

19. 噴火湾養殖ホタテガイ稚貝へい死リスク評価調査研究（受託研究費）

担当者 調査研究部 馬場 勝寿・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

噴火湾ホタテガイ養殖において、1990年以降5回(1993, 1995, 2002, 2003, 2009年) 秋季(9~10月)に稚貝が大量へい死した。稚貝の大量へい死は、耳吊り用稚貝の不足と質の低下を引き起こし、2年後の生産量を激減させる。2002~2003年の稚貝へい死は、生産量14.2万トン(2003年)から8.1万トン(2004年)まで43%減産させた。

稚貝の大量へい死は夏~秋季に津軽暖流の流入がないか遅い年に起きていることが近年明らかになっており、底層の貧酸素状態の解消が遅いことと、夏季噴火湾水の残留が長引き対流混合層の発達が遅くなること稚貝のへい死に関係していると考えられる。

稚貝の大量へい死は、自然現象により引き起こされており、回避することは難しい。しかし、湾外種苗の搬入時期の変更や、湾内でもへい死の少ない地区で余剰種苗を確保する等の経営計画の変更で対処できる可能性がある。したがって、少しでも早い、へい死リスク評価とその情報提供が求められている。

本研究では、試験調査船による詳細な海洋観測体制を整え、へい死リスクを評価し結果を速報するとともに、評価精度を向上させることを目的とする。また、へい死年に特徴的な海洋現象の発生メカニズムを解明する。

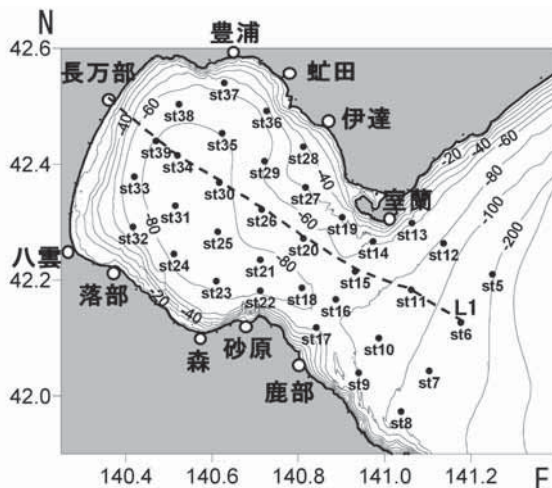


図1 調査地点 (縦軸は緯度, 横軸は経度)

(2) 経過の概要

ア 海洋観測体制整備

2012年7月30日~31日(8月調査), 9月10日~12日(9月調査), 10月31日~11月1日(11月調査), 12月3日(12月調査), 2013年2月15日~16日(2月調査)に湾内外35点(st.5~st.39)の観測点において函館水試試験調査船「金星丸」(9月~2月調査)と釧路水試試験調査船「北辰丸」(8月調査)を用いてCTD(SBE-9Plus)による海洋観測を行った(図1, 表1)。

なお、海洋環境の季節変動を捉えるために、2012年4月から7月にかけて実施された「噴火湾養殖ホタテガイ生産安定化試験」の海洋観測調査の結果もあわせて報告する。

イ へい死リスク評価

最近に稚貝のへい死が起きた2009年の海洋環境は通常年とは異なる以下の3つの特徴が観測された。1. 津軽暖流の流入時期が極端に遅いか、流入がほとんどなかった。2. 底層の貧酸素状態の解消時期が極端に遅かった。3. 秋の対流混合層の発達が遅かった。ただし、このうち2と3は1によって、引き起こされた

表1 調査地点の緯度経度 (st.1~st.4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			

ものと考えられる。本事業では、これら3つの海洋環境の特徴が各年に観測されるか否かによって、稚貝のへい死リスクを評価すると共に、漁業者に対し速報する。

(3) 得られた結果

ア 海洋観測体制整備

8月以降に5回の噴火湾海洋観測航海を設定することで、本事業に必要な海洋観測体制を整備した。

イ へい死リスク評価（海洋観測結果については、図はなるべく全ての観測結果を掲載するが、文章による説明は必要最小限にした。）

(ア) へい死リスク評価結果

各年のへい死リスク評価と海洋観測の結果を表2にとりまとめた。本年（2012年）の海洋環境の特徴は下記のとおりであり、へい死リスクは低いと評価された。なお、津軽暖流水の本格的な流入が観測された8月調査（7月30日～31日）後の「第7回噴火湾ホタテガイ情報（2012年）」（平成24年8月6日発行）で、漁業者に対し評価結果を速報した。

