

大村湾の浄化・生態系回復に関する研究(2003年度)

赤澤 貴光・石崎 修造・八並 誠

Research on the Purification and the Ecosystem Restoration of the Omura-Bay

Takamitsu AKAZAWA, Shuzou ISHIZAKI, and Makoto YATSUNAMI

Key Words : Omura-bay, Purification, Ecosystem Restroation

キーワード: 大村湾, 浄化, 生態系回復

はじめに

生態系がもつ自己再生能力を引き出すことで、大村湾の水質及び底質の浄化や生態系の回復を目指す研究が、大村湾水質浄化対策事業の一つとして、2001年度(平成13年度)から5ヶ年計画で開始され、平成13年度に全湾調査¹⁾、平成14年度に津水湾を重点的に調査²⁾したところである。

平成15年度は、平成14年度に引き続き津水湾及び流入河川からのCOD等の負荷量調査を行うとともに、津水湾において適用可能な生態工学的環境修復技法について検討を行った。

調査の概要

1. 海域調査

(1) 調査時期

水質:平成15年4月～平成16年3月の各月1回(ただし1月は欠測。5,8,10,2月は底質調査に併せて採水。その他の月は公共用水域の測定日に採水)。

底質・底生生物:春期調査:平成15年5月26日
夏期調査:平成15年8月26日
秋期調査:平成15年10月29日
冬期調査:平成16年2月12日

(2) 調査項目

水質(表層、中層、底層):水温、DO、COD、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P、chl.a、Cl、プランクトン

底質:ORP(酸化還元電位)、乾燥減量、強熱減量、粒度組成、COD、T-N、T-P、硫化物、TOC

底生生物:エックマンパージ採泥器により3回採取した底質を、1mmのふるいにかけて、ホルマリンで固定したものを民間の分析業者に委託して行った。

(3) 調査地点

水質:TS-6、TS-9、祝崎沖、喜々津川沖、久山港沖、シーサイド沖の6地点(シーサイド沖は8、10、2月に実施。)

底質・底生生物:TS-6、TS-9、TS-11、TS-14、喜々津川沖、久山港沖、喜々津川河口、西大川河口、東大川河口、シーサイド沖の10地点。

2. 河川負荷量調査

(1) 調査時期

平成15年4月～平成16年2月(各月1回。ただし、9月は欠測)。

(2) 調査項目

水温、DO、COD、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P、PO₄-P、Cl、

(3) 調査地点

東大川、西大川、喜々津川の3河川。

3. 津水湾干潟調査

(1) 調査期日

平成16年1月8日

(2) 調査項目

底質:COD、粒度組成、底生生物

(3) 調査地点

木床船津、東園、伊木力漁港、名切川河口、溝陸、旧三浦海水浴場

調査結果

1. 海域調査

(1) 水質

(a) DO

久山港沖、喜々津川沖及び祝崎沖におけるDOの調査結果を図1に示す。

平成14年度は、湾口部(祝崎沖、TS-6)以外の地点では夏期にみられる貧酸素化現象がみられなかったが、平成15年度は、湾中部(TS-9)及び沿岸部(喜々津川沖、久山港)においても弱い貧酸素化がみられた。

