

## 干潟的環境形成検討事業について（資料編）

## 1. 市川市塩浜2丁目前面周辺の現状

## 2-1. 既往調査の概要

本業務の対象区域である、市川市塩浜2丁目前面周辺においては、平成22年度～平成23年度にかけて、水質、底質等の現地調査が実施されている。

現地調査の概要は表2-1に、現地調査地点は図2-1に示すとおりである。

なお、本資料の整理にあたっては、これらの塩浜2丁目前面周辺における調査だけでなく、その周辺における調査結果についても一部整理を行った。

表2-1 現地調査の概要（平成22年度～平成23年度）

項目	内容	時期	備考
水質	D0、水温、pH、塩分	平成22年8月～平成24年2月	
波浪・波高	波高計による観測	平成22年8月（大潮）、9月（小潮）	
	砂の投入による土砂移動の試験 （10m×10mの水準測量）	平成22年8月～平成24年2月	平成22年8月に砂を投入
底質	代表3地点の粒度分析	平成22年8月～平成24年2月	
生物	コドラート調査 （25cm×25cm×10cm）	平成22年8月～平成24年2月	

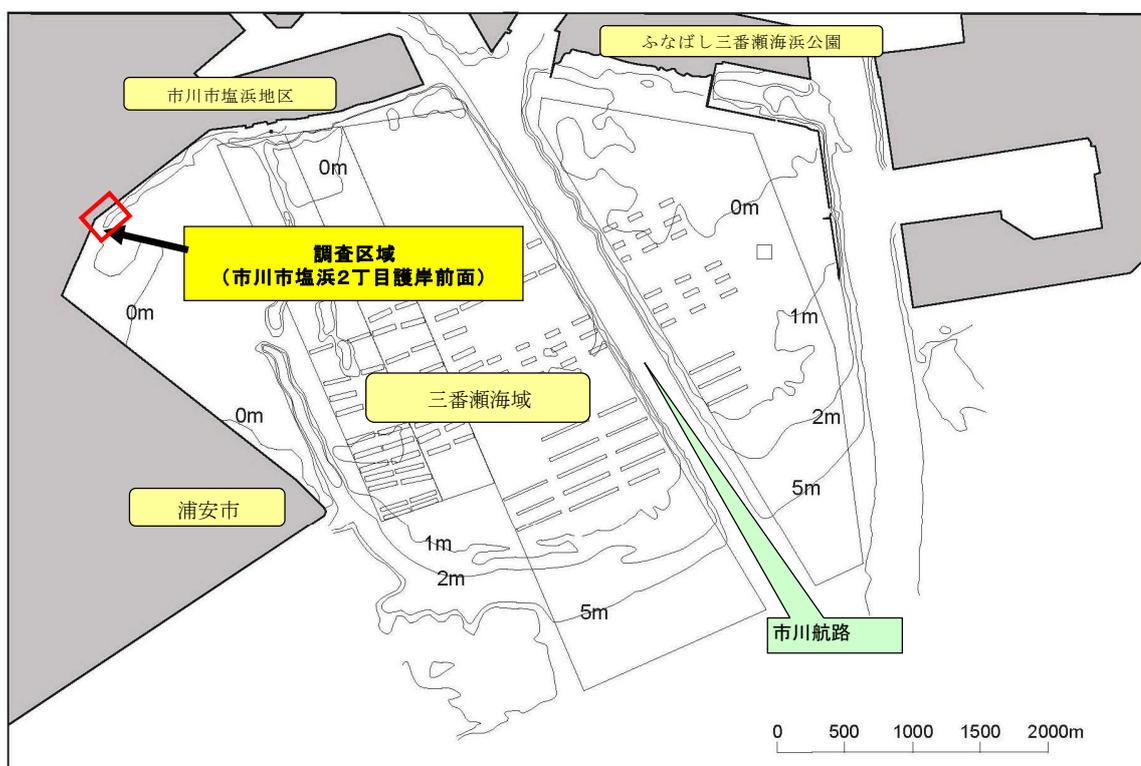


図2-1 現地調査地点（平成22年度～平成23年度）

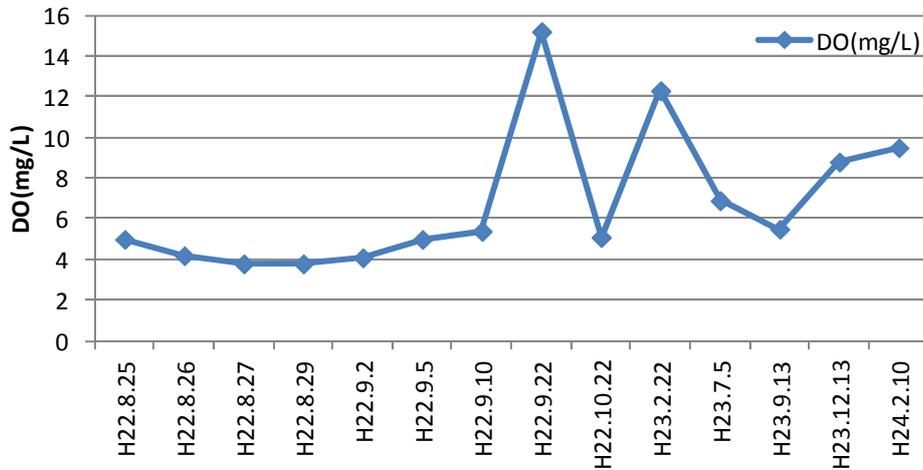
## 2-2. 既往調査結果

### (1) 水質

平成 22～23 年度における水質観測結果は、図 2-2 に示すとおりである。

平成 22 年 8 月 26 日～9 月 2 日までの間は DO が 3.8～4.2mg/L と低く、水産用水基準において「内湾魚漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならない溶存酸素」とされている 4.3mg/L を下回っていた。

