

# 平成15年度 川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業 貝毒発生監視調査

柳谷 智・今井美代子・大水 理晴

試験船なつどまり(山田 雅治・長津 司・高木 広美・中村 義美・吹越 弘光)

青森県における貝毒発生監視調査は、本県沿岸域のホタテガイ等二枚貝の毒化と毒化原因プランクトンの出現動向などを詳細に把握して、二枚貝の水産食品としての安全性確保、すなわち「ホタテガイの取扱い要綱」(平成4年、青森県)に基づく出荷自主規制措置等による安全出荷に役立てることを目的に行っている調査である。ここでは、平成15年中(2003年1月～12月)に行った調査結果について報告する。

## 調査方法

青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と調査定点を図1に、調査回数や調査内容を表1に示した。

ホタテガイの貝毒検査は、青森県沿岸域を日本海、津軽海峡西部及び東部、陸奥湾西部及び東部、太平洋の6海域に区分し、太平洋、日本海を除く4海域に各1地点の定点を設けてホタテガイ定点調査として行った。

陸奥湾西部及び東部海域の2定点では、周年にわたる定期的な養殖貝、地まき貝の貝毒検査のほか、環境調査並びにプランクトン調査を行った。また、陸奥湾全湾調査として周年、毎月1回、湾内6地点で環境調査並びにプランクトン調査を行った。津軽海峡西部では養殖貝、同東部では地まき貝を対象とし、津軽海峡ではホタテガイの生産が見込まれる時期を中心に貝毒検査のみを行った。

ホタテガイ以外の二枚貝の貝毒検査は、青森県沿岸域を暖流系と寒流系の2海域に区分し、二枚貝定点調査として行った。二枚貝の種類は付着性、潜砂性に分けて付着性二枚貝としてムラサキガイ、潜砂性二枚貝としてウバガイを対象種とした。貝毒検査は周年あるいは生産が見込まれる時期を中心に行った。

貝毒検査はまひ性貝毒と下痢性貝毒を対象に、社団法人青森県薬剤師会衛生検査センターに依頼して、いずれもマウス試験法(公定法)により行った。なお、陸奥湾東部海域の養殖ホタテガイの下痢性貝毒については、高速液体クロマトグラフィー(HPLC)による貝毒成分の分析も行った。HPLC分析に当たっては、現時点で常法とされる分析法に従い、分析に必要な標準毒は水産庁の有害藻類等対策検討支援事業により社団法人日本水産資源保護協会から配付されたものを用いた。

環境調査とプランクトン調査は、陸奥湾のホタテガイ定点調査の場合には貝毒検査の試料採取と同時に同地点において水温、塩分を測定し、採水プランクトンとして*Alexandrium*属、*Dinophysis*属などの渦鞭毛藻を検鏡、計数した。これらの調査方法は過去の同様調査と全く同じ方法を用いた。よって詳しくは「平成6年度赤潮貝毒監視事業報告書(赤潮・貝毒調査)」(1995年、青森県)等を参照されたい。

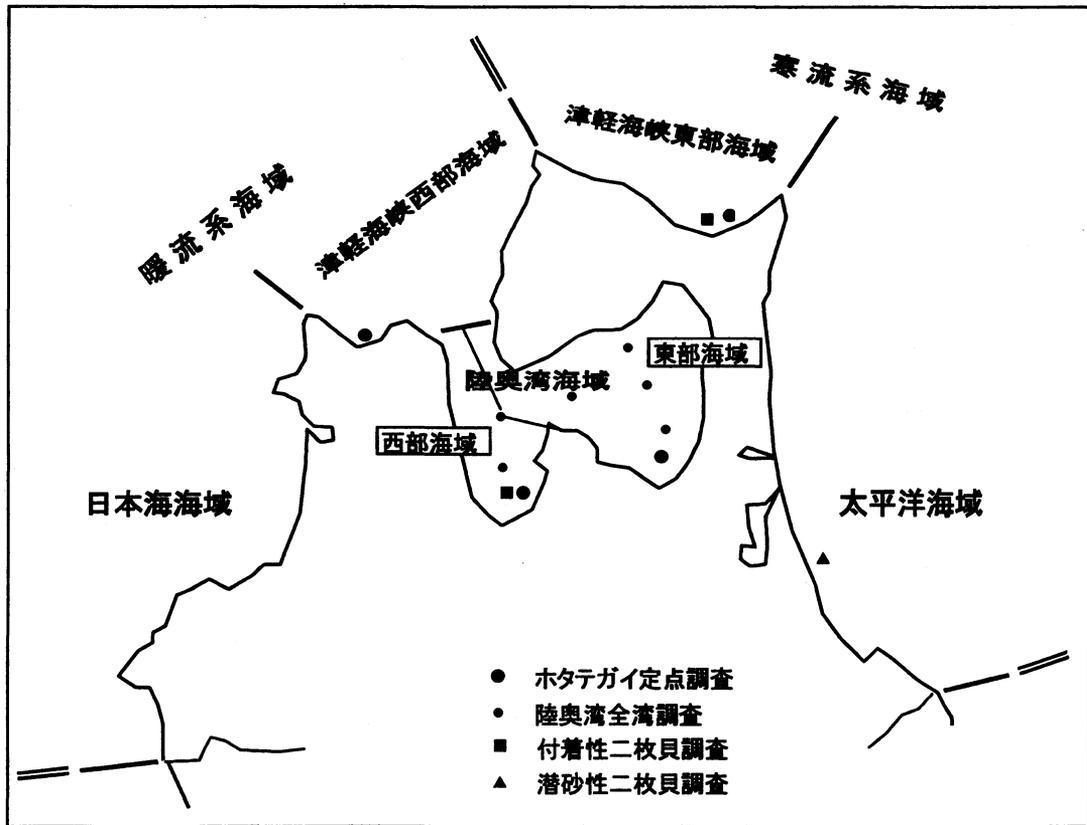


図1 2003年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と定点

表1 2003年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の概要

調査区分	調査海域	調査 定点数	調査対象貝種	貝毒検査(回数)			環境調査 (回数)	プランクトン 調査(回数)
				マウス試験 PSP	DSP	HPLC分析 DSP		
ホタテガイ 定点調査	陸奥湾西部	1	養殖ホタテガイ	12	36		36(5層)	36(5層)
	陸奥湾東部	1	養殖ホタテガイ	12	36	9	36(6層)	36(6層)
		1	地まきホタテガイ		36			
	津軽海峡西部	1	養殖ホタテガイ	4	6			
	津軽海峡東部	1	地まきホタテガイ	18	18			
二枚貝 定点調査	暖流系海域 (付着性)	1	ムラサキイガイ		20			
	寒流系海域 (付着性)	1	ムラサキイガイ	15	15			
陸奥湾 全湾調査	陸奥湾(全域)	6					12(5~6層)	12(5~6層)

1. 調査回数は2003年1月から12月までの実施回数である。
2. 太平洋と日本海におけるホタテガイ定点調査並びに潜砂性二枚貝定点調査は、それぞれ対象種の生産がなく調査を実施していない。
3. HPLC分析は下痢性貝毒成分のうちOA、DTX1、DTX3、YTXを対象に行った。

## 結果及び考察

2003年1月～12月における調査結果は、附表1～附表4に示した。

青森県沿岸域におけるホタテガイ等の毒化状況などは以下のとおりであった。

### 1 陸奥湾における水温、塩分の推移並びに下痢性貝毒原因プランクトンの出現動向とホタテガイの毒化状況

#### (1) 水温、塩分の推移

西部及び東部海域の2定点の水温、塩分の推移を図2-1、2-2に示した。両図には陸奥湾における主たる貝毒原因プランクトンである*Dinophysis fortii*の出現密度とホタテガイのマウス試験による毒力の推移もあわせて示した。両調査地点における水温と塩分の最低値と最高値は表2に示したとおりで、水温は昨年より、低めに推移した。

図1 2003年の西部及び東部海域定点における水温と塩分の最低～最高の範囲

観測層	西部海域 (野内沖、水深32m)		東部海域 (野辺地沖、35m)	
	水温 (°C)	塩分	水温 (°C)	塩分
表面 (0m)	3.0 (3月) ~ 21.3 (9月)	24.560 (5月) ~ 33.965 (3月)	2.7 (3月) ~ 21.1 (9月)	32.274 (4月) ~ 33.477 (8月)
中層 (20m)	4.0 (3月) ~ 21.4 (9月)	33.071 (10月) ~ 34.107 (8月)	2.7 (3月) ~ 20.6 (9月)	32.748 (6月) ~ 33.693 (6月)
底層	4.0 (3月) ~ 21.0 (9月)	33.079 (9月) ~ 34.041 (8月)	3.0 (3月) ~ 20.4 (9月)	32.912 (10月) ~ 33.844 (7月)

底層の観測水深は海底上2m、水温と塩分の( )内はそれぞれの観測値の出現月を示す

全湾調査の結果から水温、塩分の平年差の推移をみると(平年値は資源管理体制・機能強化総合対策事業(資源管理に必要な情報の提供)浅海定線調査による'72~'02年の観測平均)、水温は1月はやや低め～かなり低め、2月、3月はやや低め、4月は底層付近でやや低めのほかは概ね平年並み、5月は30m以浅で概ね平年並み～高め、40m以深で平年並み～低め、6月は概ね平年並み～低め、7月は概ね平年並み、8月は湾の西側ではかなり低め、東側ではやや低め、9月はやや低め、10月は底層で平年並み～やや低め、そのほかはかなり低め、11月は平年並み～やや高め、12月は平年並み～やや高めであった。塩分は1月はやや低め、2月は平年並み～やや低め、3月は概ね平年並み、4月は湾口部寄りのSt. 2の30m以浅のみやや高め、そのほかは平年並み～やや低め、5月は西湾側の下層で高め、東湾側の上層で低め、そのほかは平年並み、6月はやや高め～かなり高め、7月は概ね平年並み～低め、8月は20m以浅でほぼ平年並み、その下層ではやや高め～かなり高め、9月は概ね平年並み、10月はやや低め、11月は湾の西側でかなり低め、東側でやや低め、12月はやや低めであった。