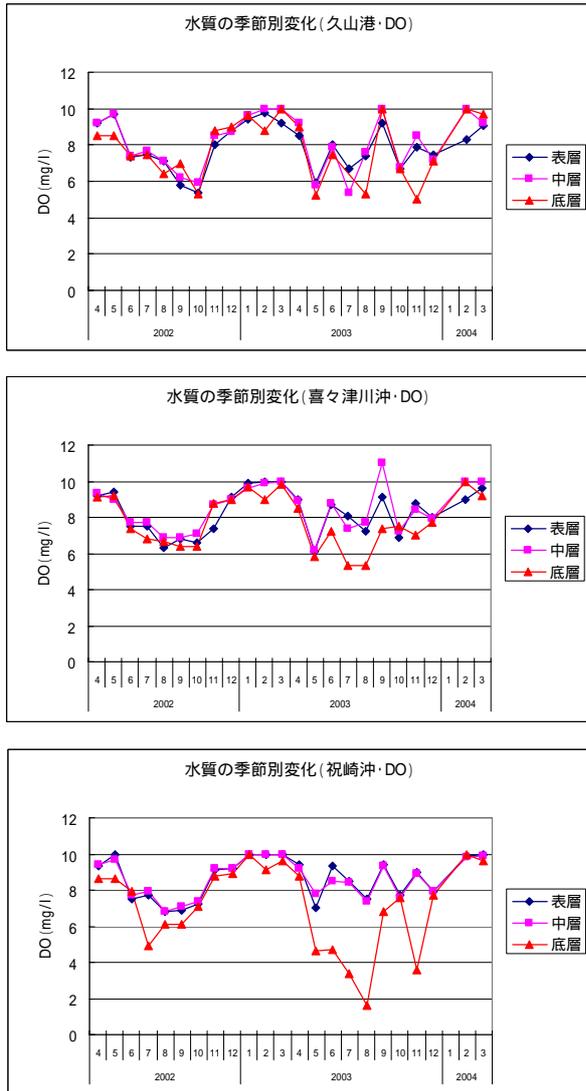


図1 DOの季節変化

(b) COD

久山港、喜々津川沖及び祝崎沖におけるCODの季節変化を図3に示す。

CODは、全地点において年間を通じて2.5~3.0mg/l前後が多く、環境基準(2mg/l)を達成す

ることはほとんどなかった。

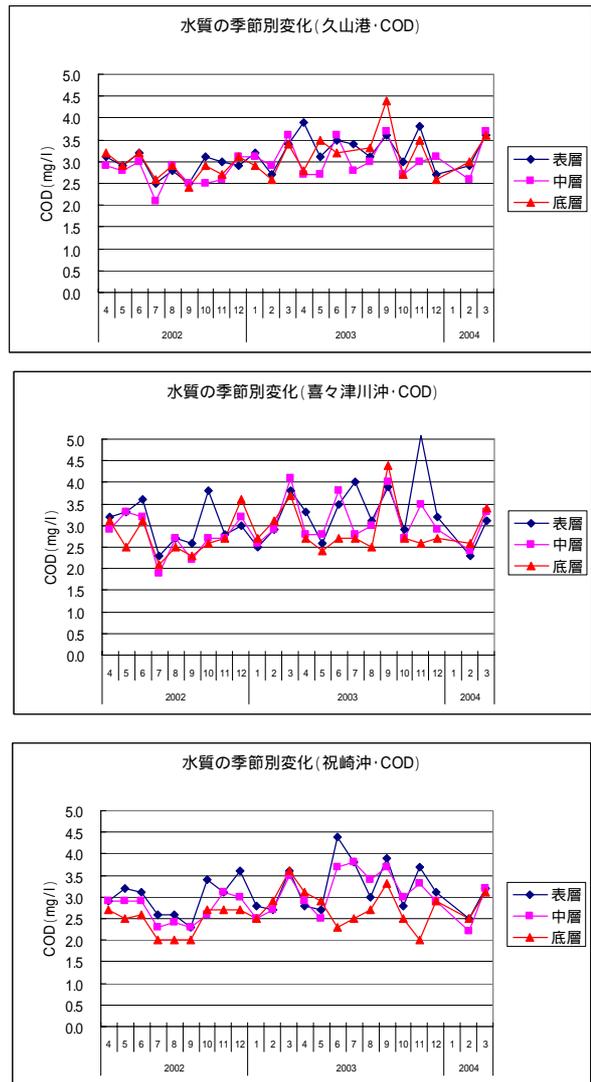


図2 CODの季節変化

(c) T-N、T-P

久山港、喜々津川沖及び祝崎沖におけるT-N及びT-Pの季節変化を、それぞれ図3及び図4に示す。T-N及びT-Pは、沿岸部において環境基準(平成15年暫定目標値T-N:0.22mg/、T-P:0.020mg/)を超過することが多く、特に久山港沖の表層は高かった。また、平成15年度は、夏期に貧酸素化による底質からの溶出と考えられる底層のPO₄-Pの増加が全地点においてみられた。

