

建設省土木研究所 正員 谷本光司
正員 松浦茂樹

1 まえがき

河川等公用水域に供給される汚濁物質は、その発生源の種類により点源負荷と非点源負荷とに大別される。非点源負荷とは、流域や河床等に面的に存在している汚濁物質であって、山林・荒地・造成地等土壌系の負荷、田畑等農地系の負荷、河床堆積物等河川系の負荷、路面・屋根等都市排水系の負荷などが含まれる。一般に非点源負荷は、降雨（雨水流出）を介して公用水域に流出してくる。雨天時に流出する汚濁負荷量が大きいことは従来から指摘されているところである。したがって公用水域の汚濁防止、水質改善の観点から見れば、非点源負荷の量的把握ならびにその流出機構の解明はきわめて重要な問題といえる。

このような状況に鑑み、筆者らは多摩川上流域において4ヵ年にわたって雨天時水質観測を実施した。そしてそのデータの解析作業を通じて、流域の土地利用の違いによる負荷流出特性の差異、土地利用別の雨天時汚濁流出原単位に関していくつかの知見が得られたので以下に報告する。

2 調査対象流域

調査流域の選定に当たっては、後の解析の容易性の観点から次のような点に留意した。すなわち、①それぞれの調査小流域の土地利用はなるべく単一であること、②土地利用以外の流域の自然条件（面積、地表勾配等）が類似であること、③これらの条件を満たす複数の小流域が近隣して存在すること等である。このような条件をほぼ満たす地域として図1に示す多摩川上流域を選定した。小河内ダム上流域を除くと流域面積は448.6km²で、うち山林377.9km²、田畑5.1km²、河川2.6km²、宅地38.0km²である。解析の対象とした5小流域の土地利用状況を表1に示す。

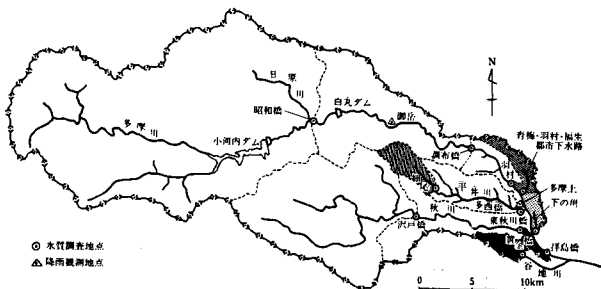


表-1 調査流域の土地利用状況(%)

観測地点	流域面積(km ²)	山林	田畑	河川	宅地(市街、住宅)
青梅羽村福生都市下水路	10.63	6.2	4.1	1.8	87.9 (3.97)
下の川	7.28	1.1	3.2	12.2	83.5 (6.94)
谷地川	7.07	54.6	37.0	0.6	7.8 (0.100)
平井川(多西橋)	38.41	73.5	11.9	1.5	13.1 (3.97)
平井川(細尾)	10.36	96.5	2.2	0.3	1.0 (0.100)

表-2 出水の概要

雨天時水質観測を行った5出水の総降雨量と流出率を表2に示す。59年9月と57年9月の出水で流出率が大きくなっているのは、いずれも調査の数日前に大規模な出水があったためである。また57年

出水年月日	都市下水路		下の川		谷地川		平井川多西橋		平井川細尾	
	r	f	r	f	r	f	r	f	r	f
54. 9. 27	123	0.665	123	0.924	—	—	127.5	1.096	—	—
55. 10. 13	57	0.589	57	0.679	—	—	49.2	0.344	—	—
57. 3. 12	10	0.680	10	0.244	10	0.030	9.5	0.062	9	0.063
57. 9. 24	34	0.772	34	0.452	34	0.245	42.7	0.479	53	0.394
58. 3. 12	32	0.415	32	0.296	32	0.243	31.5	0.132	31	0.105

r: 総降雨量(mm) f: 流出率

3月の出水は、先行無降雨日数が10日以上と長いことと、総降雨量が約10mmと小さいことのために、流域に山林、田畑が多い平井川、谷地川では極端に小さな流出率となっている。

4 出水中の負荷流出特性

調査データに基づき、出水中の負荷流出特性について種々の考察を行っているが、ここでは出水中の平均水質について検討した結果を報告する。ここに出水中の平均水質とは、出水開始から当該時刻までの累積負荷量をそ

