

養殖漁場環境保全技術開発試験*

上出貴士・小久保友義

目 的

県下の主要な内湾域で漁場環境の実態を把握するとともに漁場環境改善のための基礎的資料を作成する。

方 法

調査は図1に示す和歌浦湾、湯浅湾、三輪崎湾の3水域に定点を設け、年4回の調査を行った(表1)。採水は

バンドーン採水器を用いて、表層と海底上1m層の2層で行った。観測項目と分析方法は以下のとおりである。

水温：棒状水銀温度計

塩分：電気伝導度法

溶存酸素：ウインクラー・アジ化ナトリウム変法

クロロフィルa：吸光法

NH₄-N：インドフェノール改良法(トラックス800)

NO₂-N：ジアゾ化法(同上)

NO₃-N：CdカラムによりNO₂-Nに還元(同上)

表1 調査実施日

	春	夏	秋	冬
和歌浦湾	5月17日	8月10日	11月8日	2月17日
湯浅湾	5月17日	8月10日	11月8日	2月17日
三輪崎湾	5月18日	8月11日	11月7日	2月20日

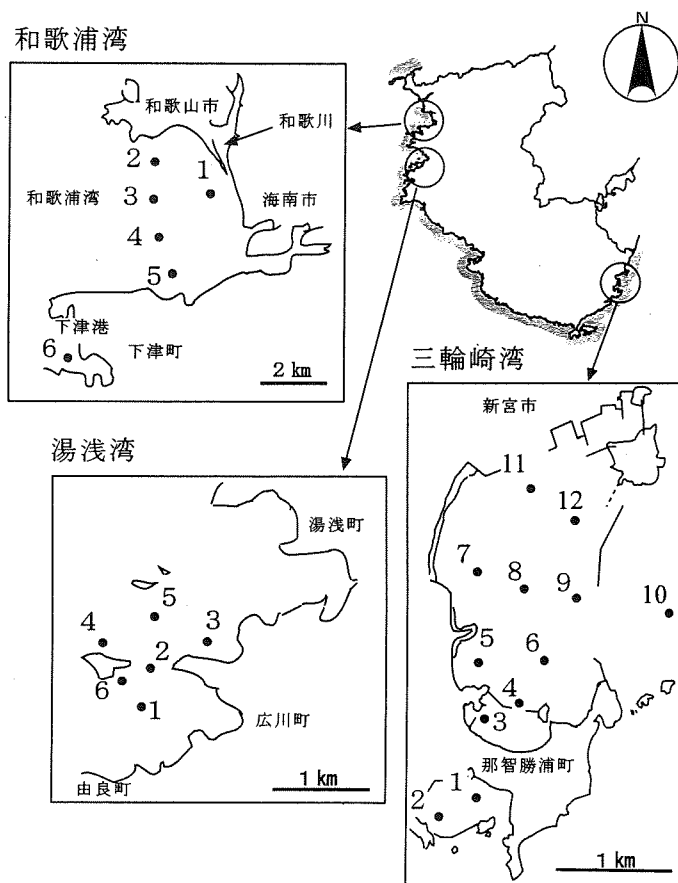


図1 調査定点

* 養殖漁場環境保全技術開発試験費による。

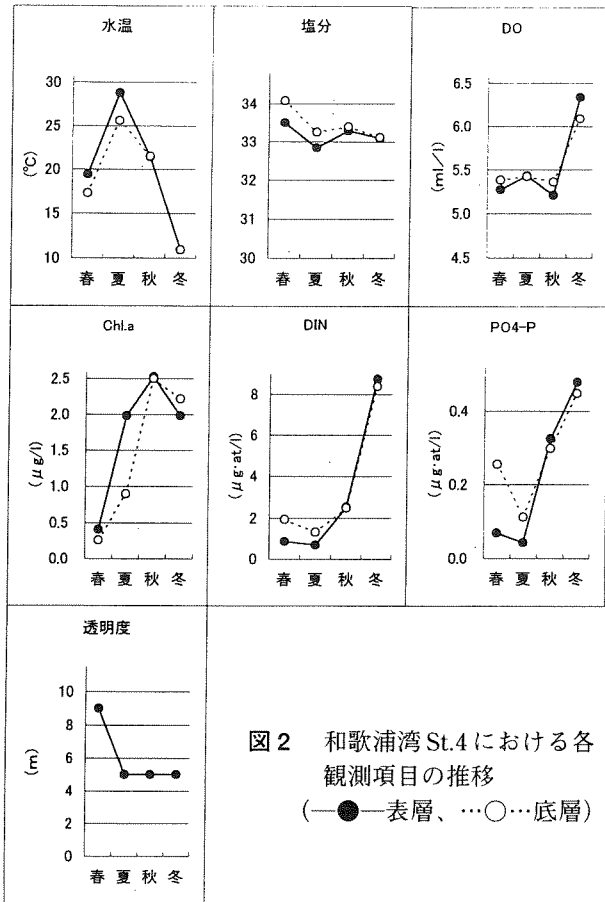


図2 和歌浦湾 St.4における各観測項目の推移
(●—表層、○…底層)

