

# 栃木県水質年表

(昭和63年度)

平成元年10月

栃木県衛生環境部

## は　じ　め　に

本書は、「栃木県公共用水域の水質測定計画」に基づいて、建設省、栃木県及び宇都宮市が実施した昭和63年度の河川・湖沼の水質常時監視結果をとりまとめたものです。

県内公共用水域の水質の現状を認識していただき、環境保全及び今後の水質汚濁防止対策のための資料として御活用いただければ幸いです。

最後に水質調査に御協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。

平成元年10月

栃木県衛生環境部長

廣　瀬　省

# 目 次

1. 環 境 基 準 .....	1
2. 昭和63年度水質測定結果の概要	
2-1 調査方法及び測定地点 .....	9
2-2 河川・湖沼の水質の状況 .....	31
2-3 中禅寺湖・湯の湖プランクトン調査結果 .....	49
2-4 鬼怒川・小貝川水系水生生物調査結果 .....	80
3. 河川及び湖沼の水質測定結果	
3-1 測定方法について .....	100
3-2 地点別総括表 .....	102
3-3 那珂川水系の水質	
那 珂 川 (1) .....	177
高 雄 股 川 .....	181
那 珂 川 (2) .....	183
湯 川 .....	192
余 笹 川 .....	195
黒 川 .....	197
松 葉 川 .....	199
箒 川 .....	202
百 村 川 .....	207
蛇 尾 川 .....	208
武 茂 川 .....	210
荒 川 .....	213
内 川 .....	217
江 川 .....	220
逆 川 .....	222
押 川 .....	225

### 3 - 4 鬼怒川・小貝川水系の水質

鬼怒川 (1)	227
男鹿川	230
湯西川	232
板穴川	233
鬼怒川 (2)	235
大谷川	245
湯川	248
志渡湊川	250
西鬼怒川	252
江川	254
鬼怒川 (3)	261
田川 (上流)	264
赤堀川	267
山田川	270
田川 (中流)	271
御用川	279
釜川	282
田川 (下流)	284
無名瀬川	287
小貝川	288
五行川	292
野元川	297
行屋川	299

### 3 - 5 渡良瀬川水系の水質

渡良瀬川 (上流)	301
神子内川	302
渡良瀬川 (2)	304
小俣川	309
松田川	313
蓮台寺川	317

渡良瀬川(3)	.....	318
袋川	.....	323
旗川	.....	327
出流川	.....	332
才川	.....	334
矢場川	.....	336
秋山川	.....	339
三杉川	.....	347
渡良瀬川(4)	.....	349
巴波川	.....	351
永野川	.....	356
思川(上流)	.....	362
大芦川	.....	364
小藪川	.....	366
思川(下流)	.....	367
黒川	.....	370
姿川	.....	373
赤川	.....	380
鎧川	.....	381
新川	.....	382
宮戸川	.....	387
大川	.....	388
西仁連川	.....	389

### 3 - 6 湖沼の水質

川俣湖	.....	391
五十里湖	.....	392
川治ダム貯水池	.....	393
塩原ダム貯水池	.....	394
湯の湖	.....	395
中禅寺湖	.....	404

# 1. 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日閣議決定され、46年12月28日環境庁告示第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きており、昭和56年10月15日のJIS改正に伴い、測定方法の改正、用語の整理等がなされ、昭和57年3月27日環境庁告示第41号で告示改正され、更に、同年12月25日付け環境庁告示第140号の改正では、湖沼に係る窒素・磷の環境基準が設定されたところである。

環境基準は、工場・事業場等からの排水の許容限度ではなく、環境保全上の目標値であり、工場排水、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り、「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」とに分けられており、前者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、後者は、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及び測定方法

項目	カドミウム	シアン	有機りん	鉛	クロム (6価)	ひ素	総水銀	アルキル 水銀	P C B
基準値	0.01mg/ℓ 以下	検出されな いこと。	検出されな いこと。	0.1mg/ℓ 以下	0.05mg/ℓ 以下	0.05mg/ℓ 以下	0.0005mg/ℓ 以下	検出されな いこと。	検出されな いこと。
測定 方法	規格 55.2	規格 38.1. 2及び38.2 又は規格 38.1.2 及 び 38.3	付表1に掲 げる方法又 はパラチオ ン、メチル パラチオン 若しくはE P Nにあっ ては規格 31.1 (ガス クロマトグ ラフ法を除 く)、メチ ルジメトン にあつては 付表2	規格 54.2	規格 65.2	規格 61	付表 3	付表4の第 1及び第2	付表 5
備 考	<p>1 基準値は最高値とする。ただし、総水銀に係る基準値については、年間平均値とする。</p> <p>2 有機りんとは、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。</p> <p>3 「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。 なお、アルキル水銀の項目については、付表4の第1に掲げる方法及び同表の第2に掲げる方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ものとする。</p> <p>4 総水銀に係る基準値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、0.001mg/ℓ以下とする。</p>								

(注) 1 表中 規格とは、JISK 0102をいう。  
2 表中 付表とは、環境庁告示(水質汚濁に係る環境基準について)をいう。

表-2 生活環境の保全に関する環境基準及び測定方法

(1) 河川(湖沼を除く。)

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値					該当水域
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
AA	水道1級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	50 MPN/100 ml 以下	水域類型ごとに指定する水域
A	水道2級 水産1級 水浴 及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/l 以下	25mg/l 以下	7.5mg/l 以上	1,000 MPN/100 ml 以下	
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/l 以下	25mg/l 以下	5mg/l 以上	5,000 MPN/100 ml 以下	
C	水産3級 工業用水1級及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/l 以下	50mg/l 以下	5mg/l 以下		
D	工業用水2級 農業用水及びEの欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/l 以下	100mg/l 以下	2mg/l 以上		
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/l 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2mg/l 以上		
測定方法		規格12.1	規格21	付表6	規格32	最確数による定量法	
備考							
<p>1 基準値は、日間平均値とする(湖沼、海域もこれに準ずる)。</p> <p>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5mg/l以上とする(湖沼もこれに準ずる。)</p> <p>3 最確数による定量法とは、次のものをいう(湖沼、海域もこれに準ずる)。          検水10ml、1ml、0.1ml、0.01ml……………のように連続した4段階(試料量が0.1ml以下の場合は1mlに希釈して用いる。)を5本ずつBGLB醗酵管に移植し、35~37℃、48±3時間培養する。ガス発生を認めたものを大腸菌群陽性管とし、各試料量における陽性管数を求め、これから100ml中の最確数を最確数表を用いて算出する。この際、試料はその最大量を移植したものの全部か又は大多数が大腸菌群陽性となるように、また最少量を移植したものの全部か又は大多数が大腸菌群陰性となるように適当に希釈して用いる。なお、試料採取後、直ちに試験できないときは、冷蔵して数時間以内に試験する。</p>							

- (注) 1 表中 規格とは、JISK0102をいう。  
 2 表中 付表とは、環境庁告示(水質汚濁に係る環境基準について)をいう。  
 3 自然環境保全：自然探勝等の環境保全



- 4 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
- 5 水産 1 級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用  
 " 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産 3 級の水産生物用  
 " 3 級：コイ、フナ等、 $\beta$ -中腐水性水域の水産生物用
- 6 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
- 7 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)

ア.

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値					該当水域
		水素イオン濃度 (pH)	化学的酸素要求量 (COD)	浮遊物質 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
AA	水道 1 級 水産 1 級 自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1 mg/l 以下	1 mg/l 以下	7.5 mg/l 以上	50 MPN/100 ml 以下	水域類型ごとに指定する水域
A	水道 2・3 級 水産 2 級 水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3 mg/l 以下	5 mg/l 以下	7.5 mg/l 以上	1,000 MPN/100 ml 以下	
B	水産 3 級 工業用水 1 級 農業用水及びCの欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5 mg/l 以下	15 mg/l 以下	5 mg/l 以上		
C	工業用水 2 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	8 mg/l 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2 mg/l 以上		
測定方法		規格 12.1	規格 17	付表 6	規格 32	最確数による定量法	
備考 水産 1 級、水産 2 級及び水産 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 表中 規格とは、JIS K 0102をいう。  
 2 表中 付表とは、環境庁告示(水質汚濁に係る環境基準について)をいう。  
 3 自然環境保全：自然探勝等の環境の保全  
 4 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、又は、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの

- 5 水産 1 級：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用  
 “ 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産 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  
 6 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、又は、特殊な浄水操作を行うもの  
 7 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程度

項目 類型	利用目的の適応性	基準値		該当水域
		全窒素	全りん	
I	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの	0.1 mg/l 以下	0.005 mg/l 以下	水域類型ごとに指定する水域
Ⅱ	水道 1、2、3 級（特殊なものを除く。） 水産 1 種 水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの	0.2 mg/l 以下	0.01 mg/l 以下	
Ⅲ	水道 3 級（特殊なもの）及びⅣ以下の欄に掲げるもの	0.4 mg/l 以下	0.03 mg/l 以下	
Ⅳ	水産 2 種及びⅤの欄に掲げるもの	0.6 mg/l 以下	0.05 mg/l 以下	
Ⅴ	水産 3 種 工業用水 農業用水 環境保	1 mg/l 以下	0.1 mg/l 以下	
測定方法		付表 7 に掲げる方法	付表 8 に掲げる方法	
備考				
1 基準値は、年間平均値とする。				
2 農業用水については、全りんの項目の基準値は適用しない。				

- (注) 1 表中 付表とは、環境庁告示（水質汚濁に係る環境基準について）をいう。  
 2 自然環境保全：自然探勝等の環境保全  
 3 水道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの  
 水道 2 級：沈澱ろ過等による通常の浄水操作を行うもの  
 水道 3 級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの  
 4 水産 1 種：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産 2 種及び水産 3 種の水産生物用  
 水産 2 種：ワカサギ等の水産生物用及び水産 3 種の水産生物用  
 水産 3 種：コイ、フナ等の水産生物用  
 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程度

## 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、昭和55年12月新たに5河川の類型指定を含む類型改定等全面的な見直しを実施した。更に昭和60年4月、窒素・りんに係る環境基準について、中禅寺湖（窒素を除く）、湯の湖を類型指定し、昭和62年4月1日現在類型指定は、48河川2湖沼となっている。

表-3 環境基準類型指定水域一覧表

水系	水域名	該当類型及び達成期間	環境基準地	設定年月日
那珂川	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	新那珂橋口	"
	高雄股川(流入する支川を含む)	A イ	高雄股橋	55. 12. 5 県告示1157号
	湯川(流入する支川を含む)	A イ	湯川橋	"
	余笹川(流入する支川を含む。ただし、黒川を除く。)	A イ	川田橋	"
	黒川(流入する支川を含む)	A イ	新田橋	"
	松葉川(流入する支川を含む)	A イ	末流	"
	箒川(流入する支川を含む。ただし、蛇尾川及び百村川を除く。)	A イ	箒川橋	"
	蛇尾川(流入する支川を含む)	A イ	宇田川橋	"
	武茂川(流入する支川を含む)	A イ	更生橋	"
	荒川(流入する支川を含む。ただし、内川及び江川を除く。)	A イ	向田橋	"
	内川(流入する支川を含む)	A イ	旭橋	"
	江川(流入する支川を含む)	A イ	末流	"
	逆川(流入する支川を含む。ただし、坂井川を除く。)	A イ	末流	"
鬼怒川	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	鬼怒川橋(宝積寺)川島橋	"
	男鹿川(流入する支川を含む)	AA イ	川治橋(末流)	55. 12. 5 県告示1157号
	板穴川(流入する支川を含む)	A イ	末流	"

水系	水 域 名	該当類型及 び達成期間	環 境 基 準 点 地 点	設定年月日
鬼 怒 川	大 谷 川 (流入する支流を含む。ただし、 志渡瀨川を除く。)	A イ	開 進 橋 (針 貝)	55. 12. 5 県告示1157号
	湯 川 (流入する支川を含む)	A イ	末 流	"
	志 渡 瀨 川 (流入する支川を含む)	B ロ	筋 違 橋	"
	西 鬼 怒 川 (流入する支川を含む)	A イ	西 鬼 怒 川 橋	"
	江 川 上 流 (高宮橋から上流。流入する支川を) 含む。	C イ	高 宮 橋	"
	江 川 下 流 (高宮橋より下流。流入する支川を) 含む。	A イ	末 流	"
	田 川 上 流 (御用川合流点より上流。流入する) 支川を含む。ただし、赤堀川を除く。	A イ	大 曾 橋	"
	田川中流 (御用川合流点から明治橋まで。流入する) 支川を含む。ただし、御用川及び釜川を除く。)	C ロ	明 治 橋	"
	田 川 下 流 (明治橋より下流。流入する支川を) 含む。	B ロ	梁 橋	"
	赤 堀 川 (流入する支川を含む)	A ロ	木 和 田 島	"
	御 用 川 (流入する支川を含む)	C ロ	元 小 学 校 錦 前 橋	"
	釜 川 (流入する支川を含む)	C イ	つ く し 橋 (末 流)	"
小 貝 川	小 貝 川 (流入する支川を含む。ただし、 百目鬼川を除く。)	A イ	三 谷 橋	"
	五 行 川 (流入する支川を含む。ただし、野) 元川、行屋川及び江川を除く。	A イ	桂 橋	"
	野 元 川 (流入する支川を含む)	A イ	末 流	"
	行 屋 川 (流入する支川を含む)	B ハ	常 盤 橋	"
渡 良 瀨 川	渡良瀨川上流 (足尾ダムから赤岩用水取水口) まで	A イ	高 津 戸	45. 9. 1 閣 議 決 定
	渡良瀨川(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
	渡良瀨川(3) (袋川合流点から新開橋まで)	B ハ	渡 良 瀨 大 橋 (早川田)	"
	渡良瀨川(4) (新開橋から利根川合流点まで)	B ロ	三 国 橋	"
	神 子 内 川 (流入する支川を含む)	A イ	末 流	55. 12. 5 県告示1157号
	小 俣 川 上 流 (新上野田橋から上流。流入する) 支川を含む。	A ロ	新 上 野 田 橋	"
	小 俣 川 下 流 (新上野田橋より下流。流入する) 支川を含む。	B イ	末 流	"
	松 田 川 上 流 (新松田川橋から上流。流入する) 支川を含む。	A ロ	新 松 田 川 橋	"

水系	水 域 名	該当類型及 び達成期間	環 境 基 準 点 地	設定年月日
渡	松田川下流 (新松田川橋より下流。流入する支川を含む。)	B イ	末 流	55.12. 5 県告示1157号
	袋川上流 (助戸から上流。流入する支川を含む)	B ロ	助 戸	"
	袋川下流 (助戸より下流。流入する支川を含む)	E イ	袋 川 水 門 (末 流)	"
	旗 川 上 流 (高田橋から上流。流入する支川を 含む。)	A ロ	高 田 橋	"
	旗 川 下 流 (高田橋より下流。流入する支川を 含む。ただし、出流川を除く。)	B イ	末 流	"
	出 流 川 (流入する支川を含む)	B ハ	末 流	"
	矢 場 川 (流入する支川を含む。ただし、 姥川を除く。)	C イ	矢 場 川 水 門 (末 流)	"
良	才 川 (流入する支川を含む)	A ロ	末 流	"
	秋山川上流 (堀米橋から上流。流入する支川を 含む。)	A イ	小 屋 橋 (仙 波) 堀 米 橋	"
	秋山川下流 (堀米橋より下流。流入する支川を 含む。)	D イ	末 流	"
瀬	三 杉 川 (流入する支川を含む。ただし、 鷺川を除く。)	B イ	末 流	"
	巴波川上流 (吾妻橋から上流。流入する支川を 含む。)	C イ	吾 妻 橋	"
	巴波川下流 (吾妻橋より下流。流入する支川を 含む。ただし、永野川を除く。)	B イ	巴 波 橋	"
	永野川上流 (赤津川合流点より上流。流入する 支川を含む。)	A イ	星 大 野 橋 野 岩 橋	"
	永野川下流 (赤津川合流点から下流。流入する 支川を含む。)	B イ	落 合 橋 (末 流)	"
	思川上流 (黒川合流点より上流。流入する支川 を含む。ただし、大芦川を除く。)	A イ	保 橋	"
	思川下流 (黒川合流点から下流。流入する支川を 含む。ただし、黒川及び姿川を除く。)	B イ	乙 女 大 橋	"
川	大 芦 川 (流入する支川を含む)	AA イ	赤 石 橋	"
	黒 川 (流入する支川を含む。ただし、 西武子川を除く。)	A イ	御 成 橋	"
	姿 川 (流入する支川を含む。ただし、 新川、赤川及び武子川を除く。)	B イ	宮 前 橋	"
	押 川 (流入する支川を含む)	A イ	越 地 橋	"
	西 仁 連 川 (流入する支川を含む)	B ロ	武 井 橋	"
湖 沼	湯 の 湖 (全 域)	A III イ ロ	湖 心	60. 4. 5 県告示 287号
	中 禅 寺 湖 (全 域)	AA I イ イ	湖 心	60. 4. 5 県告示 287号

(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1、2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地点は、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-4 環境基準類型指定状況

水系	河川数	水域数	類型別水域数内訳						環境基準 地点数
			AA	A	B	C	D	E	
那珂川	13	14	1	13	-	-	-	-	15
鬼怒川・小貝川	16	20	2	11	3	4	-	-	21
渡良瀬川	17	28	1	10	13	2	1	1	29
その他	2	2	-	1	1	-	-	-	2
計	48	64	4	35	17	6	1	1	67
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。

## 2. 昭和63年度水質測定結果の概要

## 2-1 調査方法及び測定地点

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63年度栃木県公共用水域の水質測定計画」に基づき、昭和63年4月から平成元年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

水系別、調査担当機関別にみた地点数は表-5のとおりであり、その位置は、「河川測定地点図」（P24）のとおりである。

表-5 水質測定地点数（昭和63年度）

調査対象		河川・湖沼数	測定機関別測定地点数			
			栃木県	建設省	宇都宮市	合計
河川	那珂川水系	15	28	3	—	31
	鬼怒川・小貝川水系	19	24	8	13	45
	渡良瀬川水系	25	33	9	11	53
	計	59	85	20	24	129
湖	沼	6	15	3	—	18

- (注) 1. 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. 那珂川水系には、押川（久慈川水系）を含む。

#### (2) 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」に定める次の項目について実施した。

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）、ひ素、総水銀、アルキル水銀、PCB

特殊項目：フェノール類、銅、亜鉛、鉄（溶解性）、マンガン（溶解性）、クロム、ふっ素、n-ヘキサン抽出物質（油類）



その他の項目：全リン、リン酸イオン、塩化物イオン、全窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、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、クロロフィルa、プランクトン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン

(3) 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。

x / y : 各項目について、環境基準に適合しない日数 / 総測定日数を示す。

### 3. 測定地点一覧表

#### (1) 河 川

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	AA-1	12
	2	"	恒明橋	1-1	黒磯市	"	24
	3	"	昭明橋	2-53	"	A-1	12
	4	"	黒羽	2-51	黒羽町	"	12
	5	"	新那珂橋	2-1	小川町	"	28
	6	"	川堀	2-52	烏山町	"	24
	7	"	野口	2-2	茨城県御前山村	"	28
	8	高雄股川	高雄股橋	60-1	那須町	"	24
	9	湯川	一軒茶屋	61-51	"	"	12
	10	"	湯川橋	61-1	"	"	24
	11	余笹川	川田橋	62-1	黒羽町	"	24
	12	黒川	新田橋	63-1	那須町	"	24
	13	松葉川	上高橋	64-51	黒羽町	"	12
	14	"	末流	64-1	"	"	24
	15	箒川	夕の原	65-53	塩原町	"	12
	16	"	堰場橋	65-52	" 金沢	"	12
	17	"	岩井橋	65-51	大田原市佐久山	"	12
	18	"	箒川橋	65-1	湯津上村	"	24
	19	百村川	百村中橋	202-1	大田原市		12
	20	蛇尾川	宇田川橋	66-1	"	A-1	24
	21	武茂川	太郎橋	67-51	馬頭町	"	12
	22	"	更生橋	67-1	"	"	24
	23	荒川	梶橋	68-52	塩谷町玉生	"	12
	24	"	連城橋	68-51	喜連川町	"	12
	25	"	向田橋	68-1	烏山町	"	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	富栄養化	その他		
12			12			2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
	10	2	28	6	6	6	6	建設省	
	12		24	6	6	6	6	〃	
	10	2	28	6	6	6	6	〃	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	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			
那珂川水系	26	内川	田中橋	69-51	矢板市	A-イ	12
	27	"	旭橋	69-1	喜連川町	"	24
	28	江川	末流	70-1	烏山町	"	24
	29	逆川	十石橋	71-51	茂木町	"	12
	30	"	末流	71-1	"	"	24
鬼怒川・小貝川水系	31	鬼怒川	川治第一発電所前	3-1	藤原町川治第一発電所前	AA-イ	24
	32	"	小佐越	3-51	藤原町小佐越	"	12
	33	"	佐貫	4-51	塩谷町	A-イ	12
	34	"	上平橋	4-52	"	"	24
	35	"	鬼怒川橋	4-1	河内町岡本	"	28
	36	"	大道泉橋	4-53	二宮町	"	24
	37	"	川島	4-2	茨城県下館市	"	24
	38	"	平方	54-51	" 関城町	A-ロ	28
	39	男鹿川	末流	72-1	藤原町川治	AA-イ	24
	40	湯西川	前沢橋	72-51	栗山村	"	12
	41	板穴川	末流	73-1	今市市	A-イ	24
	42	湯川	末流	74-1	日光市	"	24
	43	大谷川	神橋	75-51	"	"	12
	44	"	開進橋	75-1	今市市針貝	"	24
	45	志渡淵川	筋違橋	76-1	日光市	B-ロ	24
	46	西鬼怒川	西鬼怒川橋	77-1	河内町	A-イ	24
	47	江川	腰抱地藏前	78-53	宇都宮市	C-イ	6
48	"	新四国号下	78-52	"	"	6	
49	"	平塚橋	78-51	"	"	6	
50	"	高宮橋	78-1	上三川町	"	24	
51	"	末流	79-1	南河内町	A-イ	24	
52	田川	上の島橋	80-51	宇都宮市	"	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	富栄養化	その他		
12			12			2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
	12		24	3	2	2	2	建設省	
12			12			2	2	栃木県	
12			12			2	2	〃	
	12		24	6	6	6	6	建設設	
	10	2	28	6	6	6	6	〃	
	12		24	6	6	6	6	〃	
	12		24	6	6	6	6	〃	
	10	2	28	6	6	6	6	〃	
	12		24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
6			6					宇都宮市	
6			6	3	3			〃	
6			6	3	3	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	宇都宮市	

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・小貝川水系	53	田川	大曾橋	80-1	宇都宮市	A-イ	24	
	54	"	宮の橋	81-54	"	C-ロ	24	
	55	"	築瀬橋	81-53	"	"	12	
	56	"	鉄道橋	81-52	"	"	12	
	57	"	孫八橋	81-51	"	"	12	
	58	"	明治橋	81-1	上三川町	"	24	
	59	"	坪山橋	82-51	南河内町	B-ロ	12	
	60	"	梁橋	82-1	小山市	"	24	
	61	赤堀川	今市市役所	83-51	今市市	A-ロ	12	
	62	"	木和田島	83-1	"	"	24	
	63	山田川	末流	80-52	宇都宮市	A-イ	12	
	64	御用川	昭和橋	84-51	"	C-ロ	12	
	65	"	元錦小前	84-1	"	"	24	
	66	釜川	つくし橋	85-1	"	C-イ	24	
	67	無名瀬川	末流	82-52	南河内町	B-ロ	12	
	68	小貝川	紅取橋	86-51	益子町七井	A-イ	12	
	69	"	三谷橋	86-1	二宮町	"	28	
	70	五行川	花岡	87-53	高根沢町	"	12	
	71	"	若橋	87-51	芳賀町	"	12	
	72	"	高畦橋	87-52	二宮町	"	12	
	73	"	桂橋	87-1	"	"	24	
	74	野元川	末流	88-1	芳賀町	"	24	
	75	行屋川	常盤橋	89-1	真岡市	B-ハ	24	
	渡良瀬川水系	76	渡良瀬川	沢入発電所取水堰	53-54	足尾町	A-イ	12
		77	"	葉鹿橋	5-1	足利市	B-ロ	28
78		"	中橋	5-51	"	"	24	
79		"	渡良瀬大橋	6-1	佐野市	B-ハ	28	

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	富栄養化	その他		
24			24	3	3	2	2	宇都宮市	
	12		24			4	4	〃	右岸及び左岸にて測定
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
12			12	3	3	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12	3	3	2	2	宇都宮市	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	3	2	2	〃	
24			24	3	3	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
	10	2	28	6	6	6	6	建設省	
12			12			2	2	栃木県	
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12	* 12	* 12	2	2	〃	*Cd、Pb、As Cu、Zn
	10	2	28	12	12	12	12	建設省	
	12		24	12	12	12	12	〃	
	10	2	28	12	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			
渡良瀬川水系	80	渡良瀬川	新開橋	6-51	藤岡町	B-ハ	24
	81	"	三国橋	7-1	茨城県古河市	B-ロ	24
	82	神子内川	末流	90-1	足尾町	A-イ	24
	83	小俣川	新上野田橋	91-1	足利市	A-ロ	24
	84	"	末流	92-1	"	B-イ	24
	85	松田川	新松田川橋	93-1	"	A-ロ	24
	86	"	末流	94-1	"	B-イ	24
	87	蓮台寺川	末流	206-1	"	-	12
	88	袋川	助戸	95-1	"	B-ロ	24
	89	"	袋川水門	96-1	"	E-イ	24
	90	旗川	高田橋	97-1	佐野市	A-ロ	24
	91	"	末流	98-1	足利市	B-イ	28
	92	出流川	末流	99-1	"	B-ハ	24
	93	才川	末流	100-1	佐野市下羽田町	A-ロ	24
	94	矢場川	矢場川水門	101-1	足利市野田町	C-イ	28
	95	秋山川	小屋橋	102-1	葛生町仙波	A-イ	24
96	"	堀米橋	102-2	佐野市	"	24	
97	"	中橋	103-51	"	D-イ	12	
98	"	末流	103-1	"	"	28	
99	三杉川	末流	104-1	藤岡町	B-イ	24	
100	巴波川	原の橋	105-51	栃木市	C-イ	12	
101	"	吾妻橋	105-1	大平町	"	24	
102	"	巴波橋	106-1	藤岡町	B-イ	24	
103	永野川	星野橋	107-1	栃木市	A-イ	24	
104	"	大岩橋	107-2	"	"	24	
105	"	落合橋	108-1	小山市押切	B-イ	24	
106	思川	保橋	109-1	栃木市	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	富栄養化	その他		
	12		24	12	6	12	12	建設省	
	12		24	12	6	12	12	〃	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
	10	2	28	12	12	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
	10	2	28	12	12	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
	10	2	28	12	12	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
	12		24	12	6	12	12	建設省	
24			24	3	2	2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	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	107	思川	小山大橋	110-51	小山市	B-イ	12
	108	"	乙女大橋	110-1	"	"	24
	109	大芦川	赤石橋	111-1	鹿沼市	AA-イ	24
	110	小藪川	小藪橋	109-51	"	A-イ	12
	111	黒川	貝島橋	112-51	"	"	12
	112	"	御成橋	112-1	壬生町	"	24
	113	姿川	こしじ橋	113-55	宇都宮市	B-イ	6
	114	"	鹿沼街道	113-54	"	"	6
	115	"	前田橋	113-53	"	"	6
	116	"	姿川橋	113-52	"	"	6
	117	"	淀橋	113-51	"	"	12
	118	"	宮前橋	113-1	国分寺町	"	24
	119	赤川	高速道下	113-56	宇都宮市	-	6
	120	鎧川	能満寺西	113-57	"	B-イ	6
	121	新川	中央女子高	213-6	"	-	6
122	"	六道分岐点	213-5	"	-	6	
123	"	航空隊西	213-3	"	-	6	
124	"	滝の屋西	213-2	"	-	6	
125	"	南町西	213-1	"	-	6	
その他	126	押川	越地橋	114-1	茨城県大子町	A-イ	24
	127	宮戸川	川田橋	210-1	野木町佐川野	-	12
	128	大川	県道明野 間々田線	211-1	小山市東野田	-	12
	129	西仁連川	武井橋	115-1	"	B-ロ	24

