桂川（山梨県）の底生生物と水質汚濁（第2報）

橋 本 徳 蔵（川崎市水道局）
田 中 和 明（   ”   ）

A biological study of the Katsura-gawa River, Yamanashi Prefecture.—II.

Tokuzō HASHIMOTO and Kazuaki TANAKA

(Kawasaki Water Work)

ま え が き

桂川は富士山北麓の山中湖を源流とし、神奈川県民の主要な水源である人造湖相模湖に流入する一級河川である。

第1報では桂川本支流7地点における付着藻類並びに底生動物の調査を行い、生物学的水質判定を試み、更に過去のデータと比較して汚濁現象の推移について考察を加えた。

しかし桂川は、後述する如く発電用水の取水と合流を繰り返す複雑な流況を示し、各地域における本流水質は、支流の影響を大きく受ける河川である。

そこで1973年6月に調査地点に多くの支流を加え、17地点の水質並びに底生生物の調査を実施したので報告する。

本論に先立ち、調査にあたりご援助、ご指導をいただいた川崎市水道局水源管理所水質課長赤沢寛氏、調査に種々協力いただいた同局水質課の諸氏、底生動物の試料採取と定量測定を分担して頂いた神奈川県企業庁水道局斉藤昭二氏に深謝する。

1. 調査月日と調査地点

調査は1973年6月6日と15日に行った。調査地点は第1報の調査結果と川況を考慮して主な支流を加えて図—1に示す地点を設定した。即ち、本流は梁尻取水口（山中湖村）、鐘山橋（忍野村）、院辺橋（都留市）、強瀬橋（大月市）、川合橋（上野原町）、桂川橋（上野原町）の6地点、支流は宮川、鹿留川、柄杓流川、大幡川、朝日川、笹子川、葛野川、鶴川のそれぞれの流末8地点であり、このほかに忍野八海湧池と駒橋、松留両発電所放水口を加えた計17地点である。

2. 調査方法

環境要因調査のため気温、水温、濁度、pH、 NH_3

—N、 NO_2 —N、 NO_3 —N、 Cl^- 、 KMnO_4 消費量、導電率、MBAS、 PO_4 、DO、BOD、THg、Cd、Cu、As、Pd、一般細菌数、大腸菌群、流量を調べた。試験方法は上水試験方法1970年版と JIS KO102 1970年版によった。

付着藻類と底生動物の調査方法は、第1報と同じ方法で試料採取と定量測定を行った。

調査した結果、出現種の汚濁階級の位置づけと汚濁耐性の判定は、津田¹⁾、松本²⁾、福島³⁾、渡辺³⁾にしたがい、生物学的水質判定は、Beck-Tsuda 法の Biotic Index（以下 B.I と略す）、Puntle u, Buck 法の Pollution Index（以下 P.I と略す）、Liebmann の Saprobic system 法、優占種、個体数などを参考とした。

2. 調査結果

2—1 環境要因

環境要因試料採取時における水質試験成績を表—1に環境要因として示した。しかしながら、採取時のみの水質試験成績では、調査地点の水質を代表する値とはいえないので、1971年の山梨県⁵⁾、沼田他⁶⁾、1972年の大木他⁷⁾の報文を参考にして各調査地点の水質汚濁の状況を記述する。

St.1 山中湖・梁尻取水口；山中湖溢流水が桂川の源流である。湖水は津田⁴⁾によれば富栄養湖に位置づけられているが、採水時の水質は NH_3 -N、 KMnO_4 消費量、 PO_4 、BOD、大腸菌群などの値は小さく良好であり、1971年山梨県、1972年大木他の測定結果もほぼ同様な値であったが、BOD については、4ppmを超えたのが1回測定されている。採水地点はコンクリートで囲われた巾 2m、水深 30cm 程度の水路であり、石礫がないため生物試料は採取できなかった。

St.2 忍野八海・湧池；山中湖伏流を起源とする忍野村の湧泉群の中で最も大きく、約0.5m³/sの湧水量があ

表一 1. 桂川水系の各調査地点における水質試験成績 6. 15, VI, 1973

地 点 番 号	調査地点 単位	1	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*	13*	14*	15*	16	17
		山中湖 梁野川 取水口	忍野八海 湧	桂 川 鱒山橋	宮 川 鴻ヶ池	鹿留川 大沢橋	櫛戸渡川 中ノ島 高速下	桂 川 院辺橋	大幡川 流 末	朝日川 落合橋	笹子川 大月ヶ上	桂 川 強結橋	駒橋 發電所 放水口	葛野川 流 末	桂 川 合橋	鶴 川 蔵島橋	松 留 發電所 放水口	桂 川 桂川橋
気 温	°C	15.3	16.5	14.6	14.4	16.0	17.5	15.4	15.5	15.3	18.2	17.8	17.1	17.5	17.6	17.5	17.5	16.1
水 温	°C	17.7	13.3	13.1	14.2	13.5	14.3	14.7	15.0	15.2	16.1	16.5	14.0	15.5	16.0	17.0	15.1	15'6
濁 度	—	7.7	0.0	4.6	15	0.0	0.8	3.0	3.2	14	14	11	7.0	6.0	3.0	18	8.0	8.0
pH	—	7.7	7.1	7.6	7.5	6.9	7.5	7.5	7.2	7.4	7.3	7.4	7.3	7.1	7.6	7.3	7.2	7.3
臭 素	—	臭 素	なし	臭 素	下水臭	臭 素	臭 素	臭 素	臭 素	下水臭	臭 素	下水臭	下水臭	臭 素	下水臭	下水臭	臭 素	下水臭
ア ン モ ニ ア 性 窒 素	ppm	0.05	0.04	0.25	0.14	0.00	0.02	0.07	0.06	0.10	0.08	0.24	0.09	0.08	0.08	0.06	0.10	0.09
亜 硝 酸 性 窒 素	ppm	0.000	0.000	0.015	0.007	0.000	0.013	0.007	0.18	0.015	0.002	0.034	0.012	0.001	0.011	0.003	0.018	0.023
硝 酸 性 窒 素	ppm	0.05	0.80	0.51	0.90	0.28	1.46	1.46	1.58	0.85	0.88	1.26	1.26	0.63	1.10	1.28	1.40	1.40
塩 素 イ オ ン	ppm	3.4	3.8	4.5	7.2	2.7	7.2	7.2	6.2	6.9	3.8	5.2	5.2	3.4	4.1	5.2	4.8	7.6
過 マ ン ガ ン 酸 カ リ ウ ン 消費量	ppm	3.9	0.2	2.1	18.3	0.8	2.5	5.4	2.9	20.5	4.3	6.4	6.1	4.3	4.6	4.3	7.1	5.8
電 解 率	ppm	0.006	0.000	0.000	0.014	0.000	0.004	0.007	0.008	0.015	0.035	0.028	0.015	0.055	0.019	0.022	0.018	0.022
メ チ レ ン プ ル ウ 活 性 物 質	μO 25°C ppm	91	149	128	159	80	166	159	172	140	106	139	139	76	120	122	142	149
リ ン 酸 イ オ ン	ppm	0.05	0.00	0.00	0.16	0.00	0.04	0.05	0.14	0.16	0.02	0.07	0.09	0.04	0.05	0.04	0.06	0.03
水 銀	ppb	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
銅	ppm	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉛	ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03
ミ ャ ン	ppm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
溶 存 酸 飽 和 百 分 率	%	8.4	6.7	8.6	8.0	8.9	9.5	9.4	9.2	9.0	9.1	9.1	10.3	9.3	9.3	9.2	9.5	9.5
B O 細 菌 数	ppm	91	66	85	81	88	96	96	94	93	95	96	103	96	97	98	98	97
大 腸 菌 群 D e s o	n/mℓ	27	51	14,000	5,700	61	700	1,400	1,200	2,500	800	3,800	1,200	1,600	560	1,200	1,600	1,100
流 速	m/sec	5	0	2,200	2,700	33	89	520	490	910	85	410	580	95	26	100	140	130
探 水 日 間	—	6月6日 10:10	6月6日 10:40	6月6日 11:45	6月6日 13:20	6月6日 14:30	6月6日 11:15	6月6日 15:20	6月6日 15:03	6月6日 16:10	6月6日 13:05	6月6日 14:10	6月6日 13:45	6月6日 15:03	6月6日 16:00	6月6日 17:00	6月6日 17:20	6月6日 17:40

