

土木研究所資料

活性汚泥棲原生動物に関する全国調査 報告書（中間報告）

昭和60年2月

建設省土木研究所
下水道部水質研究室

Copyright ©1985 by P. W. R. I.

All rights reserved, No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

活性汚泥棲原生動物に関する全国調査 報 告 書 (中間報告)

水質研究室 安 中 徳 二
渡 部 春 樹
小 森 行 也

要旨

活性汚泥中の原生動物は下水処理機能の診断などに有用な指標の一つとみなされており、その種類や個体数を全国レベルで把握しておくことは重要である。本報告は夏季と冬季試料について検鏡を行い、その地域的、季節的特徴を昭和46年度に実施した同様の調査結果と比較し、中間報告としてまとめたものである。

キーワード：原生動物，活性汚泥，全国調査，検鏡

ま え が き

現在、我が国の大部分の下水処理場では、活性汚泥法による処理方式が採用されている。活性汚泥法においては、エアレーションタンクの機能をいかに良好に制御するかが運転管理上の要点となるが、このためには活性汚泥構成微生物に対する十分な知見が要求される。そこで建設省では下水処理場の機能と活性汚泥の微生物相との関係を調査するため、活性汚泥棲原生動物に関する全国調査を実施した。このような調査を実施するのは昭和46年度に続いて今回が2度目のことである。前回調査した処理場は120余ヶ所であったが、それから約12年を経て、今回の調査では試料収集を行った処理場が360余ヶ所と大幅に増加し、その間に生活レベルの向上、特に食生活の変化や分流式下水道の普及などによって昭和46年当時と活性汚泥中に生棲する原生動物の種類や現存量にも変化のあることが予想された。

このようなことから、多くの処理場で検鏡されている原生動物が全国レベルあるいは地域レベルで比べた場合にどのような位置にあるかを明らかにし、さらに原生動物と流入水質、運転条件および処理水質とどのような関係にあるかをより定量的に明らかにして、原生動物を指標の一つとしてみた場合に、日常の維持管理に役立てるために本調査を実施することとした。

本報告は中間報告であり、46年度に実施した調査結果との比較にとどまっているが、今後は活性汚泥中の原生動物を用いた維持管理指針の確立や、生物試験のマニュアル作りに発展させていきたいと考えている。

最後に、本調査に御協力いただいた都道府県、あるいは市町村の関係各位にお礼申し上げます。

なお、本報告書は(株)環境調査技術研究所への委託調査結果に基づき、建設省土木研究所において取りまとめられたものである。

昭和60年2月

建設省都市局下水道部下水道企画課

建設省土木研究所下水道部水質研究室

目 次

1. はじめに	1
2. 活性汚泥試料の採取頻度，場所	2
3. 検鏡方法	2
4. 調査結果	2
4.1 対象試料	2
4.2 原生動物の種類	4
4.2.1 出現種類	4
4.2.2 出現属数	6
4.2.3 主な出現種	9
4.3 原生動物の現存量	13
4.4 結果のまとめ	16
5. 総 括	17
参考資料 1.	27
昭和58年度 活性汚泥棲原生動物に関する全国調査実施要領	
参考資料 2.	51
昭和46年度 活性汚泥棲原生動物に関する全国調査報告書	

1. はじめに

好気性微生物の働きを借りて、下水の浄化をはかる方法の一つである活性汚泥法は、現在内外を問わず広く採用されており、我が国の下水処理場のおよそ9割がこの方法ないしはその変法を採用している。

一方、活性汚泥法は、維持管理に高度の知識と技術が必要とされ、特に水質管理については、その基本となる活性汚泥構成微生物に対する十分な知見が要求される。活性汚泥は、主として細菌類(Bacteria)、菌類(Fungi)、原生動物(Protozoa)等の諸生物によって構成されている。なかでも、原生動物は活性汚泥中に普遍的に存在し、また生態学的にも活性汚泥中の微生物の挙動を律則し、かつ調整するとともに、増加した細菌または微小有機物を摂取して、結果的に処理水質の向上に寄与している。

これらの原生動物は顕微鏡的にも容易に観察することが可能であり、以前より原生動物群集構成状態、出現種、現存量を指標とすることによって、下水の浄化機能や浄化率、あるいは流入下水の水質特性を判断したり、維持管理状況を把握することが可能であることが示唆されて来た。1970年～1972年にかけてのCurds、盛下、須藤らの研究成果はその可能性を立証したが、当時はその基礎となる処理施設の数もかならずしも十分でなく、その後の研究成果の集積が期待された。活性汚泥と原生動物の関係についての研究調査は、その後外国においても進められており、近年ではPaolo Madoniら(1980)の報告がある。

1972年に我が国において全国的調査が実施されてから約10年を経過したが、その間の下水処理場数の増加ばかりでなく、内容的にも分流式下水処理場の増加、あるいは食生活様式の変化にともなう下水水質の変化も推測され、それにともなう活性汚泥棲原生動物群集の変化も予想されるにいたっている。

このような背景から、1984年～1985年にわたり全国約300余ヶ所の活性汚泥原生動物実態調査が実施されたことは、原生動物を用いた維持管理指標の確立と実用化への進展であり、また処理生物学的情報の集積と進歩に寄与するものと考えられる。

なお、今回は収集された四季の試料のうち、夏季および冬季の試料を対象として1972年との対比において検討を行った。さらに、早期に全試料の検討を終了しその全貌を明らかにしたいと作業を続行していることを付言する。

2. 活性汚泥試料の採取頻度，場所

昭和58年夏季から四季に各1回，計4回（8月，11月，2月，5月）活性汚泥試料を採取した。試料は，代表的なエアレーションタンクの流出部で採取した。

なお，本報告では，四季の試料の内，1972年調査で実施したのと同様に夏季および冬季について，調査（検鏡）を行った。

3. 検鏡方法

送付された活性汚泥試料を良く混合し，これより0.025 mlをマイクロピペットで取り出す。次に，スライドガラス上にこの試料を滴下し，これにカバーガラスをかけ，簡易プレパラートを作成し，検鏡に供した。

4. 調査結果

4.1. 対象試料

今回，検鏡の対象とした試料は，公共下水道，流域下水道，特定公共下水道および特定環境保全公共下水道をあわせて，夏360検体，冬季335検体であった。

対象試料の地域別内訳を表－4.1.1および図－4.1.1に示す。

表－4.1.1. 対象試料の地域別内訳

区分 季節	東 日 本				西 日 本						合 計
	北海道	東 北	関 東 甲 信 越	東 日 本 合 計	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	西 日 本 合 計	
夏季	30	20	96	147	64	66	32	11	41	214	360
冬季	24	17	94	135	58	63	27	9	43	200	335
計	54	37	190	281	122	129	59	20	84	414	695

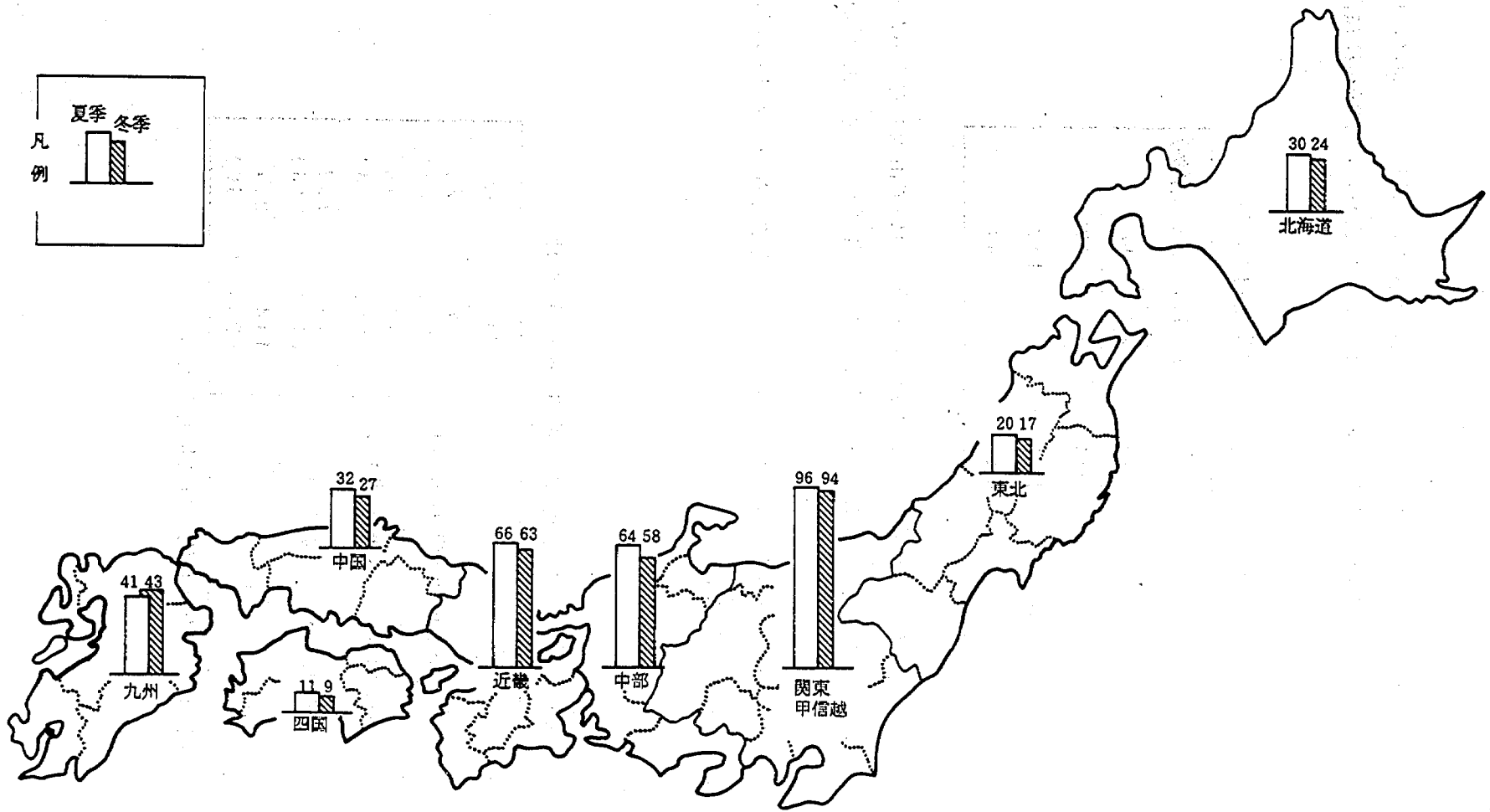


図-4.1.1. 調査対象処理場の分布図(夏季, 総数360ヶ所)
(冬季, 総数335ヶ所)

4.2 原生動物の種類

4.2.1 出現種類

原生動物の種類数は約 5,000 程度と言われているが、活性汚泥中に出現する種類は、Pike & Curds (1970) および盛下 (1972) によれば、表-4.2.1 に示すように、約 200 種類程度である。

表-4.2.1 活性汚泥に出現する原生動物の種類

網 \ 報告者名	(1970. 英国の事例)	(1972. 日本の事例)
鞭毛虫類	33	18
根足虫類	31	27
繊毛虫類	166	142
計	230	187

本調査において新規に出現した原生動物の種類 (1972 年調査において出現しなかった種類) を表-4.2.3. に示す。また、1972 年の調査時の結果とあわせて、各グループ別の出現属種数を表-4.2.2 に示す。

表-4.2.2 に示すように、今回の調査によって 29 属、30 種が追加となり、延 114 属、217 種が活性汚泥に出現することになる。

表-4.2.2 活性汚泥の原生動物属種数

網	属	種
Mastigophora (鞭毛虫類)	17 (6)	24 (6)
Sarcodina (根足虫類)	23 (8)	35 (8)
Ciliophora (繊毛虫類)	74 (15)	158 (16)
計	114 (29)	217 (30)

注) () 内は今回新規で増加した分

表-4.2.3 新規に検出された原生動物の属種

綱	新規出現属種名
Masigophora (鞭毛虫類)	Astrosiga sp. Chlamydomonas sp.* Monosiga sp. Peridinium sp.* Poteriodendron sp. Uroceolus sp.
Sarcodina (根足虫類)	Arcella vulgaris var. gibbosa Chlamydomphrys sp. Cochliopodium sp. Euglypha acanthora E. ciliata E. complex Microchlamys sp. Pyxidicula sp.
Ciliophora (繊毛虫類)	Acineta fotida Aspidisca lynceus A. sulcata Blepharisma sp. B. undulaus Chaetospira sp. Cinetochilum sp. Cyrtolophosis sp. Didinium sp. Microthorax sp. Multifasciculatum sp. Saprodinium sp. Tokophrya quadripartita Trochilia sp. Trochilioides sp. Vaginicola sp. Vorticella marium

注) *印の種類は、本来活性汚泥棲とは考え難い。

4.2.2 出現属数

本調査における原生動物の種類数を属 (Genus) レベルでまとめ、ランク別にその分布を示したのが表 4.2.4 および図 4.2.1 である。

これらに示すように、夏季においては 11~20 属、冬季においては 6~15 属の場合が全体の 7 割以上を占めている。また、図 4.2.1 に示す出現頻度の分布を比較してもわかるように、夏季は 11~15 属、冬季は 6~10 属において出現頻度が最大となっており、冬季に比べて夏季の方が出現属数が多い傾向を示している。

表-4.2.4 原生動物の出現属数

範 囲	夏 季		冬 季	
	出現検体数	出現頻度(%)	出現検体数	出現頻度(%)
0 ~ 5	13	4	35	10
6 ~ 10	74	21	142	42
11 ~ 15	185	50	128	38
16 ~ 20	87	24	29	9
21 ~ 25	1	1	1	1
26 ~ 30	0	0	0	0
31 以 上	0	0	0	0
計	360	100	335	100

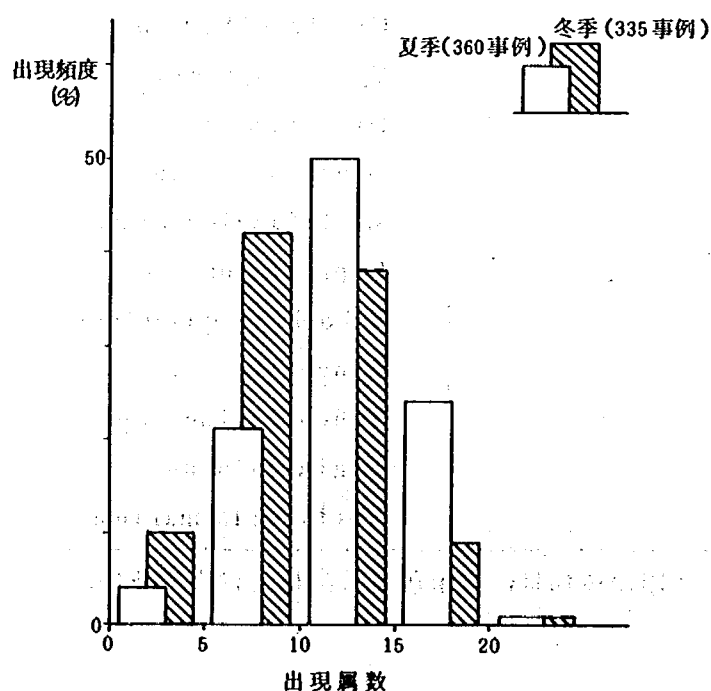


図-4.2.1 原生動物の出現属数の比較

全国のデータを東日本と西日本地方に分けて比較したのが、表-4.2.5~6である。ここで東日本地方には、北海道、東北、関東甲信越を含み、西日本地方は、中部、近畿、中国、四国、九州を含んでいる。図-4.2.2に示すように、夏季の各属数ランク別の出現頻度は、両地方とも類似しており、地方間の差異は認められない。一方、冬季においては、東日本の方が西日本にくらべて出現属数が多い傾向を示し、地方間の属数の多少に差異が認められる。

表-4.2.5 地区別原生動物の出現属数(夏季)

地域 区分 範囲	東 日 本		西 日 本	
	出 現 検体数	出現頻 度(%)	出 現 検体数	出現頻 度(%)
0 ~ 5	5	3	8	4
6 ~ 10	29	20	45	21
11 ~ 15	80	55	105	48
16 ~ 20	32	22	55	26
21 ~ 25	0	0	1	1
26 ~ 30	0	0	0	0
31 以上	0	0	0	0
計	146	100	214	100

表-4.2.6 地区別原生動物の出現属数(冬季)

地域 区分 範囲	東 日 本		西 日 本	
	出 現 検体数	出現頻 度(%)	出 現 検体数	出現頻 度(%)
0 ~ 5	16	12	19	10
6 ~ 10	36	27	106	52
11 ~ 15	60	44	68	34
16 ~ 20	23	17	6	3
21 ~ 25	0	0	1	1
26 ~ 30	0	0	0	0
31 以上	0	0	0	0
計	135	100	200	100

注) 東日本には、北海道、東北、関東甲信越を含み、
西日本には、中部、近畿、中国、四国、九州を含む。

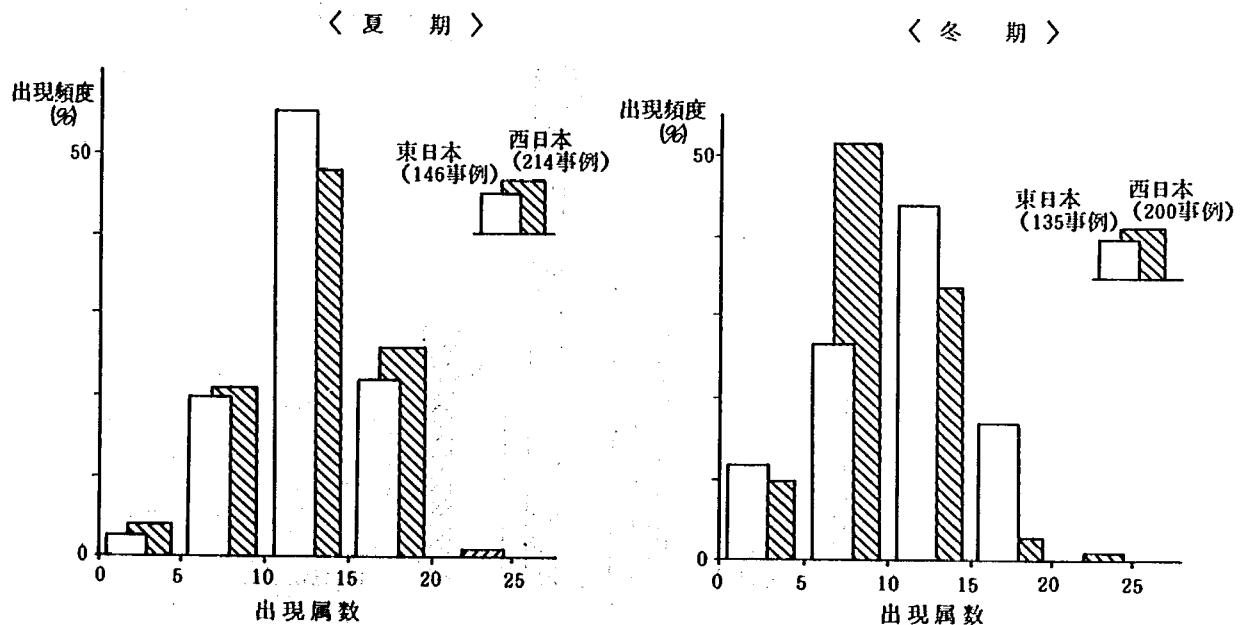
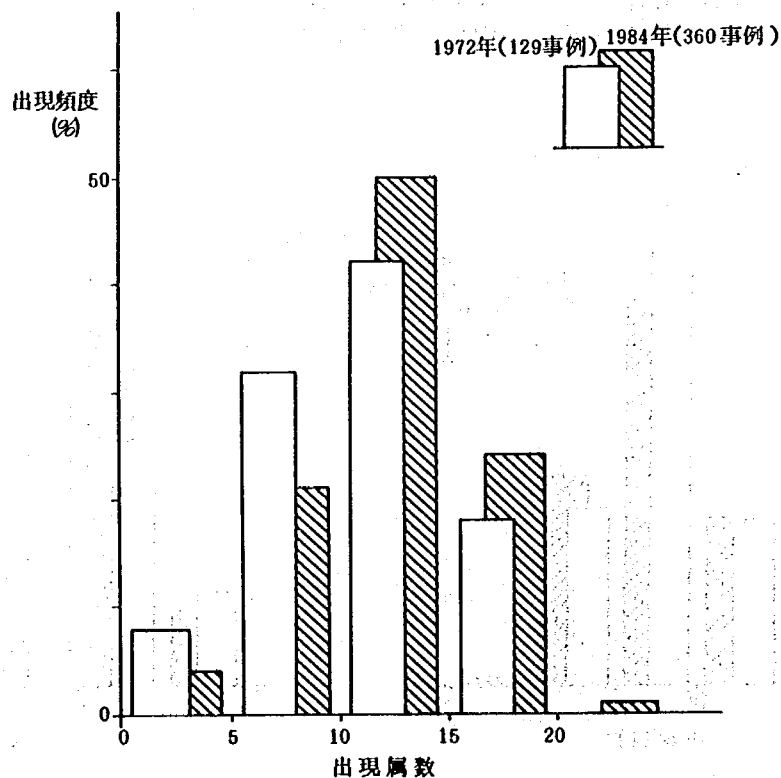


図-4.2.2 原生動物の出現属数の比較(地方別)

本調査における出現属数ランク別の出現頻度を 1972 年調査の場合と比較したのが表－4.2.7 および図－4.2.3 である。図－4.2.3 よりも明らかなように、1972 年 1984 年ともに出現頻度のピークは 11～15 属であり、全体の分布状況も類似しており、出現属数に関しては 1972 年と 1984 年調査の間に差異が少ないことがわかる。

表－4.2.7 原生動物の出現属数（夏季）

範 囲	1972 年		1984 年	
	出現検体数	出現頻度(%)	出現検体数	出現頻度(%)
0 ～ 5	11	8	13	4
6 ～ 10	41	32	74	21
11 ～ 15	54	42	185	50
16 ～ 20	23	18	87	24
21 ～ 25	0	0	1	1
26 ～ 30	0	0	0	0
31 以上	0	0	0	0
計	129	100	360	100



図－4.2.3 原生動物の出現属数の比較（夏季）

4. 2. 3 主な出現種

本調査において出現数の高い主要属の出現数を地区別に表-4. 2. 8 ~ 10 に示す。各表の右端に示したのは、全検体中における出現頻度である（例えば、出現頻度 80% は 10 検体検鏡した時に 8 検体に出現することを示す）。出現頻度の高い順に 10 位までを季節別に比較したのが表-4. 2. 8 である。

表-4. 2. 8 主要出現属の出現順位比較

順位	夏	季	冬	季
1	Aspidisca	(88)	Vorticella	(97)
2	Vorticella	(84)	Monas	(96)
3	Monas	(84)	Aspidisca	(83)
4	Epistylis	(80)	Amoeba	(75)
5	Arcella	(79)	Cochiopodium	(66)
6	Euglypha	(58)	Epistylis	(63)
7	Pyxidicula	(54)	Trachelophyllum	(56)
8	Amoeba	(50)	Arcella	(46)
9	Cochiopodium	(48)	Opercularia	(41)
10	Trachelophyllum	(44)	Trochilia	(40)

注) () 内は出現頻度百分率 (%)

表-4. 2. 8 に示すように、順位は異なるものの代表属はほぼ一致している。また、表-4. 2. 8 において、夏季に 10 位に入っていて冬季に入っていない属、あるいはその逆についても、全く出現しなかったわけではなく（表-4. 2. 9 ~ 10 参照）、主要出現属の季節間変化は乏しいと言える。

表-4.2.9 主要出現属の出現頻度(夏季)

地域(検体数)		北海道 (30)	東北 (20)	関東・ 甲信越 (96)	中部 (64)	近畿 (66)	中国 (32)	四国 (11)	九州 (41)	全国(360)	
属名										出現 検体数	出現頻 度(%)
鞭毛虫	Monas	27	17	81	52	51	25	9	39	301	84
	Peranema	11	7	40	30	19	11	5	15	138	38
根足虫類	Amoeba	18	13	61	40	16	10	6	15	179	50
	Arcella	18	16	83	56	44	22	9	35	283	79
	Oochiopodium	17	10	57	33	24	9	3	20	173	48
	Euglypha	7	12	63	50	30	17	7	23	209	58
	Pyxidicula	14	13	56	38	29	13	6	27	196	54
	Aspidisca	24	18	92	59	54	24	9	36	316	88
繊毛虫類	Oarchesium	2	1	1	2	2	1	2	2	13	4
	Epistylis	22	17	77	53	50	27	8	35	289	80
	Opercularia	5	3	39	14	7	1	2	9	80	22
	Tokophrya	2	3	10	18	4	4	1	5	47	13
	Trachelophyllum	16	8	46	26	24	15	3	21	159	44
	Trochilia	5	0	8	10	7	7	0	6	43	12
	Vorticella	29	18	86	47	51	26	10	35	302	84
	Zoothamnium	9	6	28	15	16	12	7	11	104	29

表-4.2.10 主要出現属の出現頻度(冬季)

