

# 栃木県水質年表

(昭和55年度)

昭和56年10月

栃木県衛生環境部  
公害防止課

# は し が き

昭和55年4月から昭和56年3月まで、昭和55年度栃木県公共用水域の水質測定計画に基づいて実施した河川、湖沼の水質調査結果をとりまとめ、測定結果の生データとともに「栃木県水質年表」として収録することになりました。

環境保全及び水質汚濁防止対策の資料として巾広く活用願えれば幸いです。

昭和56年10月

栃木県衛生環境部長

加 藤 智 一

# 目 次

1.	測定地点一覧表	5
2.	環境基準	19
3.	昭和55年度栃木県公共用水域水質測定結果報告書	28
4.	湯の湖プランクトン調査報告書	115
5.	河川の水質	136
	測定地点図	138
	測定方法等について	139
5-1	那珂川水系の水質	142
	那珂川	144
	高雄股川	156
	湯川	158
	余笹川	161
	黒川	163
	松葉川	164
	箒川	166
	百村川	171
	蛇尾川	172
	武茂川	174
	荒川	176
	内川	180
	江川	183
	逆川	185
5-2	鬼怒川、小貝川水系の水質	187
	鬼怒川	189
	男鹿川	205
	湯西川	207
	板穴川	208
	湯川	210
	大谷川	212

志渡瀨川	215
西鬼怒川	217
江川	219
田川	224
赤堀川	236
山田川	239
御用川	240
釜川	242
小貝川	244
五行川	248
野元川	250
行屋川	252
5-3 渡良瀬川水系の水質	254
渡良瀬川	256
神子内川	286
小俣川	288
松田川	290
蓮台寺川	293
袋川	294
旗川	297
出流川	300
才川	302
矢場川	304
秋山川	307
三杉川	313
巴波川	315
永野川	320
思川	324
大芦川	329
小藪川	331
黒川	332
姿川	335

赤	川	.....	342													
鎧	川	.....	343													
新	川	.....	344													
宮	戸	川	.....	351												
大	川	.....	352													
西	仁	連	川	.....	353											
6.	湖	沼	の	水	質	.....	354									
	採	水	地	点	図	.....	356									
	湯	の	湖	.....	360											
	中	禪	寺	湖	.....	368										
	川	俣	湖	.....	375											
	五	十	里	湖	.....	378										
<参考>	水	質	環	境	基	準	水	域	類	型	指	定	一	覧	.....	381

# 1. 測定地点一覽表

水系	No.	河川名	測定地点		所在地	環境基準	総測定回数
			名称	統一番号			
那珂川水系	1	那珂川	幾世橋下	1 - 51	那須町	A A - I	12
	2	"	恒明橋	1 - 1	"	"	24
	3	"	黒羽	2 - 51	黒羽町	A - I	12
	4	"	新那珂橋	2 - 1	小川町	"	28
	5	"	川堀	2 - 52	烏山町	"	24
	6	"	野口	2 - 2	茨城県御前山村	"	28
	7	高雄股川	高雄股橋	30 - 1	那須町	"	24
	8	湯川	一軒茶屋	31 - 51	"	A - □	12
	9	"	湯川橋	31 - 1	"	"	24
	10	余笹川	川田橋	32 - 1	黒羽町	A - I	24
	11	黒川	新田橋	201 - 1	那須町	-	12
	12	松葉川	末流	33 - 1	黒羽町	A - □	24
	13	箒川	夕の原	34 - 53	塩原町	A - I	12
	14	"	堰場橋	34 - 51	"	"	12
	15	"	岩井橋	34 - 52	大田原市	"	12
	16	"	箒川橋	34 - 1	湯津上村	"	24
	17	百村川	百村中橋	202 - 1	大田原市	-	12
	18	蛇尾川	宇田川橋	43 - 1	"	A - I	24
	19	武茂川	更生橋	35 - 1	馬頭町	A - □	24
	20	荒川	梶橋	36 - 51	塩谷町	A - I	12
	21	"	連城橋	36 - 52	喜連川町	"	12
	22	"	向田橋	36 - 1	烏山町	"	24
	23	内川	田中橋	37 - 51	矢板市	"	12
	24	"	旭橋	37 - 1	喜連川町	"	24

調査方法別測定日数			測定項目別測定回数				測定機関	備 考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	その他		
12			12			2	栃 木 県	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
	10	2	28	6	6	6	建 設 省	
	12		24	6	6	6	"	
	10	2	28	6	6	6	"	
24			24	3	2	2	栃 木 県	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
12			12			2	"	名称変更 金沢→堰場橋
12			12			2	"	" 佐久山→岩井橋
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	名称変更 玉生→梶橋
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	

水系	No	河川名		測定地点		所在地	環境基準	総測定回数
				名称	統一番号			
鬼怒川	25	江川	末流	38 - 1	烏山町	A - I	24	
	26	逆川	末流	39 - 1	茂木町	A - □	24	
	27	鬼怒川	川治	3 - 1	藤原町川治第1発電所前	AA - I	24	
	28	"	小佐越	3 - 51	藤原町	A - I	12	
	29	"	佐貫	4 - 51	塩谷町	A - I	12	
	30	"	上平橋	4 - 52	"	A - I	24	
	31	"	鬼怒川橋	4 - 1	河内町岡本	A - I	28	
	32	"	大道泉橋	4 - 53	二宮町	A - I	24	
	33	"	川島	4 - 2	茨城県下館市	A - I	24	
	34	"	平方	54 - 51	" 関城町	A - □	28	
	35	男鹿川	末流	8 - 1	藤原町川治	AA - I	24	
	36	湯西川	前沢橋	8 - 51	栗山村	AA - I	12	
	37	板穴川	末流	44 - 1	今市市	A - I	24	
	38	湯川	末流	45 - 1	日光市	A - I	24	
	39	大谷川	神橋	9 - 51	"	A - I	12	
	40	"	開進橋	9 - 1	今市市	A - I	24	
	小貝川	41	志渡淵川	筋違橋	46 - 1	日光市	B - ハ	24
		42	西鬼怒川	西鬼怒川橋	10 - 1	河内町	A - I	24
43		江川	腰抱地蔵前	11 - 51	宇都宮市	C - I	6	
44		"	新国道下	11 - 52	"	C - I	6	
45		"	平塚橋	11 - 53	"	C - I	6	
46		"	末流	11 - 1	南河内町	C - I	24	
47		田川	上の島橋	12 - 51	宇都宮市	A - □	12	
48		"	大錦橋	12 - 1	"	A - □	24	

調査方法別測定日数			測定項目別測定回数				測定機関	備 考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	その他		
24			24	3	2	2	栃 木 県	
24			24	3	2	2	"	
	12		24	3	2	2	建 設 省	
12			12			2	"	
12			12			2	"	
	12		24	6	6	6	"	
	10	2	28	6	6	6	"	
	12		24	6	6	6	"	
	12		24	6	6	6	"	
	10	2	28	6	6	6	"	
	12		24	3	2	2	"	
12			12			2	栃 木 県	
24			24	3	2	2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	名称変更 針目→開進橋
24			24	3	2	2	"	
24			24	3	2	2	"	
6			6				宇 都 宮 市	
6			6	1	1		"	
6			6	1	1		"	
24			24	3	2	2	栃 木 県	
12			12				宇 都 宮 市	
24			24	3	3	2	"	

水系	No	河川名	測定地点		所在地	環境基準	総測定回数
			名称	統一番号			
鬼怒川	49	田川	宮の橋	13 - 51	宇都宮市	C - ハ	12
	50	"	築瀬橋	13 - 52	"	C - ハ	12
	51	"	鉄道橋	13 - 53	"	C - ハ	12
	52	"	孫八橋	13 - 55	"	C - ハ	12
	53	"	明治橋	13 - 1	上三川町	C - ハ	24
	54	"	坪山橋	13 - 56	南河内町	C - ハ	12
	55	"	梁橋	13 - 54	小山市	C - ハ	12
	56	赤堀川	今市市役所前	47 - 51	今市市	B - ハ	12
	57	"	木和田島	47 - 1	"	B - ハ	24
	小貝川	58	山田川	末流	203 - 1	宇都宮市	-
59		御用川	昭和橋	204 - 2	"	-	12
60		"	元錦小前	204 - 1	"	-	12
61		釜川	星が丘	205 - 2	"	-	12
62		"	厩橋	205 - 1	"	-	12
63		小貝川	紅取橋	40 - 51	益子町七井	A - □	12
64		"	三谷橋	40 - 1	二宮町	A - □	28
65		五行川	桂橋	41 - 1	"	A - □	24
66		野元川	正生田橋	48 - 1	芳賀町	A - イ	24
67		行屋川	常盤橋	49 - 1	真岡市	B - ハ	24
渡良瀬川水系	68	渡良瀬川	足尾ダム下	53 - 51	足尾町	A - イ	24
	69	"	原向	53 - 52	"	A - イ	24
	70	"	オットセイ岩	53 - 53	"	A - イ	157
	71	"	葉鹿橋	5 - 1	足利市	B - □	28
	72	"	中橋	5 - 51	"	B - □	24

調査方法別測定日数			測定項目別測定回数				測定機関	備 考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	その他		
12			12			2	宇都宮市	
12			12			2	"	
12			12			2	"	
12			12	1	1		"	
24			24	3	2	2	栃木県	
12			12			2	"	
12			12			2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12	1	1		宇都宮市	
12			12				"	
12			12	1	1	2	"	名称変更 錦小前→元錦小前
12			12				"	
12			12	1	1	2	"	名称変更 末流→厩橋
12			12			2	栃木県	
	10	2	28	6	6	6	建設省	
24			24	3	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	"	名称変更 末流→正生田橋
24			24	3	2	2	"	
24			24	24	24		"	PH.Cd.Pb.As. Zn.Cu
	12		24	12	12	12	建設省	
157			157	157	157		栃木県	PH.Cd.Pb.As. Zn.Cu
	10	2	28	12	12	12	建設省	
	12		24	12	12	12	"	

水系	No.	河川名	測定地点		所在地	環境基準	総測定回数	
			名称	統一番号				
渡良瀬川	73	渡良瀬川	渡良瀬大橋	6 - 1	佐野市	B - ハ	28	
	74	"	新開橋	6 - 51	藤岡町	B - ハ	24	
	75	"	三国橋	7 - 1	茨城県古河市	B - □	24	
	76	神子内川	末流	50 - 1	足尾町	A - イ	24	
	77	小俣川	末流	14 - 1	足利市	B - イ	24	
	78	松田川	新松田川橋	15 - 51	"	B - イ	12	
	79	"	末流	15 - 1	"	B - イ	24	
	80	蓮台寺川	末流	206 - 1	"	-	12	
	81	袋川	助戸	16 - 51	"	E - □	12	
	82	"	袋川水門	16 - 1	"	E - □	24	
	83	旗川	末流	17 - 1	"	B - イ	28	
	84	出流川	末流	51 - 1	"	B - ハ	24	
	85	才川	末流	52 - 1	佐野市下羽田町	B - イ	24	
	86	矢場川	矢場川水門	42 - 1	足利市野田町	C - □	28	
	87	秋山川	小屋橋	18 - 1	葛生町	A - イ	24	
	88	"	中橋	19 - 51	佐野市	D - □	12	
	水	89	"	末流	19 - 1	"	D - □	28
		90	三杉川	末流	20 - 1	藤岡町	B - □	24
91		巴波川	原の橋	23 - 51	栃木市	C - □	12	
92		"	吾妻橋	23 - 1	大平町	C - □	24	
93		"	巴波橋	24 - 1	藤岡町	B - □	24	
94		永野川	星野橋	21 - 1	栃木市	A - イ	24	
95		"	落合橋	22 - 1	小山市押切	B - □	24	
96		思川	保橋	28 - 1	小山市	A - イ	24	

調査方法別測定日数			測定項目別測定回数				測定機関	備 考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	その他		
	10	2	28	12	12	12	建設省	
	12		24	12	6	12	"	
	12		24	12	6	12	"	
24			24	3	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
12			12			2	"	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
	10	2	28	12	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	"	
	10	2	28	12	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	栃木県	名称変更 仙波→小屋橋
12			12			2	"	" 佐野市→中橋
	10	2	28	12	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	栃木県	
12			12			2	"	
24			24	3	2	2	"	
	12		24	12	6	12	建設省	
24			24	3	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	"	
24			24	3	2	2	"	

