

内湾・沿岸域における漁場環境調査*1

諏訪 剛・橋本 章・向野幹生・宇野悦央*2

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整理し、今後の赤潮対策のための資料とする。

2 貝毒調査

県下の主要な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

県下の主要な内湾沿岸域で漁場環境の実態を把握し、漁場環境改善のための基礎資料を集積する。

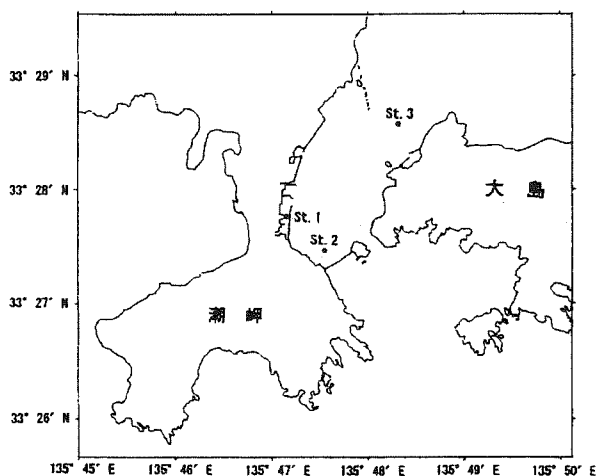


図1 串本・古座地区浅海漁場環境調査の観測地点

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2004年5月14日、6月14日、7月14日、8月2日、9月8日、10月22日に実施した。採水は表面でバケツを、水深5、10 mおよび底上1 mでバンドン採水器を用いて行った。調査項目と調査方法は以下のとおりである。

- (1) 水温: STD (アレック電子製、AST-500PK) ただし、表面水温はバケツ採水して棒状水銀温度計で测温した。
- (2) 塩分: STD (アレック電子製、AST-500PK) ただし、表面塩分はバケツ採水してサリノメーター (YEO-KAL 社製、601MK III) で測定した。
- (3) 透明度: セッキー板
- (4) 溶存酸素: ウインクラー法
- (5) クロロフィル a: 比色法
- (6) NH₄-N: インドフェノール改良法 (TRAACS-800 型)
- (7) NO₂-N: ジアゾ化法 (TRAACS-800 型)
- (8) NO₃-N: Cd カラム還元法 (TRAACS-800 型)
- (9) PO₄-P: ストリックランド・パーソンズ法 (TRAACS-800 型)

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まとめた。

2 貝毒調査

調査は図2に示す海域において、貝毒検査のため貝の採集と、貝毒プランクトン検査のための採水を行った。採水には表層でバケツを、他の層では北原式採水器を用いた。調査項目と調査方法は以下のとおりである。

*1 内湾・沿岸域における漁場環境調査費による。

*2 水産局資源管理課

- (1) 貝毒：麻痺性貝毒、下痢性貝毒（財団法人食品環境検査協会神戸事業所で委託検査）
- (2) 漁場環境：水温（棒状水銀温度計）、塩分（サリノメーター（YEO-KAL社製、601MK III））
- (3) 貝毒プランクトン：採水した1リットルの海水を孔径5.0 μm のメンブランフィルターで20～30 ml に濃縮後、1 ml を検鏡して *Alexandrium* 属と *Dinophysis* 属を計数した。

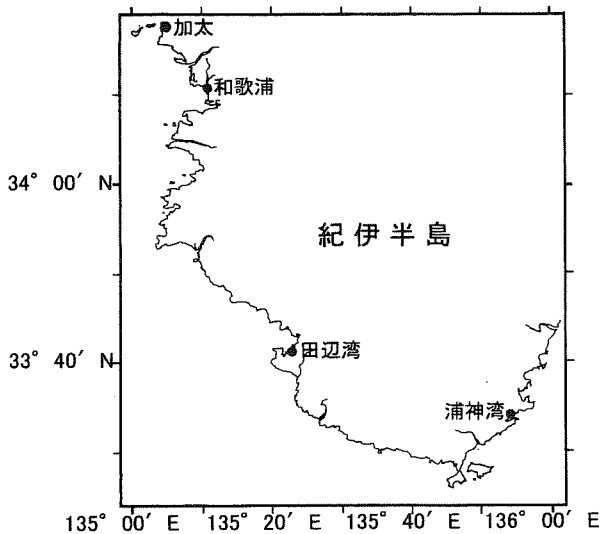


図2 貝毒調査の調査海域

- (5) $\text{NH}_4\text{-N}$: インドフェノール改良法 (TRAACS-800 型)
- (6) $\text{NO}_2\text{-N}$: ジアゾ化法 (TRAACS-800 型)
- (7) $\text{NO}_3\text{-N}$: Cd カラム還元法 (TRAACS-800 型)
- (8) $\text{PO}_4\text{-P}$: ストリックランド・パーソンズ法 (TRAACS-800 型)

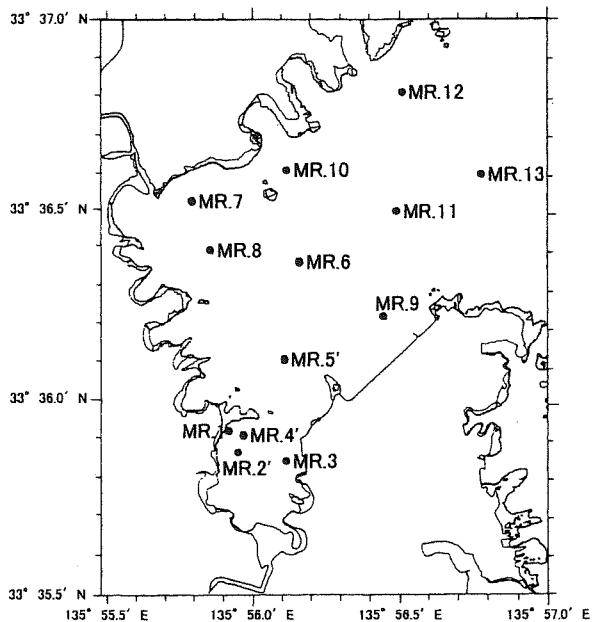


図3 森浦湾における海洋環境調査の観測地点

3 漁場環境調査

1) 海洋環境調査

森浦湾に設けた13定点(図3)で、2004年5月18日、8月10日、11月8日、2005年2月25日に実施した。採水は表面でバケツを、底上1 mでバンドン採水器を用いて行った。調査項目と調査方法は以下のとおりである。

- (1) 水温：STD（アレック電子製、AST-500PK）
ただし、表面水温は棒状水銀温度計で測温した。
- (2) 塩分：STD（アレック電子製、AST-500PK）
ただし、表面塩分はサリノメーター（YEO-KAL社製、601MK III）で測定した。
- (3) 透明度：セッキーマ
- (4) 溶存酸素：ウインクラー法

