

建設省土木研究所
建設省土木研究所
建設省土木研究所

正員 ○ 浅野 富夫
正員 馬場 洋二
編貫 克彦

1. はじめに

著者らは、図-1に示されるような多摩川上流域を対象として、昨年9月28日~30日の台風7916号出水時に、流域内8箇所において、SS、BOD₅、COD、T-N(O-N、NH₄-N、NO₃-N、NO₂-N)、T-P等の観測を行い、河川における雨天時水質の挙動について、とくに水理的見地から、水質あるいは負荷量と流量との関係に重点を置いて検討を加えてきた^{1)~3)}。しかしながら、河川における水質問題の検討においては、汚濁物質の発生負荷量あるいは河川水質と流域土地利用との関係について検討することも重要であり、本報告では上記観測値を用いてこれらの検討を行っている。

2. 土地利用の分類

流域の土地利用の分類法としては種々の方法が提案されているが、ここでは国土地理院発行の1/25000地形図に基づき簡単に次の5種に分類した。すなわち、山林、田畑、河川、住宅地、市街地であって、河川としては水面の有無にかかわらず高水敷をも含めた河川敷(堤外地)すべてとし、また市街地及び住宅地は、それぞれ、地形図上で斜線が施された地域(建物密集地、高層建築街等)及び建物を表す記号が点在している地域(山林、田畑、河川、市街地以外)としている。

このような方法により対象とした多摩川上流域の土地利用を分類すると、表-1のようになる。ここに、各地点における面積は、その地点を支配する上流域すべてを含むものであるが、本出水においては小河内ダムより右流されなかったため、小河内ダム上流域は対象としていない。なお、本調査で対象とした住宅地及び市街地はすべて下水道未敷設地区であるため、下水道敷設による影響把握のための土地利用分類は行っていない。

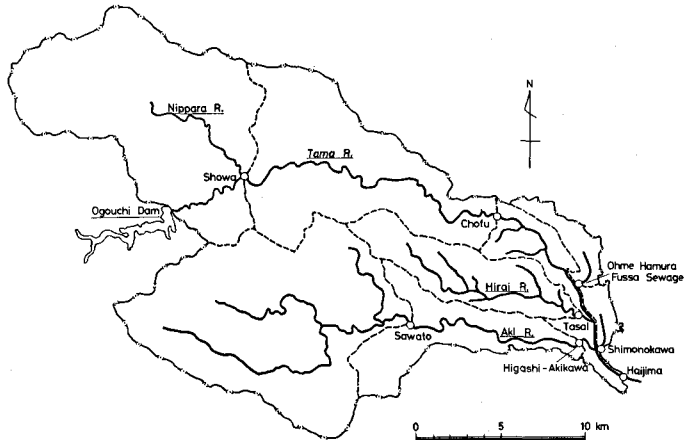


図-1. 流域図

表-1. 土地利用面積 (ha)

地点名	流域番号	流域面積	山林面積	田畑面積	河川面積	住宅地面積	市街地面積
昭和橋	1	11,063	10,864	85	70	44	0
多面橋	2	3,798	2,577	668	53	485	15
沢戸橋	3	12,714	12,140	295	73	206	0
福住下水	4	1,063	66	44	19	904	30
下の川	5	728	8	23	89	574	34
調布橋	6	19,611	18,236	582	242	551	0
東秋川橋	7	16,453	14,599	919	256	647	32

表-2 負荷量 (‰km²・m³)

土地利用	SS	BOD ₅	COD	T-N	O-N	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-P
山林	0	0.001	0.01	0.00	0.00	0.000	0.0000	0.00	0.0001
田畑	0	-0.006	0.00	0.02	0.00	-0.002	-0.0006	0.02	0.0000
河川	-6	-0.068	-0.17	-0.11	-0.02	-0.014	-0.0042	-0.07	-0.0030
住宅地	-1	0.017	0.00	0.00	0.00	0.003	0.0013	0.00	0.0004
市街地	31	0.036	0.60	0.42	0.15	0.034	-0.0012	0.25	0.0047

3. 負荷量と土地利用との関係

河川内のある断面を通過する汚濁負荷量と流域内の土地利用との関係を検討する場合、本来流達率あるいは流出率などの概念を導入する必要がある。しかしながら、現況のところ雨天時におけるこれら諸量については不明の点も多い。

したがって、本報告ではこれらの概念をまず河川面積に集約させることを試みた。すなわち、ある流域における山林、田畑、河川、住宅地、市街地面積を、それぞれ、A、B、C、D、Eとし、また一雨の出水における累積負荷量及び累積流量（総流出量）を、それぞれ、ΣL及びΣQとすると、負荷量と土地利用との関係は、山林、田畑、河川、住宅地、市街地における単位面積・単位流量当りの汚濁負荷量a、b、c、d、eにより、次のように表示される。

$$\Sigma L = (aA + bB + cC + dD + eE) \frac{\Sigma Q}{(A + B + C + D + E)} \quad \dots\dots (1)$$

いま、式(1)を表-1に示された流域*i* (*i* = 1, 2, …, 7)に適用し、7個の

$$\Sigma L_i = (aA_i + bB_i + cC_i + dD_i + eE_i) \frac{\Sigma Q_i}{(A_i + B_i + C_i + D_i + E_i)} \quad \dots\dots (2)$$

を用いて、最小二乗法によりa、b、c、d、eを推定すると表-2のようになる。

表-1において、いずれの水質項目についても、河川の負荷量は負となり、また市街地では著しく大きな値を示している。すなわち、本調査で対象とした出水程度では、相対的にみた場合河川内に汚濁物質が蓄積され、また負荷量の大部分が市街地から発生していることになる。したがって、汚濁負荷の発生を考慮する場合、河川、住宅地及び市街地のみを考慮すればある程度の結果が得られることになる。

なお、本調査で対象とした区域内には白丸ダムを初めとしていくつかのダムあるいは堰が存在するため、これらの影響が比較的に少ない流域1~5を用いてa、b、c、d、eを決定すると、河川内に関する負荷量cはSS、NH₄-N及びNO₂-Nを除き正となり、河川内蓄積は主としてダムあるいは堰などにより生じたものと推定される。

4. おわりに

本報告は、多摩川上流域を対象とした唯一の観測結果に基づくものであるため、表-2に示された値にはさらに十分な検討を要する。今後は、このような表示法の適用性についてさらに検討するとともに、河川長、勾配、流量増加率（降雨強度）あるいは人口などの社会指標を組み込んだモデルについて考察する予定である。

最後に、本報告は東京都交通局電気部発電課及び関東地方建設局京浜工争事務所の御協力のもとに得られた観測値に基づいて検討したものであることを付記し、ここに深甚なる感謝の意を表します。また、本報告のとりまとめにおいて御協力戴いた山岸隆及び伊藤雄二の両氏にも感謝致します。

参考文献

- 1) 馬場・浅野・伊藤：多摩川における雨天時水質の変化特性について、ヤ7回関東支部、II-12、1980。
- 2) 馬場・浅野・山岸：都市排水路における雨天時水質の変化特性について、ヤ7回関東支部、II-11、1980。
- 3) 馬場・浅野・伊藤・綿貫：河川における雨天時水質の挙動について、ヤ24回水理講演会、1980。