

## 17. 噴火湾ホタテガイ生産安定化試験（受託研究）

### 17.1 採苗良否の要因解明

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

#### (1) 目的

近年、噴火湾のホタテガイ養殖漁業では、生産コストの上昇や需給バランスの崩れ等による生産地価格の下落により経営が厳しくなっている。さらに、最近18年で5回（1992, 1993, 1997, 1998, 2002年）起きた採苗不良は経営悪化に拍車をかけている。種苗の安定確保には地場採苗が必要不可欠である。また、2002年に稚貝の大量変形・欠刻、2003年に稚貝の大量斃死がともに過去最大規模で起きた。これらを反映し、2004年と2005年の出荷貝が大量斃死した（両年ともその時点で過去最大規模）。これらの大量斃死は出荷予定貝の3～4割にも達し、噴火湾養殖ホタテガイの生産量を14万トン（2003年）から8.1万トン（2004年）および8.4万トン（2005年）まで約6万トン減産させた。

2000年から2005年に実施した「採苗安定化対策試験」と「採苗安定化推進試験」では、採苗時の種苗密度に最も大きな影響を与えているのは、生殖巣発達時期である2月の餌の量であり、2月の餌の量が多い年は採苗が良好に、少ない年は採苗不良になることが示された。また、母貝の成長不良年には種苗密度は期待値よりも低くなることも示された。そして、2月の餌量の少ない年はエルニーニョ年と、母貝の成長不良年はラニーニャ年と一致していることが解明された。この調査結果によって、採苗良否の早期予測がある程度可能となった。

しかし、採苗を効率的に行うには、沖合の浮遊幼生分布状況や海洋環境情報等を、採苗を行う養殖漁業者に毎年提供する必要がある。そこで、本試験では、効率的な採苗に必要な情報を発信するために、①地区別卵巣卵質調査、②沖合浮遊幼生調査、③浮遊幼生期の海洋環境調査の3つを実施し、その結果をとりまとめて、養殖漁業者に情報を提供する。

なお、情報の提供方法として、各地区水産技術普及指導所の調査結果と併せて「噴火湾ホタテガイ情報」

を漁業者向けに配信する。

#### (2) 経過の概要

##### ア 地区別卵巣卵質調査

2012年4月第2週に、噴火湾10地区からそれぞれ10個体（砂原のみ9個体）のホタテガイ1齡貝（耳つり貝）から卵巣を採取し、卵母細胞壊死率を調べた。

##### イ 沖合浮遊幼生分布調査・海洋環境調査

2012年2月19日～20日、4月24日～25日、5月7日～9日、6月4日～6日、7月3日～4日に湾内外35点（st5～st39）の観測点において試験調査船を用いて（2月は釧路水試北辰丸、4～7月は函館水試金星丸）、CTD（SBE-9Plus）による海洋観測と、北原式プランクトンネットによるホタテガイ幼生の採取（4～7月）を行った（図1、表1）。また、本年度5月下旬に予定されていた用船による調査は、天候不順により6月の調査の直前まで調査日が順延されたため、実施しなかった。ホタテガイ幼生の採取は深度15mからの鉛直曳きとした。なお、浮遊幼生密度の分布図は、各地区水産技術普及指導所による沿岸部の調査結果とともに示した。

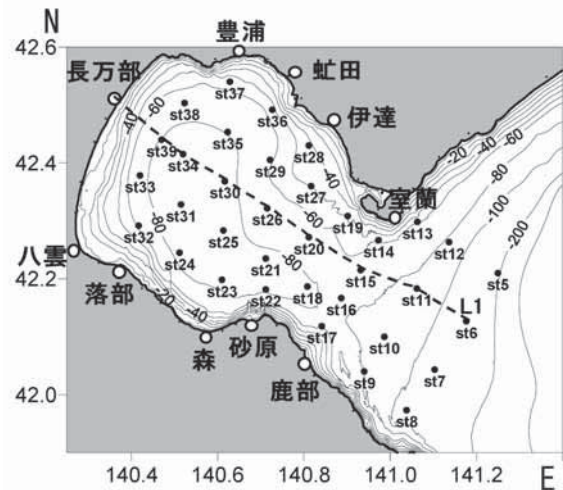


図1 調査地点（縦軸は緯度、横軸は経度）

表1 調査地点の緯度経度 (st1～st4は2007年以降廃止)

