

# 酒匂川の水生昆虫相

本邦非汚濁河川の基礎的研究—第1報

井 出 嘉 雄

## I は し が き

### 1. 研究目的

わが国の河川の大部分は、鉦工業排水および流域の都市化による都市排水のため、次第に汚濁されつつある。このままの状態がつづけば、本邦の自然流河川（汚濁されていない河川）は次第に減少して、わが国本来の河川の水質と生物相の研究は将来出来得なくなるのではなからうかという、心配がある。

われわれ（東京水産大、森田良美、横浜市立大学、福島博、立正女子大学、井出嘉雄）は従来から鉦山排水汚濁河川や無機酸性汚濁河川の研究をつづけてきており、またそれについての報告も出しているが、1970年当初頃から標題のような、非汚濁河川の基礎的研究を計画し、その第一着手として関東地方所在の久慈川、片品川、神流川、酒匂川の4河川について、70年度に予備調査を実施し、1971年4月には酒匂川の本調査を行なった。

この非汚濁河川の基礎的研究は、本邦河川の水質および生物相の今日の状態を正確に記録に止めておき、将来汚濁されるかも知れないという予想の下に、その汚濁されたときとの比較に役立たせるためという目的も含まれている。

### 2. 酒匂川の概況

酒匂川は富士山の東斜面、浅間神社、御殿場口登山道付近の湧水地帯の水を集め、東流して御殿場に至り、ここより東北に流れ、静岡県小山町に至る。つぎに流路を東に変え、途中北より流れてくる河内川を合流し、さらに松田町で川音川を合わせ、東南の方向に、流路を変えて、小田原市東方で相模湾に流入している。

小田原市北端では右方より流れてくる狩川も合流している。河内川合流までの酒匂川は鮎沢川と呼ばれ、その後は酒匂川と呼んでいる。

御殿場町および小山町の西方の富士火山の裾野は、最近畑作地帯が次第に工場地帯へと変容しつつあるが、現在のところ、それらの工場群からの排水は鮎沢川本流には以下に述べるように、ほとんど影響がないようである。

河内川を併せた酒匂川は約5 km 流下して、山北町付近から平原地帯に出る。この付近から河口までの主として右側地帯、すなわち狩川流路の左側地帯は各種の工場が発達しており、それらの工場排水のための魚類の斃死等の事故が小部分的には時々発生しているが、酒匂川本流については、あまりそのような事故が起きていないようである。

上流から河口まで、この河はアユのよく生育する河川であり、関東地方ではアユの好漁場河川とされている。

以上のような概況の酒匂川本流および関係支河川について、われわれは1970年の予備調査、1971年4月の本調査を実施したが、水質（森田担当）、藻類相（福島担当）の詳細については後日それぞれが、報告することにして、ここでは水生昆虫相の調査結果について得た、2, 3の知見を報告する。

本報告を草するにあたり、現地調査に協力された横浜市立大学学生諸氏、資料整理に協力された都立大泉高等学校荒井徹夫氏および71年4月採水した水の分析を実施していただき、その結果を筆者に供与してくれた、東京都玉川浄水管理事務所々長小島貞男氏、同所員有賀勲氏に対し厚く御礼申し上げます。

## II 調査地点および調査方法

調査地点は、図1、表1に示したようである。すなわち酒匂川本流に8、関係支河川に7の合計15地点を設定し、1970年5月および11月は上流より st. 1, st. 2, st. 4, st. 7 および st. T-3 の5地点の予備調査を実施し、1971年4月初旬に st. 2 以下の本流および関係支河川について2日間で調査を実施した。

表 1 配匂川調査環境要因 (1970. 1971.)

st.No.	調査地点名	年月日	時間	気温	水温	pH		流速 cm/sec
						pH.	RpH.	
1	鮎沢川最上流 (御殿場上合)	'70. V. 19	17. 20	16. 0	13. 5	7. 4		45
2	〃 (足柄駅下流)	〃	15. 50	22. 0	15. 5	7. 5		80
4	〃 (諸淵)	〃	11. 50	28. 0	15. 0	7. 4		60
7	酒匂川 (富士道橋)	〃	10. 35	24. 0	17. 0	7. 8		60
T-3	河内川末端	〃	12. 15	28. 0	18. 0	8. 6		50
1	鮎沢川最上流	'70. XI. 28	15. 30	12. 0	12. 0	7. 2	7. 4	70
2	〃 (足柄駅下流)	〃	14. 30	13. 3	13. 5	7. 4	7. 6	65
4	〃 (諸淵)	〃	11. 00	14. 5	12. 0	7. 4	7. 6	75
7	酒匂川 (富士道橋)	〃	9. 30	14. 0	12. 7	7. 3	7. 5	75
T-3	河内川末端	〃	11. 30	18. 0	12. 1	7. 3	7. 5	75
2	鮎沢川(足柄駅下流)	'71. IV. 7	10. 10	20. 5	11. 5	7. 6	7. 6	75
3	〃 (東電取水下流)	〃	14. 00	14. 6	16. 2	7. 8	7. 8	50
4	〃 (諸淵)	'71. IV. 6	17. 00	15. 2	13. 5	7. 4	7. 6	60
5	酒匂川(大口橋上流)	〃	16. 10	16. 0	13. 8	7. 4	7. 6	60
6	〃 (新十文字橋)	〃	15. 30	16. 5	12. 5	7. 6	7. 7	60
7	〃 (富士道橋)	〃	13. 40	16. 8	12. 5	7. 4	7. 6	90
8	〃 (酒匂橋)	〃	9. 40	16. 2	13. 0	7. 4	7. 6	60
T-1	打越沢	'71. IV. 7	11. 10	14. 5	12. 5	7. 4	7. 6	60
T-2	須川下流	〃	11. 45	15. 2	14. 5	7. 5	7. 6	65
T-3	河内川末端	'71. IV. 6	17. 30	14. 0	13. 0	7. 4	7. 6	80
T-4	内川 (内山)	〃 IV. 7	15. 00	15. 0	14. 2	7. 4	7. 5	50
T-5	川音川(松田高校前)	〃 IV. 6	14. 20	17. 5	14. 5	7. 4	7. 6	85
T-6	狩川 (渡場橋)	〃 IV. 7	15. 20	14. 9	14. 2	7. 4	7. 5	70
T-7	〃 (最下流)	〃 IV. 6	11. 05	17. 0	14. 5	7. 4	7. 6	70

