

平成 21 年度 千葉県委託調査

平成 2 1 年度
三番瀬中層大型底生生物調査

報告書 (案)
(概要版)

平成 2 2 年 3 月

三洋テクノマリン株式会社

目 次

1	業務概要	1
1.1	調査目的	1
1.2	業務概要	1
1.3	業務内容	1
1.4	業務工程	1
1.5	業務場所	1
1.6	調査方法	2
2	調査結果	3
2.1	生息孔調査	3
2.2	水深との関連	9
2.3	底質との関連	10
2.4	水質調査	13
3	考察	14
3.1	本年度の分布傾向	14
3.2	過年度調査との比較	14
3.3	水深、底質からみた海域環境区分	21
3.4	生物の生息する環境条件としての海域区分	26
3.5	まとめ	27

1 業務概要

1.1 調査目的

本業務は、海底に生息孔を掘って生息する中層大型底生生物の三番瀬における生息状況を『平成14年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書』ⁱ⁾と比較し、生息状況がどのように変化しているかを把握することを主な目的とする。

1.2 業務概要

- (1) 業務名：平成21年度三番瀬中層大型底生生物調査
- (2) 履行期間：自 平成21年4月13日、至 平成22年3月25日

1.3 業務内容

業務内容を表1.3-1に示す。

表 1.3-1 業務内容

調査項目	地点	距離・層	回数	摘要
1.生息孔の観察、計数、ビデオ撮影および写真撮影	45	40m	1回 (6月)	40mの距離をビデオ撮影。2m毎にコドラート(25×25cm)を設置し、目視観察、写真撮影。
2.多項目水質計を用い水温、塩分、pH、DOを測定する。		0.0mより 0.5mピッチ		潜水目視観察と同時に実施

1.4 業務工程

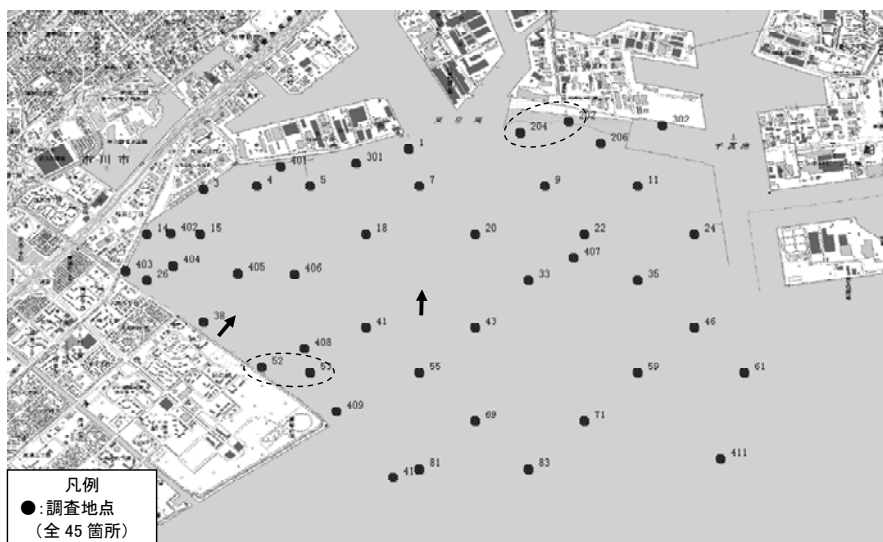
現地調査実施日を表1.4-1に示す。

表 1.4-1 現地調査実施日

	6月																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金
中層大型底生生物調査								○	○	○	○								○

1.5 業務場所

中層大型底生生物調査は図1.5-1に示す平成14年度と同一の45地点で実施した。



注：1.図中に示した調査地点のうち、で囲んだ4調査地点は干出時に実施した。
2.ラインを張る方向は、岸寄りには岸線に直角方向、沖合は南北方向とした。(矢印参照)

図 1.5-1 中層大型底生生物調査位置

i) 千葉県，2003：平成14年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書。

1.6 調査方法

(1) 調査方法

各調査地点において基点から40mのラインを張り、2名の潜水士がラインの両側を同時に移動し、調査を行った。潜水士のうち1名は海底面がわかるようにビデオ撮影を行い、もう1名は2m毎に25×25cmのコドラート（方形枠）を設置し、写真撮影と生息孔の観察、計数を行った（図1.6-1）。なお、海底面を流れ藻等の海藻が覆い、直接生息孔が確認できない場合には、コドラート内の堆積物を除去して写真撮影と生息孔の観察、計数を行った。

また、水中や干出域で生息孔内の生物や他の生物が確認された場合は、調査補助として可能な限り写真撮影を行った。

加えて、調査時には天候、気温、風向、風速を観測するとともに、水温、塩分、pH、溶存酸素量について多項目水質計を用いて測定した。

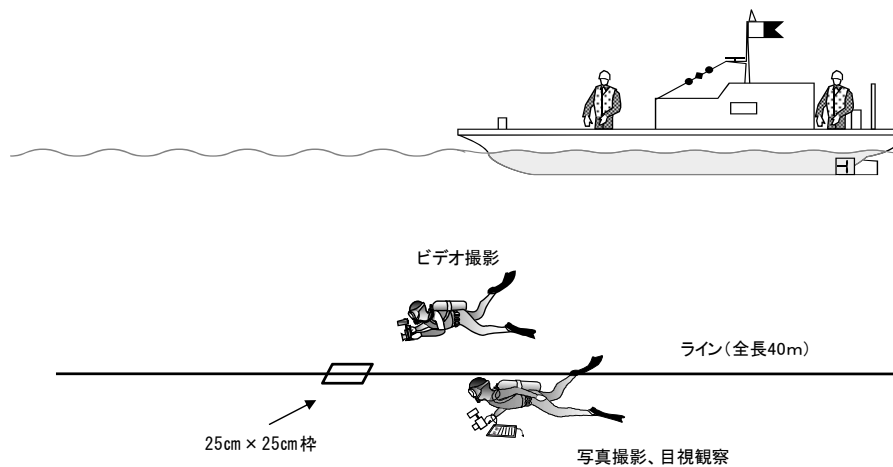


図 1.6-1 調査イメージ（中層大型底生生物調査）

(2) とりまとめ方法

生息孔の目視観察結果は形態別に「噴火口型」、「直径1cm未満」、「直径1cm以上2cm未満」、「直径2cm以上」、「その他」の5つに分類し整理した。その際、写真撮影結果、ビデオの映像を補助として使用した。各調査地点の観察枠数は合計21枠（0～40mの距離を2m毎で観察）であるため、生息孔個数は調査地点毎に全枠（21枠）を合計した後、単位面積（ m^2 ）あたりに換算し整理した。なお、生息孔分布図の作成にあたっては基図として『平成20年度三番瀬浅深測量調査報告書』ⁱⁱ⁾の成果図面を使用した。

ii) 千葉県，2009：平成20年度三番瀬浅深測量調査報告書。

2 調査結果

2.1 生息孔調査

(1) 生息孔の分布

噴火口型の生息孔は全調査地点合計で6個/45㎡と少なく、岸寄りの3地点で観察されたのみであった。直径1cm未満の生息孔は、全調査地点合計で1,252個/45㎡と形態別の生息孔の中で最も多く観察され、猫実川河口域から市川塩浜護岸前面、ふなばし三番瀬海浜公園前面等で多く観察された。直径1cm以上2cm未満の生息孔は、全調査地点合計で363個/45㎡と直径1cm未満の生息孔に次いで多く、猫実川河口付近で最高90個/㎡の密度で観察された。直径2cm以上の生息孔は、全調査地点合計で88個/45㎡確認され、観察された調査地点は猫実川河口域から浦安市日の出地区前面にかけてのみであった。なお、その他の形態の生息孔は観察されなかった。

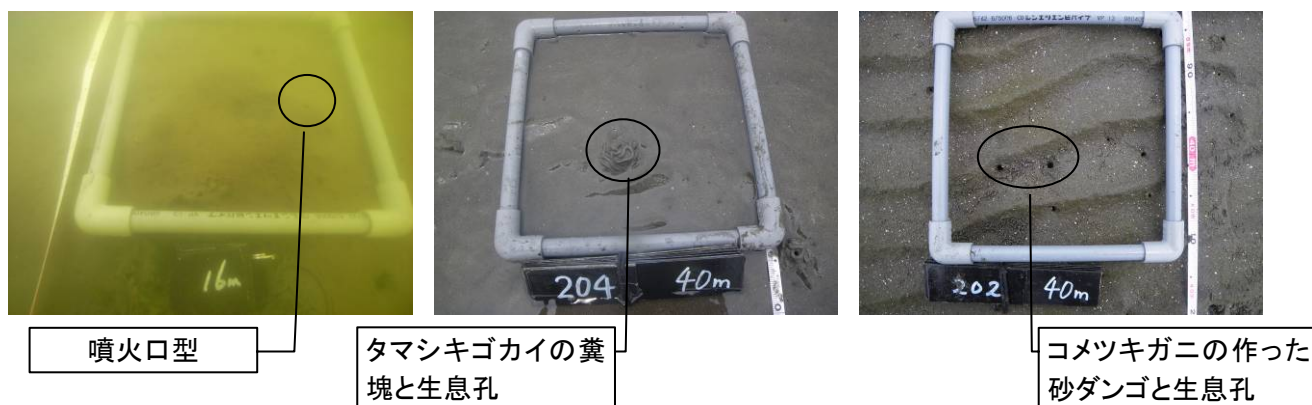


写真2.1-1 観察された生息孔

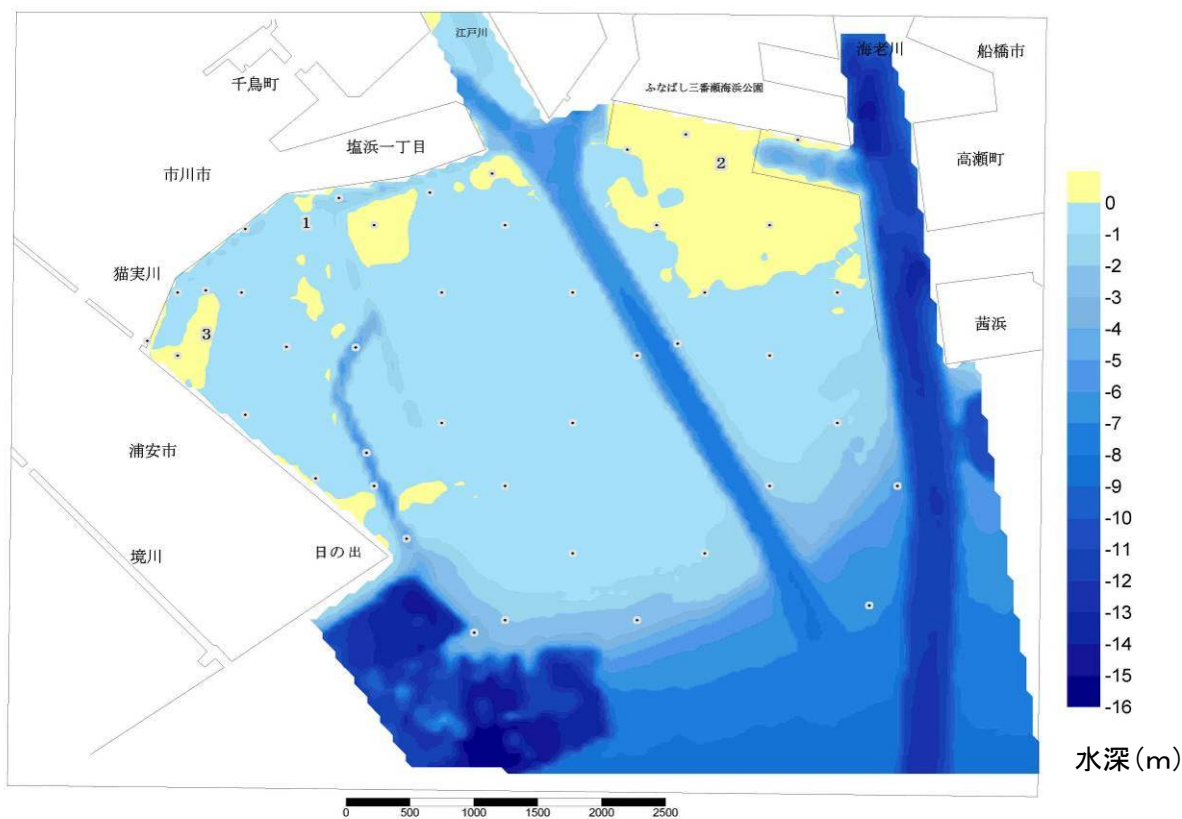


図 2.1-1(1) 噴火口型の生息孔分布 (個/㎡)

