

II-174 市街地雨水流出特性に関する研究

東北大学工学部

正員 松本順一郎

東北工業大学工学部

正員 大沼 正郎

木更津工業高等専門学校

正員 本田 善則

1. はじめに

合流式下水道においては、豪雨の場合には下水管に流入した雨水により汚水が稀釈されると考えて、下水は直接河川等に放流される。しかし、最近この放流下水による水質汚濁が問題とされてきている。ここでは、放流下水による受水面の汚濁を研究するのに必要な雨水の流出特性について主として調べた。すなわち、仙台市瀬下水ポンプ場において、雨天時における下水の水量及び水質を調べ、降雨による雨水流出量ならびに水質の変動について調査・研究を行なった。

2. 調査結果及び考察

仙台市瀬下水ポンプ場では牛越、中島丁及び蟹子沢地区56.5haの排水区域内の下水を集め、スクリーン、沉砂池を通した後、南菊生処理場へポンプで送っている。また、雨天時に下水量が晴天時最大下水量の10倍以上になると広瀬川に放流する。なお、1969年11月より1970年10月までの一年間にわたる下水ポンプ量及び降雨量の資料に基づいて調査を行なった。

2-1. 晴天時下水水量及び水質

晴天時における下水水量及び水質の1日の変動を調べるに当たって晴天時(雨天時及びその前後の1時間ものをいた時期)における下水ポンプ量を月毎に平均し、また晴天時に3回行なった水質調査結果を平均した。図1の実線は1969年12月の晴天時平均下水水量であり、図2の実線と鎖線はそれぞれ晴天時におけるBODとSSである。

2-2. 雨天時下水流出量及び水質

表1は実際に下水を河川に放流した場合の降雨の状態を示したものであって、降雨量が約20mm以上で、さらに降雨強度が約2.0mm/h以上で放流されていることがわかる。

