

◎ 5 高知県下の主要内湾における底質調査

水質科 浜田康行 山本 順
堀内泰男 鎮西正道
邑岡和昭 堀見雄三
市原利行

1 はじめに

高知県下においては、天然の良好な内湾や魚港を保有し、そのなかでも主要内湾といわれる浦戸湾、須崎湾、浦の内湾更に土佐清水港、甲の浦港、上の加江港湾等はその利用価値は高い。

そのうち宿毛湾、須崎湾（野見湾を含む）浦の内湾等はハマチを始め各種の養殖にも利用されているが、特に宿毛湾、野見湾等では、ハマチの大量死がしばしば起っており汚染は近年益々複雑多様化する傾向にある。

これらの汚染物質の発生原因や影響を解明し有効適切な対策を講ずるための一環として湾内底質の調査を行った。また、この調査は、48～49年度公共用水域の水質調査計画と併せて実施したものである。

2 調査方法

2-1 測定地点

地点の選定にあたっては、48、49年度の環境基準設定のための調査地点に準じたが、浦戸湾、須崎湾については数ヶ所独自に設けた。

調査地点は浦戸湾-Fig1、須崎湾-Fig2 宿毛湾-Fig3、浦の内湾-Fig4にそれぞれ図示した。

2-2 調査日時 昭和48年4月～50年3月

2-3 採泥法は、エクマンバージ型採泥器を用いてすべて表層を採取した。

2-4 分析方法

一般項目については、水質汚濁調査指針、重金属類、PCB、BHC等については、環境庁の底質調査法に準じた。

昭和49年度 浦の内湾底質調査結果 表-1

	採取年月日	PH	外觀	色相	臭気	水深(m)	含水率(%)	Igloss(%)	硫化物(mg/g)	COD(mg/g)	Cu(ppm)	Zn(ppm)	Cd(ppm)	Pb(ppm)	As(ppm)	T-cr(ppm)	T-Hg(ppm)	A/Hg(ppm)	PCB(ppm)
401	49.9.19	-	砂	-	なし	5.3	17.0	2.0	0.01	0.8	20	3.9	nd	2.1	5.6	27	0.02	nd	nd
402	"	-	礫	-	"	5.1	20.5	2.0	0.01	0.8	19	4.1	"	2.8	6.5	64	0.03	"	"
403	"	7.75	"	-	"	3.3	19.9	3.3	0.02	1.3	14	2.5	"	nd	4.6	34	0.03	"	"
404	"	-	砂	-	"	6.0	20.0	2.4	0.01	0.8	23	3.1	"	2.7	6.0	48	0.03	"	"
405	"	7.98	泥	黒色	H ₂ S臭	15.0	35.2	5.3	0.18	9.5	14	3.8	"	11.6	6.9	86	0.10	"	0.01
406	"	8.07	"	"	"	15.5	11.7	7.3	0.52	1.62	39	8.6	"	19.3	7.2	80	0.13	"	0.02
407	"	7.93	"	"	"	19.0	66.1	11.6	0.29	29.4	40	10.0	"	22.1	7.3	60	0.08	"	0.03
408	"	8.01	"	灰色	なし	14.5	68.5	12.1	2.05	80.3	24	6.5	"	20.4	7.2	61	0.55	"	nd
409	"	8.07	泥礫	灰黒色	"	14.5	61.4	17.2	0.12	31.0	27	11.4	0.24	16.6	7.5	38	0.39	"	0.09
410	"	8.01	泥	灰色	"	11.5	67.4	12.8	0.66	2.67	45	9.5	nd	35.5	8.1	46	0.27	"	nd
411	"	7.98	"	"	"	9.9	65.1	11.7	0.49	28.6	45	8.7	"	23.9	8.8	46	0.58	"	"
412	"	7.95	"	"	"	9.0	65.4	12.1	0.78	2.63	26	7.8	"	25.3	9.5	34	0.53	"	"
413	"	-	"	"	"	7.0	59.3	9.1	0.82	20.3	60	2.7	"	25.0	7.5	68	0.17	"	0.04
414	"	8.21	"	黒色	H ₂ S臭	6.0	46.0	10.4	0.68	13.7	42	9.7	"	22.5	6.0	77	0.20	"	0.03
M平均							44.5	8.5	0.47	2.04	31.2	58	-	16.4	7.0	55	0.22	-	0.01
R範囲							11.7~68.5	2.0~17.2	0.01~2.05	0.8~80.3	14~60	2.5~11.4	nd~0.24	nd~35.5	4.6~9.5	27~86	0.02~0.58	-	nd~0.09
σ標準偏差							22.5	4.8	0.54	20.7	13.9	31	-	10.9	1.3	19	0.21	-	0.03

