

平成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)

三津谷正・横山勝幸・古川章子・小泉広明・七尾久美子
調査船なつどまり（濱田勝雄・長津 司・吹越弘光・逢坂健幸・本堂洋一）

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することにより、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として、平成7年度から実施している調査である。

ここでは、本調査による平成10年（1998年1月～12月）の結果をとりまとめて報告する。

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、1998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、太平洋の5海域に区分し、各海域に1～2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、西湾、東湾の2定点を設け、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。

なお、陸奥湾海域については、「ホタテガイの生産及び流通について」（1998年12月、水産庁一部改正通達）により、1998年12月から陸奥湾西部と陸奥湾東部の2海域に細分化している。但し、調査方法は全く変わらないため、1998年の結果については便宜的に陸奥湾全体を1海域として示す。

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附着性、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。指標種は附着性二枚貝としてムラサキガイ、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、陸奥湾海域産の養殖ホタテガイについては青森県環境保健センターが行い、このほかについては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、陸奥湾東湾定点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を用いた。

環境調査とプランクトン調査は、陸奥湾海域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。

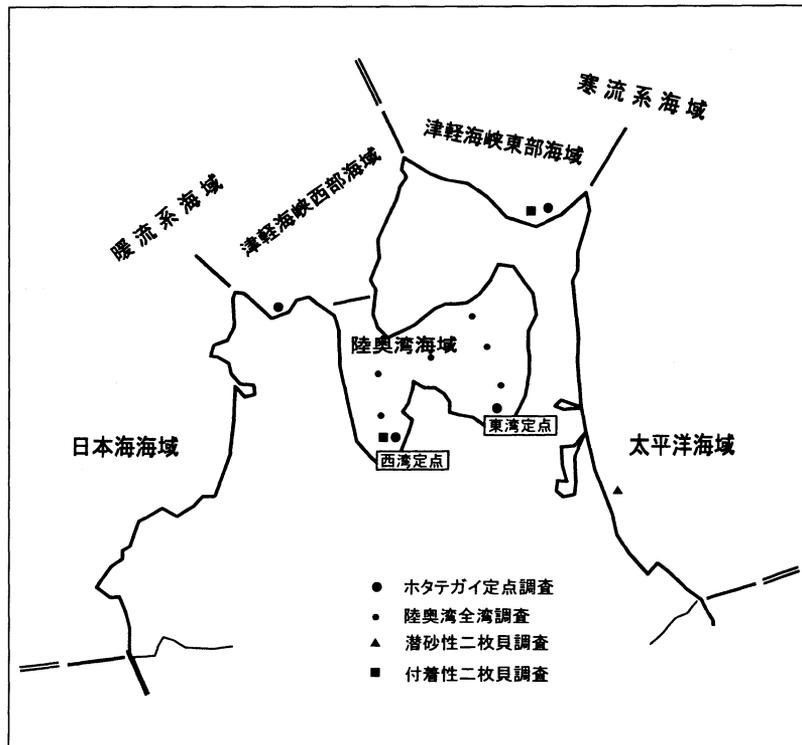


図1 1998年の青森県沿岸域における貝毒成分モニタリングの調査海域区分と調査定点

陸奥湾海域については、「ホタテガイの生産及び流通について」の一部改正により、1998年12月から陸奥湾東部と陸奥湾西部の2海域に細分化している。

表1 1998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	DSP		
ホタテガイ 定点調査	陸奥湾 西部	1	養殖ホタテガイ	12	40			18 (5層)	18 (5層)
		1	地まきホタテガイ		7				
	陸奥湾 東部	1	養殖ホタテガイ	12	39	19		37 (6層)	37 (6層)
		1	地まきホタテガイ		34				
	津軽海峡東部	1	地まきホタテガイ	23	23				
太平洋	1	ホタテガイ	1	1					
二枚貝 定点調査	暖流系海域 (付着性)	1	ムラサキガイ		18				
	寒流系海域 (付着性) (潜砂性)	1	ムラサキガイ	18	18				
		1	ウバガイ	4	4				
陸奥湾	陸奥湾 全湾調査	6					12 (5~6層)	12 (5~6層)	

1. 津軽海峡西部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. 陸奥湾西部の地まきホタテガイの貝毒検査については、4月以降、定期的な検査をやめ生産地、生産時期における出荷時検査としている。
3. HPLC分析は下痢性貝毒成分のうちOA、DTX1、DTX3、PTX6を対象に行っている。

結果及び考察

1 調査結果

1998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2-1～2-3に示した。

2 1998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

1998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認められず、またホタテガイの毒化も確認されなかった。一方の下痢性貝毒（DSP）については、原因プランクトンの濃密な出現はみられなかったものの、西湾産の養殖ホタテガイに低毒ながら出荷規制値を上まわる毒化が断続的に検出され、出荷自主規制も比較的長期に及んだ。

(1) 水温、塩分の推移

陸奥湾内2定点の環境調査結果から、1998年における西湾定点と東湾定点の水温と塩分の推移を図2-1、2-2に示す。同図には、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中腸腺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。

1998年における西湾定点（野内沖、水深32m）の水温と塩分は、それぞれ表面（0m）で4.4（2月）～24.2℃（9月）、24.47（9月）～33.83（3月）、中層（20m）で4.6（2月）～23.0℃（9月）、32.85（12月）～33.89（4月）、底層（海底上2m）で4.9（2月）～22.0℃（9月）、32.89（11月）～33.89（4月）の範囲で推移した。

東湾定点（野辺地沖、水深35m）の水温と塩分は、それぞれ表面で3.4（2月）～22.5℃（9月）、32.12（6月）～33.66（3月）、中層で3.3（3月）～22.2℃（9月）、32.55（11月）～33.71（6月）、底層で3.3（3月）～21.3℃（9月）、32.55（11月）～33.71（6月）の範囲で推移した。