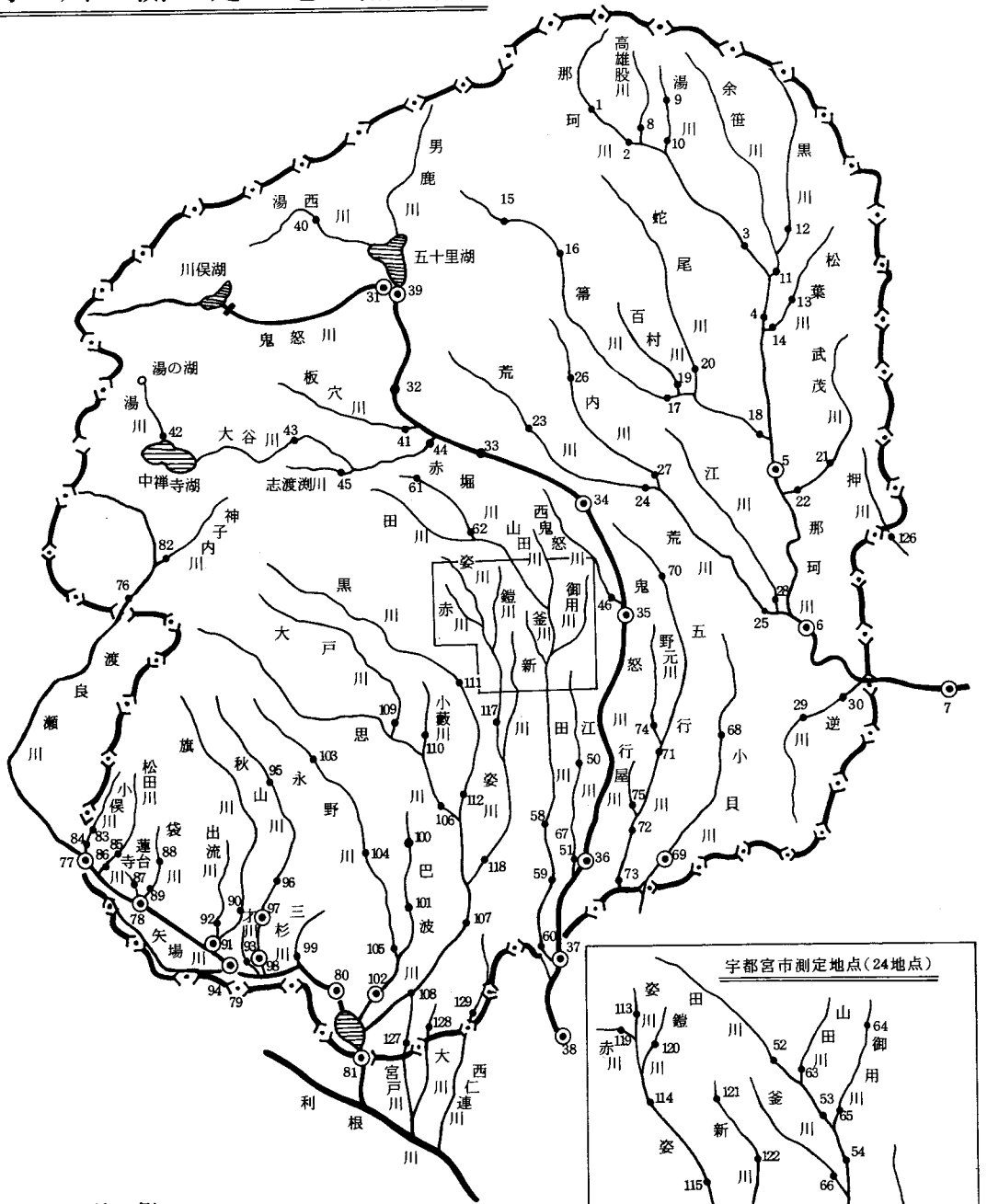
調査方法別測定日数			測定項目別測定回数					測定機関	備考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	富栄養化	その他		
12			12			2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
12			12			2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	〃	
6			6	3	3			宇都宮市	
6			6	3	3		2	〃	
6			6					〃	
6			6	3	3	2	2	〃	
12			12			2	2	栃木県	
24			24	3	2	2	2	〃	
6			6	3	3			宇都宮市	
6			6	3	3			〃	
6			6					〃	
6			6	3	3			〃	
6			6	3	3			〃	
6			6					〃	
6			6	3	3	2	2	〃	
24			24	3	2	2	2	栃木県	久慈川へ流入
12			12					〃	
12			12					〃	利根川へ流入
24			24	3	2	2	2	〃	

## (2) 湖 沼

水系	No	湖 沼 名	測 定 地 点		所 在 地	環 境 基 準	総測定回数
			名 称	統 一 番 号			
	1	川 俣 湖	湖 心	401- 1	栗山村	—	12
	2	五 十 里 湖	湖 心	402- 1	藤原町	—	12
	3	川 治 ダ ム 貯 水 池	湖 心	403- 1	〃	—	12
	4	湯 の 湖	St. 1	511-51	日光市	A — イ III — ロ	8
	5	〃	St. 2	511-52	〃	〃	8
	6	〃	St. 3	511-53	〃	〃	8
	7	〃	St. 4	511-54	〃	〃	8
	8	〃	St.5(湖心)	511- 1	〃	〃	8
	9	〃	St. 6	511-55	〃	〃	8
	10	〃	St. 8	511-56	〃	〃	8
	11	中 禅 寺 湖	St. 1	512-51	〃	AA — イ I — イ	8
	12	〃	St. 2	512-52	〃	〃	8
	13	〃	St. 3	512-53	〃	〃	8
	14	〃	St. 4	512-54	〃	〃	8
	15	〃	St. 5	512-55	〃	〃	8
	16	〃	St.6(湖心)	512- 1	〃	〃	8
	17	〃	St. 7	512-56	〃	〃	8
	18	塩 原 ダ ム 貯 水 池	湖 心	404- 1	塩原町	—	4

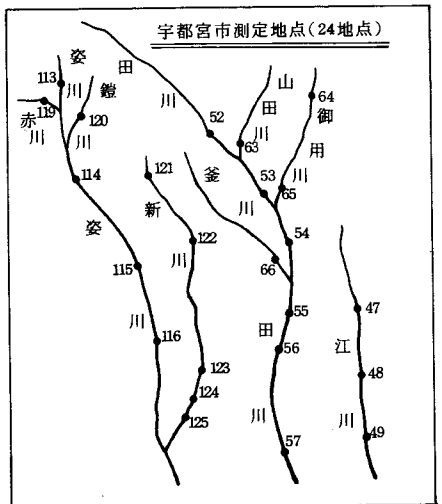
調査方法別測定日数			測定項目別測定日数					測定機関	備考
1日1回	1日2回	1日4回	生活項目	健康項目	特殊項目	富栄養化	その他		
12			12	1		3	3	建設省	
12			12	1		3	3	〃	
12			12	1		3	3	〃	
8			8			8	8	栃木県	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
8			8			8	8	〃	
4			4			4		〃	

# 河川測定地点図

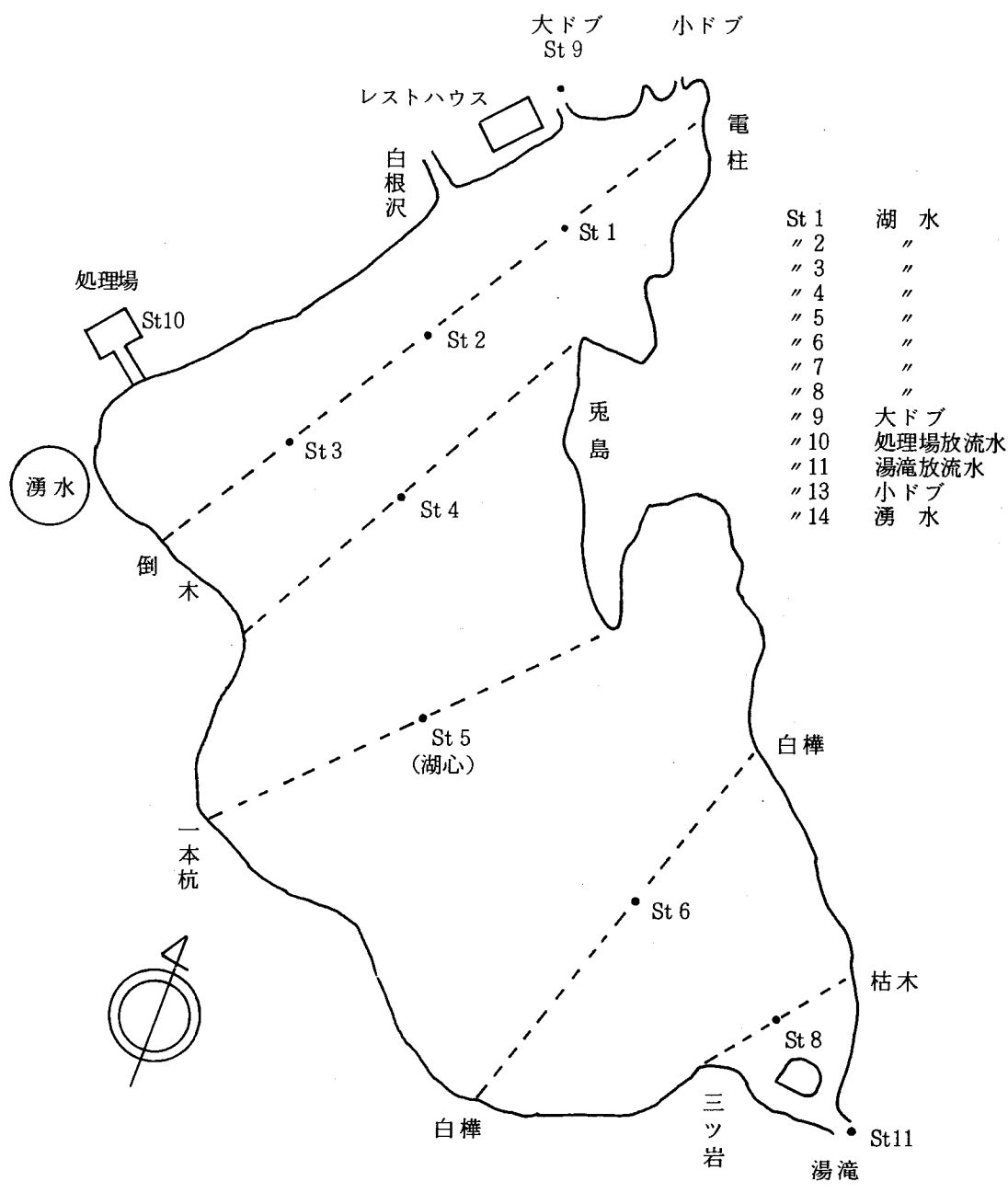


## 凡例

- 栃木県測定地点 (85地点)
- ◎ 建設省測定地点 (20地点)



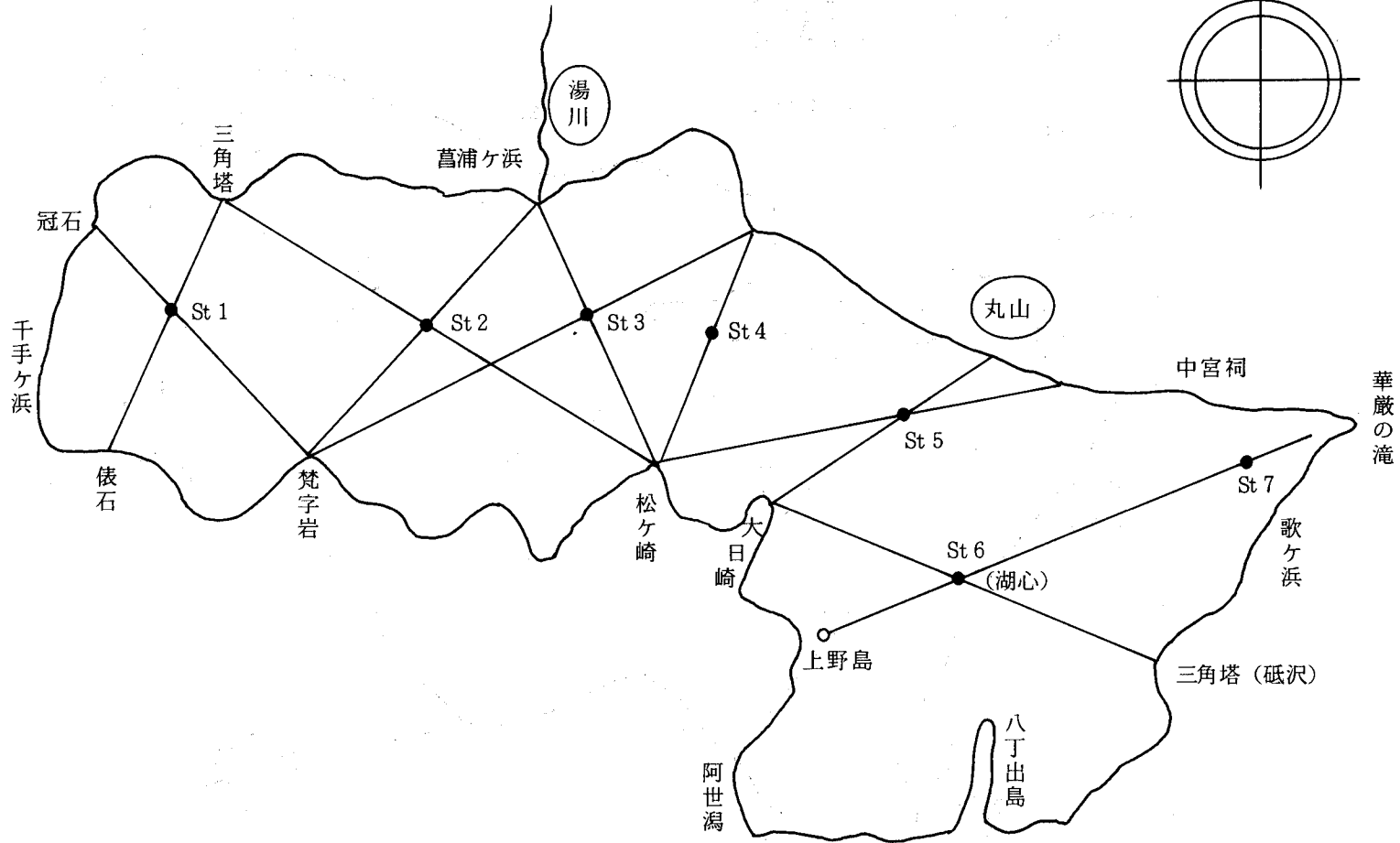
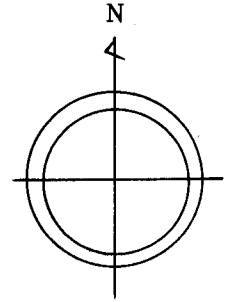
# 湯の湖採水地点図



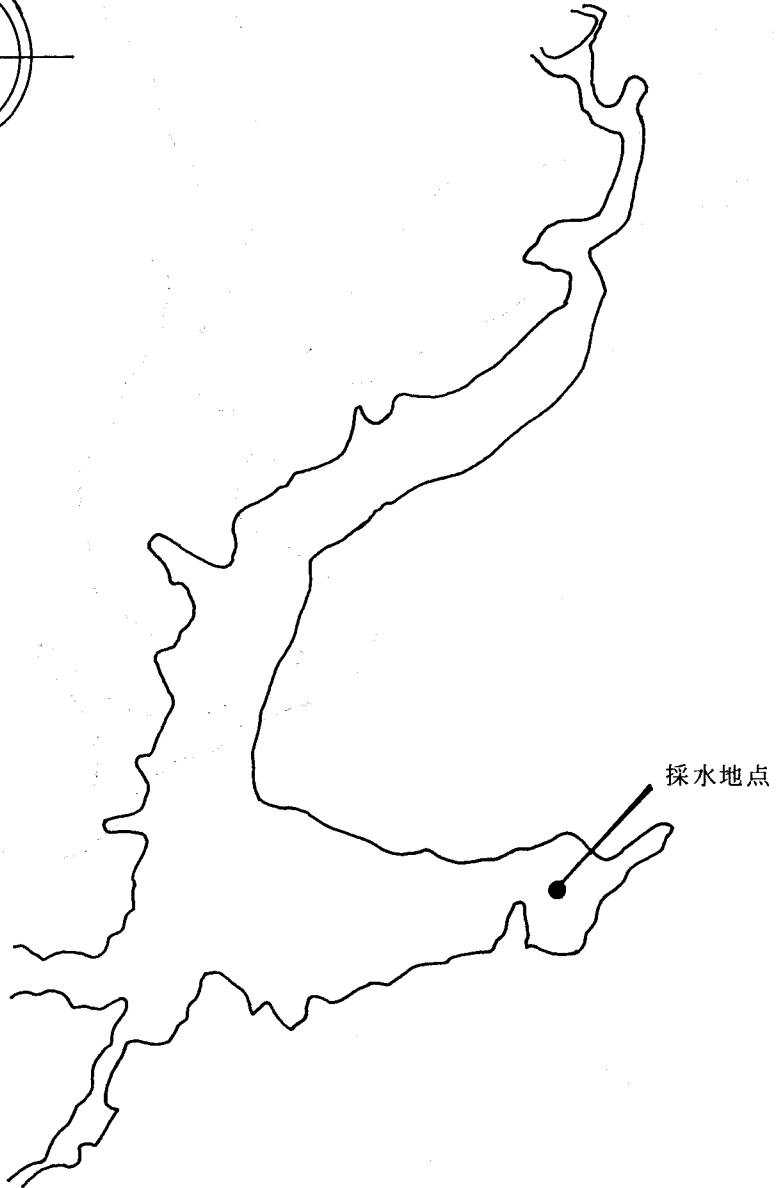
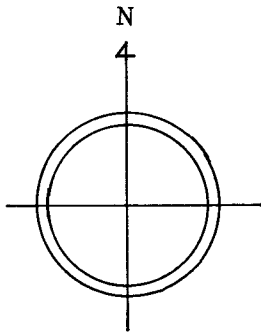
- St 1 湖水
- St 2 〃
- St 3 〃
- St 4 〃
- St 5 〃
- St 6 〃
- St 7 〃
- St 8 〃
- St 9 大ドブ
- St 10 処理場放流水
- St 11 湯滝放流水
- St 13 小ドブ
- St 14 湧水



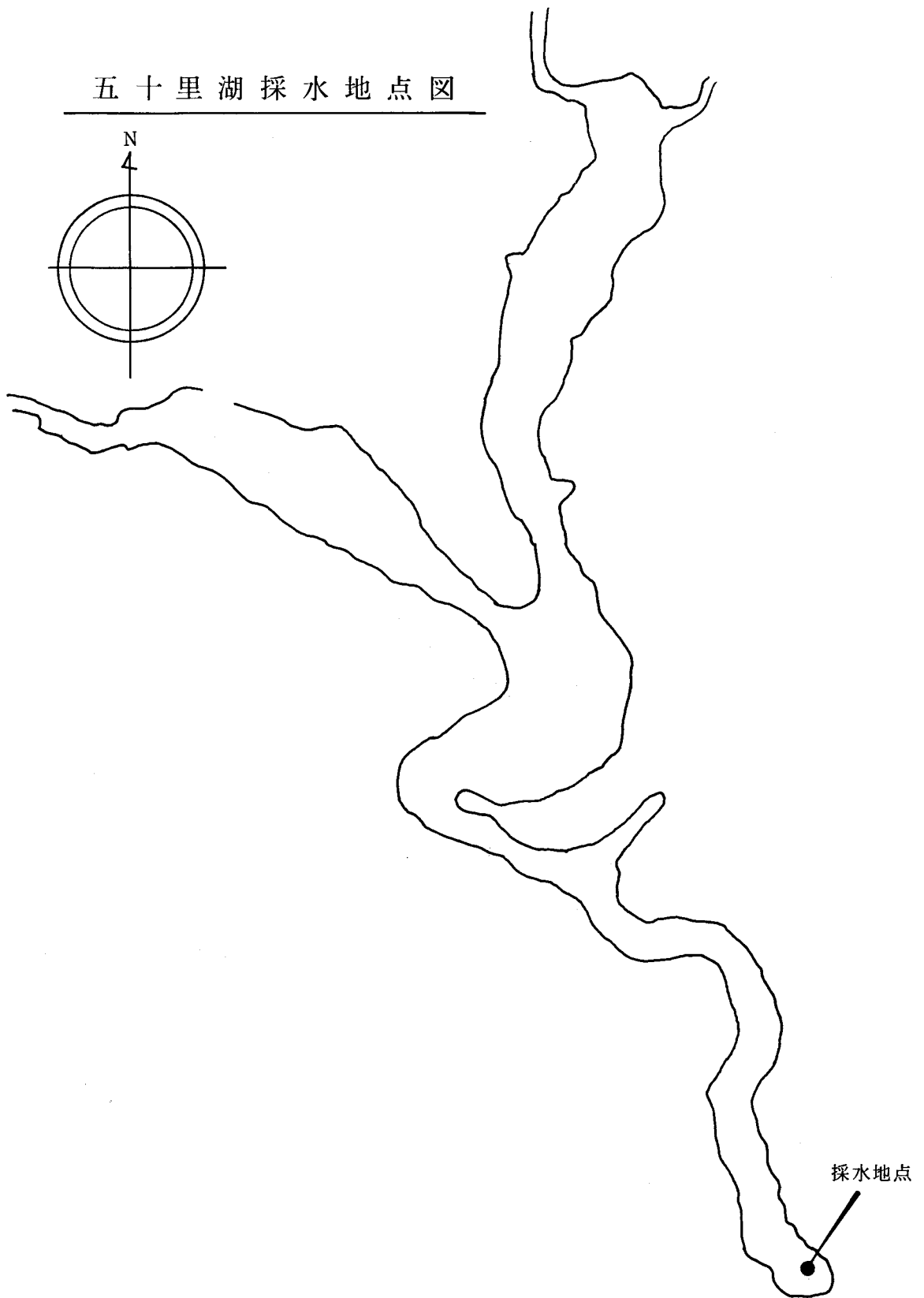
中 禪 寺 湖 採 水 地 点 図



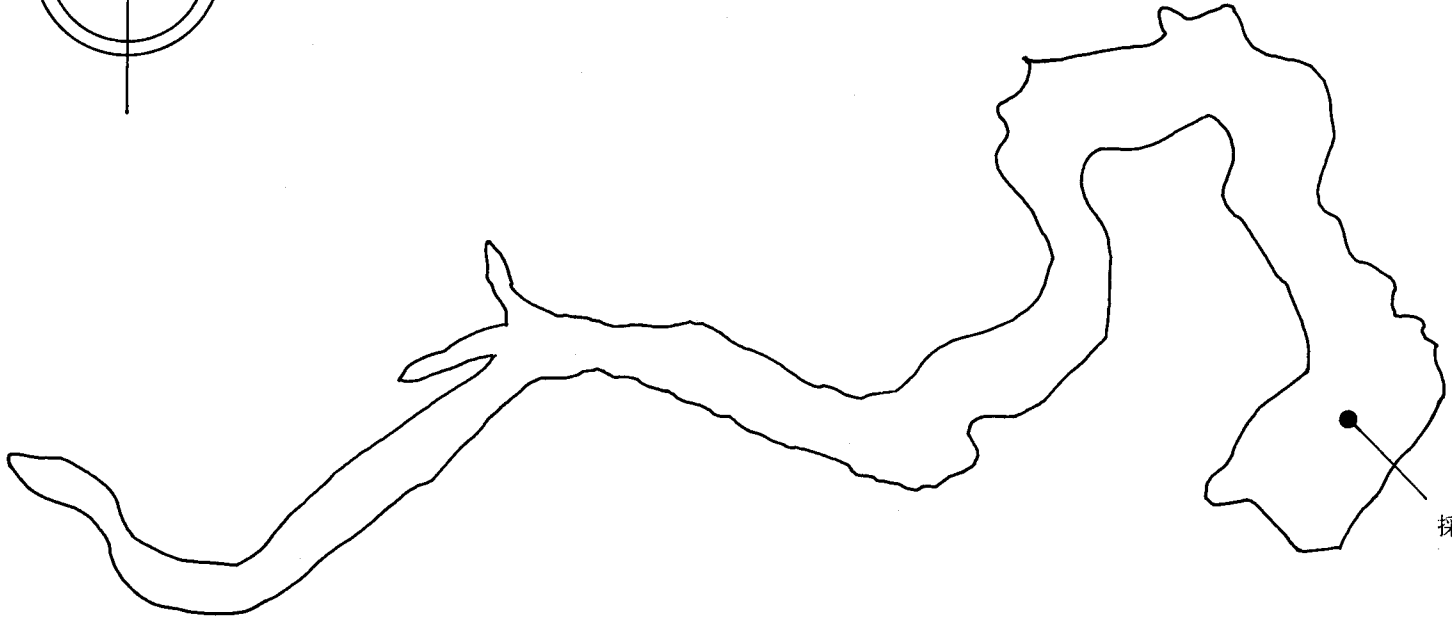
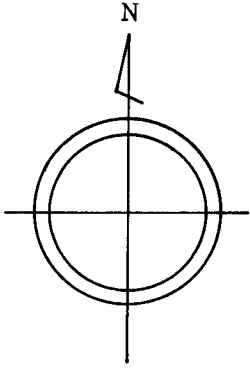
川俣湖採水地点図



