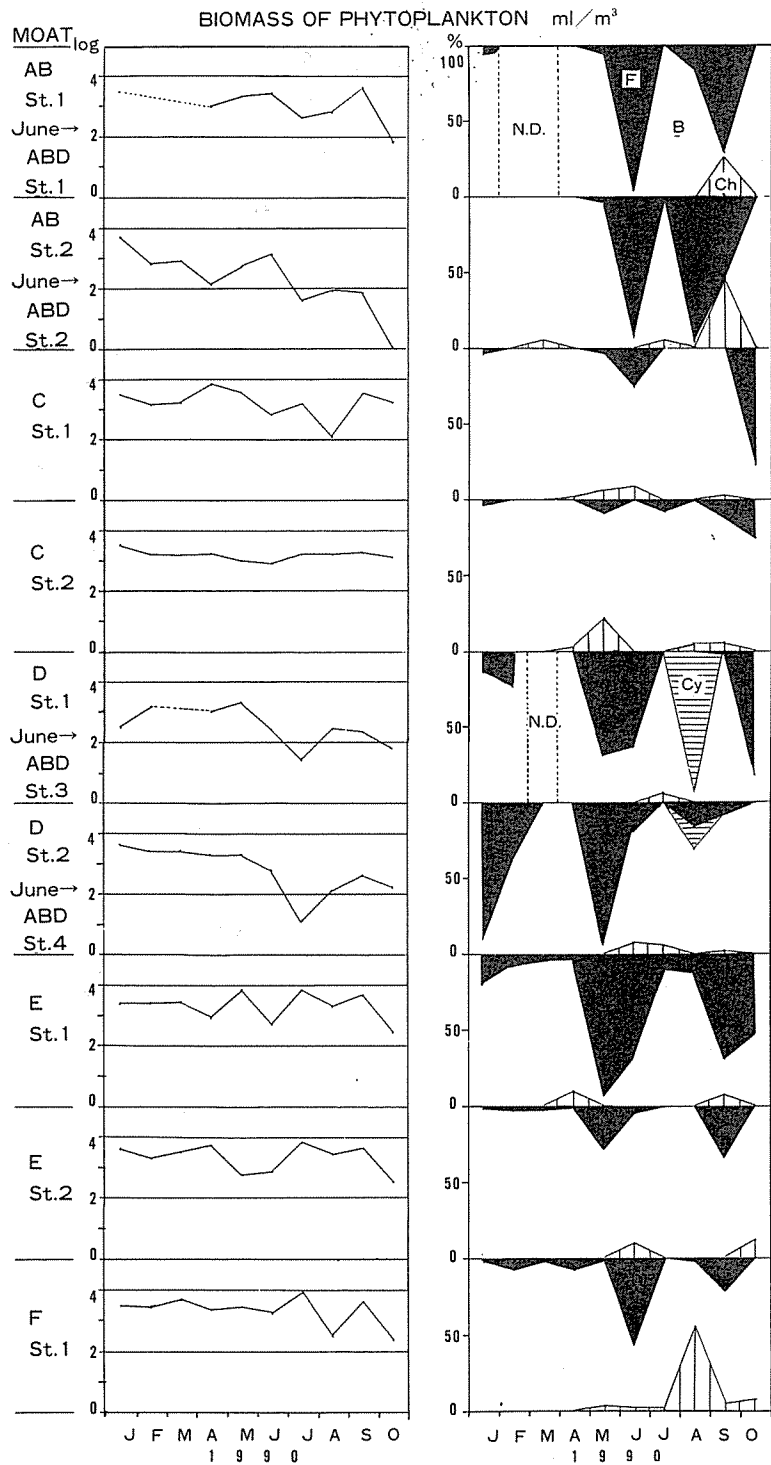


図5.1.5.d. 1990年における各藻St.の植物プランクトンの総生体容量および4藻類グループ生体容量の百分率の季節変化

F…ベン毛藻類、Cy…ラン藻類、B…珪藻類、Ch…緑藻類、ND…欠

Fig.5.1.5.d. Seasonal variations in total biomass (volume) of phytoplankton and percent abundance (biomass) of four algal groups at each St. in the five moats in 1990.

F…Flatellata, Cy…Cyanophyta, B…Bacillariophyta, Ch…Chlorophyta, ND…No data

表5.1.6.a. 1987年における各濠 St.の植物プランクトン細胞数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.6.a. Annual ranges of phytoplankton cell numbers and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1987.

MOAT	1987 Mar.~Dec.	Annual range of number of cells $\times 10^3$ cells/ml					Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.			Max.		Dominant species	%
AB St.1	Total	0.8	Aug.	~	12.8	Jul.	<i>Anabaena s.</i> (Jul.) <i>Cyclotella k.</i> (Dec.)	88 87
	Flagellata	0		~	10.1	Jun.		
	Cyanophyta	0		~	12.1	Jul.		
	Bacillariophyta	0.3	Jul.	~	3.2	Nov.		
	Chlorophyta	0.01	Mar.	~	0.3	Oct.		
AB St.2	Total	0.3	Sep.	~	114.8	Jul.	<i>Anabaena s.</i> (Jul.)	99
	Flagellata	0.01	Aug.	~	0.03	Aug.		
	Cyanophyta	0		~	113.6	Jun.		
	Bacillariophyta	0.2	Ang.	~	3.4	Apr.		
	Chlorophyta	0.05	Apr.	~	0.4	Jul.		
C St.1	Total	0.4	Sep.	~	92.8	Jun.	<i>Anabaena s.</i> (Jun.) <i>Cyclotella k.</i> (Nov.)	99 96
	Flagellata	0		~	0.7	Sep.		
	Cyanophyta	0		~	92.3	Jun.		
	Bacillariophyta	0.2	Sep.	~	2.0	Nov.		
	Chlorophyta	0.01	Sep.	~	0.3	Aug.		
C St.2	Total	0.5	Jun.	~	3.3	Nov.	<i>Cyclotella k.</i> (Nov.)	89
	Flagellata	0		~	0.1	Nov.		
	Cyanophyta	0		~	0.4	Sep.		
	Bacillariophyta	0.14	Sep.	~	3.0	Nov.		
	Chlorophyta	0.04	Mar.	~	0.5	Dec.		
D St.1	Total	0.002	Aug.	~	2.2	Apr.	<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	91
	Flagellata	0		~	0.01	Nov.		
	Cyanophyta	0		~	0.06	Sep.		
	Bacillariophyta	0.002	Ang.	~	2.2	Apr.		
	Chlorophyta	0		~	0.07	Sep.		
D St.2	Total	0.014	Aug.	~	3.9	Apr.	<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	96
	Flagellata	0		~	0			
	Cyanophyta	0		~	0.15	May		
	Bacillariophyta	0.014	Aug.	~	3.8	Apr.		
	Chlorophyta	0		~	0.05	Jul.		
E St.1	Total	0.09	Dec.	~	2.2	Mar.	<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	91
	Flagellata	0		~	0.29	Oct.		
	Cyanophyta	0		~	0.51	Sep.		
	Bacillariophyta	0.09	Dec.	~	2.2	Mar.		
	Chlorophyta	0		~	0.38	Jul.		
E St.2	Total	0.24	May	~	8.2	Apr.	<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	92
	Flagellata	0		~	0.29	Oct.		
	Cyanophyta	0		~	0.57	Jul.		
	Bacillariophyta	0.24	May	~	8.1	Apr.		
	Chlorophyta	0		~	1.3	Jul.		
F St.1	Total	1.3	Jun.	~	3.9	Mar.	<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	92
	Flagellata	0		~	0.12	Oct.		
	Cyanophyta	0		~	0.50	Sep.		
	Bacillariophyta	0.95	Jun.	~	3.9	Mar.		
	Chlorophyta	0		~	0.41	Jul.		

表5.1.6.b. 1988年における各濠 St.の植物プランクトン細胞数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.6.b. Annual ranges of phytoplankton cell numbers and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1988.

MOAT	1988 Jan.~Dec.	Annual range of number of cells $\times 10^3$ cells/ml						Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.			Max.			Dominant species	%
AB St.1	Total	0.76	Dec.	~	180.3	Jul.		<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	94
	Flagellata	0		~	169.9	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	4.4	Sep.			
	Bacillariophyta	0.37	Jul.	~	9.5	May			
	Chlorophyta	0		~	0.66	Jul.			
AB St.2	Total	0.02	Oct.	~	145.7	Jul.		<i>Pandorina m.</i> (Jul.)	99
	Flagellata	0		~	143.7	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	1.2	Sep.			
	Bacillariophyta	0.02	Oct.	~	8.1	May			
	Chlorophyta	0		~	1.6	Jul.			
C St.1	Total	0.96	May	~	6.4	Nov.		<i>Cyclotella k.</i> (Nov.)	95
	Flagellata	0		~	3.8	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0.32	Sep.			
	Bacillariophyta	0.16	May	~	6.1	Nov.			
	Chlorophyta	0		~	0.76	Jul.			
C St.2	Total	0.97	Apr.	~	7.6	Nov.		<i>Cyclotella k.</i> (Nov.)	99
	Flagellata	0		~	2.4	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0.64	Sep.			
	Bacillariophyta	0.94	Apr.	~	7.6	Nov.			
	Chlorophyta	0		~	0.6	Sep.			
D St.1	Total	0.07	Jun.	~	4.3	May		<i>Cyclotella k.</i> (May)	98
	Flagellata	0		~	0.15	Dec.			
	Cyanophyta	0		~	0.08	Jan.			
	Bacillariophyta	0.05	Jun.	~	0.42	May			
	Chlorophyta	0		~	0.06	Oct.			
D St.2	Total	0.05	Jun.	~	8.2	May		<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	97
	Flagellata	0		~	0.04	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0.32	May			
	Bacillariophyta	0.05	Jun.	~	7.9	May			
	Chlorophyta	0		~	0.08	Jul.			
E St.1	Total	0.63	Oct.	~	8.1	May		<i>Cyclotella k.</i> (May)	99
	Flagellata	0		~	1.3	Aug.			
	Cyanophyta	0		~	0.32	Sep.			
	Bacillariophyta	0.49	Oct.	~	8.1	May			
	Chlorophyta	0		~	0.32	Sep.			
E St.2	Total	1.46	Jan.	~	11.8	May		<i>Cyclotella k.</i> (May)	99
	Flagellata	0		~	0.21	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0.32	Jun.			
	Bacillariophyta	1.45	Jan.	~	11.7	May			
	Chlorophyta	0		~	0.86	Aug.			
F St.1	Total	1.77	Jan.	~	9.6	May		<i>Cyclotella k.</i> (May)	95
	Flagellata	0		~	0.42	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0				
	Bacillariophyta	1.74	Jan.	~	9.2	May			
	Chlorophyta	0		~	0.41	May			

表5.1.6.c. 1989年における各濠 St.の植物プランクトン細胞数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.6.c. Annual ranges of phytoplankton cell numbers and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1989.

MOAT	1989 Jan.~Dec.	Annual range of number of cells $\times 10^3$ cells/ml						Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.			Max.			Dominant species	%
AB St.1	Total	1.4	Apr.	~	10.3	Sep.		<i>Melosira g.</i> (Sep.)	75
	Flagellata	0		~	0.34	Mar.			
	Cyanophyta	0		~	1.9	Sep.			
	Bacillariophyta	0.95	May	~	8.4	Sep.			
	Chlorophyta	0		~	1.6	May			
AB St.2	Total	0.41	Jan.	~	11.9	Sep.		<i>Melosira g.</i> (Sep.)	72
	Flagellata	0		~	0.12	Mar.			
	Cyanophyta	0		~	2.4	Sep.			
	Bacillariophyta	0.37	Jan.	~	9.1	Sep.			
	Chlorophyta	0		~	1.6	May			
C St.1	Total	0.88	Aug.	~	6.7	Mar.		<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	97
	Flagellata	0		~	0.22	Sep.			
	Cyanophyta	0		~	2.0	May			
	Bacillariophyta	0.35	May	~	6.6	Mar.			
	Chlorophyta	0		~	0.95	Jun.			
C St.2	Total	0.94	Dec.	~	8.8	Mar.		<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	98
	Flagellata	0		~	0.43	Sep.			
	Cyanophyta	0		~	0.7	May			
	Bacillariophyta	0.89	Sep.	~	8.7	Mar.			
	Chlorophyta	0		~	0.74	Aug.			
D St.1	Total	0.15	Aug.	~	1.5	Mar.		<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	99
	Flagellata	0		~	0.84	Apr.			
	Cyanophyta	0		~	0.13	May			
	Bacillariophyta	0.01	Apr.	~	1.5	Mar.			
	Chlorophyta	0		~	0.18	May			
D St.2	Total	0.24	Nov.	~	2.5	Jul.		<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	84
	Flagellata	0		~	0.64	Apr.			
	Cyanophyta	0		~	0.32	Sep.			
	Bacillariophyta	0.02	May	~	2.4	Jul.			
	Chlorophyta	0		~	0.14	Oct.			
E St.1	Total	0.17	May	~	5.4	Feb.		<i>Cyclotella k.</i> (Feb.)	96
	Flagellata	0		~	0.82	Jun.			
	Cyanophyta	0		~	0.33	Oct.			
	Bacillariophyta	0.03	Apr.	~	5.2	Feb.			
	Chlorophyta	0		~	0.45	Aug.			
E St.2	Total	1.69	Oct.	~	9.0	Nov.		<i>Cyclotella k.</i> (Nov.)	97
	Flagellata	0		~	0.16	May			
	Cyanophyta	0		~	0				
	Bacillariophyta	1.68	Oct.	~	8.9	Nov.			
	Chlorophyta	0		~	0.22	Jul.			
F St.1	Total	2.6	Jan.	~	8.7	Apr.		<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	98
	Flagellata	0		~	4.1	Aug.			
	Cyanophyta	0		~	0				
	Bacillariophyta	2.5	Jun.	~	8.5	Apr.			
	Chlorophyta	0		~	0.51	May			

表5.1.6.d. 1990年における各濠 St.の植物プランクトン細胞数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.6.d. Annual ranges of phytoplankton cell numbers and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1990.

MOAT	1990 Jan.~Oct.	Annual range of number of cells $\times 10^3$ cells/ml				Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.		Dominant species	%
AB St.1	Total	0.10	Oct.	~	72.7	Aug.	<i>Spirulina j.</i> (Aug.) 99
	Flagellata	0		~	0.86	Jun.	
	Cyanophyta	0		~	72.1	Aug.	
	Bacillariophyta	0.02	Jun.	~	3.9	Jan.	
	Chlorophyta	0		~	2.2	Sep.	
AB St.2	Total	0.004	Oct.	~	9.3	Jan.	<i>Cyclotella k.</i> (Jan.) 95
	Flagellata	0		~	0.85	Jun.	
	Cyanophyta	0		~	0.02	Aug.	
	Bacillariophyta	0	Nov.	~	9.3	Jan.	
	Chlorophyta	0		~	0.10	Mar.	
C St.1	Total	0.39	Jun.	~	5.2	Apr.	<i>Cyclotella k.</i> (Apr.) 86
	Flagellata	0		~	0.51	Dec.	
	Cyanophyta	0		~	0.003	Jun.	
	Bacillariophyta	0.16	Jun.	~	4.8	Apr.	
	Chlorophyta	0		~	0.88	May	
C St.2	Total	0.38	Jun.	~	3.9	Jan.	<i>Cyclotella k.</i> (Jan.) 95
	Flagellata	0		~	0.1	Oct.	
	Cyanophyta	0		~	0		
	Bacillariophyta	0.21	May	~	3.9	Jan.	
	Chlorophyta	0		~	0.83	May	
D St.1	Total	0.03	Jul.	~	8.1	Aug.	<i>Spirulina j.</i> (Aug.) 99
	Flagellata	0		~	0.41	May	
	Cyanophyta	0		~	8.1	Aug.	
	Bacillariophyta	0.009	Aug.	~	2.3	Feb.	
	Chlorophyta	0		~	0.03	Sep.	
D St.2	Total	0.026	Jul.	~	6.9	Aug.	<i>Spirulina j.</i> (Aug.) 99
	Flagellata	0		~	0.73	May	
	Cyanophyta	0		~	6.8	Aug.	
	Bacillariophyta	0.013	Jul.	~	6.4	Mar.	
	Chlorophyta	0		~	0.05	Sep.	
E St.1	Total	0.198	Jun.	~	5.0	Mar.	<i>Cyclotella k.</i> (Mar.) 97
	Flagellata	0.003	Apr.	~	1.9	May	
	Cyanophyta	0		~	0.1	Aug.	
	Bacillariophyta	0.038	Jun.	~	4.9	Mar.	
	Chlorophyta	0		~	0.3	Sep.	
E St.2	Total	0.410	May	~	7.9	Jan.	<i>Cyclotella k.</i> (Jan.) 99
	Flagellata	0		~	0.71	Sep.	
	Cyanophyta	0		~	0.64	Aug.	
	Bacillariophyta	0.312	Jun.	~	7.9	Jan.	
	Chlorophyta	0		~	0.23	Jul.	
F St.1	Total	0.352	Oct.	~	7.0	Jan.	<i>Cyclotella k.</i> (Jan.) 98
	Flagellata	0		~	0.31	Jun.	
	Cyanophyta	0		~	1.3	Aug.	
	Bacillariophyta	0.08	Aug.	~	7.0	Jan.	
	Chlorophyta	0		~	0.7	Aug.	

表5.1.7.a. 1987年における各濠 St.の植物プランクトン生体量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.7.a. Annual ranges of phytoplankton biomass (volume) and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1987.

MOAT	1987 Mar.~Dec.	Annual range of biomass (volume) $\times 10^3 \text{ml/m}^3$						Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.			Max.			Dominant species	%
AB St.1	Total	0.221	Aug.	~	2.5	May		<i>Synedra a.</i> (May)	38
	Flagellata	0		~	0.34	Jun.			
	Cyanophyta	0		~	1.25	Jul.			
	Bacillariophyta	0.182	Aug.	~	2.4	May			
	Chlorophyta	0		~	0.08	May			
AB St.2	Total	0.192	Aug.	~	13.4	Jun.		<i>Anabaena s.</i> (Jun.)	92
	Flagellata	0		~	0.07	Aug.			
	Cyanophyta	0		~	12.2	Jun.			
	Bacillariophyta	0.07	Aug.	~	1.7	Apr.			
	Chlorophyta	0.006	Sep.	~	0.12	Aug.			
C St.1	Total	0.316	Oct.	~	10.5	Jun.		<i>Anabaena s.</i> (Jun.)	95
	Flagellata	0		~	4.0	Aug.			
	Cyanophyta	0		~	9.9	Jun.			
	Bacillariophyta	0.161	Jul.	~	2.1	Mar.			
	Chlorophyta	0.002	Sep.	~	0.06	Aug.			
C St.2	Total	0.259	Sep.	~	2.4	Apr.		<i>Synedra a.</i> (Apr.)	78
	Flagellata	0		~	0.12	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0.01	Sep.			
	Bacillariophyta	0.146	Sep.	~	2.4	Apr.			
	Chlorophyta	0		~	0.14	Jul.			
D St.1	Total	0.004	Aug.	~	1.5	Apr.		<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	57
	Flagellata	0		~	0.03	Nov.			
	Cyanophyta	0		~	0.02	Sep.			
	Bacillariophyta	0.004	Aug.	~	1.5	Apr.			
	Chlorophyta	0		~	0.01	Apr.			
D St.2	Total	0.046	Sep.	~	3.1	Mar.		<i>Synedra a.</i> (Mar.)	65
	Flagellata	0		~	0				
	Cyanophyta	0		~	0.01	Apr.			
	Bacillariophyta	0.045	Sep.	~	3.1	Apr.			
	Chlorophyta	0		~	0.01	Jul.			
E St.1	Total	0.128	Dec.	~	1.6	Mar.		<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	54
	Flagellata	0		~	0.97	Sep.			
	Cyanophyta	0		~	0.01	Sep.			
	Bacillariophyta	0.103	Dec.	~	1.6	Mar.			
	Chlorophyta	0		~	0.06	Jul.			
E St.2	Total	0.303	May	~	5.6	Apr.		<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	58
	Flagellata	0		~	0.08	Aug.			
	Cyanophyta	0		~	0.02	Jul.			
	Bacillariophyta	0.303	May	~	5.6	Apr.			
	Chlorophyta	0		~	0.35	Sep.			
F St.1	Total	0.535	Dec.	~	2.8	Mar.		<i>Cyclotella k.</i> (Mar.)	55
	Flagellata	0		~	0.35	Oct.			
	Cyanophyta	0		~	0				
	Bacillariophyta	0.507	Dec.	~	2.8	Mar.			
	Chlorophyta	0		~	0.09	Jul.			

表5.1.7.b. 1988年における各濠 St.の植物プランクトン生体量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.7.b. Annual ranges of phytoplankton biomass (volume) and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1988.

MOAT	1988 Jan.~Dec.	Annual range of biomass (volume) $\times 10^3 \text{ml/m}^3$				Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.		Dominant species	%
AB St.1	Total	0.422	Dec.	~	51.7	Jul.	<i>Pandorina m.</i> (Jul.) 99
	Flagellata	0		~	50.9	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0.36	Sep.	
	Bacillariophyta	0.411	Jul.	~	0.9	Sep.	
	Chlorophyta	0		~	0.33	Jul.	
AB St.2	Total	0.058	Oct.	~	51.6	Jul.	<i>Pandorina m.</i> (Jul.) 99
	Flagellata	0		~	50.9	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0.04	Sep.	
	Bacillariophyta	0.058	Oct.	~	7.9	Jun.	
	Chlorophyta	0		~	0.99	Jun.	
C St.1	Total	0.719	May	~	12.8	Jul.	<i>Pandorina m.</i> (Jul.) 91
	Flagellata	0		~	11.6	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0.04	May	
	Bacillariophyta	0.521	May	~	3.8	Jun.	
	Chlorophyta	0		~	0.24	Jun.	
C St.2	Total	1.269	Aug.	~	8.9	Jul.	<i>Pandorina m.</i> (Jul.) 83
	Flagellata	0		~	7.4	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0.03	Jun.	
	Bacillariophyta	1.209	Aug.	~	3.5	Nov.	
	Chlorophyta	0		~	1.8	Jun.	
D St.1	Total	0.085	Aug.	~	2.6	May	<i>Cyclotella k.</i> (May) 68
	Flagellata	0		~	0.40	Dec.	
	Cyanophyta	0		~	0.004	Oct.	
	Bacillariophyta	0.77	Aug.	~	2.6	May	
	Chlorophyta	0		~	0.03	Oct.	
D St.2	Total	0.133	Nov.	~	4.3	May	<i>Cyclotella k.</i> (May) 77
	Flagellata	0		~	1.2	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0.01	Jul.	
	Bacillariophyta	0.123	Nov.	~	4.3	May	
	Chlorophyta	0		~	0.02	Jul.	
E St.1	Total	0.758	Nov.	~	5.2	Jul.	<i>Pandorina m.</i> (Jul.) 70
	Flagellata	0		~	4.3	Aug.	
	Cyanophyta	0		~	0.01	Sep.	
	Bacillariophyta	0.651	Nov.	~	4.5	Jun.	
	Chlorophyta	0		~	0.06	Jul.	
E St.2	Total	0.825	Dec.	~	5.3	May	<i>Cyclotella k.</i> (May) 94
	Flagellata	0		~	0.61	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0.03	Jun.	
	Bacillariophyta	0.825	Dec.	~	5.3	May	
	Chlorophyta	0		~	0.64	Mar.	
F St.1	Total	1.050	Jan.	~	4.7	May	<i>Cyclotella k.</i> (May) 83
	Flagellata	0		~	0.21	Jul.	
	Cyanophyta	0		~	0		
	Bacillariophyta	1.008	Jan.	~	4.6	May	
	Chlorophyta	0		~	0.51	Feb.	

表5.1.7.c. 1989年における各濠 St.の植物プランクトン生体量の年間生体量の年間変動巾と極大期の優占種。

Table 5.1.5.c. Annual ranges of phytoplankton biomass (volume) and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1989.

MOAT	1989 Jan.~Dec.	Annual range of biomass (volume) $\times 10^3 \text{ml/m}^3$					Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.			Dominant species	%
AB St.1	Total	0.906	Jan.	~	12.5	Sep.	<i>Melosira g.</i> (Sep.)	93
	Flagellata	0		~	1.0	Mar.		
	Cyanophyta	0		~	0.13	Oct.		
	Bacillariophyta	0.904	Jan.	~	12.3	Sep.		
	Chlorophyta	0		~	0.67	May		
AB St.2	Total	0.525	Jan.	~	14.5	Sep.	<i>Melosira g.</i> (Sep.)	89
	Flagellata	0		~	0.36	Jan.		
	Cyanophyta	0		~	0.14	Oct.		
	Bacillariophyta	0.162	Jan.	~	14.3	Sep.		
	Chlorophyta	0		~	2.7	Oct.		
C St.1	Total	0.977	May	~	8.8	Jul.	<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	56
	Flagellata	0		~	0.63	Sep.		
	Cyanophyta	0		~	0.22	May		
	Bacillariophyta	0.762	Sep.	~	8.2	Jul.		
	Chlorophyta	0		~	0.37	Jun.		
C St.2	Total	0.771	May	~	7.3	Jul.	<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	66
	Flagellata	0		~	1.31	Sep.		
	Cyanophyta	0		~	0.05	May		
	Bacillariophyta	0.485	May	~	7.3	Jul.		
	Chlorophyta	0		~	0.32	Aug.		
D St.1	Total	0.142	Nov.	~	3.1	Jul.	<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	50
	Flagellata	0		~	2.5	Apr.		
	Cyanophyta	0		~	0.04	Sep.		
	Bacillariophyta	0.012	Apr.	~	3.0	Jul.		
	Chlorophyta	0		~	0.07	Oct.		
D St.2	Total	0.220	Nov.	~	4.0	Jul.	<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	73
	Flagellata	0		~	1.5	Apr.		
	Cyanophyta	0		~	0.102	Sep.		
	Bacillariophyta	0.102	Apr.	~	3.9	Jul.		
	Chlorophyta	0		~	0.05	May		
E St.1	Total	0.206	May	~	4.5	Aug.	<i>Cyclotella k.</i> (Aug.)	49
	Flagellata	0		~	2.4	Jul.		
	Cyanophyta	0		~	0.035	Oct.		
	Bacillariophyta	0.047	May	~	4.4	Aug.		
	Chlorophyta	0		~	0.129	Aug.		
E St.2	Total	1.178	Sep.	~	6.0	Apr.	<i>Cyclotella k.</i> (Apr.)	89
	Flagellata	0		~	0.496	May		
	Cyanophyta	0		~	0.003	Aug.		
	Bacillariophyta	1.145	Sep.	~	6.0	Apr.		
	Chlorophyta	0		~	0.059	Aug.		
F St.1	Total	1.538	Jan.	~	6.5	Aug.	<i>Cyclotella k.</i> (Aug.)	50
	Flagellata	0		~	1.23	Aug.		
	Cyanophyta	0		~	0			
	Bacillariophyta	1.375	May	~	5.3	Aug.		
	Chlorophyta	0		~	2.3	May		

表5.1.7.d. 1990年における各濠 St.の植物プランクトン生体量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.1.7.d. Annual ranges of phytoplankton biomass (volume) and dominant species in the maximum month at each station of the five moats in 1990.

MOAT	1990 Jan.~Oct.	Annual range of biomass (volume) $\times 10^3 \text{ml/m}^3$						Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.			Max.			Dominant species	%
AB St.1	Total	0.4	Jul.	~	4.6	Sep.		<i>Chlamydomonas c.</i> (Sep.)	65
	Flagellata	0		~	3.3	Sep.			
	Cyanophyta	0		~	0.022	Aug.			
	Bacillariophyta	0.07	Oct.	~	2.9	Jan.			
	Chlorophyta	0		~	1.23	Sep.			
AB St.2	Total	0.002	Oct.	~	5.1	Jan.		<i>Cyclotella k.</i> (Jan.)	55
	Flagellata	0		~	1.2	Jul.			
	Cyanophyta	0		~	0.001	Aug.			
	Bacillariophyta	0		~	5.1	Jan.			
	Chlorophyta	0		~	0.037	Mar.			
C St.1	Total	0.655	Jun.	~	6.7	Apr.		<i>Synedra u.</i> (Apr.)	60
	Flagellata	0		~	1.5	Oct.			
	Cyanophyta	0		~	0.001	Jul.			
	Bacillariophyta	0.423	Jun.	~	6.5	Jul.			
	Chlorophyta	0		~	0.272	May			
C St.2	Total	0.962	Jun.	~	3.4	Jan.		<i>Cyclotella k.</i> (Jan.)	47
	Flagellata	0		~	0.307	Oct.			
	Cyanophyta	0		~	0				
	Bacillariophyta	0.956	Jun.	~	3.3	Jan.			
	Chlorophyta	0		~	0.250	May			
D St.1	Total	0.029	Jul.	~	1.8	May		<i>Chlamydomonas c.</i> (May)	69
	Flagellata	0		~	1.27	May			
	Cyanophyta	0		~	0.254	Aug.			
	Bacillariophyta	0.011	Oct.	~	1.11	Feb.			
	Chlorophyta	0		~	0.004	Sep.			
D St.2	Total	0.013	Jul.	~	4.6	Jan.		<i>Euglena g.</i> (Jan.)	90
	Flagellata	0		~	4.2	Jan.			
	Cyanophyta	0		~	0.021	Aug.			
	Bacillariophyta	0.011	Jul.	~	3.1	Mar.			
	Chlorophyta	0		~	0.023	Jun.			
E St.1	Total	0.292	Dec.	~	6.3	May		<i>Chlamydomonas c.</i> (May)	95
	Flagellata	0.034	Apr.	~	6.0	May			
	Cyanophyta	0		~	0.003	Aug.			
	Bacillariophyta	0.138	Oct.	~	5.6	Jul.			
	Chlorophyta	0		~	0.333	Sep.			
E St.2	Total	0.322	Oct.	~	6.5	Jul.		<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	95
	Flagellata	0		~	2.1	Sep.			
	Cyanophyta	0		~	0.02	Aug.			
	Bacillariophyta	0.285	Oct.	~	6.5	Jul.			
	Chlorophyta	0	Jan.	~	0.082	Sep.			
F St.1	Total	0.230	Oct.	~	8.0	Jul.		<i>Cyclotella k.</i> (Jul.)	98
	Flagellata	0		~	0.922	Sep.			
	Cyanophyta	0		~	0.004	Aug.			
	Bacillariophyta	0.213	Oct.	~	8.0	Jul.			
	Chlorophyta	0	Feb.	~	0.16	Aug.			

5.1.4. 水平分布

図3.1でみるように濠の形態は長大で曲屈しているし、注水口が片寄っているので、平均的な測定地点を定め得ないため、濠の注水口付近と離れた地点の二つの場所を選定してプランクトンの採集地点とした。したがってAB濠の場合北馬場地下水の注水点をAB-1とし太鼓門付近の水域をAB-2としたが、その後に水導管を太鼓門付近まで延長してそこで注水するようにした。C濠は民俗資料からの地下水を太鼓門付近で注水するので、ここをC-1として、大名町入口付近の水域をC-2とした。またD濠は北馬場注入口付近をD-1とし黒門入口付近をD-2と名付けた。E濠はD濠との境の土橋に水門があり、ここからD濠の水がE濠に注入されるのでE-1とし、天守閣西南の中間地点をE-2としたが、後にこの地点は袋町水路の水を水導管にてE-2まで導水して直接放水するようにした。

表5.1.6と表5.1.8で判るように注水地点はプランクトンが減少傾向がみられるので、確かめる意味もあって敢えてSt.を設置した。例えばD濠でいえばD-1はD-2に比べ、またE-1はE-2に比べ常に透視度が大きくプランクトン量が少ないことは、表5.1.6と表5.1.8に明確に見られるし、AB濠で北馬場の地下水を直接放水していた頃はAB-1はAB-2に比しプランクトンが少ない。唯しC濠の場合民俗資料館からの地下水を常時放水しているわけではないので、明確な結果は出て来ていない。また袋町水路からの水は注水後の期間が短いので未だ具体的成果はえられていない。

5.1.5. 現存量

各濠の平均的な現存量を算出するために、1987年と1988年では同じ月の生体容量の平均値を求め、またSt.が1つ以上の濠も平均値を計算して、その月の各濠の生体量を表5.1.8に示した。植物プランクトンの乾重量の算出には、生体容量に0.05を乗じて現存量(重量)を求めた。また各濠全容積中の現存量の算出方法には濠の平的深度が70cmとして、濠の表面積に応じて計算した。

植物プランクトンの重量(乾重量)の季節変化を、各年毎に各濠について示したのが表5.1.8と図5.1.6a~bである。今これらの図表から各濠の年間の変動巾をみると表5.1.9の如くである。

この表5.1.8によれば各濠の最大値の範囲は、1987年には96~353mg/m²、1988年は127~2584mg/m²、1989年は180~676mg/m²および1990年は157~211mg/m²であり、各濠の年間の平均値でみるとその変動巾は、1987年は28.5~95.1mg/m²、1988年は37.9~321.0mg/m²、1989年は49.3~184.8mg/m²および1990年は63.0~153.0mg/m²であった。平均値の大きさの順に大きなものから小さなものに並べると1987年はAB>C>E>F>D、1988年にはAB>C>F>E>D、1989年はAB>C>F>E>Dおよび1990年はF>E>AB>C>Dの順であり、AB濠の値が最も大きい事が多くD濠は常に一番小さい値を示した。

また比率をみるとD濠を1とした場合1987年はその各濠の変動巾は、1987年は1~3.3、1988年は1~8.5、1989年は1~3.6および1990年は1~2.4と各濠の変動巾が次第に小さくなっているのは注目に値する。

次に濠全体の現存量を表5.1.10でみると、AB濠からF濠までの面積の変動巾は1215~13699m²でE>D>AB>C>Fの順となっているが、1987年の最大値では120~1089gの範囲でAB>E>C>D>Fの大きさ順である。1988年では200~7971gの変動巾で大きさ順はAB>E>C>D>Fである。1989年では範囲は280~2205gでE>AB>C>D>Fの順であり、1990年では341~3097gでE>AB>D>C>Fの順位であった。

一方平均値で比べると1987年は56.4~625.5gの変動巾が濠にみられ、順位はE>AB>C>D>Fであり、1988年は109.3~1189.4gの巾でE>AB>C>D>Fの順であり、1989年では154.9~1370.0gの巾でE>AB>C>Dであり、1990年は129.7~1461.7gで順位はE>C>D>AB>Fであり、順位は1990年に至って変動している。これは1990年の6月にAB濠とD濠にあった土橋(小型水門があった)の境がとり除かれたためで、AB濠とD濠が一つの濠に合併され、両濠の水の流通が良好になったために生じた異変である。

濠全体の現存量の中で最大の値は1988年のAB濠の7月における7971gであり、次いでE濠の1990年7月の3097gであり、最大値で1000gを越えるものは1987年ではABとE濠、1988年ではAB、C、Eの各濠、1989年ではABとEの各濠、1990年ではE濠のみである。以上の結果を1973~1974年の結果と対比すると今回の値は約1/10の値となる。

表5.1.8. 各年における各濠の植物プランクトン平均現存量の季節変化

Table 5.1.8. Seasonal changes of the mean standing crops (ml/m²) of photoplankton in the five moats from 1987 to 1990.

Moat	Station	1987										1988											
		Mar.	Apr.	May	Jun.	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
AB	St.1	1711	—	—	921	1813	221	826	851	1635	970	556	1710	1095	2191	3387	5291	51733	1536	10482	4312	831	422
	St.2	1678	1790	2548	13412	976	753	815	1040	1158	786	317	240	153	864	2252	5768	51630	4046	3723	58	884	577
	Mean	1695	1790	2548	7067	1395	487	821	946	1397	878	437	975	624	1528	2820	5530	51682	2791	7103	2185	858	500
C	St.1	2151	—	—	10490	559	2819	1850	316	986	1138	1451	2247	3065	2435	1269	2837	12887	2374	3611	1602	2802	2274
	St.2	1290	2459	637	403	792	671	861	271	1756	1742	1882	—	3425	1818	2700	2721	8904	1269	2110	2490	3573	2000
	Mean	1721	2459	637	5447	676	1745	1356	294	1371	1440	1667	2247	3245	2127	1985	2779	10896	1822	2861	2046	3188	2137
D	St.1	666	1509	—	—	175	171	102	—	341	44	899	—	540	382	2688	743	103	85	177	657	152	658
	St.2	3160	2050	557	175	139	278	190	389	227	98	330	706	834	766	2375	1158	1879	234	364	1193	133	394
	Mean	1913	1780	557	175	157	225	147	389	284	71	615	706	687	574	2532	951	991	160	271	925	143	526
E	St.1	1631	—	—	429	1097	—	910	1090	363	128	—	—	1633	2305	2570	4622	5239	4766	1793	880	758	1867
	St.2	3530	3457	303	515	2217	1424	1040	1048	1390	337	888	2061	2757	1888	5363	2645	2572	1536	2499	5314	1773	825
	Mean	2581	3457	303	472	1657	1424	975	1069	877	233	888	2061	2195	2097	3965	3634	3906	3151	2146	3097	1266	1346
F	St.1	2855	—	—	833	1330	—	1275	1213	1310	535	1050	—	2343	2661	4713	4553	1842	2198	1606	3343	2544	1582
Moat	Station	1989												1990									
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
AB	St.1	906	2412	3478	2042	1570	4643	20515	5303	12500	4713	4279	2596	3318	—	—	1076	2105	2794	400	666	4676	71
	St.2	525	1070	870	2201	1614	3761	3838	3562	14529	8141	6066	1841	5110	725	779	139	596	1277	43	92	53	2
	Mean	716	1741	2174	2122	1592	4202	12177	4433	13515	6427	5173	2219	4214	725	779	608	1351	2036	222	377	2364	37
C	St.1	1932	2865	3370	2026	977	2253	8861	1302	1453	1139	1103	2493	3424	1510	1670	6745	3621	655	1638	1272	3345	1985
	St.2	3050	2684	4340	3489	771	2893	7363	2173	2811	1084	1024	2122	3469	1729	1672	2444	1117	962	1820	1713	2486	1270
	Mean	2491	2775	3855	2758	874	2573	8112	1738	2132	1112	1064	2308	3447	1620	1671	4595	2369	809	1729	1493	2916	1628
D	St.1	577	491	689	2589	219	414	3118	215	484	1081	142	1451	336	1459	—	1013	1832	273	29	258	481	83
	St.2	580	629	670	2055	560	246	4078	1014	592	737	220	788	4679	2551	3132	2409	2373	416	13	135	423	153
	Mean	579	560	680	2322	390	330	3598	615	538	909	181	1120	2508	2005	3132	1711	2103	345	21	197	452	118
E	St.1	1631	3174	2718	2340	206	3284	4078	4562	1991	400	638	2168	2610	2415	2983	831	6339	553	6364	2100	4573	292
	St.2	1547	2771	4698	6032	2075	1491	5101	4340	1178	2739	4328	5077	3818	2372	3484	5098	581	713	6570	3003	5937	322
	Mean	1589	2973	3708	4186	1141	2388	4590	4451	1585	1570	2483	3623	3214	2394	3234	2965	3460	633	6467	2552	5255	307
F	St.1	1538	3788	4638	4551	1631	1833	5055	6591	1971	4888	2474	4829	3904	2969	4969	2079	2667	1581	8012	285	3922	230

表5.1.9. 各年における各濠の植物プランクトン現存量(乾重量)の季節変化

Table 5.1.9. Seasonal changes in standing crop (dry weight) of phytoplankton in the five moats from 1987 to 1990.

		MOAT	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Standing crop d.w. mg/m ³	1987	AB	—	—	85	90	127	353	70	24	41	47	70	44
		C	—	—	86	123	32	297	34	87	68	15	69	72
		D	—	—	96	89	28	9	8	11	7	19	14	4
		E	—	—	129	173	15	24	83	71	49	53	44	12
		F	—	—	142	—	—	42	67	—	64	61	66	27
	1988	AB	22	49	31	76	141	277	2584	140	355	109	43	25
		C	83	112	162	106	99	139	545	91	143	102	159	107
		D	31	35	34	29	127	48	50	8	14	46	7	26
		E	44	103	110	105	198	182	198	158	107	155	63	67
		F	53	—	117	133	236	228	92	110	80	167	127	79
	1989	AB	36	87	109	106	80	210	609	222	676	321	259	111
		C	125	139	192	138	42	129	406	87	107	56	53	115
		D	29	28	34	116	20	17	180	31	27	45	9	56
		E	79	149	185	209	57	119	230	223	79	79	124	182
		F	77	189	232	228	82	92	253	330	99	244	124	241
	1990	AB	211	36	39	30	68	102	11	19	118	2	—	—
		C	172	81	84	230	118	40	86	75	146	81	—	—
		D	125	100	157	86	105	17	1	10	23	6	—	—
		E	161	120	162	148	173	32	323	128	263	15	—	—
		F	195	148	248	104	133	79	401	14	196	12	—	—

Standing crop(g) in whole moat.	1987	AB	—	—	262	277	391	1089	215	74	126	144	215	135
		C	—	—	181	260	67	628	71	184	143	31	145	152
		D	—	—	358	332	104	33	29	41	26	70	52	14
		E	—	—	1236	1658	143	230	795	680	469	508	421	115
		F	—	—	120	—	—	35	57	—	54	51	56	22
	1988	AB	67	151	95	234	434	854	7971	431	1095	336	132	77
		C	175	236	342	224	209	293	1152	192	302	215	336	226
		D	115	130	126	108	474	179	186	29	52	171	26	97
		E	421	987	1054	1006	1898	1745	1898	1515	1026	1486	604	642
		F	45	—	99	113	200	190	78	93	68	142	108	67
	1989	AB	111	268	336	327	246	647	1878	684	2085	990	799	342
		C	264	293	406	291	88	272	858	184	226	118	112	243
		D	108	104	126	433	74	63	671	115	100	167	33	209
		E	757	1428	1773	2004	546	1141	2205	2138	757	757	1189	1745
		F	65	160	197	194	69	78	215	280	84	207	105	205
	1990	AB	650	111	120	92	209	314	339	58	36	6	—	—
		C	363	171	177	486	249	84	181	158	308	171	—	—
		D	466	373	586	321	391	63	3	37	85	22	—	—
		E	1543	1150	1553	1419	1658	306	3097	1227	2521	143	—	—
		F	165	125	211	88	113	67	341	11	166	10	—	—

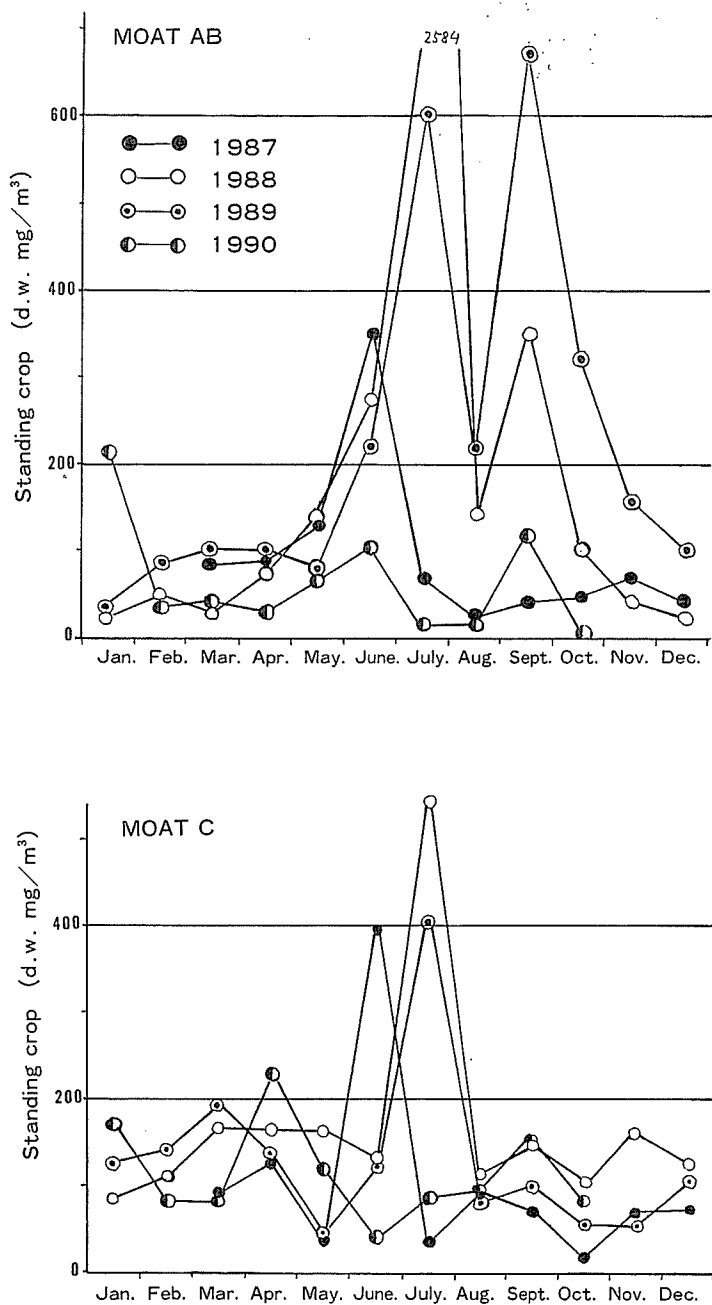


図5.1.6.a. AB濠とC濠における各年の植物プランクトンの生体量より算出の現存量(乾量)の季節変化

Fig. 5.1.6.a. Seasonal changes in standing crop (dry weight) of phytoplankton calculated from the cell volume in Moat AB and C from 1987 to 1990.

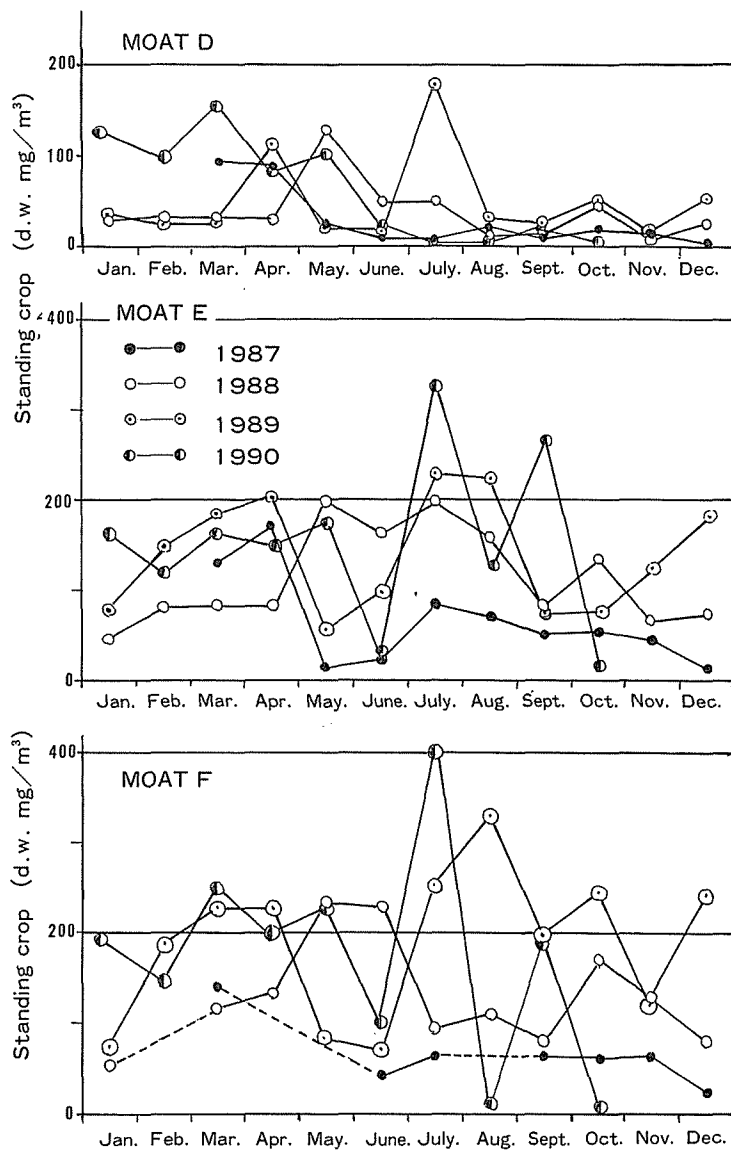


図5.1.6.b. D濠、E濠およびF濠における各年の植物プランクトンの生体量より算出の現存量(乾量)の季節変化
 Fig.5.1.6.b. Seasonal changes in standing crop (dry weight) of phytoplankton calculated from the cell volume in Moat D, E and F from 1987 to 1990.

5.2. 動物プランクトン

5.2.1. 種属数

植物プランクトンとの同時採集で五つの濠 AB、C、D、E、F の各 St. で観察したが、1987年の3月から12月まで、1988年の1月から12月まで、1989年の1月から12月までと1990年の1月から10月までの、各調査地点 (St.) 毎の年間出現種属を表5.2.1. a~r にまとめ、その種属数のみの表は表5.2.2. に示した。

1987年の各濠の St. 別の年間出現種数は6~14種で、AB-2 が最大で最小はD-2 であり、1988年は9~17種でAB-1 が最高、D-2 が最低であり、1989年は7~16種で最大はAB-1、最小はD濠の St. 1 と St. 2 であり、1990年は5~11種で最も多いのはAB-2 で最も少ないのはD-2 である。全般的にみてAB濠では最多種を、D濠で最少種を数えた。

動物プランクトンを原虫類、輪虫類、甲殻類およびその他の種の四つのグループ別で種類を、年毎に月別に出現した種属数をみると、1987年での総数の各濠 St. の変動巾は5~14種であり、最大はAB-2、最小はF-1 で、1988年では9~17種で最大はAB-1、最小はD-2 であり、1989年は7~16種で最大はAB-1、最小はD濠の両 St.、1990年は5~11種で最大はAB-2、最小はD-2 で年間の出現種類数と同様であり、いずれの年の濠の St. でも輪虫類の種数が50~80% を占め、ついで原虫類であって、甲殻類は非常に少ない。其の他の動物群は希に出現するにのみである。また一般的に言って年の経過と共に種類数は減少傾向にあることは判然としているのは、いずれの濠についても共通している。

次に各年の種族数の変動を図5.2.1. a~d に示すと、

種属総数の季節変動は夏に高く冬に低い傾向が一般的にみられ、大部分の季節は5種以下の事が多く、多いときでも10種を越えることはない。四つのグループ種属の百分率の季節変動をみると、すべてのグループで冬はみられないか、極端に少なく、すべて春から夏を経て秋に多いが、ときとして特に減少することもある。しかし一般にみて冬を除いて大体輪虫類種属の占める割合が多く、この様相は年による差はあまりみられない。

次に、各濠の St. における四つのグループ毎の最多種属数とその出現月を表5.2.3に示した。これによると原虫類0~2種のことが多く、甲殻類は1~2種が大半であるのに対し、輪虫類は3~6種で他より常に多く、其の他の種属は希に得られるのみである。出現月はすべてのグループに共通して冬季は少なく、春から夏を経て秋に多く出現する。最多出現総数の月をみると7月、8月9月のことが、1987~1989年に9 St.、のうち8 St. が占め、1990年においても6 St. でみられている。

以上の結果を1973~1974年のものと比べると、原虫類、甲殻類でやや減り、輪虫類でも著しく少なくなっており、総数も2/3位に減っており、また本調査中でも年々減少傾向が顕著に現れている。

須甲 (1938) は松本城の濠の動物プランクトンの季節消長で、原虫類20種、輪虫類16種、枝角類14種、橈脚類2種の計52種にのぼる多種を記録しているが、1974年のときも今回の調査の結果でもすべての種属で著しく減少しているのが目立つ。

皇居の濠で山崎と松本 (1975年) が動物プランクトンの出現種属を発表しているが、種属も種数も本調査結果とほとんど大差がないことが判明した。

表5.2.1.a~r 各濠の各St.における動物プランクトン個体数と重量(乾量)の季節変化 (1987~1990)

Table 5.2.1. Seasonal changes in individual number and biomass (dry weight) of zooplankton at each St. in the five moats. (1987~1990)

表5.2.1.a AB濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.a. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat AB (1987~1988).

Moat AB St.1			1987										1988													
			III	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
			25	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16
inds./ℓ	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>					+			+				+						+						+
		<i>Colpoda cucullus</i>									+								###	##						
		<i>Colpoda</i> sp.																				+				
		<i>Vorticella campanulla</i>																			+					
		<i>Vorticella</i> sp.																						+		
		<i>Carchesium polypinum</i>							##																+	
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>					+	+	+														+	+		
		<i>Trichocerca iernis</i>																					+	+		
		<i>Asplanchna priodonta</i>					+																			
		<i>Brachionus calyciflorus</i>					+	+	##	+		+	+			+			##	##			##	+		
		<i>Keratella cochlearis</i>																					+	+		
		<i>Keratella valga</i>										+														
		<i>Euchlanis dilatata</i>																			+					
		<i>Monostyla</i> sp.																								+
		<i>Filinia longiseta</i>																						+		
Crust.	<i>Daphnia pulex</i>																				+					
	<i>Alona affinis</i>																				##					
	Nauplius						+														+		+	+		
Oth.	<i>Nais</i> sp.					+																				
	Chironomid larvae														+											

mg/m²	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>					+			+				+						+					+
		<i>Colpoda cucullus</i>									+								###	##					
		<i>Colpoda</i> sp.																				+			
		<i>Vorticella campanulla</i>																			+				
		<i>Vorticella</i> sp.																						+	
		<i>Carchesium polypinum</i>							##															+	
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>					+	+	+														+	+	
		<i>Trichocerca iernis</i>																					+	+	
		<i>Asplanchna priodonta</i>					##																		
		<i>Brachionus calyciflorus</i>					+																		
		<i>Keratella cochlearis</i>					+	+	##	##		+	+			+			##	##		##	+		
		<i>Keratella valga</i>																					+	+	
		<i>Euchlanis dilatata</i>										+													
		<i>Monostyla</i> sp.																			##				+
		<i>Filinia longiseta</i>																						+	
Crust.	<i>Daphnia pulex</i>																				##				
	<i>Alona affinis</i>																				##				
	Nauplius							##													##		##	##	
Oth.	<i>Nais</i> sp.						##																		
	Chironomid larvae																								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10² weight

表5.2.1.b. AB濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.b. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat AB (1989~1990).