陸奥湾全湾調査の結果から水温、塩分の推移を平年にくらべると（平年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～'97年の過去観測平均）、水温は冷却期末期の2月の低温、引き続き加熱期の3月から7月にかけての持続的な高温傾向、加熱期末期の8月における上層を中心とする一転した低温、さらには9月から11月にかけての高温傾向が目立った。塩分は2月までの低塩傾向から6月にかけて平年並みの水準まで回復したが、7月には周辺陸域における前月中の平年比200%ほどに達した降水量を反映して上層で著しく低下し平年より低めとなり、9月以降は8月から11月までの平年を上まわる周辺陸域の降水量の持続とともに低塩傾向がつのり、12月には湾全体でみて32.4～33.1の範囲まで低下し、平年より0.5～1.0も下回る著しい低塩状態となった。

(2) DSP原因プランクトンの出現動向

1998年の陸奥湾内2定点のうち東湾定点における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.lenticula*の8種であった。出現した種のうち*D.lenticula*は、過去の同様調査では出現記録がなかった種であるが、本年5月に5～20cells/Lの範囲での出現が確認された。また、過去に出現が確認されている*D.norvegica*と*D.tripos*の2種は、本年はその出現が全く確認されなかった。

上記出現種8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。また、*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。なお、陸奥湾における二枚貝のDSP毒化の主たる原因種は、上記4種の出現動向と出現密度や毒性から*D.fortii*とされている。湾内2定点のプランクトン調査結果から、DSP原因種4種の1998年における出現動向を図3に示す。

