

平成11年度 貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業 (貝毒成分モニタリング)

三津谷 正・横山 勝幸・古川 章子・長崎 勝康・七尾久美子
濱田勝雄船長ほか試験船「なつどまり」乗組員

青森県における貝毒成分モニタリングは、本県沿岸域のホタテガイ等二枚貝の毒化と毒化原因プランクトンの出現動向などを詳細に把握して、二枚貝の水産食品としての安全性確保に役立てることを目的に行っている調査である。本調査は平成7年度から5年度計画で実施してきており、11年度が最終年度である。ここでは、平成11年中（1999年1月～12月）に行った調査結果について報告する。

調 査 方 法

青森県沿岸域における貝毒成分モニタリングの海域区分と調査定点を図1に、1999年の調査回数や調査内容を表1に示す。

ホタテガイの毒化については、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、各海域に1地点の定点を設けてホタテガイ定点調査として行った。

海域区分のうち陸奥湾においては、周年にわたる定期的な養殖貝、地まき貝の貝毒検査のほか、環境調査並びにプランクトン調査を行った。また、陸奥湾全湾調査として周年、毎月1回、湾内6地点において環境調査並びにプランクトン調査も行った。このほかの海域については、ホタテガイの生産が見込まれる時期を中心に貝毒検査のみを行った。津軽海峡西部では養殖貝、同東部では地まき貝を対象とした。

ホタテガイ以外の二枚貝の毒化については、青森県沿岸域を暖流系と寒流系の2海域に区分し、二枚貝の種類についても付着性、潜砂性に分けてそれぞれ指標種を定め、周年あるいは生産が見込まれる時期を中心に定期的な貝毒検査を行った。対象種は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などとした。

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

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

結果及び考察

1 調査結果

1999年1月～12月における調査結果については、章末の付表1～付表4に示した。

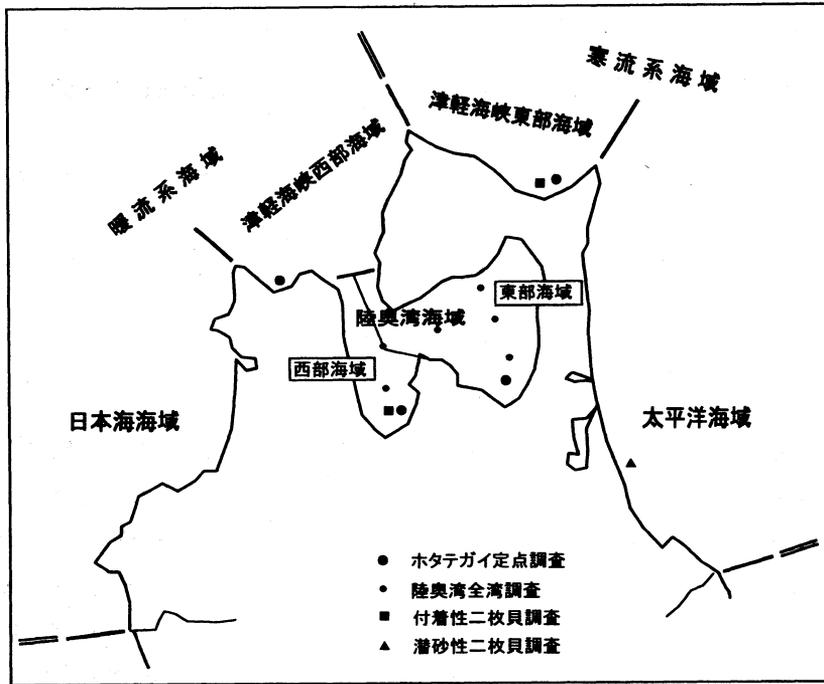


図1 1999年の青森県沿岸域における貝毒成分モニタリングの調査海域区分と調査定点

表1 1999年の青森県沿岸域における貝毒成分モニタリングの調査概要

調査区分	海 域	定点数	対象貝種	貝毒検査 (回数)			環境調査 (回数)	プランクトン調査 (回数)
				マウス試験 PSP	DSP	HPLC分析 DSP		
ホタテガイ 定点調査	陸奥湾 西部	1	養殖ホタテガイ	12	38		38 (5層)	38 (5層)
	陸奥湾 東部	1	養殖ホタテガイ 地まきホタテガイ	12	38	14	38 (6層)	38 (6層)
	津軽海峡西部	1	養殖ホタテガイ	1	1			
	津軽海峡東部	1	地まきホタテガイ	14	14			
二枚貝 定点調査	暖流系海域 (付着性)	1	ムラサキガイ		24			
	寒流系海域 (付着性) (潜砂性)	1	ムラサキガイ	15	15			
		1	ウバガイ	4	4			
陸奥湾 全湾調査	陸奥湾 (全域)	6				12 (5~6層)	12 (5~6層)	

1. 太平洋と日本海における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については、それぞれ対象種の生産がなく調査を実施していない。
2. HPLC分析は下痢性貝毒成分のうちOA、DTX1、DTX3、PTX6を対象に行った。

2 1999年の青森県沿岸域におけるホタテガイ等の毒化状況

2-1 陸奥湾における水温、塩分の推移並びに原因プランクトンの出現動向とホタテガイの毒化状況

1999年の陸奥湾においては、まひ性貝毒(PSP)については過去同様に原因プランクトンの出現が全くみられず、またホタテガイの毒化も認められなかった。下痢性貝毒(DSP)については、原因プランクトンの特に濃密な出現はみられなかったものの、陸奥湾西部海域と同東部海域の養殖ホタテガイ、暖流系海域と寒流系海域の付着性二枚貝に比較的低毒ながら出荷規制値を上まわる毒化が認められ、それぞれ出荷自主規制措置がとられた。

(1) 水温、塩分の推移

陸奥湾東部海域と西部海域の環境調査結果から、1999年におけるそれぞれの調査定点の水温と塩分の推移を図2-1、2-2に示す。両図には、それぞれ陸奥湾におけるDSPの主たる原因プランクトンである *Dinophysis fortii* の出現密度とホタテガイのマウス試験によるDSP毒力の推移をも合わせて示している。

1999年における西部海域定点（野内沖、水深32m）の水温と塩分は、それぞれ表面(0m)で3.5(2月)～27.5℃(8月)、16.19(4月)～33.56(9月)、中層(20m)で3.6(2月)～24.5℃(9月)、32.49(3月)～33.80(7月)、底層(海底上2m)で3.8(2月、3月)～23.6℃(9月)、32.80(2月)～33.84(9月)の範囲で推移した。同じく東部海域定点（野辺地沖、水深35m）の水温と塩分は、それぞれ表面で2.4(3月)～26.2℃(8月)、31.61(4月)～33.44(12月)、中層で2.4(3月)～24.1℃(9月)、32.01(5月)～33.78(7月)、底層で2.3(3月)～23.9℃(9月)、32.32(11月)～33.81(7月)の範囲で推移した。