水温は夏季には 30℃を超える時期も見られた。また、pH は概ね 8.0 前後で推移し、塩分は概ね 20～30psu 前後で推移していた。



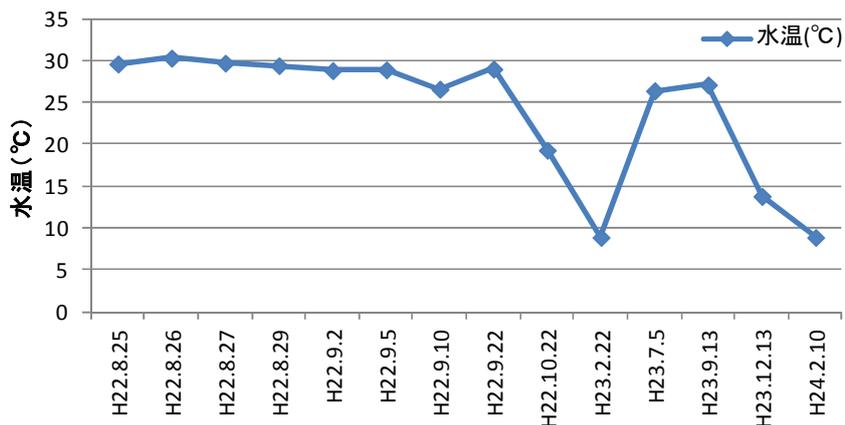
出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟的環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)  
 「平成 23 年度三番瀬再生実現化試験事業(干潟的環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 24 年 3 月 千葉県)  
 より作成

図 2-2(1) 水質観測結果 (DO)

(参考: 酸素飽和度と溶存酸素量の目安)

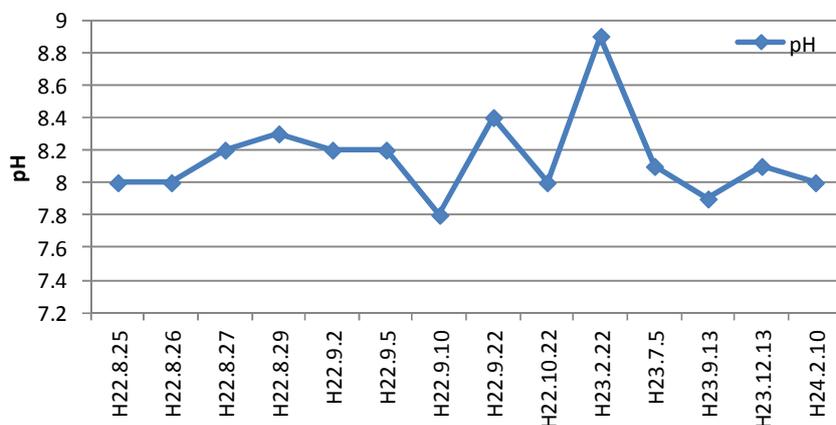
酸素飽和度	溶存酸素量		備考
50%	2.5 ml/L	(3.6mg/L)	貧酸素水
30~40%	2.0 ml/L	(2.9 mg/L)	魚類に影響
	1.5 ml/L	(2.1 mg/L)	
10%	1.0 ml/L	(1.4 mg/L)	貝類危険
	0.5 ml/L	(0.7 mg/L)	

出典: 千葉県貧酸素水塊速報 ((mg/L)は計算により求めた。)



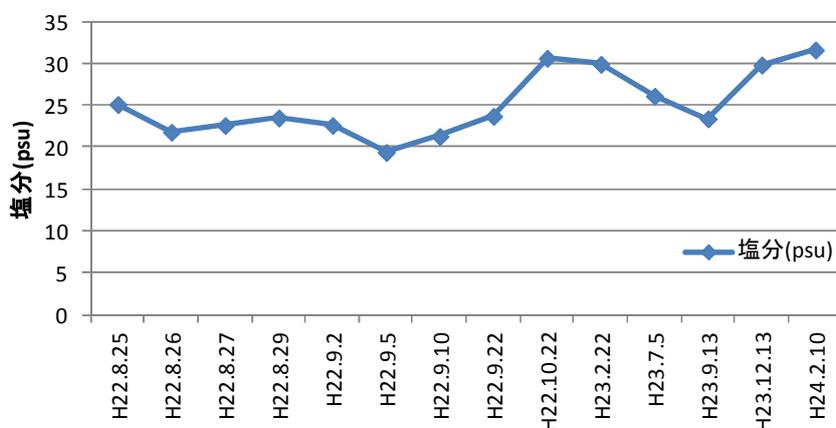
出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)  
「平成 23 年度三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 24 年 3 月 千葉県)  
より作成

