

内湾・沿岸域における漁場環境調査*

上出貴士・小久保友義・向野幹生

目 的

1 赤潮調査

串本・古座地区浅海漁場とその周辺海域で環境調査を実施し、赤潮多発期の環境構造とプランクトン相を把握するとともに赤潮予察手法解明の基礎資料とする。また、県下での赤潮発生状況についても報告し、今後の赤潮対策のための資料とする。

2 貝毒調査

県下の主要貝類生産海域において貝類の毒化状況と毒化原因プランクトンである *Alexandrium* 属、*Dinophysis* 属の出現状況を調査し、貝毒監視体制の確立を図る。

3 漁場環境調査

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資料を集積する。

方 法

1 赤潮調査

1) 串本・古座地区浅海漁場環境調査

調査は図1に示す3定点で2001年5月から11月まで毎月1回行った。採水はバンドーン採水器を用い、表面、水深5m、10mと海底上1mの4層で行った。調査項目と分析方法は以下に記す。

水温：棒状水銀温度計

塩分：ヨーカル社製 601 MK II サリノメーター

透明度：セッキ板

溶存酸素：ウィ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：チアド化法（ ）

NO₃-N：Cd カラムにより NO₂-N に還元（ ）

PO₄-P：ストリックランドパーソンズ法（ ）

プランクトン相：採水した海水 0.05ml 中の全種類を 2 回計数

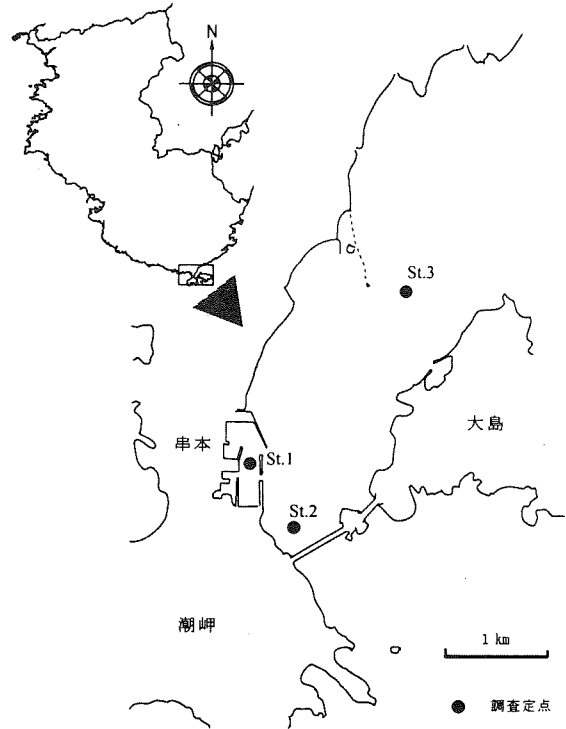


図1 串本・古座地区浅海漁場環境調査定点

2) 県下の赤潮発生状況

和歌山県で赤潮として報告されたものについてのデータ等を取りまとめる。

2 貝毒調査

1) 調査水域

調査水域と貝類の採取点は図2に示す。

2) 調査期間

2001年4月から2002年3月までの調査時期と回数を表1に示す。

3) 調査項目

- (1) 貝毒：麻痺性貝毒 (PSP)、下痢性貝毒 (DSP)
(財団法人食品環境検査協会神戸事業所にて委託検査)

* 内湾・沿岸域における漁場環境調査費による。

表1 調査時期と回数

水域	貝類	時期										合計		
		2001年											2002年	
		4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3	
加太	アサリ											1	1	2
和歌浦	アサリ			1								1	1	3
田辺湾	アサリ										①		①	②
浦神湾	ヒオウギ			1	1	1	1	1	1	1			2	9
合計				2	1	1	1	1	1	1	①	2	4+④	14+②

○内はPSPとDSPを調査、他はDSPの調査を示す。

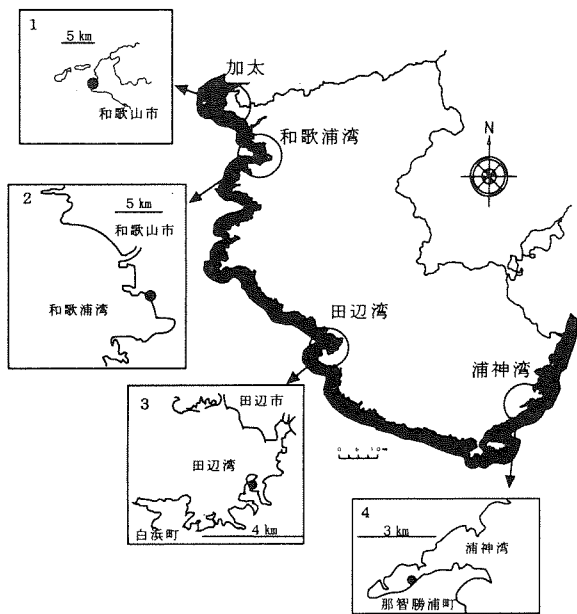


図2 貝毒調査定点

- (2) 漁場環境：水温、塩分
- (3) プランクトン：Alexandrium属、Dinophysis属

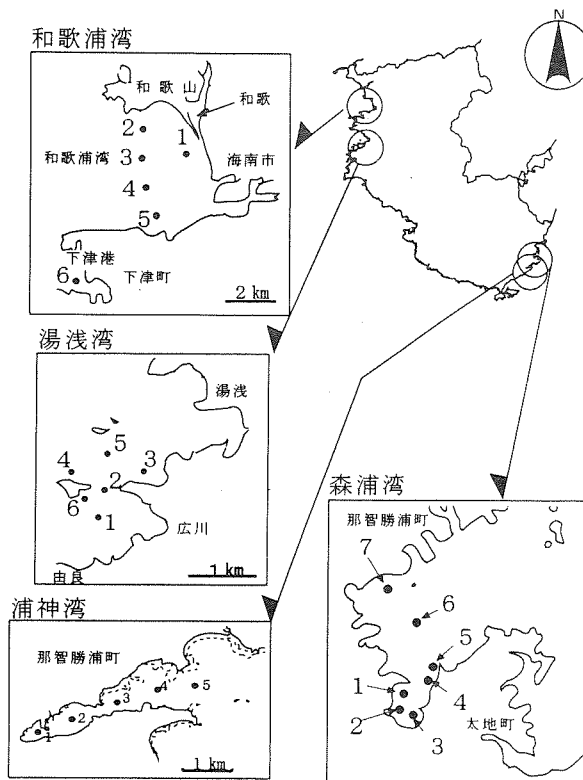


図3 漁場環境調査定点

3 漁場環境調査

調査は図3に示す和歌浦湾、湯浅湾、浦神湾、森浦湾の4水域に定点を設け、年4回の調査を行った(表2)。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1赤潮調査1)

申本・古座地区浅海漁場環境調査で述べた項目、方法と同一である。

表2 調査実施日

	春	夏	秋	冬
和歌浦湾	5月14日	9月25日	11月20日	2月21日
湯浅湾	5月14日	9月25日	11月20日	2月21日
浦神湾	6月18日	9月19日	11月13日	2月25日
森浦湾	6月18日	9月19日	11月13日	2月25日

結 果

1 赤潮調査

1) 串本・古座地区浅海漁場環境調査

調査した観測項目の St.2 および 3 の表層の値を 1989 ~ 2000 年の平均値との差を対比して図 4 に示した。なお、6 月および 9 月は欠測となっている。

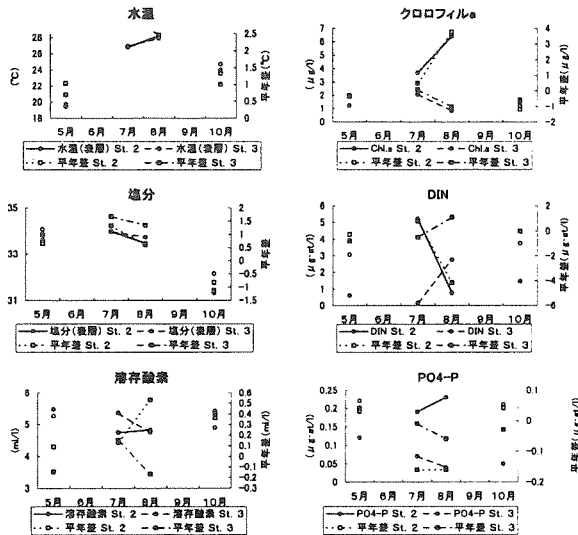


図 4 串本・古座地区浅海漁場における各観測項目の推移 (ここでは St.2, 3 について示した。平年差は今年値から '89 ~ 2000 年の平均値を減じたものを用いた。)

水温は、総じて平年より高く推移した。特に 7, 8 月は平年よりも 2℃ 以上高くなった。

塩分は St.2 では 32.15 ~ 34.06, St.3 では 31.32 ~ 34.97 で推移した。5, 7, 8 月は平年値より高かったが、10 月は平年値より -0.83 ~ -1.13 と大幅に低かった。

溶存酸素は St.2 では 4.75ml/l 以上で推移し、平年に比べて比較的高い値で推移した。平年値と比較すると、調査期間を通じて 0.09 ~ 0.53ml/l 高く推移した。St.3 は 8 月の 4.75ml/l を除くと、他は 5.0ml/l 以上で推移した。平年値と比較すると、7, 10 月は高く推移し、特に 10 月は平年値よりも 0.39ml/l 高かった。一方で、5 月は平年より 0.15ml/l 低くなった。また、8 月も 0.17ml/l 低かった。

クロロフィル a 量は St.2 では 8 月に最も多く、平年より 3.75 $\mu\text{g/l}$ と大幅に高くなった。St.3 では 7 月に平年値より 0.09 $\mu\text{g/l}$ 高かったものの総じて低く推移した。

