

目次

第6章 海洋環境調査	6-1
6.1 監視計画の概要	6-1
6.2 現地海洋環境調査の方法	6-4
6.2.1 調査測点の位置	6-4
6.2.2 海水の化学的性状	6-5
6.2.3 海洋生物の状況	6-9
6.2.4 気泡発生の有無と状況	6-14
6.2.5 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査	6-14
6.2.6 監視段階の移行基準に対する判定	6-16
6.3 春季調査	6-18
6.3.1 海水の化学的性状	6-18
6.3.2 海洋生物の状況	6-38
6.3.3 気泡発生の有無と状況の調査結果	6-58
6.3.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査	6-58
6.3.5 基準超過判定	6-88
6.3.6 まとめ	6-89
6.4 夏季調査	6-91
6.4.1 海水の化学的性状	6-91
6.4.2 海洋生物の状況	6-110
6.4.3 気泡発生の有無と状況の調査結果	6-131
6.4.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査	6-132
6.4.5 基準超過判定	6-150
6.4.6 採水の繰り返し回数調査結果	6-151
6.4.7 まとめ	6-153
6.5 秋季調査	6-154
6.5.1 海水の化学的性状	6-155
6.5.2 海洋生物の状況	6-174
6.5.3 気泡発生の有無と状況の調査結果	6-194
6.5.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査	6-195
6.5.5 基準超過判定	6-225
6.5.6 採水の繰り返し回数調査結果	6-226

6.5.7	まとめ	6-228
6.6	冬季調査	6-228
6.6.1	海水の化学的性状	6-229
6.6.2	海洋生物の状況	6-249
6.6.3	気泡発生の有無と状況の調査結果	6-269
6.6.4	海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査	6-270
6.6.5	基準超過判定	6-300
6.6.6	採水の繰り返し回数調査結果	6-301
6.6.7	まとめ	6-302
6.6.8	係留系による水質連続観測時の採水分析結果	6-302
6.6.9	採水による水質分析(採水ラボ分析)結果	6-303
6.7	その他の監視項目に係る報告	6-305
6.7.1	特定二酸化炭素ガスの状況に関する事項	6-305
6.7.2	廃棄した特定二酸化炭素ガスに含まれる二酸化炭素および不純物の濃度	6-310
6.7.3	特定二酸化炭素ガスの圧入圧力および速度ならびに圧入時の温度等の 圧入条件の経時変化	6-315
6.7.4	特定二酸化炭素ガスの圧入による地層内圧力および温度の変化と地層 の状況	6-319
6.8	サイドスキャンソナーによる気泡検知技術の高度化検討実験	6-329
6.8.1	調査期間および調査測点	6-329
6.8.2	方法	6-330
6.8.3	現地実験	6-334
6.8.4	調査結果	6-340
6.8.5	SSSを用いた気泡検知の課題と展望	6-348
6.9	水質の長期連続監視技術検討	6-351
6.9.1	技術的課題	6-352
6.9.2	係留系による炭酸系物質の連続観測	6-352
6.9.3	柏崎沖での試験結果	6-357
6.9.4	苫小牧連続観測への展開	6-373
6.9.5	水質の長期連続監視技術の海洋環境監視への適用	6-378
6.10	海水中放射性炭素分析技術検討	6-383
6.10.1	調査背景	6-383

6.10.2	試料の採取	6-384
6.10.3	<sup>14</sup> C 試料の採取と分析方法	6-386
6.10.4	結果と考察	6-386
6.11	<sup>14</sup> C 有効性評価調査 (JCCS 苫小牧「CO <sub>2</sub> ガス」通気実験)	6-390
6.11.1	事前検討試験	6-390
6.11.2	現地実験	6-393

## 第6章 海洋環境調査

海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（以下、「海洋汚染防止法」と称する。）では、許可を受けた事業者は、特定二酸化炭素ガス（二酸化炭素が大部分を占めるガスで、政令で定める基準に適合するもの）の海底下廃棄許可申請書類の別紙-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」（以下、「監視計画」と称する。）に従い監視を実施し、その結果を環境大臣に報告する必要がある。

経済産業省は、2016年3月31日に環境省より許可を受けた監視計画について、2016年10月13日に環境省より発せられた「海底下CCS事業に係る監視計画のあり方について」<sup>1)</sup>に基づく見直しを行い、2016年12月28日にこの監視計画の変更申請を届出、環境省より2017年2月1日に監視計画の変更を許可され、2017年2月の2016年度冬季海洋環境調査以降は、この改定された監視計画に従って海洋環境調査を実施していた。

一方、監視計画において、本申請書で示した溶存酸素飽和度と二酸化炭素分圧との関係による移行基準は、通常時監視を継続することで毎年蓄積される自然変動のデータを加えることにより、毎年見直しすることとされており、上述の2016年度冬季海洋環境調査以降、2017年度四季調査を行いデータが得られたことから、2018年7月19日に同データを追加して移行基準を見直した監視計画の変更申請を届出し、環境省より2018年8月31日に監視計画の変更が許可された。

本年度は、春季海洋環境調査は、2017年2月1日に許可された監視計画の移行基準に対して観測値の超過はなく、夏季、秋季海洋環境調査は、2018年8月31日に許可された監視計画の移行基準に対して観測値の超過はなかった。

### 6.1 監視計画の概要

2017年2月1日付で許可を受けた監視計画の全体概要を表6.1-1、通常時監視・懸念時監視・異常時監視の移行の流れを図6.1-1に示す。2018年8月31日付で許可を受けた監視計画の全体概要と通常時監視・懸念時監視・異常時監視の移行の流れに変更はない。



表 6.1-1 監視計画の全体概要

監視項目		①特定二酸化炭素ガスの状況に関する事項			②海域の状況に関する事項				海洋生物の状況	生態系及び海洋の利用の状況
		廃棄量	濃度	圧入条件	地層内圧力及び地質の状況	特定二酸化炭素ガスの位置及び範囲	海水の化学的性状	海水の化学的性状		
通常時監視	監視方法	流量計	アルカリ吸収法及びガスクロマトグラフ分析法	圧入圧力・圧入速度、圧入時の温度	圧入井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	弾性波探査	観測井の圧力・温度	海洋環境調査	文献調査・ヒアリング調査
		連続監視	定期分析	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	年1回	連続監視	年4回
懸念時監視	頻度等	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年4回	許可期間終了年
		報告	連続停止	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	状況に応じて実施	状況に応じて実施
異常時監視	頻度等	連続停止	連続停止	連続監視	連続監視	連続監視	速やかに実施	連続監視	状況に応じて実施	状況に応じて実施
		報告	連続停止	連続監視	連続監視	連続監視	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	状況に応じて実施	状況に応じて実施

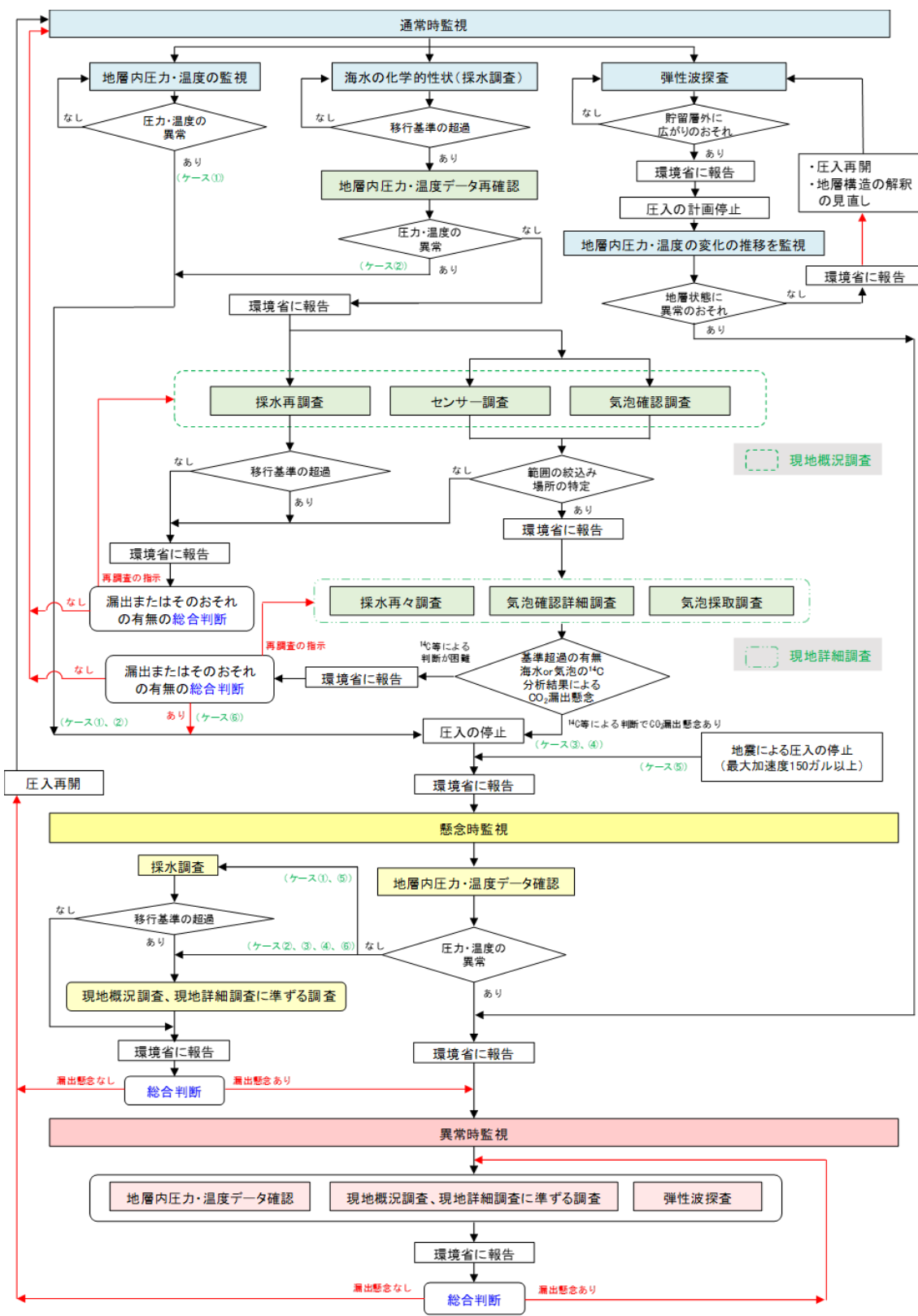


図 6.1-1 通常時監視・懸念時監視・異常時監視の移行の流れ

参考文献

- 1) 環境省のホームページ、

<http://www.env.go.jp/water/kaiyo/ccs2/kanshinoarikata.html>

6.2 現地海洋環境調査の方法

監視計画に記載した海域の状況に関する事項のうち、海水の化学的性状、海洋生物および生態系ならびに海洋の利用の状況、その他特定二酸化炭素ガスの状況および海域の状況を把握するために必要な項目の現地調査を海洋環境調査と称する。

また、海洋汚染防止法では科学的知見の充実または国際的な動向を踏まえ、「利用可能な最良の技法」（BAT：Best Available Techniques）により監視計画の見直しを行うこととされており、この海洋環境調査に関連する調査技法のブラッシュアップを目的として自主的に行った調査方法に関して 6.2.5 に、監視計画に記載されている移行基準に対する超過判定方法を 6.2.6 に記載した。

6.2.1 調査測点の位置

上記現地海洋環境調査に含まれる項目のうち「海水の化学的性状」「海洋生物の状況」「気泡発生の有無の状況」調査を、表 6.2-1 および図 6.2-1 に示す 12 地点において実施した。

表 6.2-1 調査測点の緯度経度

調査測点	緯度	経度
St.01	北緯 42° 36' 30"	東経 141° 38' 28"
St.02	北緯 42° 35' 59"	東経 141° 37' 46"
St.03	北緯 42° 35' 26"	東経 141° 38' 07"
St.04	北緯 42° 36' 14"	東経 141° 37' 07"
St.05	北緯 42° 37' 04"	東経 141° 38' 07"
St.06	北緯 42° 36' 15"	東経 141° 39' 13"
St.07	北緯 42° 37' 31"	東経 141° 38' 47"
St.08	北緯 42° 37' 02"	東経 141° 35' 31"
St.09	北緯 42° 34' 53"	東経 141° 35' 49"
St.10	北緯 42° 34' 34"	東経 141° 38' 06"
St.11	北緯 42° 36' 03"	東経 141° 40' 00"
St.12	北緯 42° 37' 12"	東経 141° 40' 33"

注 1) 世界測地系 WGS84

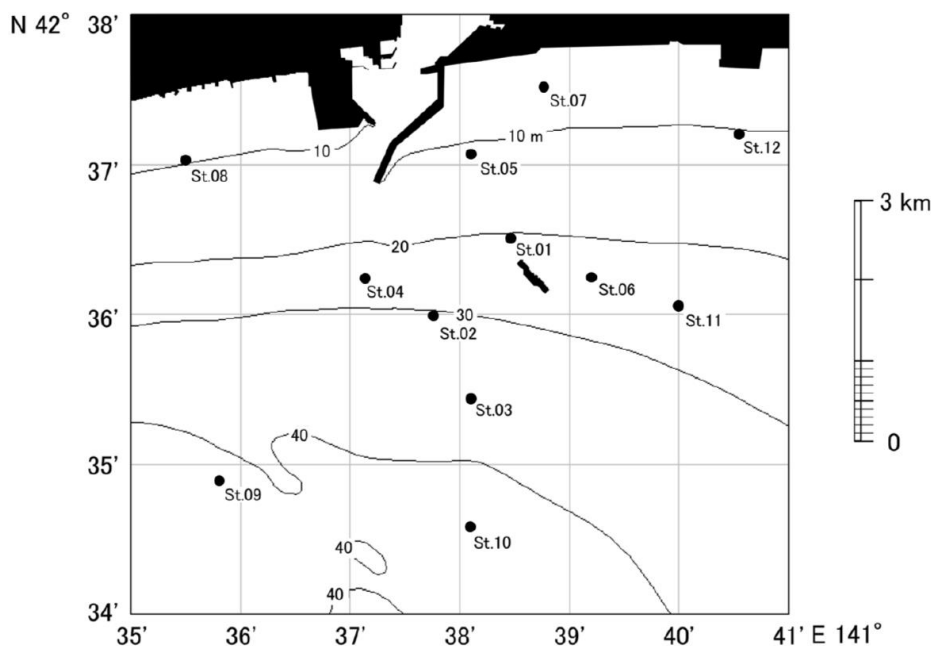


図 6.2-1 調査測点の位置 (St.01～St.12)

## 6.2.2 海水の化学的性状

海水の化学的性状は、「採水による水質分析」「多項目水質センサーによる鉛直観測」および「採泥による底質分析」の調査で構成される。

### (1) 採水による水質分析

各調査測点において、気象（天候、気温、湿度、風向および風速）と海象（波向、波高、表面水温、水色および透明度）を観測した後、採水を実施した。採水には、採水容量 5 L 仕様のニスキン採水器を用いた。採水は、調査船をアンカリングしない状態で実施し、以下の各深度での採水作業ごとに調査船の位置（緯度と経度）を記録した（図 6.2-2、および図 6.2-3）。

採水は、多項目水質センサーを船上から垂下し、表層（海面下 0.5 m）、上層（海面下 5 m）、下層（海底面上 5 m）および底層（海底面上 2 m）の 4 層について、各 1 回実施した。ただし、水深が約 10 m 以浅となる調査測点（St.05、St.07、St.08 および St.12）では、上層を海面下 2 m、下層を海底面上 3 m、底層を海底面上 1.5 m とした<sup>[1]</sup>。なお、

[1] 水深が 10 m 以浅の調査測点（St.05、St.07、St.08 および St.12）では、上層と下層が逆転する、あるいは同じ深度となってしまうことを防ぐため、上層を海面下 2 m、下層を海底面上 3 m、底層を海底面上 1.5 m としている。

多項目水質センサーを船上から垂下し着底した時の深度をもって、その調査測点の水深とした。

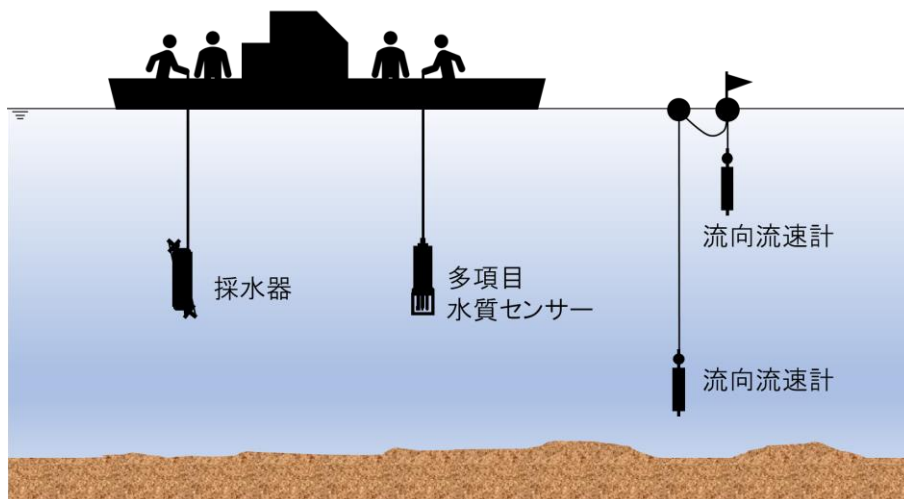


図 6.2-2 海水の化学的性状の調査イメージ



図 6.2-3 ニスキン採水器

海水の化学的性状として、水温、塩分、水素イオン濃度（pH）、溶存酸素（DO）、全炭酸、アルカリ度、硫化物イオン濃度および二酸化炭素分圧（ $pCO_2$ ）を分析した。分析方法を表 6.2-2 に示す。なお、水温と pH については、採水直後に試料を分取して船上で計測した。また、塩分、DO および硫化物イオン濃度については、試料を分析会社に輸送して分析した。全炭酸とアルカリ度については、試料を分析機関に輸送して分析した。 $pCO_2$  は、後述する多項目水質センサーで観測した水温、採水による塩分、全炭酸およびアルカリ度の分析値から、CO2SYS<sup>1)</sup>による計算によって算出した。

表 6.2-2 水質分析方法

項目	分析法	使用機器	参考文献
水温	温度計による現地計測	安立計器製、精密水温計 TM-6244・センサー SE61588	—
塩分	海洋観測指針 5.3.4.2	鶴見精機製、Digital Salinometer Digi-Auto Model6	海洋観測指針（気象庁：1999）
pH	ガラス電極センサーによる現地計測	HORIBA 製、pH メータ F-53・防水プラスチック pH 電極 9625-10D	海洋観測指針（気象庁：1999）
DO	ウインクラ法 海洋観測指針 5.4	Brand 社製、デジタルビュレット	海洋観測指針（気象庁：1999）
全炭酸	リン酸添加、電量滴定法：参照物質（米国スクリプス海洋研究所製 Reference material for oceanic CO <sub>2</sub> measurements により値付けした株式会社環境総合テクノス製 Reference material for oceanic CO <sub>2</sub> measurements）による分析精度管理.	UIC 社製、CO <sub>2</sub> クーロメーター CM5017	Guide to best practices for ocean CO <sub>2</sub> measurements. PICES Special Publication 3, 191 pp. (Dickson AG, Sabine CL and Christian JR (eds.): 2007)
アルカリ度	改良グランプロット法参照物質（米国スクリプス海洋研究所製 Reference material for oceanic CO <sub>2</sub> measurements により値付けした株式会社環境総合テクノス製 Reference material for oceanic CO <sub>2</sub> measurements）による分析精度管理	紀本電子工業製、全アルカリ度滴定装置 ATT-05	DOE Handbook of methods for the analysis of the various parameters of the carbon dioxide system in sea water; version 2, ORNL/ CDIAC-74, Dep. Of Energy, Washington, D.C. (Dickson AG and Goyet C :1994).
硫化物イオン濃度	ガスクロマトグラフによる GC-FPD 法	日立製作所製、ガスクロマトグラフ 263-70	環境省告示第 9 号別表第 2 第 3 (昭和 47 年) (環境省：1972)
pCO <sub>2</sub>	水温、塩分、全炭酸およびアルカリ度から CO <sub>2</sub> SYS による炭酸平衡の関係式により算出 <sup>1)</sup>	—	Program developed for CO <sub>2</sub> system calculations, ORNL/ CDIAC-105. Oak Ridge: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy. (Lewis E, Wallace DWR :1998).

<sup>1)</sup> CO<sub>2</sub>SYS (version2.1) を用いた計算で選択したパラメータは、以下のとおり。

(Set of Constants) K1, K2 from Lueker et al., 2000

(KHSO<sub>4</sub>) Dickson

(pH Scale) NBS scale (mol/kg-H<sub>2</sub>O)

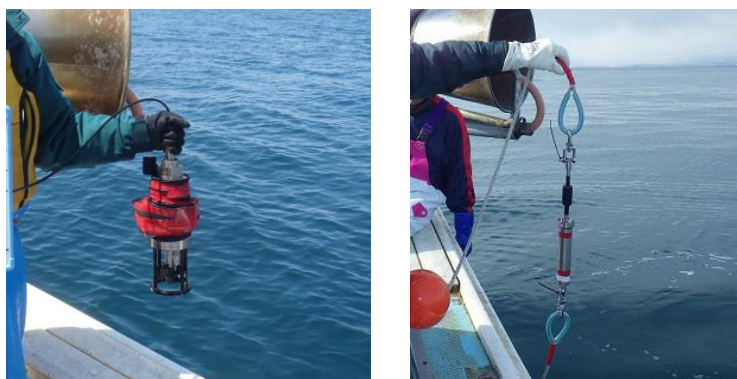
([B]T Value) Uppstrom, 1974

## (2) 多項目水質センサーによる鉛直観測

各調査測点における水温、塩分、DO および pH の鉛直分布の観測には、JFE アドバン

テック製の多項目水質センサーAAQ-RINKO（AAQ176およびAAQ177）を使用した。各調査測点において、毎秒0.1 mの速度で多項目水質センサーを垂下させることにより、水温、塩分、DOおよびpHの鉛直分布を0.5 m間隔で計測して観測するとともに、温度躍層や塩分躍層の有無を確認した（図6.2-2および図6.2-4左）。

また、採水と鉛直観測の調査作業と同時に、各調査測点から100 m程度離れた位置において、流況（流速・流向）調査を実施した。観測時間は、採水作業と多項目水質センサーによる鉛直観測の調査作業を実施している間とし、上部（海面下2 m）と底部（海底面上2 m）の2水深に電磁流向流速計（JFEアドバンテック製、メモリー電磁流速計INFINITY-EM及びアレック電子製、メモリー電磁流速計COMPACT-EM）を取り付けた係留系を設置し、流況を記録した（図6.2-2および図6.2-4右）。なお、各調査測点での採水と鉛直観測が終了し次第、係留系を回収した。



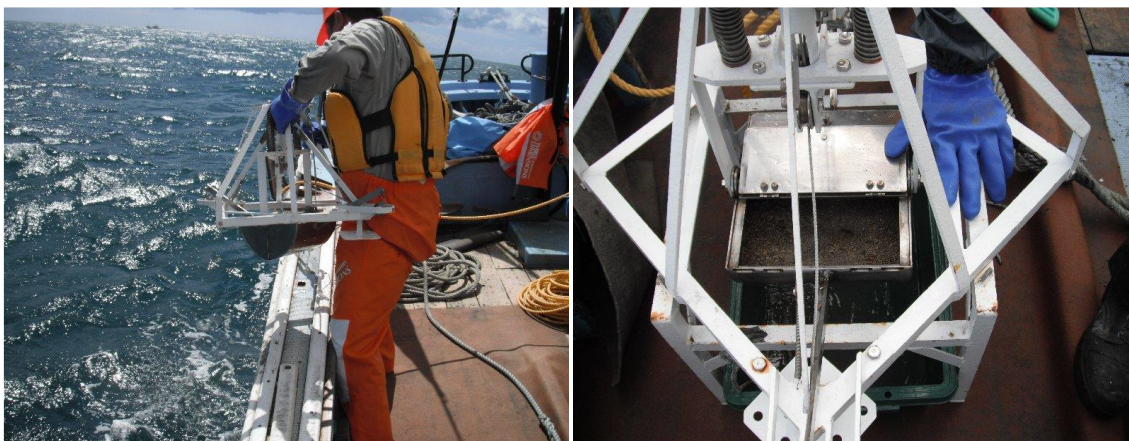
注1) 左：多項目水質センサー、右：電磁流向流速計。

図6.2-4 多項目水質センサーおよび電磁流向流速計

### (3) 採泥による底質分析

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（グラブ式、採泥面積：0.05 m<sup>2</sup>）による採泥を行った（図6.2-5）。採泥の際には、底質表面から6 cm以上の深さを確保できたものを、試料として採用した。この採泥試料から分取した底質を用いて、速やかな泥色観察と、pHおよび酸化還元電位（ORP）の測定を船上で行った。試料の全有機炭素、無機炭素、硫化物、粒度組成、含水率および空隙率については、分析会社に輸送して分析した（表6.2-3）。





（イメージ；左：採泥器揚収、右：採泥状況確認）

図 6.2-5 スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いた採泥

表 6.2-3 底質分析方法

項目	分析法	使用機器	参考文献
泥色	標準土色帖による目視観察 （現地観察）	—	新版標準土色帖（小 山・竹原：1967）
pH	ガラス電極センサーによる 計測（現地測定）	東亜ディーケーケー製、ポータブル水質計 IM-32P・pH 複合電極 GST-2729C	—
ORP	ガラス電極センサーによる 計測（現地測定）	東亜ディーケーケー製、ポータブル水質計 IM-32P・ORP 複合電極 PST-2729C	—
全有機炭素	塩酸による前処理後、全有機炭素を CHN 元素分析で測定	エレメンタル製、全自動元素分析装置 vario ELⅢ	底質調査方法 （H24.8）Ⅱ 4.10 （環境省：2012）
無機炭素	全炭素量（TC）から全有機炭素量（TOC）を減じる	エレメンタル製、全自動元素分析装置 vario ELⅢ	底質調査方法 （H24.8）Ⅱ 4.10 （環境省：2012）
硫化物	亜鉛アンミン溶液で現地固定後、よう素滴定法	ビュッヒ製 Distillation Unit K-355	底質調査方法 （H24.8）Ⅱ 4.6 （環境省 2012）
粒度組成	ふるい法および沈降法	離合社製、試験フルイ	JIS A 1204（日本規格協会：2009）
含水率	110±5℃の炉乾燥による方法	ヤマト製、乾熱滅菌器 SG-62	JIS A 1203:2009 （日本規格協会：2009）
空隙率	含水率と容積から算出	—	—

### 6.2.3 海洋生物の状況

本調査においては、生物の分類階級として特に記載のない限り「種」の同定を目標とした。ただし、種までは同定できずに属までしか同定できなかった生物についても、集計の際にはその生物を1つの「種」として扱って集計することとした（「属」を「種」と読み替える）。



本調査の結果は、事前評価書<sup>2)</sup>にとりまとめたベースライン調査（2013～26年度に実施した4季節分の調査）の結果と比較し、評価することを基本とする。

### (1) 植物プランクトン

採水容量6L仕様のバンドーン型採水器を使用して採水し、植物プランクトンを採集した（図6.2-6）。6.2.2項（1）の採水時に、採水分析試料と同じ4層から各1回採集した。

1層当たり6Lの海水を採取し、そこから分取した2Lの海水に含まれる植物プランクトンを分析の対象とした。分取した海水に中性ホルマリンを添加して分析会社に輸送し、可能な限り種まで同定して細胞数を計測し、1L当たりの細胞数に換算した。

細胞数の算出後、調査測点ごとの種の出現細胞数をすべて合計した「総細胞数」に対し、5%以上の細胞数を占めた種を「優占種」とした。



図 6.2-6 バンドーン型採水器を用いた植物プランクトン採集（イメージ）

### (2) 動物プランクトン

北原式定量ネットを使用して、動物プランクトンを調査測点の海底面の直上1mから海面までを鉛直曳きして採集した（図6.2-7）。曳網時には、ろ水計を網口部に取り付け、採集時のろ過水量を計測した。採集したプランクトン試料を中性ホルマリンで固定して分析会社に輸送し、可能な限り種まで同定し、個体数を計数して、ろ水量1m<sup>3</sup>当たりの個体数に換算した。

個体数の算出後、調査測点ごとの種の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた種を「優占種」とした。



図 6.2-7 北原式定量ネットを用いた動物プランクトン採集（イメージ）

### (3) メイオベントス

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（グラブ式、採泥面積  $0.05 \text{ m}^2$ ）を用いて底質を採集し、メイオベントスの出現状況を調査した（図 6.2-5）。

1 調査測点につき 1 回の採泥試料より、底質ごと内径  $50 \text{ mm}$  のコアサンプラー（柱状採泥器）を用いて、深さ  $5 \text{ cm}$  まで柱状に採取した。採取した柱状試料を、中性ホルマリン固定後に分析会社に輸送し、ふるいの目開き  $1 \text{ mm}$  を通過し、かつ  $0.04 \text{ mm}$  でふるい上に残った動物について、可能な限り種まで同定して個体数を計数し、 $0.01 \text{ m}^2$  当たり個体数を算出した。なお、有孔虫類と線虫類については、分類体系が定まっていないため、種の同定は実施しなかった。

種あるいは分類群ごとの個体数を算出した後、調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた種あるいは分類群を「優占分類群」とした<sup>[1]</sup>。

### (4) マクロベントス

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（グラブ式、採泥面積  $0.05 \text{ m}^2$ ）（図 6.2-5）を用いて底質を採集し、マクロベントスの出現状況を調査した。

1 調査測点につき採泥 3 回分の底質試料を混合して、マクロベントス採取のための 1 試

[1] メイオベントスは種まで同定できない場合が多いため、同定作業において類別した生物の群という意味で、メイオベントスでは「優占種」ではなく、「優占分類群」として記載する。

料とした。これを船上でふるい分けし、目開き1 mmのふるい上に残ったものを中性ホルマリン固定して、分析会社に輸送した。固定した試料中の動物について、可能な限り種まで同定して個体数を計数し、1 m<sup>2</sup>当たりの個体数を算出した。

個体数の算出後、調査測点ごとの種の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた種を「優占種」とした。

## (5) メガロベントス

### ① 遠隔操作型無人探査機（ROV）による調査

ROV（広和株式会社製 Remotely Operated Vehicle、MARINE LEO 500（春季、夏季および冬季）、MARINE LEO（秋季））を用い、ROVに装備した水中カメラで海底近傍におけるメガロベントスの出現状況を観察する方法により調査を実施した（図 6.2-8）。



図 6.2-8 メガロベントス調査に用いた遠隔操作無人探査機

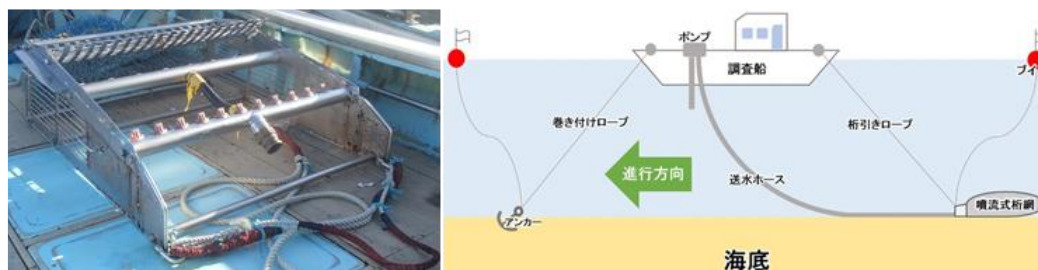
各調査測点において、潮流の方向に沿った100 mの調査測線を設定し、作業船の前方、および後方の2点にアンカリングすることによって、作業船を潮流の上手側の末端に固定した。ROVを潜行・着底させたのち、分析可能な映像が取得できる視界を確保していることを確認し、潮流に乗せるよう測線沿いにROVを進行させ、海底映像を動画撮影した。撮影幅は40～80 cmに設定し、適宜カメラのズームを操作して、生物種や海底状況を確認した。映像は船上に設置した制御室においてリアルタイムで確認し、時間、ロープ長、水深、海底状況、生物生息状況、気泡発生の有無、特異な景観や生物などを記録した。ROVの移動速度は、その時の流速や海底状況によって異なるが、1 mの距離を1～2分を目安とした。撮影した動画は持ち帰って内容を分析し、調査状況（時間、水深、撮影距離、進行方位、海底面の状況など）を記録するとともに、主な出現種ごとに個体数または

被度<sup>[1]</sup>を計測した。

なお、メガロベントス出現状況の定量化では、個体数として解析することが困難な種類<sup>[2]</sup>については、被度による定量化を採用した。ベースライン調査以降、個体数と被度の定量化方法を組み合わせて結果をとりまとめ、このため、メガロベントスについては、優占種ではなく、主要な出現種として結果を集計した。

## ② 貝けた網による調査

夏季調査においては、苫小牧沖に生息する底生生物のうち、重要な水産資源でもあるウバガイの分布状況を調査した。St.07、St.08 および St.12 において貝けた網（噴流式）を用いてウバガイを採取した（図 6.2-9）。



注1) 左：貝けた網、右：ウバガイ採集のイメージ。

図 6.2-9 貝けた網およびウバガイ採集のイメージ

各調査測点では、貝けた網を海底に着底させた後、岸に平行かつ流れの下手方向に極力遅い速度を保って約 100 m 曳網し、貝けた網を回収した。採取したウバガイは、船上で採取個体の総重量を計測した後、殻長約 9 cm を境界として大・小の群からそれぞれ 20 個体を抽出し、重量を計測して再放流した。

各測点のウバガイの分布密度（単位面積あたりの個体数）は、次の式から求めた。

$$\text{分布密度} = \frac{\text{ウバガイの総重量} \div \text{1 個体の平均重量}}{\text{実際の曳網距離} \times \text{貝けた網幅(1.2 m)}}$$

ウバガイの分布密度を ROV による調査結果と整合させるため、求めた分布密度から 100 m<sup>2</sup> 当たりの個体数に換算した。

[1] 生物の被爆面積を調査対象区の面積で割ったデータ。

[2] 例えば、環形動物のゴカイ類など、個体同士が 1 箇所に多数重なるように存在する場合や、カイメン動物のように、不定形の群体を形成し、基質（海底面や岩盤面）を覆うように存在している場合。

#### 6.2.4 気泡発生の有無と状況

海水の化学的性状の調査を実施する際には、各調査測点において、海面に気泡がないか目視で確認し、採水調査時には水中カメラ（ファーストシーン製水中カメラ SCM2041（50 m ケーブル））を海底面まで垂下し、船の周囲、360 度方向にカメラを向け、海底面からの気泡の発生がないかを、船上のモニタで目視確認した（図 6.2-10）。



図 6.2-10 気泡監視のための水中カメラ

また、通常時監視の調査測点（12 調査測点）において、ROV による水中カメラ観察方法を用いて、海底面からの気泡発生の有無を、ROV を潮流に沿って 100 m 移動させた動線上の幅 0.4 ~0.8 m の範囲について監視した。1 調査測点での観測時間は約 20 分間であった。

#### 6.2.5 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査

##### (1) クロロフィル a および栄養塩類の採水分析

6.2.2 項 (1) の採水時に、他の水質項目と同じ 12 調査測点において、クロロフィル a および栄養塩類の分析試料を分取した。

栄養塩類は、全リン、全窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、リン酸態リンおよびケイ酸態ケイ素を対象とした。採水層は、表層と底層の 2 層とした。

試料を、分析会社に輸送して分析に供した。分析方法を表 6.2-4 に示す。



表 6.2-4 海水中クロロフィル a、および栄養塩類の分析方法

項目	分析法	使用機器	参考文献
クロロフィル a	吸光光度法	島津製作所製、分光光度計 UV-1800	沿岸環境調査マニュアル II [水質・微生物篇] (日本海洋学会：2008)
全リン	オートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	JIS K 0102 (日本規格協会：2013)
全窒素	オートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	JIS K 0102 (日本規格協会：2013)
硝酸態窒素	オートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	JIS K 0102 (日本規格協会：2013)
亜硝酸態窒素	オートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	JIS K 0102 (日本規格協会：2013)
アンモニア態窒素	オートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	JIS K 0102 (日本規格協会：2013)
リン酸態リン	オートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	JIS K 0102 (日本規格協会：2013)
ケイ酸態ケイ素	吸光光度法を用いたオートアナライザーによる流れ分析	ビーエルテック製、オートアナライザー-QuAAtro-HR	沿岸環境調査マニュアル II [水質・微生物篇] (日本海洋学会：2008)

## (2) 係留系による水質連続観測

多項目水質センサー（ワイエスアイ・ナノテック製、多項目水質計 EXO2）と pH 測定に特化した海水用 pH センサー（紀本電子工業製、海水用 pH センサー-SPS-14-2H）を係留系に取り付けて、St.10 の底層（海底面上 2 m）付近に設置し（図 6.2-11）、調査期間中、水温、塩分、pH、DO およびセンサー深度を連続観測した。

各センサーは、10 分毎に計測を行うように設定し、計測したデータは係留系の回収後にパソコンにダウンロードした。なお、係留系設置期間中は、灯浮標が所定の位置に係留されていることを、採水、採泥および ROV を用いたメガロベントス調査で St.10 付近に接近した時に船上より目視で確認した。

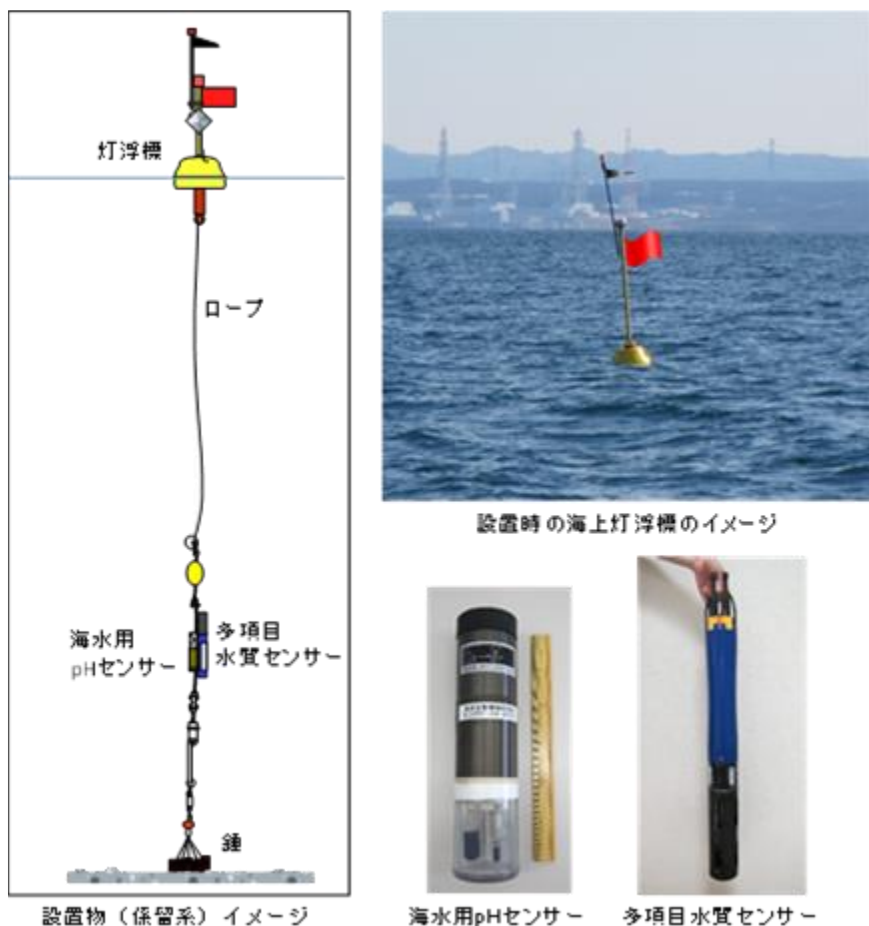


図 6.2-11 係留系設置イメージと使用したセンサー

### 6.2.6 監視段階の移行基準に対する判定

海洋汚染防止法に係る監視段階の移行基準に従って超過判定を行うため、採水分析した塩分および DO の値、並びに多項目水質センサーで測定した水温の値を用いて Weiss (1970)<sup>3)</sup> に従って、沿岸部の St.05、St.07、St.08 および St.12 以外の調査測点の底層（海底面上 2 m）の溶存酸素飽和度を算出し、二酸化炭素分圧との関係を比較した。

監視段階の移行基準は、St.01、St.02、St.03、St.04、St.06、St.09、St.10 および St.11 の 8 測点について、春季海洋環境調査では事前のベースライン調査で得られた底層（海底面上 2 m）の溶存酸素飽和度（%）と二酸化炭素分圧（ $\mu\text{atm}$ ；温度、塩分、全炭酸およびアルカリ度から算出）との累乗近似による曲線関係から算出した自然変動の上側 95%予測区間（図 6.2-12）<sup>4)</sup> に基づくものである（2016 年 3 月許可）。夏季海洋環境調査以降は、ベースライン調査で得られたデータに 2016 年度冬季海洋環境調査および 2017 年度四季調査を追加して算出した上限 95%予測区間（図 6.2-13）<sup>5)</sup> により超過判定を行った（2018 年 8 月改訂）。

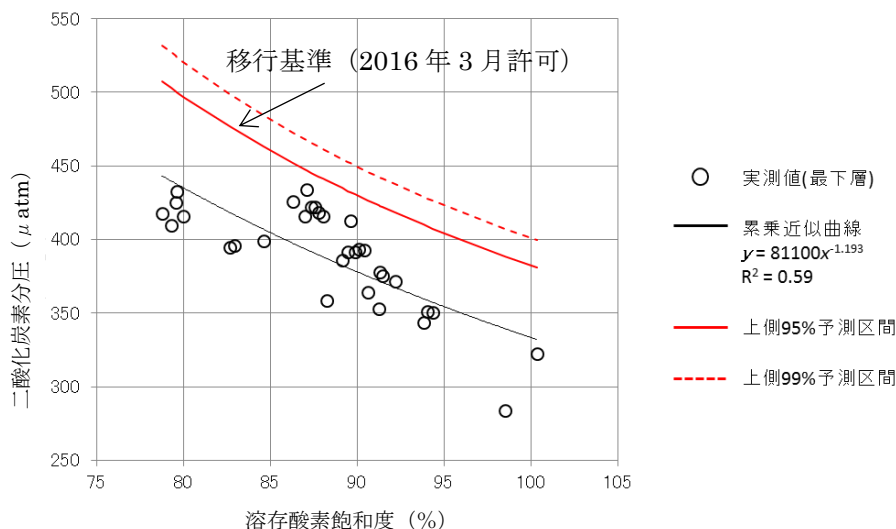


図 6.2-12 底層（海底面上 2 m）の溶存酸素飽和度と pCO<sub>2</sub> との関係による  
監視段階の移行基準（累乗近似による上側 95 % 予測区間）

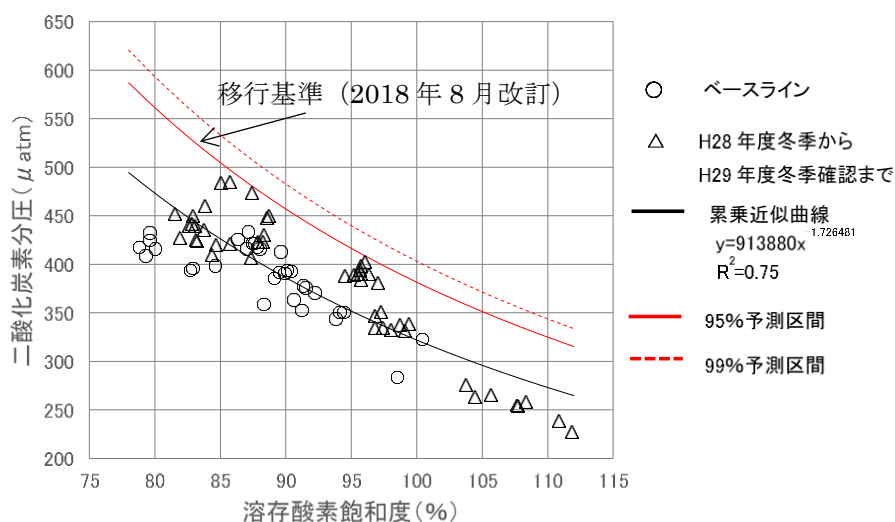


図 6.2-13 底層（海底面上 2 m）の溶存酸素飽和度と pCO<sub>2</sub> との関係による  
監視段階の移行基準（累乗近似による上側 95 % 予測区間）

参考文献

- 1) Program developed for CO<sub>2</sub> system calculations, ORNL/ CDIAC-105. Oak Ridge: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy. (Lewis E, Wallace DWR: 1998)
- 2) 20180709 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-3「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査



の結果に基づく事前評価に関する事項を記載した書類」第3.2節

- 3) Weiss RF. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. Deep-Sea Res., 17, 721-735.
- 4) 20161222 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-1  
「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図
- 5) 20180709 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-2  
「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図

### 6.3 春季調査

2018年5月24日～2018年6月1日に実施した（表6.3-1）。

表 6.3-1 春季調査実施日

実施項目	調査実施日
採水	5月30日
多項目水質センサー観測	5月30日
採泥	5月31日
植物プランクトン採集	5月30日
動物プランクトン採集	5月30日
メイオベントス採集	5月31日
マクロベントス採集	5月31日
メガロベントス観察	5月23、24、26日
気泡観測	5月23、24、26、30、31日
基準超過判定	6月8日
係留系による水質連続観測	5月24日～6月1日

#### 6.3.1 海水の化学的性状

##### (1) 採水による水質分析

各調査測点の調査実施日を表6.3-2に、各調査測点における気象と海象を表6.3-3に、多項目水質センサーで計測した調査測点の水深を表6.3-4に、採水位置を表6.3-5に示す。また、表層、上層、下層および底層における水温、塩分、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、硫化物イオン濃度および二酸化炭素分圧（ $p\text{CO}_2$ ）の分析結果を表6.3-6に示す。

水質分析項目のうち、全炭酸、アルカリ度および $p\text{CO}_2$ と水深との関係をそれぞれ、図6.3-1～図6.3-3に示す。水温、塩分、pHおよびDOについては、次項において多項目水質センサーの観測データとともに図示する。なお、硫化物イオン濃度はすべての試料が定

量下限未満であったため、図化しなかった。

表 6.3-2 各調査測点の「海水の化学的性状」の調査実施日（春季調査）

調査測点	採水・鉛直観測	採泥
	5/30	5/31
St.01	○	○
St.02	○	○
St.03	○	○
St.04	○	○
St.05	○	○
St.06	○	○
St.07	○	○
St.08	○	○
St.09	○	○
St.10	○	○
St.11	○	○
St.12	○	○

表 6.3-3 採水時の気象と海象（春季調査）

調査測点	天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)	表面水温 (°C)	水色番号	透明度 (m)
St.01	晴	16.5	85.5	-	0.0	南西	0.1	13.1	7	4.5
St.02	晴	13.0	83.0	南	3.3	南	0.3	11.2	11	4.1
St.03	晴	18.0	95.0	南南西	2.3	南南西	0.3	10.2	7	5.1
St.04	晴	13.0	84.0	南	1.4	南	0.3	10.6	13	3.8
St.05	晴	16.2	84.0	南	0.5	南	0.5	11.9	9	3.8
St.06	曇	15.0	82.0	南	1.1	南	0.2	11.8	7	5.5
St.07	晴	14.7	81.0	南西	2.0	南南西	0.4	13.3	9	3.9
St.08	晴	13.5	84.0	南	1.2	南	0.3	13.3	13	2.1
St.09	晴	15.5	観測不能	南南東	0.1	南南東	0.3	11.3	7	7.1
St.10	晴	15.4	観測不能	南南東	1.3	南南東	0.3	11.6	6	8.1
St.11	曇	14.2	83.0	南西	2.6	南西	0.3	11.1	9	4.5
St.12	晴	14.5	85.0	南南西	3.6	南西	0.5	12.1	9	4.6

注：湿度が「観測不能」の調査測点では、アスマン通風乾湿計の湿球と乾球の温度が逆転したため、湿度を算出できなかった。

表 6.3-4 調査測点の水深（春季調査）

調査測点	水深 (m)	調査測点	水深 (m)
St.01	20.8	St.07	5.6
St.02	29.7	St.08	9.4
St.03	35.6	St.09	42.5
St.04	24.7	St.10	41.5
St.05	11.2	St.11	25.0
St.06	23.5	St.12	10.8

表 6.3-5 採水位置（春季調査）

調査測点	採水層	緯度	経度
St.01	表層	北緯 42°36'28.3"	東経 141°38'30.3"
	上層	北緯 42°36'30.0"	東経 141°38'28.5"
	下層	北緯 42°36'30.7"	東経 141°38'30.3"
	底層	北緯 42°36'29.7"	東経 141°38'30.7"
St.02	表層	北緯 42°35'58.3"	東経 141°37'44.1"
	上層	北緯 42°35'56.1"	東経 141°37'45.4"
	下層	北緯 42°35'57.7"	東経 141°37'48.2"
	底層	北緯 42°35'57.3"	東経 141°37'47.1"
St.03	表層	北緯 42°35'25.9"	東経 141°38'08.3"
	上層	北緯 42°35'25.6"	東経 141°38'07.0"
	下層	北緯 42°35'25.3"	東経 141°38'06.5"
	底層	北緯 42°35'25.7"	東経 141°38'06.9"
St.04	表層	北緯 42°36'14.3"	東経 141°37'07.3"
	上層	北緯 42°36'14.7"	東経 141°37'08.7"
	下層	北緯 42°36'13.5"	東経 141°37'08.0"
	底層	北緯 42°36'16.4"	東経 141°37'07.8"
St.05	表層	北緯 42°37'04.2"	東経 141°38'06.5"
	上層	北緯 42°37'04.3"	東経 141°38'06.5"
	下層	北緯 42°37'03.7"	東経 141°38'06.0"
	底層	北緯 42°37'03.9"	東経 141°38'05.7"
St.06	表層	北緯 42°36'15.4"	東経 141°39'10.3"
	上層	北緯 42°36'15.4"	東経 141°39'15.7"
	下層	北緯 42°36'14.9"	東経 141°39'12.8"
	底層	北緯 42°36'14.6"	東経 141°39'12.1"
St.07	表層	北緯 42°37'30.5"	東経 141°38'46.2"
	上層	北緯 42°37'30.3"	東経 141°38'46.1"
	下層	北緯 42°37'30.9"	東経 141°38'46.7"
	底層	北緯 42°37'30.8"	東経 141°38'47.0"
St.08	表層	北緯 42°37'02.9"	東経 141°35'31.2"
	上層	北緯 42°37'01.6"	東経 141°35'30.7"
	下層	北緯 42°37'00.7"	東経 141°35'29.3"
	底層	北緯 42°37'02.4"	東経 141°35'31.2"
St.09	表層	北緯 42°34'52.8"	東経 141°35'48.9"
	上層	北緯 42°34'53.4"	東経 141°35'48.9"
	下層	北緯 42°34'53.2"	東経 141°35'49.4"
	底層	北緯 42°34'53.3"	東経 141°35'48.9"
St.10	表層	北緯 42°34'33.6"	東経 141°38'06.5"
	上層	北緯 42°34'33.9"	東経 141°38'05.8"
	下層	北緯 42°34'34.2"	東経 141°38'07.1"
	底層	北緯 42°34'34.9"	東経 141°38'05.9"
St.11	表層	北緯 42°36'02.7"	東経 141°39'58.6"
	上層	北緯 42°36'05.5"	東経 141°40'01.1"
	下層	北緯 42°36'03.2"	東経 141°39'59.4"
	底層	北緯 42°36'03.3"	東経 141°39'59.1"
St.12	表層	北緯 42°37'11.9"	東経 141°40'30.9"
	上層	北緯 42°37'12.5"	東経 141°40'32.7"
	下層	北緯 42°37'12.2"	東経 141°40'32.7"
	底層	北緯 42°37'11.5"	東経 141°40'32.2"

表 6.3-6 採水による水質分析結果（春季調査）

調査測点	採水層	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	全炭酸濃度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	アルカリ度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	硫化物イオン濃度 (mg/L)	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )
St.01	表層	0.5	12.3	31.07	8.18	10.03	1,969	2,170	<0.0005	310
	上層	5.0	9.3	32.01	8.21	10.84	1,982	2,198	<0.0005	269
	下層	15.8	6.7	32.52	8.17	10.67	2,034	2,226	<0.0005	286
	底層	18.8	6.5	32.59	8.19	10.52	2,045	2,228	<0.0005	301
St.02	表層	0.5	11.9	31.17	8.16	10.14	1,971	2,177	<0.0005	296
	上層	5.0	9.2	31.93	8.19	10.77	1,987	2,201	<0.0005	272
	下層	24.7	5.9	32.70	8.12	10.34	2,052	2,233	<0.0005	301
	底層	27.7	5.9	32.71	7.95	10.15	2,058	2,235	<0.0005	308
St.03	表層	0.5	11.0	31.49	8.18	10.30	1,969	2,185	<0.0005	281
	上層	5.0	9.7	31.94	8.21	10.74	1,983	2,199	<0.0005	269
	下層	30.5	5.4	32.74	8.12	10.21	2,064	2,233	<0.0005	315
	底層	33.5	5.3	32.74	8.13	10.02	2,073	2,235	<0.0005	328
St.04	表層	0.5	10.9	31.38	8.14	10.29	1,995	2,200	<0.0005	302
	上層	5.0	8.7	31.96	8.15	10.63	2,001	2,207	<0.0005	276
	下層	19.7	6.3	32.64	8.13	10.45	2,041	2,231	<0.0005	287
	底層	22.7	6.2	32.67	8.17	10.17	2,057	2,233	<0.0005	312
St.05	表層	0.5	12.0	30.98	8.21	10.03	1,963	2,171	<0.0005	305
	上層	2.0	11.5	31.08	8.23	10.11	1,962	2,177	<0.0005	288
	下層	8.2	9.8	31.86	8.24	10.66	1,980	2,198	<0.0005	271
	底層	9.7	9.5	31.94	8.22	10.73	1,978	2,203	<0.0005	256
St.06	表層	0.5	11.5	31.37	8.20	10.24	1,969	2,183	<0.0005	295
	上層	5.0	9.8	31.81	8.21	10.70	1,974	2,196	<0.0005	262
	下層	18.5	6.3	32.62	8.19	10.30	2,044	2,231	<0.0005	294
	底層	21.5	6.3	32.64	8.12	10.34	2,050	2,229	<0.0005	306
St.07	表層	0.5	12.6	30.16	8.18	9.49	1,952	2,146	<0.0005	334
	上層	2.0	12.1	30.31	8.19	9.68	1,954	2,150	<0.0005	306
	下層	2.6	11.2	31.00	8.23	10.07	1,963	2,172	<0.0005	284
	底層	4.1	10.5	31.50	8.22	10.28	1,973	2,189	<0.0005	270
St.08	表層	0.5	12.7	30.84	8.13	10.14	2,049	2,235	<0.0005	386
	上層	2.0	11.4	31.27	8.19	10.47	2,011	2,217	<0.0005	307
	下層	6.4	10.5	32.02	8.21	10.36	1,989	2,204	<0.0005	282
	底層	7.9	9.0	32.04	8.22	10.55	1,999	2,208	<0.0005	276
St.09	表層	0.5	12.2	31.78	8.23	9.99	1,976	2,196	<0.0005	291
	上層	5.0	10.5	31.95	8.24	10.45	1,979	2,202	<0.0005	273
	下層	37.5	4.9	32.82	8.15	10.07	2,072	2,245	<0.0005	304
	底層	40.5	4.9	32.88	8.13	9.71	2,086	2,239	<0.0005	346
St.10	表層	0.5	11.7	31.86	8.24	10.19	1,977	2,200	<0.0005	284
	上層	5.0	10.7	31.98	8.23	10.25	1,982	2,202	<0.0005	283
	下層	36.5	4.9	32.78	8.15	9.97	2,075	2,242	<0.0005	316
	底層	39.5	5.2	32.85	8.11	9.78	2,082	2,239	<0.0005	337
St.11	表層	0.5	11.4	31.47	8.19	10.10	1,968	2,185	<0.0005	285
	上層	5.0	8.6	32.05	8.19	10.72	1,993	2,206	<0.0005	272
	下層	20.0	6.3	32.63	8.13	10.34	2,043	2,235	<0.0005	284
	底層	23.0	6.2	32.64	8.08	10.28	2,053	2,230	<0.0005	310
St.12	表層	0.5	11.9	29.91	8.21	9.84	1,949	2,141	<0.0005	306
	上層	2.0	11.2	30.78	8.21	10.08	1,960	2,165	<0.0005	288
	下層	7.8	7.7	32.22	8.23	10.85	2,001	2,212	<0.0005	265
	底層	9.3	7.6	32.28	8.26	10.79	2,006	2,214	<0.0005	260

注1) 硫化物イオン濃度は、すべて定量下限値未満。

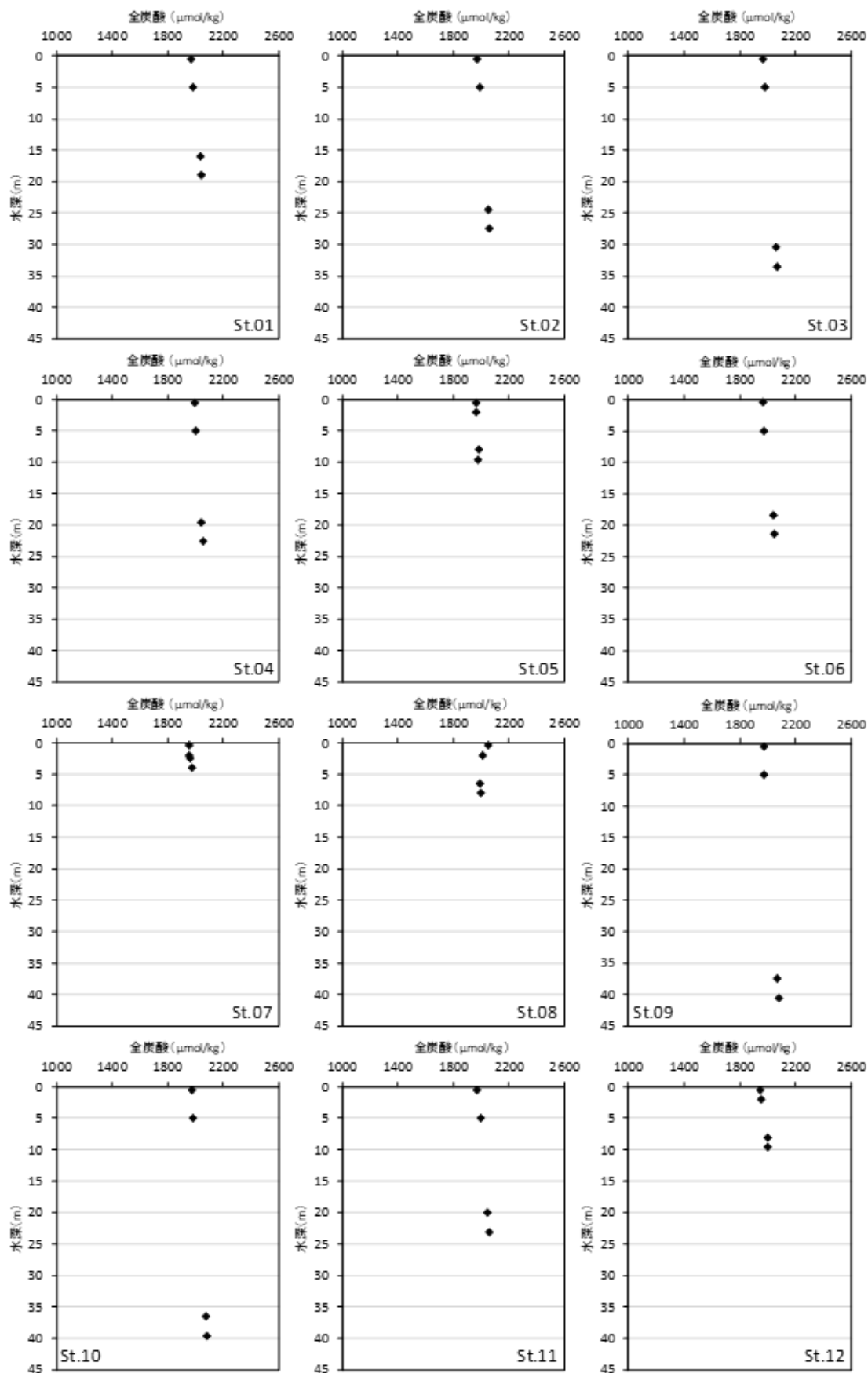


図 6.3-1 春季調査における全炭酸観測結果（採水分析）

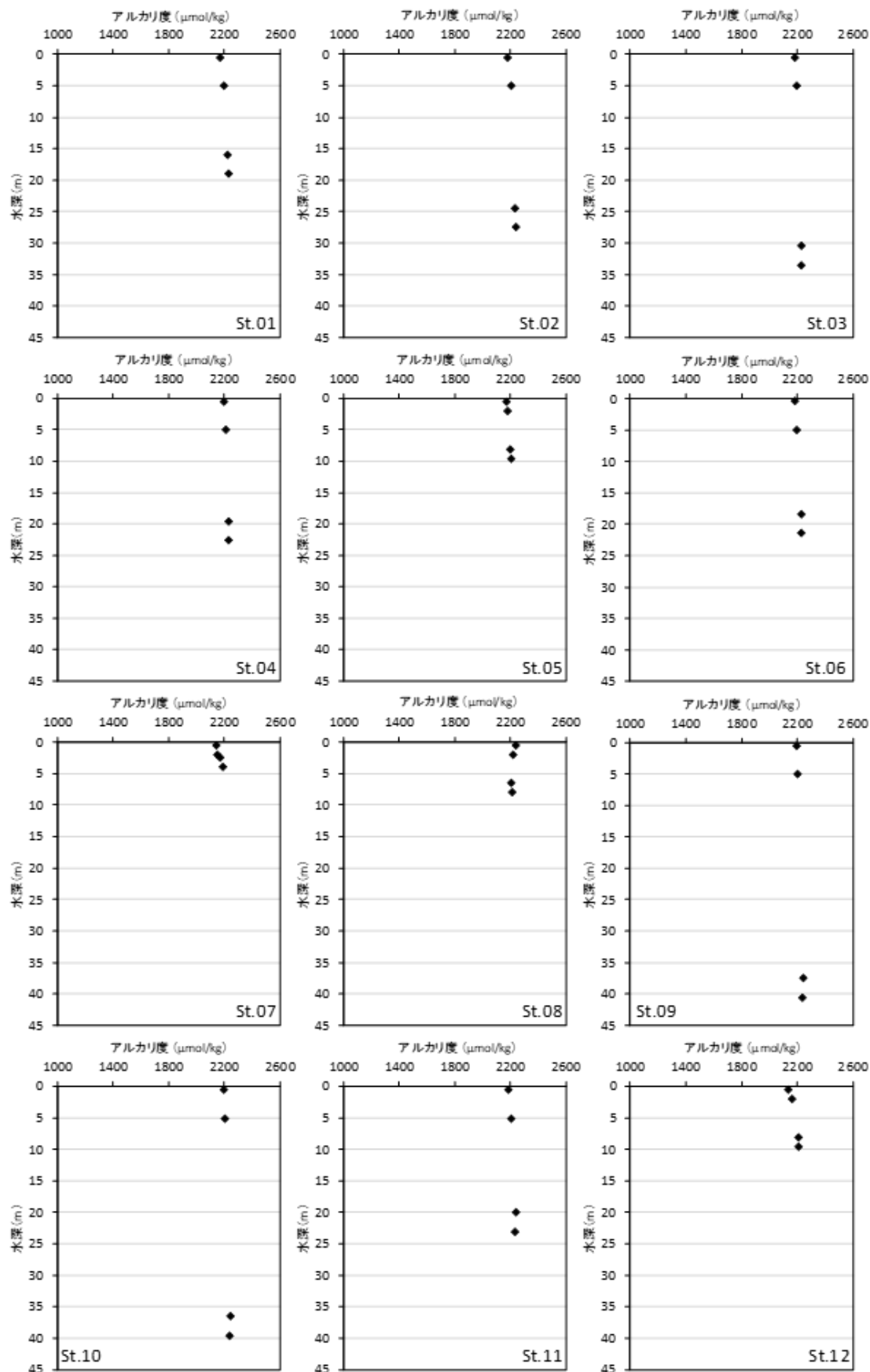


図 6.3-2 春季調査におけるアルカリ度観測結果（採水分析）

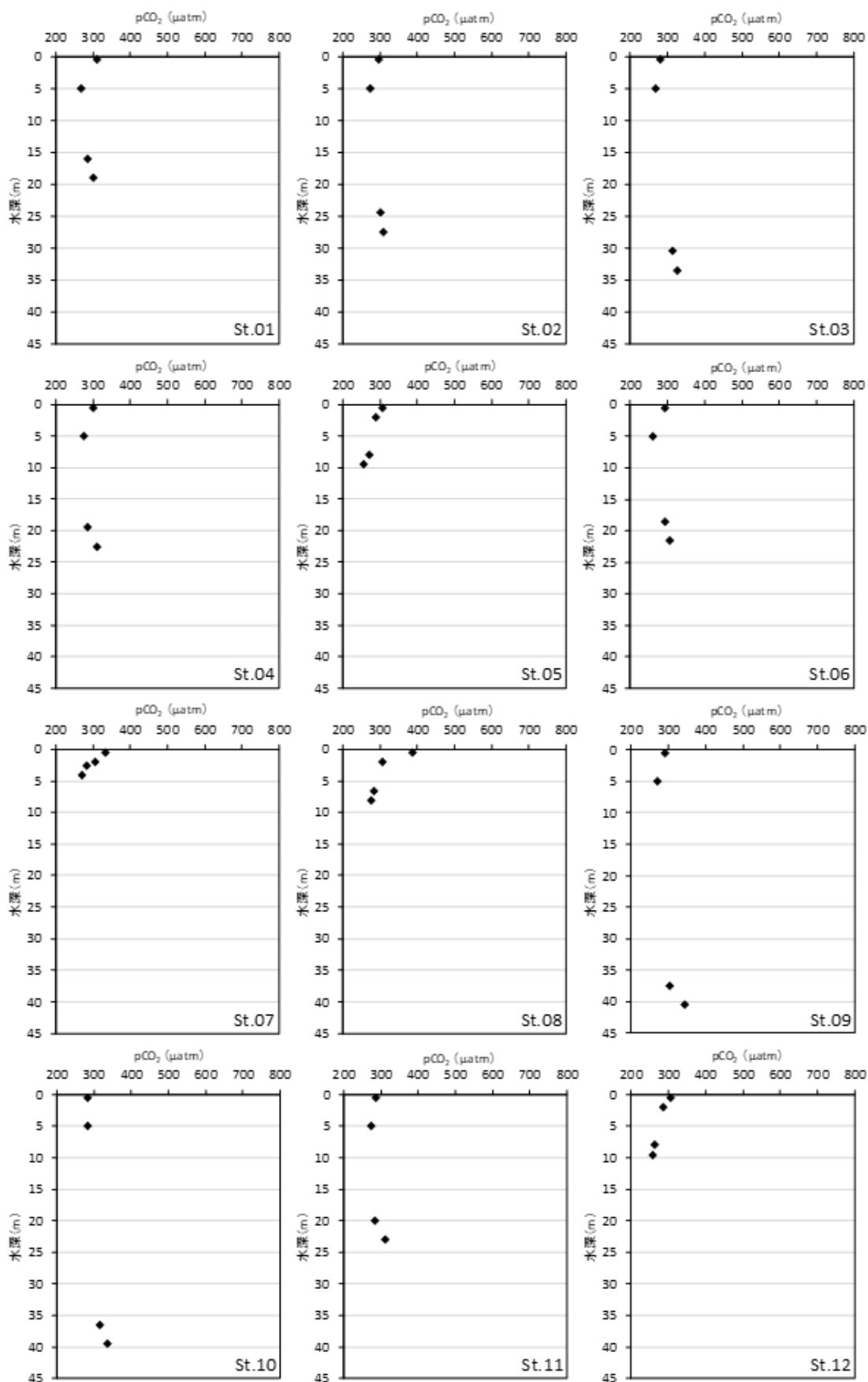


図 6.3-3 春季調査における pCO<sub>2</sub> 観測結果（採水分析）



## (2) 多項目水質センサーによる鉛直観測

各調査測点における多項目水質センサーを用いた水温、塩分、DOおよびpHの鉛直観測結果を、図6.3-4～図6.3-7と表6.3-7～表6.3-12に示す。また、流況の観測結果を表6.3-13に示す。

なお、表6.3-7～表6.3-12記載のデータは、1秒おきにセンサーが取得する観測項目（深度、水温、塩分、pH、DO）の現在値データから、センサーに接続したPC上のアプリケーションによって、0.5 mごとに層厚（上下）0.25 mの範囲のデータを平均化し、出力したものである。

また、多項目センサーが着底する前後では、電極が堆積物に埋没するなど海水の値を観測していない場合もあり、深層付近のデータを不採用とするケースもある。そのため、表6.3-7～表6.3-12記載の最深層の深度は海底面の深度（表6.3-4）を表しているわけではない。今回は、St.09は最深層のデータを不採用とした。

観測の結果、すべての調査測点において、温度・塩分躍層が確認できた。

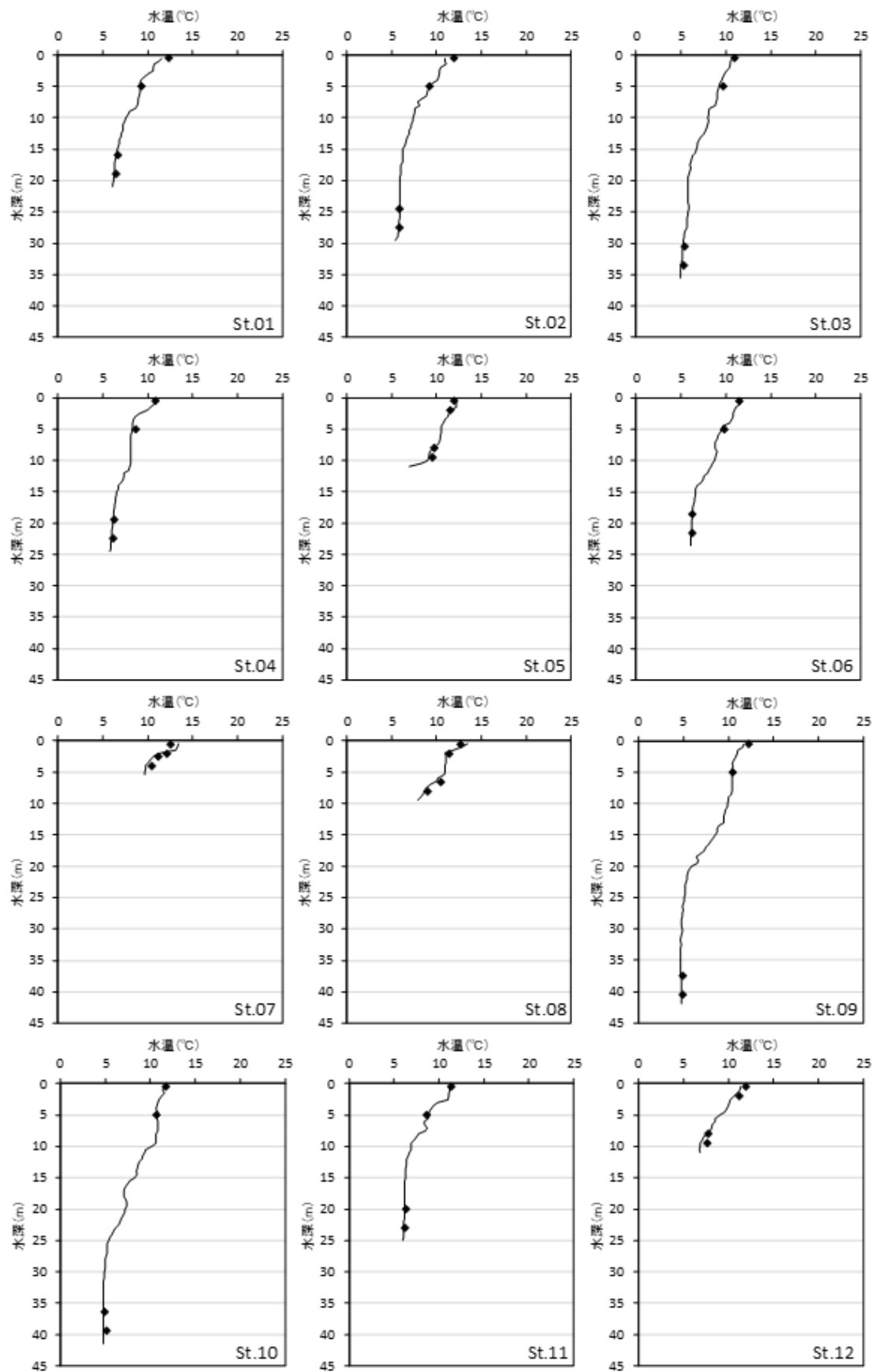


図 6.3-4 春季調査における水温観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

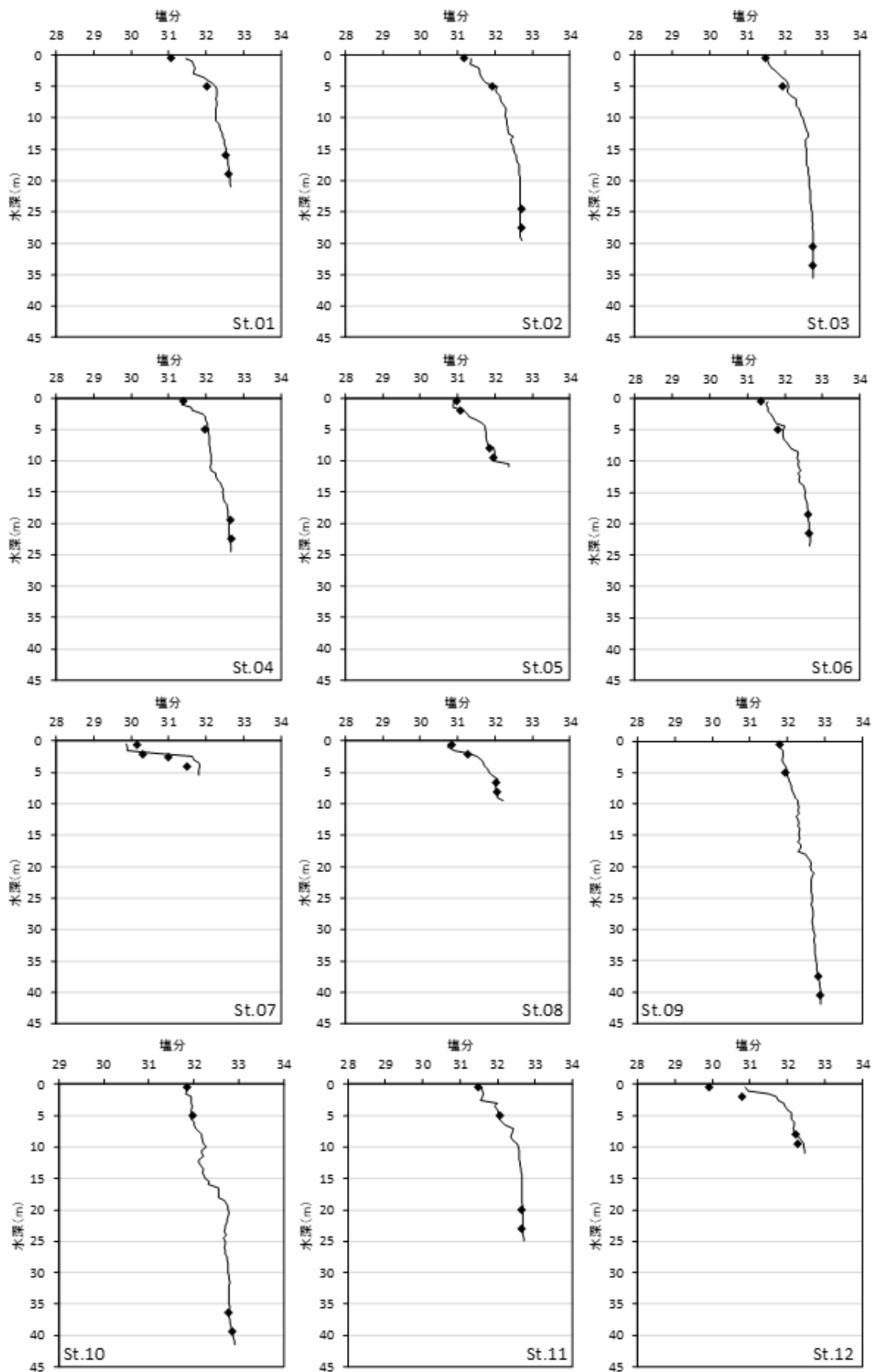


図 6.3-5 春季調査における塩分観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

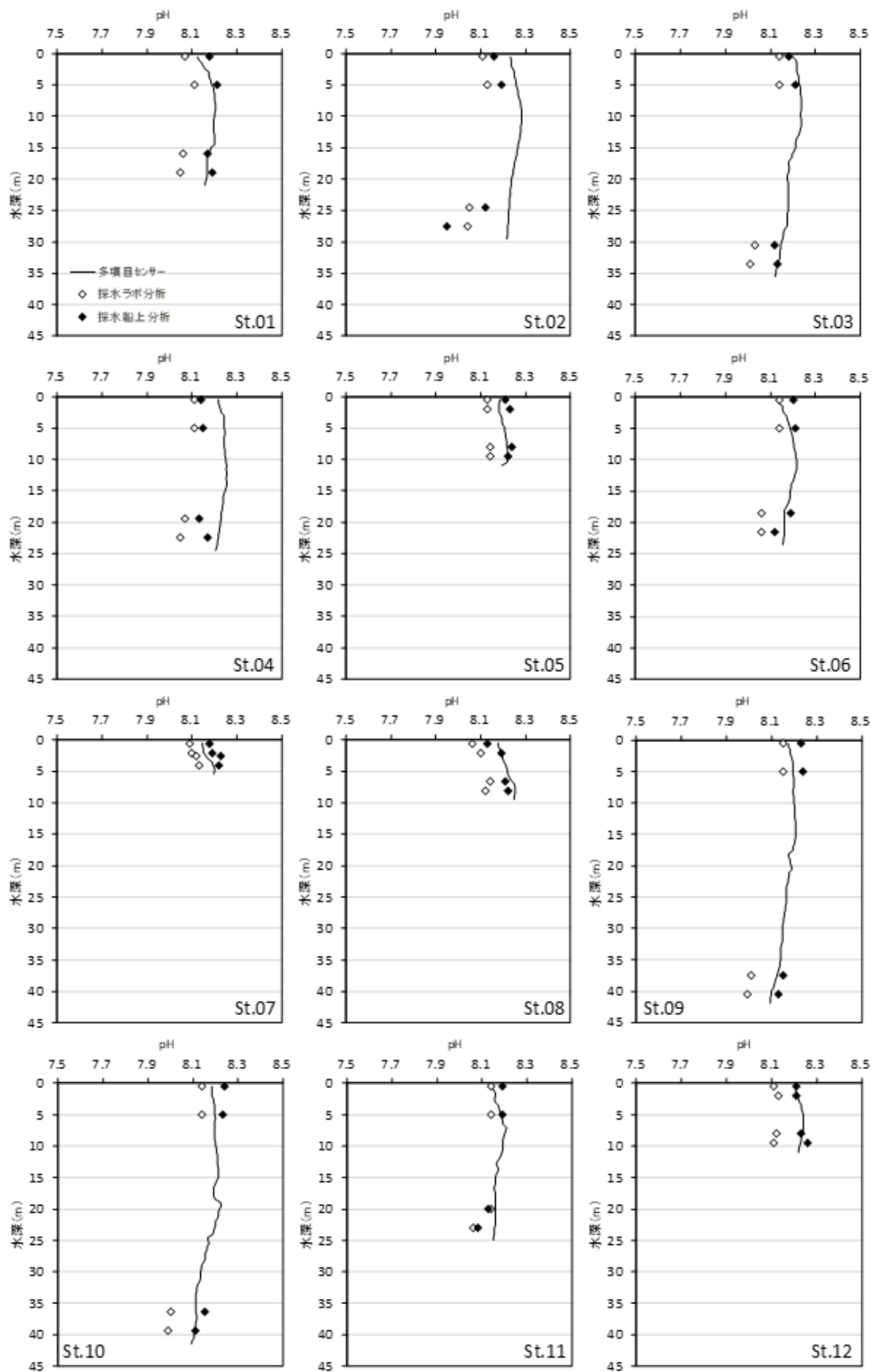


図 6.3-6 春季調査 pH 観測結果（◆採水船上分析、◇採水ラボ分析、—多項目水質センサー）

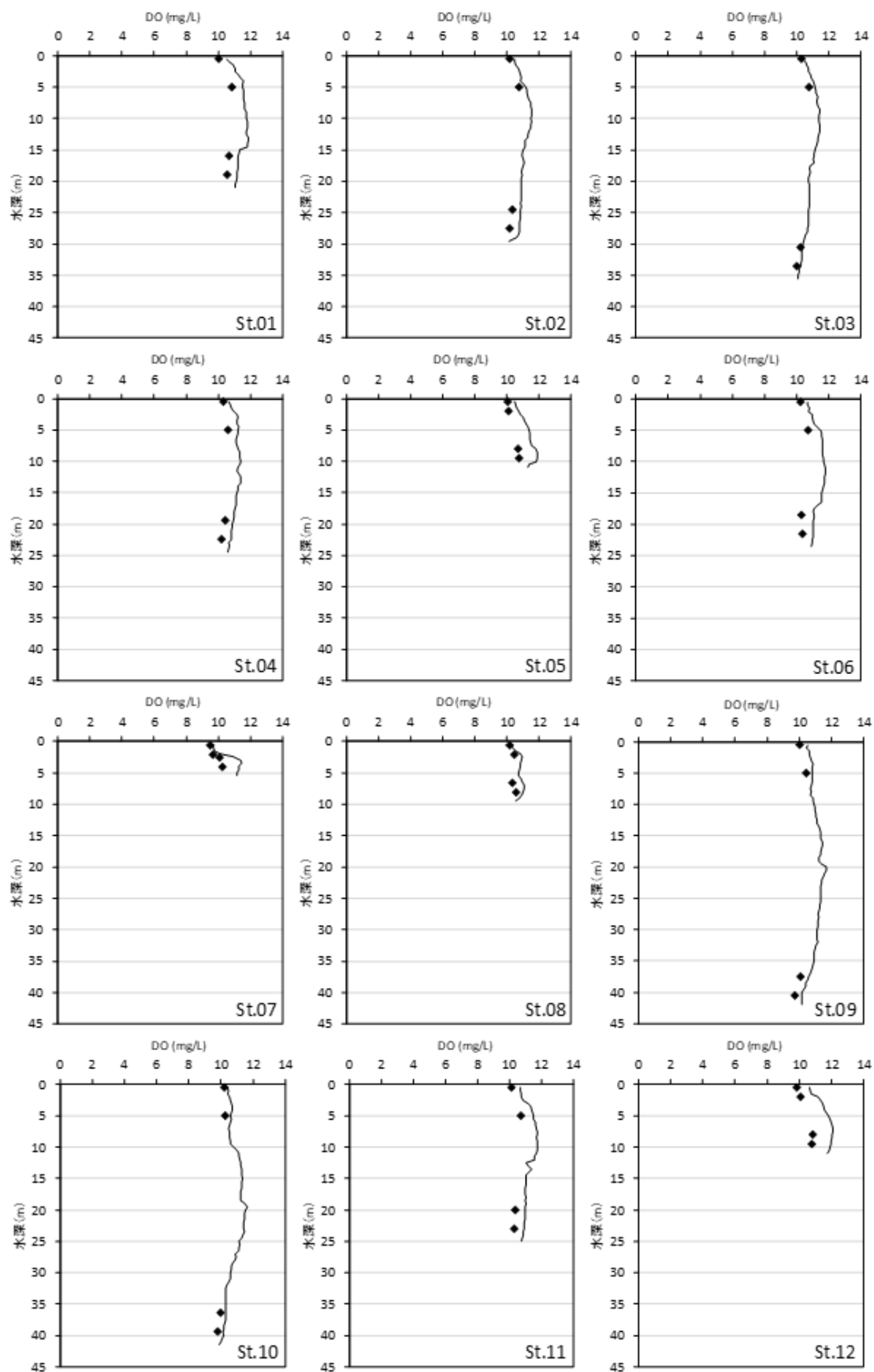


図 6.3-7 春季調査における DO 観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

表 6.3-7 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.01 および St.02：春季調査）

St.01					St.02				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	11.60	31.45	8.13	10.53	0.5	10.97	31.36	8.23	10.50
1.0	11.26	31.63	8.13	10.67	1.0	10.99	31.35	8.24	10.50
1.5	10.75	31.66	8.14	10.95	1.5	11.02	31.34	8.24	10.51
2.0	10.62	31.70	8.15	11.06	2.0	10.46	31.55	8.24	10.69
2.5	10.62	31.67	8.16	11.06	2.5	10.36	31.59	8.24	10.75
3.0	10.09	31.66	8.17	11.24	3.0	10.31	31.59	8.25	10.83
3.5	9.53	31.92	8.18	11.38	3.5	10.24	31.63	8.25	10.86
4.0	9.26	32.02	8.18	11.56	4.0	10.15	31.69	8.25	10.85
4.5	9.18	32.16	8.18	11.53	4.5	9.59	31.76	8.26	11.03
5.0	9.23	32.27	8.19	11.51	5.0	9.15	32.07	8.26	11.20
5.5	9.16	32.28	8.20	11.55	5.5	9.11	32.02	8.26	11.24
6.0	9.10	32.29	8.20	11.60	6.0	8.98	32.04	8.26	11.26
6.5	9.04	32.29	8.20	11.59	6.5	8.91	32.14	8.27	11.31
7.0	8.91	32.27	8.20	11.58	7.0	8.36	32.15	8.27	11.37
7.5	8.90	32.28	8.20	11.62	7.5	7.96	32.18	8.28	11.47
8.0	8.81	32.28	8.21	11.66	8.0	8.07	32.24	8.28	11.49
8.5	8.61	32.26	8.21	11.63	8.5	7.64	32.29	8.28	11.54
9.0	8.04	32.26	8.20	11.72	9.0	7.60	32.29	8.28	11.56
9.5	7.75	32.25	8.20	11.74	9.5	7.50	32.28	8.28	11.52
10.0	7.61	32.27	8.20	11.74	10.0	7.43	32.28	8.28	11.51
10.5	7.51	32.25	8.20	11.78	10.5	7.40	32.31	8.28	11.51
11.0	7.29	32.35	8.20	11.80	11.0	7.22	32.32	8.28	11.51
11.5	7.28	32.36	8.20	11.78	11.5	7.16	32.35	8.28	11.46
12.0	7.24	32.38	8.20	11.75	12.0	7.01	32.34	8.28	11.38
12.5	7.07	32.42	8.20	11.77	12.5	6.95	32.36	8.28	11.32
13.0	7.02	32.44	8.20	11.88	13.0	6.78	32.50	8.27	11.30
13.5	6.90	32.48	8.20	11.87	13.5	6.63	32.41	8.27	11.15
14.0	6.86	32.49	8.20	11.82	14.0	6.60	32.44	8.27	11.15
14.5	6.78	32.51	8.20	11.80	14.5	6.45	32.49	8.27	11.11
15.0	6.60	32.54	8.18	11.33	15.0	6.24	32.49	8.27	11.02
15.5	6.58	32.54	8.18	11.28	15.5	6.21	32.52	8.26	10.97
16.0	6.53	32.57	8.17	11.23	16.0	6.26	32.57	8.26	10.97
16.5	6.45	32.58	8.17	11.22	16.5	6.27	32.58	8.26	11.02
17.0	6.38	32.59	8.17	11.22	17.0	6.19	32.60	8.25	11.04
17.5	6.36	32.59	8.17	11.19	17.5	6.03	32.64	8.25	11.00
18.0	6.36	32.60	8.17	11.20	18.0	6.02	32.65	8.25	10.93
18.5	6.32	32.60	8.17	11.18	18.5	6.00	32.65	8.24	10.92
19.0	6.30	32.61	8.17	11.18	19.0	5.99	32.65	8.24	10.93
19.5	6.24	32.63	8.17	11.17	19.5	5.97	32.66	8.24	10.92
20.0	6.18	32.64	8.16	11.09	20.0	5.95	32.66	8.24	10.92
20.5	6.16	32.64	8.16	11.05	20.5	5.94	32.66	8.24	10.91
21.0	6.16	32.65	8.16	11.04	21.0	5.91	32.66	8.23	10.88
21.5					21.5	5.90	32.66	8.23	10.89
22.0					22.0	5.90	32.66	8.23	10.88
22.5					22.5	5.90	32.66	8.23	10.89
23.0					23.0	5.89	32.66	8.23	10.87
23.5					23.5	5.89	32.66	8.23	10.86
24.0					24.0	5.88	32.66	8.23	10.87
24.5					24.5	5.88	32.66	8.23	10.86
25.0					25.0	5.88	32.66	8.23	10.86
25.5					25.5	5.87	32.66	8.22	10.85
26.0					26.0	5.87	32.66	8.22	10.84
26.5					26.5	5.86	32.66	8.22	10.78
27.0					27.0	5.85	32.66	8.22	10.78
27.5					27.5	5.84	32.66	8.22	10.78
28.0					28.0	5.82	32.67	8.22	10.78
28.5					28.5	5.74	32.67	8.22	10.69
29.0					29.0	5.67	32.68	8.22	10.57
29.5					29.5	5.41	32.72	8.22	10.11
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	7.97	32.29	8.18	11.42	平均値	7.20	32.35	8.25	11.01
最小値	6.16	31.45	8.13	10.53	最小値	5.41	31.34	8.22	10.11
最大値	11.60	32.65	8.21	11.88	最大値	11.02	32.72	8.28	11.56

表 6.3-8 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.03 および St.04：春季調査）

St.03					St.04				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	10.82	31.49	8.20	10.37	0.5	10.76	31.38	8.22	10.61
1.0	10.47	31.55	8.21	10.57	1.0	10.75	31.36	8.22	10.74
1.5	10.46	31.58	8.22	10.64	1.5	10.26	31.61	8.22	10.79
2.0	10.34	31.64	8.22	10.71	2.0	9.99	31.63	8.23	10.94
2.5	10.08	31.74	8.22	10.76	2.5	9.04	31.90	8.23	11.17
3.0	9.88	31.82	8.22	10.87	3.0	8.60	31.97	8.24	11.21
3.5	9.68	31.93	8.22	10.94	3.5	8.38	31.99	8.24	11.17
4.0	9.57	32.03	8.23	11.01	4.0	8.36	32.02	8.24	11.16
4.5	9.31	32.08	8.23	11.06	4.5	8.32	32.03	8.24	11.25
5.0	9.25	32.09	8.23	11.16	5.0	8.27	32.05	8.24	11.25
5.5	9.08	32.07	8.23	11.19	5.5	8.21	32.06	8.25	11.20
6.0	9.06	32.08	8.23	11.20	6.0	8.15	32.08	8.25	11.18
6.5	9.00	32.19	8.24	11.31	6.5	8.10	32.07	8.24	11.12
7.0	9.01	32.29	8.24	11.28	7.0	8.08	32.08	8.24	11.11
7.5	8.90	32.30	8.24	11.29	7.5	8.11	32.09	8.24	11.13
8.0	8.78	32.29	8.24	11.33	8.0	8.09	32.12	8.24	11.21
8.5	8.22	32.37	8.24	11.42	8.5	8.13	32.11	8.25	11.32
9.0	8.11	32.40	8.24	11.45	9.0	8.11	32.12	8.25	11.37
9.5	8.04	32.42	8.23	11.39	9.5	8.09	32.12	8.25	11.37
10.0	8.01	32.47	8.23	11.37	10.0	8.09	32.12	8.25	11.37
10.5	8.05	32.51	8.24	11.38	10.5	8.10	32.13	8.25	11.35
11.0	7.93	32.51	8.24	11.45	11.0	8.04	32.11	8.25	11.21
11.5	7.89	32.56	8.24	11.42	11.5	7.88	32.14	8.25	11.15
12.0	7.78	32.57	8.23	11.41	12.0	7.41	32.25	8.25	11.30
12.5	7.57	32.63	8.23	11.35	12.5	7.34	32.26	8.25	11.39
13.0	7.29	32.62	8.23	11.31	13.0	7.25	32.31	8.25	11.42
13.5	7.06	32.55	8.22	11.31	13.5	7.03	32.38	8.25	11.38
14.0	6.86	32.55	8.21	11.23	14.0	6.75	32.41	8.25	11.22
14.5	6.80	32.56	8.21	11.18	14.5	6.70	32.45	8.25	11.21
15.0	6.74	32.56	8.21	11.16	15.0	6.57	32.44	8.25	11.13
15.5	6.60	32.56	8.20	11.10	15.5	6.50	32.47	8.24	11.11
16.0	6.33	32.57	8.20	11.08	16.0	6.47	32.47	8.24	11.12
16.5	6.20	32.56	8.20	11.05	16.5	6.44	32.49	8.24	11.10
17.0	6.07	32.58	8.18	11.07	17.0	6.37	32.56	8.24	11.10
17.5	6.00	32.58	8.18	10.85	17.5	6.31	32.56	8.24	11.05
18.0	6.05	32.62	8.18	10.78	18.0	6.22	32.59	8.23	10.99
18.5	6.01	32.64	8.18	10.85	18.5	6.22	32.59	8.23	10.98
19.0	5.88	32.64	8.18	10.80	19.0	6.20	32.59	8.23	10.97
19.5	5.82	32.64	8.18	10.75	19.5	6.13	32.63	8.23	10.94
20.0	5.79	32.64	8.18	10.76	20.0	6.08	32.62	8.23	10.87
20.5	5.81	32.65	8.18	10.79	20.5	6.07	32.61	8.23	10.85
21.0	5.80	32.66	8.18	10.80	21.0	6.06	32.61	8.22	10.83
21.5	5.82	32.67	8.18	10.81	21.5	6.04	32.61	8.22	10.81
22.0	5.82	32.67	8.18	10.82	22.0	6.03	32.62	8.22	10.81
22.5	5.83	32.68	8.18	10.80	22.5	6.03	32.62	8.22	10.80
23.0	5.83	32.68	8.18	10.79	23.0	5.93	32.63	8.22	10.65
23.5	5.83	32.68	8.18	10.79	23.5	5.89	32.65	8.21	10.67
24.0	5.85	32.70	8.18	10.80	24.0	5.88	32.65	8.21	10.61
24.5	5.85	32.71	8.18	10.74	24.5	5.84	32.65	8.21	10.58
25.0	5.83	32.72	8.18	10.75	25.0				
25.5	5.74	32.72	8.18	10.73	25.5				
26.0	5.72	32.73	8.18	10.73	26.0				
26.5	5.69	32.73	8.18	10.71	26.5				
27.0	5.68	32.74	8.17	10.71	27.0				
27.5	5.67	32.74	8.17	10.70	27.5				
28.0	5.51	32.75	8.16	10.67	28.0				
28.5	5.39	32.75	8.16	10.57	28.5				
29.0	5.33	32.75	8.16	10.51	29.0				
29.5	5.29	32.75	8.15	10.44	29.5				
30.0	5.22	32.75	8.15	10.37	30.0				
30.5	5.22	32.75	8.15	10.35	30.5				
31.0	5.19	32.75	8.14	10.35	31.0				
31.5	5.18	32.75	8.14	10.33	31.5				
32.0	5.15	32.75	8.14	10.30	32.0				
32.5	5.12	32.74	8.14	10.31	32.5				
33.0	5.01	32.75	8.14	10.28	33.0				
33.5	5.04	32.75	8.13	10.27	33.5				
34.0	4.96	32.75	8.13	10.15	34.0				
34.5	4.95	32.75	8.13	10.14	34.5				
35.0	4.91	32.75	8.12	10.09	35.0				
35.5	4.91	32.75	8.12	10.07	35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	6.90	32.49	8.19	10.85	平均値	7.42	32.27	8.24	11.07
最小値	4.91	31.49	8.12	10.07	最小値	5.84	31.36	8.21	10.58
最大値	10.82	32.75	8.24	11.45	最大値	10.76	32.65	8.25	11.42

表 6.3-9 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.05 および St.06：春季調査）

水深 (m)	St.05				St.06				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	12.23	30.91	8.18	10.51	0.5	11.74	31.54	8.13	10.67
1.0	12.24	30.89	8.18	10.54	1.0	11.55	31.50	8.14	10.70
1.5	12.19	30.89	8.18	10.58	1.5	11.16	31.54	8.15	10.78
2.0	11.61	31.15	8.18	10.72	2.0	10.90	31.55	8.16	10.72
2.5	11.41	31.25	8.18	10.86	2.5	10.83	31.63	8.16	10.95
3.0	11.29	31.31	8.19	11.02	3.0	10.76	31.67	8.17	10.98
3.5	10.97	31.49	8.19	11.09	3.5	10.63	31.72	8.17	11.04
4.0	10.79	31.65	8.20	11.20	4.0	10.41	31.76	8.18	11.11
4.5	10.56	31.74	8.20	11.30	4.5	9.70	32.00	8.18	11.25
5.0	10.55	31.74	8.21	11.36	5.0	9.57	31.94	8.19	11.47
5.5	10.51	31.76	8.21	11.40	5.5	9.29	31.94	8.19	11.56
6.0	10.44	31.77	8.21	11.41	6.0	9.16	31.95	8.20	11.56
6.5	10.44	31.77	8.21	11.44	6.5	9.00	31.98	8.20	11.59
7.0	10.36	31.79	8.21	11.47	7.0	8.77	32.05	8.20	11.62
7.5	10.07	31.81	8.21	11.54	7.5	8.77	32.09	8.20	11.64
8.0	9.70	31.97	8.21	11.75	8.0	8.83	32.19	8.21	11.63
8.5	9.26	31.98	8.22	11.87	8.5	8.99	32.34	8.21	11.62
9.0	9.22	31.98	8.22	11.87	9.0	8.95	32.34	8.21	11.63
9.5	9.20	32.00	8.22	11.87	9.5	8.86	32.33	8.21	11.64
10.0	8.95	31.99	8.22	11.80	10.0	8.72	32.37	8.22	11.67
10.5	8.25	32.36	8.21	11.37	10.5	8.52	32.35	8.22	11.72
11.0	6.97	32.37	8.19	11.28	11.0	8.31	32.36	8.22	11.77
11.5					11.5	8.06	32.42	8.22	11.77
12.0					12.0	7.95	32.35	8.21	11.76
12.5					12.5	7.57	32.40	8.21	11.74
13.0					13.0	7.45	32.38	8.20	11.73
13.5					13.5	7.20	32.40	8.20	11.73
14.0					14.0	6.88	32.50	8.19	11.66
14.5					14.5	6.64	32.53	8.19	11.63
15.0					15.0	6.63	32.54	8.19	11.55
15.5					15.5	6.62	32.53	8.19	11.53
16.0					16.0	6.56	32.55	8.19	11.57
16.5					16.5	6.50	32.59	8.18	11.54
17.0					17.0	6.37	32.59	8.18	11.32
17.5					17.5	6.31	32.61	8.17	11.10
18.0					18.0	6.28	32.62	8.16	11.01
18.5					18.5	6.27	32.63	8.16	11.09
19.0					19.0	6.26	32.63	8.16	11.07
19.5					19.5	6.25	32.63	8.16	11.05
20.0					20.0	6.19	32.65	8.16	11.05
20.5					20.5	6.17	32.65	8.16	11.03
21.0					21.0	6.16	32.66	8.16	11.02
21.5					21.5	6.11	32.66	8.16	11.03
22.0					22.0	6.09	32.66	8.16	11.02
22.5					22.5	6.09	32.67	8.16	10.98
23.0					23.0	6.08	32.67	8.16	10.97
23.5					23.5	6.08	32.66	8.15	10.90
24.0					24.0				
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	10.33	31.66	8.20	11.28	平均値	8.05	32.28	8.18	11.32
最小値	6.97	30.89	8.18	10.51	最小値	6.08	31.50	8.13	10.67
最大値	12.24	32.37	8.22	11.87	最大値	11.74	32.67	8.22	11.77



表 6.3-10 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.07 および St.08：春季調査）

水深 (m)	St.07				St.08				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	13.40	29.88	8.15	9.72	0.5	13.44	30.75	8.18	10.30
1.0	13.33	29.90	8.15	9.71	1.0	12.99	30.73	8.18	10.31
1.5	13.12	29.90	8.15	9.76	1.5	11.89	30.90	8.18	10.54
2.0	11.48	30.69	8.15	10.09	2.0	10.98	31.28	8.19	10.82
2.5	10.67	31.64	8.16	10.93	2.5	11.04	31.52	8.19	10.95
3.0	10.33	31.69	8.17	11.39	3.0	11.06	31.65	8.20	10.89
3.5	10.05	31.80	8.19	11.45	3.5	11.05	31.69	8.20	10.85
4.0	9.82	31.83	8.19	11.30	4.0	10.98	31.70	8.21	10.83
4.5	9.73	31.80	8.20	11.28	4.5	10.95	31.81	8.21	10.80
5.0	9.71	31.80	8.20	11.17	5.0	10.91	31.85	8.22	10.74
5.5	9.70	31.81	8.20	11.15	5.5	10.83	31.90	8.22	10.74
6.0					6.0	10.14	32.06	8.23	10.90
6.5					6.5	10.00	32.05	8.23	10.93
7.0					7.0	9.41	32.00	8.25	11.07
7.5					7.5	8.88	32.01	8.25	11.07
8.0					8.0	8.62	32.05	8.25	11.04
8.5					8.5	8.52	32.07	8.25	10.96
9.0					9.0	8.24	32.06	8.25	10.75
9.5					9.5	7.94	32.20	8.25	10.53
10.0					10.0				
10.5					10.5				
11.0					11.0				
11.5					11.5				
12.0					12.0				
12.5					12.5				
13.0					13.0				
13.5					13.5				
14.0					14.0				
14.5					14.5				
15.0					15.0				
15.5					15.5				
16.0					16.0				
16.5					16.5				
17.0					17.0				
17.5					17.5				
18.0					18.0				
18.5					18.5				
19.0					19.0				
19.5					19.5				
20.0					20.0				
20.5					20.5				
21.0					21.0				
21.5					21.5				
22.0					22.0				
22.5					22.5				
23.0					23.0				
23.5					23.5				
24.0					24.0				
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	11.03	31.16	8.17	10.72	平均値	10.41	31.70	8.22	10.79
最小値	9.70	29.88	8.15	9.71	最小値	7.94	30.73	8.18	10.30
最大値	13.40	31.83	8.20	11.45	最大値	13.44	32.20	8.25	11.07

表 6.3-11 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.09 および St.10：春季調査）

St.09					St.10				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	11.70	31.85	8.18	10.51	0.5	11.45	31.85	8.19	10.44
1.0	11.52	31.81	8.18	10.48	1.0	11.42	31.85	8.19	10.48
1.5	11.02	31.89	8.18	10.62	1.5	11.56	31.83	8.19	10.43
2.0	10.91	31.89	8.18	10.65	2.0	11.29	31.95	8.19	10.53
2.5	10.84	31.89	8.19	10.67	2.5	11.00	31.94	8.19	10.62
3.0	10.64	31.85	8.19	10.78	3.0	10.86	31.94	8.19	10.67
3.5	10.45	31.91	8.19	10.85	3.5	10.73	31.96	8.19	10.70
4.0	10.50	31.96	8.20	10.84	4.0	10.68	31.94	8.20	10.71
4.5	10.41	31.99	8.20	10.81	4.5	10.81	31.94	8.20	10.68
5.0	10.42	32.00	8.20	10.83	5.0	10.81	31.94	8.19	10.60
5.5	10.42	32.00	8.20	10.83	5.5	10.76	31.95	8.20	10.63
6.0	10.36	32.04	8.20	10.80	6.0	10.82	32.01	8.20	10.60
6.5	10.41	32.07	8.20	10.78	6.5	10.82	32.00	8.20	10.52
7.0	10.41	32.10	8.20	10.74	7.0	10.90	32.06	8.20	10.49
7.5	10.41	32.11	8.20	10.72	7.5	10.82	32.12	8.20	10.51
8.0	10.41	32.14	8.20	10.74	8.0	10.63	32.18	8.20	10.55
8.5	10.30	32.19	8.20	10.71	8.5	10.62	32.19	8.20	10.54
9.0	10.01	32.22	8.20	10.86	9.0	10.61	32.20	8.20	10.57
9.5	9.95	32.29	8.20	10.90	9.5	10.61	32.21	8.20	10.57
10.0	9.90	32.29	8.20	10.92	10.0	10.27	32.28	8.20	10.78
10.5	9.87	32.30	8.20	10.97	10.5	9.51	32.17	8.20	11.00
11.0	9.72	32.29	8.20	11.01	11.0	9.41	32.17	8.21	11.10
11.5	9.59	32.30	8.20	11.04	11.5	9.17	32.21	8.21	11.12
12.0	9.48	32.24	8.20	11.05	12.0	9.07	32.12	8.21	11.18
12.5	9.50	32.29	8.20	11.09	12.5	8.73	32.12	8.21	11.25
13.0	9.51	32.30	8.21	11.09	13.0	8.62	32.16	8.21	11.26
13.5	8.98	32.29	8.21	11.22	13.5	8.51	32.21	8.21	11.30
14.0	8.72	32.32	8.21	11.30	14.0	8.50	32.20	8.21	11.30
14.5	8.70	32.30	8.21	11.36	14.5	8.55	32.23	8.21	11.30
15.0	8.57	32.31	8.21	11.36	15.0	8.26	32.26	8.21	11.33
15.5	8.36	32.33	8.21	11.36	15.5	7.74	32.35	8.20	11.33
16.0	8.02	32.29	8.20	11.44	16.0	7.51	32.32	8.20	11.31
16.5	7.82	32.35	8.20	11.43	16.5	7.18	32.55	8.19	11.31
17.0	7.51	32.36	8.20	11.37	17.0	7.07	32.55	8.19	11.24
17.5	7.25	32.29	8.20	11.35	17.5	7.06	32.54	8.19	11.25
18.0	6.84	32.48	8.18	11.31	18.0	7.08	32.55	8.19	11.25
18.5	6.46	32.52	8.18	11.21	18.5	7.32	32.68	8.20	11.25
19.0	6.65	32.60	8.18	11.21	19.0	7.40	32.73	8.22	11.48
19.5	6.50	32.63	8.18	11.37	19.5	7.42	32.76	8.23	11.64
20.0	5.88	32.60	8.19	11.71	20.0	7.19	32.76	8.22	11.52
20.5	5.60	32.64	8.19	11.71	20.5	7.19	32.78	8.21	11.47
21.0	5.45	32.70	8.18	11.56	21.0	6.94	32.76	8.21	11.49
21.5	5.39	32.65	8.18	11.52	21.5	6.79	32.73	8.21	11.48
22.0	5.35	32.64	8.17	11.42	22.0	6.63	32.74	8.20	11.42
22.5	5.27	32.64	8.17	11.42	22.5	6.49	32.70	8.20	11.41
23.0	5.22	32.64	8.17	11.33	23.0	6.10	32.71	8.20	11.43
23.5	5.22	32.64	8.17	11.32	23.5	5.95	32.68	8.19	11.44
24.0	5.19	32.64	8.17	11.31	24.0	5.70	32.72	8.19	11.37
24.5	5.20	32.65	8.17	11.31	24.5	5.50	32.66	8.17	11.30
25.0	5.12	32.65	8.17	11.33	25.0	5.39	32.69	8.17	11.12
25.5	5.11	32.65	8.17	11.31	25.5	5.25	32.69	8.17	11.15
26.0	5.02	32.64	8.16	11.30	26.0	5.19	32.69	8.16	11.09
26.5	4.91	32.66	8.16	11.27	26.5	5.18	32.69	8.16	11.10
27.0	4.96	32.67	8.16	11.23	27.0	5.15	32.70	8.15	10.90
27.5	4.91	32.69	8.16	11.18	27.5	5.12	32.74	8.15	10.96
28.0	4.87	32.67	8.16	11.19	28.0	5.01	32.73	8.15	10.87
28.5	4.76	32.67	8.15	11.15	28.5	4.99	32.76	8.15	10.70
29.0	4.73	32.67	8.15	11.15	29.0	4.98	32.77	8.14	10.64
29.5	4.73	32.67	8.15	11.15	29.5	4.97	32.77	8.14	10.64
30.0	4.87	32.68	8.15	11.12	30.0	4.93	32.77	8.14	10.62
30.5	4.88	32.71	8.15	11.09	30.5	4.91	32.78	8.13	10.61
31.0	4.75	32.74	8.15	11.09	31.0	4.86	32.79	8.13	10.59
31.5	4.69	32.70	8.15	11.09	31.5	4.78	32.80	8.13	10.45
32.0	4.70	32.72	8.15	11.14	32.0	4.77	32.79	8.12	10.38
32.5	4.72	32.73	8.15	11.02	32.5	4.76	32.79	8.12	10.31
33.0	4.70	32.74	8.14	10.97	33.0	4.76	32.79	8.12	10.31
33.5	4.67	32.74	8.14	10.93	33.5	4.76	32.79	8.11	10.31
34.0	4.68	32.74	8.14	10.91	34.0	4.76	32.79	8.11	10.32
34.5	4.66	32.75	8.14	10.92	34.5	4.76	32.79	8.11	10.33
35.0	4.66	32.76	8.14	10.91	35.0	4.76	32.79	8.11	10.30
35.5	4.68	32.78	8.14	10.89	35.5	4.76	32.80	8.11	10.32
36.0	4.67	32.78	8.13	10.83	36.0	4.76	32.79	8.11	10.33
36.5	4.67	32.79	8.13	10.77	36.5	4.76	32.79	8.11	10.33
37.0	4.68	32.80	8.13	10.71	37.0	4.76	32.79	8.12	10.32
37.5	4.70	32.82	8.12	10.59	37.5	4.76	32.80	8.12	10.31
38.0	4.72	32.84	8.12	10.54	38.0	4.78	32.81	8.11	10.27
38.5	4.73	32.85	8.12	10.41	38.5	4.79	32.82	8.11	10.21
39.0	4.74	32.85	8.11	10.40	39.0	4.79	32.84	8.11	10.21
39.5	4.75	32.88	8.11	10.27	39.5	4.79	32.85	8.11	10.14
40.0	4.75	32.88	8.10	10.17	40.0	4.79	32.87	8.10	10.16
40.5	4.75	32.88	8.10	10.16	40.5	4.79	32.89	8.10	10.07
41.0	4.75	32.88	8.10	10.14	41.0	4.79	32.90	8.10	10.01
41.5	4.75	32.89	8.10	10.15	41.5	4.80	32.90	8.09	9.88
42.0	4.75	32.89	8.10	10.14	42.0				
42.5					42.5				
平均値	7.02	32.48	8.17	10.99	平均値	7.26	32.50	8.17	10.80
最小値	4.66	31.81	8.10	10.14	最小値	4.76	31.83	8.09	9.88
最大値	11.70	32.89	8.21	11.71	最大値	11.56	32.90	8.23	11.64

表 6.3-12 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.11 および St.12：春季調査）

水深 (m)	St.11				St.12				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	11.24	31.57	8.14	10.67	0.5	11.31	30.89	8.21	10.61
1.0	11.15	31.59	8.15	10.69	1.0	11.30	30.94	8.21	10.66
1.5	11.07	31.62	8.16	10.74	1.5	10.94	31.50	8.21	10.78
2.0	11.10	31.60	8.16	10.74	2.0	10.67	31.70	8.21	11.17
2.5	11.03	31.55	8.15	10.83	2.5	10.20	31.76	8.22	11.34
3.0	9.79	31.99	8.16	11.13	3.0	10.06	31.90	8.23	11.44
3.5	9.43	31.93	8.17	11.34	3.5	10.02	31.92	8.23	11.49
4.0	9.10	32.00	8.18	11.40	4.0	9.74	32.00	8.23	11.56
4.5	8.92	32.03	8.18	11.42	4.5	9.57	32.10	8.24	11.71
5.0	8.87	32.04	8.19	11.49	5.0	9.03	32.10	8.24	11.78
5.5	8.78	32.05	8.19	11.50	5.5	8.56	32.11	8.24	11.95
6.0	8.40	32.12	8.19	11.62	6.0	8.49	32.18	8.24	11.96
6.5	8.40	32.19	8.19	11.60	6.5	8.24	32.17	8.24	12.03
7.0	8.71	32.42	8.21	11.69	7.0	8.10	32.16	8.24	12.12
7.5	8.50	32.40	8.21	11.71	7.5	8.00	32.18	8.24	12.09
8.0	7.74	32.39	8.20	11.73	8.0	7.82	32.18	8.24	12.03
8.5	7.54	32.36	8.20	11.70	8.5	7.30	32.31	8.23	12.02
9.0	7.23	32.43	8.19	11.70	9.0	7.10	32.39	8.23	11.96
9.5	6.92	32.53	8.19	11.71	9.5	6.90	32.43	8.23	11.99
10.0	6.89	32.54	8.19	11.74	10.0	6.83	32.44	8.22	11.93
10.5	6.91	32.57	8.19	11.75	10.5	6.80	32.45	8.22	11.85
11.0	6.69	32.58	8.19	11.64	11.0	6.81	32.45	8.22	11.74
11.5	6.53	32.57	8.19	11.58	11.5				
12.0	6.39	32.59	8.18	11.56	12.0				
12.5	6.33	32.60	8.17	11.04	12.5				
13.0	6.33	32.61	8.16	11.15	13.0				
13.5	6.30	32.62	8.17	11.40	13.5				
14.0	6.25	32.64	8.17	11.20	14.0				
14.5	6.24	32.64	8.16	11.01	14.5				
15.0	6.23	32.64	8.16	11.02	15.0				
15.5	6.20	32.64	8.16	11.03	15.5				
16.0	6.19	32.65	8.16	11.00	16.0				
16.5	6.17	32.65	8.16	10.97	16.5				
17.0	6.17	32.65	8.16	10.96	17.0				
17.5	6.17	32.66	8.16	10.99	17.5				
18.0	6.16	32.66	8.16	11.00	18.0				
18.5	6.16	32.66	8.16	10.99	18.5				
19.0	6.15	32.66	8.16	11.00	19.0				
19.5	6.14	32.66	8.16	10.97	19.5				
20.0	6.14	32.66	8.16	10.99	20.0				
20.5	6.14	32.66	8.16	10.96	20.5				
21.0	6.14	32.66	8.16	10.96	21.0				
21.5	6.12	32.67	8.16	10.96	21.5				
22.0	6.11	32.67	8.16	10.93	22.0				
22.5	6.11	32.67	8.16	10.92	22.5				
23.0	6.08	32.67	8.16	10.91	23.0				
23.5	6.08	32.67	8.16	10.85	23.5				
24.0	6.05	32.69	8.15	10.83	24.0				
24.5	6.01	32.69	8.15	10.79	24.5				
25.0	6.00	32.70	8.15	10.72	25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	7.35	32.41	8.17	11.18	平均値	8.81	32.01	8.23	11.65
最小値	6.00	31.55	8.14	10.67	最小値	6.80	30.89	8.21	10.61
最大値	11.24	32.70	8.21	11.75	最大値	11.31	32.45	8.24	12.12

表 6.3-13 採水時の流況調査結果（春季調査）

調査測点	観測時刻		データ数	上部		底部	
	開始	終了		流向（°）	流速（cm/s）	流向（°）	流速（cm/s）
St.01	12:18	13:20	125	196	6.9	267	10.5
St.02	8:08	10:30	285	326	5.9	348	19.2
St.03	9:00	10:34	189	144	7.4	224	3.1
St.04	10:35	11:38	127	74	7.5	248	6.8
St.05	11:24	12:15	103	263	3.8	243	6.4
St.06	11:06	12:09	127	196	7.9	292	5.5
St.07	10:25	11:15	101	283	9.4	251	3.3
St.08	11:48	12:40	105	258	7.5	214	5.8
St.09	12:10	13:14	129	127	10.8	292	3.9
St.10	10:48	11:58	141	116	10.7	209	3.1
St.11	9:39	10:52	147	22	4.3	244	4.6
St.12	9:05	10:12	135	310	11.2	290	7.1

注1) 流向は 360° 式で表記した。

### (3) 採泥による底質分析

採泥による底質分析のうち、粒度組成を除いた項目の結果を表 6.3-14 に、粒度組成の結果を表 6.3-15 に示す。

表 6.3-14 採泥による底質分析結果（粒度組成を除く：春季調査）

調査測点	泥色 (マンセル)	pH	ORP (mV)	全有機炭素 (mg/g)	無機炭素 (mg/g)	硫化物 (mg/g)	含水率 (%)	空隙率 (%)
St.01	5Y 6/3	7.96	171	1.0	0.2	<0.1	27.5	50.3
St.02	7.5Y 4/2	7.41	104	8.2	<0.1	0.3	35.9	60.1
St.03	7.5Y 4/2	7.25	-103	12.0	<0.1	0.5	49.0	71.9
St.04	10Y 2/1	7.39	30	3.3	1.0	<0.1	29.7	53.6
St.05	10Y 3/2	7.86	164	1.4	<0.1	<0.1	21.8	43.9
St.06	5Y 6/3	7.66	145	2.8	0.3	<0.1	39.8	61.9
St.07	10Y 3/2	8.00	177	1.1	<0.1	<0.1	19.8	40.5
St.08	7.5Y 2/1	7.97	165	1.4	<0.1	<0.1	21.2	43.0
St.09	7.5Y 3/2	7.13	28	7.7	1.1	0.2	42.0	66.0
St.10	7.5Y 3/2	7.12	-62	5.4	2.0	0.2	37.6	61.9
St.11	2.5Y 2/1	7.25	204	3.0	<0.1	<0.1	25.2	47.8
St.12	2.5GY 3/1	7.93	197	1.1	0.3	<0.1	19.8	41.6

注1) 「<」がしてあるものは、定量下限値未満であることを示す。

表 6.3-15 採泥による底質分析結果（粒度組成：春季調査）

調査測点	粒度組成（％）							
	粗礫分 19 mm 以上	中礫分 4.75 ~ 19 mm	細礫分 2 ~ 4.75 mm	粗砂分 0.85 ~ 2 mm	中砂分 0.25 ~ 0.85 mm	細砂分 0.075 ~ 0.25 mm	シルト分 0.005 ~ 0.075 mm	粘土分 0.005 mm 以下
St.01	0.0	5.0	13.0	18.8	53.5	6.9	2.5	0.3
St.02	0.0	1.4	0.7	1.5	5.1	47.1	31.7	12.5
St.03	0.0	0.0	0.0	0.3	2.4	30.5	58.0	8.8
St.04	0.0	0.1	1.1	2.4	8.6	59.6	16.3	11.9
St.05	0.0	0.0	0.1	0.3	0.7	89.7	5.1	4.1
St.06	0.0	4.1	27.6	36.3	19.6	6.5	2.9	3.0
St.07	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	95.2	3.1	0.4
St.08	0.0	0.0	0.1	0.4	2.0	89.5	7.4	0.6
St.09	0.0	0.0	0.4	3.4	18.6	41.0	25.9	10.7
St.10	0.0	0.8	0.6	2.9	9.7	51.3	22.2	12.5
St.11	0.0	0.2	1.4	2.8	5.9	61.7	21.7	6.3
St.12	0.0	0.0	0.3	0.8	3.5	88.8	4.6	2.0

### 6.3.2 海洋生物の状況

#### (1) 植物プランクトン

##### ① 出現状況

春季調査において出現した植物プランクトンは6門7綱49種であった。海水1L当たりの総細胞数は約13万細胞（St.09）～約460万細胞（St.01）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約300万細胞/Lであった。

なお、ベースライン調査時の春季調査では、4門5綱100種の植物プランクトンが出現し、海水1L当たりの総細胞数は約68万細胞（St.09）～約270万細胞（St.08）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約100万細胞/Lであった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.3-16に示し、合計出現種数を図6.3-8に示す。

表 6.3-16 各調査測点の植物プランクトン分類群別出現種数（春季調査）

調査測点	分類群（綱名）							合計出現種数
	クリプト藻	渦鞭毛藻	珪藻	ユーグレナ藻	プラシノ藻	ディクティオカ藻	コッコリツス藻	
St.01	1	7	20	0	1	1	1	31
St.02	1	9	20	0	1	0	0	31
St.03	1	8	21	0	1	1	0	32
St.04	1	10	19	0	1	1	0	32
St.05	1	8	19	1	1	1	0	31
St.06	1	8	19	0	1	1	0	30
St.07	1	7	17	1	1	2	0	29
St.08	1	9	21	1	1	1	0	34
St.09	1	6	8	0	1	0	0	16
St.10	1	7	12	0	1	0	0	21
St.11	1	9	18	0	1	1	1	31
St.12	1	7	19	0	1	1	0	29

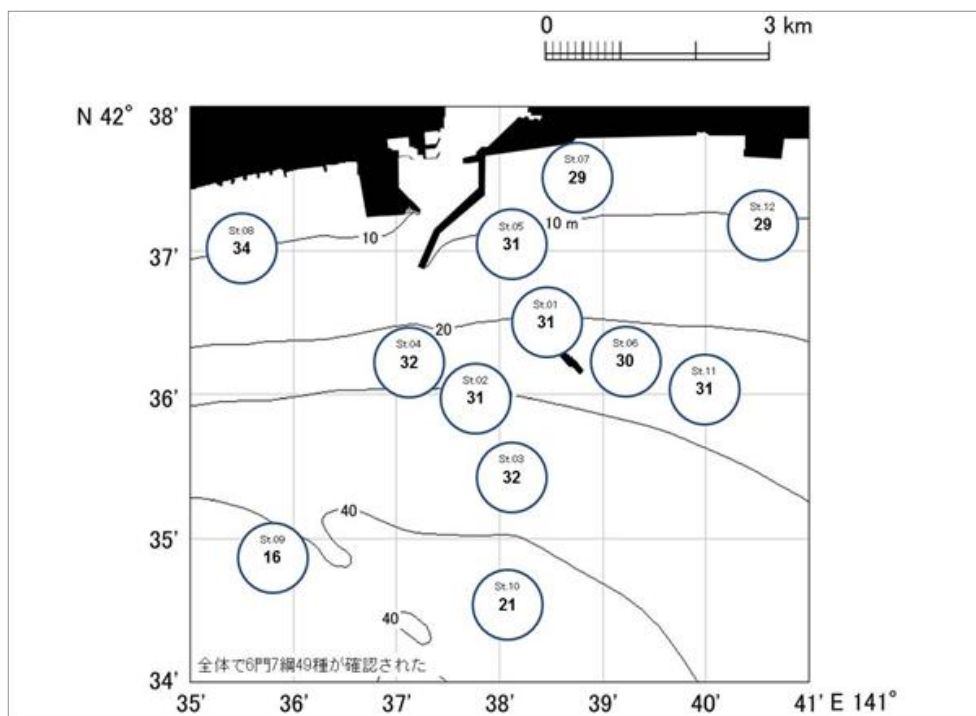


図 6.3-8 各調査測点における植物プランクトンの合計出現種数（春季調査）

② 優占種

優占種は、*Chaetoceros radicans*（珪藻綱）（50.8%）、*Cylindrotheca closterium*（珪藻綱）（29.8%）、*Thalassionema nitzschioides*（珪藻綱）（5.4%）および *Thalassiosiraceae*（珪藻綱）（5.3%）の4種であった（カッコ内の数値は出現率）。各採集層における出現状況を、図 6.3-9～図 6.3-12 に示す。

なお、ベースライン調査時の春季調査の優占種は、*Chaetoceros compressum*（珪藻網）（66.6%）および*Chaetoceros radicans*（珪藻網）（26.2%）の2種であった。

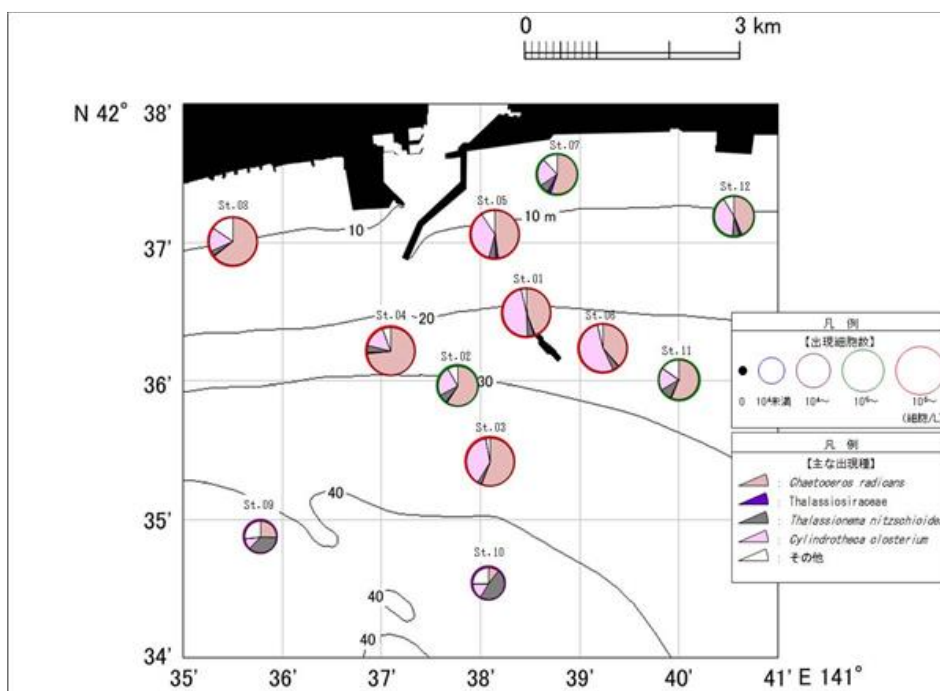


図 6.3-9 表層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（春季調査）

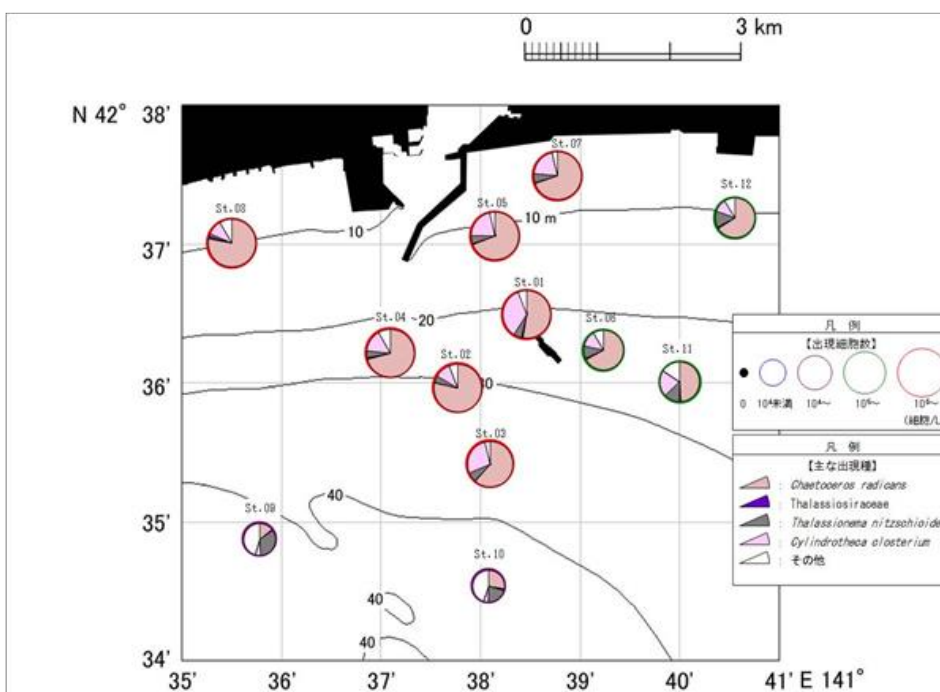


図 6.3-10 上層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（春季調査）

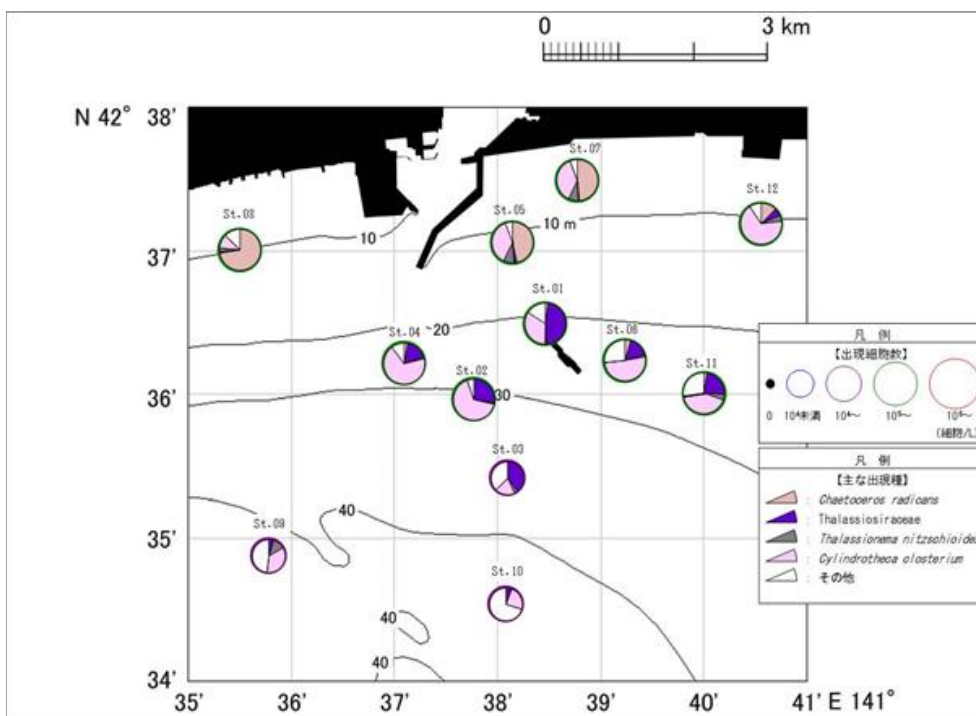


図 6.3-11 下層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（春季調査）

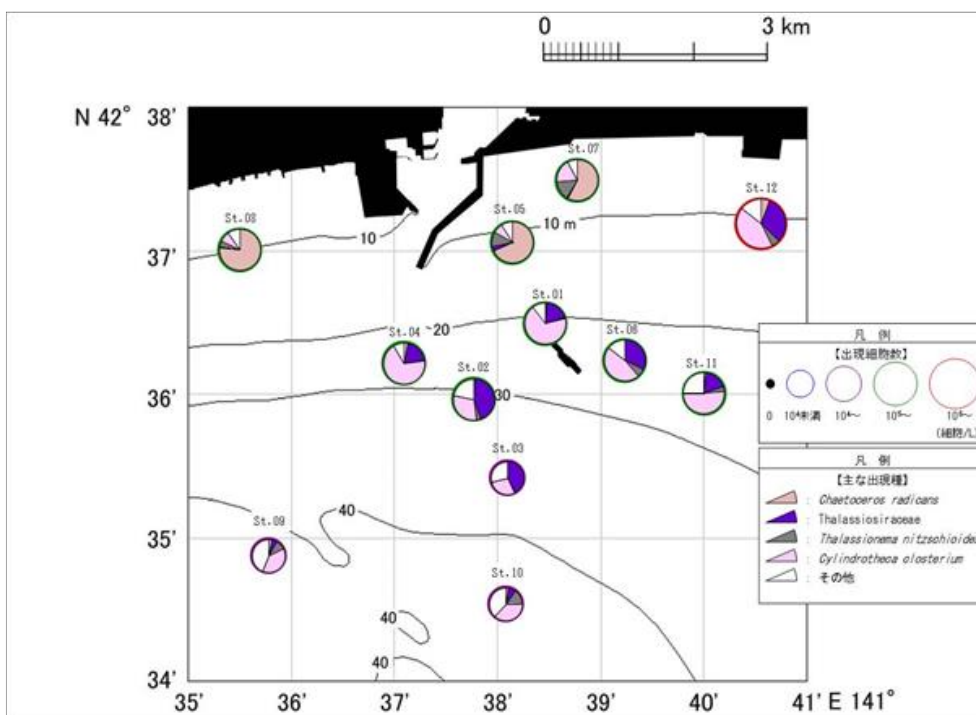


図 6.3-12 底層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（春季調査）

### ③ 考察

本調査の結果、各調査測点における海水 1 L 当たりの植物プランクトン細胞数の最小、



最大および平均値は、それぞれベースライン調査時の春季調査の約0.2倍、1.7倍、3.0倍であった。細胞数はSt.09およびSt.10が他の測点に比べ、著しく低い結果となった。本調査で卓越した4種のうち、*Chaetoceros radicans*は、ベースライン調査時の春季調査でも優占した珪藻の一種である。

また、本調査における植物プランクトン出現種数が、ベースライン調査の春季調査時と比較して半減した。特に珪藻綱の出現種数が70種から30種へと大きく減少した。一般に浮遊性の生物である植物プランクトンは、海水とともに移動し、出現状況は短期間で変化する場合が多いことが知られているが、この変化が一時的なものであるかどうかは現時点では評価できない。本調査は春季調査としては圧入開始後3回目の調査であるが、ベースラインとなるデータが1季節のみのデータであることから、経年変動を把握できているとは言えない。得られた値が自然変動の範囲内であるかどうかについては、今後も継続してデータを蓄積して評価する必要がある。また、植物プランクトンの光合成によって作り出された有機物は、食物連鎖の基底をなしており、植物プランクトンは海洋生物の資源量を推定する上で非常に重要な生物群であるといえる。苫小牧海域におけるウバガイをはじめとした水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

## (2) 動物プランクトン

### ① 出現状況

春季調査において出現した動物プランクトンは9門14綱72種であった。1 m<sup>3</sup>当たりの出現個体数は約9,400個体（St.05）～約45,000個体（St.07）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約26,000個体/m<sup>3</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の春季調査では、10門14綱78種の動物プランクトンが出現し、1 m<sup>3</sup>当たりの出現個体数は約270個体（St.06）～約27,000個体（St.05）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約8,400個体/m<sup>3</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.3-17に示し、合計出現種数を図6.3-13に示す。

表 6.3-17 各調査測点の動物プランクトン分類群（門）別出現種数（春季調査）

調査測点	分類群（門）									合計出現種数
	繊毛虫	刺胞動物	軟体動物	環形動物	節足動物	筈虫動物	毛顎動物	脊索動物	有櫛動物	
St.01	2	1	2	2	22	0	1	1	0	31
St.02	3	1	2	3	20	0	1	1	0	31
St.03	3	0	3	3	20	0	1	1	0	31
St.04	3	2	3	2	24	0	1	2	0	37
St.05	3	1	3	3	12	0	0	2	1	25
St.06	3	4	3	2	21	0	1	1	0	35
St.07	3	2	3	3	16	0	0	0	0	27
St.08	2	1	3	1	17	0	1	1	0	26
St.09	3	0	3	1	23	0	1	0	0	31
St.10	2	1	4	1	26	0	1	0	0	35
St.11	3	4	3	0	27	1	1	1	0	40
St.12	3	3	3	3	17	0	1	1	0	31

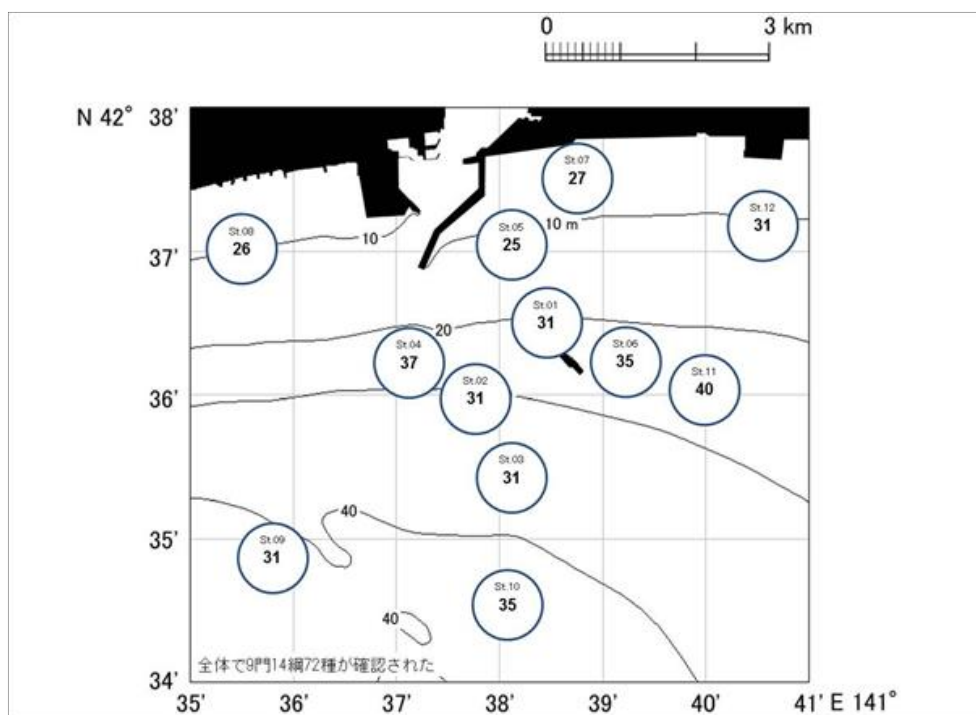


図 6.3-13 各測点における動物プランクトンの合計出現種数（春季調査）

② 優占種

優占種は、カイアシ類幼生<sup>[1]</sup>（節足動物門）（38.4%）、*Acartia longiremis*（節足動物門）（18.3%）、*Pseudocalanus newmani*（節足動物門）（17.6%）および *Oithona*

[1] 種を同定できなかったカイアシ亜綱のノープリウス期幼生すべて。したがって、複数の種類を含んでいる。

*similis*（節足動物門）（16.6%）であった（カッコ内の数値は出現率）。各調査測点の出現個体数と種組成の状況を図 6.3-14 に示す。

なお、ベースライン調査の春季調査においては、カイアシ類幼生<sup>[1]</sup>（節足動物門）（52.9%）、*Acartia longiremis*（節足動物門）（19.6%）、*Triconia borealis*（節足動物門）（7.0%）および *Oithona similis*（節足動物門）（5.8%）の4種が優占種であった。

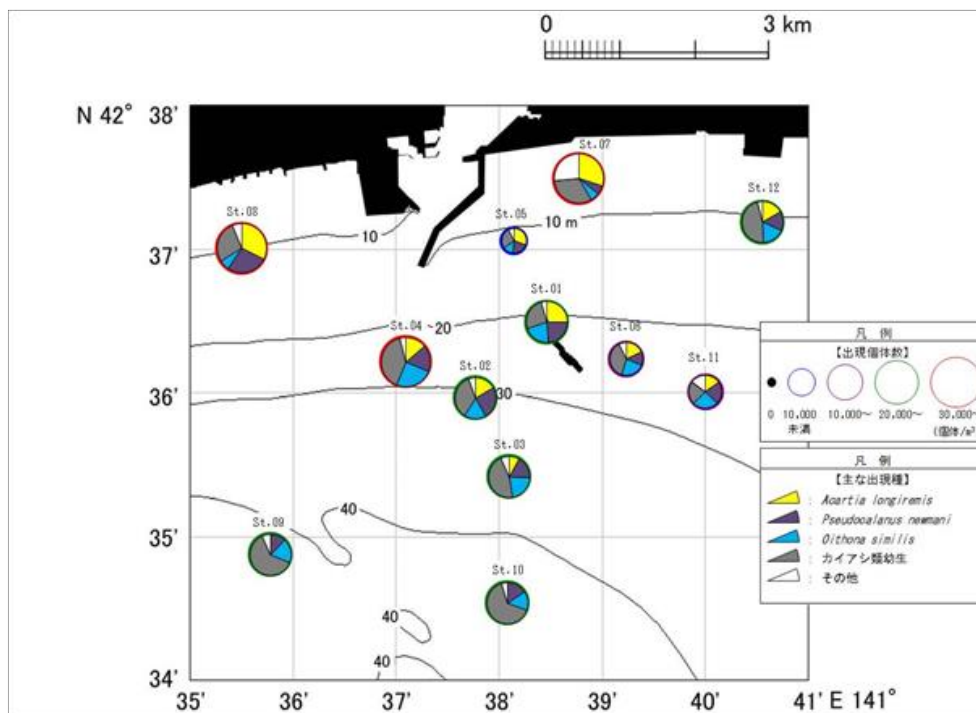


図 6.3-14 各調査測点の動物プランクトン出現個体数と種組成の状況（春季調査）

### ③ 考察

1 調査測点で採取した動物プランクトンの平均出現個体数は、ベースライン調査時の春季調査と比較すると、本年度は約 3.0 倍（1 m<sup>3</sup> 当たり約 8,400 個体に対して約 26,000 個体）であり、最小値と最大値はそれぞれ約 34.8 倍と約 1.7 倍であった。ベースライン調査以降、春季における動物プランクトンの生物量に関するデータは、3 回分のみである。長期的な増減の傾向や変動の幅を把握するためには、さらにデータを蓄積する必要がある。本調査で優占種とした 4 種のうち、カイアシ類幼生、*Acartia longiremis*、

[1] ベースライン調査報告書の動物プランクトン出現状況の付表では、「カイアシ類亜綱」として記載。

*Pseudocalanus newmani*、および *Oithona similis* の3種は、ベースライン調査時の春季調査においても卓越しており、共通している。以上より、本調査において、動物プランクトンの出現個体数はベースライン調査時と比較して変化は認められたものの、種組成は大きく変化することはなかったと言える。なお、動物プランクトンは、植物プランクトン同様に浮遊性であるため、前述したように海洋環境の監視項目として扱うには不相当とされている<sup>1)</sup>。他方、動物プランクトンは低次餌生物であることから、植物プランクトンと同様に、海洋の生物資源量等を考察する上で、重要な生物群であると言える。苫小牧海域の水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

### (3) メイオベントス

#### ① 出現状況

春季調査において出現したメイオベントスは6門12綱34種であった<sup>[1]</sup>。また、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約1,000個体（St.03）～約37,000個体（St.10）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約13,000個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の春季調査では、6門9綱31種のメイオベントスが出現し、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約6,400個体（St.07）～約56,000個体（St.04）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約27,000個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.3-18示し、合計出現種数を図6.3-15に示す。

---

[1] 出現状況については、種まで同定できていない分類群も、「種」と同列に扱って計数した。

表 6.3-18 各調査測点のメイオベントス分類群別出現種類数（春季調査）

調査測点	分類群（門）						合計出現種数
	有孔虫	線形動物	動物動物	軟体動物	環形動物	節足動物	
St.01	1	1	1	1	3	10	17
St.02	1	1	1	1	3	8	15
St.03	1	1	0	1	2	4	9
St.04	1	1	1	2	2	6	13
St.05	1	1	0	0	0	3	5
St.06	1	1	1	2	3	8	16
St.07	0	1	0	0	1	1	3
St.08	0	1	0	0	1	3	5
St.09	1	1	1	1	2	5	11
St.10	0	1	1	0	1	6	9
St.11	1	1	1	1	1	4	9
St.12	1	1	0	0	0	1	3

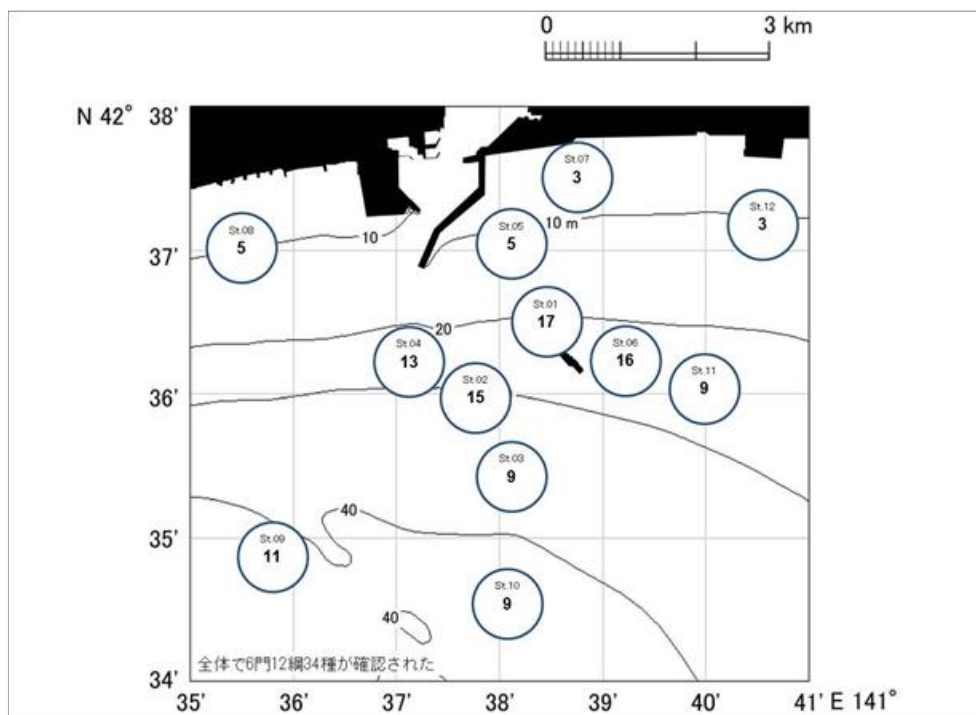


図 6.3-15 各調査測点におけるメイオベントスの合計出現種数（春季調査）

多様度指数 ( $H'$ ) <sup>3)</sup>を Shannon-Weaver 関数より算出した（表 6.3-19）。

春季調査における多様度指数は、全観測点で 0.19（St.07）～2.49（St.01）の範囲であり、測点間でばらつきが認められた。ベースライン調査時の春季調査における多様度指数は、全観測点で 0.14（St.02、St.10）～ 2.61（St.01）の範囲であり、St.01 と St.06 を除き、低い値を示した。ベースライン調査時の春季調査では、全調査測点をとおして、

線虫類が多数出現したため、種組成に偏りが生じ、多様度指数が低く算出された。これに対し、本調査では、全調査測点をとおして、線虫類が多数出現したものの、約半数の測点（St.01、02、03、04 および 05）で他の生物も相当数出現しており、出現種数と個体数に大きな偏りがなく、多様度指数が著しく低くなることがなかった。

表 6.3-19 各調査測点のメイオベントスの多様度指数 (H')

調査時期		St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ベースライン調査	2013年夏季	2.12	1.32	1.44	0.99	1.62	2.79	0.87	0.00	2.21	0.59	0.92	1.56
	2013年秋季	0.25	0.00	0.93	1.47	0.00	1.64	0.00	0.00	2.10	1.07	1.03	0.00
	2013年冬季	1.28	1.15	0.67	0.45	0.08	2.87	0.13	1.22	0.81	0.70	0.50	1
	2014年春季	2.61	0.14	0.31	0.16	0.30	2.21	0.17	0.54	0.62	0.14	0.32	0.21
2018年度	春季	2.49	1.66	2.42	1.94	0.82	2.45	0.19	0.50	1.08	1.13	1.17	0.31

## ② 優占分類群

優占分類群は線虫類（77.9%）と有孔虫類（7.5%）であった（カッコ内の数値は出現率）。なお、ベースライン調査の春季調査においては、線虫類（93.5%）が優占した。優占分類群の各調査測点の出現状況を、図 6.3-16 に、ベースライン調査時の春季調査における優占分類群の各調査測点の出現状況を図 6.3-17 に示す。

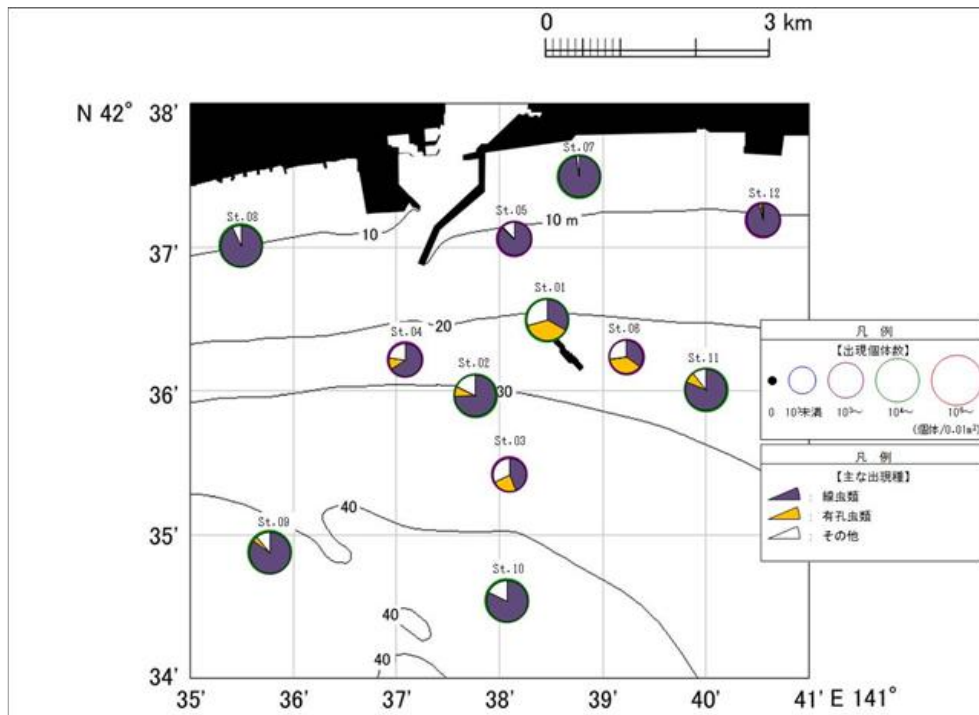


図 6.3-16 春季調査における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

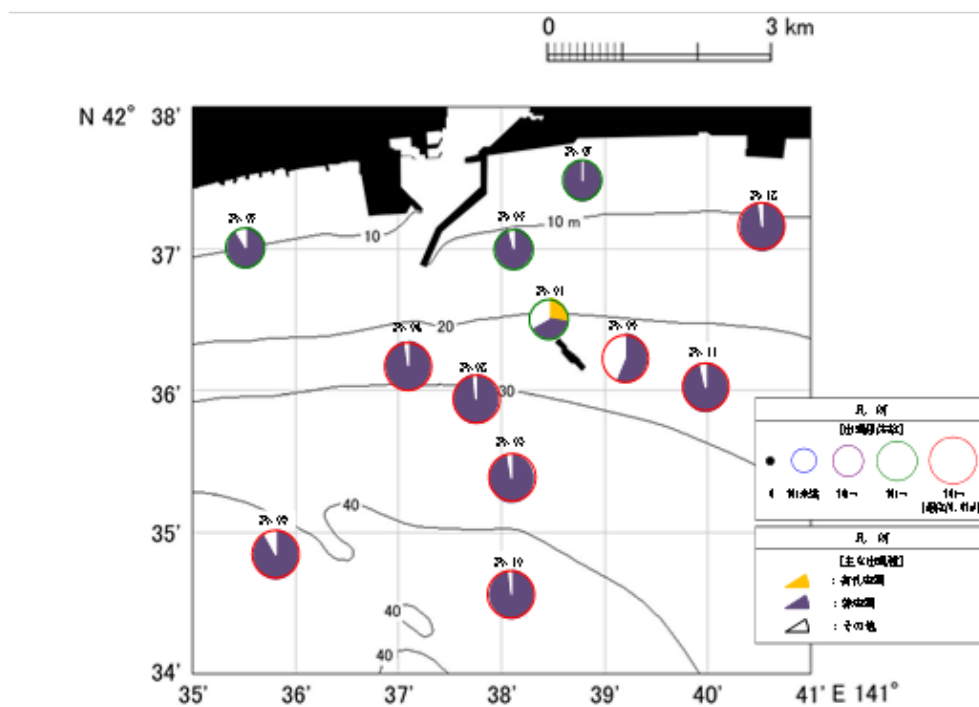


図 6.3-17 ベースライン調査（春季）における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のメイオベントスの生息密度の最小、最大および平均値とベースライン調査時の春季調査の値との比較を表 6.3-20 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.3-21 に、優占分類群の上位 2 種とその出現比率の比較を、表 6.3-22 に示す。

メイオベントスの出現個体数は、ベースライン調査時の春季調査と比較して減少した。生物相については、ベースライン調査時の春季調査と同じく、線虫類が優占していた。多様度指数は上位 2 つの測点がベースライン調査時の春季調査で共通しており、値についても大きな変化は認められなかった。

以上より、メイオベントスの出現個体数は、ベースライン調査時の春季調査と比較して減少したものの、種組成は大きく変化することはなかったと言える。本調査は、春季調査としては圧入開始後 3 回目の調査であるが、ベースラインとなるデータが 1 季節のみのデータであることから、経年変動を把握できているとは言えない。このため、メイオベントスについても調査を継続し、データを蓄積しながら出現状況を考察していく必要がある。

表 6.3-20 調査測点毎のメイオベントス生息密度（出現個体数/0.01 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018 年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
最大	約 37,000	(St.10)	約 56,000	(St.04)
最小	約 1,000	(St.03)	約 6,400	(St.07)
平均	約 13,000	(St.01~12)	約 27,000	(St.01~12)

表 6.3-21 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018 年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
上位 3 調査測点	2.49	(St.01)	2.61	(St.01)
	2.45	(St.06)	2.21	(St.06)
	2.42	(St.03)	0.62	(St.09)
下位 3 調査測点	0.50	(St.08)	0.16	(St.04)
	0.31	(St.12)	0.14	(St.02)
	0.19	(St.07)	0.14	(St.10)



表 6.3-22 上位2種の優占分類群とその出現比率の比較

上位優占分類群 (出現個体数 <sup>注</sup> )	2018年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
		線虫類 有孔虫類	(77.9%) (7.5%)	線虫類

注1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占分類群」。

(4) マクロベントス

① 出現状況

春季調査において出現したマクロベントスは9門16綱153種であった。1 m<sup>2</sup>あたりの出現個体数、および湿重量はそれぞれ約290個体（St.08）～約6,400個体（St.04）、および約4.0 g（St.08）～約770 g（St.07）であった。また、1調査測点あたりの平均出現個体数と平均湿重量は、それぞれ約2,000個体/m<sup>2</sup>および約170 g/m<sup>2</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の春季調査では、10門16綱155種が出現し、1 m<sup>2</sup>あたりの出現個体数、および湿重量はそれぞれ約420個体（St.07）～約5,900個体（St.11）、および約6.6g（St.12）～約1,300g（St.07）であった。また、1調査測点あたりの平均出現個体数および平均湿重量は、それぞれ約3,100個体/m<sup>2</sup>および約240 g/m<sup>2</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数および多様度指数を表6.3-23に示し、合計出現種数を図6.3-18に示す。

表 6.3-23 各調査測点のマクロベントス分類群別出現種類数（春季調査）

調査測点	分類群（動物門）									合計出現種数
	有孔虫	刺胞動物	紐形動物	線形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	棘皮動物	箒虫動物	
St.01	0	0	1	0	3	15	21	1	1	42
St.02	1	0	1	0	10	16	9	1	0	38
St.03	1	0	1	0	6	12	3	1	1	25
St.04	1	1	1	0	11	29	22	1	0	66
St.05	0	0	0	0	3	8	12	0	0	23
St.06	0	2	1	1	7	15	7	3	0	36
St.07	0	0	0	0	2	4	7	2	0	15
St.08	0	0	0	0	3	8	11	0	0	22
St.09	1	0	0	0	7	19	4	1	0	32
St.10	1	0	1	0	11	14	4	1	0	32
St.11	1	2	1	0	6	31	14	2	0	57
St.12	0	0	0	0	5	6	10	0	0	21

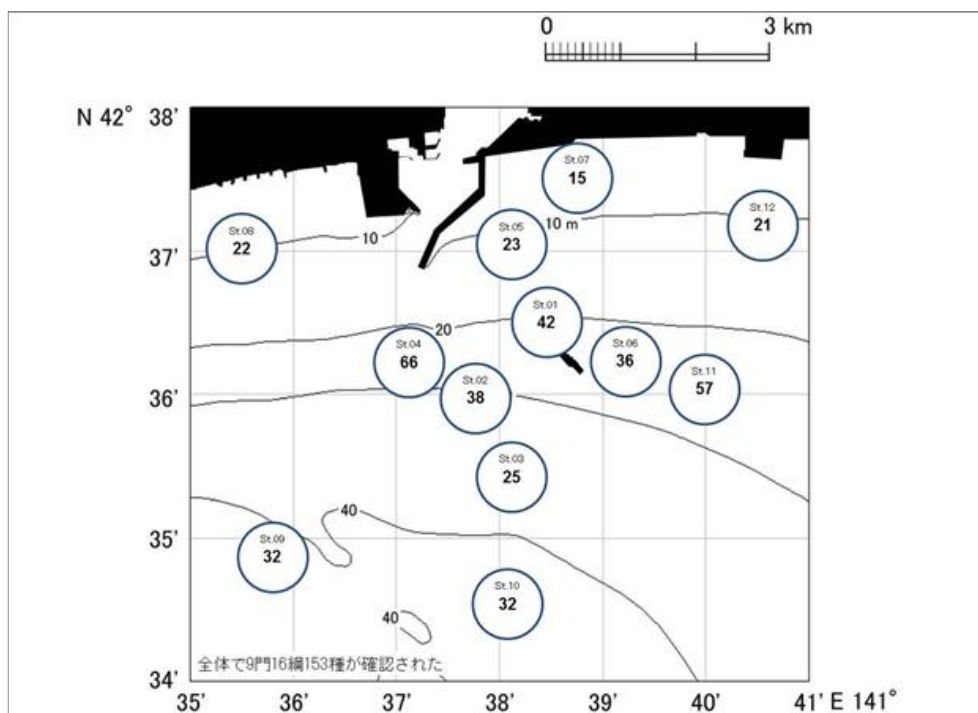


図 6.3-18 各調査測点におけるマクロベントスの合計出現種数（春季調査）

多様度指数 ( $H'$ )<sup>3)</sup> を Shannon-Weaver 関数より算出した (表 6.3-24)。

春季調査の多様度指数は、全調査測点で 2.72 (St.09) ~ 4.28 (St.10) の範囲であった。ベースライン調査時の春季調査における多様度指数は 1.83 (St.07) ~ 4.39 (St.01) の範囲であり、春季調査における各調査測点の多様度指数は St.07 を除き、ベースライン調査時の春季調査の値から大きく変化することはなかった。ベースライン調査時の春季調査の St.07 では、カシパン類のみが多数出現したために、多様度指数が他の調査測点より低く算出されたが、春季調査では、出現したマクロベントスがカシパン類のみに大きく偏ることがなかったため、St.07 における多様度指数が高くなった。

表 6.3-24 各調査測点のマクロベントスの多様度指数 ( $H'$ )

調査時期		St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ベースライン調査	2013年夏季	1.54	3.44	3.38	2.98	4.10	3.68	1.83	3.45	4.01	2.86	3.54	4.01
	2013年秋季	3.97	2.91	3.14	3.15	4.20	3.09	1.65	3.93	3.50	3.40	3.90	3.97
	2013年冬季	3.31	2.62	3.97	3.98	4.17	3.59	1.47	3.33	3.72	3.98	3.74	3.75
	2014年春季	4.39	3.37	3.11	3.92	3.97	4.13	1.83	4.24	3.82	3.57	3.96	3.59
2018年度	春季	3.98	3.71	3.69	4.17	3.86	3.37	3.02	4.15	2.72	4.28	3.98	2.93

## ② 優占種

本調査における優占種は、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（12.8%）、チマキゴカイ（環形動物門）（10.6%）、ケシトリガイ（軟体動物門）（7.2%）および

*Ampharete acutifrons*（環形動物門）（6.9%）であった（カッコ内の数値は出現率）。

なお、ベースライン調査の春季調査においては、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（21.9%）、チマキゴカイ（環形動物門）（8.3%）、フクロスガメ（節足動物門）（7.1%）、コグルミガイ（軟体動物門）（7.0%）およびホソタケフシ（環形動物門）（5.8%）が優占種であった。

同様に、湿重量換算での優占種は、ハイイロハスノハカシパン（棘皮動物門）（36.8%）、チマキゴカイ（環形動物門）（24.7%）およびヌノメアサリ（軟体動物門）（16.0%）であった。

なお、ベースライン調査の春季調査においては、湿重量換算ではハスノハカシパン属の一種（棘皮動物門）（45.4%）、チマキゴカイ（環形動物門）（20.0%）およびイソギンチャク類（刺胞動物門）（5.0%）が優占種であった。

優占種の各調査測点の出現個体数を図 6.3-19、湿重量を図 6.3-21 に、ベースライン調査時の春季調査における優占種の各調査測点の出現個体数を図 6.3-20、湿重量を図 6.3-22 示す（動物門として集計）。

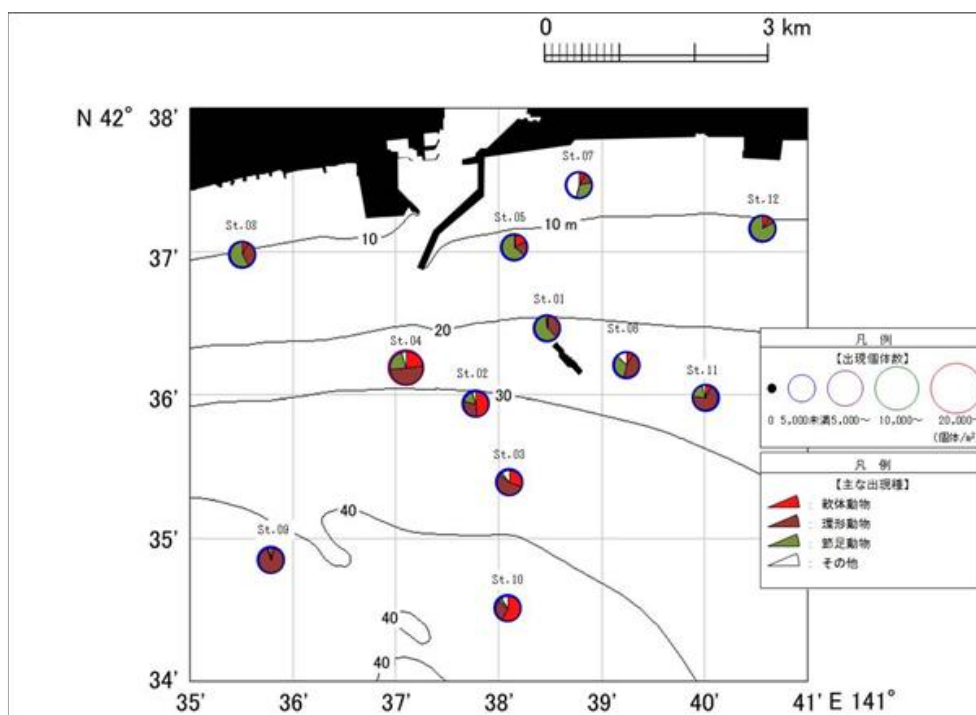


図 6.3-19 春季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

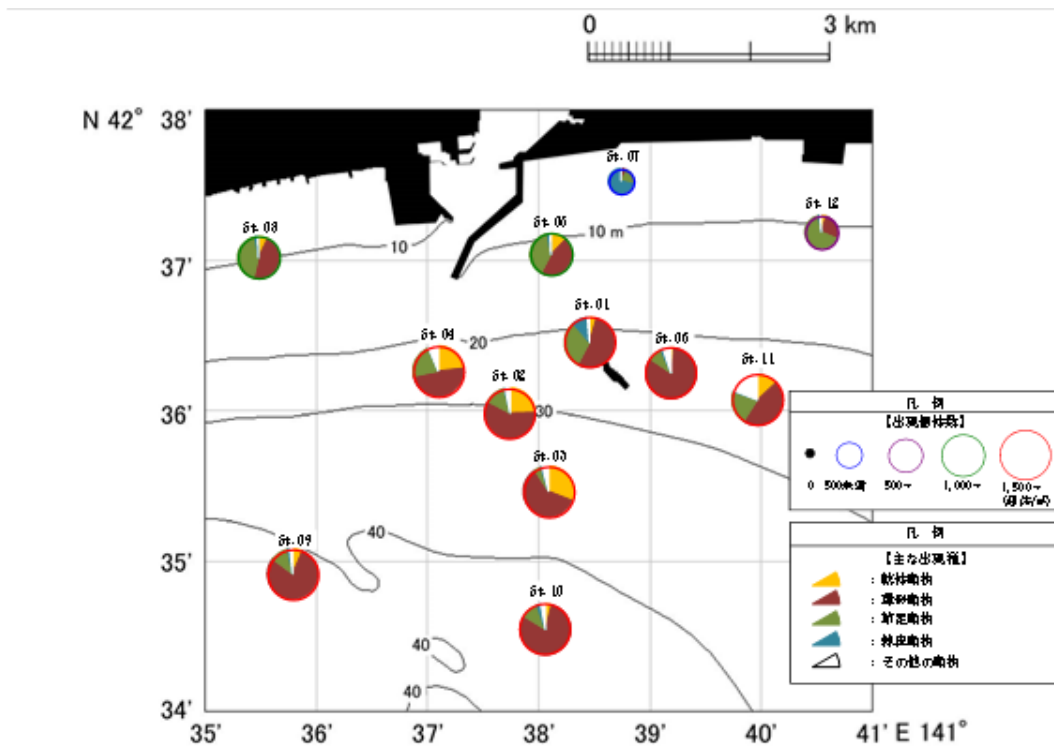


図 6.3-20 ベースライン調査（春季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

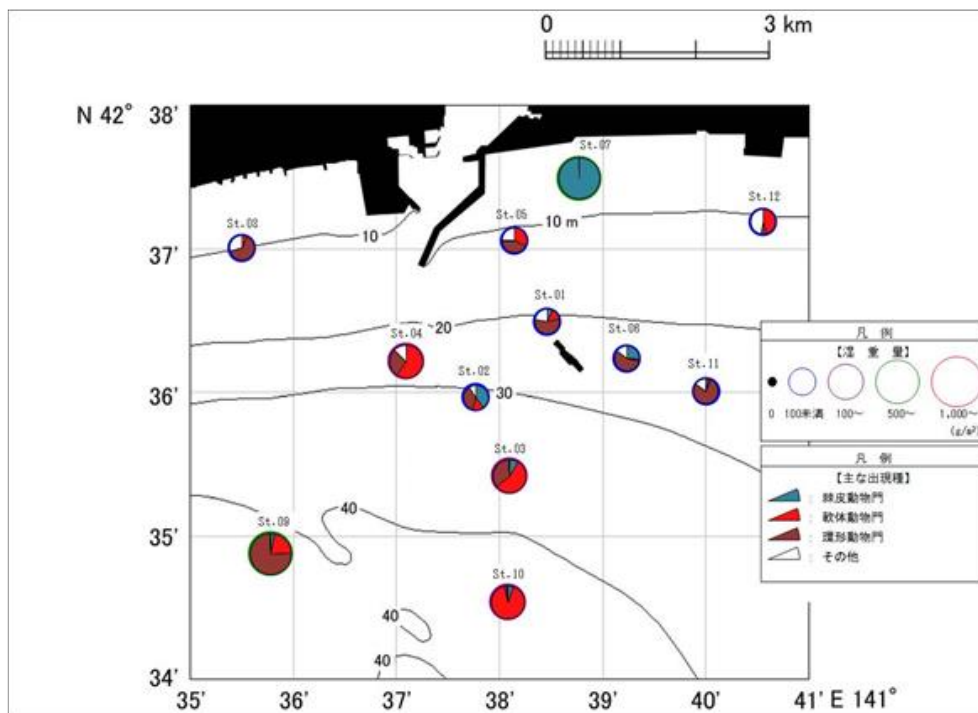


図 6.3-21 春季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

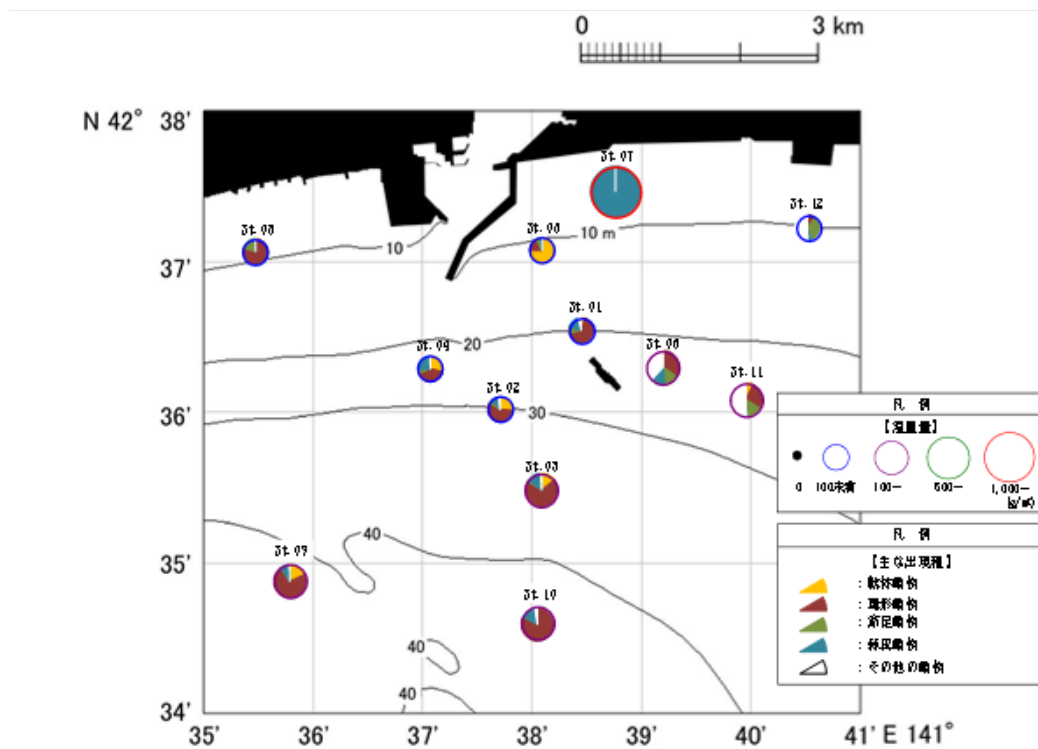


図 6.3-22 ベースライン調査（春季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のマクロベントスの出現個体数と湿重量に基づく生息密度の最大、最小および平均値と、ベースライン調査時の春季調査の値との比較を、それぞれ表 6.3-25、表 6.3-26 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.3-27 に、出現個体数と湿重量に基づく優占種の上位 3 種の各出現比率の比較を、それぞれ表 6.3-28、表 6.3-29 に示す。

本調査におけるマクロベントス出現個体数の最小、最大および 1 調査測点あたりの平均出現個体数はベースライン調査時の春季調査と比較してほぼ同等であった。マクロベントスの湿重量についても同様であった。本調査における優占種は、カタマガリギボシイソメおよびチマキゴカイであり、いずれもベースライン調査時の春季調査においても優占していた種である。また、湿重量換算での優占種 3 種のうち、カシパン類およびチマキゴカイの 2 種が、ベースライン調査時の春季調査においても優占しており、大きな変化は認められなかった。

本調査におけるマクロベントスの多様度指数は、上位 3 測点でベースライン調査時と比較して同等の値であった。下位 3 測点についても、St.07 を除いてベースライン調査時と

同等の値であった。ベースライン調査時の St.07 では、カシパン類のみが多数出現したために、多様度指数が他の調査測点より低く算出されたが、春季調査では、出現したマクロベントスがカシパン類のみに大きく偏ることがなかったため、St.07 における多様度指数が高くなった。

以上より、本調査におけるマクロベントスの出現個体数、湿重量および種組成はベースライン調査時と比較して、大きく変化することはなかったと言える。しかし、本調査は、春季調査としては圧入開始後 3 回目の調査であるが、ベースラインとなるデータが 1 季節のみのデータであることから、経年変動を把握できていないとは言えない。マクロベントスの状況を正しく把握するためには、今後も引き続き調査を実施し、データを蓄積する必要がある。

表 6.3-25 調査測点毎のマクロベントス生息密度（出現個体数/1 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018 年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
最大	約 6,400	(St.04)	約 5,900	(St.11)
最小	約 290	(St.08)	約 420	(St.07)
平均	約 2,000	(St.01~12)	約 3,100	(St.01~12)

表 6.3-26 調査測点毎のマクロベントス生息密度（湿重量 g/1 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018 年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
最大	約 770	(St.07)	約 1,300	(St.07)
最小	約 4.0	(St.08)	6.6	(St.12)
平均	約 170	(St.01~12)	約 240	(St.01~12)

表 6.3-27 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018 年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
上位 3 調査測点	4.28	(St.10)	4.39	(St.01)
	4.17	(St.04)	4.24	(St.08)
	4.15	(St.08)	4.13	(St.06)
下位 3 調査測点	3.02	(St.07)	3.37	(St.02)
	2.93	(St.12)	3.11	(St.03)
	2.72	(St.09)	1.83	(St.07)

表 6.3-28 上位3種の優占種（出現個体数）とその出現比率の比較

	2018年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
上位優占種 (出現個体数 <sup>注</sup> )	カタマカリギボシイソメ	(12.8%)	カタマカリギボシイソメ	(21.9%)
	チマキゴカイ	(10.6%)	チマキゴカイ	(8.3%)
	ケシトリガイ	(7.2%)	フクロソガメ	(7.1%)

注1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

表 6.3-29 上位3種の優占種（湿重量）とその出現比率の比較

	2018年度春季調査		ベースライン調査（春季）	
上位優占種 (湿重量 <sup>注</sup> )	ハイイロハスノハカシパン	(36.8%)	ハスノハカシパン属の一種	(45.4%)
	チマキゴカイ	(24.7%)	チマキゴカイ	(20.0%)
	ヌノメアサリ	(16.0%)	イソギンチャク類	(5.0%)

注1) 調査測点ごとの種の湿重量をすべて合計した「総湿重量」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

## (5) メガロベントス

### ① 海底面の状況

ROV画像解析による海底面の状況（底質、砂漣、濁りおよび流れ）は、表 6.3-30 のとおりであった。

表 6.3-30 ROV画像解析による海底面の状況（春季調査）

調査測点	調査日	調査時間	水深 (m)	撮影 距離 (m)	進行 方位 (度)	海底面の状況			
						底質	砂漣	濁り	流れ
St.01	5月23日	10:17~10:46	21.8	100	0	細砂	有り	なし	有り
St.02	5月26日	08:40~09:03	31.7	100	180	細砂 シルト	有り	有り	有り
St.03	5月26日	09:39~10:11	35.6	100	40	細砂	なし	有り	有り
St.04	5月24日	11:48~12:16	25.3	100	270	細砂	なし	有り	有り
St.05	5月24日	09:45~10:07	11.3	100	270	細砂	有り	有り	有り
St.06	5月23日	11:09~11:43	24.8	100	45	細砂	有り	なし	有り
St.07	5月23日	09:25~09:48	6.4	100	0	細砂	有り	有り	有り
St.08	5月24日	08:46~09:12	10.8	100	270	細砂	有り	有り	有り
St.09	5月26日	11:56~12:30	43.2	100	90	細砂	なし	なし	有り
St.10	5月26日	11:02~11:26	42.2	100	120	細砂 シルト	なし	有り	有り
St.11	5月23日	12:09~12:39	25.3	100	45	細砂	なし	なし	有り
St.12	5月24日	10:39~10:56	11.6	100	270	細砂	有り	有り	有り

注1) 水深は、撮影開始時の水深。

### ② 生物出現状況

本調査における海底面 100 m<sup>2</sup>あたりのメガロベントス出現個体数は、表 6.3-31 のとおりであった。

ベースライン調査におけるメガロベントス調査では、四季を通じて主に出現したウバガイ、ホタテガイ、キヒトデ、ニッポンヒトデ、ゴカイ綱、クモヒトデ綱、ヒダベリイソギンチャク、キンコおよびカシパン類を「主要な出現種」としてとりまとめた。本調査では、主要な出現種すべての生息を確認した。

表 6.3-31 海底面 100 m<sup>2</sup> あたりのメガロベントス出現個体数（春季調査）

生物種	調査測点 (St.)											
	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
海綿動物門 (被度%)						<5						
<b>ヒダベリイソギンチャク</b>		<b>6.7</b>	<b>56.6</b>			<b>13.3</b>			<b>173.2</b>	<b>40.0</b>	<b>6.7</b>	
イソギンチャク目	26.6	26.6	6.7	216.5		30.0		3.3	23.3	16.7	216.5	
タマガイ科	6.7	6.7	6.7	3.3	10.0	6.7		3.3			3.3	13.3
タマガイ科卵塊	66.6	3.3			23.3	56.6	3.3	30.0		3.3	3.3	23.3
アヤボラ									13.3			
エゾボラ		6.7								3.3		
マキガイ綱	3.3		99.9	3.3		286.4			326.3	30.0	10.0	
<b>ホタテガイ</b>						<b>6.7</b>						
<b>ウバガイ</b>						<b>3.3</b>						
ニマイガイ綱											3.3	
ニマイガイ綱水管									3.3			
ケヤリ科		3.3		23.3	3.3						20.0	
<b>ゴカイ綱 (被度%)</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>16.0</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>
ホシムシ綱						20.0						
ヤドカリ亜目	66.6	3.3		33.3	33.3	66.6	20.0	63.3	16.7		299.7	26.6
カニ亜目	3.3				3.3	3.3		6.7				
スナヒトデ			3.3	3.3						10.0		
アカヒトデ			3.3									
イトマキヒトデ		6.7									3.3	
<b>ニッポンヒトデ</b>									<b>6.7</b>			
<b>キヒトデ</b>									<b>6.7</b>		<b>3.3</b>	
<b>クモヒトデ綱</b>		<b>5371.3</b>	<b>11744.9</b>						<b>10316.3</b>	<b>6167.2</b>		
<b>ヨウミャクカシパン科</b>					<b>6.7</b>		<b>26213.8</b>					
<b>キンコ</b>		<b>13.3</b>	<b>3.3</b>						<b>113.2</b>	<b>40.0</b>		
キンコ科									3.3			
ナマコ綱		3.3							3.3			
アカボヤ									3.3			
ホヤ綱単体				6.7							16.7	

注1) 太字表記の種類は、ベースライン観測において「主要な出現種」としたメガロベントス。

注2) 個体数として解析することが困難な種類は、出現個体数を被度 (%) で表記し、生物種の欄には「(被度%)」と併記した。

### ③ 考察

本調査では、ベースライン調査時における主要な出現種すべての生息を確認した。本調査は、春季調査としては圧入開始後3回目の調査であり、メガロベントスの種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。



### 6.3.3 気泡発生の有無と状況の調査結果

気泡発生の有無と状況の調査実施日を表 6.3-32 に示す。船上からの目視による海面の観測、水中カメラおよび ROV による海底面付近の観測において、気泡の発生は確認されなかった（表 6.3-33）。

表 6.3-32 各調査測点の気泡発生の有無と状況の調査実施日（春季調査）

調査測点	目視・水中カメラ	目視	目視・ROV		
	5/30	5/31	5/23	5/24	5/26
St.01	○	○	○		
St.02	○	○			○
St.03	○	○			○
St.04	○	○		○	
St.05	○	○		○	
St.06	○	○	○		
St.07	○	○	○		
St.08	○	○		○	
St.09	○	○			○
St.10	○	○			○
St.11	○	○	○		
St.12	○	○		○	

注：実施した日を「○」で示した。

表 6.3-33 気泡発生の有無と状況（春季調査）

調査測点	気泡の有無（有○：無-）			状況
	目視観測	水中カメラ監視	ROV 観測	
St.01	-	-	-	気泡発生なし
St.02	-	-	-	気泡発生なし
St.03	-	-	-	気泡発生なし
St.04	-	-	-	気泡発生なし
St.05	-	-	-	気泡発生なし
St.06	-	-	-	気泡発生なし
St.07	-	-	-	気泡発生なし
St.08	-	-	-	気泡発生なし
St.09	-	-	-	気泡発生なし
St.10	-	-	-	気泡発生なし
St.11	-	-	-	気泡発生なし
St.12	-	-	-	気泡発生なし

### 6.3.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査

#### (1) クロロフィル a および栄養塩類の採水分析

クロロフィル a および栄養塩類の分析結果を、表 6.3-34 に示す。

今後も引き続きデータを取得し、整理することにより、海水の化学的性状や海洋生物の状況を考察する際の材料として活用する。

表 6.3-34 クロロフィル a および栄養塩類の分析結果（春季調査）

調査測点	採水層	クロロフィル a (μg/L)	全リン (mg/L)	全窒素 (mg/L)	硝酸態窒素 (mg/L)	亜硝酸態窒素 (mg/L)	アンモニア態窒素 (mg/L)	リン酸態リン (mg/L)	ケイ酸態ケイ素 (mg/L)
St.01	表層	1.5	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.28
	底層	4.6	0.02	0.1	<0.02	<0.005	0.02	0.011	0.07
St.02	表層	2.3	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.25
	底層	1.5	0.03	0.1	0.03	<0.005	0.05	0.016	0.14
St.03	表層	1.8	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.18
	底層	0.9	0.03	0.2	0.04	<0.005	0.06	0.020	0.16
St.04	表層	2.3	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.21
	底層	2.4	0.02	0.1	0.02	<0.005	0.04	0.013	0.11
St.05	表層	2.4	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.39
	底層	1.9	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.05
St.06	表層	1.0	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.31
	底層	2.4	0.02	0.1	0.02	<0.005	0.03	0.012	0.10
St.07	表層	2.1	0.02	0.2	0.04	<0.005	<0.02	<0.005	0.80
	底層	1.6	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.12
St.08	表層	3.4	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.26
	底層	2.4	0.02	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	<0.05
St.09	表層	0.5	0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.06
	底層	0.6	0.03	0.2	0.06	<0.005	0.05	0.022	0.21
St.10	表層	0.4	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.07
	底層	0.7	0.03	0.2	0.05	<0.005	0.05	0.021	0.21
St.11	表層	1.1	0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.24
	底層	2.1	0.02	0.1	0.02	<0.005	0.03	0.013	0.11
St.12	表層	1.4	0.02	0.2	0.04	<0.005	<0.02	<0.005	0.72
	底層	3.0	0.02	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.05
平均値		1.8	—	—	—	—	—	—	—
最小値		0.6	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	<0.05
最大値		4.6	0.03	0.2	0.06	<0.005	0.06	0.02	0.8

