

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
「海洋生物の状況」（平成28年度冬季調査）

平成29年5月8日

経済産業省

目 次

1. はじめに	1
2. 調査概要	1
2.1 調査期間	1
2.2 調査測点	2
3. 調査方法	3
3.1 メイオベントス	3
3.2 マクロベントス	3
3.3 メガロベントス	3
4. 調査結果	4
4.1 メイオベントス	4
1) 出現状況	4
2) 優占種	5
4.2 マクロベントス	6
1) 出現状況	6
2) 優占種	7
4.3 メガロベントス	8
5. まとめ	9

1. はじめに

本報告書は、「平成28年度二酸化炭素削減技術実証試験事業に係る業務」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」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（冬季調査）の「海洋生物の状況」について、調査結果を記載したものである。

2. 調査概要

メイオベントス、マクロベントスおよびメガロベントスの分布状況を調査した。

メイオベントスおよびマクロベントスは、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（グラブ式；採泥面積0.05m²）（第1図；左）を用いて底質ごと採集し、出現状況を調査した。メガロベントスは、遠隔操作無人探査機（広和株式会社製 Remotely Operated Vehicle (ROV)、MARINE LEO 500）（第1図；右）による水中カメラ観察方法を用いた、海底近傍における出現状況の調査を実施した。