DIN ($\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$ の和) については、St.2 では総じて平均値より低めで推移することが多かった。

8 月は平年より大幅に低くなったが、これは、クロロフィル a 量が大幅に高かったことから、植物プランクトンの増殖により DIN が消費されたことによると考えられる。St.3 でも総じて平年より低く推移したが、8 月は St.2 とは対照的に平年より高い値となった。これは、St.2 とは異なり平年より植物プランクトンが少なかったことが原因であると思われる。

$\text{PO}_4\text{-P}$ は St.2 で 5, 10 月は平均値より高くなった。平年よりクロロフィル a 量の多かった 7, 8 月は平均値より少なくなった。St.3 でも 5 月を除いて平年値より低く推移した。

St.1 ~ 3 までの全珪藻類の推移および表層の DIN, $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移を図 5 に示した。

珪藻類は St.1 ~ 3 ともに似通った推移を示した。7, 8

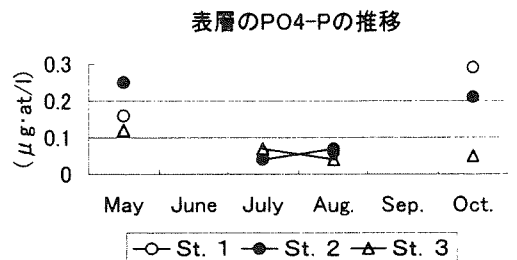
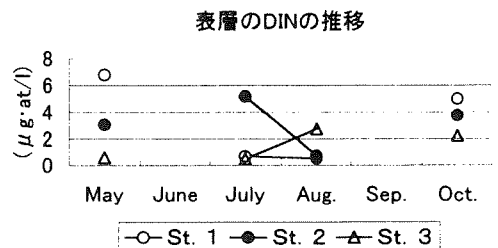
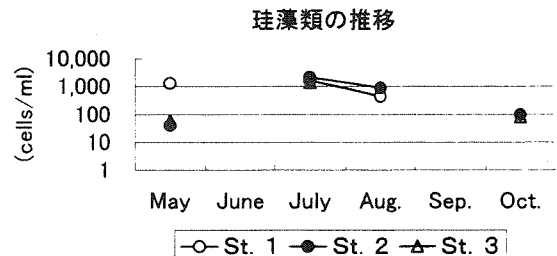


図 5 珪藻類、表層の DIN および表層の $\text{PO}_4\text{-P}$ の推移

月に多くなったが 7 月に最も多く 1,400 ~ 2,140 cells/ml の密度となった。定点別では総じて St.2 で最も高密度であった。

DIN は 5, 10 月に St.1 で最も高くなった。St.2 では珪藻類が最も高密度であった 7 月に最も高かった。St.3 は総じて最も低く推移した。

PO₄-PもDINとよく似た推移を示し、珪藻類の最も増殖した7、8月に最も低くなる傾向にあった。

次に、珪藻類の構成についてみる。図6に珪藻類を主要な5つの属に区分して、その組成を示した。平成10年は *Chaetoceros spp.* が優占し、平成11年は

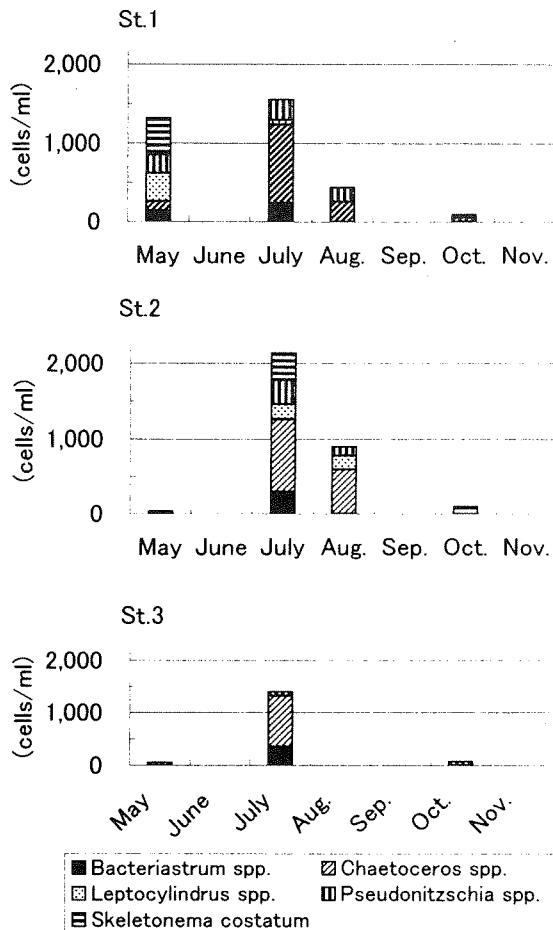


図6 各定点における主要珪藻類の推移

Skeletonema costatum や *Bacteriastrum spp.* 等が卓越し、多様なプランクトン相を形成していた。昨年は調査毎に優先するプランクトンが異なり、多様性のあるものとなっていた。一方、本年は5月には、*Leptocylindrus spp.*、*Pseudonitzschia spp.*、*Skeletonema costatum* が優占し、それ以降は総じて *Chaetoceros spp.* が優占した。

St.1では5月に *Leptocylindrus spp.*、*Pseudonitzschia spp.*、*Skeletonema costatum* が優占していたが、それ以降は *Chaetoceros spp.* が最も多くなった。St.2では *Pseudonitzschia spp.* が5月に見られたが、以降は *Chaetoceros spp.* が最も多かった。St.3では *Pseudonitzschia spp.* がよく見られたが、7月には

Chaetoceros spp. が最も多くなった。

珪藻類の主要5属の構成も定点間においてそれぞれ共通するものとなっており、定点間のプランクトン相の連続性がうかがえた。しかし、5月に見られたように、St.1で種類、密度とも他の2定点に比べ大幅に多くなる傾向がみられた。これは、漁港内という閉鎖された特殊な環境によるものであり、St.1の地点は他の2点とは若干異なる環境にあると思われる。なお、調査海域では7月に最も珪藻類が多くなるが、本年もその傾向を示した。

平成13年の赤潮発生件数は16件で、昨年よりも2件多かった(表3)。*Noctiluca scintillans* と *Mesodinium rubrum* がともに5件と最も多かった。*Noctiluca scintillans* は、春季を中心として、本県西部海岸沖に広範囲に分布する赤潮を形成した。*Mesodinium rubrum* は、熊野灘では1月から2月にかけてみられた。また、紀北沿岸では7月末に紀ノ川河口で赤潮を形成し、8月に入ると日ノ御崎以北で大規模に赤潮を形成した。この赤潮の終期には局所的に貧酸素水塊が発生し、下津町大崎漁港では天然魚類、和歌浦湾では蓄養中のハマチの斃死が確認され、漁業被害が発生した。本県において、本種による赤潮の漁業被害は今回が初めての事例となった。

2 貝毒調査

和歌浦湾

アサリはPSPについて3回の検査を行ったが全てNDであった(付表4)。また、アサリを採取した定点で採水した海水を検鏡した結果、いずれも貝毒原因プランクトンは検出されなかった。

加太

マウス試験は2002年2月と3月に採取されたアサリについて行い、いずれもNDであった(付表4)。また、採取時の海水中には貝毒原因プランクトンは観察されなかった。

田辺湾

田辺湾内ノ浦では2002年1、3月に調査を行った。アサリについて毒力の調査を行い、麻痺性・下痢性貝毒について検査したが全てNDであった(付表4)。

プランクトンについては表層、水深2、4、6、8mの5層で調査した。主にみられた貝毒原因プランクトンは

表3 2001年における赤潮発生状況および漁業被害状況

平成13年の赤潮発生状況							
発生時期	継続日数	海域	種類	最高細胞密度	面積	漁業被害	水色
① 1/31 ～ 2/4	5	浦神湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	4,000		無	15
			<i>Gymnodinium sanguineum</i>	150	0.00024		
② 2/7 ～ 3/2	24	浦神湾	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	3,700	0.5	無	24、 104
③ 2/21	1	森浦湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	—	—	無	104
④ 4/9	1	湯浅湾	<i>Noctiluca scintillans</i>	2,350	0.0015	無	16
⑤ 4/11～ 12	2	田辺湾 ～串本西岸	<i>Noctiluca scintillans</i>	506		無	13
⑥ 4/17	1	田辺湾～ 白浜町椿	<i>Noctiluca scintillans</i>	—	—	無	—
⑦ 5/9 ～ 10	2	和歌浦湾～ 湯浅湾 白浜町椿沿岸	<i>Noctiluca scintillans</i>	220		無	3
⑧ 6/26	1	有田市沖	<i>Noctiluca scintillans</i>	—	—	無	3
⑨ 7/31 ～不明	-	紀ノ川河口	<i>Mesodinium rubrum</i>	399	—	無	36
			<i>Leptocylindrus spp.</i>	12,980			
⑩ 8/2 ～ 11	10	紀伊水道 和歌山市～日高町	<i>Mesodinium rubrum</i>	12,610	—	有	15、27 36
⑪ 8/13 ～ 14	2	田辺湾東部	<i>Gymnodinium sp.</i> <i>type '84k</i>	9,680		無	24、 33
⑫ 8/14	1	紀ノ川河口域	<i>Leptocylindrus spp.</i>	10,570		無	45
⑬ 8/14	1	串本漁港内奥	ハプト藻綱の1種	2,150	0.0075	無	33
⑭ 9/25	1	和歌浦湾及び 大崎漁港外側	<i>Skeletonema costatum</i>	4,850	—	無	33
⑮ 12/1 ～ 11	11	浦神湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,000	—	無	15
⑯ 12/20 ～ 21	2	勝浦港	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,900	—	無	15

