

# 貝類生息環境プランクトン等調査事業

## (貝毒発生監視調査)

高坂 祐樹・吉田 秀雄\*

### 目 的

本調査は、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、「ホタテガイの取扱い要綱」(平成4年、青森県)に基づく安全出荷及び、二枚貝の水産食品としての安全性確保に資することを目的として実施している。

### 材料と方法

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。

ホタテガイの貝毒については、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、必要に応じて定点を設けて検査を実施した。

陸奥湾西部及び東部海域の2定点では、周年にわたり定期的に養殖ホタテガイ、地まきホタテガイの貝毒検査を実施したほか、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。津軽海峡ではホタテガイの漁獲が見込まれる時期を中心に、西部では養殖ホタテガイ、同東部では地まきホタテガイを対象とし、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、それぞれの海域に定点を設けて実施した。二枚貝を2種類の付着性、潜砂性に分けて、付着性二枚貝としてムラサキイガイ、潜砂性二枚貝としてウバガイを対象種として周年あるいは漁獲が見込まれる時期を中心に貝毒検査を行った。

貝毒検査は、まひ性貝毒と下痢性貝毒を対象とし、社団法人青森県薬剤師会衛生検査センターに依頼して、マウス試験法(公定法)により行った。

環境調査とプランクトン調査は、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、*Alexandrium* 属、*Dinophysis* 属などの渦鞭毛藻を検鏡、計数した。調査方法は「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。

---

\* 地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所

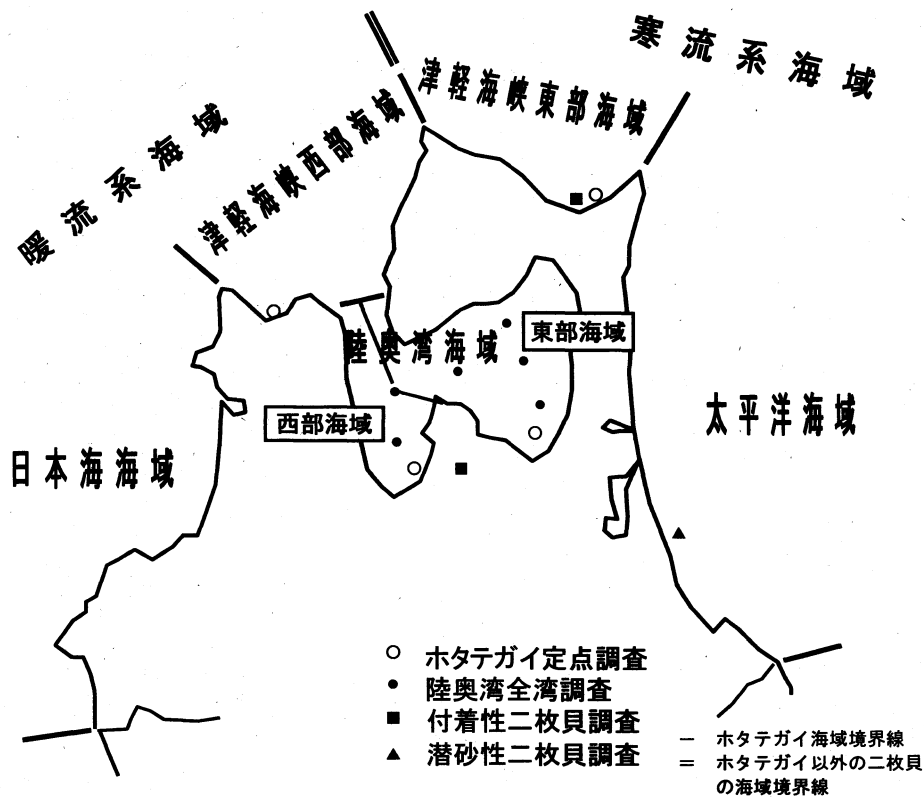


図1 平成20年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と定点

表1 平成20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 <sup>*2</sup>	調査 定点数	調査対象貝	貝毒検査(回数) <sup>*1</sup>		環境調査 (回数)	プランクトン 調査(回数)
				PSP <sup>*3</sup>	DSP <sup>*4</sup>		
ホタテガイ 定点調査	陸奥湾西部	1	養殖ホタテガイ	12	33	33	33
	陸奥湾東部	1	養殖ホタテガイ	12	34	34	34
		1	地まきホタテガイ		34		
	津軽海峡西部	1	養殖ホタテガイ	1	1		
	津軽海峡東部	1	地まきホタテガイ	14	14		
	太平洋海域	1	天然ホタテガイ	2	2		
二枚貝 定点調査	暖流系海域 (付着性)	1	ムラサキイガイ		18		
	寒流系海域 (付着性)	1	ムラサキイガイ	18	18		
陸奥湾 全湾調査	陸奥湾(全域)	6				12	12

\*1. 調査回数は平成20年1月から12月までの実績である。

\*2. 日本海海域のホタテガイ定点調査並びに暖流系海域における潜砂性二枚貝定点調査は、それぞれ対象貝類の生産がなかったため実施していない。

\*3. 麻痺性貝毒

\*4. 下痢性貝毒

## 結果と考察

平成 20 年 1 月～12 月における調査結果を、付表 1～付表 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

陸奥湾西部及び東部海域の 2 定点の水温、塩分、貝毒原因プランクトンである *Dinophysis fortii* の出現密度の推移を図 2-1、2-2 に示した。*D. fortii* の年最高出現密度は、西部海域の野内定点では 80cells/L と前年の 3 分の 2 に減少、東部海域の野辺地定点では 95cells/L と前年の 5 分の 1 以下に減少した。また、両調査地点における水温と塩分の最低値と最高値を表 2 に示した。平成 20 年は最低水温及び最高水温ともに例年並みであった。

表 2 平成 20 年の西部及び東部海域定点における水温と塩分の最低と最高

観測層	西部海域（野内沖、水深32m）				東部海域（野辺地沖、水深35m）				
	水温（℃）		塩分		水温（℃）		塩分		
表面（0m）	5.3	（3月）～23.3	（8月）31.494	（7月）～34.059	（3月）2.2	（3月）～25.8	（8月）32.558	（8月）～33.805	（12月）
中層（20m）	5.1	（3月）～22.9	（9月）33.513	（9月）～34.044	（8月）2.2	（3月）～22.0	（8月）33.229	（6月）～33.803	（12月）
底層	7.3	（4月）～22.1	（9月）33.500	（9月）～34.167	（8月）2.2	（3月）～20.2	（9月）33.354	（4月）～34.174	（8月）

注：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月を示す

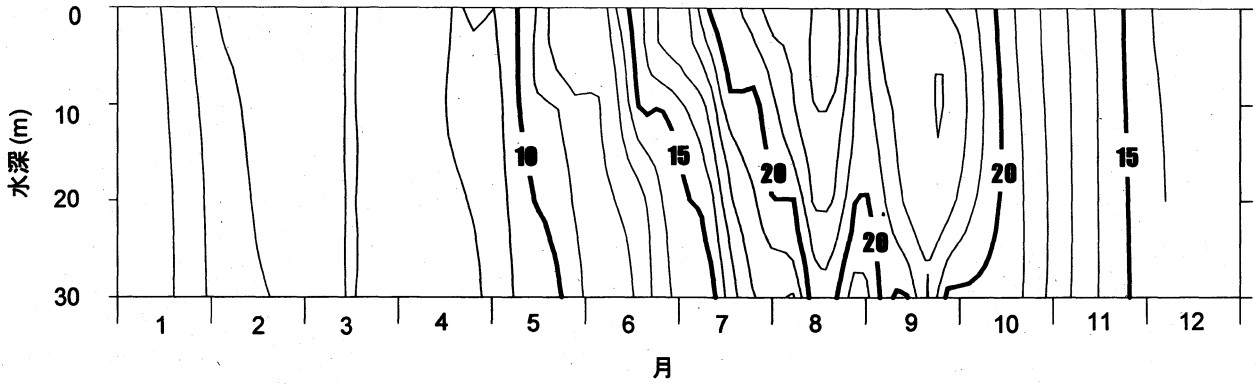
全湾調査の結果から水温、塩分を平年と比較してみると（平年値は浅海定線調査による 1972 年～平成 19 年の観測値の平均）、水温の年間の推移は平年に比べ、3 月に東湾でかなり低め、12 月に全湾でかなり低めのほかは、平年並みからやや低めの範囲であった。塩分の年間の推移は平年に比べ、11 月、12 月に全湾でかなり高めのほかは、やや高めから平年並みの範囲であった。