五十里湖採水地点图

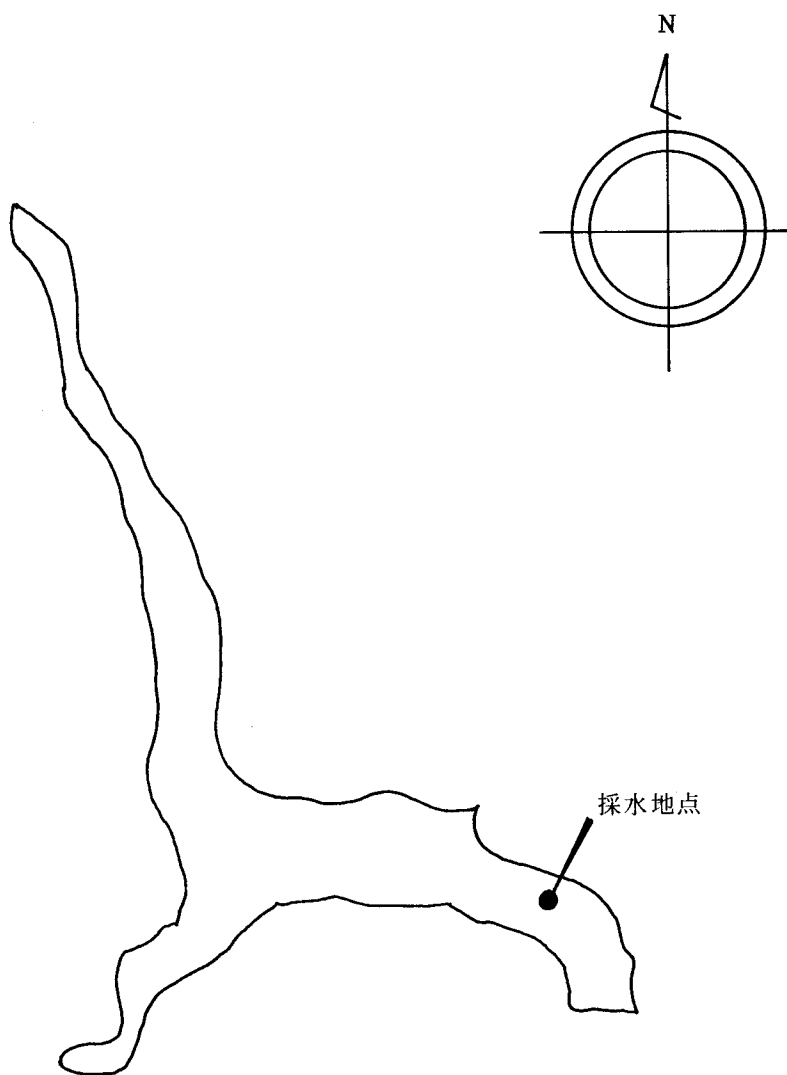


川治ダム貯水池採水地点図



採水地点

# 五十里湖採水地点图



## 2-2 河川・湖沼の水質の状況

### 1. 健康項目

63年度の河川における、人の健康の保護に関する項目（健康項目）については、すべての水域で環境基準が達成された。

健康項目の測定結果の経年変化は、表-6のとおりである。

表-6 健康項目の環境基準不適合状況（経年変化）

項 目	56年度 (m/n)	57年度 (m/n)	58年度 (m/n)	59年度 (m/n)	60年度 (m/n)	61年度 (m/n)	62年度 (m/n)	63年度 (m/n)	
カドミウム	0/ 544	0/ 526	1/ 526	0/ 545	0/ 364	0/ 366	0/ 364	0/ 365	
シアン	0/ 362	0/ 340	0/ 346	0/ 364	0/ 352	0/ 354	0/ 353	0/ 353	
有機リン	0/ 226	0/ 226	0/ 195	0/ 207	0/ 206	0/ 155	0/ 149	0/ 130	
鉛	1/ 544	1/ 526	1/ 527	1/ 545	0/ 364	0/ 366	0/ 365	0/ 365	
クロム（6価）	0/ 362	0/ 344	0/ 346	0/ 364	0/ 352	0/ 354	0/ 353	0/ 353	
ヒ素	4/ 544	1/ 526	2/ 526	0/ 545	0/ 364	0/ 366	1/ 353	0/ 365	
総水銀	0/ 362	0/ 337	0/ 345	0/ 364	0/ 352	0/ 354	0/ 353	0/ 353	
アルキル水銀	0/ 182	0/ 181	0/ 169	0/ 179	0/ 186	0/ 83	0/ 53	0/ 53	
P C B	0/ 80	0/ 80	0/ 75	0/ 72	0/ 78	0/ 78	0/ 74	0/ 77	
合 計	m/n	5/3,206	2/3,086	4/3,055	1/3,185	0/2,618	0/2,476	1/2,429	0/2,414
	%	0.16	0.06	0.13	0.03	0	0	0.04	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）

## 2. 生活環境項目

生活環境の保全に関する項目について、河川の有機性汚濁の指標であるBODで達成率をみると、県全体としては、前年度と同程度の達成率あり、水系別でみると那珂川水系93%、鬼怒川・小貝川水系60%、渡良瀬水系41%となっており、那珂川水系では達成率の向上が見られる。

その状況については、表-7のとおりである。

表-7 環境基準の達成状況（BOD経年変化）

水系	57年度		58年度		59年度		60年度		61年度		62年度		63年度	
	A / B	達成率	A / B	達成率	A / B	達成率	A / B	達成率	A / B	達成率	A / B	達成率	A / B	達成率
那珂川	12 / 15	(%) 80	7 / 15	(%) 47	7 / 15	(%) 47	9 / 15	(%) 60	12 / 15	(%) 80	12 / 15	(%) 80	14 / 15	(%) 93
鬼怒川 ・ 小貝川	11 / 20	55	10 / 20	50	10 / 20	50	10 / 20	50	13 / 20	65	13 / 20	65	12 / 20	60
渡良瀬川	13 / 29	45	12 / 29	41	8 / 29	28	12 / 29	41	13 / 29	45	12 / 29	41	12 / 29	41
計	36 / 64	56	29 / 64	45	25 / 64	39	31 / 64	48	38 / 64	59	37 / 64	58	38 / 64	59

- (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。

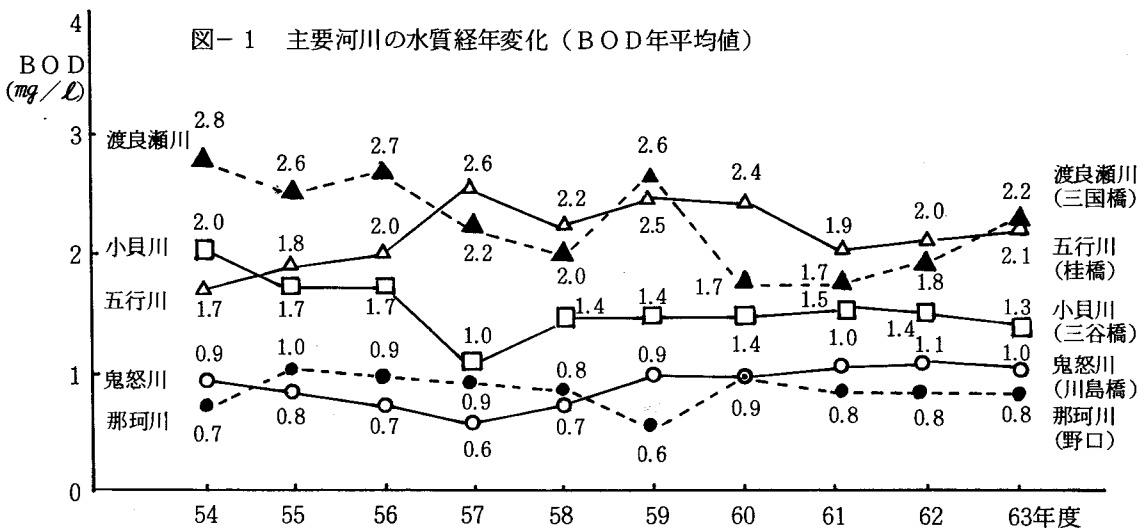
○ 生活環境項目について、環境基準適合率を項目別にみると、大腸菌群数は、29.6%と依然として低いものの、全体としては、前年度と同程度で推移している。水系別にみると那珂川水系では大腸菌群数が低く、渡良瀬川水系では、DO、BOD及びSSが低くなっている。これは畜産排水、生活系排水が汚濁の主要因である那珂川水系と、産業系排水の割合が高い渡良瀬川水系との汚濁要因の違いによるものと考えられる。(表-8)

表-8 項目別環境基準適合状況(63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	31	572/588	97.3	587/588	99.8	555/588	94.4	556/588	94.6	112/544	20.6	2,382/2,896	82.3
鬼怒川 小貝川	45	975/981	99.4	967/981	98.6	738/981	75.2	937/981	95.5	219/657	33.3	3,836/4,581	83.7
渡良瀬川	53	955/970	98.5	936/969	96.6	688/969	71.0	868/969	89.6	257/783	32.8	3,704/4,660	79.5
計	129	2,502/2,539	98.5	2,490/2,538	98.1	1,981/2,538	78.1	2,361/2,538	93.0	558/1,984	29.6	9,922/12,137	81.8
前年度	131	2,484/2,559	97.1	2,493/2,559	97.4	1,955/2,558	76.4	2,446/2,558	95.6	639/1,992	32.1	10,017/12,226	81.9

(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 = 環境基準適合検体数/調査実施検体数

○ 過去10か年における主要河川の県内未流地点における水質は、BOD平均値を指標としてみると、渡良瀬川及び小貝川で水質改善の傾向がみられ、那珂川及び鬼怒川はほぼ横ばいで推移しており比較的良好な水質が保全されている。(図-1)





○ 各河川におけるBOD年平均値の経年変化は、表-9のとおりである。

表-9 公共用水域における水質経年変化（BOD年平均値）

単位（mg/l）

水系	類型	水域名	環境基準地点	59年度	60年度	61年度	62年度	63年度
那珂川水系	AA	那珂川(1)	恒明橋	1.5	1.1	0.8	0.9	1.0
	A	那珂川(2)	新那珂橋	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8
			野口	0.6	0.9	0.8	0.8	0.8
		高雄股川	高雄股橋	1.3	1.1	0.8	0.8	0.7
		湯川	湯川橋	2.4	1.2	1.1	1.0	1.0
		余笹川	川田橋	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0
		黒川	新田橋	1.6	1.3	1.4	1.1	0.9
		松葉川	末流	2.0	1.8	1.4	1.6	1.2
		箒川	箒川橋	1.6	1.5	1.2	1.0	1.0
		蛇尾川	宇田川橋	2.2	2.2	1.6	1.1	1.2
		武茂川	更生橋	2.0	2.0	1.6	1.4	1.2
		荒川	向田橋	1.5	1.4	1.2	1.1	1.1
		内川	旭橋	2.0	1.5	1.3	1.3	1.3
		江川	末流	2.4	1.7	1.8	1.4	1.7
		逆川	末流	2.6	2.4	1.9	2.3	1.5
	押川	越地橋	1.6	1.2	1.0	0.9	0.8	
鬼怒川水系	AA	鬼怒川(1)	川治第一発電所前	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0
		男鹿川	末流	1.0	0.9	1.1	1.1	1.6
	A	鬼怒川(2)	鬼怒川橋	0.7	0.9	1.3	1.0	1.0
			川島	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0
		板穴川	末流	1.6	1.2	0.9	1.0	0.9
	湯川	末流	1.5	1.7	1.2	1.2	1.2	

水系	類型	水 域 名	環境基準地点	59年度	60年度	61年度	62年度	63年度
鬼 怒 川 水 系	A	大 谷 川	開 進 橋	1.6	1.3	1.0	1.0	0.9
		西 鬼 怒 川	西鬼怒川橋	1.7	1.5	1.1	1.2	1.1
		江 川(下流)	末 流	2.7	2.7	2.0	1.9	2.3
		田 川(上流)	大 曾 橋	2.0	1.9	1.6	1.6	1.8
		赤 堀 川	木和田島	2.2	2.0	1.7	1.3	1.4
		小 貝 川	三 谷 橋	1.4	1.4	1.5	1.4	1.3
		五 行 川	桂 橋	2.5	2.4	1.9	2.0	2.1
		野 元 川	末 流	1.6	1.4	1.3	1.2	1.3
	B	志 渡 湊 川	筋 違 橋	1 0	9.1	6.4	6.2	4.4
		田 川(下流)	梁 橋	3.4	2.9	2.4	2.5	2.7
		行 屋 川	常 盤 橋	2.9	3.5	2.6	2.2	2.5
	C	江 川(上流)	高 宮 橋	3.5	2.9	2.8	2.2	3.1
		田 川(中流)	明 治 橋	3.3	2.8	2.8	2.6	3.2
		御 用 川	元 錦 小 前	1 4	1 4	1 6	1 7	1 5
釜 川		つくし橋	2.5	2.3	4.0	4.7	4.5	
渡 良 瀬 川 水 系	AA	大 芦 川	赤 石 橋	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8
	A	渡良瀬川(上流)	沢入取水堰	0.6	1.1	0.9	0.9	0.6
		神 子 内 川	末 流	2.0	4.5	3.8	2.0	3.1
		小 俣 川(上流)	新上野田橋	3.8	2.5	2.0	6.3	3.1
		松 田 川(上流)	新松田川橋	1.6	1.5	1.5	1.3	1.4
		旗 川(上流)	高 田 橋	2.0	1.4	1.2	2.6	1.8
		才 川	末 流	2.9	1.7	1.6	1.8	1.7
		秋 山 川(上流)	小 屋 橋	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0
堀 米 橋	1.7		1.3	1.5	1.3	1.4		

水系	類型	水 域 名	環境基準地点	59年度	60年度	61年度	62年度	63年度
渡 良 瀬 川 水 系	A	永野川(上流)	星野橋	1.9	1.5	1.2	1.2	1.3
			大岩橋	1.9	1.7	1.4	1.4	1.5
		思川(上流)	保橋	1.4	1.3	1.0	1.0	0.9
		黒川	御成橋	2.1	1.8	1.6	2.1	1.9
	B	渡良瀬川(2)	葉鹿橋	1.8	1.4	1.9	1.4	1.8
		”(3)	渡良瀬大橋	3.5	2.8	3.0	2.6	2.9
		”(4)	三国橋	2.6	1.7	1.7	1.8	2.2
		小俣川(下流)	末流	3.2	3.1	3.4	4.1	3.9
		松田川(下流)	末流	5.7	4.0	5.8	5.4	6.2
		袋川(上流)	助戸	4.1	3.9	3.3	4.3	3.0
		旗川(下流)	末流	2.5	2.6	2.9	3.0	2.2
		出流川	末流	3.1	2.8	3.4	3.2	3.1
		三杉川	末流	4.7	3.5	3.5	4.2	3.3
		巴波川(下流)	巴波橋	3.9	2.9	2.3	2.1	2.9
		永野川(下流)	落合橋	4.7	3.6	2.6	2.7	2.5
		思川(下流)	乙女大橋	2.7	2.3	2.0	2.1	2.0
	姿川	宮前橋	3.1	3.0	3.1	2.9	2.9	
	西仁連川	武井橋	3.0	2.6	2.3	2.4	3.0	
	C	矢場川	矢場川水門	3.8	4.0	7.7	7.2	6.0
		巴波川(上流)	吾妻橋	5.9	3.7	3.7	6.6	3.5
D	秋山川(下流)	末流	2.9	2.2	3.2	3.4	2.8	
E	袋川(下流)	袋川水門	2.2	1.7	9.7	1.5	1.3	

### 3. 各水系の概要

本県の大半の河川は、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、その流域は、県土のほぼ3分の1ずつに等分される。

これらの河川の水質は、流域の産業活動の形態により異り、各水系の水質を特徴づけている。

#### (1) 那珂川水系の水質

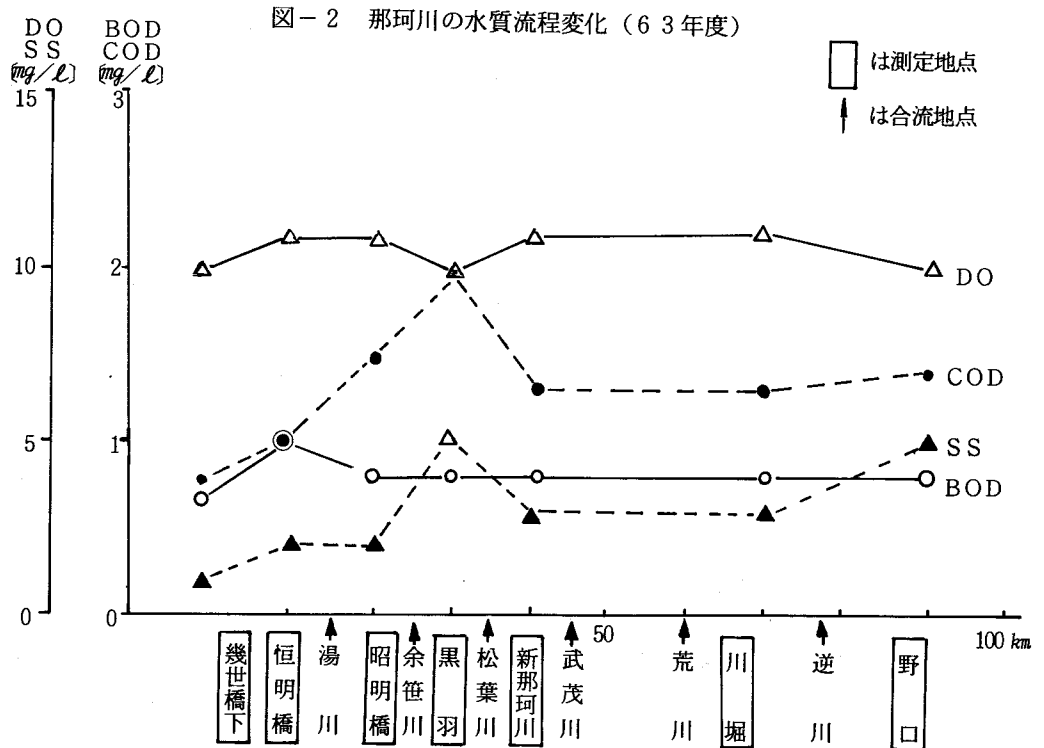
- 那珂川水系に属する河川は、他水系に比較し水質的に良好な河川が多く、15水域における環境基準類型指定状況は、AA又はAである。
- 環境基準の達成状況をBODでみると、62年度に比較して達成率は向上し、基準が達成されなかった水域は、AA類型の那珂川上流水域（恒明橋）のみであった。（表-10）

表-10 那珂川水系の環境基準達成状況（63年度）

類 型	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 (mg/ℓ)	平均値 (mg/ℓ)	5 年 間 平 均 値 (mg/ℓ)	水 域 名	環 境 基 準 地 点	適 合 率 (%)	75%値 (mg/ℓ)	平均値 (mg/ℓ)	5 年 間 平 均 値 (mg/ℓ)
AA							那珂川(1)	恒 明 橋	71	1.2	1.0	1.0
A	那珂川(2)	新那珂橋	100	1.0	0.8	0.8						
		野口	100	0.9	0.8	0.8						
	高雄股川	高雄股橋	100	0.9	0.7	0.9						
	湯川	湯川橋	96	1.3	1.0	1.3						
	余笹川	川田橋	100	1.1	1.0	1.3						
	黒川	新田橋	100	1.1	0.9	1.3						
	松葉川	末流	96	1.4	1.2	1.6						
	篝川	篝川橋	100	1.2	1.0	1.3						
	蛇尾川	宇田川橋	92	1.3	1.2	1.7						
	荒川	向田橋	96	1.2	1.1	1.3						
	内川	旭橋	88	1.5	1.3	1.5						
	江川	末流	79	1.8	1.7	1.8						
	押川	越地橋	96	0.9	0.8	1.1						
	武茂川	更生橋	100	1.5	1.2	1.6						
	逆川	末流	88	1.9	1.5	2.1						
計	水域数	14		(12)		1 (3)						
	構成比	93%		(80%)		7% (20%)						

- (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、59～63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。

○ 那珂川本川の水質の流程変化をBODを指標としてみると、上流部恒明橋地点において、若干の汚濁が認められるものの、その下流においては、流下するにつれて自浄作用等により浄化され、 $1 \text{ mg/l}$ 以下の良好な水質を示している。(図-2)



(2) 鬼怒川・小貝川の水質

○ 鬼怒川・小貝川水系に属する河川の20水域における環境基準類型指定状況は、上流域のA A 類型から下流域のC類型までの4類型である。

○ 環境基準達成状況をBODでみると、8水域で基準を達成しておらず、前年度より達成率は低下した。(表-11)

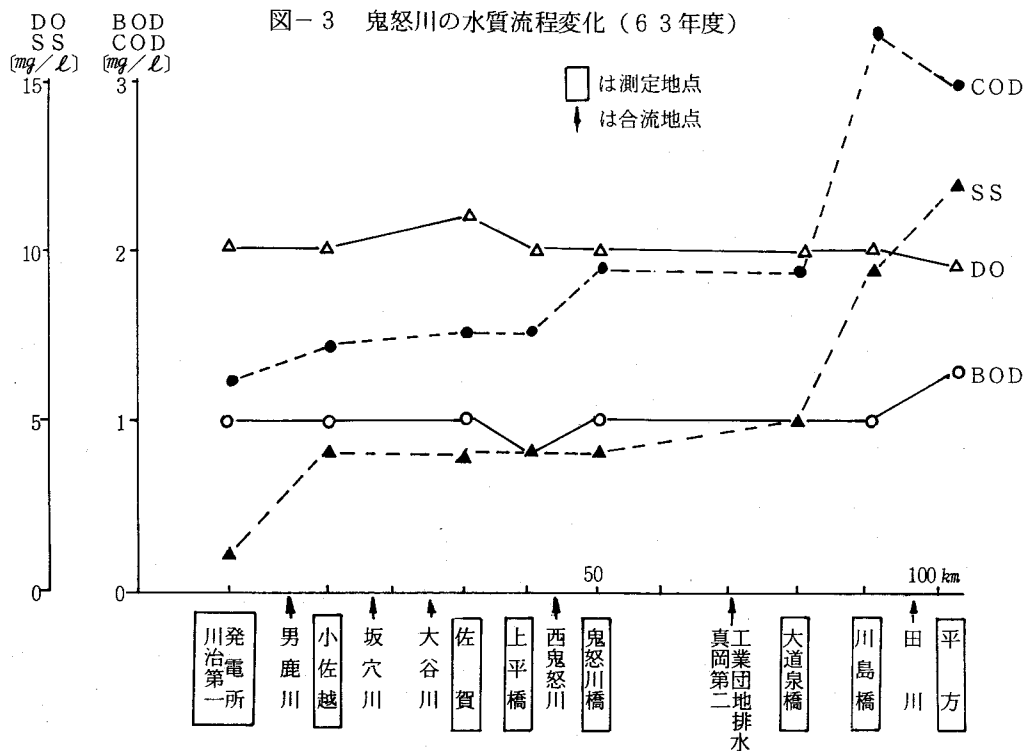
類型	環境基準を達成した水域						環境基準を達成しない水域					
	水域名	環境基準地点	適合率 (%)	75%値 (mg/l)	平均値 (mg/l)	5年間平均値 (mg/l)	水域名	環境基準地点	適合率 (%)	75%値 (mg/l)	平均値 (mg/l)	5年間平均値 (mg/l)
A A							鬼怒川(1) 男鹿川	川治第一 発電所前 流末	58 17	1.1 2.0	1.0 1.6	0.9 1.1
A	鬼怒川(2)	鬼怒川橋	100	1.0	1.0	1.0	江川下流	末流橋	46	3.0	2.3	2.3
		川島橋	92	1.2	1.0	1.0	五行川	桂橋	46	2.5	2.1	2.2
	湯川	末流	100	1.4	1.2	1.4	田川上流	大曾橋	68	2.4	1.8	1.8
	板穴川	末流	96	1.0	0.9	1.1						
	大谷川	開進橋	100	1.0	0.9	1.2						
	赤堀川	木和田島	83	1.5	1.4	1.7						
	西鬼怒川	西鬼怒川橋	100	1.4	1.1	1.3						
	小貝川	三谷橋	100	1.4	1.3	1.4						
	野元川	末流	96	1.5	1.3	1.4						
B	田川下流	梁橋	83	2.6	2.7	2.8	志渡洲川	筋達橋	29	5.3	4.4	7.2
	行屋川	常盤橋	88	2.6	2.5	2.7						
C	江川上流	高宮橋	88	4.0	3.1	2.9	御用川	元錦小前	4	18	15	15
	田川中流	明治橋	83	4.4	3.2	2.9	釜川	つくし橋	63	5.9	4.5	3.6
計	水域数	12 (13)				8 (7)						
	構成比	60%				40% (35%)						

(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、59～63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。

○ 鬼怒川本川の水質の流程変化を、BODを指標としてみると、上流部で田川の流入等の影響を受ける茨城平方地点で水質汚濁がみられるが、この地点から上流部については、全水域約1 mg/l と比較的良好な状況にある。(図-3)



(3) 渡良瀬川水系の水質

- 渡良瀬川水系に属する河川の29水域における環境基準類型指定状況は、上流域のA A類型から下流域のE類型までの6類型にわたっている。
- 環境基準の達成状況をBODでみると、A類型の上流水域における達成率はかなり高いにもかかわらず、中小都市河川が多いB類型水域の達成率が著しく低いため、全体としての達成率は41%となり、那珂川水系及び鬼怒川・小貝川水系の達成率を下回っている。(表-12)

表-12 渡良瀬川水系の環境基準達成状況(63年度)