注1) 定量下限値未満のデータがある項目は、平均値を算出していません。

## (2) 係留系による水質連続観測

観測した結果を、図 6.3-23～図 6.3-30 と表 6.3-35 に示す。なお、ここに示す観測データは、補正等の処理<sup>[1]</sup>をしていないものである。pH と水温はともに短時間で大きく変動しており、このような急激な変動は水塊の移動によるものと考えられる。

[1] 係留系は設置時と揚取時に採水を行い、水質分析を行っており、係留系観測データは水質分析結果により補正を行う場合がある。

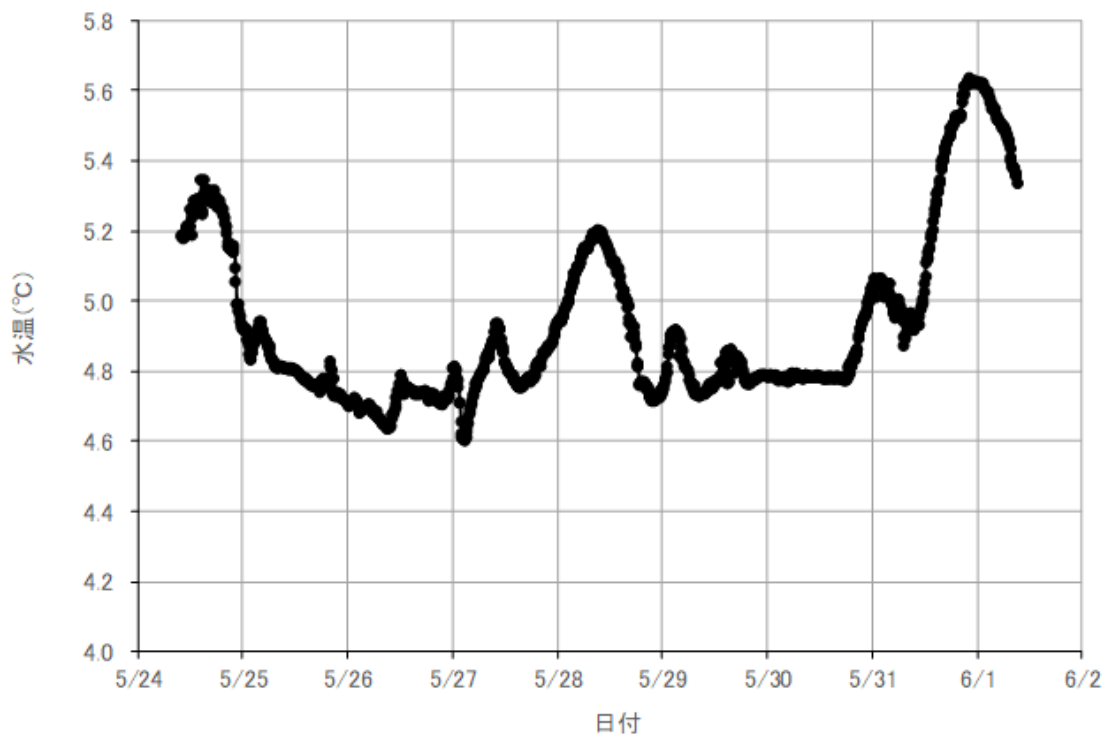


図 6.3-23 春季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（多項目水質センサー）

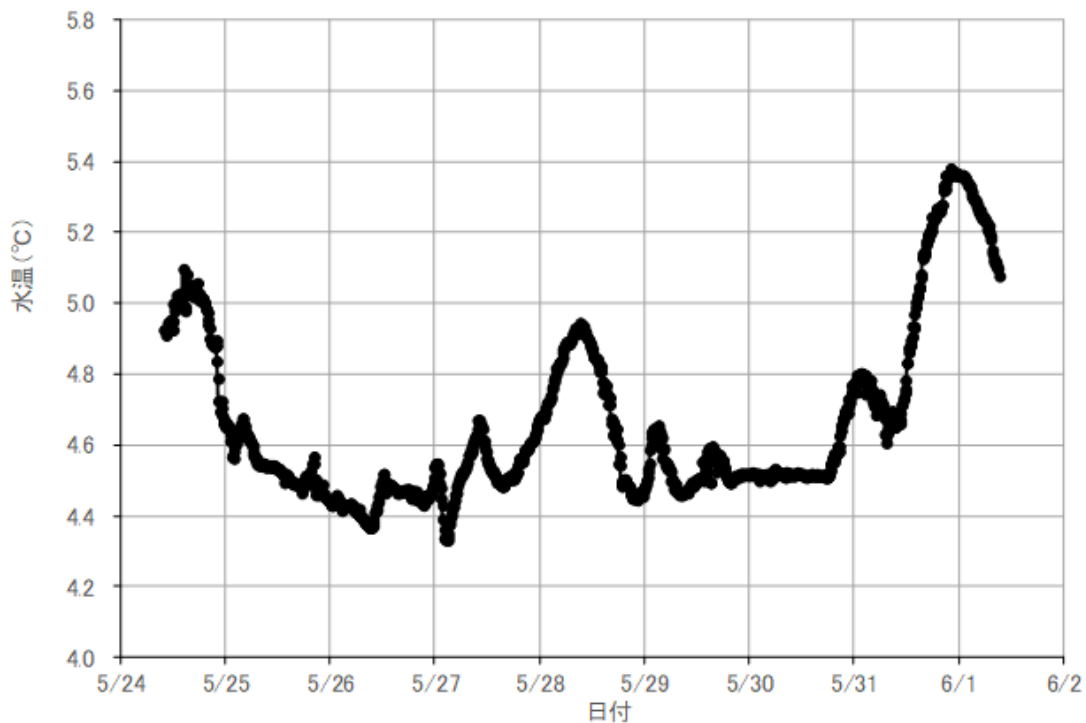


図 6.3-24 春季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（海水用 pH センサー）

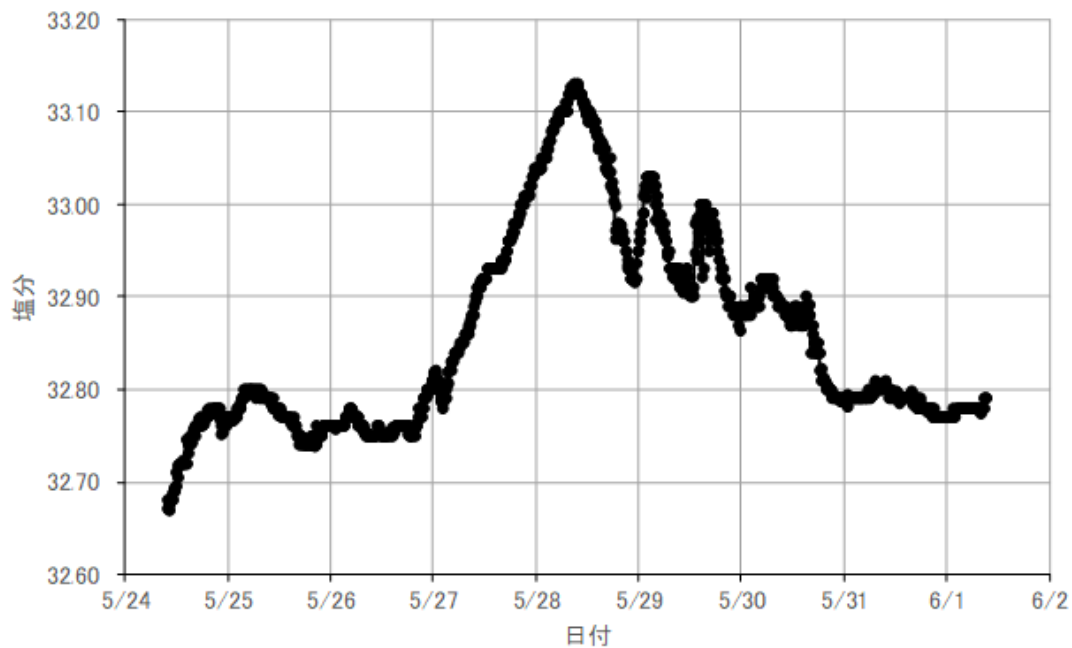


図 6.3-25 春季調査期間中に St.10 底層において観測した塩分（多項目水質センサー）

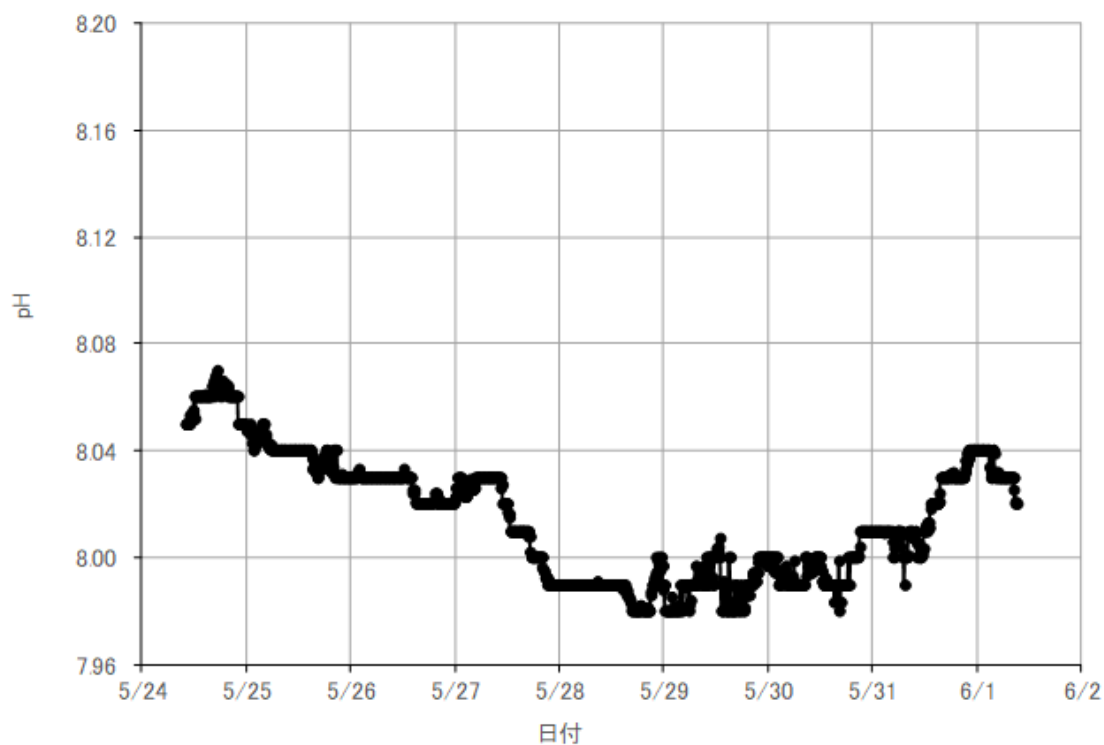


図 6.3-26 春季調査期間中に St.10 底層において観測した pH<sub>NBS</sub>（多項目水質センサー）

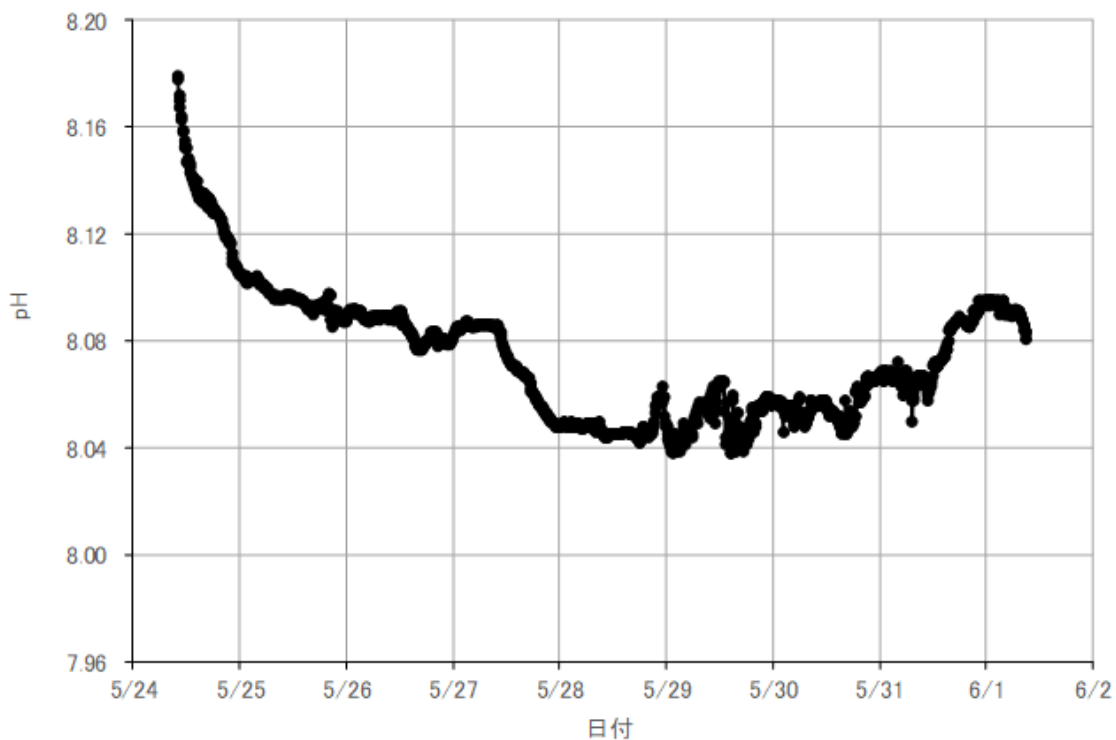


図 6.3-27 春季調査期間中に St.10 底層において観測した  $\text{pH}_{\text{total}}$ （海水用 pH センサー）

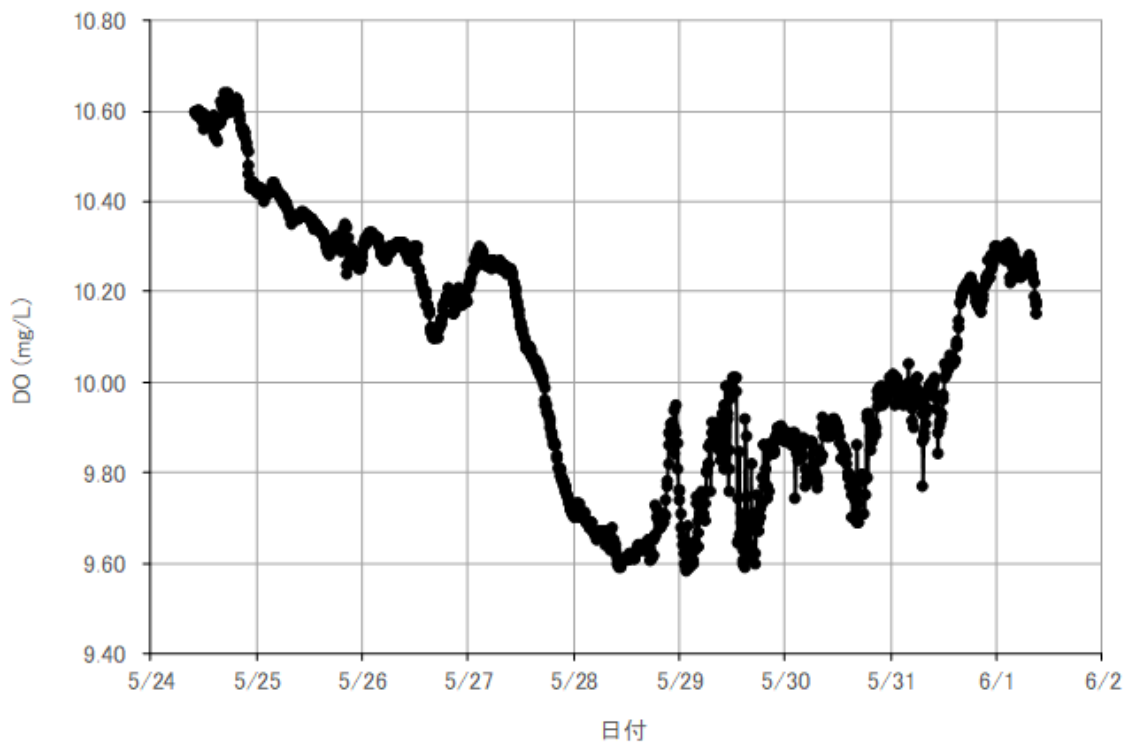


図 6.3-28 春季調査期間中に St.10 底層において観測した DO（多項目水質センサー）

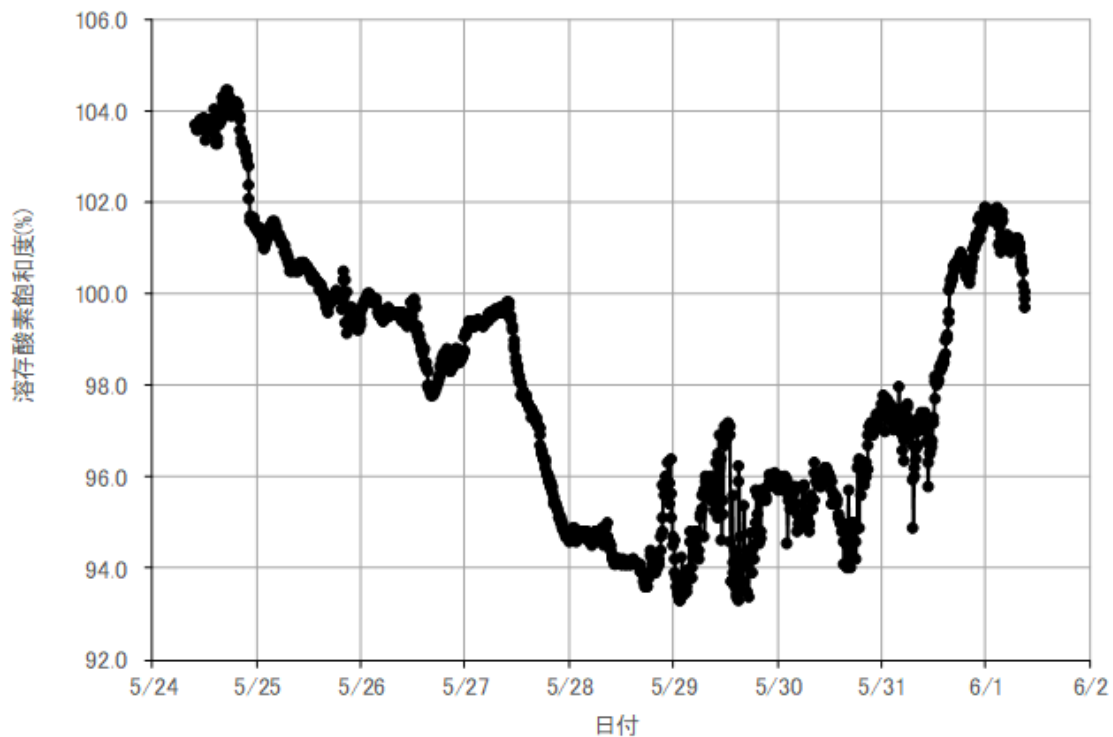


図 6.3-29 春季調査期間中に St.10 底層で観測した溶存酸素飽和度（多項目水質センサー）

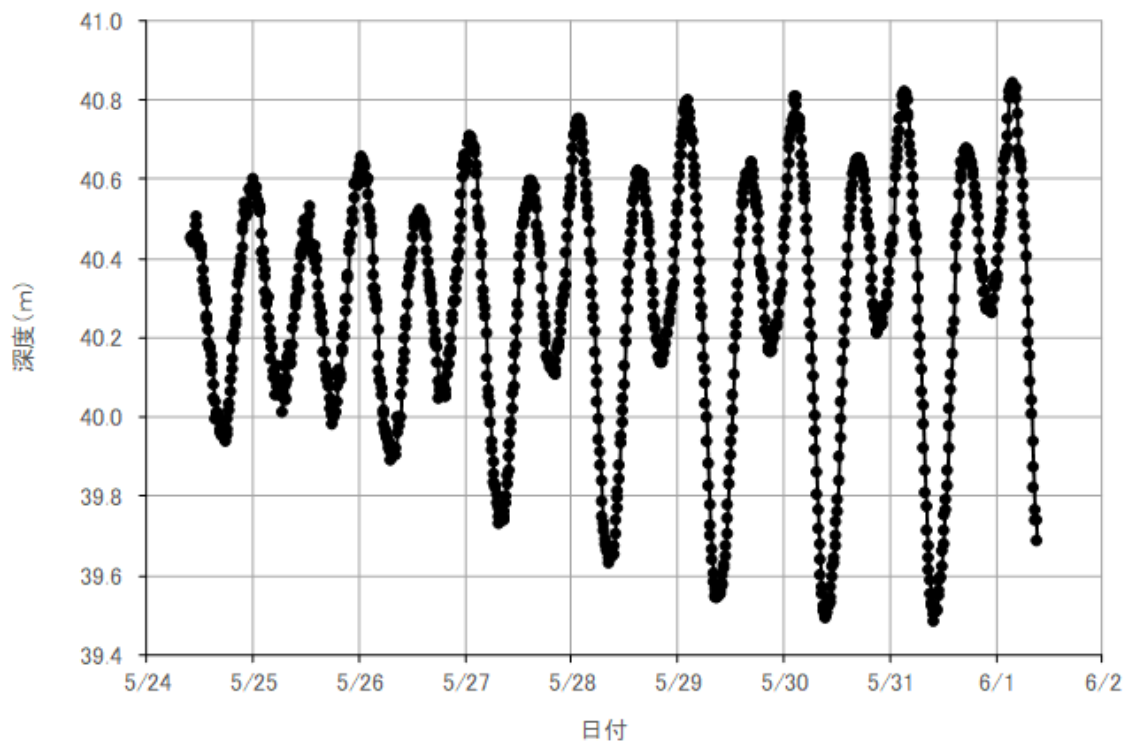


図 6.3-30 春季調査期間中に St.10 底層で観測したセンサー深度（多項目水質センサー）

表 6.3-35 St.10 における水質センサー係留による水質観測結果（P.6-88 まで続く：春季調査）

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/24 10:00	5.185	32.68	8.05	10.60	103.7	40.452	4.924	8.179
2018/5/24 10:10	5.188	32.67	8.05	10.60	103.7	40.456	4.922	8.178
2018/5/24 10:20	5.179	32.67	8.05	10.59	103.6	40.458	4.909	8.172
2018/5/24 10:30	5.190	32.68	8.05	10.60	103.7	40.443	4.918	8.170
2018/5/24 10:40	5.183	32.68	8.05	10.59	103.6	40.457	4.922	8.167
2018/5/24 10:50	5.192	32.68	8.05	10.60	103.7	40.449	4.924	8.164
2018/5/24 11:00	5.215	32.68	8.05	10.60	103.8	40.486	4.942	8.163
2018/5/24 11:10	5.203	32.68	8.05	10.60	103.7	40.505	4.936	8.159
2018/5/24 11:20	5.213	32.69	8.05	10.59	103.7	40.483	4.948	8.158
2018/5/24 11:30	5.216	32.69	8.05	10.59	103.7	40.455	4.951	8.155
2018/5/24 11:40	5.207	32.69	8.06	10.58	103.6	40.444	4.938	8.153
2018/5/24 11:50	5.215	32.69	8.05	10.58	103.6	40.427	4.946	8.152
2018/5/24 12:00	5.261	32.71	8.06	10.59	103.8	40.425	4.997	8.152
2018/5/24 12:10	5.190	32.70	8.05	10.56	103.4	40.433	4.924	8.147
2018/5/24 12:20	5.240	32.71	8.06	10.58	103.7	40.418	4.974	8.148
2018/5/24 12:30	5.251	32.72	8.06	10.57	103.6	40.406	4.990	8.146
2018/5/24 12:40	5.268	32.72	8.06	10.57	103.7	40.373	5.006	8.146
2018/5/24 12:50	5.289	32.72	8.06	10.59	103.8	40.348	5.020	8.145
2018/5/24 13:00	5.263	32.72	8.06	10.57	103.6	40.324	5.008	8.143
2018/5/24 13:10	5.273	32.72	8.06	10.57	103.6	40.312	5.006	8.142
2018/5/24 13:20	5.257	32.72	8.06	10.57	103.6	40.293	4.991	8.141
2018/5/24 13:30	5.293	32.72	8.06	10.58	103.8	40.256	5.027	8.141
2018/5/24 13:40	5.266	32.72	8.06	10.57	103.6	40.247	5.002	8.140
2018/5/24 13:50	5.271	32.72	8.06	10.57	103.7	40.220	4.998	8.139
2018/5/24 14:00	5.274	32.72	8.06	10.56	103.6	40.188	5.007	8.138
2018/5/24 14:10	5.262	32.72	8.06	10.56	103.5	40.172	4.995	8.137
2018/5/24 14:20	5.348	32.75	8.06	10.59	104.0	40.177	5.092	8.140
2018/5/24 14:30	5.255	32.72	8.06	10.55	103.4	40.154	4.993	8.135
2018/5/24 14:40	5.248	32.72	8.06	10.54	103.3	40.136	4.975	8.134
2018/5/24 14:50	5.256	32.73	8.06	10.54	103.3	40.117	4.984	8.133
2018/5/24 15:00	5.308	32.74	8.06	10.53	103.4	40.081	5.035	8.135
2018/5/24 15:10	5.346	32.75	8.06	10.58	104.0	40.049	5.078	8.136
2018/5/24 15:20	5.310	32.74	8.06	10.57	103.8	40.038	5.040	8.134
2018/5/24 15:30	5.301	32.74	8.06	10.57	103.7	39.998	5.031	8.133
2018/5/24 15:40	5.297	32.75	8.06	10.57	103.8	40.006	5.031	8.132
2018/5/24 15:50	5.289	32.75	8.06	10.58	103.8	40.011	5.021	8.132
2018/5/24 16:00	5.318	32.75	8.06	10.62	104.3	40.007	5.050	8.135
2018/5/24 16:10	5.309	32.76	8.06	10.61	104.2	40.008	5.046	8.133
2018/5/24 16:20	5.316	32.76	8.07	10.62	104.3	39.991	5.051	8.134
2018/5/24 16:30	5.309	32.76	8.06	10.61	104.2	39.972	5.040	8.132
2018/5/24 16:40	5.281	32.75	8.06	10.59	103.9	39.963	5.014	8.130
2018/5/24 16:50	5.303	32.76	8.07	10.64	104.5	39.951	5.039	8.134
2018/5/24 17:00	5.291	32.76	8.06	10.60	104.1	39.965	5.022	8.131
2018/5/24 17:10	5.305	32.77	8.07	10.63	104.4	39.973	5.044	8.133
2018/5/24 17:20	5.299	32.76	8.07	10.62	104.2	39.959	5.030	8.131
2018/5/24 17:30	5.317	32.77	8.07	10.64	104.5	39.954	5.056	8.132
2018/5/24 17:40	5.286	32.76	8.07	10.61	104.1	39.940	5.018	8.129

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/24 17:50	5.296	32.76	8.07	10.62	104.3	39.953	5.027	8.130
2018/5/24 18:00	5.270	32.76	8.06	10.60	104.0	39.956	5.015	8.128
2018/5/24 18:10	5.265	32.76	8.06	10.60	103.9	39.968	5.005	8.128
2018/5/24 18:20	5.274	32.76	8.06	10.61	104.0	39.997	5.011	8.128
2018/5/24 18:30	5.287	32.77	8.07	10.62	104.2	40.017	5.015	8.129
2018/5/24 18:40	5.275	32.77	8.06	10.61	104.1	40.037	5.011	8.128
2018/5/24 18:50	5.277	32.77	8.07	10.62	104.2	40.064	5.010	8.128
2018/5/24 19:00	5.262	32.77	8.06	10.61	104.0	40.094	4.997	8.127
2018/5/24 19:10	5.267	32.77	8.06	10.62	104.1	40.122	5.001	8.127
2018/5/24 19:20	5.263	32.77	8.07	10.63	104.2	40.149	4.998	8.127
2018/5/24 19:30	5.247	32.78	8.06	10.63	104.2	40.198	4.982	8.126
2018/5/24 19:40	5.246	32.78	8.06	10.62	104.1	40.195	4.982	8.126
2018/5/24 19:50	5.236	32.78	8.06	10.61	103.9	40.211	4.973	8.125
2018/5/24 20:00	5.221	32.77	8.06	10.60	103.9	40.234	4.953	8.124
2018/5/24 20:10	5.211	32.78	8.06	10.59	103.8	40.248	4.939	8.123
2018/5/24 20:20	5.192	32.78	8.06	10.58	103.6	40.271	4.927	8.122
2018/5/24 20:30	5.168	32.78	8.06	10.57	103.4	40.299	4.897	8.121
2018/5/24 20:40	5.159	32.77	8.06	10.56	103.3	40.336	4.890	8.120
2018/5/24 20:50	5.154	32.78	8.06	10.56	103.3	40.357	4.884	8.119
2018/5/24 21:00	5.149	32.78	8.06	10.56	103.3	40.367	4.881	8.119
2018/5/24 21:10	5.147	32.78	8.06	10.55	103.2	40.386	4.877	8.119
2018/5/24 21:20	5.147	32.78	8.06	10.55	103.2	40.401	4.879	8.119
2018/5/24 21:30	5.144	32.78	8.06	10.54	103.1	40.429	4.876	8.118
2018/5/24 21:40	5.141	32.78	8.06	10.53	103.0	40.470	4.873	8.117
2018/5/24 21:50	5.151	32.78	8.06	10.52	102.9	40.483	4.880	8.117
2018/5/24 22:00	5.157	32.78	8.06	10.51	102.8	40.520	4.891	8.116
2018/5/24 22:10	5.093	32.78	8.05	10.48	102.4	40.542	4.835	8.113
2018/5/24 22:20	5.053	32.77	8.05	10.46	102.1	40.515	4.783	8.111
2018/5/24 22:30	4.990	32.75	8.05	10.44	101.7	40.504	4.720	8.109
2018/5/24 22:40	4.993	32.76	8.05	10.43	101.6	40.515	4.719	8.109
2018/5/24 22:50	4.970	32.75	8.05	10.43	101.6	40.533	4.692	8.108
2018/5/24 23:00	4.991	32.76	8.05	10.43	101.6	40.536	4.719	8.108
2018/5/24 23:10	4.970	32.77	8.05	10.44	101.7	40.575	4.702	8.108
2018/5/24 23:20	4.955	32.77	8.05	10.44	101.6	40.576	4.684	8.107
2018/5/24 23:30	4.944	32.77	8.05	10.43	101.5	40.581	4.670	8.106
2018/5/24 23:40	4.934	32.76	8.05	10.43	101.4	40.562	4.658	8.106
2018/5/24 23:50	4.926	32.77	8.05	10.43	101.5	40.581	4.657	8.105
2018/5/25 0:00	4.920	32.77	8.05	10.42	101.4	40.601	4.647	8.105
2018/5/25 0:10	4.918	32.77	8.05	10.43	101.4	40.580	4.649	8.105
2018/5/25 0:20	4.918	32.77	8.05	10.42	101.3	40.585	4.651	8.104
2018/5/25 0:30	4.925	32.77	8.05	10.43	101.4	40.578	4.657	8.105
2018/5/25 0:40	4.921	32.77	8.05	10.43	101.4	40.560	4.647	8.104
2018/5/25 0:50	4.912	32.77	8.05	10.43	101.4	40.579	4.645	8.104
2018/5/25 1:00	4.890	32.77	8.05	10.42	101.3	40.545	4.607	8.103
2018/5/25 1:10	4.893	32.77	8.05	10.42	101.3	40.532	4.626	8.104
2018/5/25 1:20	4.875	32.77	8.04	10.42	101.2	40.522	4.609	8.104
2018/5/25 1:30	4.847	32.77	8.04	10.42	101.2	40.532	4.566	8.103
2018/5/25 1:40	4.836	32.77	8.04	10.41	101.0	40.521	4.562	8.102



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/25 1:50	4.833	32.77	8.04	10.40	101.0	40.463	4.561	8.102
2018/5/25 2:00	4.852	32.77	8.04	10.41	101.1	40.414	4.581	8.103
2018/5/25 2:10	4.867	32.78	8.04	10.42	101.2	40.418	4.601	8.103
2018/5/25 2:20	4.874	32.78	8.05	10.42	101.2	40.394	4.604	8.103
2018/5/25 2:30	4.880	32.78	8.04	10.42	101.3	40.374	4.611	8.103
2018/5/25 2:40	4.892	32.78	8.05	10.42	101.3	40.354	4.620	8.103
2018/5/25 2:50	4.893	32.78	8.05	10.42	101.3	40.318	4.624	8.103
2018/5/25 3:00	4.892	32.79	8.04	10.42	101.3	40.293	4.623	8.103
2018/5/25 3:10	4.894	32.78	8.05	10.42	101.3	40.284	4.624	8.103
2018/5/25 3:20	4.915	32.79	8.05	10.43	101.5	40.304	4.649	8.103
2018/5/25 3:30	4.921	32.79	8.05	10.43	101.5	40.251	4.647	8.103
2018/5/25 3:40	4.927	32.79	8.05	10.43	101.5	40.220	4.656	8.103
2018/5/25 3:50	4.940	32.79	8.05	10.44	101.6	40.198	4.673	8.104
2018/5/25 4:00	4.942	32.80	8.05	10.44	101.6	40.149	4.674	8.103
2018/5/25 4:10	4.925	32.80	8.05	10.43	101.5	40.177	4.653	8.103
2018/5/25 4:20	4.922	32.80	8.05	10.43	101.5	40.176	4.654	8.102
2018/5/25 4:30	4.919	32.80	8.05	10.43	101.4	40.119	4.648	8.102
2018/5/25 4:40	4.903	32.80	8.04	10.42	101.3	40.100	4.634	8.101
2018/5/25 4:50	4.896	32.80	8.04	10.42	101.3	40.103	4.628	8.101
2018/5/25 5:00	4.894	32.80	8.04	10.42	101.3	40.056	4.624	8.101
2018/5/25 5:10	4.890	32.80	8.04	10.42	101.3	40.104	4.622	8.101
2018/5/25 5:20	4.886	32.80	8.04	10.41	101.2	40.130	4.615	8.101
2018/5/25 5:30	4.881	32.80	8.04	10.41	101.1	40.077	4.613	8.100
2018/5/25 5:40	4.877	32.80	8.04	10.41	101.1	40.083	4.608	8.100
2018/5/25 5:50	4.868	32.80	8.04	10.41	101.2	40.088	4.604	8.100
2018/5/25 6:00	4.871	32.80	8.04	10.40	101.1	40.057	4.601	8.100
2018/5/25 6:10	4.865	32.80	8.04	10.40	101.1	40.077	4.595	8.100
2018/5/25 6:20	4.850	32.80	8.04	10.40	101.1	40.055	4.580	8.099
2018/5/25 6:30	4.838	32.79	8.04	10.39	100.9	40.012	4.570	8.098
2018/5/25 6:40	4.834	32.79	8.04	10.40	100.9	40.054	4.564	8.098
2018/5/25 6:50	4.831	32.80	8.04	10.40	100.9	40.094	4.560	8.098
2018/5/25 7:00	4.827	32.80	8.04	10.38	100.8	40.132	4.559	8.098
2018/5/25 7:10	4.823	32.80	8.04	10.38	100.8	40.081	4.552	8.098
2018/5/25 7:20	4.821	32.80	8.04	10.38	100.7	40.042	4.547	8.097
2018/5/25 7:30	4.815	32.79	8.04	10.37	100.7	40.049	4.543	8.097
2018/5/25 7:40	4.814	32.80	8.04	10.37	100.6	40.096	4.542	8.096
2018/5/25 7:50	4.811	32.80	8.04	10.36	100.5	40.150	4.539	8.096
2018/5/25 8:00	4.811	32.79	8.04	10.35	100.5	40.183	4.542	8.096
2018/5/25 8:10	4.812	32.80	8.04	10.36	100.6	40.161	4.542	8.096
2018/5/25 8:20	4.813	32.79	8.04	10.37	100.6	40.158	4.544	8.097
2018/5/25 8:30	4.814	32.79	8.04	10.37	100.6	40.140	4.545	8.096
2018/5/25 8:40	4.815	32.79	8.04	10.37	100.6	40.133	4.543	8.096
2018/5/25 8:50	4.814	32.79	8.04	10.36	100.5	40.182	4.543	8.096
2018/5/25 9:00	4.812	32.79	8.04	10.36	100.5	40.225	4.540	8.096
2018/5/25 9:10	4.809	32.79	8.04	10.36	100.5	40.251	4.537	8.096
2018/5/25 9:20	4.810	32.79	8.04	10.36	100.5	40.253	4.540	8.096
2018/5/25 9:30	4.808	32.79	8.04	10.36	100.5	40.281	4.538	8.096
2018/5/25 9:40	4.809	32.79	8.04	10.37	100.6	40.294	4.537	8.096

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/25 9:50	4.811	32.79	8.04	10.37	100.6	40.302	4.539	8.096
2018/5/25 10:00	4.811	32.79	8.04	10.37	100.6	40.328	4.540	8.097
2018/5/25 10:10	4.807	32.79	8.04	10.38	100.7	40.347	4.536	8.096
2018/5/25 10:20	4.805	32.78	8.04	10.37	100.6	40.319	4.533	8.097
2018/5/25 10:30	4.808	32.79	8.04	10.38	100.7	40.375	4.538	8.097
2018/5/25 10:40	4.810	32.78	8.04	10.37	100.7	40.412	4.536	8.097
2018/5/25 10:50	4.811	32.78	8.04	10.38	100.7	40.409	4.540	8.097
2018/5/25 11:00	4.811	32.78	8.04	10.37	100.6	40.418	4.538	8.097
2018/5/25 11:10	4.808	32.78	8.04	10.37	100.6	40.433	4.535	8.097
2018/5/25 11:20	4.806	32.78	8.04	10.37	100.6	40.467	4.536	8.097
2018/5/25 11:30	4.805	32.78	8.04	10.37	100.6	40.493	4.533	8.097
2018/5/25 11:40	4.803	32.78	8.04	10.37	100.5	40.497	4.530	8.097
2018/5/25 11:50	4.805	32.78	8.04	10.36	100.5	40.452	4.531	8.096
2018/5/25 12:00	4.802	32.77	8.04	10.36	100.5	40.469	4.529	8.096
2018/5/25 12:10	4.802	32.78	8.04	10.36	100.5	40.456	4.530	8.096
2018/5/25 12:20	4.798	32.78	8.04	10.36	100.5	40.436	4.523	8.096
2018/5/25 12:30	4.799	32.77	8.04	10.35	100.4	40.487	4.526	8.096
2018/5/25 12:40	4.793	32.77	8.04	10.36	100.4	40.512	4.518	8.096
2018/5/25 12:50	4.792	32.77	8.04	10.35	100.3	40.531	4.521	8.096
2018/5/25 13:00	4.795	32.77	8.04	10.34	100.3	40.439	4.522	8.095
2018/5/25 13:10	4.791	32.77	8.04	10.35	100.4	40.431	4.513	8.095
2018/5/25 13:20	4.786	32.77	8.04	10.35	100.4	40.422	4.510	8.096
2018/5/25 13:30	4.777	32.77	8.04	10.35	100.3	40.419	4.492	8.096
2018/5/25 13:40	4.782	32.77	8.04	10.35	100.3	40.413	4.505	8.095
2018/5/25 13:50	4.786	32.77	8.04	10.34	100.3	40.434	4.514	8.095
2018/5/25 14:00	4.779	32.77	8.04	10.34	100.3	40.394	4.506	8.095
2018/5/25 14:10	4.776	32.77	8.04	10.34	100.3	40.398	4.498	8.095
2018/5/25 14:20	4.774	32.77	8.04	10.34	100.2	40.401	4.500	8.095
2018/5/25 14:30	4.780	32.77	8.04	10.33	100.1	40.372	4.508	8.094
2018/5/25 14:40	4.774	32.77	8.04	10.33	100.2	40.332	4.498	8.094
2018/5/25 14:50	4.771	32.77	8.04	10.33	100.1	40.304	4.495	8.094
2018/5/25 15:00	4.771	32.77	8.04	10.33	100.1	40.280	4.498	8.093
2018/5/25 15:10	4.765	32.76	8.04	10.33	100.1	40.254	4.489	8.093
2018/5/25 15:20	4.770	32.77	8.03	10.32	100.0	40.265	4.493	8.092
2018/5/25 15:30	4.762	32.76	8.04	10.32	100.0	40.239	4.489	8.092
2018/5/25 15:40	4.759	32.76	8.03	10.31	99.9	40.220	4.484	8.093
2018/5/25 15:50	4.761	32.76	8.03	10.30	99.8	40.215	4.489	8.092
2018/5/25 16:00	4.762	32.76	8.03	10.30	99.8	40.163	4.492	8.092
2018/5/25 16:10	4.761	32.75	8.03	10.29	99.7	40.165	4.486	8.091
2018/5/25 16:20	4.760	32.75	8.03	10.29	99.7	40.132	4.487	8.091
2018/5/25 16:30	4.758	32.75	8.03	10.28	99.6	40.118	4.485	8.090
2018/5/25 16:40	4.754	32.74	8.04	10.31	99.8	40.112	4.480	8.093
2018/5/25 16:50	4.760	32.75	8.03	10.30	99.8	40.098	4.484	8.092
2018/5/25 17:00	4.760	32.75	8.03	10.30	99.8	40.077	4.484	8.092
2018/5/25 17:10	4.762	32.74	8.03	10.30	99.8	40.101	4.487	8.093
2018/5/25 17:20	4.767	32.75	8.03	10.29	99.8	40.048	4.487	8.092
2018/5/25 17:30	4.761	32.75	8.04	10.31	99.9	40.020	4.489	8.093
2018/5/25 17:40	4.738	32.74	8.04	10.31	99.9	39.985	4.462	8.093

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/25 17:50	4.752	32.74	8.04	10.32	100.0	40.003	4.477	8.093
2018/5/25 18:00	4.753	32.74	8.04	10.33	100.0	40.033	4.485	8.094
2018/5/25 18:10	4.777	32.74	8.04	10.32	100.0	40.010	4.507	8.094
2018/5/25 18:20	4.774	32.74	8.04	10.32	100.0	40.000	4.497	8.094
2018/5/25 18:30	4.781	32.74	8.04	10.32	100.1	40.012	4.510	8.093
2018/5/25 18:40	4.772	32.74	8.03	10.30	99.9	40.015	4.500	8.092
2018/5/25 18:50	4.774	32.74	8.04	10.31	99.9	40.039	4.502	8.093
2018/5/25 19:00	4.764	32.74	8.04	10.31	99.9	40.078	4.493	8.093
2018/5/25 19:10	4.768	32.74	8.04	10.32	100.0	40.106	4.500	8.093
2018/5/25 19:20	4.780	32.74	8.04	10.32	100.0	40.124	4.524	8.095
2018/5/25 19:30	4.756	32.75	8.03	10.29	99.7	40.115	4.493	8.091
2018/5/25 19:40	4.773	32.74	8.03	10.31	99.9	40.095	4.511	8.093
2018/5/25 19:50	4.812	32.74	8.04	10.34	100.3	40.109	4.546	8.096
2018/5/25 20:00	4.779	32.74	8.03	10.31	99.9	40.165	4.501	8.092
2018/5/25 20:10	4.826	32.74	8.04	10.35	100.5	40.176	4.566	8.098
2018/5/25 20:20	4.805	32.74	8.04	10.34	100.3	40.206	4.543	8.097
2018/5/25 20:30	4.741	32.75	8.03	10.26	99.4	40.205	4.473	8.088
2018/5/25 20:40	4.730	32.76	8.03	10.24	99.2	40.230	4.455	8.085
2018/5/25 20:50	4.781	32.74	8.04	10.32	100.0	40.269	4.501	8.092
2018/5/25 21:00	4.729	32.75	8.03	10.26	99.3	40.298	4.456	8.087
2018/5/25 21:10	4.730	32.75	8.03	10.26	99.4	40.299	4.460	8.088
2018/5/25 21:20	4.730	32.75	8.03	10.27	99.4	40.353	4.460	8.088
2018/5/25 21:30	4.730	32.75	8.03	10.27	99.4	40.358	4.454	8.088
2018/5/25 21:40	4.740	32.75	8.03	10.30	99.7	40.421	4.466	8.091
2018/5/25 21:50	4.736	32.75	8.03	10.29	99.7	40.441	4.469	8.090
2018/5/25 22:00	4.735	32.75	8.03	10.28	99.5	40.461	4.463	8.089
2018/5/25 22:10	4.735	32.76	8.03	10.28	99.5	40.461	4.484	8.091
2018/5/25 22:20	4.729	32.76	8.03	10.27	99.4	40.493	4.459	8.088
2018/5/25 22:30	4.724	32.76	8.03	10.27	99.4	40.496	4.455	8.088
2018/5/25 22:40	4.724	32.76	8.03	10.27	99.4	40.520	4.455	8.089
2018/5/25 22:50	4.723	32.76	8.03	10.27	99.4	40.555	4.451	8.088
2018/5/25 23:00	4.720	32.76	8.03	10.26	99.3	40.587	4.448	8.088
2018/5/25 23:10	4.720	32.76	8.03	10.26	99.3	40.592	4.446	8.087
2018/5/25 23:20	4.717	32.76	8.03	10.25	99.2	40.592	4.444	8.087
2018/5/25 23:30	4.713	32.76	8.03	10.25	99.2	40.590	4.442	8.087
2018/5/25 23:40	4.713	32.76	8.03	10.26	99.3	40.584	4.442	8.087
2018/5/25 23:50	4.713	32.76	8.03	10.26	99.3	40.609	4.440	8.087
2018/5/26 0:00	4.708	32.76	8.03	10.28	99.4	40.618	4.436	8.088
2018/5/26 0:10	4.702	32.76	8.03	10.29	99.6	40.634	4.426	8.089
2018/5/26 0:20	4.702	32.76	8.03	10.30	99.7	40.656	4.427	8.089
2018/5/26 0:30	4.702	32.76	8.03	10.31	99.7	40.656	4.429	8.090
2018/5/26 0:40	4.703	32.76	8.03	10.31	99.8	40.637	4.429	8.090
2018/5/26 0:50	4.704	32.76	8.03	10.32	99.8	40.628	4.434	8.092
2018/5/26 1:00	4.707	32.76	8.03	10.31	99.8	40.651	4.437	8.091
2018/5/26 1:10	4.709	32.76	8.03	10.32	99.9	40.633	4.433	8.091
2018/5/26 1:20	4.712	32.76	8.03	10.32	99.9	40.636	4.434	8.091
2018/5/26 1:30	4.716	32.76	8.03	10.32	99.9	40.605	4.446	8.092
2018/5/26 1:40	4.727	32.76	8.03	10.33	100.0	40.593	4.458	8.092

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/26 1:50	4.721	32.76	8.03	10.33	100.0	40.600	4.449	8.092
2018/5/26 2:00	4.715	32.76	8.03	10.33	100.0	40.564	4.442	8.092
2018/5/26 2:10	4.709	32.76	8.03	10.33	99.9	40.530	4.438	8.091
2018/5/26 2:20	4.702	32.76	8.03	10.32	99.9	40.520	4.431	8.091
2018/5/26 2:30	4.690	32.76	8.03	10.32	99.8	40.501	4.418	8.091
2018/5/26 2:40	4.681	32.76	8.03	10.32	99.8	40.480	4.410	8.090
2018/5/26 2:50	4.684	32.76	8.03	10.32	99.8	40.461	4.415	8.090
2018/5/26 3:00	4.686	32.76	8.03	10.32	99.8	40.396	4.417	8.091
2018/5/26 3:10	4.690	32.76	8.03	10.32	99.9	40.358	4.415	8.091
2018/5/26 3:20	4.693	32.76	8.03	10.32	99.9	40.324	4.421	8.091
2018/5/26 3:30	4.693	32.77	8.03	10.32	99.9	40.301	4.422	8.090
2018/5/26 3:40	4.697	32.77	8.03	10.32	99.8	40.325	4.425	8.090
2018/5/26 3:50	4.697	32.77	8.03	10.31	99.7	40.292	4.425	8.089
2018/5/26 4:00	4.698	32.77	8.03	10.30	99.6	40.274	4.426	8.089
2018/5/26 4:10	4.701	32.77	8.03	10.29	99.6	40.220	4.427	8.088
2018/5/26 4:20	4.701	32.78	8.03	10.29	99.5	40.157	4.429	8.088
2018/5/26 4:30	4.703	32.78	8.03	10.28	99.5	40.116	4.429	8.088
2018/5/26 4:40	4.705	32.78	8.03	10.28	99.5	40.095	4.434	8.088
2018/5/26 4:50	4.705	32.78	8.03	10.28	99.5	40.092	4.434	8.087
2018/5/26 5:00	4.703	32.78	8.03	10.28	99.5	40.074	4.428	8.087
2018/5/26 5:10	4.699	32.78	8.03	10.27	99.4	40.057	4.426	8.087
2018/5/26 5:20	4.696	32.77	8.03	10.27	99.4	40.016	4.422	8.087
2018/5/26 5:30	4.685	32.77	8.03	10.29	99.5	40.010	4.414	8.088
2018/5/26 5:40	4.681	32.77	8.03	10.29	99.5	39.983	4.409	8.089
2018/5/26 5:50	4.684	32.77	8.03	10.29	99.5	39.972	4.405	8.089
2018/5/26 6:00	4.683	32.77	8.03	10.28	99.5	39.963	4.408	8.088
2018/5/26 6:10	4.684	32.77	8.03	10.29	99.5	39.950	4.408	8.088
2018/5/26 6:20	4.686	32.77	8.03	10.30	99.7	39.948	4.409	8.089
2018/5/26 6:30	4.688	32.77	8.03	10.30	99.6	39.940	4.416	8.089
2018/5/26 6:40	4.674	32.76	8.03	10.29	99.5	39.935	4.399	8.089
2018/5/26 6:50	4.672	32.76	8.03	10.30	99.6	39.921	4.400	8.089
2018/5/26 7:00	4.666	32.76	8.03	10.30	99.6	39.916	4.393	8.089
2018/5/26 7:10	4.667	32.76	8.03	10.30	99.6	39.891	4.396	8.089
2018/5/26 7:20	4.668	32.76	8.03	10.30	99.6	39.917	4.394	8.089
2018/5/26 7:30	4.663	32.76	8.03	10.30	99.6	39.928	4.386	8.089
2018/5/26 7:40	4.657	32.76	8.03	10.31	99.6	39.920	4.385	8.088
2018/5/26 7:50	4.652	32.76	8.03	10.31	99.6	39.915	4.379	8.089
2018/5/26 8:00	4.655	32.76	8.03	10.30	99.6	39.914	4.381	8.089
2018/5/26 8:10	4.649	32.75	8.03	10.30	99.6	39.906	4.378	8.089
2018/5/26 8:20	4.648	32.75	8.03	10.31	99.6	39.924	4.373	8.089
2018/5/26 8:30	4.647	32.75	8.03	10.31	99.6	39.961	4.374	8.089
2018/5/26 8:40	4.646	32.75	8.03	10.30	99.5	39.999	4.373	8.089
2018/5/26 8:50	4.642	32.75	8.03	10.30	99.5	39.996	4.368	8.089
2018/5/26 9:00	4.637	32.75	8.03	10.30	99.6	39.979	4.362	8.089
2018/5/26 9:10	4.637	32.75	8.03	10.31	99.6	40.000	4.364	8.089
2018/5/26 9:20	4.639	32.75	8.03	10.31	99.6	40.000	4.365	8.089
2018/5/26 9:30	4.642	32.75	8.03	10.31	99.6	40.056	4.369	8.089
2018/5/26 9:40	4.640	32.75	8.03	10.29	99.4	40.090	4.367	8.088

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/26 9:50	4.647	32.75	8.03	10.29	99.4	40.116	4.379	8.089
2018/5/26 10:00	4.664	32.75	8.03	10.30	99.5	40.144	4.387	8.089
2018/5/26 10:10	4.677	32.75	8.03	10.28	99.4	40.163	4.406	8.089
2018/5/26 10:20	4.676	32.75	8.03	10.29	99.5	40.199	4.406	8.088
2018/5/26 10:30	4.679	32.75	8.03	10.28	99.4	40.231	4.410	8.088
2018/5/26 10:40	4.688	32.75	8.03	10.27	99.4	40.249	4.417	8.088
2018/5/26 10:50	4.696	32.75	8.03	10.27	99.3	40.286	4.425	8.088
2018/5/26 11:00	4.705	32.76	8.03	10.27	99.4	40.332	4.435	8.088
2018/5/26 11:10	4.724	32.75	8.03	10.29	99.6	40.351	4.450	8.088
2018/5/26 11:20	4.728	32.76	8.03	10.28	99.5	40.376	4.459	8.089
2018/5/26 11:30	4.744	32.76	8.03	10.29	99.6	40.378	4.480	8.090
2018/5/26 11:40	4.764	32.75	8.03	10.30	99.8	40.389	4.495	8.091
2018/5/26 11:50	4.736	32.75	8.03	10.28	99.5	40.410	4.460	8.088
2018/5/26 12:00	4.735	32.75	8.03	10.27	99.4	40.422	4.464	8.088
2018/5/26 12:10	4.787	32.75	8.03	10.30	99.9	40.453	4.517	8.091
2018/5/26 12:20	4.788	32.75	8.03	10.30	99.9	40.481	4.517	8.091
2018/5/26 12:30	4.773	32.75	8.03	10.29	99.7	40.493	4.497	8.089
2018/5/26 12:40	4.736	32.75	8.03	10.25	99.3	40.502	4.461	8.086
2018/5/26 12:50	4.735	32.75	8.03	10.25	99.2	40.503	4.464	8.086
2018/5/26 13:00	4.754	32.75	8.03	10.25	99.3	40.499	4.484	8.087
2018/5/26 13:10	4.754	32.75	8.03	10.23	99.1	40.514	4.483	8.086
2018/5/26 13:20	4.756	32.75	8.03	10.23	99.1	40.507	4.487	8.086
2018/5/26 13:30	4.755	32.75	8.03	10.22	99.0	40.510	4.484	8.085
2018/5/26 13:40	4.756	32.75	8.03	10.22	99.0	40.523	4.484	8.085
2018/5/26 13:50	4.754	32.75	8.03	10.21	98.9	40.520	4.482	8.084
2018/5/26 14:00	4.752	32.75	8.03	10.20	98.8	40.502	4.478	8.084
2018/5/26 14:10	4.751	32.76	8.03	10.19	98.7	40.494	4.482	8.083
2018/5/26 14:20	4.749	32.75	8.02	10.19	98.7	40.502	4.478	8.083
2018/5/26 14:30	4.746	32.75	8.03	10.20	98.8	40.495	4.478	8.083
2018/5/26 14:40	4.747	32.76	8.02	10.17	98.5	40.493	4.474	8.082
2018/5/26 14:50	4.745	32.76	8.02	10.17	98.5	40.487	4.474	8.082
2018/5/26 15:00	4.744	32.76	8.02	10.17	98.5	40.466	4.471	8.082
2018/5/26 15:10	4.742	32.75	8.02	10.16	98.4	40.455	4.469	8.081
2018/5/26 15:20	4.737	32.76	8.02	10.15	98.3	40.422	4.462	8.080
2018/5/26 15:30	4.736	32.76	8.02	10.12	98.0	40.392	4.463	8.078
2018/5/26 15:40	4.737	32.76	8.02	10.12	98.0	40.362	4.463	8.077
2018/5/26 15:50	4.740	32.76	8.02	10.11	97.9	40.349	4.468	8.078
2018/5/26 16:00	4.739	32.76	8.02	10.11	97.9	40.334	4.468	8.078
2018/5/26 16:10	4.736	32.76	8.02	10.10	97.8	40.321	4.466	8.077
2018/5/26 16:20	4.736	32.76	8.02	10.10	97.8	40.307	4.464	8.077
2018/5/26 16:30	4.737	32.76	8.02	10.10	97.8	40.289	4.465	8.077
2018/5/26 16:40	4.738	32.76	8.02	10.11	97.9	40.260	4.464	8.077
2018/5/26 16:50	4.738	32.76	8.02	10.11	97.9	40.244	4.465	8.077
2018/5/26 17:00	4.742	32.76	8.02	10.11	97.9	40.217	4.473	8.078
2018/5/26 17:10	4.737	32.76	8.02	10.10	97.9	40.195	4.466	8.077
2018/5/26 17:20	4.739	32.76	8.02	10.11	98.0	40.185	4.467	8.078
2018/5/26 17:30	4.742	32.76	8.02	10.12	98.0	40.179	4.472	8.079
2018/5/26 17:40	4.743	32.76	8.02	10.13	98.1	40.137	4.470	8.079

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/26 17:50	4.742	32.76	8.02	10.14	98.2	40.093	4.471	8.080
2018/5/26 18:00	4.742	32.76	8.02	10.13	98.1	40.049	4.471	8.079
2018/5/26 18:10	4.740	32.76	8.02	10.14	98.2	40.065	4.470	8.080
2018/5/26 18:20	4.731	32.75	8.02	10.17	98.4	40.069	4.457	8.080
2018/5/26 18:30	4.721	32.75	8.02	10.16	98.4	40.079	4.447	8.080
2018/5/26 18:40	4.716	32.75	8.02	10.15	98.3	40.091	4.447	8.081
2018/5/26 18:50	4.728	32.75	8.02	10.18	98.6	40.086	4.453	8.082
2018/5/26 19:00	4.734	32.75	8.02	10.18	98.6	40.079	4.464	8.082
2018/5/26 19:10	4.736	32.75	8.02	10.19	98.7	40.074	4.464	8.083
2018/5/26 19:20	4.735	32.76	8.02	10.19	98.7	40.050	4.463	8.083
2018/5/26 19:30	4.735	32.76	8.02	10.19	98.7	40.059	4.464	8.083
2018/5/26 19:40	4.737	32.75	8.02	10.21	98.8	40.069	4.466	8.083
2018/5/26 19:50	4.723	32.76	8.02	10.18	98.6	40.110	4.452	8.083
2018/5/26 20:00	4.719	32.76	8.02	10.18	98.6	40.129	4.441	8.081
2018/5/26 20:10	4.718	32.76	8.02	10.18	98.5	40.134	4.450	8.083
2018/5/26 20:20	4.717	32.76	8.02	10.18	98.6	40.159	4.444	8.083
2018/5/26 20:30	4.720	32.77	8.02	10.20	98.7	40.163	4.447	8.081
2018/5/26 20:40	4.723	32.78	8.02	10.15	98.3	40.176	4.449	8.078
2018/5/26 20:50	4.720	32.78	8.02	10.15	98.3	40.198	4.448	8.079
2018/5/26 21:00	4.712	32.77	8.02	10.17	98.4	40.244	4.433	8.081
2018/5/26 21:10	4.714	32.78	8.02	10.16	98.4	40.262	4.436	8.079
2018/5/26 21:20	4.704	32.77	8.02	10.18	98.5	40.295	4.426	8.081
2018/5/26 21:30	4.704	32.78	8.02	10.19	98.6	40.291	4.433	8.080
2018/5/26 21:40	4.707	32.78	8.02	10.18	98.5	40.295	4.435	8.080
2018/5/26 21:50	4.718	32.79	8.02	10.21	98.8	40.326	4.444	8.081
2018/5/26 22:00	4.718	32.79	8.02	10.19	98.6	40.350	4.446	8.080
2018/5/26 22:10	4.728	32.79	8.02	10.20	98.8	40.369	4.455	8.081
2018/5/26 22:20	4.727	32.79	8.02	10.19	98.7	40.404	4.455	8.081
2018/5/26 22:30	4.724	32.79	8.02	10.17	98.5	40.416	4.450	8.080
2018/5/26 22:40	4.719	32.80	8.02	10.17	98.5	40.451	4.447	8.079
2018/5/26 22:50	4.725	32.80	8.02	10.18	98.6	40.478	4.459	8.080
2018/5/26 23:00	4.725	32.80	8.02	10.18	98.6	40.516	4.455	8.079
2018/5/26 23:10	4.731	32.80	8.02	10.18	98.6	40.562	4.457	8.079
2018/5/26 23:20	4.744	32.80	8.02	10.18	98.6	40.606	4.471	8.080
2018/5/26 23:30	4.759	32.80	8.02	10.19	98.7	40.638	4.482	8.080
2018/5/26 23:40	4.767	32.80	8.02	10.18	98.7	40.662	4.491	8.080
2018/5/26 23:50	4.779	32.81	8.02	10.18	98.8	40.651	4.504	8.080
2018/5/27 0:00	4.809	32.81	8.02	10.21	99.1	40.646	4.534	8.082
2018/5/27 0:10	4.811	32.82	8.02	10.21	99.1	40.626	4.540	8.082
2018/5/27 0:20	4.813	32.82	8.03	10.22	99.2	40.618	4.547	8.083
2018/5/27 0:30	4.810	32.82	8.03	10.22	99.2	40.642	4.543	8.083
2018/5/27 0:40	4.806	32.82	8.03	10.23	99.2	40.692	4.538	8.084
2018/5/27 0:50	4.786	32.81	8.03	10.24	99.4	40.709	4.521	8.085
2018/5/27 1:00	4.781	32.81	8.03	10.25	99.4	40.712	4.513	8.085
2018/5/27 1:10	4.774	32.81	8.03	10.24	99.3	40.704	4.491	8.085
2018/5/27 1:20	4.756	32.81	8.03	10.25	99.4	40.684	4.476	8.085
2018/5/27 1:30	4.710	32.80	8.03	10.27	99.4	40.679	4.447	8.085
2018/5/27 1:40	4.709	32.80	8.03	10.25	99.3	40.680	4.427	8.085

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/27 1:50	4.658	32.79	8.03	10.27	99.3	40.688	4.387	8.084
2018/5/27 2:00	4.623	32.79	8.02	10.28	99.3	40.681	4.360	8.085
2018/5/27 2:10	4.610	32.78	8.02	10.29	99.3	40.668	4.336	8.085
2018/5/27 2:20	4.607	32.79	8.02	10.29	99.3	40.635	4.332	8.085
2018/5/27 2:30	4.605	32.79	8.03	10.29	99.4	40.615	4.330	8.086
2018/5/27 2:40	4.603	32.79	8.02	10.30	99.4	40.561	4.330	8.086
2018/5/27 2:50	4.606	32.79	8.03	10.29	99.4	40.524	4.331	8.087
2018/5/27 3:00	4.612	32.79	8.03	10.30	99.4	40.502	4.337	8.087
2018/5/27 3:10	4.626	32.80	8.03	10.29	99.4	40.487	4.351	8.087
2018/5/27 3:20	4.638	32.81	8.03	10.29	99.4	40.483	4.371	8.087
2018/5/27 3:30	4.651	32.81	8.03	10.28	99.4	40.438	4.382	8.086
2018/5/27 3:40	4.670	32.82	8.03	10.27	99.4	40.410	4.396	8.086
2018/5/27 3:50	4.680	32.82	8.03	10.27	99.4	40.359	4.409	8.086
2018/5/27 4:00	4.690	32.82	8.03	10.26	99.3	40.320	4.420	8.085
2018/5/27 4:10	4.695	32.82	8.03	10.26	99.3	40.301	4.422	8.085
2018/5/27 4:20	4.705	32.83	8.03	10.26	99.4	40.276	4.433	8.085
2018/5/27 4:30	4.716	32.83	8.03	10.26	99.4	40.256	4.444	8.085
2018/5/27 4:40	4.731	32.83	8.03	10.26	99.4	40.213	4.458	8.085
2018/5/27 4:50	4.735	32.83	8.03	10.26	99.4	40.146	4.462	8.086
2018/5/27 5:00	4.748	32.84	8.03	10.26	99.4	40.104	4.477	8.085
2018/5/27 5:10	4.752	32.84	8.03	10.26	99.4	40.070	4.480	8.085
2018/5/27 5:20	4.766	32.84	8.03	10.25	99.4	40.052	4.495	8.086
2018/5/27 5:30	4.761	32.84	8.03	10.27	99.6	40.036	4.493	8.086
2018/5/27 5:40	4.774	32.84	8.03	10.27	99.6	39.987	4.504	8.086
2018/5/27 5:50	4.778	32.84	8.03	10.27	99.6	39.941	4.509	8.086
2018/5/27 6:00	4.781	32.84	8.03	10.26	99.6	39.920	4.509	8.086
2018/5/27 6:10	4.792	32.85	8.03	10.27	99.6	39.889	4.522	8.086
2018/5/27 6:20	4.788	32.85	8.03	10.26	99.5	39.856	4.521	8.086
2018/5/27 6:30	4.792	32.85	8.03	10.26	99.5	39.836	4.522	8.086
2018/5/27 6:40	4.800	32.85	8.03	10.26	99.6	39.822	4.527	8.086
2018/5/27 6:50	4.799	32.85	8.03	10.26	99.6	39.826	4.529	8.086
2018/5/27 7:00	4.803	32.85	8.03	10.27	99.6	39.806	4.528	8.086
2018/5/27 7:10	4.805	32.85	8.03	10.27	99.7	39.786	4.534	8.086
2018/5/27 7:20	4.813	32.85	8.03	10.26	99.6	39.772	4.547	8.086
2018/5/27 7:30	4.828	32.86	8.03	10.25	99.6	39.750	4.551	8.086
2018/5/27 7:40	4.841	32.86	8.03	10.25	99.6	39.733	4.571	8.086
2018/5/27 7:50	4.842	32.86	8.03	10.25	99.6	39.752	4.569	8.086
2018/5/27 8:00	4.846	32.86	8.03	10.26	99.7	39.759	4.573	8.086
2018/5/27 8:10	4.841	32.86	8.03	10.26	99.7	39.765	4.571	8.086
2018/5/27 8:20	4.856	32.87	8.03	10.26	99.7	39.768	4.586	8.086
2018/5/27 8:30	4.854	32.87	8.03	10.25	99.6	39.751	4.580	8.086
2018/5/27 8:40	4.866	32.87	8.03	10.25	99.6	39.740	4.597	8.085
2018/5/27 8:50	4.875	32.88	8.03	10.24	99.6	39.762	4.604	8.086
2018/5/27 9:00	4.883	32.88	8.03	10.25	99.6	39.784	4.610	8.086
2018/5/27 9:10	4.886	32.88	8.03	10.25	99.7	39.802	4.615	8.085
2018/5/27 9:20	4.889	32.88	8.03	10.25	99.7	39.830	4.621	8.085
2018/5/27 9:30	4.895	32.88	8.03	10.25	99.7	39.852	4.622	8.085
2018/5/27 9:40	4.911	32.89	8.03	10.25	99.8	39.869	4.642	8.086

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/27 9:50	4.933	32.90	8.03	10.25	99.8	39.901	4.665	8.086
2018/5/27 10:00	4.937	32.90	8.03	10.24	99.8	39.931	4.668	8.086
2018/5/27 10:10	4.937	32.90	8.03	10.24	99.7	39.965	4.667	8.085
2018/5/27 10:20	4.928	32.91	8.03	10.22	99.5	39.987	4.659	8.084
2018/5/27 10:30	4.924	32.91	8.03	10.22	99.5	40.024	4.653	8.083
2018/5/27 10:40	4.921	32.91	8.03	10.21	99.4	40.060	4.653	8.083
2018/5/27 10:50	4.916	32.91	8.03	10.20	99.3	40.078	4.644	8.082
2018/5/27 11:00	4.891	32.91	8.02	10.19	99.2	40.122	4.614	8.081
2018/5/27 11:10	4.877	32.92	8.02	10.18	99.0	40.160	4.606	8.079
2018/5/27 11:20	4.866	32.92	8.02	10.17	98.9	40.183	4.595	8.078
2018/5/27 11:30	4.860	32.92	8.02	10.16	98.8	40.220	4.591	8.077
2018/5/27 11:40	4.855	32.92	8.02	10.15	98.6	40.259	4.580	8.077
2018/5/27 11:50	4.828	32.92	8.02	10.13	98.5	40.285	4.557	8.075
2018/5/27 12:00	4.824	32.92	8.02	10.13	98.4	40.346	4.553	8.075
2018/5/27 12:10	4.819	32.92	8.02	10.12	98.3	40.363	4.545	8.075
2018/5/27 12:20	4.816	32.92	8.02	10.12	98.3	40.406	4.544	8.074
2018/5/27 12:30	4.811	32.92	8.02	10.11	98.2	40.437	4.539	8.073
2018/5/27 12:40	4.804	32.93	8.01	10.10	98.1	40.455	4.530	8.072
2018/5/27 12:50	4.800	32.93	8.01	10.10	98.0	40.485	4.527	8.072
2018/5/27 13:00	4.795	32.93	8.01	10.08	97.8	40.488	4.522	8.071
2018/5/27 13:10	4.794	32.93	8.01	10.07	97.8	40.503	4.523	8.071
2018/5/27 13:20	4.791	32.93	8.01	10.09	97.9	40.522	4.519	8.071
2018/5/27 13:30	4.790	32.93	8.01	10.07	97.7	40.525	4.517	8.071
2018/5/27 13:40	4.787	32.93	8.01	10.08	97.8	40.528	4.516	8.071
2018/5/27 13:50	4.779	32.93	8.01	10.08	97.8	40.537	4.507	8.071
2018/5/27 14:00	4.777	32.93	8.01	10.08	97.8	40.555	4.502	8.070
2018/5/27 14:10	4.770	32.93	8.01	10.07	97.7	40.576	4.501	8.070
2018/5/27 14:20	4.769	32.93	8.01	10.06	97.6	40.585	4.493	8.070
2018/5/27 14:30	4.772	32.93	8.01	10.06	97.6	40.598	4.500	8.069
2018/5/27 14:40	4.770	32.93	8.01	10.06	97.6	40.595	4.500	8.069
2018/5/27 14:50	4.762	32.93	8.01	10.05	97.5	40.597	4.491	8.069
2018/5/27 15:00	4.756	32.93	8.01	10.05	97.5	40.593	4.485	8.068
2018/5/27 15:10	4.753	32.93	8.01	10.05	97.5	40.584	4.481	8.068
2018/5/27 15:20	4.754	32.93	8.01	10.05	97.5	40.575	4.482	8.068
2018/5/27 15:30	4.755	32.93	8.01	10.04	97.3	40.580	4.484	8.068
2018/5/27 15:40	4.753	32.93	8.01	10.04	97.3	40.551	4.480	8.068
2018/5/27 15:50	4.754	32.93	8.01	10.04	97.4	40.542	4.482	8.068
2018/5/27 16:00	4.761	32.94	8.01	10.03	97.3	40.526	4.490	8.067
2018/5/27 16:10	4.760	32.94	8.01	10.03	97.3	40.486	4.490	8.067
2018/5/27 16:20	4.761	32.94	8.01	10.03	97.3	40.464	4.491	8.067
2018/5/27 16:30	4.769	32.94	8.01	10.02	97.2	40.456	4.495	8.067
2018/5/27 16:40	4.776	32.94	8.01	10.02	97.2	40.434	4.507	8.066
2018/5/27 16:50	4.777	32.94	8.01	10.01	97.1	40.436	4.507	8.066
2018/5/27 17:00	4.778	32.94	8.01	10.01	97.1	40.417	4.507	8.066
2018/5/27 17:10	4.779	32.95	8.01	10.00	97.1	40.380	4.507	8.065
2018/5/27 17:20	4.778	32.95	8.00	9.99	96.9	40.323	4.510	8.064
2018/5/27 17:30	4.782	32.96	8.00	9.96	96.7	40.280	4.511	8.062
2018/5/27 17:40	4.774	32.96	8.00	9.95	96.6	40.257	4.502	8.061



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/27 17:50	4.769	32.96	8.00	9.95	96.5	40.232	4.500	8.061
2018/5/27 18:00	4.773	32.96	8.00	9.94	96.4	40.208	4.503	8.061
2018/5/27 18:10	4.778	32.96	8.00	9.93	96.4	40.189	4.507	8.060
2018/5/27 18:20	4.789	32.97	8.00	9.93	96.4	40.158	4.520	8.060
2018/5/27 18:30	4.788	32.97	8.00	9.92	96.3	40.153	4.518	8.060
2018/5/27 18:40	4.781	32.97	8.00	9.91	96.2	40.144	4.511	8.059
2018/5/27 18:50	4.788	32.97	8.00	9.90	96.1	40.153	4.518	8.058
2018/5/27 19:00	4.811	32.98	8.00	9.89	96.1	40.145	4.540	8.058
2018/5/27 19:10	4.815	32.98	8.00	9.88	96.0	40.135	4.544	8.057
2018/5/27 19:20	4.823	32.98	8.00	9.87	95.9	40.127	4.556	8.056
2018/5/27 19:30	4.824	32.98	8.00	9.86	95.9	40.133	4.558	8.056
2018/5/27 19:40	4.827	32.98	8.00	9.86	95.9	40.130	4.557	8.056
2018/5/27 19:50	4.822	32.98	8.00	9.86	95.8	40.122	4.548	8.056
2018/5/27 20:00	4.815	32.99	8.00	9.86	95.8	40.113	4.551	8.056
2018/5/27 20:10	4.828	32.99	8.00	9.84	95.7	40.110	4.558	8.055
2018/5/27 20:20	4.834	32.99	8.00	9.83	95.6	40.124	4.566	8.054
2018/5/27 20:30	4.851	33.00	8.00	9.81	95.5	40.144	4.584	8.053
2018/5/27 20:40	4.845	33.00	7.99	9.81	95.4	40.169	4.575	8.053
2018/5/27 20:50	4.854	33.00	7.99	9.81	95.4	40.176	4.586	8.053
2018/5/27 21:00	4.851	33.00	7.99	9.81	95.4	40.178	4.582	8.053
2018/5/27 21:10	4.855	33.00	7.99	9.79	95.3	40.190	4.584	8.052
2018/5/27 21:20	4.859	33.01	7.99	9.79	95.3	40.217	4.591	8.052
2018/5/27 21:30	4.863	33.01	7.99	9.78	95.2	40.242	4.595	8.051
2018/5/27 21:40	4.865	33.01	7.99	9.78	95.1	40.261	4.597	8.051
2018/5/27 21:50	4.871	33.01	7.99	9.77	95.1	40.286	4.602	8.050
2018/5/27 22:00	4.869	33.01	7.99	9.77	95.1	40.299	4.603	8.051
2018/5/27 22:10	4.875	33.01	7.99	9.76	95.0	40.307	4.606	8.050
2018/5/27 22:20	4.873	33.01	7.99	9.76	95.0	40.324	4.607	8.050
2018/5/27 22:30	4.879	33.01	7.99	9.75	94.9	40.333	4.609	8.049
2018/5/27 22:40	4.880	33.02	7.99	9.75	94.9	40.365	4.614	8.049
2018/5/27 22:50	4.882	33.02	7.99	9.74	94.8	40.415	4.617	8.049
2018/5/27 23:00	4.893	33.02	7.99	9.73	94.8	40.457	4.626	8.049
2018/5/27 23:10	4.904	33.03	7.99	9.72	94.7	40.488	4.637	8.048
2018/5/27 23:20	4.911	33.03	7.99	9.72	94.7	40.531	4.644	8.048
2018/5/27 23:30	4.921	33.03	7.99	9.72	94.7	40.551	4.655	8.048
2018/5/27 23:40	4.927	33.03	7.99	9.71	94.7	40.565	4.664	8.048
2018/5/27 23:50	4.935	33.04	7.99	9.71	94.7	40.581	4.667	8.048
2018/5/28 0:00	4.940	33.04	7.99	9.70	94.6	40.603	4.671	8.048
2018/5/28 0:10	4.943	33.04	7.99	9.71	94.7	40.649	4.675	8.048
2018/5/28 0:20	4.950	33.04	7.99	9.72	94.8	40.678	4.682	8.048
2018/5/28 0:30	4.948	33.04	7.99	9.71	94.7	40.710	4.679	8.049
2018/5/28 0:40	4.942	33.04	7.99	9.73	94.8	40.716	4.673	8.049
2018/5/28 0:50	4.944	33.04	7.99	9.73	94.9	40.717	4.671	8.049
2018/5/28 1:00	4.947	33.04	7.99	9.73	94.8	40.736	4.673	8.050
2018/5/28 1:10	4.955	33.05	7.99	9.73	94.9	40.742	4.691	8.049
2018/5/28 1:20	4.956	33.04	7.99	9.72	94.8	40.755	4.689	8.049
2018/5/28 1:30	4.969	33.05	7.99	9.70	94.6	40.749	4.704	8.048
2018/5/28 1:40	4.977	33.05	7.99	9.70	94.7	40.752	4.714	8.048

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/28 1:50	4.982	33.05	7.99	9.71	94.7	40.745	4.715	8.049
2018/5/28 2:00	4.988	33.05	7.99	9.70	94.7	40.738	4.720	8.048
2018/5/28 2:10	4.990	33.05	7.99	9.70	94.7	40.723	4.718	8.048
2018/5/28 2:20	5.000	33.06	7.99	9.71	94.8	40.712	4.733	8.049
2018/5/28 2:30	5.007	33.06	7.99	9.70	94.7	40.695	4.738	8.049
2018/5/28 2:40	4.997	33.05	7.99	9.71	94.8	40.671	4.724	8.050
2018/5/28 2:50	5.029	33.07	7.99	9.69	94.7	40.643	4.760	8.048
2018/5/28 3:00	5.028	33.06	7.99	9.69	94.7	40.618	4.756	8.048
2018/5/28 3:10	5.040	33.07	7.99	9.69	94.7	40.589	4.775	8.048
2018/5/28 3:20	5.049	33.07	7.99	9.69	94.8	40.564	4.782	8.048
2018/5/28 3:30	5.055	33.07	7.99	9.68	94.7	40.548	4.786	8.048
2018/5/28 3:40	5.066	33.08	7.99	9.68	94.6	40.524	4.797	8.048
2018/5/28 3:50	5.078	33.08	7.99	9.68	94.7	40.507	4.813	8.048
2018/5/28 4:00	5.079	33.08	7.99	9.69	94.8	40.467	4.813	8.049
2018/5/28 4:10	5.080	33.08	7.99	9.69	94.8	40.414	4.809	8.049
2018/5/28 4:20	5.089	33.08	7.99	9.67	94.7	40.394	4.824	8.048
2018/5/28 4:30	5.096	33.09	7.99	9.67	94.7	40.347	4.829	8.048
2018/5/28 4:40	5.101	33.09	7.99	9.67	94.7	40.313	4.831	8.048
2018/5/28 4:50	5.100	33.09	7.99	9.66	94.6	40.277	4.833	8.047
2018/5/28 5:00	5.102	33.09	7.99	9.66	94.6	40.253	4.831	8.047
2018/5/28 5:10	5.111	33.09	7.99	9.65	94.5	40.215	4.844	8.047
2018/5/28 5:20	5.123	33.10	7.99	9.66	94.6	40.166	4.857	8.047
2018/5/28 5:30	5.131	33.10	7.99	9.66	94.7	40.120	4.866	8.048
2018/5/28 5:40	5.135	33.10	7.99	9.66	94.7	40.085	4.871	8.048
2018/5/28 5:50	5.143	33.10	7.99	9.66	94.7	40.039	4.876	8.048
2018/5/28 6:00	5.152	33.10	7.99	9.67	94.8	39.996	4.886	8.049
2018/5/28 6:10	5.150	33.10	7.99	9.67	94.8	39.945	4.882	8.049
2018/5/28 6:20	5.150	33.10	7.99	9.67	94.8	39.914	4.884	8.048
2018/5/28 6:30	5.149	33.10	7.99	9.67	94.8	39.879	4.881	8.048
2018/5/28 6:40	5.147	33.10	7.99	9.66	94.7	39.839	4.882	8.048
2018/5/28 6:50	5.151	33.10	7.99	9.67	94.8	39.788	4.886	8.048
2018/5/28 7:00	5.151	33.10	7.99	9.67	94.8	39.750	4.883	8.049
2018/5/28 7:10	5.166	33.11	7.99	9.64	94.6	39.731	4.900	8.047
2018/5/28 7:20	5.165	33.10	7.99	9.66	94.7	39.717	4.892	8.048
2018/5/28 7:30	5.174	33.11	7.99	9.66	94.7	39.695	4.906	8.048
2018/5/28 7:40	5.176	33.12	7.99	9.67	94.9	39.683	4.910	8.049
2018/5/28 7:50	5.180	33.12	7.99	9.66	94.8	39.677	4.912	8.048
2018/5/28 8:00	5.185	33.12	7.99	9.64	94.6	39.663	4.917	8.047
2018/5/28 8:10	5.194	33.12	7.99	9.63	94.5	39.665	4.929	8.046
2018/5/28 8:20	5.194	33.13	7.99	9.64	94.6	39.648	4.927	8.047
2018/5/28 8:30	5.188	33.12	7.99	9.67	94.9	39.634	4.918	8.049
2018/5/28 8:40	5.191	33.12	7.99	9.65	94.7	39.652	4.926	8.047
2018/5/28 8:50	5.181	33.12	7.99	9.68	95.0	39.645	4.913	8.050
2018/5/28 9:00	5.198	33.12	7.99	9.65	94.7	39.648	4.927	8.048
2018/5/28 9:10	5.205	33.13	7.99	9.63	94.6	39.658	4.940	8.046
2018/5/28 9:20	5.195	33.13	7.99	9.64	94.6	39.653	4.927	8.047
2018/5/28 9:30	5.198	33.12	7.99	9.63	94.5	39.655	4.931	8.046
2018/5/28 9:40	5.199	33.13	7.99	9.62	94.4	39.675	4.935	8.045

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/28 9:50	5.199	33.13	7.99	9.61	94.3	39.707	4.930	8.045
2018/5/28 10:00	5.199	33.13	7.99	9.60	94.2	39.742	4.931	8.045
2018/5/28 10:10	5.192	33.12	7.99	9.60	94.2	39.769	4.924	8.044
2018/5/28 10:20	5.182	33.12	7.99	9.60	94.2	39.798	4.915	8.044
2018/5/28 10:30	5.179	33.12	7.99	9.59	94.1	39.814	4.906	8.044
2018/5/28 10:40	5.174	33.12	7.99	9.59	94.1	39.846	4.909	8.044
2018/5/28 10:50	5.170	33.11	7.99	9.60	94.2	39.879	4.904	8.044
2018/5/28 11:00	5.166	33.11	7.99	9.61	94.2	39.935	4.899	8.045
2018/5/28 11:10	5.160	33.11	7.99	9.61	94.2	39.952	4.894	8.045
2018/5/28 11:20	5.158	33.11	7.99	9.60	94.2	39.987	4.893	8.045
2018/5/28 11:30	5.151	33.10	7.99	9.61	94.2	40.016	4.883	8.045
2018/5/28 11:40	5.144	33.11	7.99	9.61	94.2	40.049	4.879	8.045
2018/5/28 11:50	5.138	33.10	7.99	9.60	94.1	40.081	4.873	8.045
2018/5/28 12:00	5.131	33.10	7.99	9.61	94.1	40.131	4.860	8.045
2018/5/28 12:10	5.133	33.10	7.99	9.61	94.1	40.191	4.869	8.045
2018/5/28 12:20	5.116	33.09	7.99	9.61	94.1	40.221	4.846	8.045
2018/5/28 12:30	5.110	33.09	7.99	9.62	94.2	40.272	4.843	8.045
2018/5/28 12:40	5.115	33.10	7.99	9.61	94.1	40.315	4.846	8.045
2018/5/28 12:50	5.112	33.09	7.99	9.61	94.1	40.341	4.844	8.045
2018/5/28 13:00	5.115	33.10	7.99	9.61	94.1	40.384	4.841	8.045
2018/5/28 13:10	5.110	33.10	7.99	9.61	94.1	40.418	4.840	8.045
2018/5/28 13:20	5.101	33.09	7.99	9.62	94.1	40.437	4.827	8.045
2018/5/28 13:30	5.086	33.09	7.99	9.62	94.2	40.467	4.815	8.045
2018/5/28 13:40	5.080	33.08	7.99	9.62	94.1	40.494	4.806	8.045
2018/5/28 13:50	5.093	33.09	7.99	9.61	94.1	40.512	4.824	8.045
2018/5/28 14:00	5.088	33.09	7.99	9.61	94.1	40.545	4.818	8.045
2018/5/28 14:10	5.072	33.08	7.99	9.62	94.1	40.560	4.805	8.045
2018/5/28 14:20	5.046	33.07	7.99	9.63	94.1	40.577	4.777	8.046
2018/5/28 14:30	5.048	33.07	7.99	9.63	94.1	40.590	4.775	8.046
2018/5/28 14:40	5.013	33.06	7.99	9.64	94.2	40.616	4.744	8.046
2018/5/28 14:50	5.015	33.06	7.99	9.64	94.2	40.624	4.743	8.046
2018/5/28 15:00	5.029	33.07	7.99	9.63	94.1	40.619	4.755	8.046
2018/5/28 15:10	5.032	33.07	7.99	9.63	94.1	40.609	4.764	8.046
2018/5/28 15:20	5.019	33.07	7.99	9.64	94.1	40.592	4.744	8.046
2018/5/28 15:30	5.009	33.06	7.99	9.64	94.1	40.600	4.738	8.046
2018/5/28 15:40	5.008	33.07	7.99	9.63	94.1	40.616	4.738	8.045
2018/5/28 15:50	4.981	33.05	7.99	9.64	94.1	40.599	4.709	8.045
2018/5/28 16:00	5.003	33.06	7.99	9.63	94.1	40.616	4.732	8.046
2018/5/28 16:10	4.986	33.06	7.98	9.64	94.1	40.609	4.709	8.045
2018/5/28 16:20	4.951	33.04	7.98	9.64	94.0	40.595	4.674	8.045
2018/5/28 16:30	4.939	33.04	7.98	9.64	93.9	40.577	4.658	8.045
2018/5/28 16:40	4.941	33.04	7.98	9.63	93.9	40.552	4.664	8.045
2018/5/28 16:50	4.898	33.04	7.98	9.65	93.9	40.541	4.626	8.045
2018/5/28 17:00	4.903	33.03	7.98	9.64	93.9	40.509	4.624	8.045
2018/5/28 17:10	4.921	33.03	7.98	9.62	93.7	40.494	4.628	8.044
2018/5/28 17:20	4.906	33.05	7.98	9.63	93.9	40.481	4.648	8.044
2018/5/28 17:30	4.927	33.04	7.98	9.61	93.6	40.468	4.641	8.043
2018/5/28 17:40	4.891	33.02	7.98	9.61	93.6	40.442	4.609	8.043

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/28 17:50	4.876	33.02	7.98	9.62	93.6	40.407	4.613	8.042
2018/5/28 18:00	4.866	33.02	7.98	9.62	93.6	40.364	4.598	8.042
2018/5/28 18:10	4.824	33.00	7.98	9.65	93.8	40.345	4.545	8.043
2018/5/28 18:20	4.814	33.01	7.98	9.66	93.9	40.314	4.562	8.044
2018/5/28 18:30	4.815	33.00	7.98	9.67	93.9	40.286	4.540	8.044
2018/5/28 18:40	4.764	32.97	7.98	9.73	94.4	40.253	4.486	8.048
2018/5/28 18:50	4.759	32.96	7.98	9.72	94.3	40.242	4.480	8.048
2018/5/28 19:00	4.770	32.98	7.98	9.70	94.1	40.224	4.495	8.047
2018/5/28 19:10	4.768	32.98	7.98	9.71	94.3	40.199	4.491	8.047
2018/5/28 19:20	4.770	32.98	7.98	9.71	94.2	40.194	4.501	8.046
2018/5/28 19:30	4.768	32.98	7.98	9.69	94.1	40.185	4.500	8.045
2018/5/28 19:40	4.765	32.97	7.98	9.68	94.0	40.153	4.491	8.045
2018/5/28 19:50	4.770	32.98	7.98	9.68	93.9	40.151	4.497	8.044
2018/5/28 20:00	4.757	32.97	7.98	9.69	94.0	40.143	4.484	8.046
2018/5/28 20:10	4.754	32.96	7.98	9.69	94.0	40.138	4.482	8.046
2018/5/28 20:20	4.758	32.97	7.98	9.69	94.1	40.138	4.483	8.045
2018/5/28 20:30	4.752	32.96	7.98	9.70	94.1	40.143	4.483	8.045
2018/5/28 20:40	4.744	32.96	7.98	9.71	94.2	40.161	4.471	8.046
2018/5/28 20:50	4.745	32.96	7.98	9.71	94.1	40.165	4.472	8.045
2018/5/28 21:00	4.730	32.95	7.99	9.74	94.4	40.177	4.457	8.048
2018/5/28 21:10	4.723	32.95	7.99	9.77	94.7	40.187	4.449	8.049
2018/5/28 21:20	4.718	32.94	7.99	9.78	94.8	40.213	4.449	8.050
2018/5/28 21:30	4.718	32.94	7.99	9.82	95.1	40.211	4.446	8.053
2018/5/28 21:40	4.718	32.93	7.99	9.89	95.8	40.211	4.446	8.056
2018/5/28 21:50	4.719	32.93	7.99	9.86	95.6	40.237	4.446	8.056
2018/5/28 22:00	4.720	32.93	7.99	9.88	95.8	40.253	4.449	8.057
2018/5/28 22:10	4.724	32.92	8.00	9.91	96.0	40.249	4.453	8.059
2018/5/28 22:20	4.715	32.92	7.99	9.91	96.0	40.270	4.442	8.057
2018/5/28 22:30	4.721	32.92	7.99	9.88	95.7	40.291	4.450	8.058
2018/5/28 22:40	4.728	32.92	8.00	9.90	95.9	40.304	4.460	8.060
2018/5/28 22:50	4.731	32.92	8.00	9.94	96.3	40.323	4.459	8.059
2018/5/28 23:00	4.729	32.92	7.99	9.84	95.4	40.336	4.461	8.059
2018/5/28 23:10	4.733	32.92	8.00	9.89	95.9	40.373	4.459	8.057
2018/5/28 23:20	4.743	32.92	8.00	9.95	96.4	40.414	4.468	8.063
2018/5/28 23:30	4.726	32.94	7.99	9.81	95.1	40.460	4.451	8.052
2018/5/28 23:40	4.733	32.92	8.00	9.86	95.6	40.484	4.466	8.059
2018/5/28 23:50	4.740	32.95	7.99	9.76	94.7	40.518	4.466	8.049
2018/5/29 0:00	4.746	32.95	7.99	9.74	94.5	40.538	4.473	8.048
2018/5/29 0:10	4.752	32.96	7.99	9.76	94.6	40.577	4.479	8.048
2018/5/29 0:20	4.760	32.96	7.98	9.71	94.2	40.609	4.486	8.045
2018/5/29 0:30	4.772	32.97	7.98	9.68	93.9	40.631	4.496	8.043
2018/5/29 0:40	4.779	32.98	7.98	9.66	93.8	40.663	4.506	8.042
2018/5/29 0:50	4.794	32.98	7.98	9.64	93.6	40.690	4.519	8.041
2018/5/29 1:00	4.801	32.99	7.98	9.62	93.4	40.709	4.529	8.040
2018/5/29 1:10	4.814	32.99	7.98	9.62	93.5	40.728	4.546	8.040
2018/5/29 1:20	4.851	33.01	7.98	9.60	93.4	40.744	4.586	8.039
2018/5/29 1:30	4.868	33.02	7.98	9.59	93.3	40.769	4.598	8.039
2018/5/29 1:40	4.889	33.02	7.98	9.58	93.3	40.781	4.618	8.038

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/29 1:50	4.902	33.03	7.98	9.60	93.5	40.794	4.632	8.039
2018/5/29 2:00	4.872	33.01	7.99	9.68	94.2	40.795	4.595	8.045
2018/5/29 2:10	4.910	33.03	7.98	9.59	93.4	40.799	4.644	8.039
2018/5/29 2:20	4.909	33.03	7.98	9.60	93.5	40.778	4.639	8.039
2018/5/29 2:30	4.893	33.02	7.98	9.64	93.9	40.771	4.619	8.043
2018/5/29 2:40	4.914	33.03	7.98	9.61	93.7	40.753	4.643	8.040
2018/5/29 2:50	4.918	33.03	7.98	9.61	93.6	40.733	4.646	8.040
2018/5/29 3:00	4.916	33.03	7.98	9.61	93.6	40.722	4.635	8.041
2018/5/29 3:10	4.919	33.03	7.98	9.60	93.5	40.705	4.651	8.039
2018/5/29 3:20	4.911	33.03	7.98	9.63	93.8	40.698	4.642	8.041
2018/5/29 3:30	4.900	33.02	7.98	9.64	93.9	40.660	4.619	8.043
2018/5/29 3:40	4.907	33.03	7.98	9.65	94.0	40.632	4.632	8.041
2018/5/29 3:50	4.844	33.00	7.99	9.75	94.8	40.610	4.582	8.047
2018/5/29 4:00	4.841	32.98	7.99	9.73	94.6	40.588	4.557	8.049
2018/5/29 4:10	4.894	33.02	7.98	9.64	93.8	40.554	4.620	8.041
2018/5/29 4:20	4.868	33.00	7.98	9.67	94.0	40.518	4.591	8.043
2018/5/29 4:30	4.856	33.01	7.98	9.69	94.3	40.483	4.584	8.043
2018/5/29 4:40	4.834	32.99	7.99	9.71	94.4	40.437	4.552	8.047
2018/5/29 4:50	4.824	32.99	7.99	9.73	94.6	40.396	4.549	8.047
2018/5/29 5:00	4.816	32.98	7.99	9.76	94.8	40.348	4.541	8.048
2018/5/29 5:10	4.822	32.99	7.99	9.73	94.5	40.316	4.546	8.047
2018/5/29 5:20	4.807	32.97	7.99	9.75	94.8	40.279	4.531	8.048
2018/5/29 5:30	4.807	32.98	7.99	9.75	94.7	40.254	4.534	8.047
2018/5/29 5:40	4.805	32.98	7.98	9.71	94.3	40.200	4.531	8.045
2018/5/29 5:50	4.805	32.98	7.98	9.70	94.2	40.153	4.527	8.044
2018/5/29 6:00	4.788	32.97	7.98	9.73	94.4	40.122	4.518	8.045
2018/5/29 6:10	4.774	32.97	7.99	9.80	95.1	40.085	4.495	8.051
2018/5/29 6:20	4.774	32.96	7.99	9.81	95.2	40.036	4.503	8.050
2018/5/29 6:30	4.769	32.96	7.99	9.82	95.3	39.999	4.495	8.051
2018/5/29 6:40	4.761	32.95	7.99	9.82	95.3	39.939	4.491	8.051
2018/5/29 6:50	4.751	32.95	7.99	9.86	95.6	39.884	4.478	8.053
2018/5/29 7:00	4.748	32.94	7.99	9.87	95.7	39.827	4.473	8.055
2018/5/29 7:10	4.761	32.95	7.99	9.76	94.7	39.779	4.486	8.049
2018/5/29 7:20	4.736	32.93	8.00	9.91	96.0	39.727	4.464	8.057
2018/5/29 7:30	4.738	32.93	7.99	9.89	95.9	39.701	4.467	8.056
2018/5/29 7:40	4.737	32.93	7.99	9.86	95.6	39.667	4.463	8.055
2018/5/29 7:50	4.735	32.93	7.99	9.88	95.8	39.642	4.460	8.056
2018/5/29 8:00	4.732	32.93	7.99	9.89	95.8	39.606	4.463	8.056
2018/5/29 8:10	4.729	32.92	7.99	9.89	95.8	39.586	4.458	8.056
2018/5/29 8:20	4.728	32.92	7.99	9.88	95.8	39.569	4.457	8.055
2018/5/29 8:30	4.728	32.92	7.99	9.89	95.8	39.552	4.458	8.056
2018/5/29 8:40	4.729	32.92	8.00	9.91	96.0	39.546	4.458	8.057
2018/5/29 8:50	4.735	32.93	7.99	9.85	95.5	39.545	4.462	8.056
2018/5/29 9:00	4.735	32.93	7.99	9.86	95.6	39.547	4.461	8.053
2018/5/29 9:10	4.737	32.92	7.99	9.86	95.6	39.550	4.464	8.055
2018/5/29 9:20	4.739	32.93	7.99	9.83	95.3	39.559	4.467	8.054
2018/5/29 9:30	4.739	32.92	8.00	9.90	95.9	39.556	4.464	8.057
2018/5/29 9:40	4.739	32.91	8.00	9.93	96.3	39.562	4.466	8.059

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/29 9:50	4.735	32.93	7.99	9.84	95.4	39.578	4.462	8.051
2018/5/29 10:00	4.740	32.92	7.99	9.85	95.5	39.583	4.469	8.055
2018/5/29 10:10	4.747	32.91	8.00	9.95	96.5	39.603	4.477	8.061
2018/5/29 10:20	4.746	32.92	7.99	9.81	95.1	39.620	4.477	8.055
2018/5/29 10:30	4.753	32.90	8.00	9.99	96.9	39.631	4.477	8.063
2018/5/29 10:40	4.758	32.91	8.00	9.92	96.2	39.649	4.484	8.059
2018/5/29 10:50	4.763	32.91	8.00	9.92	96.3	39.678	4.493	8.060
2018/5/29 11:00	4.764	32.91	8.00	9.93	96.4	39.706	4.491	8.060
2018/5/29 11:10	4.748	32.93	7.99	9.76	94.6	39.747	4.479	8.049
2018/5/29 11:20	4.753	32.93	7.99	9.81	95.2	39.781	4.482	8.054
2018/5/29 11:30	4.755	32.92	7.99	9.85	95.5	39.832	4.487	8.057
2018/5/29 11:40	4.767	32.91	8.00	9.97	96.7	39.867	4.495	8.062
2018/5/29 11:50	4.768	32.91	8.00	9.97	96.8	39.906	4.497	8.063
2018/5/29 12:00	4.773	32.90	8.00	10.01	97.1	39.938	4.500	8.065
2018/5/29 12:10	4.772	32.91	8.00	10.00	97.1	39.971	4.500	8.064
2018/5/29 12:20	4.771	32.91	8.00	9.98	96.8	40.020	4.500	8.064
2018/5/29 12:30	4.772	32.90	8.00	10.01	97.1	40.055	4.501	8.065
2018/5/29 12:40	4.775	32.90	8.00	10.01	97.2	40.107	4.504	8.065
2018/5/29 12:50	4.777	32.90	8.01	10.01	97.1	40.173	4.506	8.065
2018/5/29 13:00	4.772	32.91	8.00	9.98	96.9	40.209	4.502	8.064
2018/5/29 13:10	4.790	32.95	7.99	9.74	94.6	40.235	4.507	8.054
2018/5/29 13:20	4.826	32.98	7.98	9.64	93.7	40.264	4.551	8.041
2018/5/29 13:30	4.824	32.98	7.98	9.65	93.7	40.304	4.544	8.044
2018/5/29 13:40	4.785	32.94	7.99	9.85	95.6	40.339	4.497	8.057
2018/5/29 13:50	4.829	32.99	7.98	9.66	93.9	40.384	4.558	8.042
2018/5/29 14:00	4.809	32.96	7.99	9.69	94.1	40.443	4.520	8.051
2018/5/29 14:10	4.816	32.97	7.99	9.71	94.4	40.477	4.538	8.046
2018/5/29 14:20	4.839	32.99	7.98	9.63	93.6	40.497	4.566	8.042
2018/5/29 14:30	4.853	33.00	7.98	9.61	93.4	40.538	4.579	8.038
2018/5/29 14:40	4.857	33.00	7.98	9.60	93.4	40.547	4.588	8.038
2018/5/29 14:50	4.858	33.00	7.98	9.59	93.3	40.569	4.579	8.039
2018/5/29 15:00	4.764	32.92	8.00	9.92	96.2	40.586	4.491	8.060
2018/5/29 15:10	4.769	32.93	8.00	9.88	95.9	40.591	4.493	8.058
2018/5/29 15:20	4.827	32.97	7.99	9.75	94.7	40.601	4.548	8.049
2018/5/29 15:30	4.864	33.00	7.98	9.61	93.5	40.616	4.593	8.039
2018/5/29 15:40	4.849	32.99	7.98	9.68	94.2	40.608	4.579	8.044
2018/5/29 15:50	4.860	33.00	7.98	9.63	93.7	40.597	4.586	8.039
2018/5/29 16:00	4.847	32.99	7.98	9.67	94.0	40.608	4.580	8.041
2018/5/29 16:10	4.855	32.99	7.98	9.64	93.7	40.610	4.574	8.040
2018/5/29 16:20	4.796	32.95	7.99	9.82	95.4	40.624	4.519	8.053
2018/5/29 16:30	4.832	32.97	7.98	9.70	94.3	40.640	4.557	8.045
2018/5/29 16:40	4.820	32.96	7.99	9.70	94.2	40.645	4.546	8.048
2018/5/29 16:50	4.826	32.97	7.99	9.71	94.4	40.622	4.543	8.047
2018/5/29 17:00	4.827	32.98	7.99	9.71	94.4	40.604	4.551	8.047
2018/5/29 17:10	4.842	32.99	7.98	9.62	93.5	40.583	4.567	8.040
2018/5/29 17:20	4.838	32.99	7.98	9.60	93.4	40.566	4.568	8.039
2018/5/29 17:30	4.829	32.98	7.99	9.70	94.3	40.547	4.552	8.045
2018/5/29 17:40	4.821	32.97	7.99	9.75	94.8	40.556	4.546	8.047

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/29 17:50	4.827	32.98	7.98	9.71	94.3	40.532	4.555	8.045
2018/5/29 18:00	4.825	32.97	7.98	9.69	94.2	40.514	4.553	8.044
2018/5/29 18:10	4.818	32.97	7.98	9.67	93.9	40.477	4.545	8.041
2018/5/29 18:20	4.803	32.96	7.98	9.72	94.4	40.446	4.535	8.045
2018/5/29 18:30	4.797	32.96	7.98	9.70	94.2	40.397	4.526	8.043
2018/5/29 18:40	4.783	32.95	7.99	9.73	94.5	40.390	4.512	8.046
2018/5/29 18:50	4.776	32.94	7.99	9.79	95.0	40.369	4.504	8.050
2018/5/29 19:00	4.774	32.94	7.99	9.77	94.8	40.358	4.501	8.048
2018/5/29 19:10	4.769	32.93	7.99	9.86	95.7	40.351	4.498	8.054
2018/5/29 19:20	4.767	32.92	7.99	9.86	95.6	40.325	4.495	8.055
2018/5/29 19:30	4.764	32.92	7.99	9.81	95.2	40.287	4.491	8.051
2018/5/29 19:40	4.766	32.92	7.99	9.86	95.6	40.247	4.492	8.052
2018/5/29 19:50	4.765	32.93	7.99	9.75	94.5	40.221	4.494	8.046
2018/5/29 20:00	4.767	32.92	7.99	9.77	94.8	40.215	4.497	8.049
2018/5/29 20:10	4.767	32.92	7.99	9.76	94.7	40.216	4.493	8.048
2018/5/29 20:20	4.777	32.91	7.99	9.86	95.7	40.204	4.504	8.055
2018/5/29 20:30	4.776	32.90	7.99	9.84	95.5	40.178	4.505	8.054
2018/5/29 20:40	4.779	32.90	7.99	9.87	95.7	40.168	4.508	8.056
2018/5/29 20:50	4.776	32.90	7.99	9.85	95.6	40.172	4.506	8.054
2018/5/29 21:00	4.777	32.90	7.99	9.86	95.6	40.166	4.505	8.054
2018/5/29 21:10	4.780	32.89	7.99	9.86	95.7	40.170	4.509	8.056
2018/5/29 21:20	4.778	32.90	7.99	9.84	95.5	40.187	4.506	8.054
2018/5/29 21:30	4.779	32.90	7.99	9.85	95.6	40.198	4.506	8.054
2018/5/29 21:40	4.784	32.89	8.00	9.87	95.8	40.203	4.512	8.057
2018/5/29 21:50	4.785	32.89	8.00	9.88	95.8	40.219	4.514	8.057
2018/5/29 22:00	4.786	32.89	8.00	9.87	95.8	40.234	4.515	8.057
2018/5/29 22:10	4.786	32.89	8.00	9.88	95.9	40.231	4.514	8.058
2018/5/29 22:20	4.788	32.88	8.00	9.90	96.1	40.229	4.516	8.058
2018/5/29 22:30	4.789	32.88	8.00	9.89	96.0	40.239	4.515	8.059
2018/5/29 22:40	4.789	32.88	8.00	9.90	96.0	40.262	4.516	8.059
2018/5/29 22:50	4.788	32.88	8.00	9.89	96.0	40.295	4.512	8.058
2018/5/29 23:00	4.789	32.88	8.00	9.89	96.0	40.308	4.514	8.058
2018/5/29 23:10	4.789	32.88	8.00	9.90	96.1	40.314	4.516	8.059
2018/5/29 23:20	4.788	32.87	8.00	9.89	96.0	40.317	4.514	8.058
2018/5/29 23:30	4.790	32.88	8.00	9.90	96.0	40.338	4.517	8.058
2018/5/29 23:40	4.789	32.88	8.00	9.89	95.9	40.382	4.513	8.058
2018/5/29 23:50	4.786	32.89	8.00	9.87	95.8	40.422	4.513	8.056
2018/5/30 0:00	4.786	32.86	8.00	9.89	96.0	40.459	4.511	8.058
2018/5/30 0:10	4.787	32.88	8.00	9.88	95.9	40.485	4.515	8.058
2018/5/30 0:20	4.786	32.89	8.00	9.87	95.7	40.500	4.514	8.057
2018/5/30 0:30	4.786	32.88	8.00	9.87	95.8	40.530	4.515	8.057
2018/5/30 0:40	4.788	32.88	8.00	9.89	96.0	40.559	4.518	8.058
2018/5/30 0:50	4.788	32.88	8.00	9.88	95.9	40.603	4.515	8.058
2018/5/30 1:00	4.787	32.88	8.00	9.88	95.8	40.639	4.515	8.057
2018/5/30 1:10	4.784	32.89	8.00	9.87	95.8	40.678	4.511	8.056
2018/5/30 1:20	4.786	32.88	8.00	9.88	95.9	40.702	4.514	8.057
2018/5/30 1:30	4.783	32.89	7.99	9.86	95.7	40.713	4.514	8.056
2018/5/30 1:40	4.785	32.89	8.00	9.87	95.8	40.728	4.513	8.056

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/30 1:50	4.788	32.88	8.00	9.89	96.0	40.732	4.515	8.058
2018/5/30 2:00	4.785	32.89	8.00	9.88	95.9	40.748	4.514	8.057
2018/5/30 2:10	4.786	32.88	8.00	9.89	96.0	40.763	4.515	8.057
2018/5/30 2:20	4.772	32.91	7.99	9.75	94.6	40.794	4.498	8.046
2018/5/30 2:30	4.779	32.89	7.99	9.84	95.5	40.810	4.508	8.054
2018/5/30 2:40	4.781	32.89	8.00	9.85	95.6	40.810	4.509	8.056
2018/5/30 2:50	4.776	32.90	7.99	9.83	95.3	40.786	4.504	8.052
2018/5/30 3:00	4.781	32.89	7.99	9.84	95.5	40.758	4.509	8.056
2018/5/30 3:10	4.781	32.89	7.99	9.87	95.8	40.747	4.511	8.055
2018/5/30 3:20	4.777	32.90	7.99	9.83	95.4	40.752	4.508	8.054
2018/5/30 3:30	4.778	32.89	7.99	9.84	95.5	40.741	4.511	8.055
2018/5/30 3:40	4.780	32.89	7.99	9.86	95.7	40.727	4.512	8.056
2018/5/30 3:50	4.778	32.90	7.99	9.86	95.6	40.700	4.508	8.054
2018/5/30 4:00	4.782	32.89	8.00	9.86	95.7	40.663	4.517	8.056
2018/5/30 4:10	4.783	32.89	8.00	9.88	95.8	40.636	4.515	8.056
2018/5/30 4:20	4.776	32.90	7.99	9.84	95.4	40.609	4.506	8.054
2018/5/30 4:30	4.772	32.91	7.99	9.81	95.2	40.584	4.500	8.051
2018/5/30 4:40	4.776	32.92	7.99	9.77	94.8	40.566	4.502	8.048
2018/5/30 4:50	4.772	32.91	7.99	9.79	95.0	40.548	4.498	8.050
2018/5/30 5:00	4.773	32.92	7.99	9.79	95.0	40.504	4.502	8.049
2018/5/30 5:10	4.777	32.92	7.99	9.80	95.1	40.473	4.506	8.050
2018/5/30 5:20	4.775	32.92	7.99	9.78	94.9	40.418	4.504	8.049
2018/5/30 5:30	4.779	32.92	7.99	9.79	95.0	40.371	4.507	8.050
2018/5/30 5:40	4.794	32.91	7.99	9.87	95.8	40.334	4.524	8.057
2018/5/30 5:50	4.780	32.92	7.99	9.79	95.0	40.290	4.510	8.050
2018/5/30 6:00	4.796	32.91	8.00	9.87	95.8	40.237	4.529	8.059
2018/5/30 6:10	4.790	32.91	7.99	9.87	95.8	40.204	4.516	8.053
2018/5/30 6:20	4.786	32.92	7.99	9.80	95.1	40.150	4.518	8.052
2018/5/30 6:30	4.793	32.92	7.99	9.80	95.1	40.106	4.525	8.053
2018/5/30 6:40	4.789	32.91	7.99	9.82	95.3	40.050	4.519	8.051
2018/5/30 6:50	4.785	32.92	7.99	9.79	95.0	40.006	4.513	8.049
2018/5/30 7:00	4.785	32.92	7.99	9.80	95.1	39.966	4.513	8.049
2018/5/30 7:10	4.787	32.91	7.99	9.78	95.0	39.918	4.514	8.051
2018/5/30 7:20	4.787	32.92	7.99	9.77	94.8	39.861	4.517	8.048
2018/5/30 7:30	4.785	32.91	7.99	9.79	95.0	39.807	4.514	8.049
2018/5/30 7:40	4.782	32.90	7.99	9.84	95.5	39.766	4.510	8.052
2018/5/30 7:50	4.783	32.90	7.99	9.85	95.6	39.720	4.511	8.054
2018/5/30 8:00	4.780	32.90	7.99	9.83	95.3	39.679	4.509	8.051
2018/5/30 8:10	4.780	32.90	7.99	9.84	95.5	39.640	4.508	8.052
2018/5/30 8:20	4.779	32.90	7.99	9.84	95.5	39.601	4.506	8.053
2018/5/30 8:30	4.787	32.89	8.00	9.90	96.1	39.571	4.519	8.058
2018/5/30 8:40	4.789	32.89	8.00	9.92	96.3	39.554	4.518	8.058
2018/5/30 8:50	4.787	32.89	8.00	9.91	96.1	39.526	4.517	8.057
2018/5/30 9:00	4.784	32.90	7.99	9.88	95.9	39.513	4.514	8.055
2018/5/30 9:10	4.784	32.89	8.00	9.88	95.9	39.500	4.514	8.055
2018/5/30 9:20	4.784	32.89	8.00	9.89	96.0	39.501	4.515	8.056
2018/5/30 9:30	4.782	32.89	8.00	9.88	95.8	39.495	4.511	8.056
2018/5/30 9:40	4.783	32.89	8.00	9.88	95.9	39.508	4.512	8.056



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/30 9:50	4.782	32.89	8.00	9.88	95.9	39.523	4.514	8.056
2018/5/30 10:00	4.783	32.89	8.00	9.88	95.8	39.525	4.513	8.056
2018/5/30 10:10	4.783	32.89	7.99	9.88	95.8	39.539	4.512	8.056
2018/5/30 10:20	4.783	32.88	8.00	9.88	95.9	39.535	4.512	8.056
2018/5/30 10:30	4.783	32.88	8.00	9.89	95.9	39.545	4.515	8.057
2018/5/30 10:40	4.785	32.88	8.00	9.91	96.1	39.572	4.515	8.058
2018/5/30 10:50	4.785	32.88	8.00	9.90	96.0	39.596	4.517	8.058
2018/5/30 11:00	4.786	32.88	8.00	9.92	96.2	39.626	4.518	8.058
2018/5/30 11:10	4.787	32.88	8.00	9.91	96.1	39.631	4.515	8.058
2018/5/30 11:20	4.787	32.87	8.00	9.92	96.2	39.647	4.517	8.058
2018/5/30 11:30	4.785	32.87	8.00	9.90	96.1	39.675	4.516	8.058
2018/5/30 11:40	4.786	32.87	8.00	9.91	96.1	39.703	4.516	8.058
2018/5/30 11:50	4.786	32.87	8.00	9.90	96.1	39.738	4.514	8.058
2018/5/30 12:00	4.785	32.87	8.00	9.90	96.0	39.761	4.514	8.057
2018/5/30 12:10	4.784	32.87	8.00	9.89	95.9	39.795	4.515	8.056
2018/5/30 12:20	4.783	32.88	8.00	9.88	95.9	39.842	4.511	8.056
2018/5/30 12:30	4.782	32.89	7.99	9.87	95.7	39.899	4.510	8.054
2018/5/30 12:40	4.781	32.89	7.99	9.83	95.4	39.949	4.511	8.053
2018/5/30 12:50	4.780	32.89	7.99	9.83	95.4	39.996	4.510	8.052
2018/5/30 13:00	4.780	32.89	7.99	9.86	95.6	40.040	4.507	8.054
2018/5/30 13:10	4.779	32.89	7.99	9.83	95.4	40.087	4.509	8.053
2018/5/30 13:20	4.780	32.88	7.99	9.86	95.6	40.142	4.511	8.054
2018/5/30 13:30	4.781	32.87	7.99	9.85	95.5	40.185	4.511	8.054
2018/5/30 13:40	4.779	32.88	7.99	9.84	95.5	40.221	4.509	8.053
2018/5/30 13:50	4.782	32.87	7.99	9.84	95.4	40.266	4.511	8.053
2018/5/30 14:00	4.779	32.88	7.99	9.82	95.2	40.302	4.509	8.052
2018/5/30 14:10	4.780	32.88	7.99	9.80	95.1	40.343	4.509	8.051
2018/5/30 14:20	4.783	32.87	7.99	9.79	95.0	40.385	4.513	8.051
2018/5/30 14:30	4.786	32.87	7.99	9.79	95.0	40.429	4.513	8.050
2018/5/30 14:40	4.783	32.87	7.99	9.79	95.0	40.480	4.509	8.052
2018/5/30 14:50	4.780	32.89	7.99	9.77	94.8	40.502	4.510	8.050
2018/5/30 15:00	4.781	32.88	7.99	9.79	95.0	40.529	4.512	8.052
2018/5/30 15:10	4.779	32.89	7.99	9.75	94.6	40.553	4.508	8.048
2018/5/30 15:20	4.781	32.90	7.98	9.70	94.1	40.573	4.510	8.045
2018/5/30 15:30	4.782	32.89	7.99	9.78	94.9	40.587	4.511	8.050
2018/5/30 15:40	4.783	32.88	7.99	9.78	94.9	40.613	4.515	8.049
2018/5/30 15:50	4.782	32.88	7.99	9.75	94.6	40.625	4.511	8.049
2018/5/30 16:00	4.782	32.88	7.99	9.74	94.5	40.633	4.511	8.048
2018/5/30 16:10	4.781	32.89	7.98	9.69	94.0	40.634	4.510	8.045
2018/5/30 16:20	4.782	32.84	8.00	9.86	95.7	40.643	4.511	8.058
2018/5/30 16:30	4.781	32.87	7.99	9.76	94.7	40.647	4.511	8.049
2018/5/30 16:40	4.779	32.87	7.98	9.69	94.0	40.648	4.509	8.045
2018/5/30 16:50	4.781	32.86	7.99	9.73	94.4	40.653	4.511	8.049
2018/5/30 17:00	4.780	32.85	7.99	9.79	95.0	40.652	4.508	8.051
2018/5/30 17:10	4.781	32.85	7.99	9.78	94.9	40.645	4.509	8.051
2018/5/30 17:20	4.782	32.84	7.99	9.79	95.0	40.636	4.513	8.054
2018/5/30 17:30	4.777	32.84	7.99	9.80	95.0	40.640	4.506	8.053
2018/5/30 17:40	4.777	32.85	7.99	9.78	94.9	40.627	4.506	8.049

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/30 17:50	4.775	32.84	7.99	9.79	95.0	40.623	4.504	8.051
2018/5/30 18:00	4.777	32.85	7.99	9.71	94.2	40.611	4.507	8.048
2018/5/30 18:10	4.781	32.84	7.99	9.75	94.6	40.599	4.511	8.049
2018/5/30 18:20	4.786	32.84	7.99	9.78	94.9	40.576	4.515	8.051
2018/5/30 18:30	4.810	32.82	8.00	9.92	96.2	40.550	4.541	8.061
2018/5/30 18:40	4.814	32.81	8.00	9.93	96.4	40.521	4.546	8.061
2018/5/30 18:50	4.793	32.82	7.99	9.79	94.9	40.497	4.524	8.052
2018/5/30 19:00	4.824	32.81	8.00	9.93	96.4	40.487	4.559	8.063
2018/5/30 19:10	4.825	32.81	8.00	9.93	96.4	40.481	4.557	8.061
2018/5/30 19:20	4.813	32.81	8.00	9.85	95.6	40.452	4.549	8.057
2018/5/30 19:30	4.827	32.81	8.00	9.88	95.9	40.435	4.557	8.058
2018/5/30 19:40	4.844	32.81	8.00	9.90	96.1	40.397	4.575	8.060
2018/5/30 19:50	4.841	32.80	8.00	9.88	96.0	40.349	4.571	8.058
2018/5/30 20:00	4.836	32.81	8.00	9.87	95.8	40.319	4.567	8.057
2018/5/30 20:10	4.855	32.80	8.00	9.90	96.2	40.288	4.588	8.060
2018/5/30 20:20	4.861	32.80	8.00	9.91	96.3	40.283	4.593	8.060
2018/5/30 20:30	4.848	32.80	8.00	9.88	96.0	40.267	4.580	8.059
2018/5/30 20:40	4.861	32.80	8.00	9.90	96.2	40.251	4.593	8.060
2018/5/30 20:50	4.891	32.80	8.00	9.95	96.7	40.218	4.622	8.063
2018/5/30 21:00	4.904	32.80	8.00	9.96	96.9	40.217	4.636	8.064
2018/5/30 21:10	4.922	32.79	8.01	9.98	97.1	40.212	4.652	8.066
2018/5/30 21:20	4.921	32.80	8.01	9.98	97.1	40.231	4.661	8.066
2018/5/30 21:30	4.937	32.79	8.01	9.99	97.2	40.232	4.673	8.067
2018/5/30 21:40	4.942	32.79	8.01	9.99	97.2	40.232	4.673	8.066
2018/5/30 21:50	4.944	32.79	8.01	9.97	97.1	40.239	4.677	8.065
2018/5/30 22:00	4.953	32.79	8.01	9.95	96.9	40.238	4.690	8.064
2018/5/30 22:10	4.955	32.79	8.01	9.96	97.0	40.236	4.693	8.065
2018/5/30 22:20	4.965	32.79	8.01	9.97	97.1	40.250	4.700	8.066
2018/5/30 22:30	4.955	32.79	8.01	9.96	97.0	40.271	4.689	8.065
2018/5/30 22:40	4.970	32.79	8.01	9.97	97.1	40.281	4.702	8.065
2018/5/30 22:50	4.996	32.79	8.01	9.99	97.4	40.281	4.726	8.066
2018/5/30 23:00	4.980	32.79	8.01	9.96	97.1	40.282	4.714	8.065
2018/5/30 23:10	4.995	32.79	8.01	9.97	97.1	40.288	4.724	8.066
2018/5/30 23:20	5.011	32.79	8.01	9.98	97.3	40.309	4.739	8.066
2018/5/30 23:30	5.023	32.79	8.01	9.98	97.3	40.314	4.763	8.067
2018/5/30 23:40	5.019	32.79	8.01	9.98	97.3	40.342	4.746	8.066
2018/5/30 23:50	5.034	32.79	8.01	10.01	97.6	40.370	4.767	8.067
2018/5/31 0:00	5.031	32.79	8.01	9.99	97.4	40.416	4.760	8.067
2018/5/31 0:10	5.046	32.79	8.01	9.99	97.5	40.443	4.776	8.067
2018/5/31 0:20	5.044	32.79	8.01	9.99	97.5	40.448	4.777	8.068
2018/5/31 0:30	5.066	32.79	8.01	10.02	97.8	40.443	4.797	8.069
2018/5/31 0:40	5.058	32.78	8.01	10.01	97.7	40.453	4.785	8.068
2018/5/31 0:50	5.009	32.79	8.01	9.95	97.0	40.498	4.746	8.065
2018/5/31 1:00	5.048	32.79	8.01	9.99	97.5	40.566	4.778	8.068
2018/5/31 1:10	5.057	32.79	8.01	10.01	97.7	40.605	4.788	8.069
2018/5/31 1:20	5.044	32.79	8.01	9.99	97.5	40.630	4.781	8.068
2018/5/31 1:30	5.067	32.79	8.01	10.00	97.6	40.655	4.800	8.069
2018/5/31 1:40	5.059	32.79	8.01	9.99	97.5	40.675	4.796	8.068

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/31 1:50	5.068	32.79	8.01	10.00	97.6	40.701	4.798	8.068
2018/5/31 2:00	5.057	32.79	8.01	9.98	97.5	40.722	4.790	8.068
2018/5/31 2:10	5.040	32.79	8.01	9.97	97.3	40.752	4.773	8.066
2018/5/31 2:20	5.035	32.79	8.01	9.96	97.2	40.756	4.769	8.066
2018/5/31 2:30	5.055	32.79	8.01	9.99	97.5	40.755	4.793	8.069
2018/5/31 2:40	5.037	32.79	8.01	9.96	97.2	40.789	4.774	8.067
2018/5/31 2:50	5.012	32.79	8.01	9.95	97.0	40.811	4.743	8.065
2018/5/31 3:00	5.034	32.79	8.01	9.97	97.2	40.812	4.770	8.068
2018/5/31 3:10	5.017	32.79	8.01	9.97	97.2	40.822	4.747	8.066
2018/5/31 3:20	5.035	32.79	8.01	9.98	97.4	40.805	4.769	8.068
2018/5/31 3:30	5.030	32.79	8.01	9.98	97.3	40.812	4.762	8.067
2018/5/31 3:40	5.027	32.79	8.01	9.97	97.3	40.820	4.758	8.068
2018/5/31 3:50	5.014	32.79	8.01	9.99	97.4	40.801	4.754	8.068
2018/5/31 4:00	5.048	32.79	8.01	10.04	98.0	40.767	4.782	8.072
2018/5/31 4:10	5.022	32.79	8.01	10.00	97.5	40.756	4.749	8.067
2018/5/31 4:20	4.992	32.79	8.01	9.96	97.0	40.715	4.722	8.065
2018/5/31 4:30	4.997	32.79	8.01	9.96	97.1	40.690	4.736	8.066
2018/5/31 4:40	4.979	32.79	8.01	9.95	96.9	40.668	4.709	8.064
2018/5/31 4:50	4.969	32.79	8.00	9.92	96.6	40.642	4.705	8.063
2018/5/31 5:00	4.980	32.79	8.00	9.94	96.8	40.605	4.716	8.064
2018/5/31 5:10	4.951	32.79	8.00	9.90	96.4	40.564	4.684	8.060
2018/5/31 5:20	4.975	32.79	8.01	9.96	97.1	40.523	4.711	8.065
2018/5/31 5:30	4.992	32.79	8.01	9.99	97.4	40.483	4.721	8.067
2018/5/31 5:40	4.988	32.79	8.01	9.99	97.3	40.471	4.722	8.067
2018/5/31 5:50	5.005	32.80	8.01	10.01	97.5	40.461	4.737	8.069
2018/5/31 6:00	5.001	32.79	8.01	10.01	97.6	40.422	4.739	8.069
2018/5/31 6:10	4.979	32.79	8.01	9.98	97.3	40.357	4.709	8.066
2018/5/31 6:20	4.987	32.80	8.01	9.98	97.2	40.301	4.721	8.067
2018/5/31 6:30	4.977	32.79	8.01	9.97	97.2	40.248	4.709	8.066
2018/5/31 6:40	4.974	32.80	8.01	9.96	97.0	40.204	4.707	8.065
2018/5/31 6:50	4.961	32.80	8.00	9.95	96.9	40.160	4.693	8.064
2018/5/31 7:00	4.941	32.80	8.00	9.93	96.7	40.120	4.671	8.062
2018/5/31 7:10	4.898	32.80	8.00	9.87	96.0	40.063	4.630	8.058
2018/5/31 7:20	4.873	32.81	7.99	9.77	94.9	40.032	4.602	8.050
2018/5/31 7:30	4.892	32.81	8.00	9.88	96.0	39.981	4.621	8.058
2018/5/31 7:40	4.905	32.80	8.00	9.89	96.2	39.923	4.634	8.059
2018/5/31 7:50	4.912	32.80	8.00	9.91	96.4	39.865	4.642	8.061
2018/5/31 8:00	4.937	32.80	8.00	9.93	96.6	39.811	4.667	8.063
2018/5/31 8:10	4.940	32.80	8.00	9.94	96.7	39.776	4.669	8.063
2018/5/31 8:20	4.953	32.80	8.01	9.98	97.2	39.713	4.682	8.066
2018/5/31 8:30	4.945	32.80	8.01	9.97	97.0	39.676	4.681	8.065
2018/5/31 8:40	4.965	32.80	8.01	9.99	97.3	39.647	4.693	8.067
2018/5/31 8:50	4.963	32.80	8.01	9.99	97.3	39.615	4.693	8.067
2018/5/31 9:00	4.959	32.80	8.01	10.00	97.4	39.591	4.691	8.067
2018/5/31 9:10	4.944	32.80	8.01	9.99	97.2	39.557	4.678	8.066
2018/5/31 9:20	4.921	32.81	8.01	9.99	97.2	39.535	4.650	8.066
2018/5/31 9:30	4.919	32.81	8.01	9.99	97.2	39.526	4.647	8.066
2018/5/31 9:40	4.932	32.81	8.01	9.99	97.2	39.501	4.666	8.066

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/31 9:50	4.935	32.80	8.01	10.00	97.4	39.486	4.664	8.067
2018/5/31 10:00	4.936	32.80	8.01	10.01	97.4	39.514	4.667	8.067
2018/5/31 10:10	4.938	32.80	8.01	9.97	97.1	39.517	4.669	8.065
2018/5/31 10:20	4.933	32.80	8.00	9.94	96.8	39.512	4.669	8.063
2018/5/31 10:30	4.942	32.79	8.01	9.97	97.0	39.514	4.658	8.063
2018/5/31 10:40	4.935	32.80	8.00	9.84	95.8	39.514	4.668	8.058
2018/5/31 10:50	4.956	32.80	8.00	9.89	96.3	39.550	4.687	8.060
2018/5/31 11:00	4.977	32.79	8.00	9.91	96.6	39.562	4.709	8.061
2018/5/31 11:10	4.980	32.79	8.00	9.90	96.5	39.588	4.713	8.061
2018/5/31 11:20	4.992	32.79	8.00	9.92	96.7	39.599	4.726	8.063
2018/5/31 11:30	4.998	32.79	8.00	9.93	96.8	39.594	4.731	8.063
2018/5/31 11:40	5.006	32.80	8.00	9.93	96.8	39.625	4.745	8.064
2018/5/31 11:50	5.026	32.79	8.01	9.96	97.2	39.665	4.756	8.065
2018/5/31 12:00	5.050	32.79	8.01	9.97	97.3	39.681	4.781	8.067
2018/5/31 12:10	5.071	32.80	8.01	10.01	97.7	39.714	4.827	8.071
2018/5/31 12:20	5.110	32.79	8.01	10.04	98.1	39.756	4.831	8.071
2018/5/31 12:30	5.122	32.80	8.01	10.04	98.2	39.768	4.859	8.072
2018/5/31 12:40	5.122	32.79	8.01	10.02	98.0	39.793	4.866	8.070
2018/5/31 12:50	5.141	32.79	8.01	10.03	98.1	39.826	4.873	8.071
2018/5/31 13:00	5.152	32.79	8.01	10.03	98.1	39.864	4.878	8.070
2018/5/31 13:10	5.153	32.79	8.01	10.03	98.1	39.923	4.894	8.071
2018/5/31 13:20	5.176	32.79	8.02	10.06	98.4	39.979	4.905	8.072
2018/5/31 13:30	5.183	32.79	8.02	10.04	98.3	40.021	4.934	8.073
2018/5/31 13:40	5.195	32.79	8.02	10.05	98.4	40.070	4.926	8.073
2018/5/31 13:50	5.202	32.79	8.02	10.05	98.4	40.110	4.933	8.073
2018/5/31 14:00	5.229	32.79	8.02	10.05	98.5	40.160	4.964	8.073
2018/5/31 14:10	5.246	32.79	8.02	10.04	98.5	40.216	4.986	8.073
2018/5/31 14:20	5.264	32.79	8.02	10.05	98.5	40.244	5.001	8.074
2018/5/31 14:30	5.278	32.79	8.02	10.05	98.6	40.297	5.014	8.075
2018/5/31 14:40	5.286	32.79	8.02	10.05	98.7	40.378	5.022	8.074
2018/5/31 14:50	5.308	32.79	8.02	10.08	99.0	40.434	5.040	8.077
2018/5/31 15:00	5.312	32.79	8.02	10.08	99.0	40.464	5.042	8.077
2018/5/31 15:10	5.315	32.79	8.02	10.09	99.1	40.489	5.047	8.077
2018/5/31 15:20	5.337	32.79	8.02	10.12	99.4	40.495	5.069	8.079
2018/5/31 15:30	5.347	32.79	8.02	10.14	99.6	40.501	5.081	8.080
2018/5/31 15:40	5.375	32.80	8.03	10.18	100.1	40.562	5.122	8.084
2018/5/31 15:50	5.383	32.80	8.03	10.18	100.2	40.604	5.128	8.084
2018/5/31 16:00	5.401	32.79	8.03	10.19	100.3	40.615	5.138	8.085
2018/5/31 16:10	5.402	32.78	8.03	10.19	100.3	40.643	5.135	8.084
2018/5/31 16:20	5.409	32.79	8.03	10.20	100.4	40.637	5.144	8.085
2018/5/31 16:30	5.424	32.79	8.03	10.20	100.5	40.641	5.164	8.086
2018/5/31 16:40	5.434	32.79	8.03	10.21	100.6	40.672	5.171	8.086
2018/5/31 16:50	5.440	32.78	8.03	10.21	100.6	40.672	5.176	8.086
2018/5/31 17:00	5.449	32.79	8.03	10.21	100.6	40.671	5.189	8.087
2018/5/31 17:10	5.456	32.78	8.03	10.22	100.7	40.679	5.191	8.087
2018/5/31 17:20	5.463	32.78	8.03	10.22	100.7	40.674	5.193	8.087
2018/5/31 17:30	5.465	32.79	8.03	10.22	100.7	40.676	5.204	8.087
2018/5/31 17:40	5.469	32.79	8.03	10.22	100.7	40.669	5.204	8.087

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/5/31 17:50	5.478	32.78	8.03	10.22	100.8	40.661	5.214	8.088
2018/5/31 18:00	5.492	32.79	8.03	10.22	100.8	40.650	5.239	8.089
2018/5/31 18:10	5.492	32.78	8.03	10.23	100.9	40.638	5.232	8.088
2018/5/31 18:20	5.497	32.78	8.03	10.23	100.9	40.643	5.236	8.088
2018/5/31 18:30	5.507	32.78	8.03	10.22	100.8	40.641	5.240	8.088
2018/5/31 18:40	5.502	32.78	8.03	10.21	100.7	40.623	5.236	8.087
2018/5/31 18:50	5.514	32.78	8.03	10.21	100.7	40.608	5.255	8.087
2018/5/31 19:00	5.522	32.78	8.03	10.21	100.7	40.585	5.250	8.087
2018/5/31 19:10	5.528	32.78	8.03	10.20	100.7	40.562	5.265	8.087
2018/5/31 19:20	5.525	32.78	8.03	10.19	100.5	40.557	5.258	8.087
2018/5/31 19:30	5.524	32.78	8.03	10.18	100.5	40.553	5.260	8.086
2018/5/31 19:40	5.523	32.78	8.03	10.17	100.4	40.531	5.256	8.086
2018/5/31 19:50	5.531	32.78	8.03	10.17	100.4	40.506	5.271	8.086
2018/5/31 20:00	5.525	32.78	8.03	10.17	100.3	40.466	5.265	8.085
2018/5/31 20:10	5.535	32.78	8.03	10.17	100.3	40.426	5.274	8.085
2018/5/31 20:20	5.534	32.78	8.03	10.16	100.2	40.391	5.273	8.085
2018/5/31 20:30	5.568	32.78	8.03	10.17	100.5	40.379	5.316	8.087
2018/5/31 20:40	5.590	32.77	8.03	10.18	100.6	40.370	5.327	8.087
2018/5/31 20:50	5.594	32.77	8.03	10.18	100.7	40.370	5.332	8.088
2018/5/31 21:00	5.589	32.77	8.03	10.20	100.8	40.353	5.321	8.087
2018/5/31 21:10	5.610	32.78	8.04	10.21	101.0	40.317	5.359	8.091
2018/5/31 21:20	5.610	32.77	8.03	10.21	101.0	40.321	5.353	8.089
2018/5/31 21:30	5.616	32.77	8.03	10.22	101.1	40.287	5.353	8.090
2018/5/31 21:40	5.626	32.77	8.04	10.23	101.2	40.286	5.364	8.092
2018/5/31 21:50	5.618	32.77	8.04	10.22	101.1	40.273	5.353	8.090
2018/5/31 22:00	5.624	32.77	8.04	10.24	101.3	40.273	5.362	8.092
2018/5/31 22:10	5.637	32.77	8.04	10.27	101.6	40.280	5.376	8.095
2018/5/31 22:20	5.622	32.77	8.04	10.23	101.2	40.294	5.362	8.091
2018/5/31 22:30	5.622	32.77	8.04	10.23	101.2	40.274	5.360	8.091
2018/5/31 22:40	5.628	32.77	8.04	10.25	101.4	40.275	5.366	8.093
2018/5/31 22:50	5.629	32.77	8.04	10.28	101.7	40.265	5.367	8.095
2018/5/31 23:00	5.624	32.77	8.04	10.25	101.4	40.264	5.364	8.093
2018/5/31 23:10	5.625	32.77	8.04	10.27	101.6	40.270	5.362	8.094
2018/5/31 23:20	5.622	32.77	8.04	10.26	101.5	40.300	5.357	8.093
2018/5/31 23:30	5.626	32.77	8.04	10.28	101.6	40.337	5.361	8.094
2018/5/31 23:40	5.625	32.77	8.04	10.30	101.9	40.353	5.362	8.095
2018/5/31 23:50	5.624	32.77	8.04	10.30	101.9	40.330	5.360	8.095
2018/6/1 0:00	5.624	32.77	8.04	10.30	101.9	40.347	5.361	8.095
2018/6/1 0:10	5.623	32.77	8.04	10.29	101.8	40.361	5.361	8.095
2018/6/1 0:20	5.622	32.77	8.04	10.28	101.7	40.392	5.358	8.094
2018/6/1 0:30	5.622	32.77	8.04	10.29	101.8	40.429	5.355	8.095
2018/6/1 0:40	5.622	32.77	8.04	10.30	101.8	40.464	5.360	8.095
2018/6/1 0:50	5.621	32.77	8.04	10.28	101.6	40.476	5.359	8.093
2018/6/1 1:00	5.620	32.77	8.04	10.29	101.8	40.497	5.358	8.095
2018/6/1 1:10	5.620	32.77	8.04	10.29	101.8	40.521	5.357	8.095
2018/6/1 1:20	5.615	32.77	8.04	10.29	101.8	40.547	5.353	8.095
2018/6/1 1:30	5.611	32.77	8.04	10.29	101.7	40.582	5.353	8.094
2018/6/1 1:40	5.606	32.78	8.04	10.30	101.8	40.622	5.345	8.095

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/6/1 1:50	5.604	32.77	8.04	10.27	101.6	40.650	5.342	8.094
2018/6/1 2:00	5.597	32.78	8.04	10.30	101.8	40.666	5.336	8.095
2018/6/1 2:10	5.598	32.78	8.04	10.28	101.7	40.662	5.335	8.094
2018/6/1 2:20	5.595	32.78	8.04	10.28	101.6	40.680	5.331	8.094
2018/6/1 2:30	5.588	32.78	8.04	10.30	101.8	40.710	5.329	8.095
2018/6/1 2:40	5.587	32.78	8.04	10.31	101.9	40.754	5.327	8.095
2018/6/1 2:50	5.575	32.78	8.04	10.27	101.5	40.803	5.316	8.093
2018/6/1 3:00	5.570	32.78	8.03	10.23	101.1	40.820	5.310	8.092
2018/6/1 3:10	5.561	32.78	8.03	10.23	101.1	40.832	5.299	8.090
2018/6/1 3:20	5.557	32.78	8.03	10.22	100.9	40.837	5.297	8.091
2018/6/1 3:30	5.550	32.78	8.03	10.26	101.3	40.844	5.289	8.092
2018/6/1 3:40	5.553	32.78	8.04	10.30	101.8	40.824	5.292	8.095
2018/6/1 3:50	5.550	32.78	8.04	10.29	101.6	40.820	5.290	8.095
2018/6/1 4:00	5.546	32.78	8.04	10.29	101.6	40.820	5.282	8.094
2018/6/1 4:10	5.537	32.78	8.03	10.24	101.1	40.830	5.274	8.090
2018/6/1 4:20	5.530	32.78	8.03	10.24	101.0	40.831	5.269	8.090
2018/6/1 4:30	5.524	32.78	8.03	10.23	101.0	40.804	5.261	8.090
2018/6/1 4:40	5.521	32.78	8.03	10.26	101.2	40.767	5.256	8.092
2018/6/1 4:50	5.520	32.78	8.03	10.27	101.3	40.720	5.259	8.092
2018/6/1 5:00	5.515	32.78	8.03	10.25	101.1	40.675	5.252	8.092
2018/6/1 5:10	5.510	32.78	8.03	10.25	101.1	40.672	5.244	8.090
2018/6/1 5:20	5.509	32.78	8.03	10.24	101.0	40.659	5.248	8.090
2018/6/1 5:30	5.502	32.78	8.03	10.25	101.1	40.643	5.237	8.090
2018/6/1 5:40	5.501	32.78	8.03	10.23	100.9	40.629	5.240	8.089
2018/6/1 5:50	5.496	32.78	8.03	10.25	101.0	40.588	5.236	8.090
2018/6/1 6:00	5.497	32.78	8.03	10.24	101.0	40.552	5.233	8.090
2018/6/1 6:10	5.495	32.78	8.03	10.24	101.0	40.510	5.233	8.090
2018/6/1 6:20	5.490	32.78	8.03	10.25	101.1	40.484	5.224	8.090
2018/6/1 6:30	5.480	32.78	8.03	10.26	101.1	40.448	5.205	8.092
2018/6/1 6:40	5.485	32.78	8.03	10.25	101.1	40.408	5.220	8.090
2018/6/1 6:50	5.476	32.78	8.03	10.25	101.1	40.349	5.214	8.090
2018/6/1 7:00	5.466	32.78	8.03	10.27	101.2	40.297	5.204	8.091
2018/6/1 7:10	5.459	32.78	8.03	10.27	101.2	40.239	5.196	8.091
2018/6/1 7:20	5.451	32.78	8.03	10.27	101.2	40.189	5.189	8.091
2018/6/1 7:30	5.436	32.78	8.03	10.28	101.2	40.154	5.175	8.091
2018/6/1 7:40	5.411	32.78	8.03	10.27	101.1	40.092	5.147	8.090
2018/6/1 7:50	5.400	32.77	8.03	10.26	101.0	40.044	5.137	8.089
2018/6/1 8:00	5.388	32.78	8.03	10.25	100.8	40.010	5.125	8.088
2018/6/1 8:10	5.383	32.78	8.03	10.24	100.7	39.939	5.119	8.087
2018/6/1 8:20	5.379	32.78	8.03	10.23	100.6	39.877	5.115	8.087
2018/6/1 8:30	5.374	32.78	8.03	10.22	100.5	39.825	5.112	8.086
2018/6/1 8:40	5.365	32.78	8.03	10.19	100.2	39.769	5.104	8.084
2018/6/1 8:50	5.361	32.79	8.02	10.18	100.0	39.740	5.098	8.083
2018/6/1 9:00	5.356	32.79	8.02	10.17	99.9	39.740	5.092	8.083
2018/6/1 9:10	5.335	32.79	8.02	10.15	99.7	39.689	5.072	8.081

### 6.3.5 基準超過判定

監視段階の移行基準<sup>2)</sup>からの超過判定を行うため、採水分析した塩分、およびDO（表6.3-6）ならびに多項目水質センサーで観測した水温（基準超過判定の対象となる測点の底層（海底面上2m）に相当する水温データを使用、表6.3-7～表6.3-12）を用いて、Weiss（1970）<sup>3)</sup>に従って溶存酸素飽和度を算出し、pCO<sub>2</sub>との関係より超過判定を行った（表6.3-36および図6.3-31）。判定の結果、基準より高い観測値は認められなかった。

表 6.3-36 春季調査で得られた観測値と監視段階の移行基準上限との差

調査測点	観測値		観測された溶存酸素飽和度におけるpCO <sub>2</sub> の基準値の上限 <sup>注)</sup> ( $\mu\text{atm}$ )	pCO <sub>2</sub> の観測値と基準値上限の差(観測値)-(基準値上限)	基準値上限との比較
	溶存酸素飽和度(%)	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )			
St.01	105.5	301	362	-61	低
St.02	100.7	308	380	-72	低
St.03	97.6	328	392	-64	低
St.04	101.3	312	377	-65	低
St.06	103.2	306	370	-64	低
St.09	94.0	346	409	-63	低
St.10	94.7	337	406	-69	低
St.11	102.5	310	373	-63	低

注) 20160217 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄許可申請書」の別紙-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図に示した基準。

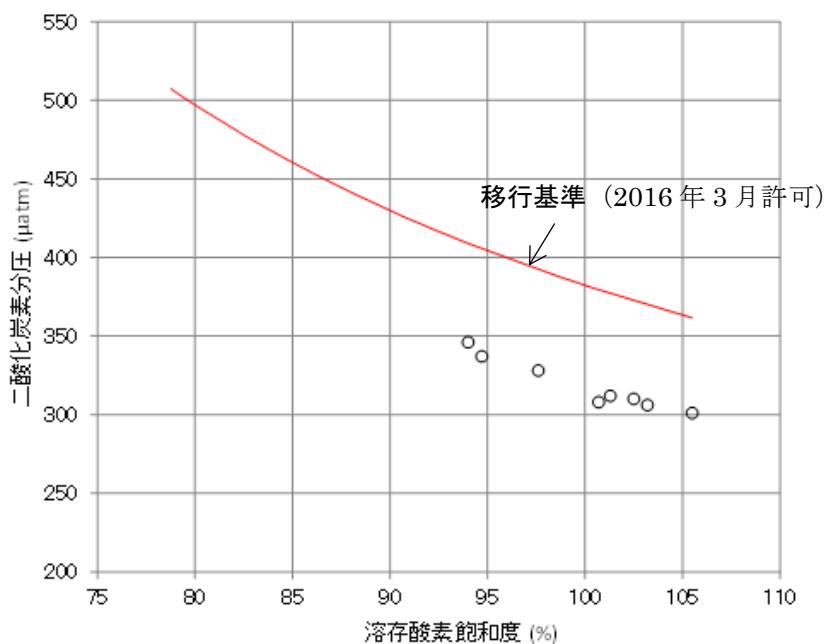


図 6.3-31 春季海洋調査の移行基準超過判定（○：観測値）

### 6.3.6 まとめ

観測の結果、すべての調査測点において、温度・塩分躍層が確認された。また、監視段階の移行基準からの超過判定を行った結果、基準より高い数値は認められなかった。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業において、春季の海洋環境調査は、2013年度のベースライン調査時を含めて今回が4回目である。ベースライン調査時後、3年間を経ての春季調査であり、データの連続性には限界がある一方で、今回の調査で得られたデータは大変貴重なものであると言える。春季調査における移行基準の判定を調査年で比較してみると、いずれの調査年においても、プロットは、調査地点ごとに集中しているのではなく、概ね調査年ごとに分かれ、広範囲に分布していることがわかる（図6.3-32）。これは、調査年によって調査海域全体の海水の性状が異なることを示唆するものと言える。

ベースライン調査以降、海洋環境の調査を継続してきた結果、ベースライン調査時の海水の化学的性状が自然変動を十分に反映しておらず、必ずしも海水の化学的性状を代表して無い可能性があることが明らかになりつつある。一方、監視計画では、移行基準について、通常時監視の継続で蓄積する自然変動のデータを加えることにより、溶存酸素飽和度と $pCO_2$ の関係の精度を高めることができるため、データ追加の統計学的な可否について確認し、移行基準を見直すこととしている。

その結果、2017年2月1日の監視計画の変更許可以降、2017年2月の2016年度冬季海洋環境調査および2017年度四季調査を行いデータが得られたことから、2018年7月19日に同データを追加して移行基準を見直しした監視計画の変更申請を届出し、環境省より2018年8月31日に監視計画の変更が許可された。



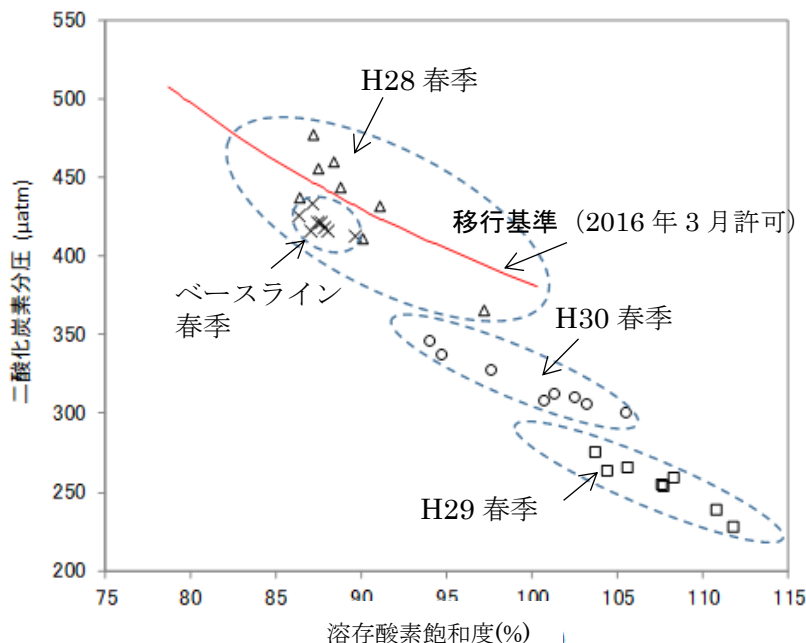


図 6.3-32 調査年による春季調査の移行基準判定の比較

また、海洋生物の状況についてみると、植物プランクトンと動物プランクトンの出現状況は、ベースライン調査時の春季調査と比較すると出現種の組成は大きく変わらないものの、出現個体数は増加した。メイオベントスは出現個体数が減少したものの、出現種の組成は大きく変わらなかった。一方、マクロベントスの出現状況は、ベースライン調査時の春季調査と比べ大きな相違は認められなかった。メガロベントスについては、ベースライン調査時における主要な出現種すべての生息を確認した。

以上より、本調査における海洋生物の状況は、動植物プランクトンおよびメイオベントスの出現個体数に変化が認められるものの、生物相はベースライン調査時の春季調査と大きく変わらなかったと言える。本調査は、春季調査としては圧入開始後 3 回目の調査であり、今後も継続して調査を実施してデータを蓄積することで、海洋生物の経年変動の詳細が明らかになるものと期待される。

参考文献

- 1) 海洋生物環境研究所（2014）．火力・原子力発電所に係る海域環境モニタリング調査の基本的考え方．「発電所に係る環境影響評価の手引」経済産業省、540-545.
- 2) 20161222 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類 -1「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図。
- 3) Weiss RF. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and

seawater. Deep-Sea Res., 17, 721-735.

## 6.4 夏季調査

2018年8月29日～2018年9月29日に実施した（表6.4-1）。

表 6.4-1 夏季調査実施日

実施項目	調査実施日
採水	8月31日
多項目水質センサー観測	8月31日
採泥	9月1日
植物プランクトン採集	8月31日
動物プランクトン採集	8月31日
メイオベントス採集	9月1日
マクロベントス採集	9月1日
メガロベントス観察	9月24、25、26、27日（ROVによる調査） 9月29日（貝けた網による調査）
気泡観測	8月31、9月1日、24、25、26、27日
基準超過判定	9月11日
係留系による水質連続観測	8月29日～9月2日

### 6.4.1 海水の化学的性状

#### (1) 採水による水質分析

各調査測点の調査実施日を表6.4-2に、各調査測点における気象と海象を表6.4-3に、多項目水質センサーで計測した調査測点の水深を表6.4-4に、採水位置を表6.4-5に示す。また、表層、上層、下層および底層における水温、塩分、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、硫化物イオン濃度および二酸化炭素分圧（ $p\text{CO}_2$ ）の分析結果を表6.4-6に示す。

水質分析項目のうち、全炭酸、アルカリ度および $p\text{CO}_2$ と水深との関係をそれぞれ、図6.4-1～図6.4-3に示す。水温、塩分、pHおよびDOについては、次項において多項目水質センサーの観測データとともに図示する。なお、硫化物イオン濃度はすべての試料が定量下限未満であったため、図化しなかった。

表 6.4-2 各調査測点の「海水の化学的性状」の調査実施日（夏季調査）

調査測点	採水・鉛直観測	採泥
	8/31	9/1
St.01	○	○
St.02	○	○
St.03	○	○
St.04	○	○
St.05	○	○
St.06	○	○
St.07	○	○
St.08	○	○
St.09	○	○
St.10	○	○
St.11	○	○
St.12	○	○

表 6.4-3 採水時の気象と海象（夏季調査）

調査測点	天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)	表面水温 (°C)	水色番号	透明度 (m)
St.01	曇	22.0	96.0	南西	0.6	南東	0.4	20.5	8	2.0
St.02	曇	22.0	83.0	南南東	0.6	南東	0.5	20.3	8	2.2
St.03	曇	21.5	100.0	北北東	0.1	南	0.1	20.1	6	7.0
St.04	曇	25.0	81.0	-	0.0	南	0.5	21.0	9	2.5
St.05	晴	26.0	81.5	北	0.5	北東	0.5	20.5	9	2.8
St.06	曇	23.1	87.0	北西	0.6	南東	0.4	20.1	8	2.3
St.07	晴	24.0	96.0	西	1.5	北西	0.6	21.0	10	2.3
St.08	晴	25.5	79.0	南	0.2	南	0.3	20.7	9	2.3
St.09	晴	23.5	100.0	東	0.8	北西	0.2	21.6	7	4.6
St.10	曇	22.0	100.0	西	0.1	西	0.1	21.0	6	9.5
St.11	晴	25.2	82.5	北西	1.3	南東	0.3	21.2	8	2.3
St.12	曇	21.5	100.0	北	1.3	北西	0.7	20.2	8	2.6

表 6.4-4 調査測点の水深（夏季調査）

調査測点	水深 (m)	調査測点	水深 (m)
St.01	20.0	St.07	6.4
St.02	30.0	St.08	10.7
St.03	37.0	St.09	43.2
St.04	24.2	St.10	42.2
St.05	12.0	St.11	25.7
St.06	23.4	St.12	11.6

表 6.4-5 採水位置（夏季調査）

調査測点	採水層	緯度	経度
St.01	表層	北緯 42°36'30.7"	東経 141°38'27.0"
	上層	北緯 42°36'30.4"	東経 141°38'26.8"
	下層	北緯 42°36'29.9"	東経 141°38'27.3"
	底層	北緯 42°36'32.1"	東経 141°38'26.6"
St.02	表層	北緯 42°35'59.7"	東経 141°37'41.9"
	上層	北緯 42°35'59.4"	東経 141°37'46.2"
	下層	北緯 42°35'58.4"	東経 141°37'46.2"
	底層	北緯 42°35'58.8"	東経 141°37'46.9"
St.03	表層	北緯 42°35'26.5"	東経 141°38'07.8"
	上層	北緯 42°35'25.1"	東経 141°38'06.6"
	下層	北緯 42°35'26.1"	東経 141°38'07.8"
	底層	北緯 42°35'23.9"	東経 141°38'06.2"
St.04	表層	北緯 42°36'13.6"	東経 141°37'08.2"
	上層	北緯 42°36'15.1"	東経 141°37'06.5"
	下層	北緯 42°36'14.6"	東経 141°37'09.9"
	底層	北緯 42°36'14.1"	東経 141°37'09.1"
St.05	表層	北緯 42°37'04.3"	東経 141°38'05.8"
	上層	北緯 42°37'04.1"	東経 141°38'05.3"
	下層	北緯 42°37'03.6"	東経 141°38'04.9"
	底層	北緯 42°37'03.1"	東経 141°38'05.4"
St.06	表層	北緯 42°36'14.7"	東経 141°39'14.4"
	上層	北緯 42°36'14.5"	東経 141°39'12.7"
	下層	北緯 42°36'14.5"	東経 141°39'13.1"
	底層	北緯 42°36'15.8"	東経 141°39'11.2"
St.07	表層	北緯 42°37'32.4"	東経 141°38'48.1"
	上層	北緯 42°37'32.4"	東経 141°38'47.0"
	下層	北緯 42°37'32.9"	東経 141°38'47.2"
	底層	北緯 42°37'32.2"	東経 141°38'47.2"
St.08	表層	北緯 42°37'01.9"	東経 141°35'32.5"
	上層	北緯 42°37'01.0"	東経 141°35'31.3"
	下層	北緯 42°37'02.4"	東経 141°35'31.9"
	底層	北緯 42°37'01.6"	東経 141°35'31.1"
St.09	表層	北緯 42°34'53.7"	東経 141°35'49.4"
	上層	北緯 42°34'53.5"	東経 141°35'49.2"
	下層	北緯 42°34'53.5"	東経 141°35'49.5"
	底層	北緯 42°34'52.6"	東経 141°35'48.0"
St.10	表層	北緯 42°34'34.2"	東経 141°38'06.4"
	上層	北緯 42°34'33.9"	東経 141°38'06.8"
	下層	北緯 42°34'34.0"	東経 141°38'06.7"
	底層	北緯 42°34'34.0"	東経 141°38'07.0"
St.11	表層	北緯 42°36'02.8"	東経 141°39'56.5"
	上層	北緯 42°36'01.7"	東経 141°39'59.9"
	下層	北緯 42°36'03.6"	東経 141°39'57.1"
	底層	北緯 42°36'02.5"	東経 141°40'00.0"
St.12	表層	北緯 42°37'11.5"	東経 141°40'33.7"
	上層	北緯 42°37'11.9"	東経 141°40'33.3"
	下層	北緯 42°37'11.6"	東経 141°40'33.1"
	底層	北緯 42°37'11.8"	東経 141°40'32.6"

表 6.4-6 採水による水質分析結果（夏季調査）

調査測点	採水層	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	全炭酸濃度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	アルカリ度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	硫化物イオン濃度 (mg/L)	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )
St.01	表層	0.5	20.2	32.14	8.34	7.51	1,916	2,169	<0.0005	340
	上層	5.0	20.1	32.21	8.33	7.41	1,922	2,173	<0.0005	345
	下層	15.0	19.9	32.96	8.33	7.23	1,952	2,203	<0.0005	360
	底層	18.0	18.8	33.31	8.23	6.75	1,993	2,226	<0.0005	386
St.02	表層	0.5	20.3	32.17	8.29	7.61	1,915	2,171	<0.0005	336
	上層	5.0	20.1	32.36	8.27	7.38	1,923	2,177	<0.0005	343
	下層	25.0	16.3	33.87	8.18	6.65	2,046	2,256	<0.0005	419
	底層	28.0	16.1	33.88	8.17	6.43	2,059	2,254	<0.0005	454
St.03	表層	0.5	20.3	32.83	8.25	7.46	1,936	2,195	<0.0005	344
	上層	5.0	20.1	32.85	8.23	7.41	1,941	2,195	<0.0005	353
	下層	32.0	14.9	34.02	8.14	6.89	2,060	2,259	<0.0005	421
	底層	35.0	14.8	34.01	8.12	6.47	2,074	2,262	<0.0005	450
St.04	表層	0.5	20.9	31.72	8.31	7.59	1,905	2,146	<0.0005	357
	上層	5.0	20.5	32.19	8.32	7.54	1,914	2,168	<0.0005	340
	下層	19.2	20.1	32.91	8.31	7.29	1,948	2,201	<0.0005	355
	底層	22.2	18.9	33.23	8.16	6.84	1,986	2,221	<0.0005	384
St.05	表層	0.5	21.4	29.66	8.24	7.95	1,830	2,055	<0.0005	347
	上層	2.0	20.9	30.11	8.24	7.89	1,851	2,080	<0.0005	343
	下層	9.0	20.2	32.19	8.28	7.49	1,917	2,169	<0.0005	342
	底層	10.5	20.4	32.21	8.29	7.48	1,919	2,167	<0.0005	348
St.06	表層	0.5	20.8	31.90	8.38	7.63	1,905	2,156	<0.0005	339
	上層	5.0	20.2	32.09	8.38	7.49	1,916	2,164	<0.0005	346
	下層	18.5	19.5	33.31	8.34	7.17	1,975	2,224	<0.0005	374
	底層	21.5	17.9	33.63	8.30	6.52	2,024	2,246	<0.0005	408
St.07	表層	0.5	21.1	28.74	8.22	7.77	1,812	2,016	<0.0005	366
	上層	2.0	20.6	29.99	8.23	7.68	1,849	2,072	<0.0005	348
	下層	3.4	20.5	31.07	8.24	7.65	1,881	2,118	<0.0005	344
	底層	4.9	20.4	31.88	8.25	7.58	1,906	2,153	<0.0005	343
St.08	表層	0.5	21.5	29.38	8.07	6.70	2,075	2,229	<0.0005	607
	上層	2.0	20.8	30.64	8.22	7.34	1,982	2,183	<0.0005	446
	下層	7.7	20.0	32.36	8.30	7.39	1,933	2,178	<0.0005	357
	底層	9.2	20.1	32.46	8.29	7.37	1,936	2,183	<0.0005	356
St.09	表層	0.5	20.4	32.79	8.26	7.59	1,930	2,195	<0.0005	338
	上層	5.0	20.2	32.90	8.25	7.56	1,937	2,199	<0.0005	340
	下層	38.0	13.7	34.11	8.14	6.76	2,077	2,265	<0.0005	431
	底層	41.0	13.8	34.12	8.15	6.78	2,080	2,264	<0.0005	437
St.10	表層	0.5	20.4	33.01	8.27	7.57	1,942	2,204	<0.0005	347
	上層	5.0	20.1	33.10	8.26	7.46	1,946	2,209	<0.0005	342
	下層	37.0	14.1	34.10	8.15	6.84	2,069	2,265	<0.0005	414
	底層	40.0	14.2	34.10	8.17	6.80	2,074	2,266	<0.0005	423
St.11	表層	0.5	20.7	31.89	8.38	7.76	1,900	2,154	<0.0005	336
	上層	5.0	20.2	32.02	8.38	7.56	1,909	2,160	<0.0005	339
	下層	20.5	19.1	33.56	8.34	7.30	1,981	2,234	<0.0005	361
	底層	23.5	17.5	33.72	8.37	6.91	2,019	2,247	<0.0005	397
St.12	表層	0.5	20.4	29.74	8.23	7.75	1,843	2,059	<0.0005	354
	上層	2.0	20.4	30.04	8.22	7.65	1,850	2,073	<0.0005	346
	下層	8.6	20.1	32.09	8.24	7.39	1,916	2,162	<0.0005	349
	底層	10.1	20.2	32.10	8.18	7.36	1,919	2,166	<0.0005	348

注1) 硫化物イオン濃度は、すべて定量下限値未満。

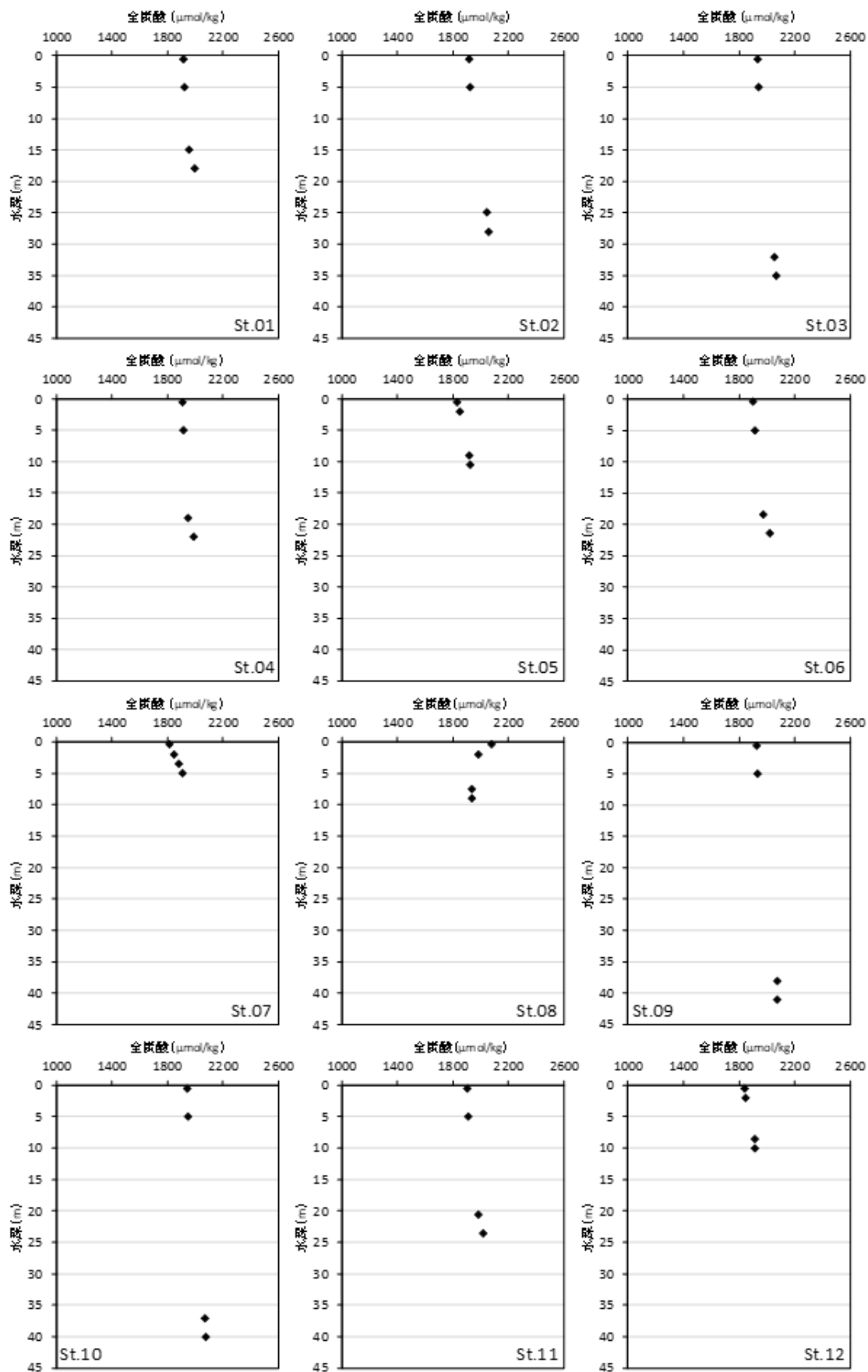


図 6.4-1 夏季調査における全炭酸観測結果（採水分析）

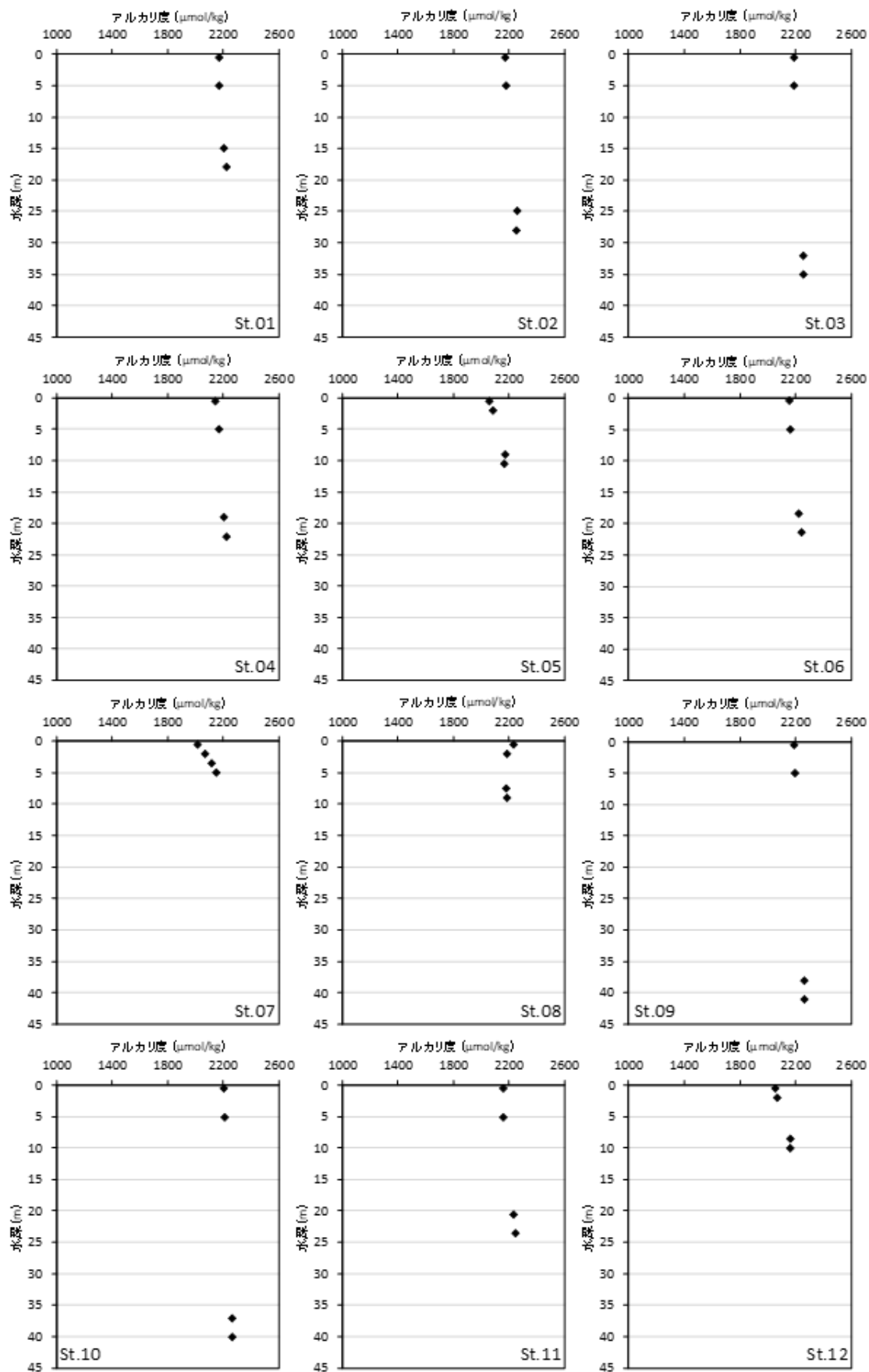


図 6.4-2 夏季調査におけるアルカリ度観測結果（採水分析）

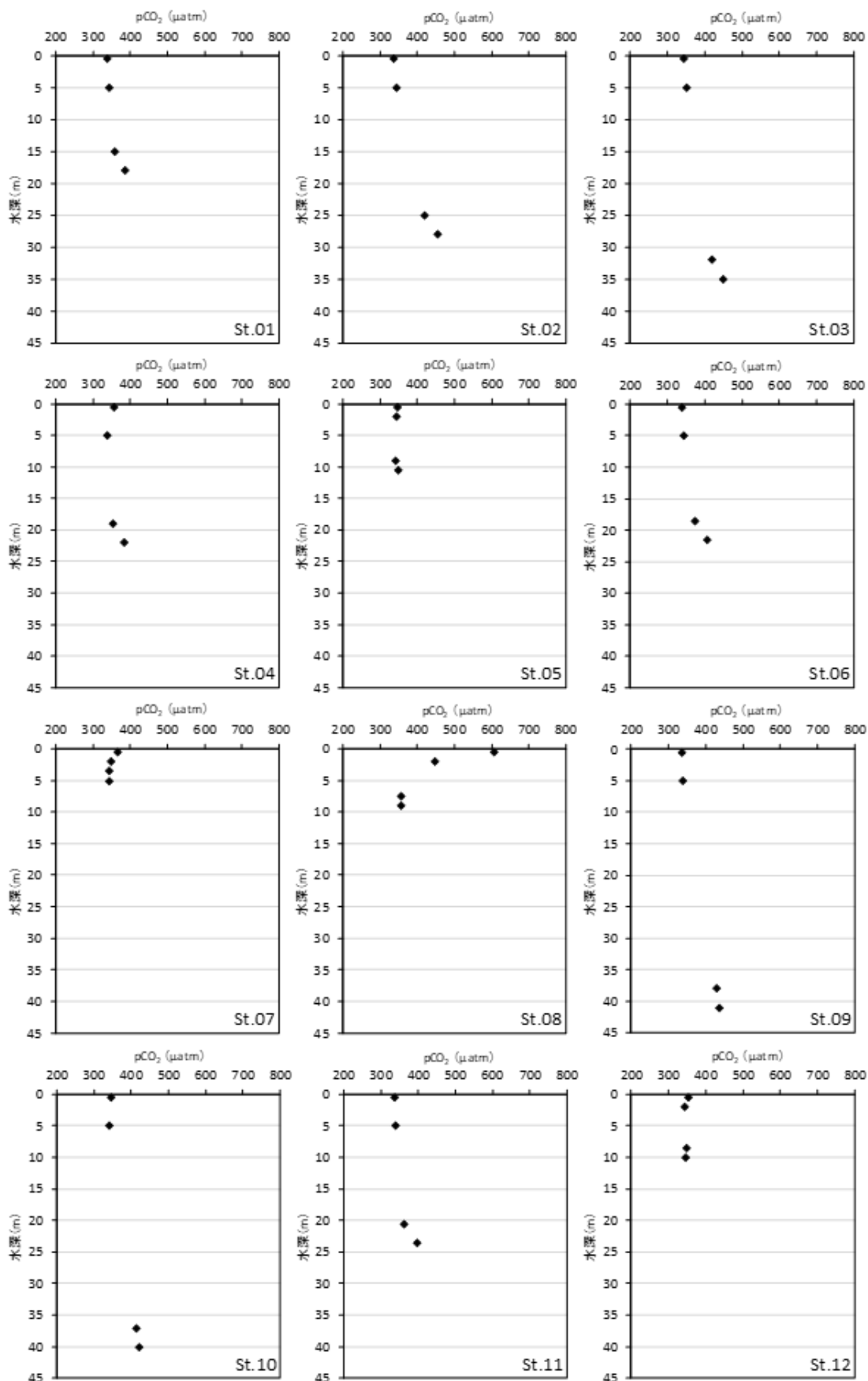


図 6.4-3 夏季調査における pCO<sub>2</sub> 観測結果（採水分析）



## (2) 多項目水質センサーによる鉛直観測

各調査測点における多項目水質センサーを用いた水温、塩分、DOおよびpHの鉛直観測結果を、図6.4-4～図6.4-7と表6.4-7～表6.4-12に示す。また、流況の観測結果を表6.4-13に示す。

なお、表6.4-7～表6.4-12記載のデータは、1秒おきにセンサーが取得する観測項目（深度、水温、塩分、pH、DO）の現在値データから、センサーに接続したPC上のアプリケーションによって、0.5 mごとに層厚（上下）0.25 mの範囲のデータを平均化し、出力したものである。

また、多項目センサーが着底する前後では、電極が堆積物に埋没するなど海水の値を観測していない場合もあり、深層付近のデータを不採用とするケースもある。そのため、表6.4-7～表6.4-12記載の最深層の深度は海底面の深度（表6.4-4）を表しているわけではない。

観測の結果、St.12を除くすべての調査測点において温度躍層が確認できた。また、全ての調査測点において塩分躍層が確認できた。

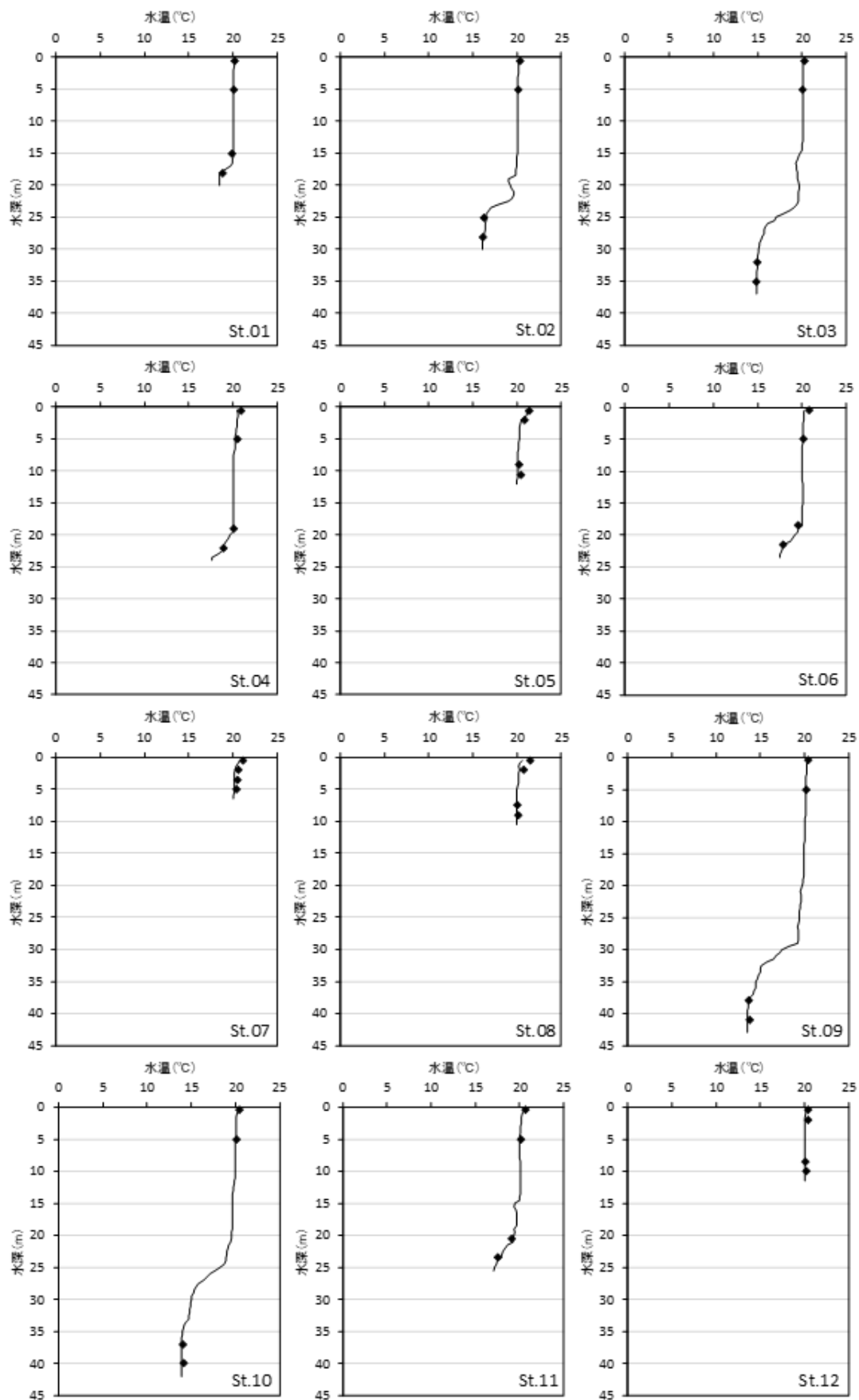


図 6.4-4 夏季調査における水温観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

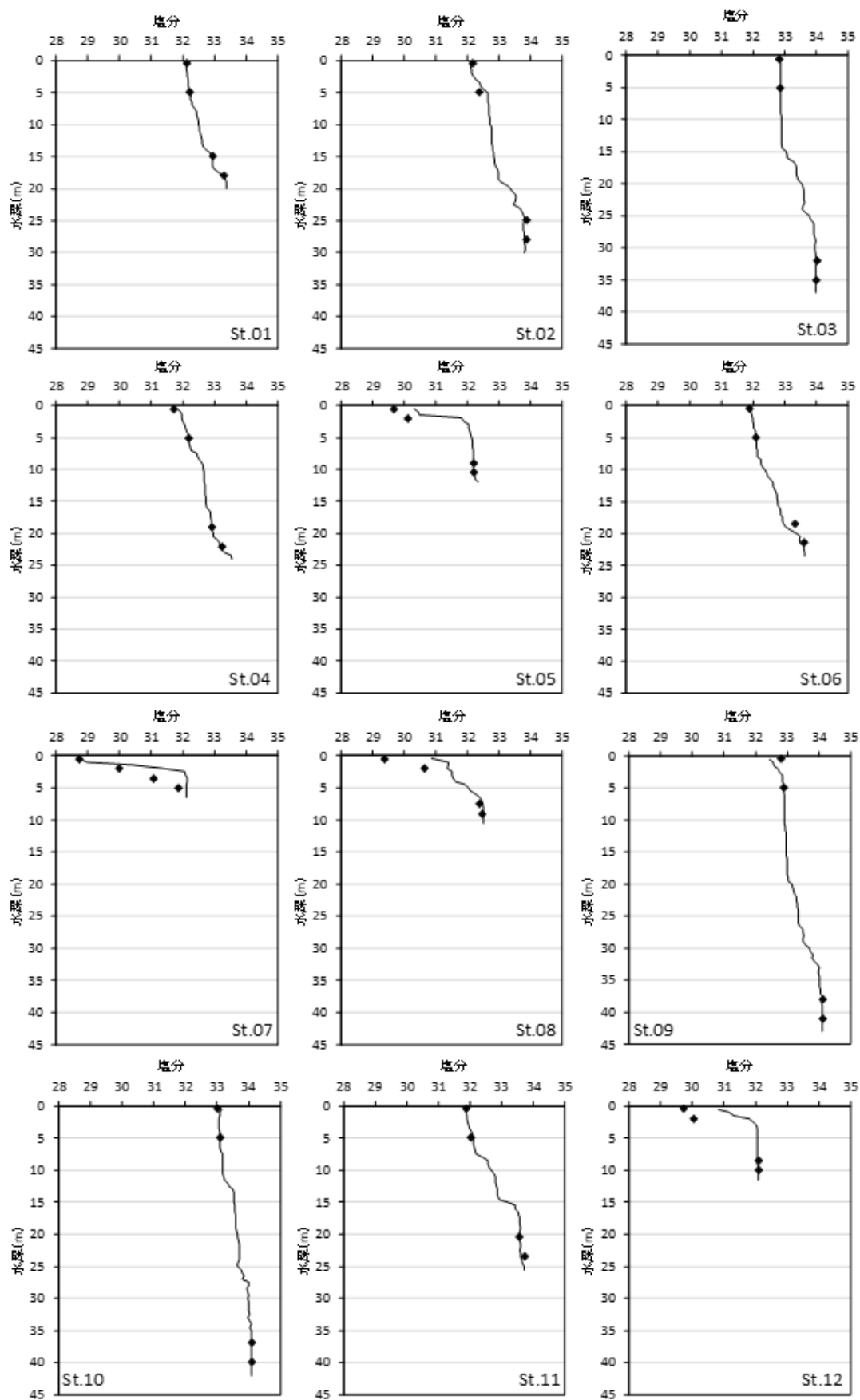


図 6.4-5 夏季調査における塩分観測結果（◆採水分析、—多項目水質センサー）

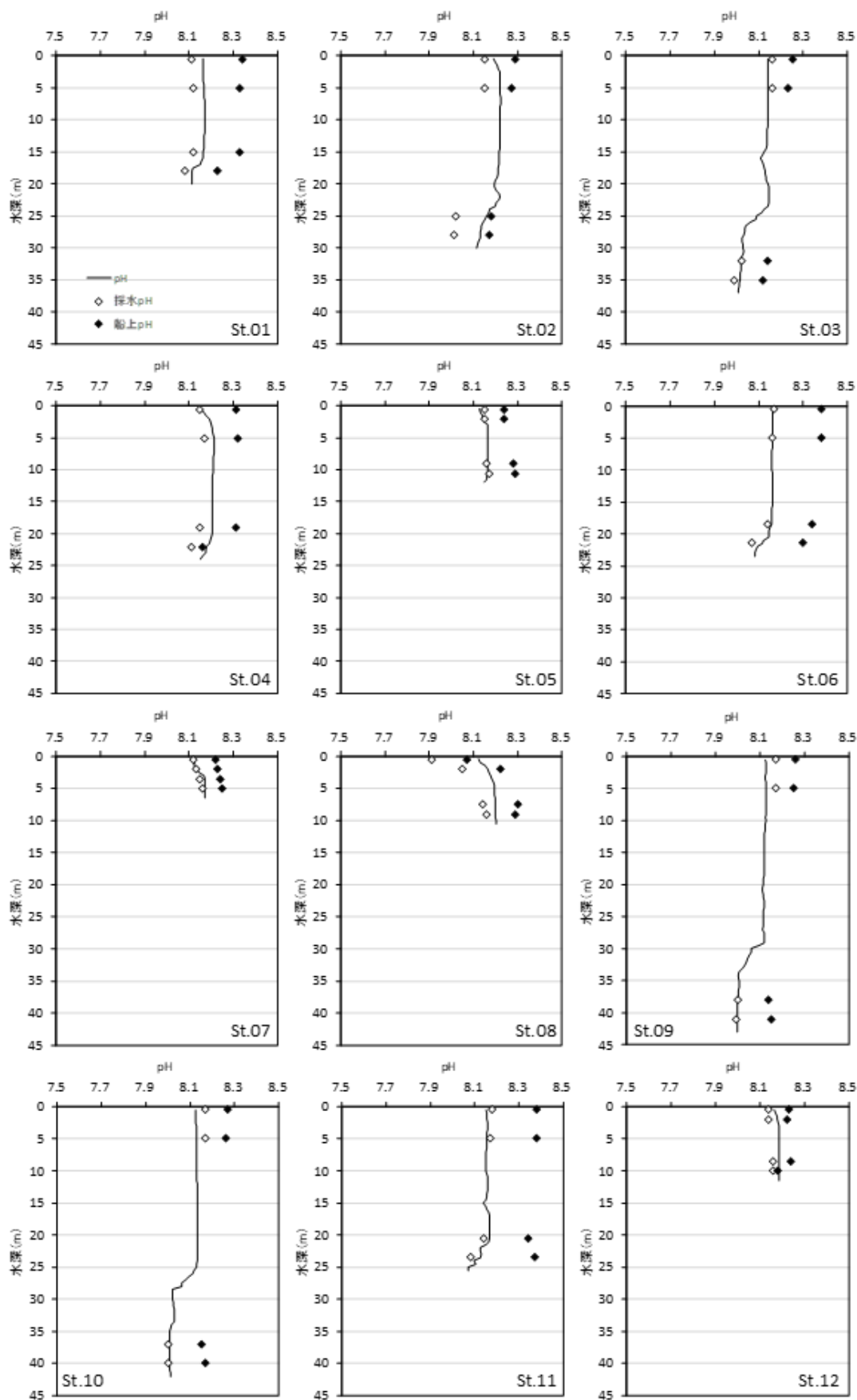


図 6.4-6 夏季調査 pH 観測結果（◆採水船上分析、◇採水ラボ分析、—多項目水質センサー）

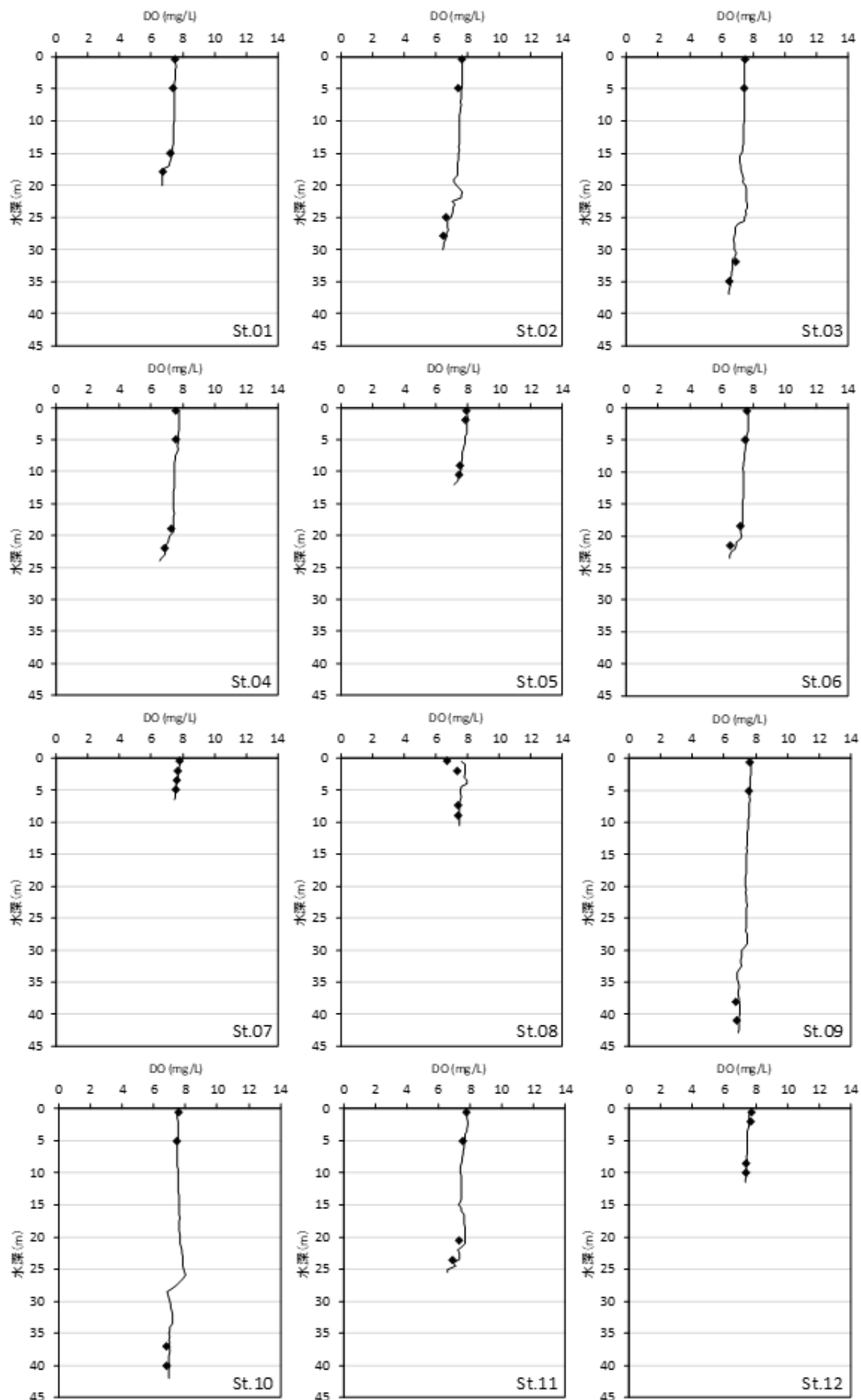


図 6.4-7 夏季調査における DO 観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

表 6.4-7 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.01 および St.02：夏季調査）

水深 (m)	St.01				St.02				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	20.10	32.13	8.17	7.53	0.5	20.19	32.09	8.19	7.64
1.0	20.10	32.13	8.17	7.52	1.0	20.17	32.10	8.20	7.68
1.5	20.09	32.13	8.17	7.58	1.5	20.15	32.11	8.21	7.69
2.0	20.09	32.15	8.17	7.56	2.0	20.14	32.12	8.21	7.69
2.5	20.06	32.16	8.16	7.52	2.5	20.14	32.19	8.22	7.68
3.0	20.06	32.17	8.16	7.51	3.0	20.12	32.28	8.22	7.67
3.5	20.06	32.18	8.17	7.51	3.5	20.11	32.40	8.22	7.65
4.0	20.06	32.19	8.17	7.49	4.0	20.12	32.42	8.22	7.63
4.5	20.06	32.20	8.17	7.50	4.5	20.12	32.51	8.22	7.64
5.0	20.06	32.21	8.17	7.49	5.0	20.13	32.64	8.22	7.62
5.5	20.06	32.26	8.17	7.48	5.5	20.13	32.64	8.22	7.61
6.0	20.06	32.24	8.17	7.47	6.0	20.12	32.64	8.22	7.60
6.5	20.06	32.30	8.17	7.47	6.5	20.12	32.66	8.22	7.59
7.0	20.06	32.30	8.17	7.49	7.0	20.11	32.68	8.22	7.57
7.5	20.07	32.39	8.17	7.48	7.5	20.12	32.68	8.22	7.59
8.0	20.07	32.44	8.17	7.48	8.0	20.10	32.69	8.22	7.54
8.5	20.07	32.44	8.17	7.47	8.5	20.10	32.69	8.22	7.55
9.0	20.08	32.46	8.17	7.45	9.0	20.10	32.71	8.22	7.51
9.5	20.08	32.50	8.17	7.46	9.5	20.10	32.70	8.22	7.51
10.0	20.08	32.50	8.17	7.45	10.0	20.10	32.71	8.22	7.50
10.5	20.07	32.53	8.17	7.43	10.5	20.09	32.78	8.22	7.50
11.0	20.07	32.53	8.17	7.44	11.0	20.09	32.78	8.22	7.50
11.5	20.07	32.55	8.17	7.43	11.5	20.09	32.78	8.22	7.50
12.0	20.06	32.57	8.17	7.42	12.0	20.09	32.78	8.22	7.49
12.5	20.05	32.61	8.17	7.41	12.5	20.08	32.78	8.22	7.49
13.0	20.05	32.62	8.17	7.40	13.0	20.08	32.78	8.22	7.49
13.5	20.05	32.63	8.17	7.40	13.5	20.07	32.80	8.22	7.48
14.0	20.03	32.77	8.17	7.37	14.0	20.06	32.81	8.22	7.45
14.5	20.02	32.87	8.17	7.36	14.5	20.05	32.84	8.22	7.46
15.0	20.00	32.91	8.17	7.35	15.0	20.03	32.84	8.22	7.44
15.5	19.99	32.93	8.16	7.32	15.5	20.01	32.85	8.22	7.43
16.0	19.97	32.94	8.16	7.24	16.0	19.99	32.86	8.22	7.41
16.5	19.92	32.95	8.16	7.20	16.5	19.98	32.88	8.21	7.39
17.0	19.73	33.01	8.15	7.13	17.0	19.93	32.94	8.21	7.35
17.5	19.10	33.14	8.12	6.74	17.5	19.90	32.97	8.21	7.35
18.0	18.57	33.33	8.11	6.77	18.0	19.90	32.97	8.21	7.35
18.5	18.46	33.35	8.11	6.73	18.5	19.88	32.97	8.21	7.34
19.0	18.45	33.37	8.11	6.72	19.0	19.02	33.08	8.21	7.11
19.5	18.45	33.37	8.11	6.72	19.5	19.02	33.26	8.20	7.12
20.0	18.45	33.37	8.11	6.72	20.0	19.23	33.37	8.19	7.33
20.5					20.5	19.38	33.43	8.20	7.47
21.0					21.0	19.62	33.54	8.20	7.66
21.5					21.5	19.62	33.54	8.21	7.62
22.0					22.0	19.43	33.52	8.22	7.58
22.5					22.5	19.06	33.45	8.22	7.04
23.0					23.0	17.81	33.66	8.20	7.18
23.5					23.5	17.08	33.71	8.20	7.09
24.0					24.0	16.79	33.76	8.18	7.08
24.5					24.5	16.55	33.79	8.17	7.03
25.0					25.0	16.51	33.78	8.16	6.93
25.5					25.5	16.51	33.78	8.15	6.75
26.0					26.0	16.44	33.78	8.14	6.73
26.5					26.5	16.42	33.78	8.14	6.73
27.0					27.0	16.39	33.79	8.14	6.77
27.5					27.5	16.35	33.79	8.13	6.69
28.0					28.0	16.35	33.79	8.13	6.69
28.5					28.5	16.09	33.81	8.13	6.59
29.0					29.0	16.08	33.81	8.12	6.49
29.5					29.5	16.04	33.81	8.12	6.49
30.0					30.0	16.05	33.81	8.12	6.44
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	19.82	32.60	8.16	7.33	平均値	19.08	33.03	8.20	7.32
最小値	18.45	32.13	8.11	6.72	最小値	16.04	32.09	8.12	6.44
最大値	20.10	33.37	8.17	7.58	最大値	20.19	33.81	8.22	7.69

