

山梨大学工学部土木環境工学科 学生会員 高橋 光信

正会員 平山 公明

佐宗 俊彦

1.はじめに

近年、下水道処理方式としては分流式下水道が主流となっている。一方の合流式下水道は、大雨のときの雨水吐き口越流水が問題となっている。しかし、合流式下水道では雨水の一部を処理場に送るという利点がある。どの程度、合流式下水道が雨水の取り込みを行っているかを検討するため、合流式下水道区域と分流式下水道区域を流れる小河川の、雨天時の流出挙動に関する調査を行った。その結果を報告する。

2.調査方法

採水地点を図1に示す。甲府市内の市街地を流れる河川の濁川省路橋（合流式下水道区域、以下「濁川」）、小湯川鶴巻橋下流（分流式下水道区域、以下「小湯川」）の2地点で採水を行った。また、採水の際に同時に水深の測定を行い、あらかじめ求めておいた水深と流量の関係式により、流量を算出した。測定項目はBOD、TOC、全リン、リン酸態リン、蒸発残留物、SSである。調査日は2001年10月17、28日、11月5、29日、12月13日の計5回であった。

それぞれの区域の下水道普及率は100%と思われ、土地利用状況は、田畑山林が10%未満でほぼ同じである（図2）。また、流域面積は濁川（330.23ha）の方が小湯川（130.10ha）の約2.5倍である。なお、濁川の採水地点は、雨水吐き口の上流に位置している。

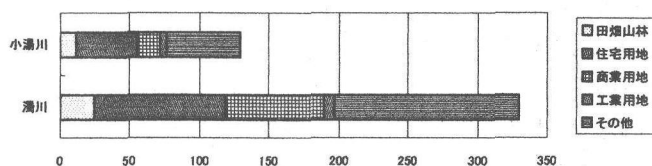


図2 土地利用状況



図1 採水地点

3.調査結果と考察

図3に2001年10月17日に降った雨による各河川の流出高（単位面積当たりの流量（mm））の時間変化を示す。この時の降水量は31.5mmで、時間最大降水量は2日目4時の4.5mmであった。図4は、10月28日の

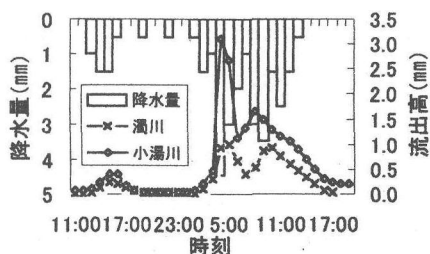


図3 降水量と流出高の時間変化 (2001.10.17)

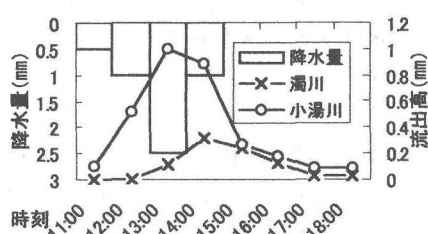


図4 降水量と流出高の時間変化 (2001.10.28)

キーワード：下水道、降雨、甲府市、非特定汚染源

〒400-0017 山梨県甲府市屋形 2-1-11 Tel 090-1400-2072 Fax 055-220-8596

降雨についての調査結果である。降水量は5mmで、時間最大降水量は13時の2.5mmである。大降雨、小降雨どちらの場合でも、降水量の変化とほぼ同じように流出高が変化している。また、どちらの図を見ても、小湯川の方が濁川よりも、早く変化が起きている。小湯川の方は時間降水量1mmの影響で濁川に比べ、流出高がかなり増える。また、どの時間帯でも小湯川の方が、流出高が常に濁川よりも大きいことから、面積の小さい小湯川の方が濁川よりも単位面積当たりの流出量が多いことがわかる。

各河川の降水量と総流出高の関係を表したものが図5である。この図から、降水量が増えるにつれ、流出高が増加している事がわかる。また、濁川では、降水量の1～3割が流出する。小湯川の流出高は常に濁川より多く、最も小さい降雨（降水量2mm）では、小湯川の流出高は濁川の5倍近くになるが、その他の場合では、2～3倍程度になる。

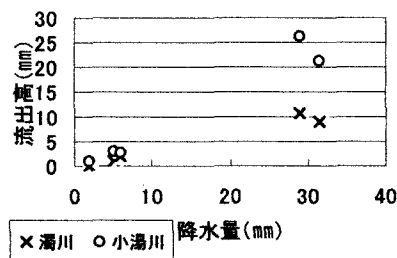


表1 懸濁物質と溶解性物質の単位面積当たりの汚濁負荷量の比較

		10/17	10/28	11/5	11/29	12/13
懸濁物質 (g/ha)	濁川	588.6	67.3	3047.1	11.0	674.6
	小湯川	1661.5	196.9	9453.5	633.2	3050.9
小湯川/濁川		2.8	2.9	3.1	57.6	4.52
溶解性物質 (g/ha)	濁川	2785.6	731.9	2283.2	647.2	643.8
	小湯川	5751.3	2745.1	8106.7	1675.7	2819.9
小湯川/濁川		2.1	3.8	3.6	2.6	4.38
降水量(mm)		31.5	5	29	2	6

図5 降水量と流出高の関係

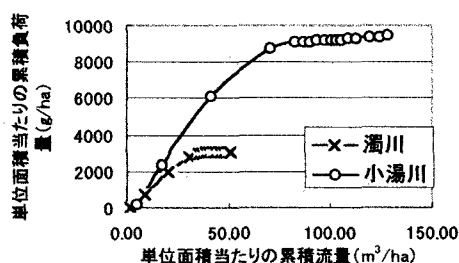


図6は懸濁物質、図7は溶解性物質（蒸発残留物-SS）についての各河川の単位面積当たりで考えた場合の累積流量と累積負荷量の関係を示している。どちらも11月5日（降水量29mm）の結果である。図6から、初期の降雨で懸濁物質の流出が始まり、雨が弱まるにつれ、その汚濁負荷流出は収束していく。また、総量で見ると、小湯川は濁川の3倍程度流出している。図7を見ると、溶解性物質は、流量が増えると濃度が下がり、元の流量に戻ると濃度が上がる傾向にある。その総量を見ると、小湯川は濁川の4倍程度流出しているのがわかる。

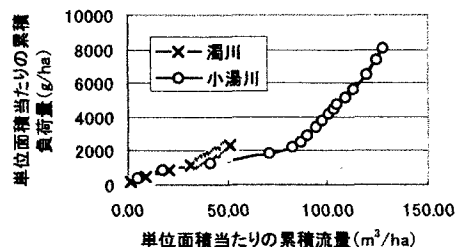


図7 溶解性物質の流量と負荷量の関係

表1に他の日の懸濁物質、溶解性物質の汚濁負荷量の測定結果を示す。同様に汚濁負荷量は小湯川の方が常に多い事がわかる。濁川の負荷量に対する小湯川の負荷量の比は、懸濁物質では降水量が少ない11月29日以外では3～5倍、溶解性物質では2～4.5倍である。よって、合流式下水道区域では半分以上の汚濁負荷が合流管に取り込まれているものと思われる。

4.まとめ

合流式下水道区域の濁川と分流式下水道区域の小湯川とで、雨天時の流出挙動を比較した。小湯川（分流式下水道区域）の単位面積当たりの流出量は濁川（合流式下水道区域）の2倍以上あり、合流式下水道区域では、雨天時の流出負荷の半分以上は合流管に取り込まれているものと思われる。