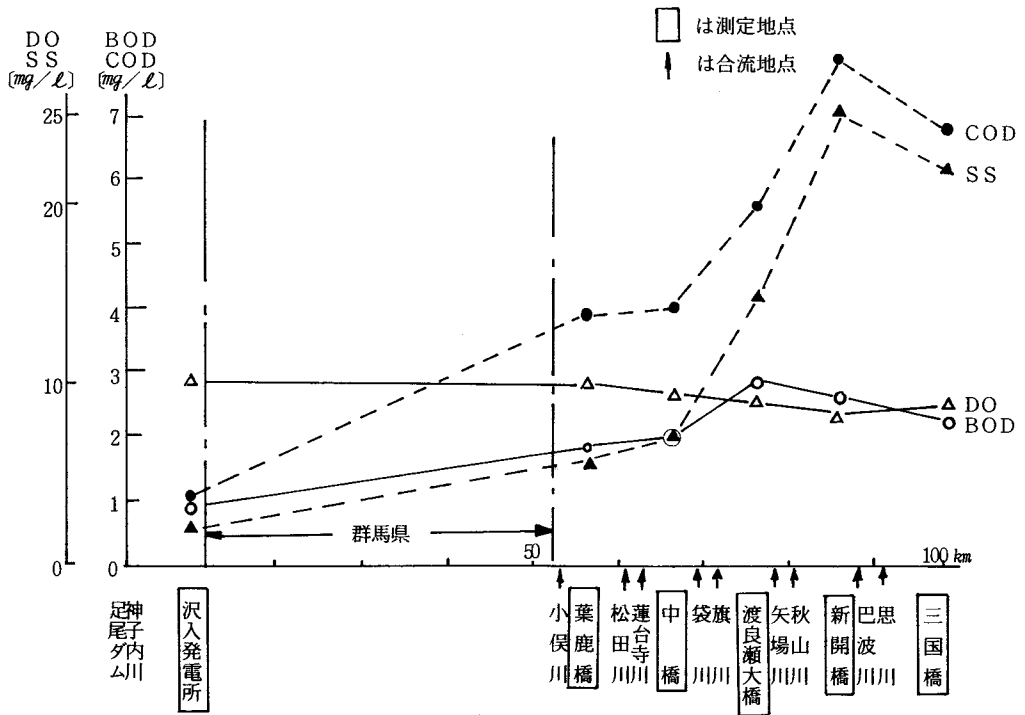
類 型	環 境 基 準 を 達 成 し た 水 域						環 境 基 準 を 達 成 し な い 水 域					
	水 域 名	環 境 基 準 地 点	適 合 率 (%)	75%値 (mg/ℓ)	平 均 値 (mg/ℓ)	5 年 間 平 均 値 (mg/ℓ)	水 域 名	環 境 基 準 地 点	適 合 率 (%)	75%値 (mg/ℓ)	平 均 値 (mg/ℓ)	5 年 間 平 均 値 (mg/ℓ)
A A	大 芦 川	赤 石 橋	79	1.0	0.8	0.9						
A	渡良瀬川上流	沢入発電所	100	0.9	0.6	0.8	神子内川	末 流	50	4.4	3.1	3.1
	松田川上流	新松田川橋	92	1.6	1.4	1.5	小俣川上流	新上野田橋	21	3.9	3.1	3.5
	旗川上流	高 田 橋	75	1.9	1.8	1.8	黒 川	御 成 橋	63	2.4	1.9	1.9
	才 川	末 流	83	1.8	1.7	1.9						
	秋山川上流	小 屋 橋	100	1.3	1.0	1.1						
		堀 米 橋	88	1.4	1.4	1.4						
	思川上流	保 米 橋	100	1.1	0.9	1.1						
	永野川上流	星 野 橋	88	1.5	1.3	1.4						
		大 岩 橋	83	1.6	1.5	1.6						
B	渡良瀬川(2)	葉 鹿 橋	92	2.4	1.8	1.7	渡良瀬川(3)	渡良瀬大橋	67	3.5	2.9	3.0
	渡良瀬川(4)	三 国 橋	83	2.7	2.2	2.0	小俣川下流	末 流	38	4.4	3.9	3.5
	思川下流	乙 女 大 橋	88	2.5	2.0	1.8	松田川下流	末 流	13	6.9	6.2	5.4
							袋川上流	助 戸	54	3.6	3.0	3.7
							出 流 川	末 流	54	3.6	3.1	3.1
							三 杉 川	末 流	58	4.4	3.3	3.8
							旗 川 下 流	末 流	58	3.5	2.2	2.6
							永野川下流	落 合 橋	67	3.2	2.5	3.2
							巴波川下流	巴 波 橋	58	4.0	2.9	2.8
							空 川	宮 前 橋	63	3.5	2.9	3.0
							西仁連川	武 井 橋	67	3.5	3.0	2.7
C						巴波川上流	吾 妻 橋	4	4.7	3.5	4.7	
						矢 場 川	矢 場 川 水 門	33	7.9	6.0	5.7	
D	秋山川下流	末 流	100	3.8	2.8	2.9						
E						袋川下流	袋川水門	63	1.7	1.3	1.5	
計	水域数	12 (12)					17 (17)					
	構成比	41%					59%					

- (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、59～63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。



- 渡良瀬川水系は、産業系排水や生活系排水等の流入により汚濁の進んだ中小都市河川が多く、環境基準の達成率も依然として低い状況で推移していることから、下水道の整備促進等水質改善のための早期対策を図る必要がある。
- 渡良瀬川本川の水質の流程変化をBODを指標としてみると、上流域の沢入発電所取水堰地点では良好な水質を示しているが、群馬県内を流下し、再び本県に流入する中流域の足利市葉鹿橋地点では水質の悪化がみられる。(図-4)
- 更に下流域においては、水質汚濁の進んだ中小都市河川の流入とともに徐々に汚濁が進み、佐野市渡良瀬大橋地点ではBOD  $2.9 \text{ mg/l}$  となるが、県境の三国橋付近では、 $2.2 \text{ mg/l}$  と若干改善する。

図-4 渡良瀬川の水質流程変化 (63年度)

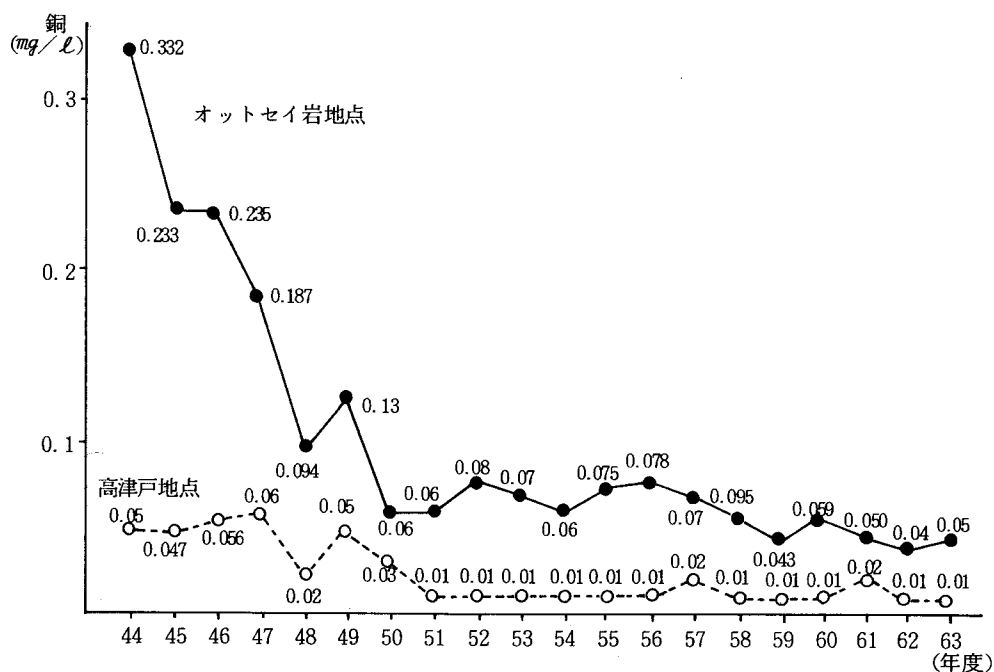


渡良瀬川上流水域においては、比較的人為汚染が少ないため良好な水質を示しているが、足尾銅山に起因する銅による水質汚濁を防止するため、下流の農業用水に対する利水を考慮し、「旧水質保全法」（公共用水域の水質の保全に関する法律）による水質規制がなされていた。

これは、5月11日から9月30日（143日間）のかんがい期間における渡良瀬川の銅平均濃度を、利水地点である群馬県高津戸橋において0.06 mg/lとすることを目標としたものである。両県では、上流部における2地点（足尾町オットセイ岩、群馬県高津戸橋）において、かんがい期の調査を実施しているが、近年では目標値以下の低い濃度を示している。

なお、渡良瀬川のかんがい期平均濃度経年変化（銅）は、図-5のとおりである。

図-5 渡良瀬川のかんがい期平均濃度経年変化（銅）



(注) オットセイ岩地点の値は、61年度から計算値によるものである。

#### 4. 湖沼の水質

本県主要湖沼のうち、天然湖沼である中禅寺湖及び湯の湖並びに人工湖である川俣ダム貯水池、

表-12 湖沼水質の経年変化

地点	調査項目	年 度				
		59年度	60年度	61年度	62年度	63年度
中 禅 寺 湖	C O D (mg/l)	1.1	0.9	1.4	1.2	1.3
	S S ( " )	1	1	1	1	1
	D O ( " )	9.4	9.5	9.5	9.5	9.7
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	1.0	5.2	14	7.5	2.0
	全窒素 (mg/l)	0.15	0.15	0.22	0.22	0.18
	全りん ( " )	0.006	0.003	0.005	0.004	0.004
	透明度 (m)	9.0	9.6	10.0	10.3	9.2
湯 の 湖	C O D (mg/l)	1.8	2.1	2.4	2.3	2.2
	S S ( " )	2	5	5	3	3
	D O ( " )	8.4	10	9.3	8.9	9.2
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	37	60	58	11	28
	全窒素 (mg/l)	0.37	0.34	0.44	0.40	0.43
	全りん ( " )	0.033	0.027	0.031	0.033	0.028
	透明度 (m)	2.6	2.0	2.6	2.7	2.6
川 俣 湖	C O D (mg/l)	1.6	1.7	1.6	1.1	1.4
	S S ( " )	2	1	1	1	1
	D O ( " )	9.2	8.8	8.5	9.1	9.9
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	18	24	50	23	61
	全窒素 (mg/l)	0.32	0.27	0.27	0.21	0.18
	全りん ( " )	0.007	0.005	0.012	0.004	0.004
	透明度 (m)	6.4	4.1	5.1	6.1	5.7

五十里ダム貯水池及び川治ダム貯水池については、「水質汚濁防止法」に基づく公共用水域の水質測定計画により水質調査を実施しており、その結果は表-12のとおりである。

地点	調査項目	年 度				
		59年度	60年度	61年度	62年度	63年度
五十里湖	C O D (mg/l)	1.7	2.0	1.6	1.4	1.4
	S S ( " )	2	3	4	3	7
	D O ( " )	10.0	10	9.9	9.7	10.0
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	35	450	880	75	160
	全窒素 (mg/l)	0.46	0.47	0.48	0.36	0.48
	全りん ( " )	0.009	0.009	0.023	0.009	0.019
	透明度 (m)	4.4	2.7	2.8	3.2	2.4
川治ダム貯水池	C O D (mg/l)	—	—	2.0	2.0	2.3
	S S ( " )	—	—	4	2	1
	D O ( " )	—	—	9.9	9.7	9.5
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	—	—	37	54	8.4
	全窒素 (mg/l)	—	—	0.57	0.41	0.31
	全りん ( " )	—	—	0.016	0.012	0.014
	透明度 (m)	—	—	2.0	6.2	4.4
塩原ダム貯水池	C O D (mg/l)	—	—	2.3	2.1	2.4
	S S ( " )	—	—	5	1	3
	D O ( " )	—	—	9.7	9.4	9.6
	大腸菌群数 (MPN/100ml)	—	—	1,400	35	3,300
	全窒素 (mg/l)	—	—	0.66	0.49	0.54
	全りん ( " )	—	—	0.018	0.011	0.014
	透明度 (m)	—	—	—	2.1	2.2

(1) 中禅寺湖の水質

- 中禅寺湖は、環境基準AA類型及びI類型（全りんのみ）に指定されている。
- COD（75%値）は、 $1.5 \text{ mg}/\ell$ （基準値  $1 \text{ mg}/\ell$ ）であり、環境基準を達成しなかった。  
（表-13）
- 全りんは、 $0.004 \text{ mg}/\ell$ （基準値  $0.005 \text{ mg}/\ell$ ）であり、環境基準を達成していた。
- 中禅寺湖は、植物プランクトンによる水道水の異臭味障害が発生し、湖面で有機性の泡が異常に発生する等富栄養化の進行が懸念されている。

表-13 中禅寺湖の水質（63年度）

項目 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	平均
pH	7.6	7.8	8.0	8.4	7.8	8.1	8.3	7.6	8.0
水温 (°C)	4.0	7.5	15.4	18.9	21.2	18.6	15.2	8.5	13.7
COD (mg/ℓ)	0.6	1.0	1.0	2.4	1.2	1.5	1.7	1.1	1.3
COD	適合率%								38%
	75%値								1.5
DO (mg/ℓ)	11.0	11.0	9.2	8.8	7.8	8.5	11.0	9.9	9.7
SS (mg/ℓ)	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
大腸菌群数 (MPN/100ml)	<2	<2	<2	<2	2	2	2	<2	2
全窒素 (mg/ℓ)	0.16	0.22	0.13	0.11	0.19	0.32	0.16	0.15	0.18
全りん (mg/ℓ)	0.005	0.005	0.003	0.004	0.003	0.006	0.005	0.004	0.004
クロフィル a (μg/ℓ)	2.0	2.0	<2.0	3.0	<2.0	<2.0	3.0	<2.0	2
透明度 (m)	9.5	7.0	7.9	8.4	10.2	9.9	8.3	12.3	9.2

(2) 湯の湖の水質

○ 湯の湖は、環境基準A類型及びⅢ類型に指定されている。

○ COD (75%値) は、 $2.8 \text{ mg/l}$  (基準値  $3 \text{ mg/l}$ ) であり、環境基準を達成していた。

(表-14)

○ 全りんについては、 $0.028 \text{ mg/l}$  (基準値  $0.03 \text{ mg/l}$ ) であり、環境基準を達成していた。

○ 湯の湖の湖底に堆積している汚泥が、富栄養化に大きく影響しているため、汚泥しゅんせつ工事を実施するための事前調査を行っている。

表-14 湯の湖の水質 (63年度)

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	平均
pH		8.3	7.9	7.2	7.2	7.1	7.5	7.1	7.4	7.5
水温 (°C)		5.6	9.0	12.5	12.8	13.0	12.2	10.3	5.7	10.1
COD (mg/l)		2.8	3.1	2.0	2.1	2.0	1.8	2.3	1.1	2.2
COD	適合率%	/								88%
	75%値									2.8
DO (mg/l)		12.0	11.0	8.7	7.6	7.2	6.6	9.1	11.0	9.2
SS (mg/l)		5	4	3	3	2	1	2	1	3
大腸菌群数 (MPN/100 ml)		4	170	11	9	2	17	7	7	28
全窒素 (mg/l)		0.55	0.49	0.42	0.41	0.41	0.33	0.45	0.40	0.43
全りん (mg/l)		0.024	0.028	0.017	0.035	0.038	0.025	0.035	0.020	0.028
クロフィル a ( $\mu\text{g/l}$ )		28	24	8.8	12	8.3	10	21	13	16
透明度 (m)		2.2	2.0	3.1	3.1	3.0	2.7	1.8	2.9	2.6

(注) 各月の大腸菌群数、クロフィル a、透明度以外は全層平均値である。

(3) 人工湖の水質

- 人工湖については、湖沼に係る環境基準の類型指定がされていないが、水質の状況を把握するため、「公共用水域の水質測定計画」に基づき、4貯水池について調査を実施している。
- 水質については、いずれも前年度と比較し横ばいの状況であり、4貯水池とも環境基準A類型相当である。

表-15 人工湖の水質

湖 沼 名		川俣ダム	五十里ダム	川治ダム	塩原ダム
調 査 日 数		12	12	12	4
C O D (mg/l)	75 % 値	1.4	1.7	2.5	2.4
	平 均 値	1.4	1.4	2.3	2.4
S S (mg/l)		1	7	1	3
D O (mg/l)		9.9	10.0	9.5	9.6
大腸菌群数 (MPN/100ml)		61	160	8.4	3,300
全 窒 素 (mg/l)		0.18	0.48	0.31	0.54
全 り ん (mg/l)		0.004	0.019	0.014	0.014
透 明 度 (m)		5.7	2.4	4.4	2.2

## 2-3 中禅寺湖・湯の湖プランクトン調査結果

1. 調査方法 .....	50
(1) 調査月日 .....	50
(2) 調査地点 .....	50
(3) 解析方法 .....	50
2. 調査結果 .....	54
(1) 植物プランクトン .....	54
(2) 動物プランクトン .....	65
3. 資料 .....	72



## 1. 調査方法

### (1) 調査日時

調査月日を表-1に示す。

表-1 調査月日

中 禅 寺 湖	湯 の 湖
昭和63年 4月21日	昭和63年 4月21日
5月18日	5月18日
6月23日	6月23日
7月13日	7月13日
8月23日	8月23日
9月20日	9月20日
10月12日	10月12日
11月17日	11月15日

### (2) 調査地点

調査地点を図-1、2に示す。

### (3) 解析方法

#### ア. 植物プランクトン

中禅寺湖については、水深5mの水を採取し、湯の湖については表層水を採取し、試料とした。採取した試料はルゴール液で固定し、中禅寺湖の試料は、メスシリンダーにとり、半日以上静置した後、上澄水を捨てて5倍に濃縮した。湯の湖の試料については濃縮操作を行わなかった。次に、これらの試料を10mlを分離円筒沈澱スライドグラス（カールツァイス社製）にとり、半日以上静置した後、上部を分離して底部に沈澱した植物プランクトンを倒立顕微鏡を用い、一定面積について同定及び計数した。

調査結果は1ml当たりの個体数として表した。

#### イ. 動物プランクトン

試料は直径24cm、網目N X X13のプランクトンネットを用い、表-2に示すとおり中禅寺湖では各地点とも30mの垂直曳きを行い、湯の湖については5~10mの垂直曳きをして採取した。採取した試料は保存のためホルマリン液（ヘキサメチレンテトラミンで中和）を加えた。これらの試料をメスシリンダーにとり、10~100mlに濃縮した後、1mlを計数板付きスライドグラスに分取し、顕微鏡（4×10倍及び10×10倍）を用いて、動物プランクトンの同定及び計数をした。

調査結果は湖水1m<sup>3</sup>当たりの個体数として表わした。

図-1 中禅寺湖調査地点図

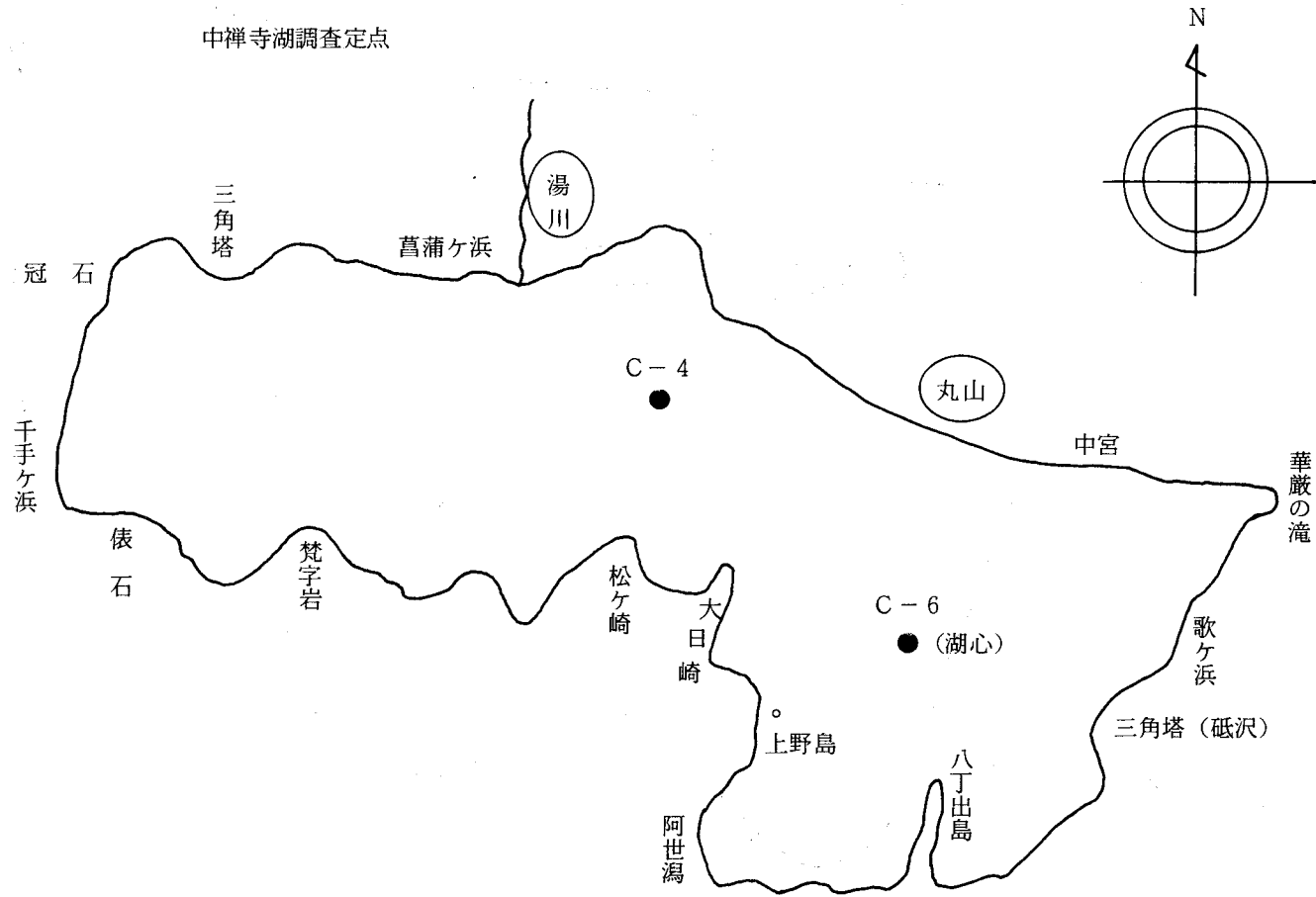


図-2 湯の湖調査地点図

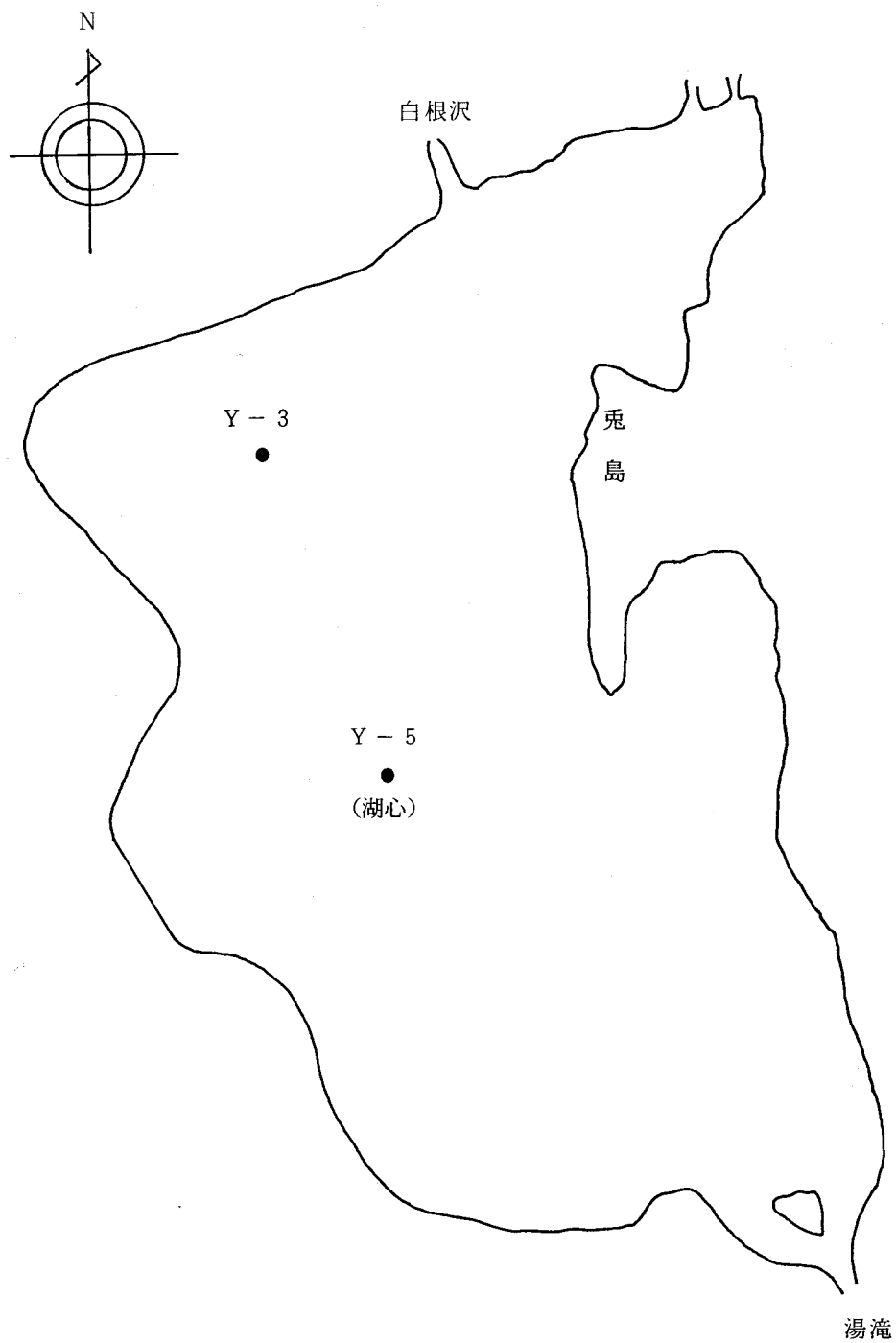


表-2 動物プランクトンネット垂直曳き距離

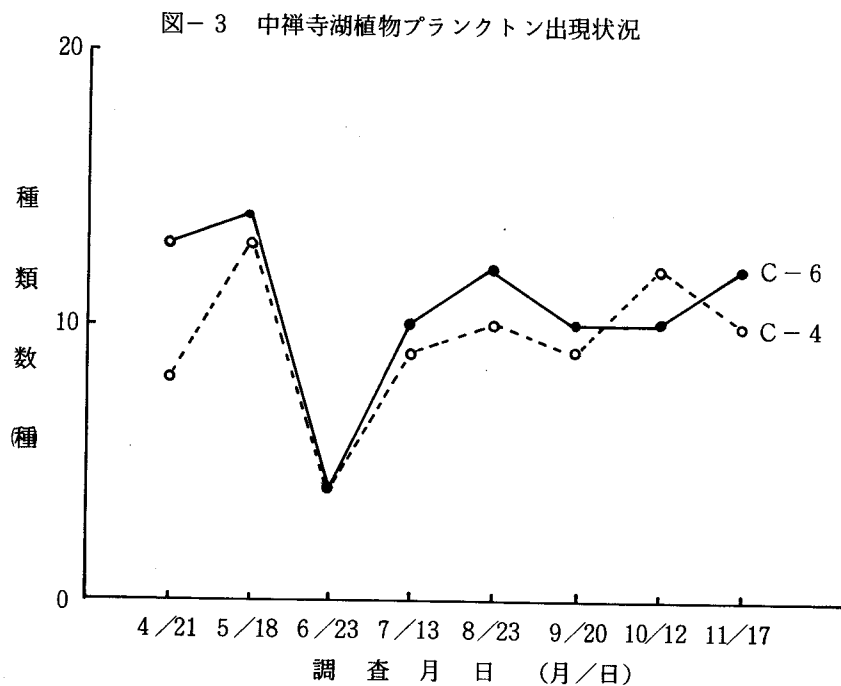
湖沼 月 地点	中禅寺湖	湯 の 湖	
	C-4及びC-6	Y-3	Y-5
4月	30 m	6.5 m	11 m
5月	30 m	7 m	10 m
6月	30 m	7 m	11 m
7月	30 m	7 m	11 m
8月	30 m	9 m	10 m
9月	30 m	9 m	11.5 m
10月	30 m	8 m	10 m
11月	30 m	9 m	10 m

