

都市域における雨水排水路の水質汚濁についての検討

長崎大学工学部 学生員○和田 春美 長崎大学工学部 フェロー 野口 正人
 長崎市役所 非会員 森尾 宣紀 長崎市役所 非会員 家田 正志

1. はじめに

現在、都市域において下水道が整備されているにも拘らず、雨水排水路の水質悪化が著しく、良好な水環境を達成する上で大きな問題となっている。本研究では、長崎市の中心街を流れる出島川の流域を対象にして、雨水排水路の水質汚濁の実態を明らかにする。そのため、第一段階として晴天時に流量ならびに汚濁流出量の観測を行い、水質汚濁の問題について検討する。

2. 流域の概要

本研究でとり上げられた出島川流域は【図-1】に示されたとおりの急峻な地形であり、住宅地である上流側と長崎市繁華街の下流側から成り立っている。この流域では分流式下水道がほぼ整備されているにも拘わらず、良好な水質が達成されていない。その原因としては、本来は汚水渠に流されるべき下水道未接続の家屋や事業所からの排水が雨水渠へ流入し、また、雨天時には非点源汚濁が流入するためと考えられる。その結果、水質悪化が深刻なものとなり、流れが滞留した地点では悪臭が漂ったりしている。これらの問題に対処するため、ここではまず、点源汚濁に着目して水質汚濁の状況を調べる。

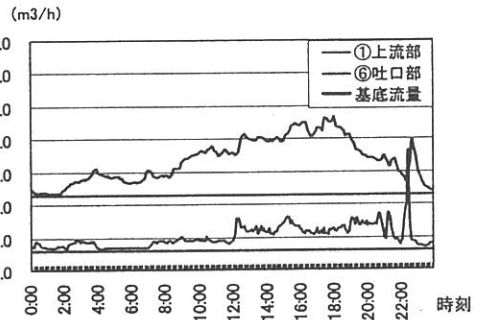
3. 水質観測の結果と考察

対象流域の雨水排水路において、流量と水質の観測を行った。観測は、住宅地から成り立っている上流側の測点①と、流域全体の流出地点である吐口部の測点⑥の2箇所で行われた。それらの両測点での流量の時間的変化を示せば、【図-2】のようである。観測は雨水の影響が比較的少ない期間(2002年7月30日~8月5日など)に行われたため、基底流量を越える流量は一部の家庭、事業所から流出された排水であると考えられる。これらの様子は図示されたとおりであり、雨水に起因する基底流量を除く流量、すなわち排水量についてその詳細を明らかにしなければならない。

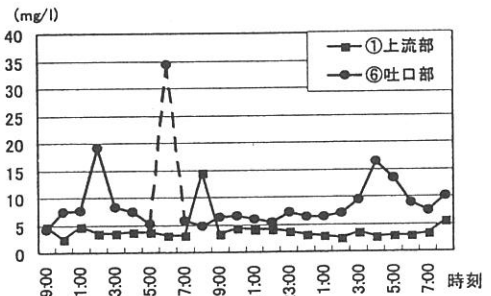
【図-3】には、2002年6月8日(月)~6月9日(火)にかけてのBODの時間的変化が示されている。ただし、測点⑥の吐口部の16:00~19:00の値は、雨水排水ポンプ場が稼動した影響が現れたものと考えられる。測点①の上流部では家庭排水による汚濁が大部分を占めているため、人々の生活様式の違いがグラフに表れている。また、測点⑥の観測結果には、大量排水事業所からの排水による影響が見られる。



