

6. ホタテ貝等二枚貝に関するモニタリング（経常研究費）

6. 1 赤潮・貝毒監視事業

担当者 調査研究部 馬場勝寿・金森 誠
 協力機関 胆振地区水産技術普及指導所
 渡島北部地区水産技術普及指導所
 渡島中部地区水産技術普及指導所

(1) 目的

養殖ホタテガイをはじめとする二枚貝類の毒化予知を目的として、噴火湾とその周辺海域における貝毒プランクトン (*Alexandrium* 属および *Dinophysis* 属) の季節的消長をモニタリングする。また、貝毒プランクトンの出現状況と海洋環境との関係および漁獲対象二枚貝の毒化との関係を解明する。

2005年(H17年)4月に食品衛生法に定められた基準値を大幅に上回る麻痺性貝毒が厚岸産カキから検出された。これを受け、北海道貝毒監視体制検討委員会が設置された。この委員会での検討結果により、貝毒プランクトンのモニタリングが全道規模で拡充されることになり、函館水試では、従前の調査地点(虻田, 八雲, 鹿部)に類似, 苫小牧, 森, 知内の4地点が新たに追加された。その後2006年度に調査地点の見直しがあり, 2007年度調査から類似調査点が廃止された。また, 2005~2007年の3カ年の結果に基づき, 調査地点と回数を合理化し, 2008年以降のモニタリングが計画された。さらに, 静内でホタテガイの生産が開始されることから, 2009年4月から苫小牧調査点を廃止し静内調査点が追加された。また, 調査船体制の変化や燃油高騰の影響による調査の合理化により, 2008年から縮小されていた湾外定線調査は2009年4月から廃止した。

(2) 経過の概要

調査地点(海域)は静内(太平洋中部), 虻田(噴火湾東部), 八雲(噴火湾西部), 森(噴火湾西部), 鹿部(噴火湾湾口部), 知内(津軽海峡), 噴火湾湾央(金星丸定期海洋観測定線D01)の7地点である(図1)。各地点における調査時期と回数を表1に示した。

貝毒プランクトンの採集はバンドーン採水器を用いて行い, 試水1Lを20 μ mメッシュのプランクトンネットで10mLまで濾過濃縮後, 約3%のグルタルアルデヒド溶液(25%溶液)で固定し, このうち1mLを

検鏡した。貝毒プランクトンは種ごとに計数し, 1L当りの出現細胞数に換算した。水温および塩分はCTD(シーバード社SBE-19)あるいはSTD(アレック電子社)で測定した。採水は, 深度0mから5mまたは10mごとに行った。

漁獲対象二枚貝の毒性値は北海道庁水産経営課から報告のあった行政検査および自主検査の結果であり, ホタテガイの麻痺性貝毒の毒性値は中腸腺1g当りのマウスユニット(MU/MG-g)で, ホタテガイ以外の麻痺性貝毒と下痢性貝毒の毒性値は軟体部1g当りのマウスユニット(MU/SB-g)で表されている。

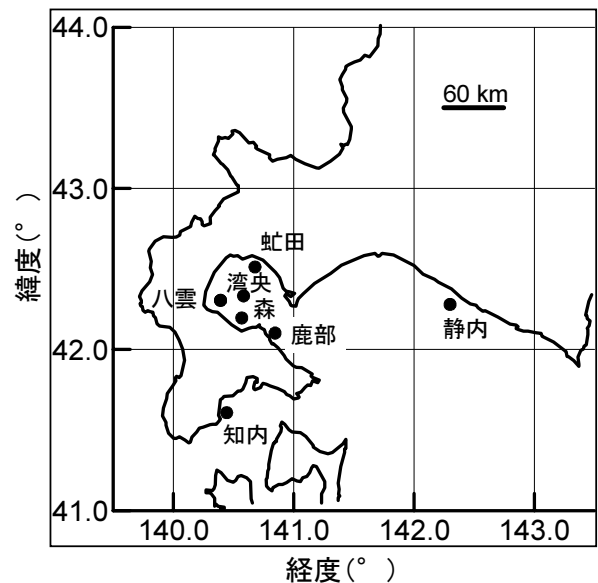


図1. 調査地点図

表1. 各地点の調査時期と回数

2010年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	月
静内	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
虻田	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
八雲	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
森			1	2	2	2	2	1	1	1	1		
鹿部			1	1	1	1	1	1	1	1	1		
知内	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
湾央		1	1			1		1		1			

なお、本調査は、貝毒プランクトンの生態に合わせて、暦年単位で（年度単位でなく）報告する。

(3) 得られた結果

麻痺性貝毒原因プランクトン *A. tamarense* と *A. ostenfeldii* および下痢性貝毒原因プランクトン *Dinophysis* 属主要4種の出現状況、貝毒毒性値の季節変化と出荷規制状況、海況（水温・塩分）について以下に記載する。