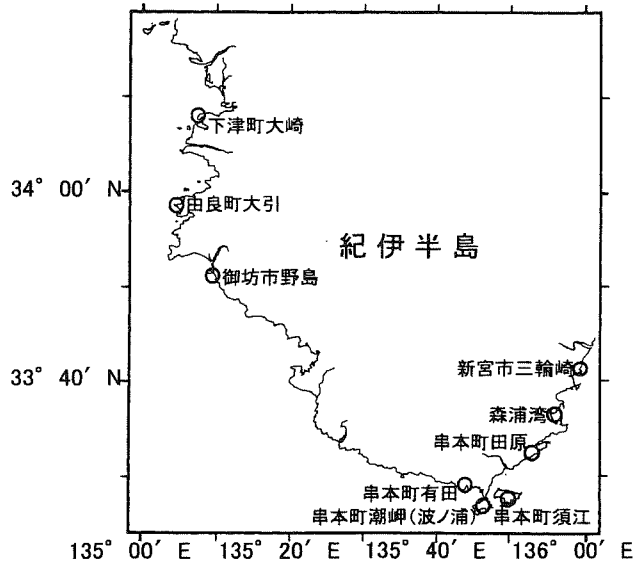


図4 マンタ法による海底環境調査の実施場所

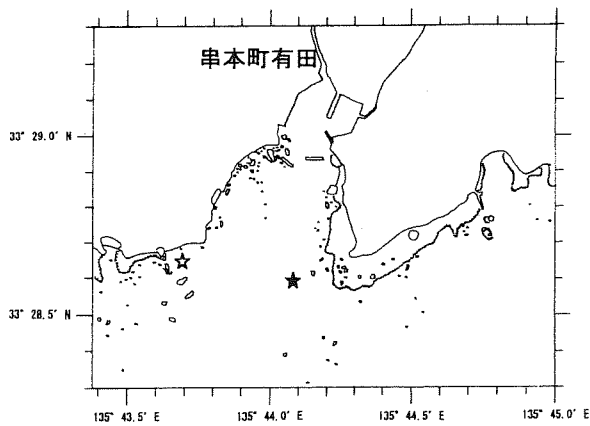


図5 ウニ類消化管内容物調査地点
☆：ガンガゼ ★：タワシウニ

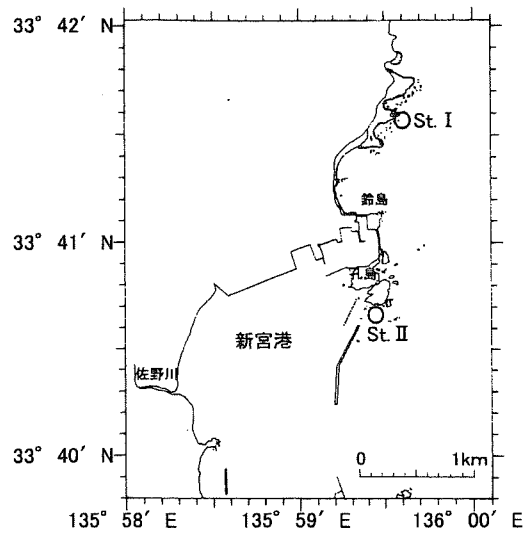


図6 コドラート調査点 (St. I、II)

2) 海底環境調査

・マンタ法調査

太地町の森浦湾 (2004年4月30日)、串本町有田 (6月8日)、下津町大崎 (6月29日)、串本町須江 (7月23日)、同町潮岬の波ノ浦 (7月26日)、由良町大引 (11月2日)、新宮市三輪崎 (11月22日)、御坊市野島 (11月30日) 串本町田原 (2005年1月31日) の各地先で実施した (括弧内は実施日)。各調査地は図4に示す。調査方法は諏訪¹⁾に従った。

・ウニ類消化管内容物調査

2005年3月7日に串本町有田の図5に示した2地点でガンガゼ13個体とタワシウニ6個体を採集し、分析に供した。ウニ類採集の際、水深、藻類の面積被度、流況 (アレック電子製電磁流向流速計 (ACM210-D) で3分間計測した平均値) を調査した。消化管内容物の分析は株式会社海洋生態研究所に委託した。

・コドラート調査

2004年11月22日に新宮市三輪崎の図6に示した2点 (St. I、II) で、1m×1mのコドラートを St. Iでは9枠、St. IIでは6枠、水深6~9mの海底に無作為に場所を変えて設置して枠内の藻類および底質を調査した。藻類についてはカジメの面積被度、枠内での平均的サイズの個体の全長と最大側葉長、およびその他の藻類の面積被度を調べ、底質については岩盤 (岩礁域の母体を成す岩塊) か、転石 (直径1mに満たない丸石) か、などを記録した。

結果

1 赤潮調査

1) 串本・古座地区浅海漁場環境調査

調査結果を付表1-1~2に示す。

水温は5~6月が16~22℃、7月が22~25℃、8月が26~27℃、9~10月が21~27℃で経過した。

塩分は水深0mは陸水などの影響により値が変化しやすいので、これ以外の観測層について述べると、5月は34 PSU台、6月は33~34 PSU、7月は34 PSU台、8~9月は33~34 PSU、10月は31~33 PSUであった。

栄養塩は8月2日に水深0mのDINが6.62~11.66 ug at/lと高かった。この原因は、7月30~31日に潮岬測候所で合計降水量が147.5 mmあり (電子閲覧室 (<http://www.data.kishou.go.jp/>))、これによる陸水の影響と考えられる。

NH₄-Nに注目すると、8月以外はSt.2の0~5mで高い傾向が認められる。St.2は養殖施設に隣接しており、このことがNH₄-Nの高濃度傾向に関与していると考えられる。

表1 平成16年度における和歌山県沿岸での赤潮発生状況

発生時期	継続日数	発生海域	原因種	最高細胞数*
2004/4/6	1	和歌山市友ヶ島北沖合	<i>Noctiluca scintillans</i>	350
4/12	1	友ヶ島水道及び 和歌山市田倉崎南沖合	<i>Noctiluca scintillans</i>	340
4/16	1	沼島東沖合	<i>Noctiluca scintillans</i>	310
4/20	1	和歌浦湾	<i>Noctiluca scintillans</i>	1,090
4/23	1	日高町阿尾～ 由良町大引沖合	<i>Noctiluca scintillans</i>	200
5/12	1	湯浅湾奥部	<i>Heterosigma akashiwo</i>	7,600
5/27	1	紀伊水道北部海域	<i>Noctiluca scintillans</i>	430
			<i>Chattonella antiqua</i>	50
7/18	1	和歌山市友ヶ島地先	<i>Karenia mikimotoi</i>	480
			<i>Ceratium furca</i>	240
8/3-6	4	和歌浦湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	7,080
8/3-4	2	浦神湾	<i>Cryptomonas</i> sp. (?)	97,000
8/5	1	和歌山市友ヶ島南沖合	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,030
8/6-8	3	和歌山港口～ 和歌山市田倉崎沖	<i>Mesodinium rubrum</i>	4,200
8/9	1	日高町柏漁港前	<i>Mesodinium rubrum</i>	710
8/9-10	2	田辺市沖～御坊市沖	<i>Trichodesmium erythraeum</i>	4,000
8/10	1	有田市宮崎ノ鼻～ 湯浅湾沖	<i>Mesodinium rubrum</i>	3,430
8/20	1	海南港内	<i>Nitzschia</i> sp.	12,450
11/29-12/1	3	海南港内	<i>Mesodinium rubrum</i>	470
12/2-3	2	湯浅湾	<i>Mesodinium rubrum</i>	7,500
12/3	1	由良港内柏地先	<i>Mesodinium rubrum</i>	245
12/7-9	3	加太地ノ島北	<i>Mesodinium rubrum</i>	1,820
12/9-10	2	比井湾阿尾漁港付近	<i>Mesodinium rubrum</i>	765
12/10-16	7	田辺湾(内ノ浦周辺)	<i>Mesodinium rubrum</i>	1,169

* 最高細胞数の単位は cells/ml

2) 県下の赤潮発生状況

結果を表1に示す。

2004年の和歌山県沿岸における赤潮発生件数は22件であった。特に*Mesodinium rubrum*による赤潮が目立ち、和歌山市～田辺湾の11箇所から報告され、田辺湾の内ノ浦周辺では12月10～16日の7日間継続した。8月9～10日には田辺市～御坊市の沖合で*Trichodesmium erythraeum*による赤潮が確認された。

2 貝毒調査

調査結果を表2-1～-2に示す。

・加太

アサリの麻痺性貝毒について2回の試験を実施し、いずれも陰性であった。貝毒原因プランクトンは、いずれも検出されなかった。

・和歌浦湾

アサリの麻痺性貝毒について2回の試験を実施し、いずれも陰性であった。貝毒原因プランクトンは、いずれも検出されなかった。

・田辺湾

ヒオウギの麻痺性貝毒と下痢性貝毒についてそれぞれ2回の試験を実施し、いずれも陰性であった。貝毒原因プランクトンは*Dinophysis acuminata*が8月26日に0.19 cells/ml検出された。

