

貝類生息環境プランクトン等調査事業

高坂 祐樹

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、海域を暖流系と寒流系に 2 区分し、それぞれの海域に定点を設け、付着性二枚貝としてムラサキイガイ（暖流系、寒流系）、潜砂性二枚貝としてウバガイ（寒流系のみ）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。

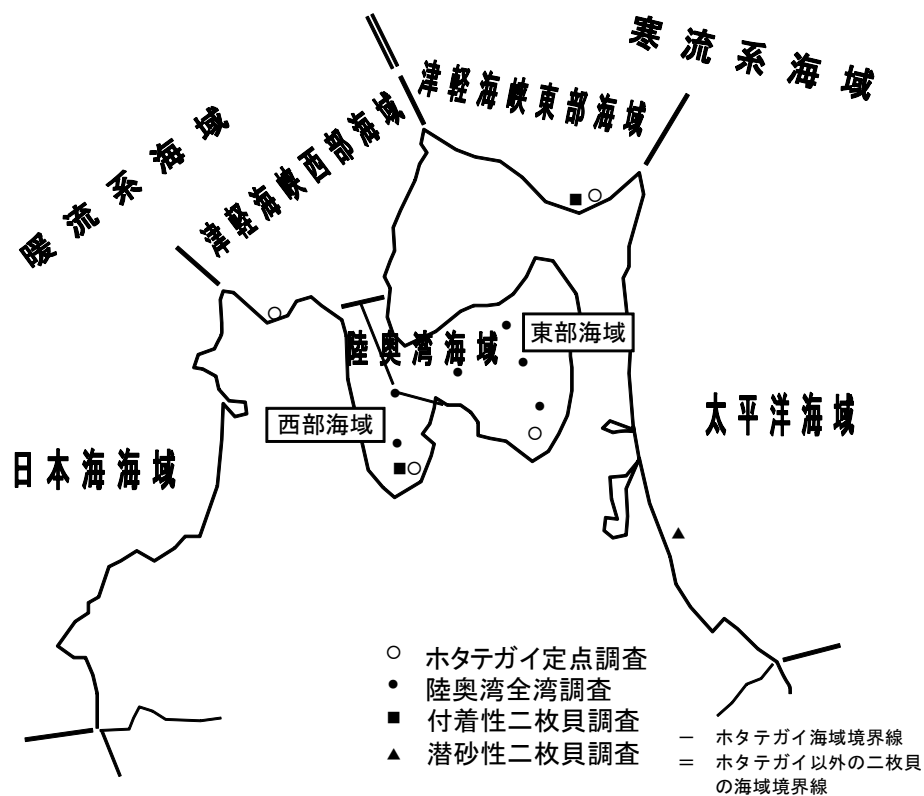


図1 平成23年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と定点

表1 平成23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	33	33(5層)	33(5層)
	陸奥湾東部	1	養殖ホタテガイ	12	31	31(6層)	31(6層)
		1	地まきホタテガイ		31		
	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	13	13		
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	13	14		

*1. 調査回数は平成23年1月から12月までの実績である。

*2. 日本海海域と太平洋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 23 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。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。平年に比べ水温は冬季に低め、塩分は総じて低めに推移した。

表 2 平成 23 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）	4.1（3月）～24.6（8月）	25.757（4月）～33.271（8月）	3.4（3月）～25.1（8月）	31.547（9月）～33.078（1月）
中層（20m）	4.3（3月）～23.6（8月）	32.720（5月）～33.556（9月）	3.4（3月）～23.0（8月）	32.527（5月）～33.246（9月）
底 層	4.2（3月）～22.0（8月）	32.963（5月）～34.123（9月）	3.4（3月）～22.0（9月）	32.623（5月）～33.783（9月）

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

(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。

D. fortii の年最高出現密度は、西部海域の野内定点では 745cells/L(前年は 55cells/L)、東部海域の野辺地定点では 1450cells/L(同 40cells/L)といずれも前年より大幅に増加した。

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。

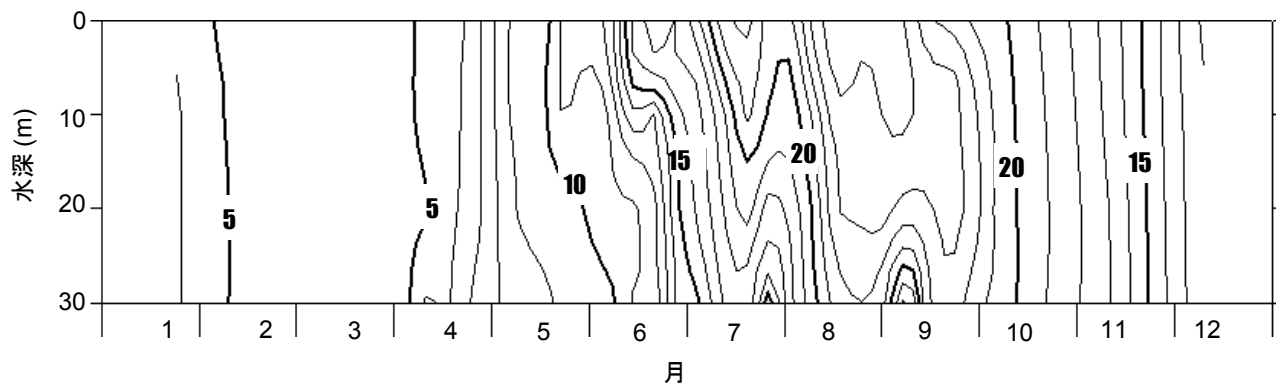
これらの 4 種の出現密度の推移を図 3 に示した。

西部海域では、*D. fortii* は 4 月～8 月に出現し、ピークは 5 月 31 日の 745 cells/L であった。*D. acuminata* は 3 月～11 月にかけて出現し、ピークは 6 月 6 日の 70cells/L であった。*D. mitra* は 8 月～12 月にかけて出現し、ピークは 8 月 15 日の 125cells/L であった。*D. rotundata* は 5 月～11 月にかけて出現し、ピークは 8 月 15 日の 45cells/L であった。