## 2. 調査結果

### (1) 植物プランクトン

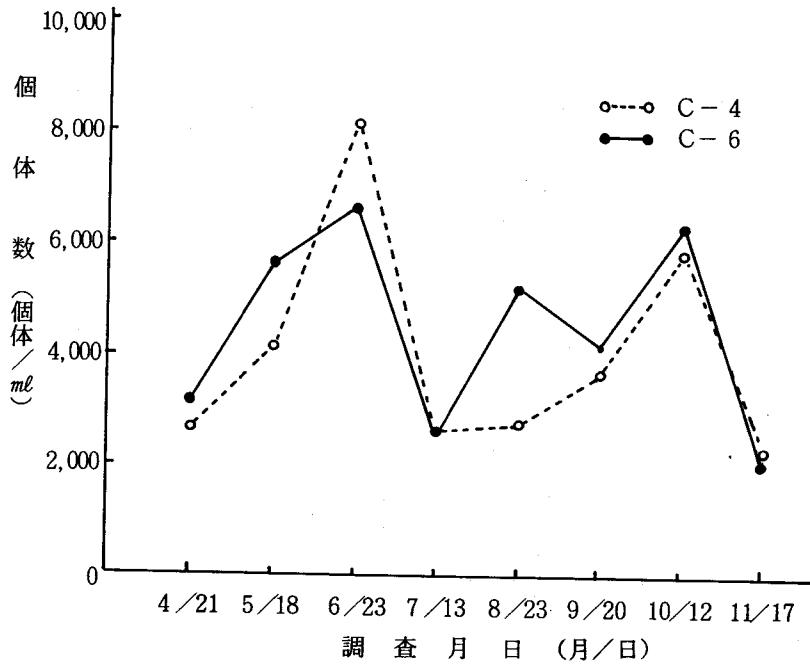
#### ア. 中禅寺湖

出現種類数は、図-3 中禅寺湖植物プランクトン出現状況に示すとおりである。C-4、C-6ともに6月に出現種が激減し、7月から11月までは10種程度で推移していた。



次に植物プランクトンの個体数の変化は、図-4 中禅寺湖植物プランクトン個体数に示すとおりである。C-4 は約 2,000 から約 8,000 個体/ml、C-6 は約 2,000 から約 7,000 個体/ml で推移し、年間を通すと、ともに 6 月に最大、7 月に激減し、11 月に最少の個体数となっていた。

図-4 中禅寺湖植物プランクトン個体数



また、中禅寺湖植物プランクトンの優占種及び占有率を表-3に示した。

表-3 中禅寺湖植物プランクトンの優占種および占有率(%)

地点名 月日	C - 4	%	C - 6	%
4. 21	<i>Asterionella formosa</i>	48	<i>Uroglena americana</i>	49
	<i>Uroglena americana</i>	37	<i>Asterionella formosa</i>	32
5. 18	<i>Uroglena americana</i>	70	<i>Uroglena americana</i>	71
6. 23	<i>Uroglena americana</i>	100	<i>Uroglena americana</i>	100
7. 13	<i>Uroglena americana</i>	97	<i>Uroglena americana</i>	94
8. 23	<i>Crucigenia rectangularis</i>	42	<i>Crucigenia rectangularis</i>	43
	<i>Sphaerocystis schroteri</i>	22	<i>Sphaerocystis schroteri</i>	37
9. 20	<i>Crucigenia rectangularis</i>	76	<i>Crucigenia rectangularis</i>	81
10. 12	<i>Fragilaria crotonensis</i>	56	<i>Fragilaria crotonensis</i>	57
	<i>Crucigenia rectangularis</i>	33	<i>Crucigenia rectangularis</i>	33
11. 17	<i>Uroglena americana</i>	59	<i>Uroglena americana</i>	76

5月から8月までは、*U. americana* が優占種となり、特に6月には両地点とも占有率が100%に達していた。

出現種類数と個体数さらに優占種から4月及び5月はケイ藻とその他の種の混った生物相であったものが、6月には黄色鞭毛藻の *U. americana* が優占する生物相に移行していた。6月の各地点の個体数はC-4で4月の4倍、C-6で2倍以上であり、また、7月にはC-4、C-6ともに6月の個体数の $\frac{1}{3}$ 程度に減少したことは、この期間中の優占種が *U. americana* であったことやその占有率が高いことから、春から夏にかけての短期間で急激な *U. americana* の盛衰があったことがうかがえる。

8月から9月までは緑藻が優占し、10月以降は夏季から続く緑藻に、春季にみられたケイ藻が加わった生物相となっていた。

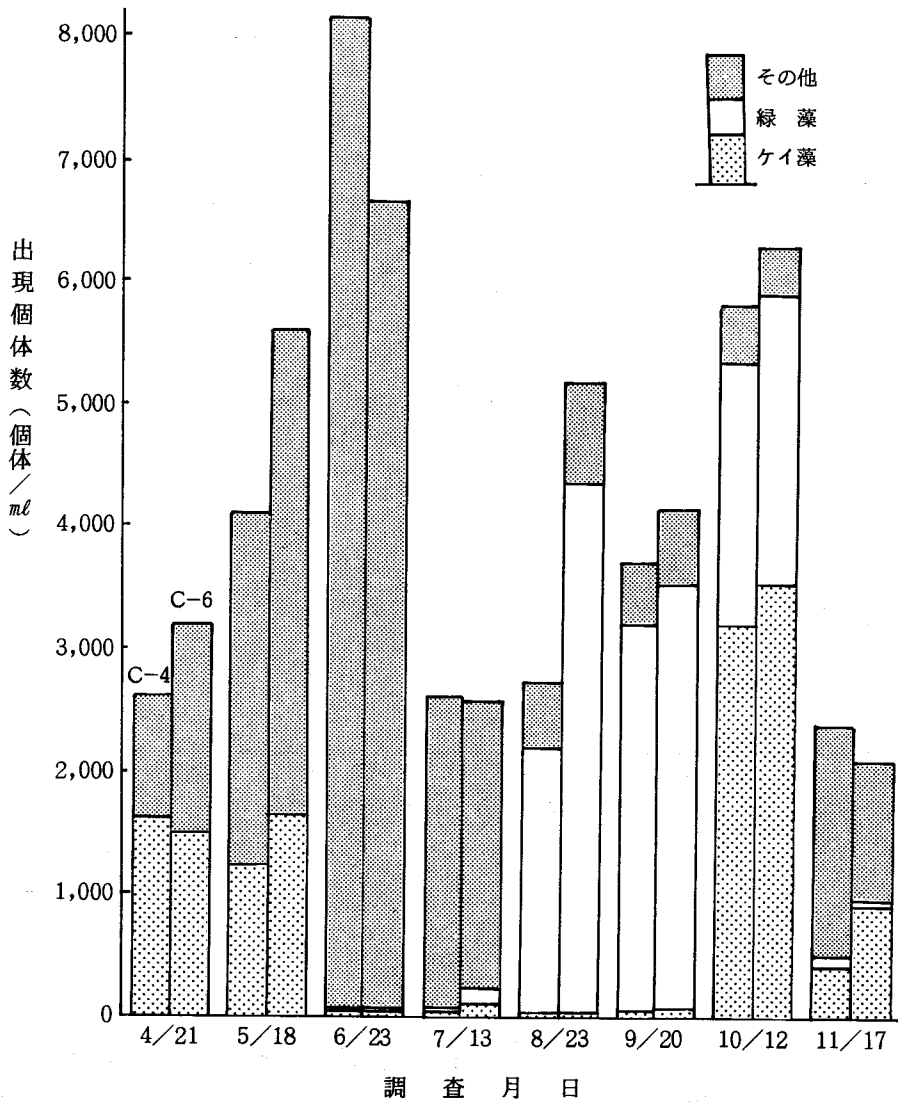
次に過去4年間の優占種の経年変化を表-4に、また、各月の個体数とそのグループ構成を図-5に示した。これらを見ると、春季はケイ藻、6月は主に *U. americana*、夏季は緑藻、秋季はケイ藻と推移する傾向がみられ、例年6月にみられる *U. americana* の優占状態が63年度は5、6、7月と長期にわたっていた。また、夏季にみられる緑藻の優占は *Crucigenia rectangularis* が主で、8、9、10月と長期的で、過去60、62年に出現していた *Quadrigula chodatii* は優占しなかった。



表-4 中禅寺湖の植物プランクトン優占種の経年変化

月 年	4	5	6	7	8	9	10	11
63	Uroglena americana Asterionella formosa	Uroglena americana	Uroglena americana	Uroglena americana	Crucigenia rectangularis Sphaerocystis schroteri	Crucigenia rectangularis	Fragilaria crotonensis Crucigenia rectangularis	Uroglena americana
62	Stephanodiscus spp.	Stephanodiscus spp.	Uroglena americana Synedra spp.	Uroglena americana	Quadrigula chodatii Crucigenia rectangularis Uroglena americana	Uroglena americana Quadrigula chodatii	Uroglena americana Fragilaria crotonensis	Fragilaria crotonensis Uroglena americana Quadrigula chodatii
61	Melosira italica Asterionella formosa Stephanodiscus spp.	Stephanodiscus spp. Syclotella sp.	Uroglena americana	Oocystis parva	Uroglena americana	Sphaerocystis schroteri	Uroglena americana Schroederia ancora Crucigenia sp.	Fragilaria crotonensis
60	Melosira italica	Melosira italica	Uroglena americana Fragilaria sp.	Uroglena americana	Uroglena americana Quadrigula chodatii	Quadrigula chodatii Crucigenia sp. Sphaerocystis schroteri	Fragilaria crotonensis Uroglena americana	Uroglena americana Fragilaria crotonensis

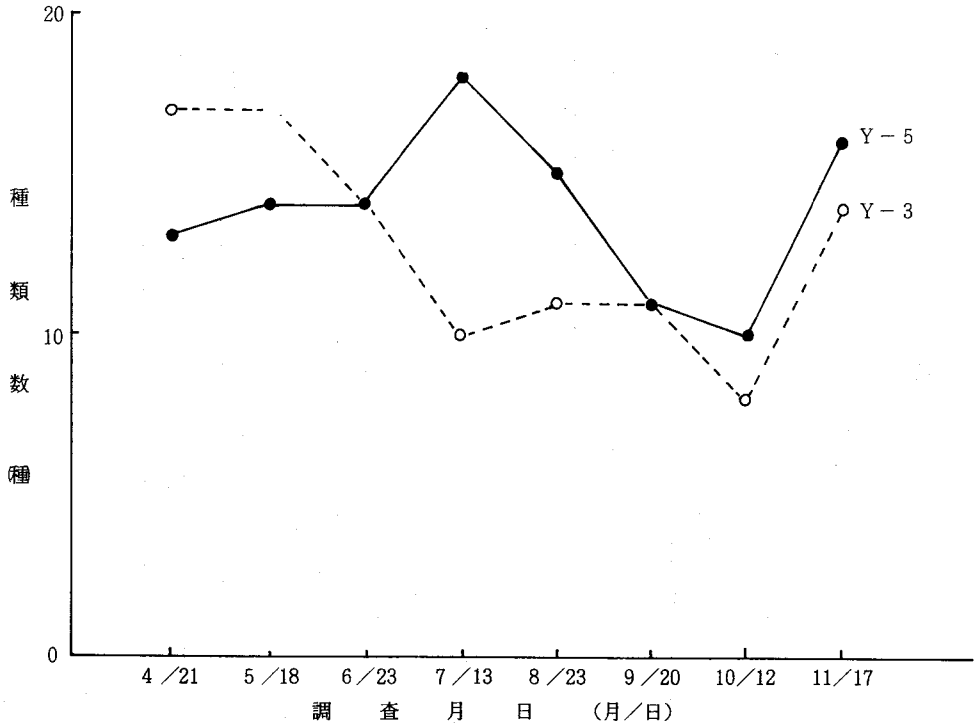
図-5 中禅寺湖植物プランクトンのグループ構成



#### イ. 湯の湖

出現種類数は、図-6 湯の湖植物プランクトン出現状況に示すとおりである。Y-3では春季に最大となりその後減少傾向を示した後、11月に春季の17種に匹敵する14種まで増加していた。Y-5では、7月に最大となり10月に最少となっていた。10月に最少となり11月に増加する傾向はY-3、Y-5ともに見られた。

図-6 湯の湖植物プランクトン出現状況



次に、植物プランクトンの個体数の変化は図-7の湯の湖植物プランクトン個体数に示すとおりである。Y-3で約2,500から49,000個体/ml、Y-5で約7,000から39,000個体/mlまで変化していた。Y-3、Y-5ともに、夏季に少なく春季、秋季に多い傾向を示し、Y-3は7月に、Y-5は6月に最少となり、Y-3、Y-5ともに9月に最大の個体数であった。9月に最大となった出現種の内訳をみると、U. americanaがY-3で約47,000個体/ml、Y-5で36,000個体/mlとなり全個体数の90%以上を占めていた。表-5の湯の湖植物プランクトンの優占種及び占有率に示すとおり、8月から11月までU. americanaが優占し、その

占有率も9月に最大で、この時期は *U. americana* の増減が全個体数の変化を左右していた。

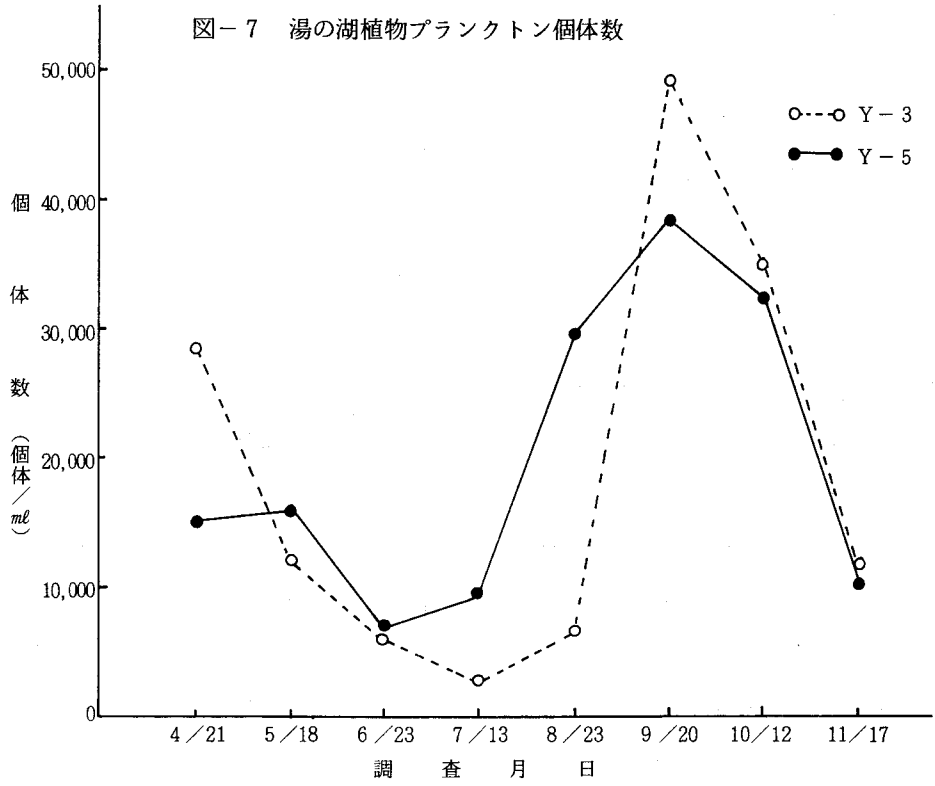


表-5 湯の湖植物プランクトン優占種および占有率

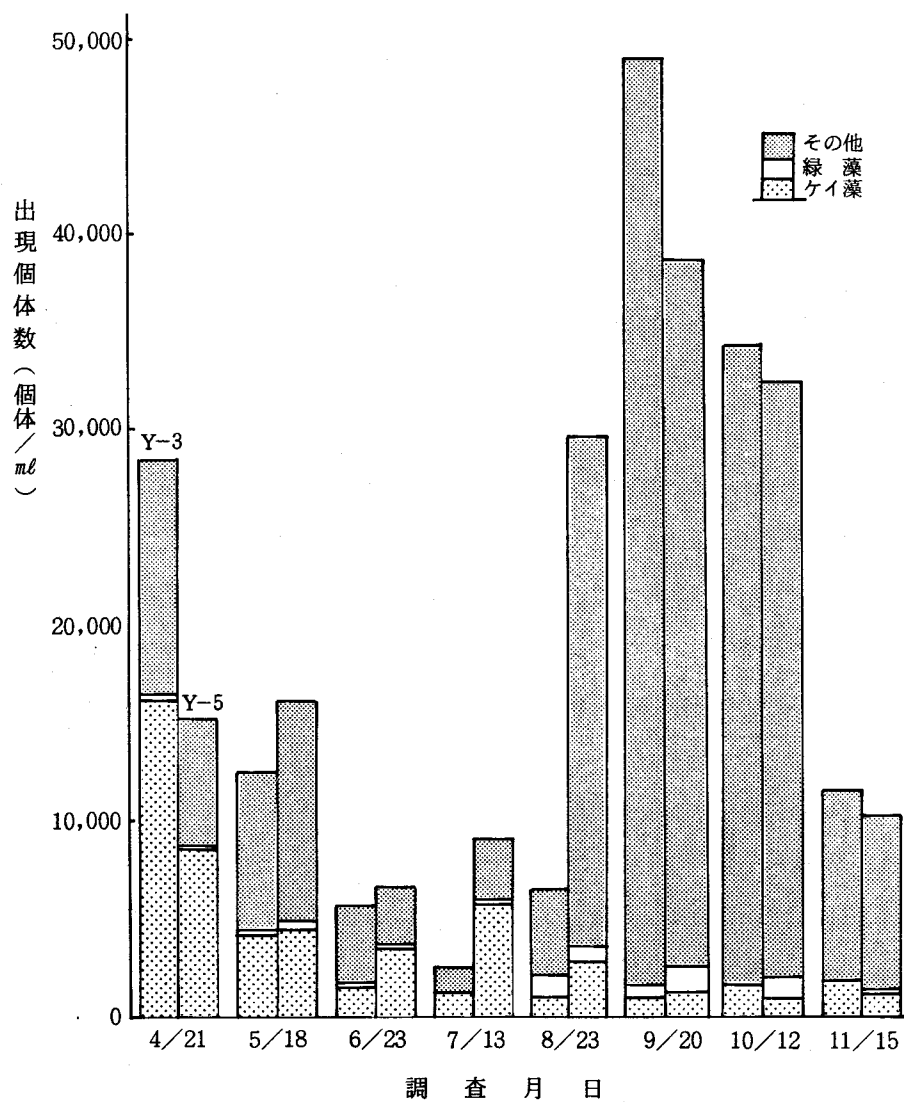
地点名 月日	Y - 3	%	Y - 5	%
4. 2 1	<i>Fragilaria crotonensis</i>	42	<i>Fragilaria crotonensis</i>	49
	<i>Uroglena americana</i>	46	<i>Uroglena americana</i>	43
5. 1 8	<i>Uroglena americana</i>	62	<i>Uroglena americana</i>	70
6. 2 3	<i>Uroglena americana</i>	70	<i>Asterionella formosa</i>	44
			<i>Uroglena americana</i>	42
7. 1 3	<i>Fragilaria crotonensis</i>	37	<i>Asterionella formosa</i>	56
	<i>Uroglena americana</i>	28	<i>Uroglena americana</i>	29
8. 2 3	<i>Uroglena americana</i>	60	<i>Uroglena americana</i>	85
9. 2 0	<i>Uroglena americana</i>	98	<i>Uroglena americana</i>	93
10. 1 2	<i>Uroglena americana</i>	95	<i>Uroglena americana</i>	91
11. 1 5	<i>Uroglena americana</i>	81	<i>Uroglena americana</i>	83

次に、表-6には湯の湖植物プランクトン優占種の経年変化を、図-8には湯の湖植物プランクトンのグループ構成を示す。経年変化をみると、*U. americana*の優占する期間が長くなり、またその占有率も高くなる傾向がみられたが、概ね例年どおりであった。グループ構成については、年間を通して常に数千個体のケイ藻と、数千から数万個体へと増減する *U. americana* がみられるが、この *U. americana*の増減が全個体数の増減を左右し、*U. americana*の減少する夏季には全個体数も1万個体を割っていた。緑藻は年間を通して個体数が少なく、ケイ藻は春季に黄色鞭毛藻（主に *U. americana*）は秋季に多い傾向にあった。

表-6 湯の湖植物プランクトン優占種の経年変化

月 年	4	5	6	7	8	9	10	11
63	Fragilaria crotonensis Uroglena americana	Uroglena americana	Uroglena americana Asterionella formosa	Asterionella formosa Fragilaria crotonensis Uroglena americana	Uroglena americana	Uroglena americana	Uroglena americana	Uroglena americana
62	Cyclotella sp.	Synedra acus	Uroglena americana	Uroglena americana	Fragilaria crotonensis	Uroglena americana	Uroglena americana	Uroglena americana
61	Cyclotella sp. Melosira granulata	Uroglena americana Melosira granulata	Asterionella formosa	Uroglena americana	Uroglena americana Synedra spp. Fragilaria spp. Cryptomonas ovata	Fragilaria crotonensis	Uroglena americana Fragilaria crotonensis granulata	Melosira granulata
60	Stephanodiscus spp. Synedra acus	Stephanodiscus spp. Synedra acus	Asterionella formosa Uroglena americana	Asterionella formosa Uroglena americana	Asterionella formosa Uroglena americana	Uroglena americana Fragilaria spp.	Melosira granulata	Melosira granulata

図-8 湯の湖植物プランクトンのグループ構成



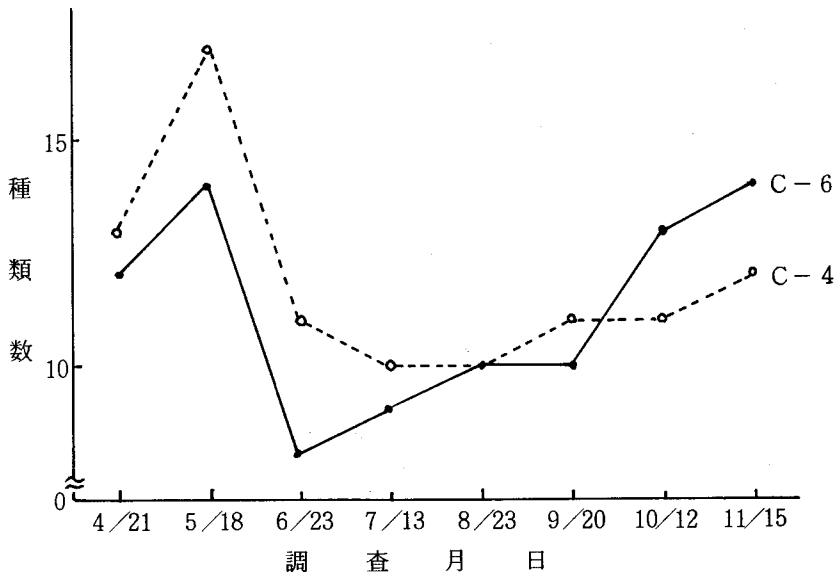
(2) 動物プランクトン

ア. 中禅寺湖

各月の調査時点で確認された種類数は、調査地点によりやや異なったが、8～17種の間で推移した。C-4では10～17種、C-6（湖心）では8～14種が出現し、4～7月はC-4の種類数が多く、10～11月はC-6の種類数が多かった。種類数が最も多かったのは、C-4では5月の17種、C-6では5月と11月の14種であった。両地点での出現種類数の内訳は、原生動物が1～3種、輪形動物が2～9種、節足動物が4～6種であった。

両地点の出現種類数の経月変化は、図-9のとおりである。

図-9 中禅寺湖動物プランクトン出現状況



地点別の個体数は、C-4で5,100～846,000個体/ $m^3$ 、C-6で6,200～837,000個体/ $m^3$ であり、変動は大きかった。両地点の月別の個体数は、ほぼ同程度であり、したがって、個体数の経月変化も極めて類似した傾向を示した。図-10に両地点の個体数の経月変化を示した。

優占種は、各地点とも調査期間を通じて変化が見られたが、両地点の優占種は、ほぼ同様であった。4月から7月の間は、各月ごとに優占種が変わり、その変化は大きかったが、8月から10月までは、原生動物の*Ceratium hirundinella*が優占種となり、占有率も77%以上であった。また、*Daphnia longispina*は6月、7月及び11月の優占種であり、*Acanthodia - ptomus pacificus*は6月と11月の優占種であった。