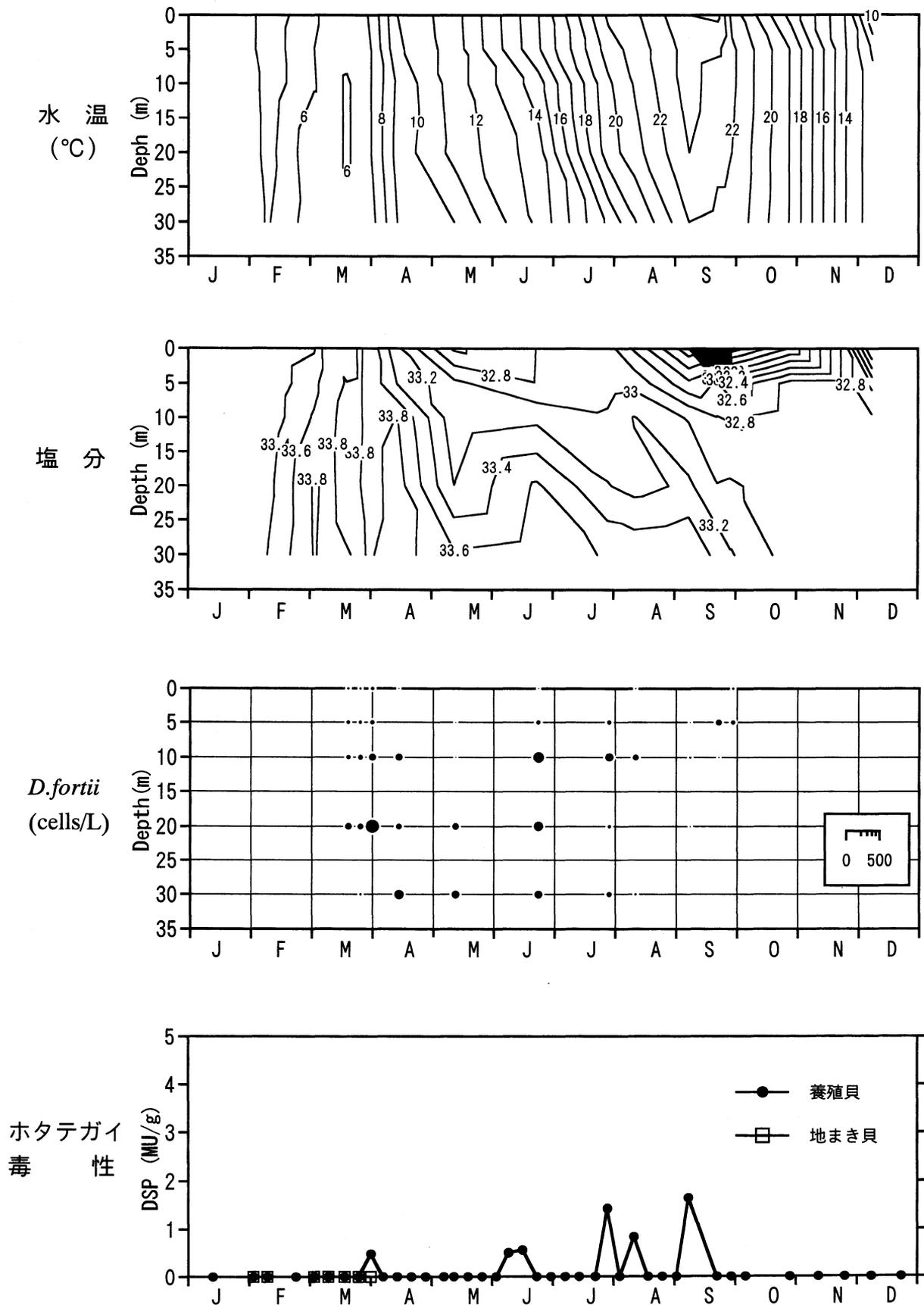


図 2 - 1 1998年の西湾定点における水温、塩分などの推移

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（養殖貝中腸腺）の推移を示す。

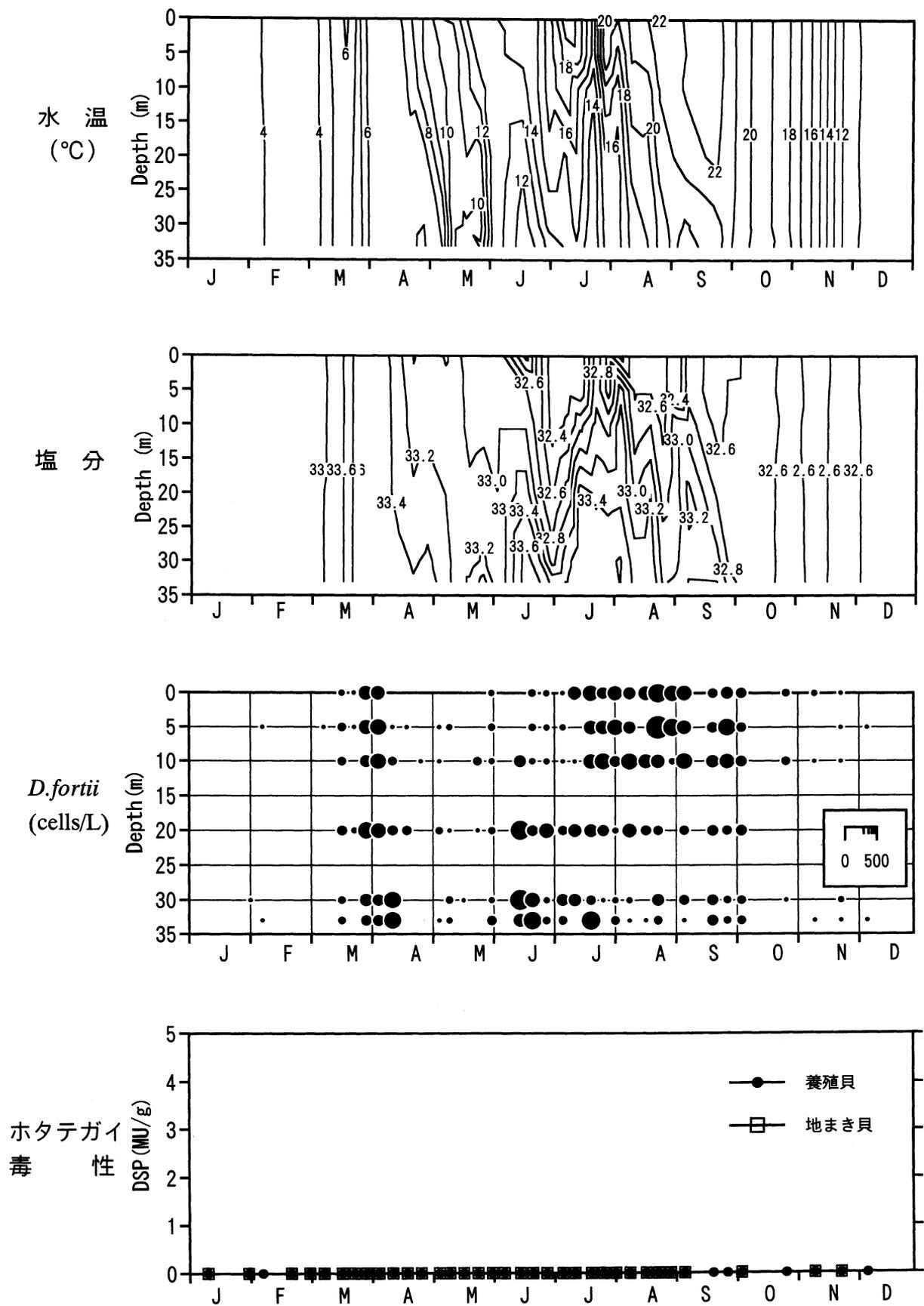


図2-2 1998年の東海定点における水温、塩分などの推移

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 Maus 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。

1998年の東湾定点においては、3月上旬までは*D.fortii*のみが最高で5 cells/L出現した。

陸奥湾におけるホタテガイ等二枚貝の毒化初期である春期には*D.fortii*と*D.acuminata*の2種が優占して出現するが、1998年においても3月中旬から4月中旬まで両種の出現増加傾向が続き、この間の最高出現密度は*D.fortii*が110cells/L、*D.acuminata*が145cells/Lに達し、この時期としては比較的濃密な出現状況であった。その後の4月下旬には、上記2種の出現密度は100cells/L以下まで急減し、さらに5月末にかけて減少傾向が続き、この間の出現密度は概ね5~35cells/Lの範囲で推移した。

ひきつづく6月~7月の期間は、*D.fortii*の出現密度が急増して優占種となり、二枚貝も高毒化する年が多く毒化盛期となる時期であるが、1998年には同種の出現密度は最高でも180cells/Lにとどまり、著しく濃密化することがないまま推移した。この間には、*D.acuminata*が一時100cells/Lまで増加するなど比較的濃密な出現傾向が続き、また*D.mitra*、*D.rotundata*も出現し始めた。

8月は例年であれば*D.fortii*の出現密度が急減して毒化後期に当たる時期であるが、1998年には*D.fortii*は9月にかけて比較的濃密な出現傾向がなお続き、8月下旬には本年最高となる255cells/Lの出現密度を記録した。この時期には、*D.acuminata*は40cells/L以下の出現密度で横這い気味に、代わって*D.mitra*と*D.rotundata*が増加し、これら2種はそれぞれ最高で90cells/L、60cells/L出現した。

9月もなお*D.fortii*が最高で110cells/L出現したが、*D.acuminata*は20cells/L以下まで、*D.mitra*は40cells/L以下まで、*D.rotundata*は10cells/L以下までそれぞれ減少した。

10月には*D.fortii*も次第に減少して、その出現密度は月内に20cells/L以下となり、*D.mitra*は最高でも15 cells/L以下まで減少し、*D.rotundata*は一時的に5 cells/L出現したにとどまり、*D.acuminata*の出現は月内に全く確認されなくなった。

11月には*D.fortii*が最高で10cells/L、*D.acuminata*と*D.mitra*がそれぞれ5 cells/L出現した。12月には*D.fortii*と*D.acuminata*が5 cells/L出現した。両月とも、このほかの原因種の出現はそれぞれ全く確認されなかった。

なお、西湾定点における出現種は*D.fortii*、*D.acuminata*、*D.mitra*、*D.caudata*、*D.infundibulus*、*D.rotundata*、*D.lenticula*の7種であり、*D.rudgei*、*D.norvegica*と*D.tripos*の出現は全く確認されなかった。原因種の最高出現密度は*D.fortii*が105cells/L、*D.acuminata*が80cells/L、*D.mitra*が70cells/L、*D.rotundata*が30cells/Lであった。西湾定点の毒化原因種の出現動向についてはプランクトン調査回数が少ないためはっきりしないが、上記の原因種の最高出現密度はいずれの種も東湾定点より下回っている。