図 2-2(2) 水質観測結果 (水温)



出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)  
「平成 23 年度三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 24 年 3 月 千葉県)  
より作成

図 2-2(3) 水質観測結果 (pH)

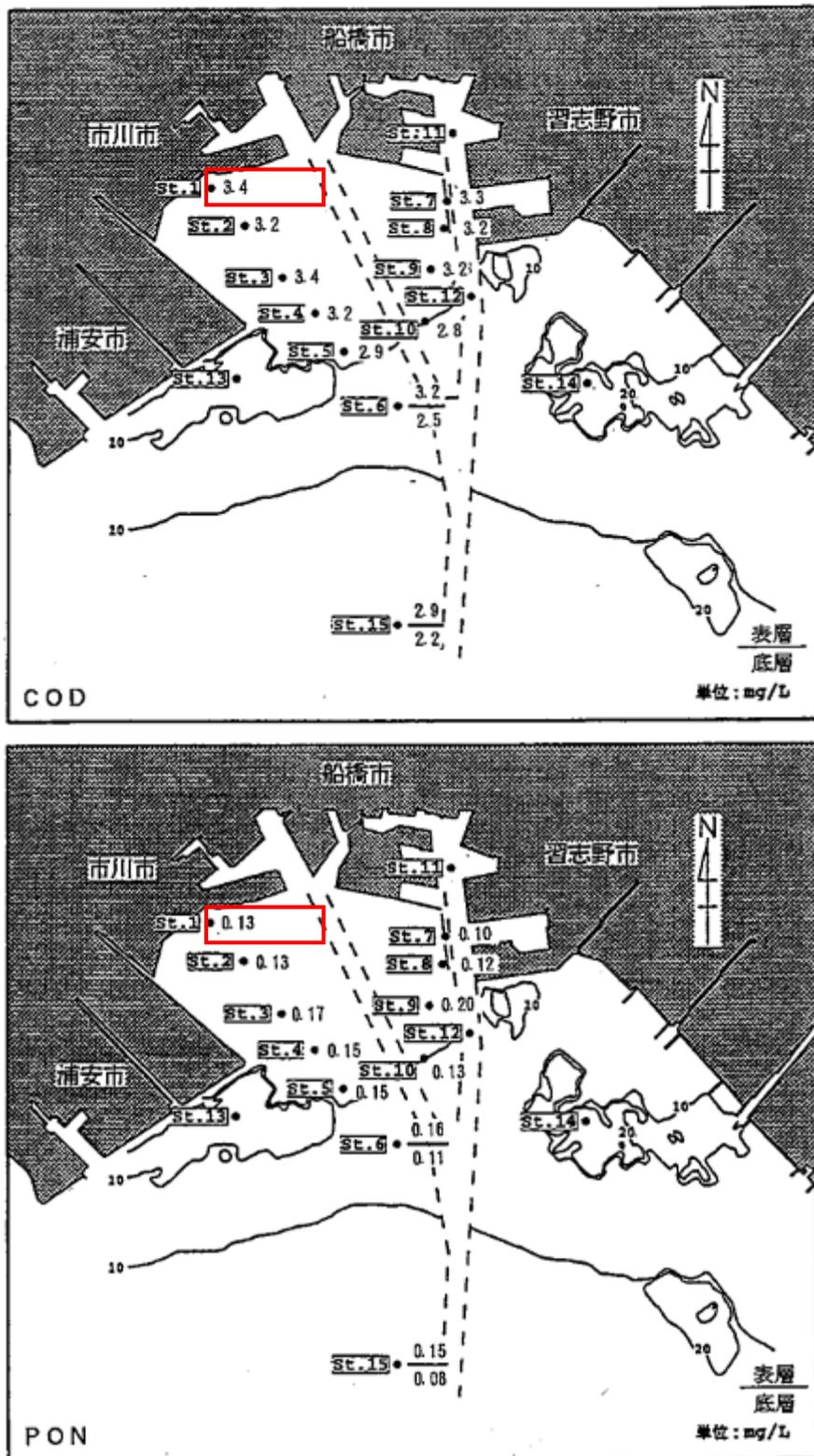


出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)  
「平成 23 年度三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 24 年 3 月 千葉県)  
より作成

図 2-2(4) 水質観測結果 (塩分)