地点	N	E	地点	N	E
st.5	141 15.0	42 12.6	*st.23	140 36.6	42 11.9
st.6	141 10.6	42 7.6	*st.24	140 30.7	42 14.7
st.7	141 6.2	42 2.6	st.25	140 36.8	42 17.0
st.8	141 2.3	41 58.4	*st.26	140 42.9	42 19.3
st.9	140 56.4	42 2.4	*st.27	140 49.0	42 21.6
st.10	140 59.2	42 6.0	*st.28	140 48.7	42 25.8
st.11	141 3.7	42 11.0	st.29	140 43.3	42 24.3
st.12	141 8.2	42 15.8	*st.30	140 37.0	42 22.1
st.13	141 3.8	42 17.9	st.31	140 30.9	42 19.7
st.14	140 58.4	42 16.0	*st.32	140 25.0	42 17.5
st.15	140 55.9	42 12.9	st.33	140 25.2	42 22.7
st.16	140 53.2	42 10.0	*st.34	140 31.2	42 24.9
st.17	140 50.5	42 7.1	st.35	140 37.4	42 27.2
*st.18	140 48.5	42 11.2	*st.36	140 43.6	42 29.5
*st.19	140 54.1	42 18.5	*st.37	140 37.7	42 32.4
*st.20	140 48.7	42 16.3	st.38	140 31.4	42 30.2
st.21	140 42.7	42 14.1	*st.39	140 28.2	42 26.4
*st.22	140 42.7	42 10.9			

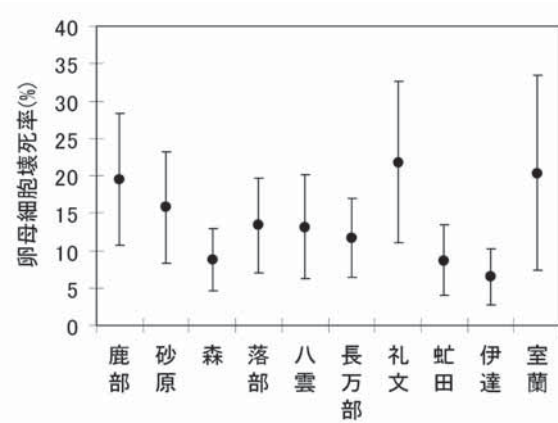


図2 噴火湾各地のホタテガイ卵母細胞壊死率 (縦棒は標準誤差, 2012年4月9日~10日)

(3) 得られた結果

ア 地区別卵巣卵質調査

卵母細胞の壊死率は平均14.0%で、過去10年で4番目に低い値であり (表2)、今年は産卵前の卵巣卵質は良かったと考えられる。

今年の卵母細胞壊死率は、湾口部 (鹿部, 室蘭) と礼文地区で、やや高かった (図2)。

表2 噴火湾各地のホタテガイ卵母細胞壊死率とその標準誤差

地区名	卵母細胞壊死率 (%)										
	鹿部	砂原	森	落部	八雲	長万部	礼文	虻田	伊達	室蘭	平均
2003			13.9		21.3	46.0		39.1	33.7		30.8
2004	9.7	7.9	4.2	9.4	6.2	12.3	12.2		9.0	10.7	9.0
2005	5.3	7.0	14.2	10.9	15.7	17.0	11.2	8.8	12.3	18.3	12.1
2006	34.8	11.1	19.1	29.5	37.0	32.7	16.6	14.8	19.7	27.1	24.2
2007	17.8	14.0	8.7	25.6	19.8	7.5	8.7	14.3	8.7	15.5	14.1
2008	16.9	11.3	14.4	19.4	23.9	44.1	13.0	11.1	7.1	5.4	16.7
2009	12.4	8.0	6.2	11.2	13.7	15.2	9.5	11.6	9.6	17.3	11.5
2010	24.0	23.5	28.1	25.4	26.7	21.6	19.3	14.8	12.6	8.9	20.5
2011	16.0	16.5	11.9	21.9	7.7	17.8	8.3	9.5	4.1		12.6
2012	19.5	15.8	8.8	13.4	13.2	11.7	21.8	8.7	6.5	20.4	14.0

地区名	卵母細胞壊死率 (SE)									
	鹿部	砂原	森	落部	八雲	長万部	礼文	虻田	伊達	室蘭
2003			3.4		4.6	3.5		4.0	3.9	
2004	1.8	2.4	1.2	2.3	1.2	4.6	3.5		2.4	2.9
2005	1.1	1.2	2.6	3.1	4.4	1.7	1.0	2.2	2.3	3.9
2006	3.7	2.1	4.2	6.1	4.1	4.6	2.8	3.3	5.0	6.8
2007	2.2	2.0	1.1	4.4	3.7	1.1	1.1	1.8	1.9	2.7
2008	2.3	2.1	2.8	3.2	3.6	5.6	1.5	2.3	1.3	1.2
2009	2.0	1.0	1.0	1.5	2.5	3.5	1.2	0.8	1.1	2.5
2010	4.5	3.1	4.3	4.3	4.0	4.1	3.3	2.8	2.4	2.8
2011	4.3	3.6	2.1	3.8	1.6	1.9	1.6	1.9	1.0	
2012	8.8	7.4	4.2	6.3	7.0	5.3	10.8	4.7	3.8	13.1

