

貝類生息環境プランクトン等調査事業

高坂 祐樹・金田一拓志*

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。

* 鱈ヶ沢水産事務所

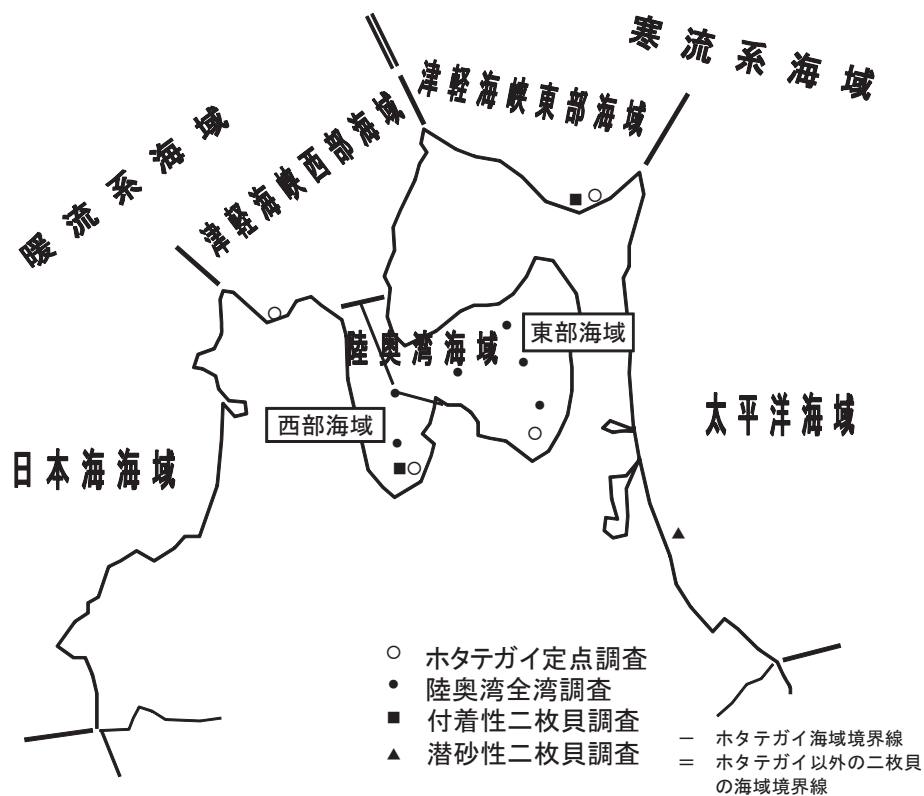


図1 平成21年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と定点

表1 平成21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 ^{*2}	調査 定点数	調査対象貝種	貝毒検査(回数) ^{*1}		環境調査 (回数)	プランクトン 調査(回数)
				マウス試験 PSP ^{*3}	DSP ^{*4}		
ホタテガイ 定点調査	陸奥湾西部	1	養殖ホタテガイ	12	35	35(5層)	35(5層)
	陸奥湾東部	1	養殖ホタテガイ	12	33	33(6層)	33(6層)
		1	地まきホタテガイ		33		
	津軽海峡西部	1	養殖ホタテガイ	2	2		
	津軽海峡東部	1	地まきホタテガイ	13	13		
	太平洋海域	1	天然ホタテガイ	1	1		
二枚貝 定点調査	暖流系海域 (付着性)	1	ムラサキイガイ		22		
	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				9(5~6層)	9(5~6層)

*1. 調査回数は平成21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、それぞれ対象貝種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 21 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、下痢性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 245cells/L(前年は 80cells/L)、東部海域の野辺地定点では 130cells/L(同 95cells/L)といずれも前年より増加した。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 21 年は最低水温が例年より高め、最高水温は例年並みかやや低めであった。

表 2 平成 21 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 (°C)	塩 分	水 温 (°C)	塩 分
表面(0m)	5.8 (3月)～22.7 (8月)	27.569 (4月)～33.976 (3月)	5.4 (3月)～22.9 (8月)	32.174 (8月)～33.832 (2月)
中層(20m)	6.3 (3月)～21.6 (8月)	32.983 (8月)～33.951 (2月)	5.6 (3月)～21.2 (8月)	32.830 (9月)～33.933 (2月)
底 層	6.4 (3月)～21.4 (9月)	33.446 (5月)～33.959 (2月)	5.6 (3月)～20.7 (9月)	33.093 (10月)～33.922 (2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

(2) 下痢性貝毒原因プランクトンの出現動向

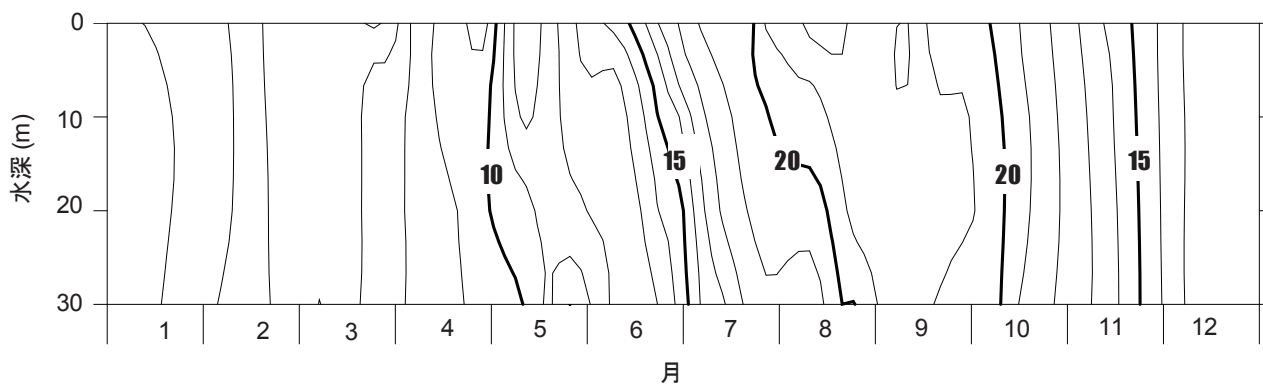
陸奥湾西部及び東部海域の 2 定点における渦鞭毛藻 *Dinophysis* 属の出現種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra*、*D. caudata*、*D. infundibulus*、*D. rotundata*、*D. rudgei*、*D. lenticula* の 8 種であった。まひ性貝毒原因種は出現しなかった。