第1図 スミス・マッキンタイヤ型採泥器（左）およびROV（右）

2.1 調査期間

海洋生物の状況に関する調査は、次の日程で実施した。

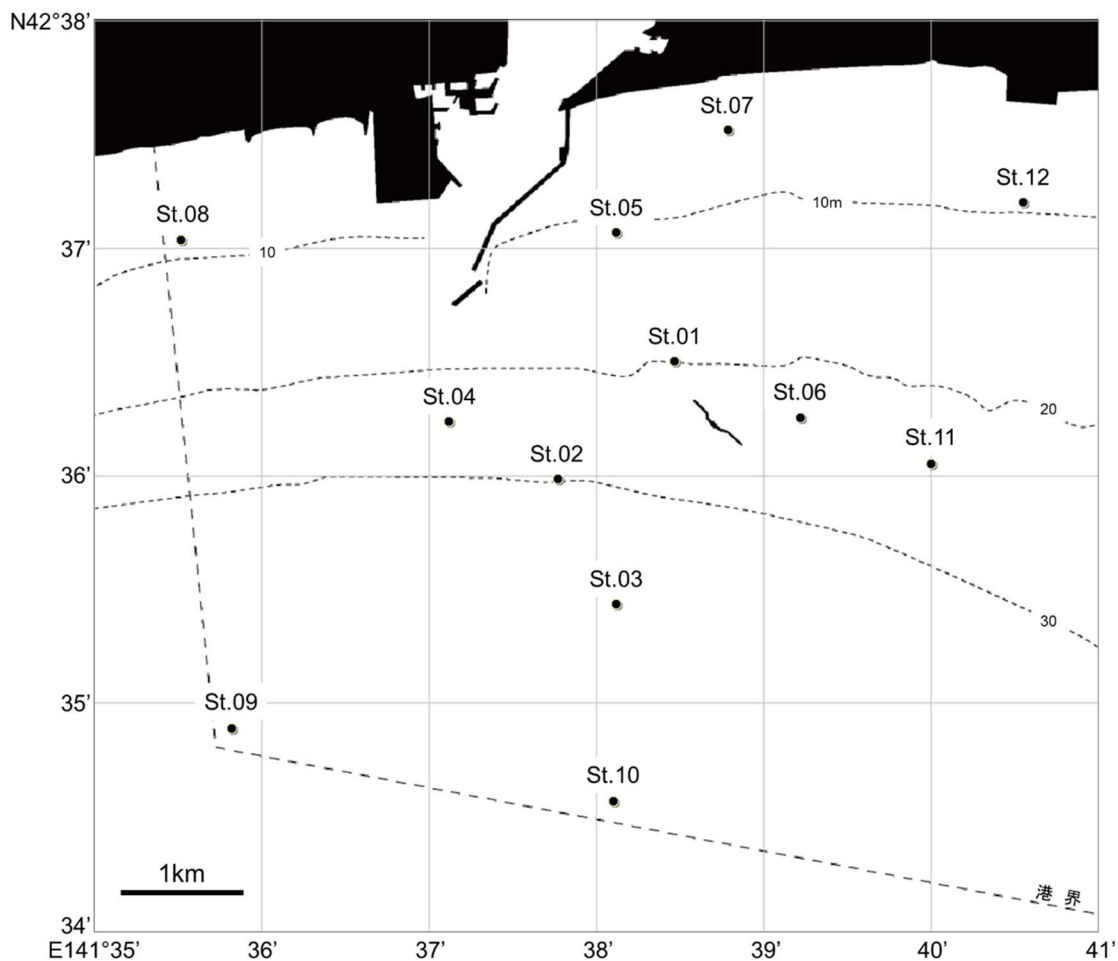
メイオベントス調査：平成29年2月16日

マクロベントス調査：平成29年2月16日

メガロベントス調査：平成29年2月20日～22日

2.2 調査測点

第2図および第1表に示す12地点を調査測点とした。



第2図 調査測点の位置 (St.01~12)

第1表 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：世界測地系 WGS84

3. 調査方法

3.1 メイオベントス

1 測点につき 1 回の採泥試料より、底質ごと内径 50mm のコアサンプラー（柱状採泥器）を用いて、深さ 5cm まで柱状に採取した。採取した柱状試料は、ホルマリン固定後に（株）エコニクス本社に持ち帰り、ふるいの目開き 1mm を通過し、かつ 0.04mm 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、0.01m² 当たり個体数を算出した。なお、原生動物門の有孔虫綱および線形動物門の線虫綱については、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。

3.2 マクロベントス

1 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 試料とした。これを船上でふるい分けし、目開き 1mm のふるい上に残ったものをホルマリン固定して、（株）エコニクス本社に持ち帰った。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、1m² あたりの個体数を算出した。

3.3 メガロベントス

各測点において、潮流の方向に沿った 100m の調査測線を設定し、2 点アンカー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 40~80cm 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。撮影速度は、その時の流速や海底状況によって異なるが、1m の距離を 1~2 分を目安に撮影した。

