

1. 1. 6 噴火湾環境調査

担当者 調査研究部 渡野邊雅道
協力機関 渡島北部地区水産技術普及指導所

(1) 目的

平成 15 年にホタテガイ稚貝の大量へい死が長万部町静狩地区から発生し、渡島側では八雲町沿岸まで、胆振側では豊浦町から虻田町（現洞爺湖町）まで被害が及んだ。これまでの調査で、この大量へい死は、噴火湾の底層に形成された貧酸素水塊が湾外水（津軽暖流水）の流入によって沿岸部へ運ばれたことにより発生したと推定された。しかし、噴火湾の底層水の貧酸素化や湾外水の流入は夏から秋にかけて毎年のようにみられるが、大量へい死は毎年起きてはいない。貧酸素水塊の規模や、この水塊が沿岸部への移送される海洋環境条件が揃った時に、大量へい死が発生すると考えられる。噴火湾のホタテガイ養殖業が安定的な経営を行うには、貧酸素水塊の形成・発達および水塊の沿岸部への輸送メカニズムを明らかにし、ホタテガイ稚貝のへい死予測につなげることが重要である。

本事業では、夏から秋にかけて噴火湾および周辺海域の海洋環境や噴火湾底層で発達する貧酸素水塊の分布範囲と水質変化および底質の状況を把握し、ホタテガイ稚貝へい死との関連を明らかにすることを目的とする。

(2) 経過の概要

ア 全湾の環境調査

噴火湾およびその周辺海域の海洋環境および底質環境を調べるため、2010年9月14～16日、10月25～28日に函館水試試験調査船金星丸（以下、金星丸）を用いて、2011年2月19日には釧路水試試験調査船北辰丸（以下、北辰丸）で、図1に示す35調査点で調査を実施した。調査ではCTD(SBE-9Plus, Sea-Bird社製)による水温、塩分、溶存酸素量（金星丸のみ）の観測を行った。噴火湾の底質を調べるため、9月に4観測点(St. 23, 29, 31, 38)で、2月に2調査点(St. 31, 38)で不攪乱採泥器（離合社製）による海底泥の採集を行った。採取した柱状泥サンプルのうち、海底表面から約2cmの部分を持帰り、実験室で硫化物量(AVS-S)、強熱減量等を分析した。

噴火湾湾中央部(St. 34)において海底直上の底層環境を調べるため、2010年の5月11日、6月9日、7

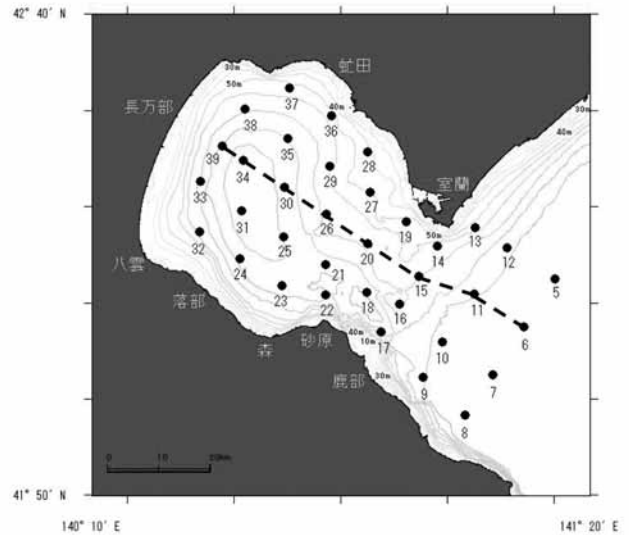


図1 海洋環境調査点図

●：観測点，数字は観測点番号。
破線は図3，5に示した断面図の位置。

月6日、7月31日、9月15日、10月27日、11月26日に金星丸で、2010年4月19日と2011年2月19日に北辰丸で、5月27日にいぶり噴火湾漁協所属の龍宝丸（用船）を用いてASTD（ASTD102, JFEALC社製）もしくはCTDによる海洋観測を実施した。

