

立命館大学理工学部 ○ 田本 安範, 山田 淳

1. はじめに 公共用水域の水質保全にとって中小都市河川からの流出負荷は大きく、流出挙動の実態把握とモデル化に関する研究が必要とされている。こうしたことより著者らは中小都市河川・天神川を対象として流出調査を実施している。調査結果はすでに1部を報告しているが、今回は晴天時・平日において排出量の大きい下流部の支川ブロック(C-6)での調査結果(COD(T))をもとに、主要水路の周日変動特性(平日, 休日), 小ブロックの土地利用と排出量, 発生源の特性, 下水道の整備と排出量との関連等について報告する。

2. C-6ブロックの特性 天神川流域は図-1に示すように6つの支川ブロックより構成されており、今回対象としたC-6は最下流部に位置する。晴天時・平日におけるC-6から天神川本川への排出量は下水道の整備にともなって減少しつつあるが、幹線普及率で90%(83年3月)をこえているにもかかわらず、分散式下水道地域であることと用水型事業所があるため面整備が遅れ、全ブロックの排出量に対する割合は、流量(Q)で20.9%、負荷量(L)(COD(T))では65.7%(83年7月25日調査)を占めるなど下流部桂川本川への流出応答を支配している。

3. 主要水路における周日変動の特性 C-6から天神川への排水路は、図-1に示すように地奥61~64の4水路があるが、地奥61, 63からの排出量は流域が小さいことと下水道の整備進行にともなってC-6排出量の1%程度を占めるに過ぎない(83年7月25日調査)。地奥62, 64でおこなった周日調査(平日, 休日)の結果を図-2, 表-1に示す。平日では両地奥とも8時~20時にかけての排出量が大きく、max/minの値は、Qで5.5~11.5、水質(P)で5.5~6.2、Lで24.6~57.3と変動が大きいのにに対し、休日では地奥64の9時~13時にかけての高濃度の排水を除けば、Q, Pとも周日変動が小さく、Lの平日に対する休日の割合は0.13~0.15で休日特性が明瞭となる。

4. 小ブロックの排出量と土地利用との関係 排出量と土地利用との関連を明らかにするため、図-3に示すように流域を11の小ブロックに分割し、小ブロックの排出量が計画可能な地奥で流量・水質調査をおこなった。調査結果を表-2に、表-2と都市計画図より求めた土地利用と排出量、比排出量の結果を図-4に示す。居住地・公園に特徴づけられる中流部のE~Hは、面積の合計量でC-6全体量の36%を占めるが、調査時間が12時~15時で生活排水の排出量が小さいこと、生活排水の下水道普及率の高さとも反映してC-6全体量に対する割合は、Q 表-1 晴天時における周日変動の特性(平日, 休日)(COD(T))

で1.5%, Lで0.8%, 比排出流量(RQ)で0.00~0.03(m³/sec.km²), 比排出負

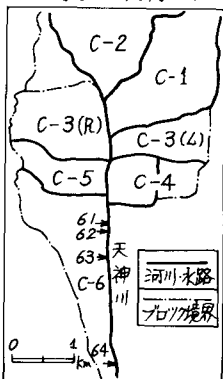


図-1 支川ブロックと排水地奥

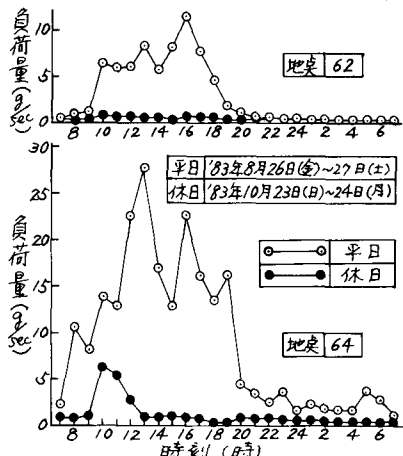


図-2 晴天時における周日変動(平日, 休日)(COD(T))