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。

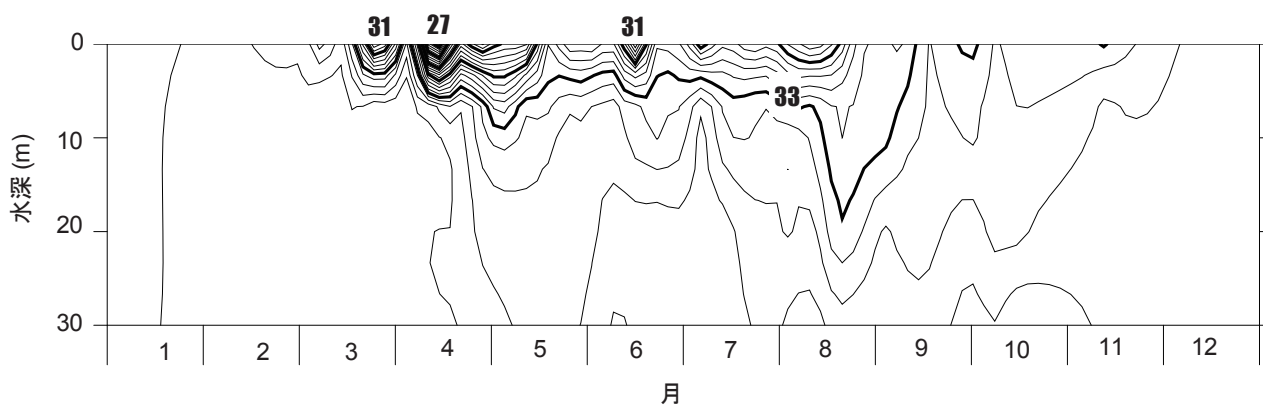
西部海域では、*D. fortii* は 4 月～10 月に出現し、ピークは 5 月 11 日の 245 cells/L であった。*D. acuminata* は 1 月～11 月にかけて出現し、ピークは 9 月 7 日の 65cells/L であった。*D. mitra* は 7 月～11 月にかけて出現し、ピークは 8 月 17 日の 135cells/L であった。*D. rotundata* は 1 月～9 月にかけて出現したが、出現密度は終始 20cells/L 以下の低水準で推移した。

東部海域では、*D. fortii* は 1 月～9 月に出現し、ピークは 6 月 29 日の 130cells/L であった。*D. acuminata* は 1 月～10 月にかけて出現し、ピークは 4 月 8 日の 50cells/L であった。*D. mitra* は 8 月～9 月にかけて出現し、ピークは 8 月 17 日の 210 cells/L であった。*D. rotundata* は 6 月～10 月にかけて出現したが、出現密度は終始 15cells/L 以下と低水準で推移した。

○水温(°C)の推移



○塩分 (PSU) の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

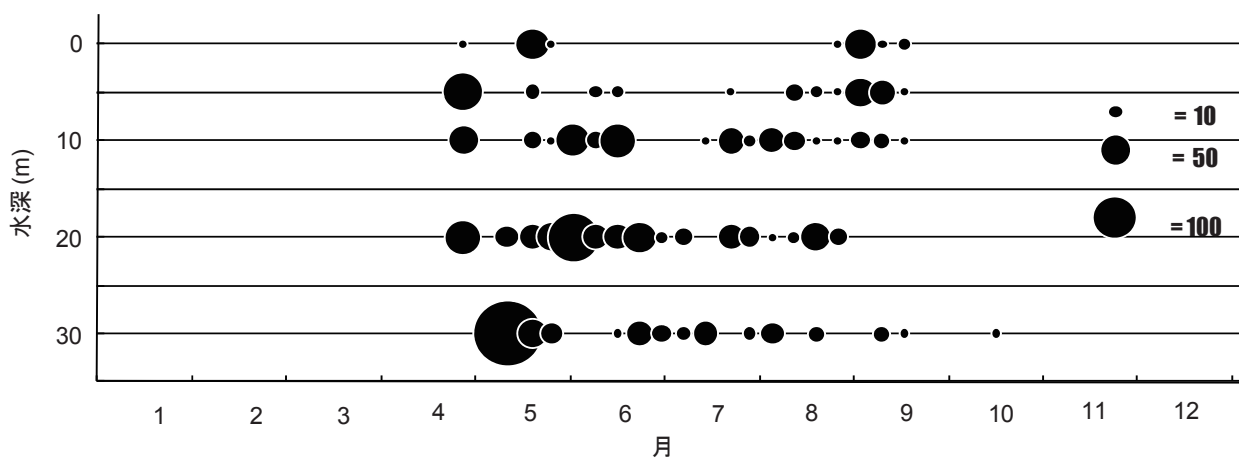
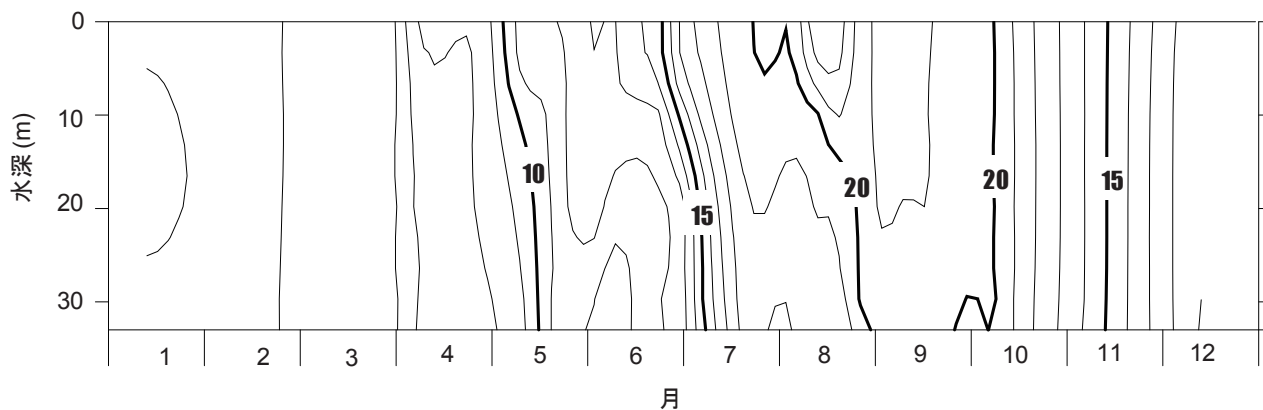
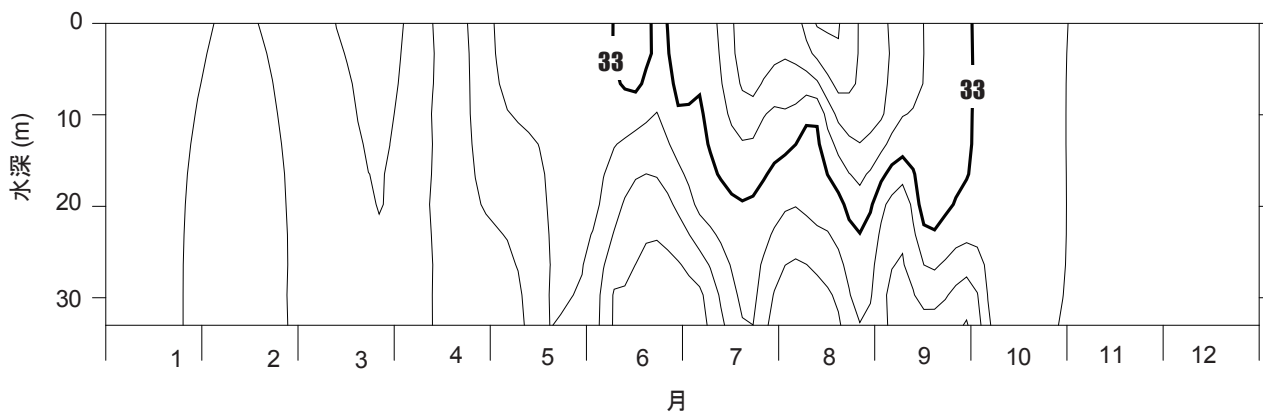


