

1969年夏季における多摩川の調査結果 —汚濁の生物指数 (Biotic Index) について—

松本 浩一 松本 淳彦 松本 昌雄

(都衛生研究所業務)

1 まえがき

筆者等は多摩川水系の底生生物につき、1959年(夏期：上流28地点)，1960年(夏季：ほぼ全域38地点)，1963年(8月：全域46地点)，1964年(5, 7, 8, 9月：上中流29地点)，1965年(7月：秋川水系17地点，本流2地点)に調査を行ない汚濁の生物指数 (Biotic Index：以下B. I. と略す) を求め、多摩川の生物学的汚濁度を報告(1, 2, 3, 4,)してきた。1959年、1960年の調査は東京都水産試験場の採集した標本につき行なったものであるが、1963年以降の調査は筆者等が自ら採集した標本につき行なったものである。筆者等はまた1969年の7～8月にも多摩川の全水域64地点につき、生物学的ならびに理化学的調査を行なった。本編では主として底生生物により算出した生物指数 (B. I.) による1969年の汚濁度の概要を1963年、1964年のデータと比較して報告する。理化学的試験結果は表に示すにとどめ、附着藻類の調査結果は後日発表することとする。底生生物の採集は25^{cm}×25^{cm}のサーバーネットを用いて1地点で4箇所採取した。下流のサーバーネット使用不能な深い泥底の地点ではハンドネットを用いて定性的に採集した。過去のデータとくに1959年、1960年の調査結果は、多少調査地点ならびに調査方法が異なり、サーバーネットを用いて1地点で1箇所の採集を行なったものである。1963年、1964年の調査は都合により径30cmのプランクトンネットを用いて1地点で数回にわたり出来るだけ多くの種を得るようにして定性的採集を行なったものである。1965年以後は25^{cm}×25^{cm}のサーバーネットを用いて1地点4箇所の採集を行ない50^{cm}×50^{cm}の標準面積の標本を得るようにした。したがって、これらのデータは厳密には比較することはできない。また、1964年までは、異常濁水のためのダム放流の減少による流水不足、とくに夜間の放流停止による流水の消失、河川工事や砂利採取に

よる河床の荒廃などの影響があり、必ずしも生物指数は高くなく水質の汚濁と平行しない地点があり、とくに上流の現在滑溜な水域にこれらの影響があったように考えられる。また、中下流においては、すでに1960年前後から水質汚濁はかなり進行して深刻な問題となっていた。したがって、これらの水域における生物指数は前記上流におけるのと同様の原因もあり、1969年の生物指数は必ずしも5～10年前の指数に比較して著しく低いとはいえない。1969年の調査結果は水量も比較的安定し、全地点砂利採取、河床工事のみみられぬ一応安定した多摩川の生物学的汚濁度を示し、現在までの筆者等の調査中最もよく多摩川の水質汚濁の様相を示すものと考えられる。

2 試験結果および考察

1969年の調査結果は表1、表2 および図1、図2に示すとおりである。多摩川本流は羽村ダム下 (St. 11) より上流はB. I. は25～45で平均33を示し11地点いずれも水質は清冽であった。また平井川の多西橋 (St. 34) はB. I. 31を示し清冽であった。秋川の全地点16 (St. 35～50) のB. I. は数馬 (St. 35) の29を除くと、40～68で平均は56を示しきわめて高い値で、秋川水系のきわめて清冽なことを示している。ただし、B. I. 値は20以上は必ずしも水質のより清冽さを示すものとは限らない。以上本流の羽村ダム下より上流水域と秋川の全水域は生物学的に清冽であり、未汚濁水域で貧腐水性水域であるといえる。本流のこの水域において1959年、1960年、1963年、1964年にB. I. 20以下を示したこともあったが、これは前記のように水量の不安定および河床の荒廃によるものと考えられる。ただし、1963年の氷川大橋 (St. 2) においては奥多摩町の石灰工場排水による汚濁が影響していたと考えられる。また、秋川は1965年の調査においても14地点のB. I. は33～59、平均は45できわめて高い値を示し

