

## 多摩川水系の水質調査結果

鷹野茂夫 小林規矩夫 堤 充紀  
 飛田修作 沢登春成 清水源治  
 高橋照美 広瀬正貴 中山 昭

多摩川は山梨県の東北隅に源を発する丹波川を源流として東京湾に注ぐ、首都圏の水源として重要な水系である。山梨県内の多摩川水系はこの丹波川（以下多摩川と呼ぶ）のほかに、共に奥多摩湖（小河内ダム湖）に流入する小菅川がある。県内の流域面積は多摩川が 161.2 km<sup>2</sup>、小菅川が 44.5 km<sup>2</sup> であり、農用地はそれぞれ 0.25%、1.01%（合計 0.42%、86 ha）の森林におおわれた人口約 2,500 人の山村である。ただしこの地域を訪れる観光客は 1985 年には 18.7 万人に及んでいる。

筆者らは 1983 年に県内の富士川と相模川水系の調査を行い先に報告<sup>1,2)</sup>したところであるが、残された多摩川水系について 1984 年 8 月 8 日(水)と 10 月 24 日(水)の 2 回にわたり、奥多摩湖への流入負荷と源流水質の両面から検討する目的で調査を行ったので報告する。

### 調査方法

調査地点を図 1 に示した。St. 1~8 が源流水質の調査地点であり、これより上流には家屋や農用地はないかまたは無視できるので自然汚濁負荷の検討に用いた。St. 9, 10 は多摩川、小菅川の県内流末（以下流末と呼ぶ）である。

調査は水質、流量の安定すると考えられた夏期と秋期に行った。サンプリングと流量測定は源流部については

1 日 1 回としたが、流末については奥多摩湖への流入量の調査を目的とし人為汚濁負荷の影響等を検討するため 3 時間おき 8 回のサンプリング（通日調査）を行った。

採水は流心とし分析は汚濁負荷に関する項目および地球化学的な主要項目をほとんど網羅して行った。また流量測定は源流部については筆者らが直接測定したが、流末における通日調査分については昭和測量（株）に委託し、筆者らは水位標の読みとりを行った。

### 分析方法

次に述べるもの以外は通常の方法<sup>3)</sup>によって分析した。なお地球化学的項目は HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>を除いて GFP (1.0 μm) 沝液について定量した。また N, P, OC (有機炭素) の定量は -20°C で凍結保存した試料について行い、そのうち NH<sub>3</sub>-N などの比色法によるものと溶存態各成分は、メンブランフィルター (0.45 μm) 沝液について分析を行った。なお N, P, C の前につけた略号 D, T, P, O, I はそれぞれ溶存態, 全, 粒状態, 有機態, 無機態を意味する。

Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> : 炎光法 (K については Na を 200 mg/l 共存させた<sup>4)</sup>)

Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> : Sr<sup>2+</sup> を 2,500 mg/l 共存させて原子吸光法<sup>5)</sup>

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> : BaCl<sub>2</sub> 比濁法<sup>6)</sup>

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> : N/50 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> により pH 4.8 アルカリ度<sup>7)</sup>を求め (pH メーター) その値をすべて HC O<sub>3</sub><sup>-</sup> であるとした。(20°C では pH 7.5 以上では全炭酸中の CO<sub>2</sub>+CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> は 7.4%, 以下であり pH 8.0 以上では 2.8 以下である<sup>7)</sup>。

SiO<sub>2</sub> : モリブデン青比色法<sup>8)</sup>

NH<sub>3</sub>-N : フェノールハイポクロライト法<sup>9)</sup>

NO<sub>2</sub>-N : ナフチルエチレンジアミン法<sup>9)</sup>

NO<sub>3</sub>-N : EDTA・4 Na を添加した Cd-Cu カラム還元比色法<sup>10)</sup>

DTN, TN : K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>-NaOH 分解後 UV 比色法<sup>11)</sup>