表 6.4-8 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.03 および St.04：夏季調査）

St.03					St.04				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	20.14	32.86	8.14	7.46	0.5	20.49	31.82	8.15	7.77
1.0	20.14	32.86	8.14	7.46	1.0	20.52	31.95	8.17	7.78
1.5	20.12	32.86	8.14	7.46	1.5	20.51	31.97	8.18	7.77
2.0	20.13	32.86	8.14	7.46	2.0	20.47	31.98	8.19	7.77
2.5	20.10	32.87	8.14	7.45	2.5	20.45	32.01	8.20	7.76
3.0	20.12	32.86	8.14	7.45	3.0	20.41	32.07	8.20	7.76
3.5	20.12	32.86	8.14	7.48	3.5	20.37	32.10	8.20	7.75
4.0	20.10	32.87	8.14	7.47	4.0	20.35	32.12	8.21	7.73
4.5	20.09	32.87	8.14	7.47	4.5	20.25	32.18	8.21	7.72
5.0	20.10	32.87	8.14	7.47	5.0	20.23	32.18	8.21	7.72
5.5	20.09	32.87	8.14	7.47	5.5	20.23	32.19	8.21	7.72
6.0	20.09	32.87	8.14	7.47	6.0	20.20	32.21	8.21	7.67
6.5	20.08	32.88	8.14	7.46	6.5	20.20	32.24	8.21	7.68
7.0	20.08	32.88	8.14	7.45	7.0	20.18	32.26	8.21	7.66
7.5	20.08	32.88	8.14	7.45	7.5	20.09	32.43	8.21	7.54
8.0	20.07	32.88	8.14	7.45	8.0	20.07	32.46	8.21	7.52
8.5	20.07	32.88	8.14	7.44	8.5	20.05	32.51	8.21	7.46
9.0	20.08	32.88	8.14	7.44	9.0	20.06	32.62	8.21	7.47
9.5	20.07	32.88	8.14	7.44	9.5	20.08	32.64	8.21	7.49
10.0	20.07	32.89	8.14	7.44	10.0	20.06	32.65	8.21	7.47
10.5	20.07	32.89	8.14	7.42	10.5	20.06	32.66	8.21	7.46
11.0	20.07	32.89	8.14	7.42	11.0	20.06	32.68	8.21	7.45
11.5	20.06	32.89	8.14	7.42	11.5	20.06	32.69	8.21	7.46
12.0	20.06	32.89	8.14	7.41	12.0	20.06	32.69	8.21	7.46
12.5	20.06	32.89	8.14	7.39	12.5	20.06	32.69	8.21	7.45
13.0	20.06	32.89	8.14	7.40	13.0	20.04	32.69	8.21	7.42
13.5	20.05	32.89	8.14	7.39	13.5	20.04	32.69	8.21	7.42
14.0	20.02	32.90	8.14	7.36	14.0	20.04	32.71	8.21	7.41
14.5	19.98	32.92	8.13	7.36	14.5	20.03	32.72	8.21	7.41
15.0	19.78	33.06	8.12	7.28	15.0	20.03	32.73	8.21	7.42
15.5	19.60	33.06	8.12	7.15	15.5	20.02	32.74	8.21	7.42
16.0	19.51	33.08	8.11	7.13	16.0	20.02	32.76	8.21	7.42
16.5	19.31	33.29	8.12	7.17	16.5	20.02	32.85	8.20	7.45
17.0	19.37	33.33	8.12	7.20	17.0	20.02	32.88	8.20	7.44
17.5	19.42	33.36	8.12	7.25	17.5	20.02	32.89	8.21	7.44
18.0	19.47	33.37	8.13	7.31	18.0	20.03	32.90	8.21	7.43
18.5	19.49	33.38	8.13	7.33	18.5	20.00	32.90	8.21	7.43
19.0	19.53	33.39	8.13	7.38	19.0	19.99	32.92	8.21	7.44
19.5	19.56	33.42	8.13	7.37	19.5	19.99	32.92	8.21	7.43
20.0	19.67	33.53	8.14	7.50	20.0	19.66	32.96	8.21	7.19
20.5	19.64	33.59	8.15	7.57	20.5	19.53	32.97	8.20	7.13
21.0	19.63	33.60	8.15	7.59	21.0	19.16	33.07	8.20	7.03
21.5	19.62	33.60	8.15	7.57	21.5	18.98	33.17	8.19	6.95
22.0	19.61	33.60	8.15	7.57	22.0	18.91	33.17	8.18	6.93
22.5	19.55	33.60	8.15	7.59	22.5	18.78	33.19	8.18	6.91
23.0	19.38	33.62	8.15	7.60	23.0	18.37	33.32	8.17	6.87
23.5	19.02	33.58	8.14	7.63	23.5	17.65	33.53	8.16	6.66
24.0	18.62	33.54	8.13	7.53	24.0	17.58	33.54	8.15	6.54
24.5	17.82	33.66	8.11	7.58	24.5				
25.0	17.11	33.76	8.09	7.48	25.0				
25.5	16.89	33.81	8.09	7.44	25.5				
26.0	16.12	33.88	8.06	7.03	26.0				
26.5	15.83	33.93	8.04	6.85	26.5				
27.0	15.75	33.93	8.04	6.86	27.0				
27.5	15.72	33.93	8.04	6.84	27.5				
28.0	15.46	33.93	8.03	6.82	28.0				
28.5	15.35	33.95	8.03	6.74	28.5				
29.0	15.21	33.97	8.03	6.81	29.0				
29.5	15.20	33.97	8.03	6.81	29.5				
30.0	15.10	33.95	8.03	6.82	30.0				
30.5	15.05	33.97	8.03	6.91	30.5				
31.0	14.97	33.97	8.03	6.87	31.0				
31.5	14.94	33.98	8.02	6.70	31.5				
32.0	14.94	33.98	8.02	6.69	32.0				
32.5	14.94	33.98	8.02	6.69	32.5				
33.0	14.94	33.98	8.02	6.70	33.0				
33.5	14.93	33.99	8.02	6.64	33.5				
34.0	14.93	33.98	8.02	6.62	34.0				
34.5	14.93	33.98	8.01	6.60	34.5				
35.0	14.92	33.98	8.01	6.60	35.0				
35.5	14.92	33.97	8.01	6.57	35.5				
36.0	14.91	33.99	8.01	6.53	36.0				
36.5	14.90	33.99	8.01	6.47	36.5				
37.0	14.91	33.99	8.01	6.45	37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	18.28	33.39	8.10	7.21	平均値	19.89	32.63	8.20	7.43
最小値	14.90	32.86	8.01	6.45	最小値	17.58	31.82	8.15	6.54
最大値	20.14	33.99	8.15	7.63	最大値	20.52	33.54	8.21	7.78

表 6.4-9 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.05 および St.06：夏季調査）

水深 (m)	St.05				St.06				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	21.06	30.31	8.13	7.94	0.5	20.22	31.94	8.16	7.71
1.0	21.11	30.45	8.13	7.96	1.0	20.21	31.94	8.16	7.71
1.5	21.02	30.49	8.14	7.99	1.5	20.19	31.97	8.16	7.68
2.0	20.46	31.81	8.14	7.93	2.0	20.17	31.98	8.16	7.71
2.5	20.35	31.88	8.15	7.96	2.5	20.14	32.00	8.16	7.70
3.0	20.29	32.03	8.16	7.97	3.0	20.10	32.03	8.16	7.67
3.5	20.28	32.04	8.17	7.98	3.5	20.09	32.02	8.16	7.67
4.0	20.27	32.06	8.17	7.95	4.0	20.07	32.07	8.16	7.63
4.5	20.29	32.10	8.17	7.83	4.5	20.07	32.07	8.16	7.60
5.0	20.24	32.14	8.16	7.81	5.0	20.06	32.07	8.16	7.61
5.5	20.21	32.15	8.16	7.81	5.5	20.06	32.09	8.16	7.56
6.0	20.17	32.16	8.17	7.77	6.0	20.05	32.11	8.16	7.52
6.5	20.15	32.16	8.17	7.73	6.5	20.05	32.12	8.16	7.49
7.0	20.12	32.18	8.16	7.69	7.0	20.04	32.13	8.16	7.47
7.5	20.11	32.18	8.16	7.65	7.5	20.04	32.14	8.16	7.46
8.0	20.11	32.18	8.16	7.64	8.0	20.04	32.15	8.16	7.44
8.5	20.10	32.18	8.16	7.63	8.5	20.03	32.25	8.16	7.42
9.0	20.09	32.18	8.16	7.60	9.0	20.03	32.26	8.16	7.39
9.5	20.08	32.19	8.17	7.59	9.5	20.03	32.28	8.16	7.35
10.0	20.05	32.19	8.16	7.56	10.0	20.03	32.37	8.16	7.37
10.5	20.05	32.20	8.16	7.55	10.5	20.04	32.42	8.16	7.38
11.0	20.02	32.22	8.16	7.40	11.0	20.04	32.45	8.16	7.39
11.5	20.02	32.23	8.16	7.35	11.5	20.05	32.54	8.16	7.40
12.0	19.96	32.34	8.15	7.12	12.0	20.08	32.62	8.16	7.38
12.5					12.5	20.09	32.63	8.16	7.39
13.0					13.0	20.10	32.67	8.16	7.38
13.5					13.5	20.10	32.73	8.16	7.37
14.0					14.0	20.08	32.75	8.16	7.37
14.5					14.5	20.07	32.76	8.16	7.36
15.0					15.0	20.06	32.77	8.16	7.36
15.5					15.5	20.05	32.77	8.16	7.35
16.0					16.0	20.04	32.85	8.16	7.35
16.5					16.5	20.02	32.86	8.16	7.35
17.0					17.0	20.01	32.86	8.16	7.34
17.5					17.5	19.97	32.93	8.16	7.32
18.0					18.0	19.96	32.94	8.16	7.31
18.5					18.5	19.96	32.95	8.16	7.31
19.0					19.0	19.62	33.04	8.15	7.24
19.5					19.5	19.51	33.20	8.15	7.25
20.0					20.0	19.16	33.41	8.15	7.25
20.5					20.5	19.00	33.50	8.14	7.25
21.0					21.0	18.59	33.47	8.12	6.94
21.5					21.5	17.86	33.48	8.12	6.91
22.0					22.0	17.85	33.60	8.09	6.84
22.5					22.5	17.66	33.61	8.09	6.63
23.0					23.0	17.51	33.63	8.08	6.54
23.5					23.5	17.51	33.63	8.08	6.53
24.0					24.0				
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	20.28	31.92	8.16	7.73	平均値	19.72	32.62	8.15	7.35
最小値	19.96	30.31	8.13	7.12	最小値	17.51	31.94	8.08	6.53
最大値	21.11	32.34	8.17	7.99	最大値	20.22	33.63	8.16	7.71



表 6.4-10 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.07 および St.08：夏季調査）

水深 (m)	St.07				St.08				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	20.81	28.71	8.12	7.83	0.5	20.56	30.86	8.12	7.62
1.0	20.60	28.97	8.13	7.82	1.0	20.24	31.40	8.13	7.85
1.5	20.36	30.41	8.12	7.78	1.5	20.21	31.39	8.15	7.83
2.0	20.26	31.45	8.14	7.69	2.0	20.26	31.37	8.17	7.84
2.5	20.15	32.07	8.14	7.71	2.5	20.14	31.50	8.17	7.83
3.0	20.15	32.09	8.17	7.70	3.0	20.14	31.50	8.18	7.81
3.5	20.13	32.13	8.17	7.64	3.5	20.19	31.54	8.18	7.96
4.0	20.11	32.13	8.17	7.61	4.0	20.19	31.61	8.19	7.93
4.5	20.11	32.13	8.17	7.57	4.5	20.04	31.91	8.19	7.63
5.0	20.10	32.13	8.17	7.58	5.0	20.02	32.03	8.19	7.52
5.5	20.09	32.13	8.17	7.54	5.5	20.00	32.11	8.19	7.53
6.0	20.09	32.13	8.17	7.50	6.0	19.99	32.25	8.20	7.58
6.5	20.08	32.13	8.17	7.49	6.5	19.96	32.40	8.20	7.54
7.0					7.0	19.96	32.46	8.20	7.50
7.5					7.5	19.95	32.46	8.20	7.49
8.0					8.0	19.95	32.49	8.20	7.49
8.5					8.5	19.95	32.50	8.20	7.49
9.0					9.0	19.95	32.50	8.20	7.50
9.5					9.5	19.95	32.50	8.20	7.50
10.0					10.0	19.95	32.50	8.20	7.50
10.5					10.5	19.95	32.50	8.20	7.49
11.0					11.0				
11.5					11.5				
12.0					12.0				
12.5					12.5				
13.0					13.0				
13.5					13.5				
14.0					14.0				
14.5					14.5				
15.0					15.0				
15.5					15.5				
16.0					16.0				
16.5					16.5				
17.0					17.0				
17.5					17.5				
18.0					18.0				
18.5					18.5				
19.0					19.0				
19.5					19.5				
20.0					20.0				
20.5					20.5				
21.0					21.0				
21.5					21.5				
22.0					22.0				
22.5					22.5				
23.0					23.0				
23.5					23.5				
24.0					24.0				
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	20.23	31.43	8.15	7.65	平均値	20.07	31.99	8.18	7.64
最小値	20.08	28.71	8.12	7.49	最小値	19.95	30.86	8.12	7.49
最大値	20.81	32.13	8.17	7.83	最大値	20.56	32.50	8.20	7.96

表 6.4-11 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.09 および St.10：夏季調査）

St.09					St.10				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	20.54	32.45	8.12	7.74	0.5	20.41	33.16	8.12	7.50
1.0	20.28	32.55	8.13	7.69	1.0	20.12	33.08	8.12	7.50
1.5	20.25	32.59	8.13	7.71	1.5	20.09	33.08	8.13	7.50
2.0	20.24	32.71	8.13	7.70	2.0	20.07	33.07	8.13	7.54
2.5	20.20	32.76	8.13	7.71	2.5	20.06	33.07	8.13	7.53
3.0	20.13	32.84	8.13	7.67	3.0	20.04	33.07	8.13	7.54
3.5	20.13	32.85	8.13	7.65	3.5	20.04	33.07	8.13	7.53
4.0	20.13	32.86	8.13	7.65	4.0	20.02	33.08	8.13	7.54
4.5	20.12	32.87	8.13	7.64	4.5	20.02	33.08	8.13	7.53
5.0	20.12	32.87	8.13	7.62	5.0	20.01	33.08	8.13	7.52
5.5	20.12	32.89	8.13	7.62	5.5	20.00	33.09	8.13	7.51
6.0	20.12	32.90	8.13	7.61	6.0	20.00	33.09	8.13	7.50
6.5	20.10	32.91	8.13	7.63	6.5	19.99	33.09	8.13	7.49
7.0	20.10	32.91	8.13	7.61	7.0	19.96	33.13	8.13	7.50
7.5	20.09	32.91	8.13	7.59	7.5	19.95	33.17	8.13	7.50
8.0	20.09	32.91	8.13	7.60	8.0	19.95	33.17	8.13	7.50
8.5	20.09	32.92	8.13	7.59	8.5	19.94	33.18	8.13	7.50
9.0	20.09	32.92	8.13	7.57	9.0	19.94	33.18	8.13	7.51
9.5	20.08	32.92	8.13	7.55	9.5	19.94	33.19	8.13	7.52
10.0	20.08	32.92	8.13	7.55	10.0	19.93	33.19	8.13	7.52
10.5	20.06	32.92	8.13	7.55	10.5	19.93	33.19	8.13	7.52
11.0	20.05	32.93	8.12	7.52	11.0	19.92	33.20	8.13	7.54
11.5	20.02	32.94	8.12	7.50	11.5	19.90	33.24	8.13	7.53
12.0	19.99	32.96	8.12	7.48	12.0	19.83	33.32	8.13	7.56
12.5	20.00	32.96	8.12	7.48	12.5	19.78	33.39	8.13	7.56
13.0	19.98	32.97	8.12	7.46	13.0	19.73	33.49	8.13	7.57
13.5	19.98	32.97	8.12	7.45	13.5	19.70	33.53	8.13	7.61
14.0	19.98	32.97	8.12	7.44	14.0	19.69	33.54	8.13	7.60
14.5	19.97	32.98	8.12	7.44	14.5	19.68	33.54	8.13	7.60
15.0	19.97	32.98	8.12	7.44	15.0	19.67	33.54	8.13	7.62
15.5	19.97	32.98	8.12	7.44	15.5	19.66	33.56	8.14	7.62
16.0	19.97	32.98	8.12	7.43	16.0	19.65	33.57	8.14	7.62
16.5	19.97	32.99	8.12	7.42	16.5	19.65	33.57	8.14	7.63
17.0	19.96	32.99	8.12	7.42	17.0	19.63	33.58	8.13	7.63
17.5	19.95	33.00	8.12	7.41	17.5	19.63	33.58	8.14	7.63
18.0	19.92	32.99	8.12	7.40	18.0	19.62	33.59	8.14	7.63
18.5	19.93	33.00	8.12	7.38	18.5	19.62	33.59	8.14	7.62
19.0	19.85	33.02	8.12	7.37	19.0	19.60	33.60	8.14	7.63
19.5	19.83	33.03	8.12	7.36	19.5	19.60	33.61	8.14	7.64
20.0	19.76	33.14	8.12	7.37	20.0	19.52	33.65	8.13	7.64
20.5	19.65	33.18	8.11	7.40	20.5	19.49	33.65	8.13	7.65
21.0	19.56	33.20	8.11	7.33	21.0	19.39	33.69	8.13	7.68
21.5	19.61	33.23	8.12	7.40	21.5	19.24	33.72	8.13	7.72
22.0	19.57	33.29	8.12	7.40	22.0	19.14	33.70	8.13	7.75
22.5	19.58	33.30	8.12	7.43	22.5	19.05	33.69	8.13	7.77
23.0	19.53	33.32	8.12	7.45	23.0	19.00	33.70	8.13	7.81
23.5	19.47	33.33	8.12	7.43	23.5	18.96	33.70	8.13	7.83
24.0	19.40	33.35	8.11	7.41	24.0	18.91	33.70	8.13	7.83
24.5	19.39	33.34	8.11	7.40	24.5	18.69	33.64	8.13	7.86
25.0	19.39	33.35	8.12	7.40	25.0	18.29	33.65	8.13	7.90
25.5	19.37	33.35	8.12	7.41	25.5	17.62	33.76	8.12	7.95
26.0	19.35	33.35	8.12	7.42	26.0	17.13	33.78	8.11	8.01
26.5	19.21	33.39	8.11	7.39	26.5	16.69	33.85	8.09	7.82
27.0	19.33	33.49	8.11	7.35	27.0	16.44	33.78	8.08	7.68
27.5	19.34	33.48	8.12	7.45	27.5	15.75	34.00	8.06	7.41
28.0	19.28	33.53	8.12	7.45	28.0	15.55	34.00	8.06	7.21
28.5	19.32	33.49	8.12	7.48	28.5	15.32	33.95	8.02	6.86
29.0	19.22	33.50	8.12	7.46	29.0	15.25	33.96	8.02	6.90
29.5	18.27	33.58	8.09	7.30	29.5	15.06	33.99	8.02	6.98
30.0	17.37	33.69	8.06	7.12	30.0	15.01	33.98	8.02	7.03
30.5	17.24	33.73	8.06	7.12	30.5	14.95	33.99	8.02	7.06
31.0	16.79	33.80	8.05	7.09	31.0	14.92	34.00	8.02	7.09
31.5	16.50	33.78	8.04	7.08	31.5	14.87	33.99	8.03	7.13
32.0	15.70	33.83	8.04	7.08	32.0	14.83	33.99	8.03	7.19
32.5	15.10	33.96	8.03	7.13	32.5	14.74	34.02	8.03	7.20
33.0	15.03	34.01	8.02	6.96	33.0	14.68	33.97	8.03	7.20
33.5	14.98	33.99	8.01	6.81	33.5	14.40	34.02	8.03	7.19
34.0	14.83	33.99	8.00	6.80	34.0	14.16	34.09	8.02	7.02
34.5	14.71	34.02	8.00	6.85	34.5	14.05	34.03	8.01	7.00
35.0	14.54	34.02	8.01	6.90	35.0	13.96	34.09	8.01	6.98
35.5	14.50	34.03	8.01	6.94	35.5	13.95	34.09	8.01	7.00
36.0	14.46	34.03	8.01	6.95	36.0	13.93	34.08	8.01	6.99
36.5	14.33	34.05	8.00	6.91	36.5	13.93	34.08	8.01	6.99
37.0	14.15	34.06	8.00	6.91	37.0	13.92	34.08	8.01	6.99
37.5	13.87	34.12	8.00	6.97	37.5	13.91	34.08	8.01	7.00
38.0	13.75	34.11	8.00	6.95	38.0	13.91	34.08	8.01	6.99
38.5	13.70	34.08	8.00	6.98	38.5	13.91	34.08	8.01	6.98
39.0	13.62	34.10	8.00	6.98	39.0	13.90	34.08	8.01	6.99
39.5	13.59	34.10	8.00	6.98	39.5	13.90	34.08	8.01	6.98
40.0	13.58	34.10	8.00	6.98	40.0	13.90	34.08	8.01	6.99
40.5	13.58	34.10	8.00	6.96	40.5	13.90	34.08	8.01	6.99
41.0	13.57	34.10	8.00	6.96	41.0	13.90	34.08	8.01	6.98
41.5	13.57	34.10	8.00	6.95	41.5	13.90	34.08	8.01	6.98
42.0	13.56	34.10	8.00	6.95	42.0	13.90	34.08	8.01	6.96
42.5	13.56	34.10	8.00	6.93	42.5				
43.0	13.56	34.10	8.00	6.89	43.0				
平均値	18.18	33.35	8.09	7.33	平均値	17.68	33.64	8.09	7.41
最小値	13.56	32.45	8.00	6.80	最小値	13.90	33.07	8.01	6.86
最大値	20.54	34.12	8.13	7.74	最大値	20.41	34.09	8.14	8.01

表 6.4-12 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.11 および St.12：夏季調査）

水深 (m)	St.11				St.12				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	20.50	31.87	8.15	7.82	0.5	20.12	30.84	8.17	7.63
1.0	20.30	31.87	8.16	7.82	1.0	20.09	31.14	8.17	7.60
1.5	20.26	31.91	8.16	7.82	1.5	20.07	31.32	8.18	7.59
2.0	20.23	31.91	8.16	7.84	2.0	20.06	31.81	8.18	7.56
2.5	20.16	31.94	8.16	7.84	2.5	20.04	31.94	8.18	7.56
3.0	20.13	31.95	8.16	7.79	3.0	20.04	32.02	8.18	7.52
3.5	20.10	31.98	8.16	7.78	3.5	20.04	32.05	8.18	7.50
4.0	20.06	32.04	8.16	7.68	4.0	20.04	32.05	8.19	7.49
4.5	20.05	32.08	8.16	7.66	4.5	20.04	32.05	8.19	7.49
5.0	20.05	32.09	8.16	7.65	5.0	20.04	32.06	8.19	7.48
5.5	20.04	32.10	8.16	7.64	5.5	20.04	32.06	8.19	7.49
6.0	20.04	32.11	8.16	7.60	6.0	20.03	32.06	8.19	7.47
6.5	20.04	32.12	8.15	7.57	6.5	20.03	32.06	8.19	7.46
7.0	20.03	32.16	8.15	7.53	7.0	20.03	32.06	8.19	7.45
7.5	20.04	32.19	8.15	7.51	7.5	20.03	32.06	8.19	7.44
8.0	20.04	32.43	8.15	7.47	8.0	20.03	32.07	8.19	7.44
8.5	20.06	32.57	8.15	7.42	8.5	20.03	32.07	8.19	7.44
9.0	20.07	32.57	8.15	7.41	9.0	20.03	32.07	8.19	7.44
9.5	20.09	32.60	8.15	7.39	9.5	20.03	32.07	8.19	7.44
10.0	20.09	32.66	8.15	7.41	10.0	20.02	32.09	8.19	7.41
10.5	20.11	32.75	8.16	7.43	10.5	20.02	32.09	8.19	7.39
11.0	20.12	32.81	8.16	7.45	11.0	20.02	32.09	8.19	7.38
11.5	20.11	32.81	8.16	7.46	11.5	20.01	32.09	8.19	7.36
12.0	20.11	32.81	8.16	7.46	12.0				
12.5	20.11	32.84	8.16	7.46	12.5				
13.0	20.09	32.87	8.16	7.46	13.0				
13.5	20.06	32.88	8.16	7.45	13.5				
14.0	20.03	32.88	8.16	7.42	14.0				
14.5	19.95	32.92	8.15	7.40	14.5				
15.0	19.43	33.19	8.14	7.25	15.0				
15.5	19.41	33.42	8.15	7.45	15.5				
16.0	19.56	33.43	8.16	7.46	16.0				
16.5	19.66	33.50	8.17	7.63	16.5				
17.0	19.66	33.56	8.17	7.65	17.0				
17.5	19.64	33.56	8.17	7.64	17.5				
18.0	19.66	33.58	8.17	7.65	18.0				
18.5	19.64	33.57	8.17	7.66	18.5				
19.0	19.36	33.59	8.17	7.67	19.0				
19.5	19.45	33.58	8.17	7.68	19.5				
20.0	19.33	33.58	8.17	7.69	20.0				
20.5	19.27	33.57	8.17	7.69	20.5				
21.0	19.25	33.58	8.17	7.68	21.0				
21.5	18.64	33.61	8.15	7.49	21.5				
22.0	18.35	33.59	8.13	7.23	22.0				
22.5	18.11	33.57	8.13	7.31	22.5				
23.0	17.96	33.61	8.13	7.33	23.0				
23.5	17.93	33.60	8.13	7.34	23.5				
24.0	17.51	33.64	8.10	6.89	24.0				
24.5	17.33	33.67	8.10	7.09	24.5				
25.0	17.12	33.72	8.07	6.55	25.0				
25.5	17.12	33.72	8.07	6.55	25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	19.54	32.89	8.15	7.49	平均値	20.04	31.92	8.19	7.48
最小値	17.12	31.87	8.07	6.55	最小値	20.01	30.84	8.17	7.36
最大値	20.50	33.72	8.17	7.84	最大値	20.12	32.09	8.19	7.63

表 6.4-13 採水時の流況調査結果（夏季調査）

調査測点	観測時刻		データ数	上部		底部	
	開始	終了		流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)
St.01	8:54	10:15	163	284	19.6	82	12.5
St.02	8:43	10:38	231	275	34.4	51	4.9
St.03	8:52	10:14	165	310	22.7	73	9.9
St.04	10:46	12:09	167	267	10.2	181	3.3
St.05	11:41	12:49	137	245	4.5	186	2.2
St.06	10:35	11:48	147	333	14.3	140	5.6
St.07	10:30	11:31	123	53	0.8	90	2.5
St.08	12:19	13:20	123	305	6.5	125	8.5
St.09	11:50	12:50	121	196	18.6	126	1.4
St.10	10:29	11:40	143	192	41.5	147	11.6
St.11	11:55	12:59	129	307	41.1	159	0.4
St.12	9:00	10:17	155	88	2.0	107	9.4

注1) 流向は 360° 式で表記した。

### (3) 採泥による底質分析

採泥による底質分析のうち、粒度組成を除いた項目の結果を表 6.4-14 に、粒度組成の結果を表 6.4-15 に示す。

表 6.4-14 採泥による底質分析結果（粒度組成を除く：夏季調査）

調査測点	泥色 (マンセル)	pH	ORP (mV)	全有機炭素 (mg/g)	無機炭素 (mg/g)	硫化物 (mg/g)	含水率 (%)	空隙率 (%)
St.01	7.5YR 1.7/1	7.96	197	1.2	0.2	<0.1	19.8	40.6
St.02	7.5Y 3/2	7.44	-71	8.1	<0.1	0.2	37.0	61.2
St.03	7.5Y 4/3	7.50	-111	9.5	0.2	0.4	44.2	68.0
St.04	10YR 3/1	7.55	172	2.3	0.6	<0.1	26.5	49.4
St.05	7.5Y 3/2	7.70	173	1.4	0.1	<0.1	21.5	43.2
St.06	10YR 5/4	8.08	204	1.4	0.3	<0.1	30.1	52.0
St.07	10Y 3/2	7.87	185	1.1	0.1	<0.1	21.5	43.6
St.08	2.5GY 3/1	7.85	167	1.3	<0.1	<0.1	25.8	49.7
St.09	10Y 4/2	7.30	-148	9.7	0.3	0.3	45.1	68.6
St.10	7.5Y 4/2	7.32	-137	8.3	0.6	0.2	40.8	65.0
St.11	7.5Y 2/1	7.48	145	2.5	0.7	<0.1	28.9	52.4
St.12	5Y 2/1	7.88	174	1.2	<0.1	<0.1	20.2	41.6

注1) 「<」がしてあるものは、定量下限値未満であることを示す。

表 6.4-15 採泥による底質分析結果（粒度組成：夏季調査）

調査測点	粒度組成（％）							
	粗礫分 19 mm 以上	中礫分 4.75 ~ 19 mm	細礫分 2 ~ 4.75 mm	粗砂分 0.85 ~ 2 mm	中砂分 0.25 ~ 0.85 mm	細砂分 0.075 ~ 0.25 mm	シルト分 0.005 ~ 0.075 mm	粘土分 0.005 mm 以下
St.01	0.0	0.0	0.2	2.0	29.3	63.7	4.2	0.6
St.02	0.0	0.7	0.5	1.2	4.1	41.0	40.8	11.7
St.03	0.0	0.0	0.3	1.5	6.2	36.5	42.6	12.9
St.04	0.0	0.1	0.5	1.4	4.4	68.6	22.9	2.1
St.05	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	91.0	7.7	0.4
St.06	0.0	6.0	31.2	40.8	16.9	2.1	2.7	0.3
St.07	0.0	0.0	0.2	0.1	1.3	93.5	4.5	0.4
St.08	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	88.8	8.7	1.4
St.09	0.0	0.0	0.2	1.7	11.8	40.3	33.4	12.6
St.10	0.0	0.0	0.1	1.7	11.3	44.0	28.9	14.0
St.11	0.0	0.8	2.6	4.2	6.7	57.5	26.2	2.0
St.12	0.0	0.0	0.1	0.4	7.0	85.7	4.7	2.1

## 6.4.2 海洋生物の状況

### (1) 植物プランクトン

#### ① 出現状況

夏季調査において出現した植物プランクトンは6門8綱91種であった。海水1L当たりの総細胞数は約19万細胞（St.10）～約140万細胞（St.07）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約62万細胞/Lであった。

なお、ベースライン調査時の夏季調査では、5門7綱131種の植物プランクトンが出現し、海水1L当たりの総細胞数は約73万細胞（St.06）～約170万細胞（St.08）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約120万細胞/Lであった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.4-16に示し、合計出現種数を図6.4-8に示す。

表 6.4-16 各調査測点の植物プランクトン分類群別出現種数（夏季調査）

調査測点	分類群（網名）									合計出現種数
	クリプト藻	渦鞭毛藻	珪藻	ユーグレナ藻	プラシノ藻	ディクテオカ藻	コッコリツス藻	ヤコウチュウ	網不明	
St.01	1	14	22	1	1	1	1	0	1	42
St.02	1	17	24	1	1	2	1	0	1	48
St.03	1	14	29	1	1	1	1	1	1	50
St.04	1	18	31	1	1	2	1	0	1	56
St.05	1	18	24	1	1	1	1	0	1	48
St.06	1	19	29	1	1	1	1	0	1	54
St.07	1	15	25	1	1	2	1	0	1	47
St.08	1	18	23	1	1	1	1	1	1	48
St.09	1	20	23	1	1	1	1	0	1	49
St.10	1	16	23	0	1	2	1	1	1	46
St.11	1	19	23	1	1	1	1	1	1	49
St.12	1	19	31	1	1	1	1	0	1	56

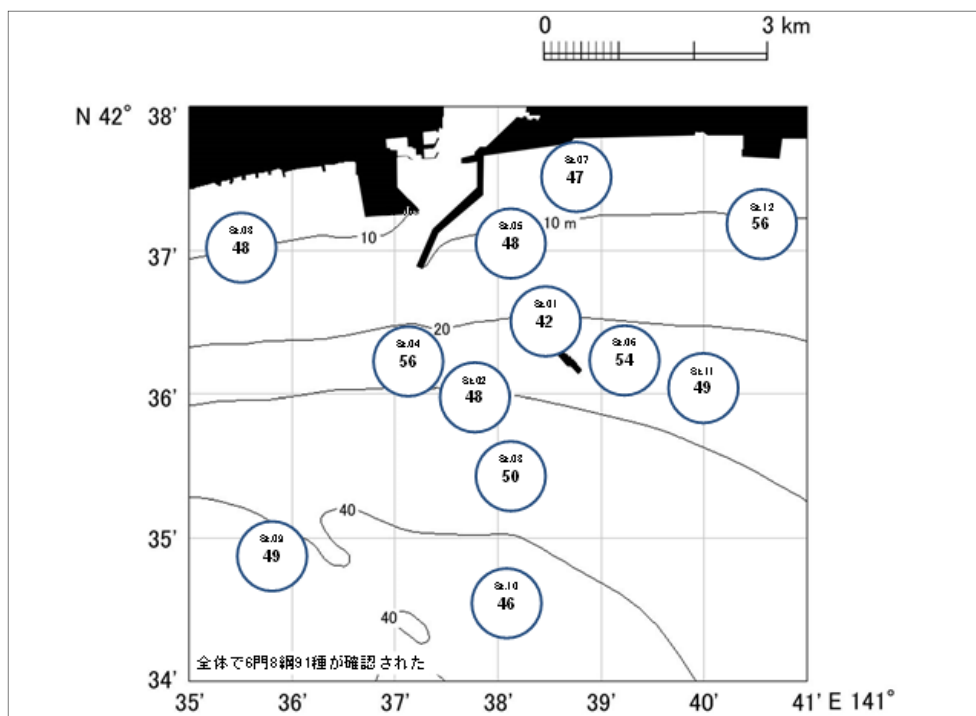


図 6.4-8 各調査測点における植物プランクトンの合計出現種数（夏季調査）

② 優占種

優占種は、*Skeletonema costatum* complex（珪藻綱）（16.4%）、*Rhizosolenia delicatula*（珪藻綱）（11.6%）、*Thalassiosira* spp.（珪藻綱）（11.4%）、*Cryptomonadales*（クリプト藻綱）（10.7%）、*Coccolithophyceae*（コッコリツス藻綱）（8.1%）および *Chaetoceros* spp.（珪藻綱）（7.6%）の6種であった（カッコ内の

数値は出現率）。各採集層における出現状況を、図 6.4-9～図 6.4-12 に示す。

なお、ベースライン調査時の夏季調査の優占種は、*Chaetoceros compressum*（珪藻綱）（15.9%）、*Chaetoceros affine*（珪藻綱）（10.7%）、*Skeletonema costatum*（珪藻綱）（10.5%）、*Thalassiosira* sp.（珪藻綱）（6.7%）、*Chaetoceros curvisetum*（珪藻綱）（6.4%）および *Leptocylindrus mediterraneus*（珪藻綱）（5.9%）の6種であった。

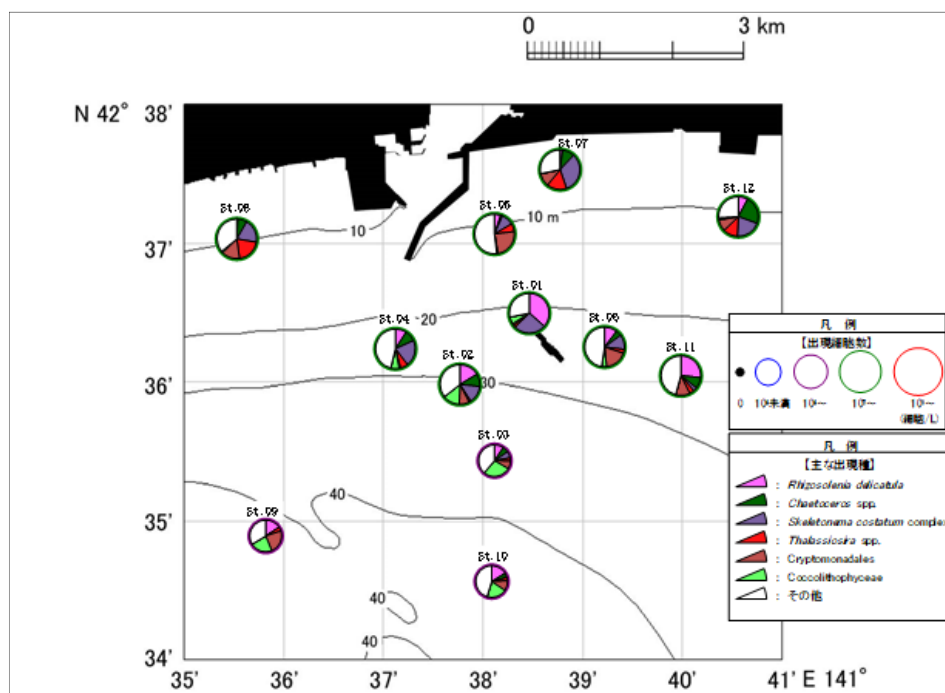


図 6.4-9 表層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（夏季調査）

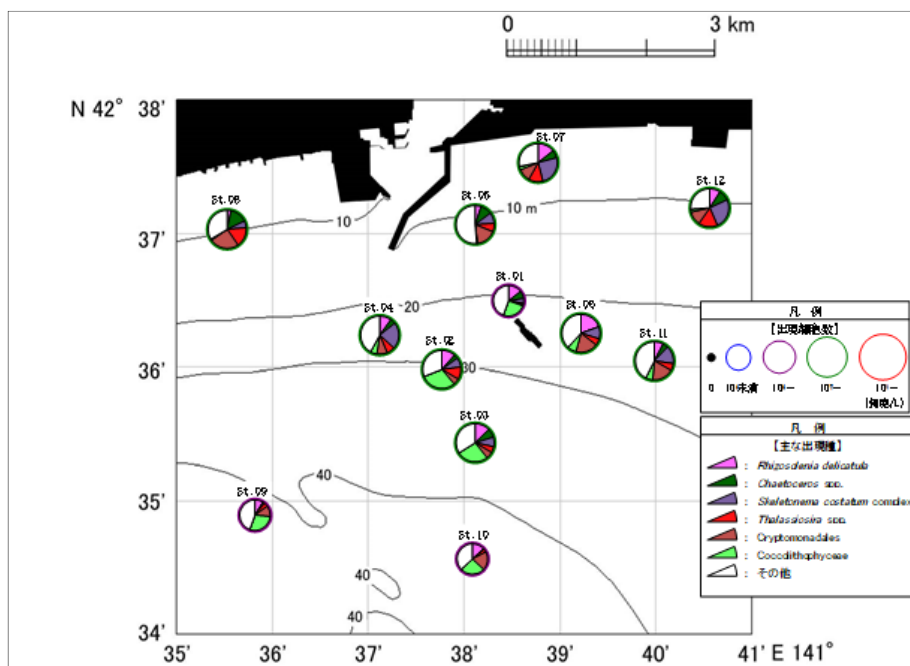


図 6.4-10 上層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（夏季調査）

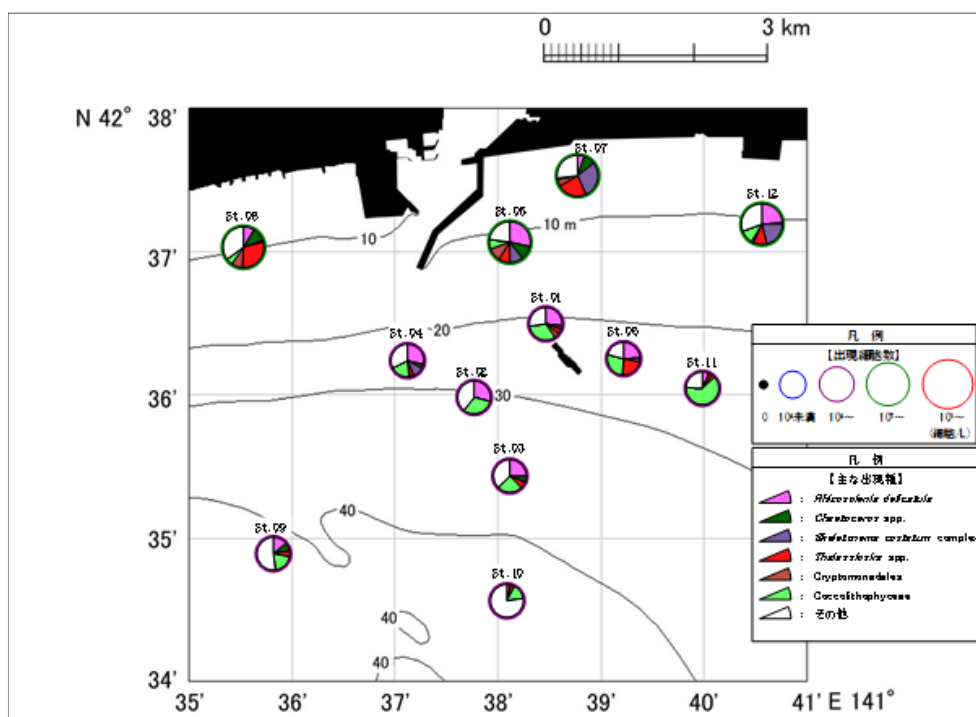


図 6.4-11 下層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（夏季調査）



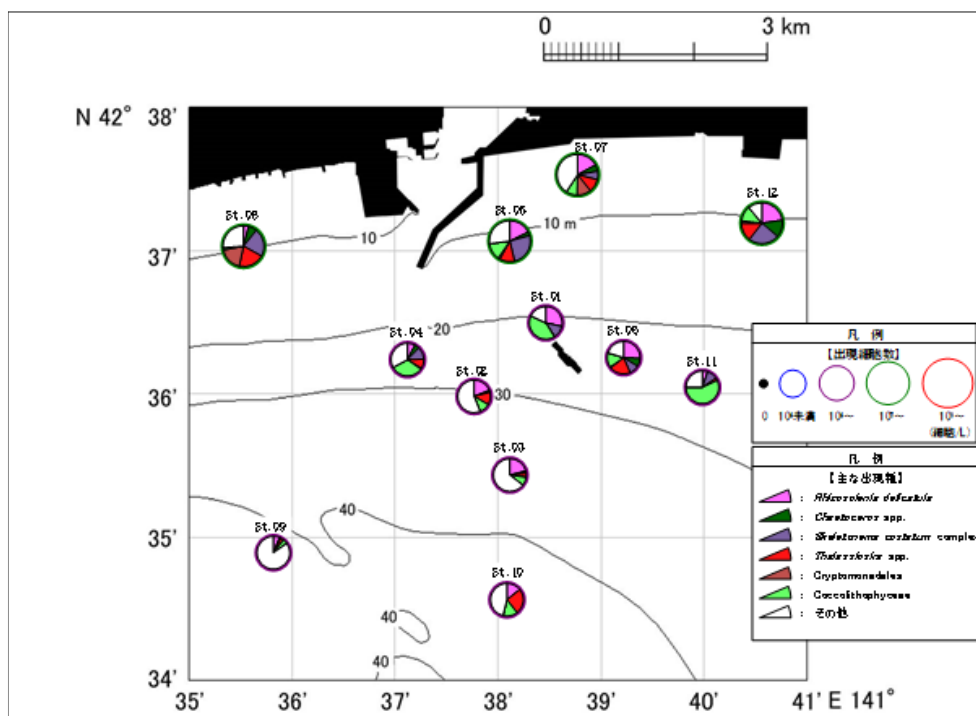


図 6.4-12 底層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（夏季調査）

### ③ 考察

本調査の結果、各調査測点における海水 1 L 当たりの植物プランクトン細胞数の最小、最大および平均値は、それぞれベースライン調査時の夏季調査の約 0.3 倍、0.82 倍および 0.52 倍であった。細胞数は St.10 が他の測点に比べ、著しく低い結果となった。本調査で卓越した 6 種のうち、*Skeletonema costatum* complex は、ベースライン調査時の夏季調査でも優占した珪藻の一種である。

また、本調査における植物プランクトン出現種数が、ベースライン調査の夏季調査時と比較して減少した。一般に浮遊性の生物である植物プランクトンは、海水とともに移動し、出現状況は短期間で変化する場合が多いことが知られているが、この変化が一時的なものであるかどうかは現時点では評価できない。本調査は夏季調査としては圧入開始後 3 回目の調査であり、植物プランクトンの出現個体数及び種組成の変動については、今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。また、植物プランクトンの光合成によって作り出された有機物は、食物連鎖の基底をなしており、植物プランクトンは海洋生物の資源量を推定する上で非常に重要な生物群であるといえる。苫小牧海域におけるウバガイをはじめとした水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

(2) 動物プランクトン

① 出現状況

夏季調査において出現した動物プランクトンは13門19綱87種であった。1 m<sup>3</sup>あたりの出現個体数は約4,100個体（St.07）～約22,000個体（St.08）であり、1調査測点あたりの平均出現個体数は、約10,000個体/m<sup>3</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の夏季調査では、12門17綱115種の動物プランクトンが出現し、1 m<sup>3</sup>あたりの出現個体数は約11,000個体（St.01）～約35,000個体（St.05）であり、1調査測点あたりの平均出現個体数は、約21,000個体/m<sup>3</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.4-17に示し、合計出現種数を図6.4-13に示す。

表 6.4-17 各調査測点の動物プランクトン分類群（門）別出現種数（夏季調査）

調査測点	分類群（門）													合計出現種数
	繊毛虫	刺胞動物	扁形動物	紐形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	毛顎動物	脊索動物	棘皮動物	輪形動物	苔虫動物	放散虫	
St.01	2	1	0	1	1	5	20	1	2	0	1	0	0	34
St.02	2	1	1	0	2	7	31	1	3	0	1	1	1	51
St.03	2	1	0	0	2	7	34	1	3	2	0	1	0	53
St.04	2	1	0	0	2	4	22	1	3	0	2	0	1	38
St.05	1	0	0	0	1	4	21	0	2	0	2	1	1	33
St.06	1	2	0	1	2	4	20	0	2	1	2	0	1	36
St.07	1	0	0	0	2	1	12	0	1	0	0	0	0	17
St.08	2	1	1	1	1	8	14	1	3	3	1	0	1	37
St.09	1	2	0	1	3	6	28	1	4	2	2	1	1	52
St.10	1	3	1	0	2	4	33	2	4	1	0	1	1	53
St.11	2	3	1	1	2	6	22	0	3	2	2	1	1	46
St.12	1	2	0	0	2	1	20	0	2	1	0	0	0	29

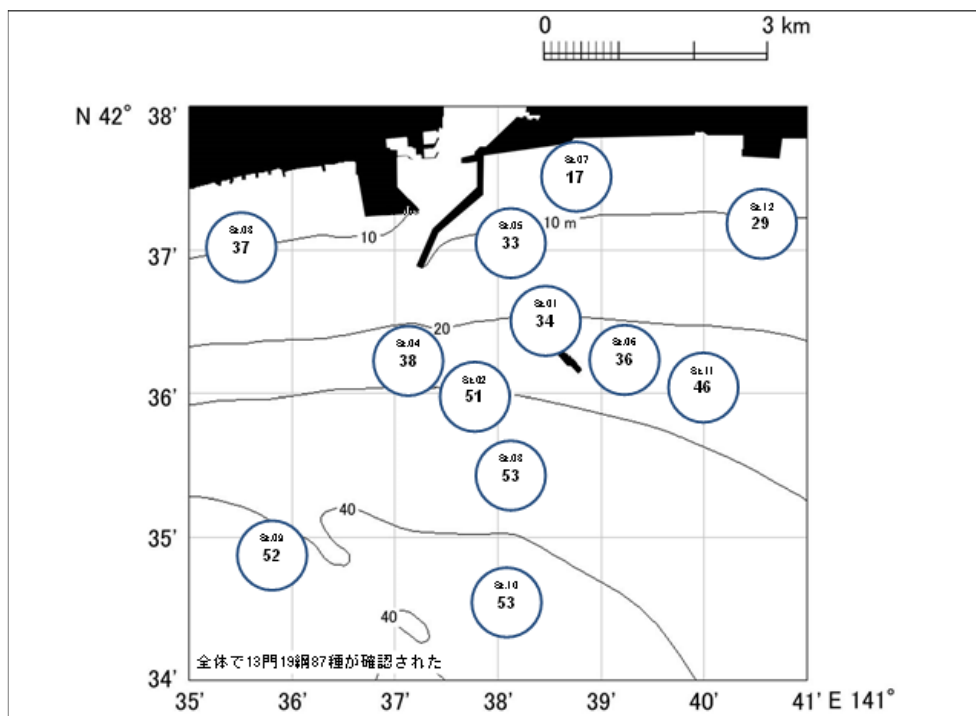


図 6.4-13 各測点における動物プランクトンの合計出現種数（夏季調査）

## ② 優占種

優占種は、カイアシ類幼生<sup>[1]</sup>（節足動物門）（29.6 %）、*Paracalanus parvus* s.l.(節足動物門）（22.6 %）、二枚貝類（軟体動物門）（16.4 %）、*Acartia omorii*（節足動物門）（9.3 %）および *Oithona similis*（節足動物門）（8.2 %）であった（カッコ内の数値は出現率）。各調査測点の出現個体数と種組成の状況を図 6.4-14 に示す。

なお、ベースライン調査の夏季調査においては、*Paracalanus parvus* s.l.（節足動物門）（33.1 %）、*Oithona similis*（節足動物門）（12.3 %）、二枚貝類幼生（軟体動物門）（11.7 %）、カイアシ類幼生<sup>[2]</sup>（節足動物門）（7.8 %）および *Podon polyphemoides*（節足動物門）（6.7 %）が優占種であった。

[1] 種を同定できなかったカイアシ亜綱のノープリウス期幼生すべて。したがって、複数の種類を含んでいる。

[2] ベースライン調査報告書の動物プランクトン出現状況の付表では、「カイアシ類亜綱」として記載。

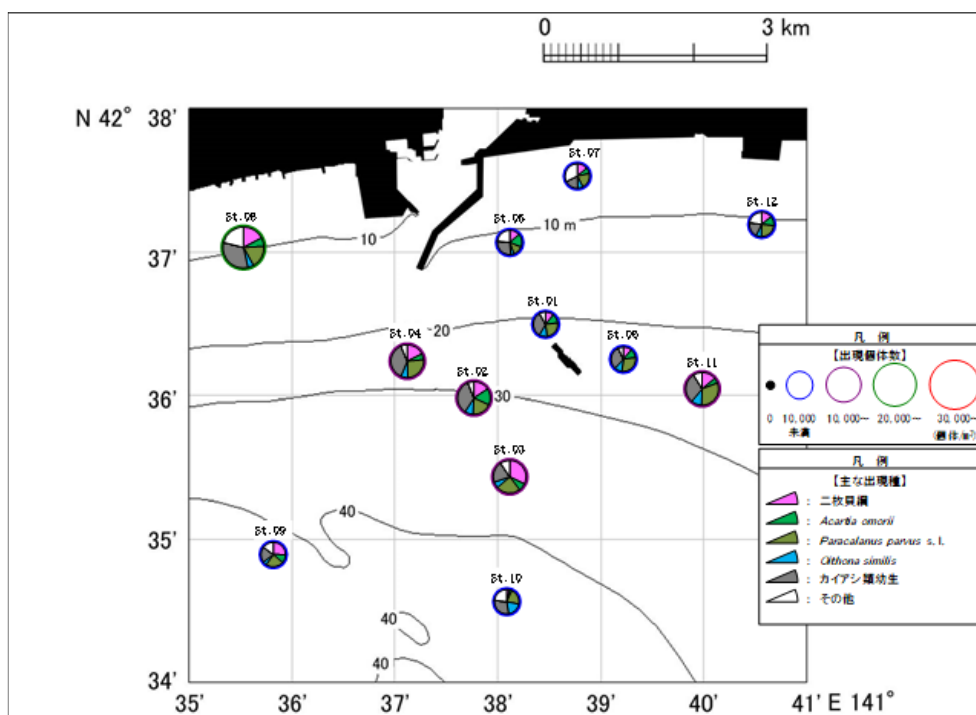


図 6.4-14 各調査測点の動物プランクトン出現個体数と種組成の状況（夏季調査）

### ③ 考察

1 調査測点で採取した動物プランクトンの平均出現個体数は、ベースライン調査時の夏季調査と比較すると、本年度は約 0.5 倍（1 m<sup>3</sup> 当たり約 21,000 個体に対して約 10,000 個体）であり、最小値と最大値はそれぞれ約 0.4 倍と約 0.6 倍であった。ベースライン調査以降、夏季における動物プランクトンの生物量に関するデータは、3 回分のみである。長期的な増減の傾向や変動の幅を把握するためには、さらにデータを蓄積する必要がある。本調査で優占種とした 4 種のうち、カイアシ類幼生、*Paracalanus parvus* s.l. および *Oithona similis* の 3 種は、ベースライン調査時の夏季調査においても卓越しており、共通している。以上より、本調査において、動物プランクトンの出現個体数はベースライン調査時と比較して変化は認められたものの、種組成は大きく変化することはなかったと言える。なお、動物プランクトンは、植物プランクトン同様に浮遊性であるため、前述したように海洋環境の監視項目として扱うには不相当とされている<sup>1)</sup>。他方、動物プランクトンは低次餌生物であることから、植物プランクトンと同様に、海洋の生物資源量等を考察する上で、重要な生物群であると言える。苫小牧海域の水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

(3) メイオベントス

① 出現状況

夏季調査において出現したメイオベントスは5門11綱33種であった<sup>[1]</sup>。また、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約1,400個体（St.04）～約66,000個体（St.01）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約19,000個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の夏季調査では、6門8綱35種のメイオベントスが出現し、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約190個体（St.08）～約15,000個体（St.02）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約7,700個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.4-18示し、合計出現種数を図6.4-15に示す。

表 6.4-18 各調査測点のメイオベントス分類群別出現種類数（夏季調査）

調査測点	分類群（門）					合計出現種数
	有孔虫	線形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	
St.01	1	1	1	0	0	3
St.02	1	1	1	2	5	10
St.03	1	1	2	1	1	6
St.04	1	1	1	2	2	7
St.05	1	1	2	0	1	5
St.06	1	1	3	3	10	18
St.07	0	1	0	0	0	1
St.08	0	1	0	2	1	4
St.09	1	1	1	3	3	9
St.10	1	1	0	0	2	4
St.11	1	1	1	2	2	7
St.12	1	1	1	1	2	6

[1] 出現状況については、種まで同定できていない分類群も、「種」と同列に扱って計数した。

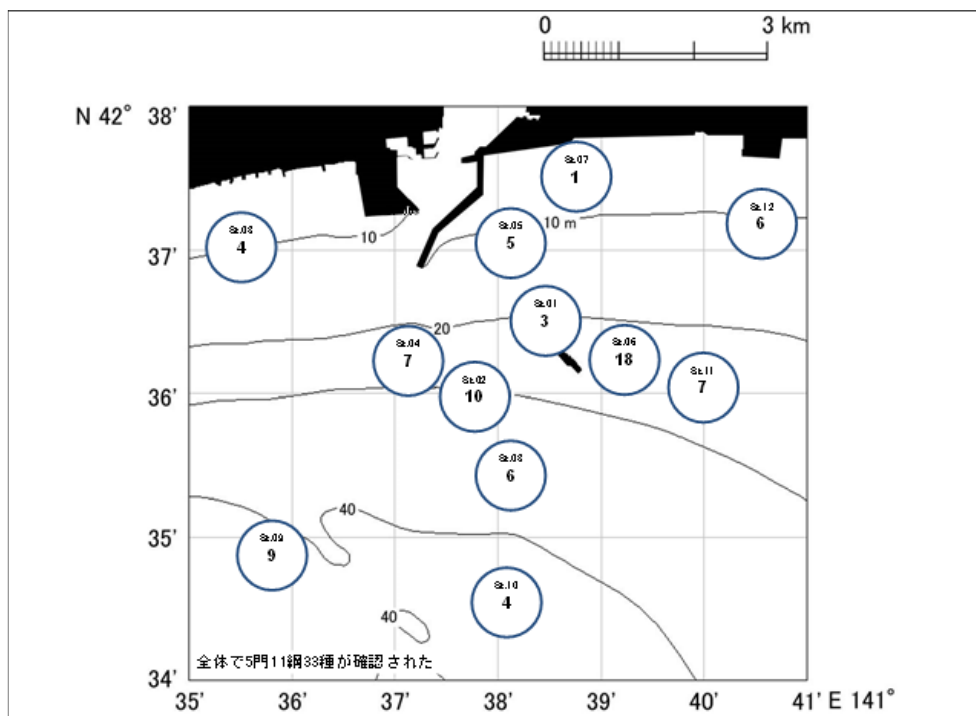


図 6.4-15 各調査測点におけるメイオベントスの合計出現種数（夏季調査）

多様度指数 ( $H'$ )<sup>3)</sup>を Shannon-Weaver 関数より算出した (表 6.4-19)。

夏季調査における多様度指数は、全観測点で 0.00 (St.07) ~ 3.16 (St.06) の範囲であり、測点間でばらつきが認められた。ベースライン調査時の夏季調査における多様度指数は、全観測点で 0.00 (St.08) ~ 2.79 (St.06) の範囲であり、St.06 の多様度が他の観測点と比較して最も高くなった。両調査ともに全調査測点をとおして、線虫類と有孔虫類が多数出現したため、種組成に偏りが生じ、多様度指数が低く算出された。ベースライン調査時の夏季調査における St.01、St.06、St.09 および今年度の夏季調査における St.02、St.04 および St.06 は、他の調査測点に比べ、出現種数と個体数に大きな偏りがなかったため、多様度指数が高く算出された。

表 6.4-19 各調査測点のメイオベントスの多様度指数（H'）

調査時期	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12	
ベースライン調査	2013年夏季	2.12	1.32	1.44	0.99	1.62	2.79	0.87	0.00	2.21	0.59	0.92	1.56
	2013年秋季	0.25	0.00	0.93	1.47	0.00	1.64	0.00	0.00	2.10	1.07	1.03	0.00
	2013年冬季	1.28	1.15	0.67	0.45	0.08	2.87	0.13	1.22	0.81	0.70	0.50	1
	2014年春季	2.61	0.14	0.31	0.16	0.30	2.21	0.17	0.54	0.62	0.14	0.32	0.21
2018年度	春季	2.49	1.66	2.42	1.94	0.82	2.45	0.19	0.50	1.08	1.13	1.17	0.31
	夏季	0.54	1.63	0.38	1.82	0.85	3.16	0.00	0.39	0.92	0.47	0.75	0.57

② 優占分類群

優占分類群は線虫類（62.1%）と有孔虫類（31.4%）であった（カッコ内の数値は出現率）。なお、ベースライン調査の夏季調査においては、線虫類（65.4%）と有孔虫類（18.7%）が優占した。優占分類群の各調査測点の出現状況を、図 6.4-16 に、ベースライン調査時の夏季調査における優占分類群の各調査測点の出現状況を図 6.4-17 に示す。

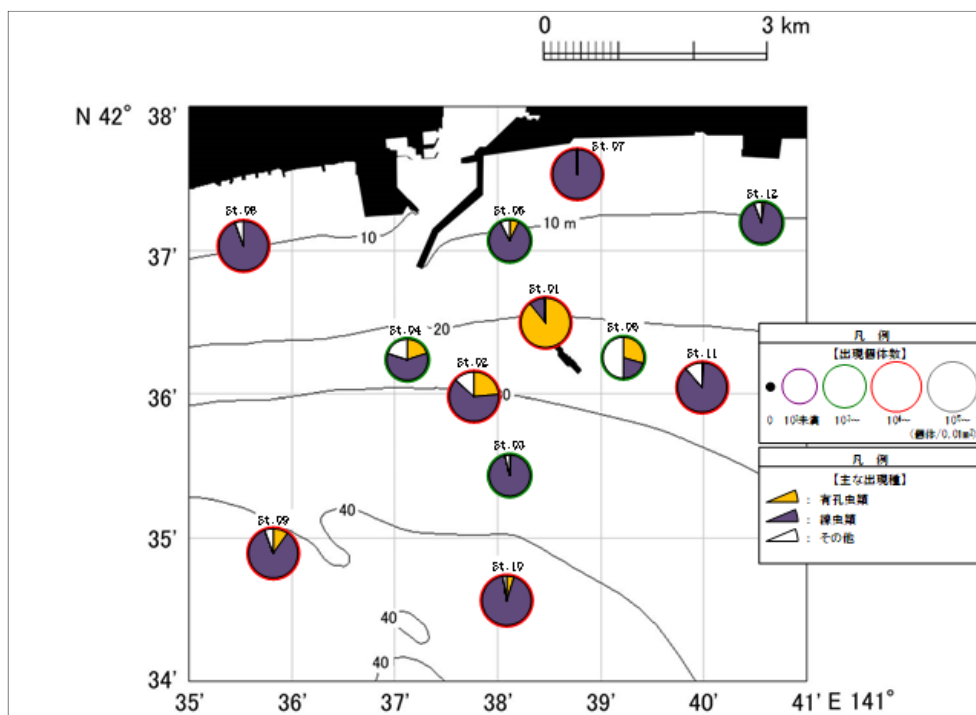


図 6.4-16 夏季調査における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

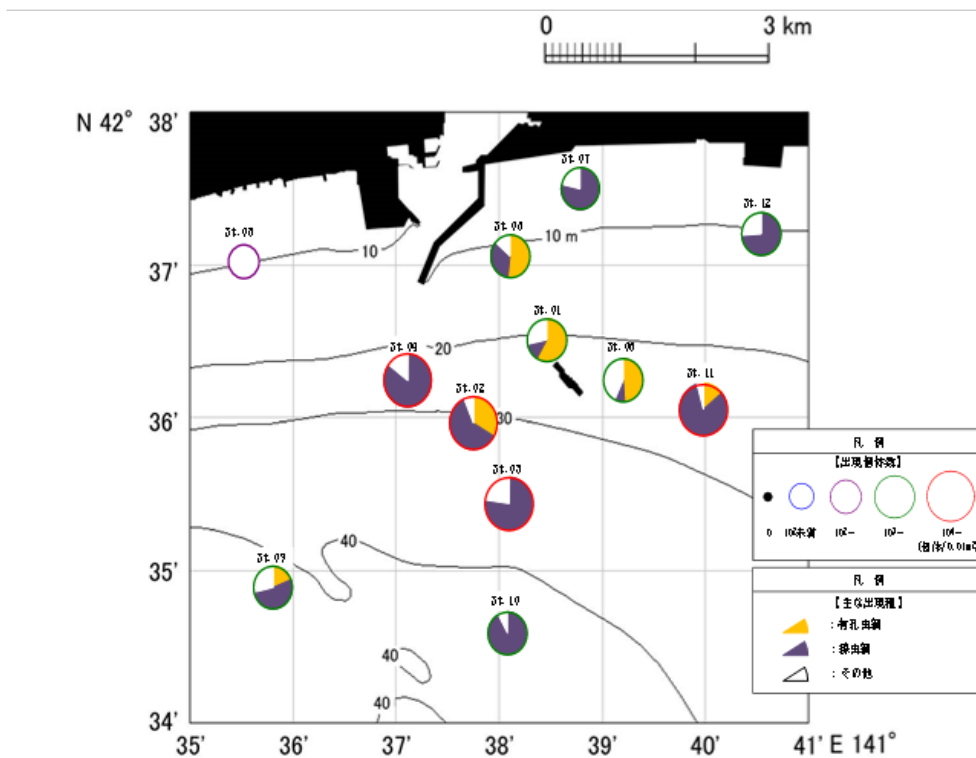


図 6.4-17 ベースライン調査（夏季）における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のメイオベントスの生息密度の最小、最大および平均値とベースライン調査時の夏季調査の値との比較を表 6.4-20 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.4-21 に、優占分類群の上位 2 種とその出現比率の比較を、表 6.4-22 に示す。

メイオベントスの出現個体数は、ベースライン調査時の夏季調査と比較して増加した。多様度指数は上位 1 つの測点（St.06）がベースライン調査時の夏季調査と共通しており、値についても大きな変化は認められなかった。生物相については、ベースライン調査時の夏季調査と同じく、線虫類および有孔虫類が優占していた。

以上より、メイオベントスの出現個体数は、ベースライン調査時の夏季調査と比較して増加したが、種組成は大きく変化することはないと言える。本調査は、夏季調査としては圧入開始後 3 回目の調査であり、メイオベントスの出現個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。



表 6.4-20 調査測点毎のメイオベントス生息密度（出現個体数/0.01 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
最大	約 66,000	(St.01)	約 15,000	(St.02)
最小	約 1,400	(St.04)	約 190	(St.08)
平均	約 19,000	(St.01~12)	約 7,700	(St.01~12)

表 6.4-21 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
上位 3 調査測点	3.16	(St.06)	2.79	(St.06)
	1.82	(St.04)	2.21	(St.09)
	1.63	(St.02)	2.12	(St.01)
下位 3 調査測点	0.39	(St.08)	0.87	(St.07)
	0.38	(St.03)	0.59	(St.10)
	0.00	(St.07)	0.00	(St.08)

表 6.4-22 上位 2 種の優占分類群とその出現比率の比較

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
上位優占分類群 （出現個体数 <sup>注</sup> ）	線虫類	(62.1 %)	線虫類	(65.4 %)
	有孔虫類	(31.4 %)	有孔虫類	(18.7 %)

注 1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占分類群」。

#### (4) マクロベントス

##### ① 出現状況

夏季調査において出現したマクロベントスは 8 門 15 綱 133 種であった。1 m<sup>2</sup> 当たりの出現個体数および湿重量はそれぞれ約 570 個体 (St.08) ~ 約 4,500 個体 (St.11)、および 6.2 g (St.08) ~ 約 1,800 g (St.07) であった。また、1 調査測点当たりの平均出現個体数と平均湿重量は、それぞれ約 2,100 個体/m<sup>2</sup> および約 290 g/m<sup>2</sup> であった。

なお、ベースライン調査時の夏季調査では、8 門 16 綱 158 種が出現し、1 m<sup>2</sup> 当たりの出現個体数および湿重量はそれぞれ約 350 個体 (St.07) ~ 約 18,000 個体 (St.01) および約 12g (St.12) ~ 約 1,100g (St.07) であった。また、1 調査測点当たりの平均出現個体数および平均湿重量は、それぞれ約 5,300 個体/m<sup>2</sup> および約 250 g/m<sup>2</sup> であった。

各調査測点の分類群別出現種数、および多様度指数を表 6.4-23 に示し、合計出現種数を図 6.4-18 に示す。

表 6.4-23 各調査測点のマクロベントス分類群別出現種類数（夏季調査）

調査測点	分類群（動物門）								合計出現種数
	有孔虫	刺胞動物	紐形動物	線形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	棘皮動物	
St.01	0	1	1	0	6	14	10	3	35
St.02	1	0	1	0	10	19	2	1	34
St.03	1	0	1	0	4	15	6	1	28
St.04	1	1	1	0	10	26	11	1	51
St.05	0	0	0	0	3	18	10	1	32
St.06	0	0	1	1	5	14	5	3	29
St.07	0	0	0	0	4	5	7	2	18
St.08	0	0	0	0	2	9	8	1	20
St.09	1	0	0	0	11	20	6	1	39
St.10	1	0	1	0	12	17	2	1	34
St.11	1	0	1	0	10	30	9	0	51
St.12	0	0	0	0	3	7	8	1	19

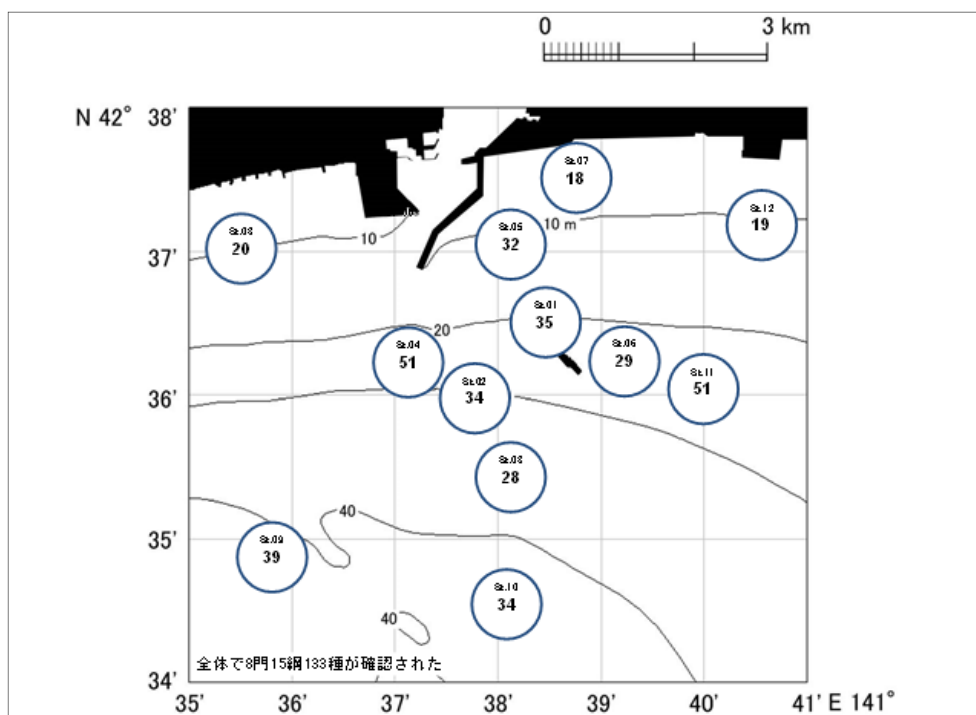


図 6.4-18 各調査測点におけるマクロベントスの合計出現種数（夏季調査）

多様度指数 ( $H'$ ) <sup>3)</sup>を Shannon-Weaver 関数より算出した（表 6.4-24）。

夏季調査の多様度指数は、全調査測点で 1.39（St.07）～ 4.25（St.05）の範囲であった。ベースライン調査時の夏季調査における多様度指数は 1.54（St.01）～ 4.10（St.05）の範囲であり、夏季調査における各調査測点の多様度指数は St.01 を除き、ベースライン調査時の夏季調査の値から大きく変化することはなかった。本調査で

は、出現したマクロベントスが多種にわたったため、St.01における多様度指数が高い値を示した。

表 6.4-24 各調査測点のマクロベントスの多様度指数（H'）

調査時期	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12	
ベースライン調査	2013年夏季	1.54	3.44	3.38	2.98	4.10	3.68	1.83	3.45	4.01	2.86	3.54	4.01
	2013年秋季	3.97	2.91	3.14	3.15	4.20	3.09	1.65	3.93	3.50	3.40	3.90	3.97
	2013年冬季	3.31	2.62	3.97	3.98	4.17	3.59	1.47	3.33	3.72	3.98	3.74	3.75
	2014年春季	4.39	3.37	3.11	3.92	3.97	4.13	1.83	4.24	3.82	3.57	3.96	3.59
2018年度	春季	3.98	3.71	3.69	4.17	3.86	3.37	3.02	4.15	2.72	4.28	3.98	2.93
	夏季	4.21	3.84	3.44	3.44	4.25	3.50	1.39	3.39	3.87	4.19	3.53	3.30

## ② 優占種

本調査における優占種は、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（15.0%）、ウバガイ（軟体動物門）（11.7%）および *Protomedeia* sp.（節足動物門）（9.0%）であった（カッコ内の数値は出現率）。

なお、ベースライン調査の夏季調査においては、ワラジヘラムシ属の一種（節足動物門）（24.3%）、チマキゴカイ（環形動物門）（15.3%）、ケシトリガイ（軟体動物門）（11.7%）、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（7.2%）およびホソタケフシ（環形動物門）（5.6%）が優占種であった。

同様に、湿重量換算での優占種は、ハイイロハスノハカシパン（棘皮動物門）（50.9%）、ヌノメアサリ（軟体動物門）（18.8%）、クロマルフミガイ（軟体動物門）（5.6%）およびチマキゴカイ（環形動物門）（5.4%）であった。

なお、ベースライン調査の夏季調査においては、湿重量換算ではハスノハカシパン属の一種（棘皮動物門）（37.4%）、チマキゴカイ（環形動物門）（25.4%）およびホソタケフシ（環形動物門）（5.1%）が優占種であった。

優占種の各調査測点の出現個体数を図 6.4-19、湿重量を図 6.4-21 に、ベースライン調査時の夏季調査における優占種の各調査測点の出現個体数を図 6.4-20、湿重量を図 6.4-22 示す（動物門として集計）。

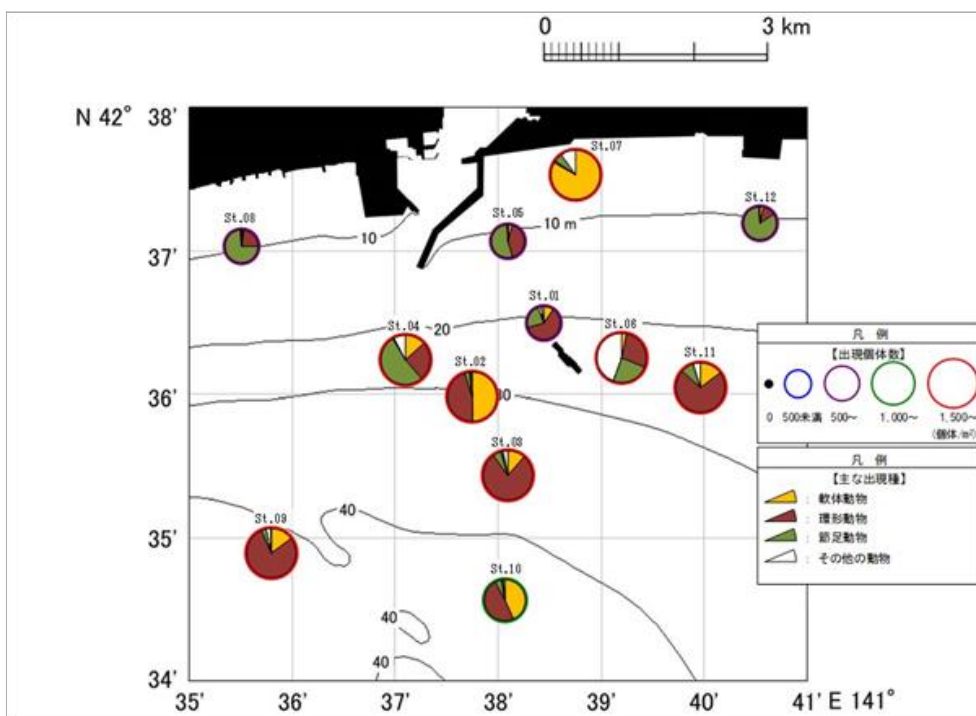


図 6.4-19 夏季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

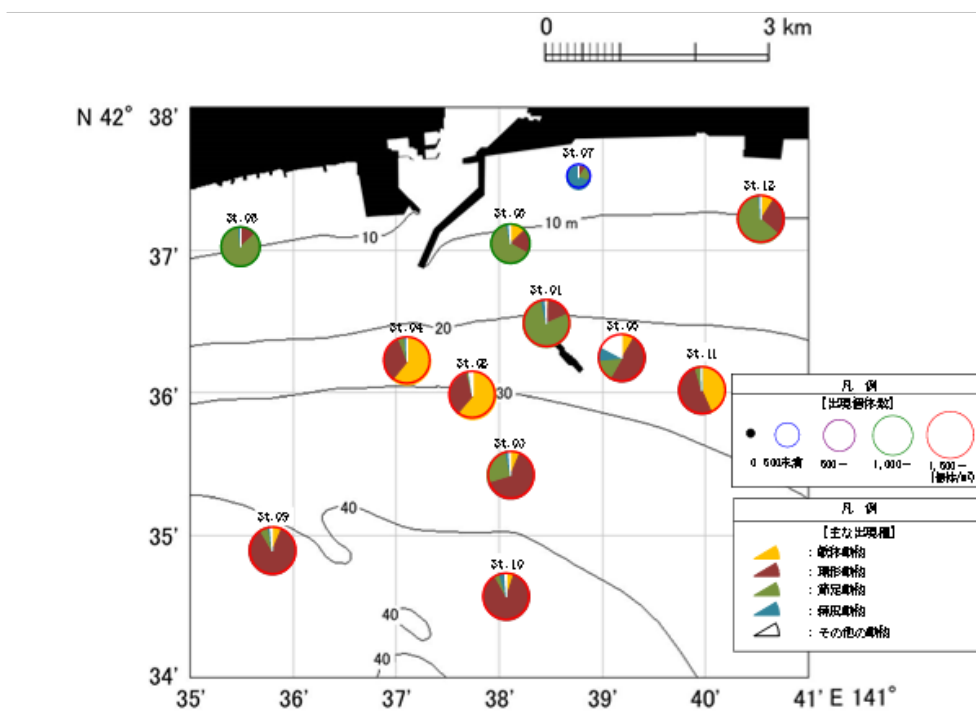


図 6.4-20 ベースライン調査（夏季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

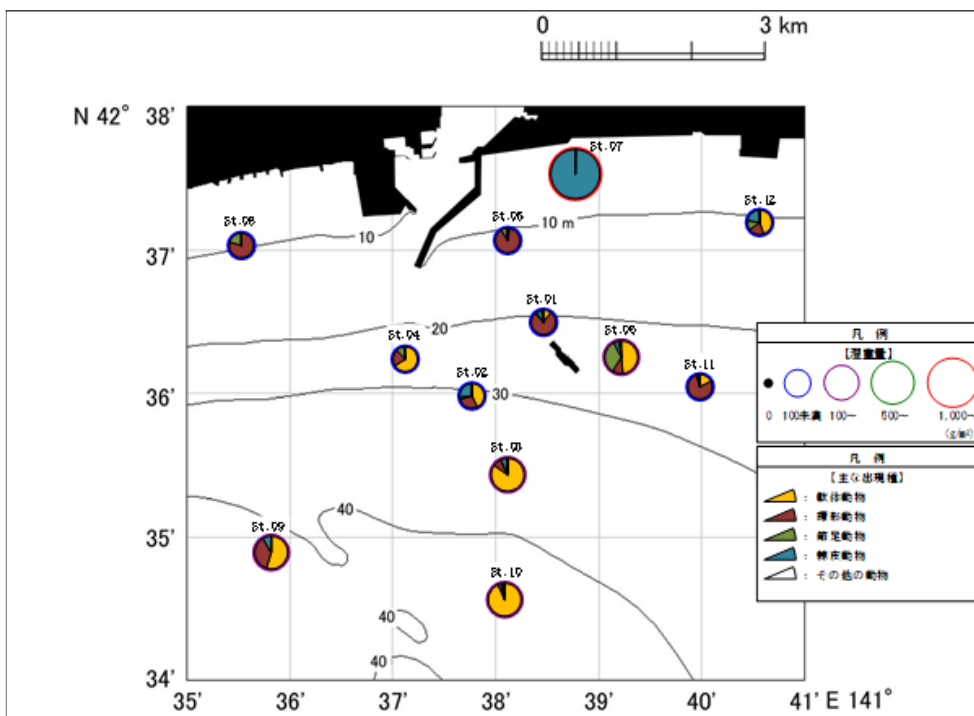


図 6.4-21 夏季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

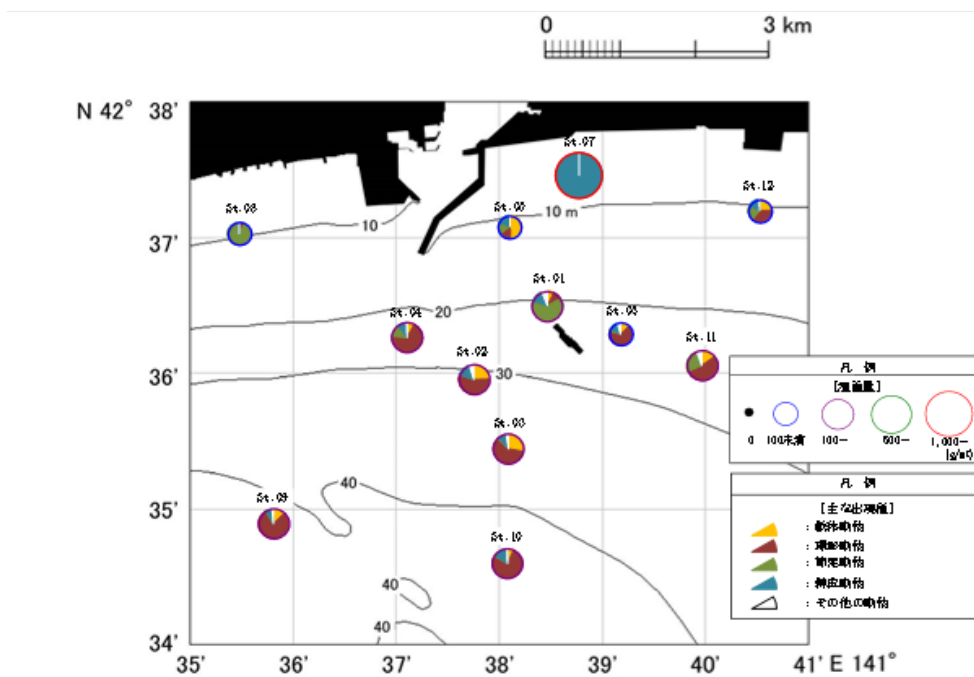


図 6.4-22 ベースライン調査（夏季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のマクロベントスの出現個体数と湿重量に基づく生息密度の

最大、最小、および平均値と、ベースライン調査時の夏季調査の値との比較を、それぞれ表 6.4-25、表 6.4-26 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.4-27 に、出現個体数と湿重量に基づく優占種の上位 3 種の各出現比率の比較を、それぞれ表 6.4-28、表 6.4-29 に示す。

本調査におけるマクロベントス出現個体数の最小はベースライン調査時の夏季調査と比較してほぼ同等であったが、最大および 1 調査測点当たりの平均出現個体数はベースライン調査時の夏季調査と比較して大幅に減少した。これに対し、マクロベントスの最小、最大および 1 調査測点当たりの平均湿重量はベースライン調査時の夏季調査と比較してほぼ同等であった。本調査における優占種は、カタマガリギボシイソメ、ウバガイおよび *Protomedeia* sp であり、いずれもベースライン調査時の夏季調査においては優占していなかった種である。また、湿重量換算での優占種 3 種のうち、カシパン類が、ベースライン調査時の夏季調査においても優占しており、大きな変化は認められなかった。

本調査におけるマクロベントスの多様度指数は、上位 3 測点でベースライン調査時と比較して同等の値であった。下位 3 測点については、ベースライン調査時に比べ高い値を示した。本調査、およびベースライン調査時の St.07 では、カシパン類のみが多数出現したために、多様度指数が他の調査測点より低く算出された。

以上より、本調査におけるマクロベントスの出現個体数は減少したものの、湿重量および種組成はベースライン調査時と比較して、大きく変化することはなかったと言える。本調査は、夏季調査としては圧入開始後 3 回目の調査であり、マクロベントスの個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

表 6.4-25 調査測点毎のマクロベントス生息密度（出現個体数/1 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018 年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
最大	約 4,500	(St.11)	約 18,000	(St.01)
最小	約 570	(St.08)	約 350	(St.07)
平均	約 2,100	(St.01~12)	約 5,300	(St.01~12)

表 6.4-26 調査測点毎のマクロベントス生息密度（湿重量 g/1 m<sup>2</sup>）の比較

（最大・最小・平均）

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
最大	約 1,800	(St.07)	約 1,100	(St.07)
最小	約 6.2	(St.08)	約 12	(St.12)
平均	約 290	(St.01~12)	約 240	(St.01~12)

表 6.4-27 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
上位 3 調査測点	4.25	(St.05)	4.10	(St.05)
	4.21	(St.01)	4.01	(St.09)
	4.19	(St.10)	4.01	(St.12)
下位 3 調査測点	3.39	(St.08)	2.86	(St.10)
	3.30	(St.12)	1.83	(St.07)
	1.39	(St.07)	1.54	(St.01)

表 6.4-28 上位 3 種の優占種（出現個体数）とその出現比率の比較

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
上位優占種 (出現個体数 <sup>注</sup> )	カタマガリギボシイソメ	(15.0%)	ワラジヘラムシ属の一種	(24.3%)
	ウバガイ	(11.7%)	チマキゴカイ	(15.3%)
	<i>Protomedeia</i> sp.	(9.0%)	ケントリガイ	(11.7%)

注1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

表 6.4-29 上位 3 種の優占種（湿重量）とその出現比率の比較

	2018年度夏季調査		ベースライン調査（夏季）	
上位優占種 (湿重量 <sup>注</sup> )	ハイロハスノハカシパン	(50.9%)	ハスノハカシパン属の一種	(37.4%)
	ヌノメアサリ	(18.8%)	チマキゴカイ	(25.4%)
	クロマルフミガイ	(5.6%)	ホソタケフシ	(5.1%)

注1) 調査測点ごとの種の湿重量をすべて合計した「総湿重量」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

## (5) メガロベントス

### ① 海底面の状況

ROV 画像解析による海底面の状況（底質、砂漣、濁りおよび流れ）は、表 6.4-30 のとおりであった。

表 6.4-30 ROV 画像解析による海底面の状況（夏季調査）

調査測点	調査日	調査時間	水深 (m)	撮影距離 (m)	進行方位 (度)	海底面の状況			
						底質	砂連	濁り	流れ
St.01	9月24日	09:09~09:25	20.8	100	320	細砂	有	有	有
St.02	9月25日	12:27~13:00	31.7	100	120	細砂	無	有	有
St.03	9月26日	08:28~08:49	38.1	100	230	細砂	無	有	有
St.04	9月25日	11:24~11:50	26.9	100	100	細砂	無	有	有
St.05	9月25日	07:40~08:10	12.4	100	0	細砂	有	有	有
St.06	9月25日	10:09~10:36	24.6	100	230	粗砂	有	有	有
St.07	9月26日	12:24~12:39	6.8	100	270	細砂	有	有	有
St.08	9月26日	11:32~11:47	10.2	100	230	細砂	有	有	有
St.09	9月26日	10:26~10:51	43.7	100	250	細砂	無	有	有
St.10	9月26日	09:26~09:47	43.3	100	210	細砂	無	有	有
St.11	9月25日	08:58~09:28	26.9	100	0	細砂	無	有	有
St.12	9月27日	07:36~08:02	12.7	100	250	細砂	有	有	有

注1) 水深は、撮影開始時の水深。

## ② 生物出現状況

本調査における海底面 100 m<sup>2</sup>あたりのメガロベントス出現個体数は、表 6.4-31 のとおりであった。

ベースライン調査におけるメガロベントス調査では、四季を通じて主に出現したウバガイ、ホタテガイ、キヒトデ、ニッポンヒトデ、ゴカイ綱、クモヒトデ綱、ヒダベリイソギンチャク、キンコおよびカシパン類を「主要な出現種」としてとりまとめた。本調査では、主要な出現種のうち、ホタテガイおよびキヒトデを除くすべての生息を確認した。



表 6.4-31 海底面 100 m<sup>2</sup>あたりのメガロベントス出現個体数（夏季調査）

生物種	調査測点 (St.)											
	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
海綿動物門 (被度%)						<5						
<b>ヒダベリイソギンチャク</b>		<b>20.0</b>	<b>43.3</b>			<b>23.3</b>			<b>66.6</b>	<b>93.2</b>		
イソギンチャク目	3.3	23.3	6.7	33.3		3.3			13.3	3.3	133.2	
タマガイ科卵塊											3.3	
アヤボラ						6.7			33.3	3.3		
エゾボラ				3.3		3.3			3.3	6.7		
マキガイ綱			20.0	3.3					36.6		3.3	
<b>ホタテガイ</b>												
<b>ウバガイ</b>					<b>3.3</b>							
ニマイガイ綱						3.3			3.3	3.3		
ニマイガイ綱水管			3.3									
ケヤリ科					6.7	10.0						
<b>ゴカイ綱 (被度%)</b>		<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>		<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>
ヤドカリ亜目	30.0	10.0	20.0	16.7	16.7	20.0		3.3	63.3	16.7	36.6	30.0
ケガニ								3.3				
カニ亜目			3.3	3.3	3.3			6.7				
スナヒトデ		3.3		3.3								
イトマキヒトデ											6.7	
ニッポンヒトデ									13.3			
キヒトデ												
クモヒトデ綱			<b>7222.8</b>						<b>7392.6</b>	<b>5557.8</b>		
ヨウミャクカシバン科							<b>27892.1</b>					
キンコ		<b>16.7</b>	<b>6.7</b>						<b>106.6</b>	<b>16.7</b>		
キンコ科				3.3								

注1) 太字表記の種類は、ベースライン観測において「主要な出現種」としたメガロベントス。

注2) 個体数として解析することが困難な種類は、出現個体数を被度 (%) で表記し、生物種の欄には「(被度%)」と併記した。

### ③ 貝けた網による調査

調査結果の概要を、表 6.4-32 に示す。本調査におけるウバガイの 100 m<sup>2</sup>あたりの分布密度（出現個体数）は、約 20 ～約 610 個体であった（表 6.4-32）。また、ベースライン調査時の夏季調査における分布密度は、それぞれ 0 ～200 個体<sup>[1]</sup>であった。本調査におけるウバガイの分布密度は、ベースライン調査時の夏季調査と比較して、著しい差は認められなかった。

測点間の分布密度は、本調査およびベースライン調査の夏季調査のいずれにおいても、St.07>St.08>St.12 の順となっており、経年的な変化は認められなかった。

[1] ダイバーによる St.07、St.08 および St.12 における潜水調査結果。

表 6.4-32 貝けた網による調査結果概要（夏季調査）

調査測点	調査日	調査時間	水深 (m)	曳網距離 (m)	進行方位 (度)	ウバガイ総重量 (kg)	1個体の平均重量 (kg)	分布密度 (個体/100m <sup>2</sup> )
St.07	9/29	8:03~8:30	6.7	112.8	88.9	158.0	0.196	595
St.08	9/29	9:53~10:51	10.5	100.7	93.2	62.5	0.266	194
St.12	9/29	8:42~9:40	11.8	126.7	86.8	6.2	0.189	22

④ 考察

本調査では、ベースライン調査時における主要な出現種のうち、ホタテガイおよびキヒトデを除く、すべての生息を確認した。本調査は、夏季調査としては圧入開始後3回目の調査であり、メガロベントスの種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

6.4.3 気泡発生の有無と状況の調査結果

気泡発生の有無と状況の調査実施日を表 6.4-33 に示す。船上からの目視による海面の観測、水中カメラおよび ROV による海底面付近の観測において、気泡の発生は確認されなかった（表 6.4-34）。

表 6.4-33 各調査測点の気泡発生の有無と状況の調査実施日（夏季調査）

調査測点	目視・水中カメラ	目視	目視・ROV			
	8/31	9/1	9/24	9/25	9/26	9/27
St.01	○	○	○			
St.02	○	○		○		
St.03	○	○			○	
St.04	○	○		○		
St.05	○	○		○		
St.06	○	○		○		
St.07	○	○			○	
St.08	○	○			○	
St.09	○	○			○	
St.10	○	○			○	
St.11	○	○		○		
St.12	○	○				○

注：実施した日を「○」で示した。

表 6.4-34 気泡発生の有無と状況（夏季調査）

調査 測点	気泡の有無（有○；無-）			状況
	目視観測	水中カメラ監視	ROV 観測	
St.01	-	-	-	気泡発生なし
St.02	-	-	-	気泡発生なし
St.03	-	-	-	気泡発生なし
St.04	-	-	-	気泡発生なし
St.05	-	-	-	気泡発生なし
St.06	-	-	-	気泡発生なし
St.07	-	-	-	気泡発生なし
St.08	-	-	-	気泡発生なし
St.09	-	-	-	気泡発生なし
St.10	-	-	-	気泡発生なし
St.11	-	-	-	気泡発生なし
St.12	-	-	-	気泡発生なし

#### 6.4.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査

##### (1) クロロフィル a および栄養塩類の採水分析

クロロフィル a および栄養塩類の分析結果を、表 6.4-35 に示す。

今後も引き続きデータを取得し、整理することにより、海水の化学的性状や海洋生物の状況を考察する際の材料として活用する。

表 6.4-35 クロロフィル a および栄養塩類の分析結果（夏季調査）

調査測点	採水層	クロロフィル a (μg/L)	全リン (mg/L)	全窒素 (mg/L)	硝酸態窒素 (mg/L)	亜硝酸態窒素 (mg/L)	アンモニア態窒素 (mg/L)	リン酸態リン (mg/L)	ケイ酸態ケイ素 (mg/L)
St.01	表層	2.6	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.006	0.30
	底層	1.0	0.02	0.2	<0.02	0.008	0.03	0.016	0.26
St.02	表層	2.2	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.006	0.31
	底層	1.0	0.03	0.2	0.04	0.019	0.03	0.029	0.44
St.03	表層	1.3	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.15
	底層	1.2	0.04	0.2	0.05	0.020	0.03	0.034	0.51
St.04	表層	3.4	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.005	0.50
	底層	1.1	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.010	0.23
St.05	表層	4.7	0.01	0.3	0.12	<0.005	<0.02	0.006	1.50
	底層	2.5	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.30
St.06	表層	2.3	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.35
	底層	0.9	0.02	0.2	0.02	0.011	0.04	0.018	0.30
St.07	表層	3.2	0.01	0.3	0.17	0.005	<0.02	<0.005	2.00
	底層	2.8	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.43
St.08	表層	4.8	0.03	0.3	<0.02	<0.005	<0.02	0.005	1.70
	底層	2.1	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.22
St.09	表層	1.6	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.17
	底層	0.8	0.03	0.2	0.07	0.017	<0.02	0.028	0.50
St.10	表層	0.8	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.10
	底層	1.0	0.03	0.2	0.07	0.019	<0.02	0.027	0.46
St.11	表層	2.8	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.35
	底層	0.7	0.02	0.1	<0.02	0.012	0.03	0.015	0.26
St.12	表層	3.8	0.01	0.3	0.13	<0.005	<0.02	0.005	1.60
	底層	2.2	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.006	0.35
平均値		2.1	-	-	-	-	-	-	0.55
最小値		0.7	<0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.10
最大値		4.8	0.04	0.3	0.17	0.020	0.04	0.034	2.00

注1) 定量下限値未満のデータがある項目は、平均値を算出していません。

## (2) 係留系による水質連続観測

観測した結果を、図 6.4-23 ~ 図 6.4-30 と表 6.4-36 に示す。なお、ここに示す観測データは、補正等の処理をしていないものである。pH と水温はともに短時間で大きく変動しており、このような急激な変動は水塊の移動によるものと考えられる。

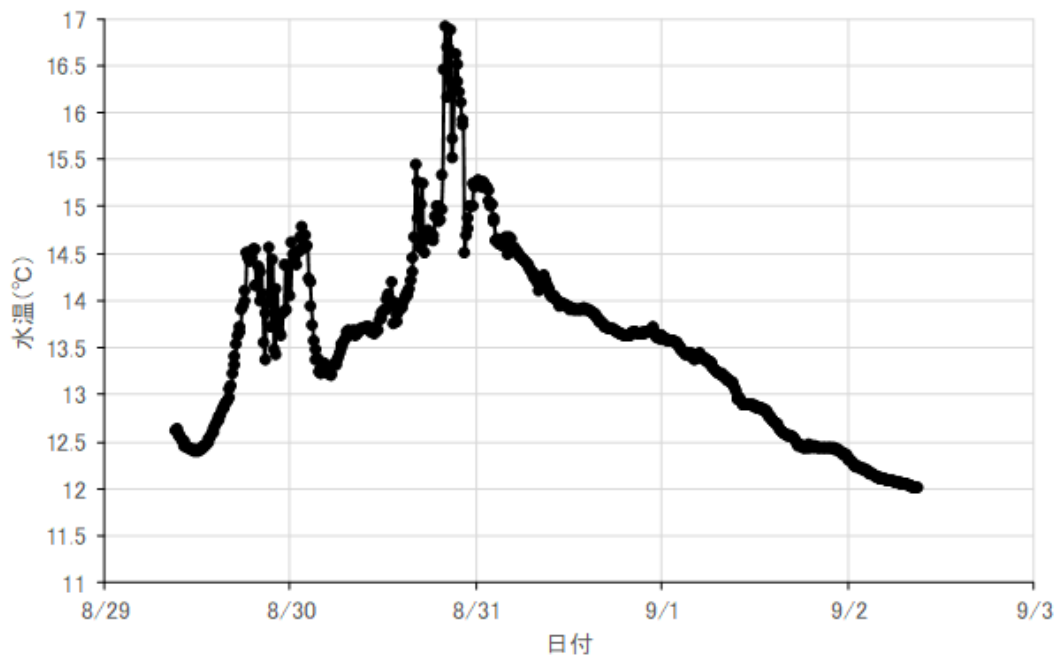


図 6.4-23 夏季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（多項目水質センサー）

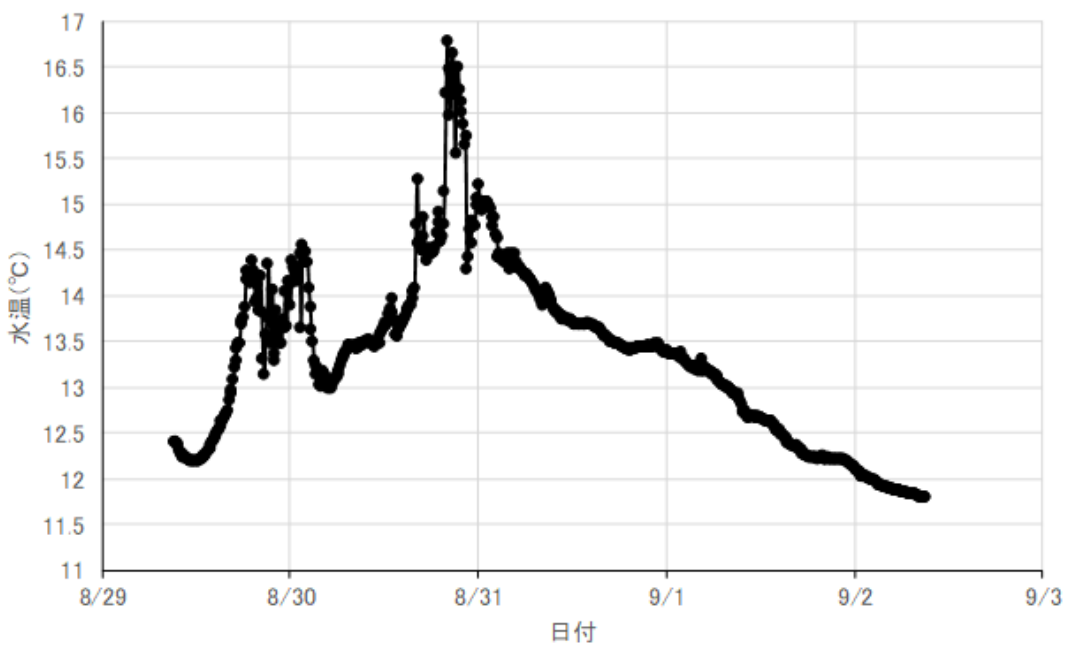


図 6.4-24 夏季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（海水用 pH センサー）

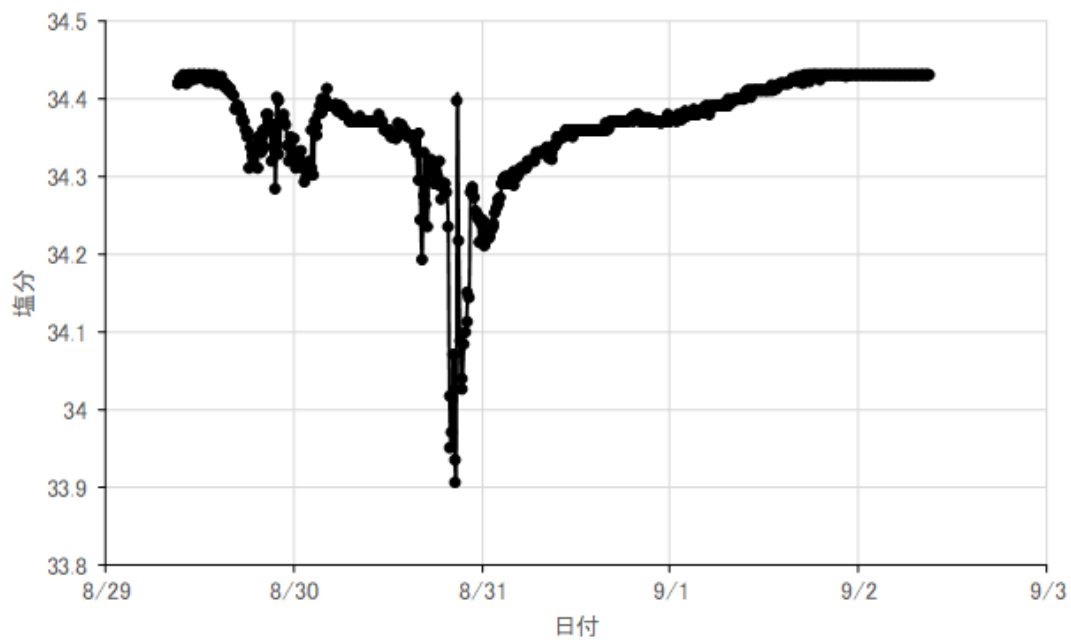


図 6.4-25 夏季調査期間中に St.10 底層において観測した塩分（多項目水質センサー）

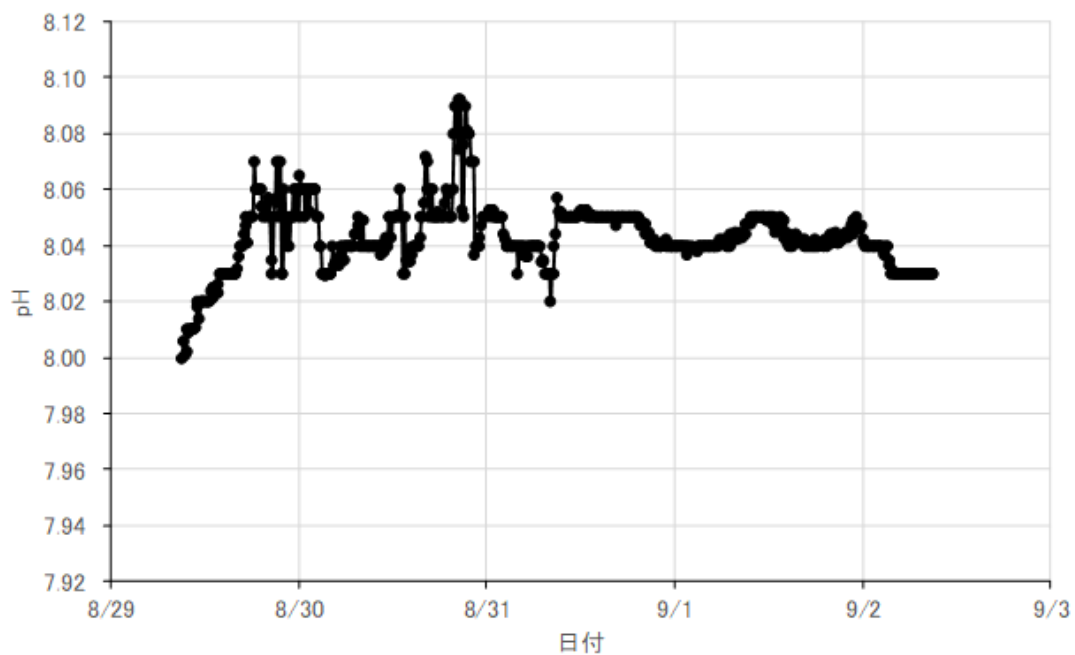


図 6.4-26 夏季調査期間中に St.10 底層において観測した  $\text{pH}_{\text{NBS}}$ （多項目水質センサー）

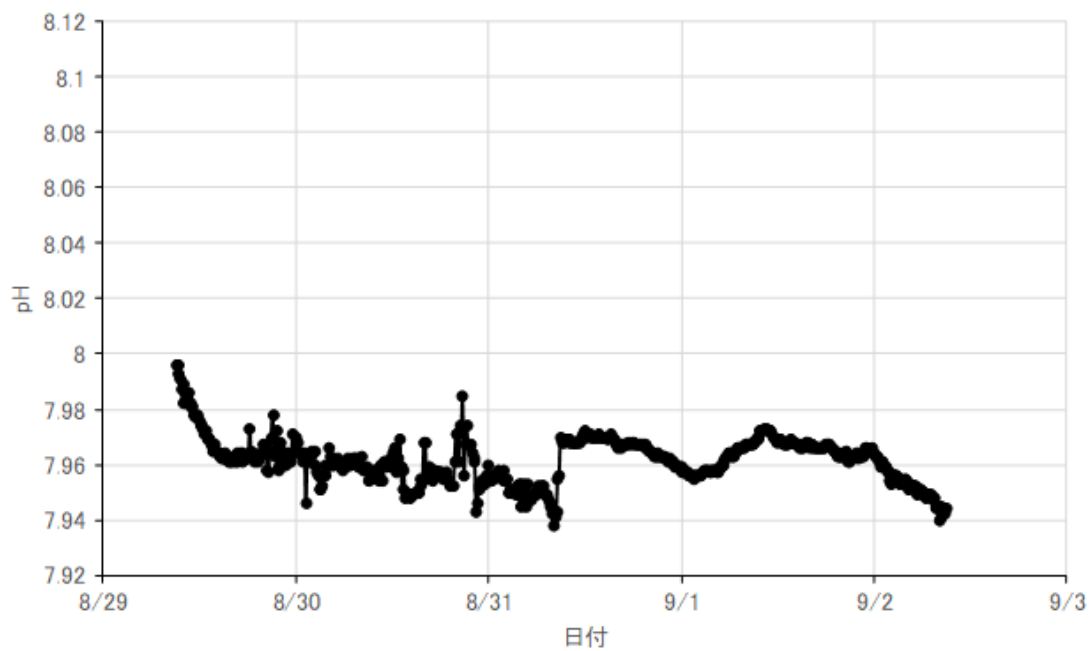


図 6.4-27 夏季調査期間中に St.10 底層において観測した  $\text{pH}_{\text{total}}$ （海水用 pH センサー）

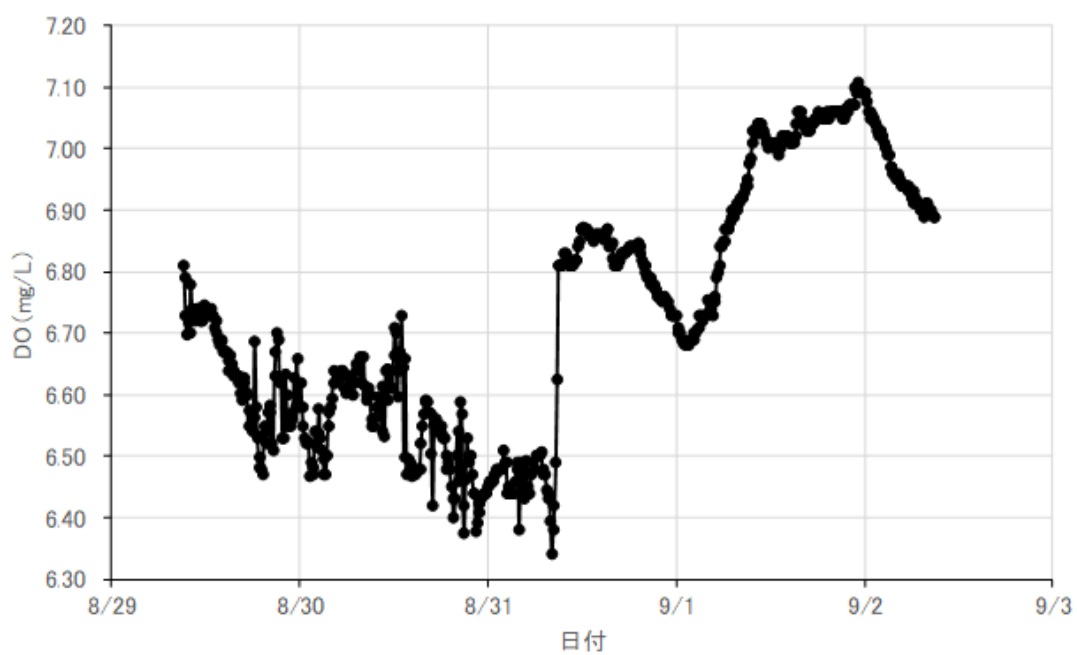


図 6.4-28 夏季調査期間中に St.10 底層において観測した DO（多項目水質センサー）

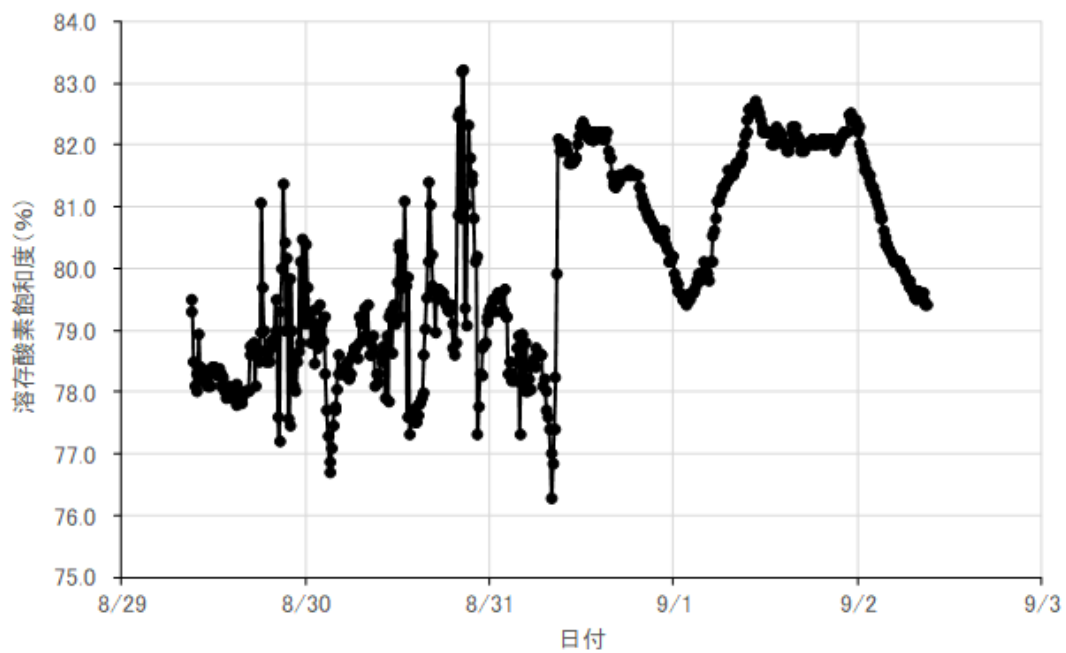


図 6.4-29 夏季調査期間中に St.10 底層で観測した溶存酸素飽和度（多項目水質センサー）

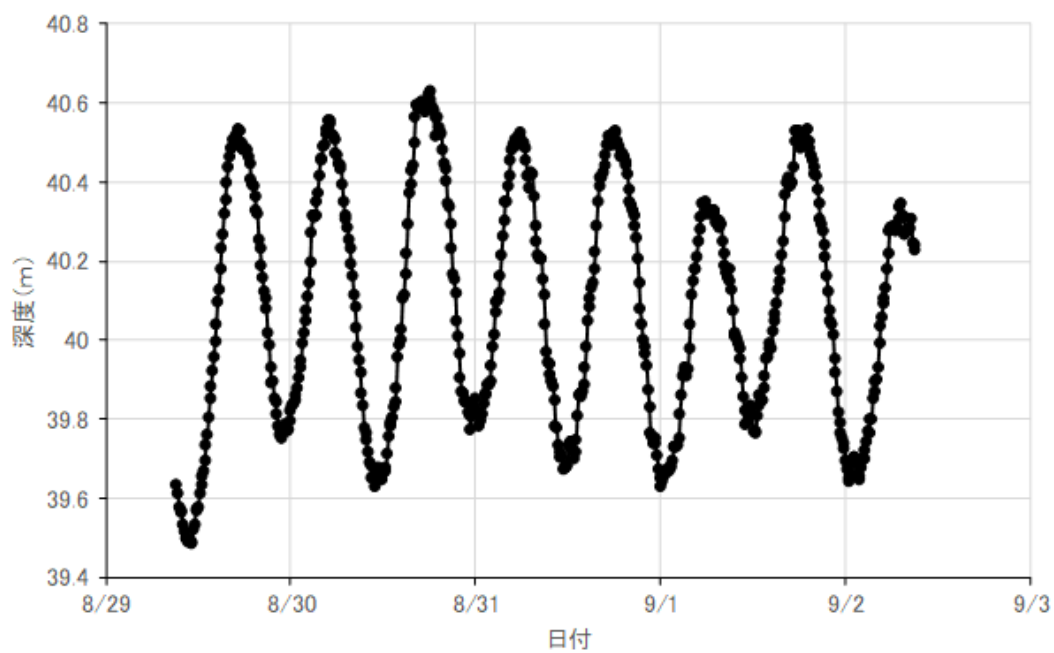


図 6.4-30 夏季調査期間中に St.10 底層で観測したセンサー深度（多項目水質センサー）



表 6.4-36 St.10 における水質センサー係留による水質観測結果（P.6-151 まで続く：夏季調査）

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/29 9:10	12.630	34.42	8.00	6.81	79.5	39.636	12.408	7.996
2018/8/29 9:20	12.638	34.42	8.01	6.79	79.3	39.612	12.419	7.996
2018/8/29 9:30	12.595	34.43	8.00	6.73	78.5	39.578	12.383	7.993
2018/8/29 9:40	12.566	34.42	8.00	6.70	78.1	39.569	12.364	7.991
2018/8/29 9:50	12.547	34.43	8.01	6.72	78.3	39.563	12.320	7.987
2018/8/29 10:00	12.503	34.43	8.01	6.70	78.0	39.535	12.272	7.982
2018/8/29 10:10	12.512	34.42	8.01	6.78	78.9	39.515	12.278	7.989
2018/8/29 10:20	12.463	34.42	8.01	6.74	78.4	39.499	12.246	7.986
2018/8/29 10:30	12.451	34.43	8.01	6.73	78.3	39.499	12.237	7.984
2018/8/29 10:40	12.444	34.43	8.01	6.72	78.2	39.492	12.234	7.986
2018/8/29 10:50	12.441	34.43	8.01	6.73	78.2	39.493	12.222	7.982
2018/8/29 11:00	12.433	34.43	8.02	6.74	78.4	39.484	12.215	7.981
2018/8/29 11:10	12.425	34.43	8.02	6.74	78.3	39.490	12.210	7.981
2018/8/29 11:20	12.420	34.43	8.01	6.72	78.1	39.521	12.200	7.978
2018/8/29 11:30	12.417	34.43	8.02	6.72	78.1	39.535	12.203	7.977
2018/8/29 11:40	12.409	34.43	8.02	6.72	78.1	39.568	12.196	7.977
2018/8/29 11:50	12.415	34.43	8.02	6.75	78.4	39.574	12.201	7.978
2018/8/29 12:00	12.410	34.43	8.02	6.74	78.3	39.579	12.194	7.976
2018/8/29 12:10	12.412	34.43	8.02	6.74	78.4	39.613	12.197	7.975
2018/8/29 12:20	12.413	34.43	8.02	6.74	78.3	39.636	12.199	7.974
2018/8/29 12:30	12.425	34.43	8.02	6.73	78.3	39.655	12.217	7.973
2018/8/29 12:40	12.436	34.43	8.02	6.73	78.3	39.669	12.223	7.971
2018/8/29 12:50	12.453	34.43	8.02	6.74	78.4	39.698	12.244	7.972
2018/8/29 13:00	12.465	34.42	8.03	6.73	78.3	39.733	12.251	7.970
2018/8/29 13:10	12.477	34.42	8.02	6.71	78.1	39.763	12.267	7.969
2018/8/29 13:20	12.501	34.43	8.03	6.72	78.2	39.804	12.292	7.969
2018/8/29 13:30	12.532	34.43	8.02	6.70	78.0	39.851	12.318	7.967
2018/8/29 13:40	12.550	34.43	8.03	6.69	78.0	39.884	12.338	7.966
2018/8/29 13:50	12.580	34.43	8.02	6.68	77.9	39.924	12.370	7.965
2018/8/29 14:00	12.612	34.42	8.03	6.69	78.1	39.958	12.415	7.967
2018/8/29 14:10	12.644	34.42	8.03	6.69	78.1	39.999	12.427	7.965
2018/8/29 14:20	12.673	34.42	8.03	6.67	77.9	40.042	12.462	7.964
2018/8/29 14:30	12.705	34.42	8.03	6.67	78.0	40.099	12.489	7.963
2018/8/29 14:40	12.728	34.42	8.03	6.67	78.0	40.129	12.523	7.964
2018/8/29 14:50	12.772	34.43	8.03	6.66	77.9	40.179	12.547	7.962
2018/8/29 15:00	12.791	34.42	8.03	6.64	77.8	40.231	12.581	7.962
2018/8/29 15:10	12.844	34.42	8.03	6.66	78.1	40.270	12.644	7.964
2018/8/29 15:20	12.857	34.42	8.03	6.65	78.0	40.321	12.643	7.963
2018/8/29 15:30	12.882	34.42	8.03	6.64	77.9	40.356	12.683	7.962
2018/8/29 15:40	12.911	34.41	8.03	6.63	77.8	40.398	12.705	7.961
2018/8/29 15:50	12.943	34.41	8.03	6.63	77.9	40.438	12.710	7.961
2018/8/29 16:00	12.975	34.41	8.03	6.63	78.0	40.463	12.750	7.961
2018/8/29 16:10	13.054	34.41	8.03	6.63	78.0	40.485	12.860	7.962
2018/8/29 16:20	13.099	34.41	8.04	6.62	78.0	40.486	12.930	7.963
2018/8/29 16:30	13.231	34.39	8.04	6.60	78.0	40.509	12.980	7.961
2018/8/29 16:40	13.316	34.39	8.04	6.59	78.0	40.503	13.092	7.961
2018/8/29 16:50	13.415	34.39	8.04	6.63	78.6	40.516	13.216	7.964

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/29 17:00	13.535	34.39	8.04	6.62	78.7	40.521	13.298	7.963
2018/8/29 17:10	13.630	34.38	8.05	6.61	78.7	40.533	13.421	7.964
2018/8/29 17:20	13.718	34.37	8.05	6.60	78.8	40.529	13.490	7.964
2018/8/29 17:30	13.677	34.38	8.04	6.55	78.1	40.499	13.485	7.961
2018/8/29 17:40	13.913	34.37	8.05	6.57	78.7	40.486	13.700	7.963
2018/8/29 17:50	13.948	34.36	8.05	6.55	78.6	40.481	13.736	7.962
2018/8/29 18:00	14.000	34.35	8.05	6.54	78.5	40.486	13.775	7.962
2018/8/29 18:10	14.113	34.36	8.05	6.56	79.0	40.481	13.881	7.963
2018/8/29 18:20	14.511	34.31	8.07	6.69	81.1	40.481	14.281	7.973
2018/8/29 18:30	14.466	34.34	8.06	6.58	79.7	40.466	14.183	7.965
2018/8/29 18:40	14.422	34.34	8.06	6.53	79.0	40.449	14.231	7.964
2018/8/29 18:50	14.464	34.33	8.06	6.50	78.7	40.409	14.146	7.961
2018/8/29 19:00	14.455	34.31	8.06	6.48	78.5	40.397	14.183	7.962
2018/8/29 19:10	14.551	34.33	8.06	6.48	78.6	40.389	14.391	7.962
2018/8/29 19:20	14.549	34.31	8.05	6.47	78.5	40.366	14.286	7.961
2018/8/29 19:30	14.161	34.35	8.05	6.54	78.7	40.329	13.933	7.963
2018/8/29 19:40	14.159	34.35	8.05	6.55	78.8	40.319	13.973	7.964
2018/8/29 19:50	14.368	34.33	8.05	6.52	78.8	40.256	14.130	7.964
2018/8/29 20:00	13.993	34.36	8.05	6.57	78.9	40.232	13.850	7.967
2018/8/29 20:10	14.316	34.35	8.06	6.58	79.5	40.190	14.222	7.967
2018/8/29 20:20	14.073	34.34	8.05	6.57	79.0	40.157	13.819	7.964
2018/8/29 20:30	13.559	34.38	8.04	6.52	77.6	40.124	13.322	7.958
2018/8/29 20:40	13.378	34.38	8.03	6.51	77.2	40.108	13.148	7.957
2018/8/29 20:50	13.861	34.37	8.05	6.63	79.3	40.078	13.578	7.965
2018/8/29 21:00	13.988	34.36	8.06	6.67	80.0	40.018	13.774	7.970
2018/8/29 21:10	14.569	34.32	8.07	6.70	81.4	39.988	14.355	7.978
2018/8/29 21:20	14.089	34.36	8.06	6.69	80.4	39.930	13.793	7.969
2018/8/29 21:30	13.717	34.37	8.05	6.62	79.0	39.892	13.479	7.963
2018/8/29 21:40	14.442	34.29	8.07	6.62	80.2	39.897	14.073	7.972
2018/8/29 21:50	13.482	34.40	8.03	6.53	77.6	39.852	13.371	7.959
2018/8/29 22:00	13.421	34.40	8.03	6.53	77.5	39.845	13.293	7.958
2018/8/29 22:10	14.136	34.33	8.06	6.63	79.8	39.816	13.842	7.968
2018/8/29 22:20	13.877	34.37	8.05	6.60	79.0	39.783	13.665	7.965
2018/8/29 22:30	13.670	34.38	8.04	6.55	78.1	39.763	13.495	7.962
2018/8/29 22:40	13.854	34.37	8.05	6.57	78.6	39.754	13.637	7.963
2018/8/29 22:50	13.628	34.38	8.04	6.55	78.0	39.768	13.478	7.960
2018/8/29 23:00	13.865	34.37	8.05	6.56	78.5	39.778	13.746	7.964
2018/8/29 23:10	13.890	34.34	8.05	6.57	78.7	39.789	13.651	7.961
2018/8/29 23:20	14.384	34.32	8.06	6.63	80.1	39.770	14.058	7.964
2018/8/29 23:30	13.908	34.35	8.05	6.58	78.8	39.776	13.679	7.961
2018/8/29 23:40	14.370	34.34	8.06	6.66	80.5	39.774	14.159	7.971
2018/8/29 23:50	14.379	34.33	8.06	6.58	79.5	39.794	14.130	7.964
2018/8/30 0:00	14.050	34.35	8.05	6.58	79.1	39.824	13.898	7.964
2018/8/30 0:10	14.628	34.31	8.07	6.62	80.4	39.834	14.396	7.970
2018/8/30 0:20	14.486	34.33	8.06	6.58	79.7	39.838	14.310	7.968
2018/8/30 0:30	14.452	34.33	8.06	6.55	79.3	39.850	14.262	7.964
2018/8/30 0:40	14.502	34.32	8.06	6.53	79.2	39.863	14.314	7.964
2018/8/30 0:50	14.381	34.33	8.05	6.52	78.8	39.879	14.168	7.961

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/30 1:00	14.533	34.32	8.06	6.52	79.1	39.906	14.311	7.963
2018/8/30 1:10	14.674	34.31	8.06	6.52	79.3	39.932	14.467	7.964
2018/8/30 1:20	14.540	34.29	8.05	6.47	78.5	39.948	13.661	7.946
2018/8/30 1:30	14.781	34.30	8.06	6.49	79.1	39.994	14.565	7.963
2018/8/30 1:40	14.689	34.31	8.06	6.47	78.7	40.020	14.490	7.961
2018/8/30 1:50	14.691	34.31	8.06	6.48	78.9	40.049	14.487	7.961
2018/8/30 2:00	14.568	34.32	8.06	6.54	79.4	40.074	14.372	7.965
2018/8/30 2:10	14.586	34.31	8.06	6.52	79.1	40.109	14.381	7.964
2018/8/30 2:20	14.246	34.36	8.05	6.54	78.8	40.147	14.091	7.965
2018/8/30 2:30	14.204	34.30	8.05	6.58	79.2	40.199	13.885	7.960
2018/8/30 2:40	13.944	34.37	8.04	6.53	78.3	40.272	13.640	7.957
2018/8/30 2:50	13.744	34.36	8.04	6.51	77.7	40.316	13.503	7.956
2018/8/30 3:00	13.573	34.35	8.03	6.50	77.3	40.312	13.299	7.951
2018/8/30 3:10	13.494	34.38	8.03	6.47	76.9	40.316	13.241	7.951
2018/8/30 3:20	13.379	34.39	8.03	6.47	76.7	40.350	13.147	7.952
2018/8/30 3:30	13.398	34.40	8.03	6.50	77.1	40.373	13.175	7.956
2018/8/30 3:40	13.252	34.38	8.03	6.55	77.5	40.417	13.030	7.956
2018/8/30 3:50	13.279	34.40	8.03	6.57	77.8	40.458	13.071	7.960
2018/8/30 4:00	13.229	34.40	8.03	6.58	77.7	40.462	13.023	7.959
2018/8/30 4:10	13.311	34.41	8.03	6.59	78.0	40.491	13.193	7.966
2018/8/30 4:20	13.341	34.39	8.04	6.64	78.6	40.495	13.143	7.963
2018/8/30 4:30	13.281	34.39	8.03	6.62	78.3	40.522	13.076	7.961
2018/8/30 4:40	13.269	34.39	8.03	6.62	78.3	40.533	13.024	7.960
2018/8/30 4:50	13.219	34.39	8.03	6.63	78.3	40.555	12.994	7.960
2018/8/30 5:00	13.226	34.39	8.03	6.63	78.4	40.547	12.998	7.961
2018/8/30 5:10	13.209	34.39	8.03	6.63	78.3	40.558	12.997	7.961
2018/8/30 5:20	13.232	34.39	8.04	6.64	78.4	40.520	13.047	7.962
2018/8/30 5:30	13.311	34.39	8.04	6.64	78.5	40.516	13.094	7.960
2018/8/30 5:40	13.318	34.38	8.04	6.61	78.2	40.507	13.107	7.959
2018/8/30 5:50	13.326	34.39	8.04	6.60	78.2	40.471	13.112	7.958
2018/8/30 6:00	13.349	34.39	8.04	6.61	78.3	40.470	13.139	7.960
2018/8/30 6:10	13.397	34.39	8.04	6.63	78.6	40.446	13.187	7.961
2018/8/30 6:20	13.439	34.38	8.04	6.63	78.7	40.433	13.232	7.961
2018/8/30 6:30	13.496	34.38	8.04	6.62	78.7	40.441	13.294	7.962
2018/8/30 6:40	13.542	34.38	8.04	6.62	78.7	40.394	13.330	7.960
2018/8/30 6:50	13.565	34.38	8.04	6.60	78.5	40.352	13.357	7.960
2018/8/30 7:00	13.597	34.38	8.04	6.62	78.8	40.314	13.388	7.961
2018/8/30 7:10	13.621	34.37	8.04	6.65	79.2	40.306	13.403	7.962
2018/8/30 7:20	13.676	34.37	8.04	6.64	79.1	40.285	13.468	7.961
2018/8/30 7:30	13.693	34.37	8.05	6.64	79.2	40.255	13.475	7.962
2018/8/30 7:40	13.668	34.37	8.05	6.66	79.3	40.233	13.456	7.962
2018/8/30 7:50	13.654	34.37	8.04	6.62	78.9	40.194	13.441	7.959
2018/8/30 8:00	13.656	34.37	8.04	6.62	78.9	40.162	13.447	7.960
2018/8/30 8:10	13.685	34.37	8.05	6.66	79.4	40.116	13.470	7.963
2018/8/30 8:20	13.636	34.38	8.04	6.61	78.8	40.083	13.425	7.959
2018/8/30 8:30	13.644	34.38	8.04	6.60	78.6	40.033	13.436	7.958
2018/8/30 8:40	13.666	34.37	8.04	6.59	78.6	39.984	13.456	7.958
2018/8/30 8:50	13.691	34.37	8.04	6.61	78.9	39.950	13.479	7.959

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/30 9:00	13.702	34.37	8.04	6.60	78.7	39.920	13.494	7.958
2018/8/30 9:10	13.690	34.37	8.04	6.55	78.1	39.865	13.476	7.954
2018/8/30 9:20	13.706	34.37	8.04	6.56	78.3	39.836	13.499	7.956
2018/8/30 9:30	13.697	34.37	8.04	6.55	78.1	39.781	13.483	7.955
2018/8/30 9:40	13.706	34.37	8.04	6.56	78.3	39.765	13.504	7.957
2018/8/30 9:50	13.722	34.37	8.04	6.58	78.6	39.747	13.515	7.958
2018/8/30 10:00	13.719	34.37	8.04	6.58	78.5	39.717	13.514	7.958
2018/8/30 10:10	13.722	34.37	8.04	6.60	78.7	39.692	13.516	7.958
2018/8/30 10:20	13.705	34.37	8.04	6.59	78.6	39.683	13.490	7.956
2018/8/30 10:30	13.670	34.37	8.04	6.54	77.9	39.653	13.465	7.954
2018/8/30 10:40	13.706	34.37	8.04	6.61	78.9	39.656	13.498	7.960
2018/8/30 10:50	13.650	34.38	8.04	6.53	77.8	39.630	13.453	7.954
2018/8/30 11:00	13.696	34.37	8.04	6.64	79.2	39.651	13.495	7.961
2018/8/30 11:10	13.726	34.37	8.04	6.64	79.3	39.662	13.514	7.961
2018/8/30 11:20	13.691	34.37	8.04	6.59	78.6	39.680	13.494	7.959
2018/8/30 11:30	13.803	34.36	8.05	6.64	79.4	39.669	13.581	7.960
2018/8/30 11:40	13.824	34.36	8.05	6.64	79.4	39.646	13.613	7.960
2018/8/30 11:50	13.870	34.36	8.04	6.61	79.1	39.649	13.648	7.959
2018/8/30 12:00	13.883	34.36	8.05	6.66	79.8	39.667	13.676	7.962
2018/8/30 12:10	13.911	34.36	8.05	6.71	80.4	39.668	13.707	7.964
2018/8/30 12:20	13.905	34.35	8.05	6.70	80.3	39.680	13.689	7.966
2018/8/30 12:30	14.020	34.35	8.05	6.60	79.2	39.712	13.798	7.957
2018/8/30 12:40	14.081	34.35	8.05	6.67	80.2	39.755	13.858	7.963
2018/8/30 12:50	14.016	34.35	8.05	6.64	79.7	39.790	13.822	7.962
2018/8/30 13:00	14.193	34.35	8.06	6.73	81.1	39.783	13.984	7.969
2018/8/30 13:10	13.981	34.35	8.05	6.65	79.7	39.806	13.724	7.959
2018/8/30 13:20	13.752	34.37	8.03	6.50	77.6	39.831	13.575	7.951
2018/8/30 13:30	13.976	34.36	8.05	6.66	79.9	39.844	13.723	7.958
2018/8/30 13:40	13.773	34.37	8.03	6.47	77.3	39.880	13.569	7.948
2018/8/30 13:50	13.846	34.37	8.04	6.50	77.7	39.956	13.637	7.950
2018/8/30 14:00	13.896	34.36	8.04	6.49	77.7	39.986	13.676	7.949
2018/8/30 14:10	13.917	34.36	8.04	6.48	77.6	40.001	13.706	7.949
2018/8/30 14:20	13.929	34.35	8.03	6.47	77.5	40.029	13.710	7.948
2018/8/30 14:30	13.961	34.35	8.04	6.47	77.5	40.107	13.745	7.949
2018/8/30 14:40	14.000	34.35	8.04	6.47	77.6	40.117	13.794	7.949
2018/8/30 14:50	14.048	34.35	8.04	6.48	77.8	40.169	13.837	7.950
2018/8/30 15:00	14.060	34.35	8.04	6.48	77.8	40.219	13.865	7.950
2018/8/30 15:10	14.097	34.35	8.04	6.48	77.9	40.294	13.894	7.950
2018/8/30 15:20	14.120	34.35	8.04	6.48	78.0	40.371	13.898	7.950
2018/8/30 15:30	14.210	34.34	8.04	6.52	78.6	40.396	13.970	7.952
2018/8/30 15:40	14.305	34.33	8.05	6.55	79.0	40.428	14.043	7.955
2018/8/30 15:50	14.462	34.30	8.05	6.57	79.5	40.441	14.099	7.954
2018/8/30 16:00	14.669	34.36	8.06	6.59	80.1	40.500	14.779	7.968
2018/8/30 16:10	15.456	34.24	8.07	6.59	81.4	40.566	15.272	7.968
2018/8/30 16:20	15.271	34.19	8.07	6.59	81.0	40.597	14.583	7.957
2018/8/30 16:30	14.879	34.28	8.06	6.57	80.2	40.587	14.605	7.955
2018/8/30 16:40	14.574	34.33	8.05	6.57	79.7	40.586	14.508	7.959
2018/8/30 16:50	15.025	34.27	8.06	6.50	79.6	40.595	14.665	7.956

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/30 17:00	15.239	34.24	8.06	6.42	79.0	40.606	14.871	7.954
2018/8/30 17:10	14.649	34.31	8.05	6.55	79.7	40.587	14.484	7.957
2018/8/30 17:20	14.520	34.32	8.05	6.56	79.5	40.586	14.397	7.958
2018/8/30 17:30	14.684	34.32	8.05	6.55	79.7	40.577	14.479	7.957
2018/8/30 17:40	14.654	34.31	8.05	6.55	79.6	40.604	14.528	7.957
2018/8/30 17:50	14.746	34.29	8.05	6.54	79.6	40.624	14.530	7.957
2018/8/30 18:00	14.668	34.32	8.05	6.55	79.6	40.631	14.475	7.957
2018/8/30 18:10	14.695	34.31	8.05	6.54	79.5	40.610	14.491	7.957
2018/8/30 18:20	14.692	34.30	8.05	6.53	79.4	40.589	14.480	7.955
2018/8/30 18:30	14.648	34.32	8.05	6.53	79.4	40.582	14.537	7.956
2018/8/30 18:40	14.897	34.29	8.06	6.50	79.3	40.519	14.691	7.955
2018/8/30 18:50	15.007	34.27	8.06	6.48	79.3	40.565	14.916	7.957
2018/8/30 19:00	15.003	34.29	8.06	6.49	79.4	40.564	14.807	7.955
2018/8/30 19:10	14.843	34.29	8.05	6.48	79.1	40.541	14.597	7.953
2018/8/30 19:20	14.863	34.29	8.05	6.45	78.7	40.520	14.657	7.952
2018/8/30 19:30	14.979	34.28	8.05	6.43	78.6	40.524	14.785	7.952
2018/8/30 19:40	15.341	34.24	8.06	6.40	78.8	40.482	15.150	7.952
2018/8/30 19:50	16.466	34.02	8.08	6.43	80.9	40.447	16.214	7.961
2018/8/30 20:00	16.916	33.95	8.09	6.50	82.5	40.434	16.795	7.971
2018/8/30 20:10	16.699	33.97	8.09	6.54	82.6	40.405	16.478	7.971
2018/8/30 20:20	16.170	34.07	8.07	6.46	80.8	40.347	15.971	7.961
2018/8/30 20:30	16.680	33.94	8.09	6.59	83.2	40.339	16.432	7.974
2018/8/30 20:40	16.886	33.91	8.09	6.57	83.2	40.295	16.654	7.973
2018/8/30 20:50	15.518	34.40	8.05	6.42	79.3	40.234	16.345	7.985
2018/8/30 21:00	15.723	34.22	8.05	6.37	79.1	40.169	15.554	7.956
2018/8/30 21:10	16.310	34.09	8.08	6.46	81.0	40.153	16.195	7.967
2018/8/30 21:20	16.631	34.03	8.09	6.53	82.3	40.120	16.498	7.974
2018/8/30 21:30	16.515	34.04	8.08	6.50	81.8	40.050	16.263	7.967
2018/8/30 21:40	16.329	34.09	8.08	6.49	81.5	40.011	16.125	7.967
2018/8/30 21:50	16.229	34.10	8.08	6.50	81.4	39.968	16.021	7.967
2018/8/30 22:00	16.102	34.11	8.07	6.47	80.8	39.904	15.874	7.964
2018/8/30 22:10	15.870	34.15	8.07	6.44	80.1	39.872	15.659	7.961
2018/8/30 22:20	15.921	34.15	8.07	6.44	80.2	39.867	15.747	7.962
2018/8/30 22:30	14.520	34.28	8.04	6.38	77.3	39.848	14.290	7.943
2018/8/30 22:40	14.688	34.28	8.04	6.39	77.8	39.843	14.439	7.946
2018/8/30 22:50	14.873	34.29	8.04	6.41	78.3	39.844	14.723	7.952
2018/8/30 23:00	14.766	34.27	8.04	6.42	78.3	39.817	14.583	7.951
2018/8/30 23:10	15.001	34.26	8.04	6.43	78.7	39.808	14.828	7.954
2018/8/30 23:20	15.017	34.25	8.05	6.44	78.8	39.774	14.782	7.953
2018/8/30 23:30	15.005	34.25	8.05	6.44	78.8	39.808	14.772	7.953
2018/8/30 23:40	15.251	34.22	8.05	6.44	79.2	39.828	15.005	7.955
2018/8/30 23:50	15.203	34.24	8.05	6.44	79.1	39.826	15.067	7.956
2018/8/31 0:00	15.247	34.24	8.05	6.45	79.3	39.854	15.217	7.960
2018/8/31 0:10	15.247	34.22	8.05	6.46	79.4	39.815	14.994	7.955
2018/8/31 0:20	15.275	34.21	8.05	6.45	79.4	39.785	14.947	7.954
2018/8/31 0:30	15.268	34.22	8.05	6.46	79.5	39.798	15.039	7.956
2018/8/31 0:40	15.204	34.23	8.05	6.46	79.3	39.808	14.990	7.955
2018/8/31 0:50	15.272	34.22	8.05	6.47	79.5	39.816	15.034	7.956

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/31 1:00	15.242	34.22	8.05	6.47	79.5	39.842	15.016	7.956
2018/8/31 1:10	15.227	34.23	8.05	6.48	79.6	39.861	15.036	7.957
2018/8/31 1:20	15.215	34.24	8.05	6.48	79.6	39.866	15.001	7.958
2018/8/31 1:30	15.178	34.24	8.05	6.48	79.6	39.888	14.967	7.956
2018/8/31 1:40	15.066	34.25	8.05	6.48	79.3	39.889	14.863	7.955
2018/8/31 1:50	15.005	34.26	8.05	6.48	79.3	39.898	14.767	7.954
2018/8/31 2:00	15.030	34.27	8.05	6.51	79.7	39.937	14.867	7.958
2018/8/31 2:10	14.876	34.27	8.04	6.49	79.2	39.986	14.670	7.954
2018/8/31 2:20	14.848	34.27	8.04	6.49	79.2	40.017	14.636	7.955
2018/8/31 2:30	14.643	34.29	8.04	6.44	78.3	40.072	14.434	7.950
2018/8/31 2:40	14.668	34.29	8.04	6.45	78.5	40.096	14.460	7.951
2018/8/31 2:50	14.638	34.30	8.04	6.44	78.3	40.100	14.414	7.950
2018/8/31 3:00	14.612	34.30	8.04	6.44	78.2	40.121	14.403	7.950
2018/8/31 3:10	14.602	34.30	8.04	6.44	78.2	40.164	14.389	7.950
2018/8/31 3:20	14.588	34.30	8.04	6.44	78.2	40.213	14.377	7.949
2018/8/31 3:30	14.626	34.29	8.04	6.46	78.5	40.265	14.421	7.951
2018/8/31 3:40	14.655	34.29	8.04	6.48	78.7	40.304	14.442	7.952
2018/8/31 3:50	14.683	34.29	8.04	6.49	78.9	40.351	14.470	7.953
2018/8/31 4:00	14.502	34.31	8.03	6.38	77.3	40.351	14.294	7.945
2018/8/31 4:10	14.677	34.29	8.04	6.49	78.9	40.389	14.461	7.953
2018/8/31 4:20	14.550	34.30	8.04	6.44	78.1	40.414	14.338	7.948
2018/8/31 4:30	14.657	34.30	8.04	6.48	78.8	40.456	14.466	7.953
2018/8/31 4:40	14.538	34.30	8.04	6.43	78.0	40.480	14.312	7.945
2018/8/31 4:50	14.569	34.31	8.04	6.49	78.8	40.496	14.378	7.953
2018/8/31 5:00	14.526	34.31	8.04	6.44	78.0	40.493	14.320	7.948
2018/8/31 5:10	14.525	34.31	8.04	6.45	78.2	40.506	14.313	7.948
2018/8/31 5:20	14.510	34.31	8.04	6.44	78.0	40.501	14.303	7.947
2018/8/31 5:30	14.494	34.31	8.04	6.47	78.4	40.517	14.284	7.949
2018/8/31 5:40	14.477	34.31	8.04	6.48	78.5	40.524	14.263	7.949
2018/8/31 5:50	14.453	34.32	8.04	6.49	78.5	40.511	14.237	7.950
2018/8/31 6:00	14.431	34.32	8.04	6.48	78.4	40.496	14.223	7.949
2018/8/31 6:10	14.432	34.32	8.04	6.50	78.7	40.499	14.234	7.952
2018/8/31 6:20	14.415	34.32	8.04	6.50	78.6	40.485	14.207	7.951
2018/8/31 6:30	14.399	34.32	8.04	6.50	78.6	40.454	14.188	7.951
2018/8/31 6:40	14.390	34.32	8.04	6.50	78.6	40.417	14.181	7.952
2018/8/31 6:50	14.367	34.33	8.04	6.51	78.6	40.388	14.155	7.952
2018/8/31 7:00	14.337	34.33	8.03	6.47	78.1	40.423	14.129	7.949
2018/8/31 7:10	14.309	34.33	8.04	6.48	78.2	40.424	14.096	7.949
2018/8/31 7:20	14.287	34.33	8.03	6.47	78.0	40.422	14.080	7.949
2018/8/31 7:30	14.256	34.33	8.03	6.45	77.7	40.365	14.046	7.947
2018/8/31 7:40	14.233	34.33	8.03	6.44	77.6	40.291	14.021	7.946
2018/8/31 7:50	14.199	34.33	8.03	6.43	77.4	40.252	13.989	7.945
2018/8/31 8:00	14.177	34.33	8.03	6.39	77.0	40.217	13.967	7.942
2018/8/31 8:10	14.116	34.34	8.02	6.34	76.3	40.205	13.903	7.938
2018/8/31 8:20	14.189	34.33	8.03	6.38	76.8	40.207	13.961	7.941
2018/8/31 8:30	14.247	34.33	8.03	6.42	77.4	40.205	14.010	7.943
2018/8/31 8:40	14.259	34.33	8.04	6.49	78.2	40.155	14.081	7.955
2018/8/31 8:50	14.271	34.32	8.04	6.62	79.9	40.114	14.059	7.956

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/31 9:00	14.222	34.33	8.06	6.81	82.1	40.040	14.010	7.970
2018/8/31 9:10	14.166	34.34	8.05	6.81	82.0	39.970	13.954	7.969
2018/8/31 9:20	14.130	34.34	8.05	6.81	81.9	39.944	13.923	7.968
2018/8/31 9:30	14.097	34.34	8.05	6.81	81.9	39.942	13.883	7.968
2018/8/31 9:40	14.052	34.35	8.05	6.83	82.0	39.913	13.836	7.969
2018/8/31 9:50	14.044	34.35	8.05	6.83	82.0	39.897	13.831	7.969
2018/8/31 10:00	14.047	34.35	8.05	6.82	81.9	39.884	13.842	7.969
2018/8/31 10:10	14.028	34.35	8.05	6.82	81.9	39.850	13.816	7.968
2018/8/31 10:20	14.024	34.35	8.05	6.81	81.7	39.784	13.813	7.968
2018/8/31 10:30	14.000	34.35	8.05	6.81	81.8	39.779	13.790	7.968
2018/8/31 10:40	13.961	34.36	8.05	6.82	81.7	39.733	13.745	7.968
2018/8/31 10:50	13.947	34.36	8.05	6.81	81.7	39.706	13.754	7.968
2018/8/31 11:00	13.974	34.36	8.05	6.82	81.7	39.716	13.767	7.968
2018/8/31 11:10	13.962	34.36	8.05	6.82	81.8	39.706	13.751	7.968
2018/8/31 11:20	13.956	34.36	8.05	6.82	81.8	39.672	13.747	7.968
2018/8/31 11:30	13.959	34.36	8.05	6.84	82.0	39.680	13.738	7.969
2018/8/31 11:40	13.950	34.35	8.05	6.85	82.1	39.680	13.741	7.970
2018/8/31 11:50	13.938	34.36	8.05	6.87	82.3	39.685	13.728	7.971
2018/8/31 12:00	13.925	34.36	8.05	6.87	82.3	39.737	13.719	7.972
2018/8/31 12:10	13.914	34.36	8.05	6.87	82.4	39.743	13.700	7.971
2018/8/31 12:20	13.926	34.36	8.05	6.87	82.3	39.732	13.703	7.970
2018/8/31 12:30	13.910	34.36	8.05	6.87	82.3	39.722	13.698	7.971
2018/8/31 12:40	13.905	34.36	8.05	6.87	82.2	39.700	13.695	7.971
2018/8/31 12:50	13.906	34.36	8.05	6.86	82.2	39.719	13.693	7.970
2018/8/31 13:00	13.907	34.36	8.05	6.86	82.1	39.750	13.698	7.970
2018/8/31 13:10	13.904	34.36	8.05	6.86	82.1	39.808	13.693	7.970
2018/8/31 13:20	13.904	34.36	8.05	6.86	82.2	39.862	13.693	7.970
2018/8/31 13:30	13.900	34.36	8.05	6.85	82.1	39.864	13.692	7.970
2018/8/31 13:40	13.903	34.36	8.05	6.86	82.2	39.857	13.698	7.971
2018/8/31 13:50	13.920	34.36	8.05	6.86	82.2	39.871	13.710	7.970
2018/8/31 14:00	13.907	34.36	8.05	6.86	82.1	39.886	13.699	7.970
2018/8/31 14:10	13.904	34.36	8.05	6.86	82.1	39.930	13.695	7.970
2018/8/31 14:20	13.903	34.36	8.05	6.86	82.2	39.985	13.694	7.970
2018/8/31 14:30	13.902	34.36	8.05	6.86	82.2	40.048	13.692	7.970
2018/8/31 14:40	13.897	34.36	8.05	6.86	82.1	40.084	13.683	7.970
2018/8/31 14:50	13.887	34.36	8.05	6.85	82.1	40.107	13.676	7.969
2018/8/31 15:00	13.869	34.36	8.05	6.86	82.1	40.133	13.658	7.970
2018/8/31 15:10	13.864	34.36	8.05	6.87	82.2	40.148	13.654	7.970
2018/8/31 15:20	13.858	34.36	8.05	6.87	82.2	40.181	13.650	7.971
2018/8/31 15:30	13.841	34.36	8.05	6.84	81.9	40.224	13.632	7.969
2018/8/31 15:40	13.815	34.37	8.05	6.84	81.8	40.292	13.609	7.969
2018/8/31 15:50	13.799	34.36	8.05	6.85	81.8	40.349	13.587	7.968
2018/8/31 16:00	13.786	34.36	8.05	6.82	81.5	40.389	13.576	7.967
2018/8/31 16:10	13.776	34.36	8.05	6.81	81.4	40.412	13.564	7.966
2018/8/31 16:20	13.766	34.37	8.05	6.81	81.4	40.410	13.553	7.967
2018/8/31 16:30	13.751	34.37	8.05	6.81	81.3	40.424	13.538	7.966
2018/8/31 16:40	13.730	34.37	8.05	6.82	81.4	40.441	13.519	7.967
2018/8/31 16:50	13.719	34.37	8.05	6.82	81.4	40.467	13.507	7.967

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/8/31 17:00	13.707	34.37	8.05	6.83	81.5	40.497	13.496	7.967
2018/8/31 17:10	13.705	34.37	8.05	6.83	81.5	40.518	13.496	7.967
2018/8/31 17:20	13.700	34.37	8.05	6.83	81.5	40.496	13.487	7.968
2018/8/31 17:30	13.702	34.37	8.05	6.83	81.5	40.496	13.493	7.967
2018/8/31 17:40	13.702	34.37	8.05	6.83	81.5	40.494	13.490	7.968
2018/8/31 17:50	13.695	34.37	8.05	6.84	81.5	40.527	13.487	7.967
2018/8/31 18:00	13.680	34.37	8.05	6.84	81.6	40.532	13.468	7.968
2018/8/31 18:10	13.669	34.37	8.05	6.84	81.6	40.525	13.459	7.968
2018/8/31 18:20	13.660	34.37	8.05	6.84	81.5	40.503	13.450	7.967
2018/8/31 18:30	13.656	34.37	8.05	6.84	81.5	40.491	13.443	7.967
2018/8/31 18:40	13.644	34.37	8.05	6.84	81.5	40.466	13.434	7.967
2018/8/31 18:50	13.645	34.37	8.05	6.84	81.5	40.471	13.436	7.967
2018/8/31 19:00	13.639	34.38	8.05	6.84	81.5	40.475	13.428	7.967
2018/8/31 19:10	13.629	34.38	8.05	6.85	81.5	40.465	13.416	7.967
2018/8/31 19:20	13.632	34.37	8.05	6.84	81.5	40.451	13.419	7.967
2018/8/31 19:30	13.631	34.38	8.05	6.83	81.3	40.444	13.421	7.967
2018/8/31 19:40	13.633	34.38	8.05	6.82	81.3	40.420	13.424	7.966
2018/8/31 19:50	13.640	34.37	8.05	6.81	81.2	40.381	13.435	7.966
2018/8/31 20:00	13.647	34.38	8.05	6.81	81.1	40.350	13.437	7.965
2018/8/31 20:10	13.665	34.37	8.05	6.80	81.0	40.341	13.456	7.965
2018/8/31 20:20	13.669	34.37	8.04	6.79	81.0	40.327	13.456	7.964
2018/8/31 20:30	13.670	34.37	8.04	6.79	80.9	40.314	13.457	7.964
2018/8/31 20:40	13.660	34.38	8.05	6.79	80.9	40.291	13.451	7.963
2018/8/31 20:50	13.654	34.37	8.04	6.78	80.8	40.260	13.443	7.963
2018/8/31 21:00	13.652	34.37	8.04	6.78	80.8	40.205	13.441	7.963
2018/8/31 21:10	13.658	34.38	8.04	6.78	80.8	40.144	13.450	7.964
2018/8/31 21:20	13.655	34.37	8.04	6.77	80.7	40.080	13.440	7.963
2018/8/31 21:30	13.676	34.37	8.04	6.77	80.7	40.042	13.468	7.963
2018/8/31 21:40	13.658	34.37	8.04	6.76	80.6	40.002	13.448	7.963
2018/8/31 21:50	13.666	34.37	8.04	6.76	80.6	39.985	13.453	7.963
2018/8/31 22:00	13.663	34.37	8.04	6.76	80.5	39.968	13.447	7.962
2018/8/31 22:10	13.664	34.37	8.04	6.76	80.5	39.934	13.461	7.962
2018/8/31 22:20	13.662	34.37	8.04	6.75	80.5	39.874	13.447	7.961
2018/8/31 22:30	13.694	34.37	8.04	6.76	80.6	39.830	13.485	7.962
2018/8/31 22:40	13.686	34.37	8.04	6.75	80.5	39.765	13.474	7.961
2018/8/31 22:50	13.716	34.37	8.04	6.76	80.6	39.756	13.485	7.961
2018/8/31 23:00	13.667	34.37	8.04	6.75	80.4	39.741	13.456	7.961
2018/8/31 23:10	13.643	34.37	8.04	6.74	80.3	39.754	13.438	7.960
2018/8/31 23:20	13.618	34.37	8.04	6.73	80.1	39.741	13.406	7.959
2018/8/31 23:30	13.609	34.37	8.04	6.73	80.1	39.709	13.399	7.959
2018/8/31 23:40	13.602	34.38	8.04	6.73	80.1	39.674	13.392	7.959
2018/8/31 23:50	13.625	34.37	8.04	6.73	80.2	39.650	13.392	7.959
2018/9/1 0:00	13.631	34.37	8.04	6.73	80.2	39.628	13.407	7.959
2018/9/1 0:10	13.596	34.37	8.04	6.71	79.9	39.643	13.379	7.957
2018/9/1 0:20	13.589	34.38	8.04	6.70	79.8	39.659	13.375	7.957
2018/9/1 0:30	13.588	34.38	8.04	6.70	79.7	39.665	13.376	7.957
2018/9/1 0:40	13.579	34.37	8.04	6.69	79.6	39.665	13.368	7.957
2018/9/1 0:50	13.584	34.37	8.04	6.69	79.6	39.672	13.373	7.957



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/9/1 1:00	13.581	34.38	8.04	6.68	79.6	39.672	13.370	7.956
2018/9/1 1:10	13.579	34.38	8.04	6.68	79.5	39.678	13.368	7.956
2018/9/1 1:20	13.572	34.38	8.04	6.68	79.5	39.684	13.367	7.956
2018/9/1 1:30	13.572	34.37	8.04	6.69	79.5	39.695	13.378	7.956
2018/9/1 1:40	13.552	34.38	8.04	6.68	79.4	39.733	13.339	7.955
2018/9/1 1:50	13.556	34.38	8.04	6.69	79.6	39.731	13.383	7.956
2018/9/1 2:00	13.544	34.38	8.04	6.69	79.6	39.732	13.325	7.956
2018/9/1 2:10	13.529	34.38	8.04	6.69	79.5	39.737	13.318	7.956
2018/9/1 2:20	13.505	34.38	8.04	6.70	79.6	39.754	13.296	7.956
2018/9/1 2:30	13.492	34.38	8.04	6.70	79.6	39.815	13.283	7.956
2018/9/1 2:40	13.473	34.38	8.04	6.71	79.6	39.861	13.265	7.957
2018/9/1 2:50	13.453	34.38	8.04	6.71	79.7	39.908	13.247	7.957
2018/9/1 3:00	13.438	34.39	8.04	6.73	79.8	39.932	13.238	7.958
2018/9/1 3:10	13.431	34.38	8.04	6.73	79.9	39.922	13.219	7.958
2018/9/1 3:20	13.451	34.38	8.04	6.72	79.8	39.910	13.239	7.958
2018/9/1 3:30	13.423	34.38	8.04	6.73	79.8	39.927	13.210	7.957
2018/9/1 3:40	13.424	34.39	8.04	6.73	79.9	39.978	13.214	7.958
2018/9/1 3:50	13.457	34.38	8.04	6.73	79.9	40.042	13.248	7.957
2018/9/1 4:00	13.393	34.39	8.04	6.75	80.1	40.114	13.177	7.958
2018/9/1 4:10	13.384	34.39	8.04	6.75	80.0	40.152	13.199	7.958
2018/9/1 4:20	13.431	34.38	8.04	6.73	79.9	40.181	13.314	7.957
2018/9/1 4:30	13.396	34.39	8.04	6.74	79.9	40.181	13.189	7.958
2018/9/1 4:40	13.390	34.39	8.04	6.73	79.8	40.210	13.180	7.957
2018/9/1 4:50	13.442	34.38	8.04	6.75	80.1	40.249	13.226	7.959
2018/9/1 5:00	13.413	34.38	8.04	6.76	80.1	40.280	13.199	7.959
2018/9/1 5:10	13.401	34.39	8.04	6.79	80.5	40.310	13.187	7.960
2018/9/1 5:20	13.394	34.39	8.04	6.80	80.6	40.348	13.183	7.961
2018/9/1 5:30	13.397	34.39	8.04	6.81	80.8	40.347	13.185	7.962
2018/9/1 5:40	13.376	34.39	8.04	6.84	81.1	40.352	13.164	7.963
2018/9/1 5:50	13.360	34.39	8.04	6.84	81.1	40.329	13.150	7.963
2018/9/1 6:00	13.360	34.39	8.04	6.85	81.1	40.321	13.154	7.964
2018/9/1 6:10	13.365	34.39	8.04	6.85	81.2	40.326	13.155	7.964
2018/9/1 6:20	13.334	34.39	8.04	6.87	81.3	40.322	13.123	7.963
2018/9/1 6:30	13.307	34.39	8.04	6.87	81.3	40.328	13.092	7.963
2018/9/1 6:40	13.283	34.39	8.04	6.87	81.3	40.320	13.075	7.964
2018/9/1 6:50	13.264	34.39	8.04	6.88	81.4	40.327	13.050	7.965
2018/9/1 7:00	13.246	34.39	8.04	6.89	81.4	40.322	13.033	7.966
2018/9/1 7:10	13.241	34.39	8.04	6.90	81.6	40.300	13.030	7.966
2018/9/1 7:20	13.233	34.39	8.04	6.89	81.5	40.295	13.024	7.966
2018/9/1 7:30	13.232	34.40	8.04	6.90	81.6	40.302	13.019	7.966
2018/9/1 7:40	13.223	34.40	8.04	6.90	81.5	40.286	13.011	7.966
2018/9/1 7:50	13.214	34.40	8.05	6.91	81.6	40.293	13.001	7.966
2018/9/1 8:00	13.200	34.40	8.04	6.91	81.6	40.250	12.987	7.967
2018/9/1 8:10	13.182	34.40	8.04	6.92	81.7	40.219	12.970	7.967
2018/9/1 8:20	13.176	34.40	8.04	6.92	81.7	40.191	12.961	7.967
2018/9/1 8:30	13.154	34.40	8.05	6.92	81.7	40.174	12.938	7.967
2018/9/1 8:40	13.150	34.40	8.04	6.93	81.7	40.161	12.939	7.967
2018/9/1 8:50	13.139	34.40	8.04	6.94	81.8	40.181	12.927	7.967

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/9/1 9:00	13.137	34.40	8.04	6.94	81.8	40.150	12.932	7.968
2018/9/1 9:10	13.110	34.40	8.05	6.95	82.0	40.128	12.901	7.968
2018/9/1 9:20	13.073	34.40	8.05	6.98	82.2	40.078	12.860	7.969
2018/9/1 9:30	13.040	34.40	8.05	6.99	82.2	40.020	12.820	7.969
2018/9/1 9:40	12.978	34.41	8.05	7.01	82.4	40.010	12.759	7.970
2018/9/1 9:50	12.945	34.41	8.05	7.03	82.6	40.008	12.727	7.972
2018/9/1 10:00	12.967	34.41	8.05	7.03	82.6	39.991	12.753	7.972
2018/9/1 10:10	12.934	34.40	8.05	7.02	82.5	39.981	12.702	7.972
2018/9/1 10:20	12.895	34.41	8.05	7.04	82.6	39.954	12.678	7.973
2018/9/1 10:30	12.891	34.41	8.05	7.04	82.6	39.905	12.676	7.973
2018/9/1 10:40	12.900	34.41	8.05	7.04	82.7	39.859	12.685	7.973
2018/9/1 10:50	12.904	34.41	8.05	7.04	82.6	39.822	12.692	7.972
2018/9/1 11:00	12.899	34.41	8.05	7.03	82.5	39.786	12.686	7.972
2018/9/1 11:10	12.894	34.41	8.05	7.03	82.5	39.790	12.681	7.972
2018/9/1 11:20	12.893	34.41	8.05	7.02	82.4	39.809	12.679	7.971
2018/9/1 11:30	12.894	34.41	8.05	7.01	82.3	39.835	12.685	7.970
2018/9/1 11:40	12.890	34.41	8.05	7.01	82.2	39.817	12.677	7.969
2018/9/1 11:50	12.885	34.41	8.05	7.00	82.2	39.812	12.673	7.968
2018/9/1 12:00	12.880	34.41	8.05	7.01	82.2	39.772	12.667	7.969
2018/9/1 12:10	12.872	34.41	8.05	7.01	82.2	39.765	12.656	7.969
2018/9/1 12:20	12.863	34.41	8.05	7.01	82.2	39.770	12.652	7.969
2018/9/1 12:30	12.858	34.41	8.05	7.01	82.2	39.810	12.645	7.968
2018/9/1 12:40	12.853	34.41	8.05	7.01	82.2	39.836	12.639	7.968
2018/9/1 12:50	12.853	34.42	8.05	7.00	82.0	39.861	12.640	7.967
2018/9/1 13:00	12.848	34.41	8.05	6.99	82.0	39.850	12.638	7.967
2018/9/1 13:10	12.843	34.41	8.05	7.00	82.0	39.847	12.632	7.967
2018/9/1 13:20	12.839	34.42	8.05	7.00	82.1	39.880	12.630	7.968
2018/9/1 13:30	12.822	34.42	8.05	7.02	82.3	39.910	12.605	7.968
2018/9/1 13:40	12.805	34.41	8.05	7.02	82.2	39.955	12.598	7.969
2018/9/1 13:50	12.765	34.42	8.05	7.02	82.2	39.959	12.550	7.968
2018/9/1 14:00	12.760	34.42	8.04	7.02	82.1	39.982	12.549	7.968
2018/9/1 14:10	12.738	34.42	8.05	7.02	82.2	39.992	12.527	7.968
2018/9/1 14:20	12.741	34.42	8.04	7.01	82.0	39.982	12.535	7.967
2018/9/1 14:30	12.722	34.42	8.04	7.01	82.0	40.023	12.509	7.967
2018/9/1 14:40	12.700	34.42	8.04	7.01	82.0	40.050	12.490	7.967
2018/9/1 14:50	12.697	34.42	8.04	7.01	81.9	40.065	12.485	7.966
2018/9/1 15:00	12.680	34.42	8.04	7.01	81.9	40.093	12.469	7.966
2018/9/1 15:10	12.649	34.42	8.04	7.02	82.0	40.127	12.439	7.966
2018/9/1 15:20	12.618	34.42	8.04	7.04	82.2	40.150	12.405	7.967
2018/9/1 15:30	12.600	34.43	8.04	7.06	82.3	40.176	12.394	7.968
2018/9/1 15:40	12.595	34.43	8.04	7.06	82.3	40.215	12.385	7.968
2018/9/1 15:50	12.587	34.43	8.04	7.06	82.3	40.252	12.371	7.968
2018/9/1 16:00	12.580	34.43	8.04	7.04	82.1	40.312	12.370	7.966
2018/9/1 16:10	12.574	34.43	8.04	7.05	82.1	40.369	12.366	7.967
2018/9/1 16:20	12.569	34.42	8.04	7.04	82.1	40.401	12.358	7.967
2018/9/1 16:30	12.567	34.43	8.04	7.04	82.0	40.413	12.364	7.966
2018/9/1 16:40	12.566	34.43	8.04	7.03	81.9	40.405	12.352	7.966
2018/9/1 16:50	12.558	34.42	8.04	7.03	81.9	40.392	12.343	7.966

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/9/1 17:00	12.554	34.43	8.04	7.03	81.9	40.399	12.338	7.966
2018/9/1 17:10	12.526	34.43	8.04	7.04	82.0	40.438	12.316	7.966
2018/9/1 17:20	12.500	34.43	8.04	7.04	82.0	40.503	12.286	7.966
2018/9/1 17:30	12.483	34.43	8.04	7.04	82.0	40.531	12.270	7.966
2018/9/1 17:40	12.463	34.43	8.04	7.05	82.0	40.530	12.250	7.966
2018/9/1 17:50	12.467	34.42	8.04	7.05	82.0	40.530	12.252	7.966
2018/9/1 18:00	12.466	34.43	8.04	7.05	82.0	40.514	12.251	7.967
2018/9/1 18:10	12.447	34.43	8.04	7.06	82.1	40.486	12.232	7.967
2018/9/1 18:20	12.447	34.43	8.04	7.05	82.0	40.496	12.234	7.967
2018/9/1 18:30	12.444	34.43	8.04	7.05	82.0	40.520	12.232	7.967
2018/9/1 18:40	12.445	34.43	8.04	7.05	82.0	40.523	12.233	7.966
2018/9/1 18:50	12.448	34.43	8.04	7.06	82.1	40.530	12.231	7.966
2018/9/1 19:00	12.467	34.42	8.04	7.05	82.0	40.533	12.242	7.965
2018/9/1 19:10	12.442	34.43	8.04	7.06	82.1	40.503	12.229	7.965
2018/9/1 19:20	12.451	34.43	8.04	7.06	82.1	40.487	12.234	7.964
2018/9/1 19:30	12.457	34.43	8.04	7.05	82.0	40.469	12.245	7.963
2018/9/1 19:40	12.445	34.43	8.04	7.06	82.0	40.455	12.232	7.963
2018/9/1 19:50	12.449	34.43	8.04	7.06	82.1	40.440	12.250	7.963
2018/9/1 20:00	12.435	34.43	8.04	7.06	82.0	40.421	12.230	7.963
2018/9/1 20:10	12.442	34.43	8.04	7.06	82.1	40.417	12.230	7.964
2018/9/1 20:20	12.443	34.43	8.04	7.06	82.1	40.381	12.227	7.964
2018/9/1 20:30	12.447	34.43	8.05	7.06	82.1	40.345	12.236	7.965
2018/9/1 20:40	12.441	34.43	8.04	7.06	82.1	40.307	12.227	7.961
2018/9/1 20:50	12.438	34.43	8.04	7.06	82.0	40.293	12.227	7.962
2018/9/1 21:00	12.436	34.43	8.04	7.05	82.0	40.277	12.223	7.961
2018/9/1 21:10	12.432	34.43	8.04	7.05	81.9	40.243	12.219	7.963
2018/9/1 21:20	12.438	34.43	8.04	7.06	82.0	40.210	12.223	7.963
2018/9/1 21:30	12.432	34.43	8.04	7.05	82.0	40.162	12.218	7.962
2018/9/1 21:40	12.437	34.43	8.04	7.07	82.1	40.126	12.222	7.963
2018/9/1 21:50	12.433	34.43	8.05	7.06	82.1	40.075	12.223	7.964
2018/9/1 22:00	12.433	34.43	8.04	7.07	82.2	40.052	12.221	7.963
2018/9/1 22:10	12.430	34.43	8.04	7.07	82.2	40.043	12.217	7.962
2018/9/1 22:20	12.426	34.43	8.04	7.07	82.2	40.015	12.214	7.963
2018/9/1 22:30	12.424	34.43	8.05	7.07	82.2	39.955	12.212	7.963
2018/9/1 22:40	12.423	34.43	8.04	7.07	82.2	39.917	12.211	7.963
2018/9/1 22:50	12.414	34.43	8.05	7.10	82.5	39.870	12.203	7.966
2018/9/1 23:00	12.411	34.43	8.05	7.09	82.4	39.819	12.201	7.965
2018/9/1 23:10	12.390	34.43	8.05	7.11	82.5	39.790	12.180	7.966
2018/9/1 23:20	12.388	34.43	8.05	7.09	82.4	39.767	12.174	7.965
2018/9/1 23:30	12.373	34.43	8.05	7.10	82.4	39.752	12.162	7.965
2018/9/1 23:40	12.368	34.43	8.05	7.09	82.4	39.740	12.155	7.965
2018/9/1 23:50	12.358	34.43	8.05	7.09	82.3	39.725	12.145	7.966
2018/9/2 0:00	12.324	34.43	8.04	7.09	82.2	39.695	12.113	7.964
2018/9/2 0:10	12.312	34.43	8.04	7.09	82.3	39.675	12.101	7.963
2018/9/2 0:20	12.310	34.43	8.04	7.08	82.0	39.645	12.096	7.962
2018/9/2 0:30	12.289	34.43	8.04	7.06	81.9	39.651	12.080	7.963
2018/9/2 0:40	12.274	34.43	8.04	7.06	81.8	39.661	12.061	7.961
2018/9/2 0:50	12.256	34.43	8.04	7.05	81.6	39.697	12.042	7.959

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/9/2 1:00	12.243	34.43	8.04	7.06	81.7	39.704	12.034	7.960
2018/9/2 1:10	12.239	34.43	8.04	7.05	81.6	39.706	12.030	7.961
2018/9/2 1:20	12.237	34.43	8.04	7.04	81.5	39.686	12.024	7.959
2018/9/2 1:30	12.231	34.43	8.04	7.04	81.5	39.660	12.025	7.959
2018/9/2 1:40	12.224	34.43	8.04	7.03	81.4	39.658	12.012	7.957
2018/9/2 1:50	12.222	34.43	8.04	7.02	81.3	39.648	12.010	7.957
2018/9/2 2:00	12.212	34.43	8.04	7.03	81.3	39.679	12.001	7.954
2018/9/2 2:10	12.203	34.43	8.04	7.02	81.2	39.700	11.994	7.953
2018/9/2 2:20	12.204	34.43	8.04	7.02	81.2	39.701	11.998	7.955
2018/9/2 2:30	12.199	34.43	8.04	7.01	81.1	39.724	11.987	7.956
2018/9/2 2:40	12.186	34.43	8.04	7.00	81.0	39.742	11.977	7.956
2018/9/2 2:50	12.172	34.43	8.04	7.00	80.9	39.768	11.960	7.956
2018/9/2 3:00	12.155	34.43	8.04	6.99	80.8	39.767	11.941	7.955
2018/9/2 3:10	12.155	34.43	8.04	6.99	80.8	39.800	11.944	7.955
2018/9/2 3:20	12.143	34.43	8.04	6.97	80.6	39.803	11.930	7.953
2018/9/2 3:30	12.137	34.43	8.03	6.97	80.5	39.852	11.925	7.953
2018/9/2 3:40	12.134	34.43	8.03	6.96	80.4	39.871	11.923	7.954
2018/9/2 3:50	12.124	34.43	8.03	6.96	80.4	39.895	11.913	7.955
2018/9/2 4:00	12.128	34.43	8.03	6.95	80.3	39.903	11.916	7.954
2018/9/2 4:10	12.117	34.43	8.03	6.96	80.3	39.932	11.903	7.953
2018/9/2 4:20	12.117	34.43	8.03	6.95	80.3	39.992	11.904	7.951
2018/9/2 4:30	12.108	34.43	8.03	6.95	80.2	40.036	11.898	7.952
2018/9/2 4:40	12.104	34.43	8.03	6.94	80.1	40.059	11.893	7.952
2018/9/2 4:50	12.103	34.43	8.03	6.94	80.1	40.093	11.889	7.952
2018/9/2 5:00	12.098	34.43	8.03	6.94	80.1	40.108	11.887	7.952
2018/9/2 5:10	12.089	34.43	8.03	6.94	80.1	40.131	11.878	7.952
2018/9/2 5:20	12.088	34.43	8.03	6.94	80.1	40.181	11.878	7.949
2018/9/2 5:30	12.087	34.43	8.03	6.94	80.1	40.220	11.877	7.950
2018/9/2 5:40	12.086	34.43	8.03	6.93	80.0	40.278	11.874	7.950
2018/9/2 5:50	12.083	34.43	8.03	6.93	80.0	40.287	11.869	7.951
2018/9/2 6:00	12.079	34.43	8.03	6.92	79.9	40.287	11.869	7.949
2018/9/2 6:10	12.078	34.43	8.03	6.93	80.0	40.291	11.867	7.950
2018/9/2 6:20	12.079	34.43	8.03	6.91	79.8	40.285	11.867	7.950
2018/9/2 6:30	12.066	34.43	8.03	6.92	79.8	40.275	11.855	7.948
2018/9/2 6:40	12.063	34.43	8.03	6.91	79.8	40.284	11.850	7.949
2018/9/2 6:50	12.058	34.43	8.03	6.91	79.7	40.309	11.848	7.949
2018/9/2 7:00	12.059	34.43	8.03	6.91	79.7	40.338	11.850	7.948
2018/9/2 7:10	12.056	34.43	8.03	6.90	79.6	40.347	11.843	7.949
2018/9/2 7:20	12.057	34.43	8.03	6.90	79.5	40.316	11.844	7.947
2018/9/2 7:30	12.050	34.43	8.03	6.90	79.6	40.312	11.836	7.948
2018/9/2 7:40	12.050	34.43	8.03	6.89	79.5	40.268	11.835	7.945
2018/9/2 7:50	12.032	34.43	8.03	6.91	79.6	40.271	11.818	7.944
2018/9/2 8:00	12.030	34.43	8.03	6.91	79.6	40.280	11.819	7.945
2018/9/2 8:10	12.026	34.43	8.03	6.90	79.6	40.283	11.814	7.940
2018/9/2 8:20	12.021	34.43	8.03	6.90	79.5	40.287	11.809	7.945
2018/9/2 8:30	12.020	34.43	8.03	6.90	79.6	40.308	11.810	7.941
2018/9/2 8:40	12.019	34.43	8.03	6.89	79.5	40.244	11.808	7.942
2018/9/2 8:50	12.020	34.43	8.03	6.89	79.4	40.243	11.808	7.942

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/9/2 9:00	12.018	34.43	8.03	6.89	79.4	40.231	11.805	7.944

#### 6.4.5 基準超過判定

監視段階の移行基準<sup>2)</sup>からの超過判定を行うため、採水分析した塩分およびDO（表 6.4-6）ならびに多項目水質センサーで観測した水温（基準超過判定の対象となる測点の底層（海底面上 2 m）に相当する水温データを使用、表 6.4-7～表 6.4-12）を用いて、Weiss（1970）<sup>3)</sup>に従って溶存酸素飽和度を算出し、pCO<sub>2</sub>との関係より超過判定を行った（表 6.4-37 および図 6.4-31）。判定の結果、基準より高い観測値は認められなかった。

表 6.4-37 夏季調査で得られた観測値と監視段階の移行基準上限との差

調査測点	観測値		観測された溶存酸素飽和度における pCO <sub>2</sub> の基準値の上限 <sup>注)</sup> (µatm)	pCO <sub>2</sub> の観測値と基準値上限の差 (観測値)-(基準値上限)	基準値上限との比較
	溶存酸素飽和度 (%)	pCO <sub>2</sub> (µatm)			
St.01	88.1	386	474	-88	低
St.02	80.7	454	553	-99	低
St.03	78.9	450	575	-125	低
St.04	89.8	384	459	-75	低
St.06	84.2	408	513	-105	低
St.09	80.5	437	555	-118	低
St.10	81.4	423	544	-121	低
St.11	89.4	397	462	-65	低

注) 20180709 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄許可申請書」の添付書類-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図に示した基準。

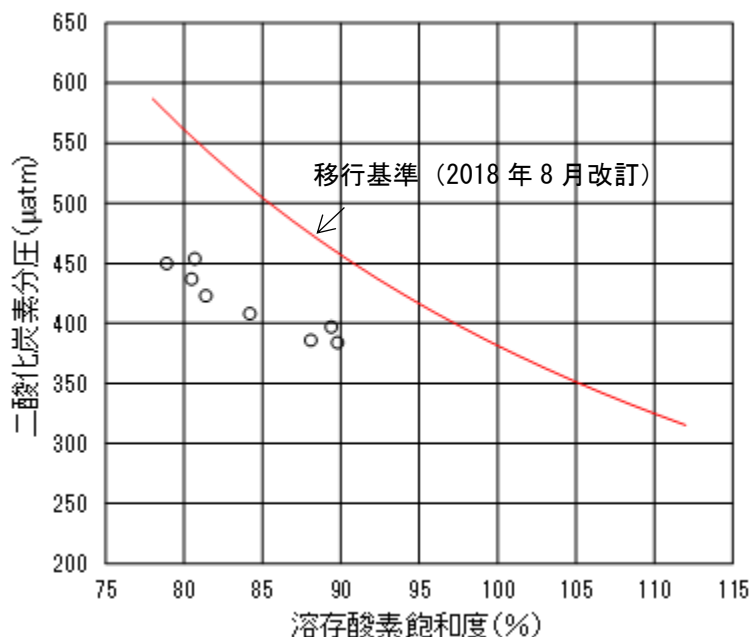


図 6.4-31 夏季海洋調査の移行基準超過判定（○：観測値）

#### 6.4.6 採水の繰り返し回数調査結果

採水の繰り返し回数の実績を表 6.4-38 に示した。St.06 表層、St.08 表層と下層で、センサーと採水の水温差が±0.5℃の範囲外であった。範囲外となった考えられる要因を、以下に示す。

- ①常に、水が水平方向あるいは鉛直方向に移動しているため、多項目水質センサー測定時と採水時の水温が時間に伴って変化し、水温に差が生じる可能性がある。
- ②水温躍層の温度差が激しい観測点（躍層による水温変化のある領域）では、多項目水質センサー測定時と採水時の時間の違いで、水温に差が生じる可能性がある。
- ③採水器の引き上げから採水器内の水温の測定まで短い時間（1分以内）で行っているが、水温と外気温の差が大きいと外気温の影響により、採水器内の水温が変化する可能性がある。
- ④表層水温については、多項目水質センサーで測定後、底層から採水を行っているの  
で、表層の採水まで1時間以上の時間がかかるため、その間に変化する可能性がある。

St.06 表層の採水温度は 20.8℃であり、センサーで観測した水温の最大値 20.22℃を超えていた。また、St.08 表層と上層の採水温度は、21.5℃と 20.8℃であり、いずれもセンサーで観測した水温の最大値 20.56℃を超えていた。センサー観測の水温範囲にはみられない採水水温を示していたことから、採水を底層、下層、上層、表層の順に行うことで、

センサー観測からの時間経過により、表層や上層の海水が入れ替わった（上記④）、あるいは、常に水が移動していることにより表層と上層の海水が入れ替わった（上記①）、いずれかの可能性により、センサーと採水の水温差±0.5℃の範囲外を生じたものと考えた。

表 6.4-38 採水の繰り返し回数調査結果（夏季調査）

測点	観測時間 <sup>注1</sup>		採水層	採水回数 <sup>注2</sup>	水温℃			理由（±0.5℃範囲外）
					センサー	採水 <sup>注3</sup>	差 <sup>注4</sup>	
St.01	開始 8:54 終了 10:15 (所要) (1:21)	表層	2	20.10	20.2	+0.10		
		上層	1	20.06	20.1	+0.04		
		下層	1	20.00	19.9	-0.10		
		底層	2	18.57	18.8	+0.23		
St.02	開始 8:43 終了 10:38 (所要) (1:55)	表層	2	20.19	20.3	+0.11		
		上層	1	20.13	20.1	-0.03		
		下層	1	16.51	16.3	-0.21		
		底層	3	16.35	16.1	-0.25		
St.03	開始 8:52 終了 10:14 (所要) (1:22)	表層	2	20.14	20.3	+0.16		
		上層	1	20.10	20.1	0		
		下層	1	14.94	14.9	-0.04		
		底層	2	14.92	14.8	-0.12		
St.04	開始 10:46 終了 12:09 (所要) (1:23)	表層	2	20.49	20.9	+0.41		
		上層	1	20.23	20.5	+0.27		
		下層	1	19.99	20.1	+0.11		
		底層	3	18.91	18.9	-0.01		
St.05	開始 11:41 終了 12:49 (所要) (1:08)	表層	2	21.06	21.4	+0.34		
		上層	3	20.46	20.9	+0.44		
		下層	1	20.09	20.2	+0.11		
		底層	2	20.05	20.4	+0.35		
St.06	開始 10:35 終了 11:48 (所要) (1:13)	表層	2	20.22	20.8	+0.58	センサー観測後、表層水が入れ替わったと思われる	
		上層	1	20.06	20.2	+0.14		
		下層	1	19.96	19.5	-0.46		
		底層	2	17.86	17.9	+0.04		
St.07	開始 10:30 終了 11:31 (所要) (1:01)	表層	2	20.81	21.1	+0.29		
		上層	1	20.26	20.6	+0.34		
		下層	1	20.13	20.5	+0.37		
		底層	2	20.10	20.4	+0.30		
St.08	開始 12:19 終了 13:20 (所要) (1:01)	表層	2	20.56	21.5	+0.94	センサー観測後、表層水が入れ替わったと思われる	
		上層	1	20.26	20.8	+0.54	センサー観測後、上層水が入れ替わったと思われる	
		下層	1	19.95	20.0	+0.05		
		底層	2	19.95	20.1	+0.15		
St.09	開始 11:50 終了 12:50 (所要) (1:00)	表層	2	20.54	20.4	-0.14		
		上層	1	20.12	20.2	+0.08		
		下層	1	13.75	13.7	-0.05		
		底層	2	13.57	13.8	+0.23		
St.10	開始 10:29 終了 11:40 (所要) (1:11)	表層	2	20.41	20.4	-0.01		
		上層	1	20.01	20.1	+0.09		
		下層	1	13.92	14.1	+0.18		
		底層	2	13.90	14.2	+0.30		
St.11	開始 11:55 終了 12:59 (所要) (1:04)	表層	2	20.50	20.7	+0.20		
		上層	1	20.05	20.2	+0.15		
		下層	1	19.27	19.1	-0.17		
		底層	2	17.93	17.5	-0.43		
St.12	開始 9:00 終了 10:17 (所要) (1:17)	表層	2	20.12	20.4	+0.28		
		上層	1	20.06	20.4	+0.34		
		下層	1	20.03	20.1	+0.07		
		底層	2	20.02	20.2	+0.18		

注1 各調査測点における調査の手順は①流速計の設置、②気象海象の観測、③多項目水質センサー等による鉛直観測、④採水、⑤植物プランクトン、動物プランクトンのサンプリング、⑥流速計の揚収である。従って、開始時刻は、流況観測の開始時刻、終了時刻は、流況観測の終了時刻とした。

注2 表層と底層は、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水と<sup>14</sup>C、栄養塩、クロロフィルaのための採水の合計2回の採水を行う。上層と下層は、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水を1回行う。±0.5℃範囲外の場合は、観測可能な時間内で採水を繰り返す。<sup>14</sup>C、栄養塩、クロロフィルaのための採水は繰り返しの採水は行わず、最後の1回としている。

注3 pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水について繰り返した最後の採水温度である。

注4 センサー観測の水温に対する採水の水温の水温差を示す。

### 6.4.7 まとめ

監視段階の移行基準からの超過判定を行った結果、基準より高い数値は認められなかった。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業において、夏季の海洋環境調査は、2013年度のベースライン調査時を含めて今回が4回目である。ベースライン調査時後、3年間を経ての夏季調査であり、データの連続性には限界がある一方で、今回の調査で得られたデータも大変貴重なものである。夏季調査における移行基準の判定を調査年で比較してみると、いずれの調査年においても、プロットは、概ね調査年ごとに分かれ、広範囲に分布していることがわかる（図6.4-32）。即ちプロットは調査地点ごとに集中しているのではない。これは、調査年によって調査海域全体の海水の性状が異なることを示唆するものといえ、引き続きデータの蓄積が望まれる。

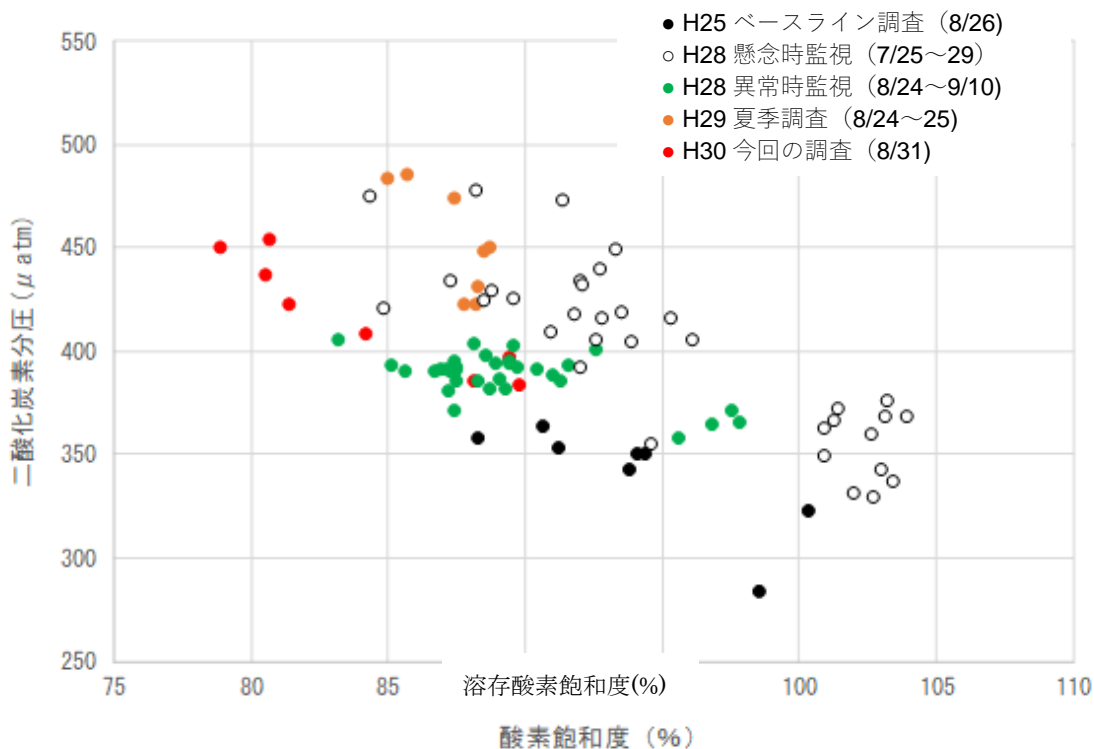


図 6.4-32 各年の夏季調査で得られた観測値（丸印）



また、海洋生物の状況についてみると、植物プランクトンと動物プランクトンの出現状況は、ベースライン調査時の夏季調査と比較すると出現種の組成は大きく変わらないものの、出現個体数は減少した。メイオベントスは出現個体数が減少したものの、出現種の組成は大きく変わらなかった。一方、マクロベントスの出現状況は、ベースライン調査時の夏季調査と比べ、出現個体数は増加したが、出現種の組成は大きく変わらなかった。メガロベントスについては、ベースライン調査時における主要な出現種のうち、ホタテガイ、およびキヒトデを除く、すべての生息を確認した。

以上より、本調査における海洋生物の状況は、全体的に出現個体数に変化が認められるものの、生物相はベースライン調査時の夏季調査と大きく変わらなかったと言える。本調査は、夏季調査としては圧入開始後3回目の調査であり、海洋生物の生物相の変動については今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 海洋生物環境研究所（2014）．火力・原子力発電所に係る海域環境モニタリング調査の基本的考え方．「発電所に係る環境影響評価の手引」経済産業省、540-545.
- 2) 20180709 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図。
- 3) Weiss RF. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. *Deep-Sea Res.*, 17, 721-735.

