

降雨による流出懸濁物質の特性について

東北工業大学 江 成 敬次郎

○佐 伯 吉 勝

1. はじめに

最近、汚濁物質の流出に関する調査が実施され、その実態が明確にされようとしている。その結果として、晴天時における流出汚濁負荷とともに、雨天時における汚濁物質の流出負荷を知ることが重要になってきた。それは地表面を含めた排水系のどこに、どれだけの汚濁物質量が、どのような形でたい積残存し、降雨によって、どのようにどれだけ流出するかを知ることである。雨天時流出負荷量が量的に大きくなっており、公共用水域の水質汚濁化の一因となっている現在、雨天時流出負荷を考慮することがますます重要になっている。本調査は八乙女川という小河川を対象として、降雨時の負荷流出の概況とその流出特性を明らかにするために行ったものである。

2. 調査方法

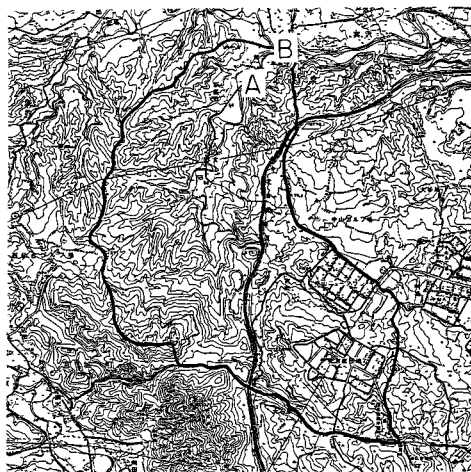
対象河川の流域を図－１に示した。採水地点は図中の A、B 地点である。流域面積は 7.92 km^2 であり、A、B 地点での差はほとんどない。採水は 1 時間毎に行い実験室に持ち帰り、TS、DS、SS の測定を行った。また、水深と流速の測定を行い流量を算定した。流速は、広井式デジタル流速計を用いて行ったが、降雨量が大きいときには、H-Q 曲線式より流量を求めた。

3. 結果と考察

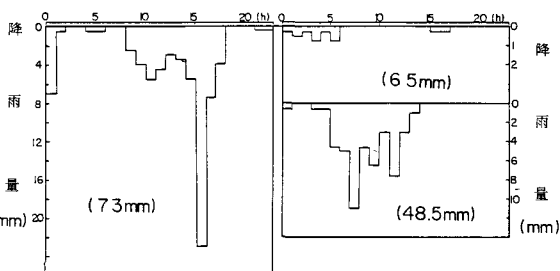
過去四年間の十数回の調査の中から降雨量の代表的なものを三種類選んでみた。それらの降雨量を表わしたものが図－２である。これらを比較すると降雨継続時間が 6 時間、12 時間、24 時間、そして総降雨量が 6.5 mm 、 48.5 mm 、 73 mm となっている。表－１は仙台地方の降雨量の特性を示したものであり、(理科年表より作成) 10 mm までの降水量が全体の 6 割を占めている。

図－３は、総降雨量 6.5 mm 、降雨継続時間が約 6 時間の場合の結果である。降雨前の先行無降雨日数は 4 日間であった。それぞれの経時変化をみると、降雨が一時止んだ後、4 ～ 5 時間のズレをもって、それぞれのピークが出てきており、TS、DS、SS の流出パターンは流量とほぼ同じパターンである。降雨が終った後は、約 20 時間位で流量が安定するが、降雨前に較べると、いくぶんまだ高い値となっている。TS のなかの DS、SS の割合をみると、TS の大部分が DS であり、TS、DS に較べると、SS の流出量は少なく、総降雨量 6.5 mm 程度では降雨による影響が少ない。

図－１



図－２



表－１

	年平均値
降水量 1 mm 以上の日数	105 日
1 mm 以上 10 mm までの降水日数	68 日
10 mm 以上 50 mm までの降水日数	33 日
降水量 50 mm 以上の日数	3 日