Moat AB St.1			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	18	11	20	17	19	11	4				
inds./ℓ	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Vorticella</i> sp.	+			+				+		+												+		
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Euchlanis dilatata</i> <i>Lecane luna</i> <i>Monostyla hamata</i>						+	+		+		+	+			+		+	+	+					
		<i>Alona guttata</i> <i>Chydorus sphaericus</i> Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>						+												+						
		<i>Aelosoma</i> sp. Chironomid larva	+																							
		Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Vorticella</i> sp.	+			+				+		+											+		
		Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Euchlanis dilatata</i> <i>Lecane luna</i> <i>Monostyla hamata</i>						+	#		+		+	+			+		+	+	#	#			
			<i>Alona guttata</i> <i>Chydorus sphaericus</i> Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>						#													#	#	#	#	
			<i>Aelosoma</i> sp. Chironomid larva	#																						

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10² weight

表5.2.1.c. AB濠St.2の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.c. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat AB (1987~1988).

Moat AB St.2			1987												1988													
			III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
			25	28	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	30	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16
inds./ℓ	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>									+																+	
		<i>Colpoda cucullus</i>																						#				
		<i>Colpoda</i> sp.																							#			
		<i>Vollicella</i> sp.																								+		
		<i>Carchesium polypinum</i>								#		+																
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>								+																	+	+
		<i>Polyarthra trigla</i>								#		+														+	+	
		<i>Trichocerca capsina</i>						+			+	+													#			
		<i>Asplanchna priodonta</i>	+		+					+																	+	
		<i>Brachionus calyciflorus</i>						+		#		+					+			#	#		#				+	
		<i>Brachionus angularis</i>										+					+					+	+					
		<i>Keratella cochlearis</i>																							#			
		<i>Kelatella valga</i>										#											+					
		<i>Euchlanis dilatata</i>												+														
	<i>Filinia longiseta</i>																								+			
	Crustaceae	<i>Bosmina longirostris</i>										+																
		<i>Alona affinis</i>																			+	+						
		Nauplius					+					+													+	#	+	
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>								+																		
mg/m ²	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>									+																+	
		<i>Colpoda cucullus</i>																							#			
		<i>Colpoda</i> sp.																							#			
		<i>Vollicella</i> sp.																								+		
		<i>Carchesium polypinum</i>								#		+																
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>								+																	+	+
		<i>Polyarthra trigla</i>								+	#	#															#	
		<i>Trichocerca capsina</i>					+				+	+														#		
		<i>Asplanchna priodonta</i>									+																+	
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+		+			#	#		#						+			#	#		#				+	
		<i>Brachionus angularis</i>									+						+					+	+					
		<i>Keratella cochlearis</i>																							#			
		<i>Kelatella valga</i>										+																
		<i>Euchlanis dilatata</i>												+											+			
	<i>Filinia longiseta</i>																								#			
	Crustaceae	<i>Bosmina longirostris</i>										#																
		<i>Alona affinis</i>																				#	#					
		Nauplius					#					#													#	#		
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>									#																	

+ < 10, # 10~10², # 10²~10³, # > 10³+ < 1, # 1~10, # 10~10², # > 10²

inds.

weight

表5.2.1.d. AB濠St.2の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.d. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat AB (1989~1990).

Moat AB St.2		1989												1990													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4				
inds./ℓ	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Vorticella campanulla</i> <i>Vorticella</i> sp.	+ + + +												+ +												
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Filinia longiseta</i>	+ + + + + + +												+ + + + + + + + +												
	Crustaceae	<i>Alona guttata</i> Nanplius Copipodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>	 + + +												 + + + +												
	Oth.	<i>Aeloesoma</i> sp.													+												
	mg/m³	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Vorticella campanulla</i> <i>Vorticella</i> sp.	+ + + +												+ +											
		Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Filinia longiseta</i>	+ + + + + + +												+ + + + + + + + +											
		Crustaceae	<i>Alona guttata</i> Nanplius Copipodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>	 + + +												 + + + +											
		Oth.	<i>Aeloesoma</i> sp.													+											

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10² weight

表5.2.1.e. C濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.e. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat C. (1987~1988).

Moat C St.1			1987												1988																							
			III	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII																
			25	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16										
inds./ℓ	Protozoa	<i>Diffugia corona</i>																					+															
		<i>Arcella vulgaris</i>			+				+				+													+												
		<i>Colpoda cucullus</i>																																				
		<i>Vorticella</i> sp.							+			+	+							+															+		#	
		<i>Carchecium polyipinum</i>									+						#																			#		
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																																			+	
		<i>Polyarthra trigla</i>		+	#				#	+												#	#		#	+	+									#		
		<i>Trichocerca capsina</i>							+													#																
		<i>Trichocerca iernis</i>																																				
		<i>Asplanchna priodonta</i>							+																													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	#			+	#				#		#	#	#	#		#	#	#	#	#	#	#	+	+	#	#					#			
		<i>Brachionus angularis</i>																																				
		<i>Keratella cochlearis</i>																																				
		<i>Keratella valga</i>								+			+																									
		<i>Dipleuchlanis propatula</i>																																				
		<i>Filinia longiseta</i>																																				
	Crustaceae	<i>Alona affinis</i>																																				
		Nauplius		+	+				+																													
		Copepodid																																				
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>				+						+																									+	
	Oth.	Chironomid larvae																						+		+												
mg/m³	Protozoa	<i>Diffugia corona</i>																					+															
		<i>Arcella vulgaris</i>			+				+					+																								
		<i>Colpoda cucullus</i>																																				
		<i>Vorticella</i> sp.							+			+	+							+															+	+		
		<i>Carchecium polyipinum</i>									#	+						+																		+		
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																																			#	
		<i>Polyarthra trigla</i>								#	+																											
		<i>Trichocerca capsina</i>		+	#				+																													
		<i>Trichocerca iernis</i>																																				
		<i>Asplanchna priodonta</i>																																				
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	#			+	#				#		#	#	#	#		#	#	#	#	#	#	#	+	+	#	#					#			
		<i>Brachionus angularis</i>																																				
		<i>Keratella cochlearis</i>																																				
		<i>Keratella valga</i>								+			+																									
		<i>Dipleuchlanis propatula</i>																																				
		<i>Filinia longiseta</i>																																				
	Crustaceae	<i>Alona affinis</i>																																				
		Nauplius		#	#					#																												
		Copepodid																																				
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																																			#	
	Oth.	Chironomid larvae																																				

+ <10, # 10~10², ## 10²~10³, ### >10³+ <1, # 1~10, ## 10~10², ### >10²

inds.

weight

表5.2.1.f. C濠St.1の動物プランクトン季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.f. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat C (1989~1990).

Moat C St.1			1 9 8 9												1 9 9 0														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4					
inds./ℓ	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Vorticella</i> sp.	+ # +																										
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													+ +														
		<i>Polyarthra trigla</i>	+													# +													
		<i>Trichocerca capsina</i>													# # # #														
		<i>Asplanchna priodonta</i>													+ +														
		<i>Brachionus calcyflorns</i>	# # # #	+	+	#	#	#	+	#	#	# # # #																	
		<i>Brachionus angularis</i>													# # # #														
		<i>Keratella cochlearis</i>													+														
		<i>Filinia longiseta</i>													+														
	Crust.	<i>Nauplius</i> <i>Mesocyclops leuckarti</i>	+													+	+	#	#										

mg/m³	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Vorticella</i> sp.	+ + +																								
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													+ +												
		<i>Polyarthra trigla</i>	+													# +											
		<i>Trichocerca capsina</i>													# # # #												
		<i>Asplanchna priodonta</i>													+ +												
		<i>Brachionus calcyflorns</i>	# # # #	+	+	#	#	#	+	#	#	# # # #															
		<i>Brachionus angularis</i>													# # # #												
		<i>Keratella cochlearis</i>													+												
		<i>Filinia longiseta</i>													+												
	Crust.	<i>Nauplius</i> <i>Mesocyclops leuckarti</i>	#													#	+	#	#	#	#	#	#	#			

$+$ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ inds.
 $+$ < 1, # 1~10, ## 10~10², ### 10²~10³, #### > 10³ weight

表5.2.1.g. C濠St. 2の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.g. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat C. (1987~1988).

Moat C St.2			1 9 8 7												1 9 8 8											
			III	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I.	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
			25	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16
inds./ ℓ	Protozoa	<i>Colpoda cucullus</i>			+	+		+							+								+			
		<i>Vorticella campanulla</i>																			+					
		<i>Vorticella</i> sp.									+										#					+
		<i>Carchecium polypinum</i>								#																
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																								
		<i>Polyarthra trigla</i>				+		+	+												#	+		+	+	+
		<i>Trichocerca capsina</i>				+				+													+			
		<i>Trichocerca iernis</i>																								#
		<i>Asplanchna priodonta</i>				+															#					
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	#		#		+		+		#	#	+	#	#	#	#	#	#	#	+	#	+		#	#
		<i>Brachionus angularis</i>					+				+										#		+			
		<i>Keratella cochlearis</i>													+			#	+	+		+	#			
		<i>Keratella valga</i>				#			+		#															
		<i>Monostyla hamata</i>				+																				
		<i>Filinia longiseta</i>																		+	+	+		+		
	Crustaceae	Nauplins			+	+														+			#			
		Copepodid																+								
		<i>Mesocyclopl leuckarti</i>			+	+																				
	Oth.	Water mite									+															

mg / m³	Protozoa	<i>Colpoda cucullus</i>			+	+		+							+								+			
		<i>Vorticella campanulla</i>																				+				
		<i>Vorticella</i> sp.									+															+
		<i>Carchecium polypinum</i>							+																	
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																								
		<i>Polyarthra trigla</i>				+		#	+												#	#		+	+	+
		<i>Trichocerca capsina</i>				+				+													+			
		<i>Trichocerca iernis</i>																								#
		<i>Asplanchna priodonta</i>				#															#					
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	#		#		#		+		#	#	+	#	#	#	#	#	#	#	+	#	+		#	#
		<i>Brachionus angularis</i>					+				+										#		+	+		
		<i>Keratella cochlearis</i>													+			#	+	+		+	#			
		<i>Keratella valga</i>				#			+		#															
		<i>Monostyla hamata</i>				+																				
		<i>Filinia longiseta</i>																			#	+	+		+	
	Crustaceae	Nauplins			#	#														#			#			
		Copepodid																								
		<i>Mesocyclopl leuckarti</i>			#	#																				
	Oth.	Water mite									#															

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10² weight

表5.2.1.h. C濠St.2の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.h. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat C (1989~1990).

Moat C St.2			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./ℓ	Protoz.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Stylonichio mytilus</i> <i>Vorticella</i> sp.	+ +																							
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Filinia longiseta</i>	+ # # # # # # # # # # + + +												+ # + + # # # # # # # # # # # # + # # #											
	Crust.	Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>													+ # + + + + +											
	Oth.	Water mite	+																							
mg./m ³	Protoz.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Stylonichio mytilus</i> <i>Vorticella</i> sp.	+ #																							
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Filinia longiseta</i>	# # # # # # # # # # # + + + #												+ # + + # # # # # # # # # # # # # + + + #											
	Crust.	Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>													# # # # # # # #											
	Oth.	Water mite	#																							

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### 10²~10³, #### > 10³ weight

表5.2.1.i. D濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.i. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat D. (1987~1988).

Moat D St.1			1987												1988											
			III	IV	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
			25	28	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16	16	16
inds./ℓ	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Centropxis acureata</i> <i>Colpoda cucullus</i> <i>Stylonichia</i> sp. <i>Vorticella</i> sp. <i>Carchesium polypinum</i>									+								+							
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Keratella valga</i> <i>Euchlanis dilatata</i> <i>Monostyla hamata</i> <i>Filinia longiseta</i>					+																			+
	Crustaceae	<i>Daphnia pulex</i> <i>Alona affinis</i> Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>										+														
	Oth.	Chironomid larvae																								
mg/m ³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Centropxis acureata</i> <i>Colpoda cucullus</i> <i>Stylonichia</i> sp. <i>Vorticella</i> sp. <i>Carchesium polypinum</i>									+															
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Keratella valga</i> <i>Euchlanis dilatata</i> <i>Monostyla hamata</i> <i>Filinia longiseta</i>																								
	Crustaceae	<i>Daphnia pulex</i> <i>Alona affinis</i> Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>																								
	Oth.	Chironomid larvae																								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10²

inds.
 weight

表5.2.1.j. D濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.j. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat D (1989~1990).

Moat D St.1			1 9 8 9												1 9 9 0											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	18	11	20	17	19	11	4			
inds./ℓ	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>													+											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													+ +											
		<i>Polyarthra trigla</i>																								
		<i>Trichocerca capsina</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>																								
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+ # # # + +												+ # #											
		<i>Brachionus angularis</i>																								
		<i>Keratella cochlearis</i>																								
		<i>Lecane luna</i>																								
	Crust.	<i>Alona guttata</i>																								
		Nauplius																								
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																								
	Oth.	Chironomid larva													+											
mg/m ²	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>													+											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													+ +											
		<i>Polyarthra trigla</i>																								
		<i>Trichocerca capsina</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>																								
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+ # # # + +												+ # #											
		<i>Brachionus angularis</i>																								
		<i>Keratella cochlearis</i>																								
		<i>Lecane luna</i>																								
	Crust.	<i>Alona guttata</i>																								
		Nauplius																								
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																								
	Oth.	Chironomid larva													#											

+ < 10, # 10 ~ 10², ## 10² ~ 10³, ### 10³ ~ 10⁴, #### > 10⁴ inds.
 + < 1, # 1 ~ 10, ## 10 ~ 10², ### 10² ~ 10³, #### > 10³ weight

表5.2.1.k. D濠St.2の動物プランクトンの季節遷移

Table 5.2.1.k. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat D. (1987~1988).

Moat D St.2			1987												1988																
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII							
			25	14	15	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16		
inds./ℓ	Protozoa	<i>Diffugia corna</i>													+																
		<i>Arcella vulgaris</i>																													
		<i>Centropxis acureata</i>	+														+														
		<i>Colpoda cucullus</i>																													
		<i>Carchecium polyipinum</i>																													
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>																													
		<i>Trichocerca capsina</i>																													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>		+	+			+									+	+	#	#	+	+									
		<i>Brachionus angularis</i>																													
		<i>Keratella valga</i>																													
		<i>Filinia longiseta</i>																													
	Crustaceae	<i>Alona affinis</i>																													
		Nauplius	+																												
		Copepodid																													
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																													
	Oth.	Chironomid larvae													+																
mg./m ³	Protozoa	<i>Diffugia corna</i>													+																
		<i>Arcella vulgaris</i>																													
		<i>Centropxis acureata</i>	+																												
		<i>Colpoda cucullus</i>																													
		<i>Carchecium polyipinum</i>																													
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>																													
		<i>Trichocerca capsina</i>																													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>		+	+			+									+	+	#	#	#	+									
		<i>Brachionus angularis</i>																													
		<i>Keratella valga</i>																													
		<i>Filinia longiseta</i>																													
	Crustaceae	<i>Alona affinis</i>																													
		Nauplius	#																												
		Copepodid																													
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																													
	Oth.	Chironomid larvae													#																

+ < 10, # 10 ~ 10², ## 10² ~ 10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1 ~ 10, ## 10 ~ 10², ### > 10² weight

表5.2.1.1. D濠St.2の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.1. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat D (1989~1990).

Moat D St.2			1 9 8 9												1 9 9 0											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./ℓ	Proto.	<i>Centropxis acureata</i> <i>Stylonichia mytilus</i>	+																							
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i>													+											
	Crust.	Nauplius <i>Mesocyclops leuckarti</i>																								
	Oth.	<i>Aeloesoma</i> sp.	+																							
mg/m ³	Proto.	<i>Centropxis acureata</i> <i>Stylonichia mytilus</i>	+																							
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i>													+											
	Crust.	Nauplius <i>Mesocyclops leuckarti</i>																								
	Oth.	<i>Aeloesoma</i> sp.	+																							

+ < 10, # 10 ~ 10², ## 10² ~ 10³, ### 10³ ~ 10⁴, #### > 10⁴ inds.
 + < 1, # 1 ~ 10, ## 10 ~ 10², ### 10² ~ 10³, #### > 10³ weight

表5.2.1.m. E濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.m. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat E (1987~1988).

Moat E St.1			1 9 8 7												1 9 8 8											
			III	VI	VII	IX		X	XI	XII	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
			25	29	14	1	18	21	14	5	12	20	19	7	18	15	13	12	9	17	16	14				
inds./ℓ	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>								+			+	+												
		<i>Colpoda cucullus</i>					#	#																		
		<i>Colpoda</i> sp.																		#						
		<i>Stylonichia</i> sp.																		#						
		<i>Vorticella</i> sp.				+									+											
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>		+	#		#									#	+	#								
		<i>Trichocerca capsina</i>				#	#									+	#									
		<i>Trichocerca iernis</i>																		#						
		<i>Asplanchna priodonta</i>																		#						
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+				+			+				+	+	#	#	#	+							
		<i>Brachionus angularis</i>																		#						
		<i>Keratella cochlearis</i>																		#						
		<i>Keratella valga</i>						+																		
		<i>Euchlanis dilatata</i>														+										
		<i>Dipleuchlanis propatula</i>																								
		<i>Monostyla hamata</i>		+						+																
Crust.	Nauplius																	#	+							
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>								+																	
mg./m ³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>								+			+	+												
		<i>Colpoda cucullus</i>					#	#																		
		<i>Colpoda</i> sp.																		#						
		<i>Stylonichia</i> sp.																		#						
		<i>Vorticella</i> sp.			+										+											
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>		+	#		#									#	#	#								
		<i>Trichocerca capsina</i>				#	#									+	#									
		<i>Trichocerca iernis</i>																		#						
		<i>Asplanchna priodonta</i>																		#						
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+				+			+				+	#	#	#	#	+							
		<i>Brachionus angularis</i>														+	#									
		<i>Keratella cochlearis</i>																	+							
		<i>Keratella valga</i>						+																		
		<i>Euchlanis dilatata</i>														+										
		<i>Dipleuchlanis propatula</i>																								
		<i>Monostyla hamata</i>		+						+																
Crust.	Nauplius																	#	#							
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>								#																	

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³+ < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10²

inds.

weight

表5.2.1.n. E濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.n. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat E (1989~1990)

Moat E St.1		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./ℓ	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>																							
	Rotatoria	+																							
		<i>Polyarthra trigla</i>																							
		<i>Trichocerca capsina</i>																							
		<i>Asplanchna priodonta</i>																							
		<i>Brachionus calyciflorus</i>																							
		<i>Brachionus angularis</i>																							
		<i>Keratella cochlearis</i>																							
		<i>Lepadella oblonga</i>																							
	<i>Lecane luna</i>																								
	<i>Filinia longiseta</i>																								
Crust.	Nauplius																								
	Copepodid																								
Oth.	Chironomid larva																								
mg/m ³	Pr.	+																							
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>																							
		<i>Trichocerca capsina</i>																							
		<i>Asplanchna priodonta</i>																							
		<i>Brachionus calyciflorus</i>																							
		<i>Brachionus angularis</i>																							
		<i>Keratella cochlearis</i>																							
		<i>Lepadella oblonga</i>																							
		<i>Lecane luna</i>																							
	<i>Filinia longiseta</i>																								
	Crust.	Nauplius																							
Copepodid																									
Oth.	Chironomid larva																								

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### 10³~10⁴, #### > 10⁴ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### 10²~10³, #### > 10³ weight

表5.2.1.o. E濠St.2の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988).

Table 5.2.1.o. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat E (1987~1988).

Moat E St.2			1987												1988																	
			III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII								
			25	14	21	28	15	30	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16
inds./ℓ	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>		+	+																											+
		<i>Centropxis acureata</i>	+																													
		<i>Colpoda cucullus</i>				#						#	+																			#
		<i>Stylonichia</i> sp.																														
		<i>Vorticella</i> sp.										+																				
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatria</i>														#																
		<i>Polyarthra trigla</i>														#																
		<i>Trichocerca capsina</i>														#																
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	#				+		+	+		+		+	+																	
		<i>Brachionus angularis</i>																														
		<i>Keratella cochlearis</i>	+		+																											
		<i>Keratella valga</i>																														
<i>Monostyla</i> sp.															+																	
Crust.	<i>Alona guttata</i>																															
	Nauplius																															
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>																															
Oth.	Nematoda																															
	Chironomid larvae																															
mg/m³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>		+	+																											+
		<i>Centropxis acureata</i>	+																													
		<i>Colpoda cucullus</i>				#																										
		<i>Stylonichia</i> sp.																														
		<i>Vorticella</i> sp.															+															
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatria</i>																														
		<i>Polyarthra trigla</i>																														
		<i>Trichocerca capsina</i>																														
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	#				#		+	#		+		+	+																	
		<i>Brachionus angularis</i>																														
		<i>Keratella cochlearis</i>	+		+																											
		<i>Keratella valga</i>																														
<i>Monostyla</i> sp.																+																
Crust.	<i>Alona guttata</i>																															
	Nauplius																															
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>																															
Oth.	Nematoda																															
	Chironomid larvae																															

+ < 10, # 10~10², ## 10²~10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1~10, ## 10~10², ### > 10² weight

表5.2.1.p. E濠St.2の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.p. Seasonal succession of zooplankton at St.2 in Moat E (1989~1990):

Moat E St.2			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./ℓ	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>											+				+	+								
		<i>Polyarthra trigra</i>						#	+	#				+				#								
		<i>Trichocerca capsina</i>							#	#	#											+				
		<i>Asplanchna priodonta</i>										#														
		<i>Brachionus calyciflorus</i>				+	###	#	#	###	#	#		#	+	+	#	###	#	###		#	+	+	+	
		<i>Brachionus angularis</i>							#		+								#				+			
		<i>Keratella cochlearis</i>					+	#														#				
		<i>Filinia longiseta</i>								+												+				
	Crust.	Nauplius							+	+	#											#				
		Copepodid									+											+				
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																				+		+		
	Oth.	Chironomid larva							#																	
mg(dry)/m³	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>											+				#		#							
		<i>Polyarthra trigra</i>						#	+	#				+			#									
		<i>Trichocerca capsina</i>							#	#	#											+				
		<i>Asplanchna priodonta</i>										#														
		<i>Brachionus calyciflorus</i>				+	###	#	###	###	#	###		#	+	+	#	###	###	###		#	#	#	+	
		<i>Brachionus angularis</i>							+		+							#				+				
		<i>Keratella cochlearis</i>					+	+														+				
		<i>Filinia longiseta</i>								+												+		+		
	Crust.	Nauplius							#	#	###											###				
		Copepodid									###											#				
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																						###		
	Oth.	Chironomid larva							###																	

$+$ < 10, # $10 \sim 10^2$, ## $10^2 \sim 10^3$, ### $10^3 \sim 10^4$, #### > 10^4 inds.
 $+$ < 1, # 1 ~ 10, ## $10 \sim 10^2$, ### $10^2 \sim 10^3$, #### > 10^3 weight

表5.2.1.q. F濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1987~1988)

Table 5.2.1.q. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat F. (1987~1988).

Moat F St.1			1 9 8 7								1 9 8 8												
			III	VI	VII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
			25	29	14	1	18	21	14	5	16	12	20	19	8	15	13	12	9	17	16	16	
inds./ℓ	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i> <i>Carchecium polypinum</i>									+ #												+
		Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Trichocerca iernis</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i> <i>Monostyla</i> sp. <i>Filinia longiseta</i>	+ + # + #																			

+ < 10, # 10 ~ 10², ## 10² ~ 10³, ### > 10³ inds.
 + < 1, # 1 ~ 10, ## 10 ~ 10², ### > 10² weight

表5.2.1.r. F濠St.1の動物プランクトンの季節遷移 (1989~1990)

Table 5.2.1.r. Seasonal succession of zooplankton at St.1 in Moat F (1989~1990).

Moat F St.1			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./ℓ	Pr.	<i>Vorticella campanulla</i>													+											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																								
		<i>Polyarthra trigla</i>																								
		<i>Trichocerca capsina</i>													+ + + +											
		<i>Asplanchna priodonta</i>													+ +											
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	#			##	##	##	#		+	+	+	#	##		+	+	#	+				
		<i>Brachionus angularis</i>													#											
		<i>Keratella cochlearis</i>													+											
		<i>Filinia longiseta</i>													+ + +											
Crust.	Nauplius																									
	Copepodid													#												
mg(dry)/m ³	Pr.	<i>Vorticella campanulla</i>													+											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																								
		<i>Polyarthra trigla</i>													# # # +											
		<i>Trichocerca capsina</i>													# # # + +											
		<i>Asplanchna priodonta</i>													+ +											
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	+	+	#			##	##	##	##		#	+	+	##	##		+	+	#	+				
		<i>Brachionus angularis</i>													#											
		<i>Keratella cochlearis</i>													+											
		<i>Filinia longiseta</i>													+ + +											
	Crust.	Nauplius													# # #											
Copepodid														#												

+ < 10, # 10 ~ 10², ## 10² ~ 10³, ### 10³ ~ 10⁴, #### > 10⁴ inds.
 + < 1, # 1 ~ 10, ## 10 ~ 10², ### 10² ~ 10³, #### > 10³ weight

表5.2.2. 各年の各滞 St.の動物プランクトンの出現種数

Table 5.2.2. Number of zooplankton species observed at each St. from 1987 to 1990.

Moat	No. of species	1987 Mar.~Dec.	1988 Jan.~Dec.	1989 Jan.~Dec.	1990 Jan.~Oct.
AB St.1	Protozoa	3	6	2	1
	Rotatoria	4	7	9	7
	Crustaceae	1	3	3	2
	Others	1	1	2	0
	Total	9	17	16	10
AB St.2	Protozoa	4	4	3	2
	Rotatoria	8	8	8	7
	Crustaceae	2	2	2	1
	Others	0	0	0	1
	Total	14	14	13	11
C St.1	Protozoa	3	5	2	0
	Rotatoria	5	9	7	8
	Crustaceae	2	2	1	1
	Others	0	1	0	0
	Total	10	17	10	9
C St.2	Protozoa	3	3	3	0
	Rotatoria	7	8	7	7
	Crustaceae	1	1	1	1
	Others	1	0	1	0
	Total	12	12	12	8
D St.1	Protozoa	2	4	0	1
	Rotatoria	4	5	5	6
	Crustaceae	1	3	2	1
	Others	0	1	0	1
	Total	7	13	7	9
D St.2	Protozoa	2	2	2	0
	Rotatoria	2	5	3	4
	Crustaceae	1	2	1	1
	Others	1	0	1	0
	Total	6	9	7	5
E St.1	Protozoa	3	4	1	0
	Rotatoria	5	8	8	5
	Crustaceae	1	1	1	1
	Others	0	0	0	1
	Total	9	13	10	7
E St.2	Protozoa	4	2	0	0
	Rotatoria	6	5	7	7
	Crustaceae	2	1	1	1
	Others	0	2	1	0
	Total	12	10	9	8
F St.1	Protozoa	0	3	0	1
	Rotatoria	4	9	8	4
	Crustaceae	1	0	1	1
	Others	0	0	0	0
	Total	5	12	9	6

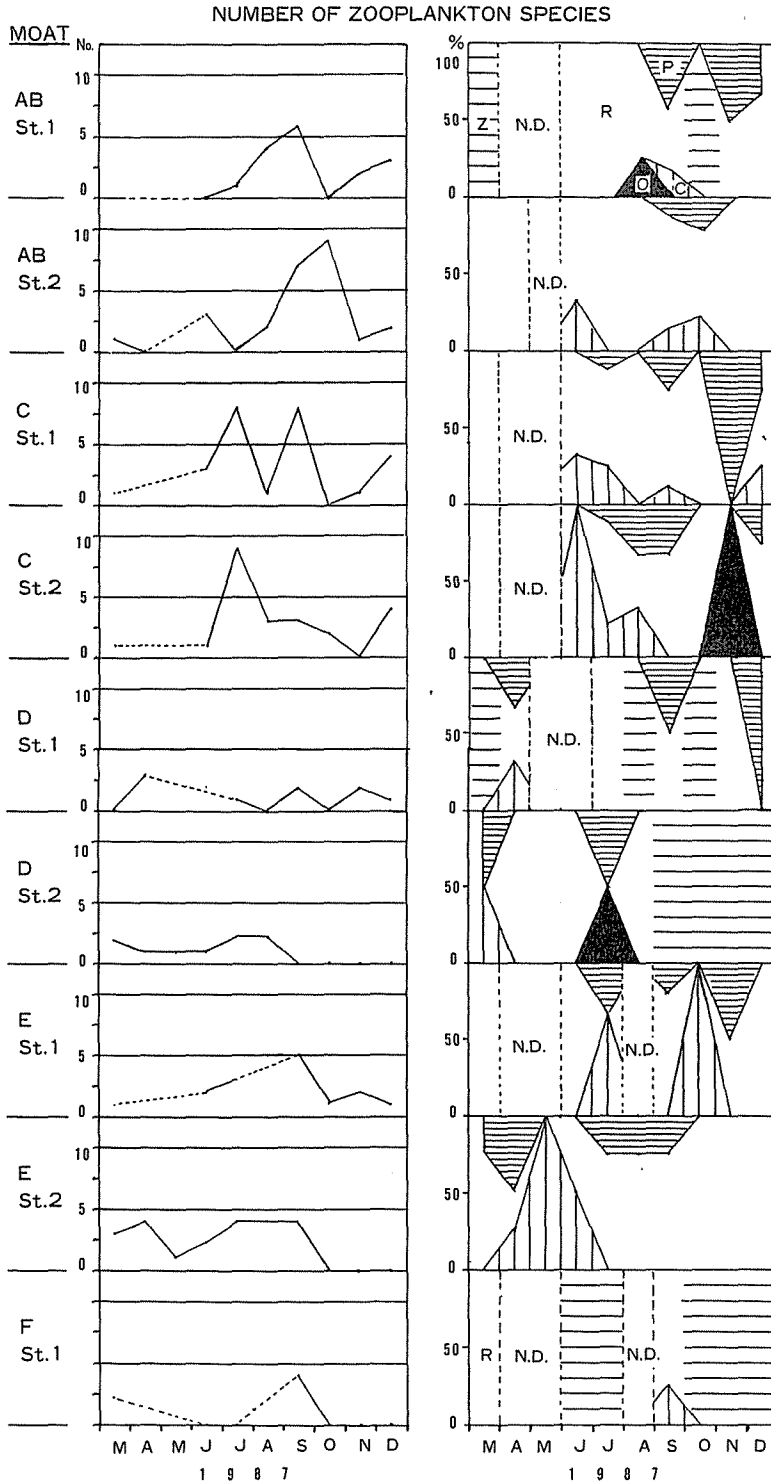


図5.2.1.a. 1987年における各濠St.の動物プランクトンの総種属数と4動物グループ種属数の百分率の季節変化

P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.1.a. Seasonal variations in total number of zooplankton species and in percent abundance of number of species of four animal groups at each St. in the five moats in 1987.

P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, ND…No data, Z…Zero

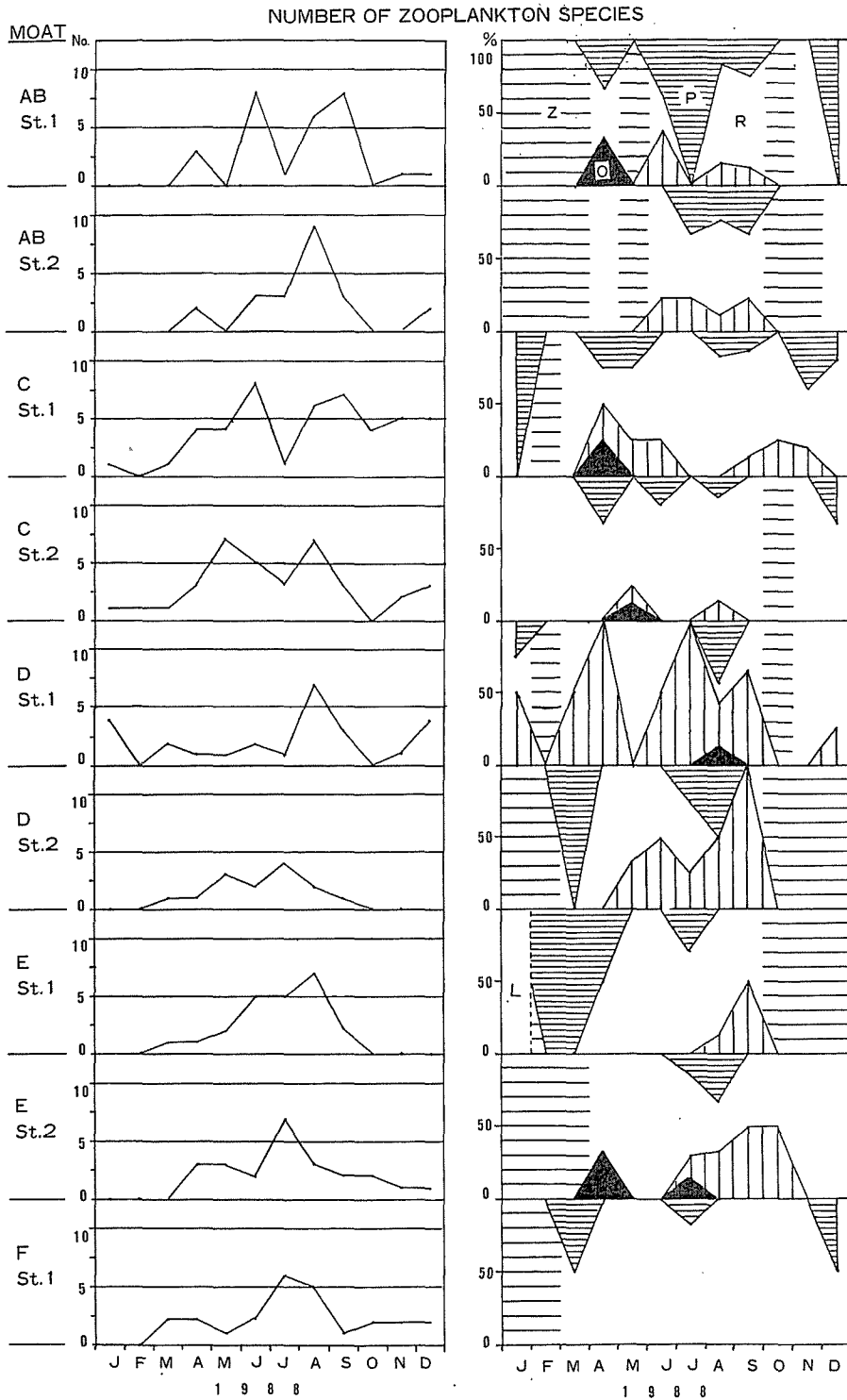


図5.2.1.b. 1988年における各濠St.の動物プランクトンの総種属数と4動物グループ種属数の百分率の季節変化
 P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、Z…ゼロ

Fig.5.2.1.b. Seasonal variations in total number of zooplankton species and in percent abundance of number of species of four animal groups at each St. in the five moats in 1988.
 P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, Z…Zero

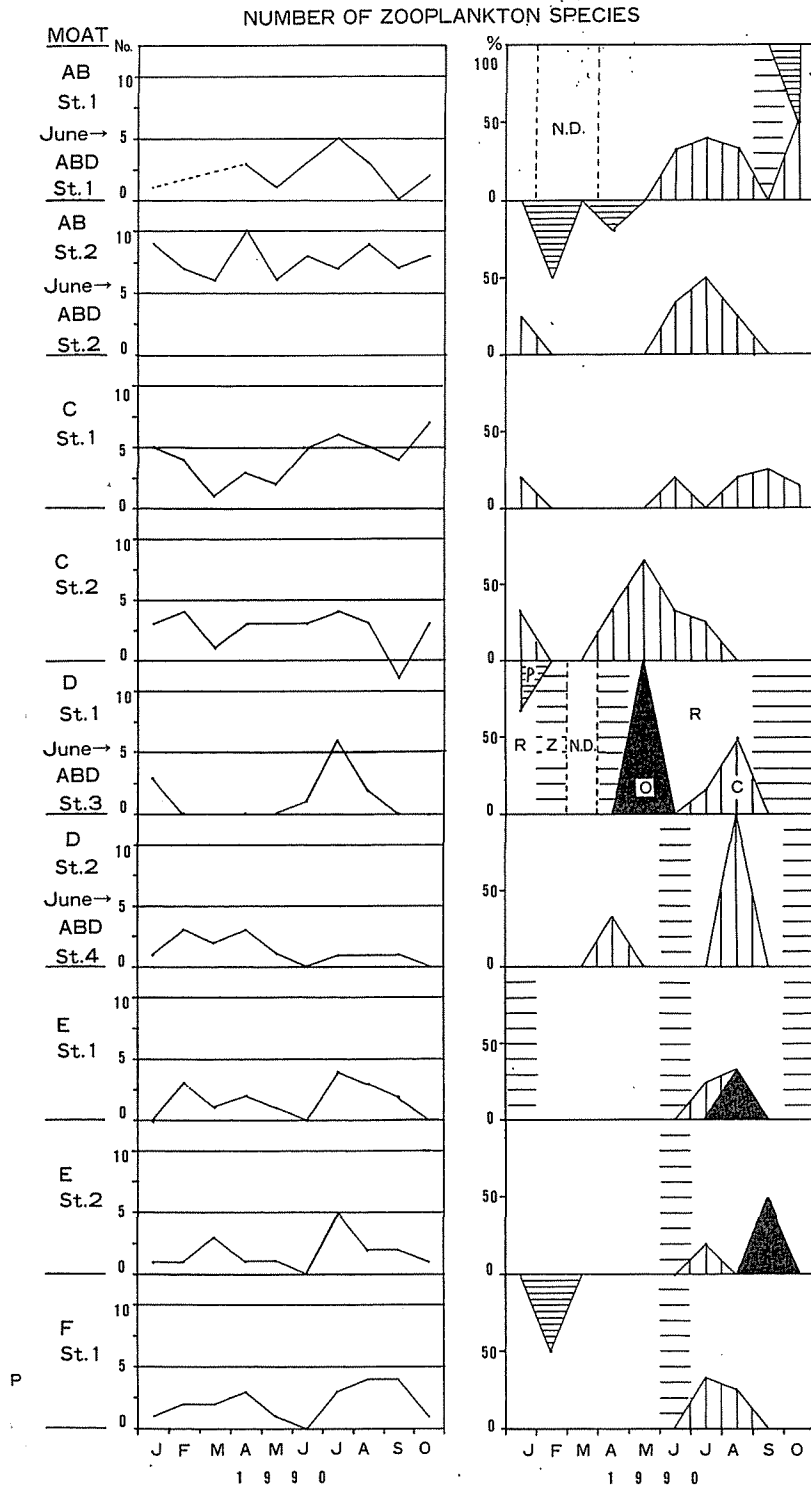


図5.2.1.d: 1990年における各濠St.の動物プランクトンの総種属数と4動物グループ種属数の百分率の季節変化

Fig. 5.2.1.d: P...原虫類、R...輪虫類、C...甲殻類、O...その他、ND...欠、Z...ゼロ

Fig. 5.2.1.d: Seasonal variations in total number of zooplankton species and in percent abundance of number of species of four animal groups at each St. in the five moats in 1990.

Fig. 5.2.1.d: P...Protozoa, R...Rotatoria, C...Crustaceae, O...Others, ND...No data, Z...Zero

表5.2.3. 各年の各濠 St.の動物プランクトンの最多種属数とその出現の月

Table 5.2.3. The maximum number of zooplankton species observed in each St. in the five moats and the month of the maximum number from 1987 to 1990.

Moat	Animals	1987 Mar.~Dec.		1988 Jan.~Dec.		1989 Jan.~Dec.		1990 Jan.~Oct.	
AB St.1	Protozoa	2	Sep.	2	Jun.,Jul.,Sep.	1	many	1	Dec.
	Rotatoria	3	Aug.	5	Sep.	6	Jun.	3	Apr.,Jul.
	Crustaceae	1	Sep.	3	Jun.	3	May	2	Jul.
	Others	1	Aug.	1	Apr.	1	Jan.,Nov.	0	
	All animals	5	Sep.	8	Sep.	7	Jun.	5	Jul.
AB St.2	Protozoa	2	Oct.,Dec.	2	Aug.	2	Apr.	1	Feb.,Apr.
	Rotatoria	5	Sep.,Oct.	6	Aug.	7	Jun.	4	Apr.
	Crustaceae	2	Oct.	1	many	2	Aug.	1	many
	Others	0		0		0		1	Jun.
	All animals	9	Oct.	9	Aug.	8	Jun.	5	Jan.
C St.1	Protozoa	2	Sep.	2	Nov.	1	Jan.,Apr.,Jul.	0	
	Rotatoria	4	Jul.,Sep.	5	Jun.,Sep.	6	Jun.	6	Jul.
	Crustaceae	2	Jul.	2	Jun.	1	many	1	many
	Others	0		1	May,July	0		0	
	All animals	7	Jul.	7	Jun.	7	Jul.	0	Jul.
C St.2	Protozoa	1	many	1	many	1	many	0	
	Rotatoria	6	Jul.	6	May	5	Jun.	4	Feb.
	Crustaceae	1	Jun.,Jul.,Aug.	1	May,Aug.	1	Sep.,Dec.	1	many
	Others	1	Dec.	0		1	Jun.	0	
	All animals	8	Jul.	7	May	6	Jun.	4	Feb.
D St.1	Protozoa	1	Apr.,Sep.,Dec.	3	Aug.	0		0	Jan.
	Rotatoria	2	Nov.	3	Dec.	4	Jun.	5	Jul.
	Crustaceae	1	Apr.	2	Jan.,Aug.,Sep.	2	Aug.	1	Jun.,Jul.,Aug.
	Others	0		1	Aug.	0		1	May
	All animals	3	Jul.	7	Aug.	4	Jun.	6	Jul.
D St.2	Protozoa	1	Mar.,Aug.	1	Mar.,Jul.,Aug.	1	Mar.,Jul.	0	
	Rotatoria	2	Jul.	3	May	3	May	3	Feb.
	Crustaceae	1	Mar.	1	many	1	Aug.	1	Apr.,Aug.
	Others	1	Aug.	0		1	Mar.	0	
	All animals	2	Mar.,Jul.	4	Jul.	3	May	3	Feb.
E St.1	Protozoa	1	Jul.,Sep.,Nov.	2	Aug.	1	Mar.	0	
	Rotatoria	4	Sep.	5	Jun.,Jul.	6	Jun.,Aug.	3	Jul.
	Crustaceae	1	Oct.	1	Aug.,Sep.	1	Jul.,Aug.	1	Jul.
	Others	0		0		0		1	Aug.
	All animals	5	Sep.	7	Aug.	7	Aug.	4	Jul.
E St.2	Protozoa	2	Apr.	1	Jul.,Aug.	0		0	
	Rotatoria	4	Sep.	4	Jul.	5	Jun.	4	Jul.
	Crustaceae	1	Apr.,May,Jun.	1	many	1	Jun.,Jul.,Aug.	1	Jul.,Sep.
	Others	0		1	Apr.,Jul.	1	Jul.	0	
	All animals	4	Apr.,Sep.	7	Jul.	6	Jun.,Jul.	5	Jul.
F St.1	Protozoa	0		1	Mar.,Jul.,Dec.	0		1	Feb.
	Rotatoria	2	Mar.,Sep.	5	Jul.,Aug.	6	Jun.	3	Apr.,Aug.,Sep.
	Crustaceae	1	Sep.	0		1	Jul.,Aug.,Sep.	1	Jul.,Aug.
	Others	0		0		0		0	
	All animals	3	Sep.	6	Jul.	6	Jun.	4	Aug.

5.2.2. 優占種

各年にみられる各濠の St.における固体数および重量の季節変動を種別に示すと表5.2.1. a~r の如くである。これらの表に基づいて各濠の St.の優占種を、個体数と重量からみた結果を要約すると表5.2.4の如くである。すなわち優占種には長期継続発生種と短期発生種に大別され、それらについて個体数および重量からの優占種を挙げると次のようである。

個体数よりみた優占種

1987年においては $\times 10^{-10^3}$ inds./ ℓ の固体数をつづけるのは、AB-1、C-1、C-2のみで *Brachionus calyciflorus* がそれにあたり、ほぼ年間豊富にみられる。また AB-2 と E-2 では $\times 10^{-10^2}$ inds./ ℓ がが同様に出現しているが、その他の濠の St.では見るべき長期発生はない。単期発生では AB-1 と C-1 に *Carchecium polypinum* が 4 月に $> \times 10^3$ inds./ ℓ の大発生をしている。 $\times 10^2 \sim 10^3$ inds./ ℓ では *Colpoda cuculus* が散発的にみられるのは E St.2 で他の濠の St.には発生していない。

1988年の長期継続で $\times 10^{-10^3}$ inds./ ℓ の固体数は AB-2、C-1 と C-2 および E-2 で *Brachionus c.* が明確に見られ、 $\times 10^{-10^2}$ inds./ ℓ は AB-1 と F-1 にやはり *Brachionus c.* が継続発生しているが、その他の濠の St.には見当らない。単期大発生の $> \times 10^3$ inds./ ℓ では AB-1 で *Colpoda c.* が 7 月に、C-2 では *Keratella cochlearis* が 5 月に、D-1 では、*Stylonichia* sp. が 8 月に、*Trichocerca iernis* が E-1 で 8 月に大発生している。単発にときどき発生する $\times 10^2 \sim 10^3$ inds./ ℓ のものは *Colpoda c.* が AB-1、*Polyarthra trigla* が C-1 で、*Keratella c.* が C-2 で、さらに *Brachionus c.* が E-1 でみられる。

1989年での長期大発生型のうち $\times 10^{-10^3}$ inds./ ℓ は *Brachionus c.* で、D濠を除くすべての St.で優占しており、 $\times 10^{-10^2}$ inds./ ℓ は *Polyarthra t.* が C-1 で、*Brachionus c.* が D-1 にみられるのみである。単発的な大発生の $> \times 10^3$ inds./ ℓ を示すのは E-1 における *Brachionus c.* で 6 月と 7 月に優占し、 $\times 10^2 \sim 10^3$ inds./ ℓ のものでは AB St.1 で *Keratella c.*、E-1 で *Polyarthra t.* と *Trichocerca i.* F-1 で *Polyarthra t.* が小発生している。

1990年での長期発生の $\times 10^{-10^2}$ inds./ ℓ は *Brachionus c.* が D濠と E-1 以外で認められ、 $\times 10^{-10^3}$ inds./ ℓ では C St.2 で Nauplius が、D-2 と E-1 で *Brachionus c.* がみられる。単期大発生の $> \times 10^3$ inds./ ℓ は C-1 で 8 月に *Brachionus c.* が優占

し、 $\times 10^2 \sim 10^3$ inds./ ℓ では AB-1 で Nauplius、C 濠では *Brachionus angularis* が単期間優占発生をする。

重量よりみた優占種

1987年の長期発生の $\times 10^{-10^3}$ mg/ m^3 と $\times 10^{-10^2}$ mg/ m^3 に見る優占種 *Brachionus c.* は細胞数の場合と全く濠も St.も同様であるが、単期大発生の $> \times 10^3$ mg/ m^3 は *Carchecium polypinum* が AB-1 で、*Mesocyclops leuckarti* が AB St.2 と C 濠の両 St.で優勢となり主として 4 月と 7 月に出現する。また *Polyarthra t.* は E-2 において 7 月に優占する。 $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/ m^3 の単期発生種は E-1 にみられる *Polyarthra t.* のみである。

1988年の長期発生種も細胞数示した濠も St.も同様で *Brachionus c.* が、 $\times 10^{-10^3}$ mg/ m^3 と $\times 10^{-10^2}$ mg/ m^3 に出現するが、単期大発生種は多様で $> \times 10^3$ mg/ m^3 では $> \times 10^2$ mg/ m^3 では AB-1 で *Colpoda cuculus*, *Daphnia pulex*, *Alona affinis* がいずれも 7 月に、C-1 では *Chironomus* sp. が 5 月と 7 月に、D-1 では *Stylonichia* sp. が 8 月、*Daphnia pulex* が 1 月、*Chironomus* sp. が 9 月に、D-2 では *Alona a.* が 8 月、E-1 *Polyarthra t.*, *Trichocerca i.* が 8 月に、E-2 では *Chironomus* sp. が 7 月に優占する。 $\times 10^{-10^2}$ mg/ m^3 では *Chironomus* sp. が 7 月に優占する。 $\times 10^{-10^3}$ mg/ m^3 では *Colpoda c.*, Nauplius, *Polyarthra t.*, *Keratella c.* および *Brachionus c.* が各濠の St.で優勢になっている。

1989年の長期継続発生種の $\times 10^{-10^3}$ mg/ m^3 および $\times 10^{-10^2}$ mg/ m^3 にみられる各濠の St.の優占種は細胞数の場合と同様な現れかたで *Brachionus c.* が優占し、また $> \times 10^3$ mg/ m^3 の単期発生種も出現月も細胞数の場合と全く同様であったる $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/ m^3 の単期型では細胞数の出現種属に加えるに AB-1 と D-1 に Nauplius が優占種として現れている。

1990年も長期発生型の優占種は *Brachionus c.* で $\times 10^{-10^3}$ mg/ m^3 も $\times 10^{-10^2}$ mg/ m^3 共に出現濠の St.は細胞数の場合と全く一致し、単期発生種の $> \times 10^3$ mg/ m^3 も細胞数の場合に加うるに E-2 で *Mesocyclops l.* が優占するのみである。単期発生型の優占種の $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/ m^3 でも AB 濠と C 濠の両 St.に Nauplius が加わるのみである。

全般的にみて、細胞数より見た優占種と、重量より見た優占種の差はあまり無く、ただ大型の甲殻類や昆虫類が重量の場合優勢となって現れるのみであった。

表5.2.4.a. 1987年における各濠 St.の動物プランクトンの個体数でみた優占種と重量でみたそれとの比較

Table 5.2.4.a. The comparison of dominant species of zooplankton between individual number and biomass at each station in the five moats in 1987.

1987 Mar.~Dec.		Blooming species for long period		Blooming species for short period	
MOAT		$\times 10 \sim 10^3$	$\times 10 \sim 10^2$	$> \times 10^3$	$\times 10^2 \sim 10^3$
Dominant species on number of individuals inds./ℓ	AB St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Carchecium p.</i> (Apr.)	
	AB St.2		<i>Brachionus c.</i>		
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Carchecium p.</i> (Apr.)	
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	D St.1				
	D St.2				
	E St.1				<i>Colpoda c.</i>
	E St.2		<i>Brachionus c.</i>		
	F St.1				

MOAT		$\times 1 \sim 10^2$	$\times 10^{-1} \sim 10$	$> \times 10^2$	$\times 10 \sim 10^2$
Dominant species of biomass mg(d.w.)/m ³	AB St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Carchecium p.</i> (Apr.)	
	AB St.2		<i>Brachionus c.</i>	<i>Mesocyclops l.</i> (Apr.)	
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Mesocyclops l.</i> (Apr.) (Dec.)	
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>		<i>Mesocyclops l.</i> (Jul.)	
	D St.1				
	D St.2				
	E St.1				<i>Polyarthra t.</i>
	E St.2		<i>Brachionus c.</i>	<i>Polyarthra t.</i> (Jul.)	
	F St.1				

表5.2.4.b. 1988年における各濠 St.の動物プランクトンの個体数でみた優占種と重量でみたそれとの比較

Table 5.2.4.b. The comparison of dominant species of zooplankton between individual number and biomass at each station in the five moats in 1988.

1988 Jan.~Dec.		Blooming species for long period		Blooming species for short period	
	MOAT	$\times 10 \sim 10^3$	$\times 10 \sim 10^2$	$> \times 10^3$	$\times 10^2 \sim 10^3$
Dominant species on number of individuals inds./ℓ	AB St.1		<i>Brachionus c.</i>	<i>Colpoda c.</i> (Jun.)	<i>Colpoda c.</i>
	AB St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>			<i>Polyarthra t.</i>
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>		<i>Keratella c.</i> (May)	<i>Keratella c.</i>
	D St.1			<i>Stylonichia sp.</i> (Ang.)	
	D St.2				
	E St.1			<i>Trichocerca i.</i> (Aug.)	<i>Brachionus c.</i>
	E St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	F St.1		<i>Brachionus c.</i>		

	MOAT	$\times 1 \sim 10^2$	$\times 10^{-1} \sim 10$	$> \times 10^2$	$\times 10 \sim 10^2$
Dominant species on biomass mg(d.w.)/m ³	AB St.1		<i>Brachionus c.</i>	<i>Colpoda c.</i> (Jun.) <i>Daphnia p.</i> (Jun.) <i>Alona a.</i> (Jun.)	<i>Colpoda c.</i>
	AB St.2	<i>Brachionus c.</i>			Nauplius
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Chironomus sp.</i> (May) (Jul.)	<i>Polyarthra t.</i>
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>			<i>Keratella c.</i>
	D St.1			<i>Stylonichia sp.</i> (Aug.) <i>Daphnia p.</i> (Jan.) <i>Chironomus sp.</i> (Sep.)	
	D St.2			<i>Alona a.</i> (Aug.)	<i>Brachionus c.</i>
	E St.1			<i>Polyarthra t.</i> (Aug.) <i>Trichocerca i.</i> (Aug.)	<i>Brachionus c.</i>
	E St.2	<i>Brachionus c.</i>		<i>Chironomus sp.</i> (Jul.)	Nauplius
	F St.1		<i>Brachionus c.</i>		

表5.2.4.c. 1989年における各濠 St.の動物プランクトンの個体数でみた優占種と重量でみたそれとの比較

Table 5.2.4.c. The comparison of dominant species of zooplankton between individual number and biomass at each station in the five moats in 1989.

