

昭和 54 年

瀬戸内海の赤潮

昭和 55 年 5 月

水産庁瀬戸内海漁業調整事務所

この報告書は赤潮情報交換事業により、次の各府県から報告のあった赤潮発生状況等を瀬戸内海漁業調整事務所がとりまとめたものである。

和歌山県・大阪府・兵庫県・岡山県・広島県・山口県・徳島県・香川県・愛媛県・高知県・福岡県・大分県

なお、ホルネリア赤潮、ギムノディニウム赤潮の発生状況については関係府県水産試験場等によって実施された赤潮予察調査事業の調査結果を一部収録した。

は し が き

この報告書は昭和54年度に実施した「赤潮情報交換事業」により、瀬戸内海関係12府県から報告のあった赤潮発生状況等を年報として取りまとめたものである。

昭和54年に関係府県から報告のあった赤潮発生件数は、前年より大巾に増加した。とくに52・53年に播磨灘を中心に広範囲にわたってホルネリア赤潮が大発生したが、54年においても播磨灘、大阪湾のみならず周防灘にも大発生したことが注目される。幸にして54年は播磨灘においては関係県の御努力により養殖ハマチの赤潮避難対策が行われ大きな漁業被害を回避することができたが、本年のホルネリアの発生状況をみると今後の播磨灘におけるハマチ養殖のありかたに問題をなげかけたといえよう。

水産庁としては、ホルネリア赤潮対策の一環として関係府県水産主務課、府県水産試験場および南西海区水産研究所の赤潮関係担当者の協力をえて播磨灘、大阪湾海域と周防灘海域において赤潮発生時のプランクトン量、海況、水質等について合同調査及び検討を行い、発生機構の解明に努めてきたところである。今後とも関係府県、漁業者等の協力のもとに情報体制の一層の充実をはかると共にその他の赤潮防止対策事業をあわせて推進し、赤潮被害の軽減を図ってまいりたい。

昭和55年 5 月

瀬戸内海漁業調整事務所長

酒 井 典 一

目 次

は し が き

1	概 要	1
2	赤潮発生件数	1
(1)	瀬戸内海	1
(2)	土佐湾	1
3	継続期間別赤潮発生件数	2
(1)	瀬戸内海	2
(2)	土佐湾	3
4	赤潮構成プランクトン	4
(1)	瀬戸内海	4
(2)	土佐湾	4
5	海域別、灘別赤潮発生件数	7
(1)	海域別赤潮発生件数	7
(2)	灘別赤潮発生件数	9
6	赤潮に伴う漁業被害	29
7	ホルネリア赤潮について	36
(1)	概 要	36
(2)	大 阪 湾	36
(3)	播 磨 灘	36
(4)	紀 伊 水 道	37
(5)	周 防 灘	38
(6)	ホルネリア赤潮による漁業被害	38
8	ホルネリア赤潮に伴い、国及び県のとった措置	40
(1)	国のとった措置	40
(2)	県のとった措置	41
(3)	漁業被害防止の為の措置	41
(4)	赤潮に伴う金融措置	42
9	宇和海におけるギムノデイニウム赤潮について	43
(1)	概 要	43
(2)	漁 業 被 害	43
(3)	赤 潮 対 策	43
付図 1 (1 ~ 12)	昭和54年月別赤潮発生海域図	45
付図 2	昭和54年年間赤潮発生海域図	57
付図 3	瀬戸内海灘区分図	58

1 概 要

昭和54年における瀬戸内海関係府県（土佐湾を含む）から報告のあった赤潮発生件数（注1）は225件で、前年より50件も大巾に増加した。これで51年を頂点に2年間減少傾向を示していた発生件数は再び増加に転じた。最も増加が著しかったのは播磨灘で、31件の増加を示した。次いで紀伊水道、備讃瀬戸、安芸灘及び周防灘が増加を示した。大阪湾と豊後水道は前年と同じ発生件数で、燧灘、伊予灘及び土佐湾は減少した。

昭和54年に出現した赤潮プランクトンは27種（土佐湾を含む）で前年より1種の減少であった。主なプランクトンはオリソディスカス（ヘテロシグマ）、ノクチルカ、スケルトネマ、プロロセントラム、ギムノディニウム、ホルネリア及びセラチウムであった。これらのプランクトンはギムノディニウムを除いて前年より全種が増加した。

赤潮に伴う漁業被害は17件で前年より2件増加した。漁業被害を起した主なプランクトンはホルネリアとギムノディニウムであった。

本年の主な漁業被害は、播磨灘南部徳島県沿岸におけるホルネリアと魚病併発による養殖ハマチ約104万尾、同海域香川県沿岸におけるホルネリアとギムノディニウムの影響による養殖マダイ約1.6万尾、ギムノディニウムによる宇和海の養殖ハマチ等約71万尾と豊前海における地まきアサリ約3,416トンのへい死であった。

54年には土佐湾では赤潮による漁業被害はなかった。

2 赤潮発生件数

(1) 瀬戸内海

昭和54年の瀬戸内海における赤潮発生件数（注1）は216件で、前年の165件に比べて51件の増加であった。これで昭和51年の326件をピークとして、その後減少傾向を示していた赤潮発生件数は本年再び増加に転じた。赤潮は年間を通じて発生したが、特に夏季の6月から8月の間に多く発生し、この3カ月だけで118件を数えた。これは年間発生件数の55%を占めている。月別の発生件数は1月から8月までの前年を上回った（表1）。〔注1は35ページ〕

(2) 土佐湾

昭和54年の土佐湾における赤潮発生件数は9件で前年の10件より1件減少した。発生期間は4月と6月から9月までの5カ月で、とくに瀬戸内海と同様6月から8月までの夏季に多く、7件(78%)を数えた(表2)。

表1 瀬戸内海月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	3	8	15	26	27	36	27	27	19	14	7	1	210
49	4	11	14	42	46	41	37	41	24	18	13	7	298
50	5	3	18	47	37	54	26	29	36	27	11	7	300
51	3	8	18	28	39	51	42	53	54	18	7	5	326
52	4	6	9	16	36	45	42	29	20	18	8	3	236
53	2	3	6	10	18	28	25	21	21	15	11	5	165
54	5	4	8	16	21	37	34	47	18	15	9	2	216

表2 土佐湾月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
53	—	—	—	1	—	—	2	4	2	1	—	—	10
54	—	—	—	1	—	3	2	2	1	—	—	—	9

3 継続期間別赤潮発生件数

(1) 瀬戸内海

昭和54年の継続期間別赤潮発生件数(注2)は172件で、うち継続期間5日以内の赤潮は74件で最も多く、全発生件数の43%を占めた。次いで11日から30日以内の赤潮が多く、44件で26%を占め、6日から10日以内の赤潮は41件で24%を占めた。31日以上長期にわたる赤潮はわずか13件であった。54年の発生件数を前年と比べると、5日以内の短期間の赤潮の占める割合は前年より減少し、6日から10日以内及び11日から30日以内の赤潮が増加した。31日以上長期間継続した赤潮は8%で前年と殆んど変らなかった(表3)。(注2は35ページ)

昭和54年の継続期間別の赤潮発生状況を離別にみると、発生件数の多い紀伊水

道、大阪湾及び周防灘は5日以内の短期赤潮が全体の半数程度を占め、6～10日以内及び11～30日以内の赤潮はそれぞれ1/4程度、31日以上長期赤潮は皆無か僅少というパターンを示している。播磨灘も発生件数は多いが、そのパターンは短期の赤潮が最も多く、継続期間の長さが長くなるに従い減少する傾向にある。しかし31日以上長期赤潮が6件（16%）も占めているのは注目される。豊後水道は紀伊水道に似たパターンを示しているが11～30日以内の赤潮の割合が多い。備讃瀬戸、燧灘、安芸灘及び伊予灘は発生件数が少なく、はっきりした傾向はみられない（表4）。

(2) 土佐湾

昭和54年の土佐湾の継続期間別赤潮発生件数は9件で、うち5日以内の件数が7件で、全件数の78%を占め、6日から10日以内の赤潮が2件で22%を占めた。前年3件みられた継続日数11日以上赤潮は本年はみられなかった（表5）。

表3 瀬戸内海継続期間別赤潮発生件数

年次	5日以内		6～10日		11～30日		31日以上		計(A)
	件数(B)	(B)/(A)	件数(C)	(C)/(A)	件数(D)	(D)/(A)	件数(E)	(E)/(A)	
48年	143件	68%	35件	17%	25件	12%	7件	3%	210件
49	173	64	67	25	23	9	6	2	269
50	170	67	41	16	33	13	11	4	255
51	216	72	35	12	34	11	14	5	299
52	119	61	32	16	31	16	14	7	196
53	86	57	23	15	30	20	12	8	151
54	74	43	41	24	44	26	13	8	172

注；赤潮継続期間別発生件数は2ヶ月にまたがって発生した赤潮があるため、関係府県から毎月赤潮として報告のあった件数とは一致しない。

表 4 瀬戸内海灘別継続期間別赤潮発生件数

灘 名	5 日 以 内		6 ～ 10 日		11 ～ 30 日		31 日 以 上		計(A)
	件数(B)	(B) / (A)	件数(C)	(C) / (A)	件数(D)	(D) / (A)	件数(E)	(E) / (A)	
紀伊水道	20 件	52.6 %	8 件	21.1 %	10 件	26.3 %	0 件	0 %	38 件
大 阪 湾	15	50.0	7	23.3	7	23.3	1	3.4	30
播 磨 灘	12	31.6	11	28.9	9	23.7	6	15.8	38
備 讃 瀬 戸	1	25.0	0	0	1	25.0	2	50.0	4
燧 灘	1	12.5	1	12.5	5	62.5	1	12.5	8
安 芸 灘	3	37.5	2	25.0	1	12.5	2	25.0	8
伊 予 灘	1	100.0	0	0	0	0	0	0	1
周 防 灘	15	46.9	9	28.1	7	21.9	1	3.1	32
豊 後 水 道	6	46.1	3	23.1	4	30.8	0	0	13

表 5 土佐湾継続期間別赤潮発生件数

年 次	5 日 以 内		6 ～ 10 日		11 ～ 30 日		31 日 以 上		計(A)
	件数(B)	(B) / (A)	件数(C)	(C) / (A)	件数(D)	(D) / (A)	件数(E)	(E) / (A)	
5 3 年	6 件	60 %	1 件	10 %	2 件	20 %	1 件	10 %	10 件
5 4	7	78	2	22	—	—	—	—	9

4 赤潮構成プランクトン

(1) 瀬戸内海

昭和54年の赤潮プランクトンの出現種は26種（種不明分を除く）で前年より1種減少した。主なプランクトンはオリソディスカス（ヘテロシグマ）、ノクチルカ、スケルトネマ、プロロセントラム、ギムノデニウム、ホルネリア及びセラチウムであった。これらのプランクトンはギムノデニウムを除いて前年より全種とも増加した（注3）。なかでもノクチルカ、オリソディスカス（ヘテロシグマ）及びプロロセントラムの増加が著しい（表6-1，6-2）。〔注3は35ページ〕

(2) 土佐湾

土佐湾の赤潮プランクトンの出現種は5種で、前年と同数であった。最も多かったプランクトンは前年のギムノデニウムから本年はオリソディスカス（ヘテロシグマ）に変わり、ギムノデニウムは2位になった（表7-1，7-2）。

表6-1 瀬戸内海赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
アステロモナス		1				1	2	ユートレプティラ	7	8	11	6	3	7	3
ブラミドモナス					1			アステリオネラ					1	2	
クロオモナス						1		キクロテラー						2	
ロドモナス		3					3	キートセラス	5	6	10	2	2	3	6
エグジュビエラ	2		3	2				コシノディスカス		2	3				
オキシリス			2	1				スケルトネマ	40	59	59	65	48	38	47
カトディニウム					1			タラシオシーラ	4	3	13	10	7	11	10
コクロディニウム						2	1	ディティウム				1			
ギムノディニウム	22	30	34	39	30	34	27	ニッチェア	2	1	7	5	3	1	1
ギロディニウム	2	1	5	2	3	3	3	バクテリアストラム			1				
ゴニオラックス	4	5	12	28		2	3	ユーカンピア			1	3			1
ジャイロディニウム						2		リクモフアラ					1		
スズガタヒゲムシ		1						リゾレニア	2		1	3	1		3
スピロディニウム					1			レプトシリンドラス	6	8	8	7	7	7	4
セラチウム	21	19	11	18	10	13	16	ローデリア	1		1	2	2		
ノクチルカ	66	97	113	109	48	21	54	珪藻類	3	3	1	3		2	4
ハプロディニウム		2		1				オクトシリアータ		1					
フィブロカプサ		1	1					クラミドモナス			4				
プロロセントラム	19	25	23	22	32	16	35	ピラミモナス		2	1				
ヘテロカプサ						1	3	ポリプレファリデス		1					
ベリディニウム	6	2	17	3	5	4	4	緑藻類				1	1		
ポリクリコス				2				トリコディスニウム		1	1		1		
ヘミユートレプチア			1					メソディニウム	11	21	9	15	8	6	9
ホルネリア					12	14	18	絨毛虫類		1					
緑色モナス					1			微細鞭毛虫類	1	1		1	2	2	6
オクロモナス						1		鞭毛虫	2	1					
オリソディカス またはヘテロシグマ	36	42	46	45	43	35	61	原生動物	1						
海産みどりむし	9			2	2			二枚貝幼虫		1					
ディクチオカ				2				種不明	36	25	31	29	33	8	4
クリコプセラ							1	合計	309	378	431	429	311	240	330
有色鞭毛類					1	1									
鞭毛藻類	1	4													
うろこ鞭毛藻類							1								
ユーグレナ			1		1										

表 6 - 2 昭和54年瀬戸内海赤潮プランクトン月別出現件数

プランクトン	出 現 件 数												年 計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
プロセントラム	2	2		2	7	9	6	4	2	1			35
ヘテロカプサ	1	1	1										3
ペリディニウム	2					1				1			4
ギムノディニウム		1			1	2	1	13	4	3	1	1	27
オリソディスカス 又はヘテロシグマ		1	1	2	10	23	12	4	3	3	2		61
スケルトネマ			1	4	4	7	8	11	4	6		1	47
ゴニオラックス			1	1							1		3
ノクチルカ			4	9	11	8	6	9	2	3	2		54
アステラモナス			1		1								2
タラシオシーラ			1	2		1	2	2		1		1	10
ニッチェア				1									1
メソディニウム				1			1	4		1	2		9
微細鞭毛虫類					1	1	2	1	1				6
ホルネリア					1		7	8	2				18
ユートレプティラ					1		1	1					3
ユーカンピア					1								1
ギロディニウム					1	1	1						3
リゾレニア						1		1		1			3
セラチウム						1	1	5	7		2		16
うろこ鞭毛藻類						1							1
キートセラス							2	2	1			1	6
レプト シリンドラス							1	1	1	1			4
珪藻類							1	1	2				4
ロドモナス							1	1		1			3
クリコプセラ								1					1
コクロディニウム									1				1
種 不 明				1			1	1	1				4
計	5	6	10	23	39	56	54	70	31	22	10	4	330