#### (2) 下痢性貝毒原因プランクトンの出現動向

西部及び東部海域の2定点の下痢性貝毒原因種を含む渦鞭毛藻*Dinophysis*属の出現種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. infundibulus*、*D. rotundata*、*D. rudgei*、*D. norvegica*、*D. tripos*、*D. lenticula*の9種であった。なお、まひ性貝毒原因種は観察されなかった。

上記出現種9種のうち、陸奥湾における優占種は毒性が確認されている*D. fortii*、*D. mitra*、*D. rotundata*の3種と毒化初期の原因容疑種とされている*D. acuminata*の4種である。これら4種と近年比較的濃密な出現傾向が続いている*D. lenticula*のあわせて5種の2003年における出現動向を図3に示した。

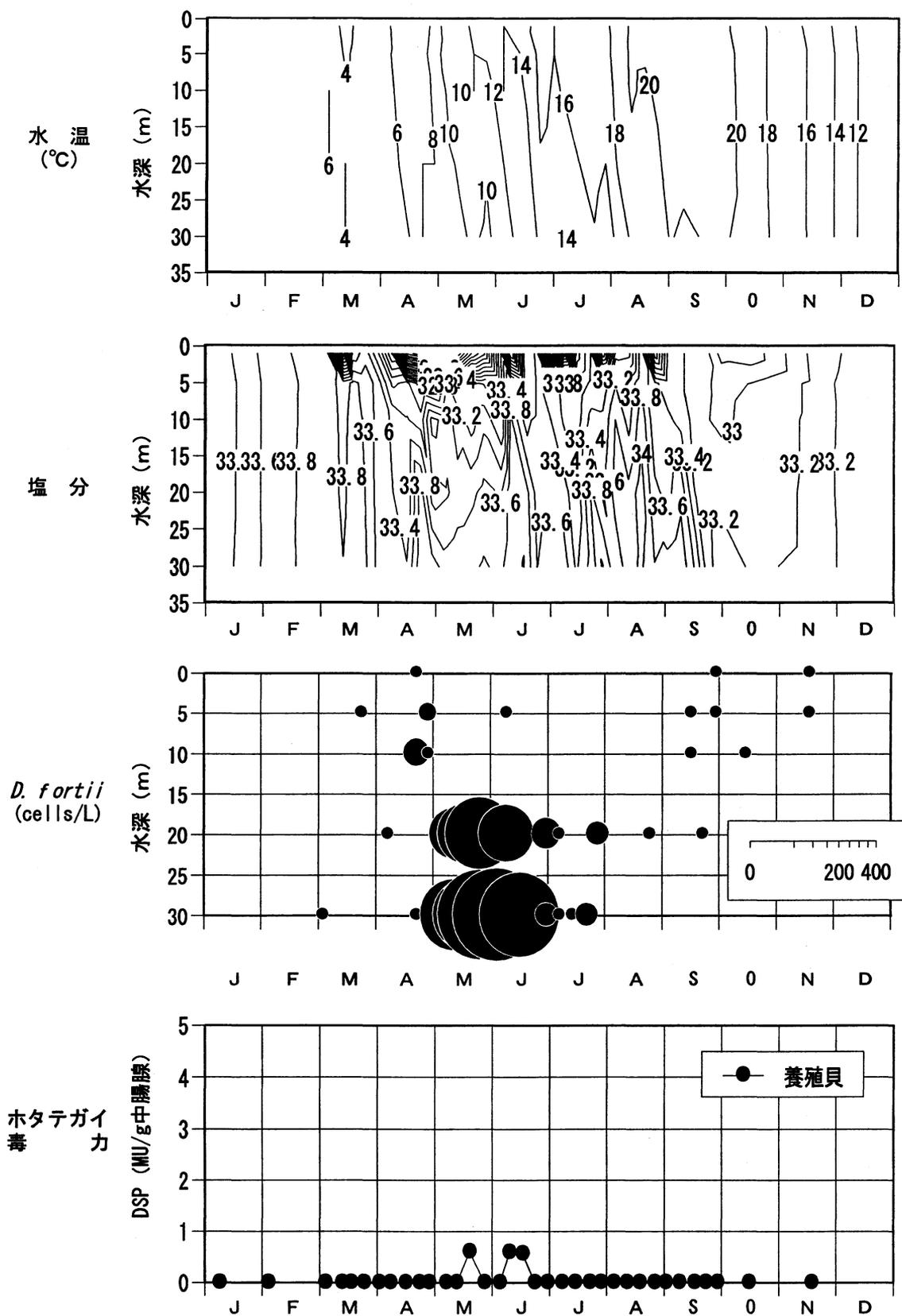


図2-1 2003年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分などの推移

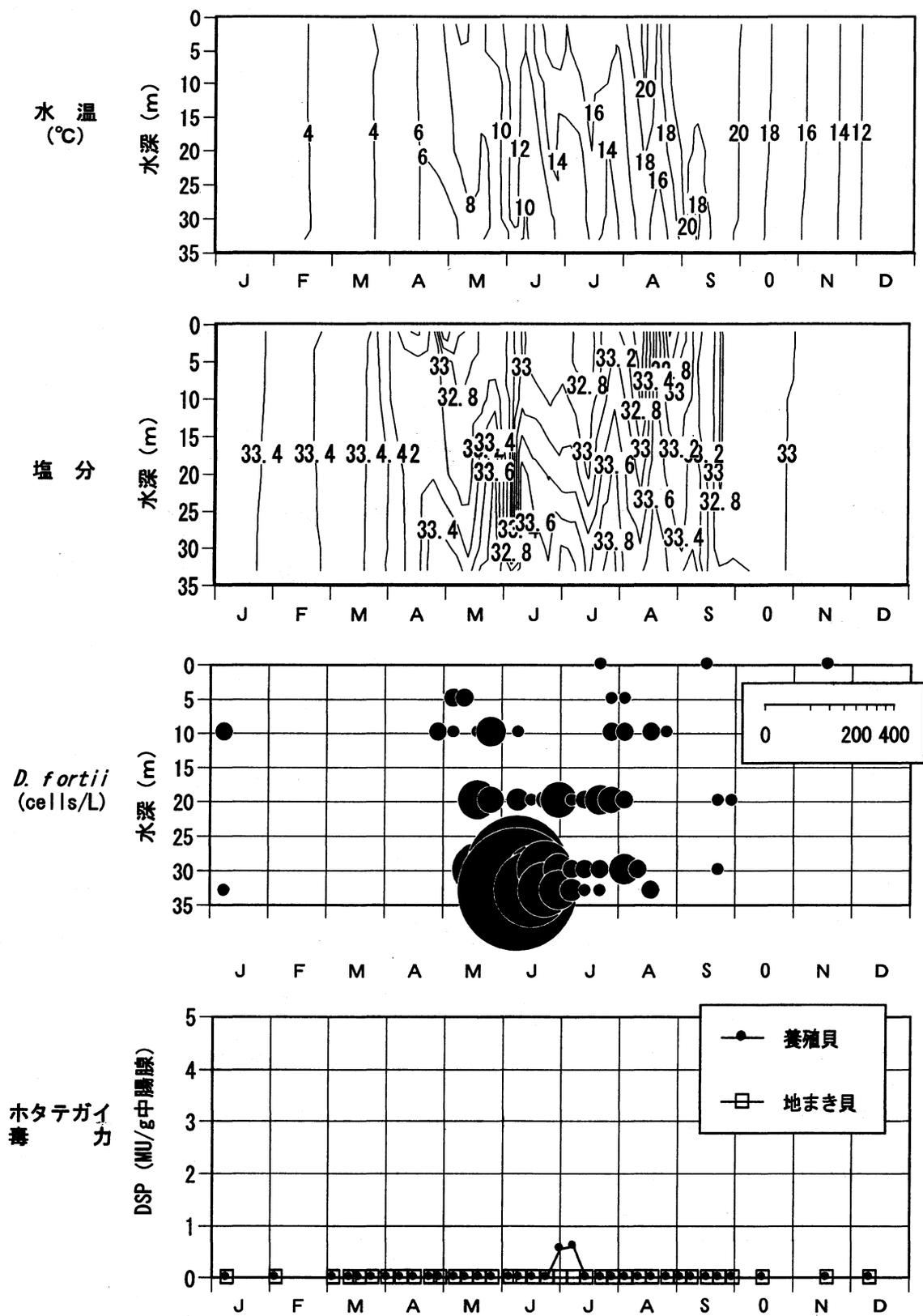


図2-2 2003年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分などの推移

西部海域においては、*D. fortii*は1月～4月まで5～20cells/L出現し、5月から増加して6月4日調査時に本年最高の200cells/Lに達した。以後、11月まで減少し、12月は出現しなかった。*D. acuminata*は1月～3月まで5～80cells/L出現し、4月から増加して4月22日調査時に115cells/Lと1回目のピークとなり、以後、減少したが、6月16日調査時に本年最高（2回目のピーク）の175cells/Lに達した。以後、9月まで減少し、10月以降は出現しなかった。*D. mitra*は1月～7月まで出現せず、8月11日調査時に本年最高の75cells/L出現した後、11月まで減少し、12月は出現しなかった。*D. rotundata*は1月～4月まで出現せず、以後、5～20cells/L出現し、8月4日調査時に本年最高の75cells/Lに達した後、9月まで減少し、10月以降は出現しなかった。*D. lenticula*は1月、2月は出現しなかった。3月17日調査時に本年最高の15cells/Lに達した。以後、12月まで数回5cells/Lあるいは10cells/L出現した。