1999年の陸奥湾の海況の特徴としては、春期に顕著な水温逆転を伴う2層構造が形成されたことがあげられる。すなわち、西部海域では3月末近くから、東部海域では4月上旬半ば頃から下層に高温、高塩な水塊が分布しはじめ、しだいに厚みを増して上層との間に顕著な水温逆転を生じ、上層に低温、低塩ないわゆる冬期陸奥湾固有水、下層に高温、高塩な津軽暖流由来水が分布する2層構造が形成されたものである。この2層構造の水温逆転は、西部、東部両海域共に海面からの加熱昇温に伴い、見かけ上5月上旬内に解消された。しかし、塩分は水温逆転が解消された後も概ね10～20m層を境になお鉛直差が大きく、この塩分躍層は両海域共に5月中旬末頃まで維持された。過去に同様な2層構造が形成された年としては1982年に例がある。1982年、1999年の両年に共通な海況の特徴としては前年秋期からの顕著な低塩分推移があげられる。この秋期以降の低塩分傾向が、冷却期において津軽暖流水と湾内水との混合を妨げ、春期に高温ながら湾内水よりはるかに高塩なために相対的に重い津軽暖流水が変質しないまま海底沿いに下層に流入する大きな要因となり、長期かつ湾全域に及ぶ顕著な水温逆転を伴う2層構造が形成される現象がもたらされるものとみられる。この現象はまた、その後の漁場環境の変動については植物プランクトンの出現変動など生物生産過程に与える影響も大きいものとみられる。

次に、陸奥湾全湾調査の結果から水温、塩分の年平均差の推移をみると（年平均値は新漁業管理制度推進情報提供事業浅海定線調査による'72～'98年の過去観測平均）、水温は1月から3月ないしは4月までの湾全域の中層以浅における年平均より2～3℃も下回る著しい低温傾向、8月の湾全域の上層における年平均より2～4℃も上回る著しい高温、引き続き9月から11月までの湾全体における年平均より1～2℃も上回る高温傾向が目立った。塩分は上述したように前年秋以来の低塩傾向がなお長期に及び、底層では湾全域で3月まで、中層では東湾側を中心に5月まで、上層では湾全域で6月まで、それぞれ年平均より1以上上下回る著しい低塩傾向が目立った。なお、この低塩傾向は9月には湾全体に回復し、以後は全般にほぼ年平均並みに推移した。

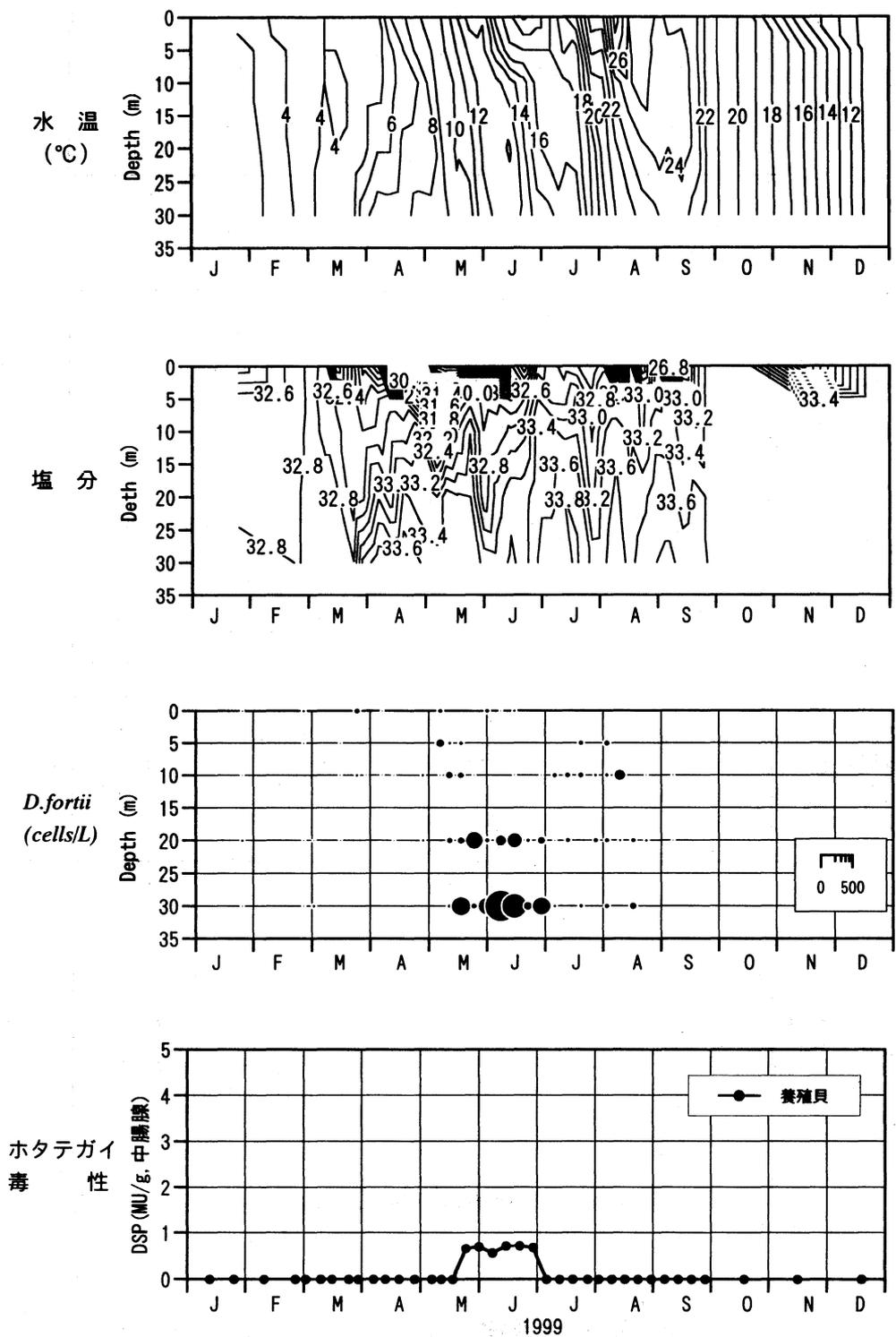


図2-1 1999年の陸奥湾西部海域定点における水温、塩分などの推移
 上段から順に水温、塩分の推移、主たるDSP原因プランクトンである*D. fortii*出現密度の推移並びにホタテガイの
 マウス試験によるDSP毒力(養殖貝中腸腺)の推移を示す。