図 2-1 平成 21 年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

○水温(°C)の推移



○塩分(PSU)の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

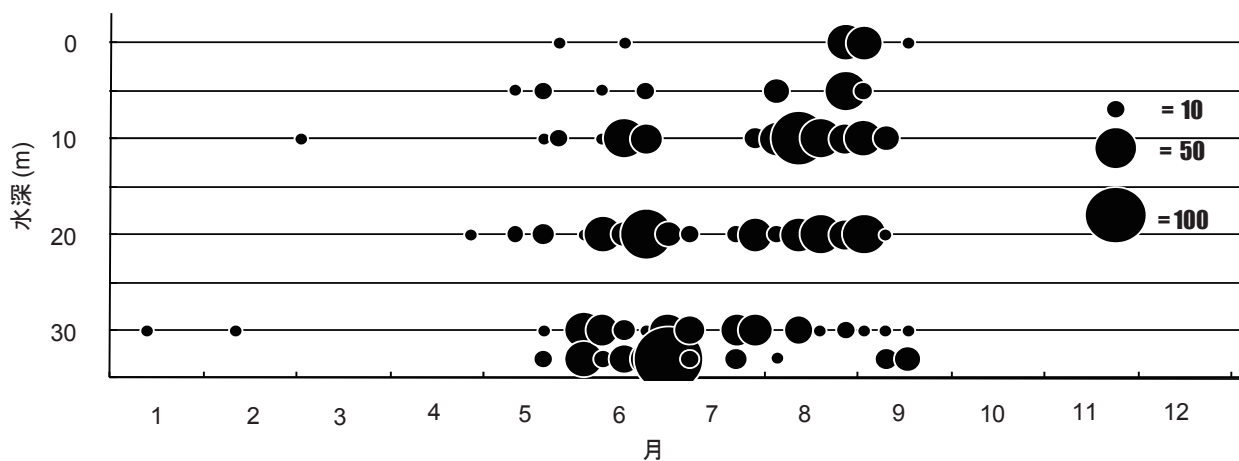


図 2-2 平成 21 年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

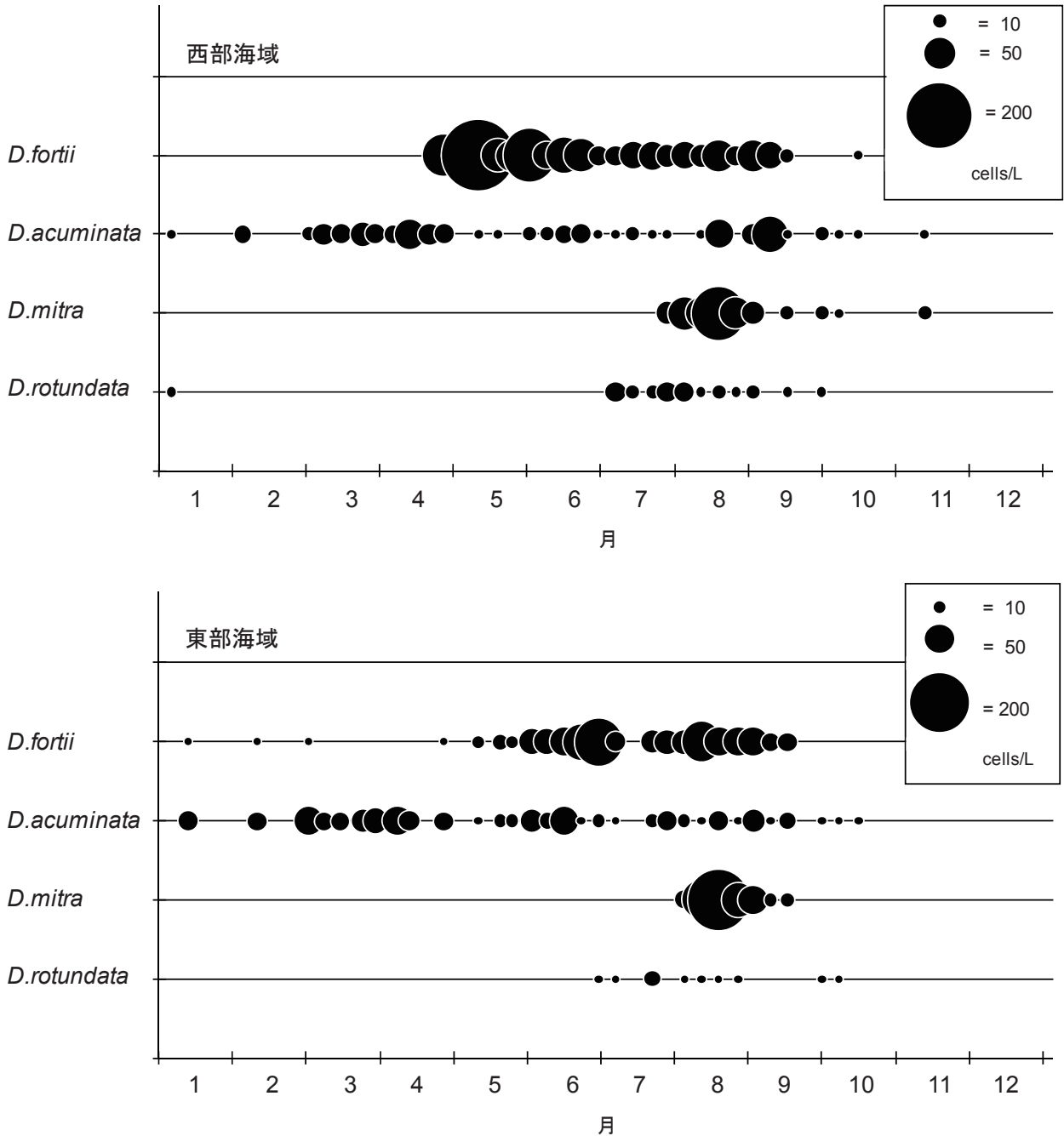


図3 平成21年の陸奥湾2定点における下痢性貝毒原因種と原因容疑種の出現密度(cells/L)の推移

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21年(2009年)の*D. fortii*年最高出現密度は245cells/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130cells/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。

