

桂川水系天神川における汚濁物の流出特性に関する研究 (IV)

立命館大学理工学部 ○西本安範, 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、今回は晴天時における調査結果をもとに、排出量の大きい下流部の支川ブロックに注目して、土地利用と排出量、事業所排水の特性、下水道整備との関連等について報告する。

2. 流域の特性 流域は図-1、表-1に示すようにC-1～C-6の支川ブロックより構成されるが、上流域が山地と住居地、中・下流域が工業地と住居地と土地利用が明瞭に区分されることと、表-2に示すように下水道整備が進められており、支川ブロックと本川との流出応答はこの土地利用と下水道整備とも反映することに特徴がある。また左岸側は合流式、右岸側は分流式で右岸側の面整備が遅れることにも特徴がある。

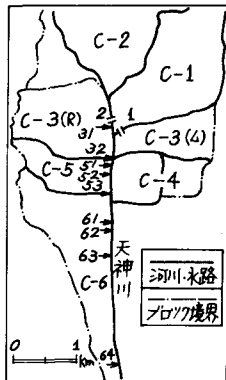


図-1 支川ブロックと排水地

3. 支川ブロックの排出量 図-1に示す地塊でおこなった流量・水質調査の結果より求めた支川ブロックから本川への排出量を表-3に示した。C-6の排出量はCブロックの全体量に対する割合で、流量(Q)では20.9%程度であるのに対して高濃度排水のため、負荷量(COD(T))では65.7%を占める。このため桂川への流出応答はこのC-6ブロックの流出挙動が支配的となる。

表-1 支川ブロックの土地利用 (km²)

支川 ブロック	流域 面積	土地利用			
		山地	住居地	工業地	商業地
C-1	7.34	4.57	2.01	0.39	0.37
C-2	11.91	7.21	4.45	0.16	0.09
C-3(R)	1.14		0.84	0.22	0.09
C-3(L)	0.72			0.63	0.09
C-4	0.83			0.77	0.06
C-5	0.64		0.18	0.46	
C-6	1.75	0.13	0.88	0.72	0.01
計	24.32	11.91	8.36	3.35	0.71
(%)	(100.0)	(49.0)	(34.4)	(13.8)	(2.8)

4. C-6排出量の変化 表-4に82年12月から83年11月にかけておこなった3回の調査結果を示した。

①地塊 61, 63ではIに水質値(P)が264.8~283.4ppmの高濃度の排出水がみられていたのに、II, IIIでは11.7~46.2ppmに低下し、Qも極端に減少して、Lでは地塊61で5%以下、地塊63で2%以下となった。このことより面整備が終了しつつあることがわかる。

②地塊 62, 64ではQ, Pとも低下がみられ、Lでは地塊62で56~75%, 地塊64では54~72%で面整備の効果がみられ

表-2 支川ブロックの下水道整備率 (km²)

支川 ブロック	整備 計画 面積	既設 面積	'80年3月		'81年3月		'82年3月		'83年3月	
			率 (%)	面積	率 (%)	面積	率 (%)	面積	率 (%)	面積
C-1	2.37	0.18	7.6	1.35	57.0	1.90	80.2	2.17	91.6	
C-2	3.91	0	0	0.23	5.9	0.67	17.1	1.31	33.5	
C-3(R)	1.14	0	0	0	0	0	0	0	0	
C-3(L)	0.72	0.72	100.0	—	—	—	—	—	—	
C-4	0.83	0.83	100.0	—	—	—	—	—	—	
C-5	0.64	0	0	0	0	0	0	0.02	3.1	
C-6	1.75	0	0	0.41	23.4	1.40	80.0	1.60	91.4	
計	11.36	1.73	15.2	3.54	31.2	5.52	48.6	6.65	58.5	

※排水計画は下水道局の排水計画に基づき、排水計画に準拠して算出されたものである。

表-4 C-6ブロックから本川への排出量の変化(平日)(COD(T))

地 塊	流量 (m ³ /sec)			水質 (PPM)			負荷量 (8sec)		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
61	0.047	0.010	0.014	283.4	22.4	46.2	13.320	0.224	0.647
62	0.256	0.216	0.210	84.8	57.2	77.2	21.709	12.353	16.212
63	0.024	0.008	0.001	264.8	11.7	43.4	6.355	0.094	0.043
64	0.270	0.263	0.248	96.5	53.1	76.0	26.055	13.965	18.848
計	0.597	0.497	0.473	—	—	—	67.439	26.638	35.750

I: '82年12月17日(金), II: '83年7月25日(月), III: '83年11月29日(火)

採水時刻—I: a.m. 11:00~p.m. 2:00, II: p.m. 0:00~3:00

る。③このように△の低下より下水道の整備効果がわかるが、表-2の下水道普及率と比較すると分流式下水道地域の面整備の遅れも顕著であるといえる。

5. C-6小ブロックの排出量と土地利用 排出量と土地利用との関連を明らかにするため、図-2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

の排出量が計測可能な地塊で流量・水質調査をおこなった。測定結果を表-5に示す。また表-5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-3に示した。同図より住居地・公園に特徴

