

合流式下水道の雨水吐き室の 流出汚濁負荷量とその削減対策

応用研究部 嶋津 暉之

1 はじめに

都内の河川水質は昭和40年代と比べてかなり改善されてきたが、下水道の普及率の数字ほど向上していない。その原因の一つとして、雨天時における合流式下水道の雨水吐き室等からの汚水混合雨水の越流がある。汚水と雨水を同じ下水管に流す合流式下水道では、雨天時に流量が増大した時は、下水管の途中にある雨水吐き室等から、処理場の処理能力を超える汚水混合雨水が直接、河川等に放流される。この流量増大時には下水管の管底に堆積した汚濁物も洗い流されるため、越流水の濃度が上昇し、河川等の汚濁を引き起こしている。都内の下水道は面積比率では区部の約85%、多摩地区の40%弱が合流式になっている。この雨水吐き室等による河川汚濁問題の有効な対策を見出すため、今回、多摩川水系S支川流域の雨水吐き室について実態調査を行ったので、その調査と検討の結果を報告する。

2 方法

(1) 計測の方法

図1のとおり、雨水吐き室越流水の下水管（越流管）に流量計測装置と自動採水器を設置して、越流水の流量を計測するとともに、越流水を採取してその水質を分析した。流量計測装置は設定した時間間隔で、越流がない時も含めて流量を連続的に計測し、降雨により越流量が設定流量を超えると、自動採水器に対して採水の指示を出すようになっている。

(2) 計測の対象

計測の対象にしたのは、多摩川水系S支川流域で、M市下水処理場の処理区域にある雨水吐き室4か所である。4か所の合計集水面積は約354haである。集水区域は住宅地を中心とし、商業地、工業地、農地を多少含んでいる。計測期間は1990年1月から94年5月までの間の延べ20か月である。

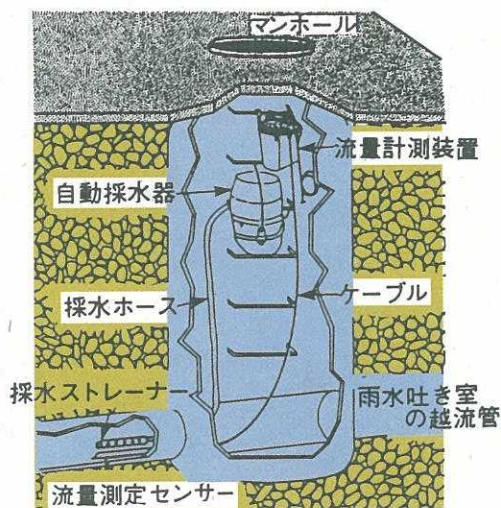


図1 計測装置の設置方法

3 結果と考察

調査と検討の結果、次のことが明らかになった。

- ① 降水量が2～3mm/時以上になってから、雨水吐き室からの越流が始まった。平均すると、越流量は降水量の25%程度であった。
- ② 越流水の水質は大きく変化した。今回の調査結果の総平均はBOD47mg/ℓ、COD38mg/ℓ、全窒素29mg/ℓ、全りん1.1mg/ℓであった。家庭汚水の平均水質と比べると、BODはその2割、CODは4割、全窒素は8割、全りんは3割に相当した。全窒素の濃度が高いのは、一

部の雨水吐き室で特定の工場の影響があったからと推測される。また、重金属は排水基準以下であった。

③ BOD等の濃度を主に上昇させたのは浮遊物質であり、これは合流下水管の管底堆積物の流出によって越流水の汚濁が進行したことを意味している。この堆積物は1回の流出で洗い流されるものではなく、流れの強さに伴って繰り返し流出する傾向を示した。

④ 当対象区域の流出負荷量からM市処理場の処理区域全体(615ha)の流出負荷量を算出して、同処理場の晴天日の1日平均排出負荷量と比べると、晴天日も含めた雨水吐き室のBOD 1日平均流出負荷量は処理場の約1.6倍、CODは8割、全窒素は3割、全りんは2割に相当した。