・浦神湾

ヒオウギの麻痺性貝毒について8回の試験を実施した。中腸腺で5月27日に5.5 MU/g、6月18日に5.9 MU/g、7月20日に4.6 MU/g、8月20日に3.5 MU/g、9月22日に2.1 MU/g、12月20日に2.5 MU/gの毒力が検出され、翌年2月2日にはND(検出限界値以下)となった。貝毒原因プランクトンは*Alexandrium catenella*が4月28日に0.02 cells/ml、5月27日に1.92～8.69 cells/ml検出された。

表2-1 平成16年度における貝毒調査結果（麻痺性貝毒）

生産海域名	貝の種類	検査年月日	採取年月日	マウス試験結果(MU/g)		原因プランクトン* ¹ (cells/ml)
				中腸腺	可食部	
加太	アサリ	2004/4/27	2004/4/19	ND	ND	
		5/20	5/17	ND	ND	
和歌浦	アサリ	2004/4/27	2004/4/19	ND	ND	
		5/20	5/17	ND	ND	
田辺湾	ヒオウギ	2004/8/2	2004/7/27	ND	ND	
		8/26	8/19	ND	ND	
		2004/5/10	2004/4/28	ND	ND	0 m:0.02
浦神	ヒオウギ	6/2	5/27	5.5	0.2	0 m:1.92 ; 3m:8.69
		6/22	6/18	5.9	0.3	
		7/23	7/20	4.6	0.2	
		8/26	8/20	3.5	0.1	
		9/29	9/22	2.1	0.1	
		12/27	12/20	2.5	0.1	
		2005/2/7	2005/2/2	ND	ND	

*1 *Alexandrium catenella*

表2-2 平成16年度における貝毒調査結果（下痢性貝毒）

生産海域名	貝の種類	検査年月日	採取年月日	マウス試験結果(MU/g)		原因プランクトン* ² (cells/ml)
				中腸腺	可食部	
田辺湾	ヒオウギ	2004/8/2	2004/7/27	ND	ND	
		8/26	8/19	ND	ND	2m:0.19 ; 6m:0.19

*2 *Dinophysis acuminata*

3 漁場環境調査

1) 海洋環境調査

調査結果を付表2-1～2に示す。

各月の表面と底層の水温は、5月が18～19℃と16～17℃、8月が27～28℃と26～27℃、11月が表面、底層ともに21～22℃、2月が14～15℃と15℃であった。5、8月には成層が、11、2月には鉛直混合が、それぞれ起きていた。11月には湾奥（MR.1～4¹）で低水温傾向であった。

NO₃-Nは5月を除いては底層より表面で高い傾向が認められた。

2) 海底環境調査

・マンタ法調査

調査結果を付図1-1～3に示す。

下津町大崎では部分的にカジメ場が観察された。当地先を長年潜水しているダイバーからの聞き取りによると、調査域北東部では近年カジメが減少傾向にあ

る。由良町大引では大型海藻はほとんど認められず、湾入域奥部のごく一部と漁港内にカジメ類が認められたのみであり、磯焼け域に出現するとされる「這い出し型」²⁾のムラサキウニが多く認められた。御坊市野島ではアラメ主体でカジメ混じりの藻場が認められ、地元漁業者からの聞き取りによると近年カジメは減少したとのことであった。串本町有田では湾入域奥部にガンガゼが、外海側にタワシウニが、それぞれ優占的に分布していた。同町潮岬の波ノ浦では湾入域奥部にアントクメが、その外側にトゲモクが分布していた。同町須江では大島や潮岬半島などに囲まれた内海側にガンガゼが、外海側にアントクメとタマナシモクが分布していた。串本町田原では当歳のカジメ類が森戸崎よりも西で多く認められた。太地町の森浦湾ではアントクメが岬の先端部に、ホンダワラ類が湾入域奥部に認められた。新宮市三輪崎ではカジメが鈴島よりも北側で高被度であった。

なお、本調査結果に関しては諏訪³⁾で詳しく述べている。

表3 ウニ類採集時の状況

採集ウニ類	水深 (m)	藻類面積被度(%)*				流向	流速 (cm/sec)
		ミル科	フクロノリ	イワノカワ科	有節石灰藻 無節石灰藻		
ガンガゼ	7		+	10	50	NE-SW	2.6
タワシウニ	6	5	15	5	10		6.1

* 被度5%未満は「+」と表示。

・ウニ類消化管内容物調査

調査結果を表3、および付表3-1～2に示す。

消化管内容物はガンガゼ、タワシウニともにフクロノリが優占的であった。ウニ類やその餌である藻類などの分布に影響が大きいと考えられる海水の流動環境³⁾については、ガンガゼ採集場所では流速2.6 cm/sec、タワシウニ採集場所では流速6.1 cm/secが観測され、タワシウニ分布域の方が激しいと考えられた。

・コドラート調査

調査結果を表4-1～2に示す。

St. Iの藻類は全長60～110 cmの大型カジメが優占的で、底質は岩盤主体であった。

St. IIでは全長40 cm以下の小型カジメにノコギリモク、*Marginisporum*属の有節石灰藻などが混生しており、底質は転石帯に直径1～3 mの岩が点在していた。

文 献

- 1) 諏訪 剛, 2005: マンタ法による藻場環境調査. 平成15年度和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場事業報告, 159-164.
- 2) Mann K. H, 2000: Ecology of coastal waters: with implications for management. 2nd edition. Blackwell Science, Oxford, 406.
- 3) 諏訪 剛, 2005: 和歌山県南部沿岸における生物環境と波当たりの関係. 黒潮の資源海洋研究, 6, 41-48.

表4-1 コドラート調査結果 (St. I)

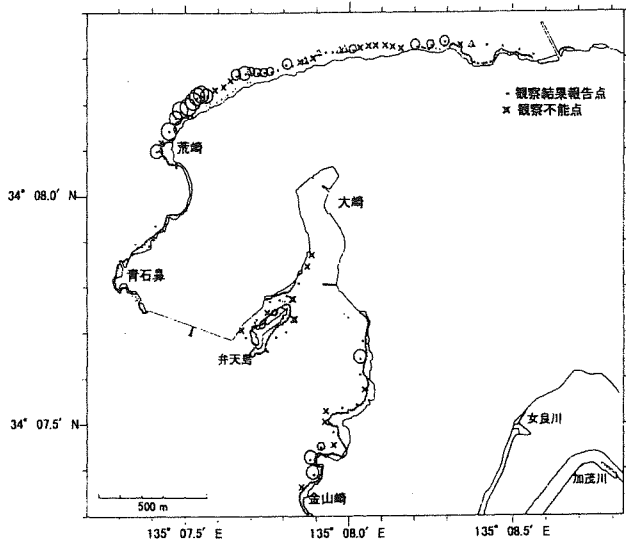
採番号	水深(m)	カジメ			その他の大型藻類の被度(%)			底質
		被度(%)	全長*(cm)	最大側葉長*(cm)	ノコギリモクヒラクサ	Marginisporum sp.	キントキ	
I-1	9	20	40	30	0	15	0	転石
I-2	9	30	70	45	0	5	5	直径30 cm以下の転石帯中の、直径約1 mの岩
I-3	8	50	60	40	0	5	0	岩盤
I-4	6.5	90	70	40	0	5	0	岩盤
I-5	8	0	—	—	0	0	0	直径50 cm以下の転石
I-6	6	95	80	40	0	0	0	岩盤
I-7	7	50	110	10	0	0	0	岩盤上に幾つかの転石
I-8	7	70	50	35	0	0	0	岩盤
I-9	7	50	75	30	0	0	0	岩盤
平均	7.5	50.6	69.4	33.8	0.0	3.3	0.6	0.0

表4-2 コドラート調査結果 (St. II)

