

(VII-51) 降雨時に伴う市街地での汚濁物質の流出

山梨大学 工学部 学生会員 高橋 光信
山梨大学 工学部 正会員 平山 公明
(株) アクトリサーチ 菅谷 浩之
山梨大学 工学部 赤尾 剛

1. はじめに

下水道の整備に伴い、家庭から河川に流入する汚れは減少していると考えられる。これに対して、総汚濁負荷に占める非点源汚濁負荷量の相対的な重みは増加していると思われる。著者らは甲府市のいくつかの地点で経年的な水質調査を20年継続して行い、晴天時の水質や負荷量の状況については概要を把握している。しかし、流域からの汚濁流出の全体像を把握するには、非点源の汚濁が集中して流出してくると思われる降雨時の汚濁物の流出を知る必要がある。このような観点から、甲府市の2地点で、降雨時の汚濁流出量調査を行った。その結果を報告する。

2. 調査方法

本研究で調査は、甲府市内の濁川、藤川の2つの小河川で行った。濁川は省路橋、藤川は流末で測定した。測定した河川の位置を図1に示す。調査日は1999年10月19日、11月12日、2000年1月10日、10月20日、11月15日の計5回である。採水は約1～2時間間隔で、雨が止み降雨前の水深に戻るまで採水した。測定した項目は、BOD、TOC、全リン、リン酸イオン、蒸発残留物、SSであった。この結果を元に、負荷量を算出し、検討した。土地利用状況を表1に示す。濁川流域では田畑、山林はなく、藤川流域よりも商工業用地が多いという特徴がある。

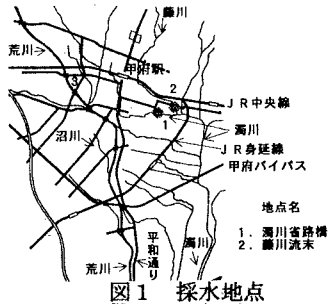


表1 土地利用状況

流域	下水道の種類	下水道普及率 %	総面積 ha	田畑		住宅地		商工業用地	
				山林 ha	%	ha	%	ha	%
濁川省路橋	合流式	100	232.0	0	0	60.8	26	62.7	27
藤川流末	分流式	70	398.6	150.2	37	103.9	26	18.8	5

3. 調査結果

図2に降水量と流量の変化を示す。どちらの河川でも最大時間降水量の時に最大流量となる。

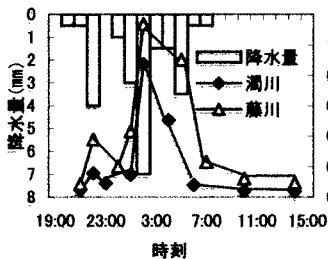


図2 降水量と流量の時間変化
(1999.10.19)

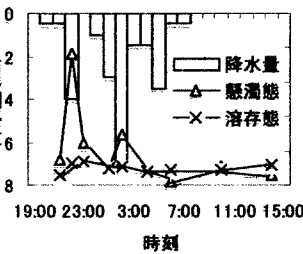


図3 降水量とBOD濃度の時間変化(濁川,1999.10.19)

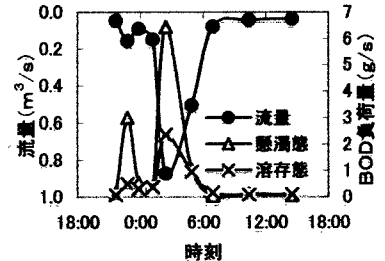


図4 降水量とBOD負荷量の時間変化(濁川,1999.10.19)

キーワード：市街地、降雨、汚濁物質、流出、非点源

〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 Tel 055-220-8611 Fax 055-220-8770

図3に濁川での降水量とBOD濃度の時間変化を示す。この場合、最大濃度を示すのは最大時間降水量の時ではない。降雨初期に小さな降水量のピークがあった時、最大濃度がその小さな降水量のピーク時に現れている。この降雨初期の高濃度の流出は懸濁態では起こっているが、溶存態では濃度には大きな変化は見られない。両河川とも1時間当たりの降水量が2mm以上の降雨があると高濃度の懸濁物質が流出を始めるように思われた。

