

特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄を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の結果報告書

通常時監視における
海域の状況に関する事項のうち
「海水の化学的性状」及び「気泡発生の有無の状況」の
平成29年度夏季調査
及び
平成29年度夏季調査の確認調査
(萌別層圧入井及び観測井における坑底圧力温度の変化
と現地概況調査) 報告書

平成29年12月19日

経済産業省

目 次

目的	1
I. 通常時監視における海域の状況に関する事項のうち「海水の化学的性状」及び「気泡発生の有無の状況」の平成29年度夏季調査	3
1. 夏季調査	5
1.1. 調査期間	5
1.2. 調査測点	6
1.3. 調査方法	7
(1) 海水の化学的性状	7
1) 採水による水質分析	7
2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等	9
3) 採泥による底質分析	9
(2) 気泡発生の有無と状況	10
1.4. 調査結果	11
(1) 海水の化学的性状	11
1) 採水による水質分析	11
2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等	15
3) 採泥による底質分析	23
(2) 気泡発生の有無と状況調査結果	24
1.5. 基準超過判定	25
II. 平成29年度夏季調査の確認調査（萌別層圧入井及び観測井における坑底圧力温度の変化と現地概況調査）	27
2. 確認調査（萌別層圧入井及び観測井の坑底温度圧力の変化）	29
2.1. 萌別層圧入井の坑底圧力と坑底温度	29
2.2. 萌別層井の坑底圧力と坑底温度	30
3. 現地概況調査計画	31
3.1. 適用	31
3.2. 目的	31
3.3. 調査内容	31
3.3.1. 現地概況調査の実施	31
(1) 採水再調査	33
(2) センサー調査	35
(3) 気泡確認調査	36
3.4. 調査日程	37
4. 確認調査（現地概況調査）	38
4.1. 採水再調査	38
4.1.1. 調査期間	38
4.1.2. 調査測点	38
4.1.3. 調査方法	40
(1) 海水の化学的性状	40
1) 採水による水質分析	40

2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等	42
(2) 気泡発生の有無と状況	42
4.1.4. 調査結果	43
(1) 海水の化学的性状	43
1) 採水による水質分析	43
2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等	47
(2) 気泡発生の有無と状況調査結果	52
4.1.5. 基準超過判定	54
4.2. センサー調査	55
4.2.1. 調査期間	55
4.2.2. 調査測点	55
4.2.3. 調査方法	56
4.2.4. 調査結果	58
4.2.5. センサー調査のまとめ	76
4.3. 気泡確認調査	77
4.3.1. 調査期間	77
4.3.2. 調査測点	77
4.3.3. 調査方法	78
4.3.4. 調査結果	80
4.3.5. 気泡確認調査のまとめ	91
4.4. まとめ	92

目的

「平成29年度苫小牧における CCS 大規模実証試験事業」のうち、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」に基づき許可申請を行った 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」に記載した監視を履行するため、「海洋環境調査」における通常時監視（夏季調査）の「海水の化学的性状」及び「気泡発生の有無と状況」の調査結果と通常時監視（夏季調査）の確認調査（萌別層圧入井及びおよび観測井における坑底温度圧力の変化と現地概況調査）の調査結果を記載し、環境大臣に報告を行うことを目的とする。

I. 通常時監視における海域の状況に関する事項のうち「海水の化学的性状」及び「気泡発生の有無の状況」の平成29年度夏季調査

1. 夏季調査

本報告の「海水の化学的性状」調査では、(1) 採水による水質分析、(2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等、(3) 採泥による底質分析を実施した。「気泡発生の有無と状況」調査では、船上からの目視観測と遠隔操作無人探査機 (ROV) による観測を実施した。また、海水の化学的性状の調査結果から、基準超過判定を実施した。

1.1. 調査期間

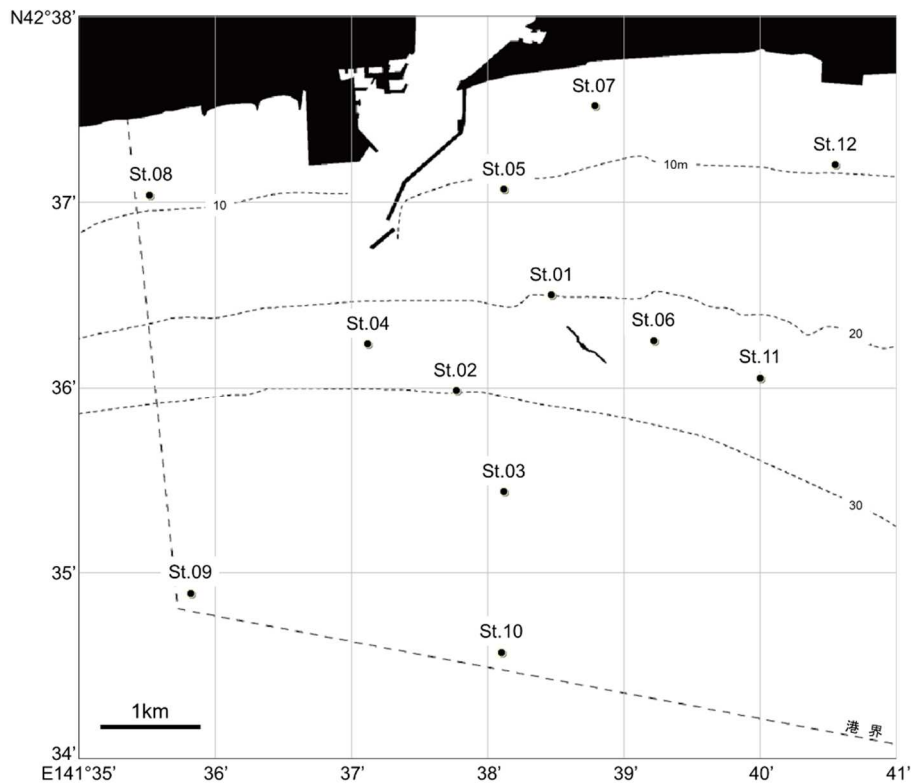
調査は、第 1.1.1 表の日程で実施した。

第 1.1.1 表 調査実施日

実施項目	実施日
採水	平成 29 年 8 月 24、25 日
多項目水質センサー観測	平成 29 年 8 月 24、25 日
採泥	平成 29 年 8 月 25 日
気泡観測	平成 29 年 8 月 24、25、28、30、31 日
基準超過判定	平成 29 年 8 月 30 日

1.2. 調査測点

第 1.2.1 図と第 1.2.1 表に示す 12 調査測点において調査を実施した。



第 1.2.1 図 海水の化学的性状の調査海域と測点位置 (St. 01～St. 12)

第 1.2.1 表 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

1.3. 調査方法

(1) 海水の化学的性状

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、風向及び風速）と海象（波向、波高、表面水温、水色及び透明度）を観測した後、採水を実施した。採水には、採水容量 5L 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、採水回ごとに調査船の位置（緯度と経度）を記録した。

採水層は、多項目水質センサーを船上から垂下し、着底した時の水深より、表層（海面下 0.5m）、上層（海面下 5m）、下層（海底面上 5m）及び底層（海底面上 2m）の 4 層とした。ただし、水深が 10m 以浅の調査測点（St. 05、St. 07、St. 08 及び St. 12）では、上層を海面下 2m、下層を海底面上 3m、底層を海底面上 1.5m とした。

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、及び二酸化炭素分圧（ $p\text{CO}_2$ ）を分析した。

分析方法を第 1.3.1 表に示す。

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にて計測した。

また、塩分、DO 及び硫化物イオン濃度は、試料を株式会社エコニクスのリサーチラボに輸送して分析に供した。

全炭酸とアルカリ度は、試料を公益財団法人海洋生物環境研究所の実証試験場に輸送して分析に供した。

$p\text{CO}_2$ 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、全炭酸及びアルカリ度の分析値から、 CO_2SYS による計算によって算出した。