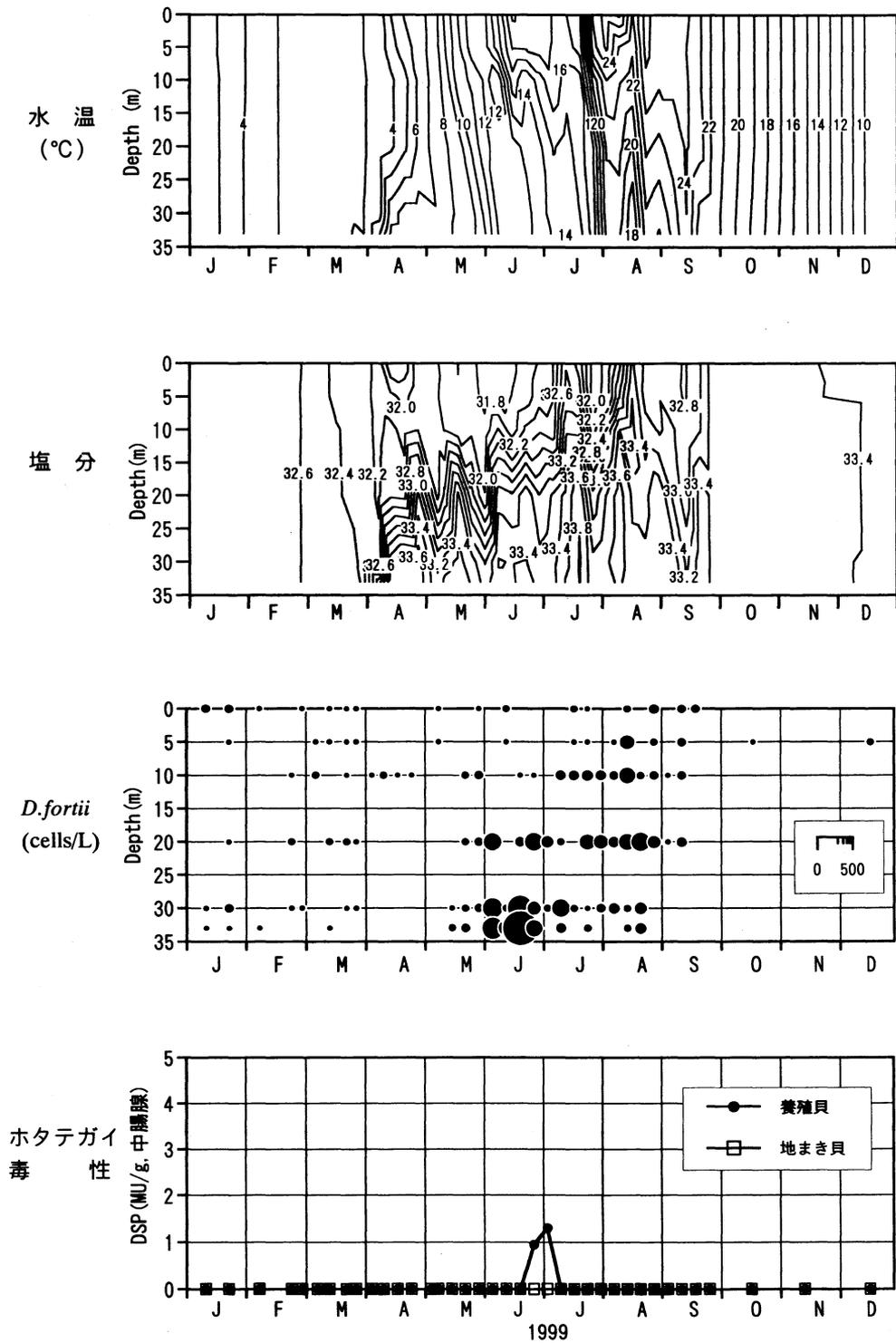


図 2-2 1999年の陸奥湾東部海域定点における水温、塩分などの推移
 上段から順に水温、塩分の推移、主たるDSP原因プランクトンである*D. fortii*出現密度の推移並びにホタテガイの
 マウス試験によるDSP毒性（養殖貝と地まき貝、いずれも中腸腺）の推移を示す。

(2) DSP原因プランクトンの出現動向

1999年の陸奥湾西部、同東部海域の2定点におけるDSP原因種を含む渦鞭毛藻*Dinophysis*属の出現種は、*D.fortii*、*D.acuminata*、*D.mitra*、*D.caudata*、*D.infundibulus*、*D.rotundata*、*D.rudgei*、*D.norvegica*、*D.lenticula*の9種であった。このうち*D.rudgei*は東部海域のみで出現が確認され、また過去に出現が確認されている*D.tripos*は本年は両海域ともにその出現が全く確認されなかった。

上記出現種9種のうち、これまでに陸奥湾においてDSP毒性が確認されている種は*D.fortii*、*D.mitra*、*D.rotundata*の3種である。*D.acuminata*については直接その毒性が確認されていないものの、毒化初期の原因容疑種とされてきている種である。また、これら4種が陸奥湾における*Dinophysis*属の優占出現種となっている。湾内2定点のプランクトン調査結果から、これら4種の1999年における出現推移を図3に示す。

1999年の西部海域においては、3月半ばまでは*D.fortii*と*D.acuminata*が5~10cells/Lの範囲で出現し、3月下旬には両種が20~25cells/Lの範囲で出現した。その後4月下旬から5月中旬にかけて*D.acuminata*が増加し、続いて6月上旬にかけては主たるDSP毒化原因プランクトンである*D.fortii*の増加傾向が続いた。この間にはまた*D.lenticula*も5~20cells/Lの範囲で出現し続けた。6月上旬には*D.acuminata*と*D.lenticula*も一時的に急増して、この両種と*D.fortii*の3種が同時に年間最高出現密度に達し、その出現密度は*D.acuminata*が500cells/L、*D.lenticula*が225cells/L、*D.fortii*が530cells/Lであった。*D.fortii*はしだいに減少しながらも6月下旬まで優占的に出現しつづけた。これら4種の出現密度が減少した後、7月中旬からは*D.rotundata*が増加し、7月下旬からは*D.mitra*も出現して、同種は8月中旬にかけて増加し、この時期の優占種となった。*D.rotundata*の年間最高出現密度は45cells/L(8月上旬)、*D.mitra*のそれは145cells/L(8月中旬)であった。なお、8月上旬には*D.fortii*と*D.acuminata*も一時55~75cells/Lの範囲まで増加した。この後は各種とも減少傾向が続き、9月中旬以降はそれぞれ最高でも5cells/Lの出現密度となった。10月から12月にかけては時折*D.caudata*が5cells/L出現したが、他の種は全く出現しなかった。

東部海域においては、2月までは西部海域同様に*D.fortii*、*D.acuminata*、*D.lenticula*の3種が5~20cells/Lの範囲で出現した。その後、*D.fortii*は5月末まで最高でも15cells/Lの出現傾向が続いた。*D.acuminata*は3月に入って増加し始め、同種は4月中旬から6月中旬まで全般的に100cells/L台の密度で出現し続け、その年間最高出現密度は5月下旬の150cells/Lであった。*D.lenticula*も6月中旬の70cells/Lを年間最高出現密度として出現し続けた。*D.fortii*は6月に入って急増し、6月中旬内に565cells/Lの年間最高出現密度に達した。その後急減して、8月下旬にかけては100cells/L以下の出現傾向が続いた。この間、*D.rotundata*は5~20cells/Lの範囲の出現傾向が続き、また、*D.mitra*は8月初めから出現し始め、上旬内に215cells/Lの年間最高出現密度まで増加して9月上旬まで比較的濃密な出現傾向が続いた。なお8月上旬には*D.infundibulus*も最高105cells/L出現した。9月中にはいずれの種の出現密度も最高で5cells/L以下となり、10月から12月にかけては時に*D.fortii*、*D.caudata*、*D.rotundata*が5~10cells/L出現したが、他の種は全く出現しなかった。