PO<sub>4</sub>-P : アスコルビン酸還元比色法<sup>12)</sup>

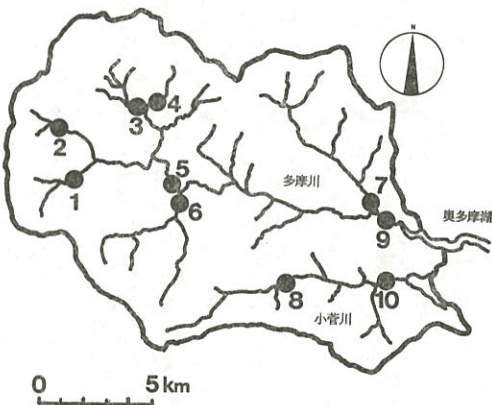


図 1 調査地点

DTP, TP :  $K_2S_2O_8$  分解後<sup>11)</sup>  $PO_4-P$  を定量  
 大腸菌群数 : 最確数による定量法<sup>13)</sup>

### 調査結果と考察

8月の調査時には、この地方で数日前から局所的に雷雨があり、当日も午後夕立があり、降水量は丹波山で3mm, 落合9mm, 小菅10mmを記録した。そのためSt. 9, 10の通日調査結果にはその影響が現われた(図2)。また10月の調査時にはSt. 10で河床工事の影響が現われた。しかし源流部については8月, 10月ともそれらによる直接的影響は認められなかった。

#### 1. 源流部の水質について

調査結果を表1のSt. 1~8に示した。8月と10月の水質変化はりん成分が8月に平均2.5倍高いほかは大きな差はなかった。全地点の8月, 10月を含めた平均値ではpH 7.1, EC 42  $\mu S/cm$ , SS 3 mg/l, BOD 0.5 mg/l, COD 1.4 mg/lであった。窒素成分は $NH_3-N$  0.010 mg/l,  $NO_2-N$  0.001 mg/l,  $NO_3-N$  0.184 mg/l, TN 0.25 mg/lであり、りん成分では $PO_4-P$  0.01 mg/l, DTP 0.018 mg/l, TP 0.025 mg/l, 有機炭素成分はDOC 1.4 mg/l, TOC 1.9 mg/lであった。

和田<sup>14)</sup>は六甲山水系河川の自然負荷濃度を測定し、平均値でBOD 0.44 mg/l, COD 1.07 mg/l, SS 5.13 mg/l, TN 0.479 mg/lの結果を得ており、本水系での結果はTNが約半分である以外は良く一致していた。

St. 5~8の調査結果から自然汚濁原単位を推定したところCOD 41 g/ha・日, TN 9.7 g/ha・日, TP 1.0 g/ha・日 が得られた。なお、プラニメーターによる流域面積(km<sup>2</sup>)はSt. 5~8でそれぞれ65.7, 23.0, 30.4, 17.0であった。

窒素, りん, 有機炭素の組成を表2のSt. 1~8に示した。窒素組成では無機態が平均で74%であり、有機態が26%であった。りんではりん酸態りんが最も多く42%

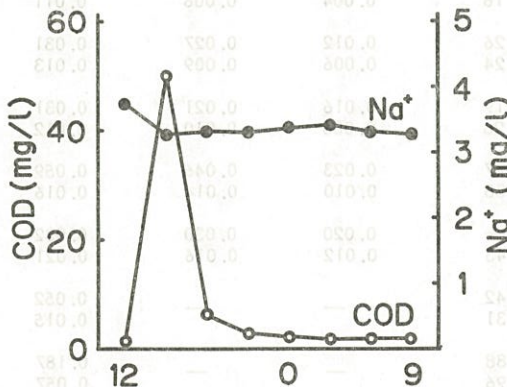


図2 降雨による濃度変化

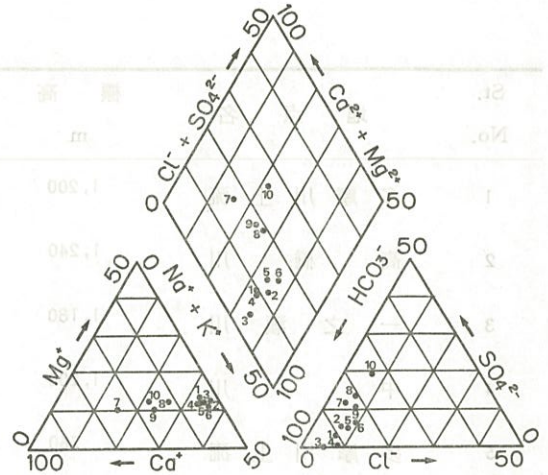


図3 菱形図と三角図表示によるイオン組成  
 (図中の数字はSt. No.を表わす)

