

## 貝類生息環境プランクトン等調査事業

高坂祐樹・扇田いずみ

### 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。具体的な調査方法は「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)のとおりである。

ホタテガイの貝毒における海域区分は、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海域とした。

陸奥湾西部の野内定点及び東部海域の野辺地定点では、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。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。

まひ性貝毒と下痢性貝毒のマウスによる毒力は、青森県のモニタリング結果を使用した。

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採水し水温、塩分を測定し、*Alexandrium*属、*Dinophysis*属などの渦鞭毛藻を検鏡、計数した。

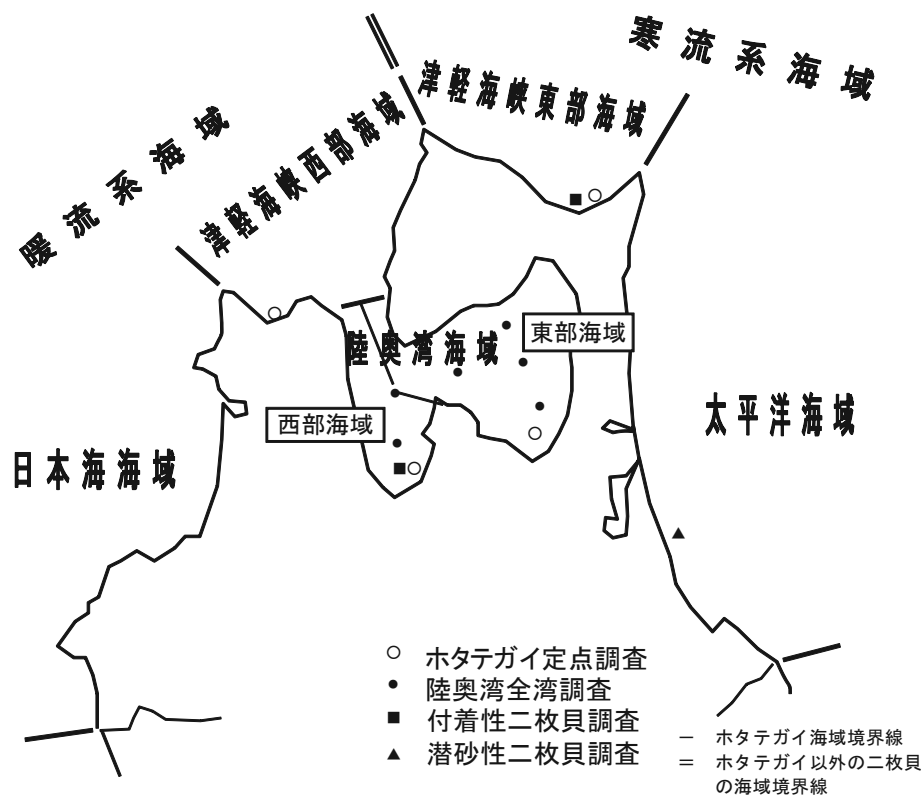


図1. 平成25年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の海域区分と定点.

表1. 平成25年の青森県沿岸域における貝毒発生監視調査の概要

調査区分	調査海域	調査 定点数	調査対象 貝種	貝毒検査回数		環境調査 回数	プランクトン 調査回数
				マウス試験 PSP*	DSP**		
ホタテガイ 定点調査	陸奥湾西部	1	養殖ホタテガイ	12	34	33(5層)	33(5層)
	陸奥湾東部	1	養殖ホタテガイ	12	34	34(6層)	34(6層)
		1	地まきホタテガイ		9		
	津軽海峡西部	1	養殖ホタテガイ	1	4		
	津軽海峡東部	1	地まきホタテガイ	6	6		
太平洋海域	1	天然ホタテガイ	1	1			
附着性二枚貝 定点調査	暖流系海域	1	ムラサキイガイ		17		
	寒流系海域	1	ムラサキイガイ	13	16		

\*麻痺性貝毒

\*\*下痢性貝毒

## 結果と考察

平成 25 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。水温は 8 月から 9 月にかけて 25℃を超える高水温が見られた。*D. fortii* の出現密度は例年同様水深 20m で高くなる傾向を示した。

表 2. 平成 25 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)	5.5	(3月)	～	26.0	(8月)	25.128	(5月)	～	33.864	(3月)	4.5	(3月)	～	26.2	(8月)	31.986	(4月)	～	33.762	(2月)
中層(20m)	5.8	(3月)	～	25.5	(8月)	32.317	(9月)	～	33.855	(3月)	4.5	(3月)	～	25.9	(8月)	32.527	(9月)	～	33.807	(7月)
底層*	5.8	(3月)	～	24.9	(9月)	32.897	(9月)	～	33.843	(9月)	4.4	(3月)	～	24.6	(9月)	32.665	(9月)	～	33.759	(2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、野内定点で 230cells/L、野辺地定点で 330cells/L と、両定点とも前年の 170cells/L、85cells/L より増加した。

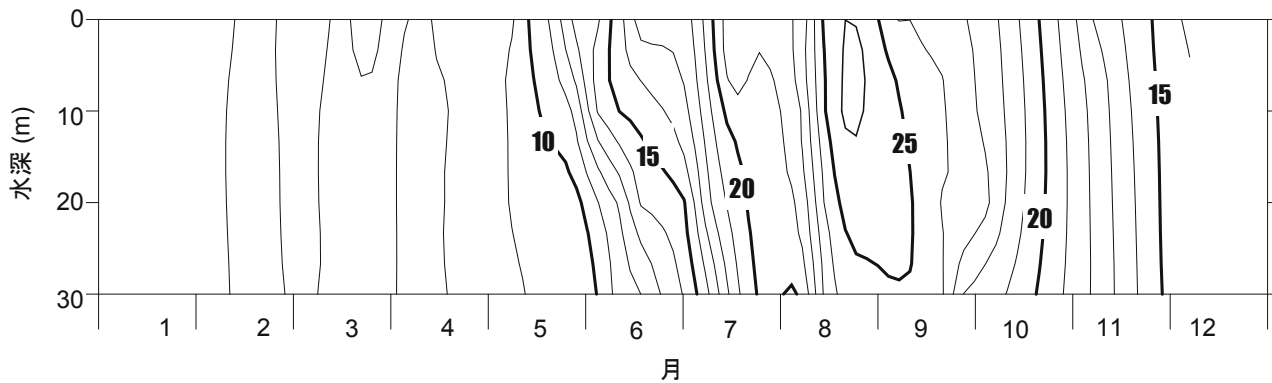
*D. acuminata* の最高出現密度は、野内定点で 225cells/L で前年の 15cells/L より減少、野辺地定点では 1930cells/L と前年の 95cells/L より大幅に増加した。

*D. mitra* の最高出現密度は、野内定点で 180cells/L、野辺地定点では 95cells/L と両定点とも前年の 140cells/L、40cells/L より増加した。

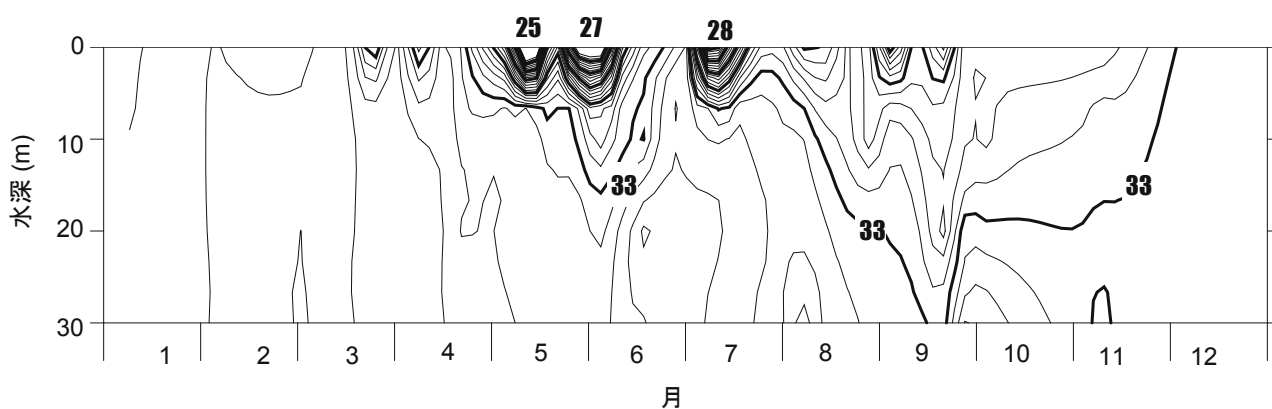
上記出現種 8 種のうち、陸奥湾における優占種は、*D. fortii*、*D. acuminata*、*D. mitra* であった。これらの 3 種の出現密度の推移を図 3 に示した。