#### (2) 下痢性貝毒原因プランクトンの出現動向

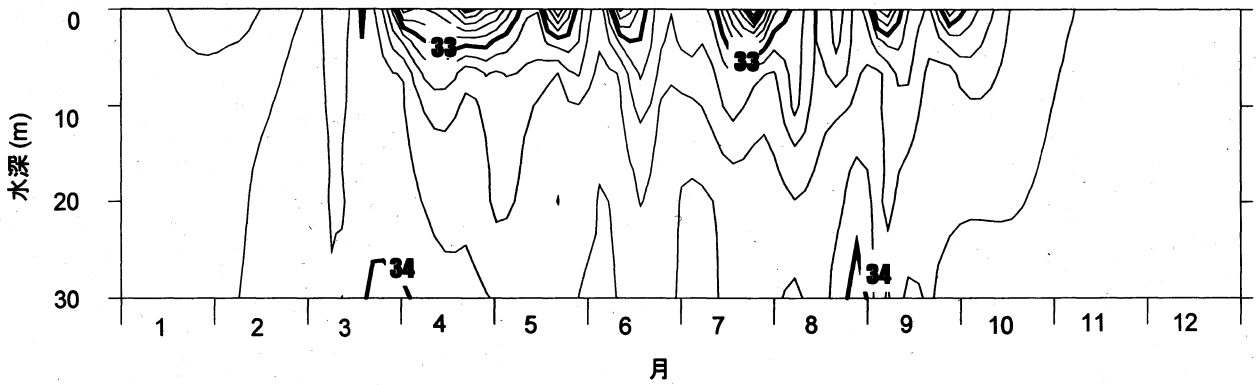
陸奥湾西部及び東部海域の 2 定点における渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属の出現種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. caudata*、*D. infundibulus*、*D. rotundata*、*D. rudgei*、*D. lenticula* の 8 種であった。まひ性貝毒原因種は出現しなかった。

上記出現種 8 種のうち、陸奥湾における優占種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. rotundata* であった。これらの 4 種の出現密度の推移を図 3 に示した。

○水温(°C)の推移



○塩分 (PSU) の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

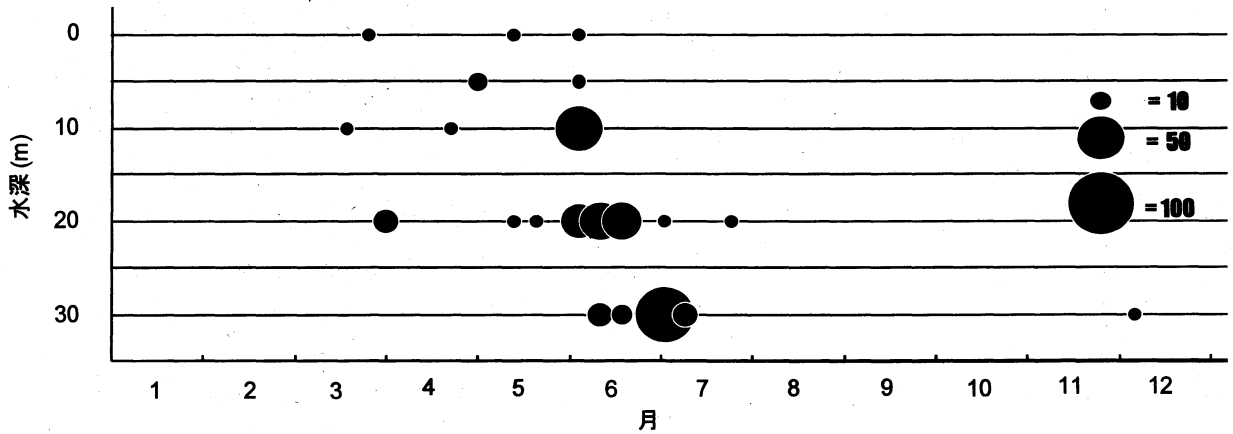
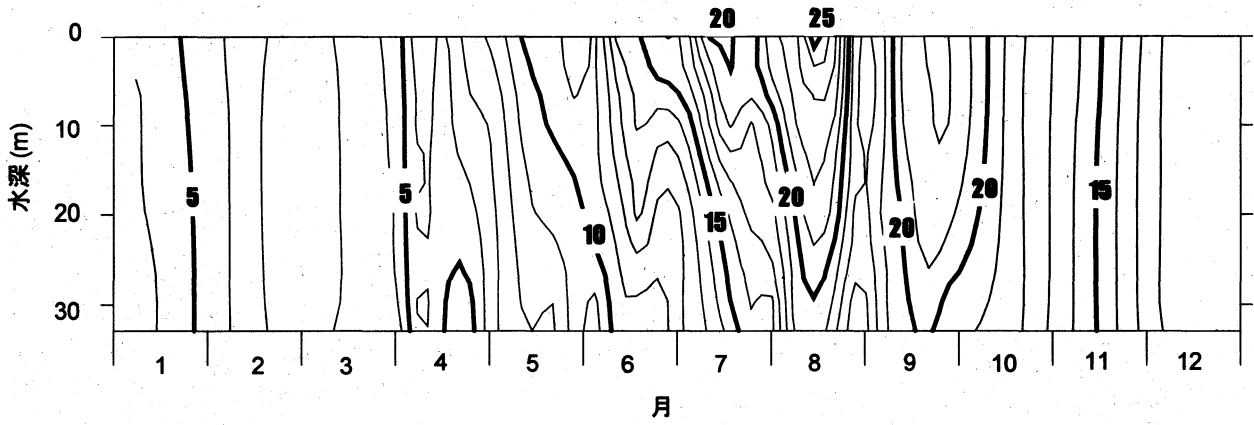
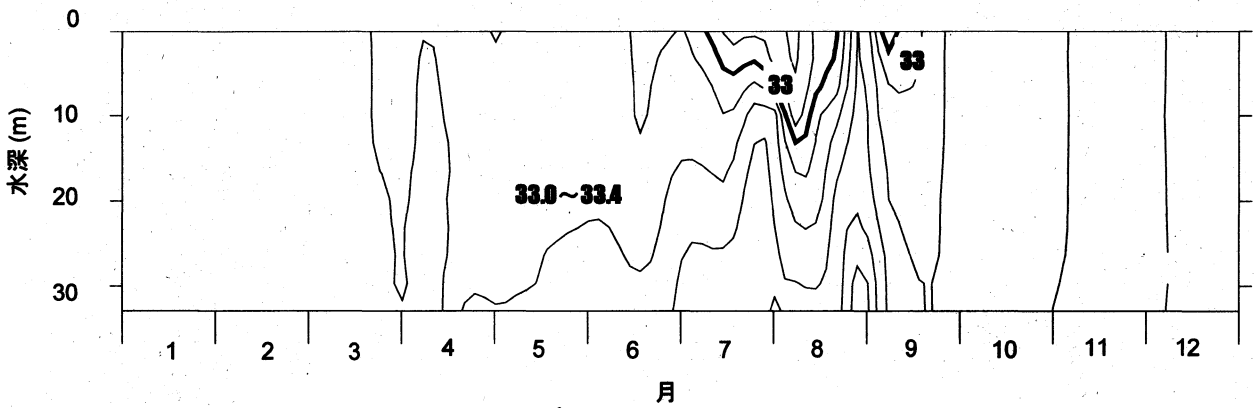