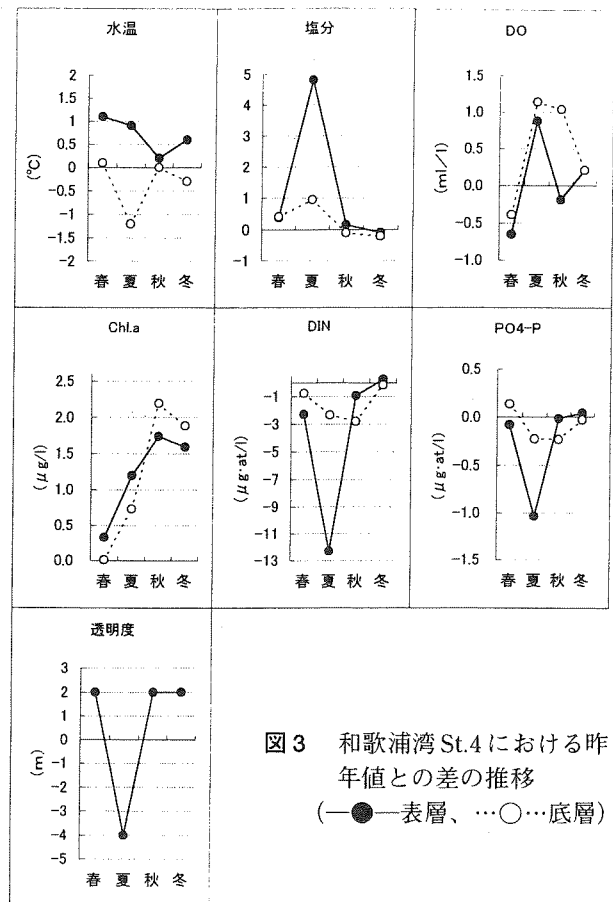


図3 和歌浦湾 St.4における昨年値との差の推移
(●—表層、○…底層)

PO₄-P: ストリックランド・パーソンズ法 (同上)

結果

1 和歌浦湾

和歌浦湾は湾口幅約5km、奥行き約4kmの開放的な水域である。湾内では船びき網や底びき網漁業とともに湾東部の浅海域では古くからノリ養殖が盛んで、現在は湾北部の和歌浦漁港周辺では四国方面から京阪神へ出荷するブリ類の中継地点として一部蓄養等も行われている。ところが、後背地には和歌山市、海南市と下津町など数十万人の人口を抱える市町が控えており、そこからの生活排水等による富栄養化の可能性が県下で最も懸念される水域である。

そこで、和歌浦湾に5定点、隣接する下津港に1定点の合計6定点を設定して調査を行った。

湾中央に位置し、最も陸水等の影響を反映すると思われる St.4 の各観測項目ごとの季節変化を図2に、昨年との差を図3に示す。

水温は表層 10.9~28.8°C、底層 10.9~25.6°C で推移し、冬季に最も低くなった。また、秋・冬季には表・底

層の差はほとんどみられなかった。表層は前年より 0.2~1.1°C 高く、特に春季は 1.1°C 高かった。底層は春季に 0.1°C 高くなったが、他は前年に比べ低めで推移することが多かった。

塩分は表層 32.84~33.51、底層 33.12~34.08 で推移し、春季に最も高く、冬季に最も低くなった。前年と比較すると春・夏季は高く推移した。特に夏季の表層では前年に比べ大幅に高くなったが、これは昨年の夏季調査時に降雨の影響がみられたことによる。また秋・冬季は前年に比べ低い値で推移した。

溶存酸素は表層 5.21~6.34、底層 5.36~6.09ml/l で推移し、いずれも 5.00ml/l 以上であった。春季は前年差 -0.65ml/l (表層)、-0.39ml/l (底層) であったが、夏季は表層で前年差 0.88ml/l、底層 1.14ml/l と高くなった。底層では秋季も前年に比べ 1.04ml/l 高く推移した。

クロロフィル a 量は表層 0.41~2.53 μg/l、底層 0.26~2.50 μg/l で推移した。表・底層ともクロロフィル a 量は全て高く推移し、特に秋・冬季は前年より 1.59~2.19 μg/l 高くなった。

DIN は表層 0.69~8.75 μg-at/l、底層 1.32~8.39 μg-at/l で推移した。冬季の表層を除いて昨年より低

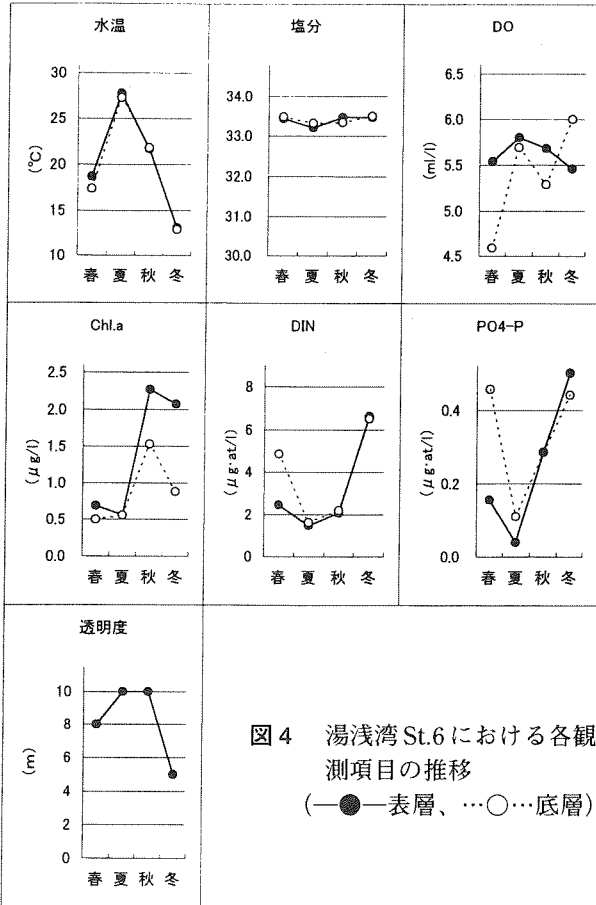


図4 湯浅湾 St.6 における各観測項目の推移
(—●—表層、…○…底層)