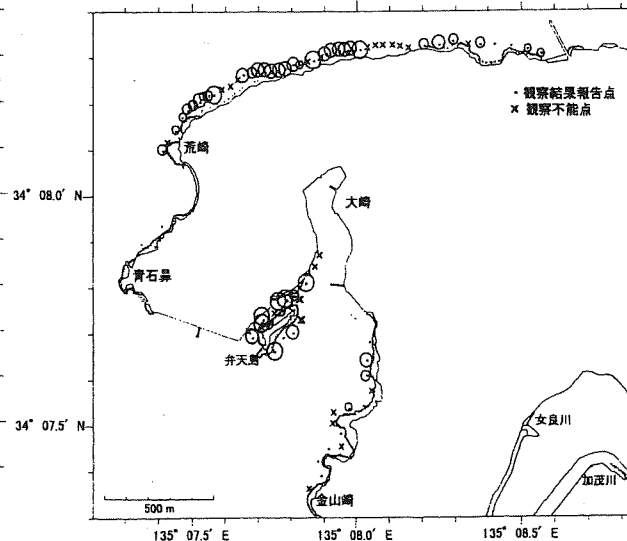
採番号	水深(m)	カジメ			その他の大型藻類の被度(%)			底質
		被度(%)	全長*(cm)	最大側葉長*(cm)	ノコギリモクヒラクサ	Marginisporum sp.	キントキ	
II-1	8	30	30	30	15	0	5	転石帯中の直径約1 mの岩
II-2	8	10	25	25	30	3	40	直径約1 mの岩
II-3	7.5	70	30	30	10	0	20	直径約3 mの岩
II-4	7.5	0	—	—	5	10	10	直径30~70 cmの転石
II-5	7	10	30	20	10	0	5	転石帯中の直径約1 mの岩
II-6	9	90	40	30	10	0	0	転石帯(砂混じり)中の直径約1.5 mの岩
平均	7.8	35.0	31.0	27.0	13.3	2.2	13.3	1.7

* コドラート内での平均的な大きさの個体の全長と最大側葉長

大崎地先マンタ法調査結果 2004年6月29日実施
カジメ



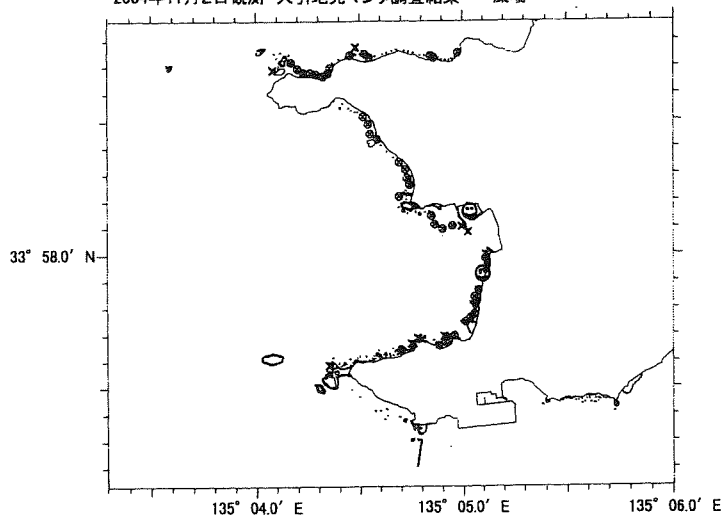
大崎地先マンタ法調査結果 2004年6月29日実施
ホンダワラ類



被度1: ○、被度2: ○、被度3: ○、被度4: ○、被度5: ○
(被度1のうちカジメ類が特にまばらにしか認められない場合を△で示した。)

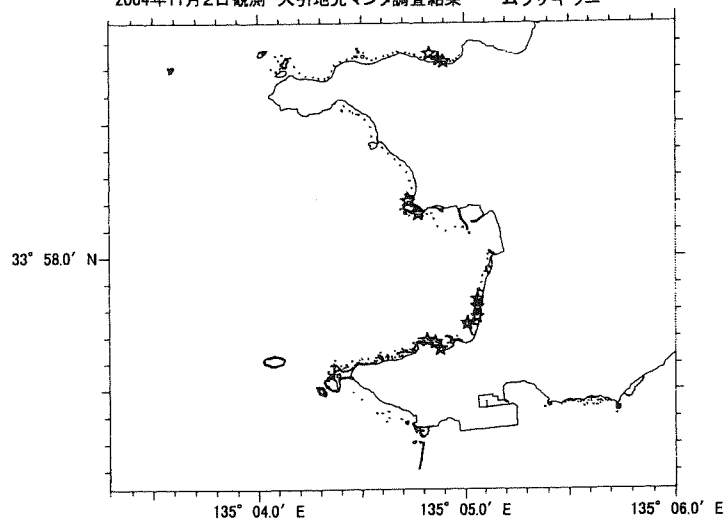
被度1: ○、被度2: ○、被度3: ○、被度4: ○、被度5: ○

2004年11月2日観測 大引地先マンタ法調査結果 藻場



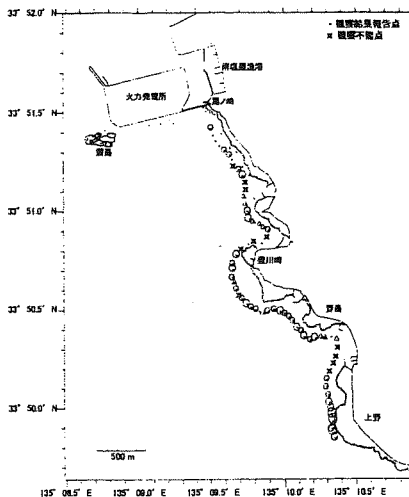
⊗: 海藻なし ⊕: カジメ残存域

2004年11月2日観測 大引地先マンタ法調査結果 ムラサキウニ



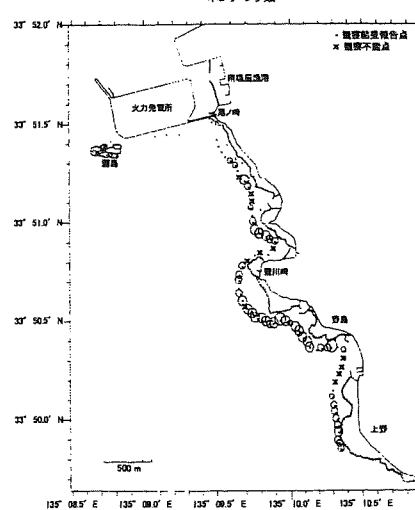
☆: ムラサキウニ

御坊地先マンタ法調査 2004年11月30日実施
カジメ類



被度1: ○、被度2: ○、被度3: ○、被度4: ○、被度5: ○
(被度1のうちカジメ類が特にまばらにしか認められない場合を△で示した。)

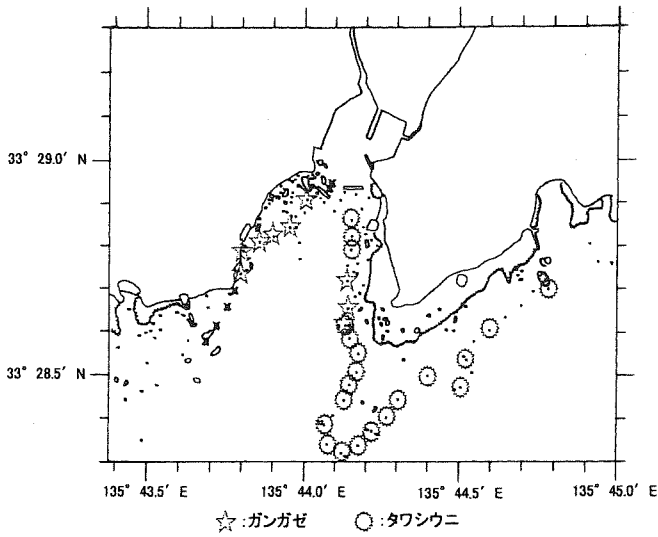
御坊地先マンタ法調査 2004年11月30日実施
ホンダワラ類



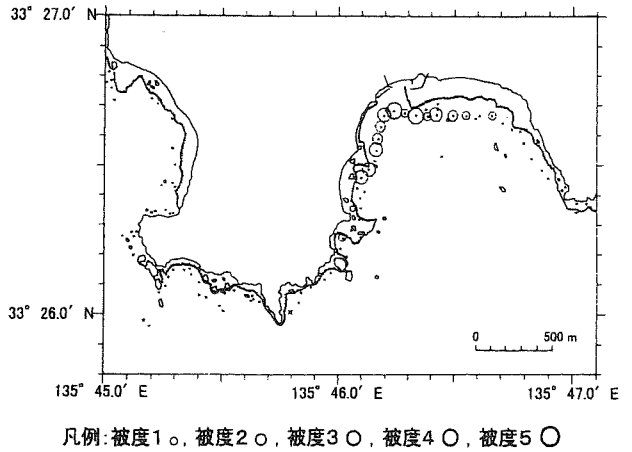
被度1: ○、被度2: ○、被度3: ○、被度4: ○、被度5: ○

付図1-1 マンタ法による海底環境調査結果図 (下津町大崎、由良町大引、御坊市野島)