【図-1】出島川流域



【図-2】7月30日(火)における流量の時間変化



【図-3】BODの時間変動

4. 数値解析

測点①で捕捉される上流側の排水については、その大部分が家庭排水であり、大量排水事業所も特定済みである。しかしながら、雨水渠ないしはそれから流れが放出される出島川の水質を求めるためには、各家庭ならびに事業所から排出される流れの量的変化をハイドログラフの形で求めることが必要になる。そのため、それぞれの区域に対して汚濁を排出している家屋・事業所の分布を求めた。それぞれの区域から流出地点に到達するまでには時間のずれが生じるため、区域ごとに遅れ時間を計算して、基準点でのハイドログラフを求めることとした。そのため、一般家庭ならびに大量排水事業所の個別ハイドログラフを求めれば、【図-4】、【図-5】のようである。

【図-4】は上流側の大部分を占める一般家庭について、文献を参考にして基本となるグラフを作成したものである²⁾。一般家庭については家庭ごとに生活様式が異なるため、そのランダム性に関しては乱数を発生させることにより対応した。また、測点①の流域には大量排水施設として銭湯があるが、観測期間中に休業日があったために、営業・休業両日のハイドログラフの差より、【図-5】のように銭湯からの排水ハイドログラフを求めた。

5. 計算結果と考察

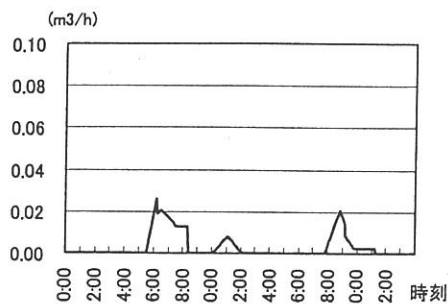
前述されたように、下水路である対象河川の水質汚濁の原因について調べるため、降雨の影響が殆ど認められない期間に水質観測が実施された。その結果、通常基底流量とともに本来、汚水渠に流されるべき汚水が雨水渠に放出されていることが明らかになった。河川の水質改善を図るためには、汚濁を排出している家庭や大量排水施設に対して下水道の接続を促進せねばならない。その種の目的を果たすためにも、流域から排出される汚濁の状況を詳しく知る必要がある。既述の個別ハイドログラフを用いて、測点②の流量ハイドログラフを計算すれば、【図-6】のようである。計算値が観測値を良く説明していることがわかる。尤も、同定した資料でモデルの検証を行っているため、ある側面では計算値が観測値と合致しても当然と言える。ただ、前述されたように、各家庭の生活様式は一様ではなく、それらのことを考慮してハイドログラフの理解がされたことは、汚濁濃度に対するポリュートグラフを計算で求める際にも有効なものと考えられる。

6. おわりに

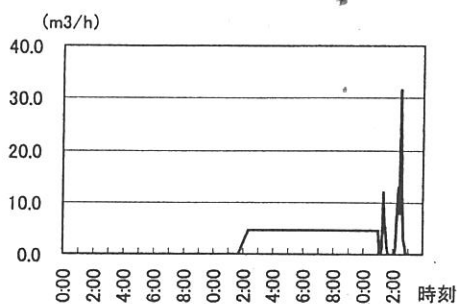
本論では、下水道整備がなされている都市域において、一般家庭や事業所の一部から点源汚濁が流出している実態の把握を試みた。水質汚濁の予測を容易に行うため、数値解析を行ってハイドログラフを求めた。今後、各事業所等からの排水の個別ポリュートグラフを求め、水質予測のための数値解析を行っていきたい。

参考文献

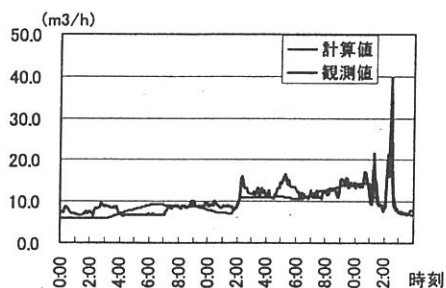
- 1) 長崎市資料 2) 石原光倫著(1998) 水とごみの環境問題 環境工学入門編 p 152



【図-4】一般家庭のハイドログラフ



【図-5】銭湯のハイドログラフ



【図-6】計算値と観測値の比較