

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29年度春季調査)

報告書

平成29年8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	6
3) 考察	6
4.2 マクロベントス	7
1) 出現状況	7
2) 優占種	9
3) 考察	10
4.3 メガロベントス	11
1) 海底面の状況	11
2) 生物出現状況	12
3) 考察	12
5. まとめ	12

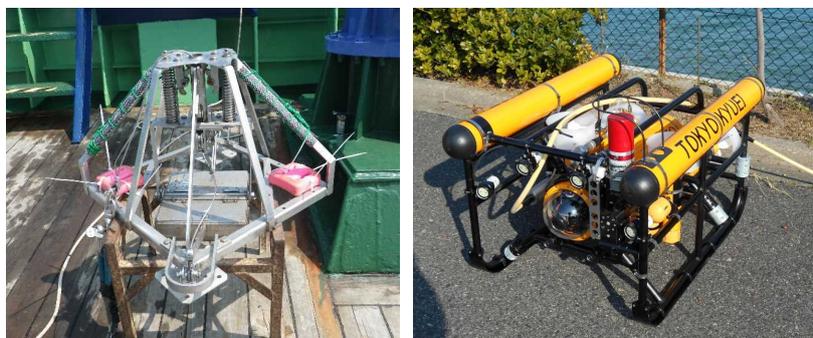
1. はじめに

本報告書は、「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（春季調査）の「海洋生物の状況」（メイオベントス、マクロベントス及びメガロベントス）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。

