

大 江 川 ヘ ド ロ の 埋 立 覆 土 に つ い て

大同工業大学 正 桑 山 忠
前名古屋市环保局 正 山 本 有 三
名古屋市环保局 正 村 手 邦 彦

1. ま え が き

臨海工業地帯の港湾や河川に堆積したヘドロは排水中に含まれていた水銀やカドミウムなどの有害物質を含有している。このようなヘドロは環境整備上好ましくない存在であり、これを処理処分することが各方面で検討されている。ヘドロの処理・処分によって二次的な環境汚染を起してはならないので、これを十分に確かめることが重要である。この報告は、大江川ヘドロの処理に際して実施された、各種の検討と施工中の監視についてとりまとめたものである。

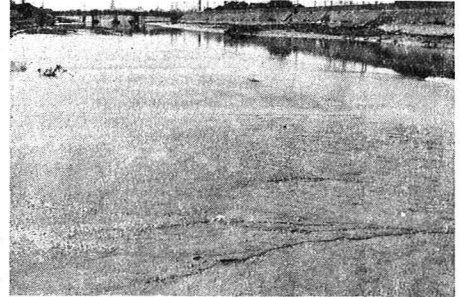


写真-1 ヘドロの堆積状況

2. 大江川のヘドロ

大江川は名古屋市南部の工場地帯を流し、流域面積 6.7 Km^2 、全長 3.6 Km 、平均幅 70 m 、縦断こう配 $1/3,000$ の小河川である。河川全長にわたり河床は名古屋港平均潮位より $2.5 \sim 4.0 \text{ m}$ も低いため、全川が感潮域となっている。このため、排水中に含まれる沈殿しやすい物質は大江川に堆積する傾向があり、上流部 1.7 Km 区間のみで厚さ $1 \sim 3 \text{ m}$ の範囲でおおよそ 12 万 m^3 が堆積している。このヘドロには、Table-1 に示すような有害物質を含んでいる。Fig-1, Table-2 はこのヘドロの物理的性質を示したものであるが、土粒子以外の物質を多く含有するために、一般の土とはやや異なった性質を有している。

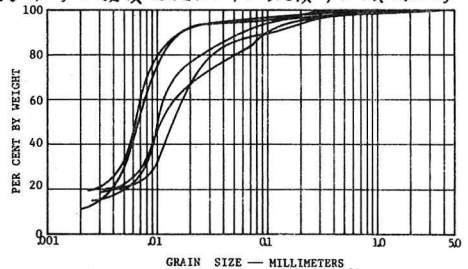


Fig-1 ヘドロの粒度分布

3. 覆土処理工法

ヘドロの処理工法を検討するために、Fig-2 に示す圧密装置を使用し、採取した間引き水の分析試験を実施した。Table-3 は間引き水の分析結果を示している。環境基準、

Table-1 ヘドロの分析結果

	Upper	Middle	Lower	Maximum	Minimum
色 調	black	black	black	—	—
pH	8.1	8.4	8.4	8.6	7.5
含 水 率 %	79.6	70.4	59.3	89.6	48.2
焼 灰 減 量 %	20.5	14.3	11.3	27.7	7.6
有機水銀 ppm	N.D	N.D	N.D	—	—
総水銀 ppm	411.6	232.4	162.1	627.2	16.6
カドミウム ppm	14.4	3.4	1.2	21.3	0.0
鉛 ppm	874.2	234.6	171.0	1628	82.6
亜鉛 ppm	1630	483.4	599	4788	83.5
銅 ppm	530.6	253.7	293.5	764.3	96.7
総クロム ppm	259.3	85.5	52.5	502.5	17.5
総シアノ ppm	28.2	7.5	2.3	42.9	1.3
硫化物(遊離) ppm	2025	1637	1455	2800	630
硫化物(結合) ppm	15433	13683	8950	41900	3900

Table-2 ヘドロの物理的性質

比 重 G_s	2.32 — 2.56
自然含水比 w_n	155.7 — 861.5 %
液性限界 w_L	101.3 — 133.8 %
塑性限界 w_p	46.8 — 49.3 %
塑性指数 I_p	54.3 — 87.0 %
単位体積重量 γ_s	1.16 — 1.40 g/cm^3
土質分類	有機質粘土