平成13年の赤潮による漁業被害状況					
発生海域 上表⑩	種類	被害時期	養殖魚介類	漁獲物または 畜養魚介類	天然魚介類
紀伊水道 和歌山市～日高町	<i>Mesodinium rubrum</i>	8/8			メバル稚魚等 約200尾
		8/10		畜養のハマチ 約10トン、 約1,200万円	

Alexandrium catenella, *Dynophysis acuminata*, *D. fortii*, *Gymnodinium catenatum*であった(付表5)。

*A. catenella*は、4月5日の調査において表層と水深4m層で両層ともに1.1cells/mlの分布が確認された。また、*D. acuminata*、*D. fortii*は7月と8月の調査で確認され、水深2m層で最も高密度に分布した。*G. catenatum*についても同様で7、8月と高水温期にみら

れ、7月19日の水深6m層で55.3cells/mlと最も高密度となった。

田辺湾内ノ浦では*A. catenella*が高密度に増殖するので、今後ともモニタリングが必要である。また、内ノ浦では現在カキ養殖が行われている。カキが出荷されるのは1～2月頃で、*A. catenella*が増殖する4、5月とはズレがあるので、現在までカキの毒化は確認されてい

ない。しかし、継続した注意が今後とも必要であろう。

また、内ノ浦では潮干狩りも行われており、現在はアサリが少ないので3月15日頃の口開けから3月末まででシーズンは終了するようである。しかし、アサリが豊富に採れた頃は4、5月頃まで潮干狩りが行われていたということである。従って、その年の潮干狩りの状況などに応じて、モニタリングを柔軟に対応させてゆくことも必要であろう。

浦神湾

浦神湾ではヒオウギガイについて毒力検査を行った。

浦神湾では'98年から'99年にかけて、中腸腺毒力にして麻痺性貝毒 (PSP) が2~4MU程度頻繁にみられた(図7)。規制値は中腸腺毒力で20MU以上なので、毒力は規制値の5分の1以下であったが頻繁に毒化がみられるので、本年度はほぼ周年をカバーする形で9回の毒力検査を行った。

また、現場海水を採水して、水温、塩分、貝毒原因プランクトンの計数を行う環境調査を行った。

ヒオウギガイに関する毒力調査では9回のうち、PSPが検出されたのは12月26日の2.0MU(中腸腺毒力)のみで、他は全てNDであった(付表4)。

また、環境調査についても貝毒原因プランクトンは検出されなかった(付表5)。

浦神湾では'98~'99年度にかけて数値が低いながらもPSPが頻繁に検出された。これを受けて、その原因プランクトンをつきとめようと昨年度から周年にわたって調査を行ったが、ヒオウギガイの毒化はほとんど認められず、また原因プランクトンの存在も確認できなかった。しかし、本海域は我が県における有力な貝類養殖漁場であり、今後とも二枚貝の毒化についてはモニタリング調査が必要である。また、毒化については本年も確認されたが、原因プランクトンは特定するま

では至っていない。このことについても、今後種の特定を可能にし、貝毒モニタリングに役立てるような調査が必要である。

3 漁場環境調査

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と思われるSt.4の各観測項目ごとの季節変化を図8に、昨年との差を図9に示す。

水温は表層10.0~25.5℃、底層9.9~25.5℃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・底層共に前年と比べて総じて低めで推移した。特に夏季は昨年と比べて大幅に低くなった。

塩分は表層33.30~33.48、底層33.17~33.85で推移し、夏季に最も高くなった。前年と比較すると表・底層ともに春季は高め、夏・冬季は低めで推移したが、大きな変化はなかった。

溶存酸素は表層5.02~6.79、底層4.99~6.87ml/lで推移した。表層は秋季を除いて高め、底層は冬季を除くと低めで推移した。

クロロフィル a量は表層1.20~6.86 μ g/l、底層0.95

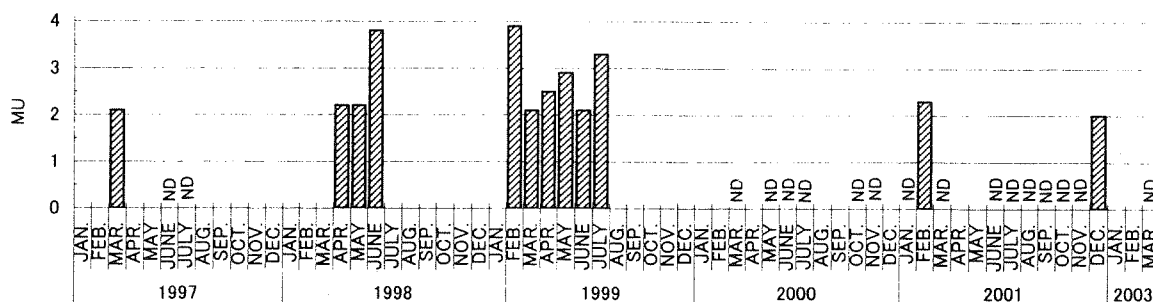


図7 浦神湾におけるヒオウギガイのPSPの推移
(1997年1月から2002年3月までの1gあたりの中腸腺毒力を示す。)

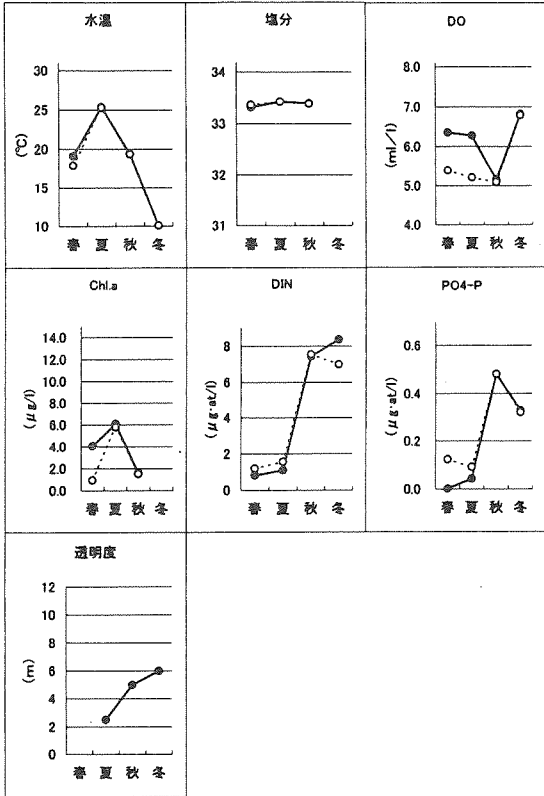


図8 和歌浦湾 St.4 における各観測項目の推移 (●—表層、○…底層)

～6.56 $\mu\text{g/l}$ で推移した。表・底層ともクロロフィル a 量は春・夏季は高め、秋・冬季は低めで推移した。特に夏季は表層で2.99～6.86 $\mu\text{g/l}$ 、底層で3.02～6.56 $\mu\text{g/l}$ と高くなった。これは調査海域において *Skeletonema costatum* の増殖がみられたためである。

DINは表層0.64～8.51 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ 、底層0.60～9.25 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ で推移した。秋季は昨年より大幅に高くなった。透明度は2.5～6 mで推移した。

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10に、昨年との差を図11に示す。

水温は表層で12.0～25.8°C、底層で12.0～25.6°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。昨年と比較すると、春季は表・底層とも高めであったが、他は昨年より低く推移した。

塩分濃度は表層33.41～34.12、底層33.41～34.03で推移した。表・底層とも総じて昨年より高く推移した。

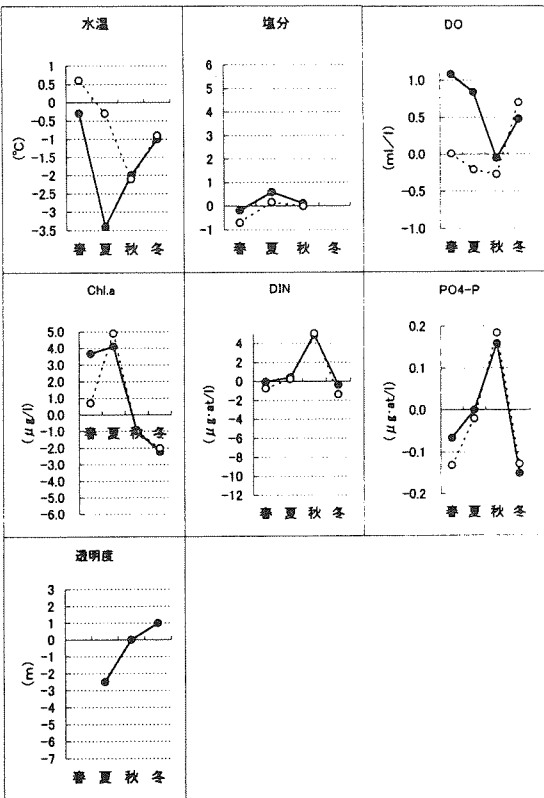


図9 和歌浦湾 St.4 における昨年値との差の推移 (●—表層、○…底層)

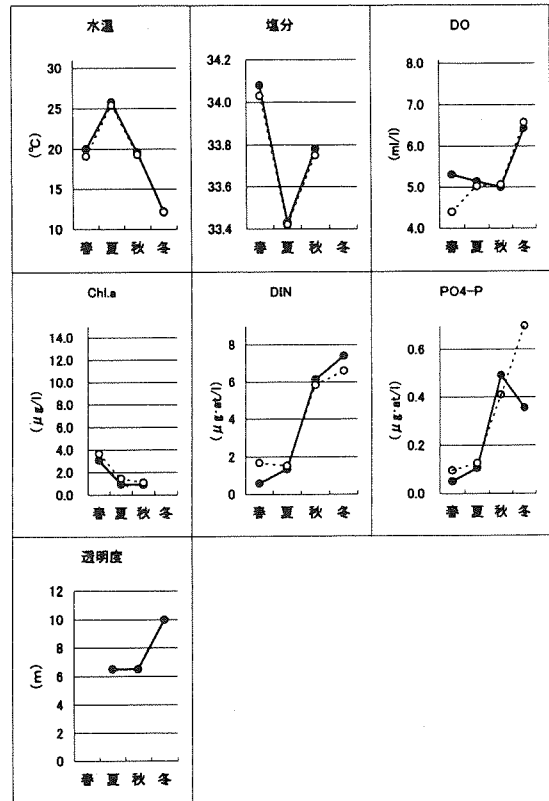


図10 湯浅湾 St.6 における各観測項目の推移 (●—表層、○…底層)

