

平成 22 年 度

有害赤潮プランクトン等監視調査事業報告書－Ⅲ

—— 貝毒発生監視調査 ——

平成 23 年 3 月

長崎県総合水産試験場

目 次

はしがき

調査の概要

1. 目的	1
2. 調査水域	1
3. 調査期間等	1
4. 調査対象貝類	2
5. 調査項目および調査方法	2
(1) 環境調査	2
(2) プランクトン調査	2
(3) 貝毒調査	2
6. 調査実施機関および担当者	2

調査結果

1. 水質	3
2. プランクトン	3
3. 貝毒	3

考察

1. プランクトン	4
2. 貝毒	4

要約	5
----	---

今後の課題	5
-------	---

調査結果、付表	6
---------	---

近年、本邦各地において、特定プランクトンの捕食によるとみられるホタテガイ、ヒオウギガイ、アサリ、カキ等二枚貝の毒化現象がみられ、食品としての安全性の確保や漁業経営の安定を図る上から、毒化現象の究明が要請されている。

本県においても、養殖二枚貝、特にヒオウギガイの毒化に対処するため、水産庁の補助事業として、ヒオウギガイの貝毒検査と毒化原因プランクトンの出現状況を調査したので、その結果を報告する。

また、本報告書には、長崎県が別に実施したモニタリングの結果も記載した。

なお、試料の採取に協力された対馬の美津島町漁協および美津島町西海漁協、県南の橘湾東部漁協の方々に厚くお礼申し上げます。

I 調査の概要

1. 目的

長崎県沿岸水域の養殖ヒオウギガイについて、毒化の実態と毒化プランクトンの出現を定期的に調査し、貝毒監視体制の確立を図り、安全出荷対策に資する。

2. 調査水域

養殖ヒオウギガイの主産地である対馬（三浦湾：寺島地先、浅茅湾：辺田島＜黒瀬＞地先）と県南（橘湾：南串山地先）の2水域に3定点を選定した（図1）。

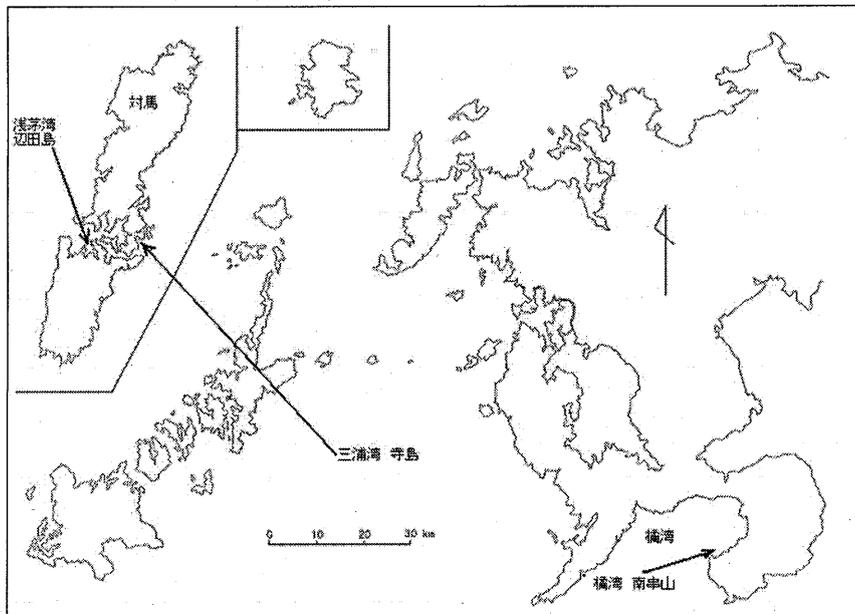


図1 平成22年度 貝毒モニタリング調査定点図

3. 調査期間等

調査は、環境調査および麻ひ性貝毒検査を平成22年4月～平成23年3月の12回、下痢性貝毒検査を6月と10月の2回実施した（表1）。このうち、7月、8月、10月、2月の麻ひ性貝毒検査、10月の下痢性貝毒検査については食の安全・安心確保交付金により実施した。