イ 沖合浮遊幼生分布調査・海洋環境調査

(ア) 【2月】(2月19日~20日)

深度10mの水温は3.0~2.0℃であった(図3)。

最深地点(st34)では、鉛直混合層が深度55mまで発達していた(図4)。この鉛直混合層の水塊は塩分が33.2と低い事から、沿岸親潮が流入したものと考えられる。また、深度55m以深は水温と塩分がともに表層よりも高いため、前年の夏から秋に流入した津軽暖流系の水塊が冬季に冷やされた冬季噴火湾水と考えられる。溶在酸素濃度は最深部でも6.4mL/Lと十分な濃度であった(貧酸素の目安は3mL/L(4.2mg/L))。

湾口から湾奥離岸20kmまで塩分33.2と低塩分の沿岸親潮が湾内に侵入していた(図5-2)。湾内には貧酸素水塊は存在しておらず、前年(2011年)の夏から

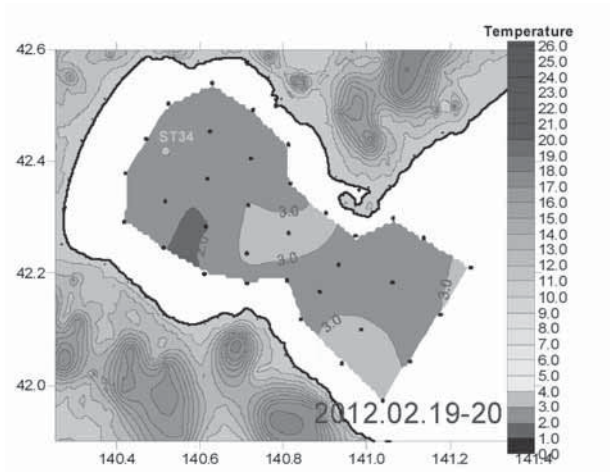


図3 噴火湾深度10mにおける水温(°C)の分布(2012年2月19日~20日)

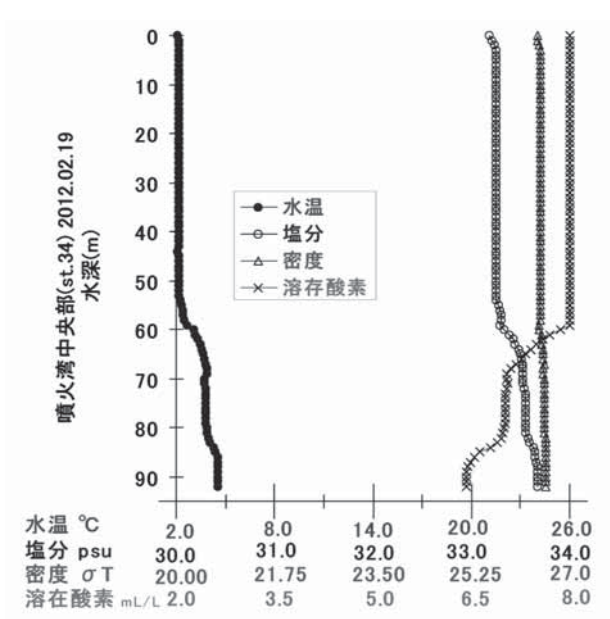


図4 噴火湾最深地点における環境変量の鉛直変化(2012年2月19日)

秋にかけて形成されていた貧酸素状態は完全に解消されたと考えられる(図5-4)。

今年(2012年)2月の八雲定点のクロロフィルa濃度は7.1μg/L(深度5・10・15mの平均値)と高く、採苗密度は採苗器100g当たり27.4千個と予測された(図6)。

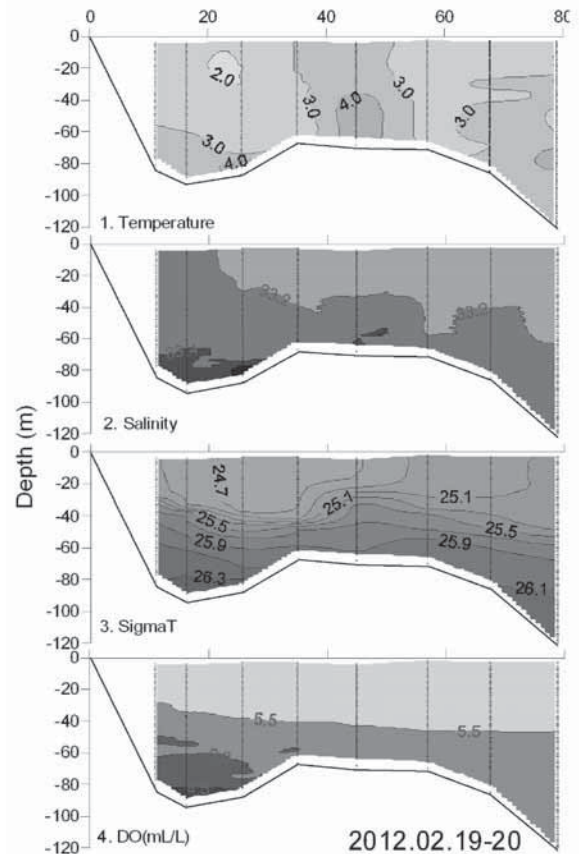


図5 噴火湾縦断面(図1のL1)における環境変量の分布(2012年2月19日~20日)