第 1.3.1 表 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	CUSTOM 製、防水デジタル温度計	—
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	ウインクラー法、海洋観測指針 5.4	Brand 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 ₂ 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 ₂ measurements) による分析精度管理	UIC 製、CO ₂ クーロメーター CM5017	Guide to best practices for ocean CO ₂ 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 ₂ 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 ₂ 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 ₂	水温、塩分、全炭酸及びアルカリ度から CO2SYS による炭酸平衡の関係式により算出 ^[1]	—	Program developed for CO ₂ 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)

[1] CO2SYS (version2.1) を用いた計算で選択したパラメータは、以下の通り。
 (Set of Constants) K_1 , K_2 from Lueker *et al.*, 2000
 (KHSO₄) Dickson
 (pH Scale) NBS scale (mol/kg-H₂O)
 ([B]_T Value) Uppstrom, 1974

2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等

各調査測点における水温、塩分、DO 及び 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 及び AAQ177) を使用した。

各調査測点において、毎秒 0.1m 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 及び pH の鉛直分布を 0.5m 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。

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 100m 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 2m）と底部（海底面上 2m）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。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。

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：0.05m²）による採泥を行った。採泥の際には、底質表面から 6cm 以上の深さを確保できた部分について、試料として採用した。

この採泥試料から分取した底質は、船上にて速やかに泥色観察を行い、pH と酸化還元電位（ORP）を船上で測定した。

試料の全有機炭素、無機炭素、硫化物、粒度組成、含水率及び空隙率は、株式会社エコニクスのリサーチラボに輸送して分析した（第 1.3.2 表）。

第 1.3.2 表 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 EL III	底質調査方法 (H24.8) II 4.10（環境省：2012）
無機炭素	全炭素量（TC）－全有機炭素量（TOC）	エレメンタル製、全自動元素分析装置 vario EL III	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）
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）

(2) 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と同時に、各調査測点において、海面に気泡がないか目視で確認し、水中カメラ（ファーストシーン製水中カメラ SCM2041（50m 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。

また、遠隔操作無人探査機（ROV）による水中カメラ観察方法を用いて、ROV を潮流に沿って 100m 移動させた動線上の幅 0.4~0.8m の範囲を、通常時監視の調査測点（12 調査測点）において、約 20 分間海底面からの気泡発生の有無を監視した。

1.4. 調査結果

(1) 海水の化学的性状

各調査測点の調査実施日を第 1.4.1 表に示す。

第 1.4.1 表 各調査測点の「海水の化学的性状」の調査実施日

調査測点	採水・鉛直観測		採泥
	8/24	8/25	8/25
St. 01	○		○
St. 02	○		○
St. 03	○		○
St. 04	○		○
St. 05	○		○
St. 06	○		○
St. 07	○		○
St. 08	○		○
St. 09		○	○
St. 10	○		○
St. 11	○		○
St. 12	○		○

1) 採水による水質分析

各調査測点における気象と海象を第 1.4.2 表に、採水時の位置を第 1.4.3 表に、多項目水質センサーで計測した調査測点の水深を第 1.4.4 表に示す。また、表層、上層、下層及び底層における水温、塩分、pH、DO、全炭酸、アルカリ度、硫化物イオン濃度及び pCO₂ の分析結果を第 1.4.5 表に示す。

第 1.4.2 表 採水時の気象と海象

調査測点	気候	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	22.1	91.0	南	5.2	南東	0.9	21.5	6	5.5
St. 02	曇	21.3	93.0	東	6.5	南東	0.6	21.0	6	6.0
St. 03	曇	21.0	100.0	北	7.0	南	1.0	21.0	7	8.7
St. 04	雨	21.0	96.0	南東	5.8	南南東	1.0	21.1	5	4.8
St. 05	雨	21.8	91.0	南南東	6.7	南東	1.0	21.2	6	4.2
St. 06	雨	21.5	97.0	南東	3.5	南東	0.9	21.1	6	5.2
St. 07	雨	22.0	96.0	南南東	6.1	南東	0.8	21.4	8	3.5
St. 08	雨	21.0	97.0	南東	5.3	南東	0.8	21.2	6	4.8
St. 09	晴	23.0	92.0	南南西	1.5	南南西	0.5	21.2	5	8.3
St. 10	曇	21.0	100.0	南	6.4	南東	1.0	20.5	6	10.2
St. 11	雨	21.4	98.0	南東	5.4	南東	0.9	20.7	5	6.5
St. 12	曇	23.4	90.0	南南東	6.3	南東	0.8	21.4	5	6.9

第 1.4.3 表 採水時の位置

調査測点	採水層	緯度	経度
St. 01	表層	北緯 42° 36′ 30.5″	東経 141° 38′ 26.8″
	上層	北緯 42° 36′ 30.3″	東経 141° 38′ 27.2″
	下層	北緯 42° 36′ 30.4″	東経 141° 38′ 27.4″
	底層	北緯 42° 36′ 30.9″	東経 141° 38′ 27.5″
St. 02	表層	北緯 42° 35′ 59.7″	東経 141° 37′ 43.9″
	上層	北緯 42° 35′ 58.5″	東経 141° 37′ 45.3″
	下層	北緯 42° 36′ 00.9″	東経 141° 37′ 43.7″
	底層	北緯 42° 36′ 00.2″	東経 141° 37′ 44.2″
St. 03	表層	北緯 42° 35′ 25.4″	東経 141° 38′ 08.6″
	上層	北緯 42° 35′ 25.4″	東経 141° 38′ 07.4″
	下層	北緯 42° 35′ 25.5″	東経 141° 38′ 07.4″
	底層	北緯 42° 35′ 23.3″	東経 141° 38′ 09.8″
St. 04	表層	北緯 42° 36′ 14.1″	東経 141° 37′ 06.0″
	上層	北緯 42° 36′ 14.1″	東経 141° 37′ 05.3″
	下層	北緯 42° 36′ 14.4″	東経 141° 37′ 06.9″
	底層	北緯 42° 36′ 13.7″	東経 141° 37′ 04.5″
St. 05	表層	北緯 42° 37′ 03.7″	東経 141° 38′ 07.3″
	上層	北緯 42° 37′ 03.4″	東経 141° 38′ 06.1″
	下層	北緯 42° 37′ 02.2″	東経 141° 38′ 06.2″
	底層	北緯 42° 37′ 03.0″	東経 141° 38′ 07.2″
St. 06	表層	北緯 42° 36′ 14.5″	東経 141° 39′ 12.6″
	上層	北緯 42° 36′ 14.2″	東経 141° 39′ 14.9″
	下層	北緯 42° 36′ 15.1″	東経 141° 39′ 13.8″
	底層	北緯 42° 36′ 13.8″	東経 141° 39′ 12.0″
St. 07	表層	北緯 42° 37′ 30.9″	東経 141° 38′ 46.0″
	上層	北緯 42° 37′ 31.5″	東経 141° 38′ 45.6″
	下層	北緯 42° 37′ 31.2″	東経 141° 38′ 46.3″
	底層	北緯 42° 37′ 30.9″	東経 141° 38′ 45.9″
St. 08	表層	北緯 42° 37′ 01.7″	東経 141° 35′ 31.3″
	上層	北緯 42° 37′ 02.3″	東経 141° 35′ 29.8″
	下層	北緯 42° 37′ 03.1″	東経 141° 35′ 28.2″
	底層	北緯 42° 37′ 03.6″	東経 141° 35′ 27.3″
St. 09	表層	北緯 42° 34′ 53.1″	東経 141° 35′ 42.8″
	上層	北緯 42° 34′ 52.8″	東経 141° 35′ 45.8″
	下層	北緯 42° 34′ 52.7″	東経 141° 35′ 47.6″
	底層	北緯 42° 34′ 53.1″	東経 141° 35′ 48.5″
St. 10	表層	北緯 42° 34′ 34.9″	東経 141° 38′ 08.2″
	上層	北緯 42° 34′ 35.4″	東経 141° 38′ 06.8″
	下層	北緯 42° 34′ 35.5″	東経 141° 38′ 05.7″
	底層	北緯 42° 34′ 35.5″	東経 141° 38′ 05.2″
St. 11	表層	北緯 42° 36′ 02.8″	東経 141° 39′ 58.6″
	上層	北緯 42° 36′ 03.9″	東経 141° 40′ 00.5″
	下層	北緯 42° 36′ 02.6″	東経 141° 39′ 59.3″
	底層	北緯 42° 36′ 01.3″	東経 141° 40′ 00.1″
St. 12	表層	北緯 42° 37′ 11.3″	東経 141° 40′ 32.4″
	上層	北緯 42° 37′ 11.2″	東経 141° 40′ 32.0″
	下層	北緯 42° 37′ 10.9″	東経 141° 40′ 32.3″
	底層	北緯 42° 37′ 10.3″	東経 141° 40′ 31.6″