ア 静内（太平洋中部海域）

水温上昇中期から後期（5～7月）には *A. tamarense*, *D. acuminata* と *D. norvegica* が、水温上昇後期から水温下降期（7～11月）には *D. fortii*, 水温下降期（10月）には *D. tripos* が主に出現した（図2-1）。

ホタテガイの中腸腺に最大 2.1MU/MG-g の麻痺性貝毒が検出されたが、規制値（20MU/MG-g）未満であり、出荷は規制されなかった。各種の最大出現密度は以下

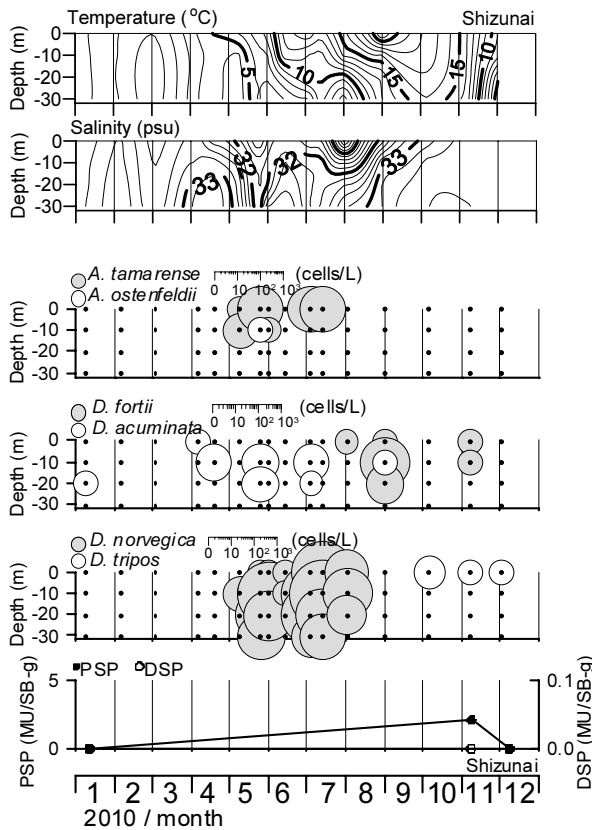


図2-1. 静内調査地点における水温と塩分の季節変化、*Alexandrium*属2種と *Dinophysis* 属4種の出現状況と漁獲対象二枚貝（ホタテガイ）の毒性値の推移（PSP:麻痺性貝毒、DSP:下痢性貝毒）

のとおり。*A. tamarense* (90細胞/L), *D. fortii* (130細胞/L), *D. acuminata* (30細胞/L), *D. norvegica* (750細胞/L), *D. tripos* (20細胞/L)。

イ 虻田（噴火湾東部海域）

A. tamarense, *D. acuminata* と *D. norvegica* は、沿岸親潮の流入により塩分が低下する初春に出現が始まり、表層水に水温勾配ができた5月下旬に急激に密度が増加した（図2-2）。その後、*A. tamarense* の密度は6月初旬に急激に低下した。*D. acuminata* と *D. norvegica* は津軽暖流水が流入する8月に密度が低下した。*D. fortii* と *D. tripos* は津軽暖流流入後の8月以降出現し、*D. tripos* は12月まで出現が続いた。

6月初旬に基準値を超える麻痺性貝毒が検出され、6月1日から7月2日まで自主規制により、7月2日から10月28日まで自粛規制により出荷が制限された。9月中旬に規制値を超える下痢性貝毒が検出され、9月17日から10月28日まで自主規制により出荷が制限