図4に濁川における流量と負荷量の関係を示す。負荷量では懸濁態、溶存態ともに、流量と同様の变化を示している。

図5に総降水量と河川の総流量を示す。藤川の方が流域面積が大きいので、流量は濁川より藤川の方が大きくなっていると考えられる。図に示される通り、一回の降雨で流れてくる水量と降水量の関係は、両河川ともなだらかな曲線を描き、降水量が多いほど河川に流れる割合も大きくなる。濁川では総降水量が5mm以下の降雨では流量はほとんど増加しないと思われる。

図6、7にはそれぞれ懸濁態と溶存態の累積流量、累積負荷量の関係を総流量、総負荷量で除した無次元値で示す。濁川ではほぼ、全項目で流量が5割の時に負荷量は6割程度流出するのに対して、藤川では、BODで流量5割の時には8割程度流出している。TOCに関しては濁川、藤川に差がなく、流量が5割流出したときにはTOCは6割程度の流出である。

図8、9はそれぞれ懸濁態と溶存態の累加BOD負荷量と累加流量の関係を示している。溶存態BODではいずれの降雨に対しても、累積流量と累積負荷量は類似の関係であると思われる。懸濁態BODでは降雨により累積流量と累積負荷量の関係は異なる場合が見られた。このことは、他の項目、TOC、リンなどにも見られる。

4. まとめ

今回調査した濁川、藤川では降雨初期に1時間あたりの降水量が2mm以上の雨が降ると高濃度の汚濁物質の流出が現れる。また、濁川では総降水量5mm以下の雨では、ほとんど流量は変化しない。

負荷量に関しては、濁川では全体の流量の5割が流出したときには、懸濁態のBOD、TOC、リンは6割程度流出している。藤川では懸濁態のBOD、リンは8割流出する。よって、藤川の方が、全体的に早めに汚濁負荷が流出する。

溶存態の指標ではすべての降雨に累積流量と累積負荷量との間に類似関係が見られた。懸濁態の指標では、累積流量と累積負荷量の間に降雨によっては異なった関係が見られた。

参考文献 河川汚濁のモデル解析 P118~128 1989年

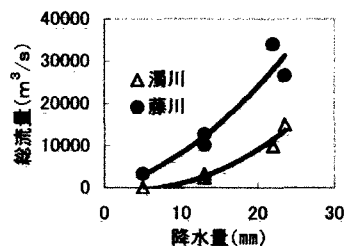


図5 降水量と総流量の関係

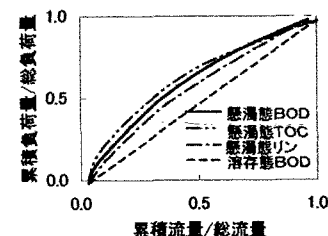


図6 無次元での負荷量変化 (濁川)

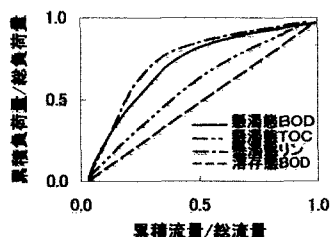


図7 無次元での負荷量変化 (藤川)

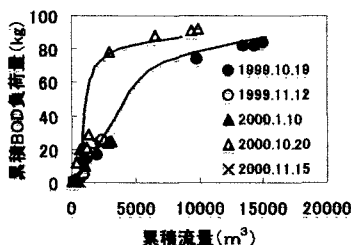


図8 懸濁態のBOD負荷量と流量の関係 (濁川)

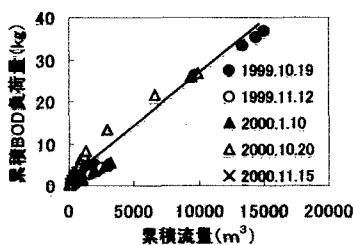


図9 溶存態のBOD負荷量と流量の関係 (濁川)