水系	No.	河川名	測定地点		所在地	環境基準	総測定回数
			名称	統一番号			
渡良瀬川水系	97	思川	小山大橋	29 - 51	小山市	B - □	12
	98	"	乙女大橋	29 - 1	"	B - □	24
	99	大芦川	赤石橋	25 - 1	鹿沼市	A A - イ	24
	100	小藪川	小藪橋	207 - 1	"	-	12
	101	黒川	貝島橋	26 - 51	"	A - イ	12
	102	"	御成橋	26 - 1	壬生町	A - イ	24
	103	姿川	こしじ橋	27 - 52	宇都宮市	B - □	6
	104	"	鹿沼街道	27 - 53	"	B - □	6
	105	"	前田橋	27 - 54	"	B - □	6
	106	"	姿川橋	27 - 55	"	B - □	6
	107	"	淀橋	27 - 51	"	B - □	12
	108	"	宮前橋	27 - 1	国分寺町	B - □	24
	109	赤川	高速道下	208 - 1	宇都宮市	-	6
	110	鎧川	能満寺西	209 - 1	"	-	6
	111	新川	中央女子高西	213 - 7	"	-	6
	112	"	六道分岐点	213 - 6	"	-	6
	113	"	一里	213 - 5	"	-	6
	114	"	芳賀縫製西	213 - 4	"	-	6
	115	"	航空隊西	213 - 3	"	-	6
	116	"	滝の屋西	213 - 2	"	-	6
117	"	南町西	213 - 1	"	-	6	
118	宮戸川	川田橋	210 - 1	野木町佐川野	-	12	
119	大川	県道、明野間々田線	211 - 1	小山市	-	12	
120	西仁連川	武井橋	212 - 1	"	-	12	

調査方法別測定日数			測定項目別測定回数				測定機関	備 考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	その他		
12			12			2	栃 木 県	
24			24	3	2	2	”	
24			24	3	2	2	”	
12			12			2	”	
12			12			2	”	
24			24	3	2	2	”	
6			6				宇都宮市	
6			6	1	1		”	
6			6				”	
6			6	1	1		”	
12			12			2	栃 木 県	
24			24	3	2	2	”	
6			6	1	1		宇都宮市	
6			6	1	1		”	
6			6				”	新 規
6			6	1	1		”	”
6			6	1	1		”	”
6			6				”	”
6			6	1	1		”	”
6			6				”	”
6			6	1	1		”	”
12			12			2	栃 木 県	
12			12			2	”	
12			12			2	”	





## 2. 環 境 基 準

## 1. 環境基準

水質汚濁に係る環境基準は、「公害対策基本法」第9条に基づき、昭和45年4月21日閣議決定により定められ、46年12月28日に環境庁告示第59号で公示された後、項目の追加、測定方法とこれに伴う基準値の改正等が行われて今日に至っている。

環境基準は、個々の発生源の排出水の許容限度ではなく、環境改善の目標値ともいうべきもので、排水、工場立地、土地利用等の規制や、下水道整備、しゅんせつ等の公共事業等の諸施策を総合的に推進することによって、維持、達成すべきものである。

「人の健康の保護に関する環境基準」と「生活環境の保全に関する環境基準」の2本建てで、うち人の健康の保護に関する基準すなわち有害物質については、河川、湖沼を問わず全国一律に表-1のとおり定められているが、生活環境の保全に関する基準は、河川、湖沼の別に、水利用目的の適応性によって類型を設け、表-2、(1)、(2)のとおり段階的に定められている。

表-1 人の健康の保護に関する環境基準

項目	カドミウム	シアン	有機リン	鉛	クロム (6価)	ヒ素	総水銀	アルキル 水銀	PCB
基準値	0.01 ppm 以下	検出され ないこと (0.1ppm)	検出され ないこと (0.1ppm)	0.1 ppm 以下	0.05 ppm 以下	0.05 ppm 以下	0.0005 ppm以下	検出され ないこと (0.0005 ppm)	検出され ないこと (0.0005 ppm)
測定 方法	JIS K0102の 40に掲げ る方法	同29.1.2 及び29.3 に掲げる 方法	同23に掲 げる方法 (ただし、 メチルジ メトンに ついては 薄層クロ マトーモ リブデナ ム青法)	同39に掲 げる方法	同51.2に 掲げる方 法	同48に掲 げる方法	原子吸光 光度法	ガスクロ マトグラ フ法及び 薄層クロ マトグラ フ分離一 原子吸光 光度法の 両方法	ガスクロ マトグラ フ法

### 備考

1. 基準値は最高値とする。ただし総水銀については年間平均値とする。
2. 有機リンとは、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びE P Nをいう。
3. 「検出されないこと」とは、上表の測定方法による定量限界(上表基準値欄にカッコ書きで示した)未満であることをいう。

なお、アルキル水銀については、ガスクロマトグラフ法及び薄層クロマトグラフ分離一原子吸光度法の両方法によってアルキル水銀を検出した場合以外の場合をいう。

4. 総水銀については、河川においてその汚染が自然的原因によることが明らかである場合に限り0.001ppm以下とする。

表一 2 生活環境の保全に関する環境基準

(1) 河川(湖沼を除く。)

項目 類型	利用目的の適応性	基準 値				
		水素イオン 濃度(PH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道 1級 自然環境保全およびA 以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1ppm以下	25ppm以下	7.5ppm以上	50 MPN/100ml 以下
A	水道 2級 水産 1級 水浴 自然環境保全およびB 以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2ppm以下	25ppm以下	7.5ppm以上	1,000 MPN/100ml 以下
B	水道 3級 水産 2級 およびC以下の欄に掲 げるもの	6.5以上 8.5以下	3ppm以下	25ppm以下	5ppm以上	5,000 MPN/100ml 以下
C	水産 3級 工業用水 1級 およびD以下の欄に掲 げるもの	6.5以上 8.5以下	5ppm以下	50ppm以下	5ppm以上	—
D	工業用水 2級 農業用水 およびEの欄に掲げる もの	6.0以上 8.5以下	8ppm以下	100ppm以下	2ppm以上	—
E	工業用水 3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10ppm以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2ppm以上	—
測定方法		JIS-K 0102の8に 掲げる方法	同16に掲げ る方法	同10.2.1に 掲げる方法	同24に掲げ る方法	最確数によ る定量法

備考

1. 基準値は、日間平均値とする。
  2. 農業利用水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5ppm 以上とする。
- 注) 1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水道 1級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
  - “ 2級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
  - “ 3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3. 水産 1級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用ならびに水産 2級および水産 3級の水産生物用
  - “ 2級：サケ科魚類およびアユ等貧腐水性水域の水産生物用および水産 3級の水産生物用
  - “ 3級：コイ、フナ等、β-中腐水性水域の水産生物用
4. 工業用水 1級：沈澱等による通常の浄水操作を行うもの
  - “ 2級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
  - “ 3級：特殊の浄水操作を行うもの
5. 環境保全：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

(2) 湖沼（天然湖沼及び貯水量 1,000 万  $m^3$  以上の人工湖）

項目 類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (PH)	化学的酸素 要求量 (COD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道 1級 水産 1級 自然環境保全およびA 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1ppm 以下	1ppm 以下	7.5ppm 以上	50 MPN/100ml 以下
A	水道 2～3級 水産 2級 水浴 およびB以下の欄に掲 げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3ppm 以下	5ppm 以下	7.5ppm 以上	1,000 MPN/100ml 以下
B	水産 3級 工業用水 1級 農業用水 およびCの欄に掲げる もの	6.5 以上 8.5 以下	5ppm 以下	15ppm 以下	5ppm 以上	—
C	工業用水 2級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	8ppm 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2ppm 以上	—
測定方法		JIS-K 0102の8に 掲げる方法	同13に掲げ る方法	同10.2.1に 掲げる方法	同24に掲げ る方法	最確数によ る定量法

備考

1. 基準値は日間平均値とする。
2. 農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5ppm 以上とする。
3. 水産 1～3 級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。

注) 1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全

2. 水道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの

〃 2～3 級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作、または、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの

3. 水産 1 級：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用ならびに水産 2 級および水産 3 級の生産生物用

〃 2 級：サケ科魚類およびアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用および水産 3 級の水産生物用

〃 3 級：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用

4. 工業用水 1 級：沈澱等による通常の浄水操作を行うもの

〃 2 級：薬品注入等による高度の浄水操作、または特殊の浄水操作を行うもの

5. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

## 2. 環境基準類型指定状況

生活環境に係る環境基準については、国が昭和45年9月閣議決定により渡良瀬川上流水域を、昭和48年3月には環境庁告示により那珂川、鬼怒川及び渡良瀬川の県際河川を類型指定し、また、知事が指定権限をもつ水域については、昭和48年2月及び9月に33河川2湖沼、昭和52年4月に10河川について類型を指定した。

表一 3 環境基準類型指定水域一覧

水系	水 域 名	該当類型及び達成期間	環 境 基準 地点	設定年月日
那 珂 川 水 系	那 珂 川(1) (湯川合流点より上流)	AA イ	恒 明 橋	48. 3.31 環告示 21号
	那 珂 川(2) (湯川合流点から早戸川合流点)まで	A イ	新 那 珂 橋 野 口	"
	高 雄 股 川 (全 域)	A イ	高 雄 股 橋	48. 9.11 県告示 716号
	湯 川 (全 域)	A ロ	湯 川 橋	"
	余 笹 川 (全 域)	A イ	川 田 橋	"
	松 葉 川 (全 域)	A ロ	末 流	"
	箒 川 (全 域)	A イ	箒 川 橋	"
	蛇 尾 川 (流入する支川を含む。)	A イ	宇 田 川 橋	52. 4. 8 県告示 325号
	武 茂 川 (全 域)	A ロ	更 生 橋	48. 9.11 県告示 716号
	荒 川 (全 域)	A イ	向 田 橋	"
	内 川 (全 域)	A イ	旭 橋	"
	江 川 (全 域)	A イ	末 流	"
	逆 川 (全 域)	A ロ	末 流	"
鬼 怒 川 ・ 小 貝 川 水 系	鬼 怒 川(1) (大谷川合流点より上流)	AA イ	川治第一発 電所前	48. 3.31 環告示 21号
	鬼 怒 川(2) (大谷川合流点から田川合流点)まで	A イ	宝 積 寺 川 島 橋	"
	鬼 怒 川(3) (田川合流点より下流)	A ロ	滝 下 橋	" 参 考 表 示
	男 鹿 川 (湯西川を含める全域)	AA イ	末 流 (川治橋)	48. 2.27 県告示 142号
	板 穴 川 (流入する支川を含む。)	A イ	末 流	52. 4. 8 県告示 325号

水系	水 域 名	該当類型及 び達成期間	環 基 準 地 点	設定年月日
鬼 怒 川 ・ 小 貝 川 水 系	大 谷 川 (全 域)	A イ	針 貝	48. 2.27 県告示142号
	湯 川 (流入する支川を含む。 ただし、湯の湖を除く。)	A イ	末 流	52. 4. 8 県告示325号
	志 渡 淵 川 (流入する支川を含む。)	B ハ	筋 違 橋	"
	西 鬼 怒 川 (全 域)	A イ	西 鬼 怒 川 橋	48. 2.27 県告示142号
	江 川 (全 域)	C イ	末 流	"
	田 川 上 流 (御用川合流点から上流)	A ロ	大 錦 橋	"
	田 川 下 流 (御用川合流点から下流)	C ハ	明 治 橋	"
	赤 堀 川 (流入する支川を含む。)	B ハ	木 和 田 島	52. 4. 8 県告示325号
	小 貝 川 (全 域)	A ロ	三 谷 橋	48. 9.11 県告示716号
	五 行 川 (全 域)	A ロ	桂 橋	"
	野 元 川 (流入する支川を含む。)	A イ	正 生 田 橋	52. 4. 8 県告示325号
	行 屋 川 (流入する支川を含む。)	B ハ	常 盤 橋	"
	渡 良 瀬 川 水 系	渡 良 瀬 川 上 流 (足尾ダムから赤岩用水取水口 まで)	A イ	高 津 戸
渡 良 瀬 川(2) (桐生川合流点から袋川合流点 まで)		B ロ	葉 鹿 橋	48. 3.31 環告示21号
渡 良 瀬 川(3) (袋川合流点から新開橋まで)		B ハ	早 川 田 (渡良瀬大橋)	" (暫定 C)
渡 良 瀬 川(4) (新開橋から利根川合流点まで)		B ロ	三 国 橋	" 環告示21号
神 子 内 川 (流入する支川を含む。)		A イ	末 流	52. 4. 8 県告示325号
小 俣 川 (全 域)		B イ	末 流	48. 2.27 県告示142号
松 田 川 (全 域)		B イ	末 流	"
袋 川 (全 域)		E ロ	末 流 (袋川水門)	"
旗 川 (全 域)		B イ	末 流	"
出 流 川 (流入する支川を含む。)		B ハ	末 流	52. 4. 8 県告示325号
矢 場 川 (全 域)		C ロ	末 流 (矢場川水門)	48. 9.11 県告示716号
才 川 (流入する支川を含む。)	B イ	末 流	52. 4. 8 県告示325号	