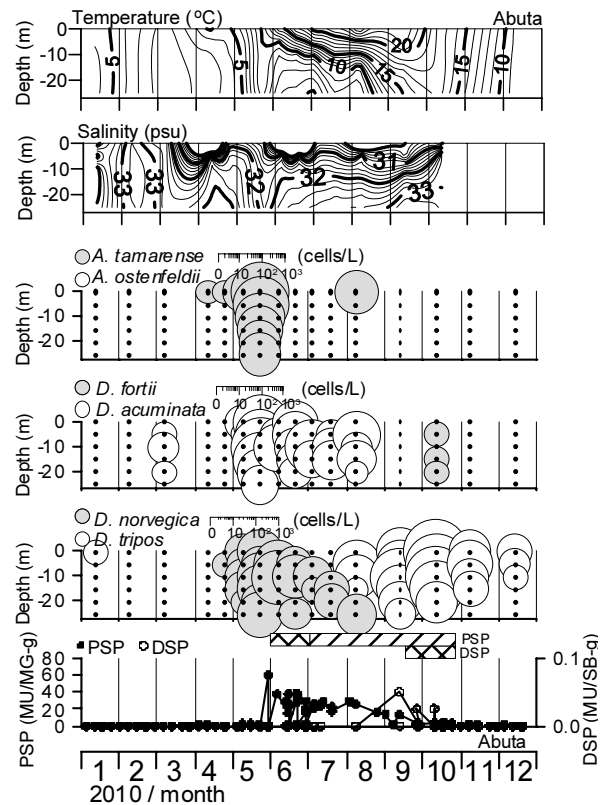


図2-2. 虻田調査地点における水温と塩分の季節変化、*Alexandrium*属2種と *Dinophysis* 属4種の出現状況と漁獲対象二枚貝（ホタテガイ）の毒性値の推移（PSP:麻痺性貝毒、DSP:下痢性貝毒）と出荷規制状況（斜線は自粛規制期間、網目は自主規制期間）

された。

各種の最大出現密度は以下のとおり。*A. tamarense* (300 細胞/L), *D. fortii* (10 細胞/L), *D. acuminata* (370 細胞/L), *D. norvegica* (180 細胞/L), *D. tripos* (590 細胞/L)。

ウ 八雲（噴火湾西部海域）

A. tamarense, *D. acuminata*と*D. norvegica*は、沿岸親潮の流入により塩分が低下する初春に出現が始まり、表層水に水温勾配が強まった5月中旬に急激に密度が増加した(図2-3)。その後、*A. tamarense*は6月中旬には急激に密度を低下させた。*D. norvegica*は津軽暖流水が流入する7~9月に急激に密度が低下した。*D. fortii*と*D. tripos*は津軽暖流流入後の8月以降出現し、*D. tripos*は12月まで出現が続いた。*D. acuminata*の出現が例年よりも長引き、8~9月にも高密度で観察されたのが今年の特徴であった。

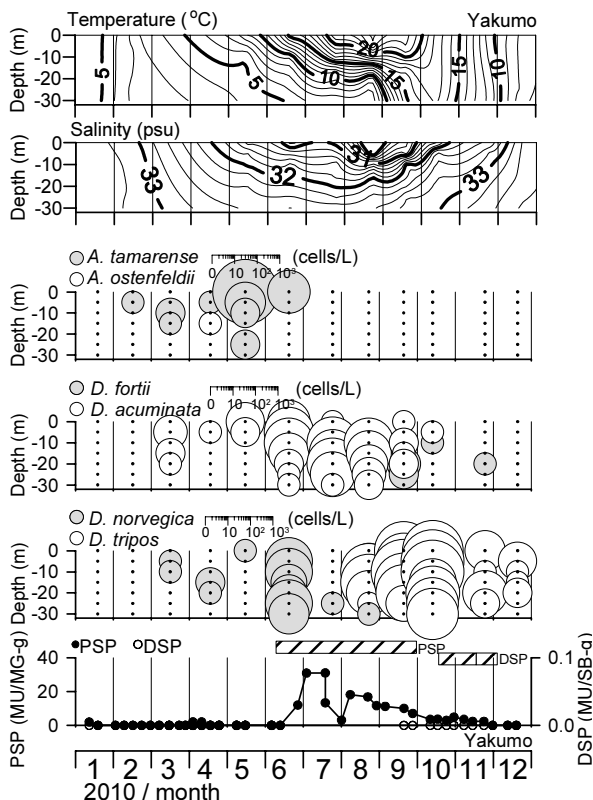


図2-3. 八雲調査地点における水温と塩分の季節変化、*Alexandrium*属2種と*Dinophysis*属4種の出現状況と漁獲対象二枚貝（ホタテガイ）の毒性値の推移（PSP:麻痺性貝毒、DSP:下痢性貝毒）と出荷規制状況（斜線は自粛規制期間、網目は自主規制期間）

6月中旬に基準値を超える麻痺性貝毒が検出され、6月11日から10月1日まで自粛規制により出荷が制限された。10月中旬に規制値を超える下痢性貝毒が検出され、10月19日から12月4日まで自粛規制により出荷が制限された。

各種の最大出現密度は以下のとおり。*A. tamarense* (730 細胞/L), *D. fortii* (100 細胞/L), *D. acuminata* (210 細胞/L), *D. norvegica* (130 細胞/L), *D. tripos* (710 細胞/L)。

エ 森（噴火湾西部海域）

貝毒プランクトンは、同海域の八雲と同様の出現状況だった(図2-4)。

出荷規制については、同海域の八雲と同じ。各種の最大出現密度は以下のとおり。*A. tamarense* (460 細胞/L), *D. fortii* (60 細胞/L), *D. acuminata* (280 細胞/L), *D. norvegica* (700 細胞/L), *D. tripos* (910 細胞/L)。