る。その水質は清冽であるが PO_4 が 0.4ppm とやや多く、第1回調査でも同様な測定値を得ており、地質に起因するためと思われる。生物試料は池の溢流が巾 80cm 水深10cm、流速0.6m/s の水路で桂川に合流する直前で付着藻類を採取した。

St.3 桂川鐘山橋：山中湖流出水に支流や湧水が加わり流量を増し、農家を主とする忍野村を流下するが、該地域は近年、民宿等の観光施設が増え、また自衛隊キャンプもあり、これらの汚水も混入する。本流は集落をはずれてから忍野、鐘ヶ淵両発電所の用水として約 $5.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 取水されるため、調査地点である鐘山橋は川巾約 5 m 、水深 10 cm 、流速 0.3 m/s 、流量 $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ の細流であり河床は砕けた熔岩が多い。水質は $\text{NH}_3\text{—N}$ 0.26 ppm 、大腸菌群 $2200/\text{ml}$ とやや高い値を示したが、他の項目の値は小さかった。

St. 4 宮川・鴻ヶ池；富士山麓を源とする宮川は、桂川の分流、河口湖流出水、湧水等を合せて人口5万余人の富士吉田市街地を流下して本流に合流する支川である。その水質は KMnO_4 消費量 18.3 ppm, BOD 6.4 ppm と極めて悪く、山梨県（1971）、大木他（1972）

の報告でも桂川水系で最も汚濁した河川としており、BOD 最大 11ppm を測定していた。調査地点は宮川の流末にあたり、川巾約20m、流水水深 50cm 程度の平地性河川の様相を示し、流量は支流中最大の 6.50m³/s を測定した。河床は大小の礫岩が多い。

St.5 鹿留川・大沢橋；石割山麓より流下する山間の溪流であり、流域には人家が少ない。調査地点は本流合流点より約4km上流の川巾約5m、水深20cm前後の地点で流速 0.5 m/s、河床は石礫である。水質は清冽であり、測定値から汚染の兆候は認められない。

St.6 柄朽流川・中央高速道路下；三ツ峠より流下する支流で、流域には農家の集落が散在する。調査地点は平野部であるが、溪流相を呈し、川巾約5m、流心水深60cm前後、流速1.0m/s、流量2.69m³/sの急流であり、水質は良好であった。なお、本川と桂川の合流点が環境基準の基準点になっており、上流側が類型AA、下流側がAに指定されている。

St.7 桂川・院辺橋；富士吉田市より流下する本流は、鹿沼川合流点の上で相当量（約15m³/s）が発電用水に廻るが、柄杓流川、鹿沼川の合流もあって、調査地点

付近は川中40m前後の激流である。兩岸が切り立った渓谷で河床は大小の石礫である。調査時の水質はKMnO₄消費量 5.4 ppm, BOD 2.2 ppm とやや汚染の傾向が認められ、山梨県（1971）の測定値もこれに近い値であり、流域の市街地からの汚染があるものと思われる。とくにNO₃-Nの濃度が高いのが目立った。生物試料は大幡川合流直前の左岸で水際から1~2m, 水深20~30cm, 流速0.8m/s, の瀬で採取した。

St. 8 大幡川・流末；山間より流れる小支流であり、過去、宝銅山によるCd汚染があったが閉山し、現在は染色排水の汚染があり、著るしく高いBOD（最高15.4 ppm）が大木他（1972）によって測定されている。調査時の水質はBOD 2.2ppmと低く、その他の項目も極端な値がみられなかったが、MBASが他よりやや多く0.14 ppmであった。生物試料は桂川合流直前の川中約3m, 水深約20cm, 流速1.0m/s, の地点で採取した。河床は石礫であり、流量は0.38m³/sであった。

St. 9 朝日川・落合橋；本支流は都留市内を流下する菅野川と合流後直ちに桂川に合する。菅野川合流点付近は平地性河川の様相であるが、桂川合流点までは溪流状であり、ここで生物試料を採取した。川中約3m, 最大水深60cm前後, 流速0.3m/sで流量は0.44m³/sであった。山梨県（1971）の調査によれば、宮川に匹敵する汚濁の著るしい河川であり、BODの最高は6.90ppmとしているが、我々の調査でもKMnO₄消費量20.5 ppm, BOD 6.4ppmであり、汚濁が激しい原因として都留市街地を流下するためと考えられる。

St.10 笹子川・大月インターチェンジ上；笹子峠から国道20号線沿いに流れる支流で、流域には民家の集落が点在するとともにドライブイン等もみられる。上流は溪流であるが調査地点は平地性河川状で川中約10m, 水深約30cm, 流速約0.8m/s, 河床は石礫である。調査時の水質は良好であり、山梨県（1971）、大木他（1972）の測定値も同様な傾向を示していることから汚染の程度は少ない河川といえる。

St.11 桂川・強瀬橋；都留市を流下する桂川は、朝日川合流前で大部分（流量約25m³/s）が発電用水に廻るため、以後の本流は流量が激減し、笠子川と浅利川の合流があっても水量は余り増えず、調査時の当地点の流量は5.30m³/sであった。河床は石礫で川中は約30mと広いが、水深は大部分が20cm前後で浅く、平地性河川の様相を示している。水質はNH₃-N 0.24 ppm, NO₂-N 0.034ppm, KMnO₄消費量6.4 ppm, BOD 2.2ppmであり、汚染の程度はかなり激しい。第1報で報告した1970年のデータは比較的良好であったのに対して、1972

年大木他による至近上流側の大月橋の調査結果では、本流中で最も汚染している地域と指摘していることから、最近数年間で汚濁が進行した地域とみられる。汚染源としては、流域に大月市があり、更に都留、大月両市の共同し尿処理場の処理水が混入する影響が大きい。

St. 12 駒橋発電所放流口；朝日川合流前で取水された用水は、川茂、駒橋両発電所を経て桂川に合流する。放流量は約25m³/sで流速早く、水質試料のみ採取した。調査時の水質は、KMnO₄消費量6.1 ppm, BOD 3.1ppmで良好な水質とは云えず、宮川等の汚染の影響が現われているものと考えられる。

St. 13 葛野川・流末；山間を流れる溪流であるが、流末は平瀬の部分が多く、調査地点は川中約10m, 流水水深約70cm, 流速0.9m/s, 流量2.65m³/sで河床は石礫である。採水時の水質は良好であり、1971年山梨県の調査でもBODは2ppm以下であった。