水系	水 域 名	該当類型及び達成期間	環 境 基 準 地 点	設定年月日
渡 良 瀬 川 水 系	秋山川上流（仙波川合流点から上流）	A イ	仙 波 （小屋橋）	48. 2.27 県告示142号
	秋山川下流（仙波川合流点から下流）	D ロ	末 流	”
	三 杉 川（全 域）	B ロ	末 流	”
	巴波川上流（吾妻橋から上流）	C ロ	吾 妻 橋	”
	巴波川下流（吾妻橋から下流）	B ロ	巴 波 橋	”
	永野川上流（出流川合流点から上流）	A イ	星 野 橋	”
	永野川下流（出流川合流点から下流）	B ロ	末 流	”
	思 川 上 流（姿川合流点から上流）	A イ	保 橋	”
	思 川 下 流（姿川合流点から下流）	B ロ	乙女大橋	”
	大 芦 川（全 域）	AA イ	赤 石 橋	”
	黒 川（全 域）	A イ	御 成 橋	”
	姿 川（全 域）	B ロ	宮 前 橋	”
	湖 沼	湯 の 湖（全 域）	A ロ	湖 心
中禅寺湖（全 域）		AA イ	湖 心	”

注) 1. 該当類型及び達成期間の欄は次のとおりとする。

(1) 該当類型は、水質汚濁に係る環境基準について（環境庁告示第59号）別表2、1河川の表の類型を示す。

(2) 達成期間の分類は、次のとおりとする。

ア 「イ」は、直ちに達成

イ 「ロ」は、5年以内で可及的すみやかに達成

ウ 「ハ」は、5年を越える期間で可及的すみやかに達成

2. 水域名及び環境基準点は、県外にあるものであっても、本県に関係あるものを含む。

那珂川(2)（野口）、鬼怒川(2)（川島橋）、渡良瀬川上流（高津戸）、渡良瀬川(4)（三国橋）

表一 4 環境基準類型設定状況

水系	河川数	水域数	類型別水域数内訳						環境基準	備考
			AA	A	B	C	D	E	地点数	
那珂川水系	12	13	1	12	—	—	—	—	14	
鬼怒川・ 小貝川水系	14	16	2	9	3	2	—	—	17	
渡良瀬川 水系	17	24	1	6	13	2	1	1	23	
計	43	53	4	27	16	4	1	1	54	
湖沼	2	2	1	1	—	—	—	—	2	

注) 渡良瀬川上流水域について、当該水域数には計上しているが、同水域の環境基準地点(高津戸)は地点数に含まれていない。

なお、環境基準類型指定については、昭和55年12月、見直しを行い類型の改訂を行うとともに新たに5河川について類型を指定した。

その結果については参考として巻末に掲載した。

### 3. 昭和55年度栃木県公共用 水域水質測定結果報告書

この調査報告は、水質汚濁防止法（昭和45年法律第138号）の規定に基づいて実施した県内の主要河川、湖沼における水質調査結果をとりまとめ公表するものである。

## 1. 調査方法

調査は、「昭和55年度栃木県公共用水域の水質測定計画」に基づき、昭和55年4月から昭和56年3月までに実施した。

調査方法の概要は、次のとおりである。

### (1) 調査地点数

水系別、調査担当機関別にみた地点数は表-1のとおりである。

表-1 水質測定地点表

調査対象		河川・湖沼数	測定期間別測定地点数			
			栃木県	建設省	宇都宮市	合計
河川	那珂川水系	14	23	3	—	26
	鬼怒川・小貝川水系	18	19	8	14	41
	渡良瀬川水系	25	30	10	13	53
	計	57	72	21	27	120
湖	沼	4	14	2	—	16

（注）渡良瀬川水系には、利根川へ直接流入する3河川を含む。

### (2) 調査地点

調査地点の位置は、別図「昭和55年度測定地点図」のとおりである。

### (3) 測定項目

水質の測定は、主として「水質汚濁に係る環境基準」に定める項目について行った。

一般項目；PH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌群数

健康項目；カドミウム、シアン、有機リン、鉛、クロム（6価）、ヒ素、総水銀、  
アルキル水銀、PCB

その他の項目；全窒素、全リン、リン酸イオン、塩素イオン、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、界面活性剤、硫酸イオン、全硬度、酸消費量、アルカリ消費量

(4) 調査及び分析担当機関

調査担当機関	分析担当機関
栃木県	栃木県公害研究所 (財)栃木県公害防止管理協会
宇都宮市	宇都宮市公害研究所
建設省	建設省関東技術事務所 (財)建設技術研究所 (財)栃木県公害防止管理協会

## 2. 調査結果の表わし方

測定地点ごとに集計し、巻末「公共用水域測定結果総括表」としてまとめた。

記載方法；調査結果の表示は、昭和52年4月19日付環水規第61号及び同年5月10日付環水規第81号に定める方法により、その概要は次のとおりである。

平均；生活環境項目については、調査結果の単純平均を示す。  
生活環境項目以外の項目については、報告下限値以上の測定結果の平均を示す。

最小値～最大値；調査結果の最小値及び最大値を示す。

$m/n$ ；生活環境項目並びに健康項目について、環境基準不適合の測定回数／総測定回数を示す。

$k/n$ ；生活環境項目、健康項目以外の測定項目について、報告下限値以上の測定回数／総測定回数を示す。

## 3. 概 況

昭和55年度の県内全水域における人の健康の保護に関する項目（健康項目）の測定結果によれば、環境基準不適合の項目はなく良好な状態である。健康項目の環境基準不適合状況の経年変化をみると、年々減少の傾向を示し、昭和53年度以降の不適合項目は皆無であり、その状況は表-2のとおりである。

表一 健康項目の環境基準不適合状況（経年変化）

項目	50年度 (m/n)	51年度 (m/n)	52年度 (m/n)	53年度 (m/n)	54年度 (m/n)	55年度 (m/n)	
カドミウム	0/441	0/528	0/533	0/429	0/489	0/531	
シアン	0/279	0/369	0/375	0/275	0/307	0/349	
有機リン	0/170	0/254	0/271	0/155	0/167	0/159	
鉛	3/441	2/528	1/533	0/429	0/489	0/531	
クロム(6価)	0/266	0/365	0/375	0/275	0/307	0/343	
ヒ素	2/439	1/528	1/532	0/428	0/454	0/522	
総水銀	1/283	0/361	0/369	0/269	0/275	0/317	
アルキル水銀	0/164	0/253	0/330	0/152	0/153	0/135	
P C B	0/6	0/46	0/51	0/54	0/61	0/66	
合計	m/n	6/2,489	3/3,232	2/3,372	0/2,466	0/2,702	0/2,923
	%	0.24	0.09	0.06	0	0	0

(注) m/n (環境基準不適合率) = 環境基準不適合検体数 / 調査実施検体数

健康項目の環境基準不適合は、昭和46年度、水質測定計画に基づく調査開始以来、足尾銅山に起因するものが多く、渡良瀬川上流水域において検出されるものが大半であった。しかしながら、近年、山元対策等の実施により、汚濁水の流出防止が図られ、昨今においては、基準値以上の量を検出していない。

渡良瀬川上流水域の環境基準不適合状況は、表一 3のとおりである。

表一 3 渡良瀬川上流水域の環境基準不適合状況（経年変化）

(単位：ppm)

測定項目	50年度		51年度		52年度		53年度		54年度		55年度	
	最高値	不適合回数										
カドミウム	0.005	0	0.004	0	0.006	0	0.004	0	0.006	0	0.005	0
鉛	0.11	1	0.24	1	0.29	1	0.07	0	0.08	0	0.05	0
ヒ素	0.103	2	0.085	1	0.299	1	0.029	0	0.030	0	0.019	0

生活環境の保全に関する項目（生活環境項目）のうちBODを指標として河川の汚濁状況をみると、水系別の環境基準達成状況では、那珂川水系（達成率85%）> 鬼怒川・小貝川水系（達成率63%）> 渡良瀬川水系（達成率38%）の順となり従来からの傾向に変化はない。各水系ごとの環境基準の達成率の前年度対比では、那珂川、渡良瀬川水系では悪化、鬼怒川・小貝川水系は横ばいの状況であった。

水系別の環境基準達成状況は、表-4のとおりである。

表-4 環境基準の達成状況(経年変化)

水系名	50年度		51年度		52年度		53年度		54年度		55年度	
	A/B	達成率(%)										
那珂川	7/12	58	10/12	83	10/13	77	11/13	85	13/13	100	11/13	85
鬼怒川 小貝川	3/10	30	7/10	70	9/16	56	10/16	63	10/16	63	10/16	63
渡良瀬川	6/21	29	9/21	43	6/24	25	11/24	46	13/24	54	9/24	38
計	16/43	37	26/43	60	25/53	47	32/53	60	36/53	68	30/53	57

- (注) 1. A/B=環境基準達成水域数/類型指定水域数  
 2. 各環境基準地点(渡良瀬川上流水域は補助地点)において、BODの環境基準適合率75%以上を環境基準達成水域とした。

昭和55年度における生活環境項目の環境基準不適合率は、全体で18.7%でほぼ横ばいの状況である。項目別では、DO、大腸菌群数で改善されているものの、PH、BOD、SSについては横ばいから若干、悪化の傾向を示している。

項目別環境基準不適合状況は、表-5のとおりである。

表-5 項目別環境基準不適合状況(昭和55年度)

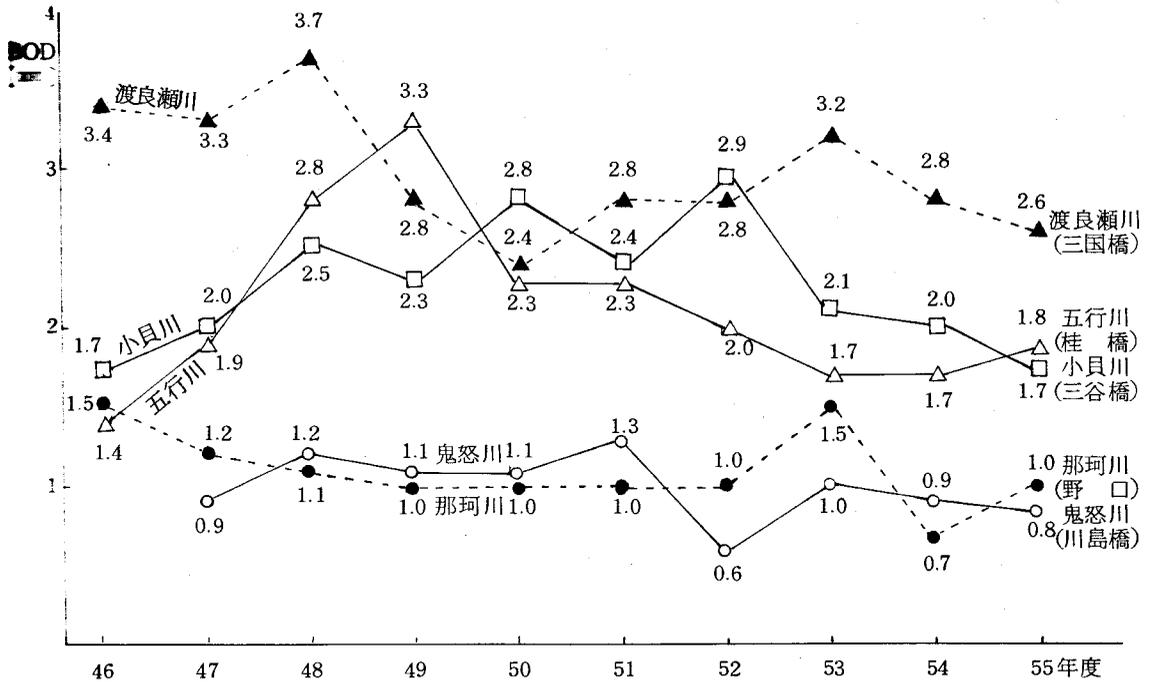
水系名	地点数	PH		DO		BOD		SS		大腸菌群数		計	
		m/n	%	m/n	%	m/n	%	m/n	%	m/n	%	m/n	%
那珂川	24	18/476	3.8	2/476	0.4	70/476	14.7	13/476	2.7	321/428	76.4	430/2332	18.4
鬼怒川・小貝川	36	16/677	2.4	6/677	0.9	154/677	22.7	58/677	8.6	334/566	59.0	568/3274	17.3
渡良瀬川	39	11/933	1.2	21/751	2.8	251/751	33.4	89/757	11.8	386/612	63.1	758/3804	19.9
計	99	45/2086	2.2	29/1904	1.5	475/1904	24.9	160/1910	8.3	1041/1606	65.2	1756/9410	18.7
前年度	99	43/2084	2.1	65/1902	3.4	396/1902	20.8	151/1849	8.2	1111/1415	78.5	1766/9152	19.3