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を計測した。

4. 調査結果

4.1 メイオベントス

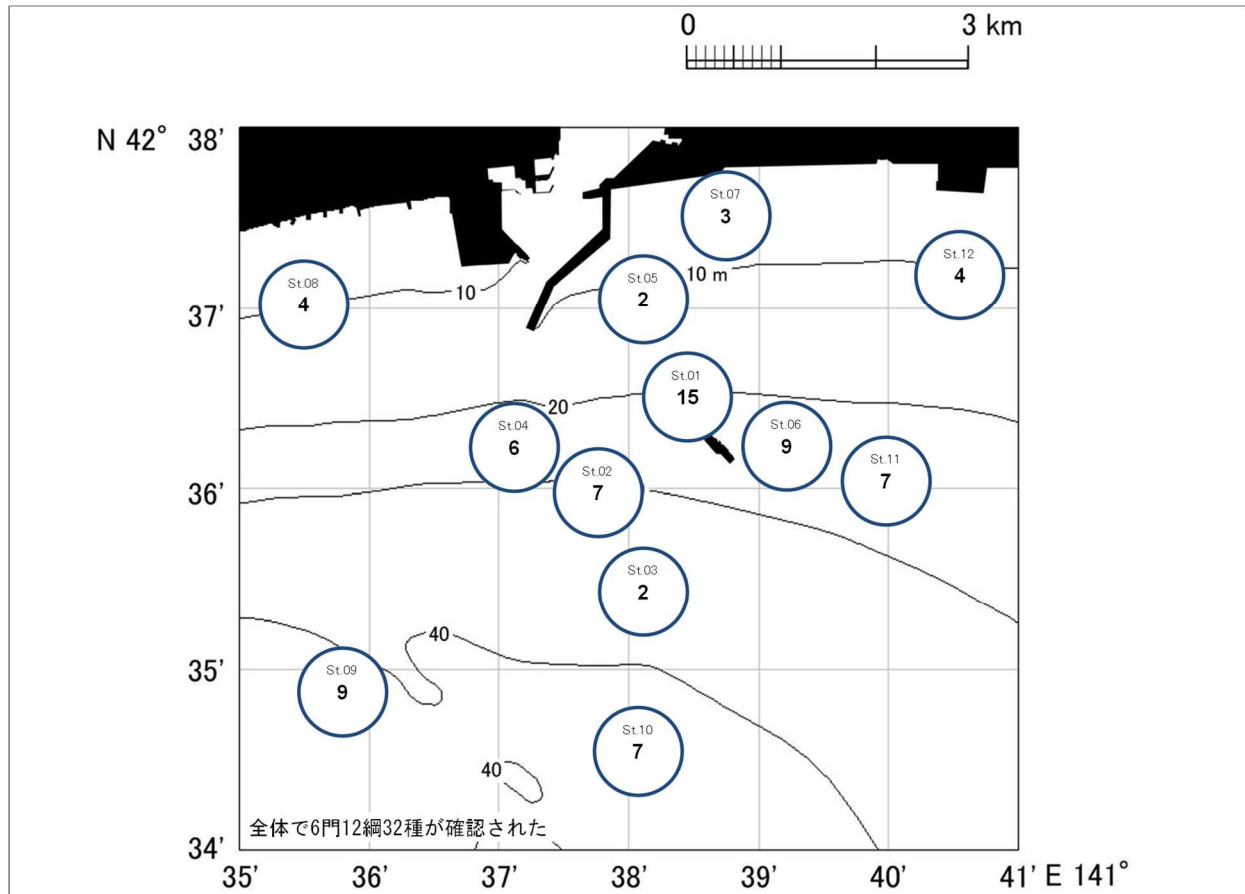
1) 出現状況

冬季調査において出現したメイオベントスは6門12綱32種であり、0.01m²あたりの出現個体数を全測点で合計した総個体数は、約12万個体であった。なお、ベースライン調査時の冬季調査では、5門8綱25種が出現し、総個体数は約25万個体/0.01m²であった。