イ 沿岸部での環境調査

2010年8月23日、9月10日に、長万部町静狩地区の6調査点で海洋観測調査を実施した。調査ではASTDを用いて水温、塩分、溶存酸素量の観測を行った。

(3) 得られた結果

ア 全湾の環境調査

(ア) 噴火湾およびその周辺海域の底層環境

噴火湾およびその周辺海域において、9月と10月に観測した底層（海底面上5m）の水温、塩分、密度、溶存酸素量の分布図を図2，4に示す。また、図1の破線部における塩分の鉛直断面図を図3，5に示す。

a 9月

底層には高温で高塩分な津軽暖流系の水が胆振側の湾外に分布し、室蘭から虻田にかけて岸沿いに流入し

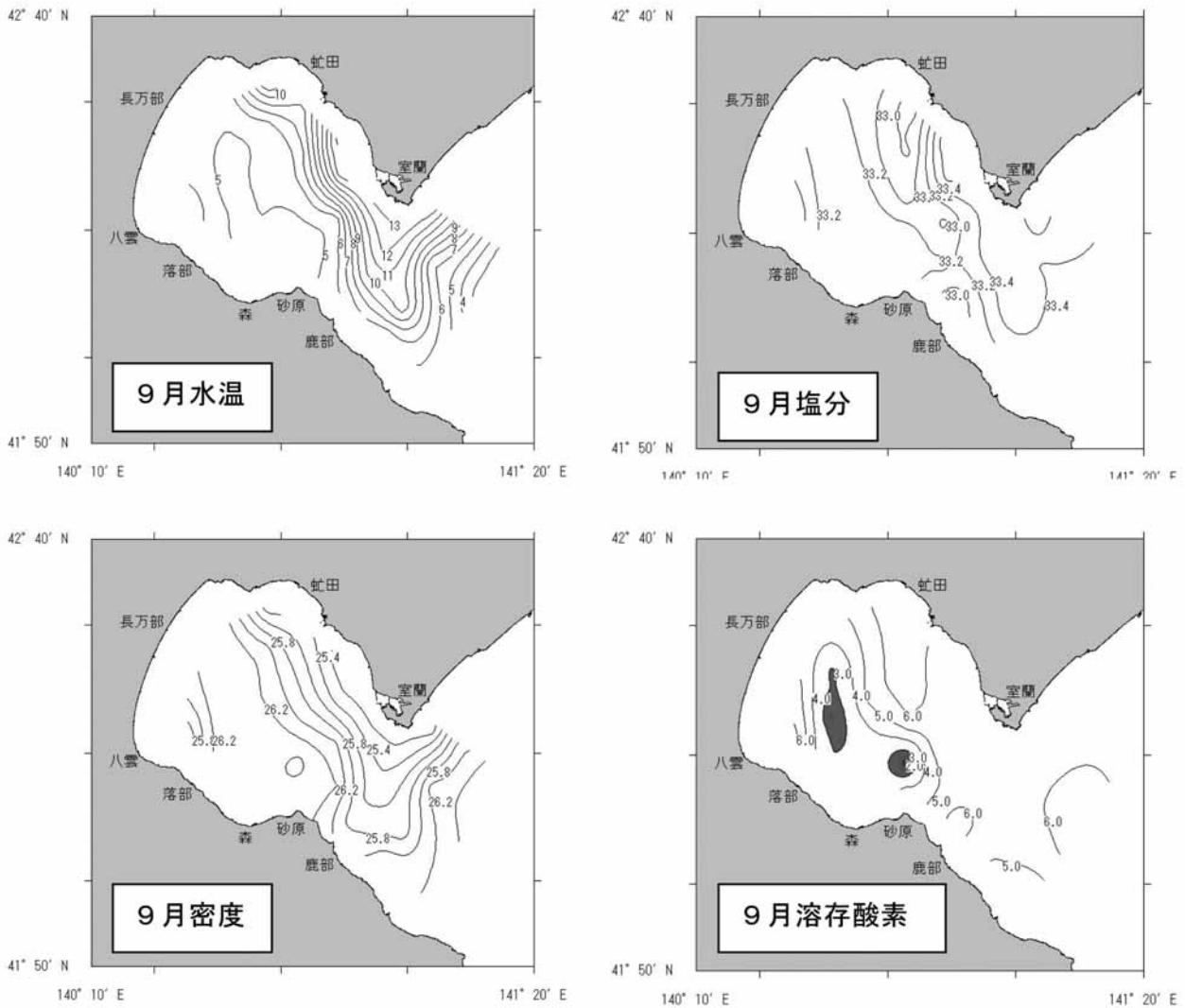


図2 底層（海底面上5m）における水温、塩分、密度、溶存酸素量の分布図（9月）
溶存酸素量の分布図の塗り潰し部は、3 mL/L 以下の範囲を示す。