次に、陸奥湾全湾調査のプランクトン調査結果から、1999年1月~12月における月毎の*D.fortii*の湾内水平分布の推移を図4に示す。*D.fortii*は1月には東湾側のみに出現し、その最高出現密度は40cells/Lであった。2月と3月には10~30cells/Lの範囲で湾全域に及び出現分布したが、4月には東湾側の一部に出現したのみで、その最高出現密度も20cells/Lにとどまった。5月には分布域がまた湾全域に広がり、出現密度も最高で60cells/Lに及ぶ地点がみられた。6月になると前月までより著しく濃密化し、特に湾中央部を横断する海域では最高出現密度が350cells/Lに達し、中層以深により濃密に分布した。また、このほかの海域でも最高出現密度は100cells/L以上となった。7月には東湾側北部の30m層で特異的に最高出現密度が1260cells/Lを記録したが、このほかの海域では最高でも200cells/L以下まで減少した。8月

にはなお湾全域で分布したが、出現密度はさらに減少し40cells/L以下となった。その後、9月、10月と分布域はしだいに限定され、出現密度が10cells/L以下となり、11月には湾全域で全く出現しなくなった。12月にも一部の海域で10cells/L出現したにとどまった。

図5は、湾内西部、東部海域2定点の調査結果から、1980年以降における*D.fortii*出現密度と養殖ホタテガイ中腸腺のDSPマウス毒力の推移を示したものである。近年の*D.fortii*の年間最高出現密度は、1995年に西湾定点で1680cells/L、1996年に東湾定点で2035cells/Lを記録した以降、両定点とも400cells/L以下で推移してきた。1999年における*D.fortii*の出現については、本年春期の陸奥湾の海況が同種の過去最高出現密度を記録した1982年の推移に酷似していたことから濃密化が予想されたが、上述のように最高出現密度は近年より比較的高めの500cells/L台にとどまり、1990年あるいは1991年以降の低出現傾向がなお続いたものと言えよう。

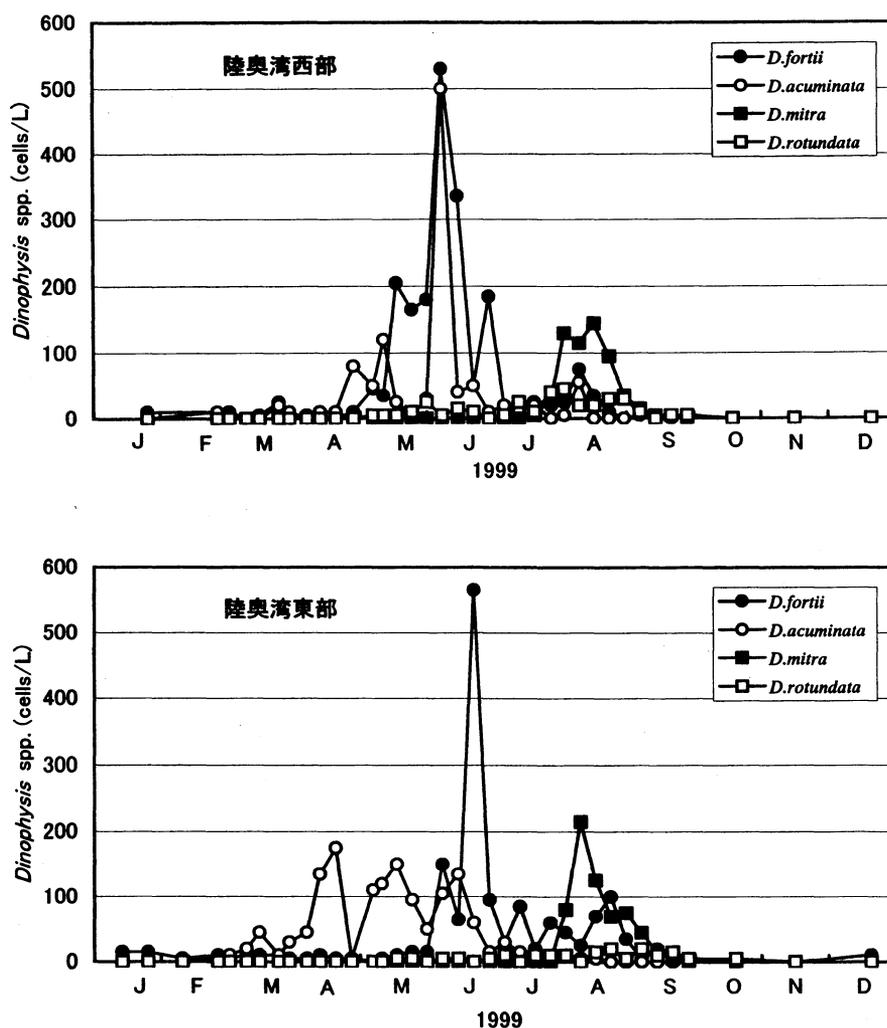


図3 1999年の陸奥湾2定点におけるDSP原因種4種の出現密度の推移

湾内2定点におけるDSP原因種4種について、調査時毎の最高出現密度の年間の推移を示す。マウス試験によるDSP毒力(養殖貝と地まき貝、いずれも中腸腺)の推移を示す。