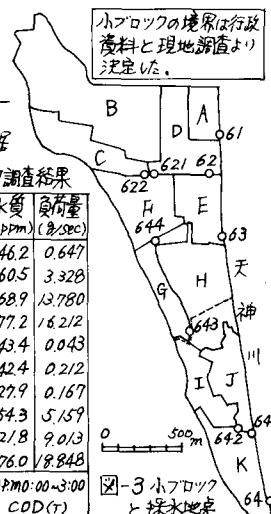


図-3 小ブロックと排水地奥

項目	地奥	平日: 83年8月26日(金)~27日(土)					休日: 83年10月23日(日)~24日(月)				
		max	min	mean	SD	CV	max	min	mean	SD	CV
流量	62	0.172	0.015	0.074	0.065	0.883	0.035	0.014	0.025	0.007	0.299
	64	0.288	0.052	0.151	0.094	0.623	0.047	0.016	0.032	0.007	0.225
水質	62	71.7	12.9	41.4	18.6	0.450	29.8	12.1	18.5	4.6	0.249
	64	121.1	19.8	61.9	25.6	0.414	186.0	11.1	36.1	39.2	1.085
新水量	62	11.46	0.20	3.05	3.36	1.102	1.082	0.17	0.46	0.18	0.388
	64	27.59	1.12	9.33	7.96	0.833	6.22	0.28	1.17	1.46	1.244

地奥	流量	水質	負荷量
	(m ³ /sec)	(ppm)	(kg/sec)
61	0.014	46.2	0.647
622	0.055	60.5	3.328
621	0.200	68.9	13.780
62	0.210	77.2	16.212
63	0.001	43.4	0.043
644	0.005	42.4	0.212
643	0.006	27.9	0.167
642	0.095	54.3	5.159
641	0.074	121.8	9.013
64	0.248	76.0	18.848

83年11月29日(水)PM0:00~3:00
C-6ブロック, COD(T)

荷量(RL)で0.00~1.24 (g/sec・km²)と極端に小さく算出された。これに対し工業地の特徴づけられる北部のB, C, 南部のI~Kは、排出量が大きく、RQで0.93~0.99, RLで27.28~99.04の値として算出された。図-3には、E~H(住居地)からの排出量がみられないことから工業地の特性をより明らかにするために、(排出量/工業地面積)の値も合わせて示してあるが、CでのRQ, RLが(排出量/小ブロック面積)の値の5倍近くも大きく算出された。これよりCに排出量の大きい事業所があることがわかる。なお、AとDが工業地の割には小さめに算出されているが、これはAが下水道の整備進行、Dが排出量を地奥62-621として算出していることの誤差を反映しているとも考えられる。この調査より排出源の位置関係が明らかになった。

5. C-6北部の排出源の特徴 図-3に破線で示した以北に対して、下水道整備率がゼロであるとして行政が算出した資料より求めた1日あたりの排出量の割合を表-3に、表-3の工場排水の排出負荷量が大きい(10kg/日以上)11社を対象に描いたものを図-5に示した。工場の排出量は全排出量に対して、Qで82.5%, Lで84.0%をも占め、さらに繊維工場が工場排水量の70.7(Q), 92.7%(L)を占めるという算出結果となった。また、図-5より排出負荷量の大きい上位7社の累加量はQ, Lとも工場排水量の8割程度を占め、用水型工場である繊維5社と金属2社が主要な排出源であることがわかる。

6. C-6北部の下水道整備と排出量との関係 下水道局の面整備図より求めた整備率(軒数)を表-4に示した。使用開始9ヶ月~1年時突での整備率となるが、生活排水系では70%, 小規模な繊維工場では50%, 図-5に示した11社では2社と推定された。工場排水のその他は地図上で特定しがたいため、排出量の規模と業種の性格から判断して生活排水と小規模繊維工場の間値60%と推定した。同表より生活環境の快適性に結びつく生活系も、排出量の小さい工場の面整備が速いのにに対し、排出量の大きな工場では下水道料金へのはね返りもあって遅れているのがわかる。また、表-5には面整備図の資料と5.の資料をもとにして求めた排出量の減少率を示した。排出量の大きい工場の面整備の遅れを反映して、全体量では、Qで28.7%, Lで26.7%と算出された。