図 2-1 平成 20 年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

○水温(°C)の推移



○塩分(PSU)の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

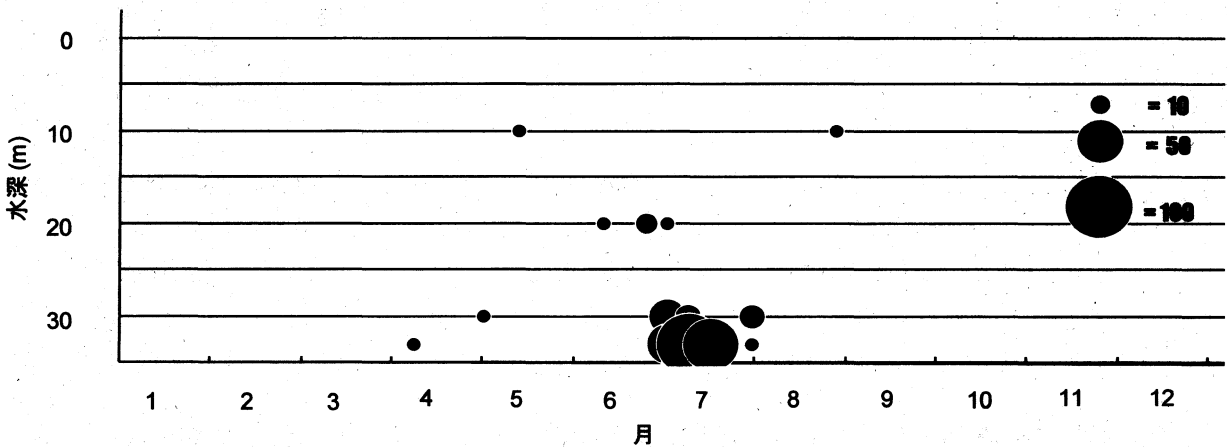


図 2-2 平成 20 年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

西部海域では、*D. fortii*は3月～12月に出現し、ピークは6月30日の80 cells/Lであった。*D. acuminata*は3月～12月にかけて出現し、ピークは9月16日の120cells/Lであった。*D. mitra*は7月～11月にかけて出現し、ピークは8月11日の285cells/Lであった。*D. rotundata*は6月～11月にかけて出現したが、出現密度は終始30 cells/L以下の低水準で推移した。

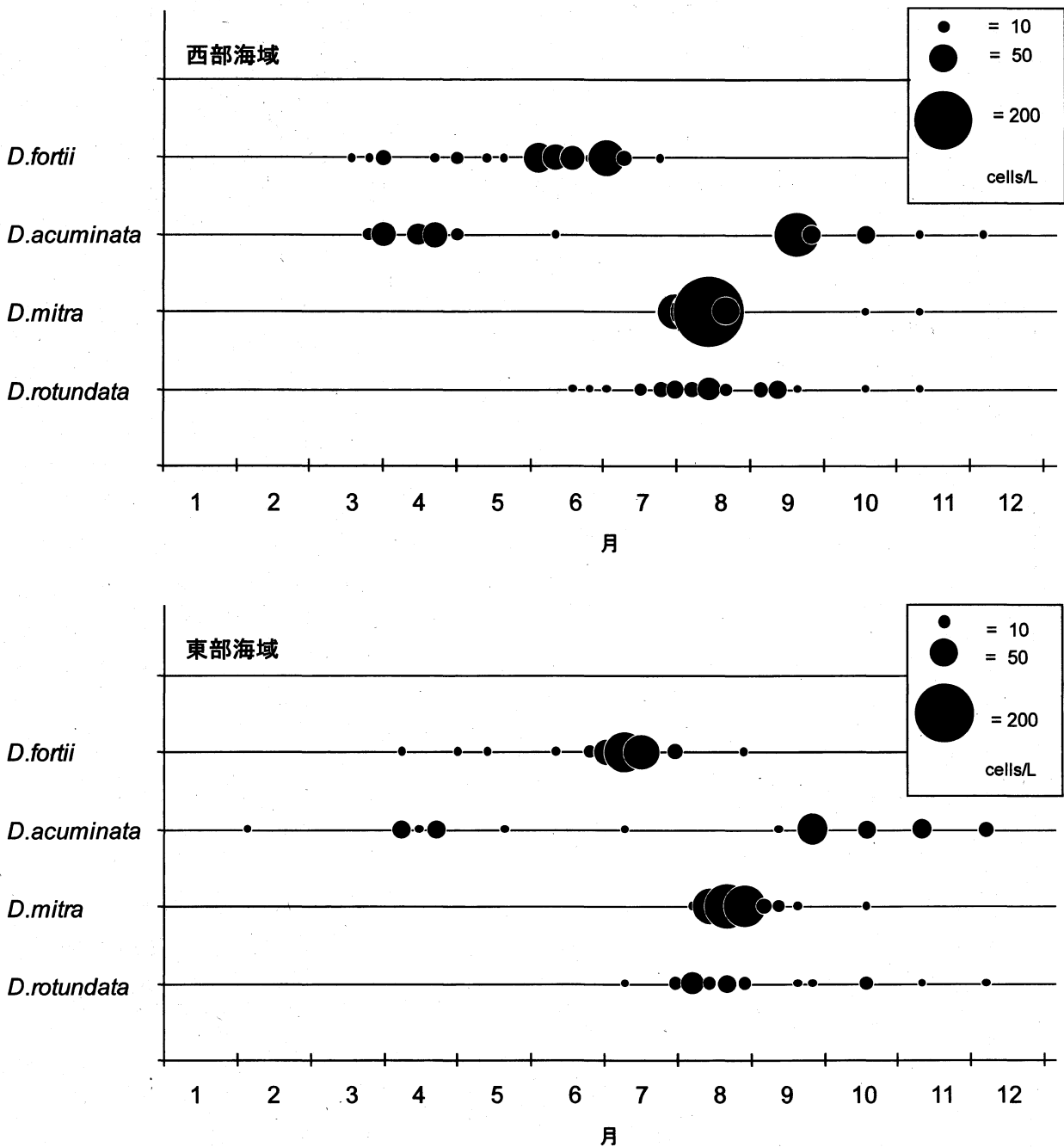


図3 平成20年の陸奥湾2定点における下痢性貝毒原因種と原因容疑種の出現密度 (cells/L) の推移

注: 湾内2定点において各々の種における調査時毎の最高出現密度の年間の推移を示した。  
上段が西部海域定点、下段が東部海域定点である。

東部海域では、*D. fortii*は4月～8月に出現し、ピークは7月7日の95cells/Lであった。*D. acuminata*は2月～12月にかけて出現し、ピークは9月22日の55cells/Lであった。*D. mitra*は8月～10月にかけて出現し、ピークは8月18日の110 cells/Lであった。*D. rotundata*は7月～12月にかけて出現したが、出現密度は終始30

cells/L 以下と低水準で推移した。

西部及び東部海域 2 定点の調査結果から、昭和 57 年(1982 年)以降における *D. fortii* 年最高出現密度及び養殖ホタテガイ中腸腺の毒力とその推移を図 4 に示した。西部海域の平成 20 年(2008 年)の *D. fortii* 年最高出現密度は 80cells/L で、平成 3 年(1991 年)以降、出現密度は低い傾向が続いていた。東部海域では、*D. fortii* の年最高出現密度は 95cells/L で、平成 2 年(1990 年)以降の低密度傾向が継続していると考えられた。