第 1.4.4 表 調査測点の水深

調査測点	水深 (m)	調査測点	水深 (m)
St.01	21.4	St.07	6.5
St.02	28.9	St.08	9.8
St.03	33.5	St.09	43.4
St.04	24.1	St.10	41.5
St.05	11.3	St.11	25.6
St.06	24.4	St.12	11.0

第 1.4.5 表 採水による水質分析結果一覧

調査測点	採水層	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	pH	DO (mg/L)	全炭酸濃度 (μmol/kg)	アルカリ度 (μmol/kg)	硫化物イオン濃度 (mg/L)	pCO ₂ (μatm)
St. 01	表層	0.5	21.1	31.33	8.16	8.20	1,917	2,170	<0.0005	352
	上層	5.0	20.8	31.43	8.10	8.32	1,922	2,170	<0.0005	346
	下層	16.4	13.4	32.74	8.00	7.57	2,055	2,221	<0.0005	444
	底層	19.4	9.9	32.77	7.94	8.10	2,093	2,228	<0.0005	474
St. 02	表層	0.5	20.7	31.60	8.17	8.37	1,904	2,166	<0.0005	330
	上層	5.0	20.2	31.76	8.13	8.41	1,921	2,172	<0.0005	338
	下層	23.9	8.5	32.85	7.91	8.28	2,104	2,236	<0.0005	463
	底層	26.9	8.1	33.03	7.83	8.17	2,114	2,238	<0.0005	484
St. 03	表層	0.5	20.6	32.11	8.20	8.06	1,930	2,180	<0.0005	359
	上層	5.0	19.9	32.31	8.19	8.16	1,939	2,190	<0.0005	354
	下層	29.0	7.9	33.07	7.99	8.32	2,110	2,243	<0.0005	455
	底層	32.0	8.1	33.18	8.02	8.49	2,100	2,241	<0.0005	431
St. 04	表層	0.5	21.0	31.33	8.21	8.53	1,908	2,164	<0.0005	338
	上層	5.0	20.5	31.44	8.16	8.32	1,914	2,166	<0.0005	338
	下層	19.1	9.1	32.79	7.92	8.01	2,104	2,235	<0.0005	474
	底層	22.1	8.7	32.87	7.91	8.14	2,107	2,233	<0.0005	485
St. 05	表層	0.5	21.3	31.23	8.18	8.19	1,925	2,169	<0.0005	365
	上層	2.0	21.2	31.23	8.17	8.19	1,927	2,169	<0.0005	369
	下層	8.3	19.8	31.94	8.16	8.15	1,942	2,177	<0.0005	368
	底層	9.8	17.7	32.20	8.13	7.93	1,962	2,189	<0.0005	354
St. 06	表層	0.5	20.9	31.49	8.19	8.31	1,905	2,162	<0.0005	337
	上層	5.0	20.6	31.53	8.14	8.36	1,906	2,162	<0.0005	333
	下層	19.4	8.6	32.84	8.00	8.42	2,094	2,233	<0.0005	453
	底層	22.4	8.5	32.84	8.01	8.49	2,098	2,232	<0.0005	450
St. 07	表層	0.5	21.5	29.52	8.12	7.70	1,898	2,111	<0.0005	397
	上層	2.0	21.5	29.42	8.12	7.64	1,887	2,101	<0.0005	390
	下層	3.5	21.4	29.88	8.12	7.72	1,893	2,110	<0.0005	390
	底層	5.0	21.1	31.17	8.12	7.77	1,917	2,153	<0.0005	371
St. 08	表層	0.5	21.0	31.30	8.20	8.71	1,891	2,159	<0.0005	318
	上層	2.0	21.1	31.26	8.21	8.70	1,891	2,157	<0.0005	320
	下層	6.8	20.9	31.30	8.20	8.60	1,894	2,156	<0.0005	316
	底層	8.3	20.4	31.75	8.18	8.51	1,905	2,167	<0.0005	320
St. 09	表層	0.5	21.2	31.36	8.20	8.04	1,906	2,155	<0.0005	350
	上層	5.0	20.0	32.00	8.20	8.13	1,921	2,177	<0.0005	331
	下層	38.4	8.6	33.26	8.05	8.64	2,089	2,244	<0.0005	402
	底層	41.4	8.4	33.30	7.99	8.37	2,099	2,246	<0.0005	423
St. 10	表層	0.5	20.4	32.15	8.20	7.97	1,929	2,178	<0.0005	354
	上層	5.0	19.5	32.51	8.20	8.40	1,948	2,194	<0.0005	351
	下層	36.5	8.2	33.27	8.03	8.47	2,098	2,242	<0.0005	428
	底層	39.5	8.2	33.26	8.04	8.43	2,100	2,246	<0.0005	423
St. 11	表層	0.5	20.7	31.61	8.19	8.28	1,906	2,167	<0.0005	328
	上層	5.0	20.4	31.76	8.16	8.33	1,915	2,169	<0.0005	341
	下層	20.6	8.4	32.86	8.00	8.56	2,092	2,233	<0.0005	434
	底層	23.6	8.2	32.93	8.01	8.48	2,102	2,237	<0.0005	448
St. 12	表層	0.5	21.4	31.60	8.16	8.01	1,910	2,157	<0.0005	364
	上層	2.0	21.4	31.50	8.16	8.03	1,906	2,162	<0.0005	344
	下層	8.0	20.3	31.78	8.12	7.99	1,921	2,167	<0.0005	344
	底層	9.5	19.4	32.05	8.12	8.09	1,941	2,181	<0.0005	349

注：硫化物イオン濃度はすべて定量下限値未満。

2) 多項目水質センサーによる鉛直観測等

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、D0 及び pH の鉛直観測結果を、第 1.4.6 表～第 1.4.11 表に示す。また、流況の観測結果を第 1.4.12 表に示す。

なお、第 1.4.6 表～第 1.4.11 表記載のデータは、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、D0）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、0.5m ごとに層厚（上下）0.25m 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があり、St.03 及び St.10 では最深層のデータを不採用とした。

そのため、第 1.4.6 表～第 1.4.11 表記載の最深層の深度は海底面の深度（第 1.4.4 表）を表しているわけではない。

観測の結果、すべての調査測点において、顕著な温度・塩分躍層が確認できた。

第 1.4.6 表 多項目水質センサーによる鉛直観測結果 (St. 01、及び St. 02)