1. 津軽暖流流入時期：平年並みの7月下旬に本格的に流入した（図2-1）。2. 底層貧酸素状態解消時期：平年並みの10月下旬には解消が進んでいた（図4-2）。3. 秋の対流混合層発達：9月11日時点で混合対流層深度は約20mであり、平年並みの発達状態と考えられた（図5-1）。

表2 噴火湾養殖ホタテガイ稚貝へい死リスク評価と海洋観測の結果（並み：平年並み、早い：平年よりも早い、遅い：平年よりも遅い）

年	へい死リスク 評価結果	津軽暖流 流入時期	貧酸素状態 解消時期	対流混合層 の発達
2012年	低	並み	並み	並み

(イ) 津軽暖流流入状況

4月24日～25日時点では、湾外にも津軽暖流水と見られる水塊は存在していなかった（図2-1）。5月7日～9日時点で、津軽暖流のフロント部分である塩分33.2～33.4の水塊が、湾外深度80m以深に観測された。7月3日～4日時点で、深度20～30mから湾内に津軽暖流水のフロント部分が流入し、湾外の深度40m以深に津軽暖流の主体部である塩分33.6～34.0の水塊が観測された。7月30日～31日時点で、津軽暖流水のフロント部分が湾内70m以深に侵入しており、津軽暖流の主体部の水塊が湾口部深度50m～60mに観測され

た。

9月10日～12日時点では、湾内40m以深に津軽暖流のフロント水がみられ、湾口部底層に津軽暖流主体部の流入が観測された（図2-2）。10月31日～11月1日時点で、噴火湾の大部分が津軽暖流水系水で占められており、この状態が少なくとも12月3日まで継続していた。2013年2月15日～16日には、沿岸親潮の流入により、湾内の塩分が低下している様子が観測された。

前述の津軽暖流水の湾口への接近や胆振側からの流入の様子が、深度40mの塩分の観測によって、確かめられた（図3-1, 3-2）。

(ウ) 貧酸素水塊の発達と解消

2012年4月～7月には貧酸素水塊が観察されなかった（図4-1）。9月10日～12日には貧酸素水塊が観測されたが、10月30日～11月1日の時点には、貧酸素水塊は砂原沖に移動していた。本年（2012年）は、流入する津軽暖流水に押し出されることにより貧酸素状態が解消されたと考えられた。

(エ) 対流混合層の発達

7月31日時点では、大気からの昇温により、表層水の塩分・水温勾配が発達しており、水温・塩分躍層深度は約15mであった（図5-1）。その後、大気からの冷却や津軽暖流水流入の影響により、対流混合層は急速に発達し、9月11日時点で対流混合層深度は約20mまで達していた。このような秋季の急速な対流混合層の発達は、稚貝のへい死が起こらない平年の特徴と考えられる。