表1 調査回数および調査検体数（網掛けは交付金により実施）

調査水域	調査内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
対馬	環境調査	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	麻ひ性貝毒検査	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	下痢性貝毒検査	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
南串山	環境調査	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	麻ひ性貝毒検査	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	下痢性貝毒検査	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

4. 調査対象貝類

調査対象種は、主として対馬と県南で養殖が行われているヒオウギガイ *Chlamys nobilis* (Reeve)とした。平成22年の美津島町及び南串山町の養殖ヒオウギガイの販売数量は、約9万枚であった。

5. 調査項目および調査方法

(1) 環境調査

図1の定点において、検体採取時に透明度と養殖ヒオウギガイ垂下水深（2m層）の水温および塩分の測定を行った。

(2) プランクトン調査

ヒオウギガイの検体採取と同時に垂下水深の2m層の海水を1L採取し、採取後3日以内に孔径8.0 μ mのフィルターにより自然ろ過濃縮し、その全量について *Gymnodinium catenatum*、*Alexandrium* 属、*Dinophysis* 属の計数を行った。また、濃縮前の海水1mLについて優占種の計数を行った。

(3) 貝毒調査

供試貝は、あらかじめ殻長、殻高、体重、むき身重量等を測定してから速やかに凍結し、検査機関に送付して、貝毒の検査に供した。貝毒の検査は、ヒオウギガイの中腸腺を含む可食部全体を検体として、検査を委託した財団法人日本冷凍食品検査協会福岡検査所において、麻痺性及び下痢性貝毒を検査した。

なお、検査方法は「食品衛生検査指針 理化学編」（1991年厚生省生活衛生局監修、社団法人日本食品衛生協会発行）に定める方法による。

6. 調査実施機関および担当者

長崎県水産部水産振興課	係	長	田中 和弘
長崎県総合水産試験場			
環境養殖技術開発センター	所	長	秋永 高志
		漁場環境科長	平野 慶二
		主任 研究員	北原 茂
		主任 研究員	水田 浩二
		主任 研究員	狩野 奈々

II 調査結果

1. 水質

水温、塩分および透明度の調査結果を付表1に示した。

(1) 水温

養殖ヒオウギガイの垂下水深である2m層の水温は、寺島で11.7～27.6℃、辺田島で12.8～28.2℃、南串山で11.2～29.0℃であった。

(2) 塩分

2m層の塩分は、寺島で31.27～34.62、辺田島で30.67～34.63、南串山で31.22～34.58であった。

(3) 透明度

透明度は寺島で5.5～9.5m、辺田島で5.5～13.0m、南串山で6.0～13.0mであった。

2. プランクトン

Alexandrium 属、*Dinophysis* 属及び*Gymnodinium catenatum*の出現細胞数を付表2-1に、その他の出現植物プランクトン細胞数を付表2-2に示す。

(1) *Alexandrium* 属

A. catenella : 寺島で11/8に8cells/L、辺田島で12/14に32cells/L出現した。南串山では出現しなかった。

A. tamarence : 3定点ともに出現しなかった。

(2) *Dinophysis* 属

D. fortii : 3定点ともに出現しなかった。

D. acuminata : 南串山で7/21に28cells/L、10/13に2cells/L出現した。寺島と辺田島では出現しなかった。

D. caudata : 辺田島で10/13に2cells/L、11/8に4cells/L出現した。寺島と南串山では出現しなかった。

(3) *Gymnodinium catenatum*

G. catenatum : 辺田島で11/8に8cells/L出現した。寺島と南串山では出現しなかった。

3. 貝毒

麻痺性および下痢性貝毒の検査結果を付表1に示した。

(1) 麻痺性貝毒

辺田島で2/15に2.7MU/g[可食部]検出された。寺島、南串山では検出されなかった。

(2) 下痢性貝毒

3定点ともに検出されなかった。

Ⅲ 考 察

1. プランクトン

平成22年度における貝毒プランクトンの出現時の水温および塩分は次のとおりである。

(1) 麻ひ性貝毒原因種

A. catenella : 出現時の水温は、寺島で20.0℃、辺田島で17.7℃あった(図2)。過去の出現水温範囲は、12.1~28.8℃であり、本年度の出現は既往値内で確認された。出現時の塩分は、寺島で33.92、辺田島で34.08であった。