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	21.49	31.10	8.14	8.10	0.5	21.00	31.41	8.26	8.49
1.0	21.49	31.10	8.14	8.15	1.0	21.00	31.41	8.26	8.49
1.5	21.49	31.10	8.14	8.22	1.5	20.97	31.43	8.27	8.52
2.0	21.49	31.10	8.14	8.29	2.0	20.99	31.46	8.27	8.53
2.5	21.42	31.12	8.14	8.34	2.5	20.99	31.49	8.27	8.52
3.0	21.35	31.19	8.14	8.32	3.0	20.76	31.56	8.27	8.60
3.5	21.34	31.14	8.14	8.38	3.5	20.36	31.74	8.28	8.71
4.0	21.04	31.35	8.15	8.46	4.0	19.87	31.94	8.28	8.83
4.5	20.48	31.60	8.15	8.54	4.5	19.95	31.86	8.28	8.87
5.0	20.33	31.63	8.15	8.65	5.0	19.88	31.99	8.28	8.83
5.5	20.26	31.68	8.14	8.67	5.5	19.88	31.99	8.28	8.83
6.0	19.50	32.03	8.13	8.40	6.0	19.83	32.14	8.27	8.57
6.5	19.49	32.02	8.13	8.35	6.5	19.76	32.17	8.27	8.56
7.0	19.48	32.02	8.14	8.36	7.0	19.45	32.18	8.26	8.56
7.5	19.45	32.09	8.15	8.60	7.5	19.06	32.28	8.26	8.53
8.0	18.95	32.42	8.15	8.61	8.0	19.01	32.31	8.26	8.58
8.5	18.84	32.44	8.15	8.64	8.5	18.87	32.34	8.26	8.62
9.0	18.56	32.43	8.15	8.60	9.0	18.50	32.53	8.26	8.78
9.5	17.48	32.72	8.10	8.05	9.5	18.29	32.57	8.26	8.72
10.0	17.20	32.75	8.09	7.98	10.0	17.98	32.65	8.26	8.75
10.5	16.79	32.77	8.09	7.98	10.5	17.65	32.70	8.25	8.63
11.0	16.30	32.75	8.08	8.01	11.0	17.23	32.75	8.23	8.45
11.5	15.96	32.80	8.08	8.02	11.5	16.98	32.75	8.23	8.44
12.0	15.47	32.79	8.08	8.04	12.0	16.95	32.83	8.23	8.44
12.5	15.12	32.81	8.07	8.01	12.5	16.59	32.77	8.23	8.41
13.0	14.55	32.74	8.05	8.01	13.0	16.40	32.74	8.23	8.41
13.5	13.76	32.80	8.04	8.01	13.5	15.90	32.83	8.23	8.40
14.0	13.52	32.78	8.03	7.98	14.0	15.71	32.77	8.22	8.42
14.5	13.31	32.77	8.02	7.96	14.5	15.51	32.79	8.22	8.42
15.0	13.23	32.77	8.02	7.96	15.0	14.92	32.90	8.22	8.48
15.5	13.13	32.79	8.02	7.98	15.5	14.40	32.70	8.21	8.54
16.0	13.14	32.78	8.02	7.97	16.0	12.60	32.64	8.21	8.67
16.5	12.89	32.77	8.02	8.00	16.5	11.40	32.69	8.19	8.42
17.0	11.98	32.74	8.01	8.01	17.0	11.33	32.68	8.19	8.46
17.5	11.38	32.66	8.00	8.14	17.5	10.71	32.68	8.16	8.45
18.0	10.66	32.82	7.99	8.20	18.0	9.78	32.70	8.16	8.78
18.5	9.86	32.81	7.99	8.42	18.5	9.21	32.73	8.16	8.86
19.0	9.55	32.82	7.98	8.57	19.0	9.03	32.72	8.15	8.92
19.5	9.45	32.81	7.98	8.56	19.5	8.99	32.76	8.14	8.74
20.0	9.40	32.84	7.98	8.57	20.0	8.93	32.74	8.13	8.74
20.5	9.22	32.82	7.98	8.58	20.5	8.87	32.78	8.12	8.63
21.0	9.03	32.85	7.98	8.61	21.0	8.74	32.80	8.12	8.59
21.5	9.05	32.84	7.98	8.59	21.5	8.66	32.81	8.11	8.58
22.0					22.0	8.44	32.82	8.11	8.78
22.5					22.5	8.23	32.84	8.11	8.88
23.0					23.0	8.22	32.84	8.11	8.92
23.5					23.5	8.22	32.85	8.11	8.89
24.0					24.0	8.23	32.85	8.11	8.88
24.5					24.5	8.22	32.86	8.11	8.79
25.0					25.0	8.14	32.88	8.11	8.78
25.5					25.5	8.05	32.97	8.11	8.78
26.0					26.0	7.83	33.03	8.09	8.65
26.5					26.5	7.82	33.03	8.10	8.53
27.0					27.0	7.82	33.03	8.10	8.52
27.5					27.5	7.82	33.03	8.10	8.52
28.0					28.0	7.81	33.04	8.10	8.52
28.5					28.5	7.81	33.04	8.10	8.52
29.0					29.0	7.82	33.03	8.10	8.50
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				
43.0					43.0				
43.5					43.5				
平均値	16.00	32.31	8.08	8.28	平均値	14.02	32.53	8.19	8.62
最小値	9.03	31.10	7.98	7.96	最小値	7.81	31.41	8.09	8.40
最大値	21.49	32.85	8.15	8.67	最大値	21.00	33.04	8.28	8.92

第 1.4.7 表 多項目水質センサーによる鉛直観測結果 (St. 03、及び St. 04)