%, ついで溶存態有機性りんが30%, 粒状態りん28%であった。有機態炭素では溶存態が76%, 粒状態が24%であった。

#### 2. 流末の水質と奥多摩湖への流入負荷量

調査結果を表1のSt. 9~10に示した。流末の水質を検討するにあたり、降雨や河床工事の影響のあるデータを除外して平常時のデータとし、除外したデータは降雨, 工事の影響として別に考察した。平常時データとしてSt. 9の8月は12, 6, 9時の3件, 10月は全数データを用い, St. 10の8月は12, 3~9時の4件, 10月は工事のため21~9時の5件を選び平均値について検討した。

St. 9の8月, 10月の平均値はpH 7.4, EC 57  $\mu S/cm$ , SS 4 mg/l, COD 1.4 mg/l, 窒素成分では $NH_3-N$  0.013 mg/l,  $NO_2-N$  0.001 mg/l,  $NO_3-N$  0.306 mg/l, TN 0.37 mg/lであり、りんはTP 0.034 mg/lであった。源流部の平均値と比べて $NO_3-N$  (1.7倍), TN (1.5倍), TP (1.4倍)の濃度が高い現象がみられた。

St. 10でも同様に8月, 10月の平均値ではpH 7.5, EC 79  $\mu S/cm$ , SS 8 mg/l, COD 1.5 mg/l, 窒素成分では $NH_3-N$  0.058 mg/l,  $NO_2-N$  0.011 mg/l,  $NO_3-N$  0.788 mg/l, TN 0.92 mg/lであり、りんではTP 0.122 mg/lであった。源流部と比べて高いものはEC (1.9倍),  $NH_3-N$  (5.8倍),  $NO_3-N$  (4.3倍), TN (3.7倍), TP (4.9倍)でありSt. 9より汚濁が進んでいることがうかがわれる。なおりん成分が8月に高い源流部の特徴は, St. 9, 10でも8月がそれぞれ3.3, 3.5倍と高く同傾向となっている。

窒素, りん, 有機炭素組成を表2のSt. 9~10に示した。

表1 多摩川水系

8月(上段)と

St. No.	地点名	標高 m	気温 °C	水温 °C	流量 m <sup>3</sup> /sec.	pH 比色
1	多摩川上流	1,200	24.7	14.4	—	7.2
			12.3	6.6	—	7.0
2	高橋川	1,240	25.5	14.6	—	7.0
			15.2	7.4	—	7.0
3	一之瀬川	1,180	25.5	14.6	—	7.1
			13.1	7.3	—	6.9
4	中川	1,200	25.5	16.3	—	7.0
			15.3	8.5	—	6.8
5	多摩川上流	760	25.0	17.7	2.81	7.1
			15.6	7.4	1.82	7.0
6	小室川	760	22.0	16.0	1.49	6.9
			15.3	8.5	1.22	7.0
7	後山川	520	26.0	18.5	—	7.2
			17.3	10.3	0.83	7.0
8	小菅川上流	660	23.0	18.5	—	7.2
			17.9	10.6	0.72	6.9
9	多摩川流末	520	22.9	17.9	6.93	7.2
			13.6	11.0	3.99	7.2
10	小菅川流末	550	22.8	18.0	1.66	7.2
			13.9	11.8	1.84	7.2

St. No.	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	DTN mg/l	TN mg/l	PO <sub>4</sub> -P mg/l	DTP mg/l	T-P mg/l
1	0.000	0.144	—	0.30	0.009	0.024	0.037
	0.000	0.121	0.12	0.18	0.003	0.007	0.014
2	0.000	0.110	—	0.21	0.010	0.020	0.034
	0.001	0.106	0.16	0.17	0.005	0.007	0.013
3	0.000	0.088	—	0.15	0.010	0.021	0.027
	0.001	0.034	0.05	0.07	0.005	0.007	0.012
4	0.000	0.162	—	0.20	0.008	0.023	0.027
	0.001	0.114	0.13	0.16	0.004	0.006	0.011
5	0.001	0.182	—	0.26	0.012	0.027	0.031
	0.001	0.153	0.21	0.24	0.006	0.009	0.013
6	0.001	0.170	—	0.19	0.016	0.021	0.031
	0.001	0.170	0.21	0.26	0.006	0.010	0.012
7	0.001	0.382	—	0.47	0.023	0.046	0.059
	0.001	0.329	0.35	0.38	0.010	0.014	0.016
8	0.001	0.306	—	—	0.020	0.030	0.032
	0.001	0.373	0.41	0.45	0.012	0.016	0.021
9	0.001	0.357	—	0.42	—	—	0.052
	0.001	0.255	—	0.31	—	—	0.015
10	0.012	0.809	—	0.88	—	—	0.187
	0.010	0.767	—	0.96	—	—	0.057