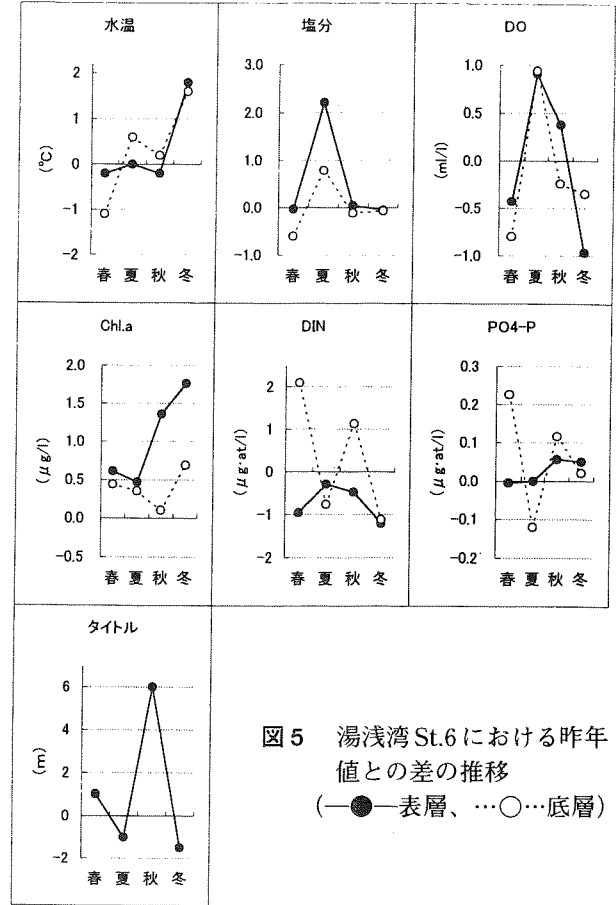


図5 湯浅湾 St.6 における昨年値との差の推移
(—●—表層、…○…底層)

く推移した。特に夏季の表層では前年差 $-12.31 \mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ と大幅に低くなった。これは前述したように昨年の夏季調査時は降雨の影響が顕著で、塩分は大幅に低下し、DIN は大幅に高い値となっていたためである。

透明度は $5 \sim 9 \text{ m}$ で推移した。夏季は前年差 -4 m となったが、他は前年より透明度は良好であった。

2 湯浅湾

湾口部約 7 km 、奥行き約 6 km の開放的な水域である。南部域では魚類や藻類の養殖が行われており、特に St.6 付近では魚類養殖が盛んである。

St.6 の各観測項目ごとの季節変化を図4に、昨年との差を図5に示す。

水温は表層で $13.1 \sim 27.8^\circ\text{C}$ 、底層で $12.9 \sim 27.3^\circ\text{C}$ で推移した。冬季に最も低くなり、夏季に最も高くなった。春・夏季は和歌浦湾の St.4 より低く推移していたが、秋・冬季は高くなった。特に冬季は和歌浦湾より表層で 2.2°C 、底層で 2.0°C 高くなった。昨年と比較すると、春季は底層で -1.1°C 低くなった。また、冬季は表層で 1.8°C 、底層で 1.6°C 高くなった。

塩分濃度は表層 $33.20 \sim 33.47$ 、底層 $33.33 \sim 33.50$ で推

移した。和歌浦湾の St.4 よりも総体的に高い値で推移した。昨年と比較すると、春季は底層で -0.60 と低くなった。また、夏季は表層 2.21 、底層 0.78 と大幅に高くなった。これは和歌浦湾同様、昨年の夏季調査は降雨の影響を受けたためである。

溶存酸素量は表層で $5.46 \sim 5.80 \text{ ml}/\text{l}$ 、底層で $4.59 \sim 6.00 \text{ ml}/\text{l}$ で推移した。春季に底層で $4.59 \text{ ml}/\text{l}$ となった他は全て $5.00 \text{ ml}/\text{l}$ 以上であった。昨年と比較すると表層は春季で $0.4 \text{ ml}/\text{l}$ 、冬季で $1.0 \text{ ml}/\text{l}$ 低かったが、夏・秋季はそれぞれ 0.91 、 $0.38 \text{ ml}/\text{l}$ 高くなった。底層は夏季に $0.94 \text{ ml}/\text{l}$ 高かったが、他は $0.20 \sim 0.8 \text{ ml}/\text{l}$ 低く推移した。

クロロフィル a 量は表層で $0.56 \sim 2.27 \mu\text{g}/\text{l}$ 、底層で $0.50 \sim 1.53 \mu\text{g}/\text{l}$ で推移した。春・夏季は $1.0 \mu\text{g}/\text{l}$ で推移したが、秋・冬季は表層で $2.0 \mu\text{g}/\text{l}$ 以上となった。昨年と比較すると、 $0.1 \sim 1.76 \mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ 高く推移した。特に秋・冬季は前年より 1.36 、 $1.76 \mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ と高く推移した。

DIN は表層では $1.47 \sim 6.64 \mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ で推移し、前年より終始低い値であった。底層は $1.61 \sim 6.53 \mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ で推移し、春季と秋季は前年より高い値であった。