西部及び東部海域 2 定点の調査結果から、昭和 57 年以降における *D. fortii* の年最高出現密度及び養殖ホタテガイの中腸腺毒力の推移を図 4 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

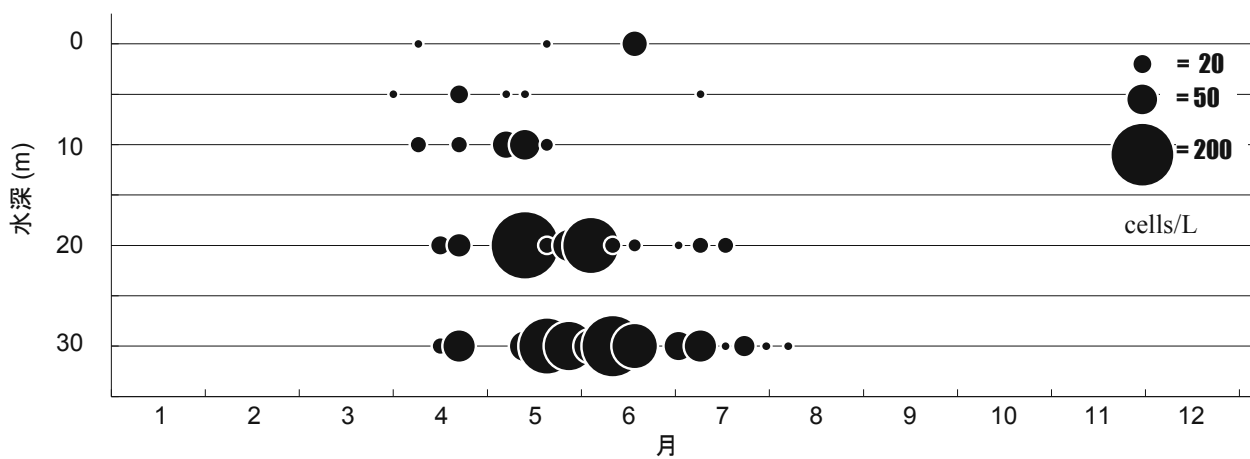
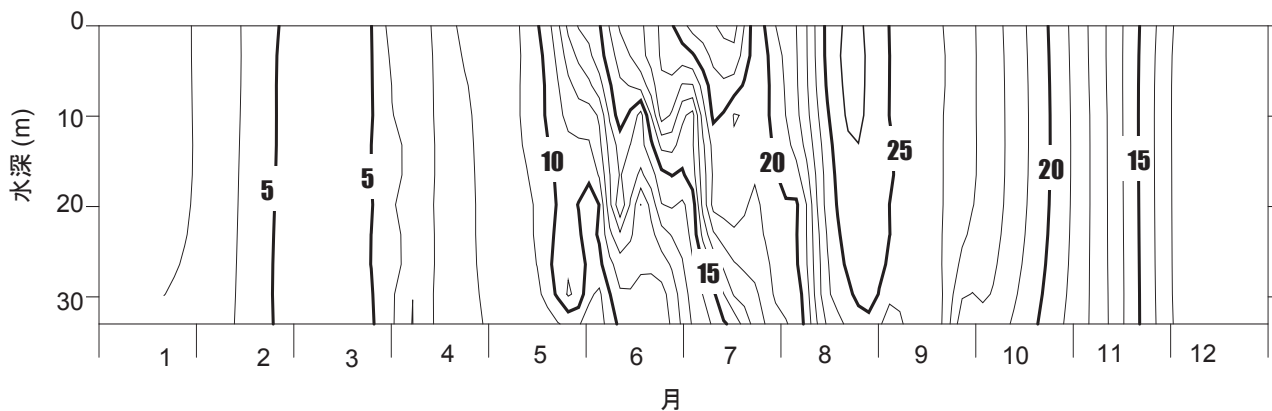
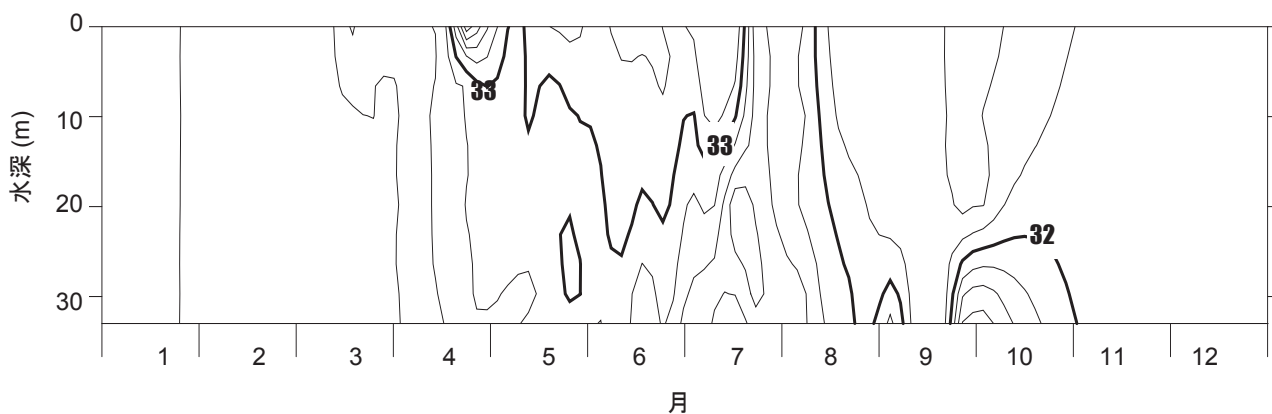


図 2-1. 平成 25 年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分、*D. fortii*の出現密度の推移。

○水温(°C)の推移



○塩分 (PSU) の推移



○*D. fortii*(cells/L)の出現密度の推移

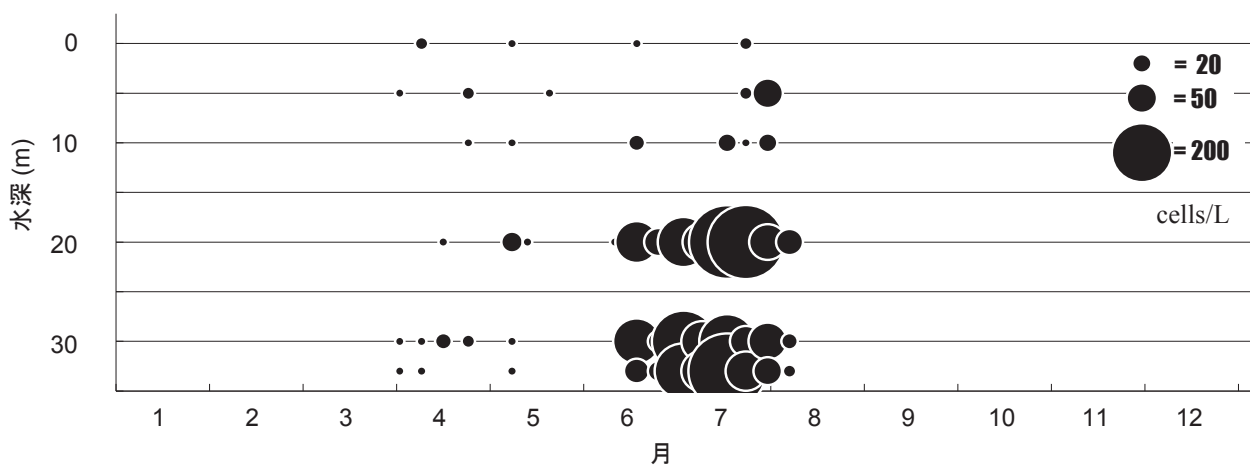


図 2-2. 平成 25 年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分、*D. fortii*の出現密度の推移。