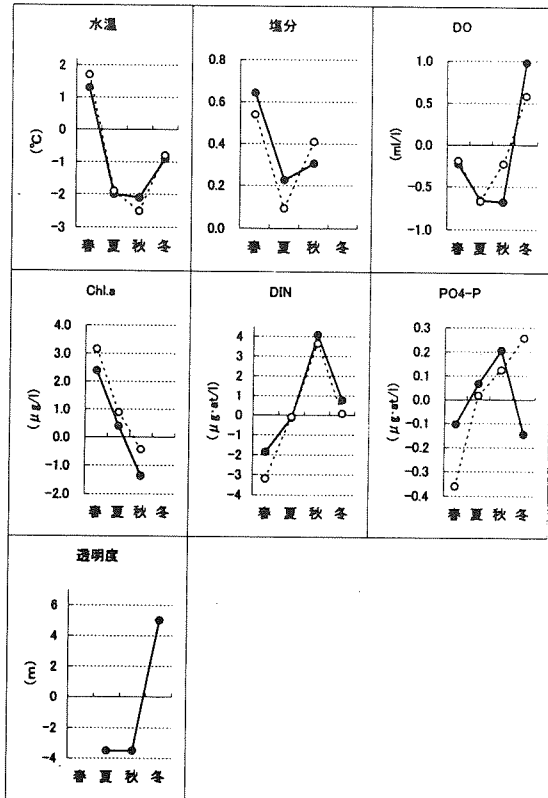


図 11 湯浅湾 St.6 における昨年値との差の推移 (—●—表層、---○---底層)

溶存酸素量は表層で 4.99～6.52ml/l、底層で 4.40～6.75ml/l で推移した。冬季を除いて昨年より低い値で推移した。

クロロフィル a 量は表層で 0.90～4.96 $\mu\text{g/l}$ 、底層で 0.61～3.66 $\mu\text{g/l}$ で推移した。春・夏季は昨年より高く、特に春季は昨年より 3 $\mu\text{g/l}$ 前後高くなった。

DIN は表層では 0.32～7.67 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ 、底層は 0.62～7.06 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ で推移した。クロロフィル a 量と対照的な増減を示した。

PO₄-P は表層では 0.002～1.03 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ 、底層は 0.06～0.70 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ で推移した。DIN と同様の傾向を示した。

透明度は冬季に 10 m となったが、他は 6.5 m で推移した。特に冬季は前年よりも 5 m 高い数値となった。

3) 浦神湾

湾口約 1 km、奥行き約 3.5 km の湾で、湾内ではヒオウギの養殖および魚類養殖が行われている。この浦神湾内に 5 点の定点を設けて調査を行った。

本湾で赤潮の初期発生海域となる St.2 の各観測項目ごとの推移を図 12 に示す。

水温は表層で 13.1～26.6℃、底層で 13.0～26.2℃で推移し、春季に最も表底層の差が大きくなった。

塩分は表層で 30.03～33.66 で推移した。底層では 30.42～34.09 で推移した。

DO は表層は 4.76～7.31ml/l、底層は 4.48～7.16ml/l で推移した。特に底層は 5.0ml/l 以下で推移すること

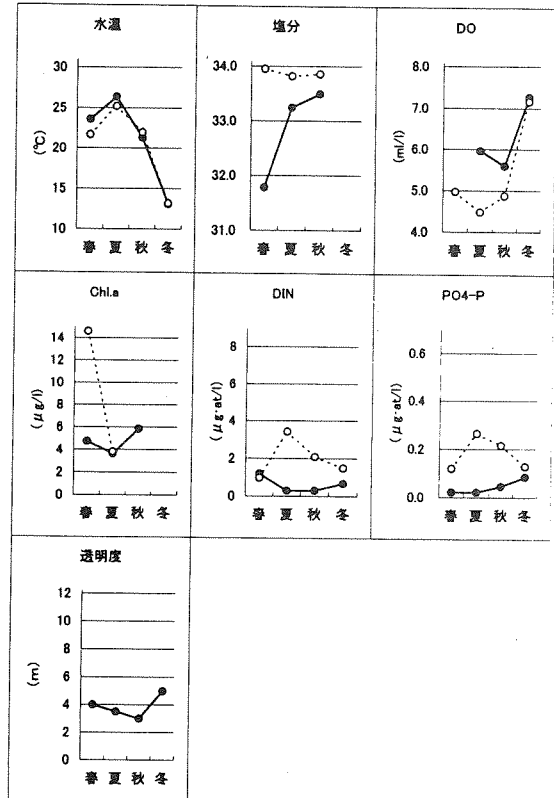


図 12 浦神湾 St.2 における各観測項目の推移 (—●—表層、---○---底層)

が多かった。

クロロフィル a は表層で 3.65～5.85 $\mu\text{g/l}$ で推移した。底層では 3.82～14.60 $\mu\text{g/l}$ で推移した。

DIN は表層で 0.29～1.19 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ 、底層で 0.98～3.97 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ で推移した。

PO₄-P は表層で 0.02～0.09 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ 、底層で 0.12～0.26 $\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$ で推移した。

透明度は 3～5 m で推移し、他海域より低い値となった。

4) 森浦湾

森浦湾は太地町と那智勝浦町の間位置し、北東に向かって湾口を拡げた、比較的開放的な湾である。湾内ではヒオウギおよび真珠養殖などの貝類養殖が行われている。この森浦湾内に 7 点の定点を設け、表・底層と

貝類が垂下されている水深3m層の3層の海水を採水して調査を行った。

最も湾奥に位置し、貝類養殖場に近いSt.3の各観測項目ごとの推移を図13に示す。

水温は表層で13.6～26.1℃、底層で13.5～25.2℃で推移し、春季に最も表底層の差が大きくなった。

塩分は表層で30.67～33.49で推移した。底層では33.52～33.96で推移した。

DOは表層で4.98～7.88ml/l、底層は4.71～7.97ml/lで推移した。

クロロフィルaは表層で0.81～2.24 μg/lで推移した。底層では1.59～2.99 μg/lで推移した。

DINは表層で1.48～3.59 μg·at/l、底層で0.35～3.23 μg·at/lで推移した。

PO₄-Pは表層で0.03～0.17 μg·at/l、底層で0.06～0.23 μg·at/lで推移した。

透明度は3.5～5.5 mで推移した。

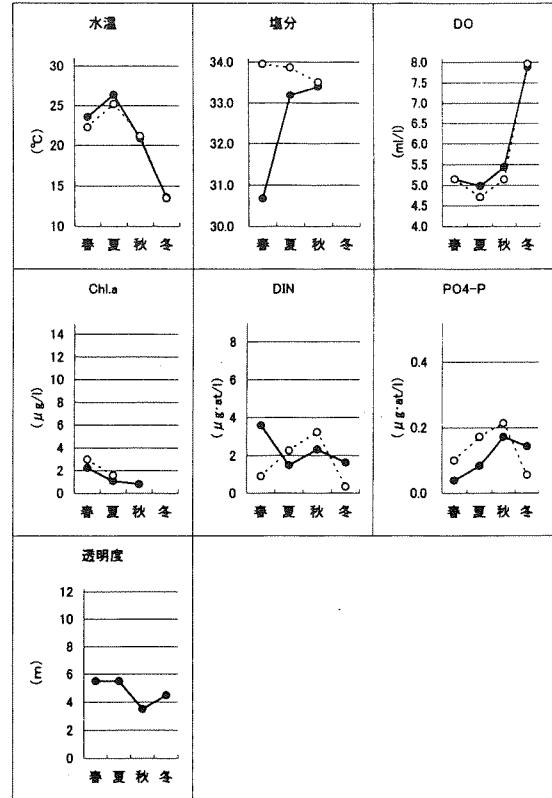


図13 森浦湾St.3における各観測項目の推移
(—●—表層、---○---底層)

付表1 気象海象観測結果

平成13年 5月 7日

St	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深	透明度	水色	観測層 m	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135.47.25	13:20 ↓ 13:25	bc		SW	3	16.0	4.5		0	19.7	33.68
											5	20.3	33.89
											10	20.2	34.21
											B-1	18.9	34.50
2	33° 27.63'	135.47.54	13:28 ↓ 13:38	bc		SW	3	19.0	6.0		0	19.7	34.06
											5	20.5	34.02
											10	20.1	34.19
											B-1	19.1	34.30
3	33° 29.11'	135.48.45	13:40 ↓ 13:48	bc		SW	3	34.0	7.0		0	19.5	33.88
											5	19.3	33.94
											10	19.3	34.29
											B-1	18.6	34.51

平成13年 7月 11日

St	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深	透明度	水色	観測層 m	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135.47.25		bc		NW	1	16.0	4.0		0	26.9	33.83
											5	25.6	33.92
											10	24.9	33.99
											B-1	22.8	34.25
2	33° 27.63'	135.47.54		bc		NW	1	21.0	5.5		0	26.8	33.98
											5	25.6	33.98
											10	24.9	34.01
											B-1	22.9	34.22
3	33° 29.11'	135.48.45		bc		NW	1	34.0	7.0		0	27.1	33.96
											5	25.9	33.98
											10	24.9	34.05
											B-1	21.7	34.34

