

東京湾の港湾区域における汚染

堀 口 孝 男*

1. 概 説

昨年6月13日夜半、非常な悪臭を伴う消石灰を主成分とする工場残さい物を、横浜港内に不法投棄していた船が横浜海上保安部に検挙され、新聞の地方版に小さく報道された。これが東京湾の汚染問題の導火線となったものである。その後8月4日に至り、この工場残さい物が高濃度の水銀を含むことが暴露され、関係行政当局は8月11日国会において追及され、総水銀 170 ppm のほか、鉛 120 ppm、亜鉛 400 ppm の数値を発表するにたちいたっている。

一方、横浜港、川崎港両港の港湾区域にまたがって、浚渫土砂、工場廃棄物の指定土捨区域とされていた扇島投棄場は、太平洋戦争中からその歴史を有しており、戦後も引きつづき漁民との補償契約を結んで、投棄場所を確保していた。しかしながら、これも同様に8月24日において、浚渫土砂、工場残さい物の化学分析の結果を明確にせずして投棄していることの非を警告され、投棄を一時中断して、早急に重金属などを対象とした化学分析を行なう羽目になった。その際、投棄ができるか否かの基準は誰がどのようにして定めるのかが非常に問題となったが、結局、昨年4月に制定された環境基準、あるいは水質保全法、工場排水規制法などを考慮した暫定基準を港湾管理者が定め、投棄可能な土砂、残さい物を規定することとなった。このため、第二港湾建設局が行っている横浜港第一区の浚渫、横浜市港湾局が実施している港湾区域内、帷子川、入江川など河川の浚渫、川崎市港湾局が行っている運河筋の浚渫は、全面的に中断せざるを得ない状態となった。これはすべて水銀、カドミウム、ヒ素などの汚染が原因したものである。

このような情勢から、昨年度開かれ、公害国会と呼ばれた第64国会において、海洋汚染防止法が制定されたのである。従来、海洋の

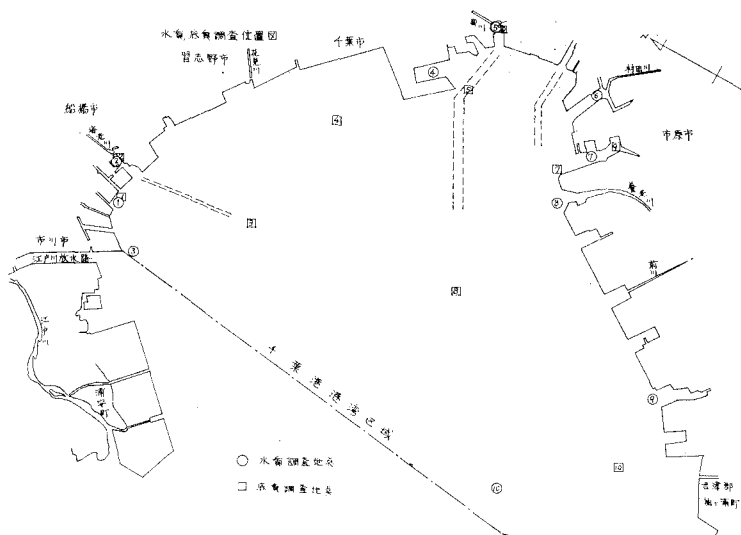
廃棄物による汚染を防止する法律は、船舶航行の安全の見地から港則法、水産資源保護の見地から水産資源保護法、地先水面への汚物投棄禁止、ふん尿投棄の海域指定などの目的から清掃法があったが、いずれも直接的に海洋汚染防止を目的としたものではなく、それぞれの法律の目的を遂行するために、必要な限りにおいて規制、取締りを行なう法律であるため、十分な効果を発揮できるものではなかった。これがこの法律により、ほとんど全ての汚染を対象にして規制することとなったのである。

この小論では、問題となった東京湾の港湾区域における汚染にふれながら、重点を底質汚染に置いて、一般状況と波及が予想される事項についての推察を述べることにする。

2. 水質および底質の分析結果

東京湾湾奥部における港湾区域は、千葉港、東京港、川崎港、横浜港をもって形成される。

図-1 は千葉港における水質、底質の調査地点を示しており、その分析の結果は表-1 に記録されている。図-2 は東京港における水質、底質の調査地点を示しており、分析結果は表-2 に示すとおりである。図-3 は、神奈川県公害センターならびに衛生研究所が調査した川崎港、横浜港の底質調査点であり、その結果は表-3 に