PO₄-P は表層では $0.04 \sim 0.50 \mu\text{g} \cdot \text{at}/\text{l}$ で推移した。夏

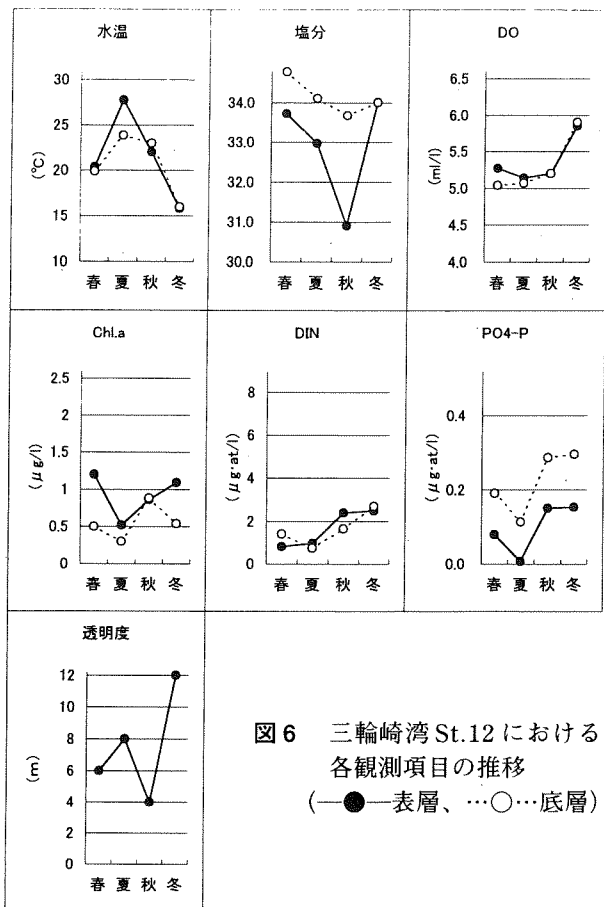


図6 三輪崎湾 St.12 における各観測項目の推移 (●—表層、…○…底層)

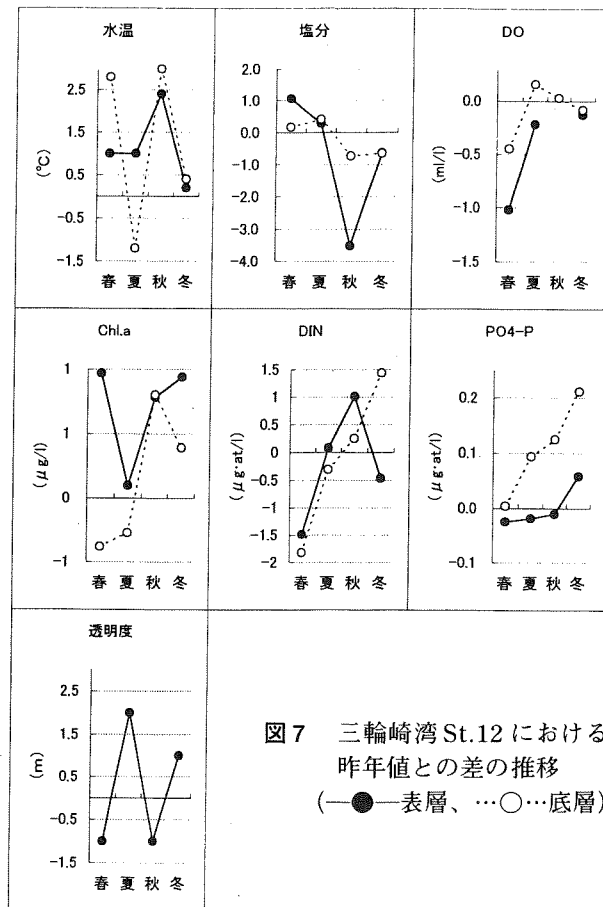


図7 三輪崎湾 St.12 における昨年値との差の推移 (●—表層、…○…底層)

季に最も低くなった。底層は0.11~0.46 μg · at/lで推移し、夏季に最も低く、冬季に最も高くなった。

透明度は冬季に5mとなったが、他は8m以上で推移した。特に秋季は10mとなり前年よりも6m高い数値となった。

3 三輪崎湾

湾口約2km、奥行き約1.5kmの湾である。この三輪崎湾周辺に10点と南の宇久井港内に2点の計12の定点を設けて調査を行った。

湾北部のSt.12の各観測項目ごとの推移を図6に、昨年との比較を図7に示す。

水温は夏季に最も表底層の差が大きくなった。また、夏季の底層で前年に比べ、1.2°C低くなったが、他は前年より高く推移した。

塩分は表層で30.90~34.02で推移した。底層では33.68~34.79で推移した。

DOは全て5.00ml/l以上で推移したが、底層の夏・秋季を除いて前年より低い値となった。

クロロフィル a は表層で0.52~1.20 μg/lで推移した。底層では0.30~0.88 μg/lで推移した。表層は昨年

や一昨年に比べて高い水準で推移した。

DINは表層で0.82~2.7 μg · at/l、底層で0.74~2.69 μg · at/lで推移した。

PO4-Pは表層で0.04~0.15 μg · at/l、底層で0.11~0.30 μg · at/lで推移した。底層は前年より高い水準で推移した。

透明度は4~12mで推移し、冬季に最も良くなった。

付表1 和歌浦湾水質分析結果

調査年月日:平成12年 5月17日

調査時刻:9:00~10:00

天候:c、風向:SE、風力:1

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$			PO4-P
									NO2-N	NO3-N		
1	0	18.6	33.57	5.67	102.6	0.77	1.287	0.969	0.062	0.255	0.061	
	4.5	17.8	34.02	5.20	93.0	0.83	1.816	1.420	0.108	0.288	0.213	
2	0	18.1	33.54	5.55	99.5	0.45	0.797	0.643	0.075	0.079	0.086	
	14.5	16.9	34.11	5.48	96.5	0.37	3.169	2.074	0.293	0.802	0.345	
3	0	19.4	33.57	5.43	99.5	0.56	0.439	0.385	0.044	0.010	0.098	
	20.0	17.1	33.81	5.41	95.4	0.45	2.524	2.124	0.122	0.278	0.289	
4	0	19.4	33.51	5.27	96.5	0.41	0.857	0.707	0.048	0.102	0.069	
	17.0	17.3	34.08	5.38	95.5	0.26	1.932	1.236	0.246	0.450	0.255	
5	0	18.3	33.56	5.25	94.5	0.66	0.805	0.613	0.039	0.154	0.059	
	11.0	17.4	33.80	5.37	95.2	0.45	1.929	1.350	0.127	0.467	0.178	
6	0	18.0	33.55	5.35	95.8	0.47	1.601	1.494	0.057	0.049	0.087	
	12.5	17.3	34.12	5.31	94.2	0.54	3.021	2.235	0.214	0.572	0.363	