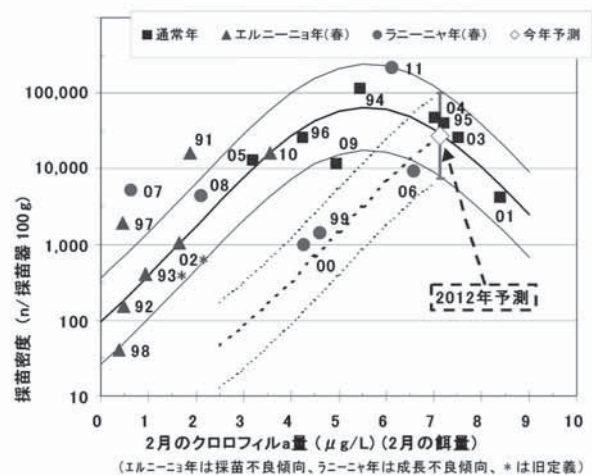


図6 2012年種苗密度の予測値(2月の餌量から)



(イ) 【4月】(4月24日~25日)

浮遊幼生密度は、最高で958個/t(鹿部沖),ほとんどの地点で浮遊幼生が採取された(図7)。深度10mの水温は、4.0~5.0℃と低いが産卵は始まっていると考えられた。

浮遊幼生の殻長は130~150μmのものが多く,小型だった(図8)。

最深地点(st34)の水温は,表層でやや高く5.6℃,深度30m以深はほぼ一定で2.5~2.7℃だった(図9)。溶在酸素濃度は最深部でも5.3mL/Lと十分な濃度であった。

湾口から湾奥にかけて,塩分32.8~33.0の沿岸親潮系水の分布が見られ,沿岸親潮が本格的に流入したと考えられる(図10-2)。

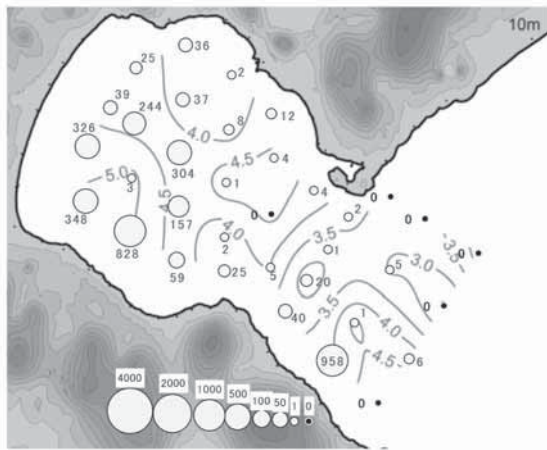


図7 噴火湾におけるホタテガイ浮遊幼生密度(個/t)の分布と深度10mにおける水温(℃)の等値線図(2012年4月24日~25日)

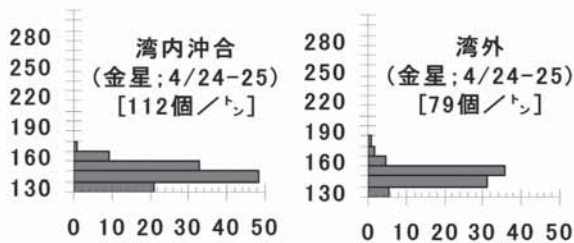


図8 噴火湾(湾内沖合と湾口部沖合)におけるホタテガイ浮遊幼生の殻長組成(2012年4月24日~25日)