(2) 底質

底質調査は、既報²⁾により分析を行った。

底質の調査結果を表1に示す。全般に、湾口部(TS-6)、湾中部(TS-9)、喜々津川沖以西(喜々津川沖、喜々津川河口、TS-14)、久山港以東(久山港、

TS-11、東大川河口、西大川河口)の順に底質の悪化がみられた。

粒度組成は、各地点とも泥分の割合が高く、シルト

質が主体であった。河口域では季節変動が大きく、砂分が高くなることもあったが、これは河川からの土砂の流出等によるものと考えられる。

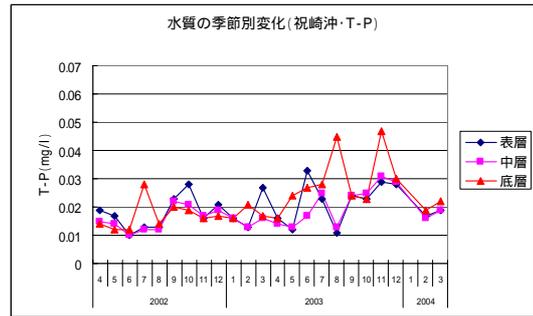
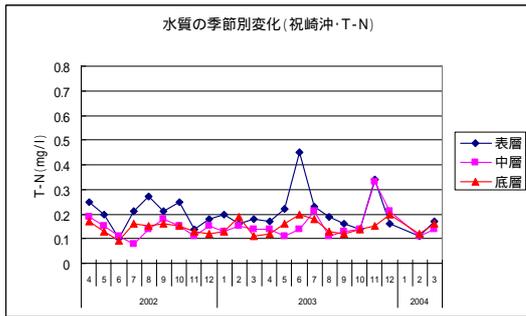
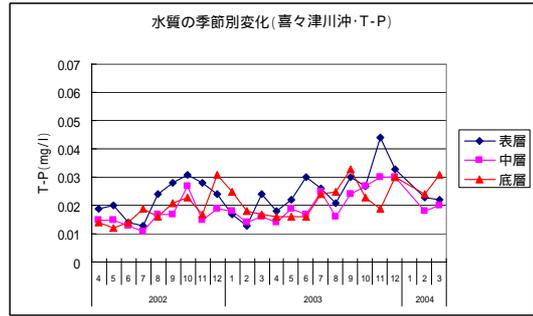
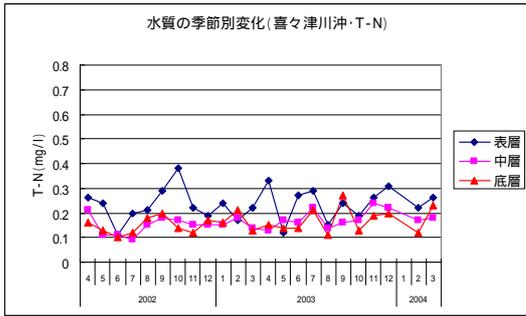
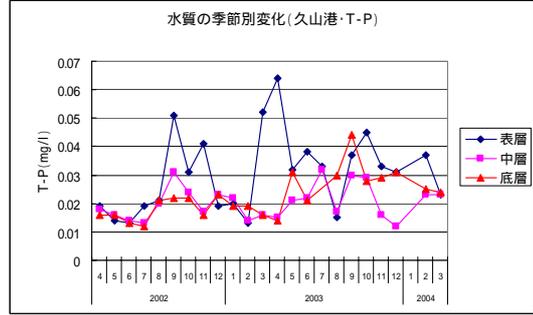
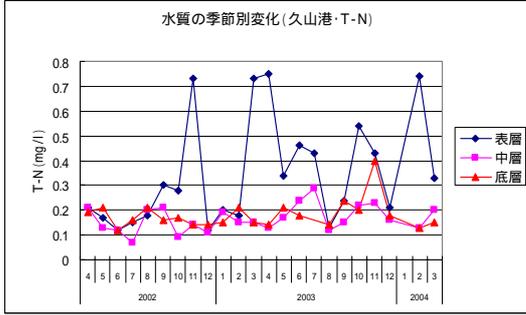