昭和49年度 須崎, 野見灣底質調査結果 表-2

採取年月日	泥温 ℃	PH	外觀	色相	臭気	水深 (m)	含水率 (%)	Igloss (%)	硫化物 mg/g	C.O.D (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	T-Cr (ppm)	T-Hg (ppm)	A-Hg (ppm)	PCB (ppm)
187	49930	2.65	泥	灰黑色	なし	3.5	51.6	10.5	0.57	1.68	4.9	1.66	0.32	3.42	6.5	55	0.39	nd	0.14
188	"	2.65	"	"	"	3.7	52.0	11.1	0.38	2.34	4.0	2.18	0.59	3.52	6.5	61	0.40	"	0.06
189	"	2.64	"	"	"	6.5	5.50	10.6	0.41	1.38	3.6	2.14	0.59	5.13	7.6	60	0.42	"	0.24
190	"	2.63	"	"	"	5.5	5.37	10.5	0.49	1.7.6	3.7	1.65	0.37	3.7.6	7.5	54	0.41	"	0.09
191	"	2.60	"	"	"	6.2	4.87	8.9	0.51	1.6.8	3.4	1.60	0.29	3.3.7	7.1	54	0.37	"	0.11
192	"	2.62	"	"	"	7.5	3.2.6	6.8	0.47	8.2	2.3	1.02	nd	2.4.8	6.3	46	0.31	"	0.08
193	"	2.63	"	灰色	"	6.5	3.8.8	8.0	0.18	1.0.9	4.4	1.12	"	2.5.9	7.7	63	0.33	"	0.04
194	"	2.60	"	"	"	9.5	3.4.1	9.3	0.27	1.5.5	2.9	1.41	0.28	3.3.6	6.7	53	0.28	"	0.08
195	"	2.61	"	"	"	9.0	5.3.5	13.4	0.55	1.9.5	4.3	2.59	2.52	1.2.0	6.2	64	0.63	"	0.20
196	"	2.63	"	灰黑色	"	6.8	4.2.1	8.3	0.72	1.5.3	3.8	1.37	nd	4.3.0	8.0	56	0.36	"	0.15
197	"	2.62	"	灰色	"	11.5	5.2.2	9.6	0.38	1.5.3	3.6	1.27	0.24	3.4.8	7.6	140	0.42	"	0.09
198	"	-	"	"	"	12.0	5.9.6	10.5	0.77	1.9.2	1.7	8.6	0.37	40.0	7.5	58	0.44	"	0.10
199	"	-	砂礫	"	"	6.3	2.0.7	5.6	0.04	7.0	2.0	8.1	nd	22.3	7.2	41	0.18	"	0.08
200	"	-	泥	茶灰色	"	12.0	4.4.6	8.3	0.22	11.0	3.1	10.5	0.21	29.1	7.5	60	0.32	"	0.06
201	"	-	"	灰色	"	6.5	3.7.2	6.6	0.21	10.3	2.1	10.3	nd	22.4	9.3	39	0.31	"	0.04
202	"	-	"	"	"	13.2	5.5.5	10.1	0.33	10.1	4.4	1.28	"	33.5	7.5	41	0.27	"	0.09
203	"	-	"	灰黑色	"	12.8	5.2.2	9.7	0.33	7.8	3.2	1.20	"	31.0	7.7	52	0.27	"	0.09
204	"	-	"	"	"	5.0	5.4.0	7.6	0.21	16.1	4.6	1.17	"	24.8	6.9	52	0.29	"	0.07
205	"	-	"	灰色	"	13.6	5.3.4	10.0	0.23	14.7	4.6	1.28	"	31.8	8.4	55	0.37	"	0.16
206	"	-	砂	"	"	11.5	2.7.5	6.4	0.08	7.4	3.1	7.2	"	19.5	6.8	43	0.25	"	0.04
M 平均							4.6	9.1	0.37	1.3.8	3.5	1.37	0.29	3.6.4	7.3	57	0.35	-	0.10
R 範囲							2.0.7~ 5.9.6	5.6~ 13.4	0.04~ 0.77	7.0~ 23.4	1.7~ 4.9	7.2~ 2.59	nd~ 2.52	nd~ 1.20	6.2~ 9.3	3.9~ 1.40	0.18~ 0.63	-	0.04~ 0.24
標準 σ 偏差							10.7	1.9	0.20	4.5	9	4.8	0.06	21.1	0.8	21	0.09	-	0.05

昭和48年度 須崎湾底質調査結果 表 - 3

採取年月日	PH	外觀	色相	臭気	水深 (m)	含水率 (%)	I _{glass} (%)	硫化物 (g/g)	COD (g/g)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	T-cr (ppm)	T-Hg (ppm)	Al-Hg (ppm)	PCB (ppm)
St-401 S48.12.5	-	-	-	-	9.0	2.45	6.8	0.4	18.4	29	130	0.55	33	7.2	62	0.56	nd	0.037
402 "	-	-	-	-	13.0	28.6	8.2	0.4	8.1	28	182	0.58	28	4.6	62	0.19	"	0.010
403 "	-	-	-	-	13.0	2.98	8.2	0.4	10.0	34	114	0.50	37	7.6	64	0.28	"	0.027
404 "	-	-	-	-	14.0	4.15	8.5	0.1	1.5	36	122	0.18	33	8.0	64	0.35	"	0.017
405 "	-	-	-	-	12.0	13.5	7.0	0.1	3.5	20	71	nd	16	6.3	46	0.16	"	0.059
406 "	-	-	-	-	8.0	12.8	4.1	0.0	4.8	17	64	"	13	6.3	48	0.19	"	0.023
407 "	-	-	-	-	14.0	3.0	3.4	0.2	16.0	18	59	"	13	7.3	45	0.16	"	0.000
408 "	-	-	-	-	14.0	15.4	4.9	0.1	16.6	18	65	"	18	6.0	46	0.20	"	0.013
409 "	-	-	-	-	20.0	19.7	5.6	0.0	17.9	-	62	"	13	6.9	20	0.28	"	0.000
410 "	-	-	-	-	32.0	2.13	10.9	0.0	4.0	10	48	"	11	11.0	31	0.03	"	-
411 124	7.66	砂	-	なし	32.0	20.0	7.0	0.0	2.2	9	50	"	14	9.5	34	0.13	"	0.000
412 "	7.70	泥	-	"	26.0	14.2	10.9	0.0	3.4	9	47	"	12	8.4	39	-	"	0.000
413 "	7.49	泥	-	"	25.0	3.14	7.4	0.1	13.2	20	72	"	17	7.0	53	0.25	"	0.010
414 "	7.52	砂	-	"	15.0	2.42	-	0.2	4.7	12	47	"	12	7.3	35	0.17	"	0.008
415 "	7.55	泥	-	"	9.0	2.10	10.2	0.3	7.5	12	57	0.10	13	6.9	40	0.19	"	0.010
416 "	8.12	"	-	"	14.0	20.2	5.1	0.4	8.0	14	66	nd	14	7.5	52	0.20	"	0.024
417 "	7.50	"	-	"	20.0	20.6	7.0	0.9	8.9	16	71	"	14	7.0	46	0.22	"	0.049
418 "	7.63	"	-	"	16.0	12.6	7.2	0.3	8.5	15	53	"	13	7.3	46	0.21	"	0.032
419 "	7.47	"	-	"	15.0	23.4	7.0	0.4	9.3	15	71	"	17	8.1	47	0.19	"	0.056
420 "	7.72	"	-	"	11.0	19.5	6.0	0.5	8.0	19	80	"	15	7.4	42	0.18	"	0.062
M平均						20.9	7.1	0.2	8.7	18	77	0.07	18	7.4	46	0.21	-	0.023
R範囲						3.0~4.15	3.4~10.9	0.0~0.9	1.5~18.4	9~36	47~182	nd~0.58	11~37	4.6~11.0	20~66	0.03~0.36	-	0.000~0.059
σ標準偏差						8.2	2.1	0.2	5.2	8	34	0.16	8	1.3	12	0.08	-	0.020