調査年月日:平成12年 8月10日

調査時刻:9:00~10:00

天候:b、風向:-、風力:0

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$			PO4-P
									NO2-N	NO3-N		
1	0	28.5	32.60	5.06	107.5	1.60	1.691	1.195	0.046	0.450	0.070	
	7.0	25.9	33.16	5.60	105.2	0.94	1.652	1.358	0.115	0.180	0.130	
2	0	28.5	32.77	5.23	111.3	1.18	0.980	0.858	0.043	0.079	0.022	
	9.0	26.1	33.57	4.58	93.5	1.95	2.223	1.486	0.229	0.507	0.209	
3	0	28.4	32.45	5.30	112.3	1.15	1.700	1.057	0.069	0.574	0.151	
	15.0	24.8	33.47	5.15	103.1	1.07	1.180	1.235	0.191	0.392	0.193	
4	0	28.8	32.84	5.43	116.2	1.98	0.691	0.580	0.065	0.046	0.043	
	13.0	25.6	33.26	5.42	109.9	0.90	1.319	1.044	0.111	0.164	0.112	
5	0	28.5	32.67	5.60	119.1	2.78	0.524	0.427	0.038	0.059	0.047	
	8.0	26.2	33.04	5.27	107.9	1.36	1.103	0.890	0.056	0.156	0.078	
6	0	27.6	32.80	5.09	106.6	1.05	4.763	2.441	0.194	2.128	0.147	
	13.0	25.5	33.16	4.98	100.8	1.51	2.529	1.614	0.195	0.720	0.215	

調査年月日:平成12年11月 8日

調査時刻:9:00~10:00

天候:c、風向:N、風力:

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$			PO4-P
									NO2-N	NO3-N		
1	0	21.4	31.16	4.47	83.6	4.61	21.164	9.904	0.809	10.451	1.412	
	3.0	21.6	33.30			1.29	2.335	0.707	0.377	1.251	0.365	
2	0	21.5	33.37	5.38	101.9	0.90	2.480	0.648	0.491	1.341	0.262	
	18.0	21.5	33.40	5.10	100.6	1.79	2.092	0.204	0.525	1.363	0.294	
3	0	21.5	33.37	5.34	101.2	6.43	2.030	0.176	0.469	1.385	0.284	
	17.0	21.7	33.51	4.90	89.3	2.29	3.087	0.874	0.756	1.457	0.338	
4	0	21.4	33.29	5.21	98.5	2.53	2.532	0.377	0.501	1.654	0.324	
	14.0	21.5	33.40	5.36	101.6	2.50	2.483	0.172	0.548	1.763	0.298	
5	0	21.4	33.28	5.26	99.5	2.72	2.755	0.357	0.527	1.871	0.318	
	7.0	21.5	33.38	5.12	97.1	3.65	2.432	0.389	0.536	1.507	0.289	
6	0	21.8	33.41	5.67	108.0	3.58	2.000	0.164	0.355	1.481	0.236	
	12.0	21.8	33.49	5.02	95.6	3.11	2.940	0.818	0.540	1.582	0.290	

調査年月日:平成13年 2月19日

調査時刻:8:55~10:00

天候:b、風向:N、風力:0-1

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$			PO4-P
									NO2-N	NO3-N		
1	0	11.1	31.16	6.61	102.9	2.95	8.962	1.802	0.564	6.596	0.357	
	3.5	11.1	33.30	7.10	111.9	2.78	7.451	1.192	0.513	5.746	0.382	
2	0	11.1	33.37	6.50	103.2	3.69	7.593	1.013	0.577	6.003	0.345	
	13.0	11.1	33.40	6.53	103.0	3.20	7.254	0.877	0.547	5.831	0.339	
3	0	11.0	33.37			2.41	9.234	1.178	0.799	7.257	0.516	
	19.0	10.9	33.51	6.23	97.9	1.80	8.008	0.890	0.606	6.512	0.497	
4	0	10.9	33.29	6.34	99.4	2.24	8.750	1.042	0.798	6.910	0.479	
	13.0	10.9	33.40	6.09	95.7	2.01	8.384	1.054	0.712	6.190	0.448	
5	0	11.1	33.28	6.32	99.6	2.04	8.526	1.158	0.742	6.626	0.430	
	8.0	11.0	33.38	6.46	101.6	2.57	8.641	1.251	0.767	6.623	0.383	
6	0	10.8	33.41			2.32	8.986	0.773	0.697	7.516	0.400	
	14.0	11.2	33.49	6.90	96.2	2.21	8.722	1.046	0.673	7.003	0.501	