地域(検体数)		北海道 (24)	東北 (17)	関東・ 甲信越 (94)	中部 (58)	近畿 (63)	中国 (27)	四国 (9)	九州 (43)	全国(335)	
属名										出現 検体数	出現頻 度(%)
鞭毛虫	Monas	24	16	92	57	59	25	9	40	322	96
	Peranema	8	4	30	11	12	3	4	13	85	25
根足虫類	Amoeba	18	14	79	45	44	14	5	31	250	75
	Arcella	8	6	52	24	27	7	2	29	155	46
	Oochiopodium	15	8	61	38	43	16	6	34	221	66
	Euglypha	3	6	23	23	14	7	3	10	89	27
	Pyxidicula	5	5	35	14	17	6	4	15	101	30
繊毛虫類	Aspidisca	21	12	88	49	51	14	8	35	278	83
	Oarchesium	0	0	17	11	14	8	3	7	60	18
	Epistylis	15	6	61	37	43	11	7	30	210	63
	Opercularia	6	4	47	27	30	6	3	14	137	41
	Tokophrya	1	2	11	2	3	3	1	1	24	7
	Trachelophyllum	12	6	65	32	35	14	6	19	189	56
	Trochilia	13	2	40	23	23	9	6	18	134	40
	Vorticella	23	16	90	55	63	26	9	42	324	97
	Zoothamnium	10	3	37	10	18	11	4	7	100	30

全国のデータを東日本と西日本に2分した場合の主要出現属の出現頻度順位10位までを、表-4.2.11に示す。

表-4.2.11に示すように、夏季又は冬季を個々に見た場合、夏季の中あるいは冬季の中における10位までの出現属は、地方別の差がない。担し、夏季の場合には3位までが、東日本では *Vorticella* (ボルティラ) 91%, *Aspidisca* (アスピディスカ) 92%, *Monas* (モナス) 86% となっているのに対して、西日本では *Aspidisca* 85%, *Monas* 82%, *Epistylis* (エピスティリス) 81% となっており、差異が認められる。一方、冬季では、東日本の場合、*Monas* 98%, *Vorticella* 96%, *Aspidisca* 90% に対して、西日本の場合、*Vorticella* 98%, *Monas* 95%, *Aspidisca* 79% と、1位と2位が異なるが、出現頻度が類似しており、差異がないと言えよう。

表-4.2.11. 主要出現種の出現頻度順位の比較

属名		地域(検体数)		夏 季		冬 季	
		東日本	西日本	東日本	西日本	東日本	西日本
鞭毛虫類	<i>Monas</i>	3	2	1	2		
	<i>Amoeba</i>	6	10	4	4		
	<i>Arcella</i>	4	5	8	8		
	<i>Cochiopodium</i>	7	8	5	5		
	<i>Euglypha</i>	9	7				
	<i>Pyxidicula</i>	8	6				
繊毛虫類	<i>Aspidisca</i>	2	1	3	3		
	<i>Epistylis</i>	5	3	6	6		
	<i>Opercularia</i>			9	9		
	<i>Trachelophyllum</i>	10	8	6	7		
	<i>Trochilia</i>			10	9		
	<i>Vorticella</i>	1	4	2	1		

1972年と1984年調査における代表出現属の順位比較を行ったのが表-4.2.12である。表に示すように、10位までの出現属は順位こそ異なるが、夏季・冬季ともに、おおむね一致している。しかしながら、本調査で新規に出現した *Pyxidicula* (ピキシディキュウラ) や *Cochiopodium* (コチオポディウム) が、10位までに入っており、1972年調査時と本調査時との原生動物群集に差異があることがうかがえる。

表-4.2.12. 既存調査結果との比較

順位	夏		冬	
	1972	1984	1972	1984
1	<i>Epistylis</i> (86)	<i>Aspidisca</i> (88)	<i>Monas</i> (69)	<i>Vorticella</i> (97)
2	<i>Amoeba</i> (85)	<i>Vorticella</i> (84)	<i>Aspidisca</i> (61)	<i>Monas</i> (96)
3	<i>Vorticella</i> (82)	<i>Monas</i> (84)	<i>Amoeba</i> (57)	<i>Aspidisca</i> (83)
4	<i>Aspidisca</i> (79)	<i>Epistylis</i> (80)	<i>Vorticella microstoma</i> (55)	<i>Amoeba</i> (75)
5	<i>Arcella</i> (63)	<i>Arcella</i> (79)	<i>Vorticella</i> (46)	<i>Cochiopodium</i> (66)
6	<i>Trachelophyllum</i> (63)	<i>Euglypha</i> (58)	<i>Epistylis</i> (45)	<i>Epistylis</i> (63)
7	<i>Euglypha</i> (52)	<i>Pyxidicula</i> (54)	<i>Vorticella alba</i> (41)	<i>Trachelophyllum</i> (56)
8	<i>Tokophrya</i> (47)	<i>Amoeba</i> (50)	<i>Opercularia</i> (31)	<i>Arcella</i> (46)
9	<i>Peranema</i> (46)	<i>Cochiopodium</i> (48)	<i>Trachelophyllum</i> (30)	<i>Opercularia</i> (41)
10	<i>Monas</i> (34)	<i>Trachelophyllum</i> (44)	<i>Carchesium</i> (21)	<i>Trochilia</i> (40)

注) 表中()内の数値は出現頻度

4.3 原生動物の現存量

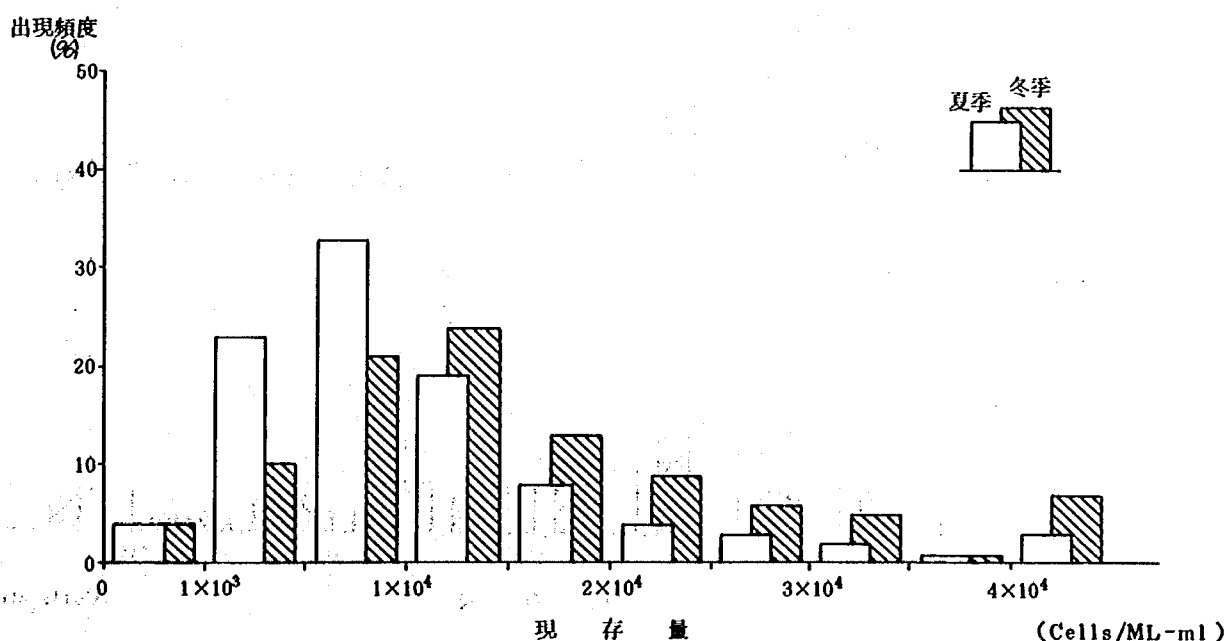
活性汚泥 1 mL 当りの出現数（以下現存量と称す。）は、 $10^3 \sim 10^5$ 程度と言われている。本調査においては、夏季では $5 \times 10^3 \sim 10^4$ が、冬季では $10^4 \sim 1.5 \times 10^4$ のランクが最も出現頻度が高く、又、平均値では 1.17×10^4 （夏季）および 2.05×10^4 （冬季）とおっており、前記の範囲の中にある。

夏季および冬季の現存量ランク別の出現頻度を示したのが表－4.3.1 および図－4.3.1 である。前述した平均値等からもわかるように、夏季に比べて冬季の方が現存量が多い傾向を示す。

表－4.3.1 活性汚泥 1 mL 当りの原生動物数

範 囲	夏 季		冬 季	
	出現検体数	出現頻度(%)	出現検体数	出現頻度(%)
1,000 以 下	14	4	12	4
1,000 ～ 5,000	88	23	35	10
5,000 ～ 10,000	121	33	66	21
10,000 ～ 15,000	68	19	78	24
15,000 ～ 20,000	27	8	45	13
20,000 ～ 25,000	13	4	30	9
25,000 ～ 30,000	9	3	21	6
30,000 ～ 35,000	6	2	18	5
35,000 ～ 40,000	3	1	5	1
40,000 以 上	11	3	25	7
計	360	100	335	100

注) □ で囲んだのは出現頻度が最も高いランクを示す。



図－4.3.1 活性汚泥 1 mL 当りの原生動物数の分布（季節別）

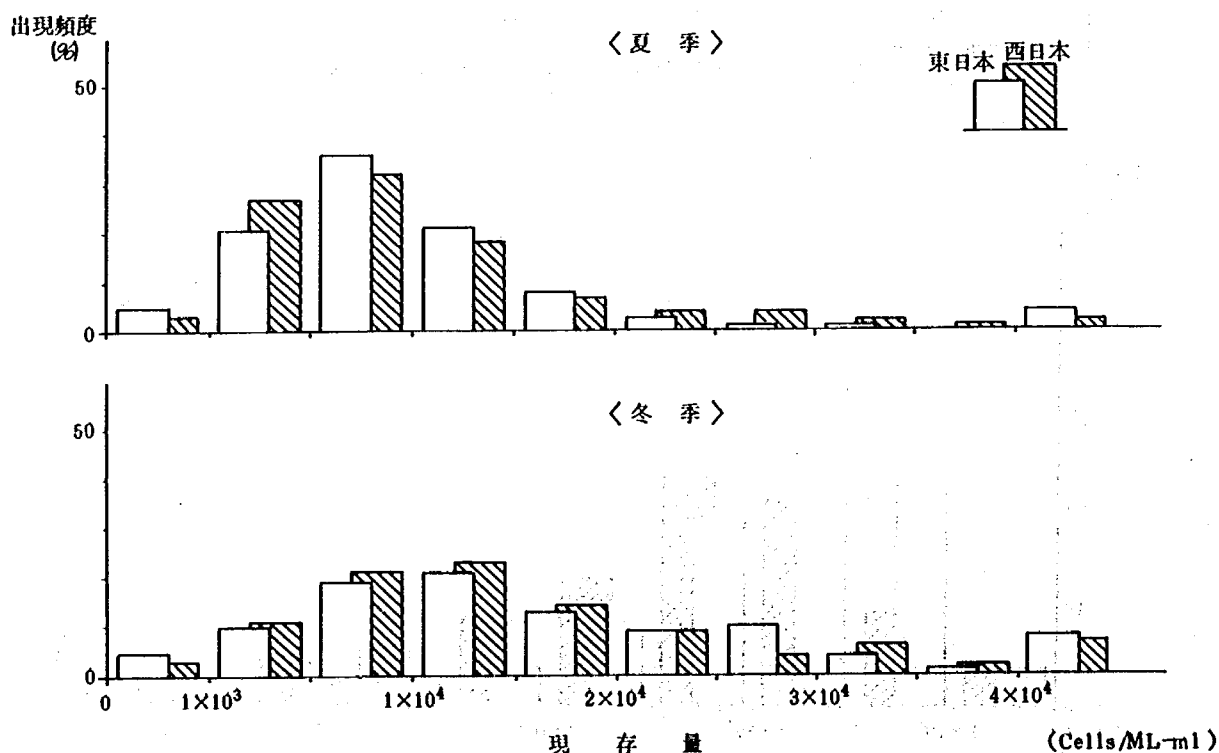
表－4.3.2 および図－4.3.2には、東日本、西日本地方に2分した場合の地方別比較を示す。

図－4.3.2 よりも明らかなように、夏季・冬季ともに各ランク別の出現頻度分布は類似しており、地方別の差異は認められない。

表－4.3.2 活性汚泥1ml当りの原生動物数の比較（地方別）

範 囲	東 日 本		西 日 本	
	夏 季 (146 検体)	冬 季 (135 検体)	夏 季 (214 検体)	冬 季 (200 検体)
1,000 以 下	5	5	3	3
1,000 ～ 5,000	21	10	27	11
5,000 ～ 10,000	36	19	32	21
10,000 ～ 15,000	21	21	18	23
15,000 ～ 20,000	8	13	7	14
20,000 ～ 25,000	3	9	4	9
25,000 ～ 30,000	1	10	4	4
30,000 ～ 35,000	1	4	2	6
35,000 ～ 40,000	0	1	1	2
40,000 以 上	4	8	2	7
計	100	100	100	100

注) □ で囲んだのは出現頻度が最も高いランクを示す。



図－4.3.2 活性汚泥1ml当りの原生動物数の分布（地方別）

1972年調査と1984年調査の現存量ランク別出現頻度を比較したのが表-4.3.3 および図-4.3.3である。夏季については、各現存量ランク別出現頻度の分布状況は類似していることがわかった。しかしながら、冬季については、1971年の場合には1,000~5,000のランクが最も出現頻度が高いのに対して、1984年の場合には10,000~15,000が最も高く、全体の分布状況よりも、冬季の場合、本調査(1984年)の方が現存量が多いことが明らかである。

表-4.3.3 活性汚泥1ml当りの原生動物数の比較

範 囲	夏 季				冬 季			
	1972 年		1984 年		1972 年		1984 年	
	出 現 検体数	出 現 頻 度 (%)	出 現 検体数	出 現 頻 度 (%)	出 現 検体数	出 現 頻 度 (%)	出 現 検体数	出 現 頻 度 (%)
1,000 以 下	14	11	14	4	26	23	12	4
1,000 ~ 5,000	21	16	88	23	54	48	35	10
5,000 ~ 10,000	30	23	121	33	17	15	66	21
10,000 ~ 15,000	23	18	68	19	4	4	78	24
15,000 ~ 20,000	10	8	27	8	3	3	45	13
20,000 ~ 25,000	7	5	13	4	3	3	30	9
25,000 ~ 30,000	5	4	9	3	4	4	21	6
30,000 ~ 35,000	5	4	6	2	1	1	18	5
35,000 ~ 40,000	3	2	3	1	0	0	5	1
40,000 以 上	11	9	11	3	1	1	25	7
計	129	100	360	100	113	100	335	100

注) □ で囲んだのは出現頻度が最も高いランクを示す。

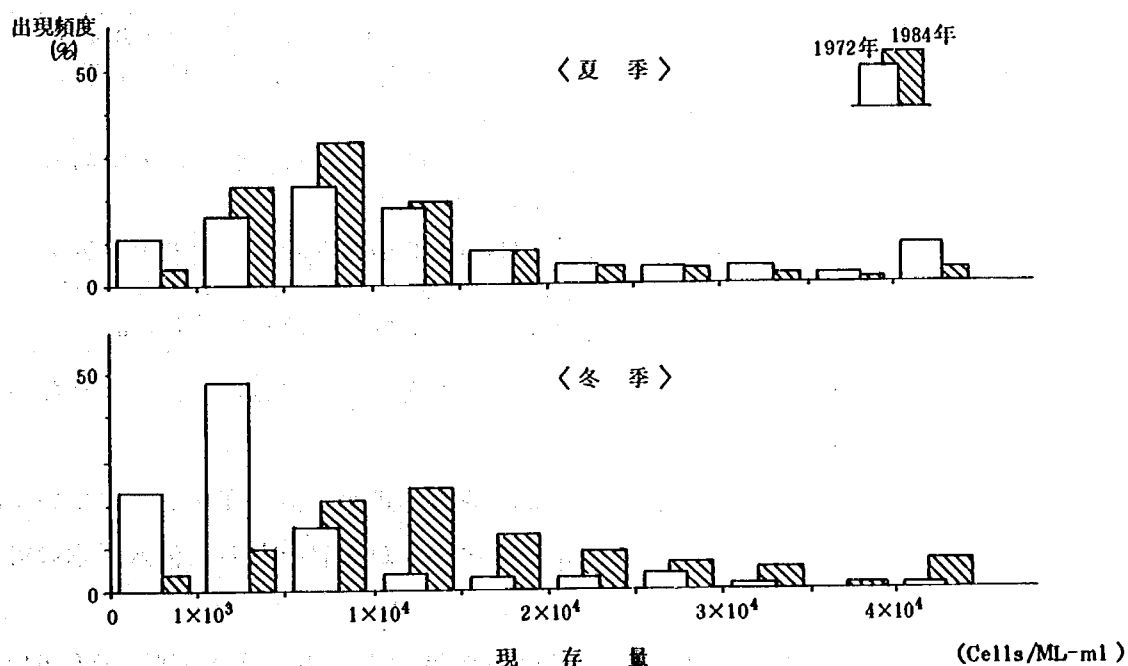


図-4.3.3 活性汚泥1ml当りの原生動物数の分布(調査年別)

4.4 結果のまとめ

本調査結果をまとめて、表－4.4.1に示す。

表－4.4.1 結果のまとめ

項 目	区 分	結 果
原生動物の種類	出 現 種 類 数	1972年調査より29属30種ふえて、これとあわせると出現種は114属217種となった。 p 4～5
	季節別比較	冬季に比較して夏季の方が出現属数が多い。 p 6
	地方別比較	夏期については差異がないが、冬季には東日本の方が多く傾向を示し、地方間の差異が認められる。 p 7
	既存結果 (1972年調査)との比較	明確な差異は認められない。 p 8
	主 要 出 現 種	夏季・冬季を通じて出現頻度1～3位はVorticella (ボルティセラ), Monas (モナス), Aspidisca (アスピディスカ)であった。又、その季節変化は乏しい。 p 9～10
	地方別比較	出現頻度10位までを用いて比較したところ、夏季については東日本と西日本の間に差異があったが、冬季については認められなかった。 p 11
	既存結果 との比較	本調査で新規に出現したCochiopodium(コチオポディウム)などが、出現頻度10位までに入っており、1972年調査との間には、原生動物群集に差異があることがうかがえた。 p 12
原生動物の現存量 (活性汚泥1ml 当りの数)	原生動物の数	活性汚泥1ml当りの原生動物の数(現存量)は、平均で 1.2×10^4 (夏季)および 2.1×10^4 (冬季)であり、一般的に言われている $5 \times 10^3 \sim 10^5$ の範囲にあった。 p 13
	季節別比較	現存量のランク別出現頻度でも、平均値の場合と同様に冬季の方が現存量が多く、現存量は夏季>冬季の傾向にあった。 p 13
	地方別比較	現存量のランク別分布は類似しており、地域別の差異は認められなかった。 p 14
	既存結果 との比較	夏季においては、1972年調査と本調査の現存量ランク別分布状況は類似しているが、冬季については本調査の方が現存量が多い傾向を示した。 p 15

表－4.4.1に示した、1972年調査と本調査との間の差異については、下記のような事柄が関与しているものと推測される。

- ① 1972年当時に比べて近年の下水収集方式は、分流方式が主流と変化して来ている。
- ② 上記事項も関係しているが、食生活の変化(西洋化)が顕著となり、流入下水の質的变化が生じて来ている。
- ③ 1972年当時に比べて、低負荷(管渠の完備率が低いことも一因)の処理場が多い傾向にあり、このような処理場では流入水量、BOD負荷などが計画値より低い状態で運転している。

5. 総 括

活性汚泥中に出現する原生動物の役割は、活性汚泥中の生態的地位及び食物連鎖における位置から総括して、次の如き事項に係っているものと考えられる。(表-5.1 参照)

- 1) 細菌のフロキュレーションを促進して細菌の沈殿効率を高める。(原生動物の分泌物による。)
- 2) 細菌を捕食することによって、分散している細菌を水中から除去する。
- 3) 細菌捕食による間引き効果によって細菌の活性化を促し、結果的に可溶性有機物の摂取能力を増大せしめる。
- 4) 細菌以外の微細有機固形物を摂取し、懸濁物質を減少せしめて処理水の質的向上を助長する。

活性汚泥中における食物連鎖は「基質-細菌類-原生動物」と表現することができ、したがって、活性汚泥中に出現する原生動物は間接的に基質の種類を示唆していると言っていることができる。今回の実態調査において、前回検出されなかった数属種が記録されていることは、運転条件(負荷、流入水濃度等)の変化も関与するのが基本的に基質成分の変化を反映しているものと考えてよい。

表-5.1 繊毛虫の有無と処理水の性状

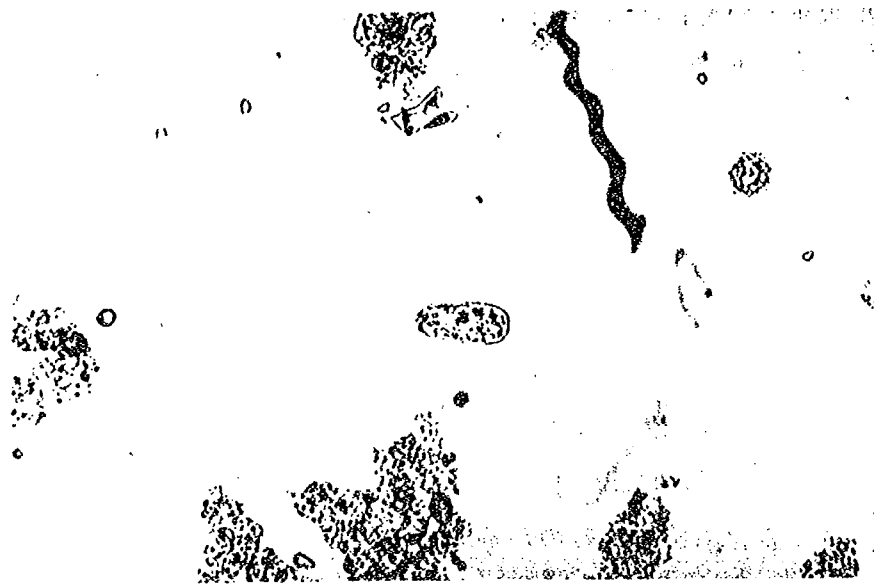
項目(単位)				繊毛虫なし	繊毛虫あり
B	O	D	(mg/l)	53 - 70	7 - 24
C	O	D	(mg/l)	198 - 250	124 - 142
過マンガン酸カリ消費量 (mg/l)				83 - 106	52 - 70
有機性窒素 (mg/l)				14 - 21	7 - 10
浮遊物質 (mg/l)				86 - 118	26 - 34
620 nm の吸光度				0.95 - 1.42	0.23 - 0.34
細菌数 (millions/ml)				106 - 160	1 - 9

今回の実態調査が終了する時点において、我が国の活性汚泥棲原生動物の群集構成状態及び現存量等のマクロ的把握はほぼ終了するものと考えてよい。

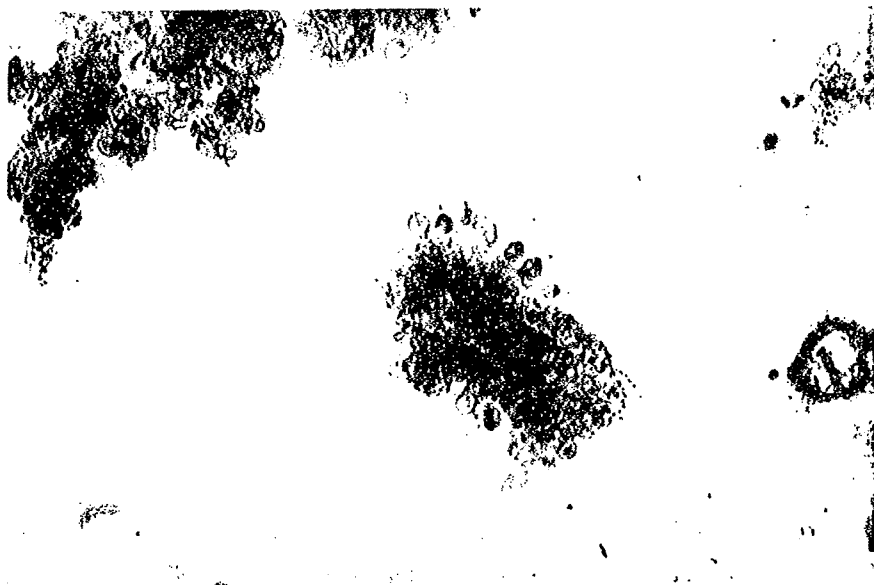
今度、原生動物を維持管理指標生物として利用していくためには、次の事項についての検討と結果の利用のための体制を整える必要がある。

- 1) 出現属種が過去のどのくらいの時間を反映しているのかの確認
- 2) 活性汚泥中における生息律則要因の確証と要因のグレードと曝露時間巾
- 3) 活性汚泥中原生動物の細菌類との対応関係
- 4) 原生動物各属種の生態的条件の把握
- 5) 原生動物各属種の運転条件との整合
- 6) 水質(基質)-細菌類-原生動物相互間の関係の立証
- 7) 利用しやすいマニュアルの作成 — 検索システムの確立
- 8) 原生動物を指標とする場合の具体的同定技術の研修体制の整備
- 9) 定期的機能、水質調査等項目としての指定
- 10) 簡易試験法の設定

MASTIGOPHORA (鞭毛虫類)



Entosiphon sp.