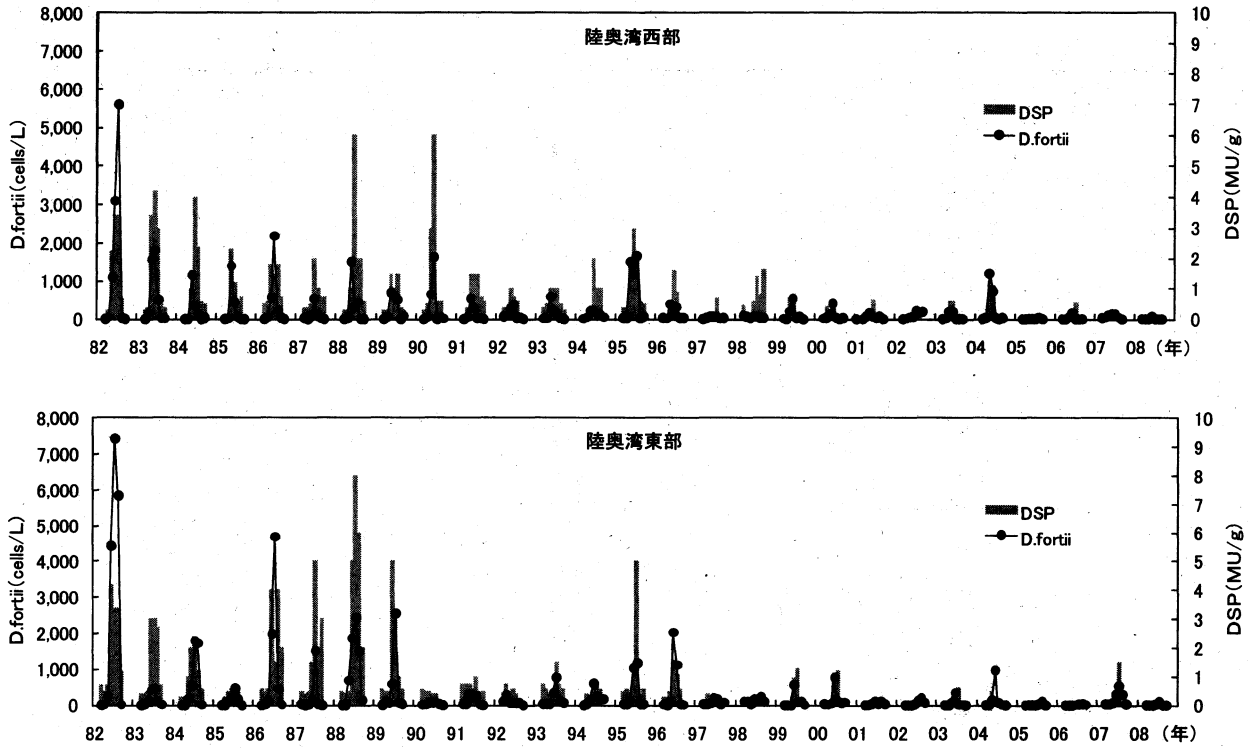


図4 昭和57年(1982年)以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒力(DSP)の推移

注: 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化として示した。上段が西部海域定点、下段が東部海域定点である。なお、1 月～2 月及び 10 月～12 月は出現密度、毒力の値を除外した。

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. lenticula* の 8 種であった。まひ性貝毒原因種は観察されなかった。

陸奥湾全湾調査 6 定点の平成 20 年(2008 年)1 月～12 月における月毎の *D. fortii* の出現分布の推移を図 5 に示した。*D. fortii* の出現期間は 4 月～8 月で、最高出現密度は 120 cells/L と昨年に比べ大幅に減少した。

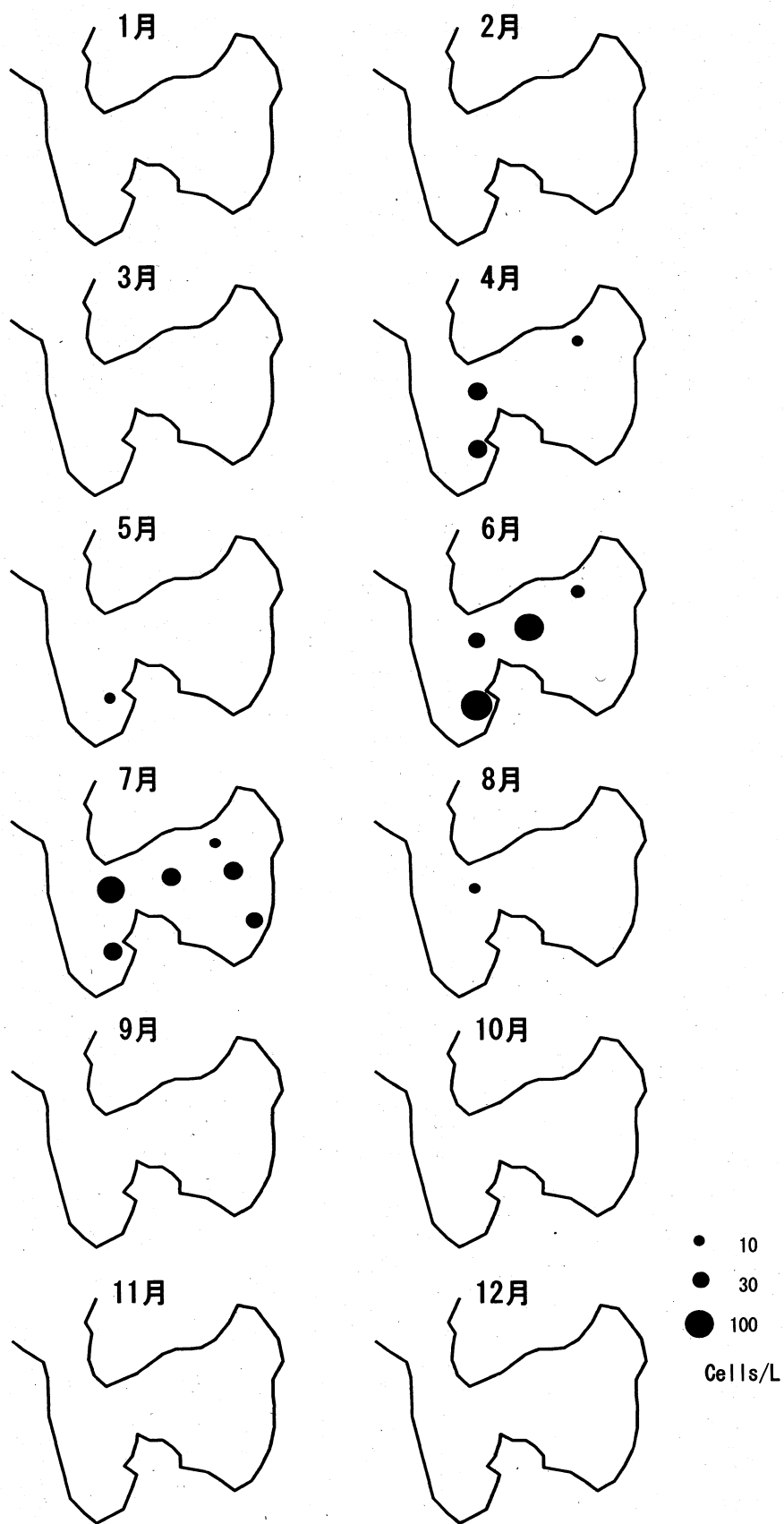


図5 平成20年の陸奥湾における *D. fortii* の出現分布の推移

注: 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した。



(3) ホタテガイの毒化状況

1) 下痢性貝毒による毒化の推移

昭和 53 年(1978 年)以降におけるホタテガイの出荷自主規制状況を図 6 に示した。平成 20 年(2008 年)は、西部海域及び東部海域のいずれもマウス試験から下痢性貝毒は検出されなかった。前述した図 4 の昭和 57 年(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見られるように、平成 2 年(1990 年)以降は低毒化傾向であることがうかがえた。