昭和48年度 宿毛湾底質調査結果 表-4

採取年月日	外觀	PH	色相	臭気	水深(m)	含水率(%)	IgLoss(%)	硫化物(μg/g)	COD(μg/g)	Cu(ppm)	Zn(ppm)	Cd(ppm)	Pb(ppm)	As(ppm)	T-Cr(ppm)	T-Hg(ppm)	Al-Hg(ppm)	PCB(ppm)
St-501	48.9.19	7.70			2.5	24	3	0.0	0.6	13	58	0.2	12	11.0	34	0.04	nd	0.000
St-502	"	7.00			18.0	44	9.8	0.2	20.2	27	74	N.D	25	11.0	42	0.28	"	0.046
St-504	"	7.59			30.0	27	11.1	0.1	12.3	18	66	"	18	8.2	40	0.08	"	0.037
St-505	"	7.76			10.0	24	6.7	0.3	9.6	19	73	"	16	16.0	40	0.09	"	0.128
St-506	"	7.52			20.0	30	8.6	0.1	13.9	25	75	"	27	11.0	41	0.09	"	0.203
St-508	"	7.65			12.5	31	30.0	0.1	7.8	8	11	"	3	4.2	11	0.02	"	0.097
St-509	"	7.66			50.0	29	11.1	0.1	6.2	10	71	"	16	5.1	34	0.06	"	0.053
St-510	"	7.78			25.0	27	16.2	0.1	4.4	8	32	"	7	5.8	19	0.07	"	0.104
St-511	"	7.49			9.0	27	9.3	0.1	10.1	17	51	"	12	7.5	19	0.10	"	0.132
St-512	"	7.88			8.0	28	22.2	0.0	3.4	4	21	"	4	4.5	17	0.06	"	0.049
St-513	"	7.86			15.0	26	13.9	0.0	2.7	5	41	"	4	4.2	25	0.03	"	0.025
St-514	48.9.18	7.60			14.0	38	7.4	0.2	20.8	23	78	0.5	19	8.2	44	0.08	"	0.101
St-515	"	7.65			27.0	36	7.2	0.1	10.3	18	76	N.D	18	10.1	46	0.09	"	0.132
St-516	"	7.79			3.0	38	7.5	0.3	21.4	24	75	"	21	7.3	50	0.10	"	0.365
St-517	"	7.89			20.0	35	8.8	0.2	16.6	19	71	0.1	14	6.8	40	0.08	"	0.935
St-518	"	7.50			32.5	35	8.8	0.2	18.7	19	74	0.3	23	8.1	49	0.14	"	0.153
St-519	"	7.59			25.0	33	16.1	0.0	1.4	13	37	0.3	11	7.3	25	0.06	"	0.023
St-520	"	7.79			19.0	30	26.2	-	-	18	77	0.6	13	9.3	23	-	"	0.368
St-521	"	7.70			25.0	25	15.7	0.0	3.7	13	43	0.1	9	10.1	19	0.05	"	0.326
St-522	"	7.61			51.0	29	17.6	0.0	1.7	9	36	0.5	9	3.0	21	0.03	"	0.522
St-524	"	7.51			35.0	30	15.9	0.0	2.3	6	29	0.4	6	4.2	9	0.02	"	0.100
M平均						308	13.0	0.1	9.4	15	56	0.14	14	7.7	31	0.08		0.186
R範囲						24~44	3~30.0	0~0.3	0.6~2.14	4~27	11~78	nd~0.6	3~27	3~16	9~50	0.02~0.28		0.000~0.935
標準σ偏差						5	6.8	0.1	7.1	7	22	0.2	7	3.1	13	0.06		