Monosiga sp.

Masigophora (鞭毛虫類)

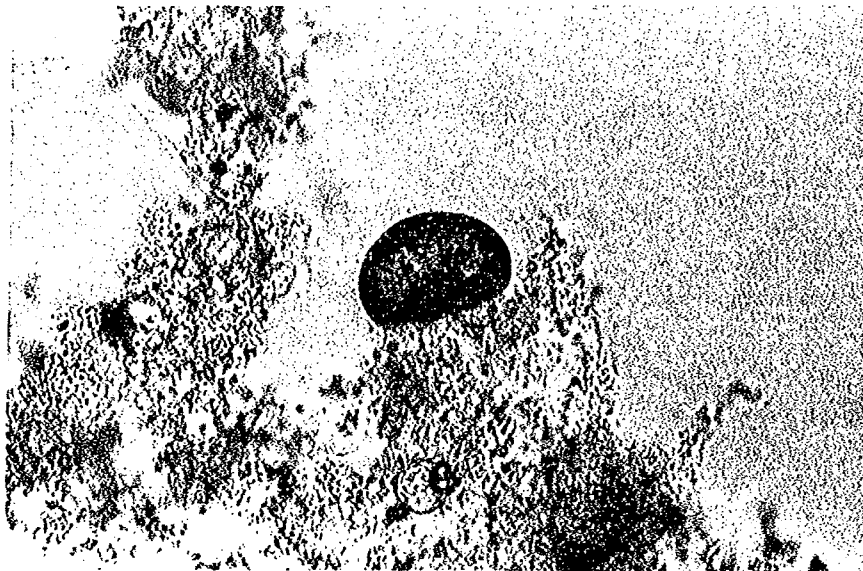


Poteriodendron sp.

SARCODINA (根足虫類)

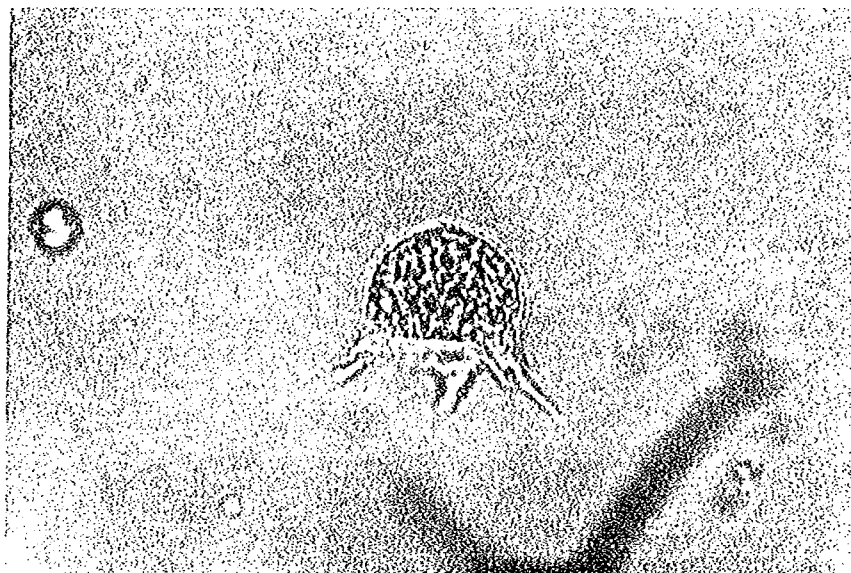


Amoeba sp.

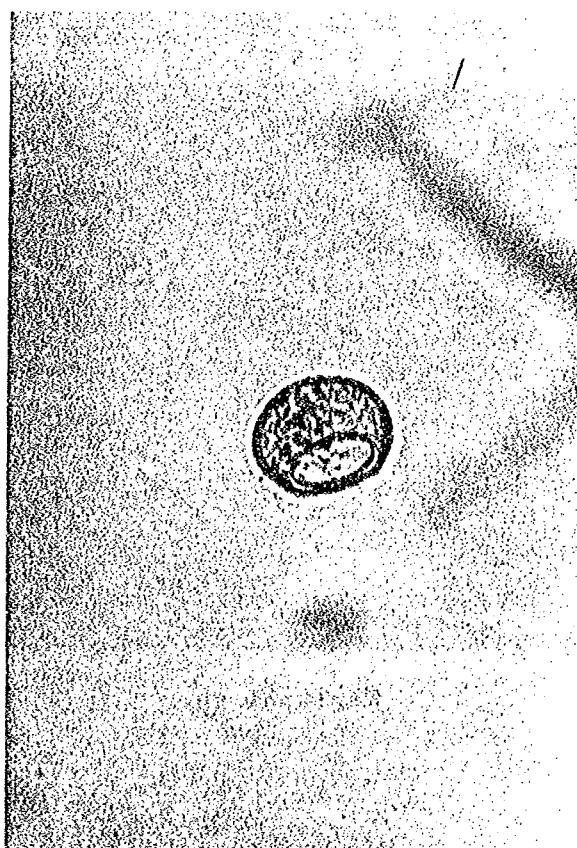


Arcella vulgaris

SARCODINA (根足虫類)

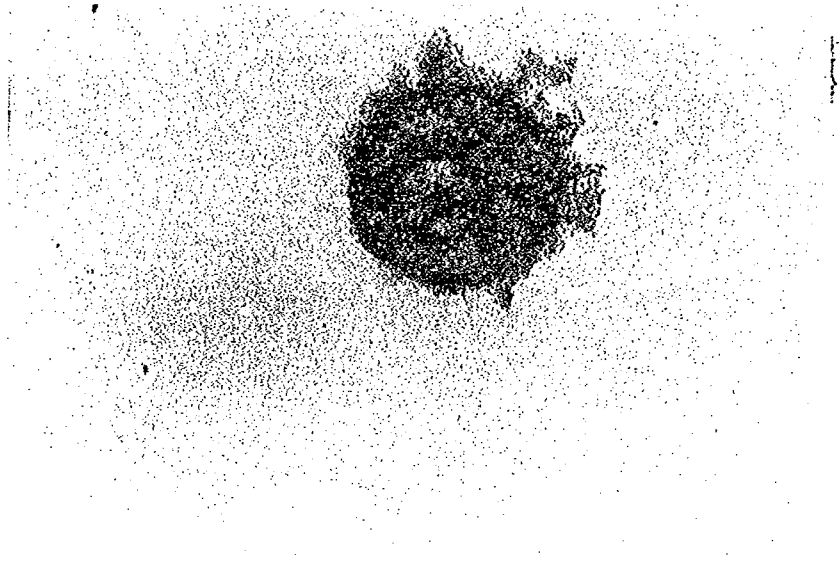


Cochliopodium sp.

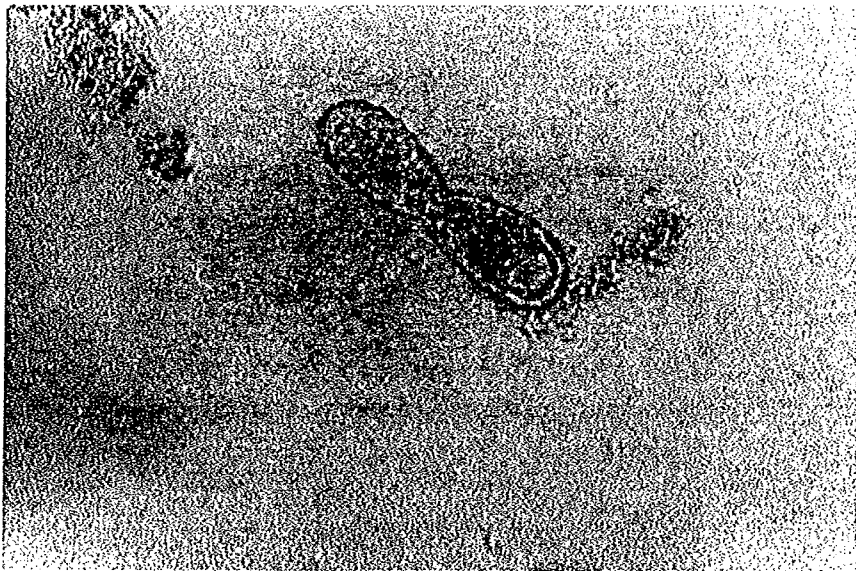


Pyxidicula sp.

Sarcodina (根足虫類)

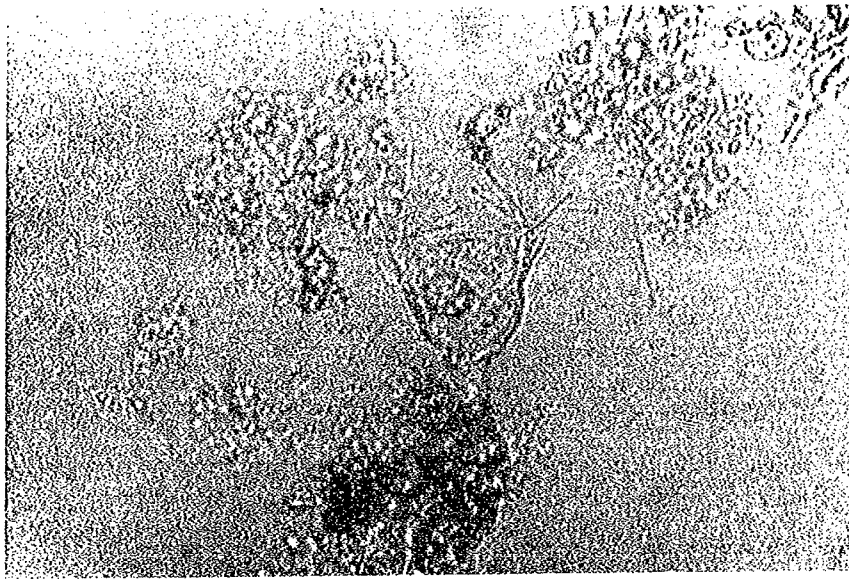


Centropyxis sp.

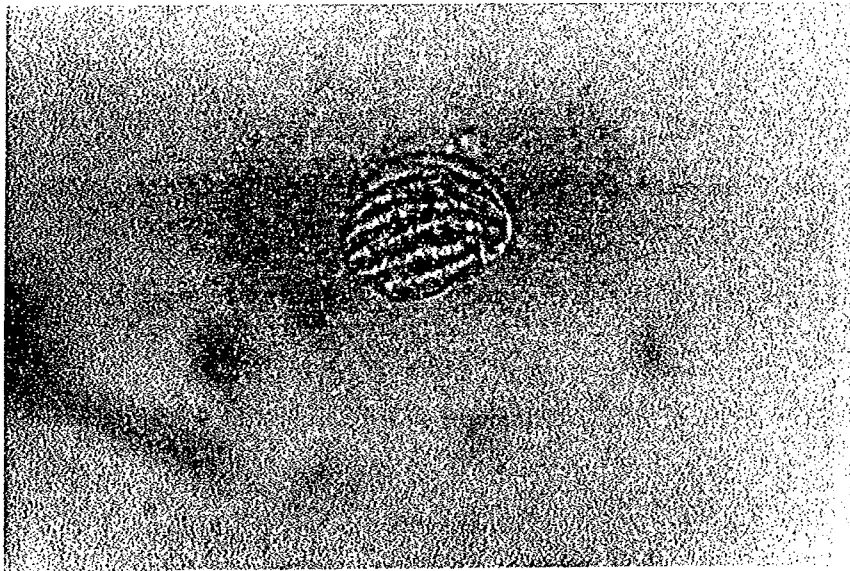


Euglypha sp.

CILIOPHORA (繊毛虫類)



Acineta sp.



Aspidisca sp.

CILIOPHORA (纖毛虫類)

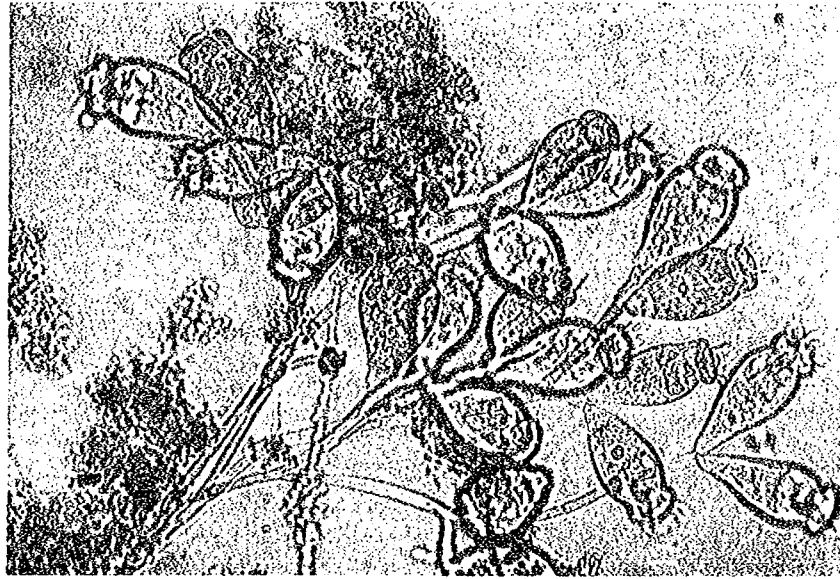


Blepharisma sp.



Carchesium sp.

CILIOPHORA (纖毛虫類)

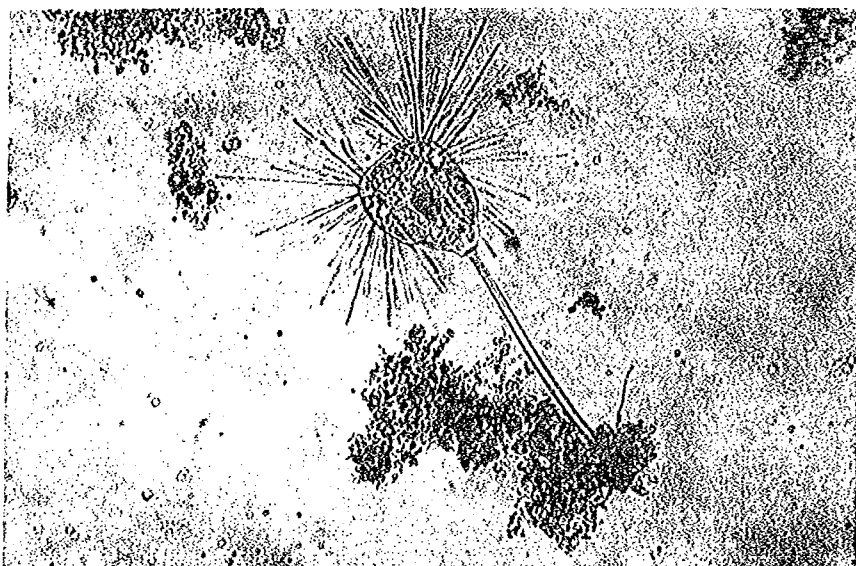


Epistylis sp.

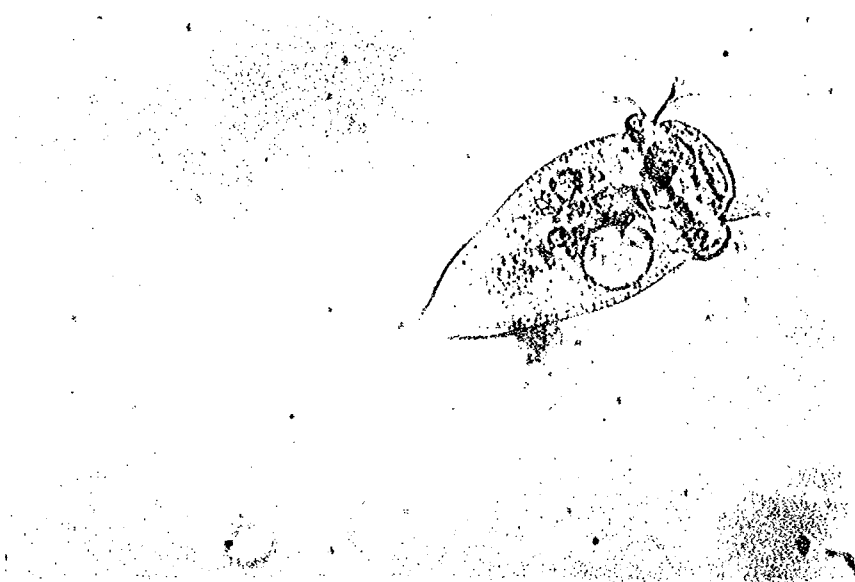


Opercularia sp.

CILIOPHORA (繊毛虫類)



Podophrya sp.



Vorticella sp.

昭 和 58 年 度

活性汚泥棲原生動物に関する全国調査実施要領

建 設 省

都市局下水道部下水道企画課

目 录

第一章 绪论

第二章 概 论

第一节 绪论

I 調 査 目 的

昭和46年，全国の都市下水処理施設における活性汚泥棲生物の実態を把握するために一斉調査を行ない，その結果に基づき，活性汚泥中の原生動物による下水処理の簡易維持管理指針の確立の可能性を確認した。

その後，経済活動，生活様式などの変化，下水道施設の拡充整備などにより，流入下水の水量，水質の変化が予想され，また，維持管理技術，処理技術などの向上から従来の知見を大幅に修正する必要があるものと予測される。このような理由から，ここ10年間の変化を考慮して現状把握と知見の修正を主目的として，また，新しい情報の補充によって，活性汚泥中の原生動物による下水処理施設における維持管理指針の確立と活性汚泥の生物試験マニュアルの基本的検討を目的として行なうものである。

II 調 査 対 象

調査対象は、別紙に記載した処理場リストに基づき，昭和46年に実施した下水処理場とそれ以降に新たに設置された下水処理場のうちから，処理方式，負荷条件などの異なる施設を選択し，それらのエアレーションタンクを中心として行なうものとする。なお，46年度に実施した処理場は必須対象とし，なおできれば当時と同一の系列・エアレーションタンクとする。

III 調 査 内 容

調査当日のエアレーションタンク内の活性汚泥中の原生動物群と当日及びそれに遡り1週間，1か月間程度前のエアレーションタンクに流入する下水の水質，エアレーションタンクのBOD負荷，DOレベル，MLSS，SVI及び処理水水質などの資料相互間の関係を解析検討する。調査項目は下記の通りである。

III-1 活性汚泥棲生物相（主として原生動物群）の定量調査

III-2 設計条件，運転条件，水質試験などの関連資料解析

IV 活性汚泥試料の採取頻度

昭和58年夏季から四季に各1回，計4回（8月，11月，12月，5月）活性汚泥試料を採取する。活性汚泥試料の採取日は，原則として各処理場における通日試験実施日とする。

V 試料の採取及び固定・送付方法

1) 試料の採取

採取は、各処理場のエアレーションタンクのうち代表的な系列1つを選んで行う。

なお、前回実施した処理場では同一系列のエアレーションタンクとすることが望ましい。

試料の採取位置は、エアレーションタンクの流出部とする。

2) 試料の固定方法

混合液を100 ml採取し5～10分間静置した後、上澄液10 mlを捨ててホルマリン（市販品38%ホルマリン）10 mlを加えよく混合する。

3) 試料の送付

固定した試料は、100 ml容量の細口ポリビンに100 ml入れ、中フタ、及び外フタにビニールテープを巻いて漏水のないように良く口を封じ[※]、さらに容器をポリ袋に入れ郵送あるいは託送のいずれかの方法で、各処理場ごとに下記の所に送付する。

〒305

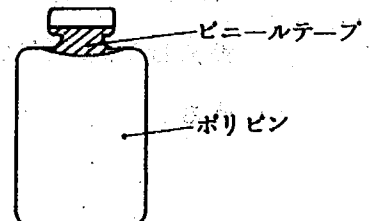
茨城県筑波郡豊里町大字旭1番地

建設省土木研究所水質研究室

TEL 0298(64)2211

渡 部 春 樹

※



Ⅵ 調 査 表

1) 設計条件調査表

本表は最初の活性汚泥試料採取時に記入し、送付する。

2) 運転条件調査表

本表は活性汚泥試料を採取毎に記入し、送付する。

3) 中試験及び精密試験調査表

本表は活性汚泥試料を採取毎に記入し、送付する。

4) 調査表の記入様式

Ⅶ 調 査 経 費

試料の採取および採取された試料と調査表の送付に必要な経費は県および各市町村でご負担願います。

Ⅷ 担 当 者

本調査の窓口は建設省土木研究所水質研究室とし、活性汚泥試料と調査表の送付および調査に関する問い合わせは下記に行うものとする。

〒305

茨城県筑波郡豊里町大字旭1番地

建設省土木研究所水質研究室

TEL 0298(64)2211

渡 部 春 樹

設計条件調査表

処理場名 _____ 運転開始 _____ 年 _____ 月

所在地 〒 _____

記入担当者 _____ 記入年月日 _____ 年 _____ 月 _____ 日

記 事

1. 下水道施設

排除方式 合流式, 分流式, 合流(一部分流)式
 流入水量 計画 _____ m^3 /日, 現在 _____ m^3 /日,
 時間最大 _____ m^3 /時
 処理人口 計画 _____ 人, 現在 _____ 人
 工場排水量 計画 _____ m^3 /日, 現在 _____ m^3 /日
 工場排水の主要業種 (複数記入可) 現在 _____, _____, _____,
 し尿投入量 計画 _____ kl /日, 現在 _____ kl /日

2. 水処理施設

処理方式 標準, ステップ, 長時間, 高速沈殿, その他 _____
 エアレーション方式 機械式, 散気式, (空気量計画 _____ 倍
 現在 _____ 倍)
 エアレーションタンク容積 _____ m^3 /池, _____ 池
 エアレーション時間 計画 _____ 時間, 現在 _____ 時間(流入下水当り)
 " 計画 _____ 時間, 現在 _____ 時間(全流入水量当り)
 B O D 負荷 計画 _____ $Kg/m^3 \cdot 日$ _____ $Kg/Kg-MLSS \cdot 日$
 " 現在 _____ $Kg/m^3 \cdot 日$ _____ $Kg/Kg-MLSS \cdot 日$
 返送汚泥率 計画 _____ %, 現在 _____ %
 汚泥 齢 計画 _____ 日, 現在 _____ 日

3. 汚泥処理施設

有 , 無

運 転 方 式

24時間連続, 間欠運転 頻度 _____

発 生 汚 泥 量

_____ m^3 /日, 含水率 _____ %

処 理 汚 泥 量

_____ m^3 /日, 含水率 _____ %

消 化 方 式

嫌 気 , 好 気 _____ 基

脱 水 方 式

脱 水 機 の 種 類 _____ 基

焼 却 方 式

焼 却 炉 の 種 類 _____

そ の 他 の 方 式

種 類 _____

返 流 水 量

_____ m^3 /日

返 流 水 質

B O D _____ mg/l

C O D _____ mg/l

S S _____ mg/l

運転条件調査表（春，夏，秋，冬）

1 都道府県または市町村名 _____

処 理 場 名 _____

系 列 名 _____

活性汚泥採取日時

昭和 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 時

活性汚泥採取箇所 _____

1. 通日試験結果

昭和 _____ 年 _____ 月 _____ 日 , 天候 _____ , 降雨量 _____

	流 入 下 水			初 沈 流出水	終 沈 流出水	エアレーションタンク
	変 動 幅	平均値	負荷量(Kg/日)			
水 量 (m^3/h)			—			
水 温 ($^{\circ}C$)			—			
pH			—			
透 視 度 (cm)			—			
BOD (mg/L)						
COD (mg/L)						
SS (mg/L)						
MLSS (mg/L)						
MLDO (mg/L)						
SV ₃₀ (%)						
SVI ($ml/g \cdot L$)						
備 考						

2. 運 転 条 件 (通日試験の結果から算出)

流 入 水 量

時間変動幅 _____ $m^3/時$, 平均 _____ $m^3/時$

エアレーション時間

時間変動幅 _____ 時間, 平均 _____ 時間

処理量 $1 m^3$ 当り平均空気量

_____ m^3

BOD-SS 負 荷

_____ $Kg/Kg \cdot 日$

MLSS 濃 度

_____ mg/L

返送汚泥濃度

_____ mg/L

MLDO

時間変動幅 _____ mg/L , 平均 _____ mg/L

SV₃₀

_____ %

SVI

_____ $ml/g \cdot L$

初沈沈殿時間

_____ 時間

終沈沈殿時間

_____ 時間

返送汚泥率

_____ %

発生汚泥量

_____ $m^3/日$

含 水 率

_____ %

中試験及び精密試験調査表^{注1)}

都道府県又は市町村名

処理場名

系列名

項目		調査日	年 月 日	年 月 日	項目		調査日	年 月 日	年 月 日
流入下水	天候				最終沈殿池流出水	水温 ℃			
	降雨量 mm					pH			
	流入水量 m ³ /日					透視度 cm			
	水温 ℃					SS mg/L			
	pH					COD "			
	透視度 cm					溶解性COD "			
	SS mg/L					BOD "			
	COD "					溶解性BOD "			
	溶解性COD "					T-N (as N) "			
	BOD "					ケルダールN "			
	溶解性BOD "					NH ₄ -N "			
	T-N (as N) "					NO ₂ -N "			
	ケルダールN "					NO ₃ -N "			
	NH ₄ -N "					T-P (as P) "			
	NO ₂ -N "					PO ₄ -P "			
NO ₃ -N "				エアレーション	水温 ℃				
T-P (as P) "					DO mg/L				
PO ₄ -P "					MLSS "				
水温 ℃					SVI ml/8-L				
pH					備考				
透視度 cm									
SS mg/L									
COD "									
溶解性COD "									
BOD "									
溶解性BOD "									
T-N (as N) "									
ケルダールN "									
NH ₄ -N "									
NO ₂ -N "									
NO ₃ -N "									
T-P (as P) "									
PO ₄ -P "									