水質調査結果

10月(下段)

pH	EC	SS	DO	BOD	COD	DOC	TOC	NH <sub>3</sub> -N
電極	μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
7.1	43.1	11	8.7	0.5	2.0	1.7	2.5	0.007
7.3	41.9	1	—	0.1	1.8	1.5	2.1	0.000
7.1	42.0	5	8.6	0.5	1.7	1.9	2.2	0.011
7.3	40.0	2	—	0.3	1.4	1.5	1.8	0.008
7.1	38.5	12	8.8	0.5	1.9	1.3	1.9	0.006
7.3	36.8	5	—	0.3	1.3	1.5	1.7	0.006
7.1	37.4	5	8.5	0.5	1.4	1.2	1.8	0.006
7.3	35.5	2	—	0.3	1.4	1.4	2.2	0.007
7.3	41.0	3	8.7	0.5	1.6	1.3	2.0	0.012
7.4	40.1	2	—	0.2	1.4	1.2	2.1	0.010
7.1	29.4	1	8.8	0.4	0.8	1.2	1.2	0.004
7.1	29.7	0	—	0.3	0.8	1.3	1.6	0.009
7.4	—	3	8.7	2.7	1.7	1.7	2.2	0.035
7.7	36.3	0	—	0.4	1.0	1.5	1.6	0.013
7.3	51.7	2	8.6	0.5	0.9	1.1	1.4	0.009
7.5	51.1	2	—	0.2	0.8	1.3	1.8	0.009
7.4	57.4	5	—	—	1.8	—	1.9	0.016
7.3	56.4	2	—	—	1.0	—	2.1	0.009
7.5	76.6	8	—	—	1.7	—	1.6	0.067
7.5	81.2	7	—	—	1.3	—	1.9	0.048

E. coli	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SiO <sub>2</sub>
個/100ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
110	2.92	0.68	4.65	0.72	0.8	1.0	21.7	16.1
11	2.62	0.52	4.30	0.65	0.9	0.2	20.9	16.4
130	2.92	0.97	4.50	0.64	0.7	1.6	19.6	16.4
170	2.58	0.76	3.78	0.57	0.8	0.4	18.4	16.2
26	2.37	1.38	4.26	0.59	0.6	0.0	19.9	14.2
41	2.12	1.14	3.78	0.54	0.6	0.0	19.7	14.6
70	2.02	1.60	4.21	0.55	0.8	0.0	18.1	12.6
49	1.77	1.26	3.65	0.47	1.0	0.2	16.9	12.0
1,100	2.68	1.05	4.46	0.60	0.9	1.4	18.9	14.1
17	2.29	0.83	4.04	0.54	1.1	0.4	18.2	14.1
790	2.10	0.58	3.12	0.40	0.7	0.8	12.3	11.6
14	1.96	0.52	2.87	0.37	0.8	0.6	11.6	11.7
230	2.47	0.58	11.20	0.96	1.0	4.0	34.1	10.3
33	2.21	0.33	10.60	0.85	1.0	3.4	34.2	9.5
460	2.82	0.68	6.34	0.74	0.7	3.0	20.1	13.0
12	2.42	0.48	5.61	0.68	0.9	2.3	19.7	11.6
—	2.77	0.89	7.74	0.71	1.1	3.2	23.3	12.2
—	2.39	0.68	6.63	0.65	1.2	1.7	23.9	11.8
—	3.38	0.80	9.76	1.10	1.4	6.6	28.6	13.1
—	3.07	0.61	9.39	1.07	1.5	5.7	29.8	12.6

表2 地点別の窒素, りん, 炭素組成 (%)