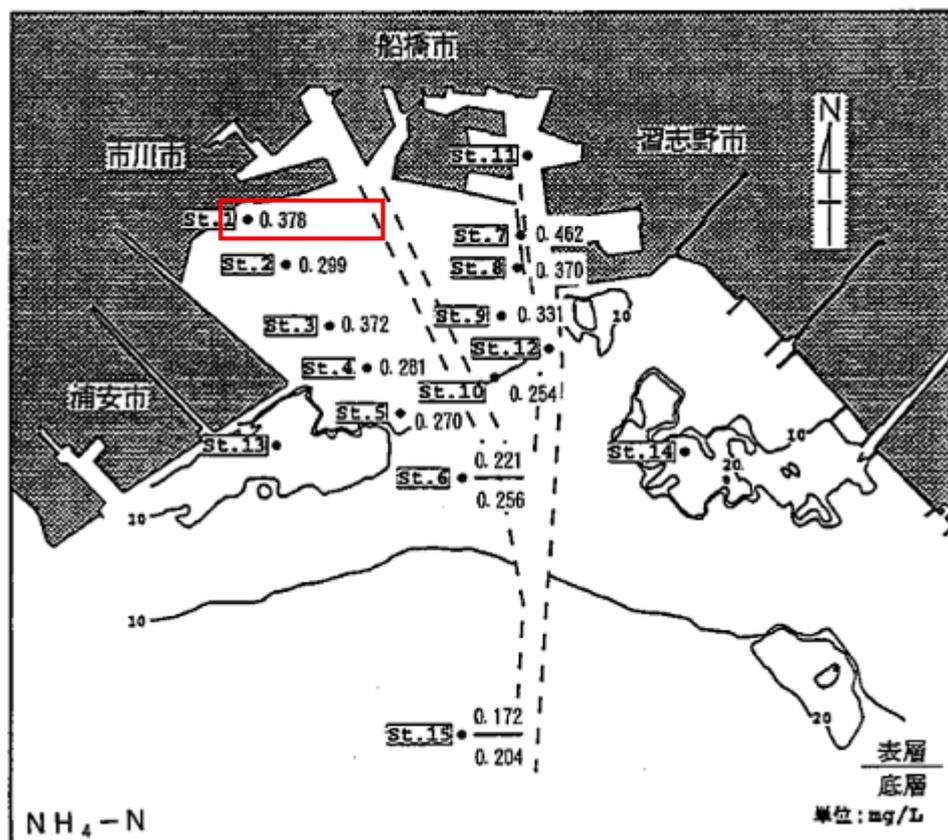
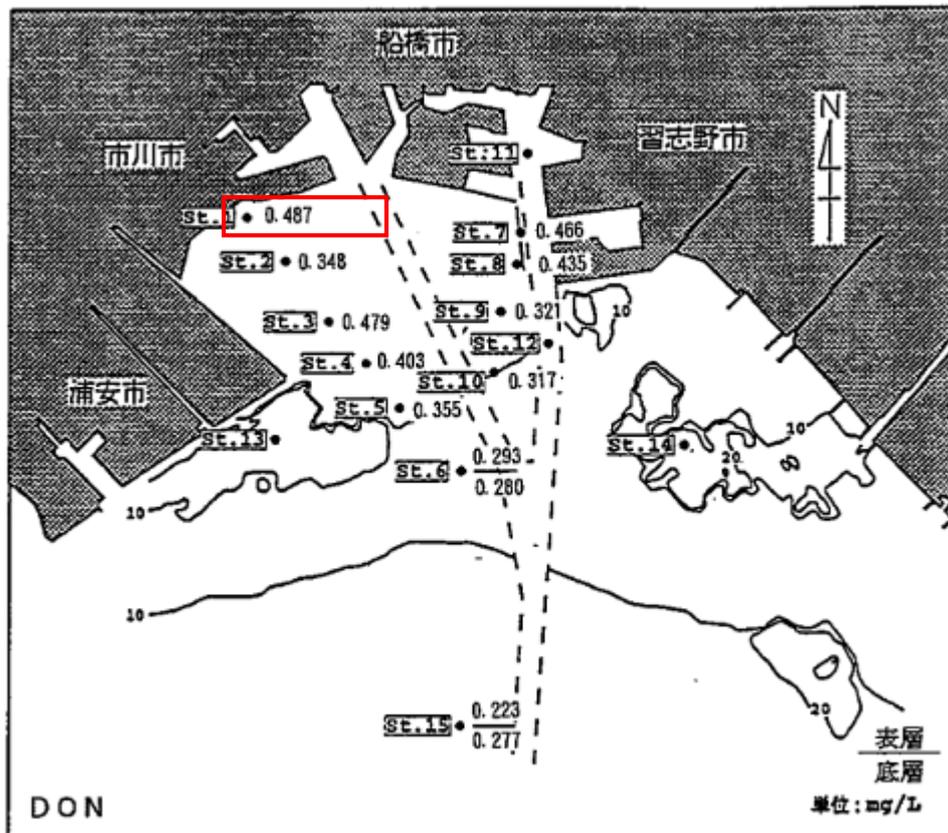
また、平成8年度における水質観測結果は、図2-3に示すとおりである。