## 6.5 秋季調査

2018年11月8日～2018年11月16日に実施した（表6.5-1）。

表 6.5-1 秋季調査実施日

実施項目	調査実施日
採水	11月12日
多項目水質センサー観測	11月12日
採泥	11月11日
植物プランクトン採集	11月12日
動物プランクトン採集	11月12日
メイオベントス採集	11月11日
マクロベントス採集	11月11日
メガロベントス観察	11月14、15、16日
気泡観測	11月11、12日、14、15、16日
基準超過判定	11月22日
係留系による水質連続観測	11月8日～11月16日

### 6.5.1 海水の化学的性状

#### (1) 採水による水質分析

各調査測点の調査実施日を表 6.5-2 に、各調査測点における気象と海象を表 6.5-3 に、多項目水質センサーで計測した調査測点の水深を表 6.5-4 に、採水位置を表 6.5-5 に示す。また、表層、上層、下層および底層における水温、塩分、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、硫化物イオン濃度および二酸化炭素分圧（ $p\text{CO}_2$ ）の分析結果を表 6.5-6 に示す。水質分析項目のうち、全炭酸、アルカリ度および  $p\text{CO}_2$  と水深との関係をそれぞれ、図 6.5-1～図 6.5-3 に示す。水温、塩分、pH および DO については、次項において多項目水質センサーの観測データとともに図示する。なお、硫化物イオン濃度はすべての試料が定量下限未満であったため、図化しなかった。

表 6.5-2 各調査測点の「海水の化学的性状」の調査実施日（秋季調査）

調査測点	採水・鉛直観測	採泥
	11/12	11/11
St.01	○	○
St.02	○	○
St.03	○	○
St.04	○	○
St.05	○	○
St.06	○	○
St.07	○	○
St.08	○	○
St.09	○	○
St.10	○	○
St.11	○	○
St.12	○	○

表 6.5-3 採水時の気象と海象（秋季調査）

調査測点	天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)	表面水温 (°C)	水色番号	透明度 (m)
St.01	曇	11.3	85.0	南西	5.9	南西	0.6	15.2	7	5.0
St.02	曇	10.0	76.0	-	0.0	南西	0.3	15.8	5	8.5
St.03	曇	10.5	82.5	北西	1.4	南西	0.5	15.8	5	13.7
St.04	曇	11.6	69.0	西	1.3	南西	0.2	15.3	6	9.2
St.05	晴	11.6	67.0	西南西	0.6	西南西	0.6	14.3	8	2.3
St.06	曇	10.0	87.0	北西	1.7	南西	0.5	15.8	5	7.5
St.07	晴	11.0	80.0	西南西	1.3	西南西	0.4	14.4	7	2.8
St.08	晴	12.9	59.0	南西	3.5	南西	0.5	15.0	7	3.2
St.09	曇	10.0	88.0	南西	5.4	南西	0.6	15.9	5	11.5
St.10	曇	12.0	94.5	南西	5.6	南西	0.4	16.0	5	14.0
St.11	曇	9.5	82.0	北	1.7	南西	0.5	15.7	5	7.5
St.12	晴	11.5	78.0	西	0.3	南西	0.4	14.3	7	2.6

表 6.5-4 調査測点の水深（秋季調査）

調査測点	水深 (m)	調査測点	水深 (m)
St.01	19.5	St.07	7.0
St.02	30.9	St.08	10.3
St.03	36.6	St.09	41.0
St.04	26.9	St.10	41.3
St.05	11.0	St.11	25.5
St.06	24.0	St.12	11.6

表 6.5-5 採水位置（秋季調査）

調査測点	採水層	緯度	経度
St.01	表層	北緯 42°36'30.4"	東経 141°38'27.2"
	上層	北緯 42°36'30.3"	東経 141°38'27.5"
	下層	北緯 42°36'30.3"	東経 141°38'27.6"
	底層	北緯 42°36'30.8"	東経 141°38'27.8"
St.02	表層	北緯 42°35'58.8"	東経 141°37'43.4"
	上層	北緯 42°35'59.0"	東経 141°37'45.2"
	下層	北緯 42°35'59.0"	東経 141°37'44.9"
	底層	北緯 42°35'58.6"	東経 141°37'47.2"
St.03	表層	北緯 42°35'25.2"	東経 141°38'08.2"
	上層	北緯 42°35'24.5"	東経 141°38'07.6"
	下層	北緯 42°35'24.5"	東経 141°38'04.9"
	底層	北緯 42°35'25.3"	東経 141°38'05.7"
St.04	表層	北緯 42°36'14.0"	東経 141°37'04.5"
	上層	北緯 42°36'13.9"	東経 141°37'04.0"
	下層	北緯 42°36'14.6"	東経 141°37'06.7"
	底層	北緯 42°36'13.9"	東経 141°37'08.2"
St.05	表層	北緯 42°37'04.1"	東経 141°38'07.4"
	上層	北緯 42°37'03.9"	東経 141°38'09.0"
	下層	北緯 42°37'04.1"	東経 141°38'08.3"
	底層	北緯 42°37'03.5"	東経 141°38'08.1"
St.06	表層	北緯 42°36'14.8"	東経 141°39'12.7"
	上層	北緯 42°36'15.4"	東経 141°39'13.4"
	下層	北緯 42°36'15.6"	東経 141°39'12.2"
	底層	北緯 42°36'14.6"	東経 141°39'13.6"
St.07	表層	北緯 42°37'32.0"	東経 141°38'48.6"
	上層	北緯 42°37'30.9"	東経 141°38'47.0"
	下層	北緯 42°37'30.8"	東経 141°38'48.4"
	底層	北緯 42°37'30.7"	東経 141°38'48.3"
St.08	表層	北緯 42°37'02.1"	東経 141°35'28.5"
	上層	北緯 42°37'02.2"	東経 141°35'28.1"
	下層	北緯 42°37'01.8"	東経 141°35'28.7"
	底層	北緯 42°37'02.0"	東経 141°35'28.5"
St.09	表層	北緯 42°34'52.6"	東経 141°35'48.2"
	上層	北緯 42°34'53.4"	東経 141°35'48.9"
	下層	北緯 42°34'52.6"	東経 141°35'47.6"
	底層	北緯 42°34'52.4"	東経 141°35'48.0"
St.10	表層	北緯 42°34'35.1"	東経 141°38'08.8"
	上層	北緯 42°34'34.1"	東経 141°38'06.0"
	下層	北緯 42°34'35.2"	東経 141°38'07.6"
	底層	北緯 42°34'33.7"	東経 141°38'04.5"
St.11	表層	北緯 42°36'03.1"	東経 141°40'00.2"
	上層	北緯 42°36'03.5"	東経 141°40'00.8"
	下層	北緯 42°36'03.1"	東経 141°40'01.1"
	底層	北緯 42°36'03.4"	東経 141°40'02.4"
St.12	表層	北緯 42°37'12.9"	東経 141°40'33.0"
	上層	北緯 42°37'11.9"	東経 141°40'33.7"
	下層	北緯 42°37'12.2"	東経 141°40'32.6"
	底層	北緯 42°37'11.8"	東経 141°40'34.4"

表 6.5-6 採水による水質分析結果（秋季調査）

調査測点	採水層	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	全炭酸濃度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	アルカリ度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	硫化物イオン濃度 (mg/L)	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )
St.01	表層	0.5	15.5	33.73	8.23	8.07	2,015	2,252	<0.0005	340
	上層	5.0	15.4	33.72	8.21	8.04	2,017	2,252	<0.0005	345
	下層	14.5	15.3	33.69	8.22	7.94	2,019	2,249	<0.0005	349
	底層	17.5	15.1	33.68	8.21	7.94	2,020	2,249	<0.0005	348
St.02	表層	0.5	15.9	33.81	8.22	7.84	2,014	2,254	<0.0005	346
	上層	5.0	15.9	33.81	8.18	7.91	2,011	2,257	<0.0005	336
	下層	25.9	14.5	33.57	8.17	7.84	2,025	2,244	<0.0005	362
	底層	28.9	14.5	33.55	8.17	7.93	2,028	2,242	<0.0005	371
St.03	表層	0.5	15.8	33.83	8.25	7.94	2,014	2,255	<0.0005	345
	上層	5.0	15.9	33.83	8.25	7.88	2,013	2,252	<0.0005	348
	下層	31.6	15.1	33.73	8.22	7.69	2,024	2,251	<0.0005	361
	底層	34.6	14.9	33.84	8.17	7.53	2,031	2,263	<0.0005	355
St.04	表層	0.5	15.2	33.47	8.20	7.99	2,026	2,260	<0.0005	351
	上層	5.0	15.4	33.70	8.20	7.94	2,010	2,254	<0.0005	333
	下層	21.9	14.9	33.64	8.19	7.92	2,018	2,251	<0.0005	341
	底層	24.9	14.5	33.58	8.19	7.88	2,025	2,248	<0.0005	355
St.05	表層	0.5	14.5	33.55	8.19	8.06	2,027	2,251	<0.0005	354
	上層	2.0	14.5	33.55	8.20	7.96	2,030	2,251	<0.0005	360
	下層	8.0	14.4	33.53	8.20	8.03	2,029	2,250	<0.0005	356
	底層	9.5	14.3	33.54	8.19	8.02	2,030	2,251	<0.0005	356
St.06	表層	0.5	15.8	33.79	8.22	7.92	2,011	2,259	<0.0005	331
	上層	5.0	15.8	33.79	8.22	7.92	2,011	2,257	<0.0005	335
	下層	19.0	14.8	33.60	8.20	7.98	2,020	2,251	<0.0005	345
	底層	22.0	14.5	33.56	8.18	7.90	2,024	2,248	<0.0005	356
St.07	表層	0.5	14.3	33.55	8.19	8.09	2,024	2,249	<0.0005	350
	上層	2.0	14.3	33.56	8.20	8.10	2,025	2,249	<0.0005	352
	下層	4.0	14.3	33.56	8.19	8.09	2,028	2,249	<0.0005	357
	底層	5.5	14.3	33.56	8.18	8.10	2,027	2,248	<0.0005	355
St.08	表層	0.5	15.2	33.66	8.22	7.96	2,012	2,253	<0.0005	333
	上層	2.0	15.2	33.65	8.20	7.99	2,011	2,253	<0.0005	331
	下層	7.3	15.2	33.70	8.21	7.98	2,011	2,255	<0.0005	328
	底層	8.8	15.2	33.70	8.19	7.92	2,010	2,255	<0.0005	327
St.09	表層	0.5	15.9	33.82	8.26	7.95	2,006	2,256	<0.0005	330
	上層	5.0	15.8	33.82	8.26	7.98	2,011	2,257	<0.0005	338
	下層	36.0	14.7	33.86	8.21	7.50	2,039	2,261	<0.0005	363
	底層	39.0	14.4	33.90	8.21	7.48	2,043	2,262	<0.0005	369
St.10	表層	0.5	16.0	33.83	8.26	7.86	2,011	2,259	<0.0005	337
	上層	5.0	15.9	33.83	8.26	7.87	2,011	2,259	<0.0005	337
	下層	36.3	15.3	33.76	8.23	7.81	2,021	2,256	<0.0005	344
	底層	39.3	15.1	33.80	8.22	7.68	2,030	2,260	<0.0005	353
St.11	表層	0.5	16.0	33.82	8.20	7.89	2,012	2,260	<0.0005	331
	上層	5.0	15.9	33.83	8.20	7.91	2,008	2,259	<0.0005	328
	下層	20.5	14.8	33.60	8.17	7.98	2,024	2,251	<0.0005	352
	底層	23.5	14.7	33.61	8.14	7.97	2,024	2,250	<0.0005	353
St.12	表層	0.5	14.3	33.49	8.18	8.07	2,021	2,249	<0.0005	343
	上層	2.0	14.4	33.52	8.19	8.10	2,024	2,250	<0.0005	347
	下層	8.5	14.4	33.55	8.17	7.99	2,026	2,250	<0.0005	354
	底層	10.0	14.4	33.58	8.08	7.94	2,021	2,250	<0.0005	344

注1) 硫化物イオン濃度は、すべて定量下限値未満。

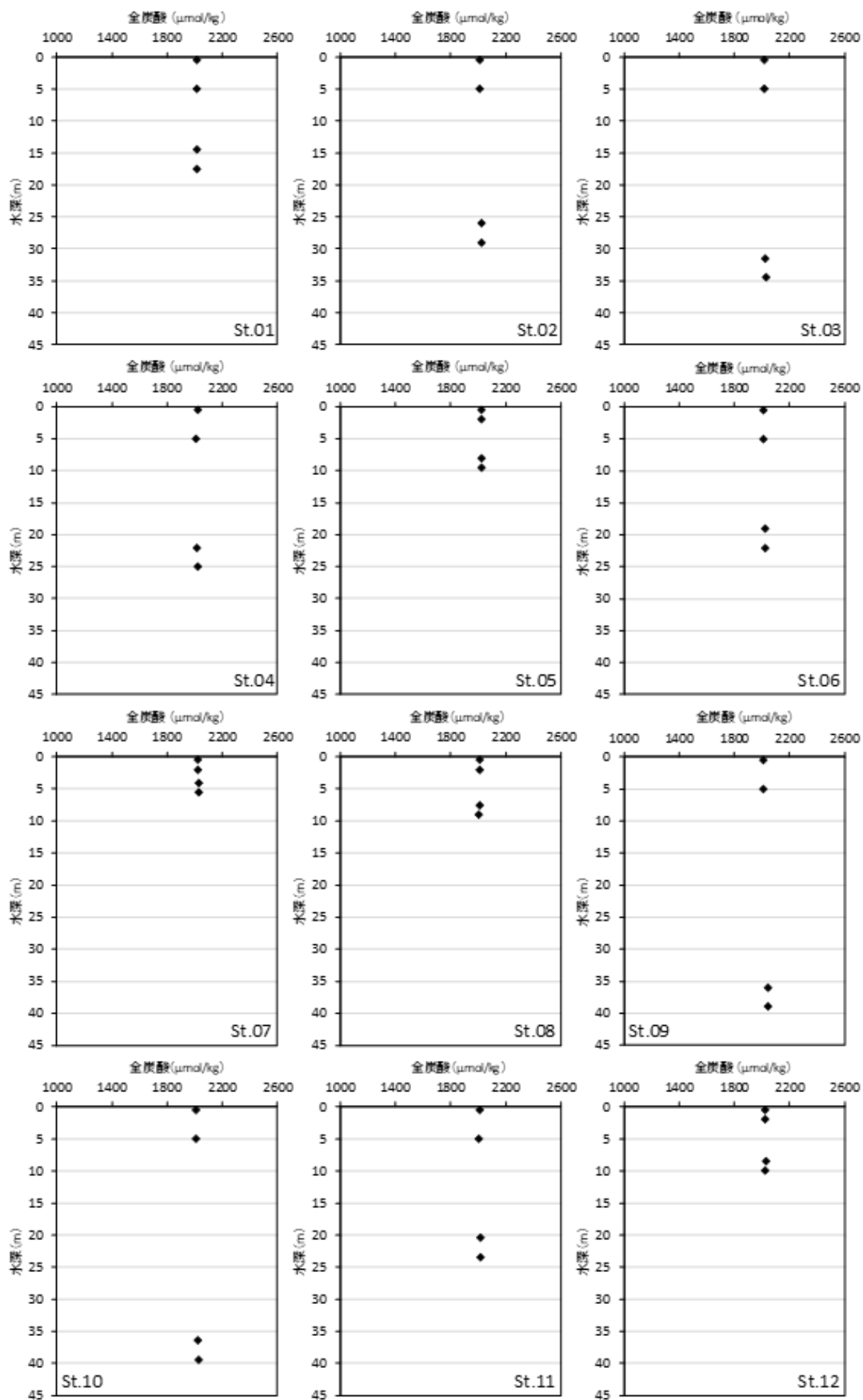


図 6.5-1 秋季調査における全炭酸観測結果（採水分析）

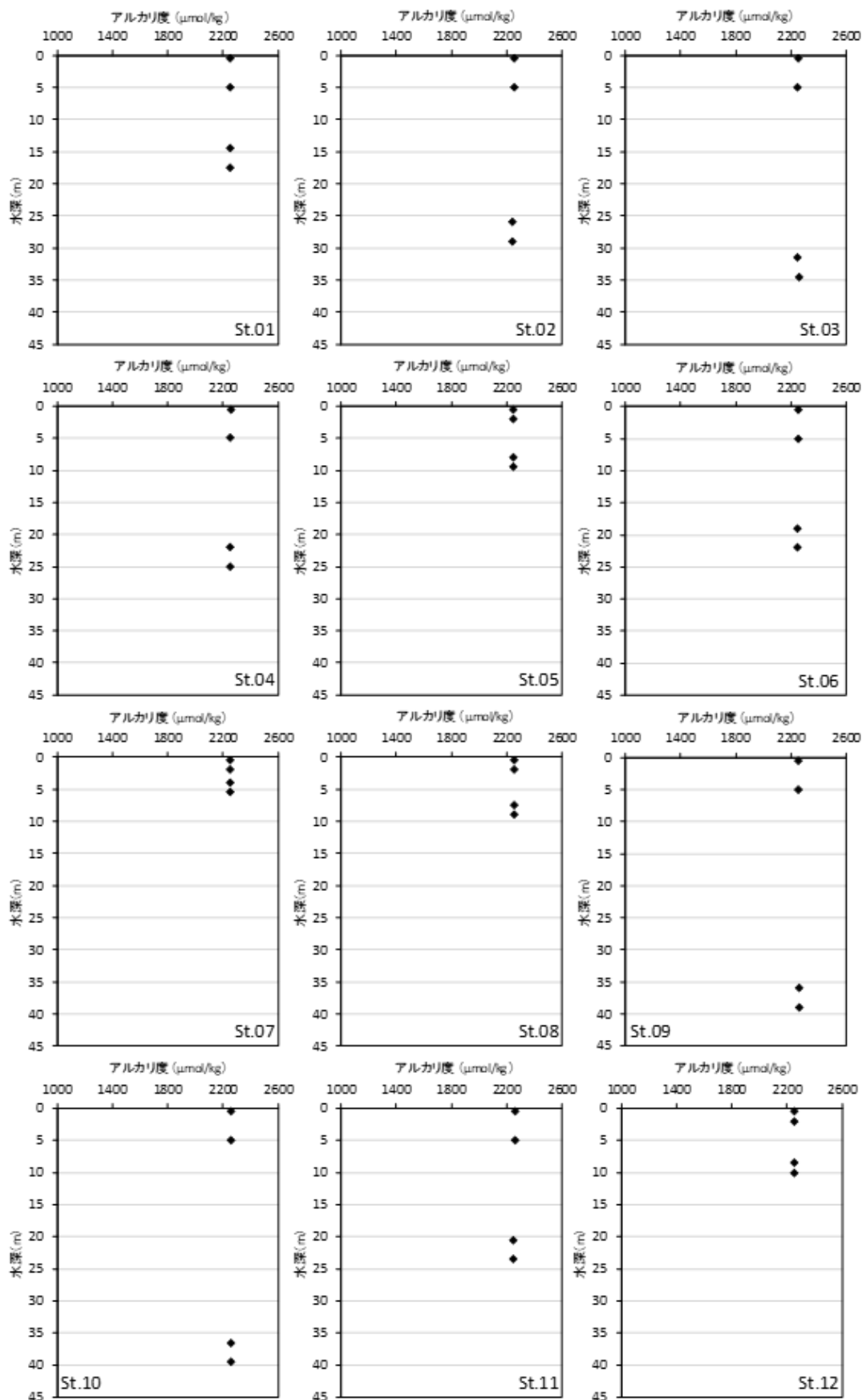


図 6.5-2 秋季調査におけるアルカリ度観測結果（採水分析）

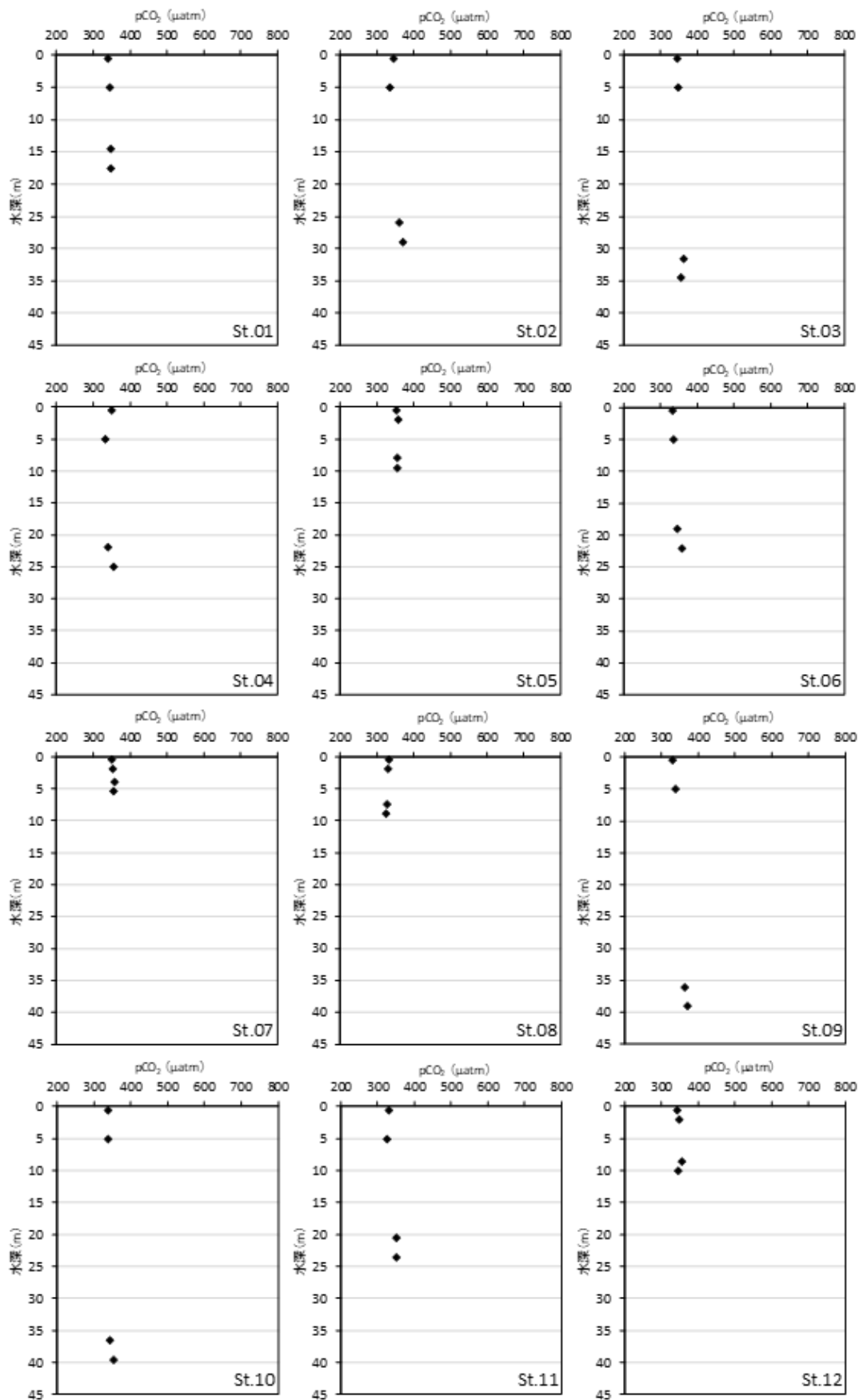


図 6.5-3 秋季調査における pCO<sub>2</sub> 観測結果（採水分析）



## (2) 多項目水質センサーによる鉛直観測

各調査測点における多項目水質センサーを用いた水温、塩分、DO および pH の鉛直観測結果を、図 6.5-4～図 6.5-7 と表 6.5-7～表 6.5-12 に示す。また、流況の観測結果を表 6.5-13 に示す。

なお、表 6.5-7～表 6.5-12 記載のデータは、1 秒おきにセンサーが取得する観測項目（深度、水温、塩分、pH、DO）の現在値データから、センサーに接続した PC 上のアプリケーションによって、0.5 m ごとに層厚（上下）0.25 m の範囲のデータを平均化し、出力したものである。

また、多項目センサーが着底する前後では、電極が堆積物に埋没するなど海水の値を観測していない場合もあり、深層付近のデータを不採用とするケースもある。そのため、表 6.5-7～表 6.5-12 記載の最深層の深度は海底面の深度（表 6.5-4）を表しているわけではない。

観測の結果、St.02、St.06、St.09 および St.10 において温度躍層が確認できた。また、St.02、St.09、St.10、St.11 および St.12 において塩分躍層が確認できた。

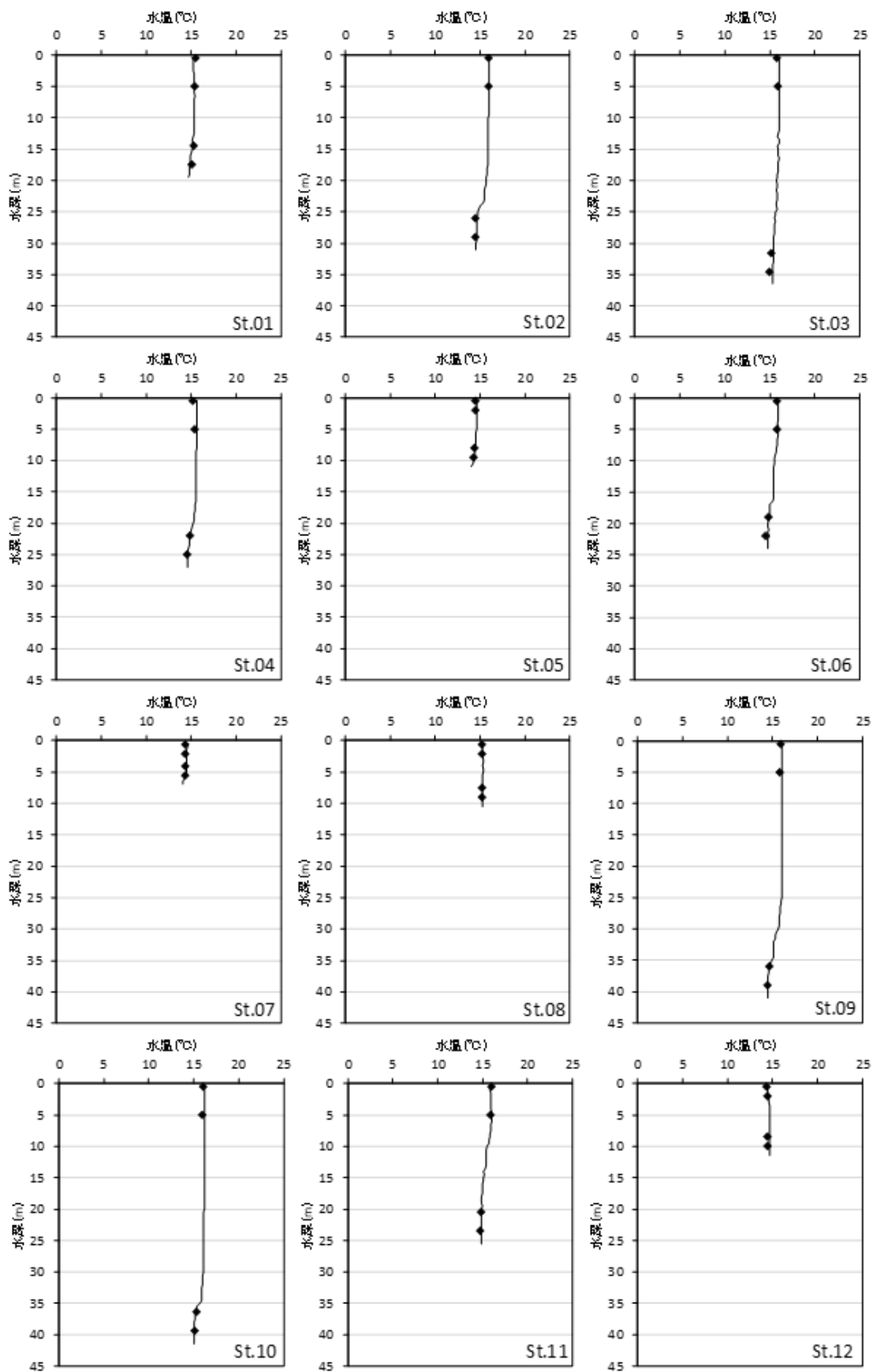


図 6.5-4 秋季調査における水温観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

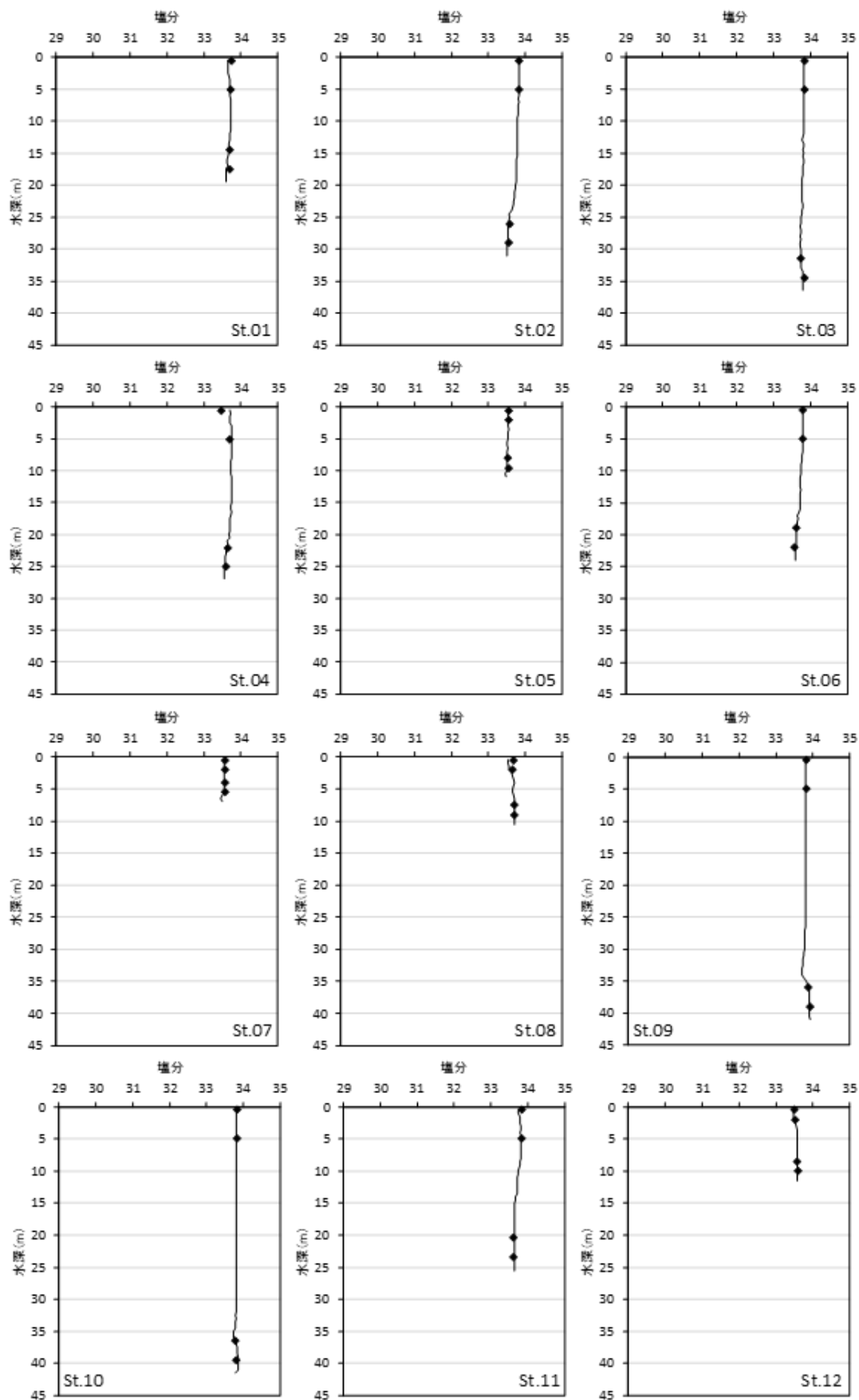


図 6.5-5 秋季調査における塩分観測結果（◆採水分析、—多項目水質センサー）

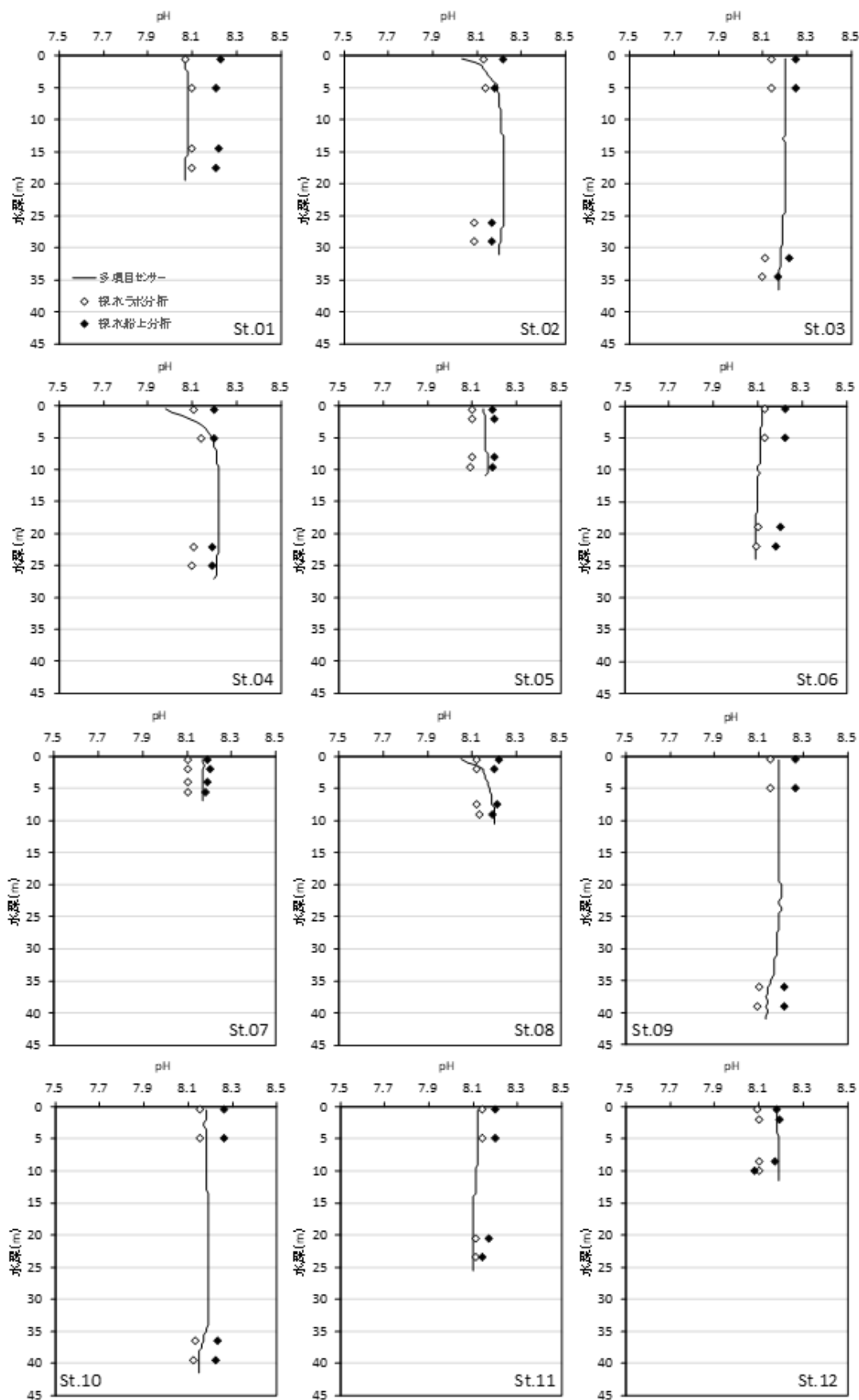


図 6.5-6 秋季調査 pH 観測結果（◆採水船上分析、◇採水ラボ分析、—多項目水質センサー）

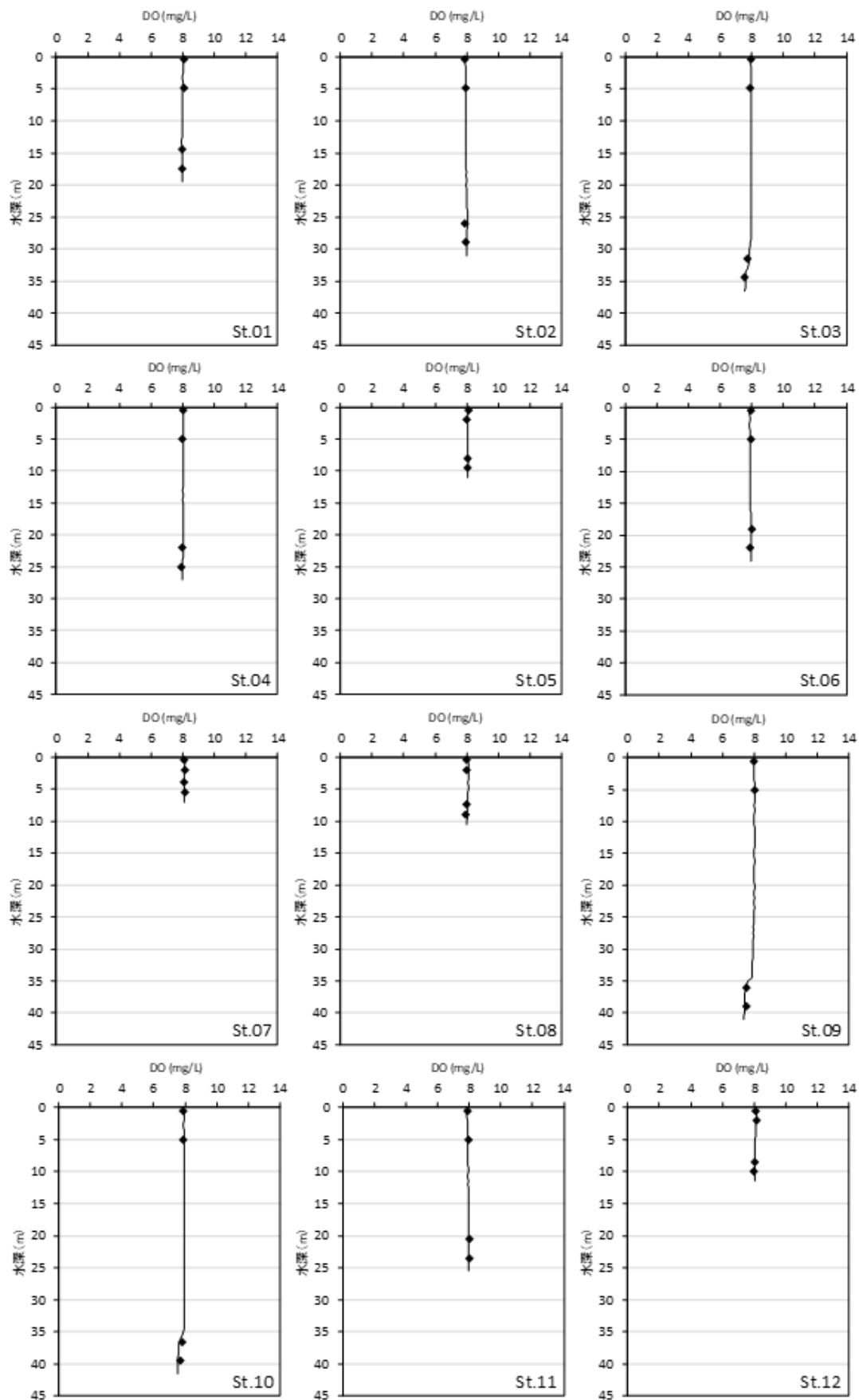


図 6.5-7 秋季調査における DO 観測結果（◆採水分析、一多項目水質センサー）

表 6.5-7 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.01 および St.02：秋季調査）

St.01					St.02				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	15.26	33.65	8.07	8.04	0.5	15.97	33.84	8.03	7.90
1.0	15.24	33.65	8.07	8.04	1.0	15.96	33.84	8.09	7.90
1.5	15.27	33.66	8.07	8.04	1.5	15.97	33.84	8.12	7.91
2.0	15.25	33.65	8.07	8.03	2.0	15.97	33.84	8.13	7.91
2.5	15.26	33.66	8.08	8.04	2.5	15.97	33.84	8.14	7.93
3.0	15.35	33.67	8.08	8.00	3.0	15.97	33.84	8.15	7.94
3.5	15.33	33.69	8.08	8.00	3.5	15.97	33.84	8.16	7.95
4.0	15.37	33.70	8.08	8.01	4.0	15.97	33.83	8.17	7.94
4.5	15.36	33.70	8.08	8.00	4.5	15.97	33.83	8.19	7.94
5.0	15.36	33.70	8.08	8.00	5.0	15.97	33.83	8.19	7.94
5.5	15.36	33.70	8.08	8.00	5.5	15.97	33.83	8.19	7.94
6.0	15.36	33.70	8.08	8.00	6.0	15.96	33.83	8.20	7.94
6.5	15.38	33.72	8.08	7.97	6.5	15.98	33.82	8.20	7.95
7.0	15.37	33.72	8.08	7.97	7.0	15.96	33.83	8.20	7.95
7.5	15.37	33.72	8.08	7.96	7.5	15.96	33.82	8.20	7.95
8.0	15.36	33.72	8.08	7.96	8.0	15.96	33.81	8.20	7.95
8.5	15.36	33.72	8.08	7.96	8.5	15.97	33.81	8.21	7.94
9.0	15.35	33.72	8.08	7.95	9.0	15.96	33.80	8.21	7.95
9.5	15.35	33.72	8.08	7.95	9.5	15.95	33.79	8.21	7.95
10.0	15.35	33.72	8.08	7.95	10.0	15.93	33.79	8.21	7.95
10.5	15.33	33.72	8.08	7.96	10.5	15.92	33.78	8.21	7.95
11.0	15.34	33.72	8.08	7.95	11.0	15.90	33.78	8.21	7.95
11.5	15.34	33.72	8.08	7.95	11.5	15.90	33.78	8.21	7.95
12.0	15.32	33.71	8.08	7.95	12.0	15.90	33.78	8.21	7.95
12.5	15.28	33.71	8.08	7.95	12.5	15.90	33.78	8.22	7.94
13.0	15.23	33.70	8.08	7.94	13.0	15.90	33.78	8.22	7.94
13.5	15.09	33.67	8.08	7.94	13.5	15.91	33.78	8.22	7.95
14.0	15.08	33.67	8.08	7.95	14.0	15.90	33.78	8.22	7.95
14.5	15.08	33.66	8.08	7.95	14.5	15.89	33.78	8.22	7.96
15.0	15.14	33.68	8.08	7.96	15.0	15.88	33.78	8.22	7.95
15.5	15.06	33.65	8.08	7.96	15.5	15.87	33.78	8.22	7.95
16.0	14.93	33.63	8.07	7.96	16.0	15.85	33.77	8.22	7.95
16.5	14.94	33.63	8.07	7.95	16.5	15.85	33.77	8.22	7.96
17.0	14.95	33.64	8.07	7.96	17.0	15.83	33.77	8.22	7.96
17.5	14.83	33.61	8.07	7.96	17.5	15.83	33.77	8.22	7.96
18.0	14.85	33.60	8.07	7.97	18.0	15.80	33.77	8.22	7.97
18.5	14.78	33.60	8.07	7.97	18.5	15.78	33.76	8.22	7.96
19.0	14.78	33.60	8.07	7.97	19.0	15.77	33.76	8.22	7.97
19.5	14.74	33.59	8.07	7.97	19.5	15.72	33.75	8.22	7.97
20.0					20.0	15.68	33.74	8.22	7.96
20.5					20.5	15.66	33.74	8.22	7.97
21.0					21.0	15.59	33.72	8.22	7.98
21.5					21.5	15.49	33.71	8.22	7.99
22.0					22.0	15.45	33.70	8.22	7.98
22.5					22.5	15.45	33.69	8.22	7.99
23.0					23.0	15.44	33.69	8.22	7.99
23.5					23.5	15.35	33.66	8.22	8.00
24.0					24.0	15.01	33.63	8.22	8.04
24.5					24.5	14.79	33.57	8.22	8.04
25.0					25.0	14.78	33.58	8.22	8.03
25.5					25.5	14.75	33.56	8.22	8.04
26.0					26.0	14.61	33.53	8.22	8.03
26.5					26.5	14.61	33.53	8.22	8.03
27.0					27.0	14.59	33.53	8.21	8.02
27.5					27.5	14.62	33.53	8.21	8.02
28.0					28.0	14.60	33.53	8.21	8.01
28.5					28.5	14.60	33.53	8.21	8.02
29.0					29.0	14.57	33.52	8.21	8.03
29.5					29.5	14.58	33.52	8.20	8.02
30.0					30.0	14.57	33.52	8.20	8.01
30.5					30.5	14.57	33.52	8.20	8.01
31.0					31.0	14.57	33.52	8.20	7.97
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	15.20	33.68	8.08	7.98	平均値	15.56	33.73	8.20	7.97
最小値	14.74	33.59	8.07	7.94	最小値	14.57	33.52	8.03	7.90
最大値	15.38	33.72	8.08	8.04	最大値	15.98	33.84	8.22	8.04

表 6.5-8 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.03 および St.04：秋季調査）

St.03					St.04				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	15.99	33.81	8.20	7.94	0.5	15.61	33.71	7.98	7.99
1.0	15.99	33.81	8.20	7.93	1.0	15.66	33.73	8.01	8.02
1.5	16.00	33.81	8.20	7.97	1.5	15.62	33.71	8.05	8.02
2.0	16.00	33.81	8.20	7.97	2.0	15.62	33.70	8.09	8.02
2.5	16.00	33.81	8.20	7.96	2.5	15.61	33.71	8.12	8.03
3.0	16.00	33.81	8.20	7.96	3.0	15.65	33.74	8.14	8.03
3.5	16.00	33.81	8.20	7.97	3.5	15.65	33.75	8.16	8.03
4.0	15.99	33.81	8.20	7.97	4.0	15.66	33.75	8.17	8.03
4.5	15.99	33.81	8.20	7.96	4.5	15.67	33.75	8.18	8.02
5.0	15.99	33.81	8.20	7.96	5.0	15.66	33.75	8.19	8.03
5.5	15.99	33.81	8.20	7.97	5.5	15.66	33.75	8.20	8.03
6.0	15.98	33.81	8.20	7.96	6.0	15.65	33.74	8.20	8.03
6.5	15.98	33.81	8.20	7.97	6.5	15.64	33.75	8.20	8.02
7.0	15.98	33.81	8.20	7.96	7.0	15.63	33.74	8.21	8.02
7.5	15.99	33.81	8.20	7.96	7.5	15.61	33.74	8.21	8.02
8.0	15.99	33.81	8.20	7.97	8.0	15.60	33.74	8.21	8.03
8.5	15.99	33.81	8.20	7.97	8.5	15.58	33.73	8.21	8.02
9.0	15.99	33.81	8.20	7.96	9.0	15.54	33.73	8.21	8.03
9.5	15.99	33.81	8.20	7.96	9.5	15.54	33.73	8.22	8.02
10.0	15.99	33.81	8.20	7.96	10.0	15.54	33.73	8.22	8.02
10.5	15.99	33.81	8.20	7.96	10.5	15.55	33.73	8.22	8.02
11.0	15.99	33.81	8.20	7.97	11.0	15.55	33.74	8.22	8.02
11.5	15.99	33.81	8.20	7.97	11.5	15.57	33.74	8.22	8.01
12.0	15.98	33.81	8.20	7.95	12.0	15.57	33.74	8.22	8.01
12.5	15.97	33.78	8.20	7.97	12.5	15.57	33.74	8.22	8.01
13.0	15.83	33.77	8.19	7.96	13.0	15.57	33.74	8.22	8.00
13.5	15.98	33.81	8.20	7.96	13.5	15.57	33.74	8.22	8.01
14.0	15.98	33.81	8.20	7.96	14.0	15.57	33.74	8.22	8.01
14.5	15.81	33.80	8.20	7.96	14.5	15.55	33.74	8.22	8.00
15.0	15.96	33.81	8.20	7.96	15.0	15.55	33.74	8.22	8.01
15.5	15.96	33.80	8.20	7.97	15.5	15.53	33.73	8.22	8.02
16.0	15.95	33.81	8.20	7.95	16.0	15.51	33.73	8.22	8.02
16.5	15.98	33.81	8.20	7.96	16.5	15.49	33.74	8.22	8.02
17.0	15.95	33.80	8.20	7.96	17.0	15.47	33.72	8.22	8.02
17.5	15.93	33.79	8.20	7.96	17.5	15.41	33.71	8.22	8.02
18.0	15.90	33.80	8.20	7.95	18.0	15.42	33.71	8.22	8.02
18.5	15.95	33.78	8.20	7.97	18.5	15.35	33.70	8.22	8.02
19.0	15.78	33.77	8.20	7.96	19.0	15.31	33.69	8.22	8.01
19.5	15.79	33.77	8.20	7.96	19.5	15.28	33.69	8.22	8.01
20.0	15.74	33.76	8.20	7.96	20.0	15.20	33.67	8.22	8.02
20.5	15.77	33.77	8.20	7.96	20.5	15.08	33.70	8.22	8.02
21.0	15.77	33.77	8.20	7.95	21.0	15.02	33.63	8.22	8.01
21.5	15.74	33.76	8.20	7.96	21.5	14.96	33.64	8.22	8.02
22.0	15.78	33.77	8.20	7.96	22.0	14.90	33.61	8.22	8.01
22.5	15.82	33.77	8.20	7.95	22.5	14.81	33.60	8.22	8.01
23.0	15.81	33.78	8.20	7.96	23.0	14.81	33.60	8.22	8.01
23.5	15.73	33.78	8.20	7.96	23.5	14.85	33.58	8.21	8.01
24.0	15.76	33.77	8.20	7.95	24.0	14.65	33.58	8.21	8.00
24.5	15.80	33.77	8.20	7.96	24.5	14.64	33.57	8.21	8.00
25.0	15.62	33.75	8.19	7.96	25.0	14.60	33.56	8.21	8.00
25.5	15.56	33.74	8.19	7.96	25.5	14.60	33.55	8.21	8.00
26.0	15.54	33.73	8.19	7.96	26.0	14.57	33.55	8.21	8.00
26.5	15.59	33.72	8.19	7.96	26.5	14.57	33.55	8.21	8.00
27.0	15.53	33.73	8.19	7.95	27.0	14.56	33.55	8.20	7.99
27.5	15.52	33.73	8.19	7.96	27.5				
28.0	15.48	33.72	8.19	7.97	28.0				
28.5	15.51	33.73	8.19	7.95	28.5				
29.0	15.45	33.72	8.19	7.93	29.0				
29.5	15.42	33.72	8.19	7.90	29.5				
30.0	15.40	33.73	8.18	7.85	30.0				
30.5	15.40	33.73	8.18	7.85	30.5				
31.0	15.41	33.73	8.18	7.85	31.0				
31.5	15.41	33.73	8.18	7.83	31.5				
32.0	15.40	33.74	8.18	7.85	32.0				
32.5	15.37	33.74	8.18	7.78	32.5				
33.0	15.36	33.75	8.18	7.71	33.0				
33.5	15.34	33.78	8.17	7.62	33.5				
34.0	15.34	33.78	8.17	7.62	34.0				
34.5	15.34	33.78	8.17	7.61	34.5				
35.0	15.34	33.78	8.17	7.61	35.0				
35.5	15.34	33.78	8.17	7.60	35.5				
36.0	15.34	33.78	8.17	7.59	36.0				
36.5	15.34	33.78	8.17	7.58	36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	15.76	33.78	8.19	7.91	平均値	15.34	33.69	8.20	8.02
最小値	15.34	33.72	8.17	7.58	最小値	14.56	33.55	7.98	7.99
最大値	16.00	33.81	8.20	7.97	最大値	15.67	33.75	8.22	8.03

表 6.5-9 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.05 および St.06：秋季調査）

水深 (m)	St.05				St.06				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	14.64	33.54	8.15	8.05	0.5	15.87	33.80	8.12	7.86
1.0	14.64	33.54	8.15	8.05	1.0	15.88	33.80	8.12	7.86
1.5	14.63	33.54	8.16	8.05	1.5	15.90	33.80	8.12	7.88
2.0	14.65	33.54	8.16	8.06	2.0	15.90	33.80	8.12	7.88
2.5	14.64	33.53	8.16	8.06	2.5	15.89	33.80	8.12	7.87
3.0	14.64	33.54	8.16	8.06	3.0	15.89	33.80	8.12	7.87
3.5	14.6	33.55	8.16	8.07	3.5	15.89	33.80	8.11	7.88
4.0	14.64	33.54	8.16	8.06	4.0	15.87	33.80	8.11	7.88
4.5	14.65	33.54	8.16	8.06	4.5	15.88	33.80	8.11	7.89
5.0	14.65	33.54	8.16	8.07	5.0	15.88	33.80	8.11	7.88
5.5	14.53	33.52	8.16	8.06	5.5	15.88	33.80	8.11	7.89
6.0	14.51	33.52	8.16	8.07	6.0	15.88	33.80	8.11	7.89
6.5	14.49	33.53	8.16	8.08	6.5	15.85	33.79	8.11	7.89
7.0	14.52	33.52	8.16	8.07	7.0	15.78	33.78	8.11	7.89
7.5	14.52	33.52	8.17	8.07	7.5	15.77	33.77	8.11	7.90
8.0	14.41	33.51	8.17	8.07	8.0	15.72	33.77	8.11	7.90
8.5	14.39	33.52	8.17	8.09	8.5	15.69	33.77	8.11	7.89
9.0	14.39	33.51	8.17	8.08	9.0	15.66	33.75	8.11	7.91
9.5	14.38	33.51	8.17	8.08	9.5	15.48	33.73	8.10	7.91
10.0	14.36	33.51	8.17	8.08	10.0	15.48	33.73	8.10	7.92
10.5	14.21	33.45	8.17	8.08	10.5	15.46	33.73	8.11	7.91
11.0	14.03	33.47	8.16	8.04	11.0	15.43	33.72	8.10	7.92
11.5					11.5	15.43	33.72	8.10	7.93
12.0					12.0	15.42	33.72	8.10	7.92
12.5					12.5	15.41	33.72	8.10	7.92
13.0					13.0	15.43	33.75	8.10	7.92
13.5					13.5	15.38	33.72	8.10	7.93
14.0					14.0	15.38	33.71	8.10	7.92
14.5					14.5	15.41	33.71	8.10	7.93
15.0					15.0	15.40	33.71	8.10	7.93
15.5					15.5	15.37	33.71	8.10	7.92
16.0					16.0	15.38	33.71	8.10	7.93
16.5					16.5	15.28	33.70	8.10	7.94
17.0					17.0	14.99	33.64	8.09	7.95
17.5					17.5	14.97	33.66	8.09	7.96
18.0					18.0	14.98	33.64	8.09	7.96
18.5					18.5	14.96	33.63	8.09	7.97
19.0					19.0	14.95	33.61	8.09	7.96
19.5					19.5	14.84	33.62	8.09	7.96
20.0					20.0	14.82	33.61	8.09	7.97
20.5					20.5	14.78	33.61	8.09	7.96
21.0					21.0	14.85	33.61	8.09	7.96
21.5					21.5	14.82	33.62	8.09	7.96
22.0					22.0	14.83	33.62	8.09	7.96
22.5					22.5	14.80	33.60	8.09	7.96
23.0					23.0	14.75	33.59	8.09	7.96
23.5					23.5	14.75	33.60	8.09	7.96
24.0					24.0	14.75	33.60	8.09	7.94
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	14.51	33.52	8.16	8.07	平均値	15.40	33.71	8.10	7.92
最小値	14.03	33.45	8.15	8.04	最小値	14.75	33.59	8.09	7.86
最大値	14.65	33.55	8.17	8.09	最大値	15.90	33.80	8.12	7.97



表 6.5-10 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.07 および St.08：秋季調査）

水深 (m)	St.07				St.08				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	14.53	33.52	8.17	8.15	0.5	15.27	33.54	8.05	8.07
1.0	14.55	33.55	8.17	8.14	1.0	15.26	33.54	8.08	8.11
1.5	14.53	33.55	8.18	8.12	1.5	15.29	33.57	8.12	8.10
2.0	14.54	33.55	8.17	8.11	2.0	15.27	33.55	8.15	8.10
2.5	14.51	33.55	8.17	8.11	2.5	15.29	33.63	8.15	8.09
3.0	14.51	33.54	8.17	8.11	3.0	15.30	33.65	8.16	8.09
3.5	14.5	33.55	8.17	8.09	3.5	15.30	33.69	8.16	8.09
4.0	14.49	33.54	8.17	8.08	4.0	15.29	33.70	8.17	8.08
4.5	14.47	33.54	8.17	8.08	4.5	15.30	33.68	8.17	8.09
5.0	14.47	33.54	8.17	8.07	5.0	15.30	33.67	8.18	8.10
5.5	14.40	33.54	8.17	8.07	5.5	15.29	33.67	8.18	8.08
6.0	14.27	33.49	8.17	8.07	6.0	15.28	33.69	8.19	8.06
6.5	14.11	33.45	8.17	8.07	6.5	15.28	33.70	8.19	8.05
7.0	14.03	33.49	8.17	8.08	7.0	15.28	33.70	8.19	8.05
7.5					7.5	15.28	33.70	8.19	8.03
8.0					8.0	15.27	33.70	8.20	8.03
8.5					8.5	15.27	33.70	8.20	8.03
9.0					9.0	15.28	33.70	8.20	8.01
9.5					9.5	15.28	33.70	8.20	8.03
10.0					10.0	15.27	33.70	8.20	8.00
10.5					10.5	15.27	33.70	8.20	8.00
11.0					11.0				
11.5					11.5				
12.0					12.0				
12.5					12.5				
13.0					13.0				
13.5					13.5				
14.0					14.0				
14.5					14.5				
15.0					15.0				
15.5					15.5				
16.0					16.0				
16.5					16.5				
17.0					17.0				
17.5					17.5				
18.0					18.0				
18.5					18.5				
19.0					19.0				
19.5					19.5				
20.0					20.0				
20.5					20.5				
21.0					21.0				
21.5					21.5				
22.0					22.0				
22.5					22.5				
23.0					23.0				
23.5					23.5				
24.0					24.0				
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	14.42	33.53	8.17	8.10	平均値	15.28	33.66	8.17	8.06
最小値	14.03	33.45	8.17	8.07	最小値	15.26	33.54	8.05	8.00
最大値	14.55	33.55	8.18	8.15	最大値	15.30	33.70	8.20	8.11

表 6.5-11 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.09 および St.10：秋季調査）

St.09					St.10				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	16.09	33.81	8.19	7.98	0.5	16.22	33.82	8.18	7.91
1.0	16.09	33.81	8.19	7.98	1.0	16.22	33.82	8.18	7.91
1.5	16.08	33.81	8.19	7.99	1.5	16.22	33.82	8.18	7.91
2.0	16.10	33.81	8.19	7.98	2.0	16.22	33.82	8.18	7.91
2.5	16.10	33.81	8.19	7.98	2.5	16.22	33.82	8.17	7.90
3.0	16.10	33.81	8.19	7.98	3.0	16.22	33.82	8.17	7.90
3.5	16.10	33.81	8.19	8.02	3.5	16.22	33.82	8.18	7.95
4.0	16.09	33.81	8.19	8.01	4.0	16.22	33.82	8.18	7.95
4.5	16.09	33.81	8.19	8.01	4.5	16.22	33.82	8.18	7.93
5.0	16.10	33.81	8.19	8.01	5.0	16.22	33.82	8.18	7.94
5.5	16.09	33.81	8.19	8.01	5.5	16.22	33.82	8.18	7.94
6.0	16.09	33.81	8.19	8.02	6.0	16.22	33.82	8.18	7.93
6.5	16.09	33.81	8.19	8.01	6.5	16.22	33.82	8.18	7.94
7.0	16.10	33.81	8.19	8.00	7.0	16.22	33.82	8.18	7.93
7.5	16.10	33.81	8.19	8.01	7.5	16.22	33.82	8.18	7.93
8.0	16.10	33.81	8.19	8.01	8.0	16.22	33.82	8.18	7.94
8.5	16.10	33.81	8.19	8.00	8.5	16.22	33.82	8.18	7.95
9.0	16.10	33.81	8.19	8.00	9.0	16.22	33.82	8.18	7.94
9.5	16.10	33.81	8.19	8.00	9.5	16.21	33.82	8.18	7.94
10.0	16.10	33.81	8.19	8.00	10.0	16.22	33.82	8.18	7.94
10.5	16.10	33.81	8.19	8.01	10.5	16.22	33.82	8.18	7.94
11.0	16.10	33.81	8.19	8.01	11.0	16.21	33.82	8.18	7.94
11.5	16.10	33.81	8.19	8.02	11.5	16.21	33.82	8.18	7.94
12.0	16.10	33.81	8.19	8.01	12.0	16.22	33.82	8.18	7.94
12.5	16.09	33.81	8.19	8.02	12.5	16.20	33.82	8.18	7.94
13.0	16.09	33.81	8.19	8.02	13.0	16.20	33.82	8.18	7.95
13.5	16.09	33.81	8.19	8.01	13.5	16.19	33.82	8.19	7.94
14.0	16.10	33.81	8.19	8.00	14.0	16.21	33.82	8.19	7.94
14.5	16.10	33.81	8.19	8.00	14.5	16.20	33.82	8.19	7.95
15.0	16.09	33.81	8.19	8.00	15.0	16.19	33.82	8.19	7.93
15.5	16.10	33.81	8.19	8.01	15.5	16.19	33.82	8.19	7.94
16.0	16.10	33.81	8.19	8.01	16.0	16.18	33.82	8.19	7.93
16.5	16.10	33.81	8.19	8.00	16.5	16.18	33.82	8.19	7.93
17.0	16.09	33.81	8.19	8.00	17.0	16.17	33.82	8.19	7.93
17.5	16.10	33.81	8.19	8.00	17.5	16.17	33.82	8.19	7.93
18.0	16.10	33.81	8.19	8.00	18.0	16.17	33.82	8.19	7.94
18.5	16.09	33.81	8.19	8.00	18.5	16.16	33.82	8.19	7.93
19.0	16.10	33.81	8.19	8.00	19.0	16.16	33.82	8.19	7.95
19.5	16.10	33.81	8.20	8.01	19.5	16.15	33.82	8.19	7.95
20.0	16.10	33.81	8.20	8.01	20.0	16.15	33.81	8.19	7.92
20.5	16.10	33.81	8.20	8.00	20.5	16.13	33.82	8.19	7.94
21.0	16.10	33.81	8.20	8.00	21.0	16.13	33.82	8.19	7.92
21.5	16.09	33.81	8.20	8.01	21.5	16.13	33.82	8.19	7.93
22.0	16.09	33.81	8.19	7.98	22.0	16.12	33.82	8.19	7.92
22.5	16.09	33.81	8.19	7.98	22.5	16.11	33.82	8.19	7.94
23.0	16.10	33.81	8.20	8.01	23.0	16.11	33.82	8.19	7.93
23.5	16.09	33.81	8.20	7.99	23.5	16.11	33.82	8.19	7.93
24.0	16.09	33.81	8.19	7.98	24.0	16.11	33.82	8.19	7.93
24.5	16.09	33.81	8.19	8.00	24.5	16.11	33.82	8.19	7.93
25.0	15.99	33.80	8.19	7.96	25.0	16.11	33.82	8.19	7.93
25.5	15.92	33.80	8.19	7.95	25.5	16.11	33.82	8.19	7.93
26.0	15.85	33.79	8.19	7.94	26.0	16.11	33.82	8.19	7.93
26.5	15.82	33.78	8.19	7.95	26.5	16.11	33.82	8.19	7.93
27.0	15.80	33.78	8.18	7.94	27.0	16.10	33.82	8.19	7.93
27.5	15.78	33.78	8.18	7.95	27.5	16.10	33.82	8.19	7.93
28.0	15.76	33.78	8.18	7.94	28.0	16.09	33.81	8.19	7.93
28.5	15.75	33.78	8.18	7.94	28.5	16.08	33.82	8.19	7.93
29.0	15.73	33.78	8.18	7.94	29.0	16.07	33.81	8.19	7.93
29.5	15.60	33.77	8.18	7.94	29.5	16.06	33.81	8.19	7.92
30.0	15.38	33.75	8.18	7.92	30.0	16.05	33.81	8.19	7.94
30.5	15.32	33.74	8.18	7.92	30.5	16.01	33.81	8.19	7.94
31.0	15.32	33.73	8.17	7.91	31.0	15.98	33.80	8.19	7.93
31.5	15.15	33.72	8.17	7.88	31.5	15.96	33.80	8.19	7.93
32.0	15.15	33.72	8.17	7.86	32.0	15.95	33.80	8.19	7.93
32.5	15.12	33.71	8.17	7.88	32.5	15.91	33.79	8.19	7.93
33.0	15.11	33.71	8.17	7.86	33.0	15.91	33.80	8.19	7.93
33.5	15.10	33.71	8.17	7.85	33.5	15.91	33.79	8.19	7.93
34.0	15.08	33.76	8.16	7.84	34.0	15.85	33.78	8.19	7.94
34.5	14.88	33.83	8.15	7.63	34.5	15.83	33.78	8.18	7.94
35.0	14.78	33.85	8.15	7.53	35.0	15.70	33.74	8.18	7.86
35.5	14.77	33.89	8.14	7.53	35.5	15.32	33.74	8.17	7.83
36.0	14.57	33.91	8.14	7.43	36.0	15.22	33.74	8.17	7.72
36.5	14.57	33.90	8.14	7.42	36.5	15.17	33.80	8.17	7.73
37.0	14.51	33.91	8.13	7.39	37.0	15.13	33.81	8.16	7.61
37.5	14.52	33.91	8.14	7.39	37.5	15.11	33.83	8.16	7.60
38.0	14.51	33.91	8.14	7.38	38.0	15.09	33.84	8.15	7.57
38.5	14.51	33.91	8.13	7.37	38.5	15.05	33.84	8.15	7.56
39.0	14.51	33.91	8.14	7.37	39.0	15.05	33.85	8.15	7.55
39.5	14.46	33.91	8.14	7.37	39.5	15.04	33.85	8.15	7.54
40.0	14.46	33.91	8.13	7.36	40.0	15.04	33.85	8.15	7.54
40.5	14.44	33.92	8.13	7.35	40.5	15.04	33.85	8.15	7.54
41.0	14.44	33.92	8.13	7.34	41.0	15.04	33.85	8.15	7.53
41.5					41.5	15.04	33.78	8.15	7.52
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	15.70	33.81	8.18	7.88	平均値	15.97	33.82	8.18	7.88
最小値	14.44	33.71	8.13	7.34	最小値	15.04	33.74	8.15	7.52
最大値	16.10	33.92	8.20	8.02	最大値	16.22	33.85	8.19	7.95

表 6.5-12 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.11 および St.12：秋季調査）

水深 (m)	St.11				St.12				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	15.80	33.74	8.12	7.86	0.5	14.49	33.46	8.17	8.14
1.0	15.80	33.75	8.12	7.86	1.0	14.48	33.47	8.18	8.15
1.5	15.92	33.80	8.12	7.86	1.5	14.50	33.47	8.18	8.14
2.0	15.94	33.80	8.12	7.87	2.0	14.49	33.47	8.18	8.13
2.5	15.94	33.78	8.12	7.88	2.5	14.57	33.53	8.18	8.10
3.0	15.94	33.81	8.12	7.88	3.0	14.58	33.54	8.18	8.10
3.5	15.94	33.81	8.12	7.90	3.5	14.66	33.57	8.18	8.08
4.0	15.92	33.80	8.12	7.90	4.0	14.67	33.57	8.18	8.08
4.5	15.98	33.81	8.12	7.90	4.5	14.67	33.57	8.19	8.07
5.0	15.98	33.82	8.12	7.91	5.0	14.68	33.58	8.19	8.06
5.5	15.97	33.82	8.12	7.90	5.5	14.68	33.58	8.19	8.04
6.0	15.97	33.82	8.12	7.90	6.0	14.68	33.58	8.19	8.05
6.5	15.94	33.82	8.12	7.90	6.5	14.68	33.58	8.19	8.04
7.0	15.93	33.81	8.12	7.91	7.0	14.68	33.58	8.19	8.04
7.5	15.88	33.81	8.12	7.90	7.5	14.68	33.58	8.19	8.04
8.0	15.85	33.81	8.12	7.90	8.0	14.67	33.58	8.19	8.04
8.5	15.77	33.79	8.12	7.91	8.5	14.67	33.58	8.19	8.04
9.0	15.69	33.79	8.12	7.92	9.0	14.67	33.58	8.19	8.03
9.5	15.66	33.77	8.11	7.93	9.5	14.67	33.58	8.19	8.03
10.0	15.52	33.75	8.11	7.93	10.0	14.66	33.58	8.19	8.03
10.5	15.42	33.73	8.11	7.92	10.5	14.66	33.58	8.19	8.04
11.0	15.40	33.72	8.11	7.92	11.0	14.66	33.58	8.19	8.02
11.5	15.37	33.72	8.11	7.93	11.5	14.66	33.58	8.19	8.03
12.0	15.37	33.72	8.11	7.92	12.0				
12.5	15.36	33.71	8.11	7.93	12.5				
13.0	15.35	33.71	8.11	7.93	13.0				
13.5	15.31	33.71	8.11	7.94	13.5				
14.0	15.11	33.67	8.10	7.95	14.0				
14.5	15.13	33.67	8.10	7.95	14.5				
15.0	15.08	33.65	8.10	7.95	15.0				
15.5	15.06	33.63	8.10	7.95	15.5				
16.0	15.00	33.64	8.10	7.96	16.0				
16.5	14.99	33.64	8.10	7.96	16.5				
17.0	14.95	33.65	8.10	7.96	17.0				
17.5	14.92	33.63	8.10	7.96	17.5				
18.0	14.91	33.63	8.10	7.97	18.0				
18.5	14.91	33.63	8.10	7.97	18.5				
19.0	14.90	33.63	8.10	7.97	19.0				
19.5	14.93	33.63	8.10	7.97	19.5				
20.0	14.89	33.63	8.10	7.97	20.0				
20.5	14.89	33.64	8.10	7.97	20.5				
21.0	14.86	33.63	8.10	7.97	21.0				
21.5	14.86	33.63	8.10	7.97	21.5				
22.0	14.86	33.63	8.10	7.98	22.0				
22.5	14.86	33.63	8.10	7.97	22.5				
23.0	14.84	33.63	8.10	7.97	23.0				
23.5	14.84	33.63	8.10	7.97	23.5				
24.0	14.83	33.63	8.10	7.97	24.0				
24.5	14.83	33.63	8.10	7.98	24.5				
25.0	14.83	33.63	8.10	7.97	25.0				
25.5	14.82	33.63	8.10	7.97	25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
平均値	15.35	33.71	8.11	7.93	平均値	14.63	33.56	8.19	8.07
最小値	14.82	33.63	8.10	7.86	最小値	14.48	33.46	8.17	8.02
最大値	15.98	33.82	8.12	7.98	最大値	14.68	33.58	8.19	8.15

表 6.5-13 採水時の流況調査結果（秋季調査）

調査測点	観測時刻		データ数	上部		底部	
	開始	終了		流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)
St.01	10:56	11:57	123	88	26.2	85	10.8
St.02	8:39	10:04	171	96	28.7	74	14.5
St.03	9:10	10:55	211	107	30.9	65	14.6
St.04	10:11	11:10	119	104	32.8	90	16.3
St.05	11:29	12:24	111	103	5.5	251	4.4
St.06	9:53	10:48	111	95	13.4	69	15.6
St.07	10:23	11:19	113	279	5.4	297	5.3
St.08	11:21	12:10	99	93	14.6	123	5.7
St.09	12:50	14:10	161	97	27.5	27	12.7
St.10	11:07	12:38	183	98	38.7	72	10.4
St.11	8:40	9:45	131	104	32.0	72	12.3
St.12	8:58	10:12	149	97	10.3	104	12.3

注1) 流向は 360° 式で表記した。

### (3) 採泥による底質分析

採泥による底質分析のうち、粒度組成を除いた項目の結果を表 6.5-14 に、粒度組成の結果を表 6.5-15 に示す。

表 6.5-14 採泥による底質分析結果（粒度組成を除く：秋季調査）

調査測点	泥色 (マンセル)	pH	ORP (mV)	全有機炭素 (mg/g)	無機炭素 (mg/g)	硫化物 (mg/g)	含水率 (%)	空隙率 (%)
St.01	7.5Y 3/2	8.13	211	1.1	0.4	<0.1	39.2	62.5
St.02	7.5Y 2/2	7.52	152	6.1	1.3	0.1	37.7	61.8
St.03	5Y 4/2	7.40	141	8.5	<0.1	0.2	41.7	65.8
St.04	2.5GY 2/1	7.65	147	2.2	0.3	<0.1	27.1	50.2
St.05	5Y 2/1	7.92	217	1.3	<0.1	<0.1	21.0	42.5
St.06	5Y 5/2	8.05	222	1.3	0.3	<0.1	31.1	51.8
St.07	5Y 2/1	8.02	206	1.3	0.2	<0.1	20.8	42.0
St.08	5Y 2/1	7.91	138	1.5	<0.1	<0.1	22.3	44.3
St.09	10Y 4/2	7.26	121	7.5	1.0	0.2	38.8	62.8
St.10	7.5Y 4/2	7.38	110	9.5	1.6	0.2	44.7	67.2
St.11	2.5GY 3/1	7.85	82	2.8	0.4	<0.1	28.8	51.2
St.12	7.5Y 2/1	8.00	165	1.6	<0.1	<0.1	21.8	43.3

注1) 「<」がしてあるものは、定量下限値未満であることを示す。

表 6.5-15 採泥による底質分析結果（粒度組成：秋季調査）

調査測点	粒度組成（％）							
	粗礫分 19 mm 以上	中礫分 4.75 ~ 19 mm	細礫分 2 ~ 4.75 mm	粗砂分 0.85 ~ 2 mm	中砂分 0.25 ~ 0.85 mm	細砂分 0.075 ~ 0.25 mm	シルト分 0.005 ~ 0.075 mm	粘土分 0.005 mm 以下
St.01	0.0	4.1	18.0	31.3	39.7	4.4	2.2	0.3
St.02	0.0	0.1	0.2	0.9	4.3	34.6	47.8	12.1
St.03	0.0	0.0	0.1	1.8	7.0	39.3	37.8	14.0
St.04	0.0	0.2	0.5	1.3	7.2	71.5	11.2	8.1
St.05	0.0	0.0	0.1	0.5	1.2	91.3	6.3	0.6
St.06	0.0	8.8	34.9	40.7	11.4	2.4	1.6	0.2
St.07	0.0	0.0	0.1	0.1	0.8	95.1	3.5	0.4
St.08	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6	89.1	8.5	1.6
St.09	0.0	0.1	0.6	2.9	15.4	42.0	28.1	10.9
St.10	0.0	0.0	0.1	1.2	7.0	41.8	37.5	12.4
St.11	0.0	0.7	2.2	2.9	5.5	54.7	29.4	4.6
St.12	0.0	0.1	0.2	0.7	3.8	88.4	4.7	2.1

## 6.5.2 海洋生物の状況

### (1) 植物プランクトン

#### ① 出現状況

秋季調査において出現した植物プランクトンは6門7綱101種であった。海水1L当たりの総細胞数は約9.4万細胞（St.03）～約18万細胞（St.05）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約13万細胞/Lであった。

なお、ベースライン調査時の秋季調査では、5門7綱102種の植物プランクトンが出現し、海水1L当たりの総細胞数は約2.6万細胞（St.10）～約71万細胞（St.08）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約37万細胞/Lであった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.5-16に示し、合計出現種数を図6.5-8に示す。

表 6.5-16 各調査測点の植物プランクトン分類群別出現種数（秋季調査）

調査測点	分類群（綱名）								合計出現種数
	クリプト藻	渦鞭毛藻	珪藻	ユーグレナ藻	プラシノ藻	ディクテオカ藻	コッコリサス藻 <sup>[1]</sup>	綱不明	
St.01	1	11	35	1	1	2	1	1	53
St.02	1	6	39	0	1	1	1	1	50
St.03	1	8	40	0	1	1	1	1	53
St.04	1	9	43	0	1	1	1	1	57
St.05	1	14	47	0	1	2	1	1	67
St.06	1	7	39	0	1	2	1	1	52
St.07	1	12	42	0	1	2	1	1	60
St.08	1	7	42	0	1	1	1	1	54
St.09	1	8	44	0	1	2	1	1	58
St.10	1	11	33	0	1	2	1	1	50
St.11	1	4	32	0	1	1	1	1	41
St.12	1	7	51	0	1	1	1	1	63

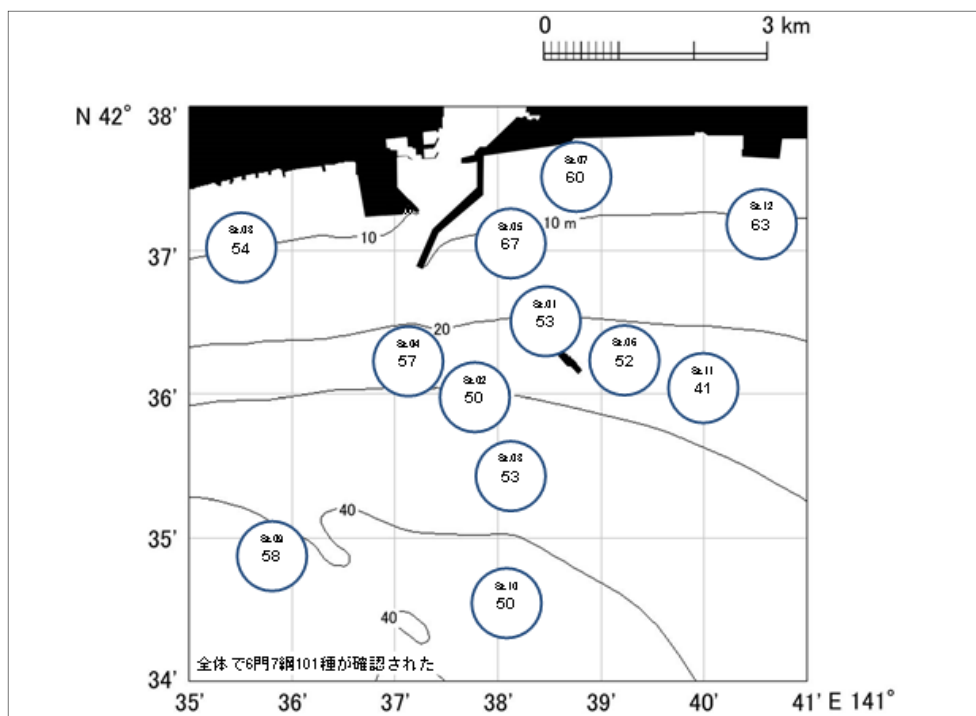


図 6.5-8 各調査測点における植物プランクトンの合計出現種数（秋季調査）

② 優占種

優占種は、*Pseudo-nitzschia* spp.（珪藻綱）（12.6%）、Coccolithophyceae（コッコリサス藻綱）（10.3%）、*Thalassiosira* spp.（珪藻綱）（9.6%）、*Heterocapsa* spp.

[1] コッコリス藻綱、ココリス藻綱および円石藻綱とも呼称される。

（渦鞭毛藻綱）（7.5%）、*Skeletonema costatum* complex（珪藻綱）（6.2%）、*Microflagellata*（綱不明）（5.8%）、*Prasinophyceae*（プラシノ藻綱）（5.7%）、*Cryptomonadales*（クリプト藻綱）（5.6%）および*Cylindrotheca closterium*（珪藻綱）（5.3%）の9種であった（カッコ内の数値は出現率）。各採集層における出現状況を、図6.5-9～図6.5-12に示す。

なお、ベースライン調査時の秋季調査の優占種は、*Chaetoceros sociale*（珪藻綱）（46.3%）、*Thalassiosira mala*（珪藻綱）（11.2%）、*Chaetoceros debile*（珪藻綱）（9.5%）および*Skeletonema costatum*（珪藻綱）（9.0%）の4種であった。

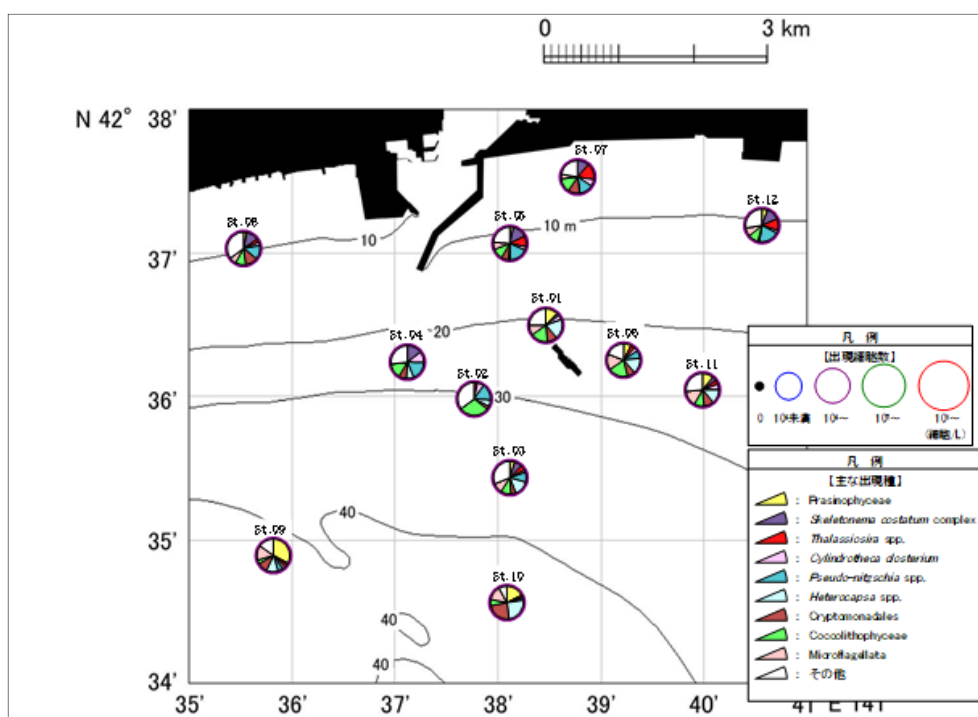


図 6.5-9 表層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（秋季調査）

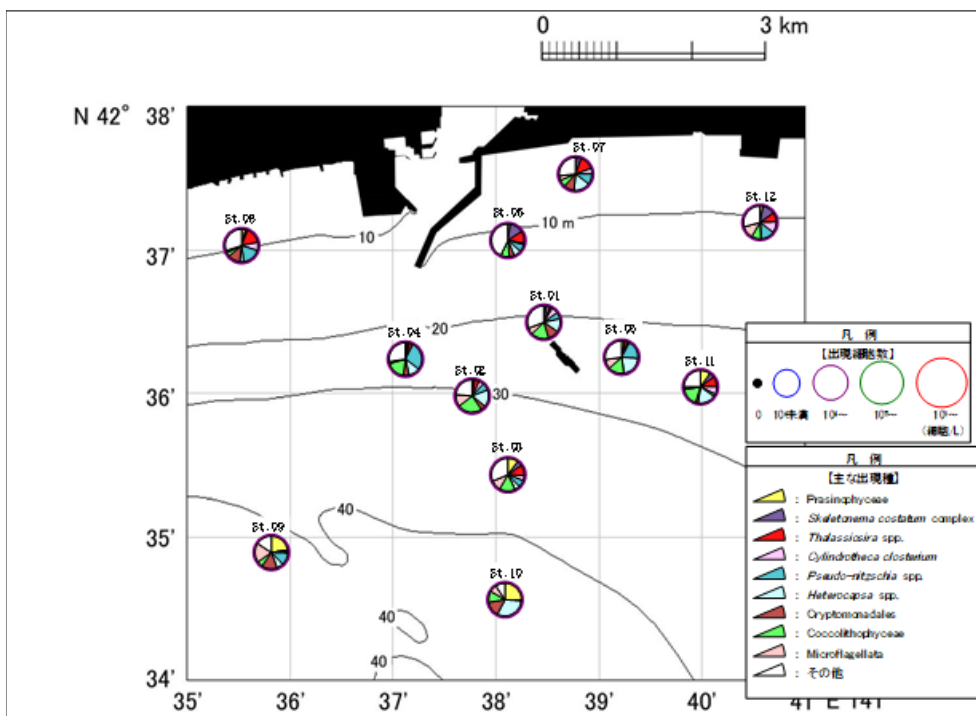


図 6.5-10 上層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況 (秋季調査)

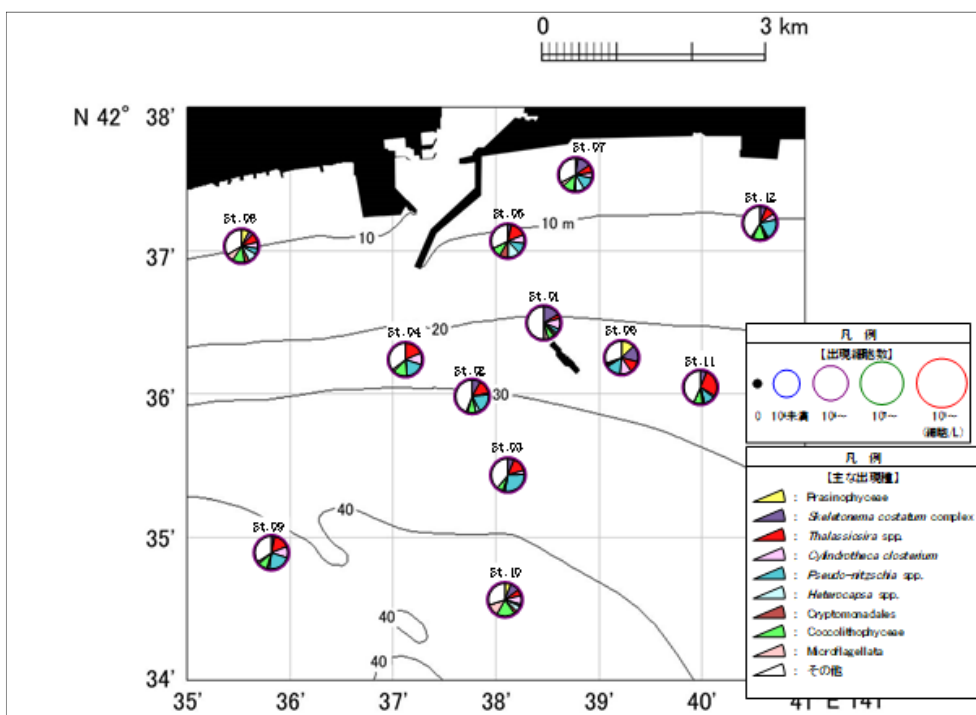


図 6.5-11 下層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況 (秋季調査)



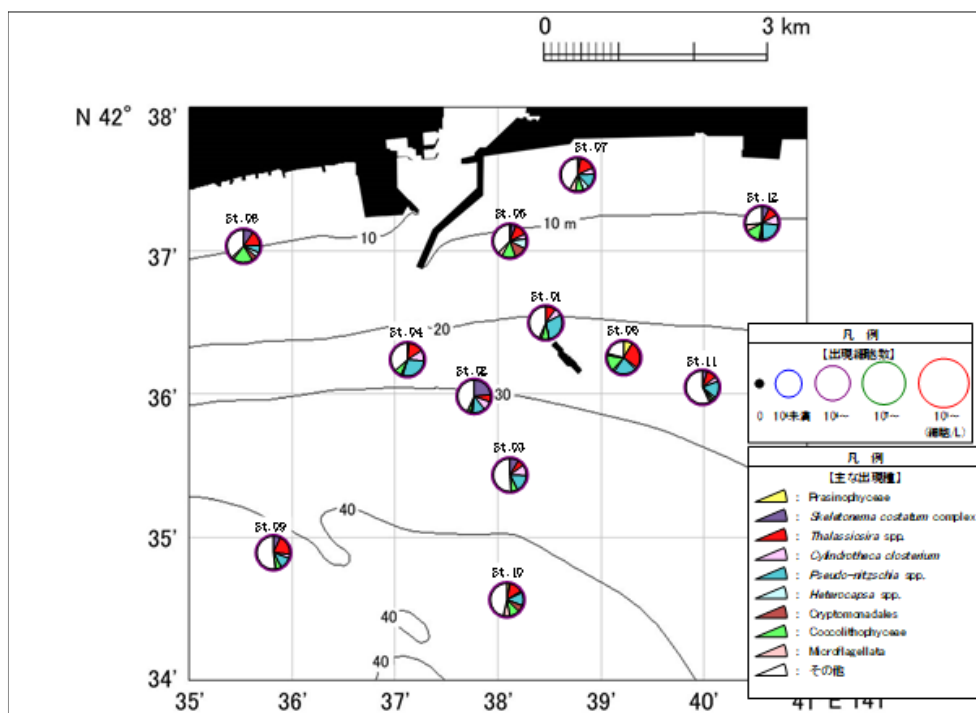


図 6.5-12 底層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（秋季調査）

### ③ 考察

本調査の結果、各調査測点における海水 1 L 当たりの植物プランクトン細胞数の最小、最大および平均値は、それぞれベースライン調査時の秋季調査の約 3.6 倍、0.25 倍および 0.35 倍であった。細胞数は全測点を通して低い値であった。

本調査で卓越した 9 種は、ベースライン調査時の秋季調査において優占した種が 1 種類も含まれなかった。一般に浮遊性の生物である植物プランクトンは、水塊とともに移動し、出現状況は短期間で変化する場合が多いことが知られているが、この変化が一時的なものであるかどうかは現時点では評価できない。本調査は秋季調査としては圧入開始後 2 回目の調査であり、植物プランクトンの出現個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。また、植物プランクトンの光合成によって作り出された有機物は、食物連鎖の基底をなしており、植物プランクトンは海洋生物の資源量を推定する上で非常に重要な生物群であるといえる。苫小牧海域におけるウバガイをはじめとした水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

(2) 動物プランクトン

① 出現状況

秋季調査において出現した動物プランクトンは13門21綱135種であった。1 m<sup>3</sup>当たりの出現個体数は約4,100個体（St.11）～約22,000個体（St.08）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約14,000個体/m<sup>3</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の秋季調査では、10門14綱100種の動物プランクトンが出現し、1 m<sup>3</sup>当たりの出現個体数は約1,700個体（St.04）～約13,000個体（St.09）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約5,500個体/m<sup>3</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.5-17に示し、合計出現種数を図6.5-13に示す。

表 6.5-17 各調査測点の動物プランクトン分類群（門）別出現種数（秋季調査）

調査測点	分類群（門）													合計出現種数
	繊毛虫	刺胞動物	紐形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	毛顎動物	脊索動物	棘皮動物	輪形動物	苔虫動物	放散虫	有孔虫	
St.01	0	3	0	3	4	48	1	3	1	0	1	0	0	64
St.02	1	3	1	3	6	44	2	3	0	0	0	0	0	63
St.03	1	2	0	4	4	46	2	2	2	0	0	0	0	63
St.04	1	1	0	2	6	50	2	2	2	0	0	0	0	66
St.05	0	2	1	2	4	33	0	3	2	1	0	0	0	48
St.06	0	2	0	3	1	48	1	3	2	0	0	0	0	60
St.07	2	2	0	2	6	28	1	3	0	0	0	0	0	44
St.08	1	1	0	2	7	38	3	2	2	0	0	0	0	56
St.09	1	2	0	4	4	51	3	3	2	0	0	1	1	72
St.10	0	1	0	2	3	48	3	3	2	0	0	0	0	62
St.11	1	3	0	2	3	47	3	2	2	0	0	0	0	63
St.12	0	2	0	1	6	32	1	3	1	0	0	0	0	46

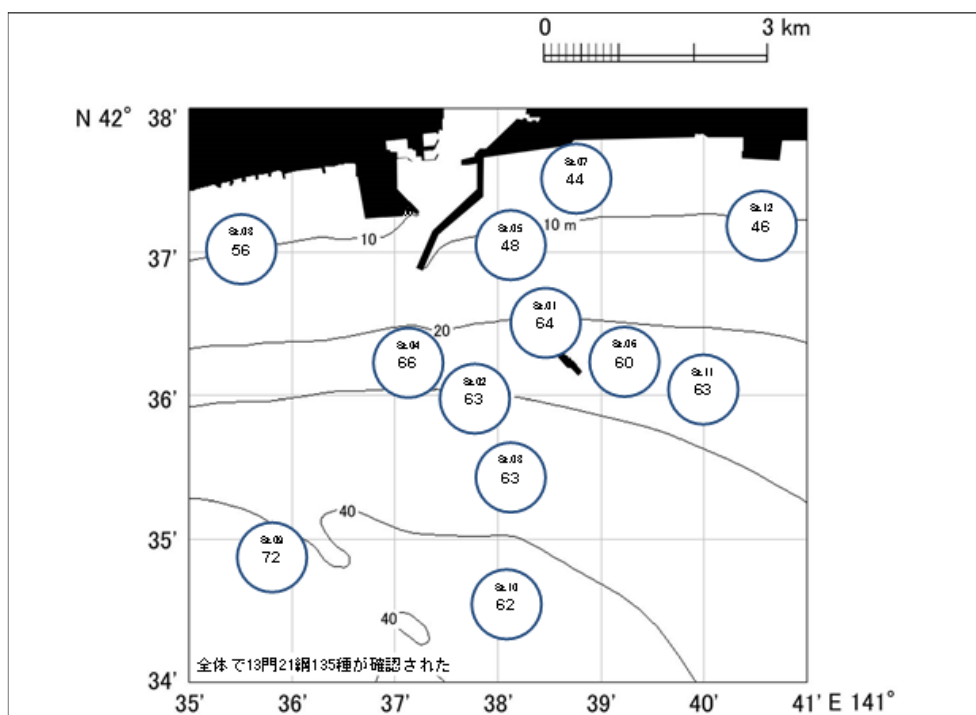


図 6.5-13 各測点における動物プランクトンの合計出現種数（秋季調査）

## ② 優占種

優占種は、*Paracalanus parvus* s.l（節足動物門）（29.5 %）、カイアシ類幼生<sup>[1]</sup>（節足動物門）（24.8 %）、*Oithona similis*（節足動物門）（10.0 %）および *Acartia omorii*（節足動物門）（9.0 %）であった（カッコ内の数値は出現率）。各調査測点の出現個体数と種組成の状況を図 6.5-14 に示す。

なお、ベースライン調査の秋季調査においては、カイアシ類幼生<sup>[2]</sup>（節足動物門）（34.3 %）、*Oithona similis*（節足動物門）（19.6 %）、*Paracalanus parvus* s.l（節足動物門）（17.7 %）、*Acartia omorii*（節足動物門）（5.7 %）、*Clausocalanus pargens*（節足動物門）（5.2 %）および *Oncaea waldemari*（節足動物門）（5.1 %）の6種が優占種であった。

[1] 種を同定できなかったカイアシ亜綱のノープリウス期幼生すべて。したがって、複数の種類を含んでいる。

[2] ベースライン調査報告書の動物プランクトン出現状況の付表では、「カイアシ類亜綱」として記載。

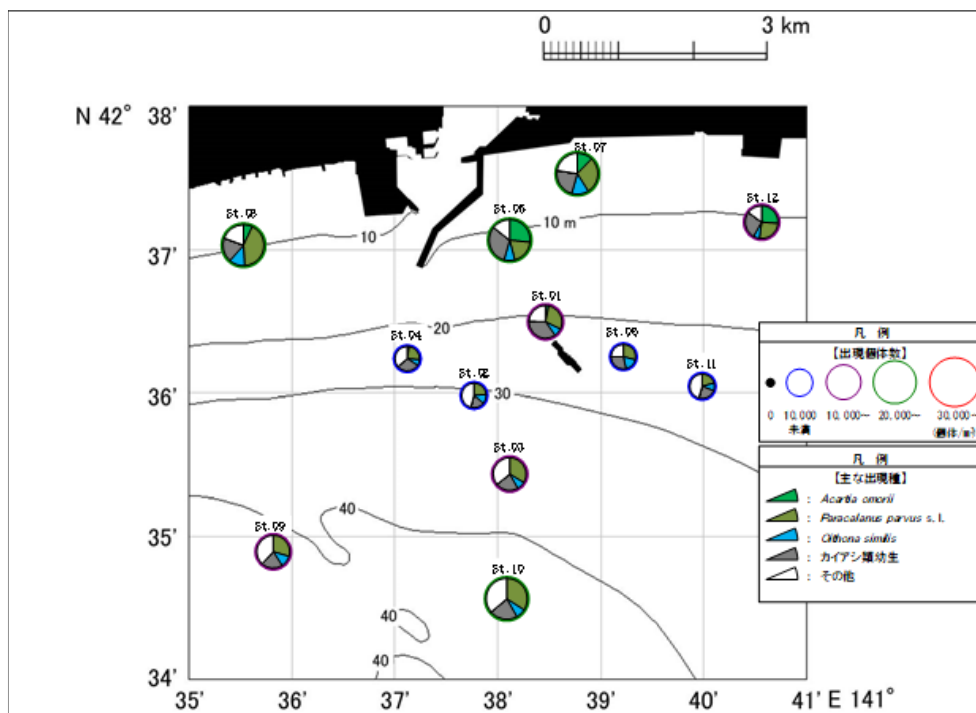


図 6.5-14 各調査測点の動物プランクトン出現個体数と種組成の状況（秋季調査）

### ③ 考察

1 調査測点で採取した動物プランクトンの平均出現個体数は、ベースライン調査時の秋季調査と比較すると、本年度は約 2.5 倍（1 m<sup>3</sup> 当たり約 5,500 個体に対して約 14,000 個体）であり、最小値と最大値はそれぞれ約 2.4 倍と約 1.7 倍であった。ベースライン調査以降、秋季における動物プランクトンの生物量に関するデータは、2 回分のみである。長期的な増減の傾向や変動の幅を把握するためには、さらにデータを蓄積する必要がある。本調査で優占種とした 4 種全てがベースライン調査時の秋季調査においても卓越しており、共通している。以上より、本調査において、動物プランクトンの出現個体数はベースライン調査時と比較して変化は認められたものの、種組成は大きく変化することはなかったと言える。なお、動物プランクトンは、植物プランクトン同様に浮遊性であるため、前述したように海洋環境の監視項目として扱うには不相当とされている<sup>1)</sup>。他方、動物プランクトンは低次餌生物であることから、植物プランクトンと同様に、海洋の生物資源量等を考察する上で、重要な生物群であると言える。苫小牧海域の水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

(3) メイオベントス

① 出現状況

秋季調査において出現したメイオベントスは7門14綱34種であった<sup>[1]</sup>。また、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約1,900個体（St.08）～約24,000個体（St.11）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約9,000個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の秋季調査では、5門5綱19種のメイオベントスが出現し、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約1,100個体（St.08）～約27,000個体（St.01）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約9,400個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.5-18示し、合計出現種数を図6.5-15に示す。

表 6.5-18 各調査測点のメイオベントス分類群別出現種類数（秋季調査）

調査測点	分類群（門）							合計出現種数
	有孔虫	線形動物	動物動物	軟体動物	環形動物	節足動物	棘皮動物	
St.01	1	1	0	0	2	6	1	11
St.02	1	1	1	4	4	5	0	16
St.03	1	1	0	1	3	2	0	8
St.04	1	1	0	2	4	4	0	12
St.05	1	1	0	2	3	3	0	10
St.06	1	1	0	1	2	8	0	13
St.07	1	1	0	0	0	1	0	3
St.08	0	1	0	0	1	0	0	2
St.09	1	1	0	1	1	2	0	6
St.10	1	1	0	0	0	0	0	2
St.11	1	1	0	2	3	1	0	8
St.12	1	1	0	0	0	3	0	5

[1] 出現状況については、種まで同定できていない分類群も、「種」と同列に扱って計数した。

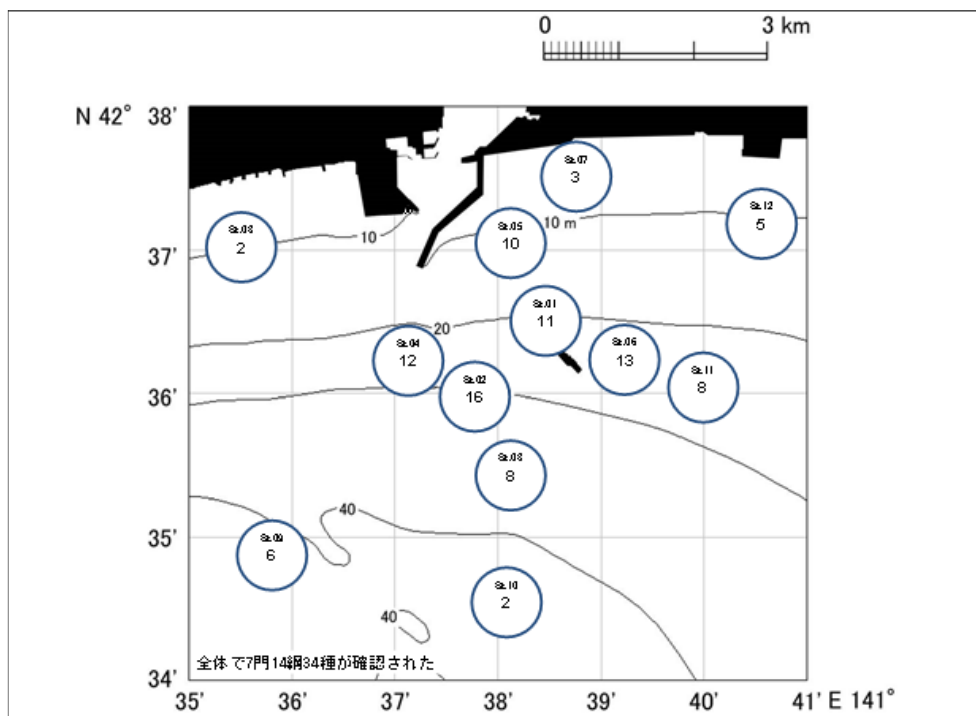


図 6.5-15 各調査測点におけるメイオベントスの合計出現種数（秋季調査）

多様度指数 ( $H'$ ) <sup>3)</sup> を Shannon-Weaver 関数より算出した (表 6.5-19)。

秋季調査における多様度指数は、全観測点で 0.06 (St.10) ~ 2.98 (St.06) の範囲であり、測点間でばらつきが認められた。ベースライン調査時の秋季調査における多様度指数は、全観測点で 0.00 (St.02、St.05、St.07、St.08、St.12) ~ 2.10 (St.09) の範囲であり、St.09 の多様度が他の観測点と比較して最も高くなった。両調査ともに全調査測点をとおして、線虫類と有孔虫類が多数出現したため、種組成に偏りが生じ、多様度指数が低く算出された。ベースライン調査時の秋季調査における St.06 および St.09 と今年度の秋季調査における St.01、St.02、St.04 および St.06 は、他の調査測点に比べ、出現種数と個体数に大きな偏りがなかったため、多様度指数が高く算出された。

表 6.5-19 各調査測点のメイオベントスの多様度指数（H'）

調査時期		St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ベースライン調査	2013年夏季	2.12	1.32	1.44	0.99	1.62	2.79	0.87	0.00	2.21	0.59	0.92	1.56
	2013年秋季	0.25	0.00	0.93	1.47	0.00	1.64	0.00	0.00	2.10	1.07	1.03	0.00
	2013年冬季	1.28	1.15	0.67	0.45	0.08	2.87	0.13	1.22	0.81	0.70	0.50	1.00
	2014年春季	2.61	0.14	0.31	0.16	0.30	2.21	0.17	0.54	0.62	0.14	0.32	0.21
2018年度	春季	2.49	1.66	2.42	1.94	0.82	2.45	0.19	0.50	1.09	1.13	1.17	0.31
	夏季	0.54	1.63	0.38	1.82	0.85	3.16	0.00	0.39	0.92	0.47	0.75	0.57
	秋季	2.64	2.22	0.97	1.64	1.15	2.98	0.18	0.15	0.87	0.06	1.42	1.00

② 優占分類群

優占分類群は線虫類（64.4%）と有孔虫類（21.0%）であった（カッコ内の数値は出現率）。なお、ベースライン調査の秋季調査においては、線虫類（54.6%）と有孔虫類（38.6%）が優占した。優占分類群の各調査測点の出現状況を、図 6.5-16 に、ベースライン調査時の秋季調査における優占分類群の各調査測点の出現状況を図 6.5-17 に示す。

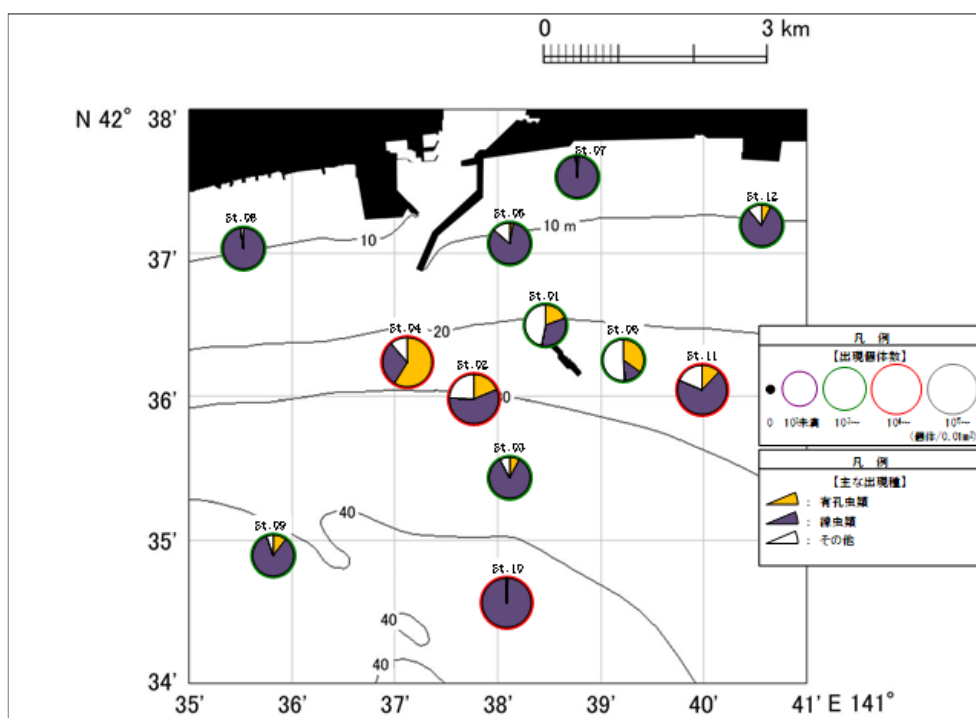


図 6.5-16 秋季調査における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

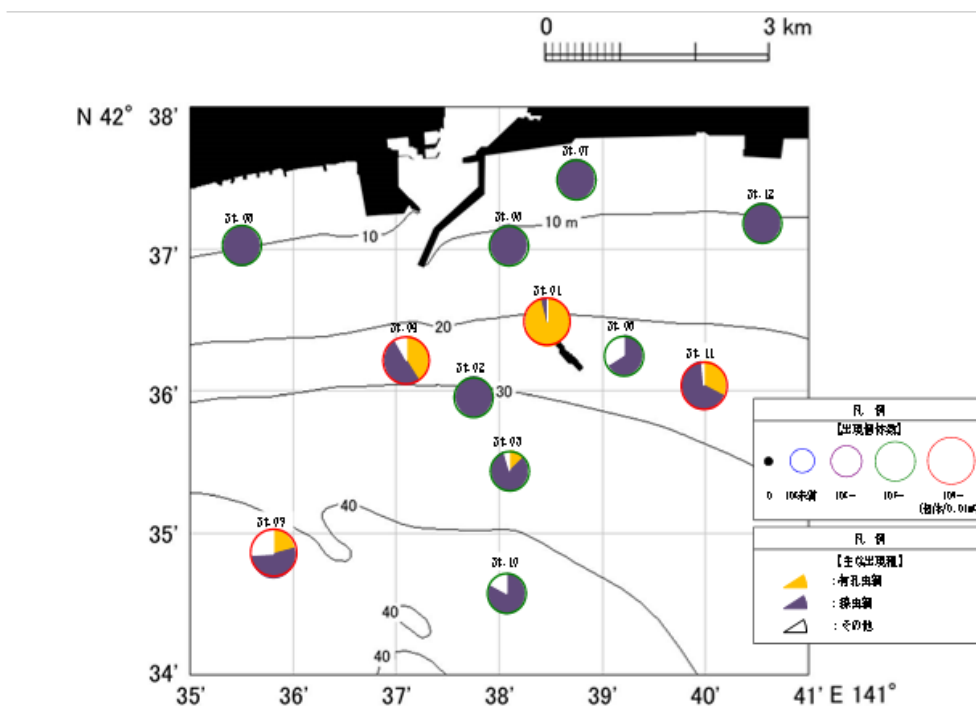


図 6.5-17 ベースライン調査（秋季）における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のメイオベントスの生息密度の最小、最大および平均値とベースライン調査時の秋季調査の値との比較を表 6.5-20 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.5-21 に、優占分類群の上位 2 種とその出現比率の比較を、表 6.5-22 に示す。

メイオベントスの出現個体数は、ベースライン調査時の秋季調査と比較して大きな変化はなかった。多様度指数は上位 3 調査測点のうち 1 つの測点 (St.06) および下位 3 調査測点のうち 2 つの測点 (St.07 および St.08) がベースライン調査時の秋季調査と共通しており、St.06 において値が 1 以上増加したものの、St.07 および St.08 においては値に大きな変化は認められなかった。生物相については、ベースライン調査時の秋季調査と同じく、線虫類および有孔虫類が優占していた。

以上より、メイオベントスの出現個体数および種組成は、ベースライン調査時の秋季調査と比較して大きく変化することはなかったと言える。本調査は、秋季調査としては圧入開始後 2 回目の調査であり、メイオベントスの出現個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。



表 6.5-20 調査測点毎のメイオベントス生息密度（出現個体数/0.01 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
最大	約 24,000	(St.11)	約 27,000	(St.01)
最小	約 1,900	(St.08)	約 1,100	(St.08)
平均	約 9,000	(St.01~12)	約 9,400	(St.01~12)

表 6.5-21 上位と下位の各3調査測点の多様度指数の比較

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
上位3調査測点	2.98	(St.06)	2.10	(St.09)
	2.64	(St.01)	1.64	(St.06)
	2.22	(St.02)	1.47	(St.04)
下位3調査測点	0.18	(St.07)	0.00	(St.02)
	0.15	(St.08)	0.00	(St.05)
	0.06	(St.10)	0.00	(St.07)
			0.00	(St.08)
			0.00	(St.12)

表 6.5-22 上位2種の優占分類群とその出現比率の比較

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
上位優占分類群 （出現個体数 <sup>注</sup> ）	線虫類	(64.4%)	線虫類	(54.6%)
	有孔虫類	(21.0%)	有孔虫類	(38.6%)

注1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占分類群」。

#### (4) マクロベントス

##### ① 出現状況

秋季調査において出現したマクロベントスは7門14綱133種であった。1 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数および湿重量はそれぞれ約400個体（St.12）～約6,600個体（St.07）および約5.2 g（St.12）～約1,000 g（St.07）であった。また、1調査測点当たりの平均出現個体数と平均湿重量は、それぞれ約2,100個体/m<sup>2</sup>および約170 g/m<sup>2</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の秋季調査では、10門18綱147種が出現し、1 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数および湿重量はそれぞれ約380個体（St.07）～約5,100個体（St.09）および約13g（St.05）～約1,200g（St.07）であった。また、1調査測点当たりの平均出現個体数、および平均湿重量は、それぞれ約2,200個体/m<sup>2</sup>および約200 g/m<sup>2</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数および多様度指数を表6.5-23に示し、合計出現種数を図6.5-18に示す。

表 6.5-23 各調査測点のマクロベントス分類群別出現種類数（秋季調査）

調査測点	分類群（動物門）							合計出現種数
	有孔虫	紐形動物	線形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	棘皮動物	
St.01	1	1	1	4	6	2	1	16
St.02	1	1	0	10	24	4	2	42
St.03	1	1	0	6	21	6	2	37
St.04	1	1	0	10	30	10	3	55
St.05	0	0	0	4	12	11	1	28
St.06	0	1	1	2	12	5	4	25
St.07	0	0	0	4	4	6	1	15
St.08	0	0	0	3	8	8	0	19
St.09	1	1	0	11	28	6	3	50
St.10	1	1	0	11	20	6	1	40
St.11	1	1	0	5	25	8	3	43
St.12	1	0	0	1	9	11	0	22

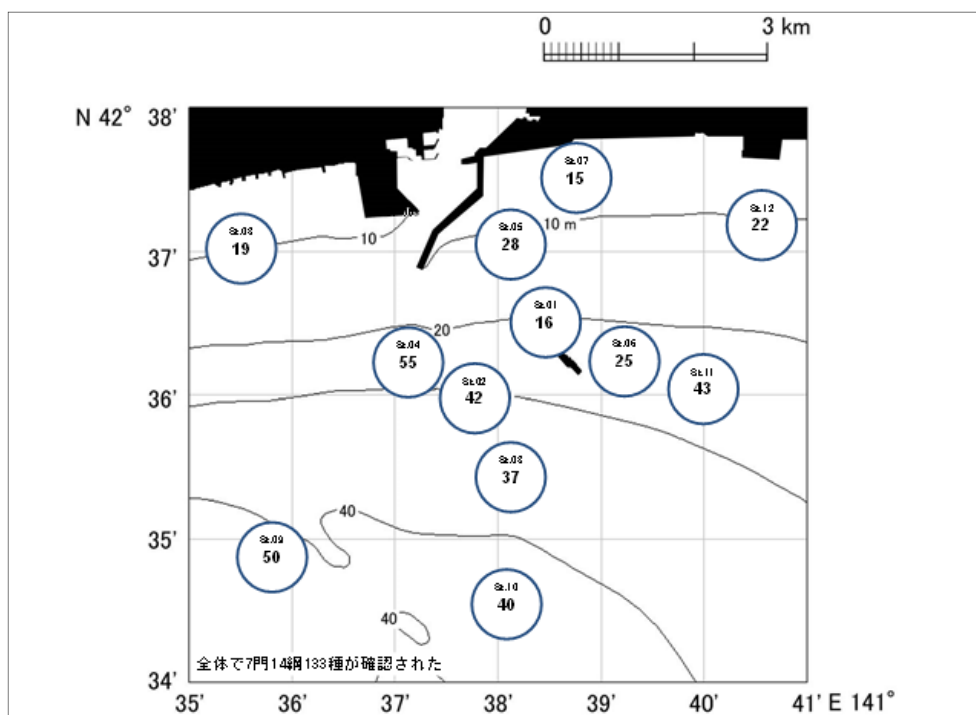


図 6.5-18 各調査測点におけるマクロベントスの合計出現種数（秋季調査）

多様度指数（ $H'$ ）<sup>3)</sup>を Shannon-Weaver 関数より算出した（表 6.5-24）。

秋季調査の多様度指数は、全調査測点で 1.36（St.07）～4.45（St.04）の範囲であった。ベースライン調査時の秋季調査における多様度指数は 1.65（St.07）～4.20（St.05）の範囲であった。St.01、St.04 および St.08 については、多様度指数が 1 以上変化した。特に、本調査における St.01 では、フサゴカイ科およびミズヒキゴカイ

に出現個体数が偏ったため、また、St.08では、バカガイおよびドーソンホソナガクマ  
 に出現個体数が偏ったために、多様度指数がベースラインと比較して大きく減少した。

表 6.5-24 各調査測点のマクロベントスの多様度指数（H'）

調査時期		St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ベースライン調査	2013年 夏季	1.54	3.44	3.38	2.98	4.10	3.68	1.83	3.45	4.01	2.86	3.54	4.01
	2013年 秋季	3.97	2.91	3.14	3.15	4.20	3.09	1.65	3.93	3.50	3.40	3.90	3.97
	2013年 冬季	3.31	2.62	3.97	3.98	4.17	3.59	1.47	3.33	3.72	3.98	3.74	3.75
	2014年 春季	4.39	3.37	3.11	3.92	3.97	4.13	1.83	4.24	3.82	3.57	3.96	3.59
2018 年度	春季	3.98	3.71	3.69	4.17	3.86	3.37	3.02	4.15	2.72	4.28	3.98	2.93
	夏季	4.21	3.84	3.44	3.44	4.25	3.50	1.39	3.39	3.87	4.19	3.53	3.30
	秋季	2.70	3.29	3.58	4.45	3.66	2.70	1.36	2.78	3.88	3.79	3.50	4.00

② 優占種

本調査における優占種は、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（22.2%）、ウバガイ（軟体動物門）（18.3%）およびバカガイ（軟体動物門）（7.3%）であった（カッコ内の数値は出現率）。

なお、ベースライン調査の秋季調査においては、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（25.1%）、チマキゴカイ（環形動物門）（16.5%）、ホソタケフシ（環形動物門）（7.8%）、コグルミガイ（軟体動物門）（5.9%）、およびフクロスガメ（節足動物門）（5.9%）が優占種であった。

同様に、湿重量換算での優占種は、ハイイロハスノハカシパン（棘皮動物門）（47.2%）、ヌノメアサリ（軟体動物門）（14.3%）およびチマキゴカイ（環形動物門）（6.1%）であった。

なお、ベースライン調査の秋季調査においては、湿重量換算ではハスノハカシパン属の一種（棘皮動物門）（47.7%）、チマキゴカイ（環形動物門）（21.1%）およびバカガイ（軟体動物門）（7.5%）が優占種であった。

優占種の調査測点別出現状況について、出現個体数を図 6.5-19、湿重量を図 6.5-21 に、ベースライン調査時の秋季調査における優占種の各調査測点の出現状況について、出現個体数を図 6.5-20、湿重量を図 6.5-22 示す（動物門として集計）。

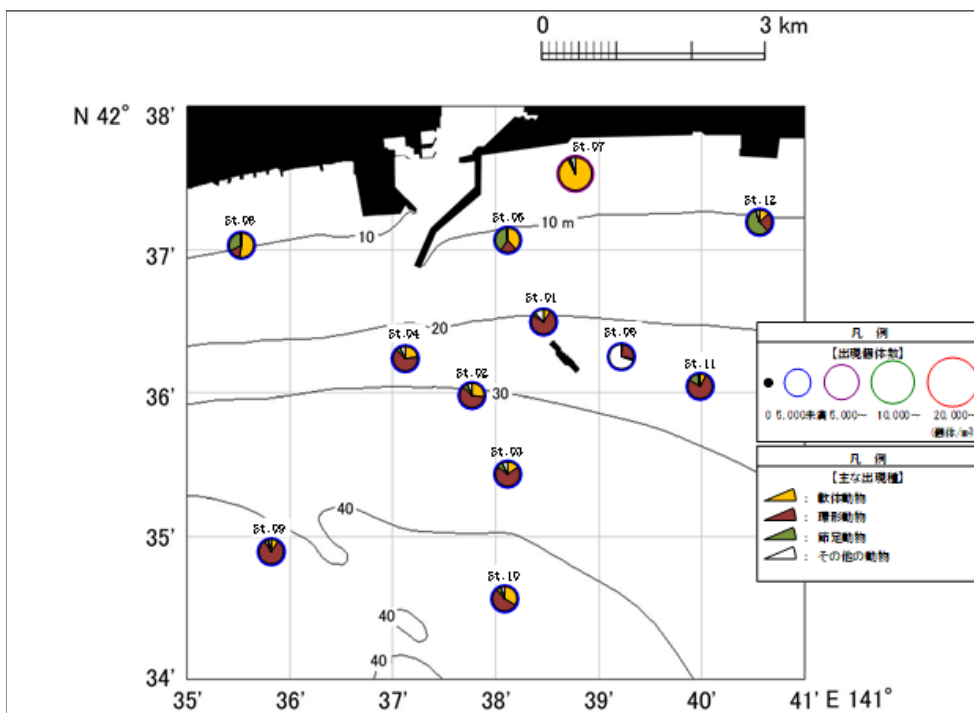


図 6.5-19 秋季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

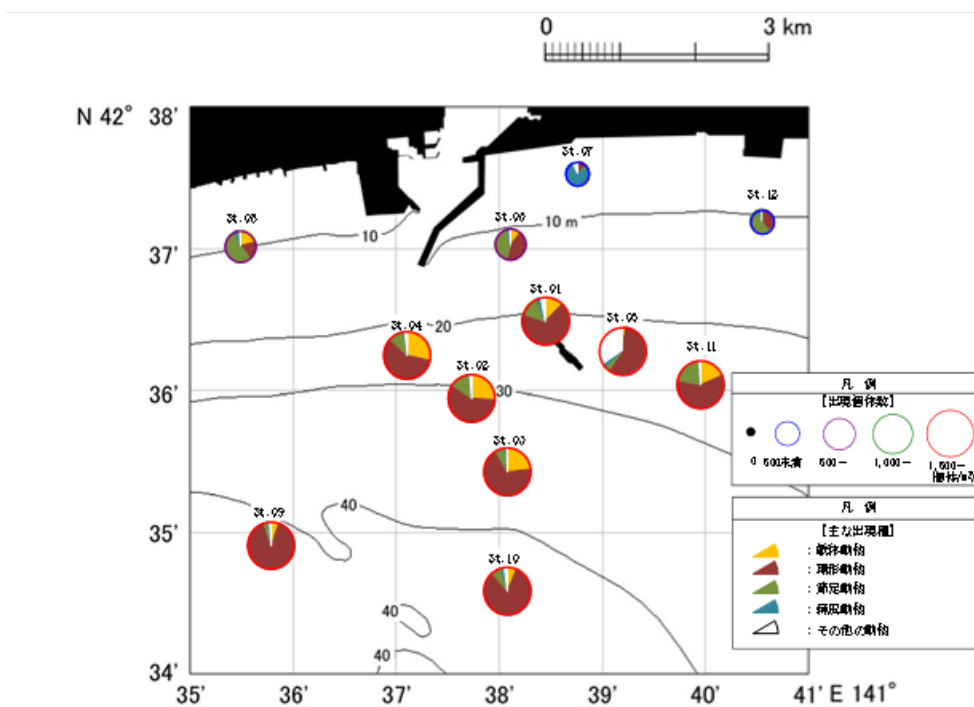


図 6.5-20 ベースライン調査（秋季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

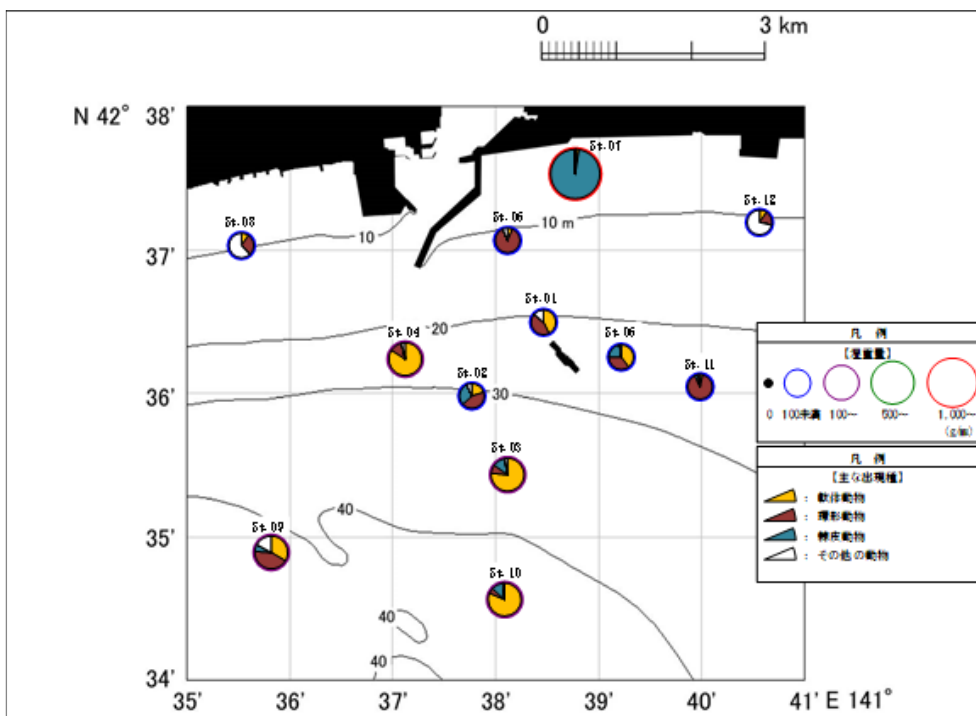


図 6.5-21 秋季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

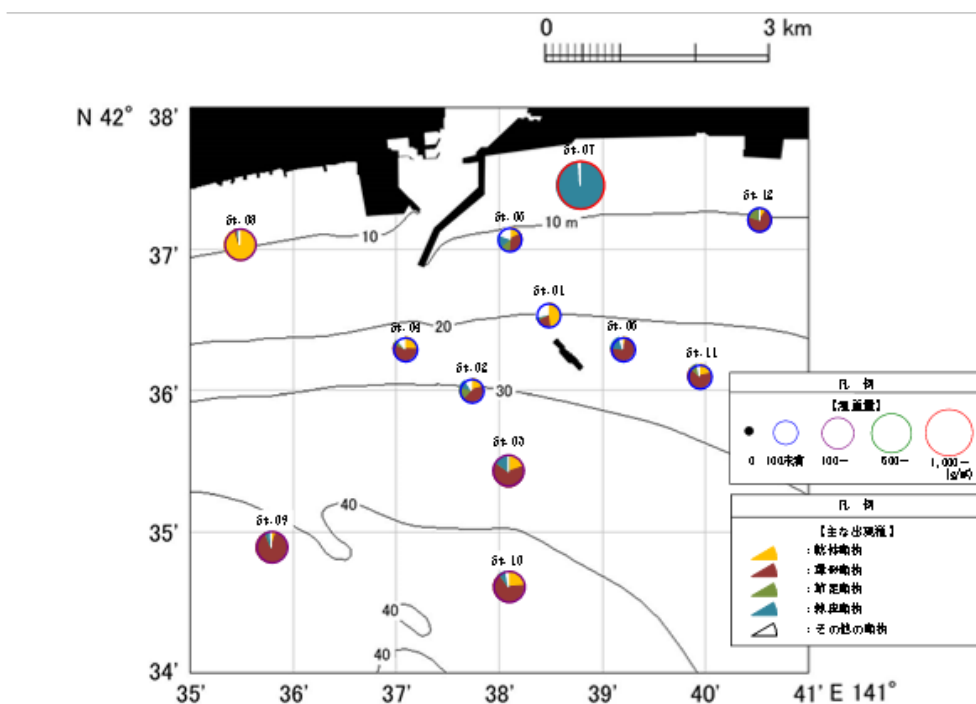


図 6.5-22 ベースライン調査（秋季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のマクロベントスの出現個体数と湿重量に基づく生息密度の最大、最小、および平均値と、ベースライン調査時の秋季調査の値との比較を、それぞれ表 6.5-25、表 6.5-26 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.5-27 に、出現個体数と湿重量に基づく優占種の上位 3 種の各出現比率の比較を、それぞれ表 6.5-28、表 6.5-29 に示す。

本調査におけるマクロベントス出現個体数はベースライン調査時の秋季調査と比較して、ほぼ同等であった。また、マクロベントスの湿重量もベースライン調査時の秋季調査と比較してほぼ同等であった。本調査における優占種は、カタマガリギボシイソメ、ウバガイおよびバカガイであり、カタマガリギボシイソメはベースライン調査時の秋季調査においても優占していた。また、湿重量換算での優占種 3 種のうち、カシパン類およびチマキゴカイの 2 種が、ベースライン調査時の秋季調査においても優占しており、大きな変化は認められなかった。

本調査におけるマクロベントスの多様度指数は、上位 3 測点でベースライン調査時と比較して同等の値であった。下位 3 測点についても、ベースライン調査時と同等であった。本調査における St.07 では、バカガイおよびウバガイが、また、ベースライン調査時の St.07 では、カシパン類のみが多数出現したために、多様度指数が他の調査測点より低く算出された。

以上より、本調査におけるマクロベントスの出現個体数、湿重量および種組成はベースライン調査時と比較して、大きく変化することはなかったと言える。本調査は、秋季調査としては圧入開始後 2 回目の調査であり、マクロベントスの個体数、および種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

表 6.5-25 調査測点毎のマクロベントス生息密度（出現個体数/1 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018 年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
最大	約 6,600	(St.07)	約 5,100	(St.09)
最小	約 400	(St.12)	約 380	(St.07)
平均	約 2,100	(St.01~12)	約 2,200	(St.01~12)

表 6.5-26 調査測点毎のマクロベントス生息密度（湿重量 g/1 m<sup>2</sup>）の比較

（最大・最小・平均）

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
最大	約 1,000	(St.07)	約 1,200	(St.07)
最小	約 5.2	(St.12)	約 13	(St.05)
平均	約 170	(St.01~12)	約 200	(St.01~12)

表 6.5-27 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
上位 3 調査測点	4.45	(St.04)	4.20	(St.05)
	4.00	(St.12)	3.97	(St.01)
	3.88	(St.09)	3.97	(St.12)
下位 3 調査測点	2.70	(St.06)	3.09	(St.06)
	2.70	(St.01)	2.91	(St.02)
	1.36	(St.07)	1.65	(St.07)

表 6.5-28 上位 3 種の優占種（出現個体数）とその出現比率の比較

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
上位優占種 (出現個体数 <sup>注</sup> )	カタマガリギボシイソメ	(22.2 %)	カタマガリギボイソメ	(25.1 %)
	ウバガイ	(18.3 %)	チマキゴカイ	(16.5 %)
	バカガイ	(7.3 %)	ホソタケフシ	(7.8 %)

注1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

表 6.5-29 上位 3 種の優占種（湿重量）とその出現比率の比較

	2018年度秋季調査		ベースライン調査（秋季）	
上位優占種 (湿重量 <sup>注</sup> )	ハイロハスノハカシパン	(47.2 %)	ハスノハカシパン属の一種	(47.7 %)
	ヌノメアサリ	(14.3 %)	チマキゴカイ	(21.1 %)
	チマキゴカイ	(6.1 %)	バカガイ	(7.5 %)

注1) 調査測点ごとの種の湿重量をすべて合計した「総湿重量」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

## (5) メガロベントス

### ① 海底面の状況

ROV 画像解析による海底面の状況（底質、砂漣、濁りおよび流れ）は、表 6.5-30 のとおりであった。

表 6.5-30 ROV 画像解析による海底面の状況（秋季調査）

調査測点	調査日	調査時間	水深 (m) 撮影	距離 (m) 進行	方位 (度)	海底面の状況			
						底質	砂連	濁り	流れ
St.01	11月16日	09:18~09:43	20.3	100	200	細砂	有	有	有
St.02	11月15日	10:54~11:25	30.7	100	60	細砂	無	有	有
St.03	11月15日	09:59~10:21	37.0	100	80	細砂	無	有	有
St.04	11月15日	12:02~12:36	25.6	100	0	細砂	有	有	有
St.05	11月16日	08:13~08:39	12.5	100	200	細砂	有	有	有
St.06	11月14日	13:20~13:50	25.8	100	70	粗砂	有	有	有
St.07	11月14日	10:17~10:43	5.9	100	90	細砂	有	有	有
St.08	11月15日	13:08~13:36	11.3	100	70	細砂	有	有	有
St.09	11月15日	08:08~08:37	42.7	100	60	細砂	無	有	有
St.10	11月15日	09:07~09:31	42.0	100	100	細砂	無	有	有
St.11	11月14日	12:15~12:41	27.0	100	40	細砂	無	有	有
St.12	11月14日	11:21~11:45	11.0	100	120	細砂	有	有	有

注1) 水深は、撮影開始時の水深。

## ② 生物出現状況

本調査における海底面 100 m<sup>2</sup> 当たりのメガロベントス出現個体数は、表 6.5-31 のとおりであった。

ベースライン調査におけるメガロベントス調査では、四季を通じて主に出現したウバガイ、ホタテガイ、キヒトデ、ニッポンヒトデ、ゴカイ綱、クモヒトデ綱、ヒダベリイソギンチャク、キンコおよびカシパン類を「主要な出現種」としてとりまとめた。本調査では、主要な出現種のうち、ウバガイおよびキヒトデを除くすべての生息を確認した。



表 6.5-31 海底面 100 m<sup>2</sup> あたりのメガロベントス出現個体数（秋季調査）

生物種	調査測点 (St.)											
	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
<b>ヒダベリイソギンチャク</b>		<b>3.3</b>	<b>53.3</b>						<b>93.2</b>	<b>129.9</b>	<b>20.0</b>	
イソギンチャク目	23.3	6.7	6.7	16.7	3.3	16.7			10.0	13.3	43.3	
タマガイ科		3.3								3.3		
タマガイ科卵塊											3.3	
アヤボラ		16.7							33.3	6.7		
エゾボラ		13.3	20.0			3.3			10.0	3.3	3.3	
マキガイ綱		6.7		3.3		3.3			23.3	13.3		
<b>ホタテガイ</b>	<b>3.3</b>											
<b>ウバガイ</b>												
ニマイガイ綱				3.3		13.3		3.3				10.0
ニマイガイ綱水管									3.3			
ケヤリ科					6.7	3.3						
<b>ゴカイ綱（被度%）</b>		<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>		<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>
ヤドカリ亜目	16.7	73.3	13.3	50.0	26.6	16.7	6.7	3.3	50.0	53.3	50.0	3.3
カニ亜目	3.3							6.7	6.7			
アミコケムシ科(被度%)									<5			
スナヒトデ		3.3	6.7	3.3								
イトマキヒトデ				6.7							3.3	
ニッポンヒトデ									<b>3.3</b>			
キヒトデ												
<b>クモヒトデ綱</b>		<b>43.3</b>	<b>8148.5</b>						<b>8335.0</b>	<b>5491.2</b>		
<b>ヨウミャクカシバン科</b>							<b>516.2</b>	<b>33.3</b>				
<b>キンコ</b>		<b>3.3</b>	<b>3.3</b>						<b>59.9</b>	<b>33.3</b>		
ナマコ綱									3.3			

注1) 太字表記の種類は、ベースライン観測において「主要な出現種」としたメガロベントス。

注2) 個体数として解析することが困難な種類は、出現個体数を被度 (%) で表記し、生物種の欄には「(被度%)」と併記した。

### ③ 考察

本調査では、ベースライン調査時における主要な出現種のうち、ウバガイおよびキヒトデを除く、すべての生息を確認した。本調査は、秋季調査としては圧入開始後2回目の調査であり、メガロベントスの種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

#### 6.5.3 気泡発生の有無と状況の調査結果

気泡発生の有無と状況の調査実施日を表 6.5-32 に示す。船上からの目視による海面の観測、水中カメラおよび ROV による海底面付近の観測において、気泡の発生は確認されなかった (表 6.5-33)。

表 6.5-32 各調査測点の気泡発生の有無と状況の調査実施日（秋季調査）

調査測点	目視・水中カメラ	目視	目視・ROV		
	11/12	11/11	11/14	11/15	11/16
St.01	○	○			○
St.02	○	○		○	
St.03	○	○		○	
St.04	○	○		○	
St.05	○	○			○
St.06	○	○	○		
St.07	○	○	○		
St.08	○	○		○	
St.09	○	○		○	
St.10	○	○		○	
St.11	○	○	○		
St.12	○	○	○		

注：実施した日を「○」で示した。

表 6.5-33 気泡発生の有無と状況（秋季調査）

調査測点	気泡の有無（有○；無-）			状況
	目視観測	水中カメラ監視	ROV 観測	
St.01	-	-	-	気泡発生なし
St.02	-	-	-	気泡発生なし
St.03	-	-	-	気泡発生なし
St.04	-	-	-	気泡発生なし
St.05	-	-	-	気泡発生なし
St.06	-	-	-	気泡発生なし
St.07	-	-	-	気泡発生なし
St.08	-	-	-	気泡発生なし
St.09	-	-	-	気泡発生なし
St.10	-	-	-	気泡発生なし
St.11	-	-	-	気泡発生なし
St.12	-	-	-	気泡発生なし

#### 6.5.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査

##### (1) クロロフィル a および栄養塩類の採水分析

クロロフィル a および栄養塩類の分析結果を、表 6.5-34 に示す。

今後も引き続きデータを取得し、整理することにより、海水の化学的性状や海洋生物の状況を考察する際の材料として活用する。

表 6.5-34 クロロフィル a および栄養塩類の分析結果（秋季調査）

調査測点	採水層	クロロフィル a ( $\mu\text{g/L}$ )	全リン (mg/L)	全窒素 (mg/L)	硝酸態窒素 (mg/L)	亜硝酸態窒素 (mg/L)	アンモニア態窒素 (mg/L)	リン酸態リン (mg/L)	ケイ酸態ケイ素 (mg/L)
St.01	表層	0.9	<0.01	0.1	0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.20
	底層	1.0	<0.01	0.1	0.02	0.006	<0.02	<0.005	0.20
St.02	表層	0.8	<0.01	0.1	<0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.13
	底層	1.1	0.01	0.2	0.03	0.007	<0.02	0.010	0.28
St.03	表層	0.7	<0.01	0.1	<0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.12
	底層	1.0	0.01	0.2	0.04	0.006	<0.02	0.008	0.27
St.04	表層	0.8	<0.01	0.1	0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.38
	底層	1.0	0.01	0.1	0.03	0.006	<0.02	0.005	0.25
St.05	表層	1.4	0.01	0.2	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.31
	底層	1.4	<0.01	0.2	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.31
St.06	表層	0.7	<0.01	0.1	<0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.15
	底層	1.0	0.01	0.1	0.03	0.007	<0.02	0.005	0.27
St.07	表層	1.3	0.01	0.1	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.29
	底層	1.3	0.01	0.2	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.29
St.08	表層	1.4	<0.01	0.1	0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.25
	底層	0.6	<0.01	0.1	0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.23
St.09	表層	0.7	<0.01	0.1	<0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.13
	底層	0.6	<0.01	0.2	0.05	0.006	<0.02	0.007	0.28
St.10	表層	0.6	<0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.14
	底層	0.8	<0.01	0.1	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.22
St.11	表層	0.7	<0.01	0.1	<0.02	0.005	<0.02	<0.005	0.14
	底層	1.0	0.01	0.1	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.26
St.12	表層	0.9	0.01	0.2	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.34
	底層	1.2	0.01	0.2	0.03	0.006	<0.02	<0.005	0.31
平均値		1.0	-	0.1	-	-	-	-	0.24
最小値		0.6	<0.01	0.1	<0.02	0.005	-	<0.005	0.12
最大値		1.4	0.01	0.2	0.05	0.007	-	0.010	0.38

注：定量下限値未満のデータがある項目は、平均値を算出していません。

## (2) 係留系による水質連続観測

観測した結果を、図 6.5-23～図 6.5-30 と表 6.5-35 に示す。なお、ここに示す観測データは、補正等の処理をしていないものである。pH と水温はともに短時間で大きく変動しており、このような急激な変動は水塊の移動によるものと考えられる。

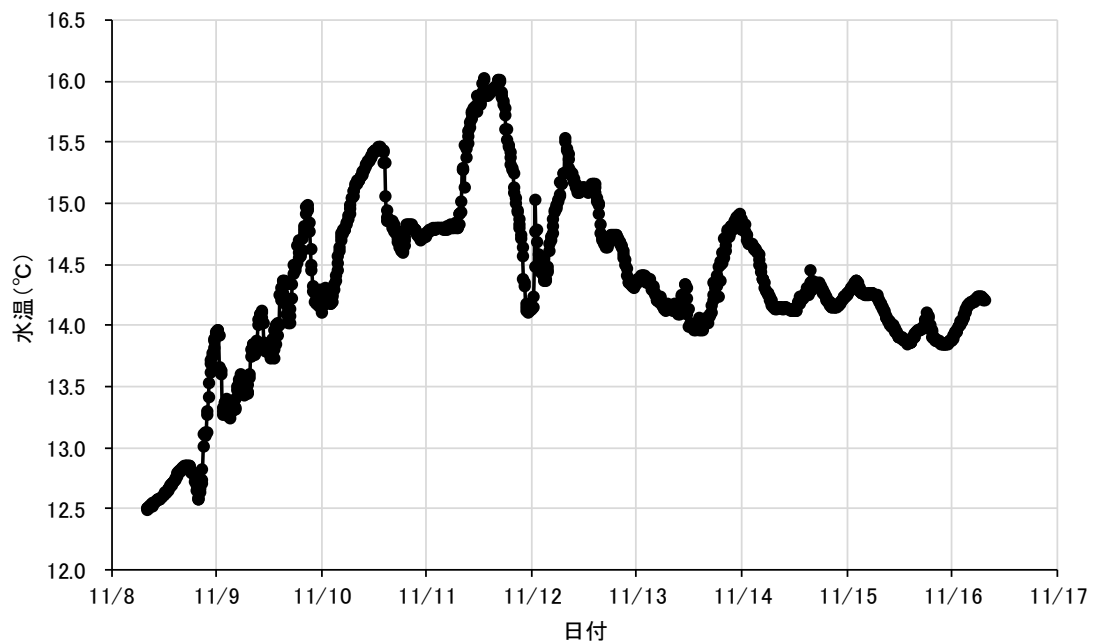


図 6.5-23 秋季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（多項目水質センサー）

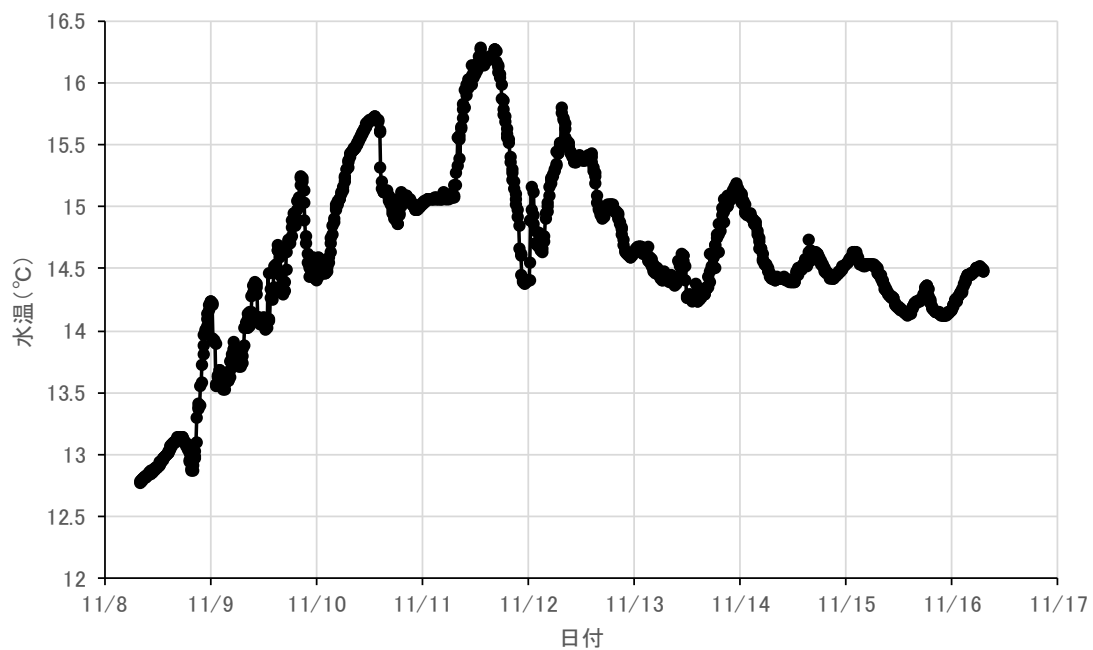


図 6.5-24 秋季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（海水用 pH センサー）

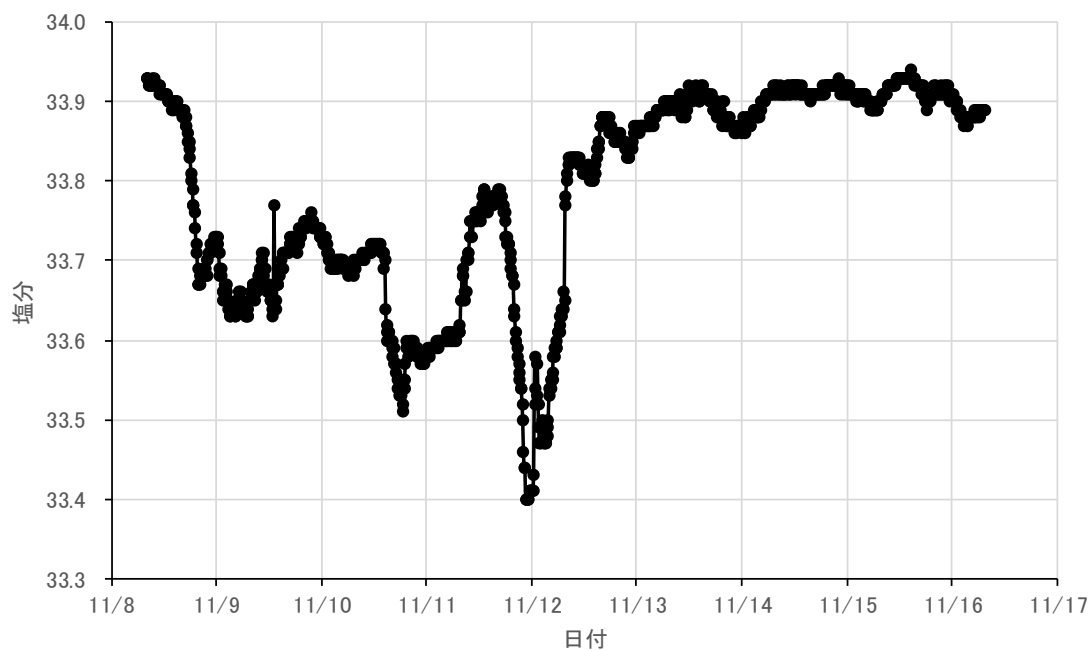


図 6.5-25 秋季調査期間中に St.10 底層において観測した塩分（多項目水質センサー）

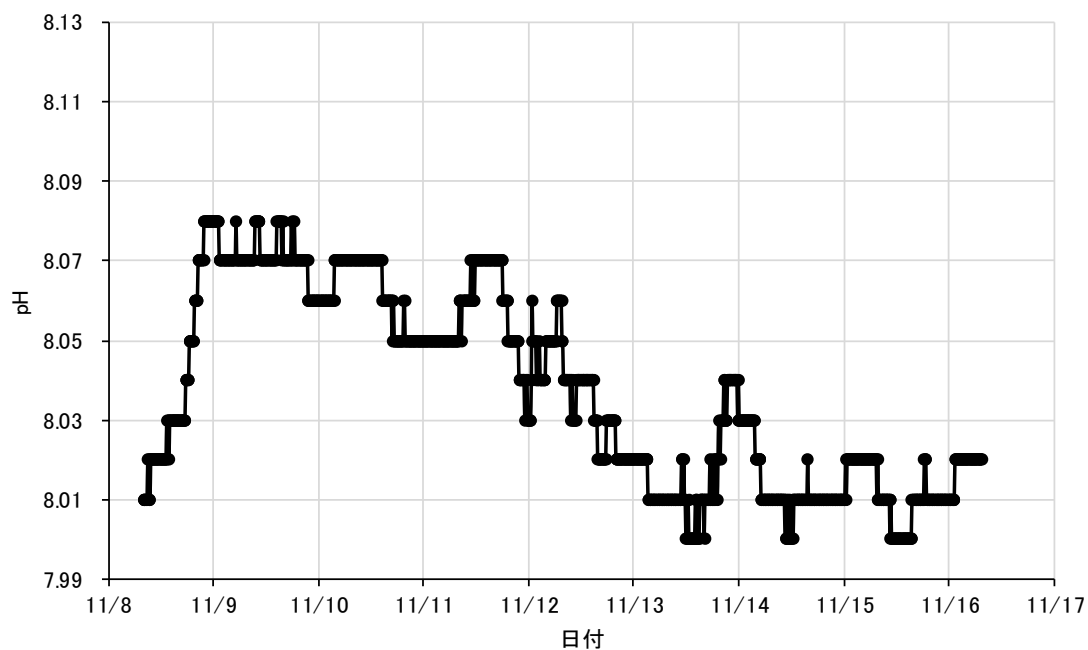


図 6.5-26 秋季調査期間中に St.10 底層において観測した pH<sub>NBS</sub>（多項目水質センサー）

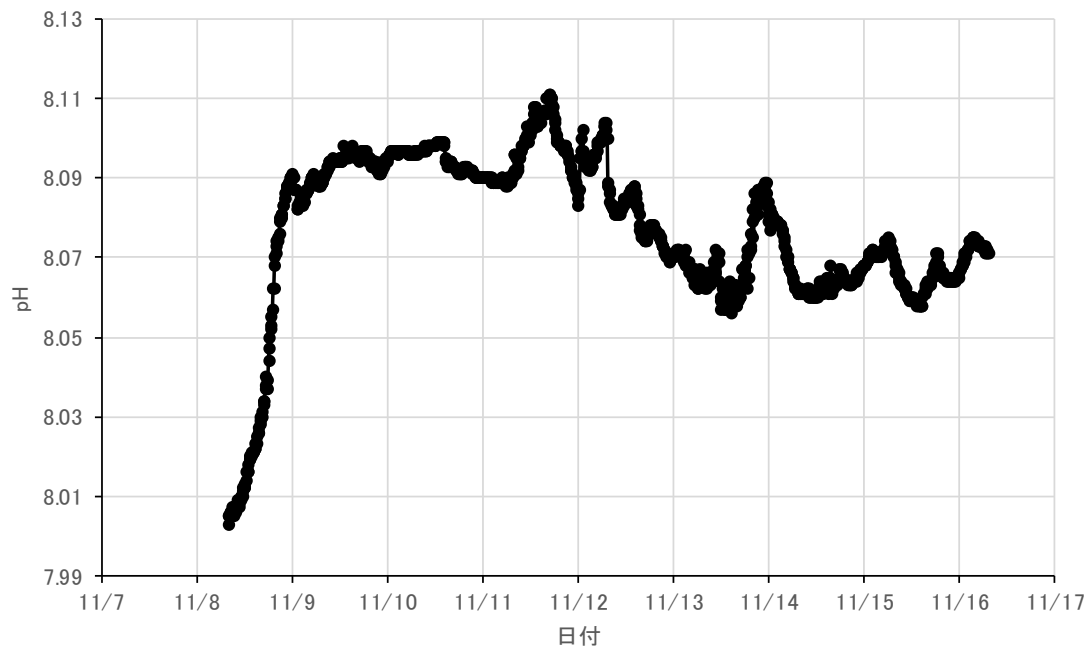


図 6.5-27 秋季調査期間中に St.10 底層において観測した pH<sub>total</sub>（海水用 pH センサー）

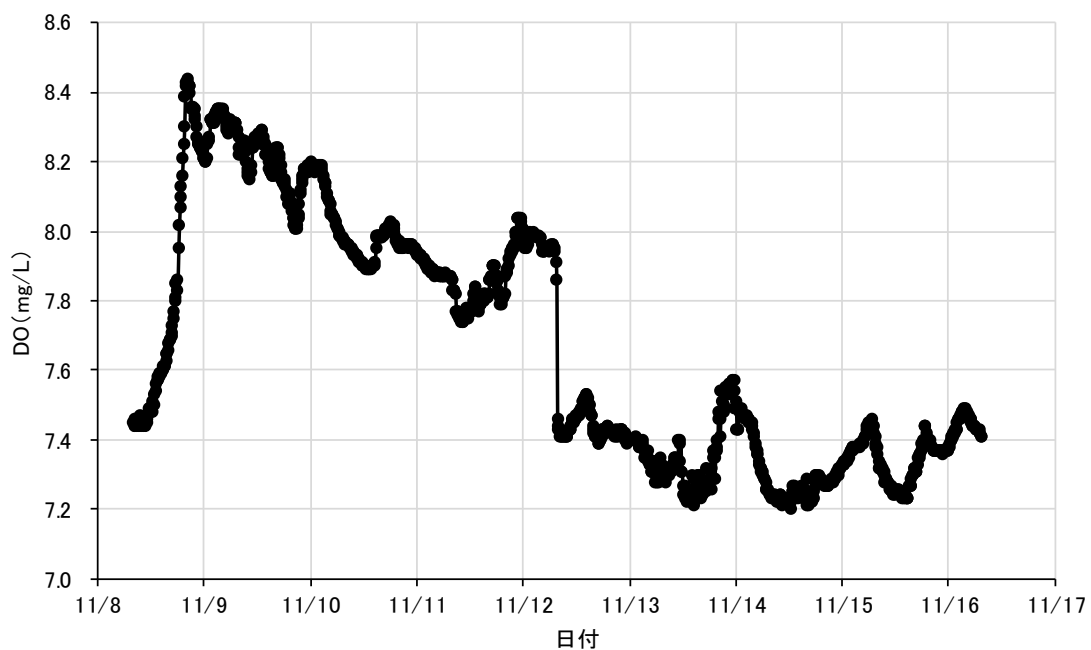


図 6.5-28 秋季調査期間中に St.10 底層において観測した DO（多項目水質センサー）

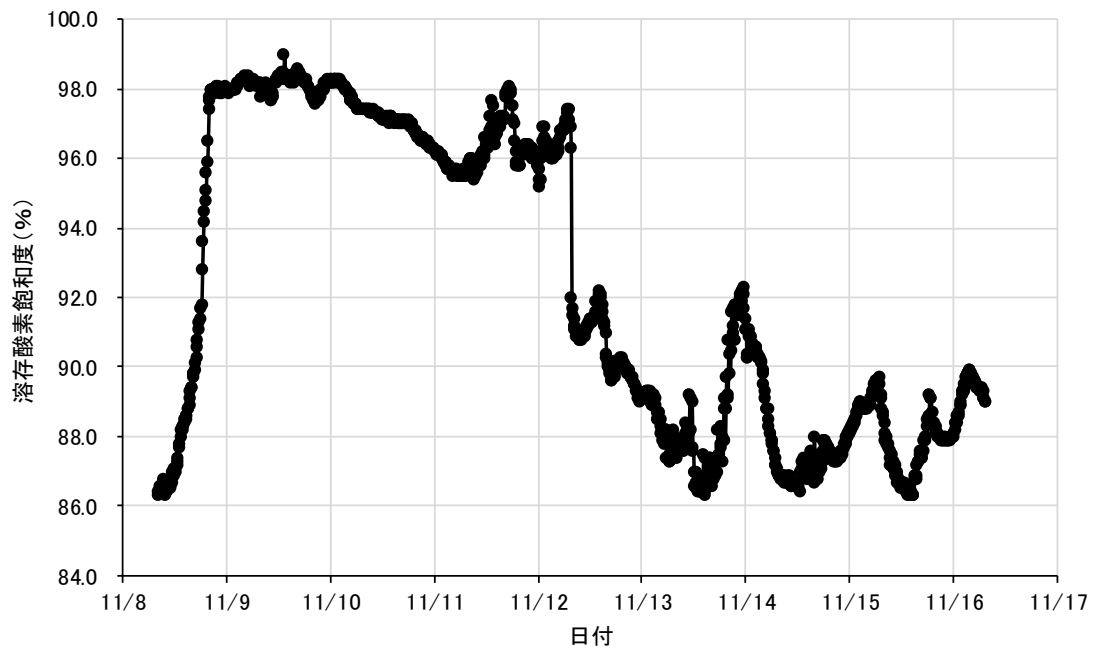


図 6.5-29 秋季調査期間中に St.10 底層で観測した溶解酸素飽和度（多項目水質センサー）

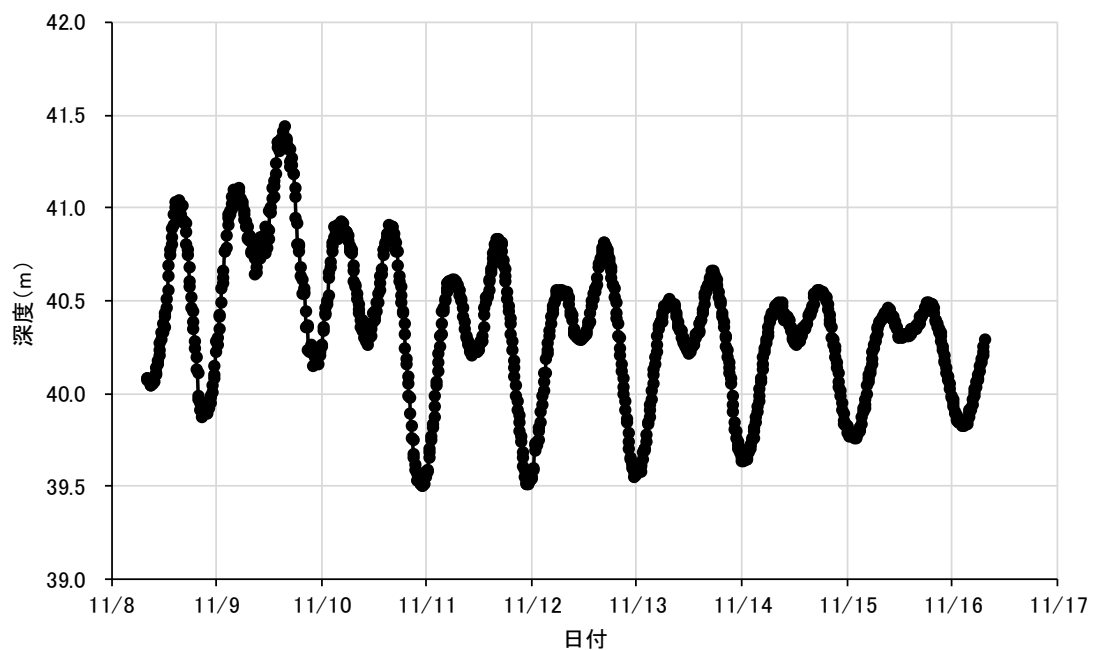


図 6.5-30 秋季調査期間中に St.10 底層で観測したセンサー深度（多項目水質センサー）

表 6.5-35 St.10 における水質センサー係留による水質観測結果（P.6-225 まで続く：秋季調査）

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/8 8:00	12.497	33.93	8.01	7.45	86.4	40.082	12.774	8.003
2018/11/8 8:10	12.501	33.93	8.01	7.44	86.3	40.086	12.781	8.005
2018/11/8 8:20	12.506	33.93	8.01	7.44	86.4	40.076	12.785	8.005
2018/11/8 8:30	12.518	33.92	8.01	7.46	86.6	40.076	12.793	8.006
2018/11/8 8:40	12.512	33.92	8.01	7.44	86.4	40.074	12.795	8.006
2018/11/8 8:50	12.526	33.92	8.01	7.46	86.6	40.047	12.803	8.006
2018/11/8 9:00	12.528	33.92	8.02	7.45	86.6	40.044	12.813	8.007
2018/11/8 9:10	12.527	33.93	8.01	7.44	86.4	40.049	12.806	8.006
2018/11/8 9:20	12.546	33.92	8.02	7.47	86.8	40.056	12.821	8.007
2018/11/8 9:30	12.534	33.92	8.01	7.44	86.3	40.057	12.811	8.005
2018/11/8 9:40	12.544	33.93	8.02	7.45	86.5	40.060	12.819	8.007
2018/11/8 9:50	12.544	33.92	8.02	7.44	86.4	40.087	12.822	8.006
2018/11/8 10:00	12.559	33.92	8.02	7.45	86.6	40.098	12.840	8.007
2018/11/8 10:10	12.560	33.92	8.02	7.44	86.5	40.110	12.850	8.008
2018/11/8 10:20	12.565	33.92	8.02	7.45	86.5	40.136	12.841	8.007
2018/11/8 10:30	12.573	33.92	8.02	7.46	86.7	40.159	12.861	8.009
2018/11/8 10:40	12.576	33.92	8.02	7.46	86.7	40.173	12.856	8.009
2018/11/8 10:50	12.573	33.92	8.02	7.44	86.5	40.206	12.851	8.007
2018/11/8 11:00	12.578	33.92	8.02	7.45	86.6	40.237	12.857	8.008
2018/11/8 11:10	12.583	33.91	8.02	7.46	86.7	40.271	12.863	8.009
2018/11/8 11:20	12.599	33.91	8.02	7.49	87.0	40.291	12.875	8.010
2018/11/8 11:30	12.598	33.91	8.02	7.48	87.0	40.330	12.875	8.010
2018/11/8 11:40	12.603	33.91	8.02	7.48	86.9	40.332	12.882	8.011
2018/11/8 11:50	12.613	33.91	8.02	7.49	87.1	40.372	12.896	8.012
2018/11/8 12:00	12.614	33.91	8.02	7.48	87.1	40.360	12.895	8.012
2018/11/8 12:10	12.619	33.91	8.02	7.48	87.0	40.410	12.900	8.012
2018/11/8 12:20	12.629	33.91	8.02	7.50	87.2	40.434	12.912	8.013
2018/11/8 12:30	12.639	33.91	8.02	7.51	87.4	40.464	12.916	8.014
2018/11/8 12:40	12.640	33.91	8.02	7.50	87.3	40.505	12.933	8.016
2018/11/8 12:50	12.656	33.90	8.02	7.53	87.7	40.556	12.936	8.016
2018/11/8 13:00	12.661	33.90	8.02	7.54	87.8	40.636	12.936	8.016
2018/11/8 13:10	12.670	33.90	8.02	7.56	88.0	40.688	12.951	8.018
2018/11/8 13:20	12.682	33.90	8.03	7.57	88.2	40.745	12.963	8.019
2018/11/8 13:30	12.690	33.90	8.02	7.57	88.2	40.776	12.968	8.019
2018/11/8 13:40	12.697	33.90	8.03	7.58	88.3	40.803	12.981	8.020
2018/11/8 13:50	12.705	33.90	8.02	7.58	88.3	40.846	12.983	8.020
2018/11/8 14:00	12.714	33.89	8.03	7.59	88.4	40.888	12.991	8.021
2018/11/8 14:10	12.719	33.89	8.03	7.59	88.5	40.911	12.997	8.021
2018/11/8 14:20	12.729	33.90	8.03	7.59	88.5	40.965	13.007	8.021
2018/11/8 14:30	12.736	33.90	8.03	7.60	88.6	41.036	13.015	8.021
2018/11/8 14:40	12.750	33.90	8.03	7.60	88.6	41.008	13.028	8.022
2018/11/8 14:50	12.767	33.90	8.03	7.61	88.8	41.031	13.044	8.022
2018/11/8 15:00	12.777	33.89	8.03	7.61	88.8	41.020	13.061	8.023
2018/11/8 15:10	12.789	33.89	8.03	7.61	88.9	41.019	13.067	8.023
2018/11/8 15:20	12.802	33.89	8.03	7.63	89.1	41.045	13.083	8.025
2018/11/8 15:30	12.809	33.89	8.03	7.65	89.3	41.030	13.088	8.026
2018/11/8 15:40	12.810	33.89	8.03	7.65	89.4	41.017	13.090	8.026



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/8 15:50	12.812	33.89	8.03	7.66	89.4	40.968	13.095	8.027
2018/11/8 16:00	12.825	33.89	8.03	7.68	89.7	40.999	13.100	8.028
2018/11/8 16:10	12.833	33.88	8.03	7.69	89.8	41.009	13.116	8.030
2018/11/8 16:20	12.836	33.89	8.03	7.69	89.8	40.933	13.119	8.029
2018/11/8 16:30	12.844	33.89	8.03	7.70	89.9	40.930	13.129	8.030
2018/11/8 16:40	12.851	33.88	8.03	7.71	90.1	40.914	13.133	8.031
2018/11/8 16:50	12.856	33.88	8.03	7.73	90.3	40.920	13.139	8.033
2018/11/8 17:00	12.859	33.87	8.03	7.75	90.6	40.872	13.139	8.034
2018/11/8 17:10	12.858	33.87	8.03	7.77	90.8	40.805	13.135	8.034
2018/11/8 17:20	12.856	33.86	8.03	7.80	91.1	40.773	13.133	8.037
2018/11/8 17:30	12.859	33.85	8.03	7.81	91.3	40.750	13.134	8.038
2018/11/8 17:40	12.851	33.84	8.04	7.85	91.7	40.677	13.131	8.040
2018/11/8 17:50	12.854	33.85	8.04	7.83	91.4	40.609	13.133	8.037
2018/11/8 18:00	12.834	33.83	8.04	7.86	91.8	40.572	13.108	8.039
2018/11/8 18:10	12.813	33.81	8.04	7.95	92.8	40.521	13.092	8.044
2018/11/8 18:20	12.801	33.80	8.04	8.02	93.6	40.461	13.082	8.047
2018/11/8 18:30	12.796	33.79	8.05	8.07	94.2	40.440	13.077	8.050
2018/11/8 18:40	12.791	33.77	8.05	8.10	94.5	40.383	13.070	8.052
2018/11/8 18:50	12.795	33.77	8.05	8.13	94.8	40.351	13.075	8.053
2018/11/8 19:00	12.766	33.76	8.05	8.16	95.1	40.279	13.042	8.055
2018/11/8 19:10	12.726	33.74	8.05	8.21	95.6	40.244	13.007	8.057
2018/11/8 19:20	12.689	33.72	8.05	8.25	95.9	40.200	12.946	8.062
2018/11/8 19:30	12.647	33.71	8.05	8.30	96.5	40.130	12.935	8.062
2018/11/8 19:40	12.592	33.69	8.06	8.39	97.4	40.112	12.875	8.068
2018/11/8 19:50	12.581	33.67	8.06	8.42	97.7	39.990	12.861	8.070
2018/11/8 20:00	12.578	33.67	8.06	8.43	97.8	39.972	12.861	8.071
2018/11/8 20:10	12.637	33.68	8.06	8.44	98.0	39.914	12.914	8.073
2018/11/8 20:20	12.671	33.67	8.06	8.43	98.0	39.949	12.962	8.074
2018/11/8 20:30	12.712	33.68	8.07	8.42	98.0	39.932	12.984	8.074
2018/11/8 20:40	12.742	33.68	8.07	8.42	98.0	39.874	13.023	8.075
2018/11/8 20:50	12.829	33.68	8.07	8.40	98.0	39.935	13.098	8.076
2018/11/8 21:00	13.007	33.69	8.07	8.36	97.9	39.889	13.293	8.079
2018/11/8 21:10	13.110	33.69	8.07	8.35	98.0	39.947	13.373	8.080
2018/11/8 21:20	13.123	33.69	8.07	8.35	98.1	39.920	13.414	8.080
2018/11/8 21:30	13.099	33.68	8.07	8.36	98.0	39.913	13.382	8.081
2018/11/8 21:40	13.122	33.68	8.07	8.35	98.0	39.892	13.399	8.081
2018/11/8 21:50	13.267	33.70	8.08	8.33	98.1	39.941	13.557	8.083
2018/11/8 22:00	13.293	33.70	8.08	8.32	98.0	39.945	13.579	8.083
2018/11/8 22:10	13.415	33.71	8.08	8.30	98.0	39.941	13.720	8.085
2018/11/8 22:20	13.530	33.71	8.08	8.27	97.9	39.916	13.807	8.085
2018/11/8 22:30	13.611	33.71	8.08	8.26	97.9	39.975	13.886	8.086
2018/11/8 22:40	13.686	33.72	8.08	8.25	98.0	39.982	13.963	8.087
2018/11/8 22:50	13.722	33.72	8.08	8.25	98.0	39.946	13.991	8.088
2018/11/8 23:00	13.742	33.72	8.08	8.24	98.0	40.010	14.013	8.088
2018/11/8 23:10	13.770	33.72	8.08	8.24	98.0	40.045	14.041	8.088
2018/11/8 23:20	13.819	33.72	8.08	8.23	98.0	40.084	14.092	8.089
2018/11/8 23:30	13.871	33.73	8.08	8.23	98.1	40.099	14.135	8.089
2018/11/8 23:40	13.894	33.72	8.08	8.22	98.0	40.148	14.168	8.090