	1989 Jan.~Dec.	Blooming species for long period		Blooming species for short period	
	MOAT	$\times 10 \sim 10^3$	$\times 10 \sim 10^2$	$> \times 10^3$	$\times 10^2 \sim 10^3$
Dominant species on number of individuals inds./ℓ	AB St.1	<i>Brachionus c.</i>			
	AB St.2	<i>Brachionus c.</i>			<i>Keratella c.</i>
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>	<i>Polyarthra t.</i>		
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	D St.1		<i>Brachionus c.</i>		
	D St.2				
	E St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Brachionus c.</i> (Jun.) (Jul.)	<i>Polyarthra t.</i> <i>Trichocerca i.</i>
	E St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	F St.1	<i>Brachionus c.</i>			<i>Polyarthra t.</i>

	MOAT	$\times 1 \sim 10^2$	$\times 10^{-1} \sim 10$	$> \times 10^2$	$\times 10 \sim 10^2$
Dominant species on biomass mg(d.w.)/m ²	AB St.1	<i>Brachionus c.</i>			Nauplius
	AB St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>			
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	D St.1		<i>Brachionus c.</i>		Nauplius
	D St.2				
	E St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Brachionus c.</i> (Jun.) (Jul.)	<i>Polyarthra t.</i> <i>Trichocerca c.</i>
	E St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	F St.1	<i>Brachionus c.</i>			<i>Polyarthra t.</i>

表5.2.4.d. 1990年における各濠 St.の動物プランクトンの個体数でみた優占種と重量でみたそれとの比較

Table 5.2.4.d. The comparison of dominant species of zooplankton between individual number and biomass at each station in the five moats in 1990.

1990 Jan.~Oct.		Blooming species for long period		Blooming species for short period	
MOAT		$\times 10 \sim 10^3$	$\times 10 \sim 10^2$	$> \times 10^3$	$\times 10^2 \sim 10^3$
Dominant species on number of individuals inds./ℓ	AB St.1	<i>Brachionus c.</i>			Nauplius
	AB St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	<i>Brachionus a.</i>
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>	Nauplius		<i>Brachionus a.</i>
	D St.1				
	D St.2		<i>Brachionus c.</i>		
	E St.1		<i>Brachionus c.</i>		
	E St.2	<i>Brachionus c.</i>			
	F St.1	<i>Brachionus c.</i>			

MOAT		$\times 1 \sim 10^2$	$\times 10^{-1} \sim 10$	$> \times 10^2$	$\times 10 \sim 10^2$
Dominant species on biomass mg(d.w.)/m ³	AB St.1	<i>Brachionus c.</i>			Nauplius
	AB St.2	<i>Brachionus c.</i>			Nauplius
	C St.1	<i>Brachionus c.</i>		<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	<i>Brachionus a.</i> Nauplius
	C St.2	<i>Brachionus c.</i>			<i>Brachionus a.</i> Nauplius
	D St.1				
	D St.2		<i>Brachionus c.</i>		
	E St.1		<i>Brachionus c.</i>		
	E St.2	<i>Brachionus c.</i>		<i>Mesocyclops l.</i> (Sep.)	
	F St.1	<i>Brachionus c.</i>			

5.2.3. 個体数と乾重量

毎年の各濠の St.毎に動物プランクトンの個体数と乾重量の、総計と原虫類、輪虫類、甲殻類および其の他の動物群の四つのグループ別の集計をしたが、それらの季節変動と総計に対する各グループの百分率を示すと、図5.2.2. a~d と図5.2.3 a~d のようである。これらの図を比較検討した結果を要約して表示すると、細胞数では表5.2.5. a~d と重量では表5.2.6. a~d のようになる。

個体数より見た場合

1987年における各濠の総計の最大値の変動巾をみると 8~1004 inds./ℓ で、その順位は AB-1>E-2>C-1>AB-2>C-2>D-1>F-1>D-2 を示したが、最小値はいずれの濠の St.もゼロであった。原虫類の最大は AB-1 の 842 inds./ℓ で 9 月にみられ、輪虫類は 144 inds./ℓ で C-2 の 7 月に、甲殻類では 10 inds./ℓ で C-2 の 7 月に、甲殻類では 10 inds./ℓ で C-1 の 7 月にそれぞれ最大値をえている。

次に各濠の St.で総数が最高を示したときの優占種をみると、AB 濠は両 St.共に 9 月に *Carchesium p.* でそれぞれ 84% と 43% を、C 濠は両 St.共に *Brachionus c.* で 7 月に 81% と 94% を示した。D-1 は 9 月に *Carchesium p.* が 90% を、D-2 が 8 月に *Chironomus sp.* が 50% を、E-1 は *Colpoda c.* が 9 月に 42% を、E St. 2 が 8 月に *Rotaria rotatoria* が 79% を、F-1 は 3 月に *Brachionus c.* が 86% を示している。総数の最高値は F-1 以外はすべて夏季の 7~9 月までの間に集中しているが、その優占種は原虫類、輪虫類および昆虫など様々である。

1988年の各濠の季節変動の中の最高値をみると、64~2733 inds./ℓ でその出現季節は夏に集中しており、順位は E-1>C-2>AB-1>AB-2>C-1>F-1>E-2>D-1>D-2 となり D 濠の極端に少ないが目立つ。原虫類の最大は AB-1 の 7 月に、輪虫類は E-1 の 8 月に、甲殻類も E St. 1 の 8 月にえられている。

また、総数の最高時における優占種をみると、AB 濠の両 St.共に *Colpoda c.* で、St. 1 が 7 月の 90%、St. 2 が 8 月の 48% を示した。C-1 は 7 月の *Brachionus c.* の 88%、C-2 は 5 月の *Keratella c.* の 65%、D-1 は 8 月の *Vortirella c.* の 71%、D-2 は 7 月の *Brachionus c.* で 100% である。E-1 は *Trichocerca c.* で 8 月の 75%、E-2 と F-1 は共に *Brachionus c.* でそれぞれ 8 月の 68% と 7 月の 30% であった。最高値を示した季節は C-2 を除外してすべての濠が夏季の 7 月と 8 月であり、他の季節は極めて希である。

1989年にみられる各濠各 St.にみられる総数最大値の変動巾は 16~2512 inds./ℓ で、順位を並べると E-

1>AB-1>AB-2>F-1>E-2>C-2>C-1>D-1>D-2 となる。原虫類の最大は AB-2 の 4 月に、輪虫類は E-1 の 6 月に、甲殻類は AB-1 と F-1 の共に 8 月に出現している。

次に総数の最大値時における優占種をみると、AB-2 の *Trichocerca c.* の 7 月の 38% 以外は、すべて *Brachionus c.* が他の濠の St.で優占種となり、その出現月は D St. 2 の 5 月を除いたすべて夏季であり、百分率は 59~99% であった。

1990年における季節変動の各濠各 St.の総数の最大値は 68~6616 inds./ℓ で、順位をみると C-1>AB-2>C-2>E-2>AB-1>F-1>E-1>D-1>D-2 となる。原虫類の最高値は F-1 に、輪虫類は C-1 に、甲殻類は C St. 2 にみられた。C-1 が総数で最大を示したのは輪虫類の 8 月における大発生であったわけである。

また、総数の最大のときにおける優占種をみると、E-1 が *Trichocerca c.* で 7 月に 57% を示す他は、他の全ての濠で *Brachionus c.* が優占し、出現月では E-2 と F-1 が 5 月でそれぞれ 98% と 100% の高率であるが、他は 7 月と 8 月で、63~100% 内に入る値である。

4 年間全般を通じてすべての濠で *Brachionus c.* が優占する事が多いが、年によって一部の濠で *Carchesium c.* が目立つ事があり、輪虫類は C 濠、E-2 などで豊富で、D 濠の貧弱さが著しい。

重量より見た場合

1987年間の季節変動巾の最大値を各濠の St.で比べると、最小は 5.4mg/m³ (4 月) で最大は 68.4mg/m³ (7 月) であり、順をみると C-1>AB-1>C-2>E-1>AB-2>D-2>E-2>F-1>D-1 である。原虫類の最大は 16.9mg/m³ で AB-1 の 9 月にみられ、輪虫類は 47.1mg/m³ で C-1 の 7 月に、甲殻類は 28.8mg/m³ で E-1、その他の動物では 16.0mg/m³ で AB-1 の 8 月にみられる。

それぞれの濠で最大値を示す月の優占種は、AB-1 では 9 月に *Brachionus c.* が 59% を、AB-2 では *Mesocyclops p.* が 9 月に 45% を、C 濠は両 St.共に *Brachionus c.* で 7 月に 47% と 46% を、D-1 は 4 月に *Alona a.* が 74% を、D-2 は 8 月に *Chironomus sp.* が 99% を、E-1 では 9 月に *Polyarthra t.* が 55% を、E-2 では 4 月に *Clpoda c.* が 41% を、F-1 では *Mesocyclops l.* が 9 月に 76% を示した。

1988年の年間に見られる最大値の変動巾は、12.8~393.6mg/m³ であり、順位は E-1>AB-1>C-2>C-1>AB-2>E-2>D-1>F-1>D-2 であり、100mg/m³ を越えるものは 5 St.あった。原虫類の最大は 119.9mg/m³ で AB-1 の 7 月に、輪虫類は

271.0mg/m³でE-1の8月に、甲殻類は60.0mg/m³でE-1の8月に、其の他は20mg/m³でD-1の8月にみられる。

各濠の最高値時における優占種は、AB-1が *Colpoda* c. で7月に64%を、*Brachionus* c. はAB-2、C濠の両St.、D St. 1およびF St.で見られ、月と百分率はそれぞれ8月の38%、7月の90%、5月の46%、7月の100%および7月の37%であった。其の他D-1では8月に *Chironomus* sp. が44%、E-1では *Trichocerca* c. が35%、E-2がNaupliusで8月の65%を示した。

1989年での最大値の季節変動巾は12.4~452.8mg/m³で、順位はE-1>AB-1>E-2>F-1>AB-2>C-1>C-2>D-1>D-2であった。原虫類の最大は12.4mg/m³でC-2とD-2でいずれも7月にえられ、輪虫類は452.8mg/m³でE-1の7月に、甲殻類は66.0mg/m³でF-1の8月に、其の他は8.0mg/m³がAB-1とD St. 2にそれぞれ1月と3月にえられている。

各濠の最大値を示す月の優占種をみると、*Brachionus* c. のことが多く、AB-1では8月に99%、C濠両St.共に9月で65%と79%を、E濠ではSt. 1が6月で87%、St. 2が7月で69%を、F-1では7月に68%を示した。其の他の濠ではAB-2では6月に *Trichocerca* c. が22%を、D-1ではNaupliusが7月れに71%、D-2では7月に *Stylonychia* sp. が100%を示している。

1990年での最大値の季節変動巾は13.6~1259.4mg/m³で巾は著しく広い。濠の順位はC-1>AB-2>C-2>AB-1>E-2>F-1>D-1>E-1>D-2である。原虫類は少なく最高でも0.1mg/m³で1月にAB-1のみでみられ、輪虫類は1209.4mg/m³で8月にC-1で、甲殻類は77mg/m³で7月にAB-1でえられ、其の他は15.2mg/m³でE-2において9月にみられる。

最大値を示す月を各濠について優占種でみると、ほとんどの濠が *Brachionus* c. で、出現月は夏季が多く40~100%を示し、E-2とF-1は5月に98%と100%を示した。異なるのはE-1で7月に *Trichocerca* c. が31%であった。

以上4ケ年において総数最高時における個体数と重量の優占種を比較すると相異は相当程度あり、ほとんど一致する年(1990年)もある。

5.2.4. 水平分布

植物プランクトンの水平分布で述べたように、注水点附近とそれから離れた部位の動物プランクトン量を表5.2.7でみると、植物プランクトンに見られる様な、注水点附近と他地点の差はあまりない。これは動物プ

ランクトンの移動性が大い事に起因すると思われるが、そうかといって均等分布をしているわけではなく、明確な傾向が得られないということである。

5.2.5. 現存量

各濠の平均的な現存量は植物プランクトンで示した算出方法によったが、動物プランクトンの重量は表2に示した種別の平均個体重に個体数を乗じて乾重量を求めた。また、濠全体の現存量も植物プランクトンの算出方法に従って求めた(表5.2.7)。

動物プランクトンの重量(乾重量)の季節変化を、各年毎に、それぞれの濠について現したのが表5.2.8の上段に示した。今この表から各濠の年間の平均現存量変動巾をみると表5.2.7によれば各濠の年間各月の最大値の範囲は、1987年には7.2~58.6mg/m³、1988年は26.2~235.3mg/m³、1989年は14.6~239.6mg/m³、および1990年は16.9~784.5mg/m³であり、各濠の年間の平均値でみるとその変動巾は、1987年には1.3~7.4mg/m³、1988年は5.4~31.0mg/m³、1989年は2.9~46.7mg/m³および1990年は4.1~158.5mg/m³であり、D濠を1とした場合の比率を求めると、1978年にはC濠が最大で8.0を、1988年はE濠5.7を、1989年ではE濠が16.1を、1990年ではC濠が38.6を示し、D濠より低い比率を示したのはF濠で1987年には0.9、1988年は0.8であった。平均値の大きさ順に並べると1978年はC>AB>E>D>F、1988年ではE>C>AB>D>F、1989年はE>F>AB>C>D、1990年はC>AB>E>F>Dであり、C濠とE濠の値が大きいことが多く、D濠が最も小さいことが多い。

次に、表5.2.7の下段に示す濠全体の現存量でみると、各濠の最大値の範囲は1987年には29~114g、1988年には22~2256g、1989年には101~2074g、1990年では28~376gで面積の小さいF濠は小さく、大きいE濠は大なる値を示している。表5.2.8により濠全域の平均現存量を比べると、1987年には1.1~13.4gの範囲に各濠が入るが、1988年には3.9~297.9g、1989年には10.8~447.9gおよび1990年では6.8~335.3gとなる。また、D濠を1とした場合の各濠の比率巾をみると1987年は0.2~7.6であり、1988年は0.2~15.4、1989年は1.0~41.5、1990年は0.5~22.2を示した。以上よりすると体積の小さいF濠が最少をほとんど示し、一方面的の大きいE濠が最大を示すことが多い。すなわち、1987年での濠全体の現存量の順位は、1987年はE>C>AB>D>Fであり、1988年はE>C>AB>D>F、1989年はE>AB>C=F>D、1990年はC>E>AB>D>Fであった。

以上の年平均結果を1973、1974年のときと比べると、今回は前回に比べや、劣ると云った程度である。

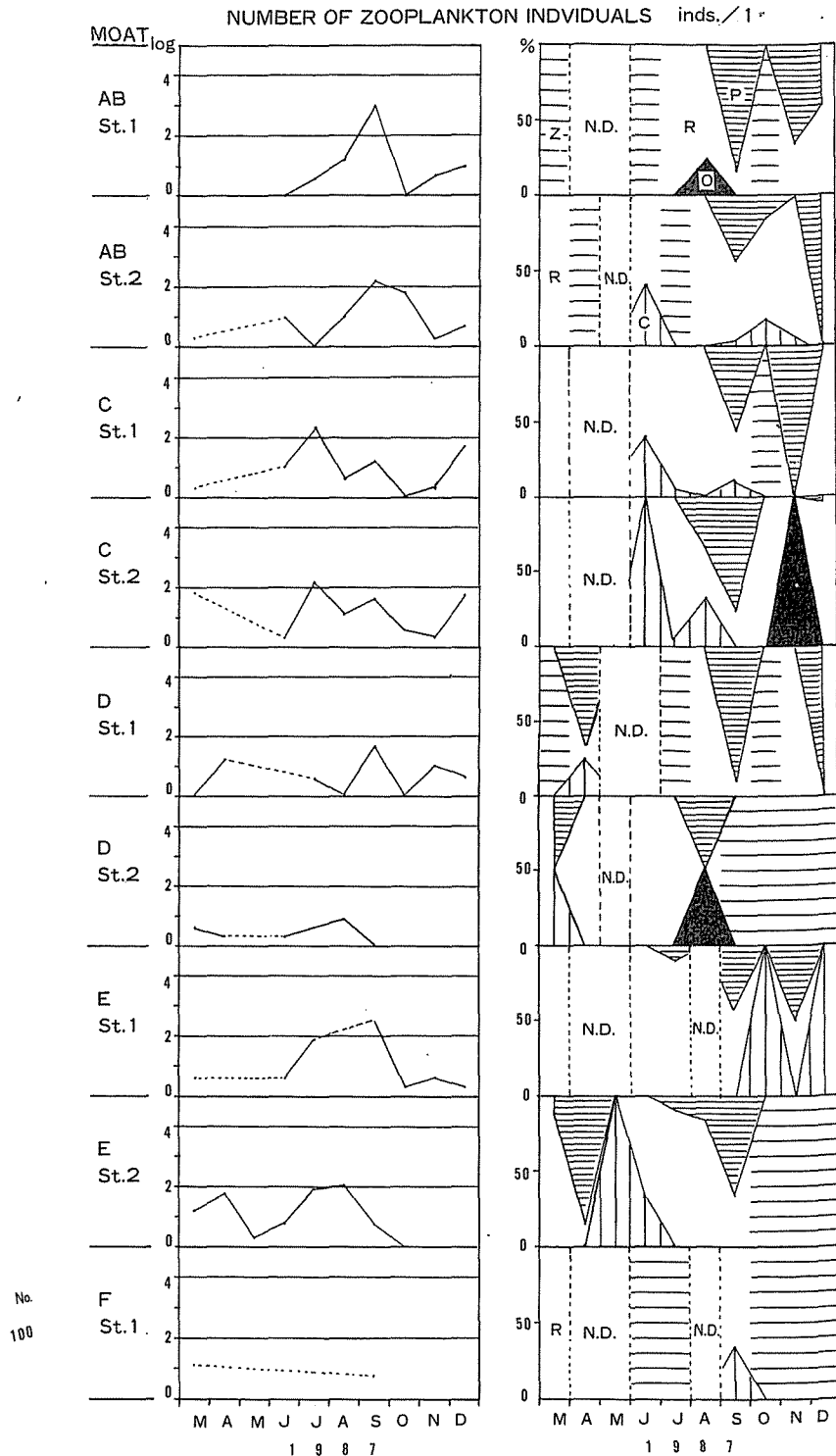


図5.2.2.a. 1987年における各濠St.の動物プランクトン総個体数および4動物グループ個体数の百分率の季節変化

P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.2.a. Seasonal variations in total individual number of zooplankton and in percent abundance of number of individuals of four animal groups at each St. in the five moats in 1987.

P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustacea, O…Others, ND…No data, Z…Zero

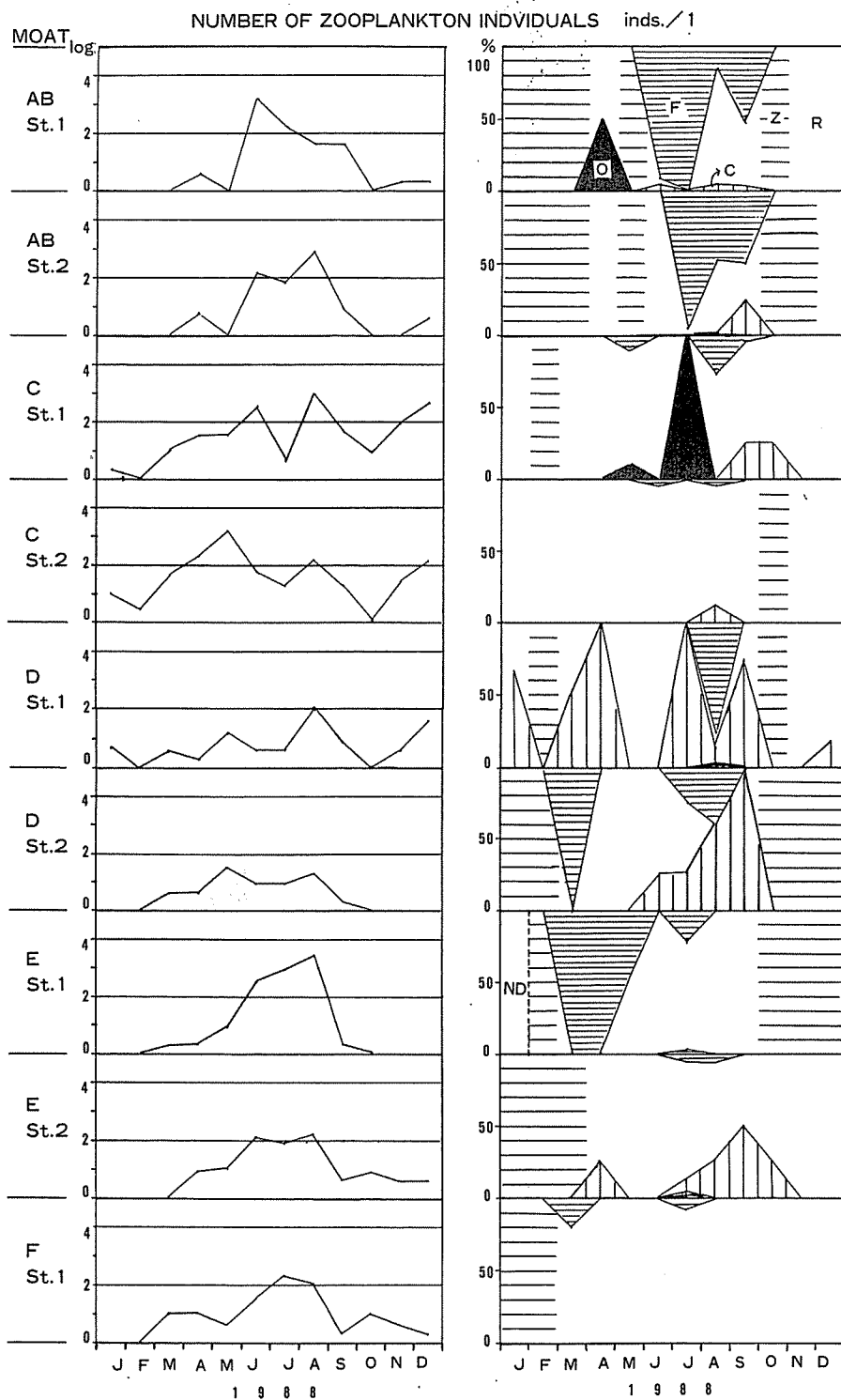


図5.2.2.b. 1988年における各濠St.の動物プランクトン総個体数および4動物グループ個体数の百分率の季節変化
P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.2.b. Seasonal variations in total individual number of zooplankton and in percent abundance of number of individuals of four animal groups at each St. in the five moats in 1988.
P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, ND…No data, Z…Zero

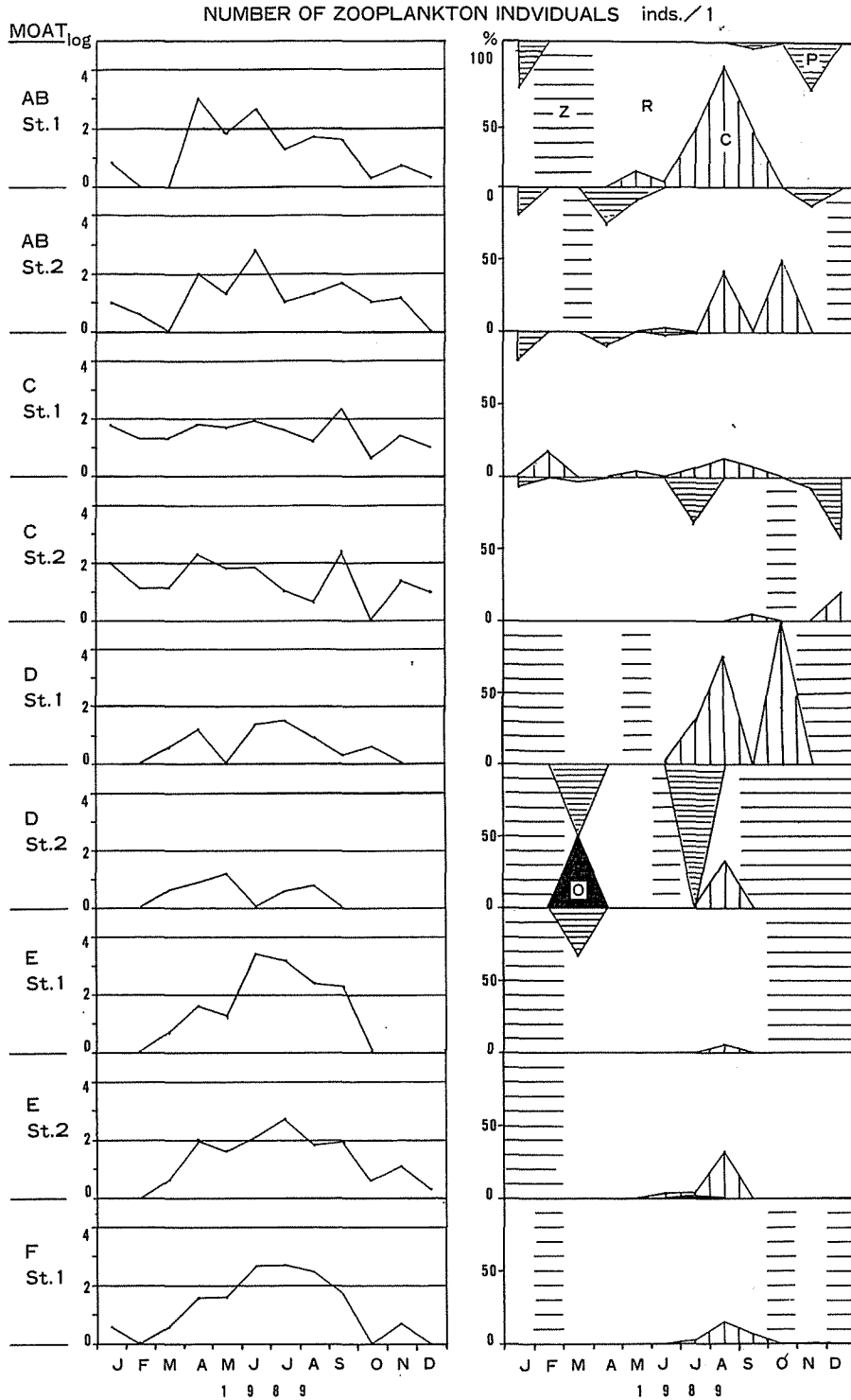


図5.2.2.c. 1989年における各濠St.の動物プランクトン総個体数および4動物グループ個体数の百分率の季節変化

P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、Z…ゼロ

Fig.5.2.2.c. Seasonal variations in total individual number of zooplankton and in percent abundance of number of individuals of four animal groups at each St. in the five moats in 1989.

P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, Z…Zero

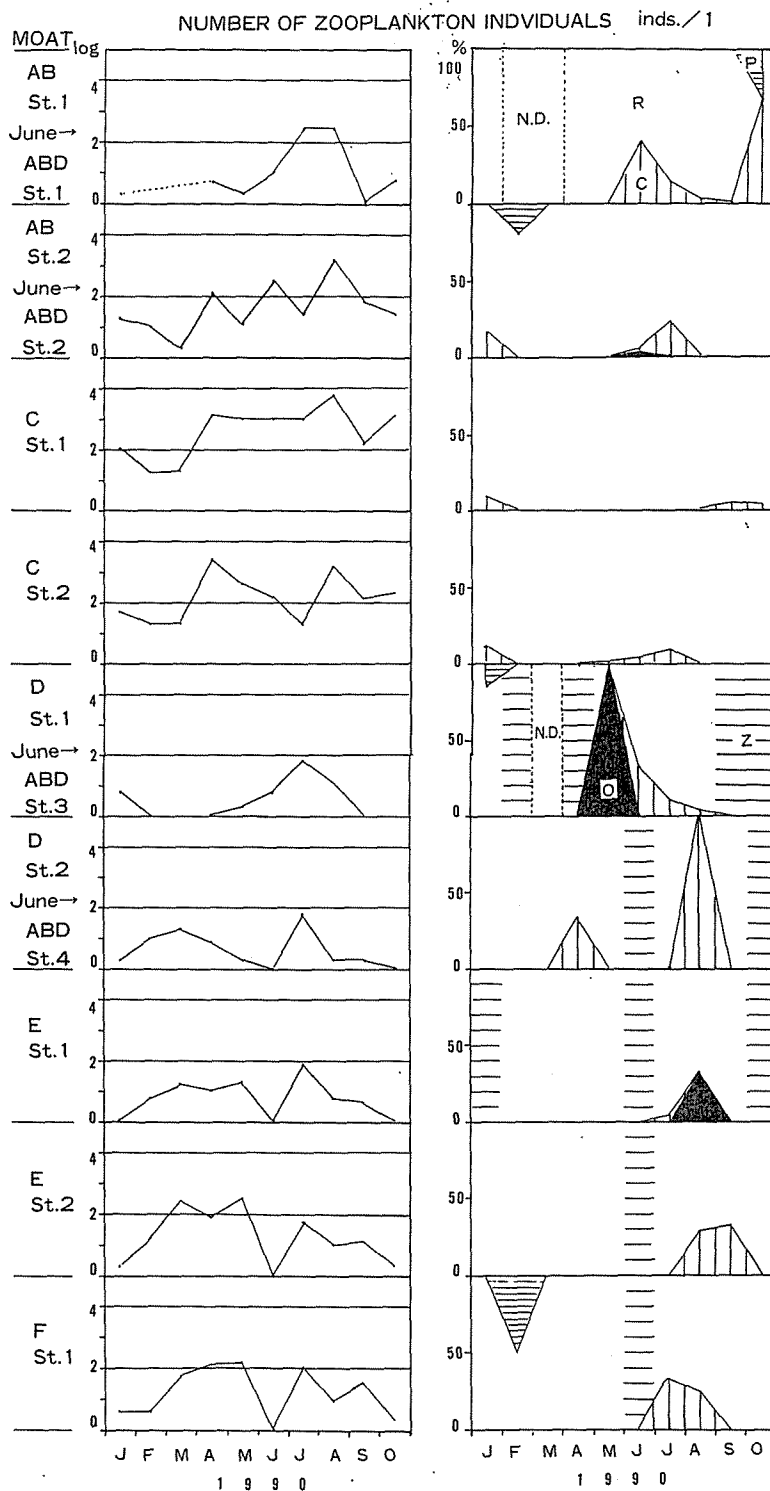


図5.2.2.d. 1990年における各濠St.の動物プランクトン総個体数および4動物グループ個体数の百分率の季節変化
P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.2.d. Seasonal variations in total individual number of zooplankton and in percent abundance of number of individuals of four animal groups at each St. in the five moats in 1990.
P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, ND…No data, Z…Zero

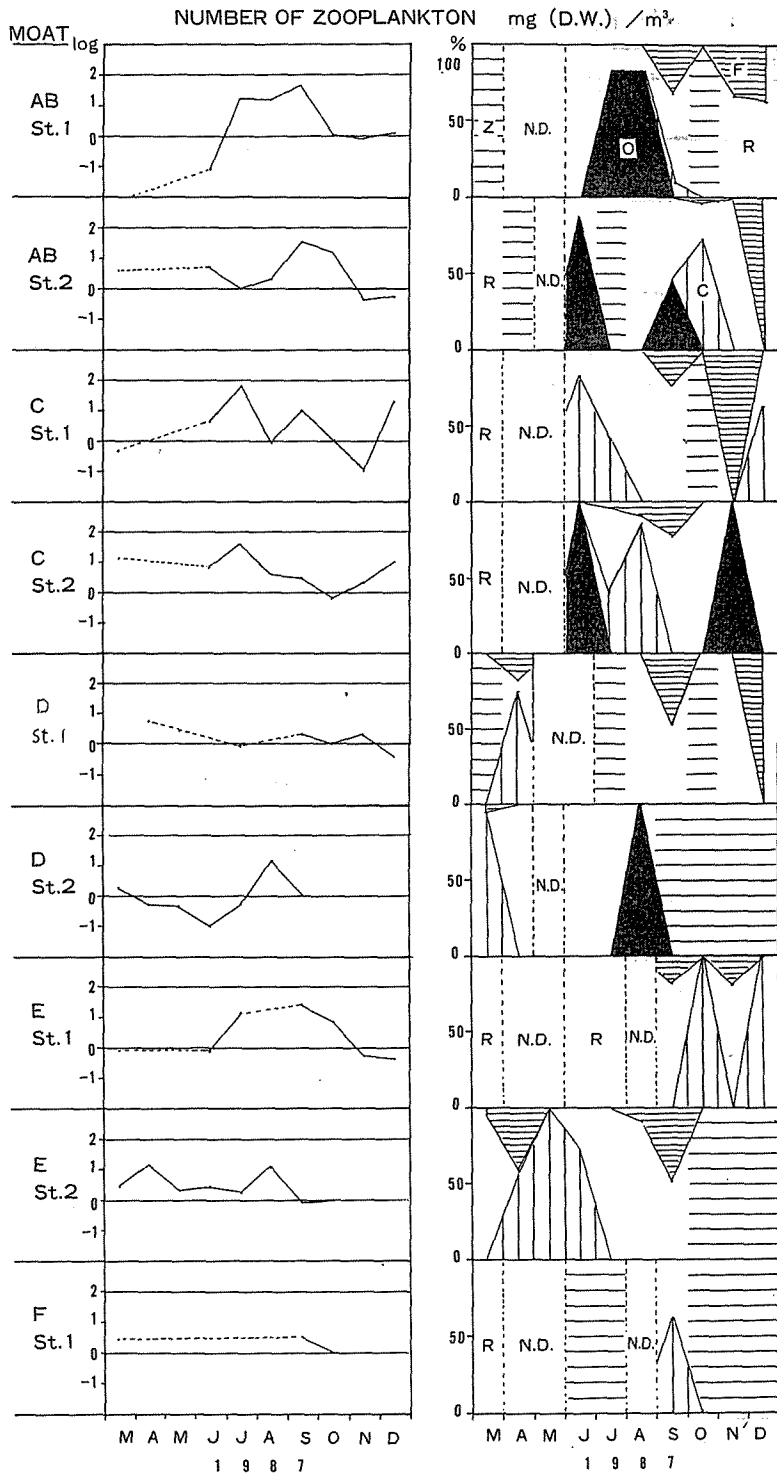


図5.2.3.a. 1987年における各濠St.の動物プランクトン総重量および4動物グループ重量の百分率の季節変化

P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…其の他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.3.a. Seasonal variations in total biomass (dry weight) of zooplankton and in percent abundance (biomass) of four animal groups at each St. in the five moats in 1987.

P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, ND…No data, Z…Zero

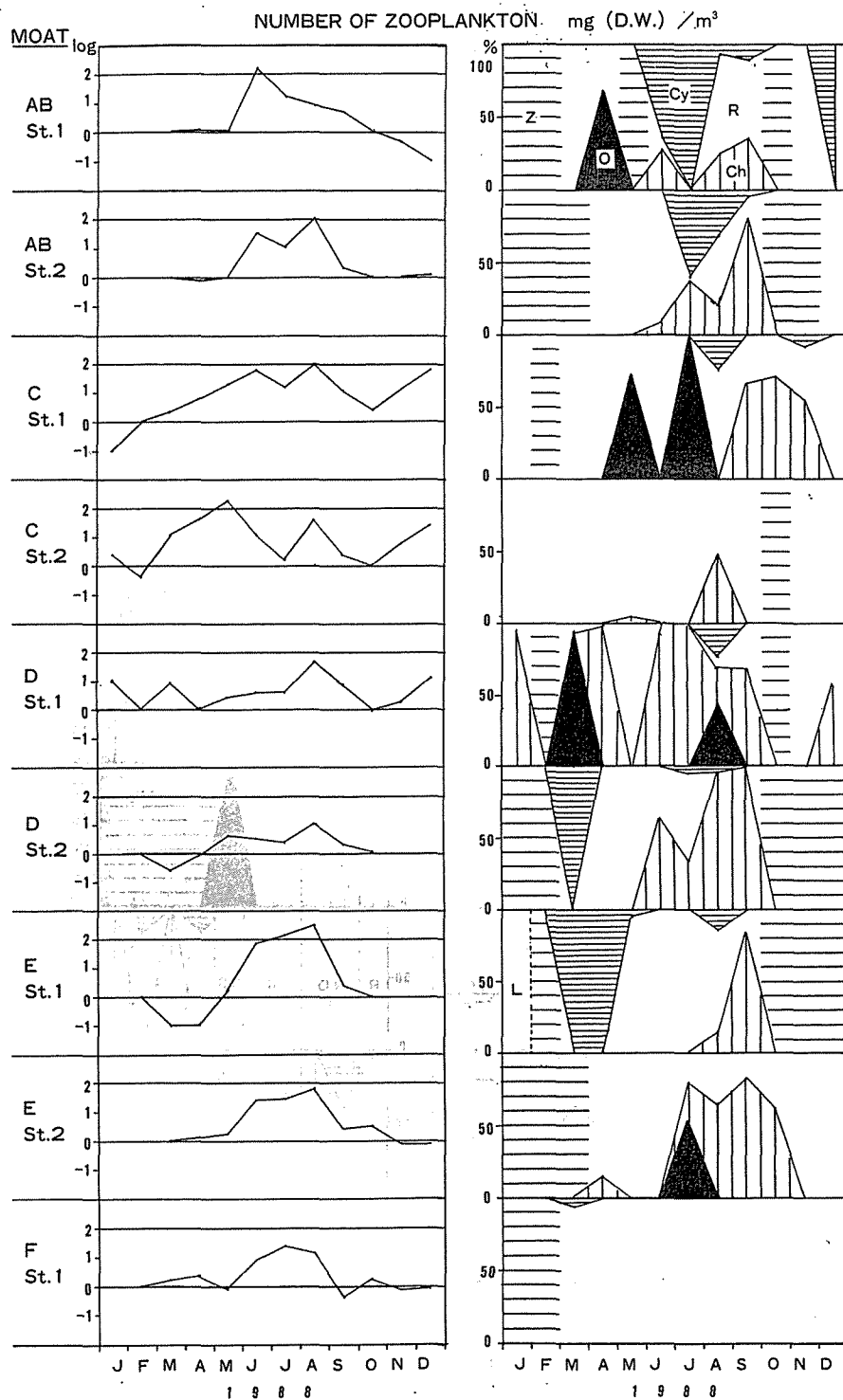


図5.2.3.b. 1988年における各濠St.の動物プランクトン総重量および4動物グループ重量の百分率の季節変化
P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.3.b. Seasonal variations in total biomass (dry weight) of zooplankton and in percent abundance (biomass) of four animal groups at each St. in the five moats in 1988.
P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, ND…No data, Z…Zero

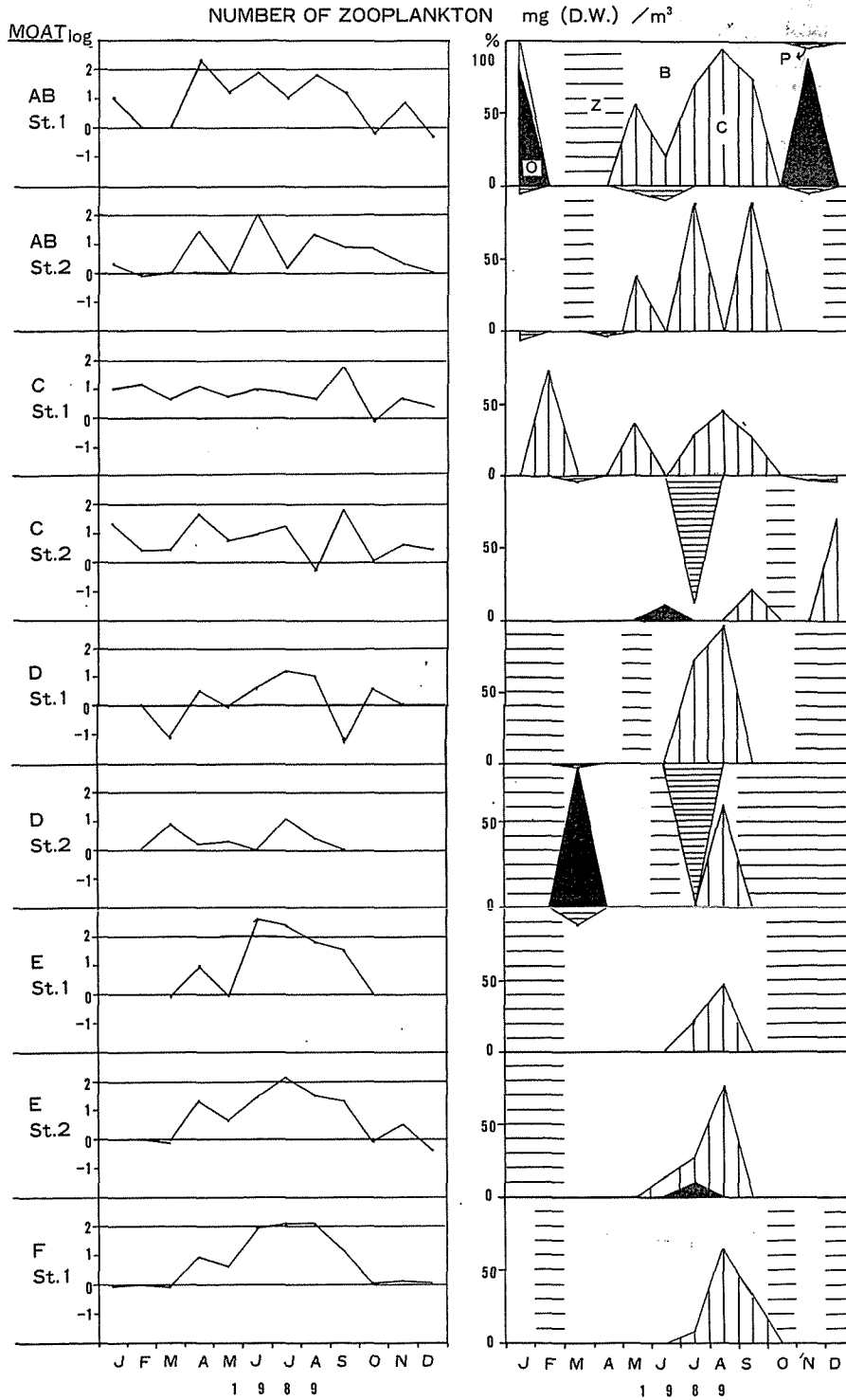


図5.2.3.c. 1989年における各濠St.の動物プランクトン総重量および4動物グループ重量の百分率の季節変化
P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、Z…ゼロ

Fig.5.2.3.c. Seasonal variations in total biomass (dry weight) of zooplankton and in percent abundance (biomass) of four animal groups at each St. in the five moats in 1989.

P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, Z…Zero

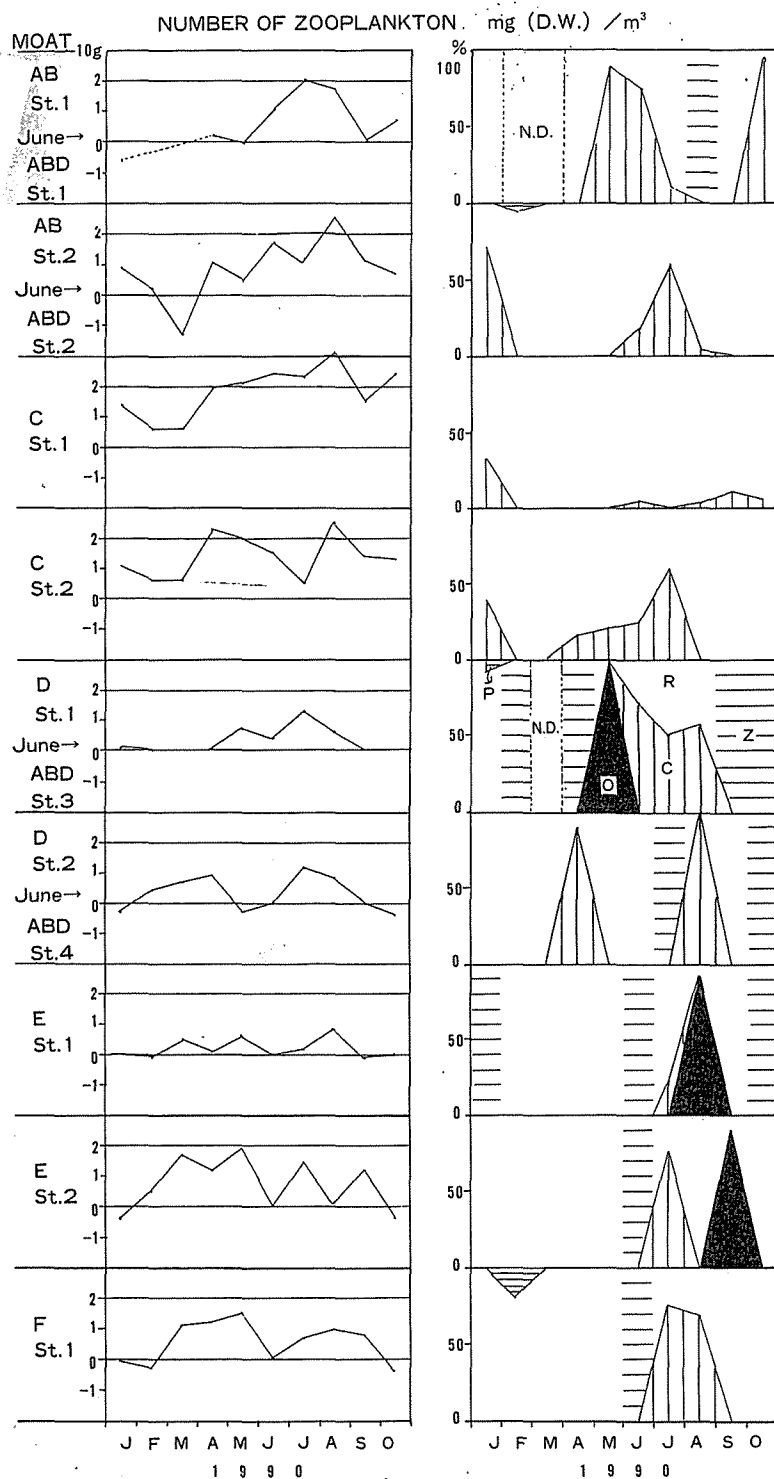


図5.2.3.d. 1990年における各濠St.の動物プランクトン総重量および4動物グループ重量の百分率の季節変化

P…原虫類、R…輪虫類、C…甲殻類、O…その他、ND…欠、Z…ゼロ

Fig.5.2.3.d. Seasonal variations in total biomass (dry weight) of zooplankton and in percent abundance (biomass) of four animal groups at each St. in the five moats in 1990.

P…Protozoa, R…Rotatoria, C…Crustaceae, O…Others, ND…No data, Z…Zero

表5.2.5.a. 1987年における各濠 St.の動物プランクトン個体数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.5.a. Annual ranges of individual number of zooplankton and dominant species of the maximum month at each station in the five moats in 1987.

MOAT	1987 Mar.~Dec.	Annual range of number of individuals inds. / ℓ		Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.	Max.	Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~ 1004 Sep.		
	Protozoa	0	~ 842 Sep.		
	Rotatoria	0	~ 158 Sep.	<i>Carchesium p.</i> (Sep.)	84
	Crustaceae	0	~ 4 Sep.		
	Others	0	~ 4 Aug.		
AB St.2	Total	0	~ 162 Sep.		
	Protozoa	0	~ 70 Sep.		
	Rotatoria	0	~ 88 Sep.	<i>Carchesium p.</i> (Sep.)	43
	Crustaceae	0	~ 12 Oct.		
	Others	0	~ 0		
C St.1	Total	0	~ 210 Jul.		
	Protozoa	0	~ 136 Sep.		
	Rotatoria	0	~ 200 Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	81
	Crustaceae	0	~ 10 Jul.		
	Others	0	~ 0		
C St.2	Total	0	~ 154 Jul.		
	Protozoa	0	~ 34 Sep.		
	Rotatoria	0	~ 144 Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	94
	Crustaceae	0	~ 8 Jul.		
	Others	0	~ 2 Nov.		
D St.1	Total	0	~ 60 Sep.		
	Protozoa	0	~ 54 Sep.		
	Rotatoria	0	~ 12 Nov.	<i>Carchesium p.</i> (Sep.)	90
	Crustaceae	0	~ 4 Apr.		
	Others	0	~ 0		
D St.2	Total	0	~ 8 Aug.		
	Protozoa	0	~ 4 Aug.		
	Rotatoria	0	~ 4 Jul.	<i>Chironomus sp.</i> (Aug.)	50
	Crustaceae	0	~ 2 Mar.		
	Others	0	~ 4 Aug.		
E St.1	Total	0	~ 322 Sep.		
	Protozoa	0	~ 134 Sep.		
	Rotatoria	0	~ 188 Sep.	<i>Colpoda c.</i> (Sep.)	42
	Crustaceae	0	~ 2 Oct.		
	Others	0	~ 0		
E St.2	Total	0	~ 116 Aug.		
	Protozoa	0	~ 30 Apr.		
	Rotatoria	0	~ 96 Aug.	<i>Rotaria r.</i> (Aug.)	79
	Crustaceae	0	~ 2 Jun.		
	Others	0	~ 0		
F St.1	Total	0	~ 14 Mar.		
	Protozoa	0	~ 0		
	Rotatoria	0	~ 14 Mar.	<i>Brachionus c.</i> (Mar.)	86
	Crustaceae	0	~ 0		
	Others	0	~ 6 Sep.		

表5.2.5.b. 1988年における各濠 St.の動物プランクトン個体数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.5.b. Annual ranges of individual number of zooplankton and dominant species of the maximum month at each station in the five moats in 1988.

MOAT	1988 Jan.~Dec.	Annual range of number of individuals inds. / ℓ			Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.	Max.		Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~	1324 Jun.	<i>Colpoda c.</i> (Jun.)	90
	Protozoa	0	~	1202 Jun.		
	Rotatoria	0	~	80 Jun.		
	Crustaceae	0	~	40 Jun.		
	Others	0	~	0		
AB St.2	Total	0	~	682 Aug.	<i>Colpoda c.</i> (Aug.)	48
	Protozoa	0	~	326 Aug.		
	Rotatoria	0	~	336 Aug.		
	Crustaceae	0	~	20 Aug.		
	Others	0	~	0		
C St.1	Total	0	~	856 Jun.	<i>Brachionus c.</i> (Jun.)	89
	Protozoa	0	~	248 Aug.		
	Rotatoria	0	~	632 Aug.		
	Crustaceae	0	~	6 Jun.		
	Others	0	~	4 Jul.		
C St.2	Total	0	~	1548 May	<i>Keratella c.</i> (May)	65
	Protozoa	0	~	32 Jun.		
	Rotatoria	0	~	1540 May		
	Crustaceae	0	~	20 Aug.		
	Others	0	~	0		
D St.1	Total	0	~	140 Aug.	<i>Vorticella c.</i> (Aug.)	71
	Protozoa	0	~	108 Aug.		
	Rotatoria	0	~	16 Aug.		
	Crustaceae	0	~	12 Aug.		
	Others	0	~	4 Aug.		
D St.2	Total	0	~	64 Jun.	<i>Brachionus c.</i> (Jun.)	100
	Protozoa	0	~	8 Aug.		
	Rotatoria	0	~	64 Jun.		
	Crustaceae	0	~	12 Aug.		
	Others	0	~	0		
E St.1	Total	0	~	2733 Aug.	<i>Trichocerca c.</i> (Aug.)	75
	Protozoa	0	~	626 Aug.		
	Rotatoria	0	~	2047 Aug.		
	Crustaceae	0	~	60 Aug.		
	Others	0	~	0		
E St.2	Total	0	~	190 Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	68
	Protozoa	0	~	10 Aug.		
	Rotatoria	0	~	138 Jun.		
	Crustaceae	0	~	50 Aug.		
	Others	0	~	4 Jul.		
F St.1	Total	0	~	210 Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	30
	Protozoa	0	~	16 Jul.		
	Rotatoria	0	~	194 Jul.		
	Crustaceae	0	~	0		
	Others	0	~	0		

表5.2.5.c. 1989年における各濠 St.の動物プランクトン個体数の年間変動巾と極大期の優占種
 Table 5.2.5.c. Annual ranges of individual number of zooplankton and dominant species of the maximum month at each station in the five moats in 1989.

MOAT	1989 Jan.~Dec.	Annual range of number of individuals inds. / ℓ		Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.	Max.	Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~ 1091	Apr.	<i>Brachionus c.</i> (Apr.) 99
	Protozoa	0	~ 2	Apr.	
	Rotatoria	0	~ 1089	Apr.	
	Crustaceae	0	~ 48	Ang.	
	Others	0	~ 0		
AB St.2	Total	0	~ 670	Jun.	<i>Trichocerca c.</i> (Jun.) 38
	Protozoa	0	~ 48	Apr.	
	Rotatoria	0	~ 650	Jun.	
	Crustaceae	0	~ 20	Jun.	
	Others	0	~ 0		
C St.1	Total	0	~ 232	Sep.	<i>Brachionus c.</i> (Sep.) 84
	Protozoa	0	~ 20	Jan.	
	Rotatoria	0	~ 216	Sep.	
	Crustaceae	0	~ 16	Sep.	
	Others	0	~ 0		
C St.2	Total	0	~ 240	Sep.	<i>Brachionus c.</i> (Sep.) 95
	Protozoa	0	~ 8	Jan.	
	Rotatoria	0	~ 228	Sep.	
	Crustaceae	0	~ 12	Sep.	
	Others	0	~ 1	Jun.	
D St.1	Total	0	~ 34	Jul.	<i>Brachionas c.</i> (Jul.) 59
	Protozoa	0	~ 0		
	Rotatoria	0	~ 26	Jun.	
	Crustaceae	0	~ 12	Jul.	
	Others	0	~ 0		
D St.2	Total	0	~ 16	May	<i>Brachionus c.</i> (May) 75
	Protozoa	0	~ 4	July	
	Rotatoria	0	~ 16	May	
	Crustaceae	0	~ 2	Aug.	
	Others	0	~ 2	Mar.	
E St.1	Total	0	~ 2512	Jun.	<i>Brachionus c.</i> (Jun.) 79
	Protozoa	0	~ 2	Mar.	
	Rotatoria	0	~ 2512	Jun.	
	Crustaceae	0	~ 18	Aug.	
	Others	0	~ 0		
E St.2	Total	0	~ 504	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.) 87
	Protozoa	0	~ 0		
	Rotatoria	0	~ 488	Jul.	
	Crustaceae	0	~ 24	Aug.	
	Others	0	~ 14	Jul.	
F St.1	Total	0	~ 578	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.) 69
	Protozoa	0	~ 0		
	Rotatoria	0	~ 570	Jul.	
	Crustaceae	0	~ 48	Aug.	
	Others	0	~ 0		

表5.2.5.d. 1990年における各濠 St.の動物プランクトン個体数の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.5.d. Annual ranges of individual number of zooplankton and dominant species of the maximum month at each station in the five moats in 1990.