St. 14 桂川・川合橋；St.11の桂川本流とSt. 12 発電所放流水は、合流後直ちに再び発電用水として大部分（約26m³/s）が取水されるため、以後の本流は葛野川などの支流が主となる。国道20号沿いに流下し、兩岸は切り立った渓谷である。調査地点は川中約10m, 水深20~30cm, 流速約0.9m/sの平瀬の地域を選び、調査時の流量は6.0m³/sであった。国道沿いに住宅が散在する程度で汚染源は少なく、水質は良好であった。

St. 15 鶴川・巖島橋；平地性河川の様相を示し、桂川が相模湖へ流入する直前の地点で合流する。調査地点は鶴川の流末で川中約15m, 水深は流入で60~70 cm, 流速1.0m/s前後であり、流量は2.47m³/sであった。流域には農家等の集落がみられる程度で水質は良好であった。山梨県（1971）、大木他（1972）の資料もBODは2ppm以下である。

St. 16 松留発電所・放水口；St. 14で述べた発電用水は、大野貯水池、ハツ沢、松留両発電所を経て、桂川と鶴川の合流点に放出される。流速早く、流量も多いため（約26m³/s）、生物試料の採取は困難であり、水質測定のみ行った。比較的良好な水質であるが、KMnO₄消費量7.1ppm, NO₃-N, PO₄の濃度がやや高く、大月市等の排水の影響がみられる。

St. 17 桂川・桂川橋；桂川、鶴川、松留発電所放流水が合流し、相模湖へ流入する直前の地点である。河川敷広く平地性河川の様相を示すが、水際近くから深くなり、流速も早いと瀬の部分がなく、生物試料の採取はできなかった。水量的に松留発電所放流水の割合が多いため、水質もそれに近い値であった。

表—2. 桂川水系の付着藻類現存量（個体数/河床の石礫1 m²）6・15, VI. 1973

地 点 番 号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15
河 川 名	忍野八海	桂 川	宮 川	鹿留川	柄杓流川	桂 川	大幡川	朝日川	笹子川	桂 川	葛野川	桂 川	鶴 川
種 名 調 査 地 点	湧 池	鐘山橋	鴻ヶ池	大沢橋	中央高 速道下	院辺橋	流 末	落合橋	大月イン ター上	強瀬橋	流 末	川合橋	鶴川橋
<i>Homoeothrix janthina</i>		3120		204	212	1008	252		3144	34776	2462	8488	144
<i>Oscillatora agardhii</i>	1056							1180				96	
<i>Osc. amoena</i>	1056		5112						24		11	96	
<i>Osc. formosa</i>	5280	5376	5112	6		156	6	4752	24	62	33	288	12
<i>Osc. tenuis</i>	3168	2304	35784			39	6	5940	72	250			
<i>Osc. tenuis f. tergestina</i>			5112										
<i>Achnanthes conspicua</i>	554										19		
<i>Ach. japonica</i>				82					55				
<i>Ach. lanceolata</i>	2051	4960		270	3	254	51	565		19	120		20
<i>Ach. lanceolata v. elliptica</i>	166			70	1	28	4				56		
<i>Ach. lanceolata v. rostrata</i>													10
<i>Ach. lanceola v. A-13</i>													10
<i>Ach. linearis</i>						28			72	81		190	
<i>Ach. linesiformis</i>	166	402		795	3	160	47		525		404	623	628
<i>Ach. minutissima v. cryptocephala</i>								565	143				
<i>Ach. sp. No.1</i>	1109												
<i>Amphiprora costata</i>					1								
<i>Amphora ovalis v. libyca</i>				41									
<i>Amp. ovalis v. pediculus</i>	166			12	1			4					
<i>Ceratoneis arcus v. hattoriana</i>				258					48				
<i>Cer. arcus v. vaucheriae</i>	4435	1340		229	3	188	29	565			56	17	20
<i>Cocconeis diminuta</i>						28			24	62			
<i>Coc. placentula</i>	554			94	1		8	282			92	48	228
<i>Coc. placentula v. euglypta</i>		402		94		188	8					65	95
<i>Cyclotella comta</i>	1830		320		1								
<i>Cyc. stelligera</i>			320						14				
<i>Cymbella affinis</i>													
<i>Cym. prostratata</i>						28			48	37			
<i>Cym. sinuata</i>	333			41	4	348	22	282			228	17	260
<i>Cym. sinuata v. ovata</i>				53	1						36		
<i>Cym. turgida</i>											8		
<i>Cym. turgidula v. nipponica</i>				53					263	81			
<i>Cym. ventricosa</i>	721			839			17	4045			604	48	88
<i>Diatoma hiemale v. mesodon</i>	2772			53	1						8		
<i>Dia. vulgare v. linearis</i>								282		19			
<i>Dia. vulgare v. producta</i>					1	57	4		7				
<i>Epithemia sorex</i>													
<i>Fragilaria construens</i>		402			1								
<i>Fra. construens v. binodis</i>	166							565			8		
<i>Frs. construens v. venter</i>		402											
<i>Fra. pinnata</i>	554	804	320			57	4	282				9	10
<i>Fra. pinnata v. langettula</i>				25									
<i>Frustulia vulgaris</i>	333						4						
<i>Fru. vulgaris v. capita</i>											8		
<i>Gomphonema angustatum v. producta</i>	166	1743			4	57	22	565			17		
<i>Gom. clevei</i>							4						
<i>Gom. clevei v. javanica</i>	721	4960		25		94	17	941	41		72	9	20

Gom.	tetrastigmatum	554	3485	2132	41				3481		19	17	9	10
Gom.	parvulum				25						37	28		
Gom.	parvulum v. microps						8							
Gom.	parvulum v. subelliptica					1								
Melosira	varians	2051	402		25	1								
Navicula	acceptata				25									
Nav.	anglica									7	19			
Nav.	cinctaeformis					1			282				858	
Nav.	cryptocephala											8		
Nsv.	cryptocephala v. intermedia												9	
Nav.	cryptocephala v. venta	1441	2278											20
Nav.	exigua				41		28					64		65
Nav.	gothlandica v. minor											8		
Nav.	gregaria	942	25468		94	10	94	84	5868	103	205	175	142	185
Nav.	lanceolata											8		10
Nav.	microcephala					1								20
Nav.	minusula						28					92		
Nav.	muralis		5764		53	12		89	565	31	143	92	48	172
Nav.	pelliculosa	166	1340		106		160	4				28		
Nav.	radiosa			629	106	1			282					
Nav.	radiosa v. tenella	4269		320	25	10	160	26		41	37	17	9	33
Nav.	viridula												17	
Nav.	viridula v. capitata													10
Nav.	viridula v. slesvicensis										19	8		
Nav.	sp. No.6							4						
Nav.	sp. No.7								282					
Nitzschia	dissipata	2218	5764	21312	123	8	188	55	4704	119	143	56	9	75
Nit.	filiformis	166												
Nit.	fonticola	3493	10321	6713	25	14	1158	56	6868	72	62	72	37	
Nit.	frustulum	554	2681	12787	12	19	1007	47	11290	55	995	8	133	
Nit.	frustulum v. perpusilla	1275	11125	46886	12	79	2917	196	31705	318	3543	92	1181	771
Nit.	gracilis	166					122			55	62	8	9	
Nit.	linearis	333	402		12	1	28	42	1599	24	19	47		20
Nit.	microcephala													20
Nit.	obtusa v. scalpelliformis	333												
Nit.	palea	166	10723	3197	82	3	348	99	565	79	249	56	28	120
Nit.	paleacea						160			55				
Nit.	parvula												9	
Nit.	romana	12973	24127	9910	246	36	809	242	2704	127	205	167	48	247
Pinnularia	appendiculata							4						
Pin.	leptosoma							4						
Rhoicosphenia	curvata	721	11527		68	10	471	13	3105		106	8	85	42
Roparodia	gibba							4						
Surirella	angustata				94			4		7		36		
Sur.	ovalis											8		20
Sur.	ovata				12			4	282					
Synedra	rumpens	4602		1066			57			7				
Syn.	rumpens v. fragilarioides	166												
Sfn.	ulns	166			82	1			182			8		
Sfn.	ulna v. oxyrhynchus		402	320	188	1	94	34	7244	41	19	11	17	33
Syn.	ulna v. oxyrhynchus f. contracta						28							
Stigeoclonium	sp.			360		4					384			
合 計		64112	142024	157712	4741	451	10575	1524	101923	5645	41653	5364	12642	3418

