

廃液処理

102

河川底質汚泥の再溶解にともなう表流水への影響
 (その1. 主として重金属について)
 (大阪市立衛生研究所) の福永 勲, 小田国雄, 宇野源太

1. 目的

- (a) 河川沈殿物の表流水の酸素消費におよぼす影響
- (b) 沈殿物の溶解により表流水におよぼす衛生学的影響
- (c) 河川汚泥沈殿物を正常な状態にしておくために表流水の保つべき基準

その中でも(b)の底質汚泥の再溶解に伴って河川表流水にどのような衛生学的な影響をおよぼすかは重要な問題である。その影響については窒素酸素, 有機汚濁, 燐, 窒素などの富栄養化, 重金属などに大別される。

その中で本報はとくに重金属関係の影響について検討し, 実河川に適用して考察した。

2. 方法

河川底質汚泥は大阪市内河川各所から採取し, 王水または硫硝酸分解による灰化のうち, 原子吸光法で分析した。硫化金属の溶解試験および通気攪拌による溶解試験, 好気系と嫌気条件の検討はいづれもメスシリンダーで行なった。

3. 結果と考察

(1). 大阪市内河川の底質汚泥の現状, 重金属と硫化物の関係について

市内河川底質汚泥中の重金属の存在量は表1のとうりである。その結果は, Cd 6.1 ± 3.9 ppm (dry),

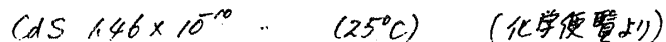
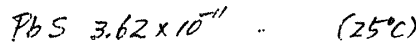
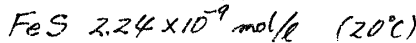
Pb 82.9 ± 81.9 ppm (dry)

Fe 7200 ± 5800 ppm (dry)

であった。硫化物と他の金属との関係は, 表1

図1のとおりであり, 硫化物と重金属の相関は Pb, Fe で比較的高かった。これら重金属は多くの部分が固形硫化物として存在

することが次の硫化金属の溶解度からも推定でき, かつ多くの部分は鉄である。



これらは硫化鉄と蒸留水中に長期に静置してもほとんど溶出しないうこと(表2), また底質汚泥をメスシリンダーに静置しても長期にわたって鉄の溶出はわずかであることから確認される(表3)。

表1 硫化物と各重金属類 (ppm, dry)

	S	Cd	Pb	Fe
r		0.14	0.42 ^a	0.39 ^a
a × 10 ³		0.082	5.14	0.214
b		5.65	56.2	1770
X _{max}	30200	20.2	364	27300
X _{min}	110	0.7	7.4	1100
X	5200	6.1	82.9	7200
S _T	6700	3.9	81.9	5800
n	48	48	48	41

$Cd, Pb, Fe = axS + b$

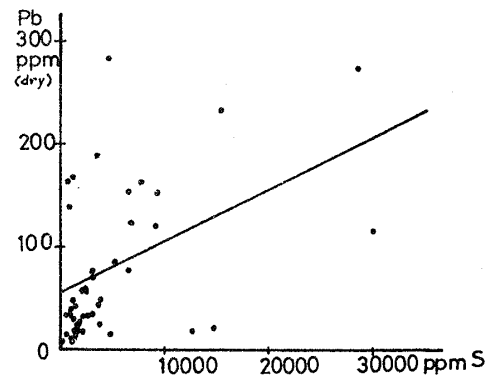


図1 硫化物と鉛

表2 硫化鉄の溶出 ppm

経過日数	2	9	30	180
表水中のFe	3.5	0.68	0.51	0.40

以上のことから河川底質汚泥は多くの重金属を含有していても静置しているかきり表流水がたとえ静置であっても容易に溶出しないことがわかる。

表3 底質汚泥からの鉄の溶出 ppm

経過日数	0	2	4	8	12	15	21	49	67	95
表水中のFe	0.4	0.4	0.4	1.8	0.4	0.4	0.4	0.8	0.6	0.2

(2). 通気攪拌による溶解

10~20gの汚泥を通気攪拌し、一定時間後の溶解性、浮遊性、沈降性の存在量を調べると表4表5図2のようになる。この結果通気によってフロックが大きくなり沈降しやすくなるのが重金属の溶解実験からよくわかる。

表4 通気攪拌による重金属の溶解(4の1)

経過		Cd	Fe	Cu	Cr	Zn
1 hr	上水	0	0.1	0.04	0	0.08
	固体	13	24700	1550	24	1520
24 hrs	上水	0	0.5	0.02	0	0
	固体	10	15900	1640	20	2120
3 days	上水	0	0.2	0.02	0	0
	固体	10	16700	1580	30	1990
汚泥		10	24700	1480	22	1330

表5 通気攪拌による重金属の溶解(4の2) ppm(dry)

原汚泥		Fe	Zn	Cr	Cu	Cd	Pb
1 hr	上水	0.35	0.039	0	0.05	0	0
	30分沈降水	156	28.6	13.4	12.5	0.60	2.0
	固体	19500	3090	1000	1360	6.5	26.8
3 days	上水	0.06	0.127	0	0.04	0	0
	30分沈降水	18.7	6.05	3.5	2.60	0.004	0.41
	固体	20400	3.31	1330	1500	6.2	27.5
8 days	上水	0.30	0.22	0	0.08	0	0
	30分沈降水	3.24	0.61	0	0.25	0	0
	固体	25100	3400	1410	1680	7.0	30.5

(3). 好気条件と嫌気条件

嫌気条件になれば底質汚泥の膜がやぶれやすくなり溶解速度が早くなることが表6からわかる。

(4). 奥河川について

以上から考えられるように、流水が急に変わったりする条件を別にすれば嫌气的条件が底質汚泥の溶出にとってもっともよくない。攪拌して長時間おけば好气的になり、1かもフロックの状態がかわるために溶出が少なくなる。かつ、これらの溶出は、ほとんど浮遊状態≠溶解状態になっていないので再び沈澱すると考えられる。

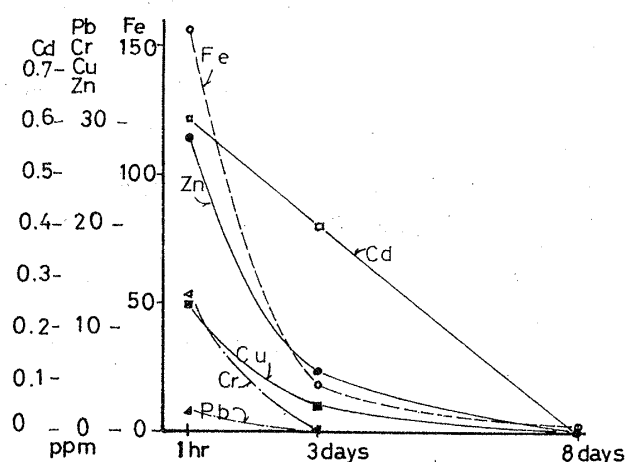


図2 通気攪拌と30分沈降の上澄水

表6 好気条件と嫌気条件 ppm

状態	DO	Cr	Cd	Cu	Fe
好気性	8.0	0.03	0.07	0.06	0
嫌気性	0.2	0.02	0.02	0.03	1.8
強嫌気性	0	0.25	0.02	0.31	2.5