最上流の調査地点 st.1 御殿場上合付近は海拔約 480m であり、最下流までの距離は約 35km である。

各調査地点では、気温、水温、pH、RpH および表面流速を測定し、水質分析用の採水、底生生物の採集を行なった。

採水は河流のなるべく中央部の流心のところを選び、その分析は森田が分担し、一部は東京都玉川浄水場長小島貞男氏に依頼した。藻類相の採集および研究は福島が分担し、底生動物の採集および研究は井出が分担した。すなわち定量採集は、GG40の網でサーバーネットを作成し、30cm×30cmのコオドラートを用い、各地点とも似た瀬の部分（流速50cm~1.3m/sec の間で、水深 30cm~20cm、石礫はこぶしないし西瓜大のところ）において、それぞれ5回ずつ採集した。生物体、ゴミ、小砂礫は現地で選別せず、そのままホルマリン固定をして研究室に持ち帰り、研究室では白色磁製のバット中で、動物、ゴミ、砂礫を選別して拾い分けた。

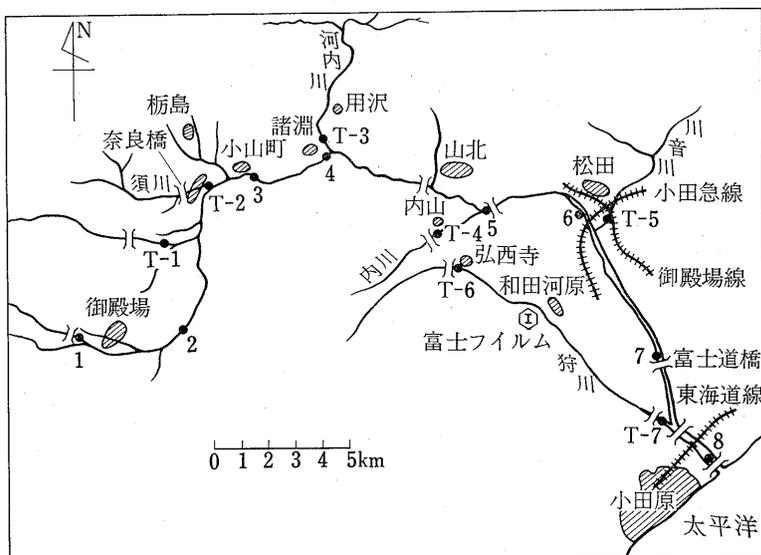


図 1 酒匂川水系調査地点図

### III 水温水質について

表 1 は 1970 年の 2 回の予備調査および 71 年 4 月の調査のとき現地で測定した数値が示してある。

水温は調査当日の晴雨の関係と 1 日の時間帯によって差があることはもちろんであるが、この調査のときは 3 回とも晴天であったので、時間帯による差が大きく関係していると思われるが、マクロに見た場合に、5 月中・下旬になると上流と中・下流の温度差がはっきり出るようになって、下流になる程水温は上昇するということになる。4 月初旬は上・中・下流の温度差はあまり認められず、同様のことが 11 月下旬でもいうことができる。本流の st.4 諸淵の水温はいつのときも他の地点より大体低温を示している。この地点は発電所の放水口の近くであって、数 km の地下導水路を通過してきたということが原因しているのである。

pH は 7.2~8.6 の間にあって、大部分の地点は 7.4~7.5 を示している。本邦の通常河川の pH と同

酒匂川の水生昆虫相

様であって、この点からも異常河川ということはないことを示している。

一般水質の分析値を表2に示してある。この分析は小島貞男、有賀勳両氏に依頼したものであって、いずれ両氏から別の機会に詳細な解説があると思うが、概要を述べると次のようである。表で解るように、全調査地点とも重金属の溶存は地点によって少しのバラツキはあるが、この程度では本邦通常清水河川と同様の河川といえることができる。