昭和49年度うららど流入河川，河川部底質調査結果 表-5

地点番号	採取年月日	泥温 (°C)	PH	外觀	色相	臭気	水深 (m)	含水率 (%)	Ig loss (%)	硫化物 (mg/g)	C.O.D (mg/g)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	T-cr (ppm)	T-Hg (ppm)	Au-Hg (ppm)	P.C.B (ppm)
D-101	50.3.27	15.5	7.34	泥	灰黒	泥臭	-	26.7	5.5	0.03	5.8	33	100	nd	15.4	4.3	63	0.15	nd	0.02
D-102	"	"	7.67	"	"	"	-	29.7	5.5	0.01	10.1	37	97	0.24	18.1	4.8	101	0.19	"	0.02
D-103	"	"	7.23	砂 泥	"	"	-	52.7	9.6	0.09	23.6	49	146	0.36	31.1	5.7	108	0.46	"	0.03
D-104	"	"	7.36	泥	"	"	-	29.7	4.6	0.01	9.8	24	87	nd	15.8	4.1	81	0.16	"	0.02
D-105	"	16.0	7.34	"	"	"	-	44.4	8.1	0.12	23.8	57	169	0.69	52.1	4.9	122	0.97	"	0.03
D-106	"	16.0	7.45	"	"	"	-	50.0	6.4	0.41	20.6	41	107	0.24	23.4	5.3	61	0.32	"	0.05
D-107	"	16.0	7.32	"	"	"	-	34.6	6.4	0.06	8.9	51	120	0.20	17.8	9.9	100	0.19	"	0.03
D-108	"	16.0	7.33	"	"	"	-	45.5	9.7	0.14	15.7	38	116	0.33	23.0	5.3	94	0.25	"	0.03
D-109	"	16.5	7.36	"	"	"	-	41.7	7.3	0.06	1.69	36	99	nd	19.7	5.0	96	0.14	"	0.02
D-110	"	16.5	7.22	"	"	"	-	54.3	12.8	0.19	18.8	47	118	0.26	29.7	6.3	74	0.29	"	0.03
D-113	49.8.8	28.5	7.51	かゆ状	黒色	H ₂ S臭	1.5	5.52	11.4	1.03	2.49	61	236	0.68	33.2	5.3	331	0.30	"	0.04
D-114	50.3.27	15.5	7.14	砂 泥	灰黒色	泥臭	-	50.5	10.3	0.14	10.0	50	167	0.52	29.8	5.7	60	0.33	"	0.07
D-115	49.8.8	28.1	6.86	かゆ状	黒色	H ₂ S臭	1.5	49.6	18.8	3.47	67.3	169	659	1.74	16.6	5.7	98	-	-	0.81
D-116	49.8.5	28.0	6.15	"	褐色	泥臭	0.5	68.5	7.1	0.12	22.9	98	173	0.62	38.1	4.1	59	-	-	nd
D-117	49.8.15	32.0	7.44	砂	"	なし	1.0	56.0	4.2	0.16	9.8	39	115	nd	63	nd	128	0.08	nd	0.02
D-118	"	24.0	7.61	"	"	"	0.3	54.0	3.4	0.13	10.2	26	123	nd	10.0	nd	54	0.08	"	nd
D-119	"	32.0	7.61	かゆ状	黒色	泥臭	1.0	58.8	11.2	0.36	18.9	58	210	0.43	24.4	7.4	55	0.51	"	0.05
D-120	"	28.0	7.50	泥	灰黒色	弱H ₂ S臭	0.6	67.0	7.0	0.34	23.1	98	211	0.25	10.2	5.1	55	0.37	"	0.04
D-137	50.3.27	17.5	7.52	"	黒色	H ₂ S臭	-	51.4	9.2	0.32	16.8	44	132	0.30	24.2	6.9	138	0.21	"	0.04
D-138	"	17.5	7.15	"	"	"	-	58.4	10.8	0.23	18.5	52	183	0.36	32.7	6.8	169	0.26	"	0.05
D-139	"	17.5	7.28	"	灰黒色	泥臭	-	39.1	7.2	0.07	14.8	50	142	0.22	24.8	4.8	196	0.33	"	0.15
D-140	"	"	7.26	貝殻泥 砂 泥	"	"	-	56.2	10.6	0.34	19.6	66	172	0.48	39.4	8.1	88	0.22	"	0.28
D-141	"	"	7.29	砂 泥	"	"	-	40.2	7.2	0.58	10.0	46	124	nd	17.9	5.2	68	0.19	"	0.04
D-142	"	"	7.35	"	黒色	H ₂ S臭	-	55.0	10.7	0.52	38.1	76	188	0.56	58.0	8.4	87	-	-	0.93
M平均								48.7	8.5	0.37	19.1	56	166	0.35	35.5	5.4	104	0.28	-	0.12
R範囲								26.7~ 68.5	3.4~ 18.8	0.01~ 3.47	5.8~ 67.3	24~ 169	87~ 659	nd~ 174	63~ 166	nd~ 9.9	54~ 331	0.08~ 0.97	-	nd~ 0.93
σ 偏差								11.1	3.3	0.70	12.5	30	112	0.37	33.9	2.2	61	0.19	-	0.24