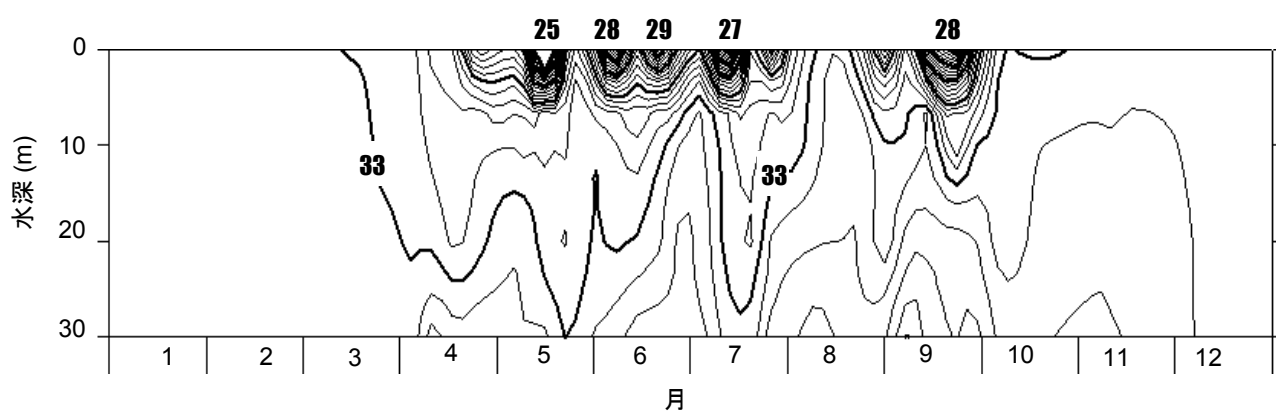
東部海域では、*D. fortii* は 4 月～8 月に出現し、ピークは 6 月 27 日の 1450cells/L であった。*D. acuminata* は 1 月～10 月にかけて出現し、ピークは 4 月 19 日の 95cells/L であった。*D. mitra* は 8 月～9 月にかけて出現し、ピークは 8 月 15 日の 45 cells/L であった。*D. rotundata* は 6 月～11 月にかけて出現し、ピークは 8 月 15 日の 160 cells/L であった。

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 23 年(2011 年)の *D. fortii* 年最高出現密度は 745cells/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が、平成 23 年は近年では平成 16 年(2004 年)に次ぐ高い値を示した。東部海域でも、*D. fortii* の年最高出現密度は 1,450cells/L で、近年まれにみる高密度であった。

○水温(°C)の推移



○塩分 (PSU) の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

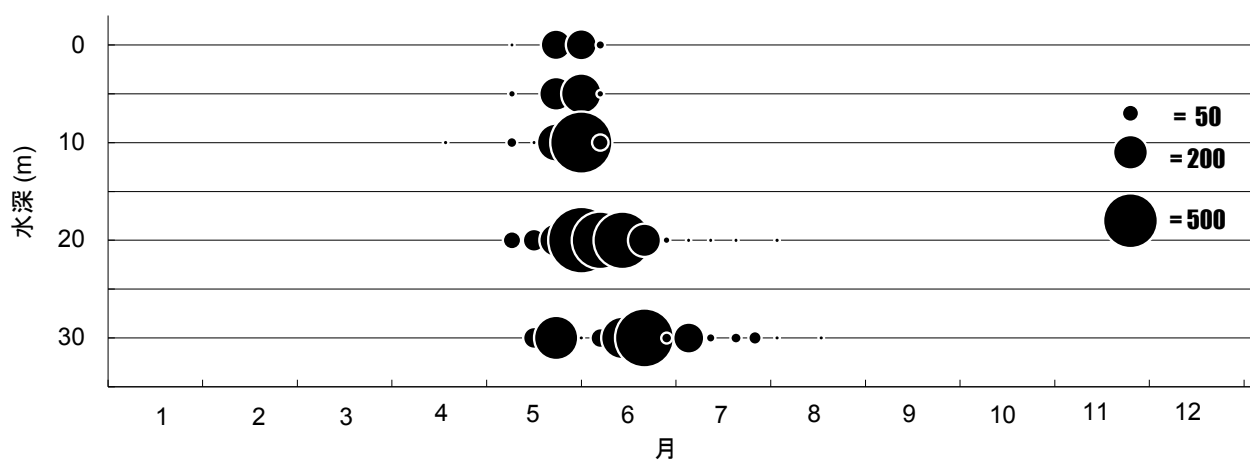
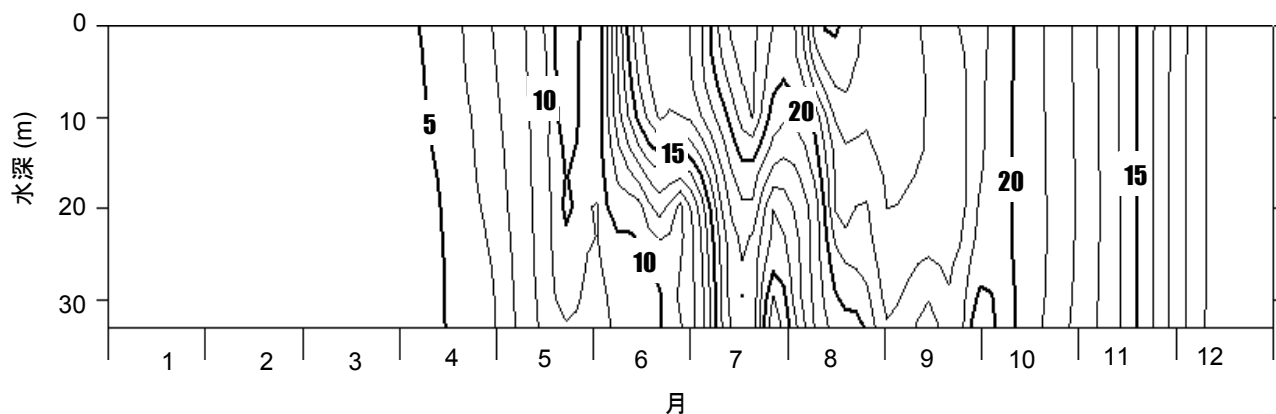
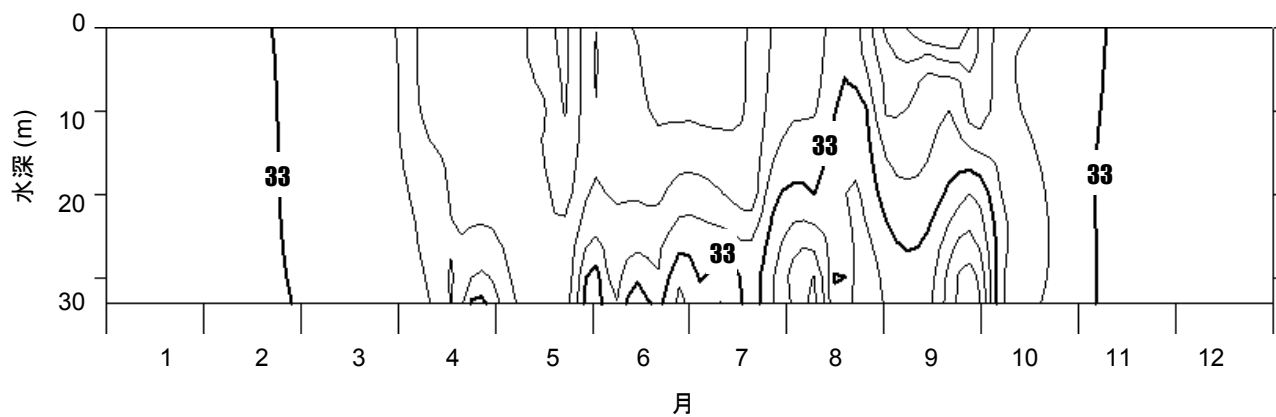