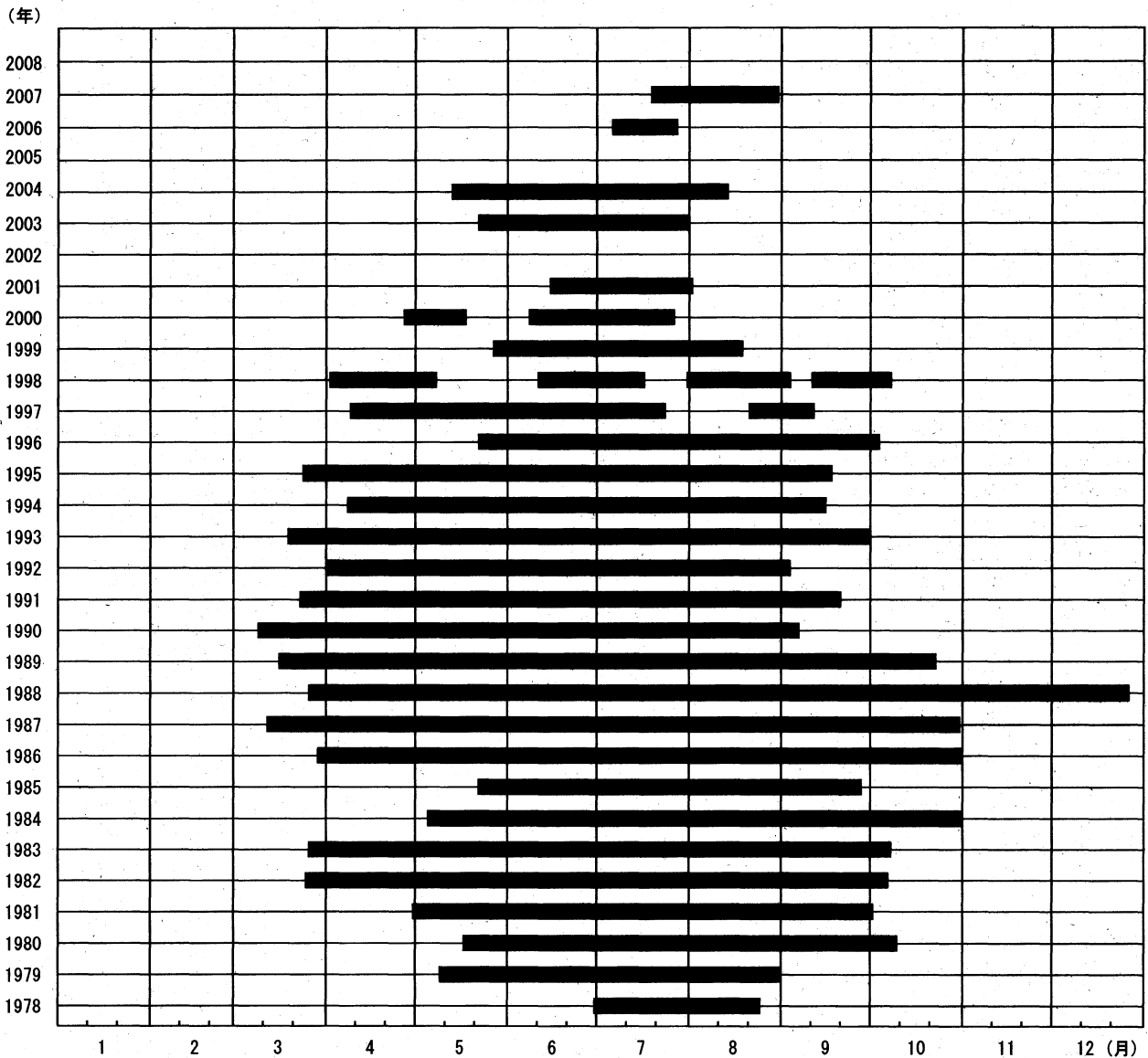


図6 昭和53年(1978年)以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況

注: 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した。平成9年(1997年)と平成10年(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。平成11年(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、平成12年(2000年)は前後2回の西部海域の規制期間を示した。

2) まひ性貝毒による毒化の推移

まひ性貝毒は今年もマウス試験では全く検出されず、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、下痢性貝毒ともにマウス試験では全く検出されず、毒化は確認されなかった。

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では検出されず、毒化は確認されなかった。下痢性貝毒の毒化状況を表3に、暖流系海域における付着性二枚貝の毒化の推移を図7に示した。暖流系海域における付着性二枚貝(ムラサキイガイ)の貝毒は4月14日から7月7日にかけて4回検出されたが、0.05MU/g以上0.1MU/g未滿と低水準であったが、4月17日から9月11日まで147日間出荷自主規制を行った。寒流系海域における付着性二枚貝の貝毒は検出されなかった。

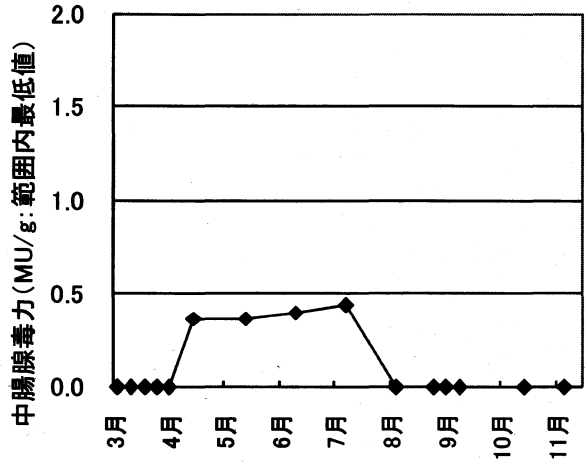


図7 暖流系海域における付着性二枚貝の毒力の推移(マウス試験)

表3 平成20年の青森県沿岸域におけるホタテガイ以外の下痢性貝毒による毒化状況

生産海域	種類	マウス試験 検出月日	毒力 (MU/g: 可食部)	出荷自主規制期間
暖流系	付着性二枚貝	4/14~7/7	0.05~0.1	4/17~ 9/11 (147日間)

付表

平成20年1月~12月に行った調査結果をとりまとめ、次のとおり付表にして示した。

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	C. a	<i>C. arietinum</i>	C. b	<i>C. boehmii</i>	C. f	<i>C. fusus</i>
<i>Dinophysis</i> 属	D. f	<i>D. fortii</i>	D. a	<i>D. acuminata</i>	D. m	<i>D. mitra</i>
	D. c	<i>D. caudata</i>	D. i	<i>D. infundibulus</i>	D. rd	<i>D. rotundata</i>
	D. rg	<i>D. rudgei</i>	D. n	<i>D. norvegica</i>	D. t	<i>D. tripos</i>
	D. l	<i>D. lenticula</i>				
<i>Prorocentrum</i> 属	P. c	<i>P. compressum</i>	P. m	<i>P. micans</i>		
<i>Alexandrium</i> 属	A. c	<i>A. catenella</i>	A. t	<i>A. tamarense</i>		
<i>Protoperdinium</i> 属	P. c	<i>P. conicum</i>	P. d	<i>P. depressum</i>		
<i>Gymnodinium</i> 属	G. c	<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も整理して、次のとおり付表にして示した。

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

付表1 青森県沿岸域の貝毒検査結果

(1/3)

海 域	定 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)	
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
陸奥湾西部	野内	ホタテガイ(養殖)	2008/1/8	2008/1/11	<1.75	<0.81	<0.05	<0.05
			2008/2/4	2008/2/8	<1.75	<0.81	<0.05	<0.05
			2008/3/3	2008/3/7		<0.55	<0.05	<0.05
			2008/3/10	2008/3/14	<1.75	<0.54	<0.05	<0.05
			2008/3/18	2008/3/21		<0.45	<0.05	<0.05
			2008/3/25	2008/3/28		<0.49	<0.05	<0.05
			2008/3/31	2008/4/3		<0.49	<0.05	<0.05
			2008/4/14	2008/4/17	<1.75	<0.50	<0.05	<0.05
			2008/4/21	2008/4/24		<0.51	<0.05	<0.05
			2008/4/30	2008/5/2		<0.57	<0.05	<0.05
			2008/5/12	2008/5/16	<1.75	<0.54	<0.05	<0.05
			2008/5/19	2008/5/22		<0.63	<0.05	<0.05
			2008/5/26	2008/5/29		<0.63	<0.05	<0.05
			2008/6/2	2008/6/5		<0.54	<0.05	<0.05
			2008/6/9	2008/6/12	<1.75	<0.56	<0.05	<0.05
			2008/6/16	2008/6/19		<0.66	<0.05	<0.05
			2008/6/23	2008/6/26		<0.60	<0.05	<0.05
			2008/6/30	2008/7/3		<0.59	<0.05	<0.05
			2008/7/7	2008/7/10	<1.75	<0.63	<0.05	<0.05
			2008/7/14	2008/7/17		<0.64	<0.05	<0.05
			2008/7/22	2008/7/24		<0.65	<0.05	<0.05
			2008/7/28	2008/7/31		<0.68	<0.05	<0.05
			2008/8/4	2008/8/7	<1.75	<0.70	<0.05	<0.05
			2008/8/11	2008/8/14		<0.69	<0.05	<0.05
			2008/8/18	2008/8/21		<0.75	<0.05	<0.05
			2008/8/25	2008/8/28		<0.74	<0.05	<0.05
2008/9/1	2008/9/4		<0.82	<0.05	<0.05			
2008/9/8	2008/9/11	<1.75	<0.81	<0.05	<0.05			
2008/9/16	2008/9/18		<0.79	<0.05	<0.05			
2008/9/22	2008/9/25		<0.78	<0.05	<0.05			
2008/10/14	2008/10/17	<1.75	<0.76	<0.05	<0.05			
2008/11/5	2008/11/7	<1.75	<0.78	<0.05	<0.05			
2008/12/1	2008/12/5	<1.75	<0.77	<0.05	<0.05			
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(養殖)	2008/1/7	2008/1/11	<1.75	<0.78	<0.05	<0.05
			2008/2/4	2008/2/8	<1.75	<0.65	<0.05	<0.05
			2008/3/3	2008/3/7		<0.52	<0.05	<0.05
			2008/3/10	2008/3/14	<1.75	<0.54	<0.05	<0.05
			2008/3/18	2008/3/21		<0.53	<0.05	<0.05
			2008/3/24	2008/3/28		<0.49	<0.05	<0.05
			2008/3/31	2008/4/3		<0.50	<0.05	<0.05
			2008/4/7	2008/4/10		<0.51	<0.05	<0.05
			2008/4/14	2008/4/17	<1.75	<0.52	<0.05	<0.05
			2008/4/21	2008/4/24		<0.57	<0.05	<0.05
			2008/4/30	2008/5/2		<0.60	<0.05	<0.05
			2008/5/12	2008/5/16	<1.75	<0.53	<0.05	<0.05
			2008/5/19	2008/5/22		<0.62	<0.05	<0.05
			2008/5/26	2008/5/29		<0.63	<0.05	<0.05
			2008/6/2	2008/6/5		<0.59	<0.05	<0.05
			2008/6/9	2008/6/12	<1.75	<0.61	<0.05	<0.05
			2008/6/16	2008/6/19		<0.69	<0.05	<0.05
			2008/6/23	2008/6/26		<0.70	<0.05	<0.05
			2008/6/30	2008/7/3		<0.68	<0.05	<0.05
			2008/7/7	2008/7/10	<1.75	<0.70	<0.05	<0.05
			2008/7/14	2008/7/17		<0.68	<0.05	<0.05
			2008/7/22	2008/7/24		<0.72	<0.05	<0.05
			2008/7/28	2008/7/31		<0.75	<0.05	<0.05
			2008/8/4	2008/8/7	<1.75	<0.68	<0.05	<0.05
			2008/8/11	2008/8/14		<0.75	<0.05	<0.05
			2008/8/18	2008/8/21		<0.81	<0.05	<0.05
2008/8/25	2008/8/28		<0.70	<0.05	<0.05			
2008/9/2	2008/9/4		<0.74	<0.05	<0.05			
2008/9/8	2008/9/11	<1.75	<0.78	<0.05	<0.05			
2008/9/16	2008/9/18		<0.88	<0.05	<0.05			
2008/9/22	2008/9/25		<0.82	<0.05	<0.05			
2008/10/14	2008/10/17	<1.75	<0.74	<0.05	<0.05			
2008/11/6	2008/11/10	<1.75	<0.77	<0.05	<0.05			
2008/12/2	2008/12/5	<1.75	<0.74	<0.05	<0.05			