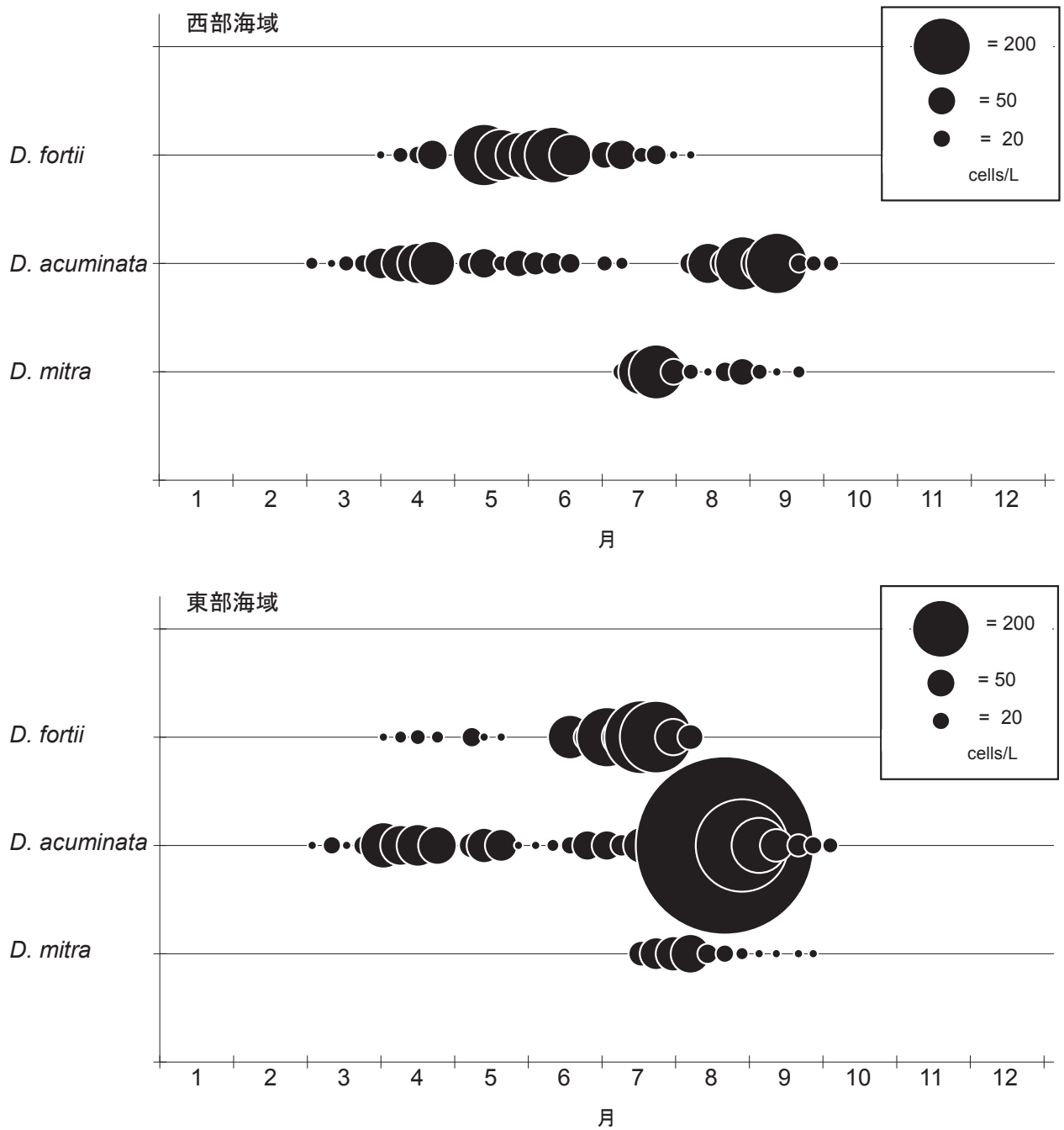


図3. 平成25年の陸奥湾2定点における *Dinophysis* 属主要種の出現密度 (cells/L) の推移.

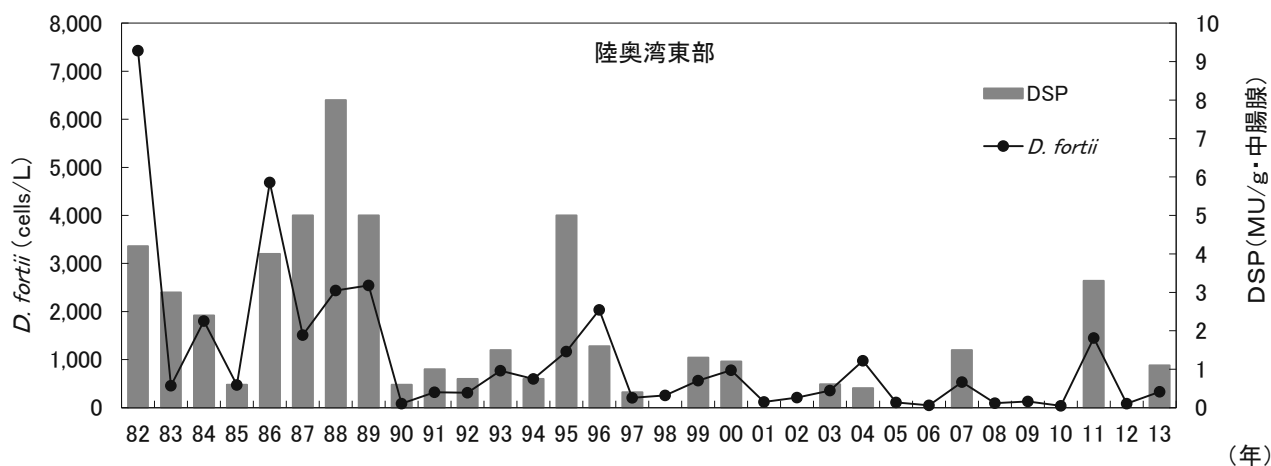
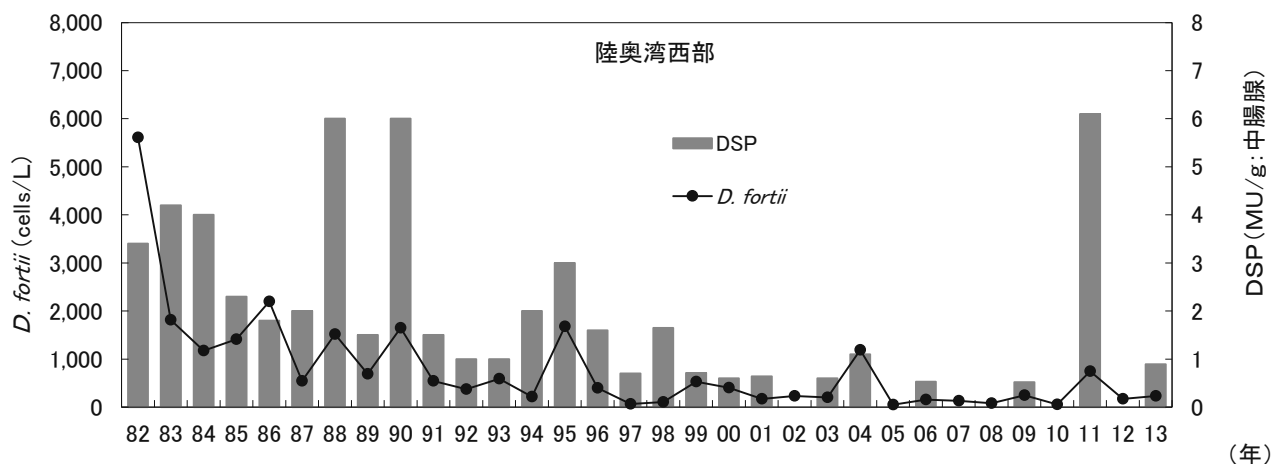


図4. 昭和57年(1982年)以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイの下痢性貝毒毒力(DSP)の年最高値の推移.

