

赤潮防止対策事業*1

－貝毒モニタリング調査－

竹内照文・小久保友義・森 康雅*2

目 的

県下の主要貝類生産水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、*D. fortii*や*D. acuminata*の出現状況を調査し、貝毒監視体制の確立を図る。

方 法

調査水域

調査水域と定点は図1に示す。

調査期間

1995年4月から1996年3月までの調査時期と回数を表1に示す。

調査項目

- (1) 貝 毒：麻ひ性貝毒 (PSP)、下痢性貝毒 (DSP)
- (2) 漁場環境：水温、塩分
- (3) プランクトン：
*Alexandrium*属、*Dinophysis*属

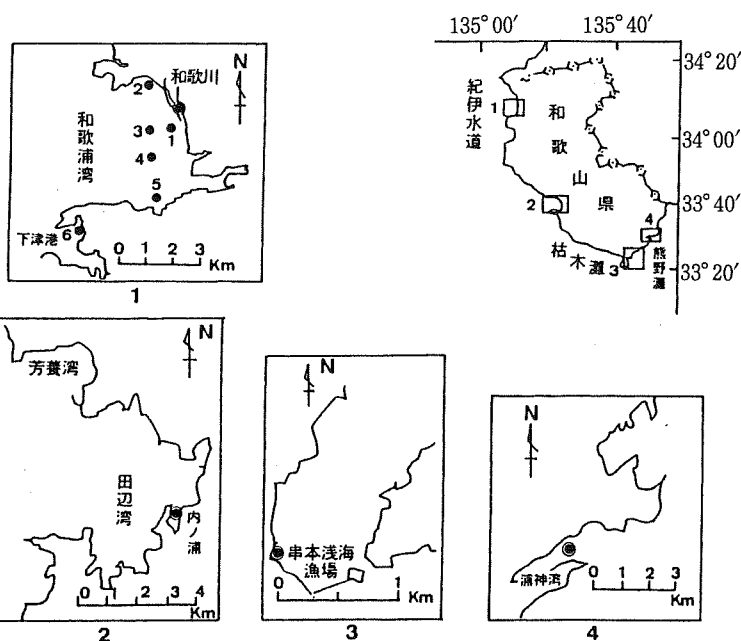


図1 調査水域と定点 (●)

和歌浦湾の●は水温、塩分とプランクトンの観測点を示す。

表1 調査時期と回数

水域	貝類	時 期												合計	
		1995年 4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1996年 1月	2	3		
和歌浦湾	アサリ	1	1	2	1									1	6
	ヒオウギガイ	3	5	2	1		1					1	1	1	15
串本浅海漁場	ヒオウギガイ		1	1											2
浦神湾	ヒオウギガイ	1	1	1								1			4
合 計		5	10+0	7	2		1					2	1+0	2	30+0

* 田辺湾のヒオウギガイは貝毒被害防止対策事業の調査を含む。

* 〇内はDSP、その他はPSPである。

*1 赤潮貝毒監視調査事業費による。

*2 水産課

結果および考察

1 和歌浦湾

アサリの採取点では貝毒原因プランクトンは全く出現することがなかった（付表1）。また、アサリのPSPは6回検査したが、全てNDであった（付表3）。

和歌浦湾と下津港に設定した6定点（St. 1～6）での水温、塩分、*A. catenella*、*D. fortii*と*D. acuminata*の推移を図2に示す。水温は表層が16.7～23.9℃、底層が16.3～21.7℃で、表、底層とも水温上昇が鈍かった。また、7月中旬には表、底層間の水温差が2.2℃になったが、この時までにはほとんど均一であった。塩分は、4月上旬には全層にわたって34.5以上であったが、下旬から低下し始め、5月から7月にかけて調査した3回では底層の塩分がいずれも34.0以下で、外洋水の影響は少なかったものと考えられる。*A. catenella*は4月から7月にかけて出現していたが、6定点平均値の最高密度は 4.3×10^2 cells/lで、昨年^{1, 2)}までに比べると1～2オーダー低めであった。今年水温上昇が鈍く、本種の好適水温帯が長く続いてきたが、表、底層間の水温差が小さかったことや5～7月の塩分が低かったことから海水交換が活発であったものと考えられ、本種が拡散され続けたことにより、高密度にならなかったものと推察される。ただ、湾南部のSt. 5や下津港（St. 6）で最も濃く出現していたのは従来までの結果^{1, 2)}と一致していた。また、*A. catenella*はアサリを採取した砂浜の波打ちぎわでは出現しなかったが、同湾では調査期間中絶えず出現していた。これは従来までの結果^{1, 2)}と一致するものであり、採水地点による濃淡はあるにしてもプランクトンから貝毒をモニタリングすることの困難さを示すものである。