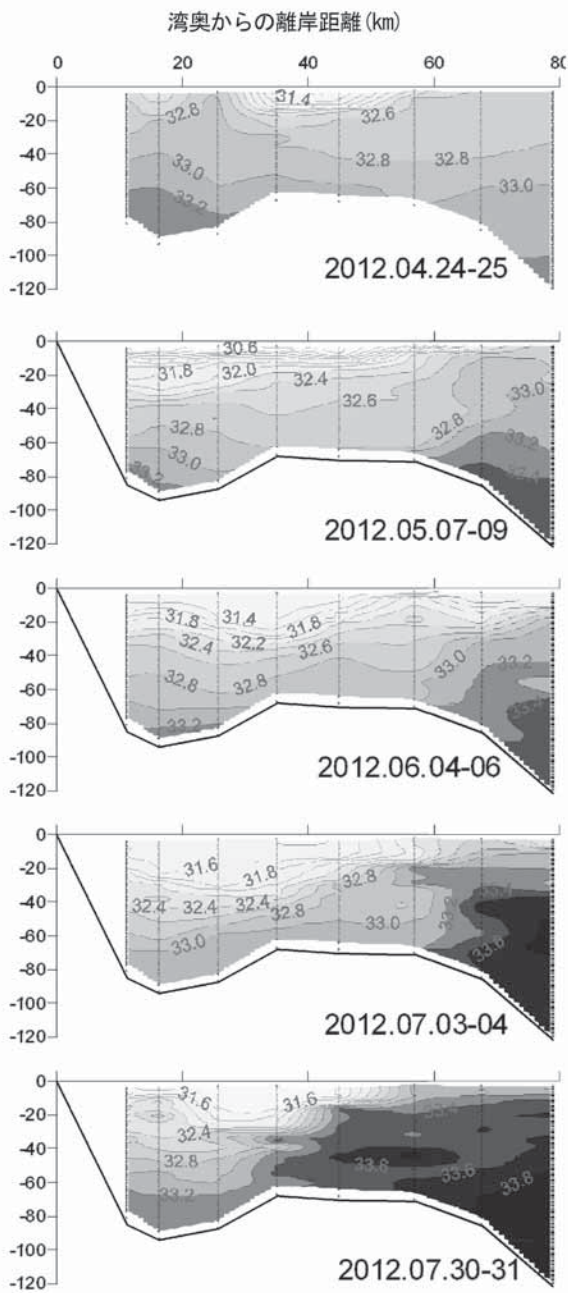


図2-1 噴火湾の縦断面（湾奥—湾口，図1L1）における塩分分布（縦軸は深度(m)、2012年4月～2012年7月）

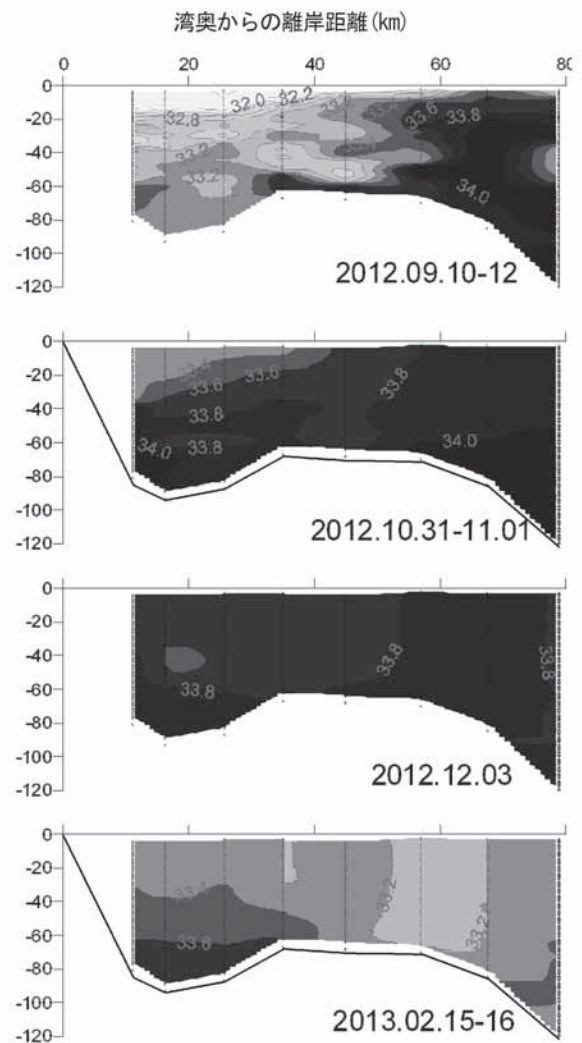