注1) 活性汚泥採取日直前に実施した中試験および精密試験について各1回ずつ記入すること。

調査対象処理場名〔公共下水道〕

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
北 海 道	札 幌 市	野 津 幌 川	標準活性汚泥法	散気式	○
		創 成 川	〃	〃	○
		伏 古 川	〃	〃	○
		定 山 溪	〃	〃	
		豊 平 川	〃	〃	
		新 手 川	〃	〃	
		厚 別 川	〃	〃	
	函 館 市	南 部	〃	〃	
	小 樽 市	船 浜	高速エアレーション沈殿池	〃	○
	旭 川 市	亀 吉	標準活性汚泥法	〃	
	室 蘭 市	崎 守	〃	〃	
		蘭 西 東	高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法	機械式 散気式	
	釧 路 市	古 川	〃	〃	
	帯 広 市	帯 広 川	高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法	機械式 散気式	
		南 帯 広	標準活性汚泥法	〃	
	北 見 市	北 見	ステップエアレーション法 (標準活性汚泥法)	〃	
		小 泉	ステップエアレーション法	〃	○
	岩見沢市	南 光 園	標準活性汚泥法	〃	
	苫 小 牧 市	高 砂 町	〃	〃	
		西 町	ステップエアレーション法 高速エアレーション沈殿池	〃	○
		勇 払	オキシディションディッチ法	機械式	
	江 別 市	江 別	標準活性汚泥法	散気式	
		大 麻	高速エアレーション沈殿池	〃	
	紋 別 市	紋 別	標準活性汚泥法	〃	
	士 別 市	士 別	〃	〃	
	名 寄 市	名 寄	〃	〃	
	千 歳 市	千 歳	〃	〃	
	滝 川 市	滝 川	簡易処理	〃	
	恵 庭 市	恵 庭	標準活性汚泥法	〃	
	深 川 市	深 川	〃	〃	
	網 走 市	網 走	〃	〃	
	広 島 町	広 島	〃	〃	
	白 老 町	白 老	〃	〃	
	石 狩 町	茨 戸	〃	〃	

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレー ション の方式	○印 46年 実施
青 森 県	青 森 市	桜 川 幸 畑	ステップエアレーション法 長時間エアレーション法 (ステップエアレーション法)	散気式	○
		八 重 田	ステップエアレーション法 (ステップエアレーション法) 標準活性汚泥法	"	○
		弘 前 市	弘 前	標準活性汚泥法	"
		八 戸 市	東 部	"	"
岩 手 県	盛 岡 市	松 園	"	機械式	
		釜 石 市	大 平 上 平 田	ステップエアレーション法 標準活性汚泥法	散気式
		大 湊 村	大 湊	オキシデーションディッチ法	機械式
宮 城 県	仙 台 市	南 蒲 生	ステップエアレーション法	"	
秋 田 県	秋 田 市	八 橋	" (標準活性汚泥法)	"	○
		大 湊 村	大 湊	オキシデーションディッチ法	機械式
山 形 県	山 形 市	山 形	標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法)	散気式	
		宮 町	活性汚泥法	"	○
	鶴 岡 市	鶴 岡	標準活性汚泥法	"	
	酒 田 市	酒 田	" (ステップエアレーション法)	"	
	天 童 市	天 童	標準活性汚泥法	"	
福 島 県	福 島 市	堀 河 町	"	"	
	郡 山 市	郡 山	ステップエアレーション法	"	
	い わ き 市	平	標準活性汚泥法	"	○
		東 部	高速エアレーション沈殿池	機械式	
		北 部	標準活性汚泥法	散気式	○
	原 町 市	原 町 第 1	"	"	
茨 城 県	水 戸 市	水 戸	"	"	
	日 立 市	池 の 川	"	"	
	取 手 市	戸 頭	"	"	
	結 城 市	結 城	"	"	
	勝 田 市	勝 田	"	"	
	下 館 市	下 館	"	"	
	潮 来 町	潮 来	"	"	
	波 崎 町	波 崎	"	"	

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレー ション の方式	○印 46年 実施
栃 木 県	宇都宮市	田 川 田川第2	ステップエアレーション法 " (標準活性汚泥法)	散気式 " —	○
	佐野市	佐 野	標準活性汚泥法	散気式	
	日光市	湯 元 中 宮 祠	オキシデーションディッチ法 標準活性汚泥法	機械式 散気式	
	小山市	小 山	"	"	
	足利市	第 1	"	"	
	鹿沼市	黒 川	"	"	
	黒磯市	黒 磯	"	"	
	壬生町	北 部	" (高速エアレーション沈殿池)	散気式・機械式	○
群 馬 県	前橋市	前 橋 広 瀬 大 利 根	標準活性汚泥法 高速エアレーション沈殿池 ステップエアレーション法 "	散気式 散気式・機械式 散気式 "	
	高崎市	城 南	標準活性汚泥法	"	○
	桐生市	環 境	"	"	○
	館林市	水 質	"	"	
	伊勢崎市	羽 黒	"	"	
	太田市	古 戸	高速エアレーション沈殿池	機械式	
	草津町	草 津	標準活性汚泥法	"	
埼 玉 県	川越市	滝ノ下 霞ヶ関第1 霞ヶ関第2	ステップエアレーション法 " 長時間エアレーション法	散気式 " "	○ ○ ○
	所沢市	所 沢	ステップエアレーション法	"	
	飯能市	飯 能	標準活性汚泥法	"	
	東松山市	市 野 川	"	"	
	狭山市	狭 山 台	"	"	
	久喜市	久 喜	"	"	
	川口市	領 家	高速エアレーション沈殿池	散気式・機械式	
	大宮市	南 部	" (標準活性汚泥法)	機械式 —	○
	秩父市	中 央	標準活性汚泥法	散気式	
	坂戸市	北 坂 戸	"	"	
	埼玉県下水道組合				

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレーションの方式	○印 46年 実施
千葉県	千葉市	大宮	標準活性汚泥法	散気式	○
		小倉	"	"	○
		中央	"	"	○
		坂月	ステップエアレーション法	"	"
	市川市	大宮北部	標準活性汚泥法	機械式	○
			長時間エアレーション法	"	"
	船橋市	菅野	ステップエアレーション法	散気式	
	松戸市	習志野台	標準活性汚泥法	"	○
		西浦	"	"	"
		常盤平	"	"	"
		金ケ作	ステップエアレーション法	"	"
	茂原市	小金原	標準活性汚泥法	"	"
		北小金	"	"	"
		新松戸	"	"	"
		川中島	"	"	"
東京都	区 部	佐倉市	志津	"	"
		習志野市	津田沼第2	機械式	
		柏市	柏	散気式	
		市原市	菊間	"	"
			青葉台	純酸素曝気法	機械式
		八千代市	勝田台	ステップエアレーション法	散気式
		我孫子市	湖北台	"	機械式
		三河島	"	散気式	○
		砂町	"	"	○
		芝浦台	"	"	○
		小台	"	"	○
		落合	"	"	○
		森ヶ崎	"	"	○
		新河岸	"	"	"
		小菅	"	"	"
	八王子市	めじろ台	"	"	"
		北野	"	"	○
	立川市	錦町	"	"	
	三鷹市	東部	"	"	○
	町田市	鶴川	標準活性汚泥法	"	○
		町田	"	"	"

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレー ション の方式	○印 46年 実施
東 京 都	日 野 市	多 摩 平	標準活性汚泥法	散気式	
	東久留米市	下 谷	"	"	
	多 摩 市	桜ヶ丘	長時間エアレーション法	"	○
神 奈 川 県	横 浜 市	中 部	標準活性汚泥法	"	
		南 部	"	"	
		北部第1	"	"	
		戸塚第2	"	"	
		港 北	"	"	
		緑	"	"	
	川 崎 市	神 奈 川	"	"	
		金 沢	"	"	
		入 江 崎	"	"	○
	伊 勢 原 市	加 生	高速エアレーション沈殿池 純酸素曝気法	機 械 式	○
		伊 勢 原	標準活性汚泥法	散気式	
	秦 野 市	浄 水	"	"	
	横 須 賀 市	上 町	"	散気式	
		下 町	ステップエアレーション法	"	
	鎌 倉 市	七 里 ヶ 浜	標準活性汚泥法	"	
	藤 沢 市	南 部	"	"	○
	小 田 原 市	寿 町	高速エアレーション沈殿池	散気式-機械式	○
	逗 子 市	浄 水	標準活性汚泥法	散気式	
		桜 山	"	"	
	大 和 市	中 部	"	"	
山 梨 県	甲 府 市	大 津	"	"	
新 潟 県	新 潟 市	船 見	"	"	○
		中 部	高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法	散気式-機械式 散気式	
	長 岡 市	第 1	"	"	
	見 附 市	葛 巻	"	"	○
	燕 市	燕	"	"	
富 山 県	富 山 市	浜 黒 崎	"	"	
	高 岡 市	四 屋	ステップエアレーション法	"	○
		伏 木	標準活性汚泥法	"	
	新 湊 市	桜 町	"	"	
	小 杉 町	大 岡 山	"	"	○

都 市 名	処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
石 川 県	金 沢 市	浅 野 西 部	ステップエアレ-ション法 標準活性汚泥法	散気式
	加 賀 市	加 賀	"	"
	小 松 市	中 央	"	"
	松 任 市	千 代 野	"	"
福 井 県	福 井 市	境	ステップエアレ-ション法	"
	武 生 市	家 久	標準活性汚泥法	"
	清 水 町	清 水	長時間エアレ-ション法	"
長 野 県	長 野 市	南 部	標準活性汚泥法	"
	松 本 市	宮 湖	"	"
	上 田 市	上 田	"	"
	飯田市・ 町・上郷町	松 尾	"	"
	上下水道組合			
岐 阜 県	岐 阜 市	中 部 北 部 南 部	ステップエアレ-ション法 " "	○ ○ "
	大 垣 市	大 垣	標準活性汚泥法	"
	関 市	関	{ ステップエアレ-ション法 (標準活性汚泥法)	"
	瑞 浪 市	瑞 浪	標準活性汚泥法	"
	多 治 見 市	池 田	"	"
	恵 那 市	恵 那	"	"
	高 山 市	宮 川	"	"
静 岡 県	静 岡 市	高 松	{ 高速エアレ-ション沈殿池 (標準活性汚泥法)	機械式 散気式
		城 北	標準活性汚泥法	"
	浜 松 市	中 部 遠 州 腫 ケ 弥 生	ステップエアレ-ション法 標準活性汚泥法 長時間エアレ-ション法	" 機械式 散気式
	清 水 市	南 部	{ ステップエアレ-ション法 (標準活性汚泥法)	" -
	三 島 市	三 島	標準活性汚泥法	散気式
	沼 津 市	中 部	"	"
	藤 枝 市	藤 岡 新南新屋	" "	" "

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレー ション の方式	○印 46年 実施	
静岡県	袋井市	袋井	{ 標準活性汚泥法 (コンタクトスタビリゼーション法)	散気式 —		
	富士市	吉原 富士見台 西部	高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法 "	散気式・機械式 散気式 "	○	
	熱海市	熱海	高速エアレーション沈殿池	散気式・機械式	○	
	伊東市	湯川	標準活性汚泥法	散気式		
	清水町	徳倉 中徳倉	" "	" "		
愛知県	名古屋市	堀留	{ " (ステップエアレーション法) ステップエアレーション法 " " " " " 高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法) " コンタクトスタビリゼーション法 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法) " " "	" " " " " " " 散気式・機械式 散気式 — 散気式 " " — 散気式 " " "	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
		熱田 露橋 伝馬 西山 山崎 千岩				
		名城 下之一色 鳴海				
		柴田 打宝 守山				
		豊橋市	野田 中島	ステップエアレーション法 標準活性汚泥法	散気式・機械式 散気式	
		一宮市	西部	ステップエアレーション法	"	
		瀬戸市	西部 水野	標準活性汚泥法 "	" "	
		春日井市	高蔵寺 勝西	ステップエアレーション法 "	" "	○
		知多市	西部	標準活性汚泥法	"	
		知立市	昭和	"	機械式	○
	豊明市	豊明	"	散気式		
	蒲郡市	蒲郡	"	"		

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
三 重 県	四日市市	日 泊	標準活性汚泥法	散気式	○ ○ ○ ○
		朝 山	"	機械式	
		坂 明	"	散気式	
		中 部	"	機械式	
滋 賀 県	津 市	中 央	ステップエアレーション法	"	
	桑 名 市	大 山 田	標準活性汚泥法	"	
	河 芸 町	千 里 ケ 丘	"	機械式	
京 都 府	京 都 市	大 津	{ " (ステップエアレーション法)	散気式 —	○ ○ ○
		鳥 羽	{ "	散気式	
		吉 祥 院	{ ステップエアレーション法 純酸素曝気法	散気式 機械式	
		伏 見	{ 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法)	— 散気式	
	福 知 山 市	福 知 山	"	"	○
	舞 鶴 市	東	ステップエアレーション法	機械式	
大 阪 府	大 阪 市	津 守	{ " 標準活性汚泥法	散気式	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
		海 老 江	{ " ステップエアレーション法	"	
		中 浜	"	"	
		千 島	ステップエアレーション法	"	
		市 岡	{ 簡易沈殿法 (ステップエアレーション法)	—	
		住 之 江	ステップエアレーション法	散気式	
		今 福	{ 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法)	"	
		放 出	"	"	
		大 野	ステップエアレーション法	"	
		十 八	"	"	
		平 条	"	"	
		此 花	"	"	
	堺 市	三 宝	"	"	○
		石 津	"	"	
		津 久 野	標準活性汚泥法	"	

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
大 阪 府	岸和田市	磯 之 上	ステップエアレーション法	散気式	
	豊中市	庄 内	"	"	○
	池田市	池 田	{ 標準活性汚泥法	"	○
	吹田市	川 面 南 吹 田 正 雀	ステップエアレーション法 " "	" " "	○ ○
	泉大津市	汐 見	"	"	
	守口市	守 口	{ 標準活性汚泥法 高速エアレーション沈殿池	" 散気式-機械式	○
	枚方市	香 里 北 部	{ 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法) 標準活性汚泥法	散気式 "	
	交野市	郡 津	{ 高速エアレーション沈殿池 純酸素曝気法	" 機械式	
	富田林市・ 狭山町金剛 下水道組合	金 剛	標準活性汚泥法	散気式	○
	泉北環境整 備施設組合	高 石	"	"	
	泉北丘陵 団 地	泉 北	ステップエアレーション法	"	
兵 庫 県	神 戸 市	東 灘	標準活性汚泥法	"	○
		中 部	"	"	○
		西 部	"	"	○
		鈴 蘭 台	"	"	○
		垂 水	"	"	
		多聞第1	—	—	○
		多聞第2	—	—	○
		明舞第1	標準活性汚泥法	—	
		明舞第2	"	散気式	
		ポートアイランド	"	"	
		北須磨第1	長時間エアレーション法	—	○
		北須磨第2	—	—	○
		白 川 北	長時間エアレーション法	機械式	○
		白 川 南	—	—	○
		有 新 多 野 閨 谷	標準活性汚泥法 " "	散気式 " "	○ ○ ○

都 市 名	処理場名	処 理 方 式	エアレー ション の 方式	○印 46年 実施	
兵 庫 県	姫 路 市 姫 路	{ 標準活性汚泥法 高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法 " "	散気式	○	
	飾 磨 部		"	○	
	西 中		"	○	
	東 部		"		
	尼 崎 市	ステップエアレーション法	"	○	
	明 石 市	船 上	標準活性汚泥法	"	
		大 久 保 東	"	機 械 式	
		大 久 保 西	"	散 気 式	
	朝 霧	"	機 械 式		
	西 宮 市	西 宮	"	散 気 式	
芦 屋 市	芦 屋	"	"		
	奥 山	ステップエアレーション法	"		
	加 古 川 市	尾 上	標準活性汚泥法	"	○
	高 砂 市	高 砂	{ 高速エアレーション沈殿池 (標準活性汚泥法)	散気式・機械式	○
		—			
	明 石 舞 子 団 地	西 舞 子	標準活性汚泥法	散 気 式	
		東 南 北	"	"	
"			機 械 式		
奈 良 県	奈 良 市	奈 良	ステップエアレーション法	散 気 式	○
		富 雄	"	"	
		"	"	"	
	橿 原 市	畝 傍	標準活性汚泥法	機 械 式	
三 郷 町	立 野	"	散 気 式		
和 歌 山 県	和 歌 山 市	和 歌 川	{ 高速エアレーション沈殿池 ステップエアレーション法	"	
		"		"	
	太 地 町	本 浦	標準活性汚泥法	機 械 式	
鳥 取 県	鳥 取 市	末 恒	"	"	
		秋 里	"	散 気 式	
	米 子 市	内 浜	"	"	
	青 木 生	長時間エアレーション法 標準活性汚泥法	" "		
岡 山 県	岡 山 市	旭 西	"	"	○
		高 島	コンタクトスタビリゼーション法	"	○
		芳 賀 佐 山	標準活性汚泥法	"	

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレー ション の方式	○印 46年 実施
岡 山 県	倉 敷 市	水 倉 島 敷	標準活性汚泥法 高速エアレーション沈殿池 (標準活性汚泥法)	— 散気式	○ ○
		児 島	標準活性汚泥法	散気式	
	山 陽 町	門 前	/	機械式	
	勝 央 町	勝 央	/	/	
広 島 県	広 島 市	千 田	ステップエアレーション法	散気式	○
		江 波	/	/	
		旭 町	/	/	
	呉 市	大 州	/	/	
		新 官	{ (標準活性汚泥法) 標準活性汚泥法	/	○
山 口 県	福 山 市	新 浜	{ 高速エアレーション沈殿池	機械式	○
		大 竹 市	標準活性汚泥法	散気式	
	下 関 市	筋 ケ 浜	ステップエアレーション法 (標準活性汚泥法)	/	
		彦 島	標準活性汚泥法	散気式	
	宇 部 市	東 部	/	/	
	徳 山 市	徳 山	ステップエアレーション法	/	○
	長 門 市	東 深 川	標準活性汚泥法	/	○
		俵 山 崎	高速エアレーション沈殿池	/	○
	防 府 市	防 府	標準活性汚泥法	/	
	下 松 市	下 松	/	/	
	新南陽市	新 南 陽	/	/	
徳 島 県	小 郡 町	長 谷	高速エアレーション沈殿池	機械式	
	徳 島 市	中 央	回転生物接触法	—	
香 川 県	丸 亀 市	丸 亀	標準活性汚泥法	散気式	
	高 松 市	福 岡	高速エアレーション沈殿池	/	○
	観音寺市	観 音 寺	標準活性汚泥法	/	
	牟 礼 町	牟 礼 町	/	/	
愛 媛 県	松 山 市	中 央	/	/	
	今 治 市	今 治	/	/	
	新居浜市	新 居 浜	/	/	
	伊予三島市	伊 予 三 島	/	/	
	川之江市	川 之 江	/	/	

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
高 知 県	高 知 市	下 知	{ 標準活性汚泥法 高速エアレーション沈殿池 長時間エアレーション法	散気式	○
		瀬 戸		"	
福 岡 県	北 九 州 市	皇 后 崎	ステップエアレーション法	"	○ ○ ○ ○ ○
		日 明 町		ノズジェット式	
		新 北 湊		"	
		曾 根		"	
		曾 根		散気式	
	福 岡 市	志 賀	標準活性汚泥法	"	廃止 " ○ ○
		西戸崎第1		"	
		西 部		"	
		長 尾 部		"	
		中 部		"	
		和 東 部		"	
		野 方		"	
	大 牟 田 市	手 鎌	"	"	
	久 留 米 市	津 福	"	"	
	飯 塚 市	飯 塚	"	"	
	太 宰 府 町	都 府 楼	"	"	
	古 賀 町	古 賀	"	"	
	宗 像 町	東 郷	"	機 械 式	
		宗 像		散 気 式	
		自由ヶ丘第1		"	
		自由ヶ丘第2	"	"	
	福 間 町	東 部	コンタクトスタビリゼーション法	"	
佐 賀 県	佐 賀 市	佐 賀	標準活性汚泥法	"	
長 崎 県	長 崎 市	中 部	"	"	
		北 部		"	
		西部小江原		"	
	佐 世 保 市	千 尽	"	"	
	諫 早 市	西 諫 早	"	"	
	長 与 町	長 与	"	"	
	香 焼 町	香 焼 町	"	"	
熊 本 県	熊 本 市	運 台 寺	"	"	
		秋 津		"	
		武蔵ヶ丘地 団		機 械 式	

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
熊 本 県	荒 尾 市	桜 山	標準活性汚泥法	散気式	
	山 鹿 市	山 鹿	/	機械式	
	本 渡 市	本 渡	/	散気式	
	宇 土 市	宇 土	/	/	
大 分 県	大 分 市	敷 戸	/	機 械 式	○
		春 日 崎	純酸素曝気法	/	
		宮 原 川 天	標準活性汚泥法 高速エアレーション沈殿池 標準活性汚泥法	散気式 / /	○
宮 崎 県	宮 崎 市	中 央	/	/	
		大 塚 台	/	/	
	都 城 市	中 央	/	/	
	延 岡 市	一 ヶ 岡 妙 田	/	/	○
			{ 高速エアレーション沈殿池	/	

〔 流域下水道 〕

北 海 道	十 勝 川	十勝川流域	標準活性汚泥法	散気式	
岩 手 県	北上川上流	都 南	/	/	
宮 城 県	仙 塩	中 央	/	/	
茨 城 県	霞ヶ浦常南	利 根	/	/	
	霞ヶ浦湖北	霞 ヶ 浦	/	/	
埼 玉 県	荒川左岸	荒 川	/	/	
千 葉 県	印 旛 沼	花 見 川	{ 標準活性汚泥法 ステップエアレーション法	/	
東 京 都	多 摩 川	南 多 摩	標準活性汚泥法	/	
		北多摩1号	ステップエアレーション法	/	
		多摩川上流	標準活性汚泥法	/	
神 奈 川 県	相 模 川	右 岸	/	/	
		左 岸	/	/	
新 潟 県	信濃川下流	新 潟	/	/	
長 野 県	諏 訪 湖	豊 田	/	/	
愛 知 県	豊 川	豊 川	/	/	
京 都 府	桂川右岸	洛 西	/	/	
大 坂 府	寝 屋 川	川 俣	ステップエアレーション法	/	
		鴻 池 央	/	/	
	安 威 川	中 狭 山	/	/	
	大和川下流 淀川右岸	狭 高 槻	標準活性汚泥法 ステップエアレーション法	/	○

都 市 名		処理場名	処 理 方 式	エアレ- ション の方式	○印 46年 実施
大阪府 兵庫県	猪名川	原 田	標準活性汚泥法	散気式	
兵庫県	武庫川	武庫川	{ 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法)	"	
奈良県	大和川上流	奈良県	標準活性汚泥法	"	
福岡県	御笠川	御笠川	"	"	
沖縄県	中部	那覇	{ 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション法)	"	
		伊佐浜	標準活性汚泥法	"	

〔 特定公共下水道 〕

茨城県		深 芝	標準活性汚泥法	散気式	
千葉県	柏 市	十 余 二	"	"	
愛知県	尾西地方特 定公共下水 道管理組合	尾 西	ステップエアレーション法	ジェット式	

〔 特定環境保全公共下水道 〕

静岡県	沼津市	久 連	長時間エアレーション法	散気式	
愛知県	豊橋市	高 根	オキシデーションデイツチ法	機械式	
愛媛県	今治市	塔ヶ谷	{ 長時間エアレーション法 接触酸化法	" 散気式	

昭和55年度版
「下水道統計」による

処 理 件 数 表

処 理 区 分		市町村・組合等数	処 理 場 数
公 共 下 水 道	北 海 道	2 2	3 6
	東 北	1 7	2 4
	関 東	6 3 (含組合1,区部1)	9 9
	北 陸	1 2	1 5
	中 部	3 4 (含組合1)	6 1
	近 畿	3 5 (含組合2,団地2)	8 5
	中 国	1 8	3 3
	四 国	1 1	1 2
	九 州	2 5	4 9
小 計		2 3 7	4 1 4
流 域 下 水 道		2 2	2 7
特 定 公 共 下 水 道		3 (含組合1)	3
特 定 環 境 保 全 公 共 下 水 道		3	3
計		2 6 5	4 4 7

昭和 46 年 度

活性汚泥棲原生動物に関する全国調査

報 告 書

昭和 47 年 12 月

建設省土木研究所

THE UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

3

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

活性汚泥生物相に関する調査

6.1 調査の目的

活性汚泥を形成するバクテリア、菌類、原生動物、後生動物のうち活性汚泥中に普遍的に存在し、かつ顕微鏡的にも観察が容易な原生動物は、およそ5,000余の種類に分類されるが、エアレーションタンクにおいて、これらのすべてが均等に存在するものではなく、流入下水の水質、エアレーションタンクの運転条件(BOD負荷、吹込空気量、水温など)等によって群集形態に差異があることが認められている。