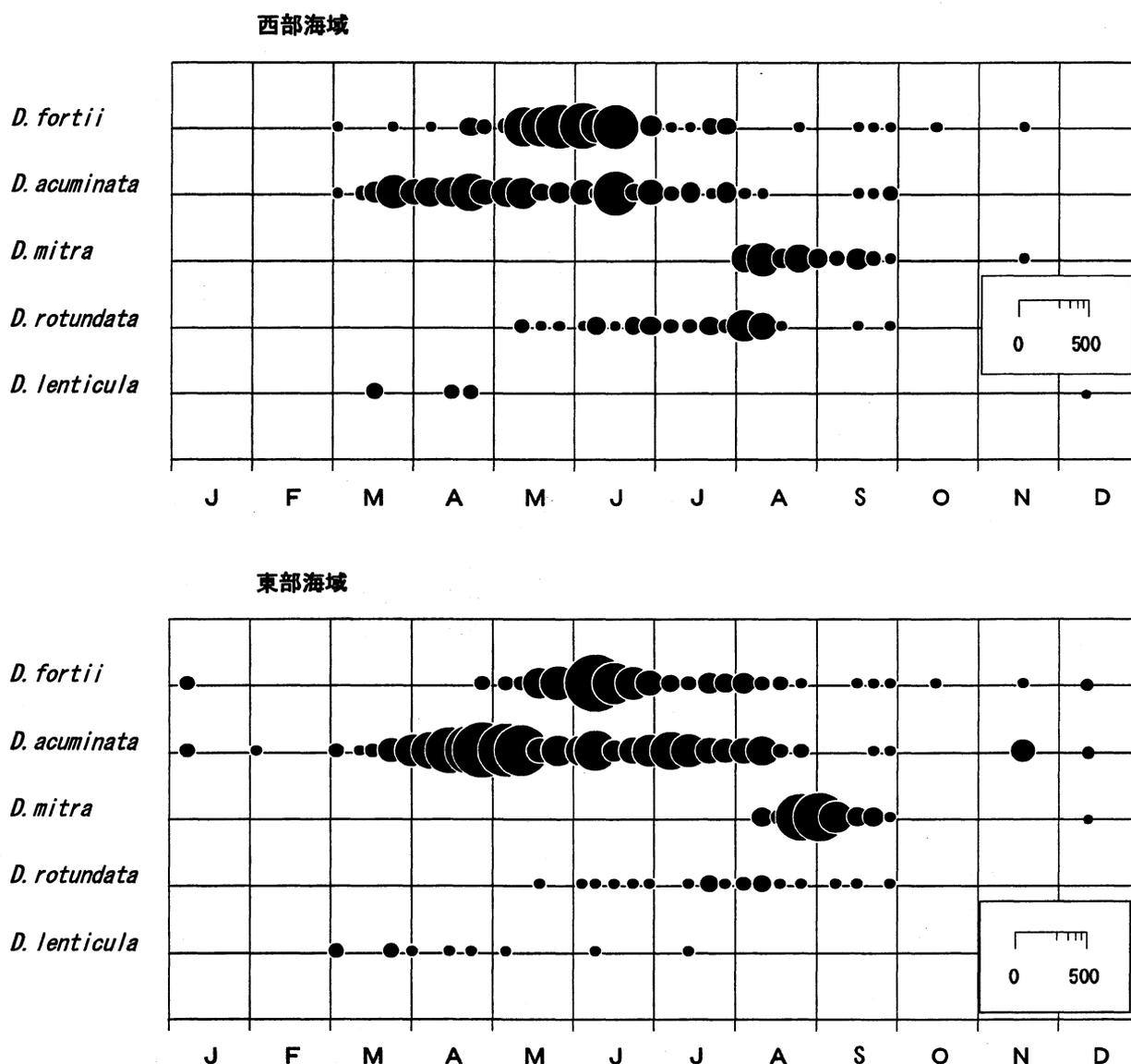


図3 2003年の陸奥湾2定点における下痢性貝毒原因種5種の出現密度の推移

湾内2定点における下痢性貝毒原因種5種について、調査時毎の最高出現密度の年間の推移を示す。上段が西部海域定点、下段が東部海域定点である。単位はcells/L。

東部海域においては、*D. fortii*は1月～4月まで数回10cells/L出現し、5月から増加して、6月9日調査時に本年最高の355cells/Lに達した。以後、12月まで減少した。*D. acuminata*は1月、2月は5～10 cells/L 出現し、3月から増加して、4月28日調査時に本年最高の315cells/Lに達した。以後12月まで変動しながら減少した。*D. mitra*は1月～7月まで出現せず、8月から増加して9月2日調査時に本年最高の235cells/Lに達した後、12月まで減少した。*D. rotundata*は1月～4月まで出現せず、5月から増加して7月22日、8月11日調査時に本年最高の15cells/Lに達した。以後、9月まで減少し、10月以降は出現しなかった。*D. lenticula*は1月、2月は出現せず、3月3日、3月24日調査時に本年最高の10cells/Lに達した。以後、7月まで数回5 cells/L出現し、8月以降は出現しなかった。

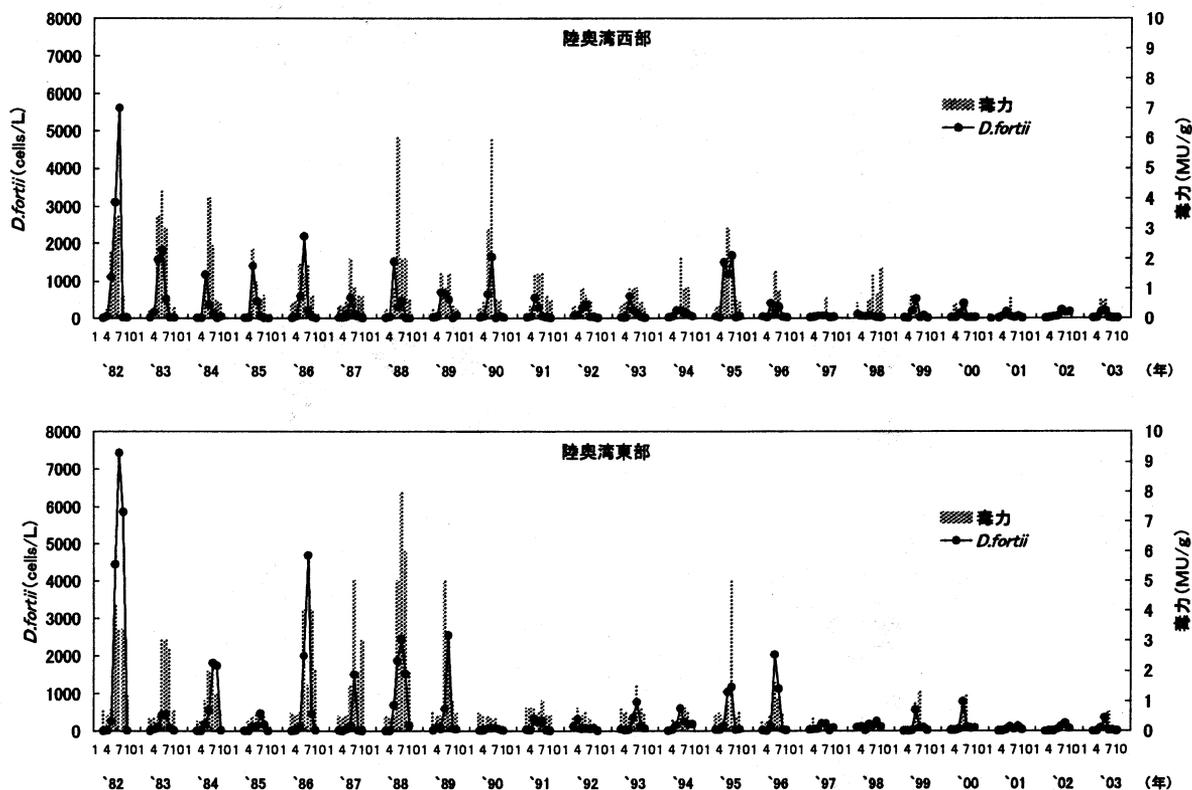


図4 1981年以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒力の推移

湾内2定点の調査結果から、定点毎に月間の*D. fortii*最高出現密度と養殖ホタテガイ中腸腺のマウス試験による下痢性貝毒の最高毒力を抜き出し、その季節変化と経年変動として示す。上段が西部海域定点、下段が東部海域定点である。なお、1～2月及び10～12月の期間については出現密度、毒力ともに値が入っていない。

西部及び東部海域2定点の調査結果から、1982年以降における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイ中腸腺の毒力の推移を図4に示した。1982～1990年には毎年、年間最高出現密度が1000cells/Lを超えているが、1992年以降、年間最高出現密度が1000cells/Lを超えたのは1995年の西湾定点、1996年の東湾定点のみで、陸奥湾では1990年代からの低出現傾向がなお続いていると思われた。

陸奥湾全湾調査海域6定点の下痢性貝毒原因種を含む渦鞭毛藻*Dinophysis*属の出現種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. caudata*、*D. infundibulus*、*D. rotundata*、*D. rudgei*、*D. norvegica*、*D. tripos*、*D. lenticula*の10種であった。なお、まひ性貝毒原因種は観察されなかった。

陸奥湾全湾6定点の2003年1月～12月における月毎の*D. fortii*の湾内水平分布の推移を図5に示した。*D. fortii*は1月～4月まで数点で10cells/L出現した。5月～7月には20～230cells/Lの範囲で湾全域に出現した。8月は東湾で10cells/L出現した。9月、10月は出現しなかった。11月、12月

