

建設省土木研究所 正員 浅野 富夫

建設省土木研究所 正員 馬場 洋二

建設省土木研究所 総貫 克彦

1. はじめに

著者ら^{1), 2)}は、従来から、停滞性水域を対象とした総量規制あるいは河川水質そのものの改善方法の検討などとの関連より、比較的大きな流域をもつ河川を対象として、雨天時における総流出負荷量の調査を行ってきた。しかしながら、観測事例も少なく、また流出汚濁負荷量の原単位の単位のとおり方などにも問題があり、十分な成果をあげるまでには至らなかった。このような状況にかんがみ、本報告では、数少ない貴重な多点同時観測結果そのものに立ち返るとともに、観測精度にも考慮を払いつつ、雨天時における総流出汚濁負荷量の基本的特性について再考察を加えることとした。

2. 水質観測と流域の概要

既報^{1), 2)}で示したように、著者らは、調査地域として多摩川上流域を選定し、台風7916号出水（昭和54年9月28日～30日）及び台風8020号出水（昭和55年10月14日～16日）を対象として、雨天時水質の観測を行った。本報告では、とくに流量観測値の信頼性が高い多摩川昭和橋（台風8020号出水では直上流の小河内ダムからの放流があったので除く）、秋川沢戸橋、平井川多西橋、下の川下流端及び青梅・羽村・福生都市下水路下流端の観測値に限定し、検討を加えた。各地点を支配する小流域の特性は図-1のようであり、多摩川、秋川及び平井川の流域はそのほとんどが自然域であり、また下の川及び青梅・羽村・福生都市下水路（暗きょ）はいずれも都市域に存在しているが、下の川流域の下水道普及人口率が37%であるのに対し、都市下水路流域のそれは9%と小さく、これら両者の流域特性はかなり異なっているようである。一方、図-2は本調査で対象とした降雨の特性を流域ごとに総流出量 Q と流域面積 A との比 QA (mm)で示したものである。なお、両年における降雨を比較すると、継続時間は54年の方が長く、降雨強度は55年の方が大きく、また先行無降雨日数はそれぞれ3日（54年）及び17日（55年）であった。

3. 流域特性の効果

流出汚濁負荷量に及ぼす流域特性の効果をも、図-3に示した流域の単位面積当りの流出汚濁量 LA (kg/km^2)（ L : SS, BOD, COD, T-N, T-P）あるいは図-4に示した雨天時に流出した単位流量当りの流出汚濁量 lQ (kg/m^3)により検討してみよう。

まず、流域特性の直接的な効果を検討するためには、降雨量あるいは単位面積当りの降雨流出量が等しい流域で比較することが望ましい。いま、後者の条件をほぼ満足する流域として54年の多摩川、秋川、下の川及び青梅・羽村・福生都市下水路を抽出し、比較検討を加えると次のようになる。すなわち、 LA について示した図-3において、SS A は自然域の方が都市域の約2倍の値を示しているのに対し、SS A 以外は逆に都市域の方が大きく、水質項目による流出特性の相違がよく現れている。このように宅地面積率が大きくなるほ