図2-2 噴火湾の縦断面（湾奥—湾口，図1L1）における塩分分布（縦軸は深度(m)、2012年8月～2013年2月）

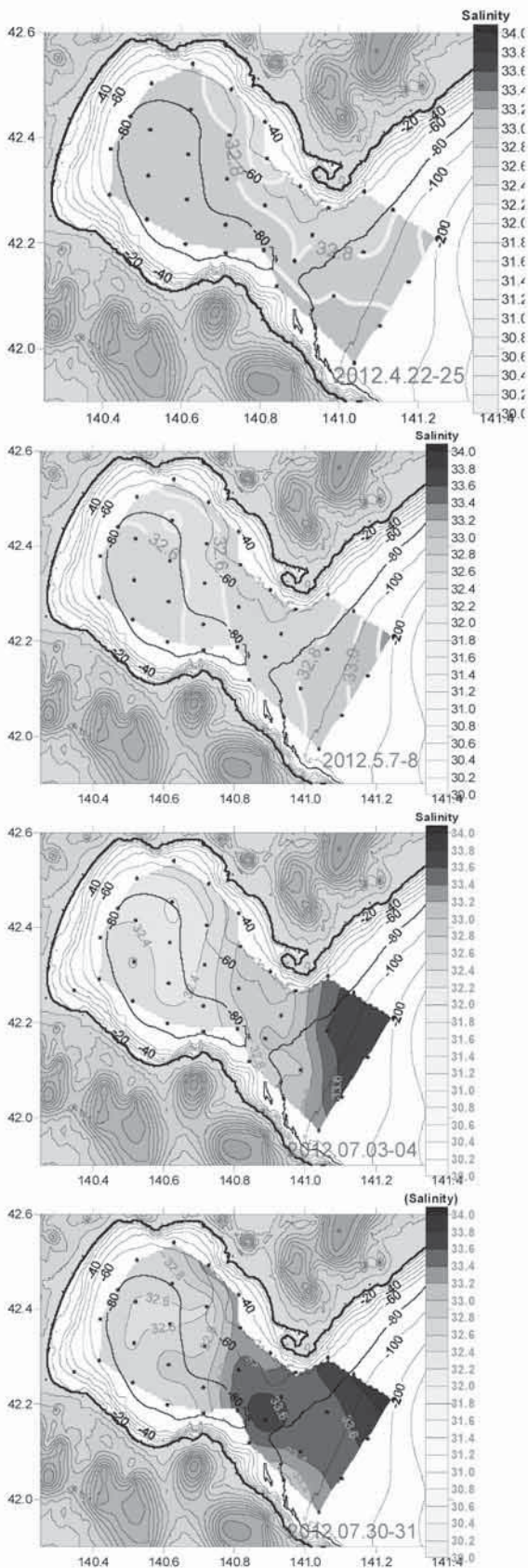


図3-1 噴火湾深度40mにおける塩分分布(2012年4月～2012年8月)(6月の図は省略した。8月調査は7月30日～31日に実施した。)