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/8 23:50	13.935	33.73	8.08	8.21	98.0	40.228	14.212	8.090
2018/11/9 0:00	13.955	33.73	8.08	8.21	98.0	40.283	14.232	8.090
2018/11/9 0:10	13.962	33.73	8.08	8.20	98.0	40.263	14.235	8.091
2018/11/9 0:20	13.956	33.72	8.08	8.20	97.9	40.301	14.222	8.090
2018/11/9 0:30	13.914	33.71	8.08	8.21	98.0	40.347	14.200	8.090
2018/11/9 0:40	13.667	33.69	8.08	8.25	98.0	40.424	13.942	8.087
2018/11/9 0:50	13.645	33.68	8.08	8.26	98.0	40.417	13.916	8.087
2018/11/9 1:00	13.628	33.69	8.08	8.26	98.0	40.488	13.906	8.087
2018/11/9 1:10	13.607	33.68	8.08	8.27	98.0	40.562	13.889	8.087
2018/11/9 1:20	13.272	33.65	8.07	8.32	98.0	40.593	13.550	8.082
2018/11/9 1:30	13.297	33.66	8.07	8.32	98.0	40.621	13.572	8.082
2018/11/9 1:40	13.333	33.66	8.07	8.32	98.0	40.665	13.620	8.083
2018/11/9 1:50	13.373	33.66	8.07	8.31	98.1	40.767	13.641	8.083
2018/11/9 2:00	13.374	33.67	8.07	8.31	98.0	40.763	13.680	8.084
2018/11/9 2:10	13.405	33.67	8.07	8.31	98.1	40.788	13.682	8.084
2018/11/9 2:20	13.342	33.66	8.07	8.33	98.2	40.853	13.648	8.084
2018/11/9 2:30	13.282	33.65	8.07	8.34	98.2	40.909	13.563	8.083
2018/11/9 2:40	13.252	33.65	8.07	8.34	98.2	40.947	13.546	8.083
2018/11/9 2:50	13.279	33.64	8.07	8.34	98.2	40.963	13.555	8.084
2018/11/9 3:00	13.246	33.63	8.07	8.35	98.3	40.963	13.525	8.085
2018/11/9 3:10	13.267	33.63	8.07	8.35	98.3	40.988	13.521	8.084
2018/11/9 3:20	13.299	33.64	8.07	8.35	98.3	40.990	13.563	8.086
2018/11/9 3:30	13.293	33.64	8.07	8.35	98.3	41.026	13.565	8.086
2018/11/9 3:40	13.336	33.64	8.07	8.34	98.3	41.059	13.609	8.086
2018/11/9 3:50	13.353	33.64	8.07	8.34	98.3	41.070	13.623	8.087
2018/11/9 4:00	13.312	33.64	8.07	8.35	98.4	41.103	13.598	8.087
2018/11/9 4:10	13.310	33.63	8.07	8.35	98.3	41.050	13.588	8.087
2018/11/9 4:20	13.332	33.63	8.07	8.34	98.3	41.080	13.616	8.087
2018/11/9 4:30	13.404	33.64	8.07	8.33	98.3	41.070	13.681	8.088
2018/11/9 4:40	13.466	33.65	8.07	8.32	98.4	41.071	13.750	8.089
2018/11/9 4:50	13.502	33.65	8.07	8.31	98.3	41.081	13.782	8.090
2018/11/9 5:00	13.533	33.65	8.07	8.30	98.3	41.107	13.806	8.090
2018/11/9 5:10	13.566	33.66	8.08	8.29	98.2	41.092	13.852	8.090
2018/11/9 5:20	13.602	33.66	8.07	8.28	98.1	41.033	13.904	8.091
2018/11/9 5:30	13.572	33.65	8.07	8.29	98.2	41.055	13.849	8.090
2018/11/9 5:40	13.516	33.65	8.07	8.30	98.2	41.033	13.789	8.090
2018/11/9 5:50	13.450	33.64	8.07	8.32	98.3	41.035	13.727	8.090
2018/11/9 6:00	13.457	33.64	8.07	8.31	98.2	41.010	13.733	8.089
2018/11/9 6:10	13.467	33.64	8.07	8.31	98.2	40.969	13.743	8.089
2018/11/9 6:20	13.464	33.64	8.07	8.31	98.2	40.938	13.747	8.089
2018/11/9 6:30	13.435	33.64	8.07	8.31	98.2	40.986	13.713	8.089
2018/11/9 6:40	13.449	33.63	8.07	8.31	98.2	40.930	13.727	8.089
2018/11/9 6:50	13.439	33.63	8.07	8.31	98.1	40.900	13.717	8.088
2018/11/9 7:00	13.439	33.63	8.07	8.31	98.2	40.901	13.713	8.088
2018/11/9 7:10	13.459	33.63	8.07	8.31	98.2	40.836	13.737	8.088
2018/11/9 7:20	13.519	33.64	8.07	8.29	98.1	40.839	13.792	8.089
2018/11/9 7:30	13.575	33.65	8.07	8.29	98.2	40.819	13.854	8.089
2018/11/9 7:40	13.596	33.65	8.07	8.27	98.1	40.849	13.884	8.089

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/9 7:50	13.799	33.65	8.07	8.22	97.8	40.762	14.020	8.089
2018/11/9 8:00	13.747	33.66	8.07	8.24	98.0	40.754	14.021	8.090
2018/11/9 8:10	13.795	33.67	8.07	8.23	98.0	40.799	14.064	8.090
2018/11/9 8:20	13.850	33.67	8.07	8.22	97.9	40.776	14.132	8.091
2018/11/9 8:30	13.843	33.67	8.07	8.23	98.0	40.775	14.089	8.091
2018/11/9 8:40	13.758	33.65	8.07	8.25	98.1	40.727	14.022	8.091
2018/11/9 8:50	13.771	33.66	8.07	8.26	98.2	40.646	14.039	8.092
2018/11/9 9:00	13.862	33.66	8.07	8.24	98.1	40.677	14.148	8.093
2018/11/9 9:10	13.836	33.66	8.07	8.24	98.1	40.715	14.111	8.093
2018/11/9 9:20	13.883	33.66	8.07	8.23	98.1	40.654	14.153	8.093
2018/11/9 9:30	14.003	33.67	8.08	8.20	98.0	40.803	14.273	8.094
2018/11/9 9:40	14.050	33.68	8.08	8.18	97.9	40.761	14.311	8.094
2018/11/9 9:50	14.091	33.69	8.08	8.17	97.8	40.844	14.365	8.094
2018/11/9 10:00	14.096	33.69	8.08	8.16	97.7	40.727	14.382	8.094
2018/11/9 10:10	14.117	33.70	8.08	8.15	97.7	40.781	14.399	8.094
2018/11/9 10:20	14.108	33.71	8.08	8.17	97.8	40.769	14.381	8.095
2018/11/9 10:30	14.068	33.70	8.08	8.17	97.8	40.793	14.344	8.094
2018/11/9 10:40	14.022	33.71	8.07	8.19	97.9	40.752	14.298	8.094
2018/11/9 10:50	13.860	33.68	8.07	8.24	98.2	40.847	14.112	8.094
2018/11/9 11:00	13.837	33.69	8.07	8.24	98.2	40.825	14.114	8.094
2018/11/9 11:10	13.814	33.67	8.07	8.26	98.3	40.760	14.088	8.094
2018/11/9 11:20	13.792	33.67	8.07	8.27	98.3	40.900	14.067	8.094
2018/11/9 11:30	13.783	33.67	8.07	8.26	98.2	40.786	14.057	8.094
2018/11/9 11:40	13.787	33.66	8.07	8.27	98.4	40.888	14.074	8.094
2018/11/9 11:50	13.780	33.66	8.07	8.27	98.3	40.831	14.055	8.094
2018/11/9 12:00	13.820	33.67	8.07	8.27	98.4	40.880	14.109	8.095
2018/11/9 12:10	13.799	33.66	8.07	8.27	98.4	40.980	14.068	8.095
2018/11/9 12:20	13.731	33.65	8.07	8.28	98.4	41.001	14.012	8.094
2018/11/9 12:30	13.752	33.65	8.07	8.28	98.5	40.971	14.028	8.094
2018/11/9 12:40	13.769	33.64	8.07	8.28	98.4	41.050	14.041	8.094
2018/11/9 12:50	13.887	33.63	8.07	8.25	98.3	41.105	14.083	8.095
2018/11/9 13:00	13.732	33.64	8.07	8.29	98.5	41.060	14.027	8.095
2018/11/9 13:10	13.957	33.77	8.07	8.29	99.0	41.119	14.462	8.098
2018/11/9 13:20	13.808	33.65	8.07	8.27	98.4	41.146	14.099	8.095
2018/11/9 13:30	13.841	33.64	8.07	8.26	98.4	41.238	14.076	8.095
2018/11/9 13:40	14.010	33.65	8.07	8.22	98.3	41.188	14.270	8.096
2018/11/9 13:50	13.921	33.67	8.07	8.25	98.4	41.329	14.331	8.097
2018/11/9 14:00	13.991	33.67	8.07	8.24	98.4	41.351	14.256	8.095
2018/11/9 14:10	14.014	33.67	8.07	8.22	98.3	41.360	14.278	8.095
2018/11/9 14:20	14.013	33.68	8.07	8.23	98.4	41.310	14.356	8.096
2018/11/9 14:30	14.248	33.69	8.08	8.18	98.2	41.348	14.527	8.097
2018/11/9 14:40	14.205	33.69	8.08	8.20	98.3	41.339	14.462	8.096
2018/11/9 14:50	14.316	33.70	8.08	8.17	98.3	41.374	14.540	8.096
2018/11/9 15:00	14.268	33.69	8.08	8.18	98.3	41.410	14.522	8.097
2018/11/9 15:10	14.368	33.71	8.08	8.17	98.3	41.375	14.652	8.097
2018/11/9 15:20	14.369	33.71	8.08	8.16	98.3	41.372	14.691	8.098
2018/11/9 15:30	14.361	33.71	8.08	8.16	98.2	41.331	14.642	8.097
2018/11/9 15:40	14.348	33.71	8.07	8.16	98.3	41.445	14.622	8.097

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/9 15:50	14.334	33.71	8.08	8.17	98.3	41.369	14.594	8.097
2018/11/9 16:00	14.171	33.71	8.07	8.21	98.5	41.370	14.438	8.096
2018/11/9 16:10	14.098	33.71	8.07	8.22	98.5	41.345	14.368	8.096
2018/11/9 16:20	14.031	33.71	8.07	8.24	98.6	41.321	14.302	8.095
2018/11/9 16:30	14.019	33.71	8.07	8.24	98.5	41.329	14.289	8.095
2018/11/9 16:40	14.015	33.72	8.07	8.24	98.5	41.316	14.301	8.095
2018/11/9 16:50	14.072	33.72	8.07	8.22	98.4	41.219	14.318	8.094
2018/11/9 17:00	14.135	33.73	8.07	8.21	98.4	41.248	14.396	8.095
2018/11/9 17:10	14.220	33.73	8.07	8.19	98.4	41.228	14.486	8.095
2018/11/9 17:20	14.345	33.73	8.07	8.17	98.3	41.274	14.641	8.096
2018/11/9 17:30	14.420	33.72	8.07	8.15	98.3	41.182	14.680	8.097
2018/11/9 17:40	14.493	33.72	8.07	8.14	98.3	41.187	14.723	8.096
2018/11/9 17:50	14.482	33.72	8.08	8.14	98.3	41.107	14.733	8.097
2018/11/9 18:00	14.483	33.72	8.07	8.14	98.2	41.064	14.735	8.097
2018/11/9 18:10	14.457	33.72	8.07	8.15	98.3	40.945	14.706	8.097
2018/11/9 18:20	14.509	33.72	8.07	8.13	98.2	40.918	14.770	8.096
2018/11/9 18:30	14.652	33.71	8.08	8.10	98.1	40.805	14.888	8.097
2018/11/9 18:40	14.561	33.72	8.07	8.12	98.1	40.808	14.837	8.097
2018/11/9 18:50	14.598	33.73	8.07	8.11	98.1	40.795	14.861	8.096
2018/11/9 19:00	14.694	33.74	8.07	8.08	98.0	40.764	14.953	8.096
2018/11/9 19:10	14.572	33.73	8.07	8.11	98.0	40.636	14.851	8.095
2018/11/9 19:20	14.623	33.73	8.07	8.09	97.9	40.678	14.883	8.094
2018/11/9 19:30	14.619	33.74	8.07	8.09	97.9	40.614	14.914	8.095
2018/11/9 19:40	14.711	33.74	8.07	8.07	97.8	40.537	14.979	8.094
2018/11/9 19:50	14.757	33.75	8.07	8.06	97.8	40.567	15.046	8.094
2018/11/9 20:00	14.786	33.74	8.07	8.04	97.7	40.551	15.054	8.093
2018/11/9 20:10	14.820	33.74	8.07	8.04	97.7	40.540	15.082	8.093
2018/11/9 20:20	14.920	33.74	8.07	8.02	97.7	40.446	15.180	8.094
2018/11/9 20:30	14.977	33.75	8.07	8.01	97.6	40.360	15.237	8.094
2018/11/9 20:40	14.992	33.75	8.07	8.01	97.7	40.363	15.249	8.094
2018/11/9 20:50	14.963	33.75	8.07	8.01	97.7	40.361	15.231	8.094
2018/11/9 21:00	14.941	33.75	8.07	8.02	97.7	40.237	15.205	8.093
2018/11/9 21:10	14.845	33.75	8.07	8.04	97.8	40.237	15.127	8.094
2018/11/9 21:20	14.771	33.75	8.07	8.05	97.8	40.220	15.038	8.093
2018/11/9 21:30	14.632	33.75	8.07	8.08	97.8	40.250	14.886	8.092
2018/11/9 21:40	14.491	33.75	8.06	8.11	98.0	40.260	14.761	8.092
2018/11/9 21:50	14.447	33.76	8.06	8.12	98.0	40.229	14.708	8.091
2018/11/9 22:00	14.330	33.75	8.06	8.14	98.0	40.240	14.627	8.092
2018/11/9 22:10	14.278	33.74	8.06	8.15	98.0	40.148	14.555	8.091
2018/11/9 22:20	14.264	33.74	8.06	8.16	98.0	40.222	14.514	8.091
2018/11/9 22:30	14.197	33.74	8.06	8.18	98.2	40.196	14.506	8.092
2018/11/9 22:40	14.177	33.74	8.06	8.18	98.2	40.222	14.442	8.092
2018/11/9 22:50	14.186	33.74	8.06	8.18	98.2	40.190	14.468	8.093
2018/11/9 23:00	14.237	33.74	8.06	8.17	98.2	40.205	14.513	8.094
2018/11/9 23:10	14.159	33.74	8.06	8.19	98.3	40.161	14.433	8.093
2018/11/9 23:20	14.245	33.74	8.06	8.17	98.2	40.230	14.519	8.094
2018/11/9 23:30	14.295	33.74	8.06	8.17	98.2	40.226	14.585	8.094
2018/11/9 23:40	14.147	33.73	8.06	8.19	98.2	40.244	14.418	8.094

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/9 23:50	14.197	33.73	8.06	8.18	98.2	40.204	14.460	8.095
2018/11/10 0:00	14.193	33.73	8.06	8.19	98.3	40.258	14.459	8.094
2018/11/10 0:10	14.114	33.73	8.06	8.20	98.3	40.256	14.409	8.095
2018/11/10 0:20	14.171	33.72	8.06	8.19	98.2	40.341	14.442	8.095
2018/11/10 0:30	14.239	33.72	8.06	8.18	98.2	40.358	14.495	8.096
2018/11/10 0:40	14.288	33.73	8.06	8.18	98.3	40.421	14.590	8.096
2018/11/10 0:50	14.308	33.73	8.06	8.17	98.3	40.437	14.578	8.096
2018/11/10 1:00	14.270	33.72	8.06	8.18	98.3	40.462	14.555	8.097
2018/11/10 1:10	14.241	33.72	8.06	8.18	98.2	40.482	14.514	8.097
2018/11/10 1:20	14.237	33.71	8.06	8.18	98.3	40.503	14.511	8.097
2018/11/10 1:30	14.204	33.71	8.06	8.19	98.3	40.529	14.481	8.097
2018/11/10 1:40	14.192	33.70	8.06	8.19	98.3	40.623	14.465	8.097
2018/11/10 1:50	14.202	33.70	8.06	8.19	98.3	40.651	14.467	8.097
2018/11/10 2:00	14.185	33.69	8.06	8.19	98.2	40.681	14.458	8.097
2018/11/10 2:10	14.185	33.70	8.06	8.19	98.2	40.707	14.461	8.097
2018/11/10 2:20	14.200	33.69	8.06	8.19	98.2	40.767	14.474	8.097
2018/11/10 2:30	14.232	33.69	8.06	8.18	98.2	40.817	14.500	8.097
2018/11/10 2:40	14.250	33.69	8.06	8.17	98.1	40.797	14.525	8.097
2018/11/10 2:50	14.288	33.69	8.06	8.16	98.1	40.841	14.551	8.096
2018/11/10 3:00	14.332	33.69	8.06	8.15	98.1	40.896	14.594	8.096
2018/11/10 3:10	14.360	33.69	8.06	8.14	98.0	40.873	14.630	8.097
2018/11/10 3:20	14.417	33.70	8.06	8.14	98.1	40.872	14.710	8.097
2018/11/10 3:30	14.456	33.70	8.06	8.13	98.0	40.877	14.749	8.097
2018/11/10 3:40	14.505	33.69	8.07	8.11	98.0	40.837	14.777	8.097
2018/11/10 3:50	14.567	33.70	8.07	8.10	98.0	40.908	14.854	8.097
2018/11/10 4:00	14.614	33.70	8.07	8.09	97.9	40.912	14.873	8.097
2018/11/10 4:10	14.639	33.70	8.07	8.09	97.9	40.901	14.901	8.097
2018/11/10 4:20	14.696	33.70	8.07	8.08	97.9	40.932	14.982	8.097
2018/11/10 4:30	14.725	33.70	8.07	8.06	97.7	40.910	14.995	8.097
2018/11/10 4:40	14.759	33.70	8.07	8.05	97.7	40.881	15.016	8.097
2018/11/10 4:50	14.757	33.69	8.07	8.05	97.7	40.916	15.020	8.097
2018/11/10 5:00	14.781	33.70	8.07	8.05	97.8	40.894	15.048	8.097
2018/11/10 5:10	14.785	33.69	8.07	8.04	97.6	40.842	15.057	8.097
2018/11/10 5:20	14.787	33.69	8.07	8.04	97.6	40.884	15.056	8.097
2018/11/10 5:30	14.796	33.69	8.07	8.04	97.6	40.847	15.067	8.096
2018/11/10 5:40	14.826	33.69	8.07	8.03	97.6	40.868	15.103	8.096
2018/11/10 5:50	14.846	33.69	8.07	8.02	97.5	40.873	15.121	8.096
2018/11/10 6:00	14.878	33.68	8.07	8.01	97.4	40.826	15.133	8.096
2018/11/10 6:10	14.900	33.69	8.07	8.01	97.4	40.856	15.166	8.096
2018/11/10 6:20	14.920	33.69	8.07	8.00	97.4	40.791	15.204	8.096
2018/11/10 6:30	14.952	33.69	8.07	7.99	97.4	40.779	15.236	8.096
2018/11/10 6:40	14.989	33.69	8.07	7.99	97.4	40.763	15.254	8.096
2018/11/10 6:50	15.045	33.69	8.07	7.98	97.4	40.758	15.310	8.097
2018/11/10 7:00	15.048	33.69	8.07	7.98	97.4	40.771	15.303	8.096
2018/11/10 7:10	15.059	33.68	8.07	7.98	97.4	40.691	15.326	8.096
2018/11/10 7:20	15.102	33.70	8.07	7.97	97.4	40.665	15.380	8.097
2018/11/10 7:30	15.105	33.69	8.07	7.97	97.4	40.604	15.365	8.096
2018/11/10 7:40	15.151	33.70	8.07	7.97	97.4	40.588	15.402	8.097

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/10 7:50	15.159	33.69	8.07	7.96	97.4	40.574	15.430	8.097
2018/11/10 8:00	15.166	33.70	8.07	7.96	97.4	40.540	15.446	8.097
2018/11/10 8:10	15.184	33.70	8.07	7.96	97.4	40.507	15.454	8.097
2018/11/10 8:20	15.195	33.70	8.07	7.96	97.4	40.481	15.467	8.097
2018/11/10 8:30	15.190	33.70	8.07	7.96	97.4	40.454	15.460	8.097
2018/11/10 8:40	15.194	33.70	8.07	7.96	97.4	40.433	15.472	8.097
2018/11/10 8:50	15.216	33.70	8.07	7.95	97.4	40.395	15.481	8.097
2018/11/10 9:00	15.218	33.70	8.07	7.95	97.3	40.361	15.491	8.097
2018/11/10 9:10	15.227	33.70	8.07	7.95	97.4	40.398	15.501	8.097
2018/11/10 9:20	15.241	33.70	8.07	7.94	97.3	40.338	15.507	8.097
2018/11/10 9:30	15.255	33.71	8.07	7.94	97.3	40.355	15.525	8.098
2018/11/10 9:40	15.272	33.70	8.07	7.94	97.4	40.296	15.540	8.097
2018/11/10 9:50	15.276	33.70	8.07	7.93	97.3	40.325	15.545	8.097
2018/11/10 10:00	15.300	33.71	8.07	7.93	97.3	40.288	15.558	8.097
2018/11/10 10:10	15.321	33.71	8.07	7.93	97.3	40.283	15.581	8.098
2018/11/10 10:20	15.324	33.71	8.07	7.93	97.3	40.294	15.592	8.098
2018/11/10 10:30	15.331	33.71	8.07	7.93	97.3	40.262	15.606	8.098
2018/11/10 10:40	15.344	33.71	8.07	7.92	97.3	40.307	15.608	8.098
2018/11/10 10:50	15.353	33.71	8.07	7.92	97.3	40.303	15.621	8.098
2018/11/10 11:00	15.367	33.71	8.07	7.91	97.2	40.307	15.633	8.098
2018/11/10 11:10	15.378	33.71	8.07	7.91	97.2	40.310	15.643	8.098
2018/11/10 11:20	15.383	33.72	8.07	7.91	97.2	40.349	15.653	8.098
2018/11/10 11:30	15.397	33.72	8.07	7.91	97.2	40.368	15.670	8.098
2018/11/10 11:40	15.415	33.72	8.07	7.90	97.2	40.387	15.680	8.098
2018/11/10 11:50	15.424	33.72	8.07	7.90	97.2	40.429	15.689	8.098
2018/11/10 12:00	15.421	33.72	8.07	7.90	97.1	40.397	15.686	8.098
2018/11/10 12:10	15.429	33.72	8.07	7.90	97.1	40.415	15.701	8.098
2018/11/10 12:20	15.428	33.72	8.07	7.90	97.1	40.439	15.698	8.098
2018/11/10 12:30	15.438	33.72	8.07	7.90	97.2	40.439	15.707	8.099
2018/11/10 12:40	15.439	33.72	8.07	7.89	97.1	40.488	15.711	8.099
2018/11/10 12:50	15.448	33.72	8.07	7.89	97.1	40.487	15.716	8.099
2018/11/10 13:00	15.457	33.72	8.07	7.89	97.1	40.535	15.725	8.099
2018/11/10 13:10	15.463	33.72	8.07	7.89	97.2	40.555	15.731	8.099
2018/11/10 13:20	15.464	33.72	8.07	7.89	97.2	40.597	15.728	8.099
2018/11/10 13:30	15.454	33.72	8.07	7.89	97.0	40.630	15.722	8.099
2018/11/10 13:40	15.435	33.71	8.07	7.90	97.2	40.638	15.705	8.099
2018/11/10 13:50	15.429	33.71	8.07	7.90	97.2	40.669	15.697	8.099
2018/11/10 14:00	15.433	33.71	8.07	7.90	97.2	40.743	15.701	8.099
2018/11/10 14:10	15.421	33.71	8.07	7.90	97.1	40.772	15.686	8.099
2018/11/10 14:20	15.338	33.69	8.07	7.91	97.1	40.780	15.602	8.098
2018/11/10 14:30	15.340	33.70	8.07	7.90	97.0	40.816	15.612	8.099
2018/11/10 14:40	15.061	33.64	8.06	7.95	97.1	40.804	15.322	8.095
2018/11/10 14:50	14.942	33.62	8.06	7.98	97.1	40.837	15.210	8.094
2018/11/10 15:00	14.880	33.61	8.06	7.99	97.1	40.845	15.155	8.094
2018/11/10 15:10	14.854	33.60	8.06	7.99	97.1	40.860	15.124	8.093
2018/11/10 15:20	14.853	33.61	8.06	7.99	97.1	40.860	15.126	8.094
2018/11/10 15:30	14.867	33.61	8.06	7.99	97.1	40.911	15.137	8.094
2018/11/10 15:40	14.860	33.60	8.06	7.98	97.0	40.886	15.132	8.094

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/10 15:50	14.850	33.60	8.06	7.98	97.0	40.900	15.121	8.093
2018/11/10 16:00	14.857	33.60	8.06	7.99	97.0	40.901	15.129	8.094
2018/11/10 16:10	14.841	33.59	8.06	7.98	97.0	40.901	15.111	8.094
2018/11/10 16:20	14.801	33.58	8.06	7.99	97.0	40.882	15.069	8.093
2018/11/10 16:30	14.831	33.59	8.06	7.99	97.1	40.858	15.096	8.093
2018/11/10 16:40	14.770	33.57	8.06	8.00	97.0	40.830	15.042	8.093
2018/11/10 16:50	14.751	33.57	8.05	8.01	97.1	40.813	15.024	8.093
2018/11/10 17:00	14.759	33.56	8.06	8.00	97.0	40.777	15.032	8.093
2018/11/10 17:10	14.781	33.57	8.06	8.00	97.1	40.769	15.057	8.093
2018/11/10 17:20	14.711	33.55	8.05	8.00	97.0	40.769	14.980	8.092
2018/11/10 17:30	14.682	33.54	8.05	8.01	97.0	40.686	14.953	8.092
2018/11/10 17:40	14.710	33.55	8.05	8.01	97.0	40.629	14.983	8.092
2018/11/10 17:50	14.640	33.53	8.05	8.02	97.0	40.606	14.910	8.091
2018/11/10 18:00	14.683	33.54	8.05	8.02	97.1	40.574	14.961	8.092
2018/11/10 18:10	14.610	33.53	8.05	8.03	97.0	40.532	14.888	8.091
2018/11/10 18:20	14.704	33.55	8.05	8.01	97.0	40.488	14.958	8.092
2018/11/10 18:30	14.600	33.52	8.05	8.02	96.9	40.447	14.861	8.091
2018/11/10 18:40	14.616	33.51	8.05	8.02	97.0	40.432	14.863	8.091
2018/11/10 18:50	14.659	33.54	8.05	8.01	96.9	40.379	14.929	8.091
2018/11/10 19:00	14.694	33.55	8.05	8.00	96.8	40.321	14.951	8.092
2018/11/10 19:10	14.732	33.57	8.05	7.98	96.8	40.246	15.008	8.092
2018/11/10 19:20	14.803	33.59	8.05	7.97	96.8	40.188	15.088	8.093
2018/11/10 19:30	14.835	33.60	8.06	7.97	96.8	40.160	15.113	8.093
2018/11/10 19:40	14.834	33.59	8.06	7.96	96.7	40.088	15.092	8.093
2018/11/10 19:50	14.794	33.58	8.05	7.97	96.7	40.056	15.057	8.093
2018/11/10 20:00	14.807	33.59	8.05	7.97	96.7	39.986	15.082	8.093
2018/11/10 20:10	14.820	33.59	8.05	7.95	96.6	39.977	15.090	8.092
2018/11/10 20:20	14.825	33.60	8.05	7.95	96.6	39.891	15.097	8.093
2018/11/10 20:30	14.824	33.60	8.05	7.95	96.6	39.823	15.095	8.092
2018/11/10 20:40	14.808	33.60	8.05	7.95	96.5	39.754	15.078	8.092
2018/11/10 20:50	14.800	33.59	8.05	7.95	96.5	39.752	15.069	8.092
2018/11/10 21:00	14.792	33.59	8.05	7.96	96.6	39.673	15.064	8.092
2018/11/10 21:10	14.783	33.60	8.05	7.96	96.6	39.656	15.057	8.092
2018/11/10 21:20	14.785	33.59	8.05	7.96	96.6	39.618	15.052	8.092
2018/11/10 21:30	14.780	33.59	8.05	7.96	96.5	39.590	15.048	8.092
2018/11/10 21:40	14.763	33.59	8.05	7.96	96.5	39.581	15.032	8.091
2018/11/10 21:50	14.753	33.59	8.05	7.96	96.5	39.568	15.022	8.091
2018/11/10 22:00	14.741	33.58	8.05	7.96	96.5	39.526	15.013	8.091
2018/11/10 22:10	14.734	33.58	8.05	7.95	96.4	39.530	15.006	8.090
2018/11/10 22:20	14.722	33.58	8.05	7.96	96.5	39.528	14.995	8.090
2018/11/10 22:30	14.712	33.58	8.05	7.96	96.4	39.515	14.979	8.090
2018/11/10 22:40	14.703	33.57	8.05	7.96	96.4	39.511	14.978	8.090
2018/11/10 22:50	14.706	33.57	8.05	7.96	96.4	39.502	14.979	8.090
2018/11/10 23:00	14.713	33.58	8.05	7.95	96.3	39.507	14.983	8.090
2018/11/10 23:10	14.722	33.57	8.05	7.95	96.3	39.505	14.988	8.090
2018/11/10 23:20	14.728	33.58	8.05	7.95	96.3	39.513	15.006	8.090
2018/11/10 23:30	14.722	33.57	8.05	7.95	96.3	39.511	14.994	8.090
2018/11/10 23:40	14.733	33.58	8.05	7.94	96.3	39.559	15.000	8.090

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/10 23:50	14.749	33.58	8.05	7.94	96.3	39.549	15.023	8.090
2018/11/11 0:00	14.754	33.58	8.05	7.94	96.2	39.575	15.025	8.090
2018/11/11 0:10	14.758	33.59	8.05	7.93	96.2	39.580	15.033	8.090
2018/11/11 0:20	14.765	33.58	8.05	7.93	96.2	39.590	15.033	8.090
2018/11/11 0:30	14.770	33.58	8.05	7.93	96.2	39.654	15.040	8.090
2018/11/11 0:40	14.774	33.59	8.05	7.93	96.1	39.678	15.053	8.090
2018/11/11 0:50	14.781	33.59	8.05	7.93	96.2	39.704	15.052	8.090
2018/11/11 1:00	14.780	33.59	8.05	7.92	96.1	39.746	15.050	8.090
2018/11/11 1:10	14.792	33.59	8.05	7.92	96.1	39.770	15.064	8.090
2018/11/11 1:20	14.792	33.59	8.05	7.92	96.1	39.816	15.060	8.090
2018/11/11 1:30	14.797	33.59	8.05	7.92	96.1	39.834	15.069	8.090
2018/11/11 1:40	14.789	33.59	8.05	7.91	96.0	39.870	15.059	8.090
2018/11/11 1:50	14.799	33.59	8.05	7.91	96.0	39.925	15.066	8.090
2018/11/11 2:00	14.790	33.59	8.05	7.90	95.9	39.991	15.057	8.090
2018/11/11 2:10	14.795	33.59	8.05	7.91	95.9	40.048	15.069	8.090
2018/11/11 2:20	14.795	33.60	8.05	7.90	95.9	40.064	15.067	8.090
2018/11/11 2:30	14.795	33.59	8.05	7.89	95.8	40.122	15.064	8.089
2018/11/11 2:40	14.797	33.60	8.05	7.90	95.9	40.163	15.064	8.089
2018/11/11 2:50	14.799	33.60	8.05	7.89	95.7	40.218	15.063	8.089
2018/11/11 3:00	14.799	33.60	8.05	7.89	95.7	40.253	15.074	8.089
2018/11/11 3:10	14.795	33.60	8.05	7.88	95.7	40.314	15.064	8.089
2018/11/11 3:20	14.800	33.60	8.05	7.89	95.8	40.322	15.071	8.089
2018/11/11 3:30	14.795	33.60	8.05	7.89	95.7	40.380	15.069	8.089
2018/11/11 3:40	14.794	33.60	8.05	7.89	95.7	40.447	15.067	8.089
2018/11/11 3:50	14.795	33.60	8.05	7.88	95.7	40.439	15.064	8.089
2018/11/11 4:00	14.792	33.60	8.05	7.87	95.5	40.459	15.066	8.089
2018/11/11 4:10	14.795	33.60	8.05	7.88	95.7	40.502	15.064	8.089
2018/11/11 4:20	14.792	33.60	8.05	7.88	95.6	40.507	15.065	8.089
2018/11/11 4:30	14.791	33.60	8.05	7.88	95.6	40.545	15.061	8.089
2018/11/11 4:40	14.796	33.60	8.05	7.88	95.6	40.567	15.067	8.089
2018/11/11 4:50	14.820	33.61	8.05	7.88	95.7	40.599	15.122	8.090
2018/11/11 5:00	14.820	33.61	8.05	7.88	95.7	40.606	15.099	8.090
2018/11/11 5:10	14.795	33.60	8.05	7.87	95.5	40.603	15.069	8.089
2018/11/11 5:20	14.800	33.60	8.05	7.87	95.5	40.588	15.073	8.089
2018/11/11 5:30	14.823	33.61	8.05	7.87	95.6	40.587	15.090	8.089
2018/11/11 5:40	14.800	33.60	8.05	7.87	95.5	40.588	15.071	8.089
2018/11/11 5:50	14.796	33.60	8.05	7.87	95.5	40.614	15.063	8.089
2018/11/11 6:00	14.803	33.60	8.05	7.87	95.5	40.601	15.071	8.088
2018/11/11 6:10	14.796	33.60	8.05	7.87	95.5	40.607	15.067	8.088
2018/11/11 6:20	14.817	33.61	8.05	7.87	95.6	40.611	15.085	8.089
2018/11/11 6:30	14.847	33.61	8.05	7.88	95.7	40.603	15.108	8.090
2018/11/11 6:40	14.806	33.60	8.05	7.87	95.6	40.598	15.076	8.089
2018/11/11 6:50	14.807	33.60	8.05	7.87	95.5	40.586	15.073	8.089
2018/11/11 7:00	14.805	33.61	8.05	7.87	95.5	40.581	15.076	8.089
2018/11/11 7:10	14.804	33.61	8.05	7.87	95.5	40.571	15.075	8.089
2018/11/11 7:20	14.827	33.61	8.05	7.87	95.6	40.560	15.087	8.089
2018/11/11 7:30	14.921	33.62	8.05	7.87	95.7	40.553	15.179	8.090
2018/11/11 7:40	14.910	33.61	8.05	7.87	95.7	40.529	15.178	8.090



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/11 7:50	14.931	33.65	8.05	7.86	95.7	40.511	15.281	8.091
2018/11/11 8:00	15.020	33.65	8.05	7.86	95.9	40.497	15.330	8.092
2018/11/11 8:10	15.269	33.69	8.06	7.83	96.0	40.464	15.568	8.096
2018/11/11 8:20	15.295	33.68	8.06	7.83	96.0	40.460	15.577	8.096
2018/11/11 8:30	15.276	33.68	8.06	7.83	96.0	40.416	15.544	8.095
2018/11/11 8:40	15.131	33.65	8.05	7.82	95.5	40.383	15.396	8.091
2018/11/11 8:50	15.476	33.66	8.06	7.77	95.6	40.349	15.650	8.093
2018/11/11 9:00	15.374	33.66	8.06	7.77	95.4	40.304	15.636	8.092
2018/11/11 9:10	15.453	33.70	8.06	7.77	95.6	40.310	15.724	8.095
2018/11/11 9:20	15.588	33.71	8.06	7.76	95.7	40.283	15.832	8.095
2018/11/11 9:30	15.499	33.70	8.06	7.76	95.5	40.276	15.787	8.095
2018/11/11 9:40	15.549	33.71	8.06	7.75	95.6	40.265	15.810	8.095
2018/11/11 9:50	15.672	33.73	8.06	7.76	95.8	40.238	15.943	8.098
2018/11/11 10:00	15.616	33.75	8.06	7.75	95.7	40.226	15.897	8.097
2018/11/11 10:10	15.739	33.75	8.06	7.74	95.9	40.223	15.996	8.098
2018/11/11 10:20	15.696	33.75	8.06	7.74	95.8	40.208	15.964	8.098
2018/11/11 10:30	15.751	33.73	8.06	7.74	95.8	40.215	15.971	8.098
2018/11/11 10:40	15.773	33.75	8.06	7.75	95.9	40.220	16.025	8.099
2018/11/11 10:50	15.787	33.75	8.07	7.75	96.1	40.232	16.038	8.099
2018/11/11 11:00	15.765	33.75	8.06	7.76	96.1	40.238	16.013	8.100
2018/11/11 11:10	15.796	33.76	8.07	7.76	96.2	40.222	16.063	8.101
2018/11/11 11:20	15.882	33.76	8.07	7.78	96.6	40.226	16.147	8.103
2018/11/11 11:30	15.755	33.76	8.06	7.75	96.0	40.227	15.985	8.099
2018/11/11 11:40	15.774	33.75	8.06	7.76	96.1	40.243	16.050	8.101
2018/11/11 11:50	15.837	33.76	8.07	7.77	96.3	40.238	16.085	8.101
2018/11/11 12:00	15.845	33.76	8.07	7.77	96.4	40.265	16.103	8.102
2018/11/11 12:10	15.808	33.76	8.07	7.77	96.3	40.279	16.068	8.101
2018/11/11 12:20	15.828	33.76	8.07	7.77	96.4	40.276	16.126	8.103
2018/11/11 12:30	15.852	33.75	8.07	7.78	96.5	40.286	16.099	8.102
2018/11/11 12:40	15.911	33.77	8.07	7.80	96.8	40.286	16.155	8.104
2018/11/11 12:50	15.976	33.78	8.07	7.82	97.2	40.312	16.223	8.106
2018/11/11 13:00	15.913	33.76	8.07	7.80	96.9	40.361	16.159	8.104
2018/11/11 13:10	16.031	33.79	8.07	7.84	97.7	40.423	16.293	8.108
2018/11/11 13:20	16.015	33.79	8.07	7.84	97.5	40.459	16.279	8.108
2018/11/11 13:30	15.929	33.77	8.07	7.79	96.8	40.492	16.196	8.104
2018/11/11 13:40	15.896	33.77	8.07	7.78	96.6	40.516	16.158	8.103
2018/11/11 13:50	15.881	33.77	8.07	7.77	96.4	40.519	16.147	8.103
2018/11/11 14:00	15.890	33.76	8.07	7.78	96.6	40.525	16.153	8.103
2018/11/11 14:10	15.901	33.77	8.07	7.79	96.7	40.557	16.172	8.104
2018/11/11 14:20	15.915	33.77	8.07	7.79	96.8	40.602	16.179	8.104
2018/11/11 14:30	15.923	33.77	8.07	7.79	96.7	40.615	16.189	8.104
2018/11/11 14:40	15.929	33.77	8.07	7.80	97.0	40.653	16.188	8.104
2018/11/11 14:50	15.931	33.78	8.07	7.80	96.9	40.671	16.196	8.106
2018/11/11 15:00	15.931	33.77	8.07	7.80	96.9	40.695	16.194	8.106
2018/11/11 15:10	15.930	33.78	8.07	7.82	97.1	40.728	16.196	8.106
2018/11/11 15:20	15.936	33.78	8.07	7.82	97.2	40.756	16.202	8.106
2018/11/11 15:30	15.954	33.78	8.07	7.82	97.2	40.772	16.221	8.107
2018/11/11 15:40	15.936	33.78	8.07	7.81	97.1	40.800	16.201	8.106

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/11 15:50	15.937	33.78	8.07	7.81	97.1	40.817	16.202	8.106
2018/11/11 16:00	15.934	33.78	8.07	7.81	97.1	40.831	16.200	8.106
2018/11/11 16:10	15.963	33.78	8.07	7.82	97.2	40.827	16.226	8.107
2018/11/11 16:20	16.016	33.79	8.07	7.86	97.9	40.828	16.280	8.110
2018/11/11 16:30	16.009	33.78	8.07	7.86	97.8	40.784	16.272	8.110
2018/11/11 16:40	16.013	33.79	8.07	7.86	97.8	40.804	16.278	8.110
2018/11/11 16:50	16.001	33.78	8.07	7.87	98.0	40.786	16.266	8.111
2018/11/11 17:00	15.913	33.78	8.07	7.90	98.1	40.802	16.179	8.111
2018/11/11 17:10	15.886	33.77	8.07	7.90	98.0	40.810	16.149	8.110
2018/11/11 17:20	15.871	33.77	8.07	7.90	98.0	40.766	16.135	8.110
2018/11/11 17:30	15.832	33.77	8.07	7.90	98.0	40.714	16.096	8.110
2018/11/11 17:40	15.813	33.76	8.07	7.90	97.9	40.687	16.077	8.109
2018/11/11 17:50	15.778	33.76	8.07	7.87	97.5	40.674	16.044	8.108
2018/11/11 18:00	15.722	33.75	8.07	7.85	97.1	40.635	15.984	8.106
2018/11/11 18:10	15.608	33.73	8.06	7.87	97.1	40.601	15.874	8.105
2018/11/11 18:20	15.607	33.73	8.06	7.86	97.0	40.544	15.867	8.104
2018/11/11 18:30	15.521	33.72	8.06	7.83	96.5	40.505	15.790	8.102
2018/11/11 18:40	15.480	33.72	8.06	7.81	96.2	40.468	15.742	8.101
2018/11/11 18:50	15.467	33.72	8.06	7.79	95.9	40.445	15.738	8.100
2018/11/11 19:00	15.415	33.71	8.06	7.79	95.8	40.408	15.695	8.099
2018/11/11 19:10	15.371	33.70	8.06	7.80	95.8	40.378	15.635	8.099
2018/11/11 19:20	15.314	33.69	8.05	7.81	95.8	40.320	15.583	8.099
2018/11/11 19:30	15.295	33.68	8.05	7.81	95.8	40.285	15.568	8.098
2018/11/11 19:40	15.282	33.68	8.05	7.82	95.8	40.231	15.551	8.098
2018/11/11 19:50	15.243	33.67	8.05	7.82	95.8	40.178	15.512	8.098
2018/11/11 20:00	15.130	33.64	8.05	7.87	96.2	40.140	15.409	8.098
2018/11/11 20:10	15.091	33.63	8.05	7.88	96.2	40.090	15.355	8.098
2018/11/11 20:20	15.039	33.61	8.05	7.89	96.3	40.047	15.302	8.098
2018/11/11 20:30	15.001	33.60	8.05	7.89	96.1	39.986	15.276	8.098
2018/11/11 20:40	14.944	33.59	8.05	7.90	96.2	39.956	15.216	8.097
2018/11/11 20:50	14.925	33.58	8.05	7.92	96.4	39.913	15.199	8.098
2018/11/11 21:00	14.878	33.57	8.05	7.93	96.3	39.880	15.147	8.098
2018/11/11 21:10	14.833	33.56	8.05	7.94	96.4	39.841	15.105	8.097
2018/11/11 21:20	14.797	33.55	8.05	7.94	96.3	39.801	15.065	8.097
2018/11/11 21:30	14.743	33.54	8.05	7.95	96.4	39.766	15.013	8.096
2018/11/11 21:40	14.709	33.54	8.05	7.95	96.3	39.739	14.983	8.096
2018/11/11 21:50	14.644	33.52	8.04	7.95	96.2	39.687	14.914	8.095
2018/11/11 22:00	14.572	33.50	8.04	7.96	96.2	39.652	14.846	8.094
2018/11/11 22:10	14.385	33.46	8.04	8.00	96.2	39.610	14.660	8.093
2018/11/11 22:20	14.351	33.44	8.04	8.00	96.1	39.590	14.620	8.092
2018/11/11 22:30	14.326	33.44	8.04	7.99	96.0	39.546	14.601	8.092
2018/11/11 22:40	14.177	33.40	8.04	8.04	96.3	39.516	14.452	8.091
2018/11/11 22:50	14.152	33.40	8.04	8.04	96.2	39.520	14.412	8.090
2018/11/11 23:00	14.117	33.40	8.04	8.04	96.2	39.508	14.390	8.090
2018/11/11 23:10	14.108	33.40	8.03	8.04	96.1	39.511	14.384	8.089
2018/11/11 23:20	14.127	33.40	8.04	8.04	96.2	39.509	14.398	8.090
2018/11/11 23:30	14.127	33.41	8.04	8.03	96.1	39.533	14.402	8.089
2018/11/11 23:40	14.133	33.41	8.04	8.02	96.0	39.537	14.404	8.088

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/11 23:50	14.131	33.41	8.03	8.01	95.8	39.540	14.395	8.087
2018/11/12 0:00	14.131	33.41	8.03	8.00	95.7	39.547	14.400	8.086
2018/11/12 0:10	14.138	33.41	8.03	7.97	95.4	39.588	14.401	8.085
2018/11/12 0:20	14.148	33.41	8.03	7.95	95.2	39.588	14.409	8.083
2018/11/12 0:30	14.240	33.43	8.03	7.95	95.4	39.600	14.556	8.087
2018/11/12 0:40	14.485	33.54	8.04	7.96	96.0	39.689	14.897	8.095
2018/11/12 0:50	15.025	33.58	8.06	7.95	96.9	39.721	15.162	8.100
2018/11/12 1:00	14.770	33.52	8.05	7.96	96.5	39.728	14.971	8.097
2018/11/12 1:10	14.686	33.53	8.05	7.98	96.6	39.716	14.939	8.097
2018/11/12 1:20	14.781	33.57	8.05	7.98	96.9	39.743	15.125	8.102
2018/11/12 1:30	14.581	33.52	8.05	7.98	96.4	39.746	14.860	8.097
2018/11/12 1:40	14.517	33.49	8.05	8.00	96.5	39.794	14.812	8.096
2018/11/12 1:50	14.452	33.47	8.04	7.99	96.2	39.812	14.708	8.094
2018/11/12 2:00	14.453	33.47	8.04	7.99	96.3	39.848	14.686	8.093
2018/11/12 2:10	14.445	33.47	8.04	7.99	96.3	39.900	14.689	8.093
2018/11/12 2:20	14.419	33.50	8.04	8.00	96.3	39.936	14.726	8.094
2018/11/12 2:30	14.539	33.49	8.05	7.99	96.4	39.987	14.789	8.095
2018/11/12 2:40	14.411	33.47	8.04	7.99	96.1	40.017	14.680	8.093
2018/11/12 2:50	14.402	33.48	8.04	7.99	96.1	40.063	14.692	8.093
2018/11/12 3:00	14.363	33.47	8.04	7.99	96.0	40.107	14.652	8.092
2018/11/12 3:10	14.371	33.47	8.04	7.98	96.0	40.115	14.638	8.092
2018/11/12 3:20	14.387	33.47	8.04	7.99	96.0	40.182	14.660	8.092
2018/11/12 3:30	14.446	33.49	8.04	7.98	96.2	40.219	14.728	8.093
2018/11/12 3:40	14.459	33.48	8.04	7.98	96.1	40.238	14.717	8.093
2018/11/12 3:50	14.485	33.50	8.04	7.98	96.2	40.272	14.761	8.094
2018/11/12 4:00	14.613	33.53	8.05	7.98	96.4	40.311	14.899	8.096
2018/11/12 4:10	14.669	33.54	8.05	7.96	96.4	40.339	14.950	8.096
2018/11/12 4:20	14.699	33.54	8.05	7.94	96.1	40.378	14.959	8.095
2018/11/12 4:30	14.726	33.55	8.05	7.94	96.2	40.414	15.001	8.095
2018/11/12 4:40	14.761	33.55	8.05	7.94	96.3	40.432	15.034	8.096
2018/11/12 4:50	14.820	33.56	8.05	7.95	96.5	40.453	15.085	8.097
2018/11/12 5:00	14.877	33.58	8.05	7.95	96.6	40.473	15.157	8.098
2018/11/12 5:10	14.925	33.58	8.05	7.95	96.8	40.486	15.185	8.099
2018/11/12 5:20	14.945	33.59	8.05	7.95	96.8	40.502	15.217	8.099
2018/11/12 5:30	14.957	33.59	8.05	7.95	96.8	40.528	15.233	8.099
2018/11/12 5:40	14.974	33.60	8.05	7.95	96.8	40.553	15.246	8.099
2018/11/12 5:50	14.986	33.59	8.05	7.94	96.8	40.544	15.256	8.099
2018/11/12 6:00	15.019	33.61	8.05	7.95	96.9	40.530	15.289	8.100
2018/11/12 6:10	15.030	33.61	8.05	7.95	97.0	40.532	15.303	8.101
2018/11/12 6:20	15.062	33.62	8.05	7.96	97.1	40.531	15.339	8.101
2018/11/12 6:30	15.079	33.61	8.06	7.95	97.0	40.543	15.344	8.101
2018/11/12 6:40	15.180	33.63	8.06	7.96	97.4	40.554	15.450	8.104
2018/11/12 6:50	15.162	33.64	8.06	7.96	97.3	40.559	15.430	8.103
2018/11/12 7:00	15.154	33.63	8.06	7.94	97.1	40.546	15.430	8.103
2018/11/12 7:10	15.254	33.64	8.06	7.95	97.4	40.552	15.476	8.104
2018/11/12 7:20	15.252	33.66	8.06	7.91	96.9	40.545	15.525	8.102
2018/11/12 7:30	15.242	33.65	8.06	7.86	96.3	40.550	15.506	8.100
2018/11/12 7:40	15.537	33.77	8.05	7.46	92.0	40.547	15.805	8.089

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/12 7:50	15.504	33.78	8.05	7.44	91.7	40.546	15.767	8.088
2018/11/12 8:00	15.455	33.80	8.04	7.43	91.5	40.552	15.725	8.087
2018/11/12 8:10	15.432	33.81	8.04	7.43	91.4	40.539	15.700	8.086
2018/11/12 8:20	15.411	33.82	8.04	7.41	91.2	40.522	15.680	8.084
2018/11/12 8:30	15.367	33.82	8.04	7.41	91.1	40.506	15.635	8.083
2018/11/12 8:40	15.288	33.83	8.04	7.42	91.1	40.485	15.555	8.083
2018/11/12 8:50	15.264	33.83	8.04	7.41	90.9	40.446	15.535	8.082
2018/11/12 9:00	15.257	33.83	8.04	7.42	91.0	40.424	15.525	8.083
2018/11/12 9:10	15.246	33.83	8.04	7.41	90.9	40.421	15.517	8.082
2018/11/12 9:20	15.220	33.83	8.04	7.41	90.8	40.391	15.487	8.082
2018/11/12 9:30	15.207	33.83	8.04	7.41	90.8	40.351	15.478	8.081
2018/11/12 9:40	15.175	33.83	8.03	7.41	90.8	40.325	15.445	8.081
2018/11/12 9:50	15.170	33.83	8.04	7.42	90.9	40.318	15.440	8.082
2018/11/12 10:00	15.156	33.83	8.04	7.41	90.8	40.306	15.426	8.081
2018/11/12 10:10	15.136	33.83	8.03	7.43	90.9	40.311	15.406	8.081
2018/11/12 10:20	15.118	33.83	8.03	7.43	90.9	40.304	15.390	8.082
2018/11/12 10:30	15.104	33.83	8.03	7.43	90.9	40.305	15.373	8.081
2018/11/12 10:40	15.094	33.83	8.03	7.43	90.9	40.305	15.362	8.081
2018/11/12 10:50	15.093	33.83	8.03	7.44	91.0	40.312	15.364	8.082
2018/11/12 11:00	15.103	33.82	8.04	7.45	91.2	40.287	15.367	8.082
2018/11/12 11:10	15.114	33.82	8.04	7.46	91.2	40.292	15.386	8.083
2018/11/12 11:20	15.103	33.82	8.04	7.45	91.1	40.294	15.374	8.082
2018/11/12 11:30	15.116	33.82	8.04	7.46	91.2	40.292	15.392	8.083
2018/11/12 11:40	15.130	33.81	8.04	7.46	91.3	40.298	15.395	8.084
2018/11/12 11:50	15.136	33.81	8.04	7.47	91.4	40.304	15.413	8.085
2018/11/12 12:00	15.126	33.81	8.04	7.46	91.3	40.306	15.391	8.084
2018/11/12 12:10	15.122	33.81	8.04	7.47	91.4	40.322	15.395	8.084
2018/11/12 12:20	15.114	33.81	8.04	7.47	91.4	40.320	15.390	8.085
2018/11/12 12:30	15.105	33.81	8.04	7.47	91.3	40.326	15.377	8.084
2018/11/12 12:40	15.104	33.81	8.04	7.48	91.4	40.340	15.376	8.084
2018/11/12 12:50	15.101	33.81	8.04	7.48	91.4	40.371	15.377	8.085
2018/11/12 13:00	15.094	33.82	8.04	7.48	91.4	40.387	15.378	8.085
2018/11/12 13:10	15.117	33.81	8.04	7.49	91.6	40.390	15.405	8.086
2018/11/12 13:20	15.136	33.80	8.04	7.51	91.9	40.390	15.404	8.086
2018/11/12 13:30	15.132	33.81	8.04	7.51	91.9	40.435	15.409	8.087
2018/11/12 13:40	15.143	33.80	8.04	7.51	91.9	40.473	15.409	8.087
2018/11/12 13:50	15.155	33.80	8.04	7.52	92.0	40.503	15.423	8.087
2018/11/12 14:00	15.157	33.80	8.04	7.52	92.1	40.508	15.424	8.087
2018/11/12 14:10	15.158	33.80	8.04	7.53	92.2	40.534	15.423	8.088
2018/11/12 14:20	15.158	33.81	8.04	7.53	92.1	40.551	15.427	8.088
2018/11/12 14:30	15.131	33.81	8.04	7.52	92.0	40.562	15.399	8.087
2018/11/12 14:40	15.094	33.82	8.04	7.51	91.8	40.571	15.358	8.086
2018/11/12 14:50	15.052	33.83	8.04	7.50	91.6	40.584	15.323	8.085
2018/11/12 15:00	15.016	33.84	8.03	7.48	91.4	40.625	15.284	8.083
2018/11/12 15:10	15.008	33.84	8.03	7.48	91.3	40.681	15.277	8.083
2018/11/12 15:20	14.983	33.85	8.03	7.47	91.2	40.684	15.252	8.082
2018/11/12 15:30	14.920	33.85	8.03	7.47	91.0	40.702	15.189	8.081
2018/11/12 15:40	14.823	33.87	8.03	7.43	90.4	40.705	15.088	8.078

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/12 15:50	14.755	33.87	8.02	7.44	90.3	40.727	15.027	8.077
2018/11/12 16:00	14.722	33.88	8.02	7.42	90.1	40.750	14.988	8.076
2018/11/12 16:10	14.707	33.88	8.02	7.41	90.0	40.768	14.976	8.075
2018/11/12 16:20	14.698	33.88	8.02	7.41	89.9	40.787	14.971	8.076
2018/11/12 16:30	14.679	33.88	8.02	7.41	89.9	40.812	14.949	8.075
2018/11/12 16:40	14.667	33.88	8.02	7.41	89.8	40.815	14.937	8.075
2018/11/12 16:50	14.653	33.88	8.02	7.39	89.6	40.795	14.925	8.074
2018/11/12 17:00	14.639	33.88	8.02	7.39	89.6	40.788	14.909	8.074
2018/11/12 17:10	14.648	33.88	8.02	7.40	89.7	40.773	14.921	8.074
2018/11/12 17:20	14.650	33.88	8.02	7.40	89.7	40.759	14.921	8.074
2018/11/12 17:30	14.666	33.87	8.02	7.40	89.7	40.744	14.930	8.074
2018/11/12 17:40	14.681	33.88	8.02	7.41	89.8	40.724	14.966	8.075
2018/11/12 17:50	14.731	33.86	8.03	7.43	90.2	40.709	14.985	8.076
2018/11/12 18:00	14.736	33.86	8.03	7.43	90.2	40.678	15.008	8.077
2018/11/12 18:10	14.737	33.86	8.03	7.43	90.2	40.662	15.019	8.078
2018/11/12 18:20	14.734	33.87	8.03	7.42	90.0	40.627	15.003	8.076
2018/11/12 18:30	14.739	33.86	8.03	7.42	90.1	40.586	15.009	8.077
2018/11/12 18:40	14.745	33.86	8.03	7.43	90.2	40.589	15.015	8.077
2018/11/12 18:50	14.747	33.85	8.03	7.43	90.2	40.566	15.016	8.078
2018/11/12 19:00	14.746	33.85	8.03	7.44	90.3	40.516	15.018	8.078
2018/11/12 19:10	14.744	33.85	8.03	7.44	90.3	40.489	15.016	8.078
2018/11/12 19:20	14.736	33.85	8.03	7.43	90.2	40.435	15.008	8.077
2018/11/12 19:30	14.727	33.85	8.03	7.43	90.2	40.402	14.995	8.077
2018/11/12 19:40	14.709	33.85	8.03	7.43	90.1	40.379	14.979	8.077
2018/11/12 19:50	14.695	33.86	8.03	7.43	90.1	40.314	14.967	8.077
2018/11/12 20:00	14.688	33.86	8.02	7.42	90.0	40.303	14.960	8.076
2018/11/12 20:10	14.681	33.86	8.02	7.42	90.0	40.248	14.951	8.076
2018/11/12 20:20	14.671	33.85	8.02	7.42	89.9	40.204	14.942	8.076
2018/11/12 20:30	14.659	33.85	8.02	7.41	89.8	40.159	14.928	8.076
2018/11/12 20:40	14.636	33.85	8.02	7.42	89.9	40.119	14.907	8.075
2018/11/12 20:50	14.607	33.85	8.02	7.43	89.9	40.085	14.878	8.075
2018/11/12 21:00	14.587	33.85	8.02	7.42	89.8	40.032	14.857	8.074
2018/11/12 21:10	14.559	33.85	8.02	7.41	89.7	39.994	14.828	8.074
2018/11/12 21:20	14.540	33.85	8.02	7.41	89.7	39.959	14.814	8.073
2018/11/12 21:30	14.501	33.84	8.02	7.42	89.7	39.911	14.775	8.073
2018/11/12 21:40	14.472	33.84	8.02	7.42	89.7	39.864	14.738	8.073
2018/11/12 21:50	14.405	33.83	8.02	7.43	89.6	39.840	14.686	8.072
2018/11/12 22:00	14.377	33.83	8.02	7.43	89.5	39.787	14.652	8.071
2018/11/12 22:10	14.356	33.83	8.02	7.43	89.5	39.735	14.629	8.071
2018/11/12 22:20	14.351	33.83	8.02	7.43	89.5	39.699	14.624	8.071
2018/11/12 22:30	14.349	33.84	8.02	7.42	89.4	39.654	14.619	8.070
2018/11/12 22:40	14.345	33.84	8.02	7.42	89.3	39.648	14.617	8.070
2018/11/12 22:50	14.330	33.84	8.02	7.42	89.3	39.629	14.603	8.070
2018/11/12 23:00	14.332	33.85	8.02	7.41	89.3	39.617	14.600	8.070
2018/11/12 23:10	14.322	33.85	8.02	7.40	89.1	39.598	14.588	8.069
2018/11/12 23:20	14.316	33.86	8.02	7.39	89.0	39.582	14.587	8.069
2018/11/12 23:30	14.337	33.87	8.02	7.40	89.1	39.547	14.611	8.070
2018/11/12 23:40	14.344	33.86	8.02	7.40	89.2	39.557	14.614	8.070

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/12 23:50	14.340	33.86	8.02	7.40	89.1	39.571	14.610	8.070
2018/11/13 0:00	14.361	33.87	8.02	7.40	89.2	39.581	14.634	8.071
2018/11/13 0:10	14.353	33.86	8.02	7.40	89.1	39.582	14.639	8.070
2018/11/13 0:20	14.376	33.87	8.02	7.40	89.2	39.589	14.641	8.070
2018/11/13 0:30	14.373	33.86	8.02	7.40	89.2	39.586	14.642	8.070
2018/11/13 0:40	14.387	33.87	8.02	7.40	89.2	39.586	14.659	8.071
2018/11/13 0:50	14.387	33.87	8.02	7.40	89.2	39.575	14.668	8.071
2018/11/13 1:00	14.401	33.87	8.02	7.40	89.3	39.603	14.683	8.072
2018/11/13 1:10	14.403	33.87	8.02	7.40	89.3	39.620	14.674	8.071
2018/11/13 1:20	14.406	33.87	8.02	7.41	89.3	39.647	14.675	8.071
2018/11/13 1:30	14.405	33.87	8.02	7.40	89.3	39.679	14.682	8.072
2018/11/13 1:40	14.403	33.87	8.02	7.40	89.3	39.689	14.680	8.072
2018/11/13 1:50	14.400	33.87	8.02	7.40	89.2	39.700	14.679	8.071
2018/11/13 2:00	14.372	33.87	8.02	7.38	89.0	39.703	14.639	8.070
2018/11/13 2:10	14.348	33.87	8.02	7.38	88.9	39.736	14.615	8.070
2018/11/13 2:20	14.392	33.87	8.02	7.40	89.2	39.775	14.662	8.071
2018/11/13 2:30	14.368	33.87	8.02	7.39	89.1	39.830	14.648	8.071
2018/11/13 2:40	14.370	33.87	8.02	7.39	89.1	39.848	14.647	8.071
2018/11/13 2:50	14.368	33.87	8.02	7.40	89.2	39.877	14.641	8.071
2018/11/13 3:00	14.343	33.87	8.02	7.38	88.9	39.909	14.605	8.069
2018/11/13 3:10	14.376	33.88	8.02	7.39	89.1	39.938	14.675	8.072
2018/11/13 3:20	14.319	33.87	8.01	7.37	88.7	39.970	14.593	8.068
2018/11/13 3:30	14.296	33.88	8.01	7.35	88.5	40.017	14.568	8.068
2018/11/13 3:40	14.317	33.88	8.01	7.36	88.7	40.055	14.592	8.069
2018/11/13 3:50	14.283	33.88	8.01	7.35	88.5	40.103	14.555	8.068
2018/11/13 4:00	14.314	33.87	8.01	7.37	88.7	40.134	14.577	8.069
2018/11/13 4:10	14.253	33.88	8.01	7.34	88.3	40.160	14.527	8.066
2018/11/13 4:20	14.270	33.88	8.01	7.35	88.5	40.195	14.541	8.068
2018/11/13 4:30	14.208	33.89	8.01	7.33	88.1	40.228	14.479	8.066
2018/11/13 4:40	14.214	33.89	8.01	7.33	88.1	40.259	14.488	8.066
2018/11/13 4:50	14.204	33.89	8.01	7.31	87.9	40.312	14.477	8.065
2018/11/13 5:00	14.196	33.89	8.01	7.31	87.8	40.344	14.470	8.065
2018/11/13 5:10	14.221	33.89	8.01	7.33	88.1	40.365	14.497	8.066
2018/11/13 5:20	14.223	33.89	8.01	7.34	88.2	40.382	14.500	8.067
2018/11/13 5:30	14.231	33.89	8.01	7.34	88.2	40.384	14.506	8.067
2018/11/13 5:40	14.171	33.89	8.01	7.28	87.4	40.389	14.451	8.063
2018/11/13 5:50	14.180	33.89	8.01	7.33	88.0	40.410	14.456	8.065
2018/11/13 6:00	14.167	33.89	8.01	7.32	87.8	40.430	14.442	8.065
2018/11/13 6:10	14.145	33.89	8.01	7.29	87.5	40.453	14.421	8.063
2018/11/13 6:20	14.133	33.90	8.01	7.28	87.3	40.469	14.409	8.062
2018/11/13 6:30	14.127	33.90	8.01	7.28	87.3	40.465	14.402	8.062
2018/11/13 6:40	14.139	33.90	8.01	7.32	87.9	40.472	14.418	8.065
2018/11/13 6:50	14.151	33.90	8.01	7.33	88.0	40.465	14.421	8.065
2018/11/13 7:00	14.185	33.90	8.01	7.35	88.2	40.470	14.474	8.067
2018/11/13 7:10	14.136	33.89	8.01	7.32	87.8	40.491	14.411	8.064
2018/11/13 7:20	14.145	33.90	8.01	7.32	87.9	40.507	14.422	8.065
2018/11/13 7:30	14.164	33.89	8.01	7.33	88.0	40.500	14.434	8.065
2018/11/13 7:40	14.134	33.90	8.01	7.32	87.8	40.495	14.411	8.064

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/13 7:50	14.148	33.90	8.01	7.32	87.9	40.485	14.421	8.064
2018/11/13 8:00	14.133	33.90	8.01	7.30	87.6	40.480	14.409	8.063
2018/11/13 8:10	14.127	33.90	8.01	7.28	87.4	40.481	14.396	8.062
2018/11/13 8:20	14.147	33.90	8.01	7.31	87.8	40.479	14.424	8.064
2018/11/13 8:30	14.174	33.90	8.01	7.32	87.9	40.472	14.452	8.066
2018/11/13 8:40	14.153	33.89	8.01	7.32	87.8	40.477	14.403	8.062
2018/11/13 8:50	14.142	33.90	8.01	7.31	87.8	40.463	14.423	8.065
2018/11/13 9:00	14.128	33.90	8.01	7.30	87.6	40.434	14.407	8.064
2018/11/13 9:10	14.124	33.90	8.01	7.31	87.7	40.411	14.396	8.064
2018/11/13 9:20	14.106	33.90	8.01	7.31	87.7	40.383	14.385	8.064
2018/11/13 9:30	14.086	33.90	8.01	7.31	87.6	40.364	14.368	8.063
2018/11/13 9:40	14.100	33.90	8.01	7.33	87.9	40.360	14.382	8.065
2018/11/13 9:50	14.089	33.91	8.01	7.33	87.9	40.349	14.388	8.065
2018/11/13 10:00	14.134	33.90	8.01	7.34	88.1	40.341	14.416	8.066
2018/11/13 10:10	14.257	33.89	8.01	7.35	88.4	40.338	14.558	8.069
2018/11/13 10:20	14.241	33.88	8.01	7.35	88.3	40.304	14.521	8.067
2018/11/13 10:30	14.238	33.89	8.01	7.35	88.3	40.297	14.532	8.067
2018/11/13 10:40	14.236	33.89	8.01	7.33	88.1	40.278	14.535	8.068
2018/11/13 10:50	14.187	33.90	8.01	7.34	88.2	40.273	14.489	8.066
2018/11/13 11:00	14.340	33.88	8.02	7.40	89.2	40.273	14.627	8.072
2018/11/13 11:10	14.333	33.88	8.02	7.40	89.1	40.252	14.607	8.071
2018/11/13 11:20	14.221	33.91	8.01	7.34	88.2	40.249	14.559	8.070
2018/11/13 11:30	14.316	33.89	8.02	7.39	89.0	40.241	14.603	8.071
2018/11/13 11:40	14.093	33.90	8.01	7.31	87.6	40.233	14.401	8.064
2018/11/13 11:50	14.132	33.92	8.01	7.31	87.7	40.222	14.525	8.069
2018/11/13 12:00	13.987	33.91	8.00	7.24	86.6	40.219	14.258	8.057
2018/11/13 12:10	14.020	33.90	8.00	7.27	87.0	40.223	14.279	8.060
2018/11/13 12:20	13.985	33.91	8.00	7.24	86.7	40.247	14.267	8.059
2018/11/13 12:30	14.000	33.91	8.01	7.27	87.0	40.250	14.297	8.062
2018/11/13 12:40	13.985	33.91	8.00	7.23	86.5	40.253	14.261	8.058
2018/11/13 12:50	14.008	33.90	8.00	7.26	86.9	40.256	14.292	8.060
2018/11/13 13:00	13.974	33.91	8.00	7.22	86.4	40.264	14.267	8.059
2018/11/13 13:10	13.969	33.91	8.00	7.23	86.4	40.278	14.240	8.057
2018/11/13 13:20	13.972	33.91	8.00	7.23	86.4	40.296	14.245	8.057
2018/11/13 13:30	13.970	33.91	8.00	7.23	86.4	40.316	14.249	8.057
2018/11/13 13:40	13.972	33.92	8.00	7.22	86.4	40.319	14.259	8.057
2018/11/13 13:50	13.990	33.91	8.00	7.24	86.6	40.325	14.275	8.059
2018/11/13 14:00	13.987	33.91	8.00	7.25	86.7	40.317	14.266	8.058
2018/11/13 14:10	14.064	33.90	8.01	7.30	87.5	40.327	14.377	8.064
2018/11/13 14:20	14.054	33.90	8.01	7.29	87.4	40.341	14.324	8.062
2018/11/13 14:30	13.967	33.91	8.00	7.22	86.4	40.372	14.241	8.057
2018/11/13 14:40	13.964	33.91	8.00	7.21	86.3	40.393	14.237	8.056
2018/11/13 14:50	13.979	33.92	8.00	7.23	86.5	40.398	14.255	8.058
2018/11/13 15:00	13.970	33.92	8.00	7.23	86.5	40.432	14.247	8.058
2018/11/13 15:10	14.037	33.91	8.01	7.29	87.3	40.456	14.294	8.061
2018/11/13 15:20	14.011	33.91	8.01	7.28	87.1	40.483	14.270	8.060
2018/11/13 15:30	14.041	33.91	8.01	7.30	87.4	40.517	14.318	8.063
2018/11/13 15:40	14.036	33.91	8.01	7.30	87.4	40.535	14.297	8.062

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/13 15:50	14.059	33.91	8.01	7.30	87.4	40.547	14.330	8.063
2018/11/13 16:00	14.022	33.91	8.01	7.27	87.0	40.571	14.289	8.060
2018/11/13 16:10	14.025	33.91	8.00	7.23	86.6	40.580	14.296	8.058
2018/11/13 16:20	14.066	33.91	8.01	7.26	87.0	40.587	14.333	8.060
2018/11/13 16:30	14.056	33.91	8.01	7.24	86.8	40.586	14.334	8.059
2018/11/13 16:40	14.089	33.90	8.01	7.25	86.9	40.614	14.352	8.060
2018/11/13 16:50	14.085	33.90	8.01	7.25	86.9	40.628	14.349	8.060
2018/11/13 17:00	14.162	33.90	8.01	7.26	87.2	40.644	14.429	8.062
2018/11/13 17:10	14.108	33.91	8.01	7.25	87.0	40.666	14.399	8.060
2018/11/13 17:20	14.205	33.90	8.01	7.27	87.3	40.659	14.477	8.063
2018/11/13 17:30	14.349	33.89	8.02	7.32	88.2	40.648	14.624	8.067
2018/11/13 17:40	14.249	33.89	8.01	7.28	87.5	40.641	14.516	8.063
2018/11/13 17:50	14.241	33.89	8.01	7.28	87.5	40.629	14.511	8.063
2018/11/13 18:00	14.315	33.90	8.01	7.29	87.8	40.613	14.586	8.065
2018/11/13 18:10	14.320	33.89	8.01	7.28	87.7	40.611	14.593	8.064
2018/11/13 18:20	14.414	33.88	8.02	7.32	88.3	40.587	14.685	8.068
2018/11/13 18:30	14.384	33.90	8.01	7.30	88.0	40.579	14.686	8.068
2018/11/13 18:40	14.239	33.89	8.01	7.26	87.3	40.547	14.507	8.062
2018/11/13 18:50	14.480	33.89	8.02	7.35	88.8	40.522	14.755	8.070
2018/11/13 19:00	14.519	33.88	8.02	7.37	89.1	40.497	14.779	8.072
2018/11/13 19:10	14.363	33.89	8.01	7.29	87.9	40.490	14.640	8.065
2018/11/13 19:20	14.501	33.88	8.02	7.35	88.8	40.480	14.775	8.071
2018/11/13 19:30	14.601	33.87	8.03	7.40	89.7	40.433	14.865	8.076
2018/11/13 19:40	14.518	33.90	8.02	7.37	89.1	40.419	14.799	8.072
2018/11/13 19:50	14.548	33.90	8.02	7.38	89.2	40.388	14.844	8.073
2018/11/13 20:00	14.719	33.88	8.03	7.48	90.8	40.362	14.993	8.082
2018/11/13 20:10	14.660	33.88	8.03	7.46	90.4	40.313	14.940	8.079
2018/11/13 20:20	14.616	33.87	8.03	7.41	89.8	40.303	14.875	8.075
2018/11/13 20:30	14.694	33.88	8.03	7.46	90.5	40.257	14.968	8.080
2018/11/13 20:40	14.773	33.87	8.04	7.54	91.6	40.235	15.057	8.086
2018/11/13 20:50	14.791	33.87	8.04	7.54	91.7	40.197	15.062	8.086
2018/11/13 21:00	14.746	33.88	8.03	7.51	91.2	40.170	15.039	8.084
2018/11/13 21:10	14.744	33.87	8.03	7.50	91.0	40.136	15.011	8.082
2018/11/13 21:20	14.733	33.88	8.03	7.48	90.8	40.106	15.001	8.081
2018/11/13 21:30	14.814	33.87	8.04	7.55	91.8	40.080	15.089	8.086
2018/11/13 21:40	14.820	33.87	8.04	7.55	91.8	40.050	15.092	8.087
2018/11/13 21:50	14.792	33.87	8.04	7.53	91.5	39.986	15.043	8.084
2018/11/13 22:00	14.810	33.87	8.04	7.53	91.6	39.939	15.080	8.085
2018/11/13 22:10	14.806	33.87	8.04	7.53	91.5	39.903	15.066	8.084
2018/11/13 22:20	14.820	33.87	8.04	7.53	91.6	39.844	15.094	8.085
2018/11/13 22:30	14.855	33.86	8.04	7.56	92.1	39.808	15.127	8.087
2018/11/13 22:40	14.847	33.86	8.04	7.54	91.8	39.792	15.118	8.087
2018/11/13 22:50	14.888	33.87	8.04	7.56	92.0	39.757	15.157	8.088
2018/11/13 23:00	14.871	33.87	8.04	7.55	91.9	39.739	15.138	8.087
2018/11/13 23:10	14.900	33.87	8.04	7.57	92.2	39.718	15.180	8.089
2018/11/13 23:20	14.890	33.87	8.04	7.57	92.1	39.701	15.159	8.088
2018/11/13 23:30	14.913	33.87	8.04	7.57	92.3	39.694	15.188	8.089
2018/11/13 23:40	14.877	33.87	8.04	7.54	91.7	39.680	15.142	8.086



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/13 23:50	14.825	33.87	8.03	7.49	91.1	39.663	15.104	8.083
2018/11/14 0:00	14.871	33.86	8.04	7.51	91.4	39.655	15.126	8.084
2018/11/14 0:10	14.787	33.87	8.03	7.43	90.3	39.638	15.061	8.079
2018/11/14 0:20	14.804	33.88	8.03	7.43	90.4	39.638	15.097	8.081
2018/11/14 0:30	14.800	33.87	8.03	7.43	90.3	39.650	15.034	8.077
2018/11/14 0:40	14.832	33.87	8.03	7.49	91.1	39.641	15.101	8.082
2018/11/14 0:50	14.771	33.86	8.03	7.48	90.9	39.643	15.043	8.081
2018/11/14 1:00	14.739	33.87	8.03	7.48	90.9	39.645	15.013	8.080
2018/11/14 1:10	14.742	33.88	8.03	7.49	90.9	39.646	15.019	8.081
2018/11/14 1:20	14.692	33.87	8.03	7.48	90.7	39.655	14.964	8.080
2018/11/14 1:30	14.673	33.88	8.03	7.47	90.5	39.686	14.945	8.079
2018/11/14 1:40	14.672	33.87	8.03	7.47	90.6	39.698	14.942	8.079
2018/11/14 1:50	14.668	33.87	8.03	7.47	90.6	39.702	14.941	8.079
2018/11/14 2:00	14.666	33.88	8.03	7.46	90.5	39.719	14.937	8.079
2018/11/14 2:10	14.670	33.87	8.03	7.47	90.6	39.722	14.939	8.079
2018/11/14 2:20	14.671	33.88	8.03	7.47	90.6	39.751	14.946	8.079
2018/11/14 2:30	14.658	33.88	8.03	7.46	90.5	39.759	14.930	8.079
2018/11/14 2:40	14.646	33.88	8.03	7.46	90.4	39.763	14.921	8.078
2018/11/14 2:50	14.639	33.88	8.03	7.45	90.3	39.797	14.909	8.078
2018/11/14 3:00	14.626	33.89	8.03	7.46	90.3	39.817	14.899	8.078
2018/11/14 3:10	14.623	33.88	8.03	7.45	90.3	39.842	14.895	8.078
2018/11/14 3:20	14.610	33.89	8.03	7.45	90.3	39.875	14.883	8.078
2018/11/14 3:30	14.600	33.88	8.03	7.45	90.2	39.904	14.865	8.077
2018/11/14 3:40	14.598	33.88	8.03	7.44	90.1	39.929	14.872	8.077
2018/11/14 3:50	14.583	33.88	8.02	7.43	89.9	39.955	14.851	8.076
2018/11/14 4:00	14.536	33.89	8.02	7.42	89.8	39.991	14.809	8.075
2018/11/14 4:10	14.501	33.89	8.02	7.41	89.5	40.021	14.771	8.074
2018/11/14 4:20	14.479	33.89	8.02	7.39	89.3	40.059	14.752	8.073
2018/11/14 4:30	14.444	33.90	8.02	7.38	89.1	40.082	14.716	8.072
2018/11/14 4:40	14.384	33.90	8.02	7.37	88.8	40.127	14.657	8.070
2018/11/14 4:50	14.387	33.90	8.02	7.36	88.8	40.158	14.663	8.070
2018/11/14 5:00	14.385	33.90	8.02	7.36	88.8	40.193	14.664	8.070
2018/11/14 5:10	14.346	33.90	8.01	7.34	88.5	40.220	14.618	8.069
2018/11/14 5:20	14.313	33.90	8.01	7.33	88.3	40.245	14.581	8.067
2018/11/14 5:30	14.286	33.91	8.01	7.32	88.1	40.271	14.561	8.067
2018/11/14 5:40	14.285	33.91	8.01	7.32	88.1	40.288	14.552	8.067
2018/11/14 5:50	14.268	33.91	8.01	7.31	87.9	40.308	14.541	8.066
2018/11/14 6:00	14.261	33.91	8.01	7.31	87.9	40.325	14.534	8.066
2018/11/14 6:10	14.251	33.91	8.01	7.30	87.8	40.355	14.526	8.065
2018/11/14 6:20	14.237	33.91	8.01	7.29	87.6	40.388	14.507	8.065
2018/11/14 6:30	14.215	33.91	8.01	7.29	87.6	40.409	14.488	8.064
2018/11/14 6:40	14.201	33.91	8.01	7.28	87.4	40.420	14.475	8.063
2018/11/14 6:50	14.182	33.91	8.01	7.26	87.2	40.437	14.458	8.063
2018/11/14 7:00	14.165	33.91	8.01	7.26	87.2	40.416	14.439	8.062
2018/11/14 7:10	14.157	33.92	8.01	7.26	87.1	40.427	14.428	8.062
2018/11/14 7:20	14.150	33.91	8.01	7.25	87.0	40.424	14.427	8.062
2018/11/14 7:30	14.146	33.91	8.01	7.24	86.9	40.435	14.419	8.061
2018/11/14 7:40	14.142	33.92	8.01	7.24	86.9	40.455	14.418	8.061

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/14 7:50	14.138	33.91	8.01	7.24	86.9	40.476	14.414	8.061
2018/11/14 8:00	14.137	33.92	8.01	7.24	86.9	40.485	14.411	8.061
2018/11/14 8:10	14.138	33.91	8.01	7.23	86.8	40.474	14.412	8.061
2018/11/14 8:20	14.154	33.91	8.01	7.24	86.9	40.465	14.430	8.062
2018/11/14 8:30	14.154	33.91	8.01	7.24	86.9	40.493	14.425	8.061
2018/11/14 8:40	14.150	33.91	8.01	7.24	86.9	40.475	14.425	8.061
2018/11/14 8:50	14.146	33.91	8.01	7.23	86.8	40.470	14.420	8.061
2018/11/14 9:00	14.144	33.92	8.01	7.23	86.7	40.461	14.418	8.061
2018/11/14 9:10	14.143	33.91	8.01	7.22	86.7	40.487	14.418	8.061
2018/11/14 9:20	14.143	33.91	8.01	7.23	86.8	40.470	14.416	8.061
2018/11/14 9:30	14.140	33.91	8.01	7.23	86.8	40.434	14.417	8.061
2018/11/14 9:40	14.140	33.91	8.01	7.22	86.7	40.417	14.415	8.061
2018/11/14 9:50	14.145	33.91	8.01	7.24	86.9	40.400	14.419	8.062
2018/11/14 10:00	14.149	33.91	8.01	7.23	86.8	40.403	14.425	8.062
2018/11/14 10:10	14.154	33.91	8.01	7.24	86.9	40.399	14.430	8.062
2018/11/14 10:20	14.142	33.92	8.01	7.21	86.6	40.402	14.418	8.060
2018/11/14 10:30	14.143	33.91	8.01	7.22	86.7	40.413	14.418	8.060
2018/11/14 10:40	14.137	33.92	8.00	7.22	86.6	40.395	14.411	8.060
2018/11/14 10:50	14.136	33.91	8.00	7.22	86.7	40.395	14.412	8.060
2018/11/14 11:00	14.135	33.91	8.01	7.23	86.7	40.365	14.411	8.061
2018/11/14 11:10	14.127	33.91	8.00	7.22	86.6	40.354	14.401	8.060
2018/11/14 11:20	14.132	33.91	8.01	7.23	86.7	40.343	14.407	8.060
2018/11/14 11:30	14.121	33.92	8.00	7.22	86.6	40.321	14.396	8.060
2018/11/14 11:40	14.119	33.92	8.01	7.23	86.7	40.304	14.393	8.060
2018/11/14 11:50	14.119	33.92	8.00	7.22	86.6	40.293	14.393	8.060
2018/11/14 12:00	14.120	33.92	8.00	7.22	86.6	40.276	14.395	8.060
2018/11/14 12:10	14.123	33.91	8.00	7.22	86.7	40.290	14.396	8.060
2018/11/14 12:20	14.123	33.92	8.01	7.22	86.6	40.281	14.398	8.060
2018/11/14 12:30	14.117	33.92	8.00	7.20	86.4	40.267	14.394	8.060
2018/11/14 12:40	14.157	33.91	8.01	7.25	87.0	40.272	14.428	8.061
2018/11/14 12:50	14.197	33.92	8.01	7.27	87.3	40.290	14.476	8.064
2018/11/14 13:00	14.183	33.92	8.01	7.25	87.1	40.317	14.457	8.063
2018/11/14 13:10	14.176	33.91	8.01	7.25	87.1	40.285	14.453	8.062
2018/11/14 13:20	14.231	33.91	8.01	7.27	87.4	40.297	14.507	8.064
2018/11/14 13:30	14.208	33.91	8.01	7.25	87.1	40.307	14.482	8.063
2018/11/14 13:40	14.230	33.92	8.01	7.25	87.2	40.324	14.507	8.063
2018/11/14 13:50	14.233	33.91	8.01	7.25	87.1	40.344	14.509	8.063
2018/11/14 14:00	14.216	33.91	8.01	7.23	86.8	40.344	14.493	8.061
2018/11/14 14:10	14.244	33.91	8.01	7.26	87.3	40.360	14.520	8.064
2018/11/14 14:20	14.253	33.91	8.01	7.26	87.4	40.355	14.529	8.064
2018/11/14 14:30	14.263	33.91	8.01	7.26	87.4	40.352	14.540	8.064
2018/11/14 14:40	14.256	33.91	8.01	7.26	87.3	40.366	14.532	8.064
2018/11/14 14:50	14.302	33.91	8.01	7.27	87.6	40.372	14.580	8.065
2018/11/14 15:00	14.281	33.91	8.01	7.26	87.3	40.374	14.557	8.064
2018/11/14 15:10	14.255	33.91	8.01	7.23	86.9	40.414	14.524	8.061
2018/11/14 15:20	14.292	33.91	8.01	7.25	87.3	40.428	14.566	8.063
2018/11/14 15:30	14.285	33.90	8.01	7.24	87.1	40.423	14.558	8.062
2018/11/14 15:40	14.350	33.91	8.01	7.26	87.5	40.434	14.629	8.065

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/14 15:50	14.458	33.91	8.02	7.29	88.0	40.442	14.733	8.068
2018/11/14 16:00	14.288	33.91	8.01	7.21	86.7	40.452	14.557	8.061
2018/11/14 16:10	14.362	33.91	8.01	7.24	87.3	40.468	14.645	8.064
2018/11/14 16:20	14.356	33.91	8.01	7.23	87.1	40.482	14.629	8.063
2018/11/14 16:30	14.326	33.91	8.01	7.21	86.8	40.518	14.606	8.062
2018/11/14 16:40	14.359	33.91	8.01	7.23	87.1	40.535	14.636	8.063
2018/11/14 16:50	14.357	33.91	8.01	7.23	87.1	40.538	14.631	8.063
2018/11/14 17:00	14.352	33.91	8.01	7.23	87.1	40.525	14.627	8.063
2018/11/14 17:10	14.345	33.91	8.01	7.22	87.0	40.548	14.620	8.063
2018/11/14 17:20	14.345	33.91	8.01	7.23	87.1	40.550	14.615	8.063
2018/11/14 17:30	14.342	33.91	8.01	7.23	87.1	40.557	14.629	8.064
2018/11/14 17:40	14.347	33.91	8.01	7.25	87.3	40.556	14.623	8.064
2018/11/14 17:50	14.345	33.91	8.01	7.27	87.6	40.544	14.615	8.065
2018/11/14 18:00	14.322	33.91	8.01	7.30	87.9	40.549	14.595	8.067
2018/11/14 18:10	14.303	33.91	8.01	7.30	87.9	40.544	14.580	8.067
2018/11/14 18:20	14.290	33.91	8.01	7.30	87.8	40.546	14.566	8.066
2018/11/14 18:30	14.275	33.91	8.01	7.29	87.7	40.537	14.549	8.066
2018/11/14 18:40	14.262	33.92	8.01	7.29	87.7	40.527	14.537	8.065
2018/11/14 18:50	14.271	33.91	8.01	7.30	87.8	40.528	14.539	8.066
2018/11/14 19:00	14.248	33.91	8.01	7.29	87.7	40.526	14.522	8.065
2018/11/14 19:10	14.234	33.92	8.01	7.29	87.7	40.518	14.506	8.065
2018/11/14 19:20	14.220	33.92	8.01	7.29	87.6	40.515	14.494	8.065
2018/11/14 19:30	14.204	33.92	8.01	7.28	87.5	40.504	14.480	8.064
2018/11/14 19:40	14.196	33.92	8.01	7.28	87.5	40.482	14.470	8.064
2018/11/14 19:50	14.195	33.92	8.01	7.27	87.4	40.454	14.472	8.064
2018/11/14 20:00	14.193	33.92	8.01	7.28	87.5	40.420	14.468	8.064
2018/11/14 20:10	14.187	33.92	8.01	7.28	87.4	40.391	14.460	8.064
2018/11/14 20:20	14.164	33.92	8.01	7.27	87.4	40.375	14.439	8.063
2018/11/14 20:30	14.156	33.92	8.01	7.27	87.3	40.360	14.430	8.063
2018/11/14 20:40	14.152	33.92	8.01	7.27	87.3	40.302	14.426	8.063
2018/11/14 20:50	14.155	33.92	8.01	7.27	87.3	40.292	14.427	8.063
2018/11/14 21:00	14.159	33.92	8.01	7.28	87.4	40.264	14.432	8.064
2018/11/14 21:10	14.148	33.92	8.01	7.28	87.3	40.250	14.421	8.063
2018/11/14 21:20	14.153	33.92	8.01	7.28	87.4	40.230	14.427	8.064
2018/11/14 21:30	14.153	33.92	8.01	7.28	87.4	40.192	14.422	8.064
2018/11/14 21:40	14.164	33.92	8.01	7.29	87.5	40.169	14.442	8.064
2018/11/14 21:50	14.154	33.92	8.01	7.28	87.4	40.143	14.430	8.064
2018/11/14 22:00	14.169	33.92	8.01	7.29	87.6	40.114	14.446	8.065
2018/11/14 22:10	14.168	33.92	8.01	7.29	87.5	40.065	14.446	8.064
2018/11/14 22:20	14.179	33.93	8.01	7.30	87.6	40.038	14.474	8.066
2018/11/14 22:30	14.185	33.92	8.01	7.29	87.6	40.012	14.468	8.065
2018/11/14 22:40	14.190	33.91	8.01	7.30	87.7	39.984	14.462	8.065
2018/11/14 22:50	14.208	33.92	8.01	7.31	87.8	39.950	14.479	8.066
2018/11/14 23:00	14.204	33.91	8.01	7.30	87.8	39.911	14.476	8.066
2018/11/14 23:10	14.220	33.92	8.01	7.31	87.9	39.888	14.493	8.066
2018/11/14 23:20	14.230	33.92	8.01	7.32	88.0	39.858	14.519	8.067
2018/11/14 23:30	14.233	33.91	8.01	7.32	88.0	39.835	14.505	8.067
2018/11/14 23:40	14.242	33.91	8.01	7.32	88.1	39.838	14.514	8.067

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/14 23:50	14.252	33.92	8.01	7.33	88.1	39.828	14.527	8.067
2018/11/15 0:00	14.254	33.91	8.01	7.33	88.1	39.827	14.530	8.068
2018/11/15 0:10	14.259	33.91	8.01	7.33	88.2	39.814	14.530	8.068
2018/11/15 0:20	14.266	33.92	8.01	7.33	88.2	39.788	14.544	8.068
2018/11/15 0:30	14.275	33.92	8.02	7.34	88.3	39.785	14.553	8.068
2018/11/15 0:40	14.281	33.91	8.01	7.34	88.3	39.772	14.555	8.068
2018/11/15 0:50	14.292	33.91	8.02	7.34	88.4	39.774	14.564	8.069
2018/11/15 1:00	14.301	33.91	8.02	7.34	88.4	39.777	14.574	8.069
2018/11/15 1:10	14.308	33.91	8.02	7.35	88.5	39.788	14.583	8.069
2018/11/15 1:20	14.320	33.91	8.02	7.35	88.5	39.789	14.596	8.070
2018/11/15 1:30	14.325	33.91	8.02	7.35	88.6	39.764	14.595	8.070
2018/11/15 1:40	14.345	33.91	8.02	7.36	88.7	39.766	14.621	8.071
2018/11/15 1:50	14.354	33.91	8.02	7.37	88.8	39.762	14.629	8.071
2018/11/15 2:00	14.362	33.91	8.02	7.37	88.9	39.764	14.636	8.071
2018/11/15 2:10	14.362	33.91	8.02	7.37	88.8	39.758	14.636	8.071
2018/11/15 2:20	14.363	33.90	8.02	7.38	89.0	39.767	14.638	8.072
2018/11/15 2:30	14.350	33.90	8.02	7.38	89.0	39.783	14.623	8.072
2018/11/15 2:40	14.335	33.90	8.02	7.38	88.9	39.790	14.608	8.071
2018/11/15 2:50	14.314	33.91	8.02	7.38	88.9	39.799	14.588	8.071
2018/11/15 3:00	14.285	33.91	8.02	7.38	88.8	39.811	14.560	8.070
2018/11/15 3:10	14.277	33.91	8.02	7.38	88.8	39.820	14.552	8.070
2018/11/15 3:20	14.272	33.91	8.02	7.38	88.8	39.835	14.548	8.070
2018/11/15 3:30	14.269	33.91	8.02	7.38	88.8	39.877	14.542	8.070
2018/11/15 3:40	14.266	33.91	8.02	7.38	88.8	39.899	14.537	8.070
2018/11/15 3:50	14.265	33.90	8.02	7.38	88.8	39.922	14.539	8.070
2018/11/15 4:00	14.260	33.91	8.02	7.39	88.8	39.921	14.535	8.070
2018/11/15 4:10	14.255	33.90	8.02	7.39	88.9	39.936	14.527	8.071
2018/11/15 4:20	14.253	33.91	8.02	7.39	88.9	39.966	14.530	8.071
2018/11/15 4:30	14.256	33.90	8.02	7.39	88.9	39.999	14.536	8.071
2018/11/15 4:40	14.249	33.90	8.02	7.39	88.9	40.044	14.522	8.070
2018/11/15 4:50	14.257	33.90	8.02	7.40	89.1	40.060	14.536	8.072
2018/11/15 5:00	14.257	33.90	8.02	7.41	89.1	40.085	14.530	8.071
2018/11/15 5:10	14.259	33.90	8.02	7.41	89.2	40.098	14.532	8.072
2018/11/15 5:20	14.262	33.90	8.02	7.42	89.3	40.114	14.533	8.072
2018/11/15 5:30	14.262	33.89	8.02	7.43	89.4	40.130	14.534	8.073
2018/11/15 5:40	14.263	33.89	8.02	7.44	89.5	40.158	14.538	8.074
2018/11/15 5:50	14.261	33.89	8.02	7.44	89.5	40.191	14.536	8.074
2018/11/15 6:00	14.259	33.89	8.02	7.45	89.6	40.221	14.532	8.074
2018/11/15 6:10	14.256	33.89	8.02	7.45	89.6	40.240	14.530	8.075
2018/11/15 6:20	14.250	33.89	8.02	7.43	89.4	40.264	14.525	8.073
2018/11/15 6:30	14.255	33.89	8.02	7.45	89.6	40.282	14.529	8.074
2018/11/15 6:40	14.248	33.89	8.02	7.44	89.5	40.298	14.521	8.073
2018/11/15 6:50	14.249	33.89	8.02	7.46	89.7	40.319	14.522	8.074
2018/11/15 7:00	14.236	33.89	8.02	7.44	89.5	40.347	14.507	8.073
2018/11/15 7:10	14.225	33.90	8.02	7.42	89.2	40.359	14.500	8.072
2018/11/15 7:20	14.215	33.90	8.02	7.41	89.1	40.380	14.487	8.072
2018/11/15 7:30	14.194	33.90	8.02	7.39	88.8	40.387	14.469	8.070
2018/11/15 7:40	14.178	33.90	8.01	7.38	88.7	40.396	14.453	8.070

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/15 7:50	14.177	33.90	8.02	7.38	88.6	40.395	14.453	8.070
2018/11/15 8:00	14.168	33.90	8.01	7.36	88.4	40.393	14.443	8.069
2018/11/15 8:10	14.150	33.91	8.01	7.34	88.1	40.405	14.427	8.068
2018/11/15 8:20	14.130	33.91	8.01	7.32	87.9	40.410	14.408	8.066
2018/11/15 8:30	14.113	33.91	8.01	7.32	87.8	40.418	14.389	8.066
2018/11/15 8:40	14.115	33.91	8.01	7.33	88.0	40.430	14.397	8.067
2018/11/15 8:50	14.080	33.91	8.01	7.32	87.8	40.434	14.357	8.066
2018/11/15 9:00	14.070	33.91	8.01	7.32	87.7	40.437	14.342	8.065
2018/11/15 9:10	14.063	33.91	8.01	7.31	87.6	40.440	14.335	8.064
2018/11/15 9:20	14.049	33.92	8.01	7.30	87.4	40.448	14.323	8.064
2018/11/15 9:30	14.038	33.92	8.01	7.28	87.2	40.465	14.315	8.063
2018/11/15 9:40	14.036	33.92	8.01	7.31	87.5	40.448	14.308	8.064
2018/11/15 9:50	14.017	33.92	8.01	7.29	87.3	40.434	14.293	8.063
2018/11/15 10:00	14.005	33.92	8.01	7.29	87.3	40.425	14.278	8.063
2018/11/15 10:10	13.995	33.92	8.01	7.28	87.1	40.420	14.273	8.062
2018/11/15 10:20	13.991	33.92	8.01	7.28	87.1	40.408	14.266	8.062
2018/11/15 10:30	14.000	33.92	8.01	7.28	87.2	40.417	14.276	8.063
2018/11/15 10:40	13.984	33.92	8.00	7.26	86.9	40.399	14.259	8.061
2018/11/15 10:50	13.988	33.92	8.01	7.27	87.0	40.399	14.268	8.062
2018/11/15 11:00	13.982	33.92	8.00	7.27	86.9	40.384	14.258	8.061
2018/11/15 11:10	13.951	33.92	8.00	7.25	86.7	40.370	14.226	8.060
2018/11/15 11:20	13.946	33.93	8.00	7.26	86.8	40.359	14.222	8.060
2018/11/15 11:30	13.937	33.93	8.00	7.25	86.7	40.349	14.211	8.060
2018/11/15 11:40	13.917	33.93	8.00	7.24	86.6	40.308	14.190	8.059
2018/11/15 11:50	13.911	33.93	8.00	7.24	86.5	40.314	14.187	8.059
2018/11/15 12:00	13.912	33.93	8.00	7.25	86.6	40.296	14.189	8.060
2018/11/15 12:10	13.906	33.93	8.00	7.25	86.6	40.310	14.178	8.059
2018/11/15 12:20	13.909	33.93	8.00	7.26	86.7	40.324	14.184	8.060
2018/11/15 12:30	13.898	33.93	8.00	7.26	86.7	40.316	14.174	8.060
2018/11/15 12:40	13.890	33.93	8.00	7.25	86.6	40.308	14.164	8.059
2018/11/15 12:50	13.892	33.93	8.00	7.25	86.6	40.302	14.163	8.059
2018/11/15 13:00	13.884	33.93	8.00	7.24	86.5	40.313	14.159	8.059
2018/11/15 13:10	13.878	33.93	8.00	7.24	86.4	40.313	14.154	8.059
2018/11/15 13:20	13.878	33.93	8.00	7.23	86.3	40.318	14.155	8.058
2018/11/15 13:30	13.876	33.93	8.00	7.25	86.5	40.317	14.149	8.059
2018/11/15 13:40	13.867	33.93	8.00	7.25	86.5	40.310	14.141	8.059
2018/11/15 13:50	13.861	33.93	8.00	7.24	86.4	40.312	14.135	8.059
2018/11/15 14:00	13.853	33.93	8.00	7.23	86.3	40.308	14.127	8.058
2018/11/15 14:10	13.855	33.93	8.00	7.23	86.3	40.309	14.131	8.058
2018/11/15 14:20	13.858	33.93	8.00	7.24	86.4	40.321	14.133	8.058
2018/11/15 14:30	13.855	33.93	8.00	7.23	86.3	40.322	14.129	8.058
2018/11/15 14:40	13.857	33.93	8.00	7.23	86.3	40.331	14.134	8.058
2018/11/15 14:50	13.856	33.94	8.00	7.23	86.3	40.344	14.134	8.058
2018/11/15 15:00	13.900	33.93	8.00	7.27	86.8	40.341	14.171	8.060
2018/11/15 15:10	13.904	33.93	8.00	7.27	86.9	40.351	14.182	8.061
2018/11/15 15:20	13.912	33.93	8.00	7.27	86.9	40.347	14.191	8.061
2018/11/15 15:30	13.905	33.93	8.00	7.27	86.8	40.344	14.187	8.061
2018/11/15 15:40	13.939	33.92	8.01	7.29	87.2	40.344	14.215	8.062

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/15 15:50	13.947	33.92	8.01	7.30	87.3	40.351	14.222	8.063
2018/11/15 16:00	13.944	33.92	8.01	7.30	87.3	40.363	14.219	8.062
2018/11/15 16:10	13.960	33.92	8.01	7.32	87.5	40.372	14.236	8.063
2018/11/15 16:20	13.967	33.92	8.01	7.32	87.6	40.369	14.241	8.064
2018/11/15 16:30	13.962	33.92	8.01	7.31	87.5	40.376	14.236	8.063
2018/11/15 16:40	13.961	33.92	8.01	7.31	87.4	40.398	14.238	8.063
2018/11/15 16:50	13.963	33.92	8.01	7.31	87.4	40.416	14.238	8.063
2018/11/15 17:00	13.976	33.92	8.01	7.33	87.6	40.417	14.252	8.064
2018/11/15 17:10	13.975	33.91	8.01	7.35	87.9	40.416	14.249	8.064
2018/11/15 17:20	13.973	33.92	8.01	7.35	87.9	40.429	14.250	8.065
2018/11/15 17:30	13.973	33.91	8.01	7.36	88.0	40.434	14.247	8.065
2018/11/15 17:40	13.988	33.91	8.01	7.36	88.0	40.438	14.262	8.066
2018/11/15 17:50	14.024	33.91	8.01	7.37	88.3	40.460	14.294	8.067
2018/11/15 18:00	14.052	33.90	8.01	7.39	88.5	40.462	14.326	8.068
2018/11/15 18:10	14.065	33.90	8.01	7.40	88.6	40.472	14.349	8.069
2018/11/15 18:20	14.056	33.90	8.01	7.38	88.5	40.483	14.319	8.067
2018/11/15 18:30	14.112	33.89	8.02	7.44	89.2	40.493	14.369	8.071
2018/11/15 18:40	14.085	33.90	8.02	7.44	89.1	40.487	14.358	8.071
2018/11/15 18:50	14.061	33.90	8.02	7.44	89.1	40.485	14.336	8.070
2018/11/15 19:00	14.007	33.90	8.01	7.42	88.7	40.466	14.284	8.068
2018/11/15 19:10	13.978	33.91	8.01	7.41	88.7	40.463	14.251	8.068
2018/11/15 19:20	13.957	33.91	8.01	7.40	88.4	40.452	14.234	8.067
2018/11/15 19:30	13.943	33.91	8.01	7.39	88.3	40.480	14.222	8.066
2018/11/15 19:40	13.912	33.91	8.01	7.40	88.4	40.478	14.186	8.066
2018/11/15 19:50	13.900	33.91	8.01	7.39	88.3	40.460	14.172	8.066
2018/11/15 20:00	13.895	33.92	8.01	7.39	88.2	40.437	14.169	8.066
2018/11/15 20:10	13.886	33.91	8.01	7.38	88.1	40.399	14.161	8.065
2018/11/15 20:20	13.880	33.91	8.01	7.38	88.1	40.389	14.157	8.065
2018/11/15 20:30	13.879	33.92	8.01	7.37	88.0	40.397	14.153	8.065
2018/11/15 20:40	13.878	33.91	8.01	7.37	88.0	40.380	14.152	8.065
2018/11/15 20:50	13.872	33.91	8.01	7.37	88.0	40.361	14.146	8.065
2018/11/15 21:00	13.871	33.91	8.01	7.37	88.0	40.347	14.145	8.065
2018/11/15 21:10	13.868	33.91	8.01	7.37	87.9	40.327	14.143	8.064
2018/11/15 21:20	13.863	33.91	8.01	7.37	87.9	40.333	14.139	8.065
2018/11/15 21:30	13.856	33.91	8.01	7.37	87.9	40.310	14.131	8.064
2018/11/15 21:40	13.854	33.92	8.01	7.37	87.9	40.281	14.129	8.064
2018/11/15 21:50	13.851	33.91	8.01	7.37	87.9	40.250	14.125	8.064
2018/11/15 22:00	13.849	33.91	8.01	7.37	88.0	40.233	14.125	8.065
2018/11/15 22:10	13.848	33.92	8.01	7.37	87.9	40.201	14.124	8.065
2018/11/15 22:20	13.847	33.91	8.01	7.37	87.9	40.180	14.122	8.064
2018/11/15 22:30	13.848	33.91	8.01	7.37	87.9	40.166	14.124	8.064
2018/11/15 22:40	13.850	33.92	8.01	7.37	87.9	40.141	14.127	8.064
2018/11/15 22:50	13.849	33.91	8.01	7.36	87.9	40.108	14.123	8.064
2018/11/15 23:00	13.851	33.92	8.01	7.37	87.9	40.096	14.131	8.065
2018/11/15 23:10	13.857	33.91	8.01	7.37	87.9	40.089	14.132	8.064
2018/11/15 23:20	13.868	33.91	8.01	7.37	88.0	40.073	14.142	8.065
2018/11/15 23:30	13.877	33.90	8.01	7.37	88.0	40.052	14.146	8.065
2018/11/15 23:40	13.873	33.91	8.01	7.37	88.0	40.023	14.153	8.065

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2018/11/15 23:50	13.877	33.91	8.01	7.38	88.0	39.991	14.154	8.065
2018/11/16 0:00	13.878	33.91	8.01	7.37	88.0	39.977	14.159	8.065
2018/11/16 0:10	13.890	33.91	8.01	7.38	88.1	39.964	14.168	8.066
2018/11/16 0:20	13.905	33.90	8.01	7.39	88.2	39.951	14.186	8.066
2018/11/16 0:30	13.923	33.90	8.01	7.40	88.4	39.933	14.205	8.067
2018/11/16 0:40	13.929	33.90	8.01	7.40	88.4	39.905	14.204	8.067
2018/11/16 0:50	13.949	33.90	8.01	7.41	88.6	39.891	14.231	8.068
2018/11/16 1:00	13.955	33.90	8.01	7.42	88.6	39.880	14.250	8.069
2018/11/16 1:10	13.956	33.89	8.01	7.41	88.6	39.857	14.231	8.068
2018/11/16 1:20	13.968	33.90	8.01	7.42	88.7	39.860	14.245	8.069
2018/11/16 1:30	13.987	33.89	8.02	7.43	88.9	39.848	14.263	8.070
2018/11/16 1:40	13.994	33.89	8.02	7.43	88.9	39.845	14.277	8.071
2018/11/16 1:50	14.002	33.89	8.02	7.43	89.0	39.852	14.277	8.070
2018/11/16 2:00	14.028	33.88	8.02	7.45	89.2	39.851	14.301	8.071
2018/11/16 2:10	14.032	33.88	8.02	7.46	89.3	39.836	14.306	8.072
2018/11/16 2:20	14.039	33.88	8.02	7.46	89.3	39.830	14.314	8.072
2018/11/16 2:30	14.051	33.88	8.02	7.46	89.4	39.829	14.327	8.072
2018/11/16 2:40	14.071	33.88	8.02	7.47	89.5	39.827	14.342	8.073
2018/11/16 2:50	14.095	33.87	8.02	7.48	89.7	39.846	14.366	8.074
2018/11/16 3:00	14.108	33.88	8.02	7.48	89.7	39.853	14.377	8.074
2018/11/16 3:10	14.121	33.88	8.02	7.48	89.8	39.851	14.394	8.074
2018/11/16 3:20	14.132	33.88	8.02	7.48	89.8	39.834	14.407	8.074
2018/11/16 3:30	14.151	33.87	8.02	7.49	89.8	39.838	14.423	8.075
2018/11/16 3:40	14.168	33.87	8.02	7.49	89.9	39.853	14.447	8.075
2018/11/16 3:50	14.173	33.88	8.02	7.48	89.9	39.876	14.450	8.075
2018/11/16 4:00	14.181	33.88	8.02	7.48	89.8	39.895	14.453	8.075
2018/11/16 4:10	14.183	33.88	8.02	7.48	89.8	39.910	14.456	8.074
2018/11/16 4:20	14.186	33.88	8.02	7.47	89.7	39.910	14.453	8.074
2018/11/16 4:30	14.191	33.88	8.02	7.47	89.7	39.922	14.462	8.074
2018/11/16 4:40	14.188	33.88	8.02	7.46	89.6	39.940	14.460	8.074
2018/11/16 4:50	14.197	33.88	8.02	7.46	89.6	39.963	14.470	8.074
2018/11/16 5:00	14.198	33.88	8.02	7.46	89.6	39.986	14.468	8.073
2018/11/16 5:10	14.213	33.88	8.02	7.45	89.5	40.010	14.485	8.073
2018/11/16 5:20	14.214	33.89	8.02	7.44	89.4	40.027	14.484	8.073
2018/11/16 5:30	14.213	33.88	8.02	7.44	89.4	40.033	14.485	8.073
2018/11/16 5:40	14.225	33.89	8.02	7.44	89.4	40.058	14.504	8.073
2018/11/16 5:50	14.223	33.89	8.02	7.44	89.4	40.075	14.502	8.073
2018/11/16 6:00	14.231	33.89	8.02	7.44	89.4	40.086	14.504	8.073
2018/11/16 6:10	14.230	33.88	8.02	7.43	89.3	40.100	14.502	8.072
2018/11/16 6:20	14.232	33.88	8.02	7.43	89.3	40.116	14.513	8.073
2018/11/16 6:30	14.240	33.89	8.02	7.43	89.4	40.148	14.515	8.073
2018/11/16 6:40	14.234	33.89	8.02	7.43	89.3	40.170	14.508	8.073
2018/11/16 6:50	14.233	33.89	8.02	7.43	89.3	40.188	14.506	8.072
2018/11/16 7:00	14.221	33.89	8.02	7.42	89.1	40.205	14.492	8.071
2018/11/16 7:10	14.218	33.89	8.02	7.42	89.1	40.220	14.490	8.072
2018/11/16 7:20	14.209	33.89	8.02	7.41	89.0	40.256	14.483	8.071
2018/11/16 7:30	14.202	33.89	8.02	7.41	89.0	40.288	14.476	8.071

### 6.5.5 基準超過判定

監視段階の移行基準<sup>2)</sup>からの超過判定を行うため、採水分析した塩分およびDO（表6.5-6）ならびに多項目水質センサーで観測した水温（基準超過判定の対象となる測点の底層（海底面上2m）に相当する水温データを使用、表6.5-7～表6.5-12）を用いて、Weiss（1970）<sup>3)</sup>に従って溶存酸素飽和度を算出し、pCO<sub>2</sub>との関係より超過判定を行った（表6.5-36および図6.5-31）。判定の結果、基準より高い観測値は認められなかった。

表 6.5-36 秋季調査で得られた観測値と監視段階の移行基準上限との差

調査測点	観測値		観測された溶存酸素飽和度におけるpCO <sub>2</sub> の基準値の上限 <sup>注)</sup> (μatm)	pCO <sub>2</sub> の観測値と基準値上限の差 (観測値)-(基準値上限)	基準値上限との比較
	溶存酸素飽和度 (%)	pCO <sub>2</sub> (μatm)			
St.01	96.6	348	405	-57	低
St.02	95.9	371	410	-39	低
St.03	92.7	355	434	-79	低
St.04	95.4	355	413	-58	低
St.06	96.0	356	409	-53	低
St.09	90.5	369	453	-84	低
St.10	93.9	353	425	-72	低
St.11	96.9	353	402	-49	低

注) 20180709 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄許可申請書」の添付書類-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図に示した基準。



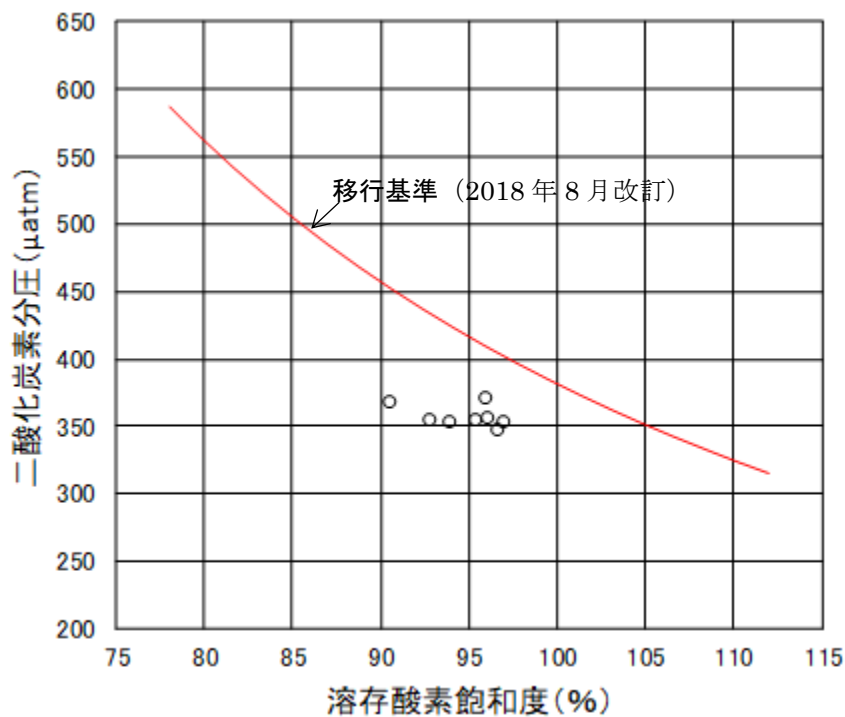


図 6.5-31 秋季海洋調査の移行基準超過判定（○：観測値）

### 6.5.6 採水の繰り返し回数調査結果

採水の繰り返し回数の実績を表 6.5-37 に示す。すべての調査測点、層において、センサーと採水の水温差は±0.5°Cの範囲内であった。

表 6.5-37 採水の繰り返し回数調査結果表（秋季調査）

測点	観測時間 <sup>注1</sup>		採水層	採水回数 <sup>注2</sup>	水温℃			理由（±0.5℃範囲外）
					セナ-	採水 <sup>注3</sup>	差 <sup>注4</sup>	
St.01	開始 終了 (所要)	10:56 11:57 (1:01)	表層	2	15.26	15.5	+0.24	
			上層	1	15.36	15.4	+0.04	
			下層	1	15.08	15.3	+0.22	
			底層	2	14.83	15.1	+0.27	
St.02	開始 終了 (所要)	8:39 10:04 (1:25)	表層	2	15.97	15.9	-0.07	
			上層	1	15.97	15.9	-0.07	
			下層	1	14.61	14.5	-0.11	
			底層	2	14.57	14.5	-0.07	
St.03	開始 終了 (所要)	9:10 10:55 (1:45)	表層	2	15.99	15.8	-0.19	
			上層	1	15.99	15.9	-0.09	
			下層	1	15.41	15.1	-0.31	
			底層	2	15.34	14.9	-0.44	
St.04	開始 終了 (所要)	10:11 11:10 (0:59)	表層	2	15.61	15.2	-0.41	
			上層	1	15.66	15.4	-0.26	
			下層	1	14.90	14.9	0	
			底層	2	14.60	14.5	-0.10	
St.05	開始 終了 (所要)	11:29 12:24 (0:55)	表層	2	14.64	14.5	-0.14	
			上層	1	14.65	14.5	-0.15	
			下層	1	14.41	14.4	-0.01	
			底層	2	14.38	14.3	-0.08	
St.06	開始 終了 (所要)	9:53 10:48 (0:55)	表層	2	15.87	15.8	-0.07	
			上層	1	15.88	15.8	-0.08	
			下層	1	14.95	14.8	-0.15	
			底層	2	14.83	14.5	-0.33	
St.07	開始 終了 (所要)	10:23 11:19 (0:56)	表層	2	14.53	14.3	-0.23	
			上層	1	14.54	14.3	-0.24	
			下層	1	14.49	14.3	-0.19	
			底層	2	14.40	14.3	-0.10	
St.08	開始 終了 (所要)	11:21 12:10 (0:49)	表層	2	15.27	15.2	-0.07	
			上層	1	15.27	15.2	-0.07	
			下層	1	15.28	15.2	-0.08	
			底層	2	15.28	15.2	-0.08	
St.09	開始 終了 (所要)	12:50 14:10 (1:20)	表層	2	16.09	15.9	-0.19	
			上層	1	16.10	15.8	-0.30	
			下層	1	14.57	14.7	+0.13	
			底層	2	14.51	14.4	-0.11	
St.10	開始 終了 (所要)	11:07 12:38 (1:31)	表層	2	16.22	16.0	-0.22	
			上層	1	16.22	15.9	-0.32	
			下層	1	15.17	15.3	+0.13	
			底層	2	15.04	15.1	+0.06	
St.11	開始 終了 (所要)	8:40 9:45 (1:05)	表層	2	15.80	16.0	+0.20	
			上層	1	15.98	15.9	-0.08	
			下層	1	14.89	14.8	-0.09	
			底層	2	14.84	14.7	-0.14	
St.12	開始 終了 (所要)	8:58 10:12 (1:14)	表層	2	14.49	14.3	-0.19	
			上層	1	14.49	14.4	-0.09	
			下層	1	14.67	14.4	-0.27	
			底層	2	14.66	14.4	-0.26	

注1 各調査測点における調査の手順は①流速計の設置、②気象海象の観測、③多項目水質センサー等による鉛直観測、④採水、⑤植物プランクトン、動物プランクトンのサンプリング、⑥流速計の揚収である。従って、開始時刻は、流況観測の開始時刻、終了時刻は、流況観測の終了時刻とした。

注2 表層と底層は、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水と<sup>14</sup>C、栄養塩、クロロフィルaのための採水の合計2回の採水を行う。上層と下層は、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水を1回行う。±0.5℃範囲外の場合は、観測可能な時間内で採水を繰り返す。<sup>14</sup>C、栄養塩、クロロフィルaのための採水は繰り返しの採水は行わず、最後の1回としている。

注3 pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水について繰り返した最後の採水温度である。

注4 センサー観測の水温に対する採水の水温の水温差を示す。

### 6.5.7 まとめ

監視段階の移行基準からの超過判定を行った結果、基準より高い数値は認められなかった。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業において、秋季の海洋環境調査は、2013年度のベースライン調査時を含めて今回が3回目である。ベースライン調査時後、3年間を経ての秋季調査であり、データの連続性には限界がある一方で、今回の調査で得られたデータも大変貴重なものである。特に今回は、大時化というイベント後のサンプリングであったことから、より、自然変動を考慮した基準を策定していく上で、これらのデータは大変意義深いものであると言える。このように、種々のイベント時のサンプルを分析し蓄積することで、より正確なデータ集合から基準を策定する一助となるだろう。

植物プランクトンは、ベースライン調査時の秋季調査と比較すると、出現個体の減少と出現種の組成の変化が認められた。一方、動物プランクトンの出現状況は、ベースライン調査時の秋季調査と比較すると出現種の組成は大きく変わらないものの、出現個体数は増加した。また、メイオベントスとマクロベントスの出現状況はベースライン調査時の秋季調査と比較して大きく変わらなかった。メガロベントスについては、ベースライン調査時における主要な出現種のうち、ウバガイおよびキヒトデを除く、すべての生息を確認した。以上より、本調査における海洋生物の状況は、植物プランクトンに出現個体数に変化が認められるものの、ベースライン調査時の秋季調査と大きく変わらなかったと言える。本調査は、秋季調査としては圧入開始後2回目の調査であり、海洋生物の生物相の変動については今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 海洋生物環境研究所（2014）．火力・原子力発電所に係る海域環境モニタリング調査の基本的考え方．「発電所に係る環境影響評価の手引」経済産業省、540-545.
- 2) 20180709 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図。
- 3) Weiss RF. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. *Deep-Sea Res.*, 17, 721-735.

### 6.6 冬季調査

2019年2月7日～2019年2月15日に実施した（表6.6-1）。

表 6.6-1 冬季調査実施日

実施項目	調査実施日
採水	2月13日
多項目水質センサー観測	2月13日
採泥	2月14日
植物プランクトン採集	2月13日
動物プランクトン採集	2月13日
メイオベントス採集	2月14日
マクロベントス採集	2月14日
メガロベントス観察	2月7、9、10日
気泡観測	2月7、9日、10、13、14日
基準超過判定	2月26日
係留系による水質連続観測	2月7日～2月15日

### 6.6.1 海水の化学的性状

#### (1) 採水による水質分析

各調査測点の調査実施日を表 6.6-2 に、各調査測点における気象と海象を表 6.6-3 に、多項目水質センサーで計測した調査測点の水深を表 6.6-4 に、採水位置を表 6.6-5 に示す。また、表層、上層、下層および底層における水温、塩分、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、硫化物イオン濃度および二酸化炭素分圧（ $p\text{CO}_2$ ）の分析結果を表 6.6-6 に示す。水質分析項目のうち、全炭酸、アルカリ度および  $p\text{CO}_2$  と水深との関係をそれぞれ、図 6.6-1～図 6.6-3 に示す。水温、塩分、pH および DO については、次項において多項目水質センサーの観測データとともに図示する。なお、硫化物イオン濃度についてはすべての試料が定量下限未満であったため、図化していない。

表 6.6-2 各調査測点の「海水の化学的性状」の調査実施日（冬季調査）

調査測点	採水・鉛直観測	採泥
	2/13	2/14
St.01	○	○
St.02	○	○
St.03	○	○
St.04	○	○
St.05	○	○
St.06	○	○
St.07	○	○
St.08	○	○
St.09	○	○
St.10	○	○
St.11	○	○
St.12	○	○

表 6.6-3 採水時の気象と海象（冬季調査）

調査測点	天候	気温 (°C)	湿度 (%)	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)	表面水温 (°C)	水色番号	透明度 (m)
St.01	雪	-1.5	観測不能	北東	3.2	南西	0.4	1.4	13	5.5
St.02	晴	-3.0	79.0	西	4.8	西	0.7	1.4	14	6.6
St.03	晴	-3.0	観測不能	西	5.6	西	1.0	1.6	7	6.5
St.04	晴	-1.8	57.0	西	7.1	西	0.8	1.4	15	5.0
St.05	曇	-4.2	観測不能	西	3.4	西	0.3	1.4	8	5.0
St.06	曇	-1.5	61.0	北西	3.8	西	0.5	1.4	14	4.5
St.07	晴	-2.0	78.0	西	5.7	西	0.3	1.1	9	4.9
St.08	晴	-1.3	77.0	西	6.9	西	0.7	1.4	14	6.0
St.09	晴	-0.2	98.0	西	7.7	西	1.0	1.3	7	5.5
St.10	晴	-0.2	85.0	西南西	5.0	西	1.0	1.5	7	6.6
St.11	曇	-1.0	62.0	西	2.5	西	0.7	1.0	13	4.5
St.12	晴	-2.0	84.0	南西	6.5	西	0.4	0.9	8	5.5

注：湿度が「観測不能」の調査測点では観測機器が結氷したため、湿度を算出できなかった。

表 6.6-4 調査測点の水深（冬季調査）

調査測点	水深 (m)	調査測点	水深 (m)
St.01	21.0	St.07	6.0
St.02	31.2	St.08	10.4
St.03	37.5	St.09	42.5
St.04	26.6	St.10	42.5
St.05	12.0	St.11	25.5
St.06	25.5	St.12	11.0

表 6.6-5 採水位置（冬季調査）

調査測点	採水層	緯度	経度
St.01	表層	北緯 42°36'31.3"	東経 141°38'24.6"
	上層	北緯 42°36'31.7"	東経 141°38'26.5"
	下層	北緯 42°36'30.5"	東経 141°38'25.9"
	底層	北緯 42°36'28.9"	東経 141°38'27.6"
St.02	表層	北緯 42°36'01.2"	東経 141°37'46.2"
	上層	北緯 42°36'01.1"	東経 141°37'46.8"
	下層	北緯 42°36'01.0"	東経 141°37'45.8"
	底層	北緯 42°35'59.1"	東経 141°37'46.5"
St.03	表層	北緯 42°35'25.9"	東経 141°38'07.6"
	上層	北緯 42°35'26.5"	東経 141°38'07.3"
	下層	北緯 42°35'26.0"	東経 141°38'07.9"
	底層	北緯 42°35'25.8"	東経 141°38'08.0"
St.04	表層	北緯 42°36'12.7"	東経 141°37'09.0"
	上層	北緯 42°36'12.0"	東経 141°37'09.6"
	下層	北緯 42°36'12.4"	東経 141°37'08.7"
	底層	北緯 42°36'12.4"	東経 141°37'04.8"
St.05	表層	北緯 42°37'01.9"	東経 141°38'04.8"
	上層	北緯 42°37'03.3"	東経 141°38'08.2"
	下層	北緯 42°37'02.3"	東経 141°38'08.2"
	底層	北緯 42°37'03.2"	東経 141°38'07.7"
St.06	表層	北緯 42°36'14.3"	東経 141°39'09.6"
	上層	北緯 42°36'13.7"	東経 141°39'12.1"
	下層	北緯 42°36'13.6"	東経 141°39'16.0"
	底層	北緯 42°36'14.6"	東経 141°39'11.4"
St.07	表層	北緯 42°37'32.4"	東経 141°38'46.1"
	上層	北緯 42°37'32.9"	東経 141°38'46.8"
	下層	北緯 42°37'32.5"	東経 141°38'47.1"
	底層	北緯 42°37'32.4"	東経 141°38'46.0"
St.08	表層	北緯 42°37'01.5"	東経 141°35'29.2"
	上層	北緯 42°37'02.8"	東経 141°35'31.6"
	下層	北緯 42°37'03.1"	東経 141°35'31.2"
	底層	北緯 42°37'02.5"	東経 141°35'31.3"
St.09	表層	北緯 42°34'52.6"	東経 141°35'49.7"
	上層	北緯 42°34'53.4"	東経 141°35'48.9"
	下層	北緯 42°34'53.1"	東経 141°35'49.9"
	底層	北緯 42°34'53.9"	東経 141°35'49.8"
St.10	表層	北緯 42°34'34.6"	東経 141°38'05.4"
	上層	北緯 42°34'33.8"	東経 141°38'05.9"
	下層	北緯 42°34'33.8"	東経 141°38'06.2"
	底層	北緯 42°34'34.5"	東経 141°38'08.1"
St.11	表層	北緯 42°36'03.1"	東経 141°39'57.1"
	上層	北緯 42°36'02.2"	東経 141°39'59.2"
	下層	北緯 42°36'03.5"	東経 141°39'58.4"
	底層	北緯 42°36'04.5"	東経 141°40'00.5"
St.12	表層	北緯 42°37'11.2"	東経 141°40'32.9"
	上層	北緯 42°37'12.9"	東経 141°40'32.9"
	下層	北緯 42°37'12.5"	東経 141°40'32.4"
	底層	北緯 42°37'12.0"	東経 141°40'32.1"

表 6.6-6 採水による水質分析結果（冬季調査）

調査測点	採水層	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	全炭酸濃度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	アルカリ度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	硫化物イオン濃度 (mg/L)	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )
St.01	表層	0.5	1.5	32.99	8.30	12.40	2,056	2,251	<0.0005	233
	上層	5.0	1.5	33.00	8.26	12.38	2,058	2,252	<0.0005	234
	下層	16.0	1.6	33.10	8.18	11.45	2,095	2,247	<0.0005	308
	底層	19.0	1.6	33.10	8.22	11.38	2,094	2,248	<0.0005	304
St.02	表層	0.5	1.5	32.82	8.15	12.24	2,065	2,259	<0.0005	236
	上層	5.0	1.5	32.97	8.15	12.16	2,061	2,252	<0.0005	239
	下層	26.2	1.7	33.10	8.06	11.37	2,092	2,245	<0.0005	306
	底層	29.2	1.7	33.10	8.08	11.39	2,094	2,247	<0.0005	307
St.03	表層	0.5	1.6	32.97	8.22	12.02	2,060	2,249	<0.0005	239
	上層	5.0	1.6	32.96	8.20	11.96	2,061	2,250	<0.0005	239
	下層	32.5	1.7	33.10	8.08	11.51	2,081	2,249	<0.0005	278
	底層	35.5	1.6	33.07	7.97	11.56	2,082	2,249	<0.0005	280
St.04	表層	0.5	1.4	32.85	8.14	12.56	2,049	2,255	<0.0005	216
	上層	5.0	1.2	32.89	8.09	12.62	2,042	2,254	<0.0005	206
	下層	21.6	1.4	33.04	8.06	12.07	2,066	2,251	<0.0005	246
	底層	24.6	1.4	33.05	8.12	11.71	2,067	2,251	<0.0005	248
St.05	表層	0.5	1.4	33.03	8.34	12.42	2,061	2,253	<0.0005	236
	上層	2.0	1.4	33.04	8.32	12.46	2,062	2,252	<0.0005	239
	下層	9.0	1.2	33.07	8.29	12.01	2,078	2,251	<0.0005	265
	底層	10.5	1.2	33.08	8.30	12.13	2,076	2,251	<0.0005	261
St.06	表層	0.5	1.4	32.97	8.25	12.27	2,060	2,251	<0.0005	236
	上層	5.0	1.5	32.95	8.26	12.33	2,059	2,249	<0.0005	236
	下層	20.5	1.6	33.11	8.19	11.33	2,094	2,246	<0.0005	307
	底層	23.5	1.6	33.10	8.13	11.31	2,090	2,244	<0.0005	303
St.07	表層	0.5	1.1	32.95	8.38	12.81	2,045	2,250	<0.0005	216
	上層	2.0	1.1	32.95	8.38	12.72	2,046	2,251	<0.0005	216
	下層	3.0	1.1	32.95	8.36	12.67	2,051	2,251	<0.0005	222
	底層	4.5	1.0	32.95	8.35	12.68	2,047	2,252	<0.0005	216
St.08	表層	0.5	1.4	32.95	8.18	12.57	2,051	2,223	<0.0005	262
	上層	2.0	1.5	32.95	8.24	12.57	2,051	2,247	<0.0005	230
	下層	7.4	1.4	32.96	8.24	12.53	2,054	2,246	<0.0005	235
	底層	8.9	1.4	32.95	8.24	12.53	2,050	2,247	<0.0005	228
St.09	表層	0.5	1.2	32.96	8.28	12.52	2,040	2,248	<0.0005	211
	上層	5.0	1.2	32.95	8.27	12.62	2,043	2,253	<0.0005	209
	下層	37.5	2.3	33.14	8.18	11.18	2,094	2,249	<0.0005	309
	底層	40.5	2.3	33.14	8.20	11.07	2,093	2,252	<0.0005	302
St.10	表層	0.5	1.5	32.97	8.28	12.13	2,058	2,253	<0.0005	231
	上層	5.0	1.6	32.97	8.28	12.18	2,064	2,253	<0.0005	239
	下層	37.5	1.9	33.12	8.22	11.47	2,078	2,252	<0.0005	269
	底層	40.5	1.9	33.12	8.26	11.37	2,079	2,253	<0.0005	269
St.11	表層	0.5	1.1	32.95	8.31	12.61	2,046	2,250	<0.0005	215
	上層	5.0	1.0	32.95	8.26	12.59	2,043	2,250	<0.0005	211
	下層	20.5	1.6	33.10	8.15	11.40	2,102	2,246	<0.0005	325
	底層	23.5	1.6	33.11	7.97	11.17	2,104	2,246	<0.0005	330
St.12	表層	0.5	1.5	32.92	8.34	12.47	2,047	2,246	<0.0005	229
	上層	2.0	1.6	32.92	8.33	12.51	2,046	2,246	<0.0005	227
	下層	8.0	1.2	32.96	8.26	12.19	2,059	2,242	<0.0005	243
	底層	9.5	1.2	32.97	8.18	12.07	2,071	2,242	<0.0005	263

注1) 硫化物イオン濃度は、すべて定量下限値未満。

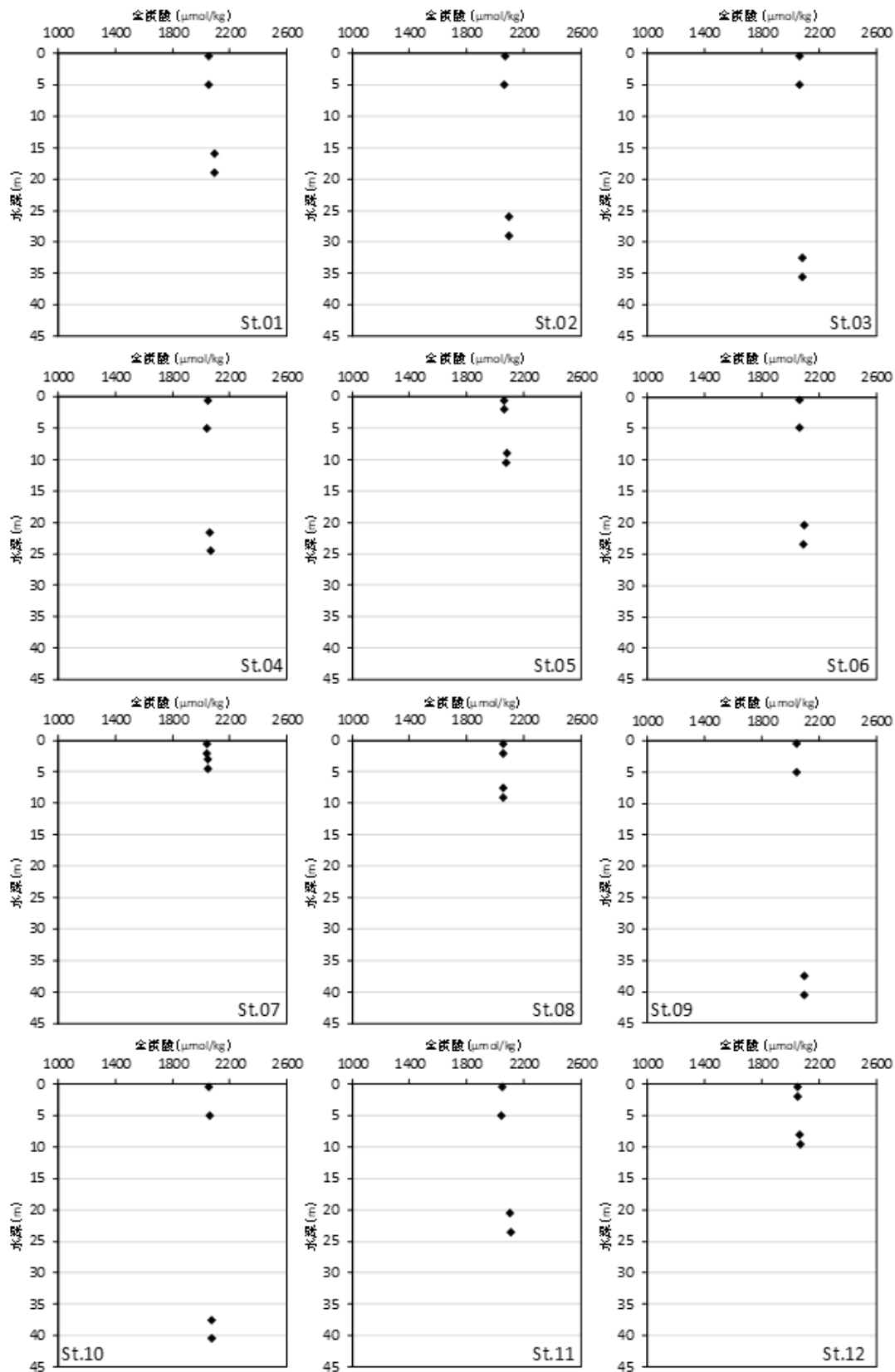


図 6.6-1 冬季調査における全炭酸観測結果（採水分析）



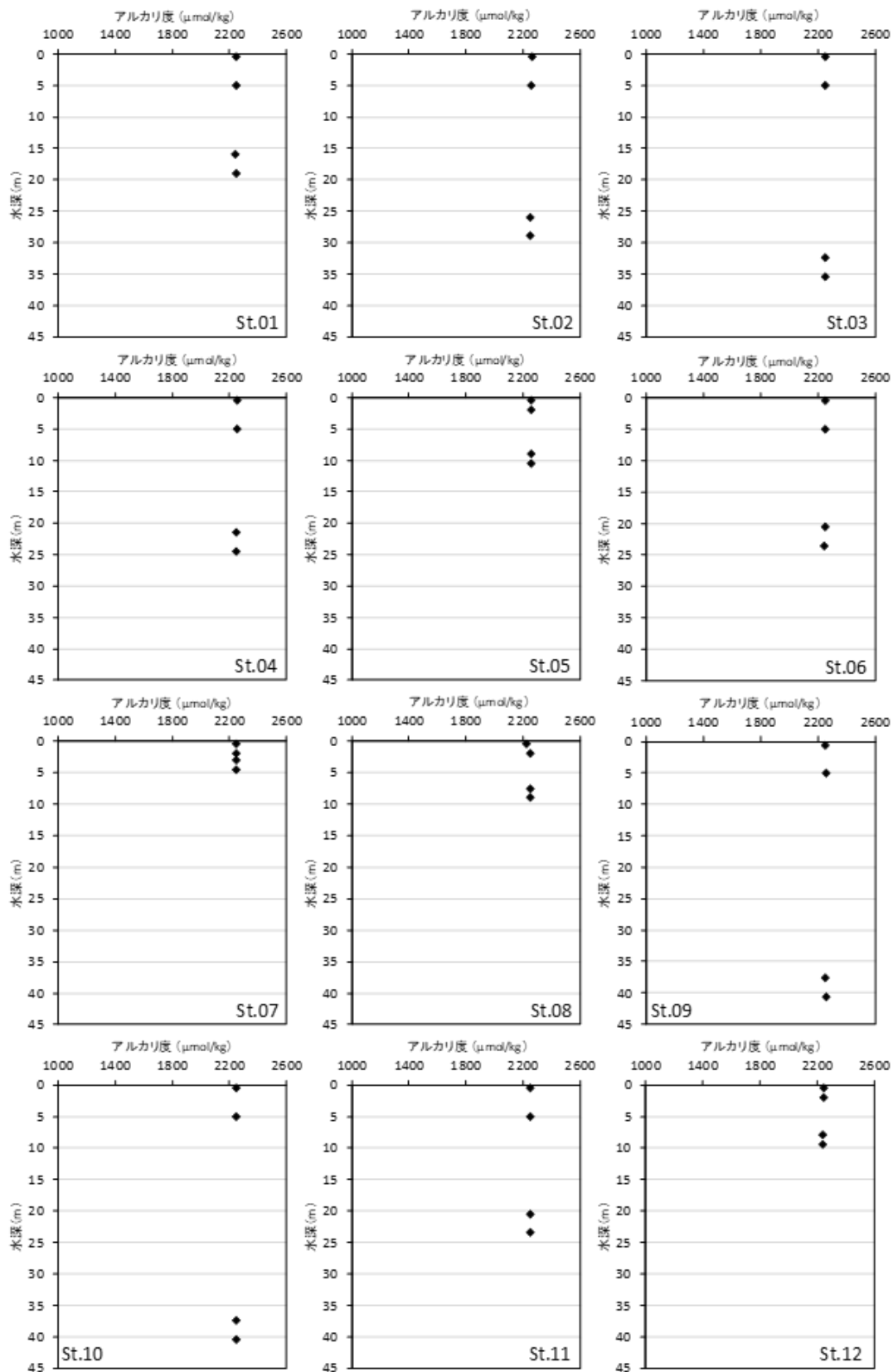


図 6.6-2 冬季調査におけるアルカリ度観測結果（採水分析）

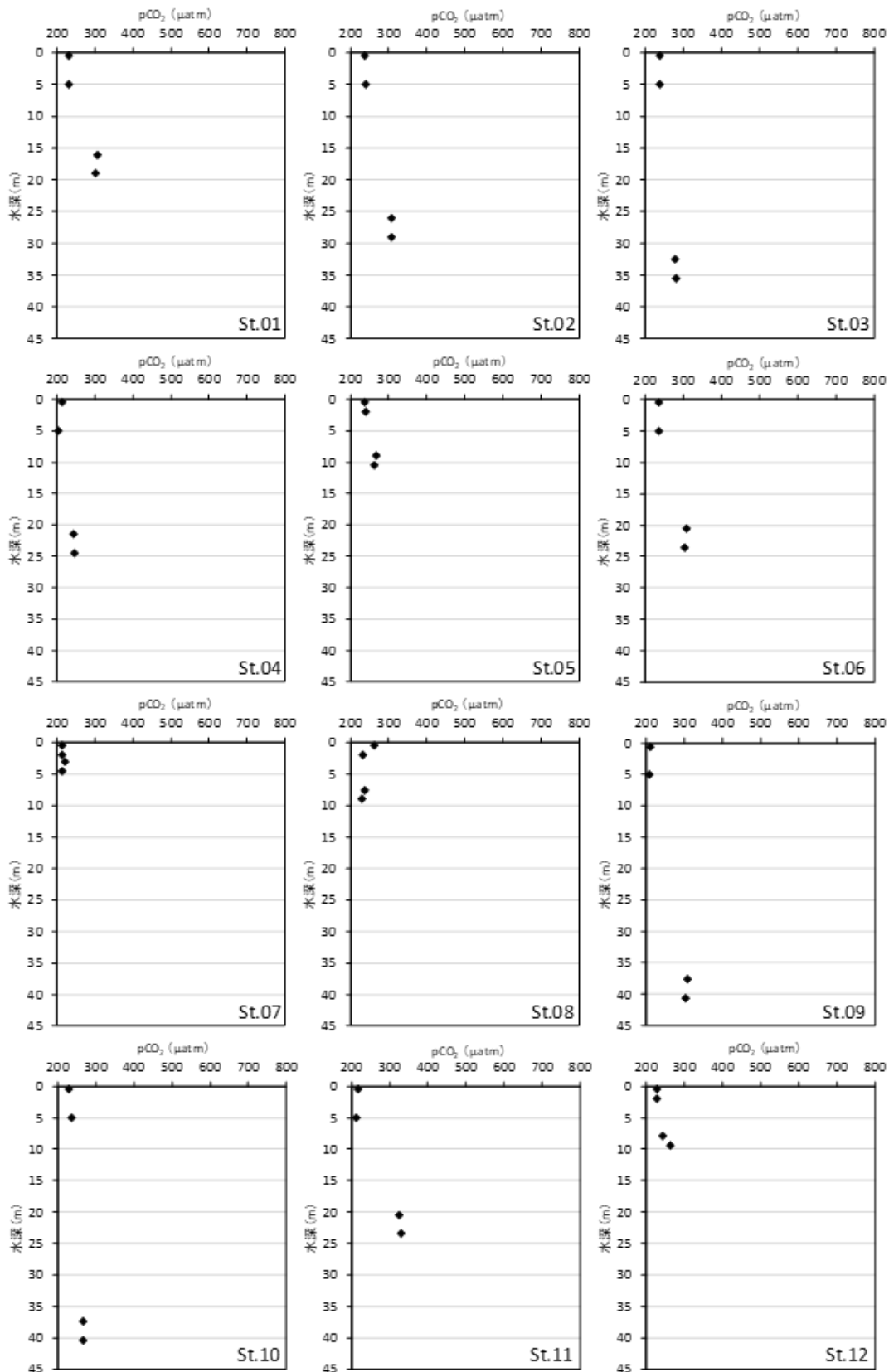


図 6.6-3 冬季調査における pCO<sub>2</sub> 観測結果（採水分析）

## (2) 多項目水質センサーによる鉛直観測

各調査測点における多項目水質センサーを用いた水温、塩分、DOおよびpHの鉛直観測結果を、図6.6-4～図6.6-7と表6.6-7～表6.6-12に示す。また、流況の観測結果を表6.6-13に示す。

なお、表6.6-7～表6.6-12記載のデータは、1秒おきにセンサーが取得する観測項目（深度、水温、塩分、pH、DO）の現在値データから、センサーに接続したPC上のアプリケーションによって、0.5 mごとに層厚（上下）0.25 mの範囲のデータを平均化し、出力したものである。

また、多項目センサーが着底する前後では、電極が堆積物に埋没するなど海水の値を観測していない場合もあり、St.10では最深層のデータを不採用とした。そのため、表6.6-7～表6.6-12記載の最深層の深度は海底面の深度（表6.6-4）を表しているわけではない。

なお、St.05、St.07およびSt.12のDOの値とSt.01、St.06およびSt.11のpHの値は、表層から底層のいずれも高い値を示し、変動が小さかったため、多項目センサーを構成するDOとpHの各センサーモジュールの不具合による異常値と考え、補正<sup>[1][2]</sup>を行った。補正したDOの値は表6.6-9、表6.6-10および表6.6-12の斜体太字の数値で示し、補正したpHの値は表6.6-7、表6.6-9および表6.6-12の斜体太字の数値で示した。図6.6-6および図6.6-7のグラフについても、それぞれ補正したpHとDOの値を用いて図示した（図6.6-6：St.01、St.06およびSt.11と図6.6-7：St.05、St.07およびSt.12）。

なお、以下の理由により、DOとpHの観測値に異常値があると判断した。

- ・採水分析によるDOおよびpHの分析値は、いずれの測点においても変動の範囲はほぼ同等であったが（表6.6-6）、異常値と考えられた測点のセンサーの値は、それ以外の測点における変動の範囲から大きく逸脱していたこと。

[1] 異常値と判断した測点のDOは、他の多項目水質センサーを用いて再観測し、各深度の異常値と再観測値の差分を平均して、異常値から一律その平均を差し引いて、鉛直方向の観測値の補正を行った。過去の調査においてDOに異常値が観測された場合は、採水分析値を用いて補正を行ったが、本調査では調査中に異常値が確認することができたため、他の多項目センサーで再観測してデータを取得し、補正することとした。

[2] 一方、異常値と判断した測点のpHは、採水分析から得られた表層、上層、下層、及び底層のそれぞれの塩分、全炭酸、アルカリ度およびセンサーの水温からCO2SYSを用いて算出したpHと各4層の深度の異常値の差分を平均して、各深度の異常値からその平均を差し引いて補正した。

- ・ 現地調査では4台の多項目センサーを用いたが、上記の異常値が見られたのは、そのうちのDOで1台、pHで1台にそれぞれ連続する観測時間帯のデータに観測されていたこと。

観測の結果、St.09、St.10、St.11 および St.12 において温度躍層が確認できた。また、St.03、St.06 および St.11 において塩分躍層が確認できた。

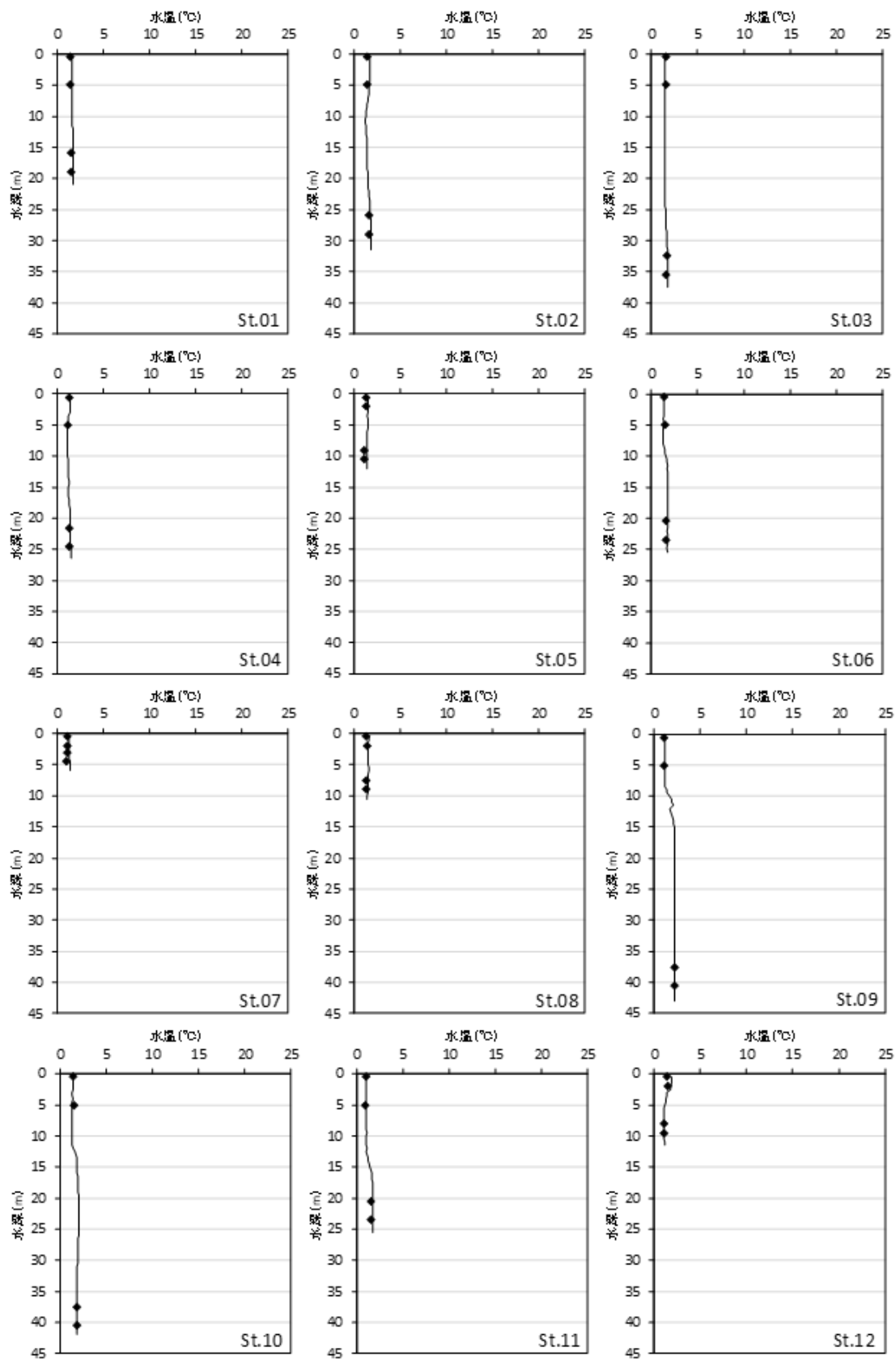


図 6.6-4 冬季調査における水温観測結果（◆採水分析、—多項目水質センサー）

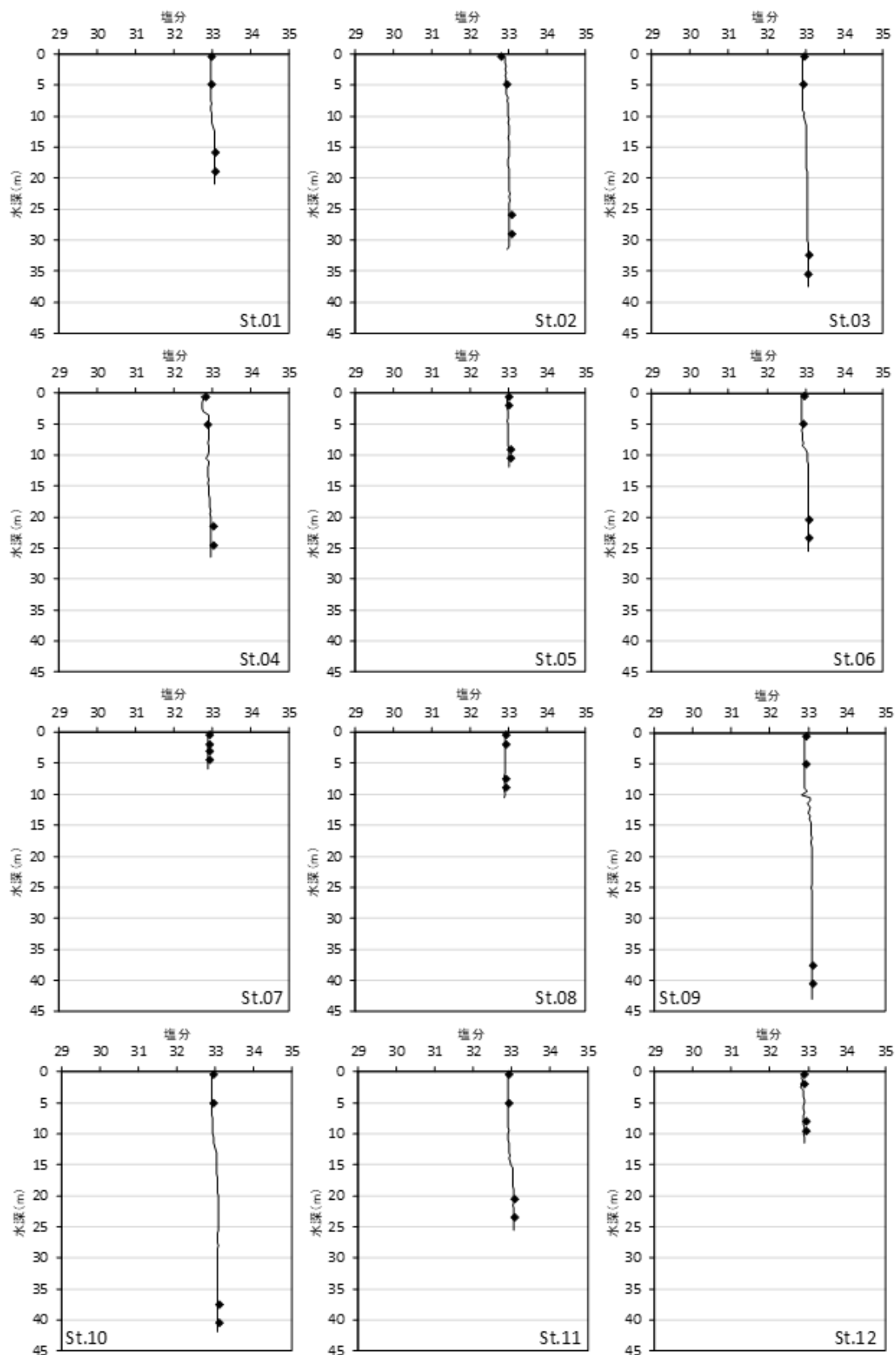


図 6.6-5 冬季調査における塩分観測結果（◆採水分析、—多項目水質センサー）

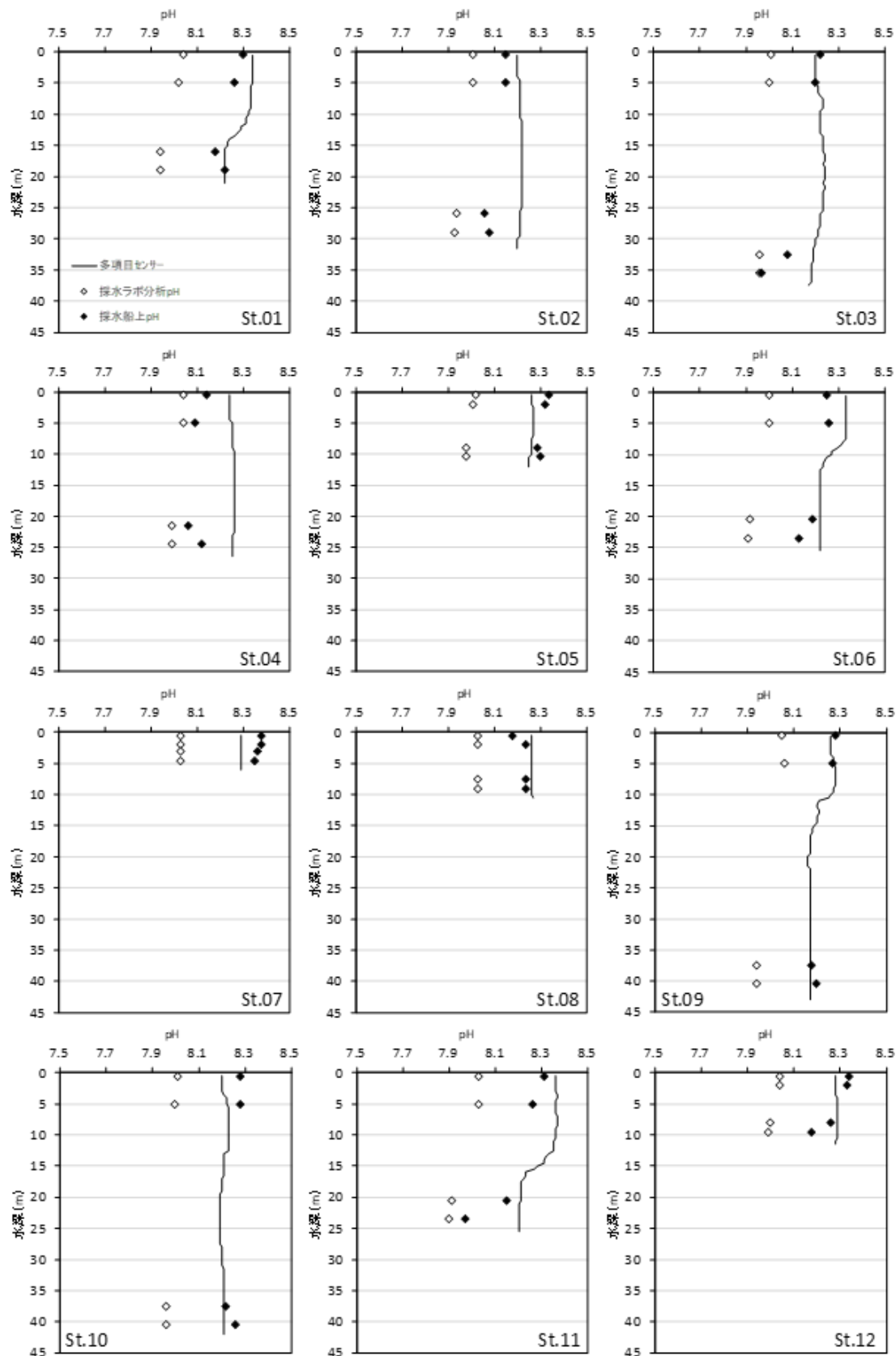


図 6.6-6 冬季調査における pH 観測結果（◆採水船上分析、◇採水ラボ分析、—多項目水質センサー）

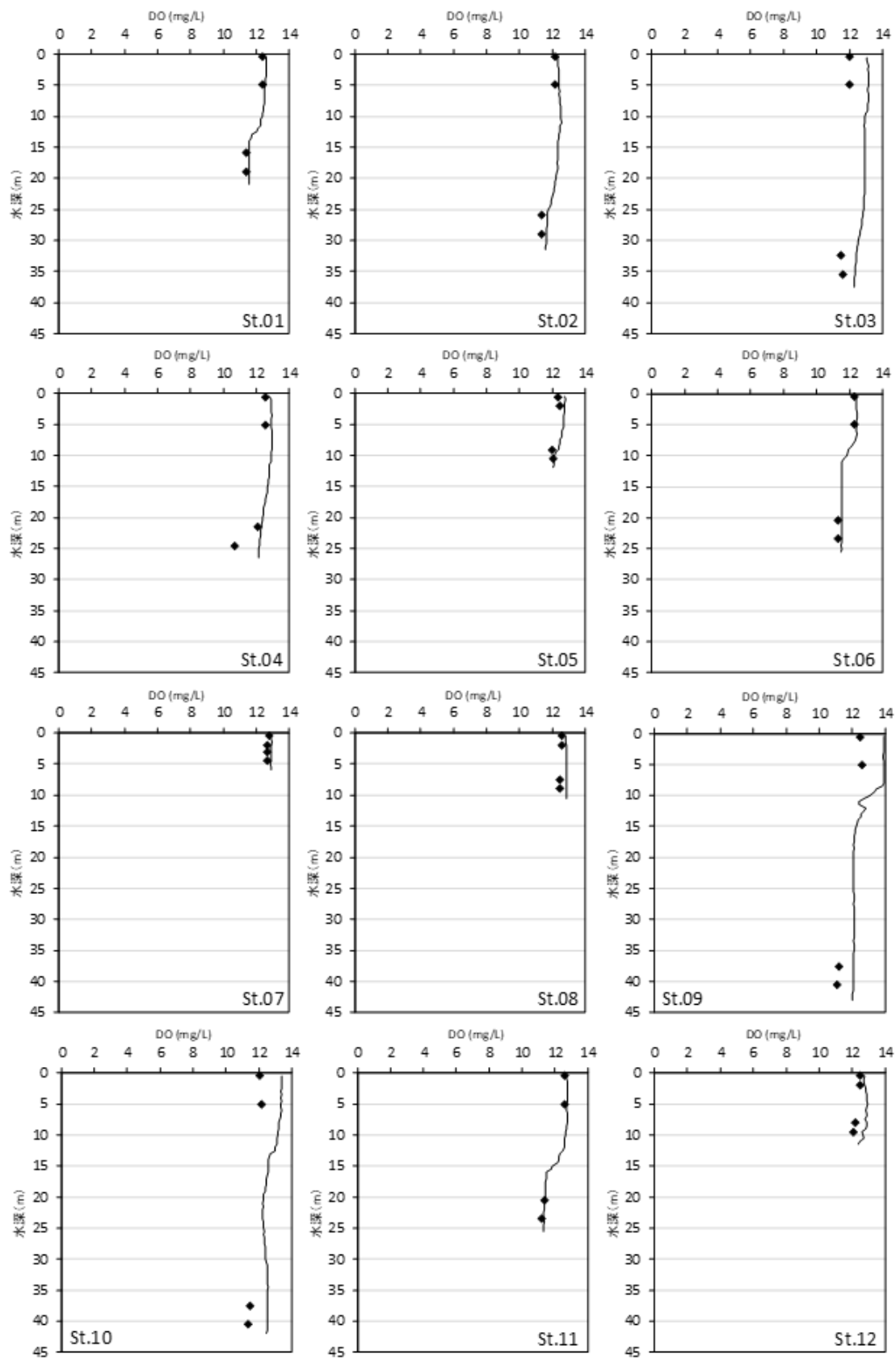


図 6.6-7 冬季調査における DO 観測結果（◆採水分析、—多項目水質センサー）



表 6.6-7 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.01 および St.02：冬季調査）

St.01					St.02				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	1.61	32.96	8.34	12.60	0.5	1.70	32.92	8.20	12.35
1.0	1.61	32.96	8.34	12.61	1.0	1.69	32.92	8.20	12.35
1.5	1.61	32.96	8.34	12.61	1.5	1.70	32.92	8.20	12.37
2.0	1.61	32.96	8.34	12.62	2.0	1.69	32.93	8.20	12.36
2.5	1.61	32.96	8.34	12.61	2.5	1.69	32.92	8.20	12.38
3.0	1.61	32.96	8.34	12.60	3.0	1.68	32.94	8.20	12.41
3.5	1.61	32.96	8.34	12.60	3.5	1.69	32.92	8.20	12.42
4.0	1.61	32.96	8.34	12.58	4.0	1.69	32.93	8.20	12.42
4.5	1.61	32.96	8.34	12.58	4.5	1.69	32.92	8.21	12.42
5.0	1.61	32.96	8.34	12.55	5.0	1.62	32.96	8.21	12.43
5.5	1.61	32.97	8.33	12.52	5.5	1.64	32.95	8.21	12.43
6.0	1.61	32.97	8.33	12.52	6.0	1.64	32.94	8.21	12.44
6.5	1.61	32.97	8.33	12.52	6.5	1.64	32.95	8.21	12.43
7.0	1.61	32.97	8.33	12.51	7.0	1.51	32.98	8.21	12.47
7.5	1.61	32.97	8.33	12.49	7.5	1.50	32.96	8.21	12.47
8.0	1.61	32.98	8.33	12.48	8.0	1.45	32.98	8.21	12.49
8.5	1.61	32.97	8.33	12.43	8.5	1.39	32.99	8.21	12.51
9.0	1.61	32.97	8.33	12.43	9.0	1.35	32.99	8.21	12.51
9.5	1.61	32.98	8.32	12.39	9.5	1.32	32.99	8.21	12.52
10.0	1.61	32.99	8.32	12.36	10.0	1.30	32.99	8.21	12.55
10.5	1.61	32.99	8.31	12.27	10.5	1.26	33.01	8.21	12.55
11.0	1.61	32.99	8.31	12.29	11.0	1.23	33.00	8.22	12.57
11.5	1.62	33.01	8.31	12.26	11.5	1.30	33.01	8.22	12.48
12.0	1.68	33.04	8.29	12.09	12.0	1.33	33.01	8.22	12.45
12.5	1.73	33.05	8.29	12.02	12.5	1.33	33.01	8.22	12.44
13.0	1.74	33.06	8.27	11.76	13.0	1.36	33.01	8.22	12.42
13.5	1.75	33.06	8.26	11.68	13.5	1.38	33.00	8.22	12.39
14.0	1.76	33.07	8.24	11.57	14.0	1.38	33.01	8.22	12.37
14.5	1.75	33.07	8.23	11.56	14.5	1.38	33.01	8.22	12.35
15.0	1.75	33.07	8.23	11.56	15.0	1.38	33.01	8.22	12.37
15.5	1.75	33.07	8.22	11.57	15.5	1.38	33.01	8.22	12.37
16.0	1.75	33.07	8.22	11.57	16.0	1.41	33.01	8.22	12.34
16.5	1.75	33.07	8.22	11.56	16.5	1.41	33.01	8.22	12.33
17.0	1.75	33.07	8.22	11.57	17.0	1.41	33.00	8.22	12.32
17.5	1.75	33.07	8.22	11.56	17.5	1.41	33.00	8.22	12.31
18.0	1.75	33.07	8.22	11.56	18.0	1.41	33.00	8.22	12.33
18.5	1.75	33.07	8.22	11.56	18.5	1.43	33.01	8.22	12.32
19.0	1.75	33.07	8.22	11.57	19.0	1.50	33.01	8.22	12.29
19.5	1.75	33.07	8.22	11.57	19.5	1.51	33.02	8.22	12.25
20.0	1.75	33.07	8.22	11.57	20.0	1.52	33.02	8.22	12.23
20.5	1.74	33.07	8.22	11.57	20.5	1.52	33.01	8.22	12.20
21.0	1.74	33.06	8.22	11.58	21.0	1.53	33.01	8.22	12.16
21.5					21.5	1.56	33.01	8.22	12.14
22.0					22.0	1.58	33.01	8.22	12.12
22.5					22.5	1.61	33.03	8.22	12.04
23.0					23.0	1.64	33.02	8.22	12.00
23.5					23.5	1.68	33.03	8.22	11.94
24.0					24.0	1.70	33.02	8.22	11.91
24.5					24.5	1.73	33.01	8.22	11.87
25.0					25.0	1.76	33.01	8.22	11.78
25.5					25.5	1.78	33.02	8.21	11.73
26.0					26.0	1.78	33.01	8.21	11.71
26.5					26.5	1.79	33.01	8.21	11.70
27.0					27.0	1.80	33.02	8.21	11.69
27.5					27.5	1.80	33.01	8.21	11.68
28.0					28.0	1.81	33.02	8.21	11.66
28.5					28.5	1.80	33.02	8.21	11.65
29.0					29.0	1.81	33.01	8.21	11.66
29.5					29.5	1.81	33.01	8.21	11.64
30.0					30.0	1.82	33.01	8.20	11.62
30.5					30.5	1.81	33.01	8.20	11.63
31.0					31.0	1.82	33.01	8.20	11.60
31.5					31.5	1.82	32.96	8.20	11.60
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	1.67	33.01	8.29	12.11	平均値	1.57	32.99	8.21	12.19
最小値	1.61	32.96	8.22	11.56	最小値	1.23	32.92	8.20	11.60
最大値	1.76	33.07	8.34	12.62	最大値	1.82	33.03	8.22	12.57

表 6.6-8 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.03 および St.04：秋季調査）

St.03					St.04				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	1.47	32.91	8.20	13.05	0.5	1.42	32.72	8.24	12.81
1.0	1.47	32.91	8.20	13.06	1.0	1.38	32.75	8.24	12.89
1.5	1.47	32.91	8.20	13.09	1.5	1.41	32.73	8.24	12.88
2.0	1.47	32.91	8.20	13.14	2.0	1.41	32.73	8.24	12.88
2.5	1.47	32.91	8.20	13.12	2.5	1.41	32.73	8.24	12.90
3.0	1.47	32.91	8.20	13.13	3.0	1.39	32.75	8.24	12.89
3.5	1.47	32.91	8.20	13.14	3.5	1.24	32.90	8.24	12.94
4.0	1.47	32.91	8.20	13.15	4.0	1.24	32.91	8.24	12.90
4.5	1.47	32.91	8.20	13.14	4.5	1.23	32.90	8.24	12.89
5.0	1.47	32.91	8.20	13.15	5.0	1.20	32.90	8.25	12.92
5.5	1.47	32.91	8.21	13.12	5.5	1.13	32.90	8.25	12.93
6.0	1.47	32.91	8.21	13.12	6.0	1.13	32.90	8.25	12.95
6.5	1.48	32.91	8.21	13.13	6.5	1.13	32.90	8.25	12.95
7.0	1.48	32.91	8.22	13.14	7.0	1.13	32.90	8.25	12.94
7.5	1.49	32.91	8.23	13.17	7.5	1.12	32.90	8.25	12.95
8.0	1.47	32.91	8.23	13.12	8.0	1.11	32.89	8.25	12.95
8.5	1.47	32.92	8.23	13.12	8.5	1.11	32.90	8.25	12.95
9.0	1.44	32.91	8.23	13.09	9.0	1.10	32.90	8.25	12.94
9.5	1.44	32.96	8.22	12.95	9.5	1.11	32.90	8.26	12.92
10.0	1.44	32.94	8.22	12.92	10.0	1.10	32.89	8.26	12.88
10.5	1.45	32.96	8.22	12.92	10.5	1.17	32.84	8.26	12.89
11.0	1.45	33.00	8.22	12.90	11.0	1.19	32.90	8.26	12.88
11.5	1.46	33.02	8.22	12.85	11.5	1.19	32.90	8.26	12.81
12.0	1.45	33.02	8.22	12.90	12.0	1.20	32.89	8.26	12.80
12.5	1.46	33.02	8.22	12.92	12.5	1.19	32.89	8.26	12.79
13.0	1.46	33.02	8.22	12.90	13.0	1.18	32.89	8.26	12.81
13.5	1.47	33.02	8.23	12.94	13.5	1.21	32.89	8.26	12.81
14.0	1.47	33.02	8.23	12.93	14.0	1.26	32.90	8.26	12.76
14.5	1.47	33.02	8.23	12.93	14.5	1.26	32.89	8.26	12.72
15.0	1.47	33.02	8.23	12.94	15.0	1.25	32.90	8.26	12.67
15.5	1.47	33.02	8.23	12.94	15.5	1.23	32.91	8.26	12.67
16.0	1.47	33.02	8.23	12.94	16.0	1.23	32.91	8.26	12.65
16.5	1.47	33.02	8.24	12.94	16.5	1.23	32.91	8.26	12.64
17.0	1.48	33.02	8.24	12.94	17.0	1.30	32.93	8.26	12.57
17.5	1.48	33.02	8.24	12.92	17.5	1.30	32.93	8.26	12.56
18.0	1.48	33.02	8.23	12.94	18.0	1.33	32.94	8.26	12.51
18.5	1.47	33.02	8.24	12.94	18.5	1.38	32.94	8.26	12.45
19.0	1.47	33.03	8.24	12.94	19.0	1.37	32.95	8.26	12.42
19.5	1.48	33.03	8.24	12.94	19.5	1.37	32.94	8.26	12.42
20.0	1.48	33.03	8.24	12.92	20.0	1.42	32.95	8.26	12.41
20.5	1.49	33.03	8.24	12.94	20.5	1.42	32.96	8.26	12.36
21.0	1.49	33.03	8.23	12.91	21.0	1.42	32.95	8.26	12.32
21.5	1.49	33.03	8.24	12.92	21.5	1.43	32.95	8.26	12.31
22.0	1.49	33.03	8.24	12.92	22.0	1.43	32.96	8.26	12.29
22.5	1.49	33.03	8.23	12.90	22.5	1.43	32.96	8.26	12.29
23.0	1.50	33.03	8.23	12.88	23.0	1.44	32.96	8.25	12.28
23.5	1.51	33.03	8.23	12.88	23.5	1.46	32.96	8.25	12.22
24.0	1.51	33.03	8.23	12.88	24.0	1.46	32.97	8.25	12.21
24.5	1.52	33.04	8.23	12.85	24.5	1.48	32.97	8.25	12.20
25.0	1.55	33.04	8.23	12.84	25.0	1.49	32.97	8.25	12.15
25.5	1.55	33.04	8.23	12.81	25.5	1.49	32.97	8.25	12.14
26.0	1.57	33.04	8.22	12.79	26.0	1.49	32.97	8.25	12.13
26.5	1.58	33.04	8.22	12.74	26.5	1.49	32.97	8.25	12.12
27.0	1.59	33.04	8.22	12.72	27.0				
27.5	1.59	33.04	8.22	12.73	27.5				
28.0	1.62	33.04	8.22	12.70	28.0				
28.5	1.65	33.05	8.21	12.62	28.5				
29.0	1.65	33.05	8.21	12.61	29.0				
29.5	1.69	33.05	8.21	12.57	29.5				
30.0	1.70	33.05	8.20	12.53	30.0				
30.5	1.72	33.06	8.20	12.50	30.5				
31.0	1.73	33.06	8.20	12.47	31.0				
31.5	1.75	33.07	8.19	12.43	31.5				
32.0	1.76	33.07	8.19	12.42	32.0				
32.5	1.78	33.07	8.19	12.39	32.5				
33.0	1.77	33.07	8.19	12.37	33.0				
33.5	1.78	33.07	8.19	12.38	33.5				
34.0	1.79	33.07	8.18	12.34	34.0				
34.5	1.79	33.07	8.18	12.33	34.5				
35.0	1.79	33.07	8.18	12.33	35.0				
35.5	1.79	33.07	8.18	12.34	35.5				
36.0	1.80	33.07	8.18	12.29	36.0				
36.5	1.80	33.07	8.18	12.28	36.5				
37.0	1.80	33.07	8.18	12.27	37.0				
37.5	1.81	33.06	8.17	12.25	37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	1.55	33.01	8.21	12.82	平均値	1.30	32.90	8.25	12.65
最小値	1.44	32.91	8.17	12.25	最小値	1.10	32.72	8.24	12.12
最大値	1.81	33.07	8.24	13.17	最大値	1.49	32.97	8.26	12.95

表 6.6-9 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.05 および St.06：冬季調査）

St.05					St.06				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	1.48	32.97	8.26	12.77	0.5	1.41	32.90	8.33	12.40
1.0	1.47	32.97	8.26	12.79	1.0	1.41	32.90	8.33	12.39
1.5	1.47	32.97	8.26	12.75	1.5	1.41	32.90	8.33	12.41
2.0	1.47	32.98	8.26	12.75	2.0	1.40	32.90	8.33	12.40
2.5	1.47	32.97	8.27	12.76	2.5	1.40	32.90	8.33	12.40
3.0	1.48	32.98	8.27	12.75	3.0	1.40	32.90	8.33	12.43
3.5	1.46	32.99	8.27	12.71	3.5	1.39	32.90	8.33	12.44
4.0	1.47	32.98	8.27	12.69	4.0	1.32	32.90	8.33	12.44
4.5	1.48	32.97	8.27	12.71	4.5	1.34	32.90	8.33	12.40
5.0	1.48	32.98	8.27	12.70	5.0	1.35	32.91	8.33	12.43
5.5	1.47	32.98	8.27	12.69	5.5	1.31	32.91	8.33	12.37
6.0	1.44	32.98	8.27	12.60	6.0	1.30	32.90	8.33	12.42
6.5	1.44	32.98	8.27	12.56	6.5	1.28	32.91	8.33	12.43
7.0	1.41	33.00	8.27	12.57	7.0	1.25	32.92	8.33	12.37
7.5	1.42	33.00	8.26	12.46	7.5	1.25	32.91	8.33	12.35
8.0	1.41	33.00	8.26	12.45	8.0	1.31	32.94	8.32	12.21
8.5	1.42	33.00	8.26	12.38	8.5	1.41	32.91	8.31	12.09
9.0	1.40	33.01	8.26	12.41	9.0	1.45	32.98	8.29	11.91
9.5	1.39	33.02	8.26	12.21	9.5	1.51	33.04	8.27	11.85
10.0	1.39	33.01	8.26	12.10	10.0	1.64	33.03	8.27	11.79
10.5	1.39	33.01	8.25	12.09	10.5	1.67	33.04	8.25	11.65
11.0	1.39	33.01	8.25	12.09	11.0	1.74	33.05	8.24	11.51
11.5	1.39	33.01	8.25	12.09	11.5	1.78	33.07	8.23	11.53
12.0	1.39	33.01	8.25	12.08	12.0	1.71	33.06	8.23	11.52
12.5					12.5	1.76	33.07	8.22	11.51
13.0					13.0	1.76	33.06	8.22	11.51
13.5					13.5	1.76	33.07	8.22	11.50
14.0					14.0	1.76	33.07	8.22	11.51
14.5					14.5	1.76	33.07	8.22	11.50
15.0					15.0	1.76	33.06	8.22	11.50
15.5					15.5	1.76	33.06	8.22	11.51
16.0					16.0	1.75	33.06	8.22	11.50
16.5					16.5	1.75	33.07	8.22	11.50
17.0					17.0	1.75	33.06	8.22	11.51
17.5					17.5	1.75	33.06	8.22	11.51
18.0					18.0	1.75	33.06	8.22	11.51
18.5					18.5	1.75	33.07	8.22	11.50
19.0					19.0	1.75	33.06	8.22	11.51
19.5					19.5	1.75	33.07	8.22	11.50
20.0					20.0	1.75	33.06	8.22	11.51
20.5					20.5	1.74	33.07	8.22	11.52
21.0					21.0	1.75	33.06	8.22	11.51
21.5					21.5	1.75	33.06	8.22	11.51
22.0					22.0	1.74	33.06	8.22	11.50
22.5					22.5	1.75	33.06	8.22	11.51
23.0					23.0	1.75	33.06	8.22	11.50
23.5					23.5	1.74	33.05	8.22	11.51
24.0					24.0	1.75	33.06	8.22	11.52
24.5					24.5	1.74	33.06	8.22	11.49
25.0					25.0	1.74	33.06	8.22	11.50
25.5					25.5	1.75	33.06	8.22	11.49
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	1.44	32.99	8.26	12.51	平均値	1.60	33.01	8.26	11.82
最小値	1.39	32.97	8.25	12.08	最小値	1.25	32.90	8.22	11.49
最大値	1.48	33.02	8.27	12.79	最大値	1.78	33.07	8.33	12.44

表 6.6-10 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.07 および St.08：冬季調査）

水深 (m)	St.07				St.08				
	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	1.29	32.89	8.29	12.91	0.5	1.58	32.90	8.26	12.84
1.0	1.29	32.89	8.29	12.93	1.0	1.58	32.90	8.26	12.83
1.5	1.29	32.89	8.29	12.94	1.5	1.57	32.90	8.26	12.84
2.0	1.29	32.89	8.29	12.91	2.0	1.55	32.89	8.26	12.86
2.5	1.29	32.89	8.29	12.92	2.5	1.54	32.90	8.26	12.87
3.0	1.29	32.89	8.29	12.91	3.0	1.56	32.90	8.26	12.87
3.5	1.29	32.89	8.29	12.92	3.5	1.57	32.90	8.26	12.87
4.0	1.29	32.89	8.29	12.91	4.0	1.57	32.90	8.26	12.87
4.5	1.30	32.89	8.29	12.90	4.5	1.57	32.90	8.26	12.85
5.0	1.30	32.89	8.29	12.87	5.0	1.57	32.90	8.26	12.87
5.5	1.30	32.89	8.29	12.88	5.5	1.58	32.90	8.26	12.87
6.0	1.30	32.89	8.29	12.89	6.0	1.58	32.90	8.26	12.86
6.5					6.5	1.56	32.90	8.26	12.85
7.0					7.0	1.57	32.89	8.26	12.85
7.5					7.5	1.55	32.89	8.26	12.87
8.0					8.0	1.52	32.89	8.26	12.88
8.5					8.5	1.48	32.90	8.26	12.88
9.0					9.0	1.49	32.89	8.26	12.89
9.5					9.5	1.48	32.89	8.26	12.89
10.0					10.0	1.46	32.90	8.26	12.89
10.5					10.5	1.46	32.89	8.27	12.89
11.0					11.0				
11.5					11.5				
12.0					12.0				
12.5					12.5				
13.0					13.0				
13.5					13.5				
14.0					14.0				
14.5					14.5				
15.0					15.0				
15.5					15.5				
16.0					16.0				
16.5					16.5				
17.0					17.0				
17.5					17.5				
18.0					18.0				
18.5					18.5				
19.0					19.0				
19.5					19.5				
20.0					20.0				
20.5					20.5				
21.0					21.0				
21.5					21.5				
22.0					22.0				
22.5					22.5				
23.0					23.0				
23.5					23.5				
24.0					24.0				
24.5					24.5				
25.0					25.0				
25.5					25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	1.29	32.89	8.29	12.91	平均値	1.54	32.90	8.26	12.87
最小値	1.29	32.89	8.29	12.87	最小値	1.46	32.89	8.26	12.83
最大値	1.30	32.89	8.29	12.94	最大値	1.58	32.90	8.27	12.89

表 6.6-11 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.09 および St.10：冬季調査）

