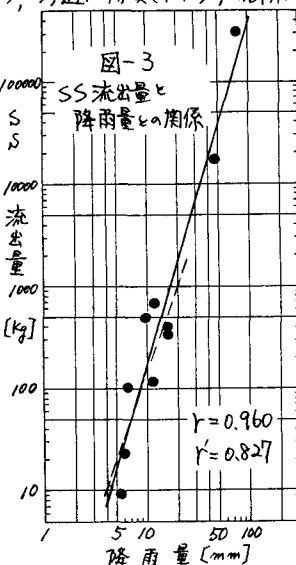


東北工業大学 正員 〇江成敏次郎
佐伯 吉勝

§-1 はじめに 一般に、河川に流出する汚濁物質量のうち、降雨時に流出する負荷量は相当の割合を占めている。そしてその流出負荷量は、流域の特性や、降雨量、降雨強度、降雨継続時間などの降雨条件、それに汚濁物質の堆積状態などに影響される。晴天期間中、地表面に汚濁物質が堆積され、それが降雨によつて洗い流されることを考えると、汚濁物質の堆積状態もまた降雨条件と関連をもつて考えられる。従つて、降雨時における汚濁物質の流出量と降雨条件との間には、直接的、間接的な関係が予想される。

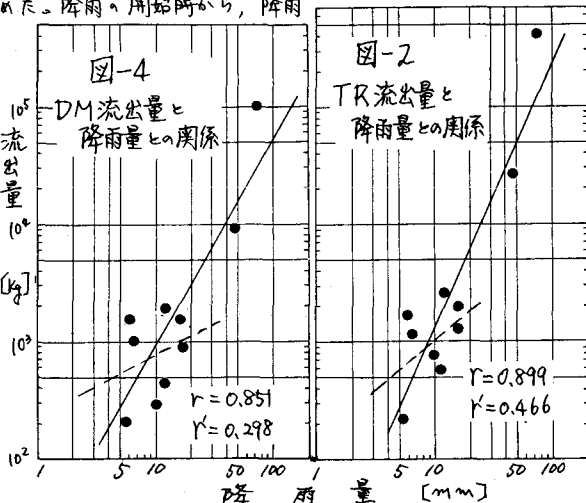
本報告は、降雨時における蒸発残留物(TR)、浮遊性物質(SS)、溶解性物質(DM)の総流出量と降雨条件との関係について考察したものである。

§-2 調査概要 調査対象河川は、仙台市郊外に流れる小河川の八乙セ川である。SS流域の概要を図-1に示した。上流に住宅団地をもち、そこから下水処理水が流入している。その後は七北田川に合流するまで、田畑や林の中を流れているが、最近周辺の宅地造成が進行している。流域面積は9.9km²であり、そのうち山林が77%、田畑が6%、宅地が17%を占めている。調査期間は1980年11月～1982年10月であり、この間に計10回の降雨について測定した。測定地は七北田川に合流する直前の図中のA点である。降雨開始後1時間毎に水深、流速を現場で測定し、採水した試料は実験室に持ち帰り、TR, SS, DM(測定方法は水試験法に準拠した)を測定した。



§-3 結果と考察 (1)総降雨量と総流出量との関係 TR, SS, DMの総流出量と総降雨量との関係を図-2に示す。ここで総流出量は次のように求めた。降雨の開始時から、降雨

が終了し流量が降雨開始時の値に戻るまでの間で流出継続時間とし、この間のTR, SS, DMの総流出量から、晴天時における平均的な流出量から算定した流出継続時間中の基底流出量を差し引いた残りを、降雨による総流出量とした。また、降雨量は気象庁のデータを使用した。相関係数 r はいずれの場合も比較的高く、特にSSの総流出量と降雨量との相関が高い。しかし、これらの相関係数には降雨量の大きい2点が大きく関係していると考えられ、頻度の高い10mm前後の降雨量の場合だけをとりあげて相関をとったものが図中の r' で示した数値である。SSについては、この場合でも比較的良好な相関をみ