ている。1969年の数馬におけるB.I. 値29は明らかに道路工事による河床荒廃の影響であると考えられた。秋川水系は問題となる汚濁源も現在は認められず都内における最も清冽な河川であるといえよう。本流の永田橋 (St. 12) においてB.I. が15に低下したことは、水質がやや汚濁したことを示し、 β - 中腐水性水域となったことを示す。このことは表1に示すように、 NH_3 - N, Cl, COD, S S, A B S などの数値の急増やDOの減少などにも見られるように明らかに汚濁の影響であると考えられる。羽村ダムの取水による水量の減少と青梅、羽村、福生などの排水がこの原因であると考えられる。永田橋における汚濁は拝島橋 (St. 13) で回復し、日野橋 (St. 15) まではB.I. 値は再び20以上となる。これは秋川の多量で清冽な水が合流するためであると考えられる。しかしながら、永田橋以下は微下水臭が消失せず、理化学的試験結果もこれより下流は上流ほどに回復することはない。日野橋より下流は各種の排水が多量に流入し、水質は再び急激に悪化し、B.I. は6~9に低下してかなり汚濁していることを示し α - 中腐水性水域となる。このことは、 NH_3 - N, Cl, COD, BOD, SS, ABS, 大腸菌群などの増加によっても明らかである。しかしながら、多摩水道 (St. 21) から中央高速道下 (St. 25) にかけて、B.I. は10~13を示し、やや汚濁した程度となり β - 中腐水性水域がわずかにみとめられる。このことは理化学的試験結果にもわずかに増減がみられるように、この水域にあるダムに起因する浄化、および伏流水の湧出による稀釈などが考えられる。二子橋 (St. 26) 以下は再びB.I. 値は5~8に低下し α - 中腐水性水域となる。丸子橋 (St. 28) 以下はB.I. 値は2以下となり、きわめて汚濁し強腐水性水域となるが、同時に感潮水域となりCl量が増し、上流にみられた水生昆虫などはみられなくなる。六郷橋 (St. 60) においては理化学的および細菌学的汚濁度は最も高かったが、大師橋 (St. 61) においてこれが回復しているのは海水の遡上による稀釈のためである。以上の永田橋より下流の本流のB.I. 値を1963年、1964年と比較してみると、前記のような理由で正しい比較はできないが、概して1963年に比べて二子橋までの間にみられたB.I. 21以上の貧腐水性からB.I. 11~20までの β - 中腐水性の水域がほとんど消失して、B.I. 6~10の α - 中腐水性水域となり、 β - 中腐水性水域が多摩川においてはほ

とんど消失しかかっていることが注目される。また、二子橋以下の汚濁も進行したといえよう。1964年のB.I. 値が概して1969年より低いのは河床工事、砂利採取などのほか異常濁水の影響が大きかったと考えられる。調査方法の異なつたことは別としても、1963年に多摩水道橋の付近できわめて豊富に生物がみられたのが1964年に急減しているのは、河川工事による河床の変化、濁水の影響、汚濁の進行などにより環境条件が一変したことによるのは明らかである。これが1964年にやや回復しているのは水量ならびに河床の安定も一因となると考えられる。浅川は1964年、1969年ともに敷島橋 (St. 56) より上流ではB.I. は30以上で清冽なことを示しているが、八王子市内の水無瀬橋以下では6以下となり、とくに1969年にはすべて5以下となり著しく汚濁が進行するのがみられる。秋川と異なり浅川の汚濁した水は本流の日野橋以下の汚濁を大きく促進する原因の1つであると考えられる。

3 まとめ

(1) 1969年夏季に多摩川水系全水域にわたる64地点につき、生物学的、理化学的および細菌学的調査を行なった。本編には主として底生生物により算定した生物指数 Biotic Index による多摩川の生物学的汚濁度につき報告する。本調査結果は全水域にわたり河川工事、砂利採取等の影響をみとめず、かつ水位の安定した年度に、標準的方法に従って行なったものであり、1959年以降筆者等の行なった調査のうち最も信頼出来るものである。