付表2 湯浅湾水質分析結果

調査年月日:平成12年 5月17日

調査時刻:11:30~12:40 天候:c、風向:一、風力:0

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
μg-at/l											
1	0	18.8	33.95	5.79	104.9	0.54	2.781	2.205	0.142	0.434	0.188
	11.5	17.8	33.81	5.44	97.0	0.56	3.466	2.326	0.316	0.825	0.180
2	0	18.6	33.23	5.78	104.3	0.63	4.219	3.344	0.184	0.691	0.223
	19.0	17.2	33.96	5.22	92.3	0.58	3.889	2.564	0.337	0.988	0.374
3	0	18.5	33.03	5.84	104.9	0.89	5.739	4.091	0.275	1.373	0.504
	8.0	17.9	33.95	5.25	94.1	0.50	2.580	1.697	0.262	0.622	0.247
4	0	18.5	33.30	5.70	107.6	1.16	5.046	3.861	0.225	0.960	0.324
	23.0	17.5	33.80	5.54	98.4	0.77	2.802	1.993	0.235	0.574	0.255
5	0	18.6	33.55	5.80	104.8	0.78	5.002	3.262	0.268	1.472	0.341
	21.0	17.8	34.07	5.20	104.1	0.83	3.923	2.865	0.269	0.789	0.336
6	0	18.7	33.44	5.54	100.3	0.69	2.470	1.885	0.126	0.436	0.155
	16.0	17.0	33.49	4.49	81.3	0.50	4.865	3.150	0.165	0.785	0.456

調査年月日:平成12年 8月10日

調査時刻:11:30~12:30 天候:b、風向:、風力:0-1

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
μg-at/l											
1	0	27.9	33.22	4.10	103.6	0.58	0.796	0.664	0.037	0.095	0.042
	12.0	26.8	33.51	5.29	109.7	0.60	0.844	0.860	0.019	0.138	0.043
2	0	28.0	33.20	5.12	108.3	0.58	0.920	0.755	0.035	0.130	0.053
	21.0	25.9	33.64	6.21	127.0	1.07	1.712	1.346	0.089	0.277	0.222
3	0	28.0	33.17	4.30	102.2	0.87	4.592	4.099	0.056	0.437	0.142
	9.0	27.2	33.49	5.33	111.3	0.55	1.312	1.071	0.051	0.190	0.121
4	0	27.9	33.23	5.35	113.0	0.61	0.940	0.770	0.220	0.148	0.039
	22.0	25.6	33.69	4.93	100.3	0.85	1.082	0.846	0.072	0.164	0.126
5	0	27.9	33.08	5.74	121.1	0.48	0.867	0.759	0.053	0.055	0.042
	25.0	24.9	33.83	5.54	111.4	0.87	1.263	0.856	0.127	0.280	0.132
6	0	27.8	33.20	5.80	122.2	0.56	1.470	1.231	0.050	0.189	0.039
	9.0	27.3	33.33	5.69	119.0	0.56	1.610	1.386	0.039	0.185	0.171

調査年月日:平成12年11月 8日

調査時刻:11:30~12:30 天候:c、風向:N、風力:

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
μg-at/l											
1	0	21.0	33.22	5.70	104.0	1.52	2.058	0.491	0.429	1.138	0.265
	13.0	21.8	33.51	5.41	103.1	1.51	1.891	0.310	0.427	1.154	0.283
2	0	21.6	33.20	5.29	100.4	2.32	2.571	0.921	0.428	1.222	0.300
	24.0	21.7	33.64	5.35	102.0	1.91	2.952	1.088	0.409	1.455	0.333
3	0	21.7	33.17			2.95	4.013	2.159	0.382	1.472	0.406
	8.0	21.7	33.45	4.40	83.7	3.19	5.997	4.059	0.408	1.530	0.487
4	0	21.7	33.23	5.40	99.0	3.16	1.865	0.333	0.413	1.120	0.293
	21.0	21.8	33.69	5.27	100.6	3.38	1.870	0.362	0.432	1.076	0.292
5	0	21.7	33.08	5.33	101.2	2.11	1.918	0.333	0.438	1.147	0.288
	25.0	21.9	33.83	5.37	102.7	2.15	2.061	0.472	0.409	1.180	0.276
6	0	21.7	33.20	5.68	107.8	2.27	2.065	0.460	0.462	1.144	0.287
	19.0	21.8	33.33	5.29	100.6	1.53	2.195	0.636	0.403	1.156	0.286

調査年月日:平成13年 2月19日

調査時刻:11:30~12:30 天候:c、風向:N、風力:

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
μg-at/l											
1	0	13.1	33.48	5.98	98.0	0.98	6.215	0.777	0.724	4.714	0.429
	14.0	13.0	33.48	5.75	94.2	1.02	6.274	0.840	0.754	4.680	0.437
2	0	13.1	33.50	5.98	98.0	0.99	7.012	1.294	0.816	4.902	0.433
	19.0	12.9	33.51	5.92	96.8	0.80	6.461	0.922	0.793	4.746	0.436
3	0	13.1	33.53	5.82	95.4	1.20	6.047	0.623	0.794	4.630	0.443
	9.0	13.1	33.52	5.99	98.2	1.07	6.425	1.102	0.806	4.517	0.442
4	0	13.1	33.51	5.86	96.1		6.540	0.934	0.846	4.760	0.433
	22.0	13.0	33.59	5.90	96.6	0.89	6.597	1.001	0.851	4.745	0.450
5	0	13.2	33.53	5.89	96.8	1.41	6.560	1.036	0.866	4.654	0.460
	27.0	13.0	33.51	6.05	99.1	0.85	6.348	0.922	0.858	4.568	0.432
6	0	13.1	33.47	5.46	89.6	2.07	6.635	1.113	0.861	4.661	0.500
	20.0	12.9	33.50	6.00	97.9	0.88	6.529	1.061	0.860	4.608	0.441

