

東北工業大学 正〇江成敬次郎
東北工業大学 正 中山 正与
東北工業大学 正 齋藤 孝市

1. はじめに 都市化の進展に伴う流域の雨水浸透能力が低下することによって、下水道施設への雨水流入量が増大する傾向にある。この対策として、雨水浸透樹、雨水浸透管などが考えられている。これらの浸透施設で問題となるのは、目詰まりによる能力低下であり、その原因となり得るものとして流入する汚濁物質が考えられる。そこで今回、雨水樹に流入する汚濁物質を含んだ路面排水の水質特性について検討した。

2. 調査方法及び測定方法 図-1に示した松ヶ丘地区の各地点に於いて、雨水樹の寸法に合わせた装置(図-2)2つをそれぞれ設置した。この雨水樹に流入する路面排水を10回の各降雨毎に採取した。各降雨終了後、採取した試料を攪拌し、約1時間静置させた後、上澄液と沈殿物について図-3に示した項目を測定した。

3. 結果及び考察 BOD・CODと降雨量との関係を図-4に示す。この図から BOD・CODと降雨量の関係は、降雨量が大きくなるとともに、

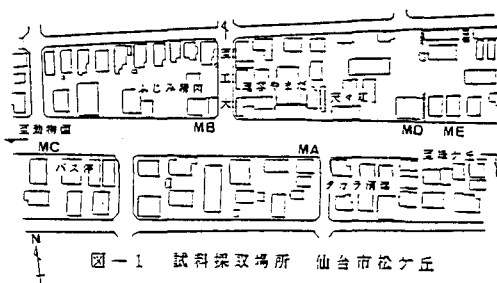


図-1 試料採取場所 仙台市松ヶ丘

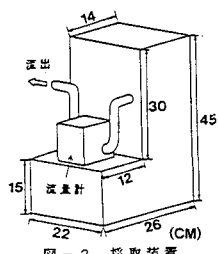


図-2 採取装置

BOD・CODの値が小さくなると見ることができ。このことから、路上には一定の BOD・COD成分と見られるものがあり、それが雨水によって樹に流入すると考えられる。そのため継続時間が長い時や、雨の強度が大きい時には、路面が洗浄されその後の流入水はしだいに BOD・COD成分が少なくなっていくと考えられる。

次に BOD・CODと先行無降雨日数との関係を図-5に示す。この図から、BOD と先行無降雨日数の関係は先行無降雨日数が長くなると BODが高くなる傾向が見られる。これを最小二乗法で整理すると相関係数 0.889が得られた。また先行降雨量(R)との関係では、先行無降雨日数ほどの影響は及ぼさないが、おおよそ $R^{-1/2}$ に比例する結果が得られた。COD と無降雨日数との関係は、BOD ほどはっきりしていないが、全体的に見ると右上がりの傾向であった。

また、排水中有機物の生物分解性の難易の程度を示す BOD/CODの値を表1に示した。平均値は0.61であった。家庭雑排水ではこの値が2.25程度であり、横浜市での路面堆積物の BOD/CODの平均値は0.39となった。このことにより、家庭雑排水よりも路面排水の生物分解が難しいということが言える。