(2) 多摩川水系においてB.I. 値20以上を示し生物学的に清冽であり貧腐水性水域であるといえるのは、秋川全水域、羽村ダム下より上流の本流、敷島橋より上流の浅川および大丹波川と平井川である。とくに秋川水系は数馬を除き全地点40以上を示し清冽であるといえる。

(3) 多摩川本流は永田橋においてやや汚濁を示しB.I. は15に低下し、 β - 中腐水性水域となるが、秋川の合流により回復し、拝島橋、日野橋で再びB.I. 20以上を示す。日野橋より下流では汚濁は急速に進行し、B.I. 値は概して10以下となり α - 中腐水性水域となり、二子橋以下ではB.I. 値は概して5以下となり強腐水性水域となる。以上の様相は理化学的試験結果ともほぼ一致する。

(4) 過去の調査結果との比較は、調査方法の相違、河川工事、砂利採取、濁水などの影響もあり厳密な比較は

できないが、1963年には日野橋より二子橋間にみられた β -中腐水性水域が概して消失して α -中腐水性水域に変化にこの水域の汚濁が進行したと考えられる。

清冽であるが、八王子市内の水無瀬橋以下はB.I.は5以下を示し、強腐水性水域に急変し、かつ1964年よりも汚濁がわずかながら進行したと考えられる。

(5) 浅川については敷島橋より上流はB.I.は30以上で

図1 生物調査地点およびB.I. (汚濁の生物指数)