St. No.	N			P			C	
	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>x</sub> -N	TON	PO <sub>4</sub> -P	DOP	PP	DOC	POC
1	1.2	57.3	41.5	22.9	34.6	42.5	68.0	32.0
2	5.0	57.6	37.4	33.9	22.4	43.7	86.4	13.6
3	6.3	54.3	39.4	39.3	28.7	32.0	68.4	31.6
4	3.7	76.4	19.9	33.0	36.9	30.1	66.7	33.3
5	4.4	67.3	28.4	42.5	35.7	21.8	65.0	35.0
6	2.8	77.9	19.3	50.8	24.7	24.5	100.0	0
7	5.4	84.2	10.4	50.7	32.0	17.3	77.3	22.7
8	2.0	83.1	14.9	59.8	25.2	15.0	78.6	21.4
9	3.3	83.6	13.1	53.3	20.0	26.7	61.9	38.1
10	5.0	81.3	13.7	70.2	7.0	22.8	73.7	26.3

\* NのSt. 8, 10, りん, 炭素のSt. 9, 10は10月の値

窒素組成ではSt. 9の上流部St. 1~4は有機態窒素が平均で34.5%を占めており、流末の13.1%に比べて高く、流下に伴ない無機化していくことがわかった。りん組成でも同様の傾向が見られ、St. 1~4の有機態りんが67.7%を占めるに対し流末では46.7%へと減少している。有機炭素組成では粒状態の占める割合が27.6%から38.1%へと増加していたが地点間による差は少なかった。

奥多摩湖への流入負荷量を表4に示した。8月における流入量(kg/日)は、COD 1,320, TN 377, TP 57.9であり、10月にはCOD 552, TN 260, TP 14.3であった。

### 3. 地球化学的な水質組成について

水中に溶存するイオン当量組成を表3に8月, 10月の平均値で示した。流末の通日調査分については平常時データを使用した。降雨, 河床工事の影響は少なく、それらを含めた平均値との差は小さかった。また表の右欄に計算で求めたイオン電導度<sup>16,17)</sup>と実測電導度との比を示した。ほぼ1に近い値となっているが、一般的にイオン濃度が低いことや低値のものがあった。

本水系におけるイオン当量濃度の順位はカチオンではいずれの地点でもCa>Na>Mg>K>NH<sub>4</sub>であるが、アニオンは1位のHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 6位のNO<sub>2</sub><sup>-</sup>を除いて地点間でばらつきがあり、2位から5位はおおむねCl>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>であった。

全イオン当量濃度を源流部, 流末, 富士川<sup>1)</sup>の調査結果と比較すると、源流部では0.86 meq/l, St. 9で1.02 meq/l, St. 10で1.46 meq/l, これに対し富士川本川の

6地点の平均値(地点による濃度差は小さい)では3.29 meq/lであり、源流部水質の低濃度がきわだっており、流下に伴ないイオン濃度の増加がうかがわれる。その他源流部に特徴的なのはSO<sub>4</sub>濃度が低いことであり、平均で0.03 meq/lであった。

地点別の主要イオンのeq%変化を菱形図と三角図で表わしたものを図3に示した。St. 1~6ではNa+K, Ca+Mgは良く似ており、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>はSt. 5, 6の源流部下端でやや減少が見られた。また流末ではCa, SO<sub>4</sub>の増加, Na+K, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の減少が見られた。St. 7~10はSt. 1~6と構成比が異なっており、いずれもCaが多い同一傾向が見られ石灰岩の地質の影響が考えられた。

### 4. 降雨, 河床工事による水質変化

8月の調査は山間部に多い夏の夕立に見舞われたため、通日データから平常時データを抽出して流末水質を考察したが、降雨時における水質変化について述べてみたい。図2に降雨の影響による代表的な濃度変化をあげた。降雨は丹波山, 落合で13~14時, 小菅で13~15時の間に記録された。1降雨の影響として、St. 9では8.3×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>, St. 10で6.8×10<sup>4</sup> m<sup>3</sup>の流出増加があった。St. 9では降雨時の平均負荷量は平常時のそれと比べSSで13倍, COD 3.6倍, TOC 2.8倍, TN 2.6倍, TP 3.0倍, その他の9項目で1.0~1.9倍の増加が見られた。これを絶対量でみるとSSは24.5 t, COD 1.8 t, TOC 1.3 t, TN 0.25 t, TP 0.040 tであった。St. 10では同様にSSで9.7倍, COD 26倍, TOC 13倍, TN 7.9倍, TP 5.6倍, さらにNH<sub>3</sub>-N 2.5倍, NO<sub>2</sub>-N 2.5倍, K 2.3倍の増加が見られた。絶対量ではSS 5.6