次に、陸奥湾全湾調査のプランクトン調査結果から、1998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*の出現分布は1月~2月には最高出現密度が10~20cells/Lの範囲でほぼ湾全域に及んだ。3月には東湾側で増加する傾向がみられ、最高出現密度は40cells/Lだったが、4月には減少しほぼ湾全域で最高出現密度が10~20cells/Lの範囲となった。5月にはまた増加し、西湾側でより濃密に分布する傾向がみられた。6月、7月には次第に増加し、最高出現密度は6月に130cells/L、7月に150cells/Lとなり、最も濃密な分布域は両月ともに湾中央部から東湾側北部の海域に形成されたようである。8月には西湾側では減少したが、東湾側では奥部でより増加気味に分布した。この傾向は9月に一層顕著になり、西湾側では最高出現密度が10cells/L以下まで減少したが、東湾側では北部で全湾調査の年間最高出現密度となった240cells/Lまで増加した。10月には湾全域で最高出現密度が20~70cells/L以下となったが、東湾側でより濃密に分布する傾向がなお続き、11月~12月には東湾側のみに最高出現密度が10~30cells/Lの範囲で分布した。

図5は、湾内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以下となっており、特に西湾定点での減少傾向が目立つ。

以上のように、1998年における陸奥湾のDSP毒化原因種の出現動向の特徴としては、主たる原因種である*D. fortii*が過去にくらべ毒化初期と毒化後期に比較的濃密に出現し、毒化盛期の濃密出現時期には顕著に増加する傾向がみられないまま推移したこと、その年間最高出現密度もここ2～3年同様に著しく低水準であったこと、また、その出現分布が年間全般に東湾側でより濃密に推移したことがあげられる。

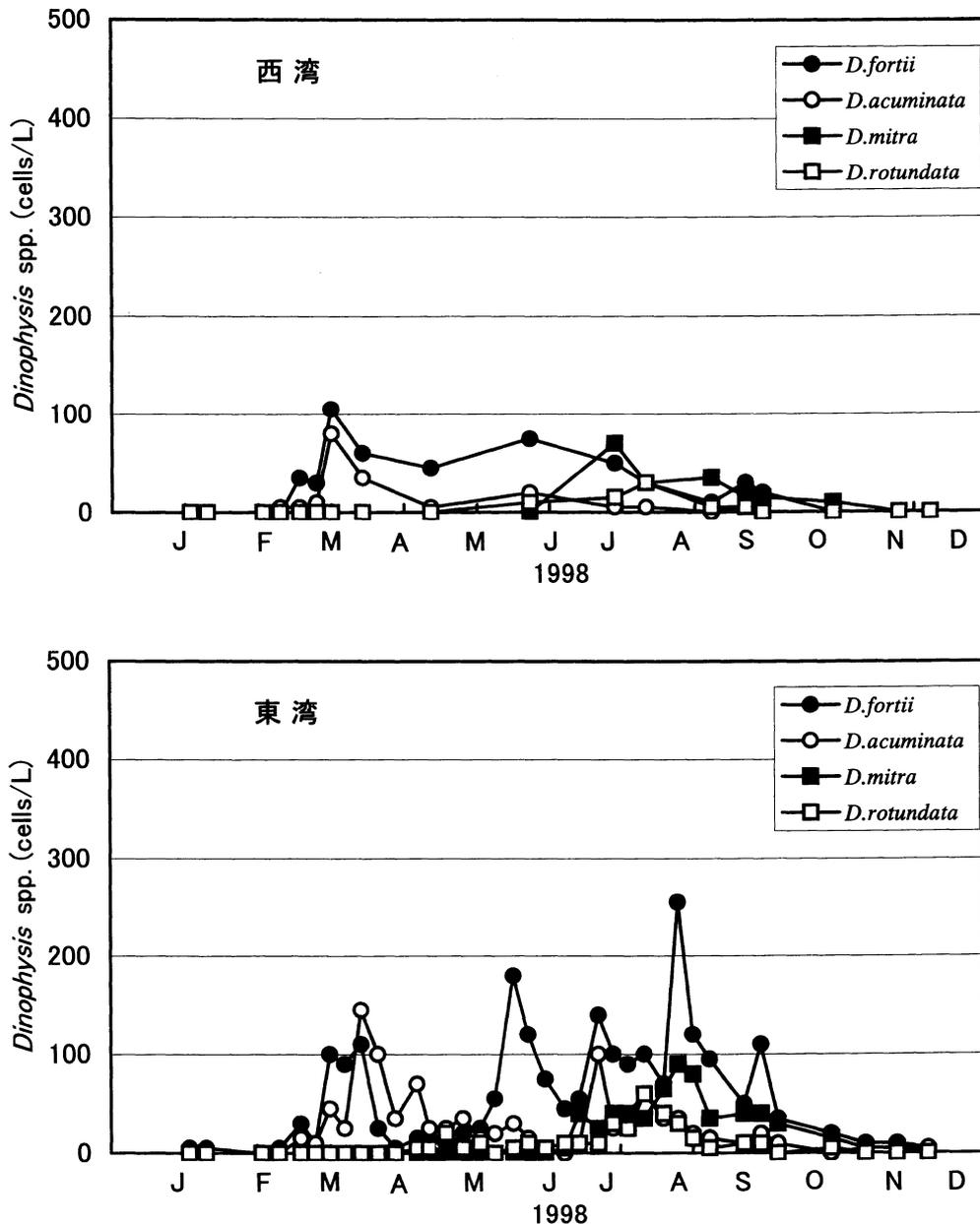


図3 1998年の陸奥湾2定点におけるDSP原因種4種の出現密度の推移

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（0m、5m、10m、20m、30m、33m層のうち最も多く出現した層の出現密度）の年間の推移を示す。上段が西湾定点、下段が東湾定点である。

(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1998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年以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷自主規制状況を図6に示す。