表2 酒匂川水系の水質 1971. IV. 分析者：小島貞男、有賀勳

st.No.	調査地点	日時	1) 塩素イオン <sup>2)</sup> 導電率	3) 硫酸イオン <sup>3)</sup>	4) カルシウム <sup>4)</sup> 硬度	5) マグネシウム <sup>5)</sup> 硬度	6) 鉄 <sup>6)</sup>	7) 銅 <sup>7)</sup>	8) 亜鉛 <sup>8)</sup>	9) カドミウム <sup>9)</sup>	臭気
2	鮎沢川 (足柄駅下流)	4/7 10.10	11250	25.2	5.5	30.2	17.2	0.28	0.01	00	生ぐさ 藻
3	〃 (東電取水下流)	〃 14.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	〃 (諸淵)	4/6 17.00	12100	26.6	14.0	30.2	21.5	1.32	0.01	00	木材, 甘味
5	酒匂川 (大口橋上流)	〃 16.10	12250	30.8	16.0	38.8	17.2	0.30	0.00	00	枯葉 木材(樹脂)
6	〃 (新十文字橋)	〃 15.30	12100	9.8	17.5	30.2	25.8	0.70	0.02	00	甘味
7	〃 (富士道橋)	〃 13.40	12300	18.4	13.0	38.8	12.9	1.00	0.03	00	枯葉, 藻
8	〃 (酒匂橋)	〃 9.40	12200	12.6	19.5	34.5	38.8	1.88	0.05	00	生ぐさ 木材(樹脂)
T-1	打越沢	4/7 11.10	12100	12.6	3.0	30.2	17.2	2.16	0.01	00	木材, 甘味
T-2	須川下流	〃 11.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T-3	河内川末端	4/6 17.30	11850	50.4	18.5	43.1	8.6	0.0	0.01	00	枯葉 木材(樹脂)
T-4	内川(内山)	4/7 15.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—
T-5	川音川 (松田高校前)	4/6 14.20	12500	21.0	15.0	38.8	17.2	1.60	0.01	00	枯葉 木材(樹脂)
T-6	狩川(渡場橋)	4/7 15.20	16350	40.6	0.0	21.6	8.6	0.10	0.04	00	枯葉, 土 強甘味
T-7	〃 最下流	4/6 11.05	12450	12.6	16.0	38.8	17.2	0.86	0.02	00	枯葉, 土

1) 単位 MU/cm

2) 硝酸銀法 単位 ppM

3) 塩化バリウム法 単位 ppM

4) EDTA 法

総硬度-カルシウム硬度=マ

グネシウム硬度

単位 ppM CaCO<sub>3</sub> 換算値

6) オルトフェナントロリン法

単位 ppM

7) 原子吸光分光法

単位 ppM

8) ジンコン法で行なったが、妨害があるようなので分析値を載せてない

塩素イオン濃度はほとんどの地点が 12.6ppM以上を示しており、ところによっては 30.8ppMを示している。水成岩地帯より流出する河川に比較して高い数値を示しているのは、この地帯一帯および上流部が富士火山系の噴出物の推積地帯であることに原因していると思うが、詳細な研究は後日にゆずりたい。

硫酸イオン濃度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度の数値にも多少のバラツキはあるが、各地点とも表に示す値は通常清水河川と同様である。

要するに酒匂川水系の水質は火山岩系統に原因するための、塩素イオン濃度が高い他は本邦通常清水河川と変わりがないといえることができる。

IV 水生昆虫相について

酒匂川本流および関係支河川の15の調査地点から、1970年5月、11月および71年4月の3回の調査において出現した、水生昆虫は、毛翅目13種、蜉蝣目17種、積翅目9種、双翅目5種、その他の水生

酒匂川の水生昆虫相

表 3 酒匂川水系水生昆虫目別種類数および総個体数比較

(1970. 1971)

調査地点	調査年月	目別種類数分布						総個体数 /50cm <sup>2</sup>	Beck-Tsuda 法		
		毛翅目	蜉蝣目	積翅目	双翅目	その他	合計種数		A	B	生物指数 2 A + B
st. 1	'70. V	7	9	3	3	2	24	1808	13	11	37
	◇ XI	8	8	3	4	7	30	2708	17	13	47
2	'70. V	6	7	0	2	2	17	1740	8	9	25
	◇ XI	5	4	1	2	2	14	1260	6	8	20
	'71. IV	9	5	2	2	2	20	1948	11	9	31
3	'71. IV	5	11	2	2	1	21	572	14	7	35
4	'70. V	3	3	0	2	1	9	510	3	6	12
	◇ XI	6	3	1	3	4	17	936	7	10	24
	'71. IV	5	3	0	3	2	13	420	2	11	15
5	◇	7	7	2	2	2	20	628	10	10	30
6	◇	5	10	1	2	2	20	1764	11	9	31
7	'70. V	2	5	0	2	2	11	772	4	7	15
	◇ XI	5	4	1	2	1	13	2984	5	8	18
	'71. IV	6	9	0	3	3	21	2420	11	10	32
8	◇	5	8	0	3	6	22	2264	10	12	32
T-1	◇	8	9	3	4	4	28	1996	15	13	43
T-2	◇	1	0	0	4	2	7	676	0	7	7
T-3	'70. V	4	7	1	3	4	19	780	10	9	29
	◇ XI	5	5	3	2	0	15	980	9	6	24
	'71. IV	7	9	2	3	4	25	3028	15	10	40
T-4	◇	5	7	1	3	7	23	440	12	11	35
T-5	◇	6	11	2	3	2	24	3668	14	10	38
T-6	◇	8	10	1	2	4	25	2004	14	11	39
T-7	◇	5	7	0	3	7	22	1532	9	13	31

昆虫 8 種、環形動物 3 種、渦虫類 2 種、貝類 2 種、魚類 1 種の合計 60 種である。(表 3 および表 4 参照)