塩浜2丁目の比較的近傍に位置する地点としては、St.1があげられ、COD、窒素、リンのいずれも沖合と比較して浅海域でやや高くなる傾向がみられた。



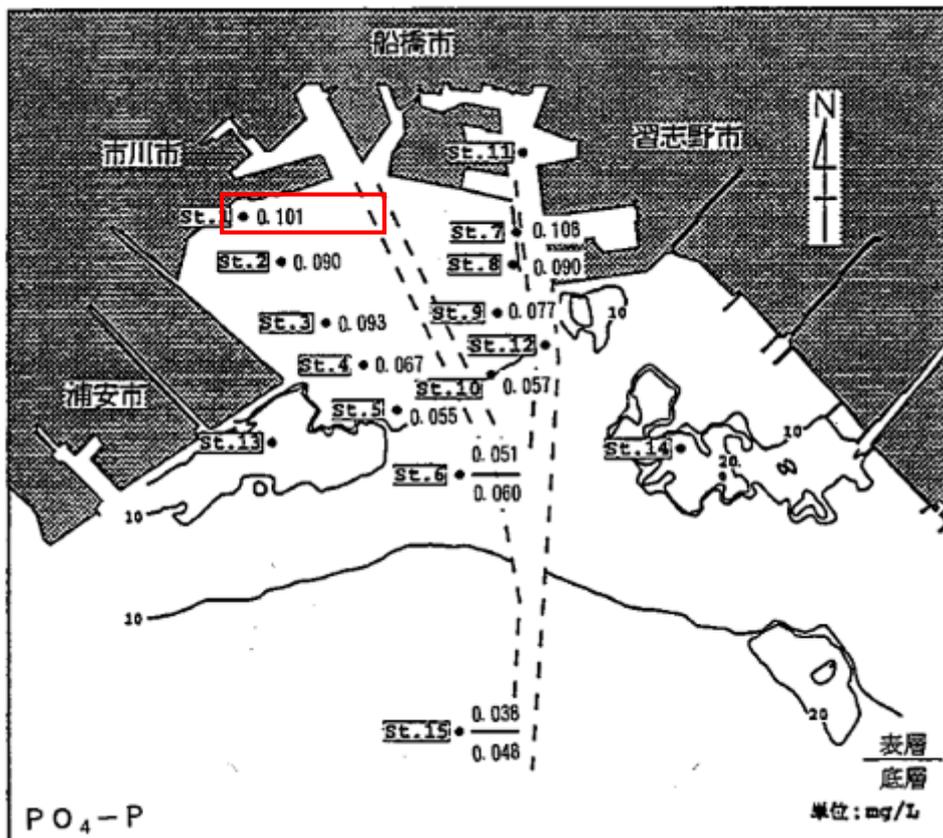
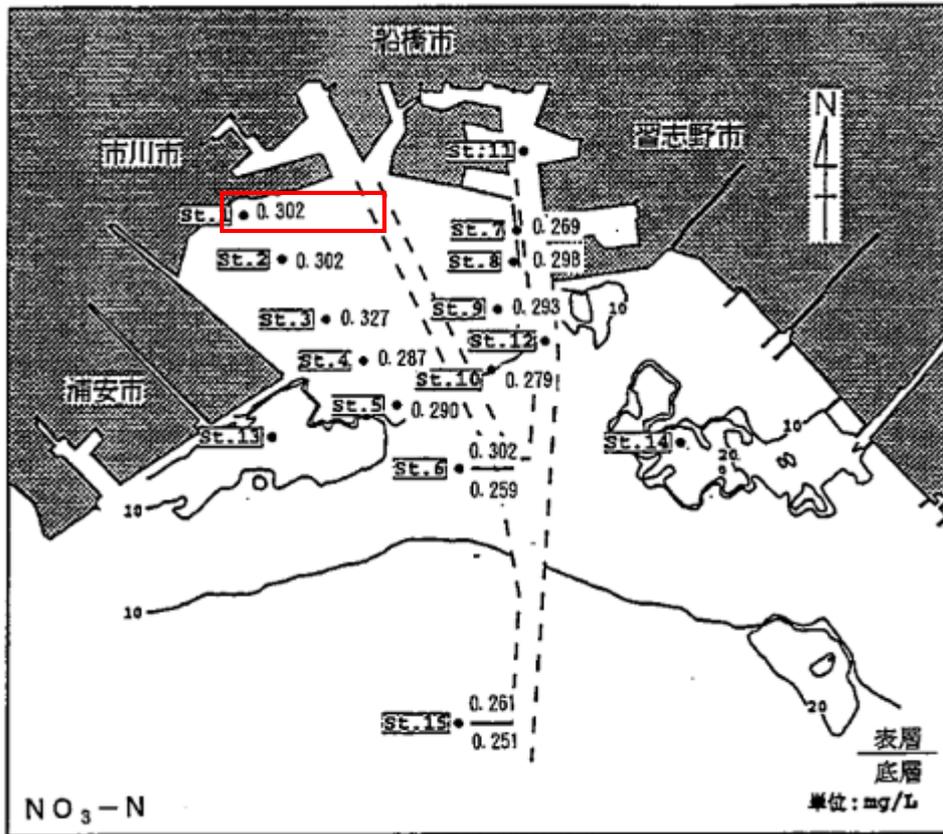
出典：「市川二期・京葉港二期地区海浜・干潟創出基礎調査業務委託 報告書」  
 (平成11年6月 千葉県企業庁、(財)港湾空間高度化センター)

図2-3(1) 三番瀬周辺の水質水平分布 (四季平均：平成8年度)



出典: 「市川二期・京葉港二期地区海浜・干潟創出基礎調査業務委託 報告書」  
(平成 11 年 6 月 千葉県企業庁、(財)港湾空間高度化センター)

図 2-3(2) 三番瀬周辺の水質水平分布 (四季平均: 平成 8 年度)



出典: 「市川二期・京葉港二期地区海浜・干潟創出基礎調査業務委託 報告書」  
(平成 11 年 6 月 千葉県企業庁、(財)港湾空間高度化センター)

図 2-3(3) 三番瀬周辺の水質水平分布 (四季平均: 平成 8 年度)