付表3 三輪崎湾水質分析結果

調査年月日：平成12年 5月18日

調査時刻：9:10~11:20 天候：b、風向：SE、風力：1

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NO ₂ -N NO ₃ -N PO ₄ -P		
									$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$		
1	0	20.2	33.91	5.52	102.8	4.60	1.130	0.795	0.041	0.293	0.064
	5.5	20.1	34.71	4.85	90.6	2.66	0.593	0.414	0.048	0.131	0.129
2	0	20.9	34.02	4.82	90.8	4.97	0.937	0.685	0.053	0.199	0.058
	5.0	20.4	34.64	4.97	93.2	4.60	0.360	0.289	0.039	0.020	0.288
3	0	20.3	33.82	5.25	97.8	1.00	1.334	0.701	0.063	0.571	0.114
	2.5	20.4	34.11	5.15	96.3	0.59	0.581	0.397	0.053	0.130	0.104
4	0	20.3	33.69	5.40	100.5	0.56	0.337	0.233	0.042	0.063	0.063
	4.5	20.6	34.13	5.39	101.1	0.45	0.534	0.298	0.033	0.202	0.081
5	0	20.4	33.84	5.26	98.1	0.41	1.421	0.571	0.140	0.710	0.160
	3.0	20.2	33.97	4.80	89.4	0.20	1.051	0.509	0.095	0.447	0.116
6	0	20.5	33.79	5.40	99.8	0.70	0.572	0.434	0.017	0.120	0.073
	10.0	19.9	34.77	5.22	97.1	0.50	1.219	0.803	0.087	0.330	0.140
7	0	20.7	33.90	5.16	96.8	1.32	0.594	0.462	0.014	0.118	0.063
	9.0	20.1	34.62	5.16	96.3	0.59	0.409	0.263	0.046	0.099	0.095
8	0	20.4	33.73	5.27	98.3	1.52	0.816	0.756	0.016	0.045	0.079
	10.0	19.9	34.79	5.04	93.9	0.50	1.409	0.942	0.123	0.344	0.190
9	0	21.5	33.79	5.12	97.4	0.66	0.848	0.638	0.008	0.202	0.062
	15.0	20.3	34.68	5.26	98.5	0.39	0.679	0.484	0.056	0.138	0.063
10	0	21.7	33.70	5.12	97.5	0.82	0.593	0.435	0.012	0.145	0.048
	24.0	20.2	34.74	5.28	98.8	0.30	0.486	0.329	0.033	0.124	0.044
11	0	20.6	34.78	5.42	102.2	1.05	0.572	0.428	0.050	0.094	0.088
	14.0	19.9	33.92	4.94	91.5	0.75	1.445	0.113	0.103	0.214	0.159
12	0	20.6	33.86	5.61	105.0	1.30	0.333	0.300	0.020	0.013	0.045
	12.0	20.1	34.59	5.35	99.8	0.84	0.249	0.200	0.021	0.007	0.071

調査年月日：平成12年 8月11日

調査時刻：10:05~11:45 天候：b、風向：NE、風力：0~1

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NO ₂ -N NO ₃ -N PO ₄ -P		
									$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$		
1	0	27.1	32.37	5.25	108.6	2.30	1.959	1.200	0.063	0.274	0.049
	4.0	26.0	33.79	5.06	103.6	1.30	0.419	0.338	0.042	0.039	0.031
2	0	27.7	33.03	5.14	108.0	1.37	0.388	0.343	0.015	0.030	0.016
	4.0	26.7	33.59	5.14	106.5	0.85	0.659	0.526	0.017	0.116	0.039
3	0	27.8	33.05	5.03	105.9	2.26	0.505	0.361	0.033	0.110	0.002
	2.0	27.3	33.22	5.15	107.5	1.57	0.552	0.299	0.049	0.204	0.020
4	0	27.5	32.82	5.14	107.4	1.28	0.401	0.357	0.019	0.025	0.015
	2.0	27.0	33.15	4.92	102.1	1.58	0.454	0.403	0.025	0.026	0.016
5	0	27.5	33.12	4.81	100.7	1.58	1.373	0.754	0.115	0.504	0.053
	4.0	26.6	33.23	4.54	93.6	0.58	2.434	1.295	0.196	0.943	0.086
6	0	27.4	32.72	5.38	112.2	0.99	0.246	0.246			0.004
	6.0	25.3	33.84	5.26	106.6	1.39	0.535	0.490	0.045		0.016
7	0	27.5	32.87	5.12	107.1	0.94	0.551	0.454	0.043	0.054	0.007
	8.0	25.2	33.88	5.30	107.8	0.60	0.373	0.323	0.025	0.025	0.025
8	0	27.8	32.97	5.14	108.1	0.52	0.967	0.865	0.021	0.081	0.007
	11.0	23.9	34.11	5.07	100.5	0.30	0.774	0.668	0.043	0.063	0.113
9	0	27.1	33.27	4.94	102.9	1.18	0.763	0.662	0.038	0.064	0.018
	15.0	23.4	34.16	5.26	103.5	0.68	0.800	0.625	0.031	0.144	0.064
10	0	27.2	33.29	5.17	107.9	0.70	0.521	0.458	0.021	0.042	0.007
	26.0	21.1	34.40	5.12	97.1	0.58	2.062	0.678	0.107	1.276	0.140
11	0	27.1	33.05	5.57	115.8	1.14	0.574	0.451	0.049	0.074	0.014
	7.5	24.9	33.91	5.11	102.9	0.98	0.670	0.530	0.043	0.097	0.045
12	0	27.7	33.23	5.64	118.7	0.84	0.533	0.458	0.029	0.046	0.004
	9.0	25.0	33.89	5.11	103.1	0.88	0.535	0.481	0.020	0.035	0.025