海 域	定 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)		下病性毒力(MU/g)	
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(地まき)	2008/1/7	2008/1/11			<0.78	<0.05
			2008/2/4	2008/2/8			<0.77	<0.05
			2008/3/3	2008/3/7			<0.64	<0.05
			2008/3/10	2008/3/14			<0.63	<0.05
			2008/3/18	2008/3/21			<0.61	<0.05
			2008/3/24	2008/3/28			<0.67	<0.05
			2008/3/31	2008/4/3			<0.68	<0.05
			2008/4/7	2008/4/10			<0.77	<0.05
			2008/4/14	2008/4/17			<0.71	<0.05
			2008/4/21	2008/4/24			<0.78	<0.05
			2008/4/30	2008/5/2			<0.81	<0.05
			2008/5/12	2008/5/16			<0.67	<0.05
			2008/5/19	2008/5/22			<0.68	<0.05
			2008/5/26	2008/5/29			<0.81	<0.05
			2008/6/2	2008/6/5			<0.76	<0.05
			2008/6/9	2008/6/12			<0.69	<0.05
			2008/6/16	2008/6/19			<0.77	<0.05
			2008/6/23	2008/6/26			<0.78	<0.05
			2008/6/30	2008/7/3			<0.79	<0.05
			2008/7/7	2008/7/10			<0.76	<0.05
			2008/7/14	2008/7/17			<0.78	<0.05
			2008/7/22	2008/7/24			<0.79	<0.05
			2008/7/28	2008/7/31			<0.81	<0.05
			2008/8/4	2008/8/7			<0.70	<0.05
			2008/8/11	2008/8/14			<0.85	<0.05
			2008/8/18	2008/8/21			<0.85	<0.05
			2008/8/25	2008/8/28			<0.83	<0.05
			2008/9/2	2008/9/4			<0.86	<0.05
			2008/9/8	2008/9/11			<0.86	<0.05
			2008/9/16	2008/9/18			<0.82	<0.05
			2008/9/22	2008/9/25			<0.93	<0.05
2008/10/14	2008/10/17			<0.78	<0.05			
2008/11/6	2008/11/10			<0.77	<0.05			
2008/12/2	2008/12/5			<0.82	<0.05			
太平洋	三沢	ホタテガイ(天然)	2008/7/14	2008/7/17	<1.75	<0.57	<0.05	
			2008/9/29	2008/10/2	<1.75	<0.83	<0.05	
津軽海峡西部	竜飛今別	ホタテガイ(養殖)	2008/7/14	2008/7/17	<1.75	<0.62	<0.05	
津軽海峡東部	野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 石持 野牛 石持 野牛 石持 野牛 石持 野牛 石持	ホタテガイ(地まき)	2008/5/19	2008/5/22	<1.75	<0.51	<0.05	
			2008/6/2	2008/6/5	<1.75	<0.61	<0.05	
			2008/6/9	2008/6/12	<1.75	<0.61	<0.05	
			2008/6/16	2008/6/19	<1.75	<0.54	<0.05	
			2008/6/23	2008/6/26	<1.75	<0.57	<0.05	
			2008/6/30	2008/7/3	<1.75	<0.54	<0.05	
			2008/7/7	2008/7/10	<1.75	<0.54	<0.05	
			2008/7/14	2008/7/17	<1.75	<0.58	<0.05	
			2008/7/21	2008/7/24	<1.75	<0.63	<0.05	
			2008/7/28	2008/7/31	<1.75	<0.68	<0.05	
			2008/8/4	2008/8/7	<1.75	<0.64	<0.05	
			2008/8/11	2008/8/14	<1.75	<0.70	<0.05	
			2008/8/18	2008/8/21	<1.75	<0.72	<0.05	
			2008/8/22	2008/8/28	<1.75	<0.72	<0.05	
暖流系	青森	ムラサキイガイ	2008/1/8	2008/1/11		<0.56	<0.05	
			2008/2/4	2008/2/8		<0.53	<0.05	
			2008/3/3	2008/3/7		<0.31	<0.05	
			2008/3/10	2008/3/14		<0.40	<0.05	
			2008/3/18	2008/3/21		<0.32	<0.05	
			2008/3/25	2008/3/28		<0.30	<0.05	
			2008/3/31	2008/4/3		<0.37	<0.05	
			2008/4/14	2008/4/17		0.37-0.75	0.05-0.1	
			2008/5/12	2008/5/16		0.37-0.74	0.05-0.1	
			2008/6/9	2008/6/12		0.40-0.81	0.05-0.1	
			2008/7/7	2008/7/10		0.44-0.88	0.05-0.1	
			2008/8/4	2008/8/7		<0.41	<0.05	
			2008/8/25	2008/8/28		<0.45	<0.05	
			2008/9/1	2008/9/4		<0.44	<0.05	
2008/9/8	2008/9/11		<0.43	<0.05				

海 域	定 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)	
					中腸腺	可食部	中腸腺	可食部
暖流系	青森	ムラサキイガイ	2008/10/14	2008/10/17			<0.50	<0.05
			2008/11/5	2008/11/7			<0.50	<0.05
			2008/12/1	2008/12/5			<0.49	<0.05
寒流系	関根浜	ムラサキイガイ	2008/1/8	2008/1/11	<1.75			<0.05
			2008/2/4	2008/2/8	<1.75			<0.05
			2008/3/10	2008/3/14	<1.75			<0.05
			2008/4/14	2008/4/17	<1.75			<0.05
			2008/5/12	2008/5/16	<1.75			<0.05
			2008/6/2	2008/6/5	<1.75			<0.05
			2008/6/9	2008/6/12	<1.75			<0.05
			2008/6/16	2008/6/19	<1.75			<0.05
			2008/6/23	2008/6/26	<1.75			<0.05
			2008/6/30	2008/7/3	<1.75			<0.05
			2008/7/7	2008/7/10	<1.75			<0.05
			2008/7/14	2008/7/17	<1.75			<0.05
			2008/7/22	2008/7/25	<1.75			<0.05
			2008/8/4	2008/8/7	<1.75			<0.05
			2008/9/8	2008/9/11	<1.75			<0.05
			2008/10/14	2008/10/17	<1.75			<0.05
2008/11/4	2008/11/7	<1.75			<0.05			
2008/12/2	2008/12/5	<1.75			<0.05			