表-7に中禅寺湖動物プランクトンの優占種を示した。



図-10 中禅寺湖動物プランクトン個体数

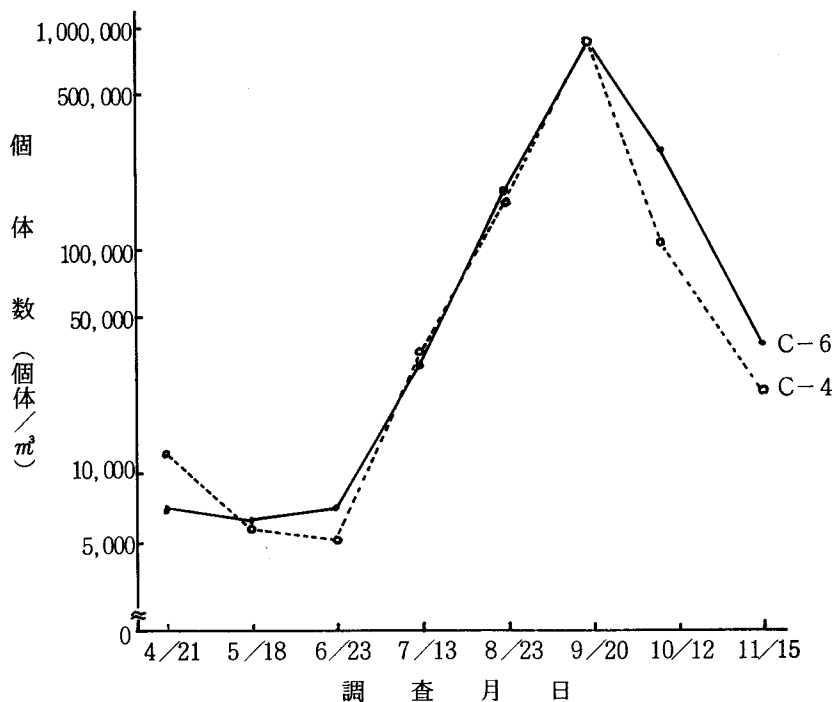


表-7 中禅寺湖動物プランクトンの優占種及び占有率

地点名 月日	C - 4	占有率 (%)	地点名 月日	C - 6	占有率 (%)
4.21	Nauplius	20.3	4.21	Notholca sp. Nauplius	20.6 18.1
5.18	Synchaeta sp.	24.0	5.18	Synchaeta sp.	30.9
6.23	Acanthodiaptomus pacificus Daphnia longispina	35.3 28.9	6.23	Daphnia longispina Branchioda 幼生 Acanthodiaptomus pacificus	30.2 24.9 20.1
7.13	Nauplius Daphnia longispina	47.5 34.2	7.13	Nauplius	51.4
8.23	Ceratium hirundinella	82.3	8.23	Ceratium hirundinella	77.1
9.20	Ceratium hirundinella	90.3	9.20	Ceratium hirundinella	94.9
10.12	Ceratium hirundinella	92.2	10.12	Ceratium hirundinella	89.1
11.17	Daphnia longispina Acanthodiaptomus pacificus	32.8 25.6	11.17	Daphnia longispina Acanthodiaptomus pacificus	26.8 22.8

表-8 中禪寺湖動物プランクトン優占種の経年変化

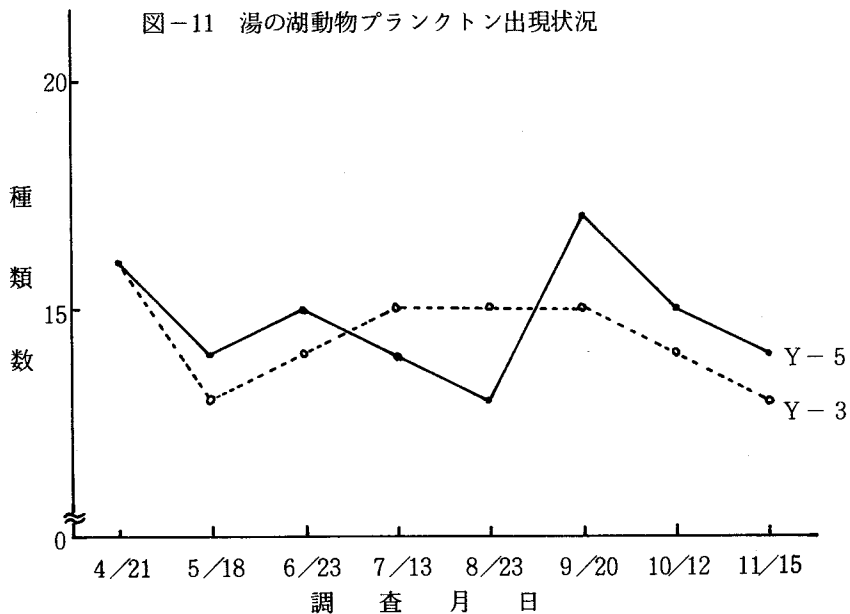
月 年	4	5	6	7	8	9	10	11
63	Notholca sp. Nauplius	Synchaeta sp.	Daphnia longispina Branchioda幼生 Acantho- diaptomus pacificus	Nauplius D. longispina	Ceratium hirundinella	C. hirundine - lla	C. hirundine - lla	D. longispina A. pacificus
62	Kellicottia longispina	K. longispina	K. longispina	K. longispina	K. longispina	C. hirundine - lla	C. hirundine - lla	K. longispina C. hirundine - lla
61	Synchaeta sp. Nauplius	Synchaeta sp.	Synchaeta sp. Keratella quadrata divergens K. longispina	K. longispina Nauplius	Daphnia longispina K. longispina	K. longispina D. longispina	K. longispina C. hirundine - lla	K. longispina
60	Nauplius Acantho- diaptomus pacificus	A. pacificus Copepodid	Nauplius A. pacificus	Nauplius	C. hirundine - lla D. longispina	C. hirundine - lla	C. hirundine - lla	D. longispina A. pacificus

本年度及び過去3年間の優占種を年度別に比較すると、本年度4月の優占種となった *Not-holca* sp. は、過去3年で優占種となったことはなかった。また、昭和59年度以前にも優占種としては出現していない。本年度の5月の優占種 *Synchaeta* sp. は昭和61年度と同じであったが、6月の優占種は、過去3年間の優占種のパターンとは相違していた。7月から11月までの優占種は、昭和60年度の優占種とほぼ同様な変化を示した。

昭和60～63年度の4年間の主な優占種としては、*K. longispina*、*C. hirundenella*、*D. longispina* 及び *A. pacificus* を掲げることができる。中禅寺湖における動物プランクトンの優占種の経年変化は、表-8のとおりである。

#### イ. 湯の湖

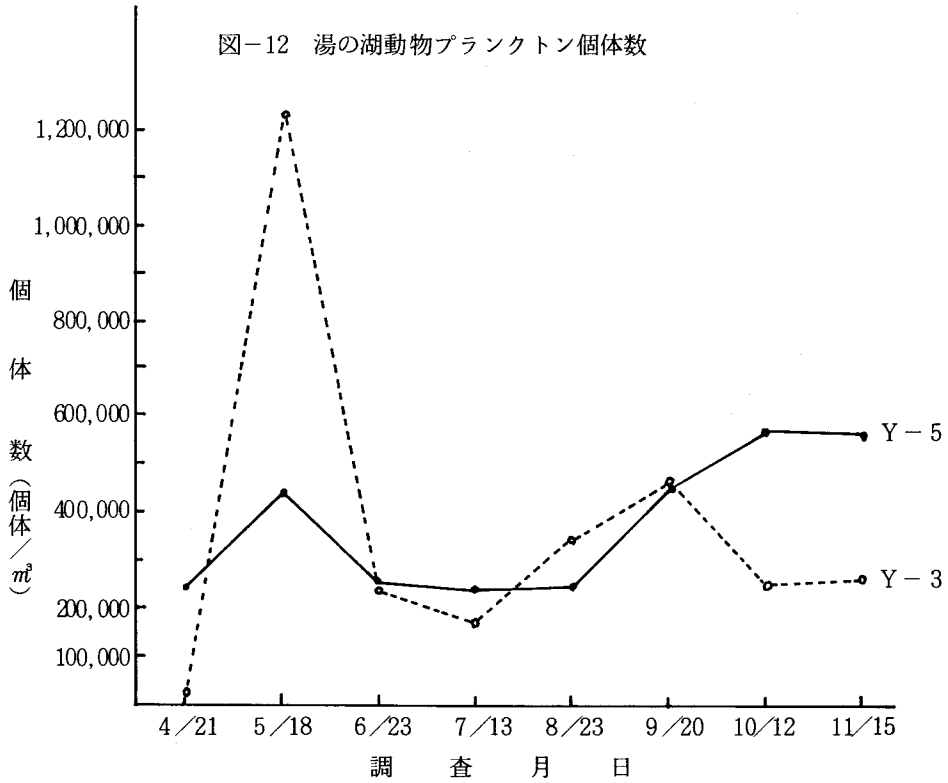
調査期間中の出現種類数を地点別にみると、Y-3では13～16種、Y-5（湖心）では13～17種であった。両地点とも4月の種類数が5月に減少し、また、9月から11月にかけて減少傾向にあるなど、同じような傾向を示したが、6月から9月の種類数の変動傾向には差がみられた。両地点の出現種類数の経月変化は、図-11のとおりである。



地点別の個体数は、Y-3で23,900～1,230,000個体/ $m^3$ 、Y-5で241,000～569,000個体/ $m^3$ であった。Y-3では、5月の個体数が極めて多く、Y-5では、10月と11月の個体数が多かった。両地点とも5月に個体数が増加する傾向は、過去の調査結果と同様である。

両地点の個体数の経月変化は、図-12のとおりである。

図-12 湯の湖動物プランクトン個体数



両地点 (Y-3、Y-5) の優占種を月別に比較すると、6月は全く異なる種が両地点の優占種であったが、6月を除けば調査期間を通じて、ほぼ同様な種が優占種となった。

全期間の優占種数は、Y-3で7種類、Y-5で5種類であり、4月～7月までの間に、同じ種類で優占種となったのは *Bosmina longirostris* (Y-3) だけであり、優占種の変化が大きかった。

調査期間を通じての優占種は、その大部分が輪形動物であり、それらは *Keratella quadrata divergens*、*K. cochlearis* var. *macrocantha*、*Filinia longisetata* 及び *Synchaeta* sp. であり、節足動物としては枝角亜目の *B. longirostris* であった。

湯の湖の動物プランクトンの優占種は、表-9に示すとおりである。

表-9 湯の湖動物プランクトンの優占種及び占有率

地点名 月日	Y - 3	占有率 (%)	地点名 月日	Y - 5	占有率 (%)
4.21	<i>Keratella quadrata divergens</i>	37.2	4.21	<i>Keratella quadrata divergens</i>	75.0
5.18	<i>Synchaeta</i> sp.	63.7	5.18	<i>Synchaeta</i> sp.	53.6
6.23	<i>Bosmina longirostris</i> Branchioda 幼生	30.2 20.2	6.23	<i>Keratella</i> c.var. <i>macrocantha</i>	34.4
7.13	<i>Bosmina longirostris</i>	26.6	7.13	<i>Filinia longiseta</i> <i>Bosmina longirostris</i>	29.3 21.5
8.23	<i>Polyarthra trigla</i> <i>Keratella quadrata divergens</i>	32.0 22.8	8.23	<i>Keratella quadrata divergens</i> <i>Filinia longiseta</i>	29.4 26.1
9.20	<i>Keratella</i> c.var. <i>macrocantha</i> <i>Synchaeta</i> sp.	43.0 29.3	9.20	<i>Keratella</i> c.var. <i>macrocantha</i>	48.7
10.12	<i>Filinia longiseta</i>	32.7	10.12	<i>Keratella</i> c.var. <i>macrocantha</i> <i>Filinia longiseta</i>	41.7 25.8
11.15	<i>Keratella</i> c.var. <i>macrocantha</i> <i>Keratella quadrata divergens</i>	52.4 27.7	11.15	<i>Keratella</i> c.var. <i>macrocantha</i> <i>Keratella quadrata divergens</i>	41.2 35.3

今年度と過去3年間の優占種の変化をみると、各年度の月別の優占種は、年度によって異っており、今年度と同様な優占種の変化を示した年度はなかった。ただし、4月は、*K. q. divergens*、5月及び6月は*B. longirostris* が4年間とも優占種の一つであり、今年度の優占種である*K. c. var. macrocantha* は、昭和61年度から今年度までの10月から11月の優占種であった。

昭和60年度から本年度まで4年間の優占種としては、輪形動物が大部分を占め、それらは、*K. q. divergens*、*K. c. var. macrocantha*、*P. trigla* 及び *F. longiseta* であった。また、節足動物では、枝角垂目の *B. longirostris* であった。

湯の湖動物プランクトンの優占種の経年変化は、表-10のとおりである。

表-10 湯の湖動物プランクトン優占種の経年変化

月 年	4	5	6	7	8	9	10	11
63	Keratella quadrata divergens	Synchaeta sp.	K.c. var. macrocantha Bosmina longirostris Branchioda 幼生	Filinia longiseta B.longirostris	Polyarthra trigla K.q.divergens F.longiseta	K.c.var. macrocantha Synchaeta sp.	K.c.var. macrocantha K.q.divergens	K.c.var. macrocantha K.q.divergens
62	K.q.divergens F.longiseta Keratella cochlearis var. macrocantha	K.q.divergens F.longiseta	B.longirostris P.trigla	B.longirostris Branchioda 幼生	P.trigla	Asplanchna priodonta	P.trigla F.longiseta K.c.var macrocantha	A.priodonta K.c.var. macrocantha
61	K.q.divergens	K.q.divergens	B.longirostris K.q.divergens K.c.var macrocantha	B.longirostris	A.priodonta F.longiseta B.longirostris	D.longispina K.q.divergens K.c.var macrocantha F.longiseta	P.trigla F.longiseta K.c.var macrocantha	K.c.var. macrocantha B.longirostris
60	Diffugia sp. K.q.divergens	Volticella sp. Rotatria - A K.q.divergens	K.q.divergens B. longirostris	B.longirostris P.trigla K.q.divergens	Epistilis sp. K.q.divergens	Epistylis sp.	P.trigla F.longiseta	P.trigla

### 3. 資 料

中禅寺湖の植物プランクトン

C - 4 - 5	4	5	6	7	8	9	10	11
ケイ藻								
Melosira sp.		9		2				
Melosira italica	103	83						
Cyclotella sp.	206	539						
Synedra spp.	9	22	9		2			
Synedra ulna				2				
Asterionella formosa	1,255	235		5		25		610
Cocconeis spp.		4						
Achnanthes sp.				2				
Gomphonema olivaceum							2	
Nitzschia spp.								5
Fragilaria spp.		4		4			4	
Fragilaria crotonensis	13	34		40	5	20	3,265	315
Navicula spp.		72						2
Cymbella spp.		2	2				2	
Stephanodiscus spp.	49	217						
緑藻								
Elakatothrix gelatinosa				4			11	
Ankistrodesmus falcatus var. mirabilis							2	2
Oocystis sp.							2	13
Oocystis parva						38	2	
Crucigenia sp.							24	
Crucigenia rectangularis						1,166	2,797	1,945
Sphaerocystis schroteri				11	614	98		
Quadrigula chodatii			11		31	179	125	
Schroederia ancora					2	11	13	13
Schroederia judayi					338			
その他								
Cryptomonas ovata	4	4				27	20	22
Uroglena americana	983	2,882	8,132	2,562	528	504	448	1,416
種類数	8	13	4	9	10	9	12	10
個体数 (N/ml)	2,622	4,107	8,154	2,632	2,751	3,660	5,839	2,400

中禅寺湖植物プランクトン

C - 6 - 5	4	5	6	7	8	9	10	11
ケイ藻								
Melosira sp.		5			7			
Melosira italica	112	65						11
Cyclotella sp.	292	657						2
Synedra spp.		9	9	14	2	4		
Surirella sp.				2				
Synedra acus								2
Asterionella formosa	1,024	583		7		16		252
Cocconeis spp.	4	4						2
Achnanthes sp.	4							
Amphora spp.				4				
Gomphonema olivaceum	2	4						
Nitzschia spp.								5
Fragilaria spp.	58	11						13
Fragilaria crotonensis	27	34		47		52	3,579	191
Navicula spp.	4	9						
Stephanodiscus spp.	23	247						2
緑藻								
Ankistrodesmus falcatus var. mirabilis			2					
Oocystis sp.		2		2	2		2	
Oocystis parva				7	2	11	5	
Crucigenia rectangularis					2,248	3,373	2,058	
Sphaerocystis schroteri				56	1,922		14	
Quadrigula chodatii		2	4		47	77	204	
Quadrigula rectangularis				4				
Schroederia ancora					9	29	40	7
Schroederia judayi					140			
その他								
Chrysomonadida	2				20	13	4	
Cryptomonas ovata	72				5	25	27	7
Uroglena americana	1,557	3,996	6,653	2,428	801	578	396	1,595
種類数	13	14	4	10	12	10	10	12
個体数 (N/ml)	3,181	5,628	6,668	2,571	5,205	4,178	6,329	2,089



湯の湖植物プランクトン

Y - 3 - 0	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>ケイ藻</b>								
Melosira sp.	624	1,157	18	54		18	9	99
Melosira italica	27	127		36				
Cyclotella sp.	443	1,600						515
Diatoma elongatnm	118							18
Synedra spp.	262	316	9		696	36		434
Synedra ulna		9						
Synedra acus	370	569	9	18				145
Asterionella formosa	108	45	1,428	253		172		99
Gomphonema olivaceum	9							
Achnanthes sp.	9							
Fragilaria spp.		45	72		63	9		
Fragilaria crotonensis	13,117	9		895	271	669	325	334
Stephanodiscus spp.	1,175	280						
Navicula spp.								9
<b>緑藻</b>								
Ankistrodesmus falcatus var. mirabilis	9	72	9		36	18	27	
Oocystis sp.			36					
Oocystis parva		36						
Sphaerocystis schroteri								9
Senedesmus obliquus			9					
Golenkinia radiata								
Closterium gracile		18	18					
Quadrigula chodatii	118							36
Quadrigula rectangularis			63		36			54
Schroederia ancora						90	9	
Tetraspora sp.		72						
Chlamydomonas sp.					1,003	497	63	36
Mougeotia sp.						63		
<b>その他</b>								
Anavena sp.	136							
Eudorina elegans					108			
Chrysomonadida	45		27	244	9			
Cryptomonas ovata	72	163		226	325	271	416	344
Ciliatea			9	9				
Uroglena americana	11,959	7,368	4,059	678	3,869	47,098	32,607	9,320
Peridiniadae		9	9	27	18			
種類数	17	17	14	10	11	11	8	14
個体数 (N/ml)	28,601	11,895	5,775	2,440	6,434	48,941	34,360	11,452

湯の湖植物プランクトン

Y - 5 - 0	4	5	6	7	8	9	10	11
ケイ藻								
Melosira sp.	298	741	72	201		154		199
Melosira italica		72						
Cyclotella sp.	289	1,501						9
Meridion circulare var. constricta					18			
Diatoma elongatnm					54			
Synedra spp.	136	479	18	11		18	18	325
Synedra acus	72	859		4				199
Asterionella formosa		72	2,992	5,050		201		118
Cocconeis spp.				9			9	
Gomphonema olivaceum	9	18	9	2				
Achnanthes sp.		18						
Fragilaria spp.			18		2,378	72	895	27
Fragilaria crotonensis	7,431	154	434	535	425	805		398
Navicula spp.	9		9		9			9
Cymbella spp.	9			4				9
Stephanodiscus spp.	325	425						
緑藻								
Elakatothrix gelationsa			18					
Senedesmus sp.				11				9
Ankistrodesmus falcatus var. mirabilis		479	9	7	45	118		9
Oocystis sp.				4	642	99	72	36
Sphaerocystis schroteri						741	895	
Goleocystis gigas					9			
Closterium gracile		9		4				
Quadrigula chodatii	45		163	114	36			
Schroederia ancora				2		4		
Tetraspora sp.		27		29	108			
Chlamydomonas sp.							72	9
Mougeotia sp.							18	145
その他								
Chrysomonadida	18		27	7	9		45	
Cryptomonas ovata			108	446	334	470	805	353
Ciliata	18		18		9			
Uroglena americana	6,480	11,255	2,874	2,656	25,267	35,987	29,507	8,407
Peridiniadae					262			
種類数	13	14	14	18	15	11	10	16
個体数 (N/ml)	15,139	16,109	6,769	9,096	29,605	38,678	32,336	10,261

中禅寺湖の動物プランクトン

C - 4	4/21	5/18	6/23	7/13	8/23	9/20	10/12	11/17
原生動物								
Arcella sp.							44	
Centropyxis aculeata		11						
Ceratium hirundinella	44	22	443	737	131,760	764,306	95,958	3,354
Ciliatea			30	74				
Diffugia sp.			59					
輪形動物								
Asplanchna priodonta						2,961	575	258
Filinia longiseta		22						
Kellicottia longispina	1,193	400			44	221	354	2,993
Keratella quadrata	66	122	531	516	11,183	60,510	2,519	1,238
divergens								
Keratella quadrata		22	59		530			
frenzeil								
Keratella quadrata						44		
quadrata								
Keraleila cochlearis var.				74				258
macroantha								
Notholca sp.	1,746	189			44			52
Polyarthra trigma	243	22				221	44	619
Rotifera A	2,166	710						
Rotifera B	1,879	466						
Synchaeta sp.	1,238	1,388	59					
節足動物								
枝角亜目								
Bosmina longirostris								
Chydorus sphaericus		11						
Daphnia longispina	287	44	1,475	11,424	9,547	10,608	1,901	7,998
Branchioda 幼生	155	44	384	221	133	1,591	44	568
橈脚目								
Acanthocyclops vernalis								
Acanthodiptomus	486	633	1,800	3,022	3,536	2,961	884	6,244
pacificus								
Copepodid	398	655	89	1,106	1,591	884	751	310
Nauplius	2,519	1,021	177	15,846	1,724	1,635	1,017	516
双翅目								
Chironomidae				369				
種類数	13	17	11	10	10	11	11	12
個体数 (N/m <sup>2</sup> )	12,420	5,782	5,106	33,389	160,092	845,942	104,091	24,408

中禅寺湖の動物プランクトン

C - 6	4/21	5/18	6/23	7/13	8/23	9/20	10/12	11/17
原生動物								
Arcella sp.								
Centropyxis aculeata								
Ceratium hirundinella	44	22	664	1,901	138,302	794,376	241,488	3,922
Ciliatea								
Diffugia sp.		22						
輪形動物								
Asplanchna priodonta						2,714	826	722
Filinia longiseta							52	
Kellicottia longispina	840	466			44	177	361	5,263
Keratella quadrata	177	255	664	1,370	16,973	20,709	11,094	3,044
divergens								
Keratella quadrata		78	37	88	44	177	103	52
frenzeil								
Keratella quadrata							206	52
quadrata								
Keratella cochlearis var.								3,199
macrocantha								
Notholca sp.	1,459	433						
Polyarthra trigra	44	22			44		155	206
Rotifera A	486	688						
Rotifera B	1,193							
Synchaeta sp.	972	1,931						
節足動物								
枝角亜目								
Bosmina longirostris								103
Chydorus sphaericus				88				
Daphnia longispina	44	78	2,103	5,171	10,608	12,685	8,617	9,752
Branchioda 幼生		44	1,734	221	442	1,416	258	929
橈脚目								
Acanthocyclops vernalis								
Acanthodiptomus	309	877	1,404	3,801	6,100	2,714	3,251	8,308
pacificus								
Copepodid	221	422	74	1,680	2,961	1,357	1,703	361
Nauplius	1,282	910	295	15,116	3,801	1,003	2,890	516
双翅目								
Chironomidae								
種類数	12	14	8	9	10	10	13	14
個体数 (N/ml)	7,071	6,248	6,975	29,436	179,319	837,328	271,004	36,429

## 湯の湖の動物プランクトン

Y - 3	4/21	5/18	6/23	7/13	8/23	9/20	10/12	11/15
原生動物								
Ciliatea	204							
Diffugia sp.								
Dileptus sp.	68				98			
輪形動物								
Asplanchna priodonta		156	1,260	505	6,390	2,261	16,158	19,541
Brachlonug calyciflorus s. str.								
Brachionus c. var. anuraeiformis	204							
Filinia longiseta	4,556	29,427	2,019	757	17,104	14,942	81,341	860
Kellicottis longispina								
Keratella c. var. macrocantha	2,924	9,186	29,531	30,919	20,152	201,220	42,121	136,665
Keratella quadrata divergens	8,908		2,524	25,366	77,854	39,025	22,787	72,265
Keratella quadrata frenzeil	136			252				369
K.q. quadrata	340					98		
Notholca sp.	68	156						
Polyarthra trigla	272	334,444	39,374	12,241	109,408	10,518	7,181	2,827
Synchaeta sp.	2,788	783,015	1,767	17,163	68,024	137,030	27,205	
Trichocerca sp.								
Rotifera A	408	44,063	252	10,348	18,284	14,548	20,715	369
節足動物								
枝角亜目								
Bosmina longirostris	340	156	71,177	47,325	2,654	27,622	19,472	10,938
Chydorus Sphaericus	408	934	14,639	2,019	295	295	276	123
Daphnia longispina			2,272	4,165	6,095	4,522	2,072	123
Branchioda 幼生	2,040	17,906	47,451	11,737	2,458	8,847	3,038	1,475
橈脚目								
Acanthocyclops vernalis		156	9,086	1,514	4,620	1,081	414	
Copepodid		779	6,562	1,893	2,163	786	276	615
Nauplius	272	9,809	7,572	11,484	6,586	5,308	5,938	14,625
種類数	16	13	14	15	15	15	14	13
個体数 (N/ml)	23,936	1,230,187	235,486	177,688	342,185	468,103	248,994	260,795

湯の湖の動物プランクトン

Y - 5	4/21	5/18	6/23	7/13	8/23	9/20	10/12	11/15
原生動物								
Ciliatea						131		
Diffugia sp.	161							
Dileptus sp.								
輪形動物								
Asplanchna priodonta			483	8,211	11,063	2,770	47,245	76,676
Brachlonug calyciflorus s. str.			644					
Brachionus c. var. anuraeiformis		155	322					
Filinia longiseta	6,038	28,966	6,923	70,357	63,720	72,471	146,535	929
Kellicottis longispina	161							
Keratella c. var. macrocantha	34,937	18,743	86,618	11,914	30,621	219,606	236,842	232,040
Keratella quadrata divergens	184,184	2,633	11,914	7,567	71,774	58,739	59,482	198,737
Keratella quadrata frenzeil	1,127	155				115	310	
K.q. quadrata	5,957					115	310	
Notholca sp.	81							
Polyarthra trigla	1,369	92,320	24,472	13,202	19,470	1,385	24,629	6,971
Synchaeta sp.	725	238,081	322	4,347	26,816	46,968	13,941	155
Trichocerca sp.	241							
Rotifera A	2,657	28,966		3,542	2,921	4,154	7,125	465
節足動物								
枝角亜目								
Bosmina longirostris	161	775	37,835	51,681	1,505	10,386	12,392	14,870
Chydorus Sphaericus	322	3,718	40,250	1,932		346		310
Daphnia longispina			2,415	11,431	4,248	10,617	6,196	929
Branchioda 幼生	4,589	9,139	16,100	42,182	1,593	6,462	3,253	1,859
橈脚目								
Acanthocyclops vernalis		620	7,889	3,059	3,363	3,924	1,549	155
Copepodid		775	4,830	2,415	2,567	2,193	2,169	775
Nauplius	2,898	17,039	10,626	8,694	4,691	10,386	6,661	27,882
種類数	16	14	15	14	13	17	15	14
個体数 (N/ml)	245,608	442,085	251,643	240,534	244,352	450,768	568,639	562,753