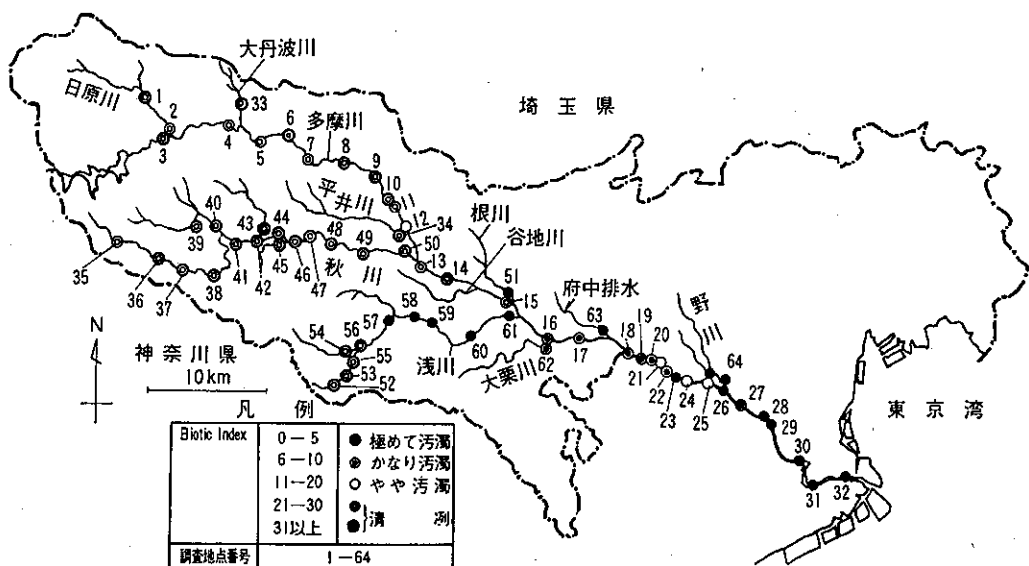


図2 多摩川水系の汚濁の生物指数の縦断変化図

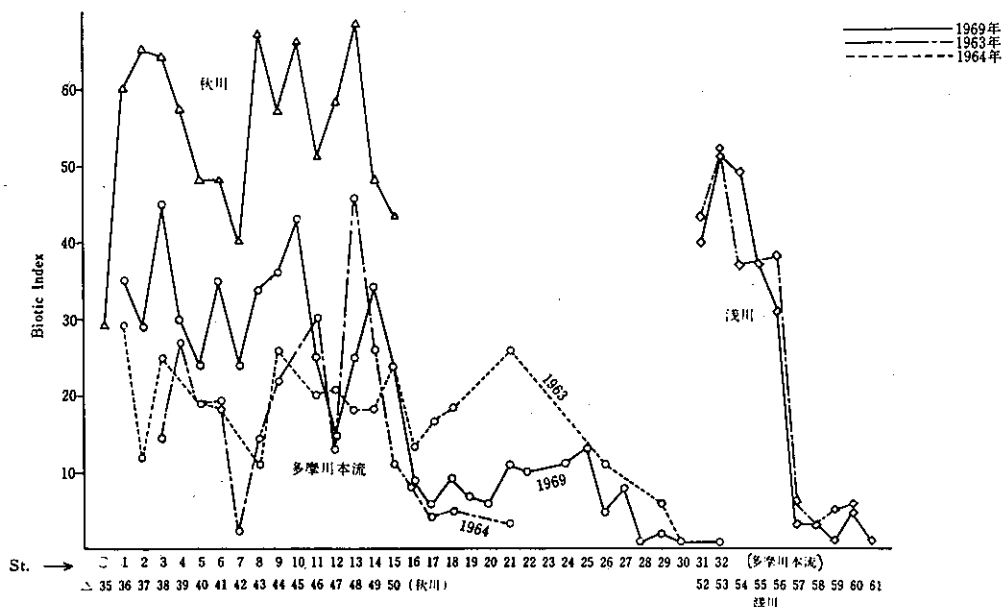


表1 調査地点の理化学的水質分析結果およびBiotic Index

多摩川(本流)