A. tamarense : 出現しなかった。昭和57年以降、出現は確認されていない。

G. catenatum : 出現時の水温は、20.1℃であった(図3)。過去の出現水温範囲は、12.1~28.8℃であった。

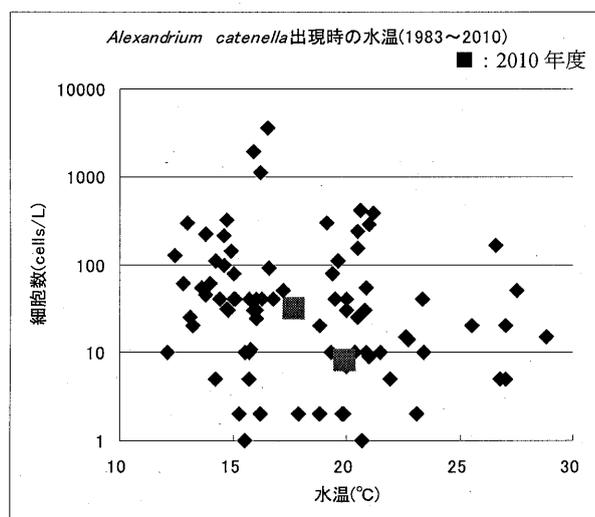


図 2

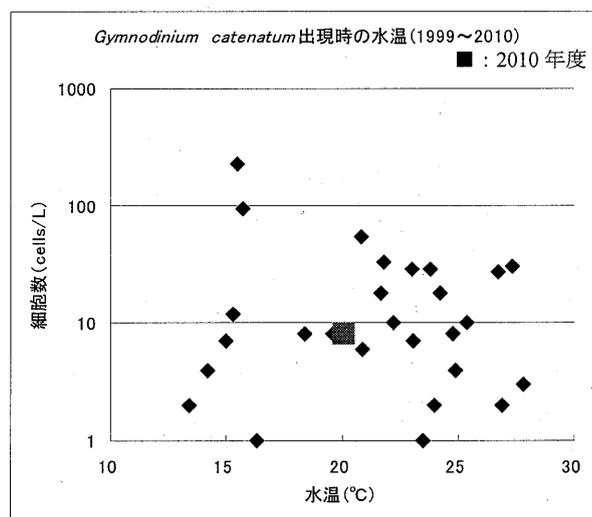


図 3

(2) 下痢性貝毒原因種

D. fortii : 出現しなかった。

D. acuminata : 出現時の水温と塩分は、南串山で23.9~25.2℃と32.00~32.59であった。

D. caudata : 出現時の水温と塩分は、辺田島で20.1~23.1℃と32.33~33.57であった。

2. 貝毒

(1) 麻ひ性貝毒

辺田島で2/15に2.7MU/g[可食部]検出された。

1) 対馬-浅茅湾 (辺田島)

本水域における過去の漁場ごとの最高値は、辺田島14.3MU/g、大平浦35.3MU/g、吹崎17.9MU/gを記録している。平成10~15年度は検出されなかったが、平成16年度(平成17年2月)に2.0MU/g、平成17年度も11月、2月に2.0MU/g[可食部]が検出された。浅茅湾において、養殖ヒオウギガイの麻ひ性貝毒化は昭和57~62年頃は冬季から春先を中心に高くなる傾向であり、63年以降は周年化、長期化し、特に平成元年度は夏季の方が高くなった。平成3年度は冬季春季の毒化に戻ったが4年度は秋季中心であった。平成5~8年度では再び冬季が高めと従来の傾向を示している。平成9年度に散発的に検出されたが規制値を超えることはなかった。

本年度は麻ひ性貝毒原因プランクトンの*A. catenella* が12/14に32cells/L、*G. catenatum*が11/8に8cells/L出現時にはいずれも麻ひ性貝毒は検出されなかったが、麻ひ性貝毒原因プランクトンの出現が確認されなかった2/15に麻ひ性貝毒が2.7MU/g[可食部]検出された。

2)対馬－三浦湾（寺島）

本水域では過去に大仏島で35.1MU/gの高毒化を記録しており、平成9年度以降貝毒は検出されていなかったが、平成20年度6月と7月にそれぞれ2.3MU/g[可食部]が検出された。