各測点の分類群別出現種数を第2表に示し、合計出現種数を第3図に示す。

第2表 各調査測点のメイオベントス分類群別出現種類数

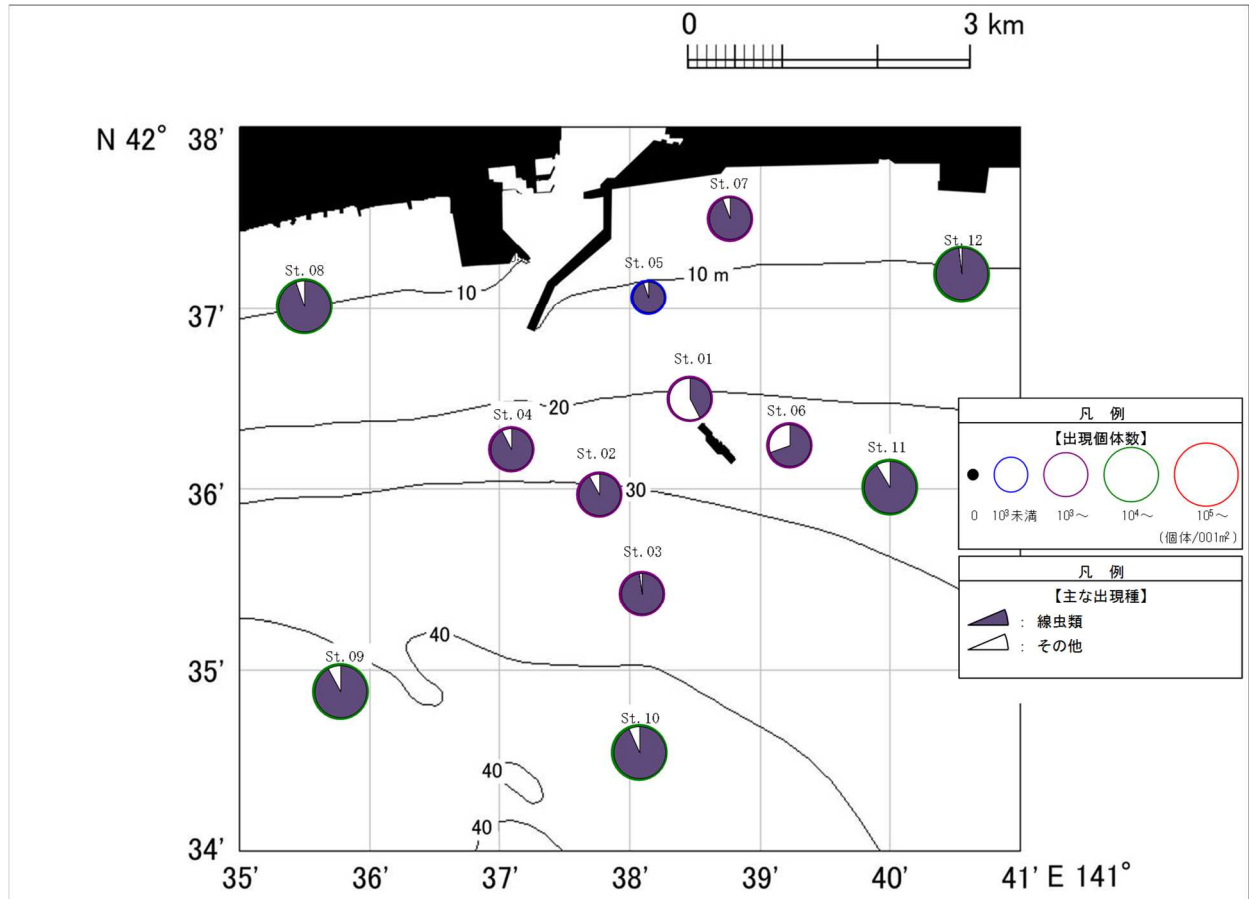
調査測点	分類群 (動物門)						合計 出現種数
	軟体	環形	線形	動物	節足	有孔虫	
St.01	1	4	1	0	8	1	15
St.02	1	1	1	0	3	1	7
St.03	0	0	1	0	1	0	2
St.04	1	2	1	0	1	1	6
St.05	0	0	1	0	1	0	2
St.06	0	1	1	1	5	1	9
St.07	0	1	1	0	1	0	3
St.08	0	0	1	0	3	0	4
St.09	0	3	1	1	3	1	9
St.10	1	1	1	0	3	1	7
St.11	1	3	1	0	1	1	7
St.12	0	0	1	0	2	1	4



第3図 各測点におけるメイオベントスの合計出現種数

2) 優占種

総個体数に対して 5%以上出現した種を優占種とした。優占種は線形動物門の線虫類 (92.3%) であった (カッコ内の数値は出現率)。優占種の測点別出現状況を、第 4 図に示す。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%) および有孔虫類 (20.0%) が優占した。