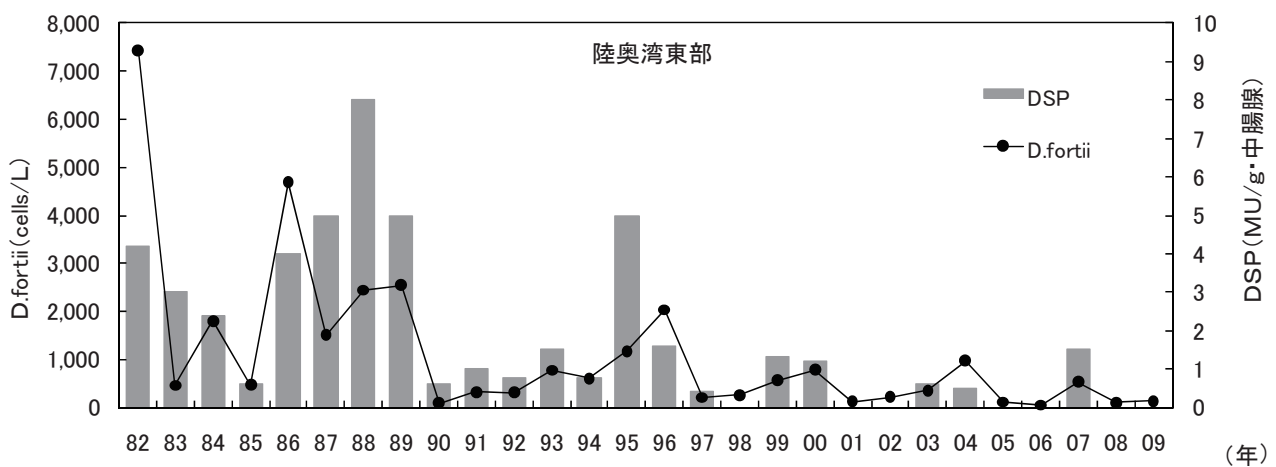
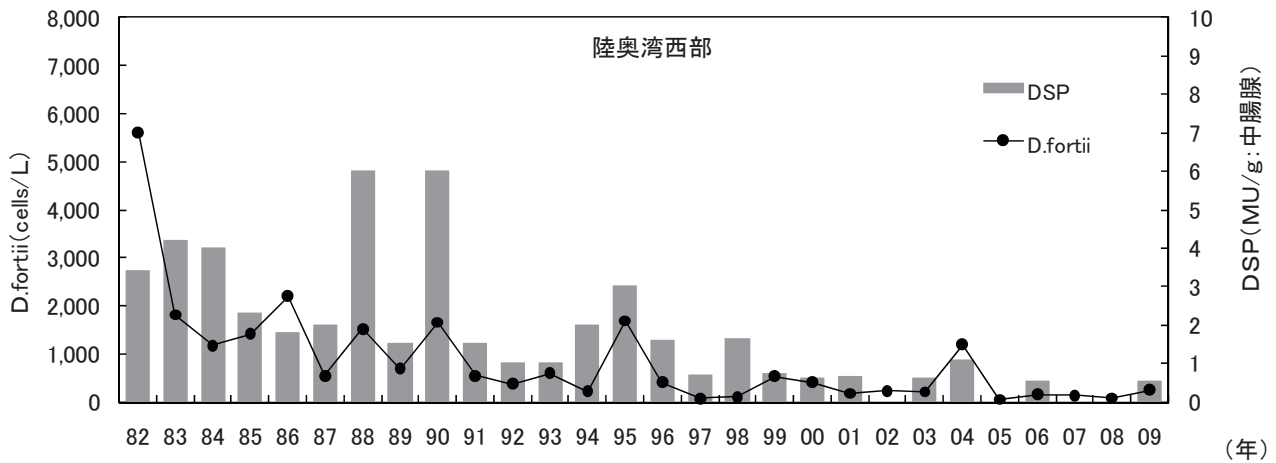


図4 昭和57年(1982年)以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒力(DSP)の推移(年最高値)

(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5に示した。平成21年(2009年)は、西部海域のみ下痢性貝毒が検出された。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。また、陸奥湾における養殖ホタテガイの出荷自主規制期間では、平成12年(2000年)あたりから規制期間が短い傾向を示し、規制が講じられない年が出現するなど、低毒傾向がさらに強くなっていると考えられた。

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。

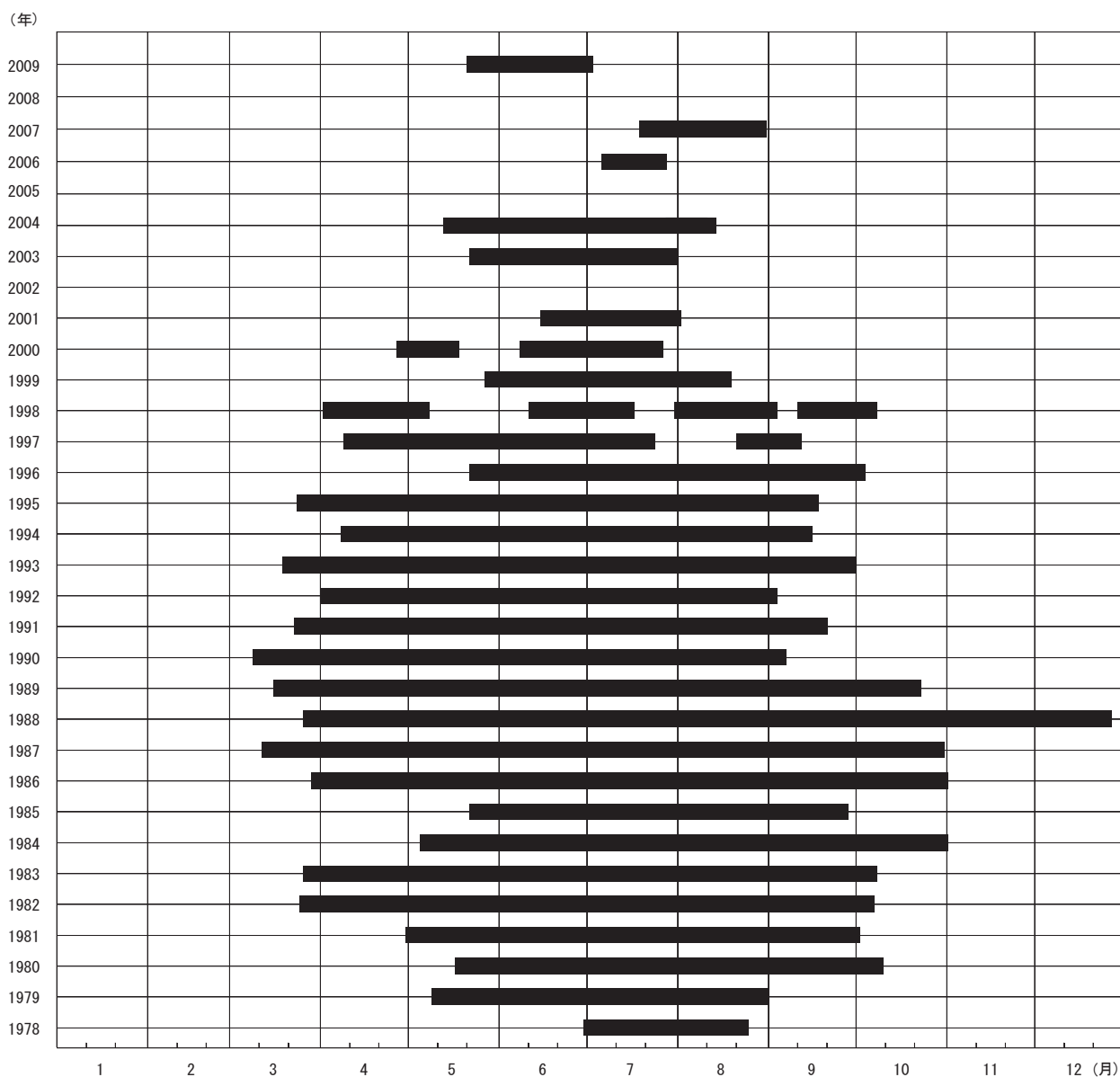


図5 昭和53年(1978年)以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況

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

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に示した。暖流系海域における付着性二枚貝(指標種：ムラサキガイ)は5月25日から6月1日の2回マウス試験で検出されたが、毒力はいずれも可食部1gあたり0.05MU以上0.1MU未満と低水準であった。出荷自主規制期間は5月28日から9月10日までの105日間で、前年の147日間より短かった。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。