MOAT	1990 Jan.~Oct.	Annual range of number of individuals inds. / ℓ			Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.	Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~	258 Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	95
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	252 Aug.		
	Crustaceae	0	~	36 Jul.		
	Others	0	~	0		
AB St.2	Total	0	~	1868 Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	77
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	1856 Aug.		
	Crustaceae	0	~	12 Aug.		
	Others	0	~	0		
C St.1	Total	0	~	6616 Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	83
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	6566 Aug.		
	Crustaceae	0	~	50 Aug.		
	Others	0	~	0		
C St.2	Total	0	~	1540 Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	97
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	1540 Aug.		
	Crustaceae	0	~	24 Jul.		
	Others	0	~	0		
D St.1	Total	0	~	76 Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	63
	Protozoa	0	~	1 Jan.		
	Rotatoria	0	~	68 Jul.		
	Crustaceae	0	~	8 Jul.		
	Others	0	~	2 May		
D St.2	Total	0	~	68 Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	100
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	68 Jul.		
	Crustaceae	0	~	2 Aug.		
	Others	0	~	0		
E St.1	Total	0	~	84 Jul.	<i>Trichocerca c.</i> (Jul.)	57
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	82 Jul.		
	Crustaceae	0	~	2 Jul.		
	Others	0	~	2 Aug.		
E St.2	Total	0	~	372 May	<i>Brachionus c.</i> (May)	98
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	372 May		
	Crustaceae	0	~	18 Jul.		
	Others	0	~	0		
F St.1	Total	0	~	162 May	<i>Brachionus c.</i> (May)	100
	Protozoa	0	~	2 Feb.		
	Rotatoria	0	~	162 May		
	Crustaceae	0	~	4 Jul.		
	Others	0	~	0		

表5.2.6.a. 1987年における各濠 St.の動物プランクトン重量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.6.a. Annual ranges of biomass (dry weight) of zooplankton and dominant species of the maximum month at each St. in the five moats in 1987.

MOAT	1987 Mar. ~ Dec.	Annual range of weight dry weight (mg)/m ³			Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.	Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~	52.5 Sep.	<i>Brachionus c.</i> (Sep.)	59
	Protozoa	0	~	16.9 Sep.		
	Rotatoria	0	~	31.6 Sep.		
	Crustaceae	0	~	4.0 Sep.		
	Others	0	~	16.0 Aug.		
AB St.2	Total	0	~	33.9 Sep.	<i>Mesocyclops l.</i> (Sep.)	45
	Protozoa	0	~	1.4 Sep.		
	Rotatoria	0	~	17.3 Sep.		
	Crustaceae	0	~	16.4 Oct.		
	Others	0	~	15.2 Sep.		
C St.1	Total	0	~	68.4 Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	47
	Protozoa	0	~	2.8 Sep.		
	Rotatoria	0	~	47.1 Jul.		
	Crustaceae	0	~	21.1 Jul.		
	Others	0	~	0		
C St.2	Total	0	~	48.7 Jnly	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	46
	Protozoa	0	~	2.0 Jul.		
	Rotatoria	0	~	27.5 Jul.		
	Crustaceae	0	~	19.2 Jul.		
	Others	0	~	7.6 Jun.		
D St.1	Total	0	~	5.4 Apr.	<i>Alona g.</i> (Apr.)	74
	Protozoa	0	~	1.1 Sep.		
	Rotatoria	0	~	1.9 Nov.		
	Crustaceae	0	~	4.0 Apr.		
	Others	0	~	0		
D St.2	Total	0	~	15.6 Aug.	<i>Chironomus sp.</i> (Aug.)	99
	Protozoa	0	~	0.2 Aug.		
	Rotatoria	0	~	0.5 Jul.		
	Crustaceae	0	~	2.0 Mar.		
	Others	0	~	15.5 Aug.		
E St.1	Total	0	~	35.5 Sep.	<i>Polyarthra t.</i> (Sep.)	55
	Protozoa	0	~	9.0 Sep.		
	Rotatoria	0	~	28.8 Sep.		
	Crustaceae	0	~	7.6 Oct.		
	Others	0	~	0		
E St.2	Total	0	~	13.6 Apr.	<i>Colpoda c.</i> (Apr.)	41
	Protozoa	0	~	5.7 Apr.		
	Rotatoria	0	~	12.8 Jul.		
	Crustaceae	0	~	7.6 Apr.		
	Others	0	~	0		
F St.1	Total	0	~	10.0 Sep.	<i>Mesocyclops l.</i> (Sep.)	76
	Protozoa	0	~	0		
	Rotatoria	0	~	2.5 Mar.		
	Crustaceae	0	~	9.6 Sep.		
	Others	0	~	0		

表5.2.6.b. 1988年における各濠 St.の動物プランクトン重量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.6.b. Annual ranges of biomass (dry weight) of zooplankton and dominant species of the maximum month at each St. in the five moats in 1988.

MOAT	1988 Jan.~Dec.	Annual range of weight mg (dry weight)/m ³			Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.	Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~	186.5	Jun.	<i>Colpoda c.</i> (Jun.) 64
	Protozoa	0	~	119.9	Jun.	
	Rotatoria	0	~	14.6	Jun.	
	Crustaceae	0	~	52.0	Jun.	
	Others	0	~	0.8	Apr.	
AB St.2	Total	0	~	104.4	Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.) 38
	Protozoa	0	~	32.5	Aug.	
	Rotatoria	0	~	51.9	Aug.	
	Crustaceae	0	~	20.0	Aug.	
	Others	0	~	0		
C St.1	Total	0	~	168.6	Jun.	<i>Brachionus c.</i> (Jun.) 90
	Protozoa	0	~	24.8	Aug.	
	Rotatoria	0	~	146.6	Jun.	
	Crustaceae	0	~	10.0	Sep.	
	Others	0	~	16.0	Jul.	
C St.2	Total	0	~	179.1	May	<i>Brachionus c.</i> (May) 46
	Protozoa	0	~	1.0	Jun.	
	Rotatoria	0	~	171.1	May	
	Crustaceae	0	~	20.0	Aug.	
	Others	0	~	0		
D St.1	Total	0	~	45.8	Aug.	<i>Chironomus sp.</i> (Aug.) 44
	Protozoa	0	~	10.6	Aug.	
	Rotatoria	0	~	6.0	Dec.	
	Crustaceae	0	~	12.0	Aug.	
	Others	0	~	20.0	Aug.	
D St.2	Total	0	~	12.8	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.) 100
	Protozoa	0	~	0.4	Aug.	
	Rotatoria	0	~	12.8	Jul.	
	Crustaceae	0	~	12.0	Aug.	
	Others	0	~	0		
E St.1	Total	0	~	393.6	Aug.	<i>Trichocerca c.</i> (Aug.) 35
	Protozoa	0	~	62.6	Aug.	
	Rotatoria	0	~	271.0	Aug.	
	Crustaceae	0	~	60.0	Aug.	
	Others	0	~	0		
E St.2	Total	0	~	77.0	Aug.	Nauplius (Aug.) 65
	Protozoa	0	~	0.2	Jul.	
	Rotatoria	0	~	27.6	Jun.	
	Crustaceae	0	~	50.0	Aug.	
	Others	0	~	16.0	Jul.	
F St.1	Total	0	~	26.2	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.) 37
	Protozoa	0	~	0.3	Jul.	
	Rotatoria	0	~	25.9	Jul.	
	Crustaceae	0	~	0		
	Others	0	~	0		

表5.2.6.c. 1989年における各濠 St.の動物プランクトン重量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.6.c. Annual ranges of biomass (dry weight) of zooplankton and dominant species of the maximum month at each St. in the five moats in 1989.

MOAT	1989 Jan.~Dec.	Annual range of weight mg (dry weight)/m ³				Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.		Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~	210.1	Apr.	<i>Brachionus c.</i> (Apr.)	99
	Protozoa	0	~	0.1	Apr.		
	Rotatoria	0	~	210.0	Apr.		
	Crustaceae	0	~	64.0	Aug.		
	Others	0	~	8.0	Jan.		
AB St.2	Total	0	~	113.8	Jun.	<i>Trichocerca c.</i> (Jun.)	22
	Protozoa	0	~	1.5	Apr.		
	Rotatoria	0	~	71.4	Jun.		
	Crustaceae	0	~	42.4	Jun.		
	Others	0	~	0			
C St.1	Total	0	~	60.7	Sep.	<i>Brachionus c.</i> (Sep.)	65
	Protozoa	0	~	0.6	Jan.		
	Rotatoria	0	~	44.7	Sep.		
	Crustaceae	0	~	16.0	Sep.		
	Others	0	~	0			
C St.2	Total	0	~	57.6	Sep.	<i>Brachionus c.</i> (Sep.)	79
	Protozoa	0	~	12.4	Jul.		
	Rotatoria	0	Oct. ~	45.6	Sep.		
	Crustaceae	0	~	12.0	Sep.		
	Others	0	~	1.0	Jun.		
D St.1	Total	0	~	16.8	Jul.	Nauplius (Jul.)	71
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	4.8	Jul.		
	Crustaceae	0	~	12.0	Jul.		
	Others	0	~	4.0	Oct.		
D St.2	Total	0	~	12.4	Jul.	<i>Stylonychia sp.</i> (Jul.)	100
	Protozoa	0	~	12.4	Jul.		
	Rotatoria	0	~	1.6	Apr.		
	Crustaceae	0	~	2.0	Aug.		
	Others	0	~	8.0	Mar.		
E St.1	Total	0	~	452.8	Jun.	<i>Brachionus c.</i> (Jun.)	87
	Protozoa	0	~	0.1	Mar.		
	Rotatoria	0	~	452.8	Jun.		
	Crustaceae	0	~	36.0	Aug.		
	Others	0	~	0			
E St.2	Total	0	~	126.6	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	69
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	94.6	Jun.		
	Crustaceae	0	~	24.0	Aug.		
	Others	0	~	12.0	Jul.		
F St.1	Total	0	~	118.5	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	68
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	110.5	Jul.		
	Crustaceae	0	~	66.0	Aug.		
	Others	0	~	0			

表5.2.6.d. 1990年における各濠 St.の動物プランクトン重量の年間変動巾と極大期の優占種

Table 5.2.6.d. Annual ranges of biomass (dry weight) of zooplankton and dominant species of the maximum month at each St. in the five moats in 1990.

MOAT	1990 Jan.~Oct.	Annual range of weight mg (dry weight)/m ³				Dominant species in the time of maximum abundance	
		Min.		Max.		Dominant species	%
AB St.1	Total	0	~	103.2	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	40
	Protozoa	0	~	0.1	Dec.		
	Rotatoria	0	~	49.5	Aug.		
	Crustaceae	0	~	77.6	Jul.		
	Others	0	~	0			
AB St.2	Total	0	~	326.3	Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	96
	Protozoa	0	~	0.1	Feb.		
	Rotatoria	0.4	Mar.	314.3	Aug.		
	Crustaceae	0	~	12.0	Aug.		
	Others	0	~	0			
C St.1	Total	0	~	1259.4	Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	87
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	1209.4	Aug.		
	Crustaceae	0	~	50.0	Aug.		
	Others	0	~	0			
C St.2	Total	0	~	309.5	Aug.	<i>Brachionus c.</i> (Aug.)	97
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	1.3	Jul.	309.5	Aug.		
	Crustaceae	0	~	24.8	May		
	Others	0	~	0			
D St.1	Total	0	~	20.1	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	48
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	12.1	Jul.		
	Crustaceae	0	~	8.0	Jul.		
	Others	0	~	6.0	May		
D St.2	Total	0	~	13.6	Jul.	<i>Brachionus c.</i> (Jul.)	100
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	13.6	Jul.		
	Crustaceae	0	~	7.6	Apr.		
	Others	0	~	0			
E St.1	Total	0	~	15.6	Jul.	<i>Trichocerca c.</i> (Jul.)	31
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	11.6	Jul.		
	Crustaceae	0	~	4.0	Jul.		
	Others	0	~	0			
E St.2	Total	0	~	74.4	May	<i>Brachionus c.</i> (May)	98
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	74.4	May		
	Crustaceae	0	~	22.0	Jul.		
	Others	0	~	15.2	Sep.		
F St.1	Total	0	~	32.4	May	<i>Brachionus c.</i> (May)	100
	Protozoa	0	~	0			
	Rotatoria	0	~	32.4	May		
	Crustaceae	0	~	4.0	Jul.		
	Others	0	~	0			

表5.2.7. 各年における各様の動物プランクトン現存量(乾量)の季節変化

Table 5.1.8. Seasonal changes in standing crop (dry weight) of zooplankton per unit volume of water (m³) from 1987 to 1990.

MO A	Sta- tion	1987										1988											
		Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
AB	St.1	0	—	—	0.8	19.4	19.4	27.5	0	0.6	1.1	0	0	0	0.7	0	94.7	19.2	8.0	5.4	0	0.4	0.1
	St.2	0.4	0	—	4.6	0	2.4	33.9	22.4	0.4	0.5	0	0	0	0.9	0	38.2	10.6	104.4	2.5	0	0	1.3
	Mean	0.2	0	—	2.7	9.7	10.9	30.7	11.2	0.5	0.8	0	0	0	0.8	0	66.5	14.9	56.2	4.0	0	0.2	0.7
C	St.1	0.4	—	—	4.8	68.4	0.8	7.4	0	0.1	24.3	0.1	0	2.4	8.3	12.5	120.0	16.0	104.7	14.8	2.8	13.8	70.7
	St.2	12.8	—	—	7.6	48.7	4.6	2.1	0.6	2.0	10.0	2.4	0.4	11.6	21.3	91.6	13.7	1.7	43.1	2.3	0	5.6	28.4
	Mean	6.6	—	—	6.2	58.6	2.7	4.8	0.3	1.1	17.2	1.3	0.2	7.0	14.8	52.1	66.9	8.9	73.9	8.6	1.4	9.5	50.0
D	St.1	0	5.4	—	—	0.8	0	2.3	0	1.9	0.4	12.2	0	8.0	2.0	2.4	2.4	4.0	45.8	6.1	0	1.8	14.0
	St.2	2.1	0.4	0.4	0.1	0.5	15.6	0	0	0	0	0	0	0.2	0.8	3.9	8.0	2.4	12.4	2.0	0	0	0
	Mean	1.1	2.9	0.4	0.1	0.7	7.8	1.2	0	1.0	0.2	6.1	0	4.1	1.4	3.2	5.2	3.2	29.1	4.1	0	0.9	7.0
E	St.1	0.8	—	—	0.8	13.0	—	22.7	7.6	0.5	0.4	—	0	0.1	0.1	1.2	73.3	138.7	393.6	2.4	0	0	0
	St.2	2.6	5.0	2.0	2.8	7.3	6.2	1.1	0	0	0	0	0	0	1.4	1.7	19.4	29.6	77.0	2.4	3.2	0.8	0.8
	Mean	1.7	5.0	2.0	1.8	10.2	6.2	11.9	3.8	0.3	0.2	0	0	0.05	0.8	1.5	46.4	84.2	235.3	2.4	1.6	0.4	0.4
F	St.1	2.5	—	—	0	0	—	7.2	0	0	0	0	0	1.7	2.0	0.8	7.2	26.2	14.5	0.4	1.7	0.8	0.9

MO A	Sta- tion	1989											1990										
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
AB	St.1	10.1	0	0	210.1	15.5	78.2	11.4	65.6	18.8	0.4	6.9	0.4	0.2	—	—	1.6	0.9	10.8	103.2	55.5	0	5.9
	St.2	2.2	0.8	0	30.5	1.1	42.4	1.5	18.2	5.7	6.7	2.1	0	8.4	1.7	0.4	11.6	2.8	55.0	10.0	326.3	13.0	5.3
	Mean	6.2	0.4	0	120.3	8.3	60.3	6.5	41.9	12.3	3.6	4.5	0.2	4.3	1.7	0.4	6.6	1.9	32.9	56.6	190.9	6.5	5.6
C	St.1	10.2	13.2	4.5	11.8	5.7	9.7	7.4	4.6	60.7	0.8	4.8	2.4	31.3	4.5	4.4	94.9	196.4	256.2	206.6	1259.4	39.2	311.1
	St.2	21.8	2.8	2.5	41.3	5.1	9.4	14.0	0.5	57.6	0	4.6	2.9	15.6	4.5	4.4	201.1	119.6	34.4	3.3	309.5	29.6	44.4
	Mean	16.0	8.0	3.5	26.6	5.4	9.5	10.7	2.6	59.2	0.4	4.7	2.7	23.5	4.5	4.4	148.0	158.0	145.3	105.0	784.5	34.4	177.8
D	St.1	0	0	0.8	3.6	0	4.2	16.8	12.0	0.4	4.0	0	0	1.3	0	—	0	6.0	2.8	20.1	4.4	0	0
	St.2	0	0	8.1	1.6	2.1	0	12.4	2.8	0	0	0	0	0.4	3.0	6.2	8.4	0.4	0	13.6	7.6	0.4	0
	Mean	0	0	4.5	2.6	1.1	2.1	14.6	7.4	0.2	2.0	0	0	0.9	1.5	6.2	4.2	3.2	1.4	16.9	6.0	0.2	0
E	St.1	0	0	0.9	9.8	0.8	452.8	306.0	78.3	36.4	0	0	0	0	0.8	3.2	1.4	4.0	0	15.6	6.5	0.8	0
	St.2	0	0	0.8	23.2	4.0	26.4	126.6	31.2	19.8	0.8	2.8	0.4	0.4	3.6	52.8	15.6	74.4	0	28.9	1.4	16.8	0.4
	Mean	0	0	0.9	16.5	2.4	239.6	216.3	54.8	28.1	0.4	1.4	0.2	0.2	2.2	28.0	8.5	39.2	0	22.3	4.0	8.8	0.2
F	St.1	0.8	0	0.8	8.8	4.0	94.8	118.5	105.6	14.8	0	1.2	0	0.8	0.5	12.8	18.6	32.4	0	5.2	2.9	5.9	0.4

表5.2.8. 各年における各濠の動物プランクトン平均現存量(乾量)の季節変化

Table 5.2.8. Seasonal changes in the mean standing crops (d.w. mg/m³) of zooplankton of each St. in the five moats from 1987 to 1990.

		MOAT	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Standing crop d.w.mg/m ³	1987	AB	—	—	0.2	0	—	2.7	9.7	10.9	30.7	11.2	0.5	0.8
		C	—	—	6.6	—	—	6.2	58.6	2.7	4.8	0.3	1.1	17.2
		D	—	—	1.1	2.9	0.4	0.1	0.7	7.8	1.2	0	1.0	0.2
		E	—	—	1.7	5.0	2.0	1.8	10.2	6.2	11.9	3.8	0.3	0.2
		F	—	—	2.5	—	—	0	0	—	7.2	0	0	0
	1988	AB	0	0	0	0.8	0	66.5	14.9	56.2	4.0	0	0.2	0.7
		C	1.3	0.2	7.0	14.8	52.1	66.9	8.9	73.9	8.6	1.4	9.5	50.0
		D	6.1	0	4.1	1.4	3.2	5.2	3.2	29.1	4.1	0	0.9	7.0
		E	0	0	0.05	0.8	1.5	46.4	84.2	235.3	2.4	1.6	0.4	0.4
		F	0	0	1.7	2.0	0.8	7.2	26.2	14.5	0.4	1.7	0.8	0.9
	1989	AB	6.2	0.4	0	120.3	8.3	60.3	6.5	41.9	12.3	3.6	4.5	0.2
		C	16.0	8.0	3.5	26.6	5.4	9.5	10.7	2.6	59.2	0.4	4.7	2.7
		D	0	0	4.5	2.6	1.5	2.1	14.6	7.4	0.2	2.0	0	0
		E	0	0	0.9	16.5	2.4	239.6	216.3	54.8	28.1	0.4	1.4	0.2
		F	0.8	0	0.8	8.8	4.0	94.8	118.5	105.6	14.8	0	1.2	0
	1990	AB	4.3	1.7	0.4	6.6	1.9	32.9	56.6	190.9	6.5	5.6	—	—
		C	23.5	4.5	4.4	148.0	158.0	145.3	105.0	784.5	34.4	177.8	—	—
		D	0.9	1.5	6.2	4.2	3.2	1.4	16.9	6.0	0.2	0	—	—
		E	0.2	2.2	28.0	8.5	39.2	0	22.3	4.0	8.8	0.2	—	—
		F	0.8	0.5	12.8	18.6	32.4	0	5.2	2.9	5.9	0.4	—	—

Standing crop(g) in whole moat.	1987	AB	—	—	1	0	—	8	30	34	95	35	2	2
		C	—	—	13	—	—	13	124	6	10	1	2	36
		D	—	—	4	11	1	0.4	3	29	4	0	4	1
		E	—	—	16	48	19	17	98	59	114	36	3	2
		F	—	—	2	—	—	0	0	—	6	0	0	0
	1988	AB	0	0	0	2	0	205	46	173	12	0	1	2
		C	3	1	14	31	110	141	19	156	18	3	20	106
		D	23	0	15	5	12	19	5	109	15	0	3	26
		E	0	0	0.5	8	14	444	807	2256	23	15	4	4
		F	0	0	1	2	1	6	22	12	0.3	1	1	1
	1989	AB	19	1	0	371	26	186	20	129	38	11	14	1
		C	34	17	7	56	11	20	23	5	125	1	10	6
		D	0	0	17	10	4	8	54	28	1	7	0	0
		E	0	0	9	158	23	2298	2074	525	269	4	13	2
		F	1	0	1	7	3	81	101	90	13	0	1	0
	1990	AB	13	5	1	20	6	101	175	588	20	17	—	—
		C	50	10	9	313	334	307	222	1659	73	376	—	—
		D	3	6	23	16	12	5	63	22	1	0	—	—
		E	2	21	268	82	376	0	213	38	84	2	—	—
		F	1	0.4	11	16	28	0	4	2	5	0.3	—	—

表5.2.9. 各年における各濠の動物プランクトン現存量（乾量）の年平均値および 濠全体の量
 Table 5.2.9. Annual means of standing crop (dry weight) of zooplankton per unit volume and per whole
 moat from 1987 to 1990.

MOAT			AB	C	D	E	F
Annual mean of standing crop of zooplankton	1987(Mar.~Dec.)	mg/m ³	7.4	12.1	1.5	4.3	1.3
		Ratio	4.9	8.0	1	2.8	0.9
		g/Whole Moat	13.4	25.6	6.1	41.2	1.1
		Ratio	2.2	4.2	1	7.6	0.2
	1988(Jan.~Dec.)	mg/m ³	11.9	24.6	5.4	31.0	4.7
		Ratio	2.2	4.5	1	5.7	0.8
		g/Whole Moat	36.8	51.8	19.3	297.9	3.9
		Ratio	1.9	2.8	1	15.4	0.2
	1989(Jan.~Dec.)	mg/m ³	22.0	12.4	2.9	46.7	29.1
		Ratio	7.6	4.2	1	16.1	10.0
		g/Whole Moat	68.0	24.9	10.8	447.9	24.8
		Ratio	6.2	2.3	1	41.5	2.3
	1990(Jan.~Oct.)	mg/m ³	30.7	158.5	4.1	11.3	7.8
		Ratio	7.5	38.6	1	2.8	1.9
		g/Whole Moat	94.6	335.3	15.1	108.6	6.8
		Ratio	6.7	22.2	1	7.2	0.5

5.3.6. 動植物プランクトンの現存量の量的関係

植物プランクトンの現存量（乾重量）の変化を図5.1.9に示した。植物プランクトンの現存量はD濠を除いて、夏から秋にかけて高く、冬季はほぼ200mg/m³以下の低い値を示している。地下水を注入しているD濠では、春にやや高い値を示すが、年間を通じて200mg/m³を越えることはなく、観測期間の平均値は44.6mg/m³と5つの濠のなかで最も小さい。他の濠の観測期間の平均値は、AB濠が187.8、C濠が123.0、E濠が122.3、F濠が140.3mg/m³であった。それぞれの濠における植物プランクトンの現存量の季節変化では、ABとCがよく似た変動パターンを示した（相関係数 $r=0.766$ 、表5.3.a.）。これに対して、E濠とF濠の変動パターンは極めて高い相関を示し、D濠はE、F濠に近い変動を示した。

動物プランクトンの現存量は、E濠と1990年のC濠を除くと湖について一般に報告されている値より小さい。観測期間を通じた平均値でみると、AB濠は17.8、C濠が48.3、D濠が3.5、E濠が24.8、F濠が12.1mg/m³であった。それぞれの濠の動物プランクトンの現存量は植物プランクトンの9.5%、39.3%、7.8%、20.3%、8.6%であった。また季節変化では、植物プランクトン同様、AB濠とC濠が、D、E、Fの3つの濠が似た変動のパターンを示した。

一般に動物プランクトンの現存量は植物プランクトンの現存量に依存することが知られている。しかしながら松本城の濠については、観測期間を通じていずれ

の濠においても両者の変動の間に相関は認められなかった（表5.3.b.）。特に1990年のC濠では、植物プランクトンの現存量に比し、動物プランクトンの現存量が異常に高く、一定の深度をもつ天然の水生生態系とは異なった植物連鎖網や物質循環系が動いていることが示唆される。

5.4. バクテリア

一般細菌（バクテリア）についての調査は、1987年8月7日に行った。一度だけの調査であり調査地点も限られているが、AB濠（AB-2）の水1mlあたりのバクテリアの細胞数は830万（ $8.3 \pm 1.5 \times 10^6$ ）、C濠（C-1）では750万（ $7.5 \pm 1.4 \times 10^6$ ）、D濠（D-2）は250万（ $2.5 \pm 0.65 \times 10^6$ ）であった。北馬場の井戸水を注水し、浄化効果の現れているD濠では、中栄養の木崎湖のバクテリア数をやや下回る値であるが、AB濠、C濠のバクテリア数は富栄養の諏訪湖にも匹敵する値である。

バクテリアは、植物プランクトンから供給される有機物の他、水深の浅い濠では底泥中の有機物も餌として増殖すると考えられる。C濠での増殖速度 μ は0.158 hour⁻¹、細胞数が2倍となる倍加時間が4.4時間と極めて早く、D濠でも倍加時間は6時間であった。松本城の濠の水の滞留時間は、天然の湖沼に比べると短く、どちらかというと河川の様相を呈していると考えられるが、底泥からの有機物の供給などによりバクテリアの増殖速度は極めて早いと言える。

表5.3. a. 各濠間の動物（斜線の下側）、植物（上）プランクトン現存量の季節変動パターンの相関係数（ r ）

Table 5.3.a. Correlation coefficients (r) among the moats on seasonal change of zoo- (under the oblique line) and phytoplankton biomasses (above that).

Moat	AB	C	D	E	F
AB		0.766	0.088	0.190	0.019
C	0.731		0.326	0.355	0.089
D	0.297	0.036		0.447	0.438
E	0.235	0.033	0.624		0.814
F	0.141	0.064	0.318	0.732	

表5.3. b. 各濠における動-植物プランクトン現存量の季節変化における相関（ r ）

Table 5.3.b. Correlation coefficients (r) on the seasonal changes of zoo- and phytoplankton biomasses.

Moat	r
AB	0.027
C	0.095
D	0.073
E	0.289
F	0.296

6. 浄化対策への提言と各種対策の実施結果

6.1. 浄化対策への提言

これまでの調査、研究の結果をもとにして松本城の濠浄化にあてはまる可能性のある浄化対策を問題点を含めて表6.1.に示した。松本城の濠の場合、浄化の対象は直接には植物プランクトンであり、有機排水等による都市排水の汚水浄化ではない点を充分に理解しておくことが必要である。すなわち、浄化対策の基本は除去対象としている植物プランクトンの増殖が起こりにくい環境を設定し、問題とされている濁りの増加を起こさないことである。対症療法としては増えた植物プランクトンを適当な方法で処理、除去することも受身的浄化対策として考えておくことも無益ではない。基本的な対策である植物プランクトン発生環境の制御としては、1.注水量の増加、3.生物調節、4.底泥の除去があげられる。受身的な対策としては、2.礫間浄化、5.機械的あるいは化学的除去があげられる。

注水量の増加は濠の水の交換を早くすることで植物プランクトンの増殖、蓄積を抑制し濠を本来の池的性格から川の性格に変えることを目的としている。

生物調節は自然界の生物を利用して植物プランクトンの発生を抑制するものである。一つは植物プランクトンの増殖の原因となっている栄養塩類を他の植物(水生植物)に吸収させることで発生量を調節し、同時に水生植物自身の成長により拮抗作用として植物プランクトンの発生を抑制しようとするものである。また、濠の特性として魚類の量がきわめて多く、そのために動物プランクトンの量が極端に少ないことがこれまでの千代字佐、研究の結果から明らかになっている。生物群集内の量的関係がアンバランスになっていることも植物プランクトンの大量発生の原因の一つとなっている。このアンバランスを是正するために現在生息している魚類の量を削減し、生物群集内の生物相の量的な

関係を正常なものにすることも対策として含まれる。

底泥除去は水深の浅い水体では底泥から溶出する栄養塩類が富栄養化の原因の大きな部分を占めることが明らかになっているので、その原因となっている底泥を除去し、栄養塩類の供給を低下させることが目的である。

いずれにしても、生物学的に植物プランクトンの生息環境を増殖に不適な状態に変えること、あるいは生態系としてバランスのとれた内容に改善することを目的としている。しかし、現実採用可能な対策であるか否かについては、水源の確保、経済面の検討などの課題を現実的に解決しなくてはならない。水生植物の利用にしても、過度に採用すれば水生植物自体の増殖が問題となることは過去の松本城の濠の場合にも経験済みであり、繁殖時期の管理や事後の水生植物自体の処理方法を解決出来ない場合には、それ自体が水質汚濁の原因や景観の問題になるので充分な事前での評価が必要である。

礫間浄化は、本来は礫に付着した微生物を利用して有機汚水を浄化することを目的としている。当然、同時に栄養塩類も除去されるが、完全に除去されるほどではない。松本城の濠の場合には上記の浄化目的とは異なり、濁りの原因となっている珪藻類を主体とする植物プランクトンを礫の間で濾過し、除去することを目的としている。この場合でも礫面に付着した微生物膜によって水中の栄養塩類が除去されれば複合的效果が期待できる。しかし、機械的あるいは化学的除去の場合も同様であるが、植物プランクトンの増殖を直接抑制する効果を期待することはできない。以上の知見をもとにして、松本城の濠の浄化を期待できると考えられた、1.注水量の増加、2.礫間浄化を実験的にを行い、その効果を分析、検討した。

表6.1. 濠の浄化対策と問題点

Table 6.1. Counterplans

Counterplans	Problems	Remarks
1. enlargement of water supply	development of water resources	timing ; at the initial of bloom
2. water movement and submerged biofilm	precise evaluation and planning	good for rivers
3. biological control	unexpected problems may rise up	management after the treatment
4. dredging the sediment	very costly	landscape during dredging ?
5. mechanical removal of plankton	costly and not fundamental	e.g., by microstrainer

6.2. 濠への地下水流入による浄化効果の検討

6.2.1. 実験の方法

図6.1.に示すように、D濠にはD-1の地点から地下水がポンプによって汲み上げられ、供給されている。その量は1,020ton/dayで、ポンプは1日に8.5時間運転されていた。これを24時間連続運転することにより流入水量を約3倍にし、濠の水の交換日数を1/3に短縮した。注水の開始は昭和62年5月7日である。注水後のD濠への地下水の供給量は2,880ton/dayに相当する。結果としてD濠の水の滞留日数は1.1日、E濠に対しては4.2日と計算される。C濠についても図6.1.のC-1の地点に井戸水を注水した。D、とCの濠はE濠に連続していることから両濠への注水量の増加は、付随してE濠への注水量の増加ともなる。各濠の水交換量については前回の研究報告時のものを含めて表6.2.に示した。注水量増加による濠の水質の変化を測定するための主な項目としては水温および透視度の測定を行っている。その他の項目については以下の測定、分析法によっている。

pH：携帯用pHメーター（横河 PH51型）

電気伝導度：携帯用ECメーター（横河 SC51型）

Na, 3-N, Cl, SO₄, F, Br：イオンクロマトグラフ（DIONEX 社製）

NO₂-N：スルファニルアミド法

NH₄-N：インドフェノール法

PO₄-P：アスコルビン酸法

DTP：過硫酸カリ分解法

6.2.2. 植物プランクトンへの影響

1986年6月以来D濠のSt.1でなされていた松本城への水の注入は表2.1.に示した通りで、1日当たり約1,000tonであり、土橋の流通口を通じてAB濠およびE濠に注水されていたが、1987年5月に2,800ton/dayの従来の約3倍の注水を北馬場の井戸より行い、中途の1987年12月18日にAB濠に分水したりして1989年12月17日までほぼ継続された。こうした水の注入量の変化は該当濠の滞留時間を縮小するが表3.2.はこれを示している。

滞留時間の短縮は、その濠で生産される植物プランクトンの増殖時間を短くするため、当然生産量が減少するが、これをD濠でみると注入量が1,000ton/day

の時の植物プランクトン現存量（4月）は約2,000ml/m³であったが、5月に注入量を2,880ton/dayに増量すると、植物プランクトン量（表5.1.8.）は約1/4の557ml/m³となり、さらに6月より12月の間は71~389ml/m³となり、多量注水以前の1/28~1/5に減少している。当然ではあるが滞留時間は1,000ton/dayの時3.7日であったものが、2,880ton/dayの時は1.3日に減少している。その後、多量の注水量をAB濠へ分水したり、工事のために中断したりしたために一時的に植物プランクトンが増大した時もあるが、注水中は以前の1/5~1/2の植物プランクトン量で経過した。AB濠で1978年12月から北馬場井戸の地下水の分水を従来の約3倍の1,000ton/dayを注入していたが、顕著な植物プランクトンの減少は観察されていない。しかし、1990年10月には異常に少ない37ml/m³が観察されている。

E濠は従来D濠とC濠の注入と、E濠とD濠の境をなす土橋の下部の流通口からの注入によって（その下に地下水あり）濠の水が供給されて来たが、1990年6月に新田町一袋町の流水をパイプで濠の南部まで引き、噴出させる試みがなされ、1,000ton/dayの水量でAB濠の滞留時間は9.6日となったが、6月以降の植物プランクトンの変化は顕著には現れなかった。E濠とD濠の境をする土橋下の流通口からのE濠へ注ぐ水は、D濠の清澄な水が流れ込むために、E濠St.1はE濠St.2に比べ著しく植物プランクトン量は少ない。

C濠への注入水は民族資料館からの地下水で200ton/dayであり、水の滞留時間は10.6日であるが、常時注入していることはないので、実際の滞留時間はこれよりも長くなると思われる。この地下水は水質の項で触れているように弗素などハロゲン族を含むため、注入によって大型魚類は生殖時には斃死することがあった。しかし、1989年7月21日に大型魚類をすべて捕獲したことで以後は注水による魚類の斃死はみられなくなった。植物プランクトン量の減少にはこの程度の注水量ではあまり効果はないようである。但し、全部の濠について言えることは、寒冷期において注水効果が顕著であることで、これは植物プランクトンの増殖速度が低下するのに滞留時間が変わらないことに原因するものであろう。

6.2.3. 浄化効果の検討

D-2地点では注水開始後24時間で透視度は30cmを越え、肉眼でも濠の底が見え始めている。以後この地点での透視度は終始30cmを越えたが、底泥の色等の影響で水自体にはやや汚染色調が残っていた。これは水の交換による透視度の増加に底泥の浄化が追いつかず、還元状態が改善されていないためで、長期的な観察によると次第に改善されていった(1987年5月)。

注水後19日目に再び注入水量を1,020ton/dayの元の状態に戻し、その後の透視度の変化を追跡した。その結果D-2地点では2日後には透視度が22.9cmに低下、3日後には20.1cmとさらに低下を続けた。前後の透視度の変化から推計すると、1,020ton/dayの注入水量では、この時期およそ3cm/dayの早さでD濠は透視度が低下することになる。5月28日には再び注入水量を2,880ton/dayに戻したが、透視度が30cmを越えるまでの日数は前回(5月7日)の場合よりも若干長くかかり、2日後以降は29~30cmの透視度で推移した。その経過を表6.2.に示す。

C濠への注水は、D濠への注水効果が現れた5月9日に試験的に行われたもので、注入水量は明かでない。結果として注入前の透視度10cm前後の状態は、注水後6日目には透視度が30cmを越える程度までに改善された。しかし、透視度30cmまで改善した5月19日に濠中のハクレン、コイ、フナ等のへい死があったために井戸水からの注水を停止した。その後C濠の透視度は再び低下し、24時間後にはC濠末端部のC-2地点で24.3cmに、2日後には16.6cmまで低下した。この間の透視度低下率は7cm/dayとなり、D濠に比較すると2倍以上の早さである。表6.3.にC濠での透視度の経過を示した。C濠に注入した井戸水の分析結果は表6.4.に示すとおりであり、上水の水質基準からすると飲料水としては不適であるが、魚類に急性毒性を示す物質については基準以下と判定されている(長野県薬剤師会検査センター、昭和53年9月2日)。しかし、硬度が224mg/ℓ、塩素イオン254mg/ℓと水質的には硬水であり、ハロゲン化物が多い特徴があり、定性的な分析では臭素が通常水よりも多く検出されている等以後この井戸水の使用にあたっては注意が必要であることが示された。

E濠への注水はDとC濠を経ての間接的なものとなり、C濠への注水量が判然としないことから定性的なものである。D濠へ連続注水を開始した5月7日以降のE-2地点における透視度の変化を表6.5.に示し、その間に行われた注水関係の事柄を併記した。まず最初に5月9日には民族資料館横の井戸を修理、この水をD-3地点とC-1地点に注入している。次に、5

月12日にはA B濠とD濠の間にある水門、およびD濠とE濠の水門が開けられ、結果としてD-3地点からE-1地点への水量に変化が生じ、E-2地点の透視度に影響が現れた。民族資料館井戸からの注水は前述したように魚類に影響がでたために5月15日D濠への注水を停止、19日にはC濠への注水も停止した。5月25日にはD濠への連続注水を実験前の状態(1,020ton/day)に戻し、5月28日から再び2,880ton/dayの連続運転に切り替えた。

C濠に関して5月27日の観察記録によると、民族資料館横の井戸からオーバーフローした水が濠に流入しており、どの時点から流入していたかが定かではない。これらの諸事を背景にしてE-2地点での透視度の変化を追跡すると以下ようになる。注水開始当初のE-2地点の透視度は6.8cmであった。D濠への注水開始1日後には8.6cm、5日後には19.4cmとなり、この間で12.6cmの変化を記録している。この期間中の透視度の変化速度は平均2.5cm/dayであり、そのままの速度で推移するとすればおよそ2週間程度でE濠の透視度も30cm前後を期待しえたかもしれない。

その後の注水の停止、その他の影響で5月15日から25日までの10日間に透視度は20.6cmから11.1cm低下した。その低下速度は1cm/dayである。D濠への連続注水を再開した6月2日以後透視度は9.6cmから16.3cmに回復したが、D-E間の水門を開けたことで再び15.0cmまで低下した。

以上の経過から明らかなように、E濠の透視度は他の濠で行われた操作の影響を受けて、時間的に若干のずれがあるけれども、影響度としてはE濠の容積と注水量の相対比(濠水の交換日数)によって敏感に反映されることが示された。以上の結果を整理すると次のようになる。

1) D濠は2,880ton/dayの連続注水によって1日で透視度を30cm以上にすることが可能である。

2) C濠の場合、今回の注水量では30cm以上の透視度を期待できるのは5~6日かかる。

3) E濠の場合には30cm以上の透視度を得るには2,880ton/dayで2週間程度を必要とする。

透視度の回復と共に水質の一部にも影響は現れている。pHは実験前には9を越える値が一般的であったが、注水後は7~8へと回復し、もっとも回復の遅れたE-2地点でも5月15日のpHは7.63にまで低下した。しかし、栄養塩類として有用な意味をもつ窒素のうち、硝酸態窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)の場合は実験前に0.01mg/ℓ以下であったものが1.0mg/ℓ以上にまで大幅に濃度を上昇させた。

表6.2. D濠への注水量の変更と透視度への影響 (1987)

Table 6.2. Water supply to moat D and the changes in the transparency. (1987)

Moat	May.7	8	May.25	26	27	28
D ₂	10.0	>30	>30	22.9	20.1	20.0
in	10.1	>30	>30	>30	29.0	28.7
D ₃	8.9	>30	>30	>30	23.4	23.2

表6.3. C濠への注水と注水停止による透視度の変化 (1987)

Table 6.3. The effect of water supply and its stop on the transparency in moat C. (1987)

Moat	April	May,19	20	21	25
C ₁		>30	27.0	19.0	18.5
C ₂	11.7	31	24.3	16.6	16.2

表6.4. C濠への注入井戸水の水質分析結果

Table 6.4. Water quality of the well in Moat C.

飲料水 水質検査成績書

水の種別 井戸水

採水場所 松本市 松本城

採水月日 昭和53年9月2日 天候 前日 当日 気温 水温

検査項目	水道法による基準	検査結果	検査項目	水道法による基準	検査結果
臭気	異常でないこと	異臭気なし	銅	1.0ppm以下	0.01 ppm以下
味	異常でないこと	異味なし	鉄	0.3ppm以下	0.08 ppm以下
色	5以下	無色透明	マンガン	0.3ppm以下	0.26 ppm以下
濁	2以下	2度以内	亜鉛	1.0ppm以下	0.01 ppm以下
PH	5.8~8.6	7.3	鉛	0.1ppm以下	0.02 ppm以下
アンモニア性窒素	同時に検出	不検出	六価クロム	0.05ppm以下	0.01 ppm以下
亜硝酸性窒素	しないこと	不検出	砒素	0.05ppm以下	0.005 ppm以下
硝酸性窒素	10ppm以下	1.08 ppm	弗素	0.8ppm以下	0.11 ppm
塩素イオン	200ppm以下	254 ppm	硬度	300ppm以下	224 ppm
過マンガン酸カリウム消費量	10ppm以下	1.8 ppm	蒸発残留物	500ppm以下	1660 ppm
一般細菌数	100コ/ml以下	4 コ/ml	フェノール類	0.005ppm以下	0.0005 ppm以下
大腸菌群	陰性	陰性	陰イオン活性剤	0.5ppm以下	0.02 ppm以下
シアンイオン	不検出	不検出 ppm	溶存酸素		2.9 ppm
水銀	0.001ppm以下	0.0005 ppm			
有機燐	不検出	不検出 ppm			
カドミウム	0.01ppm以下	0.006 ppm			
<p>総合判定及び所見 上記項目について 供試水の試験結果は水質基準に（不適）であります</p> <p>(注) ●水道法に於る行政指導基準値は pH6.5~8.6、マンガン0.05ppm以下となっております。</p> <p>●不検出とは、公定法による定量限界以下のことです。</p> <p>飲料水の水質基準には不適ですが、魚類に急性毒性を示す物質は基準値以下です。</p> <p>(基準、鉄1.0、マンガン1.0、カドミウム0.03ppm)</p>					

表6.5. E濠の透視度 (cm) の変化 (1988)

Table 6.5. Changes in the transparency (cm) in Moat E.
(1988)

	Feb.17	Mar.25	Apr.24	Apr.28	May,7	May,8
E ₂	13.6	11.2	7.4	7.1	6.8	8.6
Exp.treat.*			1		2	
	Feb.9	May,12	May,15	May,19	May,20	May,21
E ₂		19.4	20.6	13.4	12.9	12.6
Exp.treat.	3	4	5	6		
	Feb.25	May,26	May,27	May,28	May,30	June,1
E ₂	11.1	8.8	8.9	9.0	9.8	9.8
Exp.treat.	7					
	June.3	June,6	June,9	June,12	June,16	
E ₂	9.6	12.3	14.6	16.3	15.0	
Exp.treat.	8		9			

* Number of experimental treatment .

6.3. 礫間濾過手段による浄化効果の検討

6.3.1. 実験の方法

礫層設置の目的は主に二つの内容となる。

(1) 礫間における懸濁物の除去（懸濁物には植物プランクトンも含む）

(2) 礫に付着した微生物膜による水質の浄化

本報告では主に(1)を期待して実験を行った。理由は本実験の目的が透視度の回復にあるため、短期間でどの程度の物理的除去が可能かを検討するためである。同時に微生物膜が付着することでどのような効果が期待できるかを検討するために注水実験開始後も礫層の観察を続けた。

礫間濾過による浄化実験は二ヶ所で行っているが、定量的に長期観察を行ったのはD濠の実験地点D-2であり、C-3地点に設置したものは補助的に、定行的に行われたものである。礫の設置は $1 \times 1 \times 2$ mの金網に20~30cm径の玉石を詰め、濠を横断する形で積み上げ、礫層を設置した。礫層の平面的な幅は予備実験では2 m、本実験では5 mとなっている。本実験の場合には5 mの礫層の中央部は図6.2.に示すように池状となっている。礫層の上部は礫がわずかに水面に出る程度である。礫層の設置は1 mの礫層での実験につ

いては1987年4月24日午前中に行われ、5 mの本実験については6月30日に行われた。

効果測定はこの礫層の前後と本実験では礫層中間の池内で行った。測定の内容は注水実験の場合と同様に透視度の変化を主体とし、その他として富栄養化に係る水質項目、植物プランクトンおよびバクテリアである。

この実験でも注水量の増加が行われているので、濠全体に対する礫間浄化の効果よりも、礫層前後における直接的な効果の判定を目的として測定は行われた。

C濠での礫間浄化はC濠で発生した植物プランクトンがE濠に流入することを避けるために設置されたもので、設置位置はC濠の末端部C-2地点である。D濠に設置した礫入りの金網をE濠への流出口を囲む形で設置し、礫面が水面下らわずかに露出する程度になっている。C濠の水はこの礫層を通過してポンプによりE濠へ流入する。また、1987年6月30日にはE濠へD濠とC濠から流入する地点には $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 程度に礫を敷き詰め流入水がこの礫間を流れてE濠に流入するようにした。ここでの礫も水面上にわずかに礫面が露出し、流入水が直接E濠に流入することを避けるように配慮した。

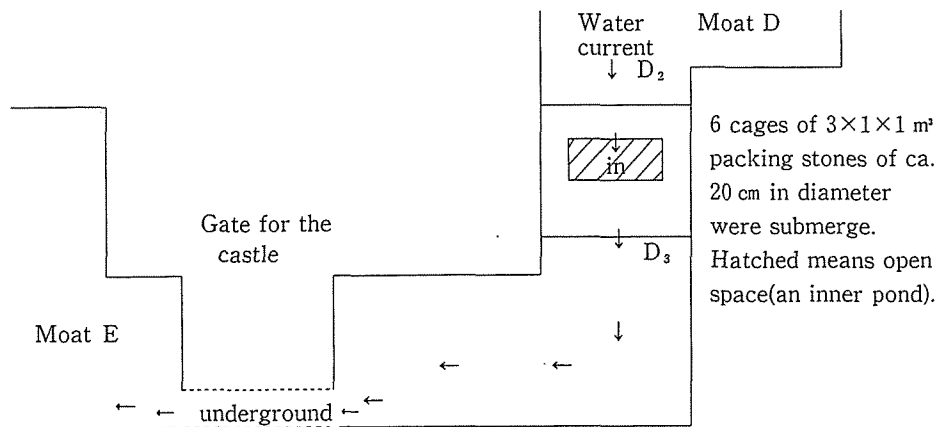


図6.2. 礫間浄化実験の位置と形態（予備実験）

Fig. 6.2. Experimental site of the submerged biofilm of stones.