養殖ホタテガイについては、西湾定点の3月30日調査時に0.5～1.0MU/g（中腸腺）のマウス毒力が検

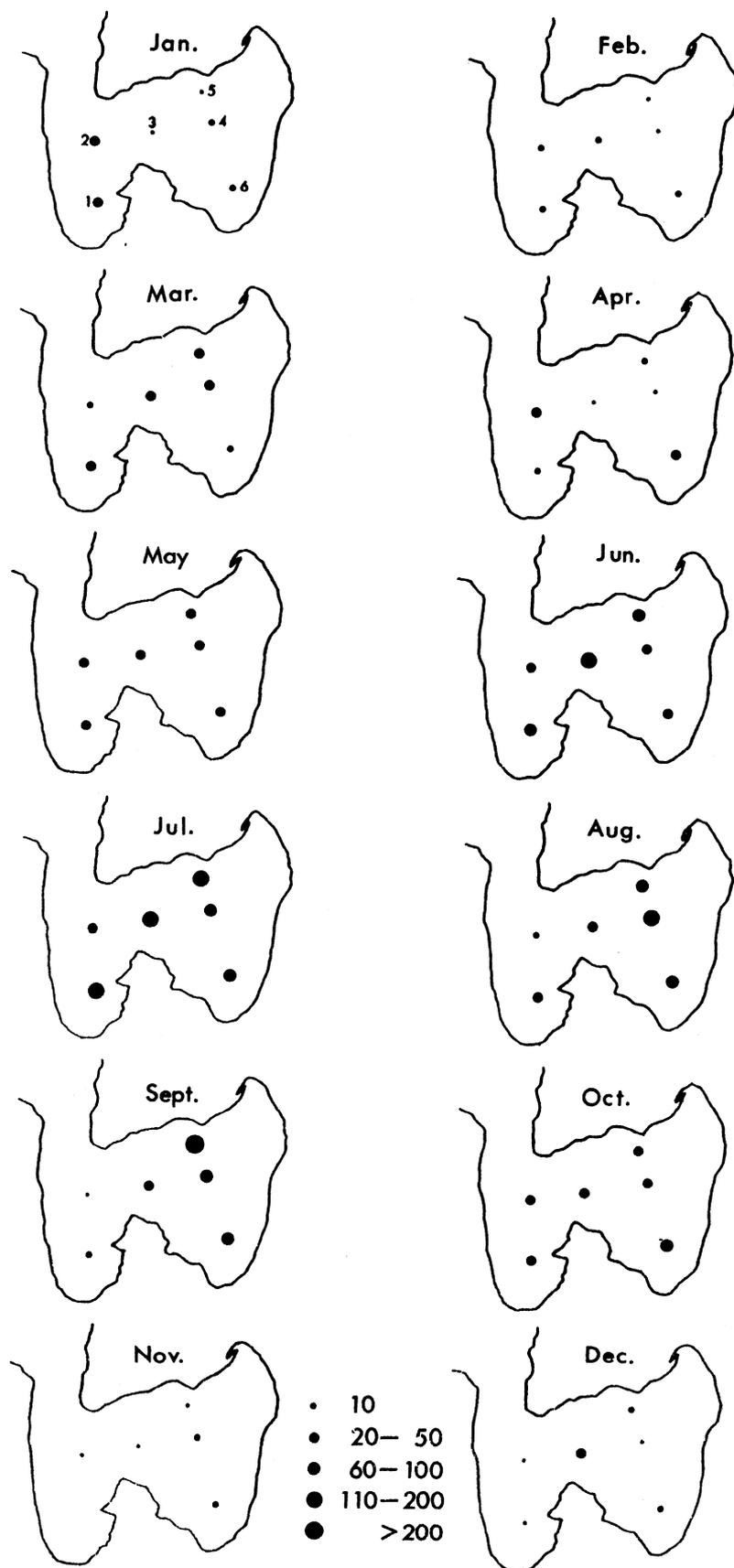


図4 1998年の陸奥湾における*D. fortii*の出現分布の推移

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 (cells/L) を抜き出し、月毎の湾内水平出現分布として示す。