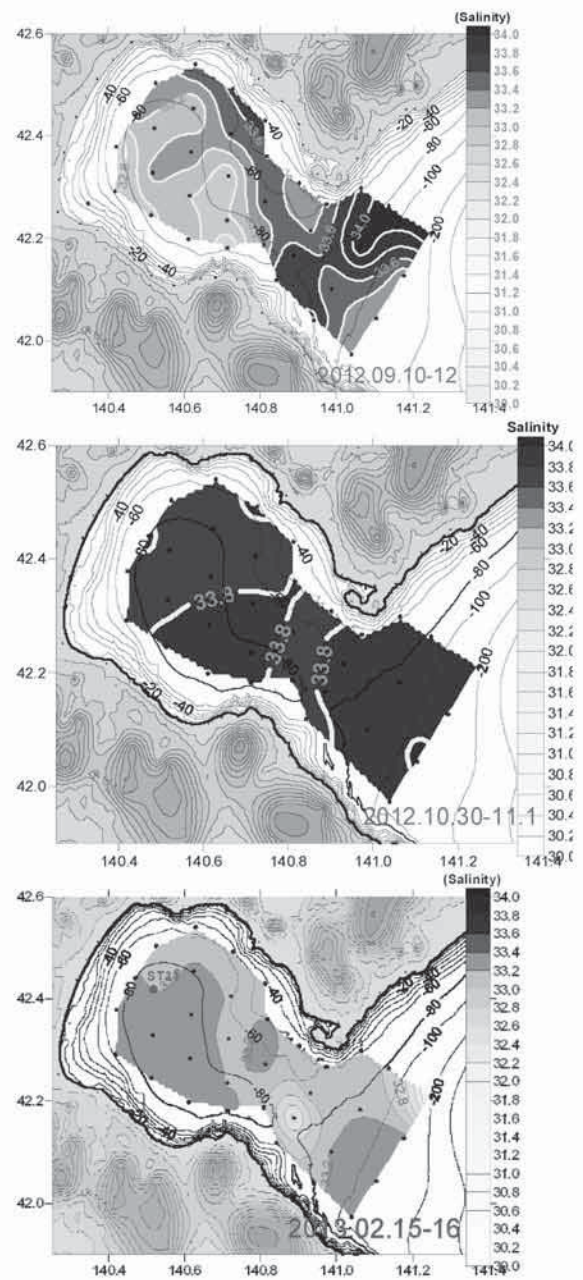


図3-2 噴火湾深度40mにおける塩分分布(2012年8月～2013年2月)

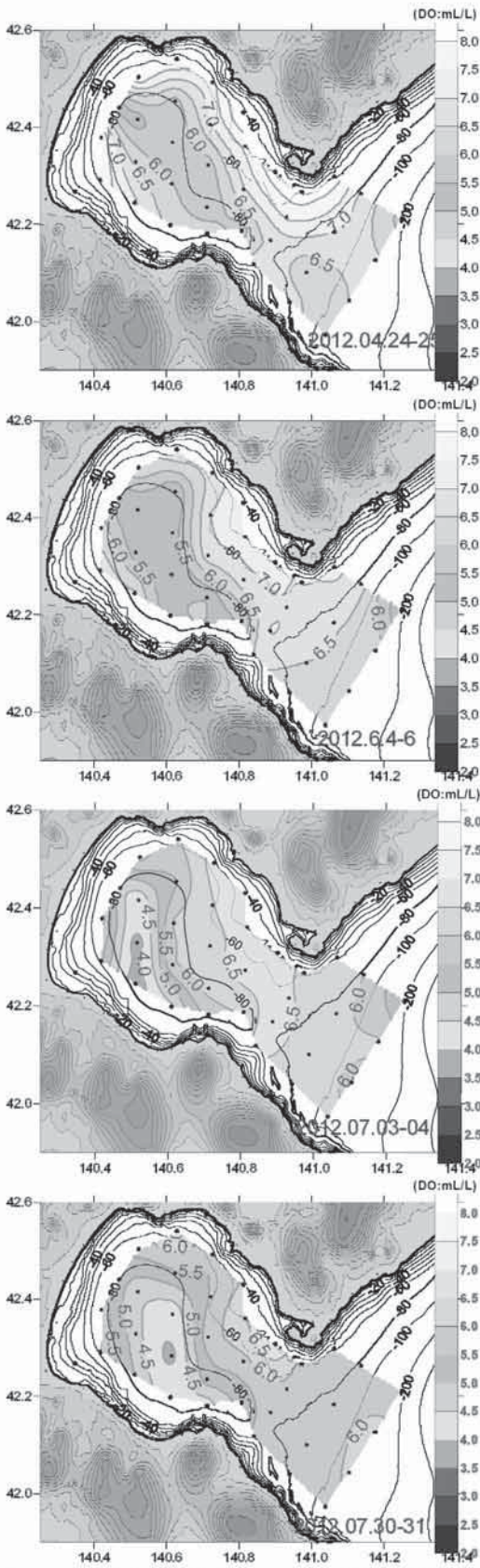


図4-1 噴火湾深海底上5mにおける溶存酸素濃度分布
(2012年4月～2012年8月) (5月の図は省略した。8月調査は7月30日～31日に実施した。)