St.09					St.10				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	1.19	32.90	8.26	13.91	0.5	1.39	32.91	8.20	13.37
1.0	1.19	32.90	8.26	13.90	1.0	1.39	32.91	8.20	13.36
1.5	1.19	32.90	8.26	13.92	1.5	1.39	32.91	8.20	13.36
2.0	1.18	32.90	8.26	13.92	2.0	1.39	32.91	8.20	13.36
2.5	1.18	32.90	8.26	13.91	2.5	1.39	32.91	8.20	13.37
3.0	1.18	32.89	8.26	13.89	3.0	1.38	32.91	8.20	13.35
3.5	1.18	32.90	8.27	13.89	3.5	1.38	32.91	8.21	13.38
4.0	1.18	32.90	8.27	13.92	4.0	1.39	32.91	8.22	13.35
4.5	1.19	32.89	8.27	13.91	4.5	1.38	32.91	8.22	13.37
5.0	1.19	32.89	8.28	13.91	5.0	1.37	32.91	8.22	13.34
5.5	1.19	32.89	8.28	13.92	5.5	1.37	32.92	8.23	13.35
6.0	1.19	32.90	8.28	13.90	6.0	1.36	32.91	8.23	13.36
6.5	1.19	32.90	8.28	13.92	6.5	1.35	32.92	8.23	13.33
7.0	1.19	32.90	8.28	13.91	7.0	1.34	32.92	8.23	13.33
7.5	1.19	32.89	8.28	13.92	7.5	1.34	32.93	8.23	13.28
8.0	1.20	32.91	8.28	13.83	8.0	1.33	32.94	8.23	13.22
8.5	1.41	32.91	8.27	13.44	8.5	1.34	32.94	8.23	13.21
9.0	1.46	32.98	8.27	13.36	9.0	1.33	32.94	8.23	13.20
9.5	1.72	32.83	8.26	13.07	9.5	1.32	32.95	8.23	13.14
10.0	1.95	33.06	8.25	12.69	10.0	1.32	32.95	8.23	13.13
10.5	1.97	33.05	8.21	12.40	10.5	1.32	32.96	8.23	13.09
11.0	2.10	32.97	8.20	12.39	11.0	1.32	32.96	8.23	13.08
11.5	1.71	33.04	8.20	12.83	11.5	1.33	32.96	8.23	13.08
12.0	1.83	33.03	8.21	12.71	12.0	1.42	32.99	8.23	12.99
12.5	1.88	33.01	8.21	12.54	12.5	1.64	33.01	8.23	12.97
13.0	1.98	33.05	8.20	12.50	13.0	1.76	33.04	8.21	12.68
13.5	2.12	33.03	8.20	12.37	13.5	1.82	33.04	8.21	12.62
14.0	2.16	33.07	8.20	12.31	14.0	1.83	33.05	8.21	12.59
14.5	2.19	33.08	8.19	12.22	14.5	1.84	33.04	8.21	12.58
15.0	2.19	33.08	8.18	12.20	15.0	1.85	33.05	8.21	12.57
15.5	2.22	33.08	8.18	12.16	15.5	1.86	33.05	8.21	12.58
16.0	2.24	33.08	8.17	12.13	16.0	1.88	33.05	8.21	12.57
16.5	2.23	33.09	8.17	12.12	16.5	1.92	33.05	8.21	12.51
17.0	2.25	33.08	8.17	12.13	17.0	1.95	33.06	8.20	12.45
17.5	2.26	33.08	8.17	12.09	17.5	1.96	33.06	8.20	12.45
18.0	2.27	33.09	8.17	12.11	18.0	1.97	33.06	8.20	12.43
18.5	2.27	33.09	8.17	12.06	18.5	1.99	33.06	8.20	12.41
19.0	2.28	33.09	8.17	12.06	19.0	2.00	33.07	8.20	12.39
19.5	2.28	33.09	8.16	12.06	19.5	2.05	33.07	8.19	12.30
20.0	2.28	33.09	8.16	12.05	20.0	2.06	33.08	8.19	12.28
20.5	2.27	33.09	8.16	12.04	20.5	2.07	33.08	8.19	12.26
21.0	2.28	33.09	8.16	12.06	21.0	2.08	33.08	8.19	12.25
21.5	2.28	33.09	8.17	12.05	21.5	2.08	33.08	8.19	12.27
22.0	2.27	33.09	8.17	12.06	22.0	2.08	33.08	8.19	12.24
22.5	2.28	33.09	8.17	12.06	22.5	2.08	33.08	8.19	12.24
23.0	2.29	33.09	8.17	12.06	23.0	2.08	33.08	8.19	12.25
23.5	2.29	33.09	8.17	12.04	23.5	2.07	33.08	8.19	12.25
24.0	2.29	33.09	8.17	12.04	24.0	2.06	33.08	8.19	12.27
24.5	2.28	33.08	8.17	12.08	24.5	2.05	33.08	8.19	12.28
25.0	2.26	33.09	8.17	12.09	25.0	2.05	33.08	8.19	12.28
25.5	2.24	33.09	8.17	12.11	25.5	2.04	33.08	8.19	12.31
26.0	2.24	33.09	8.17	12.11	26.0	2.02	33.07	8.19	12.29
26.5	2.24	33.09	8.17	12.11	26.5	2.00	33.07	8.19	12.32
27.0	2.24	33.09	8.17	12.09	27.0	2.00	33.07	8.19	12.33
27.5	2.24	33.09	8.17	12.11	27.5	1.98	33.07	8.19	12.36
28.0	2.23	33.09	8.17	12.11	28.0	1.96	33.08	8.20	12.38
28.5	2.23	33.09	8.17	12.11	28.5	1.96	33.07	8.20	12.39
29.0	2.23	33.09	8.17	12.11	29.0	1.95	33.07	8.20	12.39
29.5	2.23	33.09	8.17	12.12	29.5	1.95	33.07	8.20	12.39
30.0	2.23	33.09	8.17	12.12	30.0	1.91	33.06	8.20	12.41
30.5	2.23	33.09	8.17	12.13	30.5	1.91	33.06	8.20	12.45
31.0	2.23	33.09	8.17	12.12	31.0	1.89	33.07	8.20	12.49
31.5	2.23	33.09	8.17	12.13	31.5	1.89	33.06	8.21	12.49
32.0	2.23	33.09	8.17	12.12	32.0	1.89	33.06	8.21	12.52
32.5	2.23	33.09	8.17	12.12	32.5	1.88	33.07	8.21	12.52
33.0	2.25	33.09	8.17	12.09	33.0	1.89	33.07	8.21	12.51
33.5	2.23	33.09	8.17	12.10	33.5	1.88	33.07	8.21	12.52
34.0	2.24	33.09	8.17	12.10	34.0	1.87	33.06	8.21	12.54
34.5	2.25	33.09	8.17	12.10	34.5	1.86	33.07	8.21	12.55
35.0	2.25	33.09	8.17	12.08	35.0	1.86	33.07	8.21	12.53
35.5	2.25	33.09	8.17	12.07	35.5	1.85	33.07	8.21	12.54
36.0	2.26	33.09	8.17	12.07	36.0	1.85	33.07	8.21	12.52
36.5	2.26	33.09	8.17	12.07	36.5	1.85	33.07	8.21	12.53
37.0	2.26	33.09	8.17	12.06	37.0	1.85	33.07	8.21	12.54
37.5	2.26	33.09	8.17	12.05	37.5	1.85	33.07	8.21	12.53
38.0	2.26	33.09	8.17	12.07	38.0	1.85	33.07	8.21	12.52
38.5	2.26	33.09	8.17	12.07	38.5	1.85	33.07	8.21	12.52
39.0	2.26	33.09	8.17	12.07	39.0	1.84	33.07	8.21	12.53
39.5	2.27	33.09	8.17	12.04	39.5	1.84	33.06	8.21	12.52
40.0	2.27	33.09	8.17	12.06	40.0	1.84	33.07	8.21	12.50
40.5	2.27	33.09	8.17	12.05	40.5	1.84	33.07	8.21	12.52
41.0	2.27	33.09	8.17	12.04	41.0	1.84	33.07	8.21	12.50
41.5	2.27	33.09	8.17	12.02	41.5	1.84	33.07	8.21	12.49
42.0	2.27	33.09	8.17	12.03	42.0	1.84	33.07	8.21	12.47
42.5	2.27	33.10	8.17	12.01	42.5				
平均値	2.00	33.04	8.20	12.52	平均値	1.76	33.03	8.21	12.68
最小値	1.18	32.83	8.16	12.01	最小値	1.32	32.91	8.19	12.24
最大値	2.29	33.10	8.28	13.92	最大値	2.08	33.08	8.23	13.38

表 6.6-12 多項目水質センサーによる鉛直観測結果（St.11 および St.12：冬季調査）

St.11					St.12				
水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)
0.5	1.05	32.93	<b>8.36</b>	12.73	0.5	1.91	32.85	8.28	<b>12.73</b>
1.0	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.73	1.0	1.93	32.83	8.28	<b>12.72</b>
1.5	1.05	32.93	<b>8.36</b>	12.78	1.5	1.88	32.84	8.28	<b>12.72</b>
2.0	1.05	32.93	<b>8.36</b>	12.79	2.0	1.83	32.83	8.28	<b>12.73</b>
2.5	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.79	2.5	1.84	32.81	8.28	<b>12.79</b>
3.0	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.78	3.0	1.44	32.87	8.28	<b>12.84</b>
3.5	1.06	32.93	<b>8.37</b>	12.77	3.5	1.38	32.88	8.28	<b>12.88</b>
4.0	1.06	32.93	<b>8.37</b>	12.77	4.0	1.33	32.88	8.29	<b>12.86</b>
4.5	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.78	4.5	1.29	32.89	8.29	<b>12.89</b>
5.0	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.72	5.0	1.20	32.91	8.29	<b>12.91</b>
5.5	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.71	5.5	1.12	32.88	8.29	<b>12.85</b>
6.0	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.74	6.0	1.12	32.88	8.29	<b>12.84</b>
6.5	1.06	32.93	<b>8.36</b>	12.76	6.5	1.13	32.89	8.29	<b>12.90</b>
7.0	1.06	32.93	<b>8.37</b>	12.75	7.0	1.13	32.88	8.29	<b>12.88</b>
7.5	1.06	32.93	<b>8.37</b>	12.75	7.5	1.11	32.88	8.29	<b>12.78</b>
8.0	1.06	32.93	<b>8.37</b>	12.75	8.0	1.12	32.88	8.29	<b>12.85</b>
8.5	1.06	32.93	<b>8.37</b>	12.74	8.5	1.11	32.88	8.29	<b>12.86</b>
9.0	1.07	32.92	<b>8.36</b>	12.69	9.0	1.11	32.90	8.29	<b>12.84</b>
9.5	1.09	32.94	<b>8.36</b>	12.67	9.5	1.15	32.91	8.29	<b>12.60</b>
10.0	1.07	32.93	<b>8.36</b>	12.66	10.0	1.14	32.88	8.29	<b>12.62</b>
10.5	1.08	32.93	<b>8.36</b>	12.62	10.5	1.13	32.90	8.29	<b>12.72</b>
11.0	1.08	32.92	<b>8.35</b>	12.62	11.0	1.17	32.90	8.28	<b>12.46</b>
11.5	1.07	32.94	<b>8.35</b>	12.59	11.5	1.17	32.90	8.28	<b>12.38</b>
12.0	1.10	32.96	<b>8.35</b>	12.59	12.0				
12.5	1.07	32.94	<b>8.35</b>	12.46	12.5				
13.0	1.18	32.94	<b>8.33</b>	12.29	13.0				
13.5	1.21	32.97	<b>8.32</b>	12.22	13.5				
14.0	1.22	32.96	<b>8.31</b>	12.22	14.0				
14.5	1.30	32.98	<b>8.31</b>	12.16	14.5				
15.0	1.47	32.99	<b>8.28</b>	11.85	15.0				
15.5	1.55	33.04	<b>8.27</b>	11.78	15.5				
16.0	1.66	33.05	<b>8.23</b>	11.49	16.0				
16.5	1.69	33.05	<b>8.23</b>	11.49	16.5				
17.0	1.70	33.06	<b>8.22</b>	11.46	17.0				
17.5	1.72	33.06	<b>8.21</b>	11.45	17.5				
18.0	1.72	33.06	<b>8.21</b>	11.44	18.0				
18.5	1.76	33.06	<b>8.21</b>	11.41	18.5				
19.0	1.77	33.07	<b>8.21</b>	11.40	19.0				
19.5	1.79	33.07	<b>8.21</b>	11.40	19.5				
20.0	1.81	33.07	<b>8.21</b>	11.40	20.0				
20.5	1.81	33.07	<b>8.21</b>	11.35	20.5				
21.0	1.80	33.07	<b>8.20</b>	11.36	21.0				
21.5	1.81	33.06	<b>8.20</b>	11.36	21.5				
22.0	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.35	22.0				
22.5	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.33	22.5				
23.0	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.34	23.0				
23.5	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.34	23.5				
24.0	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.35	24.0				
24.5	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.34	24.5				
25.0	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.33	25.0				
25.5	1.81	33.07	<b>8.20</b>	11.33	25.5				
26.0					26.0				
26.5					26.5				
27.0					27.0				
27.5					27.5				
28.0					28.0				
28.5					28.5				
29.0					29.0				
29.5					29.5				
30.0					30.0				
30.5					30.5				
31.0					31.0				
31.5					31.5				
32.0					32.0				
32.5					32.5				
33.0					33.0				
33.5					33.5				
34.0					34.0				
34.5					34.5				
35.0					35.0				
35.5					35.5				
36.0					36.0				
36.5					36.5				
37.0					37.0				
37.5					37.5				
38.0					38.0				
38.5					38.5				
39.0					39.0				
39.5					39.5				
40.0					40.0				
40.5					40.5				
41.0					41.0				
41.5					41.5				
42.0					42.0				
42.5					42.5				
平均値	1.37	32.99	<b>8.29</b>	12.12	平均値	1.34	32.88	8.29	<b>12.77</b>
最小値	1.05	32.92	<b>8.20</b>	11.33	最小値	1.11	32.81	8.28	<b>12.38</b>
最大値	1.81	33.07	<b>8.37</b>	12.79	最大値	1.93	32.91	8.29	<b>12.91</b>

表 6.6-13 採水時の流況調査結果（冬季調査）

調査測点	観測時刻		データ数	上部		底部	
	開始	終了		流向 (°)	流速 (cm/s)	流向 (°)	流速 (cm/s)
St.01	13:14	14:22	137	107	4.1	14	6.4
St.02	9:01	10:14	147	141	18.1	321	11.9
St.03	8:59	11:15	273	204	7.1	350	2.0
St.04	10:24	11:26	125	167	10.1	352	4.6
St.05	12:58	14:27	179	108	5.7	311	5.2
St.06	9:50	11:34	209	153	8.7	319	2.3
St.07	11:16	12:51	191	147	4.9	121	4.4
St.08	11:42	12:36	109	103	9.0	149	3.9
St.09	13:25	14:56	183	232	7.7	282	3.4
St.10	11:27	13:03	193	212	6.1	248	2.8
St.11	11:40	13:04	169	191	11.8	251	2.9
St.12	9:15	11:07	225	159	8.6	64	0.7

注1) 流向は 360° 式で表記した。

### (3) 採泥による底質分析

採泥による底質分析のうち、粒度組成を除いた項目の結果を表 6.6-14 に、粒度組成の結果を表 6.6-15 に示す。

表 6.6-14 採泥による底質分析結果（粒度組成を除く：冬季調査）

調査測点	泥色 (マンセル)	pH	ORP (mV)	全有機炭素 (mg/g)	無機炭素 (mg/g)	硫化物 (mg/g)	含水率 (%)	空隙率 (%)
St.01	2.5Y 3/3	8.27	254	1.1	<0.1	<0.1	31.2	54.8
St.02	7.5Y 4/2	7.51	107	6.9	<0.1	0.3	35.7	60.1
St.03	5Y 4/2	7.34	-29	11.0	1.1	0.3	45.7	69.3
St.04	5Y 2/1	8.04	198	1.2	0.1	<0.1	20.5	42.1
St.05	5Y 2/1	7.54	185	1.5	<0.1	<0.1	23.1	45.7
St.06	2.5Y 4/3	7.94	190	1.1	0.3	<0.1	38.1	60.6
St.07	5Y 2/1	7.78	185	1.0	0.2	<0.1	20.7	42.2
St.08	5Y 2/1	7.77	148	1.2	0.2	<0.1	21.5	43.6
St.09	5Y 4/4	7.40	-58	7.2	1.2	0.1	39.3	63.4
St.10	7.5Y 4/2	7.24	-99	9.0	0.6	0.2	45.3	69.1
St.11	2.5Y 3/1	7.60	188	2.8	0.2	<0.1	29.5	53.2
St.12	5Y 2/2	7.97	176	1.0	0.1	<0.1	21.4	43.7

注1) 「<」がしてあるものは、定量下限値未満であることを示す。

表 6.6-15 採泥による底質分析結果（粒度組成：冬季調査）

調査測点	粒度組成（％）							
	粗礫分 19 mm 以上	中礫分 4.75 ~ 19 mm	細礫分 2 ~ 4.75 mm	粗砂分 0.85 ~ 2 mm	中砂分 0.25 ~ 0.85 mm	細砂分 0.075 ~ 0.25 mm	シルト分 0.005 ~ 0.075 mm	粘土分 0.005 mm 以下
St.01	0.0	6.6	12.8	21.8	49.0	7.0	2.5	0.3
St.02	0.0	0.4	0.7	1.7	5.3	44.2	35.5	12.2
St.03	0.0	0.0	0.1	0.8	3.5	30.8	50.6	14.2
St.04	0.0	0.1	0.4	1.0	21.4	70.6	4.5	2.0
St.05	0.0	0.0	0.1	0.6	1.3	89.6	7.8	0.6
St.06	0.0	9.9	25.4	31.8	23.6	4.8	3.6	0.9
St.07	0.0	0.0	0.1	0.2	1.3	92.1	4.7	1.6
St.08	0.0	0.0	0.0	0.1	1.5	87.8	9.7	0.9
St.09	0.0	0.0	0.2	2.4	14.6	41.7	29.5	11.6
St.10	0.0	0.0	0.3	1.5	9.4	47.0	30.4	11.4
St.11	0.0	0.3	1.6	3.6	5.8	59.4	21.5	7.8
St.12	0.0	0.0	0.0	0.6	5.6	87.0	5.4	1.4

## 6.6.2 海洋生物の状況

### (1) 植物プランクトン

#### ① 出現状況

冬季調査において出現した植物プランクトンは6門8綱84種であった。海水1L当たりの総細胞数は約340万細胞（St.11）～約860万細胞（St.04）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約560万細胞/Lであった。

なお、ベースライン調査時の冬季調査では、5門5綱82種の植物プランクトンが出現し、海水1L当たりの総細胞数は約7万細胞（St.04）～約20万細胞（St.07）であり、1調査測点当たりの平均総細胞数は、約12万細胞/Lであった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.6-16に示し、合計出現種数を図6.6-8に示す。



表 6.6-16 各調査測点の植物プランクトン分類群別出現種数（冬季調査）

調査測点	分類群（綱名）									合計出現種数
	クリプト藻	渦鞭毛藻	珪藻	ユーグレナ藻	プラシノ藻	ディクテオカ藻	ラフィド藻	コッコリサス藻 <sup>[1]</sup>	綱不明	
St.01	1	3	36	1	0	1	0	1	1	44
St.02	1	4	39	0	0	0	0	0	1	45
St.03	1	5	35	0	0	1	1	0	1	44
St.04	1	3	37	0	0	1	0	0	1	43
St.05	1	5	36	0	0	0	1	0	1	44
St.06	1	4	36	0	0	0	1	0	1	43
St.07	1	4	35	0	0	0	0	1	1	42
St.08	1	4	35	0	0	0	0	0	1	41
St.09	1	4	38	0	0	0	0	1	1	45
St.10	0	3	29	0	1	1	0	1	1	36
St.11	1	4	33	0	0	1	0	1	1	41
St.12	1	3	34	0	1	0	0	1	1	41

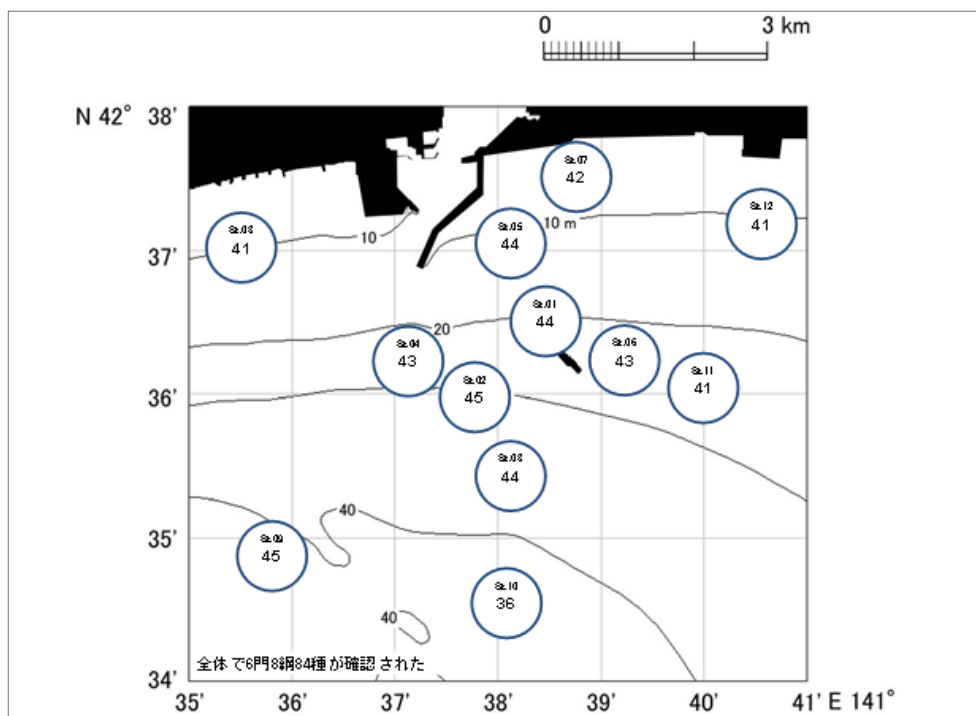


図 6.6-8 各調査測点における植物プランクトンの合計出現種数（冬季調査）

② 優占種

優占種は、*Chaetoceros debile*（珪藻綱）（24.4%）、*Chaetoceros sociale*（珪藻綱）（22.9%）、*Asterionella glacialis*（珪藻綱）（13.9%）、

[1] コッコリサス藻綱、コッコリツス藻、ココリス藻綱、および円石藻綱とも呼称される。

*Thalassiosira nordenskioldii*（珪藻綱）（9.4%）、*Thalassiosira curviseriata*（珪藻綱）（7.7%）および*Thalassiosira pacifica*（珪藻綱）（5.4%）の6種であった（カッコ内の数値は出現率）。各採集層における出現状況を、図 6.6-9～図 6.6-12 に示す。

なお、ベースライン調査時の冬季調査の優占種は、*Thalassionema nitzschioides*（珪藻綱）（34.5%）、*Thalassiosira pacifica*（珪藻綱）（14.1%）、*Chaetoceros sociale*（珪藻綱）（12.6%）、*Chaetoceros radicans*（珪藻綱）（6.4%）および *Asterionella kariana*（珪藻綱）（6.0%）の5種であった。

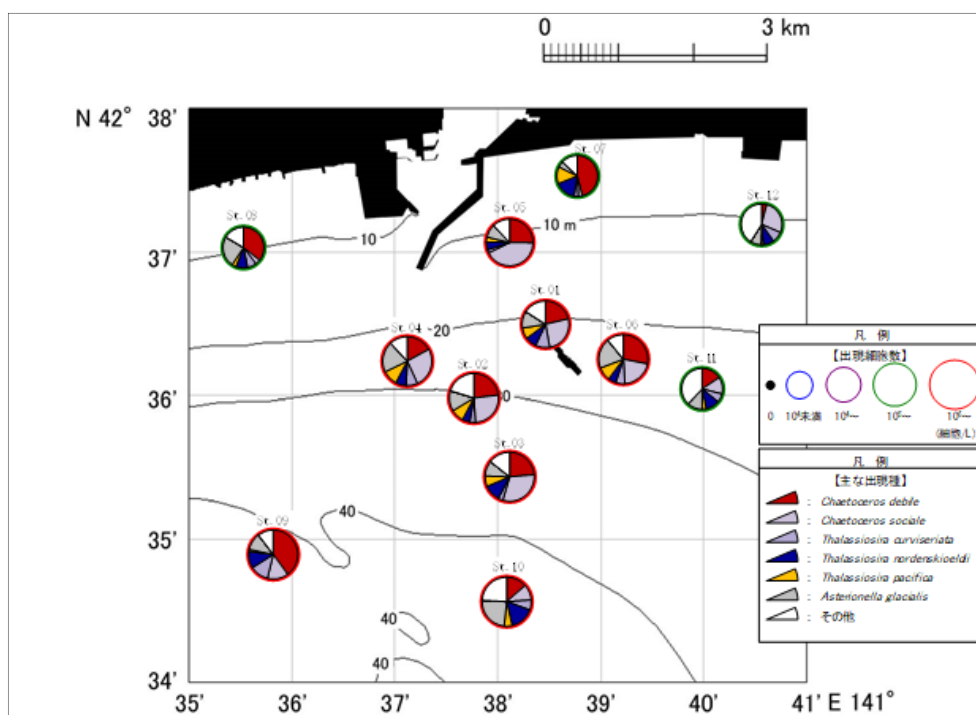


図 6.6-9 表層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（冬季調査）

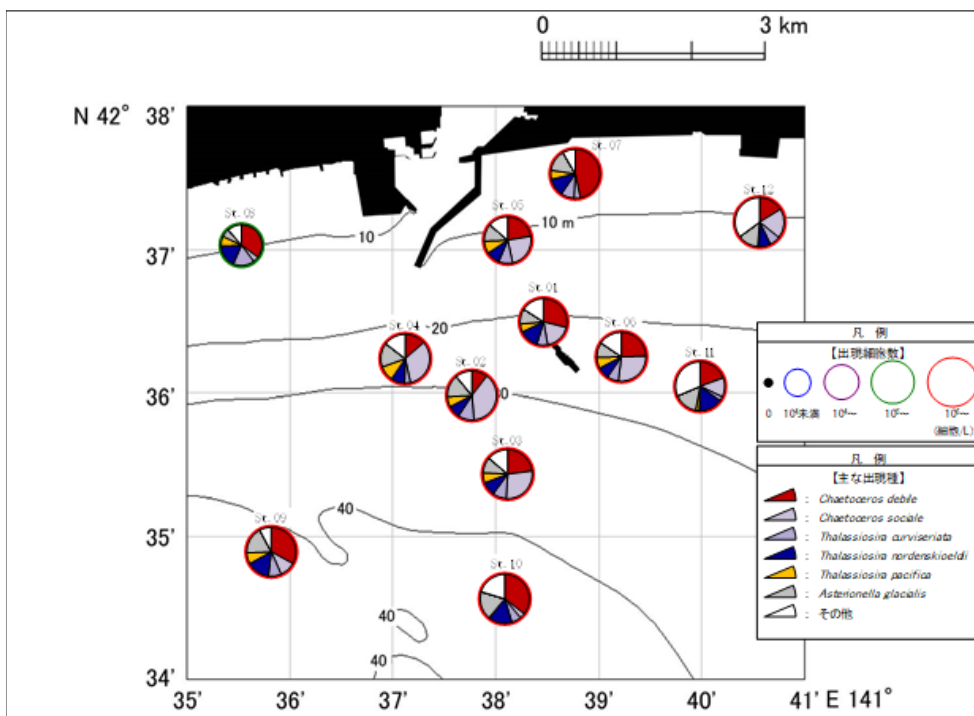


図 6.6-10 上層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況(冬季調査)

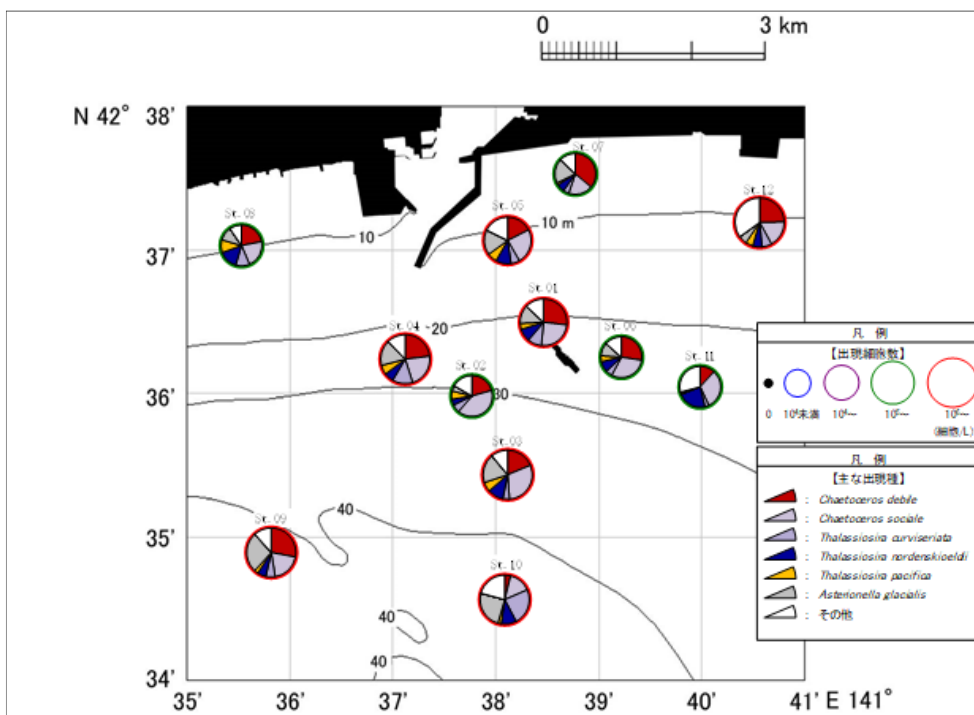


図 6.6-11 下層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（冬季調査）

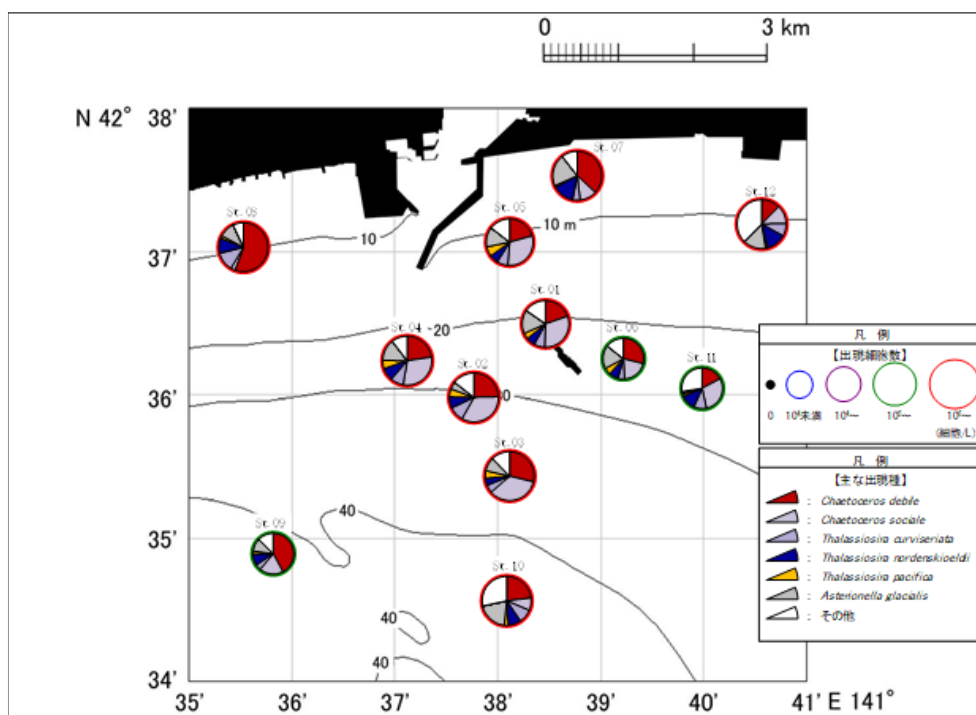


図 6.6-12 底層における各調査測点の植物プランクトン出現細胞数と種組成の状況（冬季調査）

### ③ 考察

本調査の結果、各調査測点における海水 1 L 当たりの植物プランクトン細胞数の最小、最大および平均値は、それぞれベースライン調査時の冬季調査の約 49 倍、43 倍および 47 倍であった。細胞数は全測点を通して大幅に増加した。これは春季の大増殖を捉えたものであると推察された。

本調査で優占した 6 種のうち、*Chaetoceros sociale*（珪藻綱）、*Thalassiosira pacifica*（珪藻綱）の 2 種がベースライン調査時の冬季調査においても優占していた。

しかし、浮遊性の生物である植物プランクトンは、水塊とともに移動し、出現状況は短期間で変化するが多いことが知られており<sup>1)</sup>、この変化が一時的なものであるか否かは現時点では評価できない。植物プランクトンの出現個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

また、植物プランクトンの光合成によって作り出された有機物は、食物連鎖の基底をなしており、植物プランクトンは海洋生物の資源量を推定する上で非常に重要な生物群であるといえる。苫小牧海域におけるウバガイをはじめとした水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

(2) 動物プランクトン

① 出現状況

冬季調査において出現した動物プランクトンは10門16綱67種であった。1 m<sup>3</sup>あたりの出現個体数は約1,600個体（St.04）～約12,000個体（St.12）であり、1調査測点あたりの平均出現個体数は、約4,400個体/m<sup>3</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の冬季調査では、10門13綱58種の動物プランクトンが出現し、1 m<sup>3</sup>あたりの出現個体数は約24個体（St.06）～約4,000個体（St.05）であり、1調査測点あたりの平均出現個体数は、約1,500個体/m<sup>3</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.6-17に示し、合計出現種数を図6.6-13に示す。

表 6.6-17 各調査測点の動物プランクトン分類群（門）別出現種数（冬季調査）

調査測点	分類群（門）										合計出現種数
	繊毛虫	刺胞動物	軟体動物	環形動物	節足動物	毛顎動物	脊索動物	棘皮動物	放散虫	有櫛動物	
St.01	0	0	2	2	14	1	3	1	0	0	23
St.02	1	0	2	2	19	0	3	0	0	0	27
St.03	0	0	4	3	25	1	3	0	0	0	36
St.04	0	0	2	5	20	1	4	0	0	0	32
St.05	1	1	3	2	20	2	3	0	0	0	32
St.06	0	1	3	2	20	2	4	1	0	0	33
St.07	1	1	1	1	14	0	3	0	0	0	21
St.08	1	0	2	4	16	2	3	0	0	0	28
St.09	1	0	2	2	17	0	3	0	0	0	25
St.10	0	0	2	3	23	2	4	1	1	1	37
St.11	0	0	2	1	19	0	3	0	0	0	25
St.12	1	0	3	3	17	0	3	0	0	0	27

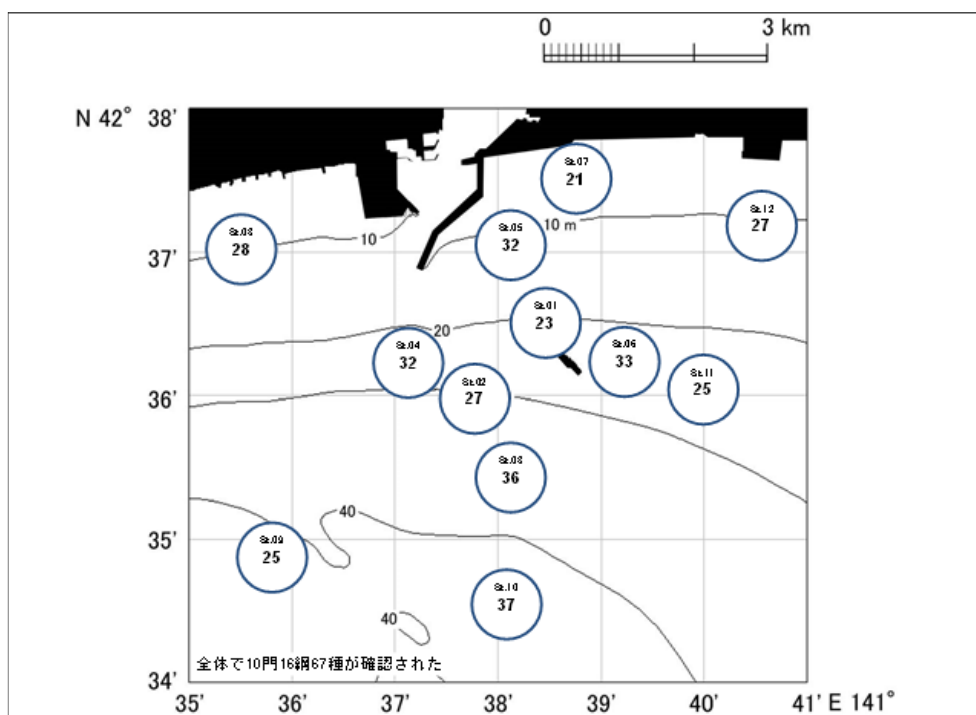


図 6.6-13 各測点における動物プランクトンの合計出現種数（冬季調査）

## ② 優占種

優占種は、カイアシ類幼生<sup>[1]</sup>（節足動物門）（43.0%）、*Pseudocalanus newmani*（節足動物門）（24.8%）および *Oithona similis*（節足動物門）（19.7%）であった（カッコ内の数値は出現率）。各調査測点の出現個体数と種組成の状況を図 6.6-14 に示す。

なお、ベースライン調査の冬季調査においては、カイアシ類幼生<sup>[2]</sup>（節足動物門）（42.2%）、*Pseudocalanus newmani*（節足動物門）（39.8%）および *Oithona similis*（節足動物門）（7.8%）が優占種であった。

[1] 種を同定できなかったカイアシ亜綱のノープリウス期幼生すべて。したがって、複数の種類を含んでいる。

[2] ベースライン調査報告書の動物プランクトン出現状況の付表では、「カイアシ類亜綱」として記載。

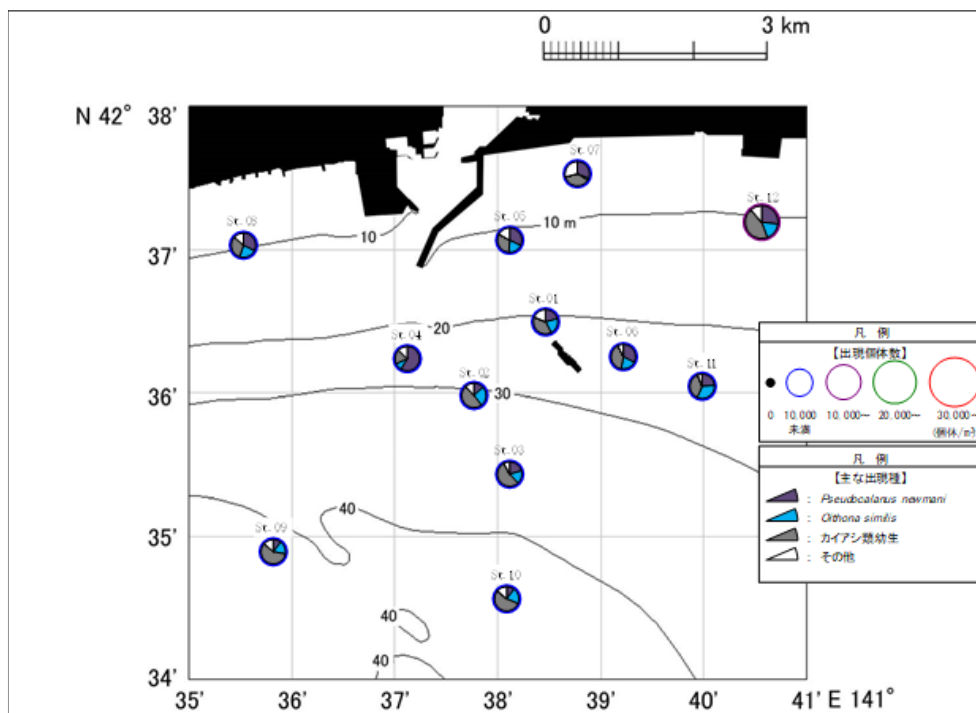


図 6.6-14 各調査測点の動物プランクトン出現個体数と種組成の状況（冬季調査）

### ③ 考察

1 調査測点で採取した動物プランクトンの平均出現個体数は、ベースライン調査時の冬季調査と比較すると、本年度は約 2.9 倍（1 m<sup>3</sup> 当たり約 1,500 個体に対して約 4,400 個体）であり、最小値と最大値はそれぞれ約 67 倍と約 3.0 倍であった。本調査で優占種とした 3 種全てがベースライン調査時の冬季調査においても優占しており、共通している。以上より、本調査において、動物プランクトンの出現個体数はベースライン調査時と比較して変化は認められたものの、種組成は大きく変化することはなかったと言える。なお、動物プランクトンは、植物プランクトン同様に浮遊性であるため、前述したように海洋環境の監視項目として扱うには不相当とされている<sup>1)</sup>。他方、動物プランクトンは低次餌生物であることから、植物プランクトンと同様に、海洋の生物資源量等を考察する上で、重要な生物群であると言える。苫小牧海域の水産有用種の資源量等を考察し、地元へその情報を還元するためにも、今後も継続して調査を実施することが望まれる。

(3) メイオベントス

① 出現状況

冬季調査において出現したメイオベントスは6門13綱28種であった<sup>[1]</sup>。また、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約4,000個体（St.12）～約68,000個体（St.09）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約19,000個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

なお、ベースライン調査時の冬季調査では、5門8綱25種のメイオベントスが出現し、0.01 m<sup>2</sup>当たりの出現個体数は約330個体（St.12）～約100,000個体（St.02）であり、1調査測点当たりの平均出現個体数は、約21,000個体/0.01 m<sup>2</sup>であった。

各調査測点の分類群別出現種数を表6.6-18に示し、合計出現種数を図6.6-15に示す。

表 6.6-18 各調査測点のメイオベントス分類群別出現種類数（冬季調査）

調査測点	分類群（門）						合計出現種数
	有孔虫	線形動物	動物動物	軟体動物	環形動物	節足動物	
St.01	1	1	0	1	1	5	9
St.02	1	1	1	1	1	3	8
St.03	1	1	0	1	2	3	8
St.04	1	1	0	0	0	0	2
St.05	1	1	0	0	2	5	9
St.06	1	1	1	3	4	5	15
St.07	1	1	0	0	2	1	5
St.08	1	1	0	0	1	6	9
St.09	1	1	0	0	1	5	8
St.10	1	1	1	1	1	1	6
St.11	1	1	1	1	0	0	4
St.12	1	1	0	1	1	4	8

[1] 出現状況については、種まで同定できていない分類群も、「種」と同列に扱って計数した。



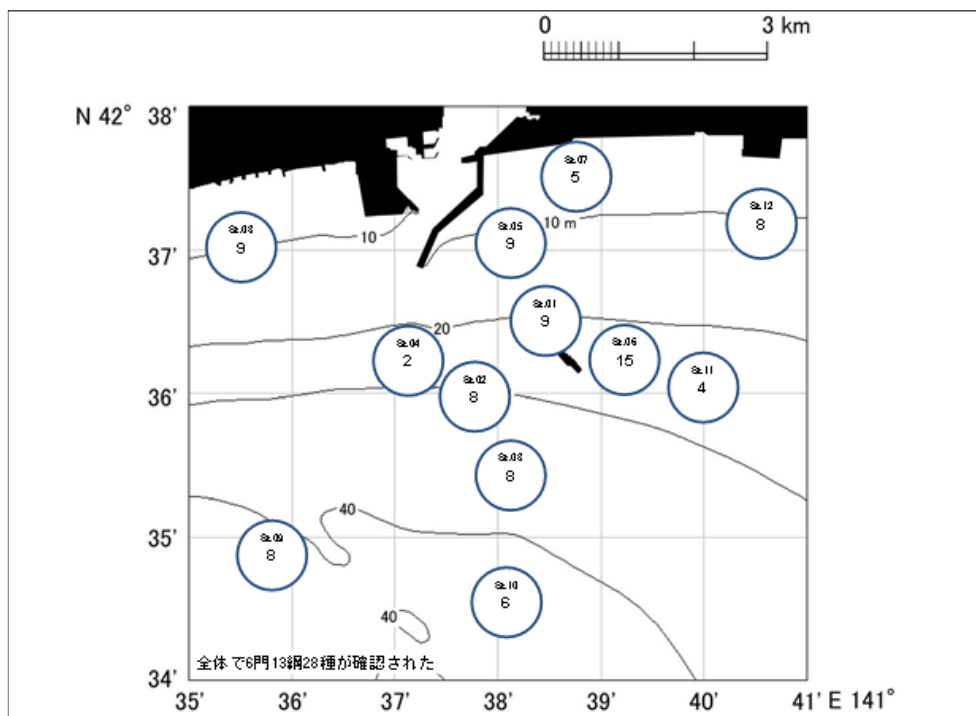


図 6.6-15 各調査測点におけるメイオベントスの合計出現種数（冬季調査）

多様度指数 ( $H'$ ) を Shannon-Weaver 関数より算出した (表 6.6-19)。

冬季調査における多様度指数は、全観測点で 0.64 (St.07) ~ 2.23 (St.08) の範囲であり、測点間でばらつきが認められた。ベースライン調査時の冬季調査における多様度指数は、全観測点で 0.08 (St.05) ~ 2.87 (St.06) の範囲であり、St.06 の多様度が他の観測点と比較して最も高くなった。両調査ともに全調査測点をとおして、線虫類と有孔虫類が多数出現したため、種組成に偏りが生じ、多様度指数が低く算出された。ベースライン調査時の冬季調査における St.06 と今年度の冬季調査における St.06 および St.08 は、他の調査測点に比べ、出現種数と個体数に大きな偏りがなかったため、多様度指数が高く算出された。

表 6.6-19 各調査測点のメイオベントスの多様度指数（H'）

調査時期		St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ベースライン調査	2013年夏季	2.12	1.32	1.44	0.99	1.62	2.79	0.87	0.00	2.21	0.59	0.92	1.56
	2013年秋季	0.25	0.00	0.93	1.47	0.00	1.64	0.00	0.00	2.10	1.07	1.03	0.00
	2013年冬季	1.28	1.15	0.67	0.45	0.08	2.87	0.13	1.22	0.81	0.70	0.50	1.00
	2014年春季	2.61	0.14	0.31	0.16	0.30	2.21	0.17	0.54	0.62	0.14	0.32	0.21
2018年度	春季	2.49	1.66	2.42	1.94	0.82	2.45	0.19	0.50	1.09	1.13	1.17	0.31
	夏季	0.54	1.63	0.38	1.82	0.85	3.16	0.00	0.39	0.92	0.47	0.75	0.57
	秋季	2.64	2.22	0.97	1.64	1.15	2.98	0.18	0.15	0.87	0.06	1.42	1.00
	冬季	1.43	1.25	1.46	0.91	1.94	2.13	0.64	2.23	0.85	0.83	0.84	1.76

② 優占分類群

優占分類群は線虫類（62.9%）と有孔虫類（30.1%）であった（カッコ内の数値は出現率）。なお、ベースライン調査の冬季調査においては、線虫類（75.4%）と有孔虫類（20.0%）が優占した。優占分類群の各調査測点の出現状況を、図 6.6-16 に、ベースライン調査時の冬季調査における優占分類群の各調査測点の出現状況を図 6.6-17 に示す。

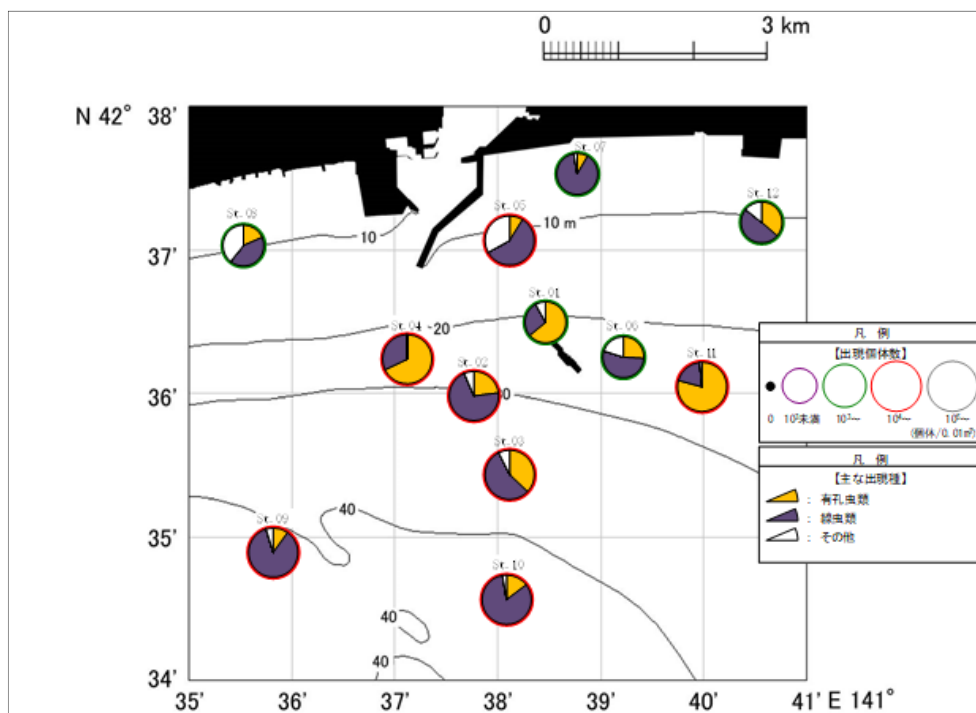


図 6.6-16 冬季調査における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

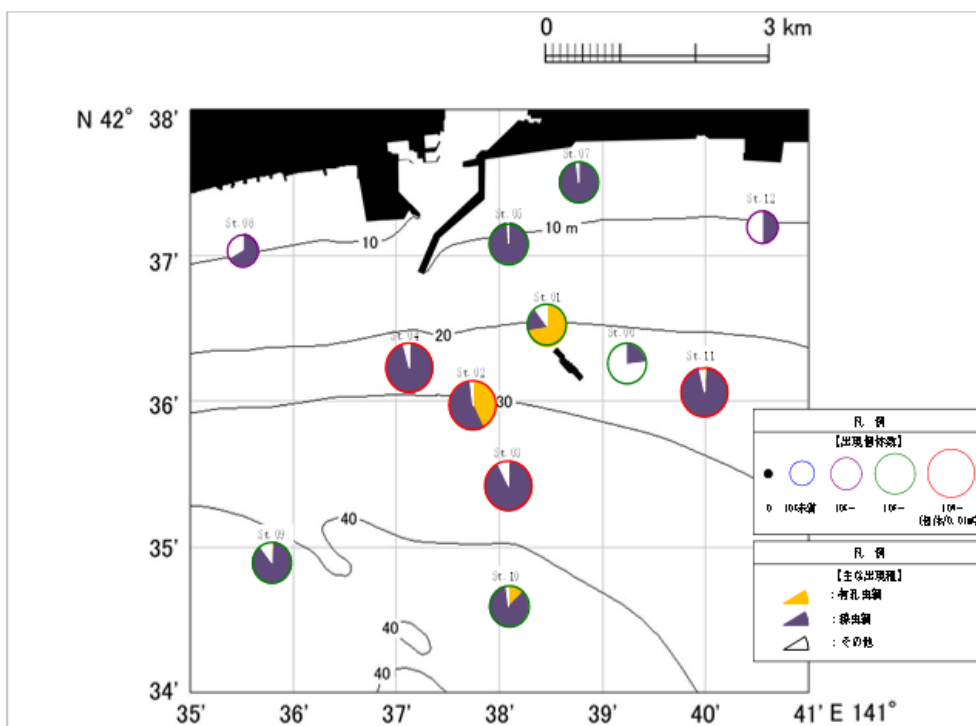


図 6.6-17 ベースライン調査（冬季）における各調査測点のメイオベントス優占分類群の出現状況

### ③ 考察

本調査における調査測点毎のメイオベントスの生息密度の最小、最大および平均値とベースライン調査時の冬季調査の値との比較を表 6.6-20 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.6-21 に、優占分類群の上位 2 種とその出現比率の比較を、表 6.6-22 に示す。

メイオベントスの出現個体数は、ベースライン調査時の冬季調査と比較して大きな変化はなかった。多様度指数はベースライン調査時の冬季調査と比較して、St.06 を除き、増加する傾向がみられた。多様度指数上位 3 調査測点のうち 2 つの測点（St.06 および St.08）がベースライン調査時の冬季調査と共通しており、値に大きな変化は認められなかった。生物相については、ベースライン調査時の冬季調査と同じく、線虫類および有孔虫類が優占していた。

以上より、メイオベントスの出現個体数および種組成は、ベースライン調査時の冬季調査と比較して大きく変化することはないと言える。メイオベントスの出現個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

表 6.6-20 調査測点毎のメイオベントス生息密度（出現個体数/0.01 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
最大	約 68,000	(St.09)	約 100,000	(St.02)
最小	約 4,000	(St.12)	約 330	(St.12)
平均	約 19,000	(St.01~12)	約 21,000	(St.01~12)

表 6.6-21 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
上位 3 調査測点	2.23	(St.08)	2.87	(St.06)
	2.13	(St.06)	1.28	(St.01)
	1.94	(St.05)	1.22	(St.08)
下位 3 調査測点	0.84	(St.11)	0.45	(St.04)
	0.83	(St.10)	0.13	(St.07)
	0.64	(St.07)	0.08	(St.05)

表 6.6-22 上位 2 種の優占分類群とその出現比率の比較

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
上位優占分類群 （出現個体数 <sup>注</sup> ）	線虫類	(62.9 %)	線虫類	(75.4 %)
	有孔虫類	(30.1 %)	有孔虫類	(20.0 %)

注 1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占分類群」。

#### (4) マクロベントス

##### ① 出現状況

冬季調査において出現したマクロベントスは 8 門 15 綱 151 種であった。1 m<sup>2</sup> 当たりの出現個体数および湿重量はそれぞれ約 310 個体 (St.12) ~ 約 4,300 個体 (St.07) および約 1.6 g (St.12) ~ 約 880 g (St.07) であった。また、1 調査測点当たりの平均出現個体数と平均湿重量は、それぞれ約 1,900 個体/m<sup>2</sup> および約 160 g/m<sup>2</sup> であった。

なお、ベースライン調査時の冬季調査では、10 門 16 綱 146 種が出現し、1 m<sup>2</sup> 当たりの出現個体数および湿重量はそれぞれ約 590 個体 (St.07) ~ 約 4,400 個体 (St.09) および約 3.8g (St.12) ~ 約 2,100g (St.07) であった。また、1 調査測点当たりの平均出現個体数と平均湿重量は、それぞれ約 2,500 個体/m<sup>2</sup> および約 280 g/m<sup>2</sup> であった。

各調査測点の分類群別出現種数および多様度指数を表 6.6-23 に示し、合計出現種数を図 6.6-18 に示す。

表 6.6-23 各調査測点のマクロベントス分類群別出現種類数（冬季調査）

調査測点	分類群（動物門）								合計出現種数
	有孔虫	刺胞動物	紐形動物	線形動物	軟体動物	環形動物	節足動物	棘皮動物	
St.01	1	1	1	0	7	20	17	1	48
St.02	1	0	1	0	9	26	8	1	46
St.03	1	0	0	0	9	17	3	2	32
St.04	1	0	1	0	6	24	16	0	48
St.05	0	0	1	0	3	7	13	1	25
St.06	0	1	1	1	7	17	17	4	48
St.07	0	0	1	0	3	4	7	1	16
St.08	0	0	0	0	5	8	9	0	22
St.09	1	0	0	0	11	23	4	1	40
St.10	1	0	0	0	12	14	3	1	31
St.11	1	1	1	1	4	28	15	2	53
St.12	0	0	0	0	2	7	10	0	19

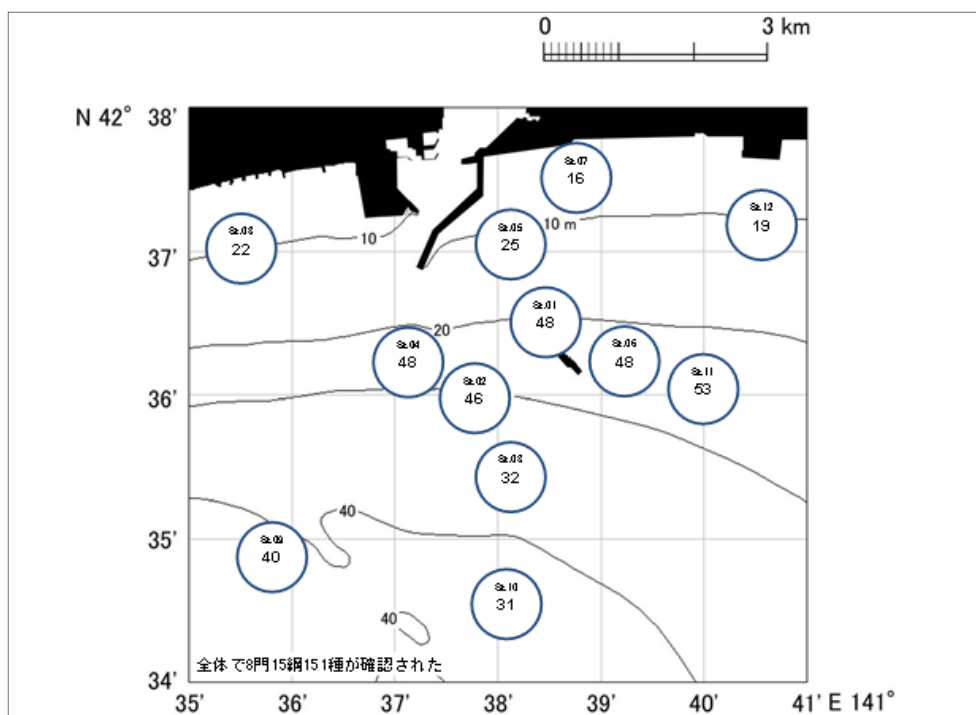


図 6.6-18 各調査測点におけるマクロベントスの合計出現種数（冬季調査）

多様度指数 ( $H'$ ) <sup>3)</sup>を Shannon-Weaver 関数より算出した（表 6.6-24）。

冬季調査の多様度指数は、全調査測点で 1.25 (St.07) ~ 4.89 (St.01) の範囲であったのに対して、ベースライン調査時の冬季調査における多様度指数は 1.47 (St.07) ~ 4.17 (St.05) の範囲であった。St.01、St.02 については、ベースライン調査時の冬季調査に比較して本調査では多様度指数が 1 以上高くなった。

表 6.6-24 各調査測点のマクロベントスの多様度指数（H'）

調査時期		St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ベースライン調査	2013年夏季	1.54	3.44	3.38	2.98	4.10	3.68	1.83	3.45	4.01	2.86	3.54	4.01
	2013年秋季	3.97	2.91	3.14	3.15	4.20	3.09	1.65	3.93	3.50	3.40	3.90	3.97
	2013年冬季	3.31	2.62	3.97	3.98	4.17	3.59	1.47	3.33	3.72	3.98	3.74	3.75
	2014年春季	4.39	3.37	3.11	3.92	3.97	4.13	1.83	4.24	3.82	3.57	3.96	3.59
2018年度	春季	3.98	3.71	3.69	4.17	3.86	3.37	3.02	4.15	2.72	4.28	3.98	2.93
	夏季	4.21	3.84	3.44	3.44	4.25	3.50	1.39	3.39	3.87	4.19	3.53	3.30
	秋季	2.70	3.29	3.58	4.45	3.66	2.70	1.36	2.78	3.88	3.79	3.50	4.00
	冬季	4.89	3.72	3.74	4.77	4.23	3.69	1.25	4.01	3.99	3.94	3.77	3.68

② 優占種

本調査における優占種は、ウバガイ（軟体動物門）（15.0％）、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（14.7％）、*Euchone*属（環形動物門）（6.2％）およびソコエビ属（節足動物門）（5.1％）であった（カッコ内の数値は出現率）。

なお、ベースライン調査の冬季調査においては、カタマガリギボシイソメ（環形動物門）（21.3％）、チマキゴカイ（環形動物門）（11.3％）、フクロスガメ（節足動物門）（8.0％）、ホソタケフシ（環形動物門）（7.3％）およびコグルミガイ（軟体動物門）（5.5％）が優占種であった。

本調査における湿重量換算での優占種は、ハイイロハスノハカシパン（棘皮動物門）（45.1％）、ヌノメアサリ（軟体動物門）（13.6％）チマキゴカイ（環形動物門）（8.8％）およびクロマルフミガイ（軟体動物門）（7.0％）であった。

なお、ベースライン調査の冬季調査において、湿重量換算では、ハスノハカシパン属の一種（棘皮動物門）（60.6％）およびチマキゴカイ（環形動物門）（17.6％）が優占種であった。

優占種の調査測点別出現状況について、出現個体数を図 6.6-19、湿重量を図 6.6-21 に、ベースライン調査時の冬季調査における優占種の各調査測点の出現状況について、出現個体数を図 6.6-20、湿重量を図 6.6-22 示す（動物門として集計）。

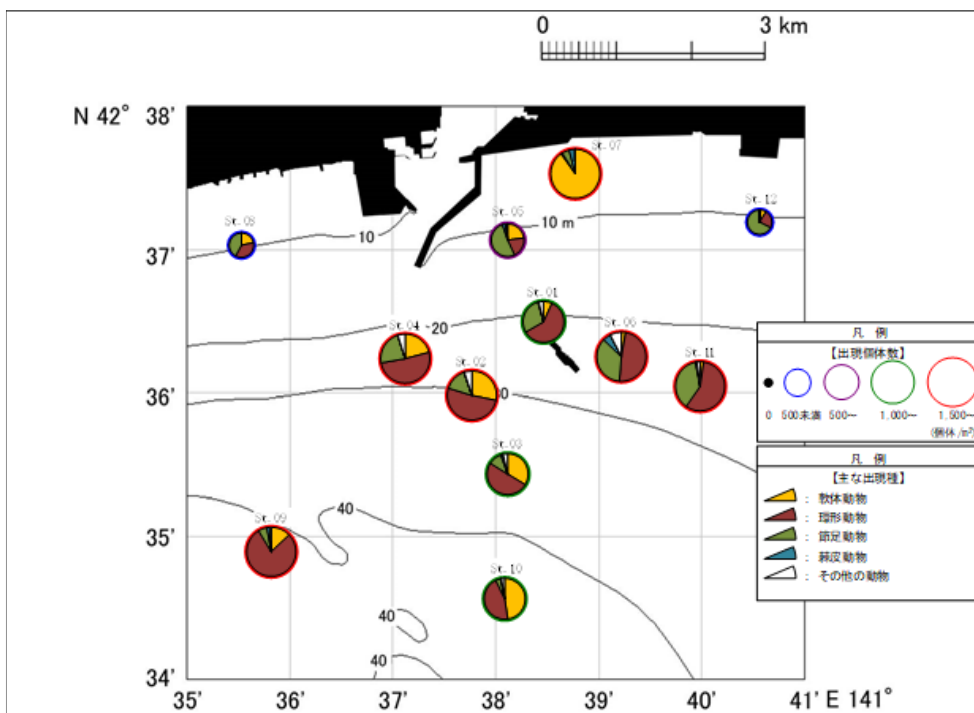


図 6.6-19 冬季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

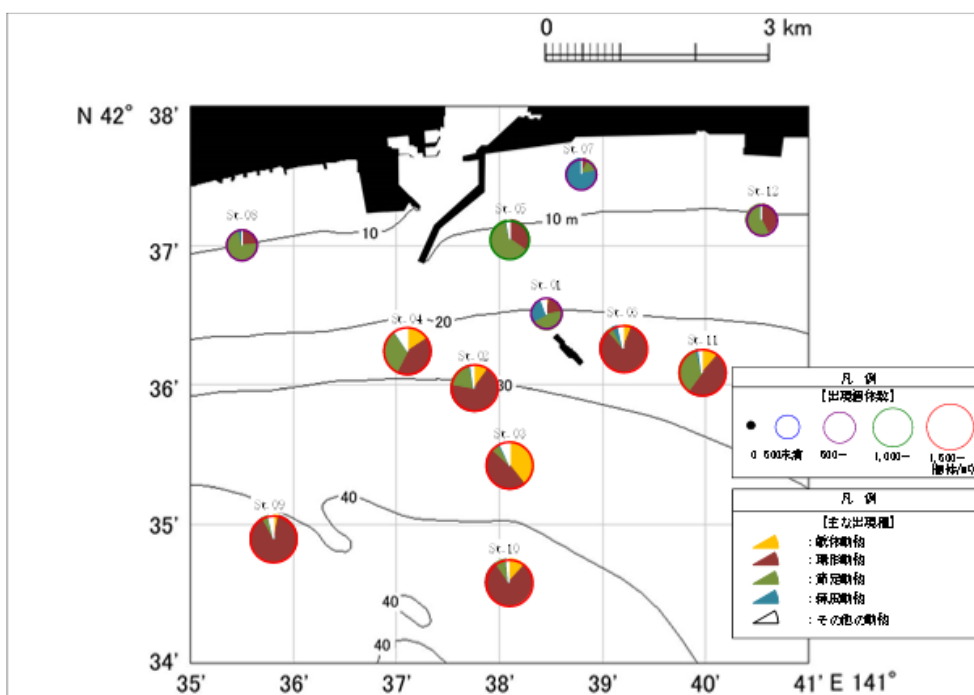


図 6.6-20 ベースライン調査（冬季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（出現個体数）

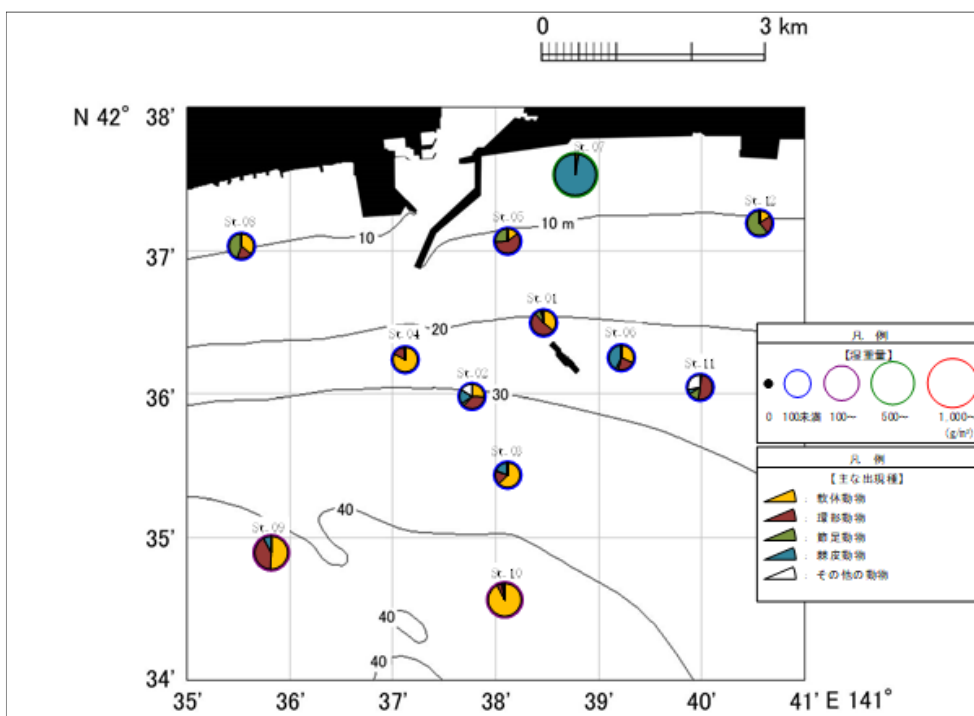


図 6.6-21 冬季調査における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

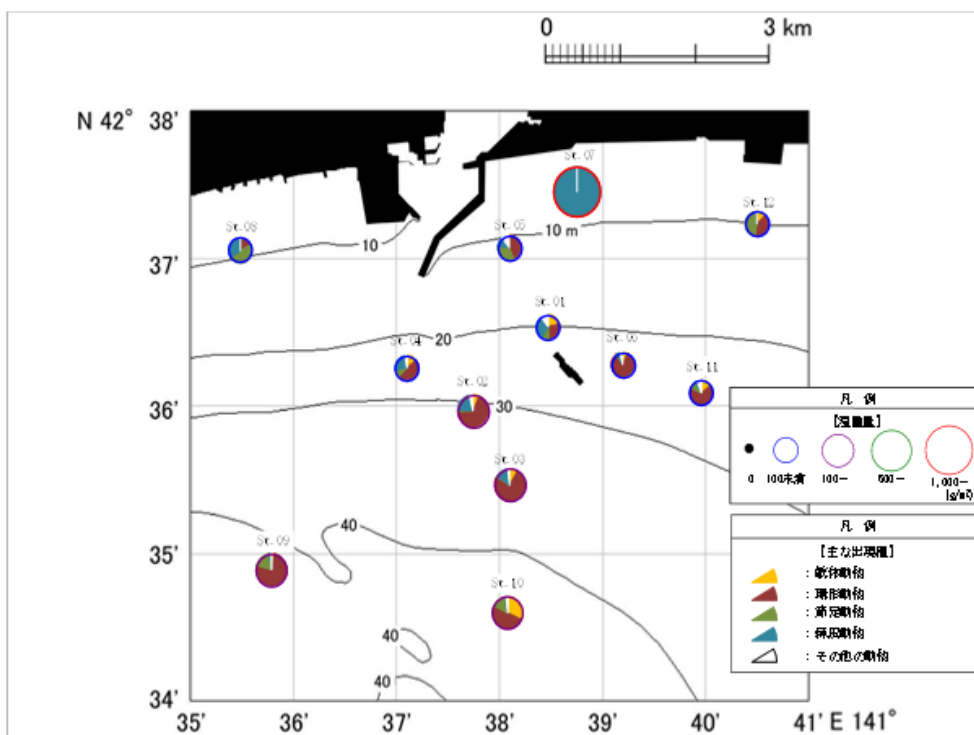


図 6.6-22 ベースライン調査（冬季）における各調査測点のマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）



### ③ 考察

本調査における調査測点毎のマクロベントスの出現個体数と湿重量に基づく生息密度の最大、最小および平均値と、ベースライン調査時の冬季調査の値との比較を、それぞれ表 6.6-25、表 6.6-26 に示す。また、多様度指数の上位と下位の各 3 調査測点の比較を、表 6.6-27 に、出現個体数と湿重量に基づく優占種の上位 3 種の各出現比率の比較を、それぞれ表 6.6-28、表 6.6-29 に示す。

本調査におけるマクロベントス出現個体数はベースライン調査時の冬季調査と比較して、ほぼ同等であった。また、マクロベントスの湿重量については、ベースライン調査時の冬季調査と比較して減少した。本調査における個体数優占種は、ウバガイ、カタマガリギボシイソメ、*Euchone* 属およびソコエビ属であり、カタマガリギボシイソメはベースライン調査時の冬季調査においても優占していた。また、湿重量換算での優占種 3 種のうち、カシパン類およびチマキゴカイの 2 種が、ベースライン調査時の冬季調査においても優占しており、大きな変化は認められなかった。

本調査におけるマクロベントスの多様度指数は、上位 3 測点でベースライン調査時と比較して同等の値であった。下位 3 測点についても、ベースライン調査時と同等であった。本調査における St.07 では、ウバガイが、また、ベースライン調査時の St.07 では、カシパン類のみが多数出現したために、多様度指数が他の調査測点より低く算出された。

以上より、本調査におけるマクロベントスの出現個体数、湿重量および種組成はベースライン調査時と比較して、大きく変化することはなかったと言える。マクロベントスの個体数および種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

表 6.6-25 調査測点毎のマクロベントス生息密度（出現個体数/1 m<sup>2</sup>）の比較  
（最大・最小・平均）

	2018 年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
最大	約 4,300	(St.07)	約 4,400	(St.09)
最小	約 310	(St.12)	約 590	(St.07)
平均	約 1,900	(St.01~12)	約 2,500	(St.01~12)

表 6.6-26 調査測点毎のマクロベントス生息密度（湿重量 g/1 m<sup>2</sup>）の比較

（最大・最小・平均）

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
最大	約 880	(St.07)	約 2,100	(St.07)
最小	約 1.6	(St.12)	約 3.8	(St.05)
平均	約 160	(St.01~12)	約 280	(St.01~12)

表 6.6-27 上位と下位の各 3 調査測点の多様度指数の比較

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
上位 3 調査測点	4.89	(St.01)	4.17	(St.05)
	4.77	(St.04)	3.98	(St.04)
	4.23	(St.05)	3.98	(St.10)
下位 3 調査測点	3.69	(St.06)	3.31	(St.01)
	3.68	(St.12)	2.62	(St.02)
	1.25	(St.07)	1.47	(St.07)

表 6.6-28 上位 3 種の優占種（出現個体数）とその出現比率の比較

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
上位優占種 (出現個体数 <sup>注</sup> )	ウバガイ	(15.0%)	カタマガリギボイソメ	(21.3%)
	カタマガリギボイソメ	(14.7%)	チマキゴカイ	(11.3%)
	<i>Euchone</i> 属	(6.2%)	フクロスガメ	(8.0%)

注1) 調査測点ごとの種あるいは分類群の出現個体数をすべて合計した「総個体数」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

表 6.6-29 上位 3 種の優占種（湿重量）とその出現比率の比較

	2018年度冬季調査		ベースライン調査（冬季）	
上位優占種 (湿重量 <sup>注</sup> )	ハイロハスノハカシパン	(45.1%)	ハスノハカシパン属の一種	(60.6%)
	ヌノメアサリ	(13.6%)	チマキゴカイ	(17.6%)
	チマキゴカイ	(8.8%)		

注1) 調査測点ごとの種の湿重量をすべて合計した「総湿重量」に対し、5%以上の個体数を占めた「優占種」。

## (5) メガロベントス

### ① 海底面の状況

ROV 画像解析による海底面の状況（底質、砂漣、濁りおよび流れ）は、表 6.6-30 のとおりであった。

表 6.6-30 ROV 画像解析による海底面の状況（冬季調査）

調査測点	調査日	調査時間	水深 (m) 撮影	距離 (m) 進行	方位 (度)	海底面の状況			
						底質	砂漣	濁り	流れ
St.01	2月9日	08:53~09:16	23.2	100	270	細砂	有	無	有
St.02	2月7日	09:34~10:05	33.2	100	290	細砂	無	有	有
St.03	2月7日	10:34~10:57	39.4	100	310	細砂	無	有	有
St.04	2月7日	08:34~09:06	27.7	100	290	細砂	有	有	有
St.05	2月10日	08:40~09:08	13.7	100	0	細砂	有	無	有
St.06	2月9日	09:40~10:15	26.4	100	330	粗砂	有	無	有
St.07	2月10日	09:29~09:53	7.7	100	0	細砂	有	無	有
St.08	2月7日	13:07~13:25	12.0	100	270	細砂	有	有	有
St.09	2月9日	11:55~12:22	45.5	100	150	細砂	無	無	有
St.10	2月7日	11:59~12:24	44.9	100	170	細砂	無	有	有
St.11	2月9日	10:42~11:15	27.5	100	0	細砂	有	無	有
St.12	2月10日	10:24~10:52	12.2	100	140	細砂	有	有	有

注1) 水深は、撮影開始時の水深。

## ② 生物出現状況

本調査における海底面 100 m<sup>2</sup> 当たりのメガロベントス出現個体数は、表 6.6-31 のとおりであった。

ベースライン調査におけるメガロベントス調査では、四季を通じて主に出現したウバガイ、ホタテガイ、キヒトデ、ニッポンヒトデ、ゴカイ綱、クモヒトデ綱、ヒダベリイソギンチャク、キンコおよびカシパン類を「主要な出現種」としてとりまとめた。本調査では、主要な出現種のうち、ウバガイおよびニッポンヒトデを除くすべての生息を確認した。

表 6.6-31 海底面 100 m<sup>2</sup> あたりのメガロベントス出現個体数（冬季調査）

生物種	調査測点 (St.)											
	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10	St.11	St.12
ウミイチゴ										3.3		
<b>ヒダベリイソギンチャク</b>		<b>3.3</b>	<b>99.9</b>			<b>3.3</b>			<b>129.9</b>	<b>179.8</b>	<b>16.7</b>	
イソギンチャク目	86.6	16.7	6.7	26.6		73.3			16.7	20.0	329.7	
タマガイ科	10.0	20.0		10.0	6.7	10.0	3.3			3.3	6.7	
タマガイ科卵塊	3.3	3.3				3.3				3.3		
アヤボラ		6.7							30.0	16.7		
エゾボラ		6.7	13.3	6.7					16.7	30.0	6.7	
マキガイ綱			103.2	6.7		472.9		3.3	366.3	99.9	6.7	
<b>ホタテガイ</b>						6.7					6.7	
<b>ウバガイ</b>												
ニマイガイ綱				3.3		16.7			10.0			
ニマイガイ綱水管		56.6	16.7	16.7					23.3	36.6	50.0	
コガネウロコムシ科				6.7							3.3	
ケヤリ科	16.7	26.6		83.3	3.3	3.3					20.0	
<b>ゴカイ綱 (被度%)</b>		<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>		<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>&lt;5</b>	<b>15.0</b>	<b>&lt;5</b>		<b>&lt;5</b>
ヤドカリ亜目	23.3	3.3	6.7	3.3	6.7	53.3		33.3	10.0	3.3	43.3	10.0
カニ亜目				3.3								
スナヒトデ		3.3		6.7						6.7		
イトマキヒトデ		3.3										
<b>ニッポンヒトデ</b>												
<b>キヒトデ</b>										3.3		
<b>クモヒトデ綱</b>		3120.2	7822.2			13.3			8301.7	6040.6		
<b>ヨウミヤクカシバン科</b>					129.9		19756.9					3.3
<b>キンコ</b>		3.3										
ナマコ綱		336.3	63.3	13.3		6.7			186.5	123.2		
ホヤ綱単体									3.3			

注1) 太斜字表記の種類は、ベースライン観測において「主要な出現種」としたメガロベントス。

注2) 個体数として解析することが困難な種類は、出現個体数を被度 (%) で表記し、生物種の欄には「(被度%)」と併記した。

### ③ 考察

本調査では、ベースライン調査時における主要な出現種のうち、ウバガイおよびニッポンヒトデを除く、すべての生息を確認した。メガロベントスの種組成の変動については、今後も調査を継続していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

#### 6.6.3 気泡発生の有無と状況の調査結果

気泡発生の有無と状況の調査実施日を表 6.6-32 に示す。船上からの目視による海面の観測、水中カメラおよび ROV による海底面付近の観測において、気泡の発生は確認されなかった (表 6.6-33)。

表 6.6-32 各調査測点の気泡発生の有無と状況の調査実施日（冬季調査）

調査測点	目視・水中カメラ	目視	目視・ROV		
	2/13	2/14	2/7	2/9	2/10
St.01	○	○		○	
St.02	○	○	○		
St.03	○	○	○		
St.04	○	○	○		
St.05	○	○			○
St.06	○	○		○	
St.07	○	○			○
St.08	○	○	○		
St.09	○	○		○	
St.10	○	○	○		
St.11	○	○		○	
St.12	○	○			○

注：実施した日を「○」で示した。

表 6.6-33 気泡発生の有無と状況（冬季調査）

調査測点	気泡の有無（有○；無-）			状況
	目視観測	水中カメラ監視	ROV 観測	
St.01	-	-	-	気泡発生なし
St.02	-	-	-	気泡発生なし
St.03	-	-	-	気泡発生なし
St.04	-	-	-	気泡発生なし
St.05	-	-	-	気泡発生なし
St.06	-	-	-	気泡発生なし
St.07	-	-	-	気泡発生なし
St.08	-	-	-	気泡発生なし
St.09	-	-	-	気泡発生なし
St.10	-	-	-	気泡発生なし
St.11	-	-	-	気泡発生なし
St.12	-	-	-	気泡発生なし

#### 6.6.4 海洋汚染防止法対応に係る支援業務に関する調査

##### (1) クロロフィル a および栄養塩類の採水分析

クロロフィル a および栄養塩類の分析結果を、表 6.6-34 に示す。

今後も引き続きデータを取得し、整理することにより、海水の化学的性状や海洋生物の状況を考察する際の材料として活用する。

表 6.6-34 クロロフィル a および栄養塩類の分析結果（冬季調査）

調査測点	採水層	クロロフィル a ( $\mu\text{g/L}$ )	全リン (mg/L)	全窒素 (mg/L)	硝酸態窒素 (mg/L)	亜硝酸態窒素 (mg/L)	アンモニア態窒素 (mg/L)	リン酸態リン (mg/L)	ケイ酸態ケイ素 (mg/L)
St.01	表層	12.0	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.009	0.21
	底層	9.4	0.03	0.2	0.07	<0.005	<0.02	0.020	0.43
St.02	表層	12.0	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.007	0.31
	底層	8.2	0.02	0.2	0.07	<0.005	<0.02	0.021	0.43
St.03	表層	11.0	0.02	0.1	0.02	<0.005	<0.02	0.009	0.26
	底層	9.3	0.02	0.2	0.05	<0.005	<0.02	0.016	0.39
St.04	表層	12.0	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.22
	底層	9.7	0.02	0.1	0.04	<0.005	<0.02	0.014	0.29
St.05	表層	12.0	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.007	0.21
	底層	7.1	0.02	0.1	0.04	<0.005	<0.02	0.014	0.30
St.06	表層	12.0	0.02	0.1	0.02	<0.005	<0.02	0.009	0.26
	底層	11.0	0.02	0.2	0.08	<0.005	<0.02	0.021	0.46
St.07	表層	11.0	0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.14
	底層	11.0	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.007	0.16
St.08	表層	12.0	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.24
	底層	11.0	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.23
St.09	表層	14.0	0.01	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.13
	底層	7.6	0.02	0.2	0.07	<0.005	<0.02	0.017	0.49
St.10	表層	12.0	0.02	0.2	0.02	<0.005	<0.02	0.008	0.26
	底層	12.0	0.02	0.2	0.04	<0.005	<0.02	0.013	0.38
St.11	表層	13.0	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	0.006	0.17
	底層	6.4	0.03	0.2	0.09	<0.005	<0.02	0.022	0.51
St.12	表層	12.0	0.02	0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.21
	底層	10.0	0.02	0.2	0.03	<0.005	<0.02	0.011	0.30
平均値		10.7	0.02	-	-	-	-	-	0.29
最小値		6.4	0.01	<0.1	<0.02	<0.005	<0.02	<0.005	0.13
最大値		14.0	0.03	0.2	0.08	<0.005	<0.02	0.022	0.51

注：定量下限値未満のデータがある項目は、平均値を算出していません。

## (2) 係留系による水質連続観測

観測した結果を、図 6.6-23～図 6.6-30 と表 6.6-35 に示す。なお、ここに示す観測データは、補正等の処理をしていないものである。水温と塩分はともに短時間で大きく変動しており、このような急激な変動は水塊の移動によるものと考えられる。

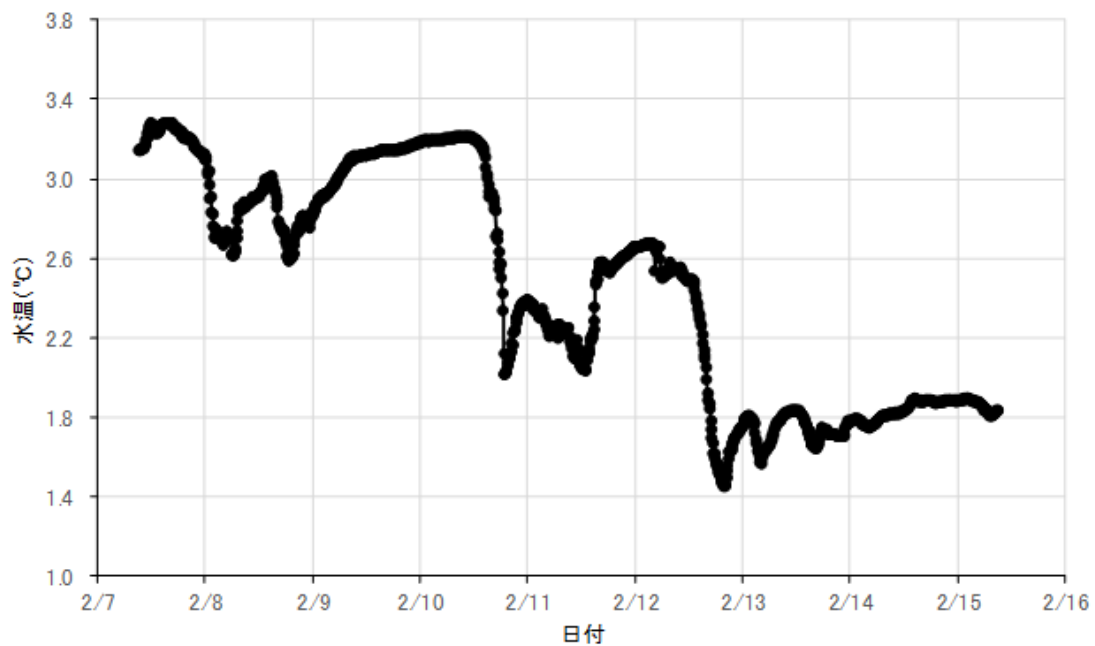


図 6.6-23 冬季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（多項目水質センサー）

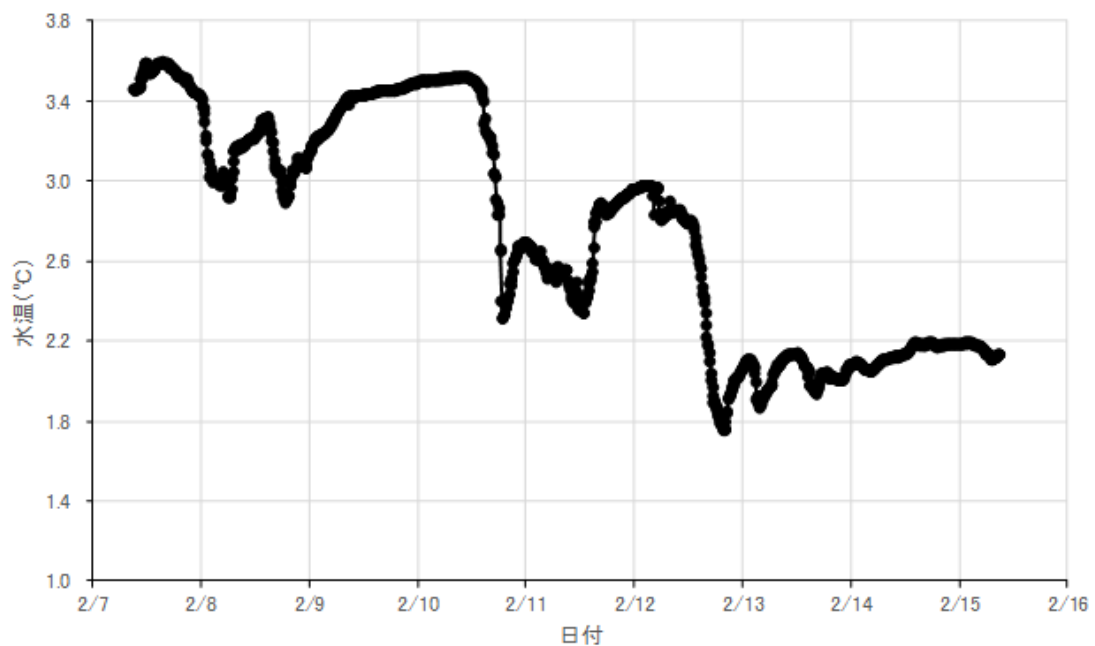


図 6.6-24 冬季調査期間中に St.10 底層において観測した水温（海水用 pH センサー）

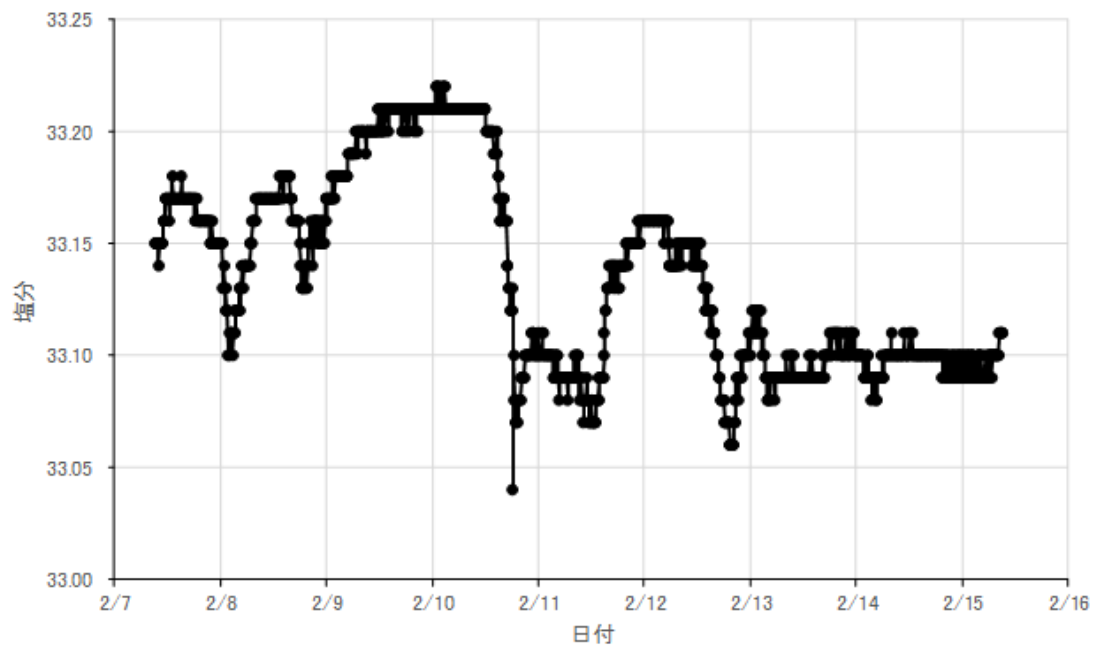


図 6.6-25 冬季調査期間中に St.10 底層において観測した塩分（多項目水質センサー）

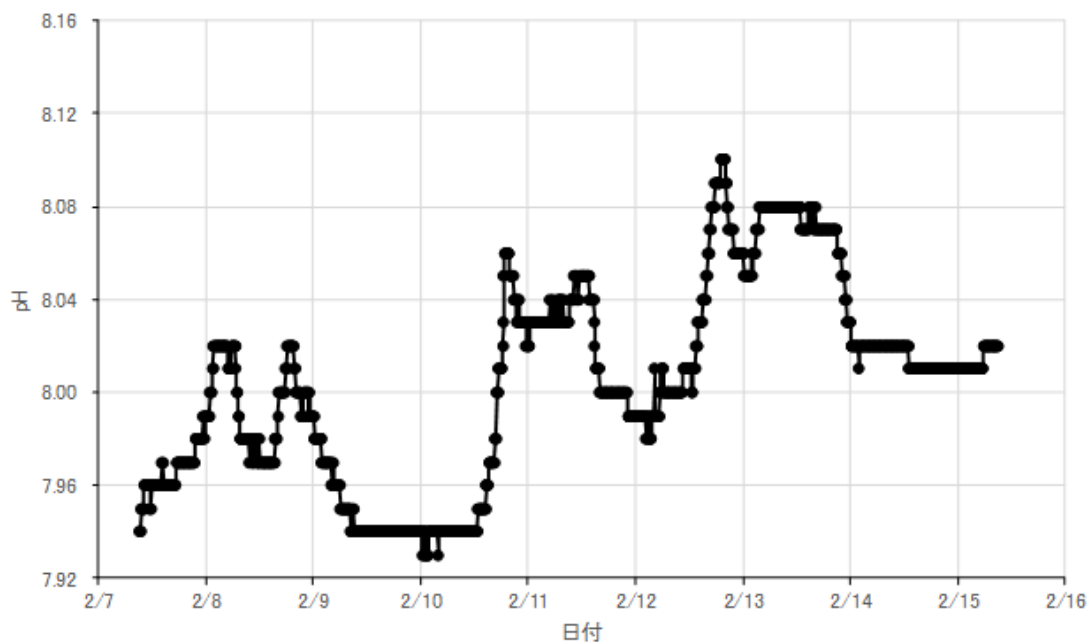


図 6.6-26 冬季調査期間中に St.10 底層において観測した pH<sub>NBS</sub>（多項目水質センサー）



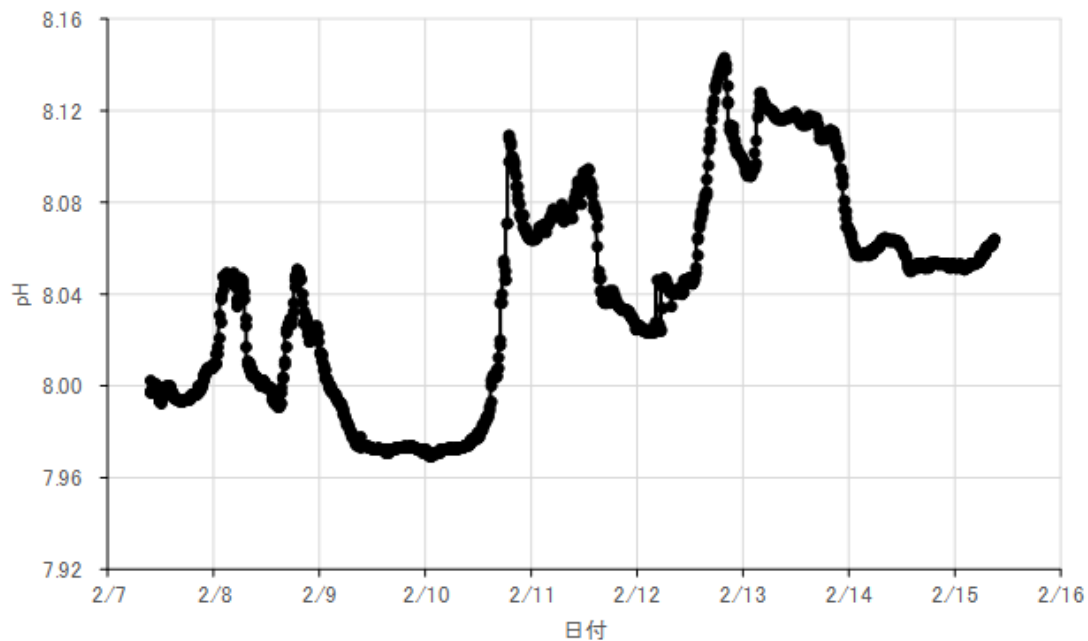


図 6.6-27 冬季調査期間中に St.10 底層において観測した pH<sub>total</sub>（海水用 pH センサー）

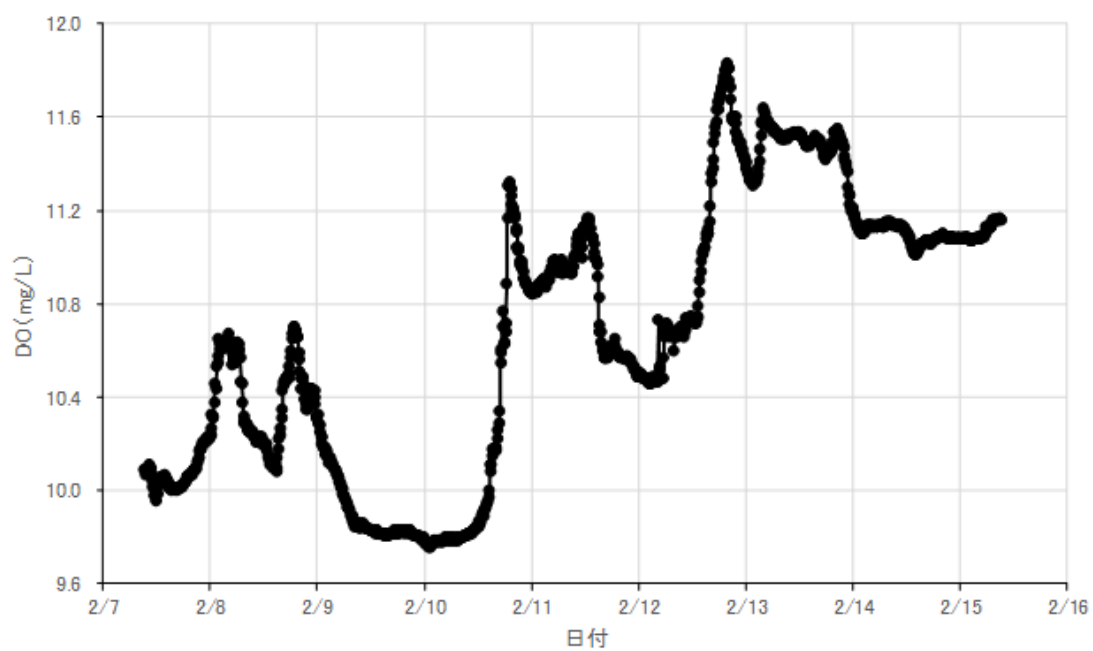


図 6.6-28 冬季調査期間中に St.10 底層において観測した DO（多項目水質センサー）

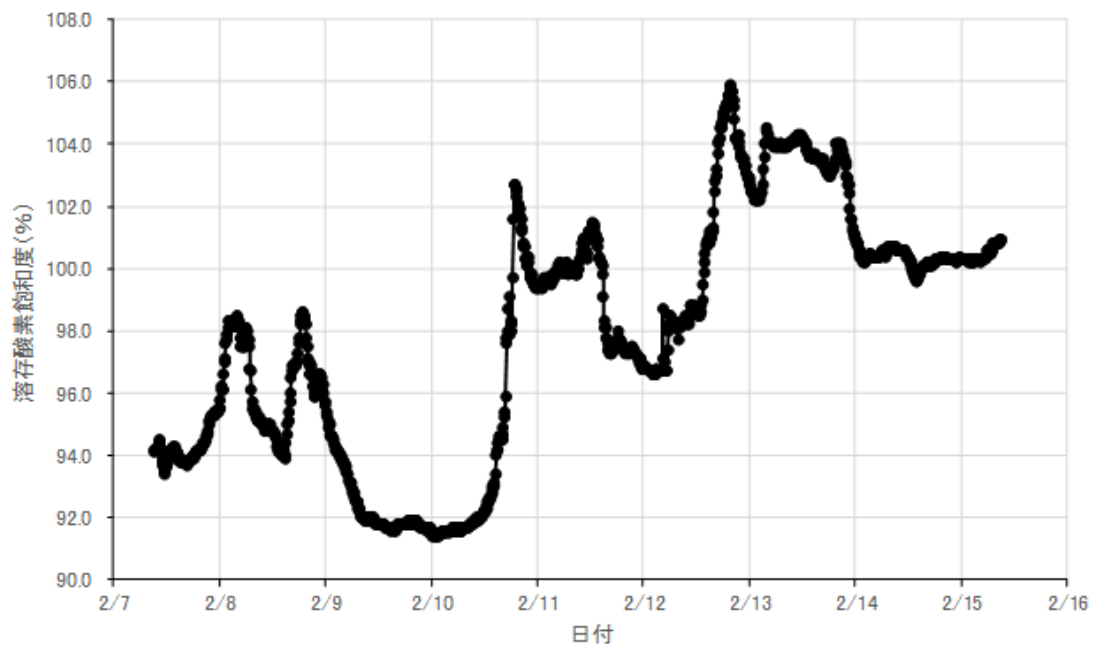


図 6.6-29 冬季調査期間中に St.10 底層で観測した溶存酸素飽和度（多項目水質センサー）

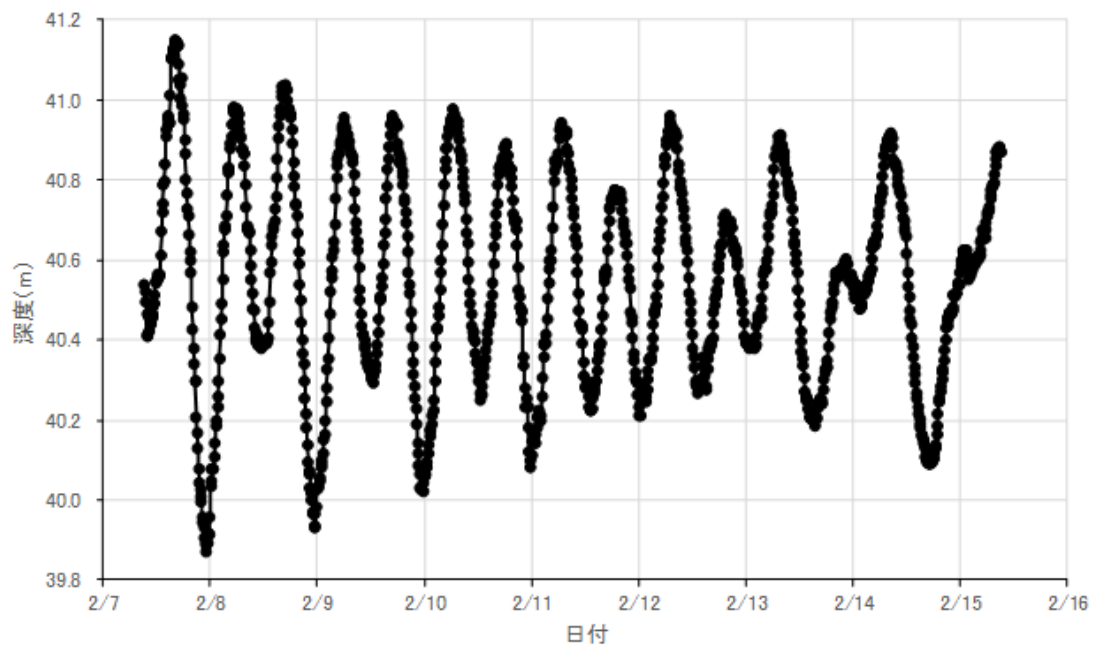


図 6.6-30 冬季調査期間中に St.10 底層で観測したセンサー深度（多項目水質センサー）

表 6.6-35 St.10 における水質センサー係留による水質観測結果（P.6-300 まで続く：冬季調査）

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/7 9:20	3.147	33.15	7.94	10.09	94.2	40.538	3.453	8.002
2019/2/7 9:30	3.149	33.15	7.94	10.07	94.1	40.520	3.453	7.998
2019/2/7 9:40	3.147	33.15	7.95	10.09	94.2	40.493	3.452	7.997
2019/2/7 9:50	3.152	33.15	7.95	10.09	94.2	40.464	3.458	7.997
2019/2/7 10:00	3.153	33.14	7.95	10.09	94.2	40.413	3.458	7.998
2019/2/7 10:10	3.154	33.15	7.95	10.09	94.3	40.409	3.461	7.999
2019/2/7 10:20	3.155	33.15	7.96	10.11	94.5	40.423	3.462	8.000
2019/2/7 10:30	3.157	33.15	7.96	10.10	94.4	40.455	3.466	8.001
2019/2/7 10:40	3.167	33.15	7.96	10.10	94.4	40.439	3.472	8.001
2019/2/7 10:50	3.197	33.15	7.96	10.06	94.1	40.446	3.506	7.998
2019/2/7 11:00	3.206	33.15	7.96	10.07	94.2	40.465	3.513	7.998
2019/2/7 11:10	3.233	33.16	7.96	10.04	93.9	40.455	3.534	7.997
2019/2/7 11:20	3.236	33.16	7.96	10.02	93.8	40.481	3.542	7.996
2019/2/7 11:30	3.251	33.16	7.96	10.01	93.7	40.492	3.563	7.995
2019/2/7 11:40	3.268	33.17	7.95	9.98	93.5	40.514	3.583	7.993
2019/2/7 11:50	3.281	33.17	7.95	9.96	93.4	40.543	3.588	7.992
2019/2/7 12:00	3.273	33.17	7.96	9.99	93.6	40.547	3.582	7.995
2019/2/7 12:10	3.275	33.17	7.96	9.99	93.7	40.556	3.582	7.995
2019/2/7 12:20	3.243	33.17	7.96	10.02	93.8	40.563	3.555	7.997
2019/2/7 12:30	3.230	33.16	7.96	10.04	94.0	40.553	3.539	7.999
2019/2/7 12:40	3.228	33.17	7.96	10.05	94.1	40.561	3.536	7.999
2019/2/7 12:50	3.236	33.17	7.96	10.05	94.1	40.563	3.541	7.999
2019/2/7 13:00	3.230	33.17	7.96	10.06	94.2	40.612	3.537	8.000
2019/2/7 13:10	3.239	33.18	7.96	10.05	94.1	40.671	3.541	7.999
2019/2/7 13:20	3.232	33.17	7.96	10.06	94.2	40.718	3.539	7.999
2019/2/7 13:30	3.233	33.17	7.96	10.06	94.1	40.739	3.541	7.999
2019/2/7 13:40	3.240	33.17	7.96	10.05	94.2	40.788	3.551	7.998
2019/2/7 13:50	3.245	33.17	7.96	10.07	94.3	40.798	3.555	8.000
2019/2/7 14:00	3.262	33.17	7.96	10.06	94.3	40.840	3.567	7.999
2019/2/7 14:10	3.264	33.17	7.96	10.05	94.2	40.909	3.573	7.998
2019/2/7 14:20	3.270	33.17	7.97	10.04	94.1	40.925	3.576	7.997
2019/2/7 14:30	3.273	33.17	7.97	10.04	94.1	40.939	3.582	7.996
2019/2/7 14:40	3.276	33.17	7.96	10.03	94.0	40.949	3.585	7.996
2019/2/7 14:50	3.279	33.17	7.96	10.02	93.9	40.960	3.587	7.995
2019/2/7 15:00	3.279	33.17	7.96	10.02	93.9	40.943	3.587	7.995
2019/2/7 15:10	3.280	33.17	7.96	10.01	93.9	41.012	3.587	7.995
2019/2/7 15:20	3.282	33.18	7.96	10.01	93.8	41.103	3.590	7.994
2019/2/7 15:30	3.284	33.17	7.96	10.00	93.8	41.105	3.592	7.994
2019/2/7 15:40	3.283	33.17	7.96	10.01	93.8	41.120	3.590	7.994
2019/2/7 15:50	3.275	33.17	7.96	10.01	93.8	41.126	3.584	7.994
2019/2/7 16:00	3.277	33.17	7.96	10.01	93.8	41.122	3.583	7.994
2019/2/7 16:10	3.279	33.17	7.96	10.01	93.8	41.140	3.585	7.993
2019/2/7 16:20	3.278	33.17	7.96	10.01	93.8	41.147	3.587	7.993
2019/2/7 16:30	3.280	33.17	7.96	10.01	93.8	41.130	3.585	7.993
2019/2/7 16:40	3.278	33.17	7.96	10.00	93.7	41.146	3.585	7.993
2019/2/7 16:50	3.275	33.17	7.96	10.01	93.8	41.136	3.582	7.993
2019/2/7 17:00	3.268	33.17	7.96	10.01	93.8	41.090	3.575	7.994

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/7 17:10	3.264	33.17	7.96	10.02	93.8	41.049	3.573	7.994
2019/2/7 17:20	3.250	33.17	7.96	10.02	93.8	41.001	3.560	7.994
2019/2/7 17:30	3.258	33.17	7.97	10.02	93.9	41.039	3.566	7.994
2019/2/7 17:40	3.253	33.17	7.97	10.02	93.9	41.056	3.558	7.994
2019/2/7 17:50	3.253	33.17	7.97	10.02	93.9	40.984	3.562	7.994
2019/2/7 18:00	3.243	33.17	7.97	10.03	93.9	40.963	3.551	7.995
2019/2/7 18:10	3.242	33.16	7.97	10.03	93.9	40.950	3.547	7.994
2019/2/7 18:20	3.232	33.17	7.97	10.04	94.0	40.901	3.549	7.995
2019/2/7 18:30	3.233	33.17	7.97	10.04	94.0	40.866	3.539	7.995
2019/2/7 18:40	3.236	33.17	7.97	10.04	94.0	40.801	3.544	7.995
2019/2/7 18:50	3.218	33.16	7.97	10.06	94.1	40.767	3.525	7.996
2019/2/7 19:00	3.212	33.16	7.97	10.06	94.2	40.726	3.520	7.996
2019/2/7 19:10	3.216	33.16	7.97	10.06	94.1	40.708	3.523	7.996
2019/2/7 19:20	3.204	33.16	7.97	10.07	94.2	40.663	3.515	7.996
2019/2/7 19:30	3.211	33.16	7.97	10.07	94.2	40.621	3.518	7.996
2019/2/7 19:40	3.208	33.16	7.97	10.07	94.2	40.600	3.516	7.997
2019/2/7 19:50	3.211	33.16	7.97	10.07	94.2	40.567	3.520	7.996
2019/2/7 20:00	3.211	33.16	7.97	10.07	94.2	40.484	3.520	7.996
2019/2/7 20:10	3.209	33.16	7.97	10.08	94.3	40.428	3.516	7.997
2019/2/7 20:20	3.205	33.16	7.97	10.09	94.4	40.378	3.513	7.998
2019/2/7 20:30	3.198	33.16	7.97	10.09	94.4	40.341	3.492	8.000
2019/2/7 20:40	3.197	33.16	7.97	10.10	94.4	40.297	3.504	7.999
2019/2/7 20:50	3.204	33.16	7.97	10.09	94.4	40.295	3.509	7.998
2019/2/7 21:00	3.199	33.16	7.97	10.10	94.5	40.206	3.505	7.999
2019/2/7 21:10	3.189	33.16	7.97	10.12	94.6	40.168	3.493	8.000
2019/2/7 21:20	3.177	33.16	7.97	10.13	94.7	40.131	3.484	8.002
2019/2/7 21:30	3.176	33.16	7.97	10.14	94.8	40.077	3.482	8.002
2019/2/7 21:40	3.160	33.15	7.98	10.17	95.0	40.043	3.463	8.005
2019/2/7 21:50	3.155	33.15	7.98	10.18	95.1	40.025	3.462	8.005
2019/2/7 22:00	3.153	33.16	7.98	10.18	95.1	40.007	3.459	8.006
2019/2/7 22:10	3.145	33.16	7.98	10.19	95.2	39.996	3.451	8.006
2019/2/7 22:20	3.140	33.15	7.98	10.20	95.3	39.959	3.447	8.007
2019/2/7 22:30	3.139	33.15	7.98	10.21	95.3	39.946	3.442	8.008
2019/2/7 22:40	3.136	33.15	7.98	10.21	95.3	39.931	3.443	8.008
2019/2/7 22:50	3.136	33.15	7.98	10.21	95.3	39.905	3.440	8.008
2019/2/7 23:00	3.132	33.15	7.98	10.21	95.4	39.887	3.437	8.008
2019/2/7 23:10	3.125	33.15	7.98	10.22	95.4	39.894	3.432	8.008
2019/2/7 23:20	3.128	33.15	7.98	10.22	95.4	39.873	3.433	8.008
2019/2/7 23:30	3.127	33.15	7.99	10.22	95.4	39.893	3.433	8.008
2019/2/7 23:40	3.122	33.15	7.99	10.23	95.5	39.917	3.429	8.009
2019/2/7 23:50	3.119	33.15	7.98	10.22	95.4	39.914	3.426	8.009
2019/2/8 0:00	3.102	33.15	7.99	10.24	95.5	39.957	3.421	8.009
2019/2/8 0:10	3.108	33.15	7.99	10.24	95.5	40.034	3.416	8.009
2019/2/8 0:20	3.092	33.15	7.99	10.27	95.8	40.047	3.408	8.010
2019/2/8 0:30	3.039	33.15	7.99	10.33	96.2	40.079	3.368	8.014
2019/2/8 0:40	3.023	33.13	7.99	10.32	96.1	40.079	3.366	8.014
2019/2/8 0:50	3.039	33.14	7.99	10.31	96.1	40.078	3.340	8.017
2019/2/8 1:00	2.974	33.13	8.00	10.38	96.6	40.109	3.293	8.021

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/8 1:10	2.899	33.12	8.00	10.46	97.1	40.142	3.197	8.031
2019/2/8 1:20	2.912	33.13	8.00	10.44	97.0	40.185	3.228	8.028
2019/2/8 1:30	2.829	33.12	8.01	10.53	97.6	40.199	3.134	8.038
2019/2/8 1:40	2.825	33.12	8.01	10.55	97.7	40.233	3.131	8.039
2019/2/8 1:50	2.764	33.10	8.02	10.58	97.9	40.257	3.099	8.042
2019/2/8 2:00	2.697	33.10	8.02	10.65	98.3	40.296	3.017	8.048
2019/2/8 2:10	2.754	33.11	8.02	10.61	98.1	40.351	3.061	8.045
2019/2/8 2:20	2.714	33.11	8.02	10.63	98.3	40.415	3.031	8.047
2019/2/8 2:30	2.748	33.11	8.02	10.61	98.1	40.452	3.053	8.045
2019/2/8 2:40	2.720	33.11	8.02	10.61	98.1	40.492	3.006	8.048
2019/2/8 2:50	2.698	33.10	8.02	10.64	98.3	40.549	2.993	8.049
2019/2/8 3:00	2.708	33.11	8.02	10.63	98.2	40.618	3.015	8.048
2019/2/8 3:10	2.698	33.11	8.02	10.63	98.2	40.637	3.007	8.048
2019/2/8 3:20	2.692	33.11	8.02	10.63	98.2	40.676	3.002	8.047
2019/2/8 3:30	2.704	33.12	8.02	10.64	98.3	40.686	3.012	8.047
2019/2/8 3:40	2.704	33.12	8.02	10.64	98.3	40.710	3.011	8.048
2019/2/8 3:50	2.700	33.12	8.02	10.65	98.4	40.761	3.009	8.048
2019/2/8 4:00	2.700	33.12	8.02	10.65	98.3	40.816	3.004	8.048
2019/2/8 4:10	2.669	33.12	8.02	10.67	98.5	40.827	2.979	8.049
2019/2/8 4:20	2.703	33.13	8.02	10.64	98.3	40.831	3.004	8.047
2019/2/8 4:30	2.696	33.12	8.02	10.62	98.1	40.877	3.009	8.045
2019/2/8 4:40	2.697	33.13	8.02	10.62	98.1	40.891	3.001	8.044
2019/2/8 4:50	2.697	33.13	8.02	10.59	97.8	40.909	2.979	8.043
2019/2/8 5:00	2.739	33.14	8.01	10.54	97.5	40.938	3.041	8.035
2019/2/8 5:10	2.702	33.13	8.01	10.57	97.6	40.981	3.010	8.038
2019/2/8 5:20	2.704	33.14	8.01	10.56	97.5	40.977	3.005	8.037
2019/2/8 5:30	2.700	33.14	8.01	10.56	97.5	40.968	3.002	8.037
2019/2/8 5:40	2.705	33.14	8.01	10.55	97.5	40.966	3.011	8.036
2019/2/8 5:50	2.695	33.14	8.02	10.56	97.5	40.945	2.997	8.038
2019/2/8 6:00	2.626	33.14	8.02	10.63	98.1	40.957	2.919	8.047
2019/2/8 6:10	2.616	33.14	8.02	10.64	98.1	40.977	2.922	8.046
2019/2/8 6:20	2.615	33.14	8.02	10.63	98.0	40.964	2.921	8.045
2019/2/8 6:30	2.614	33.14	8.02	10.61	97.8	40.943	2.919	8.043
2019/2/8 6:40	2.632	33.14	8.02	10.60	97.7	40.925	2.933	8.041
2019/2/8 6:50	2.649	33.15	8.01	10.57	97.5	40.906	2.957	8.038
2019/2/8 7:00	2.705	33.15	8.00	10.47	96.8	40.902	3.007	8.029
2019/2/8 7:10	2.735	33.15	8.00	10.46	96.7	40.876	3.041	8.026
2019/2/8 7:20	2.788	33.16	7.99	10.38	96.1	40.872	3.097	8.017
2019/2/8 7:30	2.834	33.16	7.99	10.32	95.7	40.863	3.144	8.011
2019/2/8 7:40	2.859	33.16	7.98	10.29	95.5	40.864	3.168	8.009
2019/2/8 7:50	2.855	33.16	7.98	10.30	95.5	40.836	3.151	8.010
2019/2/8 8:00	2.848	33.16	7.98	10.29	95.4	40.787	3.174	8.007
2019/2/8 8:10	2.851	33.17	7.98	10.29	95.4	40.732	3.153	8.008
2019/2/8 8:20	2.846	33.17	7.98	10.28	95.4	40.686	3.159	8.007
2019/2/8 8:30	2.875	33.17	7.98	10.26	95.2	40.675	3.175	8.005
2019/2/8 8:40	2.879	33.17	7.98	10.25	95.1	40.668	3.181	8.004
2019/2/8 8:50	2.873	33.17	7.98	10.25	95.1	40.671	3.174	8.005
2019/2/8 9:00	2.868	33.17	7.98	10.25	95.1	40.623	3.173	8.005

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/8 9:10	2.861	33.17	7.98	10.26	95.2	40.585	3.166	8.005
2019/2/8 9:20	2.873	33.17	7.98	10.25	95.1	40.553	3.180	8.004
2019/2/8 9:30	2.873	33.17	7.98	10.25	95.1	40.515	3.173	8.004
2019/2/8 9:40	2.871	33.17	7.98	10.24	95.0	40.478	3.177	8.003
2019/2/8 9:50	2.881	33.17	7.97	10.23	95.0	40.474	3.185	8.002
2019/2/8 10:00	2.883	33.17	7.98	10.23	95.0	40.432	3.185	8.002
2019/2/8 10:10	2.887	33.17	7.98	10.23	95.0	40.419	3.192	8.002
2019/2/8 10:20	2.892	33.17	7.98	10.22	94.9	40.404	3.196	8.001
2019/2/8 10:30	2.902	33.17	7.97	10.21	94.8	40.397	3.201	8.000
2019/2/8 10:40	2.906	33.17	7.97	10.21	94.9	40.407	3.210	8.000
2019/2/8 10:50	2.903	33.17	7.97	10.22	94.9	40.388	3.208	8.001
2019/2/8 11:00	2.901	33.17	7.98	10.23	95.0	40.389	3.206	8.002
2019/2/8 11:10	2.903	33.17	7.98	10.23	95.0	40.394	3.210	8.001
2019/2/8 11:20	2.901	33.17	7.98	10.23	95.0	40.385	3.208	8.002
2019/2/8 11:30	2.909	33.17	7.97	10.23	95.0	40.396	3.213	8.001
2019/2/8 11:40	2.914	33.17	7.97	10.20	94.8	40.378	3.220	7.999
2019/2/8 11:50	2.916	33.17	7.97	10.21	94.8	40.395	3.219	8.000
2019/2/8 12:00	2.907	33.17	7.98	10.21	94.8	40.388	3.210	8.000
2019/2/8 12:10	2.928	33.17	7.97	10.20	94.8	40.390	3.227	7.999
2019/2/8 12:20	2.926	33.17	7.97	10.20	94.8	40.392	3.236	7.999
2019/2/8 12:30	2.931	33.17	7.97	10.20	94.7	40.397	3.233	7.999
2019/2/8 12:40	2.936	33.17	7.97	10.18	94.7	40.390	3.236	7.999
2019/2/8 12:50	2.942	33.17	7.97	10.18	94.6	40.391	3.240	7.998
2019/2/8 13:00	2.963	33.17	7.97	10.14	94.3	40.405	3.266	7.995
2019/2/8 13:10	2.943	33.17	7.97	10.16	94.5	40.445	3.245	7.997
2019/2/8 13:20	2.968	33.17	7.97	10.13	94.2	40.496	3.276	7.994
2019/2/8 13:30	2.996	33.18	7.97	10.11	94.1	40.570	3.298	7.992
2019/2/8 13:40	2.994	33.18	7.97	10.11	94.1	40.596	3.299	7.993
2019/2/8 13:50	2.990	33.18	7.97	10.12	94.2	40.635	3.294	7.993
2019/2/8 14:00	2.990	33.18	7.97	10.13	94.2	40.658	3.294	7.993
2019/2/8 14:10	3.006	33.18	7.97	10.10	94.0	40.674	3.312	7.991
2019/2/8 14:20	3.004	33.17	7.97	10.10	94.0	40.684	3.308	7.992
2019/2/8 14:30	2.995	33.18	7.97	10.12	94.2	40.697	3.300	7.994
2019/2/8 14:40	3.000	33.18	7.97	10.12	94.2	40.729	3.309	7.993
2019/2/8 14:50	3.015	33.18	7.97	10.08	93.9	40.758	3.320	7.991
2019/2/8 15:00	3.009	33.18	7.97	10.10	94.0	40.806	3.313	7.992
2019/2/8 15:10	2.979	33.18	7.97	10.14	94.4	40.854	3.286	7.997
2019/2/8 15:20	2.963	33.18	7.97	10.18	94.7	40.902	3.267	7.999
2019/2/8 15:30	2.940	33.18	7.98	10.22	95.0	40.932	3.244	8.003
2019/2/8 15:40	2.935	33.18	7.98	10.24	95.1	40.960	3.240	8.004
2019/2/8 15:50	2.905	33.17	7.98	10.27	95.4	40.975	3.201	8.009
2019/2/8 16:00	2.885	33.17	7.98	10.31	95.7	41.009	3.194	8.011
2019/2/8 16:10	2.856	33.17	7.99	10.35	96.0	41.018	3.145	8.017
2019/2/8 16:20	2.789	33.16	8.00	10.43	96.5	41.035	3.103	8.023
2019/2/8 16:30	2.775	33.16	8.00	10.45	96.7	41.033	3.078	8.025
2019/2/8 16:40	2.754	33.16	8.00	10.47	96.9	41.035	3.060	8.027
2019/2/8 16:50	2.760	33.16	8.00	10.47	96.9	41.038	3.062	8.027
2019/2/8 17:00	2.737	33.16	8.00	10.48	96.9	41.031	3.041	8.029

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/8 17:10	2.741	33.16	8.00	10.49	97.0	41.026	3.047	8.028
2019/2/8 17:20	2.745	33.16	8.00	10.48	96.9	40.997	3.052	8.028
2019/2/8 17:30	2.748	33.16	8.00	10.48	96.9	40.977	3.053	8.027
2019/2/8 17:40	2.736	33.16	8.00	10.50	97.0	40.977	3.041	8.029
2019/2/8 17:50	2.709	33.16	8.01	10.53	97.3	40.971	3.020	8.032
2019/2/8 18:00	2.684	33.15	8.01	10.57	97.6	40.963	2.993	8.036
2019/2/8 18:10	2.662	33.14	8.01	10.60	97.8	40.957	2.947	8.043
2019/2/8 18:20	2.615	33.13	8.02	10.65	98.2	40.927	2.921	8.046
2019/2/8 18:30	2.606	33.14	8.02	10.67	98.3	40.893	2.912	8.048
2019/2/8 18:40	2.590	33.13	8.02	10.69	98.5	40.844	2.907	8.049
2019/2/8 18:50	2.586	33.14	8.02	10.70	98.6	40.808	2.889	8.051
2019/2/8 19:00	2.593	33.13	8.02	10.70	98.6	40.783	2.904	8.049
2019/2/8 19:10	2.595	33.13	8.02	10.69	98.5	40.740	2.902	8.050
2019/2/8 19:20	2.606	33.14	8.02	10.68	98.4	40.736	2.913	8.048
2019/2/8 19:30	2.616	33.14	8.02	10.66	98.3	40.709	2.922	8.047
2019/2/8 19:40	2.619	33.13	8.02	10.66	98.2	40.666	2.925	8.046
2019/2/8 19:50	2.664	33.14	8.01	10.59	97.8	40.620	2.976	8.040
2019/2/8 20:00	2.689	33.15	8.01	10.56	97.5	40.588	2.999	8.036
2019/2/8 20:10	2.717	33.15	8.00	10.51	97.1	40.540	3.028	8.032
2019/2/8 20:20	2.737	33.16	8.00	10.48	96.9	40.500	3.051	8.028
2019/2/8 20:30	2.758	33.15	8.00	10.44	96.6	40.443	3.052	8.027
2019/2/8 20:40	2.730	33.15	8.00	10.49	97.0	40.401	3.038	8.030
2019/2/8 20:50	2.736	33.15	8.00	10.48	96.9	40.364	3.042	8.029
2019/2/8 21:00	2.742	33.14	8.00	10.45	96.6	40.338	3.050	8.028
2019/2/8 21:10	2.759	33.16	8.00	10.43	96.5	40.295	3.065	8.025
2019/2/8 21:20	2.787	33.16	7.99	10.39	96.2	40.253	3.087	8.022
2019/2/8 21:30	2.805	33.16	7.99	10.37	96.0	40.214	3.111	8.019
2019/2/8 21:40	2.811	33.16	7.99	10.35	95.9	40.181	3.110	8.019
2019/2/8 21:50	2.810	33.16	7.99	10.35	95.9	40.138	3.106	8.020
2019/2/8 22:00	2.773	33.15	8.00	10.41	96.3	40.096	3.075	8.025
2019/2/8 22:10	2.768	33.16	8.00	10.44	96.6	40.072	3.074	8.025
2019/2/8 22:20	2.778	33.16	8.00	10.42	96.5	40.066	3.085	8.024
2019/2/8 22:30	2.768	33.15	8.00	10.43	96.5	40.032	3.081	8.024
2019/2/8 22:40	2.768	33.15	8.00	10.44	96.6	40.018	3.072	8.025
2019/2/8 22:50	2.766	33.15	8.00	10.44	96.6	40.002	3.076	8.025
2019/2/8 23:00	2.796	33.16	7.99	10.39	96.2	39.971	3.098	8.021
2019/2/8 23:10	2.798	33.16	7.99	10.38	96.1	39.965	3.102	8.020
2019/2/8 23:20	2.754	33.15	8.00	10.43	96.5	39.933	3.057	8.026
2019/2/8 23:30	2.775	33.15	7.99	10.40	96.3	39.935	3.080	8.023
2019/2/8 23:40	2.803	33.16	7.99	10.37	96.0	39.964	3.114	8.019
2019/2/8 23:50	2.830	33.17	7.99	10.32	95.7	39.983	3.131	8.015
2019/2/9 0:00	2.833	33.17	7.99	10.31	95.6	40.027	3.135	8.014
2019/2/9 0:10	2.815	33.16	7.99	10.33	95.7	40.033	3.135	8.014
2019/2/9 0:20	2.844	33.17	7.98	10.29	95.4	40.030	3.143	8.013
2019/2/9 0:30	2.844	33.17	7.98	10.28	95.3	40.047	3.152	8.011
2019/2/9 0:40	2.865	33.17	7.98	10.25	95.1	40.057	3.169	8.009
2019/2/9 0:50	2.877	33.17	7.98	10.23	94.9	40.080	3.183	8.007
2019/2/9 1:00	2.869	33.17	7.98	10.23	95.0	40.090	3.181	8.007

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/9 1:10	2.893	33.17	7.98	10.20	94.7	40.100	3.199	8.004
2019/2/9 1:20	2.898	33.18	7.98	10.19	94.6	40.115	3.210	8.003
2019/2/9 1:30	2.901	33.18	7.98	10.19	94.6	40.152	3.208	8.002
2019/2/9 1:40	2.890	33.17	7.98	10.19	94.6	40.163	3.201	8.003
2019/2/9 1:50	2.907	33.17	7.98	10.16	94.4	40.196	3.212	8.001
2019/2/9 2:00	2.904	33.18	7.97	10.17	94.5	40.244	3.209	8.001
2019/2/9 2:10	2.918	33.18	7.97	10.15	94.3	40.281	3.227	7.999
2019/2/9 2:20	2.911	33.18	7.97	10.15	94.3	40.326	3.217	8.000
2019/2/9 2:30	2.922	33.18	7.97	10.14	94.2	40.355	3.222	7.998
2019/2/9 2:40	2.929	33.18	7.97	10.12	94.1	40.403	3.235	7.997
2019/2/9 2:50	2.911	33.18	7.97	10.14	94.2	40.464	3.224	7.998
2019/2/9 3:00	2.926	33.18	7.97	10.13	94.1	40.521	3.234	7.997
2019/2/9 3:10	2.929	33.18	7.97	10.12	94.0	40.554	3.234	7.997
2019/2/9 3:20	2.928	33.18	7.97	10.11	94.0	40.574	3.235	7.996
2019/2/9 3:30	2.930	33.18	7.97	10.11	94.0	40.608	3.234	7.996
2019/2/9 3:40	2.936	33.18	7.97	10.10	93.9	40.623	3.241	7.995
2019/2/9 3:50	2.943	33.18	7.97	10.10	93.9	40.646	3.248	7.994
2019/2/9 4:00	2.945	33.18	7.97	10.09	93.8	40.689	3.253	7.994
2019/2/9 4:10	2.949	33.18	7.96	10.09	93.8	40.751	3.254	7.993
2019/2/9 4:20	2.956	33.18	7.96	10.07	93.7	40.805	3.261	7.993
2019/2/9 4:30	2.959	33.18	7.96	10.07	93.6	40.836	3.261	7.992
2019/2/9 4:40	2.958	33.18	7.97	10.07	93.7	40.853	3.264	7.992
2019/2/9 4:50	2.971	33.18	7.96	10.05	93.5	40.863	3.278	7.991
2019/2/9 5:00	2.974	33.19	7.96	10.04	93.4	40.867	3.280	7.990
2019/2/9 5:10	2.983	33.19	7.96	10.03	93.4	40.886	3.292	7.989
2019/2/9 5:20	2.988	33.19	7.96	10.02	93.2	40.894	3.296	7.988
2019/2/9 5:30	2.996	33.19	7.96	10.01	93.2	40.907	3.304	7.987
2019/2/9 5:40	3.003	33.19	7.96	10.01	93.1	40.927	3.314	7.986
2019/2/9 5:50	3.010	33.19	7.96	9.99	93.1	40.936	3.317	7.985
2019/2/9 6:00	3.014	33.19	7.96	9.98	93.0	40.955	3.323	7.984
2019/2/9 6:10	3.023	33.19	7.95	9.97	92.9	40.944	3.338	7.983
2019/2/9 6:20	3.030	33.19	7.95	9.96	92.8	40.929	3.336	7.983
2019/2/9 6:30	3.034	33.19	7.95	9.96	92.8	40.915	3.343	7.982
2019/2/9 6:40	3.041	33.20	7.95	9.94	92.6	40.913	3.349	7.981
2019/2/9 6:50	3.052	33.20	7.95	9.93	92.5	40.911	3.359	7.980
2019/2/9 7:00	3.055	33.20	7.95	9.93	92.5	40.903	3.361	7.979
2019/2/9 7:10	3.056	33.19	7.95	9.92	92.5	40.894	3.361	7.979
2019/2/9 7:20	3.058	33.20	7.95	9.92	92.5	40.877	3.370	7.978
2019/2/9 7:30	3.069	33.20	7.95	9.90	92.3	40.864	3.375	7.978
2019/2/9 7:40	3.072	33.20	7.95	9.89	92.3	40.864	3.381	7.977
2019/2/9 7:50	3.080	33.20	7.95	9.89	92.2	40.858	3.388	7.976
2019/2/9 8:00	3.086	33.20	7.95	9.87	92.1	40.845	3.395	7.976
2019/2/9 8:10	3.092	33.20	7.95	9.86	92.0	40.815	3.399	7.975
2019/2/9 8:20	3.096	33.20	7.95	9.86	92.0	40.771	3.404	7.975
2019/2/9 8:30	3.106	33.20	7.94	9.85	92.0	40.729	3.412	7.974
2019/2/9 8:40	3.097	33.20	7.95	9.86	92.0	40.691	3.410	7.974
2019/2/9 8:50	3.106	33.20	7.94	9.85	91.9	40.672	3.421	7.974
2019/2/9 9:00	3.088	33.19	7.95	9.86	92.0	40.644	3.382	7.978



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/9 9:10	3.108	33.20	7.94	9.85	91.9	40.625	3.415	7.974
2019/2/9 9:20	3.112	33.20	7.94	9.84	91.9	40.580	3.423	7.973
2019/2/9 9:30	3.113	33.20	7.94	9.85	91.9	40.526	3.423	7.974
2019/2/9 9:40	3.108	33.20	7.94	9.86	92.0	40.501	3.416	7.974
2019/2/9 9:50	3.112	33.20	7.94	9.85	91.9	40.466	3.419	7.974
2019/2/9 10:00	3.112	33.20	7.94	9.85	92.0	40.436	3.418	7.974
2019/2/9 10:10	3.109	33.20	7.94	9.86	92.0	40.414	3.416	7.974
2019/2/9 10:20	3.111	33.20	7.94	9.85	92.0	40.415	3.419	7.974
2019/2/9 10:30	3.113	33.20	7.94	9.84	91.9	40.400	3.421	7.974
2019/2/9 10:40	3.113	33.20	7.94	9.85	92.0	40.387	3.419	7.974
2019/2/9 10:50	3.113	33.20	7.94	9.85	92.0	40.380	3.421	7.973
2019/2/9 11:00	3.115	33.20	7.94	9.84	91.9	40.363	3.423	7.973
2019/2/9 11:10	3.115	33.20	7.94	9.84	91.9	40.345	3.422	7.973
2019/2/9 11:20	3.117	33.20	7.94	9.84	91.8	40.344	3.425	7.973
2019/2/9 11:30	3.120	33.20	7.94	9.84	91.9	40.332	3.426	7.973
2019/2/9 11:40	3.120	33.20	7.94	9.83	91.8	40.322	3.427	7.973
2019/2/9 11:50	3.120	33.21	7.94	9.83	91.8	40.327	3.426	7.972
2019/2/9 12:00	3.121	33.21	7.94	9.83	91.8	40.334	3.430	7.972
2019/2/9 12:10	3.121	33.20	7.94	9.83	91.8	40.308	3.427	7.972
2019/2/9 12:20	3.122	33.20	7.94	9.83	91.8	40.302	3.429	7.972
2019/2/9 12:30	3.124	33.21	7.94	9.83	91.8	40.294	3.431	7.972
2019/2/9 12:40	3.124	33.20	7.94	9.83	91.8	40.311	3.431	7.972
2019/2/9 12:50	3.123	33.21	7.94	9.82	91.8	40.321	3.429	7.972
2019/2/9 13:00	3.124	33.20	7.94	9.83	91.8	40.340	3.430	7.972
2019/2/9 13:10	3.125	33.20	7.94	9.83	91.8	40.335	3.432	7.972
2019/2/9 13:20	3.125	33.21	7.94	9.83	91.8	40.366	3.430	7.973
2019/2/9 13:30	3.126	33.21	7.94	9.82	91.7	40.386	3.432	7.972
2019/2/9 13:40	3.127	33.21	7.94	9.82	91.7	40.416	3.435	7.972
2019/2/9 13:50	3.128	33.21	7.94	9.82	91.7	40.451	3.435	7.972
2019/2/9 14:00	3.130	33.21	7.94	9.82	91.7	40.500	3.435	7.972
2019/2/9 14:10	3.131	33.20	7.94	9.82	91.7	40.505	3.437	7.972
2019/2/9 14:20	3.133	33.21	7.94	9.82	91.7	40.509	3.438	7.972
2019/2/9 14:30	3.134	33.21	7.94	9.82	91.7	40.533	3.437	7.972
2019/2/9 14:40	3.136	33.21	7.94	9.82	91.7	40.557	3.440	7.971
2019/2/9 14:50	3.138	33.21	7.94	9.81	91.6	40.590	3.442	7.972
2019/2/9 15:00	3.139	33.21	7.94	9.81	91.7	40.637	3.443	7.971
2019/2/9 15:10	3.141	33.21	7.94	9.82	91.7	40.667	3.445	7.971
2019/2/9 15:20	3.141	33.21	7.94	9.81	91.7	40.703	3.446	7.972
2019/2/9 15:30	3.141	33.21	7.94	9.81	91.6	40.751	3.446	7.971
2019/2/9 15:40	3.142	33.21	7.94	9.81	91.7	40.785	3.446	7.972
2019/2/9 15:50	3.142	33.21	7.94	9.81	91.6	40.825	3.448	7.972
2019/2/9 16:00	3.142	33.21	7.94	9.81	91.7	40.854	3.448	7.972
2019/2/9 16:10	3.142	33.21	7.94	9.81	91.7	40.881	3.448	7.972
2019/2/9 16:20	3.142	33.21	7.94	9.82	91.7	40.912	3.449	7.972
2019/2/9 16:30	3.142	33.21	7.94	9.82	91.8	40.938	3.448	7.972
2019/2/9 16:40	3.143	33.21	7.94	9.82	91.8	40.961	3.447	7.972
2019/2/9 16:50	3.142	33.21	7.94	9.82	91.8	40.953	3.448	7.972
2019/2/9 17:00	3.143	33.20	7.94	9.82	91.8	40.945	3.448	7.972

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/9 17:10	3.143	33.21	7.94	9.82	91.8	40.945	3.448	7.973
2019/2/9 17:20	3.143	33.21	7.94	9.83	91.8	40.937	3.449	7.973
2019/2/9 17:30	3.143	33.21	7.94	9.83	91.8	40.940	3.449	7.973
2019/2/9 17:40	3.143	33.21	7.94	9.82	91.8	40.941	3.451	7.973
2019/2/9 17:50	3.144	33.21	7.94	9.82	91.8	40.933	3.449	7.973
2019/2/9 18:00	3.144	33.20	7.94	9.83	91.8	40.892	3.451	7.973
2019/2/9 18:10	3.144	33.21	7.94	9.82	91.8	40.877	3.448	7.973
2019/2/9 18:20	3.145	33.21	7.94	9.82	91.8	40.865	3.451	7.973
2019/2/9 18:30	3.144	33.21	7.94	9.83	91.8	40.845	3.451	7.973
2019/2/9 18:40	3.144	33.20	7.94	9.83	91.8	40.851	3.448	7.973
2019/2/9 18:50	3.146	33.21	7.94	9.83	91.9	40.839	3.448	7.973
2019/2/9 19:00	3.146	33.21	7.94	9.83	91.9	40.821	3.451	7.974
2019/2/9 19:10	3.147	33.21	7.94	9.83	91.9	40.808	3.451	7.973
2019/2/9 19:20	3.148	33.21	7.94	9.83	91.9	40.789	3.455	7.973
2019/2/9 19:30	3.149	33.21	7.94	9.82	91.8	40.754	3.455	7.973
2019/2/9 19:40	3.149	33.21	7.94	9.83	91.8	40.744	3.455	7.973
2019/2/9 19:50	3.150	33.20	7.94	9.83	91.9	40.717	3.455	7.973
2019/2/9 20:00	3.152	33.21	7.94	9.83	91.8	40.695	3.455	7.973
2019/2/9 20:10	3.152	33.21	7.94	9.83	91.9	40.660	3.459	7.973
2019/2/9 20:20	3.153	33.21	7.94	9.82	91.8	40.619	3.459	7.974
2019/2/9 20:30	3.155	33.20	7.94	9.83	91.9	40.569	3.461	7.974
2019/2/9 20:40	3.155	33.21	7.94	9.83	91.9	40.536	3.460	7.974
2019/2/9 20:50	3.156	33.21	7.94	9.83	91.8	40.517	3.462	7.974
2019/2/9 21:00	3.158	33.21	7.94	9.82	91.8	40.471	3.464	7.973
2019/2/9 21:10	3.159	33.21	7.94	9.82	91.8	40.431	3.465	7.973
2019/2/9 21:20	3.161	33.21	7.94	9.82	91.8	40.383	3.467	7.973
2019/2/9 21:30	3.163	33.21	7.94	9.81	91.7	40.343	3.468	7.973
2019/2/9 21:40	3.164	33.21	7.94	9.81	91.7	40.315	3.472	7.973
2019/2/9 21:50	3.166	33.21	7.94	9.81	91.7	40.285	3.471	7.972
2019/2/9 22:00	3.168	33.21	7.94	9.81	91.7	40.256	3.476	7.972
2019/2/9 22:10	3.170	33.21	7.94	9.81	91.7	40.229	3.477	7.972
2019/2/9 22:20	3.171	33.21	7.94	9.81	91.7	40.188	3.479	7.972
2019/2/9 22:30	3.172	33.21	7.94	9.80	91.7	40.141	3.479	7.972
2019/2/9 22:40	3.172	33.21	7.94	9.81	91.7	40.116	3.481	7.972
2019/2/9 22:50	3.174	33.21	7.94	9.80	91.7	40.088	3.482	7.972
2019/2/9 23:00	3.176	33.21	7.94	9.80	91.6	40.065	3.484	7.972
2019/2/9 23:10	3.175	33.21	7.94	9.80	91.7	40.028	3.483	7.972
2019/2/9 23:20	3.180	33.21	7.94	9.79	91.6	40.026	3.486	7.971
2019/2/9 23:30	3.180	33.21	7.94	9.80	91.6	40.025	3.488	7.972
2019/2/9 23:40	3.183	33.21	7.94	9.79	91.6	40.023	3.487	7.972
2019/2/9 23:50	3.179	33.21	7.94	9.80	91.7	40.044	3.485	7.972
2019/2/10 0:00	3.184	33.21	7.94	9.78	91.5	40.060	3.492	7.971
2019/2/10 0:10	3.187	33.21	7.94	9.79	91.5	40.066	3.493	7.971
2019/2/10 0:20	3.190	33.21	7.93	9.77	91.4	40.064	3.495	7.970
2019/2/10 0:30	3.189	33.21	7.94	9.77	91.4	40.080	3.495	7.970
2019/2/10 0:40	3.190	33.21	7.94	9.77	91.4	40.094	3.498	7.970
2019/2/10 0:50	3.195	33.22	7.93	9.76	91.4	40.118	3.501	7.969
2019/2/10 1:00	3.194	33.22	7.94	9.77	91.4	40.136	3.503	7.969

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/10 1:10	3.193	33.22	7.94	9.77	91.4	40.159	3.502	7.970
2019/2/10 1:20	3.195	33.21	7.93	9.76	91.4	40.171	3.502	7.969
2019/2/10 1:30	3.194	33.22	7.93	9.77	91.4	40.176	3.497	7.971
2019/2/10 1:40	3.195	33.21	7.93	9.77	91.4	40.191	3.499	7.970
2019/2/10 1:50	3.190	33.21	7.94	9.78	91.5	40.212	3.498	7.970
2019/2/10 2:00	3.188	33.21	7.94	9.79	91.5	40.224	3.497	7.971
2019/2/10 2:10	3.191	33.21	7.94	9.78	91.5	40.250	3.495	7.971
2019/2/10 2:20	3.192	33.21	7.94	9.78	91.5	40.297	3.499	7.971
2019/2/10 2:30	3.194	33.22	7.94	9.78	91.5	40.343	3.498	7.971
2019/2/10 2:40	3.193	33.22	7.94	9.79	91.6	40.384	3.504	7.971
2019/2/10 2:50	3.193	33.22	7.94	9.79	91.5	40.425	3.502	7.971
2019/2/10 3:00	3.193	33.21	7.94	9.78	91.5	40.430	3.500	7.971
2019/2/10 3:10	3.191	33.21	7.94	9.79	91.6	40.459	3.497	7.972
2019/2/10 3:20	3.193	33.21	7.94	9.79	91.6	40.481	3.500	7.971
2019/2/10 3:30	3.194	33.21	7.94	9.78	91.5	40.526	3.498	7.972
2019/2/10 3:40	3.193	33.21	7.94	9.79	91.6	40.567	3.502	7.972
2019/2/10 3:50	3.193	33.21	7.94	9.79	91.6	40.600	3.499	7.972
2019/2/10 4:00	3.196	33.21	7.93	9.78	91.5	40.639	3.504	7.972
2019/2/10 4:10	3.198	33.21	7.94	9.79	91.6	40.688	3.503	7.972
2019/2/10 4:20	3.198	33.21	7.94	9.79	91.6	40.738	3.504	7.972
2019/2/10 4:30	3.198	33.21	7.94	9.79	91.6	40.788	3.504	7.972
2019/2/10 4:40	3.198	33.21	7.94	9.79	91.6	40.825	3.504	7.972
2019/2/10 4:50	3.196	33.21	7.94	9.80	91.7	40.846	3.503	7.972
2019/2/10 5:00	3.198	33.21	7.94	9.80	91.7	40.876	3.503	7.972
2019/2/10 5:10	3.199	33.21	7.94	9.79	91.6	40.882	3.507	7.972
2019/2/10 5:20	3.199	33.21	7.94	9.80	91.7	40.906	3.505	7.973
2019/2/10 5:30	3.200	33.21	7.94	9.79	91.7	40.929	3.504	7.973
2019/2/10 5:40	3.200	33.21	7.94	9.79	91.6	40.926	3.507	7.972
2019/2/10 5:50	3.201	33.21	7.94	9.79	91.6	40.941	3.508	7.972
2019/2/10 6:00	3.201	33.21	7.94	9.80	91.7	40.942	3.509	7.972
2019/2/10 6:10	3.202	33.21	7.94	9.79	91.6	40.952	3.508	7.972
2019/2/10 6:20	3.203	33.21	7.94	9.79	91.7	40.961	3.509	7.972
2019/2/10 6:30	3.203	33.21	7.94	9.80	91.7	40.979	3.508	7.973
2019/2/10 6:40	3.204	33.21	7.94	9.79	91.6	40.965	3.510	7.972
2019/2/10 6:50	3.205	33.21	7.94	9.79	91.6	40.935	3.509	7.972
2019/2/10 7:00	3.205	33.21	7.94	9.79	91.6	40.928	3.511	7.972
2019/2/10 7:10	3.206	33.21	7.94	9.79	91.7	40.939	3.513	7.972
2019/2/10 7:20	3.206	33.21	7.94	9.79	91.7	40.947	3.513	7.973
2019/2/10 7:30	3.207	33.21	7.94	9.80	91.7	40.936	3.513	7.973
2019/2/10 7:40	3.208	33.21	7.94	9.79	91.7	40.916	3.513	7.973
2019/2/10 7:50	3.209	33.21	7.94	9.80	91.7	40.900	3.513	7.973
2019/2/10 8:00	3.209	33.21	7.94	9.80	91.7	40.873	3.514	7.973
2019/2/10 8:10	3.209	33.21	7.94	9.80	91.7	40.859	3.514	7.973
2019/2/10 8:20	3.210	33.21	7.94	9.80	91.7	40.849	3.514	7.973
2019/2/10 8:30	3.210	33.21	7.94	9.80	91.7	40.821	3.517	7.973
2019/2/10 8:40	3.211	33.21	7.94	9.80	91.8	40.806	3.514	7.974
2019/2/10 8:50	3.210	33.21	7.94	9.80	91.8	40.784	3.513	7.974
2019/2/10 9:00	3.211	33.21	7.94	9.81	91.8	40.763	3.516	7.974

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/10 9:10	3.211	33.21	7.94	9.81	91.8	40.743	3.516	7.974
2019/2/10 9:20	3.211	33.21	7.94	9.81	91.8	40.703	3.516	7.974
2019/2/10 9:30	3.211	33.21	7.94	9.81	91.9	40.668	3.517	7.974
2019/2/10 9:40	3.212	33.21	7.94	9.81	91.8	40.641	3.515	7.975
2019/2/10 9:50	3.212	33.21	7.94	9.82	91.9	40.592	3.517	7.975
2019/2/10 10:00	3.212	33.21	7.94	9.82	91.9	40.551	3.518	7.975
2019/2/10 10:10	3.212	33.21	7.94	9.82	91.9	40.515	3.516	7.976
2019/2/10 10:20	3.212	33.21	7.94	9.82	91.9	40.490	3.516	7.976
2019/2/10 10:30	3.210	33.21	7.94	9.82	92.0	40.463	3.515	7.977
2019/2/10 10:40	3.211	33.21	7.94	9.82	91.9	40.434	3.517	7.977
2019/2/10 10:50	3.212	33.21	7.94	9.83	92.0	40.421	3.516	7.976
2019/2/10 11:00	3.211	33.21	7.94	9.83	92.0	40.418	3.514	7.977
2019/2/10 11:10	3.210	33.21	7.94	9.83	92.0	40.406	3.514	7.977
2019/2/10 11:20	3.209	33.21	7.94	9.83	92.0	40.396	3.515	7.977
2019/2/10 11:30	3.208	33.21	7.94	9.84	92.1	40.366	3.512	7.977
2019/2/10 11:40	3.202	33.21	7.94	9.85	92.1	40.345	3.507	7.979
2019/2/10 11:50	3.203	33.21	7.94	9.85	92.2	40.346	3.507	7.978
2019/2/10 12:00	3.203	33.21	7.94	9.85	92.2	40.339	3.508	7.978
2019/2/10 12:10	3.198	33.20	7.94	9.85	92.2	40.317	3.504	7.980
2019/2/10 12:20	3.195	33.20	7.94	9.87	92.3	40.298	3.498	7.980
2019/2/10 12:30	3.195	33.20	7.94	9.86	92.3	40.265	3.499	7.980
2019/2/10 12:40	3.191	33.20	7.94	9.87	92.4	40.250	3.498	7.981
2019/2/10 12:50	3.184	33.20	7.95	9.89	92.5	40.261	3.492	7.982
2019/2/10 13:00	3.181	33.20	7.95	9.90	92.6	40.283	3.490	7.983
2019/2/10 13:10	3.183	33.20	7.95	9.89	92.5	40.308	3.486	7.983
2019/2/10 13:20	3.176	33.20	7.95	9.91	92.6	40.332	3.481	7.984
2019/2/10 13:30	3.172	33.20	7.95	9.91	92.7	40.348	3.476	7.985
2019/2/10 13:40	3.165	33.20	7.95	9.93	92.8	40.351	3.467	7.986
2019/2/10 13:50	3.163	33.20	7.95	9.93	92.9	40.373	3.467	7.986
2019/2/10 14:00	3.149	33.19	7.95	9.95	93.0	40.396	3.461	7.987
2019/2/10 14:10	3.150	33.19	7.95	9.95	93.0	40.417	3.454	7.987
2019/2/10 14:20	3.137	33.19	7.95	9.97	93.1	40.441	3.443	7.989
2019/2/10 14:30	3.111	33.19	7.95	10.00	93.4	40.444	3.419	7.991
2019/2/10 14:40	3.056	33.20	7.96	10.08	94.0	40.460	3.397	7.993
2019/2/10 14:50	3.018	33.18	7.96	10.11	94.2	40.466	3.286	8.002
2019/2/10 15:00	3.002	33.18	7.96	10.11	94.2	40.488	3.310	8.000
2019/2/10 15:10	2.969	33.17	7.96	10.15	94.4	40.514	3.249	8.004
2019/2/10 15:20	2.910	33.16	7.97	10.18	94.6	40.543	3.235	8.005
2019/2/10 15:30	2.931	33.16	7.97	10.17	94.5	40.590	3.230	8.005
2019/2/10 15:40	2.919	33.17	7.97	10.18	94.6	40.631	3.222	8.005
2019/2/10 15:50	2.918	33.17	7.97	10.18	94.6	40.662	3.222	8.005
2019/2/10 16:00	2.924	33.16	7.97	10.17	94.5	40.684	3.229	8.004
2019/2/10 16:10	2.910	33.17	7.97	10.19	94.7	40.715	3.214	8.007
2019/2/10 16:20	2.898	33.17	7.97	10.22	94.9	40.739	3.201	8.008
2019/2/10 16:30	2.872	33.16	7.97	10.26	95.2	40.786	3.171	8.012
2019/2/10 16:40	2.851	33.16	7.98	10.29	95.4	40.815	3.136	8.018
2019/2/10 16:50	2.842	33.16	7.98	10.34	95.9	40.830	3.131	8.020
2019/2/10 17:00	2.708	33.14	8.00	10.59	97.8	40.832	3.034	8.036

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/10 17:10	2.726	33.14	8.00	10.55	97.6	40.841	3.032	8.036
2019/2/10 17:20	2.695	33.13	8.00	10.61	98.0	40.834	3.014	8.040
2019/2/10 17:30	2.630	33.13	8.01	10.70	98.7	40.851	2.903	8.053
2019/2/10 17:40	2.547	33.12	8.01	10.77	99.1	40.858	2.831	8.055
2019/2/10 17:50	2.582	33.12	8.01	10.63	97.9	40.877	2.888	8.046
2019/2/10 18:00	2.570	33.12	8.01	10.64	98.0	40.881	2.826	8.050
2019/2/10 18:10	2.506	33.13	8.01	10.68	98.2	40.886	2.866	8.046
2019/2/10 18:20	2.424	33.04	8.02	10.72	98.3	40.890	2.657	8.071
2019/2/10 18:30	2.338	33.10	8.03	10.89	99.7	40.886	2.651	8.071
2019/2/10 18:40	2.118	33.08	8.05	11.17	101.6	40.862	2.402	8.098
2019/2/10 18:50	2.015	33.07	8.06	11.31	102.7	40.839	2.312	8.109
2019/2/10 19:00	2.013	33.07	8.06	11.32	102.7	40.819	2.315	8.108
2019/2/10 19:10	2.024	33.08	8.06	11.30	102.6	40.827	2.326	8.106
2019/2/10 19:20	2.032	33.07	8.06	11.29	102.5	40.827	2.333	8.105
2019/2/10 19:30	2.058	33.08	8.06	11.26	102.3	40.805	2.368	8.100
2019/2/10 19:40	2.078	33.08	8.06	11.23	102.1	40.782	2.375	8.099
2019/2/10 19:50	2.093	33.08	8.06	11.21	102.0	40.750	2.391	8.098
2019/2/10 20:00	2.106	33.08	8.05	11.20	101.9	40.714	2.402	8.096
2019/2/10 20:10	2.122	33.09	8.05	11.18	101.7	40.691	2.418	8.094
2019/2/10 20:20	2.129	33.09	8.05	11.17	101.6	40.700	2.436	8.092
2019/2/10 20:30	2.173	33.09	8.05	11.11	101.2	40.697	2.488	8.087
2019/2/10 20:40	2.160	33.09	8.05	11.12	101.3	40.676	2.479	8.087
2019/2/10 20:50	2.223	33.09	8.04	11.04	100.8	40.638	2.506	8.083
2019/2/10 21:00	2.231	33.10	8.04	11.04	100.7	40.582	2.513	8.081
2019/2/10 21:10	2.239	33.10	8.04	11.03	100.7	40.527	2.549	8.079
2019/2/10 21:20	2.279	33.10	8.04	10.98	100.3	40.507	2.589	8.075
2019/2/10 21:30	2.304	33.10	8.03	10.97	100.3	40.480	2.605	8.073
2019/2/10 21:40	2.307	33.10	8.03	10.95	100.1	40.474	2.609	8.073
2019/2/10 21:50	2.327	33.10	8.04	10.97	100.4	40.467	2.625	8.074
2019/2/10 22:00	2.322	33.10	8.04	10.98	100.4	40.447	2.627	8.075
2019/2/10 22:10	2.354	33.10	8.03	10.94	100.2	40.359	2.662	8.069
2019/2/10 22:20	2.351	33.10	8.03	10.91	99.9	40.337	2.651	8.069
2019/2/10 22:30	2.367	33.11	8.03	10.89	99.7	40.279	2.671	8.068
2019/2/10 22:40	2.359	33.11	8.03	10.90	99.8	40.233	2.661	8.068
2019/2/10 22:50	2.376	33.11	8.03	10.88	99.7	40.234	2.678	8.066
2019/2/10 23:00	2.369	33.10	8.03	10.88	99.6	40.252	2.675	8.066
2019/2/10 23:10	2.377	33.10	8.03	10.86	99.5	40.233	2.678	8.065
2019/2/10 23:20	2.368	33.10	8.03	10.87	99.5	40.182	2.672	8.065
2019/2/10 23:30	2.362	33.10	8.03	10.87	99.5	40.119	2.663	8.065
2019/2/10 23:40	2.391	33.10	8.02	10.85	99.4	40.083	2.688	8.064
2019/2/10 23:50	2.392	33.11	8.02	10.85	99.4	40.097	2.694	8.064
2019/2/11 0:00	2.391	33.10	8.02	10.85	99.4	40.112	2.692	8.064
2019/2/11 0:10	2.391	33.10	8.02	10.84	99.4	40.147	2.690	8.064
2019/2/11 0:20	2.382	33.10	8.02	10.86	99.5	40.172	2.684	8.064
2019/2/11 0:30	2.375	33.10	8.03	10.85	99.4	40.162	2.680	8.064
2019/2/11 0:40	2.367	33.10	8.03	10.86	99.5	40.152	2.671	8.065
2019/2/11 0:50	2.374	33.11	8.03	10.85	99.4	40.144	2.677	8.064
2019/2/11 1:00	2.370	33.11	8.03	10.85	99.4	40.164	2.672	8.065

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/11 1:10	2.366	33.10	8.03	10.85	99.4	40.181	2.669	8.065
2019/2/11 1:20	2.360	33.10	8.03	10.87	99.5	40.205	2.666	8.066
2019/2/11 1:30	2.337	33.10	8.03	10.89	99.7	40.210	2.643	8.069
2019/2/11 1:40	2.347	33.10	8.03	10.88	99.6	40.224	2.638	8.068
2019/2/11 1:50	2.341	33.10	8.03	10.88	99.6	40.215	2.638	8.067
2019/2/11 2:00	2.333	33.10	8.03	10.89	99.6	40.196	2.634	8.068
2019/2/11 2:10	2.334	33.10	8.03	10.89	99.6	40.213	2.631	8.069
2019/2/11 2:20	2.320	33.10	8.03	10.90	99.7	40.257	2.609	8.070
2019/2/11 2:30	2.307	33.10	8.03	10.90	99.7	40.305	2.609	8.070
2019/2/11 2:40	2.312	33.10	8.03	10.90	99.7	40.357	2.613	8.069
2019/2/11 2:50	2.306	33.10	8.03	10.91	99.7	40.386	2.604	8.070
2019/2/11 3:00	2.306	33.10	8.03	10.90	99.7	40.393	2.607	8.070
2019/2/11 3:10	2.347	33.10	8.03	10.87	99.5	40.393	2.644	8.067
2019/2/11 3:20	2.313	33.09	8.03	10.89	99.6	40.412	2.615	8.070
2019/2/11 3:30	2.299	33.09	8.03	10.91	99.8	40.453	2.602	8.071
2019/2/11 3:40	2.308	33.10	8.03	10.90	99.7	40.504	2.606	8.070
2019/2/11 3:50	2.307	33.10	8.03	10.90	99.7	40.541	2.600	8.071
2019/2/11 4:00	2.270	33.09	8.03	10.93	99.9	40.578	2.570	8.073
2019/2/11 4:10	2.282	33.10	8.03	10.92	99.8	40.597	2.581	8.072
2019/2/11 4:20	2.266	33.10	8.03	10.94	99.9	40.597	2.567	8.073
2019/2/11 4:30	2.243	33.09	8.03	10.95	100.0	40.624	2.545	8.075
2019/2/11 4:40	2.237	33.09	8.03	10.96	100.0	40.679	2.539	8.075
2019/2/11 4:50	2.219	33.08	8.03	10.98	100.1	40.731	2.519	8.077
2019/2/11 5:00	2.209	33.09	8.04	10.99	100.2	40.795	2.509	8.077
2019/2/11 5:10	2.240	33.09	8.03	10.96	100.0	40.821	2.541	8.075
2019/2/11 5:20	2.260	33.09	8.03	10.94	99.9	40.846	2.556	8.074
2019/2/11 5:30	2.257	33.09	8.03	10.94	99.9	40.833	2.553	8.074
2019/2/11 5:40	2.239	33.09	8.04	10.96	100.0	40.840	2.537	8.076
2019/2/11 5:50	2.259	33.09	8.03	10.94	99.9	40.846	2.555	8.074
2019/2/11 6:00	2.260	33.09	8.03	10.94	99.9	40.866	2.548	8.075
2019/2/11 6:10	2.252	33.09	8.03	10.94	99.9	40.905	2.553	8.074
2019/2/11 6:20	2.259	33.09	8.03	10.94	99.9	40.926	2.557	8.074
2019/2/11 6:30	2.257	33.09	8.03	10.94	100.0	40.939	2.555	8.074
2019/2/11 6:40	2.196	33.08	8.04	10.99	100.2	40.941	2.492	8.079
2019/2/11 6:50	2.264	33.09	8.03	10.93	99.9	40.935	2.562	8.073
2019/2/11 7:00	2.226	33.09	8.04	10.96	100.0	40.911	2.555	8.074
2019/2/11 7:10	2.268	33.09	8.03	10.93	99.8	40.907	2.569	8.072
2019/2/11 7:20	2.210	33.09	8.04	10.97	100.1	40.908	2.518	8.077
2019/2/11 7:30	2.219	33.09	8.04	10.97	100.1	40.914	2.521	8.076
2019/2/11 7:40	2.236	33.09	8.03	10.95	99.9	40.919	2.534	8.075
2019/2/11 7:50	2.235	33.09	8.04	10.95	100.0	40.913	2.539	8.075
2019/2/11 8:00	2.244	33.10	8.03	10.94	99.9	40.879	2.546	8.074
2019/2/11 8:10	2.246	33.09	8.03	10.94	99.9	40.865	2.545	8.074
2019/2/11 8:20	2.247	33.09	8.03	10.94	99.9	40.841	2.546	8.074
2019/2/11 8:30	2.251	33.09	8.03	10.94	99.9	40.820	2.548	8.073
2019/2/11 8:40	2.253	33.10	8.03	10.93	99.8	40.820	2.556	8.073
2019/2/11 8:50	2.250	33.10	8.03	10.94	99.9	40.801	2.551	8.074
2019/2/11 9:00	2.251	33.10	8.03	10.93	99.8	40.779	2.552	8.074

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/11 9:10	2.254	33.09	8.03	10.93	99.8	40.755	2.557	8.073
2019/2/11 9:20	2.210	33.08	8.04	10.96	100.0	40.727	2.498	8.078
2019/2/11 9:30	2.184	33.09	8.04	11.00	100.2	40.709	2.484	8.080
2019/2/11 9:40	2.173	33.09	8.04	11.00	100.3	40.682	2.483	8.080
2019/2/11 9:50	2.162	33.08	8.04	11.01	100.3	40.654	2.463	8.082
2019/2/11 10:00	2.145	33.08	8.04	11.04	100.5	40.638	2.447	8.083
2019/2/11 10:10	2.116	33.08	8.04	11.06	100.6	40.604	2.422	8.085
2019/2/11 10:20	2.103	33.07	8.05	11.08	100.8	40.567	2.403	8.088
2019/2/11 10:30	2.095	33.08	8.05	11.10	100.9	40.517	2.395	8.089
2019/2/11 10:40	2.093	33.08	8.05	11.10	101.0	40.474	2.391	8.089
2019/2/11 10:50	2.121	33.08	8.05	11.07	100.8	40.439	2.425	8.086
2019/2/11 11:00	2.151	33.09	8.04	11.04	100.6	40.437	2.448	8.084
2019/2/11 11:10	2.193	33.08	8.04	11.00	100.3	40.436	2.493	8.079
2019/2/11 11:20	2.149	33.08	8.04	11.04	100.5	40.426	2.443	8.085
2019/2/11 11:30	2.086	33.07	8.05	11.10	100.9	40.392	2.393	8.089
2019/2/11 11:40	2.059	33.07	8.05	11.13	101.2	40.345	2.354	8.093
2019/2/11 11:50	2.062	33.07	8.05	11.13	101.2	40.310	2.365	8.091
2019/2/11 12:00	2.073	33.08	8.05	11.12	101.1	40.285	2.387	8.089
2019/2/11 12:10	2.063	33.07	8.05	11.13	101.2	40.280	2.365	8.091
2019/2/11 12:20	2.041	33.07	8.05	11.15	101.3	40.282	2.348	8.093
2019/2/11 12:30	2.050	33.07	8.05	11.15	101.3	40.296	2.345	8.094
2019/2/11 12:40	2.046	33.07	8.05	11.17	101.5	40.279	2.347	8.094
2019/2/11 12:50	2.037	33.07	8.05	11.17	101.4	40.258	2.337	8.095
2019/2/11 13:00	2.046	33.07	8.05	11.15	101.3	40.231	2.341	8.094
2019/2/11 13:10	2.083	33.08	8.05	11.12	101.1	40.225	2.386	8.089
2019/2/11 13:20	2.109	33.08	8.05	11.09	100.9	40.224	2.411	8.087
2019/2/11 13:30	2.118	33.08	8.05	11.09	100.9	40.230	2.413	8.087
2019/2/11 13:40	2.126	33.09	8.05	11.09	100.9	40.255	2.423	8.086
2019/2/11 13:50	2.145	33.08	8.04	11.06	100.7	40.268	2.452	8.083
2019/2/11 14:00	2.183	33.09	8.04	11.02	100.4	40.274	2.488	8.079
2019/2/11 14:10	2.202	33.09	8.04	11.00	100.3	40.286	2.504	8.077
2019/2/11 14:20	2.201	33.09	8.04	10.99	100.2	40.298	2.501	8.077
2019/2/11 14:30	2.218	33.09	8.04	10.99	100.2	40.299	2.518	8.076
2019/2/11 14:40	2.238	33.09	8.04	10.97	100.1	40.321	2.542	8.074
2019/2/11 14:50	2.288	33.10	8.03	10.92	99.8	40.350	2.589	8.069
2019/2/11 15:00	2.357	33.11	8.02	10.83	99.1	40.365	2.666	8.061
2019/2/11 15:10	2.470	33.12	8.01	10.71	98.3	40.383	2.769	8.050
2019/2/11 15:20	2.482	33.12	8.01	10.68	98.1	40.387	2.794	8.047
2019/2/11 15:30	2.490	33.13	8.01	10.68	98.1	40.393	2.792	8.047
2019/2/11 15:40	2.528	33.13	8.01	10.64	97.8	40.425	2.834	8.042
2019/2/11 15:50	2.539	33.13	8.01	10.62	97.7	40.462	2.841	8.041
2019/2/11 16:00	2.554	33.13	8.00	10.60	97.6	40.504	2.854	8.040
2019/2/11 16:10	2.583	33.14	8.00	10.57	97.4	40.546	2.882	8.037
2019/2/11 16:20	2.581	33.14	8.00	10.57	97.3	40.559	2.884	8.036
2019/2/11 16:30	2.582	33.14	8.00	10.57	97.4	40.566	2.885	8.036
2019/2/11 16:40	2.581	33.14	8.00	10.57	97.3	40.563	2.884	8.036
2019/2/11 16:50	2.577	33.14	8.00	10.57	97.3	40.576	2.881	8.036
2019/2/11 17:00	2.573	33.14	8.00	10.57	97.4	40.624	2.876	8.036

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/11 17:10	2.548	33.13	8.00	10.60	97.6	40.659	2.857	8.038
2019/2/11 17:20	2.562	33.14	8.00	10.59	97.5	40.698	2.868	8.037
2019/2/11 17:30	2.564	33.14	8.00	10.59	97.5	40.730	2.872	8.036
2019/2/11 17:40	2.537	33.14	8.00	10.61	97.6	40.727	2.840	8.040
2019/2/11 17:50	2.533	33.13	8.00	10.62	97.7	40.750	2.826	8.042
2019/2/11 18:00	2.549	33.14	8.00	10.60	97.6	40.754	2.851	8.038
2019/2/11 18:10	2.528	33.13	8.00	10.62	97.7	40.752	2.835	8.040
2019/2/11 18:20	2.534	33.14	8.00	10.62	97.7	40.761	2.836	8.040
2019/2/11 18:30	2.529	33.14	8.00	10.65	98.0	40.768	2.835	8.042
2019/2/11 18:40	2.548	33.14	8.00	10.61	97.7	40.775	2.848	8.039
2019/2/11 18:50	2.546	33.14	8.00	10.62	97.7	40.773	2.852	8.038
2019/2/11 19:00	2.558	33.14	8.00	10.60	97.5	40.754	2.866	8.036
2019/2/11 19:10	2.561	33.14	8.00	10.60	97.6	40.752	2.863	8.037
2019/2/11 19:20	2.566	33.14	8.00	10.59	97.5	40.748	2.868	8.036
2019/2/11 19:30	2.571	33.14	8.00	10.58	97.4	40.760	2.874	8.035
2019/2/11 19:40	2.572	33.14	8.00	10.58	97.4	40.761	2.876	8.035
2019/2/11 19:50	2.573	33.15	8.00	10.58	97.4	40.769	2.877	8.035
2019/2/11 20:00	2.581	33.15	8.00	10.57	97.3	40.767	2.885	8.034
2019/2/11 20:10	2.581	33.14	8.00	10.57	97.4	40.749	2.885	8.035
2019/2/11 20:20	2.586	33.15	8.00	10.57	97.4	40.724	2.889	8.033
2019/2/11 20:30	2.590	33.15	8.00	10.57	97.3	40.698	2.895	8.033
2019/2/11 20:40	2.598	33.15	8.00	10.57	97.4	40.683	2.897	8.033
2019/2/11 20:50	2.600	33.15	8.00	10.56	97.3	40.668	2.902	8.033
2019/2/11 21:00	2.604	33.15	8.00	10.57	97.4	40.664	2.906	8.033
2019/2/11 21:10	2.605	33.15	8.00	10.57	97.4	40.641	2.908	8.033
2019/2/11 21:20	2.607	33.15	8.00	10.57	97.5	40.643	2.911	8.033
2019/2/11 21:30	2.611	33.15	8.00	10.58	97.5	40.610	2.914	8.033
2019/2/11 21:40	2.613	33.15	8.00	10.56	97.3	40.575	2.915	8.032
2019/2/11 21:50	2.613	33.15	8.00	10.57	97.4	40.551	2.917	8.032
2019/2/11 22:00	2.613	33.15	8.00	10.56	97.4	40.528	2.917	8.032
2019/2/11 22:10	2.616	33.15	8.00	10.56	97.3	40.471	2.920	8.032
2019/2/11 22:20	2.625	33.15	7.99	10.54	97.2	40.457	2.928	8.030
2019/2/11 22:30	2.628	33.16	7.99	10.54	97.2	40.442	2.930	8.030
2019/2/11 22:40	2.629	33.16	7.99	10.54	97.2	40.406	2.932	8.030
2019/2/11 22:50	2.632	33.15	7.99	10.53	97.1	40.367	2.935	8.029
2019/2/11 23:00	2.633	33.15	7.99	10.52	97.1	40.350	2.937	8.029
2019/2/11 23:10	2.640	33.16	7.99	10.52	97.0	40.319	2.942	8.028
2019/2/11 23:20	2.641	33.16	7.99	10.52	97.1	40.302	2.942	8.028
2019/2/11 23:30	2.650	33.16	7.99	10.50	96.9	40.299	2.951	8.026
2019/2/11 23:40	2.654	33.16	7.99	10.49	96.8	40.294	2.958	8.025
2019/2/11 23:50	2.654	33.16	7.99	10.49	96.8	40.261	2.957	8.025
2019/2/12 0:00	2.653	33.16	7.99	10.50	96.9	40.233	2.958	8.026
2019/2/12 0:10	2.655	33.16	7.99	10.50	96.9	40.211	2.957	8.026
2019/2/12 0:20	2.656	33.16	7.99	10.50	96.9	40.211	2.958	8.026
2019/2/12 0:30	2.656	33.16	7.99	10.49	96.8	40.241	2.961	8.026
2019/2/12 0:40	2.656	33.16	7.99	10.49	96.8	40.267	2.960	8.025
2019/2/12 0:50	2.658	33.16	7.99	10.49	96.8	40.276	2.962	8.025
2019/2/12 1:00	2.660	33.16	7.99	10.48	96.8	40.278	2.963	8.025



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/12 1:10	2.661	33.16	7.99	10.48	96.8	40.280	2.965	8.024
2019/2/12 1:20	2.662	33.16	7.99	10.48	96.7	40.266	2.966	8.025
2019/2/12 1:30	2.663	33.16	7.99	10.48	96.7	40.245	2.967	8.025
2019/2/12 1:40	2.664	33.16	7.99	10.48	96.7	40.260	2.968	8.024
2019/2/12 1:50	2.667	33.16	7.99	10.48	96.7	40.274	2.973	8.024
2019/2/12 2:00	2.669	33.16	7.99	10.47	96.7	40.301	2.972	8.024
2019/2/12 2:10	2.670	33.16	7.99	10.47	96.6	40.322	2.974	8.023
2019/2/12 2:20	2.670	33.16	7.98	10.46	96.6	40.348	2.978	8.023
2019/2/12 2:30	2.671	33.16	7.99	10.46	96.6	40.355	2.975	8.023
2019/2/12 2:40	2.672	33.16	7.99	10.46	96.6	40.349	2.977	8.023
2019/2/12 2:50	2.671	33.16	7.98	10.47	96.6	40.358	2.977	8.023
2019/2/12 3:00	2.667	33.16	7.99	10.49	96.8	40.377	2.971	8.025
2019/2/12 3:10	2.672	33.16	7.98	10.48	96.7	40.404	2.977	8.024
2019/2/12 3:20	2.673	33.16	7.98	10.47	96.7	40.440	2.977	8.024
2019/2/12 3:30	2.672	33.16	7.99	10.47	96.7	40.464	2.974	8.024
2019/2/12 3:40	2.673	33.16	7.98	10.47	96.7	40.472	2.979	8.023
2019/2/12 3:50	2.671	33.16	7.99	10.47	96.7	40.488	2.977	8.024
2019/2/12 4:00	2.669	33.16	7.99	10.48	96.7	40.506	2.927	8.028
2019/2/12 4:10	2.665	33.16	7.99	10.47	96.7	40.539	2.967	8.025
2019/2/12 4:20	2.536	33.15	8.01	10.73	98.7	40.583	2.831	8.046
2019/2/12 4:30	2.666	33.16	7.99	10.49	96.8	40.622	2.962	8.025
2019/2/12 4:40	2.641	33.16	7.99	10.53	97.1	40.650	2.946	8.027
2019/2/12 4:50	2.634	33.16	7.99	10.52	97.0	40.673	2.946	8.027
2019/2/12 5:00	2.655	33.16	7.99	10.48	96.7	40.699	2.961	8.025
2019/2/12 5:10	2.654	33.16	7.99	10.48	96.7	40.732	2.957	8.025
2019/2/12 5:20	2.655	33.16	7.99	10.48	96.7	40.758	2.964	8.024
2019/2/12 5:30	2.600	33.15	8.00	10.57	97.4	40.791	2.895	8.034
2019/2/12 5:40	2.531	33.14	8.01	10.68	98.2	40.836	2.836	8.043
2019/2/12 5:50	2.530	33.14	8.00	10.66	98.0	40.854	2.830	8.044
2019/2/12 6:00	2.506	33.14	8.01	10.71	98.5	40.858	2.803	8.047
2019/2/12 6:10	2.499	33.14	8.01	10.72	98.5	40.886	2.800	8.047
2019/2/12 6:20	2.527	33.14	8.00	10.69	98.3	40.901	2.828	8.043
2019/2/12 6:30	2.511	33.14	8.00	10.70	98.4	40.904	2.813	8.046
2019/2/12 6:40	2.525	33.14	8.00	10.68	98.3	40.920	2.819	8.044
2019/2/12 6:50	2.516	33.14	8.00	10.69	98.3	40.937	2.819	8.044
2019/2/12 7:00	2.526	33.14	8.00	10.68	98.2	40.946	2.827	8.043
2019/2/12 7:10	2.541	33.15	8.00	10.66	98.1	40.960	2.843	8.041
2019/2/12 7:20	2.529	33.14	8.00	10.67	98.2	40.934	2.833	8.042
2019/2/12 7:30	2.536	33.14	8.00	10.67	98.1	40.908	2.839	8.042
2019/2/12 7:40	2.532	33.14	8.00	10.67	98.1	40.895	2.836	8.042
2019/2/12 7:50	2.578	33.15	8.00	10.60	97.7	40.902	2.897	8.035
2019/2/12 8:00	2.553	33.15	8.00	10.66	98.1	40.913	2.858	8.040
2019/2/12 8:10	2.534	33.15	8.00	10.67	98.2	40.922	2.838	8.042
2019/2/12 8:20	2.548	33.15	8.00	10.67	98.2	40.913	2.850	8.041
2019/2/12 8:30	2.557	33.14	8.00	10.66	98.1	40.908	2.859	8.040
2019/2/12 8:40	2.558	33.15	8.00	10.67	98.2	40.876	2.858	8.041
2019/2/12 8:50	2.555	33.15	8.00	10.67	98.2	40.839	2.855	8.041
2019/2/12 9:00	2.546	33.15	8.00	10.69	98.3	40.823	2.852	8.042

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/12 9:10	2.543	33.15	8.00	10.69	98.3	40.798	2.846	8.042
2019/2/12 9:20	2.542	33.15	8.00	10.69	98.4	40.784	2.843	8.042
2019/2/12 9:30	2.537	33.15	8.00	10.70	98.5	40.781	2.842	8.043
2019/2/12 9:40	2.540	33.15	8.00	10.70	98.4	40.767	2.842	8.042
2019/2/12 9:50	2.547	33.15	8.00	10.68	98.3	40.745	2.850	8.041
2019/2/12 10:00	2.550	33.15	8.00	10.67	98.2	40.728	2.852	8.040
2019/2/12 10:10	2.552	33.15	8.00	10.66	98.2	40.705	2.854	8.040
2019/2/12 10:20	2.537	33.15	8.00	10.69	98.3	40.680	2.843	8.041
2019/2/12 10:30	2.529	33.15	8.00	10.70	98.5	40.654	2.833	8.043
2019/2/12 10:40	2.509	33.14	8.01	10.74	98.8	40.642	2.814	8.046
2019/2/12 10:50	2.507	33.15	8.01	10.74	98.8	40.625	2.814	8.046
2019/2/12 11:00	2.510	33.15	8.01	10.74	98.7	40.596	2.819	8.046
2019/2/12 11:10	2.498	33.14	8.01	10.74	98.7	40.554	2.803	8.046
2019/2/12 11:20	2.495	33.15	8.01	10.74	98.7	40.517	2.798	8.046
2019/2/12 11:30	2.489	33.15	8.01	10.75	98.8	40.496	2.791	8.047
2019/2/12 11:40	2.487	33.14	8.01	10.74	98.7	40.471	2.792	8.047
2019/2/12 11:50	2.485	33.14	8.01	10.75	98.7	40.445	2.787	8.047
2019/2/12 12:00	2.488	33.14	8.01	10.74	98.7	40.415	2.790	8.047
2019/2/12 12:10	2.490	33.15	8.01	10.73	98.6	40.379	2.792	8.046
2019/2/12 12:20	2.491	33.15	8.01	10.73	98.6	40.356	2.795	8.046
2019/2/12 12:30	2.494	33.15	8.01	10.72	98.5	40.331	2.797	8.045
2019/2/12 12:40	2.497	33.14	8.00	10.72	98.5	40.295	2.799	8.045
2019/2/12 12:50	2.493	33.14	8.00	10.72	98.5	40.290	2.796	8.046
2019/2/12 13:00	2.481	33.14	8.01	10.74	98.6	40.280	2.784	8.047
2019/2/12 13:10	2.470	33.14	8.01	10.75	98.8	40.265	2.772	8.049
2019/2/12 13:20	2.445	33.13	8.01	10.79	99.0	40.285	2.748	8.052
2019/2/12 13:30	2.417	33.13	8.02	10.85	99.5	40.281	2.718	8.057
2019/2/12 13:40	2.386	33.12	8.02	10.90	99.9	40.279	2.681	8.064
2019/2/12 13:50	2.372	33.13	8.02	10.94	100.2	40.282	2.676	8.065
2019/2/12 14:00	2.342	33.12	8.03	10.98	100.5	40.286	2.644	8.069
2019/2/12 14:10	2.324	33.13	8.03	11.01	100.7	40.305	2.629	8.071
2019/2/12 14:20	2.312	33.13	8.03	11.02	100.8	40.334	2.615	8.073
2019/2/12 14:30	2.290	33.12	8.03	11.03	100.9	40.356	2.586	8.075
2019/2/12 14:40	2.269	33.12	8.03	11.04	100.9	40.353	2.566	8.076
2019/2/12 14:50	2.262	33.12	8.03	11.04	100.8	40.308	2.561	8.076
2019/2/12 15:00	2.215	33.11	8.04	11.08	101.1	40.285	2.516	8.079
2019/2/12 15:10	2.177	33.12	8.04	11.10	101.2	40.276	2.470	8.082
2019/2/12 15:20	2.135	33.12	8.04	11.10	101.1	40.325	2.437	8.083
2019/2/12 15:30	2.112	33.11	8.04	11.10	101.0	40.354	2.413	8.083
2019/2/12 15:40	2.096	33.11	8.04	11.12	101.2	40.379	2.389	8.085
2019/2/12 15:50	2.049	33.11	8.05	11.15	101.3	40.390	2.336	8.090
2019/2/12 16:00	1.993	33.11	8.05	11.22	101.8	40.376	2.281	8.096
2019/2/12 16:10	1.918	33.10	8.06	11.32	102.5	40.386	2.216	8.103
2019/2/12 16:20	1.885	33.10	8.06	11.36	102.8	40.400	2.187	8.107
2019/2/12 16:30	1.869	33.10	8.06	11.38	103.0	40.405	2.172	8.108
2019/2/12 16:40	1.844	33.10	8.07	11.42	103.2	40.440	2.140	8.111
2019/2/12 16:50	1.786	33.09	8.07	11.49	103.7	40.467	2.100	8.116
2019/2/12 17:00	1.737	33.09	8.08	11.53	104.0	40.487	2.037	8.120

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/12 17:10	1.698	33.09	8.08	11.56	104.1	40.502	2.000	8.123
2019/2/12 17:20	1.671	33.08	8.08	11.58	104.2	40.512	1.969	8.125
2019/2/12 17:30	1.615	33.08	8.08	11.63	104.5	40.527	1.926	8.129
2019/2/12 17:40	1.618	33.08	8.08	11.63	104.5	40.546	1.891	8.131
2019/2/12 17:50	1.594	33.08	8.09	11.66	104.7	40.576	1.896	8.131
2019/2/12 18:00	1.577	33.08	8.09	11.67	104.8	40.590	1.882	8.133
2019/2/12 18:10	1.567	33.07	8.09	11.69	104.9	40.613	1.871	8.134
2019/2/12 18:20	1.559	33.07	8.09	11.70	105.0	40.631	1.857	8.135
2019/2/12 18:30	1.538	33.07	8.09	11.72	105.1	40.635	1.839	8.136
2019/2/12 18:40	1.525	33.07	8.09	11.73	105.2	40.640	1.829	8.137
2019/2/12 18:50	1.518	33.07	8.09	11.75	105.3	40.665	1.820	8.138
2019/2/12 19:00	1.510	33.07	8.09	11.75	105.3	40.690	1.807	8.139
2019/2/12 19:10	1.498	33.07	8.10	11.77	105.4	40.707	1.788	8.141
2019/2/12 19:20	1.474	33.06	8.10	11.80	105.6	40.714	1.777	8.142
2019/2/12 19:30	1.479	33.06	8.10	11.80	105.6	40.694	1.780	8.142
2019/2/12 19:40	1.455	33.06	8.10	11.83	105.9	40.689	1.753	8.143
2019/2/12 19:50	1.461	33.06	8.10	11.82	105.8	40.677	1.761	8.141
2019/2/12 20:00	1.460	33.06	8.10	11.81	105.7	40.672	1.762	8.140
2019/2/12 20:10	1.454	33.06	8.09	11.81	105.7	40.682	1.751	8.138
2019/2/12 20:20	1.499	33.07	8.09	11.76	105.4	40.694	1.795	8.131
2019/2/12 20:30	1.528	33.07	8.08	11.73	105.2	40.697	1.845	8.124
2019/2/12 20:40	1.561	33.08	8.08	11.68	104.8	40.686	1.843	8.123
2019/2/12 20:50	1.626	33.09	8.07	11.59	104.2	40.679	1.917	8.112
2019/2/12 21:00	1.596	33.08	8.07	11.60	104.2	40.652	1.911	8.114
2019/2/12 21:10	1.634	33.09	8.07	11.58	104.1	40.637	1.936	8.110
2019/2/12 21:20	1.629	33.08	8.07	11.59	104.2	40.624	1.926	8.113
2019/2/12 21:30	1.633	33.09	8.07	11.60	104.3	40.616	1.933	8.113
2019/2/12 21:40	1.653	33.09	8.07	11.57	104.1	40.628	1.952	8.111
2019/2/12 21:50	1.671	33.10	8.07	11.54	103.9	40.621	1.972	8.108
2019/2/12 22:00	1.683	33.10	8.06	11.52	103.7	40.600	1.980	8.107
2019/2/12 22:10	1.700	33.09	8.06	11.50	103.6	40.585	2.000	8.104
2019/2/12 22:20	1.708	33.10	8.06	11.49	103.5	40.552	2.009	8.102
2019/2/12 22:30	1.704	33.10	8.06	11.49	103.5	40.537	2.003	8.104
2019/2/12 22:40	1.711	33.10	8.06	11.49	103.5	40.521	2.011	8.103
2019/2/12 22:50	1.718	33.10	8.06	11.47	103.3	40.518	2.019	8.102
2019/2/12 23:00	1.722	33.10	8.06	11.46	103.3	40.519	2.020	8.102
2019/2/12 23:10	1.727	33.10	8.06	11.46	103.3	40.494	2.024	8.101
2019/2/12 23:20	1.736	33.10	8.06	11.44	103.1	40.467	2.032	8.100
2019/2/12 23:30	1.744	33.11	8.06	11.43	103.0	40.444	2.042	8.099
2019/2/12 23:40	1.747	33.10	8.06	11.42	102.9	40.407	2.046	8.099
2019/2/12 23:50	1.749	33.11	8.06	11.41	102.9	40.393	2.051	8.099
2019/2/13 0:00	1.755	33.10	8.06	11.40	102.8	40.394	2.054	8.098
2019/2/13 0:10	1.768	33.11	8.06	11.38	102.7	40.394	2.062	8.097
2019/2/13 0:20	1.771	33.11	8.05	11.37	102.6	40.396	2.071	8.097
2019/2/13 0:30	1.792	33.12	8.05	11.36	102.5	40.386	2.084	8.095
2019/2/13 0:40	1.803	33.12	8.05	11.34	102.4	40.378	2.101	8.093
2019/2/13 0:50	1.804	33.11	8.05	11.33	102.4	40.382	2.101	8.093
2019/2/13 1:00	1.806	33.11	8.05	11.33	102.3	40.382	2.105	8.092