ていた（図2）。この津軽暖流水系に比べ湾内水は低温、低塩分、高密度なため、両水塊の間には水温、塩分、密度の明瞭なフロント*が形成されていた。

フロント*：異なる2つの水塊間の境界部。

溶存酸素量の低酸素域は湾内水側に形成されており、貧酸素水（溶存酸素量3 mL/L 以下）が、水深の深い長万部～八雲沖や砂原沖に分布していた（図2）。

9月の塩分の鉛直断面をみると、津軽暖流系の高塩分水が湾外に分布していたが、塩分33.6以上の津軽暖流水はほとんどみられなかった（図3）。

b 10月

10月になると湾外の底層は塩分33.6以上の津軽暖流水に覆われ、湾内の胆振側には高温で高塩分な津軽暖流系の水が流入していた（図4）。湾内に形成され

る水温、塩分、密度のフロントの位置は、9月よりも

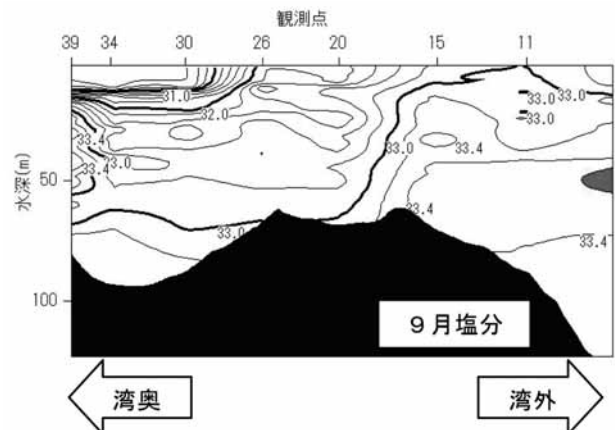


図3 湾奥から湾外にかけての塩分の鉛直断面図
灰色の塗り潰し部は津軽暖流水を示す。
黒色の塗り潰し部は海底を示す。