表-3. 桂川水系の付着藻類の taxa 数, 容量, 個体数, 優占種並びに Biotic Index と水質判定結果 (1973年6月)

調査地点	項目		taxa 数		付着藻類 容量/ 10cm ²	個体数/ mm ²	Biotic Index	優 占 種	水質判定結果
	藍藻類	珪藻類	緑藻類	計					
忍野 八 海・湧 池	4	37	0	41	4.5	64112	51	Nitzschia romana, Oscillatoria formosa, Synedra rumpens, Ceratoneis arcus v. vaucheriae, Navicula radiosa v. tenella, Nit. fonticola	β ms~os
桂 川・鐘 山 橋	3	24	0	27	7.0	142024	35	Nav. gregaria, Nit. romana, Rhoicosphenia curvata, Nit. frustulum v. perpusilla, Nit. palea, Nit. fonticola	β ms
宮 川・鴻 ケ 池	4	14	1	19	7.0	157712	20	Nit. frustulum v. perpusilla, Oscillatoria tenuis, Nit. dissipata, Nit. frustulum	α ms
鹿 留 川・大 沢 橋	2	39	0	41	1.5	4741	52	Cymbella ventricosa, Achmanthes lineariformis, Ach. lanceolata, Cer. arcus v. hattoriana, Nit. romana, Cer. arcus v. vaucheriae	β ms
柄 杓 流 川 高 速 道 下	1	32	1	34	2.0	451	46	Homoeothrix janthina, Nit. frustulum v. perpusilla, Nit. romana	β ms
桂 川・院 辺 橋	3	31	0	34	1.5	10575	43	Nit. frustulum v. perpusilla, Nit. fonticola, Homoeothrix janthina, Nit. frustulum, Nit. romana	β ms
大 幡 川・流 末	3	34	0	37	0.3	1524	48	Homoeothrix janthina, Nit. romana, Nit. frustulum v. perpusilla, Nit. palea, Nav. muralis, Nav. gregaria	β ms
朝 日 川・落 合 橋	3	29	0	32	4.5	101923	42	Nit. frustulum v. perpusilla, Nit. frustulum, Synedra ulna v. oxyrhynchus, Nit. fonticola, Oscillatoria tenuis, Nav. gregaria,	α ms~ β ms
笹子川・大月インター上	4	27	0	31	4.0	5645	37	Homoeothrix janthina, Ach. lineariformis, Nit. frustulum v. perpusilla	β ms
桂 川・強 瀬 橋	3	23	1	27	5.0	41653	33	Homoeothrix janthina, Nit. frustulum v. perpusilla	β ms
葛 野 川	3	40	0	43	10.0	5364	54	Homoeothrix janthina, Cym. ventricosa, Ach. lineariformis	β ms
桂 川・川 合 橋	4	26	0	30	6.0	12642	36	Homoeothrix janthina, Nit. frustulum v. perpusilla, Nav. cinctaeformis	β ms~os
鶴 川・巖 島 橋	4	29	0	33	1.0	3418	40	Nit. frustulum v. perpusilla, Ach. lineariformis, Cym sinuata, Nit. romana, Cocconeis placentula	β ms

2-2 附着藻類

附着藻類の定量調査の結果を表-2, taxa 数, 個体数, 附着藻類容量, B. I, 優占種並びに 生物学的な水質判定の結果を表-3 に示す。

各調査地点の藻類植生を記述する。

St. 2 忍野八海・湧池; 附着藻類の種類, 量とも豊富である。優占種とその出現率 (以下, %は総個体数に対する出現率を示す) は, *Nitzschia romana* (β ms) 20.2%, *Oscillatoria formosa* (α ms $\sim\beta$ ms) 8.2%, *Synedra rumpens* (β ms) 7.2%, *Ceratoneis arcus* var. *vaucheriae* (os) 6.9%, *Navicula radiosa* var. *tenella* (β ms) 6.7%, *Nitzschia fonticola* 5.4% などである。非耐汚濁性種は 10 taxa であり, そのうちの 2 taxa は個体数が多く, B. I は 51 である。水質データが極めて良好なのに対して, 附着藻類の中には, 汚濁した水域に出現するものが, かなり多くみられたのが意外であるが, 水路に残飯や野菜くずなどが散在しており, 局部的に人為汚染の影響があるものと思われる。 β ms より os と判定した。

St. 3 桂川・鐘山橋; 種類数, 量とも豊富である。藍藻類が 3 taxa みられたが量的に少なく, 優占種はすべて珪藻類であり, *Navicula gregaria* (β ps $\sim\beta$ ms) 17.9%, *Nitzschia romana* (β ms) 17.0%, *Rhoicosphenia curvata* (β ms $\sim$ os) 8.1%, *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 7.8%, *Nitzschia palea* (β ps $\sim\beta$ ms) 7.6%, *Nitzschia fonticola* 7.3% であった。非耐汚濁性種は 8 taxa であり, B. I は 35 である。 β 中腐水性水域に相当する地域とみられる。

St. 4 宮川・鴻ヶ池; 個体数は多いが, 種類数はやや少ない。藍藻類は 4 taxa であるが, その中で *Oscillatoria tenuis* (β ps $\sim\beta$ ms) が優占種になっており, 22.7% の出現率である。この他の優占的な種類は, *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 29.7%, *Nitzschia dissipata* (β ms $\sim$ os) 13.5%, *Nitzschia frustulum* (β ms) 8.1% であり, B. I は 20 である。水質データに比較して, 附着藻類相はやや良好であるが, 汚水性細菌の *Sphaerotilus* の集落があり, α 中腐水性水域とした。

St. 5 鹿留川・大沢橋; 種類数は多いが, 個体数は比較的少なく, 優占種は *Cymbella ventricosa* (β ps $\sim\beta$ ms) 17.7%, *Achnanthes lineariformis* (β ps $\sim\beta$ ms) 16.8%, *Achnanthes lanceolata* (β ms $\sim$ os) 5.7%, *Ceratoneis arcus* var. *hattoriana* (os) 5.4%, *Nitzschia romana* (β ms) 5.2%, *Ceratoneis arcus* var. *euglypta* (os) 4.8% である。41 taxa のう

ち非耐汚濁性種は 11 taxa であり, その 3 taxa が優占種になっており, B. I は 52 である。 β 中腐水性と貧腐水性の間に位置する水域とみられる。