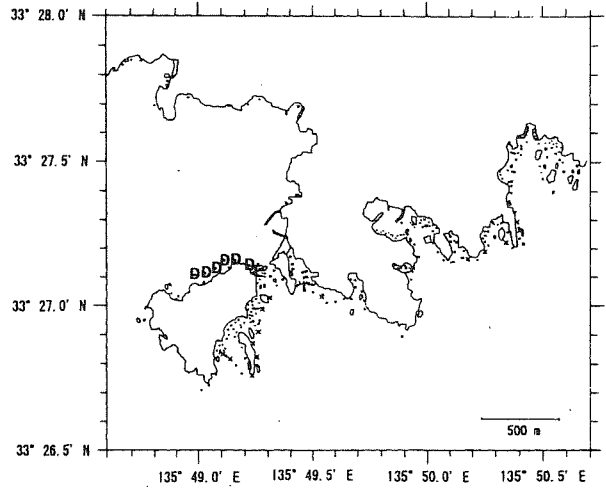
2004年6月8日観測 串本町有田地先マンタ調査結果
ガンガゼおよびタワシウニの優占域



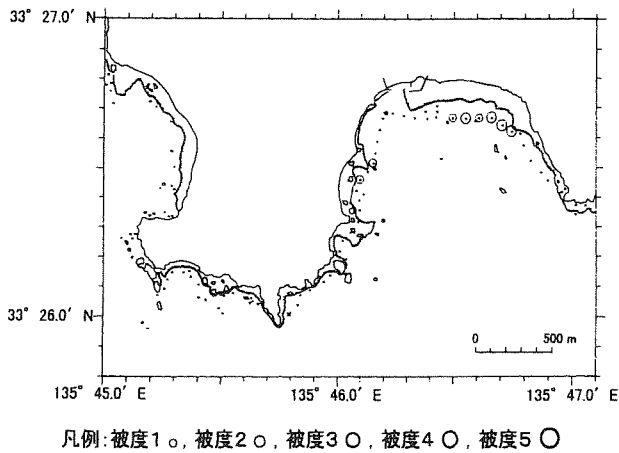
2004年7月26日観測 波ノ浦地先 マンタ調査結果
アントクメ



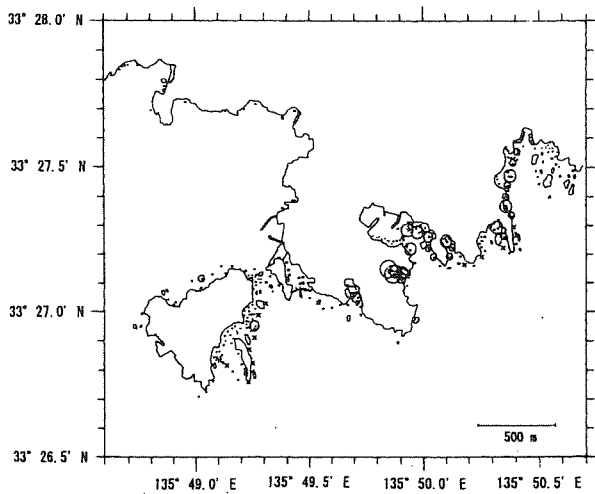
2004年7月23日実施 須江地先 マンタ調査結果
ウニ類



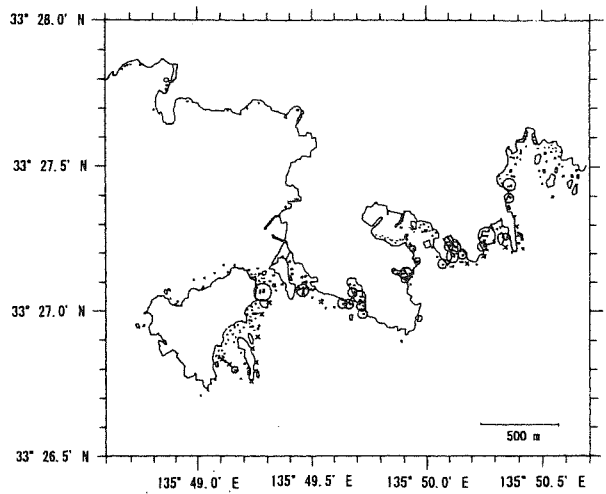
2004年7月26日観測 波ノ浦地先 マンタ調査結果
トゲモク



2004年7月23日実施 須江地先 マンタ調査結果
アントクメ

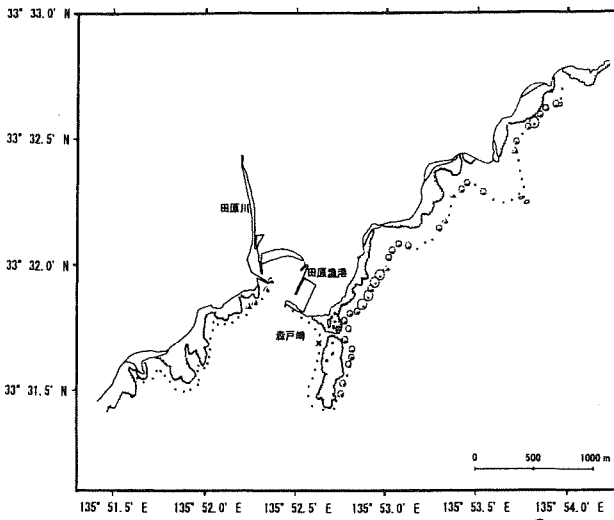


2004年7月23日実施 須江地先 マンタ調査結果
タマナシモク



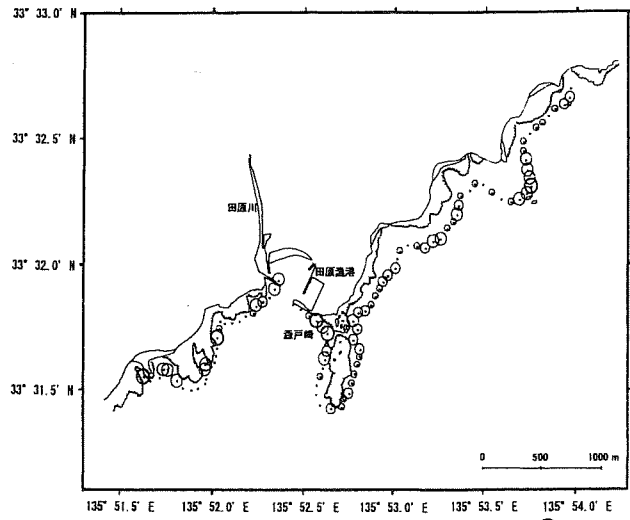
付図1-2 マンタ法による海底環境調査結果図 (串本町有田、同町潮岬 (波ノ浦)、同町須江)