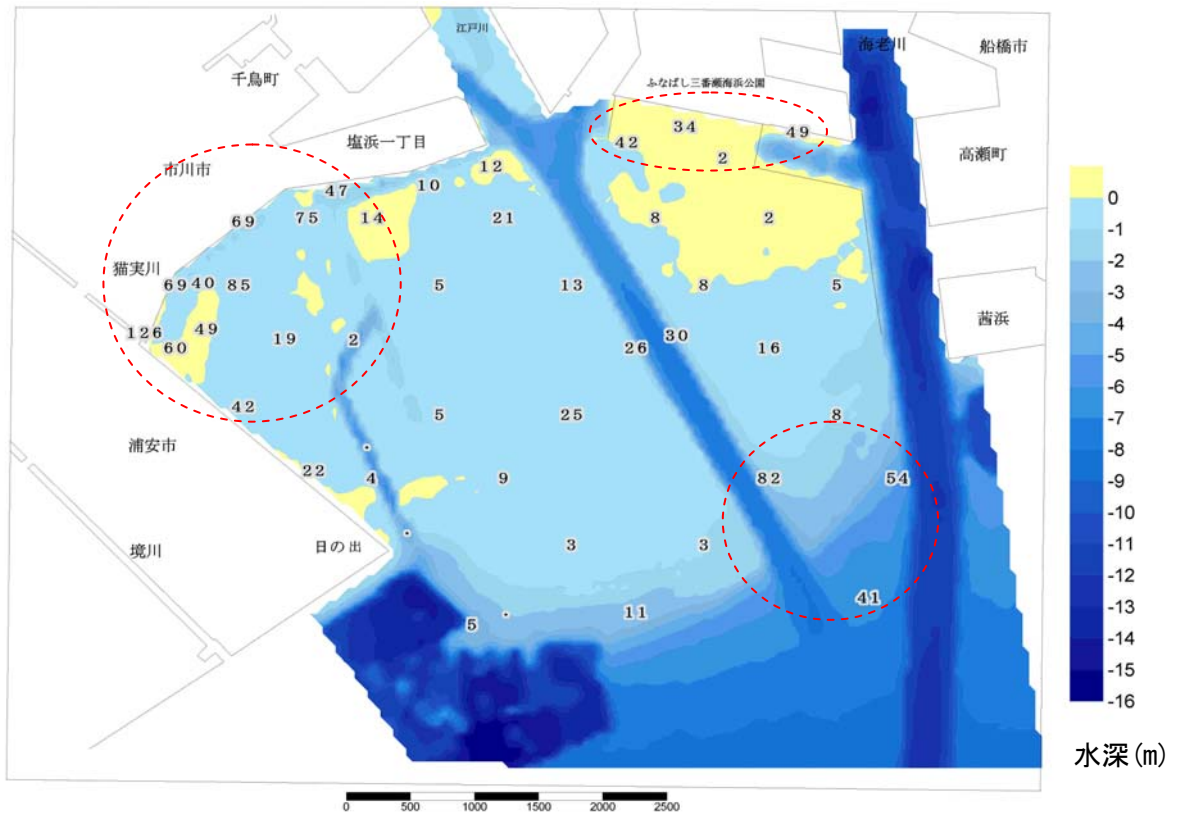


図 2.1-1(2) 直径1cm未満の生息孔分布 (個/m²)

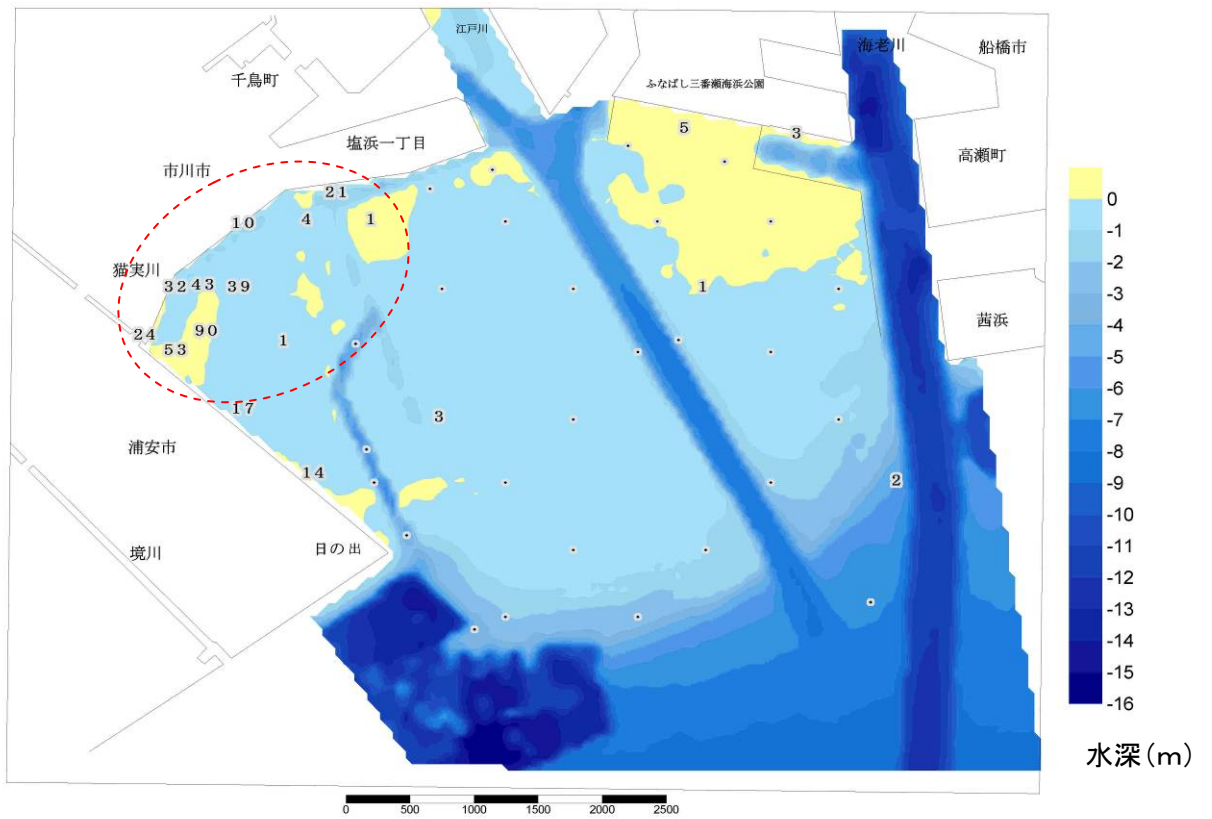


図 2.1-1(3) 直径1cm以上2cm未満の生息孔分布 (個/m²)

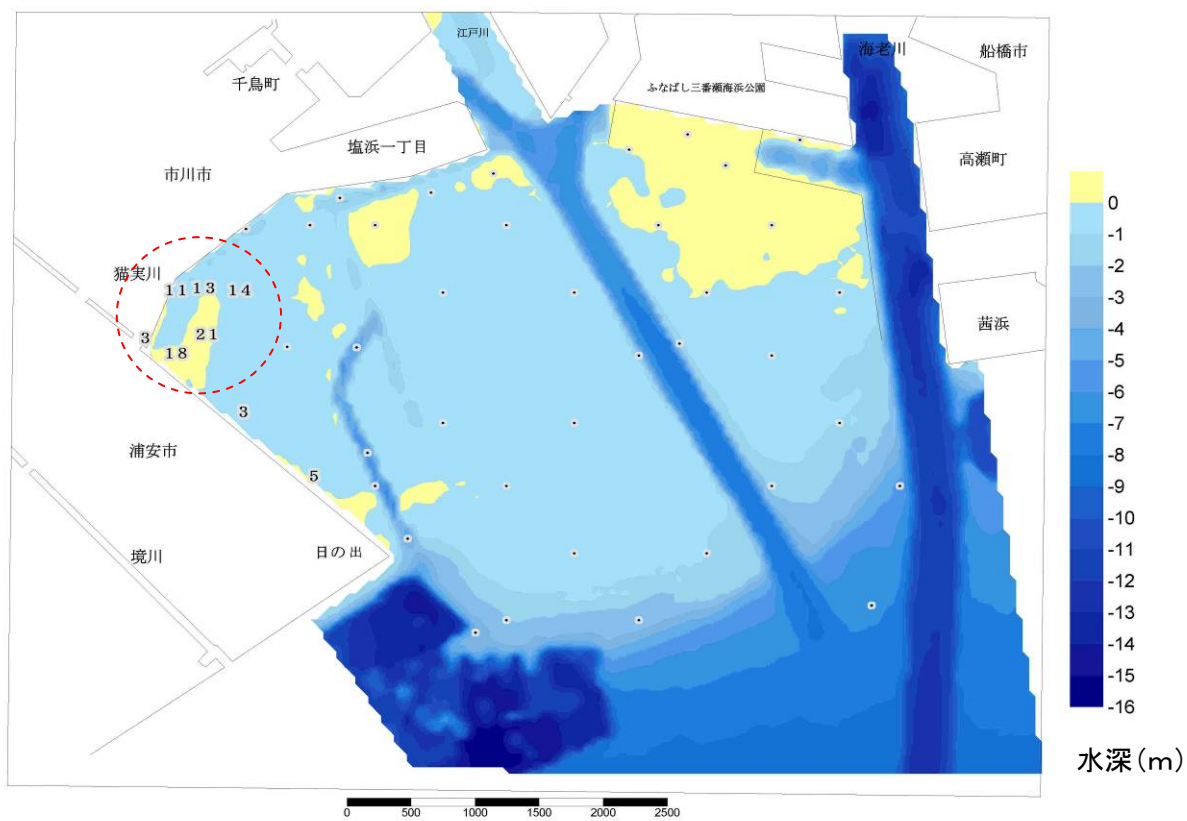


図 2.1-1(4) 直径 2cm 以上の生息孔分布 (個/m²)

(2) 生物種の確認

直径 1 cm 未満の生息孔が比較的多数みられた調査地点 204（ふなばし三番瀬海浜公園前面）において、採泥器（採泥面積：1/20 m²、深さ：12cm）により採泥した砂泥を 1 mm 目のフルイでふるい分けし、タマシキゴカイ科、アサリ、シオフキガイ等を確認した。なお、採泥による確認と潜水目視観察において確認された種は表 2.1-1 に示す 8 種類であった。

【採泥器による生息種の確認】



採泥器（深さ 12cm）で採取しフルイに残った生物

ふなばし三番瀬海浜公園前面の調査点 204 おいて、干出時に採泥器により採取した。

【結果】
タマシキゴカイ科やアサリ等が観察された。

注：採取した生物は観察後、元の場所へ戻した。



写真 2.1-2 採泥器による生息種の確認

表 2.1-1 採泥・目視観察確認種

番号	門	綱	目	科	種名	和名
1	環形動物	多毛	遊在	ナナテイスメ	<i>Diopatra bilobata</i>	スゴカイイソメ
2			定在	タマシキゴカイ	Arenicolidae	タマシキゴカイ科
3				ツバサゴカイ	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	ツバサゴカイ
4	軟体動物	二枚貝	真多歯	フネガイ	<i>Scapharca subcrenata</i>	サルボウガイ
5				異歯	バカガイ	<i>Mactra veneriformis</i>
6				ニッコウガイ	<i>Macoma incongrua</i>	ヒメシラトリガイ
7				マルスタレガイ	<i>Tapes philippinarum</i>	アサリ
8			節足動物	甲殻	十脚	スナガニ

(3) 目視観察結果

各調査地点の目視観察結果をとりまとめて表 2.1-2 に示す。

表 2.1-2(1) 目視観察結果一覧

地点	概要	コメント	地点	概要	コメント	地点	概要	コメント
1	調査日	直径1cm未満の小さな生息孔が点在した。	15	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔が多くみられた。6m付近では直径2cm以上の生息孔も多くみられた。	38	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられ、12m付近では1cm以上2cm未満の生息孔が3~6個みられた。12m,18m地点では2cm以上の生息孔もみられた。
	6月10日			6月9日			6月9日	
	底質:砂/貝片			底質:砂			底質:泥	
	水深:0.5m			水深:1.5m			水深:1.2m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
3	調査日	全ての地点において直径1cm未満の生息孔がみられ、16m地点以降では直径1cm以上2cm未満の生息孔も点在した。	18	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。0m,12m,16m地点ではタマシキゴカイの糞塊が観察された。	41	調査日	直径1cm未満と直径1cm~2cm未満の生息孔が点在しているのが確認された。
	6月9日			6月11日			6月8日	
	底質:泥			底質:砂			底質:砂	
	水深:1.5m			水深:1.6m			水深:1.7m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
4	調査日	8m地点までは流れ藻が多く、10m地点からはどの地点でも直径1cm未満の生息孔がみられた。また、直径1cm以上2cm未満の生息孔や噴火口型もみられた。	20	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。また、タマシキゴカイの糞塊やスゴカイイソメの棲管が観察された。	43	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられ、タマシキゴカイの糞塊や卵糞もみられた。
	6月9日			6月11日			6月19日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:1m			水深:1.0~1.1m			水深:2.2m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
5	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。	22	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。タマシキゴカイの糞塊も観察された。	46	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在し、タマシキゴカイの糞塊や卵糞もみられた。
	6月11日			6月10日			6月19日	
	底質:砂/貝片			底質:砂			底質:	
	水深:0.5m			水深:1.2m			水深:1.8m~2.0m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
7	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。10m以降ではスゴカイイソメの棲管がみられた。	24	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。タマシキゴカイの糞塊の点也在も確認された。	52	調査日	起点は干出ししており、二枚貝の死殻が多くみられ、直径1cm未満の生息孔も確認された。
	6月11日			6月10日			6月8日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂/貝片	
	水深:0.8m			水深:1.4m			水深:干出~1.0m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
9	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。12m地点ではタマシキゴカイの糞塊がみられた。	26	調査日	全体的に2cm未満の生息孔がみられた。2cm以上の生息孔も観察された。	53	調査日	直径1cm未満の生息孔が30m地点では2カ所みられた。
	6月10日			6月9日			6月8日	
	底質:砂			底質:泥			底質:砂	
	水深:1.4m			水深:0.9m			水深:干出	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
11	調査日	14m,18m,24m地点で直径1cm未満の生息孔がみられた。また、14m地点ではタマシキゴカイの糞塊もみられた。	33	調査日	直径1cm未満の生息孔がみられ、タマシキゴカイも多く観察された。	55	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。
	6月10日			6月19日			6月8日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:0.7m			水深:2.2~2.4m			水深:0.5m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
14	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔が多く、直径1cm以上の生息孔もみられた。	35	調査日	直径1cm未満の生息孔がみられ、タマシキゴカイも数個体観察された。	59	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔が多くみられ、アサリやサルボウガイの水管も多く観察された。
	6月9日			6月19日			6月19日	
	底質:泥			底質:砂			底質:砂/貝片	
	水深:0.7m			水深:1.5m			水深:3.4~3.8m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						