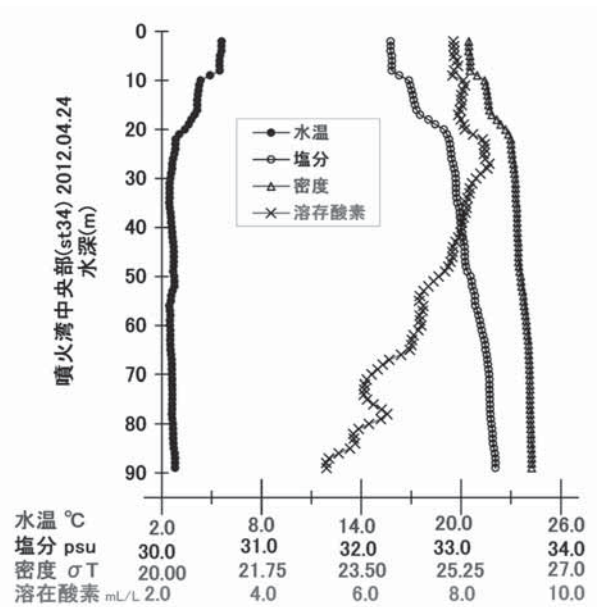


図9 噴火湾最深地点における環境変量の鉛直変化 2012年4月24日~25日)

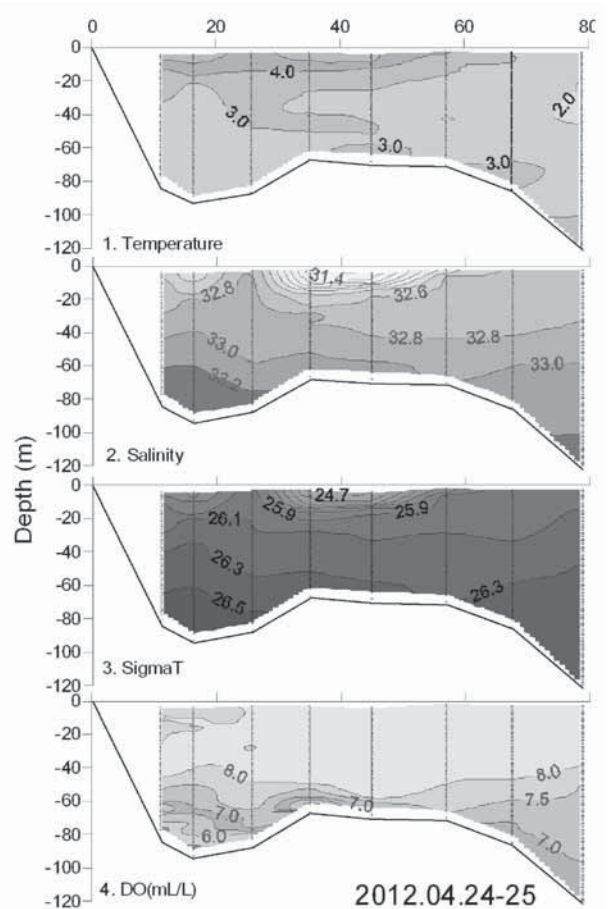


図10 噴火湾縦断面(図1のL1)における環境変量の分布 2012年4月24日~25日)

(ウ) 【5月上旬】 (5月7日～9日)

浮遊幼生は沿岸部 (6～936個/t) も湾内沖合 (22～2,812個/t) も、高密度地点が見られたことから、産卵は順調に進んでいると考えられた (図11)。深度10mの水温は胆振側が高く6.5～7.5℃、渡島側で低く5.0～6.5℃であった。これは、5月3日～5月4日にかけて東～東南東の強風 (ヤマセ) が吹いた影響と考えられる。

浮遊幼生のサイズは140～180μmと小型であるが、前回調査よりは大きく、順調に成長していると考えられた (図12)。

湾最深地点 (st34) の水温は表層でやや高く7.6℃、深度70mまで水温が低下し、70m以深では2.5℃でほぼ一定であった。(図13)。深度40m以浅の塩分濃度がかなり低下しており、春の昇温により、融雪水が大量に湾内に流れ込んだとほぼ同時にヤマセにより表層水が攪拌されたと考えられる。溶存酸素濃度は最深部でも6.1mL/Lと十分な濃度であった。

湾口から湾奥の湾内の大部分を塩分32.6～33.0の沿岸親潮系水が占めていた (図14-2)。

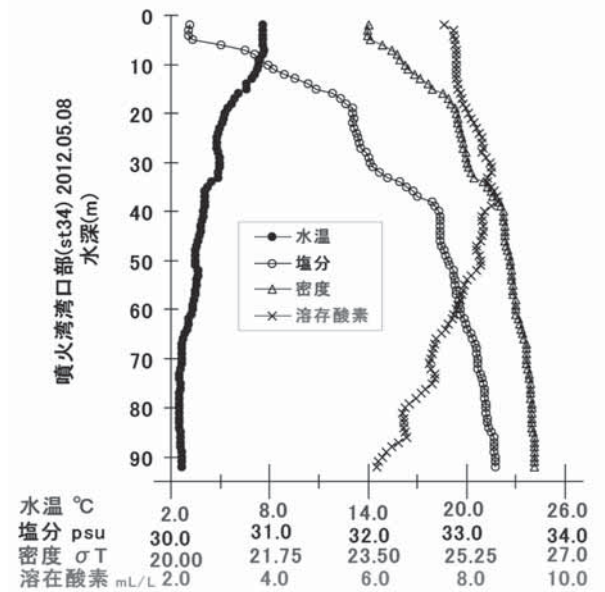


図13 噴火湾最深地点における環境変量の鉛直変化 (2012年5月7日～9日)