*D. fortii*は6月下旬にSt. 6で出現しただけであった。*D. acuminata*は、表層と中層では絶えず出現していたが、底層では検出されないことがあった。また、5月下旬から6月下旬にかけて 10^2 cells/l（最高 7.0×10^2 cells/l）の密度に達して、ピークを示したが、この時には*A. catenella*と同様に湾南部のSt. 5や下津港（St. 6）で最も濃く出現していた。

2 田辺湾

水温、塩分、*A. catenella*とヒオウギガイのPSPの推移を図3に示す。水温は、1月から3月中旬

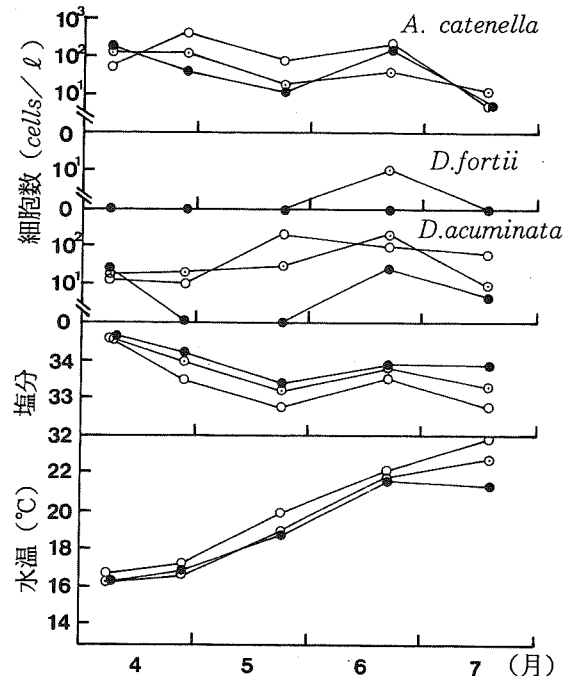


図2 和歌浦湾周辺水域における水温、塩分、*Alexandrium catenella*、*Dinophysis fortii*と*D. acuminata*の推移

○：表層、◐：中層、●：底層
6定点の平均値による

頃までは14~16°Cで推移し、例年よりいくぶん高めであった。3月下旬頃から緩やかに上昇し始め、5月上旬に18°Cを超えた。5月中旬には一時的に低下したが、下旬に22°C、また、6月下旬には*A. catenella*の出現限界水温である25~26°Cを超えた。例年、*A. catenella*が最も高密度に出現する4、5月には表、底層間の水温差がなく、ほぼ均一であるか、逆転することがあった。塩分は5月中旬に22.0台に低下していたが、この時以外は、表層では33.0台、また、底層では34.0台で推移していた。

*A. catenella*は3月上旬から出現していたが、細胞密度は 10^2 cells/l以下で、高密度に増殖することがなかった。また、ヒオウギガイのPSPは5 MU/g以下で推移し、規制値を超えることがなかった。

今年は*A. catenella*の発生量とヒオウギガイのPSPが1980年の調査開始以来最も低い値であった(図4)。二枚貝の毒化については種々の原因が指摘され、複雑な機構のもとに起こる現象であると考えられている³⁾が、ここでの結果は、二枚貝の毒化は*A. catenella*の発生が最も大きな要因であるという従来までの結果⁴⁾と一致するものである。