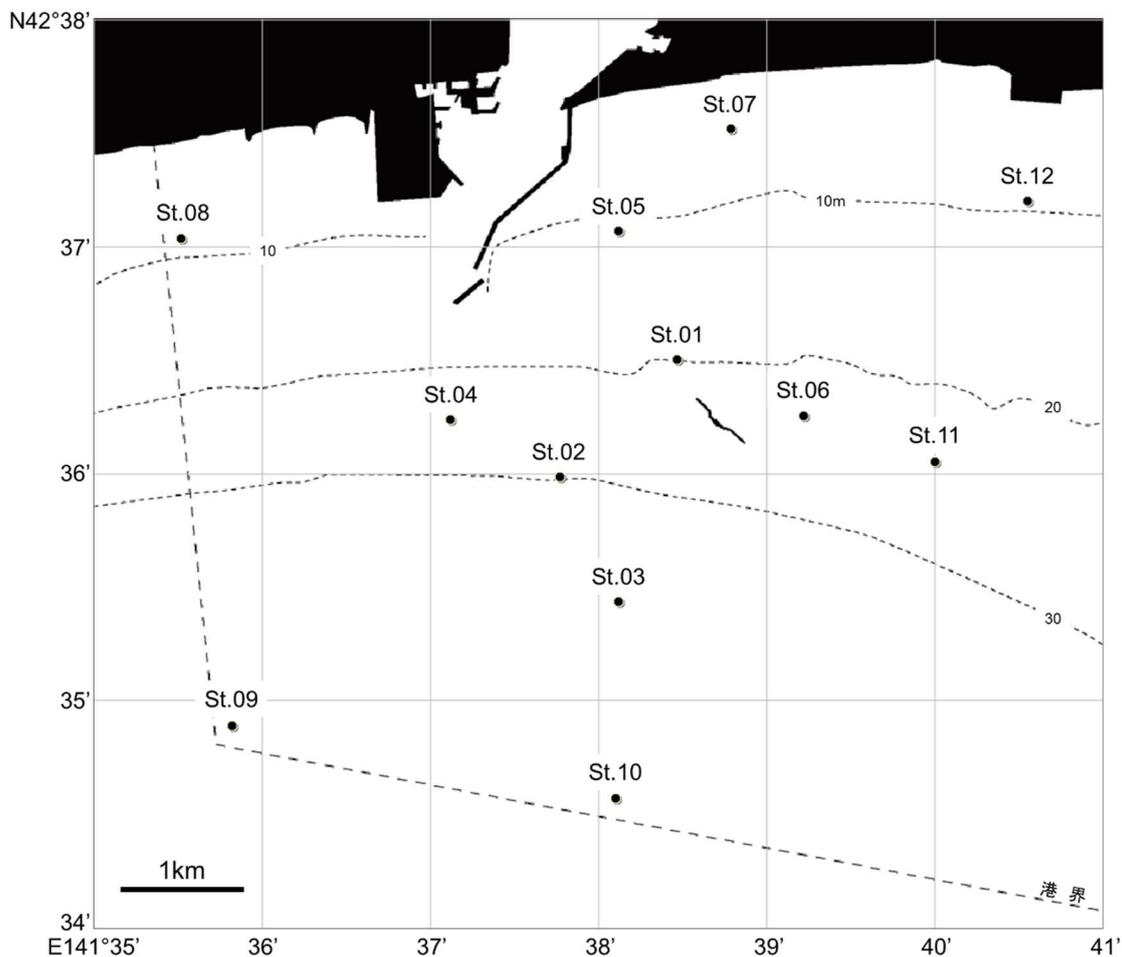
メイオベントス調査：平成 29 年 5 月 19 日

マクロベントス調査：平成 29 年 5 月 19 日

メガロベントス調査：平成 29 年 5 月 21 日～23 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

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」の同定を目標とする。ただし、種までは同定できなかった場合も、集計の際にはその生物を「種」として扱うこととする。

本調査の結果は、事前評価書^[1]にとりまとめたベースライン調査（平成 25～26 年度に実施した 4 季節分の調査）の結果と比較し、評価することとする。

3.1 メイオベントス

1 調査測点につき 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、有孔虫類および線虫類については、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。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。

3.2 マクロベントス