平成13年 8月 7日

St	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深	透明度	水色	観測層 m	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135.47.25	13:03 ↓ 13:15	bc		E	2	16.0	4.0		0	28.2	33.36
											5	27.8	33.54
											10	27.6	33.67
											B-1	24.9	33.94
2	33° 27.63'	135.47.54	13:17 ↓ 13:33	bc		E	2	21.0	6.0		0	28.2	33.46
											5	27.8	33.66
											10	27.7	33.76
											B-1	27.5	33.78
3	33° 29.11'	135.48.45	13:35 ↓ 13:48	bc		E	2	34.0	13.0		0	28.4	33.50
											5	28.0	33.54
											10	27.6	33.60
											B-1	21.9	34.34

上出ほか：内湾・沿岸域における漁場環境調査

平成13年10月 4日

St	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深	透明度	水色	観測層 m	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135.47.25	10:32 ↓ 10:42	bc		S	2	14.0	4.5		0	24.6	32.34
											5	24.8	33.33
											10	24.9	32.62
											B-1	24.9	31.87
2	33° 27.63'	135.47.54	10:45 ↓ 11:00	bc		S	2	17.0	5.0		0	24.7	32.15
											5	24.8	33.41
											10	24.8	33.43
											B-1	24.8	33.48
3	33° 29.11'	135.48.45	11:02 ↓ 11:18	bc		S	2	28.0	5.5		0	24.9	33.26
											5	24.9	33.35
											10	25.0	33.53
											B-1	24.8	33.60

平成13年11月 1日

St	緯度	経度	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深	透明度	水色	観測層 m	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135.47.25		bc		-	0	17.0	5.5		0	22.8	33.45
											5	23.0	33.54
											10	23.4	33.75
											B-1	23.1	33.59
2	33° 27.63'	135.47.54		bc		-	0	23.0	6.0		0	23.3	33.73
											5	23.3	33.72
											10	23.3	33.71
											B-1	23.2	33.70
3	33° 29.11'	135.48.45		bc		-	0	32.0	6.5		0	23.4	33.82
											5	23.4	33.81
											10	23.4	33.80
											B-1	23.5	33.87

付表2 水質分析結果

平成13年 5月 7日

St.	観測層 m	DO		NH ₄ -N μ g-at/l	NO ₂ -N μ g-at/l	NO ₃ -N μ g-at/l	DIN μ g-at/l	PO ₄ -P μ g-at/l	Chl-a μ g/l
		ml/l	%						
1	0	5.66	104.3	5.72	0.19	0.87	6.78	0.16	3.83
	5	5.48	102.2	0.70	0.16	0.19	1.05	0.13	3.35
	10	5.27	98.2	1.34	0.24	0.72	2.29	0.23	1.80
	B-1	-	-	3.28	0.40	1.37	5.05	0.46	1.28
2	0	5.26	97.2	2.38	0.17	0.51	3.06	0.25	1.86
	5	5.21	97.4	2.82	0.18	0.73	3.73	0.28	2.14
	10	5.36	99.7	1.22	0.20	0.51	1.93	0.27	1.76
	B-1	5.42	99.2	1.20	0.22	0.55	1.97	0.23	1.45
3	0	5.23	96.2	3.05	0.15	0.36	3.57	0.23	2.24
	5	5.21	95.4	2.35	0.15	0.33	2.84	0.20	2.46
	10	5.55	102.0	0.80	0.16	0.29	1.24	0.16	1.72
	B-1	5.24	95.4	2.00	0.36	1.37	3.73	0.43	0.79

平成13年 7月 1日

St.	観測層 m	DO		NH ₄ -N μ g-at/l	NO ₂ -N μ g-at/l	NO ₃ -N μ g-at/l	DIN μ g-at/l	PO ₄ -P μ g-at/l	Chl-a μ g/l
		ml/l	%						
1	0	-	-	0.42	0.16	0.12	0.70	0.00	3.20
	5	5.81	118.4	0.20	0.12	0.08	0.40	0.01	3.48
	10	-	-	0.26	0.10	0.09	0.45	0.01	4.26
	B-1	4.60	89.6	1.18	0.23	1.57	2.98	0.28	4.87
2	0	4.75	98.7	4.14	0.13	0.95	5.21	0.04	3.69
	5	4.88	99.4	3.32	0.14	0.21	3.67	0.02	5.00
	10	4.85	97.7	1.53	0.13	0.22	1.88	0.12	5.98
	B-1	4.39	85.5	3.77	0.20	1.13	5.09	0.93	2.05
3	0	5.12	107.0	0.54	0.11	0.10	0.74	0.03	2.27
	5	5.55	113.7	0.42	0.06	0.20	0.69	0.03	2.70
	10	5.24	105.5	0.35	0.07	0.18	0.60	0.02	2.72
	B-1	4.89	93.6	1.14	0.23	2.31	3.68	0.35	1.52

平成13年 8月 7日

St.	観測層 m	DO		NH ₄ -N μ g-at/l	NO ₂ -N μ g-at/l	NO ₃ -N μ g-at/l	DIN μ g-at/l	PO ₄ -P μ g-at/l	Chl-a μ g/l
		ml/l	%						
1	0	5.05	107.4	0.24	0.10	0.19	0.53	0.06	6.63
	5	4.84	102.2	0.08	0.12	0.15	0.35	0.03	3.92
	10	4.67	98.3	0.05	0.13	0.17	0.35	0.03	2.16
	B-1	4.40	88.6	0.07	0.05	0.18	0.30	0.02	3.45
2	0	4.82	102.4	0.35	0.03	0.36	0.74	0.07	6.41
	5	4.50	95.1	1.19	0.11	0.67	1.97	0.18	3.46
	10	4.75	100.2	0.53	0.04	0.24	0.81	0.02	1.70
	B-1	4.59	96.5	1.26	0.04	0.26	1.57	0.07	1.58
3	0	4.87	103.8	0.93	0.04	0.28	1.26	0.04	1.83
	5	4.94	104.6	1.12	0.06	0.23	1.41	0.22	1.08
	10	4.87	102.6	4.75	0.19	1.63	6.58	0.12	0.91
	B-1	4.58	87.9	0.00	0.02	0.11	0.13	0.02	1.09

平成13年10月 4日

St.	観測層 m	DO		NH ₄ -N μ g-at/l	NO ₂ -N μ g-at/l	NO ₃ -N μ g-at/l	DIN μ g-at/l	PO ₄ -P μ g-at/l	Chl-a μ g/l
		ml/l	%						
1	0	4.91	97.3	1.94	0.30	2.78	5.02	0.29	1.55
	5	4.73	94.7	1.97	0.31	1.92	4.19	0.30	1.56
	10	4.52	90.2	1.66	0.29	1.42	3.38	0.27	0.99
	B-1	4.86	96.5	1.85	0.27	2.57	4.69	0.31	1.29
2	0	4.89	97.0	2.34	0.17	1.23	3.75	0.21	1.17
	5	4.68	93.7	1.65	0.24	1.34	3.24	0.26	0.79
	10	4.76	95.4	1.38	0.23	1.34	2.95	0.25	0.84
	B-1	4.62	92.6	1.38	0.24	1.31	2.93	0.27	0.77
3	0	4.90	98.2	1.09	0.17	0.99	2.24	0.17	1.01
	5	5.03	100.9	0.84	0.16	0.96	1.96	0.16	0.80
	10	4.95	99.6	1.43	0.16	1.12	2.71	0.16	1.09
	B-1	4.90	98.2	1.05	0.17	1.27	2.49	0.18	0.09

平成13年11月 1日

St.	観測層 m	DO		NH ₄ -N μ g-at/l	NO ₂ -N μ g-at/l	NO ₃ -N μ g-at/l	DIN μ g-at/l	PO ₄ -P μ g-at/l	Chl-a μ g/l
		ml/l	%						
1	0	4.79	92.8	1.27	0.29	1.80	3.36	0.17	1.17
	5	4.72	91.7	1.49	0.25	1.47	3.22	0.19	1.18
	10	4.58	89.7	1.67	0.24	1.08	2.98	0.18	0.77
	B-1	4.86	94.7	1.49	0.23	1.33	3.05	0.18	1.16
2	0	4.32	84.6	4.53	0.22	1.01	5.76	0.38	0.74
	5	4.27	83.5	5.12	0.23	1.60	6.96	0.41	0.89
	10	4.25	83.2	4.59	0.22	1.08	5.89	0.38	0.80
	B-1	4.38	85.6	3.61	0.23	1.13	4.97	0.32	0.79
3	0	4.75	93.1	2.14	0.20	1.06	3.40	0.19	0.79
	5	4.65	91.3	2.07	0.19	1.06	3.32	0.20	0.77
	10	4.68	91.9	2.22	0.19	1.11	3.52	0.20	0.79
	B-1	4.65	91.3	1.78	0.19	1.11	3.08	0.18	0.68

付表3 プランクトン調査結果 (単位 cells/ml)

平成13年 5月 7日

種名	St.	1	2	3
Skeletonema costatum		460		
Leptocylindrus danicus		360		
Chaetoceros sp.		120		
Bacteriastrium sp.		140		
Pseudonitzschia sp.1		200		
Pseudonitzschia sp.2		20		
Pseudonitzschia sp.3		20		60
Pseudonitzschia sp.4			40	
Prorocentrum sigmoides		20		
Gymnodinium sp.		20		
Katodinium sp.			20	
小型藻類		140	120	40
ヴェリジャー幼生		20		

平成13年 7月11日

種名	St.	1	2	3
Skeletonema costatum			360	
Leptocylindrus danicus		60	200	
Bacteriastrium sp.		240	300	360
Chaetoceros sp.1		120		
Chaetoceros sp.2		240		
Chaetoceros sp.3		60	80	
Chaetoceros sp.4		100	180	600
Chaetoceros sp.5		580	660	220
Chaetoceros sp.6			40	
Chaetoceros sp.7				140
Pseudonitzschia sp.1		260	220	
Pseudonitzschia sp.2			100	
Pseudonitzschia sp.3				80
Prorocentrum sp.		20		
Gyrodinium spirale		20		
Heterocapsa sp.				20
小型藻類		120	120	