表3 平成21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	5/25~6/1	0.05~0.1	5/28~ 9/10 (105日間)

付表

平成 21 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>Protoperidinium</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)	2009/1/6	2009/1/9	<1.75	<0.78	<0.05	
			2009/2/4	2009/2/6	<1.75	<0.56	<0.05	
			2009/3/3	2009/3/6		<0.44	<0.05	
			2009/3/9	2009/3/13	<1.75	<0.46	<0.05	
			2009/3/16	2009/3/19		<0.43	<0.05	
			2009/3/25	2009/3/27		<0.43	<0.05	
			2009/3/30	2009/4/3		<0.41	<0.05	
			2009/4/6	2009/4/9	<1.75	<0.42	<0.05	
			2009/4/13	2009/4/16		<0.37	<0.05	
			2009/4/21	2009/4/24		<0.43	<0.05	
			2009/4/27	2009/5/1		<0.45	<0.05	
			2009/5/11	2009/5/14	<1.75	<0.51	<0.05	
			2009/5/19	2009/5/21		0.50-1.0	0.05-0.1	
			2009/5/25	2009/5/28		<0.54	<0.05	
			2009/6/1	2009/6/4	<1.75	0.52-1.0	0.05-0.1	
			2009/6/8	2009/6/11		0.51-1.0	0.05-0.1	
			2009/6/15	2009/6/18		<0.50	<0.05	
			2009/6/22	2009/6/25		<0.52	<0.05	
			2009/6/29	2009/7/2		<0.46	<0.05	
			2009/7/6	2009/7/9	<1.75	<0.51	<0.05	
			2009/7/13	2009/7/16		<0.53	<0.05	
			2009/7/21	2009/7/24		<0.54	<0.05	
			2009/7/27	2009/7/30		<0.57	<0.05	
			2009/8/3	2009/8/6	<1.75	<0.57	<0.05	
			2009/8/10	2009/8/13		<0.60	<0.05	
			2009/8/17	2009/8/20		<0.60	<0.05	
2009/8/24	2009/8/27		<0.63	<0.05				
2009/8/31	2009/9/3		<0.71	<0.05				
2009/9/7	2009/9/10	<1.75	<0.67	<0.05				
2009/9/14	2009/9/17		<0.66	<0.05				
2009/9/28	2009/10/2		<0.64	<0.05				
2009/10/5	2009/10/8	<1.75	<0.68	<0.05				
2009/10/13	2009/10/15		<0.68	<0.05				
2009/11/9	2009/11/13	<1.75	<0.68	<0.05				
2009/12/9	2009/12/11	<1.75	<0.67	<0.05				
陸奥湾西部	外ヶ浜蟹田	ホタテガイ (養殖)	2009/5/25	2009/5/28		<0.43	<0.05	
			2009/6/1	2009/6/4		<0.49	<0.05	
			2009/6/9	2009/9/12		<0.46	<0.05	
			2009/6/15	2009/6/18		<0.51	<0.05	
			2009/6/22	2009/6/25		<0.45	<0.05	
			2009/6/29	2009/7/2		<0.41	<0.05	
陸奥湾西部	浦田	ホタテガイ (養殖)	2009/5/25	2009/5/28		<0.47	<0.05	
			2009/6/2	2009/6/5		<0.46	<0.05	
			2009/6/8	2009/6/11		<0.48	<0.05	
陸奥湾西部	稲生	ホタテガイ (養殖)	2009/6/15	2009/6/18		<0.42	<0.05	
			2009/6/22	2009/6/25		<0.54	<0.05	
			2009/6/29	2009/7/2		<0.58	<0.05	
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (養殖)	2009/1/13	2009/1/16	<1.75	<0.81	<0.05	
			2009/2/10	2009/2/13	<1.75	<0.55	<0.05	
			2009/3/3	2009/3/6		<0.53	<0.05	
			2009/3/9	2009/3/13	<1.75	<0.51	<0.05	
			2009/3/16	2009/3/19		<0.45	<0.05	
			2009/3/25	2009/3/27		<0.45	<0.05	
			2009/3/30	2009/4/3		<0.49	<0.05	
			2009/4/8	2009/4/10	<1.75	<0.46	<0.05	
			2009/4/13	2009/4/16		<0.46	<0.05	
			2009/4/27	2009/5/1		<0.54	<0.05	
			2009/5/11	2009/5/14	<1.75	<0.53	<0.05	
			2009/5/20	2009/5/22		<0.55	<0.05	
			2009/5/25	2009/5/28		<0.52	<0.05	
			2009/6/2	2009/6/4	<1.75	<0.57	<0.05	
2009/6/8	2009/6/11		<0.57	<0.05				
2009/6/15	2009/6/18		<0.57	<0.05				
2009/6/22	2009/6/25		<0.54	<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
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (養殖)	2009/6/29	2009/7/2			<0.56	<0.05
			2009/7/6	2009/7/9	<1.75		<0.56	<0.05
			2009/7/21	2009/7/24			<0.66	<0.05
			2009/7/27	2009/7/30			<0.64	<0.05
			2009/8/3	2009/8/6	<1.75		<0.64	<0.05
			2009/8/10	2009/8/13			<0.65	<0.05
			2009/8/17	2009/8/20			<0.65	<0.05
			2009/8/25	2009/8/27			<0.70	<0.05
			2009/8/31	2009/9/3			<0.70	<0.05
			2009/9/7	2009/9/10	<1.75		<0.71	<0.05
			2009/9/14	2009/9/17			<0.68	<0.05
			2009/9/28	2009/10/2			<0.74	<0.05
			2009/10/5	2009/10/8	<1.75		<0.72	<0.05
			2009/10/13	2009/10/15			<0.74	<0.05
			2009/11/4	2009/11/6	<1.75		<0.76	<0.05
2009/12/9	2009/12/11	<1.75		<0.71	<0.05			
陸奥湾東部	東田沢	ホタテガイ (養殖)	2009/5/25	2009/5/28			<0.49	<0.05
			2009/6/2	2009/6/5			<0.49	<0.05
			2009/6/8	2009/6/11			<0.64	<0.05
			2009/6/15	2009/6/18			<0.56	<0.05
			2009/6/22	2009/6/25			<0.52	<0.05
2009/6/29	2009/7/2			<0.59	<0.05			
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (地まき)	2009/1/6	2009/1/9			<0.75	<0.05
			2009/2/10	2009/2/13			<0.76	<0.05
			2009/3/3	2009/3/6			<0.63	<0.05
			2009/3/9	2009/3/13			<0.67	<0.05
			2009/3/16	2009/3/19			<0.62	<0.05
			2009/3/25	2009/3/27			<0.60	<0.05
			2009/3/30	2009/4/3			<0.60	<0.05
			2009/4/8	2009/4/10			<0.57	<0.05
			2009/4/13	2009/4/16			<0.47	<0.05
			2009/4/27	2009/5/1			<0.56	<0.05
			2009/5/11	2009/5/14			<0.57	<0.05
			2009/5/20	2009/5/22			<0.63	<0.05
			2009/5/25	2009/5/28			<0.60	<0.05
			2009/6/2	2009/6/4			<0.62	<0.05
			2009/6/8	2009/6/11			<0.67	<0.05
			2009/6/15	2009/6/18			<0.64	<0.05
			2009/6/22	2009/6/25			<0.63	<0.05
			2009/6/29	2009/7/2			<0.62	<0.05
			2009/7/6	2009/7/9			<0.60	<0.05
			2009/7/21	2009/7/24			<0.66	<0.05
			2009/7/27	2009/7/30			<0.66	<0.05
			2009/8/3	2009/8/6			<0.62	<0.05
			2009/8/10	2009/8/13			<0.60	<0.05
2009/8/17	2009/8/20			<0.67	<0.05			
2009/8/25	2009/8/27			<0.77	<0.05			
2009/8/31	2009/9/3			<0.83	<0.05			
2009/9/7	2009/9/10			<0.82	<0.05			
2009/9/14	2009/9/17			<0.85	<0.05			
2009/9/28	2009/10/2			<0.77	<0.05			
2009/10/5	2009/10/8			<0.71	<0.05			
2009/10/13	2009/10/15			<0.71	<0.05			
2009/11/4	2009/11/6			<0.71	<0.05			
2009/12/9	2009/12/11			<0.77	<0.05			
太平洋	三沢	ホタテガイ (天然)	2009/1/26	2009/1/30	<1.75		<0.085	<0.05
津軽海峡西部	竜飛今別	ホタテガイ (養殖)	2009/6/29	2009/7/2	<1.75		<0.48	<0.05
			2009/7/6	2009/7/9	<1.75		<0.44	<0.05
津軽海峡東部	野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 石持 野牛	ホタテガイ (地まき)	2009/5/17	2009/5/21	<1.75		<0.57	<0.05
			2009/5/25	2009/5/28	<1.75		<0.56	<0.05
			2009/6/1	2009/6/4	<1.75		<0.53	<0.05
			2009/6/8	2009/6/11	<1.75		<0.53	<0.05
			2009/6/15	2009/6/18	<1.75		<0.52	<0.05
			2009/6/22	2009/6/25	<1.75		<0.53	<0.05
			2009/6/29	2009/7/2	<1.75		<0.52	<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
津軽海峡東部	石持	ホタテガイ (地まき)	2009/7/6	2009/7/9	<1.75		<0.56	<0.05
	野牛		2009/7/13	2009/7/16	<1.75		<0.74	<0.05
	石持		2009/7/20	2009/7/24	<1.75		<0.63	<0.05
	石持		2009/7/27	2009/7/30	<1.75		<0.68	<0.05
	石持		2009/8/3	2009/8/6	<1.75		<0.72	<0.05
	石持		2009/8/10	2009/8/13	<1.75		<0.71	<0.05
暖流系	青森	ムラサキイガイ	2009/1/6	2009/1/9			<0.53	<0.05
	青森		2009/2/4	2009/2/6			<0.45	<0.05
	青森		2009/3/9	2009/3/13			<0.35	<0.05
	青森		2009/3/16	2009/3/19			<0.34	<0.05
	青森		2009/3/25	2009/3/27			<0.32	<0.05
	青森		2009/3/30	2009/4/3			<0.35	<0.05
	青森		2009/4/6	2009/4/9			<0.30	<0.05
	青森		2009/4/13	2009/4/16			<0.31	<0.05
	青森		2009/4/21	2009/4/24			<0.32	<0.05
	青森		2009/4/27	2009/5/1			<0.37	<0.05
	青森		2009/5/11	2009/5/14			<0.40	<0.05
	青森		2009/5/19	2009/5/21			<0.40	<0.05
	青森		2009/5/25	2009/5/28			0.33-0.66	0.05-0.1
	青森		2009/6/1	2009/6/4			0.38-0.77	0.05-0.1
	青森		2009/7/6	2009/7/9			<0.33	<0.05
	青森		2009/8/3	2009/8/6			<0.41	<0.05
	青森		2009/8/24	2009/8/27			<0.52	<0.05
	青森		2009/8/31	2009/9/3			<0.55	<0.05
	青森		2009/9/7	2009/9/10			<0.63	<0.05
	青森		2009/10/5	2009/10/8			<0.60	<0.05
青森	2009/11/9	2009/11/13			<0.52	<0.05		
青森	2009/12/9	2009/12/11			<0.52	<0.05		
寒流系	関根浜	ムラサキイガイ	2009/1/6	2009/1/9	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/2/2	2009/2/6	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/3/9	2009/3/13	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/4/6	2009/4/9	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/5/11	2009/5/14	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/6/1	2009/6/4	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/6/8	2009/6/11	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/6/15	2009/6/18	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/6/22	2009/6/25	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/6/29	2009/7/2	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/7/6	2009/7/9	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/7/13	2009/7/16	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/7/21	2009/7/24	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/8/3	2009/8/6	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/9/7	2009/9/10	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/10/5	2009/10/8	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/11/9	2009/11/13	<1.75		<0.05	
	関根浜		2009/12/7	2009/12/11	<1.75		<0.05	