圖—1 千葉港

*正會員 運輸省第二港灣建設局

表-1 千葉港海域水質

水質底質別		水質								
調査地点	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9
採取年月日		45.12.15	45.12.15	45.12.15	45.12.14	45.12.14	45.12.14	45.12.14	45.12.15	45.12.15
採取時間		8:00	12:40	7:10	15:40	16:10	11:35	6:40	5:50	16:20
水深	m	4.0	3.5	8.0	12.6	9.0	8.0	7.5	5.5	11.5
水温	℃	9.4	10.1	9.5	12.5	12.9	11.8	12.8	14.8	14.6
外観		無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色	無色
臭気		無臭	カビ臭	無臭	カビ臭	下水臭	タール臭	カビ臭	下水臭	無臭
透明度	cm	30<	24.7	19.9	18.6	29.2	24.5	18.7	30<	27.0
pH		7.8	7.8	7.9	7.9	7.7	7.7	7.9	8.0	8.0
COD	ppm	0.63	1.16	0.81	0.10	1.69	1.59	0.81	0.18	0.04
DO	〃	7.48	6.87	8.31	6.40	6.07	6.08	6.08	6.20	6.64
SS	〃	3	5	6	7	36	12	27	1	9
油分	〃	2.6	1.5	2.3	4.2	2.3	4.1	8.35	13.14	7.46
塩素イオン	‰	16.460	16.332	16.519	17.268	16.160	15.198	17.265	17.515	17.744
〃	ppm	16.789	16.657	16.849	17.698	16.483	15.502	17.628	17.900	18.134
単位体積重量	g/cm ³									
含水率	%									
COD	O ₂ mg/g									
強熱減量	%									
硫化物	O ₂ mg/g	3.34ppm			1.66ppm			1.20ppm		
シアン	ppm	0.01			0.003			0.003		
カドミウム	〃	0.12			0.005			0.001		
ヒ素	〃	0.000			0.000			0.000		
アルキル水銀	〃	0.000			0.000			0.000		
総水銀	〃	0.000			0.000			0.000		
鉛	〃	0.07			0.06			0.00		
クロム	〃	0.00			0.00			0.00		
有機リン	〃	0.0			0.00			0.0		

COD および強熱減量は乾泥による

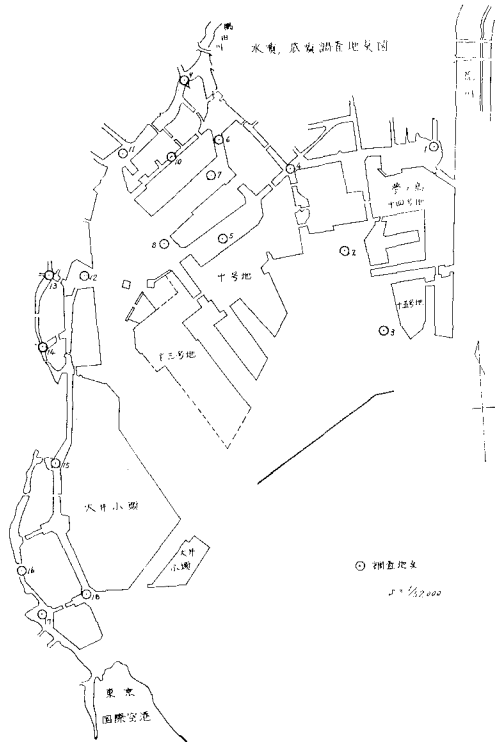


図-2 東京港

表-2 東京港海

底質、水質別	No.	水質(表層)			
調査地点		5		9	
採取年月日		46. 1.27		46. 1.27	
採取時間	時:分	10:30	14:15	10:00	15:30
採取水深	m	5.6	6.0	4.2	5.4
降雨状況		なし	なし	なし	なし
水温	℃	10.7	7.6	9.3	7.2
透明度	m	1.40	1.20	1.30	1.20
pH		7.4	7.3	7.5	7.8
DO	ppm	—	—	—	—
BOD	〃	—	—	—	—
COD	ppm	ppm			
浮遊物質	mg/g	1.8	2.0	2.2	1.5
塩素イオン	ppm	—	—	—	—
単位体積重量	%	16.92	16.81	15.59	16.72
含水率	g/cm ³				
強熱減量	%				
総水銀	ppm				
アルキル水銀	〃	不	不	不	不
全クロム	〃	検	検	検	検
クロム(6価)	〃	出	出	出	出
鉛	〃				
カドミウム	〃				
砒素	〃				
有機リン	〃				
シアン	〃				
硫化物	mg/g				
	ppm				