注：1.各調査地点の生息孔個数は観察した21枠の合計値を示す。

2.水深は調査時の値を示す。

表 2.1-2(2) 目視観察結果一覧

地点	概要	コメント	地点	概要	コメント	地点	概要	コメント
61	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔が全ての地点でみられた。	301	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在しているのが確認された。また、それらの地点ではタマシキゴカイの糞塊が観察された。	407	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられた。各所でスゴカイソメ、イソギンチャク目が見られた。
	6月10日			6月11日			6月19日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:5.7~5.8m			水深:1.0m			水深:2.3m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
69	調査日	6・18m地点で直径1cm未満の生息孔がみられた。	302	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられ、1cm以上2cm未満の生息孔もまれにみられた。底質はマガキ、シオブキガイ、アサリ等の貝殻が多かった。	408	調査日	生息孔は全ての方形枠内で確認されなかった。底質は、砂に貝片が混在した。
	6月8日			6月19日			6月8日	
	底質:砂			底質:貝殻			底質:砂/貝片	
	水深:0.6m			水深:0.6~0.8m			水深:1.5~2.6m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
71	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在しているのがみられた。30m付近ではツバサゴカイの棲管が確認された。	401	調査日	24m地点まで流れ藻が多く、18m以降は直径1cm未満の生息孔がみられ、30m以降は1cm以上2cm未満の生息孔もみられた。	409	調査日	生息孔は全ての方形枠内で確認されなかった。底質は、砂であった。
	6月11日			6月9日			6月8日	
	底質:砂/貝片			底質:砂			底質:砂	
	水深:1.4~1.7m			水深:2.4~3.8m			水深:4.7~5.7m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
81	調査日	生息孔はみられなかったが、14m地点でタマシキゴカイの糞塊が観察された。	402	調査日	全体的に2cm未満の生息孔がみられ、2cm以上の生息孔も12m地点付近を中心にみられた。	410	調査日	6m,14m,16mで直径1cm未満の生息孔がみられた。
	6月8日			6月9日			6月8日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:2.7~3.0m			水深:0.2m			水深:4.3m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
83	調査日	直径1cm未満の生息孔が点在した。11地点中8地点で、多毛類の卵糞が観察された。	403	調査日	全体的に直径2cm未満の生息孔がみられた。2cm以上の生息孔も6m,24m,28mでみられた。	411	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられた。水深が7.4mと深く海底は暗かった。
	6月11日			6月9日			6月11日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:3.0~3.1m			水深:0.8m			水深:7.4~7.5m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
202	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられ、20m以降では、コマツキガニが観察された。	404	調査日	全体的に直径2cm未満の生息孔がみられた。2cm以上の生息孔も10m以降でみられ、24~32m地点では噴火口型も確認された。	411	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられた。水深が7.4mと深く海底は暗かった。
	6月10日			6月9日			6月11日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:干出			水深:0.5			水深:7.4~7.5m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
204	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられ、0~6mと40m地点でタマシキゴカイの糞塊が観察された。	405	調査日	0~34m地点まで直径1cm未満の生息孔がみられ、タマシキゴカイの糞塊も確認された。36~40m地点の底質は砂に貝片が混在した。	411	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられた。水深が7.4mと深く海底は暗かった。
	6月10日			6月11日			6月11日	
	底質:砂			底質:砂~砂/貝片			底質:砂	
	水深:干出			水深:2.0m			水深:7.4~7.5m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						
206	調査日	36・38m地点に直径1cm未満の生息孔がみられ、タマシキゴカイの糞塊が観察された。14m,22m地点では噴火口型がみられた。	406	調査日	直径1cm未満の生息孔が36m,38m地点でみられた。38m地点はカキ殻混じりであった。	411	調査日	全体的に直径1cm未満の生息孔がみられた。水深が7.4mと深く海底は暗かった。
	6月10日			6月11日			6月11日	
	底質:砂			底質:砂			底質:砂	
	水深:1.2m			水深:4.5~7.2m			水深:7.4~7.5m	
	生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)			生息孔 (個数/1.31㎡)	
	噴火口型			噴火口型			噴火口型	
1cm未満	1cm未満	1cm未満						
1~2cm	1~2cm	1~2cm						
2cm以上	2cm以上	2cm以上						

注：1.各調査地点の生息孔個数は観察した21枠の合計値を示す。

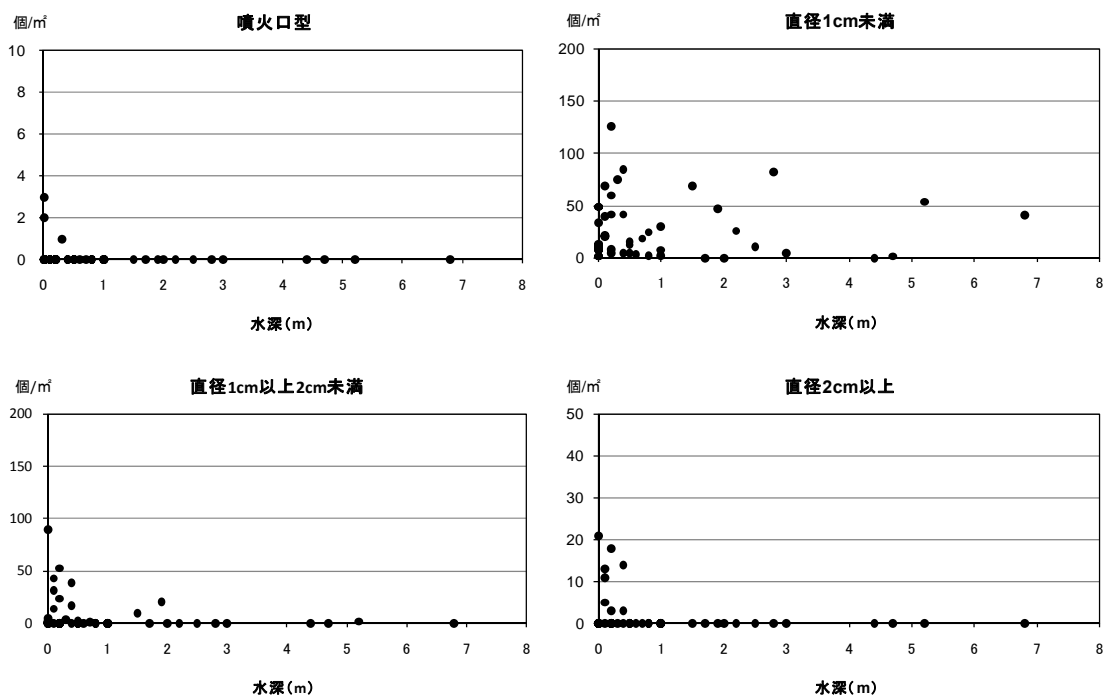
2.水深は調査時の値を示す。

2.2 水深との関連

水深と生息孔個数の関係を図 2.2-1 に示す。なお、水深は平成 20 年度三番瀬浅深測量調査の水深を用い、A.P. 0m以浅は 0mとして図化した。(基準面は荒川工事基準面(A.P)、 A.P.=T.P. -1.134m)

直径 1cm 未満の生息孔は、2m未満の水深帯で多い傾向があったものの、3m以深でも 50 個/m²以上観察された調査地点もあり、明確な傾向はみられなかった。噴火口型、直径 1cm 以上 2cm 未満の生息孔、直径 2cm 以上の生息孔は 3m以深には出現せず、水深が浅い調査地点に多い傾向がみられた。

また、表 2.2-1 に示す水深帯別の生息孔個数の平均値をみると、直径 1cm 未満の生息孔を除き、水深 1m未満が最も多くなっていた。なお、直径 1cm 未満の生息孔は 3m未満の水深帯では個数に大きな差はみられなかった。



注：水深は平成 20 年度三番瀬浅深測量調査の水深を用い、A.P. 0m以浅は 0mとした。

図 2.2-1 水深と生息孔個数

表 2.2-1 水深帯別の生息孔個数 (平均値)

単位：個/m²

水深	調査地点数	生息孔の形態			
		噴火口型	1cm未満	1cm以上2cm未満	2cm以上
1m未満	30	0.2	29.1	11.0	2.9
1m以上2m未満	6	0.0	26.2	5.2	0.0
2m以上3m未満	4	0.0	29.8	0.0	0.0
3m以上	5	0.0	20.4	0.4	0.0

注：1. 生息孔個数は 1 調査地点当たりの平均値を示す。

：2.水深は平成 20 年度三番瀬浅深測量調査の水深を用い、A.P. 0 m 以浅は 0mとした。

2.3 底質との関連

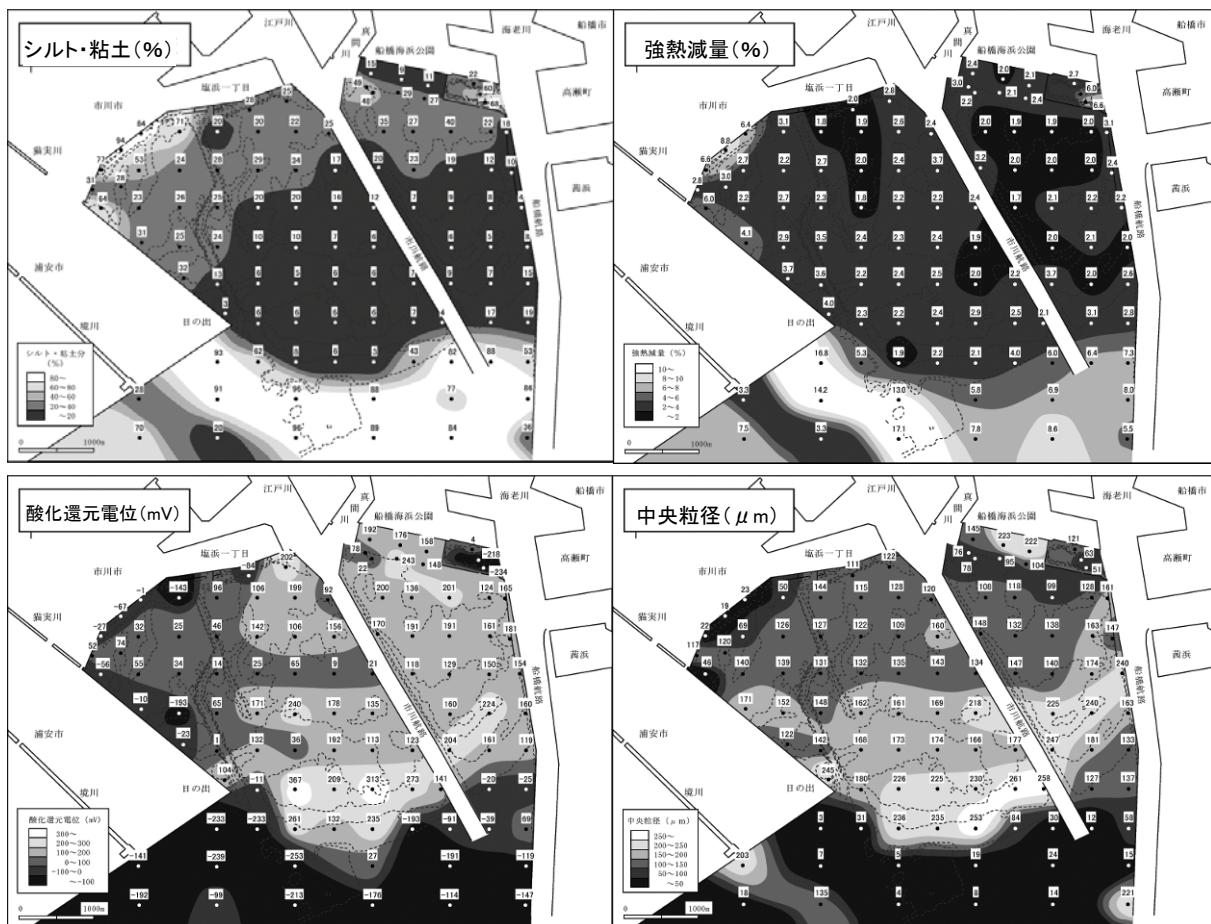
平成 18 年度に千葉県が実施した『平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（底生生物及び海域環境）報告書』ⁱⁱⁱ⁾ の 5 月の底質結果（図 2.3-1）を用い生息孔個数と底質との関連を検討した。

底質調査結果（シルト・粘土分、中央粒径、強熱減量、酸化還元電位）と生息孔個数の関係を図 2.3-2 に示す。なお、調査地点 401、402、407、408、410 は近傍に平成 18 年度の調査地点がなかったため除外した。

図 2.3-2 に示すように、シルト・粘土分と形態別の生息孔の個数の間には、明確ではないもののシルト・粘土分が 30%以上で生息孔の個数が多くなる傾向がみられ、中央粒径との間には、中央粒径が 120 μm 以下で生息孔の個数が多くなる傾向がみられた。

また、酸化還元電位は-100~100mV の範囲で生息孔の個数が多い傾向がみられたが、強熱減量との間には明確な相関はみられなかった。このように、生息孔の多い場所は概ね中央粒径が 120 μm 、シルト・粘土分の比率が 30%以上、酸化還元電位は-100~100mV 程度の底質であった。

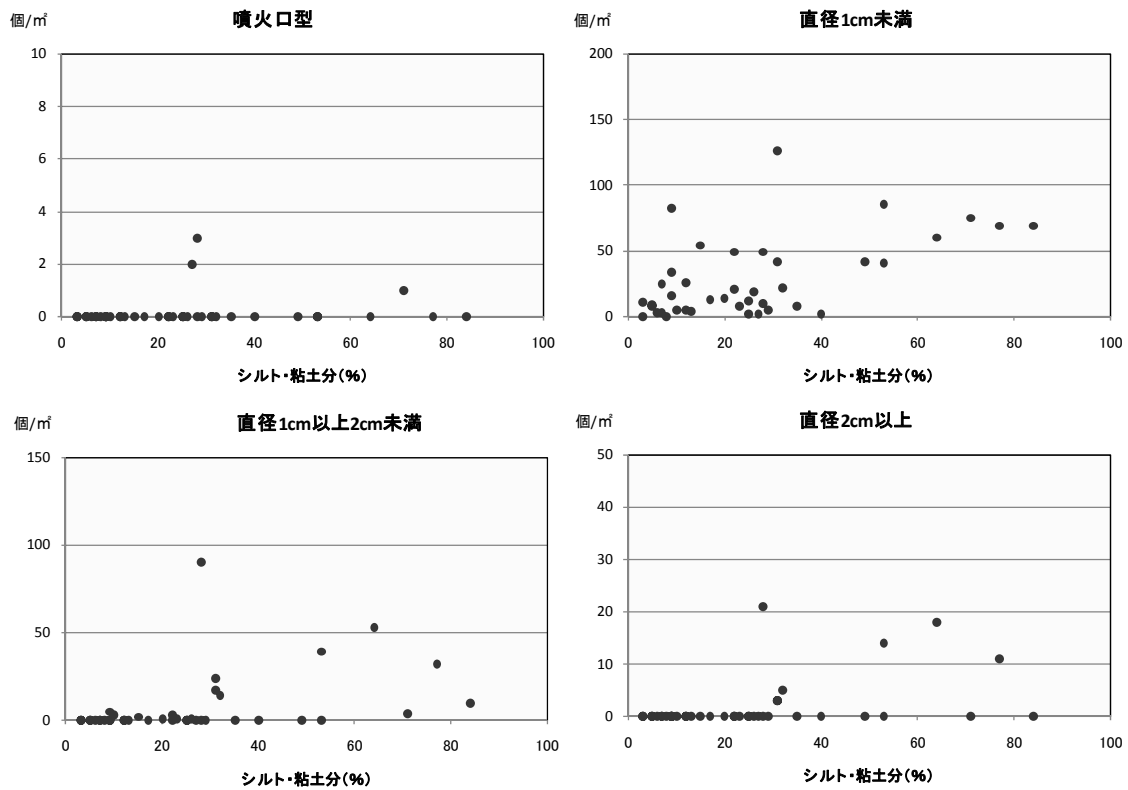
このような場所は、調査海域の中では猫実川河口域や三番瀬の沖合海域の一部にみられるものの、沖合海域では全般的に生息孔の数は少なく、水深が関係していると推察される。以上のように、底質環境と生息孔の個数にはある程度関連性がみられたが、生息孔の分布範囲には底質環境に加えて、前項の「2.2 水深との関連」でも述べたように水深も制限要因となっているものと推察される。