*D. acuminata*と*D. fortii*の推移を図5に示す。*D. acuminata*はほぼ周年をとおして出現していたが、

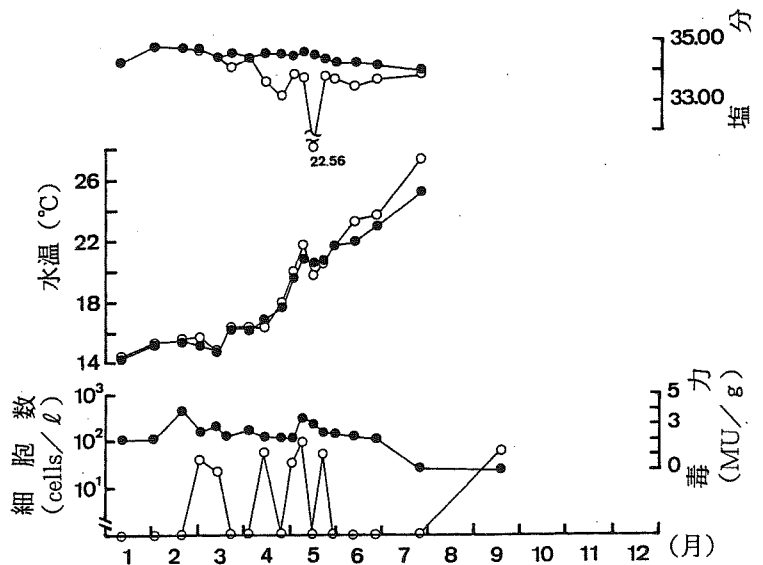


図3 田辺湾内ノ浦における水温、塩分、*Alexandrium catenella* (—○—)、とヒオウギガイのPSP (—●—) 推移 (1995年) 水温と塩分は表面(○)と海底上1m(●)、また、*A. catenella*は表面の値で示す。
*A. catenella*は表面の値で示す。

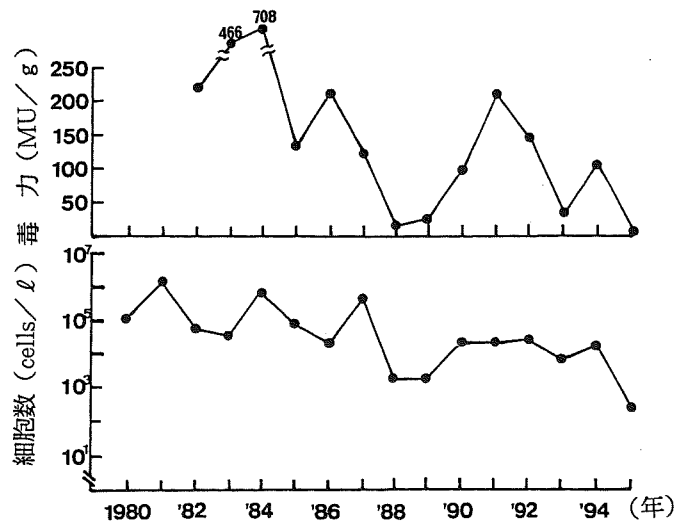


図4 田辺湾内ノ浦における*Alexandrium catenella*の最高密度(下段)とヒオウギガイのPSPの最高毒力(上段)の経年変化

最高密度は 3.4×10^2 cells/lで高密度に増殖することがなかった。また、表層では中、底層よりも高密度に出現する傾向がみられた。*D. fortii*は2月から6月にかけて 10^0 、 10^1 cells/lの密度で出現していた。

アサリについてはPSPを5、6月、また、DSPを5、6月と翌年2月に検査したが全てNDであった（付表3）。

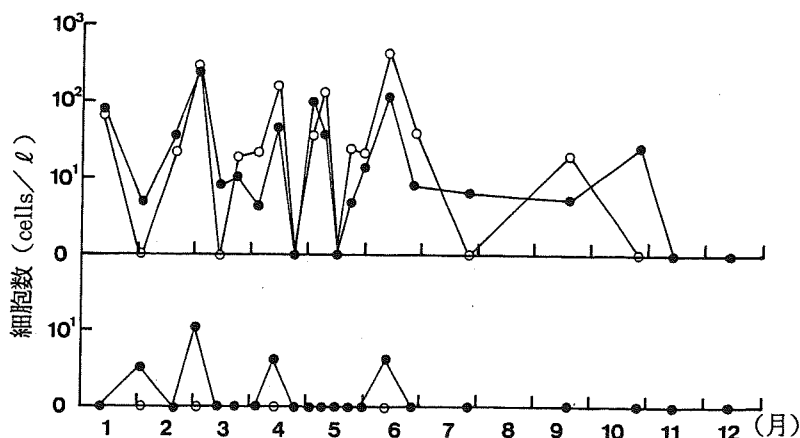


図5 田辺湾内ノ浦における*Dinophysis fortii*（下段）と
D. acuminata（上段）の推移
○：表層 ●：5層（0, 2, 4, 6, 8m）平均値

