

II-308 都市域からの雨天時汚漏流出(その2)  
 — 汚漏流出特性 —

建工研 正員 山口 高志  
 " " 松原 重昭  
 " 学生員 ○杉山 勉

1. はじめに

雨天時下水の処分を考えて行く上で、インプットとなる雨天時下水の水量・水質のハイドログラフが必要なことは言うまでもない。本報告のその1では、降雨に対する汚漏源別の汚漏負荷量調査の結果を述べた。本論では、汚漏源を通ってきた流出水の水質変化についての観測結果から得られた2,3の流送特性について述べると共に、汚漏源調査の結果と合せて検討を加えることとする。

2. 雨天時の流送汚漏負荷量の時間変化 — 晴天時との比較 —

今まで合流式下水道の雨天時の汚漏流出は、流量と同様、晴天時流送負荷量に上乗せされるような形で考えられていた。しかしS47年度の東京都谷端川の調査で、出水終了時に流量が晴天時のそれに復した後にも、汚漏負荷量が晴天時以下という状態が一般的に観測された。ほかに雨の取り逃がしも多く、また無降雨日数だけではファーストフラッシュの説明が困難であった。

そこで、S48年度は7月12日～8月26日まで、連続観測を行なうと共に、降雨終了後も、6～24hr. 観測を継続した。晴天時の流送負荷量との比較をするのであるから、晴天時の水質水量のバラツキが問題である。図-1は、48年度の5回の晴天時観測の結果を示したものであり、図に見る如く、かなりの安定性がある。

図-2は、48年7月29日の出水時の汚漏流出量を晴天時と比較したものである。図に見る如く、洪水終了時には、晴天時負荷量をかなり下回っている。流量がほぼ晴天時流量になってから10時間の間に1.9tのBODと3.8tのSSという結果であった。図-3は、水質がほぼ回復するまで、出水後24時間の観測が行なわれた8月4日出水の例である。この出水の場合には、前半のピークに22tのBODが晴天時分を

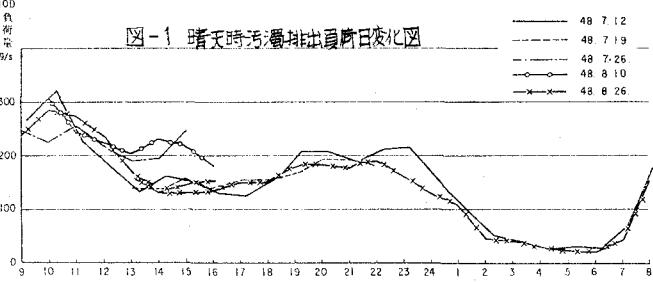


図-1 晴天時汚漏排出負荷日変化図

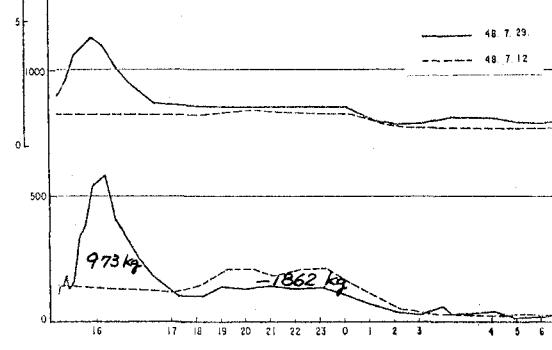


図-2 雨天時および晴天時負荷量の比較図 (BOD)

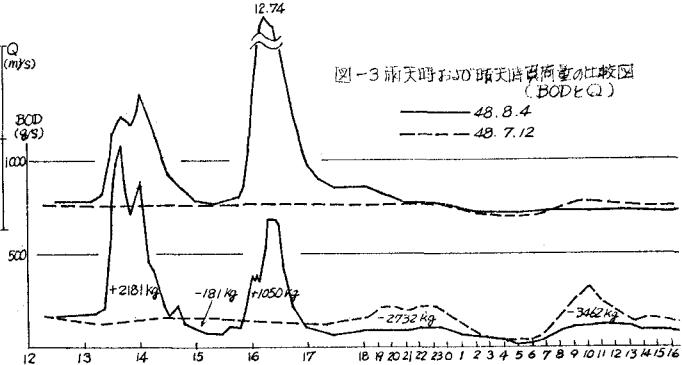


図-3 晴天時および雨天時負荷量の比較図 (BOD & Q)