St. 6 柄杓流川・中央高速道路下; 種類数は多いが, 個体数は非常に少ない。優占的な藻類は藍藻類の *Homoeothrix janthina* (β ms $\sim$ os) が非常に多く, 全体の 47.0% を占めており, 珪藻類では, *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 17.5%, *Nitzschia romana* (β ms) 8.0% である。非耐汚濁性種は 12 taxa みられ, B. I は 46 である。貧腐水性よりの β 中腐水性水域とした。

St. 7 桂川・院辺橋; 種類数・量とも多い。優占種は *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 27.6%, *Nitzschia fonticola* 11.0%, *Homoeothrix janthina* (β ms $\sim$ os) 9.5%, *Nitzschia frustulum* (β ms) 9.5%, *Nitzschia romana* (β ms) 7.7% である。非耐汚濁性種は 9 taxa であるが, 個体数は少なく, B. I は 43 である。 β 中腐水性水域と判定した。

St. 8 大幡川・流末; 種類数は多いが, 量的に少ない。優占種は *Homoeothrix janthina* (β ms $\sim$ os) 16.5%, *Nitzschia romana* (β ms) 15.9%, *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 12.7%, *Nitzschia palea* (β ps $\sim\beta$ ms) 6.5%, *Navicula muralis* (β ms) 5.8%, *Navicula gregaria* (β ps $\sim\beta$ ms) 5.5% である。非耐汚濁性種はいずれも量的に少ないが 11 taxa みられ, B. I は 48 である。 β 中腐水性水域とした。

St. 9 朝日川・落合橋; 種類数, 量とも豊富である。量的に多い藻類は, 珪藻類で β ms の *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* 31.1%, *Nitzschia frustulum* 11.1%, *Synedra ulna* var. *oxyrhyuchus* 7.1%, *Nitzschia fonticola* 6.7% であるが, 藍藻類の *Oscillatoria tenuis* (β ps $\sim\beta$ ms) 5.8%, *Oscillatoria formosa* (α ms $\sim\beta$ ms) も多く, 汚水性細菌の *Sphaerotilus* のコロニーがみられた。B. I は 42 であるが α 中腐水性よりの β 中腐水性水域と思われる。

St. 10 笹子川・大月インターチェンジ上; 種類数は豊富であるが, 量はやや少ない。最も多い藻類は, 藍藻類の *Homoeothrix janthina* (β m $\sim$ os) 55.7% で, 珪藻類では *Achnanthes lineariformis* (β ps $\sim\beta$ ms) 9.3%, *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 5.6% が優占種になっていた。非耐汚濁性種は 6 taxa であり, B. I 37 である。 β 中腐水性水域に相当するものと思われる。

St. 11 桂川・強瀬橋; 種類数, 量とも豊富であり, 藍藻類の *Homoeothrix janthina* (β ms $\sim$ os) が圧倒

的に多く、全体の83.5%を占めていた。珪藻類で多いのは *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 8.5%である。非耐汚濁性種は 6 taxa であるが、量的に少なく、B.I は33である。 β 中腐水性水域と判定した。

St. 13 葛野川・流末；種類数は非常に多いが、量は比較的少ない。ここも藍藻類の *Homoeothrix janthina* (β ms $\sim$ os) が第1優占種として45.9%みられ、珪藻類では *Cymbella ventricosa* (β ps $\sim$ β ms) 11.3%, *Achnanthes lineariformis* (β ps $\sim$ β ms) 7.5%である。非耐汚濁性種が 11 taxa みられ、B.I は54である。水質データに比較して、付着藻類相は汚濁のはげしい水域に出現する種類が多く、 β 中腐水性水域に判定した。

St. 14 桂川・川合橋；種類数、量とも豊富である。第1優占種は藍藻類の *Homoeothrix janthina* (β ms $\sim$ os) 67.1%であり、珪藻類では *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 9.3%, *Navicula cinctaeformis* (β ms $\sim$ os) 6.8%が多い。非耐汚濁性種は 6 taxa と少ないが、量的に多いものがあり、B.I は36である。貧腐水性よりの β 中腐水性水域とした。

St. 15 鶴川・岐島橋；種類数は豊富であるが、量的に少ない。優占種は *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (β ms) 22.6%, *Achnanthes lineariformis* (β ps $\sim$ β ms) 18.4%, *Cymbella sinuata* (β ms $\sim$ os) 7.6%, *Nitzschia romana* (β ms) 7.2%, *Cocconeis placentula* (β ms $\sim$ os) 6.7%である。非耐汚濁性種は 9 taxa であり B.I 40 である。 β 中腐水性水域と判定した。

2-3 底生動物

底生動物の定量調査の結果を表一4、taxa 数、個体数、BI, P.I, 優占種並びに生物学的水質判定の結果を表一5に示す。

各調査地点における底生動物相を記す。なお、各地点で個体数の多い *Baetis* spp., *Chironomidae* については、分類同定が困難であるため、それぞれ1つの taxon としてあつかった。

St. 3 桂川・鐘山橋；種類数、量とも豊富であり、*Chironomidae* spp. ユスリカ科の数種が最も多く、45.0%の出現率であり、次いで *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種が24.4%, *Ephemerella* sp. EB マダラカゲロウの1種 EB 型 (os) 5.8%である。非耐汚濁性種は 29 taxa みられ、B.I は 62, P.I は 1.29 である。貧腐水性水域にした。

St. 4 宮川・鴻ヶ池；種類数、量とも少ない。比較的個体数の多いのが *Chironomidae* spp. ユスリカ科の数種58.7%, *Tubificidae* イトミミズ科の数種 (ps) 26

.1%であり、非耐汚濁性種は *Antocha* sp. ガガンボの1種が1個体みられただけであり、B.I は9, P.I は2.44 である。 α 中腐水性水域と判定した。

St. 5 鹿留川・大沢橋；種類数、量とも多く、優占種は *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種44.8%, *Ephemerella* sp. EB マダラカゲロウの1種 EB 型 (os) 11.4%, *Baetiella* sp. シロハラコカゲロウの1種11.3%, *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ (os) 9.1%である。耐汚濁性種は 3 taxa のみであり、B.I は 53, P.I は1.10である貧腐水性水域といえる。

St. 6 柄杓流川・中央高速道路下；種類数、量とも豊富であり、非耐汚濁性種の *Ephemerella* sp. EB (os) マダラカゲロウの1種 EB型26.2%, *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ (os) 23.2%, *Mystrophora inops* イノプスヤマトビケラ (os) 18.3%が優占種となっていたが、耐汚濁性種の *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種も16.5%みられ、B.I 45, P.I 1.21 である。貧腐水性水域に判定した。

St. 7 桂川・院辺橋；種類数、量とも多い。優占種は *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種21.6%, *Stenopsyche griseipennis* ヒゲナガカワトビケラ (os) 19.4%, *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ (os) 18.1%であり、耐汚濁性種は少く、B.I 38, P.I 1.20 である。貧腐水性水域とみた。

St. 8 大幡川・流末；種類数、量とも比較的多い。耐汚濁性種は 3 taxa であるが、そのうちの *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種の個体数が50.3%の出現率で第1優占種であり、第2優占種は非耐汚濁性種の *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ (os) 26.8%である。B.I 35, P.I 1.20 であり、貧腐水性水域とみなした。