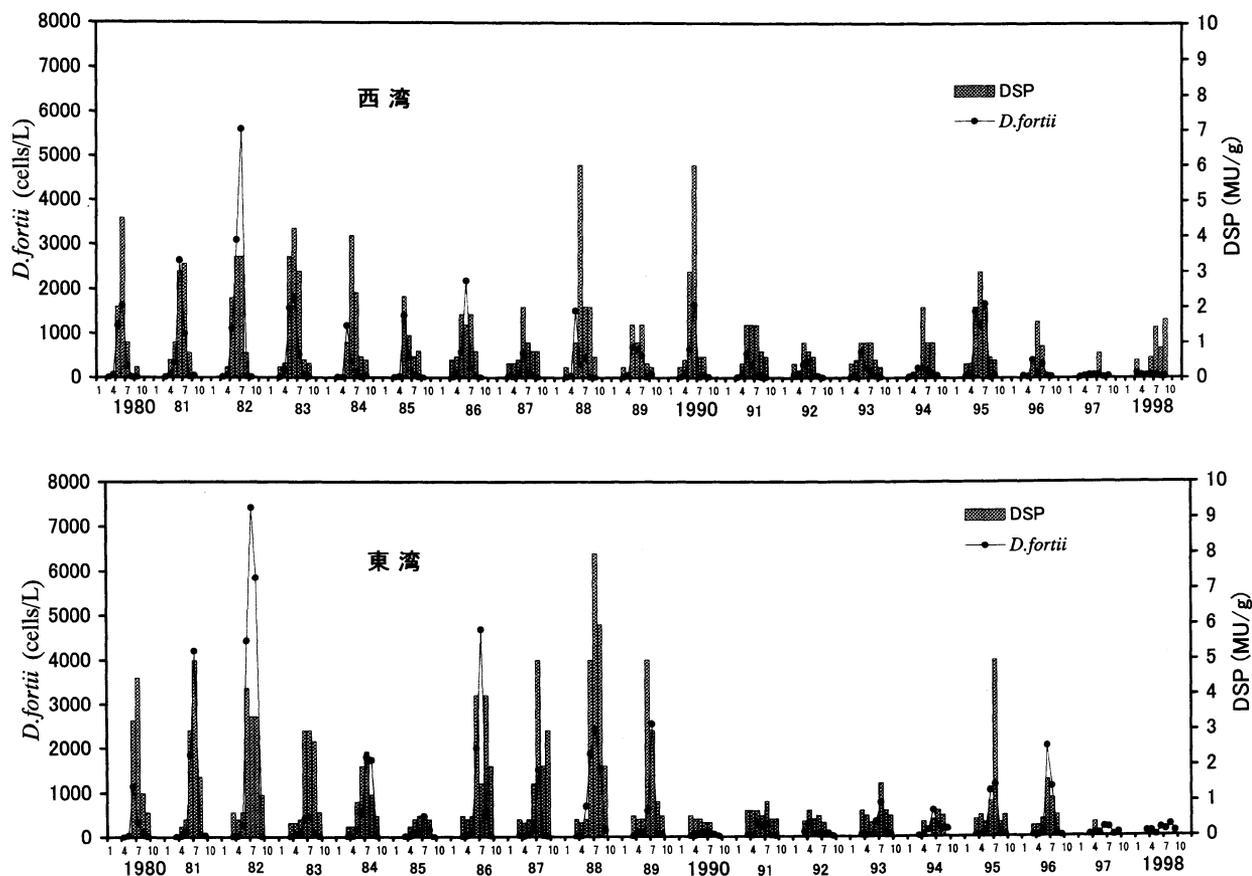


図5 1980年以降の陸奥湾2定点における*D. fortii*出現密度と養殖ホタテガイのDSP毒力の推移

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。上段が西湾定点、下段が東湾定点である。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。

出されて毒化が認められ、可食部でも出荷規制値を越えたため4月2日から本年最初の出荷自主規制が開始された。この最初の規制は5月8日に至り解除されたが、その後も6月前半、7月下旬、8月上旬、9月上旬と、いずれも西湾定点において出荷規制値を上まわるマウス毒力が認められた。このため、本年の出荷自主規制は断続的に計4回に及び、最後の規制は10月8日に解除された。一方の東湾定点においては、前述したように原因プランクトンのより濃密な出現傾向が続いたものの、養殖ホタテガイ、地まきホタテガイともに全く毒化が認められなかった。1998年の陸奥湾海域産養殖ホタテガイの最高毒力は1.7～3.3MU/g（可食部で0.1～0.2MU/g）にとどまり、その毒化は前出の図5に示したように過去にくらべ比較的弱めに推移したものの、出荷自主規制期間は通算して134日間（最初の規制の開始から最後の規制の解除までの期間は189日間）と過去の平均的な規制期間とほぼ同等であった。

HPLC分析によるDSP成分量の推移

1998年におけるDSP成分のHPLC分析は、東湾定点の養殖ホタテガイの中腸腺についてオカダ酸（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25日から10月5日までに採取した19試料について分析した結果、各成分ともに全ての試料について検出されなかった。

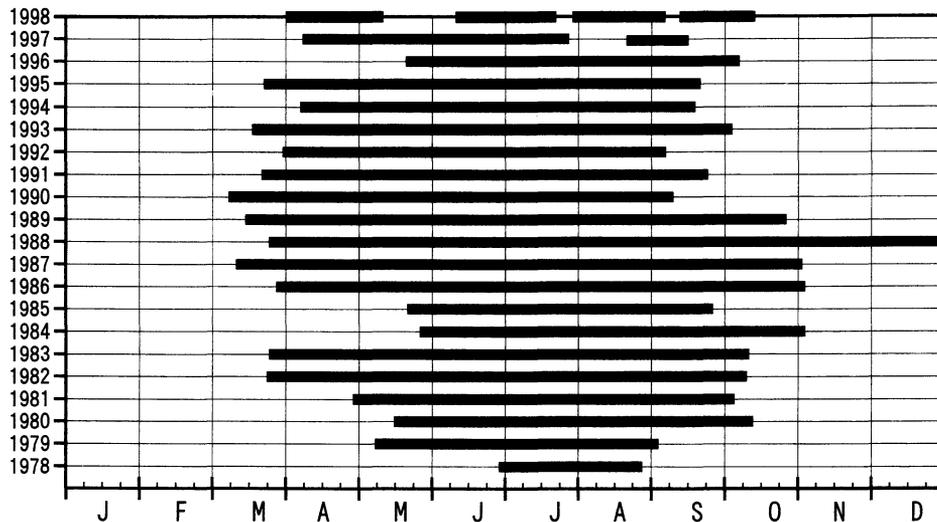


図6 1978年以降における陸奥湾海域産養殖ホタテガイの出荷規制状況

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。

2-2 津軽海峡におけるホタテガイの毒化状況

1998年の津軽海峡西部海域の養殖ホタテガイについては生産がなく調査を行わなかった。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マウス毒力が調査期間中を通して検出されず、毒化が確認されなかった。

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

1998年の青森県沿岸域におけるホタテガイ以外の二枚貝については、まひ性貝毒は暖流系（日本海、津軽海峡西部、陸奥湾）、寒流系（津軽海峡東部、太平洋）海域とも、付着性、潜砂性の全指標種にマウス毒力が調査期間中を通して検出されず、毒化が確認されなかった。

下痢性貝毒については、暖流系海域の付着性二枚貝に毒化が確認された。この毒化は、調査定点である陸奥湾西湾のムラサキイガイに、4月6日調査時、0.4~0.9MU/g（中腸腺、以下同じ）のマウス毒力が検出されたものであり、可食部でも出荷規制値を超えたため4月10日から出荷自主規制が開始された。同貝種の毒化は5月以降も続き、6月調査時の0.8~1.7MU/gを最高毒力として7月までマウス毒力が検出された。8月調査時からはマウス毒力が検出されなくなり、同貝種の出荷自主規制は陸奥湾海域産養殖ホタテガイと同日の10月8日に至り解除された。出荷自主規制期間は181日間に及んだ。このほかの海域の各指標種の下痢性貝毒については、調査期間中を通してマウス毒力が検出されず、毒化が確認されなかった。

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、1998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. 1998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毒化が認められなかった。

下痢性貝毒については、湾内2定点における*D.fortii*の出現が毒化初期と毒化後期に比較的濃密に出現したが、毒化盛期には最高でも200cells/L以下の低密な出現傾向が続いた。同種の本年の最高出現密度は

西湾定点で105cells/L（3月）、東湾定点で255cells/L（8月）にとどまり、いずれも過去調査にくらべ低水準であった。

西湾定点の養殖ホタテガイの毒化は3月末から9月上旬までの期間に断続的に認められ、その最高毒力は1.7~3.3MU/g（可食部で0.1~0.2MU/g）であった。東湾定点では養殖ホタテガイ、地まきホタテガイともに周年にわたり毒化が認められなかった。養殖ホタテガイの毒化による出荷自主規制は4月2日から10月8日までの期間に断続的に4回にわたり行われ、通算の規制期間は134日間であった。