図 2-1 平成 23 年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

○水温(°C)の推移



○塩分 (PSU) の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

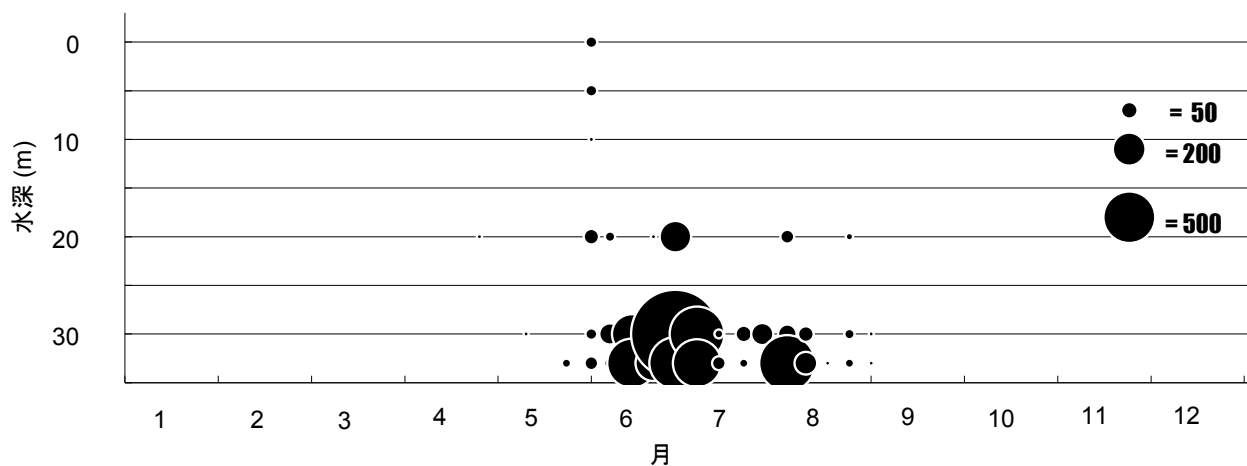


図 2-2 平成 23 年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分、*D. fortii* の出現密度の推移

