

感潮河川部における浮遊物質の沈降について

大阪市港湾局 (正) ○ 菱田洋祐
佐野晃文
八千代エンジニアリング (正) 瓶子 進

本調査は、河口部における浮遊物質(SS)の沈降堆積機構を解明することにあるが、本年度は平常時に限定して、発生源調査、堆積土の分析、塩水くさびの状況把握及び埋没量算定式の検討などを行なったものである。

(1) 浮遊物質発生源調査 河川を通じて流入するSS量を河川固有のものと汚濁源によるものに分け前者については実測値を使い、後者については流域内の各種施設からの排水(工場排水, 家庭雑用排水, 下水処理場排水, し尿処理場排水, し尿浄化槽排水, 畜舎排水)から発生するSS量を推計した。結果を表-1に示すが、河川固有のもの177.8%に対し、各種排水によるものが192.8%と、ほぼ等量である。また各種排水のうち約50%が上流都市から流下してくるもので、そのうちの50%が、工場排水と家庭雑用排水によるものである。

(2) 底泥分析・沈降実験 図-3に示す位置から水底土(表層)を採取し、粒度分析を行なったところ図-2に示すように上流部と下流部で明らかに粒度の差が認められ上流部では粒径100μ以下が20%以下であるのに対し、下流部では90%以上を占め、一般に沈降しないとされている5μ以下の粒子もかなり含まれている。次に淡水流中および河川水が海水と混合した場合のSSの沈降及び水底土の沈降実験を南部の方法を用いて行なった結果、河川水中のSS成分の平均粒径は16.6μであった。ま

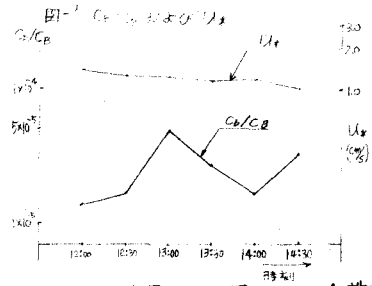
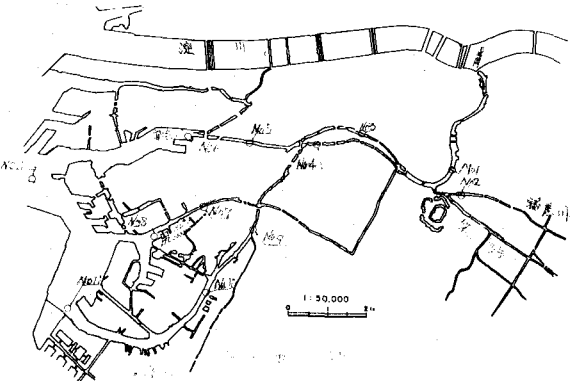
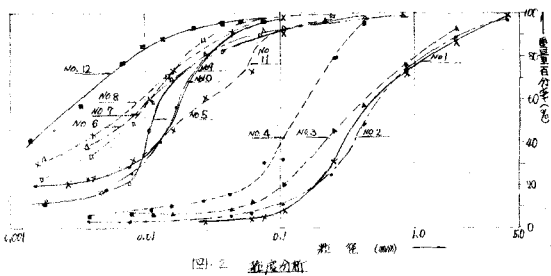


表-1 汚濁源別SS負荷量発生量(48年度) A:排水量% B:SS量%

発生 区域	工場排水		家庭雑用排水		下水処理場排水		し尿処理場排水		し尿浄化槽排水		畜舎排水		計	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
第1寝屋川	99.1	75	226.9	212	336.2	6.6	27.9	1.4	10.0	1.5	2.3	700.1	40.5	
第2寝屋川	75.3	53	267.4	19.5	523.8	20.7	8.9	0.5	19.3	2.9	6.0	894.5	63.4	
小計	174.4	133	494.4	407	860.0	27.3	36.8	1.9	29.3	4.4	8.3	1594.6	103.9	
大阪市内河川	436.2	15.9		1217.2	73.0								1653.4	88.9
合計	610.6	297.2	494.4	407	2077.2	108.3	36.8	1.9	29.3	4.4	8.3	3248.0	192.8	