6.3.2. 植物プランクトンへの影響

表6.6. a～cに礫層を設置したD-2地点での植物プランクトン細胞数の変化を示した。礫層1mの実験について、礫層設置の直前の細胞数はD-2地点で3,100～4,500cells/ml, D-3地点では1,000～4,900cells/mlであった。礫層設置の翌日(4月25日)では礫層前後とD-3地点ともに有意の差は認められず、植物プランクトンの種類組成に関しても差はなかった。礫層設置約2週間後の5月7日では礫層直前の細胞数は6,300cells/mlに対して、礫層内の池で8,400cells/ml、礫層通過直後の地点で10,700cells/mlと30～70%細胞数の増加が見られた。しかし、D-3地点では4,000cells/mlと礫層直前の64%にまで減少していた。礫層通過中および通過直後の細胞数の増加の内容は珪藻類が主であり、水の攪乱によって影響されたものと考えられる。一方、礫層直前に見られた藍藻類は礫層通過後には得られなかった。5月7日からはD濠への注水が始まり透視度は30cmを越えた。植物プランクトン量も必然的に減少し、礫層直前では184cells/mlと

なり、礫層の影響は植物プランクトン細胞には殆ど現れていない。D-3地点との比較でみると以後は礫層通過後、D-3地点に至るまでに若干の増加が認められた。表6.7.は生体量(容積)としてみた場合の変化である。細胞数でみた場合と傾向は大同小異であるが、5月7日のように礫間通過直後に細胞数は増大(170%)していたにもかかわらず生体量としては54%に減少している例もある。

C濠の場合、C-2地点への礫層の設置は1988年4月2日であった。ここではC濠に発生した植物プランクトンをE濠への注水時のポンプの稼働により強制的に濾過しようとするものである。表6.8.に示すように設置の初期、5月7日を除けば6月15日までは29～73%と比較的良好な結果を示している。しかし、以後は有為な差は認められない。表6.9.の生体量の場合には採取日による変動が大きく礫層通過の効果を判定するには問題があるが、後半に濾過効果が落ちる傾向は細胞数の場合と同様に認められた。

表6.6.a. D液における植物プランクトン細胞数の隙間濾過浄化効果

b-before m-middle a-after

Table 6.6.a. Effect of biofilm on the cell number of phytoplankton in Moat D.

cells/ml		1987												
		14/IV		21/IV		24/IV		25/IV			7/V			
		D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2m	D2a	D3
F	<i>Peridinium</i> sp.													
Cyanob	<i>Chroococcus minutus</i>													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>										1080	3600		
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	21	11						7	11				
	<i>Melosira varians</i>	147	21	13	13		21			63	120	240		
	<i>Cyclotella kutzingiana</i>	2801	3402	2808	910	4158	4536	1560	1898	1517	4800	4320	8400	3744
	<i>Diatoma vulgare</i>													
	<i>Asterionella formosa</i>							7	33	11			1800	
	<i>Synedra ulna</i>	15	11	7	3	19	11	1		26	48		48	24
	<i>Synedra acus</i>	149	48	230	22	208	252	26	132	147	36	36	48	60
	<i>Calloneis placentula</i>	2												
	<i>Neidium iridis</i>				1									
	<i>Stauroneis anceps</i>	2	11	1						2				
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	36	13	7	7	17	19	3	8	6	24	24	12	36
	<i>Pinnularia vividis</i>			1	1				1	2	12	12	12	12
	<i>Navicula pupula</i>									2				
	<i>Navicula</i> sp.	57	17	42	8	48	19	1	8	86	48	24	72	72
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	11	13		1	2	8		1	4	12	12	12	
	<i>Amphora ovalis</i>													
	<i>Cymbella ventricosa</i>									2				12
	<i>Cymbella turgida</i>	6		3	4	2			1	2				
	<i>Eunotia arcus</i>													
<i>Eunotia paraerpta</i>	29		3	3	2	6		4	6	12	24	24		
<i>Nitzschia obtusa</i>	11	2	4	3	6	8		1	6		24	12		
Chlorophyta	<i>Pedidstrum duplex</i>													
	<i>Micractinium pusillum</i>	63												
	<i>Selenastrum gracile</i>				21									
	<i>Actindstrum hantzshii</i>												60	
	<i>Ankistrodesmns falcatus</i>					63	42	39	13	21				
	<i>Scenedesmns quadricanda</i>	16	8	5							48	48	192	48
	<i>Scenedesmns acminatus</i>							5						
Flagellata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1080	3600	0	0
Bacillaviopha		3287	3549	3077	986	4462	4880	1598	2094	1893	5124	4716	10440	3960
Chlorophyta		79	8	5	21	63	42	44	13	21	48	48	252	48
Total		3366	3557	3082	1007	4525	4922	1642	2062	1914	6252	8369	10692	4008
Reduction percentage(%)		100	106	100	33	100	108	100	125	117	100	133	170	64

15/V				28/V		13/VI		
D2b	D2m	D2a	D3	D2b	D2a	D2b	D2m	D2a
						+		
				153				
						19		19
140	79	128	550	19	26	53	82	77
						12		
10	8	13	51	4	13	3	3	4
1	1	5	6	53	65	21	10	15
					3			
		1	6					
10	4	8	19	4	12	29	86	173
		1						
								22
4		9	13	12	13	7	6	10
3		1	19	1	1	3		3
							1	
					1	1		
				6	3	3		1
8		3	58					
1	1	3	6	1	1	15		12
						42		
7					7			19
				5		10	10	10
			5					
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	153	0	0	0	0
177	100	172	784	504	1008	166	188	336
7	0	0	5	5	7	10	10	71
184	100	172	789	662	1015	176	198	407
100	54	93	428	100	153	100	113	231

表6.6.b. D壕における植物プランクトン細胞数の礫間濾過浄化効果(続き)

Table 6.6.b. Effect of biofilm on the cell number of phytoplankton in Moat D (continued).

cells/ml		1987												
		29/VI				30/VI			9/VII			14/VII		
		D2b	D2m	D2a	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>											39	39	
	<i>Oscillatoria tenuis</i>					78								3
	<i>Anabaena spiroides</i>											+	+	
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		19	9	39	32	32	7	26	13	26	7	19	1
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	76	58	85	53	69	5	29	29	100	69	29	55	6
	<i>Synedra ulna</i>		4	3	4	4		9	1	1		3		1
	<i>Synedra acus</i>	17	1	14	1		24	3						4
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>					1								
	<i>Achnanthes</i> sp.													
	<i>Stauroneis anceps</i>			1		9	4	16			13			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	4	4	5	13						3	3	12	6
	<i>Pinnularia viridis</i>						1							
	<i>Pinnularia</i> sp.						4				3	1		
	<i>Navicula</i> sp.	5	3	5	5	6		1	4	12		1		5
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	3	5								4	1		
	<i>Gomphonema angur</i>						1	1						
	<i>Amphora ovalis</i>						1							
	<i>Cymbella ventricosa</i>	3						1						
	<i>Eimotia arcus</i>	5	1	1	1						4			4
	<i>Nitzschia obtusa</i>										1	3	8	6
<i>Nitzschia longissima</i>	5	3	6	9	1	4	3	5	5					
Chloophyta	<i>Actindstrum hantzschii</i>	7		13	7	7								
	<i>Ankistrodesmns falcatus</i>							13					51	
	<i>Scenedesmns quadricauda</i>	20	5	10	15	20	10	14				26	10	1
	<i>Scenedesmns acuminatus</i>											5		
	<i>Scenedesmns longispina</i>											23	13	
Flagellata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta		0	0	0	0	0	78	0	0	0	0	39	39	3
Bacillariophyta		118	98	129	125	122	76	70	65	131	123	51	94	10
Chlorophyta		27	5	23	22	27	10	27	0	0	0	54	74	1
Total		145	103	152	147	149	164	97	65	131	123	144	207	15
Reduction percentage(%)		100	71	104	101	100	110	65	100	201	189	100	143	10

23/VIII		6/VIII		17/VIII			1/IX		
D2	D3	D2b	D2a	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3
26	77	13		39					
301	128			7			13 65		
3	704	6	21	1	15	28	10	8	35
		6	1	6					
				1			5	1	1
		3					1		
				3			1		
	9	13	4	4	3	17	12	9	4
		3							
		10	10	1			17	14	13
5	3			1	13	13	1	3	
5	1	3		6					
4	1	6	1			3	5	1	4
1	18	3	3	1	4	9	9	5	5
		1							
							10		
21	21	38	5	10			5		13
									10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	77	0	13	0	0	39	0	0	0
319	864	53	41	14	42	80	61	54	127
21	21	38	5	0	10	0	5	10	23
366	962	91	59	14	52	119	66	64	150
100	262	100	64	100	371	850	100	96	227

表6.6.c. D濠における植物プランクトン細胞数の礫間濾過浄化効果 (続き)

Table 6.6.c. Effect of biofilm on the cell number of phytoplankton in Moat D (continued).

cells/ml		1987												
		18/IX			21/X			14/XI		5/XII				
		D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D2b	D2a	D3		
Fl.	<i>Phacus</i> sp.				6		4							
Cy.	<i>Phormidium tenue</i>	114	114											
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>				6				7					
	<i>Melosira varians</i>								13		13			
	<i>Melosira distance</i>				13		13		38		13			
	<i>Cyclotella kützingeriana</i>	15	31	24	29	40	69	41	36	4	10	9		
	<i>Fragillaria construence</i>										1	1	1	
	<i>Synedra ulna</i>				4		4	4	13		1	1	1	
	<i>Synedra acus</i>				4		5	1						
	<i>Cocconeis placentula</i>	1				1								
	<i>Stauroneis anceps</i>								1		1			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	3	13	6	16	1	5	10	3					
	<i>Pinnularia major</i>						1							
	<i>Pinnlaria</i> sp.													
	<i>Navicula</i> sp.													
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	1	3		4			1						
	<i>Cymbella ventricosa</i>										1			
	<i>Cymbella turgida</i>													
	<i>Cymbella tumida</i>								3		1			
	<i>Eionitia arcus</i>				1		3	3						
<i>Nitzschia obtusa</i>	1	15	6	9	3	8	8	3	1	3	3			
<i>Surirella elegans</i>								1						
Chl.	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	5			10		5							
	Flagellata	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0		
	Cyanophyta	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Bacillariophyta	21	81	60	99	61	118	118	80	27	21	20		
	Chlorophyta	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Total	135	200	70	99	67	122	118	80	27	21	20		
	Reduction percentage(%)	100	148	52	100	68	123	100	68	100	78	74		

1988					
16/ I		12/ II		20/ III	
D2	D3	D2	D3	D2	D3
15	3				
26		7 64			
241	18	853	504	1344	122
	3	4 8	3 1	6 10	22 38
3			1 1	6	10 6
8			1	3	26
		3		3	
20		3 5	3	10	3
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
298	21	947	542	1382	227
0	0	0	0	0	0
298	21	947	542	1382	227
100	7	100	57	100	16

表6.7.a. D濠における植物プランクトン生体量の礫間濾過浄化効果

Table 6.7.a. Effect of biofilm on the biomass of phytoplankton in Moat D.

ml/m³		1987												
		14/IV		21/IV		24/IV		25/IV			7/V			
		D2	D3	D2	D3	D2	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2m	D2a	D3
F.	<i>Peridinium</i> sp.													
Cyano	<i>Chroococcus minitus</i> <i>Oscillatoria tenuis</i>			12		39					34	11		
Bacillarophyta	<i>Melosira granulata</i>	32	16					10	16					
	<i>Melosira varians</i>	529	76	47	47	76			227	432	864			
	<i>Cyclotella kütziana</i>	1205	1463	1207	391	1788	1951	671	816	1517	2064	1858	361	1610
	<i>Diatoma vulgare</i>													
	<i>Asterionella formosa</i>							1	5	2			270	
	<i>Synedra ulna</i>	282	202	125	50	363	202	25		484	922		922	461
	<i>Synedra acus</i>	599	194	925	89	836	1013	105	531	591	145	145	193	241
	<i>Cocconeis placentula</i>	8												
	<i>Neldium iridis</i>				7									
	<i>Stauroneis anceps</i>	18	90	11						18				
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	420	141	73	73	188	212	29	87	71	269	269	134	403
	<i>Pinnularia viridis</i>			22	22				22	35	202	202	202	202
	<i>Navicula pupula</i>									35				
	<i>Navicula</i> sp.	61	18	45	8	52	20	1	8	93	52	26	78	78
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	11	14		1	2	9		1	5	13	13	13	
	<i>Amphora ovalis</i>	13												
	<i>Cymbella ventricosa</i>									1				5
	<i>Cymbella turgida</i>	3		1	2	1			1	1				
<i>Eunotia arcus</i>														
<i>Eunotia paraerpta</i>	28		3	3	2	6		4	6	11	23	23		
<i>Nitzschia obtusa</i>	24	5	9	6	15	19		3	15	28	55	28		
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>													
	<i>Micractinium pusillum</i>	8			5									
	<i>Selenastrum gracile</i>													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>												28	
	<i>Ankistrodesmns falatus</i>					10	6	6	2	3				
	<i>Scenedesmns quadricauda</i>	3	1	1				1			7	7	29	7
	<i>Scenedesmns acuminatus</i>													
Flagellata		0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta		0	0	12		39		0		0	34	11	0	0
Bacillariophyta		3233	2219	2468	699	3247	3508	832	1488	3117	4138	3455	2224	3000
Chlorophyta		11	1	1	5	10	6	7	2	3	7	7	57	7
Total		3244	2220	2481	704	3257	3553	839	1490	3120	4179	3473	2281	3007
Reduction percentage(%)		100	69	100	28	100	109	100	177	172	100	83	54	73

15/V				28/V		13/VI		
D2b	D2m	D2a	D3	D2b	D2a	D2b	D2m	D2a
								+
				5				
10			48	29	39	29		29
60	34	55	24	173	374	23	35	33
						1		
196	148	246	983	73	246	50	50	73
5	5	21	26	211	255	21	10	15
					10			
		11	55					
114	43	86	215	43	129	29	86	173
		22						22
4		10	14	12	14	7	6	10
3		1	21	1	1	3		3
							8	
					1	1		
				6	3	3		1
7		3	55					
3	3	6	15	3	3	15		12
								9
3					3			9
				1		2	2	2
			8					
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	5	0	0	0	0
392	243	461	1456	551	1075	182	195	391
3	0	0	8	1	3	2	2	20
395	243	461	1464	557	1078	184	197	411
100	62	116	370	100	193	100	109	202

表6.7.b. D池における植物プランクトン生体量の礫間濾過浄化効果 (続き)

Table 6.7.b. Effect of biofilm on the biomass of phytoplankton in Moat D (continued).

mℓ/m³		1987												
		29/VI				30/VI			9/VII			14/VII		
		D2b	D2m	D2a	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchla</i>					2						1	1	
	<i>Oscillatoria tenuis</i>													1
	<i>Anabaena spiroides</i>	+	+	+	+	+						+	+	
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		29	14	58	48	48	10	39	20	39	10	29	20
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	33	25	36	23	30	2	13	13	43	30	13	24	29
	<i>Synedra ulna</i>		73	50	73	73		173	25	25		50		25
	<i>Synedra acus</i>	67	5	57	1	5	98	10						2
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>													
	<i>Achnanthes</i> sp.													
	<i>Stauroneus anceps</i>			11		77	33	139						
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	43	43	57	143				43		143	29	129	72
	<i>Pinnularia viridis</i>					22					44			
	<i>Pinnularia</i> sp.											22		
	<i>Navicula</i> sp.	6	3	6	6	7	4	1	4	12	3	1		6
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	3	6									1		
	<i>Gomphonema angur</i>						1		1		4			
	<i>Amphora ovalis</i>					8								
	<i>Cymbella ventricosa</i>							1						
	<i>Eunotia arcus</i>	5	1	1	1						4			4
<i>Nitzschia obtusa</i>	12	6	15	21	3	9	6	12	12	3	6	18	15	
<i>Nitzschia longissima</i>														
Chlorophyta	<i>Actinastrum hantzschii</i>	3		6	3	3	+							
	<i>Ankistrodesmns falcatus</i>							2					8	
	<i>Scenedesmns quadricauda</i>	1	1	1	1	3	2	2				4	2	2
	<i>Scenedesmns acuminatus</i>											1		
	<i>Scenedesmns longispina</i>											4	2	
Flagellata		0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Cyanophyta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Bacillaviophyta		169	191	247	326	243	225	353	137	112	270	132	200	173
Chlorophyta		4	1	7	4	6	2	4	0	0	0	9	12	2
Total		173	192	254	330	249	229	357	137	112	270	142	213	176
Reduction percentage(%)		100	110	146	190	100	91	143	100	89	197	100	150	123

23/VIII		6/VII		17/VIII			1/IX		
D2	D3	D2a	D2a	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3
						1			
8		3	1						
193				10			20	10	
129	307	3	8	1	7	12	4	3	15
50		123	25	123			123		
						5	21	5	5
			1				1		
						22	10		
101		143	43	43	29	186	129	101	43
		54		22					
5	3	1	1	1	14	14	18	15	14
5	1					7	3		
		21							
4	1	6	1			3	5	1	4
3	41	7	6	3	9	21	21	12	12
		16							
							5		
								2	
3	3	6		1			1		2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	8	0	1	0	0	1	0	0	0
196	647	358	101	193	69	270	335	157	103
3	3	6	1	0	1	0	0	5	4
202	658	364	103	193	70	271	335	162	107
100	325	100	28	100	36	140	100	48	32

表6.7.c. D源における植物プランクトン生体量の礫間濾過浄化効果(続き)

Table 6.7.c. Effect of biofilm on the biomass of phytoplankton in Moat D (continued).

mℓ/m³		1987											
		18/IX			21/X			14/X I		5/X II			
		D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D3	D2b	D2a	D2b	D2a	D3	
Fl.	<i>Phacus</i> sp.				20 12								
Cy.	<i>Phormidium tenue</i>	1	1										
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>				10			10		47			
	<i>Melosira distance</i>							47					
	<i>Cyclotella kützingiana</i>				47			12 4					
	<i>Fragillaria construence</i>	7	13	11	13	17	30	18	17	1	4	4	
	<i>Synedra ulna</i>									1	1	1	
	<i>Synedra acus</i>				73	73	73	25		12	11	11	
	<i>Cocconeis placentula</i>	21			15	21	5						
	<i>Stauroneis anceps</i>	5			5								
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	1 1						11		5			
	<i>Pinnularia majar</i>	29	143	72	186	15	57	114			29		
	<i>Pinnularia</i> sp.							22					
	<i>Navicula</i> sp.	86 64											
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	7 11			14	6	18	3	4	1	6	6	
	<i>Cymbella ventricosa</i>	1	3		4			1					
	<i>Cymbella turgida</i>									1			
	<i>Cymbella tumida</i>	1 1											
	<i>Eunotia arcus</i>							1		1	1		
	<i>Nitzschia obtusa</i>	1 6			1	3		3					
	<i>Surirella elegans</i>	3	35	15	21	6	18	18	6	2	6	7	
								294					
Chl.	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1 2			1								
Flagellata		0	0	0	0	20	12	0	0	0	0	0	
Cyanophyta		1	1	0	0	0		0	0	0	0	0	
Bacillariophyta		45	311	181	389	141	270	227	363	100	28	30	
Chlorophyta		0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	
Total		46	313	183	389	161	283	227	363	100	28	30	
Reduction percentage(%)		100	680	398	100	41	72	100	160	100	28	30	

1988					
16/ I		12/ II		20/ III	
D2	D3	D2	D3	D2	D3
47	8				
94		10			
		230			
103	8	366	217	574	53
	50	73	50	123	430
		31	5	39	154
			11		
29			15	72	106
					108
8			1	4	28
		3			
				1	
		3			
49		12	6	22	7
47	8	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
283	58	728	305	835	886
0	0	0	0	0	0
330	66	728	305	835	886
100	20	100	41	100	106

表6.8 C池における植物プランクトン細胞数の隙間濾過浄化効果

C2はbefore C3はafter

Table 6.8. Effect of biofilm on the cell number of phytoplankton in Moat C.

cells/ml		1988																
		16/IV		19/IV		7/V		18/V		13/VI		15/VI		13/VII		12/VIII		
		C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.					3		6				6						
	<i>Englena</i> sp.													26				
	<i>Trachelomonas</i> sp.	6																
	<i>Pandorina morum</i>													2458	1664			
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>					192	240					192	32			64		
	<i>Aphanocapsa</i> sp.													64				
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>																	
	<i>Anabaena spiroides</i>							+	+									
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		32	96		16	16	19		35	6			19	45			
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	1843	730	2514	646	365	304	2816	1728	394	170	787	362	2573	3264	960	960	
	<i>Asterionella formosa</i>															64		
	<i>Synedra ulna</i>		26			64	54	102	51			6		6	6	38	160	
	<i>Synedra acus</i>	211	179	250	186	10		32		294	256	384	115	6	6	12	7	
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>					3								6				
	<i>Stauroneis anceps</i>															13		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			+												19		
	<i>Pinnularia viridis</i>							13										
	<i>Navicula cryptocephala</i>	6	6	6														
	<i>Navicula</i> sp.					3					6							
	<i>Gomphonema constrictum</i>																	
	<i>Amphora ovalis</i>							13										
	<i>Cymbella turgida</i>							6										
	<i>Cymbella parva</i>		13															
	<i>Eunotia arcus</i>		6						6				3					
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																	
	<i>Nitzschia obtusa</i>		6															
<i>Nitzschia longissima</i>										6				6				
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>					102											614	
	<i>Pediastrum simplex</i>									102								
	<i>Pediastrum boryanum</i>							64						205				
	<i>Golenkinia radiata</i>																	
	<i>Micracutium pusillum</i>					115	154	192								192		
	<i>Selenastrum gracile</i>					48	144					6		96	288			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																	
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					19	38	102	102	413	346	154	77	38	38	64	64	
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	77	26	8		77	64	77	77	128	38	26	26	26	77	128	102	
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>					13	26	51										
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																64	
	<i>Closterium</i> sp.											6						
Flagellata		6	0	0	0	3	0	6	0	0	0	6	0	2484	1664	0	0	
Cyanophyta		0	0	0	0	192	240	0	0	0	0	192	32	64	0	0	64	
Bacillariophyta		2111	947	2866	832	461	374	3001	1785	723	444	1177	480	2616	3353	1074	1127	
Chlorophyta		77	26	8	0	374	426	422	243	541	486	186	103	365	403	384	844	
Total		2194	973	2874	832	1030	1040	3429	2028	1264	930	1561	615	5529	5420	1458	2035	
Reduction percentage(%)		100	44	100	29	100	101	100	19	100	73	100	39	100	98	100	140	

9/IX		17/X		16/XI		16/XII	
C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3
102		819					
320							
320 320							
416	608	288	352	32	64	32	
365	826	4064	3520	7616	7296	4480	4608
333 768		38	77	13		6	6
19							
		13	19			6	+
		205		205			
512				205			
160		205	358	64			
51	102	26		26	26	4	
0	102	0	819	0	0	0	0
670	320	0	0	0	0	0	0
1114	2221	4403	3968	7661	7360	4518	4620
211	614	436	358	26	500	0	4
1995	3257	4839	5145	7687	7860	4518	4624
100	163	100	106	100	102	100	102

表6.9. C濠における植物プランクトン生体量の隙間濾過浄化効果

C2はbefore C3はafter

Table 6.9. Effect of biofilm on the biomass of phytoplankton in Moat C.

ml/m ³		1988																	
		16/IV		19/IV		7/V		18/V		13/VI		15/VI		13/VII		12/VIII			
		C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	D3	D2	D3	D2	D3	C2	C3		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.					35		69				69							
	<i>Englena</i> sp.													73					
	<i>Trachelomonas</i> sp.	19				10													
	<i>Pandorina morum</i>													7373	4992				
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>					29	36					29	5				10		
	<i>Aphanocapsa</i> sp.													2					
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>																		
	<i>Anabaena spiroides</i>							+											
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		48		115		24	24		29		53			29	67			
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	793	313		1081	2780	157	131		1211	743	169	956	339	156	1106	1404		
	<i>Asterionella formosa</i>																10		
	<i>Synedra ulna</i>	492					1229	1044		1966	938		184	123		123	123		
	<i>Synedra acus</i>	85	72		1003	764	39			129		1183		1399	463	26	26		
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>															3			
	<i>Stauroneis anceps</i>						27										109		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				+							72					215		
	<i>Pinnularia viridis</i>									215									
	<i>Navicula cryptocephala</i>	2	2		2														
	<i>Navicula</i> sp.						4					7							
	<i>Gomphonema constrictum</i>																		
	<i>Amphora ovalis</i>									82									
	<i>Cymbella turgida</i>									3									
	<i>Cymbella parva</i>	5																	
	<i>Eunotia arcus</i>	6								6				3					
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																		
<i>Nitzschia obtusa</i>	15																		
<i>Nitzschia longissima</i>											1040				80				
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>					22											129		
	<i>Pediastrum simplex</i>																		
	<i>Pediastrum boryanum</i>														43				
	<i>Golenkinia radiata</i>								32										
	<i>Micractinium pusillum</i>					7	10		12								12		
	<i>Selenastrum gracile</i>					12	36						1		24	72			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																		
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					9	18		47	47	190		71	35	18	18	29	29	
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	12	4		8		12	10		12	12	19		4	4	4	12	19	15
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>					2	4		8										
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																	10	
	<i>Closterium</i> sp.												1792						
Flagellata	19	0		0	0	45	0	69	0	0	0	69	0	7446	4992	0	0		
Cyanophyta	0	0		0	0	29	36	0	0	0	0	29	5	2	0	0	10		
Bacillariophyta	1398	435		2201	3544	1480	1199	3635	1687	1405	2259	1861	622	1367	1944	1206	3571		
Chlorophyta	12	4		8	0	64	78	79	91	209	0	1868	39	89	102	60	183		
Total				1429	439	2209	3544	1618	1313	3783	1778	1614	2259	3827	666	8904	7038	1266	3764
Reduction percentage(%)				100	30	100	160	100	81	100	47	100	140	100	17	100	79	100	297

9/IX		17/X		16/XI		16/XII	
C2	C3	C2	C3	C2	C3	C2	C3
307		2458					
10							
6	6						
478	699	435	532	48	97	48	
157	355	1748	1514	3275	3137	1926	1981
				246		25	
1338	3087	154	309			26	16
21							
		12	18			6	+
43		43		43			
12				13			
236							
74		94	165	29			
8	15	4		4	4	4	
0	307	0	2458	0	0	0	0
16	6	0	0	0	0	0	0
1982	4162	2361	2373	3569	3234	2000	2028
137	251	141	165	4	89	0	4
2135	4740	2502	4996	3573	3323	2000	2032
100	222	100	200	100	93	100	102

6.3.3. 透視度と水質に与える影響

礫層1mの実験での礫層設置直前の透視度はD-2地点で12.3cm、透視度低下の原因となっている植物プランクトン量はChl.-aにして180mg/m²であった。礫層設置前後の各濠のChl.-a量の状態を表6.10.にまとめて示した。この実験の行われた時期は松本城の濠では季節的に植物プランクトンのもっとも多い時期である。

礫層設置の影響を透視度の変化からみると次のようになる。植物プランクトンの測定値ではD-2地点からD-3地点に至る間に植物プランクトンの増加が観察されているが、透視度で比較するとD-2地点よりもD-3地点の透視度の方が改善傾向にあった。

表6.11は礫層設置後の両地点間の透視度の差を示したものである。設置当初はその差は3.0cmであったが、4日後の4月28日からは差が小さくなりはじめ、D濠への注水が始まった時点では1.0cmでしかなかった。設置4日後の測定値から礫間通過による懸濁物除去量を計算すると4.5mg/ℓとなる。そして、17日後の5月15日には10mg/ℓの懸濁物が除去され、さらに1月後の6月13日には10.1mg/ℓの除去量となっている(表6.12.)。一方、前述したようにChl.-a量による除去量としてはきわめて少ないことから、礫間で除去されている懸濁物の内容は植物プランクトンとは異なる浮遊物が主体となっている可能性が高い。これらの結果は実験当初に期待していた内容とは異なり、さらに礫間通過後の植物プランクトンの増殖速度も減少している

ことから、礫間での現象は予想されていたよりも複雑なものと推測される。いずれにしても、礫に微生物膜が発達することが濾過効果ならびに水質浄化効果を高め、複合的な効果を生じるものと解される。

表6.13.は実験期間中のCODの測定結果である。一部CODの測定値に欠測があったことからChl.-aの測定値から換算したものも含まれている。換算はこれまでの松本城濠の測定値を基にしてChl.-aとCODの関係から算出した。その関係は次式で表すことができる。

$$T-COD=0.052 [Chl-a] + 0.97$$

1987年6月30日、D-2地点の同じ位置に5mの礫層を設置し、本実験を行った。この実験では注水実験が並列的に行われたために透視度が30cm前後の状態となり礫層による直接的な効果測定を行うことは出来なかった。しかし、礫層が水垢的な浮遊物の除去により効果的であり、D-3地点付近の透視度は著しく改善した。その後、時間の経過と共に水色も当初の下水的な色調は徐々に解消し、底泥の還元的状態も改善した。そして、長時間経過した10月段階では礫層外側部分の底部に砂質状の部分形成され、小魚の群が集まる状態が視認された。

E濠全体に対する影響については礫層のみの効果を判定するには至らなかった。しかし、透視度の上昇と魚影による視認から判断するとE濠への影響も少なくはないと判断される。

表6.10. 各ほりのクロロフィル量(クロロフィルa mg/m²)の変化(1987)

Table 6.10. Changes in chlorophyll concentration (chl-a mg/m²) in every moat in 1987.

Date \ Moat	A ₂	C ₂	D ₁	D ₂ bef.	D ₂	D ₂ aft.	D ₃	E ₂
Mar.25	132	38	47		158		94	126
Apr.14					100		145	104
Apr.21			142				179	120
Apr.24					180		206	
Apr.25				116		173		
Apr.28	71	96	75	155		142	183	138
May,7				10.0	10.1	9.9	8.9	

表6.11. D₂、D₃間の透視度(cm)の差(1987)

Table 6.11 Difference in the transparency (cm) before and after the biofilm in Moat D. (1987)

Date	Apr. 24	Apr. 26	Apr.28	Apr.30	May 2	May 6	May 7
Difference in transparency	3.0	3.0	2.9	2.7	2.2	1.5	1.1

表6.12. 礫前後における懸濁物量の変化 (mg/ℓ) (1987)

Table 6.12. Difference in suspended materials(mg/ℓ)
before and after the treatment by biofilm. (1987)

Date	Apr. 28	May 7	May 15	Jun. 13
Before	53.8	46.5	21.7	18.7
After	49.3	46.3	11.7	8.6

表6.13. 各ほりのCOD (O_2 mg/ℓ) の変化 (1987)Table 6.13 Changes in COD (O_2 mg/ℓ) in 1987.

Date	Moat	A ₂	C ₂	D ₁	D ₂ bef.	D ₂	D ₂ aft.	D ₃	E ₂
Mar.25		7.83	2.95	3.41		9.19		5.86	7.52
Apr.14						6.17		8.51	6.38
Apr.21				8.35				10.28	7.21
Apr.24						10.33		11.68	
Apr.25					7.00		7.97		
Apr.28		4.66	5.96	4.87	9.03		8.35	10.49	8.15
May,7					1.49	1.50	1.48	1.43	

6.4. 実験結果のまとめ

6.4.1. 地下水流入による濠の滞留時間の変更と水路の変更

毎分2 tonの地下水をD濠へ注水する効果は著しいものがあった。しかし、この場合にもE濠の透視度を改善するまでには至っていない。また、AB濠の浄化を意図してAB-1の地点に毎分2 tonの注水を行い、その効果を追跡したが、D濠で得られたほどの効果は得られなかった。濠の容積はD濠が4,000m³、AB濠が3,305m³であり容積としては大差ないが、D濠は末端でE濠と水路で直接連絡し、水がスムーズに流れるのに対して、AB濠の場合はD濠と水路で直接つながらず、水がスムーズに流れにくい点が異なっている。結果として濠の水の交換率、滞留時間に影響がでたことが両者の効果の差となったものと考えられる。もちろん、AB濠の場合にも若干の透視度の改善は見られている。しかし、透視度の改善によって底部まで光が到達し、底部に繁殖する藻類の光合成が活発になり、底部に付着していた微生物膜の剝離、浮上、あるいは生態系自体の不安定化により魚が浮く等の現象を招くこともあった。また、D濠に対する影響は不完全な透視度の回復しかされていないAB濠の水が流入することで、当然D濠の透視度も悪化し、その影響はE濠にまで及ぶこととなった。原因は各濠に対する滞留時間が長くなったことにあり、各濠の滞留時間を植物プランクトンの倍化時間内に短縮するに足りる水源の確保が濠の透視度を上げるためにまずは必要であることが結論づけられる。

6.4.2. 礫間浄化に対する検討

現在の松本城濠の水質汚染の内容は有機汚染ではなく、植物プランクトンの大量発生による濁りの増加にあることはすでに指摘した。その根本的な原因は水中に含まれている栄養塩類の濃度と濠の水の滞留時間が長いことにある。そのために本来生活排水の浄化に利用される礫間浄化方法は補助的な浄化手段でしかない。本報告での礫間浄化には以上のことから次の二つの役割が期待され、それによって位置の異なる二ヶ所で実験が行われた。

1. 地下水中からの栄養塩類の除去(地下水の注入部への礫の敷設 AB濠)
2. 濠の中で増殖した植物プランクトンの除去(次の濠への連絡部: E、C濠)

1.および2.は礫に付着した微生物膜の効果が大きく、礫投入後数日の準備期間を必要としている。1.と2.の違いは、2.では植物プランクトンの物理的な濾過、沈澱効果を期待している点であり、さらにそれらの物質を食する動物類が定着してはじめて複合適効果が期待されるものである。第一回目のD濠で行った実験結果では礫に付着している付着物の内容は表6.14.に示すように、礫層の外側では付着珪藻類が多く、内側には藻類はほとんど見られない。以上の結果は礫間では無機質の沈澱、濾過が起こっていること、表面では藻類を含む有機質の沈着、分解と水中の栄養塩類の吸収が起こっていることを示しており、定性的ではあるが期待された効果が得られたと考えられる。

水の流れに直角に置かれた5層の礫層の水が流入する側と流出側を比較すると、流入側には藻類が多いの

に対して、流出側では有機質の分解物であるデトライタス状の物質が多くなっていることも上記の評価を裏付けている。表6.15.に1987年12月5日の礫への付着物の状況を示した。この時の水中のクロロフィルa量は礫間通過前が16.9mg/m²、通過後は16.4mg/m²、セストン量は9.1mg/l、と4.9mg/lであった。1987年から1988年にかけての各礫の測定位置における透視度は、地下水の注水を行っているD礫は常に30cm以上の状態を維持している。その影響を直接受けているE礫のE1地点も1987年10月19日の28.7cmを除けば30cm以上の透視度で魚影が充分に見える状態で推移していることが分かる。逆に、1987年には何等の対策も行われなかったAB礫では冬季を除いて透視度は10~18cmと濁った状態が続き、礫の容積に対して注水量の少ないC礫でも10~30cmと透視度は悪いが、夏季注水を多くした時期には20cm以上の透視度を維持することが可能であった。

pH、電気伝導度、容存酸素等の水質も透視度の変動に関連して変化し、透視度が30cmを越えればpHは7前後となり、植物プランクトンが増加し、透視度が10cm如何に低下するとpHは9以上となった。

礫間浄化に用いられた礫の積み重ねの隙間にはアメリカザリガニ、ヒメタニシおよびミズムシが生息しており、数カ月の期間でもこれらの動物が定着しうることが示された。アメリカザリガニは礫の外堀の壁の隙間に多少は認められていたが、今回礫間で得られた雌雄の成体と幼令個体(2~4cm)が個体群として得られた(30~50個体)ことから松本城の礫での繁殖が確認された。ヒメタニシについても礫間から幼貝、成貝が得られたことから、礫層のような場の設定により繁殖を助けることが可能であることが示され、ヘイケボタルの繁殖にも利用可能であることが確認された。

表6.14. 礫間浄化実験による礫付着物の内容 (1987.4.24~1987.6.30)

Table 6.14. Attached materials to the submerged biofilm of stones.

		weight of attached materials (mg/cm ²)	note
surfaces of outer stones	1	6.6	large diatoms and bacteria
	2	7.4	
surfaces of inner stones	1	2.7	silty materials and rare algae
	2	2.7	

表6.15. 礫の位置による付着物量の違い (1987.12.5)

Table 6.15. Attached materials in different position of the submerged biofilm of stones.

Sampling position	Chl.a μg/100 cm ²	seston mg/cm ²
5 surf.	162.3	67.1
5~14 top	41.8	1.7
5~14 surf.	5.5	0.6
5~14 bottom	21.4	1.1
9 top	488.9	6.0
13 bottom	3.9	0.8
13 bottom	55.1	5.4
16 top	78.4	2.7

* top means near surface of water

7. 浄化対策と今後の調査・研究の計画

7.1. 浄化対策の課題と提言

前回の報告及び本報告の実験結果から今後の濠浄化対策についての課題と提案をまとめると以下のようになる。

根本的対策としては、すでに以前から指摘されている底泥のしゅんせつと注入水量の増加による濠の水の滞留時間を短縮（各濠の滞留時間を3日以内に作る）するという二つの対策を上げることができるが、ここではその他の対策も含めて問題点を整理した。

7.1.1. ハードな対策

1) しゅんせつ：根本的な対策として取り組むとしても費用が多額であることから、必要な濠を選定して、順次計画的に、かつ重点的に行う必要があり、その点での検討は充分に行われなくてはならない。しゅんせつ作業自体は現在技術的にも相当に改良され、工事中の濁り水の排除、工事のコンパクト化等、二次公害の発生は防除することが可能となっている。例えば、凝集剤の使用により泥水の排出を少なくするとともに運搬を容易にし、作業の能率を高めることも可能とされている。しかし、工事中の景観、騒音、埋立先の用地の確保、濠の石垣保全のための事前の調査・対策、文化庁との調整など、事前に解決すべき問題は多い。

2) 注水量の増加：本報告の主題とも言うべき対策であり、根本的な解決策の一つである。現在使用している注入水量ではD濠の透視度を上げる程度であることは本調査結果から明らかになった。仮に、他の濠についても同じ状態とするならば、毎分2トンの水源を各濠に対して確保する必要がある。下水処理水および袋町水路の水の使用は両者の現在の水質ではかえって濠の汚染を助長させる原因となるので、新規に他の水源を探す必要がある。新規水源の可能性として、委員会での検討段階で次のものが上げられた。(1)城周辺の現在使用されていない地下水、(2)大門沢からの分流、(3)現在合流式となっている下水道の雨水分離による分流式への変更、(4)今後、下水道の管渠敷設の際、同時に地下水源を探し、濠注入水源として利用する。いずれの場合にも直ちに行うには困難な問題を抱えている。一つの便宜的な手段としては松本城敷地内に降った雨を出来る限り濠に導入するように水路を仮設することも考えられる。間欠的な注水ではあるが、自然現象の効果的な利用として一考の余地がある。

3) 濠の形態の変更：濠の面的な形態を変更するという意味ではない。濠と濠の連絡を良くするために水路を拡張あるいは隔壁を除くなどの工作である。本調査をまとめる段階でAB濠とD濠の間の土塁を崩し、

橋にする工事が行われ、以後AB濠の透視度の改善が見られている。また、底泥からの窒素、リンの溶出を抑制するために濠の底泥を固めて（凝固剤の利用）、従来の水深を現状の水深に変更することも対策の一つとして検討の価値はある。ただし、前者については歴史的な経過を含めての文化庁との協議が必要であり、後者についても事前に慎重に影響評価などの検討が必要である。

4) 水処理設備の設置：底泥の改善処理、濠の水の機械的循環による酸素供給など、それなりの効果は期待されるが、機器の設置費用および維持経費が常時必要になること、機器自体の損耗による耐用年数などを念頭において検討する必要がある。短期的な効果は他の事例でも報告されているが、長期的な視野での検討が重要である。しかし、物によっては短期間レンタルで使用方法も考えられるので、まったく考慮外のものでもない。

7.1.2. ソフト対策

濠の浄化には前述のハードな技術的対策とソフトな対策をうまく組合せることも必要である。ソフトな対策とは住民をはじめとして、松本城を訪れる人々に精神的な協力を仰ぐもので、どちらかという間接的な、あなたまかせ的な対策となる。しかし、濠の浄化自体が環境を大切にしようとする精神的な課題を多く含んでいることから、すべての環境についても当てはまる、なくてはならない環境保全対策の一つとして考える必要がある。ここでは、とりえず濠の浄化に対してのソフト対策を例示しておくことにする。

1) 広報活動：調査期間中に濠の中に設置したように、看板類に濠の水の浄化のための協力を求める。魚、鳥類への過剰な餌投与が、一人一人にとっては少量ではあっても、多くの人が勝手にすれば量は多くなり水質汚染の原因の一つとなる。これらの魚、鳥類も濠の生態系を構成する一員として、濠の中の餌量に合わせて生活することで濠の生態系が自然と安定したものになることを、パンフレットや市の広報誌などで解説することも一つの方法である。

看板の場合は、簡単で直接的な表現（濠が汚れます。魚や鳥に餌を与えないで下さい、など）が良いが、何故かという疑問に対しては絵図などで濠の生態系と汚れの関係を解説したものを陸上に、案内板的に設置することも一つの方法である。

2) 教育活動：広報も、教育も人の道徳観に頼るもので、濠の浄化という目的に対しては遠道のように感じられるが、長い年月を考えればむしろ根本的な対策

の一つとして取り上げられるべきものである。例えば、小・中学校の理科や社会科の授業の教材として扱うこともできる。その際に副読本として使えるような小冊子を作成し、小・中学校あるいは高等学校に配布することも効果的であり、環境教育の一環としても意味のあることと考える。

7.2. 今後の調査・研究

松本城の浄化の根本対策は水源の確保にあることは本報告で明らかにした。今後の調査、研究に当たっては水源の確保に関係するものを中心として行う必要がある。内容としては、松本城周辺の地下水、表流水の量的、質的な調査と利用の可能性の検討である。

次に必要なことは松本城の濠にとってのバランスのとれた生態系の内容を解析することである。現在濠の

透視度を低下させている植物プランクトンの大量発生の原因の一つに生態系を構成する生物群集間の量的なアンバランスをあげることができる。具体的には微小動物が少なく、魚類が多すぎることであるが、これらのバランスを回復させる手段として、適正な魚量の検討と本報告で触れた礫層の設置による微小動物の生息場の確保など、ホタルの発生についても基礎的な知見の集積として生態学的な研究の継続も必要であろう。

また、ソフト対策として提案した環境浄化に関わる小・中学校向けの副読本作成も研究の一環として取り上げ、早期に利用が可能となれば濠の浄化を越えた環境教育として意味のあるものとするのが可能である。この副読本は一般市民に対しての環境読本としての価値も併せもつものとして企画することが効果的と考える。

8. ま と め

1) 松本城の濠では近年アオコの発生は目立たなくなったが、代わって珪藻類の大量発生による透視度の低下が景観上問題となり、その対策を検討することが要望されている。そこで、前回(1976)の報告をもとにして具体的な対策の検討を行うために本調査、研究を行った。

各濠の面積は、AB濠が4,407m²(前回はA濠とB濠に分かれていたものが1983年に土橋を撤去して一つになった)、C濠は3,021m²、D濠は5,333m²、E濠は13,699m²である。

2) 今回の調査、研究の主な内容は注水量の増加による濠の水の滞留時間の短縮と濠内への礫層設置による礫間浄化および各種の浄化対策の比較、検討である。

3) 調査期間は1987年3月より1990年10月であり、現場での調査の主な内容は定期調査による透視度、水温および水質の測定と動植物プランクトンの採集、同定、定量である。

4) 注水実験はD濠を中心に行われたが、その他にAB濠とC濠についても定性的に行っている。効果の判定は透視度と植物プランクトンを中心に行っている。D濠への注水量は事前の水量(1,000ton/day)の約3倍(2,880ton/day)量へ増加している。

5) 礫間浄化実験は1987年4月24日に予備実験として1層の礫層(D濠, D-2地点、層厚約1m)で、5月7日まで行った。本実験は礫層を同地点に5m幅で設置し、1987年6月30日から行った。

6) 濠の透視度の季節的な変化は春と秋に低下する傾向があり、原因は珪藻類の発生によるものと推定された。年間の透視度の最大はAB濠で20.9cm、C濠で20.4cm、D濠で16.4cm(D-2地点)、E濠では13.8cmと魚影を確認するには濁りが多すぎる状態が続いてい

た。

7) 濠の水質はCODが10.9~25.4ppmと環境基準(湖沼)A類型をはるかに越える状態にあった。

8) 植物プランクトンの年間にみられる種属数は、1987年は26~41種、1988年は31~46種、1989年は23~37種、1990年は19~27種であり、1988年が4年のうちで最も多く、1990年は最も少ない。鞭毛藻類、藍藻類、珪藻類および緑藻類のうち各年ともに珪藻類が二桁数で10~25種で最も多く、次いで緑藻類であるが、いずれも10種類以下である。すべての濠で年と共に減少傾向が見られ、D濠は最も少なく、AB濠(AB-2)とE濠(E-2)が最も多い。

9) 植物プランクトンの種属数の季節変動では、各月の出現総数は1987年では5~15種で、1988年ではこれよりやや多いが、1989年では減少し1990年には大部分の月で10種以下である。冬期には珪藻類が多く、夏期は減少するが、反対に緑藻類、藍藻類、鞭毛藻類種属数は夏季に多く、冬季に少ない。

10) 細胞数よりみた優占種では、1987年ではすべての濠で $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/mlの細胞数を継続するのは *Cyclotella kützingiana* であり、ほぼ年間豊富である。次ぎに *Synedra acus* と *Scenedesmus quadricauda* が長期発生する。単期の大発生では *Aphanocapsa pulchra* と *Anabaena spiroides* が6月にAB-2とC-1にみられた。1988年では $\times 10^3 \sim 10^4$ cells/mlの細胞数で *Cyclotella kützingiana* が継続大発生し、次いで *Synedra acus* と *Scenedesmus quadricauda* が発生し、F濠では *Melosira granurata* が優占した。単期、突発的大発生の $\times 10^4$ cells/mlでは *Pandorina morum* がAB濠とC濠で7月に観測されている。1989年ではD濠を除く他の濠で *Cyclotella kützingiana* が $\times 10^3$

～ 10^4 cells/ml、一斉に長期発生するが、単期大発生種はいずれの濠にもなく、1990年にはやはり長期大発生型として、すべての濠で *Melosira acus* や *Synedra ulna* が優占する。単期大発生では $> \times 10^4$ cells/ml の *Spirulina jenneri* が AB 濠の 8 月に出現している。

11) 1987年の $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ ランクの長期発生種は E-2 以外はすべて *Cyclotella kützingiana* を除いて姿を消し、細胞数結果とは著しく異なっている。 $\times 10^2 \sim 10^3$ mg/m³ では D 濠を除くと、*Cyclotella kützingiana* と *Synedra acus* が出現する。単期大発生種では、AB 濠で *Anabaena spiroides* が 6 月に、C-1 では *Peridinium* sp. が 8 月に、*Chlamydomonas cin-gulata* が 9 月に優占する。1988年では長期発生種の *Cyclotella kützingiana* が D 濠以外にすべて $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ 出現し、次いで *Synedra acus* と *Synedra ulna* がすべての濠でみられる。単期発生種の $> \times 10^4$ mg/m³ では *Pandorina morum* が 6 月に AB-1 と C-1 で出現する。1989年には長期発生型の優占種として *Cyclotella kützingiana* が挙げられ、単期発生種では、大発生ではないが *Euglena gracilis* が AB 濠で 3 月に、C 濠と D 濠では *Chlamydomonas cin-gulata* が 9 月に、E 濠では *Pandorina morum* が夏に優占する。1990年では AB 濠で $\times 10^3 \sim 10^4$ mg/m³ で *Synedra ulna* が他の濠の *Cyclotella kützingiana* に代わって長期発生型として出現している。単期では大発生型はなく、比較的優占なのは *Pandorina morum*、*Chlamydomonas cin-gulata* および *Euglena gracilis* が夏に各濠で増大している。

12) 細胞数と生体量の優占種を比べると、小型でも圧倒的に数の多い *Cyclotella kützingiana* は両者の優占種として現れるが、生体量では *Synedra ulna*, *Pandorina morum*, *Euglena gracilis*, *Chlamydomonas cin-gulata* などの大型種が優占種となっている。

13) “水の華”現象は顕著なものではないが、C 濠と E 濠で珪藻類の増大による暗褐色の水色で観察された。優占種は *Cyclotella kützingiana* であった。また、*Anabaena spiroides* が AB 濠の AB-2 付近に青粉を撒いたように一時的に出現した。

14) 植物プランクトン量の季節変化を細胞数でみると、1987年は濠すべての観測地点で全種総計の最大幅は AB-2 の $(0.3 \sim 114.8) \times 10^3$ cells/ml であり、最小は D-1 の $(0.002 \sim 2.2) \times 10^3$ cells/ml である。各濠の最高値を比べると、AB-2 > C-1 > E-2 > F-1 = D-2 > C-2 > E-1 = D-1 の順である。最高値はすべて $\times 10^3$ cells/ml 以上であり、最低値は $\times 10^2$ cells/ml 以下で、多くの場合夏に出現している。1988年では最大幅が AB 濠の $(0.76 \sim 180.3) \times 10^3$ cells/ml で、各濠の測定地点の最高値を比較すると、AB-1 > AB-2 > E-2 > F-1 > D-2 > E-1 > C-2 > C-1 > D-1

の順である。最高値出現の月は AB 濠が 7 月、C 濠が 11 月、他は 5 月にみられる。1989年の最大幅は $(1.5 \sim 11.9) \times 10^3$ cells/ml であり、最高値を比べると、AB-2 > AB-1 > E-2 > C-2 > F-1 > C-1 > E-1 > D-2 > D-1 の順である。増大期は濠の観測地点によって異なっており、一般的な傾向は表しにくい。1990年は最大幅が $(3.9 \sim 72.7) \times 10^3$ cells/ml で、最高値の順位は、AB-1 > AB-2 > D-2 > E-2 > F-1 > D-1 > C-1 > E-1 > C-2 である。増大期は各濠の観測地点で異なり、一般的傾向は表しにくい。

15) 植物プランクトンの季節変化を生体量（容積量）でみると、各濠の全種属を合計した1987年間の最大値の変動幅は $(1.5 \sim 10.5) \times 10^3$ ml/m³ で、順位は AB-2 > C-1 > E-2 > D-2 > F-1 > AB-1 > C-2 > E-1 > D-1 であり、すべて 3 月から 6 月の間に得られている。1988年では $(2.6 \sim 51.7) \times 10^3$ ml/m³ の変動幅で、順位は AB-1 > AB-2 > C-1 > C-2 > E-2 > E-1 > F-1 > D-2 > D-1 であり、いずれも 5 月と 7 月にみられた。1989年では最大の変動幅は $(3.1 \sim 14.5) \times 10^3$ ml/m³ で、順位は AB-2 > AB-1 > C-1 > C-2 > F-1 > E-2 > E-1 > D-2 > D-1 で、ほとんどの濠で夏季にみられ、1990年では変動幅の最大が $(1.8 \sim 8.0) \times 10^3$ ml/m³、順位は F-1 > E-2 > C-1 > AB-2 > D-2 = AB-1 > C-2 > D-1 であり、最大値出現月は様々で季節的傾向は定めにくい。

16) 植物プランクトンの水平分布は、一般的に地下水注入口付近で量的に希薄となり、注入口に近い観測地点でも常に量的に少なくなるため不均等分布となっている。

17) 濠全体の植物プランクトンの現存量（乾重量）算出のために、各濠の観測地点で得られた現存量の平均値を求めた。各濠の最大値の範囲を単位容積当たり比較すると、1987年は $9 \sim 353$ mg/m³、1988年は $127 \sim 2,584$ mg/m³、1989年は $180 \sim 676$ mg/m³、および1990年は $157 \sim 211$ mg/m³ である。年間の平均値の変動幅は1987年は $28.5 \sim 95.1$ mg/m³、1988年は $37.9 \sim 321$ mg/m³、1989年は $49.3 \sim 184.8$ mg/m³、および1990年は $63.0 \sim 153.0$ mg/m³ であった。平均値の大きさ順に濠を比較すると、1987年は AB > C > E > F > D、1988年は AB > C > F > E > D、1989年は AB > C > F > E > D、および1990年は F > E > AB > C > D の順であり、AB 濠が最も大きいことが多く、D 濠は常に一番小さい値を示した。

18) 濠全体の容積をもとにして各濠の全植物プランクトン量の年平均値を比べると、1987年は $56.4 \sim 625.5$ g の変動幅がみられ、順位は E > AB > C > D > F であった。1989年は $109.3 \sim 1,189.4$ g、1989年は $154.9 \sim 1,370$ g の幅で両年共に順位は1987年の場合と同様であった。1990年は $129.7 \sim 146.7$ g で、順位は E > C >

D>AB>Fとなり前3年と異なるが、その原因はAB濠とD濠の境となっていた土橋が撤去されたことによるものである。

19) 全濠の動物プランクトンの年間にみられる出現種属数は1987年は6~14種、1988年は9~17種、1989年は7~16種、1990年は5~11種で、植物プランクトン同様に1988年が4年間のうちで最も出現種数が多く、1990年が最も少ない。原虫類、輪虫類、甲殻類およびその他の種属のうち輪虫類は各年共に、常に多く3~6種を占めており、他はそれ以下である。濠のうちではC濠が他の濠に比較して種属数がやや多めである。

20) 個体数よりみた優占種では、1987年は *Brachionus calyciflorus* が ($\times 10^{-10}$) inds./ℓ の個体数を長期にわたり AB-1 と C-1、C-2 で維持しているのが目立ち、単期大発生種では *Charchesium polypinum* が AB-1 と C-1 において4月に $> \times 10^3$ inds./ℓ の値を示している。1988年には長期大発生種として *Brachionus calyciflorus* がほとんどの濠でみられ、単期大発生種としては *Colpoda cuculus* (AB-1、7月)、*Keratella cochlearis* (C-1、5月)、*Stylonichia* sp. (D-1、8月)、*Trichocerca iernis* (E-1、8月) が $> \times 10^3$ inds./ℓ 出現した。1989年の長期大発生種も *Brachionus calyciflorus* で、D濠以外は ($\times 10^{-10}$) inds./ℓ を持続し、1990年にも同種が長期大発生種としてはほとんどの濠で認められ、単期の大発生種としてはC濠で *Brachionus angularis* が観察された。

21) 重量よりみた優占種の長期大発生種は、1987年には個体数の場合と同様に *Brachionus calyciflorus* であり、($\times 10^{-10}$) mg/m² を AB-1 濠と C 濠で得た。単期大発生種も *Carchesium polypinum* が個体数の場合と同様に認められるが、その他に大型プランクトンの *Mesocyclops leucharti* が優勢となる濠もある。1988年も長期大発生種はすべての濠で *Brachionus calyciflorus* であり、単期大発生種は濠により、観測地点により異なり、*Colpoda cuculus*, *Daphnia pulex*, *Alona affinis*, *Chironomus* spp., *Stylonichia* sp., *Polyarthra trigra*, *Trichocerca iernis* がみられる。1989年も、1990年も *Brachionus calyciflorus* が長期大発生種として各濠、各測定地点で認められ、1989年には大発生種は乏しく、*Nauplius* が AB-1 と D-1 で観察された。1990年も単期大発生種となるものは少なく、*Mesocyclops leucharti* が AB 濠と C 濠に見られるのみである。全般的にみて個体数よりみた優占種と重量よりみた優占種の差は少なく、ただ大型の甲殻類や昆虫類が得られると、重量の場合にこれらの種が優占種として現れることになる。

22) 動物プランクトンの季節変化を個体数でみると、1987年の各濠の最大値の変動幅は 8~1,004 inds./ℓ

で、AB-2>C-2>D-1>F-1>D-2の順位となったが、最小値はいずれの濠もゼロであった。次に、総個体数が最高時における優占種は、AB 濠は *Charchesium polypinum* (9月)、C 濠は *Brachionus calyciflorus* (7月)、D 濠は *Charchesium polypinum* または *Chironomus* sp. (8月)、E 濠は *Colpoda cuculus* (9月) または *Rotaria rotatoria* (8月)、F 濠は *Brachionus calyciflorus* (3月) で、総個体数の最高値は7~9月に集中している。

1988年の各濠の総個体数の最大値幅は64~2,733 inds./ℓ で、その出現季節は夏に集中しており、順位は E-1>C-2>AB-1>AB-2>C-1>F-1>E-2>D-1>D-2となる。総個体数最高値の出現時の優占種は、AB 濠は *Colpoda cuculus* (7月)、C 濠は *Brachionus calyciflorus* (7月) と *Keratella cochlearis* (5月)、D 濠は *Vorticella campanula* (8月)、E 濠は *Brachionus calyciflorus* (7月) と *Trichocerca capcina*, F 濠は *Brachionus calyciflorus* (7月) である。1989年は16~2,512 inds./ℓ で、順位は E-1>AB-1>AB-2>F-1>E-2>C-2>C-1>D-1>D-2である。最大値における優占種は AB-2 の *Trichocerca capcina* (7月) を除いて他の濠はすべて *Brachionus calyciflorus* であり、出現月は D-2 は5月であるが、他はすべて夏である。

1990年は、最大値幅68~6,616 inds./ℓ で、順位は C-1>AB-2>C-2>E-2>AB-1>F-1>E-1>D-1>D-2である。総個体数最大時の優占種は E 濠が *Trichocerca capcina* (7月) であるが、他はすべて *Brachionus calyciflorus* で、出現月は E-2 と F-1 が5月であるが、他はすべて7月と8月である。

23) 動物プランクトンの季節変動を重量でみると、1987年の総個体数最大値の変動幅は5.4~68.4 mg/m² で、順位は C-1>AB-1>C-2>E-1>AB-2>D-2>E-2>F-1>D-1である。総個体数最大値の出現月の優占種は AB-1 が *Brachionus calyciflorus* (9月)、AB-2 が *Mesocyclops leuckarti* (9月)、C 濠は *Brachionus calyciflorus* (7月)、D-1 は *Alona affinis* (4月)、D-2 は *Brachionus calyciflorus* (8月)、E-1 は *Polyarthra trigra* (9月)、E-2 は *Colpoda cuculus* (4月)、F-1 は *Mesocyclops leuckarti* (9月) である。1988年の最大値の変動幅は12.8~393.6 mg/m² で、順位は E-1>AB-1>C-2>C-1>AB-2>E-2>D-1>F-1>D-2である。最大値出現時の優占種は、AB-1 が *Colpoda cuculus* (7月)、AB-2 と C 濠は *Brachionus calyciflorus* (8月)、F-1 は同種で8月である。D-1 は *Chironomus* sp. が8月に、E-1 は *Trichocerca cuculus*, E-2 は *Nauplius* で、共に8月である。1989年の最大値の季節変動幅は12.4~452.8 mg/m² で、順位は E-1>AB-

1>E-2>F-1>AB-2>C-1>C-2>D-1>D-2である。最大値を示す月の優占種は大部分が *Brachionus calyciflorus* で、AB-1は8月、C-1、C-2は9月、E-1は6月、E-2は7月にみられ、その他の濠ではAB-2に *Trichocerca capcina* が6月に、D-1に *Nauplius* (7月)、D-2に *Stylonichia* sp.が7月である。1990年の最大値季節変動幅は著しく広く13.6~1,254.9mg/m²である。順位はC-1>AB-2>C-2>AB-1>E-2>F-1>D-1>E-1>D-2である。最大値出現月の優占種は *Brachionus calyciflorus* がほとんどで、出現月は夏季に多く、異なるのはE-1の *Trichocerca capcina* である。

24) 動物プランクトンの単位容積当たりの重量(乾重量)の最大値の幅は、1987年が7.2~58.6mg/m²、1988年は26.2~235.3mg/m²、1989年は14.6~239.6mg/m² および1990年では16.9~784.5mg/m²である。各濠の測定地点の値を平均して最大値の範囲をみると、1987年は1.3~7.4mg/m²、1988年は5.4~31.0mg/m²、1989年は2.9~46.7mg/m²、1990年は4.1~158.5mg/m²となり、年平均の大きさ順は1987年はC>AB>E>D>F、1988年はE>C>AB>D>F、1989年はE>F>AB>C>Dおよび1990年はC>AB>E>F>Dで、C濠の値が大きく、D濠の値は小さい。

25) 動物プランクトンの濠全域の平均現存量は、1987年には1.1~13.9g、1988年は3.9~297.9g、1989年は10.8~447.9gおよび1990年は6.8~335.3gとなり、容積の小さいF濠は最小であり、容積の大きいE濠は最大であることが多い。すなわち、1987年はE>C>AB>D>F、1988年はE>C>AB>D>F、1989年はE>AB>C=F>D、1990年はC>E>AB>D>Fである。

26) 動物プランクトンの水平分布はその移動性が大きいいため、植物プランクトンのような一定の傾向はみられない。

27) 松本城の主要な浄化対策は地下水の注水により濠の水の滞留時間を短縮することであることが今回の実験から明らかになった。地下水注入により最も効果のあったのはD濠で、従来の注入量1,000ton/dayの約3倍を注水し、濠の水の滞留時間を3.7日から1.3日に短縮した。その結果植物プランクトン量は注水前(4月)の約2,000ml/m²が、大量注入開始後1カ月で1/4に減少し、以後植物プランクトン増殖期になっても1/5以下を維持した。AB濠は従来の3倍の1,000ton/dayを注入し、滞留時間を9.3日から3.1日に減少したが、植物プランクトンの顕著な現象はみられなかった。E濠は比較的清澄な流水路の水をパイプにより濠の中央部に噴出させて、滞留時間を従来の約100日から約10日に短縮させたが、みるべき効果は未だ表れていない。C濠の地下水の注入量は200ton/dayと少なく、滞留時間も約10日であるので、注水効果の最も少ない濠である。

以上の実験の結果、3倍量の注水によりD濠の透視度は30cm以上に回復し、長期の注水により底質の改善されることが明らかになった。すなわち、注水により透視度の改善を行う際には、各濠の水を3日以内に交換する必要があり、今後その水源の確保が課題となる。

28) 磯間浄化は濠浄化の補助的な手段であり、微小動物の生息、再生産の場を提供し、濠の生態系の安定化手段としての効果があり、ヘイケボタルの幼虫の生息場の提供に役立つ可能性がある。

29) 今後の浄化対策としては、ハードな対策として1)しゅんせつ、2)注水量の増加、3)濠の形態変更により水交換を良くすること、4)底泥の改善処理等、水処理設備の設置が挙げられるが、4)については維持経費、耐用年数等事後の管理を含めて慎重に検討する必要がある。ソフトな対策としては、1)広報活動、2)教育活動が挙げられる。特に、教育活動としての環境保全に対しての小・中学校向けの副読本の制作は可能であり、広く効果的である。

9. 引用文献

- 宝月欣二 (1936) 淡水性「水の華」を中心とした観察について、松本高校校友会誌、26。
倉沢秀夫・沖野外輝夫・加藤憲二・吉沢清晴 (1978) 松本城の濠の富栄養化の現状とその対策、信州大学理学部附属諏訪臨湖実験所報告、2号：1~217
佐谷戸安好・松井啓子・中室克彦・安藤正典・外村正治・松本浩一・松本淳彦 (1973) 皇居外苑濠水質の

- 衛生学的研究(第一報)、四季における水質成分と生物相との関係について、衛生化学、19(2)：94~101
須甲鉄也 (1938) 松本城天守堀堀のプランクトン及び其の季節的消長(謄写印刷)
山本雅道 (1974) 松本城の濠における植物プランクトンの種類組成の季節変化と水色の関係、調査のまとめ(松本市) 1：19~30

10. Summary

Ecological Studies on Plankton Communities of Five Moats around the Castle of Matsumoto and Counterplans for Restoration of their Landscape.