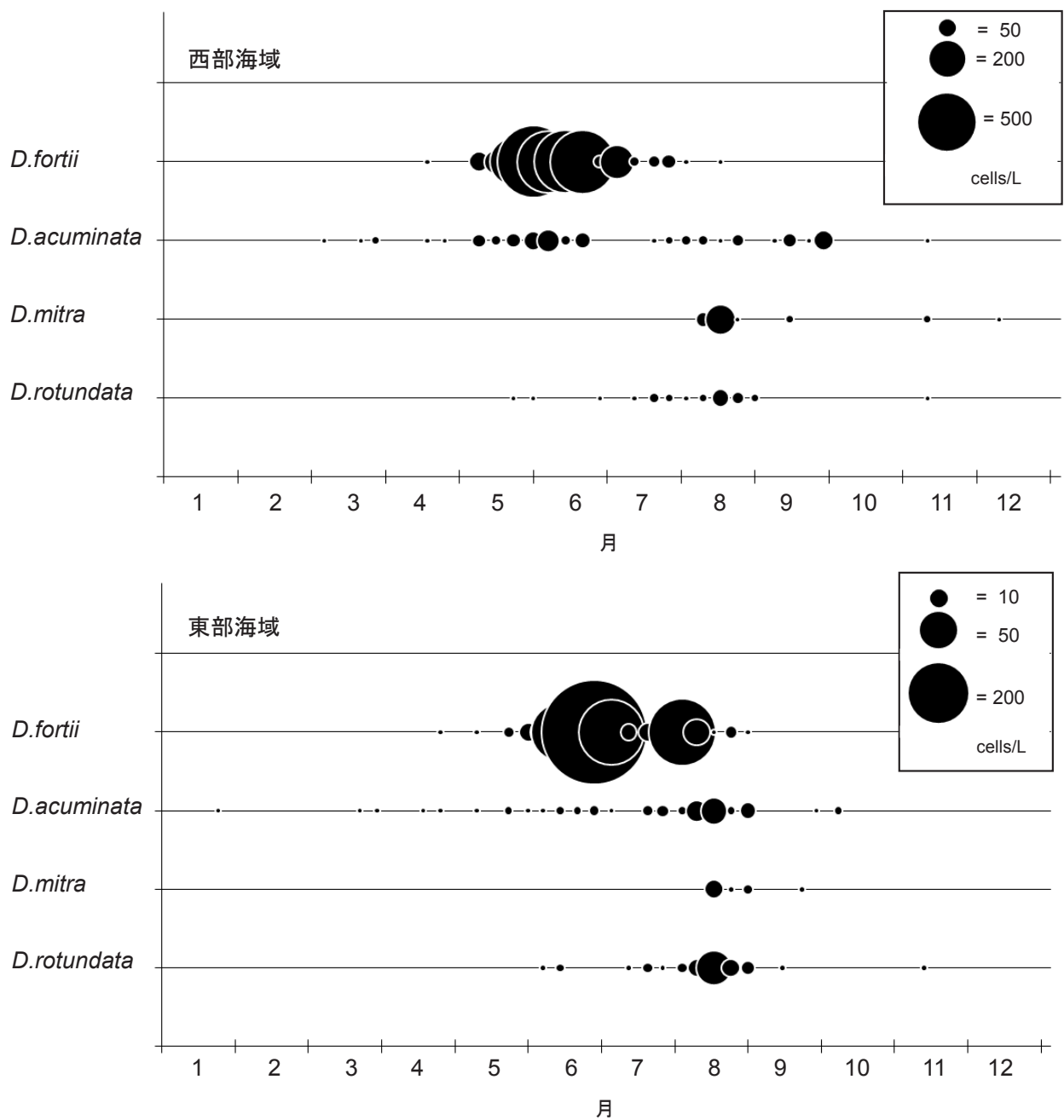


図3 平成23年の陸奥湾2定点における *Dinophysis* 属主要種の出現密度(cells/L)の推移

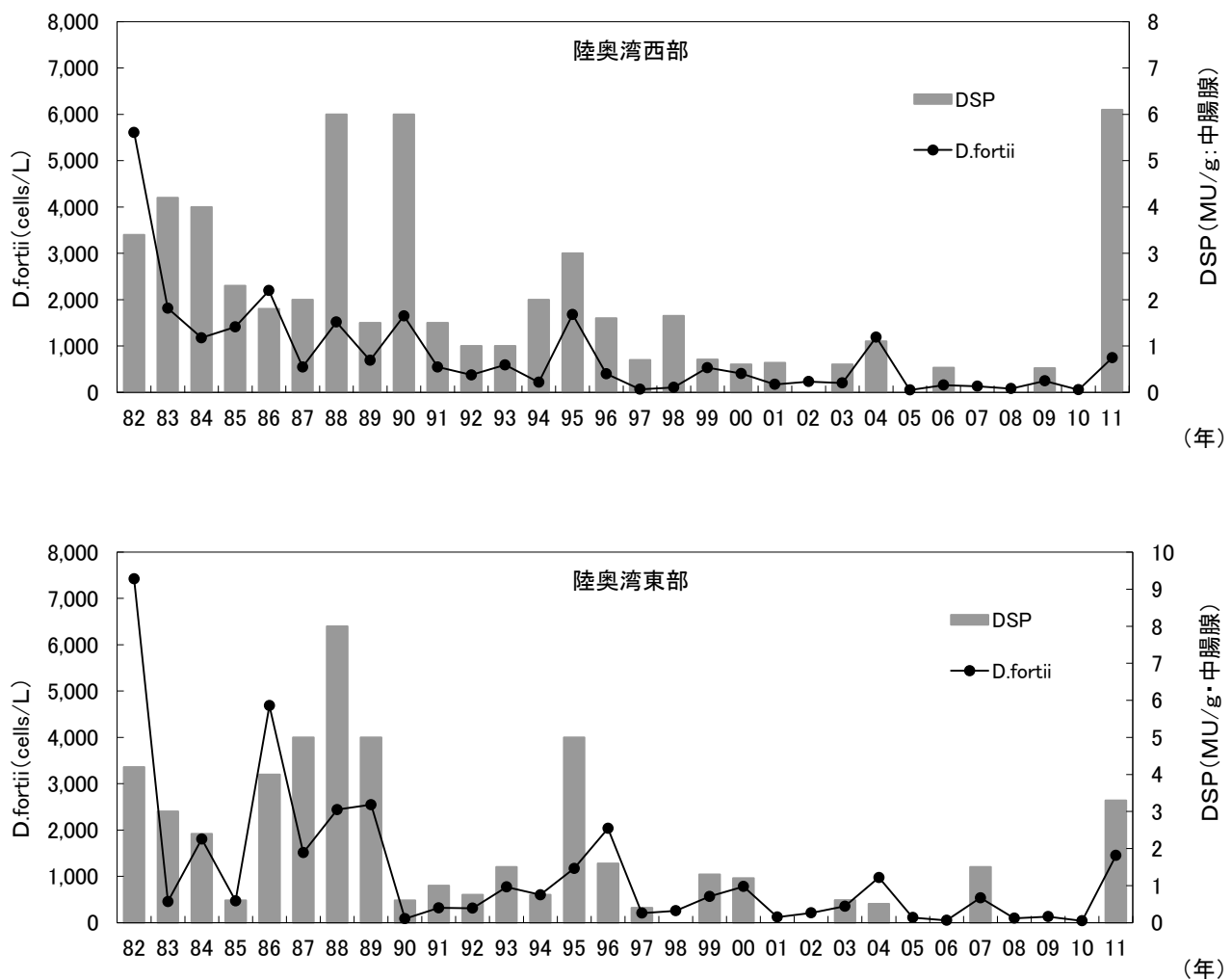


図4 昭和57年(1982年)以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒力(DSP)の推移(年最高値)

(3) ホタテガイの毒化状況

まひ性貝毒による毒化は確認されなかった。下痢性貝毒による平成23年の毒化状況を表3に示した。陸奥湾西部海域、陸奥湾東部海域の養殖ホタテガイ、陸奥湾東部海域、津軽海峡東部海域の地まきホタテガイ、暖流系海域と寒流系海域の付着性二枚貝で毒化が確認された。

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を図5に示した。陸奥湾西部の養殖ホタテガイでは、最高毒力が可食部換算で0.9~1.0MU/gであり、1980年以降で最高値を記録した。出荷自主規制日数も98日で、陸奥湾を2つの海域区分に分けた1999年以降において最長の日数であった。このほかの最高毒力は陸奥湾東部の養殖ホタテガイで0.4~0.5MU/g、地まきホタテガイで0.5~0.6MU/g、暖流系海域の付着性二枚貝で0.7~0.8MU/gで、いずれも例年より毒性がかなり高かった。

表3 平成23年の青森県沿岸域における下痢性貝毒による毒化状況

生産海域	貝 種	マウス毒性 検出期間	最高毒力 (MU/g:可食部)	出荷自主規制 期間と日数
陸奥湾西部海域	養殖ホタテガイ	5/23～8/8	0.9～1.0	5/26～ 9/ 1(98日間)
陸奥湾東部海域	養殖ホタテガイ	6/6～8/2	0.4～0.5	6/ 9～ 8/25(77日間)
陸奥湾東部海域	地まきホタテガイ	6/13	0.5～0.6	6/16～ 7/ 7(21日間)
津軽海峡東部海域	地まきホタテガイ	5/23～6/13	0.05～0.1	5/27～ 7/ 7(41日間)
暖流系海域	付着性二枚貝	4/4～9/20	0.7～0.8	4/ 7～10/21(197日間)
寒流系海域	付着性二枚貝	6/6	0.05～0.1	6/ 9～10/ 7(120日間)