出典：平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（概要版）より抜粋、一部加工。

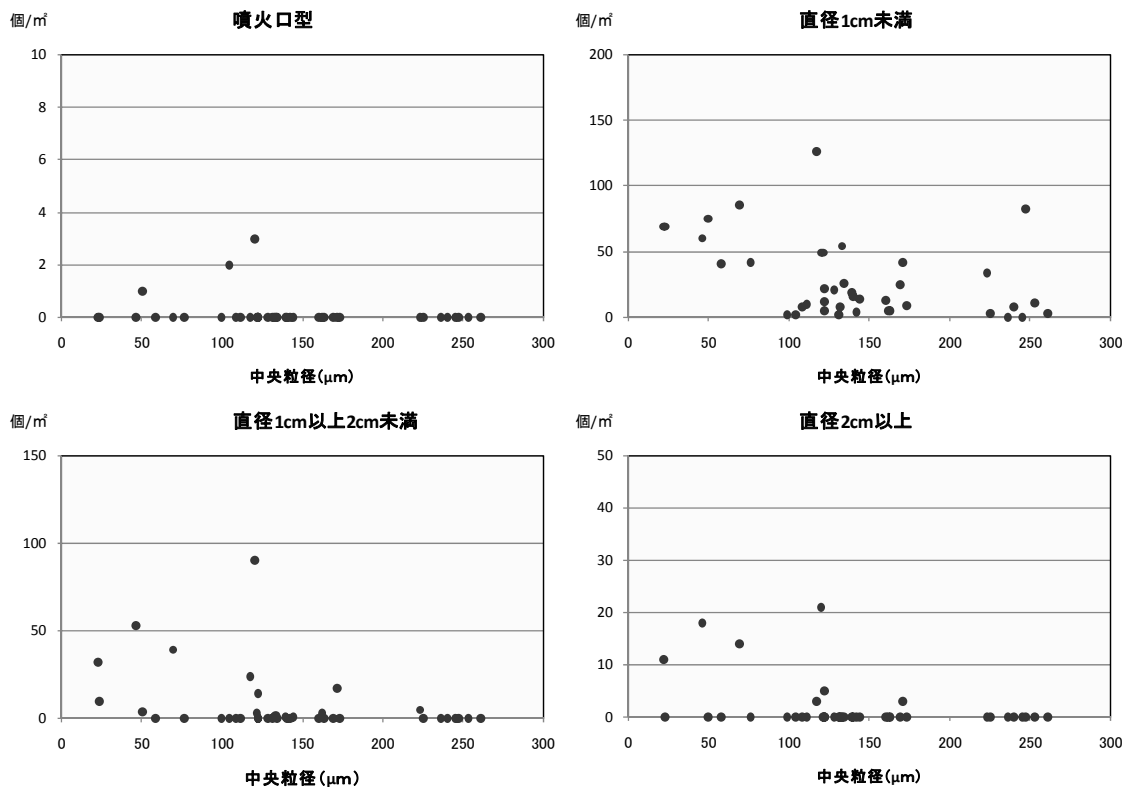
図 2.3-1 底質環境条件の水平分布（平成 18 年度調査：5 月）

iii) 千葉県，2007：平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（底生生物及び海域環境）報告書。



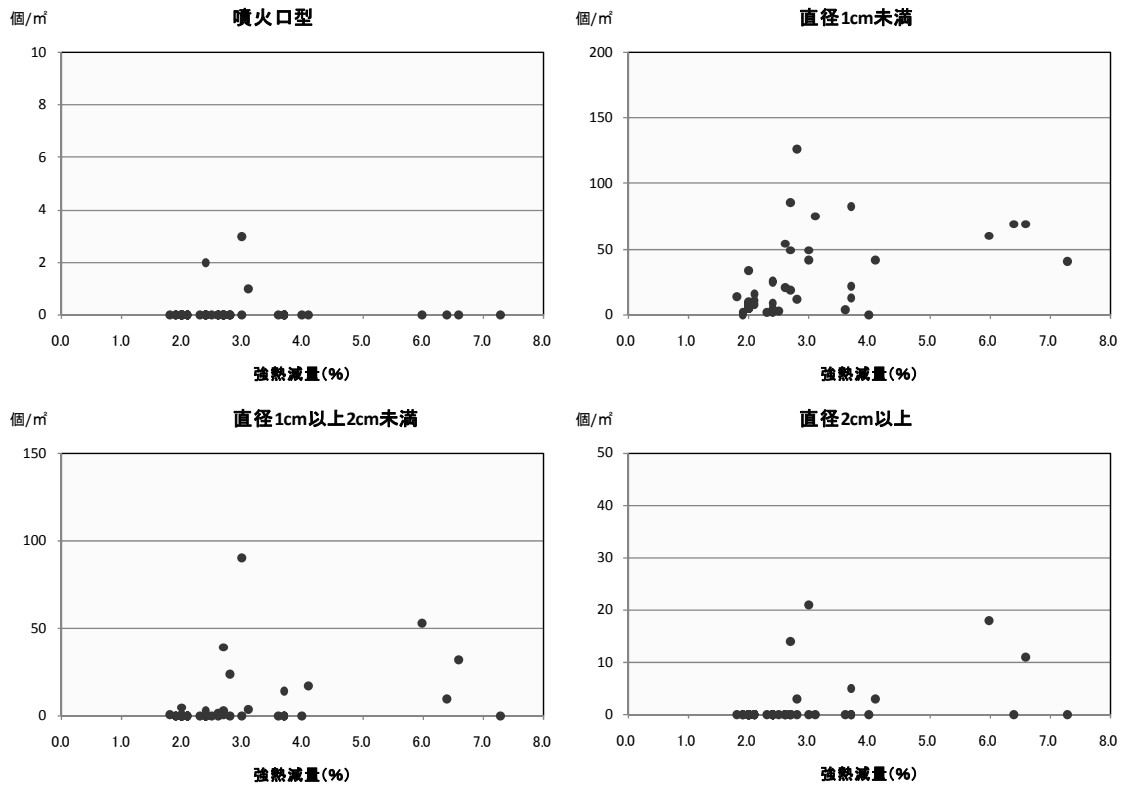
注：1.シルト・粘土分は平成18年度三番瀬海生生物現況調査の結果を示す。
 2.調査地点401、402、407、408、410は近傍に平成18年度の調査地点がなかったため、図化しなかった。

図 2.3-2(1) シルト・粘土分（平成18年度）と生息孔個数の関係



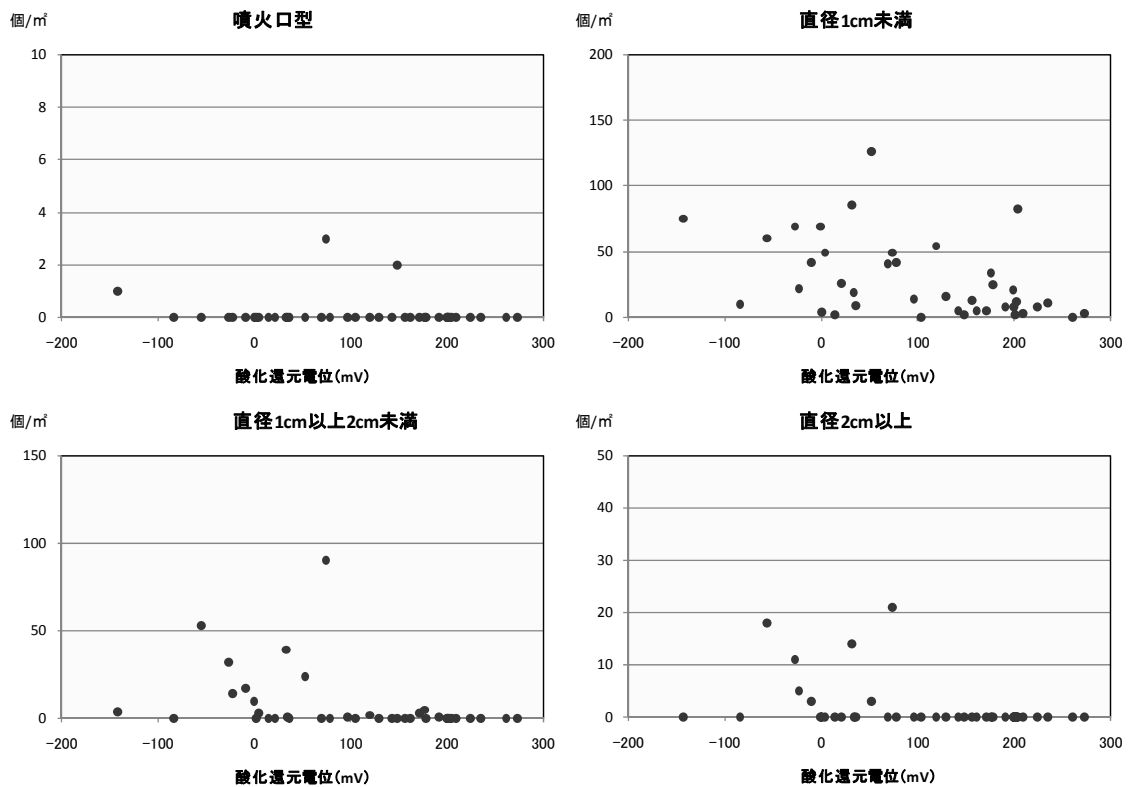
注：1.中央粒径は平成18年度三番瀬海生生物現況調査の結果を示す。
 2.調査地点401、402、407、408、410は近傍に平成18年度の調査地点がなかったため、図化しなかった。

図 2.3-2(2) 中央粒径（平成18年度）と生息孔個数の関係



注：1.強熱減量は平成18年度三番瀬海生生物現況調査の結果を示す。
 2.調査地点401、402、407、408、410は近傍に平成18年度の調査地点がなかったため、図化しなかった。

図 2.3-2(3) 強熱減量（平成18年度）と生息孔個数の関係



注：1.酸化還元電位は平成18年度三番瀬海生生物現況調査の結果を示す。
 2.調査地点401、402、407、408、410は近傍に平成18年度の調査地点がなかったため、図化しなかった。

図 2.3-2(4) 酸化還元電位（平成18年度）と生息孔個数の関係

2.4 水質調査

水質調査は中層大型底生生物調査時に合わせて実施したが、調査地点 52、53、202、204 は調査時に干出していたため、水質調査は実施できなかった。調査時の水質は以下のとおりである。

水温は 18.4～24.0℃の範囲にあり全調査地点平均で 21.9℃であった。鉛直的には表層から底層まで同じ値か、表層で最も低く底層で高い傾向がみられた。

塩分は 21.4～31.5 の範囲にあり全調査地点平均で 26.7 であった。鉛直的には表層で最も低く、底層程高い傾向がみられた。

pH は 7.6～8.8 の範囲にあり全調査地点平均で 8.3 であった。鉛直的には表層、底層で大きな差はみられなかったが、pH 値が高い調査地点では表層に比べ底層で低くなっていた。なお、pH の高い調査地点は溶存酸素量も高く、現地の状況から赤潮の影響で高くなったものと思われた。

酸素飽和度は 15.9～261.5%（溶存酸素量は 1.2～19.4mg/L）の範囲にあり、全調査地点平均で 123.0%（溶存酸素量は 9.2mg/L）であった。鉛直分布は表層から底層まで同じ値か、表層で最も高く底層ほど低い傾向がみられた。また、200%を超える高い値もみられたが、現地の状況から赤潮の影響であると思われた。逆に調査地点 9 では、表層付近で 2.5mg/L 以下の貧酸素水塊が確認された。

3 考察

3.1 本年度の分布傾向

図 3.1-1 に示すように噴火口型の生息孔を除き、分布の中心は猫実川河口周辺にあり、その他には浦安市日の出地区前面等にも分布していた。また、直径 1cm 未満の生息孔は、最も出現個数が多く、猫実川河口周辺だけではなく、市川塩浜護岸前面、ふなばし三番瀬海浜公園前面、沖合の市川航路付近、船橋航路付近にも高密度で分布していた。なお、噴火口型の生息孔は出現個数も少なく、分布もまばらであった。

3.2 過年度調査との比較

平成14年度の結果と本年度の生息孔個数を比較すると、図3.2-1、図3.2-2(1)～(4)に示すように噴火口型の生息孔は平成14年度が多く、噴火口型以外の生息孔は本年度が多かった。

また、平成18年度と本年度の生息孔の個数には大きな差はみられなかった。

各年度の調査時期、方法を比較すると、平成14年度は写真およびビデオから分布状況を取りまとめているのに対し、平成18年度と本年度は目視で観察を行っている(表3.2-1)。