づけられるE~Hの排出量、比排出量が極端に小さいのに対して、工業地に特徴づけられる北部のB、C、南部のI~Kの排出量、比排出量が大きく、土地利用と排出量との関連が明瞭である。なおAとDの排出量が工業地としては小さいのは、Aが前述しているように下水道の整備進行、Dは排出量を地塊62-622として算出していることの誤差量を反映しているとも考えられる。

6. C-6排出源の特徴と下水道整備効果 図-2に破線で

示した南部を面整備が終了、北部が未整備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-6に、表-6の工場排水量の業種別割合を表-7に、工場排水の排出流量の大きい10社を対象に描いたものを図-4に示

した。同図、同表より、繊維工場の排出負荷は全発生量の78%近くを占め、上位5社で繊維工場からの発生負荷の8割近くを占めていることがわかる。このことから下水道整備の効果は発生負荷の高い工場の面整備いかにかかっているといえる。

天神川の流出調査では卒研生諸氏の全面的な協力を得た。'83年度の調査は、河野秀生、岡本政直、長谷博司、長谷川美佐雄、福澤誠、細川輝夫、森田光一郎らと共同におこなった。記して謝意を表す。

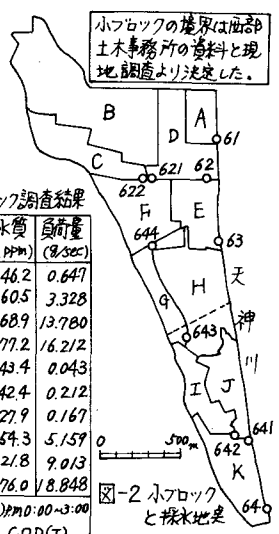


表-5 小ブロック調査結果

地塊	流量 (m³/sec)	水質 (ppm)	負荷量 (g/sec)
61	0.014	46.2	0.647
622	0.053	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(火)PM0:00~3:00
C-6ブロック、COD(T)

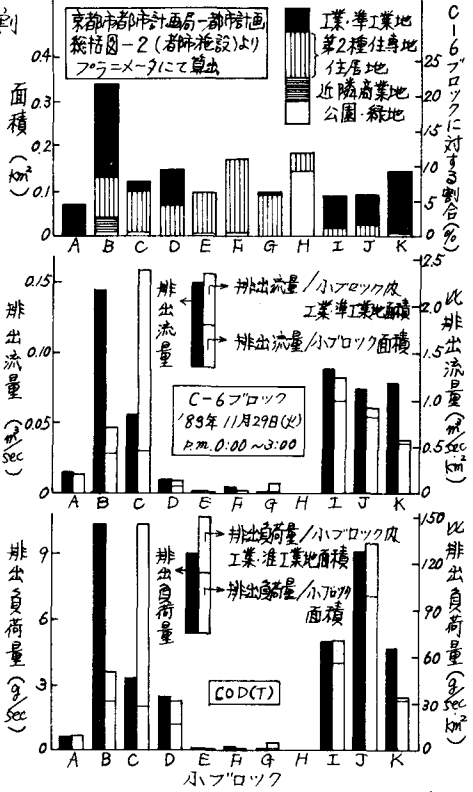


表-6 排出量の割合(C-6)(COD(T)) (%)

	工場排水	生活排水	高層排水	土地排水
排出流量	82.5	17.5	0.0	0.0
排出負荷量	84.0	15.7	0.2	0.1

表-7 工場排水の排出量の割合 (%)

	繊維	金属機械	その他
排出流量	70.7	26.5	2.8
排出負荷量	92.7	4.7	2.6

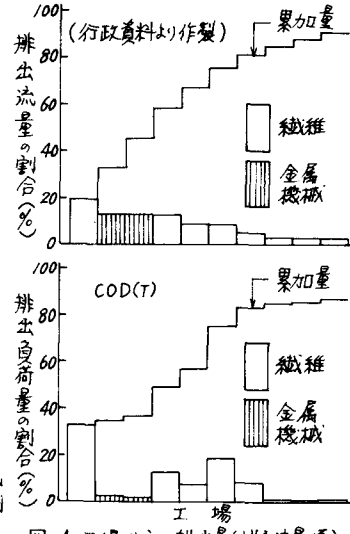


図-4 工場からの排出量(排水流量順) 図-3 C-6小ブロックの土地利用と排出量、比排出量

1), 2), 3) 土木学会関西支部, 昭和56, 57, 58年度, 4), 5), 6) 土木学会全国大会, 第36回, 37回, 38回
7), 8), 9) 日本水質汚濁学会, 第17回, 18回, 19回, 10) 下水道研究発表会, 第21回
11), 12) 京都市・京都市水質環境管理課, 昭和52, 53, 昭和58, 59