表 7-1 土佐湾の赤潮プランクトン出現件数

プランクトン名	53年	54年
オリソディスカス (ヘテロシグマ)	1	4
ギムノディニウム	5	2
セラチウム		1
メソディニウム	1	1
トリコデスニウム	2	1
ゴニオラックス	1	
種不明	1	
計	11	9

表 7-2 昭和54年土佐湾赤潮プランクトン月別出現件数

プランクトン名	出現件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
オリソディスカス				1		2		1					4
セラチウム						1							1
メソディニウム							1						1
トリコデスニウム							1						1
ギムノディニウム								1	1				2
計				1		3	2	2	1				9

5 海域別・灘別赤潮発生件数

(1) 海域別赤潮発生件数

昭和54年の瀬戸内海の海域別赤潮発生件数(注1)は、東部海域が133件、中部海域31件、西部海域が52件で東部海域が最も多く全海域の62%を占めた(表8)。

(i) 東部海域

東部海域は紀伊水道、大阪湾及び播磨灘を含んでいる。この海域の昭和54年の発生件数は133件で前年より47件増加した。発生期間は周年にわたり、特に6月から8月までの夏季の発生が69件と多く、年間発生件数の52%を占めた。前年に比べると9月と12月以外は全部の月の発生件数が増加しているが、とくに夏季の増加が著しい(表9-1)。

(ロ) 中部海域

中部海域は備讃瀬戸、燧灘及び安芸灘を含んでいる。昭和54年の赤潮発生件数は31件で前年より4件増加した。発生期間は3月から10月までで、前年発生があった11～12月は本年は発生がなかった。この海域も東部海域と同様に夏季の発生が多かった（表9-2）。

(ハ) 西部海域

西部海域は伊予灘、周防灘及び豊後水道を含んでいる。54年の赤潮発生件数は前年と同じ52件であった。発生期間は周年にわたり、前年発生がなかった12月にも本年は1件発生した。この海域も夏季の発生が多かった（表9-3）。

表8 昭和54年瀬戸内海海域別月別赤潮発生件数

海 域	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
東 部	3	2	6	10	16	19	24	26	11	10	5	1	133
中 部	—	—	1	2	2	6	4	11	4	1	—	—	31
西 部	2	2	1	4	3	12	6	10	3	4	4	1	52
合 計	5	4	8	16	21	37	34	47	18	15	9	2	216

表9-1 瀬戸内海東部海域赤潮発生件数の経年変化

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	3	2	8	9	12	15	10	13	10	5	2	1	90
49	4	1	8	18	23	19	19	25	10	10	5	1	143
50	4	3	11	17	22	21	14	11	18	4	4	5	134
51	3	7	13	14	27	33	27	30	31	11	3	3	202
52	3	4	5	13	24	21	21	18	12	7	3	3	134
53	1	2	4	7	13	9	10	12	14	9	2	3	86
54	3	2	6	10	16	19	24	26	11	10	5	1	133

表 9 - 2 瀬戸内海中部海域赤潮発生件数の経年変化

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	2	5	2	7	9	9	1	3	2	1	—	41
49	—	1	—	5	13	12	10	12	8	5	2	5	73
50	1	—	1	14	6	11	9	6	11	11	3	1	74
51	—	—	1	3	4	7	8	6	9	3	—	1	42
52	—	2	3	2	9	8	12	5	5	5	2	—	53
53	—	—	1	—	2	5	4	5	4	2	2	2	27
54	—	—	1	2	2	6	4	11	4	1	—	—	31

表 9 - 3 瀬戸内海西部海域赤潮発生件数の経年変化

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	4	2	15	8	12	8	13	6	7	4	—	79
49	—	9	6	19	10	10	8	4	6	3	6	1	82
50	—	—	6	16	9	22	3	12	7	12	4	1	92
51	—	1	4	11	8	11	7	17	14	4	4	1	82
52	1	—	1	1	3	16	9	6	3	6	3	—	49
53	1	1	1	3	3	14	11	4	3	4	7	—	52
54	2	2	1	4	3	12	6	10	3	4	4	1	52

(2) 灘別赤潮発生件数

昭和54年の瀬戸内海の灘別赤潮発生件数（注1）は紀伊水道41件，大阪湾38件，播磨灘54件，備讃瀬戸8件，燧灘11件，安芸灘12件，伊予灘1件，周防灘36件，豊後水道15件であった。最も多かったのは播磨灘で全海域の発生件数の1/4を占めた。次いで紀伊水道（19%），大阪湾（18%）及び周防灘（17%）が多く，これら4つの水域で全海域の発生件数の78%を占めた。（表10）

(イ) 紀伊水道

54年の赤潮発生件数は41件で前年より16件の大巾な増加を示した（表10）。

発生期間は1月から11月にわたり、前年発生をみなかった1～3月に本年は4件の発生をみた。6月から8月までの夏季の発生は25件で年間の61%を占めた(表11-1)。本年出現した赤潮プランクトンは12種(以下、種不明を除く)で前年より3種増加した。主な赤潮プランクトンはノクチルカとオリソデスカスで、その出現件数はそれぞれ12件と11件であった。この2種で本年の出現件数の50%を占めた。前年6件で最も多かったギムノデニウムは本年は2件に減少した(表12-1)。

(四) 大 阪 湾

本年の大阪湾の赤潮発生件数は38件で前年と同件数であった。発生期間は1月から12月の周年にわたって発生したが、11月は発生をみなかった。発生した月は前年と同じであったが、本年は夏季の6月から8月までの発生が19件(年間発生件数の50%)を数え、前年同期の10件の2倍弱に増加したが、1、5、12月は前年と同じ、その他の月は全部減少した(表10、表11-2)。本年出現したプランクトンは19種で前年に比べて1種増加した。主な赤潮構成プランクトンはスケルトネマ(25件)、プロロセントラム(18件)、ノクチルカ(14件)、オリソデスカス又はヘテロシグマ(11件)及びタラシオシラ(9件)であった。これらの種はいずれも前年に比べて増加したが、とくにプロロセントラムとオリソデスカス(ヘテロシグマ)の増加が著しかった(表12-2)。

(五) 播 磨 灘

54年の播磨灘の赤潮発生件数は54件で、前年の23件より31件も大巾に増加した(表10)。発生期間は3月から11月までの9カ月で、冬期間の発生はみられなかった。前年発生がなかった3～4月に10件、11月に4件の発生があった。赤潮が多発したのは7月と8月で、この2カ月で19件(年間発生件数の35%)を占めた(表11-3)。本年出現した赤潮構成プランクトンは13種で前年より2種増加した。主なプランクトンはノクチルカ(18件)、オリソデスカス又はヘテロシグマ(13件)、ホルネリア(9件)、ギムノデニウム(7件)及びプロロセントラム(7件)であった。ノクチルカ、オリソデスカス(ヘテロシグマ)及びプロロセントラムは著しく増加したが、ギムノデニウムは前年と同じであった。前年養殖ハマチに大きな被害をもたらしたホルネリアは前年の7件から本年は9件に増えた(表12-3)。

(二) 備讃瀬戸

本年の赤潮発生件数は8件で前年の2件より6件増加した(表10)。発生期間は4月と6月から9月までとなり、前年の6月と7月の2カ月間より長くなった(表11-4)。本年出現したプランクトンは3種でセラチウム、オリソデイスカス(ヘテロシグマ)及びホルネリアであった。これらのプランクトンは前年出現しなかった(表12-4)。

(ホ) 燧 灘

54年の赤潮発生件数は11件で、前年の17件より6件減少した。発生期間は3月から10月までの8カ月で、前年発生があった11月と12月は本年は発生しなかった(表10, 表11-5)。本年発生したプランクトンは7種で前年より1種増加した。主なプランクトンはノクテルカとセラチウムでいずれも前年より減少した(表12-5)。

(ヘ) 安 芸 灘

本年の赤潮発生件数は12件で前年より4件増加した(表10)。発生期間は5月から9月までで、前年の6月から10月までの発生より1カ月早くなった。最も発生が多かったのは8月の6件であった(表11-6)。本年出現した赤潮プランクトンは7種で前年より1種減少した。主なプランクトンはスケルトネマ、オリソデイスカス(ヘテロシグマ)、微細べん毛虫類で、いずれも前年より増加した(表12-6)。

(ト) 伊 予 灘

54年の赤潮発生件数は1件で、前年の4件より3件減少した(表10)。発生した月は11月であった(表11-7)。本年出現した赤潮プランクトンはゴニオラックス1種であった。前年はオリソデイスカス(ヘテロシグマ)等4種でゴニオラックスの赤潮は発生しなかった(表12-7)。

(チ) 周 防 灘

54年の赤潮発生件数は36件で前年の33件より3件増加した。発生期間は2月を除き周年にわたったが、とくに6~8月の夏季に多く、この期間だけで20件発生し前年と同様の傾向を示した(表10, 表11-8)。本年出現した赤潮プランクトンは12種で前年より2種減少した。主に出現したプランクトンはオリソデイスカス(ヘテロシグマ)、ギムノデニウム、スケルトネマ、セラチウム及びホルネリアであった。ホルネリアは昨年出現しなかったが本

年は3件出現した(表12-8)。

(2) 豊後水道

本年の赤潮発生件数は15件で前年と同じであった(表10)。発生期間は1月から11月までにわたったが、3、5、10月は発生がなかった(表11-9)。本年出現した赤潮プランクトンは7種で前年より1種の減であった。主なプランクトンはギムノデニウムとオリソデイスカス(ヘテロシグマ)でギムノデニウムは前年より1件減の7件、オリソデイスカス(ヘテロシグマ)は1件増えて3件となった(表12-9)。

表10 瀬戸内海灘別赤潮発生件数

年	紀伊水道	大阪湾	播磨灘	備讃瀬戸	燧灘	安芸灘	伊予灘	周防灘	豊後水道	計
48	27	39	24	9	18	14	18	51	10	210
49	25	50	68	6	43	24	15	52	15	298
50	35	49	50	16	40	18	28	43	21	300
51	87	54	61	7	21	14	18	42	22	326
52	55	34	45	4	31	18	6	28	15	236
53	25	38	23	2	17	8	4	33	15	165
54	41	38	54	8	11	12	1	36	15	216

表11-1 紀伊水道月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	—	2	5	5	5	4	2	3	—	—	1	27
49	1	1	—	6	3	1	4	6	1	1	1	—	25
50	2	1	2	5	6	7	6	2	4	—	—	—	35
51	—	—	4	2	15	16	11	18	15	5	1	—	87
52	—	—	—	3	17	12	12	6	3	2	—	—	55
53	—	—	—	2	3	2	4	4	3	4	2	1	25
54	2	1	1	—	3	6	10	9	5	3	1	—	41

表11-2 大阪湾月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	3	2	5	3	4	4	3	6	5	2	2	—	39
49	3	—	5	8	5	5	5	8	5	5	1	—	50
50	2	2	6	7	7	6	4	4	5	3	2	1	49
51	2	2	5	7	5	7	5	6	6	4	2	3	54
52	2	2	2	4	3	4	4	4	3	3	2	1	34
53	1	2	4	5	6	4	2	4	5	4	—	1	38
54	1	1	2	3	6	7	5	7	2	3	—	1	38

表11-3 播磨灘月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	—	1	1	3	6	3	5	2	3	—	—	24
49	—	—	3	4	15	13	10	11	4	4	3	1	68
50	—	—	3	5	9	8	4	5	9	1	2	4	50
51	1	5	4	5	7	10	11	6	10	2	—	—	61
52	1	2	3	6	4	5	5	8	6	2	1	2	45
53	—	—	—	—	4	3	4	4	6	1	—	1	23
54	—	—	3	7	7	6	9	10	4	4	4	—	54

表11-4 備讃瀬戸月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	—	4	1	1	—	3	—	—	—	—	—	9
49	—	—	—	—	—	2	—	3	—	—	—	1	6
50	—	—	—	2	2	6	1	2	2	—	1	—	16
51	—	—	—	—	—	1	5	—	1	—	—	—	7
52	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	4
53	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2
54	—	—	—	1	—	1	2	3	1	—	—	—	8

表 11 - 5 燧灘月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	2	1	1	2	6	3	—	1	1	1	—	18
49	—	1	—	3	9	6	7	6	2	3	2	4	43
50	1	—	1	6	2	4	6	2	7	8	2	1	40
51	—	—	1	1	2	4	1	4	5	2	—	1	21
52	—	1	2	2	7	4	6	1	2	4	2	—	31
53	—	—	1	—	2	3	2	2	2	1	2	2	17
54	—	—	1	1	1	3	1	2	1	1	—	—	11

表 11 - 6 安芸灘月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	—	—	—	4	3	3	1	2	1	—	—	14
49	—	—	—	2	4	4	3	3	6	2	—	—	24
50	—	—	—	6	2	1	2	2	2	3	—	—	18
51	—	—	—	2	2	2	2	2	3	1	—	—	14
52	—	1	1	—	1	3	5	4	2	1	—	—	18
53	—	—	—	—	—	1	1	3	2	1	—	—	8
54	—	—	—	—	1	2	1	6	2	—	—	—	12

表 11 - 7 伊予灘月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48	—	3	1	7	3	2	—	2	—	—	—	—	18
49	—	3	—	11	—	1	—	—	—	—	—	—	15
50	—	—	4	8	4	8	—	2	—	2	—	—	28
51	—	1	1	6	3	2	1	4	—	—	—	—	18
52	—	—	—	—	2	2	—	—	1	1	—	—	6
53	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	4
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1