本年度は麻ひ性貝毒原因プランクトンの*A. catenella* が11/8に8cells/L出現したが、麻ひ性貝毒は検出されなかった。

3)県南－橘湾（南串山）

平成17年度は麻ひ性貝毒が10～3月に2.2～6.6MU/g[可食部]検出され、11/22に出荷自主規制値である4.0MU/g[可食部]を超える6.6MU/g[可食部]が検出されて、平成3年以降初めて出荷自主規制となった。平成18年度以降は、平成21年度11月に2.0MU/g[可食部]検出された。

本年度は麻ひ性貝毒、麻ひ性貝毒原因プランクトンとも確認されなかった。

(2) 下痢性貝毒

平成22年度は下痢性貝毒原因プランクトンの *D. acuminata* が南串山で7/21に28cells/L、10/13に2cells/L、*D. caudata*が辺田島で10/13に2cells/L、11/8に4cells/L出現したが、下痢性貝毒は検出されなかった。寺島では下痢性貝毒、下痢性貝毒原因プランクトンとも確認されなかった。

IV 要約

1. 養殖ヒオウギガイの主産地である対馬（三浦湾：寺島地先、浅茅湾：辺田島地先）と県南（橘湾：南串山地先）の2水域3定点において、環境調査および麻ひ性貝毒検査を平成22年4月～平成23年3月の12回、下痢性貝毒検査を6月と10月の2回実施した。このうち、7月、8月、10月、2月の麻ひ性貝毒検査、6月の下痢性貝毒検査については食の安全・安心確保交付金により実施した。
2. 平成22年度は、麻ひ性貝毒は辺田島で2/15に2.7MU/g[可食部]検出された。下痢性貝毒は、3定点ともに検出されなかった。
3. 麻ひ性貝毒の原因種とされている *A. catenella* は、寺島で11/8に8cells/L、辺田島で12/14に32cells/L出現した。*G. catenatum* は辺田島で11/8に8cells/L出現した。また、下痢性貝毒の原因種とされる *D. acuminata* は、南串山で7/21に28cells/L、10/13に2cells/L、*D. caudata*は辺田島で10/13に2cells/L、11/8に4cells/L出現した。

V 今後の課題

今後も、貝毒原因プランクトンの出現数と毒化との関係をより明らかにするため、情報をさらに蓄積する必要がある。

付表1 平成22年度 貝毒成分等モニタリング結果

観測機関 対馬及び県南水産業普及指導センター

分析試料:ヒオウギガイ

検査機関 財団法人 日本冷凍食品検査協会

No.	年月日	地点	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	透明度 (m)	個体数	殻長(cm)		殻高(cm)		殻付重量(g)		可食部 重量(g)	麻ひ性貝毒 (MU/g:可食部)	下痢性貝毒 (MU/g:可食部)	備考
								最大	最小	最大	最小	最大	最小				
1	4/19	寺島	9.1	14.7	34.11	8.0	8	8.6	8.4	9.0	8.3	121.7	88.9	324.0	検出せず	-	
2	5/11		8.3	16.7	34.08	8.0	8	8.6	8.1	8.9	8.4	118.4	97.0	318.0	検出せず	-	
3	6/8		8.9	19.7	34.05	6.5	18	8.5	7.2	8.9	7.6	127.5	88.0	655.5	検出せず	検出せず	
4	7/7		8.7	23.6	32.51	5.5	13	8.7	8.1	9.0	8.3	130.4	101.4	424.3	検出せず	-	
5	8/4		8.8	27.6	31.60	8.8	10	8.7	8.2	9.0	8.6	127.0	93.9	364.9	検出せず	-	
6	9/14		9.5	26.8	31.27	6.5	12	8.8	8.2	9.0	8.7	127.3	99.7	426.8	検出せず	-	
7	10/21		8.8	22.7	33.41	7.5	20	9.6	8.4	9.5	8.6	143.1	96.6	775.2	検出せず	検出せず	
8	11/8		8.7	20.0	33.92	7.5	10	8.8	7.7	8.8	7.9	122.0	91.8	360.2	検出せず	-	
9	12/14		9.1	16.5	33.93	7.5	10	8.4	7.9	8.7	8.2	110.9	81.0	420.7	検出せず	-	
10	1/19		8.4	12.9	33.99	8.4	12	8.4	7.6	8.5	8.1	115.4	79.5	421.4	検出せず	-	
11	2/15		8.5	11.7	34.62	8.5	10	8.6	8.0	9.0	8.3	120.2	100.1	443.1	検出せず	-	
12	3/7		9.5	12.8	34.62	9.5	7	8.9	8.4	9.2	8.6	141.5	112.5	408.7	検出せず	-	