せているが、TR, DMについては相関係数がかなり小さくなっている。

このように、降雨によるSSの総流出量は降雨量と比較的良好な相関を示すが、DMの総流出量は、降雨量が大きくしかもその差が大きい時には降雨量と関係づけることができるが、降雨量が小さく、差の少ない時には降雨量以外の要因によって影響を受けていると考えられる。(2)先行降雨状態と総流出量との関係 降雨時に流出する汚濁物質量は、降雨量などの降雨条件のほか、流域内における汚濁物質の堆積状態によって影響される。流域内の堆積量などの程度あるかを直接測定することは困難であるが、観測日以前の先行降雨状態と流域内の堆積量との間には好ましい関係があることが考えられる。そこで、この先行降雨状態を先行降雨量と先行無降雨日数という2つの因子で捉え、これらと総流出量との関係について考察した。ここで、先行降雨量と先行無降雨日数について次のように定義した。観測日前後の日降水量を表に示したが、この表中の()内が流出量を観測したときの降雨量であり、 内が先行降雨量である。基本的な考え方は、流出量に影響していると考えられる先行の一連の降雨を先行降雨量とした。つまり、日降水量が0.5mm以下では、流出に影響を与えていないと考え、数日間断絶的に降雨があった場合は、これらが全体として観測日の流出に影響を与えているものと考えた。先行無降雨日数は、観測日から先行降雨量をとった日までの日数である。その結果、TR, SS, DMの先行降雨量、先行無降雨日数との間に必ずしも良好な相関はみられなかった。しかし、先行降雨量が大きくなると総流出量が減少し、先行無降雨日数が大きくなると総流出量が増加するという傾向がみられたため、[先行無降雨日数/先行降雨量: α]という示標を導入し、これと総流出量との関係をプロットし図-5, 6, 7に示した。TR, DMについては、2つのプロットが右にズレているが、他はほぼ良い相関をみせている。SSについては左右にズレているのがうづつあるが、他はほぼ良い相関を示している。そこで、TR, SS, DMとも他6のプロットより大きくズレているデータをチェックしてみると、先行降雨量が20mmに對し、その5日前に40mmの降雨が記録されている。そこで、先行降雨量に對して先々行降雨量が大きい(ここでは10倍以上)ものに対しては、先々行降雨量も含めて考えることとし、 α を修正すると図中の()内のプロットの状態になった。これについて相関をとると、TR, DMについてはそれぞれかなり良い相関となった。SSについては新入れているものが2あり相関も悪くない。

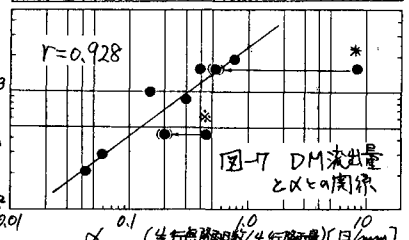
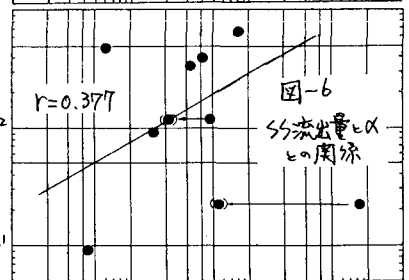
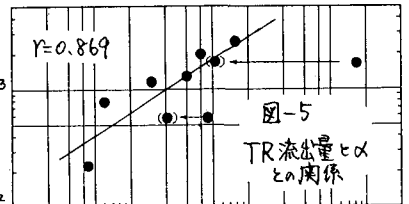


表: 日降水量 [mm] (0.01は0.5mm以下の降水量)

年	昭和57年	昭和56年	昭和55年			
日	6	7	10	11	10	11
1	15.0	0.0	5.5	*		0.0
2	2.5	0.5	4.0	40.0		
3	26.5	37.0	1.5	0.0		0.0
4	0.0	5.5	3.5	0.0		
5				1.5		0.0
6						3.5
7	0.0	5.5		0.5	7.5	
8		1.0	0.0	1.5	0.0	0.0
9			33.5	1.5		
10			4.0	0.0		
11		0.0	11.0	0.0	0.5	
12		(11.5)	12.0	0.0	0.0	
13	0.0		0.0	0.0	20.5	0.0
14	1.5			6.0	4.0	0.0
15		0.0	0.0			0.0
16		1.0			0.0	
17		11.0		0.0		1.0
18						
19	0.0	0.0	(5.5)	9.0	0.0	18.5
20	0.0	0.0	64.0	0.0	2.5	12.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	13.5
22	0.0	0.0			0.0	1.0
23	*	0.5	2.0	(36.0)	0.0	(9.0)
24	(10.0)		0.5	1.5	0.0	
25	2.0	31.5	(16.0)	0.0	0.0	52.5
26	6.5	19.5	0.0	0.0	(6.0)	0.0
27	40.5	24.0	0.0		0.0	10.0
28		4.5			0.0	0.0
29		9.5		4.5	0.0	
30		1.0		0.0		0.0
31		0.5		0.0		0.0

ついで相関をとると、TR, DMについてはそれぞれかなり良い相関となった。SSについては新入れているものが2あり相関も悪くない。

3-4 まとめ ①総降雨量とSS流出量との間には良い相関がみられた。②DMの総流出量には、総降雨量とともに、先行降雨状態が影響している。③流出に影響を与える先行降雨状態を表わす示標として、[先行無降雨日数/先行降雨量]が有効であると思われる。この時、先行降雨量に對して、先々行降雨量が大きい場合には、これを考慮する必要がある。

謝辞: 昭和55, 56, 57年度本学卒研究生に感謝致します。