1. 目別種類数の分布について

本邦の通常清水河川に出現する水生昆虫の目別種類数の構成比率を作成して見ると、第 1 位または第 2 位に種類数の多い目は、毛翅目または蜉蝣目であって、第 1 位が毛翅目であれば、第 2 位は蜉蝣目であり、またその反対に第 1 位蜉蝣目、第 2 位毛翅目という場合もある。第 3 位、第 4 位に積翅目、双翅目となり、第 5 位は大体的場合他の目の合計の種類というようになっているのが通常の型である。

この順位が変わっている場合は、その調査地点は物理的な河床の状態とか、水質的とかに何らか異常がある地点であろうということは、筆者の多くの調査結果から結論づけることができる。

以上の通則によって、この酒匂川的全調査地点の 3 回または 1 回の調査結果を表 3 について考察す

ると次のようである。

すなわち上述の第1位、第2位毛翅目または蜉蝣目、第3位、第4位、積翅目または双翅目という通則と異なっている地点は、st. 4 (70年11月採集)、st. 7 (70年5月)、st. 8 (71年4月)、st. T-2 (71年4月)、st. T-4 (71年4月)、st. T-7 (71年4月)の6回の調査の場合であり、その他の18回の調査は通則と同様である。

異常である各々の地点の要因については次の採集総個体数の場合と併せて詳説することとする。

## 2. 採集総個体数について

表3、表4に示してある総個体数は河床面積50cm<sup>2</sup>中に出現した個体数であり、表4の各種類毎の数字も同じ面積中の個体数である。

全調査地点の採集回数は24回であって、その中1000個体以上の回数は14回、1000個体以下は10回である。

個体数の少ない10回の地点は次のようである。st. 3 小山町東電取水下流 (572個体)、st. 4 諸淵 (510個体、936個体、420個体)、st. 5 大口橋上流 (628個体)、st. 7 富士道橋の70年5月 (772個体)、st. T-2 須川下流 (676個体)、st. T-3 の70年調査 (780個体、980個体)、st. T-4 内川 (内山上流) (440個体)である。

以上7地点10回の採集の場合と、前出目別種類数分布の異常地点6地点6回の採集の場合との要因について、各地点毎に観察し考察した結果を要約すると次のようである。

a) st. 3 小山町東電取水下流……小山町東端鮎沢川東電取水用ダムの下流約100mの地点である。調査当日はダム上流からは全然河水は流れておらず、調査地点の河水は、ダムの僅かの滲透水と兩岸からの滲出水のみであった。河床の礫はこぶし大から西瓜大のものも多く、水生昆虫の棲所としては良好のところであるが、上述のようにダムの直下であるために水が増加したり、少なくなったりという不恒常性の所である。目別種類数の構成は正常である点から見ると清水河川であるが、生産力は上記の理由で少なくなっているのである。

b) st. 4 諸淵……前にも述べたように、発電後の放流水が本流に流入してから約100m下流の調査地点である。それより30m程流下すると左側より河内川が合流しておる。採集個所の選定範囲が限定されている地帯であって、径70cm~50cm程の大礫が多く、水底の礫が、こぶし大ないし西瓜大で流速が50cm~150cm、水深20cm~30cmというような個所が見当たらないというところであるということ、発電所の放流水ということから、水量の変化も多く水生昆虫の棲所としては悪い条件の地点である。その結果は生産力が悪くなり、3回の調査とも個体数は1000個体以下となり、特に70年11月の場合は目別種類数の分布構成も他と異なる結果となっているが、水質的には異常はない地点であると判定する。

c) st. 5 大口橋上流……鮎沢川、河内川合流後の酒匂川が小田原の平原に出る付近で、酒匂川扇状地の扇中央部の調査地点である。河中には1m~2mの大礫が多く、こぶし大ないし西瓜大の礫が乏しい所で、採集地点としてはよくない所であった。したがって生産力は悪く、定量的よりむしろ定性的採集のような結果となったため、572個体ときわめて少ない個体数であるが、目別種数の分布は正常

であるので、水質的には異常はないと判定する。

d) st. 7 本流富士道橋上流……酒匂川としては最下流部といってもよい地点である。3回調査したが、出現種類数としては21種～11種とバラツキが多い地点ということになる。

いずれの河川でも、流路の途中で田用水とか工業用水、あるいは発電用水として他に引水したり時には中止したりすることがあるので、下流になる程その河川本来の上流よりの河流は時に多く時に少なくなるというように増減の幅の多いのが常である。

70年5月の場合に、目別種類数の分布の、異常と個体数が772と少ないということは、おそらく、上流よりの水の供給が比較的少なく、下流部のやや汚濁された水が比較的によく流れていたというようなことがあって、そのために上述のような結果となったのであろうと想像される。70年11月および71年4月の場合には表3、表4で見ると、両回とも目別分布も総個体数も正常河川と何ら異なっていない。