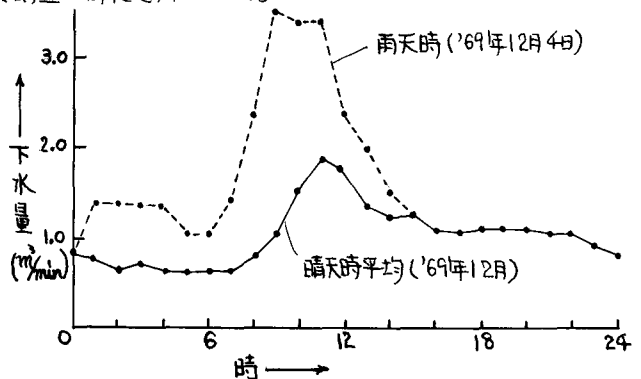


図1. 晴天時及び雨天時下水水量

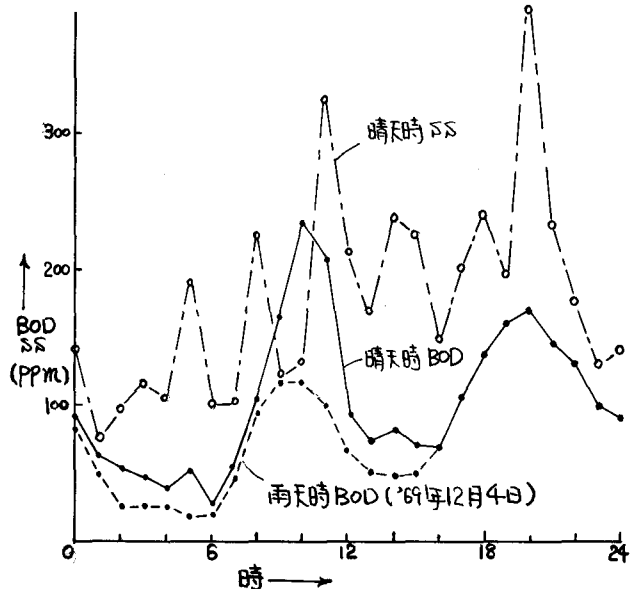


図2. 晴天時及び雨天時下水水質

しかし、ここで報告するのは下水が放流されない場合のものについてである。

図1において実線は雨天時(69年12月4日)における下水流量であり、これらの曲線で囲まれた部分が雨水流出量となる。各降雨に対する雨水流出量を図1のよう

にして求め、その時の降雨量に対してプロットすると図3のようになる。●印及び○印はそれぞれ1.5mm以下及び以上の降雨強度の場合である。雨水流出量は降雨量に対して直線関係にあり、降雨強度による違いは認められない。また、流出係数=雨水流出量/降雨量と考えると、流出係数は図3の結果から得られる直線の勾配であるから、この場合は0.20を得る。図3のデータは降雨量が少ない場合のものであるが、

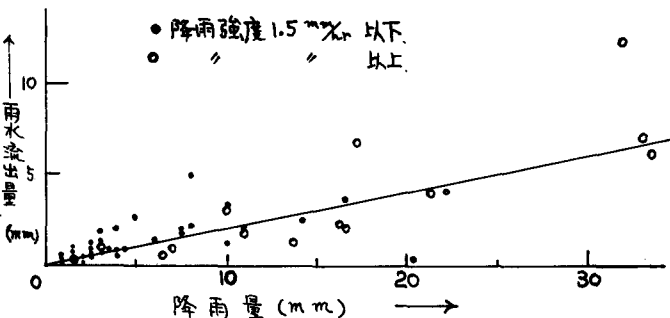


図3. 雨水流出量と降雨量との関係。

表1. 放流時における降雨状態。

年.月.日	雨量	降雨時間	降雨強度	放流時間
69.10.1	49.5 ^{mm}	14 hr	3.54 ^{mm/hr}	13:00~18:00
10.8~9	69.5	12	5.79	8日 21:00~9日 1:00
70.1.31	48.0	15	3.20	7:00~10:00
5.7~9	71.0	29	2.45	8日 0:00~4:00 9:00~12:00 19:00~9日 10:00
5.11~12	28.0	10	2.80	11日 21:00~12日 4:00
7.11	12.0	8	1.50	0:00~1:00
7.17	16.0	9	1.78	20:00~24:00
8.8~9	27.0	13	2.09	6日 12:00~14:00 7日 0:00~6:00
10.12	42.0	19	2.21	20:00~23:00

降雨量が大きくなり下水放流を行なうようになった場合の降雨に対して、雨水流出量及び流出係数がどのようなになるかは今後さらに検討したい。次に、下水放流による受水面の汚濁を調べるには、放流下水流量とともに水質も知らなければならぬ。69年12月4日の降雨の際に行なった水質試験結果を図2の実線で示す。降雨は0時から13時までの間に6mmあり、この間下水流量は晴天時に比べて約2倍(図1)で、BODは約1/2(図2)となった。このことから降雨による雨水流出により、その分だけ下水が稀釈されると考えられる。なお、実際に下水放流による受水面の汚濁は、初期雨水の水質悪化による影響が大きいといわれているが、この点についても今後検討したいと考えている。

3. 総括 下水放流を行なう際の雨水流出量ならびに初期雨水の水質悪化などの点について、今後さらに調査・研究を行なわなければならないが、今回の調査結果からつぎの結果がえられる。(1). 雨水流出量と降雨量との間で直線関係が得られる。(2). 雨天時における雨水流出分だけ下水が稀釈されるものと考えられる。

なお、本研究を行なうにあたり、東北工業大学当時学生赤岡秀隆(市原市)、阿部正昭(鹿島建設)及び細川誠一郎(日本エンジニアリング)の諸君の協力をえたので謝意を表する。本研究の一部は文部省科学研究費(特定研究)によるものである。

参考文献. ①稲場・横尾「雨天時下水排除の合理化へのアプローチ」. オ5回衛生工学研究討論会講演論文集. P139~P148. 1969年1月.

②松原・横尾「都市域での雨水損失機構の検討」. オ7回衛生工学研究討論会論文集. P158~P164. 1971年1月.