- (注) 1. 環境基準類型指定の全調査地点を対象とした。  
 2. m/n(環境基準不適合率)=環境基準不適合検体数/調査実施検体数

主要河川の有機性汚濁について、BODを指標としてその経年変化をみると、渡良瀬川・小貝川で改善の傾向がみられるものの、他の河川は、ほぼ横ばいの状況である。

主要河川の水質経年変化は、図-1のとおりである。

図-1 主要河川の水質経年変化



#### 4. 各水域の概要

本県の河川は、ごく一部が久慈川に属するが、大半の河川は、那珂川、鬼怒川・小貝川及び渡良瀬川の三大水系に分けられ、その流域面積は、那珂川水系(2,158km<sup>2</sup>) 鬼怒川水系(1,535km<sup>2</sup>) 渡良瀬川水系(1,947km<sup>2</sup>) ではほぼ3分の1ずつに等分される。しかし、水質汚濁の発生源となる、特定事業場、人口等の状況は水系別に異なり、各水系の水質を特徴づける要因となっている。

##### (1) 那珂川水系の水質

那珂川水系に属する河川の環境基準類型指定は、AA及びA類型に指定されており、他水系に比較し汚濁の少ない河川が多い。

昭和55年度の各水域の状況は、ほぼ全水域で悪化の傾向が見られ2水域で環境基準未達成となった。

本水系の環境基準達成状況は、表-6のとおりである。

表一 6 那珂川水系の環境基準達成状況（昭和55年度）

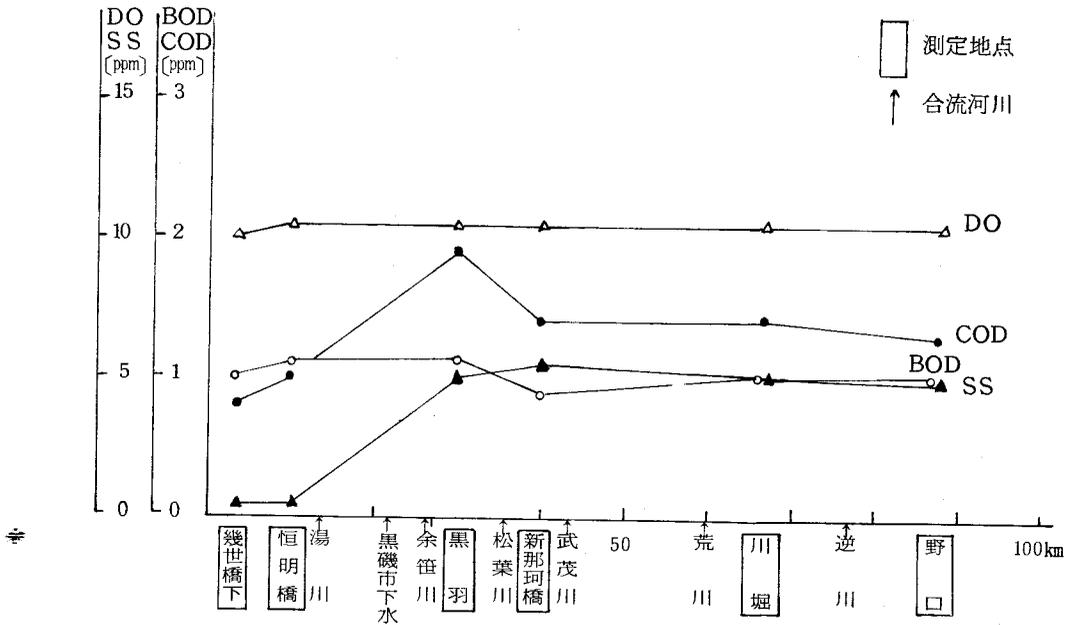
当該水域の 環境基準	環境基準を達成した水域						環境基準を達成しない水域					
	水域名	環境基準 地点	適合率 (%)	75%値 (ppm)	平均値 (ppm)	5年間 平均値 (ppm)	水域名	環境基準 地点	適合率 (%)	75%値 (ppm)	平均値 (ppm)	5年間 平均値 (ppm)
AA							那珂川(1)	恒明橋	46	1.3	1.1	1.0
A	那珂川(2)	新那珂橋	100	1.1	0.9	1.0	江川	末流	67	2.3	1.8	1.6
		野口	100	1.2	1.0	1.0						
	高雄段川	高雄段橋	100	1.3	1.0	0.9						
	湯川	湯川橋	96	1.4	1.1	1.1						
	余笹川	川田橋	92	1.7	1.3	1.2						
	松葉川	末流	83	1.9	1.5	1.8						
	箒川	箒川橋	96	1.4	1.3	1.2						
	蛇尾川	宇田川橋	75	1.9	1.8	1.5						
	武茂川	更生橋	75	1.9	1.8	1.6						
	荒川	向田橋	92	1.6	1.3	1.2						
	内川	旭橋	88	1.7	1.5	1.4						
	逆川	末流	75	2.0	1.7	1.9						
計	水域数	11 (13)					2 (0)					
	構成比	85% (100%)					15% (0%)					

- (注) 1. 環境基準地点において、BODの環境基準適合率75%以上の水域を環境基準達成とした。  
 2. 5年間平均値とは、50～54年度の年平均値の算術平均値である。  
 3. 計欄の( )は、前年度を示す。

那珂川本川の水質流程変化をBODについてみると、1ppm前後で安定した良好な水質を示している。

那珂川本川の水質流程変化は、図一2のとおりである。

図-2 那珂川の水質 流程変化



(2) 鬼怒川・小貝川水系の水質

鬼怒川・小貝川水系の環境基準類型指定水域は16水域であり、鬼怒川上流部がA A類型、下流部はA類型、支川のうち都市河川はB又はC類型に指定されている。

環境基準達成率は前年度と同率で63%である。

各水域の状況では、改善された水域6、悪化水域3、横ばい7水域であった。特に都市河川の改善、悪化が顕著である。なかでも、赤堀川及び環境基準未達成ではあるが、志渡淵川の改善が著しい。

本水系の環境基準達成状況は、表-7のとおりである。

表一 7 鬼怒川・小貝川水系の環境基準達成状況（昭和55年度）

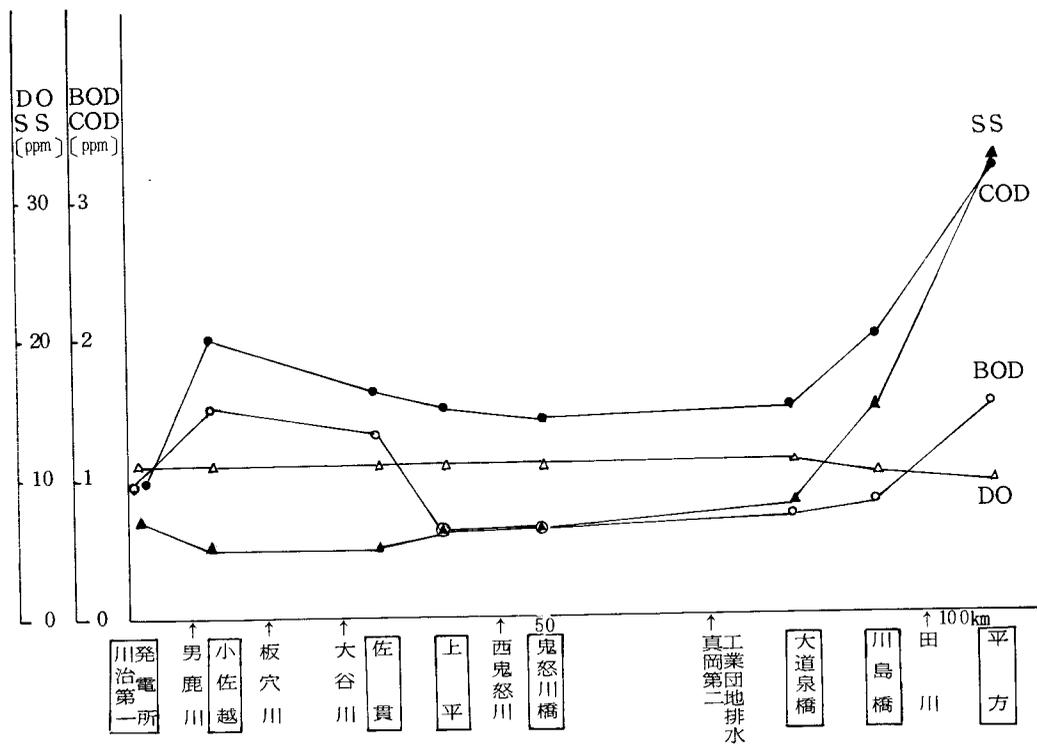
当該水域の 環境基準	環境基準を達成した水域						環境基準を達成しない水域						
	水域名	環境基準 地 点	適合率 (%)	75%値 (ppm)	平均値 (ppm)	5年間 平均値 (ppm)	水域名	環境基準 地 点	適合率 (%)	75%値 (ppm)	平均値 (ppm)	5年間 平均値 (ppm)	
AA							鬼怒川(1)	川 治	50	1.3	1.0	0.9	
							男鹿川	末 流	33	1.3	1.1	1.4	
A	鬼怒川(2)	鬼怒川橋	100	0.7	0.6	0.7	小貝川	三谷橋	58	2.3	1.7	2.2	
		川島橋	100	0.9	0.8	0.8		五行川	桂 橋	67	2.2	1.8	1.9
	板穴川	末 流	96	1.3	1.2	1.0							
	湯 川	末 流	88	1.8	1.4	1.4							
	大谷川	開進橋	92	1.6	1.3	1.4							
	西鬼怒川	西 鬼怒川橋	96	1.6	1.3	1.2							
	田 川 (上流)	大錦橋	78	1.7	1.5	1.5							
野元川	正生田橋	100	1.4	1.1	1.1								
B	赤堀川	木和田島	96	2.0	1.7	2.0	志渡川	筋違橋	4	2.4	6.5	7.5	
							行屋川	常盤橋	54	4.5	3.4	3.6	
C	江 川 田 川 (下流)	末 流	96	2.1	2.0	1.7							
		明治橋	75	4.6	3.4	5.4							
計	水域数	10			(10)			6			(6)		
	構成比	63%			(63%)			37%			(37%)		

(注) 那珂川水系の(注)に同じ。

本川の水質流れ変化をBODについてみると、鬼怒川温泉下流において汚濁のピークがあるが、本川中流域は、環境基準の達成状況、水質とも比較的良好である。下流域においては、本水系最大の支川である田川が流入後、茨城県平方地点で顕著な汚濁がみられる。

本川の水質流れ変化は、図一3のとおりである。

図一 3 鬼怒川の水質流程変化



### (3) 渡良瀬川水系の水質

渡良瀬川本川の環境基準類型指定は、上流部においてA類型、中・下流はB類型に指定されている。支川は、B～E類型に指定されており、水域数は、三大水系のうち最も多く24水域を数える。また、下流域には汚濁の進行が著しい中小都市河川が多く、環境基準達成状況は、前年度の54%から38%に減少する結果となった。