表 11 - 8 周防灘月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
4 8	—	1	1	7	3	10	7	7	6	7	2	—	51
4 9	—	6	6	3	6	9	6	1	6	3	6	—	52
5 0	—	—	1	7	3	9	1	6	7	5	3	1	43
5 1	—	—	3	5	3	6	3	8	5	4	4	1	42
5 2	1	—	1	1	—	10	5	3	1	4	2	—	28
5 3	—	—	—	1	1	12	6	2	1	4	6	—	33
5 4	1	—	1	3	3	9	5	6	1	4	2	1	36

表 11 - 9 豊後水道月別赤潮発生件数

年	発 生 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
4 8	—	—	—	1	2	—	1	4	—	—	2	—	10
4 9	—	—	—	5	4	—	2	3	—	—	—	1	15
5 0	—	—	1	1	2	5	2	4	—	5	1	—	21
5 1	—	—	—	—	2	3	3	5	9	—	—	—	22
5 2	—	—	—	—	1	4	4	3	1	1	1	—	15
5 3	1	—	—	2	—	2	5	2	2	—	1	—	15
5 4	1	2	—	1	—	3	1	4	2	—	1	—	15

表 12 - 1 紀伊水道赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
ギムノディニウム	1		3	7	9	6	2
ギロディニウム					2	1	
ゴニオラックス	1	2	1	16			
セラチウム							2
ノクチルカ	16	9	28	33	15	5	12
フィプロカプサ		1	1				
プロロセントラム	2			2	7	2	4
ペリディニウム			2				2
ホルネリア						4	
オリソディカス またはヘテロシグマ	4		1	4	2	4	11
海産みどりむし	1						
有色鞭毛類					1	1	
ユートレプティラ					1		1
キートセラス		4			1		2
スケルトネマ		5		1	1	1	6
タラシオシーラ		2		2	2	1	1
ニッチェア					1		
珪藻類			1				1
トリコディスニウム		1	1				
メソディニウム	3	3		10			1
種不明	7	5	5	15	22	4	1
合計	35	32	43	90	64	29	46

表 12-2 大阪湾赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
アステロモナス		1				1	2
ロドモナス							1
ギムノディニウム	3	5	4	7	1	2	1
ギロディニウム		1	4	1			1
ゴニオラックス				4		1	
セラチウム	2				1		
ノクチルカ	15	17	11	17	4	7	14
ハプロディニウム				1			
プロロセントラム	5	7	4	7	7	4	18
ヘテロカプサ						1	2
ベリディニウム	3		6	1	4	2	
ホルネリア					1	3	2
オクロモナス						1	
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ	1	5	2	2	3	1	11
クリコプセラ							1
鞭毛藻類	1	2					
ユーグレナ			1		1		
ユートレプティラ	2		1	1		2	2
アステリオネラ						2	
キートセラス	1		2	1		1	1
コシノデイスカス			1				
スケレトネマ	17	28	37	38	25	19	25
タラシオシーラ	4	1	11	8	3	7	9
ニッチェア			2	3			1
ユーカンピア							1
リゾレニア			1	3			3
レプトシリンドラス	3	2	3	5	4	2	1
ローデリア	1		1	2	2		
珪藻類	2	2				1	
ピラミモナス			1				
緑藻類				1	1		
メソディニウム	1	6	1	3		2	3
鞭毛虫類	1						
原生動物	1						
種不明		2	2				
合計	63	79	95	105	57	59	99

表 12-3 播磨灘赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
エグジュビエラ	2		3	2			
オキシリス			2	1			
ギムノディニウム	5	1	8	8	7	7	7
ギロディニウム	2		1	1	1		2
ゴニオラックス	2	1	3	8			
ジャイロディニウム						2	
スズガタヒゲムシ		1					
スピロディニウム					1		
セラチウム	4	3	2	2	2	3	3
ノクチルカ	4	27	19	22	14	1	18
プロロセントラム	2		5	3	4	2	7
ベリディニウム		1	1	1			1
ホルネリア					7	7	9
オリソディスカスまたはヘテロシグマ	5	8	7	9	4	5	13
鞭毛藻類		1					
うろこ鞭毛藻類							1
ユートレブティラ		2	1				
キートセラス	3						3
コシノディスカス		1	2				
スケルトネマ	4	4	6	9	7	3	5
タラシオシーラ						1	
ニッチェア	1	1		1	1		
ユーカーンピア			1	3			
レプトシリンドラス					1	2	3
珪藻類	1	1		2		1	
メソディニウム		8	5	1	3		3
繊毛虫類		1					
鞭毛虫類		1					
種不明	1	8	5	3	3	1	1
合計	36	70	71	76	55	35	76

表 12-4 備讃瀬戸赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
ギムノディニウム		1	2				
セ ラ チ ウ ム							5
ノ ク チ ル カ	4		1	1			
プロロセントラム			2	2			
ホ ル ネ リ ア							2
オリソディスカスまたはヘテロシグマ	1	2	3		3		4
ユートレプティラ			3				
キ ー ト セ ラ ス			2				
ス ケ レ ト ネ マ			4		3		
タ ラ シ オ シ ー ラ					1		
ク ラ ミ ド モ ナ ス			4				
メ ソ デ ィ ニ ウ ム	1	2	1				
種 不 明	4		2	4		1	1
合 計	10	5	24	7	7	1	12

表 12-5 燧灘赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
ロドモナス		1					
ギムノディニウム	3	10	7	2	1		1
ギロディニウム						2	
ゴニオラックス			5				
セラチウム		3	1	8	2	4	3
ノクチルカ	7	13	9	3	11	5	4
プロロセントラム	1	1	2		5	2	
ベリディニウム			4				
ヘミュートレプチャ			1				
ホルネリア							2
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ	7	5	3	6	10	5	2
海産みどりむし	1						
ユートレプティラ	1						
キートセラス		1	1	1			
コッソデイスカス		1					
スケルトネマ	2	3	1	2	1	1	1
ディテウム				1			
ニッチェア			1				
珪藻類				1			
オクトシリアート		1					
ピラミモナス		2					
ポリブレファリデス		1					
メソディニウム			1				
微細鞭毛虫類							1
二枚貝幼虫		1					
種不明	5	3	6		2		
合計	27	46	42	24	32	19	14

表12-6 安芸灘赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
ロドモナス		2					
ギムノディニウム	2	7	6	3	3	1	3
ゴニオラックス			2				
セラチウム		2					
ノクチルカ	1		3	1	2	1	2
ハプロディニウム		2					
プロロセントラム	3	3	2	1	2	1	3
ベリディニウム		1					
緑色モナス					1		
オリソディスカスまたはヘテロシグマ	8	8	2	6	4	3	5
海産みどりむし	3				1		
ユートレプティラ		4		1			
キートセラス		1	3			1	
スケルトネマ	8	11	4	7	10	6	7
タランオシーラ						2	
ニッチェア			3				
リゾレニア	1				1		
レプトシリンドラス		4	5	2	2		
珪藻類							3
メソディニウム		1					
微細鞭毛虫類		1		1	2	2	5
種不明			1		1	1	
合計	26	47	31	22	29	18	28

表12-7 伊予灘赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
ギムノディニウム			1		1		
ゴニオラックス							1
ノクチルカ	5	8	19	14		2	
プロロセントラム			2		1		
オリソディスカスまたはヘテロシグマ			4	4	2	3	
スケルトネマ	1	2	1			1	
レプトシリンドラス						1	
メソディニウム					1		
種不明	15	4	8	1	2		
合計	21	14	35	19	7	7	1

表 12-8 周防灘赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
クロオモナス						1	
ロドモナス							1
コクロディニウム						2	1
ギムノディニウム	6	6	1	9	5	10	6
ゴニオラックス	1	2					2
セラチウム	15	11	8	6	5	5	3
ノクチルカ	11	17	15	11	1		2
プロロセントラム	4	14	4	5	2	4	1
ヘテロカプサ							1
ベリディニウム	2		2	1	1	1	
ホルネリア					3		3
オリソディスカスまたはヘテロシグマ	9	12	17	10	11	12	12
海産みどりむし	3			1	1		
ディクテイオカ				2			
ユートレプティラ	4	1	3	3	1	4	
アステリオネラ					1		
キクロテラー						2	
キートセラス			2			1	
スケルトネマ	8	3	4	6		7	3
タラシオシーラ			2		1		
ニッチェア	1		1	1		1	
バクテリアストラム			1				
レプトシリンドラス	3	2				2	
メソディニウム	4	1	1	1	1	1	1
微細鞭毛虫類	1						
種不明	4	1	1	1	2		1
合計	76	70	62	57	35	53	37

表 12-9 豊後水道赤潮プランクトン出現件数の経年変化

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
ロドモナス							1
カトディニウム					1		
ギムノディニウム	2		2	3	3	8	7
ゴニオラックス			1			1	
セラチウム				2		1	
ノクチルカ	3	6	8	7	1		2
プロロセントラム	2		2	2	4	1	2
ペリディニウム	1		2			1	1
ポリクリコス				2			
ホルネリア					1		
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ	1	2	7	4	4	2	3
海産みどりむし	1			1			
鞭毛藻類		1					
コートレプティラ		1	3	1	1	1	
キートセラス	1				1		
スケルトネマ		3	2	2	1		
ニッチェア					1		
リクモファラ					1		
リゾレニア	1						
ピラミモナス					1		
トリコデイスニウム					1		
メソディニウム	2				3	3	1
鞭毛虫類	1						
種不明		2	1	5	1	1	
合計	15	15	28	29	25	19	17

表 13-1 昭和54年紀伊水道赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ペリディニウム	2												2
オリソディスカスまたはヘテロングマ		1	1		1	3	4	1					11
ノクチルカ					2		3	5	1		1		12
プロロセントラム						3	1						4
スケルトネマ						1	1	2		2			6
キートセラス							1	1					2
種 不 明							1						1
メソディニウム								1					1
ユートレプティラ								1					1
セラチウム									2				2
ギムノディニウム									1	1			2
珪 藻 類									1				1
タラシオシーラ										1			1
計	2	1	1		3	7	11	11	5	4	1		46

表 13-2 昭和54年大阪湾赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
プロロセントラム	1	1		2	3	4	3	2	1	1			18
ヘテロカプサ		1	1										2
スケルトネマ		1	1	3	3	3	4	4	2	3		1	25
アステロモナス			1		1								2
タラシオシーラ			1	2		1	2	2				1	9
ニ ッ チ エ ア				1									1
オリソデイスカスまたはヘテロングマ				1	4	2	1	1	1	1			11
ノ ク チ ル カ				1	3	4	2	2	1	1			14
ユートレプティラ					1		1						2
ユーカンピア					1								1
ギロディニウム					1								1
リゾレニア						1		1		1			3
ロドモナス							1						1
メソディニウム							1	2					3
ギムノディニウム								1					1
クリコプセラ								1					1
ホルネリア								2					2
レプトシリンドラス										1			1
キートセラス												1	1
計	1	3	4	10	17	15	15	18	5	8		3	99

表 13-3 昭和54年播磨灘赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ノ ク チ ル カ			3	5	5	2				2	1		18
ス ケ レ ト ネ マ				1			1	2	1				5
メ ソ デ イ ニ ウ ム				1				1			1		3
プロロセントラム					3	2	1	1					7
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ					2	4	4			1	2		13
ホ ル ネ リ ア					1		3	4	1				9
ギムノディニウム					1		1	3		1	1		7
ギロディニウム						1	1						2
うろこ鞭毛藻類						1							1
レプトシリンドラス							1	1	1				3
キートセラス							1	1	1				3
セラチウム								1	2				3
種 不 明									1				1
ペリディニウム										1			1
計			3	7	12	10	13	14	7	5	5		76

表 13-4 昭和54年備讃瀬戸赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
種 不 明				1									1
セラチウム						1	1	2	1				5
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ						1	1	1	1				4
ホ ル ネ リ ア							1	1					2
計				1		2	3	4	2				12

表 13 - 5 昭和54年燧灘赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ノクチルカ			1	1	1	1							4
ギムノディニウム						1							1
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ						2							2
微細鞭毛虫類							1						1
セラチウム								2	1				3
ホルネリア								1	1				2
スケレトネマ										1			1
計			1	1	1	4	1	3	2	1			14

表 13 - 6 昭和54年安芸灘赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
スケレトネマ					1	2	1	2	1				7
オリソデイスカスまたはヘテロシグマ					1	1	1	1	1				5
微細鞭毛虫類					1	1	1	1	1				5
プロロセントラム							1	1	1				3
珪藻類							1	1	1				3
ノクチルカ								2					2
ギムノディニウム								2	1				3
計					3	4	5	10	6				28

表 13 - 7 昭和54年伊予灘赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ゴニオラックス											1		1
計											1		1

表 13 - 8 昭和54年周防灘赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ヘテロカプサ	1												1
ゴニオラックス			1	1									2
ノクチルカ				2									2
プロロセントラム					1								1
オリソディスカスまたはヘテロシグマ					2	8	1			1			12
スケルトネマ						1	1	1					3
ホルネリア							3						3
ギムノディニウム								4		1		1	6
種 不 明								1					1
セラチウム									1		2		3
コクロディニウム									1				1
メソディニウム										1			1
ロドモナス										1			1
計	1		1	3	3	9	5	6	2	4	2	1	37

表 13 - 9 昭和54年豊後水道赤潮プランクトンの月別出現件数

プランクトン名	出 現 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
プロロセントラム	1	1											2
ギムノディニウム		1				1		3	2				7
オリソディスカスまたはヘテロシグマ				1		2							3
ベリディニウム						1							1
ノクチルカ						1	1						2
ロドモナス								1					1
メソディニウム											1		1
計	1	2		1		5	1	4	2		1		17

6 赤潮に伴う漁業被害

昭和54年の瀬戸内海の赤潮による漁業被害（注4）は17件で前年より2件増加した。被害が出たのは4月及び6月から9月の期間で、前年と同様に夏季の7月と8月に多発した（表14）。最も多く被害が発生したのは周防灘の7件で、前年被害がなかったのが一挙に急増した。次いで播磨灘が多く、前年と同数の6件の発生をみた。紀伊水道と大阪湾は前年より減少して各1件、豊後水道では前年と同様に1件発生した。前年被害のなかった安芸灘では本年1件発生し、前年1件発生した燧灘では本年は被害が出なかった（表15、16）。被害の原因となったプランクトンは13種（種不明分を除く）で前年の8種より5種増加した。最も多く被害が出たのはホルネリアで前年と同じく9件（注5）であった。次いでスケルトネマが3件で、これも前年と同件数であった。プロロセントラムは前年は被害が出なかったが本年は3件発生した。ギムノデイニウムによる被害は前年の3件から本年は2件に減少した。その他のプランクトン9種による被害は各1件であった（表17）。ホルネリアによる漁業被害は大阪湾で8月に1件、播磨灘で7月に1件、8月に4件の計5件、周防灘で7月に3件発生した。プロロセントラムによる被害は紀伊水道で6月に1件、大阪湾で8月に1件、安芸灘で9月に1件発生した。スケルトネマによる被害は大阪湾で8月に1件、播磨灘で8月に1件、安芸灘で9月に1件発生した。ギムノデイニウムによる被害は周防灘と豊後水道で8月に各1件発生した（表18-1～6）。赤潮による主な漁業被害は表19の通りである。ただし被害量又は被害額の不明のものは除いた。