No.	年月日	地点	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	透明度 (m)	個体数	殻長(cm)		殻高(cm)		殻付重量(g)		可食部 重量(g)	麻ひ性貝毒 (MU/g:可食部)	下痢性貝毒 (MU/g:可食部)	備考
								最大	最小	最大	最小	最大	最小				
1	4/19	辺田島	33.5	14.8	33.75	7.0	8	9.4	7.7	9.2	7.7	133.1	97.9	337.1	検出せず	-	
2	5/11		33.2	17.6	33.92	5.5	9	8.3	6.3	8.5	6.7	116.1	58.5	330.3	検出せず	-	
3	6/8		32.5	20.0	33.85	8.5	18	9.0	6.2	9.5	6.4	135.5	48.1	589.8	検出せず	検出せず	
4	7/7		31.9	24.7	31.24	6.0	10	8.6	7.4	8.8	7.9	127.8	90.1	327.8	検出せず	-	
5	8/4		32.1	28.2	31.18	9.0	10	8.8	7.8	9.1	7.8	142.9	92.7	371.5	検出せず	-	
6	9/14		32.3	27.9	30.67	5.5	12	8.3	7.1	9.0	7.6	111.8	80.2	354.2	検出せず	-	
7	10/13		32.4	23.1	32.33	8.0	19	8.5	7.6	9.1	8.2	141.0	105.7	778.4	検出せず	検出せず	
8	11/8		33.3	20.1	33.57	7.5	10	8.3	8.0	8.7	8.2	131.1	115.7	410.8	検出せず	-	
9	12/14		32.3	17.7	34.08	12.5	10	8.4	6.9	8.9	7.3	127.2	71.6	372.7	検出せず	-	
10	1/19		33.6	13.5	34.17	13.0	12	8.3	7.0	8.6	7.1	99.6	59.3	349.0	検出せず	-	
11	2/15		32.9	12.8	34.63	11.0	10	8.7	7.6	9.3	7.7	135.5	91.3	498.9	検出せず	2.7	
12	3/7		33.5	13.5	34.17	9.0	10	7.8	6.8	8.1	7.3	97.7	66.9	364.8	検出せず	-	

No.	年月日	地点	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	透明度 (m)	個体数	殻長(cm)		殻高(cm)		殻付重量(g)		可食部 重量(g)	麻ひ性貝毒 (MU/g:可食部)	下痢性貝毒 (MU/g:可食部)	備考
								最大	最小	最大	最小	最大	最小				
1	4/26	南串山	24.2	16.0	33.25	13.0	21	8.1	6.6	8.2	6.6	96.3	49.5	559.5	検出せず	-	
2	5/18		20.8	19.5	33.23	9.0	12	9.3	8.4	9.4	8.5	127.1	88.8	581.5	検出せず	-	
3	6/16		21.3	21.5	33.79	9.0	22	9.2	8.0	9.5	8.1	149.3	87.1	704.6	検出せず	検出せず	
4	7/21		21.7	25.2	32.00	6.0	15	8.6	7.5	9.3	7.7	110.9	77.6	432.3	検出せず	-	
5	8/18		20.9	29.0	31.22	6.0	17	8.0	6.0	7.5	6.2	76.0	42.0	362.0	検出せず	-	
6	9/14		20.4	28.3	31.85	10.0	18	7.9	6.6	8.4	7.0	86.0	60.0	398.0	検出せず	-	
7	10/13		21.0	23.9	32.59	9.0	24	8.3	6.5	8.8	6.7	106.8	58.2	711.4	検出せず	検出せず	
8	11/10		19.7	20.2	34.15	9.0	10	8.7	7.3	9.0	7.7	113.7	76.2	384.9	検出せず	-	
9	12/20		19.7	16.4	33.49	7.0	12	9.0	8.1	8.9	8.2	109.9	87.2	437.5	検出せず	-	
10	1/11		24.2	13.2	34.44	12.0	11	8.5	7.9	8.8	8.0	114.6	87.6	443.2	検出せず	-	
11	2/7		25.0	11.2	34.58	9.0	10	8.4	6.7	8.5	7.0	101.9	69.0	332.8	検出せず	-	
12	3/8		-	12.6	34.11	13.0	12	8.7	7.3	8.7	7.9	113.9	83.6	514.0	検出せず	-	