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	20.83	32.27	8.19	7.91	0.5	21.02	31.31	8.25	8.58
1.0	20.85	32.26	8.20	7.91	1.0	21.02	31.30	8.25	8.63
1.5	20.84	32.26	8.20	7.91	1.5	21.02	31.30	8.26	8.64
2.0	20.72	32.27	8.20	7.92	2.0	21.02	31.30	8.26	8.64
2.5	20.65	32.27	8.20	7.98	2.5	21.03	31.30	8.26	8.63
3.0	20.66	32.27	8.20	7.97	3.0	21.02	31.30	8.26	8.63
3.5	20.61	32.28	8.20	7.99	3.5	21.02	31.30	8.27	8.64
4.0	20.63	32.28	8.20	7.99	4.0	21.01	31.31	8.27	8.64
4.5	20.39	32.32	8.20	7.99	4.5	20.99	31.33	8.27	8.63
5.0	20.27	32.33	8.20	8.12	5.0	20.40	31.52	8.27	8.58
5.5	19.73	32.33	8.20	8.15	5.5	19.78	31.83	8.27	8.23
6.0	19.55	32.40	8.21	8.15	6.0	19.71	31.86	8.26	8.47
6.5	18.98	32.41	8.21	8.33	6.5	19.79	31.91	8.26	8.63
7.0	18.85	32.40	8.21	8.52	7.0	19.51	32.11	8.26	8.72
7.5	18.81	32.54	8.21	8.59	7.5	19.34	32.16	8.26	8.71
8.0	18.46	32.55	8.21	8.60	8.0	19.13	32.24	8.26	8.44
8.5	18.45	32.71	8.21	8.38	8.5	19.12	32.25	8.26	8.52
9.0	18.49	32.76	8.20	8.35	9.0	19.01	32.26	8.25	8.52
9.5	18.05	32.73	8.20	8.36	9.5	18.90	32.32	8.25	8.62
10.0	17.89	32.72	8.19	8.39	10.0	18.87	32.37	8.25	8.53
10.5	17.47	32.78	8.19	8.38	10.5	18.11	32.50	8.25	8.63
11.0	17.55	32.87	8.19	8.27	11.0	17.26	32.68	8.25	8.50
11.5	17.26	32.88	8.18	8.27	11.5	16.99	32.74	8.25	8.42
12.0	17.13	32.90	8.18	8.26	12.0	16.72	32.70	8.25	8.40
12.5	16.95	32.85	8.17	8.23	12.5	15.28	32.92	8.24	8.30
13.0	16.13	32.83	8.17	8.22	13.0	14.96	32.80	8.24	8.32
13.5	16.13	32.83	8.16	8.20	13.5	14.75	32.77	8.23	8.31
14.0	16.19	33.15	8.18	8.21	14.0	13.76	32.70	8.23	8.42
14.5	15.13	32.98	8.15	8.24	14.5	13.00	32.74	8.23	8.45
15.0	14.98	32.93	8.15	8.28	15.0	12.37	32.67	8.23	8.45
15.5	14.36	32.84	8.14	8.29	15.5	11.69	32.70	8.22	8.52
16.0	12.01	32.69	8.09	8.47	16.0	11.35	32.62	8.21	8.52
16.5	11.17	32.64	8.09	8.73	16.5	11.12	32.72	8.21	8.44
17.0	10.51	32.62	8.07	8.80	17.0	10.48	32.81	8.19	8.14
17.5	9.83	32.65	8.07	8.98	17.5	10.22	32.74	8.18	7.95
18.0	8.93	32.71	8.12	9.59	18.0	9.53	32.75	8.18	8.18
18.5	8.94	32.72	8.12	9.60	18.5	9.00	32.86	8.16	8.47
19.0	8.97	32.72	8.10	9.61	19.0	8.68	32.82	8.16	8.46
19.5	8.99	32.74	8.11	9.62	19.5	8.58	32.83	8.14	8.46
20.0	9.01	32.77	8.12	9.67	20.0	8.53	32.83	8.13	8.47
20.5	8.70	32.77	8.11	9.67	20.5	8.47	32.84	8.13	8.49
21.0	8.57	32.77	8.10	9.21	21.0	8.44	32.84	8.12	8.52
21.5	8.26	32.79	8.08	9.22	21.5	8.42	32.86	8.12	8.52
22.0	8.05	32.84	8.10	9.22	22.0	8.35	32.87	8.12	8.54
22.5	8.03	32.86	8.10	9.24	22.5	8.19	32.95	8.11	8.55
23.0	7.97	32.86	8.09	9.24	23.0	8.10	32.93	8.11	8.55
23.5	7.96	32.92	8.09	9.24	23.5	8.07	32.94	8.10	8.52
24.0	7.93	32.92	8.09	9.25	24.0	8.07	32.93	8.10	8.49
24.5	7.81	32.94	8.09	9.15	24.5				
25.0	7.83	32.94	8.08	8.94	25.0				
25.5	7.85	32.95	8.08	8.99	25.5				
26.0	7.88	32.96	8.08	8.90	26.0				
26.5	7.88	32.97	8.08	8.83	26.5				
27.0	7.86	32.98	8.08	8.81	27.0				
27.5	7.84	32.99	8.07	8.77	27.5				
28.0	7.79	33.02	8.07	8.73	28.0				
28.5	7.78	33.02	8.07	8.72	28.5				
29.0	7.72	33.05	8.08	8.70	29.0				
29.5	7.71	33.13	8.08	8.70	29.5				
30.0	7.71	33.14	8.09	8.82	30.0				
30.5	7.71	33.14	8.09	8.83	30.5				
31.0	7.71	33.14	8.09	8.83	31.0				
31.5	7.71	33.14	8.09	8.82	31.5				
32.0	7.71	33.14	8.09	8.82	32.0				
32.5	7.71	33.14	8.09	8.82	32.5				
33.0	7.71	33.14	8.09	8.82	33.0				
33.5	7.71	33.14	8.09	8.81	33.5				
34.0	7.71	33.14	8.09	8.81	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				
43.0					43.0				
43.5					43.5				
平均値	12.97	32.77	8.14	8.65	平均値	15.03	32.35	8.21	8.49
最小値	7.71	32.26	8.07	7.91	最小値	8.07	31.30	8.10	7.95
最大値	20.85	33.15	8.21	9.67	最大値	21.03	32.95	8.27	8.72

第 1.4.8 表 多項目水質センサーによる鉛直観測結果 (St. 05、及び St. 06)

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	21.29	31.29	8.16	8.21	0.5	21.04	31.52	8.19	8.44
1.0	21.28	31.29	8.16	8.21	1.0	21.04	31.52	8.19	8.48
1.5	21.28	31.29	8.16	8.22	1.5	21.04	31.52	8.19	8.49
2.0	21.29	31.30	8.17	8.22	2.0	21.04	31.52	8.19	8.49
2.5	21.28	31.29	8.17	8.23	2.5	21.04	31.52	8.19	8.49
3.0	21.24	31.30	8.17	8.27	3.0	21.04	31.52	8.19	8.49
3.5	21.24	31.30	8.17	8.32	3.5	21.04	31.52	8.19	8.49
4.0	21.24	31.30	8.17	8.34	4.0	21.04	31.52	8.19	8.49
4.5	21.24	31.30	8.17	8.35	4.5	21.03	31.56	8.19	8.48
5.0	21.24	31.30	8.17	8.35	5.0	20.59	31.70	8.18	8.51
5.5	21.24	31.30	8.17	8.34	5.5	20.10	31.74	8.16	8.44
6.0	21.24	31.30	8.17	8.33	6.0	19.97	31.76	8.16	8.42
6.5	21.24	31.31	8.17	8.32	6.5	19.79	31.83	8.16	8.42
7.0	21.27	31.34	8.17	8.20	7.0	19.79	31.96	8.16	8.42
7.5	20.75	31.68	8.17	8.05	7.5	19.71	32.00	8.16	8.43
8.0	20.24	31.77	8.16	8.00	8.0	19.74	32.02	8.17	8.49
8.5	19.64	31.93	8.14	7.83	8.5	19.63	32.07	8.17	8.52
9.0	19.40	32.05	8.13	7.92	9.0	18.83	32.36	8.16	8.52
9.5	19.03	32.18	8.13	8.05	9.5	18.06	32.52	8.14	8.38
10.0	17.16	32.63	8.12	7.90	10.0	17.96	32.58	8.13	8.27
10.5	16.85	32.62	8.10	7.59	10.5	17.48	32.69	8.12	8.22
11.0	16.61	32.67	8.09	7.50	11.0	17.20	32.70	8.11	8.10
11.5	16.61	32.70	8.07	7.47	11.5	16.57	32.76	8.10	8.03
12.0					12.0	16.09	32.75	8.10	8.04
12.5					12.5	15.91	32.77	8.09	8.03
13.0					13.0	15.43	32.79	8.09	8.05
13.5					13.5	15.08	32.77	8.08	8.09
14.0					14.0	14.96	32.72	8.08	8.08
14.5					14.5	14.51	32.71	8.07	8.12
15.0					15.0	13.80	32.76	8.07	8.13
15.5					15.5	13.39	32.77	8.05	8.11
16.0					16.0	12.74	32.77	8.04	8.09
16.5					16.5	12.63	32.77	8.03	8.15
17.0					17.0	12.52	32.78	8.04	8.15
17.5					17.5	11.36	32.87	8.02	8.24
18.0					18.0	10.33	32.83	8.01	8.39
18.5					18.5	10.18	32.90	8.00	8.39
19.0					19.0	9.64	32.87	8.00	8.56
19.5					19.5	8.91	32.85	8.00	8.66
20.0					20.0	8.58	32.92	8.00	8.81
20.5					20.5	8.32	32.90	8.00	8.97
21.0					21.0	8.28	32.90	8.00	8.90
21.5					21.5	8.19	32.88	8.00	8.99
22.0					22.0	8.09	32.93	8.00	8.91
22.5					22.5	7.98	32.99	8.00	8.76
23.0					23.0	7.98	33.00	8.00	8.74
23.5					23.5	7.97	33.00	8.00	8.74
24.0					24.0	7.98	32.99	8.00	8.71
24.5					24.5	7.97	33.00	8.00	8.69
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				
43.0					43.0				
43.5					43.5				
平均値	20.17	31.67	8.15	8.10	平均値	15.18	32.42	8.09	8.43
最小値	16.61	31.29	8.07	7.47	最小値	7.97	31.52	8.00	8.03
最大値	21.29	32.70	8.17	8.35	最大値	21.04	33.00	8.19	8.99