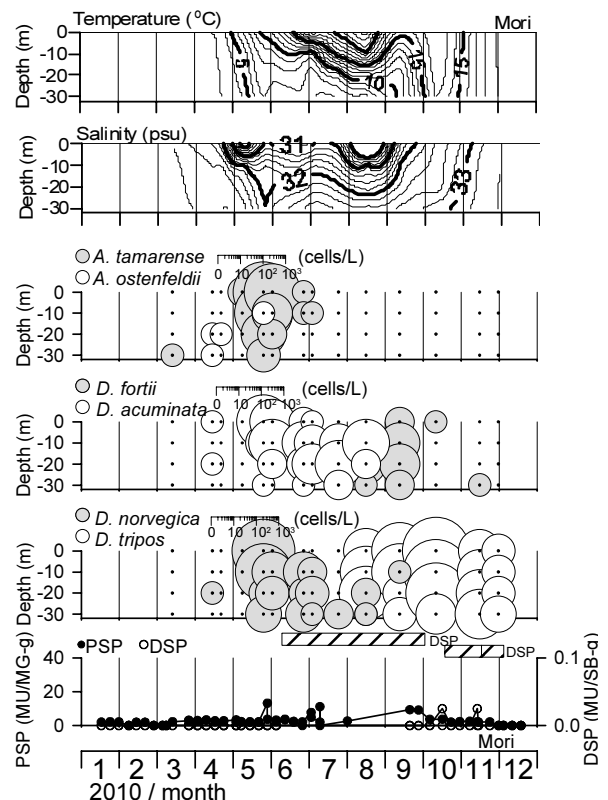


図2-4. 森調査地点における水温と塩分の季節変化、*Alexandrium*属2種と*Dinophysis*属4種の出現状況と漁獲対象二枚貝（ホタテガイ）の毒性値の推移（PSP:麻痺性貝毒、DSP:下痢性貝毒）と出荷規制状況（斜線は自粛規制期間、網目は自主規制期間）

オ 鹿部（噴火湾湾口部）

水温上昇前期から中期（3～5月）には *A. tamarensis* が、水温上昇前期から後期（3～9月）には *D. acuminata* と *D. norvegica* が、水温上昇中期から水温下降期（8～11月）には *D. fortii*、水温下降期（8～12月）には *D. tripos* が出現した（図2-5）。
D. acuminata と *D. norvegica* の出現期間が例年よりも長く、*D. tripos* の出現密度が高いことが今年の特徴である。

5月中旬に基準値を超える麻痺性貝毒が検出され、5月21日から6月2日まで自粛規制により、6月2日から11月26日まで自主規制により出荷が制限された。11月上旬に下痢性貝毒が検出され、11月11日から11月19日まで自粛規制により、11月19日から12月10日まで自主規制により、12月10日から12月17日まで自粛規制により出荷が制限された。

各種の最大出現密度は以下のとおり。

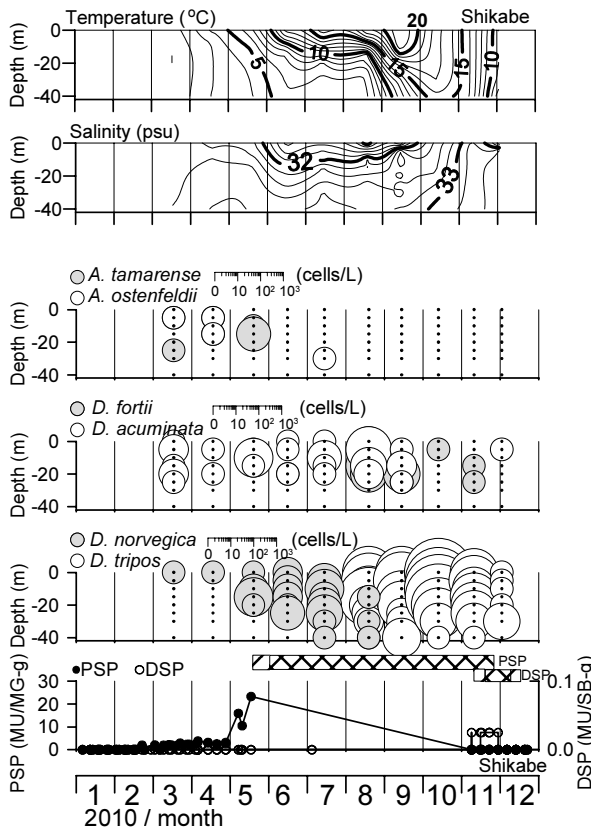


図2-5. 鹿部調査地点における水温と塩分の季節変化、*Alexandrium*属2種と *Dinophysis* 属4種の出現状況と漁獲対象二枚貝（ホタテガイ）の毒性値の推移（PSP:麻痺性貝毒、DSP:下痢性貝毒）と出荷規制状況（斜線は自粛規制期間、網目は自主規制期間）