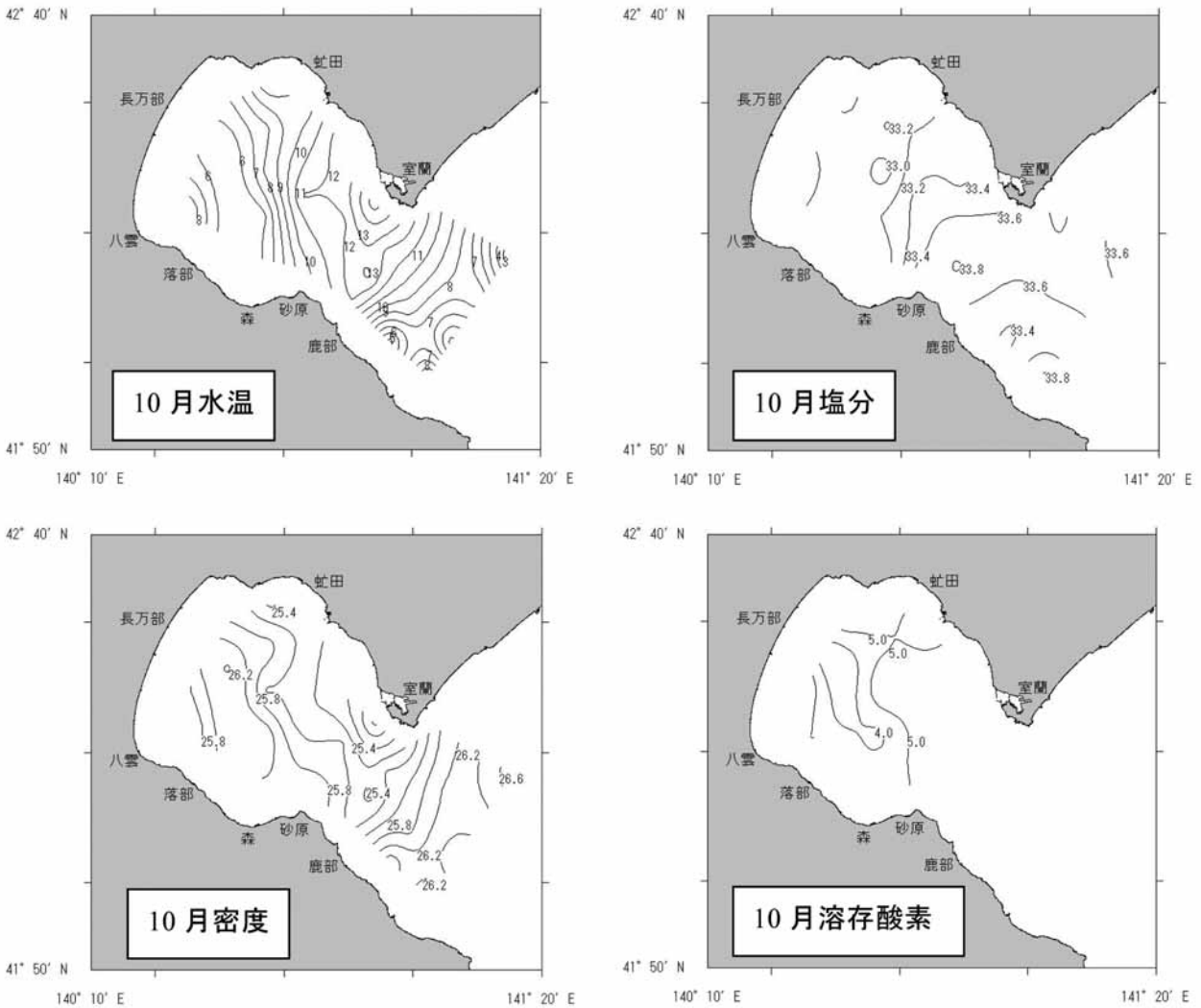


図4 底層（海底面上5m）における水温，塩分，密度，溶存酸素量の分布図（10月）

湾奥側へ移動し、津軽暖流系水の影響範囲が広がっていた。

溶存酸素量の低酸素域の位置は9月と同様であったが、貧酸素水はみられなかった。

10月の塩分の鉛直断面をみると、湾外の水深50m以深には塩分33.6以上の津軽暖流水が分布していた(図5)。その先端は海底に沿って湾口部(St. 20)までのびていたが、湾内への流入はみられなかった。

c 底層環境の年変化

2007～2009年9月の底層塩分分布を図6に示す。2007, 2008年の底層には、塩分33.6以上の津軽暖流水が分布していたが、2009年にはみられなかった。その後の調査から、2009年は津軽暖流水の湾内への流入はほとんどなかったことが明らかとなっている。一方、2010年は、2007年や2008年に比べ津軽暖流水の湾内への流入時期は遅れていたと考えられた(図3, 4)。