(3) ホタテガイの毒化状況

陸奥湾における養殖ホタテガイの毒化はまひ性貝毒・下痢性貝毒ともに確認されなかった。

2. 津軽海峡におけるホタテガイの毒化状況

まひ性貝毒はいずれの海域でも毒化は確認されなかった。

下痢性貝毒は津軽海峡西部及び津軽海峡東部の両海域で毒化が確認されたが、出荷自主規制期間は 21～27 日であった。

3. 暖流系海域及び寒流系海域におけるホタテガイ以外の二枚貝の毒化状況

暖流系海域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は、まひ性貝毒では確認されなかった。下痢性貝毒については、付着性二枚貝において暖流系及び寒流系の両海域で毒化が確認された。暖流系海域では 3 月 25 日～8 月 5 日の期間に断続的に毒化が確認され、毒力も最高で可食部 1g あたり 0.3MU 以上 0.4MU 未満と前年の 0.05MU 以上 0.1MU 未満に比べ大幅に上昇した(表 3)。寒流系海域でも 3 月 25 日～8 月 5 日の期間に断続的に毒化が確認され、毒力は最高で可食部 1g あたり 0.1MU 以上 0.2MU 未満であった。出荷自主規制期間は暖流系海域 175 日間、寒流系海域が 77 日間であり、前年より 98 日、77 日増加した。

表 3. 平成 25 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	5/6~7/8	0.1~0.2	5/10~8/1(83日間)
陸奥湾東部海域	養殖ホタテガイ	4/16~7/29	0.3~0.4	4/18~8/22(126日間)
津軽海峡東部海域	ホタテガイ	5/27~6/1	0.1~0.2	5/31~6/27(27日間)
津軽海峡西部海域	ホタテガイ	7/1	0.05~0.1	7/4~7/25(21日間)
暖流系海域	付着性二枚貝	3/25~8/5	0.3~0.4	6/21~9/6(175日間)
寒流系海域	付着性二枚貝	6/3~7/1	0.1~0.2	6/6~8/22(77日間)

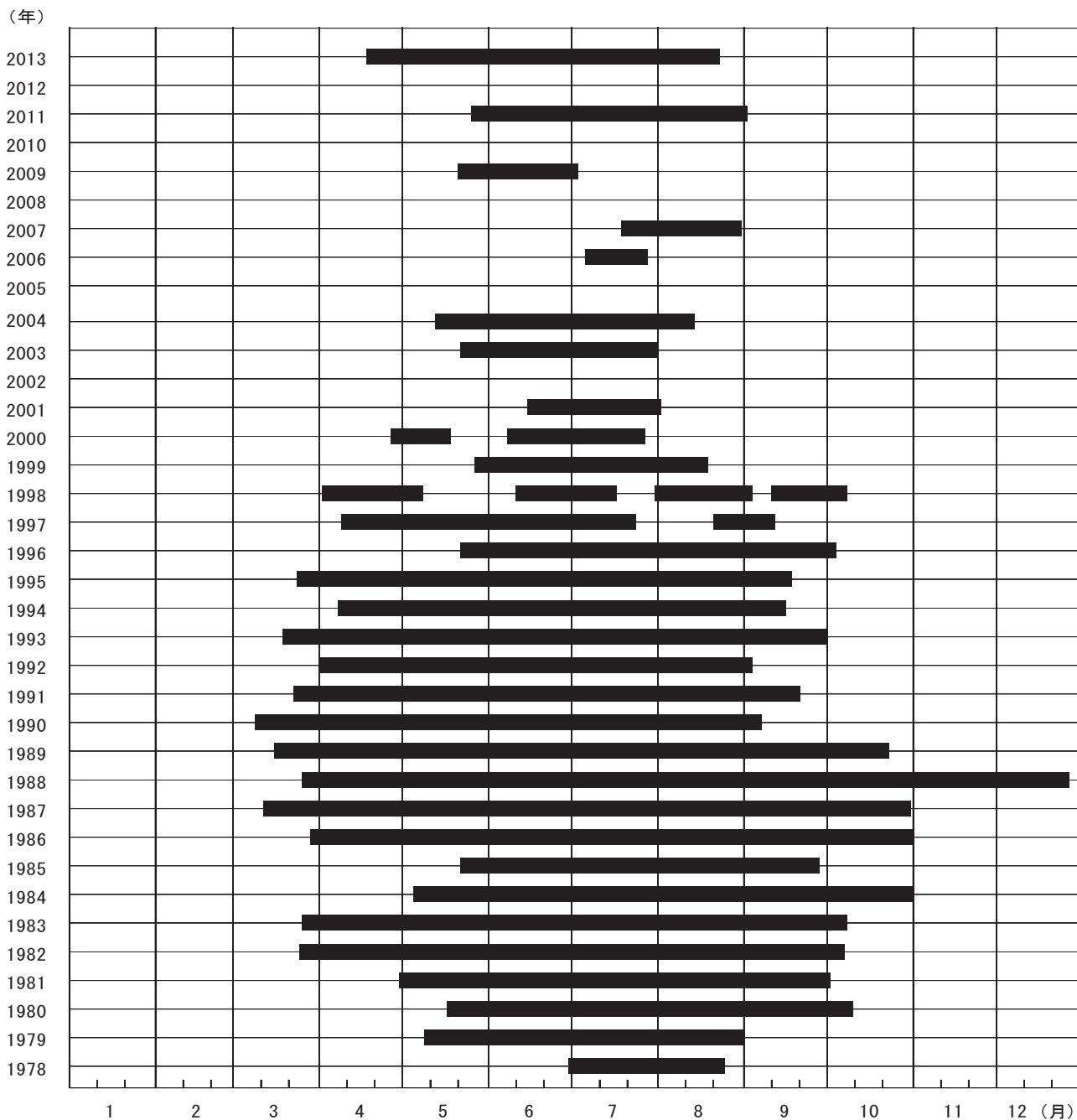


図5. 昭和53年(1978年)以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況.



## 付表

平成 25 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>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

(1/4)