平成13年 8月 7日

種名	St.	1	2	3
Chaetoceros sp.1		100	160	
Chaetoceros sp.2		160		
Chaetoceros sp.3			40	
Chaetoceros sp.4			400	
Pseudonitzschia sp.		180	120	
Leptocylindrus danicus			180	
Prorocentrum sigmoides			20	
小型藻類		300	100	

平成13年10月 4日

種名	St.	1	2	3
Pseudonitzschia sp.		40		
Chaetoceros sp.		60		
Skeletonema costatum			100	80
Gymnodinium sp.			20	
Katodinium sp.				20
小型藻類		260	180	60

平成13年11月 1日

種名	St.	1	2	3
Gymnodinium sp.1		20		
Gymnodinium sp.2				40
Thalassiosira sp.			20	
小型藻類		220	40	20

付表4 貝毒調査結果 (マウス試験)

平成13年度 和歌山県

場所	貝の種類	採取月日	検査月日	麻痺性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)	
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
和歌浦湾	アサリ	13. 6.20	13. 6.27		ND		
		14. 2.25	14. 3. 4		ND		
		14. 3.13	14. 3.18		ND		
加太	アサリ	14. 2.25	14. 3. 4		ND		
		14. 3.13	14. 3.18		ND		
田辺湾	アサリ	14. 1.17	14. 1.23		ND		ND
		14. 3.20	14. 3.27		ND		ND
浦神湾	ヒオウギ	13. 6.22	13. 6.27	ND			
		13. 7.25	13. 7.30	ND			
		13. 8.24	13. 8.29	ND			
		13. 9.21	13. 9.28	ND			
		13.10.15	13.10.19	ND			
		13.11.27	13.12. 4	ND			
		13.12.26	13. 1. 8	2.0	0.1		
		14. 3. 1	14. 3. 6	ND			
14. 3.22	14. 3.27	ND					

付表5 環境調査とプランクトン調査結果 (注: 細胞数の単位は cells/ml)

田辺湾

月 日	4 月 5 日					7 月 19 日				
採水層 (m)	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
水温 (°C)	16.8	15.7	15.6	15.6	15.8	30.2	28.9	28.3	28.1	28.1
塩分	34.42	34.40	34.41	34.41	34.46	31.44	32.44	32.86	33.31	33.66
Alexandrium catenella	1.1	0	1.1	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis acuminata	0	0	0	0	0	1.4	2.1	0.8	0.7	1.5
Dynophysis fortii	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	4.1	6.4	55.3	0

田辺湾

月 日	8 月 14 日					10 月 11 日				
採水層 (m)	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
水温 (°C)	29.0	28.4	28.0	27.8	27.7	25.6	25.9	25.7	25.7	25.7
塩分	32.66	33.44	33.60	33.65	33.73	31.99	33.34	33.51	33.56	33.60
Alexandrium catenella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis acuminata	0	2.0	0	2.0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	4.0	0	0	0	0	0	0	0

加太

月 / 日	2/25	3/13
採水層 (m)	0	0
水温 (°C)	13.3	14.9
塩分	-	-
Alexandrium catenella	0	1.0
Alexandrium tamarens	0	0
Dynophysis acuminata	0	0
Dynophysis fortii	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0

和歌浦

月 日	1/31	2/25	3/13
採水層 (m)	0	0	0
水温 (°C)	8.6	11.2	14.9
塩分	-	-	-
Alexandrium catenella	0	0	0
Alexandrium tamarense	0	0	0
Dynophysis acuminata	0	0	0
Dynophysis fortii	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0

浦神湾

月 日	6 月 22 日		7 月 25 日		8 月 2 日		8 月 24 日	
採水層 (m)	0	2	0	5	0	2.5	0	3
水温 (°C)	20.2	20.3	27.1	27.0	28.1	28.0	27.5	27.8
塩分	24.84	28.24	33.35	33.44	33.11	33.29	26.60	29.93
Alexandrium catenella	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis acuminata	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0

浦神湾

月 日	9月21日		10月15日		11月27日		12月26日	
採水層 (m)	0	4	0	3	0	3	0	3
水温 (°C)	26.9	26.9	24.2	23.6	18.2	18.2	14.2	14.1
塩分	32.52	33.21	30.83	31.60	33.51	33.53	33.72	33.77
Alexandrium catenella	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis acuminata	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0

浦神湾

月 日	2月15日		3月1日		3月14日		3月22日	
採水層 (m)	0	3	0	3	0	3	0	3
水温 (°C)	12.2	11.9	13.7	13.7	15.0	15.0	14.0	14.0
塩分	32.91	34.17	33.06	33.36	34.23	34.34	34.17	34.40
Alexandrium catenella	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis acuminata	0	0	0	0	0	0	0	0
Dynophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0

付表6 和歌浦湾水質分析結果

調査年月日:平成13年 5月14日

天候:c、風向:一、風力:一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	$\mu\text{g-at/l}$	
1	0	19.2	33.41	6.00	109.5	2.83	0.854	0.375	0.127	0.352	0.024	
	b-1		33.48			2.11	1.689	0.542	0.100	1.047	0.066	
2	0	18.9	33.30	5.72	103.7	2.31	1.974	0.620	0.079	1.275	0.046	
	b-1	18.0	33.51	5.88	105.1	2.29	1.309	0.298	0.073	0.938	0.064	
3	0	18.7	33.38	6.16	111.3	1.20	0.643	0.168	0.047	0.428	0.013	
	b-1	17.8	33.65	5.30	94.5	3.19	2.469	0.714	0.200	1.556	0.174	
4	0	19.1	33.32	6.35	115.5	4.07	0.822	0.258	0.074	0.490	0.002	
	b-1	17.9	33.70	5.39	96.4	0.95	1.202	0.446	0.157	0.599	0.123	
5	0	19.3	33.34	6.22	113.7	5.10	0.768	0.150	0.054	0.564		
	b-1	18.2	33.69	5.62	101.0	3.03	0.805	0.366	0.107	0.332	0.093	
6	0	19.3	33.52	6.17	112.9	1.72	1.639	0.759	0.111	0.769	0.034	
	b-1	19.0	33.88	5.28	94.7	1.81	2.948	1.058	0.335	1.555	0.230	

調査年月日:平成13年 9月25日

天候:b、風向:一、風力:一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	$\mu\text{g-at/l}$	
1	0	25.0	33.33	5.46	109.6	5.71	1.301	0.981	0.133	0.187	0.149	
	3.5	25.1	33.41	5.29	106.5	6.56	0.604	0.463	0.139	0.002	0.101	
2	0	25.1	33.48	5.07	102.1	6.86	1.473	0.639	0.486	0.348	0.075	
	7.0	25.0	33.48	5.09	102.4	4.95	1.798	0.679	0.615	0.504	0.129	
3	0	25.3	33.41	5.04	101.8	2.99	2.966	0.675	1.142	1.149	0.206	
	12.0	25.2	33.41	5.01	100.9	3.02	3.133	0.615	1.245	1.273	0.213	
4	0	25.4	33.43	6.27	126.8	6.08	1.113	0.844	0.201	0.068	0.043	
	16.0	25.3	33.43	5.21	105.2	5.80	1.565	0.664	0.503	0.399	0.091	
5	0	25.5	33.42	5.20	105.4	5.18	0.867	0.634	0.147	0.086	0.042	
	9.0	25.5	33.42	5.05	102.3	4.90	1.632	1.149	0.183	0.300	0.042	
6	0	25.3	33.30	5.02	101.3	4.99	1.246	0.870	0.146	0.230	0.021	
	14.0	25.2	33.30	5.03	107.4	4.81	1.034	0.663	0.126	0.246	0.007	

調査年月日:平成13年11月20日

天候:b、風向:NW、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	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	$\mu\text{g-at/l}$	
1	0	19.0	33.46	5.12	93.1	1.42	7.361	0.693	1.351	5.317	0.499	
	2.5	19.0	33.46	4.99	90.7	1.30	7.034	0.539	1.345	5.150	505.000	
2	0	19.0	33.42	5.06	91.9	1.51	7.265	0.627	1.295	5.343	0.560	
	7.0	18.6	33.40	5.10	92.1	1.52	7.040	0.635	1.188	5.217	0.469	
3	0	19.4	33.40	5.09	93.2	1.36	7.457	0.513	1.402	5.542	0.490	
	12.0	19.4	33.39	5.05	92.4	1.51	7.779	0.647	1.429	5.703	0.497	
4	0	19.4	33.40	5.16	94.3	1.59	7.438	0.451	1.359	5.628	0.482	
	15.0	19.4	33.39	5.09	93.1	1.51	7.551	0.426	1.362	5.763	0.482	
5	0	18.1	33.25	5.48	98.0	2.03	7.689	0.693	1.179	5.817	0.511	
	14.0	18.2	33.17	5.28	94.6	2.32	7.736	0.593	1.156	5.987	0.521	
6	0	19.0	33.25	5.24	95.1	1.46	8.142	0.569	1.231	6.342	0.491	
	14.0	18.6	33.21	5.09	91.7	1.27	9.250	1.411	1.143	6.696	0.482	

調査年月日:平成14年 2月21日

天候:b、風向:一、風力:一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	$\mu\text{g-at/l}$	
1	0	10.0		6.79			8.025	1.622	1.045	5.358	0.333	
	4.0	10.0		6.88			7.629	1.113	1.052	5.464	0.310	
2	0	10.1		6.65			8.094	1.294	1.106	5.694	0.333	
	9.0	9.9		6.76			7.824	1.228	1.098	5.498	0.332	
3	0	10.0		6.76			8.514	1.584	1.025	5.905	0.361	
	15.0	10.0		6.54			7.727	1.226	1.073	5.428	0.340	
4	0	10.1		6.82			8.364	1.498	1.044	5.822	0.328	
	14.0	10.1		6.79			6.995	1.177	0.931	4.887	0.319	
5	0	10.2		6.72			7.775	1.165	1.028	5.582	0.321	
	9.0	10.2		6.89			7.850	1.402	1.028	5.420	0.317	
6	0	10.4		6.70			7.919	0.910	0.959	6.050	0.298	
	14.0	10.5		6.46			7.000	0.757	0.881	5.362	0.294	