第 1.4.9 表 多項目水質センサーによる鉛直観測結果 (St. 07、及び St. 08)

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	21.47	29.53	8.14	7.80	0.5	21.22	31.17	8.24	8.73
1.0	21.48	29.49	8.14	7.80	1.0	21.22	31.17	8.25	8.82
1.5	21.47	29.56	8.14	7.80	1.5	21.22	31.17	8.26	8.81
2.0	21.47	29.57	8.14	7.81	2.0	21.22	31.17	8.26	8.82
2.5	21.44	30.19	8.14	7.87	2.5	21.22	31.17	8.26	8.82
3.0	21.43	30.12	8.15	7.87	3.0	21.22	31.17	8.26	8.84
3.5	21.39	30.97	8.15	7.94	3.5	21.22	31.17	8.27	8.83
4.0	21.25	31.34	8.15	8.07	4.0	21.22	31.17	8.27	8.81
4.5	21.19	31.39	8.16	8.08	4.5	21.22	31.17	8.27	8.82
5.0	20.96	31.60	8.17	8.22	5.0	20.93	31.36	8.27	8.81
5.5	20.32	31.76	8.15	7.71	5.5	20.61	31.52	8.28	8.73
6.0	19.55	32.01	8.12	7.17	6.0	20.55	31.55	8.28	8.72
6.5	19.55	31.99	8.10	7.07	6.5	20.41	31.70	8.27	8.55
7.0					7.0	20.39	31.72	8.27	8.55
7.5					7.5	20.28	31.74	8.27	8.53
8.0					8.0	20.29	31.77	8.27	8.43
8.5					8.5	20.12	31.86	8.27	8.38
9.0					9.0	19.92	31.95	8.26	8.16
9.5					9.5	18.13	32.46	8.25	7.37
10.0					10.0	18.16	32.46	8.24	7.37
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				
43.0					43.0				
43.5					43.5				
平均値	21.00	30.73	8.14	7.79	平均値	20.54	31.53	8.26	8.55
最小値	19.55	29.49	8.10	7.07	最小値	18.13	31.17	8.24	7.37
最大値	21.48	32.01	8.17	8.22	最大値	21.22	32.46	8.28	8.84

第 1.4.10 表 多項目水質センサーによる鉛直観測結果 (St. 09、及び St. 10)

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	21.14	31.24	8.17	8.01	0.5	20.38	32.12	8.20	8.03
1.0	21.01	31.36	8.18	8.09	1.0	20.39	32.12	8.20	8.03
1.5	20.94	31.36	8.20	8.15	1.5	20.40	32.12	8.20	8.01
2.0	20.48	31.83	8.21	8.30	2.0	20.40	32.12	8.20	8.01
2.5	20.41	31.85	8.21	8.31	2.5	20.39	32.12	8.20	8.01
3.0	20.43	31.85	8.22	8.30	3.0	20.39	32.12	8.20	8.01
3.5	20.41	31.85	8.22	8.32	3.5	20.38	32.12	8.20	8.02
4.0	19.85	32.05	8.23	8.38	4.0	20.36	32.12	8.20	8.02
4.5	19.81	32.15	8.23	8.47	4.5	20.31	32.12	8.20	8.07
5.0	19.76	32.22	8.23	8.47	5.0	19.19	32.36	8.20	8.62
5.5	19.73	32.28	8.23	8.48	5.5	19.27	32.52	8.20	8.30
6.0	19.65	32.36	8.23	8.48	6.0	19.27	32.53	8.20	8.37
6.5	19.55	32.42	8.23	8.48	6.5	19.05	32.62	8.20	8.29
7.0	19.32	32.55	8.23	8.52	7.0	18.98	32.64	8.20	8.28
7.5	19.27	32.54	8.23	8.52	7.5	18.93	32.67	8.20	8.30
8.0	19.22	32.54	8.23	8.54	8.0	18.88	32.69	8.20	8.29
8.5	18.89	32.54	8.23	8.56	8.5	18.89	32.72	8.20	8.22
9.0	18.85	32.60	8.23	8.66	9.0	18.91	32.80	8.20	8.19
9.5	18.57	32.70	8.23	8.68	9.5	18.94	32.86	8.20	8.18
10.0	18.51	32.90	8.22	8.65	10.0	18.92	32.90	8.20	8.13
10.5	18.62	32.98	8.22	8.64	10.5	18.87	32.95	8.20	8.10
11.0	18.59	32.97	8.22	8.65	11.0	18.95	33.02	8.20	8.04
11.5	18.42	32.99	8.22	8.67	11.5	18.75	33.06	8.20	8.16
12.0	17.92	32.91	8.23	8.76	12.0	18.62	33.11	8.20	8.15
12.5	17.94	32.91	8.23	8.72	12.5	18.18	32.97	8.18	8.26
13.0	18.04	33.01	8.23	8.69	13.0	17.49	33.03	8.18	8.35
13.5	17.92	33.00	8.23	8.70	13.5	17.18	32.99	8.18	8.38
14.0	17.56	32.98	8.23	8.73	14.0	17.13	33.03	8.17	8.36
14.5	17.18	32.89	8.23	8.77	14.5	17.12	33.12	8.18	8.36
15.0	17.19	32.89	8.23	8.75	15.0	16.86	33.19	8.17	8.49
15.5	18.52	33.56	8.21	8.61	15.5	14.66	32.91	8.15	8.67
16.0	18.50	33.57	8.21	8.35	16.0	14.66	32.91	8.15	8.71
16.5	18.50	33.56	8.22	8.35	16.5	14.72	33.06	8.15	8.69
17.0	18.45	33.58	8.22	8.37	17.0	14.71	33.05	8.15	8.69
17.5	18.20	33.50	8.23	8.38	17.5	14.99	33.32	8.17	8.68
18.0	18.05	33.45	8.23	8.41	18.0	14.54	33.39	8.17	8.77
18.5	18.06	33.45	8.22	8.41	18.5	12.79	33.10	8.14	9.32
19.0	17.11	33.28	8.23	8.51	19.0	12.63	33.12	8.15	9.34
19.5	16.70	33.28	8.23	8.53	19.5	12.31	32.88	8.14	9.39
20.0	16.63	33.27	8.23	8.56	20.0	10.64	32.84	8.11	9.46
20.5	16.34	33.22	8.23	8.61	20.5	10.52	32.78	8.11	9.47
21.0	16.37	33.25	8.22	8.64	21.0	10.08	32.79	8.10	9.37
21.5	16.14	33.22	8.22	8.65	21.5	9.71	32.81	8.10	9.40
22.0	16.10	33.19	8.21	8.68	22.0	9.48	32.81	8.09	9.42
22.5	15.97	33.17	8.21	8.74	22.5	10.24	33.21	8.14	9.68
23.0	15.13	33.23	8.22	8.92	23.0	10.26	33.21	8.15	9.70
23.5	14.01	33.13	8.22	9.14	23.5	10.05	33.12	8.14	9.88
24.0	12.80	32.75	8.22	9.21	24.0	9.29	33.18	8.14	9.86
24.5	12.06	32.71	8.19	9.20	24.5	9.08	33.10	8.13	9.92
25.0	12.04	32.71	8.18	9.20	25.0	9.09	33.10	8.13	9.87
25.5	12.04	32.71	8.17	9.21	25.5	8.73	33.11	8.12	9.74
26.0	12.61	33.08	8.16	9.08	26.0	8.65	33.11	8.12	9.69
26.5	12.65	33.20	8.16	9.07	26.5	8.69	33.12	8.12	9.63
27.0	12.38	33.28	8.17	9.13	27.0	8.79	33.17	8.12	9.48
27.5	11.84	33.33	8.17	9.21	27.5	8.62	33.28	8.12	9.48
28.0	11.23	33.31	8.18	9.26	28.0	8.40	33.28	8.11	9.33
28.5	10.43	33.16	8.18	9.24	28.5	8.33	33.29	8.11	9.27
29.0	8.44	32.95	8.19	9.23	29.0	8.34	33.28	8.11	9.27
29.5	8.32	32.96	8.18	9.47	29.5	8.31	33.27	8.10	9.23
30.0	8.37	32.97	8.17	9.46	30.0	8.26	33.28	8.10	9.19
30.5	8.41	33.00	8.16	9.45	30.5	8.17	33.27	8.10	9.14
31.0	8.41	33.02	8.16	9.54	31.0	8.12	33.26	8.10	9.14
31.5	8.38	33.03	8.15	9.46	31.5	8.10	33.26	8.10	9.12
32.0	8.38	33.04	8.14	9.40	32.0	8.07	33.26	8.10	9.12
32.5	8.37	33.05	8.14	9.39	32.5	8.04	33.26	8.10	9.11
33.0	8.35	33.09	8.14	9.38	33.0	8.04	33.26	8.10	9.09
33.5	8.22	33.03	8.13	9.28	33.5	7.99	33.26	8.10	9.05
34.0	8.23	33.13	8.13	9.28	34.0	7.99	33.25	8.10	9.04
34.5	8.35	33.20	8.13	9.30	34.5	7.98	33.25	8.10	9.04
35.0	8.38	33.23	8.13	9.30	35.0	7.99	33.25	8.10	9.03
35.5	8.35	33.26	8.13	9.18	35.5	7.97	33.25	8.10	9.03
36.0	8.31	33.26	8.12	9.11	36.0	7.96	33.25	8.10	9.02
36.5	8.27	33.27	8.12	9.09	36.5	7.97	33.25	8.10	9.02
37.0	8.27	33.27	8.12	9.07	37.0	7.96	33.25	8.10	9.01
37.5	8.25	33.27	8.12	9.02	37.5	7.95	33.25	8.11	8.99
38.0	8.22	33.27	8.12	9.02	38.0	7.95	33.25	8.11	9.00
38.5	8.19	33.27	8.12	8.99	38.5	7.95	33.25	8.11	9.00
39.0	8.18	33.27	8.12	8.98	39.0	7.94	33.25	8.11	8.99
39.5	8.17	33.27	8.12	8.93	39.5	7.95	33.26	8.11	8.99
40.0	8.13	33.28	8.11	8.93	40.0	7.95	33.26	8.11	8.99
40.5	8.07	33.28	8.11	8.77	40.5	7.94	33.26	8.11	8.99
41.0	8.06	33.29	8.11	8.77	41.0	7.94	33.26	8.11	8.98
41.5	8.06	33.29	8.11	8.66	41.5	7.94	33.26	8.11	8.98
42.0	8.05	33.30	8.10	8.58	42.0				
42.5	8.05	33.30	8.10	8.57	42.5				
43.0	8.05	33.30	8.10	8.55	43.0				
43.5	8.06	33.30	8.09	8.55	43.5				
平均値	14.15	32.93	8.18	8.80	平均値	12.95	32.97	8.15	8.85
最小値	8.05	31.24	8.09	8.01	最小値	7.94	32.12	8.09	8.01
最大値	21.14	33.58	8.23	9.54	最大値	20.40	33.39	8.20	9.92