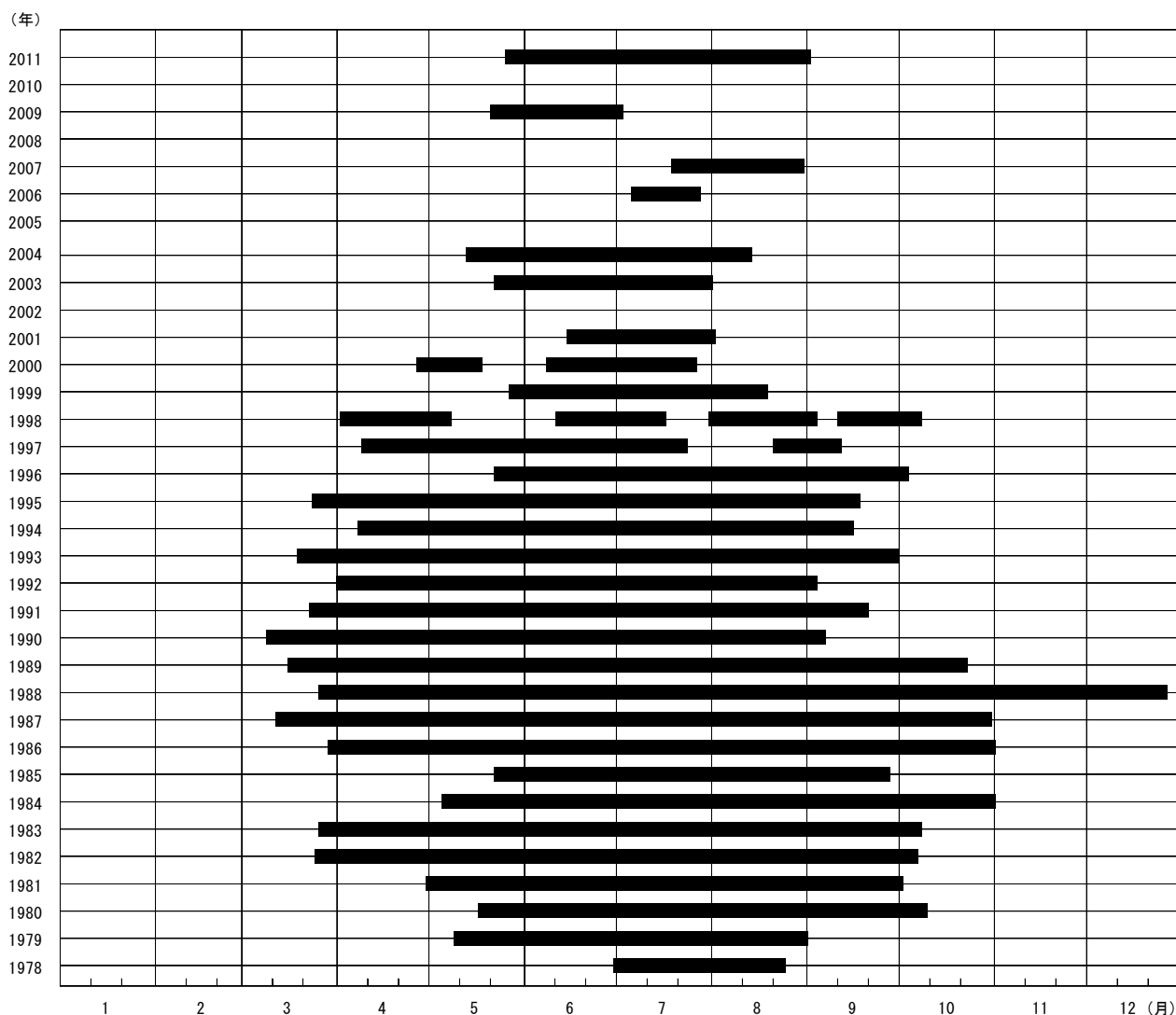


図5 昭和53年(1978年)以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況

2. 津軽海峡におけるホタテガイの毒化状況(表3)

まひ性貝毒による毒化は確認されなかった。下痢性貝毒は津軽海峡東部海域のホタテガイでは2003年以来8年ぶりに毒化が確認され、同時期に関根浜のムラサキイガイからも毒性を検出した。津軽海峡東部海域ではプランク

トンのモニタリングを行っていないが、何らかの貝毒原因プランクトンが出現していたと推測された。

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（表 3）

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。下痢性貝毒については、暖流系海域における付着性二枚貝（指標種：ムラサキイガイ）からは 4 月 4 日から 9 月 20 日の間に 7 回マウス毒性が検出され、ピークは 6 月 6 日の可食部 1g あたり 0.7MU 以上 0.8MU 未満であった。出荷自主規制期間は 4 月 7 日から 10 月 21 日までの 197 日間で、前年の 167 日間より長かった。寒流系海域における付着性二枚貝では 6 月 6 日のみマウス毒性が検出された。