しかしながら上記のようにバラツキが多いという原因については後日詳細な調査と研究が必要であると思う。

e) st. 8 本流酒匂橋……表3の目別種類数の構成比率は5, 8, 0, 3, 6の順になっているが、表4を詳しく見れば解るように、水生昆虫のみから見ると、5, 8, 0, 3, 2となっていて、通常河川と変わりが無い構成である。ただ *Erpobdella*, *Tubifex* 等が出現していることから判定すると、有機的にやや汚れている地点といえることができる。

f) st. T-2 須川下流……小山町中央部の人家の密集地帯を流れてくるので、家庭下水の流入が多い河川で、水中には *Sphaerotilus* 群集が川底全体に生育しており、1回の採集で、サーパーネットが目づまりする程である。水中には瀬戸物、ポリ容器等の破片が多く、魚や野菜のくずも多いという、有機的に強く汚濁されている強腐水性の水域である。鮎沢川本流の流量と比較した場合に1/50～1/70程度の流量であるので本流の下流部にはほとんど汚れの影響は出ていない。

g) st. T-3 河内川末端……1970年の2回の調査は鮎沢川合流点より約100m上流で実施した。この付近は砂利取りや河床の整理が度々実施される所であるので、時に濁流が流れたり、また礫等が動かされることもあるという採集地点としては悪い条件のところであった。その結果は目別種類数の分布においてもあまり良い河川のように出現せず、かつ個体数が780, 980と1000個体を下廻っている生産力の悪い地点であるという結果が出たので、71年4月の調査時には、この地点より約700m遡った付近で、河床の変化のない所を選定して調査を実施した。その結果は表3、表4でわかるように、目別種類数の分布も総個体数も、通常清水河川の良好の河川と何ら変わらない良い河であるといえることができる。

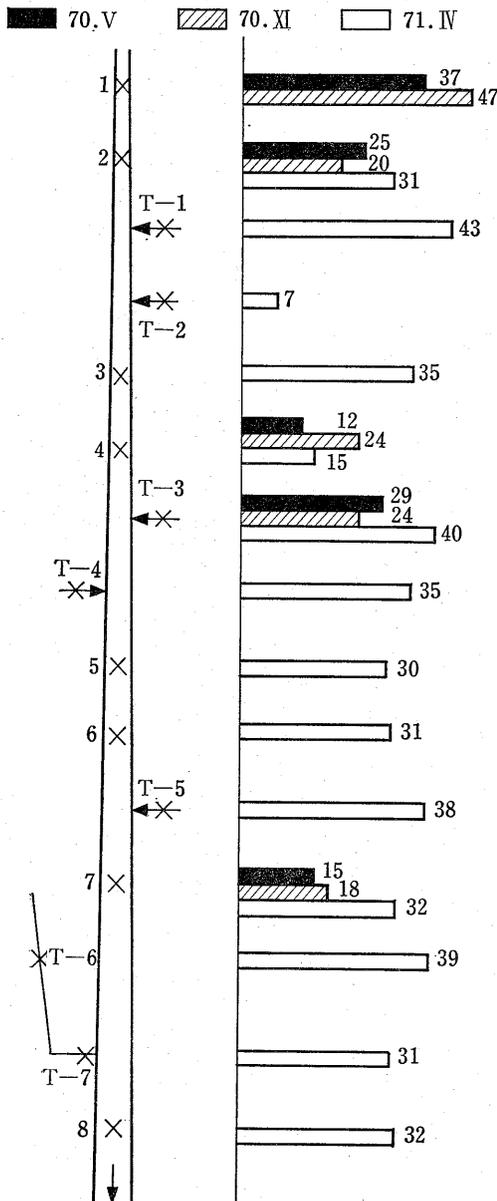
このことからわかるように、砂利取り、河床変更等が行なわれている地点は、その河本来の姿を見るためには極力さけるべきであることを、あらためて教えられる。

h) st. T-4 内川(内山上流)……川幅約15m、流れ幅3m～4mの小河川で、水田等の間を流下してきていて、礫も比較的少なく、砂泥質の部分も多くあった。さらにこの付近は人家のゴミの捨場となっている。表4を詳しく見るとわかるように、水生昆虫のみの目別分布では5, 7, 1, 3, 4となっていて正常分布の形式をとってはいるが、砂泥の部が多くて礫の少ないことと、水量が少なくかつゴミ

等の捨て場であるという点から生産力は少ない結果となっている。また昆虫以外の *Tubifex*, *Semisulcospira* 等が出現していることから、有機的の汚濁が存在しているものと理解する。

i) st. T-7 狩川最下流……酒匂川に合流する直前 100m 程のところを調査した。5, 7, 0, 3, 7 とその他のものが 7 種と正常分布と異なっている。上流の st. T-6 と比較して、上流は通常清流河川の型式であるが、異常の様相を現わした原因は流路の途中の各種工場の排水の流下のためと判断する。

以上目別種類数の分布型式の異常の地点および総個体数の少ない地点について、その原因と思われる



ることについて述べてきた。しかしながら上記の地点以外の調査地点および採集回数においては、表 3, 表 4 でわかるように通常清水河川の様相を示しているのであって、酒匂川本流全体はマクロに見た場合、本邦河川の中では清水河川の部類に属する河川といえることができる。

### 3. 生物指数について

各調査地点に出現した種類を、汚濁に耐えることのできない種 (Intolerant species) を A とし、汚濁に耐えることのできる種 (Tolerant species) を B として、 $2A + B$  であらわす、Beck-Tsuda の方法で算出した。その結果の数値は表 3 にあり、それを図示すると図 2 のようになる。