	地点名	臭気	水色	透視度 cm	気温 ℃	水温 ℃	pH	NH ₃ - N ppm	Cl-	COD ppm	BOD ppm	DO ppm	SS ppm	ABS ppm	Coli- form /ml	B.I.
1	平石橋	—	—	以上 60	22.2	16.0	7.7	—	3.32	0.51	—	10.56	—	0.01	0	35
2	氷川大橋上	—	—	"	23.0	17.0	7.8	—	4.32	0.14	—	9.99	—	0.04	20	29
3	"	—	—	"	24.2	18.8	7.7	—	3.99	0.22	—	10.50	—	0.03	7	45
4	万世橋	—	—	"	22.6	14.5	"	0.01	4.32	0.36	—	11.33	—	0.07	20	30
5	御岳橋	—	—	"	24.5	13.3	7.3	—	3.32	0.14	—	11.58	1	0.03	6	24
6	鯉橋	—	—	"	24.5	14.5	7.6	—	4.65	0.51	—	11.66	2	"	2	35
7	神代橋	—	—	"	25.9	14.5	7.7	0.01	4.66	0.14	—	11.65	2	0.01	2	24
8	調布橋	—	—	"	27.8	15.8	8.4	—	4.66	0.36	—	10.78	3	0.02	5	34
9	多摩川橋	—	淡灰褐色	38	28.4	17.7	8.4	—	4.99	0.29	—	"	6	0.01	160	36
10	羽村ダム上	—	"	41	"	19.1	8.4	—	7.65	"	—	11.13	2	"	200	43
11	"下	—	"	43	29.5	"	8.4	—	7.32	0.51	—	10.26	11	"	220	25
12	永田橋	微下水臭	茶褐色	2	27.2	21.4	8.4	1.00	10.98	3.39	—	8.78	179	0.11	20	15
13	拝島橋	—	灰白色	7	25.6	23.1	8.2	0.05	7.98	0.62	0.9	7.37	28	0.02	500	25
14	多摩大橋	—	淡灰緑色	15	26.2	25.0	7.7	0.04	"	0.55	0.6	8.30	16	"	"	34
15	日野橋	—	"	25	28.0	26.0	8.3	"	"	0.51	0.3	7.61	62	0.03	100	24
16	関戸橋	微下水臭	灰緑褐色	7	29.7	25.0	7.4	0.40	14.64	1.16	2.1	7.70	61	"	800	9
17	是政橋	微下水臭	灰緑褐色	5	30.8	25.6	7.4	0.50	15.31	1.31	3.9	5.82	47	0.06	9,500	6
18	多摩河原橋	—	淡灰褐色	10	31.6	28.0	8.4	0.18	"	0.80	1.5	10.92	19	0.23	800	9
19	上河原ダム上	—	"	18	30.0	27.8	8.2	0.24	"	0.87	"	10.06	"	0.06	600	7
20	"下	—	"	10	29.8	"	7.7	0.14	"	1.54	2.1	7.28	36	0.05	1,500	6
21	多摩水道橋	—	"	25	32.0	27.2	8.4	0.20	18.64	1.32	3.0	4.78	17	0.06	1,600	11
22	上河原 水道橋 中間	—	"	27	30.3	28.0	8.4	0.05	17.97	1.17	"	7.64	79	"	1,000	10
23	多摩水道橋下	—	"	15	"	27.2	7.3	0.40	18.64	1.02	2.7	4.22	13	0.04	700	—
24	宿河原ダム下	—	"	17	31.5	27.0	"	0.15	19.30	"	3.0	6.66	"	0.02	400	11
25	中央高速道下	—	"	"	"	28.0	7.6	0.25	"	1.10	2.4	7.45	17	0.07	300	13
26	二子橋	—	"	12	32.6	28.8	8.4	0.05	24.63	1.17	"	8.79	15	0.06	"	5
27	第三京浜道下	—	"	15	32.0	28.0	7.6	4.00	28.62	2.27	4.8	5.17	"	0.11	2,800	8
28	丸子橋	下水臭	灰褐色	6	30.5	30.0	7.2	3.00	35.28	3.88	2.9	2.87	22	0.12	2,400	(1)
29	丸子ダム	"	"	8	31.0	27.0	7.4	2.00	366.08	2.27	3.7	4.75	23	"	2,500	(2)
30	多摩川大橋	"	黒褐色	11	"	29.0	"	4.00	3028.0	5.64	2.4	3.46	83	0.20	8,600	(1)
31	六郷橋	"	"	12	"	29.8	7.0	8.00	6589.0	7.25	17.1	0.18	70	0.90	12,000	—
32	大師橋	"	灰褐色	28	29.5	28.5	8.4	5.50	10583.0	15.24	5.4	4.94	73	0.21	2,200	(1)

多摩川(支流)

St No	地点名	臭気	水色	透視度 cm	気温 ℃	水温 ℃	pH	NH ₃ N ppm	C1- ppm	COD ppm	BOD ppm	DO ppm	SS ppm	ABS ppm	Coli- tor m ml	B. I
33	北川橋	—	—	以上 60	22.5	18.5	7.3	0.01	4.66	0.22	—	9.36	1	0.01	19	31
34	多西橋	—	—	"	27.2	24.5	7.2	—	11.98	0.36	—	7.59	2	0.05	90	42
51	根川	下水臭	灰褐色	20	29.6	24.5	7.2	1.00	19.30	2.34	0.9	3.50	33	0.10	1,700	2
62	大栗川	下水臭	灰褐色	1	30.4	28.5	7.4	1.20	13.98	1.54	3.3	5.75	46	0.10	2,000	7
43	府中排水	"	"	3	32.0	27.0	7.2	0.80	18.64	3.22	1.5	1.42	132	0.06	13,000	—
64	野川	"	"	10	33.0	28.0	7.4	300.0	40.60	5.86	32.9	2.51	57	0.77	4,700	(1)