各水域の状況では、改善された水域3、悪化した水域10、横ばい水域11で悪化の傾向が著しい。なかでも、特に悪化の目立つ水域として、小俣川、思川(下流)、姿川の都市河川があげられる。本水系の環境基準達成状況は、表一8のとおりである。

表一 8 渡良瀬川水系の環境基準達成状況（昭和55年度）

当該水域の 環境基準	環境基準を達成した水域						環境基準を達成しない水域					
	水域名	環境基準 地点	適合率 (%)	75%値 (ppm)	平均値 (ppm)	5年間 平均値 (ppm)	水域名	環境基準 地点	適合率 (%)	75%値 (ppm)	平均値 (ppm)	5年間 平均値 (ppm)
AA							大芦川	赤石橋	50	1.2	1.0	1.0
A	渡良瀬川 (上流)	原 向	100	0.6	0.6	0.6	黒 川	御成橋	71	2.3	1.6	1.6
	神子内川	末 流	83	1.7	1.4	1.2						
	秋山川 (上流)	小屋橋	96	1.1	1.1	0.9						
	永野川 (上流)	星野橋	88	1.9	1.5	1.5						
	思 川 (上流)	保 橋	96	1.4	1.3	1.2						
B	渡良瀬川 (2)	葉鹿橋	92	2.0	2.3	2.3	渡良瀬川 (3)	渡良瀬 大 橋	54	3.3	3.7	3.2
	才 川	末 流	100	2.1	1.7	1.7	渡良瀬川 (4)	三国橋	67	3.3	2.6	2.8
	巴波川 (下流)	巴波橋	75	2.8	2.5	2.8	小俣川	末 流	50	4.2	3.1	3.3
							松田川	末 流	4	26.0	15.0	24.0
							旗 川	末 流	67	3.9	2.7	3.0
							出流川	末 流	50	3.9	3.4	3.5
							三杉川	末 流	33	4.6	3.9	5.6
							永野川 (下流)	落合橋	54	3.9	3.4	2.8
							思 川 (下流)	乙女大橋	63	3.4	2.8	2.1
							姿 川	宮前橋	58	4.2	3.0	3.2
C							巴波川 (上流)	吾妻橋	13	33.0	24.0	25.0
							矢場川	水 門	50	6.6	4.9	5.9
D	秋山川 (下流)	末 流	75	7.0	5.3	7.7						
E							袋 川	袋川水門	17	29.0	23.0	21.0
計	水域数	9 (13)					15 (11)					
	構成比	38 % (54%)					62 % (46%)					

(注) 那珂川水系の(注)に同じ。

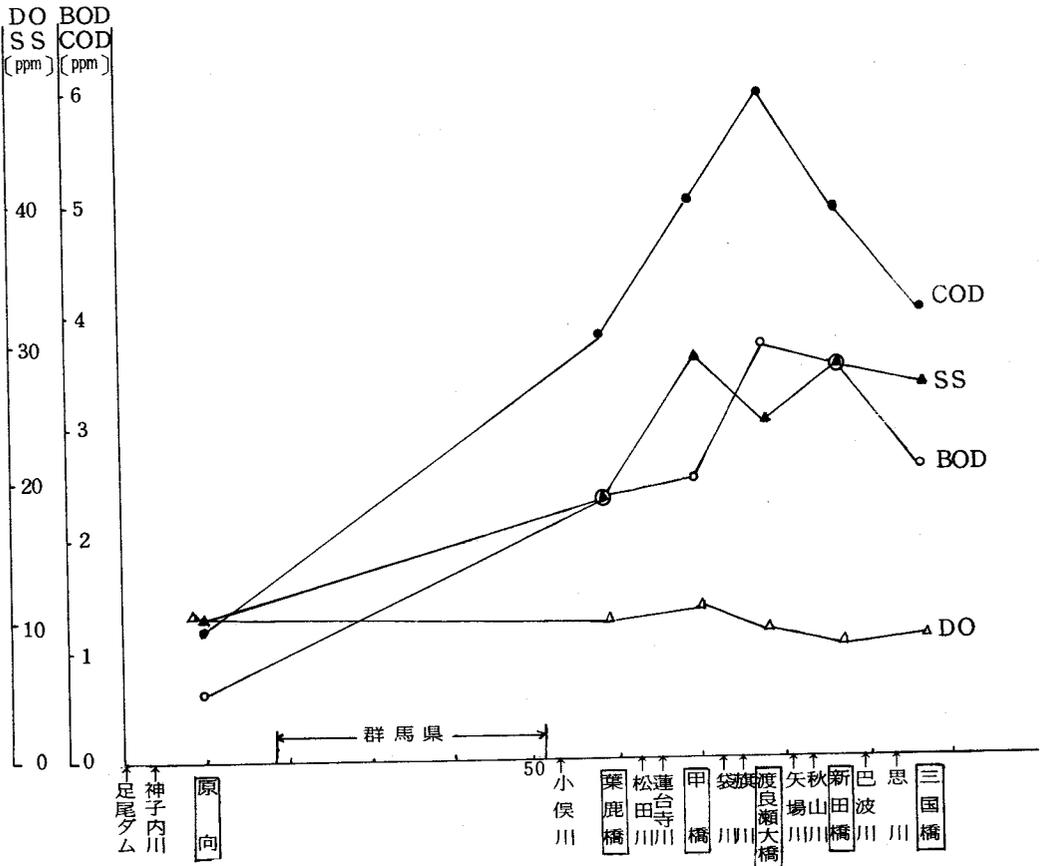
渡良瀬川本川の水質流程変化をBODについてみると、上流の足尾町原向地点では環境基準を十分に満足する良好な水質を示しているが、群馬県を流下し、再び本県に流入する足利市葉鹿橋上流での水質は、環境基準に適合しているものの上流部に比較しかなり悪化している。

更に、汚濁の著しい支川の流入に伴い本川水質は、徐々に悪化し、渡良瀬大橋地点においてBOD 3.7ppmのピークを示している。

本水系の水質流程変化は、BOD、COD、SSの上昇とDOの低下という、他二大水系にみられない典型的な有機性汚濁のパターンを示している。

本川の水質流程変化は、図-4のとおりである。

図-4 渡良瀬川の水質流程変化



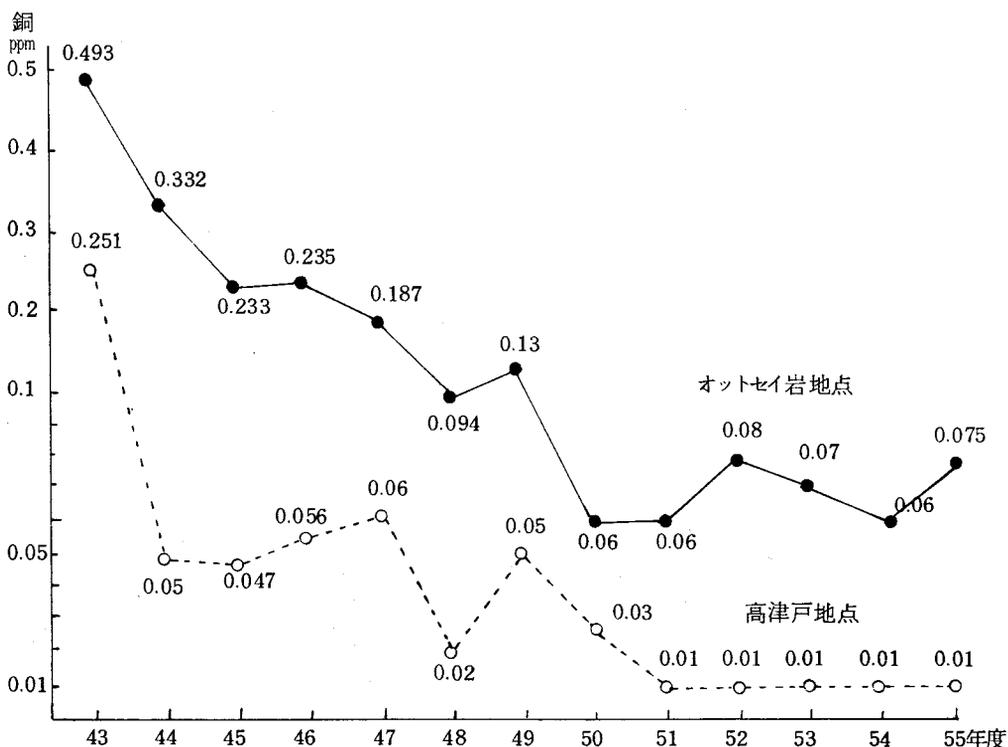
渡良瀬川上流においては、足尾銅山に起因する銅による汚染を防止するため、旧水質保全法による水質規制がなされていた。

これは、主に下流の農業用水に対する利水を考慮したもので、5月11日から9月30日までのかんがい期、143日間における渡良瀬川の銅の平均濃度を利水地点である群馬県高津戸地点において、0.06 ppmとすることを目標とした経過がある。以来、両県とも上流部における2地点（足尾町オットセイ岩、群馬県高津戸）において、かんがい期の調査を続けている。

なお、渡良瀬川上流水域のかんがい期における調査結果では、経年的にみると明らかに改善の傾向にあるが、ここ数年はほぼ横ばいの状況である。

その状況を、図-5に示す。

図-5 渡良瀬川のかんがい期平均値経年変化（銅）



(4) 湖沼の水質

湖沼については、いずれも鬼怒川上流水域に位置している天然湖沼である湯の湖、中禅寺湖及び、人工湖である川俣湖、五十里湖の4湖沼において調査を実施した。

環境基準類型指定は、中禅寺湖、湯の湖について、それぞれ、AA類型、A類型に指定されており、本年度は両湖沼とも環境基準を達成した。しかしながら、湯の湖については窒素、リンの濃度が高く富栄養化の傾向が認められることから、今後とも十分な監視が必要である。

川俣湖と五十里湖は、環境基準未指定であるが、本年度の結果から判断すると、両湖沼ともほぼA類型に相当する状態である。

湖沼の水質は、表-9のとおりである。

表-9 湖沼の水質(湖心)

湖 沼 名		湯 の 湖	中 禅 寺 湖	川 俣 湖	五 十 里 湖
調 査 日 数		6	6	9	12
COD	x/y	0/6	1/6		
	適 合 率	100%	83%		
	75 % 値	2.5	1.0	1.6	1.6
	平 均	2.2	0.9	1.5	1.6
SS		3.0	1.0	2.0	8.0
DO		8.1	9.1	8.7	9.2
大 腸 菌 群 数		$6.9 \times 10^2$	2.5	$1.4 \times 10$	$3.2 \times 10$
全 窒 素 (ケルダール窒素)		0.4	0.2	0.2	0.5
全 リ ン		0.05	< 0.02	0.03	0.03
透 明 度 [ m ]		2.1	10.6	7.6	3.2

(注) x/y = 環境基準に適合しない日数/総測定日数

次に、4湖沼における過去5ヶ年の経年変化をみると、CODについて、湯の湖に改善の傾向がみられ、さらに、富栄養化の指標となる全リンの減少が著しい。しかしながら、他湖沼については特に著しい改善はみられず、ほぼ横ばいの状況である。

各湖沼の経年変化は、表-10のとおりである。

表一10 湖沼水質の経年変化

地点	年度	51年度	52年度	53年度	54年度	55年度
	調査項目					
中 禪 寺 湖	COD	0.1	1.2	0.8	1.3	0.9
	SS	1	1	<1	1	1
	DO	9.2	9.3	9.3	9.2	9.1
	大腸菌群数	3	14	4.6	4	2.5
	全窒素	—	<0.1	<0.1	0.2	0.2
	全リン	—	0.03	0.03	<0.02	<0.02
	透明度	—	9.3	9.4	9.9	10.6
湯 の 湖	COD	3.2	3.3	2.5	2.2	2.2
	SS	2	5	4	2	3
	DO	11	10	8.6	6.9	8.1
	大腸菌群数	220	2,200	960	2,500	690
	全窒素	0.2	0.33	0.4	0.3	0.4
	全リン	0.12	0.14	0.23	0.07	0.05
	透明度	1.9	1.8	2.1	2.9	2.1
川 俣 湖	COD	1.4	1.4	1.5	1.7	1.5
	SS	0.9	<1	1	7	2
	DO	11	—	—	7.6	8.7
	大腸菌群数	28	19	28	100	14
	全窒素	—	0.11	0.11	0.2	0.2
	全リン	—	0.03	0.03	0.03	0.03
	透明度	—	5.4	4.8	5.8	7.6
五 十 里 湖	COD	0.7	1.3	1.8	2.7	1.6
	SS	1.5	1	6	29	8
	DO	7.3	—	—	8.2	9.2
	大腸菌群数	85	760	69	150	32
	全窒素	—	0.14	0.14	0.4	0.5
	全リン	—	0.06	0.06	<0.02	0.03
	透明度	—	2.4	2.7	1.7	3.2

