

建設省土木研究所 正員 谷本光司
 建設省土木研究所 正員 馬場洋二
 建設省土木研究所 小栗幸雄

1. はじめに

合流式下水道は河川の水質改善には大きく寄与しているが、雨天時には汚濁物質を多量に含んだ越流水が放流されるため、必ずしも最善の水質保全対策とはいえない。河川水質保全や雨天時水質管理のためには、この越流水が河川の水質・底質に与える影響を把握しておく必要がある。このような観点から、建設省土木研究所では、合流式下水道敷設河川の水質・底質調査を実施している。本研究は、この調査結果をとりまとめて、合流式下水道が敷設された排水区内の河川の水質及び底質の特性について検討したものである。

2. 調査対象流域

調査対象流域は、都内善福寺川の尾崎橋地点より上流の約1.5km(下水道排水区面積)とした。流域は合流式下水道が100%整備されており、晴天時には流域からの流入は全くなく、わずかに湧水により0.2~0.3 m³/secの流量がある。雨天時には43ヶ所の雨水吐から越流水が放流されるため、この川の流量はほとんどすべて越流水によるものとなる。なお、流域はほとんど住宅地であり、人口は約2万人である。

水質・流量の調査地点は流域下流端である尾崎橋地点とし、底質調査地点は雨水吐の分布を考慮して、尾崎橋地点の他に9ヶ所選んだ。

3. 水質調査結果

図-1, 2に晴天時、雨天時の水質調査結果の一例を示す。

まず、晴天時調査の結果を見ると、流量、水質の日変動はほとんどない。これは、家庭排水の影響を強く受ける未敷設域の都市河川と大きく異なるところである。またBODが0.6~1.1 ppm、SSが0~1 ppmと、いずれも未敷設河川より1~2桁小さく、水質の問題はほとんどないようである。

次に、雨天時について見ると、流量は立ち上がり急であり、その後比較的なだらかな波状を示している。これは

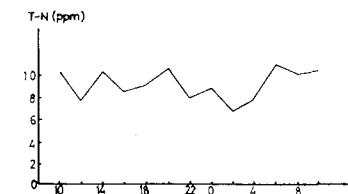
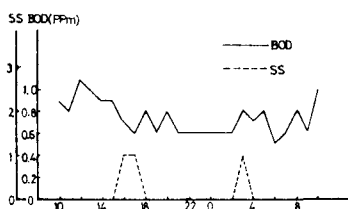
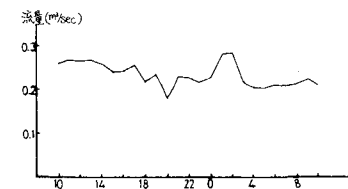


図-1 晴天時水質

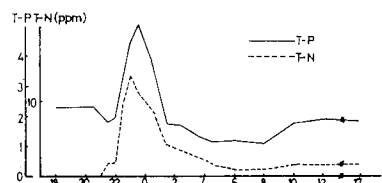
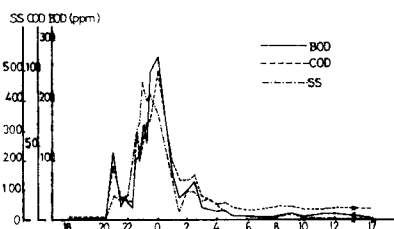
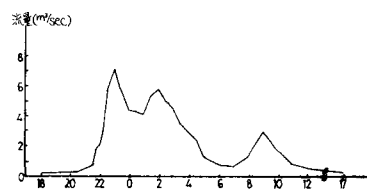


図-2 雨天時水質

越流水による流量の特徴と思われる。水質で見ると、ファーストフラッシュが現われている。また水質のピークは流量ピークよりやや遅れて現われる。

他の調査結果（講演当日提示）も合わせると、合流式下水道敷設河川の水質は次のようにまとめられる。

- 1) 晴天時水質については、ほとんど問題がなく、下水道敷設は水質改善に大きく寄与している。
- 2) 雨天時には越流水が放流されるために、水質は一時的に悪化するが、一雨出水の総流出負荷量で見ると、未敷設流域の河川より少ないようである。
- 3) 降雨後の水質回復は遅く、晴天時と同じ値になるまでには3日以上を要する。
- 4) 特に自流の少ない小河川では、たとえ小規模でも出水が続く間はいつまでも水質が悪い。

4. 底質調査結果

越流水によってもたらされる汚濁物質の一部は河床に捕えられる。それらは晴天時に徐々に溶出してゆくと考えられる。すなわち、雨天時の悪水質が底泥を介して晴天時水質を悪化させている可能性がある。

底質の調査結果を図-3に示す。上流部で底質が悪いのは、流量が少なくフラッシュされないためであろう。次に、晴天が続いた後（降雨前）の中・下流部のデータを見ると調査ごとにバラつきがあり、水理的要因のみでは説明できない。他の要因としては、前期無降雨日数や前期降雨の規模が挙げられるが、これらとの関係を明確に把握するには到っていない。

降雨後の底質分布を見ると、大きな雨水吐の下流で悪化する傾向がはっきり読み取れ、越流してきた汚濁物質河床に捕えられたことがわかる。さらに、降雨の1日後と3日後と比較すると、3日後の方が底質が良くなっている。これを、底質からの溶出によるものと考え、先に述べたような、降雨後の水質回復の遅れが説明できることになる。

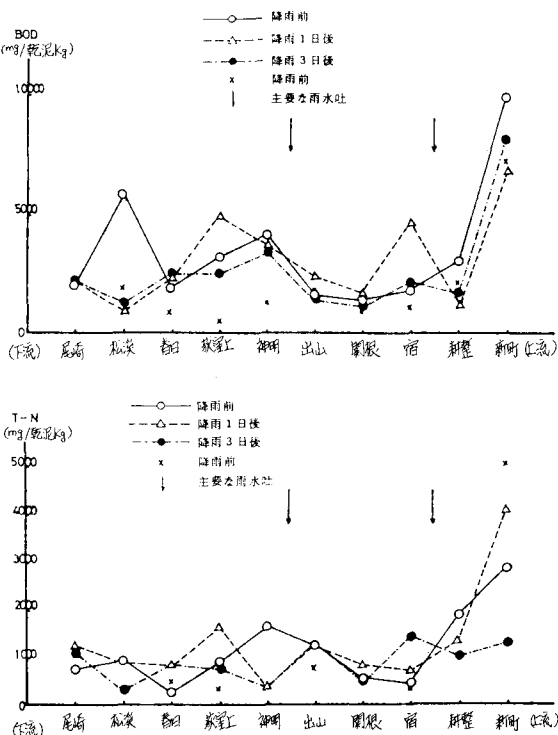


図-3 洪水前後の底質の変化

5. おわりに

合流式下水道敷設河川の晴天時水質・雨天時水質及び底質の調査を実施し、その結果から水質・底質の特性を把握した。これにより合流式下水道の効果を評価し、また問題点を指摘した。

晴天時水質はほとんど問題がないこと、ファーストフラッシュのために洪水初期の水質が悪いこと、降雨後の水質が雨天時越流水及び底質の影響を受けてやや悪いことから、河川の水質保全のためには、下水道の希釈倍率引上げが有効な手段になるのではないかと考える。また越流水がもたらす汚濁物質と、河床に捕えられることなく流下させるような工夫も必要であろう。

今後は、降雨規模と底質の関係を明確にするとともに、拡散域でも調査を実施してさらに検討を進めていきたい。