

# 貝毒成分等モニタリング事業

畑 直 亜・中 西 克 之・増 田 健

## 目 的

二枚貝が特定のプランクトンを捕食することにより毒化する現象は日本各地でみられ、食中毒被害も散発している。そこで、三重県沿岸において貝毒検査と貝毒原因プランクトンの出現量調査等の環境調査を行うことで二枚貝の毒化状況を把握し、貝毒による被害防止に努めることを目的とした。

## 方 法

調査海域は図1に示すとおりで、St.1及びSt.2では2000年4～6月及び2001年3月、St.3では2000年4～

8月、St.4では2000年4月及び2001年3月にそれぞれ月1回の貝毒調査及び環境調査の定期調査を実施した。また、貝毒発生時には臨時調査を実施した。

### 1. 貝毒調査

St.1及びSt.4ではアサリ、St.2ではムラサキガイ、St.3ではヒオウギを検査対象とした。貝毒検査（マウスアッセイ）は保健環境研究部が担当した。

### 2. 環境調査

プランクトン調査の採水層は、St.1は0, 2, 5, 10, B-1m層、St.2は0, 2, B-1m層、St.3及びSt.4は0, 2, 5, B-1m層とした。各層から1～2Lを採水し、貝毒原因プランクトンである *Alexandrium* 属、*Gymnodinium catenatum*、*Dinophysis* 属及びその他の優占種を検鏡、計数した。貝毒原因プランクトンが1 cell/ml 以下の場合には、本城式プランクトン濃縮装置PC15-Sで約100～200倍に濃縮後、検鏡を行った。プランクトン採水時に各採水層で水温、塩分、溶存酸素量、pHを測定した。なお、環境調査の一部は普及員が担当した。

## 結果及び考察

### 1. 貝毒調査

貝毒検査結果を表1に示した。伊勢湾水域St.1（津地先）及びSt.2（鳥羽地先）では、麻痺性貝毒、下痢性貝毒ともに検出されなかった。志摩度会水域St.3（英虞湾）では、2000年5～7月にヒオウギから1.7～2.0MU/gの麻痺性貝毒が検出された。熊野灘水域St.4（引本湾）では、2001年3月にアサリから2.0MU/gの麻痺性貝毒が検出された。規制値（4 MU/g）を超える貝毒は検出されなかったため、出荷自主規制は実施されなかった。英虞湾では平成10年度から3年連続して麻痺性貝毒が検出されており、今後も警戒が必要である。

2001年2月に愛知県三河湾のアサリから最高で56.7MU/gの麻痺性貝毒が検出された。そこで、伊勢湾沿岸（松阪から鳥羽）の合計7地点で臨時の貝毒調査を実施したが麻痺性貝毒は検出されなかった。

### 2. 環境調査

プランクトン定期調査結果を表2-1、表2-2に、調査時



図1 調査測点図

の水質環境を表3に示した。麻痺性貝毒原因種は *Alexandrium* spp., *Alexandrium fraterculus*, *G. catenatum*が、下痢性貝毒原因種は *Dinophysis* spp., *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis rotundata* が出現した。麻痺性貝毒が検出された志摩度会水域St.3(英虞湾)における麻痺性貝毒原因種の出現量とヒオウギの毒力の推移を図2に示した。毒化がみられた2000年5~7月に *Alexandrium* spp. 及び *G. catenatum* の細胞数の増加が確認されたものの、いずれも1cell/ml以下の低密度であり毒化原因種を特定することはできなかった。なお、6月12日~7月3日にかけて出現した *Alexandrium* sp. は *A. fraterculus* が優占していた。*A. fraterculus*

の毒性については不明であり、日本では無毒種の可能性が高いといわれているが、海外では有毒種との報告もある。熊野灘水域St.4(引本湾)では2001年3月上旬にアサリから麻痺性貝毒が検出されたが、3月6日のプランクトン定期調査時には麻痺性貝毒原因種の出現は確認されなかった。しかしながら、2月6日の臨時調査時には *Alexandrium catenella* が0m層で30cells/ml, 2m層で60cells/mlと高密度で確認されていた。また、他機関の調査では3月1日に *Alexandrium* spp. が100cells/ml前後出現していたとの情報もあることから、これらプランクトンの出現が毒化に関与していたことが疑われる。