海 域	定 点	貝 の 種 類	採取年月日	検査年月日	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)	2013/01/09	2013/01/11	<1.75		<0.78	<0.05	
			2013/02/04	2013/02/08	<1.75		<0.70	<0.05	
			2013/03/04	2013/03/08	<1.75		<0.42	<0.05	
				2013/03/12	2013/03/15			<0.39	<0.05
				2013/03/18	2013/03/22			<0.41	<0.05
				2013/03/25	2013/03/29			<0.40	<0.05
				2013/04/01	2013/04/04	<1.75		<0.41	<0.05
				2013/04/09	2013/04/11			<0.37	<0.05
				2013/04/16	2013/04/18			<0.34	<0.05
				2013/04/22	2013/04/25			<0.36	<0.05
				2013/05/07	2013/05/10	<1.75		<0.38	<0.05
				2013/05/13	2013/05/16			0.42-0.84	0.05-0.1
				2013/05/20	2013/05/23			0.89-1.8	0.1-0.2
				2013/05/27	2013/05/30			0.43-0.87	0.05-0.1
				2013/06/03	2013/06/06	<1.75		0.52-1.0	0.05-0.1
				2013/06/10	2013/06/13			<0.46	<0.05
				2013/06/17	2013/06/20			0.88-1.8	0.1-0.2
				2013/06/24	2013/06/27			<0.49	<0.05
				2013/07/01	2013/07/04	<1.75		0.45-0.91	0.05-0.1
				2013/07/08	2013/07/11			<0.53	<0.05
				2013/07/16	2013/07/18			<0.63	<0.05
				2013/07/22	2013/07/25			<0.65	<0.05
				2013/07/29	2013/08/01			<0.61	<0.05
				2013/08/05	2013/08/08	<1.75		<0.60	<0.05
				2013/08/12	2013/08/15			<0.57	<0.05
				2013/08/19	2013/08/22			<0.62	<0.05
				2013/08/26	2013/08/29			<0.63	<0.05
				2013/09/02	2013/09/05	<1.75		<0.60	<0.05
				2013/09/09	2013/09/12			<0.60	<0.05
				2013/09/18	2013/09/20			<0.66	<0.05
				2013/09/24	2013/09/26			<0.74	<0.05
				2013/10/01	2013/10/04	<1.75		<0.57	<0.05
	2013/11/05	2013/11/08	<1.75		<0.50	<0.05			
	2013/12/03	2013/12/06	<1.75		<0.56	<0.05			
外ヶ浜平館	ホタテガイ(養殖)	2013/05/14	2013/05/17			0.70-1.4	0.1-0.2		
		2013/05/21	2013/05/24			0.80-1.6	0.1-0.2		
		2013/05/28	2013/05/31			0.77-1.5	0.1-0.2		
		2013/06/04	2013/06/07			0.74-1.5	0.1-0.2		
		2013/06/10	2013/06/13			0.74-1.5	0.1-0.2		
		2013/06/17	2013/06/20			0.79-1.6	0.1-0.2		
		2013/06/24	2013/06/27			0.80-1.6	0.1-0.2		
		2013/07/01	2013/07/04			<0.56	<0.05		
		2013/07/08	2013/07/11			<0.56	<0.05		
		2013/07/16	2013/07/18			<0.64	<0.05		
		2013/07/22	2013/07/25			<0.61	<0.05		
		2013/07/29	2013/08/01			<0.60	<0.05		
		浦田・稲生	ホタテガイ(養殖)	2013/04/22	2013/04/26			<0.30	<0.05
2013/05/06	2013/05/10					0.38-0.76	0.05-0.1		
2013/05/13	2013/05/16					0.69-1.4	0.1-0.2		
2013/05/20	2013/05/23					0.74-1.5	0.1-0.2		
2013/05/27	2013/05/30					0.38-0.76	0.05-0.1		
2013/06/03	2013/06/06					0.81-1.6	0.1-0.2		
2013/06/10	2013/06/13					0.79-1.6	0.1-0.2		
2013/06/18	2013/06/20					0.77-1.5	0.1-0.2		
2013/06/24	2013/06/27					0.82-1.6	0.1-0.2		
2013/07/02	2013/07/04					0.88-1.8	0.1-0.2		
2013/07/08	2013/07/11					0.87-1.7	0.1-0.2		
2013/07/15	2013/07/18					<0.49	<0.05		
2013/07/22	2013/07/25					<0.53	<0.05		
2013/07/29	2013/08/01					<0.56	<0.05		
2013/08/05	2013/08/08					<0.63	<0.05		
2013/08/12	2013/08/15			<0.57	<0.05				
2013/08/19	2013/08/22			<0.49	<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)	2013/01/21	2013/01/25	<1.75		<0.60	<0.05
			2013/02/04	2013/02/08	<1.75		<0.60	<0.05
			2013/03/04	2013/03/08	<1.75		<0.42	<0.05
			2013/03/12	2013/03/15			<0.36	<0.05
			2013/03/18	2013/03/22			<0.39	<0.05
			2013/03/25	2013/03/29			<0.39	<0.05
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(養殖)	2013/04/02	2013/04/04	<1.75		<0.36	<0.05
			2013/04/09	2013/04/11			<0.38	<0.05
			2013/04/16	2013/04/18			0.36-0.72	0.05-0.1
			2013/04/24	2013/04/26			0.33-0.66	0.05-0.1
			2013/05/08	2013/05/10	<1.75		<0.35	<0.05
			2013/05/13	2013/05/16			<0.37	<0.05
			2013/05/20	2013/05/23			<0.43	<0.05
			2013/05/27	2013/05/30			<0.44	<0.05
			2013/06/03	2013/06/06	<1.75		<0.48	<0.05
			2013/06/10	2013/06/13			<0.46	<0.05
			2013/06/17	2013/06/20			0.47-0.94	0.05-0.1
			2013/06/24	2013/06/27			<0.54	<0.05
			2013/07/02	2013/07/04	<1.75		<0.45	<0.05
			2013/07/08	2013/07/11			0.95-1.9	0.1-0.2
			2013/07/16	2013/07/18			0.53-1.1	0.05-0.1
			2013/07/22	2013/07/25			0.63-1.3	0.05-0.1
			2013/07/29	2013/08/01			1.1-2.2	0.1-0.2
			2013/08/05	2013/08/08	<1.75		<0.60	<0.05
			2013/08/12	2013/08/15			<0.61	<0.05
			2013/08/19	2013/08/22			<0.60	<0.05
			2013/08/26	2013/08/29			<0.64	<0.05
			2013/09/02	2013/09/05	<1.75		<0.56	<0.05
			2013/09/09	2013/09/12			<0.54	<0.05
			2013/09/18	2013/09/20			<0.64	<0.05
2013/09/24	2013/09/26			<0.68	<0.05			
2013/10/01	2013/10/04	<1.75		<0.61	<0.05			
2013/11/05	2013/11/08	<1.75		<0.55	<0.05			
2013/12/03	2013/12/06	<1.75		<0.50	<0.05			
東田沢	ホタテガイ(養殖)	2013/04/22	2013/04/26			<0.33	<0.05	
		2013/05/06	2013/05/10			<0.40	<0.05	
		2013/05/13	2013/05/16			<0.41	<0.05	
		2013/05/20	2013/05/23			<0.38	<0.05	
		2013/05/27	2013/05/30			<0.46	<0.05	
		2013/06/03	2013/06/06			<0.44	<0.05	
		2013/06/10	2013/06/13			0.98-2.0	0.1-0.2	
		2013/06/17	2013/06/20			2.4-3.2	0.3-0.4	
		2013/06/24	2013/06/27			1.8-2.8	0.2-0.3	
		2013/07/01	2013/07/04			0.89-1.8	0.1-0.2	
		2013/07/08	2013/07/11			<0.52	<0.05	
		2013/07/15	2013/07/18			0.53-1.1	0.05-0.1	
		2013/07/22	2013/07/25			0.51-1.0	0.05-0.1	
		2013/07/29	2013/08/01			<0.74	<0.05	
		2013/08/05	2013/08/08			<0.54	<0.05	
2013/08/11	2013/08/15			<0.60	<0.05			
2013/08/19	2013/08/22			<0.57	<0.05			
脇野沢	ホタテガイ(養殖)	2013/04/23	2013/04/26			0.38-0.76	0.05-0.1	
		2013/05/06	2013/05/10			<0.35	<0.05	
		2013/05/13	2013/05/16			0.43-0.85	0.05-0.1	
		2013/05/20	2013/05/23			0.45-0.89	0.05-0.1	
		2013/05/27	2013/05/30			0.45-0.91	0.05-0.1	
		2013/06/03	2013/06/06			0.51-1.0	0.05-0.1	
		2013/06/10	2013/06/13			<0.48	<0.05	
		2013/06/17	2013/06/20			<0.47	<0.05	
		2013/06/24	2013/06/27			1.0-2.1	0.1-0.2	
		2013/07/01	2013/07/04			<0.49	<0.05	
		2013/07/08	2013/07/11			<0.57	<0.05	
2013/07/15	2013/07/18			<0.59	<0.05			
2013/07/22	2013/07/25			<0.68	<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
	脇野沢	ホタテガイ(養殖)	2013/07/29	2013/08/01			<0.62	<0.05
			2013/08/05	2013/08/08			<0.66	<0.05
			2013/08/12	2013/08/15			<0.64	<0.05
			2013/08/19	2013/08/22			<0.63	<0.05
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(地まき)	2013/05/13	2013/05/16			<0.48	<0.05
			2013/05/20	2013/05/23			<0.47	<0.05
			2013/05/27	2013/05/30			<0.50	<0.05
			2013/06/03	2013/06/06			<0.53	<0.05
			2013/06/10	2013/06/13			<0.53	<0.05
			2013/06/17	2013/06/20			<0.59	<0.05
			2013/06/24	2013/06/27			<0.63	<0.05
			2013/07/02	2013/07/04			<0.60	<0.05
陸奥湾東部	野辺地	ホタテガイ(地まき)	2013/07/08	2013/07/11			<0.64	<0.05
			2013/07/16	2013/07/18			<0.60	<0.05
			2013/07/22	2013/07/25			<0.69	<0.05
			2013/07/29	2013/08/01			<0.62	<0.05
			2013/08/05	2013/08/08			<0.62	<0.05
			2013/08/12	2013/08/15			<0.68	<0.05
			2013/08/19	2013/08/20			<0.56	<0.05
			2013/08/26	2013/08/29			<0.67	<0.05
			2013/09/02	2013/09/05			<0.61	<0.05
			2013/09/09	2013/09/12			<0.59	<0.05
			2013/09/18	2013/09/20			<0.61	<0.05
			2013/09/24	2013/09/26			<0.66	<0.05
			2013/10/01	2013/10/04			<0.58	<0.05
			2013/11/05	2013/11/08			<0.55	<0.05
			2013/12/03	2013/12/06			<0.61	<0.05
津軽海峡西部	竜飛今別	ホタテガイ(養殖)	2013/07/01	2013/07/04	<1.75	0.42-0.84	0.05-0.1	
			2013/07/08	2013/07/11		<0.47	<0.05	
			2013/07/15	2013/07/18		<0.48	<0.05	
			2013/07/22	2013/07/25		<0.50	<0.05	
津軽海峡東部	野牛	ホタテガイ(地まき)	2013/05/27	2013/05/31	<1.75	0.40-0.81	0.05-0.1	
			2013/06/01	1900/01/06	<1.75	0.93-1.9	0.1-0.2	
			2013/06/10	2013/06/13	<1.75	<0.45	<0.05	
			2013/06/15	2013/06/20	<1.75	<0.53	<0.05	
			2013/06/24	2013/06/27	<1.75	<0.46	<0.05	
			2013/07/01	2013/07/04		<0.50	<0.05	
暖流系	青森	ムラサキイガイ	2013/01/09	2013/01/11		<0.52	<0.05	
			2013/02/04	2013/02/08		<0.56	<0.05	
			2013/03/04	2013/03/08		<0.35	<0.05	
			2013/03/12	2013/03/15		<0.35	<0.05	
			2013/03/18	2013/03/22		<0.37	<0.05	
			2013/03/25	2013/03/29		0.36-0.71	0.05-0.1	
			2013/04/16	2013/04/18		0.52-1.0	0.1-0.2	
			2013/05/07	2013/05/10		1.5-2.0	0.3-0.4	
			2013/06/03	2013/06/06		1.6-2.2	0.3-0.4	
			2013/07/01	2013/07/04		1.2-1.9	0.2-0.3	
			2013/08/05	2013/08/08		0.46-0.92	0.05-0.1	
			2013/09/02	2013/09/05		<0.53	<0.05	
			2013/09/09	2013/09/12		<0.54	<0.05	
			2013/09/18	2013/09/20		<0.45	<0.05	
			2013/10/01	2013/10/04		<0.52	<0.05	
			2013/11/05	2013/11/08		<0.52	<0.05	
			2013/12/03	2013/12/06		<0.54	<0.05	
寒流系	関根浜	ムラサキイガイ	2013/01/09	2013/01/11	<1.75		<0.05	
			2013/02/04	2013/02/08	<1.75		<0.05	
			2013/03/04	2013/03/08	<1.75		<0.05	
			2013/03/18	2013/03/22	<1.75		<0.05	
			2013/03/25	2013/03/29			<0.05	
			2013/04/01	2013/04/04	<1.75		<0.05	
			2013/05/13	2013/05/17	<1.75		<0.05	
			2013/06/03	2013/06/06	<1.75		0.1-0.2	