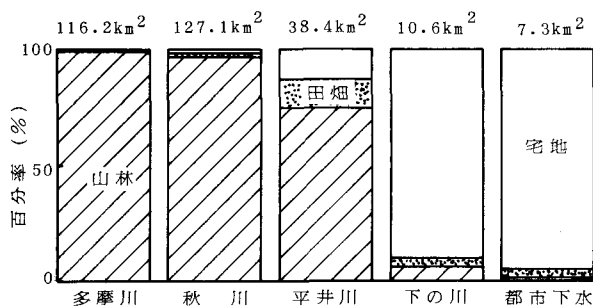


図-1

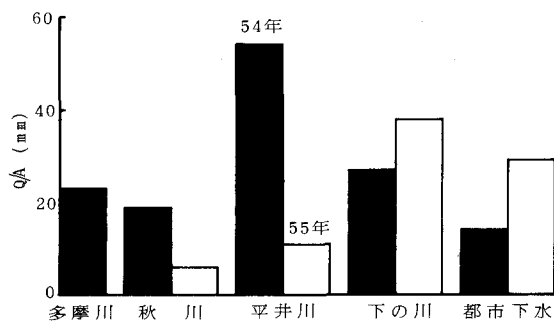


図-2

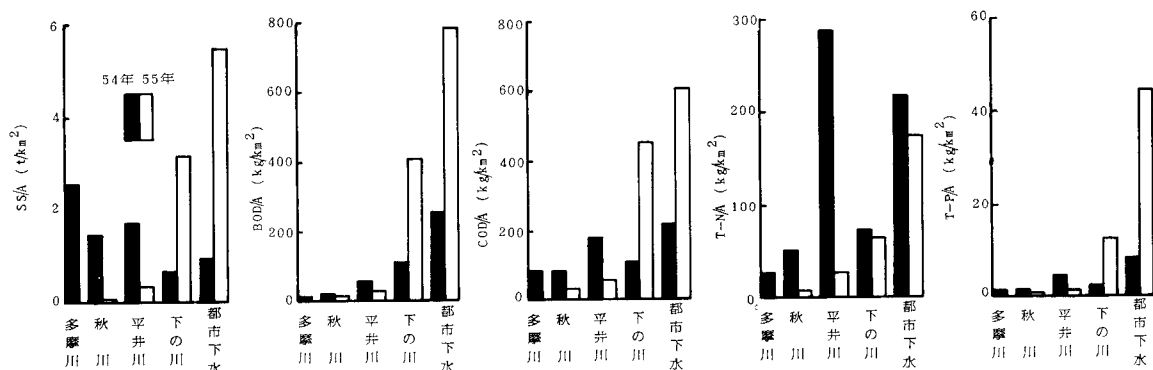


図 - 3

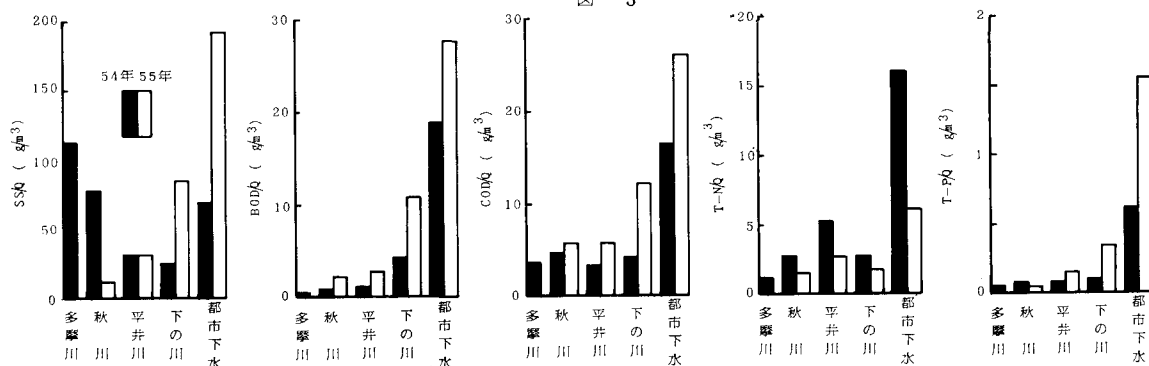


図 - 4

ど L/A が大きくなるという傾向は、 $T-N/A$ 、 $T-P/A$ 、 BOD/A についてほど、またとくに都市下水路ほど顕著であり、さらに L/Q を示した図 - 4 でも同様のことがいえる。なお、 COD 、 $T-N$ 及び $T-P$ については、いずれの表示法を用いても、下の川の値はむしろ自然域の特性に近く、流出汚濁負荷量の相違を表す特性量として宅地率だけでは不十分なようである。

つぎに、降雨流出量の効果についても着目して検討を加えてみよう。すなわち、図 - 4 において、秋川の SSQ を除き、自然域（秋川、平井川）の L/Q は総流出量 Q にあまり関係せず、この表示法によりそれぞれの流域からの流出汚濁負荷量が説明されるようである。これに対し、都市域（下の川、都市下水路）では、 $T-P/Q$ を除き、降雨流出量が大きなのほど L/Q も大きく、都市域の L/Q には総流出量 Q 、降雨強度 r あるいは先行無降雨日数 N_d などが直接関与するようである。たとえば、図 - 4 に示された都市域の河川に関する限り、 $T-PQ$ を除く L/Q は r に比例するようである。

さらに、流域面積の效果に着目すると次のようである。いま、先に得られた自然域の L/Q が総流出量 Q にあまり関係しないという特性が妥当なものでありさらに図 - 4 の BOD 、 COD 、 $T-P$ にみられるようにこの L/Q の値は流域に関係しないと仮定すると、図 - 3 より、 SSA を除き、自然域の L/A は流域面積 A にあまり関係しないことが知られる。

最後に、本調査で得られた値と山形県内の諸河川を対象とした洞沢³⁾の結果とを比較すると、本調査における観測時間が2～3日であることを考慮した場合、自然域に対する上記結果は雨天時の BOD/A として若干過小なようである。

4. おわりに

雨天時における水質の組織的な多点同時観測はまだ緒についたばかりであり、流出汚濁負荷量の特性を解明するためには、まず観測事例数を増すことが必要であろう。

参考文献：1) 浅野・馬場・伊藤・綿貫：河川における雨天時水質の挙動について、第24回水講。

2) 浅野・馬場・伊藤・綿貫：流域土地利用を考慮した雨天時水質の挙動について、第25回水講。

3) 洞沢：河川上流における自然汚濁量と比流出量について、用水と廃水、15-11。