付表

平成 23 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

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)	2011/1/24	2011/1/28	<1.75	<0.63	<0.05	
			2011/2/9	2011/2/14	<1.75	<0.50	<0.05	
			2011/3/7	2011/3/11	<1.75	<0.51	<0.05	
			2011/3/22	2011/3/25		<0.46	<0.05	
			2011/3/28	2011/4/1		<0.52	<0.05	
			2011/4/4	2011/4/7		<0.54	<0.05	
			2011/4/11	2011/4/14	<1.75	<0.51	<0.05	
			2011/4/18	2011/4/21		<0.45	<0.05	
			2011/4/25	2011/4/28		<0.45	<0.05	
			2011/5/9	2011/5/12	<1.75	<0.42	<0.05	
			2011/5/16	2011/5/19		<0.43	<0.05	
			2011/5/23	2011/5/26		0.93-1.9	0.1-0.2	
			2011/5/31	2011/6/2		4.2-5.0	0.5-0.6	
			2011/6/6	2011/6/16	<1.75	6-6.9	0.7-0.8	
			2011/6/13	2011/6/20		<0.62	<0.05	
			2011/6/20	2011/6/23		1.8-2.7	0.2-0.3	
			2011/6/27	2011/6/30		1.0-2.0	0.1-0.2	
			2011/7/4	2011/7/7	<1.75	0.50-0.99	0.05-0.1	
			2011/7/11	2011/7/14		0.53-1.1	0.05-0.1	
			2011/7/19	2011/7/21		0.55-1.1	0.05-0.1	
			2011/7/25	2011/7/28		<0.57	<0.05	
			2011/8/1	2011/8/4	<1.75	<0.63	<0.05	
			2011/8/8	2011/8/11		<0.54	<0.05	
			2011/8/15	2011/8/18		<0.59	<0.05	
			2011/8/22	2011/8/25		<0.69	<0.05	
			2011/8/29	2011/9/1		<0.62	<0.05	
			2011/9/6	2011/9/8	<1.75	<0.70	<0.05	
			2011/9/12	2011/9/15		<0.61	<0.05	
			2011/9/20	2011/9/22		<0.78	<0.05	
			2011/9/26	2011/9/29		<0.62	<0.05	
			2011/10/4	2011/10/7	<1.75	<0.74	<0.05	
			2011/11/7	2011/11/11	<1.75	<0.68	<0.05	
			2011/12/6	2011/12/9	<1.75	<0.66	<0.05	
	外ヶ浜蟹田	ホタテガイ (養殖)	2011/6/6	2011/6/10		4.0-5.0	0.4-0.5	
			2011/6/13	2011/6/17		1.9-2.9	0.2-0.3	
			2011/6/20	2011/6/23		1.7-2.5	0.2-0.3	
			2011/6/27	2011/6/30		0.54-1.1	0.05-0.1	
			2011/7/4	2011/7/7		0.50-0.99	0.05-0.1	
			2011/7/11	2011/7/14		0.46-0.93	0.05-0.1	
			2011/7/25	2011/7/28		<0.52	<0.05	
			2011/8/8	2011/8/11		<0.54	<0.05	
			2011/8/15	2011/8/18		<0.65	<0.05	
			2011/8/22	2011/8/25		<0.68	<0.05	
			2011/8/29	2011/9/1		<0.58	<0.05	
	浦田	ホタテガイ (養殖)	2011/6/6	2011/6/16		5.2-6.0	0.7-0.8	
			2011/6/13	2011/6/16		6.1-7.0	0.7-0.8	
			2011/6/20	2011/6/24		7.8-8.7	0.9-1.0	
			2011/6/27	2011/6/30		5.1-5.9	0.7-0.8	
			2011/7/4	2011/7/8		0.75-1.5	0.1-0.2	
			2011/7/11	2011/7/14		0.45-0.91	0.05-0.1	
			2011/7/18	2011/7/21		0.90-1.8	0.1-0.2	
			2011/7/25	2011/7/28		0.49-0.98	0.05-0.1	
			2011/8/3	2011/8/5		<0.45	<0.05	
			2011/8/8	2011/8/11		0.44-0.88	0.05-0.1	
			2011/8/15	2011/8/18		<0.61	<0.05	
			2011/8/22	2011/8/25		<0.69	<0.05	
			2011/8/29	2011/9/1		<0.51	<0.05	
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (養殖)	2011/1/24	2011/1/28	<1.75	<0.55	<0.05	
			2011/2/9	2011/2/14	<1.75	<0.47	<0.05	
			2011/3/7	2011/3/11	<1.75	<0.45	<0.05	
			2011/3/23	2011/3/25		<0.51	<0.05	
			2011/3/30	2011/4/1		<0.53	<0.05	
			2011/4/11	2011/4/14	<1.75	<0.54	<0.05	
			2011/4/18	2011/4/21		<0.44	<0.05	
			2011/4/25	2011/4/28		<0.48	<0.05	
			2011/5/10	2011/5/12	<1.75	<0.46	<0.05	
			2011/5/16	2011/5/19		<0.49	<0.05	
			2011/5/23	2011/5/26		<0.51	<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)	2011/5/31	2011/6/2			<0.52	<0.05
			2011/6/6	2011/6/9	<1.75		0.48-0.96	0.05-0.1
			2011/6/13	2011/6/16			0.54-1.1	0.05-0.1
			2011/6/20	2011/6/23			<0.53	<0.05
			2011/6/27	2011/6/30			<0.49	<0.05
			2011/7/4	2011/7/7	<1.75		<0.52	<0.05
			2011/7/11	2011/7/14			<0.49	<0.05
			2011/7/19	2011/7/21			<0.60	<0.05
			2011/7/25	2011/7/28			<0.68	<0.05
			2011/8/2	2011/8/4	<1.75		<0.70	<0.05
			2011/8/8	2011/8/11			<0.68	<0.05
			2011/8/15	2011/8/18			<0.68	<0.05
			2011/8/22	2011/8/25			<0.58	<0.05
			2011/8/29	2011/9/1			<0.64	<0.05
			2011/9/12	2011/9/15	<1.75		<0.77	<0.05
			2011/9/20	2011/9/22			<0.79	<0.05
			2011/9/26	2011/9/29			<0.74	<0.05
			2011/10/5	2011/10/7	<1.75		<0.57	<0.05
			2011/11/9	2011/11/11	<1.75		<0.68	<0.05
			2011/12/7	2011/12/9	<1.75		<0.63	<0.05
陸奥湾東部	東田沢	ホタテガイ (養殖)	2010/10/12	2010/10/14			<0.64	<0.05
			2010/11/8	2010/11/12			<0.60	<0.05
			2010/12/6	2010/12/10			<0.57	<0.05
			2011/6/6	2011/6/10			3.3-4.1	0.4-0.5
			2011/6/13	2011/6/17			1.9-2.9	0.2-0.3
			2011/6/20	2011/6/23			4.1-5.1	0.4-0.5
			2011/6/27	2011/6/30			3.3-4.2	0.4-0.5
			2011/7/4	2011/7/8			0.93-1.9	0.1-0.2
			2011/7/11	2011/7/14			<0.52	<0.05
			2011/7/18	2011/7/21			0.52-1.0	0.05-0.1
陸奥湾東部	脇野沢	ホタテガイ (養殖)	2011/7/25	2011/7/28			1.1-2.1	0.1-0.2
			2011/8/2	2011/8/4			1.2-2.3	0.1-0.2
			2011/8/8	2011/8/11			<0.69	<0.05
			2011/8/15	2011/8/18			<0.68	<0.05
			2011/8/22	2011/8/25			<0.70	<0.05
			2011/8/29	2011/9/1			<0.68	<0.05
			2011/6/13	2011/6/17			2.0-3.1	0.2-0.3
			2011/6/20	2011/6/23			1.1-2.2	0.1-0.2
			2011/6/27	2011/6/30			1.0-2.1	0.1-0.2
			2011/7/4	2011/7/7			2.2-3.2	0.2-0.3
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (地まき)	2011/7/11	2011/7/14			0.52-1.0	0.05-0.1
			2011/7/19	2011/7/22			<0.52	<0.05
			2011/7/25	2011/7/28			<0.62	<0.05
			2011/8/2	2011/8/5			<0.58	<0.05
			2011/8/8	2011/8/11			<0.58	<0.05
			2011/8/15	2011/8/18			<0.65	<0.05
			2011/8/22	2011/8/25			<0.63	<0.05
			2011/1/24	2011/1/28			<0.60	<0.05
			2011/2/9	2011/2/14			<0.47	<0.05
			2011/3/7	2011/3/11			<0.59	<0.05
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (地まき)	2011/3/23	2011/3/25			<0.60	<0.05
			2011/3/30	2011/4/1			<0.58	<0.05
			2011/4/11	2011/4/14			<0.52	<0.05
			2011/4/18	2011/4/21			<0.60	<0.05
			2011/4/25	2011/4/28			<0.51	<0.05
			2011/5/10	2011/5/12			<0.54	<0.05
			2011/5/16	2011/5/19			<0.52	<0.05
			2011/5/23	2011/5/26			<0.55	<0.05
			2011/5/31	2011/6/2			<0.59	<0.05
			2011/6/6	2011/6/9			<0.51	<0.05
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ (地まき)	2011/6/13	2011/6/20			4.2-5.1	0.5-0.6
			2011/6/20	2011/6/24			<0.51	<0.05
			2011/6/27	2011/6/30			<0.58	<0.05
			2011/7/4	2011/7/7			<0.60	<0.05
			2011/7/11	2011/7/14			<0.61	<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 (地まき)	2011/7/19	2011/7/21			<0.57	<0.05
			2011/7/25	2011/7/28			<0.64	<0.05
			2011/8/2	2011/8/4			<0.68	<0.05
			2011/8/8	2011/8/11			<0.67	<0.05
			2011/8/15	2011/8/18			<0.57	<0.05
			2011/8/22	2011/8/25			<0.67	<0.05