津田氏の Biotic index に基づく汚濁の階級表の  $>20$  は清冽,  $11 \sim 19$  はやや汚濁,  $6 \sim 10$  はかなり汚濁,  $0 \sim 5$  はきわめて汚濁としていることを、表 3 および図 2 にあてはめて見ると、次のことがいえる。

st. T-2 は指数 7, st. 4 は 70 年 5 月の場合指数 12, 70 年 11 月の場合指数 15, st. 7 は 70 年 5 月の場合指数 15, 70 年 11 月の場合 18 の 5 回以外は全て指数 20 以上で清冽な河川ということになる。st. T-2 は前にも述べたように人家の家庭下水のためであり、st. 4 の場合は発電放流水の直後で水量の不恒常性と大礫のみが多いという物理的環境の悪いということであり、st. 7 は下流部の水質のバラツキのためであると解釈することができる。かつ T-2 以外の地点はいずれも指数は 12 以上であっ

図 2 生物指数の比較

てやや汚濁という汚濁階級にも属しているのもであって、前にも度々述べたように、酒匂川は小部分的にはやや汚濁されている所と時もあるが、ほとんど清冽な河川であるといえる。

#### 4. 主要水生昆虫の信頼度90%の出現率

一つの調査地点で出現した種類数が $x$ 種であった場合に、各種類とも平均に個体数が分布していると仮定すると、平均出現率は $100/x\%$ ということになり、これを平均出現率として、各地点毎に、図3、図4に縦線に図示してある。その平均出現率よりも出現比率の多い種の信頼度90%の比率範囲のものを横線で図示した場合、縦線より右方（比率の多い方）に横線がある場合はそれらの種を優占種とした。以上のようにして、出現率の90%信頼区間を図示すると、図3（1970年）と図4（1971年）のようになる。

一つの調査地点で、第1位に優占に出現する種類と、第2位に優占的に出現する種類、第3位、第4位……と順々に、その出現比率の表または図を作成して見ると（この場合図3、図4）次のことがいえる。

a) その地点が生物の棲所として、正常清水河川であればある程、1位、2位、3位……と順々に減少して行くという漸減型式となっており、異常がある地点は、1位、2位、3位……と1位は極端に多く、2、3位となるに従って急激に減少しているという型をとっているのが本邦河川の通例である。

b) また、縦線の平均出現率の線より右方（比率の多い方）に出現比率範囲のある種類の数が多い程、これもまた正常清水河川であり、少ないもの程棲所としては悪い方に傾いているということもできる。

上記a)のことを基にして、図3、図4を見た場合、第1位の優先のものから、第2位、第3位……と漸減型式をとる正常のものを挙げると、st.1およびst.5とst.T-1は典型的な漸減型式となって棲所として良好な地点であり、特に悪い環境のところはst.3およびst.T-2となっている。

またb)のことを基にして、図3、図4を見た場合、縦線より右方に8種あるものは、st.T-1であり、st.3およびst.T-2は1種のみであって、これについては、st.4の場合の2回の2種のみとなっている。

以上二つのことを総合して、結論を出すならば、st.T-2は生物の棲所として悪い地点であり、それにつづいては、st.3およびst.4が第2番目に悪い地点であるといえる。st.1およびst.T-1は特に良好の地点であり、その他の中間の地点はまず通常の河川の環境であるといえることができる。

すなわち、生物指数の項で述べたように、酒匂川は、小部分的には時に汚濁されていたり、物理的に棲所としての問題のある地点もあるが、全体としては、本邦河川の平常清水河川であるといえることができる。

## V 摘 要

以上述べてきたことを要約して結論とすると次のようになる。

(1) 酒匂川を本邦非汚濁河川の一つとして、1970年と1971年にわたって本流に8地点、関係支河川

に7地点の15地点を設定して調査をした。

(2) 酒匂川水系全体から採集された水生昆虫は52種、その他8種の合計60種である。

(3) 各調査地点毎に出現した種類数を表示して見ると、大部分の地点は20種以上であって、酒匂川水系全体は生産力の多い河川であるといえる。

(4) また各地点毎の総個体数も、河床面積50cm<sup>2</sup>当たり大部分が1000個体以上であって、上記同様生産力が多い河川であるといえる。

(5) 生物指数を算出すると、ほとんどの地点が指数20以上を示して清冽なる河川の様相であり、指数10以下の地点は st. T-2 のみである。

(6) 酒匂川は河口 (st. 8) においても、生物指数32を示す清冽なる河川である。

(7) 主要水生昆虫の信頼度90%の出現率表を作成した場合、第1位出現種、第2位出現種、第3位、第4位と順々に漸減型式を示す場合は、ほとんど正常清水河川であるといえることができる。

(8) 上記と反対に第1位より第2位へと急激に減少する地点は何らかの異常のある河川であるといえる。

#### 参 考 文 献

- 1) 町田喜弘, 井出嘉雄, 福島博ほか: 八ヶ岳硫黄鉱山開発に伴う千曲川の水質変化と水産用水としての基準について, 1, 2 (1955, 1957)
- 2) 井出嘉雄: 日本陸水学会大会第27回講演 (1962)
- 3)   〃       :       〃       第29回 〃 (1964)
- 4)   〃       :       〃       第31回 〃 (1966)
- 5)   〃       :       〃       第32回 〃 (1967)
- 6)   〃       :       〃       第33回 〃 (1968)
- 7)   〃       :       〃       第38回 〃 (1970)
- 8) 福島博   :       〃       第29回 〃 (1964)
- 9)   〃       :       〃       第35回 〃 (1970)
- 10) 御勢久右衛門: 陸水雑 21.1 (1960)
- 11)   〃       : 淡水生物 7.18 (1961)
- 12) 井出, 森田, 福島: 用水と廃水 8.12 (1966)
- 13) 津田松苗: 淡水生物 7 (1961)
- 14)   〃       : 淡水生物学 (1964)
- 15) 小泉清明ほか: 鉱工業廃水の河川生物に及ぼす影響ならびに鉱工業廃水の生物学的処理の研究 (1967)
- 16) 福島博: 相模川の藻類植生と水質汚濁 (神奈川県)(1971)
- 17) 津田松苗: 水生昆虫学 (1962)