土佐湾においては本年は赤潮による漁業被害はなかった。前年は4件であった（表14-2，17-2）。〔注4，5は35ページ〕

表14-1 瀬戸内海における赤潮による漁業被害件数

月	被 害 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
48年		1		1	2	5	4	3		1	1		18
49年				3	3	2	1	8					17
50年					6	6	1	1	11	4			29
51年				1	2	2	3	4	6				18
52年					1	6	6	10	4				27
53年						1	6	4	2	1		1	15
54年				1		2	4	8	2				17

表14-2 土佐湾における赤潮による漁業被害件数

月	被 害 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
53年				1			1	2					4
54年													0

表15 昭和54年瀬戸内海灘別漁業被害件数

	被 害 件 数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
紀伊水道						1							1
大阪湾								1					1
播磨灘						1	1	4					6
備讃瀬戸													
燧灘													
安芸灘									1				1
伊予灘													
周防灘				1			3	2	1				7
豊後水道								1					1
計				1		2	4	8	2				17

表16 瀬戸内海灘別漁業被害件数の経年変化

	被 害 件 数						
	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
紀伊水道	2			4	6	4	1
大阪湾		5			1	3	1
播磨灘	3	2	5	2	10	6	6
備讃瀬戸							
燧灘	6	4	5	1		1	
安芸灘	1	2	4		2		1
伊予灘		1	4	2	2		
周防灘	4	1	8	5	4		7
豊後水道	2	2	3	4	2	1	1
計	18	17	29	18	27	15	17

表17-1 瀬戸内海赤潮構成プランクトン別被害件数

プランクトン名	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年
アステロモナス		1					
エグジュビエラ	1		2				
オキシリス			1				
コクロディニウム							1
ギムノディニウム	3	4	5	4	9	3	2
ギロディニウム	1					1	
ゴニオラックス		1	3				
スピロディニウム					1		
セラチウム	2		3	3			1
ノクチルカ	1	1	4	8	1	1	1
プロロセントラム	3	1	7	3	6		3
ベリディニウム			3				
ポリクリコス				2			
ホルネリア					8	9	9
オリソディスカスまたはヘテロシグマ	3	4	10	6	4		1
海産みどりむし	4						
クリコプセラ							1
有色鞭毛類						1	
うろこ灘毛藻類							1
ユートレプティラ	2	2	2				
キートセラス			1				
コシノディスカス			1				
スケルトネマ		3	3	1	4	3	3
タラソシーラ			1			1	1
ディティウム				1			
ニッチェア			2				
バクテリアストラム			1				
レプトシリンドラス	1	1				2	
珪藻類				1			1
メソディニウム	1	1			1		
微細鞭毛虫類							1
種不明	1	2		1			1
合計	23	21	49	30	34	21	27

表17-2 土佐湾赤潮構成プランクトン別被害件数

プランクトン名	53年	54年
ギムノディニウム	3	
オリソディスカスまたはヘテロシグマ	1	
計	4	—

表18 昭和54年灘別のプランクトン別被害件数

1 紀伊水道

プランクトン名	被害件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
プロロセントラム						1							1

2 大阪湾

プランクトン名	被害件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
スケルトネマ								1					1
クリコプセラ								1					1
タラソオシーラ								1					1
プロロセントラム								1					1
ホルネリア								1					1
計								5					5

3 播磨灘

プランクトン名	被害件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
うろこ鞭毛藻類						1							1
ホルネリア							1	4					5
スケルトネマ								1					1
計						1	1	5					7

4 安芸灘

プランクトン名	被害件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
スケルトネマ									1				1
ヘテロソグマ									1				1
プロセントラム									1				1
珪藻類									1				1
微細鞭毛虫類									1				1
計									5				5

5 周防灘

プランクトン名	被害件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ホルネリア							3						3
ギムノディニウム								1					1
種不明								1					1
セラチウム									1				1
コクロディニウム									1				1
ノクチルカ				1									1
計				1			3	2	2				8

6 豊後水道

プランクトン名	被害件数												年計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ギムノディニウム								1					1

表19 赤潮による主な漁業被害

発生時期	発生海域	発生場所	漁業種類	被害内容	被害量	被害金額	プランクトン	備考
大阪府 8月18日	大阪湾	岬町地先	養殖業	ハマチ(2年魚) へい死	尾 1,500	千円 1,500	ホルネリア	
広島県 8月31日～ 9月2日	安芸灘	沖美町美能漁協	〃	ハマチ(1,2年魚) へい死	尾 2,200	千円 3,376	ギムノディニウム	
山口県 7月9日	関門海峡	下関市唐戸市場	市場にて 蓄養中	ハマチ衰弱	尾 800	千円 1,000	ホルネリア	
山口県 7月6日	周防灘	秋徳湾黒島 (干潟)	天然魚	マコガレイ マゴチ コノシロ ボラ ハゼ類他 14種へい死	尾 10,000	—	ホルネリア	
徳島県 6月8日	播磨灘	徳島港	陸上水槽 蓄養中	ベラ カサゴ へい死	kg 8	千円 4	うろこ鞭毛藻類	海水を取水中の へい死
徳島県 7～8月	播磨灘	北灘, 内の海	養殖業	ハマチ(1年魚) へい死	尾 990,000	千円 249,000	ホルネリア (魚病併発)	赤潮によるへい 死と魚病による へい死の分離が 困難
徳島県 8月	播磨灘	内の海	養殖業	ハマチ(2年魚) へい死	尾 52,000	千円 66,590	ホルネリア	
香川県 8月15日	播磨灘	白島町, 東讃 相生	養殖業	マダイ(2,3年魚) へい死	尾 15,610	千円 24,918	ホルネリア, ギムノ ディニウム酸欠など	原因不明瞭
愛媛県 8月14日～ 9月20日	豊後水道	下灘湾, 岩松湾 蔦瀬湾, 宇和島 湾, 吉田湾	〃	ハマチ(1～3年魚) マダイ(2～4年魚) アジへい死	尾 557,240 6,900 150,000	千円 495,570 7,720 3,000	ギムノディニウム	
大分県 7月4日 ～10日	周防灘	吾々地港	蓄養いけす	クロダイ アナゴ ボラ タコ クルマエビ	kg 30 10 10 15 20	—	ホルネリア	
大分県 8月13日～ 23日	周防灘	豊前海沿岸	地まき アサリ	アサリへい死	トン 3,416	千円 262,000 (123,790)	ギムノディニウム	括弧内は海中で へい死したアサ リの評価額に漁 獲率をかけたも の

- 注1 ここで示した赤潮発生件数は、月別の赤潮発生件数の延件数で、2カ月にわたって発生した赤潮は2件に数えられる。
- 注2 ここで示した継続期間別の赤潮発生件数は、年間に発生した赤潮の実件数で、2カ月又はそれ以上の月にわたって発生した赤潮でも1件に数えられる。
- 注3 プランクトンの出現件数は、複数のプランクトンによって構成される複合赤潮の場合、それぞれのプランクトンごとに1件と数えられる。従って3種のプランクトンによる複合赤潮の場合は赤潮構成プランクトンの出現件数は3件となる。また、その赤潮が2カ月以上に互って発生した場合は、それぞれの月の延件数で数えられる。
- 注4 表14～表16の被害件数は、複数のプランクトンによって構成される複合赤潮によって引き起された被害でも1件と数えられ、赤潮発生件数に対応している。
- 注5 表17と表18の被害件数は、複合赤潮による場合は、それぞれのプランクトンごとに1件と数えられる。従って3種のプランクトンによる複合赤潮で漁業被害が出た場合は被害件数は3件となり、プランクトンの出現件数に対応している。なお、1件の赤潮で被害が2回以上出た場合でも同じ月内のときは1件と数えられる。

7 ホルネリア赤潮について

(1) 概 要

昭和54年に瀬戸内海でホルネリア赤潮が発生した海域は大阪湾、播磨灘及び周防灘であった。紀伊水道でもホルネリアは発見されたが赤潮にはならなかった。大阪湾と播磨灘では昨年引きつづき大発生し、周防灘でも数年ぶりに大発生をみた。大阪湾では8月に湾東部を中心に広範に発生した赤潮のため1,500尾の養殖ハマチがへい死した。播磨灘では7月と8月に沿岸域を中心に灘中央部まで広範に赤潮が発生し、香川県と徳島県の沿岸で養殖ハマチやマダイに約106万尾のへい死がみられた（養殖マダイのへい死にはギムノデニウム赤潮の影響もあったとみられ、また徳島県のハマチは魚病併発による影響が大きかったとみられる）。周防灘に於ては短期間ではあったが沿岸部を中心に広範にホルネリア赤潮が発生した。このため山口県と福岡県の沿岸では桝網の漁獲物や天然魚のへい死がみられた。播磨灘の関係府県はこれまでの養殖ハマチの大量へい死の経験を生かし、本年は養殖期当初より播磨灘へのハマチの搬入を中止したり（香川県）、ホルネリア赤潮が発生する前に他海域へ小割を避難させる（徳島県、兵庫県）などの指導を行い、赤潮被害を最小限に止める努力を行った。

(2) 大 阪 湾

大阪府の調査では、5月20日湾奥部ではじめて球型が検出され、その後6月18日にかけて泉大津、貝塚沖でも発見された。紡すい型の出現は7月25日に神戸沖と淡路島津名沖で発見されたのが最初で、その後増加を続け、7月30日以降は湾全域で検出されるようになった。ホルネリアの最大値が検出されたのは8月20日の調査で、泉大津沖で6,250 cells/ml、淡輪沖で6,825 cells/mlであった。この時の調査では湾奥から湾東部にかけて濃密な赤潮が形成された。また8月21日に兵庫県が行った調査でも垂水沖で674 cells/mlのホルネリアが検出されている。しかし、その後急激に退勢に向い、23日には最盛時の半分以下、8月28日にはついに消滅が確認された。

(3) 播 磨 灘

昭和54年の播磨灘におけるホルネリア調査は兵庫、岡山、徳島及び香川県が行った。球型ホルネリアがはじめて播磨灘で検出されたのは5月21日で、徳島県折野沖で12 cells/ml 発見された。続いて23日に香川県引田沖で135 cells

/ml, 徳島県内の海でも 4 cells/ml 検出されたので 5 月 25 日播磨灘関係 4 県による一斉調査を行ったところ, 北部の兵庫県と岡山県の沿岸からも球型が発見された。紡すい型は 5 月 28 日に香川県相生沖で発見されたのが最初で, 5 月 29 日には徳島県内の海で, さらに 6 月 1 日に徳島県播磨灘沿岸でも検出された。北部沿岸で紡すい型が検出されたのは 6 月 11 日で兵庫県沿岸であった。これらの情報から播磨灘全域における紡すい型の分布状況を把握するため 6 月 29 日に第 2 回 4 県一斉調査を行った。

播磨灘におけるホルネリア発生の第 1 回目のピークは香川県沿岸では 7 月 2 ~ 7 日で, 引田沖では 7 日に 1,549 cells/ml (ほとんどが球型) のホルネリアが検出された。徳島県でのピークは 7 月 3 ~ 9 日で大浦沖合では 7 月 4 日と 8 日に 800 cells/ml のホルネリア(約半数が球型)が検出された。一方, 兵庫県福良沖でも 7 月 8 日に第 1 回目のピークをむかえている。紡すい型ホルネリアの割合はさらに増え続けた為, 7 月 17 ~ 19 日, 第 3 回一斉調査を行い, 分布状況を調べた。その後香川県沿岸では 7 月 21 日に調査点の全域ではほぼ全数が紡すい型になったのが確認された。続いて徳島県と岡山県沿岸では 7 月 24 日に, 兵庫県の播磨灘北部沿岸では 26 日にはほぼ全数が紡すい型になり, 最高 585 cells/ml が検出された。

ホルネリア出現の第 2 回目のピークは播磨灘南部では 7 月下旬に訪れた。香川県志度沖では 7 月 26 日に全部紡すい型で 3,330 cells/ml 検出された。続いて徳島県北灘沖でも紡すい型がほぼ全数を占めた 27 日に 6,000 cells/ml 検出された。ホルネリアの出現は第 2 回目のピークの後, 一時衰退し小康状態を保っていたが, 8 月中旬にいたって再び急増し, 第 3 回目のピークを迎えた。先ず 8 月 10 日に徳島県内の海で 1,900 cells/ml 検出されたのにはじまり, 8 月 14 日には徳島県大浦沖で本年最高の 14,500 cells/ml を検出し, さらに香川県引田沖でも 8 月 15 日に 5,000 cells/ml が検出された。ホルネリアはこの第 3 回目のピークを迎えた後, 急激に衰退し, 徳島県沿岸では 8 月 19 日以降消滅が確認され, 香川県沿岸でも 20 日以降消滅が確認された。播磨灘北部沿岸では兵庫県と岡山県沿岸で 23 日以降消滅が確認された。このため播磨灘関係 4 県は 9 月 3 ~ 5 日に第 4 回一斉調査を行ない, 本年のホルネリア赤潮の終息を確認した。

(4) 紀伊水道

紀伊水道では徳島県の調査によれば、播磨灘より約25日程遅れて6月14日に橘湾と椿泊湾で球型ホルネリアの発生が認められた。さらに紡すい型は7月4日に両湾で検出された。その後7月7日には椿泊湾で26 cells/ml, 橘湾では15日に52 cells/ml 検出されたが赤潮状態にはならなかった。8月23日以降は両湾ともにホルネリアは消滅した。紀伊水道の和歌山県側ではホルネリアは検出されなかった。