また、平成 22～25 年度における公共用水域の水質調査結果は、図 2-4 に示すとおりである。塩浜 2 丁目の比較的近傍に位置する地点としては、東京湾 2 があげられる。

pH は、多くが環境基準値の範囲内であったが、高い値を示す期間も見られた。

COD は、概ね環境基準値以下となっていた。

DO は、上層では全期間で環境基準値を上回り、下層では夏季に環境基準値を下回る期間も見られるなどの低い値となっていた。

全窒素及び全燐は、上層の方が値が高く、環境基準値を上回る期間が多く見られた。

公共用水域 水質調査地点

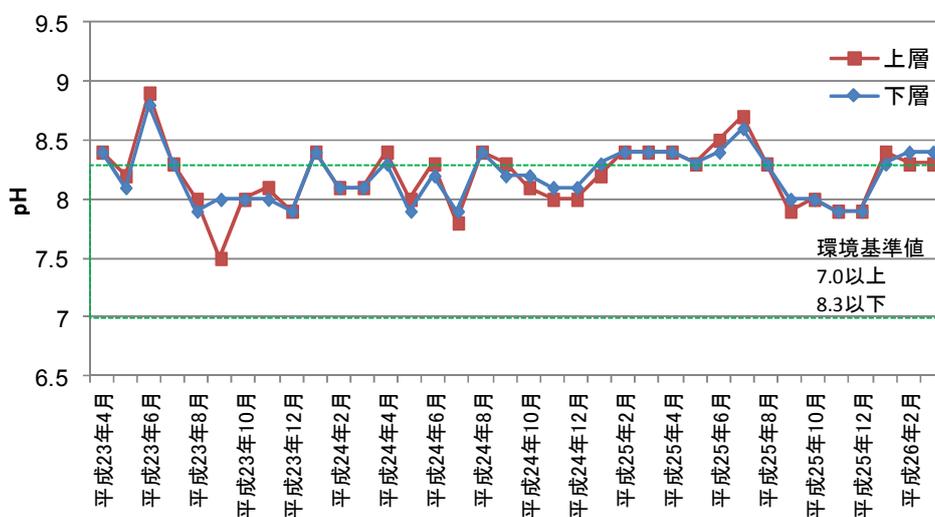


図 2-4(1) 公共用水域水質調査結果 (pH)

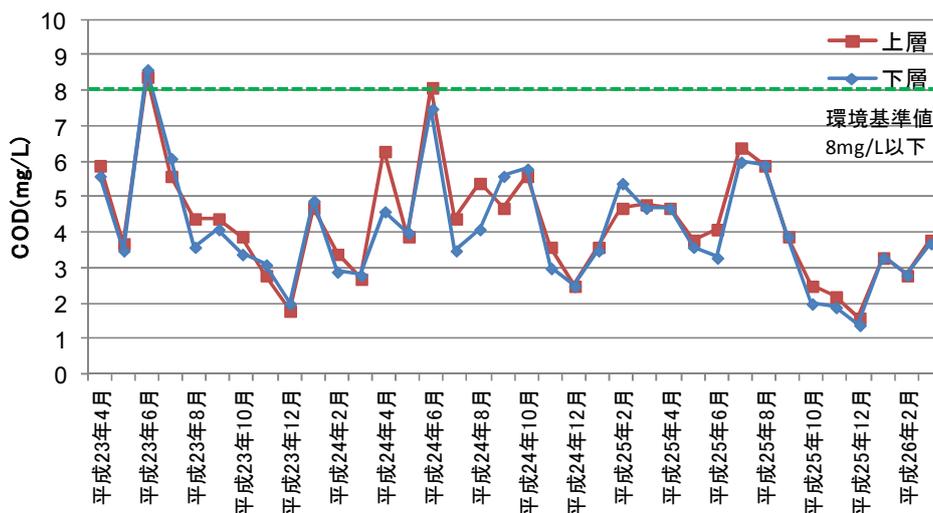


図 2-4(2) 公共用水域水質調査結果 (pH)

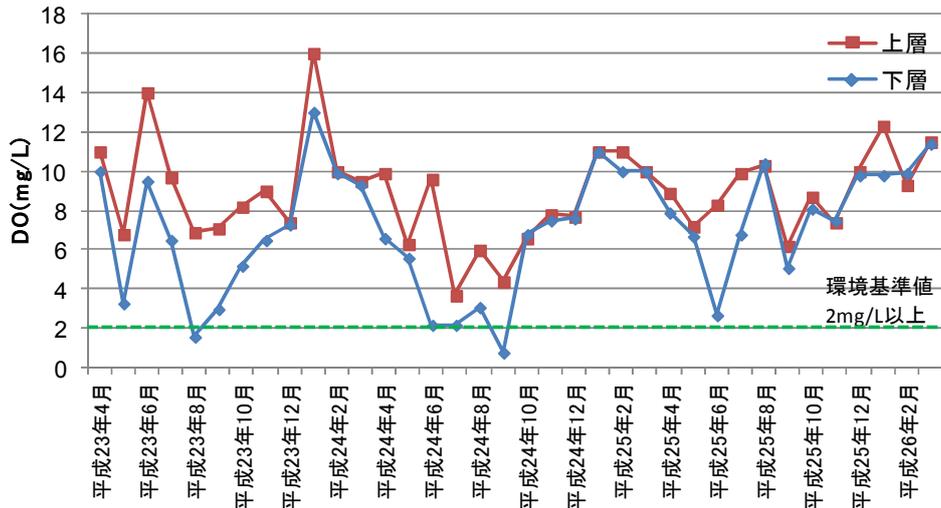


图 2-4(3) 公共用水域水质调查结果 (D0)