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
寒流系	関根浜	ムラサキイガイ	2013/07/01	2013/07/04	<1.75		0.05-0.1	
			2013/08/05	2013/08/08	<1.75		<0.05	
			2013/08/12	2013/08/15			<0.05	
			2013/08/19	2013/08/22			<0.05	
			2013/09/02	2013/09/05	<1.75		<0.05	
			2013/10/01	2013/10/04	<1.75		<0.05	
			2013/11/05	2013/11/08	<1.75		<0.05	
			2013/12/02	2013/12/06	<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

海 域	定 点	水深 (m)	年月日	時刻	天 氣	雲 量	風 向 風力	透 明 度 (m)	水 色	水 深 (m)	水 温 (℃)	塩 分	プランクトン(渦鞭毛藻類)調査結果 (出現密度 cells/L)																											
													C.a	C.b	C.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									
陸奥湾西部	野内	32	2013/1/9	8:00	s	10	SW3	18.0		0	7.4	33.588	45																											
											7.6	33.567	50																											
											10	7.7	33.608	25																										
				20	7.7	33.609	30									5																								
				30	7.8	33.603	60																																	
			2013/2/4	8:00	c	9	SW2	22.0				0	7.7	33.817	60																									
				5	7.3	33.811	30																																	
				10	7.3	33.811	60																																	
				20	7.3	33.811	35																																	
				30	7.4	33.805	35																																	
			2013/3/4	7:00	s	10	SW3	18.0				0	5.5	33.789	0		5																							
				5	5.7	33.792	5																																	
				10	5.8	33.851	5																																	
				20	5.8	33.796	5																																	
				30	5.8	33.785	10																																	
			2013/3/12	7:00	c	5	SW3	18.0				0	5.9	33.864	0		5																							
				5	6.0	33.843	5																																	
				10	6.1	33.861	5																																	
	20	6.1	33.855	5																																				
	30	6.1	33.843	5																																				
2013/3/18	7:00	r	10	SW2	18.0				0	6.3	33.834	0		5																										
	5	6.3	33.830	5																																				
	10	6.3	33.839	15																																				
	20	6.3	33.830	5																																				
	30	6.2	33.827	5																																				
2013/3/25	6:00	b	5	W0	15.0				0	4.8	32.588	0		10																										
	5	5.9	33.688	5																																				
	10	6.2	33.693	5																																				
	20	6.1	33.694	15																																				
	30	6.1	33.687	35																																				
2013/4/1	6:00	b	6	SW4	11.0				0	6.7	33.762	0		55																										
	5	6.8	33.758	10																																				
	10	6.8	33.758	60																																				
	20	6.8	33.772	15																																				
	30	6.8	33.768	35																																				
2013/4/9	6:00	c	7	SW4	7.0				0	7.1	32.662	0		85																										
	5	7.4	33.309	5																																				
	10	7.6	33.595	25																																				
	20	7.7	33.657	15																																				
	30	7.7	33.725	5																																				
2013/4/16	10:50	bc	7	SW3	10.0				0	8.5	33.545	0		5																										
	5	8.0	33.536	35																																				
	10	7.8	33.587	30																																				
	20	7.8	33.623	5																																				
	30	7.8	33.585	20																																				
2013/4/22	6:00	c	7	SW3	9.0				0	8.0	33.168	0		50																										
	5	8.2	33.167	35																																				
	10	8.2	33.318	40																																				
	20	8.5	33.372	5																																				
	30	8.3	33.599	35																																				
2013/5/7	6:00	c	9	SW2	12.0				0	8.5	30.988	0		20																										
	5	9.1	33.027	50																																				
	10	9.0	33.300	45																																				
	20	9.0	33.342	25																																				
	30	8.9	33.399	10																																				
2013/5/13	5:00	r	10	SW3	11.0				0	10.0	25.128	0		10																										
	5	9.9	33.084	45																																				
	10	9.5	33.288	55																																				
	20	9.2	33.371	145																																				
	30	9.0	33.393	5																																				