東湾定点の養殖ホタテガイ19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、各成分とも検出されなかった。

3. 1998年の津軽海峡西部海域においては養殖ホタテガイの生産がなく貝毒検査を行わなかった。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、毒化が認められなかった。

4. 1998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、潜砂性の全指標種ともにマウス試験による毒力が調査期間中を通して検出されず、毒化が認められなかった。下痢性貝毒については、暖流系海域の付着性二枚貝（ムラサキガイ）に4月上旬から7月中旬まで毒化が認められ、その最高毒力は0.8~1.7MU/g、毒化に伴う出荷自主規制期間は4月10日~10月8日までの181日間であった。このほかの海域、対象種については毒化が確認されなかった。

文 献

- 1) 青森県（1981）：昭和55年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 2) 青森県（1982）：昭和56年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 3) 青森県（1983）：昭和57年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 4) 青森県（1984）：昭和58年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 5) 青森県（1985）：昭和59年度 赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書
- 6) 青森県（1986）：昭和60年度 赤潮・特殊プランクトン調査報告書
- 7) 青森県（1987）：昭和61年度 赤潮・特殊プランクトン調査報告書
- 8) 青森県（1988）：昭和62年度 赤潮・特殊プランクトン調査報告書
- 9) 青森県（1989）：昭和63年度 赤潮防止対策事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 10) 青森県（1990）：平成元年度 赤潮防止対策事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 11) 青森県（1991）：平成2年度 赤潮貝毒監視事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 12) 青森県（1992）：平成3年度 赤潮貝毒監視事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 13) 青森県（1993）：平成4年度 赤潮貝毒監視事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 14) 青森県（1994）：平成5年度 赤潮貝毒監視事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 15) 青森県（1995）：平成6年度 赤潮貝毒監視事業報告書（赤潮貝毒調査）
- 16) 青森県（1996）：平成7年度 平成7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号（平成7年度）
- 17) 青森県（1997）：平成8年度 平成8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27号（平成8年度）
- 18) 青森県（1999）：平成9年度 平成9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28号（平成9年度）

付 表

この付表には、1998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2-1 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2-2 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2-3 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>				

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 (非分析)	下痢性貝毒成分 (μg/g)					
				中腸腺	可食部	中腸腺	可食部		分析部位	OA	DTX1	DTX3	PTX6	YTX
陸奥湾 西湾 (野内)	地まきホタテガイ	98.02.02	98.02.05			<0.52	<0.05							
		2.09	2.13			<0.54	<0.05							
		3.02	3.06			<0.55	<0.05							
		3.09	3.13			<0.52	<0.05							
		3.17	3.21			<0.50	<0.05							
		3.24	3.27			<0.50	<0.05							
		3.30	4.02			<0.58	<0.05							
陸奥湾 東湾 (野辺地)	地まきホタテガイ	98.02.02	98.02.05			<0.65	<0.05							
		2.09	2.13			<0.60	<0.05							
		3.02	3.06			<0.62	<0.05							
		3.09	3.13			<0.57	<0.05							
		3.17	3.21			<0.63	<0.05							
		3.24	3.27			<0.62	<0.05							
		3.30	4.02			<0.66	<0.05							
		4.06	4.10			<0.55	<0.05							
		4.13	4.16			<0.61	<0.05							
		4.20	4.23			<0.57	<0.05							
		4.27	4.30			<0.64	<0.05							
		5.06	5.08			<0.65	<0.05							
		5.11	5.14			<0.63	<0.05							
		5.18	5.21			<0.63	<0.05							
		5.25	5.28			<0.69	<0.05							
		6.02	6.04			<0.71	<0.05							
		6.08	6.11			<0.72	<0.05							
		6.16	6.18			<0.71	<0.05							
		6.22	6.25			<0.69	<0.05							
		6.29	7.02			<0.67	<0.05							
7.07	7.09			<0.72	<0.05									
7.13	7.17			<0.86	<0.05									
7.21	7.23			<0.76	<0.05									
7.27	7.30			<0.76	<0.05									
8.03	8.06			<0.77	<0.05									
8.10	8.13			<0.93	<0.05									
8.17	8.20			<0.82	<0.05									
8.24	8.27			<0.85	<0.05									
8.31	9.04			<0.92	<0.05									
9.07	9.10			<0.91	<0.05									
9.21	9.24			<0.88	<0.05									
10.27	10.29			<0.69	<0.05									
11.24	11.26			<0.78	<0.05									
12.07	12.10			<0.71	<0.05									

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 (生産なく非検査)													
津軽海峡 東部 (野牛) (石持)	地まきホタテガイ	98.04.08	98.04.10	<2.0		<0.3		<0.04						
		5.06	5.08	<1.75		<0.58		<0.05						
		5.11	5.14	<1.75		<0.56		<0.05						
		5.18	5.21	<1.75		<0.51		<0.05						
		5.25	5.28	<1.75		<0.57		<0.05						
		6.02	6.05	<1.75		<0.58		<0.05						
		6.09	6.11	<1.75		<0.59		<0.05						
		6.15	6.18	<1.75		<0.67		<0.05						
		6.29	7.02	<1.75		<0.57		<0.05						
		7.06	7.09	<1.75		<0.63		<0.05						
		7.13	7.17	<1.75		<0.63		<0.05						
		7.21	7.26	<1.75		<0.60		<0.05						
		7.27	7.30	<1.75		<0.63		<0.05						
		8.03	8.06	<1.75		<0.69		<0.05						
		8.11	8.13	<1.75		<0.67		<0.05						
		8.17	8.20	<1.75		<0.72		<0.05						
		8.24	8.27	<1.75		<0.81		<0.05						
		8.31	9.04	<1.75		<0.72		<0.05						
		11.16	11.19	<1.75		<0.71		<0.05						
		11.30	12.03	<1.75		<0.74		<0.05						
		12.07	12.10	<1.75		<0.78		<0.05						
		12.15	12.17	<1.75		<0.70		<0.05						
		12.24	12.28	<1.75		<0.72		<0.05						
太平洋 (八戸)	ホタテガイ	98.03.18	98.03.26	<1.75		<0.43		<0.05						
暖流系 (青森)	ムラサキイガイ	98.02.02	98.02.05			<0.39		<0.05						
		2.23	2.26			<0.37		<0.05						
		3.02	3.04			<0.37		<0.05						
		3.09	3.11			<0.34		<0.05						
		3.17	3.19			<0.32		<0.05						