第 4 図 各測点におけるメイオベントス優占種の出現状況

4.2 マクロベントス

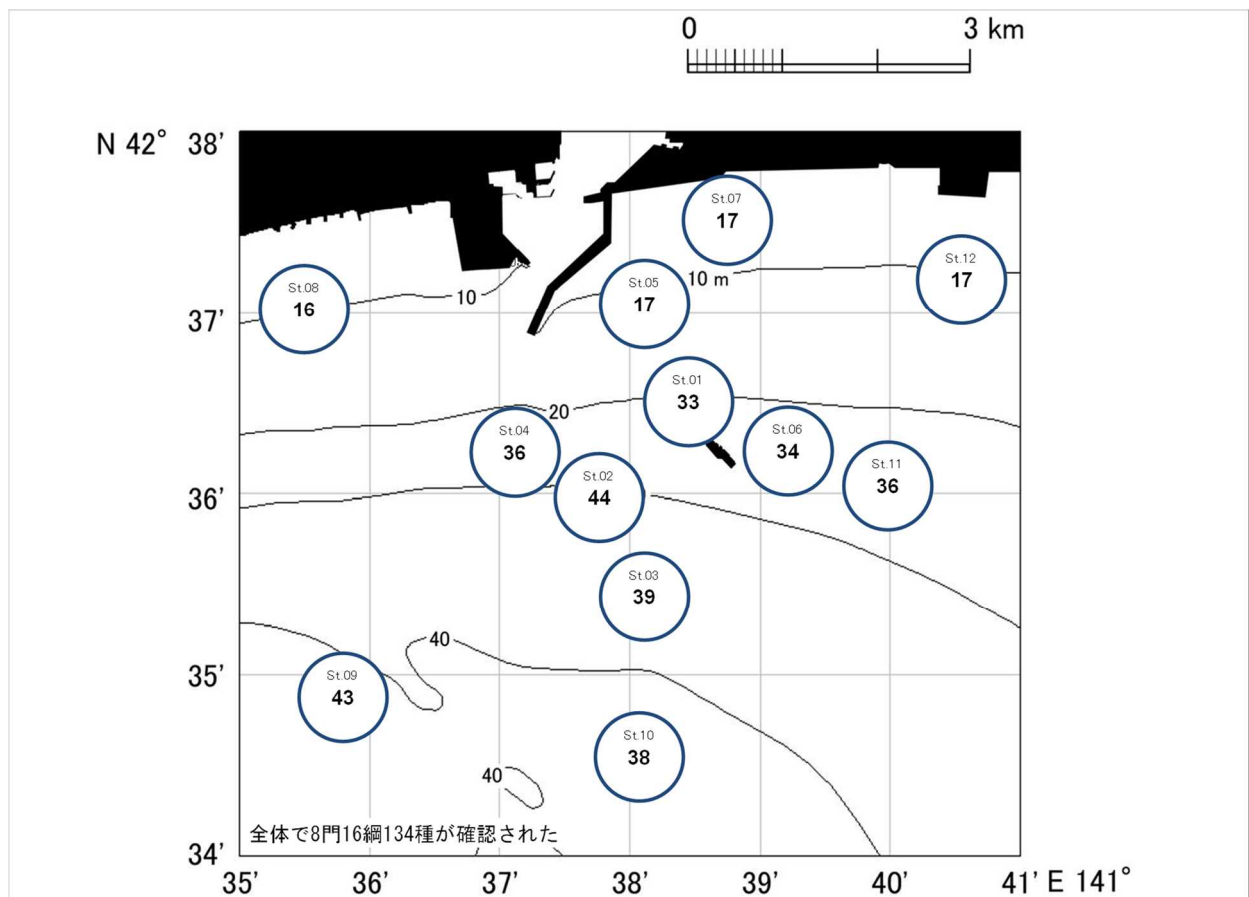
1) 出現状況

冬季調査において出現したマクロベントスは8門16綱134種であり、1m²あたりの出現個体数および湿重量をそれぞれ全測点で合計した総個体数および総湿重量は、約21,000個体および2,100g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、総個体数および総湿重量は、それぞれ約30,000個体/m²および約3,400g/m²であった。

各調査測点の分類群別出現種数を第3表に示し、合計出現種数を第5図に示す。

第3表 各調査測点のマクロベントス分類群別出現種類数

調査測点	分類群 (動物門)								合計出現種数
	刺胞	棘皮	紐形	軟体	環形	線形	節足	有孔虫	
St. 01	1	2	1	10	10	0	8	1	33
St. 02	1	2	1	10	20	0	9	1	44
St. 03	0	1	0	10	19	0	8	1	39
St. 04	1	0	1	8	16	0	9	1	36
St. 05	0	0	0	1	3	0	13	0	17
St. 06	1	3	1	4	12	1	12	0	34
St. 07	0	2	0	2	5	0	8	0	17
St. 08	0	1	0	0	4	0	11	0	16
St. 09	0	2	1	6	25	1	7	1	43
St. 10	1	3	1	10	20	0	2	1	38
St. 11	0	1	1	8	18	1	6	1	36
St. 12	0	0	0	2	5	0	10	0	17