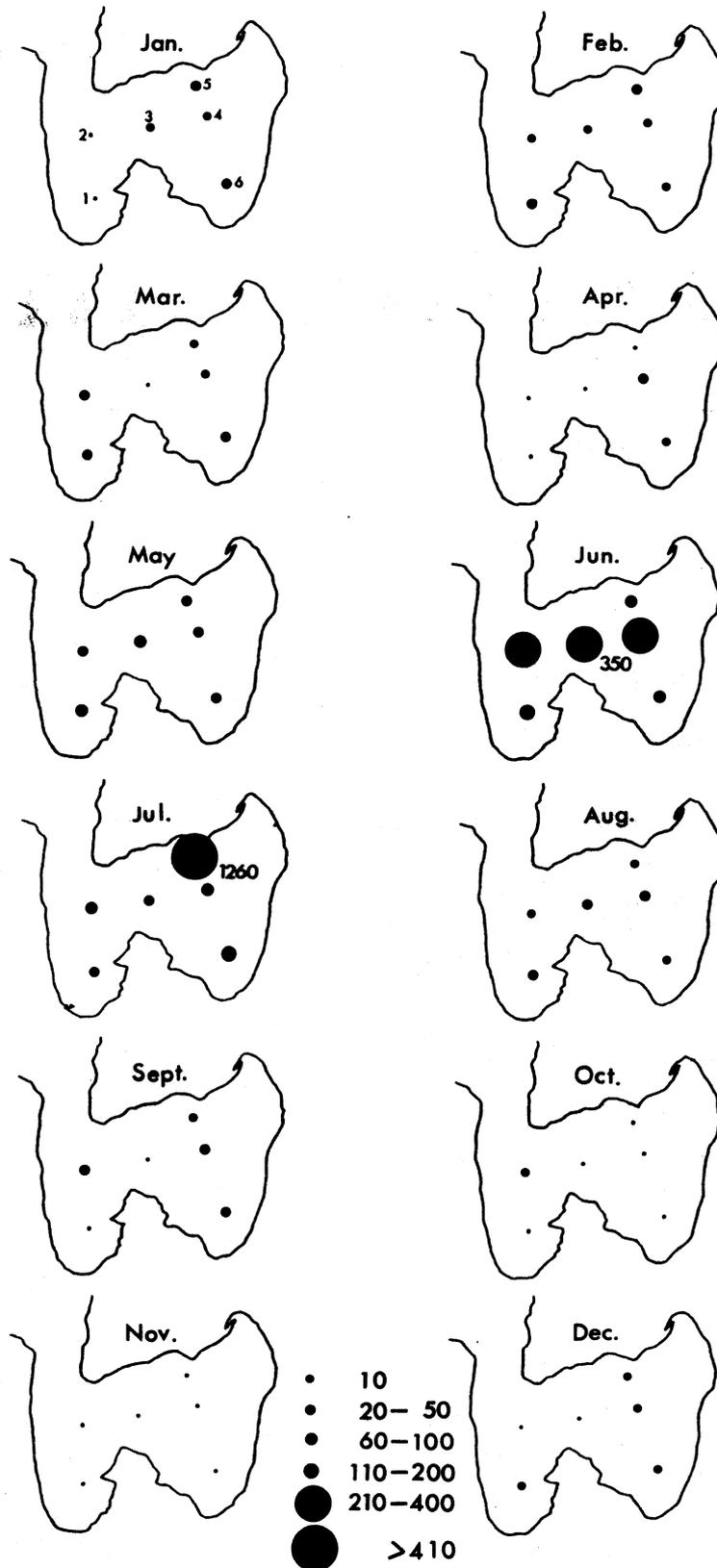


図4 1999年の陸奥湾における*D. fortii*の出現分布の推移

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

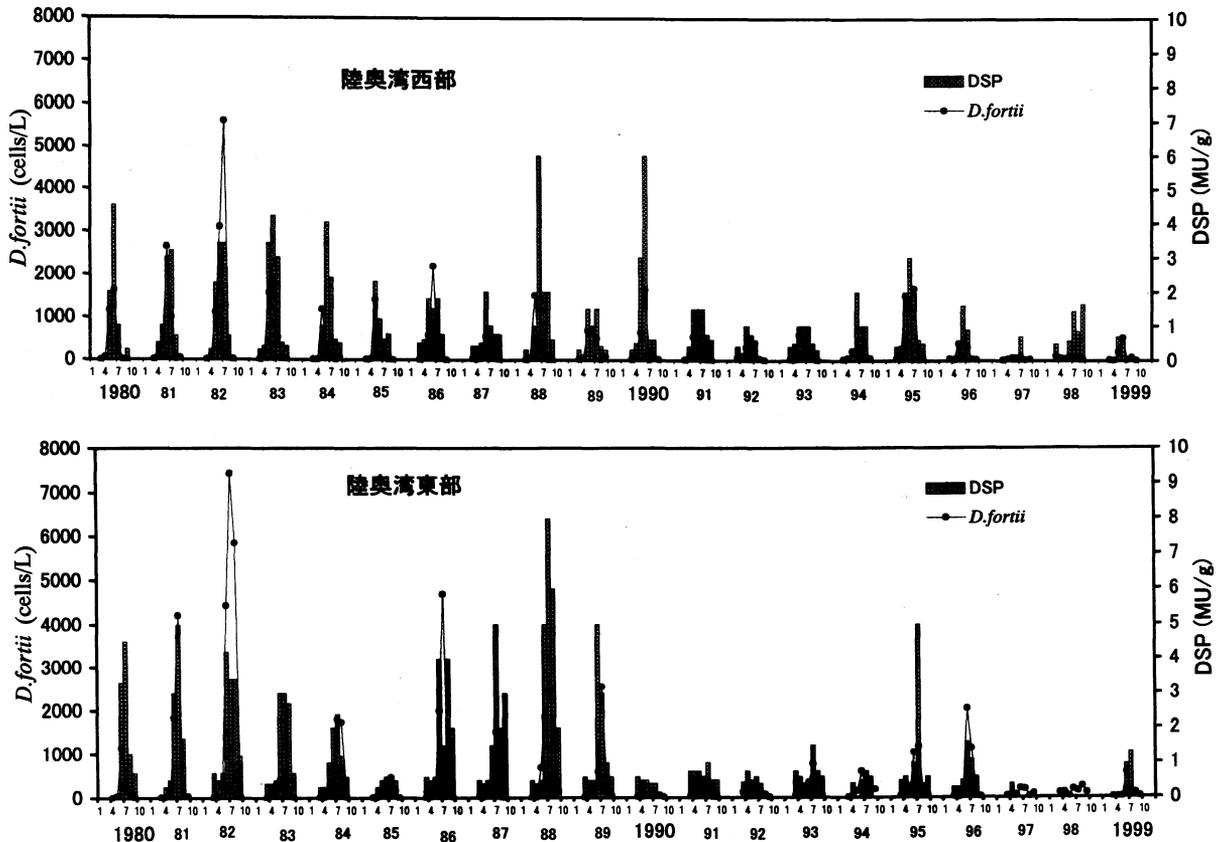


図5 1980年以降の陸奥湾2定点における*D.fortii*出現密度と養殖ホタテガイのDSP毒力の推移

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

(3) ホタテガイのDSP毒化状況

マウス試験によるDSP毒力の推移

陸奥湾における1999年のホタテガイの毒化状況については前出の図2-1と2-2に示している。また、1978年以降における養殖ホタテガイの出荷自主規制状況を図6に示す。

西部海域の養殖ホタテガイについては、5月24日調査時の野内定点で0.65～1.30MU/g（中腸腺）のマウス試験による毒力（以下、「毒力」という）が検出され、以後ほぼ同水準の毒力で7月5日調査時まで毒化が認められた。出荷自主規制期間は5月27日～7月29日（63日間）、毒化期間中の最高毒力は0.71～1.40MU/g（中腸腺）であった。

東部海域の養殖ホタテガイについては、西部海域より遅い5月31日調査時の東田沢定点で0.49～0.97MU/g（中腸腺）の毒力が検出され、7月26日調査時まで毒化が認められた。出荷自主規制期間は6月3日～8月19日（77日間）、毒化期間中の最高毒力は1.30～2.60MU/g（中腸腺）であった。また、同海域の地まきホタテガイについては年間を通して全く毒力が検出されず、毒化が認められなかった。

1999年の陸奥湾における養殖ホタテガイの毒化は、上述したように最高毒力が1.30～2.60MU/g（中腸腺、可食部では0.1～0.2MU/g）にとどまり、前出した図5の1980年以降の2定点における養殖ホタテガイのDSP毒力の推移から1996年来の低毒化傾向がなお続いたものと言えよう。出荷自主規制については、過去年次より開始が遅く解除が早めで、1998年の海域細分化以前と同じように陸奥湾全域を1生産海域とした場合の規制日数も84日間（西部海域の規制開始から東部海域の規制解除までの日数）と短く、比較的軽易に終わった。