備考 強熱減量以外はすべて wet base による

底質分析試験結果表

	底					質				
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45.12.15	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16	45.12.16
7:05										
12.6										
13.0	8.0	8.0	15.0	10.0	15.0	10.0	12.0	20.0	25.0	20.0
無色										
無臭										
30<										
8.2										
0.37										
5.84										
6										
11.07										
17.466										
17.850										
	1.18	1.45	1.40	1.31	1.39	1.25	1.23	1.23	1.34	1.73
	340.2	94.8	129.5	171.4	104.2	165.2	283.5	203.9	141.5	41.2
	16.7	4.1	20.8	11.6	3.4	33.7	27.0	24.3	23.9	4.2
	9.99	7.02	8.21	9.09	7.00	11.26	12.60	12.99	8.42	2.69
	0.54	0.05	1.13	0.15	0.06	1.06	0.37	0.25	0.87	0.06
	0.011	0.029	0.000	0.054	0.030	0.000	0.000	0.000	0.064	0.021
	0.35	0.00	0.23	0.08	0.16	0.50	0.31	0.30	0.00	0.03
	8.0	0.0	3.6	0.0	0.0	9.9	0.0	7.5	6.4	0.2
	0.00	0.10	0.04	0.02	0.04	0.03	0.11	0.13	0.00	0.06
	53.2	0.116	0.143	0.297	0.125	0.248	0.152	0.560	0.211	0.326
	1.85	0.00	0.64	0.35	0.45	1.06	3.30	3.13	0.98	0.56
	111.	59	75	51	54	205	71	87	91	0
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

域水質・底質分析試験成績表

		底					質				
12		1	3	4	7	8	10	13	14	15	17
46. 1.27		46. 2. 3	46. 2. 3	46. 2. 3	46. 2. 3	46. 2. 3	46. 2. 3	46. 2. 4	46. 2. 4	46. 2. 4	46. 2. 4
10:50	16:30	13:15	13:45	12:30	11:00	10:40	10:30	10:00	10:20	10:40	11:10
11.40	12.40										
なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
7.1	7.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.20	1.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.8	7.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.7	1.3	mg/g 18.7	12.8	14.0	17.3	9.7	21.2	30.4	10.6	9.2	20.0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.11	16.54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1.5	1.3	1.5	1.5	1.6	1.5	1.1	1.5	1.7	1.5
—	—	39.07	66.10	45.89	58.03	51.21	53.45	81.03	55.14	44.57	74.05
—	—	4.2	11.6	6.9	11.5	7.8	9.3	32.7	8.1	6.7	12.2
—	—	1.87	0.36	0.72	2.36	0.34	1.68	1.43	0.33	0.50	0.40
—	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
—	—	178	16	142	112	110	109	105	136	123	142
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
不	不	46.2	23.4	65.2	120	17.9	114	224	25.6	12.9	26.9
検	検	2.4	0.6	1.6	2.8	0.4	2.2	5.6	1.2	0.4	3.8
出	出	8.7	4.7	12.2	11.8	7.3	12.8	1.8	5.9	4.8	4.5
—	—	0.4	0.2	0.4	0.1	0.0	0.3	0.9	0.1	0.0	0.4
—	—	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
—	—	1.9	1.0	0.9	2.6	0.3	2.3	0.6	0.4	0.2	0.9

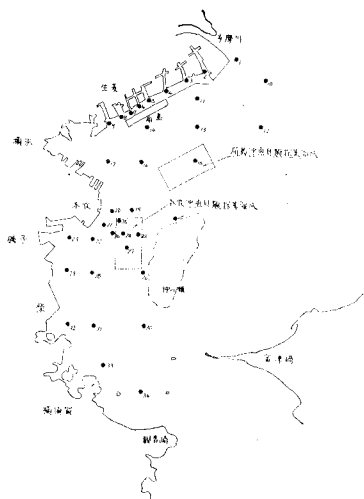


図-3 調査地点および魚貝類採集海域図(横浜川崎)