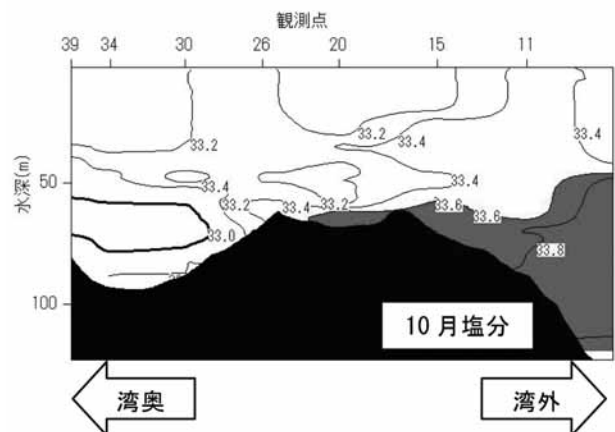


図5 湾奥から湾外にかけての塩分の鉛直断面図
灰色の塗り潰し部は津軽暖流水を示す。
黒色の塗り潰し部は海底を示す。

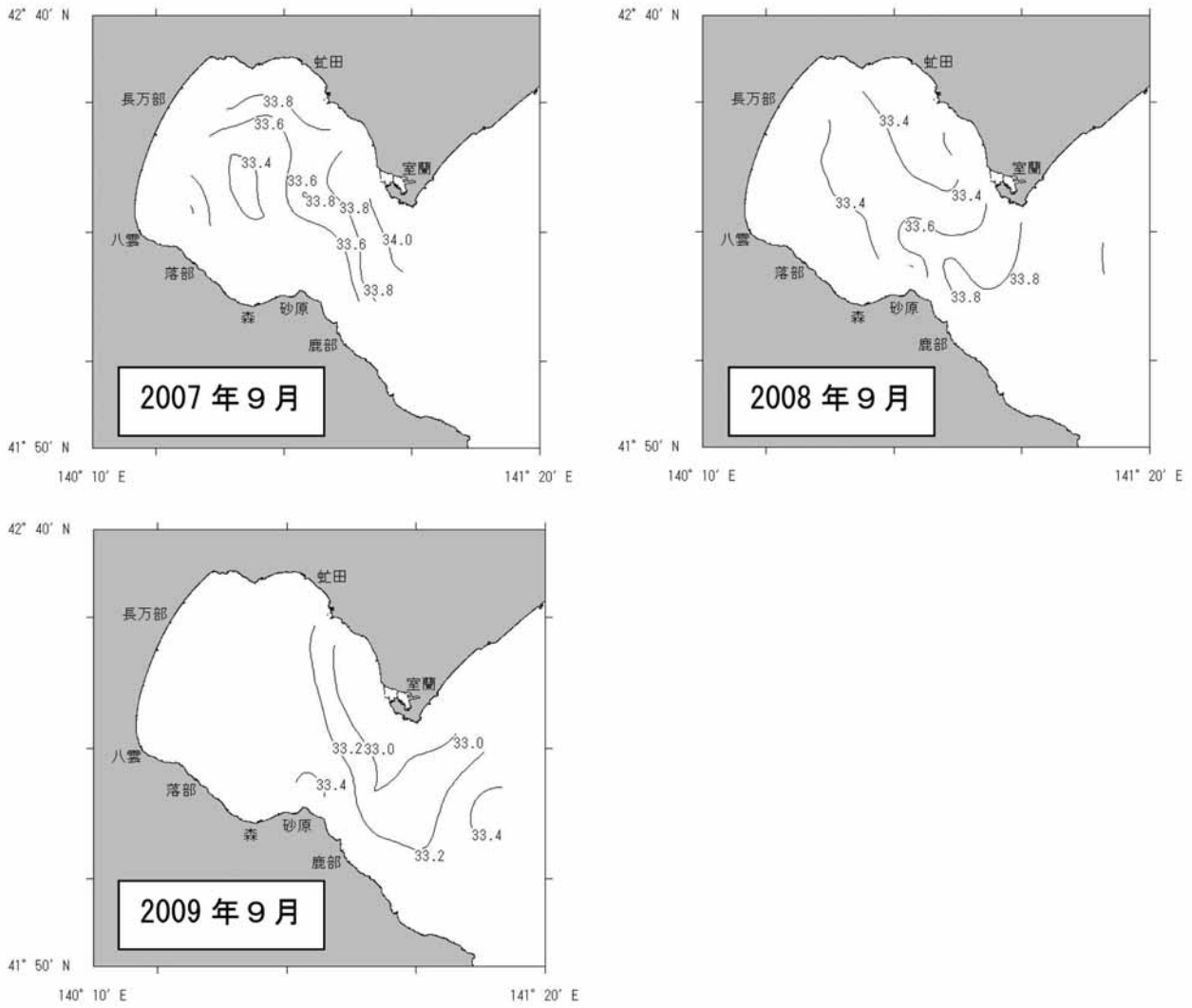


図6 2007～2009年9月の底層（海底面上5m）における塩分分布図

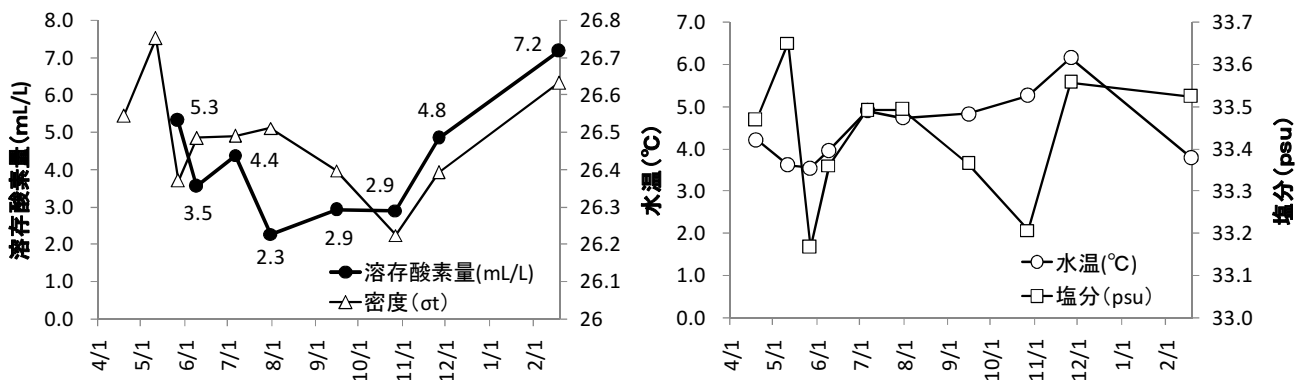


図7 湾央部 (St. 34) における底層環境の経時変化
ただし、11/26はSt. 31の海底直上5mで観測。

(イ) 湾中央部における海底直上の底層環境

湾中央部の St. 34 において、海底直上で観測した底層環境の経時変化を図 7 に示す。

溶存酸素量は 5 月下旬から 7 月上旬にかけて減少し、7 月下旬、9 月中旬、10 月上旬の観測では、貧酸素水の基準である 3 mL/L を下回った。その後は上昇傾向となり、11 月下旬と 2 月中旬は基準値を上回った。

一方、貧酸素状態が解消された 11 月下旬以降は、塩分値が 33.2 から 33.5 以上へと大きく上昇していた。これは、塩分値の高い津軽暖流系の水が底層に流入したことを示している。このことから、平成 22 年度は 10 月下旬から 11 月下旬の間に密度の高い(重い)津軽暖流系の水が湾内の底層に流入し、貧酸素状態が解消されたと考えられた。