秋川

35	数馬	—	淡灰褐色	40	22.5	16.0	7.3	0.80	4.32	0.25	—	10.60	7	0.09	10	29
36	人里	—	—	60	21.8	17.8	"	—	4.66	"	—	8.83	5	0.01	19	60
37	南秋川橋	—	—	"	22.7	18.5	7.4	0.10	3.66	0.18	—	8.83	—	"	16	65
38	春日橋	—	—	"	23.5	19.0	"	—	3.32	0.07	—	8.83	6	"	47	64
39	小沢	—	—	"	28.8	20.3	7.6	—	3.99	0.22	—	8.83	9	0.03	32	57
40	千足	—	—	"	24.6	20.6	7.7	—	"	0.07	—	8.83	10	0.01	60	48
41	和田橋	—	—	"	28.5	21.0	7.8	—	"	0.14	—	8.83	6	"	26	48
42	乙津橋	—	—	"	28.0	"	7.6	—	"	"	—	8.83	5	0.02	30	40
43	養沢川	—	—	"	30.0	"	7.8	—	4.66	0.18	—	8.83	8	0.01	41	67
44	星竹橋	—	—	"	28.8	22.0	8.0	—	3.99	0.14	—	8.83	4	"	52	57
45	盆堀川	—	—	"	29.0	22.2	7.4	—	4.66	"	—	8.83	7	"	95	66
46	小和田橋	—	—	"	29.5	20.8	"	—	5.33	0.22	—	8.83	12	"	32	51
47	秋川橋	—	—	"	28.0	20.5	7.6	—	4.66	0.07	—	8.83	9	"	100	58
48	網代橋	—	—	"	"	24.0	7.8	0.04	5.32	0.14	—	8.52	8	0.02	160	68
49	秋留橋	—	灰褐色	9	28.5	23.2	7.3	0.04	5.32	0.36	—	8.32	19	0.05	20	48
50	東秋川橋	—	"	46	28.0	"	6.8	0.08	5.32	0.29	—	8.20	9	0.04	10	43

浅川

52	東山下橋	—	—	60	30.0	20.8	6.9	—	5.99	0.76	—	9.12	3	0.01	230	40
53	高尾山口	—	—	"	29.0	22.2	7.1	0.40	6.65	0.47	—	8.70	9	0.02	220	51
54	小仏橋	—	—	"	30.0	21.5	"	0.20	5.32	0.36	—	8.61	7	0.03	650	49
55	上田橋	—	—	"	29.0	23.0	7.2	—	7.98	"	—	7.98	3	0.02	670	37
56	敷島橋	—	—	"	28.3	22.2	"	0.01	7.32	"	—	8.55	1	0.04	91	34
57	水無瀬橋	—	—	"	30.0	25.5	7.3	1.40	14.64	2.27	—	0.19	9	0.16	420	(3)
58	浅川橋	下水臭	灰褐色	46	26.0	24.0	7.0	0.04	13.98	1.46	—	7.46	11	0.07	2,500	(3)
59	大和田橋	"	"	35	27.8	25.5	7.3	0.10	15.97	1.38	—	7.47	5	0.39	2,600	1
60	平山橋	"	"	32	29.8	26.0	"	3.00	19.30	4.17	—	7.34	18	0.10	1,900	4
61	新井橋	—	"	50	27.6	27.6	7.7	1.60	"	1.24	—	8.35	6	0.05	240	1