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
暖流系 (青森)	ムラサキガイ	3.24	3.26			<0.40	<0.05							
		3.30	4.02			<0.40	<0.05							
		4.06	4.10			0.39 ~ 0.79	0.05 ~ 0.10							
		5.11	5.14			0.38 ~ 0.77	0.05 ~ 0.10							
		6.22	6.26			0.83 ~ 1.70	0.10 ~ 0.20							
		7.13	7.17			0.45 ~ 0.89	0.05 ~ 0.10							
		8.10	8.13			<0.63	<0.05							
		9.07	9.10			<0.52	<0.05							
		9.21	9.24			<0.53	<0.05							
		9.28	10.01			<0.57	<0.05							
		10.05	10.08			<0.67	<0.05							
		11.24	11.26			<0.69	<0.05							
		12.07	12.10			<0.63	<0.05							
		寒流系 (関根浜)	ムラサキガイ	98.01.12	98.01.16	<1.75		<0.88	<0.05					
2.16	2.23			<1.75		<0.60	<0.05							
3.23	3.27			<1.75		<0.27	<0.05							
4.20	4.30			<1.75		<0.43	<0.05							
5.19	5.28			<1.75		<0.45	<0.05							
6.09	6.12			<1.75		<0.41	<0.05							
6.16	6.20			<1.75		<0.49	<0.05							
6.23	6.27			<1.75		<0.33	<0.05							
6.29	7.02			<1.75		<0.41	<0.05							
7.06	7.11			<1.75		<0.38	<0.05							
7.13	7.17			<1.75		<0.35	<0.05							
7.22	7.27			<1.75		<0.48	<0.05							
7.28	7.31			<1.75		<0.44	<0.05							
8.17	8.20			<1.75		<0.49	<0.05							
9.22	9.28			<1.75		<0.54	<0.05							
10.19	10.22			<1.75		<0.63	<0.05							
11.16	11.19	<1.75		<0.68	<0.05									
12.21	12.25	<1.75		<0.57	<0.05									
寒流系 (三沢)	ウバガイ	98.01.22	98.01.29	<1.75			<0.05							
		2.25	3.04	<1.75			<0.05							
		3.23	3.27	<1.75			<0.05							
		12.09	12.17	<1.75			<0.05							

調査 海域	調査 回次	調査 地点 (水深m)	調査 年月日 (時刻)	気象海象観測結果								プランクトン(渦鞭毛藻類)調査結果 (出現数 cells/L)																
				天気	雲量	風向 風力	透明度 (m)	水色 調査 水深 (m)	水温 (°C)	塩分	Ceratium属				Dinophysis属				Proro- centrum属		Alexand- rium属		Protoperi- dinium属		Gymnodi- nium属 (分裂細胞)		Dinophysis属	
											C.a	C.b	C.f	D.f	D.a	D.m	D.c	D.i	D.r	D.g	D.n	D.t	D.l	P.c	P.m	A.c	A.t	P.c
陸奥湾海域	2	St.4 (47)	98.02.12 (13:42-)	r	10	SE 3	12.0	4	0	3.40	33.307																	
									10	3.30	33.305																	
									20	3.27	33.305	30																
									30	3.31	33.308	50	10															
									40	3.30	33.303	20	10															
					45				30																			
	St.5 (40)	98.02.12 (13:02-)	r	10	SE 3	11.0	4	0	2.90	33.190																		
								10	2.70	33.200	20	10																
								20	2.74	33.201	20																	
								30	2.75	33.213	10																	
								38			10																	
	St.6 (39)	98.02.12 (14:28-)	r	10	SSE 3	11.0	4	0	3.40	33.311																		
10								3.43	33.321	70																		
20								3.49	33.323	20	10																	
30								3.51	33.333	20																		
37										20																		
3	St.1 (47)	97.03.13 (12:32-)	s	10	WNW 4	12.0	5	0	6.50	33.946	10	50	30															
								10	6.64	33.954	20	60	30															
								20	6.70	33.946	20	20	50															
								30	6.72	33.946	20	20	20															
								40	6.71	33.962	20	40	30	20														
				45	6.60	33.946	20	20	10	10																		
	St.2 (53)	97 (08:26-)	s	9	W 4	9.0	5	0	6.00	33.951	10	40	40															
								10	6.08	33.958	20	20	20															
								20	6.19	33.981	30	30	10															
								30	6.02	33.922	10	40	20	10														
								40	5.59	33.931	10	20	10	10														
				51	5.01	33.887	10	10	10																			
	St.3 (52)	97.03.13 (07:34-)	bc	2	SW 4	12.0	5	0	6.40	33.962	40	20																
								10	6.34	33.963	10	10	10															
								20	6.39	33.969	10	20	10	40														
								30	6.32	33.964	10	30	20	10														
								40	6.17	33.958	30	40	20	10														
				50	5.56	33.913	30	40	20	10																		
St.4 (47)	97.03.13 (09:16-)	bc	2	SW 4	12.0	5	0	4.60	33.825	10	30	10	40															
							10	4.52	33.831	40	40	30	10															
							20	4.58	33.823	30	30	30	10															
							30	4.57	33.833	30	30	30	30															
							40	4.53	33.811	30	30	30	30															
			45	4.54	33.384	20	40	30	30	30																		
St.5 (40)	97.03.13 (08:45-)	bc	3	SW 3	10.0	5	0	4.40	33.743	20	20	10	10															
							10	4.29	33.735	30	20	20	10	10														
							20	4.27	33.739	10	10	10	10															
							30	4.24	33.735	10																		
							38	4.33	33.770	10																		
St.6 (39)	97.03.13 (10:06-)	bc	2	W 3	11.0	5	0	5.70	33.874	40	60	20																
							10	5.87	33.883	20	10	50																
							20	5.88	33.879	50	10	30																
							30	5.73	33.877	10	20	10	70															
							37	5.73	33.884	10	30	10	10															