また、調査時期は平成14年度が冬季、平成18年度と本年度が春季であり、季節による差異もあると思われる。このように季節による影響に加えて、調査方法が異なることが生息孔の出現個数に影響しているものと推測され、今後の課題として調査時期、調査方法を統一することが必要であると思われる。

分布については、噴火口型は平成14年度と本年度では異なる分布であったものの、噴火口型を除く生息孔はいずれの年度でも、猫実川河口周辺に最も高密度にみられ概ね分布は類似していた。なお、噴火口型は平成18年度および本年度に比べ平成14年度が多く、分布も本年度と平成14年度で異なっていた。これらの差異については、調査時期、調査方法が異なることの影響も考えられるが、明確な原因はわからなかった。

表 3.2-1 過年度と本年度の調査時期、方法の比較

	平成14年度	平成18年度	本年度(平成21年度)
調査時期	平成15年2月24～26日, 3月5日	平成18年6月27日	平成21年6月8, 9, 10, 19日
調査地点数	45調査地点	23調査地点(干出部)	45調査地点
生息孔の区分	噴火口型、1cm未満、1～2cm未満、2cm以上	噴火口型、1～2cm未満	噴火口型、1cm未満、1～2cm未満、2cm以上、その他
調査方法	40mのライン、25cm×25cmのコードラート写真撮影、ビデオ撮影	2.5m×2.5mのコードラート内の目視観察	40mのライン、25cm×25cmのコードラート内の目視観察、写真撮影、ビデオ撮影
解析方法	写真による分類。ビデオ映像補助。	目視による記録	潜水目視観察結果を写真と併せて整理。ビデオ映像補助。

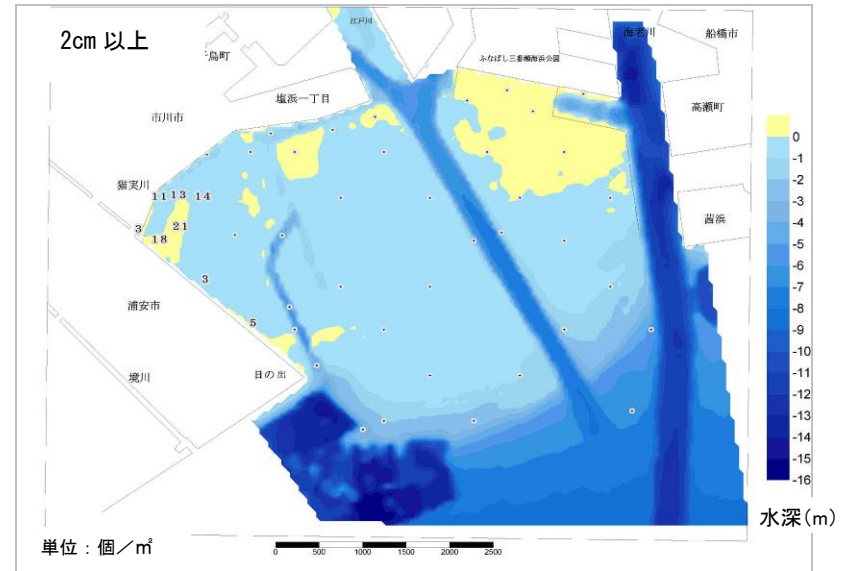
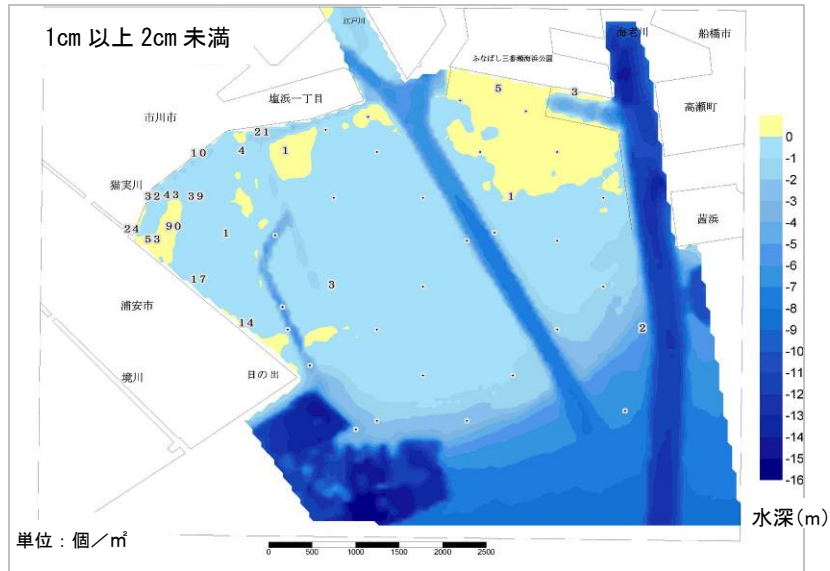
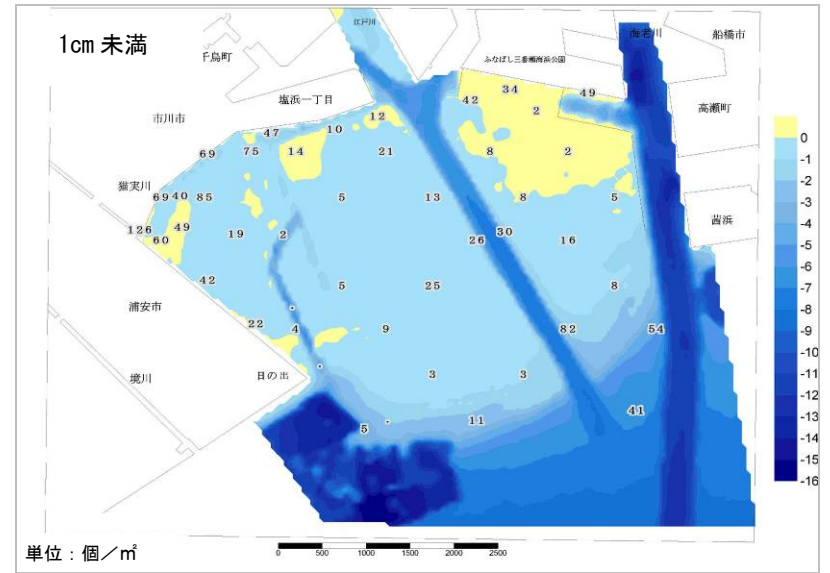
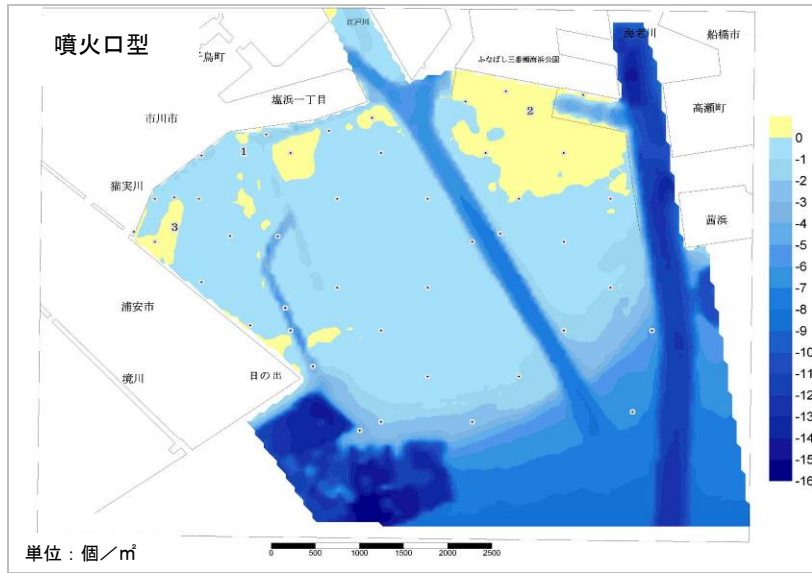


図 3.1-1 平成 21 年度の生息孔個数の分布

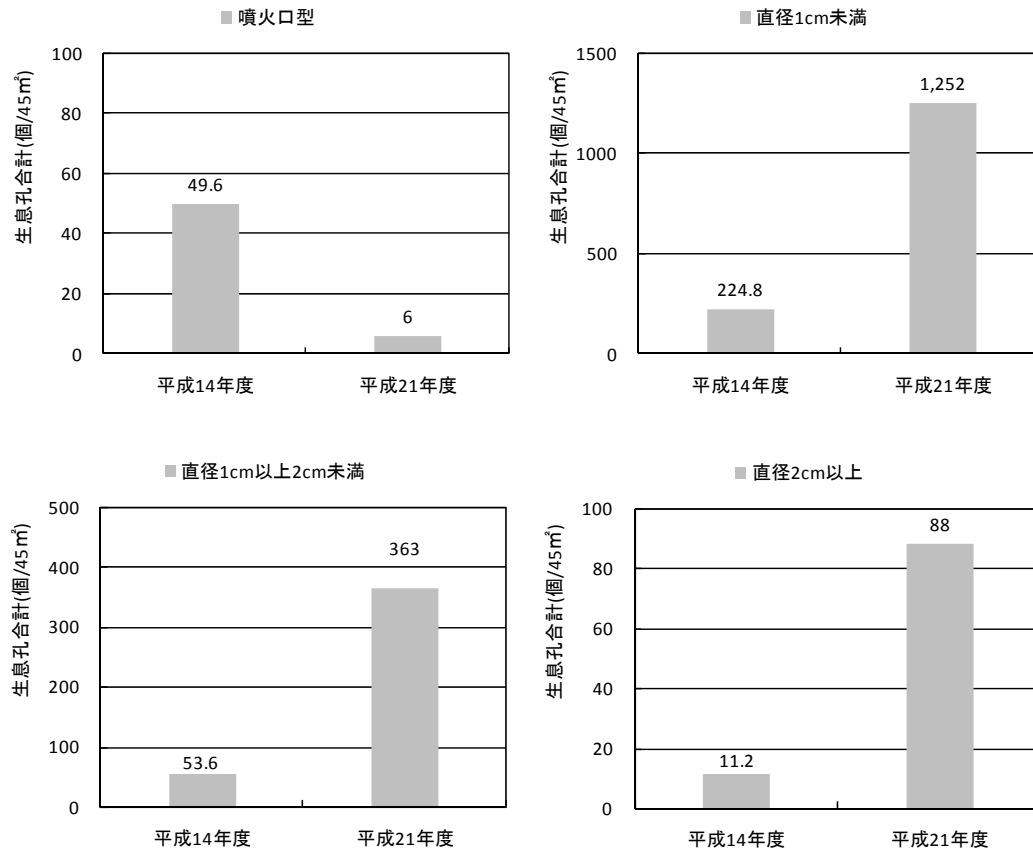
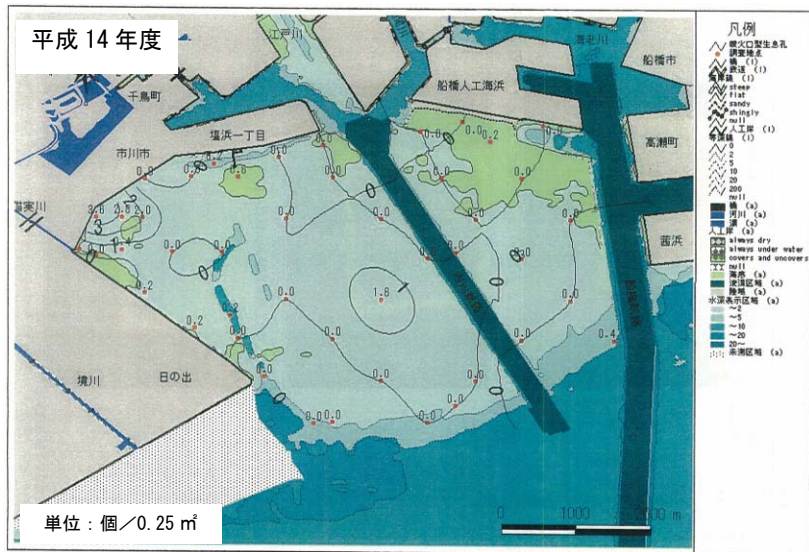
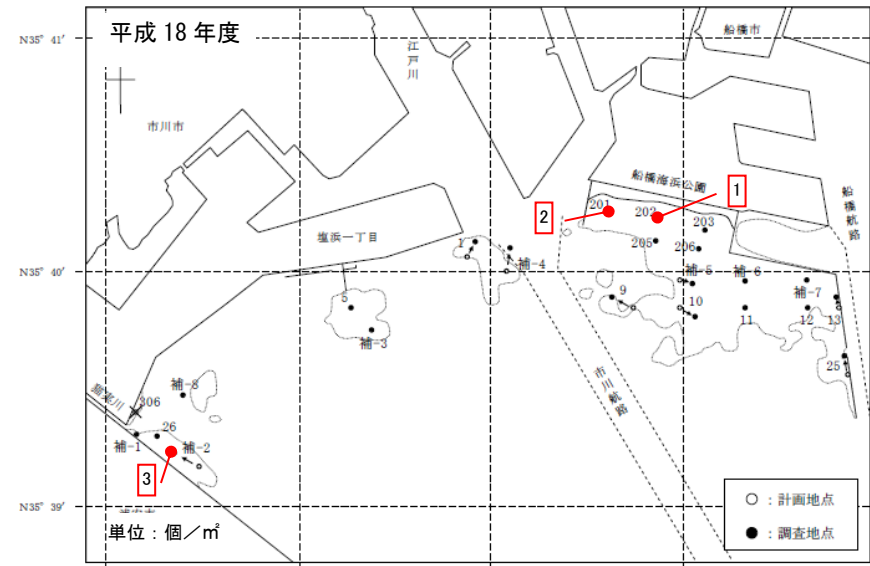


図 3.2-1 形態別の生息孔個数 (全調査地点合計)



出典：平成 14 年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書 平成 15 年 3 月 千葉県
 注：生息孔数は 0.25 m² 当たりの個数を示す。



出典：平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（底生生物及び海域環境）報告書 平成 19 年 3 月 千葉県
 注：1.干出浜の範囲は海図（葛南、2002 年度）による。
 2.平成 18 年度の結果（2.5m×2.5m あたりの個数）を、m² あたりに換算し作図した。