Castle or even the ruin of the castle, which is usually situated at the center of the city, is the symbol of the citizen. Thus the moats of the castle consist aquatic environment in downtown supposed to be an oasis. However, this symbolic aquatic environment is often very eutrophicated. It is no exception for the case of Matsumoto castle. The first limnological investigation to find out some counterplans against the pollution of moats was carried out from 1973 to 1975. Following the observations for three years, we proposed to reduce the sources of pollution as (1) to stop the inflow of sewage, (2) to supply fresh groundwater, (3) to minimize the supply of foods for fish. Thereafter the water quality recovered to some extent and the bloom of *Microcystis* almost disappeared from the moats.

However, it has been indicated these years again that the dense bloom of diatoms spoils the view of the castle. Thus, the second serial limnological investigation was performed from 1987 to 1990 in order to purify the water for the better landscape of the castle. Investigation was mainly performed to reveal the effect of some trials of purification and the changes of water quality and plankton community.

Profiles of the moats

The castle tower is surrounded by five moats including a small one of name F. The surface area of moat AB, which was formerly separated to moat A and B, is 4,407 m², moat C is 3,021 m², moat D is 5,333 m², and moat E is 13,699 m², and moat F is 1,158 m². All of these moats are very shallow with the mean depth of ca. 0.6~0.8 m.

The COD concentration of the moats, being 10.9 to 25.4 ppm, was far beyond the category A of the environmental standard for lakes.

The transparency of the water decreased both in spring and autumn according to the increasing in the density of plankton.

Observations and Experiments

Limnological observations mainly on planktonic community were carried out from March 1987 to October 1990 nearly every month. Experiments for purification were performed in moat D, AB and C. The purification experiment by using submerged stones was first done in moat D in April 1987 then in moat C in the next year.

Plankton community

Phytoplankton

1. The number of the species appeared in the moats ranged from 26 to 41, 31-46, 23-37, and 19-27 for 1987, '88, '89, and '90, respectively. The maximum number of the appeared species was observed in 1988 and the minimum was in 1990. Diatoms were the dominant phytoplankton which appeared 25 species. Green algae of less than 10 species followed. The number of the species decreased with year in every moat and a radical decreasing was observed in moat D.

2. Diatoms dominated in winter and others (Green algae, blue-green algae, and flagellates) were abundant in summer. The monthly appeared species number was within 5 to 15 and it fell below 10 in 1990.

3. The dominant species in cell number was *Cyclotella kützingeriana* which amounted to $10^3 \sim 10^4$ cells/ml in 1987. The following phytoplankton were *Synedra acus* and *Scenedesmus quadricauda*. *Aphanocapsa pulchra* and *Anabaena spiroides* temporarily bloomed in June in moat AB. The same was found in 1988, but the temporal bloom was brought by *Pandorina morum* in moat AB and C in July. *Cyclotella kützingeriana* bloomed again for a long period in 1989 and 1990 except for moat D. *Spirulina jenniferi* bloomed for a short period in summer 1990 in moat AB.

4. Seasonal changes in cell number of phytoplankton varied large particularly in moat AB St.2 from 300 to 114,800 cells/ml while it was very small in

moat D from 2,200 cells/ml in 1987. The maximum density was above 1,000 cells/ml, while the minimum was less than 100 cells/ml in general. The largest cell density was observed in different months for different moats; in July for moat AB, in November for moat C, and in May for others in 1989.

5. The water bloom caused by *Cyclotella kützingeriana* was sometimes observed in moat C and E, though it was not so dense.

6. The cell volume of each phytoplankton varies so large that the dominant phytoplankton in terms of biomass is different from that of cell number. Although the number was insignificant, the large phytoplankton as *Synedra ulna*, *Pandorina morum*, *Euglena g.* occasionally became the dominant species in terms of cell volume, while *Cyclotella kützingeriana* predominated both in number and biomass.

7. The biomass of phytoplankton was generally high during summer except for moat D. The largest average biomass throughout the observation period was found in moat AB of 2,584 mg/m³ in 1987, while the smallest was in moat D of 1.1 mg/m³ in 1990. The order of the biomass was as follows, AB>C>E>F>D in general.

8. The density of phytoplankton around the point of inflow of fresh groundwater was well diluted, thus there observed heterogeneity in the horizontal distribution of phytoplankton.

Zooplankton

1. The number of the species appeared in the moats ranged from 6 to 14, 9-17, 7-16, and 5-11 for 1987, 1988, 1989, and 1990, respectively. The yearly change of the number of appeared species of zooplankton was the same as for phytoplankton.

2. The predominated zooplankton in individual number was *Brachionus calyciflorus* throughout the observed years and in almost all the moats. *Characium polyopinum* temporary dominated in moats AB and C in April 1987. In 1988 the following species appeared dominantly; *Colpoda cuculus* for moat AB in July, *Keratella cochlearis* for moat C in May, *Stylonichia* sp. for moat D in August, and *Trichocerca iernis* for E in August. In 1989, *Brachionus calyciflorus* predominated in every moat except for moat D. *Brachionus angularis* became dominant exceptionally in moat C in 1990.

3. The maximum number of zooplankton in every moat ranged from several tens to a few thousands was observed in summer so far examined.

4. There found little difference in the dominant species between individual number and biomass of dry weight. *Brachionus calyciflorus*, being 10 - 100 mg/m³, was the dominant zooplankton throughout the observation period and in almost all of the moats.

5. The maximum biomass of zooplankton varied seasonally from 5.4 to 68.4 mg/m³ for 1987, 12.8 - 393.6 for 1988, 12.4 - 452.8 for 1989, and it became large in 1990 being from 13.6 to 1254.9 mg/m³. In most cases *Brachionus calyciflorus* was the dominant species, while e.g. *Mesocyclops leucharti* dominated in September in moat AB, *Alona affinis* in moat D in April, *Polyarthra trigla* in September in moat E, and *Mesocyclops leucharti* in September in moat F in 1987.

6. The horizontal distribution of zooplankton in these small moats are to be small by their high mobility.

7. No clear relationship in the biomass between zooplankton and phytoplankton was found probably because of the fluctuation of environmental conditions of moats due to their small capacities.

The effect of the supply of fresh groundwater appeared clearly in moat D. When the water supply raised up to 2,800 tons/day of ca. three times of the former treatment, the phytoplankton biomass decreased one-fourth within one month. However in case of moat AB the effect did not appear so clearly for the whole moat, probably due to the structure of the moat as the gradient of the bottom level and the very shallow water depth where the recycling of nutrients from the sediment is to be quite significant. For the moat C the water supply was only 200 tons/day, so the effect of fresh water supply did not appear yet.

It was confirmed from the experiments that if the turnover time of the water was minimized below 3 or 4 days, the transparency of the water increased over 30 cm in a few or several weeks and the following treatment could purify the sediment to some extent. Thus, the enlargement of the capacity of water supply is to be solved.

It was revealed that the submerged stones acted as a biofilm to scavenge small algae if there is

significant water flow. It is thus a supplemental method to purify the water quality, although the possibility to be utilized as a new habitat for the small organisms as larvae of firefly remains.

In concluding, we suggest the following four points for the further purification and recovery of the landscape of the castle: 1) dredging or at least the

improvement of the quality of sediments, 2) enlargement of water supply, 3) reducing the turnover time of the water by rearrangement of water current, 4) publicity through the explanation the importance of the landscape and ecology of moats in particular to the pupils and students of elementary and junior high schools.

附 表

Appendices

Appendix 3. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat AB from 1987 to 1988.

Moat AB St.2 cells/ml		1987										1988																						
		III	IV	VI	VII	VIII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV		V	VI			VII	VIII	IX	X	XI	XII								
		25	28	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	23	13	12	9	17	16	16				
Flag.	<i>Peridinium</i> sp.	6																																
	<i>Phacus</i> sp.											6																						
	<i>Pandorina morum</i>	38										143770 768																						
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>											96																						
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	1440										385																						
	<i>Coelosphaerium magellanicum</i>											32																						
	<i>Oscillatoria tenuis</i>											244 960																						
	<i>Anabaena platonici</i>	96										320																						
	<i>Anabaena spiroides</i>	11352 +										+ + +																						
	<i>Anabaena</i> sp.	96										1248 64																						
Bacillariophyta	<i>Alelasia granulata</i>	32	11	204	120	7		18		26		13	6																					
	<i>Cyclotella kütztingiana</i>	1818	3318	694	389	1254	155	288	1242	1713	2176	1487	256	318	550	83	1798	169	1507	422	8064	1600	1069	102	153	1536	333	9	126	749				
	<i>Asterionella formosa</i>													74 1568 7																				
	<i>Synedra ulna</i>	10	2	10	14	6													5	2	3		1	35	6	19	19	6	19	32	4			
	<i>Synedra acus</i>	19	48	60	13		55		87	10	33	8	8	1	1	1	3		13		58	1677		6	32	19	224	5	1	6				
	<i>Cocconeis placentula</i>													3																				
	<i>Stauroneis anceps</i>	3												2																				
	<i>Stauroneis alabamiae</i>													7 3																				
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	16	2	7	10			22	5	5	3			13	+	3		+																
	<i>Pinnularia nuxia</i>													5																				
	<i>Pinnularia viridis</i>	3												2																				
	<i>Pinnularia interrupta</i>													3																				
	<i>Pinnularia</i> sp.	10												6 1 18 3																				
	<i>Navicula cryptocephala</i>													10 176 234 22 19																				
	<i>Navicula pupula</i>	3												1																				
	<i>Navicula</i> sp.	198	63	24	26		2		10	8	3	5	1		9 13 38 19 13 13 6																			
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	3	2													3		3																
	<i>Amphora ovalis</i>													3																				
	<i>Cymbella turgida</i>	6	2													3		6 6 19 13 19 6																
	<i>Eunotia parvula</i>													+																				
	<i>Eunotia arcus</i>	25	2	7	5	6	5		23	10													10	1	6	1	10	1		3	6	6		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>													10																				
	<i>Nitzschia longissima</i>	38												192 22																				
	<i>Nitzschia obtusa</i>	2												3 3																				
<i>Nitzschia amphibia</i>													5																					
<i>Cymatopleura sola</i>													+ 1 2 3 3																					
<i>Surirella linearis</i>													+																					
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	102	42										83	+												205	205	42						
	<i>Pediastrum simplex</i>													205 410																				
	<i>Microactinium pusillum</i>													52																				
	<i>Selenastrum gracile</i>													480																				
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	11	24	24	230	222													77	653	32													
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	48												24	26 26																			
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.													64																				
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	51	42	154	173	26		19	41	205	41	31	5	38 128 77 26																				
	<i>Scenedesmus longispinus</i>	96												13																				
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	19												13																				
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>													128																				
	<i>Spiregna</i> sp.													+																				
<i>Closterium</i> sp.													+																					

Appendix 4. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat AB from 1989 to 1990.

Moat AB St.2 cells/ml		1989												1990														
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4					
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.	+												6														
	<i>Gymnodium fuscum</i>	33																										
	<i>Englena glacilis</i>	4	83	116																								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>												3															
	<i>Pandorina morum</i>												10 336 512															
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>	2246																										
	<i>Aphanocapsa pulchrum</i>																											
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+		42	160																							
	<i>Spirulina jenneri</i>													18														
	<i>Lyngbia limnetia</i>																											
	<i>Anabaena plactonica</i>																											
	<i>Anabaena spiroides</i>	+												128 1280														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	64		20	96	176	2176	96		8608	1504	960	176	192	10													
	<i>Cyclotella kittingiana</i>	377	1120	1014	1120	736	192	784	1344	378	1094	8384	928	8896	1152	1440	19	1		4								
	<i>Diatoma vulgare</i>	6																										
	<i>Fragillaria construence</i>																											
	<i>Synedra ulna</i>					10	35	19		26	70	32	10	77	6	6	2	22	3									
	<i>Synedra acus</i>	3		6		9	38	131	6	19		3	19	26	1													
	<i>Rhoicosphaenia curvata</i>													6	3													
	<i>Cocconeis plectulata</i>	3																										
	<i>Stauroneis anceps</i>																											
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	3				3	3	19	6																			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>					10	3	13	3	51	6	6		19	10													
	<i>Pinnularia viridis</i>													3														
	<i>Pinnularia microstauron</i>													19		13	6		6									
	<i>Pinnularia</i> spp.													3		6		6										
	<i>Navicula cryploccephala</i>	6		16		6	13		13	13	3		96	51		1												
	<i>Navicula</i> spp.													26	3													
	<i>Gomphonema auminatum</i>													6														
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	3																										
	<i>Amphora ovalis</i>	3												19		6												
	<i>Cymbella turgida</i>	3		3		3		6		3		1																
	<i>Cymbella ventricosa</i>	3																										
	<i>Eunotia arcus</i>	3												6		19	6		19	6	6	3						
	<i>Nitzschia linearis</i>	3																										
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	16	9	3	19		6		6		6																
	<i>Nitzschia obtusa</i>													19		6												
<i>Nitzschia acuminata</i>	3																											
<i>Surirella rubra</i>	+																											
<i>Surirella linearis</i>																												
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>	13																										
	<i>Pediastrum duplex</i>	205												205		205												
	<i>Pediastrum simplex</i>	205												205		410												
	<i>Selenastrum gracile</i>													32														
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	13				864	64		192	576		64		64														
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>													192		64												
	<i>Closteriopsis longissima</i>													7														
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	333				26	13	136	77	26	179	26	26		13													
	<i>Spirogyra</i> spp.	+	+											+														

Appendix 6. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat C from 1989 to 1990.

[illegible]

附表 7. C濠St.2の植物プランクトン細胞数の季節変化 (1987~1988)

Appendix 7. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat C from 1987 to 1988.

Moat C St.2 cells/ml	1987												1988															
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII						
	25	28	28	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16	
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.		26	3					5	3	3						3	6		6								
	<i>Euglena gracilis</i>			1																26								
	<i>Trachelomonas</i> sp.																3											
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>						13																					
	<i>Pandorina morum</i>				38					42											2458							
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>														192		192											
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>							130																				
	<i>Coclophium nageianum</i>						360													320								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>					72			78																			
	<i>Anabaena spiroides</i>				38	+																						
	<i>Anabaena</i> sp.															+			6		320							
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	16	32	32	26	60		12	13	51	21				32	96	16	19	35		19		416	288	32	32		
	<i>Melosira varians</i>			8																								
	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	874	1008	211	287	252	379	113	251	219	2957	2074	3556	4800	5510	2246	730	2514	365	2816	394	787	2573	960	365	4064	7616	4480
	<i>Asterionella formosa</i>								39														64					
	<i>Synedra ulna</i>				1	17	12											64	102			6	38		13			
	<i>Synedra acus</i>	163	479	96	51	58	14	330	18	36	184		87	51	262	224	179	250	10	32	294	348	6	12	333	38	6	
	<i>Cocconeis placentula</i>		2			2			3	3	1																	
	<i>Rhizosolenia curvata</i>																						6					
	<i>Stauroneis anceps</i>	10		6				2										3										
	<i>Pleurosigma elongatum</i>					2									+													
	<i>Pinnularia major</i>									5																		
	<i>Pinnularia viridis</i>	6																	13									
	<i>Navicula cryptocephala</i>														6	6	6											
	<i>Navicula</i> sp.	29	4	13					3	8	3							3										
	<i>Gomphonema olivaceum</i>									3																		
	<i>Amphora ovalis</i>		2																	13								
	<i>Cymbella turgida</i>																		6									
	<i>Cymbella parva</i>													6														
	<i>Exmotia arcus</i>	10				5		5	3	5		3												13				
	<i>Nitzschia longissima</i>																					6						
	<i>Nitzschia obtusa</i>																											
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>				77					83							102						205	205				
	<i>Pediastrum boryanum</i>																					205						
	<i>Micractinium pusillum</i>								153								115	192					192	192				
	<i>Selenostrium gracile</i>																48		6	96								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>		42		13	240		58									19	102	413	154	38	64	160					
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>					24	48	13			154																	
	<i>Cunicigenia rectoangular</i>			26																								
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	38	50	51	72	86	67	115	41		164	323		26		26	51	77	77	128	26	26	128	51				
	<i>Scenedesmus longispina</i>					24																			26	26		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>					10					10	10						13	51									
	<i>Spirogyra</i> sp.							+			+																	
	<i>Closterium</i> sp.																					6						

Appendix 8. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat C from 1989 to 1990.

Moat C St.2 cells/ml		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.																								
	<i>Euglena gracilis</i>	13												13											
	<i>Monas</i> spp.	83																							
	<i>Trachelomonas</i> sp.													13											
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>													416											
	<i>Pandorina morum</i>													32											
														51											
														102 102											
Cyanop.	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+												320											
	<i>Lyngbia limnetica</i>																								
	<i>Anabaena plactonica</i>													384											
Bacillriophyta	<i>Melosira granulata</i>	64	64	64	160	160	864	160	96	576			32	16									32		
	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	6400	4928	8640	1408	205	2688	3456	1152	309	6208	1107	864	3776	864	2720	1472	51	189	1187	1139	1408	1344		
	<i>Synedra ulna</i>	6												83	48	16	72	6	1	13					
	<i>Synedra acus</i>	19	19	13	38	32	19	19	13				3												
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>					109								13	48	24		153	163	19		71			
	<i>Stauroneis alubamae</i>													3											
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+	6								6				6				13						
	<i>Pinnularia viridis</i>													6											
	<i>Pinnularia</i> spp.	6		6												6		6							
	<i>Navicula cryplocaphara</i>	6	6												6		6								
	<i>Gomphonema acuminatum</i>													6											
	<i>Ampophora ovalis</i>													6											
	<i>Cymbella tergida</i>	6												3											
	<i>Cymbella ventricosa</i>																								
	<i>Eunotia arcus</i>	6		6						6		13													
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	6	13	26	+											6		6							
	<i>Cymatopleura solca</i>													+											
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>													205											
	<i>Selenastrum gracile</i>													64											
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	51				512	576	640		64		32				160	12		128						
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	64																		192		422			
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>													282											
	<i>Schroderia setigera</i>																								
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	26	26	102		77	26	102	51	13	13			102				25		26					
	<i>Scenedesmus longispina</i>																								
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>																								
	<i>Scenedesmus longissima</i>													6											
<i>Spirogyra</i> sp.													+												

附表 9. D濠St.1の植物プランクトン細胞数の季節変化 (1987~1988)

Appendix 9. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat D from 1987 to 1988.

Moat D St.1 cells/ml		1987								1988																											
		III		VII		VIII		IX		XI		XII		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
		25	14	23	17	1	18	14	5	16	12	20	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16															
Flag.	<i>Englena gracilis</i> <i>Phacus</i> sp. <i>Chlamydomonas cingulata</i>	7								3														3		156											
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i> <i>Aphanocapsa pulchra</i> <i>Oscillatoria tenuis</i> <i>Phormidium tenue</i> <i>Anabaena sphaeroides</i>	65 +								26														3		1											
		13								13								78								13		18									
		13								13								78								13		18									
		13								13								78								13		18									
		13								13								78								13		18									
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i> <i>Melosira varians</i> <i>Melosira distance</i> <i>Cyclotella kützingeriana</i> <i>Diatoma vulgare</i> <i>Synedra ulna</i> <i>Synedra acus</i> <i>Cocconeis placentula</i> <i>Stauroneis anceps</i> <i>Stauroneis alabamiae</i> <i>Pleurosigma elongatum</i> <i>Pinnularia</i> sp. <i>Navicula cryptocephala</i> <i>Navicula</i> sp. <i>Gomphonema olivaceum</i> <i>Amphora ovalis</i> <i>Cymbella ventricosa</i> <i>Cymbella turgida</i> <i>Eunotia parva</i> <i>Eunotia arcus</i> <i>Nitzschia longissima</i> <i>Nitzschia obtusa</i> <i>Nitzschia hungarica</i> <i>Nitzschia acicularis</i> <i>Cymatopleura solea</i> <i>Surirella linearis</i>	13 7 1 3 13								13 13 3 225 593 960 797 4224 794 27 32 8 21 426 49 139														46 7													
		630 23 72 3 38 27 4								26 4 6 3 29 157 10 3 5 74 4 4														4 1													
		19 1 1 1 3 1								26 4 6 3 29 157 10 3 5 74 4 4														4 1													
		3 1 2 4 5 1								3 9 6 3 29 157 10 3 5 74 4 4														4 4													
		1 1 1 1								3 1 1 1														3 1													
		10 8 23 1 8 1								+ 3 + 3														1 3													
		10 8 23 1 8 1								+ 3 + 3														1 3													
		29 9 3 17 13 22 5								161 10 64 64 5 3 10 59 14														3 13 23													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
		6 1 3								6 1 3														6 1 3													
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														
	6 1 3								6 1 3														6 1 3														

Appendix 10. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat D from 1989 to 1990.

Moat D St.l cells/ml		1989												1990									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4
Flag.	<i>Gymnodium fuscum</i>	14																					
	<i>Euglena gracilis</i>	12	16	7	25	20	27							5	32								
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>				819					3			390					416	58			3	17
Cyanoph.	<i>Gymnodium fuscum</i>					+																	
	<i>Euglena gracilis</i>									130													
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>		+			130																	
	<i>Microcystis aeruginosa</i>																				8160		
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	13	13			26	91	64	39	254	332	20	26	7		224						6	7
	<i>Melosira varians</i>						52															32	
	<i>Cyclotella kutziana</i>	520	806	1495	5	38	8	1120	78	22	163	143	120	262	2304		45			19	3	13	
	<i>Synedra ulna</i>	3	3	1				74				13	1	3	4	6		29	26				
	<i>Synedra acus</i>				1	1	3	3	3			4	1					10	3				
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>												3					3					
	<i>Cocconeis placentula</i>															3							
	<i>Staurones alabamiae</i>		1						1														
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	1	1						1							3		3					
	<i>Pinnularia microstauron</i>										1												
	<i>Pinnularia</i> spp.	3			1														3			3	
	<i>Navicula cryptocephala</i>	8	1	1				3	1		1	1					147	3			3	4	
	<i>Gomphonema acuminatum</i>											1	1										
	<i>Cybella ventricosa</i>																				3		
	<i>Eunotia arcus</i>	1				3	1				1	1						6				10	
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	3	+	+										6								6	
	<i>Nitzschia obtusa</i>							3			1	1	5								3	10	
	<i>Cymatopleura solea</i>																					3	
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>									3	32												
	<i>Pediastrum simplex</i>									42													
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					143		32	13	13	91												
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				36	5	26	21			5	10						13				26	
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>				5																		
	<i>Spirogyra</i> sp.											+	+										

Appendix 11. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat D from 1987 to 1988.

Moat D St.2 cells/ml		1987												1988															
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV		V		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
		25	28	28	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17
Flag.	<i>Euglena gracilis</i>													16															
	<i>Phacus</i> sp.													15															
	<i>Pandorina morum</i>													410															
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>	63																											
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	39																											
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	153												39															
	<i>Phormidium tenue</i>													114															
	<i>Anabaena spiroides</i>	+												320															
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	19 26 7												6 7 32 96 320 26 13															
	<i>Melosira varians</i>	32												13 13 26 64															
	<i>Melosira distance</i>													13 38															
	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	1606 3780 402 76 29 29 6 1 10 15 29 41 4												241 853 1164 1344 2445 819 1136 240 7808 2176 365 53 42 528 129 641															
	<i>Diatoma vulgare</i>													1															
	<i>Fragilaria construence</i>													64															
	<i>Synedra ulna</i>	106 2 4 1 3 6 6 6 4 1												4 5 6 58 6 13 10 22 7 1															
	<i>Synedra acus</i>	29 36 53 17												8 4 10 42 45 118 35 106 3 3															
	<i>Achnanthes</i> sp.													1															
	<i>Cocconeis placentula</i>													1 1															
	<i>Stauroneis anceps</i>	3												1 1 6 6 3															
	<i>Stauroneis alabamae</i>													1															
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	3 17 4 4 4 3 13 4 12 3 17 10 3												3 6 6 6 19 6 3 + 1 5															
	<i>Pinnularia viridis</i>	3												13 3															
	<i>Pinnularia interrupta</i>													1 +															
	<i>Pinnularia</i> sp.	48												1 1 1 3 1															
	<i>Navicula cryptocephala</i>													18 101 6 22 10 3 3															
	<i>Navicula</i> sp.	2 12 5 4 1 10 1 17 13 3 1												8 3 16 19 6 22 44 23															
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	6 1 3 1 1 1 4 1												3 6 3 1															
	<i>Gomphonema angus</i>													1															
	<i>Amphora ovalis</i>	3												3 3															
	<i>Cymbella ventricosa</i>	3												1															
	<i>Cymbella turgida</i>	3												3 1															
	<i>Eunotia parvipes</i>	15																											
	<i>Eunotia arcus</i>	3												6 5 6 5 1 3 3 1 3 3 1 3 3 4 3 +															
	<i>Nitzschia vermicularis</i>													3 208 13 6 5 3															
	<i>Nitzschia longissima</i>	11 1 5 5 3 3 1 9 1 9 8 1												20 5 6 10 38 10 6 5 3															
	<i>Nitzschia obtusa</i>													3															
	<i>Nitzschia amphibia</i>													3															
	<i>Cymatopleura solea</i>													+															
<i>Surirella linearis</i>																													
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																												
	<i>Pediastrum simplex</i>													42															
	<i>Selenastrum gracile</i>													3 48 13															
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	7												19															
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	21																											
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	5 20												26 38 5 26 26 13 13 26 10 5															
	<i>Scenedesmus longispinus</i>	23																											
	<i>Scenedesmus acinatus</i>	5																											
	<i>Scenedesmus bijuga</i>													13															
<i>Spirogyra</i> sp.													+ +																

附表 12. D 壕 St.2 の植物プランクトン細胞数の季節変化 (1989~1990)

Appendix 12. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.2 in Moat D from 1989 to 1990.

Moat D St.2 cells/ml		1989												1990									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4
Fragellata	<i>Gymnodium fuscum</i>	1																					
	<i>Euglena gracilis</i>	3	13	1		144	35						3	393	90		3						
	<i>Monas</i> spp.																				42		
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>				640			32										736	26			10	
	<i>Pandorina morum</i>																						+
Cyanop.	<i>Aphanocapsa rivularis</i>								320														
	<i>Spirulina jenneri</i>																				6880		
	<i>Anabaena spiroides</i>								320														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	39		7			64	192	16	288	64	5	19	7		32	112	32	80			3	16
	<i>Melosira varians</i>	8																				16	
	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	780	1120	1456	51	13	45	2112	384	19	278	164	520	1040	3328	6336	2016		10		10	6	67
	<i>Synedra ulna</i>	5	3			3		32	13	6	6	4	4		6	13	62	3	1			6	3
	<i>Synedra acus</i>	1		1	6		6	6				1			6	19	21		3				
	<i>Achnanthes</i> sp.															6							
	<i>Stauroneis alabamae</i>	1		1				6															3
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			1					3		3	6	1				3				3		
	<i>Pinnularia microstauron</i>								6									6					
	<i>Pinnularia</i> spp.																					3	
	<i>Navicula cryptocephala</i>	22		3	6		6		6		10	8						3	26	10	1		22
	<i>Gomphonema constrictum</i>	1																					
	<i>Cymbella turgida</i>								3				1				6						
	<i>Cymbella ventricosa</i>																						
	<i>Eimotia arcus</i>	3	3					6	3		3						3				3	6	3
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	3	+													3				3	3	
	<i>Nitzschia obtusa</i>	3	3	1					16	3		1	1			13	3		13	3		6	
	<i>Nitzschia acuminata</i>				6																		
	<i>Cymatopleura solea</i>																					3	
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vasiculosa</i>										6												
	<i>Podiastrium simplex</i>										102												
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					96	32	64	32		32												
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	5				13		51														51	
	<i>Spirogyra</i> sp.											5	+		26	26		13		13			
	<i>Cosmarium</i> sp.																		6				

Appendix 13. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat E from 1987 to 1988.

Moat E St.1 cells/ml		1987								1988												
		III	VI	VII	IX		X	XI	XII	II	III	IV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
		25	29	14	1	18	21	14	5	12	20	19	7	18	15	13	12	9	17	16	16	
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.	83								13												
	<i>Euglena gracilis</i>	15								6												
	<i>Phacus</i> sp.	293								2												
	<i>Trachelomonas</i> sp.									19												
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>	8								6												
	<i>Pandorina morum</i>	77								1229 1229 205 26												
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																					
	<i>Coelosphaerium kutzingianum</i>	510																				
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	78																				
	<i>Anabaena spiroides</i>		+	+		+		+	320													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	16	36	60		18		7	16													
	<i>Melosira varians</i>									45												
	<i>Melosira distance</i>									6												
	<i>Cyclotella kutzingiana</i>	2048	401	1310	660	783	72	114	85	1542	3142	4896	1696	8064	3712	2688	973	1216	208	1229	2624	
	<i>Asterionella formosa</i>	13																				
	<i>Synedra ulna</i>	3	5	5			3		1	13												
	<i>Synedra acus</i>	115	19	43	31		3		1	6	13	13	6	45	723		6	70	99	6		
	<i>Stauroneis anceps</i>	3									1	3	13 6									
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	10	2												3	6						
	<i>Pinnularia major</i>									13												
	<i>Pinnularia viridis</i>									1	6											
	<i>Navicula cryptocephala</i>									38												
	<i>Navicula</i> sp.	54	5	7	14		23	5	2	48	6											
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	3									6	6										
	<i>Amphora ovalis</i>									3 6												
	<i>Cymbella turrida</i>	3																				
	<i>Eimotia arcus</i>	3	2		8		1	6														
	<i>Nitzschia vermicularis</i>									6												
	<i>Nitzschia longissima</i>									19												
	<i>Nitzschia obtusa</i>	2		3		23	1	1	6	6	13											
	<i>Cymatopleura solea</i>									6												
	<i>Surirella elegans</i>	1																				
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	77																				
	<i>Pediastrum simplex</i>									205												
	<i>Selenastrum gracile</i>									6 115 96												
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	60		58		77 32																
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>			144	24	26																
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	29	115	10	10	10	2		26 26 51 51 51													
	<i>Scenedesmus longispinus</i>			24																		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>			19																		
	<i>Scenedesmus dimerphus</i>									64												
	<i>Spirosira</i> sp.			+	+		+															
	<i>Penium minutum</i>									10												
	<i>Cosmarium pachyrr</i>	3																				

附表 14. E 濠 St.1 の植物プランクトン細胞数の季節変化 (1989~1990)

Appendix 14. Seasonal variations in cell number of pytoplankton at St.1 in Moat E from 1989 to 1990.

Moat E St.1 cells/ml		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	14		
Flagell.	<i>Poridinium</i> sp.																								
	<i>Euglena gracilis</i>	22	154	218	77	48			+		5	3	48	13	13	3									
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>				640								3				1978	122				32			
	<i>Pandorina morum</i>						819			410									205	83	1024	51			
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>											65													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+				+																			
	<i>Spirulina jenneri</i>																				98				
	<i>Lingbia limnetica</i>																								
	<i>Anabaena spiroides</i>											325													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	16		96	3	16	64	64	1344	336	65	26	32		32		128	32	32						
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	1312	5184	2688	6	35	1664	1792	1600	179	1495	1040	1440	4064	4352	4864	42	377		4032	1184	736	131		
	<i>Diatoma vulgare</i>		13																						
	<i>Synedra ulna</i>			6				70			4	3	3	10	6	19	24				3				
	<i>Synedra acus</i>				6	3	32	6	38			3			45	77	8	6				6	13		
	<i>Stauroneis alabamae</i>	3			3								3	3	3					3	6		3		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			6												6		6			3				
	<i>Pinnularia microstauron</i>											3		3					6						
	<i>Pinnularia</i> spp.	13	13														3								
	<i>Navicula cryptocephala</i>	6	6	13									1	10	10							13			
	<i>Navicula platentula</i>																			3					
	<i>Gomphonema lucminatum</i>																						3		
	<i>Cymbella ventricosa</i>																								
	<i>Eunotia arcus</i>	3	6			3																			
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	58	19	45	6																				
	<i>Nitzschia obtusa</i>	3											7	3	3										
	<i>Nitzschia acminata</i>				6																				
	<i>Cymatopleura solea</i>														3										
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>																								
	<i>Pediastrum simplex</i>								205		42												205		
	<i>Golenkinta radiata</i>																17								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>							192	192		104	4	32				16			64					
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																			32	64				
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																	6							
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																					51			
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>					64		51	51	26	5	5		13		26		77	38		13	51			

Appendix 16. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St:2 in Moat E from 1989 to 1990.

Moat E St.2 cells/ml		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flag.	<i>Gymnodium fuscum</i>	3																							
	<i>Euglena gracilis</i>		6	77		160	13			6	13	6		6	6	6									
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>							6								6	58	13							
	<i>Pandorina morum</i>																				711	+			
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>							10																	
	<i>Spirulina jenneri</i>																			640					
	<i>Lyngbya limnetica</i>																								
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	16	32	128	6		224	352	800	96	128	96		32		128		64	13						
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	2752	6144	8384	3840	2944	1728	1856	1856	6208	1504	8768	3456	7872	4320	5888	4352	205	4480	2016	2617	256			
	<i>Synedra ulna</i>				13	6	19	64							6	6	130		6	3					
	<i>Synedra acus</i>			6	77	6	51	6	64	13		58		13	64	58	43			6	13	26			
	<i>Rhoicosolenia curvata</i>						6																		
	<i>Stauroneis anceps</i>															6									
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	10							13			6	13	13					13						
	<i>Frustaria</i> sp.					6																			
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			13							6	6		6			6			3		6			
	<i>Pinnularia viridis</i>							32				6	6		3										
	<i>Pinnularia microstauron</i>								13		13		6					6							
	<i>Pinnularia</i> spp.	3														19									
	<i>Navicula cryptocephala</i>	16	6	26	6		6				3			19	6	13		19							
	<i>Gomphonema olivaceum</i>															6									
	<i>Amphora ovalis</i>													6											
	<i>Cymbella turgida</i>							6				6													
	<i>Cymbella ventricosa</i>				6																				
	<i>Eunotia arcus</i>	3		13	6		6				6	6		6	3	6		6			6				
	<i>Nitzschia linearis</i>					6																			
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	13	13	38	6						6	6					6	320							
<i>Nitzschia obtusa</i>			6				6			19				6	3			6		6					
<i>Nitzschia acuminata</i>				6																					
<i>Cymatopleura solea</i>															13		6								
Chlorophyta	<i>Gloeoecystis vesiculosa</i>																								
	<i>Pediastrum duplex</i>																	205	102						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				64	64			128	64						64		128				64			
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>							64																	
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																6								
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																				13				
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				77			102		26		51				26		26	77	26	13	77	26		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>							51																	
	<i>Scenedesmus abundance</i>																								
<i>Cosmarium</i> sp.																						26			

Appendix 17. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat F from 1987 to 1988.

Moat F St.l cells/ml		1987								1988																		
		III	VI	VII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII							
		25	29	14	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	15	13	12	9	17	16	16							
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.									6																		
	<i>Euglend gracilis</i>									6																		
	<i>Phacus</i> sp.	15								13	13																	
	<i>Pandorina moran</i>	102								410																		
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																											
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>	360																										
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	144																										
	<i>Phormidium tenue</i>	144																										
	<i>Arabaena spiroides</i>	96																										
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	59	96	96	24	13	39	77	16																			
	<i>Melosira vaesian</i>									64																		
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	3661	802	1968	1548	1331	1731	2317	1400	1613	3072	4448	3770	9152	3776	1792	2515	1658	5542	4032	3296							
	<i>Tabellaria fenestrata</i>	15																										
	<i>Asterionella formosa</i>	39																										
	<i>Synedra ulna</i>	6	2	5			3		19																			
	<i>Synedra acus</i>	176	38	1	29	131	5	8	3	5	3	45	70	134		6	6	154	115	13								
	<i>Stauroneis auceps</i>	2								3	16	13																
	<i>Stauroneis alabamiae</i>									6																		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	13	5		2	3	5		5	3	6	13		6														
	<i>Pinnularia majer</i>									3	6	6																
	<i>Pinnularia viridis</i>	6	2	5																								
	<i>Pinnularia interrupta</i>									32																		
	<i>Pinnularia</i> sp.	5								3	19																	
	<i>Navicula cryptocephala</i>									6																		
	<i>Navicula</i> sp.	29					15	3	10	32	110	26	26	13		13	13	6										
	<i>Gomphonema constrictum</i>	6	2					3	3		6																	
	<i>Gomphonema olivaceum</i>									3		6																
	<i>Amphora ovalis</i>									6																		
	<i>Cymbella ventricosa</i>	5																										
	<i>Cymbella turgida</i>	3																										
	<i>Emotia parva</i>									5	3																	
	<i>Emotia arcus</i>	10	7	14	2	8	3	8	10	3	6		6															
	<i>Nitzschia vermicularis</i>									+ 19																		
	<i>Nitzschia longissima</i>									96 26																		
	<i>Nitzschia obtusa</i>	5								5	6		6	6	13	6	13	6										
<i>Nitzschia hungarica</i>									3																			
<i>Cymatopleura solea</i>									+ 6																			
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	153								83	+ 410																	
	<i>Selenastrum gracile</i>									83	205																	
	<i>Actinostrium kantschii</i>	12 48 96								32 64																		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	96 282								26	77 77 32																	
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.									128																		
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	26	10	76	67	10				10	26	26	26		77	51	26											
	<i>Scenedesmus longispina</i>									64																		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>									10	26																	
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>									64																		
	<i>Scenedesmus bijuga</i>									86																		
	<i>Spirogyra</i> sp.									+																		
	<i>Penion minutum</i>									16																		

Appendix 18. Seasonal variations in cell number of phytoplankton at St.1 in Moat F from 1989 to 1990.

[illegible]

Appendix 22. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.2 in Moat AB from 1989 to 1990.

Moat AB St.2 ml/m ³		1989												1990												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4			
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.	+												65												
	<i>Gymnodium fuscum</i>	351																								
	<i>Englena glacilis</i>	12	258	359																						
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>												35 29 1025 40													
	<i>Pandorina morum</i>												153 23 +													
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivuloris</i>	72																								
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																									
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+		13	5																					
	<i>Spirulina jenneri</i>													1												
	<i>Lyngbia linnetia</i>																									
	<i>Anabaena plactonica</i>																									
	<i>Anabaena spiroides</i>	+												14 138												
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		97	29	145	266	3286		115	12998	2271	1449	266	290			15									
	<i>Cyclotella kittingiana</i>	162	482	436	1568	317	83	1098	1882	529	1532	3605	1299	2825	495	619	8			1	2					
	<i>Diatoma vulgare</i>	2																								
	<i>Fragillaria construence</i>																									
	<i>Synedra ulna</i>				184	141	2519		369	491	1352	614	184	1475	123	123	46	430	61							
	<i>Synedra acus</i>	13		26		179	17	77	26	77				1	77	103	3									
	<i>Rhoicosphaema curvata</i>				1													10								
	<i>Cocconeis placentula</i>	12												5												
	<i>Stauroneis anceps</i>																									
	<i>Stauroneis alabamae</i>				22	27	27	164	55																	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>				108	36	143	36	573	72	72				215	108										
	<i>Pinnularia viridis</i>													54												
	<i>Pinnularia microstauron</i>													323		14	108		107							
	<i>Pinnularia</i> spp.				54	53																				
	<i>Navicula cryptocephala</i>	2		6		2	5		14	215	1				104	9		18	1							
	<i>Navicula</i> spp.													28		54										
	<i>Gomphonema acuminatum</i>				7			7																		
	<i>Gomphonema olivaceum</i>				4													4								
	<i>Amphora ovalis</i>				21											12		41								
	<i>Cymbella turgida</i>	12		1												3		1		1						
	<i>Cymbella ventricosa</i>				1																					
	<i>Eunotia arcus</i>				3	6	18											6		3						
	<i>Nitzschia linearis</i>				40													6		3						
<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	200	11	40											72		80									
<i>Nitzschia obtusa</i>				7	44			15																		
<i>Nitzschia acminata</i>				1																						
<i>Surirella robusta</i>				+																						
<i>Surirella linearis</i>																										
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>	13																								
	<i>Pediastrum duplex</i>	43					43			43											+					
	<i>Pediastrum simplex</i>	43					43			86																
	<i>Selenastrum gracilltre</i>													8												
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	6			397	29		88	265		29		10	29												
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>													29		10										
	<i>Closteriopsis longissima</i>													29		10										
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>				50	4	20	20	12	4	27	4	4		4		2		36							
<i>Spirogyra</i> spp.	+												+													

附表 23. C濠St.1の植物プランクトン生体量の季節変化 (1987~1988)

Appendix 23. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat C from 1987 to 1988.

Moat C St.1 ml/m ³		1987												1988																															
		III	VI	VII	VIII		IX		X	XI	XII	I	II		III	IV			V		VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII																	
		25	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16																	
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.	4009										78		899		35												20																	
	<i>Euglena gracilis</i>																									20																			
	<i>Trachelomonas</i> sp.													8																															
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>													2245												+		20		6															
	<i>Pandorina morum</i>	346										94																11674		612		154													
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>													36												10																			
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	5												12																															
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>													10																															
	<i>Oscillatoria tenuis</i>																									+																			
	<i>Anabaena spiroides</i>	9976										+		4		3																													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	144	29	73	10	73		27	20		94	24		48	40		48	115	73	53		97	945		387	48																			
	<i>Melosira varians</i>																																												
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	548	125	80	380	184	42	59	281	875	592	1069	1227	2339	1891	1558	779	1459	39	1156	169	190	691	358	157	985	2642	1981																	
	<i>Tabellaria fenestrata</i>													1		1																													
	<i>Asterionella formosa</i>													6		2																													
	<i>Synedra ulna</i>	123													419		50		246												246		369		492		1106								
	<i>Synedra acus</i>	1106	345	3	31		96	947	11	31	432	340	412	257	849	901	18	1647	103		1183	3532	2393		52	77																			
	<i>cocconeis placentula</i>															25																													
	<i>Stauroneis anceps</i>															55												164																	
	<i>Plourosigma elongatum</i>													43														72		+				72											
	<i>Pinnularia viridis</i>	215															72														+				323										
	<i>Pinnularia interrupta</i>															221																													
	<i>Navicula cryptocephala</i>															32												2						5		5									
	<i>Navicula</i> sp.	7													3		28												7				7												
	<i>Gomphonema olivaceum</i>															3																													
	<i>Amphioea ovalis</i>																																												
	<i>Cymbella turgida</i>													1		1																3													
	<i>Cymbella parva</i>															3												12		26															
	<i>Eunotia arcus</i>	5												1		3												12						18		12									
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																																			160									
	<i>Nitzschia longissima</i>	480																												40															
	<i>Nitzschia obtusa</i>																													29				15											
	<i>Cymatopleura solea</i>															+												64		+															
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	16																										22				43													
	<i>Pediastrum simplex</i>													18																				43		43									
	<i>Microactinium pusillum</i>															8														5				40											
	<i>Selenastrum gracile</i>																													48				96											
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	12												17		18																35		47		190		230		191		15		24	
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	4														7		4												4															
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	8	3	9	38	7	10	2	6		6	2	4	4	8	14		15	12	19	12	15	35	15	8		8																		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	1														2														2															
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>																																			10									
	<i>Spirogyna</i> sp.															+																													
	<i>Closterium</i> sp.																													+															

附表 24. C瀬St.1の植物プランクトン生体量の季節変化 (1989~1990)

Appendix 24. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat C from 1989 to 1990.

Moat C St.1 ml/m³		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	19	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.																								
	<i>Euglena gracilis</i>		60	258							10		10	138											
	<i>Monas</i> spp.	38																							
	<i>Trachelomonas</i> sp.												49				38	10	19						
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>						19			634							19	78							
	<i>Pandorina morum</i>							614											154				1536		
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>											21	3												
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																	1							
	<i>Oscillatoria tenuis</i>			+																					
	<i>Lyngbia limnetica</i>																								
	<i>Anabaena plactonica</i>																								
	<i>Anabaena spiroides</i>					221					17														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		97	97		193	966	290	73	290	73	24	48		24		154	48	24			48	104		
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	1734	2119	2807	1882	69	881	4928	986	323	914	564	2195	1926	372	1169	1926	8	134	1590	1272	3100	190		
	<i>Snedra ulna</i>		123					2458	123	123	553	492	184	1352	921	307	4055	1229					124		
	<i>Synedra acus</i>		26	8	103	232	14	515	39	26			3		193		283	1904	193			128	26		
	<i>Cocconeis placentula</i>		25					25																	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>		143														72		72	72					
	<i>Pinnularia microstauron</i>										54														
	<i>Pinnularia</i> spp.		108	108													105	107							
	<i>Navicula cryptocephala</i>				2	2	2					1	4				2					6			
	<i>Gomphonema acuminatum</i>									4										4					
	<i>Amphora ovalis</i>																			41					
	<i>Cymbella ventricosa</i>																								
	<i>Eunotia arcus</i>			12	6						3	1					12			3					
	<i>Nitzschia linealis</i>					80				40															
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	160	160	80	+												+								
	<i>Nitzschialongissima</i>																					1			
Chlorophyta	<i>Pediastrum drplex</i>									43															
	<i>Micractinium pusillum</i>						7																		
	<i>Dictyoshaerium palchellum</i>				21																				
	<i>Selevastrum gracile</i>					147												16	8						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				12	10	353	29	29		15					15	147	118	44				4		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																				51				
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																								
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		4			23	11	2	8	4				8			4	4	6			12			
	<i>Scenedesmus acuminatum</i>									10								4							
	<i>Spirogyra</i> sp.																								
		<i>Cosmarium obtusatum</i>												+					92						

Appendix 26. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.2 in Moat C from 1989 to 1990.

Moat C St.2 ml/m ³		1989												1990																	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X								
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4								
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.																														
	<i>Euglena gracilis</i>																														
	<i>Monas</i> spp.	42	40								50				138																
	<i>Trachelomonas</i> sp.													38																	
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>													1270																	
	<i>Pandorina morum</i>													98																	
														154																	
														307 307																	
Cyano.	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+																													
	<i>Lyngbia limnetica</i>																														
	<i>Anabaena plactonica</i>	42																													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	97	97	97	242	241	1304	242	115	870			48	242							5	48									
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	2752	2119	3715	1971	88	1156	4838	1613	433	869	476	1210	1624	372	1170	633	22	264	1662	1595	1971	578								
	<i>Synedra ulna</i>			123	737			123	2089	123	184	533	860	1597	922	307	1382	123	23			25									
	<i>Synedra acus</i>	77	77	51	437	129	8	77	52				13	56	193			97	618	656			77	287							
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>													5																	
	<i>Stauroneis alabamae</i>													55																	
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	+	72								106 143																				
	<i>Pinnularia viridis</i>													107																	
	<i>Pinnularia</i> spp.			108	108													2	107												
	<i>Navicula cryptocephala</i>	2			2													72			2			2							
	<i>Gomphonema acuminatum</i>													7																	
	<i>Amphora ovalis</i>													26																	
	<i>Cymbella turgida</i>													1																	
	<i>Cymbella ventricosa</i>																														
	<i>Eunotia arcus</i>													6																	
	<i>Nitzsua vermicularis</i>	80	160	320	+					6	12					6			+			6	6								
		<i>Cymatopleura solea</i>																													
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																									43					
	<i>Selenastrum gracile</i>																									16					
	<i>Actinastrum hantzschii</i>																									15 74	177	6	59		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																									10	29	63			
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																									42					
	<i>Scnroderia setigera</i>																									25					
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>																									1	15	11	4	15	4
	<i>Scenedesmus longispina</i>																									4					
	<i>Scenedesmus acminatus</i>																									10					
	<i>Scenedesmus longissima</i>																									+					
	<i>Spirogyra</i> sp.																									+					

附表 27. D濠St.1の植物プランクトン生体量の季節変化 (1987~1988)

Appendix 27. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat D from 1987 to 1988.

Moat D St.1 ml/m ³		1987												1988											
		III	IV	VII		VIII	IX		XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII		
		25	28	14	23	17	1	18	14	5	16	12	20	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16		
Flag.	<i>Euglena gracilis</i>																					8	404		
	<i>Phacus</i> sp.								28		8														
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>																	8				4			
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>																					4			
	<i>Aphanocapsa pulchra</i>								21																
	<i>Oscillatoria tenuis</i>								+		2	+													
	<i>Phormidium tenue</i>						1																		
	<i>Anabaena spiroides</i>			1			14		20																
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>		32	20	10			5	20		20									90	145		69		
	<i>Melosira varians</i>		76									47											23		
	<i>Melosira distance</i>								16						1										
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	271	867	10	31	1	1	17	12	2	97	255	413	343	1816	341	12	13	3	9	183	21	60		
	<i>Diatoma vulgare</i>																1								
	<i>Synedra ulna</i>	369		25	25			12		50	492	73			676		50					75	25		
	<i>Synedra acus</i>	13	219	5				8	15	21	11	36	26	13	116	630	41		11	19	296	16	16		
	<i>Cocconeis placentula</i>									5	10														
	<i>Stauroneis anceps</i>								11	11					11										
	<i>Stauroneis alabamica</i>																					11	22		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	108	165	86	258		7		86	15				36				+		29			15		
	<i>Pinnularia</i> sp.						10																		
	<i>Navicula cryptocephala</i>																	4			1	5	8		
	<i>Navicula</i> sp.	31	86	10	3		19	14	24	6	174	11	69	23	41	6	4		63	15					
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	7	7	1	3																				
	<i>Amphora ovalis</i>		27																8						
	<i>Cymbella ventricosa</i>										1												5		
	<i>Cymbella turgida</i>											1						1							
	<i>Eunotia paraepta</i>		2																						
	<i>Eunotia arcus</i>	6			1					1	3		3	3		1		1			6		1		
	<i>Nitzschia longissima</i>															379		65							
	<i>Nitzschia obtusa</i>			15	3	3	7	12	21	3	77	9	29				12			15		3	9		
	<i>Nitzschia hungarica</i>								1																
	<i>Nitzschia acicularis</i>										2														
	<i>Cymatopleura solca</i>											+													
	<i>Surirella linearis</i>														+										
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																					9			
	<i>Selendstrum gracile</i>																1								
	<i>Actinastrum hantzschii</i>		5													7		11			24				
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>								10																
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>		3	2	4				1		2	2		2	1	1					2		1		
	<i>Stigeoclonium lubricum</i>										+														
	<i>Spirogyra</i> sp.							+				+			+										
	<i>Closterium</i> sp.															+									

Appendix 28. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat D from 1989 to 1990.