(ウ) 底質調査

9 月と 2 月に採取した海底泥の分析結果を表 1 に示す。9 月の硫化物量は 0.02~0.19mg/g 乾泥、2 月は 0.15~0.19mg/g 乾泥の範囲にあった。今回の結果は、いずれも生物への影響が表れ始める値 (0.2 mg/g 乾泥) を下回っていた。

有機物量の簡便な指標である強熱減量は、9 月が 7.6~11.6%、2 月が 9.8~11.8% の範囲にあった。また、調査点間の変動は小さかった。

イ 沿岸部での環境調査

8 月と 9 月に、静狩沖合の沿岸部 (図 8) で実施した海洋観測結果を図 9、10 に示す。なお、8 月の St. 2, 3, 4 については、深度データが正確に得られなかったため、貧酸素水が最も早く現れると考えられる St. 6 の観測結果を示した。

8 月の表層には高温で低塩分な水が分布し、水深 10~15m に水温、塩分、密度の躍層が形成されていた (図 9)。この躍層深度は、昨年同時期 (8/25) の調査結果 (15m 前後) とほぼ同じで、ホタテガイ垂下水深帯と重なっていた。また、溶存酸素量は最も値が低かった表層でも 5.2mL/L 以上で、貧酸素水 (3 mL/L 以下) は分布していなかった。