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。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。

3.3 メガロベントス

各調査測点において、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。

なお、メガロベントス出現状況の定量化は、個体数として解析することが困難な種類については、被度^[2]による定量化を採用しており、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ている。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する。

[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] 生物の被覆面積を調査対象区の面積で割った比率データ。

4. 調査結果

4.1 メイオベントス

1) 出現状況

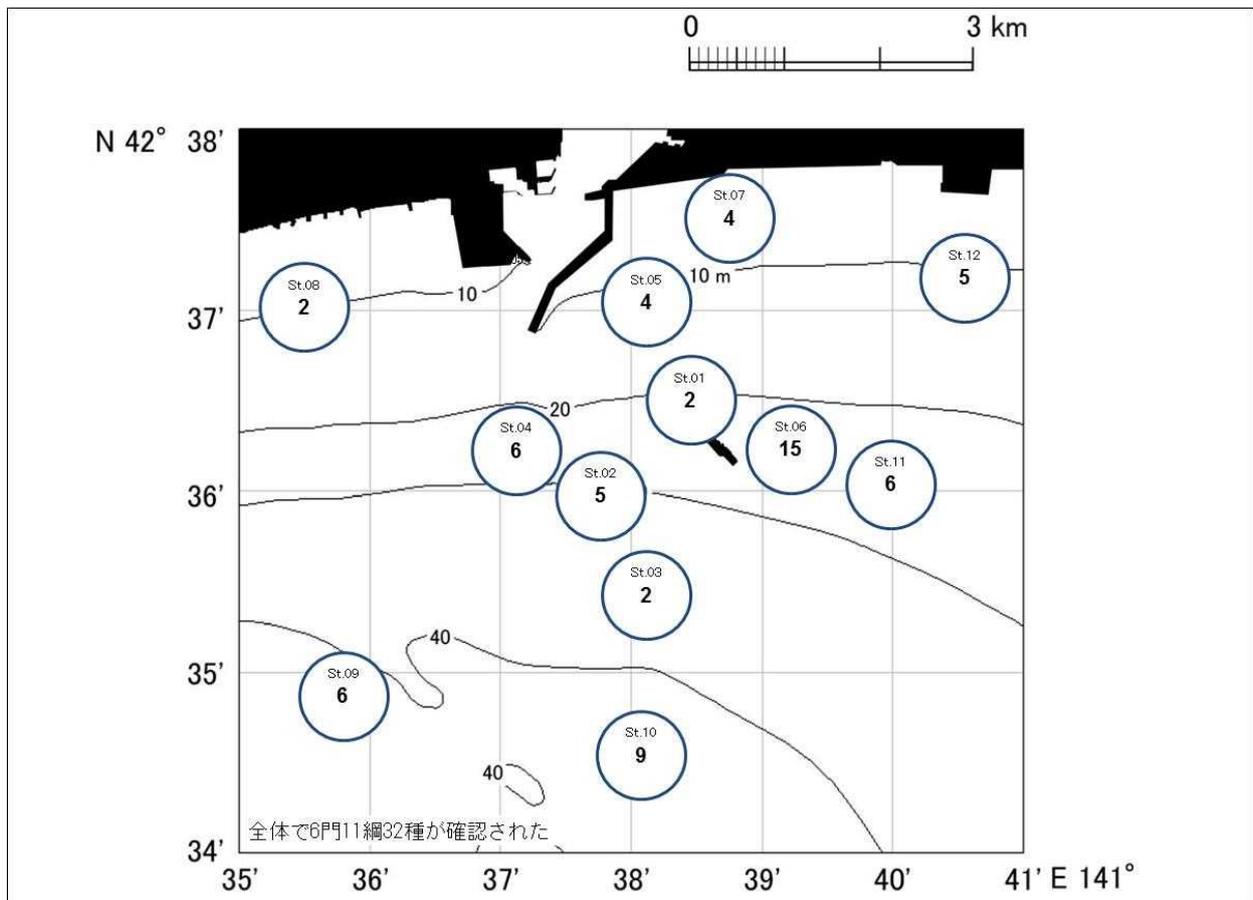
春季調査において出現したメイオベントスは6門11綱32種であった。また、0.01m²あたりの出現個体数は690個体(St.01)～50,000個体(St.11)であり、1調査測点あたりの平均出現個体数は、11,000個体/0.01m²であった。