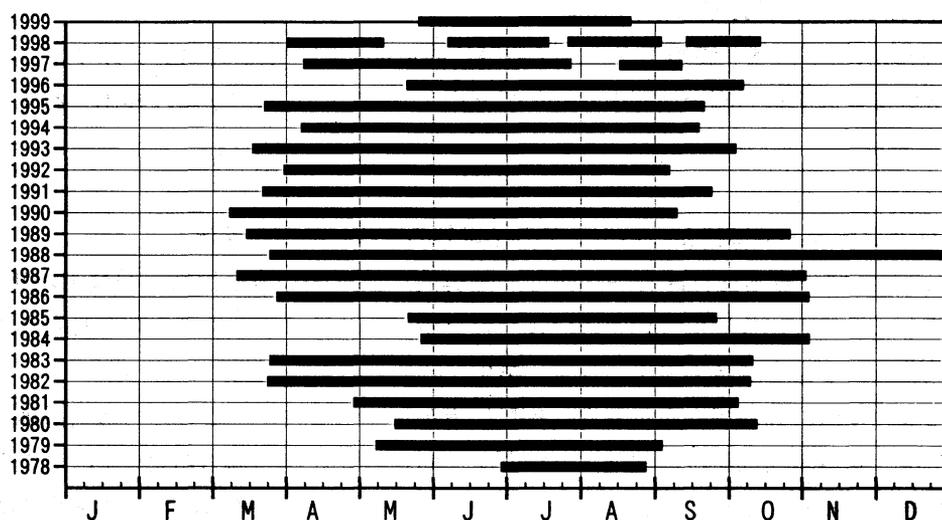


図6 1978年以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷規制状況

各年次の出荷自主規制開始日から解除日までの期間を黒帯線で示す。

HPLC分析によるDSP成分量の推移

1999年におけるDSP成分のHPLC分析は、東部海域の養殖ホタテガイについてオカダ酸(OA)とジノフィシストキシン-1(DTX1)、ジノフィシストキシン-3(DTX3)、ペクテノトキシン-6(PTX6)を対象に行った。5月31日から8月30日まで毎週1回採取した14試料について分析した結果を表2に示す。OAは全ての試料から検出されず、DTX1とDTX3はマウス試験により毒化が確認された6月28日以降の全ての試料に検出された。また、PTX6はDTX1とDTX3より高い値で、8月2日以前の試料に断続的に検出された。それぞれの検出された毒含量はDTX1が0.2~2.2 $\mu\text{g/g}$ 、DTX3が0.1~0.9 $\mu\text{g/g}$ 、PTX6が4.5~9.6 $\mu\text{g/g}$ の範囲であった。表2には、これらの毒成分含量を比毒性値を用いてマウス毒性に換算した値とマウス試験による毒力も合わせて示してある。YTXについてHPLC分析を行っていないことなどから単純に比較することはできないが、両者をくらべると、マウス試験により毒性が検出された6月28日と7月5日の毒化期には一致しているものの、特にPTX6に高い値が検出された6月7日と7月19日の差異が目立つなど、全般の推移があまり一致しない傾向がみられる。

表2 1999年における陸奥湾東部海域産養殖ホタテガイのDSP成分のHPLC分析結果

採取月日	分析部位	毒含量 ($\mu\text{g/g}$)				マウス毒性 換算値(MU/g)	マウス試験 毒力(MU/g)
		OA	DTX1	DTX3	DTX6		
99/05/31	中腸腺	ND	ND	ND	8.1	0.81	<0.63
99/06/07	(以下同じ)	ND	0.8	TR	9.6	1.21	<0.56
99/06/14		ND	ND	TR	4.5	0.45	<0.50
99/06/21		ND	ND	TR	ND	0.00	<0.72
99/06/28		ND	0.5	0.5	7.2	0.98	0.95~1.9
99/07/05		ND	1.1	0.9	9.3	1.45	1.3~2.6
99/07/12		ND	1.3	0.5	ND	0.51	<0.79
99/07/19		ND	1.1	0.7	9.2	1.40	<0.75
99/07/26		ND	0.5	0.2	ND	0.20	<0.75
99/08/02		ND	0.3	0.6	7.1	0.92	<0.65
99/08/09		ND	2.2	(欠)	ND	0.69	<0.79
99/08/16		ND	0.6	0.1	ND	0.21	<0.72
99/08/23		ND	0.2	0.1	ND	0.08	<0.78
99/08/30		ND	0.2	0.1	ND	0.08	<0.83

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

2-2 津軽海峡におけるホタテガイの毒化状況

1999年の津軽海峡西部海域の養殖ホタテガイ並びに同東部海域の地まきホタテガイについては、まひ性貝毒、下痢性貝毒のいずれも調査期間中を通してマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化が認められなかった。

2-3 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

1999年の暖流系海域（日本海、津軽海峡西部、陸奥湾）並びに寒流系海域（津軽海峡東部、太平洋）におけるホタテガイ以外の二枚貝については、まひ性貝毒は付着性、潜砂性の全対象種とも調査期間中を通してマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化が認められなかった。

下痢性貝毒については、両海域とも付着性二枚貝に毒化が認められた。このうち暖流系海域のムラサキイガイについては、陸奥湾西部海域の養殖ホタテガイと同時の5月24日調査時に0.33~0.65MU/g（中腸腺）のマウス試験による毒力が検出され、8月9日調査時まで毒化が認められた。出荷自主規制期間は5月27日~9月30日（126日間）、毒化期間中の最高毒力は0.98~1.96MU/g（中腸腺、可食部では0.1~0.2MU/g）であった。また、寒流系海域のムラサキイガイについては、6月14日調査時に0.05~0.10MU/g（可食部）のマウス試験による毒力が検出され、1994年以来5年ぶりに毒化が認められた。出荷自主規制期間は6月18日~9月30日（104日間）であった。このほかの寒流系海域における潜砂性二枚貝の対象種であるウバガイについては、調査期間中を通してマウス試験による毒力が全く検出されず、毒化が認められなかった。

要 約

1. 青森県沿岸域におけるホタテガイ等二枚貝の毒化を監視するため、1999年1月~12月の期間、定期的または生産時期を中心にホタテガイ定点調査、二枚貝定点調査、陸奥湾全湾調査を実施し、貝毒検査、環境調査、プランクトン調査を行った。
2. 1999年の陸奥湾においては、まひ性貝毒については原因プランクトンの出現が認められず、また養殖ホタテガイのマウス試験による毒力も調査期間中を通して検出されず、過去同様に毒化が認められなかった。
3. 下痢性貝毒については、西部海域、東部海域ともに養殖ホタテガイに毒化が確認され、陸奥湾を1生産海域としてみた場合の毒化期間は5月24日~7月26日、最高毒力は1.30~2.60MU/g（中腸腺）、毒化による出荷自主規制期間は5月27日~8月19日、規制日数は84日間であった。東部海域の地まきホタテガイには毒化が認められなかった。また、主たる毒化原因プランクトンである*D.fortii*の最高出現密度は565cells/Lであった。養殖ホタテガイの毒力、原因プランクトンの出現密度ともに近年の低毒化、低出現傾向がなお続いた。
4. 東部海域の養殖ホタテガイ14試料について、DSP成分のうちOA、DTX1、DTX3、PTX6を対象にHPLC分析を行ったところ、DTX1、DTX3、PTX6が検出され、マウス試験による高毒化期にはマウス毒性換算値が一致したが、全般の推移にはあまり一致しない傾向もみられた。
5. 1999年の津軽海峡西部海域の養殖ホタテガイ並びに同東部海域の地まきホタテガイについては、まひ性貝毒、下痢性貝毒のいずれも毒化が認められなかった。
6. 1999年におけるホタテガイ以外の二枚貝の毒化については、まひ性貝毒は暖流系海域、寒流系海域ともに、また付着性、潜砂性の全対象種ともに毒化が認められなかった。下痢性貝毒については、暖流系海域、寒流系海域ともに付着性二枚貝（ムラサキイガイ）に毒化が確認され、暖流系海域では毒化期間が5月24日~8月9日、最高毒力が0.98~1.96MU/g、毒化による出荷自主規制期間が5月27日~