図3 T-Nの季節変化

図4 T-Pの季節変化

表1 底質調査結果

	S:	採取年月日	時刻	水深 m	酸化還元電位 mV	乾燥減量 %	強熱減量 %	COD mg/g dry	T - P mg/g dry	T - N mg/g dry	硫化物 mg/g dry	50%粒径		シルト分 %	砂分 %	泥分 %	有機汚染指標 %	TOC %		
												mm	%							
5月調査		久山港	H15.5.26	10:00	6.4	-351	53.4	10.6	17.5	0.47	1.35	0.07	0.0354	4.8	23.4	37.9	38.7	61.3	-0.96	1.2
		喜々津川沖	H15.5.26	9:40	7.7	-392	55.7	10.3	21.8	0.17	1.95	0.26	0.0203	5.6	26.1	54.6	19.3	80.7	-0.52	1.7
		TS - 6	H15.5.26	9:50	14.9	-439	68.9	14.2	27.4	0.60	2.84	0.42	0.0147	6.1	29.5	64.0	6.5	93.5	0.15	2.1
		TS - 9	H15.5.26	10:25	12.5	-414	67.9	13.6	26.5	0.57	2.77	0.19	0.0127	6.3	31.6	64.3	4.1	95.9	-0.27	2.1
		TS - 11	H15.5.26	10:40	3.5	-334	54.4	8.6	28.6	0.40	1.71	0.06	0.0135	6.2	31.1	80.3	8.6	91.4	-0.75	1.6
		TS - 14	H15.5.26	10:40	6.7	-377	62.2	12.4	20.9	0.34	2.54	0.21	0.0186	5.7	29.1	67.7	3.2	98.8	-0.42	1.9
		東大川河口	H15.5.26	10:30	3.1	-300	44.6	6.0	15.6	0.31	1.08	0.15	0.0378	4.7	18.2	62.4	21.4	78.6	-0.95	1.1
		西大川河口	H15.5.26	10:20	4.1	-289	46.7	6.0	14.9	0.27	0.96	0.15	0.0311	5.0	20.4	54.9	24.7	75.3	-1.00	1.1
		喜々津川河口	H15.5.26	10:55	6.9	-364	56.9	9.8	27.0	0.46	1.48	0.12	0.0239	5.4	22.9	54.8	22.3	77.7	-0.71	1.7
	8月調査		久山港	H15.8.26	10:30	6.3	-395	54.8	10.7	21.9	0.45	1.86	0.46	0.0193	5.7	21.1	67.0	11.9	88.1	-0.10
		喜々津川沖	H15.8.26	9:50	7.7	-344	51.9	11.6	24.4	0.48	2.40	0.29	0.0216	5.5	22.9	52.3	24.8	75.2	-0.29	1.6
		TS - 6	H15.8.26	10:10	14.2	-383	69.6	15.2	29.3	0.56	2.52	0.16	0.0195	5.7	26.5	59.6	13.9	86.1	-0.33	2.1
		TS - 9	H15.8.26	10:35	11.8	-394	68.4	14.1	26.8	0.54	2.50	0.17	0.0165	5.9	27.2	63.6	9.2	90.8	-0.36	2.0
		TS - 11	H15.8.26	11:05	3.1	-335	43.6	8.5	20.5	0.35	1.28	0.09	0.0266	5.2	26.7	55.6	17.7	82.3	-0.91	1.4
		TS - 14	H15.8.26	10:55	7.0	-396	62.9	13.3	22.6	0.54	2.49	0.29	0.0175	5.8	28.8	63.3	7.9	92.1	-0.22	2.1
		東大川河口	H15.8.26	10:55	3.3	-303	33.6	5.5	13.5	0.27	0.93	0.05	0.0570	4.1	14.5	39.6	45.9	54.1	-1.25	0.9
		西大川河口	H15.8.26	10:45	3.7	-354	37.5	6.3	11.6	0.33	0.88	0.09	0.0432	4.5	20.5	45.2	34.3	65.7	-1.16	0.8
		喜々津川河口	H15.8.26	11:05	7.1	-343	59.4	12.3	26.6	0.52	2.13	0.29	0.0188	5.7	24.7	64.7	10.6	89.4	-0.24	1.9
		シーサイド沖	H15.8.26	10:10	6.6	-418	48.6	10.4	15.6	0.49	1.57	0.24	0.0397	4.7	19.4	42.0	38.6	61.4	-0.66	1.2
10月調査		久山港	H15.10.29	10:30	5.4	-372	52.9	8.7	15.7	0.51	1.91	0.27	0.0240	5.4	22.0	53.7	24.3	75.7	-0.54	1.4
		喜々津川沖	H15.10.29	9:45	7.4	-385	56.2	9.7	17.5	0.50	2.22	0.32	0.0158	6.0	23.6	49.6	26.8	73.2	-0.38	1.9
		TS - 6	H15.10.29	9:55	13.6	-378	69.6	13.4	17.1	0.62	2.77	0.20	0.0181	5.8	24.8	62.9	12.3	87.7	-0.39	2.0
		TS - 9	H15.10.29	10:20	13.6	-362	65.5	12.7	18.9	0.57	2.67	0.16	0.0212	5.6	14.9	72.3	12.8	87.2	-0.48	1.9
		TS - 11	H15.10.29	11:05	3.1	-333	54.2	8.0	15.2	0.41	1.35	0.09	0.0163	5.9	23.8	65.7	10.5	89.5	-0.94	1.5
		TS - 14	H15.10.29	10:40	6.5	-360	62.7	11.6	20.8	0.66	2.31	0.23	0.0178	5.8	24.2	63.4	12.4	87.6	-0.38	2.0
		東大川河口	H15.10.29	10:55	2.7	-358	44.4	5.8	13.8	0.37	1.23	0.15	0.0477	4.4	14.7	61.3	24.0	76.0	-0.95	1.1
		西大川河口	H15.10.29	10:45	3.8	-360	44.5	5.4	13.1	0.32	1.09	0.06	0.0300	5.1	21.5	58.0	20.5	79.5	-1.14	1.1
		喜々津川河口	H15.10.29	10:55	5.8	-377	58.3	10.2	19.0	0.50	1.94	0.56	0.0209	5.6	20.2	60.5	19.3	80.7	0.04	1.9
		シーサイド沖	H15.10.29	10:10	5.8	-344	55.6	9.1	14.6	0.49	2.07	0.19	0.0196	5.7	24.9	50.8	24.3	75.7	-0.67	1.5
2月調査		久山港	H16.2.12	10:20	5.5	-328	55.3	9.2	18.9	0.49	1.82	0.25	0.0221	5.5	24.2	50.3	25.5	74.5	-0.53	1.5
		喜々津川沖	H16.2.12	9:55	6.9	-278	58.5	10.1	24.0	0.52	2.00	0.17	0.0216	5.5	25.8	44.7	29.5	70.5	-0.58	1.9
		TS - 6	H16.2.12	10:10	13.8	-250	69.2	13.7	29.4	0.70	2.47	0.17	0.0212	5.6	19.2	65.1	15.7	84.3	-0.31	2.1
		TS - 9	H16.2.12	10:35	12.1	-287	71.7	13.4	30.8	0.63	2.72	0.23	0.0139	6.2	35.0	48.5	16.5	83.5	-0.18	2.1
		TS - 11	H16.2.12	11:05	3.5	-209	52.0	7.5	18.8	0.40	1.19	0.20	0.0173	5.9	24.4	61.3	14.3	85.7	-0.75	1.4
		TS - 14	H16.2.12	10:55	5.8	-312	64.4	12.0	31.3	0.54	2.50	0.17	0.0261	5.3	22.5	68.1	9.4	90.6	-0.33	1.9
		東大川河口	H16.2.12	10:50	3.2	-175	36.1	4.8	12.5	0.33	0.79	0.04	0.0364	4.8	19.4	38.8	41.8	58.2	-1.29	0.8
		西大川河口	H16.2.12	10:40	3.2	-213	38.1	5.2	7.8	0.62	0.79	0.06	0.0285	5.1	20.0	47.4	32.6	67.4	-1.22	0.7
		喜々津川河口	H16.2.12	11:05	6.2	-335	58.9	10.5	21.8	0.49	2.09	0.31	0.0159	6.0	26.3	55.4	18.3	81.7	-0.33	1.7
		シーサイド沖	H16.2.12	10:05	6.7	-313	59.9	10.8	23.5	0.53	2.14	0.52	0.0235	5.4	16.6	66.2	17.2	82.8	0.08	1.8