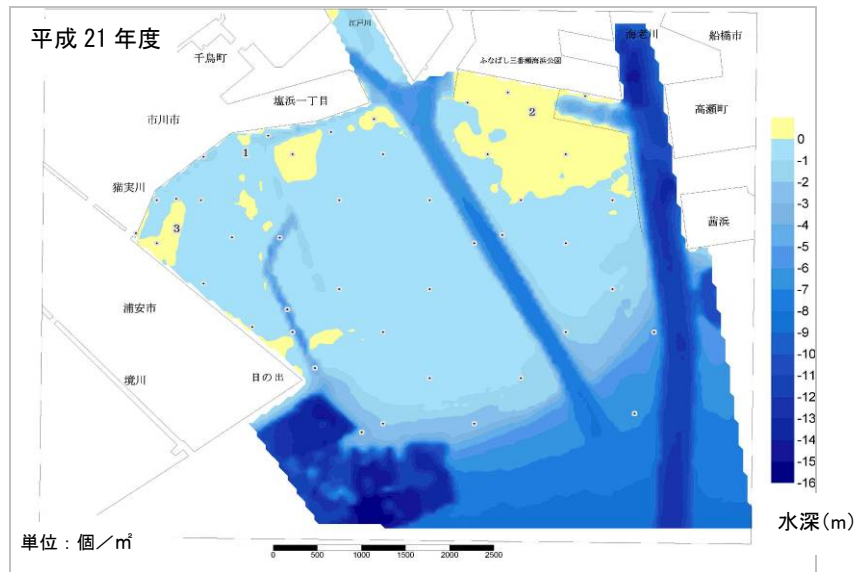
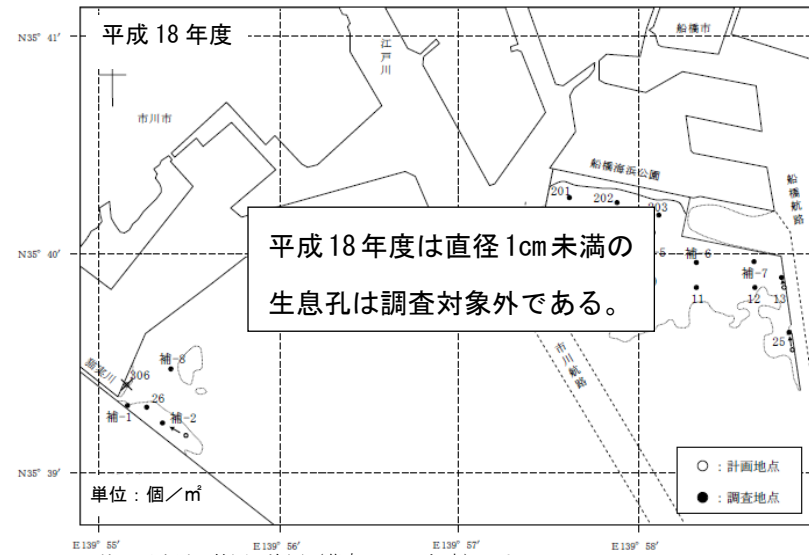
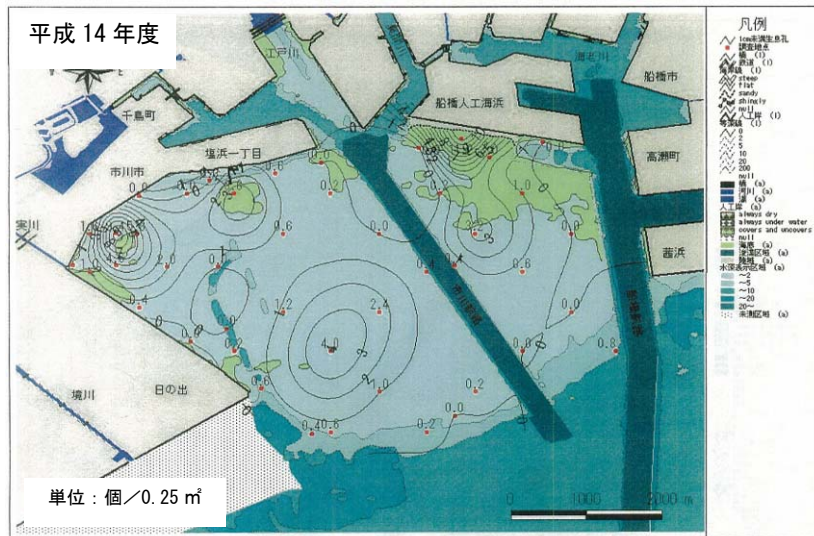


図 3. 2-2(1) 生息孔個数の分布（噴火口型）



出典：平成14年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書 平成15年3月 千葉県
 注：生息孔数は0.25 m²当たりの個数を示す。

注：千出浜の範囲は海図（葛南、2002年度）による。

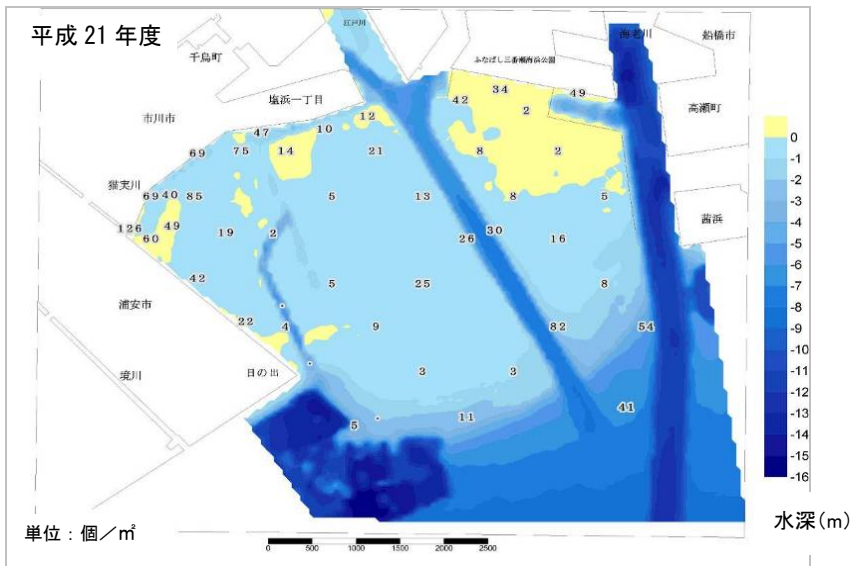
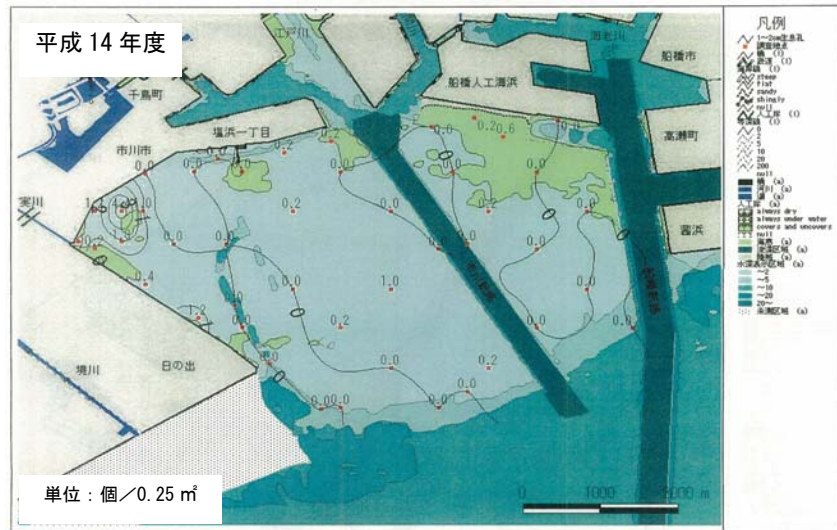
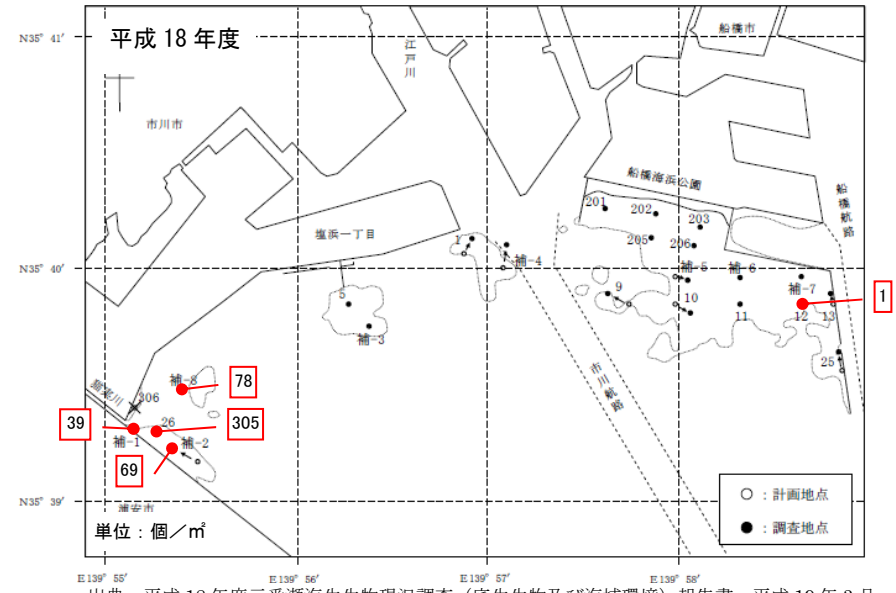


図 3.2-2(2) 生息孔個数の分布（直径1cm未満）



出典：平成 14 年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書 平成 15 年 3 月 千葉県
 注：生息孔数は 0.25 m²あたりの個数を示す。



出典：平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（底生生物及び海域環境）報告書 平成 19 年 3 月 千葉県
 注：1.干出浜の範囲は海図（葛南、2002 年度）による。
 2.平成 18 年度の結果（2.5m×2.5m あたりの個数）を、m²あたりに換算し作図した。

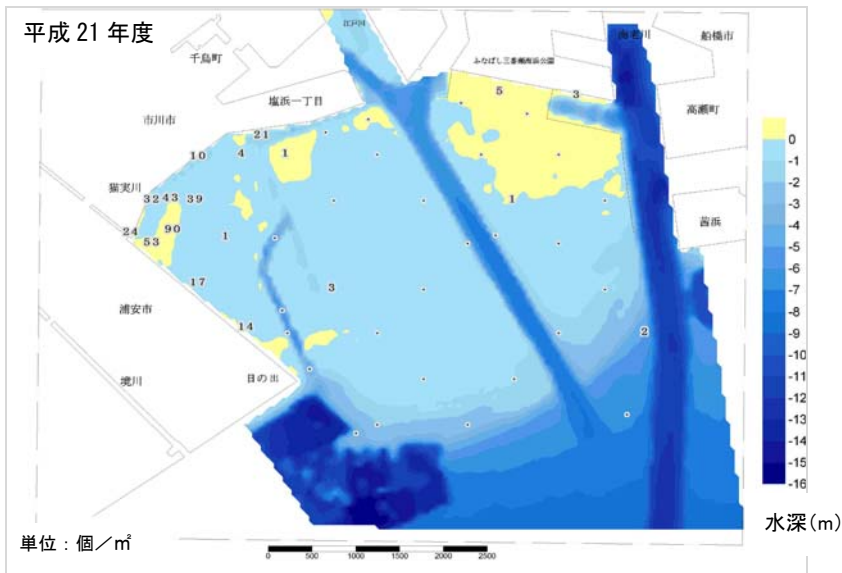
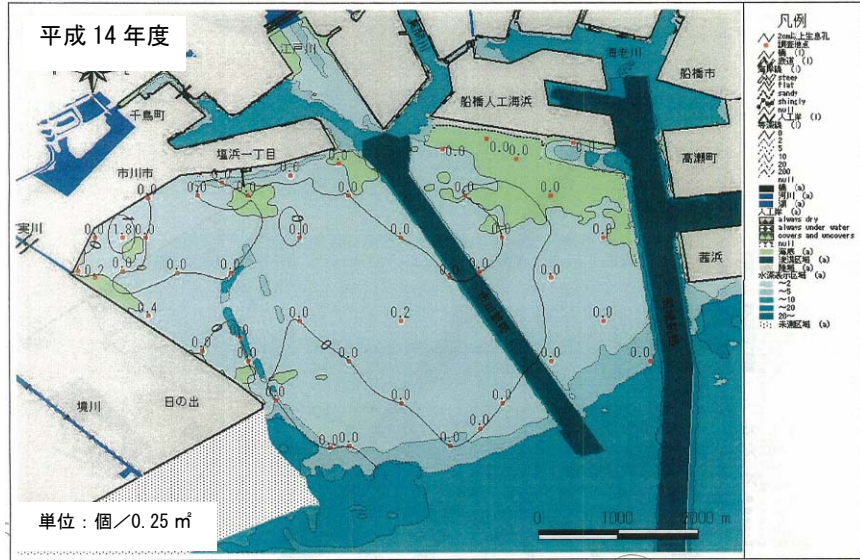
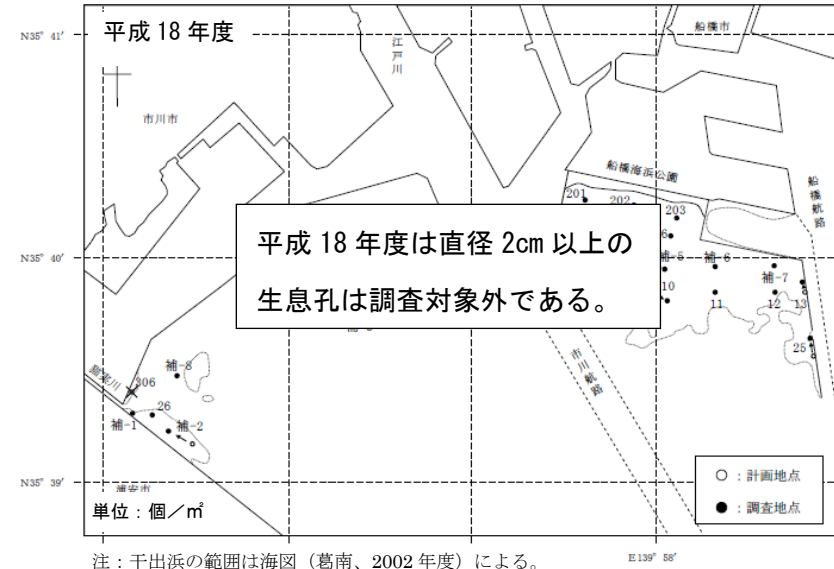