A. tamarensis (970 細胞/L) , *D. fortii* (50 細胞/L) , *D. acuminata* (360 細胞/L) , *D. norvegica* (60 細胞/L) , *D. tripos* (100 細胞/L) 。

カ 知内（津軽海峡海域）

貝毒プランクトンの出現は他海域に比べて非常に少なかった（図2-6）。

基準値を超える麻痺性および下痢性貝毒は検出されず、出荷は規制されなかった。

各種の最大出現密度は以下のとおり。*D. fortii* (10 細胞/L) , *D. acuminata* (10 細胞/L) , *D. norvegica* (10 細胞/L) , *D. tripos* (0 細胞/L) 。

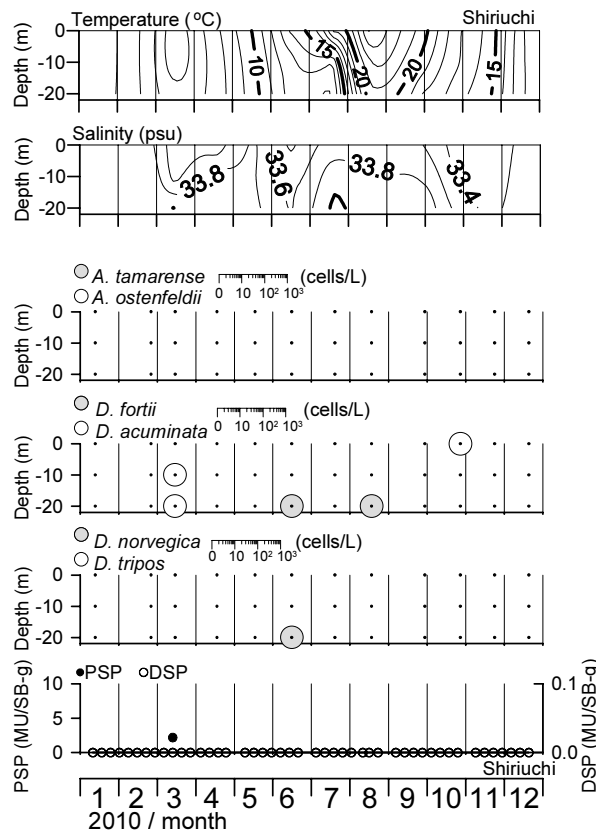


図2-6. 知内調査地点における水温と塩分の季節変化、*Alexandrium*属2種と *Dinophysis* 属4種の出現状況と漁獲対象二枚貝（ホタテガイ）の毒性値の推移（PSP:麻痺性貝毒、DSP:下痢性貝毒）

キ 噴火湾湾央 (D01)

A. tamarense の出現はなく、*A. tamarense* の出現は沿岸部（虻田，八雲，森等）が主であると考えられる（図2-7）。沿岸部での今年の傾向と同様，*D. acuminata* の出現期間が長く，*D. tripos* の出現密度が高かった。

各種の最大出現密度は以下のとおり。*A. tamarense* (0細胞/L)，*D. fortii* (0細胞/L)，*D. acuminata* (120細胞/L)，*D. norvegica* (80細胞/L)，*D. tripos* (320細胞/L)。

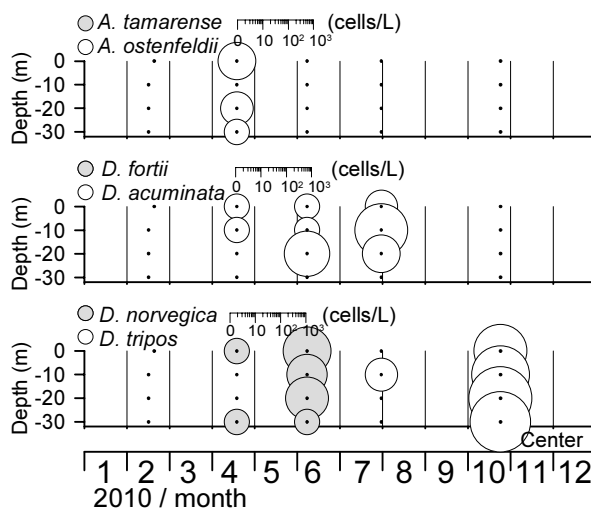


図2-7. 噴火湾湾中央調査地点における *Alexandrium* 属2種と *Dinophysis* 属4種の出現状況

[まとめ][噴火湾（東部および西部）の貝毒プランクトンについて]

本年（平成22年，2010年）は *A. tamarense* が中規模に出現し，麻痺性貝毒により出荷が制限された。*A. tamarense* の出現密度とそれを原因とする麻痺性貝毒値は年変動が大きく（図3，4），今後も注意深く監視していく必要がある。