は東湾で10cells/L出現した。全湾調査の結果では昨年より*D. fortii*の出現頻度が低く、最高出現密度は高かった。

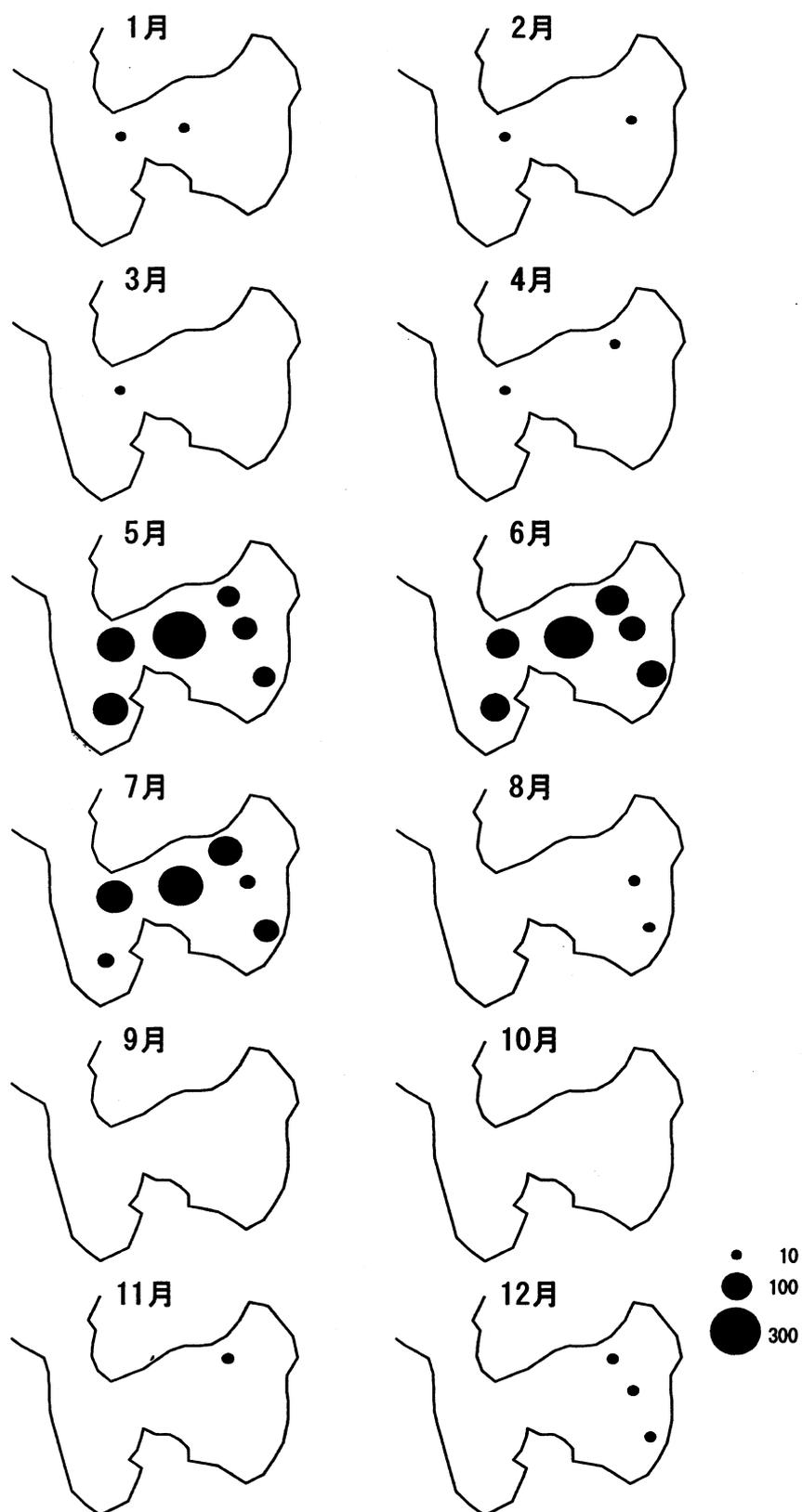


図5 2003年の陸奥湾における*D. fortii*の出現分布の推移

毎月1回の陸奥湾全湾調査結果から、湾内6定点それぞれ5～6層のうち最も多く出現した層の出現密度を抜き出し、月毎の湾内水平分布として示す。単位はcells/L。

### (3) ホタテガイの毒化状況

#### 1) 下痢性貝毒による毒力の推移

2003年のホタテガイの毒化状況を前出の図2-1と2-2に示した。また、1978年以降における養殖ホタテガイの出荷自主規制状況を図6に示した。

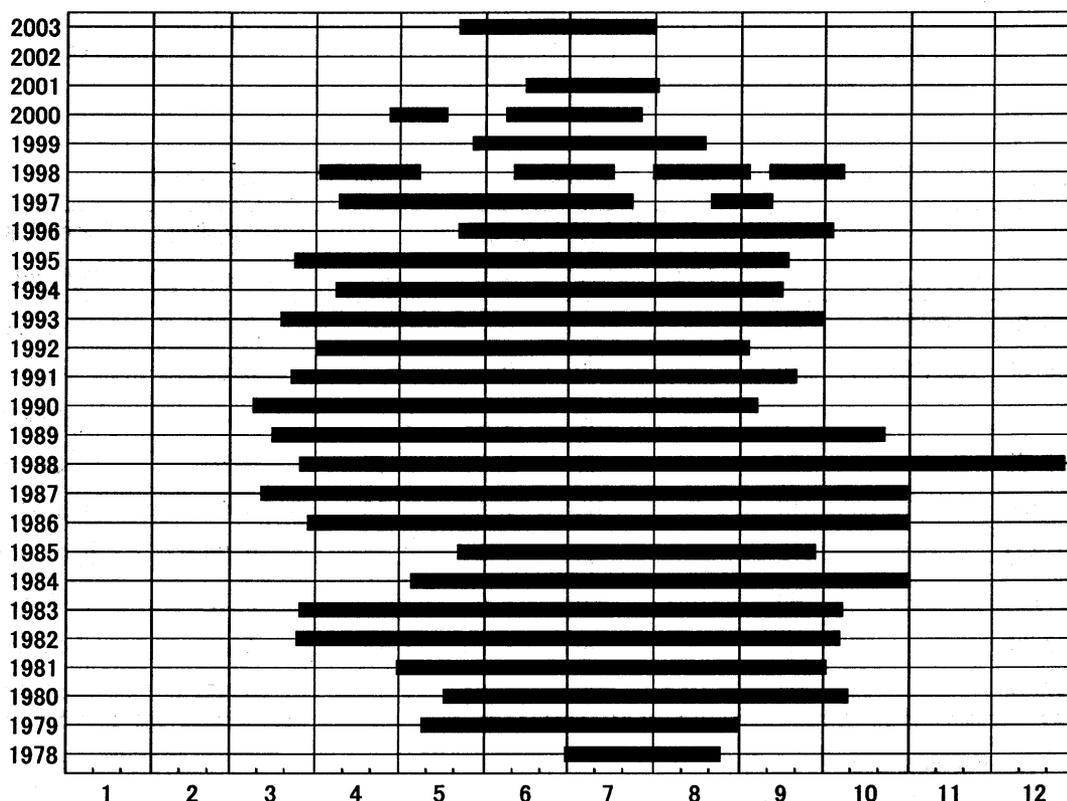


図6 1978年以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況

各年次の出荷自主規制開始日から解除日までの期間を黒帯線で示す。1997年と1998年の両年は出荷自主規制が断続的に複数回行われている。1999年は西部海域の規制開始から東部海域の規制解除日までの期間を示している。また、2000年は前後2回の西部海域の規制期間を示す。

西部海域の養殖ホタテガイについては、5月19日調査時に野内定点で0.60~1.20MU/g(中腸腺)の毒力が検出され、7月7日調査時(稲生臨時調査地点)まで出荷自主規制値を超える毒化が確認された。出荷自主規制期間は70日間(5月22日~7月31日)、毒化期間中の最高毒力は1.00~2.00MU/g(中腸腺)であった。東部海域の養殖ホタテガイについては、東田沢臨時調査地点で5月27日調査時に0.51~1.00 MU/g(中腸腺)の毒力が検出され、7月7日調査時(東田沢臨時調査地点)まで出荷自主規制値を超える毒化が確認された。出荷自主規制期間は63日間(5月29日~7月31日)、毒化期間中の最高毒力は0.61~1.20 MU/g(中腸腺)であった。東部海域の地まきホタテガイはマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化は確認されなかった。

前出した図4の1982年以降の2定点における養殖ホタテガイの毒力の推移にもみられるように1990年代からの低毒化傾向がなお続いていると思われた。

#### 2) 下痢性貝毒成分量の推移

2003年における下痢性貝毒成分のHPLC分析は、東部海域の養殖ホタテガイについてオカダ酸(OA)とジノフィシストキシン-1(DTX-1)、ジノフィシストキシン-3(DTX-3)、ペクテノトキシン-6(PTX-6)、イェソトキシン(YTX)を対象に分析した。6月4日から7月28日まで毎週1回採取した9試料を分析した結果を表3に示した。OAは全ての試料で検出されないか微量検

出であった。DTX-1は7月14日、28日の試料でそれぞれ0.71、0.12 $\mu\text{g/g}$ (中腸腺)検出された。DTX-3は6月4日の試料で0.82 $\mu\text{g/g}$ (中腸腺)検出された。PTX-6は調査期間中0.15~1.49 $\mu\text{g/g}$ (中腸腺)の範囲で検出され、7月上旬にピークがみられた。YTXは6月4日、9日、7月14日の試料で検出されなかったが、他6試料で0.70 $\mu\text{g/g}$ ~1.16 $\mu\text{g/g}$ (中腸腺)の範囲で検出された。

貝毒成分含量を比毒性値を用いてマウス毒性に換算した値は0.01MU/g(中腸腺)~0.69MU/g(中腸腺)の範囲で、0.05MU/g(可食部)(中腸腺では0.5MU/g位に相当)を超える試料もみられた。しかし、換算値とマウス試験による毒力に相関はみられなかった。