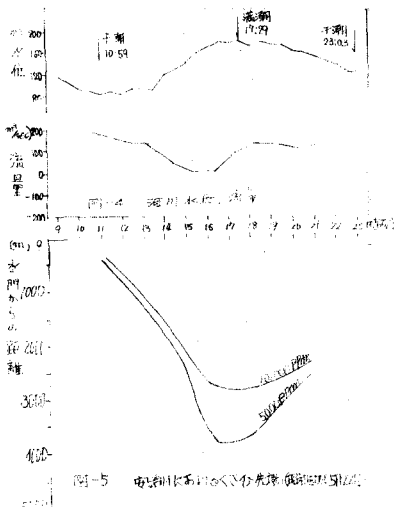


図5 塩水層におけるSS濃度の水深方向の関係

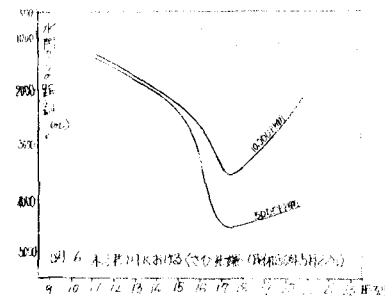


図6 本調査におけるSS濃度の水深方向の関係

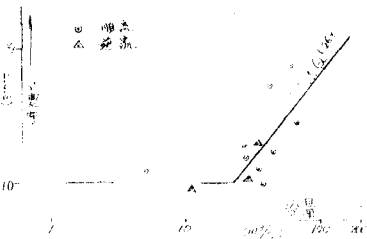


図7 埋没量とSS濃度の関係

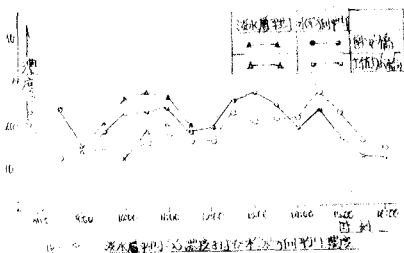


図8 埋没量とSS濃度の関係

た通常河川で見られるSS濃度では、海水の混合による沈降促進現象はみられなかったが、水底工を用い初期濃度が高い場合には、明らかに沈降促進現象が認められた。

(3) 河川流況 市内河川下流部における流速は、下は潮時に表層で50%の順流、底層では10%程度の逆流がみられ、濁度は25~30°の下限值がみられた。浮遊砂量算定の基礎となるレーンカリスツ式における平衡河床濃度(C₀)と実測値(C_b)を比べると図-1に示すように10~15の小さい値となり、粘性土にはC₀は適用できないと考えられる。塩水くさびの進入長は、定常状態で、抵抗係数、断面形状、上流端流量を与えれば求められるが、潮汐振動があり上流端流量が変動する場合には、実測によらざるをえない。市内河川下流部においては、潮位変動に応じて、塩素イオン濃度で10,000ppm以上になる区域の先端が約2.5km上下することが判明した。(図4~6) また上流からからwash load的に流下するSSは、図-7に示すようにC=0.191Q^{1.249}の関係で近似しうる。

(4) 埋没量算定式の検討 淡水層と海水層が比較的单純に区分できる場合、断面平均値をもちいて一元化し、沈降再浮上をあらわすパラメーターKを用いると質量保存則は次式となる。この場合洗掘および堆積を海水層から淡水層への再浮上(K>0)、淡水層から海水層への沈降(K<0)とする。

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \left(\frac{\partial C}{\partial x} \right) = \frac{1}{A} \frac{\partial}{\partial x} \left(DA \frac{\partial C}{\partial x} \right) - \frac{\alpha}{h} (1-K) w_0 C \quad \text{----- (1)}$$

C, u: 断面平均SS濃度, 流速 α: 係数 (C=αC₀)

A: 断面積, D: 分散係数, w₀: 沈降速度

一様断面、定常状態で、水深方向の濃度勾配が小さく分散項が無視できる場合のx=LでのSS濃度及びx=0からx=Lまでの埋没量Sは

$$C = C_0 \exp \left(\frac{-\alpha(1-K)}{hu} x \right) \quad \text{----- (2)}$$

$$S = Q (C_0 - C_{x=L}) \quad \text{----- (3)}$$

上層のみ流れのある場合及び全断面淡水流について、Sの実測値からK値を求め、各々2.98及び-1.01の値を得た。本調査は、引き続きK値の検討及び非定常状態での解析、出水時の調査を進める予定である。