表1 貝毒検査結果

St.	調査水域(採取場所)	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
1	伊勢湾(香良洲町)	アサリ	2000/4/9	2000/4/13	—	ND	—	ND
1	伊勢湾(香良洲町)	アサリ	2000/5/15	2000/5/22	—	ND	—	ND
1	伊勢湾(香良洲町)	アサリ	2000/6/12	2000/6/14	—	ND	—	ND
1	伊勢湾(松阪市)	アサリ	2001/3/2	2001/3/7	—	ND	—	ND
2	伊勢湾(鳥羽市)	ムラサキガイ	2000/4/6	2000/4/13	—	ND	—	ND
2	伊勢湾(鳥羽市)	ムラサキガイ	2000/5/11	2000/5/22	—	ND	—	ND
2	伊勢湾(鳥羽市)	ムラサキガイ	2000/6/9	2000/6/14	—	ND	—	ND
2	伊勢湾(鳥羽市)	ムラサキガイ	2001/3/3	2001/3/7	—	ND	—	ND
3	志摩度会(阿児町)	ヒオウギ	2000/4/6	2000/4/13	—	ND	—	ND
3	志摩度会(阿児町)	ヒオウギ	2000/5/11	2000/5/22	—	ND(1.7)	—	ND
3	志摩度会(阿児町)	ヒオウギ	2000/6/9	2000/6/14	—	2.0	—	ND
3	志摩度会(阿児町)	ヒオウギ	2000/7/7	2000/7/12	—	1.8	—	ND
3	志摩度会(阿児町)	ヒオウギ	2000/8/4	2000/8/9	—	ND	—	ND
4	熊野灘(海山町)	アサリ	2000/4/6	2000/4/13	—	ND	—	ND
4	熊野灘(海山町)	アサリ	2001/3/2	2001/3/7	—	2.0	—	ND
臨時	伊勢湾(松阪第)	アサリ	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—
臨時	伊勢湾(大淀)	アサリ	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—
臨時	伊勢湾(村松)	アサリ	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—
臨時	伊勢湾(有滝)	アサリ	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—
臨時	伊勢湾(大湊)	アサリ	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—
臨時	伊勢湾(二見)	アサリ	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—
臨時	伊勢湾(桃取)	カキ(むき身)	2001/2/22	2001/2/22	—	ND	—	—

表 2-1 プランクトン調査結果

プランクトン・シスト		プランクトン調査 (cells/ml)																																			
採水日		2000/4/19					2000/4/7				2000/4/12				2000/4/6				2000/5/10				2000/5/11				2000/5/1										
St		1					2				3				4				1				2				3										
採水層・水深(m)		0	2	5	10	B-1	0	2	B-1	0	2	5	B-1	0	2	5	B-1	0	2	5	B-1	0	2	5	10	B-1	0	2	B-1	0	2	5	B-1				
種名																																					
(貝毒種)	小計	0.033	0	0.011	0	0	0.02	0	0	0.006	0.017	0	0.012	0	0.108	0.198	0	0.27	3.02	6.012	3.204	0.09	2.015	3	2	0.011	0	0.006	0.011								
<i>Dinophysis</i> spp.																																					
<i>D. acuminata</i>														0	0.108	0.198	0	0	0.01	0	0.012	0.036	0	0.005	0	0											
<i>D. rotundata</i>																	0	0.02	0	0.168	0	0.01	0	0													
<i>Alexandrium</i> spp.		0.033	0	0.011	0	0	0.02	0	0	0.006	0.017	0	0.012					0.26	3	6	3	0.09	2	3	2	0.011	0	0.006	0.011								
<i>A. fraterculus</i>																																					
<i>Gymnodinium catenatum</i>																																					
(優占種)																																					
珪藻類	小計	3.025	2.86	0.9	1.65	1.705	26	21	54	1.863	1.078	1.25	1.344	435.5	354.2	239.5	22.79	5670	2110	2330	2800	130	500	415	990	15	16	6	12								
<i>Skeletonema costatum</i>		3.025	2.75	0.6	1.595	1.54	8	9	0					55	54	23.1	2.1	1110				75															
<i>Nitzschia</i> spp.							13	2	36					9.35	24.03	15.11	10.71	670	450	450	910	50	55	120	460												
<i>Chaetoceros</i> spp.		0	0.11	0.3	0.055	0.165	5	10	18	1.863	1.078	1.25	1.344	266.6	194.4	158.4	0.525	140	120	20	80					15	16	6	12								
<i>Rhizosolenia</i> spp.																		3750	1540	1860	1810	5	445	295	530												
<i>Leptocylindrus danicus</i>																																					
<i>Eucampia zodiacus</i>														22	0.81	0	0																				
Others														82.5	81	42.9	9.45																				
渦鞭毛藻類	小計	1.22	2.046	1.29	0.077	0.022	0	0	0	0	0	0	0	22.33	40.5	25.34	2.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Prorocentrum triestinum</i>														4.015	12.8	1.584	0.63																				
<i>P. dentatum</i>														0.165	0.378	1.65	0																				
<i>P. minimum</i>																																					
<i>Heterocapsa circularisquama</i>																																					
<i>H. triquetra</i>		0.22	2.035	1.25	0.055	0																															
<i>Ceratium furca</i>														12.93	17.01	2.64	0.84																				
<i>C. fusus</i>																																					
<i>Noctiluca scintillans</i>		1	0.011	0.04	0.022	0.022																															
Others														5.225	10.31	19.47	0.84																				
その他藻類	小計	1.32	2.31	1.4	0.385	0.165	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Distephanus speculum</i>																																					
<i>Dictyocha fibula</i>														0.054																							
<i>Euglena</i> 藻														0.054																							
<i>Mesodinium rubrum</i>		1.32	2.31	1.4	0.385	0.165																															
総合計		6	7	4	2	2	26	21	54	2	1	1	1	458	395	265	25	5670	2113	2336	2803	130	502	418	992	15	16	6	12								