St. 9 朝日川・落合橋；種類数、個体数ともかなり少ない。優占種は耐汚濁性種である *Herpobdella lineata* シマイシビル (β ps) が特に多く、60.2%の出現率であり、次いで *Chironomidae* ユスリカ科の数種が17.7%で多い。非耐汚濁性種は 3 taxa を見出したが個体数は極めて少なく、B.I 13, P.I 3.00 である。 α 中腐水性水域に判定した。

St. 10 笹子川・大月インターチェンジ上；種類数、量とも豊富であり、優占種は *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ (os) 36.8%, *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種27.3%である。耐汚濁性種は *Baetis* を含めて 2 taxa であり、B.I 34, P.I 1.26 である。貧腐水性水域と判定した。

St. 11 桂川・強瀬橋；種類数、量ともかなり多い。

表-4. 桂川水系の底生動物現存量 (個体数/河床50cm²) 6・15, VI, 1973

地 点 番 号	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
河 川 名	桂 川	宮 川	鹿留川	柄杓流川	桂 川	大幡川	朝日川	笹子川	桂 川	葛野川	桂 川	鶴 川	
種 名	調査地点	鐘山橋	鴻ヶ池	大沢橋	中 央 高 速 下	院辺橋	流 末	落合橋	大月イン ター上	強瀬橋	流 末	川合橋	鶴川橋
EPHEMEROPTERA													
Ephemera japonica	2			1									
Paraleptophlebia sp. PA	42												
Ephemerella yoshinoensis	46		15	4	2	2		20	1	5			4
Eph. trispina	35				4		6						
Eph. ruta	71		19	5	12	9	1		3		16	3	
Eph. sp. EB	129		212	336	53	45		78	62	144	197	69	
Eph. sp. Nf									4				
Eph, sp. l								1	7	21		11	
Eph. nigra	32		11	3	18								
Baetis spp..	544	2	834	212	164	564	7	215	281	45	130	97	
Baetiella sp.			211	1	3	58		60	7	77	33	19	
Ameletus costalis montana	14												
Isonychia japonica										28	17	48	
Siphonurus binotatus	3												
Caenis sp. CA	6									1			
Epeorus hiemalis			29										1
Epe. uenoi						2							
Epe. latifolium	2		15	2	1			2	2	36	92	20	
Epe. curraturus											1		
Epe. sp.				1									
Ecdyonurus kibunensis			1						2		15		
Heptagenia sp.			15			1							
Rhithrogena japonica			3	3	1			5	5	3	5	10	
PELCOPTERA													
Nemoura sp.	2				1			1					
Protonemura sp.			2										
Isoperla asakawae			3							1			
Iso. sp.	12												
Oyamia gibba					2								
Neoperla nipponensis									1				
Paragnetina tinctipennis											3		
Perla quadrata	9												
Per. sp.			8										
Alloperla sp.	4		6										
Perlidae										2			
TRICHOPTERA													
Rhyacophila yamanakensis					2	6		1	1				
Rhy. nigrocephara	1		1										
Rhy. brevicephala	28		5	4	12	2				2	26		
Mystrophona inops	2		86	235	12	70				1			
Stenopsyche griseipennis	82		16	68	147	11		4	4	5	35	2	
Psychomyia sp. PB	25										1		
Hydropsychodes brevilineata												1	
Hydropsyche ulmeri	4		169	298	137	300		290	75	50	133	10	
Limnacentropus insolitus				1									
unidentified sp. A	7												
unidentified sp. B	1												
unidentified sp. C	1												
COLEOPTERA													
Elmis sp. EE	5		23	50	34	2		2	2	1		3	
Stenelmis sp. SC										7			3
Hydrophilidae	1		1			1				1			
DIPTERA													
Anthoca sp.	101	1	71	38	94	21	2	82		61	20	4	
Eriocera sp. ED				1		2		1			2		
Simuliidae			13										
Chironomidae	1003	27	86	6	57	24	20	18	48	32	16	36	
Psychoda sp.		1					1						
Atherix kodamai				4				2		1			
unidentified	2												
MISCELLANEOUS GROUPS													
Asellus nipponensis	2	2					5		5				
Hydrachnellae	2		2	2									
Herpobdella lineata		1		6			68		3				
Physa acuta									2				
Tubificidae	5	12	2	1	2	1		4	30				
Dugesia gonocephala	6		2	2				1					
Mirebdella japonoca													
Planariidae							1						
							2						
合 計	2231	46	1861	1284	758	1121	113	787	545	524	742	341	

表-5. 桂川水系の底生動物の taxa 数, 個体数, 優占種並びに Biotic Index, Pollution Index と水質判定結果 (1973年6月)

項 目 調査地点		taxa 数							個体数/ 50cm ²	Biotic Index	Pollution Index	優 占 種	水質判定 結 果
		蜉蝣目	毛翅目	鞘翅目	双翅目	その他	計						
桂	川・鐘 山 橋	12	4	9	2	3	4	34	2231	62	1.29	Chironomidae, Ephemerella sp. EB	os
宮	川・鴻 ケ 池	1	0	0	0	3	3	7	46	9	2.44	Chironomidae, Tubificidae	αms
鹿	留 川・大 沢 橋	11	4	5	2	3	3	28	1861	53	1.10	Baetis spp., Ephemerella sp. EB, Baetiella sp., Hydropsyche ulmeri	os
柄杓	流川・高速道下	10	0	5	1	4	4	24	1284	45	1.21	Ephemerella sp. EB, Hydropsyche ulmeri, Mystrophora inops	os
桂	川・院 辺 橋	9	2	5	1	2	1	20	758	38	1.20	Baetis spp., Stenopsyche griseipennis, Hydropsyche ulmeri	os
大 幡	川・流 末	7	0	5	2	3	1	18	1121	35	1.20	Baetis spp., Hydropsyche ulmeri	os
朝 日	川・落 合 橋	3	0	0	0	3	4	10	113	13	3.00	Herpobdella lineata, Chironomidae	αms
笹子	川・大月インター上	7	1	3	1	4	2	18	787	34	1.26	Hydropsyche ulmeri, Baetis spp.	os
桂	川・強 瀬 橋	10	1	3	1	1	4	20	545	35	1.48	Baetis spp., Hydropsyche ulmeri, Ephemerella sp. EB	βms~os
葛 野	川・	9	2	4	3	3	0	21	524	42	1.10	Ephemerella sp. EB, Baetiella sp., Antocha sp., Hydropsyche ulmeri	os
桂	川・川 合 橋	9	1	4	0	3	0	17	742	33	1.10	Ephemerella sp. EB, Hydropsyche ulmeri, Baetis spp.	os
鶴	川・殿 島 橋	10	0	3	2	2	0	17	341	35	1.17	Baetis spp., Ephemerella sp. EB, Isonychia japonica, Chironomidae	os

優占種は *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種が極めて多く、51.6%の出現率であり、他に *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ (os) 13.8%, *Ephemere-lla* sp. EB マダラカゲロウの1種 EB型 (os) 11.4%である。耐汚濁性種は 5 taxa みられ、*Baetis* の他に *Chironomidae* と *Tubificidae* の個体数もかなり多く、B.I 35, P.I 1.48である。 β 中腐水性よりの貧腐水性水域に相当するものと思われる。

St. 13 葛野川・流末；種類数、量とも豊富であり、優占種はいずれも非耐汚濁種である *Ephemere-lla* sp. EB マダラカゲロウの1種 EB型27.5%, *Baetiella* sp. シロハラコカゲロウの1種14.7%, *Antocha* sp. ガガンボの1種11.6%, *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ9.5%である。B.I 42, P.I 1.10であり、貧腐水性水域である。