付表7 湯浅湾水質分析結果

調査年月日：平成13年 5月14日

天候：c、 風向：一、 風力：一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a μg/l	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	μg-at/l	
1	0	20.0	34.07	5.54	102.9	3.14	0.413	0.168	0.027	0.219	0.002	
	b-1	17.7	33.95	5.21	92.9	1.10	3.583	2.579	0.672	0.332	0.284	
2	0	19.9	34.07	5.54	102.6	2.93	0.325	0.136	0.061	0.128	0.006	
	b-1	17.0	33.92	4.99	88.0	0.68	4.718	3.673	0.763	0.282	0.329	
3	0	19.9	34.07	5.59	103.6	4.96	0.840	0.369	0.095	0.376	0.028	
	b-1	18.7	34.02	5.03	91.4	1.50	2.379	1.110	0.321	0.948	0.215	
4	0	19.9	34.07	5.72	106.0	3.64	0.661	0.267	0.040	0.355	0.022	
	b-1	18.4	33.99	5.30	95.8	2.44	2.715	2.401	0.415		0.135	
5	0	19.8	34.12	5.55	102.8	4.81	0.680	0.180	0.065	0.436	0.032	
	b-1	17.1	33.92	5.57	98.4	0.61	0.626	3.541	0.736	1.983	0.367	
6	0	20.0	34.08	5.31	98.6	3.08	0.582	0.223	0.064	0.296	0.051	
	b-1	19.1	34.03	4.40	80.5	3.66	1.681	1.180	0.291	0.210	0.096	

調査年月日：平成13年 9月25日

天候：b、 風向：一、 風力：一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a μg/l	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	μg-at/l	
1	0	25.6	33.41	5.15	104.6	1.65	0.499	0.453		0.046	0.033	
	12.0	23.3	33.41	5.23	102.1	1.58	0.757	0.695	0.010	0.051	0.062	
2	0	25.7	33.43	5.22	106.2	1.42	1.155	0.944	0.036	0.175	0.088	
	22.0	25.4	33.42	4.72	95.6	1.99	2.709	2.284	0.131	0.295	0.166	
3	0	25.8	33.45	5.22	106.3	1.87	0.571	0.487	0.023	0.061	0.056	
	9.0	25.5	33.43	5.11	103.7	2.16	0.998	0.821	0.069	0.109	0.074	
4	0	25.6	33.40	4.99	101.3	1.87	0.691	0.592	0.038	0.061	0.085	
	22.0	25.6	33.54	4.77	96.8	1.78	1.406	0.950	0.241	0.215	0.114	
5	0	25.7	33.46	5.25	106.7	1.59	0.985	0.817	0.056	0.113	0.071	
	21.0	25.6	33.56	4.72	95.8	1.53	1.515	0.877	0.335	0.304	0.125	
6	0	25.8	33.43	5.14	104.6	0.95	1.339	0.890	0.132	0.316	0.106	
	20.0	25.4	33.42	5.02	101.6	1.45	1.519	1.089	0.166	0.264	0.127	

調査年月日：平成13年11月20日

天候：b、 風向：一、 風力：一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a μg/l	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	μg-at/l	
1	0	19.6	33.74	5.29	97.4	1.11	5.187	1.030	0.857	3.301	0.359	
	12.0	19.6	33.74	5.25	96.5	2.32	5.026	0.888	0.837	3.301	0.416	
2	0	19.7	33.77	5.16	95.0	1.09	5.479	0.855	0.985	3.639	0.429	
	22.0	19.3	33.75	5.11	93.6	1.10	5.190	0.905	0.890	3.395	0.392	
3	0	19.6	33.75	5.16	94.9	1.05	5.934	1.536	0.913	3.485	0.428	
	9.0	19.6	33.75	5.16	94.9	1.11	6.170	1.663	0.927	3.581	0.439	
4	0	19.9	33.76	5.13	94.8	0.91	5.506	0.788	1.023	3.695	0.393	
	22.0	19.8	33.75	5.15	95.1	0.00	5.493	0.778	1.000	3.715	0.364	
5	0	20.0	33.76	5.15	95.4	0.90	5.279	0.533	1.001	3.745	0.362	
	21.0	19.5	33.76	5.21	95.7	1.27	5.277	0.972	0.935	3.371	0.349	
6	0	19.6	33.78	5.00	92.1	0.90	6.147	1.726	0.900	3.521	0.492	
	20.0	19.3	33.75	5.06	92.7	1.10	5.837	1.640	0.856	3.341	0.410	

調査年月日：平成14年 2月21日

天候：bc、 風向：一、 風力：一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a μg/l	DIN	NH4-N	NOx-N			PO4-P
									NO2-N	NO3-N	μg-at/l	
1	0	12.3		6.46			7.358	1.608	0.889	4.861	1.031	
	12.0	12.0		6.75			6.172	0.806	0.795	4.571	0.299	
2	0	12.2		6.52			6.619	1.251	0.822	4.546	0.337	
	20.0	12.0		6.47			6.075	0.813	0.790	4.472	0.306	
3	0	12.2		6.37			7.666	2.238	0.792	4.636	0.391	
	10.0	12.1		6.34			7.058	1.548	0.811	4.699	0.345	
4	0	12.2		6.49			7.318	0.922	0.991	5.405	0.335	
	23.0	12.2		6.58			6.542	0.671	0.916	4.955	0.313	
5	0	12.0		6.44			7.065	0.858	1.000	5.207	0.329	
	29.0	12.0		6.37			6.315	0.794	0.823	4.698	0.312	
6	0	12.2		6.44			7.404	1.664	0.834	4.906	0.354	
	18.5	12.1		6.58			6.609	1.217	0.778	4.614	0.698	

付表8 浦神湾水質分析結果

調査年月日:平成13年 6月18日

天候:bc、風向:一、風力:一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$				
							DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
1	0	24.2	33.66	5.69	113.1	5.49	2.761	1.622	0.071	1.068	0.042
	6.0	22.2	30.42	5.31	99.8	7.94	1.080	0.642	0.064	0.374	0.024
2	0	23.6	31.78			4.75	1.192	0.624	0.047	0.522	0.022
	8.0	21.7	33.95	4.97	94.9	14.60	0.976	0.460	0.068	0.449	0.119
3	0	23.4	31.98	5.83	113.0	5.09	0.697	0.323	0.030	0.344	0.005
	9.0	21.6	33.81	5.46	104.0	6.53	0.714	0.244	0.030	0.440	0.059
4	0	23.4	30.03	5.84	111.8	3.61	2.059	0.649	0.088	1.322	0.017
	8.0	21.4	33.83	5.46	103.6	3.38	1.408	1.104	0.032	0.272	0.057
5	0	22.6	30.79	5.69	108.0	3.87	0.765	0.324	0.055	0.387	
	13.0	20.8	34.09	5.11	96.1	2.24	1.372	0.395	0.106	0.871	0.091

調査年月日:平成12年 9月19日

天候:bc、風向:E、風力:3~4

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$				
							DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
1	0	26.6	33.26	5.84	120.5	4.48	1.289	1.133	0.020	0.135	0.053
	6.0	26.2	33.58	5.12	105.1	12.81	0.610	0.451	0.027	0.133	0.090
2	0	26.4	33.25	5.96	122.5	3.65	0.293	0.213	0.022	0.058	0.022
	9.0	25.2	33.82	4.48	90.6	3.82	3.433	1.898	0.436	1.099	0.264
3	0	26.6	33.16	5.59	115.3	3.81	0.201	0.155	0.024	0.022	0.019
	10.0	25.1	33.89	4.78	96.5	1.87	2.103	0.647	0.338	1.119	0.176
4	0	26.2	32.28	5.86	119.3	2.36	1.516	0.964	0.076	0.477	0.068
	10.0	25.2	33.84	5.09	102.8	1.48	1.698	0.625	0.025	0.821	0.133
5	0	26.2	32.59	5.27	107.4	3.11	1.018	0.502	0.055	0.461	0.063
	15.0	25.2	33.32	5.13	103.4	1.65	2.791	1.297	0.294	1.200	0.216

調査年月日:平成13年11月13日

天候:bc、風向:NE、風力:0~1

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$				
							DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
1	0	21.4	33.42	4.76	90.1	4.00	1.599	0.528	0.247	0.824	0.231
	6.0	21.3	33.61	4.63	87.6	5.64	3.724	2.462	0.254	1.008	0.345
2	0	21.3	33.50	5.59	105.7	5.85	0.302	0.144	0.068	0.090	0.046
	8.0	22.0	33.86	4.87	93.3		2.085	0.949	0.190	0.946	0.216
3	0	21.3	33.49	5.80	109.6	5.83	0.325	0.273	0.082		0.040
	5.0	21.1	33.56	5.19	97.9	5.69	0.707	0.623	0.097		0.067
4	0	21.6	32.46	5.41	102.1	1.82	1.548	0.294	0.119	1.135	0.071
	9.0	20.8	33.51	5.55	104.1	4.44	0.642	0.322	0.086	0.234	0.048
5	0	21.7	32.79	5.32	100.7	1.40	1.516	0.395	0.123	0.998	0.072
	16.0	21.3	33.70	5.32	100.8	3.17	0.817	0.332	0.079	0.406	0.051