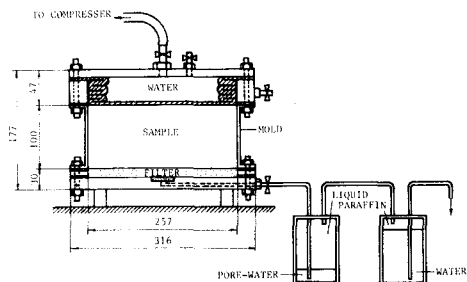


Fig-2 大型圧密装置

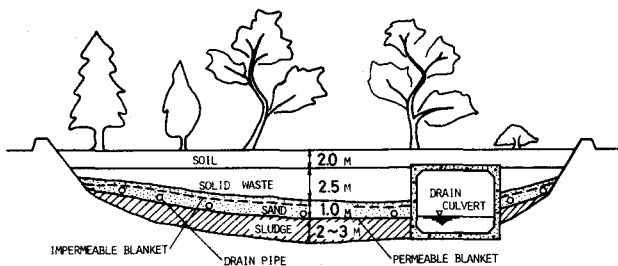


Fig-3 大江川環境整備計画

Table-3 大型圧密装置を用いたヘドロ間引き水の分析結果

heavy metal		sludge		pressure of consolidation (kg/cm ²)				
		initial	final	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6
T-Hg (ppm)		87.4	72.3	0.0020	0.0024	0.0008	0.0013	0.0010
		89.6	45.8	0.0045	0.0017	0.0012	0.0018	0.0009
Cd (ppm)		41.0	29.8	0.002(※)	0.002(※)	0.002(※)	0.002(※)	0.002(※)
		13.3	4.49	0.002(※)	0.002(※)	0.002(※)	0.002(※)	0.002(※)
Pb (ppm)		370	335	0.01(※)	0.02	0.01	0.01	0.03
		205	169	0.01(※)	0.01	0.01(※)	0.01(※)	0.01
Zn (ppm)		3051	2481	2.9	4.5	1.9	2.0	4.5
		1451	731	4.7	5.9	5.2	3.8	4.0
Cu (ppm)		459	477	0.62	0.96	0.41	0.29	0.55
		204	172	0.82	0.58	0.69	0.49	0.33

(注) 表中、上段は0.5^m、下段は1.0^mのヘドロの試験結果である。

4. 施工中の監視

この工事は昭和49年度より開始され、現在50%程度が終了している。

圧密によってしぼり出された間引き水、暗渠工事による排水、周辺地下水、ヘドロ層の圧密沈下などの監視が続けられている。ヘドロを掘削する際に生ずる工事排水は重金属や浮遊物質が多く、浄化処理を必要としたが、Table-4に示したように、集水した間引き水の分析結果では非常に良好である。さらに、周辺地下水は施工前と変化が全く見られず、ヘドロは安全に処理されたと判断される。圧密によるヘドロの圧縮量は、層厚、の圧密特性の不均一性のため、計算値と観測値とは必ずしも一致していない。Fig-4はヘドロ層の圧密の計算値と観測値を示したものである。

Table-4 集水した間引き水の分析結果

遠視厚 (cm)	30以上 — 2.5
pH	6.6 — 7.8
COD (ppm)	38.0 — 3.1
SS (ppm)	764 — 1以下
T-Hg (ppm)	0.0010 — 0.0000

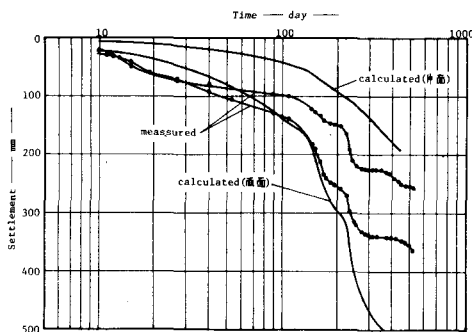


Fig-4 ヘドロ層の圧密沈下観測結果

5. あとがき

大江川のヘドロ安定化処理は現在進行中であるが、大型圧密装置を用いた間引き水の検討から決定した安定化工法の監視結果より考え、この種のヘドロの安定化を検討する場合に、室内実験が有効に利用できうるとことが判明してきた。最後に、ヘドロ処理に關する工法の検討から施工にいたるまで御指導いただいた名古屋大学工学部植下協教授には深く感謝いたします。また、水質、泥質の分析には、名古屋市公害研究所の方々、とくに水質部杉山部長には大変お世話になりました。