9月30日(126日間)、寒流系海域では同じく6月14日調査時、0.05~0.10MU/g(可食部)、6月18日~9月30日(104日間)であった。

文 献

- 1) ~ 5) 青森県 (1981~1985) : 昭和55~59年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 6) ~ 8) 青森県 (1986~1988) : 昭和60~62年度 赤潮・特殊プランクトン調査報告書
- 9) ~ 15) 青森県 (1989~1995) : 昭和63~平成6年度 赤潮防止対策事業報告書 (赤潮貝毒調査)
- 16) ~ 19) 青森県 (1997~2000) : 平成7~10年度 貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業 (貝毒成分モニタリング) 青森県水産増殖センター事業報告 第26~29号

付 表

この付表には、1999年1月~12月に行った調査結果をとりまとめ、次のような表にして示した。

付表1 青森県沿岸域の貝毒調査結果 (マウス試験及び貝毒成分HPLC分析結果)

付表2 陸奥湾海域 西湾定点の気象海象観測結果、水質調査結果及びプランクトン調査結果

付表3 陸奥湾海域 東湾定点の気象海象観測結果、水質調査結果及びプランクトン調査結果

付表4 陸奥湾海域 全湾調査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。

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

付表1-1 青森県沿岸域の貝毒調査結果 (マウス試験及び貝毒成分HPLC分析結果)

海 域	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マウス試験				貝 毒 成 分 H P L C 分 析																		
				まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		まひ性貝毒成分	下痢性貝毒成分 (μg/g)																	
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	(非分析)	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX6	YTX												
陸奥湾西部 (西湾 野内)	養殖ホタテガイ	1999.01.12	1999.01.14			<0.52	<0.05																			
		1.25	1.28	<1.75		<0.49	<0.05																			
		2.09	2.26			<0.52	<0.05																			
		2.24	2.26	<1.75		<0.59	<0.05																			
		3.01	3.04			<0.61	<0.05																			
		3.09	3.11			<0.58	<0.05																			
		3.15	3.18	<1.75		<0.53	<0.05																			
		3.24	3.26			<0.55	<0.05																			
		3.29	4.01			<0.57	<0.05																			
		4.06	4.08			<0.54	<0.05																			
		4.12	4.15	<1.75		<0.59	<0.05																			
		4.19	4.22			<0.57	<0.05																			
		4.27	4.30			<0.56	<0.05																			
		5.06	5.10			<0.63	<0.05																			
		5.11	5.13	<1.75		<0.66	<0.05																			
		5.17	5.20			<0.71	<0.05																			
		5.24	5.27			0.65 ~ 1.30	0.05 ~ 0.10																			
		5.31	6.03			0.69 ~ 1.40	0.05 ~ 0.10																			
		6.07	6.10			0.56 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10																			
		6.14	6.17	<1.75		0.71 ~ 1.40	0.05 ~ 0.10																			
		6.21	6.24			0.71 ~ 1.40	0.05 ~ 0.10																			
		6.28	7.01			0.67 ~ 1.30	0.05 ~ 0.10																			
		7.05	7.08			<0.72	<0.05																			
		7.12	7.15	<1.75		<0.60	<0.05																			
7.19	7.22			<0.66	<0.05																					
7.27	7.29			<0.69	<0.05																					
8.02	8.05			<0.76	<0.05																					
8.09	8.12	<1.75		<0.76	<0.05																					
8.16	8.19			<0.54	<0.05																					
8.23	8.26			<0.67	<0.05																					
8.30	9.02			<0.76	<0.05																					
9.06	9.09			<0.68	<0.05																					
9.13	9.16	<1.75		<0.67	<0.05																					
9.20	9.24			<0.68	<0.05																					
9.27	9.30			<0.76	<0.05																					
10.18	10.21	<1.75		<0.76	<0.05																					
11.15	11.18	<1.75		<0.71	<0.05																					
12.20	12.24	<1.75		<0.88	<0.05																					

付表1-3

海 域	貝 の 種 類	採 取 月 日	検 査 月 日	マ ウ ス 試 験				貝 毒 成 分 H P L C 分 析								
				まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		まひ性貝毒成分		下痢性貝毒成分 (μg/g)						
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	(非分析)	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX6	YTX		
陸奥湾西部 (蟹 田)	養殖ホタテガイ	1999.05.31	1999.06.03			0.53 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10									
			6.08	6.10	<0.60	<0.05										
			6.14	6.17	<0.51	<0.05										
			6.21	6.24	<0.64	<0.05										
			6.28	7.01	<0.60	<0.05										
			7.05	7.08	<0.59	<0.05										
			7.12	7.15	<0.57	<0.05										
			7.20	7.22	<0.63	<0.05										
			7.26	7.29	<0.79	<0.05										
陸奥湾西部 (浦 田)	養殖ホタテガイ	1999.05.31	1999.06.03			<0.56	<0.05									
			6.08	6.10	<0.62	<0.05										
			6.15	6.17	0.57 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10										
			6.21	6.24	0.54 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10										
			6.28	7.01	0.57 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10										
			7.05	7.08	0.65 ~ 1.30	0.05 ~ 0.10										
			7.12	7.15	<0.62	<0.05										
			7.19	7.22	<0.59	<0.05										
			7.26	7.29	<0.57	<0.05										
			8.02	8.05	<0.67	<0.05										
			8.09	8.12	<0.70	<0.05										
8.17	8.20	<0.68	<0.05													
陸奥湾東部 (東田沢)	養殖ホタテガイ	1999.05.31	1999.06.03			0.49 ~ 0.97	0.05 ~ 0.10									
			6.07	6.10	<0.53	<0.05										
			6.15	6.17	0.57 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10										
			6.21	6.24	0.56 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10										
			6.28	7.01	<0.62	<0.05										
			7.05	7.08	<0.66	<0.05										
			7.12	7.15	1.30 ~ 2.50	0.10 ~ 0.20										
			7.19	7.22	<0.45	<0.05										
			7.26	7.29	0.56 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10										
			8.02	8.05	<0.63	<0.05										
8.09	8.12	<0.61	<0.05													
8.17	8.19	<0.65	<0.05													
陸奥湾東部 (脇野沢)	養殖ホタテガイ	1999.06.07	1999.06.10			<0.62	<0.05									
			6.14	6.17	<0.63	<0.05										
			6.28	7.02	<0.63	<0.05										
			7.12	7.15	<0.82	<0.05										
			7.19	7.22	<0.68	<0.05										
			7.26	7.29	0.77 ~ 1.50	0.05 ~ 0.10										
			8.02	8.05	<0.72	<0.05										
			8.09	8.12	<0.74	<0.05										
			8.17	8.19	<0.67	<0.05										