(5) 周 防 灘

周防灘のホルネリアについては山口県、福岡県、大分県が調査を行った。この海域でホルネリアの球型が確認されたのは6月上旬で、6月中旬には山口県大海湾で180 cells/ml 検出されている。しかし赤潮状態が確認されたのは7月3日からで、4日には赤潮が急激に拡大、7日までピークが続いた。この時期、ほとんどのホルネリアが紡すい型となり、山口県防府中の浦沖で最大10,900 cells/ml, 福岡県苅田沖では3,000 cells/ml, 大分県豊後高田沖でも890 cells/ml が検出された。赤潮状態は7日から10日にかけて急激に衰退し、7月13日には消滅した。

(6) ホルネリア赤潮による漁業被害

(イ) 大 阪 湾

8月18日岬町地先のハマチ養殖場で2年魚1,500尾がへい死した。

(ロ) 播 磨 灘

徳島県一播磨灘沿岸の当才魚ハマチは7月3日に類結節症が発生しているなかで、7月3日～9日、7月21日～30日、8月3日～16日の3回にわたってホルネリア赤潮の影響を受け755千尾がへい死し、推定190百万円の被害をうけた。内の海では8月7日～16日のホルネリア赤潮により当才魚ハマチ235千尾、推定59百万円、2年魚ハマチ52千尾、推定67百万円の被害をうけている。被害一覧表は表20のとおり。

香川県一漁期当初から播磨灘ではハマチ養殖は行わなかったため、ホルネリア赤潮によるハマチの被害はなかったが、ギムノデニウムの影響もあり、養殖マダイに被害が発生した。被害一覧表は表21の通りで、15千尾、25百万円の被害であった。また香川県の調査によれば桝網、刺網及び板曳網等の漁獲物にへい死の増大がみられ、天然魚介類にもホルネリア赤潮による衰弱やへい死がみられている。

(イ) 周 防 灘

この海域では養殖魚の被害は出なかったが、天然魚及び桝網の漁獲物にへい死がみられた。7月6日秋穂湾の干潟で1kmに渡って天然魚のカレイ類、マゴチ、コノシロ、ハゼ類等が約10千尾へい死していた。また7月9日には下関唐戸市場で蓄養中のハマチ800尾が衰弱した。その他豊前海沿岸でもこのホルネリア赤潮により桝網漁獲物のボラ、クロダイ等に若干のへい死がみられた。

表20 徳島県におけるホルネリア赤潮による漁業被害
(県水産課調べ)

(1) 当才魚はまち

54.8.31現在

地 区	業 者 数	養殖尾数	へい死尾数	被 害 率	被害金額
播 磨 灘	31	796 千尾	755 千尾	95 %	190,139 千円
内 の 海	16	414	235	57	59,225
計	47	1,210	990	82	249,364

(2) 2年魚はまち

54.8.31現在

地 区	業 者 数	養殖尾数	へい死尾数	被 害 率	被害金額	出荷尾数
播 磨 灘	28	381 千尾	0 千尾	0 %	0 千円	138 千円
内 の 海	19	144	52	36	66,590	66
計	47	525	52	10	66,590	204

*この被害には魚病の影響も含まれる。

表21 香川県におけるホルネリア赤潮による漁業被害

養殖マダイ

魚種 漁協	当 年 魚			2 年 魚			3 年 魚			被害額
	養 殖 数	被 害 数	被害額	養 殖 数	被 害 数	被害額	養 殖 数	被 害 数	被害額	計
	千尾	千尾	千円	千尾	千尾	千円	千尾	千尾	千円	千円
相 生	—	—	—	2.2	0	0	4.6	0.3	600	600
引 田	—	—	—	6.2	0	0	117.2	0	0	0
白 鳥	—	—	—	5.0	0.05	54	29.9	0.45	900	954
東 讃	—	—	—	6.8	6.8	7,344	25.3	8.0	16,020	23,364
鶴 羽	20	0	0	—	—	—	0	0	0	0
内ノ海	12.8	0	0	—	—	—	0	0	0	0
計	32.8	0	0	20.2	6.85	7,398	177.0	8.75	17,520	24,918

(香川県水産課調べ)

8 ホルネリア赤潮に伴い、国及び県のとった措置

(1) 国のとった措置

① 赤潮監視体制

播磨灘においては前年に引きつづきホルネリア赤潮の発生が予想されたため、関係県を集め「赤潮予察のための一斉調査計画の打合せ会議」を開き、各県における赤潮の監視体制の強化をはかった。

② 赤潮情報交換体制

府県からのホルネリア発生の情報を整理、関係府県へ通報すると共に、播磨灘においては関係県の一斉調査結果の相互通報を行った。また、ホルネリア赤潮による漁業被害状況について取りまとめを行った。

③ 赤潮予察一斉調査の実施

播磨灘においてはホルネリア球型発生時から最盛期をへて消滅期に至るまで4回にわたって関係県による一斉調査を企画、指導した。また、ホルネリアの発生状況の把握及び予察のために府県関係者を集め播磨灘(神戸)と周

防灘（小郡）において合同検討会を開催した。

④ 航空機による赤潮観測

赤潮の航空観測を行い、関係府県へ情報を提供した。

(2) 県のとった措置

ホルネリア赤潮の発生海域における関係府県はホルネリア球型発生から赤潮終息に至るまで調査船、取締船等を出動させて海洋調査を行うと共に、職員を現地に派遣し、監視体制の強化をはかり、県内、関係府県及び瀬戸内海漁業調整事務所間における赤潮情報の交換を行った。特に徳島、香川両県はホルネリア発生期間中、ほぼ連日にわたってプランクトンの調査を行い、赤潮の監視と情報交換に努めた。また香川県は航空機による赤潮観測も実施し、情報提供を行った。

(3) 漁業被害防止の為の措置

① 徳 島 県

昭和54年は5月1日以降、ホルネリア監視体制をとり、業者からハマチ小割の避難計画を提出させる等、県の指導を行った。また、徳島県魚類養殖対策協議会は5月23日播磨灘、内の海海域の養殖業者に、6月19日橘湾、椿泊湾に赤潮警報を出し、ホルネリア赤潮に対する注意を呼びかけるとともに避難準備を行うよう指示した。さらに同協議会は6月19日に播磨灘、内の海海域に、7月7日には橘湾、椿泊湾海域に2年ハマチの避難勧告を行った。この勧告により、播磨灘、内の海海域では525千尾養殖していた2年ハマチの約39%を緊急販売し、残りの大半は7月2日までに安全な海域に避難した。また橘湾と椿泊湾でも157千尾の2年ハマチを養殖していたが安全な海域に避難した。避難先は県南部の竹ヶ島、木岐及び潮の動きの良い伊島等紀伊水道であった。本年のホルネリア赤潮は播磨灘では8月19日、橘湾、椿泊湾では8月23日に消滅したが、同協議会は一斉調査の結果に基き9月8日に赤潮終息宣言を出し、2年ハマチの避難勧告を解除した。

② 香 川 県

香川県は54年3月魚類養殖指導指針を定め、赤潮危険海域の播磨灘でのハマチ養殖は漁期当初から行なわないこととした。このため県はハマチの避難先として備讃瀬戸中西部の各漁協と協議し、移動体制を整えた。養殖施設の播磨灘から備讃瀬戸への移動は5月初めから小割曳航で行われた。避難を行

ったのは相生，引田等 6 組合及び県かん水漁業生産組合で避難尾数は 1,507 千尾（1 年魚 710 千尾，2 年魚 797 千尾）で，県全体の養殖尾数の 30% であった。避難先は県内では広島，白方，甲生等備讃瀬戸 7 組合で総避難尾数の 78%，県外は徳島，高知，大分，鹿児島各県で残り 22% であった。県外への避難はハマチ購入先で業者間の協議により現地養殖しているものである。ホルネリア赤潮は香川県沿岸では 8 月 20 日に消滅したが，香川県水産課は一斉調査の結果に基づき 9 月 6 日終息宣言を出した。

③ 兵 庫 県

兵庫県赤潮対策本部は 5 月 28 日赤潮注意報を発令し関係機関による監視体制の徹底を図ると共に，養殖業者に対し，被害を最小限におさえるため，ハマチの養殖開始を遅らせたり，投餌の調整，養殖魚の早期出荷，生簀の移動等を実施するよう指導した。また，福良湾では外海にホルネリア赤潮が発生したため湾外で養殖中のハマチ 100 千尾を湾内へ避難させた。赤潮対策本部は一斉調査の結果に基づき 9 月 6 日ホルネリア赤潮終息宣言を出した。

(4) 赤潮に伴う金融措置

(イ) 香 川 県

赤潮対策として避難養殖を実行するハマチ養殖業者に対し債務整理資金として，次の条件によって貸付ける金融機関に利子補給の承認を行った。

1 経営体当りの貸付け限度額	25,000 千円
総融資枠	23,400 千円
貸付金利	基本 - 9 % 末端 - 5 %
利子補給	4 % 国 - 4 % × 2 / 3 県 - 4 % × 1 / 3
償還年数	7 年以内（2 年据置）

(ロ) 兵 庫 県

養殖以外の漁業において，赤潮の被害を受けた漁業者に対しては，（財）兵庫県水産公害対策基金（県出資）が救済金 1,300 万円を支給した。この救済金は県漁連が一括受預し，魚介類の放流事業を実施する。

9 宇和海におけるギムノディニウム赤潮について

(1) 概 要

昭和54年にギムノディニウム赤潮が発生し養殖魚に大きな被害を与えた海域は宇和海の吉田町から津島町にかけての沿岸であった。岩松湾にギムノディニウム赤潮が発生したのは8月12日で、その後中旬から下旬にかけて拡大し、8月16日に九島沖に於て表層で最高 13,000 cells/ml が検出された。その後8月27日まで養殖魚のへい死が続出したが9月3日に台風が通過したのち赤潮は完全に消滅した。この赤潮はギムノディニウム'65年型種が優占種であった。

(2) 漁業被害

養殖魚のへい死は8月19日から8月27日までの間に宇和島、蔦淵、下波など7地区でおき、被害尾数はハマチ 557 千尾、マダイ約 7 千尾、アジ 150 千尾であった。(表22, 表23) ハマチのへい死率は平均 5.2 %で年令別には大きな差はない。へい死率が高かったのはハマチでは下波と下灘であった。マダイのへい死率は宇和島の 0.4 %が最高であった。

(3) 赤潮対策

8月18日、水産試験場より関係組合に対して養殖漁業の管理について①投餌を控え、新鮮なものを与える。②イケスの配置や網の目づまりに注意する。③放養密度を小さくする等について指導を行った。一部の業者は放養密度を小さくする為に早期出荷を行い、また遊子、宇和島、下波、北灘の漁協は共同漁業権の範囲で赤潮を避ける為、生簀を沖合に移動させた。

表22 宇和海におけるギムノディニウム赤潮による漁業被害

単位：尾，千円

魚 種	ハ マ チ			マ ダイ		ア ジ	計
	当年魚	2 年魚	3 年魚	2 年魚	3～4年魚		
被 害 尾 数	312,000	239,740	5,500	2,600	4,300	150,000	714,140
推 定 被 害 額	102,960	359,610	33,000	2,080	5,640	3,000	506,290

(愛媛県水産課調べ)