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、0.01m²あたりの出現個体数は6,400個体(St.07)～56,000個体(St.04)であり、1調査測点あたりの平均出現個体数は、27,000個体/0.01m²であった。

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

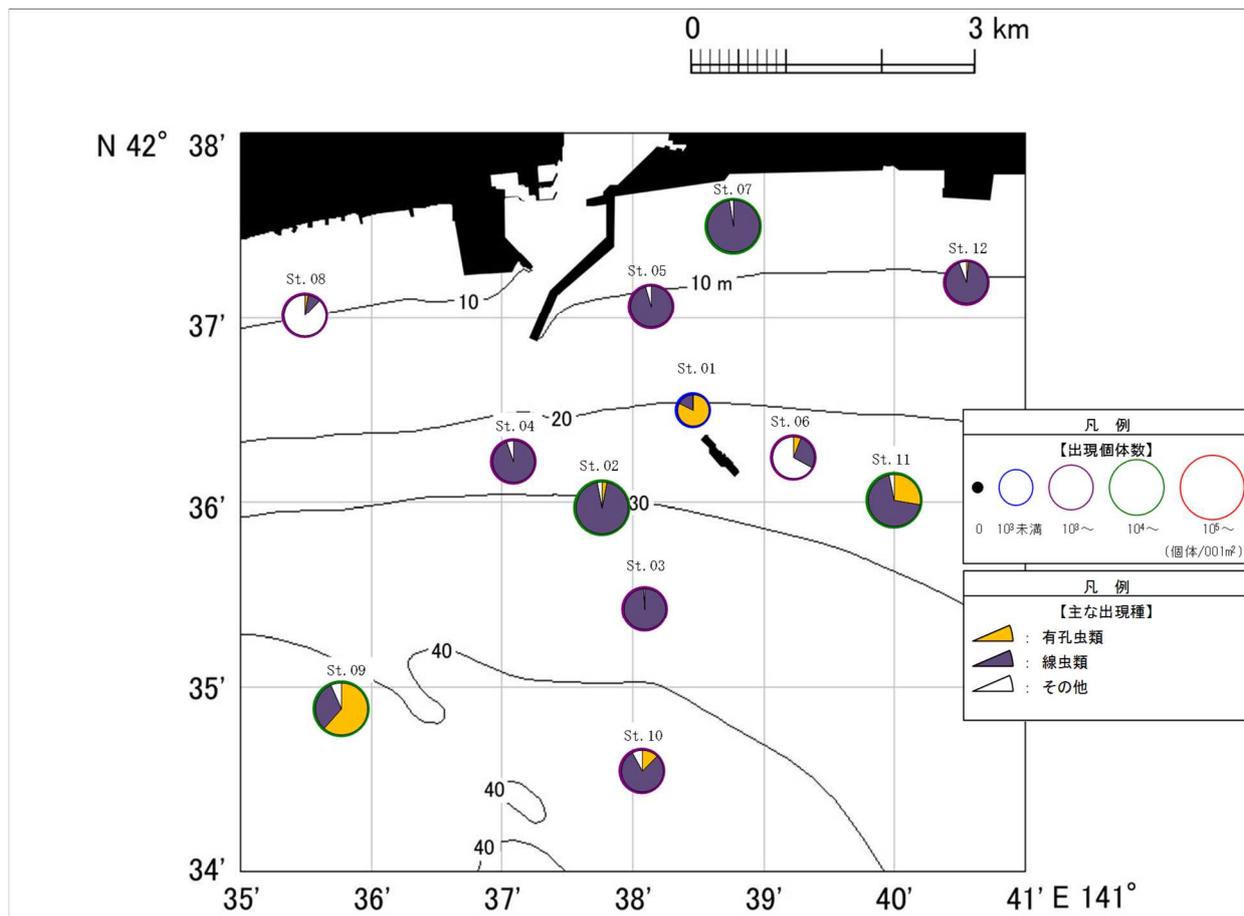


第3図 各調査測点におけるメイオベントスの合計出現種数

2) 優占種

優占種は線虫類（73.6%）および有孔虫類（18.9%）であった（カッコ内の数値は出現率）。優占種の調査測点別出現状況を、第4図に示す。

なお、ベースライン調査の春季調査においては、線虫類（93.5%）が優占した。



第4図 各調査測点におけるメイオベントス優占種の出現状況

3) 考察

ベースライン調査と比較して出現個体数の少ない調査測点があったものの、平均出現個体数は桁違いで変化することはなかった。また、優占種に着目すると線虫類のほかに有孔虫類が優占している調査測点があるが、ベースライン調査の春季以外の調査では、本調査と同様に、線虫類と有孔虫類が優占種となっており、変動があるものと推察される。