9 月の表層水は、8 月に比べ水温が下がり塩分値が上昇していた (図 10)。躍層深度は水温、塩分、密度ともに水深 10m 以浅に形成され、8 月よりも浅くなっていた。溶存酸素量の値は概ね 6 mL/L 以上で、8 月に引き続き貧酸素水 (3 mL/L 以下) はみられなかった。

表 1 噴火湾における海底泥の硫化物量と強熱減量

調査日	調査点	硫化物量 (mg/g 乾泥)	強熱減量 (%)
2010/9/15	St.23	0.02	10.2%
	St.29	0.19	7.6%
	St.31	0.06	11.6%
	St.38	0.15	10.5%
2011/2/19	St.31	0.15	11.8%
	St.38	0.19	9.8%

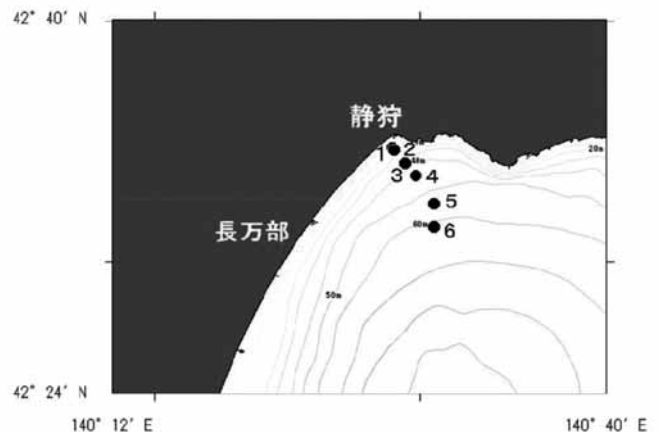


図 8 沿岸環境調査点図 (静狩沖)