表2-2 プランクトン調査結果

プランクトン・シスト		プランクトン調査 (cells/ml)																																
採水日		2000/6/1					2000/6/9			2000/6/12				2000/7/10				2000/8/8				2001/3/7					2001/3/8			2001/3/6				
St.		1					2			3				3				3				1					2			4				
採水層・水深(m)		0	2	5	10	B-1	0	2	B-1	0	2	5	B-1	0	2	5	B-1	0	2	5	B-1	0	2	5	10	B-1	0	2	B-1	0	2	5	B-1	
種名																																		
(貝毒種) 小計		0	0	0	0	0	0.055	0.012	0.067	0.006	0.077	0.044	0	0	0	0	0.03	0	0	1	0	0.02	0.01	0.01	0.05	0.01	0.03	0.06	0.07	0	0	0	0	
<i>Dinophysis</i> spp.														0	0	0	0.01																	
<i>D. acuminata</i>							0	0.006	0.028									0	0	1	0													
<i>D. rotundata</i>							0	0.006	0.022																									
<i>Alexandrium</i> spp.							0.055	0	0.017	0.006	0	0	0	0	0	0	0.03						0.02	0.01	0.01	0.05	0.01	0.03	0.06	0.07				
<i>A. fraterculus</i>										0	0	0.044	0																					
<i>Gymnodinium catenatum</i>										0	0.077	0	0																					
(優占種)																																		
珪藻類 小計		0	0	0	0	0	108	106	76	4720	4165	935	260	25	20	40	90	1290	1325	1465	455	6125	5100	3520	1860	960	1660	2960	2320	1260	910	410	60	
<i>Skeletonema costatum</i>							54	54	20	3600	3010	520	195								25	3225	3100	2320	580	670	1150	2140	1270					
<i>Nitzschia</i> spp.							6	4	2	195	115	120	10	10	5	25	35	35	85	85	140													
<i>Chaetoceros</i> spp.							36	48	54	860	965	270	50	15	15	15	55	1190	1205	1365	285	2900	2000	1200	1280	290	510	820	1050					
<i>Rhizosolenia</i> spp.										10	10	5					40	35																
<i>Leptocylindrus danicus</i>							12			50	35	15																						
<i>Eucampia zodiacus</i>																																		
Others										15	30							25		15	5								1260	910	410	60		
渦鞭毛藻類 小計		3.12	0	0	3.36	0	0	0	0	0	5	35	75.33	10	1	10	2525	400	10	10	15.02	16	0	0	0	0	0	0	0	0	350	400	70	30
<i>Prorocentrum triestinum</i>											5	5							0	0	0	10								340	390	50	20	
<i>P. dentatum</i>										10	60																							
<i>P. minimum</i>		2.08																																
<i>Heterocapsa circularisquama</i>										0	0	0.333	0	1	10	2525	400	0	0	0.02	1													
<i>H. triquetra</i>																																		
<i>Ceratium furca</i>																																		
<i>C. fusus</i>		1.04			3.36																													
<i>Noctiluca scintillans</i>																																		
Others										5	20	10	10					10	10	15	5								10	10	20	10		
その他藻類 小計		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Distephanus speculum</i>																						65												
<i>Dictyocha fibula</i>																																		
<i>Euglena</i> 藻																																		
<i>Mesodinium rubrum</i>																																		
総合計		3	0	0	3	0	108	106	76	4725	4200	1010	270	26	30	2565	490	1300	1335	1481	536	6125	5100	3520	1860	960	1660	2960	2320	1610	1310	480	90	