4.2 マクロベントス

1) 出現状況

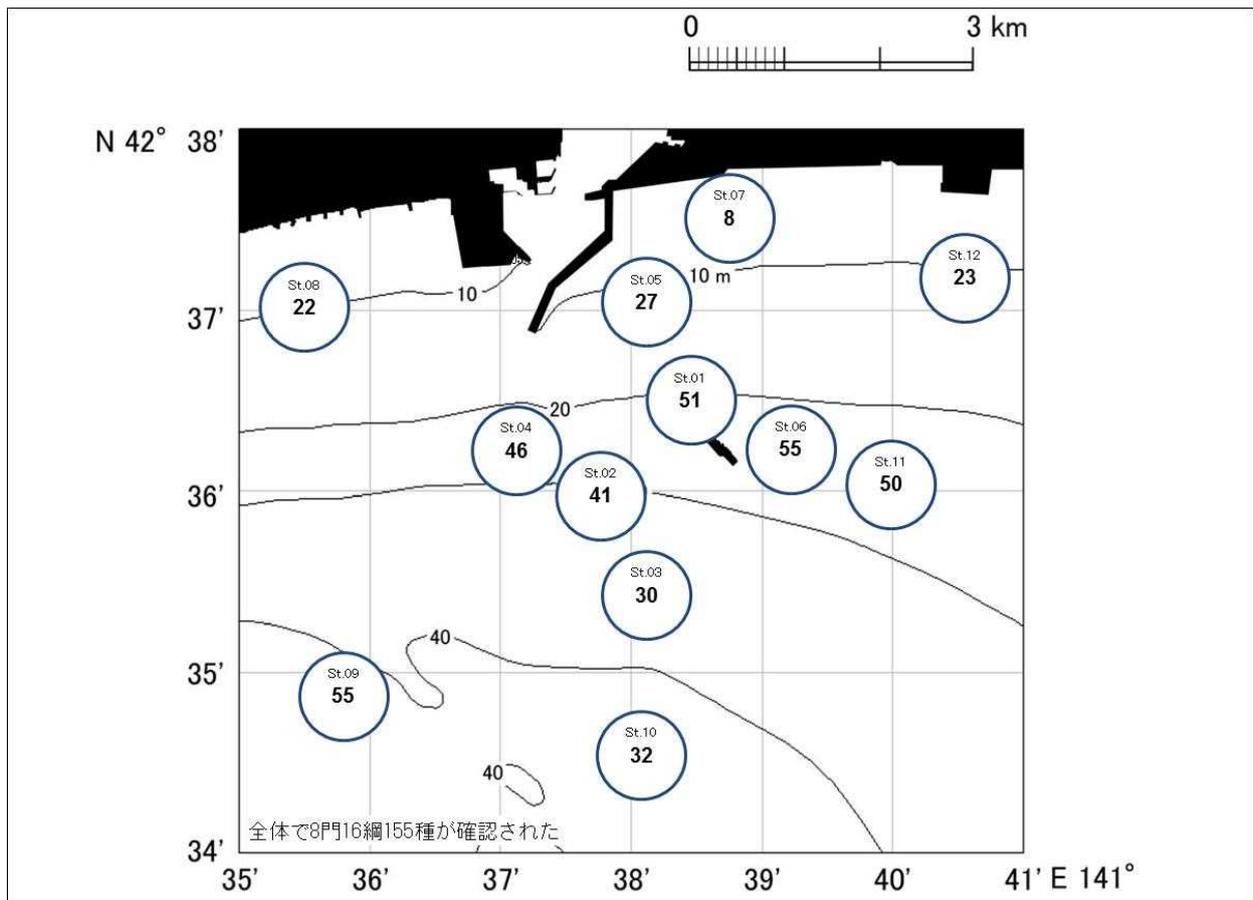
春季調査において出現したマクロベントスは8門16綱155種であった。1m²あたりの出現個体数および湿重量はそれぞれ500個体(St. 07)～5,500個体(St. 02)および2.3g(St. 12)～1,500g(St. 07)であった。また、1調査測点あたりの平均出現個体数および平均湿重量は、それぞれ2,200個体/m²および280g/m²であった。

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、1m²あたりの出現個体数および湿重量はそれぞれ420個体(St. 07)～5,900個体(St. 11)および6.6g(St. 12)～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3,100個体/m²および240g/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
	刺胞動物	棘皮動物	紐形動物	軟体動物	環形動物	線形動物	節足動物	有孔虫	
St. 01	0	2	2	10	20	0	17	0	51
St. 02	0	2	1	9	23	0	5	1	41
St. 03	0	1	0	7	19	0	3	0	30
St. 04	0	0	2	8	18	0	18	0	46
St. 05	0	1	1	2	10	0	13	0	27
St. 06	1	3	2	9	22	1	17	0	55
St. 07	0	1	0	1	1	0	5	0	8
St. 08	0	0	0	5	8	0	9	0	22
St. 09	0	2	1	10	27	1	14	0	55
St. 10	1	2	2	11	14	0	2	0	32
St. 11	1	1	1	6	27	0	14	0	50
St. 12	0	0	0	2	7	0	14	0	23