表3 2003年における陸奥湾東部海域養殖ホタテガイの下痢性貝毒成分HPLC分析結果

採取年月日	分析部位	毒成分含量( $\mu\text{g/g}$ )					マウス毒性	マウス試験
		OA	DTX1	DTX3	PTX6	YTX	換算値(MU/g)	毒力(MU/g)
2003/06/04	中腸腺	ND	ND	0.82	0.26	ND	0.11	<0.69
2003/06/09	(以下同じ)	TR	ND	ND	0.15	ND	0.01	<0.63
2003/06/16		TR	ND	ND	0.59	0.76	0.44	<0.63
2003/06/23		TR	ND	ND	0.57	0.89	0.50	<0.77
2003/06/30		TR	TR	ND	1.03	1.16	0.68	0.56-1.10
2003/07/07		TR	ND	ND	1.49	0.70	0.50	0.61-1.20
2003/07/14		ND	0.71	ND	1.00	ND	0.32	<0.63
2003/07/22		ND	ND	ND	1.20	1.14	0.69	<0.62
2003/07/28		ND	0.12	ND	0.84	1.11	0.68	<0.66

(注) ND : not detected  
TR : trace (less than 0.1 $\mu\text{g/g}$ )

### 3) まひ性貝毒による毒力の推移

まひ性貝毒についてはマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化は確認されなかった。

## 2 津軽海峡におけるホタテガイの毒化状況

まひ性貝毒についてはマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化は確認されなかった。

下痢性貝毒については西部、東部両海域のホタテガイに毒化が確認された。津軽海峡西部海域の養殖ホタテガイについては6月10日調査時に0.49~0.98 MU/g(中腸腺)の毒力が検出され、6月18日調査時まで出荷自主規制値を超える毒化が確認された。出荷自主規制期間は42日間(6月13日~7月25日)、毒化期間中の最高毒力は0.50~0.99 MU/g(中腸腺)であった。津軽海峡東部海域の地まきホタテガイについては5月26日調査時に0.53~1.10 MU/g(中腸腺)の毒力が検出され、毒化が確認された。出荷自主規制期間は21日間(5月29日~6月19日)、毒化期間中の最高毒力は0.53~1.10 MU/g(中腸腺)であった。

## 3 暖流系海域及び寒流系海域におけるホタテガイ以外の二枚貝の毒化状況

暖流系海域(日本海、津軽海峡西部、陸奥湾)並びに寒流系海域(津軽海峡東部、太平洋)におけるホタテガイ以外の二枚貝については、まひ性貝毒はマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化は確認されなかった。下痢性貝毒は暖流系、寒流系海域の付着性二枚貝(ムラサキガイ等)に毒化が確認された。暖流系海域の付着性二枚貝(ムラサキガイ等)については4月7日調査時に0.42~0.83MU/g(中腸腺)の毒力が検出され、8月11日調査時まで出荷自主規制値を超える毒化が確認された。出荷自主規制期間は169日間(4月10日~9月26日)、毒化期間中の最高毒力は2.5~3.3MU/g(中腸腺、

可食部で0.05~0.10MU/g)であった。寒流系海域の付着性二枚貝（ムラサキイガイ等）については6月3日調査時に0.05~0.10MU/g(可食部)の毒力が検出され、6月9日調査時まで出荷自主規制値を超える毒化が確認された。出荷自主規制期間は112日間（6月6日~9月26日）、毒化期間中の最高毒力は0.05~0.10MU/g(可食部)であった

## 要 約

- 1 青森県沿岸域におけるホタテガイ等二枚貝の毒化を監視するため2003年1月~12月の間、定期的または生産時期を中心にホタテガイ定点調査、二枚貝定点調査、陸奥湾全湾調査を実施し、貝毒検査、環境調査、プランクトン調査を行った。
- 2 2003年の陸奥湾においては、まひ性貝毒は原因プランクトンの出現が認められず、またマウス試験による毒力も検出されず、過去同様に毒化は確認されなかった。
- 3 2003年の陸奥湾においては、下痢性貝毒は西部、東部両海域の養殖ホタテガイで毒化が確認された。西部海域の毒化期間は5月19日~7月7日、最高毒力は1.00~2.00 MU/g(中腸腺)、出荷自主規制期間は5月22日~7月31日、規制日数は70日間であった。東部海域の毒化期間は5月27日~7月7日、最高毒力は0.61~1.20 MU/g(中腸腺)、出荷自主規制期間は5月29日~7月31日、規制日数は63日間であった。主たる下痢性貝毒原因プランクトンである*D. fortii*の最高出現密度は355cells/Lであった。*D. fortii*の出現密度は1990年代からの低出現傾向が続いた。
- 4 2003年の東部海域の養殖ホタテガイについて下痢性貝毒成分のうちOA、DTX-1、DTX-3、PTX-6、YTXを対象にHPLC分析した。PTX-6は全9試料で0.15~1.49 $\mu$ g/g(中腸腺)の範囲で検出され、7月上旬にピークがみられた。YTXは6試料で0.70 $\mu$ g/g~1.16 $\mu$ g/g(中腸腺)の範囲で検出された。マウス毒性換算値とマウス試験による毒力に相関はみられなかった。
- 5 2003年の津軽海峡西部海域の養殖ホタテガイ並びに同東部海域の地まきホタテガイはまひ性貝毒の毒化は確認されなかった。下痢性貝毒は西部、東部両海域のホタテガイに毒化が確認された。津軽海峡西部海域養殖ホタテガイの毒化期間は6月10日~6月18日、最高毒力は0.50~0.99MU/g(中腸腺)、出荷自主規制期間は6月13日~7月25日、規制日数は42日間であった。津軽海峡東部海域地まきホタテガイの毒化期日は5月26日、最高毒力は0.53~1.10 MU/g(中腸腺)、出荷自主規制期間は5月29日~6月19日、規制日数は21日間であった。
- 6 2003年におけるホタテガイ以外の二枚貝については、まひ性貝毒の毒化は確認されなかった。下痢性貝毒は暖流系、寒流系海域付着性二枚貝（ムラサキイガイ等）に毒化が確認された。暖流系海域付着性二枚貝（ムラサキイガイ等）の毒化期間は4月7日~8月11日、最高毒力は2.5~3.3MU/g(中腸腺)、出荷自主規制期間は4月10日~9月26日、規制日数は169日間であった。寒流系海域付着性二枚貝（ムラサキイガイ等）の毒化期間は6月3日~6月9日、最高毒力は0.05~0.10MU/g(可食部)、出荷自主規制期間は6月6日~9月26日、規制日数は112日間であった。

## 文 献

- 1) ~ 5) 青森県(1981~1985)：昭和55~59年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 6) ~ 8) 青森県(1986~1988)：昭和60~62年度 赤潮・特殊プランクトン調査報告書
- 9) ~ 15) 青森県(1989~1995)：昭和63~平成6年度 赤潮防止対策事業報告書(赤潮貝毒調査)
- 16) ~ 20) 青森県(1997~2001)：平成7~11年度 貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業員(毒成分モニタリング) 青森県水産増殖センター事業報告 第26~30号

## 付 表

2003年1月～12月に行った調査結果をとりまとめ、次のような表にして示した。

- 付表1 青森県沿岸域の貝毒調査結果（マウス試験及び貝毒成分HPLC分析結果）
- 付表2-1 陸奥湾西部海域（西湾定点）の気象海象観測結果及びプランクトン調査結果
- 付表2-2 陸奥湾東部海域（東湾定点）の気象海象観測結果及びプランクトン調査結果
- 付表2-3 陸奥湾全湾海域の気象海象観測結果及びプランクトン調査結果

なお、採水プランクトン調査結果の渦鞭毛藻類の種名については、次のように略記した。また、表中には*P. compressum*の欄も設けてあるが、同種については計数していないため全て空白とした。

<i>Ceratium</i> 属	<i>C. a</i>	<i>C. arietinum</i>	<i>C. b</i>	<i>C. boehmii</i>	<i>C. f</i>	<i>C. fusus</i>
<i>Dinophysis</i> 属	<i>D. f</i>	<i>D. fortii</i>	<i>D. a</i>	<i>D. acuminata</i>	<i>D. m</i>	<i>D. mitra</i>
	<i>D. c</i>	<i>D. caudata</i>	<i>D. i</i>	<i>D. infundibulus</i>	<i>D. rd</i>	<i>D. rotundata</i>
	<i>D. rg</i>	<i>D. rudgei</i>	<i>D. n</i>	<i>D. norvegica</i>	<i>D. t</i>	<i>D. tripos</i>
	<i>D. l</i>	<i>D. lenticula</i>				
<i>Prorocentrum</i> 属	<i>P. c</i>	<i>P. compressum</i>	<i>P. m</i>	<i>P. micans</i>		
<i>Alexandrium</i> 属	<i>A. c</i>	<i>A. catenella</i>	<i>A. t</i>	<i>A. tamarense</i>		
<i>Protoperdinium</i> 属	<i>P. c</i>	<i>P. conicum</i>	<i>P. d</i>	<i>P. depressum</i>		
<i>Gymnodinium</i> 属	<i>G. c</i>	<i>G. catenatum</i>				

また、過去の陸奥湾における下痢性貝毒によるホタテガイの毒化状況などを整理して、次のような表にして示した。

- 付表3-1 1980年以降の陸奥湾西部海域（西湾定点）における養殖ホタテガイの下痢性貝毒による毒化状況と*D. fortii*の出現動向
- 付表3-2 1980年以降の陸奥湾東部海域（東湾定点）における養殖ホタテガイの下痢性貝毒による毒化状況と*D. fortii*の出現動向
- 付表4 1978年以降における陸奥湾海域産ホタテガイの下痢性貝毒による出荷自主規制状況