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/13 1:10	1.799	33.11	8.05	11.33	102.3	40.385	2.102	8.093
2019/2/13 1:20	1.801	33.12	8.05	11.32	102.2	40.400	2.101	8.093
2019/2/13 1:30	1.803	33.11	8.05	11.32	102.2	40.395	2.102	8.092
2019/2/13 1:40	1.805	33.12	8.05	11.31	102.2	40.389	2.104	8.092
2019/2/13 1:50	1.800	33.12	8.05	11.32	102.2	40.381	2.104	8.092
2019/2/13 2:00	1.780	33.11	8.06	11.33	102.2	40.380	2.080	8.094
2019/2/13 2:10	1.791	33.12	8.05	11.32	102.2	40.389	2.088	8.094
2019/2/13 2:20	1.767	33.11	8.06	11.34	102.3	40.411	2.079	8.095
2019/2/13 2:30	1.772	33.11	8.06	11.34	102.4	40.433	2.072	8.095
2019/2/13 2:40	1.725	33.10	8.06	11.38	102.5	40.450	2.038	8.102
2019/2/13 2:50	1.763	33.11	8.06	11.35	102.4	40.460	2.066	8.097
2019/2/13 3:00	1.690	33.10	8.07	11.46	103.2	40.456	1.992	8.107
2019/2/13 3:10	1.669	33.10	8.07	11.41	102.7	40.452	1.904	8.118
2019/2/13 3:20	1.633	33.09	8.07	11.52	103.6	40.457	1.929	8.117
2019/2/13 3:30	1.631	33.09	8.07	11.57	104.0	40.477	1.889	8.121
2019/2/13 3:40	1.598	33.09	8.08	11.58	104.0	40.503	1.894	8.124
2019/2/13 3:50	1.575	33.08	8.08	11.63	104.4	40.536	1.870	8.128
2019/2/13 4:00	1.563	33.08	8.08	11.64	104.5	40.565	1.864	8.128
2019/2/13 4:10	1.587	33.08	8.08	11.62	104.3	40.578	1.886	8.126
2019/2/13 4:20	1.599	33.09	8.08	11.61	104.2	40.575	1.905	8.125
2019/2/13 4:30	1.608	33.08	8.08	11.59	104.1	40.577	1.910	8.124
2019/2/13 4:40	1.620	33.09	8.08	11.58	104.1	40.598	1.920	8.123
2019/2/13 4:50	1.632	33.09	8.08	11.58	104.1	40.621	1.929	8.123
2019/2/13 5:00	1.638	33.09	8.08	11.57	104.0	40.657	1.934	8.122
2019/2/13 5:10	1.638	33.09	8.08	11.56	104.0	40.686	1.938	8.122
2019/2/13 5:20	1.648	33.09	8.08	11.56	104.0	40.708	1.950	8.121
2019/2/13 5:30	1.653	33.08	8.08	11.56	103.9	40.720	1.945	8.121
2019/2/13 5:40	1.654	33.09	8.08	11.56	104.0	40.719	1.956	8.121
2019/2/13 5:50	1.657	33.09	8.08	11.56	104.0	40.736	1.963	8.121
2019/2/13 6:00	1.667	33.09	8.08	11.55	103.9	40.763	1.966	8.120
2019/2/13 6:10	1.665	33.09	8.08	11.55	103.9	40.789	1.966	8.120
2019/2/13 6:20	1.687	33.09	8.08	11.54	103.9	40.826	1.980	8.120
2019/2/13 6:30	1.685	33.09	8.08	11.54	103.9	40.858	1.979	8.120
2019/2/13 6:40	1.702	33.09	8.08	11.54	103.9	40.860	1.996	8.119
2019/2/13 6:50	1.713	33.09	8.08	11.54	104.0	40.878	2.026	8.119
2019/2/13 7:00	1.735	33.09	8.08	11.53	104.0	40.877	2.038	8.118
2019/2/13 7:10	1.744	33.09	8.08	11.53	103.9	40.897	2.044	8.118
2019/2/13 7:20	1.755	33.09	8.08	11.52	103.9	40.907	2.054	8.117
2019/2/13 7:30	1.762	33.09	8.08	11.52	103.9	40.906	2.060	8.117
2019/2/13 7:40	1.770	33.09	8.08	11.52	103.9	40.910	2.066	8.117
2019/2/13 7:50	1.772	33.09	8.08	11.51	103.9	40.911	2.077	8.116
2019/2/13 8:00	1.779	33.09	8.08	11.52	103.9	40.888	2.073	8.116
2019/2/13 8:10	1.783	33.10	8.08	11.51	103.9	40.879	2.084	8.116
2019/2/13 8:20	1.787	33.09	8.08	11.51	103.9	40.869	2.083	8.116
2019/2/13 8:30	1.795	33.09	8.08	11.51	103.9	40.856	2.093	8.116
2019/2/13 8:40	1.799	33.09	8.08	11.51	103.9	40.844	2.098	8.116
2019/2/13 8:50	1.806	33.09	8.08	11.52	104.0	40.828	2.107	8.116
2019/2/13 9:00	1.813	33.09	8.08	11.52	104.0	40.816	2.109	8.116

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/13 9:10	1.813	33.10	8.08	11.51	104.0	40.812	2.112	8.116
2019/2/13 9:20	1.820	33.10	8.08	11.52	104.0	40.790	2.116	8.116
2019/2/13 9:30	1.818	33.09	8.08	11.52	104.1	40.780	2.115	8.116
2019/2/13 9:40	1.824	33.10	8.08	11.52	104.1	40.769	2.123	8.117
2019/2/13 9:50	1.825	33.09	8.08	11.52	104.1	40.762	2.120	8.117
2019/2/13 10:00	1.827	33.09	8.08	11.53	104.1	40.768	2.128	8.117
2019/2/13 10:10	1.830	33.09	8.08	11.53	104.2	40.754	2.125	8.118
2019/2/13 10:20	1.829	33.09	8.08	11.53	104.1	40.726	2.128	8.117
2019/2/13 10:30	1.830	33.09	8.08	11.53	104.1	40.698	2.128	8.117
2019/2/13 10:40	1.833	33.09	8.08	11.53	104.2	40.665	2.129	8.118
2019/2/13 10:50	1.833	33.09	8.08	11.53	104.2	40.644	2.132	8.118
2019/2/13 11:00	1.836	33.09	8.08	11.54	104.3	40.636	2.131	8.118
2019/2/13 11:10	1.835	33.09	8.08	11.53	104.2	40.614	2.132	8.118
2019/2/13 11:20	1.835	33.09	8.08	11.53	104.2	40.594	2.132	8.118
2019/2/13 11:30	1.837	33.09	8.08	11.54	104.3	40.568	2.134	8.118
2019/2/13 11:40	1.837	33.09	8.08	11.53	104.2	40.527	2.135	8.119
2019/2/13 11:50	1.837	33.09	8.08	11.54	104.3	40.491	2.134	8.119
2019/2/13 12:00	1.837	33.09	8.08	11.53	104.2	40.460	2.134	8.118
2019/2/13 12:10	1.837	33.09	8.08	11.53	104.2	40.423	2.136	8.118
2019/2/13 12:20	1.835	33.09	8.08	11.52	104.1	40.394	2.134	8.117
2019/2/13 12:30	1.833	33.09	8.08	11.52	104.1	40.371	2.131	8.117
2019/2/13 12:40	1.829	33.09	8.08	11.51	104.0	40.355	2.126	8.117
2019/2/13 12:50	1.826	33.09	8.08	11.51	104.0	40.334	2.126	8.115
2019/2/13 13:00	1.817	33.09	8.07	11.49	103.8	40.305	2.114	8.115
2019/2/13 13:10	1.814	33.09	8.07	11.49	103.8	40.272	2.114	8.115
2019/2/13 13:20	1.809	33.10	8.07	11.48	103.7	40.260	2.109	8.114
2019/2/13 13:30	1.796	33.10	8.07	11.48	103.6	40.249	2.094	8.114
2019/2/13 13:40	1.789	33.09	8.07	11.48	103.6	40.253	2.084	8.114
2019/2/13 13:50	1.774	33.09	8.07	11.48	103.6	40.244	2.074	8.114
2019/2/13 14:00	1.772	33.10	8.07	11.49	103.6	40.230	2.074	8.114
2019/2/13 14:10	1.769	33.09	8.07	11.49	103.6	40.224	2.069	8.114
2019/2/13 14:20	1.760	33.09	8.07	11.48	103.5	40.206	2.060	8.114
2019/2/13 14:30	1.740	33.09	8.07	11.49	103.6	40.204	2.042	8.115
2019/2/13 14:40	1.725	33.09	8.08	11.50	103.7	40.202	2.021	8.116
2019/2/13 14:50	1.735	33.09	8.07	11.49	103.6	40.211	2.042	8.115
2019/2/13 15:00	1.696	33.09	8.08	11.51	103.6	40.211	1.980	8.118
2019/2/13 15:10	1.690	33.09	8.08	11.51	103.6	40.210	1.987	8.117
2019/2/13 15:20	1.665	33.09	8.08	11.52	103.6	40.204	1.966	8.118
2019/2/13 15:30	1.667	33.09	8.08	11.50	103.5	40.185	1.968	8.117
2019/2/13 15:40	1.653	33.09	8.08	11.51	103.5	40.202	1.963	8.117
2019/2/13 15:50	1.663	33.09	8.07	11.50	103.4	40.207	1.962	8.116
2019/2/13 16:00	1.649	33.09	8.07	11.51	103.5	40.226	1.940	8.117
2019/2/13 16:10	1.648	33.09	8.08	11.51	103.5	40.234	1.951	8.116
2019/2/13 16:20	1.641	33.09	8.07	11.51	103.5	40.244	1.937	8.117
2019/2/13 16:30	1.656	33.10	8.07	11.49	103.4	40.254	1.954	8.116
2019/2/13 16:40	1.654	33.09	8.07	11.50	103.5	40.251	1.958	8.115
2019/2/13 16:50	1.665	33.10	8.07	11.48	103.3	40.239	1.964	8.114
2019/2/13 17:00	1.671	33.10	8.07	11.48	103.3	40.243	1.975	8.114

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/13 17:10	1.692	33.10	8.07	11.47	103.3	40.249	1.996	8.112
2019/2/13 17:20	1.719	33.10	8.07	11.45	103.2	40.276	2.022	8.110
2019/2/13 17:30	1.738	33.10	8.07	11.43	103.1	40.303	2.040	8.108
2019/2/13 17:40	1.745	33.10	8.07	11.43	103.1	40.317	2.041	8.108
2019/2/13 17:50	1.748	33.11	8.07	11.42	103.0	40.327	2.037	8.108
2019/2/13 18:00	1.724	33.10	8.07	11.45	103.2	40.331	2.025	8.109
2019/2/13 18:10	1.730	33.10	8.07	11.44	103.1	40.332	2.031	8.108
2019/2/13 18:20	1.730	33.10	8.07	11.43	103.0	40.349	2.027	8.108
2019/2/13 18:30	1.724	33.11	8.07	11.44	103.1	40.383	2.016	8.110
2019/2/13 18:40	1.729	33.11	8.07	11.46	103.3	40.418	2.032	8.109
2019/2/13 18:50	1.742	33.11	8.07	11.45	103.3	40.452	2.043	8.108
2019/2/13 19:00	1.732	33.11	8.07	11.45	103.2	40.470	2.034	8.109
2019/2/13 19:10	1.725	33.11	8.07	11.46	103.3	40.484	2.027	8.109
2019/2/13 19:20	1.717	33.11	8.07	11.47	103.4	40.490	2.012	8.110
2019/2/13 19:30	1.713	33.11	8.07	11.49	103.5	40.494	2.012	8.111
2019/2/13 19:40	1.714	33.10	8.07	11.54	104.0	40.521	2.015	8.112
2019/2/13 19:50	1.716	33.11	8.07	11.54	104.0	40.538	2.016	8.112
2019/2/13 20:00	1.714	33.11	8.07	11.52	103.8	40.561	2.016	8.111
2019/2/13 20:10	1.714	33.11	8.07	11.54	104.0	40.566	2.017	8.111
2019/2/13 20:20	1.713	33.10	8.07	11.54	104.0	40.567	2.014	8.111
2019/2/13 20:30	1.713	33.11	8.07	11.55	104.0	40.557	2.014	8.110
2019/2/13 20:40	1.714	33.10	8.07	11.53	103.9	40.558	2.013	8.110
2019/2/13 20:50	1.710	33.10	8.07	11.53	103.9	40.564	2.011	8.108
2019/2/13 21:00	1.708	33.10	8.07	11.52	103.8	40.574	2.009	8.105
2019/2/13 21:10	1.707	33.10	8.06	11.51	103.7	40.574	2.004	8.105
2019/2/13 21:20	1.704	33.10	8.06	11.50	103.6	40.577	2.004	8.104
2019/2/13 21:30	1.706	33.11	8.06	11.49	103.5	40.581	2.003	8.103
2019/2/13 21:40	1.703	33.10	8.06	11.48	103.4	40.575	2.002	8.102
2019/2/13 21:50	1.702	33.11	8.06	11.47	103.3	40.570	1.999	8.100
2019/2/13 22:00	1.707	33.11	8.06	11.43	103.0	40.579	2.005	8.095
2019/2/13 22:10	1.711	33.10	8.05	11.42	102.9	40.592	2.003	8.094
2019/2/13 22:20	1.710	33.10	8.05	11.40	102.7	40.592	2.008	8.092
2019/2/13 22:30	1.709	33.11	8.05	11.39	102.7	40.602	2.007	8.091
2019/2/13 22:40	1.717	33.11	8.05	11.37	102.4	40.588	2.016	8.088
2019/2/13 22:50	1.742	33.10	8.04	11.30	101.9	40.560	2.035	8.081
2019/2/13 23:00	1.755	33.11	8.04	11.27	101.6	40.554	2.052	8.077
2019/2/13 23:10	1.755	33.11	8.04	11.26	101.6	40.547	2.053	8.076
2019/2/13 23:20	1.766	33.10	8.03	11.23	101.3	40.547	2.059	8.073
2019/2/13 23:30	1.780	33.11	8.03	11.21	101.2	40.559	2.077	8.069
2019/2/13 23:40	1.780	33.10	8.03	11.20	101.1	40.562	2.076	8.069
2019/2/13 23:50	1.774	33.10	8.03	11.21	101.1	40.553	2.070	8.069
2019/2/14 0:00	1.775	33.10	8.03	11.20	101.0	40.533	2.073	8.068
2019/2/14 0:10	1.779	33.10	8.02	11.18	100.9	40.515	2.076	8.066
2019/2/14 0:20	1.782	33.10	8.02	11.17	100.8	40.504	2.079	8.066
2019/2/14 0:30	1.783	33.10	8.02	11.17	100.8	40.517	2.081	8.065
2019/2/14 0:40	1.787	33.10	8.02	11.15	100.7	40.531	2.084	8.063
2019/2/14 0:50	1.789	33.10	8.02	11.14	100.6	40.538	2.088	8.062
2019/2/14 1:00	1.791	33.10	8.02	11.13	100.5	40.534	2.090	8.061

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/14 1:10	1.791	33.10	8.02	11.12	100.4	40.520	2.088	8.060
2019/2/14 1:20	1.794	33.10	8.02	11.12	100.4	40.498	2.093	8.059
2019/2/14 1:30	1.794	33.10	8.02	11.11	100.3	40.477	2.090	8.058
2019/2/14 1:40	1.790	33.09	8.02	11.11	100.3	40.476	2.090	8.057
2019/2/14 1:50	1.790	33.09	8.02	11.10	100.2	40.484	2.086	8.057
2019/2/14 2:00	1.787	33.09	8.01	11.10	100.2	40.489	2.086	8.057
2019/2/14 2:10	1.787	33.09	8.02	11.10	100.2	40.512	2.084	8.057
2019/2/14 2:20	1.778	33.09	8.02	11.12	100.3	40.522	2.077	8.057
2019/2/14 2:30	1.782	33.10	8.02	11.11	100.3	40.516	2.079	8.057
2019/2/14 2:40	1.767	33.10	8.02	11.13	100.4	40.519	2.074	8.057
2019/2/14 2:50	1.768	33.09	8.02	11.13	100.4	40.532	2.067	8.057
2019/2/14 3:00	1.767	33.09	8.02	11.13	100.4	40.526	2.065	8.057
2019/2/14 3:10	1.756	33.09	8.02	11.14	100.5	40.536	2.054	8.058
2019/2/14 3:20	1.756	33.09	8.02	11.14	100.5	40.545	2.056	8.058
2019/2/14 3:30	1.755	33.08	8.02	11.14	100.4	40.561	2.053	8.058
2019/2/14 3:40	1.753	33.09	8.02	11.14	100.4	40.566	2.051	8.058
2019/2/14 3:50	1.753	33.09	8.02	11.14	100.4	40.563	2.051	8.058
2019/2/14 4:00	1.754	33.09	8.02	11.13	100.4	40.578	2.051	8.058
2019/2/14 4:10	1.747	33.09	8.02	11.14	100.4	40.601	2.046	8.057
2019/2/14 4:20	1.751	33.08	8.02	11.13	100.4	40.627	2.049	8.057
2019/2/14 4:30	1.753	33.08	8.02	11.13	100.4	40.637	2.047	8.058
2019/2/14 4:40	1.756	33.09	8.02	11.13	100.4	40.644	2.053	8.058
2019/2/14 4:50	1.758	33.09	8.02	11.14	100.4	40.639	2.055	8.059
2019/2/14 5:00	1.759	33.09	8.02	11.13	100.4	40.649	2.056	8.058
2019/2/14 5:10	1.764	33.09	8.02	11.13	100.4	40.657	2.063	8.058
2019/2/14 5:20	1.766	33.09	8.02	11.13	100.4	40.664	2.063	8.058
2019/2/14 5:30	1.767	33.09	8.02	11.13	100.4	40.686	2.066	8.059
2019/2/14 5:40	1.775	33.09	8.02	11.14	100.5	40.712	2.076	8.060
2019/2/14 5:50	1.778	33.10	8.02	11.14	100.5	40.725	2.076	8.060
2019/2/14 6:00	1.781	33.09	8.02	11.14	100.6	40.746	2.079	8.061
2019/2/14 6:10	1.786	33.09	8.02	11.14	100.5	40.757	2.083	8.061
2019/2/14 6:20	1.790	33.10	8.02	11.14	100.5	40.766	2.088	8.061
2019/2/14 6:30	1.793	33.10	8.02	11.13	100.5	40.781	2.090	8.060
2019/2/14 6:40	1.799	33.10	8.02	11.13	100.4	40.809	2.097	8.061
2019/2/14 6:50	1.802	33.10	8.02	11.13	100.5	40.833	2.101	8.061
2019/2/14 7:00	1.806	33.10	8.02	11.13	100.6	40.859	2.105	8.062
2019/2/14 7:10	1.806	33.10	8.02	11.15	100.7	40.876	2.105	8.063
2019/2/14 7:20	1.808	33.10	8.02	11.14	100.6	40.883	2.107	8.063
2019/2/14 7:30	1.810	33.10	8.02	11.14	100.6	40.897	2.107	8.064
2019/2/14 7:40	1.810	33.10	8.02	11.14	100.6	40.888	2.109	8.063
2019/2/14 7:50	1.810	33.11	8.02	11.15	100.7	40.900	2.109	8.064
2019/2/14 8:00	1.810	33.10	8.02	11.15	100.7	40.904	2.109	8.065
2019/2/14 8:10	1.811	33.10	8.02	11.15	100.7	40.910	2.109	8.064
2019/2/14 8:20	1.812	33.10	8.02	11.15	100.7	40.914	2.114	8.064
2019/2/14 8:30	1.814	33.10	8.02	11.14	100.7	40.918	2.111	8.064
2019/2/14 8:40	1.815	33.10	8.02	11.14	100.7	40.902	2.113	8.064
2019/2/14 8:50	1.816	33.10	8.02	11.14	100.7	40.882	2.115	8.064
2019/2/14 9:00	1.817	33.10	8.02	11.14	100.7	40.854	2.115	8.063

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/14 9:10	1.818	33.10	8.02	11.14	100.6	40.840	2.116	8.063
2019/2/14 9:20	1.819	33.10	8.02	11.14	100.6	40.842	2.116	8.063
2019/2/14 9:30	1.820	33.10	8.02	11.14	100.6	40.840	2.118	8.064
2019/2/14 9:40	1.821	33.10	8.02	11.14	100.6	40.831	2.121	8.063
2019/2/14 9:50	1.821	33.10	8.02	11.14	100.6	40.821	2.120	8.063
2019/2/14 10:00	1.821	33.10	8.02	11.13	100.6	40.805	2.120	8.063
2019/2/14 10:10	1.823	33.10	8.02	11.13	100.6	40.789	2.122	8.063
2019/2/14 10:20	1.820	33.10	8.02	11.14	100.6	40.778	2.117	8.064
2019/2/14 10:30	1.821	33.10	8.02	11.14	100.6	40.770	2.120	8.063
2019/2/14 10:40	1.821	33.10	8.02	11.14	100.6	40.761	2.120	8.063
2019/2/14 10:50	1.821	33.11	8.02	11.14	100.6	40.735	2.120	8.063
2019/2/14 11:00	1.822	33.10	8.02	11.13	100.6	40.727	2.120	8.063
2019/2/14 11:10	1.825	33.10	8.02	11.13	100.6	40.705	2.122	8.063
2019/2/14 11:20	1.826	33.10	8.02	11.12	100.5	40.696	2.124	8.062
2019/2/14 11:30	1.828	33.10	8.02	11.12	100.5	40.681	2.129	8.062
2019/2/14 11:40	1.830	33.10	8.02	11.11	100.4	40.672	2.130	8.061
2019/2/14 11:50	1.831	33.10	8.02	11.11	100.4	40.659	2.130	8.061
2019/2/14 12:00	1.833	33.11	8.02	11.11	100.4	40.614	2.132	8.061
2019/2/14 12:10	1.835	33.10	8.02	11.10	100.3	40.569	2.135	8.060
2019/2/14 12:20	1.838	33.11	8.02	11.09	100.2	40.533	2.137	8.059
2019/2/14 12:30	1.841	33.10	8.02	11.09	100.2	40.507	2.141	8.058
2019/2/14 12:40	1.842	33.11	8.02	11.07	100.1	40.472	2.143	8.057
2019/2/14 12:50	1.845	33.10	8.02	11.07	100.0	40.454	2.143	8.057
2019/2/14 13:00	1.849	33.10	8.02	11.05	99.9	40.437	2.150	8.056
2019/2/14 13:10	1.857	33.10	8.01	11.04	99.8	40.404	2.156	8.054
2019/2/14 13:20	1.863	33.10	8.01	11.03	99.7	40.382	2.162	8.053
2019/2/14 13:30	1.868	33.10	8.01	11.02	99.7	40.356	2.167	8.052
2019/2/14 13:40	1.876	33.10	8.01	11.01	99.6	40.330	2.180	8.051
2019/2/14 13:50	1.883	33.10	8.01	11.01	99.6	40.313	2.182	8.050
2019/2/14 14:00	1.888	33.10	8.01	11.01	99.6	40.292	2.187	8.050
2019/2/14 14:10	1.891	33.10	8.01	11.01	99.7	40.267	2.191	8.051
2019/2/14 14:20	1.892	33.10	8.01	11.03	99.8	40.253	2.192	8.051
2019/2/14 14:30	1.893	33.10	8.01	11.03	99.8	40.233	2.188	8.052
2019/2/14 14:40	1.886	33.10	8.01	11.05	100.0	40.217	2.187	8.052
2019/2/14 14:50	1.890	33.10	8.01	11.04	99.9	40.204	2.183	8.052
2019/2/14 15:00	1.886	33.10	8.01	11.05	100.0	40.191	2.187	8.052
2019/2/14 15:10	1.885	33.10	8.01	11.06	100.0	40.179	2.185	8.052
2019/2/14 15:20	1.880	33.10	8.01	11.06	100.1	40.163	2.178	8.053
2019/2/14 15:30	1.881	33.10	8.01	11.06	100.1	40.159	2.180	8.053
2019/2/14 15:40	1.884	33.10	8.01	11.06	100.1	40.150	2.184	8.052
2019/2/14 15:50	1.883	33.10	8.01	11.06	100.1	40.142	2.181	8.052
2019/2/14 16:00	1.880	33.10	8.01	11.07	100.1	40.132	2.180	8.053
2019/2/14 16:10	1.880	33.10	8.01	11.07	100.1	40.130	2.178	8.053
2019/2/14 16:20	1.880	33.10	8.01	11.07	100.2	40.109	2.178	8.053
2019/2/14 16:30	1.882	33.10	8.01	11.07	100.1	40.097	2.181	8.053
2019/2/14 16:40	1.883	33.10	8.01	11.07	100.2	40.095	2.184	8.053
2019/2/14 16:50	1.886	33.10	8.01	11.07	100.1	40.104	2.185	8.052
2019/2/14 17:00	1.887	33.10	8.01	11.07	100.2	40.090	2.187	8.052



測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/14 17:10	1.889	33.10	8.01	11.06	100.1	40.096	2.188	8.052
2019/2/14 17:20	1.890	33.10	8.01	11.06	100.1	40.093	2.188	8.052
2019/2/14 17:30	1.888	33.10	8.01	11.07	100.2	40.090	2.188	8.052
2019/2/14 17:40	1.890	33.10	8.01	11.07	100.2	40.095	2.190	8.052
2019/2/14 17:50	1.885	33.10	8.01	11.07	100.2	40.097	2.185	8.053
2019/2/14 18:00	1.890	33.10	8.01	11.07	100.2	40.104	2.190	8.052
2019/2/14 18:10	1.888	33.10	8.01	11.07	100.2	40.117	2.188	8.052
2019/2/14 18:20	1.880	33.10	8.01	11.09	100.3	40.129	2.181	8.053
2019/2/14 18:30	1.880	33.10	8.01	11.08	100.3	40.136	2.176	8.054
2019/2/14 18:40	1.879	33.10	8.01	11.08	100.3	40.164	2.179	8.053
2019/2/14 18:50	1.879	33.10	8.01	11.09	100.3	40.185	2.178	8.053
2019/2/14 19:00	1.879	33.10	8.01	11.09	100.3	40.214	2.178	8.053
2019/2/14 19:10	1.869	33.10	8.01	11.09	100.3	40.244	2.169	8.054
2019/2/14 19:20	1.874	33.10	8.01	11.09	100.3	40.253	2.174	8.054
2019/2/14 19:30	1.875	33.09	8.01	11.09	100.4	40.271	2.174	8.054
2019/2/14 19:40	1.879	33.10	8.01	11.09	100.3	40.286	2.175	8.054
2019/2/14 19:50	1.875	33.10	8.01	11.10	100.4	40.302	2.176	8.054
2019/2/14 20:00	1.878	33.09	8.01	11.10	100.4	40.318	2.177	8.053
2019/2/14 20:10	1.879	33.10	8.01	11.09	100.3	40.325	2.179	8.053
2019/2/14 20:20	1.878	33.10	8.01	11.09	100.4	40.349	2.178	8.053
2019/2/14 20:30	1.877	33.09	8.01	11.09	100.3	40.376	2.175	8.053
2019/2/14 20:40	1.880	33.10	8.01	11.09	100.4	40.401	2.177	8.053
2019/2/14 20:50	1.881	33.09	8.01	11.09	100.3	40.430	2.179	8.053
2019/2/14 21:00	1.885	33.10	8.01	11.08	100.3	40.433	2.182	8.053
2019/2/14 21:10	1.884	33.09	8.01	11.08	100.3	40.446	2.184	8.053
2019/2/14 21:20	1.883	33.09	8.01	11.09	100.3	40.458	2.179	8.053
2019/2/14 21:30	1.885	33.10	8.01	11.09	100.3	40.463	2.181	8.053
2019/2/14 21:40	1.884	33.10	8.01	11.09	100.3	40.471	2.180	8.053
2019/2/14 21:50	1.885	33.09	8.01	11.08	100.3	40.465	2.183	8.053
2019/2/14 22:00	1.886	33.10	8.01	11.09	100.3	40.463	2.185	8.053
2019/2/14 22:10	1.888	33.09	8.01	11.08	100.3	40.473	2.185	8.053
2019/2/14 22:20	1.886	33.09	8.01	11.09	100.3	40.484	2.181	8.053
2019/2/14 22:30	1.886	33.10	8.01	11.09	100.3	40.510	2.182	8.053
2019/2/14 22:40	1.888	33.09	8.01	11.08	100.3	40.514	2.184	8.052
2019/2/14 22:50	1.889	33.09	8.01	11.08	100.2	40.509	2.185	8.052
2019/2/14 23:00	1.891	33.10	8.01	11.08	100.2	40.516	2.187	8.052
2019/2/14 23:10	1.889	33.10	8.01	11.08	100.3	40.518	2.187	8.053
2019/2/14 23:20	1.890	33.10	8.01	11.08	100.3	40.537	2.187	8.052
2019/2/14 23:30	1.882	33.09	8.01	11.09	100.4	40.541	2.179	8.053
2019/2/14 23:40	1.889	33.10	8.01	11.08	100.3	40.540	2.181	8.053
2019/2/14 23:50	1.888	33.09	8.01	11.08	100.3	40.540	2.185	8.053
2019/2/15 0:00	1.888	33.09	8.01	11.08	100.3	40.566	2.186	8.052
2019/2/15 0:10	1.889	33.10	8.01	11.08	100.3	40.586	2.186	8.052
2019/2/15 0:20	1.887	33.10	8.01	11.08	100.3	40.597	2.184	8.052
2019/2/15 0:30	1.886	33.10	8.01	11.08	100.3	40.619	2.184	8.052
2019/2/15 0:40	1.887	33.09	8.01	11.09	100.3	40.624	2.184	8.052
2019/2/15 0:50	1.890	33.09	8.01	11.08	100.3	40.608	2.186	8.052
2019/2/15 1:00	1.889	33.10	8.01	11.08	100.3	40.605	2.183	8.053

測定日時	多項目水質センサー						海水用 pH センサー	
	水温 (°C)	塩分	pH <sub>NBS</sub>	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	深度 (m)	水温 (°C)	pH <sub>total</sub>
2019/2/15 1:10	1.892	33.10	8.01	11.08	100.3	40.624	2.190	8.052
2019/2/15 1:20	1.890	33.10	8.01	11.09	100.3	40.626	2.188	8.052
2019/2/15 1:30	1.886	33.09	8.01	11.09	100.3	40.611	2.183	8.053
2019/2/15 1:40	1.892	33.09	8.01	11.08	100.2	40.587	2.192	8.052
2019/2/15 1:50	1.894	33.10	8.01	11.08	100.3	40.571	2.191	8.052
2019/2/15 2:00	1.894	33.10	8.01	11.08	100.2	40.553	2.188	8.052
2019/2/15 2:10	1.894	33.10	8.01	11.07	100.2	40.560	2.192	8.051
2019/2/15 2:20	1.895	33.09	8.01	11.07	100.2	40.565	2.194	8.051
2019/2/15 2:30	1.896	33.10	8.01	11.07	100.2	40.571	2.194	8.052
2019/2/15 2:40	1.890	33.09	8.01	11.07	100.2	40.577	2.192	8.052
2019/2/15 2:50	1.889	33.09	8.01	11.08	100.2	40.592	2.185	8.052
2019/2/15 3:00	1.887	33.09	8.01	11.08	100.3	40.584	2.185	8.052
2019/2/15 3:10	1.886	33.09	8.01	11.08	100.3	40.588	2.184	8.053
2019/2/15 3:20	1.884	33.10	8.01	11.08	100.3	40.596	2.181	8.053
2019/2/15 3:30	1.884	33.10	8.01	11.08	100.3	40.599	2.183	8.053
2019/2/15 3:40	1.881	33.09	8.01	11.08	100.3	40.605	2.176	8.053
2019/2/15 3:50	1.880	33.10	8.01	11.09	100.3	40.605	2.178	8.053
2019/2/15 4:00	1.880	33.10	8.01	11.09	100.3	40.611	2.175	8.053
2019/2/15 4:10	1.879	33.10	8.01	11.08	100.2	40.603	2.174	8.053
2019/2/15 4:20	1.877	33.09	8.01	11.09	100.3	40.611	2.172	8.053
2019/2/15 4:30	1.876	33.09	8.01	11.09	100.3	40.626	2.174	8.053
2019/2/15 4:40	1.878	33.09	8.01	11.08	100.3	40.646	2.175	8.053
2019/2/15 4:50	1.870	33.09	8.01	11.09	100.3	40.656	2.169	8.054
2019/2/15 5:00	1.868	33.09	8.01	11.09	100.3	40.674	2.167	8.054
2019/2/15 5:10	1.863	33.10	8.01	11.10	100.3	40.673	2.159	8.054
2019/2/15 5:20	1.860	33.09	8.01	11.09	100.3	40.663	2.157	8.054
2019/2/15 5:30	1.859	33.09	8.01	11.10	100.4	40.655	2.154	8.055
2019/2/15 5:40	1.851	33.10	8.01	11.11	100.5	40.674	2.150	8.055
2019/2/15 5:50	1.838	33.09	8.02	11.13	100.6	40.694	2.138	8.057
2019/2/15 6:00	1.839	33.10	8.02	11.13	100.6	40.710	2.131	8.057
2019/2/15 6:10	1.837	33.10	8.02	11.13	100.5	40.720	2.135	8.057
2019/2/15 6:20	1.840	33.10	8.02	11.13	100.5	40.725	2.139	8.056
2019/2/15 6:30	1.832	33.09	8.02	11.12	100.5	40.733	2.130	8.057
2019/2/15 6:40	1.830	33.10	8.02	11.13	100.5	40.753	2.130	8.057
2019/2/15 6:50	1.822	33.10	8.02	11.13	100.6	40.763	2.116	8.058
2019/2/15 7:00	1.816	33.10	8.02	11.14	100.6	40.774	2.115	8.059
2019/2/15 7:10	1.809	33.10	8.02	11.16	100.8	40.783	2.109	8.060
2019/2/15 7:20	1.811	33.10	8.02	11.16	100.8	40.787	2.107	8.061
2019/2/15 7:30	1.810	33.10	8.02	11.16	100.8	40.790	2.109	8.061
2019/2/15 7:40	1.810	33.10	8.02	11.16	100.8	40.814	2.111	8.061
2019/2/15 7:50	1.815	33.10	8.02	11.16	100.8	40.834	2.115	8.061
2019/2/15 8:00	1.816	33.10	8.02	11.16	100.8	40.853	2.114	8.061
2019/2/15 8:10	1.818	33.10	8.02	11.16	100.8	40.869	2.118	8.062
2019/2/15 8:20	1.822	33.11	8.02	11.16	100.8	40.870	2.123	8.062
2019/2/15 8:30	1.828	33.11	8.02	11.16	100.8	40.880	2.122	8.062
2019/2/15 8:40	1.831	33.11	8.02	11.17	100.9	40.881	2.129	8.063
2019/2/15 8:50	1.834	33.11	8.02	11.16	100.9	40.871	2.134	8.064
2019/2/15 9:00	1.839	33.11	8.02	11.16	100.9	40.871	2.135	8.064

### 6.6.5 基準超過判定

監視段階の移行基準<sup>2)</sup>からの超過判定を行うため、採水分析した塩分およびDO（表 6.6-6）ならびに多項目水質センサーで観測した水温（基準超過判定の対象となる測点の底層（海底面上2 m）に相当する水温データを使用、表 6.6-7 ～ 表 6.6-12）を用いて、Weiss（1970）<sup>3)</sup>に従って溶存酸素飽和度を算出し、pCO<sub>2</sub>との関係より超過判定を行った（表 6.6-36 および図 6.6-31）。判定の結果、基準より高い観測値は認められなかった。

表 6.6-36 冬季調査で得られた観測値と監視段階の移行基準上限との差

調査測点	観測値		観測された溶存酸素飽和度におけるpCO <sub>2</sub> の基準値の上限 <sup>注)</sup> (μatm)	pCO <sub>2</sub> の観測値と基準値上限の差 (観測値)-(基準値上限)	基準値上限との比較
	溶存酸素飽和度 (%)	pCO <sub>2</sub> (μatm)			
St.01	102.3	304	367	-63	低
St.02	102.5	307	366	-59	低
St.03	104.1	280	356	-76	低
St.04	104.5	248	354	-106	低
St.06	101.6	303	371	-68	低
St.09	100.9	302	376	-74	低
St.10	102.5	269	366	-97	低
St.11	100.6	330	378	-48	低

注) 20180709 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄許可申請書」の添付書類-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図に示した基準。

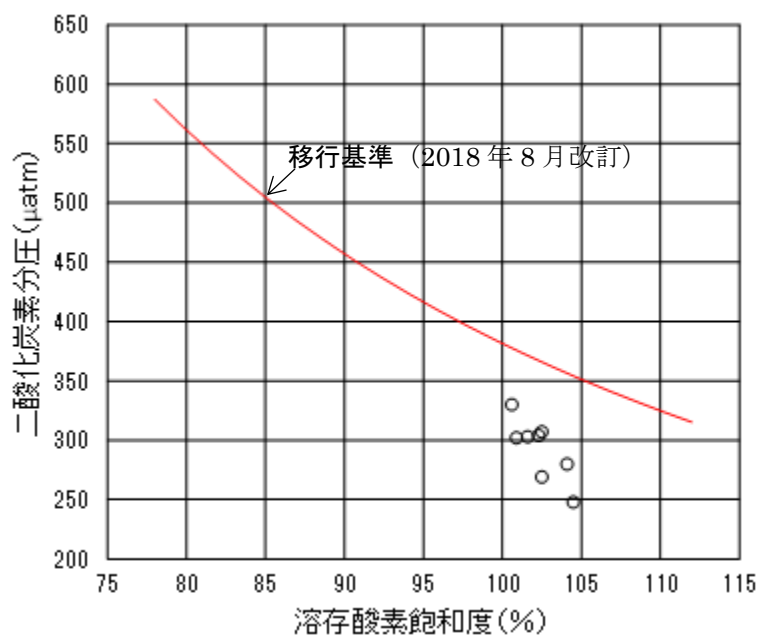


図 6.6-31 冬季海洋調査の移行基準超過判定 (○：観測値)

### 6.6.6 採水の繰り返し回数調査結果

採水の繰り返し回数の実績を表 6.6-37 に示す。すべての調査測点、層において、センサーと採水の水温差は±0.5℃の範囲内であった。

表 6.6-37 採水の繰り返し回数調査結果表（冬季調査）

測点	観測時間 <sup>注1</sup>	採水層	採水回数 <sup>注2</sup>	水温℃			理由（±0.5℃範囲外）
				センサー	採水 <sup>注3</sup>	差 <sup>注4</sup>	
St.01	開始 13:14 終了 14:22 (所要) (1:08)	表層	2	1.61	1.5	-0.11	
		上層	1	1.61	1.5	-0.11	
		下層	1	1.75	1.6	-0.15	
		底層	2	1.75	1.6	-0.15	
St.02	開始 9:01 終了 10:14 (所要) (1:13)	表層	2	1.70	1.5	-0.20	
		上層	1	1.62	1.5	-0.12	
		下層	1	1.78	1.7	-0.08	
		底層	2	1.81	1.7	-0.11	
St.03	開始 8:59 終了 11:15 (所要) (2:16)	表層	2	1.47	1.6	+0.13	
		上層	1	1.47	1.6	+0.13	
		下層	1	1.78	1.7	-0.08	
		底層	2	1.79	1.6	-0.19	
St.04	開始 10:24 終了 11:26 (所要) (1:02)	表層	2	1.42	1.4	-0.02	
		上層	1	1.20	1.2	0	
		下層	1	1.43	1.4	-0.03	
		底層	2	1.48	1.4	-0.08	
St.05	開始 12:58 終了 14:27 (所要) (1:29)	表層	2	1.48	1.4	-0.08	
		上層	1	1.47	1.4	-0.07	
		下層	1	1.40	1.2	-0.20	
		底層	2	1.39	1.2	-0.19	
St.06	開始 9:50 終了 11:34 (所要) (1:44)	表層	2	1.41	1.4	-0.01	
		上層	1	1.35	1.5	+0.15	
		下層	2	1.74	1.6	-0.14	
		底層	2	1.74	1.6	-0.14	
St.07	開始 11:16 終了 12:51 (所要) (1:35)	表層	2	1.29	1.1	-0.19	
		上層	1	1.29	1.1	-0.19	
		下層	1	1.29	1.1	-0.19	
		底層	2	1.30	1.0	-0.30	
St.08	開始 11:42 終了 12:36 (所要) (0:54)	表層	2	1.58	1.4	-0.18	
		上層	1	1.55	1.5	-0.05	
		下層	1	1.55	1.4	-0.15	
		底層	2	1.49	1.4	-0.09	
St.09	開始 13:25 終了 14:56 (所要) (1:31)	表層	2	1.19	1.2	+0.01	
		上層	1	1.19	1.2	+0.01	
		下層	1	2.26	2.3	+0.04	
		底層	2	2.27	2.3	+0.03	
St.10	開始 11:27 終了 13:03 (所要) (1:36)	表層	2	1.39	1.5	+0.11	
		上層	1	1.37	1.6	+0.23	
		下層	1	1.85	1.9	+0.05	
		底層	2	1.84	1.9	+0.06	
St.11	開始 11:40 終了 13:04 (所要) (1:24)	表層	2	1.05	1.1	+0.05	
		上層	1	1.06	1.0	-0.06	
		下層	1	1.81	1.6	-0.21	
		底層	2	1.81	1.6	-0.21	
St.12	開始 9:15 終了 11:07 (所要) (1:52)	表層	2	1.91	1.5	-0.41	
		上層	1	1.83	1.6	-0.23	
		下層	1	1.12	1.2	+0.08	
		底層	2	1.15	1.2	+0.05	

注1 各調査測点における調査の手順は①流速計の設置、②気象海象の観測、③多項目水質センサー等による鉛直観測、④採水、⑤植物プランクトン、動物プランクトンのサンプリング、⑥流速計の揚収である。従って、開始時刻は、流況観測の開始時刻、終了時刻は、流況観測の終了時刻とした。

注2 表層と底層は、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水と<sup>14</sup>C、栄養塩、クロロフィルaのための採水の合計2回の採水を行う。上層と下層は、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水を1回行う。±0.5℃範囲外の場合は、観測可能な時間内で採水を繰り返す。<sup>14</sup>C、栄養塩、クロロフィルaのための採水は繰り返しの採水は行わず、最後の1回としている。

注3 pH、DO、全炭酸、アルカリ度、塩分、硫化物イオンのための採水について繰り返した最後の採水温度である。

注4 センサー観測の水温に対する採水の水温の水温差を示す。

### 6.6.7 まとめ

監視段階の移行基準からの超過判定を行った結果、基準より高い数値は認められなかった。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業において、冬季の海洋環境調査は、2013年度のベースライン調査時を含めて今回が4回目である。ベースライン冬季調査時後、圧入開始後初めての冬季調査（2016年）まで3年間の時間が空いており、データの連続性には限界がある一方で、今回の調査で得られたデータも大変貴重なものである。今回は記録的な大寒波の影響を受けてのサンプリングであったことから、自然変動を考慮した基準を策定していく上で、これらのデータは非常に重要であると言える。このように、非定常なイベント時のサンプルを分析し蓄積することで、より正確なデータ集合から基準を策定する一助となるだろう。

植物プランクトンは、ベースライン調査時の冬季調査と比較すると、出現個体数に大幅な増加が認められた。これは春季の大増殖を捉えたものであると推察された。動物プランクトンについても出現個体数の増加がみられた。

また、メイオベントスとマクロベントスの出現状況はベースライン調査時の冬季調査と比較して大きく変わらなかった。メガロベントスについては、ベースライン調査時における主要な出現種のうち、ウバガイおよびニッポンヒトデを除く、すべての生息を確認した。

以上より、本調査における海洋生物の状況は、動植物プランクトンに出現個体数に変化が認められるものの、ベースライン調査時の冬季調査と大きく変わらなかったと言える。海洋生物の生物相の変動については今後も調査を継続し、データを蓄積していくことで、何らかの傾向を把握できるものと考えられる。

### 6.6.8 係留系による水質連続観測時の採水分析結果

係留系による水質連続観測を行う際の係留系設置・揚収時における採水分析結果を、表6.6-38と表6.6-39に示す。

表 6.6-38 係留系設置・揚収時における採水分析結果

調査／設置・揚収		採水 水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	溶存酸素 飽和度 (%)	全炭酸 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	アルカリ度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )
春季	設置(5/24)	41.0	5.4	32.69	8.07	10.61	103.6	2,048	2,232	286
	揚収(6/1)	39.9	5.5	32.77	8.16	10.30	101.1	2,059	2,237	301
夏季	設置(8/29)	38.8	13.1	34.15	8.01	6.91	80.6	2,082	2,268	417
	揚収(9/2)	40.5	12.2	34.17	8.02	6.99	80.4	2,073	2,255	413
秋季	設置(11/8)	40.0	12.4	33.97	8.09	7.57	87.9	2,066	2,263	385
	揚収(11/16)	40.0	14.2	33.90	8.14	7.63	91.6	-	-	-
冬季	設置(2/7)	41.0	2.8	33.14	8.15	10.24	95.5	2,112	2,239	388
	揚収(2/15)	41.0	1.7	33.13	8.09	11.21	101.1	2,099	2,241	330

注 水温および pH は船上測定値

表 6.6-39 係留系設置・揚収時における採水分析結果（栄養塩およびクロロフィル a）

調査／設置・揚収		クロロフィル a ( $\mu\text{g/L}$ )	全リン (mg/L)	全窒素 (mg/L)	硝酸態窒素 (mg/L)	亜硝酸態窒素 (mg/L)	アンモニア態窒素 (mg/L)	リン酸態リン (mg/L)	ケイ酸態ケイ酸 (mg/L)
春季	設置(5/24)	1.0	0.02	0.2	0.03	<0.005	0.03	0.014	0.10
	揚収(6/1)	0.8	0.03	0.1	0.04	<0.005	0.04	0.019	0.16
夏季	設置(8/29)	0.6	0.02	0.2	0.08	0.011	<0.02	0.027	0.48
	揚収(9/2)	0.7	0.03	0.2	0.11	<0.005	<0.02	0.021	0.56
秋季	設置(11/8)	1.2	0.02	0.2	0.09	0.005	<0.02	0.013	0.35
	揚収(11/16)	0.3	0.01	0.2	0.06	<0.005	<0.02	0.007	0.26
冬季	設置(2/7)	2.5	0.03	0.3	0.11	<0.005	<0.02	0.026	0.64
	揚収(2/15)	6.2	0.03	0.2	0.07	<0.005	<0.02	0.017	0.50

### 6.6.9 採水による水質分析（採水ラボ分析）結果

採水による水質分析の際、船上で pH を測定するほかに、水温を 25°C に統一した条件での室内分析を実施している。その pH 測定結果を、表 6.6-40 に示す。

表 6.6-40 採水分析結果（pH 採水ラボ分析）

		春季		夏季		秋季		冬季	
		水深(m)	pH	水深(m)	pH	水深(m)	pH	水深(m)	pH
St.01	表層	0.5	8.07	0.5	8.11	0.5	8.07	0.5	8.04
	上層	5.0	8.11	5.0	8.12	5.0	8.10	5.0	8.02
	下層	15.8	8.06	15.0	8.12	14.5	8.10	16.0	7.94
	底層	18.8	8.05	18.0	8.08	17.5	8.10	19.0	7.94
St.02	表層	0.5	8.11	0.5	8.15	0.5	8.22	0.5	8.01
	上層	5.0	8.13	5.0	8.15	5.0	8.18	5.0	8.01
	下層	24.7	8.05	25.0	8.02	25.9	8.17	26.2	7.94
	底層	27.7	8.04	28.0	8.01	28.9	8.17	29.2	7.93
St.03	表層	0.5	8.14	0.5	8.16	0.5	8.14	0.5	8.01
	上層	5.0	8.14	5.0	8.16	5.0	8.14	5.0	8.00
	下層	30.5	8.03	32.0	8.02	31.6	8.11	32.5	7.96
	底層	33.5	8.01	35.0	7.99	34.6	8.10	35.5	7.96
St.04	表層	0.5	8.11	0.5	8.15	0.5	8.11	0.5	8.04
	上層	5.0	8.11	5.0	8.17	5.0	8.14	5.0	8.04
	下層	19.7	8.07	19.2	8.15	21.9	8.11	21.6	7.99
	底層	22.7	8.05	22.2	8.11	24.9	8.10	24.6	7.99
St.05	表層	0.5	8.13	0.5	8.15	0.5	8.10	0.5	8.02
	上層	2.0	8.13	2.0	8.15	2.0	8.10	2.0	8.01
	下層	8.2	8.14	9.0	8.16	8.0	8.10	9.0	7.98
	底層	9.7	8.14	10.5	8.17	9.5	8.09	10.5	7.98
St.06	表層	0.5	8.14	0.5	8.17	0.5	8.13	0.5	8.00
	上層	5.0	8.14	5.0	8.16	5.0	8.13	5.0	8.00
	下層	18.5	8.06	18.5	8.14	19.0	8.10	20.5	7.92
	底層	21.5	8.06	21.5	8.07	22.0	8.09	23.5	7.91
St.07	表層	0.5	8.09	0.5	8.12	0.5	8.10	0.5	8.03
	上層	2.0	8.10	2.0	8.13	2.0	8.10	2.0	8.03
	下層	2.6	8.12	3.4	8.15	4.0	8.10	3.0	8.03
	底層	4.1	8.13	4.9	8.16	5.5	8.10	4.5	8.03
St.08	表層	0.5	8.06	0.5	7.91	0.5	8.12	0.5	8.03
	上層	2.0	8.10	2.0	8.05	2.0	8.12	2.0	8.03
	下層	6.4	8.14	7.7	8.14	7.3	8.12	7.4	8.03
	底層	7.9	8.12	9.2	8.16	8.8	8.13	8.9	8.03
St.09	表層	0.5	8.15	0.5	8.17	0.5	8.15	0.5	8.05
	上層	5.0	8.15	5.0	8.17	5.0	8.15	5.0	8.06
	下層	37.5	8.01	38.0	8.00	36.0	8.10	37.5	7.94
	底層	40.5	7.99	41.0	7.99	39.0	8.09	40.5	7.94
St.10	表層	0.5	8.14	0.5	8.17	0.5	8.15	0.5	8.01
	上層	5.0	8.14	5.0	8.17	5.0	8.15	5.0	8.00
	下層	36.5	8.00	37.0	8.00	36.3	8.13	37.5	7.96
	底層	39.5	7.99	40.0	8.00	39.3	8.12	40.5	7.96
St.11	表層	0.5	8.14	0.5	8.18	0.5	8.14	0.5	8.03
	上層	5.0	8.14	5.0	8.17	5.0	8.14	5.0	8.03
	下層	20.0	8.14	20.5	8.14	20.5	8.11	20.5	7.91
	底層	23.0	8.06	23.5	8.08	23.5	8.11	23.5	7.90
St.12	表層	0.5	8.11	0.5	8.14	0.5	8.09	0.5	8.04
	上層	2.0	8.13	2.0	8.14	2.0	8.10	2.0	8.04
	下層	7.8	8.12	8.6	8.16	8.5	8.10	8.0	8.00
	底層	9.3	8.11	10.1	8.16	10.0	8.10	9.5	7.99

## 参考文献

- 1) 海洋生物環境研究所（2014）．火力・原子力発電所に係る海域環境モニタリング調査の基本的考え方．「発電所に係る環境影響評価の手引」経済産業省、540-545.
- 2) 20180709 産第1号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-2「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第2.2-1図。
- 3) Weiss RF. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. Deep-Sea Res., 17, 721-735.

## 6.7 その他の監視項目に係る報告

### 6.7.1 特定二酸化炭素ガスの状況に関する事項

2018年度（2018年4月1日～2019年3月31日）の、通常時監視における「特定二酸化炭素ガスの状況に関する事項」および海域の状況に関する事項のうち「地層内圧力及び温度の変化等の地層及び地層の状況」について報告する。

#### (1) 海底下への廃棄量

2018年度（2018年4月1日～2019年3月31日）の苫小牧海域における特定二酸化炭素ガスの廃棄量（萌別層+滝ノ上層）は、79,575.14トンであった。萌別層への廃棄量は、235,499.35トン、滝ノ上層への廃棄量は98.18トンとなった。なお、滝ノ上層への圧入は、2018年7月31日～9月1日のみ実施し、この間は萌別層への圧入を継続した。

#### (2) 萌別層への廃棄量

萌別層への日ごとに集計した廃棄（圧入）量の推移を図6.7-1に示す。5月25日～7月24日、9月1日は二酸化炭素を含むガス（以下、「PSAオフガス」と称する。）が、供給元の都合により圧入を停止した。圧入再開は7月25日からとなった。9月6日の北海道胆振東部地震により余儀なく長期間の圧入停止となり、供給元のPSAオフガス送気体制が整った後の12月27日に圧入を再開した。2月8日～2月18日はPSAオフガス圧縮機のアンチサージ弁の補修等のため圧入を停止し、2月19日に圧入を再開した。3月26日～3月28日は供給元の都合により圧入を停止した。

月ごとに集計した萌別層への廃棄（圧入）量の推移を図6.7-2および表6.7-1に示す。萌別層への月ごとの圧入量は0.00～18,149.59トンであり、2018年度の萌別層への累計圧入量は、79,514.20トン、2016年の圧入開始以来の萌別層への累計圧入量は235,499.35トンとなった。



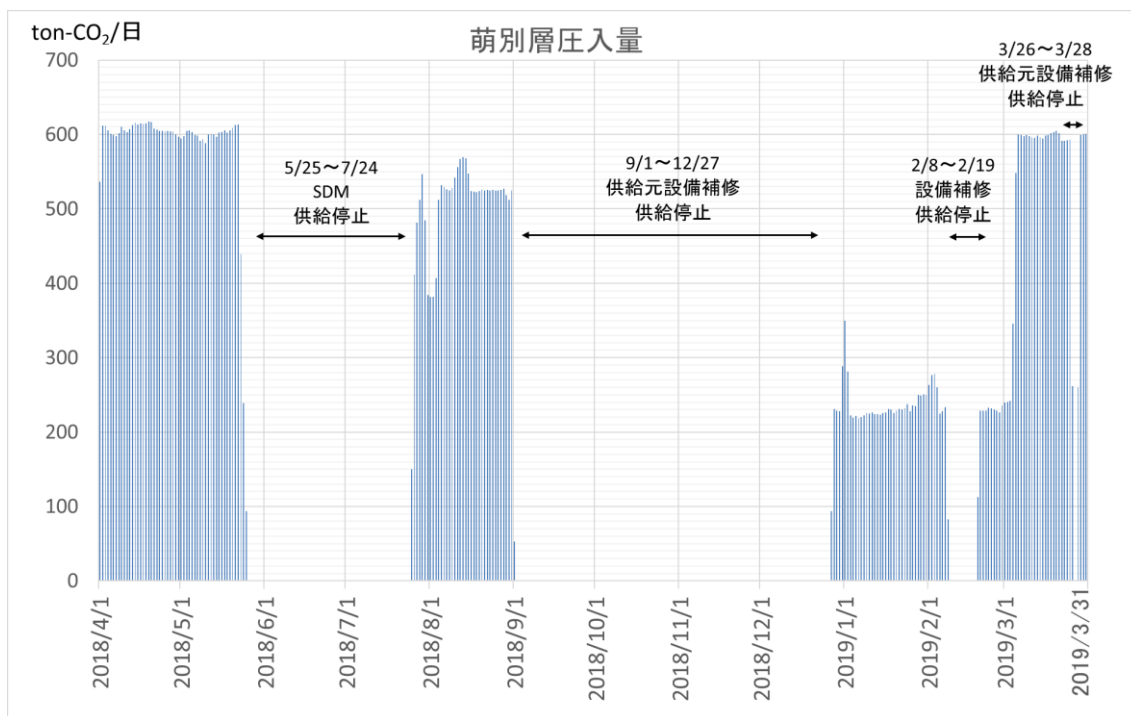


図 6.7-1 海底下への廃棄量の推移 / 萌別層のみ（日間集計）

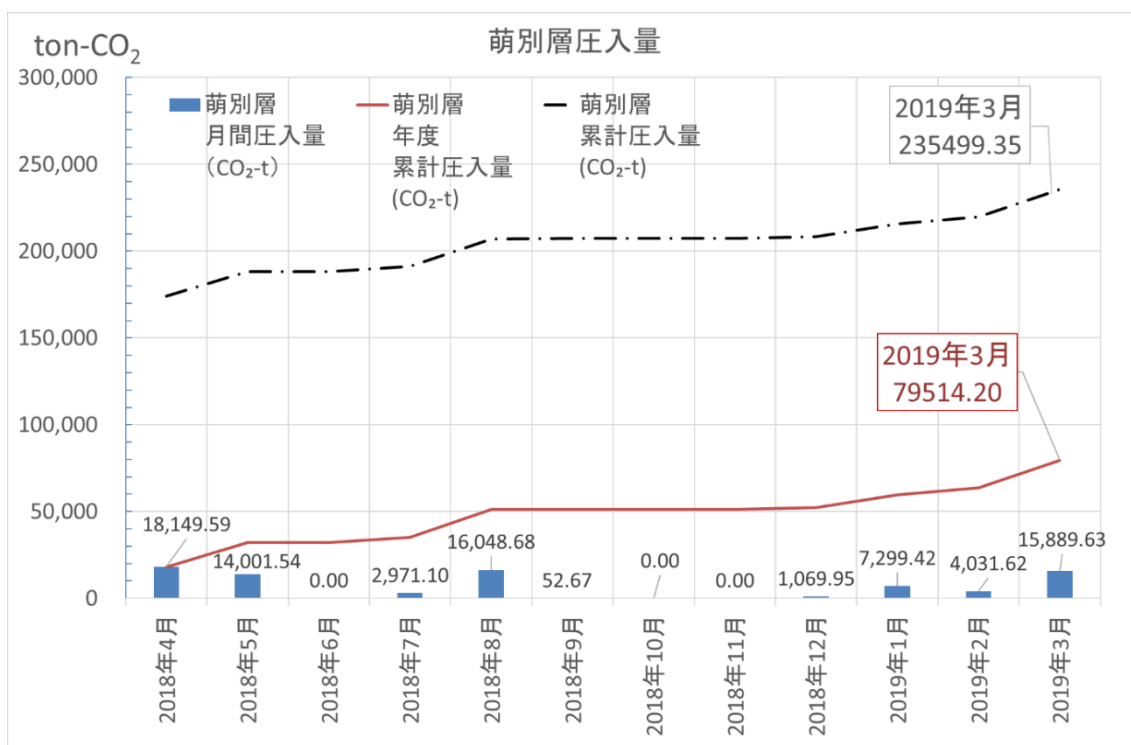


図 6.7-2 海底下への廃棄量の推移 / 萌別層のみ（月間集計）

表 6.7-1 各層への月ごとの廃棄量と累計廃棄量の一覧

年月	萌別層 月間圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	萌別層 年度 累計圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	萌別層 累計圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	滝ノ上層 月間圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	滝ノ上 年度 累計圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	滝ノ上 累計圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	両層 月間圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	両層 2018年度 累計圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)	両層 累計圧入量 (CO <sub>2</sub> -t)
2018年4月	18,149.59	18,149.59	174,134.74	0.00	0.00	37.24	18,149.59	18,149.59	174,171.98
2018年5月	14,001.54	32,151.13	188,136.28	0.00	0.00	37.24	14,001.54	32,151.13	188,173.52
2018年6月	0.00	32,151.13	188,136.28	0.00	0.00	37.24	0.00	32,151.13	188,173.52
2018年7月	2,971.10	35,122.23	191,107.38	0.87	0.87	38.11	2,971.97	35,123.10	191,145.49
2018年8月	16,048.68	51,170.91	207,156.06	59.83	60.70	97.94	16,108.51	51,231.61	207,254.00
2018年9月	52.67	51,223.58	207,208.73	0.24	60.94	98.18	52.91	51,284.52	207,306.91
2018年10月	0.00	51,223.58	207,208.73	0.00	60.94	98.18	0.00	51,284.52	207,306.91
2018年11月	0.00	51,223.58	207,208.73	0.00	60.94	98.18	0.00	51,284.52	207,306.91
2018年12月	1,069.95	52,293.53	208,278.68	0.00	60.94	98.18	1,069.95	52,354.47	208,376.86
2019年1月	7,299.42	59,592.95	215,578.10	0.00	60.94	98.18	7,299.42	59,653.89	215,676.28
2019年2月	4,031.62	63,624.57	219,609.72	0.00	60.94	98.18	4,031.62	63,685.51	219,707.90
2019年3月	15,889.63	79,514.20	235,499.35	0.00	60.94	98.18	15,889.63	79,575.14	235,597.53

### (3) 滝ノ上層への廃棄量

滝ノ上層への日ごとに集計した廃棄量の推移を図 6.7-3 に示す。

2018年7月31日に滝ノ上層への試験圧入を実施した。定レート圧入を継続した後、8月16日から段階的にレートアップし、最大レートを調査した。9月1日に供給元の都合により圧入を停止した。

月ごとに集計した滝ノ上層への廃棄（圧入）量の推移を表 6.7-1 および図 6.7-4 に示す。2018年度の滝ノ上層への累計圧入量は、60.94 トンとなった。滝ノ上層への圧入を開始した2018年2月からの累計圧入量は98.18 トンとなった。

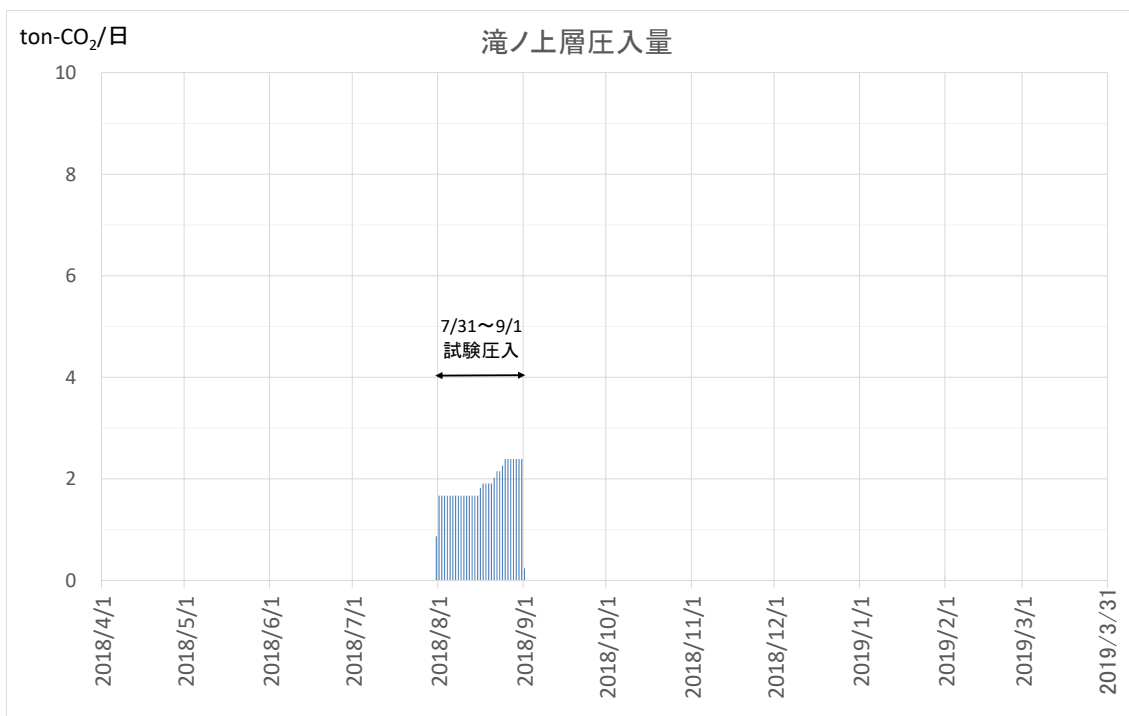


図 6.7-3 海底下への廃棄量の推移 / 滝ノ上層のみ（日間集計）

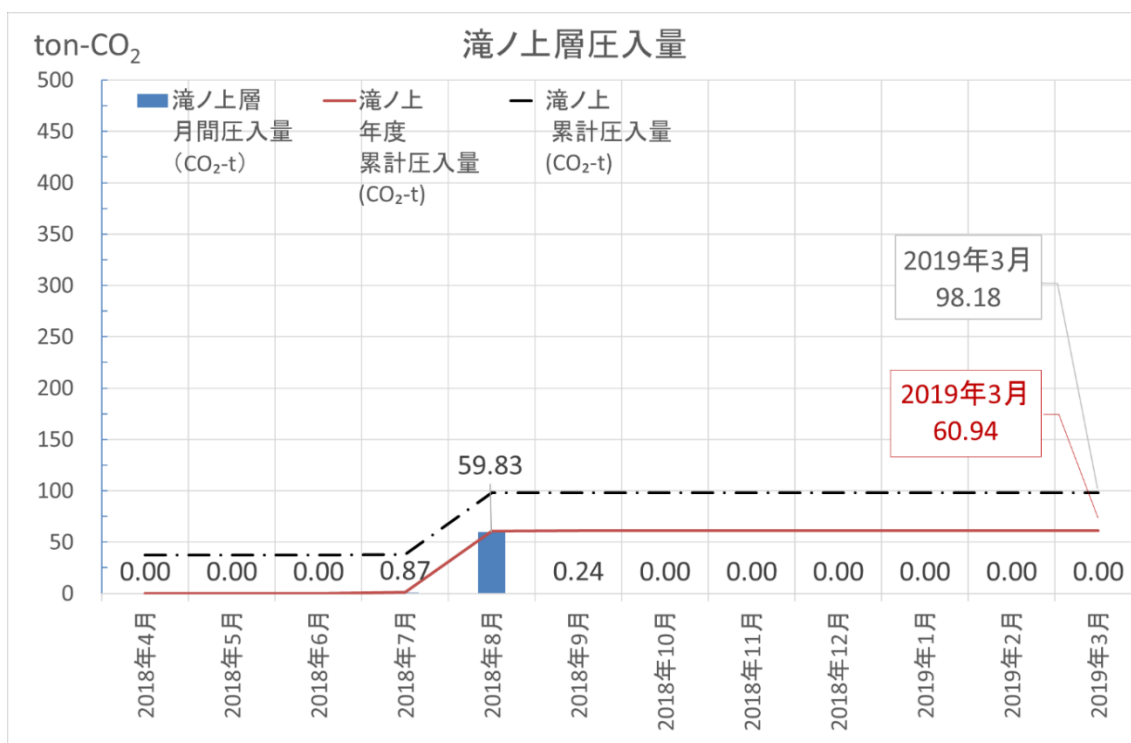


図 6.7-4 海底下への廃棄量の推移 / 滝ノ上層のみ（月間集計）

(4) 萌別層および滝ノ上層への廃棄量総量

萌別層および滝ノ上層への日ごとに集計した廃棄量総量の推移を図 6.7-5 に、月ごとに集計した廃棄量総量の推移を表 6.7-1 および図 6.7-6 示す。両層への月ごとの圧入量は 0.00～18,149.59 トンであり、2018 年度の両層への累計圧入量は、79,575.14 トン、2016 年の圧入開始以来の累計圧入量は 235,597.53 トンとなった。

主なイベントについては、(2)および(3)で述べたとおりである。

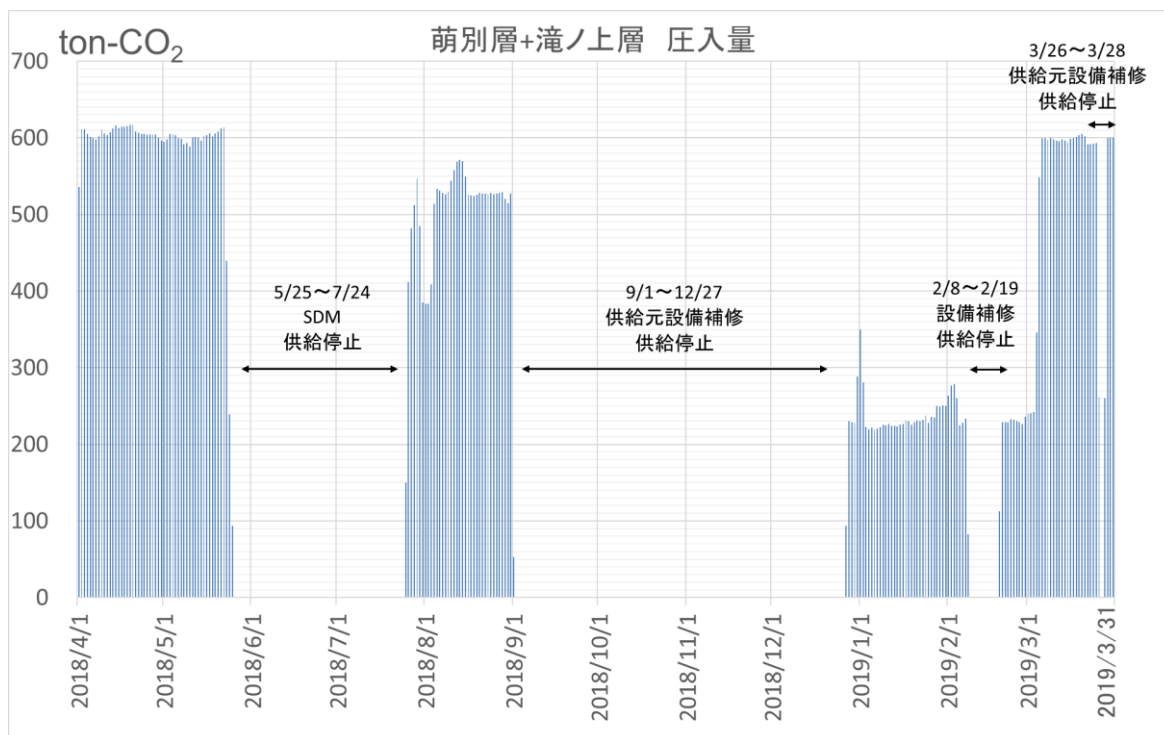


図 6.7-5 海底下への廃棄量の推移 / 萌別層+滝ノ上層（日間集計）

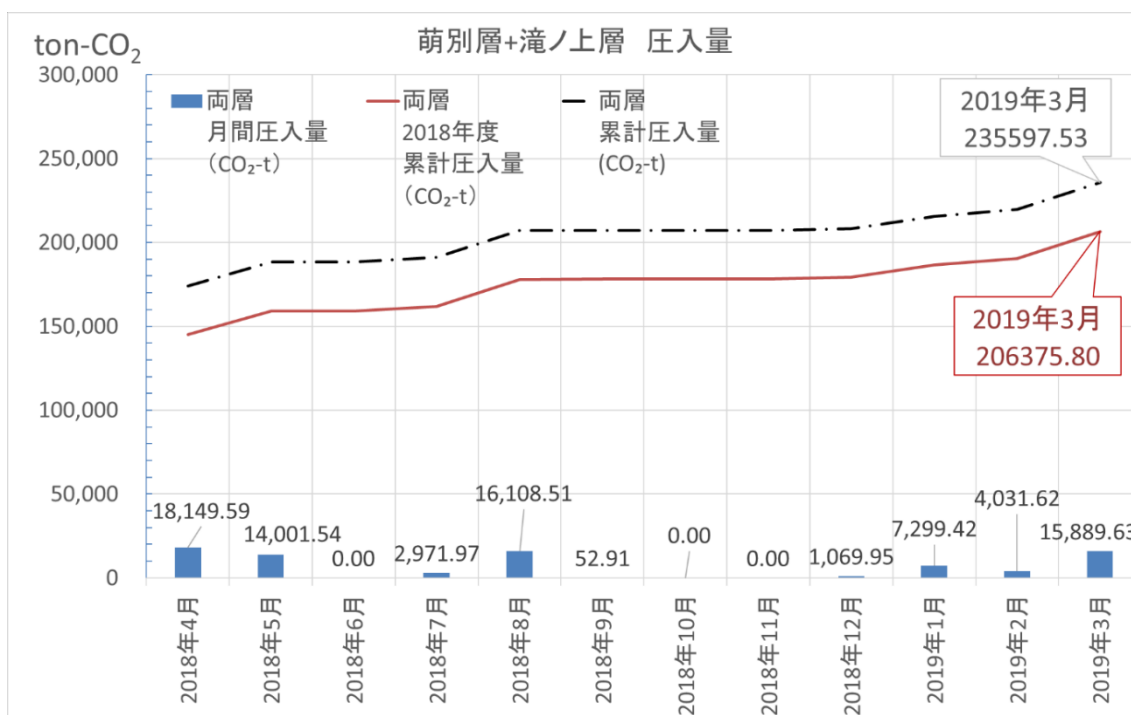


図 6.7-6 海底下への廃棄量の推移 / 萌別層+滝ノ上層（月間集計および累計圧入量）

### 6.7.2 廃棄した特定二酸化炭素ガスに含まれる二酸化炭素ならびに不純物の濃度

監視計画では、廃棄した特定二酸化炭素ガスに含まれる二酸化炭素ならびに不純物の濃度の監視方法および結果の報告について以下(1)および(2)のように規定している。

#### (1) 監視の方法

特定二酸化炭素ガスに含有される二酸化炭素の濃度は、「特定二酸化炭素ガスに含まれる二酸化炭素の濃度測定の方法を定める省令（以下、「省令」という）（平成十九年九月十九日環境省令第二十二号）に従い、日本工業規格 K1106 の 4・3・2 に定めるアルカリ吸収法により測定する。

特定二酸化炭素ガスに含有されるその他の物質（水素、窒素、酸素、炭化水素、一酸化炭素）ごとの濃度は、水素・窒素・酸素については日本工業規格 K1106 の 4・3・1(4)及び(6)(a)、炭化水素については K0225 の 9、一酸化炭素については K0225 の 7・1 に定めるガスクロマトグラフ（以下、「GC」という）分析法により測定を行う。なお、特定二酸化炭素ガスに含有される二酸化炭素以外の物質は、省令に挙げられている物質（水素、窒素、酸素、炭化水素、一酸化炭素）のみであるため、これらについて測定を行う。

上記の特定二酸化炭素ガスに含まれる二酸化炭素及び二酸化炭素以外の含有される物質ごとの濃度の測定は、CO<sub>2</sub> 分離・回収設備の下流（CO<sub>2</sub> 圧縮設備の上流）のガスをサン

プリングし、第三者機関において実施する。

また、CO<sub>2</sub>分離・回収設備の運転管理のため、定期的に自動でサンプリングし、プロセスGC（横河電気株式会社製，GC8000）で分析を行う。分析結果はDCSにて監視，記録する。

## (2) 監視の実施時期および頻度

特定二酸化炭素ガスの圧入期間中は，第三者機関による分析（計量証明書と同様の記載内容が記された試験結果報告書による）を年1回（9月頃）行う。なお，第三者機関による分析は，これらの定期的な分析の他に運転状況により必要に応じて実施する。

また，CO<sub>2</sub>分離・回収設備の運転管理のため，定期的に自動でサンプリングし，プロセスGCによる分析も行う。この分析結果は，DCSにて監視，記録し，特定二酸化炭素ガスの判定基準に適合した濃度管理範囲に収まるように，CO<sub>2</sub>分離・回収設備の運転を行う。

年1回以上行う第三者機関による分析結果は，海底下廃棄期間の単位期間ごとにとりまとめ，遅滞なく環境大臣に報告する。

## (3) 第三者機関による分析について

年1回以上第三者機関において実施する分析は，(2)においては9月頃と述べているが，北海道胆振東部地震の影響により，2018年度はCO<sub>2</sub>分離・回収設備の下流（CO<sub>2</sub>圧縮設備の上流）のガスを2019年2月26日にサンプリングし，アルカリ吸収法とGC分析法による測定を別の分析機関により実施した。

GC分析については，第三者機関で省令に規定された条件と完全に一致した条件で測定を行うことは，第三者機関の運営上対応が難しいことから，第三者機関が実質的に省令と同等であると判断した条件で分析を行った。また，前回2018年2月の測定時に，測定サンプルの濃度が，省令が指定する校正ガスの濃度から大きく外れるケースがあったことから，今回は省令に指定されている濃度はあくまで参考として，想定される測定ガス濃度を上下で挟むと予想される濃度の校正ガスを使用した（表6.7-2：結果として各校正ガス濃度は測定ガス濃度の上下に適当に位置した）。また，監視計画に記載した規格の他，日本工業規格K0114の4（2012）に定める内容に従って測定を行った。

2018年度の第三者機関による分析結果を図6.7-7（アルカリ吸収法による二酸化炭素ガス分析結果），図6.7-8（二酸化炭素ガス中の不純物の分析結果（酸素、窒素、メタン、酸化炭素および水素））に示す。

アルカリ吸収法による二酸化炭素ガス濃度分析は，2017年度2回に対して2018年度は統計的考察のため5回の測定を行い，平均99.33vol%であった。標準偏差も0.057と

小さく、測定の繰り返し精度が高いことが分かった。一方、GC分析法により二酸化炭素以外物質の合計濃度を算出し、100%から控除して算出した二酸化炭素ガス濃度は99.25vol%であった（表 6.7-3）。

以上の結果から、廃棄した特定二酸化炭素ガスに含まれる二酸化炭素濃度の測定結果は、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令」（昭和46年政令第201号）第十一条の五第一項第二号において規定する基準（当該ガスは、石油の精製に使用する水素の製造工程から分離したガスよりアミン類とCO<sub>2</sub>との化学反応を利用してCO<sub>2</sub>を分離したものであることから、本計画において適用する基準は、体積百分率98パーセント以上とすること）を満たしていると判断できる。

# 分析結果報告書

整理No. A1902036-001

日本CCS調査（株）様 計量証明事業登録番号第628号  
 (株)北炭ゼネラルサービス 環境センター  
 〒059-1366 苫小牧市あけぼの町1丁目3番3号  
 TEL 0144-55-1171 FAX 0144-55-1173  
 本社 札幌市白石区菊水9条3丁目3番6号  
 環境計量士 原 淳一

報告書番号	A1902036	発行年月日	平成31年2月26日
試料受付年月日	平成31年2月26日	試料採取者	依頼者

貴依頼の試料についての分析の結果を下記のとおり報告いたします。

試料名	CO <sub>2</sub> ガス			
試料採取年月日	平成31年2月26日			
採取条件	[天候]	[気温] °C	[水温] °C	
採取場所	CO <sub>2</sub> 圧縮設備供給ライン			
分析項目	単位	分析結果	定量下限	分析方法
二酸化炭素	% (v/v)	99.3	0.1	JIS K 1106.4.3.2アルカリ吸収法
		- 以下余白 -		
備 考				

図 6.7-7 アルカリ吸収法による二酸化炭素ガス分析結果



### 分析結果報告書

日本CCS調査株式会社 殿

発行年月日 依頼契-1902008-1  
平成31年3月1日

ご依頼の炭酸ガスの分析結果は下記のとおりです。

北海道エア・ウォー  
環境分析センター  
〒003-0905  
札幌市白石区菊水5条  
TEL. (011)-823-0252



試料採取日 平成31年2月26日

試料採取点 CO<sub>2</sub>サンプリングポイント

環境計量士（濃度関係） 岩間 和仁 

#### 分析結果

分析項目	単 位	分析結果	分 析 方 法
酸 素	vol%	0.01	ガス chromatography 分析法 (TCD)
窒 素	vol%	0.02	ガス chromatography 分析法 (TCD)
メタン	vol%	0.15	ガス chromatography 分析法 (FID)
一酸化炭素	vol%	0.03	ガス chromatography 分析法 (非還元FID)
水 素	vol%	0.54	ガス chromatography 分析法 (TCD)
備 考			

図 6.7-8 二酸化炭素ガス中の不純物の分析結果（酸素、窒素、メタン、一酸化炭素および水素）

表 6.7-2 2019年2月のGC分析に用いた校正ガス

校正ガス	酸素	窒素	メタン	一酸化炭素	水素
高濃度, 単位;vol%	0.2 (0.1)	0.5 (0.5)	0.4 (0.00005)	0.1 (0.0001)	2.0 (省令指定なし)
低濃度, 単位;vol%	0.007 (0.02)	0.00993 (0.1)	0.01 (0.00002 または 0.0001)	0.001279 (0.00005 または 0.0003)	0.00993 (省令指定なし)

注) 括弧内は環境省令で指定されている濃度

表 6.7-3 各種分析法によるガス分析と二酸化炭素濃度結果（2019年2月）

ガス種	アルカリ吸収法					GC 法		プラントのオンライン GC <sup>1)</sup>
	vol%					vol%	検出器	vol%
O <sub>2</sub>	/					0.01	TCD	0.0005
N <sub>2</sub>						0.02	TCD	0.0017
CH <sub>4</sub>						0.15	FID	0.1208
CO						0.03	メタン還元 FID	0.0283
H <sub>2</sub>						0.54	TCD	0.5048
計						0.75		0.6561
CO <sub>2</sub>	99.25	99.30	99.35	99.40	99.35	99.25	99.34	
	平均 ; 99.33 、標準偏差 ; 0.057							
	95%信頼区間 ; 99.26~99.40							

注 1) 検出器は TCD

TCD : 熱伝導度の異なる気体成分が通過するときの温度差を電気抵抗に変えて検出

FID : 有機化合物が水素炎中で燃焼すると、そのうち数 ppm はイオン化し、検出器内部の電極間に電流が流れ、この電流量を測定して検出

### 6.7.3 特定二酸化炭素ガスの圧入圧力および速度ならびに圧入時の温度等の圧入条件の経時変化

2018年度の萌別層への特定二酸化炭素ガスの圧入は、PSA オフガスの供給都合、設備

補修に関連した187日を除く、178日間実施した。

本年度の滝ノ上層への圧入は、2018年7月31日～9月1日に至る32日間実施した。

なお、以下にまとめた各圧入井への圧入速度および圧入ラインの圧力・温度の測定箇所を図6.7-9に示す。

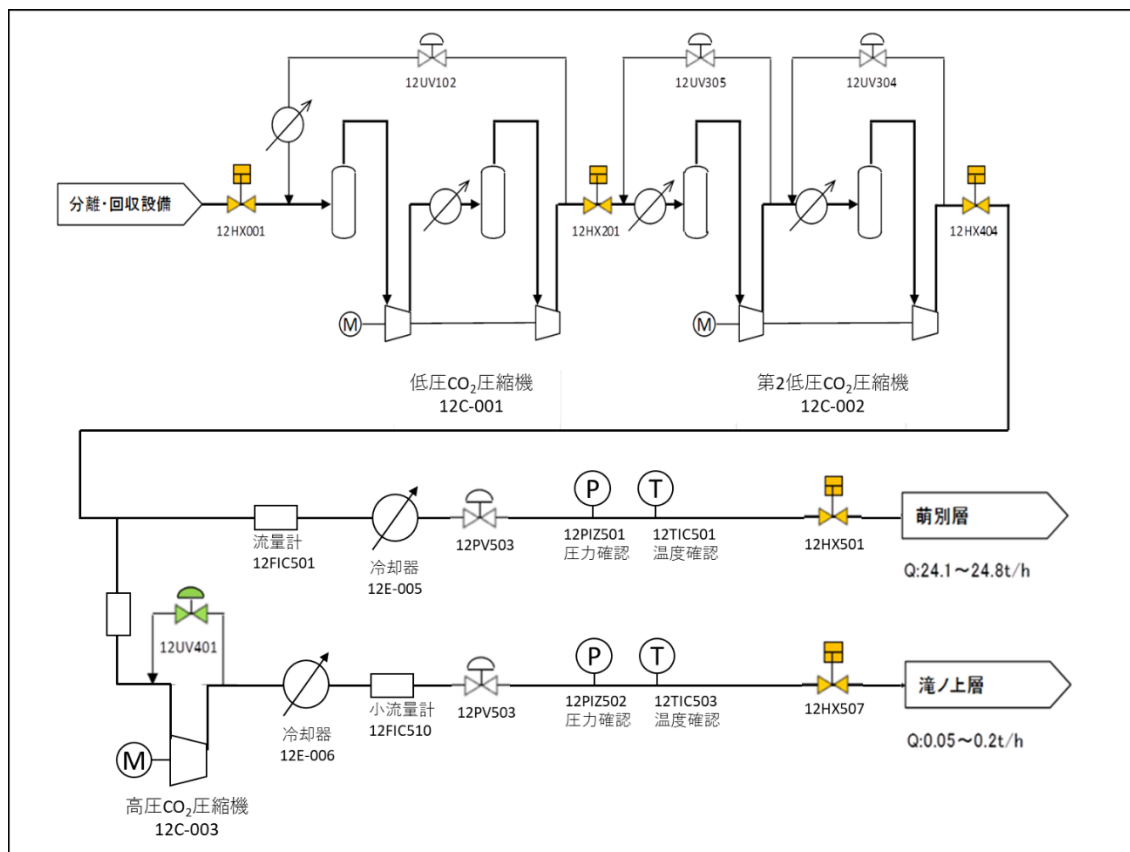


図 6.7-9 プロセスフロー図（圧入速度、圧入ラインの圧力・温度の測定箇所）

(1) 萌別層への圧入圧力および速度ならびに圧入時の温度等の圧入条件の経時変化

圧入条件（圧入圧力・速度・圧入時の温度）の計画範囲を表6.7-4に、圧入条件（圧入圧力・速度・圧入時の温度）の経時的変化を図6.7-10に示す。

表 6.7-4 萌別層への圧入圧力・速度・圧入時の温度の計画範囲

圧入圧力（坑口圧力）	4.0～9.3MPaG
圧入速度	0～25.3 トン/時（0～22.2 万トン/年）
圧入温度（ライン温度）	31.1～40℃

### ① 圧入圧力（地表）

定レート圧入時における圧入圧力は7.1～7.9 MPaGであった。CO<sub>2</sub>が超臨界状態となる圧力（7.38 MPaA）を下回り坑口での状態においてCO<sub>2</sub>が気体であり、圧入井坑内で超臨界状態への相転移が生じていた期間があるが、圧入操業上の問題はなかった。

### ② 圧入速度

定レート圧入時の圧入速度は8.0万トン/年～22.5万トン/年程度であった。基本的に圧入量の増減はPSAオフガスの供給量の増減に起因する。PTセンサーで計測する温度・圧力は計画範囲内であり、圧入速度が計画範囲を超過したことによる貯留層や遮蔽層の安全性への影響はないと考えられる。

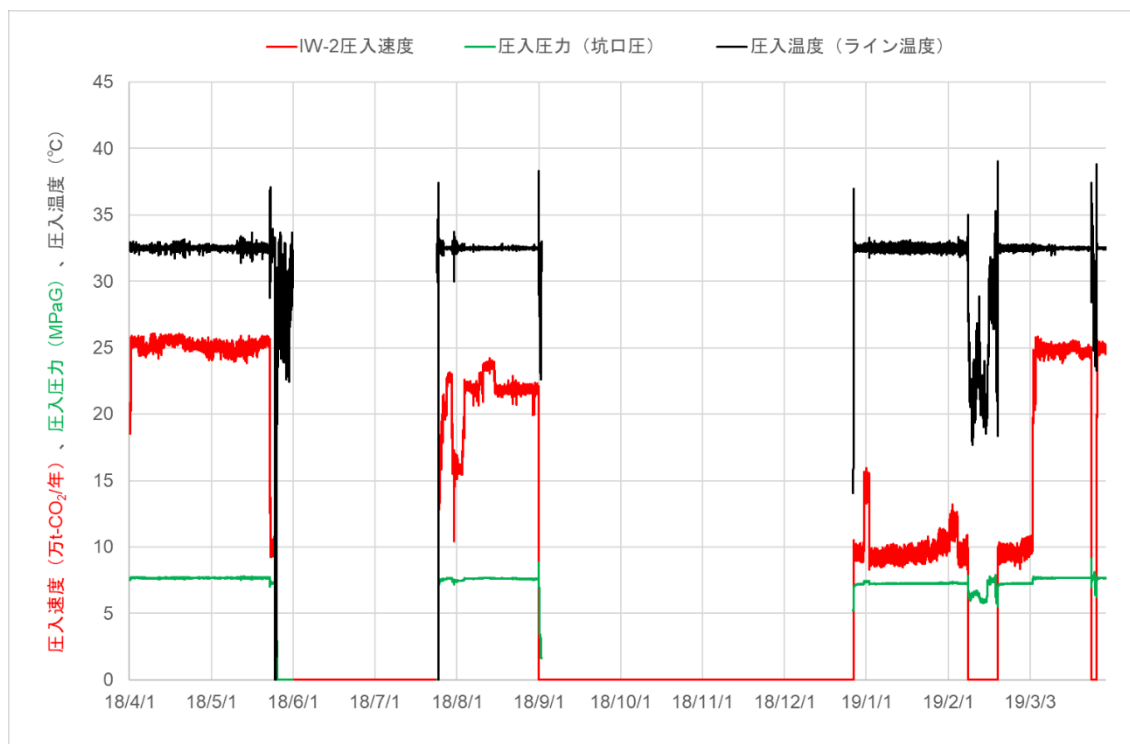
### ③ 圧入時の温度（地表）

定レート圧入時の圧入ライン温度は32.5℃前後で調整した。圧入再開時には圧入ライン温度の変動が生じるため、全期間では10.0℃～35.9℃の変動が記録されている。

圧入ライン温度が臨界温度（31.1℃）を下回りCO<sub>2</sub>が気相あるいは液相となった時間帯があるものの、ハイドレートやドライアイス生成条件に対して十分に高い温度であり、配管の閉塞を示唆するような挙動は感知されなかった。また、圧入中の坑内で気相あるいは液相から超臨界状態への相転移が生じたはずであるが、圧力の急変などの挙動変化は一切感知されていない。

圧入停止後や圧入レートの変更時に圧入ライン温度が変動するが、主な原因は圧入ラインに設置したヒートトレースの影響であると推察される。ヒートトレースは圧入ラインにおける、CO<sub>2</sub>温度の低下を防止することを目的として設置している。定レート圧入時には圧入ラインを通過するCO<sub>2</sub>量が多く、流速が速いため、ライン温度の影響は目立たないが、圧入レートの急激な変動時には、ヒートトレースの影響により圧入ライン温度が変動するものと考えられる。

事前に想定した地上における圧入温度範囲を一時的に逸脱したが、地下に設置したPTセンサーによる温度はすべて想定内であり、圧力条件も含め、すべて超臨界状態で圧入されていた。圧入温度範囲の逸脱による圧入に対する影響は認められない。



注) 圧入速度および圧入温度データは1分平均データを使用。圧入圧力データは断続的な読値を使用。

図 6.7-10 圧入条件（圧入圧力・速度・圧入時の温度） / 萌別層の経時的変化

(2) 滝ノ上層への圧入圧力及び速度並びに圧入時の温度等の圧入条件の経時変化

滝ノ上層への試験圧入を2018年7月31日11:24より開始した。613トン/年で圧入を継続し8月16日から8月24日までに段階的に876トン/年とした。以降、定レートで圧入していたが9月1日2:25に供給元の設備補修のため圧入を停止した。この間に60.94トンのCO<sub>2</sub>を地下に圧入した。

圧入条件（圧入圧力・速度・圧入時の温度）の計画範囲を表6.7-5に、圧入条件（圧入圧力・速度・圧入時の温度）の経時的変化を図6.7-11に示す。

表 6.7-5 滝ノ上層への圧入圧力・速度・圧入時の温度の計画範囲（地表）

圧入圧力（坑口圧力）	14.4~22.8MPaG
圧入速度	0~1,500トン/年
圧入温度（ライン温度）	31.1~40°C

① 圧入圧力（地表）

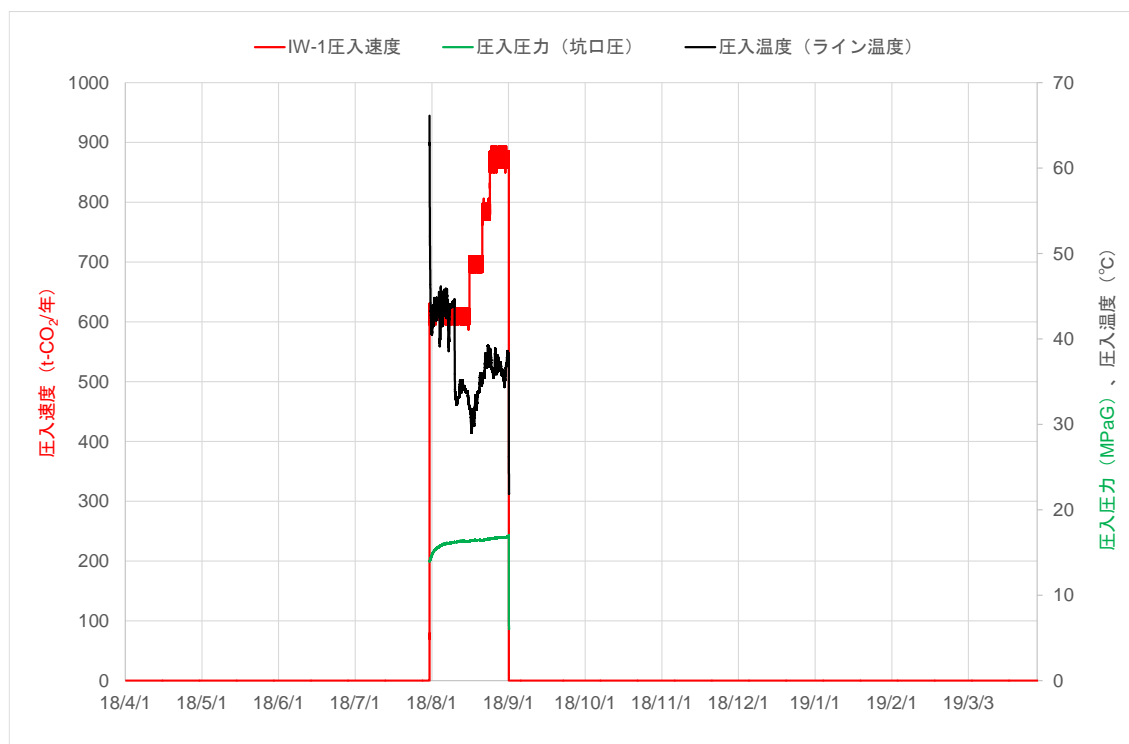
13.9~16.7 MPaGで圧入した。圧入開始直前の坑口圧力は13.9 MPaGであった。圧入速度を上げるに伴い圧入圧力も上昇し、876トン/年で16.7 MPaGまで上昇した。

## ② 圧入速度

圧入速度は604トン/年～883トン/年であり計画範囲内であった。管内の仕上げ流体（ブライン）置換を目的とした7月31日から8月15日の間は613トン/年で、圧入性評価を目的とした8月16日から9月1日の間は最大883トン/年の圧入速度でそれぞれ圧入した。この間のPTセンサー圧力の最大値は36.73MPaGであり、PTセンサー深度における管理値（38.04MPaG）未満で、安全に圧入した。

## ③ 圧入時の温度（地表）

冷却器12E-006における冷却水量の調整に努めた7月31日から8月10日の間は40℃を超えていたものの、以降は計画範囲内であった。なお、全期間を通じて、地表およびPTセンサーで計測される温度・圧力は全てCO<sub>2</sub>の臨界条件を満たしているため、CO<sub>2</sub>は全て超臨界状態で貯留層に圧入された。



注1) 圧入温度および圧入温度データは1分平均データを使用。圧入圧力データは断続的な読値を使用。  
 注2) 圧入開始初期に断熱膨張による温度低下対策のため、圧入温度（ライン温度）を65℃程度まで上昇させた。断熱膨張による温度低下および圧入温度（ライン温度）は圧入井の坑口から130m程度離れた地点の温度であることから、圧入井では大幅に温度が低下していたものと考えられる。

図 6.7-11 圧入条件（圧入圧力・速度・圧入時の温度） / 滝ノ上層の経時的変化

### 6.7.4 特定二酸化炭素ガスの圧入による地層内圧力および温度の変化と地層の状況

2018年度の各圧入井の坑底圧力および温度の推移を以下に示した。IW-2については①フォールオフ曲線の変化の有無 ②PTセンサー圧力と圧入レートの関係 ③累積廃棄量

と坑底圧の関係から萌別層の健全性を評価した。

また、滝ノ上層および萌別層の圧力、温度の観測に加え、CO<sub>2</sub>の広がり の監視にも活用されている観測井の坑内圧力と温度の推移も示す。

### (1) 萌別層圧入井（IW-2）

図 6.7-12 に萌別層圧入井の坑内圧力（PT センサー）の推移を示す。当該期間の萌別層圧入井の坑内圧力は 9.51 MPa～10.07 MPa であり、監視計画に記載の設定値の範囲内（9.28～12.63 MPaG）であった。

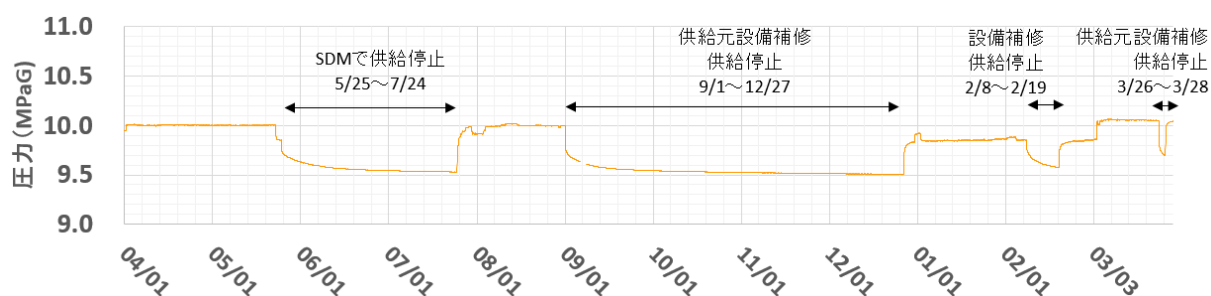


図 6.7-12 萌別層圧入井の坑内圧力の推移

#### ① フォールオフ曲線の変化の有無

2018 年度の萌別層への圧入停止期間は、図 6.7-12 および表 6.7-6 に示す 4 回であった。短期間の停止では明瞭ではないが、それぞれの圧入停止に伴う坑底圧力のフォールオフ曲線はいずれも同様の圧力減少傾向にあり、地層の異常を示すような変化は確認されなかった。

表 6.7-6 萌別層への圧入停止期間（2018 年度）

圧入停止期間	停止時間（時間）
2018/5/25 9:20～7/25 11:36	1,466 時間
9/1 2:25～12/27 13:28	2,819 時間
2019/2/8 8:33～2/19 11:18	267 時間
3/26 10:36～3/28 11:03	48 時間

② PTセンサー圧力と圧入レートの関係

表 6.7-7 に示すように圧入速度の上昇により PT センサー圧力と仕上げ区間上端の圧力が上昇する。圧入速度と PT センサー圧力の関係を圧入段階ごとに区別して図 6.7-13 に示す。圧入速度と PT センサー圧力は、この範囲においては概ね直線関係にあり、圧入段階によらず、その傾向の再現性が高く異常を示すような変化は認められないことから、地層の健全性は維持されていると判断した。

表 6.7-7 萌別層圧入井における圧入段階に応じた圧入速度と坑底圧力の関係

圧入段階	解析対象日	圧入速度 (万トン/年)	PTセンサー圧力 (MPaG)	仕上げ区間上端圧力 (MPaG)	累計圧入量 (t)
試験圧入	16/4/14	11.0	9.9	10.07	1,847
	4/16	6.6	9.8	10.03	2,283
	5/8	7.7	9.8	10.03	3,093
	5/12	16.8	10.0	10.11	4,331
	5/17	21.0	10.0	10.12	5,955
	5/24	6.9	9.8	10.05	7,163
本圧入 初期段階	17/2/8	21.9	10.0	10.10	8,423
	2/28	11.3	9.9	10.07	14,258
	3/12	10.5	9.88	10.05	18,104
	3/28	22.1	10.03	10.08	27,455
	4/5	22.1	10.03	10.08	32,256
	4/30	22.1	10.02	10.07	47,259
	5/23	21.5	10.01	10.06	60,601
	5/25	6.7	9.83	10.03	61,239
	7/31	8.9	9.85	10.03	65,681
8/15	10.0	9.87	10.04	69,047	
本圧入 継続段階	9/26	21.3	10.02	10.08	74,881
	10/18	20.2	10.00	10.07	87,009
	11/16	21.3	10.00	10.06	102,160
	11/27	19.5	9.98	10.05	108,017
	11/28	8.2	9.85	10.03	109,237
	18/1/16	21.8	10.00	10.06	114,099
	1/28	21.8	10.00	10.05	121,290
	2/12	21.2	9.99	10.05	130,536
	2/21	21.3	9.99	10.05	135,847
	3/12	22.1	10.00	10.05	147,099
	3/25	16.8	9.95	10.05	153,238
	4/11	22.0	10.00	10.05	162,569
	4/23	22.1	10.00	10.05	169,915
	5/11	21.9	10.00	10.05	180,711
	5/22	22.4	10.01	10.05	187,363
	5/25	8.9	9.85	10.03	188,122
	7/28	17.8	9.94	10.06	189,342
	7/30	20.0	9.99	10.08	190,466
	8/14	20.7	10.02	10.08	198,233
	8/25	19.1	9.99	10.08	204,025
	19/1/18	8.4	9.85	10.04	212,495
	1/31	9.1	9.85	10.04	215,567
	2/7	8.5	9.85	10.04	217,343
	2/27	8.3	9.85	10.04	219,374
	3/15	21.7	10.05	10.11	227,200
	3/25	21.6	10.05	10.10	233,177



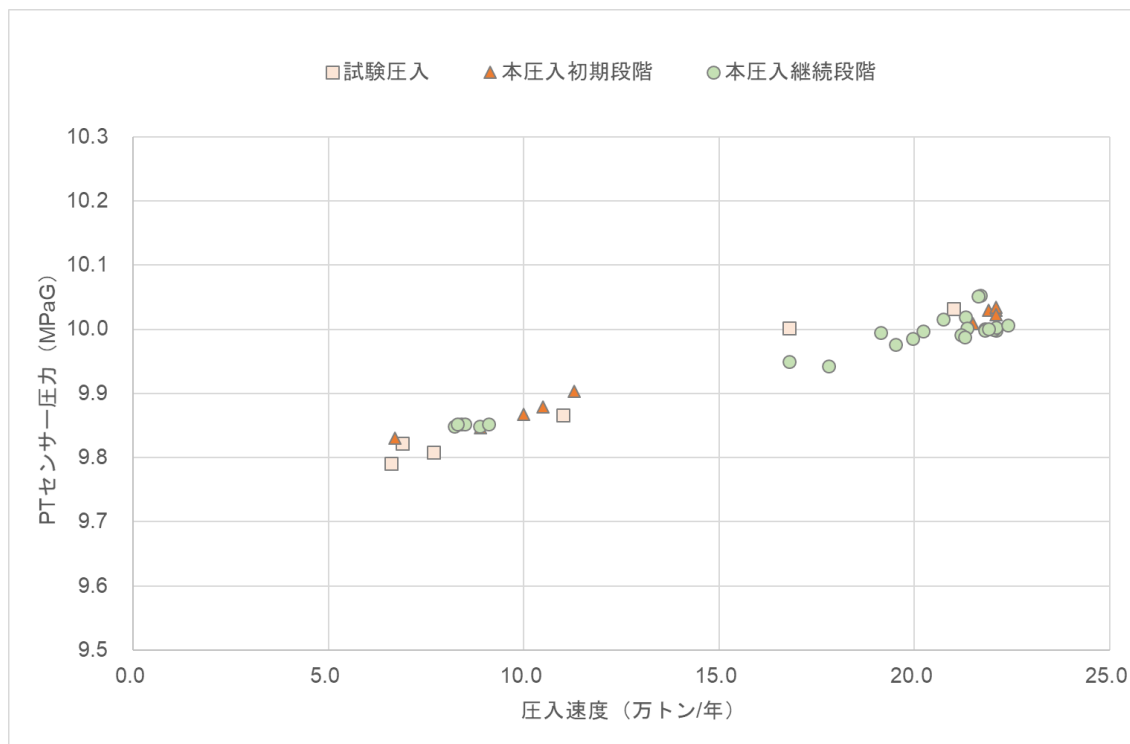
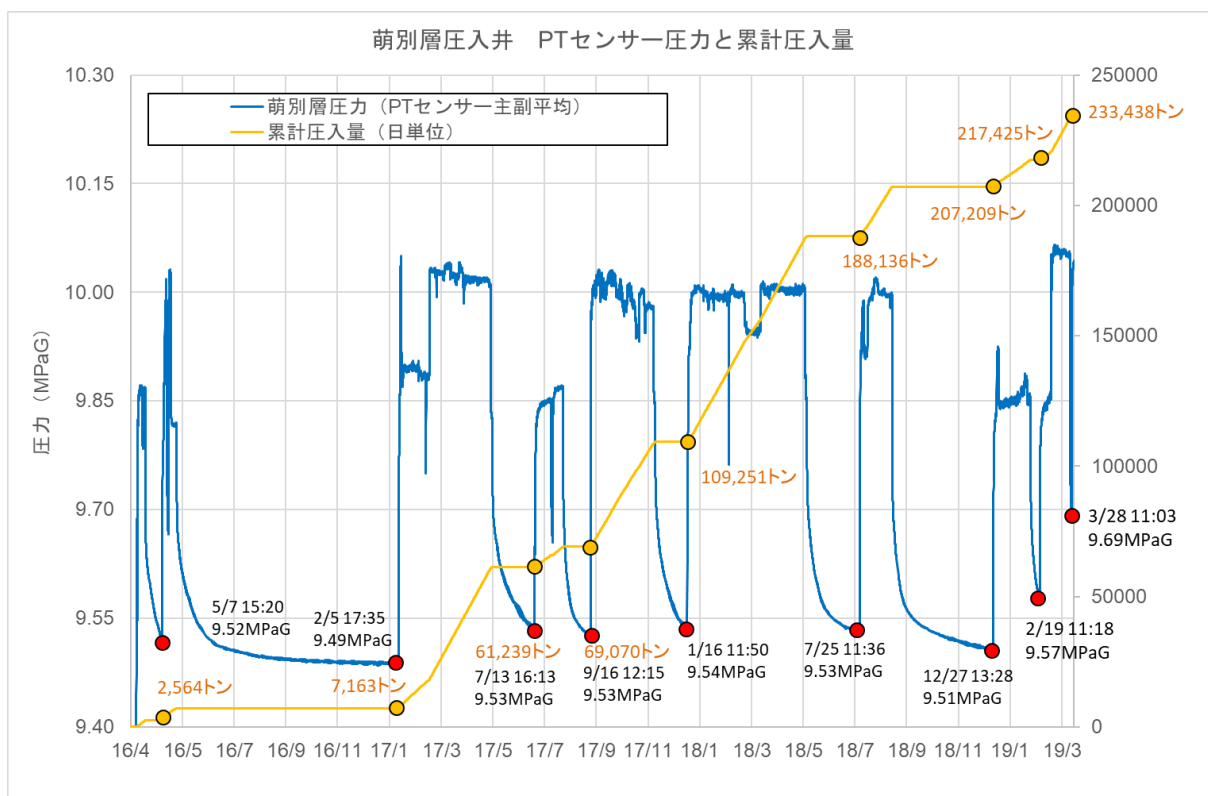


図 6.7-13 萌別層圧入井 圧入段階に応じた仕上げ区間上端に係る圧力と圧入速度の関係

### ③ 圧入停止時の累積廃棄量と圧入再開直前の坑底圧の関係

圧入停止から圧入再開までの期間において、圧入により上昇した貯留層圧力が十分低下した場合には、累計圧入量と圧入再開直前の貯留層圧力との間に相関が確認できる可能性がある。ただし、貯留層の実際に貯留可能な孔隙容量の把握は困難であることや、CO<sub>2</sub>の飽和度の変化に伴いCO<sub>2</sub>の浸透性が変化することなどから、累計圧入量と貯留層圧力との関係が必ずしも線形関係にならないものと考えられる。

図 6.7-14 および表 6.7-8 に累計圧入量と圧入再開直前の PT センサー圧力との関係を示す。圧入により上昇した貯留層圧力が圧入停止により低下する途中段階で、各々の圧入再開直前の条件が異なるため単純に比較することは適切ではなく、また、これまでの実績からも累計圧入量と貯留層圧力との相関は見られない。図 6.7-15 は圧入停止時間と圧入開始直前の PT センサー圧力との関係であり、試験圧入時の No1 停止期間を除けば、その他すべてのプロットでトレンドが見られる。このことは貯留層の健全性が損なわれていないことを示唆していると考えられる。



注) 図中の累計圧入量は圧入再開直前の PT センサー圧力を示す。

短期間の圧入停止は省略した。

圧力値は 2 器（主副）の PT センサーにより取得した 1 時間平均データの平均値を使用。

図 6.7-14 圧入再開直前の PT センサー圧力と累計圧入量の関係

表 6.7-8 主な圧入停止期間と圧入再開直前の PT センサー圧力および累計圧入量の関係

No	開始	終了	圧入停止時間 (時間)	圧入開始直前の PT センサー圧力 (MPaG)	累計圧入量 (トン)
1	2016/4/17 22:16	5/7 15:20	473	9.52	2,564
2	5/24 9:00	2017/2/5 17:35	6,177	9.49	7,163
3	5/25 9:40	7/13 16:13	1,183	9.53	61,239
4	8/15 9:00	9/16 12:15	771	9.53	69,070
5	11/30 9:27	2018/1/6 11:50	890	9.54	109,251
6	5/25 9:20	7/25 11:36	1,466	9.53	188,136
7	9/1 2:25	12/27 13:28	2,819	9.51	207,209
8	2019/2/8 8:33	2/19 11:18	267	9.57	217,425
9	3/26 10:36	3/28 11:03	48	9.69	233,438

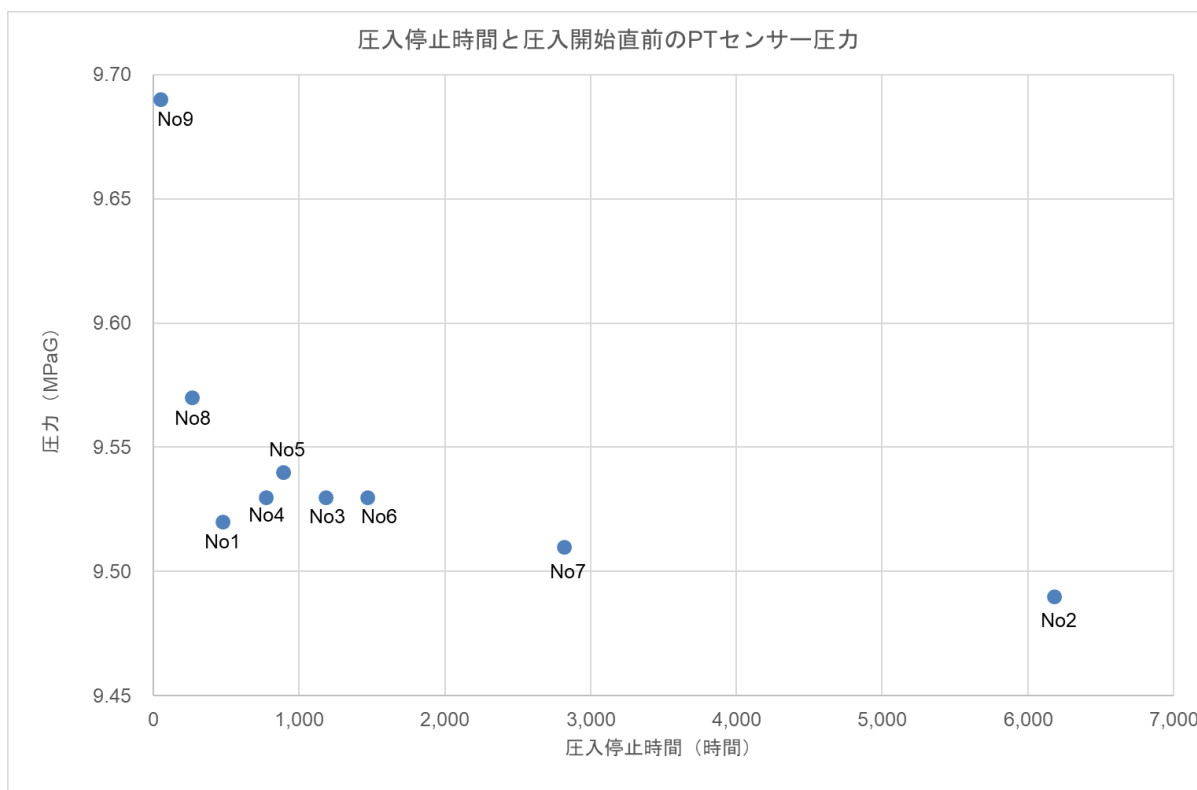
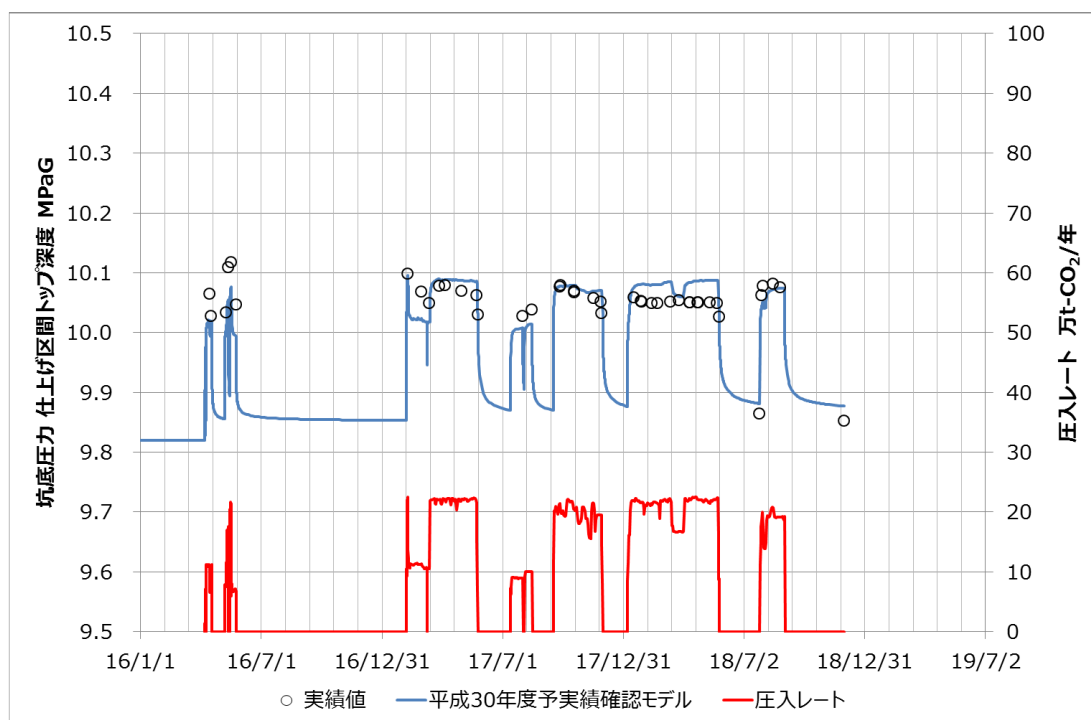


図 6.7-15 萌別層圧入井 圧入停止時間と圧入開始直前の PT センサー圧力

2016年4月6日～2018年11月30日の期間における仕上げ区間上端における圧力変化をシミュレーションにより再現し、その間の実測値と比較した（図 6.7-16）。累計圧入量の増加に伴い同程度の圧入レートとの比較で、実測値の圧力が低下しているが、貯留層内の相対浸透率の変化が影響しているものと推察される。



注) 現状の地質モデル(H30年度版)を使用。  
 ヒストリーマッチは2018年11月30日まで実施。

図 6.7-16 シミュレーションによる仕上げ区間上端の圧力推移と実測値との比較

図 6.7-17 に萌別層圧入井の坑内温度を示す。当該期間の萌別層圧入井の坑底温度は 37.7℃～47.5℃であり、監視計画に記載の設定値の範囲内（32.2～52.2℃）であった。

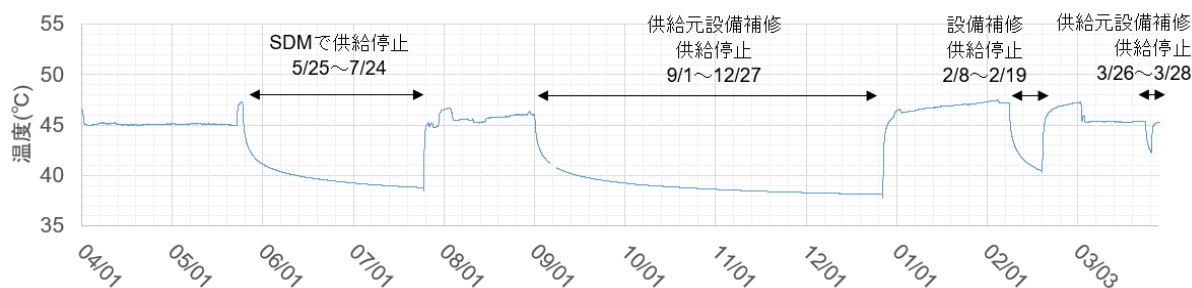


図 6.7-17 萌別層圧入井の坑内温度の推移

(2) 滝ノ上層圧入井 (IW-1)

図 6.7-18 に滝ノ上層圧入井の坑内圧力の推移を示す。当該期間の坑内圧力は、33.40 MPaG～36.81 MPaG であり、監視計画に記載の設定値の範囲内（32.78～38.04 MPaG）であった。

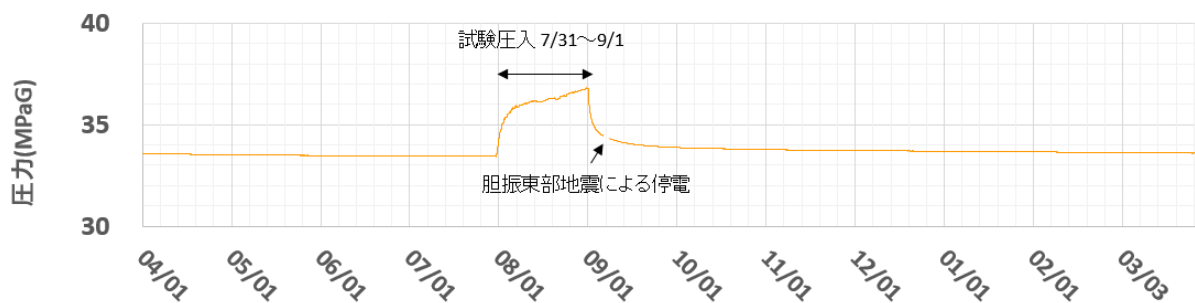


図 6.7-18 滝ノ上層圧入井の坑内圧力（坑底）の推移

図 6.7-19 に滝ノ上層圧入井の坑底温度の推移を示す。当該期間の坑内温度は、87.6℃～87.8℃であった。圧入開始初期には地表で圧入する CO<sub>2</sub> の温度が低下したため、坑内においても若干の温度低下が認められたが、実績値は監視計画に記載の設定値の範囲内（78.7～96.6℃）であった。

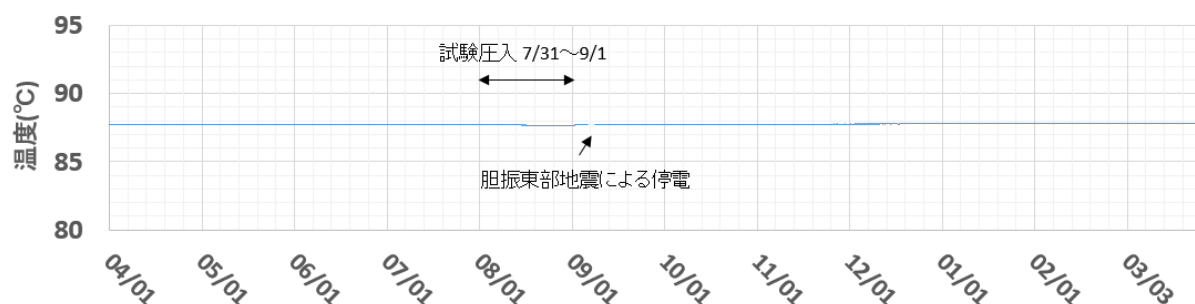


図 6.7-19 滝ノ上層圧入井の坑内温度の推移

### (3) 萌別層観測井（OB-2）

図 6.7-20 に萌別層観測井の坑内圧力の推移を示す。観測された圧力は 8.96 MPaG～9.06 MPaG であった。

現状では、萌別層に対する圧入により、萌別層観測井で圧力上昇を明瞭に検知できていない。萌別層砂岩層の貯留層性状が想定以上に良好であり、圧入による圧力上昇が想定を下回っていることから、OB-2 の圧力計で検知できない可能性がある。

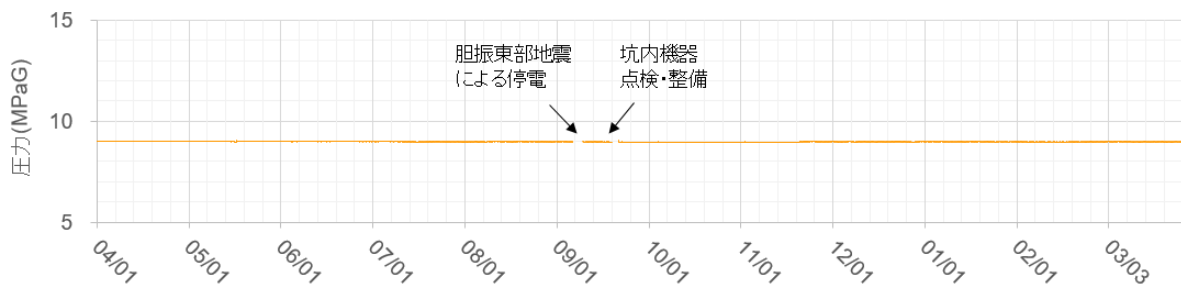


図 6.7-20 萌別層観測井（OB-2）の坑内圧力の推移

図 6.7-21 に萌別層観測井の坑内温度の推移を示す。観測された温度は 34.5℃～34.8℃であった。

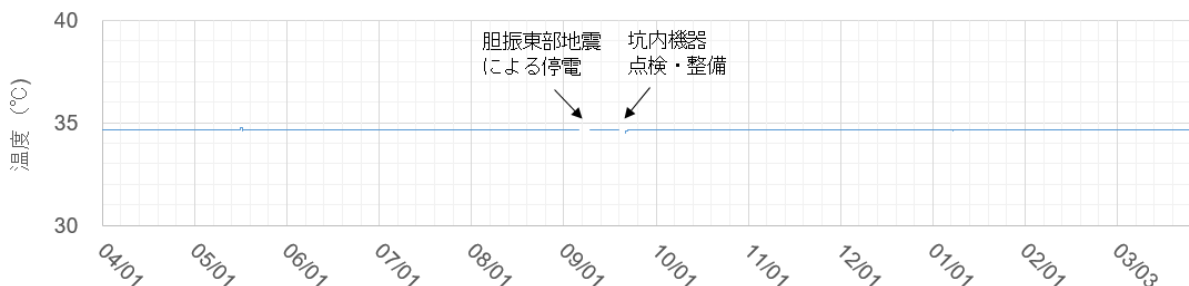


図 6.7-21 萌別層観測井（OB-2）の坑内温度の推移

萌別層への CO<sub>2</sub> 圧入による貯留層圧力および温度の変化は、萌別層観測井（OB-2）では確認することはできていない。

#### (4) 滝ノ上層観測井（OB-1）

図 6.7-22 に滝ノ上層観測井（OB-1）の坑内圧力の推移を示す。観測された圧力は機器調整前が 27.8 MPaG～27.9 MPaG、機器調整後が 28.2 MPaG～28.5 MPaG であった。

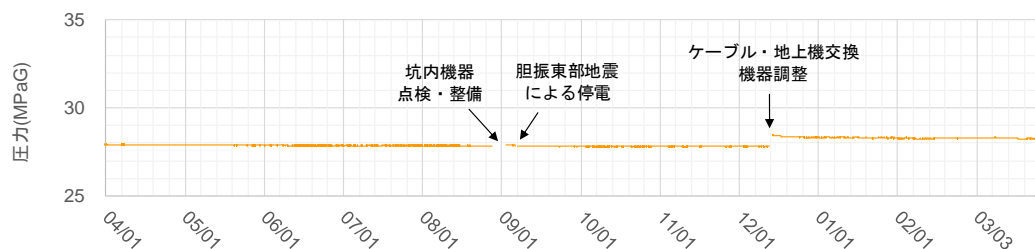


図 6.7-22 滝ノ上層観測井（OB-1）の坑内圧力の推移

図 6.7-23 に滝ノ上層観測井（OB-1）の坑内温度の推移を示す。観測された温度は機器調整前が 75.7℃～75.8℃、機器調整後が 76.9～77.0℃であった。

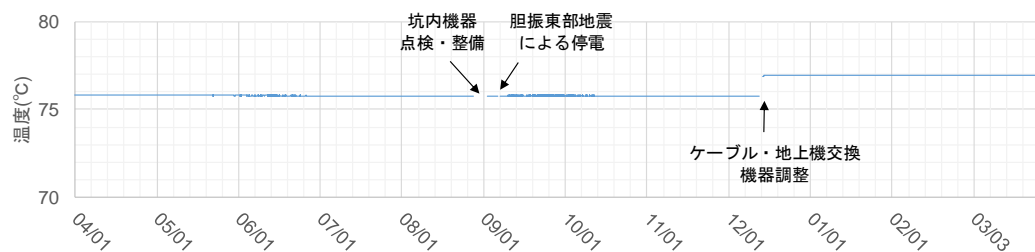


図 6.7-23 滝ノ上層観測井（OB-1）の坑内温度の推移

滝ノ上層への CO<sub>2</sub> 圧入による貯留層圧力および温度の変化は、滝ノ上層観測井（OB-1）に及んでいないものと考えられる。

(5) 滝ノ上層観測井（OB-3）

図 6.7-24 に滝ノ上層観測井（OB-3）の坑内圧力の推移を示す。測定器を巻き上げる前の坑内圧力は 29.2 MPaG～29.5 MPaG 程度、巻き上げ後の坑内圧力は回復過程にあると考えられ、2019 年 3 月 31 日現在で 29.4 MPaG 程度となっている。

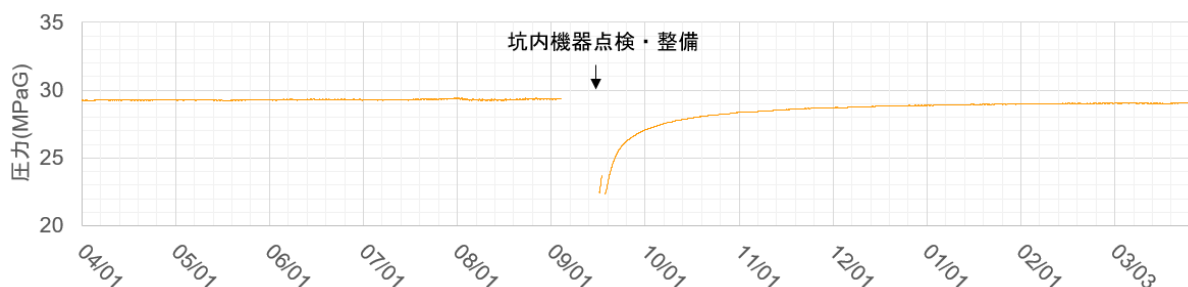


図 6.7-24 滝ノ上層観測井（OB-3）の坑内圧力の推移

図 6.7-25 に滝ノ上層観測井（OB-3）の坑内温度の推移を示す。観測された温度は昨年度同様に 58.9℃～59.0℃であった。

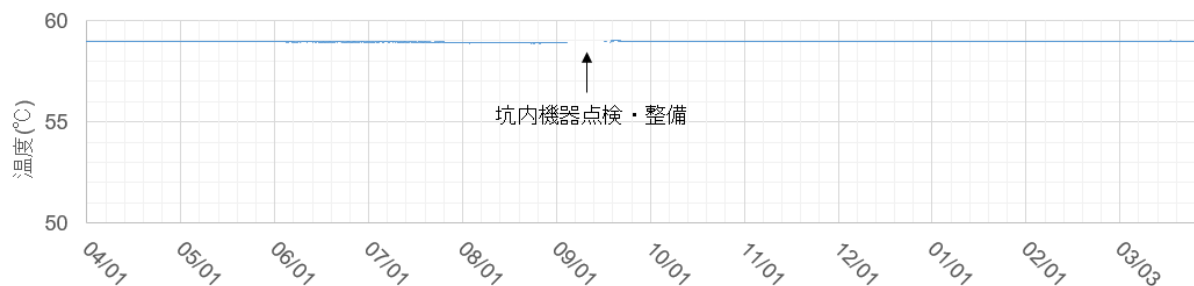


図 6.7-25 滝ノ上層観測井（OB-3）の坑内温度の推移

滝ノ上層へのCO<sub>2</sub>圧入による貯留層圧力および温度の変化は、滝ノ上層観測井（OB-3）に及んでいないものと考えられる。

### 6.8 サイドスキャンソナーによる気泡検知技術の高度化検討実験

2017年度に実施した海洋環境調査におけるサイドスキャンソナー（以下、「SSS」という）を用いた気泡確認調査では、気泡検出方法を最短で検討するため、必要最低限として（気泡を検知できる）測線幅の条件検討しかできなかった。そのため、現条件が調査の効率的な実施において最適な条件といえるかどうかは明確でなく、SSSによる気泡検知技術として、更に検討を要するものとする。

本検討では、新潟県柏崎市の沿岸海域に設定する水深約20mの実験地点において海底から気体（純空気G3）を、その気泡径と放出量を変えた複数の組み合わせで放出し、サイドスキャンソナー（以下SSS）で水中音響画像を取得した。得られた水中音響画像から、気体の質（気泡径）と量（気泡量）を変えた際、水中音響画像がどのように変化するかを評価した。

#### 6.8.1 調査期間および調査測点

##### (1) 調査期間

2018年7月23日から7月25日の期間で調査した。

##### (2) 調査測点

図 6.8-1 に示す北緯 37° 25′ 9″、東経 138° 33′ 38″ の近傍において実験を実施した。






図 6.8-1 実験地点

## 6.8.2 方法


### (1) 使用機材

本検討に使用した SSS、位置方位センサーおよび使用したソフトウェアを表 6.8-1 に示す。

表 6.8-1 使用機材一覧

機材名	4200MP	
メーカー	EdgeTech 社	
種別	サイドスキャンソナー	
周波数	600kHz	
最大測定レンジ	片舷 120m	
水平ビーム角度	0.26°	
分解能（進行方向）	0.45m	
分解能（直交方向）	1.5m	

機材名	VS110	
メーカー	Hemisphere 社	
種別	D-GNSS/方位センサー	
位置精度	0.6m	
方位精度	0.15°	
受信信号	GPS、GLONASS	

機材名	Hypack2013	
メーカー	Hypack 社	
種別	船舶の誘導および データ収録ソフト	

## (2) SSS 計測原理

本検討における調査システムは、SSS 計測による水中音響探査、D-GNSS による測位、Hypack によるデータ集約の 3 つで構成されており、それぞれを統合することで精密な調査をすることが可能である。SSS 計測システム概念図を図 6.8-2 に示す。

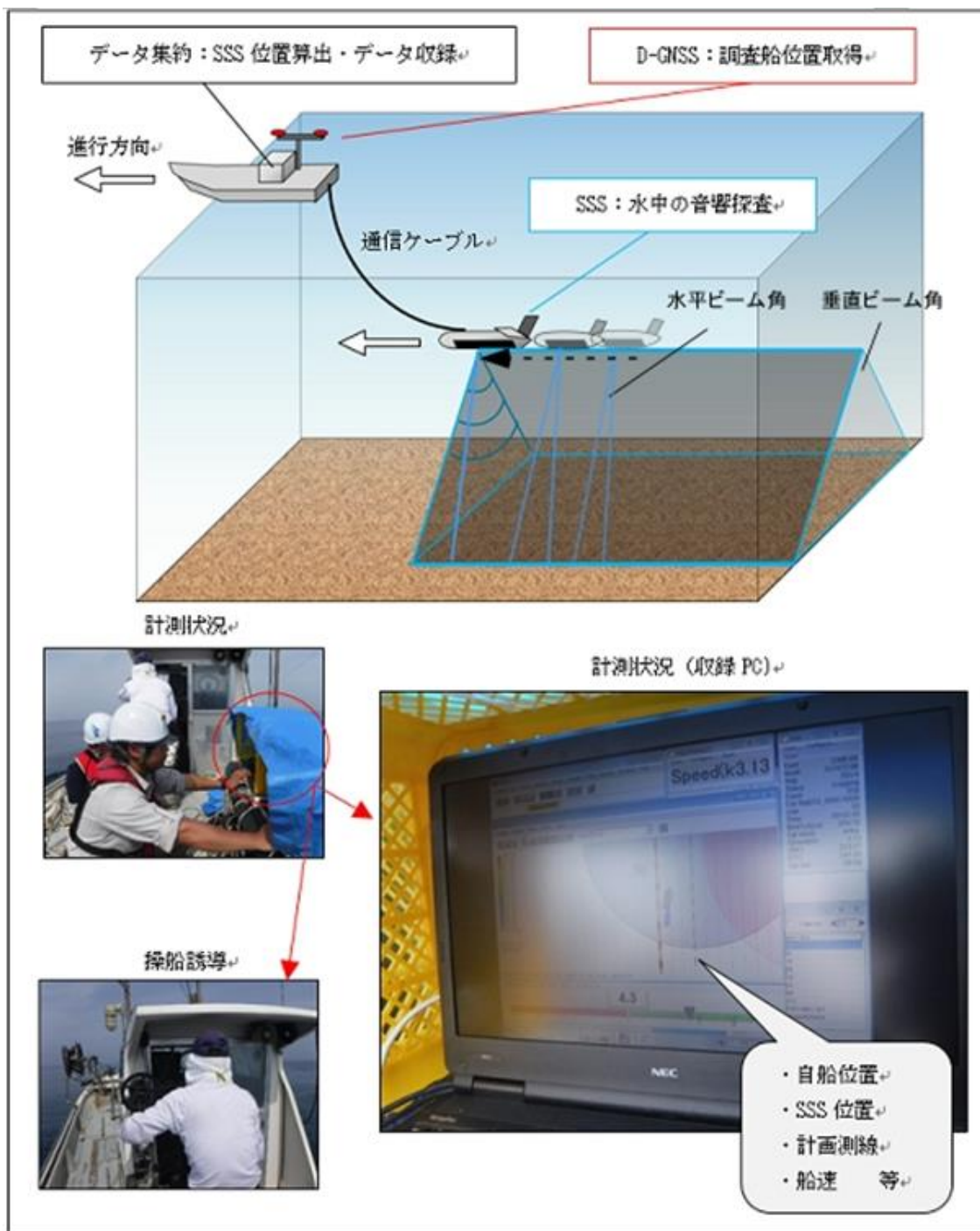


図 6.8-2 SSS 調査システム概念図

① SSS

SSS は、作業船舷側から送受波機(ソナー部)を水中で曳航し、音波を受発振する。本検討で使用した EdgeTech4200MP は通常の SSS の 2 倍のビームを発振するマルチパルス機

能<sup>[1]</sup>により、分解能の高いデータを取得することができる。

## ② D-GNSS 測位

作業船の2次元位置(X・Y)はD-GNSS測位機(以下、D-GNSSという)により決定する。D-GNSSは上空の静止衛星MTSATからGNSS衛星の補正情報を受信することにより、位置精度の向上を図る。本検討で使用したD-GNSSの位置精度は半径0.6mである。

## ③ データ集約

作業船に搭載したPCに時刻、SSSデータ、位置データ、方位データをすべて同時収録する。PC画面上では計画測線と船位をリアルタイムに表示し、操船時の目標にする。

また、SSSの深度データ、作業船の位置データ、ケーブル長の情報を随時取得し、SSSソナー部の平面位置をリアルタイムに算出し、画面上に表示する。

## ④ SSS データ解説

SSSの基本操作とデータのプロットを図6.8-3に示す。SSSは水中のソナー部から、進行方向の直交方向に扇状に音波を発振し、反射波が到達するまでの時間・反射強度を収録している。音波の反射到達した時間は、水中音速度（1500 m/s）から逆算し、ソナーからの距離に置き換えられる。

収録したSSSデータは解析ソフトにて可視化を行い、反射波のソナーからの距離を横軸、データ収録の時系列を縦軸、反射強度を色の強弱で表現した水中音響画像を作成する。

海底面や水中の物体に当たって強く反射した音波は水中音響画像上では明るい色で表現される。水中部では音波は通過するのみで、反射が起らないため、反射強度0として水中音響画像上では暗い色で表現される。水中部のデータ(ウォーターコラム)内で明るく表現される反応は、水中に存在する気泡や魚群であると判別できる。

---

[1] 当該SSSが2種類のパルスを発振することを指す（マルチ：「複数の」を表す接頭語、パルス；極めて短い時間だけ流れる電流や電波。また、そのくりかえし。）。パルス長は300kHzで12ms（最長）、600kHzで5ms（最長）。この機能が無いSSSは1種類の周波数で1つのパルスであるが、当該SSSは2種類の周波数でそれぞれ異なったパルスで観測するため分解能は高くなる。通常のSSSの二倍のビーム（音波；周波数とパルスで構成）としたのは、この機能がないSSSは1つの周波数で1つのパルスに対してこのSSSはそれぞれ2つになり、分解能が高められるためである。

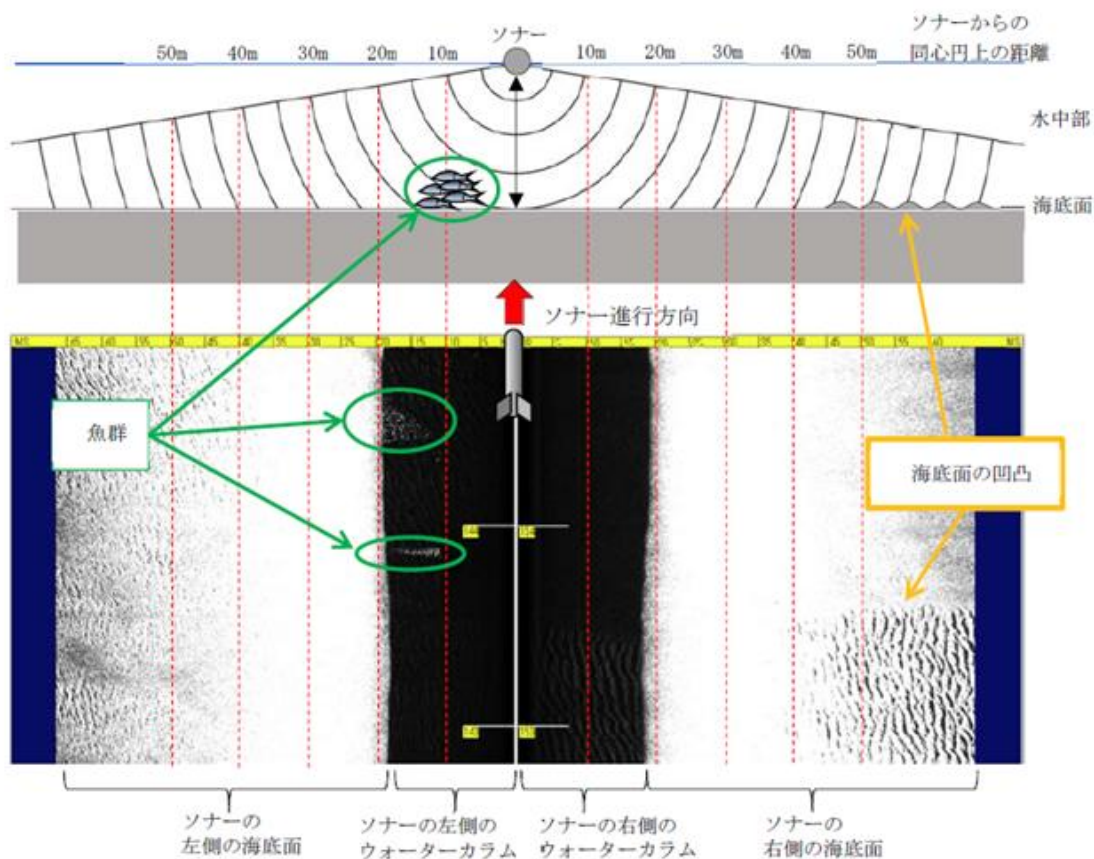


図 6.8-3 SSS 基本操作とデータ概念図<sup>[1]</sup>

### 6.8.3 現地実験

#### (1) 疑似気泡発生装置およびマーカーの設置

疑似気泡発生装置を水深約 20 m の海底面に設置し、純空気（G3）による気泡を海底から放出した。疑似気泡発生装置は、疑似気泡発生部（図 6.8-4）、錘、高圧ホースおよびカメラケーブルを付帯したロープと高圧ポンプ・流量計およびカメラを収納した隔壁を有する浮標体（市販小型ボートを改造したもの）（図 6.8-5）により構成されている。疑似気泡発生装置の設置イメージを図 6.8-6 に示す。

また、SSS で確実に検知することができるマーカーも海底から約 10 m の高さで設置し

[1] この図で、上の模式図の海底方向の扇状に広がる角度は垂直ビーム角である。一方、ソナーから海底方向に左右に発せられている音波を上から見た場合、音波なので SSS から離れるにつれて SSS の前後（進行と後方の各方向）に扇状に広がるイメージとなる。水平ビーム角とは、SSS の横方向に広がる角度である。



た。マーカーは、海底面から錘、耐圧フロート、リフレクター<sup>[1]</sup>、係留系ロープおよび標識による構成の係留系とした（図 6.8-7）。

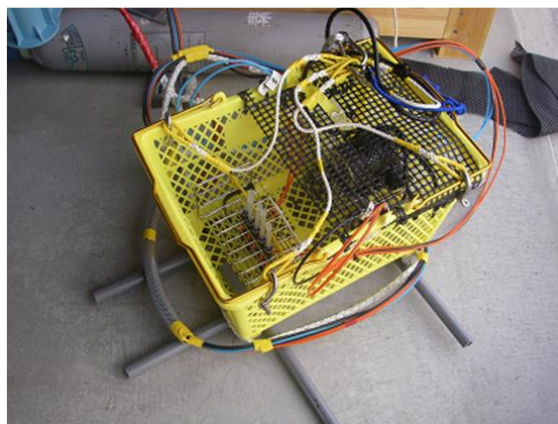


図 6.8-4 疑似気泡発生部



図 6.8-5 浮標体

---

[1] 音波、電波などを複数の方向に反射することができる、複数の反射板で構成された立体形象物。

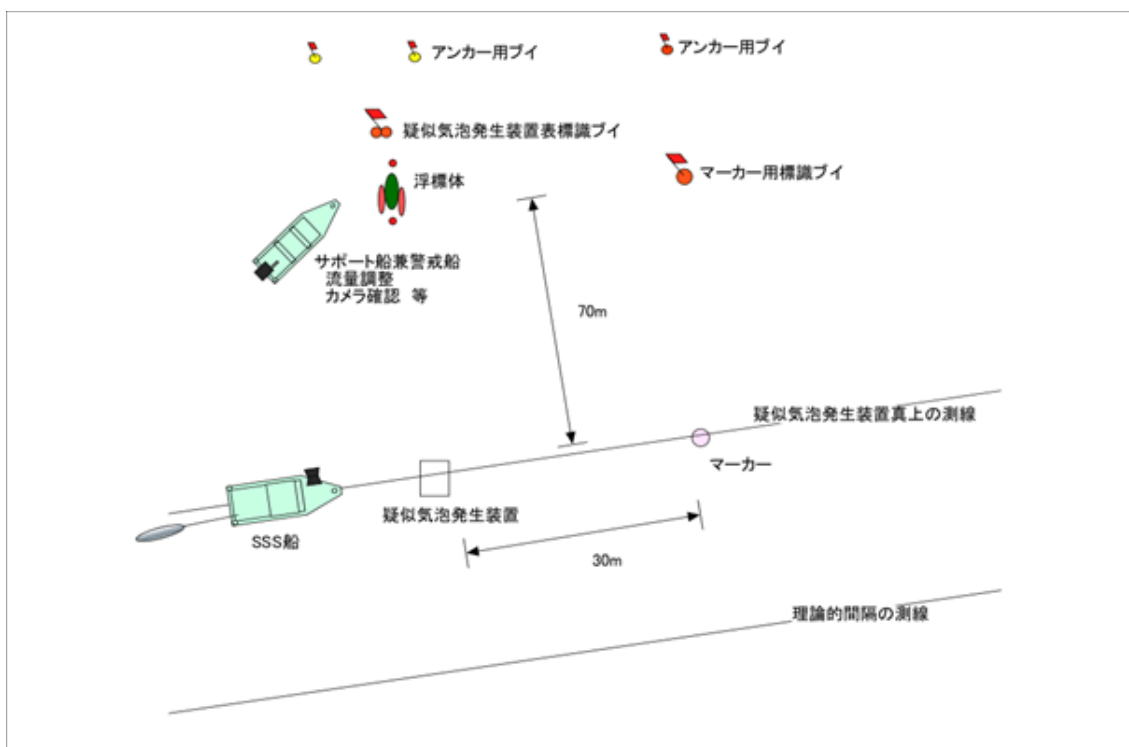
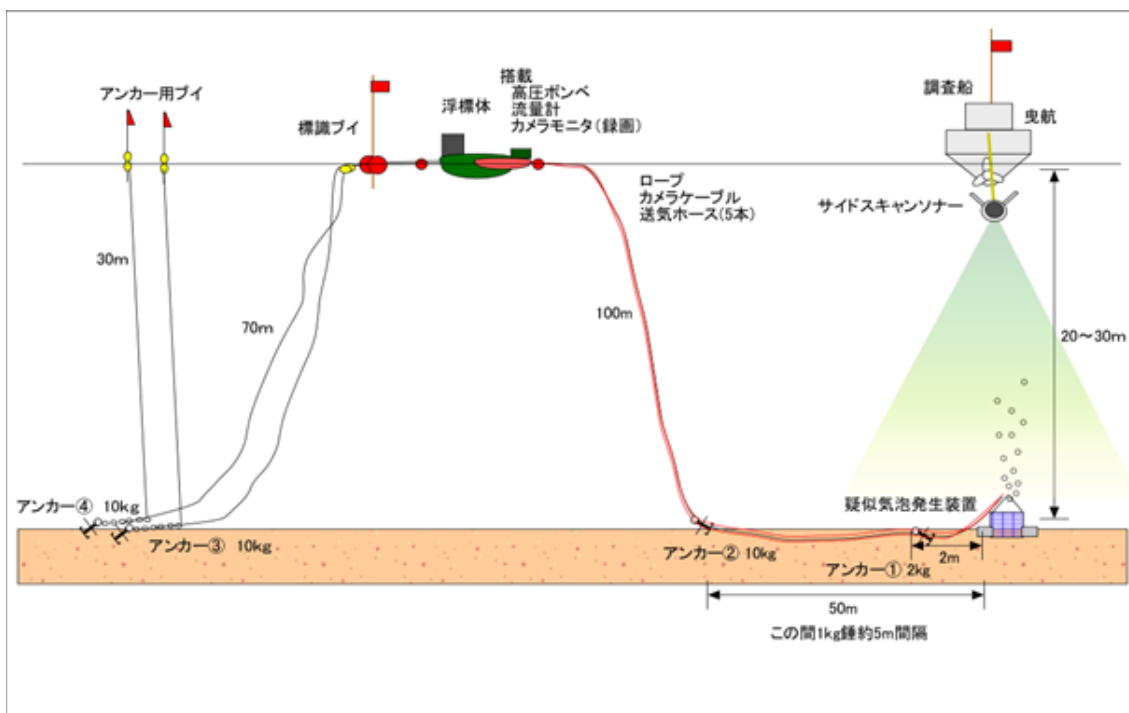


図 6.8-6 疑似気泡発生装置の設置イメージ

（上段：横から見た図、下段：上から見た図。本検討における理論的測線の間隔：15 m）

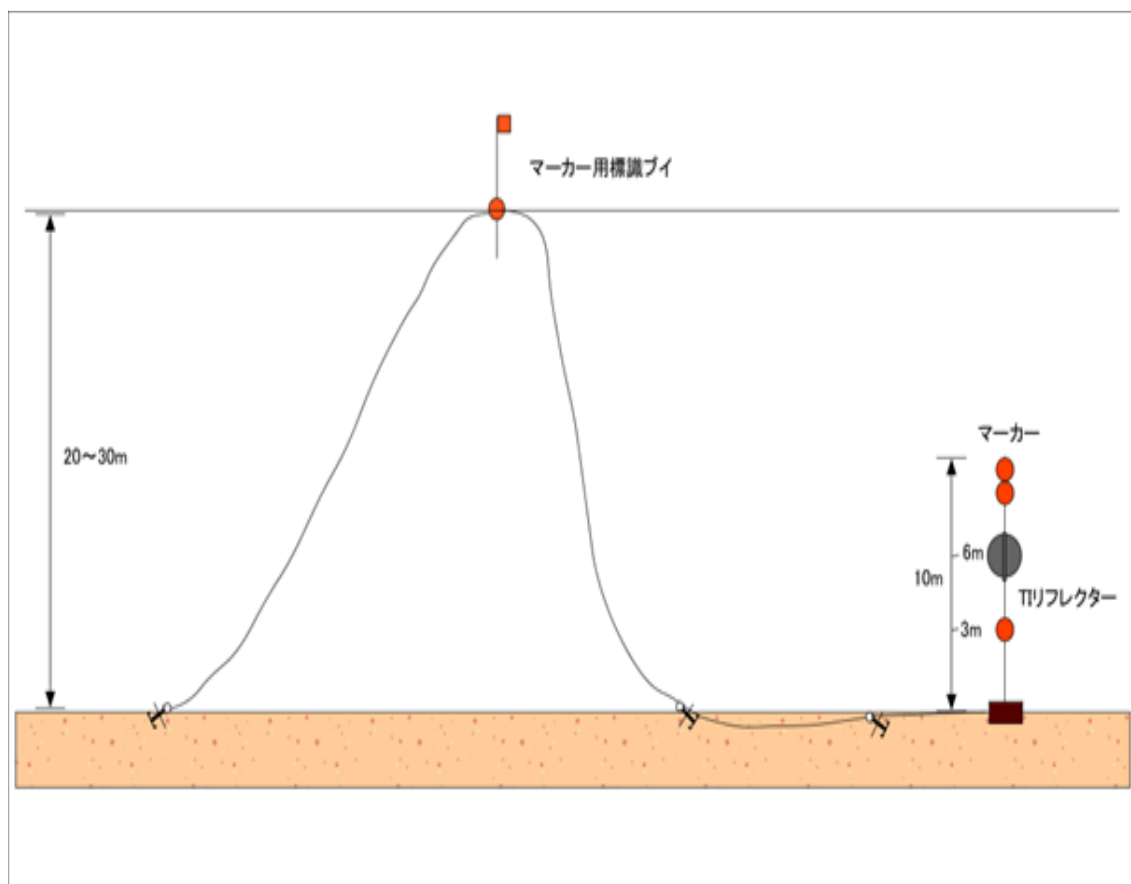


図 6.8-7 マーカーの設置イメージ

## (2) 疑似気泡検知実験

SSSにて疑似気泡発生装置から放出される疑似気泡およびマーカーの水中音響画像を取得した。SSSはEdgeTech4200（600 kHz）を用い、船の後方から曳航する方式とした。SSSを海底高度15～20 mに保ち、かつ船が舵をとれる船速（およそ4～6ノット）で曳航した。SSSの受振感度（Gain）は高めに設定して、ウォーターカラム内の微細な反応を検知できるようにし、疑似気泡およびマーカーの水中音響画像を取得した。

疑似気泡検知実験には圧縮空気（純空気G3）を用い、疑似気泡の気泡径・流量・測線方向を変え、全3日間の工程において48パターンで水中音響画像を取得した。なお、測線方向は、疑似気泡の気泡径・流量、及び風向、潮流を踏まえて変えた。本検討における疑似気泡径は約10 mmと約2 mm（市販のエアストーンから放出されるサイズ）の2種類とした。それぞれの気泡径において0、0.5、1、2 L/分の4段階の異なる流量<sup>[1]</sup>について

[1] 5L/分も計画し、実施したが、今回の装備ではホースなどの圧力損失が大きく、2 L/分を超える流量が流せなかった。



て、疑似気泡発生装置直上（以下、「直上」という）と水深マイナス5～10mとなる理論的間隔（以下、「理論幅」という）<sup>[1]</sup>の2つの測線でSSSを曳航し、水中音響画像を取得した。

なお、疑似気泡流量調整、カメラの状況確認等は、SSS曳航船とは別にサポート船兼警戒船としてもう1隻の船を設けて実施した。

SSS計測の測線配置イメージを図6.8-8に、疑似気泡検知検討パターンを表6.8-2に示す。表中の番号は検討した順序を示す。7月23日（第1日目）は設置と動作の確認を行い、7月24日、25日は（第2日目、第3日目）に気泡検知の本試験を行った。

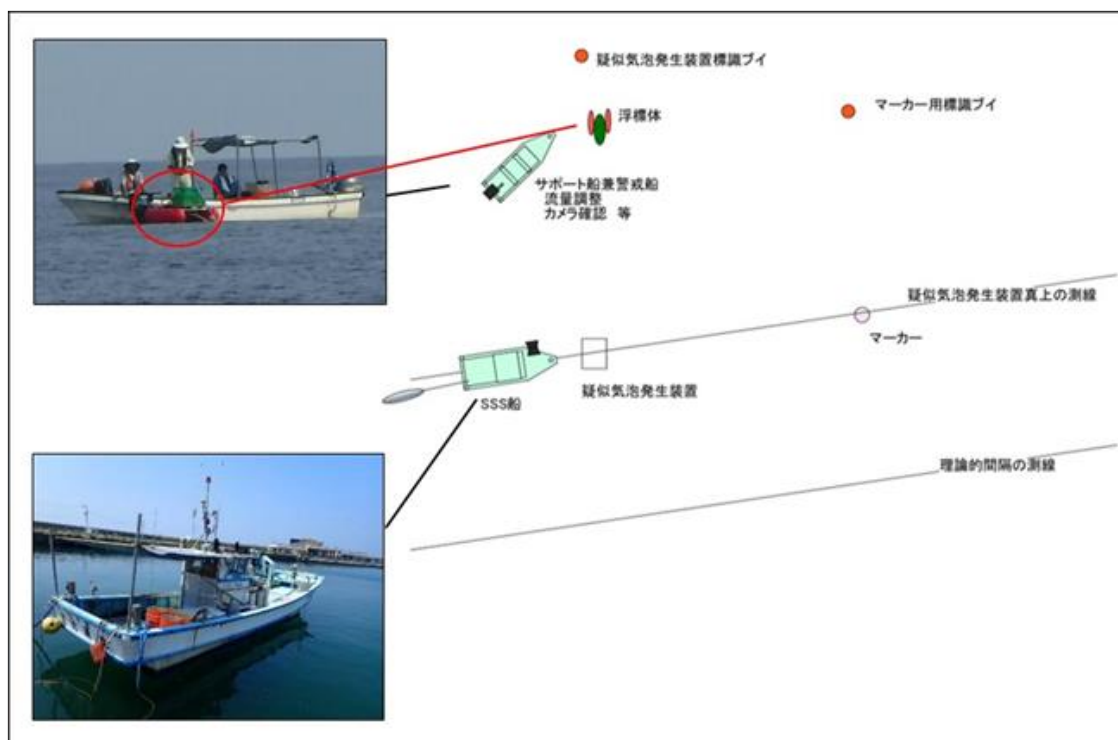


図 6.8-8 SSS 計測の測線イメージ

[1] 20 m を計画していたが、実施段階で、SSS の垂直ビーム幅（SSS 下左右に広がる扇状音波の角度）を踏まえ、SSS 観測線とその隣の測線との幅を、重複観測幅を過不足ないよう便宜的に設けた際、水深の 5～10m が最適と判断し、約 15m とした。5～10m と幅があるのは、その時の海況、操船能力により SSS の海底高度が異なるため。理論幅を求める試験ではないが、便宜的に理論幅と表現した。

表 6.8-2 疑似気泡検知検討パターン一覧

番号	日付	流量(L/分)	気泡径(mm)	測線位置	計測方向
1	7月23日	2	10	直上	南西
2	7月23日	2	10	15m	北東
3	7月23日	2	10	15m	南西
4	7月23日	2	10	直上	北東
5	7月24日	2	10	直上	北東
6	7月24日	2	10	15m	南西
7	7月24日	0	-	直上	北東
8	7月24日	0	-	15m	南西
9	7月24日	0	-	直上	南西
10	7月24日	0	-	直上	北東
11	7月24日	0	-	15m	南西
12	7月24日	0.5	10	直上	南西
13	7月24日	0.5	10	15m	北東
14	7月24日	0.5	10	15m	南西
15	7月24日	0.5	10	15m	北東
16	7月24日	0.5	10	直上	南西
17	7月24日	1	10	直上	北東
18	7月24日	1	10	15m	南西
19	7月24日	1	10	15m	北東
20	7月24日	1	10	直上	南西
21	7月24日	1	10	10m	北東
22	7月24日	1	10	10m	南西
23	7月24日	1	10	直上	北東
24	7月24日	1	10	直上	南西
25	7月24日	0.5	10	直上	北東
26	7月24日	0.5	10	直上	南西
27	7月24日	0.5	2	直上	北東
28	7月24日	0.5	2	直上	南西
29	7月24日	1	2	直上	北東
30	7月24日	1	2	直上	南東
31	7月24日	2	2	直上	北東
32	7月24日	2	2	直上	南西
33	7月25日	0.5	2	直上	東
34	7月25日	0.5	2	15m	西
35	7月25日	0.5	2	15m	東
36	7月25日	0.5	2	直上	西
37	7月25日	1	2	直上	東
38	7月25日	1	2	15m	東
39	7月25日	1	2	直上	東
40	7月25日	1	2	直上	西
41	7月25日	1	2	15m	東
42	7月25日	2	2	直上	西
43	7月25日	2	2	15m	東
44	7月25日	2	2	15m	西
45	7月25日	2	2	直上	東
46	7月25日	0.6	2	直上	東
		0.4	10		
47	7月25日	0.5	2	直上	西
		0.5	10		
48	7月25日	1	2	直上	東
		1	10		

### 6.8.4 調査結果

SSSによる疑似気泡検知実験において、表 6.8-2 に示す全てのパターン（流量 0 L/分時を除く）で、疑似気泡を確認した。その結果は、添付資料にとりまとめた。

SSS の水中音響画像における疑似気泡検知の特徴を、ソナー部位置と、気泡位置及び気泡方向（潮流）との位置関係により、疑似気泡位置直上と疑似気泡位置から離れた位置の 2 つに分類することができた。

#### (1) 疑似気泡位置直上

ソナー部が疑似気泡位置直上付近を通過した場合、水中音響画像上では疑似気泡反応がウォーターカラム内を横切るような画像を示した。疑似気泡が大きく流されているように見えるが、水中音響画像においてウォーターカラムはソナー部から海底までの水中部を表しているため、実際には疑似気泡は立ち上がっている状態と推察される。

該当の水中音響画像及び模式図を図 6.8-9（パターン 1 を例示）に示す。この図の例では、疑似気泡発生位置はソナー進行方向から僅かに左側にあったが、ソナー部は疑似気泡直上を通過したものと推察される。

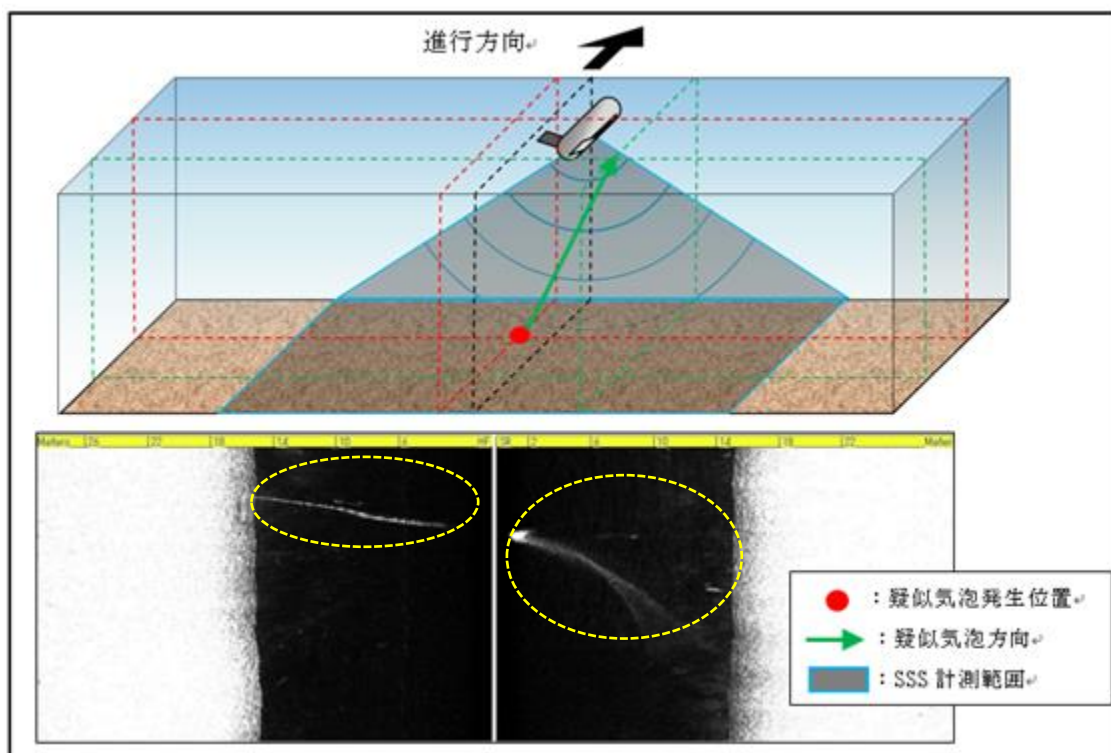


図 6.8-9 模式図（上）および水中音響画像（下）（例：パターン 1）

## (2) 疑似気泡位置から離れた位置

ソナー部が疑似気泡位置より 10 m または 15 m 離れた箇所を通過した場合、水中音響画像上では疑似気泡反応が片側に湾曲した形の画像を示した。二枚潮になっているように見えるが、水中音響画像上では、ソナー部から同心円上の反応が検知されるため、ソナー深度よりも高い（浅い）位置にある疑似気泡を示す画像であり、実際には疑似気泡は立ち上がっている状態と推察される。このような画像が示されたのは、受振感度を高めているため、通常ではノイズとして処理されるソナー上部の反応が表現されたためと推察される。該当の水中音響画像および模式図を図 6.8-10 に示す。この図の例では、疑似気泡の反応がソナー上部(青矢印)→最近点(赤矢印)→疑似気泡発生位置(黄色矢印)の順番で検知されたため、水中音響画像において湾曲して表現された。

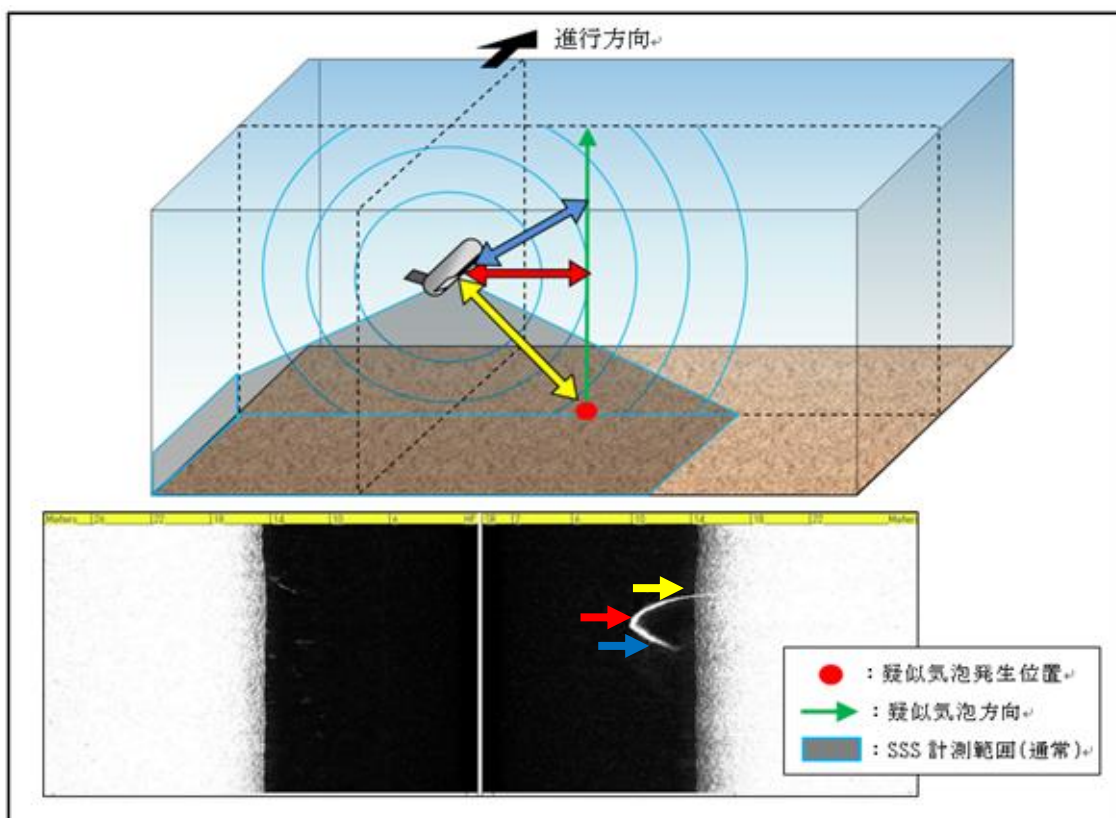


図 6.8-10 パターン 22 における模式図（上）および水中音響画像（下）。上下で同じ色の矢印が対応している

また、疑似気泡位置から 15 m 以上離れた、ウォーターカラム外の疑似気泡も検知され、受振感度を下げることにより水中音響画像で表現できた。該当の水中音響画像を図 6.8-11 に示す。

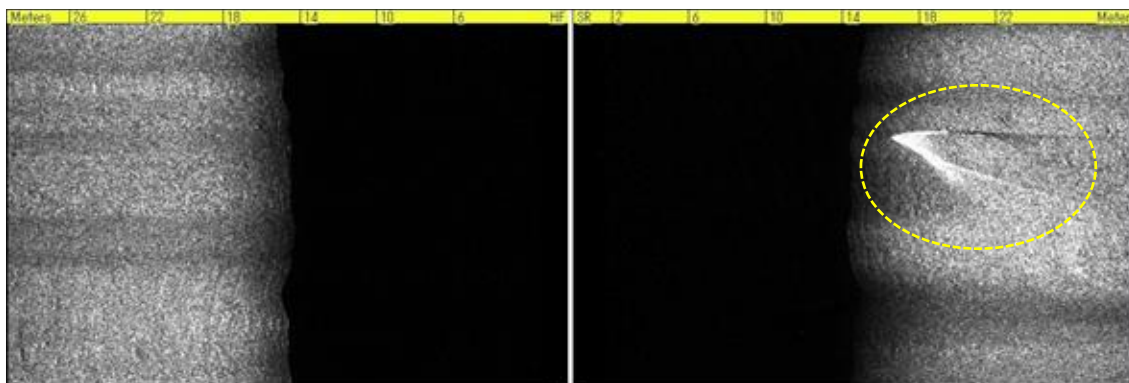
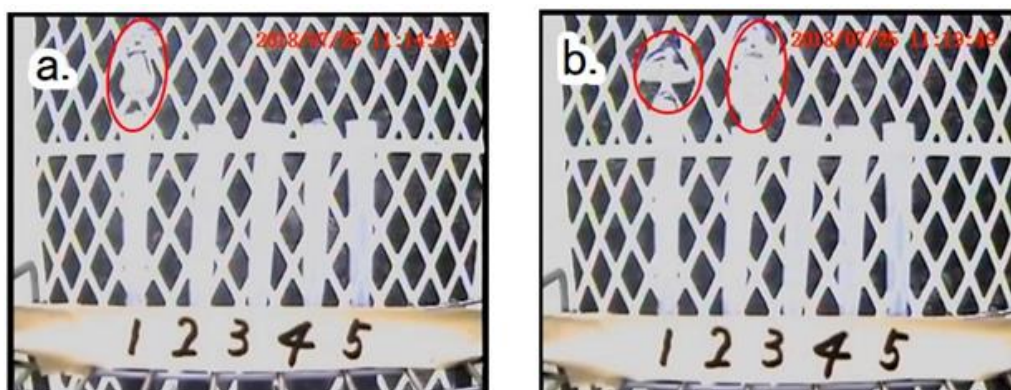


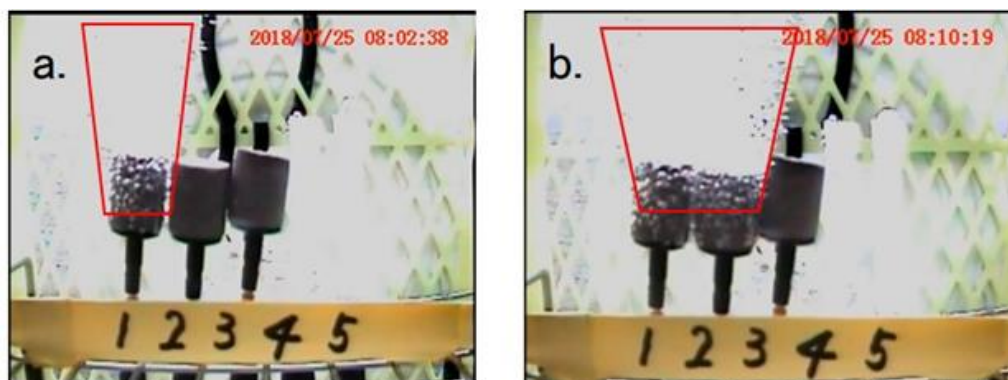
図 6.8-11 水中音響画像（ウォーターカラム外の反応）

(3) 気泡径による違い

本検討における疑似気泡径は約 10 mm と約 2 mm（市販のエアストーンから放出されるサイズ）の 2 種類とした。図 6.8-12 に、ノズルとエアストーンから気泡が放出される状況を示す。ここでは、図 6.8-12 のように異なった気泡の径と放出量における SSS の画像について、代表的な例を示す。



（気泡径 10 mm a : 0.5 L / 分、 b : 2 L / 分）



（気泡径 2 mm a : 0.5 L / 分、 b : 2 L / 分）

図 6.8-12 気泡放出状況写真（気泡：図中、赤で囲まれた箇所）

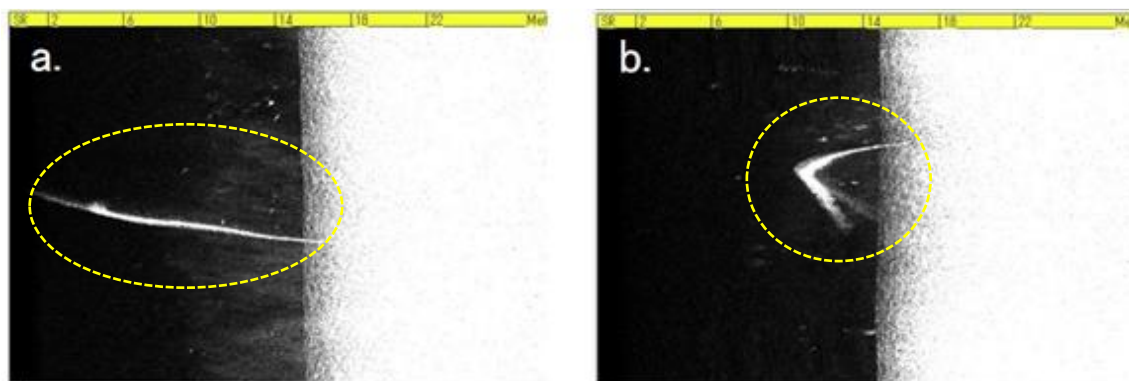


① 気泡径 10 mm ケース

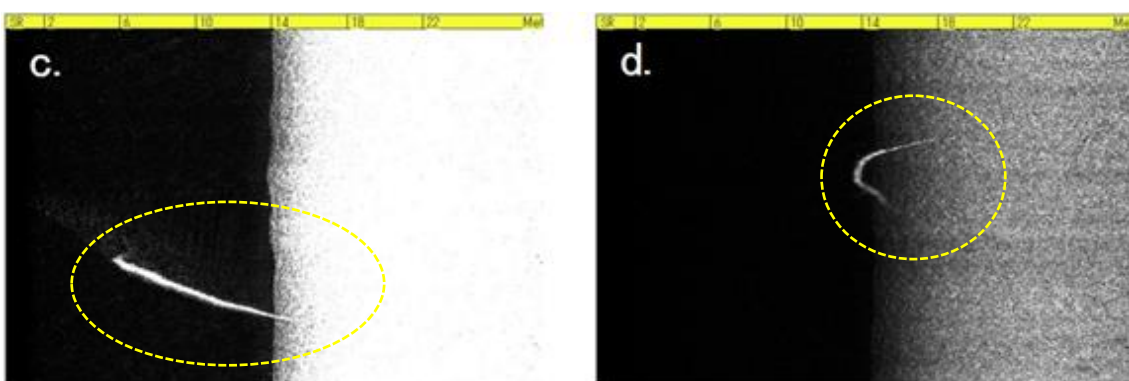
本検討条件と SSS から取得した水中音響画像の概要を表 6.8-3 に、各条件における代表的な水中音響画像を図 6.8-13 にそれぞれ示す。放出量 2 L/分の条件下で SSS を直上で曳航した場合、海底から柱状に立ち昇る気泡の水中音響画像（図 6.8-13a）が得られた。また、SSS を理論幅の測線で曳航した場合、疑似気泡の反応が片側に湾曲した形の水中音響画像（図 6.8-13b）が得られたが、実際の疑似気泡は海底から立ち上がっている状態と推察される。これらは 2017 年度に実施した検討結果の水中音響画像と類似していた。また同じ気泡径で、放出量を少なくした条件下においても、放出量 2 L/分と同様の水中音響画像（図 6.8-13c、d、e、f）が得られた。

表 6.8-3 検討条件と SSS から取得した水中音響画像の概要

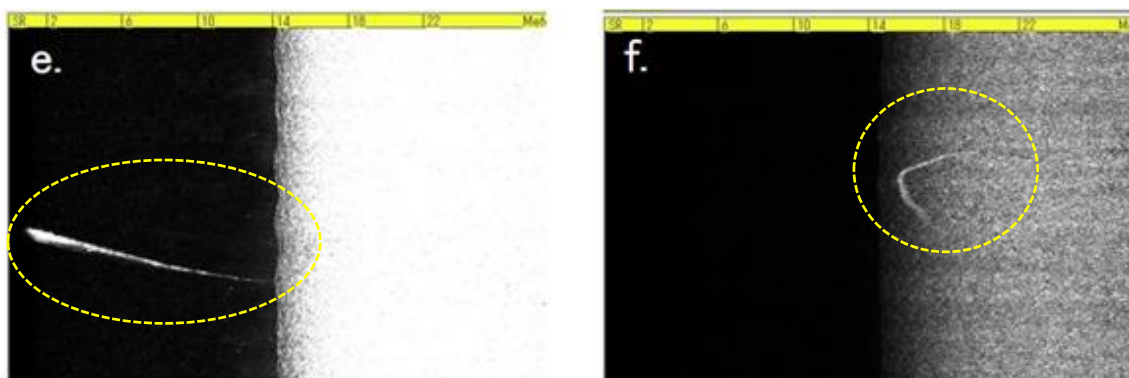
気泡径 (mm)		海底高度 (m)	SSS 位置	流量 (L/分)	水中音響画像
10		15	直上	2	図 6.8-13 a.
				1	図 6.8-13 b.
				0.5	図 6.8-13 c.
			理論幅 (15 m)	2	図 6.8-13 d.
				1	図 6.8-13 e.
				0.5	図 6.8-13 f.



a : 直上・2 L/分、b : 理論幅・2 L/分



c : 直上・1 L/分、d : 理論幅・1 L/分



e : 直上・0.5 L/分、f : 理論幅・0.5 L/分

図 6.8-13 気泡径 10 mm の疑似気泡の水中音響画像

## ② 気泡径 2 mm ケース

本検討条件と SSS から取得した水中音響画像の概要を表 6.8-4 に示し、各条件における代表的な水中音響画像を図 6.8-14 に示す。放出量 2 L/分の条件下で SSS を直上で曳航した場合、海底から柱状に立ち昇る気泡の水中音響画像（図 6.8-14a）が得られた。また、SSS を理論幅の測線で曳航した場合、疑似気泡の反応が片側に湾曲した形の水中音響画像

（図 6.8-14b）が得られたが、実際の疑似気泡は海底から立ち上がっている状態と推察される。また同じ気泡径で、放出量を少なくした条件下においても、放出量 2 L/分と同様の水中音響画像（図 6.8-14c、d、e、f）が得られた。気泡径 2 mm の条件下では、気泡径 10 mm の条件下に比べて、立ち昇る柱状の幅が広がっており、気泡が粗密になっていた（図 6.8-14a、b、c、d、e、f）。

表 6.8-4 検討条件と SSS から取得した水中音響画像の概要

気泡径 (mm)	海底高度 (m)	SSS 位置	流量 (L/吻)	水中音響画像
2	15	直上	2	図 6.8-14 a.
			1	図 6.8-14 b.
			0.5	図 6.8-14 c.
		理論幅 (15 m)	2	図 6.8-14 d.
			1	図 6.8-14 e.
			0.5	図 6.8-14 f.