付表2-1 平成22年度 貝毒成分等モニタリング貝毒プランクトン調査結果〔有毒プランクトン〕(寺島)

観測機関 対馬及び県南水産業普及指導センター
 検査機関 長崎県総合水産試験場

調査場所	対馬											
	寺島											
採取月日	4/19	5/11	6/8	7/7	8/4	9/14	10/21	11/8	12/14	1/19	2/15	3/7
水深(m)	9.1	8.3	8.9	8.7	8.8	9.5	8.8	8.7	9.1	8.4	8.5	9.5
水温(°C)	14.7	16.7	19.7	23.6	27.6	26.8	22.7	20.0	16.5	12.9	11.7	12.8
塩分	34.11	34.08	34.05	32.51	31.60	31.27	33.41	33.92	33.93	33.99	34.60	34.62
透明度(m)	8.0	8.0	6.5	5.5	8.8	6.5	7.5	7.5	7.5	8.4	8.5	9.5
原因プランクトン細胞数(cells/L)												
<i>Alexandrium tamarense</i>												
<i>Alexandrium catenella</i>								8				
<i>Gymnodinium catenatum</i>												
<i>Dinophysis fortii</i>												
<i>Dinophysis acuminata</i>												
<i>Dinophysis mitra</i>												
<i>Dinophysis caudata</i>												

調査場所	対馬											
	辺田島											
採取月日	4/19	5/11	6/8	7/7	8/4	9/14	10/13	11/8	12/14	1/19	2/15	3/7
水深(m)	33.5	33.2	32.5	31.9	32.1	32.3	32.4	33.3	32.3	33.6	32.9	33.5
水温(°C)	14.8	17.6	20.0	24.7	28.2	27.9	23.1	20.1	17.7	13.5	12.8	13.5
塩分	33.75	33.92	33.85	31.24	31.18	30.67	32.33	33.57	34.08	34.17	34.63	34.17
透明度(m)	7.0	5.5	8.5	6.0	9.0	5.5	8.0	7.5	12.5	13.0	11.0	9.0
原因プランクトン細胞数(cells/L)												
<i>Alexandrium tamarense</i>												
<i>Alexandrium catenella</i>									32			
<i>Gymnodinium catenatum</i>								8				
<i>Dinophysis fortii</i>												
<i>Dinophysis acuminata</i>												
<i>Dinophysis mitra</i>												
<i>Dinophysis caudata</i>							2	4				

調査場所	県南											
	南串山											
採取月日	4/26	5/18	6/16	7/21	8/18	9/14	10/13	11/10	12/20	1/11	2/7	3/8
水深(m)	24.2	20.8	21.3	21.7	20.9	20.4	21.0	19.7	19.7	24.2	25.0	-
水温(°C)	16.0	19.5	21.5	25.2	29.0	28.3	23.9	20.2	16.4	13.2	11.2	12.6
塩分	33.25	33.23	33.79	32.00	31.22	31.85	32.59	34.15	33.49	34.44	34.58	34.11
透明度(m)	13.0	9.0	9.0	6.0	6.0	10.0	9.0	9.0	7.0	12.0	9.0	13.0
原因プランクトン細胞数(cells/L)												
<i>Alexandrium tamarense</i>												
<i>Alexandrium catenella</i>												
<i>Gymnodinium catenatum</i>												
<i>Dinophysis fortii</i>												
<i>Dinophysis acuminata</i>				28			2					
<i>Dinophysis mitra</i>												
<i>Dinophysis caudata</i>												

付表2-2 平成22年度 貝毒発生監視調査貝毒プランクトン調査結果(優占種)