3 串本浅海漁場

*A. catenella*は5月中旬に 10^2 cells/lの密度で出現してい

たが、6月下旬には消滅していた。ところが、ヒオウギガイのPSPは5月には検出されず、6月下旬に中腸腺で3 MU/gの毒力が検出された。また、*D. acuminata*は5月、*D. fortii*は6月に出現していたが、高密度になることがなかった（付表1、3）。

4 浦神湾

*A. catenella*は5、6月に 10^1 cells/lの密度で出現していた。この時期にはヒオウギガイが毒化することがなかったが、1996年1月には16.7 MU/gに上昇していた。また、*D. acuminata*は5、6月に出現していたが、*D. fortii*は全く出現することがなかった（付表1、3）。

文 献

- 1) 和歌山県, 1994: 平成5年度赤潮防止対策事業報告書(毒化モニタリング), pp.12.
- 2) 和歌山県, 1995: 平成6年度赤潮防止対策事業報告書(毒化モニタリング), pp.13.
- 3) 大島康克, 1982: 有毒プランクトン—発生・作用機構・毒成分(日本水産学会編), 恒星社厚生閣, 東京, 78-89.
- 4) 和歌山県水産試験場, 1995: 平成6年度貝毒被害防止対策事業報告書, pp.5.

付表1 環境調査と有毒プランクトン調査結果

月日	5月2日				5月29日				6月26日				7月24日			
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
採水層 (m)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水温	20.0	19.5	19.4	19.5	19.5	19.5	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	21.6	22.9	22.9	26.4	26.1
塩分	33.89	34.19	34.45	34.40	34.41	33.41	33.74	33.84	33.88	34.20	33.73	33.82	34.05	34.10	34.18	33.90
Alexandrium tamaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenell	36	42	0	62	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	36	84	44	186	152	24	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
Gymnodinium catenatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

月日	9月18日				12月13日				1996年1月17日				1996年2月1日			
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
採水層 (m)	0	2	4	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水温	24.9	25.1	25.0	24.8	24.9	17.1	17.3	17.3	17.2	17.2	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	12.3
塩分	33.89	34.19	34.45	34.40	34.41	33.41	33.74	33.84	33.88	34.20	33.73	33.82	34.05	34.10	34.18	33.90
Alexandrium tamaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenell	55	60	0	66	66	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodinium catenatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

月日	1996年2月19日				1996年3月12日			
	2	4	6	8	2	4	6	8
採水層 (m)	0	2	4	6	8	0	2	4
水温	14.1	14.1	14.1	14.1	14.0	13.2	13.1	13.0
塩分	33.89	34.19	34.45	34.40	34.41	33.41	33.74	33.84
Alexandrium tamaris	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenell	0	0	0	20	24	22	24	33
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	0	0	20	0	0	44	0	44
Gymnodinium catenatu	0	0	0	0	0	0	0	0

調査水域	串本浅瀬漁場				浦神湾				和歌浦湾			
	5月10日	6月27日	4月5日	5月10日	6月14日	1996年1月17日	4月5日	5月7日	6月27日	7月24日	5月10日	6月27日
採水層 (m)	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
水温	21.0	20.7	22.7	22.5	18.0	20.7	20.5	21.3	21.0	15.9	16.7	15.8
塩分	34.38	34.50	33.45	33.59	34.58	33.58	33.83	33.83	32.08	28.97	32.08	25.7
Alexandrium tamaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenell	540	198	0	0	80	0	0	22	0	22	0	0
Dinophysis fortii	0	0	22	45	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	160	22	0	0	120	22	0	88	0	0	0	0
Gymnodinium catenatu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表2 和歌浦湾プランクトン調査結果

1995年4月7日

定 点 観測層 (m)	1		2		3			4			5			6		
	0	B-1	0	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1
水 温	16.8	16.6	16.8	16.8	16.5	16.4	16	16.6	16.4	16	17.2	16.7	16.6	16.1	15.7	15.6
塩 分	34.59	34.6	34.64	34.64	34.60	34.62	34.58	34.62	34.61	34.62	34.53	34.52	34.54	34.56	34.57	34.68
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenella	20	0	110	529	23	0	66	22	0	0	120	460	110	0	0	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	0	0	0	92	23	0	22	0	22	0	48	46	44	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1995年4月27日