表3 多摩川水系のイオン当量組成 (上段: meq/l, 下段: eq %)

St. No.	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	全カチオン	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	全アニオン*	全カチオン/全アニオン	FC (Calc./obs.)
1	0.121 29.09	0.015 3.61	0.224 53.84	0.056 13.46	0.000 0.00	0.416 100.00	0.349 87.88	0.024 6.06	0.013 3.28	0.010 2.53	0.001 0.25	0.396 100.00	1.051	0.939
2	0.120 30.08	0.022 5.51	0.207 51.63	0.050 12.53	0.001 0.25	0.399 100.00	0.312 85.63	0.022 6.08	0.021 5.80	0.008 2.21	0.001 0.28	0.362 100.00	1.102	0.921
3	0.098 25.93	0.032 8.47	0.202 53.17	0.047 12.43	0.000 0.00	0.378 100.00	0.325 93.66	0.017 4.90	0.000 0.00	0.004 1.15	0.001 0.29	0.347 100.00	1.089	0.943
4	0.083 23.18	0.037 10.34	0.197 54.75	0.042 11.73	0.000 0.00	0.358 100.00	0.287 87.99	0.026 8.00	0.002 0.62	0.010 3.08	0.00 0.31	10.325 100.00	1.102	0.937
5	0.109 27.81	0.024 6.12	0.212 53.82	0.047 11.99	0.001 0.26	0.392 100.00	0.305 83.52	0.028 7.69	0.019 5.22	0.012 3.30	0.001 0.27	0.364 100.00	1.077	0.936
6	0.088 30.99	0.014 4.93	0.150 52.46	0.032 11.27	0.001 0.35	0.284 100.00	0.196 79.18	0.022 8.98	0.015 6.12	0.012 4.90	0.002 0.82	0.245 100.00	1.159	0.904
7	0.102 13.90	0.012 1.63	0.545 74.25	0.075 10.22	0.002 0.27	0.734 100.00	0.561 80.92	0.028 4.05	0.077 11.13	0.025 3.61	0.002 0.29	0.692 100.00	1.061	—
8	0.114 23.46	0.015 3.09	0.298 61.10	0.059 12.14	0.001 0.21	0.486 100.00	0.327 75.58	0.023 5.35	0.055 12.79	0.025 5.81	0.002 0.47	0.430 100.00	1.130	0.908
9	0.112 20.44	0.020 3.65	0.359 65.51	0.056 10.22	0.001 0.18	0.548 100.00	0.387 78.14	0.033 6.681	0.052 0.53	0.022 4.45	0.001 0.20	0.494 100.00	1.109	0.946
10	0.140 19.18	0.018 2.47	0.479 65.47	0.090 12.33	0.004 0.55	0.730 100.00	0.479 67.56	0.040 5.67	0.128 18.13	0.057 8.07	0.004 0.57	0.706 100.00	1.034	0.951

\* NO<sub>2</sub> はいずれも 0.001 meq/l 未満であった

表4 奥多摩湖へ流入する負荷量 (kg/日)

月	St. No.	COD	TN	TP
8	9	1,080	251	31.1
	10	244	126	26.8
10	9	345	107	5.2
	10	207	153	9.1

t, COD 3.2 t, TOC 1.3 t, TN 0.44 t, TP 0.063 t, ~~NH<sub>3</sub>-N~~, NH<sub>3</sub>-N 7 kg, NO<sub>2</sub>-N 1.1 kg, NO<sub>3</sub>-N 51 kg, K 71 kgであった。