第 1.4.11 表 多項目水質センサーによる鉛直観測結果 (St. 11、及び St. 12)

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	20.73	31.59	8.18	8.55	0.5	21.62	30.33	8.18	8.02
1.0	20.73	31.59	8.18	8.55	1.0	21.61	30.35	8.18	8.05
1.5	20.73	31.59	8.18	8.58	1.5	21.58	30.43	8.18	8.08
2.0	20.73	31.59	8.18	8.59	2.0	21.40	30.81	8.18	8.26
2.5	20.73	31.59	8.18	8.60	2.5	21.33	31.25	8.18	8.29
3.0	20.73	31.59	8.18	8.62	3.0	21.44	31.53	8.19	8.12
3.5	20.71	31.60	8.18	8.63	3.5	21.44	31.53	8.19	8.11
4.0	20.71	31.61	8.18	8.65	4.0	21.35	31.53	8.19	8.11
4.5	20.64	31.74	8.17	8.60	4.5	21.21	31.61	8.19	8.23
5.0	20.56	32.01	8.17	8.51	5.0	21.09	31.61	8.19	8.33
5.5	20.22	32.02	8.17	8.55	5.5	20.89	31.63	8.20	8.50
6.0	20.07	32.00	8.17	8.65	6.0	20.63	31.71	8.20	8.51
6.5	20.05	32.00	8.17	8.65	6.5	20.38	31.71	8.20	8.70
7.0	19.74	32.00	8.16	8.62	7.0	20.12	31.79	8.20	8.62
7.5	19.72	32.00	8.16	8.60	7.5	20.01	31.86	8.19	8.20
8.0	19.68	32.08	8.16	8.60	8.0	19.77	31.98	8.17	8.08
8.5	19.49	32.12	8.16	8.64	8.5	19.68	31.99	8.17	8.14
9.0	19.42	32.20	8.15	8.66	9.0	19.59	32.04	8.16	8.19
9.5	18.72	32.40	8.15	8.67	9.5	18.87	32.29	8.13	7.50
10.0	18.01	32.60	8.13	8.45	10.0	17.47	32.68	8.10	7.47
10.5	17.89	32.62	8.13	8.44	10.5	16.90	32.73	8.09	7.52
11.0	17.82	32.60	8.12	8.42	11.0	16.85	32.73	8.09	7.58
11.5	17.05	32.74	8.11	8.38	11.5				
12.0	17.02	32.74	8.10	8.23	12.0				
12.5	16.87	32.72	8.10	8.24	12.5				
13.0	16.36	32.84	8.08	8.21	13.0				
13.5	15.36	32.74	8.07	8.23	13.5				
14.0	15.08	32.78	8.06	8.25	14.0				
14.5	14.55	32.80	8.06	8.21	14.5				
15.0	14.20	32.78	8.05	8.16	15.0				
15.5	13.97	32.79	8.04	8.19	15.5				
16.0	13.70	32.74	8.04	8.19	16.0				
16.5	12.95	32.84	8.03	8.18	16.5				
17.0	11.95	32.66	8.02	8.23	17.0				
17.5	10.95	32.99	8.00	8.25	17.5				
18.0	10.49	32.71	7.99	8.27	18.0				
18.5	9.55	32.91	7.98	8.60	18.5				
19.0	8.99	32.71	7.98	8.70	19.0				
19.5	8.41	32.89	7.98	8.80	19.5				
20.0	8.37	32.90	7.98	9.01	20.0				
20.5	8.19	32.84	7.98	9.19	20.5				
21.0	8.15	32.88	7.99	9.19	21.0				
21.5	8.12	32.89	7.99	9.19	21.5				
22.0	8.09	32.90	7.99	9.21	22.0				
22.5	8.01	32.95	7.99	9.21	22.5				
23.0	7.99	32.95	7.99	9.05	23.0				
23.5	7.90	33.03	7.99	8.87	23.5				
24.0	7.88	33.03	7.98	8.85	24.0				
24.5	7.87	33.04	7.98	8.82	24.5				
25.0	7.86	33.05	7.98	8.80	25.0				
25.5	7.88	33.05	7.98	8.73	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				
43.0					43.0				
43.5					43.5				
平均値	14.93	32.47	8.08	8.59	平均値	20.24	31.64	8.17	8.12
最小値	7.86	31.59	7.98	8.16	最小値	16.85	30.33	8.09	7.47
最大値	20.73	33.05	8.18	9.21	最大値	21.62	32.73	8.20	8.70