Moat D St.1 ml/m ³		1989												1990													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	18	11	20	17	19	11	4					
Flag.	<i>Gymnodium fuscum</i>	150																									
	<i>Euglena gracilis</i>	36	48	20	77	60	84							56	345												
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>					2500						8			1190					1270	176				10	52	
Cyanophyta	<i>Microcystis aeruginosa</i>						+																				
	<i>Aphanocapsa rivularis</i>												42														
	<i>Oscillatoria tenuis</i>						4																				
	<i>Spindelia jenneri</i>																										
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	20	20			40	137	97	59	382	501	29	39	10			338					10	10				
	<i>Melosira varians</i>												187											115			
	<i>Cyclotella kützingiana</i>	224	346	643	7	16	3	1568	109	31	228	62	167	115	991	19				27	5	18					
	<i>Synedra ulna</i>	50	50	25					1413			250	25	50	75	123	553	491				61					
	<i>Synedra acus</i>				5	5	1	13	11				16	1			39	13									
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>												3														
	<i>Cocconeis placentula</i>																										
	<i>Stauroneis alabamiae</i>			11							11																
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	15	15							15																	
	<i>Pinnularia microstauron</i>												22														
	<i>Pinnularia</i> spp.	44				22																54					
	<i>Navicula cryptocephala</i>	3	1	1					1	1	1	1			17	53	1					4	1				
	<i>Gomphonema acuminatum</i>												1	1													
	<i>Cymbella ventricosa</i>																						1				
	<i>Eunotia arcus</i>	1				3	1						1	1			6					9					
Chlorophyta	<i>Nitzschia vermicularis</i>	33	+	+											80					22							
	<i>Nitzschia obtusa</i>							7			3	3	5								7	82					
	<i>Cymatopleura solea</i>																						32				
	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>												3	32													
	<i>Pediastrum simplex</i>												9														
	<i>Actinastrum hantzschii</i>						66			15	6	6	42														
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>			6	1	4	3			1	2																
<i>Scenedesmus dimorphus</i>						1																					
<i>Spirogyra</i> sp.														+	+												

附表 29. D濠St.2の植物プランクトン生体量の季節変化 (1987~1988)

Appendix 29. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.2 in Moat D from 1987 to 1988.

Moat D St.2 ml/m ³		1987												1988																	
		III	IV	VI	VII	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII								
		25	28	28	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	17	20	19	7	18	13	15	23	13	12	9	17	16	16	
Frag.	<i>Englena gracilis</i>																													51	
	<i>Phacys</i> sp.														47																
	<i>Pandorina morum</i>																														
Cyanophyta	<i>Chroococcus dispersus</i>		10																											1229	
	<i>Aphanocapsa pluleira</i>						1																								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>			5											1																
	<i>Phormidium tenue</i>										1											3									
	<i>Anabaena spiruoides</i>					+		+																							
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>			29		39	10					10		47		10		48				15				110	483	39	20		
	<i>Melosira varians</i>	115												47	94	230															
	<i>Melosira distance</i>							1						12							4										
	<i>Cyclotella kittingiana</i>	691	1625	173	33	13	13	3	1	4	7	13	18	2	103	366	500	573	489	103	3357	936	157	3		23	18	227	55	276	
	<i>Diatoma vulgare</i>																										1				
	<i>Fragilaria construence</i>													1												26					
	<i>Synedra ulna</i>	2045	40	73		25	50	123	123	123		73		12		73	98	123		123	246	184		246	430	125	25				
	<i>Synedra acus</i>	116	144	211	67					21		15				31	15	39	167		180		476				141	425	11	11	
	<i>Achnanthes</i> sp.									1																					
	<i>Cocconeis placentula</i>										5	5																			
	<i>Stauroneis anceps</i>	27								10			11	5								54	27								
	<i>Stauroneis alabamica</i>																												11		
	<i>Platysira elongatum</i>	39	188	43	43	43	29	143	43	129	29	186	114	29	29			72		72	211	72	36		+	15				58	
	<i>Pinnularia viridis</i>	54						54															215	54	108						
	<i>Pinnularia interrupta</i>																	22													
	<i>Pinnularia</i> sp.						22	22																			22	54		22	
	<i>Naricula cryptocephala</i>																	6		8									1	1	
	<i>Naricula</i> sp.	52	2	12	6	4	1	1		18		14	3	1	8			4		17	21	7	24	7		48	24	4			
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	7		1	3		1		1	1	1	4	1			3										4					
	<i>Gomphonema angust</i>					1																					1				
	<i>Amphora ovalis</i>	10						21														82	21	41							
	<i>Cymbella ventricosa</i>				1									+																	
	<i>Cymbella turgida</i>	1												+				1									5				
	<i>Emmotia parvifera</i>		14																												
	<i>Emmotia arcus</i>	3		6	5			6		5		1	3			3	1			3			3			1	4	3			3
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																												+		
<i>Nitzschia longissima</i>																					40	1040		160							
<i>Nitzschia obtusa</i>		24	3	12	12	6	7	3	21	3	21	18	1	49	12	15	22	22				15			12			6			
<i>Nitzschia amphibia</i>																															
<i>Cymatopleura sulca</i>																					32										
<i>Surirella linearis</i>																															
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>																														
	<i>Pediastrum simplex</i>																													9	
	<i>Selenastrum gracile</i>																							1		12				3	
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				3																					9					
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		3																												
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>			1	1		4	6		1											4			2		2	4	15		1	
	<i>Scenedesmus longispinus</i>						4																								
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>						1																								
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																										2				
	<i>Spingym</i> sp.										+												+		+						

Appendix 30. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.2 in Moat D from 1989 to 1990.

Moat D St.2 ml/m ³		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagellata	<i>Gymnodium fuscum</i>	14																							
	<i>Euglena gracilis</i>	8	37	4		447	109					10	4240	968											
	<i>Monas</i> spp.																			21					
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>				1953			98									2246	78			29				
	<i>Pandorina morum</i>																					+			
Cyanop.	<i>Aphanocapsa riularis</i>								102																
	<i>Spilulina jenneri</i>																			21					
	<i>Anabaenid spiroides</i>									35															
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	59		10			97	290	24	435	97	78	29	10		48	169	48	121			48	24		
	<i>Melosira varians</i>	29																				58			
	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	335	481	626	73	6	19	2957	537	27	390	70	728	447	1431	2725	867		13		13	9	29		
	<i>Synedra ulna</i>	100	61			61		614	246	123	123	75	2		122	246	1198	61	23			123	62		
	<i>Synedra acus</i>	5		1	26		3	26							26	77	84		13						
	<i>Achnantes</i> sp.															3									
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	11		11				55															27		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			14					36		36	73	15			36					36				
	<i>Pinnularia microstauron</i>								108									107							
	<i>Pinnularia</i> spp.																					54			
	<i>Navicula cryptocephala</i>	8		1	2		2		7		10	1					1	9	4	1			8		
	<i>Gomphonema constrictum</i>	1																							
	<i>Cymbellaturhida</i>								1				1			3									
	<i>Cymbella ventricosa</i>																								
	<i>Eumotia arcus</i>	3	3				6	3		3						3					3	6	3		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	+	40	+												7					40	15			
<i>Nitzschia obtusa</i>	6	7	3					37	7		1	3			29	40		29	7		41				
<i>Nitzschia acuminata</i>				2																					
<i>Cymatopleura solea</i>																						32			
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>										6														
	<i>Pediastrum simplex</i>										22														
	<i>Actinastrum hantzschii</i>					44	15	24	15		15						15								
	<i>Scendesmus quadricauda</i>	1				2		8							4	4	2	2		2		8			
	<i>Spirogyra</i> sp.												+	+											
<i>Cosmarium</i> sp.																						23			

Appendix 31. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat E from 1987 to 1988.

Moat E St.l ml/m³		1987								1988																
		III	VI	VII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII					
		25	29	14	1	18	21	14	5	12	20	19	7	18	15	13	12	9	17	16	16					
Flagellata	<i>Peridennm</i> sp.	899																								
	<i>Euglena gracilis</i>	47								20 138																
	<i>Phacus</i> sp.	909								79 526																
	<i>Trachelomonas</i> sp.									476																
	<i>Chlamydomondus cingulata</i>	24								58																
	<i>Pandorina morum</i>	230								20																
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>									10																
	<i>Coelosphaerium kutzingianum</i>	10																								
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	2																								
	<i>Anabaena spiroides</i>																									
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	24	54	91	28		10		24 68 223 290 97 49																	
	<i>Melosira varians</i>									2																
	<i>Melosira distance</i>									2																
	<i>Cyclotella kitzingiana</i>	881	172	564	284	337	31	49	37	2650	1351	2105	729	3468	1596	1156	418	523	89	528	1129					
	<i>Asterionella formosa</i>	2																								
	<i>Synedra ulna</i>	61	92	92			50	25		246 2907 26 283																
	<i>Synedra acus</i>	463	77	17	125			11	2	77	52	52	26	180	399 26											
	<i>Stauroneis anceps</i>	27									109 55															
	<i>Plourosigma elongatum</i>	108	27		36																					
	<i>Pinnularia major</i>									215 72																
	<i>Pinnularia viridis</i>									108																
	<i>Navicula cryptocephara</i>									14																
	<i>Navicula</i> sp.	59	5	8	16			25	6	17	62	7		7												
	<i>Gomphonema olivaceum</i>	4	7																							
	<i>Amphora ovalis</i>									41 21 41																
	<i>Cymbella turgida</i>	1																								
	<i>Eimotia arcus</i>	3					7	1			6	6		6		3										
	<i>Nitzschia vermicularis</i>									+																
	<i>Nitzschia longissima</i>									80 240																
	<i>Nitzschia obtusa</i>	6			6		53	3	1			15	29													
<i>Cymatopleura solea</i>									64																	
<i>Surirella elegans</i>	294																									
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	16																								
	<i>Pediastrum simplex</i>									43																
	<i>Selenastrum gracile</i>									2 24																
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	28		27		53 35 15 12																				
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>			4		5																				
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	1		17	1	1	2	4		4	4		4	8		8	8									
	<i>Scenedesmus longispina</i>			4																						
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>			3																						
	<i>Scenedesmus dimorphus</i>									10																
	<i>Spirogyra</i> sp.					+		+		+		+														
	<i>Penium minutum</i>																									
	<i>Cosmarium pachyer</i>	9																								

附表 32. E濠St.1の植物プランクトン生体量の季節変化 (1989~1990)

Appendix 32. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat E from 1989 to 1990.

Moat E St.1 ml/m ³		1989												1990											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	11	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
Flagell.	<i>Peridinium</i> sp.																								
	<i>Euglena gracilis</i>	69	476	675	238	149				+		16	10	518	138	138	34				35				
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>				1953									10				6036	391			98			
	<i>Pandorina mounm</i>						2458			1229										614	250	3072	154		
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa rivularis</i>											21													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+																							
	<i>Spirulina jenneri</i>																				3				
	<i>Lingbia limnetica</i>																								
	<i>Anabaena spiroides</i>										35														
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	24		145	5	24	97	97	2029	507	98	39	48		48		193	48	48						
	<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	564	2229	1156	9	15	715	2508	2240	251	209	447	2016	1748	1871	2092	18	145		5645	1658	1030	56		
	<i>Oiatoma vulgare</i>		6																						
	<i>Synedra ulud</i>			123				1351				50	1	184	123	368	411				61				
	<i>Synedra acus</i>				26	5	14	26	154			11			180	309	32	26				26	51		
	<i>Stanroneis alabamde</i>	27			27									27	55					27	55		27		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			72												72		72			36				
	<i>Pinnularia microstaurum</i>											44		54					108						
	<i>Pinnularia</i> spp.	215	215														54								
	<i>Navicula cryptocephala</i>	2	2	5										10			6					14			
	<i>Navicula placentula</i>																			1					
	<i>Gomphonema acuminatum</i>																								
	<i>Cymbella ventricosa</i>																								
	<i>Eunotia arcus</i>	3	6			3																	4		
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	720	240	560	80								40												
	<i>Nitzschia obtusa</i>	7										6	7	7											
	<i>Nitzschia acuminata</i>				2																				
	<i>Cymatopleura soled</i>													32											
Chlorophyta	<i>Gloeocytis vesiculosa</i>									43		9										43			
	<i>Pediastrum simplex</i>																								
	<i>Golenkinia radiata</i>															9									
	<i>Actinostrum hantzschii</i>							88	88		48	2	15			74			29						
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>																		48	10					
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>																1								
	<i>Clesteriopsis longissima</i>																					282			
	<i>Scenedesmus quddricududa</i>				10			8	8	4	1	1		20		4		11	6		2	8			

附表 34. E濠St.2の植物プランクトン生体量の季節変化 (1989~1990)

Appendix 34. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.2 in Moat E from 1989 to 1990.

Moat E St.2 ml/m ²		1989												1990									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4
Flag.	<i>Cymnodium fuscum</i>	35																					
	<i>Euglena gracilis</i>	20	238		496	40				20	40	20	69	69	69	69							
	<i>Chlamydomonas cingulata</i>						19									20	176	39					
	<i>Panaorina morum</i>																				2134	+	
Cyano.	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																						
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	3																					
	<i>Spirulina jenneri</i>																						
	<i>Lyngbia limnetia</i>	19																					
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	24	48	193	10		338	531	1208	145	193	145		48			193		97	19			
	<i>Cyclotella kutziana</i>	1183	2641	3605	5376	1266	743	2598	2598	869	2106	3770	4838	3385	1857	2532	1871		287	6272	2822	3663	110
	<i>Synedra ulna</i>				246	27	308	1229							123	123	2488			123	61		
	<i>Synedra acus</i>			3	308	123	22	26	257	51		232		52	257	232	173				26	52	103
	<i>Rhoicosphenia curvata</i>						3																
	<i>Stauroneis anceps</i>															55							
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	82						109				55	109	109			109		109				
	<i>Friestrina</i> sp.				42																		
	<i>Pleurosigma elongatum</i>			143							72	72		72			38				36		72
	<i>Pinnularia viridis</i>							538							54								
	<i>Pinnularia microstaurum</i>								215		215		107						108				
	<i>Pinnularia</i> spp.	54															323						
	<i>Navicula cryptocephala</i>	6	2	9	2		2				3			21	2	5	23		7				
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																7						
	<i>Amphidira ovalis</i>													41									
	<i>Cymbella turgida</i>							3					3										
	<i>Cymbella ventricosa</i>				2																		
	<i>Exonotia arcus</i>	3		12	6		6				6	6		6	3	6			6			6	
	<i>Nitzschia linearis</i>					80																	
	<i>Nitzschia vermicularis</i>	160	160	480	80						80	80					80	400					
<i>Nitzschia obtusa</i>			15				15				44		15	7				15		15			
<i>Nitzschia acuminata</i>				2																			
<i>Cymatopleura solea</i>																128			83				
Chlorophyta	<i>Gloeocystis vesiculosa</i>																						
	<i>Pediastrum duplex</i>																						
	<i>Actinastrum hantzschii</i>				29	29		59	29							29		59		43	22		
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	10																					
	<i>Ankistrodesmus longissima</i>	1																					
	<i>Clesteriopsis longissima</i>	70																					
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>			12			15		4		8				4		4	12	4	2	12	4	
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	8																					
	<i>Scenedesmus abundance</i>																						
	<i>Cosmarium</i> sp.	29																					

Appendix 35. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat F from 1987 to 1988.

Moat F St.1 ml/m³		1987								1988																					
		III	VI	VII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII										
		25	29	14	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	15	13	12	9	17	16	16										
Flagellata	<i>Peridinium</i> sp.									69																					
	<i>Euglena gracilis</i>									40																					
	<i>Phacus</i> sp.	48								28	40	20																			
	<i>Pandorina morum</i>	307								122																					
Cyanophyta	<i>Aphanocapsa pulchra</i>																														
	<i>Coelosphaerium naegelianum</i>	7																													
	<i>Oscillatoria tenuis</i>	5																													
	<i>Phormidium tenue</i>	1																													
	<i>Anabaena spioides</i>	10																													
Bacillariophyta	<i>Melosira granulata</i>	89	145	145	362	20	58	116	24												97	10	29	145	184	387	97				
	<i>Melosira vacians</i>	1574	345	846	665	572	744	973	432	694	1321	1913	1621	3935	1624	771	1082	713	2388	1734	1417										
	<i>Cyclotella kutzingiana</i>									7																					
	<i>Tabellaria fenestrata</i>									6																					
	<i>Asterionella formosa</i>									50																					
	<i>Synedra ulna</i>	123	46	92				50	180												368	246	492	123							
	<i>Synedra acus</i>	768	154	1	116	527	21	31	11	21	13	28		2907		26	26	618	463	52											
	<i>Cocconeis placentula</i>									23																					
	<i>Stauroneis anceps</i>	21								137												68									
	<i>Stauroneis alabamiae</i>	22																				55									
	<i>Pleurosigma elongatum</i>	143	54		27	29	57			57	36	72	72	211													72				
	<i>Pinnularia major</i>									54												108									
	<i>Pinnularia viridis</i>	106	40													86													215		
	<i>Pinnularia interrupta</i>									538																					
	<i>Pinnularia</i> sp.	81								44																323	108				
	<i>Navicula cryptocephala</i>									2																5					
	<i>Navicula</i> sp.	31	31			17	3	11	35	119	28	28	7		14		7	7													
	<i>Gomphonema constrictum</i>	7	3	3			3															7									
	<i>Gomphonema olivaceum</i>																					41									
	<i>Amphora ovalis</i>	2																													
	<i>Cymbella ventricosa</i>	1																													
	<i>Cymbella turgida</i>																														
	<i>Eunotia paraerpa</i>																														
	<i>Eunotia arcus</i>	9	7	14	2	7	3	5			3	6		6													80	+			
	<i>Nitzschia vermicularis</i>																					+	240	80			+				
<i>Nitzschia longissima</i>																					320										
<i>Nitzschia obtusa</i>	11								12		18	24	6	15	15	15	29	15	15	29	15										
<i>Nitzschia hungarica</i>									1																						
<i>Cymatopleura solea</i>									+												64										
Chlorophyta	<i>Pediastrum duplex</i>	32								18			+		86						43										
	<i>Selenastrum gracile</i>												80		16																
	<i>Actinastrum hantzschii</i>	6								22	44													34	44	47					
	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	14								42	4													5		59					
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.																														
	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	4	1	12	11	2			2	4		4													12	8	4				
	<i>Scenedesmus longispina</i>												10																		
	<i>Scenedesmus acuminatus</i>									2															4						
	<i>Scenedesmus dnmorphus</i>																														
	<i>Scenedesmus bijuga</i>																					13		10							
	<i>Spirogyra</i> sp.									+																					
<i>Pentium minutum</i>									432																						

Appendix 36. Seasonal variations in biomass (volume) of phytoplankton at St.1 in Moat F from 1989 to 1990.

[illegible]

附表 37. 1987 年における各濠の St. の植物プランクトン細胞数の 4 種類グループおよび総数と優占種の季節変化

Appendix 37. Seasonal variations in cell number of four algal groups and total phytoplankton and dominant species in each St. in the five moats in 1987.

Ana.:*Anabaena*, *Cyc.*:*Cyclotella*, *Aph.*:*Aphanocapsa*, *Chl.*:*Chlamydomonas*, *Coe.*:*Coelosphaerium*, *Syn.*:*Synedra*,
Mel.:*Melosira*, *Sc.*:*Scenedesmus*, *Pho.*:*Phormidium*, *Pha.*:*Phacus*

MO A T	cells/ml	1987																
		III	IV			V		VI	VII			VIII		IX		X	XI	XII
		25	14	21	28	15	28	29	9	14	23	6	17	1	18	21	14	5
A B St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	0	115	-	-	-	0	0	0	26	0	0	
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	0	192	-	12192	-	-	420	0	0	0	0	0
	Bacillariophyta	2331	-	-	-	-	1872	645	-	352	-	-	413	920	1219	1247	3233	1745
	Chlorophyta	13	-	-	-	-	384	264	-	264	-	-	66	173	62	388	112	228
	Total	2344	-	-	-	-	2256	1216	-	12808	-	-	899	1093	1271	1661	3345	1973
	Dominant sp. %	<i>Cyc.87</i>	-	-	-	-	<i>Cyc.64</i>	<i>Cyc.35</i>	-	<i>Ana.88</i>	-	-	<i>Aph.47</i>	<i>Cyc.67</i>	<i>Cyc.81</i>	<i>Cyc.71</i>	<i>Cyc.94</i>	<i>Cyc.87</i>
A B St.2	Flagellata	0	-	-	0	-	-	0	-	0	-	6	38	0	0	0	0	0
	Cyanophyta	192	-	-	0	-	-	113652	-	2688	-	64	0	0	0	385	0	0
	Bacillariophyta	2136	-	-	3452	-	-	1006	-	538	-	1343	162	284	1366	1783	2231	1505
	Chlorophyta	153	-	-	53	-	-	178	-	360	-	230	290	43	41	205	67	67
	Total	2481	-	-	3505	-	-	114836	-	3586	-	1643	490	327	1407	2373	2298	1572
	Dominant sp. %	<i>Cyc.73</i>	-	-	<i>Cyc.95</i>	-	-	<i>Ana.99</i>	-	<i>Ana.35</i>	-	<i>Cyc.76</i>	<i>Act.45</i>	<i>Cyc.78</i>	<i>Cyc.88</i>	<i>Cyc.72</i>	<i>Cyc.95</i>	<i>Cyc.95</i>
C St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	-	-	-	115	-	371	0	736	0	0	0	0
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	-	92368	-	144	-	33	65	480	0	0	0	0
	Bacillariophyta	1669	-	-	-	-	-	396	-	245	-	927	513	172	434	676	2062	1511
	Chlorophyta	51	-	-	-	-	-	91	-	205	-	294	46	115	10	83	67	207
	Total	1720	-	-	-	-	-	92855	-	709	-	1625	624	1503	444	759	2129	1718
	Dominant sp. %	<i>Cyc.74</i>	-	-	-	-	-	<i>Ana.99</i>	-	<i>Cyc.26</i>	-	<i>Cyc.54</i>	<i>Cyc.77</i>	<i>Chl.50</i>	<i>Cyc.31</i>	<i>Cyc.86</i>	<i>Cyc.96</i>	<i>Cyc.80</i>
C St.2	Flagellata	0	-	-	0	-	26	4	-	38	-	-	0	13	0	5	45	3
	Cyanophyta	0	-	-	0	-	0	38	-	72	-	-	0	360	130	78	0	0
	Bacillariophyta	1108	-	-	1527	-	366	365	-	331	-	-	456	141	638	297	3038	2262
	Chlorophyta	38	-	-	92	-	77	85	-	437	-	-	91	171	54	153	257	487
	Total	1146	-	-	1619	-	469	492	-	878	-	-	547	685	822	533	3340	2752
	Dominant sp. %	<i>Cyc.76</i>	-	-	<i>Cyc.62</i>	-	<i>Cyc.45</i>	<i>Cyc.58</i>	-	<i>Cyc.29</i>	-	-	<i>Cyc.69</i>	<i>Coe.53</i>	<i>Syn.40</i>	<i>Cyc.41</i>	<i>Cyc.89</i>	<i>Cyc.75</i>
D St.1	Flagellata	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	0	-	7	0
	Cyanophyta	0	-	-	0	-	-	-	-	13	0	-	0	31	65	-	18	0
	Bacillariophyta	703	-	-	2178	-	-	-	-	62	111	-	2	31	74	-	129	14
	Chlorophyta	0	-	-	28	-	-	-	-	10	10	-	0	0	69	-	0	0
	Total	703	-	-	2206	-	-	-	-	85	121	-	2	62	208	-	154	14
	Dominant sp. %	<i>Cyc.90</i>	-	-	<i>Cyc.91</i>	-	-	-	-	<i>Cyc.27</i>	<i>Cyc.60</i>	-	<i>Mel.50</i>	<i>Nav.27</i>	<i>Aph.31</i>	-	<i>Mel.33</i>	<i>Cyc.29</i>
D St.2	Flagellata	0	-	-	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0
	Cyanophyta	0	-	-	63	-	153	0	0	39	-	0	0	0	114	0	0	0
	Bacillariophyta	1845	-	-	3863	-	502	118	70	48	-	50	14	67	21	101	118	27
	Chlorophyta	0	-	-	0	-	5	27	0	54	-	38	0	5	0	0	0	0
	Total	1845	-	-	3926	-	660	145	70	141	-	88	14	72	135	101	118	27
	Dominant sp. %	<i>Cyc.87</i>	-	-	<i>Cyc.96</i>	-	<i>Cyc.61</i>	<i>Cyc.52</i>	<i>Cyc.41</i>	<i>Aph.28</i>	-	<i>Sc.</i> 43	<i>Syn.43</i>	<i>Nav.24</i>	<i>Pho.84</i>	<i>Cyc.29</i>	<i>Cyc.35</i>	<i>Mel.48</i>
E St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	-	0	-	77	-	-	-	0	106	293	0	0
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	510	78	0	0
	Bacillariophyta	2258	-	-	-	-	-	538	-	1429	-	-	-	709	817	155	129	92
	Chlorophyta	0	-	-	-	-	-	89	-	379	-	-	-	92	10	10	0	1
	Total	2258	-	-	-	-	-	627	-	1885	-	-	-	985	1443	536	129	93
	Dominant sp. %	<i>Cyc.91</i>	-	-	-	-	-	<i>Cyc.64</i>	-	<i>Cyc.69</i>	-	-	-	<i>Cyc.67</i>	<i>Cyc.54</i>	<i>Pha.55</i>	<i>Cyc.88</i>	<i>Cyc.91</i>
E St.2	Flagellata	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	12	0	0	0	293	0	0
	Cyanophyta	0	0	0	0	0	-	0	576	77	96	0	0	0	0	78	0	0
	Bacillariophyta	4176	4541	3964	8180	240	-	487	2111	2659	1099	1112	1426	1513	1700	132	2803	420
	Chlorophyta	44	42	27	40	0	-	115	1344	350	58	576	152	154	42	0	0	0
	Total	4220	4583	3991	8220	240	-	602	4031	3086	1253	1700	1578	1667	1742	503	2803	420
	Dominant sp. %	<i>Cyc.91</i>	<i>Cyc.92</i>	<i>Cyc.86</i>	<i>Cyc.92</i>	<i>Cyc.74</i>	-	<i>Cyc.70</i>	<i>Cyc.42</i>	<i>Cyc.80</i>	<i>Cyc.59</i>	<i>Cyc.63</i>	<i>Cyc.88</i>	<i>Cyc.80</i>	<i>Cyc.91</i>	<i>Pha.58</i>	<i>Cyc.96</i>	<i>Cyc.95</i>
F St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	0	117	0	0
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	-	144	-	96	-	-	-	504	0	0	0	0
	Bacillariophyta	3969	-	-	-	-	-	954	-	2099	-	-	-	1607	1554	1796	2434	1450
	Chlorophyta	26	-	-	-	-	-	271	-	406	-	-	-	163	26	103	0	0
	Total	3995	-	-	-	-	-	1369	-	2601	-	-	-	2274	1580	2016	2434	1450
	Dominant sp. %	<i>Cyc.92</i>	-	-	-	-	-	<i>Cyc.59</i>	-	<i>Cyc.76</i>	-	-	-	<i>Cyc.68</i>	<i>Cyc.84</i>	<i>Cyc.86</i>	<i>Cyc.95</i>	<i>Cyc.97</i>

附表 40. 1987 年における各濠 St. の植物プランクトン生体量の 4 種類グループおよび総量と優占種の季節変化

Appendix 40. Seasonal variations in biomass (volume) of four algal groups and total phytoplankton and dominant species at each St. in the five moats in 1987.

Cyc.:Cyclotella, Syn.:Synedra, Ana.:Anabaena, Mel.:Melosira, Act.:Actinastrum, Ple.:Pleurosigma, Pan.:Pandorina, Per.:Peridinium, Chl.:Chlamydomonas, Nit.:Nitzschia, Nav.:Navicula, Pha.:Phacus, Sur.:Surirella

MO A T	ml/m³	1987																	
		III	IV			V		VI	VII			VIII		IX		X	XI	XII	
		25	14	21	28	15	28	29	9	14	23	6	17	1	18	21	14	5	
A St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	0	346	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	0	15	-	1246	-	-	13	0	0	0	0	0	
	Bacillariophyta	1709	-	-	-	-	2467	558	-	521	-	-	182	532	1085	783	1618	947	
	Chlorophyta	2	-	-	-	-	81	2	-	46	-	-	26	26	9	68	17	23	
	Total	1711	-	-	-	-	2548	921	-	1813	-	-	221	558	1094	851	1635	970	
	Dominant sp. %	Cyc.51	-	-	-	-	Syn.38	Syn.42	-	Ana.67	-	-	Cyc.80	Cyc.57	Syn.50	Cyc.60	Cyc.82	Cyc.79	
AB St.2	Flagellata	0	-	-	0	-	-	0	-	0	-	69	0	0	0	0	0	0	
	Cyanophyta	6	-	-	0	-	-	12274	-	181	-	7	0	0	0	12	0	0	
	Bacillariophyta	1642	-	-	1779	-	-	1119	-	734	-	1203	77	578	1009	997	1148	775	
	Chlorophyta	30	-	-	11	-	-	19	-	61	-	35	115	7	6	31	10	11	
	Total	1678	-	-	1790	-	-	13412	-	976	-	1314	192	585	1015	1040	1158	786	
	Dominant sp. %	Cyc.47	-	-	Cyc.80	-	-	Ana.92	-	Mel.19	-	Cyc.41	Act.53	Ple.41	Cyc.53	Cyc.71	Cyc.83	Cyc.81	
C St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	-	0	-	346	-	4009	0	2417	0	0	0	0	
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	-	499	-	5	-	4	15	10	0	0	0	0	
	Bacillariophyta	2143	-	-	-	-	-	9976	-	161	-	870	678	214	1040	298	976	1118	
	Chlorophyta	8	-	-	-	-	-	15	-	47	-	56	7	17	2	18	10	20	
	Total	2151	-	-	-	-	-	10490	-	559	-	4939	700	2658	1042	316	986	1138	
	Dominant sp. %	Syn.51	-	-	-	-	-	Ana.95	-	Pan.62	-	Per.81	Syn.60	Chl.84	Syn.91	Cyc.89	Cyc.89	Cyc.52	
C St.2	Flagellata	0	-	-	0	-	0	4	-	115	-	-	0	55	0	0	153	28	
	Cyanophyta	0	-	-	0	-	0	4	-	2	-	-	0	7	4	2	0	0	
	Bacillariophyta	1284	-	-	2432	-	623	393	-	531	-	-	657	146	1460	259	1558	1641	
	Chlorophyta	6	-	-	27	-	14	10	-	144	-	-	14	51	0	10	45	73	
	Total	1290	-	-	2459	-	637	403	-	792	-	-	671	259	1464	271	1756	1742	
	Dominant sp. %	Syn.51	-	-	Syn.78	-	Syn.61	Syn.51	-	Syn.41	-	-	Syn.35	Syn.23	Syn.91	Cyc.35	Cyc.72	Cyc.51	
D St.1	Flagellata	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	0	-	28	0	
	Cyanophyta	0	-	-	0	-	-	-	-	1	0	-	0	15	21	-	20	0	
	Bacillariophyta	666	-	-	1501	-	-	-	-	172	334	-	4	69	89	-	293	44	
	Chlorophyta	0	-	-	8	-	-	-	-	2	4	-	0	0	11	-	0	0	
	Total	666	-	-	1509	-	-	-	-	175	338	-	4	84	121	-	341	44	
	Dominant sp. %	Syn.59	-	-	Cyc.57	-	-	-	-	Ple.49	Ple.76	-	Nit.75	Nav.23	Mel.17	-	Ple.25	Ple.34	
D St.2	Flagellata	0	-	-	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	1	0	0	0	
	Cyanophyta	0	-	-	10	-	5	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	
	Bacillariophyta	3160	-	-	2037	-	551	171	137	132	-	358	193	333	45	389	227	98	
	Chlorophyta	0	-	-	3	-	1	4	0	9	-	6	0	1	0	0	0	0	
	Total	3160	-	-	2050	-	557	175	137	142	-	264	193	334	46	389	227	98	
	Dominant sp. %	Syn.65	-	-	Cyc.79	-	Syn.38	Syn.38	Ple.31	Syn.38	-	Ple.39	Syn.64	Ple.39	Ple.64	Ple.48	Ple.50	Mel.48	
E St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	-	0	-	230	-	-	-	0	970	909	0	21	
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	10	2	0	0	
	Bacillariophyta	1631	-	-	-	-	-	400	-	805	-	-	-	425	373	177	363	103	
	Chlorophyta	0	-	-	-	-	-	29	-	62	-	-	-	32	10	2	0	4	
	Total	1631	-	-	-	-	-	429	-	1097	-	-	-	457	1363	1090	363	128	
	Dominant sp. %	Cyc.54	-	-	-	-	-	Cyc.40	-	Cyc.51	-	-	-	Cyc.62	Per.66	Pha.83	Sur.81	Cyc.29	
E St.2	Flagellata	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	89	0	0	8	20	0	0	
	Cyanophyta	0	0	0	0	0	-	0	18	0	10	0	0	0	0	0	0	0	
	Bacillariophyta	3501	1186	3543	5612	303	-	497	2580	1373	921	758	2300	739	928	1002	1390	337	
	Chlorophyta	29	9	7	16	0	-	18	400	64	8	123	64	53	352	26	0	0	
	Total	3530	1195	3550	5628	303	-	515	2998	1437	939	970	2364	792	1288	1048	1390	337	
	Dominant sp. %	Cyc.47	Syn.68	Syn.51	Cyc.58	Syn.48	-	Cyc.35	Cyc.24	Cyc.74	Mel.56	Cyc.48	Syn.68	Cyc.73	Cyc.53	Cyc.76	Cyc.84	Cyc.51	
F St.1	Flagellata	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	0	355	0	28	
	Cyanophyta	0	-	-	-	-	-	5	-	10	-	-	-	8	0	0	0	0	
	Bacillariophyta	2851	-	-	-	-	-	742	-	1244	-	-	-	1224	1259	836	1310	507	
	Chlorophyta	4	-	-	-	-	-	86	-	76	-	-	-	55	4	22	0	0	
	Total	2855	-	-	-	-	-	833	-	1330	-	-	-	1287	1263	1213	1310	535	
	Dominant sp. %	Cyc.55	-	-	-	-	-	Cyc.42	-	Cyc.64	-	-	-	Cyc.52	Cyc.45	Cyc.61	Cyc.74	Cyc.81	

附表 41. 1988 年における各深St. の植物プランクトン生体量の 4 種類グループおよび総量と優占種の季節変化

Appendix 41. Seasonal variations in biomass (volume) of four algal groups and total phytoplankton and dominant species at each St. in the five moats in 1988.

Cyc.:Cyclotella, Nit.:Nitzschia, Syn.:Synedra, Pan.:Pandorina Mel.:Melosira, Ple.:Pleurosigma, Sta.:Stauroneis, Nav.:Navicula, Pin.:Pinnularia, Eug.:Euglena

MO AT	ml/m ³	1988															
		I				II				III				IV			
		16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	23	13	12	9	17
AB St.1	Flagellata	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	-	50995	12	0	154
	Cyanophyta	36	0	9	0	0	0	0	0	0	14	0	-	0	11	355	7
	Bacillariophyta	512	1712	1680	1095	2066	2483	2020	1891	4868	2737	7827	-	411	1382	9988	4643
	Chlorophyta	8	2	7	0	0	4	0	0	16	0	4	-	327	131	139	108
	Total	556	1714	1706	1095	2066	2487	2020	1891	4884	2751	7831	-	51733	1536	10482	4312
	Dominant sp. %	Cyc.80	Cyc.68	Cyc.93	Cyc.69	Cyc.68	Cyc.45	Cyc.62	Cyc.90	Cyc.84	Nit.46	Syn.80	-	Pan.99	Syn.40	Mel.55	Syn.48
AB St.2	Flagellata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	50995	2324	0	0
	Cyanophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	-	0	13	37	0
	Bacillariophyta	306	214	265	153	1002	179	1412	258	4247	2227	7981	-	411	1644	3562	58
	Chlorophyta	11	1	0	0	0	0	0	0	0	322	993	-	224	65	124	0
	Total	317	215	265	153	1002	179	1412	258	4247	2563	8974	-	51630	4046	3723	58
	Dominant sp. %	Cyc.35	Cyc.64	Cyc.89	Nav.49	Cyc.77	Nav.44	Syn.46	Cyc.71	Cyc.82	Nit.37	Syn.75	-	Pan.99	Pan.60	Mel.64	Pin.38
C St.1	Flagellata	8	0	0	20	0	0	0	35	0	0	0	-	11674	612	6	154
	Cyanophyta	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	10	-	0	0	0	0
	Bacillariophyta	1441	1695	2795	3041	2916	1122	3247	521	1761	1405	3819	-	1019	1536	3528	1424
	Chlorophyta	2	0	4	4	8	0	14	127	59	209	242	-	194	226	83	24
	Total	1451	1695	2799	3065	2924	1122	3261	719	1820	1614	4061	-	12887	2374	3611	1602
	Dominant sp. %	Cyc.74	Cyc.72	Cyc.84	Cyc.62	Cyc.53	Cyc.69	Syn.50	Syn.51	Cyc.64	Syn.73	Syn.87	-	Pan.91	Syn.47	Syn.66	Cyc.61
C St.2	Flagellata	0	0	-	0	0	19	0	45	67	0	69	-	7446	0	16	0
	Cyanophyta	0	0	-	0	0	0	0	29	0	0	29	-	2	0	0	0
	Bacillariophyta	1882	2270	-	3425	1872	1344	2209	1480	3635	1405	1861	-	1367	1209	1973	2349
	Chlorophyta	0	0	-	0	0	12	0	64	79	209	1869	-	89	60	137	141
	Total	1882	2270	-	3425	1872	1375	2209	1618	3783	1614	3828	-	8904	1269	2110	2490
	Dominant sp. %	Cyc.81	Cyc.91	-	Cyc.69	Cyc.52	Cyc.58	Cyc.49	Syn.76	Syn.52	Syn.73	Clo.47	-	Pan.83	Syn.63	Syn.63	Cyc.70
D St.1	Flagellata	8	0	-	0	-	-	0	-	0	0	0	-	0	8	0	12
	Cyanophyta	2	0	-	0	-	-	0	-	0	0	0	-	0	0	0	4
	Bacillariophyta	887	443	-	540	-	-	382	-	2686	1357	120	-	92	77	177	631
	Chlorophyta	2	2	-	0	-	-	0	-	2	8	2	-	11	0	0	26
	Total	899	445	-	540	-	-	382	-	2688	1365	122	-	103	85	177	657
	Dominant sp. %	Syn.55	Cyc.57	-	Cyc.76	-	-	Cyc.90	-	Cyc.68	Nit.28	Syn.41	-	Nit.63	Nav.74	Mel.51	Syn.45
D St.2	Flagellata	47	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	1229	0	0	0
	Cyanophyta	0	0	1	0	-	-	0	0	3	0	0	-	6	0	0	0
	Bacillariophyta	283	728	657	834	-	-	766	358	4385	2239	813	420	621	228	349	1193
	Chlorophyta	0	0	0	0	-	-	0	4	0	0	3	0	23	6	15	0
	Total	330	728	658	834	-	-	766	362	4388	2239	816	420	1879	234	364	1193
	Dominant sp. %	Cyc.31	Cyc.50	Cyc.76	Cyc.69	-	-	Cyc.64	Syn.34	Cyc.77	Nit.46	Syn.58	Syn.58	Pan.65	Syn.53	Syn.39	Mel.40
E St.1	Flagellata	-	0	-	0	-	-	0	0	-	58	0	-	3706	4300	614	77
	Cyanophyta	-	0	-	0	-	-	0	0	-	0	-	-	0	0	10	0
	Bacillariophyta	-	2795	-	1633	-	-	2305	1284	3854	-	4503	-	1470	451	1108	778
	Chlorophyta	-	4	-	0	-	-	0	0	2	-	57	-	63	15	61	25
	Total	-	2799	-	1633	-	-	2305	1284	3856	-	4622	-	5239	4766	1793	880
	Dominant sp. %	-	Cyc.95	-	Cyc.83	-	-	Cyc.91	Cyc.57	Cyc.90	-	Syn.63	-	Pan.70	Pan.77	Pan.34	Syn.45
E St.2	Flagellata	24	0	0	0	0	0	0	-	0	19	58	0	614	0	0	0
	Cyanophyta	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	27	0	2	0	4
	Bacillariophyta	864	2795	1844	2109	1962	1377	1884	-	5359	2447	4503	782	1831	1348	2388	5313
	Chlorophyta	0	4	0	648	0	0	4	-	4	39	57	4	127	186	111	0
	Total	888	2799	1844	2757	1962	1377	1888	-	5363	2505	4618	813	2572	1536	2499	5314
	Dominant sp. %	Cyc.63	Cyc.95	Cyc.86	Cyc.60	Cyc.86	Cyc.86	Cyc.93	-	Cyc.94	Cyc.54	Syn.63	Cyc.76	Cyc.43	Cyc.46	Syn.33	Cyc.56
F St.1	Flagellata	40	0	-	0	-	-	0	-	0	-	0	-	211	0	0	0
	Cyanophyta	0	0	-	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	0
	Bacillariophyta	1008	1628	-	2339	-	-	2631	-	4627	-	4553	-	1593	2124	1529	3253
	Chlorophyta	2	512	-	4	-	-	30	-	86	-	0	-	38	74	77	90
	Total	1050	2140	-	2343	-	-	2661	-	4713	-	4553	-	1842	2198	1606	3343
	Dominant sp. %	Cyc.66	Cyc.62	-	Cyc.82	-	-	Cyc.61	-	Cyc.83	-	Syn.64	-	Cyc.42	Cyc.49	Cyc.44	Cyc.71

Appendix 43. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St. 1 in Moat AB from 1987 to 1988.

Moat AB St.1			1987										1988															
			III	VI	VII	VIII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV		V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII			
			25	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16	
inds./l	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	2										4				2											
		<i>Colpoda cucullus</i>											4															
		<i>Colpoda</i> sp.											1196 192															
		<i>Vorticella campanulla</i>											6															
		<i>Vorticella</i> sp.											4															
		<i>Carchesium polypinum</i>	840										23															
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>	4 2 4										2 2															
		<i>Trichocerca iernis</i>											2 6															
		<i>Asplanchna priodonta</i>	4																									
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	4	4	156	8	2		2	2										14	52	22	4					
		<i>Keratella cochlearis</i>											6 2															
		<i>Keratella valga</i>											4															
		<i>Euchlanis dilatata</i>											28															
		<i>Monostyla</i> sp.																							2			
	<i>Filinia longiseta</i>											6																
	Crust.	<i>Daphnia pulex</i>											4															
<i>Alona affinis</i>												24																
<i>Nauplius</i>		4										8 2 2																
Oth	<i>Nais</i> sp.	4																										
	<i>Chironomid</i> larvae											2																
ing./m ₃	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	0.1										0.2				0.1											
		<i>Colpoda cucullus</i>											0.4															
		<i>Colpoda</i> sp.											0.1															
		<i>Vorticella campanulla</i>											119.6 19.2															
		<i>Vorticella</i> sp.											0.6															
		<i>Carchesium polypinum</i>	16.8										0.1															
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>	0.8 0.4 0.8										0.4 0.4															
		<i>Trichocerca iernis</i>											0.2 0.6															
		<i>Asplanchna priodonta</i>	1.8																									
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.8	0.8	31.2	1.6	0.4		0.4	0.4										2.8	10.4	4.4	0.8					
		<i>Keratella cochlearis</i>											0.4 0.1															
		<i>Keratella valga</i>											0.3															
		<i>Euchlanis dilatata</i>											4.2															
		<i>Monostyla</i> sp.																							0.4			
	<i>Filinia longiseta</i>											0.9																
	Crust.	<i>Daphnia pulex</i>											20.0															
<i>Alona affinis</i>												24.0																
<i>Nauplius</i>		4.0										8.0 2.0 2.0																
Oth	<i>Nais</i> sp.	16.0																										
	<i>Chironomid</i> larvae											8.0																

Appendix 45. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat AB from 1987 to 1988.

Moat AB St.2			1987												1988																
			III	IV	VI	VII	VIII		VIII	IX	XI	XII	I	II	III	IV			V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII				
			25	28	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16		
inds./l	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	2											4																	
		<i>Colpoda cucullus</i>	4											64																	
		<i>Colpoda</i> sp.												324																	
		<i>Voliticella</i> sp.	2											2																	
		<i>Carchecium polypinum</i>	70											8																	
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>	2																												
		<i>Polyarthra trigla</i>	4 40											6																	
		<i>Trichocerca capsina</i>	4											8																	
		<i>Asplanchna priodonta</i>	2																												
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	2	2	8 40											14															
		<i>Brachionus angularis</i>	2											2																	
		<i>Keratella cochlearis</i>												64																	
		<i>Keratella valga</i>												12 2																	
		<i>Euchlanis dilatata</i>												6																	
	<i>Filinia longiseta</i>												8																		
	Crustacea	<i>Bosmina longirostris</i>	4																												
		<i>Along affinis</i>												4 4																	
		Nauplius	4											4 20 2																	
<i>Mesocyclops loucharti</i>		4																													
mg/m ₃	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	0.1											0.1																	
		<i>Colpoda cucullus</i>	0.4											6.4																	
		<i>Colpoda</i> sp.												32.4																	
		<i>Voliticella</i> sp.	0.1											0.1																	
		<i>Carchecium pelypinum</i>	1.4											0.2																	
	Rotatoria	<i>Rotaria retatoria</i>	0.4																												
		<i>Polyarthra trigra</i>	0.8 8.0											1.2																	
		<i>Trichocerca capsina</i>	0.4											0.8																	
		<i>Asplanchna priodonta</i>	0.9																												
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.4	0.2	1.6 8.0											2.8															
		<i>Brachionus angularis</i>	0.1											0.1																	
		<i>Keratella cochlearis</i>												4.5																	
		<i>Keratella valga</i>	0.8 0.4																												
		<i>Euchlanis dilatata</i>												0.9																	
	<i>Filinia longisera</i>												1.2																		
	Crustacea	<i>Bosmina longirostris</i>	8.4																												
		<i>Alona affinis</i>												4.0 4.0																	
		Nauplius	4.0											4.0 20.0																	
<i>Mesocyclops lenckarti</i>		15.2											8.0																		

附表 46. AB 濠 St.2 の動物プランクトンの個体数および乾重量の季節変化 (1989~1990)

Appendix 46. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat AB from 1989 to 1990.

Moat AB St.2			1989												1990																				
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X											
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4											
inds./l	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i>	4												2																				
		<i>Vorticella campanulla</i>	2																																
		<i>Vorticella</i> sp.	2	44				2								2																			
	Rotatoria	<i>Bolaria rotatoria</i>	2											64						6															
		<i>Polyarthra trigla</i>													4						18														
		<i>Trichocerca capsina</i>													256				4	8															
		<i>Asplanchna priodonta</i>	2											4				12				12													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	4	4	132				20	40	4	10	16	2	8	2	8	2	10	14	228	20	1442	64	22										
		<i>Brachionus angularis</i>													36				4					112				28		402		4			
		<i>Keratella cochlearis</i>													230				4	24				4	6	12									
		<i>Filinia longiseta</i>													12																				
	Crust.	<i>Alona guttata</i>													2																				
		<i>Nauplius</i>													12				2	6				2						8		6	12		
		<i>Copepodid</i>													6				2																
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>													8																				
	Oth.	<i>Aelosoma</i> sp.													4																				
mg/m ³	Proto.	<i>Arcella vulgaris</i>	0.2												0.1																				
		<i>Vorticella campanulla</i>	0.1																																
		<i>Vorticella</i> sp.	0.1	1.3				0.1								0.1																			
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>	0.4												1.2																				
		<i>Polyarthra trigla</i>													0.8						12.8						3.6								
		<i>Trichocerca capsina</i>													25.6				0.4	0.8															
		<i>Asplanchna priodonta</i>	0.9											1.8				5.3				5.8													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.8	0.8	26.4				1.0	8.0	0.8	2.0	3.2	0.4	1.6	0.4	1.6	0.4	2.0	2.8	45.6	4.0	288.4	12.8	4.4										
		<i>Brachionus angularis</i>													1.8				0.2								5.6				1.4		20.1		0.2
		<i>Keratella cochlearis</i>													16.1				0.3	1.7				0.3	0.4	0.8									
		<i>Filinia longiseta</i>													1.8																				
	Crust.	<i>Alona guttata</i>													2.0																				
		<i>Nauplius</i>													12.0				2.0	6.0				2.0						8.0		6.0	12.0		
		<i>Copepodid</i>													12.0				4.0																
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>													30.4																				
	Oth.	<i>Aelosoma</i> sp.													1.2																				

附表 47. C濠St.1の動物プランクトンの個体数および乾重量の季節変化 (1987~1988)

Appendix 47. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat C from 1987 to 1988.

Moat C St.1			1987												1988																	
			III	VI	VII	VIII		IX		X	XI	XII	I	II	III	IV			V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII					
			25	29	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16				
inds./l	Protozoa	<i>Diffugia corona</i>													2																	
		<i>Arcella vulgaris</i>	2												2																	
		<i>Colpoda cucullus</i>													248																	
		<i>Voiticella sp.</i>	8												6 10																	
		<i>Carchecium polyipinum</i>	128 8												46																	
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													8																	
		<i>Polyarthra trigla</i>	12 2												28																	
		<i>Trichocerca capsina</i>	4	12	8												50															
		<i>Trichocerca iernis</i>													404 2 2																	
		<i>Asplanchna priodonta</i>	4																													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	2	2	162	4		20	42												12	38	12	32	28	756	330	16	14	2	24	288
		<i>Brachionus angularis</i>													2 4																	
		<i>Keratella cochlearis</i>													2 4 80																	
		<i>Keratella valga</i>	22												4																	
		<i>Dipleuchlanis propatula</i>													2																	
		<i>Filinia longiseta</i>	2												16 4 60																	
	Crustacea	<i>Alona affinis</i>													2																	
		Nauplius	4	6	2												4 4 10 2															
		Copepodid													2																	
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>	4												2																	
	oth	Chironomid larvae													4 4																	
mg/m³	Protozoa	<i>Diffugia corona</i>													0.1																	
		<i>Arcella vulgaris</i>	0.1												0.1																	
		<i>Colpoda cucullus</i>													24.8																	
		<i>Vorticella sp.</i>	0.2												0.2 0.2 0.3																	
		<i>Carchecium polyipinum</i>	2.6 0.2												0.8 0.9																	
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													1.6																	
		<i>Polyarthra trigla</i>	2.4 0.4												6.0 2.4 25.6 1.2 0.4 5.6																	
		<i>Trichocerca capsina</i>	0.4	1.2	0.8												5.0															
		<i>Trichocerca iernis</i>													40.4 0.2 0.2																	
		<i>Asplanchna priodonta</i>	0.9												1.8																	
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.4	0.4	32.4	0.8		4.0	8.4												2.4	7.6	2.4	0.4	5.6	151.2	66.0	3.2	2.8	0.4	4.8	57.6
		<i>Brachionus angularis</i>													0.1 0.2																	
		<i>Keratella cochlearis</i>													0.1 0.3 1.7 0.3 5.6																	
		<i>Keratella valga</i>	1.5												0.3 0.6																	
		<i>Dipleuchlanis propatula</i>													0.3																	
		<i>Filinia longiseta</i>	0.3												2.4 0.6 9.0																	
	Crustacea	<i>Alona affinis</i>													2.0																	
		Nauplius	4.0	6.0	2.0												4.0 10.0 2.0															
		Copepodid													4.0																	
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>	15.2												7.6 7.6																	
	oth	Chironomid larvae													15.2 16.0																	

Appendix 48. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat C from 1989 to 1990.