## 2 - 4 鬼怒川・小貝川水系水生生物調査結果

## 目 次

1. 調査の目的 .....	8 2
2. 調査の方法 .....	8 2
(1) 調査時期及び調査地点 .....	8 2
(2) 調査内容 .....	8 2
ア. 採取及び計測 .....	8 2
イ. 水質階級の評価方法 .....	8 5
3. 調査結果 .....	8 6
(1) 水生生物調査結果 .....	8 6
ア. 鬼怒川水系 .....	8 6
イ. 小貝川水系 .....	9 0



## 1 調査の目的

県内主要河川について、水生生物の生息状況を調査し、河川の水質環境を生物学的に判定して、河川の水質を継続的に監視する事を目的とする。

## 2 調査の方法

調査は、環境基準地点あるいは、その付近で、生息する水生生物を採取し、種の同定及び計数を行った。

### (1) 調査時期及び調査地点

鬼怒川・小貝川水系の環境基準地点（16河川21地点）と補助地点（1河川1地点）の合計16河川22地点について年2回（5、11月）の調査を実施した。

調査地点は、表-1、図-1の通りである。

### (2) 調査内容

#### ア. 採取及び計測

水生生物の採取は、次の様な条件を満たす場所で、 $30 \times 30 \text{ cm}$ のコドラート（方形枠）のついたサーバーネット（NGG40号）を用いて、各調査地点で2回づつサンプリングを行った。

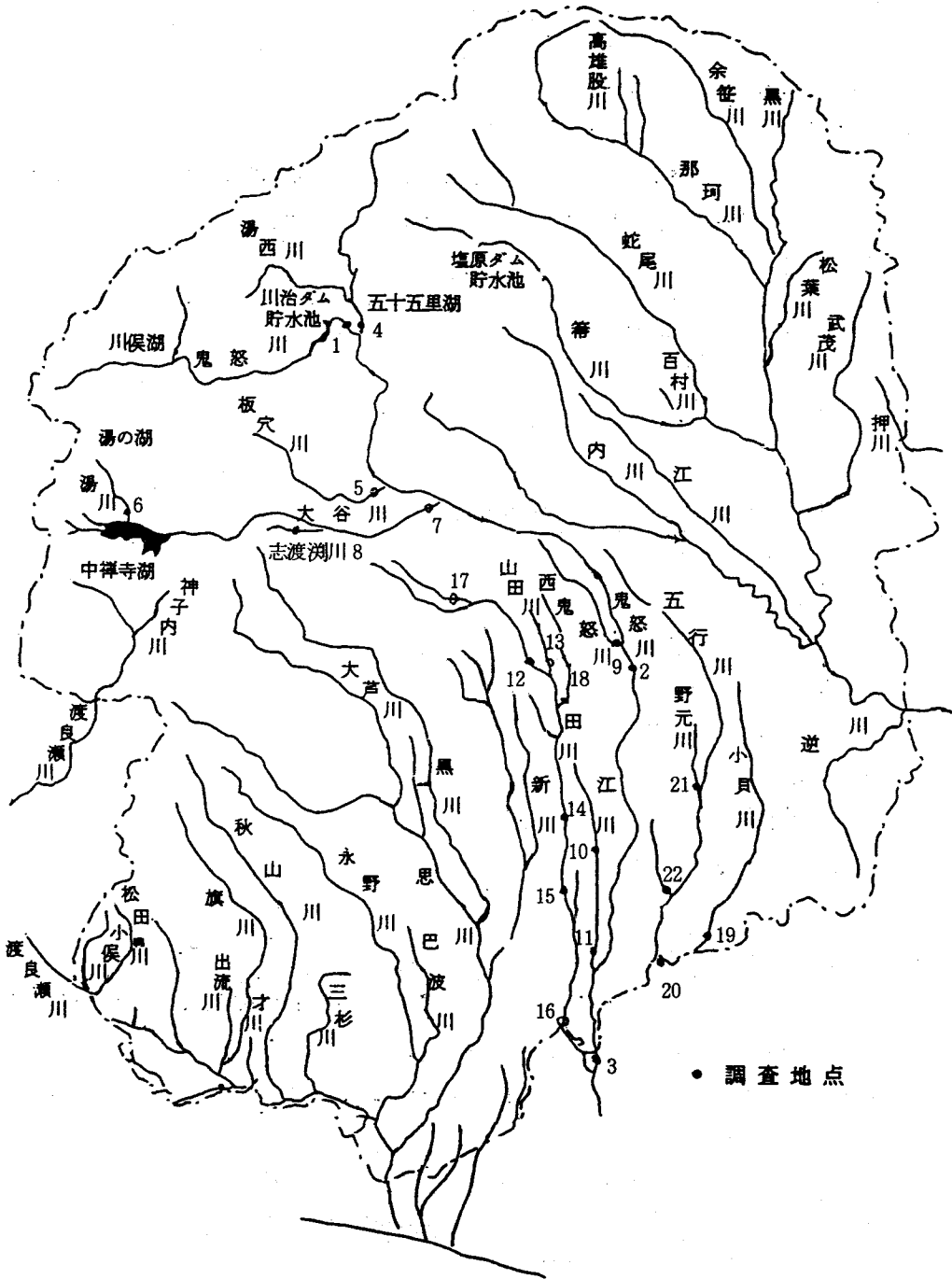
- ① 瀬の石礫底の部分で流速 $50 \text{ cm/sec}$ 前後の場所
- ② こぶし大から頭大の石礫の多い場所
- ③ 水深 $30 \sim 40 \text{ cm}$ で岸から少し離れた場所

採取した試料は、約5%のホルマリン溶液で固定し、試験室に持ち帰り、生物の同定及び個体数の計数を行った。

表-1 調査地点一覧

水系	No.	河川名	測定地点	該当類型 及び 達成期間	所在地	実施機関
鬼 怒 川 水 系	1	鬼 怒 川	川 治	AAI	藤 原 町	公害研究所
	2	"	鬼 怒 川 橋	A I	河内町・高根沢町	"
	3	"	川 島 橋	"	茨城県下館市	"
	4	男 鹿 川	末 流	AAI	藤 原 町	"
	5	板 穴 川	末 流	A I	今 市 市	栃木県公害 防止管理協会
	6	湯 川	末 流	"	日 光 市	"
	7	大 谷 川	開 進 橋	"	今 市 市	"
	8	志 渡 湫 川	筋 違 橋	B口	日 光 市	"
	9	西 鬼 怒 川	西 鬼 怒 川 橋	A I	河 内 町	"
	10	江 川	高 宮 橋	C I	上 三 川 町	"
	11	"	末 橋	A I	南 河 内 町	"
	12	釜 川	つ く し 橋	C I	宇 都 宮 市	宇 都 宮 市
	13	田 川	大 曾 橋	A I	宇 都 宮 市	"
	14	"	孫 八 橋	C口	宇 都 宮 市	"
	15	"	明 治 橋	"	上 三 川 町	栃木県公害 防止管理協会
	16	"	梁 橋	B口	小 山 市	"
	17	赤 堀 川	木 和 田 橋	A口	今 市 市	"
	18	御 用 川	元 錦 小 前	C口	宇 都 宮 市	宇 都 宮 市
小 貝 川 水 系	19	小 貝 川	三 谷 橋	A I	二 宮 町	公家研究所
	20	五 行 川	桂 橋	"	"	栃木県公害 防止管理協会
	21	野 元 川	末 流	"	芳 賀 町	"
	22	行 屋 川	常 磐 橋	B八	真 岡 市	"

図-1 調査地点図



イ. 水質階級の評価方法

水生生物の調査結果に基づく水質階級の評価方法として、Biotic Index ( $\beta$ 法)、優占種法及び、Zelinka-Marvan 法の3評価法を用い、その中で最も多い水質階級をその地点の総合評価とした。なお、それぞれの評価法は以下のとおりである。また、参考として、2種類の多様性指数及び、汚濁比も計算した。

(ア) 生物指数 Biotic Index ( $\beta$ 法)

非汚濁耐性種の種類数をA、汚濁耐性種の種類数をB、不明の種類をCとして ( $2A + B + C$ ) の数値を計算し、表-2に従って汚濁の階級づけをする。

表-2 生物指数と水質階級の関係

2A + B + C	水 質 階 級	
30 以上	きれい	os
15 - 29	少しよごれている	$\beta$ ms
6 - 14	きたない	$\alpha$ ms
0 - 5	大変きたない	ps

(イ) 優占種法

出現数のうち、個体数の最も多い種類を約3種類選び、その中で最も多い水質階級をその地点の評価とした。

(ウ) Zelinka-Marvan (Z-M法)

ZM法による判定は、次の計算法による。

$$\text{評価平均} = \Sigma (ahg) / \Sigma (hg)$$

a : サプロビ値

h : 個体数

g : インディケータ値

各水質階級について、評価平均を求め、評価平均の最も高い階級をその水域の水質階級とする。

なお、各水生生物の水質階級、汚濁耐忍性、サプロビ値及びインディケータ値は、御勢<sup>1)</sup>に従った。

(エ) 多様性指数 (Diversity Index)

貧腐水性水域では、種類数が多く、汚濁が進行するにつれて種類数が少なくなる。つまり、汚濁の進行に伴い生物相の多様性が低下する。この現象を数値化したものが多様性指数である。その代表的なものとして、次のものを挙げる。

Shannon and Weaver (S-W) のDI

$$DI = -\Sigma \{ (ni/N) \times \log (ni/N) \}$$

Simpson の D I

$$D I = 1 - \sum (n_i / N)^2$$

$n_i$  : 各種類の個体数

$N$  : 全個体数

多様性が高い程、S-WのD Iは高くなり、SimpsonのD Iは1に近づく。一方、多様性が低くなる程、S-WのD I、SimpsonのD Iとも0に近づく。

(オ) 汚濁比

汚濁耐性種の個体数が全個体数の中で占める割合をいう。

### 3 調査結果

#### (1) 水生生物調査結果

##### ア. 鬼怒川水系

###### ① 鬼怒川

一般的に、種類数、個体数とも多く、全地点とも総合評価はosとなった。

###### 川治第一発電所 総合評価 os

5月はosの指標生物であるエリュスリカ類、コカゲロウ属が優占しており、種類数も49種類と多く、三評価法ともosと評価された。

また、11月もosの指標生物であるブユ属、ウスバヒメガガンボ属、フタバコカゲロウが優占しており、種類数は52種類と最も多く、全個体数も2,085個体と多かった。そして、三評価法ともosと評価された。従って、総合評価をosとした。

###### 鬼怒川橋 総合評価 os

5月はosの指標生物であるエリュスリカ類、ヒメヒラタカゲロウ、クシゲマダラカゲロウが優占しており、種類数、個体数とも多く、三評価法ともosと評価された。

また、11月もosの指標生物であるエリュスリカ類、フタバコカゲロウが優占しており、三評価法ともosと評価された。したがって、総合評価をosとした。

###### 川島橋 総合評価 os

5月はosの指標生物であるエリュスリカ類、コカゲロウ属が優占していたが、個体数や種類数は少なく、ヒメユスリカ類、キイロカワカゲロウなどの汚濁耐性種がやや多く出現したので汚濁比は他の地点に比べやや高い値となった。

11月はosの指標生物であるエリュスリカ類が特に優占しており、多様性指数はやや低めの値となったが、三評価法ともosと評価された。したがって、総合評価をosとした。

###### ② 男鹿川

###### 末流 総合評価 os

5月、11月ともosの指標生物であるエリュスリカ類が圧倒的に優占しており、多様性指数は特に低い値を示した。5月は11月に比べ、種類数、個体数ともに多く、特に、全個体数は9,854だったのに対し、11月は462個体と少なかった。そして、三評価法とも

os と評価された。したがって、総合評価を os とした。

③ 板 穴 川

末 流 総合評価 os

5月、11月ともに出現個体数が最も多いのは、 $\alpha$  ms の指標生物であるヒメユスリカ類であったが、これに次ぐいくつかの優占種を見ると、主なものは os の指標生物であることから、優占種法による評価は5月、11月とも os とした。また、Biotic index ( $\beta$ ) 法 (以下B I 法)、Zelinka-Marvan 法(同Z-M法)は5月、11月ともすべて os と評価されたため、5月、11月の全体的な評価及び総合評価は os とした。

④ 湯 川

末 流 総合評価  $\beta$  ms

5月、11月ともにB I 法、Z-M法では os と評価されたが、優占種法については、5月にはヒメユスリカ類 ( $\alpha$  ms)、ウスバヒメガガンボ属 (os)、アシナガドROMシ科 (os) が、11月には貧毛類 (ps)、ヒメユスリカ類 ( $\alpha$  ms)、オオユスリカ類 (ps) が優占種となっているため、それぞれの評価は  $\beta$  ms、ps とした。さらに、多様性指数や汚濁比等を考慮して、5月、11月ともに全体的な評価は  $\beta$  ms とした。したがって、総合評価も  $\beta$  ms とした。

⑤ 大 谷 川

開 進 橋 総合評価 os

優占種法については、優占種としてあげられたものの中に、一部  $\beta$  ms や  $\alpha$  ms の指標生物が含まれているものの全体的に見て os の指標生物が多いことから、5月、11月ともに os と評価した。その結果、いずれの方法の評価も os となったことから、5月、11月の全体的な評価及び総合評価は os とした。

⑥ 志 渡 淵 川

筋 違 橋 総合評価  $\alpha$  ms

5月については、Z-M法では ps と評価されたが、B I 法、優占種法では  $\alpha$  ms と評価され、簡易法でも  $\alpha$  ms であったため全体的な評価も  $\alpha$  ms とした。

11月については、優占種法では貧毛類の出現数が最も多いことから ps としたが、B I 法が  $\beta$  ms、Z-M法が ps、簡易法では os と、それぞれの方法で評価が分かれたため、多様性指数や汚濁比等も考慮して全体的な評価は  $\beta$  ms とした。

なお、総合評価については、5月及び11月のそれぞれの方法による評価や数値をあわせて見ると、 $\alpha$  ms に相当する評価や数値が最も多いことから、 $\alpha$  ms とした。

⑦ 西 鬼 怒 川

西 鬼 怒 川 橋 総合評価 os

優占種を見ると、5月では  $\beta$  ms の指標生物であるアカマダラカゲロウやコガタシマトビケラ、11月では  $\alpha$  ms の指標生物であるヒメユスリカ類や ps の指標生物である貧毛類等が含まれているものの、全体的には os の指標生物が多いことから、優占種法の評価は5月、11月ともに os とした。

また、他の評価法でも5月、11月ともにすべて  $os$  と評価されたことから、それぞれの月の全体的な評価及び総合評価も  $os$  とした。

⑧ 江 川

高 宮 橋 総合評価  $\alpha ms$

優占種法については、5月、11月ともに貧毛類 ( $ps$ ) が最も多く、ヒメユスリカ類 ( $\alpha ms$ ) がこれに次いでいるが、5月にはこの他に  $\alpha ms$  の指標生物であるサホコカゲロウ、ヒル、ミズムシ等が比較的多く出現していることから評価は  $\alpha ms$  とした。11月にもコガタシマトビケラ ( $\beta ms$ )、ミズムシ ( $\alpha ms$ )、ウスバヒメガガンボ類 ( $os$ ) が出現しているが、それほどの数ではないため評価は  $ps$  とした。

全体的な評価については、5月はBI法が  $\beta ms$ 、優占種法が  $\alpha ms$ 、Z-M法が  $ps$  と評価がばらついたため、簡易法の評価が  $\alpha ms$  であることや、多様性指数、汚濁比等を考慮して  $\alpha ms$  と評価した。11月については、BI法が  $os$ 、優占種法とZ-M法が  $ps$  と極端なばらつきであったため、やはり多様性指数や汚濁比等を考慮して評価を  $\alpha ms$  とし、総合評価も  $\alpha ms$  とした。

末 流 総合評価  $\alpha ms$

5月の評価はBI法が  $\beta ms$ 、優占種法とZ-M法は  $\alpha ms$  と評価されたが、多様性指数が大きな値であったことや簡易法が  $os$  と評価されたことなどから、全体的な評価は  $\beta ms$  とした。

11月の評価はBI法が  $\alpha ms$  となった以外は、優占種法、Z-M法、簡易法ともに  $ps$  となったが、多様性指数を考慮して全体的な評価は  $\alpha ms \sim ps$  とした。

総合評価は5月と11月の評価に隔たりがあることから、両方の評価の平均的な評価を考え  $\alpha ms$  とした。

⑨ 釜 川

つくし橋 総合評価  $\alpha ms$

5月、11月とも、イトミミズ類 ( $ps$ ) とヒメユスリカ類 ( $\alpha ms$ ) で全出現個体数中72%、54%を占めているものの、5月にはヒメフタオカゲロウ ( $os$ )、コカゲロウ属 ( $os$ ) があわせて14%、11月にはコガタシマトビケラ ( $\beta ms$ ) が16%と比較的多く出現していることから、優占種法による評価はいずれも  $\alpha ms$  とした。また、BI法では5月、11月ともに  $\beta ms$  となったが、Z-M法では5月が  $ps$ 、11月が  $os$  と評価された。

月ごとの評価については、5月、11月とも各方法による評価にばらつきが見られるものの、5月は優占種が全個体数に占める割合が大きいことから  $\alpha ms \sim ps$  とし、11月は多様性指数の値が大きいこととZ-M法の評価が  $os$  であったことを考慮して  $\alpha ms$  とした。総合評価は5月、11月の各評価と数値及び優占種に次ぐ出現種等を考慮して  $\alpha ms$  とした。

⑩ 田 川

大 曾 橋 総合評価  $\alpha$  ms

優占種法については、5月、11月ともヒメユスリカ類 ( $\alpha$  ms)、イトミミズ類 (ps) が全出現個体数の半数近くを占めているため、ともに評価は  $\alpha$  ms ~ ps とした。他の評価法では、5月がBI法で  $\beta$  ms、Z-Mでは ps と評価され、11月はBI法が出現種数が多いことも影響して os となり、Z-M法では ps と評価された。

月別の評価及び総合評価については、5月、11月ともにそれぞれの方法による評価にばらつきが見られることから、多様性指数や優占種以外の出現種等も考慮したうえで、各評価や数値の平均的な水質階級と思われる  $\alpha$  ms をそれぞれの月の全体的な評価とし、総合評価も  $\alpha$  ms とした。

孫 八 橋 総合評価  $\alpha$  ms

5月については、 $\alpha$  ms の指標生物であるヒメユスリカ類が全出現個体数の半数以上を占めているため、優占種法による評価は  $\alpha$  ms となり、BI法では  $\beta$  ms、Z-M法では ps と評価された。各方法による評価がばらついていることから、多様性指数も考慮して平均的な水質階級と思われる  $\alpha$  ms を全体的な評価とした。

11月については、イトミミズ類 (ps) とヒメユスリカ類 ( $\alpha$  ms) が多数出現していることから、優占種法による評価は  $\alpha$  ms ~ ps となり、BI法では出現種数が多いこともあって os と評価され、Z-M法では ps で、5月同様各方法の評価にばらつきがあることから、優占種のはかにもコガタシマトビケラ ( $\beta$  ms) ・ナガレユスリカ類 (os) が多く出現していることや多様性指数等も考慮して、全体的な評価は  $\alpha$  ms とした。

したがって、総合評価も  $\alpha$  ms とした。

明 治 橋 総合評価  $\alpha$  ms

優占種を見ると、5月、11月ともにヒメユスリカ類 ( $\alpha$  ms)、貧毛類 (ps) であるが、各々出現数の多い方の階級を評価とした。

全体的な評価については、5月は簡易法で ps となっているものの、他の評価法では  $\alpha$  ms であり、多様性指数等も考慮して  $\alpha$  ms と評価した。11月については、BI法と簡易法で os、優占種法とZ-M法では ps と評価に極端な違いが生じてしまったが、多様性指数、汚濁性指数、汚濁比等を考慮して  $\alpha$  ms と評価し、したがって、総合評価も  $\alpha$  ms とした。

梁 橋 総合評価  $\beta$  ms

5月には  $\alpha$  ms の指標生物であるヒメユスリカ類が、11月には os の指標生物であるエチゴシマトビケラが、それぞれ最も多数出現していることから、優占種法による評価は5月を  $\alpha$  ms、11月を os とした。

全体的な評価は、5月については、BI法で  $\beta$  ms、優占種法とZ-M法が  $\alpha$  ms、簡易法が os と評価にばらつきが見られるため、多様性指数等を考慮して、これらの評価の平均的な階級と思われる  $\beta$  ms を全体的な評価とした。



11月については、簡易法Iが $os \sim \beta ms$ となった以外は、すべて $os$ と評価されたが、多様性指数、汚濁比を考慮して $os \sim \beta ms$ を全体的な評価とし、総合的な評価は $\beta ms$ とした。

⑪ 赤堀川

木和田島 総合評価  $\beta ms$

優占種を見ると、5月、11月ともに $os$ と $\alpha ms$ の指標生物が混在していることから、優占種法による評価はこれらの階級の平均的な評価と思われる $\beta ms$ とした。他の評価法では、5月のBI法が $\beta ms$ となった以外はすべて $os$ と評価されたが、多様性指数や汚濁比を考慮して、全体的な評価は5月を $\beta ms$ 、11月を $os \sim \beta ms$ とし、総合評価は $\beta ms$ とした。

⑫ 御用川

元錦小前 総合評価  $ps$

本調査地点では、11月のBI法が $\alpha ms$ と評価された以外はすべて $ps$ と評価され、出現種数も少なく、優占種を見ても5月、11月ともにイトミミズ類( $ps$ )、オオユスリカ類( $ps$ )が大部分を占めており、多様性指数の値も小さいこと等から、月ごとの評価も総合評価もすべて $ps$ とした。

イ. 小貝川水系

① 小貝川

三谷橋 総合評価  $os$

5月は種類数、個体数とも少なく、種類数は14で、BI値は21となり、Biotic Index法では、 $\beta ms$ と評価された。一方、 $os$ の指標生物であるエリユスリカ類、ウスバヒメガガンボ属が優占しており、優占種法では $os$ と評価された。しかし、 $\beta ms$ の指標生物であるコガタシマトビケラなどの汚濁耐性種も出現し、汚濁比は24.53%と最も高くなった。また、Z-M法でも $os$ と評価されたので、評価は $os \sim \beta ms$ とした。

11月は種類数は、22と少なかったが、BI値は30となり、辛うじて $os$ と評価された。また、優占種法では $os$ の指標生物であるエリユスリカ類、エチゴシマトビケラが優占しており、Z-M法と共に $os$ と評価されたので、評価は $os$ とした。したがって、総合評価を $os$ とした。

② 五行川

桂橋 総合評価  $\alpha ms$

優占種法については、5月、11月ともに $ps$ の指標生物である貧毛類が最も多く出現しておりヒメユスリカ類( $\alpha ms$ )がこれについて多いものの、評価は5月、11月ともに $ps$ とした。

その他の評価法では、5月、11月とも簡易法が $os$ 、Z-M法が $ps$ で、BI法では5月が $\beta ms$ 、11月が $os$ と評価された。

全体的な評価については各方法ごとの評価がばらついていることから、多様性指数や汚濁

比も考慮して、5月が $\alpha$ ms、11月が $\beta$ ms $\sim\alpha$ msと、それぞれに平均的と思われる階級を全体的な評価とし、総合評価は $\alpha$ msとした。

③ 野元川

末流 総合評価  $\beta$ ms

優占種を見ると、5月は全出現数が少ない中で $\alpha$ msの指標生物であるヒメユスリカ類がかなりの割合で出現していることから $\alpha$ msと評価した。11月については、最も出現数が多いのは貧毛類(ps)であるが、ヒメユスリカ類( $\alpha$ ms)の他osや $\beta$ msの指標生物もかなり出現しているため、それぞれの階級での出現種数や個体数を考慮して、平均的と思われる $\alpha$ msを優占種法の評価とした。

全体的な評価については、5月、11月ともに各方法による評価のばらつきが大きいため、多様性指数や汚濁比等を考慮して、ともに平均的な階級と思われる $\beta$ msとし、総合評価も $\beta$ msとした。

④ 行屋川

常盤橋 総合評価 ps

本調査地点は水深が深く、ほとんどが泥底であり、サーバネットによる採取が困難であったため、エグマンバージ採泥器(15cm $\times$ 15cm)による採取を行った。

採取された生物は5月、11月ともpsの指標生物である貧毛類とオオユスリカ類のみで、個体数も少なく、優占種法による評価は困難であると思われたが、2種ともにpsの指標であることから評価はpsとした。その他の評価法についても、種数及び個体数が少ないことの影響が大きいと考えられるものの、すべてがpsと評価されたため、5月、11月の全体的な評価及び総合評価はpsとした。

表-3 水生生物調査地点の水質

調査地点	項目	pH	BOD (mg/l)	BOD (mg/l) (75%値)	SS (mg/l)	DO (mg/l)	備考
鬼怒川	川治第一発電所前	7.5	1.0	1.1	1	10.0	
"	鬼怒川橋	7.4	1.0	1.0	4	10.0	
"	川島橋	7.5	1.0	1.2	9	10.0	
男鹿川	末流	7.5	1.6	2.0	7	7.5	
板穴川	末流	7.3	0.9	1.0	2	11.0	
湯川	末流	7.6	1.2	1.4	8	9.5	
大谷川	開進橋	7.5	0.9	1.0	9	10.0	
志渡淵川	筋違橋	7.0	4.4	5.3	5	10.0	
西鬼怒川	西鬼怒川橋	7.2	1.1	1.4	5	11.0	
江川	高宮橋	7.2	3.1	4.0	31	9.8	
"	末流	7.6	2.3	3.0	23	11.0	
釜川	つくし橋	7.2	4.5	5.9	15	9.2	
田川	大曾橋	7.4	1.8	2.4	12	10.0	
"	孫八橋	7.6	4.0	5.7	11	10.0	
"	明治橋	7.6	3.2	4.4	9	10.0	
"	梁橋	7.4	2.7	2.6	14	9.9	
赤堀川	木和田島	7.3	1.4	1.5	9	10.0	
御用川	元錦小前	6.9	15.0	18.0	11	7.8	
小貝川	三谷橋	7.3	1.3	1.4	18	9.9	
五行川	桂橋	7.7	2.1	2.5	20	11.0	
野元川	末流	7.3	1.3	1.5	10	11.0	
行屋川	常盤橋	7.1	2.5	2.6	40	10.0	

備考1 結果は、昭和63年度公共用水域水質測定結果から引用した。

備考2 結果は、24回の測定の平均値とした。(BOD75%値を除く)