第5図 各調査測点におけるマクロベントスの合計出現種数

2) 優占種

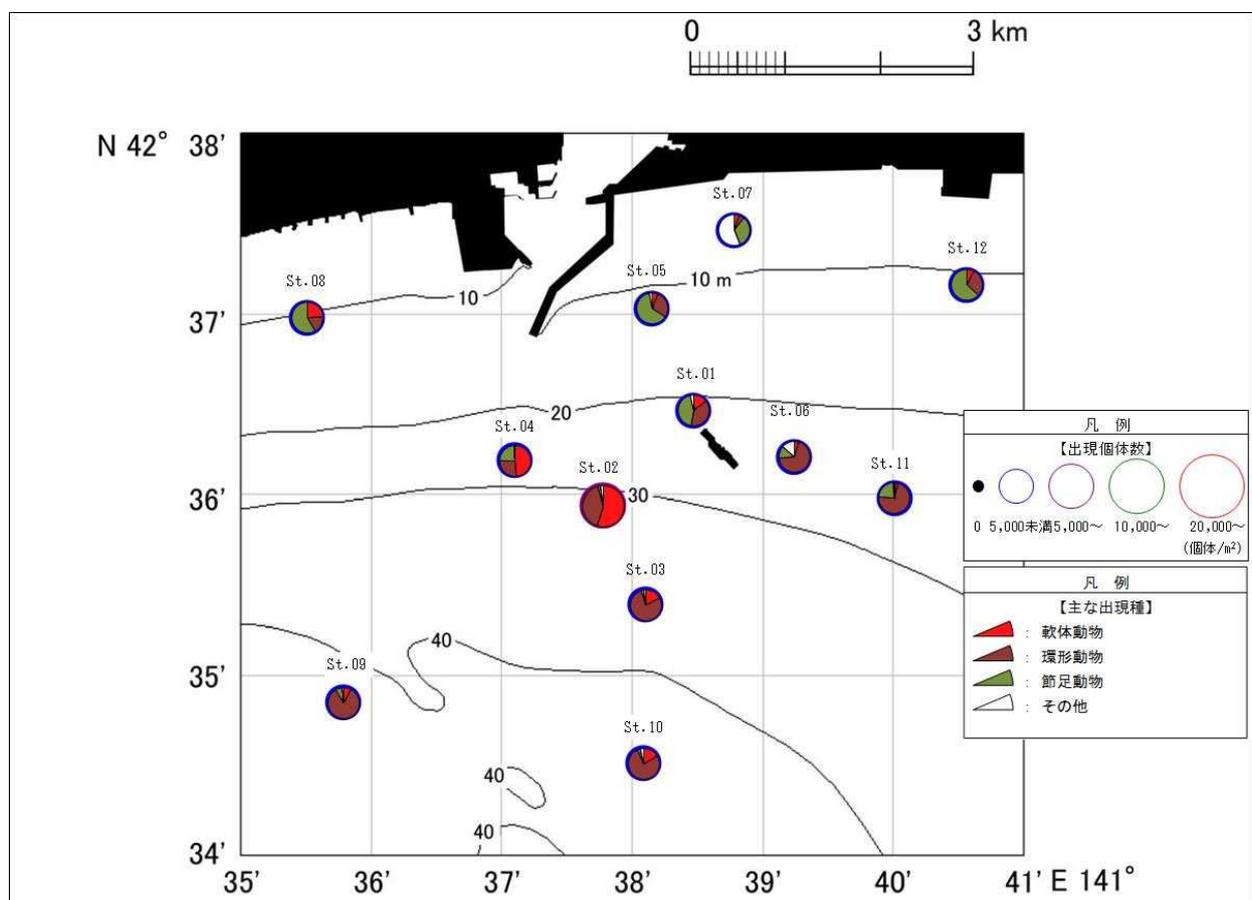
優占種は、環形動物門のカタマガリギボシイソメ (19.9%)、軟体動物門のケシトリガイ (12.4%) および環形動物門のチマキゴカイ (10.4%) であった (カッコ内の数値は出現率)。