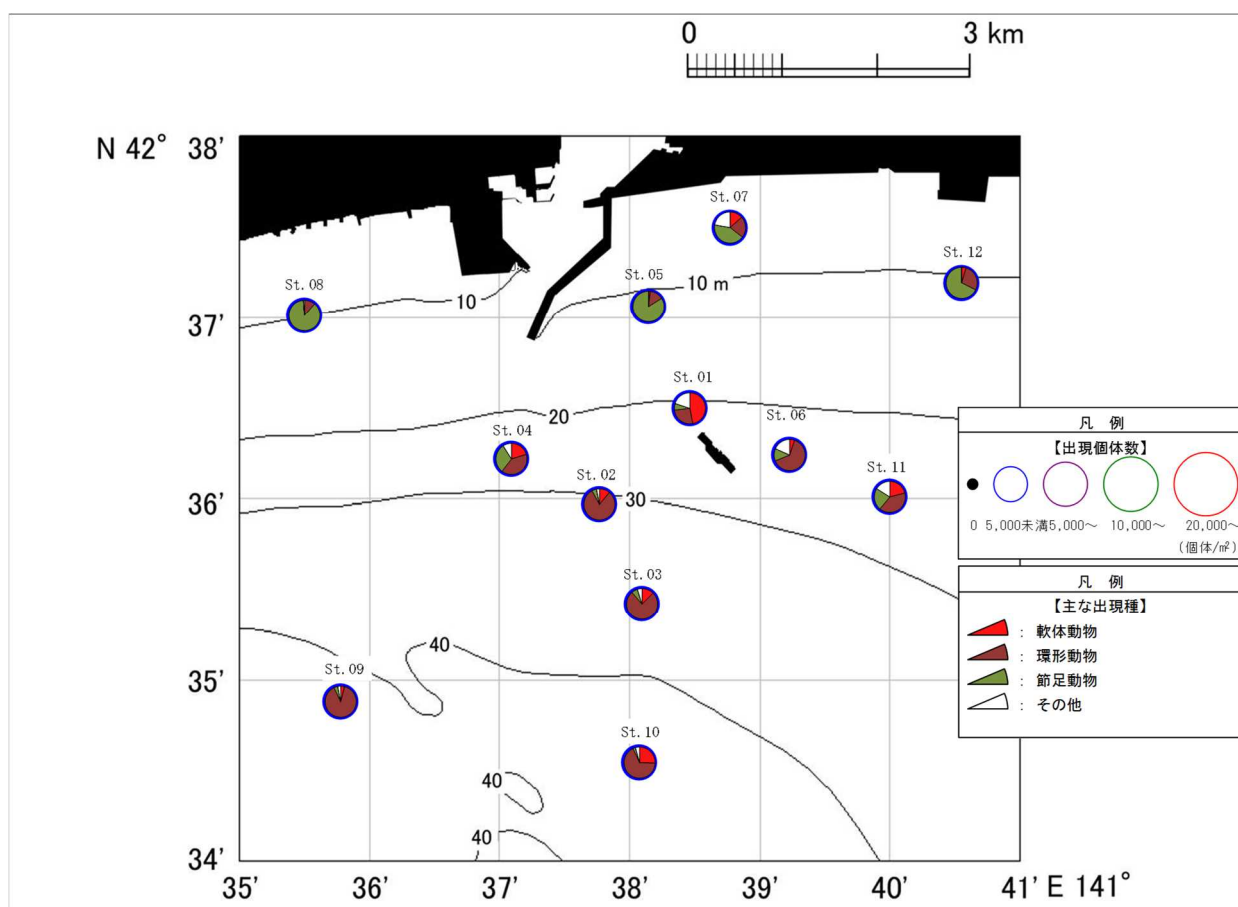
第5図 各測点におけるマクロベントスの合計出現種数

2) 優占種

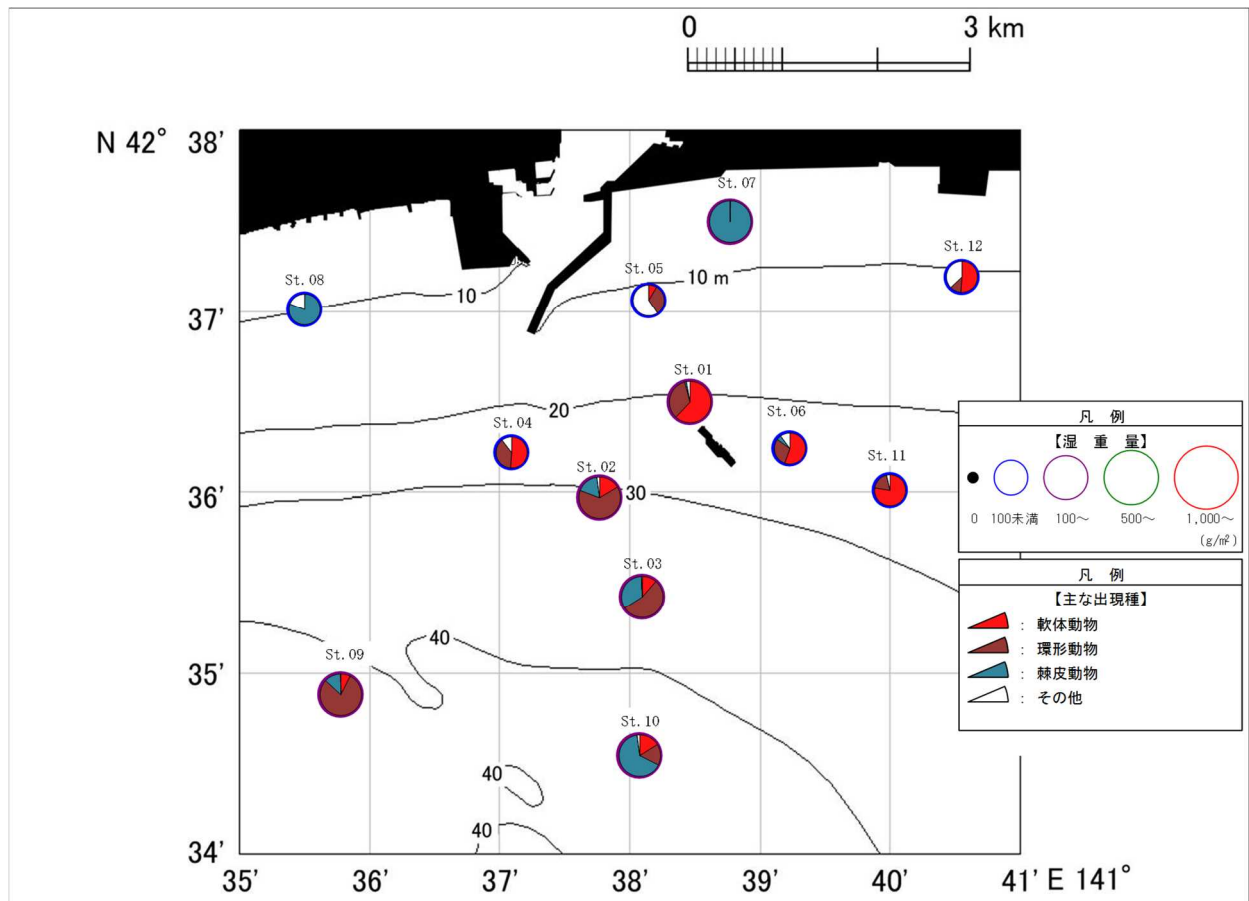
総個体数に対して5%以上出現した種を優占種とした。優占種は、環形動物門のカタマガリギボシイソメ (30.5%)、チマキゴカイ (12.0%) および節足動物門のフクロスガメ (5.3%) であった (カッコ内の数値は出現率)。なお、ベースライン調査の冬季調査においては、カタマガリギボシイソメ (21.3%)、チマキゴカイ (11.3%)、フクロスガメ (8.0%)、環形動物門のホソタケフシ (7.3%)、軟体動物門のコグルミガイ (5.5%) が優占種であった。

同様に、総湿重量における優占種は、棘皮動物門のハイイロハスノハカシパン (25.7%)、チマキゴカイ (24.7%) および棘皮動物門のキタクシノハクモヒトデ (5.4%) であった。なお、ベースライン調査の冬季調査においては、ハスノハカシパン属の一種 (60.6%) およびチマキゴカイ (17.6%) が優占種であった。

優占種の測点別出現状況を、第6図および第7図に示す (動物門として集計)。



第6図 各測点におけるマクロベントス優占種の出現状況 (出現個体数)



第7図 各測点におけるマクロベントス優占種の出現状況（湿重量）

4.3 メガロベントス

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、第4表のとおりであった。また、海底面 100m²あたりのメガロベントス出現個体数は、第5表のとおりであった。