⑤ 区部等で進められつつある遮集下水管(非越流下水を処理場へ送る下水管)の口径拡大や越流水貯留槽の設置による流出負荷量削減対策を検討したところ、雨水吐き室のBOD流出負荷量の80%を削減するためには、遮集下水管を更新して現行3倍の遮集倍率(最大遮集水量/計画時間最大汚水量)を6倍に引き上げるか、又は1日平均汚水量の2倍近い容量の越流水貯留槽を設置することが必要であった。

⑥ 雨水吐き室の流出負荷量の削減対策として有効と考えられるのは、雨水地下浸透の積極的な推進により、雨天時の流出を抑制し、雨水吐き室からの越流量を小さくすることである。その効果を試算したところ、住宅屋根雨水の半分を地下浸透させれば、雨水吐き室の越流量が3割、その全部を地下浸透させれば、6割、その他の屋根雨水も地下浸透させれば、8割以上減少する結果が得られた。

4 おわりに

今回の調査により、雨水吐き室への対策を考える上で基礎的なデータを得ることができたが、これから調査すべき課題も多く残されている。特に、区部の場合、夜間人口、昼間人口の密度がS支流流域より高いところが多いことから、下水管の管底堆積物の量も増え、越流水の水質が今回の調査結果より高くなる可能性がある。今回の調査結果を参考にして、雨水吐き室の全面的な調査が行われることを期待したい。

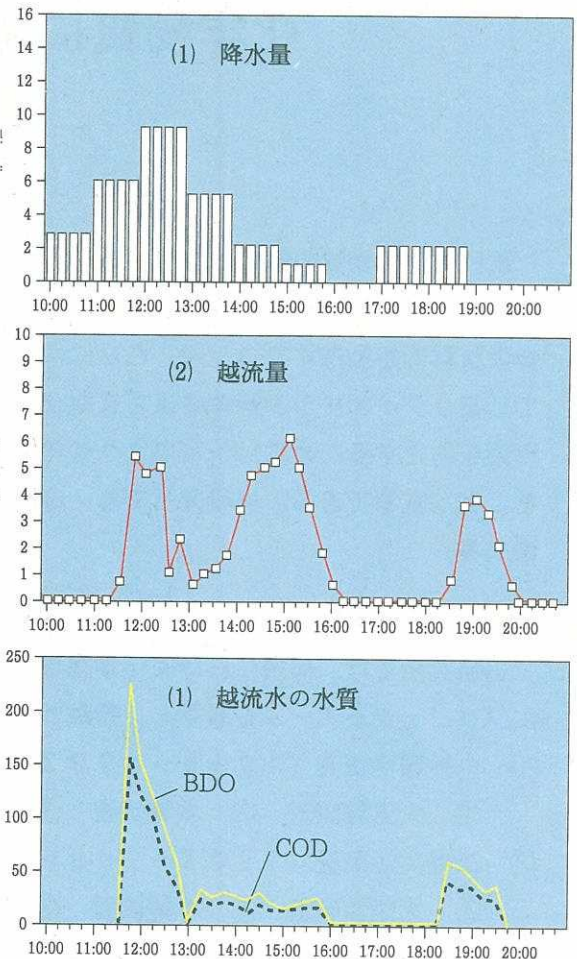


図2 雨水吐き室からの越流水の流量と水質の計測例

表1 雨水吐き室越流水の平均水質

雨水吐き室	BOD	COD	全窒素	全りん
A	51	40	6.8	1.0
B	32	24	6.0	0.8
C	48	38	33	1.1
D	41	34	7.7	1.1
単純平均値	43	34	13	1.0
集水面積による加重平均値	47	38	29	1.1

注) 各雨水吐き室の水質は越流量による加重平均値を示す。
(単位: mg/L)