付表3 三輪崎湾水質分析結果

調査年月日:平成12年11月 7日

調査時刻: 天候:c、風向:NE、風力:3-4

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$		
									NO2-N	NO3-N	PO4-P
1	0	23.0	31.88			1.33	4.156	2.097	0.337	1.723	0.243
	3.0	22.7	32.38	4.69	90.0	1.60	3.078	1.458	0.273	1.347	0.185
2	0	21.7	29.81	5.16	96.0	1.20	4.572	1.183	0.270	3.119	0.164
	18.0	23.3	33.29	4.74	92.6	0.87	1.840	0.679	0.293	0.868	0.200
3	0	21.1	29.10	5.14	94.2	1.11	6.651	0.665	0.340	5.646	0.379
	17.0	22.0	30.78	4.66	87.7	0.98	4.621	1.425	0.396	2.800	0.293
4	0	21.2	29.90	5.11	94.3	0.98	4.597	1.410	0.283	2.905	0.208
	14.0	21.5	30.20			0.99	3.600	0.676	0.302	2.622	0.218
5	0	22.0	31.05	5.17	97.4	0.58	3.558	0.813	0.307	2.438	0.224
	7.0	21.9	31.09	4.98	93.7	0.49	3.516	0.852	0.322	2.343	0.271
6	0	21.8	30.37	5.11	95.4	1.01	2.721	0.195	0.254	2.272	0.197
	12.0	21.6	30.66	5.18	96.6	0.97	2.790	0.338	0.264	2.188	0.194
7	0	22.2	29.76	5.21	97.6	1.07	4.560	0.571	0.313	3.676	0.261
	13.0	23.0	33.06	4.50	88.2	0.73	3.160	1.166	0.463	1.531	0.340
8	0	22.0	30.90	5.20	97.8	0.86	2.393	0.186	0.251	1.956	0.150
	24.0	23.1	33.68	5.20	101.4	0.88	1.653	0.523	0.544	0.586	0.286
9	0	22.0	31.32	5.30	100.0	1.19	2.242	0.011	0.260	1.971	0.161
	8.0	23.0	33.96	4.65	90.7	1.03	1.743	0.102	0.484	1.157	0.221
10	0	22.4	30.29	5.15	97.1	0.88	1.097	0.079	0.105	0.913	0.058
	21.0	22.6	33.86	4.69	90.7	0.44	1.953	0.462	0.372	1.119	0.211
11	0	22.3	31.22	5.15	97.5	0.88	3.243	0.461	0.272	2.510	0.199
	25.0	22.5	32.15	5.14	98.3	0.58	2.160	0.173	0.316	1.671	0.184
12	0	22.5	31.45	5.80	110.4	0.82	3.329	1.366	0.251	1.712	0.166
	19.0	22.6	32.35	4.78	91.7	0.88	2.494	0.529	0.354	1.611	0.192

調査年月日:平成13年 2月20日

調査時刻: 天候:b、風向:、風力:

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$		
									NO2-N	NO3-N	PO4-P
1	0	16.9	32.83	5.43	94.9	1.30	3.224	1.707	0.525	0.992	0.213
	6.0	16.3	33.10	5.66	98.0	4.53	1.992	0.835	0.431	0.727	0.043
2	0	15.8	33.06	5.92	101.7	3.16	1.773	0.654	0.454	0.665	0.035
	4.0	15.5	33.10	6.07	103.7	2.45	1.806	0.704	0.459	0.643	0.032
3	0	14.8	33.10			0.40	4.346	1.838	0.598	1.911	0.210
	2.5	15.4	33.21	6.07	103.6	0.90	2.405	0.952	0.579	0.874	0.159
4	0	14.6	33.09	5.88	98.7	0.60	2.726	1.010	0.595	1.122	0.282
	2.5	15.0	33.12	5.77	97.7	0.79	2.510	1.031	0.579	0.900	0.145
5	0	15.2	33.10	5.93	100.8	0.30	2.791	1.046	0.610	1.135	0.246
	4.5	15.4	33.10			0.15	3.036	1.507	0.630	0.899	0.191
6	0	15.5	32.98	5.83	99.5	0.60	2.660	0.857	0.512	1.292	0.165
	6.5	16.7	33.24	5.63	98.4	1.10	2.449	1.018	0.511	0.920	0.167
7	0	15.6	34.00	5.96	102.7	0.49	2.930	1.239	0.530	1.161	0.171
	8.5	16.2	34.00	5.89	102.5	0.96	1.816	0.932	0.348	0.537	0.156
8	0	15.8	34.02	5.85	101.1	1.09	2.474	0.932	0.408	1.134	0.153
	11.0	16.0	34.01	5.90	102.3	0.54	2.693	1.513	0.387	0.793	0.295
9	0	16.4	34.00	5.75	100.5	0.69	3.033	1.325	0.440	1.269	0.261
	17.0	16.5	33.99	5.90	99.5	0.87	2.875	1.306	0.338	1.231	0.172
10	0	18.1	34.03	5.00	89.9	0.69	2.313	0.702	0.387	1.224	0.165
	26.0	17.8	34.03	5.22	93.4	1.27	3.395	1.125	0.413	1.857	0.267
11	0	16.3	34.04	5.63	98.1	0.77	2.477	1.129	0.347	1.001	0.160
	7.0	15.5	34.01	5.80	99.6	1.03	2.256	1.040	0.343	0.873	0.174
12	0	16.6	34.01	5.66	99.1	0.58	2.475	1.043	0.388	1.044	0.181
	5.0	16.3	34.00	5.68	99.0	0.66	2.681	1.184	0.251	1.246	0.179