表 4 酒匂川水系の水生昆虫分布表 (数字は50cm<sup>2</sup>中の個体数) 1970年V月XI月, 1971年IV月調査

目名	地点番号	1		2		3		4		5		6		7		8		T-1	T-2	T-3		T-4	T-5	T-6	T-7
		'70 V	'70 XI	'70 V	'70 XI	'71 IV	'71 IV	'70 V	'70 XI	'71 IV	'71 IV	'70 V	'70 XI	'71 IV	'71 IV	'70 V	'70 XI	'71 IV	'71 IV	'71 IV	'70 V	'70 XI	'71 IV	'71 IV	'71 IV
	地名	鮎沢川最上流御殿場上合		鮎沢川足柄駅下流		鮎沢川小山町東電取水下		鮎沢川諸淵		酒匂川大口橋上流		酒匂川新十文字橋上		酒匂川富士道橋上		酒匂川酒匂橋上		打越沢	須川下流	河内川下流		内川(内山上流)	川音川(松田高校前)	狩川渡場橋	最下流
毛翅目	Rhyacophila articulata					36						8									12				
	Rhy. nigrocephala					20												88			28			28	
	Mystrophora inops	232	26	472	40	272	4	88	32	20	8	8		28	112	8	16		24	40	168	16	192	208	144
	Stenopsyche griseipennis	124	90	152	164	52	16	10	4	4	52	4	8	64	52	4	28		4	108	96	4	24	52	52
	Hydropsyche ulmeri	456	466	476	536	588	8	14	288	4	64	88	276	1580	528	172	144		28	256	1176	52	288	284	72
	Hyd. nakaharai	60	46	16	32	84			24		16										108	16	68	60	
	Macronema radiatum																32								
	Perissoneura paradoxa		66														8							8	
	Molanna falcata	36	34	28	72	100			40	12	16	8		40	32	52	8	8	16	32	32	16	36	44	72
	Stenophylax ondakensis					8	12																		
	Goera japonica	136	34	68		108	8			16	16	4		16	52	20					36		52	64	36
	Micrasema quadriloba		24						4																
	Dinarthrodes japonica	12															16								
蜉蝣目	Ephemera japonica	20	6	4														28							
	Paraleptophlebia chocorata																	20							4
	Ephemerella trispina	28		4	24	32		4					4						32	4		4		24	
	Eph. basalis					4						8									28		12		
	Eph. nigra	156	96	44		116	12					144			152	20	196			32	4	188	32	76	
	Eph. rufa					8					40	84			128	8	32				52	4	152	48	88
	Eph. sp.	92	350	60	48	120	16		40	8	40	68	116	192	156	44	60		80		68	16	296	60	100
	Baetiella japonica	48	250	20		12	16	28	28	24	12	28	32	100	48				128	16	68	12	260	68	
	Baetis thermicus	72	650	44	208	28	368	36	116	68	76	192	32	380	108	436	336		180	56	152	48	1072	520	72
	Epeorus hiemalis		12									52				28	144				92		188	56	
	Ep. latifolium	40	46		12		36				52	168	12		156	32	156		32	28	112	12	168	172	4
	Ep. ikanonis					4					20				40										
	Ep. curvatus	68				4																			
	Ecdyonurus yoshidae											44													
	Ecd. tobiironis														32	20				32		24		20	28
	Rhithrogena japonica	40	26	8			8				16	20				8			36	20			56	36	4
	Isonychia japonica					4							12				28						4		
積翅目	Protonemoura sp.	12															36								
	Amphinemoura sp.																48								
	Isoperla towadensis	4																							
	Megarcys ochracea						8				12	12					12				12	8	4		
	Paragnetina tinictipennis		6				16		4					8						8	12		4	12	
	Niponiella limbatella		32																		8				
	Kamimuria tibialis	8	70		12	12													4	12					
	Gibosia tobei					20																			
	Alloperla abdominalis										12														
双翅目	Simulium sp.	8	22														20		4						
	Tipula sp.		24					4	32				40		48	8	8	12			52	4	8		16
	Atherix sp.	48	34	156	32	108	4	30	236	16	60	28		328	320	24	168	36	32	348	504	24	332	20	20
	Tendipes sp.																	52				20			
	Spaniotoma sp.	68	106	124	48	72	12	296	92	200	100	784	244	212	308	1288	116	556	132	32	136		192	68	568
その他	Protohermes grandis		26	4	8	4	4		4								12		4		4	8	4		
	Mataeocephalus japonica												4									28		8	24
	Elmis sp.	28	24	60		156			12	8		4		20	8	24	4	4	4		32	104	48	64	8
	Asellus sp.													8	20										120
	Dytiscidae sp.		4																						
	Laccotrepes sp.																			4					
	Gomphus sp.								4																
	Aphelochirus vittatus																					8			
	Erpobdella sp.		8		24				12							16			8						12
	Limnodrilus sp.											20													4
	Tubifex sp.		46					4		4						40	4					24			
	Phagocata kawakatsui	12	56												16	4					4	4		36	24
	Euplanaria gonocephala		28														208								
	Cottina sp.										4	4		24		4				4		4			4
	Semisulcospira sp.																					4			
	Radix sp.								4																16
全種数		24	30	17	14	20	21	9	17	13	20	20	11	13	21	22	28	7	19	15	25	23	24	25	22
総個体数		1808	2708	1740	1260	1948	572	510	936	420	628	1764	772	2984	2420	2264	1996	676	780	980	3028	440	3668	2004	1532
平均出現率 %		4.2	3.3	5.9	7.1	5.0	4.8	11.1	5.9	7.7	5.3	5.3	9.1	7.7	4.8	4.6	3.6	14.2	5.3	6.7	4.2	4.3	4.2	4.0	4.6
2A+B		37	47	25	20	31	35	12	24	15	30	31	15	18	32	32	43	7	29	24	40	35	38	39	31