の間の累積流量で割って濃度の単位にしたものである。図2、図3はその一例である。縦軸には排水中の平均水質、横軸にはその時刻までの累積流量をとっている。

まず宅地流域である都市下水路について見る(図2)。SSを除く4つの汚濁物質では、いずれも排水の初期に高い値を記録しその後下がりとなる。これは排水初期に高濃度の汚濁物質が流送され、その後河川水質が比較的着床になることを意味している。SSは全く違う特性をわっている。大流量時に大量のSS物質が流送されるため、排水末期に清浄な水質が観測されても通算の水質は改善されないのである。

つぎに自然地流域の平井川多面橋について見る(図3)。TNを除く4つの汚濁物質が類似の変化傾向を示している。最初ほぼ一定の値を示すが、その後急激に立ち上がる。これは降雨開始から排水開始までの間に時間遅れがあるためである。立ち上がり点以後の傾向は、SSを除いて、都市下水路の場合と似ている。TNの濃度は排水中ほとんど変化しない。

図2、図3には一例のみを示したが、他の流域、排水についても同様の結果が見られる。宅地流域と自然地流域の汚濁負荷流特性の相違は、SSとTNに明瞭に現れている。全体を通して見ると、宅地流域のSSを除けば、排水末期には緩やかな右下がりか横ばいとなり一定の値に収束する傾向にある。しかもその値は、ひとつの流域においては排水ごとの変化が小さい。すなわち、一排水で流れてくる汚濁負荷量は、その排水の総流出流量にほぼ比例すると見ることが出来る。この比例定数(濃度)は各流域における雨天時汚濁流出原単位ということができる。

5 おわりに

上の考察で得られた各流域ごとの雨天時汚濁流出原単位と、表1に示した各流域の土地利用状況のデータから土地利用別の雨天時原単位についても考察を行っている。結果は講演当日に発表することにさせて戴きたい。

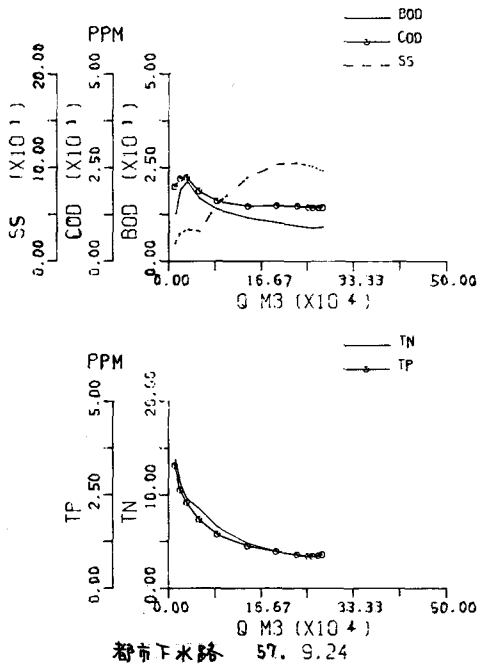


図 2

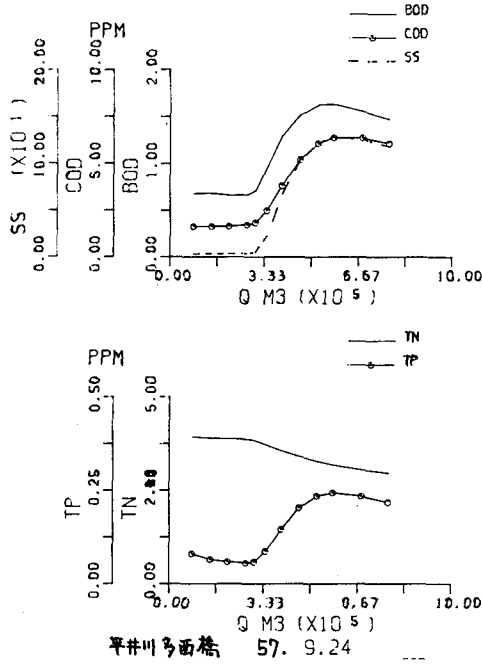


図 3