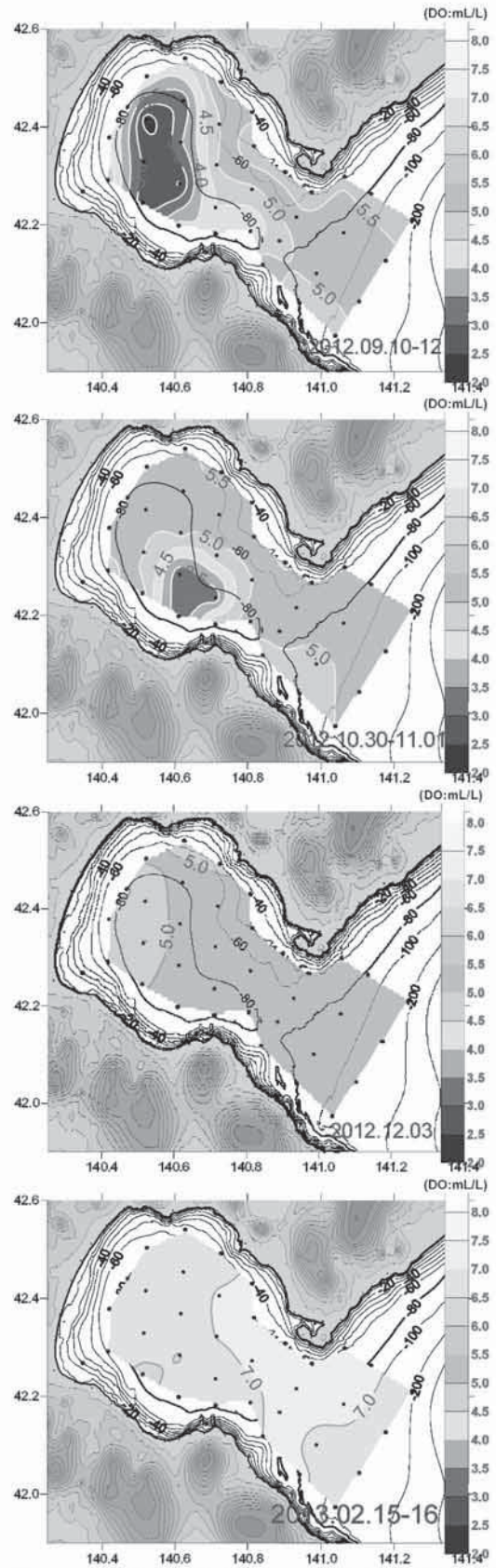


図4-2 噴火湾深海底上5mにおける溶存酸素濃度分布
(2012年8月～2013年2月)