図 3.2-2(3) 生息孔個数の分布（直径 1cm 以上 2cm 未満）



出典：平成 14 年度三番瀬海生生物現況調査（中層大型底生生物）報告書 平成 15 年 3 月 千葉県
 注：生息孔数は 0.25 m² 当たりの個数を示す。



注：干出浜の範囲は海図（葛南、2002 年度）による。

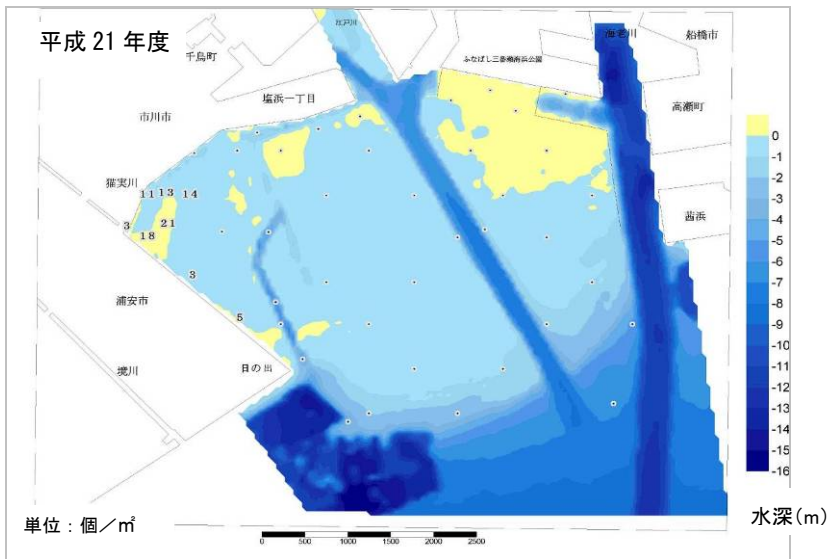
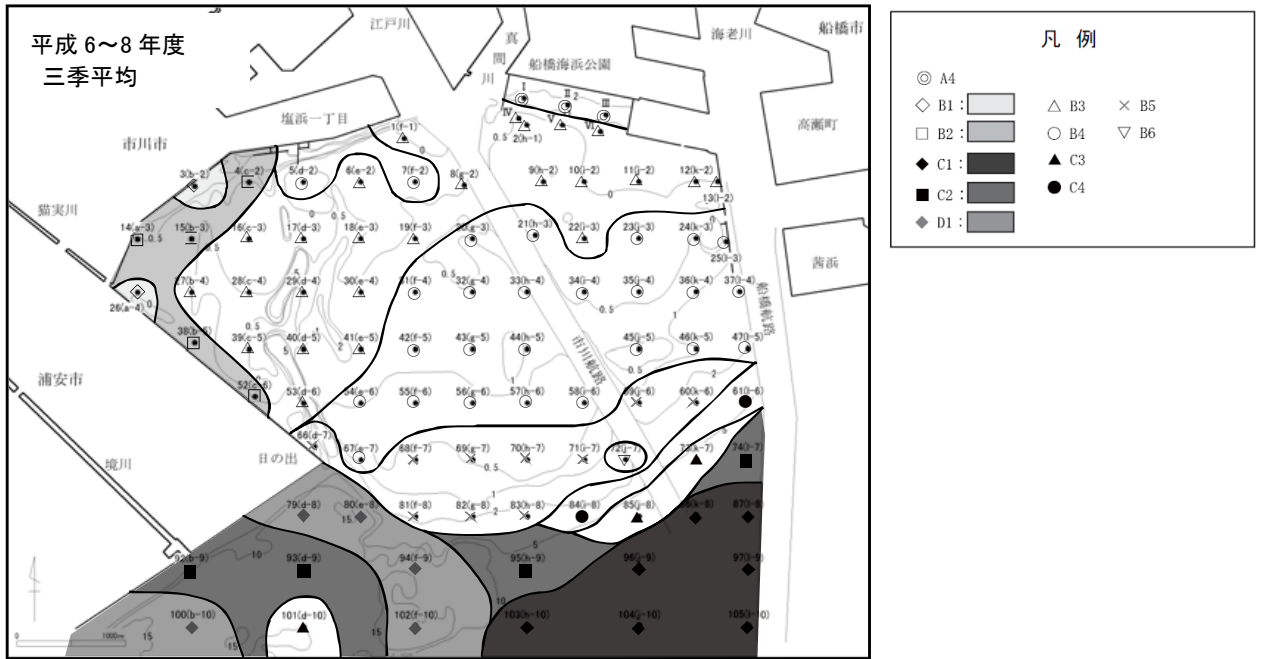


図 3.2-2(4) 生息孔個数の分布（直径 2cm 以上）

3.3 水深、底質からみた海域環境区分

過去に千葉県が実施した『平成 15 年度三番瀬自然環境総合解析「三番瀬の現状」報告書』^{iv)}によると、水深と中央粒径に基づき三番瀬海域は図 3.3-1、図 3.3-2 のように区分できる。各区分の水深、中央粒径、その他の環境条件を表 3.3-1、表 3.3-2 に示す。

また、本調査で生息孔の多い場所としてあげた中央粒径が約 120 μm 以下、シルト・粘土分の比率が 30%以上、酸化還元電位は-100~100mV 程度の条件を表 3.3-1、表 3.3-2 に当てはめると区分 B1、B2、C1、C2、D1 が概ね該当する。(表中、図中の網掛部)。



注：網掛部は、本調査で生息孔の多い場所としてあげた底質区分を示す。
出典：平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（概要版）、千葉県 より抜粋、一部加工。

図 3.3-1 水深と中央粒径からみた海域区分（平成 6～8 年度：三季平均）

表 3.3-1 水深と中央粒径から区分した各海域の環境条件の範囲
(平成 6～8 年度 三季の平均値)

区分	地点数	水深(A.P. m)				中央粒径(μm)				その他の環境条件											
		最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)	酸化還元電位(mV)			強熱減量(%)			シルト・粘土分(%)					
										最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)
A4	3	1.4	～	1.2	(+1.3)	173	～	185	(178)	279	～	301	(293)	1.8	～	2		7.8	～	10.6	(9.4)
B1	2	0.1	～	1.5	(0.8)	17	～	19	(18)	-31	～	3	(-14)	7.2	～	7.4		85.7	～	86.7	(86.2)
B2	4	0.4	～	0.7	(0.5)	57	～	89	(66)	-22	～	56	(30)	3.9	～	5.7		45.7	～	63.2	(56.8)
B3	27	0.2	～	1	(0.3)	86	～	149	(133)	37	～	328	(163)	1.6	～	5		10.6	～	49.5	(21.5)
B4	25	0.5	～	1.8	(0.5)	150	～	190	(164)	186	～	336	(282)	1.6	～	2.6		6.4	～	13.9	(9.4)
B5	10	0.4	～	2.5	(1.3)	202	～	243	(219)	198	～	310	(259)	1.6	～	2.3		5.9	～	9.2	(7.6)
B6	1	-	～	-	(1.5)	-	～	-	(250)	-	～	-	(301)	-	～	-		-	～	-	(6.6)
C1	7	7.5	～	8.7	(8.0)	15	～	32	(24)	-82	～	89	(19)	5.6	～	7.4		77.7	～	85.1	(81.2)
C2	4	6.2	～	10.5	(7.8)	51	～	86	(74)	0	～	108	(50)	4.4	～	5.9		49.5	～	68.7	(55.8)
C3	3	5.5	～	10	(7.2)	101	～	143	(121)	31	～	137	(80)	3	～	4.6		18.3	～	42.3	(32.5)
C4	2	4.6	～	5	(4.8)	154	～	168	(161)	124	～	137	(130)	2.6	～	3.3		13.2	～	13.7	(13.4)
D1	5	13	～	16.3	(14.2)	3	～	17	(11)	-142	～	103	(-128)	9.3	～	11.8		83.2	～	97	(90.1)

出典：千葉県 HP より引用。

iv) 千葉県, 2004: 平成 15 年度三番瀬自然環境総合解析「三番瀬の現状」報告書。



注：網掛部は、本調査で生息孔の多い場所としてあげた底質区分を示す。
 出典：平成18年度三番瀬海生生物現況調査（概要版）、千葉県 より抜粋、一部加工。

図 3.3-2 水深と中央粒径からみた海域区分（平成14年度：三季平均）

表 3.3-2 水深と中央粒径から区分した各海域の環境条件の範囲
 （平成14年度 三季の平均値）

区分	地点数	水深(A.P.m)				中央粒径(μm)				その他の環境条件											
										酸化還元電位(mV)				強熱減量(%)				シルト・粘土分(%)			
		最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)	最小	～	最大	(平均)
A4	1	—	～	—	(1.0)	—	～	—	(171)	—	～	—	(323)	—	～	—	(1.6)	—	～	—	(2.7)
B2	7	0	～	1.4	(0.5)	75	～	96.3	(85)	-161	～	121.3	(32)	2.5	～	6.4	(4.7)	40.3	～	87.3	(63.3)
B3	19	0.8	～	1.1	(0.2)	104.6	～	148	(131)	-20.7	～	265.7	(156)	1.5	～	4	(2.4)	5	～	40.7	(17.3)
B4	16	0.2	～	3	(1.0)	151.3	～	198.7	(175)	91	～	342.3	(230)	1.6	～	2.6	(2.0)	1	～	15.3	(4.8)
B5	3	0.8	～	2.2	(1.4)	216	～	232.3	(224)	131	～	325.3	(253)	1.7	～	1.9	(1.8)	1.3	～	5	(2.7)
C2	1	—	～	—	(7.5)	—	～	—	(75)	—	～	—	(148)	—	～	—	(5.0)	—	～	—	(77.7)
C3	2	5.4	～	6.1	(5.8)	145.3	～	146	(146)	122	～	260.3	(191)	2.4	～	3.4	(2.9)	1	～	29.3	(22.2)
C4	1	—	～	—	(4.8)	—	～	—	(160)	—	～	—	(263)	—	～	—	(1.9)	—	～	—	(5.0)

出典：千葉県HP より引用

これらの海域区分 B1、B2、C1、C2、D1 を本年度の生息孔個数と合わせて図 3.3-3 に示す。図に示すように生息孔は猫実川河口域の区分 B1、B2 付近で比較的高い密度でみられたが、類似した底質環境の区分 C1、C2、D1 では直径 1cm 未満の生息孔を除き、生息孔の出現はほとんどみられなかった。区分 B1、B2、C1、C2、D1 の条件で大きく異なる点は水深であり、区分 B1、B2 は平均で A.P. 1.0m 以下、区分 C1、C2 は A.P. 8.0m 程度、区分 D1 は A.P. 14.0m 程度である。

また、海域区分と本年度の生息孔個数の平均値を表 3.3-3 に示す。噴火口型の生息孔を除き、区分 B1 または B2 で生息孔個数が最も多く、直径 1cm 未満の生息孔は区分 C1、C2、C4 でも比較的多くみられた。区分 C1、C2、D1 については、調査地点数が 1 地点と少ないため、明確な傾向ではないが、類似した底質環境でも水深が深い場所には生息孔が少ない傾向がみられ、生息孔の分布には水深も制限要因となっているものと推察された。

表 3.3-3 海域区分別の生息孔個数（平均値）

平成 6～8 年度

単位：個/m²

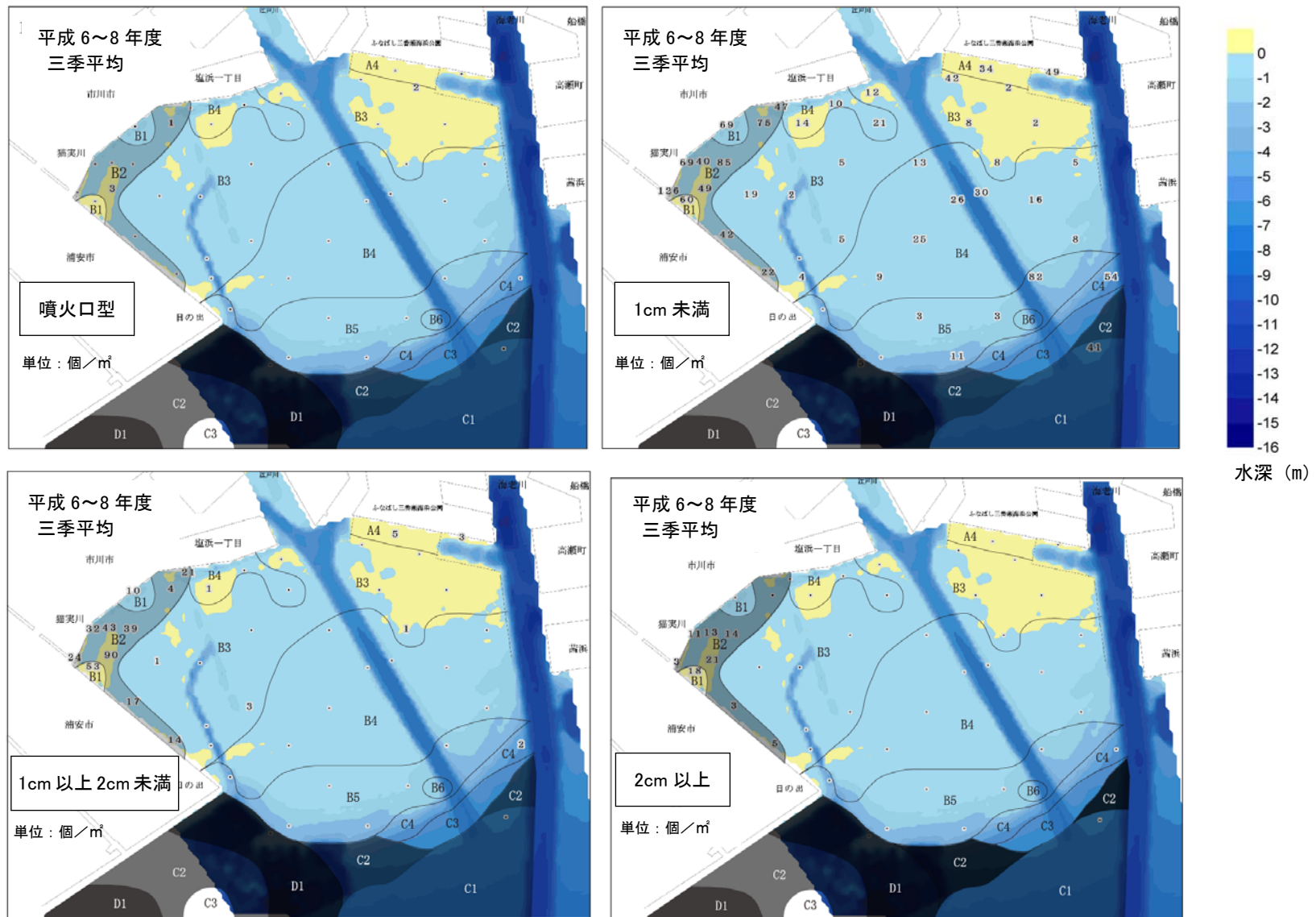
海域区分	調査地点数	生息孔の形態			
		噴火口型	1cm未満	1cm以上 2cm未満	2cm以上
A4	1	0.0	34.0	5.0	0.0
B1	2	0.0	64.5	31.5	9.0
B2	9	0.4	61.7	31.6	7.8
B3	12	0.2	9.1	0.4	0.0
B4	11	0.0	16.1	0.1	0.0
B5	6	0.0	16.5	0.0	0.0
C1	1	0.0	41.0	0.0	0.0
C4	1	0.0	54.0	2.0	0.0
D1	1	0.0	5.0	0.0	0.0