海域	定点	水深 (m)	気象海象観測結果				プランクトン(油鞭毛藻類) 調査結果																																
			年月日	時刻	天気	雲量	風向	風力	透明度	水色	水深	水温	植分	Ceratiolum属			Dinophysis属			Prorocentrum属			Alexandrium属			Gymnodinium属			Dinophysis属										
								(m)	(m)	(°C)		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	2009/4/27	9:50	c	8	NW1	11.0	5	0	8.1	33.346	5	5	5	20																							
			2009/5/11	9:50	r	10	E2	12.0	5	0	11.6	32.931	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
			2009/5/20	9:47	bc	6	NE1	12.0	5	0	11.9	33.176	5	5	5	10	10																						
			2009/5/25	9:42	b	3	NW3	11.0	5	0	12.3	33.128	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			2009/6/2	9:54	c	9	N2	13.0	5	0	13.1	33.138	40	10	10	10	10																						
			2009/6/8	9:42	bc	7	SE2	14.0	5	0	12.9	33.012	25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			2009/6/15	9:43	o	10	E2	11.0	5	0	13.8	32.853	10	5	10	5	10																						
			2009/6/22	9:48	c	8	E2	9.0	5	0	14.5	33.058	15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			2009/6/29	9:50	c	8	SE3	9.0	5	0	17.1	32.940	20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			2009/6/29	9:50	c	8	SE3	9.0	5	0	17.1	32.930	25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