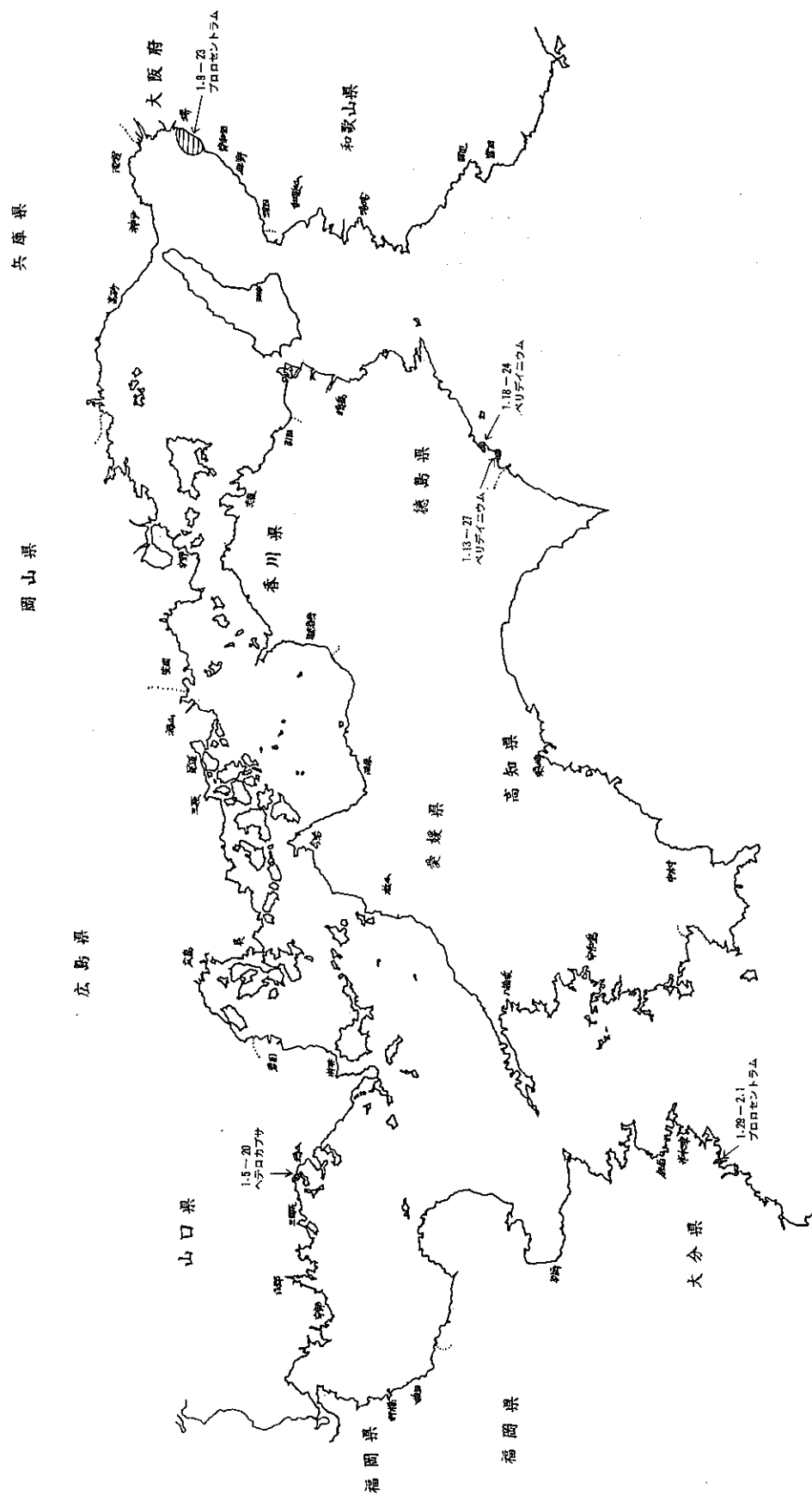
表23 宇和海における養殖ハマチのへい死状況

単位：千尾，％

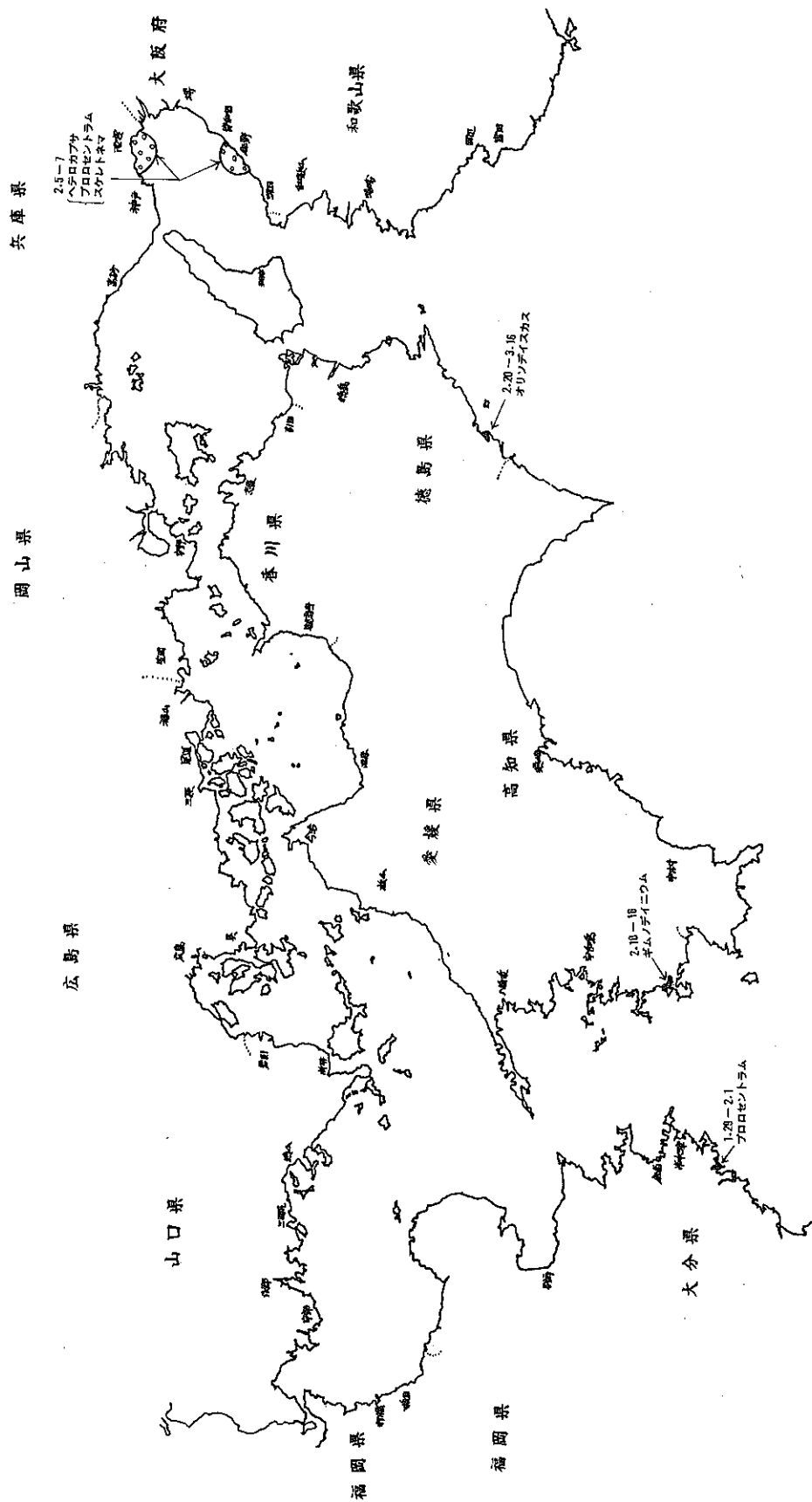
地区名	吉 田	宇和島	遊 子	蔭 淵	下 波	北 灘	下 灘
へい死尾数	3.5	29.7	55.0	20.5	300.0	64.0	84.5
へい死率	0.4	1.5	2.5	2.4	22.0	2.4	10.7

(愛媛県水産課調べ)