平成 14 年度

単位：個/m²

海域区分	調査地点数	生息孔の形態			
		噴火口型	1cm未満	1cm以上 2cm未満	2cm以上
A4	1	0.0	34.0	5.0	0.0
B2	5	0.2	79.8	24.6	6.4
B3	18	0.3	25.6	12.6	3.1
B4	14	0.0	14.6	0.2	0.0
B5	4	0.0	2.8	0.0	0.0
C2	1	0.0	41.0	0.0	0.0
C4	1	0.0	54.0	2.0	0.0

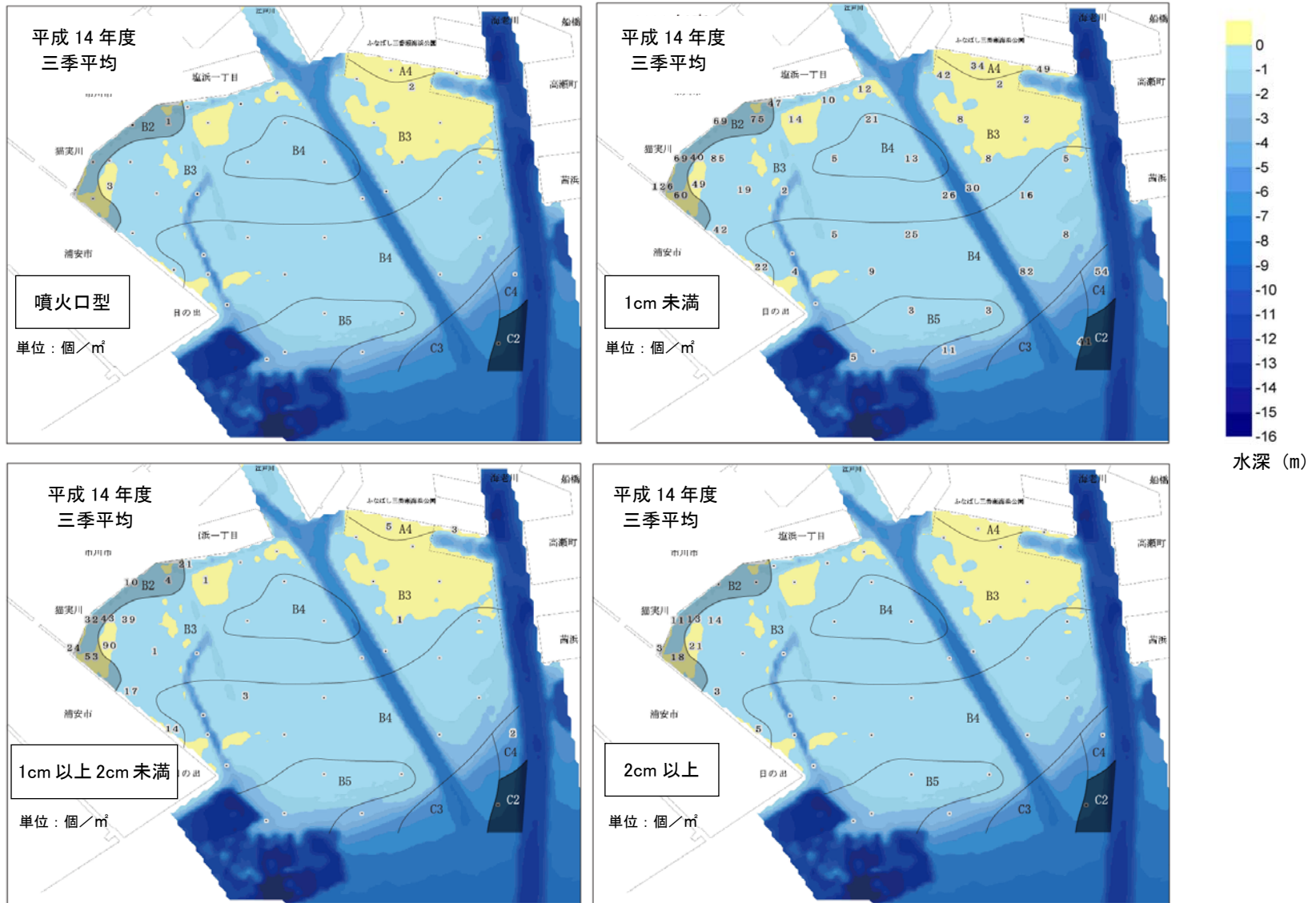
- 注：1. 生息孔個数は 1 調査地点当たりの平均値を示す。
 2. 海域区分は生息孔の出現した海域区分のみ表記した。
 3. 調査地点 302 は海域区分の範囲外のため除外した。



出典：海域区分は平成18年度三番瀬海生物現況調査（概要版）、千葉県より引用。

注：網掛部は、本調査で生息孔の多い場所としてあげた底質区分を示す。

図3.3-3(1) 海域区分と生息孔個数（平成6~8年度）



出典：海域区分は平成 18 年度三番瀬海生生物現況調査（概要版）、千葉県 より引用。

注：網掛部は、本調査で生息孔の多い場所としてあげた底質区分を示す。

図 3.3-3(2) 海域区分と生息孔個数（平成 14 年度）

3.4 生物の生息する環境条件としての海域区分

『平成15年度三番瀬自然環境総合解析「三番瀬の現状」報告書』によると、水深、中央粒径の区分とは別に、酸化還元電位等の環境条件もふまえて生物の生息する環境条件として区分すると、5つの海域に分けることができる。各区分の特徴と範囲は表3.4-1、図3.4-1に示すとおりである。

前述したように生息孔の分布は猫実川河口域周辺で多く、直径1cm未満の生息孔については、猫実川河口域に加え、ふなばし三番瀬海浜公園前面や三番瀬中央部、沖合の市川航路、船橋航路周辺にみられた。この分布範囲を図3.4-1に当てはめると直径1cm未満の生息孔を除く、噴火口型、直径1cm以上2cm未満の生息孔、直径2cm以上の生息孔は概ね区域Iで多く、直径1cm未満の生息孔は区域Iと区域IIIの一部に多かった。区域Iは水深が浅く波浪の影響が小さく、シルト・粘土分が豊富であり、酸化還元電位が年間を通して低い区域である。

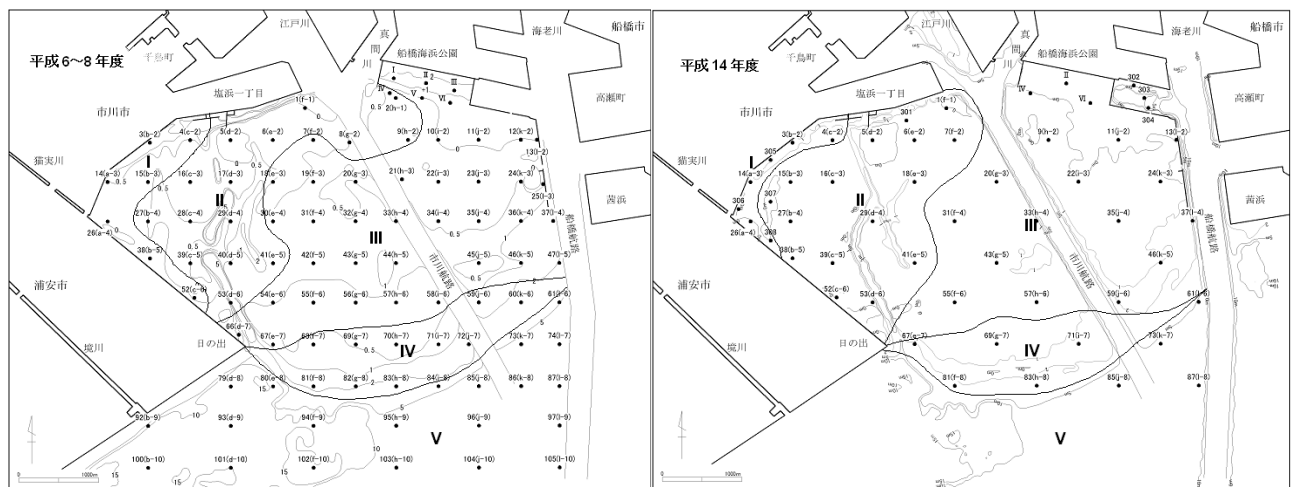
なお、直径1cm未満の生息孔は、区分I、III以外の区分でも比較的多く出現する調査地点もみられた。これは1cm未満の生息孔は多毛類や二枚貝等、色々な生物の生息孔が含まれるため、様々な環境で生息孔が観察されたものと思われる。

これに対し、噴火口型、1cm～2cm未満、2cm以上の生息孔は、生息孔の形態により該当する生物がある程度限定※されるため、特定の環境条件で生息孔が多くなる傾向がみられたものと推測される。(※一概にはいえないがスナモグリ属は噴火口型、アナジャコ属は直径1～2cmの形状を呈している。平成18年度三番瀬海生生物現況調査(概要版)、千葉県より引用。)

表3.4-1 生物の生息する環境条件としての海域区分の範囲と特徴

範囲	特徴
I 市川側の西側奥部	水深が浅く、波浪の影響が小さく、シルト・粘土分が豊富であり、酸化還元電位が年間を通して低い。
II 浦安市埋立地突端から船橋海浜公園前にかけての範囲	水深が浅く、波浪の影響や粒径はIよりも大きく、酸化還元電位の四季平均はIよりも高いが季節変動が大きく夏季には還元状態に近づく。
III 船橋海浜公園前から砂堆にかけての範囲	水深が浅く、波浪の影響や粒径はIIよりも大きく、酸化還元電位はIIよりも高く安定している。
IV 砂堆から浅海域斜面上部にかけての範囲	水深が浅く、波浪の影響や粒径はIIIよりも大きく、酸化還元電位はIIIと同程度で高く安定している。
V 水深3～4m以深の沖合域	水深が深く、波浪の影響が小さく、シルト・粘土分が豊富であり、酸化還元電位は年間を通して低い。

出典：千葉県HP より引用。



注：数字は水深(A.P.(m))を示す。

出典：千葉県HP より引用。

図3.4-1 生物の生息する環境条件としての海域区分の範囲

3.5 まとめ

(1) 分布

生息孔は猫実川河口周辺に高密度でみられ、その他には浦安市日の出地区前面、市川塩浜護岸前面、ふなばし三番瀬海浜公園前面など、岸寄りの水深の浅い場所にも比較的多く分布していた。

(2) 過年度との比較

過年度の結果と比較すると、平成14年度は噴火口型の生息孔を除き生息孔個数は本年度より少なく、逆に噴火口型は平成14年が、本年度より多かった。また、平成18年度と本年度には大きな差はみられなかった。これは、調査時期の違い（平成14年度：冬季、平成18年度、本年度：春季）による影響もあると思われるが、生息孔の分類方法（平成14年度：写真・ビデオ、平成18年度、本年度：目視観察）が異なることが生息孔の出現個数に影響しているものと推測された。

分布については、いずれの年度でも噴火口型を除く生息孔は猫実川河口周辺に最も高密度でみられた。

(3) 水深、底質からみた海域環境区分

生息孔が高密度でみられた場所の底質は、ふなばし三番瀬海浜公園前面や市川航路、船橋航路付近を除き、概ね中央粒径が約120 μm 以下、シルト・粘土分の比率が30%以上、酸化還元電位は-100~100mV程度であり、かつ水深がA.P. 1.0m以浅の場所であった。なお、直径1cm未満の生息孔は上記の条件とは異なるふなばし三番瀬海浜公園前面、市川航路や船橋航路の周辺にも比較的高密度に出現し、他の形態の生息孔ほど水深、底質条件は明確ではなかった。

(4) 生物の生息する環境条件としての海域区分

酸化還元電位等の環境条件もふまえた生物の生息する環境条件の区分と比較すると、生息孔の多くみられる区分は水深が浅く波浪の影響が小さく、シルト・粘土分が豊富であり、酸化還元電位が年間を通して低い区域であった。ただし、直径1cm未満の生息孔については、この区分以外の環境条件でも比較的多く出現する傾向がみられた。これは、1cm未満の生息孔には多毛類や二枚貝等、色々な生物の生息孔が含まれるため、様々な環境で生息孔が観察されたものと推測された。