(3) プランクトン

各地点表層でのプランクトンの種類数および個体数を図5, 6に示す。

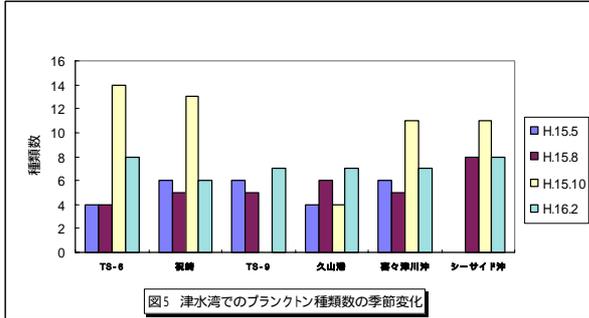


図5 津水湾でのプランクトン種類数の季節変化

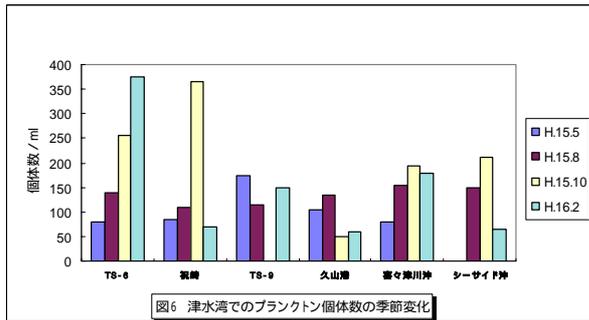


図6 津水湾でのプランクトン個体数の季節変化

プランクトンの種類数は秋期に最も多くなっており、昨年度と同様の傾向であった。

優占種については、各地点とも春と冬は渦ペン毛藻の*Ceratium furca*、夏から秋にかけては珪藻類の*Chaetoceros spp.*が多くなっていった。沿岸部と沖合での季節毎の個体数の増加傾向については昨年と同様に久山港などの沿岸部では夏場の個体数が多かった。

(4) 底生生物

平成14～15年度に実施した津水湾における底質及び底質調査結果をもとに、底生生物的側面からみた良好な底質環境について、有機汚染指標との相関から検証を行った。図5に、底生生物的側面から適していると考えられる底質環境の範囲を示す。

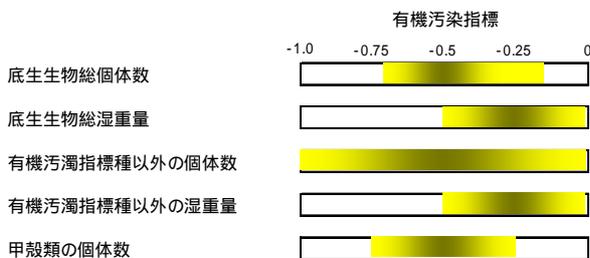


図5 有機汚染指標と底生生物の相関

一般に、底生生物の個体数は有機汚染指標が-0.5前後の時に多い傾向がみられた。この傾向は、

汚濁に比較的弱い甲殻類についても同様であった。一方、底生生物の湿重量は、有機汚染指標が-0.25前後の時に高い傾向がみられた。

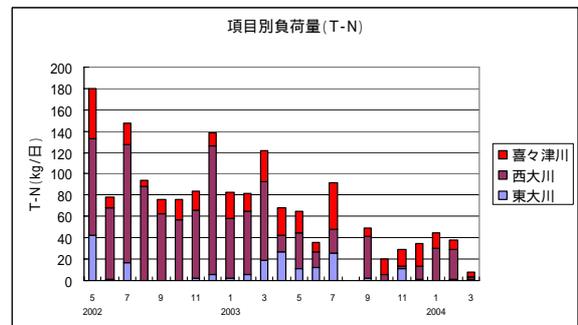
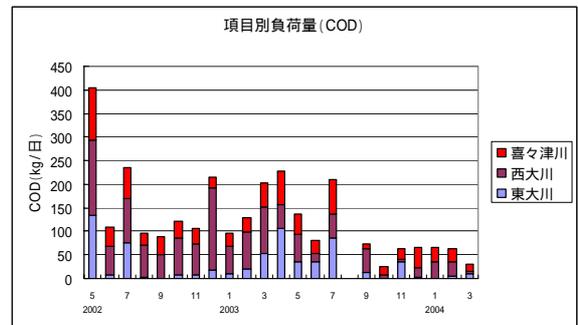
以上のことから、有機汚染指標が-0.5～-0.25の時に最も底生生物にとって良好な底質環境にあると考えられる。