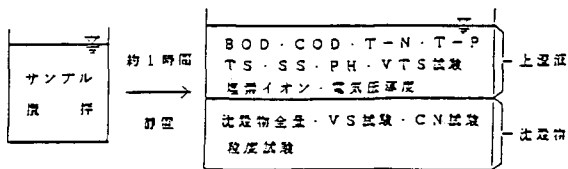


図-3 測定方法

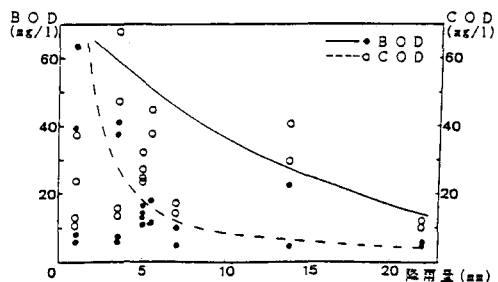


図-4 降雨量とBOD・COD濃度

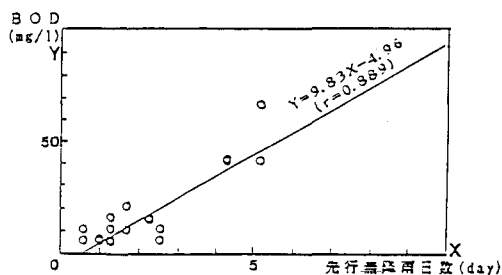


図-5 先行無降雨日数とBOD濃度

T-N・T-P と降雨量との関係を図-6に示す。この図から、降雨量と T-N・T-Pとの関連は見られない。T-N/T-Pの平均値は2.29となった。この値は、家庭雑排水(4.5)の場合に比べて約1/2 程度であり、横浜市での路面堆積物の平均値2.32とほぼ等しい値となった。

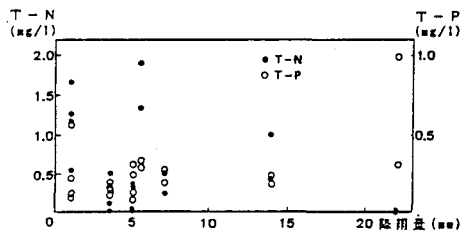


図-6 降雨量と T-N・T-P 濃度

採取した試料の沈殿物について粒度試験を行ない、その粒度分布を図-7に示す。全体的にみると0.6mm 以下が全体の70% 以上を占めている。また1.0mm ~2.0mm では10% 以下となっている。更に0.6mm 以下を0.2mm 以下、0.2 ~0.4mm , 0.4 ~0.6mm に分けると、それぞれ 20%程度となっている。三角座標による土質分類によると、砂または砂に近い砂質ロームという結果が得られた。表-1 に示した沈殿物流入量と降雨量との関係について考察する。ここで、設置日数が長く雨以外の要因により沈殿物が流入したと考えられるNo6 , 場所的特性と降雨強度が他の調査と異なるNo2 を除いて考えることにする。10mm以下の雨の場合最大39.7g , 最小6.35g , 平均18.7g となり降雨量との関係は見られなかった。

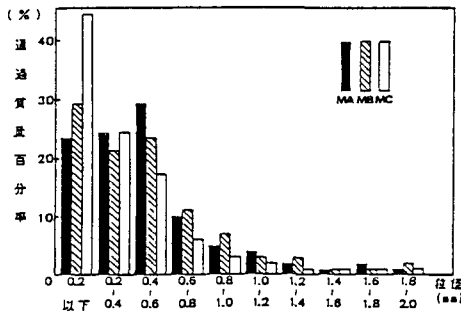


図-7 粒径分布図

4. まとめ (1) 降雨量が大きくなるとともにBOD・COD の値が小さく、先行無降雨日数が長くなるとBODが高くなる傾向が見られた。(2) BOD/COD の平均値は0.61となり、家庭雑排水に比べて、路面排水の生物分解性が低いと言える。(3) 沈殿物は0.6mm 以下の粒度が全体の70% をしめ、0.2mm 以下、0.2 ~0.4mm , 0.4 ~0.6mm に分けると、それぞれ20% 程度となった。