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

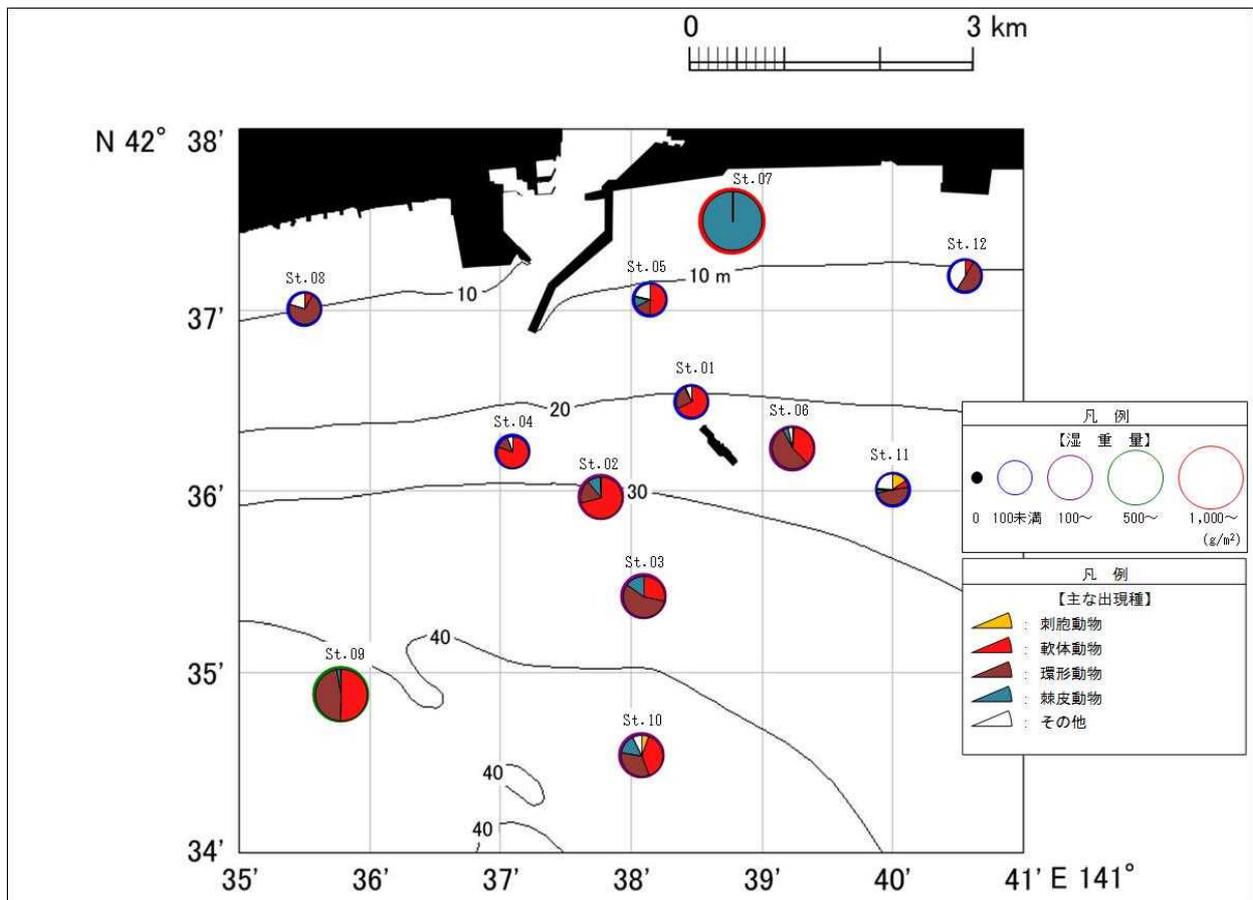
同様に、湿重量換算での優占種は、棘皮動物門のハイロハスノハカシパン (45.1%)、チマキゴカイ (17.3%) および軟体動物門のクロマルフミガイ (12.7%) であった。

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 (45.4%)、チマキゴカイ (20.0%) およびイソギンチャク類 (5.0%) が優占種であった。

優占種の調査測点別出現状況を、第6図および第7図に示す (動物門として集計)。



第6図 各調査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 各調査測点におけるマクロベントス優占種の出現状況 (湿重量)

3) 考察

マクロベントス出現個体数の最小、最大および平均は、ベースライン調査と比較していずれも大きく変化することはなかった。優占種では、クロマルフミガイが湿重量換算での新たな優占種となっているが、優占種は「全体に占める割合が5%以上」であり、春季ベースライン調査のクロマルフミガイの湿重量は全体の2.9%であったことから、本調査の結果は、ベースライン調査と同等の結果であると言える。