			2011/8/29	2011/9/1			<0.58	<0.05
			2011/9/12	2011/9/15			<0.68	<0.05
			2011/9/20	2011/9/22			<0.83	<0.05
			2011/9/26	2011/9/29			<0.78	<0.05
			2011/10/5	2011/10/7			<0.78	<0.05
			2011/11/9	2011/11/11			<0.60	<0.05
			2011/12/7	2011/12/9			<0.67	<0.05
津軽海峡東部	野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 野牛 石持 野牛 石持 石持	ホタテガイ (地まき)	11/05/23	11/05/27	<1.75	0.51-1.0	0.05-0.1	
			11/05/31	11/06/03	<1.75	<0.63	<0.05	
			11/06/06	11/06/09	<1.75	0.51-1.0	0.05-0.1	
			11/06/13	11/06/17	<1.75	0.57-1.1	0.05-0.1	
			11/06/20	11/06/23	<1.75	<0.52	<0.05	
			11/06/27	11/06/30	<1.75	<0.52	<0.05	
			11/07/04	11/07/07	<1.75	<0.58	<0.05	
			11/07/11	11/07/14	<1.75	<0.58	<0.05	
			11/07/18	11/07/21	<1.75	<0.69	<0.05	
			11/07/25	11/07/28	<1.75	<0.75	<0.05	
			11/08/01	11/08/04	<1.75	<0.62	<0.05	
			11/08/08	11/08/11	<1.75	<0.70	<0.05	
			11/08/15	11/08/18	<1.75	<0.68	<0.05	
暖流系	青森	ムラサキイガイ	2011/1/24	2011/1/28			<0.42	<0.05
			2011/2/9	2011/2/14			<0.25	<0.05
			2011/3/7	2011/3/11			<0.38	<0.05
			2011/3/22	2011/3/25			<0.32	<0.05
			2011/3/28	2011/4/1			<0.30	<0.05
			2011/4/4	2011/4/7			0.33-0.66	0.05-0.1
			2011/5/9	2011/5/12			0.57-1.1	0.1-0.2
			2011/6/6	2011/6/10			3.5-4.0	0.7-0.8
			2011/7/4	2011/7/7			1.5-2.1	0.3-0.4
			2011/8/8	2011/8/11			1.9-2.9	0.2-0.3
			2011/8/29	2011/9/1			<0.43	<0.05
			2011/9/6	2011/9/8			0.44-0.88	0.05-0.1
			2011/9/20	2011/9/22			0.46-0.92	0.05-0.1
			2011/10/4	2011/10/7			<0.44	<0.05
			2011/10/11	2011/10/21			<0.50	<0.05
			2011/10/17	2011/10/21			<0.44	<0.05
			2011/11/7	2011/11/11			<0.56	<0.05
			2011/12/6	2011/12/9			<0.45	<0.05
寒流系	関根浜	ムラサキイガイ	2011/1/11	2011/1/14	<1.75		<0.05	
			2011/2/7	2011/2/10	<1.75		<0.05	
			2011/3/7	2011/3/11	<1.75		<0.05	
			2011/4/11	2011/4/14	<1.75		<0.05	
			2011/5/9	2011/5/12	<1.75		<0.05	
			2011/6/6	2011/6/9	<1.75		0.05-0.1	
			2011/7/4	2011/7/7	<1.75		<0.05	
			2011/8/1	2011/8/4	<1.75		<0.05	
			2011/9/5	2011/9/8	<1.75		<0.05	
			2011/9/20	2011/9/22	<1.75		<0.05	
			2011/9/26	2011/9/29			<0.05	
			2011/10/3	2011/10/7	<1.75		<0.05	
			2011/11/7	2011/11/11	<1.75		<0.05	
			2011/12/5	2011/12/9	<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 (渦鞭毛藻類) 調査結果										(出現密度 cells/L)																	
			年月日	時刻	天気雲量	風向	透明度	水色	水深 (m)	水温 (℃)	塩 分	Ceratium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.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						
陸奥湾西部	野内	32	2011/5/31	4:30	c	9	NE3	9.0	0	11.8	31.708	65	160																					40						
									5	10.9	32.574	40	275	15																								40		
									10	10.1	32.988	40	650	50																									40	
									20	10.1	33.034	40	745	25																										55
									30	9.7	33.228	25	5																											45
				2011/6/6	5:00	c	8	SW2	15.0	0	12.1	28.489	30	15																				15						
										5	11.9	32.582	10	10																			10							
										10	10.9	32.813	15	45																				10						
										20	10.9	32.942																							15					
										30	9.6	33.290	50	65	70																				15					
			2011/6/13	5:00	c	9	NE2	10.0	0	16.0	31.349	40																												
									5	15.9	32.398	15																												
									10	13.7	32.595	10																												
									20	10.8	33.004	30	555	10																										
									30	11.1	33.520	10	300	15																										
			2011/6/20	6:00	b	2	SW1	11.0	0	17.5	29.415																							45						
									5	16.7	32.558	10																												
									10	12.9	32.881																													
									20	11.6	33.147																													
									30	11.2	33.507	140																												
			2011/6/27	6:30	c	9	NW1	9.0	0	16.9	31.377																													
									5	17.0	32.716																							5						
									10	15.7	33.229																													
									20	15.0	33.464																													
									30	14.3	33.420																													
			2011/7/4	6:00	r	10	SW1	14.0	0	19.1	32.074																													
									5	17.3	33.182																													
									10	16.8	33.171																													
									20	16.3	33.306																													
									30	14.8	33.468	10																						5						
			2011/7/11	6:30	bc	4	W1	19.0	0	21.7	27.843																													
									5	20.2	32.774																													
									10	18.6	32.815																													
									20	17.9	32.909																													
									30	17.1	33.116	5																												
			2011/7/19	6:20	c	9	W0	22.0	0	22.4	32.386																													
									5	21.4	32.647																							5						
									10	21.3	32.659	10																						5						
									20	19.6	32.768																							15						
									30	17.8	33.056	5																												
			2011/7/25	6:00	c	7	SW2	19.0	0	20.5	30.907																													
									5	20.4	32.727																													
									10	19.9	32.903																													
									20	17.4	33.233																													
									30	14.4	33.556	30																												
			2011/8/1	6:00	bc	5	NE3	13.0	0	20.7	32.565																													
									5	19.8	32.784																													
									10	19.5	32.853																													
									20	18.4	33.336																													
									30	17.9	33.556	5																												
			2011/8/8	6:00	bc	5	W0	21.0	0	23.5	33.054																													
									5	22.6	33.110																													
									10	21.1	33.124																													
									20	20.1	33.380																													
									30	19.7	33.734	5																												
			2011/8/15	5:00	r	10	W1	13.0	0	24.6	33.271																													
									5	24.4	33.259																													
									10	23.7	33.330																													
									20	23.0	33.391																													
									30	21.4	33.557	5																												