第 1.4.12 表 採水時の流況調査結果

調査測点	観測時刻		データ数	観測層	流向 (°)	流速 (cm/s)
	開始	終了				
St. 01	7:58	9:45	215	上部	65	14.3
				底部	76	8.8
St. 02	8:20	9:15	111	上部	94	22.8
				底部	318	4.3
St. 03	8:03	11:31	417	上部	90	16.2
				底部	149	33.3
St. 04	9:50	10:55	131	上部	129	9.0
				底部	90	4.4
St. 05	11:25	12:38	147	上部	248	16.2
				底部	247	5.3
St. 06	9:52	11:00	137	上部	33	14.2
				底部	84	8.2
St. 07	9:57	11:17	161	上部	286	22.2
				底部	318	4.9
St. 08	11:10	12:35	171	上部	43	27.0
				底部	46	33.6
St. 09	7:42	9:08	173	上部	201	11.3
				底部	30	8.0
St. 10	11:42	13:25	207	上部	103	24.4
				底部	207	8.7
St. 11	11:07	12:14	135	上部	84	6.5
				底部	124	4.0
St. 12	8:06	9:47	203	上部	310	10.4
				底部	159	7.7

注：1. 流向は 360° 式で表記した。

2. 測定日は平成 29 年 8 月 24 日 (St. 09 のみ平成 29 年 8 月 25 日)。

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第 1.4.13 表に示す。

第 1.4.13 表 採泥による底質分析結果

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 (%)
St. 01	7.5Y 5/2	7.95	215	0.9	0.5	<0.1	39.4
St. 02	10YR 2/2	7.45	73	7.0	1.1	0.5	41.9
St. 03	7.5YR 3/3	7.37	-91	5.9	1.4	0.2	39.6
St. 04	10Y 3/2	7.53	196	2.2	0.3	<0.1	26.5
St. 05	7.5Y 2/2	7.69	221	1.2	0.2	<0.1	20.5
St. 06	5Y 4/4	7.79	206	1.8	1.0	<0.1	45.9
St. 07	7.5Y 2/2	8.01	242	1.3	<0.1	<0.1	18.8
St. 08	5Y 2/1	7.76	206	1.2	0.2	<0.1	20.5
St. 09	10YR 3/1	7.35	-4	7.8	0.4	0.2	38.9
St. 10	10YR 2/3	7.26	-90	8.4	0.6	0.2	47.9
St. 11	5Y 4/2	7.38	186	2.4	0.6	<0.1	28.6
St. 12	7.5Y 2/2	7.96	212	1.4	0.3	<0.1	20.4

注：「<」を付してあるものは定量下限値未満であることを示す

(2) 気泡発生の有無と状況調査結果

気泡発生の有無と状況の調査実施日を第 1.4.14 表に示す。

船上からの目視による海面の観測、水中カメラ及び 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 (第 1.4.15 表)。

第 1.4.14 表 各調査測点の気泡発生の有無と状況の調査実施日

調査測点	目視・水中カメラ		目視・ROV		
	8/24	8/25	8/28	8/30	8/31
St. 01	○				○
St. 02	○			○	
St. 03	○			○	
St. 04	○			○	
St. 05	○		○		
St. 06	○		○		
St. 07	○		○		
St. 08	○		○		
St. 09		○		○	
St. 10	○			○	
St. 11	○		○		
St. 12	○		○		

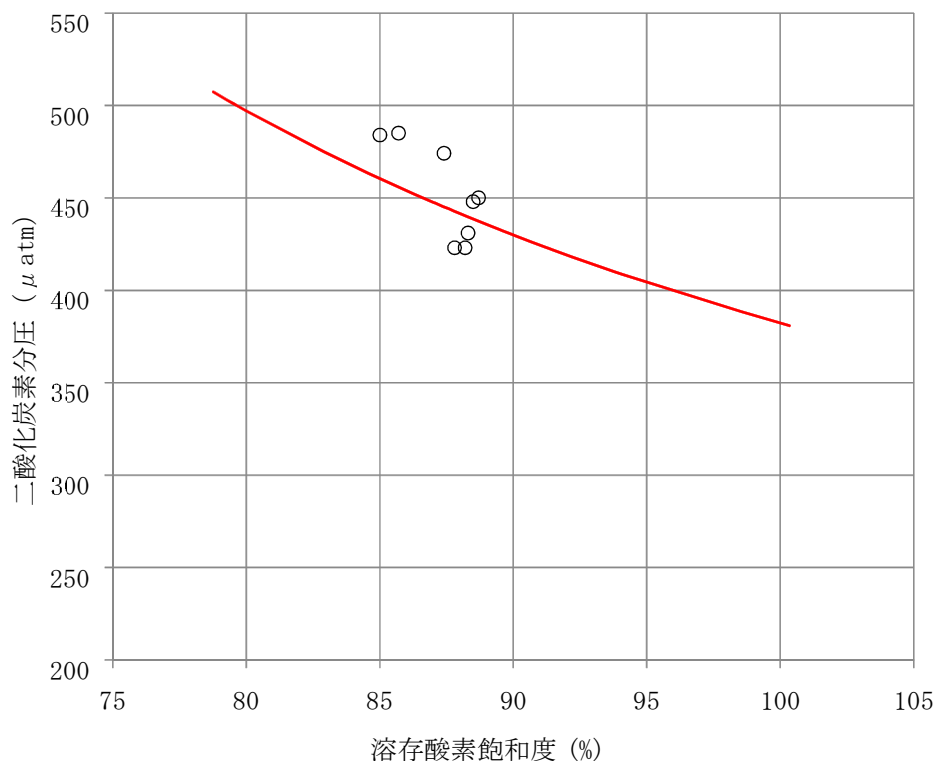
注：実施した日を「○」で示した。

第 1.4.15 表 気泡発生の有無と状況

調査測点	気泡の有無 (有○; 無-)			状況
	目視監視	水中カメラ監視	ROV 監視	
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

1.5. 基準超過判定

監視段階の移行基準^[1]からの超過判定を行うため、採水分析した塩分及びDO（第1.4.5表）並びに多項目水質センサーで観測した水温^[2]（第1.4.6表～第1.4.11表）を用いて、Weiss（1970）^[3]に従って溶存酸素飽和度を算出し、pCO₂との関係を比較した（第1.5.1図、及び第1.5.1表）。判定の結果 St. 01、St. 02、St. 04、St. 06、及び St. 11 の5調査測点において、観測値が基準を超過した。



第1.5.1図 監視段階の移行基準（赤線）と夏季調査で得られた観測値（丸印）

第1.5.1表 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二酸化炭素分圧の基準値の上限 (µatm)	二酸化炭素分圧の観測値と基準値上限の差(観測値-基準値上限; µatm)	基準値上限との比較
	溶存酸素飽和度 (%)	二酸化炭素分圧 (µatm)			
St. 01	87.4	474	445	29	高
St. 02	85.0	484	461	23	高
St. 03	88.3	431	440	-9	低
St. 04	85.7	485	456	29	高
St. 06	88.7	450	437	13	高
St. 09	87.8	423	443	-20	低
St. 10	88.2	423	440	-17	低
St. 11	88.5	448	439	9	高

注：網掛け部分は、基準値上限を上回ったデータ。

[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図に示した基準。

[2] 基準超過判定の対象となる調査測点の底層（海底面上2m）に相当する水温データを使用。

[3] Weiss RF. 1970. The solubility of nitrogen, oxygen and argon in water and seawater. Deep-Sea Res., 17, 721-735.