検査機関名 長崎県総合水産試験場

調査場所	対馬											
	三浦湾-寺島											
種名 \ 調査日	4/19	5/11	6/8	7/7	8/4	9/14	10/21	11/8	12/14	1/19	2/15	3/7
Bacteriastrium spp.								8				
Chaetoceros spp.	21	112	73	1	131	394	8	36				56
Coscinodiscus sp.											1	
Eucampia zodiacus	8											12
Hemiaulus spp.								7				
Leptocylindrus spp.						224						
Nitzschia spp.		42				800		6		1	1	
Rhizosolenia spp.								2				2
Skeletonema costatum					10	290						
Thalassionema nitzschioides					1	10	1	1				
Thalassiosira spp.							2					2
珪藻類 計	29	154	73	1	142	1718	11	60	0	1	4	70
Ceratium furca					1							
Eutreptia pertyi											1	
Gymnodinium spp.										1		2
Gyrodinium spp.								2	1		1	
Heterocapsa spp.								4				
Myrionecta rubra		1										4
Prorocentrum triestinum	2	10			5	4		4				
微細藻類	16	29		4	9	42	9	15	8	6	30	16
その他 計	18	40	0	4	15	46	9	25	9	7	32	22
総計	47	194	73	5	157	1764	20	85	9	8	36	92

調査場所	対馬											
	浅茅湾-辺田島											
種名 \ 調査日	4/19	5/11	6/8	7/7	8/4	9/14	10/13	11/8	12/14	1/19	2/15	3/7
Chaetoceros spp.	56	10	53		12	102	58				9	18
Coscinodiscus sp.										1		
Lauderia spp.										13		
Leptocylindrus spp.												12
Navicula sp.				1								
Nitzschia sp.		24			2	414	253	54				
Rhizosolenia spp.							16			2		
Skeletonema costatum		1314					46	6				
Stephanopyxis sp.											1	
Thalassionema nitzschioides	4					12	11					
珪藻類 計	60	1348	53	1	14	528	384	60	0	16	10	30
Ceratium furca			2		1							
Gymnodinium sp.							1					
Gyrodinium spp.		6			2		3					
Myrionecta rubra	3							4		2		
Prorocentrum minimum								1				
Prorocentrum triestinum	1											
Protoperdinium spp.											1	2
微細藻類	12	13	5	5	8	16	21	3	4	2	1	14
その他 計	16	19	7	5	11	16	25	8	4	4	1	16
総計	76	1367	60	6	25	544	409	68	4	20	11	46

調査場所	県南											
	橘湾-南串山											
種名 \ 調査日	4/26	5/18	6/16	7/21	8/18	9/14	10/13	11/10	12/20	1/11	2/7	3/8
Actinopterychus spp.	2			3	7							
Amphiprora spp.								2				
Chaetoceros spp.	1		3	1				24			662	28
Coscinodiscus spp.							1	1				
Dactyliosolen sp.								9				
Detonula pumila									20			
Eucampia zodiacus												2
Guinardia flaccida	3										192	
Leptocylindrus spp.	30			1							68	
Nitzschia spp.	5			2								
Pleurosigma spp.							1	2			2	
Rhizosolenia spp.								5			4	2
Skeletonema costatum		15	4		1640							
Thalassionema nitzschioides	16				49	10						
Thalassiosira spp.								216				
Tharassiothrix frauenfeldii						3		49			32	
珪藻類 計	57	15	7	7	1696	14	1	308	20	0	960	32
Ceratium furca				1	2							
Ceratium fusus		1	16							1	2	
Chattonella antiqua				6								
Chattonella marina				1								
Cochlodinium polykrikoides								1				
Dictyocha speculum			1									
Gymnodinium sp.									1			
Gyrodinium spp.	3	1			2		6	1				
Prorocentrum micans								1				
Prorocentrum minimum											6	
Prorocentrum triestinum	1						1					
Protoperdinium spp.	1	1										
Myrionecta rubra									10			
Scrippsiella spp.									2			
微細藻類	11	2	5	6	4	12	7	3	8	4	4	10
その他 計	16	5	22	14	8	12	14	6	21	5	12	10
総計	73	20	29	21	1704	26	15	314	41	5	972	42