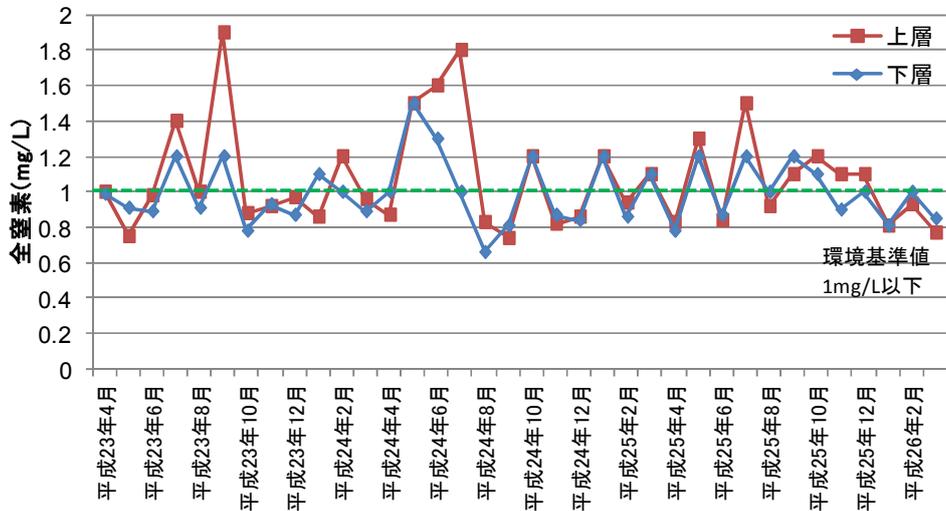


图 2-4(4) 公共用水域水质调查结果 (全窒素)

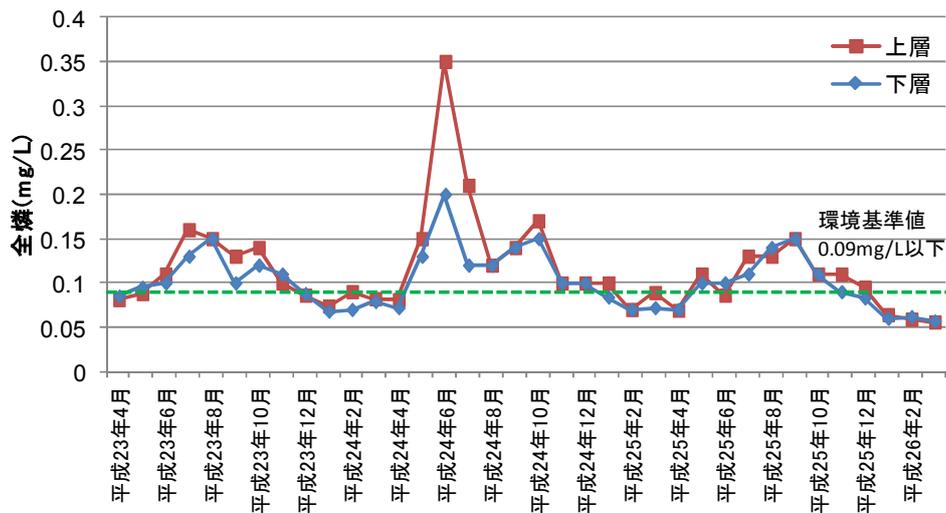


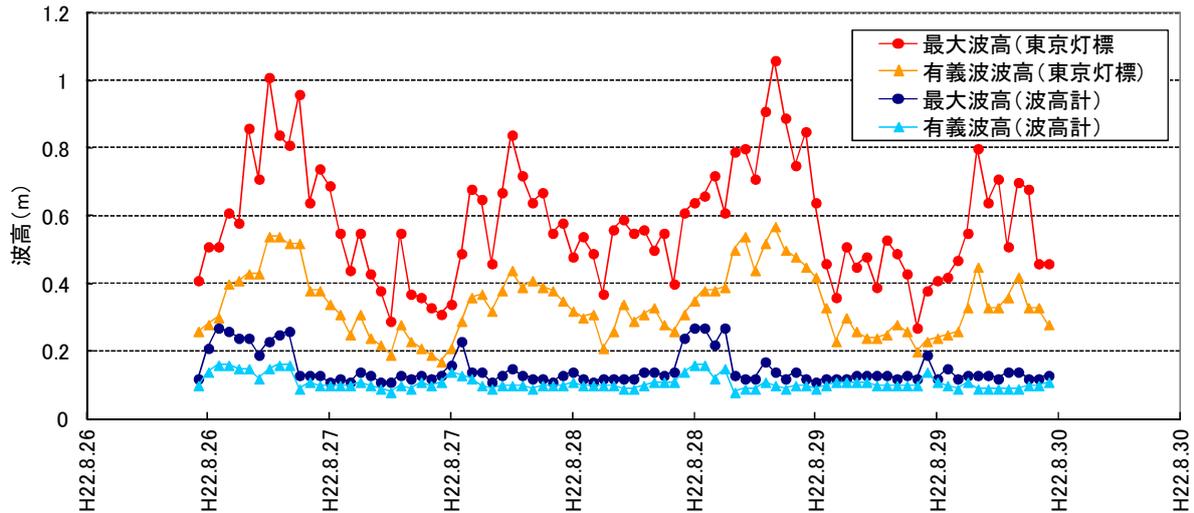
图 2-4(5) 公共用水域水质调查结果 (全燐)