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

(1/3)

海 域	定 点	水深 (m)	年月日	時刻	気象海象観測結果					プランクトン（渦鞭毛藻類）調査結果																					
					天気	雲量	風向	透明度 風力 (m)	水色	水深 (m)	水温 (°C)	（出現密度 cells/L）																			
												Ceratium属			Dinophysis属					Proro- centrum属		Alexand- rium属	Protoperi- dinium属	Gymmodi- nium属	Dinophysis属 (分裂細胞)						
C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.rd	D.rg	D.n	D.t	D.sp.	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c	D.f	D.a	D.m	D.c								
陸奥湾西部	野内	32	2008/1/8	7:00	c 9	SW3	15.0	0	8.5	33.663																					
								5	8.7	33.655																					
								10	8.7	33.658																					
								20	8.9	33.685																					
										30	8.9	33.689																			
										0	5.5	33.408																			
										5	6.1	33.672																			
										10	6.3	33.743																			
										20	6.4	33.759																			
										30	6.4	33.780																			
										0	5.5	33.859																			
										5	5.5	33.854																			
										10	5.5	33.868																			
										20	5.6	33.873																			
										30	5.8	33.876																			
										0	5.3	33.626																			
										5	5.3	33.686																			
										10	5.2	33.715																			
										20	5.1	33.744																			
										30	5.1	33.772																			
							0	7.3	34.059																						
							5	7.5	33.991																						
							10	7.5	33.998																						
							20	7.5	33.998																						
							30	7.5	34.001																						
							0	7.5	33.517																						
							5	7.8	33.781																						
							10	7.6	33.851																						
							20	7.6	33.939																						
							30	7.6	34.029																						
							0	7.3	32.453																						
							5	7.7	33.772																						
							10	7.8	33.805																						
							20	7.7	33.857																						
							30	8.0	34.024																						
							0	7.4	32.403																						
							5	7.9	33.152																						
							10	8.0	33.515																						
							20	7.8	33.661																						
							30	7.3	33.882																						
							0	9.4	31.722																						
							5	8.6	33.535																						
							10	8.4	33.645																						
							20	8.0	33.795																						
							30	7.7	33.854																						
							0	9.0	32.354																						
							5	8.8	33.384																						
							10	8.6	33.434																						
							20	8.5	33.523																						
							30	8.3	33.784																						
							0	10.7	33.327																						
							5	11.0	33.353																						
							10	10.9	33.610																						
							20	10.0	33.656																						
							30	9.7	33.795																						
							0	12.4	32.086																						
							5	12.4	33.566																						
							10	10.8	33.699																						
							20	10.2	33.822																						
							30	9.6	33.620																						









海 域	定点	水深 (m)	年月日	時刻	気象海象観測結果					プランクトン (渦鞭毛藻類) 調査結果																					
					天気	雲量	風向 風力 (m)	透明度	水色	水深 (m)	水温 (°C)	塩 分	(出現密度 cells/L)																		
													Ceratium属				Dinophysis属				Proro- centrum属		Alexand- rium属		Protoperi- dinium属		Gymmodi- nium属		Dinophysis属 (分裂細胞)		
C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.rd	D.rg	D.n	D.t	D.l	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c	D.f	D.a	D.m	D.c								
陸奥湾東部	野辺地	35	2008/4/21	9:54	b 2 SE2	17.0	5	0	7.3	33.291																					
								5	7.0	33.291																					
								10	6.6	33.334																					
								20	5.5	33.392																					
								30	4.4	33.379																					
						2008/4/30	9:47	o 10 0	19.0	5	0	8.3	33.164																		
			5	7.6	33.273																										
			10	7.1	33.298																										
			20	6.8	33.359																										
			30	6.7	33.371																										
						2008/5/12	9:47	b 2 N1	15.0	5	0	10.6	33.395																		
			5	9.8	33.384																										
10	9.7	33.385																													
20	8.9	33.389																													
30	8.3	33.394																													
			2008/5/19	10:17	o 10 SE2	13.0	5	0	10.4	33.318																					
5	10.3	33.321																													
10	10.1	33.329																													
20	9.2	33.358																													
30	7.9	33.457																													
			2008/5/26	9:58	c 9 NW2	12.0	5	0	11.7	33.279																					
5	11.4	33.285																													
10	10.5	33.344																													
20	9.6	33.359																													
30	9.4	33.495																													
			2008/6/2	10:24	o 10 E3	10.0	5	0	10.8	33.284																					
5	10.8	33.285																													
10	10.8	33.288																													
20	10.6	33.376																													
30	8.7	33.507																													
			2008/6/9	10:05	b 2 NW2	15.0	5	0	14.5	33.264																					
5	13.1	33.251																													
10	12.7	33.252																													
20	11.3	33.349																													
30	10.8	33.443																													
			2008/6/16	10:07	b 3 0	15.0	5	0	14.9	33.101																					
5	14.3	33.170																													
10	14.3	33.168																													
20	13.5	33.229																													
30	10.8	33.427																													
			2008/6/23	10:00	o 10 E2	10.0	5	0	16.1	33.171																					
5	15.2	33.267																													
10	13.1	33.306																													
20	11.3	33.410																													
30	10.6	33.479																													
								33	10.6	33.544																					

海 域	定 点	水深 (m)	年月日	時刻	気象海象観測結果								プランクトン (渦鞭毛藻類) 調査結果																													
					天気	雲量	風向	透明度	水色	水深	水温	塩 分	(出現密度 cells/L)																													
							風力	(m)	(m)	(°C)			Ceratium属		Dinophysis属				Proro-centrum属		Alexandrium属		Protoperidinium属		Gymnodinium属		Dinophysis属 (分裂細胞)															
								C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.rd	D.rg	D.n	D.t	D.l	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c	D.f	D.a	D.m	D.c											
陸奥湾東部	野辺地	35	2008/6/30	10:05	c	10	SE2	13.0	5	0	15.9	33.223																														
										5	15.8	33.228																														
										10	14.0	33.301																														
										20	12.1	33.520								5																						
											30																															
											33																															



付表2-3 陸奥湾全湾の気象海象観測結果及びプランクトン調査結果

回次	海域	定点	水深 (m)	年月日	時刻	気象海象観測結果								プランクトン(渦鞭毛藻類)調査結果													
						天気	雲量	風向	透明度	水色	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	(出現密度 cells/L)													
														Ceratum属		Dinophysis属					Proro-	Alexand-	Protoperi-	Gymmodi-	Dinophysis属		
C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.rd	D.rg	D.n	D.t	D.l	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c	D.f	D.a	D.m	D.c				
1	陸奥湾全湾	1	47	2008/1/22	10:42	S	10	SW3	13.0	4	0	7.90	33.866														
											10	7.93	33.863														
											20	7.91	33.860														
											30	7.80	33.847														
											40	7.69	33.837														
	45	7.65	33.822																								
	2	53	2008/1/22	11:30	C	8	NW3	13.0	4	0	8.10	33.853															
										10	8.08	33.853															
										20	8.06	33.859															
										30	8.07	33.861															
										40	8.07	33.860															
	51	8.04	33.862																								
	3	52	2008/1/22	13:07	C	8	NW4	10.0	4	0	5.70	33.447															
										10	5.66	33.449															
										20	5.66	33.460															
										30	5.70	33.462															
										40	5.74	33.467															
	50	5.81	33.482																								
	4	47	2008/1/22	15:13	S	-	W5	12	4	0	4.70	33.395															
										10	4.68	33.386															
20										4.69	33.383																
30										4.70	33.399																
40										4.73	33.390																
45	4.71	33.391																									
5	40	2008/1/22	13:53	C	9	W5	9.0	4	0	4.60	33.279																
									10	4.50	33.281																
									20	4.51	33.278																
									30	4.52	33.274																
									38	4.52	33.281																
6	39	2008/1/22	16:12	S	-	W5	-	-	0	5.30	33.455																
									10	5.25	33.453																
									20	5.21	33.447																
									30	5.22	33.445																
									37	5.21	33.443																
2	陸奥湾全湾	1	47	2008/2/6	19:07	C	-	SW4	-	-	0	6.10	33.757														
											10	6.10	33.746														
											20	6.00	33.750														
											30	6.00	33.760														
											40	6.04	33.770														
	45	6.05	33.780																								
	2	53	2008/2/6	18:03	C	-	W3	-	-	0	5.20	33.611															
										10	5.28	33.603															
										20	5.24	33.607															
										30	5.30	33.615															
										40	5.34	33.623															
	51	5.38	33.636																								
	3	52	2008/2/6	17:04	C	-	SW3	-	-	0	5.20	33.586															
										10	5.13	33.590															
										20	5.08	33.580															
										30	5.10	33.592															
										40	5.11	33.594															
	50	5.08	33.631																								
	4	47	2008/2/6	14:19	BC	8	N2	11.0	5	0	4.00	33.399															
										10	3.73	33.394															
20										3.78	33.399																
30										3.83	33.799																
40										3.96	33.424																
45	4.01	33.448																									
5	40	2008/2/6	16:06	C	9	NE1	11.0	5	0	3.30	33.278																
									10	3.25	33.273																
									20	3.30	33.295																
									30	3.33	33.308																
									38	3.41	33.321																
6	39	2008/2/6	13:20	BC	7	SW1	11.0	5	0	4.10	33.475																
									10	3.04	33.464																
									20	3.89	33.449																
									30	3.82	33.456																
									37	3.77	33.459																