調査年月日:平成14年 2月25日

天候:b、風向:一、風力:一

St. No.	Dep. m	水温 °C	塩分	DO ml/l	飽和度 %	Chl.-a $\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$				
							DIN	NH4-N	NO2-N	NO3-N	PO4-P
1	0	13.2		7.03			0.946	0.275	0.090	0.581	0.086
	6.0	13.0		6.84			0.529	0.069	0.051	0.410	0.198
2	0	13.1		7.27			0.669	0.270	0.065	0.334	0.085
	9.0	13.2		7.16			1.491	0.503	0.075	0.913	0.128
3	0	13.2		7.31			0.840	0.098	0.065	0.677	0.110
	9.0	13.4		7.03			0.407	0.034	0.099	0.274	0.103
4	0	13.1		7.13			1.114	0.237	0.102	0.775	0.085
	12.0	13.7		6.11			7.834	0.424	0.319	7.091	0.410
5	0	13.2		7.11			0.372		0.092	0.280	0.080
	23.0	13.6		5.91			7.814	0.121	0.350	7.343	0.445

付表9 森浦湾水質分析結果

調査年月日：平成13年 6月18日

天候：bc、 風向：NW、 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 $\mu\text{g-at/l}$		
									NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P
1	0	23.6	31.83			2.44	2.847	1.338	0.154	1.355	0.048
	3	22.9	32.73			2.04	0.841	0.382	0.127	0.333	0.029
	6.5	22.3	33.92	5.04	97.1	2.83	1.049	0.609	0.138	0.303	0.202
2	0	23.6	31.29	5.35	103.6	2.38	1.434	0.525	0.134	0.775	0.027
	3	23.1	32.69	5.48	106.1	1.80	1.481	0.673	0.093	0.714	0.062
	7.0	22.2	33.95	5.18	99.8	3.78	0.671	0.221	0.097	0.353	0.133
3	0	23.6	30.67	5.15	99.3	2.24	3.588	2.021	0.168	1.399	0.039
	3	23.0	32.60	5.60	108.2	2.58	1.130	0.449	0.087	0.595	0.038
	8.0	22.3	33.96	5.15	99.3	2.99	0.894	0.449	0.110	0.335	0.101
4	0	23.3	31.74	5.66	109.3	2.33	1.292	0.456	0.121	0.715	0.043
	3	23.1	32.68	5.22	101.2	1.37	1.394	0.740	0.057	0.597	0.049
	12.0	22.1	33.99	5.31	101.9	2.62	1.980	1.135	0.086	0.759	0.119
5	0	23.2	31.69	5.61	108.2	2.57	1.236	0.557	0.102	0.578	0.051
	3	22.8	32.85			1.49	0.769	0.379	0.075	0.315	0.047
	14.5	21.9	34.08	5.17	99.1	2.32	1.326	0.672	0.097	0.558	0.152
6	0	23.6	31.82	5.64	109.5	2.55	0.914	0.460	0.064	0.389	0.027
	3	22.9	32.60	5.57	107.6	1.58	1.651	0.894	0.506	0.250	0.074
	18.0	21.5	34.16	5.33	101.5	1.82	1.680	0.554	0.139	0.987	0.117
7	0	23.2	30.99	5.37	103.1	1.82	0.937	0.417	0.064	0.455	0.018
	3	22.7	32.81	5.68	109.4	1.26	0.836	0.430	0.046	0.360	0.016
	10.0	22.0	34.01	5.54	106.3	1.54	1.342	0.620	0.035	0.687	0.074

調査年月日：平成13年 9月19日

天候：b、 風向：E、 風力：2~3

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 $\mu\text{g-at/l}$		
									NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P
1	0	25.9	33.13	5.09	103.6	1.69	1.979	0.790	0.225	0.964	0.058
	3	26.0	33.62	4.78	97.9	2.84	1.988	0.795	0.347	0.846	0.135
	8.0	25.5	33.82	4.92	99.9	1.81	2.100	0.717	0.408	0.975	0.134
2	0	25.7	33.74	5.15	104.2	1.39	1.979	0.753	0.139	1.088	0.024
	3	25.9	33.64	4.74	96.8	2.89	2.162	0.963	0.347	0.852	0.179
	8.0	25.4	33.83	4.77	96.8	2.04	2.961	1.342	0.469	1.150	0.210
3	0	26.1	33.19	4.98	101.9	1.08	1.476	0.546	0.130	0.800	0.084
	3	26.0	33.60	5.06	103.5	2.00	1.722	0.713	0.251	0.758	0.132
	9.5	25.2	33.87	4.71	95.3	1.59	2.263	0.788	0.424	1.051	0.172
4	0	25.7	32.16	4.95	99.8	0.88	1.862	0.725	0.105	1.032	0.060
	3	26.2	33.35	5.25	107.6	0.94	1.319	0.687	0.129	0.503	0.080
	13.0	25.2	33.89	4.74	95.9	1.69	3.699	1.642	0.556	1.502	0.232
5	0	25.7	32.45	5.24	105.8	0.99	1.609	0.661	0.107	0.841	0.062
	3	25.9	33.19	5.32	108.5	1.06	0.729	0.353	0.073	0.302	0.048
	16.0	25.0	33.92	4.71	94.9	1.67	3.108	1.152	0.554	1.402	0.222
6	0	25.7	31.95	5.49	110.6	0.99	1.209	0.295	0.085	0.829	0.047
	3	26.1	33.43	5.16	105.7	1.10	0.942	0.367	0.143	0.432	0.076
	27.0	25.0	33.88	4.88	98.3	1.48	2.463	0.607	0.515	1.341	0.184
7	0	25.9	32.94	5.42	110.3	1.05	1.260	0.498	0.092	0.669	0.064
	3	25.8	32.54	5.46	110.6	0.97	1.742	0.663	0.101	0.978	0.120
	11.0	25.5	33.83	5.27	107.0	1.74	1.885	0.516	0.299	1.071	0.140

調査年月日:平成13年11月13日

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	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$			PO4-P
									NO2-N	NO3-N		
1	0	21.1	33.32	5.19	97.6	1.57	3.388	1.680	0.299	1.409	0.159	
	3	21.1	33.50	5.24	98.7	2.50	2.715	1.385	0.287	1.043	0.161	
	6.5	21.1	33.50	5.30	99.9	0.80	2.555	1.210	0.280	1.065	0.168	
2	0	21.3	33.49	5.30	100.2	0.32	3.716	2.241	0.267	1.208	0.163	
	3	21.3	33.52	5.37	101.5	1.59	2.540	1.241	0.266	1.034	0.150	
	7.0	21.3	33.53	5.32	100.5	1.85	2.398	1.069	0.260	1.069	0.154	
3	0	20.9	33.40	5.44	102.1	0.81	2.335	0.988	0.229	1.118	0.172	
	3	21.3	33.51	5.16	97.6	1.47	2.063	0.855	0.219	0.989	0.128	
	8.5	21.2	33.52	5.14	97.0		3.228	1.866	0.217	1.145	0.214	
4	0	21.4	33.61	5.22	98.8	0.37	1.494	0.655	0.187	0.652	0.102	
	3	21.4	33.60	5.50	104.2	1.35	1.596	0.745	0.188	0.663	0.098	
	12.0	21.3	33.56	5.20	98.3	1.48	2.103	0.996	0.204	0.903	0.128	
5	0	21.4	33.55	5.39	102.0	0.22	1.693	0.599	0.204	0.890	0.119	
	3	21.4	33.55	5.54	104.9		1.982	0.826	0.199	0.958	0.115	
	15.0	20.9	33.81	5.29	99.6	1.11	1.674	0.523	0.241	0.910	0.165	
6	0	21.3	33.57	5.55	104.9	0.70	0.867	0.175	0.141	0.552	0.100	
	3	21.2	33.56	5.59	105.4		0.721	0.115	0.144	0.462	0.078	
	19.0	1.0	33.60	5.11	96.1	0.01	1.204	0.387	0.157	0.660	0.125	
7	0	21.2	33.43	5.46	103.0	0.84	1.792	0.785	0.181	0.826	0.115	
	3	21.3	33.55	5.55	104.9	0.45	1.435	0.538	0.168	0.729	0.103	
	9.5	21.2	33.60			0.36	0.933	0.227	0.165	0.541	0.092	

調査年月日:平成14年 2月25日

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	$\mu\text{g}\cdot\text{at/l}$			PO4-P
									NO2-N	NO3-N		
1	0	13.3		7.88			0.250	0.057	0.122	0.071	0.038	
	3	13.4		8.36			0.129		0.089	0.040	0.030	
	7.5	13.6		8.25			0.137		0.103	0.034	0.049	
2	0	13.4		7.88			0.180		0.108	0.073	0.044	
	3	13.6		8.48			0.964	0.643	0.099	0.222	0.047	
	8.0	13.6		7.76			0.260	0.104	0.098	0.058	0.038	
3	0	13.6		7.88			1.626	0.905	0.127	0.594	0.143	
	3	13.5		8.31			0.251	0.089	0.068	0.093	0.041	
	9.0	13.5		7.97			0.345	0.128	0.088	0.130	0.056	
4	0	13.3		7.87			0.659	0.143	0.087	0.429	0.045	
	3	13.6		8.46			0.544		0.070	0.474	0.030	
	13.0	13.7		6.96			2.180	0.186	0.141	1.853	0.131	
5	0	13.4		7.81			0.490		0.073	0.417	0.036	
	3	13.5		8.56			0.636		0.063	0.573	0.030	
	15.0	13.5		6.79			1.423	0.198	0.101	1.124	0.106	
6	0	13.6		8.15			0.249		0.044	0.205	0.023	
	3	13.5		8.43			0.491		0.051	0.440	0.031	
	21.0	13.5		7.00			1.575	0.228	0.113	1.234	0.103	
7	0	13.8		7.81			0.525		0.065	0.460	0.036	
	3	13.6		8.46			0.652	0.080	0.063	0.509	0.035	
	10.0	13.6		7.34			0.852	0.063	0.064	0.725	0.073	