海域	定点	水深 (m)	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	プランクトン(油鞭毛藻類)調査結果(出現密度 cells/L)																															
													Ceratiium属			Dinophysis属			Alexandrium属			Prorocentrum属			Prorodinium属																			
													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.sp.	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c												
陸奥湾西部	野内	32	2013/8/19	5:00	r	10	SW3	14.0		0	26.0	32.656	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		
													10	26.2	32.700	5	15	50	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			2013/8/26	5:00	c	5	SW3	11.0		0	25.8	32.270	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	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		
													10	25.9	32.274	25	55	5	45	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
			2013/9/2	5:30	r	8	NE2	8.0		0	23.9	30.618	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35					
													5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
													10	25.4	32.787	5	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	10	10	10
			2013/9/9	5:30	c	5	SW3	13.0		0	24.0	32.230	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	10	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
													10	24.6	32.589	10	225	5	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
			2013/9/18	6:00	c	7	SW3	8.0		0	23.4	31.321	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	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	5	5	5	5	5	5
													10	24.1	32.317	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2013/9/24	5:30	c	5	SW3	13.0		0	23.1	32.565	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	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	5	5	5	5	5	5			
										10	23.4	32.542	10	23.4	32.589	10	23.9	33.158	10	22.0	33.616	10	22.6	32.572	20	22.7	32.592	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2013/10/1	6:00	c	10	NE4	12.0		0	22.6	32.572	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	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	5	5	5	5	5	5			
										10	22.7	32.590	10	23.3	33.050	10	21.4	33.538	10	16.6	32.379	5	17.4	32.854	10	17.5	32.856	10	17.6	33.066	20	17.7	32.954	40	13.7	33.097	15	14.1	33.112	5	14.1	33.130	20	14.0
2013/11/5	6:00	c	7	SW3	14.0		0	16.6	32.379	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5								
										5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
										10	17.5	32.856	10	17.6	33.066	20	17.7	32.954	40	13.7	33.097	15	14.1	33.112	5	14.1	33.130	20	14.0	33.123	30	14.0	33.093											
2013/12/3	6:30	c	8	SW3	14.0		0	13.7	33.097	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	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	5	5	5	5	5				
										10	14.1	33.130	20	14.0	33.123	30	14.0	33.093																										



付表2-2. 陸奥湾東部海域（東浜定点）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)	年 月 日	時 刻	天 気	雲 量	風 向 風 力	透 明 度 (m)	水 色	水 深 (m)	水 温 (°C)	塩 分	プランクトン（渦鞭毛藻類）調査結果（出現密度 cells/L）														
													Ceratiolum 属			Dinophysis 属			Proto-centrum 属			Alexandrium 属			Protoperidinium 属		
													C.a	C.b	C.f	D.a	D.c	D.i	D.d	D.rg	D.n	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d
陸奥湾東部	野辺地	35	2013/1/21	10:10	bc	5	N2	12.0	5	0	5.0	33.534	20											5			
			2013/2/4	9:50	c	6	NW2	15.0	5	0	6.6	33.762	5														
										5	6.5	33.756	20														
										10	6.5	33.751	20														
										20	6.5	33.752	10														
										30	6.5	33.753	15														
										33	6.5	33.537	25														
			2013/3/4	9:53	s	10	W2	9.0	5	0	4.5	33.706	5											5			
										5	4.5	33.699	5														
										10	4.6	33.698	10											5			
										20	4.5	33.695	5														
										30	4.4	33.687	33											5			
			2013/3/12	9:47	b	2	W2	9.0	5	0	4.8	33.694	5											5			
										5	4.8	33.697	5														
										10	4.8	33.697	5											5			
										20	4.8	33.692	20											10			
										30	4.8	33.710	10											5			
			2013/3/18	10:13	o	10	SW1	11.0	5	0	4.8	33.345	5														
										5	4.8	33.463	20														
										10	4.7	33.663	5														
										20	4.7	33.676	5											5			
										30	4.7	33.673	5														
										33	4.7	33.676	5											5			
			2013/3/25	9:45	o	10	E1	12.0	5	0	4.8	33.554	5														
										5	4.8	33.588	5											10			
										10	4.8	33.590	5											15			
										20	4.8	33.608	5											5			
										30	4.8	33.625	15											5			
										33	4.7	33.627	15											5			
			2013/4/2	9:55	c	9	0	8.0	5	0	6.6	33.429	5											5			
										5	6.2	33.604	5											25			
										10	6.1	33.629	5											30			
										20	6.1	33.629	5											20			
										30	6.1	33.629	15											15			
										33	6.1	33.641	15											20			
			2013/4/9	9:46	b	3	W1	7.0	5	0	6.4	33.420	10											20			
										5	6.2	33.421	100														
										10	6.0	33.425	5											25			
										20	6.0	33.423	15											40			
										30	6.0	33.429	5											60			
										33	6.0	33.434	5											20			
			2013/4/16	9:50	b	3	NW3	9.0	5	0	7.4	33.386	15											25			
										5	7.4	33.359	25											40			
										10	7.4	33.388	20											60			
										20	7.4	33.380	15											70			
										30	7.4	33.397	20											20			
										33	7.4	33.424	10											20			
			2013/4/24	9:52	c	10	0	8.0	5	0	8.3	31.986	10														
										5	8.0	33.188	10											10			
										20	7.8	33.171	50											70			
										30	7.7	33.207	10											50			
										33	7.6	33.215	5											25			

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 (°C)	塩分	Ceratiium属			Dinophysis属			Prorocentrum属			Alexandrium属			Protoperidinium属			Gymnodinium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.sp.	P.c	P.m	A.c	A.t	A.t	P.c	P.d	P.c	P.d	G.c			
陸奥湾東部	野辺地	35	2013/5/8	9:37	b	3	NW3	10.0	5	0	8.7	33.090	20	5	10	5	10																				
			2013/5/13	9:46	c	10	SE3	9.0	5	0	9.3	32.957	25	10																							
			2013/5/20	9:37	o	10	E1	12.0	5	0	10.8	32.775	10	5																							5
			2013/5/27	9:40	b	2	N1	13.0	5	0	14.0	32.764	20	5																							5
			2013/6/3	9:40	b	3	0	17.0	5	0	14.5	32.879	5																								5
			2013/6/10	9:53	b	2	N2	10.0	5	0	17.1	32.734	5																								5
			2013/6/17	9:54	o	10	E1	8.0	5	0	17.8	32.724	5	5	10																						5
			2013/6/24	9:53	b	2	NW3	8.0	5	0	19.3	32.816	5																								5
			2013/7/2	9:55	b	2	0	9.0	5	0	21.4	32.795	45																								5
			2013/7/8	9:50	b	3	0	9.0	5	0	21.8	32.719	15																								5



氣象海象観測結果		プランクトン(渦鞭毛藻類) 調査結果 (出現密度 cells/L)																																				
海域	定点	水深(m)	年月日	時刻	天気	雲量	風向	風力	透明度(m)	水色	水深(m)	水温(°C)	塩分	Ceratiolum属			Dinophysis属			Prorocentrum属			Alexandrium属			Prorodinium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.sp.	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c	P.d	G.c					
陸奥湾東部	野辺地	35	2013/9/24	10:11	b	5	NW	5	9.0	5	0	23.4	32.529	25	10	10	10	5	5																			
											5	23.4	32.523	25	20	20	20					10																
											10	23.4	32.531	40	15	15	15																					
											20	23.3	32.527	10	10	10	20																					
											30	22.0	33.430	20		20																						
											33	21.2	33.648	65	15	15	15																					
			2013/10/1	9:55	o	10	E2	8.0			0	22.7	32.547	40	10	10	15																					
											5	22.7	32.574	35	10	10	10																					
											10	22.7	32.626	30	5	5	5																					
											20	22.7	32.591	5		5																						
											30	22.2	33.513	5		5																						
											33	21.6	33.694	5	10	10	10																					
			2013/11/5	10:08	b	2	NW3	10.0	5	5	0	17.4	32.852	5	10	10																						
											5	17.4	32.873	10		10																						
											10	17.5	32.900	5	5	5																						
											20	17.5	32.861	5	5	5																						
											30	17.5	32.880	5	5	5																						
											33	17.6	32.883	5	5	5																						
			2013/12/3	9:53	bc	6	W3	13.0	5	5	0	12.1	32.868	10		10																						
											5	12.1	32.897	5	5	5																						
											10	12.1	32.9	10		10																						
											20	12.1	32.873	10		10																						
											30	12.1	32.898	10		10																						
											33	12.1	32.900	10		10																						