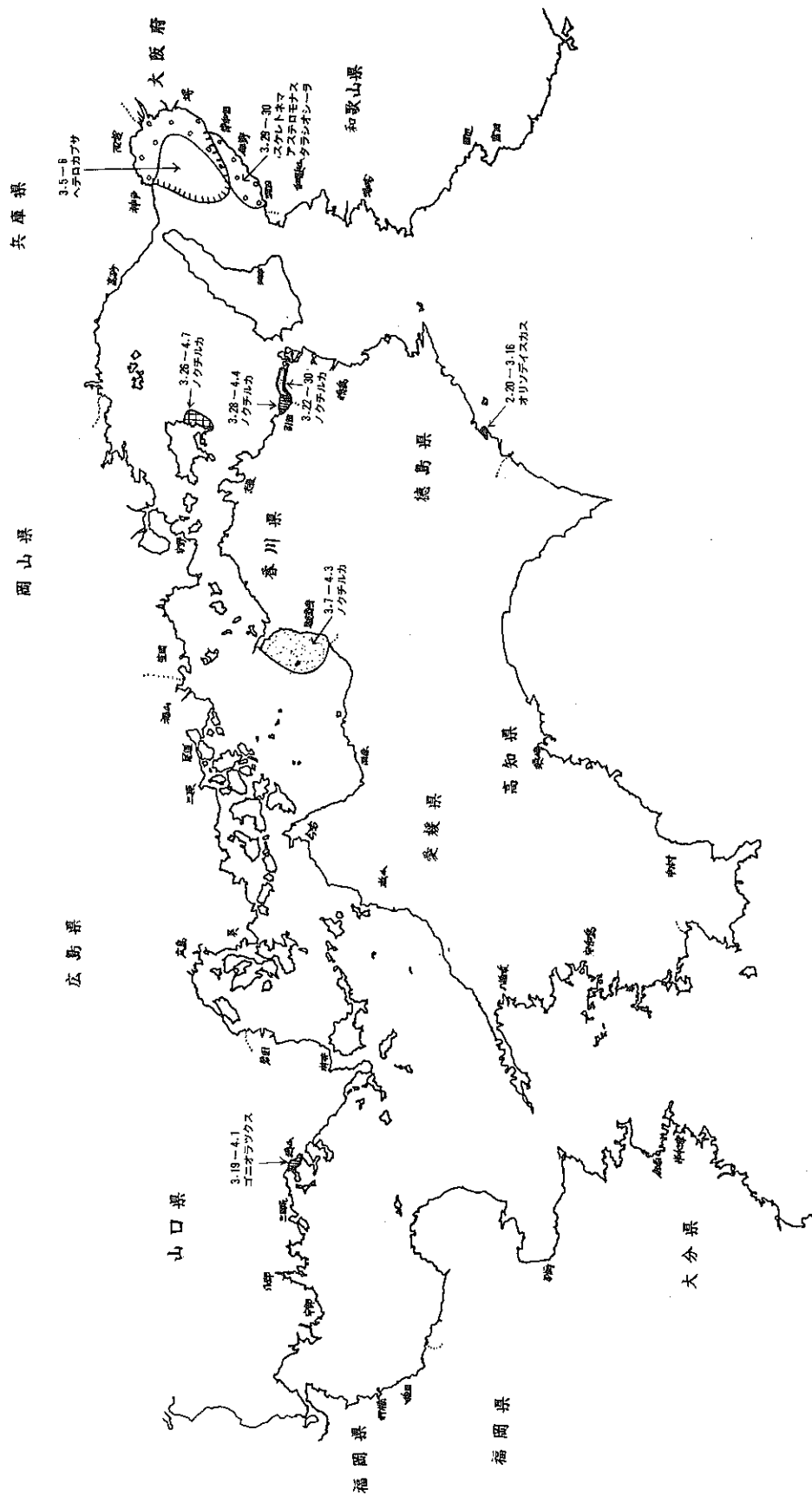
昭和54年1月 瀬戸内海における赤潮発生海域



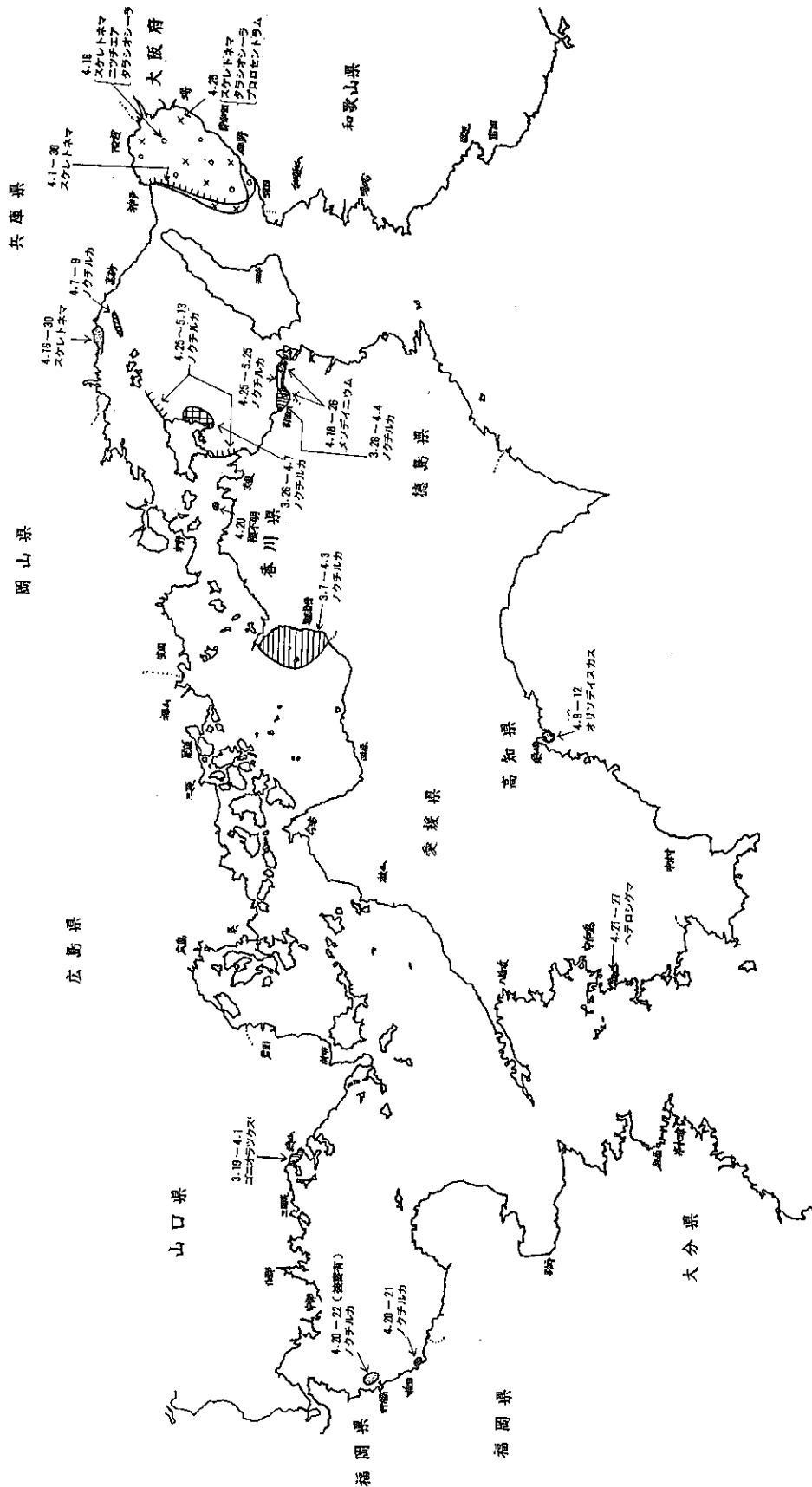
昭和54年2月 瀬戸内海における赤潮発生海域

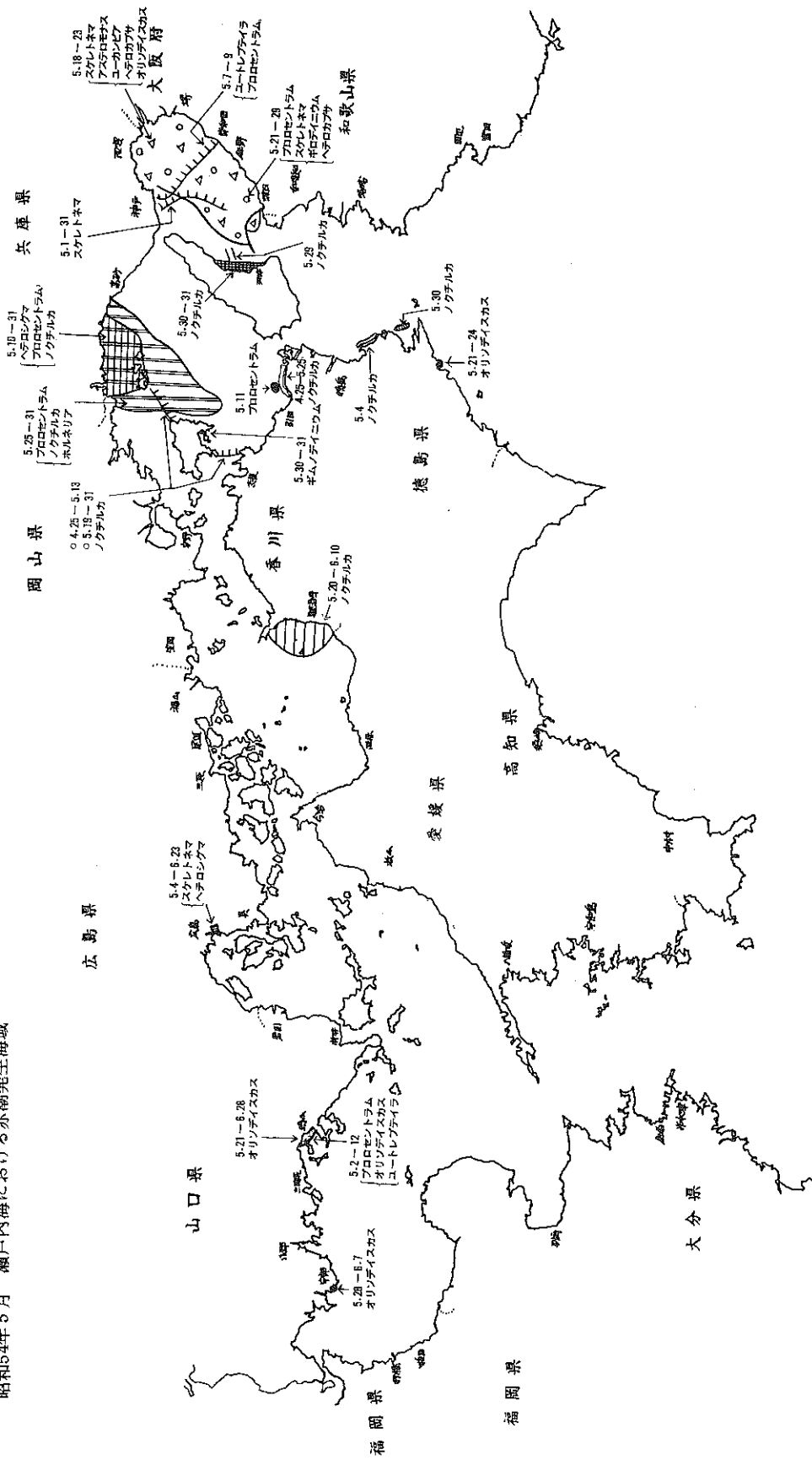


昭和54年3月 瀬戸内海における赤潮発生海域

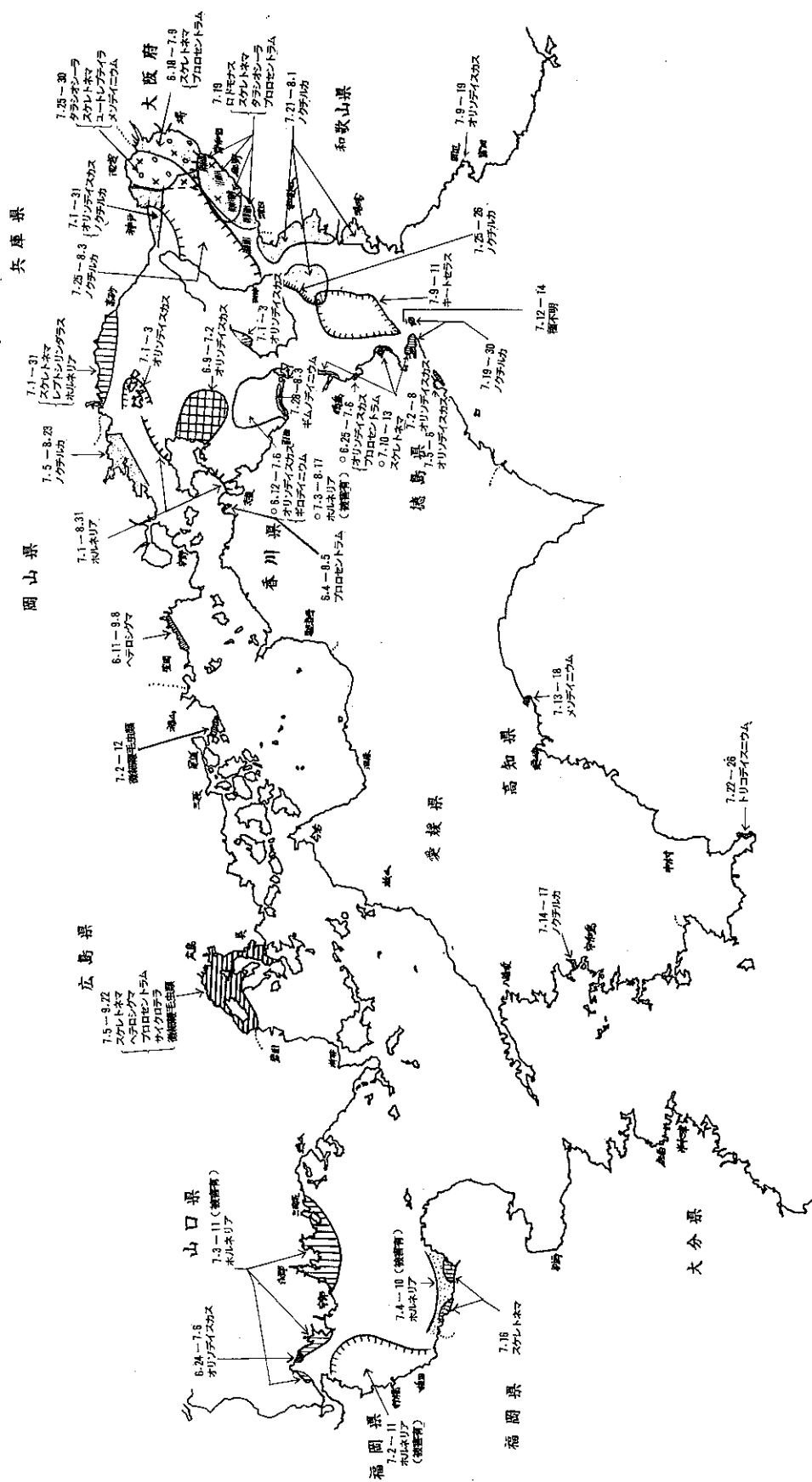


昭和54年4月 瀬戸内海における赤潮発生海域

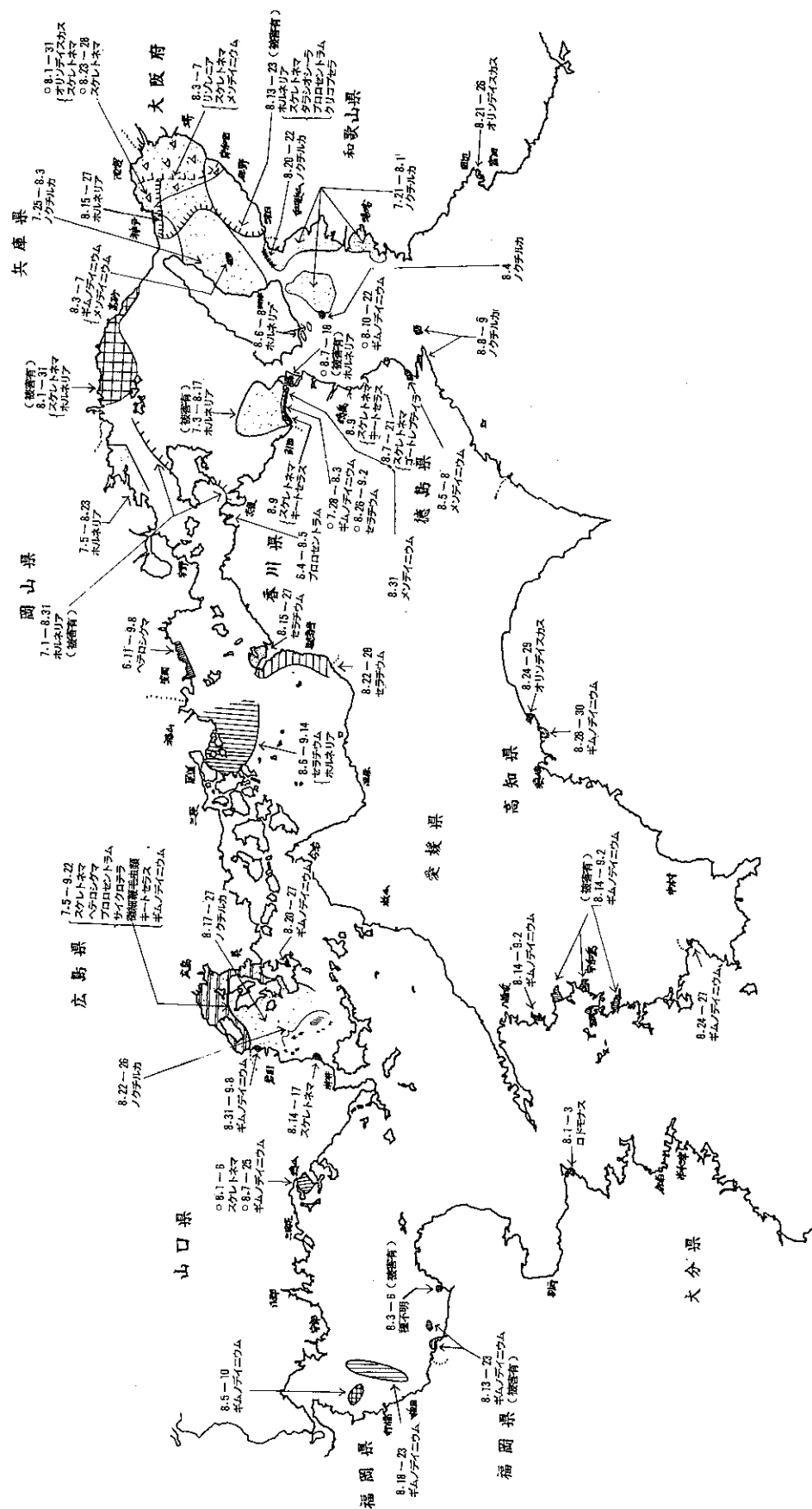




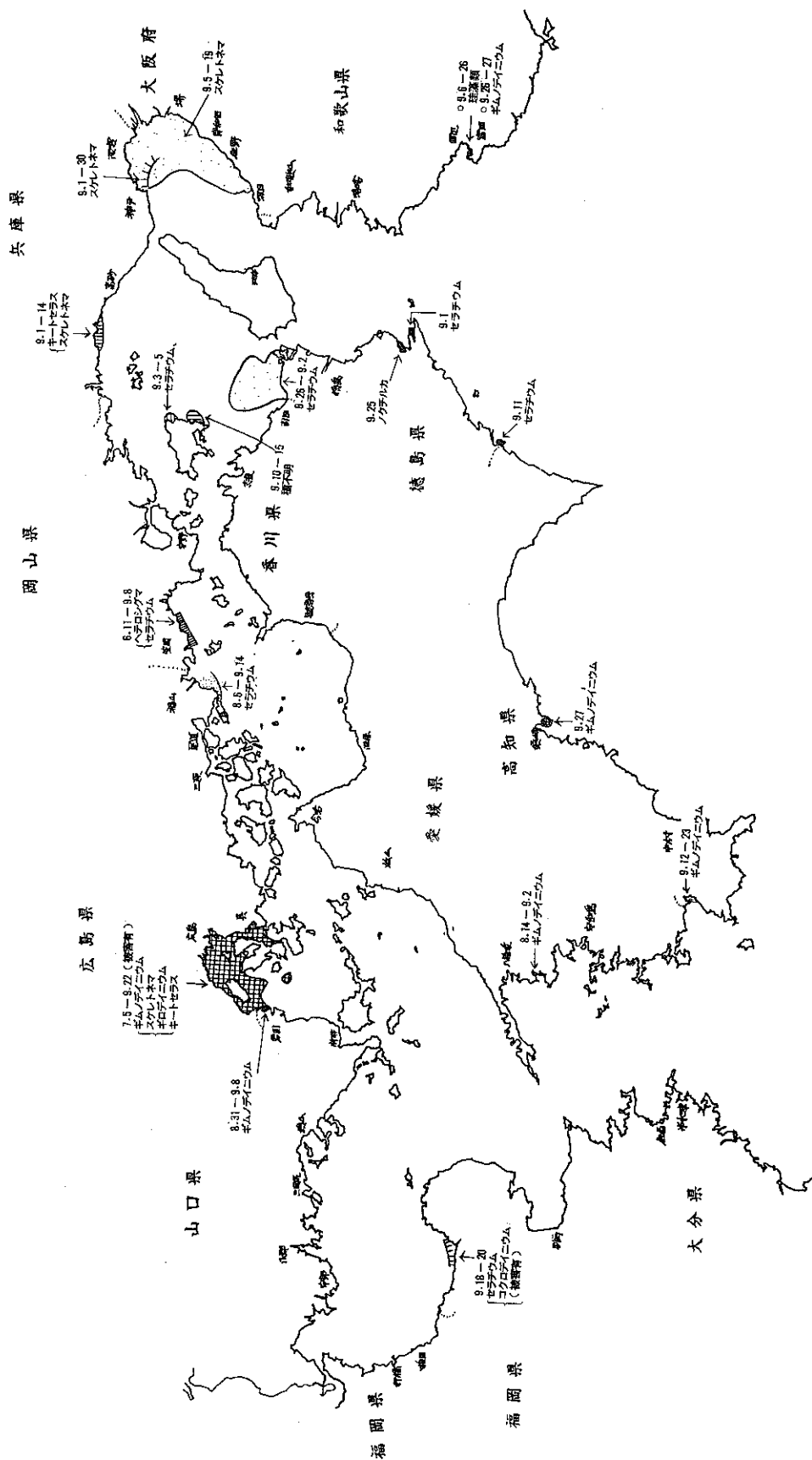