このため、原生動物の種類や量を指標とすることにより下水浄化率、あるいは流入水の水質特性を表現し、維持管理の適当化や、下水処理施設設計の因子とする試みがいくつかなされてきた。これらのうち、わが国の下水処理場における活性汚泥生物相の量的な把握や季節的変動については洞沢¹⁾、盛下²⁾、須藤⁴⁾の研究などがある。

洞沢は主として東京都三河島および芝浦処理場の活性汚泥を対象として基礎的研究を行ない、活性汚泥生物相の優占種は定性的にも定量的にも原生動物中の根足類および繊毛虫類であり、後生動物および藻類成分は種、量とも少ないことを明らかにした¹⁾。ほか、活性汚泥生物相の質的、量的構成とその季節的变化について年平均にして活性汚泥1 ml中全生物量は5~11万であり、種類数は一般に夏に多く、冬に少なく、その臨界帯は15~18℃にある。量的には一般に12~5月に多く、9~10月に少ない。この季節的な消長を誘起する要因としては温度、生物相互作用、栄養量、操作条件などが考えられ、前2者は主として質的生長に、後2者は主として量的生長を左右する。また生物量とBODとの間に一定量の関係があることを見出している²⁾。

また盛下はいくつかの都市の活性汚泥中の原生動物群を構成している属種を整理し、各種条件の差はあってもAmoeba, Vorticella, Epistylisの3属活性汚泥に共通して出現する。またAspidisca, Lionotus, Opercularia, Tokophryaの4属がこれに次ぎ、これら合計7属が都市下水の処理場における共通性の高いものであることを見出した。季節的変動については春、秋季はVorticella, Aspidisca, 夏季はAspidisca, Epistylis, 冬季はVorticella, Operculariaが優占していると報告している⁴⁾。

原生動物を活性汚泥処理の管理指標とすることは、大都市を中心として、すでに実用化されているが上述のような特定の条件において明らかになった事実が、他の条件を異にする下水処理場、たとえば家庭下水が主体をなす中小都市や住宅団地の下水処理場においても、あるいは地域的に異なる下水処理場にも適用しうるかについては検討がなされていない。

その主たる理由は、これまでの詳細な研究が、いずれも特定の下水処理場における長期的な観測結果にもとづくものか、下水処理場数が限定された結果を整理したものであったからである。

このため、本調査においてはこれらのことをふまえ、わが国の下水処理場においてはいかなる活性汚泥生物、とくに原生動物の属種が分布し、下水の浄化に寄与しているかをマクロな形で把握するとともに、これら属種の地域的、季節的な消長の状況等についても検討するなど、主として、全国の下水処理

場における活性汚泥生物相の実態をとらえることに重点を置いた。

また試料の採取日を第5章に述べた水質試験を行なった日と同じくすることにより、流入水質との関係についても検討を加えた。

6.2 調査の方法

6.2.1 試料の採取

調査は昭和46年度に実質的な処理を行なっている、活性汚泥法による下水処理場を対象として行なった。このことは、第5章に述べた水質調査の場合と同じである。回数は夏期、冬期各1回、合計2回とし、本調査のための試料採取は、水質調査日の午前9時に行なうこととした。

採取にあたっては、完全混合型のエアレーションタンクの場合はその中央部から、押し出し流れ型のエアレーションタンクの場合は原水流入口より全長の2/3程度の部分でよく混合したものをとるよう注意した。

試料は直ちに固定液で固定し100ml 広口ポリエチレンビン（内ブタ付）に入れ密栓した後土木研究所に郵送してもらった。固定の方法は次の通りである。

i) ヨードブアン氏液による固定

ルゴール氏液2.5ml（蒸留水100mlにヨードカリ6g、ヨード4gを溶解したもの）およびブアン氏液（飽和ピクリン酸75ml、ホルマリン25ml、氷醋酸5mlを混合したもの）475mlを使用直前に混合し、50mlとした後、ビーカーにとって活性汚泥150mlに加えよく攪拌する（活性汚泥3、固定液1の割合）。

ii) ホルマリン液による固定

ホルマリン20mlを活性汚泥180mlに加え混合攪拌する（活性汚泥9、ホルマリン1の割合）。

固定液のうちヨードブアン氏液は土木研究所が調整し、説明会当日会場で各都市担当者に配布した。

6.2.2 検鏡試験

土木研究所に郵送された試料は順次検鏡を行ない原則として属まで、可能なものについては種まで分類し、1ml当りの数を求めた。試料は主にホルマリン液により固定したものを扱い、不確定の場合ヨードブアン氏液による固定試料により同定した。なお検鏡業務は日本下水道協会に委託した。

6.3 調査の結果

6.3.1 原生動物の出現頻度 (i) —— とくに季節との関係

全国の下水処理場から集められた試料は夏期138、冬期121であったが、その地域的分布は表6.1の通りであり、太平洋沿岸諸都市のものが多く、東北、北海道や九州、四国などの地域では二次処理を行なっている下水処理場が少ないため試料数も少ない。

表6.1 試取試験料の地域的分布

地域		北海道	東北	関東・ 甲信越	中部	近畿	中国	四国、九州	計
検体	夏期	7	5	36	25	39	12	14	138
	冬期	7	4	38	17	34	7	14	121

検鏡の結果を整理したものが付表 6.1, および付表 6.3 である。なお付表 6.2 と付表 6.4 に下水処理場名と採水日時を整理したものを示した。

これによれば検出した生物種数は夏期原生動物 64 属, 後生動物 7 種であり, 冬期は 53 属種(属のみ同定したものと, 種まで同定し得たものを含む)であった。

これらのうち出現頻度の高かった原生動物について上位 10 属までを示すと表 5.2 の通りであり, 夏期には *Epistylis* Spp., *Amoeba* Spp., *Vorticella* Spp., *Aspidisca* Spp., などの出現頻度が非常に高く, ほとんどの下水処理場に出現しており, その個体数も多い。これに対して冬期は *Monas*, *Aspidisca* などの出現頻度が高い。*Vorticella* は種単位まで分類したため, 上位 10 位

表 6-2 活性汚泥に出現した原生動物

夏 期				冬 期			
属	出現検 体 数	出現頻度 (%)	平 均 個 体 数	属 (種)	出現検 体 数	出現頻度 (%)	平 均 個 体 数
<i>Epistylis</i>	117	85.5	2450	<i>Monas</i>	83	68.6	14014
<i>Amoeba</i>	116	84.7	2630	<i>Aspidisca</i>	74	61.2	307
<i>Vorticella</i>	112	81.8	1660	<i>Amoeba</i>	69	57.0	980
<i>Aspidisca</i>	108	78.8	1930	<i>Vorticella micro-</i> <i>stoma</i>	67	55.4	530
<i>Arcella</i>	86	62.8	1390	<i>Vorticella</i>	56	46.3	331
<i>Trachelophyllum</i>	86	62.8	530	<i>Epistylis</i>	55	45.4	860
<i>Euglypha</i>	71	51.8	320	<i>Vorticella alba</i>	49	40.5	480
<i>Tokophrya</i>	65	47.4	90	<i>Opercularia</i>	38	31.4	196
<i>Peranema</i>	63	46.0	410	<i>Thachelophyllum</i>	37	30.1	114
<i>Monas</i>	47	34.3	6150	<i>Carchesium</i>	25	20.7	182

までに 3 種が出現することになるが, これを一括した場合その出現頻度は 66.1% となり 2 倍を占る。したがってこの整理方法にしたがえば, 表 6.2 に示した属に *Arcella*, *Tokophrya* までを加えたものが冬期の 10 位に入ってくる。

また *Monas* は冬期に最も出現率の高い属であり, 夏期もおよそ 1/3 の下水処理場に出現するが, その平均個体数は 6,150 であり, 出現頻度の高い *Epistylis* や *Amoeba* の個体数よりはるかに多い。これは特定の下水処理場において, 他の属の数に比べはるかに多く生息しているためである。これら下水処理場に関する顕著な共通特性は見られないが, *Monas* が非活性汚泥生物に分類されることから, 悪い処理状況になっていることは推察できる。

このように夏期と冬期では全体として見た場合, 夏または冬期のみに限定して出現しているものは極くわずかであるが, 出現頻度の高い属種には明らかな相違が見られる。

たとえば, 今回の調査結果では, 原生動物中最も普通に見られる繊毛虫を見ると夏期は *Epistylis*, *Vorticella* の順になっているが, 冬期は *Vorticella*, (*Aspidisca*), *Epistylis* と出現順位が逆

になっている。盛下は都市下水の活性汚泥における優占的属である繊毛虫縁毛目原虫の指標としてはVE型（*Vorticella*, *Epistylis*）であるとしているが³⁾、季節的に見た場合必ずしも一定の群集構成であるとはいいい切れない。

またC. R. Curds らは1969年に英国各地の56の下水処理場における原生動物の群集構成に関する報告を行ない、*Aspidisca*, *Vorticella*, *Trachelophyllum*, *Opercularia*, *Carchesium*, *Euplotes*などが主要属であるとしている⁶⁾。ただしCurdsらの資料は3月から12月にかけて行なわれた調査の結果であり、季節的な変化は特に考慮していない。

これと今回の調査結果を対比させると、出現頻度から見た順位は、冬期はほぼ類似しているのに対し夏期は異なっており、とくに*Epistylis*と*Opercularia*の順位が全く逆になっている。

このような季節的変化の理由としては水温、気温など気象条件の変動とともに第5章で明らかにしたように、一般的に冬期の濃度が高いという流入水質の変化や、これに伴う下水処理場の運転条件の変化等の諸点が考えられ、それぞれの外的条件に適合した属種が優占してきたものと推察される。

また冬期に*Monas*の出現頻度や出現数が最も多いことは、この時期には全国の下水処理場の大半が悪い運転条件の下で維持管理されていることを示唆している。

6.3.2 原生動物の出現頻度 (2) 地域的分布

原生動物の出現頻度を夏期、冬期に分け地域別に整理したものが表6.3、表6.4である。前述の通りわが国の下水処理場は太平洋沿岸に偏在しており、東北、北海道や四国、九州などの試料が少ないため、数値上の開きがあるとも考えられるが、この表で見る限り夏期においては多少の差はあるものの、全国的に出現頻度の高いものは、ほとんど地域的に差は見られないのに対し、冬期においては地域によって属の出現頻度は異なった状態を示すことが明らかである。とくに北海道においては全国的に出現頻度の高い属種が余り見られぬという特異な傾向を示している。

表 6-3 地域別出現頻度（夏期）

単位 (%)

属	地 域	北 海 道	東 北	関東・甲信越	中 部	近 畿	中 国	四国・九州
処 理 場 数		7	5	36	25	39	12	14
<i>Epistylis</i>		57.2	100.0	82.9	88.0	84.6	100.0	85.7
<i>Amoeba</i>		85.8	80.0	82.9	96.0	74.4	83.4	100.0
<i>Vorticella</i>		85.7	60.0	85.7	92.0	69.3	91.7	85.8
<i>Aspidisca</i>		71.5	80.8	80.0	84.0	71.9	91.6	78.6
<i>Arcella</i>		57.2	60.0	57.2	72.0	61.6	58.3	71.5
<i>Trochelophyllum</i>		57.2	0.0	68.6	80.0	53.9	66.6	57.1
<i>Euglypha</i>		0.0	60.0	48.6	64.0	48.7	66.6	57.1
<i>Tokophrya</i>		28.6	20.0	62.8	48.0	35.9	58.3	50.0
<i>Peranema</i>		42.9	20.0	57.2	40.0	41.0	33.0	64.2
<i>Monas</i>		43.0	20.0	31.5	28.0	46.0	33.3	21.5

表 6-4 表 地域別出現頻度 (冬期)

		単位 (%)					
属 \ 地域	北海道	東北	関東・甲信越	中部	近畿	中国	四国・九州
処 理 場 数	7	4	38	17	34	7	14
Monas	23.5	50.0	73.7	47.1	64.7	85.7	92.9
Vorticella	35.3	75.0	57.9	64.7	47.1	23.5	50.0
Aspidisca	29.4	100.0	65.7	58.8	64.7	71.4	21.4
Amoeba	17.6	75.0	63.2	70.6	38.2	29.4	64.3
Epistylis	17.6	0	65.8	29.4	47.0	11.8	28.6
Opercularia	11.8	50.0	34.2	17.6	32.4	5.9	42.9
Trachelophylum	5.9	50.0	36.8	41.2	26.5	11.8	14.3
Carchesium	5.9	25.0	31.6	23.5	8.8	11.8	14.3
Arcella	0	25.0	26.3	17.6	5.9	0	14.3
Tokophrya	17.6	0	15.8	11.8	8.8	0	0

これは、北海道においては低水温や低気温のほか融雪水による稀釈など、他の地域と異なった厳しい環境条件に置かれているため、少数の属種のみが生息しているためと考えられる。

6.3.3 原生動物の総数

エアレーションタンク内の原生動物総数を見るため、単位当りの数を求めた。表 6.5 は 1 ml 中に存在する数を、また表 6.6 はこれを MLSS 乾泥 1 g 当りに換算したものである。後者については水質試験を行なわなかった下水処理場が存在するため、前者に比べ資料数が少なくなっている。

表 6-5 1 ml 当りの原生動物数

範 囲	夏 期	%	冬 期	%	備 考
1000 以下	14	11	26	23	
1000 ~ 5000	21	16	54	48	
5000 ~ 10000	30	23	17	15	
10000 ~ 15000	23	18	4	4	
15000 ~ 20000	10	8	3	3	
20000 ~ 25000	7	5	3	3	
25000 ~ 30000	5	4	4	4	
30000 ~ 35000	5	4	1	1	
35000 ~ 40000	3	2	0	0	
40000 以上	11	9	1	1	
計	129	100	113	100	

表 6-5 MLSS 乾泥 1 g 当りの原生動物数
単位 $\times 10^8$

範 囲	夏 期	%	冬 期	%	備 考
1 以下	2	2	6	6	
1 ~ 3	9	8	7	8	
1 ~ 5	0	0	10	11	
小 計	11	10	23	1	
5 ~ 10	4	4	17	18	
10 ~ 20	8	7	20	22	
計	23	20	60	65	
20 ~ 40	15	13	18	19	
40 ~ 60	17	15	2	2	
60 ~ 80	12	11	2	2	
80 ~ 100	9	8	1	1	
100 ~ 120	5	4	3	3	
120 以上	21	19	7	8	
合 計	113	100	93	100	

これによれば夏期における1 ml 当りの原生動物は5000～10000 N/ccの範囲にあるものが最も多く、次いで10000～15000 N/ccの範囲であるが、冬期は1000～5000 N/ccの範囲にあるものが50%近くを占め、大部分が5000 N/cc以下となっており、個体数からも冬期がきびしい環境条件にあることが示されている。

また、これらの値は洞沢の5万～11万とするものよりかなり低いものとなっている。冬期には数ヶ所の下水処理場において原生動物を全く検出し得ず Bacteria floc のみの例があったり、また出現種数、あるいは個体数がきわめて少ない例が認められた。この大部分は大都市の下水処理場で、工場排水の流入が考えられるところであり、冬期で生物の環境条件が悪化したため、工場排水中の毒性物質の影響が顕著に現れてきたものと見てよい。

一方原生動物の総数が多いことは、概して生物が生息しやすい環境条件にあるものとしてよいが、下水処理場によっては非活性汚泥生物に分類される属種が優占している例も見られるので、原生動物の総数を指標としてエアレーションタンク内の状況を判断する場合には標準的な値以下、とくに数のかなり少ない点に着目して検討すべきであろう。

MLSS の乾泥1 g 当りにしたもののについても、全く同じ傾向が見られるが、冬期 3×10^8 N/g 以下になっている下水処理場は、前述の工場排水の流入がある大都市の下水処理場と、住宅団地のための小規模な下水処理場に明確に区分される。家庭下水を主体とした（分流式の）小規模な下水処理場においてバルキングが発生しやすいという報告が見られるが⁶⁾、後者の下水処理場においても糸状菌の発生によりバルキングが生じ、原生動物の数が減少してきていることが考えられるが、バクテリアについては検討を行なわなかったため推察の域を出ない。

6.3.4 流入下水濃度と原生動物 — とくに緑毛目原生動物との関係

こゝでは、活性汚泥生物の総数や種属と流入下水水質との関係を検討した。図 6.1, 図 6.2 は、大まかな関係を見るため、夏期、冬期における流入水 BOD と原生動物総数との関係を示したものであり冬期が夏期に比べ、一般に流入水 BOD が高いこと、原生動物総数が少ないこと、という前述の事実はこの図にも示されている。

夏期の場合、流入水の BOD は 100 mg/l を中心に 80～120 mg/l の範囲にある下水処理場が多いがこの範囲では活性汚泥生物の総数が 10000 N/cc を中心に比較的多く、活性汚泥生物にとって生息しやすい状態にあることが示されている。一方冬期については流入水の BOD 濃度が夏期に比べ高い傾向があるが、BOD 濃度と生物総数との関係は、夏期に比べ全般的に総数が少ないほかは明確な傾向は見られない。また夏期においては、流入水 BOD が 100～200 mg/l の範囲にあるものの生物総数は、およそ 10000 N/cc を中心に分布しているが、冬期については 10000 N/cc 以下、およそ 2000～3000 N/cc の範囲になっている。

このことは夏期の総数の差が水質以外の、たとえば気温や水温などの因子の影響も受けていることを示している。

次に活性汚泥中にきわめて普遍的に生息している緑毛目原生動物を、活性汚泥法の浄化機能の指標として代表させることができるかを検討した。^{*}表 6.7, 表 6.8, 表 6.9 および図 6.3, 図 6.4, 図 6.5 は

^{*}この場合、Vorticella, Epistylis, Opercularia などの属を中心とせず、一括して取扱った。

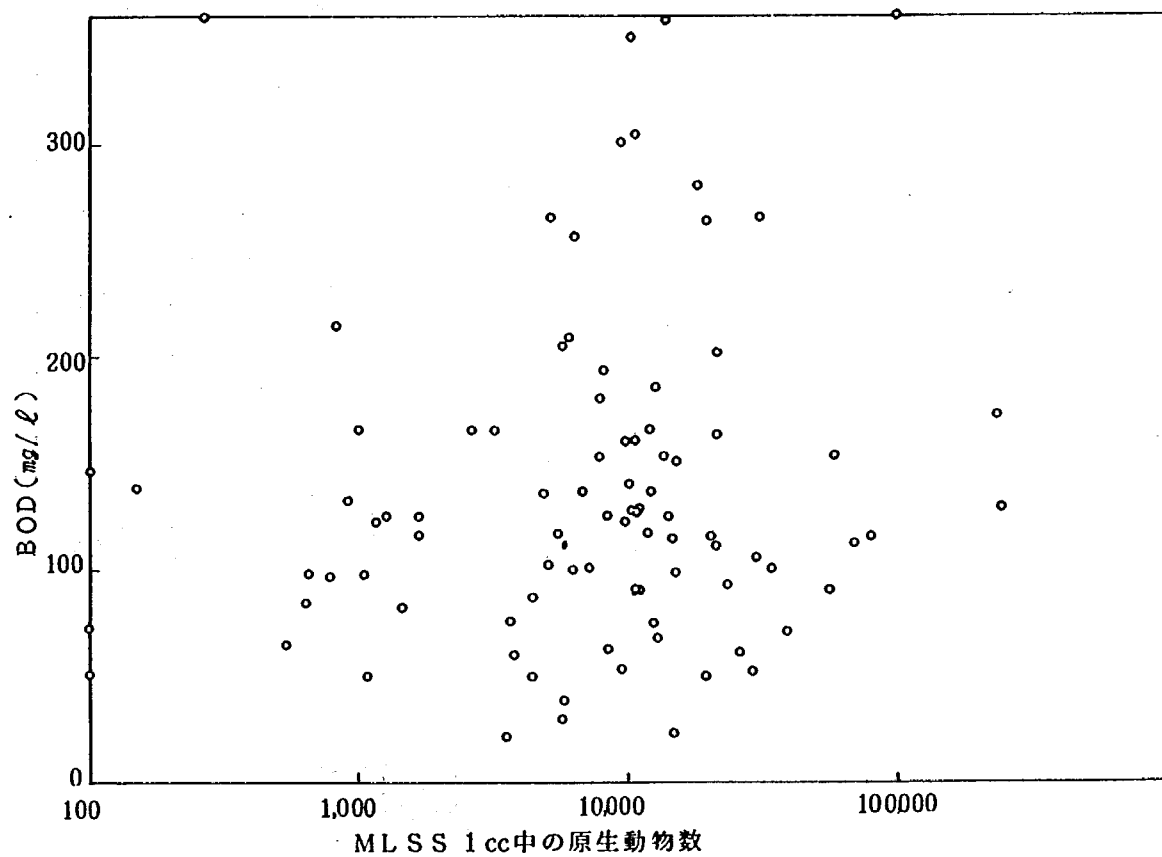


図 6.1 流入水 BOD と原生動物数 (夏期)

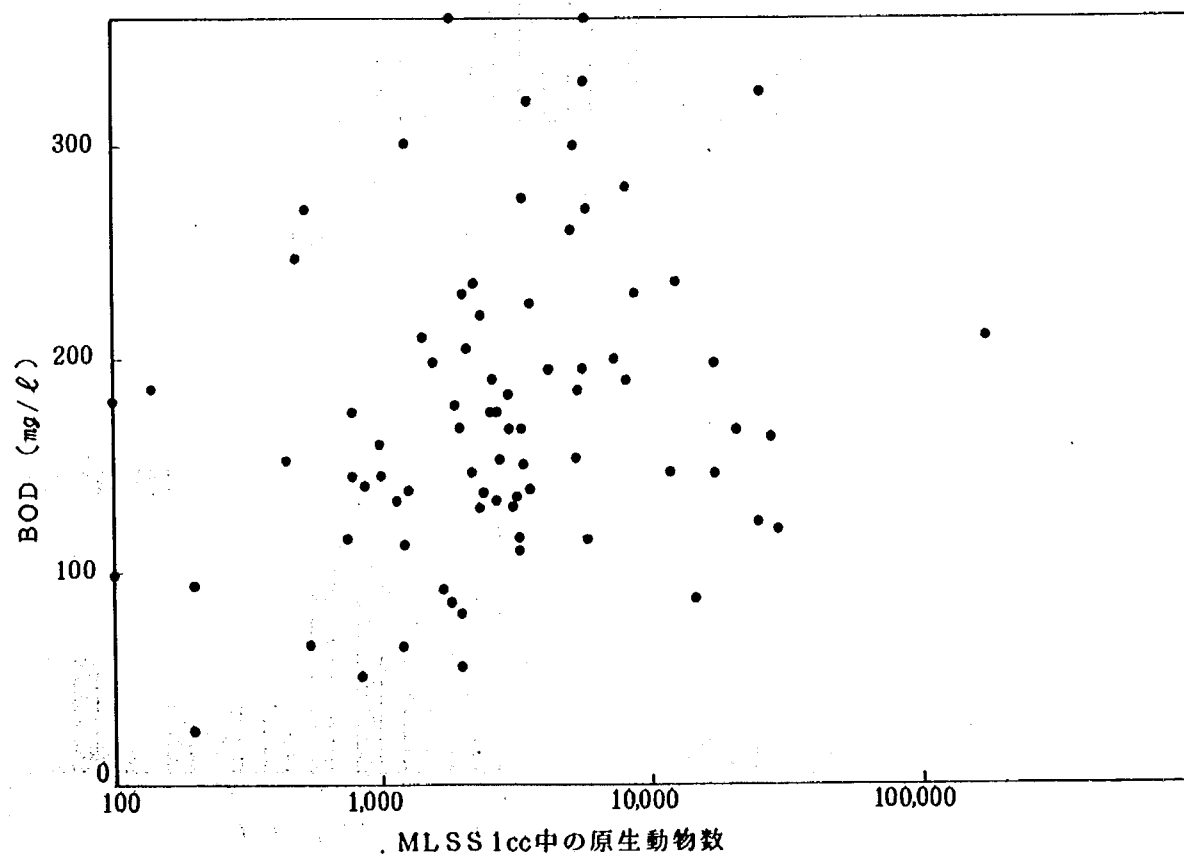


図 6.2 流入水 BOD と原生動物数 (冬期)

表 6.7 一次処理水BODと
緑毛目出現率 (%)

BODの範囲	夏期	冬期
0～ 25	5	0
25～ 50	16	2
50～ 75	20	10
75～100	23	23
100～125	18	18
125～150	9	26
150～175	3	10
175～200	1	4
200以上	5	7

表 6.8 一次処理水窒素と
緑毛目出現率 (%)

窒素の範囲	夏期	冬期
0～ 10	14	7
10～ 20	37	36
20～ 30	29	33
30～ 40	11	7
40～ 50	3	7
50～ 60	3	2
60～ 70	0	2
70～ 80	3	2
80以上	0	4

表 6.9 一次処理水のリン酸
イオンと緑毛目出現率 (%)

リン酸イオンの範囲	夏期	冬期
0～ 2	26	8
2～ 4	14	8
4～ 6	19	29
6～ 8	24	21
8～ 10	4	7
10～ 12	2	7
12～ 14	4	7
14～ 16	1	2
16～ 18	1	12