Moat C St.1			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	19	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./l	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	2																							
		<i>Stylonichia</i> sp.																								
		<i>Vorticella campanulla</i>																								
		<i>Vorticella</i> sp.	20	6																						
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													4	2										
		<i>Polarthra trigla</i>	2	4				8		8		6		14	2	24				42	50	48				
		<i>Trichocerca capsina</i>	2				50	4	4								6		2							
		<i>Trichotria tetractis</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>	2				2		8								126				6	12				
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	46	18	18	58	4	6	12	12	196	2	16	12	88	14	22	122	980	1128	906	5480	162	1200		
<i>Brachionus angularis</i>					38	4	8	4					2				1392	2	220	42	960	6				
<i>Keratella cochlearis</i>					16		8			2		6					4		158	30						
<i>Fillinia longiseta</i>					4								6				72		12							
Crust.	<i>Nanplius</i>	2				2		2	16					10				12		50		4	16			
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2																								
mg/m ³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	0.1																							
		<i>Stylonichia</i> sp.																								
		<i>Vorticella campanulla</i>																								
		<i>Vorticella</i> sp.	0.6	0.2																						
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													0.8	0.4										
		<i>Polarthra trigla</i>	0.4	0.8				1.6		1.6		1.2		2.8	0.4	4.8				8.4	10.0	9.6				
		<i>Trichocerca capsina</i>	0.2				5.0	0.4	0.4								0.6		0.2							
		<i>Trichocerca tetractis</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>					0.9		3.5				0.9				55.4				2.6	5.3				
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.9				11.6	0.8	1.2	2.4	2.4	39.2	0.4	3.2	2.4	17.6	2.8	4.4	24.4	196.0	225.6	181.2	1096.0	32.4	240.0	
		<i>Brachionus angularis</i>	9.2	3.6	3.6	1.9		0.2	0.4	0.2					0.1				69.6	0.4	11.0	2.1	48.0	0.3		
		<i>Keratella coclean's</i>					1.1		0.6			0.4		0.4					2.8		11.1	2.1				
	<i>Filinia longiseta</i>					0.6								0.9				10.8		1.8						
Crust.	<i>Nauplius</i>	2.0				2.0		2.0	16.0					10.0				12.0				50.0	4.0	16.0		
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	7.6																								

Appendix 49. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat C from 1987 to 1988.

Moat C St.2				1987								1988															
				III	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV		V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII		
				25	29	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16
inds./l	Protozoa	<i>Colpoda cucullus</i>	2 4 2								2 4																
		<i>Vorticella campanulla</i>									2																
		<i>Vorticella sp.</i>	2								32																
		<i>Carchecium polypinum</i>	34																								
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																									
		<i>Polyrthra trigla</i>	2 6 4								16 6 2 2 2																
		<i>Trichocerca capsina</i>	6 2								6 16																
		<i>Trichocerca iernis</i>									16																
		<i>Asplanchna priodonta</i>	6								24																
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	64	112	6 2						44	12	2	58	30	80	208	410	68	48	2	100	4	26	140		
		<i>Brachionus angularis</i>	4								2	82 14 4															
		<i>Keratella cochlearis</i>									2	1000 4 4 4 16															
		<i>Keratella valga</i>	16 2								14																
		<i>Monostyla hamata</i>	2								8 4 4 4																
	<i>Filinid longiseta</i>									8 4 4 4																	
	Crust.	Nauplius	4 4								8 20																
Copepodid										2																	
O.	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2 4																									
O.	Water mite	2																									
mg/m³	Protozoa	<i>Colpoda cucullus</i>	2.0 0.4 0.1								0.2 0.4																
		<i>Vorticella campanulla</i>									0.1																
		<i>Vorticella sp.</i>									1.0																
		<i>Carchecium polypinum</i>	0.7								0.1																
	Protozoa	<i>Rotaria rotatoria</i>																									
		<i>Polyarthra trigla</i>	0.4 1.2 0.8								3.2 1.2 0.4 0.4 0.4																
		<i>Trichocerca capsina</i>	0.6 0.2								0.6																
		<i>Trichocerca iernis</i>									1.6																
		<i>Asplanchna priodonta</i>	2.6								10.6																
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	12.8	22.4	1.2 0.4						8.8	2.4	0.4	11.6	6.0	16.0	41.6	82.0	13.6	9.6	0.4	20.0	0.8	5.2	28.0		
		<i>Brachionus angularis</i>	0.2								0.1	4.1 0.7 0.2															
		<i>Keratella cochlearis</i>									0.1	70.0 0.3 0.3 0.3 1.1															
		<i>Keratella valga</i>	1.1 0.2								1.0																
		<i>Monostyla hamata</i>	0.4								1.2 0.6 0.6 0.6																
	<i>Filinid longiseta</i>									8.0 20.0																	
	Rotatoria	Nauplius	4.0 4.0								4.0																
Copepodid																											
O.	<i>Mesocyclops louckarti</i>	7.6 15.2																									
O.	Water mite	2.0																									

Appendix 50: Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat C from 1989 to 1990.

Appendix 50: Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat C from 1989 to 1990.

Moat C St.2			1989												1990																						
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X													
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4													
inds./l	Prot.	<i>Arcella vulgaris</i>	2																																		
		<i>Stylonichia mytilus</i>	4																																		
		<i>Vorticella</i> sp.	8												2	4																					
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													2																						
		<i>Polyarthra trigla</i>	8	12											20	2	12																				
		<i>Trichocera capsina</i>												32																							
		<i>Asplanchna priodonta</i>												4																							
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	100	14	12	184	10	8		2	228	22	4	28	14	22	88	474	120	1500		148	204														
		<i>Brachionus angularis</i>					30	48	8	2					3040				48	8	30	24															
		<i>Keratella cochlearis</i>					6	8				2																									
		<i>Filinia longiseta</i>					2	16												2																	
	Crust.	Nauplius												12																							
		Copepodid												2																							
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>												6	16											2	8	2									
	Oth	Water mite												8												6											
mg/m ³	Prot.	<i>Arcella vulgaris</i>	0.1																																		
		<i>Stylonichia mytilus</i>	12.4																																		
		<i>Vorticella</i> sp.	0.2												0.1	0.1																					
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													0.4																						
		<i>Polyarthra trigla</i>	1.6	2.4											4.0	0.4	2.4																				
		<i>Trichocerca capsina</i>												3.2																							
		<i>Asplanchna priodonta</i>												1.8																							
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	20.0	2.8	2.4	36.8	2.0	1.6		0.4	45.6	4.4	0.8	5.6	2.8	4.4	17.6	94.8	24.0	300.0		29.6	40.8														
		<i>Brachionus angularis</i>					2.1	2.4	0.4	0.1					152.0				2.4	0.4	1.5	1.2															
		<i>Keratella cochlearis</i>					0.4		0.6				0.1																								
		<i>Filinia longiseta</i>					0.3	2.4																													
	Crust.	Nauplius												12.0																							
		Copepodid												2.0																							
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>												6.0	16.0											22.8											
	Oth.	Water mite																																			

附表 51. D濠St.1の動物プランクトンの個体数および乾重量の季節変化 (1987~1988)

Appendix 51. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat D from 1987 to 1988.

Moat D St.1			1987										1988													
			III	IV	VII	VIII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII		
			25	28	14	17	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16		
inds./l	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>											2													
		<i>Centropxis acureata</i>																								
		<i>Colpoda cucullus</i>	10										4													
		<i>Stylonichia</i> sp.											4													
		<i>Vorticella</i> sp.											100													
		<i>Carchesium polypinum</i>	54																							
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																								
		<i>Polyarthra trigla</i>	6										8													
		<i>Trichocerca capsina</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>											4													
<i>Brachionus calyciflorus</i>		4										8														
<i>Brachionus angularis</i>												2														
<i>Keratella cochlearis</i>												2														
<i>Keratella valga</i>												4														
<i>Euchlanis dilatata</i>												16														
<i>Monostyla hamata</i>		2																								
Crustacea	<i>Daphnia pulex</i>											2														
	<i>Alona affinis</i>	4																								
	Nauplius											2														
	Copepodid											2														
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>											2														
0	Chironomid larvae											4														
mg./m ³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>											0.1													
		<i>Centropxis acureata</i>																								
		<i>Colpoda cucullus</i>	1.0										0.4													
		<i>Stylonichia</i> sp.											0.2													
		<i>Vorticella</i> sp.											0.4													
		<i>Carchesium polypinum</i>											10.0													
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>																								
		<i>Polyarthra trigla</i>											1.6													
		<i>Trichocerca capsina</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>											1.8													
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.8										1.6													
		<i>Brachionus angularis</i>											0.1													
		<i>Keratella cochlearis</i>											0.1													
		<i>Keratella valga</i>											0.3													
		<i>Euchlanis dilatata</i>											2.4													
		<i>Monostyla hamata</i>	0.4																							
	Crustacea	<i>Daphnia pulex</i>											10.0													
		<i>Alona affinis</i>	4.0										4.0													
		Nauplius											2.0													
		Copepodid											2.0													
<i>Mesocyclops leuckarti</i>												7.6														
0	Chironomid larvae											20.0														

Appendix 51. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat D from 1989 to 1990.

Moat D St.1			1989												1990									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	18	11	20	17	19	11	4	
inds./l	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>													1									
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													4									
		<i>Polyarthra trigla</i>													4									
		<i>Trichocerca capcina</i>													8									
		<i>Asplanchna priodonta</i>													4									
		<i>Brachionus calyciflorus</i>													2									
		<i>Brachionus angularis</i>													48 12									
		<i>Keratella cochlearis</i>													4									
		<i>Lecane luna</i>													4									
	Crust.	<i>Alona guttata</i>													2									
Nauplius														12 2 4										
<i>Mesocyclops leuckarti</i>														2 8 2										
Oth.	Chironomid larva													2										
mg/m³	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>													0.1									
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													0.8									
		<i>Polyarthra trigla</i>													0.8									
		<i>Trichocerca capcina</i>													1.6									
		<i>Asplanchna priodonta</i>													0.4									
		<i>Brachionus calyciflorus</i>													0.4									
		<i>Brachionus angularis</i>													9.6 2.4									
		<i>Keratella cochlearis</i>													0.2									
		<i>Lecane luna</i>													0.3									
	Crust.	<i>Alona guttata</i>													2.0									
Nauplius														12.0 2.0 4.0										
<i>Mesocyclops leuckarti</i>														2.0 8.0 2.0										
Oth.	Chironomid larva													6.0										

Appendix 53. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat D from 1987 to 1988.

Moat D St.2			1987													1988																																						
			III	IV	V	VI	VII	VIII		IX	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII																											
			25	14	15	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16																									
inds./l	Protozoa	<i>Diffugia corna</i> <i>Arcella vulgaris</i> <i>Centropxis acureata</i> <i>Colpda cucullus</i> <i>Carchecium polypinu</i>	4													4													2																									
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>kerafella valga</i> <i>Filinia longiseta</i>	2													2													8																									
	Crustacea	<i>Alona affinis</i> Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>	2													2													2																									
	O	Chironomid larvae	4																																																			
mg/m ₃	Protozoa	<i>Diffugia corna</i> <i>Arcella vulgaris</i> <i>Centropxis acureata</i> <i>Colpda cucullus</i> <i>Carchecium polypinum</i>	0.2													0.2													0.1													0.4												
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i> <i>Trichocerca capsina</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>kerafella valga</i> <i>Filinia longiseta</i>	0.4													0.4													0.2													0.1												
	Crustacea	<i>Alona affinis</i> Nauplius Copepodid <i>Mesocyclops leuckarti</i>	2.0													2.0													2.0													2.0												
	O	Chiromid larvae	15.4																																																			

Appendix 54. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat D from 1989 to 1990.

Moat D St.2			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./l	Pr.	<i>Centropxis acureata</i> <i>Stylonichia mytilus</i>	2												4											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i>	8 12												4											
	Crust.	<i>Nauplius</i> <i>Mesocyclops leuckarti</i>	2												2											
	Oth.	<i>Aelosoma</i> sp.	2												2											
mg./m ³	Pr.	<i>Centropxis acureata</i> <i>Stylonichia mytilus</i>	0.1												12.4											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i> <i>Polyarthra trigla</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Brachionus angularis</i> <i>Keratella cochlearis</i>	1.6 0.6												0.8											
	Crust.	<i>Nauplius</i> <i>Mesocyclops leuckarti</i>	2.0												7.6											
	Oth.	<i>Aelosoma</i> sp.	8.0												7.6											

Appendix 55. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat E from 1987 to 1988.

Moat E St.1			1987								1988											
			III	VI	VII	IX		X	XI	XII	II	III	IV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
			25	29	14	1	18	21	14	5	12	20	19	7	18	15	13	12	9	17	16	16
inds./l	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	2								2 2											
		<i>Colopoda cucullus</i>	90 134																			
		<i>Colpoda</i> sp.									602											
		<i>Stylonichia</i> sp.									24											
		<i>Vorticella</i> sp.	8								4											
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>	2	52	98					10 8 655												
		<i>Trichocerca capsina</i>		24	86					6 468												
		<i>Trichocerca iernis</i>																1368				
		<i>Asplanchna priodonta</i>																182				
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	4			2	2			2	4	346	18	12	2							
		<i>Brachionus angularis</i>																12 132				
		<i>Keratella cochlearis</i>																12				
		<i>Keratella valga</i>																2				
		<i>Euchlanis dilatata</i>																6				
		<i>Dipteuchlanis propatula</i>																				
	Crust.	<i>Nauplius</i>									60 2											
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		2																				
mg/m³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	0.1								0.1 0.1											
		<i>Colpoda cucullus</i>	9.0 6.7																			
		<i>Colpoda</i> sp.									60.2											
		<i>Stylonichia</i> sp.									2.4											
		<i>Vorticella</i> sp.	0.2								0.1											
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>	0.4	10.4	19.6					2.0 1.6 131.0												
		<i>Trichocerca capsina</i>		2.4	8.6					0.6 46.8												
		<i>Trichocerca iernis</i>																136.8				
		<i>Asplanchna priodonta</i>																80.1				
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.8			0.4	0.4			0.4	1.8	69.2	3.6	2.4	0.4							
		<i>Brachionus angularis</i>																0.6 6.6				
		<i>Keratella cochlearis</i>																0.8				
		<i>Keratella valga</i>																				
		<i>Euchlanis dilatata</i>																0.9				
		<i>Dipteuchlanis propatula</i>																				
	Crust.	<i>Nauplius</i>	0.4								60.0 2.0											
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		7.6																				

Appendix 56. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat E from 1989 to 1990.

Moat E St.1			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./l	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>	2																							
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>																								
		<i>Trichocerca capsina</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>																								
		<i>Brachionus calyciflorus</i>																								
<i>Brachionus angularis</i>																										
<i>Keratella cochlearis</i>																										
<i>Lepadella oblonga</i>																										
<i>Lecane luna</i>																										
<i>Filinia longiseta</i>																										
Crust.	Nauplius																									
	Copepodid																									
Oth.	Chironomid larva																									
mg/m ³	Pr.	<i>Arcella vulgaris</i>	0.1																							
	Rotatoria	<i>Polyarthra trigla</i>																								
		<i>Trichocerca capsina</i>																								
		<i>Asplanchna priodonta</i>																								
		<i>Brachionus calyciflorus</i>																								
		<i>Brachionus angularis</i>																								
		<i>Keratella cochlearis</i>																								
		<i>Lepadella oblonga</i>																								
		<i>Lecane luna</i>																								
	<i>Filinia longiseta</i>																									
	Crust.	Nouplius																								
		Copepodid																								
Oth.	Chironomid larva																									

附表 57. E濠St.2の動物プランクトンの個体数および乾重量の季節変化 (1987~1988)

Appendix 57. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat E from 1987 to 1988.

Moat E St.2			1987												1988																															
			III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
			25	14	21	28	15	30	9	14	6	17	1	18	21	14	5	16	12	20	2	16	19	18	13	15	13	12	9	17	16	16														
inds./l	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	4 2												4																															
		<i>Centropxis acureata</i>	2																																											
		<i>Colpoda cucullus</i>	28												20 4																															
		<i>Stylonichia</i> sp.													10																															
		<i>Vorticella</i> sp.	8																																											
	Protozoa	<i>Rotaria rotatoria</i>													4																															
		<i>Polyrthra trigla</i>													2 2 4																															
		<i>Trichocerca capsina</i>													8 4																															
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	12	6		4		8	4		2		4			6		2	2	6	52	136	8	130	2	6	4	4																		
		<i>Brachionus angularis</i>													2 52																															
		<i>Keratella cochlearis</i>	2	4																																										
		<i>Keratella valga</i>													4																															
		<i>Monostyla</i> sp.													2																															
	Crust.	<i>Alona guttata</i>	2 2																																											
		Nauplius													8 50 2 2																															
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2																																											
	Oth.	Nematoda													2																															
		Chironomid larvae													4																															
mg/m³	Protozoa	<i>Arcella vulgaris</i>	0.2 0.1												0.2																															
		<i>Centropxis acureata</i>	0.1																																											
		<i>Colpoda cucullus</i>	5.6												2.9 0.4																															
		<i>Stylonichia</i> sp.																																												
		<i>Vorticella</i> sp.	0.2																																											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													0.8																															
		<i>Polyrthra trigla</i>													0.4 0.4 0.8 1.0																															
		<i>Trichocerca capsina</i>													2.4 0.2																															
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	2.4	1.2		0.8		1.6	0.8		0.4		0.8			1.2		0.4	0.4	1.2	10.4	27.2	1.6	26.0	0.4	1.2	0.8	0.8																		
		<i>Brachionus angularis</i>													0.1 2.6																															
		<i>Keratella cochlearis</i>	0.1	0.3																																										
		<i>Keratella valga</i>													0.3																															
		<i>Morostyla</i> sp.													0.4																															
	Crust.	<i>Alona guttata</i>	2.0 2.0																																											
		Nauplius													8.0 50 2.0 2.0																															
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>	7.6																																											
	Oth.	Nematoda													0.2																															
		Chironomid larvae													16.0																															

Appendix 58. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.2 in Moat E from 1989 to 1990.

Moat E St.2			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./l	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>													8											
		<i>Polarthra triga</i>	12												6											
		<i>Trichocerca capsina</i>	16												12											
		<i>Asplanchna priodonta</i>	16																							
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	4	116	24	92	436	26	64	14	2	2	18	244	72	366	24	6	8	2						
		<i>Brachionus angularis</i>	16												24											
		<i>Keratella cochlearis</i>	6												12											
		<i>Filinia longiseta</i>	4												6											
	Crust.	Nauplius	4												14											
		Copepodid	4												4											
<i>Mesocyclops leuckarti</i>														4												
Oth.	Chironomid larva	4																								
mg./m³	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>	0.4												1.6											
		<i>Polarthra triga</i>	0.4												1.2											
		<i>Trichocerca capsina</i>	2.4	0.8	4.0	1.6	2.8	1.6	7.0	2.8	0.4	2.4														
		<i>Asplanchna priodonta</i>	1.6												0.4											
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.8	23.2	1.2	18.4	87.2	5.2	12.8	2.8	0.4	0.4	3.6	48.8	14.4	73.2	4.8	1.2	1.6	0.4						
		<i>Brachionus angularis</i>	0.8												1.2											
		<i>Keratella cochlearis</i>	0.4												0.2											
		<i>Filinia longiseta</i>	0.6												0.8											
	Crust.	Nauplius	4.0												14.0											
		Copepodid	12.0												8.0											
		<i>Mesocyclops leuckarti</i>																								
	Oth.	Chironomid larva	12.0																							

Appendix 59. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat F from 1987 to 1988.

Moat F St.1			1987								1988												
			III	VI	VII	IX		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
			25	29	14	1	18	21	14	5	16	12	20	19	18	15	13	12	9	17	16	16	
inds./l	Prot.	<i>Arcella vulgaris</i>									2												
		<i>Carchesium polypinum</i>									16												
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>									2												
		<i>Polyarthra trigla</i>	2								2 28 10												
		<i>Trichocerca capsina</i>									12 60												
		<i>Trichocerca iernis</i>																					
		<i>Asplanchna priodonta</i>	2								4 2												
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	12	2								8 8 4 34 48 20 2 8 2											
		<i>Brachionus angularis</i>									64												
		<i>Keratella cochlearis</i>	2									10 2											
Crons	<i>Nauplius</i>	2 2																					
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2																					
mg/m³	Prot.	<i>Arcella vulgaris</i>									0.1 0.4												
		<i>Carchesium polypinum</i>									0.3												
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>									0.4												
		<i>Polyarthra trigla</i>	0.4								0.4 5.6 2.0												
		<i>Trichocerca capsina</i>									1.2 6.0												
		<i>Trichocerca iernis</i>																					
		<i>Asplanchna priodonta</i>	0.9								1.8 0.9												
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	2.4	0.4								1.6 1.6 0.8 6.8 9.6 4.0 0.4 1.6 0.4											
		<i>Brachionus angularis</i>									3.2												
		<i>Keratella cochlearis</i>	0.1									0.7 0.1											
Crons	<i>Nauplius</i>	2.0 2.0																					
	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	7.6																					

Appendix 60. Seasonal variations in individual number and in biomass (dry weight) of zooplankton at St.1 in Moat F from 1989 to 1990.

Moat F. St.1			1989												1990											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
			11	16	9	13	19	12	12	11	18	13	15	14	13	17	15	18	11	20	17	19	11	4		
inds./l	Pr.	<i>Vorticella campanulla</i>													2											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>	6																							
		<i>Polarthra trigla</i>	12 12 132 2												8 6 2 2											
		<i>Trichocerca capsina</i>	74 32 6												4 4											
		<i>Asplanchna priodonta</i>	2												4 2 24 2											
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	4	2	44		408	400	174	52		6		4	2	56	66	162		4	2	24	2			
		<i>Brachionus angularis</i>					24	34	4	42							84				2					
<i>Keratella cochlearis</i>					6	12															4					
<i>Filinia longiseta</i>						6	2	6																		
Crust.	Nauplius	8 30 4												4 2												
	Copepodid	18																								
mg/m³	Pr.	<i>Vorticella campanulla</i>													0.1											
	Rotatoria	<i>Rotaria rotatoria</i>	1.2																							
		<i>Polarthra trigla</i>	2.4 2.4 26.4 0.4												1.6 1.2 0.4 0.4											
		<i>Trichocerca capsina</i>	7.4 3.6 0.6												0.4 0.4											
		<i>Asplanchna priodonta</i>	0.4																							
		<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.8	0.4	8.8		81.6	80.0	34.8	10.4		1.2		0.8	0.4	11.2	13.2	32.4		0.8	0.4	4.8	0.4			
		<i>Brachionus angularis</i>					1.2	1.7	0.2	2.1							4.2				0.1					
<i>Keratella cochlearis</i>					0.4	0.8															0.3					
<i>Filinia longiseta</i>						0.9	0.3	0.9																		
Crust.	Nauplius	8.0 30.0 4.0												4.0 2.0												
	Copepodid	36.0																								

附表 61. 1987 年における各濠St. の動物プランクトン個体数の 4 種類グループおよび総数と優占種の季節変化
 Appendix 61. Seasonal variations in individual number of four groups and total of zooplankton and dominant species at each St. in the five moat in 1987.

Bra.: *Brachionus*, Car.: *Carchesium*, Arc.: *Arcella*, Ker.: *Keratella*, Tri.: *Trichocerca*, Col.: *Colpoda*, Al.: *Alona*,
 Nau.: *Nauplius*, Mes.: *Mesocyclops*, Pol.: *Polyarthra*, W.M.: *Water mile*, Cen.: *Centronyx*, Chi.: *Chironomus*,
 Mon.: *Monostyla*, Rot.: *Rotaria*

MO A T	.Inds./l	1988																	
		III	IV				V		VI	VII			VIII		IX		X	XI	XII
		25	14	21	28	15	28	29	9	14	23	6	17	1	18	21	14	5	
AB St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	842	0	0	4	4	
	Rotatoria	0	—	—	—	—	—	0	—	4	—	—	12	158	12	0	2	6	
	Crustaceae	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	4	0	0	0	0	
	Others	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	4	0	0	0	0	0	
	Total	0	—	—	—	—	—	0	—	4	—	—	16	1004	12	0	6	10	
	Dominant sp. %	0	—	—	—	—	—	0	—	Bra.100	—	—	Bra.25	Car.84	Bra.67	0	Arc.67	Ker.40	
AB St.2	Protozoa	0	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	0	70	0	10	0	6	
	Rotatoria	2	—	—	0	—	—	6	—	0	—	0	12	88	0	42	2	0	
	Crustaceae	0	—	—	0	—	—	4	—	0	—	0	0	4	0	12	0	0	
	Others	0	—	—	0	—	—	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	2	—	—	0	—	—	10	—	0	—	0	12	162	0	64	0	6	
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	0	—	—	Tri.40	—	0	—	0	Bra.67	Car.43	0	Bra.22	Ker.100	Col.67	
C St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	0	0	136	10	0	2	2	
	Rotatoria	2	—	—	—	—	—	6	—	200	—	0	4	44	6	0	0	50	
	Crustaceae	0	—	—	—	—	—	4	—	10	—	0	0	0	2	0	0	4	
	Others	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	2	—	—	—	—	—	10	—	210	—	0	4	180	18	0	2	56	
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	—	—	—	Tri.40	—	Bra.81	—	0	Bra.100	Car.71	Car.44	0	Ver.100	Bra.84	
C St.2	Protozoa	0	—	—	—	—	—	0	—	2	—	—	4	34	2	0	0	2	
	Rotatoria	64	—	—	—	—	—	0	—	144	—	—	4	12	6	4	0	60	
	Crustaceae	0	—	—	—	—	—	2	—	8	—	—	4	0	0	0	0	0	
	Others	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	0	0	0	2	0	
	Total	64	—	—	—	—	—	2	—	154	—	—	12	46	8	4	2	62	
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	—	—	—	Mes.100	—	Bra.94	—	—	Bra.33	Car.74	Pol.50	Bra.50	W.m.100	Bra.71	
D St.1	Protozoa	0	—	—	10	—	—	—	—	0	—	—	0	54	0	0	0	4	
	Rotatoria	0	—	—	2	—	—	—	—	4	—	—	0	6	0	0	12	0	
	Crustaceae	0	—	—	4	—	—	—	—	0	—	—	0	0	0	0	0	0	
	Others	0	—	—	0	—	—	—	—	0	—	—	0	0	0	0	0	0	
	Total	0	—	—	16	—	—	—	—	4	—	—	0	60	0	0	12	4	
	Dominant sp. %	0	—	—	Col.63	—	—	—	—	Bra.100	—	—	0	Car.90	0	0	Bra.67	Col.100	
D St.2	Protozoa	2	0	—	—	—	—	0	—	0	—	4	0	0	0	0	0	0	
	Rotatoria	0	2	—	—	—	—	2	—	4	—	0	0	0	0	0	0	0	
	Crustaceae	2	0	—	—	—	—	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	
	Others	0	0	—	—	—	—	0	—	0	—	4	0	0	0	0	0	0	
	Total	4	2	—	—	—	—	2	—	4	—	8	0	0	0	0	0	0	
	Dominant sp. %	Cen.50	Bra.100	—	—	—	—	Ker.100	—	Bra.50	—	Chi.50	0	0	0	0	0	0	
E St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	—	0	—	8	—	—	—	90	134	0	2	0	
	Rotatoria	4	—	—	—	—	—	4	—	76	—	—	—	0	188	0	2	2	
	Crustaceae	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	0	0	2	0	0	
	Others	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	0	0	0	0	0	
	Total	4	—	—	—	—	—	4	—	84	—	—	—	90	322	2	4	2	
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	—	—	—	Pol.50	—	Tri.62	—	—	—	Col.100	Col.42	Mes.100	Mon.50	Bra.100	
E St.2	Protozoa	2	4	30	0	0	—	0	0	8	—	0	20	4	0	0	0	0	
	Rotatoria	14	0	4	6	0	—	4	8	76	—	4	96	2	8	0	0	0	
	Crustaceae	0	0	2	0	2	—	2	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	
	Others	0	0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	
	Total	16	4	36	6	2	—	6	8	84	—	4	116	6	8	0	0	0	
	Dominant sp. %	Bra.75	Am.100	Col.83	Bra.100	Al.100	—	Bra.67	Bra.100	Tri.62	—	Bra.100	Rot.79	Col.67	Bra.50	0	0	0	
F St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	0	0	0	0	0	
	Rotatoria	14	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	4	2	0	0	0	
	Crustaceae	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	2	4	0	0	0	
	Others	0	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	0	0	0	0	0	
	Total	14	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	6	6	0	0	0	
	Dominant sp. %	Bra.86	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—	—	Nau.33	Mes.33	0	0	0	

附表 62. 1988年における各滞St.の動物プランクトン個体数の4種類グループおよび総数と優占種の季節変化
 Appendix 62. Seasonal variations in individual number of four groups and total of zooplankton and dominant species at each St. in the five moat in 1988.

Arc.:Arcella, *Chi.*:Chironomus, *Bra.*:Brachionus, *Col.*:Colpoda, *Car.*:Carchesium, *Mno.*:Mnosta, *Asp.*:Asplanchna, *Cop.*:Copepodid, *Tri.*:Trichocerca, *Ker.*:Keratella, *Dap.*:Daphnia, *Mes.*:Mesocyclops, *Euc.*:Euchlanis, *Al.*:Alona, *Vor.*:Vorticella, *Rot.*:Rotaria

MO A T	inds./I	1988																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII
		16	12	17	20	2	16	19	7	18	13	15	23	13	12	9	17	16	16
AB St.1	Protozoa	0	0	—	0	0	2	0	0	0	0	1204	—	192	6	25	0	0	2
	Rotatoria	0	0	—	0	0	0	2	0	0	14	80	—	0	32	20	0	2	0
	Crustaceae	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	40	—	0	2	2	0	0	0
	Others	0	0	—	0	0	0	2	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	—	0	0	2	4	0	0	14	1324	—	192	40	47	0	2	2
	Dominant sp. %	0	0	—	0	0	<i>Acr.100</i>	<i>Chi.50</i>	0	0	<i>Bra.100</i>	<i>Col.90</i>	—	<i>Col.100</i>	<i>Bra.55</i>	<i>Car.53</i>	0	<i>Mon.100</i>	<i>Arc.100</i>
AB St.2	Protozoa	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	—	64	326	4	0	0	0
	Rotatoria	0	0	—	0	0	0	6	0	0	172	174	—	2	336	2	0	0	4
	Crustaceae	0	0	—	0	0	0	0	0	0	4	4	—	0	20	2	0	0	0
	Others	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	—	0	0	0	6	0	0	176	178	—	66	682	8	0	0	4
	Dominant sp. %	0	0	—	0	0	0	<i>Bra.67</i>	0	0	<i>Bra.98</i>	<i>Bra.98</i>	—	<i>Col.97</i>	<i>Col.48</i>	<i>Col.50</i>	0	0	<i>Asp.50</i>
C St.1	Protozoa	2	0	—	0	40	0	0	0	4	0	2	—	0	248	2	0	52	10
	Rotatoria	0	0	—	12	38	12	34	0	28	852	342	—	0	632	28	6	26	404
	Crustaceae	0	0	—	0	2	0	0	2	0	4	6	—	0	0	10	2	2	0
	Others	0	0	—	0	0	0	0	0	4	0	0	—	4	0	0	0	0	0
	Total	2	0	—	12	80	12	32	2	36	856	350	—	4	880	40	8	80	414
	Dominant sp. %	<i>Arc.100</i>	0	—	<i>Bra.100</i>	<i>Car.50</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.94</i>	<i>Cop.100</i>	<i>Bra.78</i>	<i>Bra.89</i>	<i>Bra.94</i>	—	<i>Chi.100</i>	<i>Tri.46</i>	<i>Nau.25</i>	<i>Car.58</i>	<i>Bra.70</i>	
C St.2	Protozoa	0	0	—	0	0	2	0	0	0	32	2	—	0	4	0	0	0	2
	Rotatoria	12	2	—	58	30	82	208	0	1540	76	62	—	22	128	22	0	28	142
	Crustaceae	0	0	—	0	0	0	0	2	8	0	0	—	0	20	0	0	0	0
	Others	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	12	2	—	58	30	84	208	2	1548	108	64	—	22	152	22	0	28	144
	Dominant sp. %	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.100</i>	—	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.95</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Cop.100</i>	<i>Ker.65</i>	<i>Bra.63</i>	<i>Bra.75</i>	—	<i>Bra.64</i>	<i>Bra.66</i>	<i>Ker.73</i>	0	<i>Bra.93</i>	<i>Bra.97</i>
D St.1	Protozoa	0	0	—	0	—	—	0	—	0	0	0	—	0	108	0	0	0	0
	Rotatoria	2	0	—	2	—	—	0	—	16	4	0	—	0	16	2	0	4	36
	Crustaceae	4	0	—	2	—	—	2	—	0	0	4	—	4	12	6	0	0	8
	Others	0	0	—	0	—	—	0	—	0	0	0	—	0	4	0	0	0	0
	Total	6	0	—	4	—	—	2	—	16	4	0	—	4	140	8	0	4	44
	Dominant sp. %	<i>Dap.33</i>	0	—	<i>Mes.50</i>	—	—	<i>Nau.100</i>	—	<i>Euc.100</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Al.100</i>	—	<i>Nau.100</i>	<i>Vor.71</i>	<i>Nau.50</i>	0	<i>Asp.100</i>	<i>Bra.80</i>
D St.2	Protozoa	0	0	—	4	—	—	0	0	0	0	0	—	2	8	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0	—	0	—	—	4	6	34	64	6	—	4	0	0	0	0	0
	Crustaceae	0	0	—	0	—	—	0	2	0	0	2	—	2	12	2	0	0	0
	Others	0	0	—	0	—	—	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	—	4	—	—	4	8	34	64	8	—	8	20	2	0	0	0
	Dominant sp. %	0	0	—	<i>Arc.100</i>	—	—	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.50</i>	<i>Bra.47</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.75</i>	—	<i>Al.25</i>	<i>Al.60</i>	<i>Nau.100</i>	0	0	0
E St.1	Protozoa	—	0	—	2	—	—	2	0	4	—	0	—	0	626	0	0	0	0
	Rotatoria	—	0	—	0	—	—	0	2	4	—	380	—	808	2047	2	0	0	0
	Crustaceae	—	0	—	0	—	—	0	0	0	—	0	—	0	60	0	0	0	0
	Others	—	0	—	0	—	—	0	0	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	—	0	—	2	—	—	2	2	8	—	380	—	808	2733	2	0	0	0
	Dominant sp. %	—	0	—	<i>Arc.100</i>	—	—	<i>Arc.100</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.50</i>	—	<i>Bra.90</i>	—	<i>Tri.58</i>	<i>Tri.75</i>	<i>Nau.100</i>	0	0	0
E St.2	Protozoa	0	0	—	0	0	0	0	—	0	0	0	—	4	10	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0	—	0	6	2	6	—	10	60	138	—	68	130	2	6	4	4
	Crustaceae	0	0	—	0	0	0	0	—	0	0	0	—	8	50	2	2	0	0
	Others	0	0	—	0	0	0	2	—	0	0	0	—	4	0	0	0	0	0
	Total	0	0	—	0	6	2	8	—	10	60	138	—	84	190	4	8	4	4
	Dominant sp. %	0	0	—	0	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Rot.75</i>	—	<i>Bra.60</i>	<i>Bra.87</i>	<i>Bra.99</i>	—	<i>Bra.62</i>	<i>Bra.68</i>	<i>Nau.50</i>	<i>Bra.75</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.100</i>
F St.1	Protozoa	0	0	—	2	—	—	0	—	0	—	0	—	16	0	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0	—	3	—	—	10	—	4	—	36	—	194	104	2	10	4	2
	Crustaceae	0	0	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0
	Others	0	0	—	0	—	—	0	—	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	—	10	—	—	10	—	4	—	36	—	210	104	2	10	4	2
	Dominant sp. %	0	0	—	<i>Bra.80</i>	—	—	<i>Bra.80</i>	—	<i>Bra.100</i>	—	<i>Bra.94</i>	—	<i>Bra.30</i>	<i>Tri.58</i>	<i>Bra.100</i>	<i>Bra.80</i>	<i>Bra.50</i>	<i>Asp.100</i>

附表 64. 1987年における各濠St.の動物プランクトン乾重量の4種類グループおよび総量と優占種の季節変化
 Appendix 64. Seasonal variation in biomass (dry weight) of four groups and total of zooplankton and dominant species at each St. in the five moats in 1987.

Bra.:Brachionus, *Nai.*:Nais, *Nau.*:Nauplius, *Vor.*:Vorticella, *Mes.*:Mesocyclops, *Bos.*:Bosmina, *Col.*:Colpoda, *Cop.*:Copepodid, *Pol.*:Polyarthra, *W.M.*:Water mite, *Al.*:Alona, *Ker.*:Keratella, *Chi.*:Chironomus, *Mon.*:Monostyla, *Arc.*:Arcella

MO A T	mg/m³	1987														
		III		IV		V	VI	VII		VIII		IX		X	XI	XII
		25	14	21	28	15	29	9	14	6	17	1	18	21	14	5
AB St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	0	—	0	—	0	16.9	0	0	0.2	0.4
	Rotatoria	0	—	—	—	—	0.8	—	3.4	—	3.4	31.6	2.4	0	0.4	0.7
	Crustaceae	0	—	—	—	—	0	—	0	—	0	4.0	0	0	0	0
	Others	0	—	—	—	—	0	—	16.0	—	16.0	0	0	0	0	0
	Total	0	—	—	—	—	0.8	—	19.4	—	19.4	52.5	2.4	0	0.6	1.1
	Dominant sp. %	0	—	—	—	—	Bra.100	—	Nai.82	—	Nai.82	Bra.59	Bra.67	0	Bra.67	Bra.36
AB St.2	Protozoa	0	—	—	0	—	0	—	0	0	0	1.4	0	0.3	0	0.5
	Rotatoria	0.4	—	—	0	—	0.6	—	0	0	2.4	17.3	0	5.7	0.4	0
	Crustaceae	0	—	—	0	—	0	—	0	0	0	0	0	16.4	0	0
	Others	0	—	—	0	—	4.0	—	0	0	0	15.2	0	0	0	0
	Total	0.4	—	—	0	—	4.6	—	0	0	2.4	33.9	0	22.4	0.4	0.5
	Dominant sp. %	Bar.100	—	—	0	—	Nau.87	—	0	0	Bra.67	Mes.45	0	Bas.38	Ker.100	Col.75
C St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	0	—	0.1	0	0	2.8	0.3	0	0.1	0.1
	Rotatoria	0.4	—	—	—	—	0.8	—	47.1	0	0.8	9.0	0.7	0	0	9.0
	Crustaceae	0	—	—	—	—	4.0	—	21.2	0	0	0	2.0	0	0	15.2
	Others	0	—	—	—	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0.4	—	—	—	—	4.8	—	68.4	0	0.8	11.8	3.0	0	0.1	24.3
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	—	—	Nau.83	—	Bra.47	0	Bra.100	Bra.34	Nau.67	0	Vol.100	Mes.63
C St.2	Protozoa	0	—	—	—	—	0	—	2.0	—	0.4	0.7	0.1	0	0	0.1
	Rotatoria	12.8	—	—	—	—	0	—	27.5	—	0.2	2.4	1.0	0.6	0	9.9
	Crustaceae	0	—	—	—	—	0	—	19.2	—	4.0	0	0	0	0	0
	Others	0	—	—	—	—	7.6	—	0	—	0	0	0	0	2.0	0
	Total	12.8	—	—	—	—	7.6	—	48.7	—	4.6	3.1	1.1	0.6	2.0	10.0
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	—	—	Mes.100	—	Bra.46	—	Cop.87	Bra.39	Pol.91	Bra.67	W.M.100	Bra.88
D St.1	Protozoa	0	—	—	1.0	—	—	—	0	—	0	1.1	0	0	0	0.4
	Rotatoria	0	—	—	0.4	—	—	—	0.8	—	0	1.2	0	0	1.9	0
	Crustaceae	0	—	—	4.0	—	—	—	0	—	0	0	0	0	0	0
	Others	0	—	—	0	—	—	—	0	—	0	0	0	0	0	0
	Total	0	—	—	5.4	—	—	—	0.8	—	0	2.3	0	0	1.9	0.4
	Dominant sp. %	0	—	—	Al.74	—	—	—	Bra.100	—	0	Pol.52	0	0	Bra.84	Col.100
D St.2	Protozoa	0.1	0	—	—	0	0	—	0	0.2	0	0	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0.4	—	—	0.4	0.1	—	0.5	0	0	0	0	0	0	0
	Crustaceae	2.0	0	—	—	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0
	Others	0	0	—	—	0	0	—	0	15.4	0	0	0	0	0	0
	Total	2.1	0.4	—	—	0.4	0.1	—	0.5	15.6	0	0	0	0	0	0
	Dominant sp. %	Nau.95	Bra.100	—	—	Bra.100	Ker.100	—	Bra.80	Chi.99	0	0	0	0	0	0
E St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	0	—	0.2	—	—	9.0	6.7	0	0.1	0
	Rotatoria	0.8	—	—	—	—	0.8	—	12.8	—	—	0	28.8	0	0.4	0
	Crustaceae	0	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	0	7.6	0	0.4
	Others	0	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	0	0	0	0
	Total	0.8	—	—	—	—	0.8	—	13.0	—	—	9.0	35.5	7.6	0.5	0.4
	Dominant sp. %	Bra.100	—	—	—	—	Pol.50	—	Pol.80	—	—	Col.100	Pol.55	Mes.100	Mon.80	Col.100
E St.2	Protozoa	0.1	0.2	5.7	0	0	0	0	0.2	0	2.0	0.4	0	0	0	0
	Rotatoria	2.5	0	0.3	1.2	0	0.8	1.6	12.8	0.8	4.5	0.4	1.4	0	0	0
	Crustaceae	0	0	7.6	0	2.0	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	2.6	0.2	13.6	1.2	2.0	2.8	1.6	13.0	0.8	11.5	0.8	1.4	0	0	0
	Dominant sp. %	Bra.92	Arc.100	Col.41	Bra.100	Al.100	Al.71	Bra.100	Pol.80	Bra.100	Pol.80	Col.50	Bra.57	0	0	0
F St.1	Protozoa	0	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	0	0	0	0
	Rotatoria	2.5	—	—	—	—	0	—	0	—	—	1.3	0.4	0	0	0
	Crustaceae	0	—	—	—	—	0	—	0	—	—	2.0	9.6	0	0	0
	Others	0	—	—	—	—	0	—	0	—	—	0	0	0	0	0
	Total	2.5	—	—	—	—	0	—	0	—	—	3.3	10.0	0	0	0
	Dominant sp. %	Bra.96	—	—	—	—	0	—	0	—	—	Nau.39	Mes.76	0	0	0

附表 65. 1988年における各濠St.の動物プランクトン乾重量の4種類グループおよび総量と優占種の季節変化

Appendix 65. Seasonal variations in biomass (dry weight) of four groups and total of zooplankton and dominant species at each St. in the five moats in 1988.

Arc.:Arcella, Chi.:Chironomus, Bra.:Brachionus, Mes.:Mesocyclops, Asp.:Asplanchna, Cop.:Copepodid, Tri.:Trichocerca, Nau.:Nauplius, Ker.:Keratella, Dap.:Daphnia, Eus.:Euchlanis, Rot.:Rotaria

MO AT	mg/m ³	1988															
		I	II	III	IV			V		VI		VII	VIII	IX	X	XI	XII
		16	12	20	2	16	19	7	18	13	15	13	12	9	17	16	16
A St.1	Protozoa	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	119.9	19.2	0.6	0.6	0	0	0.1
	Rotatoria	0	0	0	0	0	0.4	0	0	2.8	14.6	0	5.4	2.8	0	0.4	0
	Crustaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.0	0	2.0	2.0	0	0	0
	Others	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0.1	1.2	0	0	2.8	186.5	19.2	8.0	5.4	0	0.4	0.1
	Dominant sp. %	0	0	0	0	Arc.100	Chi.67	0	0	Bra.100	Cor.64	Cor.100	Bra.55	Nau.37	0	Mon.100	Arc.100
A St.2	Protozoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.4	32.5	0.1	0	0	0
	Rotatoria	0	0	0	0	0	0.9	0	0	34.4	34.5	0.2	51.9	0.4	0	0	1.3
	Crustaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0	4.0	4.0	20.0	2.0	0	0	0
	Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	0	0	0.9	0	0	38.4	38.0	10.6	104.4	2.5	0	0	1.3
	Dominant sp. %	0	0	0	0	0	Bra.89	0	0	Bra.90	Bra.88	Cor.60	Bra.38	Mes.80	0	0	Asp.69
C St.1	Protozoa	0.1	0	0	0.8	0	0	0	0.2	0	0	0	24.8	0.1	0	1.1	0.3
	Rotatoria	0	0	2.4	7.6	2.4	6.5	0	5.6	164.6	69.4	0	79.9	4.7	0.8	5.1	70.4
	Crustaceae	0	0	0	7.6	0	0	4.0	0	4.0	2.0	0	0	10.0	2.0	7.6	0
	Others	0	0	0	0	0	0	0	15.2	0	0	16.0	0	0	0	0	0
	Total	0.1	0	2.4	16.0	2.4	6.5	4.0	21.0	168.6	71.4	16.0	104.7	14.8	2.8	13.8	70.7
	Dominant sp. %	Arc.100	0	Bra.100	Bra.48	Bra.100	Bra.98	Cop.100	Chi.72	Bra.90	Bra.92	Chi.100	Tri.39	Nau.68	Nau.71	Bra.35	Bra.81
C St.2	Protozoa	0	0	0	0	0.2	0	0	0	1.0	0.1	0	0.4	0	0	0	0
	Rotatoria	2.4	0.4	11.6	6.0	16.1	41.6	0	171.1	14.5	11.7	1.7	22.7	2.3	0	5.6	28.4
	Crustaceae	0	0	0	0	0	0	4.0	8.0	0	0	0	20.0	0	0	0	0
	Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	2.4	0.4	11.6	6.0	16.3	41.6	4.0	179.1	15.5	11.8	1.7	43.1	2.3	0	5.6	28.4
	Dominant sp. %	Bra.100	Bra.100	Bra.100	Bra.100	Bra.98	Bra.100	Cop.100	Bra.46	Bra.88	Bra.81	Bra.41	Bra.46	Ker.48	0	Bra.93	Bra.99
D St.1	Protozoa	0.1	0	0	—	—	0	—	0	0	0	0	10.6	0	0	0	0
	Rotatoria	0.1	0	0.4	—	—	0	—	2.4	0.8	0	0	3.2	0.1	0	1.8	6.0
	Crustaceae	12.0	0	0	—	—	2.0	—	0	0	4.0	4.0	12.0	6.0	0	0	8.0
	Others	0	0	7.6	—	—	0	—	0	0	0	0	20.0	0	0	0	0
	Total	12.2	0	8.0	—	—	0	—	2.4	0.8	4.0	4.0	45.8	6.1	0	1.8	14.0
	Dominant sp. %	Dap.82	0	Mes.95	—	—	Nau.100	—	Euc.100	Bra.100	Al.100	Nau.100	Chi.44	Nau.66	0	Asp.100	Nau.57
D St.2	Protozoa	0	0	0.2	—	—	0	0	0	0	0	0.1	0.4	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0	0	—	—	0.8	1.2	4.6	12.8	1.2	0.3	0	0	0	0	0
	Crustaceae	0	0	0	—	—	0	2.0	0	0	2.0	2.0	12.0	2.0	0	0	0
	Others	0	0	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0.2	—	—	0.8	3.2	4.6	12.8	3.2	2.4	12.4	2.0	0	0	0
	Dominant sp. %	0	0	Arc.100	—	—	Bra.100	Nau.63	Bra.70	Bra.100	Nau.63	Al.83	Al.97	Nau.100	0	0	0
E St.1	Protozoa	—	0	0.1	—	—	0.1	0	0.1	—	0	0	62.6	0	0	0	0
	Rotatoria	—	0	0	—	—	0	0.4	1.8	—	73.3	138.7	271.0	0.4	0	0	0
	Crustaceae	—	0	0	—	—	0	0	0	—	0	0	60.0	2.0	0	0	0
	Others	—	0	0	—	—	0	0	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	Total	—	0	0.1	—	—	0.1	0.4	1.9	—	73.3	138.7	393.6	2.4	0	0	0
	Dominant sp. %	—	0	Arc.100	—	—	Arc.100	Bra.100	Bra.95	—	Bra.94	Asp.58	Tri.35	Nau.83	0	0	0
E St.2	Protozoa	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0	0	1.2	1.6	1.2	—	1.7	11.2	27.6	5.4	27.0	0.4	1.2	0.8	0.8
	Crustaceae	0	0	0	0	0	0.2	—	0	0	0	8.0	50.0	2.0	2.0	0	0
	Others	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	16.0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	0	1.2	1.6	1.4	—	1.7	11.2	27.6	29.6	77.0	2.4	3.2	0.8	0.8
	Dominant sp. %	0	0	0	Bra.100	Bra.100	Rot.57	—	Bra.71	Bra.93	Bra.99	Chi.54	Nau.65	Nau.83	Nau.63	Bra.100	Bra.100
F St.1	Protozoa	0	0	0.1	0	0	0	—	0	—	0	0.3	0	0	0	0	0
	Rotatoria	0	0	1.6	0	0	2.0	—	0.8	—	7.2	25.9	14.5	0.4	1.7	0.8	0.9
	Crustaceae	0	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	Others	0	0	0	0	0	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0
	Total	0	0	1.7	0	0	2.0	—	0.8	—	7.2	26.2	14.5	0.4	1.7	0.8	0.9
	Dominant sp. %	0	0	Bra.94	0	0	Bra.80	—	Bra.100	—	Bra.94	Bra.37	Tri.41	Bra.100	Bra.94	Bra.50	Asp.100

附表 67. AB, C, D, E 濠および地下水の水質の季節変化

Appendix 67. Seasonal changes of water quality in Moat AB, C, D, E, and underground waters.

	1987.4.14			1987.4.21			1987.4.24		1987.4.25		1987.4.28				
	D-2	D-3	E-2	D-2	D-3	E-2	D-2	D-3	D-2 bef.	D-2 aft.	A-2	C-2	E-2		
W.T.(℃)	12.3	10.9	13.3	16.9	17.1	17.9					18.2	17.7	17.6		
PH	9.10	9.62	9.76	8.94	9.04	9.54					9.74	9.87	9.81		
Eh.(ms/cm)	0.63	0.62	0.60	0.72	0.72	0.68					0.37	0.25	0.60		
NO ₃ -N (ppm)	tr.	nd	nd	0.148	nd	nd	0.118	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
NO ₂ -N (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
NO ₃ -N (ppm)	0.017	0.014	0.023	0.016	0.016	0.019	0.115	0.102	0.038	0.052	0.048	0.061	0.054		
DIN (ppm)	0.017	0.014	0.023	0.164	0.016	0.019	0.233	0.102	0.038	0.052	0.048	0.061	0.054		
PO ₄ -P (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		
DIP (ppm)	0.052	0.021	0.030	0.086	0.075	0.038	0.064	0.035	0.072	0.067	0.044	0.019	0.075		
Cl (ppm)	50.0	48.5	43.9	48.0		48.7	49.1	48.6	48.0	47.8	20.4	12.2	38.9		
SO ₄ (ppm)	23.1	22.8	22.4	23.2	23.2	23.3	23.4	23.5	23.2	23.2	23.4	23.1	23.3		
F (ppm)	0.89	0.75	0.56	0.78	0.44	0.13	0.85	0.77	0.44	0.46	tr.	nd	0.58		
Br (ppm)	+	+	+	+	+	nd	+	+	+	+	nd	nd	nd		
COD (ppm)	6.17	8.51	6.38	8.35	10.28	7.21	10.33	11.68	7.00	9.97	4.66	5.96	8.15		
	1987.4.28				1987.5.7				1987.5.7		1987.5.10				
	D-1	D-2 bef.	D-2 aft.	D-3	D-2 bef.	D-2 mid.	D-2 aft.	D-3	C-1		D-2 bef.	D-2 mid.	D-2 aft.	D-3	E-2
W.T.(℃)	18.1	15.6	16.7	16.1	16.1	16.1	16.9	16.0			18.8	18.8	18.7	18.7	20.9
PH	8.88	9.30	9.41	9.44	9.18	9.25	9.30	9.31			7.75	7.69	7.58	7.16	8.70
Eh.(ms/cm)	0.60	0.68	0.70	0.69	0.70	0.71	0.73	0.71			0.83	0.99	0.99	1.55	1.04
NO ₃ -N (ppm)	0.412	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		1,600	1,645	1,619	1,301	nd
NO ₂ -N (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd	nd	nd	nd	nd
NO ₃ -N (ppm)	0.054	0.051	0.051	0.051	0.032	0.025	0.024	0.034							
DIN (ppm)	0.466	0.051	0.051	0.051	0.032	0.025	0.024	0.034							
PO ₄ -P (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd		nd	nd	nd	nd	nd
DIP (ppm)	0.083	0.035	0.041	0.038	0.019	0.030	0.016	0.030							
Cl (ppm)	38.2	47.5	48.2	47.9	49.5	49.6	49.4	49.0	155.9		47.8	48.1	52.7	112.1	61.7
SO ₄ (ppm)	23.3	22.7	22.9	22.7	22.9	23.0	22.9	22.7	34.5		21.9	21.9	22.4	25.7	24.4
F (ppm)	0.58	0.70	0.61	0.50	0.52	0.44	0.44	0.44	2.38		0.53	0.34	0.34	0.48	0.34
Br (ppm)	nd	+	+	+	+	+	+	+	++		+	+	+	++	nd
COD (ppm)	4.87	9.03	8.35	10.49	1.49	1.50	1.48	1.43							
	1987.5.15				Cooling water of city hall			North well of museum							
	D-2 bef.	D-2 mid.	D-2 aft.	D-3	E-2	1987.6.30			1987.5.7 5.19 6.30						
W.T.(℃)	16.7	16.7	16.7	16.8	17.9										
PH	7.39	7.47	7.47	7.29	7.63										
Eh.(ms/cm)	0.75	0.75	0.75	0.96	1.40										
NO ₃ -N (ppm)	1.554	1.552	1.561	1.357	0.011	1,053			nd	nd	0.063				
NO ₂ -N (ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd			nd	0.080	nd				
NO ₃ -N (ppm)															
DIN (ppm)															
PO ₄ -P (ppm)	nd	nd	tr	tr	nd	nd			nd	nd	nd				
DIP (ppm)															
Cl (ppm)	45.4	45.8	45.7	64.4	106.5	24.9			178.3		90.1				
SO ₄ (ppm)	21.9	21.9	21.9	22.0	23.2	24.4			46.4	46.9	41.3				
F (ppm)	0.41	0.33	0.33	0.33	0.38	nd			4.33	4.70	3.79				
Br (ppm)	+	+	nd	+	+	nd			++	++	1.30				
COD (ppm)															