2. 負荷量調査

3河川からの負荷量と、河川調査地点より下流域にある水質汚濁防止法に基づく特定事業場の排出負荷量の総計による津水湾流入負荷量を算出したものを図6に示す。なお、下流域の負荷量については既報²⁾により算出した。

その結果、平成15年度の津水湾に流入する負荷量は、年間平均でCOD:275.4kg/日、T-N:287.4kg/日、T-P:21.5kg/日と推定される。平成14年度に比べてCOD及びリンでは、1割程度減少しているが、T-Nは多少増加しているが、これは、下水道の普及によりこの分の負荷量が高くなったためと考えられる。

河川別では、平成14年度は、いずれの項目においても西大川からの負荷量が高かったが、平成15年度は減少していた。これは、西大川流域には工場・事業場が多いが、これらの工場等が下水道に接続したことによるものと考えられる。



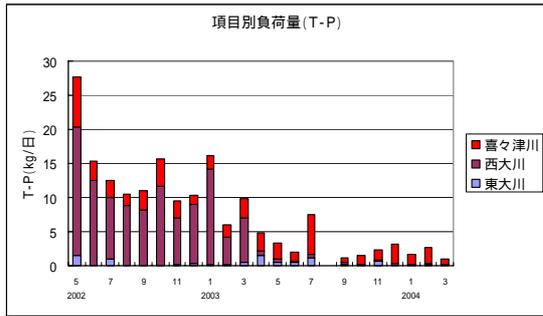


図6 津水湾流域からの負荷量

3. 津水湾干潟調査

埋立により減少した海浜・干潟について、文献等からその消失面積を算出し、消失した海浜等がもってい

た浄化能について木村らの方法³⁾により検証を行った。また、津水湾に存在する海浜・干潟について踏査を実施し、その浄化能についても同様に検証を行った。

(1) 消失した海浜等がもっていた浄化能

最近津水湾で大規模に埋め立てられた地区は、久山港及び喜々津漁港の2カ所である。よって、図7の算定模式図に従い、この2ヶ所の埋立により消失した干潟・海浜がもっていた浄化能を算出した結果を表2に示す。

その結果、湾奥部の海浜等がもっていた年間COD除去量は423t、2地点の平均COD浄化原単位は2,305mg/m²/日であったと推定される。

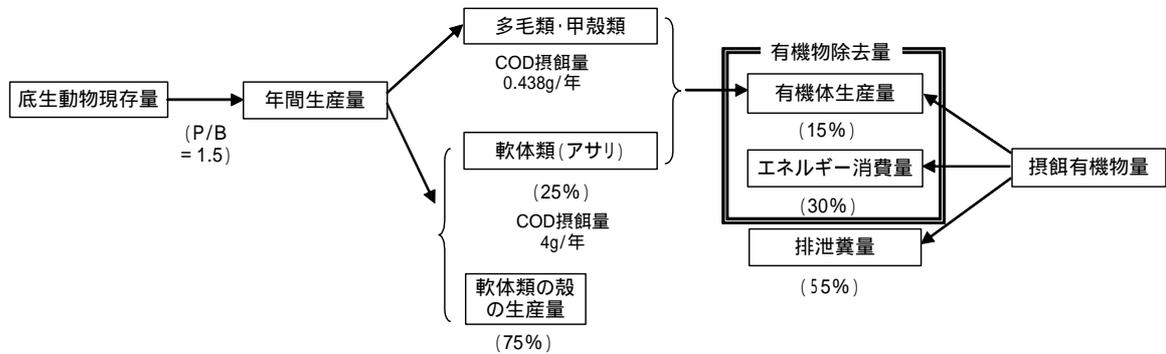


図7 浄化能算定の模式図³⁾

表2 津水湾奥部の埋立による生物浄化機能推定値

年間有機体生産量 (t)	年間摂餌有機物量 (t)	生体維持のエネルギーとして消費される量 (t)	年間有機物除去量 (t)	年間排泄糞量 (t)	海浜の底生動物による年間のCOD摂取量 (t)	年間有機体COD生産量 (t)	生体維持のエネルギーとして消費されるCOD量 (t)	年間COD除去量 (t)	年間排泄COD量 (t)	COD浄化原単位 (mg/m ² /日)
109	725	217	326	399	941	141	282	423	517	2,305

(2) 現存する海浜等が持っている浄化能

津水湾に現存する海浜等の踏査結果を表3に示す。また、(1)と同様の方法で算出したCOD浄化能を表4に示す。

木床船津は、ガザミのような甲殻類が優占しており、底生生物の種類数も6地点のなかで最も多かったことから、比較的安定した生態系を保っているものと考えられる。東園は、CODは低かったものの、生物の出現が乏しく、浄化能はあまり高くないと考えられる。伊木力漁港は、生物個体数が少なく、湿重量も低かったが、出現種数は5種類みられた。名切川河口は細砂中心