付表3-1.1980年以降の陸奥湾西部海域定点における糞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	マウス試験による月最高毒力 (MU/g・中腸腺)												<i>D. fortii</i> 月最高出現密度 (cells/L)											
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	9月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	9月	期間最高							
1980	---	0.00 (4)	2.00 (4)	4.50 (4)	1.00 (5)	1.00 (4)	0.00 (4)	0.30 (4)	4.50 (4)	0 (1)	60 (4)	1170 (4)	1630 (4)	275 (4)	10 (4)	10 (5)	1630							
1981	---	0.50 (4)	1.00 (4)	3.00 (5)	3.20 (4)	0.70 (4)	0.70 (3)	---	3.20 (4)	10 (2)	60 (4)	340 (4)	2640 (5)	995 (4)	25 (4)	45 (4)	2640							
1982	0.00 (4)	0.30 (4)	2.25 (4)	3.40 (4)	3.40 (4)	3.40 (4)	0.70 (5)	0.00 (4)	3.40 (4)	10 (3)	55 (4)	1110 (5)	3100 (4)	5610 (4)	30 (5)	15 (4)	5610							
1983	0.30 (4)	0.40 (4)	3.40 (4)	4.20 (5)	4.20 (4)	3.00 (4)	0.50 (4)	0.40 (4)	4.20 (4)	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 (5)	4.00 (4)	2.40 (5)	0.60 (4)	0.50 (4)	4.00 (4)	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)	0.75 (4)	0.00 (5)	2.30 (4)	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)	1.80 (3)	0.75 (2)	0.40 (3)	1.80 (3)	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)	2.00 (2)	0.75 (2)	0.60 (2)	2.00 (2)	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 (4)	2.00 (2)	2.00 (2)	0.60 (2)	0.60 (2)	6.00 (4)	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 (1)	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 (4)	6.00 (2)	0.60 (2)	0.60 (3)	0.00 (2)	6.00 (2)	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 (4)	1.50 (2)	1.50 (2)	0.75 (3)	0.60 (3)	1.50 (1)	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)	1.00 (3)	0.75 (3)	0.60 (2)	0.00 (1)	0.00 (1)	1.00 (1)	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 (3)	1.00 (2)	1.00 (2)	0.50 (2)	0.30 (2)	1.00 (2)	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 (2)	0.00 (2)	0.00 (2)	2.00 (2)	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 (4)	2.00 (2)	2.00 (2)	0.60 (3)	0.50 (2)	3.00 (2)	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)	0.00 (3)	1.60 (4)	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)	0.00 (3)	0.73 (3)	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)	0.69 (5)	0.57 (5)	1.43 (4)	0.84 (5)	1.65 (3)	1.65 (3)	105 (5)	60 (1)	45 (1)	75 (1)	50 (1)	30 (1)	30 (3)	105							
1999	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.71 (4)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.71 (4)	25 (5)	10 (4)	205 (5)	530 (4)	25 (4)	30 (5)	5 (4)	530							
2000	0.00 (4)	0.44 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.60 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.60 (4)	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)	0.00 (4)	0.64 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.64 (4)	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 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	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)	0.45 (5)	1.10 (4)	0.59 (5)	0.00 (4)	0.00 (5)	1.10 (4)	5 (5)	30 (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 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	1.10 (4)	10 (5)	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 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	5 (4)	10 (4)	10 (5)	15 (4)	15 (4)	5 (5)	5 (4)	50							
2006	0.00 (3)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.53 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.53 (4)	0 (3)	0 (3)	55 (5)	155 (4)	15 (5)	10 (4)	10 (4)	155							
2007	0.00 (2)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	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 (3)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	15 (5)	10 (3)	5 (3)	80 (5)	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 (3)	0.52 (3)	0.52 (3)	0 (5)	85 (4)	245 (3)	135 (5)	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 (1)	0.00 (1)	0 (5)	5 (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)	0.00 (4)	6.00 (4)	0 (3)	5 (4)	745 (4)	585 (4)	160 (4)	5 (5)	0 (4)	745							
2012	0.00 (3)	0.00 (3)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (5)	0.00 (4)	0.00 (3)	0.00 (3)	0 (3)	0 (4)	5 (4)	35 (4)	170 (4)	10 (5)	0 (4)	170							
2013	0.00 (4)	0.00 (4)	0.89 (4)	0.88 (4)	0.45 (5)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.00 (4)	0.89 (4)	0 (4)	55 (4)	230 (4)	190 (3)	55 (5)	5 (4)	0 (4)	230							

1980~2013年の統計

(平均)	0.12	0.13	0.98	1.71	0.90	0.36	0.19	1.85	17	40	509	624	364	33	24	866
(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

\*毒力が結果が範囲であらわされるときは下限値を用い、検出限界未満は0.00とした。()内は月内の調査回数を示す。

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	マウス試験による月最高毒力 (MU/g・中腸腺)												<i>D. fortii</i> 月最高出現密度 (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	(5)	1145	(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	(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	(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)	0.70	(4)	3.00	(4)	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	(4)	5	(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	(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	(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	(2)	30	(5)	10	(4)	45	(4)	140	(2)	1510	(2)	25	(2)	1510		
1988	0.50	(4)	0.50	(4)	0.50	(4)	5.00	(2)	8.00	(2)	6.00	(2)	2.00	(2)	8.00	(2)	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	(1)	15	(4)	60	(4)	40	(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	(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	(3)	1.00	(2)	0.50	(3)	0.00	(1)	1.00	(3)	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	(1)	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	(2)	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	(2)	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	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	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	(3)	30	(4)	25	(4)	35	(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	(4)	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	(5)	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	(4)	15	(4)	5	(4)	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	(5)	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	(4)	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	(4)	0	(3)	0	(4)	0	(5)	20	(4)	30	(5)	50	(4)	25	(4)	50
2007	0.00	(2)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	1.50	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	1.50	(3)	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	(4)	0	(5)	5	(3)	40	(5)	95	(4)	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	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	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	(5)	0.00	(3)	0.00	(3)	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	(5)	0.00	(3)	0.54	(0)	0	(3)	5	(3)	45	(4)	1450	(4)	560	(4)	585	(5)	0	(3)	1450
2012	0.00	(3)	0.00	(3)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0	(3)	0	(3)	0	(4)	85	(4)	60	(5)	40	(4)	0	(4)	85
2013	0.00	(4)	0.33	(4)	0.00	(4)	1.10	(5)	0.00	(4)	0.00	(4)	0.00	(4)	1.10	(0)	0	(4)	15	(4)	25	(4)	120	(4)	330	(5)	40	(4)	0	(4)	330

1980~2013年の統計

(平均)	0.22	0.24	0.26	1.19	1.54	0.78	0.38	1.77	19	30	93	675	945	373	36	1125
(最高)	0.75	1.00	5.00	8.00	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

\*毒力が結果が範囲であらわされるときは下限値を用い、検出限界未満は0.00とした。()内は月内の調査回数を示す。

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					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 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 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	0.8	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	0.6	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	両湾	06/22	09/18	88	1.0 ~ 2.0	東湾
1996	05/22	10/04	135	1.6 ~ 2.4	両湾	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	4.20 ~ 5.1	東湾
2012	-----	-----	0			-----	-----	0		
2013	04/18	08/22	126	2.4 ~ 3.2	東湾	-----	-----	0		
1978~2013年の統計										
平均	06/24	11/12	119			03/12	07/03	64		
最早(最短)	03/09	07/02	0			03/25	07/16	0		
最遅(最長)	04/18	08/22	276			06/16	07/07	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と東部で独立して講じられるようになったが、表に示した規制開始日と解除日は両海域合算とした。

\*\*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。