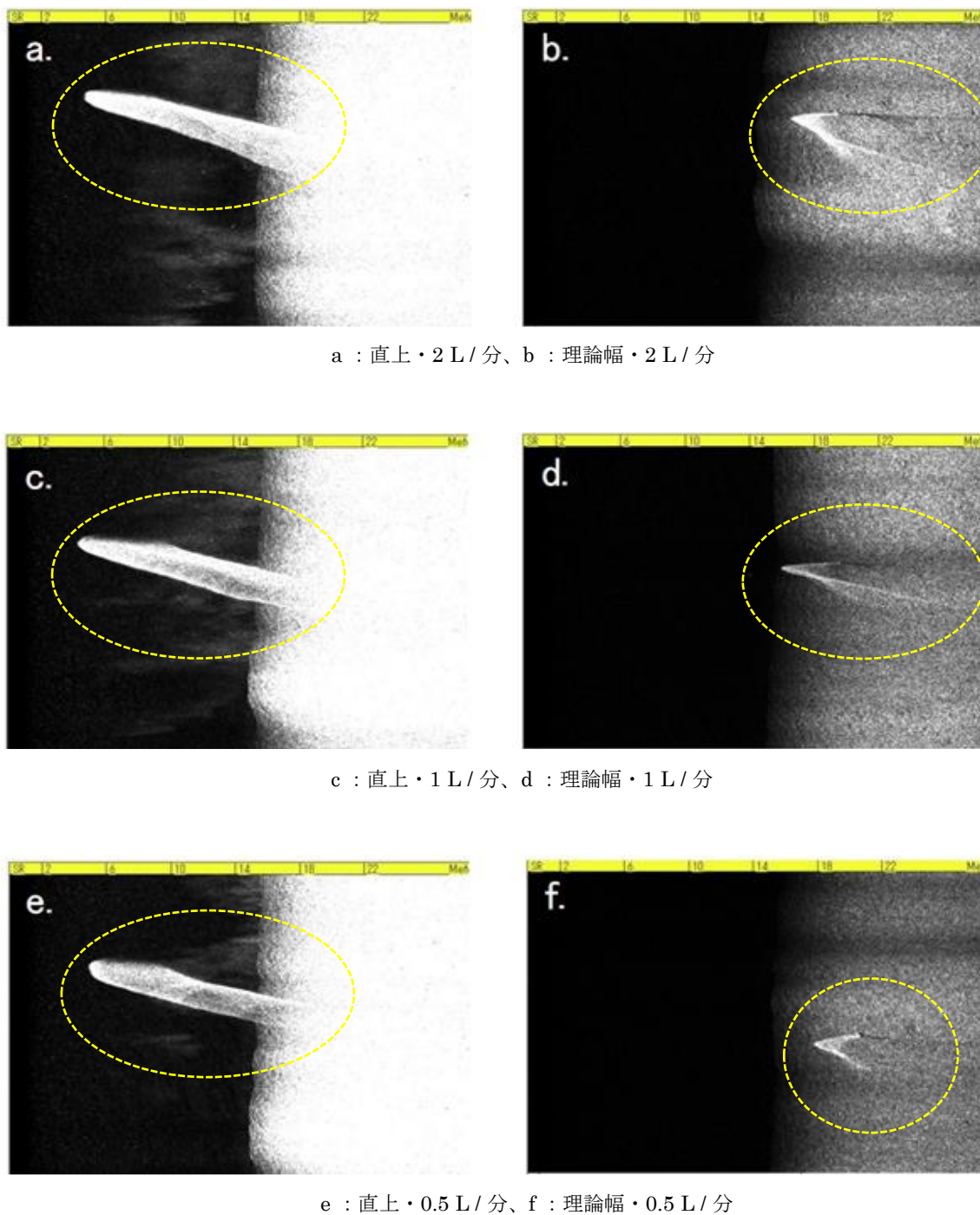


図 6.8-14 気泡径 2 mm の疑似気泡の水中音響画像

#### (4) マーカーと気泡以外の実験資材の映りこみについて

疑似気泡発生装置を設置する際に用いるロープ類（カメラケーブル、送気ホース）の画像と疑似気泡の画像は、どちらも海底から立ち上がっている1本の柱のように見えるため、それらの判別がつかない場合が考えられる。2016年度に実施した検討においては、ロープ類が映りこまないように設置したが、潮や風の影響でロープ類が疑似気泡発生装置

に接近する場合があります、作業時間内にロープ類と疑似気泡の画像を確実に判別することができなかったケースがあった。そのため、本検討では、疑似気泡発生装置の設置作業時に、疑似気泡発生装置を設置する際に用いるロープ類が映りこまないように、それらを配置した（図 6.8-6）。また、設置後その確認作業を行った。その結果、ロープ類の資材が映らないことを確認した（図 6.8-15 a）。さらに、疑似気泡の比較対象として設置したマーカーの水中音響画像においても、海底から約 10 m のマーカーが映り、ロープ等の資材が映らないことと確認した（図 6.8-15 b）。

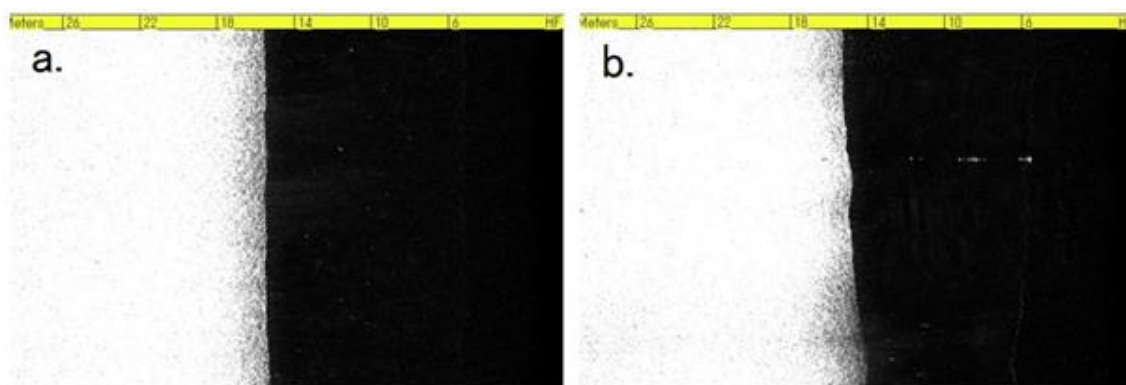


図 6.8-15 疑似気泡の放出なし（a）およびマーカー（b）の水中音響画像

#### (5) 調査結果のまとめ

監視計画では、通常時監視の「海水の化学的性状」調査において、移行基準の超過があった場合、確認調査の一環として、SSS を用いて、海底面からの気泡発生の有無を確認することとなっている。

これまでの検討で気泡の有無を判定する材料としては、気泡径約 10 mm で 1～2 L/分の放出量の画像のみであったが、今回の検討では、新たに気泡径約 2 mm と流量 0.5 L/分を加えた。その結果、気泡径 2 mm ではこれまでの画像とは異なった形状の画像が取得でき、これまでより少ない流量である 0.5 L/分においても画像を得ることができた。

SSS による気泡検知には、SSS の機能を発揮するための、SSS の海底高度、隣あう測線の幅および気泡量（ここでは空気）の適正化が重要であるが、それらは、現場で回避できない気象・海象や操船技術によってばらつきを伴う。それら不可避なばらつきを踏まえると、これまでの実験で用いた SSS と同じ機種であれば、苫小牧と柏崎では、実験水深や観測幅が異なるものの、苫小牧と柏崎で実施した結果はそれぞれ相補的に利用できるものと考えられる。

### 6.8.5 SSS を用いた気泡検知の課題と展望

SSSによる気泡検知技術について、安全面を評価した結果、いくつかの課題が提起される。ここではそれらに触れ、展望とともに示す。

#### (1) 気体の種類

検討に用いた気体は空気でありCO<sub>2</sub>ではない。CO<sub>2</sub>は海底から気体として放出された場合、周囲の海水に溶解しながら上昇し、気泡径が縮小することや、消滅してしまうことが予想される。つまり、SSSによる気泡検知技術を、より確実な技術とするためには、空気ではなくCO<sub>2</sub>そのものを用いた実験により画像を取得する必要がある。また、図6.8-16に示すような観察によりデータを取得しておく必要がある。

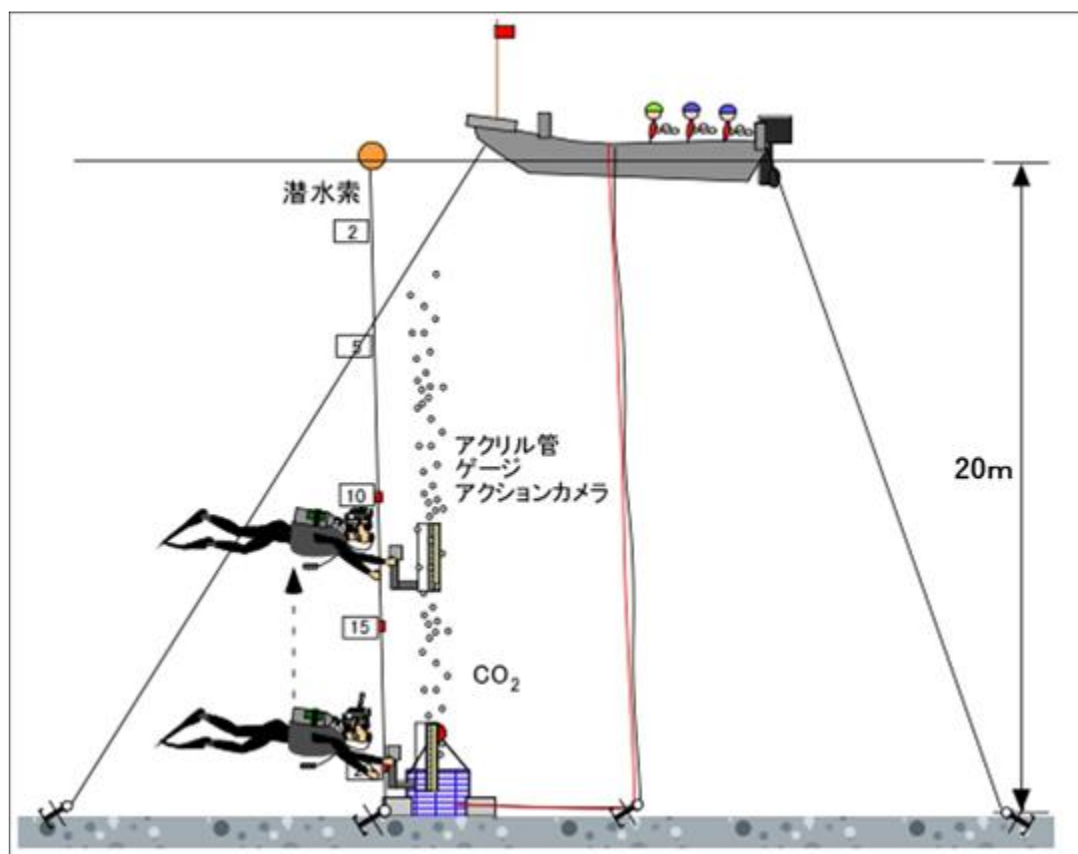


図 6.8-16 CO<sub>2</sub>気泡浮上時の観察案

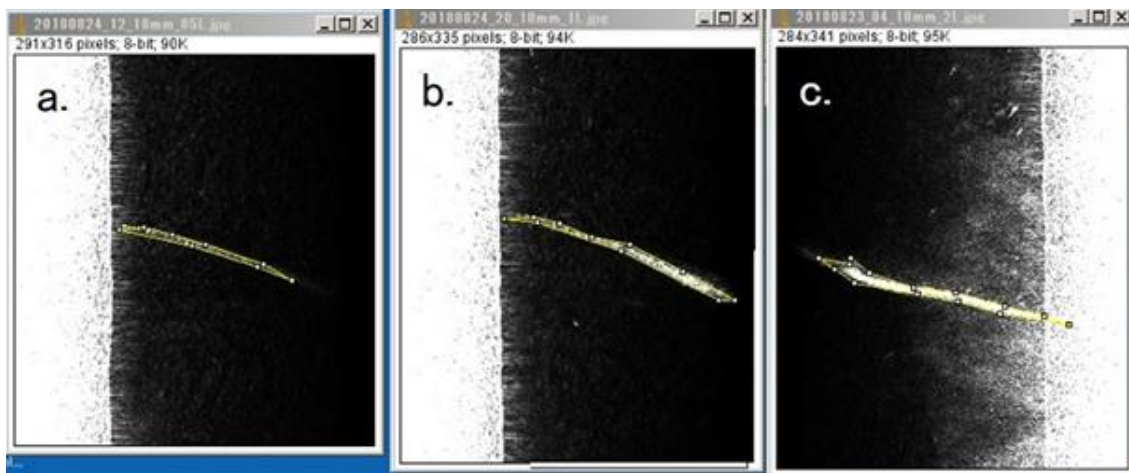
#### (2) 魚群との判別

本検討により、海底から放出される気泡は、絶え間なく連続的に放出される、海底から立ち上がる1本の柱のような画像となるか、それより幅の広い塊となることが明らかとなった。一方で、気泡が間欠的に放出された場合、気泡径にもよるが、気泡の1つ1つが

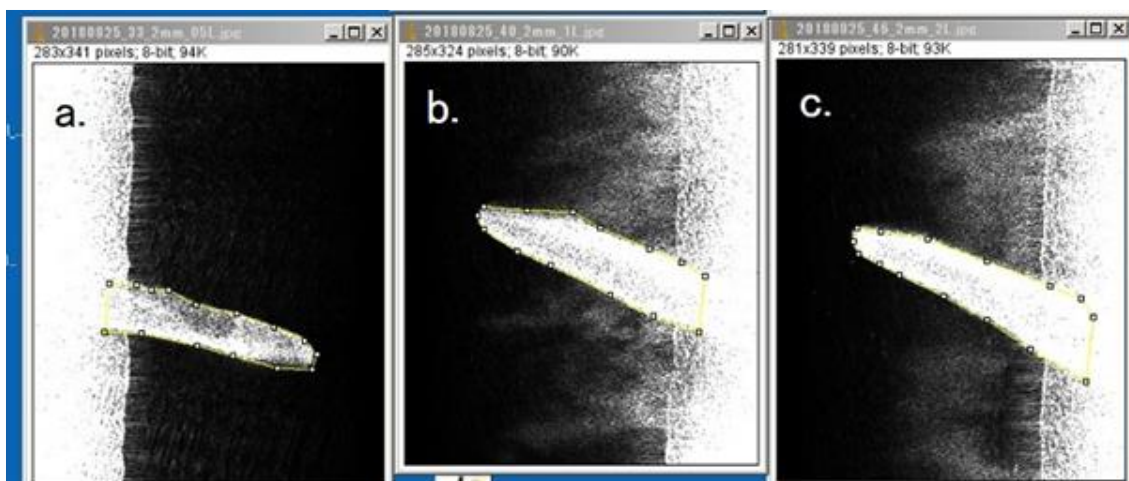
分離されたような画像になる可能性がある。魚群はウキブクロを有しているため、SSSでは気泡と類似した画像となり、気泡と魚群の見極めが困難になる可能性がある。サイズの異なった耐圧フロートなどを利用した疑似魚群による複数パターンの画像を取得し、気泡と識別可能か否かを検討しておくことが望まれる。また、疑わしい画像については苫小牧で実施した調査同様に同測線を再観測し確認することも可能である。しかし、その際には、その再観測が妥当であるかの吟味が必要となる。例えば、潮汐によって水圧が変わるため、満潮時は干潮時に比べ、海底面への水圧が増すため、気泡の放出が抑えられる可能性がある。「前日に気泡と疑われ、翌日の再観測でその映像がなかったとしても、単に前日の映像は魚群であったために移動して映像に映らなくなった」とは言えないケースも考えられる。

### (3) 定量化

SSSの画像では、気泡量や気泡径の違いにより、気泡の色あい（明度）や面積が異なる。SSSによって得られた、気泡の放出情報が備わっている画像を、解析することで、放出している気泡をおおまかに定量できる可能性がある。図 6.8-17 は、その一例であるが、今回取得した画像を、画像解析ソフトで明度と面積を求め、放出量との関係を検討したものである。



気泡 10 mm a : 0.5 L/分、b : 1 L/分、c : 2 L/分



気泡 2 mm a : 0.5 L/分、b : 1 L/分、c : 2 L/分

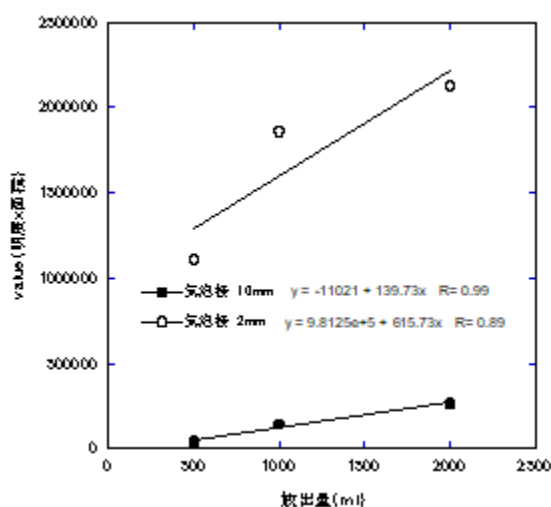


図 6.8-17 気泡パラメータ（明度×面積）と放出量との関係（上段：気泡 10 mm の解析例、中段：気泡径 2 mm の解析例、下段：解析結果）

気泡の明度は、0.5 < 1.0 < 2.0 L/分の順で明るく、気泡径 2 mm の方が 10 mm より広がって見えた。明度と面積を乗じた数値は、放出量に比例した（図 6.8-17）。この関係式から、万が一海底から気泡の放出が認められた場合に、およその漏出量を速やかに把握できると考えられる。

また、水中マイクロフォンにより、海底から気泡が放出される際の水音響特性データを、予め定量的に評価しておくことで、万が一海底から気泡の放出が認められた場合、気泡の連続的なモニターができ、より詳細に定量化できると考えられる。水柱マイクロフォンによる観測は、SSS と同じく音響技術を利用した観測である。SSS は、SSS 自体から音波を発生し、対象物からの反射音を映像化する技術であるのに対し、水中マイクロフォンによる観測は、気泡（音源）から発生される音を記録する技術である。SSS は、気泡の様子を瞬間的に得ることができるが、連続データは得られない。水中マイクロフォンは、音源がわかっているならば、音源から発生される音を連続して記録できる。例えば潮汐により、海底から発生される気泡量が増加することが予想され、発生される音が増加する可能性が想定される。水中マイクロフォンを利用すれば、それら変動を観測でき、潮汐を踏まえた定量化に資する技術になる可能性がある。

以上のように、万が一、CO<sub>2</sub> が漏出した場合の定量化技術を検討しておくことが必要であると考えられる。

#### (4) 気泡の捕捉

通常時監視における「海水の化学的性状」調査において、移行基準の超過があった場合、海底面からの気泡発生の有無を確認することになるが、もし、気泡の放出が認められた場合、その気泡の成分を測定する必要がある。CO<sub>2</sub> は、上述したように、上昇しながら溶解して、気泡は縮小するか消滅する可能性があり、潜水士が作業できない深度でそのような状態になる可能性もある。海底から放出されている気泡を、できるだけ水深の深いところで採取する技術を検討しておく必要がある。

### 6.9 水質の長期連続監視技術検討

本技術検討の目的は、海底下貯留 CO<sub>2</sub> の海水漏出検知に資する技術を立案することである。

2017 年度は、2016 年度に設計・製作した係留系を、軽微な修正を加えつつ、実海域において試行した。また、炭酸系物質の監視のために導入したセンサーによる観測とそのデータの評価を行った。

本技術検討では、炭酸系センサーとして、Aanderaa 社 SEAGUARDIIDCP と同社製二

酸化炭素分圧（ $p\text{CO}_2$ ）センサーおよび Satlantic 社の pH センサー（SeaFET）とを選定し使用した。pH センサーは、炭酸系物質の挙動観測に通常用いられており、実際の  $p\text{CO}_2$  の挙動との比較検討は必須である。

2017年度の結果では、 $p\text{CO}_2$  センサーと pH センサーから計算した  $p\text{CO}_2$  では、日周変動の最大値と最小値に違いが認められ、どちらの値の変化が実際の状況を反映しているのか検証することが課題として残された。そのため、2018年度は、両センサーの性能をより詳しく評価するため、日周変動を踏まえた採水分析値を取得し、それらとセンサーの値を比較した。また、その結果を受けて、苫小牧で実施した係留系による pH 等の連続観測データを用い、 $p\text{CO}_2$  のモニタリングの可能性を検討した。さらに、同じデータを用いた  $\text{CO}_2$  の漏洩監視の技術的展望についても示した。

### 6.9.1 技術的課題

技術立案の課題は、以下のとおりとした。

- ・ 海底付近における連続観測
- ・ 炭酸系物質の観測
- ・ 即時性：データ通信

当該技術立案のステップは、以下のとおり計画した。

- 1) 技術の立案、絞込み（2016年度）
- 2) 技術の具現化・試行（2017年度）
- 3) 技術の評価・展開（2018年度以降）

技術立案の際に考慮した技術以外の事項は、以下のとおりである。

- ・ 実用性
- ・ 低コスト（汎用性）
- ・ 安全性
- ・ 品質

### 6.9.2 係留系による炭酸系物質の連続観測

係留系には炭酸系物質を測定できるセンサーを付帯させ、連続観測を行い、海面上に伝送装置を設け、センサーとケーブルでつなぎ、観測データを通信させた。係留系装置全体のイメージを図 6.9-1 に示す。



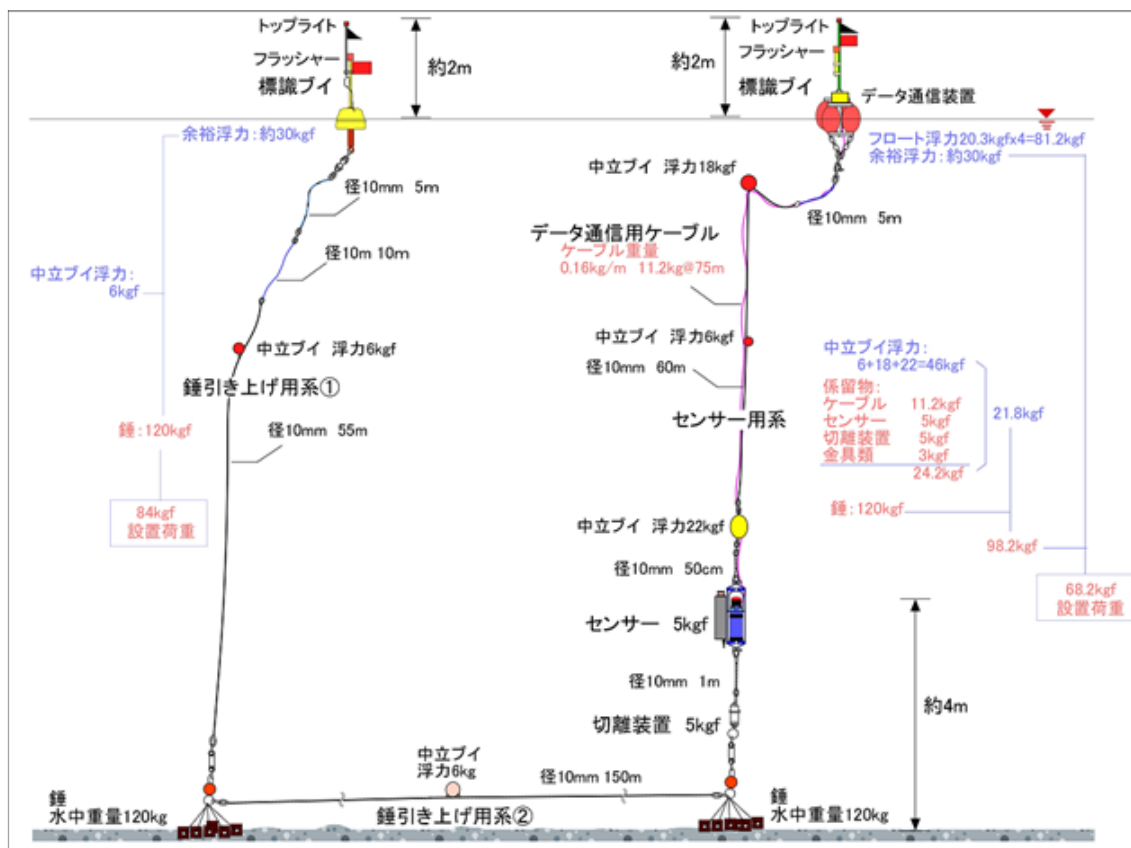


図 6.9-1 係留系のイメージと基本的な諸元

(1) 係留系の構成と特徴

係留系（図 6.9-1）は、センサー用系（図右側）と錘引上げ用系（図左側）で構成し、センサーの系には錘直上に超音波切離装置を取り付けた。回収時は超音波切離装置により、錘を切り離し、センサーの系を浮上させる。回収中、錘とセンサーが離れてセンサーの系が軽くなるため、安全・確実に回収でき、センサーが破損するリスクが低い。錘はもう一方の系より引き上げる。

データ通信装置は、海上に設置する浮体に付帯させた。浮体は、錘を引き上げるためのロープを接続したものとデータ通信装置を付帯させたものの2種類を準備し、航行船舶への目印、すなわち「標識ブイ」としてそれぞれ配置した。

標識ブイのデータ通信装置と海水中のセンサーまでは通信ケーブルで接続しており、回収時はセンサーから上部を、上述の超音波切離装置によって錘から切り離す仕組みである。

(2) センサー

炭酸系物質を連続観測するために、pCO<sub>2</sub> と pH センサーを整備した。



### ① pCO<sub>2</sub> センサー

Aanderaa 社のドブラー多層流向・流速計、水質計 SEAGUARDIIDCP (SGII) を用いた。

SGII には、流速プロファイラー、水温、電導度（塩分）、圧力、溶存酸素（DO）および pCO<sub>2</sub> を測定するセンサーが取り付けられている。SGII に取り付けられているセンサーの仕様を表 6.9-1 に示す。なお、pCO<sub>2</sub> センサーはメーカーの仕様が決まっておらず、使用者側でセンサーのデータを採水分析したデータで補正し、データを評価する必要がある。pCO<sub>2</sub> センサーについては Atamanchuk (2014) が詳しい<sup>[1]</sup>。

なお、Aanderaa 社は米国 Xylem 社が扱っており、ワイエスアイ・ナノテック株式会社、Xylem 社の日本現地法人（Xylem Japan）であり、本品の国内での取扱いは、同社に限られている。

CO<sub>2</sub> の漏出を判定するために、係留するセンサーは pCO<sub>2</sub> と DO を同時に測定することが求められる。また、海水中の pCO<sub>2</sub> や DO のようなガス成分を連続測定するには、蛍光式センサーが、正確さ、扱い良さ、バッテリー消費の少なさなどから優れている。本品は、唯一その条件を満たしている。

---

[1] Atamanchuk D, Tengberg A, Thomas PJ, Hovdenes J, Apostolidis A, Huber C Hall OJ (2014). Performance of a lifetime-based optode for measuring partial pressure of carbon dioxide in natural waters. *Limnol. Oceanogr.: Methods*, 12, 63–73.

表 6.9-1 SEAGUARDIIDCP の仕様<sup>[1]</sup>

基本性能	
データ収録	2 GB SD カード
耐水圧	300 m
使用動作温度	-5 to +40°C
寸法	160 mm H: 585 mm
重量	空中：10.8 kg 水中 3.6 kg
流速プロファイラー	
周波数	600 Hz
流速精度	0.3 cm/s or ±1.5%
流速分解能	0.1 cm/s
水温センサー4060	
範囲	-4-36°C
分解能	0.001°C
精度	±0.03°C
応答時間 63%	<2 秒
電導度センサー 4319	
範囲	0-7.5 S/m
分解能	0.0002 S/m
精度	±0.005 S/m
応答時間	<3 秒
圧力センサー 4117	
分解能	<0.0001% FSO
精度	±0.01% FSO
範囲	0 – 1000 KPa (0 -145 psia)
蛍光式 DO Optode 4835	
範囲	0 – 500 μM or 0 -150%
分解能	<1 μM or 0.4%
精度	<8 μM or 5%
応答時間 63%	<25 秒

## ② pH センサー

Satlantic 社（現在は SeaBird 社が扱っている）の pH センサー（SeaFET）を選定した。

SeaFET は、ガラス電極ではなく、イオン感応性電界効果トランジスタ（IsFET）電極を採用している pH センサーである。センサーの仕様を表 6.9-2 に示す。

[1] ワイエスアイ・ナノテック社ウェブサイト (<https://www.xylen-analytcs.jp/aanderaa-seaguard-ii-dcp/>) より抜粋

表 6.9-2 pH センサー（SeaFET）の仕様<sup>[1]</sup>

測定範囲	6.5 – 9.0 pH
精度	±0.05 pH
安全性	0.003 pH/month
正確度	0.004 pH
データ容量	4 GB
電源	6 – 18 VDC
通信	RS-232, USB
重量（電池込）	5.4 kg in air : 0.1 kg in water
サイズ	Diameter 508 mm (20" ) ×114 mm (4.8" )
耐水圧	50 m
水温測定範囲	0 to 50°C

このセンサーは、IsFET 電極のセンサーとして、単独で海水中に係留して pH を計測できる唯一の製品である。電極にガラスを用いないため破損するリスクが少ないこと、電極内部の保存液を必要としないこと、センサー部が小型であることといった長所を持つ。また、測定精度もガラス電極に比べて格段に高いといわれている<sup>[2]</sup>。本品は、海洋観測専用が開発されていることから、耐水・耐圧構造、バッテリー仕様、豊富な観測モード、生物付着対策などに優れた製品である。しかし、2018年度の観測実施中に、使用者側の瑕疵ではない不具合が生じ使用できなくなった。

そのため、2回目の調査から紀本電子工業社の pH センサー（SPS-14）に切り替えて観測を継続した。このセンサーはガラス電極であり、メーカーのカタログには「水深 5000 m(※オプション)までの観測を可能にした耐圧構造を備え、温度ドリフトが少なく、高精度な測定を可能にしたガラス電極法の海水用 pH センサー」と記載され、苫小牧における連続観測で使用している機種である。センサーの仕様を表 6.9-3 に示す。

なお、両センサーともに、海水ベースの標準溶液で較正されるセンサーであり、これにより得られる pH は「Total スケール pH」と称するが、ここでは単に「pH」とする。

[1] SEA-BIRD 社ウェブサイト (<http://www.seabird.com/seafet>) より抜粋。

[2] 下島・許（1998）．化学センサの海洋学への適用－ISFET を用いた深海用 pH センサの開発－．地球化学 32, pp. 1-11. など。

表 6.9-3 pH センサー（SPS-14）の仕様<sup>[1]</sup>

名 称	海水用 pH センサー
英語名	Submersible pH Sensor
型 式	SPS-14
測定項目	海水の pH、水温
<pH>	
測定原理	ガラス電極法
測定範囲	pH 3.5～pH 9.0
測定分解能	0.001pH (0.1mV)
<水温>	
測定原理	白金測温抵抗体
測定範囲	0～50℃
測定分解能	0.01℃
耐水圧	200m (SPS-14-2H) 標準型
データ記録	自己記録 (測定間隔、開始時間等の設定可能)
記録媒体	microSD カード
電 源	リチウム電池 CR123A × 4 本
消費電力	測定時平均 20mA、最大 100mA、 スリープ時 0.3mA
	※10 分間隔で約 1 か月測定可能
寸 法	φ76mm × L=330mm
重 量	空中 1.75kg、水中 0.70kg

### ③ データ通信

ワイエスアイ・ナノテック株式会社が提供しているデータ通信サービスを利用した。このサービスは、通信装置と通信契約がセットになっており、本検討では SGII で取得したデータを通信することとした。通信したデータは同社の専用ウェブサイトからオンラインで閲覧できる。通信するデータの通信間隔や表示項目などは選択することが可能である。なお、データ通信装置は、上記のとおり、専用の標識ブイを製作して搭載し、運用した。

## 6.9.3 柏崎沖での試験結果

### (1) 連続観測実施内容

新潟県柏崎港の沖合において、3 回の連続観測を試行した。実施状況を表 6.9-4 に示した。

[1] 紀本電子工業 SPS-14 カタログより抜粋。

表 6.9-4 係留系による連続観測試行状況

調査回	調査期間	緯度	経度	水深 (m)	採水日
1 回目	6/29~7/27	北緯 37° 24' 25.80"	東経 138° 30' 47.20"	45	7/8,20,27
2 回目	8/1~8/20	北緯 37° 24' 21.71"	東経 138° 31' 13.13"	38	8/7,20
3 回目	10/10~10/28	北緯 37° 24' 25.63"	東経 138° 30' 50.20"	45	10/22,26

注：係留したセンサー（観測項目）は、SGII（水温、塩分、圧力、DO、pCO<sub>2</sub>、流向、流速）および SeaFET（pH）

## (2) 係留系と観測状況

係留系は、3回の試行において、係留系が設置された地点からの移動や、破損など外見上の不具合は認められなかった。

一方で、使用しているセンサーと伝送装置に不具合が生じた。1回目の調査では、SeaFETの不具合により、7月1日21:00以降pHデータが取得できなかった。不具合の原因は、メーカーに問い合わせたが特定されていない。2回目の調査では、SeaFETの代わりにSPS-14を用いたが、こちらも不具合によりデータ取得に失敗した。これについては、メーカーに問い合わせたところ、基盤の初期不良とのことであり、基盤交換後は、正常に作動した。また、2回目の調査では、伝送装置にも不具合が生じ、データの伝送ができなかった。不具合の原因は、ケーブルの断線であった。ケーブルの構造上、弱い部分があり、作業時や組立時には注意して取り扱っていたが、回避できなかったものと思われる。この断線は、メーカーにて修理済みであるが、修理のために生産国であるノルウェーに輸送したため、3回目の調査に間に合わず、3回目の調査では伝送装置を取り付けることを断念した。なお、いずれの装置やケーブルも、設置前には動作試験を行っており、正常に作動することを確認した上で使用した。

## (3) センサーによる鉛直観測と採水結果

係留系のセンサー取り付け深度から採水した海水試料の分析結果（全炭酸およびアルカリ度）とJFEアドバンテック製の多項目水質センサーAAQ-RINKO（AAQ 177）による同深度の観測結果（水温、塩分、密度、DO）およびCO2SYSで計算したpCO<sub>2</sub>とpHを表6.9-5に示す。なお、採水した海水試料からは塩分を測定していないため、塩分は多項目水質センサーの値を用いた。

これらデータは、係留系のセンサーの補正に用いた。なお、これらデータの分析方法等は、表6.2.2に記載してあるとおりである。

表 6.9-5 海水試料の分析結果（全炭酸およびアルカリ度）とセンサー（AAQ）による

観測結果

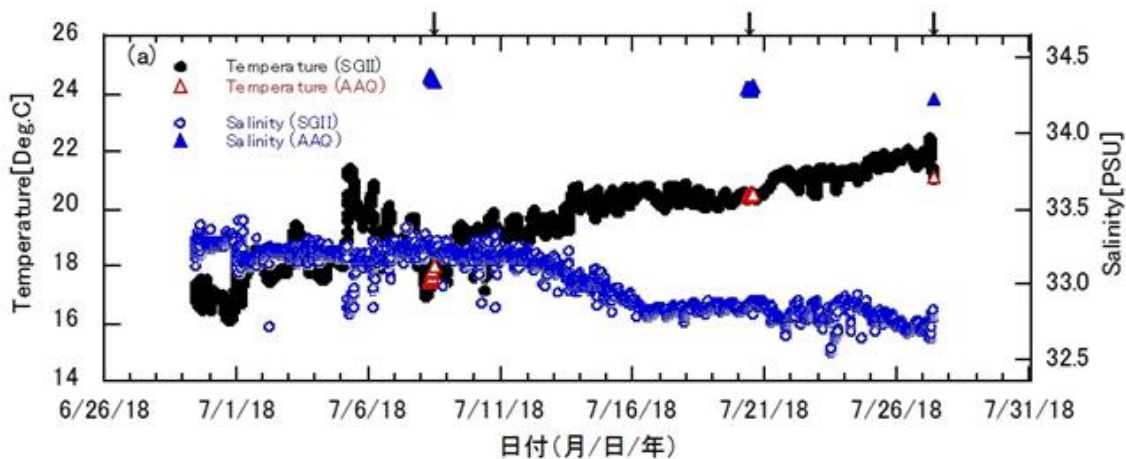
観測日時	全炭酸 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	アルカリ度 ( $\mu\text{mol/kg}$ )	水温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	塩分 (psu)	密度 ( $\text{kg/m}^3$ )	溶存酸素 飽和度 (%)	pCO <sub>2</sub> ( $\mu\text{atm}$ )	pH
2018/7/8 8:15	2,005	2,272	17.4	34.39	1025.1	107	329	8.11
2018/7/8 8:47	2,006	2,271	17.6	34.38	1025.1	107	334	8.11
2018/7/8 9:12	2,005	2,271	17.6	34.38	1025.1	108	333	8.11
2018/7/8 10:11	2,003	2,271	17.7	34.36	1025.0	107	331	8.11
2018/7/8 10:40	2,001	2,270	17.9	34.36	1025.0	108	331	8.11
2018/7/8 11:18	2,000	2,266	18.0	34.35	1025.0	108	337	8.11
2018/7/20 8:22	1,994	2,266	20.4	34.31	1024.3	107	361	8.08
2018/7/20 9:24	1,993	2,265	20.5	34.29	1024.3	106	361	8.08
2018/7/20 10:22	1,999	2,263	20.4	34.30	1024.3	106	375	8.07
2018/7/20 11:21	1,995	2,264	20.5	34.30	1024.3	106	366	8.07
2018/7/20 12:20	1,991	2,263	20.5	34.30	1024.3	106	360	8.08
2018/7/20 13:27	1,991	2,266	20.5	34.32	1024.3	110	356	8.08
2018/7/27 8:51	1,991	2,258	21.1	34.23	1024.1	106	377	8.06
2018/8/7 7:53	1,975	2,249	22.5	34.04	1023.5	108	381	8.06
2018/8/7 8:35	1,970	2,247	22.5	34.05	1023.5	108	373	8.06
2018/8/7 9:38	1,975	2,251	22.4	34.05	1023.5	107	376	8.06
2018/8/7 10:33	1,974	2,249	22.4	34.07	1023.6	107	376	8.06
2018/8/20 8:42	1,986	2,259	21.3	34.24	1024.0	108	369	8.07
2018/10/22 7:50	1,969	2,240	22.0	33.53	1023.3	93	370	8.07
2018/10/22 8:50	1,972	2,240	22.0	33.51	1023.3	94	376	8.06
2018/10/22 9:50	1,971	2,240	22.0	33.50	1023.2	94	374	8.06
2018/10/22 10:40	1,970	2,239	22.0	33.53	1023.3	93	373	8.06
2018/10/22 11:40	1,968	2,239	22.0	33.50	1023.3	95	369	8.07
2018/10/22 12:50	1,969	2,238	22.0	33.51	1023.3	95	372	8.07
2018/10/26 7:40	1,946	2,222	21.3	33.19	1023.2	98	341	8.10

(4) 観測結果とセンサーの評価

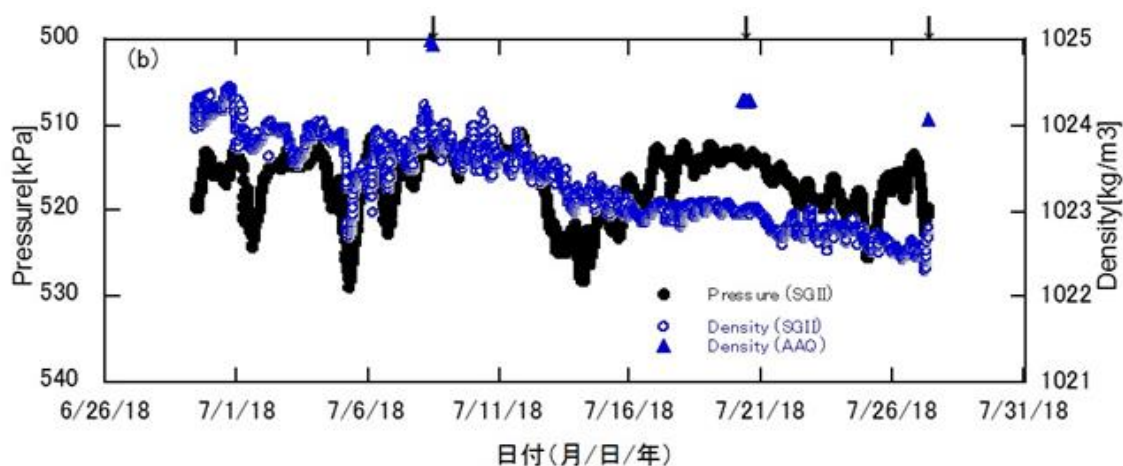
ここでは、各センサーの観測結果を示し、それらデータによる pCO<sub>2</sub> の算出方法を検討し、各センサーの評価を行った。

① SGII

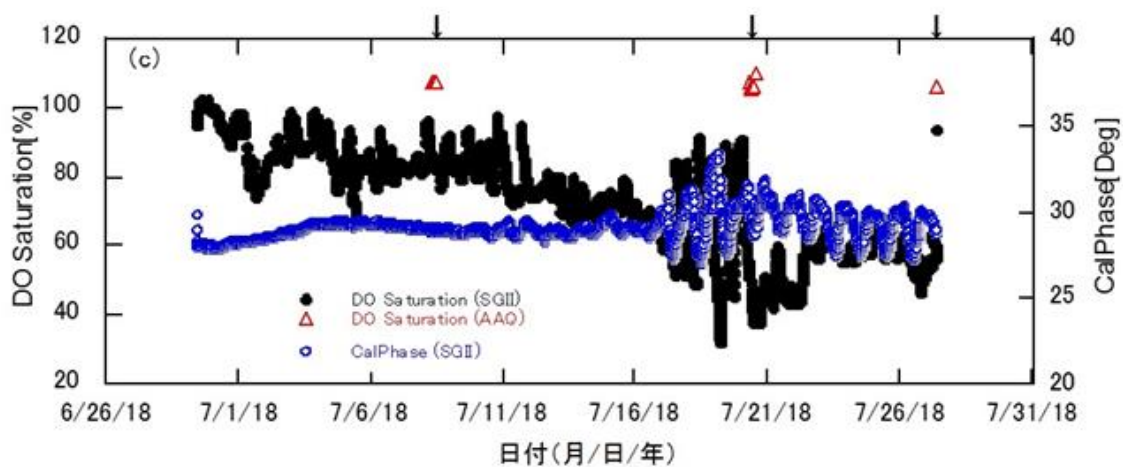
観測結果を図 6.9-2～図 6.9-4 に示す。図中 Temperature は水温、Salinity は塩分、Pressure は圧力、Density は密度、DO Saturation は DO、Calphase は pCO<sub>2</sub> 生データ、括弧内 SGII と AAQ は、それぞれ SGII と鉛直観測（AAQ）で得られたデータであることを示し、それぞれのグラフの上の矢印は、鉛直観測と採水を行ったタイミングを示している。



(a)水温・塩分

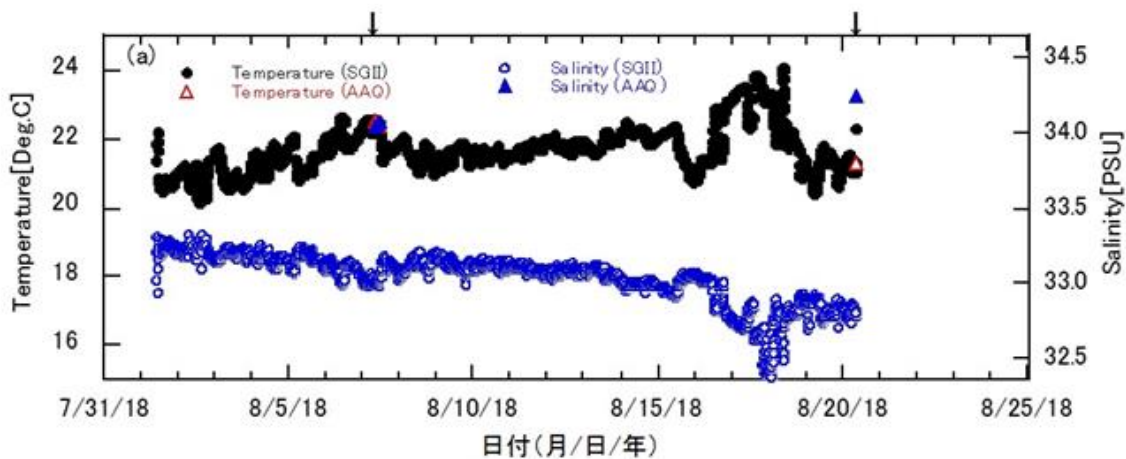


(b)水圧・密度

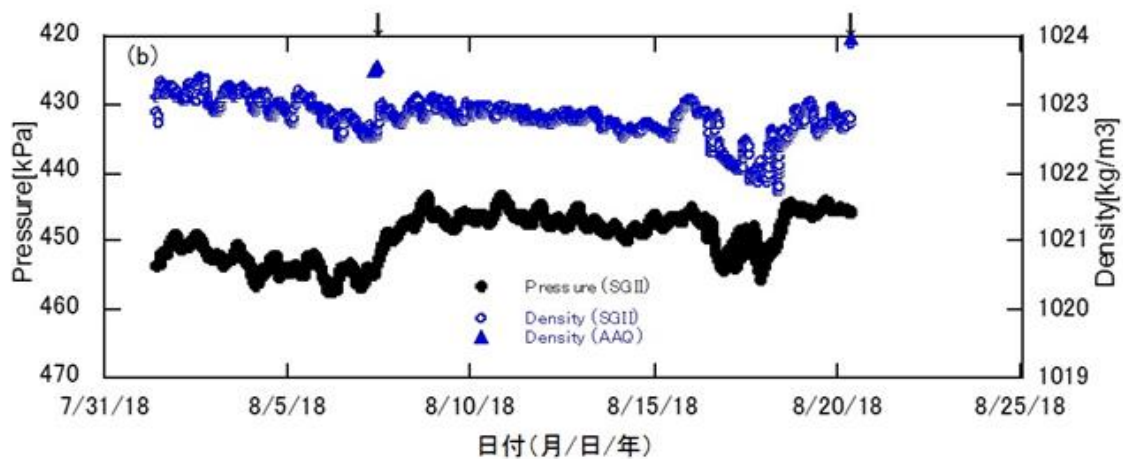


(c)溶存酸素飽和度・pCO<sub>2</sub>生データ（CalPhase（Deg：Degree））

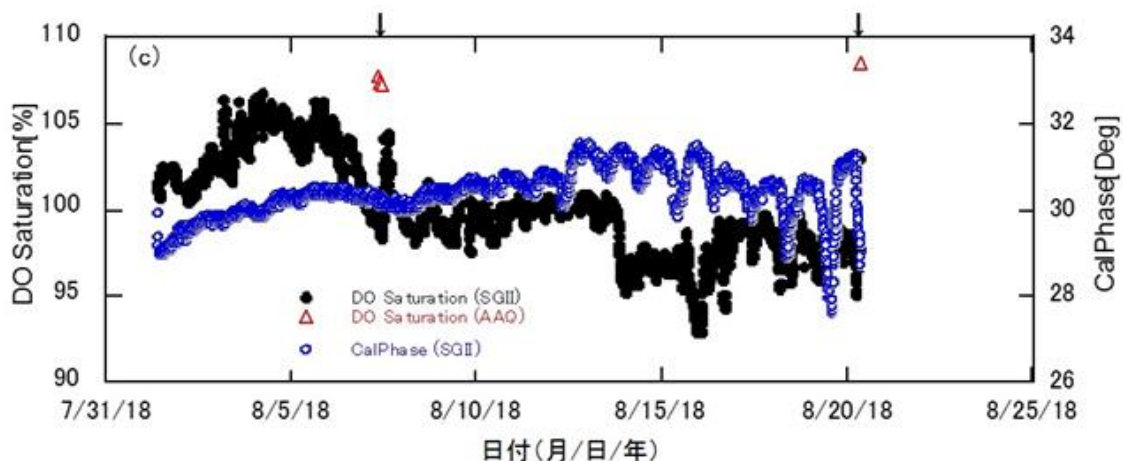
図 6.9-2 1 回目観測において SGII 等で得たデータ



(a)水温・塩分



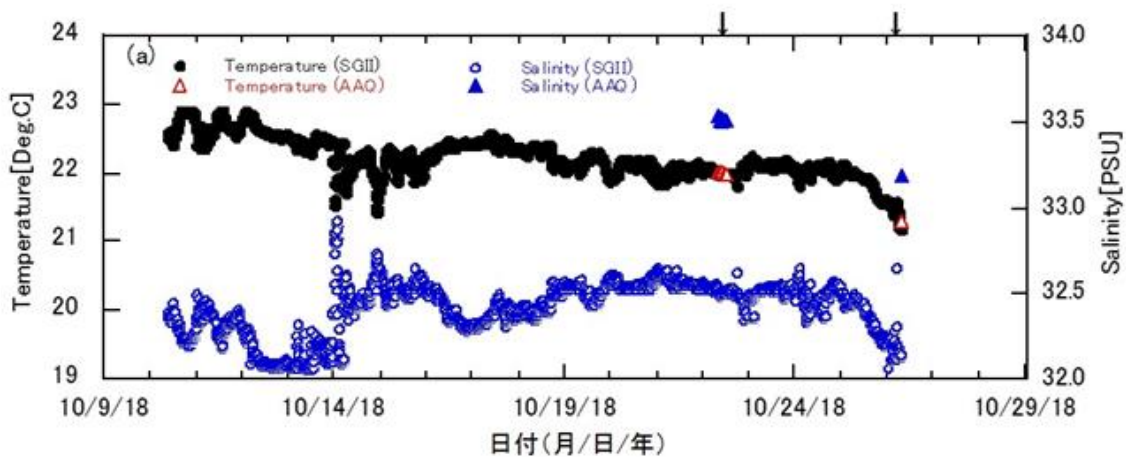
(b)水圧・密度



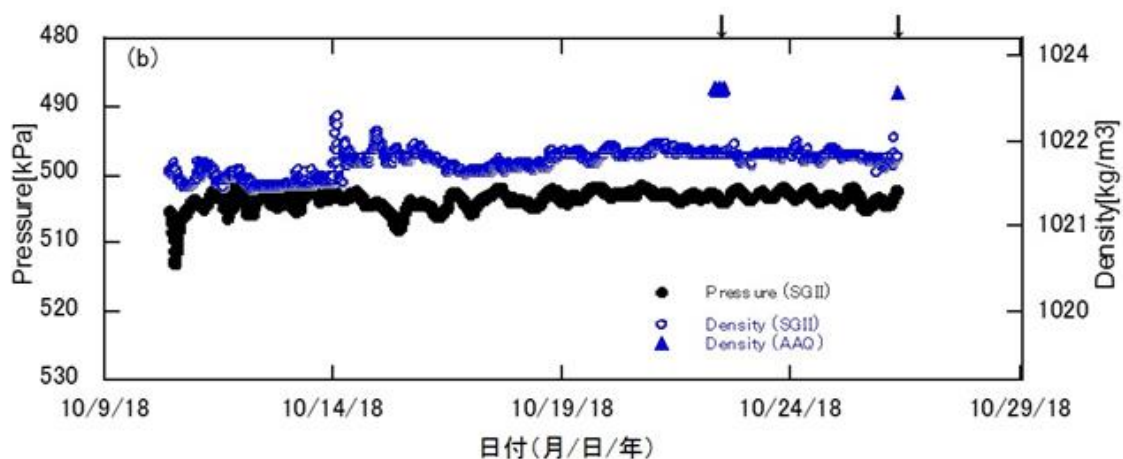
(c)溶存酸素飽和度・pCO<sub>2</sub>生データ (CalPhase (Deg : Degree) )

図 6.9-3 2回目観測においてSGII等で得たデータ

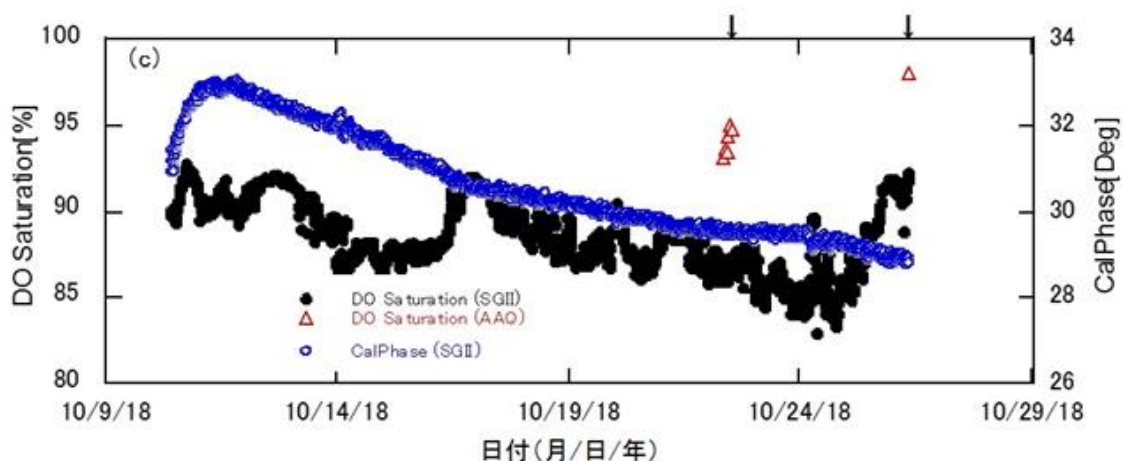




(a)水温・塩分



(b)水圧・密度



(c)溶存酸素飽和度・pCO<sub>2</sub>生データ（CalPhase（Deg：Degree））

図 6.9-4 3回目観測においてSGII等で得たデータ

SGII の水温は、それぞれ AAQ による鉛直観測で得られた同深度の値（AAQ 値）とほぼ同じであったが、塩分は、AAQ 値と比べて 1.0 ～1.3 PSU 低い値となった。SGII の水圧は、センサーの設置深度に対して妥当な数値（例えば、深度 40 m の場合約 500 kPa）であり、潮汐と連動したような日周変動を伴って推移していた。密度は、塩分の影響で AAQ 値よりも低くなった。SGII の溶存酸素飽和度は、1 回目は約 30～70% 低く、2 回目と 3 回目は AAQ 値と比べて約 10 % 低かった。1 回目の溶存酸素飽和度が AAQ 値と比べて大きく異なったのは、センサー回収時に酸素センサーにゴムかビニール製の薄いシートが付着していたことから、その影響があったと思われる。SGII の pCO<sub>2</sub> センサーの生データ（CalPhase）は、1 回目、2 回目ともに、観測前半はほぼ一定で推移し、後半から変動した。これに対し、3 回目は、観測開始から約 3 日まで上昇し、それ以降なだらかに低下する傾向がみられ、1 回目、2 回目のような変動はみられなかった。これは、2017 年度に報告した「慣らし期間」と同様の現象であると推察された。

## ② pH (SeaFET、SPS-14)

測定結果を図 6.9-5 に示す。グラフには採水試料から分析した全炭酸とアルカリ度から CO2SYS<sup>[1]</sup> で求めた pH も示す。またグラフの上の矢印は、鉛直観測と採水を行ったタイミングを示している。

pH は、1 回目は SeaFET の観測値を用いた。しかし、上述したとおり、原因不明の不具合により、観測開始から約 3 日で停止していた。観測値も 7.9 ～ 8.4 と変動が大きく、海水に没水した時点から不具合が生じた可能性が考えられた。2 回目は、SPS-14 を新調して用いたが、これも上述のとおり不具合により観測できなかった。3 回目は不具合を解消した同 SPS-14 を用いた。pH は、8.00 ～ 8.06 であり、採水分析による全炭酸とアルカリ度から求めた pH と比べて 0.04 ～ 0.05 低かった。

---

[1] CO2SYS (version2.1) を用いた計算で選択したパラメータは、以下のとおり。

(Set of Constants) K1, K2 from Lueker et al., 2000

(KHSO<sub>4</sub>) Dickson

(pH Scale) Total scale (mol/kg-H<sub>2</sub>O)

([B]T Value) Uppstrom, 1974

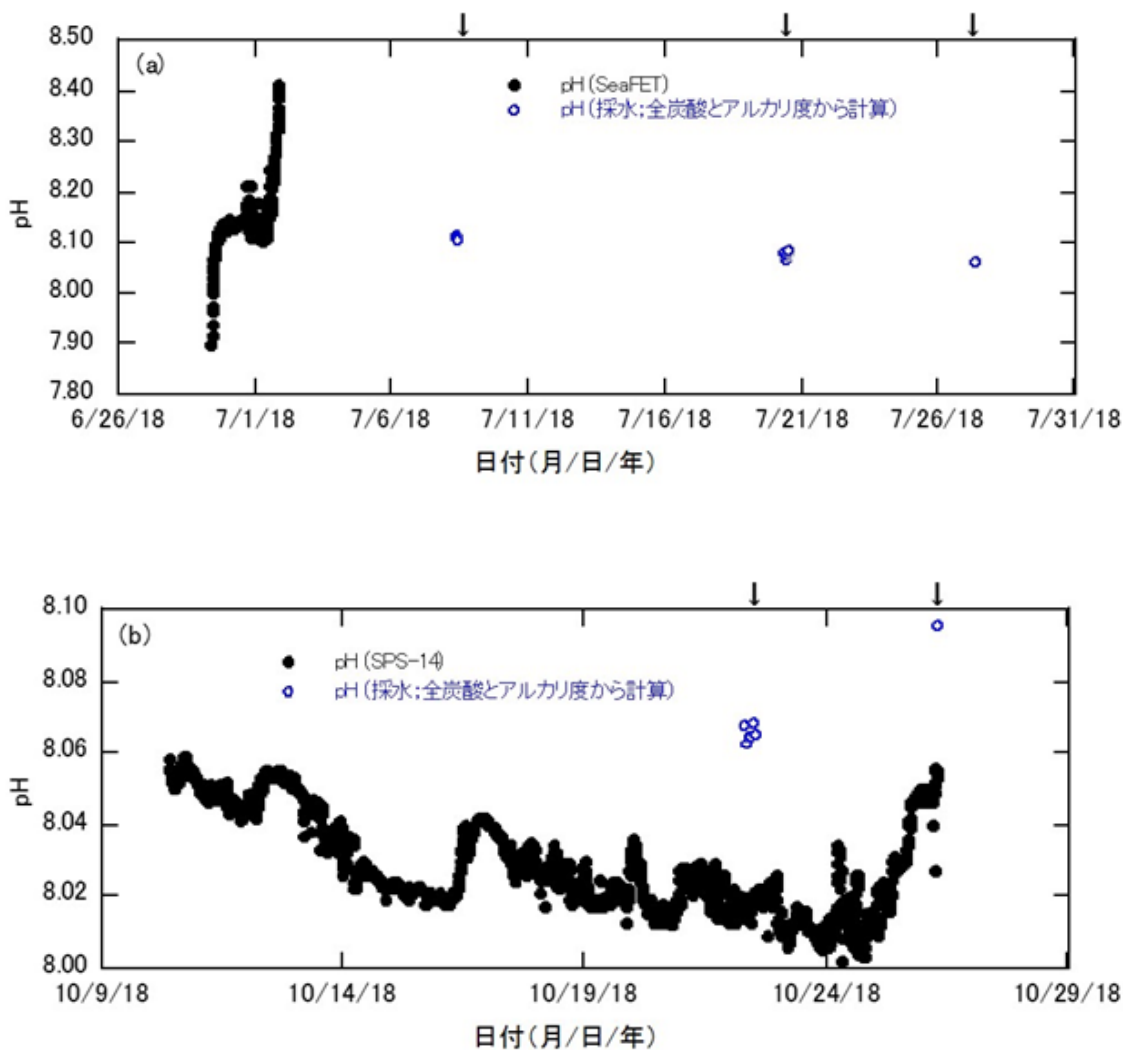


図 6.9-5 pH センサーで得たデータ ((a)1 回目 (SeaFET) ; (b)3 回目 (SPS-14) )

### ③ SGII による $pCO_2$ の算出

SGII の  $pCO_2$  センサーで取得された  $pCO_2$  生データ CalPhase は、メーカー (Aanderaa 社) が提供する専用のエクセル計算シートに、水温のデータと共に入力することで  $pCO_2$  に換算できる。また、その換算値は、採水分析によって得られる  $pCO_2$  で補正することが推奨されている。図 6.9-6 に採水分析の  $pCO_2$  で補正する前の  $pCO_2$ 、採水分析から得られた  $pCO_2$  および  $pCO_2$  換算値と採水分析の  $pCO_2$  との差 ( $\Delta pCO_2$ ) とともに示す。グラフの上の矢印は、鉛直観測と採水を行ったタイミングを示している。

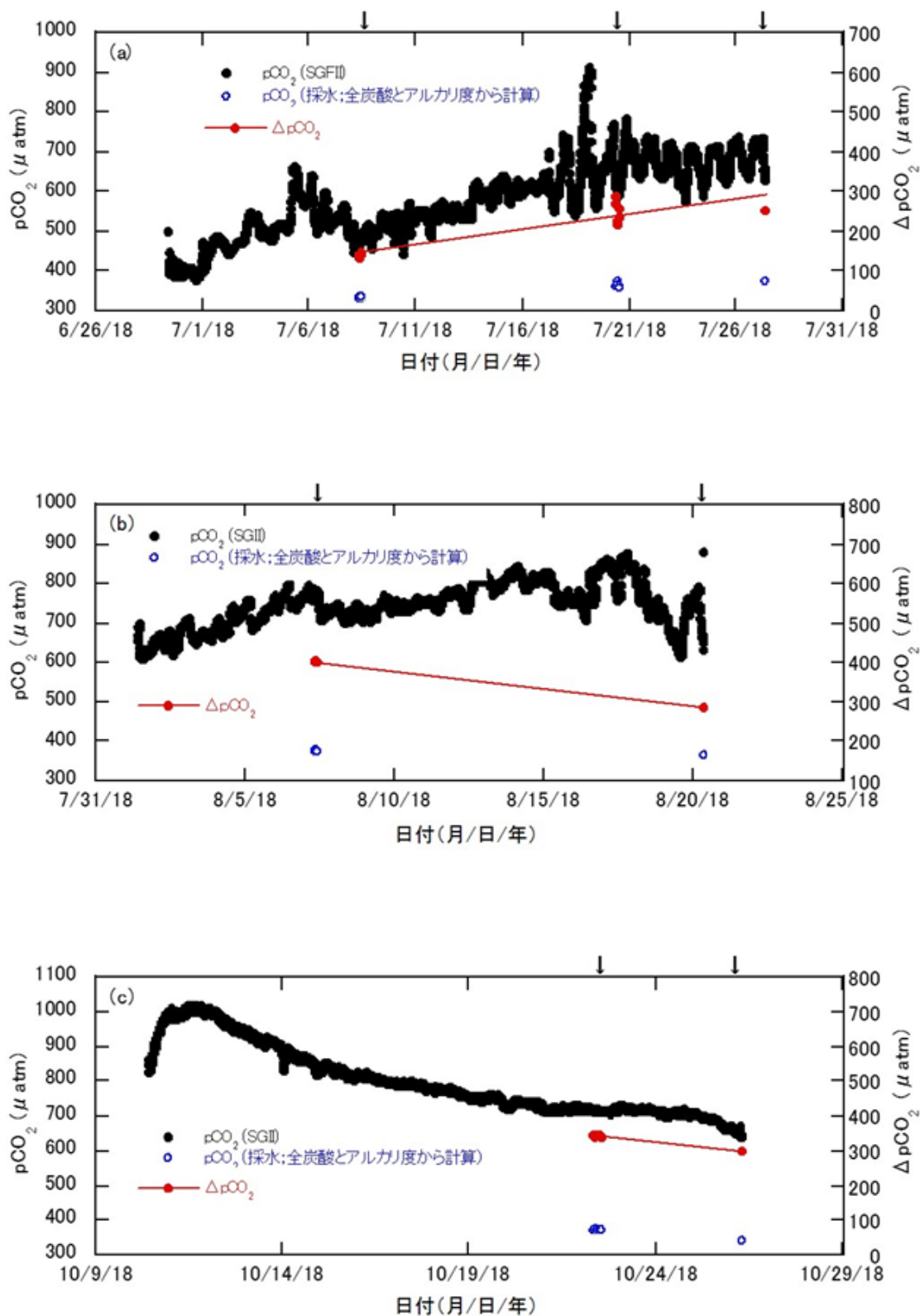


図 6.9-6 SGII の pCO<sub>2</sub> センサーで得たデータ ((a)1 回目 ; (b)2 回目 ; (c)3 回目)

pCO<sub>2</sub> 換算値は、1 回目が 400 ~ 900 μ atm、2 回目が 600 ~ 900 μ atm、3 回目が

700～1000  $\mu\text{atm}$  の範囲であり、採水値との差は、1回目が200～300  $\mu\text{atm}$ 、2回目が300～400  $\mu\text{atm}$ 、3回目が300～350  $\mu\text{atm}$  であり、いずれもその差( $\Delta\text{pCO}_2$ )は100  $\mu\text{atm}$  以上と大きく、また、観測時間が経過するにつれて採水値との差が大きくなり、傾きには正負一貫性がなかった。図 6.9-7 に、 $\text{pCO}_2$  のセンサー観測値と採水分析値の相関図を示す。センサーの観測値が高いほど、採水分析値との差が大きくなる傾向が認められた。

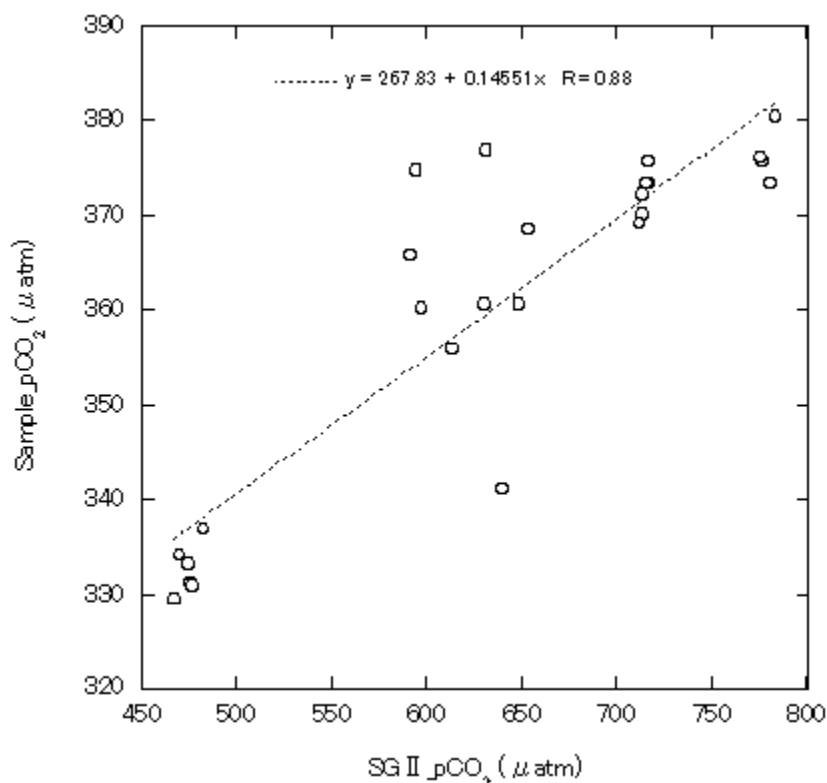


図 6.9-7  $\text{pCO}_2$  のセンサー観測値 (SGII\_ $\text{pCO}_2$ ) と採水分析値 (Sample\_ $\text{pCO}_2$ ) の相関

このセンサーは、採水分析値を用いて補正することが推奨されているため、2つの方法による補正を試みた。一つは、各調査のセンサー観測値と同時刻に得られた採水分析値との差をその調査ごとで平均した値を使ってセンサー観測値を補正する方法（補正 1）である。他方は、図 6.9-7 に示す全ての調査で得られたセンサー観測値と採水分析値の関係式を用いる方法（補正 2）とした。

補正 1 : 1 回目 センサー値 (SGII\_ $\text{pCO}_2$ ) - 200

2 回目 センサー値 (SGII\_ $\text{pCO}_2$ ) - 379

3 回目 センサー値 (SGII\_ $\text{pCO}_2$ ) - 336

補正 2 : 採水分析値 (Sample\_ $\text{pCO}_2$ ) = 0.14551 × センサー値 (SGII\_ $\text{pCO}_2$ ) + 267.83

図 6.9-8 に補正後の  $p\text{CO}_2$  を、それぞれ採水分析から得られた  $p\text{CO}_2$  とともに示す。グラフの上の矢印は、鉛直観測と採水を行ったタイミングを示している。

$p\text{CO}_2$  は、補正 1 と補正 2 で、1 回目は  $150 \sim 700 \mu\text{atm}$  と  $300 \mu\text{atm}$  前後、2 回目は  $200 \sim 450 \mu\text{atm}$  と  $300 \sim 400 \mu\text{atm}$ 、3 回目は  $400 \sim 700 \mu\text{atm}$  と  $360 \sim 400 \mu\text{atm}$  となり、補正 1 に比べて補正 2 の変動幅が小さくなり、さらに補正 2 は、それぞれ採水値に近い値となった。

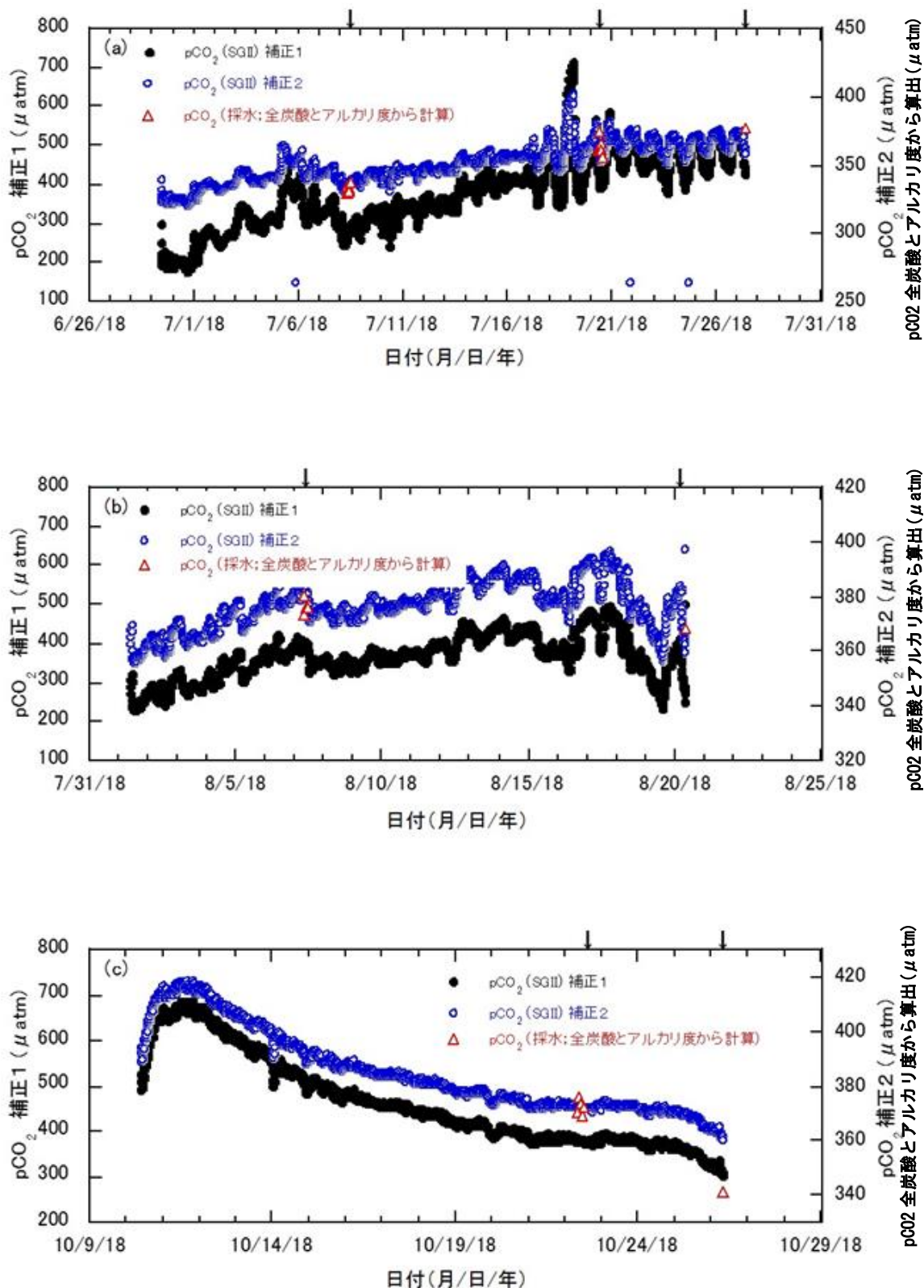


図 6.9-8 SGII の pCO<sub>2</sub> センサーで得たデータを採水値で補正 ((a)1 回目 ; (b)2 回目 ; (c)3 回目)

#### ④ pH から pCO<sub>2</sub> の算出

pCO<sub>2</sub>、pH、アルカリ度、全炭酸は、CO<sub>2</sub>SYS を用いることで、これら 4 項目のいずれかの 2 つを用いて、残りの 2 つのいずれも計算で求めることができる。ここでは、3 回目の観測で得られた pH の連続データを用いて、pCO<sub>2</sub> の連続データを算出した。pCO<sub>2</sub> の計算に必要となるもう一つのデータは、アルカリ度とした。

pH センサーの値から pCO<sub>2</sub> を試算した方法は、以下のとおりであり、①補正した pH センサー値と②センサーの塩分から求めたアルカリ度を用いて求めた。

- 1) 各観測における採水値（全炭酸とアルカリ度）から CO<sub>2</sub>SYS を用いて pH を求め、その値で pH センサーの値を補正する。ここでは、採水値から求めた pH と pH センサー値の差を求め平均化し、pH センサー値を採水値から求めた pH に近づけるようにその平均した差分を加減補正した。
  - 2) センサーで得られた塩分を採水値あるいは AAQ 値の塩分で補正し、アルカリ度を試算する（後述）。ここでは、センサー値と AAQ 値の差を求め平均化し、1) 同様の加減補正を行い、その値からアルカリ度を求めた。
  - 3) 1) と 2) から pCO<sub>2</sub> を CO<sub>2</sub>SYS で計算する。
- ここで、2) のアルカリ度を求める式は以下を使用した。

$$\text{アルカリ度} = 55.949 \times \text{塩分} + 347.74^{[1]}$$

塩分とアルカリ度には高い正の相関関係が認められており、柏崎沖においても、図 6.9-9 に示すと通りの相関関係が得られている。

---

[1] 2017 年度報告の関係式ではなく、最新の計算式を用いた。



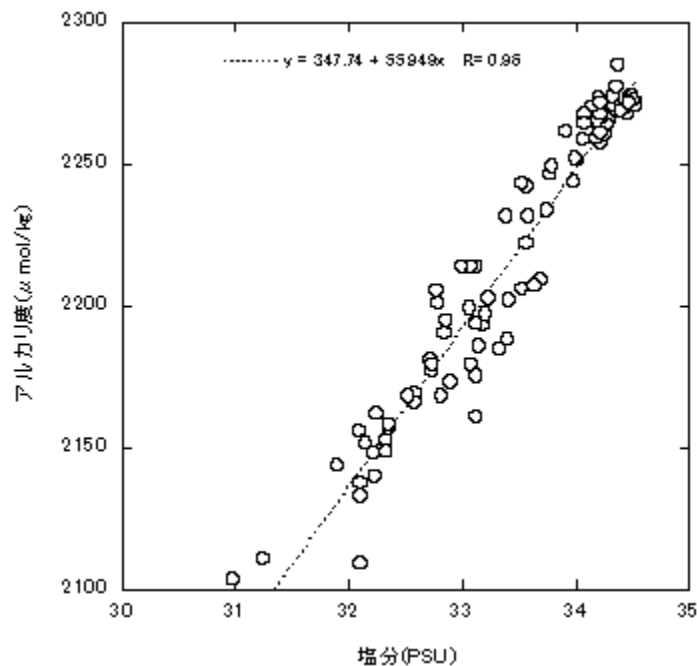


図 6.9-9 柏崎沖における塩分とアルカリ度の関係

図 6.9-10 に、センサーで連続観測された pH の補正前と補正後（補正 pH（採水値で補正））の結果を、図 6.9-11 に、補正後の pH と塩分から求めたアルカリ度（アルカリ度\_sal）から算出した  $pCO_2$  と、その  $pCO_2$  をさらに採水値で補正した  $pCO_2$  の結果をそれぞれ示した。それぞれの図には採水値も示している。

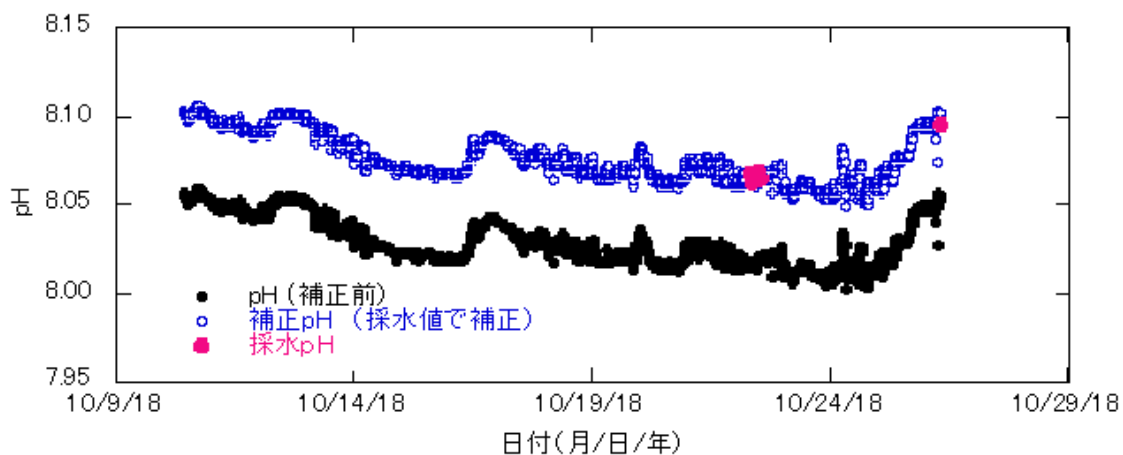


図 6.9-10 補正前と補正後の pH

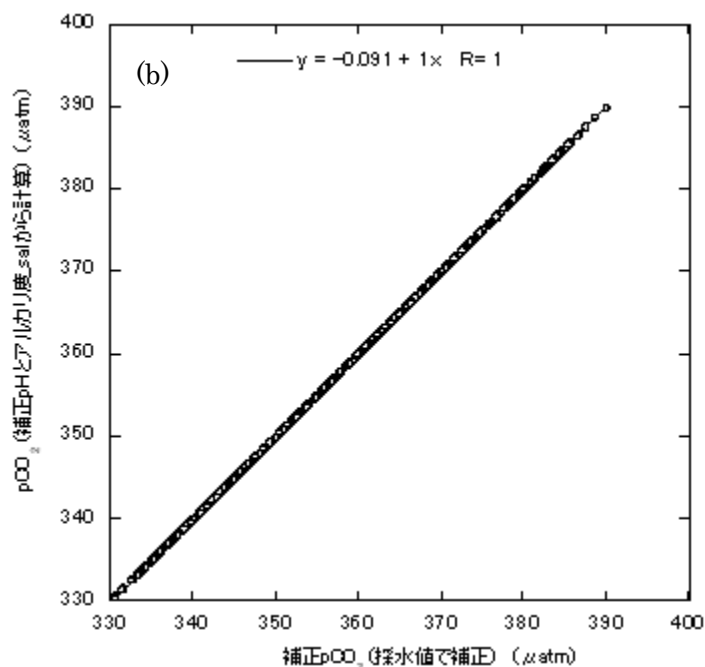
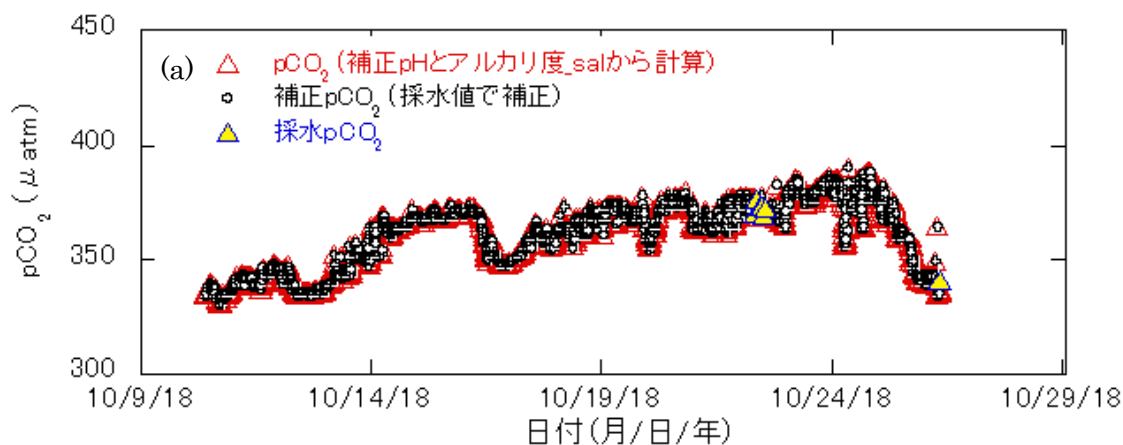


図 6.9-11 (a) : 補正後の pH とアルカリ度（塩分からの推算値）から試算した  $pCO_2$  および採水値で補正した  $pCO_2$  のグラフ (b) : 補正後の pH とアルカリ度（塩分からの推算値）から試算した  $pCO_2$  と採水値で補正した  $pCO_2$  の関係を示したグラフ

補正後の pH（補正 pH）は、採水値と一致した（図 6.9-10）。また、その補正後の pH とアルカリ度から求めた  $pCO_2$  は、330 ～ 390  $\mu atm$  であり、採水値（採水  $pCO_2$ ）を使ってそれを補正した  $pCO_2$ （補正  $pCO_2$ ）とほとんど変わらず、採水値とよく一致した（図 6.9-11）。

### ⑤ 炭酸系センサーの評価と展望

本技術検討においては、市販の  $pCO_2$  センサー（SGII）と pH センサー（SeaFET および SPS-14）から求められる  $pCO_2$  とを比較し、現時点で最良となる  $pCO_2$  の連続観測方法を絞り込むことを目標にした。しかし、合計 3 回実施した観測のうち 1 回目と 2 回目において、SeaFET、SPS-14 とともにユーザー側では回避できない不具合が生じ、 $pCO_2$  センサーと pH センサーの同時観測ができたのは 3 回目だけであった。そのため、両センサーの直接的な比較による検証は、1 回のデータでしかできない。

図 6.9-12 に、3 回目の観測において  $pCO_2$  センサー（SGII）で得られた  $pCO_2$  と pH センサー（SPS-14）から求められた  $pCO_2$  を、それぞれ採水分析から得られた  $pCO_2$  とともに示す。グラフの上の矢印は、鉛直観測と採水を行ったタイミングを示している。

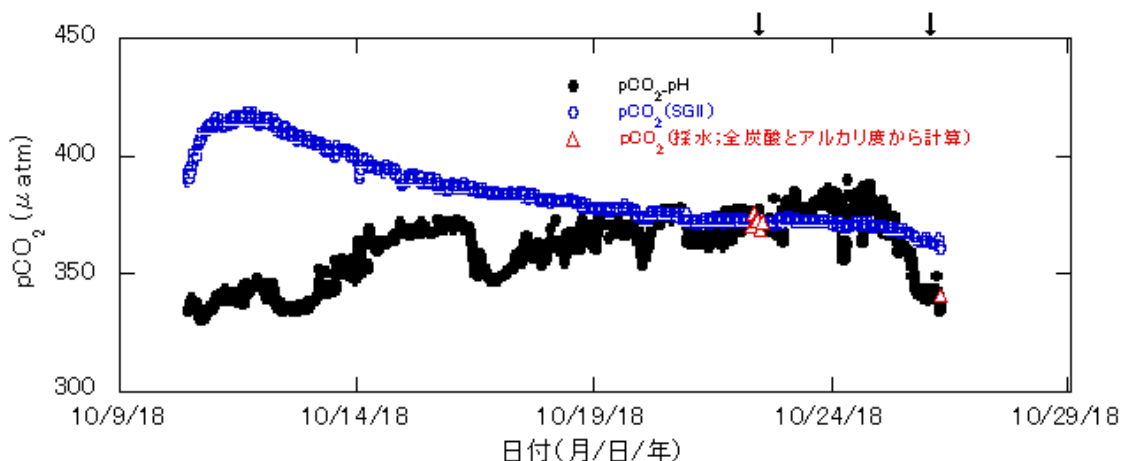


図 6.9-12  $pCO_2$  センサー（SGII）で得られた  $pCO_2$  ( $pCO_2$  (SGII)) と pH センサー（SPS-14）から求められた  $pCO_2$  ( $pCO_2\_pH$ )

この結果からは、採水値により近いのは pH センサー（SPS-14）から求めた  $pCO_2$  であり（10 月 26 日の採水値との比較より）日周変動と思われる挙動も見られた。

今回の結果からは、センサーによる pH が採水値で補正されれば、 $pCO_2$  の連続データは、その採水値と良く一致しており、pH センサーから  $pCO_2$  が再現できている可能性が示唆された。

一方、SGII による  $pCO_2$  に関しては、1 回目と 2 回目の観測において、日周変動と思われる変動を観測できたが、3 回目ではそれは明確ではなかった（図 6.9-8）。センサーの保管状況や慣らし運転の状況に差はないにもかかわらず、このような異なった傾向と思われる結果が得られることは、使用者側の混乱を招く。また、補正前のデータの算出方法やそ

の後の補正方法が確立されているとは言いがたく、使用者にとっては扱いにくいものであった。SGIIは $p\text{CO}_2$ を直接測定できるという観点からは魅力的であるが、利用者側としては、開発途上といわざるを得ないと結論付けた。

以上から、pHセンサーから $p\text{CO}_2$ を求める方法が適していると考えられ、SeaFETとSPS-14を比べた場合、国内で製造されバックアップ体制も整っているSPS-14を利用することが、現時点で考えられる最良の方法であると考えられた。

#### 6.9.4 苫小牧連続観測への展開

通常時監視における海洋環境調査でSt.10近傍において実施した多項目水質センサー及びpHセンサーによる水質観測の結果を用い、柏崎沖係留系調査で検討した方法を適用し、 $p\text{CO}_2$ 変動の推定を試みた。

##### (1) 係留系の水質連続観測と海水試料

苫小牧では、通常時監視において、海底上約2mの深度、水温、塩分、溶存酸素濃度、およびpHを連続観測するため、多項目水質センサー（ワイエスアイ・ナノテック製、多項目水質計EXO2）および海水用pHセンサー（紀本電子工業製、海水用pHセンサーSPS-14-2H）を備えた係留系を設置して観測を行っている。

係留系の設置時および回収時には、センサー設置深度付近において採水し、同時にJFEアドバンテック製の多項目水質センサーAAQ-RINKO（AAQ176またはAAQ177）を用いて深度、水温、塩分、溶存酸素濃度およびpHを水深0.5mおきに測定している。採水した海水試料は実験室に持ち帰り、塩分、溶存酸素濃度、pH、クロロフィルa、栄養塩、全炭酸およびアルカリ度を分析している。

##### (2) pHによる $p\text{CO}_2$ の推定

pHセンサーの連続観測値から $p\text{CO}_2$ を推定する方法は、柏崎での係留系試験で検討した以下の手順を採用した。

- 1) 各観測における採水値（全炭酸とアルカリ度）からCO2SYSを用いてpHを求め、その値でpHセンサーの値を補正する。
- 2) センサーで得られた塩分を採水値あるいはAAQ値の塩分で補正し、アルカリ度を試算する。
- 3) 1)と2)から $p\text{CO}_2$ をCO2SYSで計算する。

ここで、苫小牧においては、

- 1) については、pHの採水値を求めるために、採水分析された全炭酸、アルカリ度、塩

分およびAAQによる水温の値を用いた。センサーの連続データを採水値で補正する方法を、3パターン試みた（後述）。

2) については、多項目水質センサーEXO2で得られた塩分を、塩分の採水値で補正した上で、アルカリ度を推定し、推定されたアルカリ度を、さらに採水値で補正した。

塩分からアルカリ度を推定する関係式は、以下のとおりであり、図6.9-13に示す苫小牧海洋環境調査で得られた塩分とアルカリ度の関係から求めた。

$$\text{アルカリ度} = 39.457 \times \text{塩分} + 930.77$$

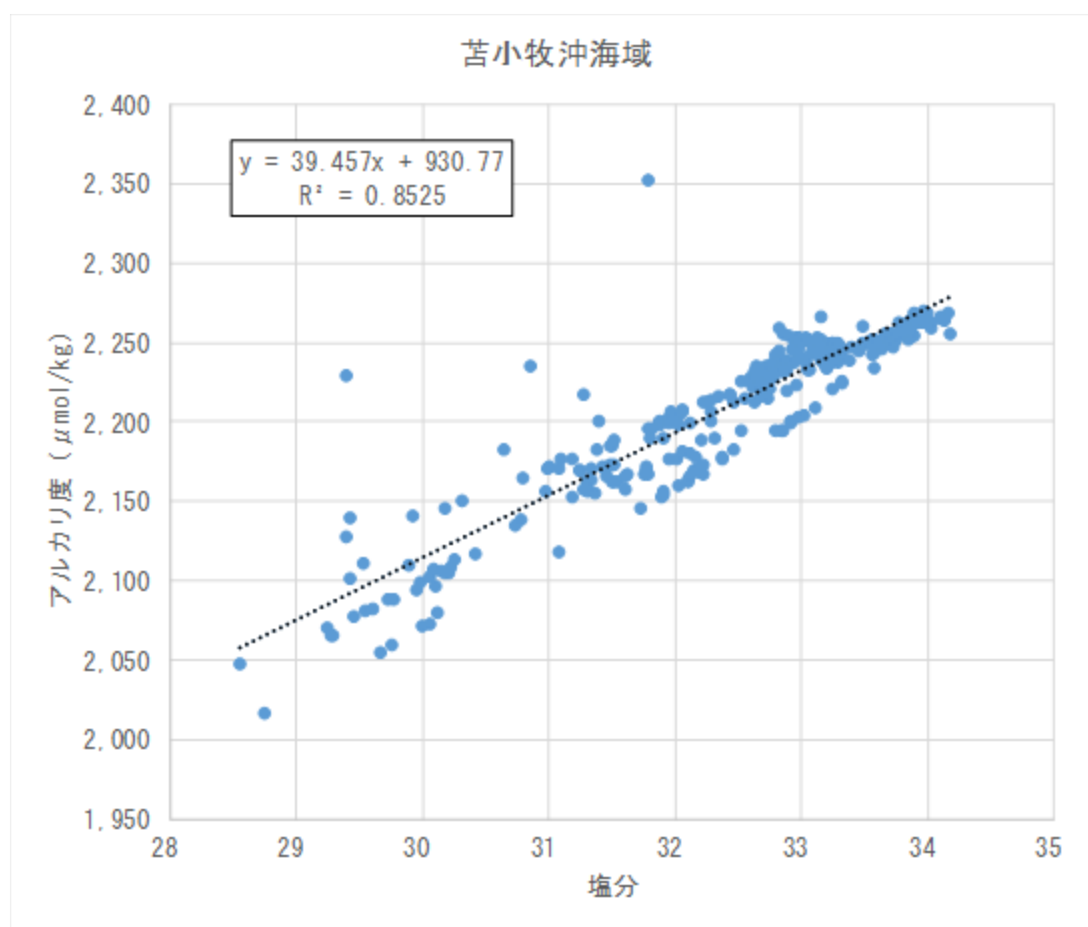


図 6.9-13 苫小牧海域におけるアルカリ度と塩分の相関図

### (3) センサー観測 pH の推定

センサーで得られた pH の連続データは、採水分析値で補正した後、pCO<sub>2</sub> の計算に用いるが、ここでは、補正せずに生データを用いる場合と以下に示す 3 つの方法でセンサーの pH の補正を行う場合の合計 4 パターンについて検討した。

- ・補正しないパターン (Raw.pH)

- ・各調査の採水値とセンサー値の差の平均値（N=2～3）で補正するパターン（Aver.pH）
- ・全調査（四季）の採水値とセンサー値の差の平均値（N=11）で補正するパターン（TAver.pH）
- ・各調査の採水値とセンサー値の差を、採水時と採水時の間で最小二乗法により直線回帰させ、そこで得られた回帰式に、データの序列をあてはめて、データごとの補正値を求めて補正するパターン（Liner.pH）

ここで、このパターン（Liner.pH）の「採水値とセンサー値の差」とは、図 6.9-14 の  $\Delta a$ 、 $\Delta b$ 、 $\Delta c$  のことである。「採水時と採水時の間」とは、期間 A、期間 B のことである。

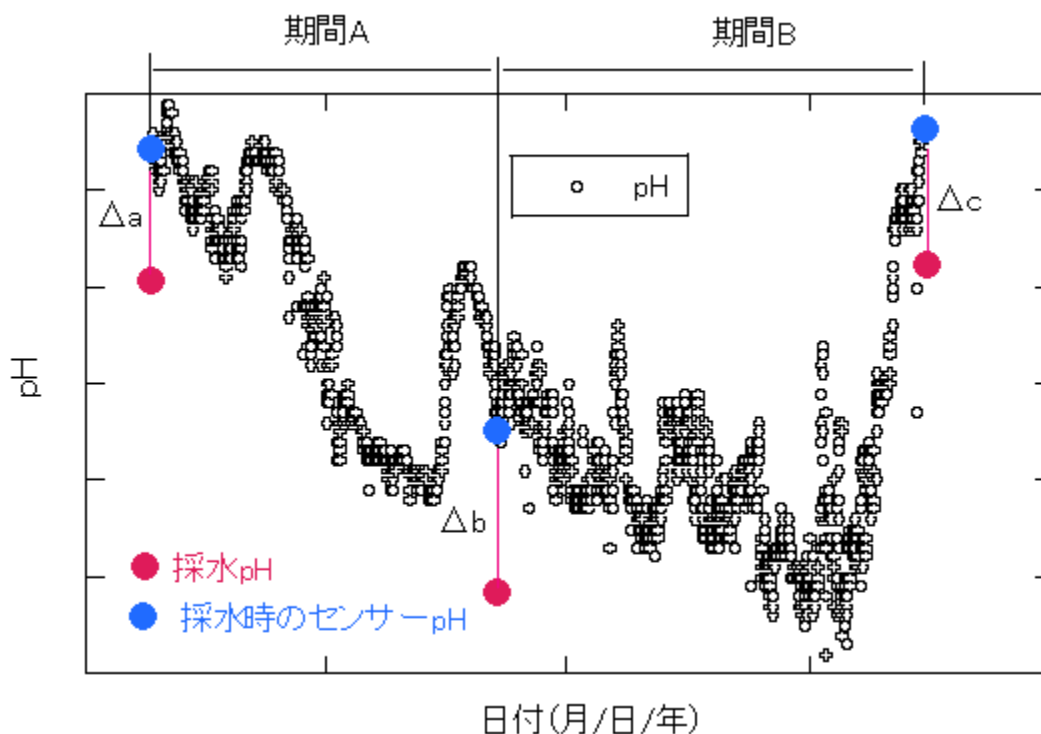


図 6.9-14 pH データ補正（Liner.pH）の説明図

#### (4) pH による $pCO_2$ の推定結果

pH から算出した  $pCO_2$  を図 6.9-15～図 6.9-18 に示す。pH を前述の 4 パターンの方法で処理して算出した  $pCO_2$  を、それぞれ Raw. $pCO_2$ 、Aver. $pCO_2$ 、TAver. $pCO_2$ 、Liner. $pCO_2$  とした。

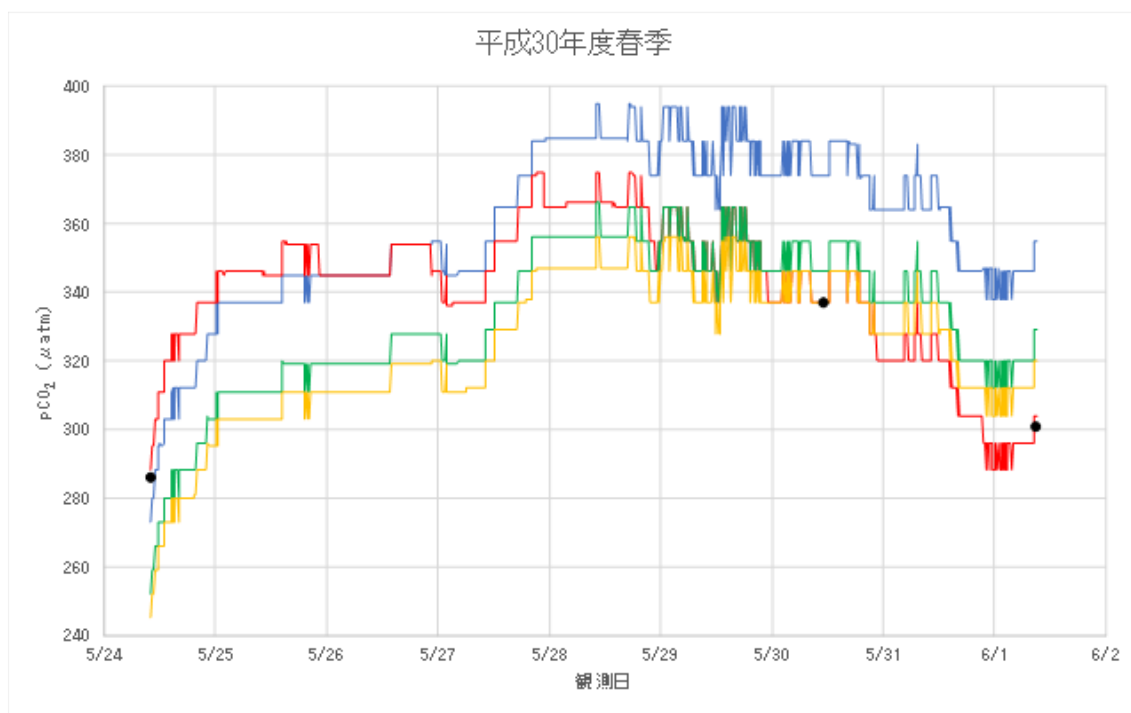


図 6.9-15 2018 年度春季における St.10 の pCO<sub>2</sub> の時系列変化（青線：Raw.pCO<sub>2</sub>、緑線：Aver.pCO<sub>2</sub>、黄線：TAver.pCO<sub>2</sub>、赤線：Liner.pCO<sub>2</sub>、黒丸：Sample.pCO<sub>2</sub>）

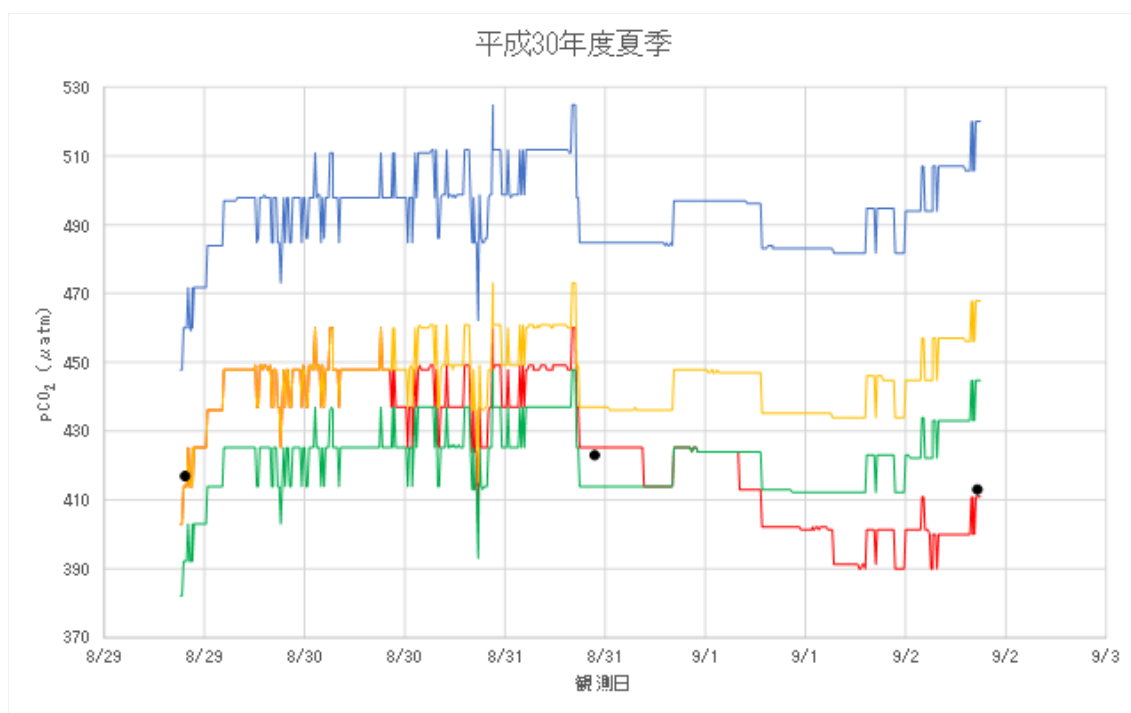


図 6.9-16 2018 年度夏季における St.10 の pCO<sub>2</sub> の時系列変化（青線：Raw.pCO<sub>2</sub>、緑線：Aver.pCO<sub>2</sub>、黄線：TAver.pCO<sub>2</sub>、赤線：Liner.pCO<sub>2</sub>、黒丸：Sample.pCO<sub>2</sub>）

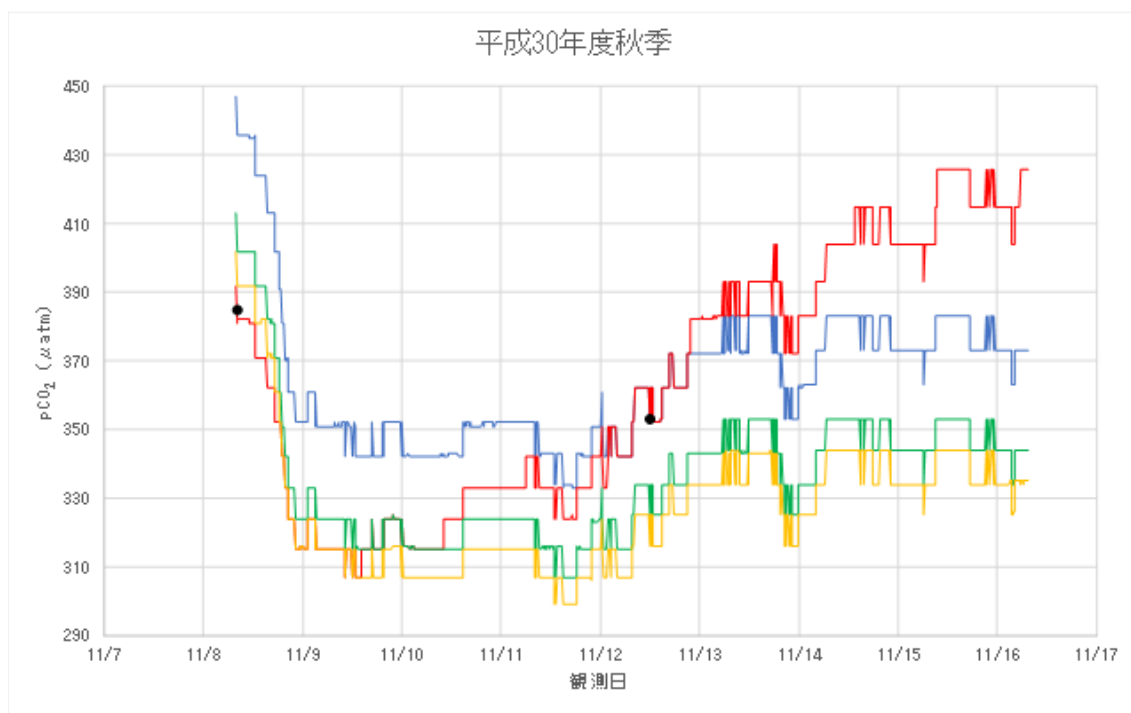


図 6.9-17 2018 年度秋季における St.10 の pCO<sub>2</sub> の時系列変化（青線：Raw.pCO<sub>2</sub>、緑線：Aver.pCO<sub>2</sub>、黄線：TAver.pCO<sub>2</sub>、赤線：Liner.pCO<sub>2</sub>、黒丸：Sample.pCO<sub>2</sub>）

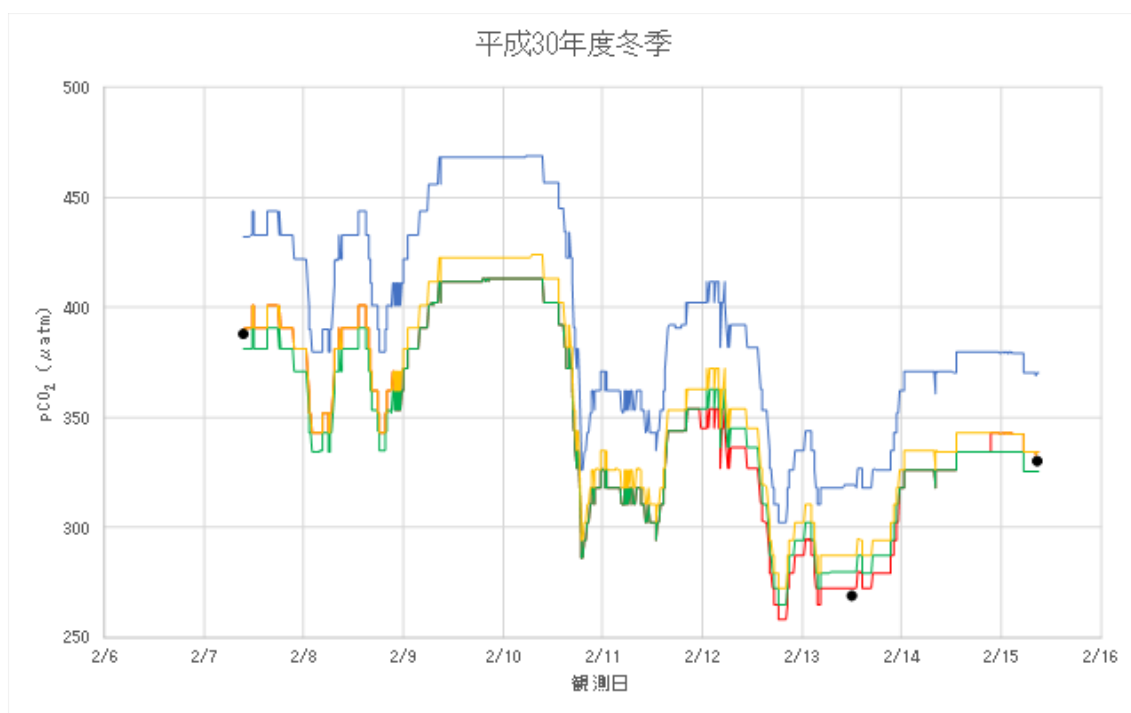


図 6.9-18 2018 年度冬季における St.10 の pCO<sub>2</sub> の時系列変化（青線：Raw.pCO<sub>2</sub>、緑線：Aver.pCO<sub>2</sub>、黄線：TAver.pCO<sub>2</sub>、赤線：Liner.pCO<sub>2</sub>、黒丸：Sample.pCO<sub>2</sub>）



4 パターンの方法で処理した pH から算出した pCO<sub>2</sub> と海水試料の pCO<sub>2</sub> の差は、平均および標準偏差（N = 11）で、Raw.pCO<sub>2</sub> が 46 ± 27 μ atm、Aver.pCO<sub>2</sub> が 19 ± 11 μ atm、TAver.pCO<sub>2</sub> が 18 ± 18 μ atm、Liner.pCO<sub>2</sub> が 2 ± 1 μ atm となった。すなわち、Liner.pH が、もっとも採水値と一致する結果となった。この結果は、pH センサーがドリフトせず、常に適正な値、つまり採水試料の全炭酸とアルカリ度から求められる pH とそん色ない値を示せば、採水試料から求まる pCO<sub>2</sub> を数 μ atm の違いで再現できることを示唆するものである。また、pH センサーのデータを全く補正せずとも 20 ~ 70 μ atm の範囲で pCO<sub>2</sub> を再現できることも明らかとなった。以上から、pH センサーによる pCO<sub>2</sub> の連続的な再現は、CCS の海洋監視にとって有用な手段になり得ると考える。

#### 6.9.5 水質の長期連続監視技術の海洋環境監視への適用

本検討で得られた知見を基に、pH センサーを用いた連続観測が海洋環境監視へ適用可能か、2017 年度秋季調査および 2017 年度冬季調査で観測された係留系による連続観測データの解析を基に以下に述べる。

##### (1) 連続観測データ解析からの監視段階の移行基準の考察

2017 年度秋季調査および 2017 年度冬季調査で観測された苫小牧海域での係留系の pH から算出した pCO<sub>2</sub><sup>[1]</sup> をそれぞれの監視段階の移行基準<sup>[2]</sup> に重ねて示した（図 6.9-19 および図 6.9-20）。なお、溶存酸素飽和度は、係留系の多項目水質センサー EXO2 で得た値を、採水分析値の溶存酸素飽和度で補正<sup>[3]</sup> して採用した。

係留系は St.10 近傍に設置し、その位置の海底上約 2 m において、水質調査日を挟んで前後数日間の連続観測を行った。

[1] センサー観測 pH の補正の「各調査の採水値とセンサー値の差を、採水時と採水時の間で直線回帰させ、差に勾配をつけて補正するパターン（Liner. pH）」を利用。

[2] 20161222 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類 1 「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図の移行基準（ベースライン基準線）。

[3] センサーの値を、採水の値に近づけるように、Liner. pH 算出時と同じ考えで補正。

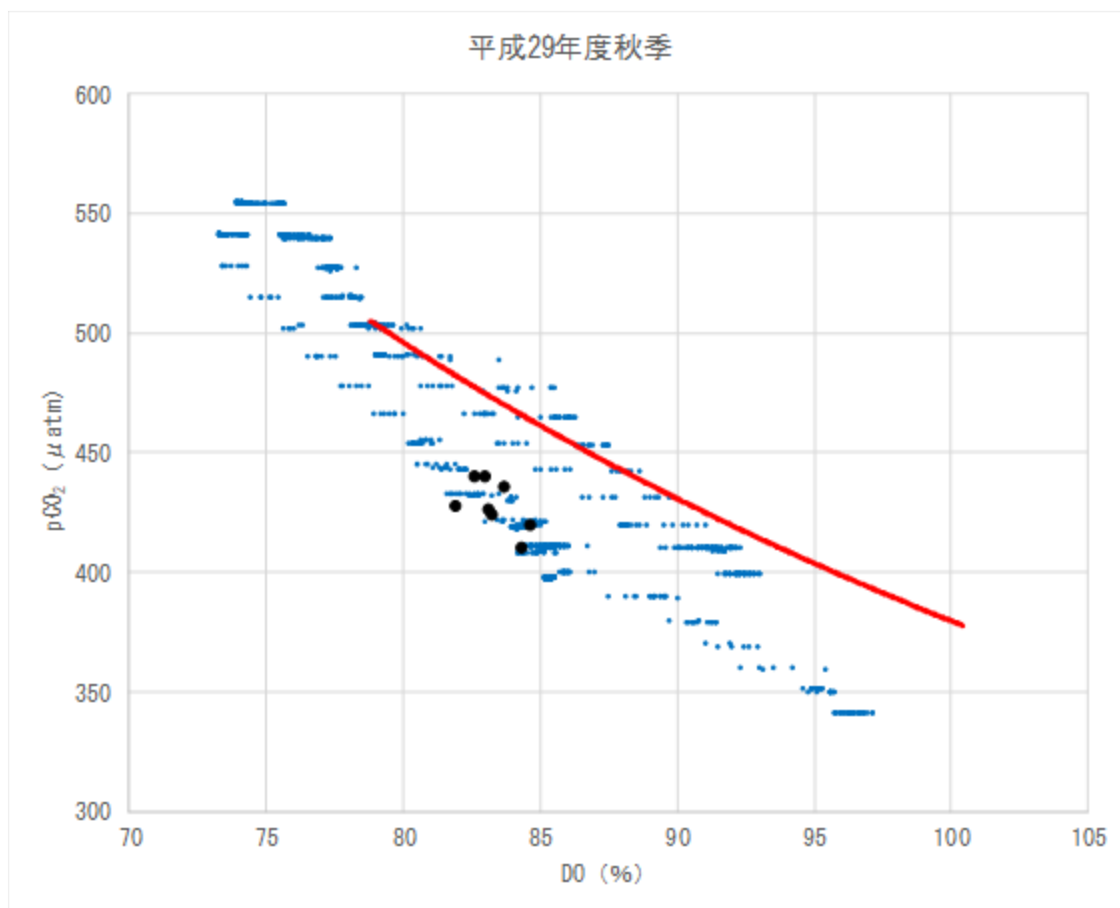


図 6.9-19 2017 年度秋季調査で観測された pCO<sub>2</sub> と溶存酸素飽和度の関係（赤線：既存の監視段階の移行基準<sup>[1]</sup>、青丸：係留系による観測値から求めた pCO<sub>2</sub>、黒丸：St.01、02、03、04、06、09、10 および 11 の採水分析値）

2017 年度秋季調査では、全ての地点において監視段階の移行基準（基準線）<sup>[1]</sup>を越えることはなかったが、係留系センサーの観測では、基準を超過する場合も認められた。

[1] 20161222 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類・1「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図の移行基準（ベースライン基準線）。

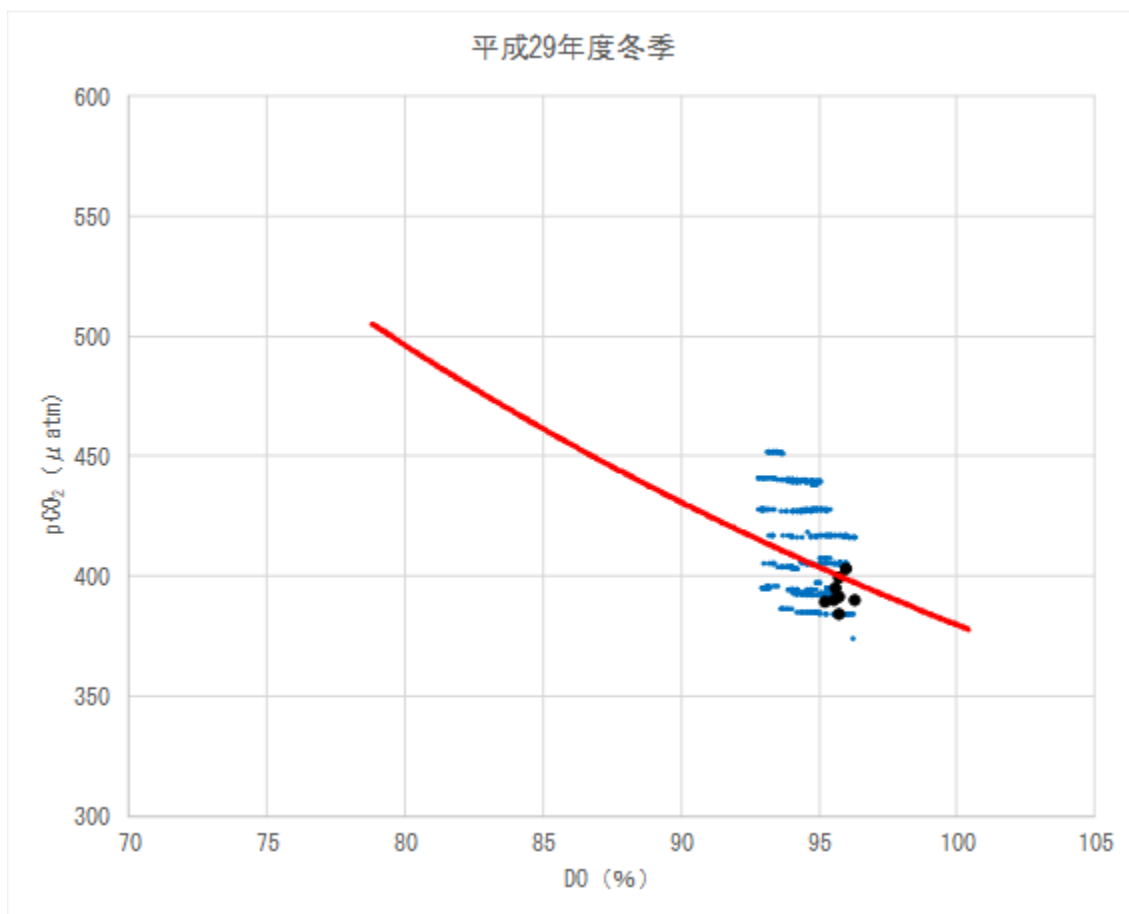


図 6.9-20 2017 年度冬季調査で観測された pCO<sub>2</sub> と溶存酸素飽和度の関係（赤線：既存の監視段階の移行基準<sup>[1]</sup>、青丸：係留系による観測値から求めた pCO<sub>2</sub>、黒丸：St.01、02、03、04、06、09、10 および 11 の採水分析値）

一方、2017 年度冬季調査では、St.01 において基準の超過があったが、St.10 では基準の超過はなかった。しかし、St.10 近傍の係留系センサーの観測では、約半数の観測値が基準線<sup>[1]</sup>を超過した。

センサーによる観測期間は、1 週間前後である。つまり、このセンサーによる結果は、1 ヶ月に満たない期間内で pCO<sub>2</sub> と溶存酸素飽和度の関係が、基準線を挟む形で上下に変動する可能性があることを明示している。つまり、海洋監視の採水時の値では、基準線を超過していても、数日後には基準線を下回る数値になっている可能性があることや、その逆で、採水時には基準線以下であっても、その後、基準線を超過する場合もあり得るという

[1] 20161222 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-1「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図の移行基準（ベースライン基準線）。

ことが考えられる。今後、さらにセンサーによる連続観測データを蓄積し、得られたデータから、自然変動について検証していく必要があると思われる。

また、現時点では、海洋環境調査の採水日を挟んだ前後数日間の観測しか実施していないが、自然変動を把握するためには、四季を通じた長期間の観測が必要であり、年間を通して得られた連続データから、この監視段階の移行基準の妥当性を、海洋科学の観点から検討することも可能であるとする。

## (2) 連続観測技術を応用した水質のリアルタイム監視

係留系で観測された溶存酸素飽和度を用いて、監視段階の移行基準の回帰式から算出した  $pCO_2$ （基準  $pCO_2$ ）と係留系で観測された pH から算出した  $pCO_2$ （自然  $pCO_2$ ）の時系列変化を図 6.9-21 および図 6.9-22 に示す。図には、係留系のセンサー近傍で取得した採水値（採水  $pCO_2$ ）も示している。

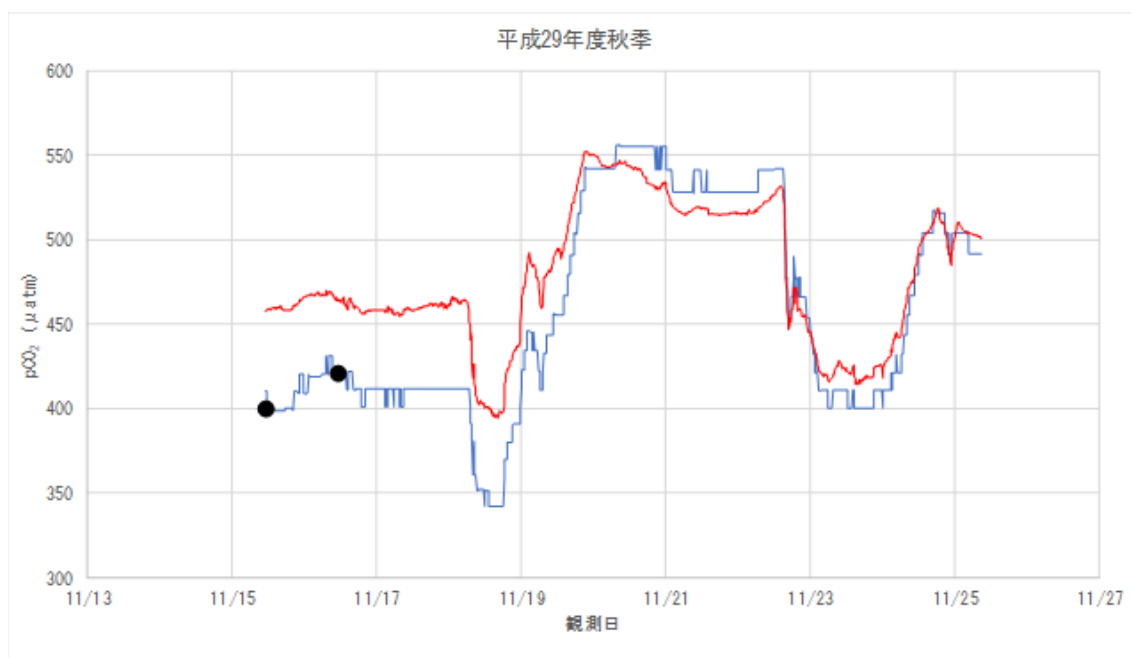


図 6.9-21 2017 年度秋季における St.10 の  $pCO_2$  の時系列変化（青線：係留系による観測値（自然  $pCO_2$ ）、赤線：監視段階の移行基準<sup>[1]</sup>（基準  $pCO_2$ ）、黒丸：採水分析値（採水  $pCO_2$ ））

[1] 20161222 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-1「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図の移行基準（ベースライン基準線）。

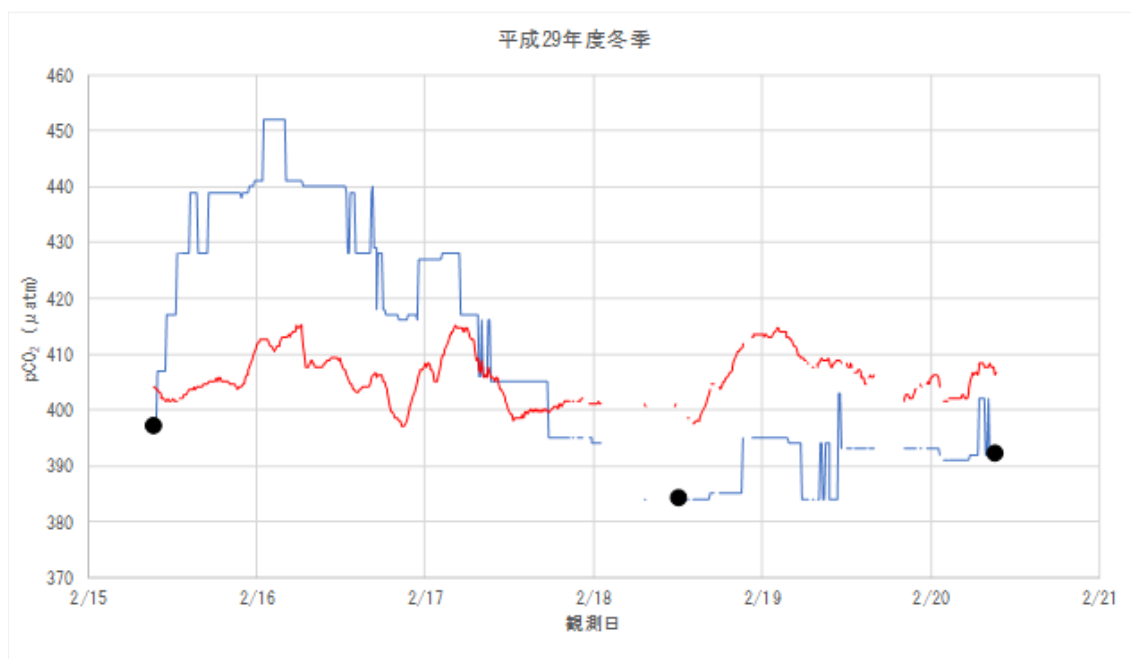


図 6.9-22 2017 年度冬季における St.10 の pCO<sub>2</sub> の時系列変化（青線：係留系による観測値（自然 pCO<sub>2</sub>）、赤線：監視段階の移行基準<sup>[1]</sup>（基準 pCO<sub>2</sub>）、黒丸：採水分析値（採水 pCO<sub>2</sub>））

これらの図からは、自然 pCO<sub>2</sub> が基準 pCO<sub>2</sub> を上回った場合、監視段階の移行基準<sup>[1]</sup>を超過した可能性があり、圧入されている CO<sub>2</sub> ガスが海底下から漏出していることを想定し始めなければならないが、一方、その後、自然 pCO<sub>2</sub> は基準 pCO<sub>2</sub> を下回っており、CO<sub>2</sub> ガスが、海底下から漏出したものではなく、基準線<sup>[1]</sup>が 95% 予測区間であることに起因した false-positive であったことがわかる。

両方の調査ともに、St.10 においては、海洋環境調査による採水 pCO<sub>2</sub> が、基準 pCO<sub>2</sub> を超過することはなかったが、自然 pCO<sub>2</sub> は、2017 年度秋季調査では、2017 年 11 月 21 日前後約 1 日間、2017 年度冬季調査では、海洋環境調査の採水日の直後から 2018 年 2 月 17 日までの約 2 日間、基準 pCO<sub>2</sub> を超過しているが、その後の観測により、false-positive であるかどうかを判定することができる。

このグラフは、調査後に作成したものであるが、ほぼリアルタイムで海水中の pH データ等を伝送し、陸上で受信することは、技術的に可能である。陸上で受信したデータを、

[1] 20161222 産第 1 号「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書」の添付書類-1 「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項」の第 2.2-1 図の移行基準（ベースライン基準線）。

プログラムで処理し、 $p\text{CO}_2$ と溶存酸素飽和度を瞬時に計算して、基準  $p\text{CO}_2$ と自然  $p\text{CO}_2$ を同時に、ほぼリアルタイムでモニターに表示することも、技術的に可能である。

自然  $p\text{CO}_2$ に関しては、本技術検討からは、センサーの連続的な  $\text{pH}$  観測データを、採水分析値の  $\text{pH}$  で補正して  $p\text{CO}_2$ を算出することにより、採水値の  $p\text{CO}_2$ と数  $\mu\text{atm}$  の差で  $p\text{CO}_2$ を推定できることや、センサー観測の  $\text{pH}$  を採水分析値で補正しなくても、ある程度の誤差範囲内で  $p\text{CO}_2$ を推定できることが明らかとなった。今後、この誤差範囲は、データを蓄積するに伴って狭められることが期待される。また、自己校正機能を有する  $\text{pH}$  センサーも開発されつつあり、そのようなセンサーを用いれば、採水値による補正作業も不要となる。以上のように、水質のリアルタイム観測が可能になることで、海洋監視の効率化にもつながっていくものと考えられる。

## 6.10 海水中放射性炭素分析技術検討

監視計画では、海底下からの  $\text{CO}_2$  漏出検知のために、海水の放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 分析を用いる方法が記載されている。しかし、当該海域における  $^{14}\text{C}$  の自然変動の程度は把握されていないので、 $^{14}\text{C}$  分析により  $\text{CO}_2$  の漏出を検知する技術は確立されていない。このため、ベースライン調査および技術的な検討を要する。

本調査は、 $\text{CO}_2$  漏出検知技術検討に資することを目的として、苫小牧海域において実施する海洋環境調査のうち、 $^{14}\text{C}$  分析に関する技術検討を行った。

### 6.10.1 調査背景

石油、石炭などの化石燃料は数万年以上にわたって大気から隔離されている。このため、化石燃料に含まれている放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 値はその放射壊変による半減期 5730 年の減衰を考慮するとその量はほぼ皆無であり、一般的な  $^{14}\text{C}$  の表記に用いられる標準物質との千分率比では -1000 ‰ となる。このため、その燃焼による  $\text{CO}_2$  中の  $^{14}\text{C}$  値も当然 -1000 ‰ という低い値となる。一方、現在の大気・海水表面の  $^{14}\text{C}$  値は、1960 年代の大気圏核実験の影響で一時期は高い値となったが、現在はその値はおよそ 0 ‰ 程度である。このため、海底下に廃棄した化石燃料燃焼起源の  $\text{CO}_2$  が海水へ漏出した場合、これら 2 つの -1000 ‰ と 0 ‰ を端成分とする 2 成分混合と考えることができる。海水にとっては、化石燃料燃焼起源の  $\text{CO}_2$  が海水へ漏出した場合、 $^{14}\text{C}$  値を低い値へシフトされる可能性がある。この原理から、海水中の  $^{14}\text{C}$  を分析することで、海底下廃棄  $\text{CO}_2$  の海水への漏出の程度を技術的に判断することができる可能性がある。

2017 年度は、サンプリング誤差、繰り返し誤差、年間を通じた同海域における季節変動等について調べ、また、通年をとおして、苫小牧沖については化石燃料燃焼起源の炭素

の影響を受けていないと判断できる結果を得た。しかし、自然変動の程度を把握するためには、経年変動について考慮していないことから、2018年度も引き続きデータを取得し、海水中の<sup>14</sup>Cの経年変動について評価する必要があった。

### 6.10.2 試料の採取

春季（2018年5月30日）、夏季（2018年8月31日）、秋季（2018年11月12日）、冬季（2019年2月13日）の各調査において、苫小牧沖12調査測点（図6.10-1、表6.10-1）の海底面上2mから採取した500mLの海水を試料とした（表6.10-2）。

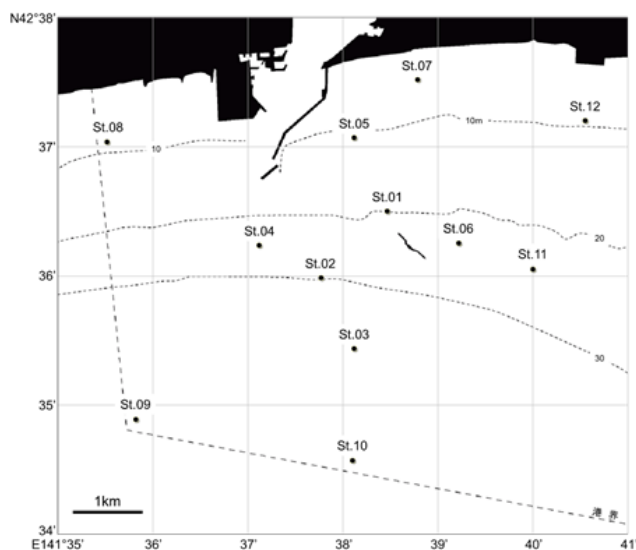


図 6.10-1 調査海域と測点位置 (St.01~12)

表 6.10-1 調査測点 (St.01~St.12) の緯度経度

調査測点	緯度	経度
St.01	北緯 42° 36' 30"	東経 141° 38' 28"
St.02	北緯 42° 35' 59"	東経 141° 37' 46"
St.03	北緯 42° 35' 26"	東経 141° 38' 07"
St.04	北緯 42° 36' 14"	東経 141° 37' 07"
St.05	北緯 42° 37' 04"	東経 141° 38' 07"
St.06	北緯 42° 36' 15"	東経 141° 39' 13"
St.07	北緯 42° 37' 31"	東経 141° 38' 47"
St.08	北緯 42° 37' 02"	東経 141° 35' 31"
St.09	北緯 42° 34' 53"	東経 141° 35' 49"
St.10	北緯 42° 34' 34"	東経 141° 38' 06"
St.11	北緯 42° 36' 03"	東経 141° 40' 00"
St.12	北緯 42° 37' 12"	東経 141° 40' 33"

注：世界測地系 WGS84

表 6.10-2 放射線炭素分析技術検討で用いた試料の採水情報

対象調査名	調査測点	採水日	採水深度 (m)
春季調査	St.01	2018/5/30	18.8
春季調査	St.02	2018/5/30	27.7
春季調査	St.03	2018/5/30	33.5
春季調査	St.04	2018/5/30	22.7
春季調査	St.05	2018/5/30	9.7
春季調査	St.06	2018/5/30	21.5
春季調査	St.07	2018/5/30	4.1
春季調査	St.08	2018/5/30	7.9
春季調査	St.09	2018/5/30	40.5
春季調査	St.10	2018/5/30	39.5
春季調査	St.11	2018/5/30	23.0
春季調査	St.12	2018/5/30	9.3
夏季調査	St.01	2018/8/31	18.0
夏季調査	St.02	2018/8/31	28.0
夏季調査	St.03	2018/8/31	35.0
夏季調査	St.04	2018/8/31	22.2
夏季調査	St.05	2018/8/31	10.5
夏季調査	St.06	2018/8/31	21.5
夏季調査	St.07	2018/8/31	4.9
夏季調査	St.08	2018/8/31	9.2
夏季調査	St.09	2018/8/31	41.0
夏季調査	St.10	2018/8/31	40.0
夏季調査	St.11	2018/8/31	23.5
夏季調査	St.12	2018/8/31	10.1
秋季調査	St.01	2018/11/12	17.5
秋季調査	St.02	2018/11/12	28.9
秋季調査	St.03	2018/11/12	34.6
秋季調査	St.04	2018/11/12	24.9
秋季調査	St.05	2018/11/12	9.5
秋季調査	St.06	2018/11/12	22.0
秋季調査	St.07	2018/11/12	5.5
秋季調査	St.08	2018/11/12	8.8
秋季調査	St.09	2018/11/12	39.0
秋季調査	St.10	2018/11/12	39.3
秋季調査	St.11	2018/11/12	23.5
秋季調査	St.12	2018/11/12	10.0
冬季調査	St.01	2019/2/13	19.0
冬季調査	St.02	2019/2/13	29.2
冬季調査	St.03	2019/2/13	35.5
冬季調査	St.04	2019/2/13	24.6
冬季調査	St.05	2019/2/13	10.5
冬季調査	St.06	2019/2/13	23.5
冬季調査	St.07	2019/2/13	4.5
冬季調査	St.08	2019/2/13	8.9
冬季調査	St.09	2019/2/13	40.5
冬季調査	St.10	2019/2/13	40.5
冬季調査	St.11	2019/2/13	23.5
冬季調査	St.12	2019/2/13	9.5



### 6.10.3 $^{14}\text{C}$ 試料の採取と分析方法

$^{14}\text{C}$  試料の採取は、容量 5 L 仕様のニスキン採水器を使用して海底面上約 2 m の深度から行った。あらかじめ実験室で強酸と超純水で洗浄し、約 250°C で熱処理した 500 mL 容のガラスビンに船上で外部の気体に触れないように注意しながら採水した海水を分取し、飽和第二水銀溶液を 100  $\mu\text{L}$  添加した。分取した試料は、陸上施設に持ち帰ったのち、蓋の内側に真空グリスを塗布し密栓し、分析施設（株式会社加速器分析研究所）に輸送した。 $^{14}\text{C}$  試料の前処理は、以下のとおりである。

- 1) 試料にリン酸を加え酸性にする。
- 2) 試料をバブリングし、脱二酸化炭素を行う。発生した二酸化炭素を液体窒素で回収する。
- 3) 液体窒素とエタノール・ドライアイスの温度差を利用し、真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- 4) 精製した二酸化炭素を、鉄を触媒として水素で還元し、グラファイトを生成させる。
- 5) グラファイトを内径 1 mm のカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

$^{14}\text{C}$  の分析は加速器質量分析法（AMS 法）により行った。加速器をベースとした  $^{14}\text{C}$ -AMS 専用装置（NEC 製）を使用し、 $^{14}\text{C}$  の計数、 $^{13}\text{C}$  濃度 ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ )、 $^{14}\text{C}$  濃度 ( $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) の測定を行った。測定では、米国国立標準局（NIST）から提供されたシュウ酸（ $\text{HOxII}$ ）を標準試料とし、この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施した。

### 6.10.4 結果と考察

#### (1) 測定結果

春季、夏季、秋季および冬季の各試料の  $^{14}\text{C}$  年代測定結果を表 6.10-3～表 6.10-6 に示す。

$\delta^{13}\text{C}$  による生物活動補正済（ $\delta^{13}\text{C}$  補正あり）pMC（% : Percent Modern Carbon の略。1950 年の炭素濃度を 100 とした時の  $^{14}\text{C}$  濃度を表す単位であり、すなわち標準現代炭素に対する試料炭素の  $^{14}\text{C}$  濃度の割合である）は、春季と冬季においてすべての観測点で 100 % を下回っていた。一方、夏季と秋季にはすべての pMC（%）が 100 % を越えた。

表 6.10-3 春季の苫小牧沖・放射性炭素の年代別測定結果

調査測点	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり		$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし	
		Libby Age (yrBP)	pMC (%)	pMC (%)	d <sup>14</sup> C (‰)
St.01	2.51±0.48	320±20	96.14±0.25	101.64±0.24	16.36±2.42
St.02	3.16±0.41	270±20	96.69±0.24	102.36±0.24	23.58±2.40
St.03	3.23±0.40	290±20	96.41±0.26	102.07±0.26	20.68±2.58
St.04	1.21±0.39	280±20	96.56±0.24	101.82±0.24	18.21±2.42
St.05	3.15±0.39	300±20	96.35±0.24	102.00±0.24	19.95±2.43
St.06	2.88±0.40	300±20	96.28±0.24	101.86±0.24	18.64±2.42
St.07	2.72±0.48	350±20	95.71±0.25	101.23±0.24	12.29±2.40
St.08	1.93±0.33	290±20	96.46±0.24	101.87±0.25	18.67±2.45
St.09	1.87±0.47	250±20	96.95±0.25	102.37±0.24	23.70±2.41
St.10	2.13±0.28	300±20	96.32±0.25	101.75±0.26	17.54±2.57
St.11	1.77±0.50	280±20	96.52±0.25	101.89±0.25	18.93±2.46
St.12	3.07±0.49	340±20	95.88±0.25	101.47±0.24	14.75±2.41

- 注：1.  $\delta^{13}\text{C}$  (‰) …生物活動による<sup>14</sup>Cの偏差を補正するために測定した<sup>13</sup>C値の千分率。  
 2. Libby age (yrBP) …生物活動を補正した<sup>14</sup>C値から推定される現在から遡った海水年代。  
 3. pMC (%) …現在の<sup>14</sup>C値との百分率。  
 4. d<sup>14</sup>C (‰) …生物活動の影響を補正していない<sup>14</sup>C値の千分率。  
 5. 誤差は±1σ (68%)の標準偏差。

表 6.10-4 夏季の苫小牧沖・放射性炭素の年代別測定結果

調査測点	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり		$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし	
		Libby Age (yrBP)	pMC (%)	pMC (%)	d <sup>14</sup> C (‰)
St.01	0.45±0.46	Modern	101.35±0.29	106.71±0.29	67.08±2.85
St.02	-0.59±0.47	Modern	102.26±0.27	107.44±0.26	74.43±2.62
St.03	0.05±0.47	Modern	101.51±0.28	106.80±0.28	67.98±2.78
St.04	0.41±0.49	Modern	101.44±0.27	106.79±0.27	67.92±2.66
St.05	-1.56±0.36	Modern	100.97±0.26	105.88±0.26	58.80±2.61
St.06	-2.48±0.42	Modern	101.85±0.28	106.60±0.27	66.05±2.73
St.07	0.60±0.45	Modern	101.46±0.26	106.86±0.26	68.63±2.57
St.08	0.67±0.42	Modern	101.07±0.26	106.46±0.25	64.60±2.55
St.09	0.15±0.33	Modern	101.85±0.28	107.16±0.28	71.68±2.84
St.10	1.12±0.43	Modern	102.00±0.28	107.55±0.28	75.43±2.82
St.11	1.10±0.32	Modern	102.10±0.27	107.64±0.28	76.40±2.80
St.12	1.60±0.28	Modern	101.34±0.27	106.95±0.28	69.46±2.79

注：pMCが100以上（<sup>14</sup>Cの量が標準現代炭素と同等以上）の場合 Modern とする。

表 6.10-5 秋季の苫小牧沖・放射性炭素の年代別測定結果

調査測点	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり		$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし	
		Libby Age (yrBP)	pMC (%)	pMC (%)	$\text{d}^{14}\text{C}$ (‰)
St.01	1.01±0.25	Modern	102.44±0.25	107.97±0.26	79.74±2.56
St.02	-0.30±0.23	Modern	102.26±0.25	107.50±0.25	75.04±2.53
St.03	0.84±0.23	Modern	101.95±0.25	107.43±0.26	74.25±2.56
St.04	1.77±0.26	Modern	102.55±0.26	108.26±0.27	82.63±2.70
St.05	3.07±0.29	Modern	101.91±0.27	107.87±0.28	78.66±2.83
St.06	-0.86±0.28	Modern	102.04±0.25	107.16±0.25	71.60±2.52
St.07	0.54±0.22	Modern	102.38±0.24	107.81±0.24	78.13±2.44
St.08	-0.59±0.22	Modern	102.55±0.24	107.74±0.25	77.44±2.52
St.09	0.58±0.22	Modern	102.33±0.25	107.77±0.26	77.69±2.56
St.10	0.05±0.28	Modern	102.15±0.25	107.46±0.25	74.61±2.51
St.11	-0.02±0.21	Modern	102.11±0.25	107.41±0.25	74.07±2.54
St.12	2.28±0.25	Modern	102.24±0.23	108.04±0.24	80.42±2.36

注：pMCが100以上（ $^{14}\text{C}$ の量が標準現代炭素と同等以上）の場合 Modern とする。

表 6.10-6 冬季の苫小牧沖・放射性炭素の年代別測定結果

調査測点	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり		$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし	
		Libby Age (yrBP)	pMC (%)	pMC (%)	$\text{d}^{14}\text{C}$ (‰)
St.01	4.54±0.25	270±20	96.65±0.25	102.59±0.26	25.95±2.60
St.02	4.16±0.22	280±20	96.56±0.25	102.41±0.26	24.16±2.61
St.03	3.26±0.37	220±20	97.27±0.26	103.00±0.26	29.96±2.63
St.04	3.34±0.41	260±20	96.88±0.26	102.58±0.26	25.89±2.63
St.05	2.58±0.43	210±20	97.46±0.26	103.06±0.26	30.57±2.61
St.06	3.00±0.27	270±20	96.66±0.26	102.29±0.26	22.92±2.64
St.07	4.42±0.25	310±20	96.21±0.27	102.10±0.29	21.00±2.86
St.08	-0.34±0.39	130±20	98.38±0.26	103.42±0.26	34.23±2.64
St.09	0.24±0.50	170±20	97.95±0.27	103.08±0.26	30.83±2.63
St.10	3.24±0.33	230±20	97.22±0.26	102.94±0.26	29.38±2.62
St.11	3.52±0.30	280±20	96.63±0.27	102.36±0.28	23.63±2.84
St.12	3.78±0.44	250±20	96.99±0.26	102.80±0.26	27.97±2.59

(2) 考察と課題

① 経年変動性と季節変動性について

表 6.10-7 に、 $\delta^{13}\text{C}$ （生物活動）補正済 pMC(%)の平均値を示す。昨年度は、 $^{14}\text{C}$ 年代推定による漏出検知には、 $\delta^{13}\text{C}$ （生物活動）補正なしの結果を用いて評価することが適切であることを示した。しかし、Libby Age は、pMC が 100 %を上回ると Modern つまり現代と算出され、生物活動補正なしのデータを用いると、これまで得られたデータの全て pMC が 100 を上回り、全て現代となってしまう、変動性の評価ができないと考えた。そこで、ここでは、経年変動の特長を評価するため、生物活動補正済データを使うこととした。夏季は、2017 年度は、その値が 100 %を下回り、2018 年度は 100%を上回っている

という違いがみられた。しかし、2017年度と2018年度のそれぞれの年間平均値の範囲は3σ（99%の信頼性）を考慮した場合、93.91～102.89%と91.26～107.37%であり、各季節の生物活動補正済pMCの平均値と比較すると、2018年度の結果は年間平均値±3σの範囲内で、有意の差はなく、1年間の経年的変動は認められなかった（表6.10-7）。しかし、pMC（%）が100%を超過する点については、検討する必要がある。

表 6.10-7 2017、18年度の季節毎の生物活動補正済pMC（%）の平均値の比較

生物活動補済 pMC(%)	春季	夏季	秋季	冬季
2017 年度	97.09±0.67	98.05±0.79	100.97±0.33	97.86±0.43
2018 年度	96.36±0.34	101.60±0.41	102.24±0.22	97.07±0.62

一般に、海洋生物の炭素同位体比は海洋に含まれる古い炭素に影響される（海洋リザーバー効果）。沿岸域の海水試料では、海洋リザーバー効果が大きいいため、炭素同位体分別の補正をしないδ<sup>13</sup>C未補正のpMC（%）のほうが実際の年代に近く、適切であると考えられる。

そこで、生物活動補正無しのpMC（%）で2017年度と2018年度の結果を比較・再検討した（表6.10-8）。その結果、すべての季節において100%を越えて現代の値を示した。また、2017年度と2018年度のそれぞれの年間平均値の範囲は3σ（99%の信頼性）を考慮した場合、98.69～109.08%と97.01～112.58%であり、それらと季節毎の値には有意な差は見られなかった。また、2017年度と2018年度との季節毎の経年的な差も見られなかった。このため、通年、経年を通して生物活動補正無しのpMC（%）は平均104±2%（1σ）の範囲で現世の値で、安定した値であることが示唆された。

表 6.10-8 2017、18年度の季節毎の生物活動補正無pMC（%）の平均値の比較

生物活動補済 pMC(%)	春季	夏季	秋季	冬季
2017 年度	102.15±0.79	103.70±1.11	106.57±0.41	103.26±0.59
2018 年度	101.86±0.33	106.90±0.50	107.70±0.32	102.72±0.39

## ② 今後の課題

一般に、野外観測のベースラインとしての気候値を得るためには、対象事象の変動周期

の3周期以上を観測し、その平均を気候値とするのが確からしさを得るためには望ましい。2017年度と2018年度の観測によって、本調査海域における海水中の $^{14}\text{C}$ には経年変動がないことが示唆された。この結果を気候値としてより確かにするためには、引き続き1年以上の通年観測をするべきである。

#### 6.11 $^{14}\text{C}$ 有効性評価調査（JCCS 苫小牧「 $\text{CO}_2$ ガス」通気実験）

確認調査の現地詳細調査における採水再々調査に備えて、苫小牧CCS実証試験センターにおいて圧入している $\text{CO}_2$ ガス（以下、「圧入 $\text{CO}_2$ ガス」という）の放射性炭素（以下、「 $^{14}\text{C}$ 」という）の分析を行い、これらの結果をベースラインデータとして取得する。

圧入 $\text{CO}_2$ ガスを既知海水に通気した場合および通気しない場合の海水試料（以下、「海水試料」という）とガスそのもの（以下、「気体試料」という）の $^{14}\text{C}$ を分析し、 $^{14}\text{C}$ から得られる年代等の挙動を把握し、それら情報から $^{14}\text{C}$ を用いた漏出検知の適性や可能性を検討する。また、気体試料については炭化水素類の分析も行う。

##### 6.11.1 事前検討実験

圧入 $\text{CO}_2$ ガスを海水に通気させ、その海水の $^{14}\text{C}$ を分析し年代を測定するための、適切な通気量及び通気時間を決定する必要がある。このため、液化二酸化炭素（以下、「液化 $\text{CO}_2$ 」という）を用いた事前検討実験を行った。なお、液化 $\text{CO}_2$ は圧入 $\text{CO}_2$ ガスと同様に、化石燃料が原材料となっていると判断し、実験に用いることとした。

##### (1) 実施期間

2018年6月26日、27日に実施した。

##### (2) 実施場所

公益財団法人海洋生物環境研究所実証試験場において実施した。

##### (3) 実験方法

液化 $\text{CO}_2$ を500 mLガラスビンに収容した海水試料に所定時間通気させ、その海水の $^{14}\text{C}$ を分析した。また、通気ガスをガス採集バッグ（テドラーバッグ）に採集して、気体の $^{14}\text{C}$ を分析した。

実施時の写真を図6.11-1に、実施方法イメージを図6.11-2にそれぞれ示す。海水試料には、新潟県柏崎市沿岸の表面海水を用いた。

海水試料への通気は、空気用の流量計を用い、通気量を150 mL/min（ $\text{CO}_2$ 換算）とし

て、通気時間を10分間、100分間、1,000分間とし、それぞれ2試料ずつを得た。なお、総通気量は、10分間、100分間、1,000分間で、それぞれ海水試料量(500 mL)の約3、30、300倍となる。

ここで、1,000分間を設定した理由を示す。炭素は、安定同位体である $^{12}\text{C}$ が約99%、同じく安定同位体である $^{13}\text{C}$ が約1%であり、放射性同位体である $^{14}\text{C}$ は約1兆分の1と極めて低い存在割合である。また、速度論的同位体効果では軽い同位体分子が速く反応する。仮に、分子量が1増加すると反応速度が10倍ずつ遅くなるとすると、 $^{14}\text{C}$ は $^{12}\text{C}$ と比べて100倍遅い反応速度となる。

$^{14}\text{C}$ を上述の条件で海水に通気させた場合、どの程度の速度で反応が進むのか把握するため、できるだけ長時間通気させた試料も得ておく必要があり、総通気量として、最大で100倍異なる試料を得ることとしたため、上記通気時間を設定した。

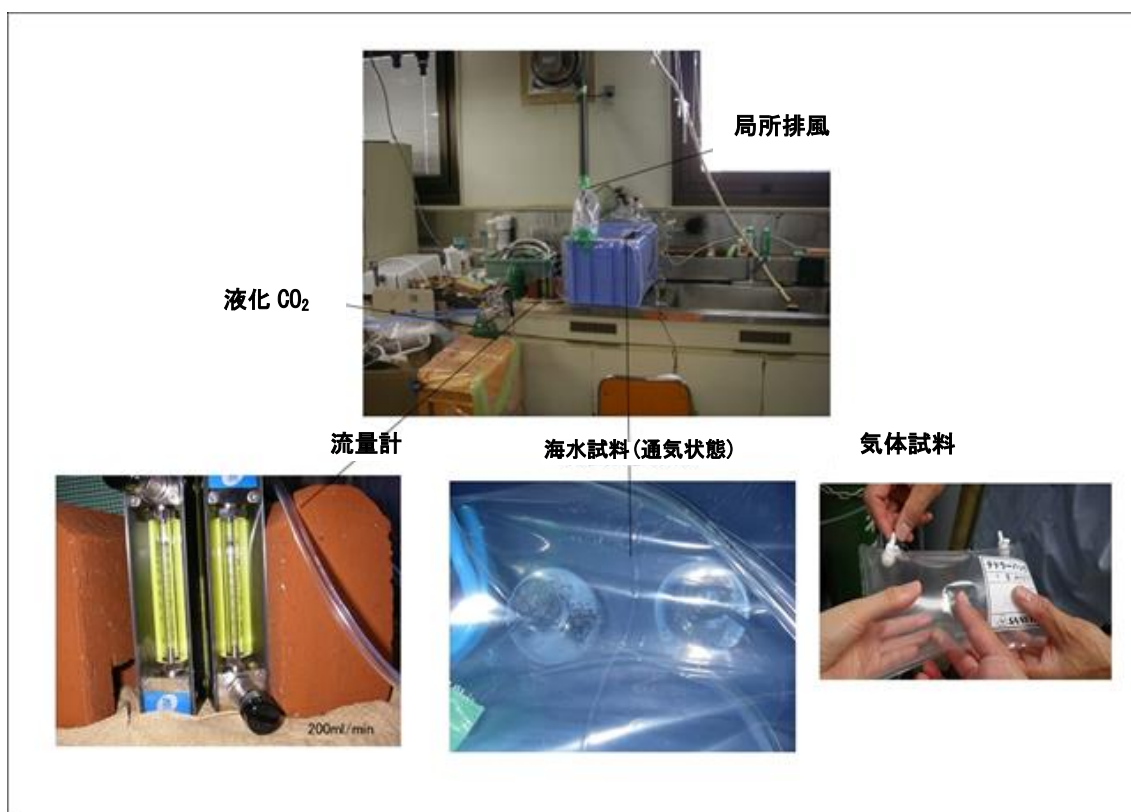


図 6.11-1 実験時の写真と器具説明

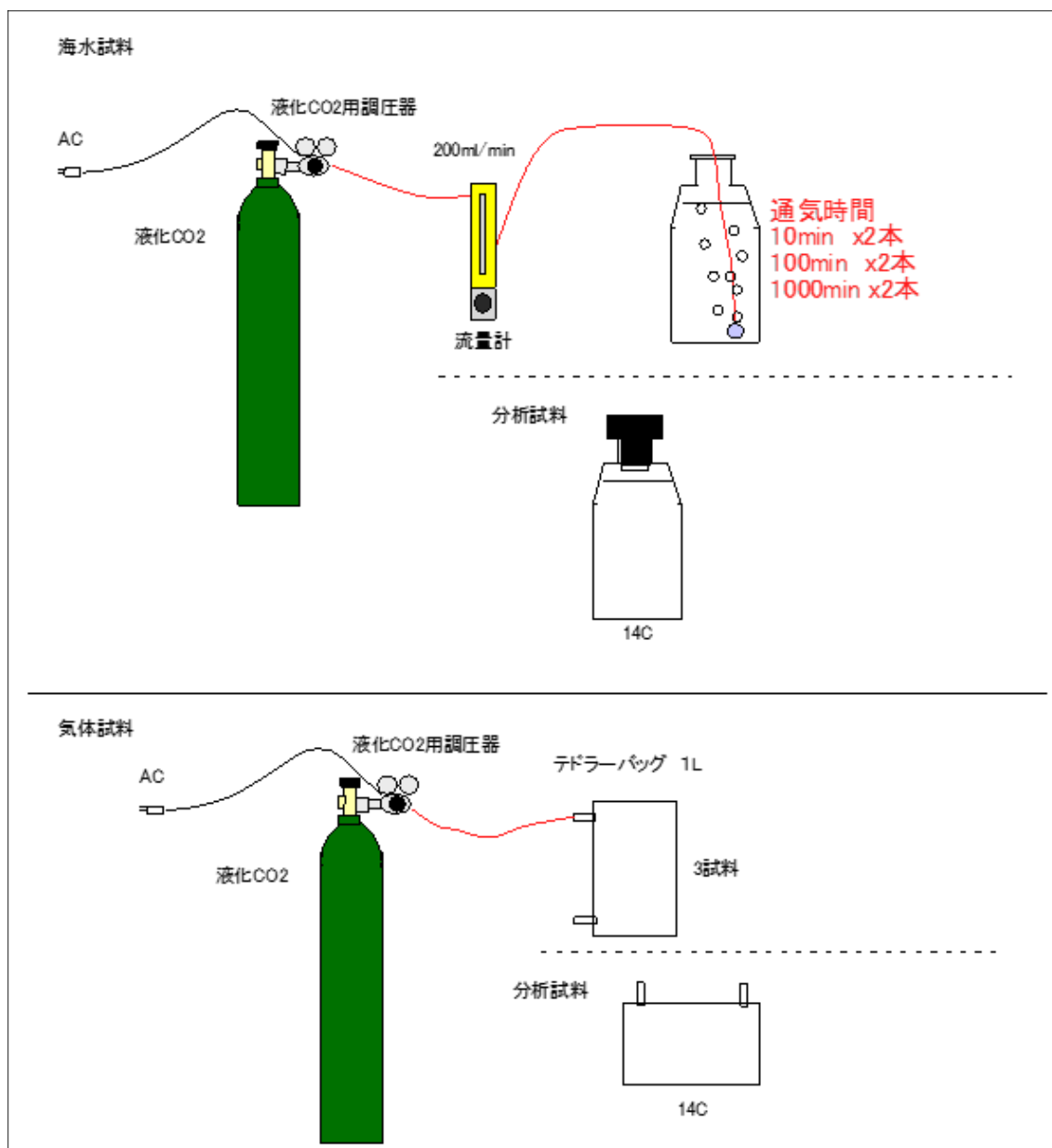


図 6.11-2 実験のイメージ

(4) 結果

表 6.11-1 に測定結果を、図 6.11-3 に  $d^{14}C$ 、及び推定された年代（Libby Age: yrBP）をそれぞれ示す。

表 6.11-1  $^{14}\text{C}$  年代測定結果

試料名	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり		$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし	
		Libby Age (yrBP)	pMC (%)	pMC (%)	$d^{14}\text{C}$ (‰)
通気無し	2.47±0.49	Modern	102.66±0.26	108.52±0.25	85.25±2.50
10分通気海水	-28.69±0.37	24,640±90	4.65±0.05	4.62±0.05	-953.81±0.50
100分通気海水	-30.48±0.45	46,540±550	0.31±0.02	0.30±0.02	-996.98±0.20
1000分通気海水	-29.76±0.30	46,520±560	0.31±0.02	0.30±0.02	-996.98±0.20
ガス	-31.28±0.37	42,670±370	0.49±0.02	0.49±0.02	-995.13±0.22

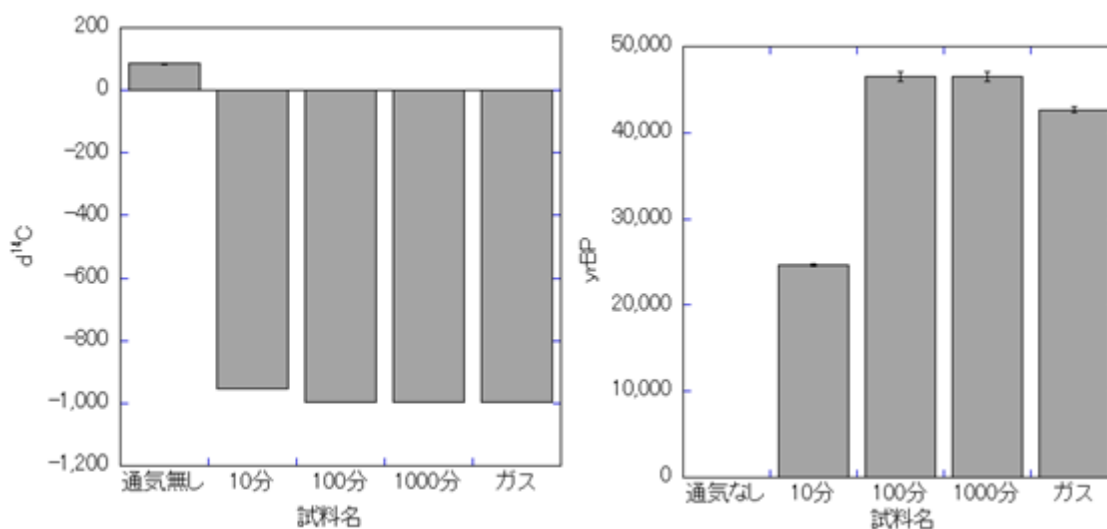


図 6.11-3  $d^{14}\text{C}$  と推定年代 (yrBP)

$d^{14}\text{C}$  および推定年代 (Libby Age: yrBP) は、ともに通気時間 100 分間でほぼ-1,000‰ および約 50,000 年前に達したことから、通気時間は 100 分以内に試料中の  $^{14}\text{C}$  が圧入  $\text{CO}_2$  ガスの数値と入れ替わると考えられた。そこで、現地実験においては、10 分間と 100 分間の試料を得ることとした。

### 6.11.2 現地実験

#### (1) 実施期間

2019年1月10日に実施した。

#### (2) 実施場所

圧入  $\text{CO}_2$  ガスが採取できる場所で行った。



(3) 実験方法

図 6.11-4 に実験のイメージを、図 6.11-5 に現地作業の様子を示す。

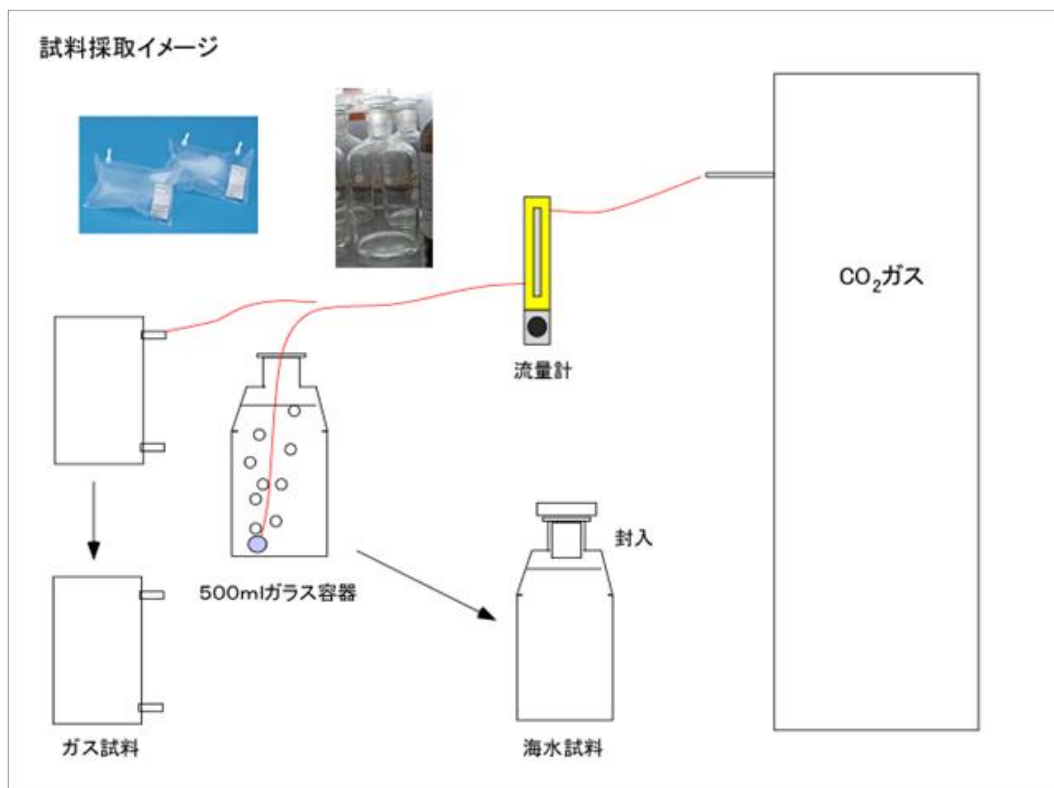


図 6.11-4 実験イメージ



図 6.11-5 現地作業の様子

海水試料は、予め適切に洗浄した 500 mL 容ガラス容器に海水を満たしておき、現地においては、指定された CO<sub>2</sub> ガス採集配管に、ホースと流量計で構成された器具を接続してガラス容器に収容した海水に圧入 CO<sub>2</sub> ガスを所定時間、所定量通気させて得た。

海水には、事前検討実験と同様に新潟県柏崎市沿岸の表面海水を用い、採取時に飽和塩化第二水銀を最終濃度約 0.003% となるように添加して、生物活動による海水性状の変化を抑制させた。

海水試料への通気は一度に 2 試料ずつ実施できるようにし、通気時間は、事前検討実験で決めた 10 分間、100 分間は必ず取得し、状況に応じて通気時間を変えた試料を得た。取得した試料の情報を表 6.11-2 にまとめた。なお、通気実験中に、配管内に蓄積していた水蒸気が流量計に進入してしまい、2 試料間の流量計表示値に違いが生じたケースがあった。流量計に異常が認められた直後に通気を停止させたため、2 試料の通気時間は約 2 分間であり、通気量もほぼ同じと思われた。現地では、この試料については予備的な位置づけ（エキストラ）としたが、データは他の試料と同様に扱うこととした。

気体試料は、所定の配管に、ガス採取バッグ（テドラーバッグ）を接続して得た。

海水試料は、各通気量 2 本のうち 1 本を <sup>14</sup>C 分析用とし、分析機関である株式会社加速器分析研究所に輸送し、<sup>14</sup>C を分析した。残りの 1 本からは、全炭酸とアルカリ度を測定する試料を再分取した。気体試料は <sup>14</sup>C と炭化水素類の分析を行った。

表 6.11-2 取得した海水試料と分析項目

CO <sub>2</sub> ガス通気時間 (分)	試料数	<sup>14</sup> C 分析	全炭酸、 アルカリ度分析	備考
10	2	○	○	
30	2	○	○	
100	4	○	○	残り 2 本は保管
エキストラ	2	○	○	通気中に水蒸気混入のため途中で通気停止 通気時間は約 2 分間

#### (4) <sup>14</sup>C 年代と炭酸系物質測定結果

ここでは、圧入 CO<sub>2</sub> ガスを海水に所定時間通気させた海水試料およびテドラーバッグに採取した気体試料の <sup>14</sup>C 年代測定結果を示す。また、それぞれの結果から考えられる圧入 CO<sub>2</sub> ガス漏出検知の可能性について示す。

① <sup>14</sup>C年代と炭酸系物質

表 6.11-3 に <sup>14</sup>C年代測定結果を、表 6.11-4 に全炭酸とアルカリ度を、図 6.11-6 に d<sup>14</sup>C および推定された年代（Libby Age: yrBP）をそれぞれ示す。通気時間が増えるにつれ、通気海水のアルカリ度も低下する傾向が見られた。

d<sup>14</sup>C および推定年代（Libby Age: yrBP）は、ともに通気時間 30 分間でほぼ-1,000‰（図 6.11-6）および約 50,000 年前（表 6.11-3）に達し、通気時間が最も短い約 2 分間でも、約-800‰および約 10,000 年前となった。この結果から、圧入 CO<sub>2</sub> ガスが海水に溶け込んだ場合、<sup>14</sup>C 濃度が低下し、<sup>14</sup>C から推定される年代が現代よりも過去を示すことが明らかとなり、圧入 CO<sub>2</sub> ガスの漏出検知に資する可能性が示された。

一方で、通気時間がもっとも短い約 2 分間においては、<sup>14</sup>C の年代が明らかに現代と異なる結果となり、全炭酸も約 14,000 μmol/kg となり、通常の海水の約 7 倍であった。つまり、<sup>14</sup>C 年代を推測するまでもなく、全炭酸の変化で漏出検知ができるような状況であった。

表 6.11-3 <sup>14</sup>C年代測定結果

試料名	δ <sup>13</sup> C (‰) (AMS)	δ <sup>13</sup> C 補正あり		δ <sup>13</sup> C 補正なし	
		Libby Age (yrBP)	pMC (%)	pMC (%)	d <sup>14</sup> C (‰)
10分通気海水	-27.97±0.25	32,720±180	1.70±0.04	1.69±0.04	-983.22±0.36
30分通気海水	-29.26±0.26	>53,840	<0.13	<0.13	<-998.77
100分通気海水	-28.91±0.24	>54,110	<0.12	<0.12	<-998.81
エキストラ (約2分通気)	-23.52±0.27	13,490±50	18.66±0.11	18.71±0.11	-814.44±1.12
ガス	-25.33±0.27	>54,020	<0.13	<0.13	<-998.79

表 6.11-4 全炭酸とアルカリ度

試料名	全炭酸 (μmol/kg)	アルカリ度 (μmol/kg)
通気無し	2,108	2,168
10分通気海水	32,367	2,161
30分通気海水	40,320	2,140
100分通気海水	39,556	2,142
エキストラ (約2分通気)	13,876	2,158

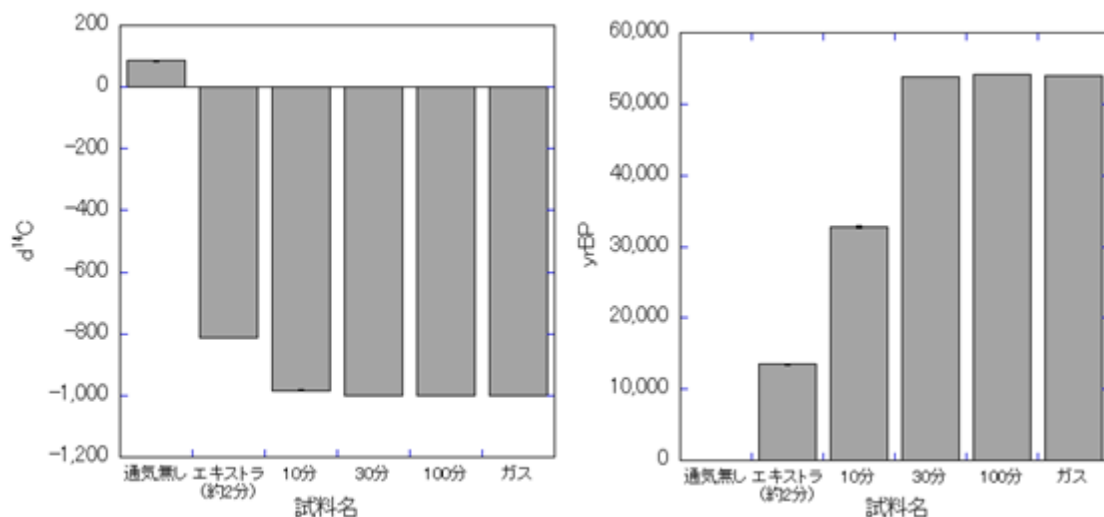


図 6.11-6 δ<sup>14</sup>C と推定年代 (yrBp)

## ② <sup>14</sup>C 年代測定による現場海域における漏洩検知の可能性

今回の実験では、圧入 CO<sub>2</sub> ガスを強制的に海水に通気して溶け込ませ、海水中の <sup>14</sup>C 年代の変化に焦点を当てて調査したため、全炭酸も非常に高濃度になった。通常時監視の海洋環境調査において、ベースラインデータとして <sup>14</sup>C を測定しデータを蓄積する意義は、「全炭酸が自然変動の範囲内で、つまり全炭酸 (pCO<sub>2</sub>) からは圧入 CO<sub>2</sub> ガスが漏出しているかどうか判断がつかない場合でも、<sup>14</sup>C から圧入 CO<sub>2</sub> ガスが漏出しているかどうかを判断できること」と考えられるため、そのことを実証する必要がある。

ここでは、これまでの海洋環境調査で得られた全炭酸と <sup>14</sup>C から推定された年代のデータおよび今回の実験結果を用い、全炭酸が自然変動の範囲内であっても、<sup>14</sup>C 年代から CO<sub>2</sub> ガスの漏出が検知可能かどうかを検討した。

### a) <sup>14</sup>C 年代の数値化

<sup>14</sup>C 年代は、Libby Age (yrBP) として標記され、推定年代が現代の場合、Modern (推定年代が現代) と示される。これは数値ではないため、全炭酸と <sup>14</sup>C 年代を対比させるためには、年代を数値化する必要がある。

そこで、<sup>14</sup>C 年代の指標の一つである pMC (percent Modern Carbon) は数値で表記されているため、<sup>14</sup>C 年代の代替として用いることができるか検討した。なお、pMC が小さい (<sup>14</sup>C が少ない) ほど古い年代を示し、pMC が 100 以上 (<sup>14</sup>C の量が標準現代炭素と同等以上) の場合、Modern とすることになっている。また、ここでは Libby Age と pMC は δ<sup>13</sup>C で補正された値を用いた。

図 6.11-7 に、Libby Age(yrBP)と pMC (%) の関係を示す。なお、Libby Age は現代から遡って推定された年代であるため、現代を表す Modern は、0 (年) とした。

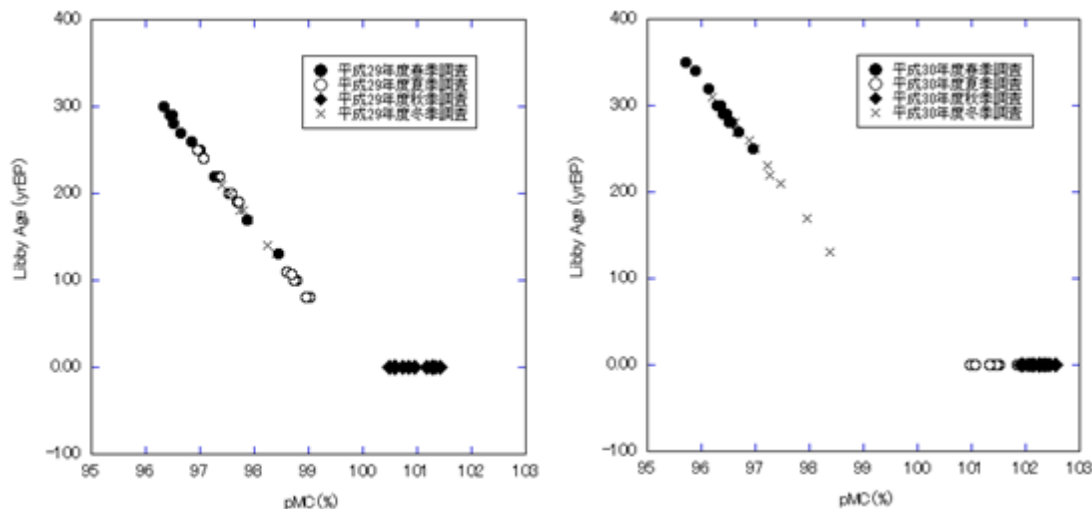


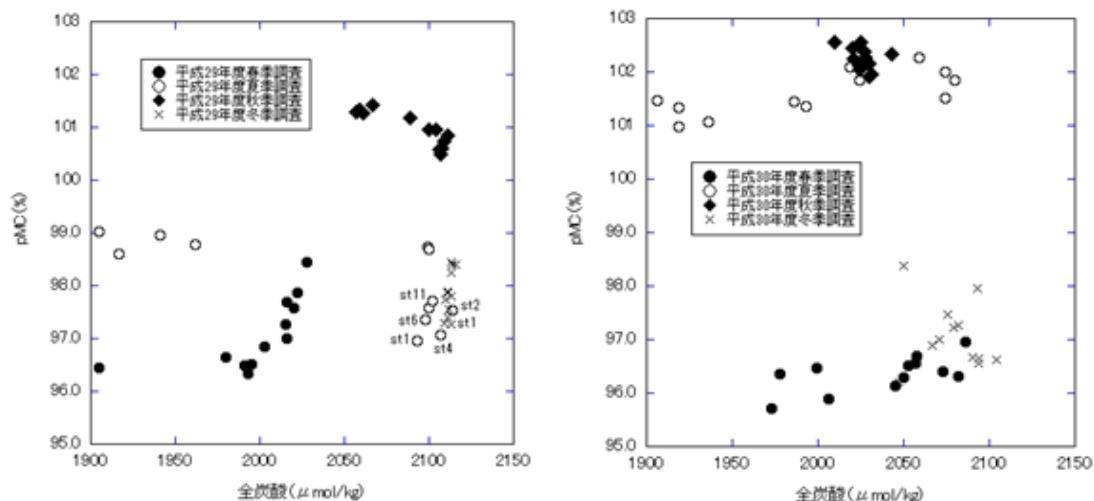
図 6.11-7 Libby Age と pMC の関係

$^{14}\text{C}$  年代 (Libby Age) は、Modern を除いて pMC と非常に高い相関関係があったことから、 $^{14}\text{C}$  年代は pMC として数値化できると考えられた。Modern は、pMC として示した場合 100 ~ 103% の幅があった。

#### b) 全炭酸と $^{14}\text{C}$ 年代の関係

図 6.11-8 に 2017 年度と 2018 年度海洋調査で得られた海底上 2 m の全炭酸と pMC の関係を示す。

pMC は、2017 年度の春季、夏季および冬季調査と 2018 年度の春季調査と冬季調査において 100 % を下回り、秋季調査は 2017 年度、2018 年度ともに 100% を上回った。一方で全炭酸は、冬季調査の配置が両年度で類似していた。このように、全炭酸と pMC には、Libby Age と pMC との間のような高い相関性を見出すことはできなかった。つまり、2017 年度と 2018 年度の 2 年間のデータにおいては、自然変動として、全炭酸は 1,900 ~ 2,120  $\mu\text{mol/kg}$ 、pMC は 95.5 ~ 102.5% の範囲を示すと考えられた。



注：2017年度は監視段階の移行基準を上回った地点があり、調査点名を示した。

図 6.11-8 全炭酸と pMC の関係

c) 通気実験結果を用いた CO<sub>2</sub> ガス漏洩検知の可能性

CO<sub>2</sub> が海底下から海水中に漏出した場合、全炭酸の自然変動の範囲で <sup>14</sup>C 年代が変化するかどうかを通気実験結果から予測した。

図 6.11-9 に、通気実験で得られた、全炭酸および <sup>14</sup>C 年代と pMC の時間変化を示す。なお、エキストラ試料は、通気時間 2 分として扱った。

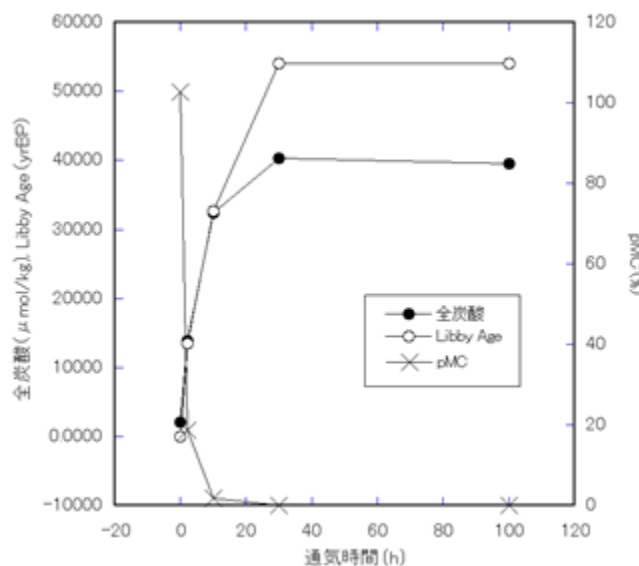


図 6.11-9 通気実験における全炭酸と <sup>14</sup>C 年代と pMC の時間変化

通気時間が経過するに従い、全炭酸と pMC は、一定の関係をもって増減する傾向が

認められた。しかし、この実験からは、通気時間が最短の2分において、全炭酸、およびpMCは自然変動の範囲を大きく逸脱していたので、CO<sub>2</sub>ガスが漏出したとしても、全炭酸が自然変動の範囲内で増加した場合に<sup>14</sup>C年代やpMCがどのように変動するかはわからない。

そこで、このCO<sub>2</sub>由来の全炭酸が増加すればpMCが低下するという通気実験から得られた関係を用いて、全炭酸が自然変動の範囲において増加していった場合、pMCがどの程度になりうるかを検討した。

海洋環境調査結果から、自然変動の範囲は、全炭酸では1,900～2,120 μmol/kg、pMCでは95.5～102.5%であり、全炭酸とpMCに一定の関係は認められなかった。つまり、CO<sub>2</sub>が漏出した際、全炭酸と<sup>14</sup>C年代等の初期値は一定ではないため、通気実験の全炭酸と<sup>14</sup>C年代等の絶対値による関係を用いても予測ができないことになる。そこで、ここでは、通気していない時の全炭酸と<sup>14</sup>C年代等の値を0として考え、時間経過とともに増減するこれらの値と通気していない時の値の差（Δ；デルタ）を用いて、検討することとした。

図6.11-10に、通気実験で得た全ての結果から求めた、Δ全炭酸とΔpMCの関係を示す。

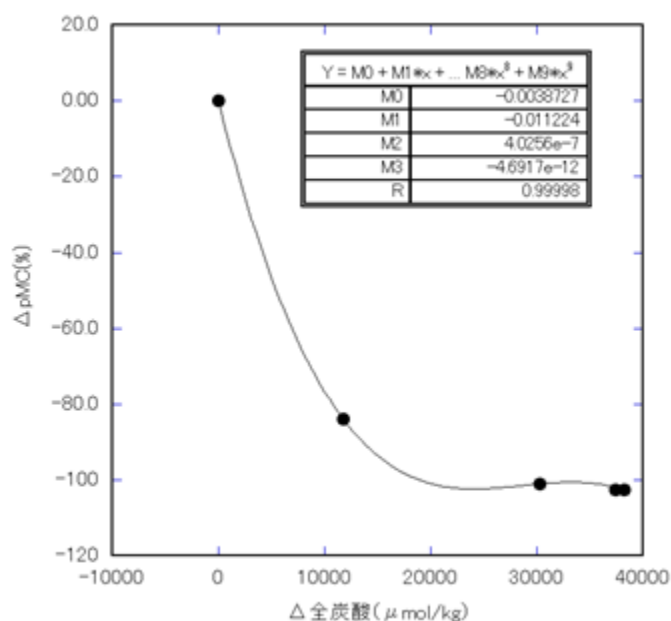


図 6.11-10 Δ全炭酸とΔpMCの関係

Δ全炭酸とΔpMCの関係は、3次関数であらわすと、以下の式のとおりとなった。

なお、3次関数で近似させた理由は、いくつか近似を試みた中で、最も相関係数が高かったためである。

$$\Delta \text{pMC} (\%) = -0.0039 - 0.011 \times (\Delta \text{全炭酸}) + 0.0000004 \times (\Delta \text{全炭酸})^2 - 0.0000000000047 \times (\Delta \text{全炭酸})^3$$

この関係式を用いれば、CO<sub>2</sub>が海底下から海水中に漏出した場合、コンスタントに全炭酸が増加するとすれば、それに伴ったpMCの変動を定量的に示すことができる。

表 6.11-5 に、CO<sub>2</sub>が漏出した場合に、全炭酸とpMCの自然変動の範囲（全炭酸 1,900 ~ 2,120 μmol/kg、pMC95.5 ~ 102.5%）において、全炭酸がコンスタントに増加するとして、上記関係式を使いpMCを求めた結果を示す。pMCが自然変動の範囲である95.5%を下回った場合にCO<sub>2</sub>ガスが漏出しているとして、表の背景色を薄いオレンジ色で示した。また、pMCが96 ~ 95.5%の範囲を便宜的に警戒範囲として、薄い黄色で示した。

この表では、例えば、監視段階の移行基準線を上回った地点（漏出懸念地点）の全炭酸が1,900 μmol/kg、pMCが100%だった場合、その後、監視を続け、仮に全炭酸が2,120 μmol/kgになったとしてもpMCは97.54%であり、自然変動の範囲内としてCO<sub>2</sub>の漏出はないといえる。しかし、全炭酸が2,120 μmol/kgを上回るケースでは、自然変動の範囲を上回ったとしてCO<sub>2</sub>の漏出を疑うことになる。一方で、漏出懸念地点の全炭酸が1,900 μmol/kg、pMCが97%だった場合、監視を続けて全炭酸が2,040 μmol/kgとなった時点のpMCが95.43%となり自然変動の範囲である95.5%を下回ることから、圧入したCO<sub>2</sub>ガスが漏出している可能性を疑うことになる。つまり、通気実験結果に基づいた場合、<sup>14</sup>C年代を用いれば、全炭酸が自然変動の範囲内であっても、CO<sub>2</sub>の漏洩を検知できる可能性が示された。



表 6.11-5 通気実験から推定されるCO<sub>2</sub>漏出による全炭酸とpMCの変化

Δ全炭酸 (μmol/kg)	ΔpMC (%)	全炭酸初期値 (μmol/kg)	pMC 初期値 (%)				
			100	98	97	96	95
0	-0.004	1900	100.00	98.00	97.00	96.00	95.00
10	-0.116	1910	99.88	97.88	96.88	95.88	94.88
20	-0.229	1920	99.77	97.77	96.77	95.77	94.77
30	-0.341	1930	99.66	97.66	96.66	95.66	94.66
40	-0.453	1940	99.55	97.55	96.55	95.55	94.55
50	-0.565	1950	99.44	97.44	96.44	95.44	94.44
60	-0.677	1960	99.32	97.32	96.32	95.32	94.32
70	-0.789	1970	99.21	97.21	96.21	95.21	94.21
80	-0.900	1980	99.10	97.10	96.10	95.10	94.10
90	-1.012	1990	98.99	96.99	95.99	94.99	93.99
100	-1.124	2000	98.88	96.88	95.88	94.88	93.88
110	-1.235	2010	98.76	96.76	95.76	94.76	93.76
120	-1.347	2020	98.65	96.65	95.65	94.65	93.65
130	-1.458	2030	98.54	96.54	95.54	94.54	93.54
140	-1.570	2040	98.43	96.43	95.43	94.43	93.43
150	-1.681	2050	98.32	96.32	95.32	94.32	93.32
160	-1.792	2060	98.21	96.21	95.21	94.21	93.21
170	-1.903	2070	98.10	96.10	95.10	94.10	93.10
180	-2.014	2080	97.99	95.99	94.99	93.99	92.99
190	-2.125	2090	97.88	95.88	94.88	93.88	92.88
200	-2.236	2100	97.76	95.76	94.76	93.76	92.76
210	-2.347	2110	97.65	95.65	94.65	93.65	92.65
220	-2.457	2120	97.54	95.54	94.54	93.54	92.54

### ③ 課題

この予測は、ガラス容器で行った閉鎖系の実験結果に基づくもので、CO<sub>2</sub>が漏出した場合、その場所の全炭酸がコンスタントに増加し、pMCが低下するということを前提としている。このため、その状況が自然変動の範囲内で生じた場合に、<sup>14</sup>C年代で検知できるかどうかの可能性を概観したに過ぎない。自然海水の中では、同位体分別や生物化学的な反応が生じ、また、海水は閉鎖系ではなく、大気開放系であり、CO<sub>2</sub>が漏出したとして、全炭酸がコンスタントに増加し、それに伴って<sup>14</sup>C年代もコンスタントに変化するかどうかは不明である。

また、今回は、Δ全炭酸とΔpMCの関係を3次関数で近似させ、全炭酸が自然変動の範囲内で<sup>14</sup>C年代によりCO<sub>2</sub>漏出を検知できる可能性を示したが、この式の妥当性は検討

が必要である。全炭酸が 1,900 ~ 2,120  $\mu\text{mol/kg}$  の間でより詳細なデータを取り、予測曲線を検討するか、pMC を  $\delta^{13}\text{C}$  で補正しない値として 100%を下回るケースがあるのかどうかなどを検証する必要がある。そのためには、全炭酸が自然変動の範囲内に収まるような通気実験、あるいは  $\text{CO}_2$  で飽和状態の海水（本業務で 2 試料保管中）を通常の海水に適宜添加する実験を行い、全炭酸が自然変動の範囲内で変動した場合に  $^{14}\text{C}$  年代がどのように変化するかを感度を把握しておく必要がある。添加実験を大気開放系で実施すれば、同位体分別効果も含めた評価が可能になるかもしれない。

さらに、自然界で化石年代を持つ  $\text{CO}_2$  が放出されている海域において、全炭酸と  $^{14}\text{C}$  年代の面的な観測を行い、それらの関係性を評価して、CCS 現場に適用させる必要もあると考えられる。

このような実験と現地実証試験には前例がなく、CCS の社会的受容性の観点から重要な課題となり、CCS 推進に資する有益な情報が得られると考えられる。

#### (5) $\text{CO}_2$ ガスの炭化水素系濃度

本実験で採取したガス中の炭化水素濃度を測定した。

##### ① 分析方法

JIS-K2301「燃料ガス及び天然ガスの試験分析方法」に基づき、GC を用いて  $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}_2$  および炭化水素 ( $\text{CH}_4 \sim \text{C}_6\text{H}_{14}$ ) の定量を行った。

##### ② 結果

表 6.11-6 に、気体試料中のガス成分の測定結果を示す。

表 6.11-6 気体試料中の炭化水素系他の濃度と放射性炭素測定結果

ガス濃度 (vol.%)				$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	
$\text{O}_2$	$\text{N}_2$	C1	$\text{CO}_2$	C1	$\text{CO}_2$
3.25	14.67	0.110	81.97	-35.8*	-26.5

\*濃度が低いため、値の信頼性が低い。

気体試料には、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、C1（メタン）が、それぞれ約 82、15、3、0.1 %含まれ、メタンの炭素同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) は、メタン濃度が低かったため信頼性が低いが -35.8 ‰であった。なお、気体試料中の  $\text{O}_2$  と  $\text{N}_2$  の濃度が高く、 $\text{N}_2$  は  $\text{O}_2$  の 4 倍近い数値であることから、気体ガスの保管中に空気が混入したため、 $\text{CO}_2$  濃度が低くなったと考える。