であったが、CODが比較的高く、底生生物の種類数も少なかった。しかし生物個体数は多く浄化能は1,530 mg/m²/日と高いと推定される。溝陸は、シルト分が主体でCOD、強熱減量とも高かったが、生物個体数は多く、浄化能は1,900 mg/m²/日と高いと考えられる。旧三浦海水浴場は細砂~中砂中心で生物個体数も多かったが、9割以上はシマハマツボで湿重量はそれほど高くなく、浄化能は51 mg/m²/日と推定される。

なお、各干潟・海浜の底質の状態等から推定される生物嗜好性について、文献⁴⁾に従いまとめたものを表5に示す。

表3 津水湾海浜踏査結果

地点	強熱減量 (%)	COD (mg/g dry)	粒度組成								
			粗礫分 (%)	中礫分 (%)	細礫分 (%)	粗砂分 (%)	中砂分 (%)	細砂分 (%)	シルト分 (%)	中央粒径(mm)	
			19-75mm	4.75-19mm	2-4.75mm	0.85-2mm	0.25-0.85mm	0.075-0.25mm	0.005-0.075mm		
No.1 (木床船津)	3.5	7.0	0	8.4	4.2	2.4	39.0	31.3	6.6	0.2715	1.9
No.2 (東園)	4.7	2.8	0	9.2	12.1	19.7	46.2	4.7	2.7	0.7540	0.4
No.3 (伊木力漁港)	6.1	8.4	0	3.0	0.8	4.9	45.6	29.3	10.8	0.2781	1.8
No.4 (名切川河口)	2.5	10.2	0	1.9	1.5	1.2	4.7	62.1	20.1	0.1453	2.8
No.5 (溝陸)	5.2	16.7	0	7.1	1.6	0.8	3.6	29.4	44.0	0.0434	4.5
No.6 (三浦海水浴場)	1.6	1.5	0	0.5	1.3	15.3	38.9	40.5	3.5	0.3140	1.7

地点	面積 (m ²)	底生動物の種類数	個体数合計	湿重量合計	底生動物の優占種	甲殻類比率 (%)	軟体動物比率 (%)	環形動物比率 (%)	その他比率 (%)	COD浄化原単位 (mg/m ² /日)
No.1 (木床船津)	3,300	8	19	101.3	ヒメムシロガイ、ガザミ	86.2	13.7	0.1	0	428
No.2 (東園)	5,000	4	7	0.31	ノルマンタナイス	58.1	0	3.2	38.7	0.6
No.3 (伊木力漁港)	25,000	5	10	1.427	ヒメムシロガイ、マダラサシバ、ノルマンタナイス	1.2	85.5	13.3	0	23
No.4 (名切川河口)	15,000	3	65	83.77	ウミエナ、ヒメムシロガイ、アサリ	0	100	0	0	1,530
No.5 (溝陸)	59,800	4	103	104	ウミエナ、ウスサクラガイ、マスオガイ	0	100	0	0	1,900
No.6 (三浦海水浴場)	17,400	5	419	8.53	シマハマツボ、ミズヒキゴカイ、イソヒメミズ	0	24.4	75.6	0	51

表4 津水湾に現存する干潟浄化能推定値

干潟・海浜区域	底生動物現存量 (kg)	軟体動物の割合 (%)	軟体動物以外の割合 (%)	環形動物1g当たりの底泥のCOD摂餌量 (g/年)	軟体動物1g当たりの底泥のCOD摂餌量 (g/年)	海浜の底生動物による年間のCOD摂餌量 (kg)	摂餌COD量のうち生体に移行する割合 (%)	生体維持のエネルギーとして消費されるCODの割合 (%)	年間有機体COD生産量 (kg) (E)	生体維持のエネルギーとして消費されるCOD量 (kg) (F)	年間COD除去量 (kg) (E+F)	年間排泄COD量 (kg)	COD浄化原単位 (mg/m ² /日)
木床舟津	1,238	13.7	86.3	0.438	4	1,146	15	30	172	344	516	802.5	428
東園	5.7	0	100	0.438	4	2.5	15	30	0.4	0.8	1.1	1.8	0.6
伊木力漁港	132	85.5	14.5	0.438	4	460	15	30	69	138	207	322.2	23
名切川河口	4,654	100	0	0.438	4	18,616	15	30	2,792	5,585	8,377	13,030.9	1,530
溝陸	23,034	100	0	0.438	4	92,136	15	30	13,820	27,641	41,461	64,495.4	1,900
三浦海水浴場	550	24.4	75.6	0.438	4	719	15	30	108	216	323	503.0	51