海 域	調査地点	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マウス試験																		
					まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		下痢性貝毒成分(μg/g)														
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX2	PTX6	YTX								
陸奥湾西部	稻生	ホタテガイ(養殖)	03/05/26	03/05/29			0.50-1.0	0.05-0.1															
			03/06/03	03/06/05			1.0-2.0	0.1-0.2															
			03/06/09	03/06/12			<0.53	<0.05															
			03/06/17	03/06/20			<0.48	<0.05															
			03/06/25	03/06/27			<0.43	<0.05															
			03/07/02	03/07/04			0.42-0.85	0.05-0.1															
			03/07/07	03/07/10			0.44-0.88	0.05-0.1															
			03/07/14	03/07/17			<0.43	<0.05															
			03/07/23	03/07/25			<0.50	<0.05															
			03/07/28	03/07/31			<0.45	<0.05															
			陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(養殖)	03/01/08	03/01/10	<1.75	<0.63	<0.05													
						03/02/03	03/02/06	<1.75	<0.58	<0.05													
						03/03/03	03/03/06		<0.68	<0.05													
						03/03/12	03/03/14	<1.75	<0.68	<0.05													
03/03/17	03/03/20					<0.72	<0.05																
03/03/24	03/03/27					<0.76	<0.05																
03/04/01	03/04/03					<0.76	<0.05																
03/04/08	03/04/10					<0.61	<0.05																
03/04/15	03/04/17	<1.75				<0.61	<0.05																
03/04/23	03/04/25					<0.59	<0.05																
03/04/28	03/05/01					<0.60	<0.05																
03/05/06	03/05/08					<0.62	<0.05																
03/05/12	03/05/15	<1.75				<0.57	<0.05																
03/05/19	03/05/22					<0.60	<0.05																
03/05/26	03/05/29					<0.61	<0.05																
03/06/04	03/06/06					<0.69	<0.05				中腸腺	ND	ND	0.82		0.26	ND						
03/06/09	03/06/12	<1.75				<0.63	<0.05					TR	ND	ND		0.15	ND						
03/06/16	03/06/19					<0.63	<0.05					TR	ND	ND		0.59	0.76						
03/06/23	03/06/26					<0.77	<0.05					TR	ND	ND		0.57	0.89						
03/06/30	03/07/03						0.56-1.1	0.05-0.1				TR	TR	ND		1.03	1.16						
03/07/07	03/07/10						0.61-1.2	0.05-0.1				TR	ND	ND		1.49	0.70						
03/07/14	03/07/17	<1.75				<0.63	<0.05					ND	0.71	ND		1.00	ND						
03/07/22	03/07/24					<0.62	<0.05					ND	ND	ND		1.20	1.14						
03/07/28	03/07/31					<0.66	<0.05					ND	0.12	ND		0.84	1.11						
03/08/04	03/08/07					<0.60	<0.05																
03/08/11	03/08/14	<1.75				<0.64	<0.05																
03/08/18	03/08/21					<0.78	<0.05																
03/08/26	03/08/28					<0.68	<0.05																
03/09/02	03/09/04					<0.68	<0.05																
03/09/08	03/09/11	<1.75				<0.76	<0.05																
03/09/16	03/09/18		<0.72	<0.05																			
03/09/22	03/09/26		<0.71	<0.05																			
03/09/29	03/10/02		<0.78	<0.05																			
03/10/15	03/10/17	<1.75	<0.68	<0.05																			

海 域	調査地点	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マウス試験														
					まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		下痢性貝毒成分(μg/g)										
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX2	PTX6	YTX				
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(養殖)	03/11/18	03/11/20	<1.75	<0.72	<0.05												
			03/12/10	03/12/12	<1.75	<0.71	<0.05												
陸奥湾東部	東田沢	ホタテガイ(養殖)	03/05/27	03/05/29		0.51-1.0	0.05-0.1												
			03/06/03	03/06/05		0.56-1.1	0.05-0.1												
			03/06/09	03/06/12		<0.53	<0.05												
			03/06/17	03/06/20		0.47-0.93	0.05-0.1												
			03/06/25	03/06/27		0.42-0.85	0.05-0.1												
			03/07/02	03/07/04		<0.49	<0.05												
			03/07/07	03/07/10		0.43-0.85	0.05-0.1												
			03/07/14	03/07/17		<0.43	<0.05												
			03/07/23	03/07/25		<0.58	<0.05												
			03/07/28	03/07/31		<0.50	<0.05												
陸奥湾東部	脇野沢	ホタテガイ(養殖)	03/06/02	03/06/05		0.47-0.93	0.05-0.1												
			03/06/11	03/06/13		0.52-1.0	0.05-0.1												
			03/06/18	03/06/20		<0.47	<0.05												
			03/06/23	03/06/26		<0.53	<0.05												
			03/06/30	03/07/03		0.45-0.89	0.05-0.1												
			03/07/07	03/07/10		<0.45	<0.05												
			03/07/14	03/07/17		<0.47	<0.05												
			03/07/21	03/07/24		<0.45	<0.05												
03/07/28	03/07/31		<0.47	<0.05															
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(地まき)	03/01/08	03/01/10		<0.52	<0.05												
			03/02/03	03/02/06		<0.56	<0.05												
			03/03/03	03/03/06		<0.63	<0.05												
			03/03/12	03/03/14		<0.67	<0.05												
			03/03/17	03/03/20		<0.66	<0.05												
			03/03/24	03/03/27		<0.74	<0.05												
			03/04/01	03/04/03		<0.65	<0.05												
			03/04/08	03/04/10		<0.74	<0.05												
			03/04/15	03/04/17		<0.70	<0.05												
			03/04/23	03/04/25		<0.74	<0.05												
			03/04/28	03/05/01		<0.70	<0.05												
			03/05/06	03/05/08		<0.76	<0.05												
			03/05/12	03/05/15		<0.67	<0.05												
			03/05/19	03/05/22		<0.69	<0.05												
			03/05/26	03/05/29		<0.62	<0.05												
			03/06/04	03/06/06		<0.63	<0.05												
			03/06/09	03/06/12		<0.56	<0.05												
			03/06/16	03/06/19		<0.61	<0.05												
03/06/23	03/06/26		<0.71	<0.05															
03/06/30	03/07/03		<0.71	<0.05															
03/07/07	03/07/10		<0.60	<0.05															

海 域	調査地点	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マウス試験														
					まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		下痢性貝毒成分(μg/g)										
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX2	PTX6	YTX				
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(地まき)	03/07/14	03/07/17			<0.64	<0.05											
			03/07/22	03/07/24			<0.77	<0.05											
			03/07/28	03/07/31			<0.75	<0.05											
			03/08/04	03/08/07			<0.74	<0.05											
			03/08/11	03/08/14			<0.75	<0.05											
			03/08/18	03/08/21			<0.82	<0.05											
			03/08/26	03/08/28			<0.79	<0.05											
			03/09/02	03/09/04			<0.81	<0.05											
			03/09/08	03/09/11			<0.93	<0.05											
			03/09/16	03/09/18			<0.86	<0.05											
			03/09/22	03/09/26			<0.82	<0.05											
			03/09/29	03/10/02			<0.93	<0.05											
			03/10/15	03/10/17			<0.70	<0.05											
			03/11/18	03/11/20			<0.72	<0.05											
03/12/10	03/12/12			<0.75	<0.05														
津軽海峡西部	今別西部	ホタテガイ(養殖)	03/06/10	03/06/13	<1.75		0.49-0.98	0.05-0.1											
			03/06/18	03/06/20					0.50-0.99	0.05-0.1									
			03/06/24	03/06/26			<0.47	<0.05											
			03/07/07	03/07/10	<1.75		<0.50	<0.05											
			03/07/15	03/07/17	<1.75		<0.49	<0.05											
03/07/23	03/07/25	<1.75		<0.50	<0.05														
津軽海峡東部	野牛,石持	ホタテガイ(地まき)	03/03/03	03/03/06	<1.75		<0.78	<0.05											
			03/04/23	03/04/25	<1.75		<0.48	<0.05											
			03/05/12	03/05/15	<1.75		<0.47	<0.05											
			03/05/20	03/05/22	<1.75		<0.57	<0.05											
			03/05/26	03/05/29	<1.75		0.53-1.1	0.05-0.1											
			03/06/03	03/06/06	<1.75		<0.53	<0.05											
			03/06/09	03/06/12	<1.75		<0.52	<0.05											
			03/06/16	03/06/19	<1.75		<0.52	<0.05											
			03/06/23	03/06/26	<1.75		<0.59	<0.05											
			03/06/30	03/07/03	<1.75		<0.52	<0.05											
			03/07/07	03/07/10	<1.75		<0.57	<0.05											
			03/07/14	03/07/17	<1.75		<0.56	<0.05											
			03/07/21	03/07/24	<1.75		<0.63	<0.05											
			03/07/27	03/07/31	<1.75		<0.60	<0.05											
			03/08/04	03/08/07	<1.75		<0.63	<0.05											
			03/08/11	03/08/14	<1.75		<0.68	<0.05											
03/08/18	03/08/21	<1.75		<0.70	<0.05														
03/11/19	03/11/21	<1.75		<0.76	<0.05														

海 域	調査地点	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マウス試験														
					まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		下痢性貝毒成分(μg/g)										
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX2	PTX6	YTX				
暖流系	青森	ムラサキイガイ	03/01/08	03/01/10			<0.42	<0.05											
			03/02/03	03/02/06			<0.35	<0.05											
			03/03/03	03/03/06			<0.45	<0.05											
			03/03/12	03/03/14			<0.47	<0.05											
			03/03/17	03/03/20			<0.36	<0.05											
			03/03/24	03/03/27			<0.63	<0.05											
			03/03/31	03/04/03			<0.38	<0.05											
			03/04/07	03/04/10			0.42-0.83	0.05-0.1											
			03/05/06	03/05/08			0.46-0.92	0.05-0.1											
			03/06/09	03/06/13			2.5-3.3	0.3-0.4											
			03/07/14	03/07/17			<0.39	<0.05											
			03/07/22	03/07/24			0.72-1.4	0.1-0.2											
			03/07/28	03/07/31			0.84-1.7	0.1-0.2											
			03/08/11	03/08/14			0.38-0.76	0.05-0.1											
			03/09/08	03/09/11			<0.46	<0.05											
			03/09/16	03/09/18			<0.43	<0.05											
			03/09/22	03/09/26			<0.48	<0.05											
03/10/15	03/10/17			<0.52	<0.05														
03/11/18	03/11/20			<0.55	<0.05														
03/12/10	03/12/12			<0.43	<0.05														
寒流系	関根浜	ムラサキイガイ	03/01/07	03/01/10	<1.75		<0.05												
			03/02/04	03/02/07	<1.75		<0.05												
			03/03/12	03/03/17	<1.75		<0.05												
			03/04/22	03/04/25	<1.75		<0.05												
			03/05/12	03/05/15	<1.75		<0.05												
			03/06/03	03/06/06	<1.75		0.05-0.1												
			03/06/09	03/06/12	<1.75		0.05-0.1												
			03/07/15	03/07/17	<1.75		<0.05												
			03/08/12	03/08/15	<1.75		<0.05												
			03/09/08	03/09/11	<1.75		<0.05												
			03/09/17	03/09/19	<1.75		<0.05												
			03/09/24	03/09/26	<1.75		<0.05												
			03/10/14	03/10/17	<1.75		<0.05												
03/11/19	03/11/21	<1.75		<0.05															
03/12/10	03/12/18	<1.75		<0.05															





