A. tamarense の出現・増殖・出現終了を海況の季節変化に対応させて考察した。*A. tamarense* は沿岸親潮の流入する時期に海底で発芽し，表層水に水温勾配ができ水柱が安定すると栄養細胞が大増殖する。その後，湾内表層水が時計回りの渦を形成する頃，栄養細胞は急速に消滅する。ただし，この環境変化との対応は出現・増殖・消滅のタイミングについてはよく説明できるが，出現規模については説明できない。

本年は *Dinophysis* 属では，*D. norvegica* と *D. tripos* の出現密度が高く，その他の出現密度は低かった（表2）。*D. fortii* の出現密度は1980年後半以降低く，2000年

以降では，2004年と2005年に高密度の出現が見られたが，2006～2010年は低い状況が続いている（図5）。下痢性貝毒の毒性値は低い状態が続いている（図6）。

表2. 噴火湾における *A. tamarense* および *Dinophysis* 属（主要5種）の年間最高密度（細胞/L）の経年変化比較

（*Dinophysis* 属の種のうち，各年の最高出現密度を□で囲った）

A. t. , *A. tamarense* ; *D. f.* , *D. fortii* ;
D. a. , *D. acuminata* ; *D. n.* , *D. norvegica* ;
D. t. , *D. tripos* ; *D. m.* , *D. mitra*

年	A.t.	D.f.	D.a.	D.n.	D.t.	D.m.
1980	-	400	-	-	-	-
1981	1,520	740	100	340	60	40
1982	60	400	180	260	100	120
1983	13,750	4,800	140	460	140	60
1984	50,540	1,080	380	380	380	60
1985	13,520	980	-	-	-	-
1986	18,820	4,320	-	-	-	-
1987	8,720	420	-	-	-	-
1988	500	920	140	660	100	-
1989	39,580	480	680	240	0	180
1990	1,400	180	220	1,080	40	20
1991	24,600	400	120	1,860	1,100	60
1992	180	80	700	1,820	120	0
1993	200	360	740	440	20	60
1994	2,820	660	2,680	1,640	300	860
1995	5,540	80	2,360	2,040	560	520
1996	60	60	1,420	1,660	60	20
1997	100	100	620	260	120	100
1998	40	100	180	120	380	60
1999	300	440	480	1,140	500	80
2000	140	260	1,920	100	80	120
2001	80	240	80	280	20	0
2002	280	80	200	140	200	60
2003	400	80	920	500	140	200
2004	5,080	480	50	350	760	270
2005	100	990	40	180	210	200
2006	1,180	50	250	160	200	170
2007	630	30	100	170	330	90
2008	150	50	1,470	60	100	40
2009	971	50	790	60	200	20
2010	730	100	370	700	910	250