St. 14 桂川・川合橋；第1報で報告した1970年11月は、本地点では 2 taxa, 11個体を見出しただけであったが、今回は 17taxa, 142個体を得た。優占種は *Ephe-merella* sp. EB マダラカゲロウの1種EB型26.5%, *Hydropsyche ulmeri* ウルマーシマトビケラ17.9%, *Baetis* spp. コカゲロウの数種 17.5%である。耐汚濁性種は *Baetis* のみであり、B.I 33, P.I 1.10 である。貧腐水性水域とみた。

St. 15 鶴川・巖島橋；種類数、量とも比較的多く、優占種は *Baetis* spp. コカゲロウ属の数種 28.4%, *Ephemere-lla* sp. EB マダラカゲロウの1種EB型20.2%, *Isonychia japonica* チラカゲロウ14.1%, *Chiro-nomidae* ユスリカ科の数種10.6%である。B.I 35, P.I 1.17であり、貧腐水性水域に相当する。

2-4 BOD値と生物学的水質判定の比較

我々が実施した水質試験は、1回の調査結果であるため、汚濁の実態を十分にとらえているものとはいいがたい。

しかし、山梨県が1971年度に桂川本、支流など19地点について行った3回の水質調査、沼田らによる1971年度の本流4地点の10回の水質調査、並びに大木らによる1972年度の本、支流12地点の4~12回の水質調査の資料を整理統合して比較した結果、我々が行った水質試験成績は、かなり適確に汚濁状況を示しているといえる。

そこで、今回行った桂川の生物学的水質判定と BOD 値との関値について検討を行った。

津田¹⁴⁾ら(1973)によると、BOD と生物学的水質階級について、下記のような区分を示した。

水質階級	BOD
β 一貧腐水性	1ppm以下

α 一貧腐水性	1~2.5ppm
β 一中腐水性	2.5~5ppm
α 一中腐水性	5~10ppm
β 一強腐水性	10~50ppm
α 一強腐水性	50ppm以上

しかし、この境界は研究者により若干ずれることもあり、止水と流水によっても異なると述べている。

今回測定した各地点の BOD 値と付着藻類並びに底生動物による生物学的水質判定を比較して表-6に示した。

表-6. BOD と水質階級

調査地点	BOD ppm	生物学的水質判定	
		付着藻類	底生動物
忍野八海・湧池	0.3	β ms~os	...
桂川・鐘山橋	1.3	β ms	os
宮川・鴻ヶ池	6.4	α ms	α ms
鹿留川・大沢橋	0.5	β ms	os
柄杓流川	0.5	β ms	os
桂川・院辺橋	2.2	β ms	os
大幡川・流末	2.2	β ms	os
朝日川・落合橋	6.4	α ms~ β ms	α ms
笹子川・大月インター上	1.1	β ms	os
桂川・強瀬橋	2.2	β ms	β ms~cs
葛野川・流末	0.7	β ms	os
桂川・川合橋	1.1	β ms~os	os
鶴川・巖島橋	0.8	β ms	os

この表から、底生動物による水質判定と BOD との関係については、津田らの区分とよく一致しているが、付着藻類との関係は一致しない地点が多かった。

3. 考察

3-1 底生生物相よりみた桂川の水質汚濁の現状

付着藻類による水質判定結果は、支流の忍野八海湧池、鹿留川、柄杓流川と本流川合橋が、貧腐水性と β 中腐水性水域の間に位置し、支流の宮川が α 中腐水性水域、朝日川が β 中腐水性と α 中腐水性水域の間にあり、これ以外の本流の鐘山橋、院辺橋、強瀬橋と支流の大幡川、笹子川、葛野川、鶴川は、いずれも β 中腐水性水域に相当するものと判定した。

表-7. 桂川における付着藻類指標種の変遷

調査年月	調査地点	1955年4月～1956年3月 (水質汚濁防止法浜地区協議会)	1965年6月* (小 出)	1970年11月 (橋本, 田中)	1971年 (山 梨 県)	1973年6月 (今回の調査)
桂	川・鐘山橋 (忍 草)	Fragilaria vauchariae Rhoicosphenia curvata Achnanthes lanceolata Navicula viridula Nitzschia dissipata Oscillatoria spp. Comphonema tetrastigmatum	Nitzschia frustulum var. perpusilla Melosira varians Nitzschia palea	Rhoicosphenia curvata Coconeis placentula var. euglypta Nitzschia romana		Navicula gregaria Nitzschia romana Rhoicosphenia curvata Nitzschia frustulum var. perpusilla Nitzschia palea Nitzschia fonticola
		Rhoicosphenia curvata Fragilaria vauchariae Achnanthes lanceolata Navicula viridula Comphonema tetrastigmatum				Nitzschia frustulum var. perpusilla Oscillatoria tenuis Nitzschia dissipata Nitzschia frustulum
桂	川・院辺橋 (郡 留)	Rhoicosphenia curvata Fragilaria vauchariae Achnanthes lanceolata Melosira varians Comphonema tetrastigmatum	Nitzschia frustulum var. perpusilla Nitzschia palea Nitzschia romana	Nitzschia romana Nitzschia frustulum var. perpusilla Nitzschia dissipata Nitzschia frustulum Nitzschia palea	Fragilaria capucina Tabellaria binaris Diatoma vulgare Frustulia rhomboides Fragilaria intermedia Navicula radiosa Comphonema olivaceum Rhoicosphenia curvata	Nitzschia frustulum var. perpusilla Nitzschia fonticola Homoeothrix janthina Nitzschia frustulum Nitzschia romana
				Homoeothrix janthina Nitzschia dissipata Cymbella turgidula var. nipponica		Homoeothrix janthina Achnanthes lineariformis Nitzschia frustulum var. perpusilla
桂	川・強瀬橋 (大 月)	Synedra ulna var. Achnanthes lanceolata Fragilaria vauchariae Caloneis sp. Leptochaeta sp.		Nitzschia frustulum var. perpusilla Nitzschia dissipata Nitzschia frustulum Homoeothrix janthina		Homoeothrix janthina Nitzschia frustulum var. perpusilla
		Fragilaria vauchariae Achnanthes lanceolata Leptochaeta sp. Caloneis sp. Synedra ulna var. Cymbella ventricosa		Nitzschia frustulum var. perpusilla Homoeothrix janthina Nitzschia romanoana Nitzschia dissipata		Nitzschia frustulum var. perpusilla Achnanthes lineariformis Cymbella sinuata Nitzschia romana Coconeis placentula
桂	川・川合橋			Homoeothrix janthina Navicula muralis Achnanthes lineariformis Nitzschia frustulum var. perpusilla		Homoeothrix janthina Nitzschia frustulum var. perpusilla Navicula cinctaeformis
		Caloneis sp. Synedra ulna var. Leptochaeta sp. Rhoicosphenia curvata Nitzschia dissipata Coconeis placentula Navicula viridula Cymbella ventricosa	Nitzschia dissipata Achnanthes spp. Nitzschia palea Navicula sp. Nitzschia frustulum var. perpusilla		Oscillatoria tenuis Diatoma vulgare Fragilaria virescens	