上回って流出したのに対し、前半の遅減部で0.2もが晴天時分を下回った。次いで後半のピークでは1.05もが晴天時を上回り、その後6.2もが下回るという結果となった。従って、出水によって付加的に流出した負荷量よりも、出水の終了後に下水管内に堆積したと思われる負荷量の方が大きいことを示している。SSについても、晴天時との比較では、BODとほぼ同様であるが、BODのように収支が合わなくならうような傾向は認められない。これは、BOD試験法自体が、雨天時の水質観測に適さないからだという意見もあるが、実際の観測でも、出水後の水が、晴天時のそれより、目に見てもずっときれいであるので、下水管内に汚濁物の堆積が生じることは、おそらく間違いないものと思われる。ある程度の堆積が生じた後に、通常的な水量・水質が生じるのであろうが、今回の調査からは、出水後1日半程度という比較的短時間で出水前の水質にもどった。このことは、下水管内の降雨前の汚濁物の堆積状況が、かなり安定している可能性のあることを示しているが、有機物の分解が、下水管内で起っているので、一概に安定しているとは言えない。

### 3. 汚濁源別堆積量と一雨水流出量

表-1は、汚濁源の調査結果を用いて、谷端川流域全体の汚濁量を推定したものである。数字は、「その1」での調査結果に基き、路面については道路率15%，雨水マスは個数の推定値1万個、下水管渠は、Φ400以下の下水管総延長6万mにより推定したもので、汚濁源別に多少、意味は異なる。従って、そのまま比較することは出来ないが、路面、雨水マスの汚濁源としてのウェイトは、かなり高そうである。特に重金属類は、ほとんどが地表から供給されている。

汚濁物の一雨水流出量に影響する факторは、汚濁物の堆積状況と流出ハイドロであろう。下水管内では、BODの分解と除いては、かなり安定していると思われるが他の汚濁源については、今後の調査を進める必要がある。このことは、一雨水によるBODの流出量を示した図-4からも、無降雨日数の大きい方がBODの流出量の多いことが読み取れる。

図-4に示したオーダーのBODは、表-1の汚濁源調査結果によつて、一概に説明可能とは言えない。というのも、表-1の調査は、ほとんど純汚濁源であるに対し、調査期間中の降雨は弱雨が多く、全く出つくしたとは考えられること、およびすべての汚濁源を拾いつくしていないことなどからである。とくにS.48.11.10に総雨量76.9mm、ピーク流量33m<sup>3</sup>/hr、継続時間7hrという大きな降雨によるBODの流出量は、晴天時分を上回った分が、8ももあった。このことと、2で述べた出水後のBODの堆積量が最大で6もものぼっていることを考えると、谷端川では、晴天時に污水の流れている箇所のどこかに、かなりのBODの汚濁源があると考えるのが妥当であろう。小管渠を除いては、公共下水道の管渠には、殆んど堆積が認められないのに、おそらく、私設管渠や污水マスと思われるが、今後の検討課題としたい。

### 4. おわりに

雨水時下水の処理・処分を考えていく上で、雨天時の水質推定が重要なことは言うまでもない。今回は、調査途中で気のついたいくつかの問題について検討を加えたが、今後汚濁源別の汚濁流出モデルを重ね合せることにより、全体の汚濁流出を推定する方法を求めて行きたい。

表-1 汚濁源別汚濁負荷量(谷端川)kg

	路面	雨水マス		小管渠	
		汚水	底泥	Φ400以下	
BOD	659	71.7	704.9	332	
S-BOD	461	46.8	308.5	122	
COD	1,605	53.8	3,708.6	211	
SS	6,789	1074	9,180.0	583	
T-N	303	5.7	4,294.4	89	
T-P	40.6				5.9
TOC	403.0	59.0	4,660	211	
S <sup>2-</sup>	3.68	0.83	38.2	6.2	
Cl <sup>-</sup>	378	13.0	41.2	0.0	
Pb	3.5	0.12	8.32	0.12	
Cu	2.65	0.08	6.93	0.048	
Zn	18.82	0.56	52.2	0.616	
Mn	4.33	0.11	9.76	0.373	
Cd		0.0036	0.161		