## 4. 湯の湖プランクトン調査報告書

## 目 次

	ページ
I はじめに .....	118
II 調査期間および調査定点 .....	118
III 試料の解析方法 .....	118
IV 結 果 .....	120
(1) 植物プランクトン群集の季節変化について .....	120
(2) 植物プランクトンの水平分布について .....	122
(3) 植物プランクトンの垂直分布について .....	124
V 考 察 .....	124
(1) 水質の特徴 .....	124
(2) 植物プランクトンの特徴 .....	127
VI 参 考 文 献 .....	130

## I はじめに

栃木県衛生環境部公害防止課より委託された昭和55年5月, 7月, 9月, 10月, 11月に採取された湯の湖の湖のプランクトン試料について, その植物プランクトンの現況を調査した結果を報告する。

なお, プランクトン試料の採取は栃木県衛生環境部公害防止課が行ない, その送付試料について植物プランクトンの定量試験を行なった。また, 本調査の解析検討は(株)環境調査技術研究所が行なった。

## II 調査期間及び調査定点

調査は昭和55年5月8日, 7月2日, 9月3日, 10月1日, 11月5日, 図-1に示す7定点で実施された。なお, これらの定点のうちst.5においてのみ, 10月を除き垂直分布(0, 3, 6, 9 m層)を調査した。

## III 試料の解析方法

試料(湖水) 250 ml を遠心分離器(3,000 rpm, 15分間)を用いて5 ml に濃縮して検鏡試料とした。各々の検鏡試料のうち0.05 ml を取り, 顕微鏡( $\times 200$ )を用いて, 植物プランクトンの種類構成及び各種類の現存量を計測する操作を5回繰り返しその平均値をとった。なお, ここでいう現存量とは, 試料(湖水) 1 ml 当たりの細胞数を示す。

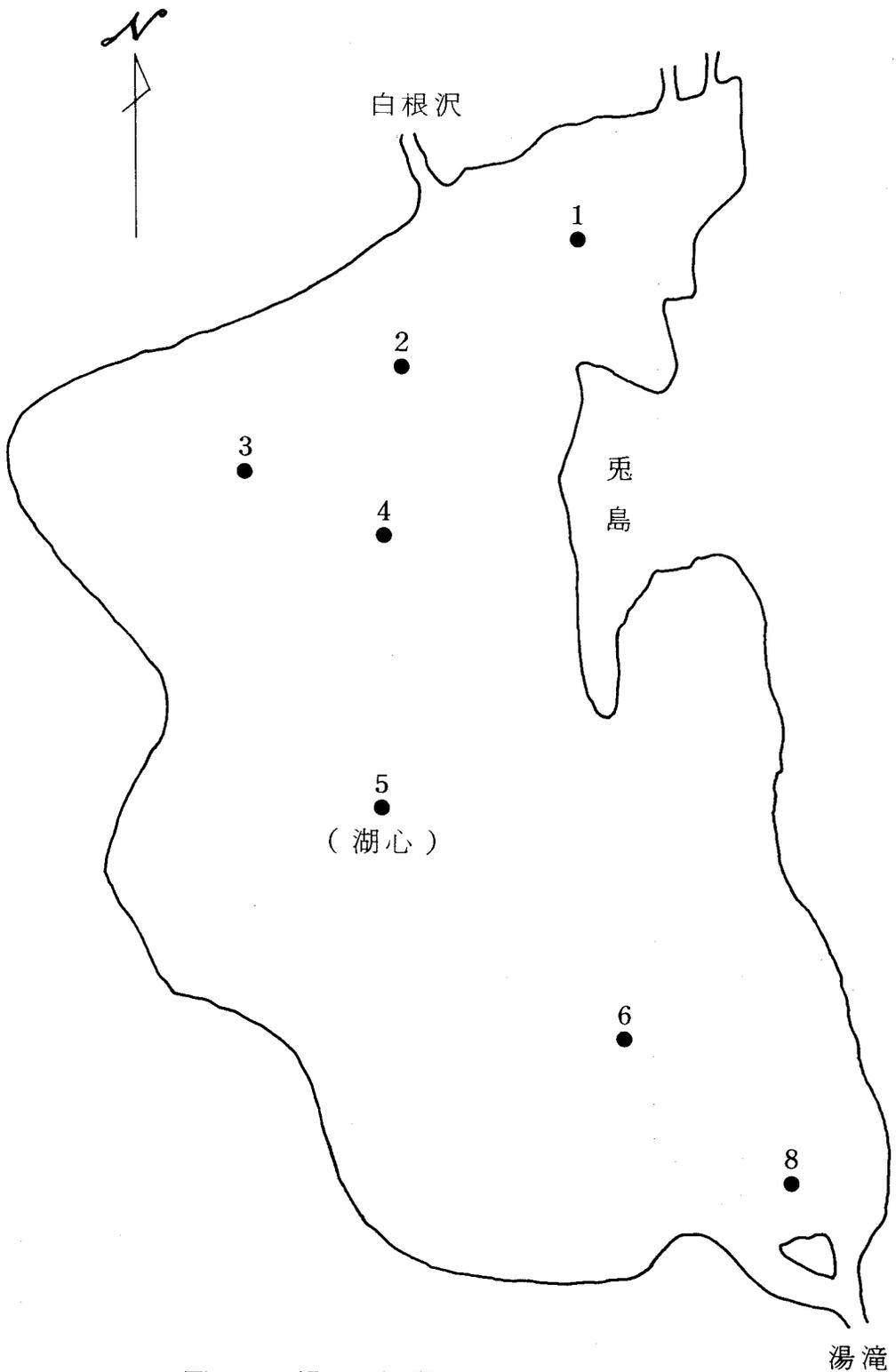


図 1 湯の湖調査定点

## IV 結 果

昭和55年5月, 7月, 9月, 10月および11月の湯の湖の植物プランクトンの現存量(1ml当たりの細胞数), 種類構成の結果を巻末資料に示す。

### (1) 植物プランクトン群集の季節変化について

各調査日の表層における植物プランクトン現存量の最大値, 最小値および平均値を表-1に示し, 各調査日における植物プランクトンの優占種を表-2に示した。

表-1 調査日毎の現存量(細胞数/ml)の最大値, 最小値および平均値(各定点の表面のみ)

調 査 日	現 存 量 (細胞数/ml)		
	最 大 値	最 小 値	平 均 値
5月8日	4,619 (st.4)	1,940 (st.1)	3,521
7月2日	5,642 (st.4)	3,196 (st.8)	4,141
9月3日	600 (st.3)	242 (st.5)	390
10月1日	626 (st.8)	99 (st.5)	321
11月5日	406 (st.6)	20 (st.1)	250

( ) は地点No

表-2 各調査日における植物プランクトン優占種

調 査 日	優 占 種
5月8日	<i>Asterionella formosa</i> (珪藻類)
7月2日	<i>Asterionella formosa</i> (珪藻類)
9月3日	<i>Asterionella formosa</i> (珪藻類)
10月1日	<i>Oscillatoria amphibia</i> (藍藻類)
	<i>Asterionella formosa</i> (珪藻類)
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> (緑藻類)
11月5日	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> v. <i>acicularis</i> (緑藻類)
	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> (緑藻類)
	<i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i> (珪藻類)

5月8日には平均約3,500細胞/mlの現存量があった。この時には珪藻の *Asterionella formosa* が1,300～3,000細胞/mlと最も多く出現し、全植物プランクトン現存量の51～77%を占めた。これに次いで珪藻の *Asterionella formosa*、緑藻の *Sphaerocystis schroeteri* が多く出現した。

7月2日には平均約4,100細胞/mlの現存量があり、5月に比べると定点№6, 8を除いて増加した。種類構成も5月と同様で、珪藻の *Asterionella formosa* が極めて多く、全植物プランクトン現存量の85～99%とその大部分を占めた。また、定点№8を除く6定点に褐色鞭毛藻の *Cryptomonas erosa* が出現した。

9月3日には植物プランクトンが激減し、平均390細胞/mlの現存量にすぎなかった。しかし、種類構成は7月と同様で、珪藻の *Asterionella formosa* が定点№1を除いた6定点で最も多く出現した。また、定点№1では、緑藻の *Pandorina morum* が多く見られた。

10月1日も植物プランクトン現存量は少なく、平均321細胞/mlであった。この10月の種類構成は9月までとは異なり、珪藻の *Asterionella formosa* が減少し、藍藻の *Oscillatoria amphibia* と緑藻の *Dictyosphaerium pulchellum* が多く出現していた。この他に緑藻の *Chlamydomonas* sp. が少数ながら、各定点に出現していた。

11月5日も植物プランクトン現存量は少なく、平均250細胞/mlであり、緑藻の *Ankistrodesmus falcatus* v. *acicularis* と *Dictyosphaerium pulchellum* が多く出現していた。この他に珪藻の *Synedra acus* v. *angustissima* が各定点に出現していた。

このように、5月、7月、9月の各調査日には全定点あるいはほとんどの定点で珪藻の *Asterionella formosa* が優占し、10月、11月には各定点でその種類構成に差異が認められた。このような、調査日による種類構成の多様性の違いを図-2に示す。図-2は、各調査日における各生物の出現率と総種類数について各定点の表層の平均値をとって示したものである。また、種類数についてみると図-2に示すように、5月11種類ともっとも多く、7月3.7種類ともっとも少ない。

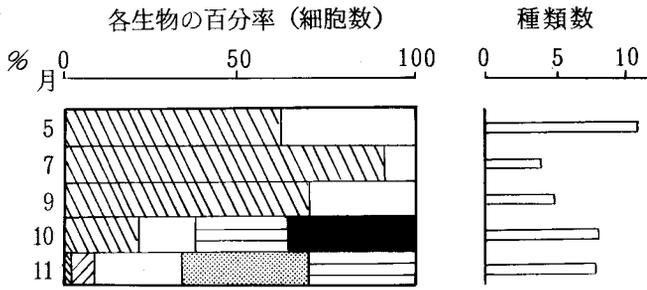


図-2 各調査日における各生物の出現率と総種類数  
(各定点の表層における平均値)

- 凡例
- Asterionella formosa*
  - Synedra acus v. angustissima*
  - Dictyosphaerium pulchellum*
  - Ankistodesmus falcatus v. acicularis*
  - Dscillatoria amphia*
  - その他

次に、現存量については、5月、7月それぞれ平均約3,500、4,100細胞/mlであったものが、9、10、11月には平均で250～390細胞/mlと減少した。

(2) 植物プランクトンの水平分布について

各調査日における各定点での植物プランクトン現存量の季節変化を図-3に示した。植物プランクトン現存量は各調査日ともに定点による極端な差異は見られないが、5月には定点No.1で少なく、7月には湖の北西岸よりで他の部分より多い傾向が見られた。

また、各定点の植物プランクトンの種類構成をみると、5月と7月にはすべての定点で表-2に示す種類を優占種とする植物プランクトン群集がみられ、定点による差異は認められなかった。また、9月も緑藻の *Pandorina morum* を優占種とする定点No.1を除き、同様の傾向を示した。しかし、10月と11月には定点により差異が認められた。