* 珪藻類を対象

表-8. 桂川における底生動物指標種の変遷

調査地点	調査年月	1955年4月～1956年3月 (水質汚濁防止京浜地区協議会)	1970年11月 (橋本・田中)	1971年 (山梨県)	1973年6月 (今回の調査)
桂川・鏡山橋 (忍草)		Antocha sp. Spaniotoma sp. Stenopsyche griseipennis Ephemerella sp. Simulium sp.	Baetis spp. Baetiella sp.		Chironomidae Baetis spp. Ephemerella sp. EB Antocha sp. Stenopsyche griseipennis
宮川・鴻ヶ池		Antocha sp. Spaniotoma sp. Baetis thermicus			Chironomidae Tubificidae
桂川・院辺橋 (都留)		Antocha sp. Spaniotoma sp. Hydropsyche gifuensis Ephemerella sp. Baetiella japonica Rhithrogena japonica Baetis thermicus	Baetis spp. Hydropsyche ulmeri Atherix ibis japonica	Hydropsyche ulmeri Chironomidae Cloëon dipterum Rhithrogena japonica	Baetis spp. Stenopsyche griseipennis Hydropsyche ulmeri Antocha sp. Chironomidae
笹子川・大月インター上			Baetis spp. Antocha sp.		Hydropsyche ulmeri Baetis spp. Chironomidae Antocha sp. Ephemerella sp. EB
桂川・強瀬橋 (大月)		Antocha sp. Spaniotoma sp. Psychomyia	Hydropsyche ulmeri Antocha sp. AA Epeorus latifolium Atherix ibis japonica Ephemerella ruta		Baetis spp. Hydropsyche ulmeri Ephemerella sp. EB Chironomidae Tubificidae
桂川・川合橋			Stenopsyche griseipennis		Ephemerella sp. EB Hydropsyche ulmeri Baetis spp. Epeorus latifolium
鶴川・流末		Spaniotoma sp. Rhithrogena japonica Epeorus latifolium Antocha so.	Antocha sp. AA Baetis spp. Baetiella sp. Ephemerella ruta Deria quadrata Hydropsyche ulmeri		Baetis spp. Ephemerella sp. EB Ameletus costalis montana Chironomidae Epeorus latifolium
桂川・桂川橋 (松留)		Spaniotoma sp. Psychomyia sp. Ephemerella sp. Epeorus latifolium Antocha sp		Rhithrogena japonica Parastenopsyche sauteri	

一方、底生動物による水質判定結果は、宮川と朝日川が α 中腐水性、強瀬橋が貧腐水性と β 中腐水性の間にあり、このほかの地点は、すべて貧腐水性水域に位置づけられるものと思われる。

付着藻類による水質判定と底生動物によるそれとは、前者が short time recorder, 後者が long time recorder としての性格を有するため、それぞれの判定結果が必ずしも一致するとは限らないが、今後の検討課題といえよう。

3-2 桂川における指標生物の変遷

桂川水系に関する汚水生物学的研究は、水質汚濁防止京浜地区協議会¹¹⁾、小出¹²⁾、橋本¹³⁾、山梨県⁵⁾にみられる。そこで、これらの文献中に記載された共通する地点の付着藻類と底生動物の優占種を挙げ、表一7、表一8に示し、指標生物の変遷をまとめた。

鐘山橋、付着藻類からみると1955年は良好な水質であったが、1965年には *Nitzschia palea* などの耐汚濁性種が指標種に加わり、かなり汚染された兆候が認められたものの1970年以降は、やや回復して良好な水質を保ち得ているようである。底生動物からみると1965年の調査が欠けているが、現状の水質は18年前の1955年当時と大きな違いはないようである。

宮川；付着藻類、底生動物ともに1955年と1973年の記録しかない。両年を比較して、過去は清冽であったが、現在はかなり汚濁した状況にある。

院辺橋；付着藻類相では、1955年は良好な状況と思われるが、10年後の1965年になるとやや汚染の兆候が認められるものの、これ以降は変化がないようである。しかし底生動物相では、とくに汚濁の進行は認められない。

強瀬橋；底生生物相からは、院辺橋の推移と余り変らない。しかし、最近の水質試験の結果は、次第に汚濁がはげしくなりつつある。

鶴川；1955年の底生生物相は極めて良好な水質であったことを示している。しかし、1974年には、工場の酸性廃液による汚染によって、桂川合流点近くの巖島橋は、付着藻類の個体数が激減し、底生動物の生息は認められなかった。(橋本、菊池、小出、青木⁸⁾ ⁹⁾ ¹⁰⁾) その後、当地点の水質は回復し、汚濁の程度は少ない。

桂川橋；1955年の汚水生物学調査によれば、汚染の兆候は少ないが、1965年以降はやや汚染されている状況にあるようである。

4. 結論と要約

相模川上流域(桂川)において、本流4地点、支流等9地点の汚水生物学的水質調査を1973年6月に実施した

が、水質判定の結果は、次のとおりである。

	付着藻類	底生動物
桂川・鐘山橋	β ms	os
〃 院辺橋	β ms	os
〃 強瀬橋	β ms	β ms $\sim$ os
〃 川合橋	β ms $\sim$ os	os
忍野八海・湧池	β ms $\sim$ os	測定せず
宮川・鴻ヶ池	α ms	α ms
鹿留川・大沢橋	β ms $\sim$ os	os
柄杓流川・中央高速道下	β ms $\sim$ os	os
大幡川・流末	β ms	os
朝日川・落合橋	β ms $\sim$ α ms	α ms
笹子川・大月インター上	β ms	os
葛野川・流末	β ms	os
鶴川・巖島橋	β ms	os

(一はこれに近いことを示す)

参考文献

- 1) 津田松苗：汚水生物学。北隆館，1964
- 2) 松本浩一：多摩川流域自然環境調査報告書—第1次調査—Ⅱ多摩川の底生生物及び細菌。財団法人とうきゅう環境浄化財団，1975
- 3) 日本生態学会環境問題専門委員会編：環境と生物指標2，水界編。共立出版，1975
- 4) 津田松苗編：日本湖沼の診断—富栄養化の現状。共立出版，1975
- 5) 山梨県：昭和46年度全国漁場環境保全基礎調査報告書。
- 6) 沼田一他：山梨県内における河川の水質汚染調査報告(第1報)。山梨県立衛生研究所年報，第15号，1971
- 7) 大木学他：山梨県内における河川の水質汚濁調査報告(第2報)。山梨県立衛生研究所年報，第16号，1972
- 8) 橋本徳蔵：蓄電器工場排水による鶴川の水質汚濁について(1)。日本水処理生物学会第9回大会講演要旨集，1972
- 9) 菊池昭二：蓄電器工場排水による鶴川の水質汚濁について(2)。同排水の底生動物相に及ぼす影響について・日本水処理生物学会第9回大会講演要旨集，1972
- 10) 小出悟郎・青木節男：桂川(山梨県)の支流鶴川の付着性珪藻に及ぼす工場排水の影響。日本水処理生物学会第9回大会講演要旨集，1972
- 11) 水質汚濁防止京浜地区協議会：相模川調査報告書。プリント，1956

- 12) 小出悟郎：底生性珪藻植生からみた相模川水系の水質汚濁，日本水処理生物学会誌，**2**，**2**，1967
- 13) 橋本微蔵，田中和明：桂川（山梨県）の底生生物と水質汚濁，日本水処理生物学会誌，**14**，**2**，1978
- 14) 津田松苗，森下郁子：生物による水質調査法，山海堂，1974