表2 調査地点のBiotic Index および Diversity Index

St	A	B	C	TNS	TNI	BI	DI	St	A	B	C	TNS	TNI	BI	DI	St	A	B	C	TNS	TNI	BI	DI
1	16	2	1	19	1,011	35	6.3	23	(0)	(2)	(0)	—	—	(2)	—	45	29	4	4	37	1,253	66	11.9
2	13	3	0	16	929	29	5.4	24	3	5	0	8	762	11	2.8	46	24	2	1	27	206	51	11.7
3	20	3	2	25	1,424	45	7.9	25	2	6	3	11	1,322	13	3.5	47	26	4	2	32	302	58	12.9
4	13	3	1	17	429	30	6.5	26	0	4	1	5	241	5	2.1	48	31	5	1	37	1,717	68	11.4
5	10	2	2	14	157	24	6.3	27	1	6	0	7	198	8	3.0	49	22	3	1	26	684	48	9.2
6	16	2	1	19	623	35	6.8	28	(0)	(1)	(0)	(1)	—	(1)	—	50	19	4	1	24	541	43	8.8
7	10	2	2	14	206	24	6.1	29	(0)	(2)	(0)	(2)	—	(2)	—	51	0	2	0	2	8	2	2.2
8	15	2	2	19	838	34	6.5	30	(0)	(1)	(0)	(1)	(3)	(1)	(2.1)	52	19	2	0	21	474	40	7.8
9	15	5	1	21	1,189	36	6.8	31	—	—	—	—	—	—	—	53	24	2	1	27	736	51	9.4
10	18	6	1	25	2,255	43	7.5	32	(0)	(0)	(1)	(1)	—	(1)	—	54	21	5	2	28	1,359	49	8.9
11	8	8	1	17	290	25	6.9	33	14	2	1	17	1,278	31	5.5	55	16	4	1	21	694	37	7.4
12	5	4	1	10	55	15	5.7	34	18	4	2	24	847	42	8.2	56	11	6	3	20	756	31	6.9
13	10	4	1	15	456	25	5.6	35	14	1	0	15	47	29	9.0	57	(0)	(2)	(1)	(3)	(6)	(3)	
14	12	6	4	22	1,039	34	7.3	36	27	4	2	33	962	60	11.1	58	(0)	(3)	(0)	(3)	(29)	(3)	
15	9	4	2	15	657	24	5.3	37	31	2	1	34	1,237	65	11.0	59	0	1	0	1	8	1	
16	2	4	1	7	153	9	3.2	38	31	2	0	33	729	64	11.5	60	0	3	1	4	140	4	
17	1	3	1	5	87	6	2.6	39	27	3	0	30	505	57	11.1	61	0	1	0	1	114	1	
18	1	5	2	8	679	9	2.8	40	22	2	2	26	546	48	9.5	62	1	4	1	6	148	7	
19	0	5	2	7	166	7	3.2	41	22	2	2	26	107	48	12.8	63	—	—	—	—	—	—	
20	1	4	0	5	71	6	2.7	42	18	2	0	20	124	40	9.6	64	(0)	(1)	(0)	(1)		(1)	
21	(1)	(7)	(2)	(10)	(69)	(11)	(5.4)	43	32	2	1	35	1,426	67	11.1								
22	2	4	2	8	364	10	3.1	44	27	2	1	30	720	57	10.5								

(注) Aは汚濁非耐忍種数 $BI = 2A + B + C$

Bは汚濁耐忍種数 $DI = \frac{TNS}{\log TNI}$

Cは汚濁耐忍性不明種数

TNSは総種数

TNIは総固体数

() 内の数値は Random sampling による

参 考 資 料

- 1 松本浩一, 松本昌雄, 松本淳彦: 多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究, I, 多摩川水系の底棲生物相について(第一報), 東京都立衛生研究所研究報告22, 21pp., 3 Tables (1965)
- 2 松本茂, 松本浩一, 松本昌雄, 松本淳彦: 多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究, II, 浅川水系の底棲生物相について, 東京都立衛生研究所年

報16, pp. 105~119 (1966)

- 3 松本茂, 松本浩一, 松本昌雄, 松本淳彦, 河村佑子: 多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究, III, 秋川水系の底棲動物相について, 東京都衛生研究所年報17, pp. 113~131 (1967)
- 4 松本浩一, 松本昌雄, 松本淳彦, : 多摩川の水質汚濁に関する生物学的研究, 東京都公害研究所年報第1巻第2部水質編, pp. 59~65 (1970)