図11 噴火湾におけるホタテガイ浮遊幼生密度 (個/t) の分布と深度10mにおける水温 (°C) の等値線図 (2012年5月7日～9日)、沖合部: 調査船調査、沿岸部: 指導所調査

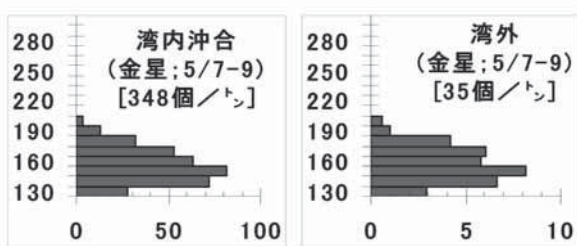


図12 噴火湾 (湾内沖合と湾口部沖合) におけるホタテガイ浮遊幼生の殻長組成 (2012年5月7日～9日)

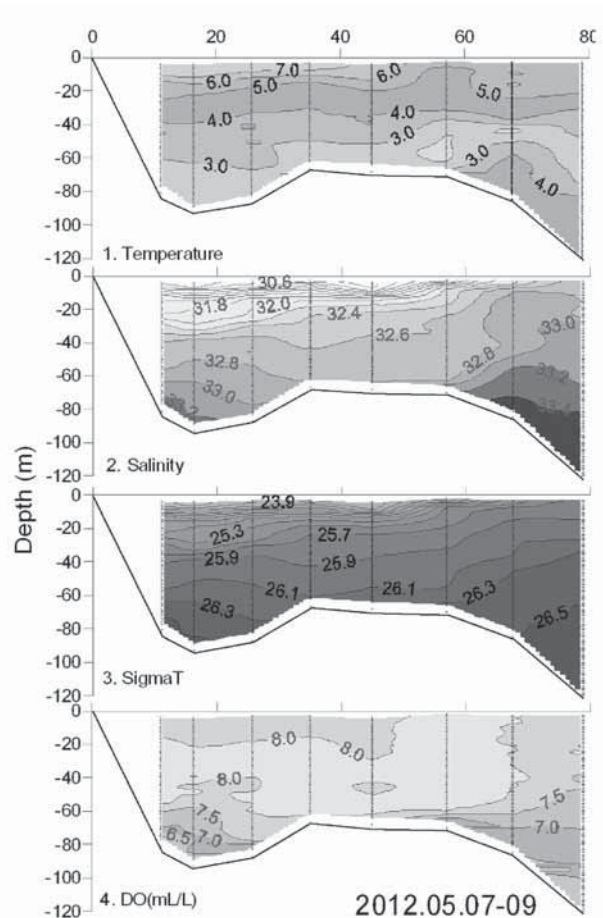


図14 噴火湾縦断面 (図1のL1) における環境変量の分布 (2012年5月7日～9日)



(エ) 【6月】(6月4日～6日)

室蘭沿岸を除く噴火湾全湾から南茅部まで浮遊幼生が高密度で観察された(図15)。深度10mでは等水温線は同心円状ではなく、まだ、時計回りの渦は発達していないと考えられるが、湾中央層部の水温(11.5℃)は沿岸部(10.0～11.0℃)よりも高く、高温・低塩の水塊が湾中央に蓄積されつつあると考えられる。

付着直前の殻長260～300μmの幼生も多く見られ、順調に成長していると考えられた(図16)。また、小型(130～150μm)の浮遊幼生も増加しており、長期にわたり良好な採苗が期待された。

湾最深地点の溶存酸素は、先月からそれほど変化しておらず、最深部でも5.7mL/Lと十分な濃度であった(図17)。

湾口部沖合に高塩分(33.4～33.6)の津軽暖流水のフロント部分が観察される(図18-2)。



図15 噴火湾におけるホタテガイ浮遊幼生密度(個/ト)の分布と深度20mにおける水温(℃)の等値線図(2012年6月6日～8日)、沖合部:調査船調査、沿岸部:指導所調査

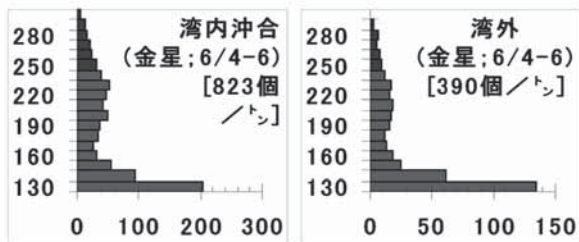


図16 噴火湾(湾内沖合と湾口部沖合)におけるホタテガイ浮遊幼生の殻長組成(2012年6月6日～8日)