表3 水質調査結果

水深 (m)	St. 1				St. 2				St. 3				St. 4			
	調査日				調査日				調査日				調査日			
	W. T. (°C)	Sal. (ml/l)	DO (ml/l)	pH	W. T. (°C)	Sal. (ml/l)	DO (ml/l)	pH	W. T. (°C)	Sal. (ml/l)	DO (ml/l)	pH	W. T. (°C)	Sal. (ml/l)	DO (ml/l)	pH
	2000/4/19				2000/4/7				2000/4/12				2000/4/6			
0	12.6	31.7	5.81	8.30	11.7	34.2	5.76	8.23	14.4	33.9	5.85	8.36	16.6	34.3	5.79	8.27
2	12.4	31.7	5.80	8.29	11.7	34.3	5.82	8.31	14.5	34.0	5.86	8.38	16.6	34.6	5.83	8.33
5	12.2	31.9	5.81	8.30	—	—	—	—	14.5	34.0	5.87	8.39	16.6	35.1	5.84	8.35
10	12.1	32.0	5.81	8.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1	12.0	33.3	5.79	8.27	11.7	34.4	5.83	8.33	14.8	34.2	5.82	8.31	16.6	35.2	5.80	8.29
	2000/5/10				2000/5/11				2000/5/1				—			
0	17.3	30.4	5.87	8.39	16.9	—	5.75	8.21	17.6	33.5	5.91	8.44	—	—	—	—
2	17.0	30.6	5.83	8.33	16.7	—	5.76	8.23	17.3	33.7	5.90	8.43	—	—	—	—
5	16.8	30.6	5.81	8.30	—	—	—	—	17.2	33.8	5.89	8.42	—	—	—	—
10	16.0	31.0	5.79	8.27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1	12.5	33.0	5.54	7.91	16.7	—	5.77	8.24	16.8	34.3	5.88	8.40	—	—	—	—
	2000/6/1				2000/6/9				2000/6/12				—			
0	21.3	27.6	5.82	8.32	21.0	30.8	5.63	8.05	22.6	33.2	5.69	8.13	—	—	—	—
2	21.3	27.6	5.82	8.31	21.0	32.9	5.68	8.11	22.7	33.2	5.70	8.15	—	—	—	—
5	21.1	27.9	5.81	8.30	—	—	—	—	22.0	33.8	5.69	8.13	—	—	—	—
10	17.5	32.7	5.72	8.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1	15.6	33.1	5.59	7.99	21.5	32.3	5.69	8.13	20.6	34.2	5.65	8.08	—	—	—	—
	—				—				2000/7/10				—			
0	—	—	—	—	—	—	—	—	26.7	31.8	5.77	8.25	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	26.2	31.8	5.79	8.27	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	24.1	32.8	5.79	8.28	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	22.4	33.5	5.54	7.91	—	—	—	—
	—				—				2000/8/8				—			
0	—	—	—	—	—	—	—	—	29.5	32.9	5.74	8.20	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	28.5	33.2	5.76	8.23	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	25.4	33.6	5.76	8.23	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	22.8	33.9	5.74	8.20	—	—	—	—
	2001/3/7				2001/3/8				—				2001/3/6			
0	9.1	31.8	5.81	8.30	9.9	31.8	5.85	8.36	—	—	—	—	13.2	30.3	5.75	8.22
2	9.1	31.8	5.87	8.39	9.9	31.8	5.86	8.38	—	—	—	—	16.2	34.1	5.75	8.22
5	9.1	31.8	5.88	8.40	—	—	—	—	—	—	—	—	16.2	34.4	5.77	8.24
10	9.5	32.1	5.88	8.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B-1	9.7	32.2	5.86	8.38	10.0	31.9	5.89	8.41	—	—	—	—	16.0	34.4	5.76	8.23

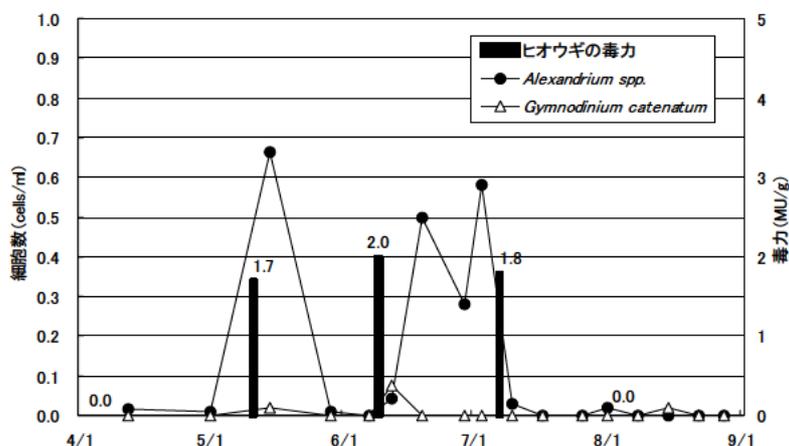


図2 St. 3 (英虞湾)における麻痺性貝毒原因種の出現量とヒオウギの毒力