図-4は、総降雨量48.5mm、降雨継続時間が20時間の場合の結果である。降雨前の先行無降雨日数は2週間であった。それぞれの経時変化をみると、降雨のピークに対して2〜3時間のズレをもって、それぞれのピークが出てきている。また、流量のピークの一時間前にTSのピークが出ており、TSの変動は流量の変動とほぼ等しい。SSは流量と同じ時にピークが出ており、流量が大きい時にはTSの大部分がSSで占められている。これは、総降雨量が48.5mm位の大きさになると、降雨による流量の増加の影響を受けてSSが大きくなることを示している。一方、DSは、初期とその二時間後の二つのピークがみられるが、一般に変動量はSSよりも小さい。流量が小さくなると、DSの量が増加しており、9時間後には、SSの降雨による影響がなくなり、TSの大部分がDSになり安定してきた。

図-5は、総降雨量73mm、降雨継続時間が24時間の場合の結果である。降雨前の先行無降雨日数が4日間である。流量の経時変化をみると、降雨のピークに対して、2〜3時間のズレをもってピークが出てきており、また、流量ピークの一時間前に、TS、SS、DS全ての流出ピークが出ている。TSの大部分がSSであり、ピーク後30数時間後もSSの影響が続いている。このように、総降雨量が73mmと大きい場合は、総降雨量の小さい場合とかなり異った流出パターンとなることがわかる。また、SSのピーク時に、懸濁粒子の粒径と個数を参考までに測定した。その結果が表-2である。この表をみると、粒径の小さいものほど多く存在していることがわかる。

図-6は、SS中の強熱減量と灰分の経時変化を示したものである。これをみると流量が多いときには、SS中には灰分、すなわち無機性のものが多い、有機性のものが少ないことがわかる。

4.まとめ

三種類の降雨量をもつ降雨による流出パターンをみると、降雨量が10mm以下の小降雨量の場合には

、TSの変動に対するDSの影響が大きく、降雨量が大きくなるにつれてSSの影響が大きくなる。また、SSが大きくなるのは、主として無機性の浮遊物質の流入によるものと考えられる。謝辞：粒径分布の測定において、東北大学水道研究室の御協力をいただいた。また、本学研修生の協力を得た。ここに記して感謝します。

図-3

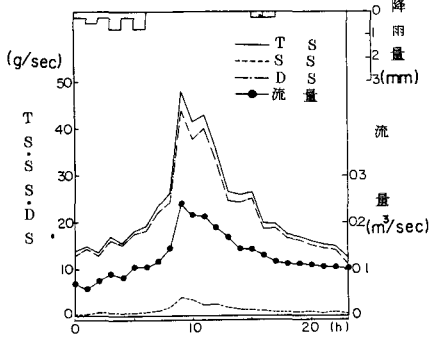


図-4

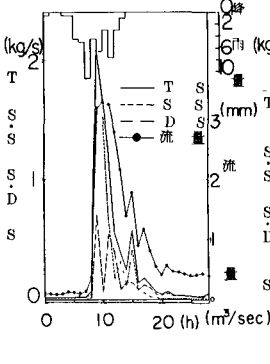


図-5

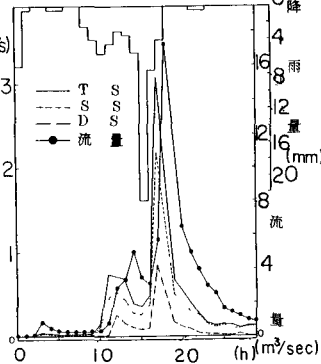


表-2

粒 径(μ)		個 数
L	U	
3.17	4.00	32593
4.00	5.04	22631
5.04	6.34	11882
6.34	7.99	4623
7.99	10.07	1685
10.07	12.68	569
12.68	15.98	242
15.98	20.13	116
20.13	25.37	52

図-6