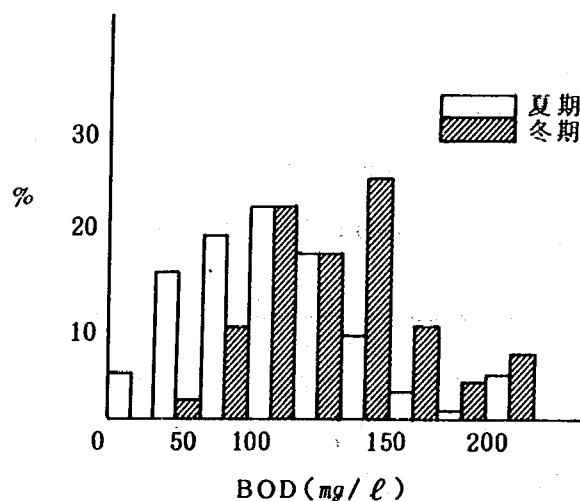


図 6.3 一次処理水BODと緑毛目出現率 (%)

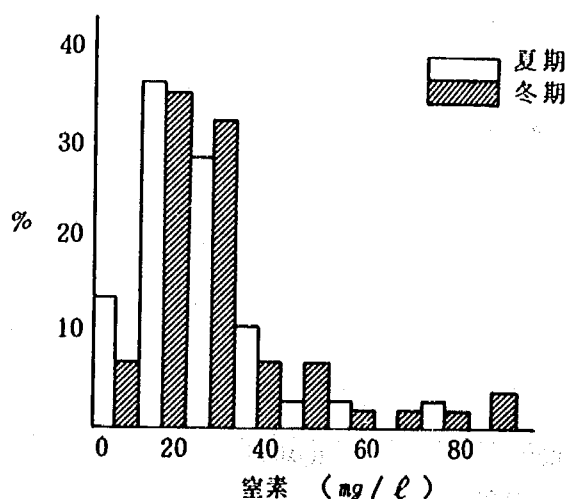


図 6.4 一次処理水窒素と緑毛目出現率 (%)

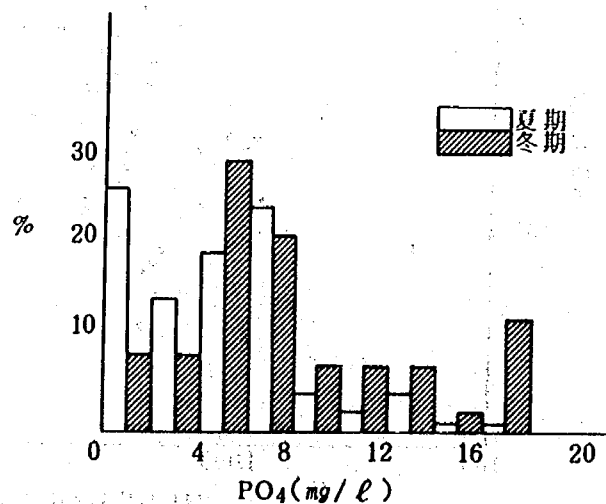


図 6.5 一次処理水リン酸イオンと緑毛出現率 (%)

一次処理水、すなわちエアレーションタンクへの流入水質とBOD、窒素、リン、との関係を示したものである。

これによれば、BODについては前項に述べたと同様に、夏期と冬期については最も高い出現率を示す濃度範囲に差があり、夏期は75～100mg/ℓ、冬期は125～150mg/ℓとなっているのに対し、窒素リンとの関係においては季節の差異は余り見られず、窒素については10～20mg/ℓに40%の、リン酸イオンについては4～8mg/ℓに40～50%の出現率を示している。

このことは、緑毛目の原生動物が出現している場合には、エアレーションタンクへの流入水水質はBOD 75～150mg/ℓ、窒素 10～20mg/ℓ、リン酸イオン 4～8mg/ℓ の範囲にある場合が多いことを意味している。

表 6.10、表 6.11、表 6.12、表 6.13 および図 6.6、図 6.7、図 6.8、図 6.9 は二次処理水水質と

表 6.10 2次処理水BODと緑毛目出現率(%) 表 6.11 2次処理水SSと緑毛目出現率 (%)

BOD の範囲	冬 期	夏 期
0 ～ 5	12	10
5.1 ～ 10	27	19
10.1 ～ 15	27	33
15.1 ～ 20	16	19
20.1 ～ 25	4	8
25.1 ～ 30	6	4
30.1 ～ 35	3	4
35.0 ～ 40	0	1
40.1 ～ 45	4	1
	1	1

SS の範囲	夏 期	冬 期
0 ～ 10	17	20
10 ～ 20	28	27
20 ～ 30	21	24
30 ～ 40	15	11
40 ～ 50	10	8
50 ～ 60	4	5
60 ～ 70	3	3
70 ～ 80	2	2

表 6.13 2次処理水T-Pと緑毛目出現率 (%)

表 6.12 2次処理水T-Nと緑毛目出現率 (%)

素の範囲	夏 期	冬 期
0 ～ 10	45	17
10 ～ 20	37	28
20 ～ 30	9	19
30 ～ 40	4	7
40 ～ 50	3	2
50 ～ 60	1	2
60 以上	1	1

リン酸イオンの範囲	夏 期	冬 期
0 ～ 1	20	15
1 ～ 2	16	10
2 ～ 3	19	10
3 ～ 4	9	10
4 ～ 5	7	16
5 ～ 6	7	9
6 ～ 7	8	4
7 ～ 8	4	9
8 ～ 9	7	1
9 ～ 10	1	4
10 以上	2	12

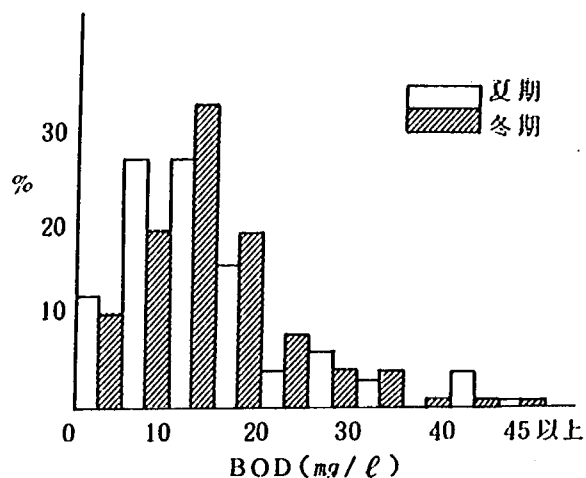


図 6.6 二次処理水BODと緑毛目出現率 (%)

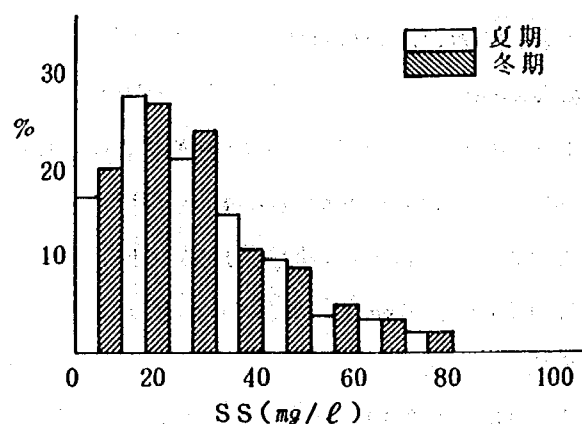


図 6.7 二次処理水SSと緑毛目出現率 (%)

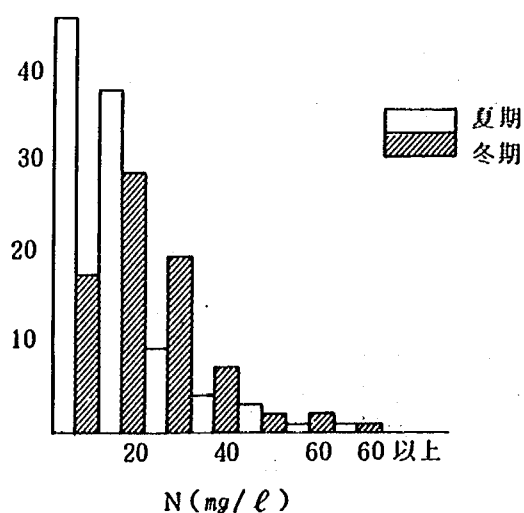


図 6.8 二次処理水窒素と緑毛目出現率 (%)

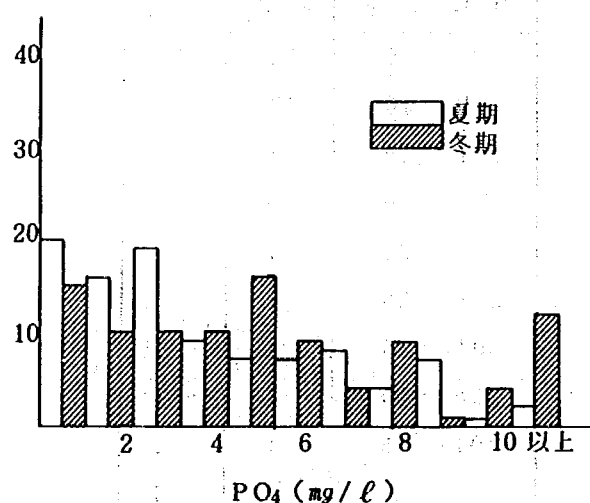


図 6.9 二次処理水リン酸イオンと緑毛目出現率 (%)

の関係を一次処理水の場合と同様に示したものである。これによればBODについては夏期、冬期による差は余り見られず、緑毛目原生動物の80%以上がBOD 20mg/l以下の場合に出現していることがわかる。SSについても同様に、季節による差異は少なく80%がSS 40mg/l以下の場合に出現している。

一方窒素。リンの場合には図示したごとく、窒素の場合には冬期の方が夏期より高い濃度範囲に最も高い出現率を示しており、夏期においては20mg/l以下において80%の出現率を示しているのに対し冬期には45%の出現率にとどまっている。リンの場合においても同様な傾向がみられ、夏期にはリン酸イオン4mg/l以下で64%、冬期は同じ範囲で45%の出現率となっている。

以上のことから、一次処理水と比較した場合、BODについては季節的な差異は少なく、その出現範囲も小さいので、緑毛目原生動物を処理水水質の指標とすることが可能と考えられるので、この点をより詳細に検討するため、二次処理水のBOD値と夏期、冬期に上位の出現率を示す属との関係を整理し、表 6.14、表 6.15を得た。

前述の通り季節によって活性汚泥中の原生動物の出現頻度には差異が見られる。夏期についてBOD濃度範囲と、その出現例を示した表 6.14 によれば、上位に出現する10属とも5～15mg/ℓの範囲に出現することが明らかであるが、各属によるBODの棲み分けは明確でない。一方冬期の場合は出現順位あるいは属そのものが夏と異なるが、全体的に見て夏より高い濃度範囲にその最大値がずれる傾向が認められ、10～20mg/ℓの範囲内に高い出現率を示している。これらの結果をまとめると表 6.16 の通りとなり、全体として10～15mg/ℓの範囲に最高事例を有するものが多いが、属によっては、それより低い水質範囲になることもあることがわかる。

表 6.14 処理水BODと各属の出現状態（上位10位 夏期）

属 \ BOD(mg/ℓ)	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～
Epistylis	9	23	23	9	3	5	2	0	3	1
Amoeba	7	23	21	14	4	4	2	0	0	1
Vorticella	5	23	23	11	5	4	3	0	1	1
Aspidisca	8	25	20	8	3	4	2	0	1	0
Arcella	8	21	26	8	3	4	0	0	0	0
Trachelophyllum	6	19	15	7	3	4	2	0	1	0
Euglypha	7	14	9	2	1	4	1	0	1	0
Tokopha	6	14	12	7	4	2	1	0	0	0
Peranema	5	14	11	8	2	2	0	0	0	0
Monas	2	12	9	6	3	1	1	0	0	0

表 6.15 処理水BODと各属の出現状態（上位10位 冬期）

属 \ BOD(mg/ℓ)	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～
Monas	4	9	26	16	5	3	2	1	1	1
Vorticella	8	13	23	13	6	3	3	1	1	1
Aspidisca	5	13	14	8	5	1	2	1	1	1
Amoeba	6	8	18	10	5	1	2	1	1	1
Epistylis	2	10	12	5	2	1	2	1	1	0
Opercularia	2	3	6	7	4	2	1	1	1	0
Trachelophyllum	2	4	8	6	4	0	0	0	0	0
Carchesium	3	3	8	3	3	0	1	1	1	0
Arcella	1	1	6	0	1	1	0	0	0	0
Tokophrya	1	1	5	1	1	1	0	0	0	0

表 6.16 処理水BODと各属の出現状態（総合・年間）

	0～5	5～10	10～15	15～20	20～25	25～30	30～35	35～40	40～45	45～
Monas	6	21	49	22	8	4	3	1	0	0
Aspidisca	13	38	34	16	8	5	4	1	2	1
Amoeba	11	31	39	24	9	5	4	1	1	2
Vorticella	13	36	46	17	11	7	6	1	2	2
Epistylis	11	33	35	14	5	6	4	1	4	1
Opercularia	3	8	12	10	1	4	4	1	1	0
Trachelophyllum	8	23	23	13	7	4	2	0	1	0
Carchesium	7	11	16	10	3	4	3	1	3	0

このように、活性汚泥生物の総数や種属に影響を及ぼす主要因子の一つとして、流入下水の水質があることが認められたが、生物相の変化は汚濁物質の除去率などは異なり、重金属イオンやシアン等の有害物質の流入があり、ショック的な影響を受け、生物が死滅するなどの場合以外、日々水質の変化には対応せず、したがって長期的な維持管理状況との関係から把握する必要がある。この点で今回行った調査は単日の流入水質と、その日の活性汚泥生物相の調査であり、必ずしも適格な把握をしていない面もあろう。

6.4 まとめおよび考察

1) 全国の活性汚泥法による下水処理場の活性汚泥を夏期、冬期2回について検鏡した結果、夏期には原生動物64属、後生動物7種、冬期には原生動物53属種が見られた。また夏期には *Epistylis* Spp., *Amoeba* Spp., *Vorticella* Spp., *Aspidisca* Spp., などが、冬期は *Monas*, *Aspidisca*, *Vorticella* などの出現頻度が高く、季節により優占種出現種属や出現順位に差異がみられた。Curds らが行なった英国の例と対比させると、出現頻度から見た順位は冬期の場合ほぼ類似している。

2) 全国的分布をみると、夏期においては地域的な差はほとんど認められなかったのに対し、冬期は地域によって属の出現頻度が多少異なり、とくに北海道については特異な傾向が認められた。

3) MLSS 1 cc 当りの原生動物数は、夏期については 5000 ~ 10,000 N/cc の範囲にあるものが最も多く、次いで 10,000 ~ 15,000 N/cc の範囲である。冬期は 1,000 ~ 5,000 N/cc のものが大半を占め、大部分が 5,000 N/cc 以下である。

4) 冬期には原生動物を全く検出しないか、または出現種数や個体数がきわめて少ない下水処理場があった。この大部分は、大都市内の下水処理場であり、工場排水の流入の影響が大きいことが考えられる。

5) 活性汚泥中に普遍的に存在する緑毛目原生動物は下水処理場の浄化機能の指標として代表し得ることが認められた。また出現率の高い上位 10 位属の原生動物の挙動を追跡することによって処理水 BOD の指標とすることが可能であると考えられる。

6) 今回の検討と同様な報告は Curds^{6), 7)} によってなされている。Curds らは種段階において検討したのに対し、今回の調査は属段階において検討したため、両者を直接比較することはできないが、概括的には比較的類似した結果が得られたものと考えられる。

7) 今後さらに高度な統計学的検討や、BOD 負荷その他の運転条件との関係の検討を継続する必要がある。

参 考 文 献

- 1) 洞沢「東京都三河島及芝浦污水処分場に於ける活性汚泥生物相に就て」水道協会誌、昭 16, 1 月号
- 2) 洞沢「下水浄化に於ける活性汚泥の生物学的研究 (I) ~ (V)」水道協会誌、昭 24, 8 月号 ~ 昭 25,

7月号

- 3) 盛下「活性汚泥棲原生動物の生態学的研究 (1) ~ (9. 完)」用水と廃水 Vol. 12, No 5, (1970) ~ Vol. 13, No 6, (1971)
- 4) 須藤「活性汚泥生物の季節的变化」水処理技術 Vol. 5, No 2, 1964
- 5) C.R. Curds, A. Cockburn, "Protozoa in Biological Sewage Treatment Process - I A Survey of the Protozoan Fauna of British Percolating Filters and Activated - sludge Plants," Water Research, Vol. 4, No 3 1970
- 6) たとえば「下水処理施設設計の合理化に関する調査報告書 (3)」土木研究所資料第 762号, 昭 46, 10月, PP 24 - 26
- 7) C.R. Curds, A. Cockburn "Protozoa in Biological Sewage - Treatment Process - II Protozoa as Indicators in the Activated - Sludge Process," Water Research, Vol. 4, 1970

第 7 章 総 括

わが国の下水処理場の実態調査し、下水処理施設設計や下水処理場の維持管理に必要な基本的な因子を把握し、下水道事業を行なううえでの基礎的な資料とするため、昭和43年度に引続き全国下水処理場の調査を実施した。

第1章は現在主として土木研究所において行なわれている、下水道事業のための調査の経過と、そこにおける本調査の位置について略述したものである。

第2章は昭和43年度に実施した第1回全国下水処理場調査の概要を述べ、今回の調査が前回調査への積み重ねであることを示した。

第3章では、わが国の下水処理の状況を、現在採用されている処理方法、下水処理場規模および処理下水量等の面から示し、また下水汚泥の発生量を推定し若干の考察を加えた。

第4章は下水処理場の建設費、維持管理費について、その経済性の面から検討を加えたものであり、それぞれ組合された場合、全体としてどのように影響しているかについて考察した。

また従来より多くの研究者により指摘されている下水処理場の Scale merit がわが国の場合にも見られることを確認し、この定量化を試みるとともに、その主な原因が共通施設の集約化にあることを指摘した。

維持管理費についても同様の検討を加え、人件費が大きな割合を占めており、かつ Scale merit も大きいので、作業の合理化に努めるべきこと、大規模処理場は建設費のみならず維持管理費の面からも経済的に有利であることなどの結論を見出した。

第5章はわが国においては比較的研究成果の少ない、下水処理場における栄養塩類の挙動に主点を置いて、下水処理場への流入水質等の検討を行ない、各水質項目の濃度、発生負荷量の全国的な標準を見出すとともに、栄養塩類が BOD、SS など従来より主な処理対象とされていた物質とは異なり、全国の多くの下水処理場では生物処理過程では十分除去されていないことを示し、湖の富栄養化防止等をはかるためには、これらの除去を主な目的とした処理方法の解明を行なわなければならない必要性を示唆した。

さらに下水中の硬度を調査した結果から、海水の混入が石灰凝集沈殿による三次処理や下水処理水の再利用にかなり悪影響を及ぼすことが考えられた。

第6章は活性汚泥処理の状況を活性汚泥生物中に普遍的に存在する原生動物の質と量との面から検討を加えるため、わが国の活性汚泥生物を季節、地域を異にした場合の差異の有無の面からマクロな形で把握しようと試みたものである。

調査の結果からは従来の研究者が報告したものとはかなり異なった点が見出され、この方面での調査研究を今後さらに進めなければならないことを示唆したほか、わが国の活性汚泥原生動物の主要構成およびその出現頻度を明らかにし、活性汚泥生物の種類は季節的にかなりの消長があるが、地域的には余り差が見られぬことを明らかにした。なお、冬期には全国的にかなりマイナスの諸因子が作用するため、劣悪な条件下で下水処理場が運転されていることを示す状況が見られた。この傾向は工場排水が流入する

大都市の下水処理場や住宅団地の下水処理場で特に顕著に示されている。

現在の下水処理技術は流動的であり、その水準は日進月歩の急いで伸びている。したがって、今回の調査結果はその意味では昭和46年時点での、わが国下水処理場の実状を示しているにすぎないともいえよう。

このため、この種の調査は今後も継続していかなければならない性格のものであるが、その場合下水処理数の増大に伴って資料数は莫大なものになることが予想される。これを合理的に処理するためには、集収資料精度の向上をはかるとともに、整理解析手法を改良改善し、自動化の方向へ進めなければならない。

また、現在下水道事業は施設の建設に忙殺され、来るべき拡張、改良の際に必要とされる貴重な資料を集積せぬまゝに放置している。今後これら資料の必要性を下水道関係者に認識させるとともに、調査項目やその様式の統一化をはかり、各都市間相互に必要な情報が交換され得るように努めなければならない。またあらかじめ資料の集収やその保管を適正に行なえる体制の確立をはかるなどの諸点に十分考慮を払っておく必要があると思われる。

謝

辞

本調査の資料はすべて各都道府県下水道関係部局、各都市下水道担当部局の手により作製された調書によるものである。また夏期、冬期2回にわたる下水処理場水質調査のための水質分析ならびに活性汚泥生物相調査の試料採取は各下水処理場において行なわれたものである。

日本下水道協会には調書の発送、集収について、また青森、横浜、名古屋、大阪、福岡の各都市には調書作成のための説明会について協力を得た。

活性汚泥生物相に関する調査において、汚水生物学の専門的分野について荏原インフィルコKK、中央研究所研究員盛下勇博士より種々の御教示と有益な意見を受けた。

末語ではあるが、これら関係各位よりの御協力に深く感謝の意を表する次第である。

昭和47年12月1日

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the President's annual message to Congress, which is a key part of the executive branch's communication with the legislative branch.

2. The second part of the document is a report from the Secretary of the Treasury, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the Secretary's annual report to Congress, which is a key part of the executive branch's communication with the legislative branch. The report discusses the state of the Treasury and the country's financial situation.

3. The third part of the document is a report from the Secretary of the Interior, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the Secretary's annual report to Congress, which is a key part of the executive branch's communication with the legislative branch. The report discusses the state of the Interior and the country's natural resources.

4. The fourth part of the document is a report from the Secretary of the War, dated January 3, 1862. It is a very important document, as it contains the Secretary's annual report to Congress, which is a key part of the executive branch's communication with the legislative branch. The report discusses the state of the War and the country's military situation.