付表3-1 1980年以降の陸奥湾西部海域（西湾定点）における養殖ホタテガイの下痢性貝毒による毒化状況と*D. fortii*の出現動向

年次	マウス試験による毒力 (MU/g・中腸腺)									<i>D. fortii</i> 出現密度 (cells/L)						
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	期間最高	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	期間最高
1980	---	(0) 0.00	(4) 2.00	(4) 4.50	(5) 1.00	(4) 0.00	(4) 0.30	(4) 4.50	0	(1) 60	(4) 1170	(4) 1630	(5) 275	(4) 10	(4) 10	(5) 1630
1981	---	(0) 0.50	(4) 1.00	(4) 3.00	(5) 3.20	(4) 0.70	(3) ---	(0) 3.20	10	(2) 60	(4) 340	(4) 2640	(5) 995	(4) 25	(4) 45	(4) 2640
1982	0.00	(4) 0.30	(4) 2.25	(5) 3.40	(4) 3.40	(4) 0.70	(5) 0.00	(4) 3.40	10	(3) 55	(4) 1110	(5) 3100	(4) 5610	(4) 30	(5) 15	(4) 5610
1983	0.30	(4) 0.40	(4) 3.40	(5) 4.20	(4) 3.00	(4) 0.50	(4) 0.40	(4) 4.20	15	(5) 165	(4) 1570	(5) 1815	(4) 515	(4) 30	(5) 20	(4) 1815
1984	0.00	(4) 0.00	(4) 1.00	(5) 4.00	(4) 2.40	(5) 0.60	(4) 0.50	(4) 4.00	10	(4) 5	(4) 1175	(5) 365	(4) 145	(5) 5	(4) 45	(4) 1175
1985	0.00	(4) 0.00	(4) 2.30	(4) 1.20	(3) 0.60	(3) 0.75	(4) 0.00	(5) 2.30	10	(5) 25	(4) 1410	(4) 450	(3) 55	(3) 10	(4) 0	(5) 1410
1986	0.50	(3) 0.60	(4) 1.80	(4) 1.50	(1) 1.80	(3) 0.75	(2) 0.40	(3) 1.80	5	(3) 50	(4) 580	(4) 2195	(2) 215	(3) 40	(2) 0	(3) 2195
1987	0.40	(5) 0.40	(4) 0.50	(4) 2.00	(2) 1.00	(2) 0.75	(2) 0.75	(2) 2.00	30	(5) 15	(4) 60	(4) 545	(2) 110	(2) 45	(2) 5	(2) 545
1988	0.30	(4) 0.00	(4) 1.00	(4) 6.00	(2) 2.00	(2) 2.00	(2) 0.60	(2) 6.00	5	(4) 35	(4) 1515	(4) 300	(2) 460	(2) 10	(2) 0	(2) 1515
1989	0.30	(4) 0.00	(3) 1.50	(4) 1.00	(2) 1.50	(2) 0.40	(1) 0.30	(1) 1.50	15	(4) 60	(4) 690	(4) 640	(2) 500	(2) 5	(1) 80	(1) 690
1990	0.30	(4) 0.50	(4) 3.00	(4) 6.00	(2) 0.60	(2) 0.60	(3) 0.00	(2) 6.00	15	(4) 50	(4) 645	(4) 1650	(2) 5	(3) 55	(3) 20	(2) 1650
1991	0.00	(4) 0.40	(4) 1.50	(4) 1.50	(2) 1.50	(2) 0.75	(3) 0.60	(3) 1.50	15	(4) 50	(4) 545	(4) 290	(2) 45	(2) 20	(3) 10	(3) 545
1992	0.40	(5) 0.00	(3) 1.00	(3) 0.75	(3) 0.60	(2) 0.00	(2) 0.00	(1) 1.00	65	(5) 95	(4) 290	(4) 375	(3) 40	(2) 40	(2) 5	(1) 375
1993	0.40	(3) 0.50	(4) 1.00	(3) 1.00	(2) 1.00	(2) 0.50	(2) 0.30	(2) 1.00	25	(5) 20	(4) 590	(3) 220	(2) 150	(3) 35	(2) 10	(4) 590
1994	0.00	(3) 0.00	(5) 0.30	(2) 2.00	(2) 1.00	(2) 1.00	(3) 0.00	(2) 2.00	20	(3) 55	(5) 215	(4) 215	(2) 165	(2) 90	(3) 50	(2) 215
1995	0.39	(4) 0.40	(2) 2.00	(4) 3.00	(2) 2.00	(2) 0.60	(3) 0.50	(2) 3.00	45	(4) 30	(4) 1505	(4) 1180	(2) 1680	(2) 25	(3) 60	(2) 1680
1996	0.00	(4) 0.00	(5) 0.47	(3) 1.60	(2) 0.90	(2) 0.00	(2) 0.00	(3) 1.60	45	(4) 25	(4) 400	(4) 120	(2) 310	(2) 40	(2) 30	(3) 400
1997	0.00	(4) 0.00	(3) 0.00	(2) 0.00	(2) 0.00	(4) 0.73	(3) 0.00	(3) 0.73	15	(4) 40	(2) 40	(2) 65	(2) 65	(4) 20	(3) 35	(3) 65
1998	0.49	(5) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.57	(5) 1.43	(4) 0.84	(5) 1.65	(3) 1.65	105	(5) 60	(1) 45	(1) 75	(1) 50	(1) 30	(1) 30	(3) 105
1999	0.00	(5) 0.00	(4) 0.69	(5) 0.71	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.71	25	(5) 10	(4) 205	(5) 530	(4) 25	(4) 75	(5) 5	(4) 530
2000	0.00	(4) 0.44	(4) 0.00	(5) 0.60	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.60	20	(4) 30	(4) 130	(4) 405	(4) 30	(5) 15	(4) 30	(4) 405
2001	0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.64	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.64	5	(4) 80	(4) 170	(5) 50	(4) 25	(5) 65	(4) 30	(4) 170
2002	0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	10	(4) 20	(4) 50	(4) 60	(4) 230	(5) 155	(4) 185	(5) 230
2003	0.00	(5) 0.00	(4) 0.60	(4) 0.59	(5) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.60	5	(5) 20	(4) 185	(4) 200	(5) 15	(4) 5	(4) 5	(5) 200
1980-2003年の統計																
(平均)	0.17	0.19	1.14	2.07	1.21	0.51	0.27	2.25	22	46	610	796	488	37	30	1138
(最高)	0.50	0.60	3.40	6.00	3.40	2.00	1.65	6.00	105	165	1570	3100	5610	155	185	5610
(最低)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	5	40	50	5	5	0	65

毒力、出現密度の値はいずれも月別の最高値、( )内は月内の調査回数を示す。

毒力の試験結果が範囲で表された場合には、その下限値を採用している。なお、1996年5月からのマウス試験は可食部基準で行われているため、検出限界未満(0.05MU/g未満)の場合の中腸腺の毒力は不明である。この表では便宜的に0.00としている。