定 点 観測層 (m)	1		2		3			4			5			6		
	0	B-1	0	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1
水 温	16.9	16.5	17.5	16.8	16.9	16.4	16.5	16.9	16.6	17.2	18.3	16.8	17	17	16.8	16.7
塩 分	33.88	33.99	32.04	33.91	33.79	33.93	34.32	33.36	33.91	34.57	33.87	33.95	34.31	34.21	34.22	34.23
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenella	440	0	280	0	220	0	0	96	220	0	636	220	240	920	0	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	80	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1995年5月23日

定 点 観測層 (m)	1		2		3			4			5			6		
	0	B-1	0	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1
水 温	20.2	19.3	19.8	18.8	19.6	18.8	18.5	19.6	18.7	18.6	20.8	19.9	18.7	19.3	18.7	19.1
塩 分	32.86	33.12	32.83	33.02	32.79	33.13	33.6	32.51	33.27	33.74	32.62	32.83	33.65	33.17	33.56	33.41
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenella	88	0	0	80	0	0	0	0	0	0	308	0	0	99	66	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	88	0	264	0	120	44	0	154	0	0	484	88	0	0	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1995年6月21日

定 点 観測層 (m)	1		2		3			4			5			6		
	0	B-1	0	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1
水 温	22.1	21.8	22.1	22.1	22.2	21.8	21.5	22.3	21.8	21.6	22.2	21.9	21.9	22.2	22	21.7
塩 分	33.58	33.75	33.72	33.79	33.56	33.77	33.93	32.96	33.78	33.95	33.7	33.89	33.84	33.78	33.88	34
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenella	540	550	100	380	40	0	33	264	22	0	165	48	0	66	88	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0
Dinophysis acuminata	108	0	66	76	160	0	0	88	22	33	0	96	44	165	704	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1995年7月17日

定 点 観測層 (m)	1		2		3			4			5			6		
	0	B-1	0	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1	0	5	B-1
水 温	23.3	22.8	24	22.4	23.8	22.7	21.2	23.9	22.5	21.2	24.3	23.2	21.9	23.9	22.7	20.8
塩 分	33.22	33.37	32.82	33.43	32.8	33.35	34.14	32.74	33.34	34.26	32.44	33.05	33.75	32.77	33.32	34.41
Alexandrium tamarense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alexandrium catenella	0	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0
Dinophysis fortii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinophysis acuminata	0	0	77	33	44	0	0	132	0	0	108	44	0	30	0	0
Gymnodinium catenatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表3 貝毒調査結果(マウス試験)

場所	貝の種類	採取月日	検査月日	平成7年度		和歌山県	
				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	1995.4.14	1995.4.19		ND		
		1995.5.15	1995.5.19		ND		
		1995.6.7	1995.6.13		ND		
		1995.6.27	1995.7.4		ND		
		1995.7.24	1995.7.31		ND		
		1996.3.4	1998.3.11		ND		
加太	アサリ	1995.4.14	1995.4.19		ND		
田辺湾	アサリ	1995.5.2	1995.5.8		ND		ND
		1995.5.29	1995.6.3		ND		ND
		1995.6.26	1995.6.30		ND		
		1996.2.22	1998.3.5				ND
田辺湾	ヒオリガイ	1995.7.24	1995.7.31	ND			
		1995.9.18	1995.9.25	ND			
		1995.12.13	1995.12.20	2.6	0.2		
		1996.1.17	1998.1.25	2.2	0.1		
		1996.2.13	1998.2.20	19.3	1.2		
		1996.3.12	1998.3.15	19.4	1.3		
浦神湾	ヒオリガイ	1995.4.5	1995.4.10	ND			
		1995.5.10	1995.5.15	ND			
		1995.6.14	1995.6.20	2.6	0.1		
		1996.1.17	1998.1.25	16.7	1.5		
串本浅海 漁場		1995.5.10	1995.5.15	ND			
		1995.6.27	1995.6.30	3	0.2		
南部		1995.10.5	1995.10.10	ND			