昭和49年度うらと湾底質調査結果 表-6

地点番号	採取年月日	泥温 (°C)	PH	外觀	色相	臭気	水深 (m)	含水率 (%)	IgLoss (%)	硫化物 (mg/g)	COD (mg/g)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	T-cr (ppm)	T-Hg (ppm)	Al-Hg (ppm)	PCB (ppm)
D-111	50327	17.0	7.81	泥	灰黒	泥臭	-	3.42	6.9	0.14	15.6	3.6	98	0.24	17.3	9.8	67	0.20	nd	0.02
D-112	"	"	7.88	"	"	"	-	4.45	7.9	0.28	17.8	28	75	nd	14.3	4.8	73	0.25	"	0.03
D-121	49.8.13	2.82	7.47	か砂状	"	"	-	-	10.1	-	-	64	157	0.30	35.1	7.6	102	0.44	"	0.01
D-122	"	2.80	7.76	泥	"	"	-	-	8.0	-	-	42	154	nd	2.59	5.7	47	0.29	"	0.01
D-123	"	2.85	7.95	砂礫	"	なし	-	-	22.1	-	-	17	50	nd	6.5	4.2	55	0.13	"	0.05
D-124	50.3.28	1.80	7.80	砂	"	泥臭	-	26.6	26.0	0.04	0.43	21	54	nd	8.2	5.5	60	0.07	"	nd
D-125	50.1.27	17.5	7.59	泥	"	"	-	52.0	12.9	0.65	1.88	7.6	263	1.43	7.53	9.1	127	0.57	"	0.20
D-126	50.3.27	17.5	7.39	"	"	"	-	49.4	9.9	0.31	1.70	52	122	nd	3.17	8.4	123	0.45	"	0.08
D-127	"	"	7.37	"	"	"	-	55.0	9.5	0.07	2.95	54	138	0.29	2.64	8.4	167	0.29	"	0.03
D-128	"	"	7.29	"	"	"	-	55.4	9.9	0.06	1.83	54	159	0.32	3.34	7.3	97	0.31	"	0.15
D-129	"	"	7.18	"	"	"	-	4.69	7.6	0.04	1.61	44	132	nd	2.61	7.6	70	0.34	"	0.08
D-130	"	17.0	6.68	"	"	"	-	4.64	8.8	0.09	1.92	40	106	"	17.9	5.8	99	0.21	"	0.03
D-131	"	"	7.33	"	"	"	-	53.5	9.7	0.20	2.25	44	128	0.26	2.38	6.1	94	0.23	"	0.02
D-132	"	"	7.90	"	"	"	-	52.0	12.0	0.23	2.68	43	133	nd	2.71	7.4	111	0.30	"	0.05
D-133	"	"	7.30	"	"	"	-	57.2	10.3	0.04	3.21	59	162	0.32	30.6	8.2	63	0.28	"	0.08
D-134	"	17.5	7.46	"	"	"	-	4.77	8.6	0.45	1.48	52	129	0.24	2.65	7.0	140	0.28	"	0.08
D-135	"	"	7.42	"	"	"	-	55.0	10.0	0.13	2.43	54	146	nd	2.69	7.6	98	0.31	"	0.05
D-136	"	"	7.22	"	"	"	-	52.7	9.8	0.09	2.33	44	137	0.47	2.67	7.1	62	-	"	0.05
D-143	50.3.28	17.0	8.16	"	"	"	-	39.7	8.1	0.06	1.29	41	137	nd	2.87	6.8	69	0.40	"	0.28
D-144	"	17.5	8.32	"	"	"	-	53.0	8.9	0.06	6.1	51	145	0.20	3.41	6.4	89	0.31	"	0.13
D-145	"	"	8.14	"	"	"	-	4.23	7.6	0.02	1.49	46	122	nd	2.76	6.0	103	0.25	"	0.07
D-146	"	"	7.57	"	"	"	-	4.76	7.5	0.25	4.9	46	124	"	2.75	6.2	98	0.35	"	0.18
D-147	"	"	7.73	"	"	"	-	4.45	6.3	0.15	11.6	32	79	"	1.80	7.0	77	0.21	"	0.33
D-148	"	"	7.96	"	"	"	-	5.11	10.1	0.06	13.1	54	102	"	2.28	7.4	93	0.20	"	0.33
D-149	"	"	7.45	"	"	"	-	55.9	9.8	0.12	1.85	59	160	0.46	3.79	9.2	91	0.39	"	-
D-150	50.3.27	17.5	7.45	"	"	"	-	58.7	2.3	0.16	1.66	61	190	0.82	4.48	8.8	150	0.35	"	0.22
M平均								4.88	10.0	0.16	17.3	47	131	0.44	2.77	7.1	93	0.30	nd	0.11
R範囲								26.6~58.7	2.3~2.60	0.04~0.65	0.43~3.21	17~76	50~263	nd~1.43	6.5~7.53	4.2~9.8	47~167	0.07~0.57	-	0.01~0.33
σ標準偏差								7.7	4.6	0.15	7.1	13	43	0.35	1.29	1.4	30	0.10	-	0.10