● : 観測点, 数字は観測点番号。

St. 1 と 2 は位置が近いため、黒丸が重なっている。

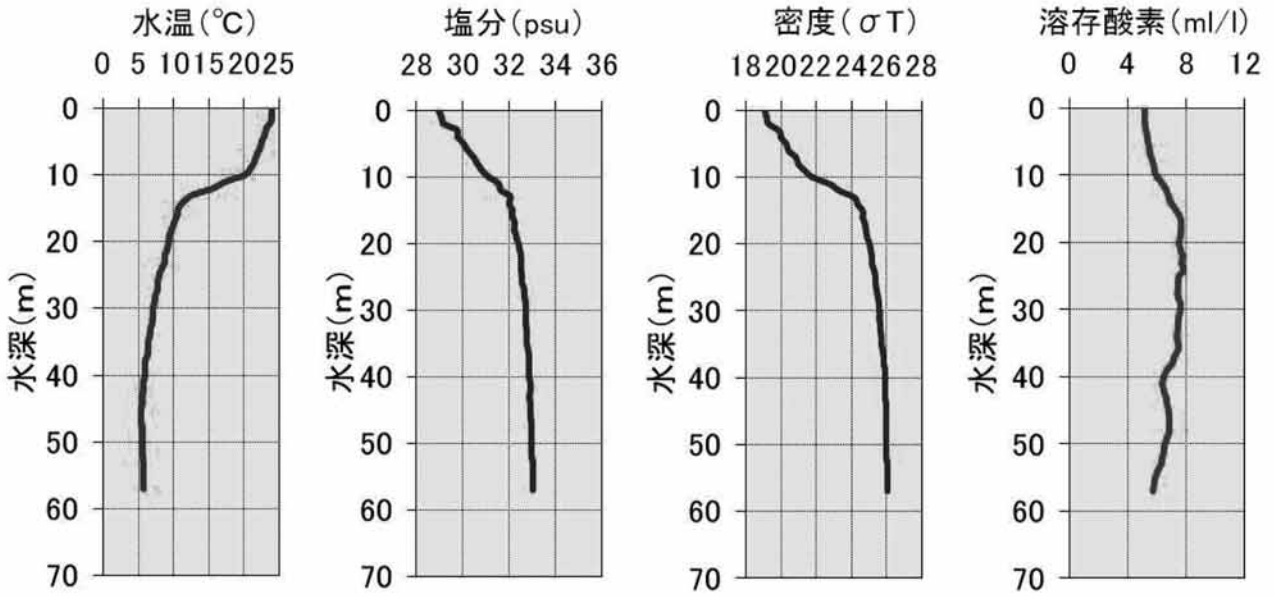


図9 静狩沖 St. 6における水温、塩分、密度、溶存酸素量の鉛直分布図

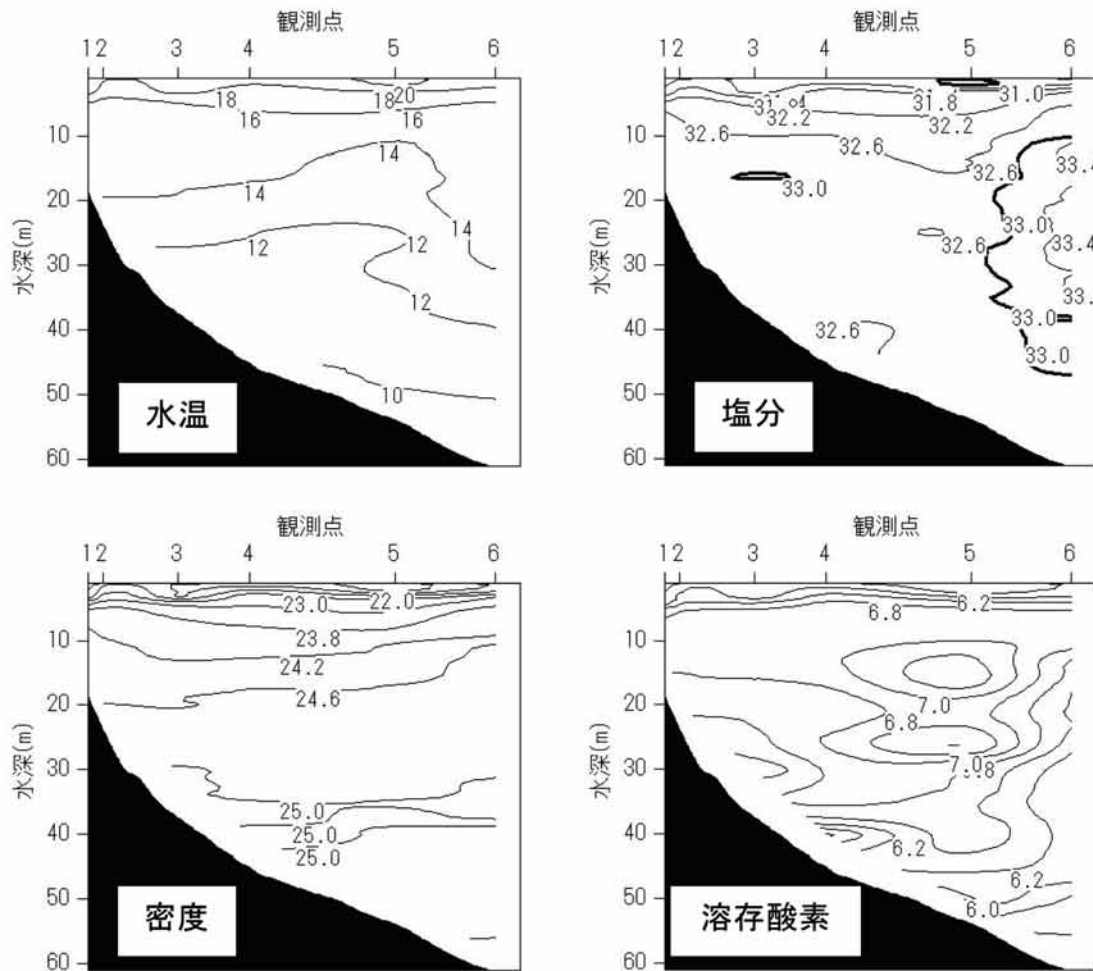


図10 静狩沖合における水温、塩分、密度、溶存酸素量の鉛直断面図