昭和54年7月 瀬戸内海における赤潮発生海域



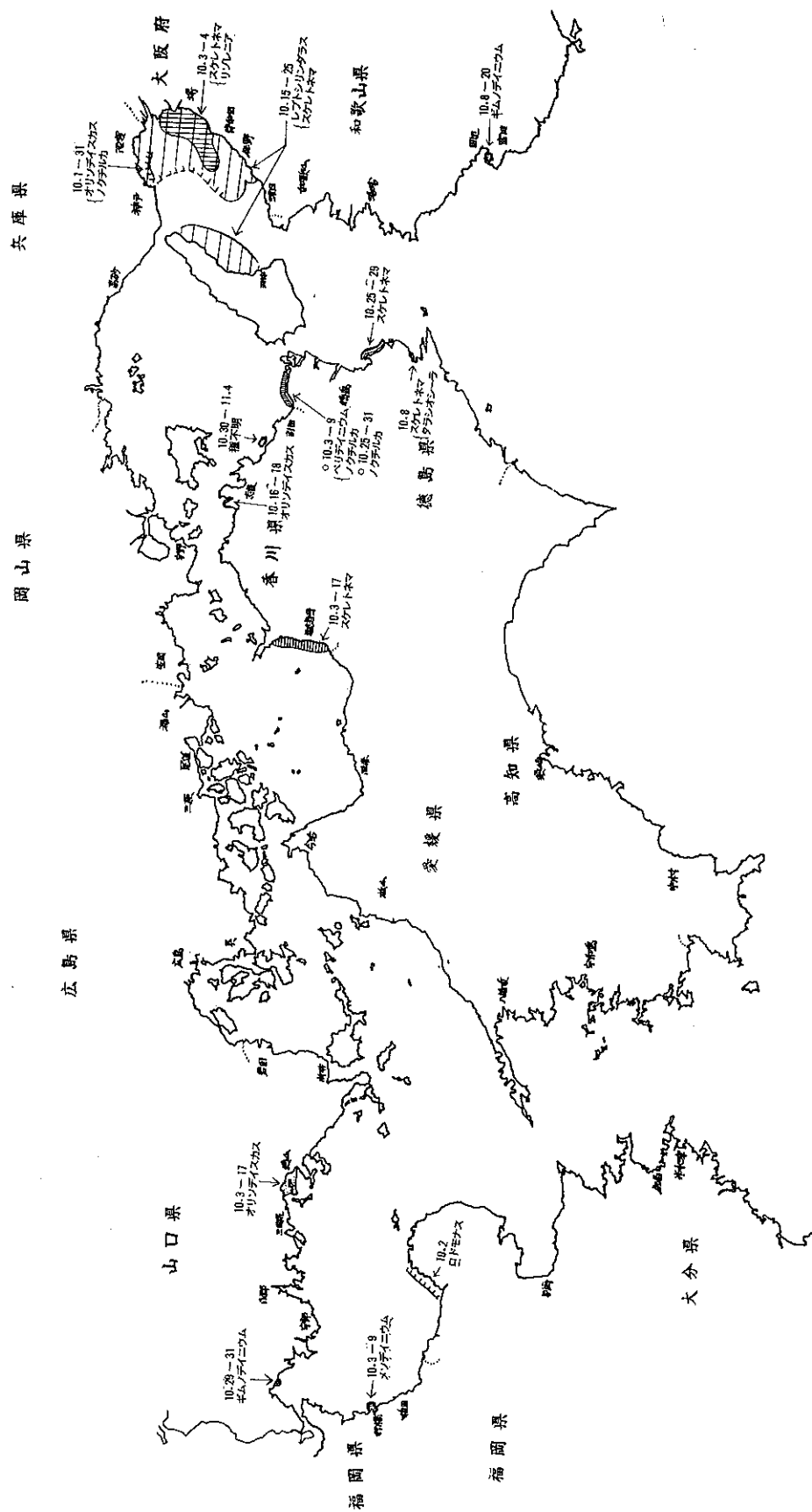
昭和54年8月 瀬戸内海における赤潮発生海域

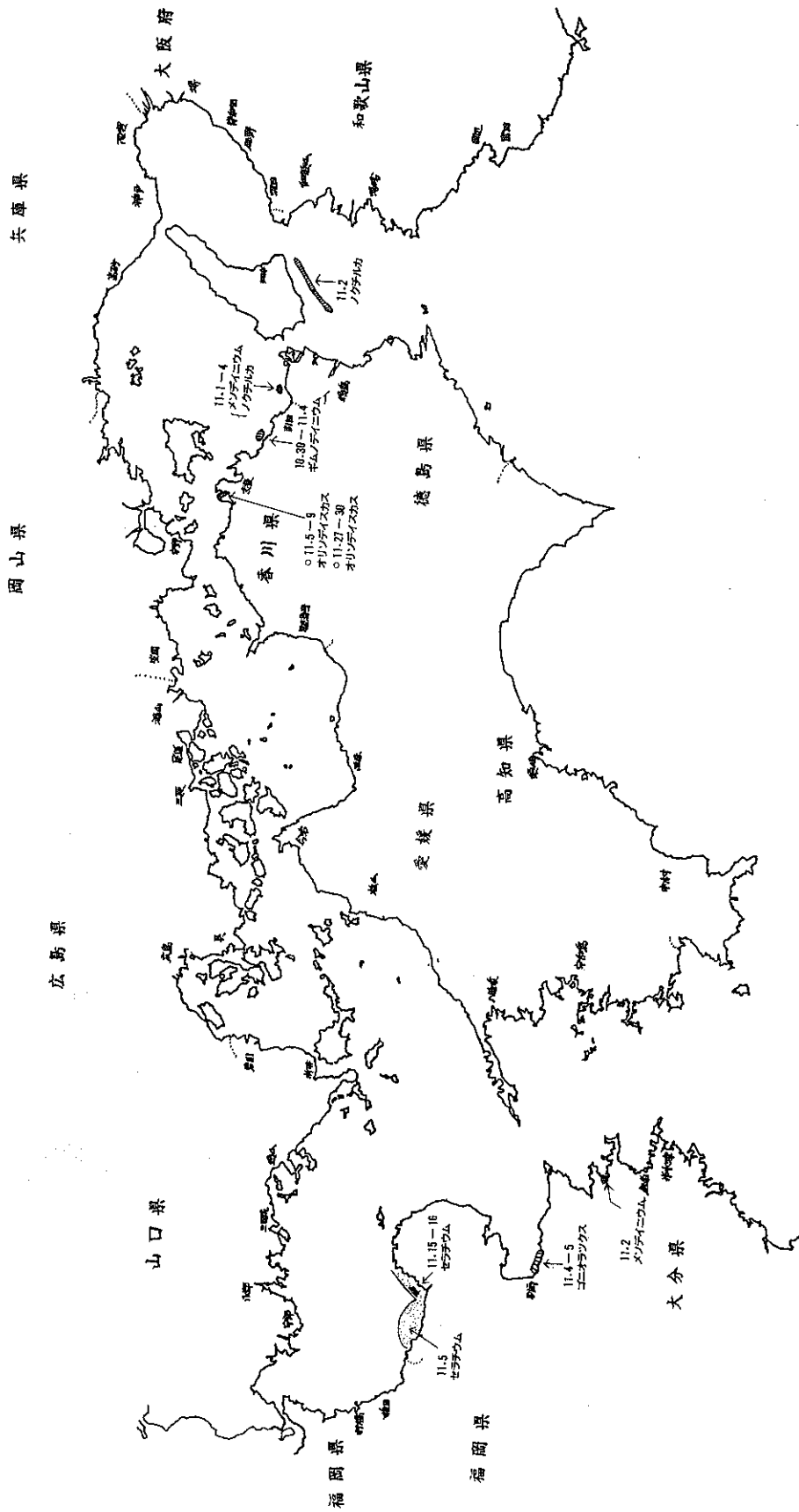


昭和54年9月 瀬戸内海における赤潮発生海域

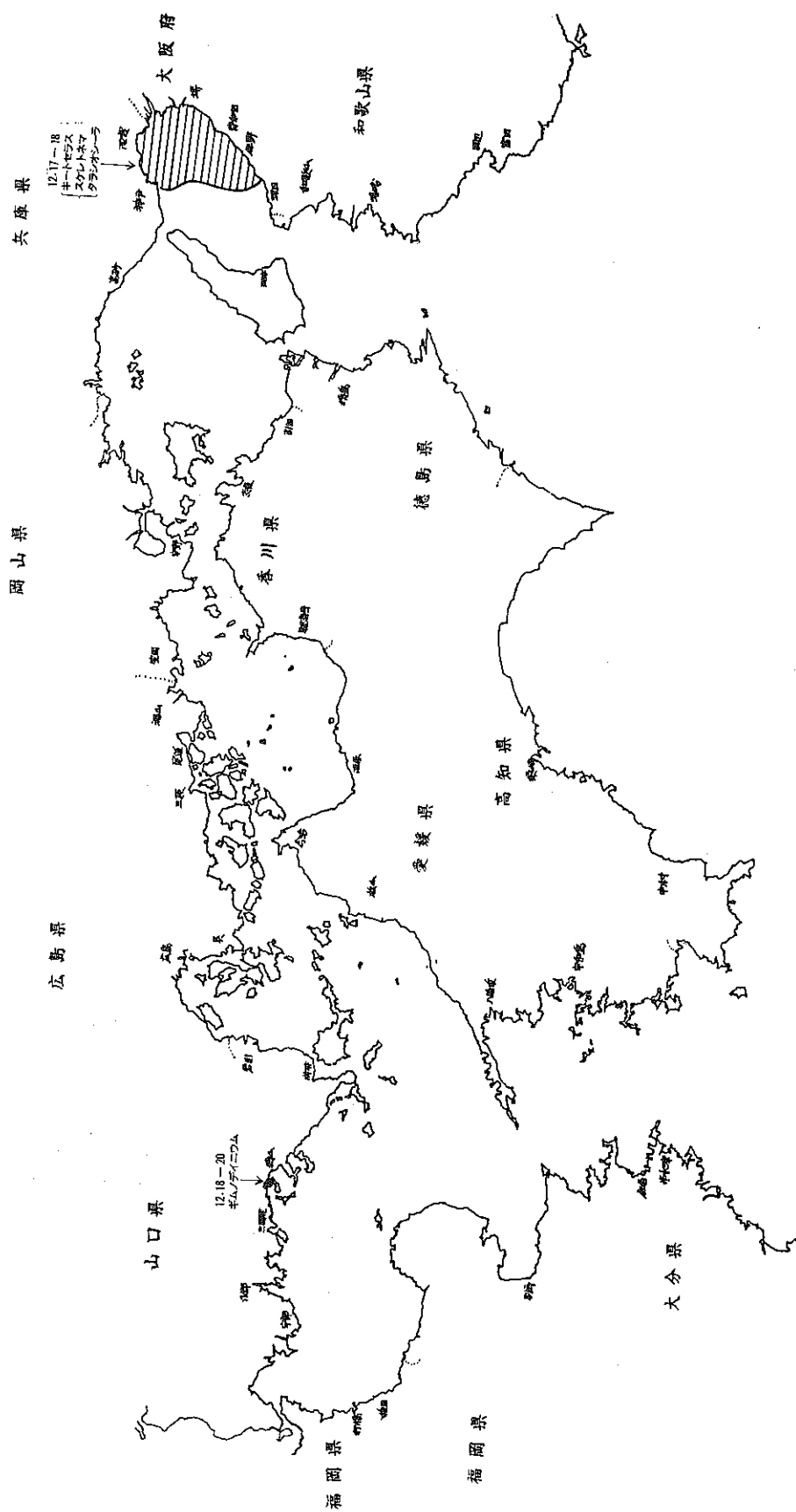


昭和54年10月 瀬戸内海における赤潮発生海域

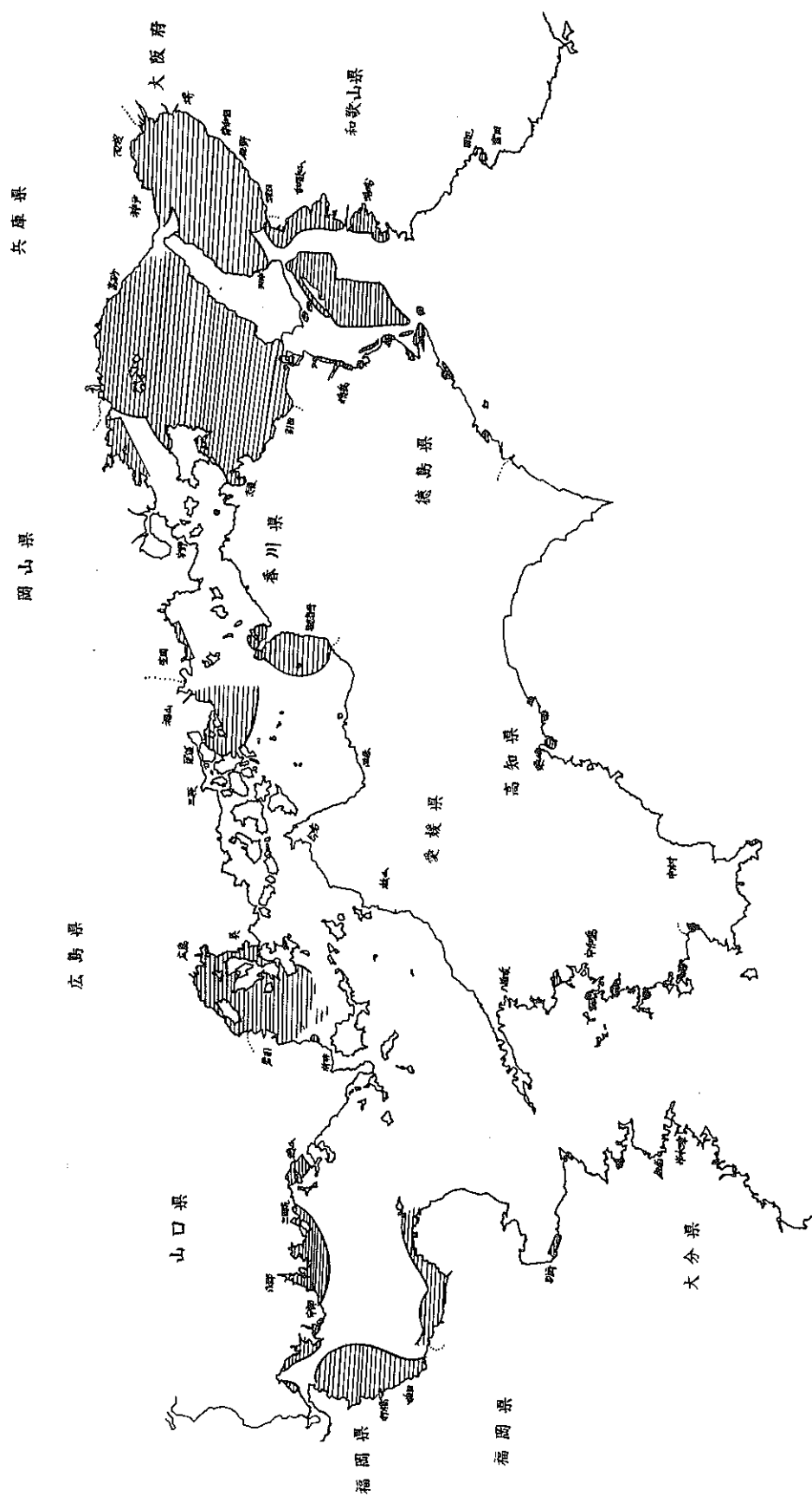




昭和54年12月 瀬戸内海における赤潮発生海域



昭和54年 年間赤潮発生海域



兵庫県