昭和48年度 うらと湾底質調査結果 表-7

採取年月日	泥温 (°C)	pH	外觀	色相	臭気	水深 (m)	含水率 (%)	I g loss (%)	硫化物 (mg/g)	CO D (mg/g)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	T-cr (ppm)	T-Hg (ppm)	Al-Hg (ppm)	PCB (ppm)
est-101	48.8.27	7.94	粘土質	灰褐	泥臭	10	59.7	10.6	0.5	2.55	60	230	0.89	42	9.1	130	0.44	0.01	0.153
102	"	7.86	"	"	"	27	49.9	6.3	0.1	1.89	30	90	0.27	16	7.7	110	0.24	0.00	0.048
103	"	7.49	"	"	"	64	53.1	10.0	1.1	2.72	53	167	0.64	37	7.8	110	0.44	0.00	0.120
104	"	7.68	"	"	"	84	51.7	7.6	0.3	2.13	41	102	0.27	20	8.7	120	0.30	0.00	0.112
106	"	7.76	"	"	"	92	48.0	6.5	0.2	1.50	37	101	0.27	22	7.0	100	0.27	0.01	0.123
108	"	8.12	"	"	"	82	36.3	7.4	0.1	1.16	51	173	0.53	30	8.3	130	0.27	0.00	0.451
111	"	8.16	泥	灰黒	なし	90	19.8	5.7	0.1	4.5	24	86	nd	16	7.5	84	0.22	0.00	0.167
114	"	8.06	粘土	灰	泥臭	55	30.7	3.0	0.2	8.9	26	84	"	15	6.1	91	0.16	0.01	0.136
115	"	"	砂	灰黒	なし	40	10.7	17	0.0	4.0	14	43	"	6	5.3	7.2	0.03	0.00	0.000
121	"	7.66	粘土	灰褐	泥臭	-	44.0	7.8	0.7	1.17	40	99	0.38	22	6.5	130	0.30	0.01	0.117
122	"	7.91	"	"	"	-	46.0	7.7	0.3	1.92	46	87	0.33	22	10.6	120	0.31	0.01	0.084
123	"	7.86	"	"	"	-	38.6	7.0	0.1	1.14	38	90	0.24	24	8.2	120	0.41	0.01	0.137
124	"	7.68	"	"	"	-	49.8	8.0	0.4	1.39	48	87	0.33	25	8.4	100	0.21	0.00	0.233
M平均							41.4	6.9	0.3	1.48	39	110	0.32	23	7.8	110	0.28	0.005	0.145
R範囲							10.7~59.7	1.7~10.6	0.1~1.1	4.0~27.2	14~60	43~230	nd~0.89	6~42	5.3~10.6	72~130	0.03~0.44	0.00~0.01	0.00~0.451
標準偏差 σ							14.0	2.4	0.3	7.3	13	50	0.26	9.4	1.4	1.9	0.11	-	0.108

昭和48年度うららど湾流入河川河口部底質調査結果 表-8

NO.	採取年月日	泥温(°C)	PH	外觀	色相	臭気	水深(m)	含水率(%)	Ig _{Loss} (%)	硫化物(mg/g)	COD(mg/g)	Cu(ppm)	Zn(ppm)	Cd(ppm)	Pb(ppm)	As(ppm)	T-cr(ppm)	T-Hg(ppm)	A ₀ -Hg(ppm)	PCB(ppm)
1	48.1025	-	7.08	砂泥	黒灰	微H ₂ S臭	1.0	42.3	5.5	0.15	14.7	100	100	0.57	25	54	13	0.32	nd	-
2	"	-	7.27	"	"	泥臭	1.5	52.4	9.1	2.98	39.1	89	186	0.64	38	58	47	0.64	"	-
3	"	-	7.60	"	"	H ₂ S臭	0.5	56.3	7.8	3.01	40.7	84	254	1.32	52	62	72	0.72	"	-
4	"	-	7.38	砂礫	黒褐	なし	1.0	31.2	5.4	0.22	8.8	99	82	0.59	19	52	9	0.21	"	-
5	"	-	7.16	泥	黒灰	泥臭	1.0	57.3	-	0.13	10.4	78	169	0.92	34	55	70	0.33	"	-
6	"	-	7.35	"	"	"	1.0	39.5	-	0.17	14.0	85	178	0.76	28	58	23	0.35	"	-
7	"	-	9.03	か砂状	黒褐	"	1.0	85.1	-	2.05	51.6	90	864	3.17	421	170	22	0.62	"	-
8	"	-	8.73	砂状	"	"	1.0	79.4	-	3.15	155.2	140	500	1.38	318	29	62	0.33	"	-
9	48.827	27	7.99	か砂状	黒色	H ₂ S臭	2.4	55.2	10.8	7.21	50.5	59	188	0.98	42	89	51	0.38	"	0.978
10	"	27.5	8.01	"	"	"	4.0	63.2	14.5	5.71	52.5	115	403	1.67	111	107	57	0.98	"	0.840
11	"	27.5	7.82	"	"	"	4.0	63.4	10.9	3.19	44.9	74	199	0.78	47	86	101	0.64	"	0.410
M 平均								56.8	9.1	2.5	43.8	92	284	1.16	103	74	48	0.50	-	-
R 範囲								31.2~85.1	5.4~14.9	0.13~7.21	8.8~155.2	59~140	82~864	0.57~3.17	19~421	29~170	9~101	0.21~0.98	-	-
σ 標準偏差								16.1	3.3	2.4	40.8	22	229	0.75	155	38	29	0.23	-	-