表-3 横浜港・川崎港底質分析結果

昭和45年8月調査

(単位: ppm) Dry Base

試験項目 試料番号	シアン	カドミウム	鉛	全クローム	ヒ素	総水銀	アルキル水銀		COD	有機リン
							メチル水銀 Hg 当量	エチル水銀 Hg 当量		
1	不検出	5.8	86	12.0	20.2	13.2	0.024	不検出	14,100	不検出
2	"	3.1	91	5.9	16.3	13.5	0.009	"	4,100	"
3	"	4.0	107	10.5	12.7	8.1	0.014	"	6,400	"
4	5.9	40.4	365	7.5	42.5	10.9	0.018	"	5,400	"
5	不検出	9.5	249	10.1	29.4	17.8	ほとんど0	"	6,200	"
6	"	5.3	233	8.0	11.7	4.5	0.010	"	10,700	"
7	1.0	4.6	149	21.6	30.3	4.8	0.008以下	"	1,000	"
8	不検出	4.6	229	20.0	33.0	6.4	ほとんど0	"	8,100	"
9	"	3.5	141	11.9	17.4	4.8	0.008以下	"	9,900	"
10	"	2.0	189	3.4	51.9	1.3	0.009	"	7,200	"
11	"	0.5	17	0.7	8.2	3.0	0.008以下	"	700	"
12	"	1.4	44	2.9	5.7	4.2	0.011	"	6,200	"
13	"	5.8	155	12.9	36.0	115.0	0.008	"	16,500	"
14	2.3	4.9	148	8.3	23.8	4.5	0.008	"	8,000	"
15	不検出	1.8	81	3.2	15.5	5.8	0.012	"	12,400	"
16	"	1.3	75	13.2	16.9	5.5	ほとんど0	"	9,700	"
17	"	3.7	97	6.8	17.3	5.4	"	"	13,900	"
18	"	1.0	34	2.8	18.3	2.5	0.008以下	"	6,500	"
19	"	2.2	75	11.5	12.1	12.3	"	"	12,000	"
20	"	0.8	28	4.8	7.6	5.1	ほとんど0	"	9,600	"
21	"	1.8	50	4.7	9.3	8.5	"	"	12,000	"
22	"	2.8	69	7.6	10.0	14.3	"	"	12,200	"
23	"	1.4	51	8.0	11.3	2.3	"	"	10,100	"
24	"	0.3	85	7.1	17.2	4.5	0.025	"	11,700	"
25	"	0.4	31	1.2	5.6	3.4	ほとんど0	"	2,100	"
26	"	1.1	32	2.0	7.3	2.4	0.026	"	7,500	"
27	"	3.0	59	4.0	11.1	4.4	0.012	"	11,900	"
28	"	1.4	48	6.0	13.8	3.5	0.008以下	"	7,300	"
29	"	1.4	60	2.0	5.8	1.0	"	"	7,600	"
30	"	0.8	36	2.9	6.8	1.7	"	"	8,400	"
31	"	1.3	59	9.7	7.4	1.8	"	"	10,400	"
32	"	2.5	85	7.9	7.6	10.5	"	"	11,300	"
33	"	2.0	93	11.8	7.2	4.2	"	"	10,900	"
34	"	0.7	27	3.3	6.0	2.9	0.009	"	6,900	"
35	"	3.4	85	17.5	6.7	4.7	ほとんど0	"	14,500	"
36	"	0.7	25	6.4	5.5	22.7	"	"	4,900	"

い値を示している。鉛の分布も千葉港は極端に小さく、東京から神奈川にかけて値が大きくなっている。これに反して総クロムは神奈川県側で小さく、東京、千葉側で値は大きい。ヒ素は各港を通じてほぼ同じ程度の値を示しており、東京湾の底質がヒ素については共通な性格をもっているかどうか、さらに調査の必要があるう。

3. 底質汚染に関する検討

昨年9月、横浜港管理者が定めた底質の暫定基準は表—4に示されるとおりである。

表—4 横浜市底質暫定基準

項 目	pH	シアン (ppm)	総水銀 (ppm)	カドミウム (ppm)	鉛 (ppm)	クロム (ppm)	ヒ 素 (ppm)
底 質	5.8~8.6	1以下	1以下	2以下	200以下	20以下	5以下