串本町田原地先マンタ調査結果 カジメ類 2005年1月31日観測



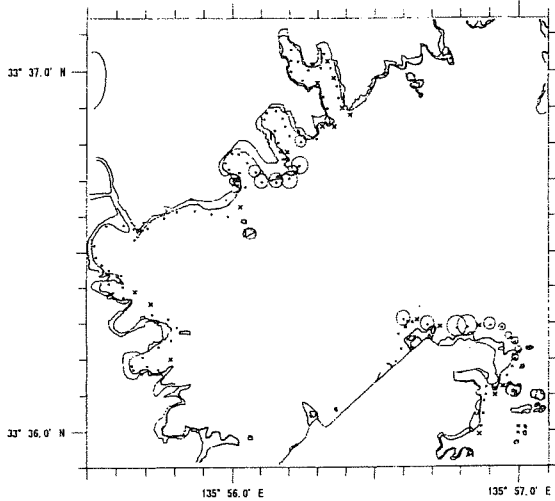
凡例: 被度1 ○, 被度2 ○, 被度3 ○, 被度4 ○, 被度5 ○

串本町田原地先マンタ調査結果 ホンダワラ類 2005年1月31日観測



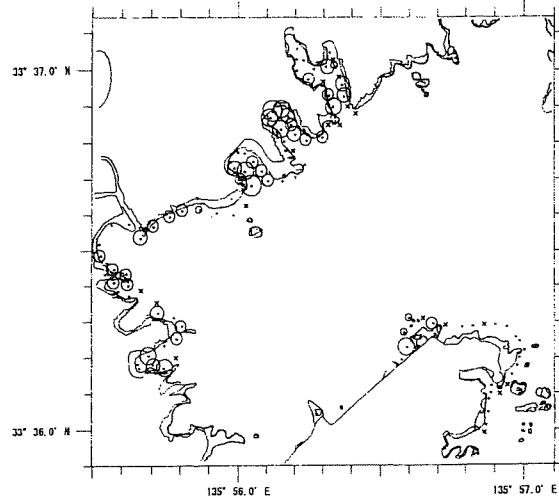
凡例: 被度1 ○, 被度2 ○, 被度3 ○, 被度4 ○, 被度5 ○

2004年4月30日観測 森浦湾マンタ調査
アントクメ



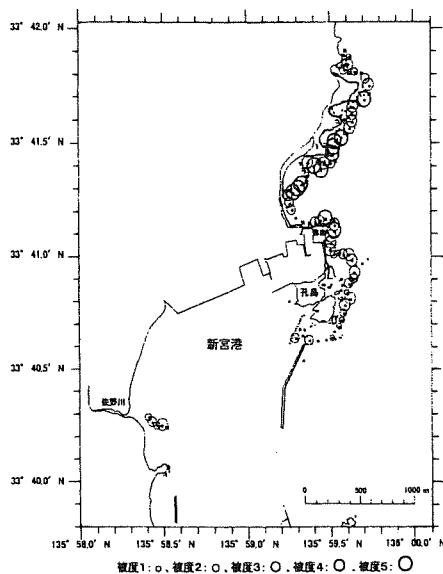
凡例: 被度1 ○, 被度2 ○, 被度3 ○, 被度4 ○, 被度5 ○

2004年4月30日観測 森浦湾マンタ調査結果
ホンダワラ類



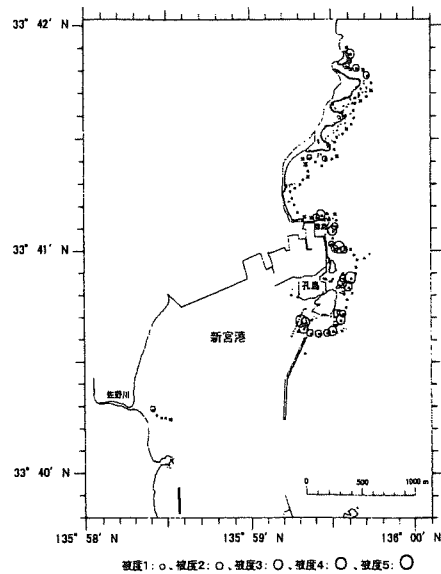
凡例: 被度1 ○, 被度2 ○, 被度3 ○, 被度4 ○, 被度5 ○

三輪崎マンタ法調査 カジメ 2004年11月22日実施



被度1: ○, 被度2: ○, 被度3: ○, 被度4: ○, 被度5: ○

三輪崎マンタ法調査 ホンダワラ類 2004年11月22日実施



被度1: ○, 被度2: ○, 被度3: ○, 被度4: ○, 被度5: ○

付図1-3 マンタ法による海底環境調査結果図(串本町田原、森浦湾、新宮市三輪崎)

付表 1-1 串本・古座地区浅海漁場環境調査結果 (水温・塩分・透明度など)

平成16年 5月14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	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135° 47.25'	10:06	bc	5	SSW	1	15.0	6.5	60	0	21.5	33.63
			↓								5	19.76	34.25
			10:22								1.0	19.56	34.32
2	33° 27.63'	135° 47.54'	10:27	bc	5	SSW	1	21.0	9.0	60	0	20.7	33.18
			↓								5	19.89	34.31
			10:36								1.0	19.48	34.38
3	33° 29.11'	135° 48.45'	11:02	bc	5	NE	1	35.0	13.0	69	0	21.3	34.52
			↓								5	18.28	34.41
			11:13								1.0	16.80	34.53
											B-1	16.22	34.54

平成16年 6月14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	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135° 47.25'	09:31	b	1	NE	3	15.0	4.0	51	0	22.6	31.91
			↓								5	21.95	34.00
			09:37								1.0	20.57	34.18
2	33° 27.63'	135° 47.54'	09:42	b	1	NE	2	20.0	5.0	51	0	22.7	30.99
			↓								5	21.76	33.60
			09:49								1.0	20.91	34.07
3	33° 29.11'	135° 48.45'	10:17	b	1	NNE	3	33.0	5.5	51	B-1	19.46	34.35
			↓								0	22.0	32.23
			10:25								5	21.39	33.94
											1.0	20.50	34.13
											B-1	18.45	34.46

平成16年 7月14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	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135° 47.25'	09:29	bc	4		0	15.0	6.0	60	0	25.8	34.33
			↓								5	24.36	34.35
			09:40								1.0	24.10	34.38
2	33° 27.63'	135° 47.54'	09:45	bc	4	SW	1-2	21.0	7.0	60	0	25.5	34.39
			↓								5	24.06	34.36
			09:52								1.0	23.73	34.40
3	33° 29.11'	135° 48.45'	10:17	bc	4	SW	3	37.0	11.0	69	B-1	23.52	34.42
			↓								0	25.8	34.35
			10:25								5	24.29	34.33
											1.0	23.24	34.45
											B-1	22.65	34.46

平成16年 8月 2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	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135° 47.25'	12:58	c	9	NE	3	15.0	2.0	51	0	27.1	19.07
			↓								5	27.04	33.22
			13:05								1.0	27.07	33.68
2	33° 27.63'	135° 47.54'	13:11	c	9	SE	3	21.0	2.0	51	B-1	26.99	33.78
			↓								5	27.06	33.13
			13:21								1.0	27.07	33.65
3	33° 29.11'	135° 48.45'	13:47	c	8	NE	3	34.0	1.5	51	B-1	26.74	33.94
			↓								0	26.5	17.10
			13:56								5	27.08	33.46
											1.0	26.85	33.98
											B-1	26.48	34.16

平成16年 9月 8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	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135° 47.25'	13:20	bc	2	WS	2-3	16.0	7.0	51	0	27.3	33.47
			↓								5	25.95	33.74
			13:33								1.0	24.40	34.11
2	33° 27.63'	135° 47.54'	13:40	bc	2	NN	2-3	21.0	6.0	51	B-1	23.56	34.23
			↓								0	27.0	33.62
			13:50								5	25.11	33.96
3	33° 29.11'	135° 48.45'	14:21	bc	2	W	3	37.0	7.0	60	B-1	22.84	34.34
			↓								0	26.7	33.64
			14:35								5	23.37	34.36
											1.0	22.29	34.47
											B-1	21.10	34.54