昭和48年、49年県下各港湾底質中の金属等成分比 表-9

		COD (mg/g)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	As (ppm)	T-Cr (ppm)	T-Hg (ppm)	Al-Hg (ppm)	PCB (ppm)
昭和48年度 うらど湾	平均値	14.8	3.9	110	0.32	23	7.8	110	0.28	0.005	0.145
	標準偏差	7.3	1.3	50	0.26	9	1.4	19	0.11	-	0.108
	対クラーク比	-	0.6	2.8	0.6	1.5	1.6	0.6	1.4	-	-
昭和48年度 うらど湾流入河川	平均値	43.8	9.2	284	1.16	103	7.4	48	0.50	-	-
	標準偏差	40.8	2.2	229	0.75	135	3.8	29	0.23	-	-
	対クラーク比	-	1.3	7.1	2.3	6.9	1.5	0.2	2.5	-	-
昭和49年度 うらど湾	平均値	17.3	4.7	131	0.44	28	7.1	93	0.30	-	0.111
	標準偏差	7.1	1.3	43	0.35	13	1.4	30	0.10	-	0.10
	対クラーク比	-	0.7	3.2	0.9	1.9	1.4	0.5	1.5	-	-
昭和49年度 うらど湾流入河川	平均値	19.1	5.6	166	0.47	35	5.9	104	0.28	-	0.13
	標準偏差	12.5	3.0	112	0.36	34	1.5	61	0.19	-	0.25
	対クラーク比	-	0.8	4.2	0.9	2.3	1.2	0.5	1.4	-	-
昭和48年度 宿毛湾	平均値	9.4	1.5	56	0.14	14	7.7	31	0.08	-	0.186
	標準偏差	7.1	0.7	22	0.20	7	3.1	13	0.06	-	0.219
	対クラーク比	-	0.2	1.4	0.3	0.9	1.5	0.2	0.4	-	-
昭和48年度 須崎, 野見湾	平均値	8.7	1.8	77	0.07	18	7.4	46	0.21	-	0.023
	標準偏差	5.2	0.8	34	0.16	8	1.3	12	0.08	-	0.020
	対クラーク比	-	0.3	1.9	0.1	1.2	1.5	0.2	1.1	-	-
昭和49年度 須崎港内	平均値	13.8	3.5	137	0.29	36	7.3	57	0.35	-	0.10
	標準偏差	4.5	0.9	48	0.06	21	0.8	21	0.09	-	0.05
	対クラーク比	-	0.5	3.4	0.6	2.4	1.5	0.3	1.8	-	-
昭和49年度 浦の内	平均値	20.4	3.1	58	-	16	7.0	55	0.22	-	0.01
	標準偏差	20.7	1.4	31	-	11	1.3	19	0.21	-	0.03
	対クラーク比	-	0.4	1.5	-	1.1	1.4	0.3	1.1	-	-
地殻構成元素比	クラーク数	-	70	40	0.5	15	5	200	0.2	-	-

図-2 S48～49年須崎湾・野見湾底質調査地点図

△S48年
▲S49年

△S48年
▲S49年

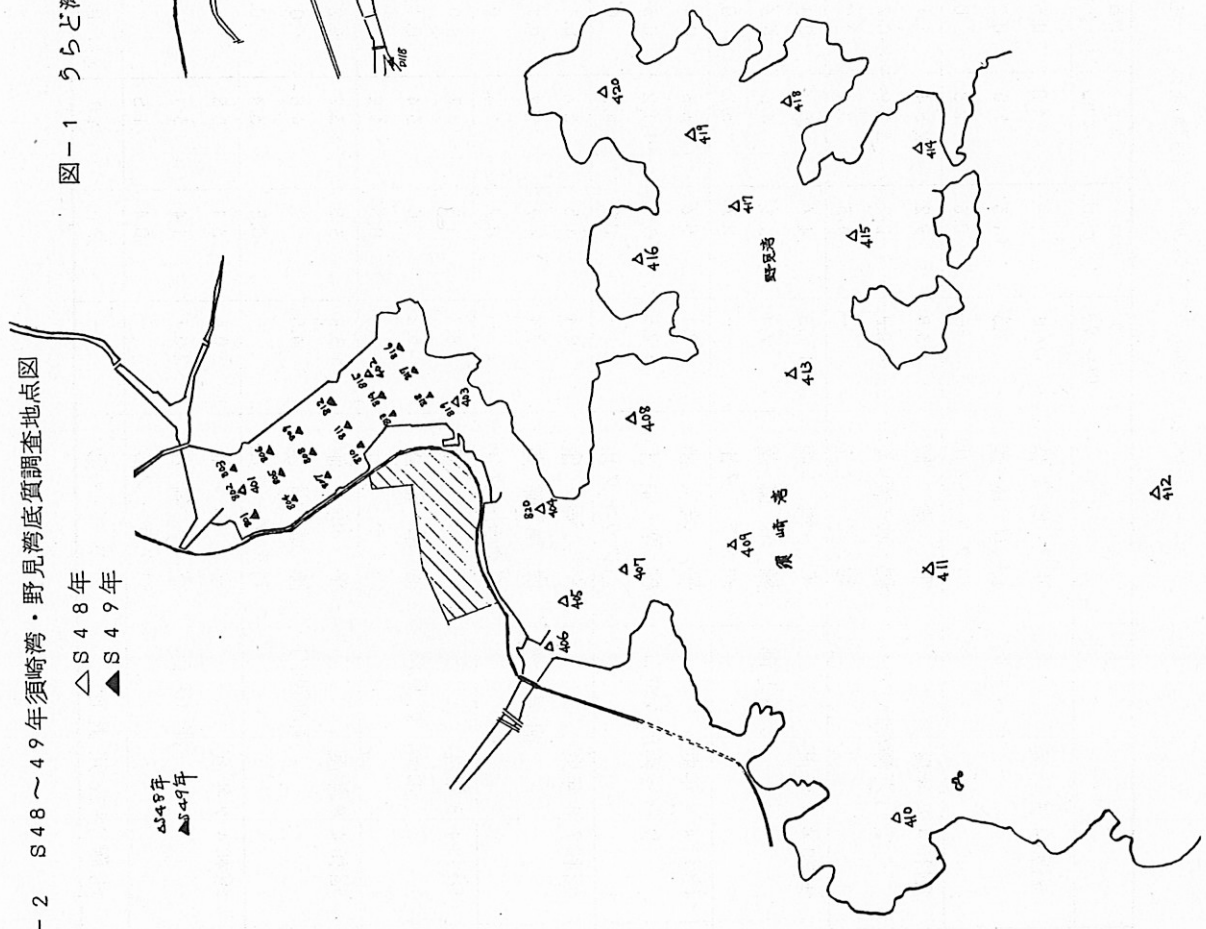
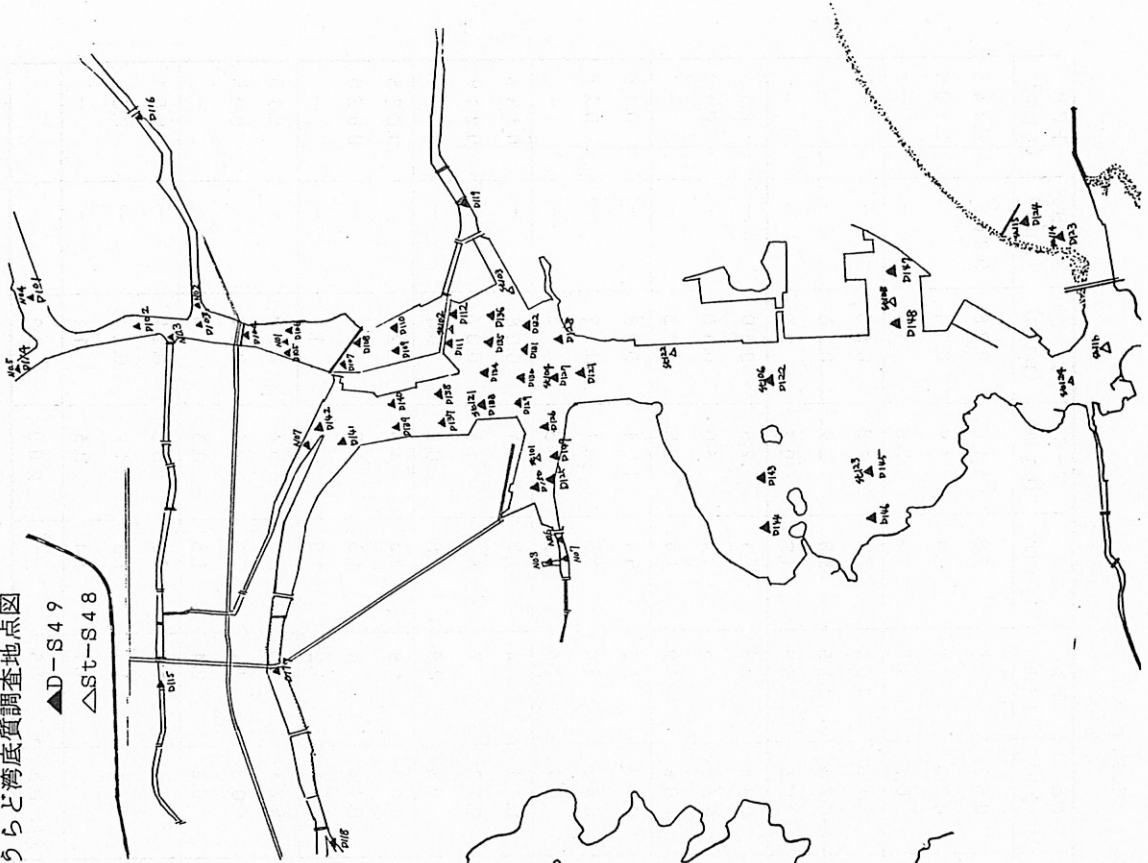