4.3 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、第4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	5月22日	09:33~09:58	20.3	100	90	細砂	なし	なし	なし
St. 02	5月22日	08:24~08:49	31.2	100	90	細砂	なし	有り	有り
St. 03	5月21日	12:08~12:31	37.3	100	270	細砂	なし	なし	有り
St. 04	5月21日	08:48~09:21	26.2	100	270	細砂	有り	なし	有り
St. 05	5月23日	08:30~08:55	12.8	100	270	細砂	有り	有り	有り
St. 06	5月22日	10:34~11:01	23.3	100	90	粗砂	有り	有り	なし
St. 07	5月22日	13:14~13:38	7.2	100	90	細砂	有り	有り	なし
St. 08	5月21日	13:08~13:28	9.9	100	270	細砂	有り	有り	有り
St. 09	5月21日	11:06~11:29	44.6	100	270	細砂	なし	なし	有り
St. 10	5月21日	10:08~10:29	43.9	100	270	細砂	なし	なし	有り
St. 11	5月22日	11:36~12:02	26.4	100	90	粗砂	なし	有り	有り
St. 12	5月23日	10:02~10:23	11.5	100	270	細砂	有り	有り	有り

注：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 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。

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、ウバガイとキヒトデ以外の生息を確認した。

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	調査測点 (St.)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ヒダベリイソギンチャク	0	16.7	133.2	3.3	0	0	0	0	109.9	69.9	3.3	0
イソギンチャク目	16.7	6.7	3.3	23.3	0	46.6	0	0	10.0	23.3	96.6	0
タマガイ科	6.7	0	0	0	6.7	3.3	13.3	0	0	0	3.3	10.0
タマガイ科卵塊	6.7	13.3	0	3.3	30.0	10.0	20.0	26.6	0	0	0	0
アヤボラ	0	0	6.7	0	0	0	0	0	10.0	3.3	0	0
エゾボラ	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マキガイ綱	0	36.6	66.6	0	0	56.6	0	0	186.5	13.3	89.9	0
ホタテガイ	0	0	0	0	0	10.0	0	0	0	0	0	0
ニマイガイ綱	0	0	0	0	0	3.3	3.3	0	0	0	0	0
ニマイガイ綱水管	0	16.7	13.3	6.7	0	0	0	0	0	3.3	0	0
ウミケムシ科	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケヤリ科	0	10.0	0	23.3	0	0	0	0	0	3.3	0	0
ゴカイ綱 (被度%)	0	<5	8.5	<5	<5	0	<5	<5	15.0	10.0	0	<5
ヤドカリ亜目	96.6	0	3.3	0	63.3	10.0	13.3	23.3	3.3	6.7	13.3	40.0
イトマキヒトデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0
ニッポンヒトデ	0	3.3	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0
クモヒトデ綱	0	3822.8	9806.9	0	0	3.3	0	0	8331.7	4129.2	0	0
ヨウミヤクカシパン科	0	0	0	0	3.3	0	28504.8	6.7	0	0	0	0
キンコ	0	3.3	3.3	0	0	3.3	0	0	50.0	10.0	3.3	0
キンコ科	0	3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マナマコ	0	6.7	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0
ナマコ綱	0	0	0	0	3.3	3.3	0	0	0	0	0	0
アカボヤ	0	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0	0
ホヤ綱単体	0	13.3	0	0	0	0	0	0	0	3.3	0	0

注：1. ゴシック表記の種類は、ベースライン調査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。

3) 考察

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以外の生息を確認した。ウバガイは海底の砂に潜る埋在性種であり、ROV による観察が困難であるため、監視計画では夏季に貝けた網を用いた分布調査を実施することにより生息状況を確認することとしている。キヒトデは昨年度の調査で冬季にも生息が確認できなかったが、この理由は現時点では不明である。

5. まとめ

海洋生物は、メイオベントスおよびマクロベントスにおいて、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。また、メガロベントスについては、ウバガイおよびキヒトデを除き、ベースライン調査における主要な出現種の生息を確認した。

以上