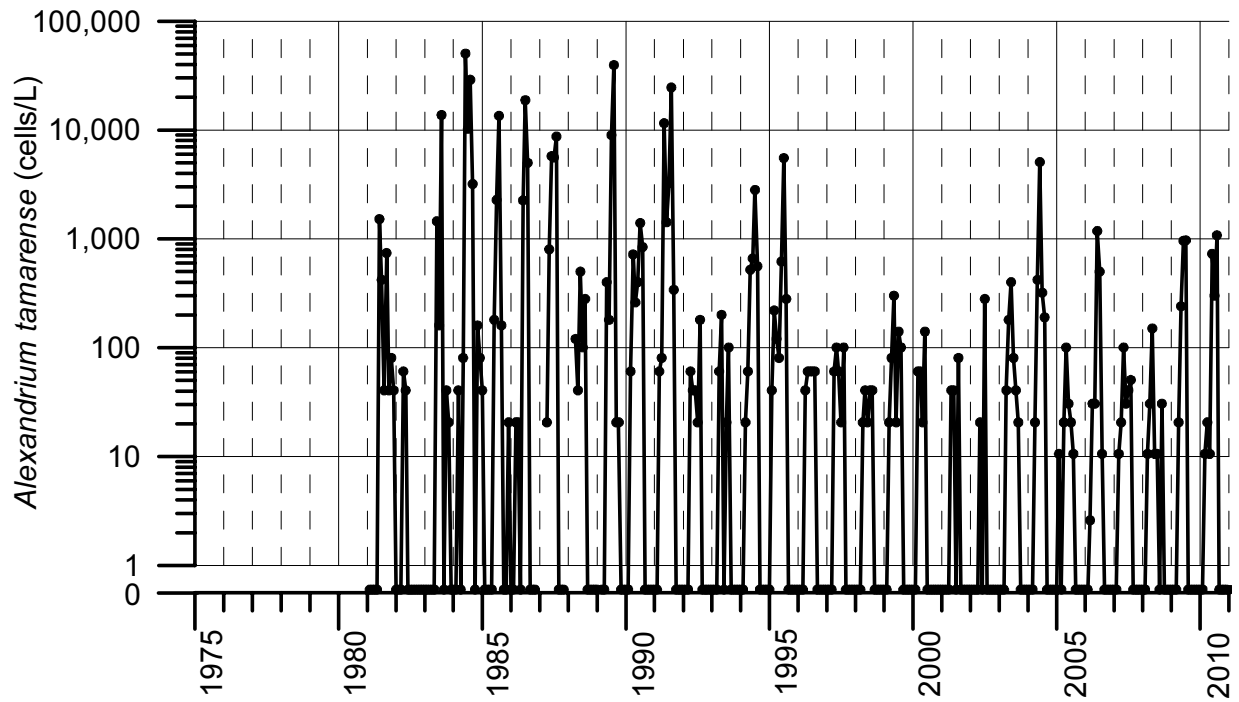


図3. 噴火湾における *A. tamarense* の月間最大出現密度の経年変化 (1981~2010年)

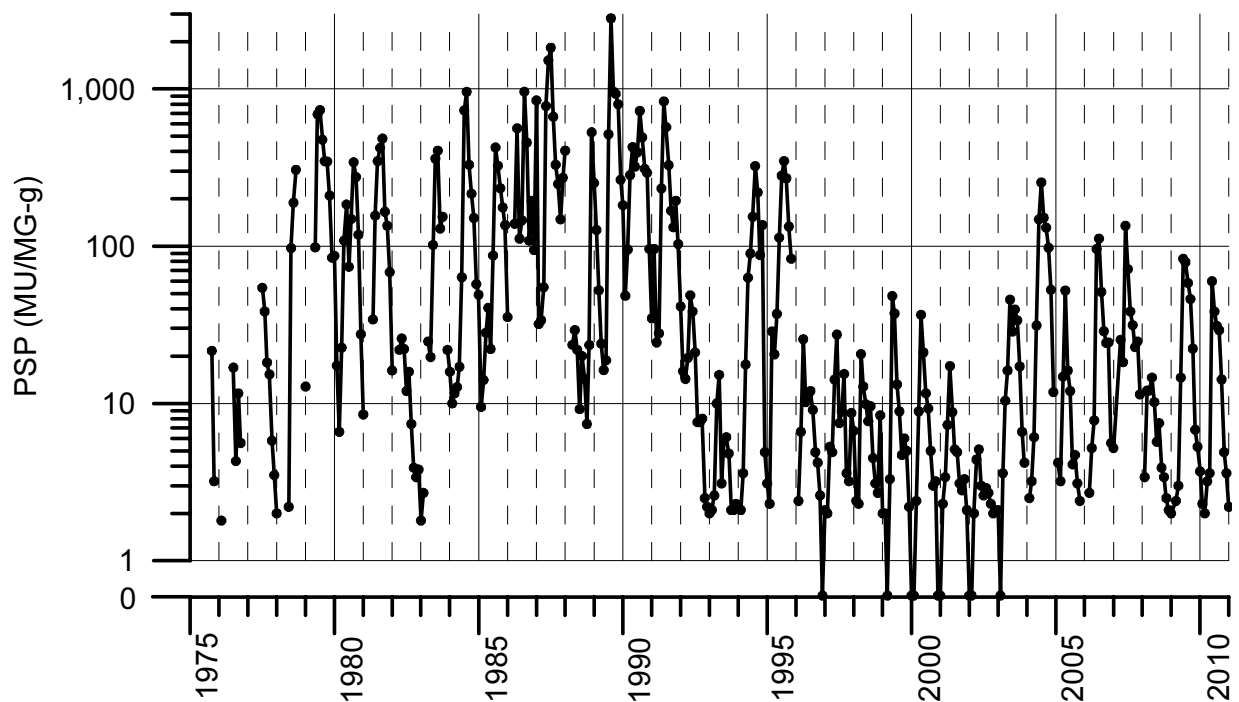


図4. 噴火湾における麻痺性貝毒の毒性値の月間最大値の経年変化 (1975~2010年)