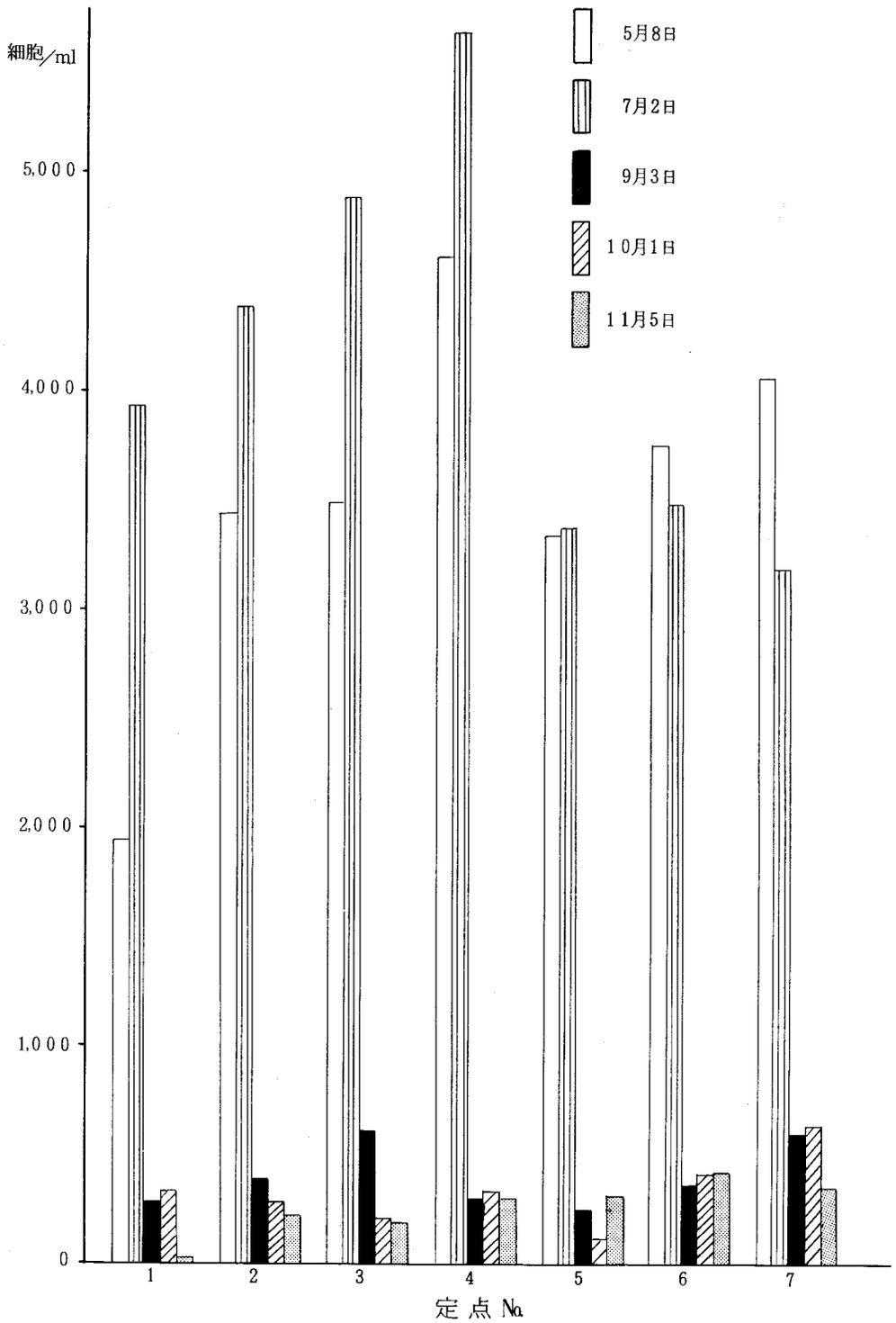


図-3 植物プランクトンの現存量の季節変化

(3) 植物プランクトンの垂直分布について

植物プランクトンの垂直分布の調査は定点No5（湖心）において、5、7、9、11月の各調査日に行なわれた。植物プランクトン現存量の各調査日ごとの垂直分布を図-4に示す。このように、5、7、9月には3m層の現存量がそれぞれ4,861、4,475、1,597細胞/mlと最も多く、それより深くなるにつれてしだいに現存量は少なくなった。特に、7月、9月には水深による現存量の差異が大きく、11月には水深による現存量の差異はほとんどみられなかった。

次に、植物プランクトンの種類構成についてみると、5、7、11月には水深による差異がみられず、9月には表層より3m以深の種類数が多い傾向がみられる。

## V 考 察

(1) 水質の特徴

プランクトン調査と同時に栃木県公害研究所によって行なわれた水質分析結果を表-3に示す。

表-3 湯の湖の水質(1980年)

項目 \ 月	5	7	8	9	10	11	平均
水 温 (℃)	8.6	15.2	18.2	17.5	11.9	7.6	13.2
透 明 度 (m)	1.8	1.5	1.9	1.8	2.6	3.7	2.2
pH	7.1	8.0	7.3	7.5	6.9	7.4	7.5
BOD (mg/l)	1.9	3.6	3.1	2.6	2.2	1.9	2.6
COD (mg/l)	1.9	2.6	3.3	2.6	2.0	1.6	2.3
T-N (mg/l)	0.27	0.52	—	0.13	—	0.23	0.29
T-P (mg/l)	0.035	0.049	—	0.036	—	0.037	0.039
SS (mg/l)	3	5	4	2	1	1	3
クロロフィル a (μg/l)	13.7	23.1	—	6.3	—	10.9	13.5

(栃木県公害研究所資料より引用)

(注) 数値はいずれも生物調査定点と同じ全定点の表層の平均値

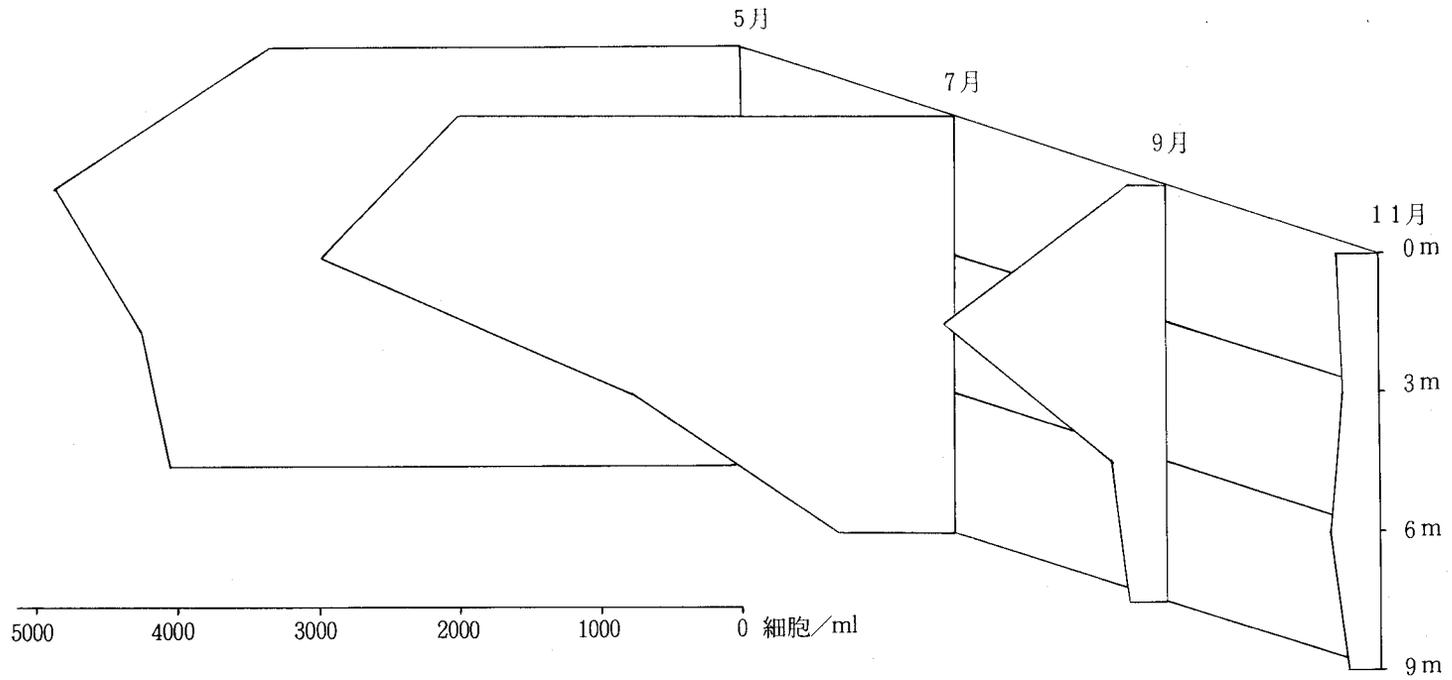


図-4 植物プランクトンの垂直分布 (定点No.5)

このように、T-Nは0.13～0.52 mg/l (平均0.29 mg/l)、T-Pは0.035～0.049 mg/l (平均0.039 mg/l)であり、既存の富栄養湖の基準 (T-N 0.2 mg/l以上、T-P 0.02 mg/l以上) によると明らかに富栄養湖に属す。なお、T-Pの年平均値を他の湖沼と比較すると図-5に示すようになり、高いレベルにあることがわかる。このように、本湖は、富栄養湖に属するが、霞ヶ浦のような平地の富栄養湖と異なり、藍藻類が少ないという特徴がある。この理由の一つとして、標高1,478 mという高地にあり、かつ低温(10℃)の地下水の湧水があるため、夏季でも水温の低いことが考えられている。本年度も8月18.2℃と低く、他の湖沼と比較しても図-5に示すように夏季非常に低いことがわかる。

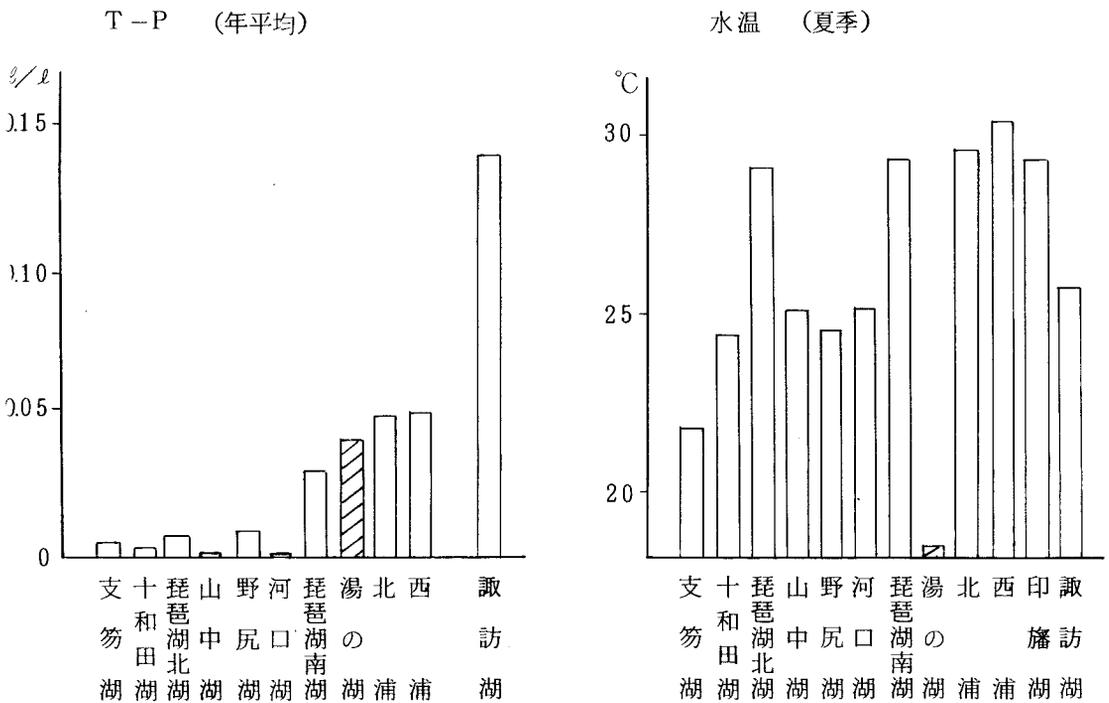


図-5 湯の湖と他の湖沼のT-P (年平均)と水温 (夏季)の比較  
(公共用水域測定結果、水質年表より作成)