付表3-2 1980年以降の陸奥湾東部海域（東湾定点）における養殖ホタテガイの下痢性貝毒による毒化状況と*D. fortii*の出現動向

年次	マウス試験による毒力 (MU/g・中腸腺)										<i>D. fortii</i> 出現密度 (cells/l)						
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	期間最高	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	期間最高	
1980	---	(0) 0.00	(4) 0.00	(4) 3.30	(5) 4.50	(4) 1.25	(4) 0.70	(5) 4.50	---	(0) 0	(3) 40	(3) 1145	(5) 335	(4) 110	(4) 15	(5) 1145	
1981	---	(0) 0.30	(4) 0.50	(4) 3.00	(5) 5.00	(4) 1.70	(3) ---	(0) 5.00	5	(2) 15	(4) 100	(4) 1845	(5) 4205	(4) 55	(5) 40	(4) 4205	
1982	0.70	(3) 0.50	(4) 0.70	(5) 4.20	(3) 3.40	(4) 3.40	(5) 1.20	(4) 4.20	10	(3) 20	(4) 265	(5) 4430	(4) 7425	(4) 5850	(5) 20	(4) 7425	
1983	0.40	(4) 0.40	(4) 0.50	(5) 3.00	(5) 3.00	(4) 2.70	(4) 0.70	(4) 3.00	10	(5) 45	(4) 115	(5) 425	(4) 455	(4) 85	(5) 20	(4) 455	
1984	0.30	(4) 0.30	(4) 1.00	(5) 2.00	(4) 2.40	(5) 1.20	(4) 0.60	(4) 2.40	10	(4) 5	(4) 170	(5) 545	(4) 1805	(5) 1735	(4) 25	(4) 1805	
1985	0.00	(4) 0.30	(5) 0.50	(4) 0.60	(3) 0.60	(3) 0.50	(4) 0.00	(5) 0.60	10	(4) 10	(5) 110	(4) 135	(3) 470	(3) 165	(4) 0	(5) 470	
1986	0.60	(3) 0.50	(4) 0.60	(4) 4.00	(2) 1.50	(2) 4.00	(2) 2.00	(3) 4.00	5	(3) 25	(4) 95	(4) 1995	(3) 4685	(2) 460	(2) 25	(3) 4685	
1987	0.50	(5) 0.40	(4) 0.50	(4) 1.50	(2) 5.00	(2) 2.00	(2) 3.00	(2) 5.00	30	(5) 10	(4) 45	(4) 140	(2) 1510	(2) 25	(2) 5	(2) 1510	
1988	0.50	(4) 0.40	(4) 0.50	(4) 5.00	(2) 8.00	(2) 6.00	(2) 2.00	(2) 8.00	5	(4) 10	(4) 690	(4) 1865	(2) 2440	(2) 1520	(2) 145	(2) 2440	
1989	0.60	(4) 0.50	(4) 0.50	(4) 5.00	(2) 3.00	(2) 1.00	(1) 0.60	(1) 5.00	15	(4) 100	(4) 60	(4) 590	(2) 2545	(2) 65	(1) 50	(1) 2545	
1990	0.60	(3) 0.50	(5) 0.50	(3) 0.40	(2) 0.40	(2) 0.00	(3) 0.00	(2) 0.60	20	(3) 20	(4) 65	(3) 80	(2) 85	(3) 50	(3) 15	(2) 85	
1991	0.75	(4) 0.75	(4) 0.75	(4) 0.60	(2) 1.00	(2) 0.50	(3) 0.50	(3) 1.00	35	(4) 30	(4) 320	(4) 230	(2) 270	(2) 25	(3) 5	(3) 320	
1992	0.44	(5) 0.75	(4) 0.50	(3) 0.60	(3) 0.40	(2) 0.00	(2) 0.00	(1) 0.75	115	(5) 310	(4) 60	(4) 75	(3) 55	(2) 75	(2) 10	(1) 310	
1993	0.75	(3) 0.60	(4) 0.40	(3) 0.40	(2) 1.50	(2) 0.75	(2) 0.60	(4) 1.50	50	(5) 30	(4) 35	(3) 350	(2) 770	(3) 120	(2) 65	(4) 770	
1994	0.00	(4) 0.42	(3) 0.00	(2) 0.50	(2) 0.75	(2) 0.60	(3) 0.00	(2) 0.75	10	(4) 35	(4) 155	(4) 600	(2) 245	(2) 180	(3) 180	(2) 600	
1995	0.49	(4) 0.60	(2) 0.40	(4) 1.00	(2) 5.00	(2) 0.40	(3) 0.60	(2) 5.00	40	(4) 40	(4) 130	(4) 1035	(3) 1170	(2) 40	(3) 45	(2) 1170	
1996	0.30	(4) 0.30	(4) 0.49	(3) 1.60	(2) 1.12	(2) 0.62	(2) 0.00	(3) 1.60	25	(4) 10	(4) 115	(4) 2035	(2) 1125	(3) 50	(2) 20	(3) 2035	
1997	0.00	(4) 0.41	(3) 0.00	(2) 0.00	(2) 0.00	(4) 0.00	(3) 0.00	(3) 0.41	40	(4) 50	(3) 60	(2) 205	(2) 190	(4) 20	(3) 85	(3) 205	
1998	0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(3) 0.00	100	(5) 110	(4) 20	(4) 180	(5) 140	(4) 255	(5) 110	(3) 255	
1999	0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.95	(4) 1.30	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 1.30	10	(5) 10	(4) 15	(5) 565	(4) 85	(4) 100	(5) 20	(4) 565	
2000	0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 1.10	(4) 1.20	(5) 0.00	(3) 0.00	(4) 1.20	30	(4) 25	(4) 55	(5) 780	(4) 115	(5) 80	(3) 85	(4) 780	
2001	0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	10	(4) 15	(4) 35	(5) 105	(4) 50	(5) 120	(4) 35	(4) 120	
2002	0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	0	(4) 10	(4) 10	(4) 50	(4) 135	(5) 210	(4) 65	(5) 210	
2003	0.00	(4) 0.00	(5) 0.00	(4) 0.56	(5) 0.61	(4) 0.00	(4) 0.00	(5) 0.61	0	(4) 10	(5) 85	(4) 355	(5) 25	(4) 25	(4) 5	(5) 355	

1980-2002年の統計																
(平均)	0.32	0.33	0.35	1.64	2.07	1.11	0.54	2.35	25	39	119	823	1264	476	45	1436
(最高)	0.75	0.75	1.00	5.00	8.00	6.00	3.00	8.00	115	310	690	4430	7425	5850	180	7425
(最低)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	10	50	25	20	0	85

毒力、出現密度の値は月別の最高値、( )内は月内の調査回数を示す。

毒力の試験結果が範囲で表された場合には、その下限値を採用している。なお、1996年5月からのマウス試験は可食部基準で行われているため、検出限界未満(0.05MU/g未満)の場合の中腸腺の毒力は不明である。この表では便宜的に0.00としている。

付表4 1978年以降における陸奥湾海域産ホタテガイの下痢性貝毒による出荷自主規制状況

年次	養殖ホタテガイ				規制開始時の 毒化海域	地まきホタテガイ				
	規制開始日	規制解除日	規制日数 (日)	最高毒力 (MJ/g・中腸腺)		規制開始日	規制解除日	規制日数 (日)	最高毒力 (MJ/g・中腸腺)	
1978	06/30	08/25	56	5.0 ~ 8.3		06/30	08/25	56	0.5 ~ 1.0	
1979	05/09	09/01	115	1.0				0		
1980	05/17	10/10	146	4.5	西湾	06/05	09/10	97	1.5	西湾
1981	04/30	10/02	155	5.0	西湾	04/30	09/12	135	2.0	不明
1982	03/25	10/07	196	4.2	不明	03/25	09/24	183	3.4	不明
1983	03/26	10/08	196	4.2	東湾	05/17	09/12	118	1.5	東湾
1984	05/05	11/01	180	4.0	西湾	05/17	09/14	120	1.0	東湾
1985	05/22	09/28	129	2.3	東湾	06/10	09/14	96	0.4	不明
1986	03/29	11/01	217	4.0	東湾	04/11	10/17	189	2.4	東湾
1987	03/12	10/31	233	5.0	東湾	05/09	10/31	175	1.5	東湾
1988	03/26	12/27	276	8.0	東湾	05/19	11/24	189	3.0	西湾
1989	03/16	10/23	221	5.0	東湾	05/12	10/23	164	1.5	東湾
1990	03/09	09/07	182	6.0	東湾	05/24	08/10	78	0.75	西湾
1991	03/23	09/21	182	1.5	東湾	05/11	09/06	118	1.0	東湾
1992	04/01	09/04	156	1.0	東湾	06/11	08/11	61	0.62	東湾
1993	03/19	10/01	196	1.5	東湾	04/12	10/12	135	1.0	東湾 *1
1994	04/08	09/16	161	2.0 ~ 3.0	東湾	06/02	09/19	109	0.52 ~ 0.60	西湾
1995	03/24	09/18	178	5.0 ~ 6.0	西湾・東湾	06/22	09/18	88	1.0 ~ 2.0	東湾
1996	05/22	10/04	135	1.6 ~ 2.4	西湾・東湾	07/11	09/13	64	0.5 ~ 1.0	東湾
1997	04/09	09/12	128	0.73 ~ 1.45	(1)東湾, (2)西湾	04/09	07/16	98	0.44 ~ 0.88	東湾
1998	04/02	10/08	134	1.65 ~ 3.29	(1)~(4)西湾			0		
1999	05/27	08/19	84	1.30 ~ 2.60	(1)西部, (2)東部			0		
2000	04/27	07/27	91	1.20 ~ 2.40	(1)(2)西部, (3)東部			0		
2001	06/15	08/02	48	0.64 ~ 1.30	西部			0		
2002			0					0		
2003	05/22	07/31	70	1.00 ~ 2.00	西部			0		
1978-2002年の統計										
平均	04/19	09/24	149			05/18	09/17	87		
最早(最短)	03/09	07/27	0			03/25	07/16	0		
最遅(最長)	06/30	12/27	276			07/11	11/24	189		

- \*1 1993年の地まき貝については4/12~7/16, 8/27~10/12の2回にわたり行われている。表に示した解除日は最終規制の解除日であり、規制日数は通算したものである。
- \*2 1997年の養殖貝については4/9~7/24, 8/21~9/12の2回にわたり行われている。解除日と規制日数は上記同様である。
- \*3 1998年の養殖貝については4/2~5/8, 6/11~7/17, 7/31~9/4, 9/11~10/8の4回にわたり行われている。解除日と規制日数は上記同様である。解除日と規制日数は上記同様である。
- \*4 1999年の養殖貝は5/27~7/29, 6/3~8/19の2回規制されている。解除日と規制日数は上記同様である。
- \*5 2000年の養殖貝は4/27~5/18, 6/8~7/27, 6/15~7/27の3回規制されている。解除日と規制日数は上記同様である。
- \*6 2001年は西部海域でのみ出荷自主規制。
- \*7 2003年は西部、東部両海域で出荷自主規制。

1998年12月の生産海域区分の見直しにより、1999年以降の出荷自主規制は西部海域と東部海域の2海域に区分されている。表に示した規制開始日と解除日は、陸奥湾全体を1海域とした場合の最初の規制開始日と最終解除日であり、規制日数はその期間を通算したものである。

規制開始時の毒化海域については、単一の海域の場合はその海域名を、両方の場合は西湾・東湾のように示し、また規制が複数回の場合には1回目を(1)と表し、その規制開始時の海域名を続けて記載している。なお、便宜的に西湾と西部、東湾と東部はそれぞれ同一海域を表す呼称として扱っている。

1998年以降の地まきホタテガイの貝毒検査は東部海域のみで行っている。