第4表 ROV 画像解析による海底面の状況

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21日	08:34~08:53	22.4	100	240	細砂	なし	なし	有り
St. 02	2月21日	09:36~10:03	34.2	100	280	細砂	なし	なし	有り
St. 03	2月21日	10:45~11:03	40.4	100	280	細砂	なし	なし	有り
St. 04	2月22日	11:33~11:48	26.1	100	230	細砂	なし	なし	有り
St. 05	2月22日	13:30~13:55	11.9	100	0	細砂	有り	なし	有り
St. 06	2月20日	09:33~09:56	26.5	100	310	粗砂	有り	なし	有り
St. 07	2月20日	13:30~13:42	6.2	100	300	細砂	なし	なし	有り
St. 08	2月22日	12:23~12:47	10.9	100	0	細砂	有り	なし	有り
St. 09	2月22日	10:42~10:57	44.9	100	230	細砂	なし	なし	有り
St. 10	2月22日	09:41~10:00	44.3	100	230	細砂	有り	なし	有り
St. 11	2月20日	11:27~11:52	27.5	100	310	細砂	なし	なし	有り
St. 12	2月20日	12:43~12:54	12.2	100	0	細砂	有り	なし	有り

注：水深は、撮影開始時の水深。

第5表 海底面 100m²あたりのメガロベントス出現個体数

生物種	測点 (St.)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
海綿動物門 (被度%)	0	0	0	<5	0	0	0	0	<5	0	0	0
ウミイチゴ	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0
ウミエラ亜目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0
ヒダベリイソギンチャク	3.3	13.3	73.3	0	0	3.3	0	0	76.6	183.2	66.6	0
イソギンチャク目	59.9	23.3	3.3	33.3	0	36.6	0	0	3.3	23.3	426.2	0
タマガイ科卵塊	6.7	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0	0	0
マキガイ綱	0	0	10.0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0
ホタテガイ	6.7	0	0	3.3	0	6.7	0	0	0	0	0	0
二枚貝綱	0	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二枚貝綱水管	3.3	29.7	23.3	29.7	0	3.3	0	0	10.0	10.0	125.4	0
ケヤリ科	26.6	3.3	3.3	10.0	0	3.3	0	0	0	0	30.0	0
ゴカイ綱 (被度%)	0	5.0	5.0	<5	0	23.0	<5	0	31.0	<5	<5	<5
ヤドカリ亜目	0	0	16.7	3.3	43.3	0	0	13.3	0	0	13.3	83.3
ケガニ	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カニ亜目	0	3.3	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0
イトマキヒトデ	0	3.3	0	0	0	3.3	0	3.3	0	0	0	0
ニッポンヒトデ	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0
クモヒトデ綱	0	5308.0	7459.2	0	0	50.0	0	0	6680.0	1671.7	0	0
ヨウミヤクカシパン科	0	0	0	0	253.1	0	43822.8	1348.7	0	0	0	0
キンコ	0	76.6	6.7	3.3	0	10.0	0	0	69.9	143.2	0	0
キンコ科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.0	0
マナマコ	0	10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカボヤ	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0	0	0	0
ホヤ綱単体	3.3	20.0	10.0	10.0	0	0	0	0	6.7	0	0	0

注：1. ゴシック表記の種類は、事前評価^[1]において「主要な出現種」としたメガロベントス。
 2. 個体数として解析することが困難な種類は被度 (%) で表記し、生物種の欄に「(被度%)」と記載した。

事前評価^[1] (平成 25 年度～26 年度に実施した 4 季節分の調査結果) において「主要な出現種」と評価した生物 (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) については、ウバガイおよびキヒトデを除き、すべての種類の生息を確認した (第 5 表 ; ゴシック表記の生物種)。

なお、ウバガイは埋在性があり潜砂しているため ROV では観察されなかったが、夏季に実施した貝けた網による調査では、生息を確認している。また、キヒトデについては、春季および夏季調査では出現を確認しており、自然変動の範囲である^[2]。

5. まとめ

海洋生物の監視結果については、全ての調査項目において、事前評価と比較して自然変動の範囲を逸脱するような結果は見られなかった。

以上

[1] 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」の添付書類-1「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。

[2] なお、キヒトデは、アサリやウニなど水産有用種の害敵生物であり、自治体や漁業者による駆除対象になっている。