図-1 うららど湾底質調査地点図

▲D-S49
△St-S48



3 考察

3-1 底質中の金属による人為的な汚染の状況を見るには、その地域のバックグラウンドを知る必要があるが、これは非常に困難である。そこでおよその目安としてクラーク数との比較を行った。表-9「対クラーク比」で示した。全河川、港湾ともクラーク数近似の値であるが、Zn, Pb, As, T-Hgにおいてやゝ高い傾向を示している。

3-2 また、流入河川河口の底質は、湾内底質に比べてAs, T-Crを除き全般に高い傾向を示しているが、これは汚染の機会が多く、金属物質がたまり易いためと考えられる。

3-3 一方、各金属類の測定値の分散を地域的にみると、河口付近において分散は大きく、湾内において小さいのは、河口汚染の多いことを裏付けている。

3-4 いま、T-Hgに注目して浦戸湾と宿毛湾の測定値の比較をF分布で考察すると、

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 3.36 > F_{0.1}(12, 19) = 3.30$$

したがって浦戸湾のT-Hg測定値の分散と、宿毛湾T-Hg測定値の分散には1%危険率で有意の差が認められ、浦戸湾のT-Hgによる人為的汚染の多いことがうかがわれる。

3-5 これらの底質中金属類濃度を昭和48年度環境庁の行った全国河川底質調査成績と比較すると、次のとおりである。

全国河川底質の濃度の頻度及び超過底質の水域

全 国			本 調 査
成 分	濃度 (ppm)	頻 度	全国の濃度(頻度)を超える水域
Cu	50以下	$\frac{50}{110}$	浦戸湾流入河川
Zn	100以下	$\frac{33}{63}$	浦戸湾流入河川, 須崎港
Cd	0.5以下	$\frac{40}{104}$	浦戸湾流入河川
Pb	10以下	$\frac{30}{62}$	全 水 域
As	10以下	$\frac{54}{129}$	な し

勿論河川の底質中金属成分であるから、湾内と直接比較することには無理があると思われるが、一応の目安になると考えられる。上表中、Pbが全水域において高い傾向を示しているが、その他の成分については、河川河口部を除き、全国底質濃度の累積度数分布のおおよそ50%値以下の値である。

3-6 また、昭.45年度運輸省の行った全国44港の港湾底質調査成績について、As, T-Hg, Pb, T-Crを比較すると、異常に高い値は認められなかった。