海 域	定 点	水深 (m)	气象海象観測結果										ブラクトン (油鞭毛藻類) 調査結果																							
			年月日	時刻	天気	雲量	風向	風力	透明度	水色	水深	水温	植 分	Ceratiolum 属						Dinophysis 属						(出現密度 cells/L)										
														C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.j	D.rd	D.rg	D.n	D.t		D.i	Prorocentrum 属	Alexandrium 属	Protoperidium 属	Gymnodinium 属	Dinophysis 属 (分裂細胞)				
陸奥湾真部	野辺地	35	2009/7/6	9:44	b	3	NW	13.0	5	0	18.5	32.977	5	18.0	32.982	10	17.4	33.022	20	15.4	33.125	30	15.1	33.649	10	15	10	5	5	25	10					
			2009/7/21	9:50	o	10	E3	9.0	5	0	19.9	32.450	5	19.9	32.447	10	19.9	32.671	20	19.0	33.020	30	18.8	33.122	10	10	10	15	5	15	5	25				
			2009/7/21	9:48	o	10	E1	11.0	5	0	20.6	32.458	5	20.0	32.582	10	19.6	32.857	20	19.0	33.102	30	18.1	33.368	10	15	15	5	20	20	10	20	5			
			2009/8/3	9:48	r	10	SE2	11.0	5	0	19.9	32.567	5	19.8	32.600	10	19.1	33.110	20	18.4	33.200	30	18.0	33.571	10	20	10	10	15	10	5	5	5	5		
			2009/8/10	9:48	o	10	0	14.0	5	0	22.9	32.181	5	21.8	32.497	10	21.6	33.075	20	19.4	32.825	30	18.0	33.581	10	15	20	20	10	45	5	5	5	5		
			2009/8/17	9:55	bc	6	SE1	15.0	5	0	22.7	32.174	5	22.3	32.225	10	21.1	32.570	20	19.0	33.096	30	18.5	33.404	10	20	10	40	5	5	5	5	5	5	5	
			2009/8/25	9:47	c	7	0	13.0	5	0	20.3	32.446	5	20.3	32.450	10	20.3	32.445	20	20.3	32.865	30	19.6	33.449	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			2009/8/31	9:47	o	10	SE2	9.0	5	0	21.8	32.588	5	21.9	32.577	10	21.8	32.566	20	21.2	33.165	30	20.6	33.368	10	10	10	25	10	10	30	10	5	5	5	5
			2009/9/7	9:50	o	10	W2	10.0	5	0	21.8	32.644	5	21.8	32.637	10	21.6	32.799	20	20.9	33.393	30	20.1	33.517	10	10	10	5	5	10	15	5	5	5	5	5

回次	海域	定点	水深 (m)	年月日	時刻	氣象海象觀測結果			調查結果																													
						風向	風力	透明度	水色	水深	水溫	植分	(出現密度 cells/L)																									
									プランクトン (渦鞭毛藻類)																													
									Ceratiolum屬				Dinophysis屬				Prorocentrum屬						Gymnodinium屬															
									C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.r	D.r	D.r	D.g	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				
5	陸奥灣全灣	1	47	2009/7/6	10:21	F	10	NNE	11.0	4	0	18.80	33.243	10	17.41	33.289	10	16.80	33.552	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
		2	53	2009/7/6	11:13	BC	4	NE2	10.0	4	0	18.40	33.485	10	16.64	33.561	20	15.36	33.804	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
		3	52	2009/7/6	12:10	B	3	NW1	10.0	4	0	19.30	33.512	10	16.67	33.600	20	16.63	33.699	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
		4	47	2009/7/6	15:03	BC	4	SI	11	4	0	18.70	33.180	10	16.87	33.291	20	14.77	33.336	30	14.92	33.596	30	60	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
		5	40	2009/7/6	13:25	B	3	SW1	12.0	4	0	20.20	32.787	10	16.30	33.106	10	16.11	33.595	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
		6	39	2009/7/6	16:03	B	3	0	13	4	0	19.80	32.981	10	17.25	32.997	10	15.70	33.029	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
6	陸奥灣全灣	1	47	2009/8/6	6:51	BC	5	SW1	13.0	5	0	21.30	32.817	10	20.52	33.023	10	19.62	33.414	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		2	53	2009/8/6	7:43	B	3	NW2	12.0	5	0	20.90	32.821	10	19.13	33.443	10	18.90	33.499	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		3	52	2009/8/6	11:05	B	2	NW2	9.0	4	0	21.60	32.801	10	20.01	33.280	10	19.50	33.374	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		4	47	2009/8/6	14:03	B	3	SW1	14.0	4	0	22.20	32.427	10	20.53	32.513	10	19.89	32.738	40	20	20	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		5	40	2009/8/6	11:54	B	2	WI	16.0	4	0	21.50	32.408	10	20.31	32.553	10	19.50	32.817	30	40	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		6	39	2009/8/6	15:01	B	2	NW1	16.0	4	0	22.00	32.188	10	19.83	32.884	10	18.55	33.146	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
											38	16.76	33.524	20	17.73	33.333	20	16.93	33.516	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

回次	海域	定点	水深 (m)	年月日	時刻	氣象海象観測結果			調査結果																														
						風力 (m)	透明度 (m)	水深 (m)	水温 (°C)	植分	出現密度 cells/L																												
						風向	雲量	天候	Ceratiolum属		Dinophysis属		Prorocentrum属		Alexandrium属		Gymnodinium属		Dinophysis属																				
									C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.r	D.r	D.r	D.g	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					
7	陸奥湾全湾	1	47	2009/9/14	10:22	B	3	SW2	13.0	5	0	21.30	33.393	30	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
		2	53	2009/9/14	11:12	B	3	SW2	12.0	5	10	20.64	33.511	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		3	52	2009/9/14	12:05	B	3	SW2	12.0	5	10	21.05	33.411	30	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		4	47	2009/9/14	15:26	B	3	W2	10	4	10	20.93	33.131	30	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		5	40	2009/9/14	16:19	B	3	W1	10.0	5	10	20.81	32.953	80	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		6	39	2009/9/14	13:46	B	2	NW2	12	4	10	20.95	32.952	70	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
8	陸奥湾全湾	1	47	2009/10/6	7:35	C	10	SI	16.0	4	10	20.04	33.328	20	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
		2	53	2009/10/6	8:23	C	8	SW1	16.0	4	10	20.00	33.379	50	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		3	52	2009/10/6	9:18	BC	7	SW2	16.0	4	10	20.17	33.434	50	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		4	47	2009/10/6	11:58	C	9	NET	18.0	4	10	19.89	33.171	30	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		5	40	2009/10/6	10:30	C	8	NI	16.0	4	10	19.85	33.160	40	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		6	39	2009/10/6	13:21	C	10	NET	17.0	4	10	19.93	33.082	90	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
											30	20.01	33.205	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
											37	20.04	33.267	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

(5/5)