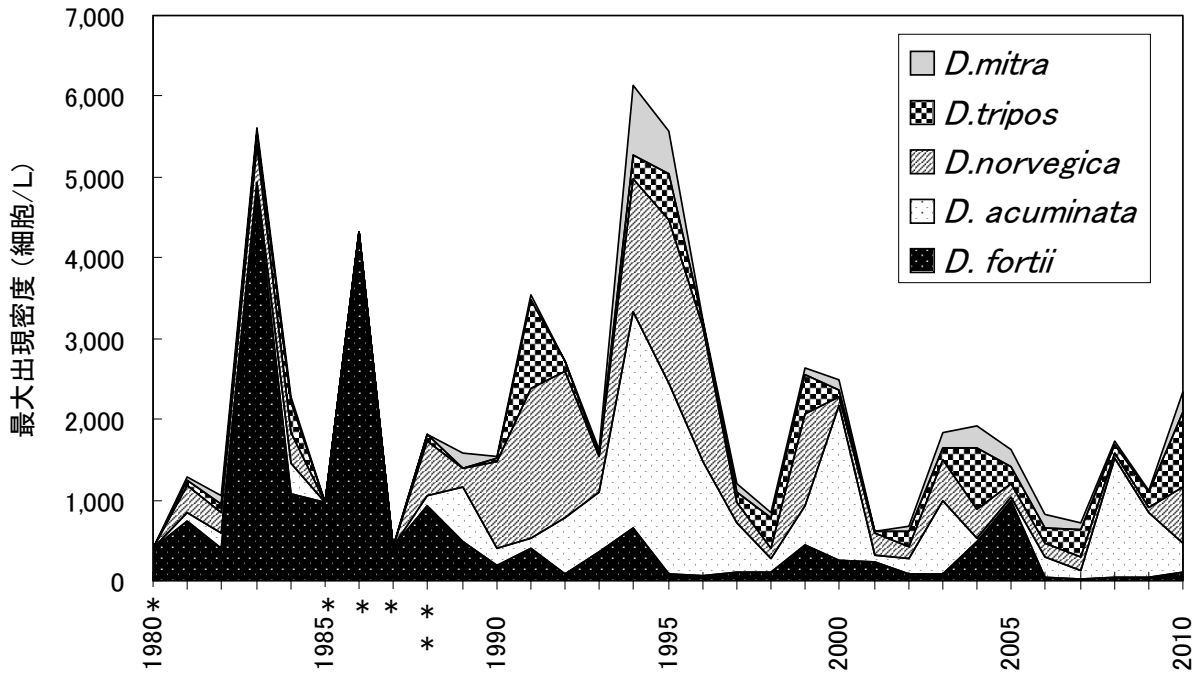


図5. 噴火湾における下痢性貝毒プランクトンの年間最大出現密度の経年変化 (1980~2010年)
 (*, *D. fortii*のみを観察した年; **, *D. mitra*を観察しなかった年)

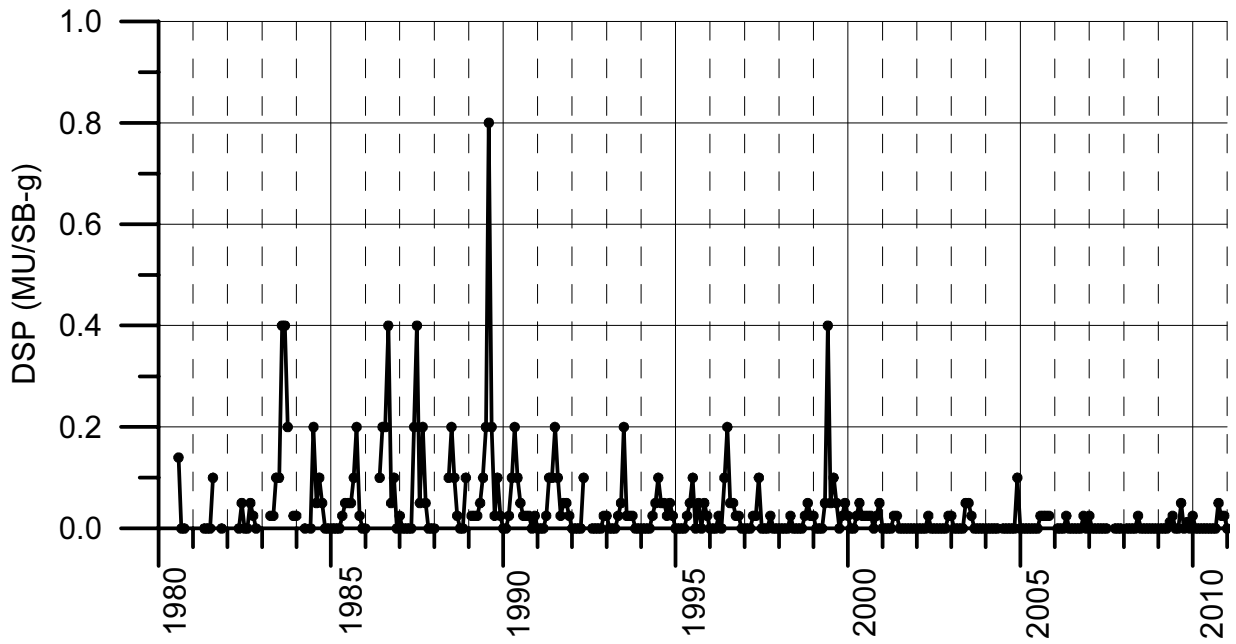


図6. 噴火湾における下痢性貝毒の毒性値の月間最大値の経年変化 (1980~2010年)