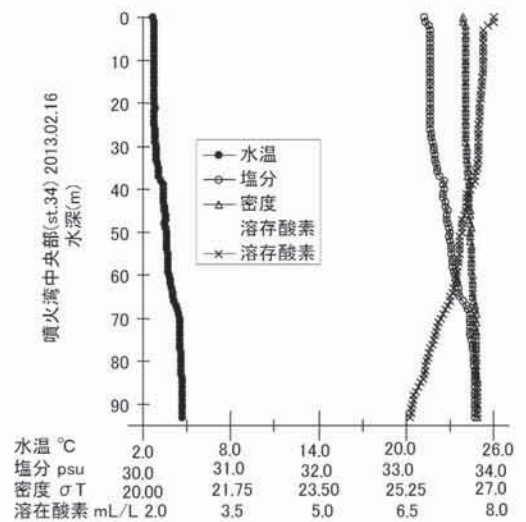
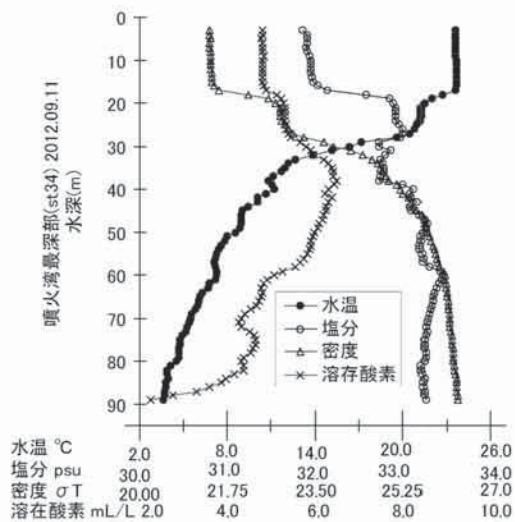
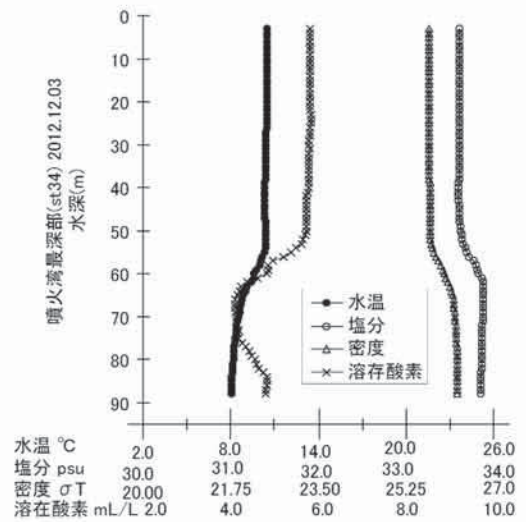
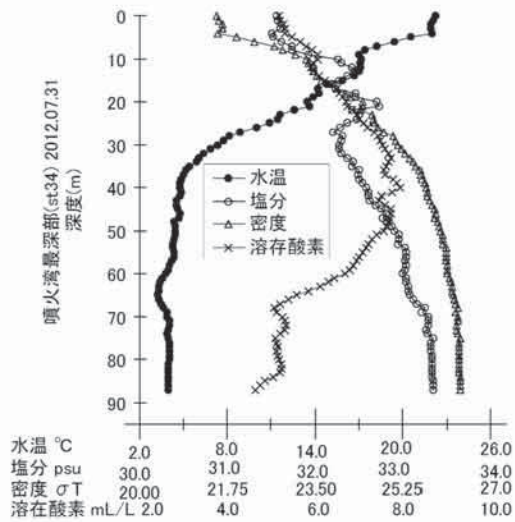
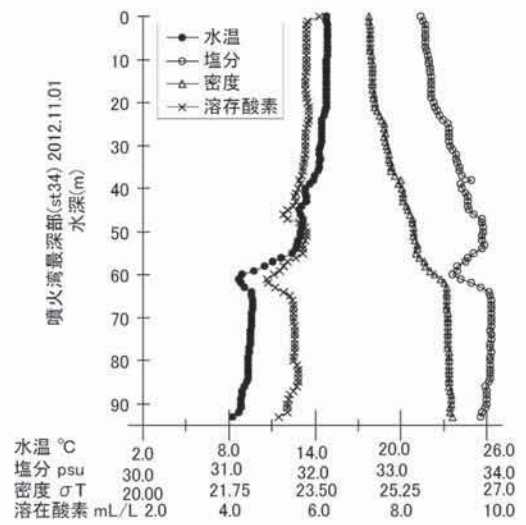
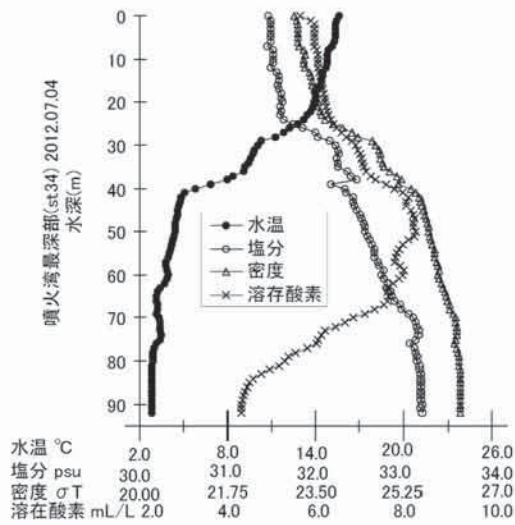


図5-1 噴火湾最深处(図1 st.34)における水温・塩分・密度・溶存酸素の鉛直変化(2012年7月~2012年9月)(8月調査は7月30日~31日に実施した)

図5-2 噴火湾最深处(図1 st.34)における水温・塩分・密度・溶存酸素の鉛直変化(2012年11月~2013年2月)