回次	海域	定点	水深 (m)	年月日	气象海象観測結果			ブランクトン(渦鞭毛藻類) 調査結果			(出現密度 cells/L)												
					時刻	天気	雲量	風向	透明度	水色		水深 (m)	水温 (°C)	水分									
								風力 (m)															
9	陸奥湾全湾	1	47	2009/12/10	7:14	B	3	W2	12.0	4	0	12.10	33.459										
											10	12.15	33.450										
												20	12.10	33.454									
												30	12.16	33.455									
												40	12.10	33.454									
												45	12.14	33.453									
2		53	2009/12/10	8:07	BC	5	W2	12.0	4	0	12.00	33.485											
												10	12.17	33.469									
												20	12.15	33.476									
												30	12.19	33.470									
												40	12.15	33.473									
												51	12.17	33.471									
3		52	2009/12/10	9:07	BC	5	NNE1	13.0	4	0	12.00	33.473											
												10	12.06	33.471									
												20	12.00	33.467									
												30	11.94	33.462									
												40	11.80	33.440									
												50	11.73	33.427									
4		47	2009/12/10	10:06	BC	4	NNE2	14	4	0	10.30	33.285											
												10	10.41	33.262									
												20	10.41	33.259									
												30	10.40	33.257									
												40	10.38	33.257									
												45	10.38	33.250									
5		40	次測								0												
												10											
												20											
												30											
6		39	次測								0												
												10											
												20											
												30											
												37											

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)	0.30	(4)	4.50	(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	(4)	3.20	(4)	340	(4)	2640	(5)	995	(4)	25	(4)	25	(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	(4)	3.40	(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	(4)	4.20	(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	(4)	4.00	(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	(4)	2.30	(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	(3)	1.80	(3)	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	(2)	2.00	(2)	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	(2)	6.00	(2)	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	(4)	1.50	(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	(2)	6.00	(2)	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	(4)	1.50	(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	(1)	1.00	(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	(2)	1.00	(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	(2)	2.00	(3)	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	(2)	3.00	(4)	1505	(4)	1180	(2)	1680	(2)	25	(3)	60	(2)	1680
1996	0.00	(4)	0.00	(4)	0.47	(3)	1.60	(2)	0.90	(2)	0.00	(2)	0.00	(3)	1.60	(3)	1.60	(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	(3)	0.73	(4)	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	(3)	1.65	(5)	60	(1)	45	(1)	75	(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	(4)	0.71	(5)	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	(4)	0.60	(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	(4)	0.64	(4)	170	(5)	60	(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	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	50	(4)	50	(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)	0.60	(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	(4)	1.10	(5)	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	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(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	(4)	0.53	(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	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(2)	55	(4)	120	(5)	130	(4)	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	(4)	0.00	(5)	5	(3)	5	(3)	80	(5)	0	(4)	0	(4)	80
2009	0.00	(5)	0.00	(4)	0.50	(3)	0.52	(5)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(3)	0.52	(4)	0.52	(5)	245	(4)	135	(3)	40	(4)	50	(5)	35	(3)	245
1980~2009年の統計																													
(平均)	0.14		0.15		0.94		1.71		0.98		0.41		0.22		1.87		1.87		542		679		399		35		27		941
(最高)	0.50		0.60		3.40		6.00		3.40		2.00		1.65		6.00		6.00		1570		3100		5610		155		185		5610
(最低)	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		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、1986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)	3.30	(5)	4.50	(4)	1.25	(4)	0.70	(4)	4.50	(5)	4.50	(0)	0	(3)	1145	(5)	335	(4)	110	(4)	15	(4)	1145				
1981	---	(0)	0.30	(4)	0.50	(4)	5.00	(4)	1.70	(3)	---	(0)	5.00	(0)	5.00	(2)	15	(4)	1845	(5)	4205	(4)	55	(5)	40	(4)	4205				
1982	0.70	(3)	0.50	(4)	0.70	(5)	3.40	(3)	3.40	(4)	1.20	(4)	4.20	(4)	4.20	(3)	20	(4)	265	(5)	4430	(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)	3.00	(4)	3.00	(5)	45	(4)	115	(5)	425	(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	(4)	5	(4)	170	(5)	545	(4)	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	(4)	10	(4)	110	(4)	135	(3)	470	(3)	0	(5)	470				
1986	0.60	(3)	0.50	(4)	0.60	(4)	4.00	(2)	1.50	(2)	4.00	(2)	3.00	(3)	4.00	(5)	3	(3)	95	(4)	1995	(3)	4685	(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	(5)	10	(4)	45	(4)	140	(2)	1510	(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	(4)	690	(4)	1865	(2)	2440	(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	(4)	100	(4)	60	(4)	590	(2)	2545	(2)	65	(1)	50	(1)	2545		
1990	0.60	(3)	0.50	(5)	0.50	(4)	0.75	(4)	0.40	(2)	0.40	(2)	0.00	(3)	0.60	(2)	20	(3)	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	(4)	35	(4)	30	(4)	320	(4)	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	(5)	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	(5)	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	(4)	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	(4)	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	(2)	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	(4)	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	(4)	0.00	(3)	0.00	(100)	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)	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)	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)	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	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(0)	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)	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	(4)	0.00	(4)	0.51	(15)	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	(4)	0.00	(4)	0.00	(0)	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	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(0)	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)	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)	0	(5)	5	(4)	5	(3)	40	(5)	95	(4)	5	(4)	0	(4)	95
2009	0.00	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	(5)	5	(5)	5	(3)	15	(3)	130	(5)	35	(3)	90	(5)	20	(3)	130
1980~2009年の統計																															
(平均)	0.25	0.26	0.30	1.31	1.71	0.89	0.43	1.95	0.89	0.43	0.43	0.43	0.43	1.95	0.89	22	34	103	708	1038	400	400	400	400	1038	400	400	1212	400	1212	
(最高)	0.75	0.75	1.00	5.00	8.00	6.00	3.00	8.00	6.00	3.00	3.00	3.00	3.00	8.00	6.00	115	310	690	4430	7425	5850	5850	5850	5850	7425	180	180	7425	180	7425	
(最低)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	15	25	5	5	5	5	25	0	0	50	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				野生ホタテガイ					
	規制開始日	規制解除日	規制日数 (日)	最高毒力 (MU/g・中腸腺)	規制開始時の 毒化海域	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		西湾
1980	05/17	10/10	146	4.5	西湾	06/05	09/10	97	1.5	不明
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	東湾	04/09	07/16	98	0.44 ~ 0.88	東湾
1998	04/02	10/08	134	1.65 ~ 3.29	西湾			0		
1999	05/27	08/19	84	1.30 ~ 2.60	西部			0		
2000	04/27	07/27	91	1.20 ~ 2.40	西部			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		
2004	05/13	08/12	91	1.1 ~ 2.3	西部	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		
2009	05/21	07/02	42	0.52 ~ 1.0	西部			0		
1978~2009年の統計										
平均	04/26	09/16	127			05/20	09/14	72		
最早(最短)	03/09	07/02	0			03/25	07/16	0		
最遅(最長)	07/19	12/27	276			07/11	11/24	189		

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、両方の海域の場合は西湾・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。