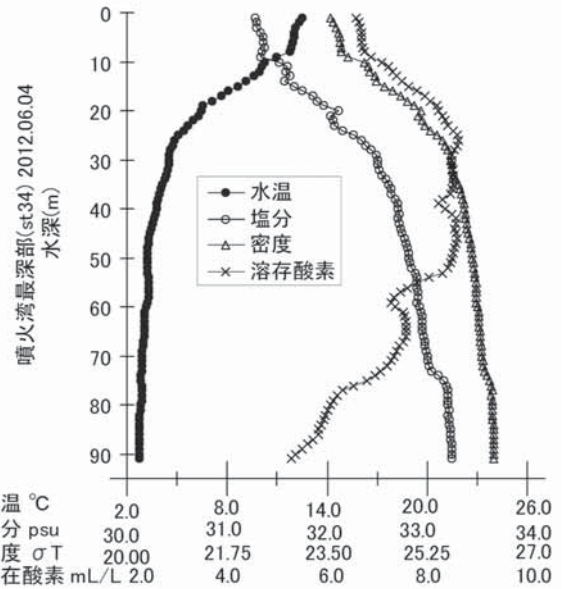


図17 噴火湾最深地点における環境変量の鉛直変化(2012年6月7日)

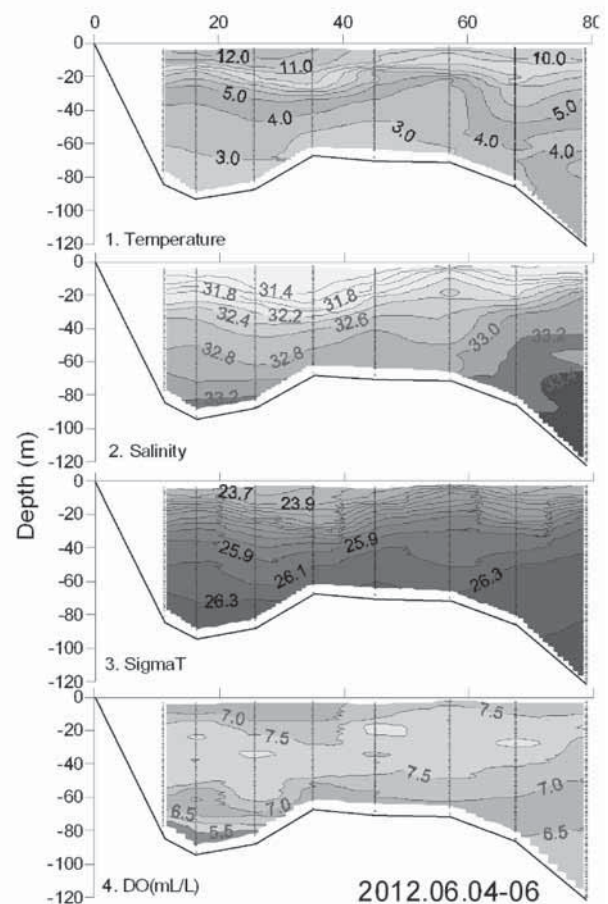


図18 噴火湾縦断面(図1のL1)における環境変量の分布(2012年6月6日～8日)

【オ】 【7月】 (7月3日～4日)

噴火湾沖合で浮遊幼生の密度は高く (8~1,600個/t), 浮遊幼生の出現が続いている (図19)。種苗密度 (採苗器100g当たりの種苗数) は, 胆振側で28,002~134,503個/100g, 渡島側の長万部・八雲・落部では12,013~56,953個/100gと高かったが, 森・砂原では521~5,061個/100gとやや少なめだった。噴火湾の深度10mでは同心円状の等水温線がみられ, 時計回りの渦が発達している事を示している (図19)。

浮遊幼生のサイズは大型 (殻長250~280 $\mu$ m) から小中型 (殻長150~250) と幅広く, 付着は当分続くと考えられた (図20)。

躍層深度は約25mで平年並みと考えられる (図21)。最深地点の深度80m以深で溶在酸素濃度は低下しているが, 深度92mでも貧酸素の基準 (2~3mL/L) を上回る4.3mL/Lあり, 貧酸素状態にはなっていない。