表-4 昭和60年度と昭和63年度の調査結果

河川名	測定地点	昭和63年度 総合評価	BOD (mg/l)	昭和60年度 総合評価	BOD (mg/l)
鬼怒川	川治第一発電所前	os	1.0	os	0.8
"	鬼怒川橋	os	1.0	os	0.9
"	川島橋	os	1.0	os	0.9
男鹿川	末流	os	1.6	os	0.9
板穴川	末流	os	0.9	os	1.2
湯川	末流	$\beta$ ms	1.2	os	1.7
大谷川	開進橋	os	0.9	os	1.3
志渡淵川	筋違橋	$\alpha$ ms	4.4	$\beta$ ms	9.1
西鬼怒川	西鬼怒川橋	os	1.1	os	1.5
江川	高宮橋	$\alpha$ ms	3.1	$\beta$ ms	2.9
"	末流	$\alpha$ ms	2.3	os	2.7
釜川	つくし橋	$\alpha$ ms	4.5	$\alpha$ ms	1.1
田川	大曾橋	$\alpha$ ms	1.8	os	1.9
"	孫八橋	$\alpha$ ms	4.0	$\beta$ ms	4.9
"	明治橋	$\alpha$ ms	3.2	$\beta$ ms	2.8
"	梁橋	$\beta$ ms	2.7	os	2.9
赤堀川	木和田島	$\beta$ ms	1.4	os	2.0
御用川	元錦小前	ps	15.0	$\alpha$ ms	14.0
小貝川	三谷橋	os	1.3	$\beta$ ms	1.4
五行川	桂橋	$\alpha$ ms	2.1	os	2.4
野元川	末流	$\beta$ ms	1.3	os	1.4
行屋川	常盤橋	ps	2.5	$\alpha$ ms	3.5

備考1 BODは年平均値で、公共用水域水質調査結果による。

表-5-1 各調査地点の評価と優占種

調査地点	月 日	Biotic index( $\beta$ )	優占種法	Zelinka-Marvan 法	多様性指数		汚濁比 (%)	評 価		優 占 種
					S-W	Simpson		月別	総合	
鬼怒川 川治第一 発電所前	5/26	os (75)	os	os (7.27)	1.34	0.932	14.06	os	os	エリュスリカ類、コカゲロウ属
	11/28	os (76)	os	os (7.56)	1.25	0.916	9.26	os		ブユ科、ウスバヒメガガンボ属
鬼怒川 鬼怒川橋	5/25	os (64)	os	os (6.91)	1.43	0.953	15.68	os	os	エリュスリカ類、ヒメヒラタカゲロウ
	11/25	os (62)	os	os (7.33)	1.17	0.899	12.07	os		エリュスリカ類、フタバコカゲロウ
鬼怒川 川島橋	5/25	os (43)	os	os (6.70)	1.24	0.917	19.27	os	os	エリュスリカ類、コカゲロウ属
	11/25	os (51)	os	os (6.62)	0.99	0.799	6.39	os		エリュスリカ類
男鹿川 末 流	5/26	os (69)	os	os (5.87)	0.52	0.455	13.80	os	os	エリュスリカ類
	11/28	os (32)	os	os (6.14)	0.64	0.595	6.28	os		エリュスリカ類
板穴川 末 流	5/11	os (78)	os	os (6.36)	1.18	0.89	40.6	os	os	ヒメユスリカ類、フタバコカゲロウ、貧毛類、コカゲロウ属、ヨシノマダラカゲロウ
	11/11	os (50)	os	os (6.38)	1.00	0.81	48.2	os		ヒメユスリカ類、オオマダラカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ、フタバコカゲロウ、アカマダラカゲロウ
湯 川 末 流	5/11	os (63)	$\beta$ ms	os (4.73)	0.80	0.66	67.0	os	$\beta$ ms	ヒメユスリカ類、ウスバヒメガガンボ類、アシナガドロムシ属
	11/11	os (64)	ps	os (3.51)	1.03	0.87	68.9	$\beta$ ms		貧毛類、ヒメユスリカ類、オオユスリカ類
大谷川 開進橋	5/11	os (58)	os	os (7.89)	1.11	0.88	19.7	os	os	ナガレユスリカ類、アシナガドロムシ属、アカマダラカゲロウ、イノブスヤマトビケラ、貧毛類
	11/11	os (46)	os	os (6.27)	1.02	0.83	41.2	os		ヒメユスリカ類、エリュスリカ類、コカゲロウ属、フタバコカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ
志渡淵川 筋違橋	5/11	$\alpha$ ms (7)	$\alpha$ ms	ps (3.73)	0.45	0.55	99.4	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms	ヒル類、ヒメユスリカ類、貧毛類
	11/11	$\beta$ ms (29)	ps	ps (3.47)	0.75	57.5	57.5	$\beta$ ms		貧毛類、エリュスリカ類、コカゲロウ属、ヒル類
西鬼怒川 西鬼怒川橋	5/11	os (66)	os	os (6.54)	1.25	0.93	31.7	os	os	ウルマーシマトビケラ、アカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ、エルモンヒラタカゲロウ、ウスバヒメガガンボ属
	11/11	os (68)	os	os (4.68)	1.03	0.80	61.4	os		ヒメユスリカ類、貧毛類、ヒゲナガカワトビケラ、ウルマーシマトビケラ、コカゲロウ属
江 川 高宮橋	5/26	$\beta$ ms (18)	$\alpha$ ms	ps (5.09)	0.53	0.59	94.3	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms	貧毛類、ヒメユスリカ類、サホコカゲロウ、コカゲロウ属、ヒル類、ミズムシ類
	11/11	os (31)	ps	ps (5.38)	0.41	0.53	98.0	$\alpha$ ms		貧毛類、ヒメユスリカ類、コガタシマトビケラ、ミズムシ類、ウスバヒメガガンボ属
江 川 末 端	5/26	$\beta$ ms (27)	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms (4.25)	0.84	0.82	91.4	$\beta$ ms	$\alpha$ ms	サホコカゲロウ、コガタシマトビケラ、ヒメユスリカ類
	11/11	$\alpha$ ms (9)	ps	ps (5.11)	0.43	0.57	98.0	ps~ $\alpha$ ms		貧毛類、ヒメユスリカ類

表-5-2 各調査地点の評価と優占種

調査地点	月 日	Biotic index ( $\beta$ )	優占種法	Zelinka-Marvan 法	多様性指数		汚濁比 (%)	評 価		優 占 種
					S-W	Simpson		月別	総合	
釜 川 つくし橋	5/20	$\beta$ ms(21)	$\alpha$ ms	ps (3.72)	0.70	0.72	-	$\alpha$ ms ~ps	$\alpha$ ms	イトミミズ類、ヒメユスリカ類
	11/21	$\beta$ ms(28)	$\alpha$ ms	os (3.29)	0.79	0.80	-	$\alpha$ ms		イトミミズ類、ヒメユスリカ類、コガタシマトビケラ
田 川 大曾橋	5/20	$\beta$ ms(21)	$\alpha$ ms~ps	ps (4.65)	0.52	0.61	-	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms	イトミミズ類、ヒメユスリカ類、コカゲロウ類
	11/21	os (40)	$\alpha$ ms~ps	ps (4.00)	0.62	0.64	-	$\alpha$ ms		ヒメユスリカ類、イトミミズ類
田 川 孫八橋	5/20	$\beta$ ms(17)	$\alpha$ ms	ps (3.99)	0.35	0.48	-	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms	ヒメユスリカ類、イトミミズ類
	11/21	os (51)	$\alpha$ ms~ps	ps (4.69)	0.60	0.64	-	$\alpha$ ms		イトミミズ類、ヒメユスリカ類、コガタシマトビケラ
田 川 明治橋	5/26	$\alpha$ ms(11)	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms(3.78)	0.53	0.58	95.7	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms	ヒメユスリカ類、貧毛類
	11/11	os (30)	ps	ps (5.03)	0.54	0.59	91.8	$\alpha$ ms		貧毛類、ヒメユスリカ類、コガタシマトビケラ
田 川 梁 橋	5/26	$\beta$ ms(26)	$\alpha$ ms、	$\alpha$ ms(2.89)	0.74	0.74	89.9	$\beta$ ms	$\beta$ ms	ヒメユスリカ類、貧毛類、コガタシマトビケラ
	11/11	os (33)	os	os (4.83)	0.85	0.81	57.5	$\beta$ ms ~os		エチゴシマトビケラ、ヒメユスリカ類、コガタシマトビケラ
赤 堀 川 木和田島	5/11	$\beta$ ms(21)	$\beta$ ms	os (5.10)	0.85	0.80	39.9	$\beta$ ms	$\beta$ ms	コカゲロウ属、ミズムシ類、サホコカゲロウ、ナガレユスリカ類
	11/11	os (32)	$\beta$ ms	os (4.54)	0.87	0.83	49.7	$\beta$ ms ~os		ヒメユスリカ類、ウルマーシマトビケラ、コカゲロウ属、ミズムシ属
御用川 元錦小前	5/20	ps (5)	ps	ps (6.99)	0.31	0.49	-	ps	ps	オオユスリカ類、イトミミズ類
	11/21	$\alpha$ ms(8)	ps	ps (6.84)	0.46	0.60	-	ps		イトミミズ類、オオユスリカ類
小貝川 三谷橋	5/25	$\beta$ ms(21)	os	os (5.42)	0.68	0.670	24.53	os~ $\beta$ ms	os	エリユスリカ類、コガタシマトビケラ
	11/25	os (30)	os	os (6.51)	0.50	0.554	7.72	os		エリユスリカ類、エチゴシマトビケラ
五行川 桂 橋	5/26	$\beta$ ms(22)	ps	ps (5.32)	0.47	0.56	95.2	$\alpha$ ms	$\alpha$ ms	貧毛類、ヒメユスリカ類
	11/11	os (30)	ps	ps (4.80)	0.61	0.64	91.0	$\alpha$ ms ~ $\beta$ ms		貧毛類、ヒメユスリカ類、コガタシマトビケラ
野元川 末 流	5/26	$\beta$ ms(22)	$\alpha$ ms	op (3.07)	0.81	0.76	81.9	$\beta$ ms	$\beta$ ms	ヒメユスリカ類
	11/11	os (44)	$\alpha$ ms	ps (3.80)	0.72	0.72	86.5	$\beta$ ms		貧毛類、ヒメユスリカ類、シロタニガワカゲロウ、キイロカワカゲロウ、アカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ
行屋川 末 流	5/12	ps (2)	ps	ps (7.00)	0.30	0.50	100	ps	ps	出現種：貧毛類、オオユスリカ類
	11/11	ps (2)	ps	ps (7.00)	0.27	0.43	100	ps		出現種：貧毛類、オオユスリカ類

参考文献 1 御勢久衛門 (1982): 自然水域における肉眼的底生動物の環境指標性について (「環境科学」研究報告書、B121-R12-10 実験水路による底生動物の環境指標性の研究)

表1 肉眼的底生動物による汚水生物学的指標生物表

表中の略字の意味は、os: 貧腐水性、 $\beta$ ms:  $\beta$ 中腐水性、 $\alpha$ ms:  $\alpha$ 中腐水性、ps: 強腐水性、汚濁階級指数: 汚濁指数のための指数、汚濁耐忍性: 生物指数のための汚濁耐忍性、ザプロビ値: 汚濁階級の分散度、g: (インデケーター値): 広・狭環境性度、+非常に稀

種	類	水質階級	汚濁階級指数	汚濁耐忍性	ザプロビ値				g
					os	$\beta$ ms	$\alpha$ ms	ps	
Plathelminthes	扁形動物								
Dugesia gonocephara	ナミウズムシ	os	1	A	6	4	+	-	2
Phagocata vivida	ミヤマウズムシ	os	1	A	9	1	-	-	4
Mollusca	軟体動物								
Physa acuta	サカマキガイ	ps	4	B	-	+	3	7	3
Bakerlymnata viridis	ヒメモノアラガイ	$\beta$ ms	2	2	1	5	4	-	1
Radix (a.) japonica	モノアラガイ	$\alpha$ ms	3	B	+	4	6	+	2
Pettancylus nipponica	カワコザラガイ	$\beta$ ms	2	B	1	5	4	-	1
Gyrualus chinensis	ヒラマキミズマイマイ	$\beta$ ms	2	B	3	5	2	-	2
Semisulcospira libertina	カワニナ	os	1	A	6	4	+	-	2
Semisulcospira reiniana	チリメンカワニナ	$\beta$ ms	2	B					
Sinotaia quadratus	ヒメタニシ	$\alpha$ ms	3	B	-	4	5	1	1
Cipangopaludina (c.) malleata	マルタニシ	$\beta$ ms	2	B	1	5	3	1	1
Cipangopaludina japonica	オオタニシ	$\beta$ ms	2	B	2	5	3	-	2
Anodonta (w.) japonica	ドブガイ	$\beta$ ms	2	B	1	5	4	+	1
Cristaria plicata	カラスガイ	$\beta$ ms	2	B	1	6	3	-	2
Corbicula leana	マシジミ	$\beta$ ms	2	B	5	5	-	-	2
Corbicula japonica	ヤマトシジミ	$\beta$ ms	2	B	3	5	2	-	2
Sphaerium (l.) japonicum	ドブシジミ	$\beta$ ms	2	B	2	5	3	-	2
Annelida	環形動物								
Oligochaeta	貧毛類								
Tubifex spp.	イトミミズ属	ps	4	B	-	+	3	7	3
Limnodrilus spp.	ユリミミズ属	ps	4	B	-	+	4	6	3
Nais spp.	ミズミミズ属	$\beta$ ms	2	B	2	7	1	-	3
Branchiura sowerbyi	エラミミズ属	ps	4	B	-	-	2	8	3
Hirudinea	ヒル類								
Erpobdella lineata	シマイシヒル	$\alpha$ ms	3	B	1	2	7	+	3
Mimobdella japonica	マネビル	$\alpha$ ms	3	B	1	4	5	+	1
Glossiphonia lata	ハバビロビル	$\alpha$ ms	3	B	1	3	6	-	2
Arthropoda	節足動物								
Crustacea	甲殻類								
Asellus hilgendorffii	ミズムシ	$\alpha$ ms	3	B	1	2	7	-	3
Gammarus (R.) nipponensis	ヨコエビ	os	1	A	10	+	-	-	4
Palaemon (p.) paucidens	スジエビ	os	1	A	6	4	-	-	2
Paratya (c.) improvida	ヌカエビ	$\beta$ ms	2	B	3	6	1	-	2
Procambarus clarkii	アメリカザリガニ	$\alpha$ ms	3	B	-	2	8	-	3
Geothelphusa dehanii	サワガニ	os	1	A	9	1	-	-	4
Ephemeroptera	カゲロウ目								
Ephoron shigae	アミメカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	2	7	1	-	3
Ephemera japonica	フトスジモンカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Ephemera strigata	モンカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Ephemera orientalis	ムスジモンカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	+	6	4	-	2

Potamanthus kamonis	キイロカワカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	4	6	+	-	2
Oligoneuriella rhenana	ヒトリガカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	2	7	1	-	3
Caenis spp.	ヒメカゲロウ属	$\beta$ ms	2	B	4	5	1	-	2
Brachycercus spp.	ミツトゲヒゲカゲロウ属	$\beta$ ms	2	B	5	5	-	-	2
Ephemerella japonica	エラブタマダラカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	5	5	-	-	2
Ephemerella cryptomeria	ヨシノダラカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Ephemerella basalis	オオマダラカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Ephemerella bifurcata	フタマタマダラカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Ephemerella trispina	ミツトカゲマダラカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Ephemerella okumai	オオクママダラカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Ephemerella ezoensis	エゾマダラカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Ephemerella tshernovae	チェルノバマダラカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Ephemerella nigra	クロマダラカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Ephemerella orientalis	トウヨウマダラカゲロウ	os	1	A	10	-	-	-	5
Ephemerella longicaudata	シリナガラカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Ephemerella setigera	クシマダラカゲロウ	os	1	A	6	4	-	-	2
Ephemerella rufa	アカマダラカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	5	5	-	-	2
Thraulius spp.	トゲエラカゲロウ属	$\beta$ ms	2	B	5	5	+	-	2
Choroterpes trifurcata	ヒメトビイロカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	4	4	2	-	2
Paraleptophlebia spinosa	トゲトビイロカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Paraleptophlebia chocatora	ナミトビイロカゲロウ	os	1	A	6	4	-	-	2
Centroptilum rotundum	ウスバコカゲロウ	os	1	A	6	4	-	-	2
Pseudocloeon japonica	フタバコカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Pseudocloeon nose-gawaensis	ノセガワフタバコカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Baetis spp.	コカゲロウ属	os	1	A	7	3	+	-	3
Baetis sahoensis	サホコカゲロウ	$\alpha$ ms	3	B	+	2	7	1	3
Cloeon dipterum	フタバカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	4	5	1	-	1
Epeorus hiemalis	オナガヒラタカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Epeorus uenoi	ウエノヒラタカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Epuorus aesculus	キイロヒラタカゲロウ	os	1	A	10	-	-	-	5
Epeorus latifolium	エルモンヒラタカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Epeorus ikanonis	ナミヒラタカゲロウ	os	1	A	10	-	-	-	5
Epeorus curvatulus	ユミモンヒラタカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Ecdyonurus tigris	マダラタニガワカゲロウ	os	1	A	10	-	-	-	5
Ecdypnurus tobiironis	クロタニガワカゲロウ	os	1	A	10	-	-	-	5
Ecdyonurus yoshidae	シロタニガワカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Ecdyonurus kibunensis	キブネタニガワカゲロウ	os	1	A	8	2	-	-	3
Heptagenia kihada	キハダヒラタカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Heptagenia kuotoensis	キョウトキハダヒラタカゲロウ	os	1	A	6	4	-	-	2
Cinygma hirasana	ミヤマタニガワカゲロウ	os	1	A	10	-	-	-	5
Rhithrogena japonica	ヒメヒラタカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Siphonurus binotatus	オオフタオカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	3	7	-	-	3
Siphonurus sanukensis	ナミフタオカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Oligoneuriella rhenana	ヒトリガカゲロウ	$\beta$ ms	2	B	2	7	1	-	3
Isonychia japonica	チラカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Ameletus kyotoensis	キョウトヒメフタオカゲロウ	os	1	A	7	3	-	-	3
Ameletus montanus	ヒメフタオカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Ameletus costalis	マエグロヒメフタオカゲロウ	os	1	A	9	1	-	-	4
Odonata	蜻蛉目								
Manis strigata	カワトンボ	os	1	A	9	1	-	-	4
Calopteryx cornelia	ミヤマカワトンボ	os	1	A	10	-	-	-	5
Calopteryx atrata	ハグロトンボ	$\beta$ ms	2	B	+	7	3	-	3



<i>Epiophlebia superstes</i>	ムカシトンボ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Sieboldius albrarde</i>	コオニヤンマ	$\beta$ ms	2	B	5	4	1	-	1
<i>Onychogomphus viridicostus</i>	オナガサナエ	$\beta$ ms	2	B	4	5	1	-	1
<i>Sinogomphus flavolimbatus</i>	ヒメサナエ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Gomphus melaenops</i>	ヤマサナエ	$\beta$ ms	2	B	4	5	1	-	1
<i>Stylogomphus suzukii</i>	オジロサナエ	os	1	A	9	1	1	-	4
<i>Lanthus fujiacus</i>	ヒメクロサナエ	os	1	A	9	1	-	-	4
<i>Davidius fujiana</i>	クロサナエ	os	1	A	9	1	-	-	4
<i>Davidius nanus</i>	ダビドサナエ	os	1	A	8	2	-	-	3
<i>Anotogaster sieboldii</i>	オニヤンマ	$\beta$ ms	2	B	4	5	1	-	1
<i>Boyeria maclachlani</i>	コシボソヤンマ	$\beta$ ms	2	B	5	5	+	-	2
<i>Macromia amphigena</i>	コヤマトンボ	$\beta$ ms	2	B	4	6	-	-	2
Plecoptera	カワゲラ目								
<i>Scopura longa</i>	トワダカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Nogiperla japonica</i>	ノギカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Nemoura</i> spp.		os	1	A	8	2	-	-	3
<i>Protonemura</i> spp.		os	1	A	9	1	-	-	4
<i>Amphinemura</i> spp.		os	1	A	8	2	-	-	3
<i>Capnia</i> spp.	クロカワゲラ属	os	1	A	7	3	-	-	3
<i>Eucaenopsis stigmatica</i>	ミジカオクロカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Megarcys ochracea</i>	アミメカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Isogenus scriptus</i>	アミメカワゲラモドキ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Isoperla aizwana</i>	アイズミドリカワゲラモドキ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Isoperla nipponica</i>	フタスジミドリカワゲラモドキ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Isoperla debilis</i>	ホソミドリカワゲラモドキ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Isoperla asakawae</i>	アサカワミドリキカワゲラモドキ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Paragenetina tinctipennis</i>	オオクラカケカワゲラ	os	1	A	9	1	-	-	4
<i>Neoperla nipponensis</i>	ヤマトフタツメカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Oyamia gibba</i>	オオヤマカワゲラ	os	1	A	8	2	-	-	3
<i>Acroneuria jouklii</i>	ジョクリモンカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Acroneuria stigmatica</i>	モンカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Acroneuria jozoensis</i>	ミツモンカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Perla quadrata</i>	クロヒゲカワゲラ	os	1	A	10	+	-	-	4
<i>Perla tibialis</i>	カミムラカワゲラ	os	1	A	9	1	-	-	4
<i>Kiotina pictetii</i>	マエキフタツメカワゲラモドキ	os	1	A	10	-	-	-	4
<i>Alloperla bimaculata</i>	フタモンミドリカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Alloperla abdominalis</i>	セスジミドリカワゲラ	os	1	A	10	-	-	-	5
Hemiptera	半翅目								
<i>Aphelocheirus vittatus</i>	ナベブナムシ	os	1	A	9	1	-	-	4
Megaloptera	広翅目								
<i>Protohermes grandis</i>	ヘビトンボ	os	1	A	8	2	-	-	3
<i>Parachauliodes japonicus</i>	クロスジヘビトンボ	os	1	A	8	2	-	-	3
<i>Parachauliodes continentalis</i>	タイリククロスジヘビトンボ	os	1	A	8	2	-	-	3
Tricho Ptera	トビケラ目								
<i>Rhyacophila yamanakensis</i>	ヤマナカナガレトビケラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Rhyacophila</i> sp. RC	RCナガレトビケラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Rhyacophila articulata</i>	トワダナガレトビケラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	ムナグロナガレトビケラ	os	1	A	9	1	-	-	4
<i>Rhyacophila</i> sp. RE	REナガレトビケラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Rhyacophila clemens</i>	クレメンズナガレトビケラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Rhyacophila</i> sp. RH	RHナガレトビケラ	os	1	A	10	-	-	-	5
<i>Rhyacophila transquilla</i>	トランスクイラナガレトビケラ	os	1	A	9	1	-	-	4

Rhyacophila brevicephala	ヒロアタマナガレトビケラ	os	1	A	7	3	—	—	3
Mystrophora inops	イノブスヤマトビケラ	os	1	A	10	—	—	—	4
Stenopsyche marmorata	ヒゲナガカワトビケラ	os	1	A	8	2	—	—	3
Stenopsyche sauteri	チャバネヒゲナガカワトビケラ	os	1	A	7	3	—	—	3
Macronema radiatum	オオシマトビケラ	$\beta$ ms	2	B	3	7	—	—	3
Hydropsychodes brevilineata	コガタシマトビケラ	$\beta$ ms	2	B	3	6	1	—	2
Hydropsyche echigoensis	エチゴシマトビケラ	os	1	A	8	2	—	—	3
Hydropsyche gifuana	ギフシマトビケラ	$\beta$ ms	2	B	5	5	—	—	1
Hydropsyche tsudai	ウルマーシマトビケラ	os	1	A	6	4	—	—	2
Hydropsyche nakaharai	ナカハラシマトビケラ	os	1	A	9	1	—	—	4
Hydropsyche selys	セリーシマトビケラ	os	1	A	10	—	—	—	4
Limnoentropus insolitus	キタガミトビケラ	os	1	A	10	—	—	—	5
Goera kyotonis	キョウトニンギョウトビケラ	os	1	A	7	3	—	—	3
Goera japonica	ニンギョウトビケラ	os	1	A	6	4	—	—	2
Brachycentrus spp.	カクスイトビケラ属	os	1	A	10	—	—	—	5
Microcema quadriloba	ニツコウマルツツトビケラ	os	1	A	10	—	—	—	5
Neoseverinia crassicornis	オオカクツツトビケラ	os	1	A	10	—	—	—	4
Dinarthrodes japonica	コカクツツトビケラ	os	1	A	9	1	—	—	4
Gumaga okinawaensis	グマガトビケラ	os	1	A	8	2	—	—	3
Uenoa tokunagai	クロツツトビケラ	os	1	A	10	—	—	—	5
Coleoptera	鞘翅目								
Hydrocyclus lacustris (adult)	マルガムシ成虫	os	1	A	10	—	—	—	4
Mataeopsephus japonicus	ヒラタドロムシ	$\beta$ ms	2	B	3	5	2	—	2
Eubrianax granicollis	ニセヒラタヒゲナガハナノミ	os	1	A	9	1	—	—	4
Eubrianax pellucidus	ヒメヒラタヒゲナガハナノミ	os	1	A	10	—	—	—	5
Psephenoides japonicus	マスタドロムシ	os	1	A	9	1	—	—	4
Heliehus spp.	ナガドロムシ属	os	1	A	7	3	—	—	3
Stenelmis spp.	アシナガドロムシ属	os	1	A	8	2	—	—	3
Elmis spp.	アシナガドロムシ属	os	1	A	9	1	—	—	4
Luciola lateralis	ヘイケボタル	$\alpha$ ms	3	B	—	5	5	—	3
Luciola cruciata	ゲンジボタル	os	1	A	9	1	—	—	4
Diptera	双翅目								
Philorus spp.	ヒメアミカ属	os	1	A	10	—	—	—	5
Antocha spp.	ウスバヒメガガンボ属	os	1	A	7	3	—	—	3
Psychoda alternata	ホシチョウバエ	ps	4	B	—	—	—	10	4
Simulium spp.	ブユ属	os	1	A	8	2	—	—	3
Chironomus spp.	オオユスリカ類 赤色	ps	4	B	—	—	3	7	3
Pentaneura spp.	ヒメユスリカ類 緑褐色	$\alpha$ ms	3	B	1	4	5	—	1
Spaniotoma spp.	エリユスリカ類 灰緑色	os	1	A	6	4	—	—	2
Rheotanytarsus spp.	ナガレユスリカ類 白色	os	1	A	9	1	—	—	4
Atherix ibis japonica	ハマダラシギアブ	os	1	A	9	1	—	—	4
Atherix satsumana	サツマモンシギアブ	os	1	A	7	3	—	—	3
Atherix kodamai	コダマシギアブ	$\beta$ ms	2	B	3	5	2	—	1
Atherix morimotoi	モリモトシギアブ	$\alpha$ ms	3	B	—	4	6	—	2
Eristalis spp.	ハナアブ属	ps	4	B	—	—	—	10	4