付表 6.1 エアレーションタンクにおける原生動物
(夏 期)

PROTOZOA			Location																				
Order		Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Mastigophora	Protozoanadina	Bodo Colpomena Monas Unknown Genus Species	30800		520	47040	180			3600	240						750		2770				
	Euglenoidida	Anisonema Euglena Lepocinclis Peranema Phacus	5	200	5	120							80		120		5040			440			
Sarcodina	Amoebida	Amoeba	4700	580	280	800	1160	360		1800	80		240	40	720	280	160	200	920	1280	3760		
	Testarija	Arcella Centropixis Chlamidophrys Cochliopodium Diffugia Euglypha Hyalosphenia Nebela Phryganella Pyxidicula operculata Trinema		160	600	20	8			240	50	15	640	20			240	10	640	1520	1200	300	40
Ciliata	Gymnostomatida	Amphileptus Chilodonella Chilodontopsis Diceria Litonotus Saprothilus Trachelohyllum Trochilia Trochiloides			25		2	10					3			3960			10				
	Trichelestatida	Colpoda Blepharisma Microthorax Pseudomicrothorax Pseudoporeodon																					
	Hymenostomatida	Colpidium Glaucocoma Lembadia Paramecium Pseudoglaucocoma Uronema	510			5																	
	Heterotrichida	Blepharisma Protococcia Pseudoblepharisma Spirostomum Stentor Unknown species genus	995																	130			
	Hypotrichida	Aspidisca Euplates Oxytricha		80	15	1280	520		1040	2400	30		40	160	2080	80	100	1040	40	360	5200	110	3200
	Peritrichida	Carchesium Epiplatys Opercularia Rhabdostyla Vaginicola Zoothamnium	720	360	2320	2880	20	20640	30	40	590	320	170	2560	3600	160	200	360	640	1920	55	280	3480
	Sacterida	Acinetia Discophrya Metacinetia Podophrya Thecacinetia Tokophrya Trichophrya	1720	440		1520	8160	7520	3440	10080	50	5	80	26450	1000	1080	320	320	3720	2750	600	170	
							10	125							20				5		15		30
				8		5				5	10		3		280	3	30		15	40	50		5
METAZOA		ROTIFERA NEMATA OLIGOCHASTA TURIELLARIA AOARI CLADOCERA GASTROTRICHA		5	5	200	5	10		3120	10	10	120	20	80		40	160	720	25	65	200	15
BACTERIA FUNGI		ZOOCHAEA SPHAEROTILUS FILAMENTOUS BACTERIA FILAMENTOUS FUNGI	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
Total Number of Organisms (N/M-L-m)			38950	6213	7350	58090	12745	28650	5010	21475	2660	345	1934	29605	9480	6070	2810	10665	9310	10300	13520	910	6730

PROTOZOA			Location																				
	Oder	Genus	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35	37	38	39	40	41	42
Mastigophora	Protomonadina	Bodo Colpoecoma Monas Unknown Genus Species						160	1600	80	600	80	4840				640		520				20
	Euglenoidida	Anisonema Euglena Lepocinclia Peranema Phacus	440					160		3040							1000	160					80
			360			300				280	720	10	320			20	600	120	240				10
Sarcodina	Amoebida	Amoeba	320			200	460	200	5	490	25360		880	80	40	200	4040	1520	690		300	3120	800
	Testacida	Arcella Centropixia Chlamidophrys Cochliopodium Diffugia Euglypha Hyalosphenia Nebela Phryganella Pyxidicula operculata Trinema	100			20	10			200	10720	10	320	40			3480	8080	860		20	15	160
			40	10	10	20	30	80	5	600		10	640	10	80		360	10	1320	10	80	160	400
Ciliata	Gymnostomatida	Amphileptus Chilodonella Chilodontopsis Dicerus Litonotus Saprophilus Trachelohyllum Trochilia Trochiloides	480			520	880			800	640	200	840	1120	40		320	280	400	1120		430	180
	Trichostematida	Colpoda Blepharisma Microthorax Pseudomicrothorax Pseudoprorodon																					
	Hymenostomatida	Colpidium Glaucoma Lembadion Paramecium Pseudoglaucoma Uronema							280					120									10
	Heterotrichida	Blepharisma Protocruca Pseudoblepharisma Spirostomum Stentor Unknown species genus									240					40						160	
	Hypotrichida	Aspidisca Euplates Oxytricha	3880			3560	7360	2080	20	920	320	680	680	10	160		5280	1400	760		440	3120	2000
	Peritrichida	Carchesium Epistylis Opercularia Rhabdostyla Vaginicola Zoothamnium	12680	1640		5580		1640		800	1840	4830	360	11920		20	160	80	150	620	1640	1920	80
			240				100			680					8800	1200	3080	1400	700			75	
			80			440	1040	3720	400	120	1520	1560	5040	320	240	40	7040	2480	7920	80	860	5840	1040
	Sactorida	Acineta Discophrys Metacineta Podophrys Theacineta Tokophrys Trichophrys	1560	10		140	120	10		35		400	120				30	720	80				
			80																				
METAZOA		ROTIFERA NEMATA OLIGOCHAETA TURIELLARIA AOARI CLADOCERA GASTROTRICHA	40			280	10	10	25	20	320	20	40	40			360	160	320			480	40
									5		40	20	20				20					30	5
BACTERIA FUNGI		ZOOCEA SPHAEROTILUS FILAMENTOUS BACTERIA FILAMENTOUS FUNGI	pp	pp			r	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr	rr	rr
			pp			c	cc			r	cc	cc	cc	c	r	r	r	rr	rr		cc	cc	cc
Total Number of Organisms (N/ML-μl)			20300	1570		10640	9650	5410	5075	8225	20430	7650	12070	17200	1090	9120	27270	18120	29538	865	12720	68915	9910

PROTOZOA			Location																						
	Order	Genus	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63		
Mastigophora	Protononadina	Bodo Colponema Monas Unknown Genus Species	160	30440	80	4080 21060	100	20080 1120	10			360			400	100							40		
	Euglenoidida	Anisonema Euglena Lepocincilla Peranema Phacus	560	2680	8	5280	40	440		2000	20						80	80	280 200			120	10		
Sarcodina	Amoebida	Amoeba	3680	1520		6120	500	80	1800	220	2140	30	480		920	40	2520	2320	2080	640	2200	800	6760		
	Testacida	Arcella Centropysa Chlamidophrys Cochliopodium Diffugia Euglypha Hyalosphenia Nebela Phryganella Pyxidicula operculata Trinema	600	65		6360	50 20		10		400	2	160		5		20400	120	1040		15	40	120		
Ciliata	Gymnostomatida	Amphileptus Chilodonella Chilodontopsis Dicerus Litonotus Saprophilus Trachelohyllum Trochilia Trochiloides	12						5320	20	10	4	200					880	80		5	4 10			
	Trichestematida	Colpoda Blessiaua Microthorax Pseudomicrothorax Pseudoprorodon	8			720	40	35		140	30	2							60				40		
Hymenostomatida	Hymenostomatida	Colpidium Glaucocoma Lembadion Paramecium Pseudoglaucocoma Uronema	1200	440	320	2280 800	550	560	280 1160		440	82	40		240		840	200	80	120	80	160	160		
	Heterotrichida	Blepharisma Protoctruca Pseudobleharisma Spirostomum Stentor Unknown species genus					250				70						80					2			
Peritrichida	Peritrichida	Aspidisca Euplotes Oxytricha	2450 60		15320	20040 1200	1150 3 5	2800	1680	860	1280	250	1720		1200		1000 20	840	1960		680	320	240 400		
	Sacterida	Carchesium Epistylis Opercularia Rhabdostyla Vaginicola Vorticelle Zootheramnium	5	100 1360 10	1360		140 150	5 3640 560		80 5160 1280	50 4400	160 770 620	1840	60	3600	140	1000 5360	200	3080 10		640	2280	4080 200		
BACTERIA FUNGI	Sacterida	Acinetia Diapophrys Metacinetia Podophrys Thecacinetia Tokophrys Trichophrys	120	5	65		280	35		20		4	10		5				5		5		160		
	METAZOA	ROTIFERA NEMATODA OLIGOCHAETA TUIRELLARIA AOARI CLADOCERA GASTROTRICHA	200		5	600	10	35 10	90	20 40	50 10	20	1560	1	15	5 20	320 80	320	360		40 5	80	120		
ZOOCHAEA SPHAEROTILUS FILAMENTOUS BACTERIA FILAMENTOUS FUNGI			ff	ff	ff		ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff	ff		
Total Number of Organisms (N/M-L-m ²)			9060	37260	18358	72760	5431	31600	21070	11860	16420	2178	8910	152	6870	815	35620	6200	10065	1065	3765	4958	13530		

PROTOZOA			Location		64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Mastigophora	Order	Genus																							
	Protomonadina	Bodo Colpomena Monas Unknown Genus Species		20	10 40 2480	80		160		4080	120						16200		1720		3560	140 3600			10
	Euglenoidida	Anisonema Euglena Lepocinclis Peranema Phacus			3	200	160	160	520										5880		120	120			20
	Amoebida	Amoeba		20	4890	2480	1400	320	600	4000	320	60	400				10	40	2880	1080	2106		40	13650	360
Sarcodina	Testacida	Arcella Centropyxis Chlamidophrys Cochliopodium Diffugia Euglypha Hyalosphenia Nebela Phryganella Pyxidicula operculata Trinema			240	200	560	200	640	6	200	25	120	4	2	1	750	20	40	30	40	20	80	40	
	Gymnostomatida	Amphileptus Chilodonella Chilodontopsis Diceria Littonotus Saprophilus Trachelobryum Trochilia Trochiloides			720 10		1520 120	520 200			17	120 10	80		2	1		20 10		280	25			80	160 800
Ciliata	Tricestematida	Colpoda Blessiana Microthorax Pseudomicrothorax Pseudoprorodon			1			7										5						80	
	Hymenostomatida	Colpidium Glaucocoma Lembadion Paramecium Pseudoglaucocoma Uronema								5								5							
	Heterotrichida	Blepharisma Proterocruca Pseudoblepharisma Spirostomum Stentor Unknown species genus																							
	Hypotrichida	Aspidisca Euplotes Oxytricha		20	280	360	840	2640	5000	1000	560	160	5120		1	1	150	800	480	80		80	520	120	
	Peritrichida	Carchesium Epistylis Opercularia Rhabdostyla Vaginicola Vorticella Zoothamnium		260 20	8120	20	325 720		840	520	80	1800	40 40				50 100	80	7160	2360 640		120 3960	500 20	3360	2200
	Sactorida	Acinetia Discophrya Metacinetia Podophrya Thetacinetia Tokophrya Trichophrya		180	2360	680 680	720 120	2640	360		45	8200						240	280	240		20	1640	1960	
METAZOA		Acinetia Discophrya Metacinetia Podophrya Thetacinetia Tokophrya Trichophrya				25		80		10			40		2	20			10					3	20
		ROTIFERA NEMATA OLIGOCHAETA TURILLARIA AOARI CLADOCERA GASTROTRICHA			10	15	120 10	320	120	5	20 10 30	200 120 10			1	40	10 10	80	360	10		20	280 3	120 20	
BACTERIA FUNGI	ZOOCHAEA SPHAROTILUS FILAMENTOUS BACTERIA FILAMENTOUS FUNGI		rr	r		rr	rr	rr	c	rr	rr	rr					rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	
Total Number of Organisms (N/ML - m ²)			520	19684	5790	9725	5700	10750	10196	1550	2700	14600	8	10	1180	16460	14200	13760	4340	8020	4400	145031	67700		

PROTOZOA			Location																							
	Order	Genus	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126			
Mastigophora	Protomonadina	Bodo																								
		Colpomena																								
		Monas	20		80	120	40		4800	4920				80	15640			2400	3480		1360	240				
		Unknown Genus Species												80				1360	3480	10	56000	1280		40		
Mastigophora	Euglenoida	Zoothecella																								
		Anisonema				520			200					80												
		Euglena																								
		Leptocaulis																								
Mastigophora		Peranema		280	40	280		840					480						320		760	40		40		
		Phacus																								
Sarcodina	Amoebida	Amoeba	60	880	400	840	200	2960	1120	600	4		600	160		225	10	600	440	8760	2240	1	2320			
	Testacida	Arcella		240	240	40	10	240		480			40	880				35	1320	640	200					
		Centropys								40			10	360				7	20	160	15	200				
		Chlamidophrys																								
Sarcodina		Cochliopodium								520	8		1120		160		600	80	200	12						
		Diffugia	20		10	720		680															19200			
		Euglypha		120		4200	280	920		3520	4	40	15	15	10		520	440					5			
		Hyalosphenia																								
Ciliata		Nebela																								
		Phryganella																								
		Pyxidicola operculata																								
		Trinema				120	200		80	10				240												
Ciliata	Gymnostomatida	Amphileptus				4										15							5			
		Chilodonella			120	8	160	200	160	320					480		70	4640		2	5		640			
		Chilodontopsis																					23			
		Diceras																								
Ciliata		Litonotus					120	80	40	35																
		Saprothilus																								
		Trachelobryllum			800	800		120	680	120	80			80	40	40	360	80	5		1240	1	120			
		Trochilia				280	320										15	50								
Ciliata		Trochiloides																								
	Tricestematida	Colpoda																								
		Blessana																								
		Microthorax																								
Ciliata		Pseudomicrothorax																								
		Pseudoprorodon																								
	Hymenostomatida	Colpidium																								
		Glaucoma																								
Ciliata		Lembadion																								
		Paramecium				30																				
		Pseudoglaucoma																								
		Uronema																								
Ciliata																										
	Heterotrichida	Blepharisma			640																					
		Protocrucia																								
		Pseudoblepharisma																								
Ciliata		Spirostomum																								
		Stentor																								
		Unknown species genus																								
Ciliata																										
	Hypotrichida	Aspidisca	400	7000	5080	1240	1520	400	160	840	8	200	3560	1200	2560	1840	880	240	2800		1880	2	5890			
		Euplates	40					40			15	16								125			40			
		Oxytricha									92												10			
Ciliata																										
	Peritrichida	Carchesium				840		2080	4960				30	160	100		140						20			
		Epistylis	2000	1400	720	720	380	80	1520	7760	10	400	2160	160	5	1560	65	40	8480	480	115	400	40			
		Opercularia	40							760	28				30	95					25		160			
Ciliata		Rhabdostyla																								
		Vaginicola																								
		Vorticella	20	2080	1000	400	360		1560	7720	5		3320	1120	760	1200	2360	20	840	1360	30		10			
		Zoothamnium						80						1440	240	1320			50				1160			
Ciliata																							960			
	Sactorida	Acinetia					40	5			8												30			
		Discophrys																								
		Metacinetia																								
Ciliata		Podophrys								30																
		Thecacineta																								
		Tokophrys								80																
		Trichophrys		40																						
Ciliata																										
	METAZOA	ROTIFERA			80	200		600	80	160			65	160		600	280	280	280	80	200	1	80			
		NEMATA		20	50	3		5																		
		OLIGOCHASTA			10						200															
Ciliata		TURIELLARIA																								
		AOARI																								
		CLADOCERA																								
		GASTROTRICHA				5																				
Ciliata																										
	BACTERIA FUNGI	ZOOCHAEA		rr	rr	rr			r				rr	c	rr	rr	rr	rr	r		rr		rr			
		SPHAEROTILUS																	r							
		FILAMENTOUS BACTERIA																	r							
Ciliata		FILAMENTOUS FUNGI	ccc	c	c		rr	rr	cc	c			r	c	c	c	rr	rr	rr	rr	c	r	c			
Total Number of Organisms (NML-me)			2600	12030	9750	11175	3630	7250	12640	33050	183	642	12800	21740	5555	6990	14584	14151	69254	563356	7966	46	30770			

PROTOZOA			Location																		
	Order	Genus	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139						
Mastigophora	Protozoanadina	Bodo Colponema Monas Unknown Genus Species	82560					2840			20		120								
	Euglenoida	Anisomema Euglena Lepocinclia Peranema Phacus	200 1560 160 720 120 600						80			80	40	160							
Sarcodina	Amoeboidea	Amoeba	840	210	1480	5280	160	10	240	3660	880	320	10	320							
	Testacida	Arcella Centropyxis Chlamidophrys Cochliopodium Diffugia Euglypha Hyalosphenia Nebela Phryganella Pyxidicula operculata Trinema	3120 160 600 880 4080 1820	240 9000 120 1040 280 4080 6040		120 120 920 80 160 880	120 20 20		120 3840 40 160	1720 17060 8 680	17060 4400	4400 10 5 45 10 40	10 5 45 10 40	440							
	Gymnostomatida	Amphileptus Chilodonella Chilodonopsis Dicerax Litonotus Sarcophyllus Trachelophyllum Trochilia Trochiloides	200 80		160 40 320 440	40 320		10 2000			160 1240 640		60 4 400 40								
	Trichestematida	Colpoda Blaselia Microthorax Pseudomicrothorax Pseudoprorodon				5					20										
	Hymenostomatida	Colpidium Glaucina Lembadion Paramecium Pseudoglaucina Uronema				40		20					5								
	Heterotrichida	Blepharisma Prolocrucia Pseudoblepharisma Spirostomum Stentor Unknown species genus	1960				20														
	Hypotrichida	Aspidisca Euplates Oxytricha	1800		8240 10	2360	5860	1440	10	400	2220	80	360	440							
	Peritrichida	Carchesium Epistylis Opercularia Rhabdostyla Vaginicola Vorticella Zoothamnium	920 15 200	60 2040 195 4210 1060 10520 2000 520 20960 140	2040 195 4210 1060 10520 2000 520 20960 140	195 4210 1060 10520 2000 520 20960 140	40 20 20 460 640 2160 360	20 1160 5640 520 20960 140	1160 5640 520 20960 140	5640 520 20960 140	520 20960 140	120 5 80 70 240	5 80 70 240	80 240							
	Sactierida	Acinetia Disacophrys Metacinetia Podophrys Thecacinetia Tokophrys Trichophrys	160 5 120			5 10 10 5	200		120			20 40		20 40							
METAZOA			5	30	240	1040	40		25	440	60	40	10	160							
BACTERIA FUNGI					rr	rr	rr		rr	rr	rr		rr	rr							
Total Number of Organisms (N/ML-m ²)			92570	8395	34465	10090	15460	4450	19720	22136	21540	26010	1463	3400							

No	地 域	処 理 場 名	所 在 地	採 水 日	採水時間	備 考
1	北 海 道	野津幌処理場	札 幌 市			
2		伏古川処理場	札 幌 市	8.17	9:00	
3		"	札 幌 市	9.25	14:00	
4		創成川処理場	札 幌 市	9. 9	9:00	
5		終末処理場	北 見 市	9. 2	9:00	
6		船浜下水処理場	小 樽 市	9. 6	9:00	
7		西町処理場	苫 小 牧 市	9.21	9:00	
8	東 北	幸畑終末処理場	青 森 市	10.20	9:00	
9		桜川終末処理場	青 森 市	10.20	9:00	
10		下水処理場	秋 田 市	9.13	9:00	
11		宮町処理場	山 形 市	9. 7	9:00	
12		弁別処理場	い わ き 市	9. 9	9:00	ヨードプアン固定
13	関東甲信越	境野下水処理場	桐 生 市	8.26	11:00	
14		城南下水処理場	高 崎 市	8.23	10:00	
15		安塚終末処理場	壬 生 町	8.24	12:00	
16		田川処理場	宇 都 宮 市	8.20	9:00	
17		滝ノ下処理場	川 越 市	9. 8	9:00	
18		南部処理場	大 宮 市	8. 2	9:00	
19		霞ヶ関第1処理場	川 越 市	9. 7	9:00	
20		" 第2 "	川 越 市	9. 7	9:00	
21		前ヶ貫終末処理場	飯 能 市	8.18		
22		湖北台下水処理場	我 孫 子 市	9. 2	15:00	
23		志津角栄団地処理場	佐 倉 市	8.21		
24		習志野台終末処理場	船 橋 市	8.27	9:00	試料不適格
25		小倉下水処理場	千 葉 市	8.18	9:00	
26		坂月下水処理場	千 葉 市	8.25	9:00	
27		大宮北部下水処理場	千 葉 市	8.25	9:00	
28		中央下水処理場	千 葉 市	8.18	9:00	
29		入江崎下水処理場	川 崎 市	8.26	9:00	
30		生田下水処理場	川 崎 市	8.19	9:00	
31		南部下水処理場	蕨 沢 市	9.27	17:00	
32		寿町処理場	小 田 原 市	9.10	9:00	
33		下水処理場	見 附 市	8.21	9:30	
34		船見下水処理場	新 潟 市	9.28	15:00	
35		汚水処理場	長 野 市	8.30	13:00	
36		芝浦処理場	港 区	9.21	9:00	
37		三河島処理場	荒 川 区	9.30	9:00	
38		砂町処理場	江 東 区	9.11	9:00	

No.	地 域	処 理 場 名	所 在 地	採 日	採水時間	備 考
39	関東甲信越	浮間処理場	板 橋 区	9.12	9:00	福 岡 県 "
40		自由ヶ丘第1処理場	宗 像 町	9.22	10:00	
41		" "	"	10.22	10:00	
42		落合処理場	新 宿 区	9.16	9:00	
43		森ヶ崎処理場	大 田 区	9.17	9:00	
44		小合処理場	足 立 区	9.17	9:00	
45		鶴川下水処理場	町 田 市	8.20	9:00	
46		東部下水処理場	三 鷹 市	9.13	15:00	
47		桜ヶ丘汚水処理場	多 摩 町	9.18	13:00	
48		北野処理場	八 王 子 市	11. 6	11:00	ヨードブアン固定
49	中 部	錦ヶ浦下水道終末処理場	熱 海 市	8.30	9:00	ヨードブアン固定
50		吉原下水処理場	富 士 市	8.27	9:00	
51		弥生終末処理場	浜 松 市	8.28	9:00	
52		中部終末処理場	"	9.11	9:00	
53		" "	"	11.20	9:00	
54		遠州浜終末処理場	"	8.14	9:00	
55		" "	"	12.11	9:00	
56		高蔵寺終末処理場	春 日 市	8.18	9:00	
57		昭和終末処理場	知 立 市	9.11	11:00	
58		山崎東部処理場	名古屋市 緑区	8. 2	9:00	
59		山崎下水処理場	" 南区	8. 9	9:00	
60		伝馬町下水処理場	"	8. 3	9:00	
61		露橋下水処理場	" 中川区	8.10	9:00	
62		千年下水処理場	"	8. 5		
63		熱田下水処理場	" 熱田区	8. 3	9:00	
64		名城処理場	"	8.13	9:00	
65		堀留処理場	"	8.25	9:00	
66		下之一色処理場	"	8.23	9:00	
67		岩塚処理場	"	8.23	9:00	
68		下水処理場	関 市	9. 3	9:00	
69		北部下水処理場	岐 阜 市	8.13	9:00	
70		中部下水処理場	岐 阜 市	8.20	9:00	
71		太閤山終末処理場	小 杉 町	8.23	9:00	
72		" "	"	12.11	9:00	
73		四屋処理場	高 岡 市			
74	近 畿	泊山処理場	四 日 市 市	9. 6		ヨードブアン固定
75		朝明処理場	四 日 市 市	9. 6		ヨードブアン固定
76		坂部処理場	四 日 市 市	9. 6		ヨードブアン固定
77		富雄処理場	奈 良 市	11.11	12:00	

No	地 域	処 理 場 名	所 在 地	採 取 日	採水時間	備 考
78	近 畿	吉祥院下水処理場	京都市 南区	8.12	10:00	
79		烏羽下水処理場	" "	8.5	9:00	
80		和久市下水処理場	福知山市	9.10	8:00	
81		金剛終末処理場	南河内郡	9.10	15:00	
82		川面下水処理場	吹田市	9.29	9:00	
83		高槻下水処理場	高槻市	9.8	9:00	
84		池田処理場	池田市	10.4	10:00	
85		吹田市正雀下水処理場	摂津市	10.4	16:00	
86		堺市白浜団地下水処理場	堺市	8.26	13:00	
87		三宝下水処理場	堺市	8.26	9:00	
88		安威川流域中央処理場	茨木市	8.18	9:00	
89		終末処理場	守口市	9.4	9:00	
90		猪名川流域原田下水処理場	豊中市	8.5	9:00	
91		海老江処理場	大阪市 福島区	8.4	9:00	
92		津守処理場	" 西成区	8.10	9:00	
93		住吉処理場	" 住吉区	8.18	9:00	
94		中浜西下水処理場	" 城東区	9.3	9:00	
95		中浜東下水処理場		9.3	9:00	
96		東部下水処理場	尼崎市	8.26	16:00	
97		東宮町処理場	高砂市	9.21	9:00	
98		東灘下水処理場	神戸市 東灘区	8.18	9:00	
99		有野処理場	" 兵庫区	8.26	9:00	
100		鈴蘭台処理場	" 兵庫区	8.25	9:00	
101		中部処理場	" 兵庫区	8.3	9:00	
102		西部処理場	" 長田区	8.10	9:00	
103		白川北処理場	" 須磨区	9.8	9:00	
104		白川南処理場	" 須磨区	9.8	9:00	
105		北須磨第一処理場	" 須磨区	9.1	9:00	
106		北須磨第二処理場	" 垂水区	9.1	9:00	
107		多聞第一処理場	" 垂水区	9.16	9:00	
108		多聞第二処理場	" 垂水区	9.16	9:00	
109		尾上下水処理場	加古川市	8.30	8:00	
110		飾磨下水処理場	姫路市	8.26	8:00	
111		網干下水処理場	姫路市	8.12	8:00	
112		下水処理場	姫路市	9.1	9:00	
113	中 国	倉敷市下水処理場	倉敷市	9.1	9:00	
114		児島下水処理場	倉敷市	9.8	9:00	
115		旭西処理場	岡山市	8.11	8:00	

No	地 域	処 理 場 名	所 在 地	採 取 日	採水時間	備 考
116	中 国	高島処理場	岡 山 市	8.24	9:00	
117		新宮処理場	呉 市	9. 4	9:00	
118		新浜処理場	福 山 市	9. 3	9:00	
119		千田下水処理場	広 島 市	8.27	9:00	
120		徳山終末処理場	徳 山 市	9.14		
121		居能処理場	宇 部 市	9.21	9:00	
122		芝中沖処理場	宇 部 市	9.20	15:00	
123		仙崎下水処理場	長 門 市	8.24	15:00	
124		俵山下水処理場	長 門 市	9. 4	15:00	
125	四国・九州	下知処理場	高 知 市	8. 9		
126		福岡下水処理場	高 松 市	8.26	9:00	
127		日明下水処理場	北 九 州 市	8.25	9:00	
128		皇后崎下水処理場	北 九 州 市	8.25	9:00	
129		弥永下水処理場	福 岡 市	8.23	9:00	
130		中部下水処理場	福 岡 市	8.10	9:00	
131		長尾下水処理場	福 岡 市	8.23	9:00	
132		下水処理場	長 崎 市	8.18	10:00	
133		滑石処理場	長 崎 市	8.18	10:00	
134		滑石処理場, プラントNo 2	長 崎 市	8.18	10:00	
135		敷戸下水処理場	大 分 市	8.13	10:00	
136		原川処理場	大 分 市	8.13	9:00	
137		一ヶ関処理場	延 岡 市	10.19	9:00	
138		錦江汚水処理場	鹿 児 島 市	8.13	9:00	

付表 6.3 エアレーションタンクにおける原生動物
(冬 期)