図3 酒匂川水系の主要水生昆虫の信頼度90%の出現率(図中縦線は平均出現率を示す)

(1970年5月11日)

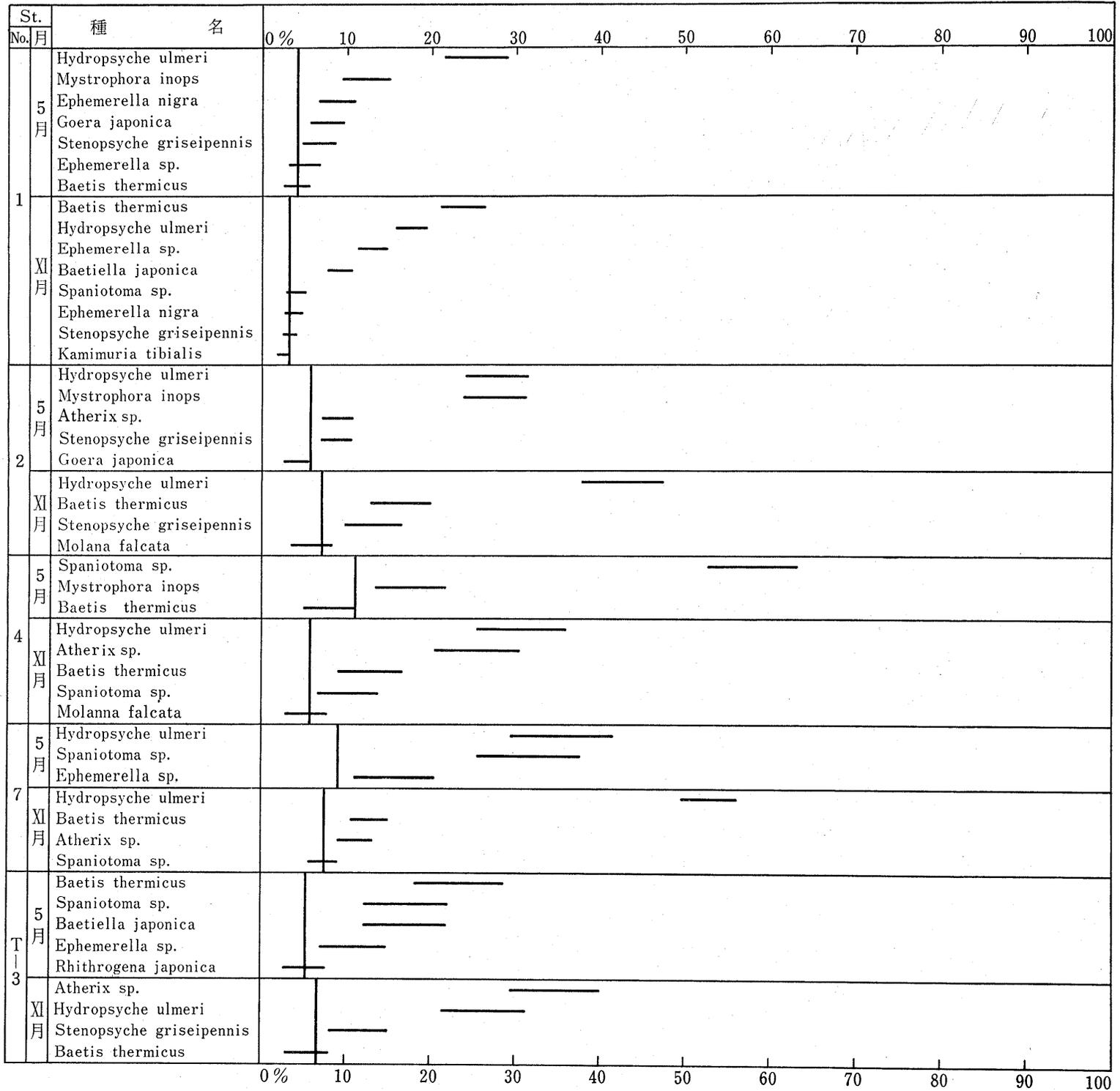


図4 酒匂川水系の主要水生昆虫の信頼度90%の出現率(図中縦線は平均出現率を示す)

(1971年IV月)