(注) 湯の湖は55年度、他の湖沼は53年度のデータを使用

また、水質の経年変化についてみると表-4に示す如くになり、大きな変化のないことがわかる。

表-4 湯の湖の水質の経年変化

年度 項目	昭和 49年	50	51	52	53	54	55
透明度 (m)	1.5	2.3	1.8	1.6	2.0	2.3	2.2
pH	7.7	7.3	7.6	7.4	7.5	7.3	7.5
BOD (mg/l)	2.4	2.1	4.0	3.0	3.1	2.6	2.6
COD (mg/l)	2.3	1.9	3.2	3.0	2.9	2.3	2.3
T-N (mg/l)	0.37	0.39	0.30	0.23	0.30	0.2	0.29
T-P (mg/l)	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	—	0.039

(栃木県公害研究所の資料より作成)

(2) 植物プランクトンの特徴

本年度の植物プランクトンの特徴を他の年と比較すると表-6に示すとおりで、例年5月に優占的にみられ、54年には大量に発生した珪藻の *Stephanodiscus hantzschii* が、本年度出現していない。また、例年夏季に優占的に出現していた珪藻の *Asterionella formosa* は本年度5、7、9月に優占的に出現し、特に5月、7月には1,000~5,000細胞/mlと大量にみられ、その出現時期に巾が生じてきた。

また、大きさについてみると、例年よく出現した珪藻の *Stephanodiscus hantzschii* は約10 $\mu$ mと小型の種類であるが、本年度よく出現した珪藻の *Asterionella formosa* は長さ約100 $\mu$ m、11月によく出現した緑藻の *Ankistrodesmus falcatus* v. *acicularis*、珪藻の *Synedra acus* v. *angustissima* もそれぞれ長さ約50 $\mu$ m、約200 $\mu$ mと大型であり、本年度は一年を通して大型の種類がよく出現する特徴があった。

なお、本年度、藍藻類として *Oscillatoria amphibia* と *Dactylococcopsis* sp. の2種類がみられ、そのうち *Oscillatoria amphibia* は10月にやや多く出現した。

表-6 植物プランクトンの優占種の経年変化

年度	月	5 月	7 月	9 月	11 月
*48-48		<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Asterionella formosa</i>	<i>Pseudokephyrion</i> sp.	<i>Melosira italica</i>
**	51	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Asterionella formosa</i>	<i>Uroglenopsis</i> sp.?	<i>Uroglenopsis</i> sp.?
**	52	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Asterionella formosa</i>	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Uroglenopsis</i> sp.?
**	53	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Asterionella formosa</i> <i>Cryptomonas erosa</i>	<i>Asterionella formosa</i> <i>Eudorina elegans</i>	<i>Synedra acus</i>
**	54	<i>Fragilaria pinnata</i>	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> v. <i>acicularis</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Eudorina elegans</i>
	55	<i>Asterionella formosa</i>	<i>Asterionella formosa</i>	<i>Asterionella formosa</i>	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> v. <i>acicularis</i> <i>Dictyo sphaerium pulchellum</i> <i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i>

\* 橋爪 (1974) による。

\*\* 昭和52,53,54年度報告書による。

次に、植物プランクトン現存量（細胞数/ml）の経年変化についてみると、表-5に示すとおりで、7月 *Stephanodiscus hantzschii* が大量に発生した54年を除いて大きな変化はみられない。しかし、現存量の最大となった月をみると46, 48~49, 52, 53年が5月, 51年が9月, 54・55年が7月と各年の季節変化には差異が見られる。

表-5 植物プランクトン現存量（細胞数/ml）の経年変化（湖心表層）

年度 月	※ 46	※ 48~49	※※ 51	※※ 52	※※ 53	※※ 54	55
5月	8,455	6,439	5,858	8,877	14,149	326	3,521
7月	1,029	2,061	4,264	3,640	654	68,675	4,141
9月	—	2,481	9,010	3,734	917	1,788	390
11月	157	5,183	1,220	2,104	3,209	.159	250

※ 橋爪（1974）による

※※ 昭和51, 52, 53, 54年度報告書による

また、垂直分布についてみると（図-4参照）、7月、9月水深による差異が大きく、11月にはほとんど差異がみられない。このことは、図-6に示すような水温の垂直分布からみて、7, 9月には成層ができており、5月、11月は循環期となるということと一致しており、植物プランクトン現存量からも湖沼の成層状況を把握できると言える。

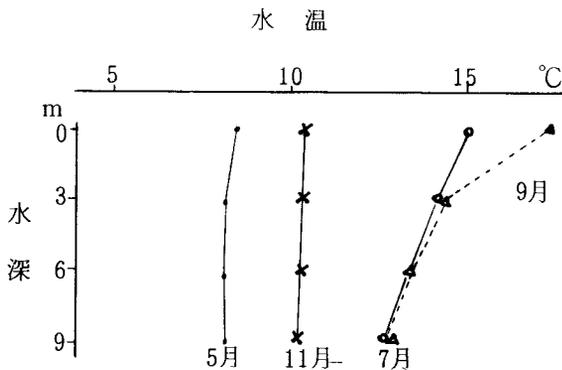


図-6 各調査日における水温の垂直分布

## VI 参 考 文 献

- 荏原インフィルコ株式会社 (1976, 1977, 1978, 1979)  
湯の湖プランクトン調査報告書
- 橋爪健一郎 (1975)  
昭和48・49年度栃木県公害課委託「日光湯の湖のプランクトン調査結果」
- Mori, S. and G. Yamamoto ed. (1975)  
Productivity of communities in Japanese inland waters,  
JIBP Synthesis, Vol. 10.
- 田中正明 (1977)  
プランクトンから見た本邦湖沼の富栄養化の現状(7) 関東地方の湖沼-3。  
水, 19-11(257): 74-81。
- 日本水産学会編 (1973)  
水圏の富栄養化と水産増養殖。 恒星社厚生閣。
- 栃木県公害研究所 (1976~1980)  
昭和51~55年度湖沼調査成績表
- 津田松苗編 (1975)  
日本湖沼の診断 共立出版
- 吉村信吉 (1976)  
湖沼学(増補版) 生産技術センター

1980年5月8日

## 湯の湖の植物プランクトン

細胞数/ml

種類	地点	1	2	3	4	5				6	8
		0m	0m	0m	0m	0m	3m	6m	9m	0m	0m
藍藻類 Dactylococcopsis sp.			11		10				6		5
珪藻類 Asterionella formosa		1366	2651	2220	2841	2237	2912	2039	2536	2193	2061
Cyclotella comta		4			5		12	26	6		5
Cyclotella sp.									6		
Cymbella cymbiformis				5							
Cymbella tumidula											5
Diatoma elongatum			158	387	469	355	481	418	413	548	784
Fragilaria crotonensis		42	16			158			24		
Fragilaria pinnata				9	194	13	37			37	9
Melosira distans		11			5		25				33
Navicula cryptocephala					5						
Navicula sp.				5							
Nitzschia acicularis			5			13	19				
Synedra acus v. angustissima		327	359	541	726	513	975	475	431	628	653
Synedra ulna		11	16	14	5	13		10	12		
緑藻類 Chlamydomonas spp.			11		24	6			6		9
Closterium acutum					5						
Dictyosphaerium pulchellum		14			194	25	100	165	97		336
Golenkinia radiata			5								
Micractinium pusillum			37	70	53	95	50		243		61
Mougeotia sp.									103		
Scenedesmus denticulatus v. linearis											9
Scenedesmus ecornis			21		10				24		
Scenedesmus quadricauda		7									
Sphaerocystis Schroeteri		158	143	229	48	13	250	1146	346	370	75
渦鞭毛藻類 Peridinium sp.			5								
ミドリムシ藻類 Trachelomonas volvocina			5		10						5
Trachelomonas sp.					5						
総細胞数		1940	3443	3480	4619	3341	4861	4279	4073	3776	4050

1980年7月2日

## 湯の湖の植物プランクトン

細胞数/ml

種 類	地 点		1	2	3	4	5			6	8
	0m	0m	0m	0m	0m	0m	3m	6m	9m	0m	0m
珪藻類											
Asterionella formosa	3366	4153	4171	5501	3161	4433	2261	807	3155	3166	
Cyclotella comta	6							6			
Melosira varians											
Nitzschia palea	6	7									
緑藻類											
Chlamydomonas spp.	148	35		18		24			59	6	
Closterium sp.	6			6	7		6				
Pandorina morum									211		
Scenedesmus denticulatus v. linearis					29						
Scenedesmus ecornis				25						24	
Sphaerocystis Schroeteri	71										
褐色鞭毛藻類											
Cryptomonas erosa	328	190	718	92	267	18			53		
ミドリムシ藻類											
Euglena sp.								6			
Trachelomonas volvocina								6			
総細胞数	3931	4386	4889	5642	3464	4475	2279	813	3478	3196	

1980年9月3日

## 湯の湖の植物プランクトン

細胞数 / ml

種 類	地 点	1	2	3	4	5			6	8	
		0m	0m	0m	0m	0m	3m	6m	9m	0m	0m
藍 藻 類 <i>Oscillatoria amphibia</i>									165		
珪 藻 類 <i>Asterionella formosa</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Nitzschia palea</i> <i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i>		69	320	426 2	185	232	1314	188	40	266	449
緑 藻 類 <i>Ankistrodesmus falcatus</i> v. <i>acicularis</i> <i>Chlamydomonas</i> sp. <i>Closterium</i> sp. <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> <i>Mougeotia</i> sp. <i>Oocystis parva</i> <i>Pandorina morum</i> <i>Scenedesmus quadricauda</i> <i>Sphaerocystis Schroeteri</i>		2	5	2 2 99	61	6	2 7 152 38	2 5 110	11 70	2 5 79	8 82
黄色鞭毛藻類 <i>Dinobryon sertularia</i>			14								43
渦鞭毛藻類 <i>Glenodinium</i> sp. <i>Gymnodinium</i> sp.			11	4	6	4			2	2	
ミドリムシ藻類 <i>Trachelomonas volvocina</i>				2							
総細胞数		279	382	600	291	242	1597	391	294	354	582

1980年10月1日

## 湯の湖の植物プランクトン

細胞数/ml

種 類	地 点		1	2	3	4	5			6	8	
	10m	0m	0m	0m	0m	0m	0m	3m	6m	9m	0m	0m
藍藻類 <i>Oscillatoria amphibia</i>		172	76	213							219	111
珪藻類												
<i>Asterionella formosa</i>	99	39	31	95	37						104	92
<i>Cocconeis placentula</i>			2									
<i>Cyclotella comta</i>				2								
<i>Cyclotella</i> sp.		2			2							2
<i>Fragilaria pinnata</i>	14											
<i>Melosira distans</i>				3								
<i>Nitzschia acicularis</i>			2									
<i>Nitzschia palea</i>		10	2								8	
<i>Pinnularia</i> sp.											2	
<i>Synedra acus</i>		2										
<i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i>		5	2									
緑藻類												
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>			2	2								
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>		5		2								
<i>Carteria</i> sp.			4									
<i>Chlamydomonas</i> sp.	2	3	2	2	4						7	2
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	155		74		44						54	260
<i>Pandorina morum</i>	56											51
<i>Scenedesmus ecornis</i>				3	4							
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		3										
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		34										108
渦鞭毛藻類												
<i>Gymnodinium</i> sp.			2									
褐色鞭毛藻類												
<i>Cryptomonas erosa</i>	2			2	6							
ミドリムシ藻類												
<i>Euglena</i> sp.											2	
<i>Trachelomonas volvocina</i>						2						
総細胞数	328	275	199	324	99						396	626

1980年11月5日

## 湯の湖の植物プランクトン

細胞数/ml

種類	地点	1	2	3	4	5				6	8
		0m	0m	0m	0m	0m	3m	6m	9m	0m	0m
藍藻類											
Oscillatoria amphibia											
珪藻類											
Achnanthes sp.											
Asterionella formosa											
Cyclotella sp.											
Fragilaria crotonensis											
Melosira distans											
Nitzschia palea											
Synedra acus v. angustissima											
Synedra ulna											
緑藻類											
Ankistrodesmus falcatus v. acicularis											
Chlamydomonas sp.											
Closterium sp.											
Dictyosphaerium pulchellum											
Gloeocystis ampla											
Gloeocystis gigas											
Mougeotia sp.											
Oocystis parva											
Pandorina morum											
Scenedesmus ecornis											
Sphaerocystis schroeteri											
渦鞭毛藻類											
Glenodinium sp.											
Gymnodinium sp.											
褐色鞭毛藻類											
Cryptomonas sp.											
ミドリムシ藻類											
Trachelomonas volvocina											
総細胞数											