pH については 5.8~8.6 と神奈川県条令に示す工場排水基準に合わせており、総水銀も同様に県条令に従ったものである。ヒ素は 5 ppm の値を採用しているが、これはクラーク数を考慮して定めたもので、根拠は必ずしも明確ではない。カドミウムが 2 ppm となっているのは、一般の土壌中にも 2 ppm までの値を示す記録があるので、これを限界としたものである。遊離シアン 1 ppm は工場排水基準にしたがっている。総クロムは砂礫の中にも 8~30 ppm 含まれているという記録があるので、20 ppm を採用している。鉛はかなり変動がはげしく、一般の土壌中でも 15~360 ppm というような幅のある記録が得られているので、ほぼ平均的な 200 ppm を判断の目安としている。これらはすべて経済企画庁の指示に従い、湿泥状態の数値である。乾泥から湿泥状態への換算は次の通りである。検体の乾燥重量を G_s 、含水量を G_w とすれば、含有量を X とするとき、

$$\frac{X}{G} = \frac{X}{G_s} \frac{1}{(1+G_w/G_s)}$$

ここで、 $G=G_s+G_w$

一方、土質調査のボーリングから得られたサンプルを分析した結果は表—5 のようになる。この記録は 図—3 の No. 16, No. 13 に近いところから得られたもので、

海底面から 20 m 内外までの深さの土砂についての分析結果である。このような深さのところでは底質が汚染されているとは考えられないが、それでもなお、ヒ素、総クロムの量は暫定基準をこえていることがわかる。このような結果からみると、東京湾西側湾奥部における底質は、ヒ素およびクロムのレベルが全般的に高いことが指摘される。したがって暫定基準でなく本格的な基準を作成するときは、各物質のその地域におけるバックグラウンドの値をみきわめる必要がある。

底質汚染を問題とすると、一般に懸念される面は、いわゆる底魚、貝類に対する影響と、底質を汚染した物質が海水に溶解して、重金属類の水質汚染を新たに発生するのではないかということである。

第一の点については、一例として横浜港本牧沖と扇島沖の魚貝類について分析した結果を表—6 に示す。対象とした魚貝類はカレイ、シャコ、アナゴ、赤貝で、分析内容はカドミウム、総水銀、メチル水銀、エチル水銀などのアルキル系水銀である。厚生省が提出している「水銀による環境汚染暫定対策要領」によれば、社会的に重大な影響をおよぼすような行政判断をくだすときは、少なくとも魚について 50~100 以上のサンプルを系統的かつ統計的に計画して採取する必要があるとしている。また汚染状態を判断するための調査手順として、総数 25 以上の検体について、80% 以上が 1 ppm 以下という条件に合わなければ、さらに 50~100 以上のサンプルをとって check することが規定されており、漁獲を規制する場合には、この総数の 20% をこえるものが、総水銀量 1 ppm 以上あるときを判断の基準としている。これに対して米国、カナダなどでは、魚肉 1 kg に対して 0.5 mg の水銀量、すなわち 0.5 ppm があるとき汚染されたとみなすことを規定しており、スウェーデンでは魚肉 1 kg に 1 mg、すなわち 1 ppm を限度としている。

カドミウムについても厚生省の暫定対策要領によれば、井戸水、水道原水、かんがい用水において 0.01 ppm、玄米で 0.4 ppm をこえている場合には、カドミウム汚染が疑わしく、さらに成人 1 日あたりカドミウム摂取量が 0.3 mg をこえている場合には、汚染要観察地域に指

表—5 ボーリングサンプルの分析

地区名	分 析 No.	海底面からの 深 度 (m)	採 取 点 の 標 高 (m)	総窒素 (mg/g)	pH	強熱減量 (%)	塩 酸 不 溶 分 (%)	総水銀 (ppm)	カドミウム (ppm)	亜 鉛 (ppm)	銅 (ppm)	鉛 (ppm)	ヒ 素 (ppm)	総クロム (ppm)	アルキル 水 銀 (ppm)
横 浜	2-1	2.00~2.80	11.30~12.10	0.40	7.73	50.0	35.1	0.24	0.10	387.3	268.7	11.8	7.9	22.7	0.00
	2-2	4.00~4.80	13.30~14.10	0.43	7.98	49.4	36.5	0.21	0.10	320.0	473.0	12.0	8.0	20.0	0.00
	2-3	10.00~10.80	19.30~20.10	0.41	8.19	52.0	37.2	0.22	0.20	182.9	317.1	10.97	6.94	27.85	0.00
	2-4	16.00~16.80	25.30~26.10	0.41	8.11	47.8	35.2	0.19	0.10	85.0	98.0	18.44	2.91	17.51	0.00
	2-5	22.00~22.80	31.30~32.10	0.44	8.60	50.2	36.7	0.18	0.10	315.2	573.8	12.92	6.95	21.88	0.00
川 崎	3-1	2.00~2.75	18.75~19.50	0.394	8.45	52.6	35.0	0.21	0.09	59.6	45.2	13.4	5.75	21.1	0.00
	3-2	6.00~6.75	22.75~23.50	0.544	8.62	55.8	32.1	0.24	0.10	52.5	44.5	13.9	4.0	20.8	0.00
	3-3	10.00~10.75	26.75~27.50	0.51	8.50	55.2	33.7	0.09	0.20	45.0	21.0	14.0	4.0	28.0	0.00
	3-4	16.00~16.75	32.75~33.50	0.09	8.64	30.8	56.1	0.04	0.20	49.0	13.0	12.0	6.0	24.0	0.00