平成16年 10月22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	W.T.	Sal.
1	33° 27.24'	135° 47.25'	09:20	b	1	W	0-1	15.0	3.0	49	0	22.5	29.43
			↓								5	23.44	32.43
			09:27								1.0	23.65	33.01
2	33° 27.63'	135° 47.54'	09:32	b	1	W	0-1	21.0	3.0	49	B-1	23.64	33.04
			↓								5	23.32	32.07
			09:40								1.0	23.61	32.85
3	33° 29.11'	135° 48.45'	10:07	b	1	W	0-1	34.0	3.0	49	B-1	23.64	33.10
			↓								0	23.2	30.76
			10:16								5	23.30	31.67
											1.0	23.58	32.83
											B-1	23.74	33.68

付表1-2 串本・古座地区浅海漁場環境調査結果(溶存酸素・栄養塩・クロロフィルa)

St	観測層 m	DO		NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	DIN μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	Chl-a μg/l
		m/l	%						
1	0	5.29	100.4	0.00	0.08	0.01	0.10	0.10	1.73
	5	5.18	96.0	0.00	0.08	0.00	0.01	0.10	2.01
	10	5.04	93.1	0.00	0.13	0.12	0.26	0.18	1.31
	B-1	4.95	89.9	0.25	0.25	0.47	0.97	0.29	1.31
	0	4.93	92.1	0.45	0.13	0.16	0.73	0.18	0.88
2	5	4.82	89.5	0.66	0.15	0.16	0.96	0.27	1.02
	10	4.86	89.6	0.00	0.19	0.34	0.53	0.30	0.89
	B-1	4.76	86.5	0.49	0.35	0.78	1.62	0.53	0.92
3	0	5.07	96.5	0.00	0.11	0.16	0.27	0.15	0.71
	5	5.03	90.8	0.00	0.29	0.66	0.95	0.26	0.59
	10	5.00	88.3	0.05	0.51	1.03	1.58	0.34	0.31
	B-1	4.89	85.4	0.00	0.85	1.76	2.61	0.43	0.20

St	観測層 m	DO		NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	DIN μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	Chl-a μg/l
		m/l	%						
1	0	5.69	108.9	0.05	0.02	0.06	0.13	0.04	2.35
	5	6.36	121.9	0.00	0.01	0.06	0.07	0.03	0.96
	10	5.66	106.2	0.00	0.01	0.05	0.07	0.03	2.37
	B-1	4.62	83.8	0.00	0.20	2.66	2.86	0.36	1.82
	0	5.70	108.5	0.00	0.04	0.05	0.09	0.02	1.64
2	5	5.78	110.2	0.00	0.03	0.01	0.03	0.03	2.53
	10	5.65	106.5	0.00	0.02	0.00	0.01	0.03	2.36
	B-1	4.90	90.4	0.00	0.13	1.11	1.24	0.41	1.94
3	0	5.89	111.8	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.89
	5	6.03	114.4	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	1.31
	10	5.73	107.4	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	1.93
B-1	4.51	81.8	0.00	0.26	3.77	4.02	0.42	—	

St	観測層 m	DO		NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	DIN μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	Chl-a μg/l
		m/l	%						
1	0	4.67	95.8	0.00	0.11	0.22	0.33	0.08	1.38
	5	4.45	89.0	0.17	0.07	0.20	0.45	0.24	0.59
	10	4.58	91.1	0.02	0.07	0.16	0.26	0.20	0.39
	B-1	4.64	92.1	0.12	0.06	0.21	0.39	0.20	0.44
	0	4.47	91.2	1.25	0.07	0.23	1.55	0.24	0.38
2	5	4.45	88.5	0.76	0.08	0.23	1.07	0.31	0.37
	10	4.43	87.8	0.00	0.06	0.12	0.18	0.14	0.29
	B-1	4.65	91.7	0.01	0.06	0.22	0.29	0.15	0.33
3	0	4.86	99.6	0.00	0.02	0.05	0.08	0.04	0.60
	5	4.81	96.1	0.00	0.03	0.02	0.05	0.05	0.40
	10	4.75	93.3	0.00	0.04	0.11	0.15	0.10	0.29
B-1	4.54	88.3	0.00	0.25	0.50	0.76	0.23	0.40	

St	観測層 m	DO		NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	DIN μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	Chl-a μg/l
		m/l	%						
1	0	4.77	90.9	1.17	0.14	9.57	10.88	0.23	0.60
	5	3.62	75.2	3.35	0.27	2.40	6.02	0.57	0.20
	10	4.07	84.9	2.03	0.18	1.08	3.29	0.35	0.20
	B-1	3.96	82.6	3.14	0.16	0.78	4.07	0.47	0.11
	0	4.51	86.7	2.94	0.16	8.57	11.66	0.22	0.90
2	5	4.03	83.7	2.06	0.16	1.52	3.73	0.30	0.28
	10	4.11	85.7	1.79	0.13	0.79	2.71	0.30	0.11
	B-1	4.14	86.0	2.15	0.13	0.53	2.81	0.38	0.11
3	0	5.06	94.3	0.51	0.09	6.02	6.62	0.22	0.40
	5	4.35	90.6	1.19	0.11	1.15	2.45	0.21	0.20
	10	4.24	88.3	1.09	0.10	0.47	1.65	0.19	0.09
	B-1	4.42	91.6	0.50	0.06	0.16	0.72	0.09	0.00

St	観測層 m	DO		NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	DIN μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	Chl-a μg/l
		m/l	%						
1	0	4.33	90.6	1.15	0.21	1.14	2.51	0.24	0.82
	5	4.50	92.0	0.00	0.32	0.88	1.19	0.21	0.61
	10	4.46	89.1	0.00	0.40	1.51	1.92	0.26	0.50
	B-1	4.37	86.3	0.00	0.43	2.00	2.43	0.29	0.31
	0	—	—	—	2.23	0.21	3.22	0.33	0.72
2	5	4.28	86.4	0.64	0.36	1.28	2.27	0.42	0.52
	10	4.21	83.3	0.00	0.43	1.91	2.34	0.30	0.39
	B-1	4.18	81.5	0.04	0.42	2.48	2.94	0.40	0.30
3	0	4.54	94.1	0.00	0.27	0.70	0.97	0.18	0.53
	5	4.29	84.3	0.00	0.56	1.62	2.18	0.26	0.22
	10	4.40	85.1	0.00	0.44	1.66	2.11	0.22	0.22
	B-1	4.23	80.2	0.00	0.28	3.99	4.27	0.39	0.19

St	観測層 m	DO		NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	DIN μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	Chl-a μg/l
		m/l	%						
1	0	4.92	92.5	0.36	0.31	3.93	4.60	0.13	0.05
	5	4.63	90.0	0.74	0.32	1.46	2.53	0.14	0.09
	10	4.79	93.9	0.23	0.30	0.88	1.42	0.12	0.20
	B-1	4.89	95.9	0.05	0.29	0.79	1.14	0.10	0.20
	0	4.84	91.7	0.81	0.22	2.68	3.71	0.11	0.11
2	5	4.69	90.8	0.83	0.21	2.27	3.31	0.11	0.11
	10	4.53	88.7	0.03	0.25	0.83	1.11	0.11	0.20
	B-1	4.85	95.1	0.00	0.26	0.74	1.01	0.10	0.20
3	0	4.61	88.3	0.00	0.22	1.48	1.69	0.06	0.20
	5	4.74	91.6	0.00	0.18	1.14	1.32	0.06	0.20
	10	4.72	92.3	0.00	0.21	0.83	1.04	0.08	0.20
B-1	4.51	88.9	0.00	0.37	1.01	1.39	0.10	0.20	

諏訪ほか：内湾・沿岸域における漁場環境調査

付表3-1 ウニ類消化管内容物調査結果 (ガンガゼ)