雨天時の山間森林丘陵地での流出負荷を調査した和田<sup>15)</sup>の報告によれば、流出量  $4.5 \times 10^4 \text{ m}^3$  であった時の志梨川(流域面積 2,930 ha)の総流出負荷量は、SS 8.95 t, COD 1.18 tであった。また和田は雨天時流出負荷量と晴天時流出負荷量の比を雨天時流出強度比と定義し、この値が調査時に SS 100, COD 19であったとしている。本水系では St. 9 の SS 流出負荷量が 24.5 t と St. 10 の 5.6 t に比べて大きい。雨天時流出強度比はそれぞれ SS 13, 9.7, COD 3.6, 26 であった。

地球化学的な8成分の濃度変化は、St. 10の方がSt. 9より大きくいずれも1.7~2.2倍増加している。St. 9では1.0~1.3倍とその差は少なかった。

St. 10の10月期には河床工事の影響が調査の始まった12時にすでにあり、18時までにつづいた。影響のあった3件について負荷量を計算すると、SS 5.9 t, COD 0.23 t, TOC 5 kg, TN 32 kg, TP 4 kgであった。SSの負荷量は降雨時のそれと同程度であったが、有機物の指標であるCOD, TOCの増加は少なく窒素、りんについても少なかった。また地球化学的な成分の増加は1.0~1.4倍であり、降雨時の1.7~2.2倍に比して少なかった。

## ま と め

多摩川水系の源流部の水質、県内流末における人為汚濁の影響を調べるため源流部で8地点、流末で2地点の調査を行った。流末の通日調査では短い降雨と河床工事があり、それぞれの流出負荷を考察した。

1. 源流部の水質はSS 3 mg/l, BOD 0.5 mg/l, COD 1.4 mg/l, TN 0.25 mg/l, TP 0.025 mg/lと低く、他のすべての成分でも低値であった。

2. 源流部の水質データから自然汚濁原単位を推定したところ、COD 41 g/ha・日, TN 9.7 g/ha・日, TP 1.0 g/ha・日であった。

3. 源流部のイオン当量濃度の順位は、カチオンではいずれの地点でも  $\text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{K} > \text{NH}_4$  であり、アニオンでは地点間でばらつきがあったが、おおむね  $\text{HCO}_3 > \text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{NO}_3 > \text{PO}_4 > \text{NO}_2$  であった。

4. 降雨による流出増加量は、多摩川流末(St. 9)でSS 24.5 t, COD 1.8 t, TN 0.25 t, TP 0.040 tであった。小菅川流末(St. 10)ではSS 5.6 t, COD 3.2 t, TN 0.44 t, TP 0.063 tであった。

5. 小菅川流末の河床工事の影響に伴う流出増加量は、SS 5.9 t, COD 0.23 t, TN 0.03 t, TP 0.004 tであり、有機成分の指標であるCOD, TOCの増加は少なかった。

6. 降雨と工事の影響を除いた奥多摩湖への流入負荷量(kg/日)は、8月と10月の平均値でCOD 940, TN 320, TP 36であった。

本調査を行うにあたり山梨県環境公害課の職員の御協力を得た。ここに厚く感謝する。

## 文 献

- 1) 堤 充紀ら：山梨衛公研年報 27, 25~32 (1983)
- 2) 飛田修作ら：投稿準備中
- 3) 工場排水試験方法 JIS K 0102 (1981)
- 4) 日本分析化学会北海道支部編：水の分析, 化学同人(1978)
- 5) 宮永徳一：衛生化学 13, 46~49 (1967)
- 6) 日本水道協会：上水試験方法 (1978)
- 7) 半谷高久：水質調査法, 267, 丸善 (1960)
- 8) L. Solórzano : Limnol. Oceanogr. 14, 799~801 (1969)
- 9) K. Bendschneider, R. J. Robinson : J. mar. Res. 11, 87~96 (1952)
- 10) 森下有輝：水道協会誌, No. 545, 38~41 (1980)
- 11) 環境庁告示第140号 (昭和57年12月25日)
- 12) J. Murphy, J. P. Riley : Anal. chim. acta 27, 31~36 (1962)
- 13) 環境庁告示第59号 (昭和46年12月28日)
- 14) 和田安彦：用水と廃水 20, 438~448 (1978)
- 15) 和田安彦：水処理技術 22, 673~687 (1981)
- 16) APHA-AWWA-WPCF : Standard Methods, 32 (1980)
- 17) 日本水道協会：上水試験方法, 296 (1978)