回次	海域	定点	水深 (m)	年月日	時刻	気象海象観測結果								プランクトン (渦鞭毛藻類) 調査結果 (出現密度 cells/L)																								
						天気雲量		風向風力		透明度		水色水深		水温塩分		Ceratium属			Dinophysis属			Prorocentrum属			Alexandrium属			Protoperidinium属			Gymnodinium属			Dinophysis属				
						風力 (m)	風向	透明度 (m)	水色	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.r	D.rg	D.n	D.t	D.l	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c	D.f	D.a	D.m	D.c		
3	陸奥湾全湾	1	47	2008/3/5	10:15	BC	6	E5	14.0	5	0	5.00	33.805																									
											10	4.91	33.796																									
											20	4.88	33.809																									
											30	4.88	33.789																									
											40	4.87	33.796																									
											45	4.86	33.792																									
		2	53	2008/3/6	17:01	0	8	NW5	-		6	0	5.80	33.857																								
												10	6.00	33.846																								
												20	4.88	33.775																								
												30	4.72	33.751																								
												40	4.72	33.748																								
												51	4.59	33.744																								
		3	52	2008/3/6	16:14	S	8	SW4	14.0	5	0	3.50	33.517																									
											10	3.32	33.526																									
											20	3.22	33.508																									
											30	3.51	33.561																									
											40	3.84	33.617																									
											50	4.40	33.709																									
		4	47	2008/3/6	16:40	BC	4	W2	14	5	0	2.90	33.410																									
											10	2.70	33.410																									
											20	2.76	33.413																									
											30	2.13	33.412																									
											40	2.78	33.432																									
											45	2.72	33.429																									
5	40	2008/3/6	15:25	0	10	NW2	13.0	5	0	3.10	33.435																											
									10	2.88	33.435																											
									20	2.70	33.431																											
									30	2.74	33.432																											
									38	2.70	33.432																											
6	39	2008/3/6	11:41	S	9	W3	16	5	0	3.20	33.478																											
									10	3.09	33.477																											
									20	3.02	33.484																											
									30	3.20	33.499																											
									37	3.38	33.553																											
4	陸奥湾全湾	1	47	2008/4/16	10:06	BC	6	W2	18.0	4	0	8.10	33.558																									
											10	7.31	33.536																									
											20	7.51	33.670																									
											30	7.39	33.786																									
											40	7.38	33.844																									
											45	7.35	33.881																									
											2	53	2008/4/17	6:51	BC	7	S1	18.0	4	0	7.90	33.567																
																				10	7.59	33.570																
																				20	7.07	33.579																
																				30	8.14	33.923																
																				40	8.28	33.986																
																				51	6.50	33.851																
		3	52	2008/4/17	8:02	BC	4	0	18.0	4	0	6.90	33.402																									
											10	6.92	33.435																									
											20	6.67	33.522																									
											30	7.02	33.681																									
											40	6.51	33.770																									
											50	6.09	33.809																									
		4	47	2008/4/17	10:16	BC	4	E1	20.0	4	0	7.30	33.362																									
											10	6.51	33.360																									
											20	6.47	33.358																									
											30	6.11	33.368																									
											40	5.52	33.553																									
											45	4.76	33.416																									
		5	40	2008/4/17	8:50	BC	5	E1	20.0	4	0	7.00	33.372																									
											10	6.61	33.384																									
											20	5.79	33.387																									
											30	5.75	33.405																									
											38	4.48	33.425																									
		6	39	2008/4/17	11:15	BC	6	NE2	20.0	4	0	8.70	33.353																									
											10	6.49	33.348																									
											20	6.16	33.353																									
											30	5.83	33.362																									
											37	4.26	33.443																									











付表3-1 1980年以降の陸奥湾西部海域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
2004	0.00	(5)	0.00	(4)	0.45	(5)	1.10	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	1.10	10	(5)	30	(4)	1190	(5)	725	(4)	30	(4)	10	(5)	30	(4)	1190
2005	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	5	(4)	10	(4)	10	(5)	15	(4)	15	(4)	50	(5)	5	(4)	50
2006	0.00	(3)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.53	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.53	0	(3)	0	(4)	55	(5)	155	(4)	15	(5)	10	(4)	10	(4)	155
2007	0.00	(2)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	30	(2)	55	(4)	120	(5)	130	(4)	130	(5)	50	(4)	10	(4)	130
2008	0.00	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	15	(5)	10	(3)	5	(3)	80	(5)	15	(4)	0	(4)	0	(4)	80
1980~2008年の統計																														
(平均)	0.14	0.15	0.96	1.75	1.02	0.42	0.23	1.92	20	42	552	697	411	34	27	965														
(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	0	5	15	5	0	0	50														

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、その下限値を記載している。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と記載している。

付表3-2 1980年以降の陸奥湾東部海域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	(4)	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
2004	0.00	(4)	0.00	(4)	0.51	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.51	15	(4)	5	(4)	135	(5)	975	(4)	70	(4)	20	(5)	5	(4)	975
2005	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	0	(4)	0	(4)	15	(5)	15	(4)	45	(4)	110	(5)	15	(4)	110
2006	0.00	(3)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	0	(3)	0	(4)	0	(5)	20	(4)	30	(5)	50	(4)	25	(4)	50
2007	0.00	(2)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	1.50	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	1.50	30	(2)	45	(4)	65	(5)	310	(4)	535	(5)	300	(4)	45	(4)	535
2008	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	0	(5)	5	(4)	5	(3)	40	(5)	95	(4)	5	(4)	0	(4)	95
1980~2008年の統計																														
(平均)	0.26	0.27	0.31	1.36	1.76	0.92	0.45	2.01	23	34	106	728	1073	411	41	1249														
(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	0	15	25	5	0	50														

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、その下限値を記載している。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と記載している。

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 (MU/g・中腸腺)		規制開始日	規制解除日	規制日数 (日)	最高毒力 (MU/g・中腸腺)	規制開始時の 毒化海域	
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	
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	*2	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	*3			0		
1999	05/27	08/19	84	1.30 ~ 2.60	(1)西部, (2)東部	*4			0		
2000	04/27	07/27	91	1.20 ~ 2.40	(1)(2)西部, (3)東部	*5			0		
2001	06/15	08/02	48	0.64 ~ 1.30	西部	*6			0		
2002			0						0		
2003	05/22	07/31	70	1.00 ~ 2.00	西部	*7			0		
2004	05/13	08/12	91	1.1 ~ 2.3	西部	*7	07/02	07/22	20	0.74 ~ 1.5	東部
2005			0						0		
2006	07/06	07/27	21	0.53 ~ 1.1	西部				0		
2007	07/19	08/30	42		東部				0		
2008			0						0		
1978~2008年の統計											
平均	04/25	09/19	130			05/20	09/14	74			
最早(最短)	03/09	07/27	0			03/25	07/16	0			
最遅(最長)	07/19	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回規制。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回規制。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回規制。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。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。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規制。

\*7 2003年と2004年は西部、東部両海域で規制。

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。