番号	ウニ番号			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	殻径(mm)			64.38	62.27	60.95	55.81	48.30	56.13	65.21	60.49	48.49	55.13	50.89	39.38	35.42	
	殻高(mm)			32.58	31.91	28.14	32.76	28.91	29.24	30.73	29.85	22.53	28.41	26.79	19.67	15.89	
	体重(g)			104.15	90.46	87.63	76.04	52.07	63.27	108.05	86.22	49.67	61.68	57.95	27.06	18.88	
門	綱	種名	胃内容物重量(g)														
1	藍藻植物	藍藻	Chroococcales	カブカス目													+
2	緑藻植物	緑藻	Enteromorpha sp.	アオリ属	+					+							+
3			Ulva sp.	アオリ属		+											
4			Cladophora sp.	シオケサ属	+	+											+
5	褐藻植物	褐藻	Lobophora variegata	ハイオキ				+		+							
6			Colpomenia sinuosa	フクロウ	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	90	60
7			Laminariaceae	コンゴ科(ワロ?)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8			Fucales	ヒハマ目		+											
9			Ralfsiales	イカワ目	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	紅藻植物	紅藻	Scinia sp.	フサ川属									+				
11			Tricleocarpa cylindrica	ガウガウ		+											
12			Corallina pilulifera	ヒリヒ	+												
13			Jania sp.	モリスキ属	+		+										
14			Crustose coralline algae	無節シゴキ類	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15			Gelidium elegans	マケサ									+	+			
16			Gelidium pusillum	ハイテングサ			+	+							+	+	+
17			Asparagopsis taxiformis	カキワ	+												
18			Chondracanthus intermedius	カイワ	+	+		+					+	+			
19			Halymeniaceae	ムカデノ科										+			
20			Hypnea sp.	イハラ川属			+									+	
21			Peyssonneliaceae	ワカゲ科								+		+	+	+	+
22			Ahnfeltiopsis flabelliformis	オキツ	+												
23			Lomentaria sp.	フシナキ属													+
24			Crouania attenuata	ヨツリテ	+												
25			Heterosiphonia japonica	イノハキ		+											
26			Chondria sp.	ヤナキ川属			+										
27			Laurencia sp.	ソゾ属	+	+	+	+	+								
28			Polysiphonia sp.	イウサ属							+						
29			Symphycloadia marchantioides	コザネ	+												
30	黄色植物	珪藻	Naviculaceae	ヒベウ科	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+
31			Bacillariophyceae	珪藻綱	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			植物出現種類数合計	15	14	10	9	6	8	6	8	9	10	9	11	7	

32	原生動物	楯毛虫	Foraminifera	有孔虫目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	海綿動物	石灰海綿	Calcarea	石灰海綿綱	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34		尋常海綿	Haliclona sp.	カナソカイ目属	+	+		+	+	+				+	+	+	+
35			Demospongiae	尋常海綿綱	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	刺胞動物	花虫	Octocorallia	八放珊瑚亜綱	+	+					+						+
37	環形動物	多毛	Polynoidae	ウロムシ科					+								+
38			Hesionidae	オヒメカイ科						+					+		
39			Polydora sp. (tube)	Polydora sp. (棲管)						+							
40			Serpulidae(tube)	カメシロカイ科(棲管)	+			+			+			+			
41			Polychaeta	多毛綱			+						+				
42	触手動物	苔虫	Lichenopora sp.								+						
43			Ascophora	有囊莖目										+			
44			Bryozoa	苔虫綱	+												
45	軟体動物	多板殻	Ischnochiton comptus	ウスヒサガイ										+			
46		腹足	Notoacmea gloriosa	サクラアガイ				+			+						
47			Archaeogastropoda	原始腹足目							+						
48			Cerithium sp.	オニツガイ属						+							
49			Cerithiidae	オニツガイ科				+									
50			Strombidae	ゾネウ科				+									
51			Mesogastropoda	中腹足目					+								+
52		二枚貝	Bivalvia	二枚貝綱			+					+		+			
53	節足動物	甲殻	Podocopa	ポドコパ目	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
54			Harpacticoida	ハルパクティス目	+			+									+
55			Tanaidacea	タナイド目	+							+	+	+	+	+	+
56			Balanus trigonus	サンカクツボ							+		+			+	
57			Balanomorpha	ツツホ 亜目				+			+		+				
58			Crustacea	甲殻綱	+	+				+			+	+	+	+	+
59	原作動物	尾索	Didemnum sp.	ウスネギ属										+			
60	-	-	Unidentified matter	不明	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	40
			動物出現種類数合計(「不明」は除く)	11	9	6	8	10	8	11	7	11	9	6	9	4	
			全出現種類数合計	26	23	16	17	16	16	17	15	20	19	15	20	11	

注：数字は%、+は5%未満を示す。

付表3-2 ウニ類消化管内容物調査結果 (タワシウニ)

番号	ウニ番号			1	2	3	4	5	6
	ウニ番号			1	2	3	4	5	6
	ウニ番号			1	2	3	4	5	6
	ウニ番号			1	2	3	4	5	6
			ウニ番号	1	2	3	4	5	6
			殻径(mm)	29.37	26.40	20.65	25.77	25.99	23.61
			殻高(mm)	15.06	12.43	9.89	12.49	13.58	10.57
			体重(g)	13.20	8.24	3.85	9.23	10.31	6.44
			胃内容物重量(g)	0.95	0.59	0.31	0.82	0.75	0.40
	門	綱	種名						
1	緑藻植物	緑藻	<i>Enteromorpha</i> sp. アオノ属			+			
2	褐藻植物	褐藻	Ralfsiales イワガク目	+		+	+		
3			<i>Sphacelaria</i> sp. クロガク属	+	+	+			
4			<i>Lobophora variegata</i> ハイオキ		+				+
5			<i>Colpomenia sinuosa</i> フクロウ	50	80	35	75	75	50
6			Laminariaceae コブ科(コブ?)			+	+	+	+
7			Fucales ヒバマダ目	+					
8	紅藻植物	紅藻	Crustose coralline algae 無節サンゴモ類	+		+	+	+	+
9			Peyssonneliaceae イワカク科	+			+		
10			<i>Ceramium</i> sp. イキス属			+			
11			<i>Laurencia</i> sp. ソノ属	+					
12			<i>Polysiphonia</i> sp. イトガク属	+	+		+		
13	黄色植物	珪藻	Naviculaceae ヒゲカク科			+	+		+
14			Bacillariophyceae 珪藻綱	+	+	5	+	+	+
植物出現種類数合計				9	5	9	8	4	6

15	原生動物	繊毛虫	Foraminifera 有孔虫目	+	+	+	+	+	+
16	海綿動物	石灰海綿	Calcarea 石灰海綿綱	+	+	+	+	+	+
17		尋常海綿	<i>Haliclona</i> sp. カナシカイ目	+					+
18			<i>Mixilla</i> sp. ネエキカイ目	5					+
19			Poecilosclerida 多骨海綿目						+
20			Demospongiae 尋常海綿綱	+	+	+	+	+	+
21	刺胞動物	ヒロ虫	Hydroida ヒロ虫目		+	+		+	+
22		花虫	Octocorallia 八放珊瑚亜綱					+	
23	環形動物	多毛	Chrysopetalidae タンザクガイ科		+				
24			Hesionidae オヒロガイ科	+					
25			Polychaeta 多毛綱						+
26	触手動物	苔虫	<i>Bugula</i> sp.	+					
27			<i>Scrupocellaria</i> sp. フタカムシ属	+					
28	軟体動物	腹足	Gastropoda 腹足綱				+		
29		二枚貝	Bivalvia 二枚貝綱			+			+
30	節足動物	甲殻	Podocopa ホトコバ目	+	+	+	+	+	+
31			Harpacticoida ハルパチクス目		+	+		+	
32			Balanomorpha フジツボ目	5	+		+	+	+
33			Tanaidae タナイス科	+	+	+	+	+	+
34			<i>Amphioxe</i> sp. ヒケナガコエ目					+	
35			<i>Caprella</i> sp. ウレカ目					+	
36			Brachiura 短尾目					+	
37			Crustacea 甲殻綱	+	+			+	+
38	-	-	Unidentified matter 不明	40	20	60	25	25	50
動物出現種類数合計(「不明」は除く)				12	10	9	7	13	12
全出現種類数合計				21	15	18	15	17	18

注: 数字は%, + は5%未満を示す。