津軽暖流水のフロント部分と考えられる塩分33.4~33.6の水が深度20mで湾内に侵入しつつある (図22-4)。

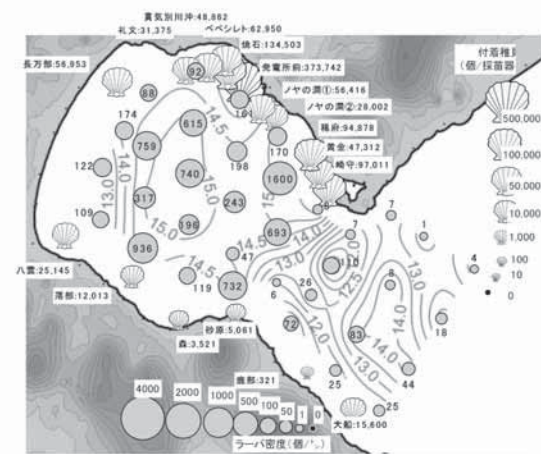


図19 噴火湾におけるホタテガイ浮遊幼生密度 (個/t) と種苗密度 (個/採苗器100g) の分布と深度20mにおける水温 (°C) の等値線図 (2012年7月3日~4日), 沖合部 (浮遊幼生密度): 調査船調査 (種苗密度), 沿岸部: 指導所調査, 貝型: 種苗密度

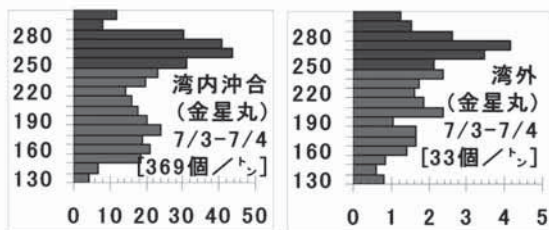


図20 噴火湾 (湾内沖合と湾口部沖合) におけるホタテガイ浮遊幼生の殻長組成 (2012年7月3日~4日)

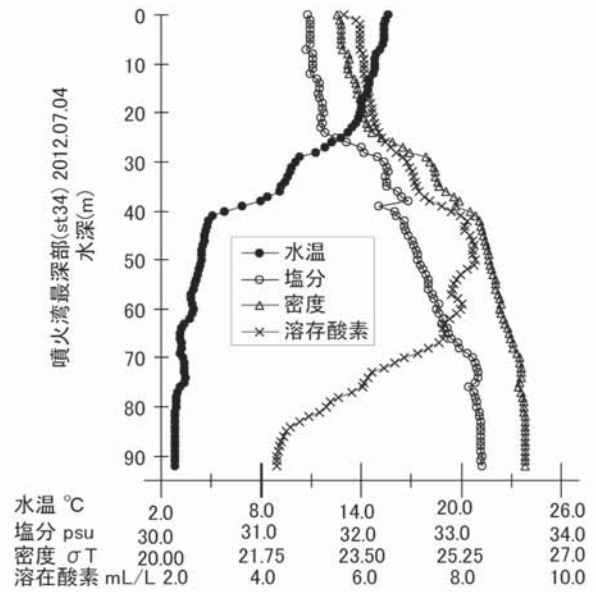


図21 噴火湾最深地点における環境変量の鉛直変化 (2012年7月3日~4日)

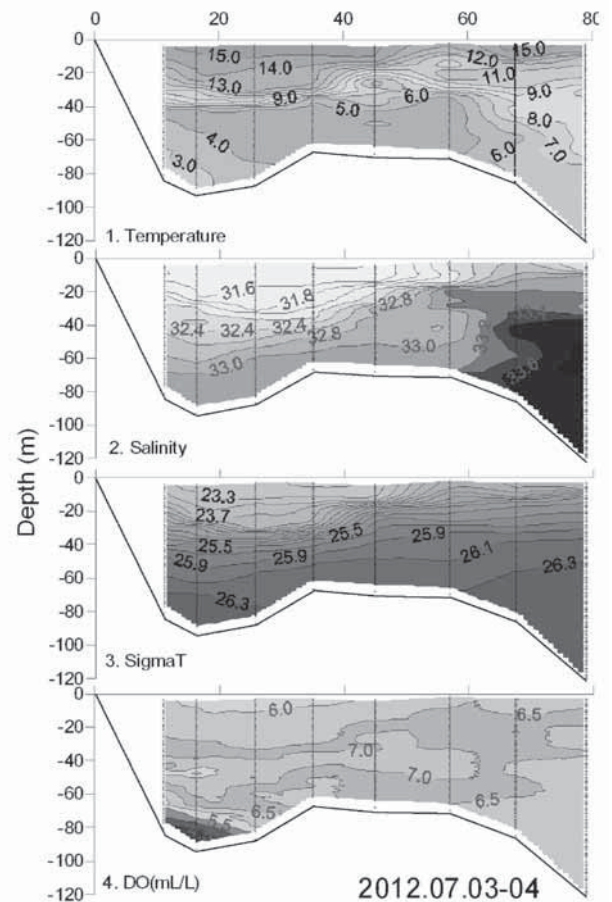


図22 噴火湾縦断面 (図1のL1) における環境変量の分布 (2012年7月3日~4日)