7. あとがき 本報告ではC-6北部の排出源と下水道整備との関連を明らかにした。南部についても現地調査を実施して構造を明らかにする予定でいる。

本報告は、河野秀生、国分政道、長谷川博司、長谷川美佐雄、福澤誠、細川輝夫、森田孝一郎君らと共同しておこなった卒業研究の1年分をまとめたものである。記して謝意を表する。

表-4 下水道の整備率(軒数)(%)

工場排水	繊維	10kg/日以上	18.2
	金属	10kg/日以上	50.0
	その他	20kg/日以上	0.0
	その他	2kg/日以上	100.0
	その他	その他	60(推定)
生活排水			約70

C-6北部, '83年12月末
普及事業所整備地図より

表-5 排出量の減少率(%)

区分	排出流量	排出負荷量
工場排水	繊維	24.8
	金属	2.5
	その他	60
生活排水		70
計		28.7

C-6北部, '83年12月末, COD(T)

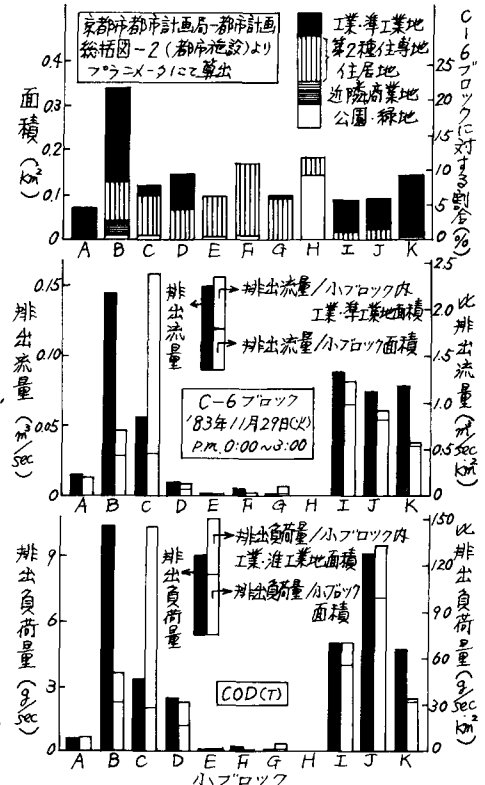


図-4. C-6小ブロックの土地利用と排出量・排出負荷量

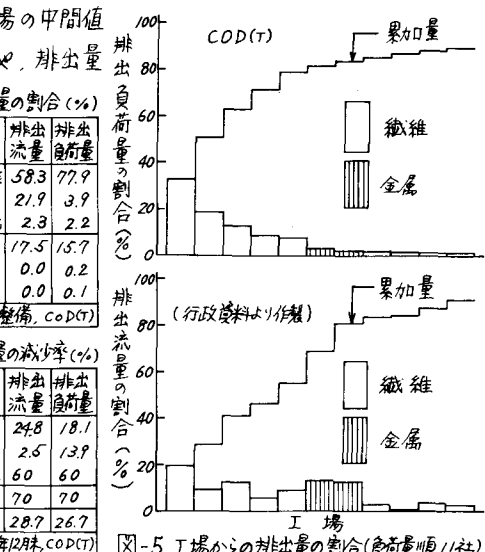


図-5. 工場からの排出量の割合(負荷量順/11社)

1), 2), 3), 4) 土木学会関西支部, 昭和56, 57, 58, 59年度, 5), 6), 7) 土木学会全国大会, 第36回, 37回, 38回
8), 9), 10) 水質汚濁学会, 第17回, 18回, 19回, 11) 下水道研究発表会, 第21回
12), 13) 京都市: 京都市水質環境管理計画, B8和52, 3, B8和58, 3