表-6 本牧沖の魚貝類分析結果

魚類および 試料番号	水分 (%)	カドミウム (ppm)	総水銀 (ppm)	有機水銀		
				メチル水銀 (ppm)	エチル水銀 (ppm)	その他
カレイ	1	74.7	0.058	0.081	0.013	
	2	72.4	0.05 以下	0.064	0.020	
	3	74.2	"	0.034	0.018	
	4	71.6	"	0.036	0.017	
	5	77.1	"	0.024	0.017	
	6	77.2	"	0.046	0.016	
	7	73.9	"	0.096	0.019	
	8	74.3	"	0.036	0.016	
	9	69.2	"	0.126	0.065	
	10	72.6	0.062	0.053	0.001	
	11	75.3	0.05 以下	0.071	0.038	
シャコ	1	80.9	0.054	0.038	0.002	
	2	80.9	0.05 以下	0.067	0.002	
	3	80.9	"	0.036	0.005	
アナゴ	1	70.6	"	0.036	0.017	
	2	66.5	"	0.074	0.033	
	3	68.6	0.20	0.068	0.024	0.012
	4	63.3	0.05 以下	0.065	0.027	
	5	60.5	0.053	0.039	0.011	
	6	79.7	0.05 以下	0.054	0.010	
	7	65.0	"	0.088	0.032	
	8	69.2	"	0.078	0.048	0.007
	9	68.2	"	0.055	0.033	
	10	65.4	"	0.051	0.018	
	11	72.6	"	0.053	0.010	
	12	72.0	0.057	0.039	0.011	
	13	73.8	0.093	0.072	0.008	
	14	68.1	0.05 以下	0.024	0.003	
	15	70.1	"	0.066	0.009	
赤貝	1	84.8	0.092	0.060	0.003以下	
	2	87.2	0.127	0.042	0.004	
	3	88.0	0.120	0.045	0.003	
	4	87.0	0.082	0.001	0.003以下	
	5	86.5	0.086	0.025	"	
	6	81.2	0.120	0.020	"	
	7	84.0	0.162	0.011	"	
	8	86.2	0.194	0.009	"	
	9	87.6	0.05 以下	0.019	"	
	10	88.5	0.06	0.058	"	
	11	81.4	0.087	0.029	"	
	12	83.0	0.126	0.018	"	
	13	84.2	0.094	0.024	0.004	
	14	84.2	0.095	0.021	0.003以下	
	15	84.0	0.103	0.007	"	
	16	81.5	0.138	0.024	"	
	17	83.5	0.177	0.025	"	
	18	88.5	0.108	0.026	"	

壱島沖の魚貝類分析結果

魚類および 試料番号	水分 (%)	カドミウム (ppm)	総水銀 (ppm)	有機水銀		
				メチル水銀 (ppm)	エチル水銀 (ppm)	アルキル水銀 (薄層法) (ppm)
シャコ	1	81.0	0.08 以下	0.10	0.011	0.003以下
	2	74.8	"	0.12	0.018	"
アナゴ	1	61.5	"	0.32	0.007	"
	2	69.3	"	0.25	0.006	0.003
カレイ	1	57.0	"	0.08	0.046	0.003以下
赤貝	1	80.4	"	0.07	0.008	"
	2	84.2	"	0.07	0.003以下	"
	3	83.5	0.197	0.09	"	"

定することを規定している。これは米、用水などによって発生したイタイイタイ病に対する規定であって、常食することのない底魚、貝類については、この程度の規制で十分なものとなる。