ORDER		LOCATION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		GENUS & SPECIES																			
1	Mastigophora	Bodo spp.						40													
2		Monas spp.	1080		140	180	360				400		220	500	7980	5280	3000	7780	4480		100
3		Peranema sp.														20					
4	Sarcodina	Amoeba verrucosa		60																	
5		Amoeba proteus		80	140											2300	20	80	20		
6		Amoeba actinopora																			
7		Amoeba limax					20														
8		Amoeba limicola													2000			60			
9		Amoeba sp.	200		120		24640			620		80	20					620			
10		Vahlkampffia sp.																	20	80	3360
11		Cochliopodium sp.		20							580										
12		Arcella vulgaris											80					800	9450		440
13		Waillesella sp.											60					20			
14		Diffugia sp.																			
15		Hyalosphenia sp.																		20	
16		Trinema sp.																			
17		Euglypha sp.																			
18	Ciliata	Diffugia globulus																			
19		Aspidisca spp.		420	840	20		80	400	1900	3640	420	120		1020	20			13600	200	40
20		Euplotes sp.															160		820		
21		Trachelophyllum sp.					20					20	20		20	60	100	480	20		
22		Colpoda sp.						40													
23		Colpidium sp.																			
24		Glaucoma sp.						20900													
25		Chilodonella sp.													820						
26		Litonotus sp.											20						20		
27		Loxophyllum sp.																			
28		Microthorax sp.																			
29		Tetrahymena sp.																			
30		Amphileptus sp.																			
31		Uronema sp.																			
32		Carchesium polypinum																			
33		Carchesium sp.	400		40						20				160			460			
34		Zoothamnium sp.																			
35		Opercularia microdiscaum															40				
36		Opercularia sp.		40					40	20		140				20		60		220	20
37		Vorticella convallaria																			
38		Vorticella neburifera																			
39		Vorticella striata																			
40		Vorticella microstoma	580	260	280			80		60		40	400	40	440		120	840	1140		
41		Vorticella alba		880						1220		120	180		660	100		1560	320		
42		Vorticella aequalata																			
43		Vorticella nutans																			
44		Vorticella sp.	80	20	320	2520	260		1400		1340					20			280	4300	820
45		Epistylis lacustris																			
46		Epistylis spp.		4240	1000				20						260	100		3880	40	380	820
47		Opercularia minima																			
48		Rhabdostyla sp.								20					20						
49		Pyxidium sp.																			
50		Vaginicola sp.																			
51		Acineta sp.																			
52		Tokophrya sp.		140	40	40													20		
53		Metacineta sp.																			
54		Podophrya sp.			20					20											20
55		Unknow flagelata																			
56		Unknow ciliata														320					
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - mL)			2340	6160	2940	2760	25300	21140	1860	4080	5960	820	1120	540	13380	8220	3460	17420	30220	5200	5620

ORDER	LOCATION GENUS & SPECIES	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	Mastigophora																			
2	Bodo spp.	1880	900	1940	1920	700	220	280	620				40		20	18020	9920	8720	60	420
3	Monas spp.													20			240			
4	Sarcodina																			
5	Peranema sp.																			
6	Amoeba verrucosa					20	20	40			20			60				220	40	
7	Amoeba proteus																			80
8	Amoeba actinopora																			
9	Amoeba limax																			
10	Amoeba limicola		100			9240								4140						20
11	Amoeba sp.			20	120					120		80		20	120	40	4520	20	40	40
12	Vahlkampffia sp.																			
13	Cochliopodium sp.																			
14	Arcella vulgaris					40	20	20											20	
15	Waillesella sp.																			
16	Diffugia sp.	1880			20															
17	Hyalosphenia sp.																			
18	Trinema sp.																			
19	Euglypha sp.			20			20													
20	Diffugia globulus																			
21	Aspidisca spp.	900	140	820	20			20	180	40		2680		20	140		80	120	20	20
22	Euplotes sp.																			
23	Trachelophyllum sp.		280			120										220	20	520	20	
24	Colpoda sp.																			
25	Colpidium sp.																			
26	Glaucoma sp.																			
27	Chilodonella sp.					20														20
28	Litonotus sp.																20	40		
29	Loxophyllum sp.		20								60									
30	Microthorax sp.				20															
31	Tetrahymena sp.										20									
32	Amphileptus sp.															20				
33	Uronema sp.																			
34	Carchesium polypinum																			
35	Carchesium sp.																			
36	Zoothamnium sp.				80		220			100					300			40	100	400
37	Opercularia microdiscaum													480						
38	Opercularia sp.		660	20	80	280	60		1020									80		
39	Vorticella convallaria																			
40	Vorticella nebulifera	580												20						
41	Vorticella striata		20																	
42	Vorticella microstoma	200	680		20		60					880		80	100	260		1460	160	260
43	Vorticella alba	60	40		40		160					360			400	180			400	300
44	Vorticella aequalata																			
45	Vorticella nutans																			
46	Vorticella sp.			780		920		40	1040	300			60				120	80		
47	Epistylis lacustris																			
48	Epistylis spp.	40	760	2120	100	6200	20	2840		280								1060		
49	Opercularia minima																			
50	Rhabdostyla sp.										20									
51	Pyxidium sp.															20				
52	Vaginicola sp.																			
53	Acineta sp.													20						
54	Tokophrya sp.									20		20								
55	Metacineta sp.																			
56	Podophrya sp.													20				20		
57	Unknow flagelata																			
58	Unknow ciliata																			
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - mℓ)		5540	3600	5720	2420	17620	780	3240	2860	940	40	4720	100	4380	1240	18560	14900	12380	860	1560

ORDER		LOCATION GENUS & SPECIES	39	40	41	42	43	44	45				46	47	48	49	50	51	52	53	54
1	Mastigophora	Bodo spp.																			
2		Monas spp.	3400	3300	40	1260	8800			220			60				5100				
3		Peranema sp.											40	100	40	80	60		380		2400
4	Sarcodina	Amoeba verrucosa																			
5		Amoeba proteus	40					40										60	20		
6		Amoeba actinopora																40			
7		Amoeba limax																			
8		Amoeba limicola											20								
9		Amoeba sp.	180	660	60	60	2220	620	20	20		20	20	100	440		80		120	5140	80
10		Vahlkampffia sp.																			
11		Cochliopodium sp.																			
12		Arcella vulgaris	20	40				40										1080	20		
13		Wailesella sp.																			
14		Diffugia sp.																20			
15		Hyalosphenia sp.																			
16		Trinema sp.																			
17		Euglypha sp.			20								20						40		
18	Ciliata	Diffugia globulus																			
19		Aspidisca spp.	20	60	220	160	40	340					500	20	440	20		400			
20		Euplotes sp.																			
21		Trachelophyllum sp.		40			20	40							20				20		
22		Colpoda sp.																			
23		Colpidium sp.					20														
24		Glaucoma sp.																			
25		Chilodonella sp.			20			120								20					
26		Litonotus sp.						60													
27		Loxophyllum sp.																			
28		Microthorax sp.																			
29		Tetrahymena sp.																			
30		Amphileptus sp.																			
31		Uronema sp.					20	120													
32		Carchesium polypinium																			
33		Carchesium sp.	380	40	120	60		740								180				40	240
34		Zoothamnium sp.			2400				40	100	80	520		40							
35		Opercularia microdiscaum									540										
36		Opercularia sp.				20			120			100								40	
37		Vorticella convallaria																			
38		Vorticella neburifera																			
39		Vorticella striata																			
40		Vorticella microstoma				560		220	940	140	2920	760		120	20	540		3360	240	540	
41		Vorticella alba									280	2240		380		840				140	
42		Vorticella aequalata			120												80				
43		Vorticella mutans					1220														
44		Vorticella sp.	300	1220					1000	240	10		40								20
45		Epiatylis lacustris																			
46		Epiatylis spp.	20		20	100		80	1080	940	2040	4640	800								
47		Opercularia minima																			
48		Rhabdoatyla sp.														20					
49		Pyxidium sp.									20										
50		Vaginicola sp.																			
51		Acineta sp.																			
52		Tokophrya sp.			20			120			20							60			
53		Metacineta sp.																			
54		Podophrya sp.																20			
55		Unknow flagelata																			
56		Unknow ciliata																			
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - m ²)			4360	5380	3040	2220	12340	2580	3200	1660	5910	8340	1420	750	520	1700	5320	5040	840	5900	2740

ORDER	LOCATION GENUS & SPECIES	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
1	Mastigophora																			
2																				
3																				
4	Sarcodina																			
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18	Ciliata																			
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				
40																				
41																				
42																				
43																				
44																				
45																				
46																				
47																				
48																				
49																				
50																				
51																				
52																				
53																				
54																				
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - m ²)		1920			4260	2160	2260	2420	780	2520	1180	22200	2980	1040	60	140	480	7320	1240	8160

ORDER		LOCATION	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
		GENUS & SPECIES																			
1	Mastigophora	Bodo spp.																			
2		Monas spp.	1900	2080		176560	5060	26240		26840	12320	160		100	1220		740	1880	240	420	220
3	Sarcodina	Peranema sp.																240			
4		Amoeba verrucosa																			
5		Amoeba proteus																			
6		Amoeba actinopora																			
7		Amoeba limax																			
8		Amoeba limicola																			
9		Amoeba sp.																			
10		Vahlkampffia sp.					2720				10120	400						420	120	60	
11		Cochliopodium sp.		60			60														
12		Arcella vulgaris				40													20		
13		Waillesella sp.																			
14		Diffugia sp.																			
15		Hyalosphenia sp.												20							
16		Trinema sp.																			
17		Euglypha sp.												20							
18	Ciliata	Diffugia globulus																			
19		Aspidisca spp.	620	340	40		160				220	60	20		20	40	60	60	60		20
20		Euplotes sp.		80																	
21		Trachelophyllum sp.																			
22		Colpoda sp.												20			60	180			
23		Colpidium sp.																			
24		Glaucoma sp.																			
25		Chilodonella sp.																			
26		Litonotus sp.				40											20				
27		Loxophyllum sp.																			
28		Microthorax sp.																			
29		Tetrahymena sp.																			
30		Amphileptus sp.																			
31		Uronema sp.																			
32		Carchesium polypinium																			
33		Carchesium sp.					40														
34		Zoothamnium sp.																			
35		Opercularia microdiscaum																			
36		Opercularia sp.			100	80	140	20			60	20						60			
37		Vorticella convallaria																			
38		Vorticella neburifera																			
39		Vorticella striata																			
40		Vorticella microstoma	1200	540		340	140														
41		Vorticella alba	640				420										380	1500	360		
42		Vorticella aequalata										880					560		60		
43		Vorticella mutans																			
44		Vorticella sp.		100	560			20		1260	480		700			1200		1160	560		
45		Epistylis lacustris																			
46		Epistylis spp.	120	140	2740							1020		40		960	120	340			
47		Opercularia minima					20						200								
48		Rhabdostyla sp.	20																		
49		Pyxidium sp.																20			
50		Vaginicola sp.																			
51		Acineta sp.																			
52		Tokophrya sp.	60																		
53		Metacineta sp.																			
54		Podophrya sp.																		20	
		Unknow flagelata																			
		Unknow ciliata																			
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - ml)			3380	3340	3440	177060	8760	26280		28200	23280	2540	980	140	1240	2200	1940	5880	2000	480	240

ORDER	GENUS & SPECIES	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
1	Mastigophora																			
2	Bodo spp.																			
3	Monas spp.		860				2600	20	140		960	2880	2220	180	180	400		180	22580	40
4	Sarcodina		20												20					
5	Amoeba verrucosa																			
6	Amoeba proteus				40															20
7	Amoeba actinopora																			
8	Amoeba limax																			
9	Amoeba limicola																			
10	Amoeba sp.		280			400	100		260		20	40	20	440	180	80	140	60	1080	
11	Vahlkampffia sp.																			
12	Cochliopodium sp.										360									20
13	Arcella vulgaris																			20
14	Waillesella sp.																			
15	Diffugia sp.				140			40									20			20
16	Hyalosphenia sp.																			
17	Trinema sp.																			
18	Euglypha sp.										20									
19	Diffugia globulus																			
20	Aspidisca spp.	20	40	20		220	160	40	340			20	120			200			220	
21	Euplotes sp.						20													
22	Trachelophyllum sp.											20	60						120	
23	Colpoda sp.																			
24	Colpidium sp.																			
25	Glaucoma sp.																			
26	Chilodonella sp.			60					780		20				20					
27	Litonotus sp.										20									
28	Loxophyllum sp.																			
29	Microthorax sp.																			
30	Tetrahymena sp.																			
31	Amphileptus sp.																			
32	Uronema sp.																			
33	Carchesium polypinum																			
34	Carchesium sp.	40			120				200			20		900					340	
35	Zoothamnium sp.				560															
36	Opercularia microdiscaum																			
37	Opercularia sp.					40			200										120	
38	Vorticella convallaria									20							20			
39	Vorticella neburifera																			
40	Vorticella striata																			
41	Vorticella microstoma	1420	680	1000		1460		20			140		880	40	20	300		190	420	40
42	Vorticella alba	220	140			2840		300		60	280			140		280		20	480	
43	Vorticella aequalata																			
44	Vorticella nutans																			
45	Vorticella sp.	220		60	60	40	120	20	1760			440			760		40	180		
46	Epistylis lacustris	40																		
47	Epistylis spp.	40																		
48	Opercularia minima			60	240				40		60			20				40		40
49	Rhabdostyla sp.																			
50	Pyxidium sp.						20													
51	Vaginicola sp.				200															
52	Acineta sp.						20													
53	Tokophrya sp.	20		20			20													
54	Metacineta sp.																			
55	Podophrya sp.														20				20	
56	Unknown flagelata																			
57	Unknown ciliata													100						
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - ml)		2020	2020	1220	1360	5060	3040	440	3720	80	1880	3140	3300	1840	1200	1280	200	670	25380	200

ORDER		LOCATION		112	113	114	115	116	117	118										
		GENUS & SPECIES																		
1	Mastigophora	Bodo spp.		1240	2140	cc	480	160	140	340										
2		Monas spp.																		
3		Peranema sp.																		
4	Sarcodina	Amoeba verrucosa																		
5		Amoeba proteus	80																	
6		Amoeba actinopora																		
7		Amoeba limax																		
8		Amoeba limicola																		
9		Amoeba sp.	60	900						20										
10		Vahlkampfia sp.																		
11		Cochliopodium sp.																		
12		Arcella vulgaris								20										
13		Walleella sp.																		
14		Diffugia sp.																		
15		Hyalosphenia sp.	20																	
16		Trinema sp.	40																	
17		Euglypha sp.		20																
18	Ciliata	Diffugia globulus																		
19		Aspidisca spp.	180																	
20		Euplotes sp.																		
21		Trachelophyllum sp.							20											
22		Colpoda sp.																		
23		Colpidium sp.																		
24		Glaucoma sp.																		
25		Chilodonella sp.																		
26		Litonotus sp.																		
27		Loxophyllum sp.																		
28		Microthorax sp.																		
29		Tetrahymena sp.																		
30		Amphileptus sp.																		
31		Uronema sp.							20											
32		Carchesium polypinum																		
33		Carchesium sp.					80													
34		Zoothamnium sp.																		
35		Opercularia microdiscaum			80															
36		Opercularia sp.		60			20	1240		60										
37		Vorticella convallaria																		
38		Vorticella neburifera																		
39		Vorticella striata	180	20																
40		Vorticella microstoma	120				40													
41		Vorticella alba																		
42		Vorticella aequalata																		
43		Vorticella nutans																		
44		Vorticella sp.	80		80		20		140											
45		Epistylis lacustris																		
46		Epistylis spp.	40																	
47		Opercularia minima			1480															
48		Rhabdostyla sp.																		
49		Pyxidium sp.																		
50		Vaginicola sp.																		
51		Acineteta sp.																		
52		Tokophrya sp.																		
53		Metacineta sp.																		
54		Podophrya sp.	20		40															
55		Unknow flagelata																		
56		Unknow ciliata																		
TOTAL NUMBER OF ORGNISMS (N/ML - mL)				2080	3140	1680	640	1400	320	440										

付表 6.4 調査対象一覧 (冬 期)

冬 期 調 査 個 所 一 覧

No	地 域	名 称	所 属	採取月日	採取時間
1	北 海 道	下水処理場	北 見 市	47- 1-26	am. 9. 00
2		南帯広下水終末処理場	帯 広 市	47- 2-16	am. 9. 00 (No 1)
3		南帯広下水終末処理場	〃	47- 2-16	am. 9. 00 (No 2)
4		下水終末処理場	〃	47- 2-23	am. 9. 00
5		豊平川下水処理場	札 幌 市	47- 1-26	am. 9. 00
6		船浜下水処理場	小 樽 市	47- 2-28	am. 0. 00
7		崎守下水処理場	室 蘭 市	47- 2-18	am. 9. 00
8	東 北	桜川処理場	青 森 市	47- 3-10	am. 9. 00
9		幸畑下水処理場	青 森 市	47- 3-16	am. 9. 00
10		下水道終末処理場	秋 田 市	47- 3-30	am. 9. 00
11		宮町下水処理場	山 形 市	47- 2-18	am. 9. 00
12	関東甲信越	城南下水処理場	高 崎 市	47- 2- 1	am. 9. 00
13		田川処理場	宇都宮市	47- 3-28	am. 9. 00
14		大宮北部下水処理場	千 葉 市	47- 2-21	am. 9. 00
15		中央下水処理場	〃	47- 2-21	am. 9. 00
16		小倉下水処理場	〃	47- 2-28	am. 9. 00
17		坂月下水処理場	〃	47- 2-28	am. 9. 00
18		志津角栄団地処理場	佐 倉 市	47- 4-14	am. 不 明
19		勝田台処理場	八千代市	47- 4-14	am. 〃
20		湖北台下水処理場	我孫子市	47- 4-18	pm. 3. 00
21		南部下水処理場	大 宮 市	47- 2-23	am. 9. 00
22		下水処理場	所 沢 市	47- 1-28	am. 9. 00
23		領家下水処理場	川 口 市	47- 1-18	am. 9. 00
24		滝ノ下下水処理場	川 越 市	47- 1-19	am. 9. 00
25		霞ヶ関第1終末処理場	〃	47- 3-10	am. 9. 00
26		霞ヶ関第2終末処理場	〃	47- 3-13	am. 9. 00
27		飯能終末処理場	飯 能 市	47- 3- 8	am. 9. 00
28		芝浦処理場	東 京 都	47- 1-13	am. 9. 00
29		浮間下水処理場	〃	47- 1-18	am. 9. 00
30		落合下水処理場	〃	47- 1-18	am. 9. 00
31		小台処理場	〃	47- 1-20	am. 9. 00
32		森ヶ崎下水処理場	〃	47- 1-26	am. 9. 00
33		三河島下水処理場	〃	47- 1-27	不 明
34		砂町下水処理場	〃	47- 1-27	〃
35		東部下水処理場	三 鷹 市	47- 3-21	pm. 1. 00
36		鶴川下水処理場	町 田 市	47- 4-13	am. 9. 00

No	地 域	名 称	所 属	採取月日	採取時間
37	関東甲信越	南部下水処理場	横 浜 市	47- 2- 9	am. 9. 00
38		北部下水処理場	"	47- 2-23	am. 9. 00
39		中部下水処理場	"	47- 2-26	am. 9. 00
40		入江崎下水処理場	川 崎 市	47- 2-28	am. 9. 00
41		下町下水処理場	横須賀市	47- 3-11	不 明
42		南部下水処理場	藤 沢 市	47- 3-11	不 明
43		寿町処理場	小田原市	47- 3-13	am. 9. 00
44		錦ヶ浦下水処理場	熱 海 市	47- 1-22	不 明
45		吉原下水処理場	富 士 市	47- 1-17	am. 9. 00
		吉原下水処理場	"	47- 1-17	pm. 3. 00
	中 部	吉原下水処理場	"	47- 1-17	pm. 9. 00
		吉原下水処理場	"	47- 1-18	am. 3. 00
46		弥生処理場	浜 松 市	47- 1-22	am. 9. 00
47		四屋下水処理場	高 岡 市	47- 3-16	am. 9. 00
48		岩塚下水処理場	名古屋市	47- 2- 9	am. 9. 00
49		山崎東部下水処理場	"	47- 2- 9	am. 9. 00
50		露橋下水処理場	"	47- 2-23	am. 6. 00
51		昭和町下水処理場	知 立 市	47- 3-22	am. 2. 00
52		下之一色下水処理場	名古屋市	47- 2-16	am. 6. 00
53		名城下水処理場	"	47- 2-17	am. 6. 00
54	近 畿	堀留下水処理場	"	47- 2-23	am. 6. 00
55		山崎下水処理場	"	47- 2-24	am. 9. 00
56		伝馬町処理場	"	47- 2-24	am. 6. 00
58		熱田下水処理場	"	47- 2-24	am. 6. 00
59		千年下水処理場	"	47- 2-25	am. 6. 00
60		高蔵寺下水処理場	春日井市	47- 1-20	am. 9. 00
61		中部下水処理場	岐 阜 市	47- 2-21	am. 11. 00
62		北部下水処理場	"	47- 2-29	am. 9. 00
63		下水処理場	関 市	47-	不 明
64		鳥羽下水処理場	京 都 市	47- 3-17	am. 9. 00
65	近 畿	吉祥院下水処理場	"	47- 3-16	am. 9. 00
66		中浜東下水処理場	大 阪 市	47- 1-12	am. 9. 00
67		中浜西処理場	大 阪 市	47- 1-13	am. 9. 00
68		津守下水処理場	"	47- 2-17	am. 9. 00
69		海老紅下水処理場	"	47- 2-22	am. 9. 00
70		住吉下水処理場	"	47- 2-28	am. 9. 00
71		川面下水処理場	吹 田 市	47- 2-23	am. 9. 00
72		池田下水処理場	池 田 市	47- 2-23	am. 9. 00

No	地 域	名 称	所 属	採取月日	採取時間
73		猪名川流域原田処理場	豊中市	47- 2-13	am. 9.00
74		高槻下水処理場	高槻市	47- 1-19	am. 9.00
75		金剛処理場	富田林市	47- 3-11	am. 9.00
76		正雀下水処理場	摂津市	47- 2-25	am. 9.00
77		守口市終末処理場	守口市	47- 2-23	am. 9.00
78		泉北下水処理場	堺市	47- 2-25	am.10.00
79		三宝下水処理場	"	47- 2-18	am.10.00
80		尼崎東部下水処理場	尼崎市	47- 2-16	am. 9.00
81		鈴蘭台処理場	神戸市	47- 1- 6	am. 9.00
82		神戸中部下水処理場	"	47- 1-12	不明
83		" 有野処理場	"	47- 1-19	am. 9.00
84		" 白川北処理場	"	47- 2- 1	am. 9.00
85		" 白川南処理場	"	47- 2- 1	am. 9.00
86		" 西部下水処理場	"	47- 2- 8	am. 9.00
87		" 多聞第1処理場	"	47- 2-22	am. 9.00
88		" 多聞第2処理場	"	47- 2-22	am. 9.00
89		" 北須磨第1処理場	"	47- 2-15	am. 9.00
90		" 北須磨第2処理場	"	47- 2-15	am. 9.00
91		" 東灘下水処理場	"	47- 3-22	am. 9.00
92		" 東灘魚崎分場	"	47- 3-22	am. 9.00
93		福知山処理場	福知山市	47- 2-15	am.10.00
94		加古川市尾上下水処理場	加古川市	47- 3-13	pm. 2.00
95		高砂下水処理場	高砂市	47- 3- 7	pm. 3.00
96		姫路西部下水処理場	姫路市	47- 1-20	pm. 3.00
97		姫路下水処理場	"	47- 2-12	pm. 5.00
98	中 国	岡山旭西下水処理場	岡山市	47- 1-19	am. 9.00
99		高島下水処理場	"	47- 1-26	am. 9.00
100		児島下水処理場	倉敷市		
101		福山市新浜処理場	福山市	47- 4-21	am.10.00
102		徳山終末処理場	徳山市	47- 2- 8	am. 9.00
103		宇部・芝中浜処理場	宇部市	47- 2-29	pm. 2.00
104		宇部・居能処理場	"	47- 2-29	pm. 3.00
105	四国・九州	高松・福岡下水処理場	高松市	47- 2-18	am. 9.00
106		皇后崎下水処理場	北九州市	47- 3-22	am. 9.00
107		日明下水処理場	"	47- 3-23	am. 9.00
108		一ヶ岡下水処理場	延岡市	47- 4-20	am. 9.00

No	地 域	名 称	所 属	採取月日	採取時間
109		福岡・中部下水処理場	福岡市	47- 3- 6	am. 9. 00
110		福岡・弥栄下水処理場	"	47- 2-23	am. 9. 00
111		東郷下水処理場	宗像町	47- 3-31	不 明
112		都府楼終末処理場	太宰府町	47- 2-22	am. 9. 00
113		長崎・滑石道ノ尾地区処理場	長崎市	47- 1-28	am. 9. 00
114		長崎市中部下水処理場	"	47- 2-18	am. 9. 00
115		長崎市中部下水処理場 (N系)	"	47- 2-18	am. 9. 00
116		長崎市北部処理場	"	47- 3-18	am. 9. 00
117		長崎・滑石処理場 (No 1)	"	47- 3-17	am. 9. 00
118		長崎・滑石処理場 (No 2)	"	47- 3-17	am. 9. 00

活性汚泥棲原生動物に関する
全国調査（中間報告）

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第2196号
昭和60年2月
下水道部水質研究室

キーワード：活性汚泥，原生動物，全国調査，検鏡

要 旨 活性汚泥中の原生動物は下水処理機能の診断などに有用な指標の1つとみなされており，その種類や個体数を全国レベルで把握しておくことは重要である。本報告は夏季と冬季試料について検鏡を行い，その地域的，季節的特徴を昭和46年度に実施した同様の調査結果と比較し，中間報告としてまとめたものである。



郵便はがき

四十円切手
をはって下
さい

3 0 5 - □ □

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所
水質研究室 御中

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第2196号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印