付表1-4

海 域	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マウス試験				貝毒成分HPLC分析																	
				まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		まひ性貝毒成分		下痢性貝毒成分(μg/g)															
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	(非分析)	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX6	YTX											
陸奥湾東部 (東湾野辺地)	地まきホタテガイ	1999.01.25	1999.01.28			<0.53	<0.05																		
		2.24	2.26			<0.54	<0.05																		
		3.01	3.04			<0.77	<0.05																		
		3.08	3.11			<0.83	<0.05																		
		3.15	3.18			<0.79	<0.05																		
		3.24	3.26			<0.91	<0.05																		
		3.29	4.01			<0.93	<0.05																		
		4.06	4.08			<0.67	<0.05																		
		4.12	4.15			<0.63	<0.05																		
		4.19	4.22			<0.57	<0.05																		
		4.26	4.30			<0.74	<0.05																		
		5.06	5.10			<0.81	<0.05																		
		5.10	5.13			<0.79	<0.05																		
		5.17	5.20			<0.72	<0.05																		
		5.24	5.27			<0.60	<0.05																		
		5.31	6.03			<0.82	<0.05																		
		6.07	6.10			<0.85	<0.05																		
		6.14	6.17			<0.62	<0.05																		
		6.21	6.24			<0.88	<0.05																		
		6.28	7.01			<0.86	<0.05																		
		7.05	7.08			<0.85	<0.05																		
		7.12	7.15			<0.81	<0.05																		
		7.19	7.22			<0.77	<0.05																		
		7.26	7.29			<0.91	<0.05																		
8.02	8.05			<0.85	<0.05																				
8.09	8.12			<0.93	<0.05																				
8.16	8.19			<0.75	<0.05																				
8.23	8.26			<0.89	<0.05																				
8.30	9.02			<0.89	<0.05																				
9.06	9.09			<0.91	<0.05																				
9.13	9.16			<0.83	<0.05																				
9.21	9.24			<0.93	<0.05																				
9.27	9.30			<0.82	<0.05																				
10.19	10.21			<0.75	<0.05																				
11.15	11.18			<0.74	<0.05																				
12.20	12.24			<0.88	<0.05																				

付表1-5

海 域	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マ ウ ス 試 験				貝 毒 成 分 H P L C 分 析						
				まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		まひ性貝毒成分		下痢性貝毒成分 (μg/g)				
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	(非分析)	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX6	YTX
津軽海峡西部 (今別)	養殖ホタテガイ	1999.06.14	1999.06.17	<1.75		<0.51	<0.05							
津軽海峡東部 (野牛)	地まきホタテガイ	1999.03.08	1999.03.11	<1.75		<0.98	<0.05							
	(石持)	6.13	6.16	<1.75		<0.60	<0.05							
		6.21	6.24	<1.75		<0.66	<0.05							
		6.28	7.01	<1.75		<0.65	<0.05							
		7.05	7.08	<1.75		<0.67	<0.05							
		7.12	7.15	<1.75		<0.68	<0.05							
		7.19	7.22	<1.75		<0.55	<0.05							
		7.26	7.29	<1.75		<0.68	<0.05							
		8.02	8.05	<1.75		<0.70	<0.05							
		8.09	8.12	<1.75		<0.77	<0.05							
		8.17	8.20	<1.75		<0.75	<0.05							
		9.06	9.09	<1.75		<0.77	<0.05							
		10.19	10.22	<1.75		<0.83	<0.05							
		11.15	11.18	<1.75		<0.82	<0.05							
太平洋 (八戸)	ホタテガイ	(生産なく非検査)												
暖流系 (青森)	ムラサキイガイ	1999.01.25	1999.01.28			<0.36	<0.05							
		2.24	2.26			<0.45	<0.05							
		3.01	3.04			<0.60	<0.05							
		3.09	3.11			<0.48	<0.05							
		3.15	3.18			<0.51	<0.05							
		3.24	3.26			<0.43	<0.05							
		3.29	4.01			<0.41	<0.05							
		4.06	4.08			<0.37	<0.05							
		4.12	4.15			<0.35	<0.05							
		4.19	4.22			<0.35	<0.05							
		4.27	4.30			<0.40	<0.05							
		5.06	5.10			<0.46	<0.05							
		5.11	5.13			<0.48	<0.05							
		5.17	5.20			<0.50	<0.05							
		5.24	5.27			0.33 ~ 0.65	0.05 ~ 0.10							

付表1-6

海 域	貝 の 種 類	採取月日	検査月日	マ ウ ス 試 験				貝 毒 成 分 H P L C 分 析					
				まひ性毒力(MU/g)		下痢性毒力(MU/g)		まひ性貝毒成分	下痢性貝毒成分 (μg/g)				
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部	(非分析)	分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX6
暖流系 (青森)	ムラサキイガイ	6.14	6.17			0.41 ~ 0.82	0.05 ~ 0.10						
		7.12	7.15			0.98 ~ 1.96	0.10 ~ 0.20						
		8.09	8.12			0.56 ~ 1.10	0.05 ~ 0.10						
		9.13	9.16			<0.69	<0.05						
		9.20	9.24			<0.66	<0.05						
		9.27	9.30			<0.60	<0.05						
		10.18	10.21			<0.89	<0.05						
		11.15	11.18			<0.76	<0.05						
		12.20	12.24			<0.69	<0.05						
		寒流系 (関根浜)	ムラサキイガイ	1999.01.20	1999.01.28	<1.75		<0.82	<0.05				
2.22	2.26			<1.75		<0.42	<0.05						
3.25	4.01			<1.75		<0.48	<0.05						
4.19	4.22			<1.75			<0.05						
5.10	5.13			<1.75			<0.05						
6.07	6.10			<1.75			<0.05						
6.14	6.18			<1.75			0.05 ~ 0.10						
7.14	7.22			<1.75			<0.05						
8.09	8.12			<1.75			<0.05						
9.13	9.16			<1.75			<0.05						
9.19	9.24			<1.75			<0.05						
9.27	9.30			<1.75			<0.05						
10.19	10.22			<1.75			<0.05						
11.15	11.18			<1.75			<0.05						
12.18	12.24	<1.75			<0.05								
寒流系 (三沢)	ウバガイ	1999.01.18	1999.01.21	<1.75			<0.05						
		2.15	2.26	<1.75			<0.05						
		3.16	3.19	<1.75			<0.05						
		12.06	12.09	<1.75			<0.05						

付表3-5

調査地点	調査 年月日 (時刻)	気象海象観測結果				水質(栄養塩)分析結果					プランクトン(渦鞭毛藻類)調査結果 (出現数 cells/L)																												
		天気	雲量	風向	透明度	水色	調査	水温	塩分	NH4	NO2	NO2+N03	PO4	SiO2	Ceratium属			Dinophysis属				Proro-		Alexand-	Protoperi-	Gymnodi-	Dinophysis属 (分裂細胞)												
		風力	(m)	(m)	(m)	(°C)			-N	-N	-N	-P	-Si	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 (東湾野辺地)	99.11.15 (09:41-)	c	9	ESE	2	11.5	6	0	14.9	-----					55	25																							
							5	14.9	-----						70	15																							
							10	14.9	33.273						70	5				5																		5	
							20	14.9	33.268						50	35																							5
							30	14.9	33.335						50	20																							5
						33	14.9	33.332						35	5																								
	99.12.20 (09:48-)	o	10	S	1	13.5	5	0	9.2	33.436					75																								
							5	9.2	33.429						130	15	10																						
							10	9.2	33.431						90	5																							
							20	9.2	33.431					5	70	10																							5
							30	9.2	33.429					5	45	15																							
						33	9.2	33.430						45	5																							5	