表5 津水湾海浜と生物嗜好性の関係

種類	ステージ	中央粒径	底質の状態	有機物状況等	木床舟津	東園	伊木力漁港	名切川河口	溝陸	旧三浦海水浴場
ハマグリ	稚貝	0.2-0.4mm	淘汰係数1.2-1.6、0.125mm以下5%					×	×	
ハマグリ	成貝		細砂泥、砂率50-80%					×	×	
アサリ	稚貝		泥率8%以上、30%以下(泥分少ない方が良い)			×			×	×
アサリ	成貝		砂泥、泥率20-30%	IL: 6-12%、COD: 15-45mg/g dry		×			×	×
サルボウ	成貝		砂-砂泥、泥率83-84%	IL: 9.2-9.9%	×	×	×	×	×	×
アカガイ	成貝	0.027mm	シルト区、0.061mm以下92%	IL: 19.2%、全窒素: 0.014%	×	×	×	×	×	×
アカガイ	産卵期		軟泥、泥率95-98%	IL: 13.14%、COD: 15-19mg/g dry	×	×	×	×	×	×
タイラギ(平貝)	成貝		軟泥、泥率2.5-80%		×	×	×			×
トリガイ	稚貝		砂泥、泥分56-100%	IL: 3.7-12.7%、COD: 7.4-15mg/g dry	×	×				×
ミルクイ(みる貝)	成貝		砂泥地: 軟泥を好まず、泥分7%以下					×	×	
ワタリガニ	成カニ		砂泥質、生長に応じ軟泥 泥質 砂泥 砂質					×	×	×
クルマエビ	稚エビ	0.5-1.5mm	0.2mm以下成分20-50%の比較的固い底質	COD: 1.2-2.5mg/g dry	×		×	×	×	×
マナマコ			砂泥、泥分10%以内				×	×	×	
シャコ			砂泥-泥砂、0.15mm以下84-90%	IL: 10%以上	×	×	×		×	×

: 適応可 : その他の条件等により適応可 × : 不適

まとめ

平成14~15年度にかけて津水湾奥部を中心に詳細調査を実施してきたが、喜々津川河口域においては既に埋立地が造成されており、この区域はほぼ全域において護岸が築かれている。また、久山川河口域では、久山港港湾埋立事業が開始されている(平成17年度完成予定)。

湾奥部で自然護岸の形態が保たれているのは、東大川河口域から西大川河口に至る横島地区と、名切川河口域の一部に干潟が存在する程度である。

一方で、特に喜々津川~小崎鼻に至る広い範囲においては5月にアマモの繁茂がみられるなど自然の形態も確認された。

これらのことから、津水湾奥部で可能と考えられる環

境修復技術とその長所及び問題点は表6のとおりであると考えられる。今後、これらの環境修復技術のうち数例について、その浄化能等について調査を実施していく予定である。

参 考 文 献

1) 森淳子他 衛生公害研究所報 47, 55～58

(2001)

2) 赤澤貴光他 衛生公害研究所報 48, 83～90(2002)

3) 木村賢史他 「人工海浜の浄化能力について」
東京都環境科学研究所年報 1991 p.141-150

4) 財団法人港湾空間高度化センター、港湾・海域環境研究所編 「港湾における干潟との共生マニュアル」 平成10年10月

表6 津水湾に各環境修復技術を実験的に導入する場合の長所と課題・問題点

番号	改善処理技術	長所	課題・問題点
1	人工砂浜・干潟	・全国的に例が多く、実験のバリエーションが多い。 ・調査法が他に比べて易しい。	・短期間で成果を挙げるのが困難。 ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・干潟の少ない大村湾での実効性が不透明。
2	浅場	・直立護岸が多い大村湾においては、発展性が高い。	・短期間で成果を挙げるのが困難。 ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・浄化実験を海域で行った場合、施設の除去が困難。
3	人工瀬・堆	・直立護岸が多い大村湾においては、発展性が高い。	・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・浄化実験を海域で行った場合、施設の除去が困難。 ・効果の定量法が難しい。
4	築磯	・実験的というよりは、むしろ本格的であるため、施設の除去は不要になる可能性が高い。	・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・他の方法に比べて高価。 ・効果の定量法が難しい。
5	人工魚礁	・実験的というよりは、むしろ本格的であるため、施設の除去は不要になる可能性が高い。	・効果の定量法が難しい。 ・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・底質の改善等にはつながらない。
6	藻場・海中林	・他の技法に比べて、漁業権者や水利権者の協力が得られやすいと考えられる。	・全体的に大村湾内に藻場は増加傾向である。 ・藻場に関しては、別途事業で実施している。
7	浮棚式藻場	・他の技法に比べて、漁業権者や水利権者の協力が得られやすいと考えられる。	・藻場に関しては、別途事業で実施している。 ・対照種次第で実効性が不透明。
8	リビングフィルター	・底質の改善につながる可能性がある。	・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・効果の定量法が難しい。 ・透明度の悪い津水湾には不向き。
9	人工リビングフィルター	・方策次第では特許等の発展性がある。	・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・効果の定量法が難しい。 ・透明度の悪い津水湾には不向き。
10	人工ラグーン	・透明度の上昇など、目に見える効果が期待できる。	・漁業権者や水利権者の承諾が必要。 ・非常に高価である。