海 域	定 点	水 深 (m)	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)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
			年月日	時刻	天気雲量	風向 風力	透明度 (m)	水色	水深 (m)	水温 (℃)	塩 分	Ceratiium属					Dinophysis属					Prorocentrum属					Alexandrium属					Protoperidinium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	P.c	P.d	G.c	D.f	D.a	D.m	D.c																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
陸奥湾西部	野内	32	2011/8/22	5:30	bc	5	NE3	8.0	0	24.0	32.666							5	5		20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

付表2-2 陸奥湾東部海域定点の気象海象観測結果及びプランクトン調査結果

(1/4)

海 域	定 点	水深 (m)	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)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			年月日	時刻	天気雲量	風向 風力	透明度 (m)	水色	水深 (m)	水温 (℃)	塩 分	Ceratium属			Dinophysis属										Prorocentrum属			Alexandrium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	2011/1/24	10:08	b	2	W3	10.0	5	0	4.6	33.078	5	4.6	33.064	5	10	4.7	33.057	10	4.7	33.056	5	30	4.7	33.058	25	4.7	33.055	5	3.8	33.057	5	3.8	33.055	10	3.8	33.057	20	3.7	33.050	5	30	3.6	33.043	30	3.6	33.043	33	3.6	33.052	5	0	3.4	32.950	5	3.4	32.946	10	3.4	32.953	20	3.4	32.960	30	3.4	32.969	33	3.4	32.975	5	3.6	32.953	10	3.6	32.950	20	3.6	32.955	30	3.6	32.954	33	3.6	32.962	5	0	4.4	32.834	5	4.1	32.868	10	4.0	32.849	20	4.0	32.868	30	3.9	32.857	33	3.9	32.855	5	5.2	32.497	10	5.2	32.506	20	4.7	32.749	30	4.5	32.786	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798	5	33	4.4	32.798</

海 域	定 点	水 深 (m)	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)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			年 月 日	時 刻	天 気		雲 量	風 向	風 力	透 明 度	水 色	水 深 (m)	水 温 (℃)	塩 分	Geratium属				Dinophysis属				Prorocentrum属				Alexandrium属				Gymnodinium属				Dinophysis属 (分裂細胞)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
					晴	雨									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	2011/5/16	9:58	b	3	W2	14.0	5	0	9.1	32.66	5	8.7	32.375	5	8.5	32.375	10	8.5	32.425	20	8.4	32.449	30	8.3	32.547	33	8.3	32.567	10	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	5	5	5	5	5	5

[illegible]

海 域	定 点	水深 (m)	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)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			年月日	時刻	天気	雲量	風向 風力	透明度 (m)	水色	水深 (m)	水温 (℃)	塩 分	Ceratiium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	2011/9/26 9:49	b	2	0	14.0	5	0	21.6	32.378	5	21.4	32.360	5	21.4	32.381	5	20	21.0	33.246	10	30	19.8	33.700	33	19.3	33.783	15	10	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	5	5	5	5	5	5

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)					期間最高																
	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																	
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	(4)	275	(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	(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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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)	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	(2)	1.60	45	(4)	25	(4)	400	(4)	120	(2)	310	(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	(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)	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	(5)	0.71	25	(5)	10	(4)	205	(5)	530	(4)	25	(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)	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	(5)	0.00	(4)	0.64	5	(4)	80	(4)	170	(5)	50	(4)	25	(5)	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	(5)	0.00	(4)	0.00	10	(4)	20	(4)	50	(4)	60	(4)	230	(5)	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	(4)	0.60	5	(5)	20	(4)	185	(4)	200	(5)	15	(4)	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)	30	(4)	10	(5)	30	(4)	1190
2005	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	5	(4)	10	(4)	10	(5)	15	(4)	15	(4)	15	(4)	50	(5)	5	(4)	50
2006	0.00	(3)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(5)	0.53	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.53	0	(3)	0	(4)	55	(5)	155	(4)	15	(5)	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	30	(2)	55	(4)	120	(5)	130	(4)	130	(4)	130	(5)	50	(4)	10	(4)	130
2008	0.00	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	15	(5)	10	(3)	5	(3)	80	(5)	15	(4)	15	(4)	0	(4)	0	(4)	80
2009	0.00	(5)	0.00	(4)	0.50	(3)	0.52	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.52	0	(5)	85	(4)	245	(3)	135	(5)	40	(4)	40	(4)	50	(5)	35	(3)	245
2010	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	0	(5)	5	(4)	55	(4)	55	(4)	25	(4)	25	(4)	45	(5)	5	(1)	55
2011	0.00	(3)	0.00	(4)	4.20	(4)	6.00	(4)	0.55	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	6.00	0	(3)	5	(4)	745	(4)	585	(4)	160	(4)	160	(4)	5	(5)	0	(4)	745
1980～2011年の統計																																
(平均)	0.13	0.14	1.01	1.79	0.94	0.38	0.20	1.94	18	41	533	656	380	34	26	907																
(最高)	0.50	0.60	4.20	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																

※1 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。

※2 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)					期間最高														
	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															
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	(3)	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	(4)	0.00	(5)	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	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	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	(4)	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	(4)	0.00	(5)	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	(4)	0.00	(5)	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	(4)	0.00	(5)	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
2009	0.00	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	(3)	0.00	(5)	0.00	5	(5)	5	(3)	15	(3)	130	(5)	35	(3)	90	(5)	20	(3)	130
2010	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	5	(5)	0	(4)	0	(4)	40	(4)	30	(4)	25	(5)	25	(3)	40
2011	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(4)	0.54	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.54	0	(3)	5	(3)	45	(4)	1450	(4)	560	(4)	585	(5)	0	(3)	1450
1980～2010年の統計																														
(平均)	0.23	0.25	0.28	1.25	1.60	0.83	0.40	1.84	21	32	98	711	992	394	38	1183														
(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	40														

※1 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。

※2 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	規制開始日	養殖ホタテガイ 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	地まきホタテガイ 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	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	1.3 ~ 2.6	西湾			0		
2000	04/27	07/27	91	1.2 ~ 2.4	西湾			0		
2001	06/15	08/02	48	0.64 ~ 1.3	西湾			0		
2002			0					0		
2003	05/22	07/31	70	1.0 ~ 2.0	西湾			0		
2004	05/13	08/12	91	1.1 ~ 2.3	西湾	07/02	07/22	20	0.74 ~ 1.5	東湾
2005			0					0		
2006	07/06	07/27	21	0.53 ~ 1.1	西湾			0		
2007	07/19	08/30	42		東湾			0		
2008			0					0		
2009	05/21	07/02	42	0.52 ~ 1.0	西湾			0		
2010			0					0		
2011	05/26	09/01	98	6.0 ~ 6.9	西湾	06/16	07/07	21	4.2 ~ 5.1	東湾
1978～2011年の統計										
平均	11/20	04/10	122			03/12	07/03	68		
最早(最短)	03/09	07/02	0			03/25	07/16	0		
最遅(最長)	05/26	09/01	276			06/16	07/07	189		

※1 1998年12月の生産海域区分の異直しにより、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推算したものである。

※2 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。

※3 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。