以上に述べたもろもろの基準に照らしても、本牧沖、扇島沖の底魚、貝類は、汚染していると断定するにはかなりの距離があるとみられるが、アルキル系水銀の量が今後どのように変化するかは注意しなければならない。

第二の点については次のような溶出実験の結果がある。すなわち、ある一定区域の海水を試験用海水として500 cc をとり、これに汚染が認められる底質を50 gr 投入して、

① 常温で試験液を48時間振動機で振とうさせる

② 加熱して24時間煮沸させる

の処置をそれぞれ行ない、これを分析したものである。底質と試験用海水の分析は表-7、表-8に示すとおりで、溶出実験した海水の分析結果は表-9に表わしてある。海水の分析結果を検討してみると、一般にpHは低下して酸性に変化し、COD、窒素分は上昇する。重金属類などの溶出は、ヒ素が溶出していることが認められるが、1/100程度以下の濃度であり、鉛は実験の前後においてほとんど同じオーダーである。その他の物質は溶解していないことが認められる。一般にこれら重金属類は、嫌気性の作用のもとで硫化物となっているものと考えられるが、これが分解して硫酸分が硫酸基となり、酸性に変化するものと推察される。ここで述べた結果は強

表-7 底質分析結果

番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
項目					
水分 (%)	77.0	74.5	81.5	76.0	71.5
乾燥物 (%)	23.0	25.5	18.5	24.0	28.5
pH	7.8	7.8	7.7	7.7	8.0
COD (ppm)	7134	5166	12628	6642	21484
tot N (ppm)	532	757	497	476	580
tot S (ppm)	760	1273	737	2074	2075
tot C _N (ppm)	—	—	—	—	—
tot Hg (ppm)	0.690	0.825	2.533	5.517	1.214
Cd (ppm)	2.20	4.20	1.50	1.40	1.90
Pb (ppm)	36	48	36	34	46
tot Cr (ppm)	8.1	14.8	8.0	8.0	—
As (ppm)	0.7	9.8	7.5	7.5	3.0

表-8 実験用海水

項目	
外観	無色透明
pH	8.5
COD (ppm)	2.8
tot N (ppm)	1.5
tot S (ppm)	—
tot C _N (ppm)	—
Cd (ppm)	—
Pb (ppm)	0.08
tot Cr (ppm)	0.45
As (ppm)	—
tot Hg (ppm)	—

表-9 ヘドロ含有金属の海水中への溶出

条 件		常温で 48 hr 振とう後の海水					24 hr 煮沸後の海水				
項 目	探 泥 番 号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
外 観		殆んど 無色透明	微 黄 色	殆んど 無色透明	同 左	微 黄 色	微黄濁色	同 左	同 左	同 左	” ”
pH		7.9	6.8	7.5	7.6	8.3	4.5	7.5	7.5	4.1	4.5
COD (ppm)		10.0	16.7	12.4	19.1	19.1	26.9	38.1	36.9	33.0	35.7
tot N (ppm)		14.6	11.2	36.0	11.2	12.4	38.1	16.8	17.4	23.0	20.2
tot S (ppm)		—	—	—	—	0.30	—	—	—	—	—
tot C _N (ppm)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cd (ppm)		—	—	—	—	—	0.007	—	—	—	—
Pb (ppm)		—	—	—	0.15	—	—	—	0.10	0.10	0.12
As (ppm)		—	—	0.04	—	—	0.04	0.04	0.08	0.11	0.02
tot Hg (ppm)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tot Cr (ppm)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zn (ppm)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cu (ppm)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

制的な溶出作用を行なったうえでのものであるが、それでもこの程度のごく微量の溶出に止まっている。したがって、嫌気性の高い硫化物となっている重金属類の海水に対する溶解は、きわめて少ないものと考えられる。

以上述べたことより、汚染された土砂の浚渫、あるいは工場廃棄物の海域における処理は、おのずからその姿が明らかにされてくる。すなわち、土砂投棄場は構造物

によって囲をつくり、その内部に土砂を投棄する。これによってシルト系土砂、ヘドロなどの散乱を防ぎ、また魚貝類の汚染を防除する。一方、海水への溶解はほとんどないことから、ゲイトなどを更につけて海水の流通をしゃ断することはあまり必要がなく、むしろ波の作用が及ばないような位置に、作業船舶の出入口を設けるのが望ましくなる。