表-1 雨水マス内貯留水の水質及び堆積物の分析結果

○ 最大値
● 最小値

降雨 No.	雨量 (mm)	採水 場所	上澄液										沈殿物									
			COD 濃度 (mg/l)	BOD 濃度 (mg/l)	800/COO (-)	SS 濃度 (g/l)	塩素付 濃度 (mg/l)	pH	電気 電導度 (/cm)	蒸発 残留物 (g)	T-P 濃度 (mg/l)	T-N 濃度 (mg/l)	T-H 濃度 (-)	VS試験				CN試験				沈殿物 全量 g
														VS量 (g)	比 率 (%)	VS量 (g)	比 率 (%)	C (%)	N (%)	C/N (-)		
1	1.0	MA	23.5	39.3	1.67	0.226	6.59	7.56	171	7.07	0.220	0.53	2.43	1.65	22.0	0.66	6.60	5.90	0.27	●22.1	10.0	
		MB	37.5	○63.5	○1.69	●0.012	16.8	7.05	●28.9	6.02	0.567	1.65	2.92	1.62	30.0	0.60	●1.80	2.28	0.05	46.4	33.6	
2	5.0	MA	32.2	13.5	0.42	0.174	6.63	6.85	139	26.5	0.301	●0.0	●0.0	6.97	27.6	5.23	4.60	2.41	0.04	68.8	115	
		MB	26.7	12.8	0.48	0.060	7.29	7.24	133	14.1	0.234	0.08	0.33	3.09	34.7	5.91	5.50	2.71	0.04	71.4	108	
3	1.0	MA	12.9	6.37	0.50	0.062	5.50	7.55	104	3.71	0.112	1.16	10.34	0.11	8.30	1.11	4.10	2.31	0.03	69.9	27.3	
		MB	●10.3	7.78	0.76	0.025	7.30	7.45	107	1.93	0.085	1.25	24.66	●0.94	11.7	0.43	2.90	●1.08	●0.02	63.6	14.9	
4	22.0	MA	11.9	5.15	0.43	0.184	●3.01	7.89	55.0	6.39	0.301	●0.0	●0.0	0.39	10.7	○16.2	2.60	1.53	0.03	51.1	○622	
		MB	10.4	5.33	0.53	0.013	3.08	7.83	52.2	1.52	○0.989	●0.0	●0.0	0.19	14.3	4.47	3.40	2.86	0.06	84.4	131	
5	5.5	MC	37.8	18.0	0.48	0.215	6.38	6.99	68.4	7.96	0.324	1.33	4.11	1.36	19.6	11.8	3.60	2.36	0.06	41.1	329	
		MB	44.6	11.2	0.25	0.385	18.9	7.72	76.3	12.6	0.283	○1.89	6.68	1.10	17.0	9.87	5.20	2.39	0.06	41.3	189	
6	7.0	MC	17.5	9.72	0.56	0.101	4.43	7.14	57.3	22.4	0.265	0.23	0.85	1.96	●6.90	3.14	9.80	5.75	0.17	33.2	32.2	
		MD	14.1	4.95	0.35	0.020	4.79	7.38	63.4	●1.25	0.184	0.48	2.61	0.36	16.9	●0.20	2.80	1.74	0.04	42.8	6.95	
7	3.5	MC	13.5	5.53	0.41	0.034	186	6.20	448	12.7	0.112	●0.0	●0.0	0.79	○57.7	1.06	6.10	2.88	0.06	48.0	17.4	
		MD	15.4	6.63	0.43	0.075	119	6.46	351	4.15	0.144	0.10	0.67	0.15	47.8	1.04	4.10	2.02	0.04	52.5	25.1	
8	5.0	MD	25.1	15.6	0.62	0.302	1650	7.14	4140	41.1	●0.072	0.30	4.17	0.42	20.4	0.84	13.3	3.44	0.06	56.6	●6.35	
		ME	24.6	10.8	0.44	0.505	○2650	6.94	○6590	94.8	0.126	0.30	2.41	0.65	12.7	1.68	13.6	3.67	0.07	56.7	12.4	
9	3.5	MD	○47.3	37.9	0.80	0.223	727	6.36	1575	117	0.153	0.31	2.03	0.87	19.3	5.42	15.1	7.68	0.10	78.5	36.0	
		ME	67.9	41.1	0.61	0.216	1489	●6.15	3395	○265	0.166	0.50	3.00	0.30	10.3	6.22	○15.7	7.44	0.10	78.9	39.7	
10	13.8	MD	40.7	22.4	0.55	0.587	2233	7.44	5255	55.2	0.220	1.00	4.54	7.94	12.7	4.53	15.1	8.75	0.11	80.7	29.9	
		ME	29.7	●4.77	●0.16	○0.255	271	○7.95	470	15.0	0.189	0.42	2.24	○17.8	29.0	5.54	○15.7	○11.7	0.13	○91.6	35.3	
平均値			27.2	18.0	0.61	0.184	471	7.16	1164	34.3	0.252	0.58	2.29	2.39	21.5	4.30	7.58	4.05	0.08	59.0	91.0	