## (2) 波浪・波高等

### 1) 波高

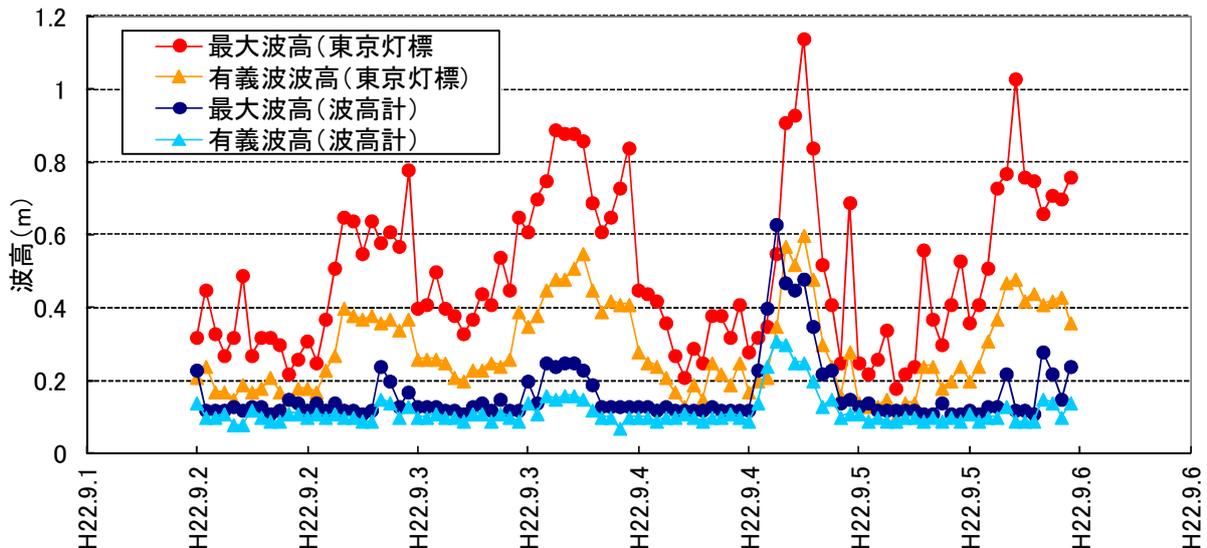
平成 22 年の大潮時 (8 月 26～29 日) 及び小潮時 (9 月 2 日～5 日) に当該地点で観測した波高と、東京灯標において観測された波高は、図 2-5 に示すとおりである。

沖波波高に比較して、当該地点の波高は一様に小さく、前面の浅海地形により、高波浪は侵入しにくい地形条件となっている。



出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟的環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)

図 2-5(1) 波高の比較結果 (大潮時: 8 月 26～29 日)



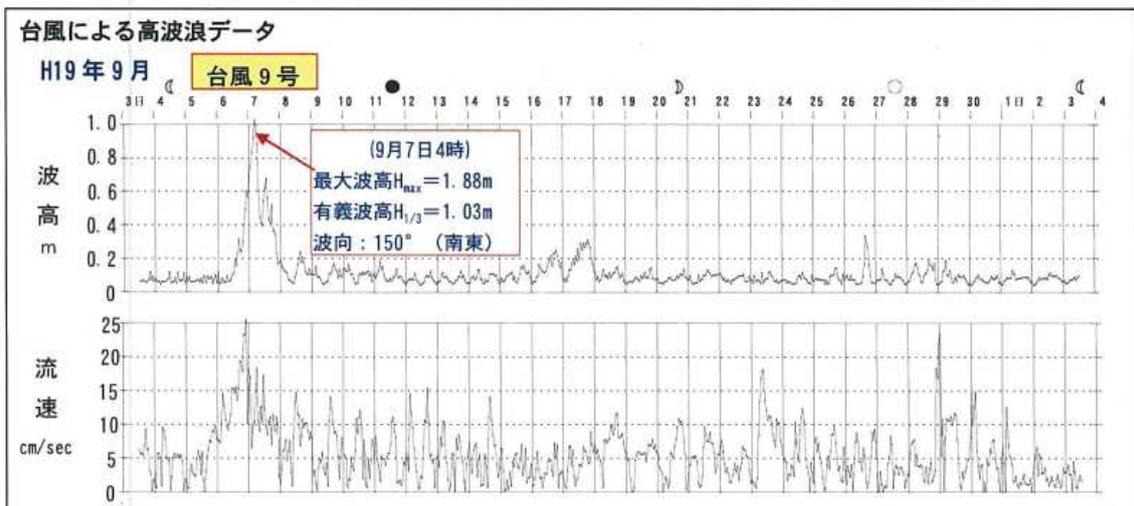
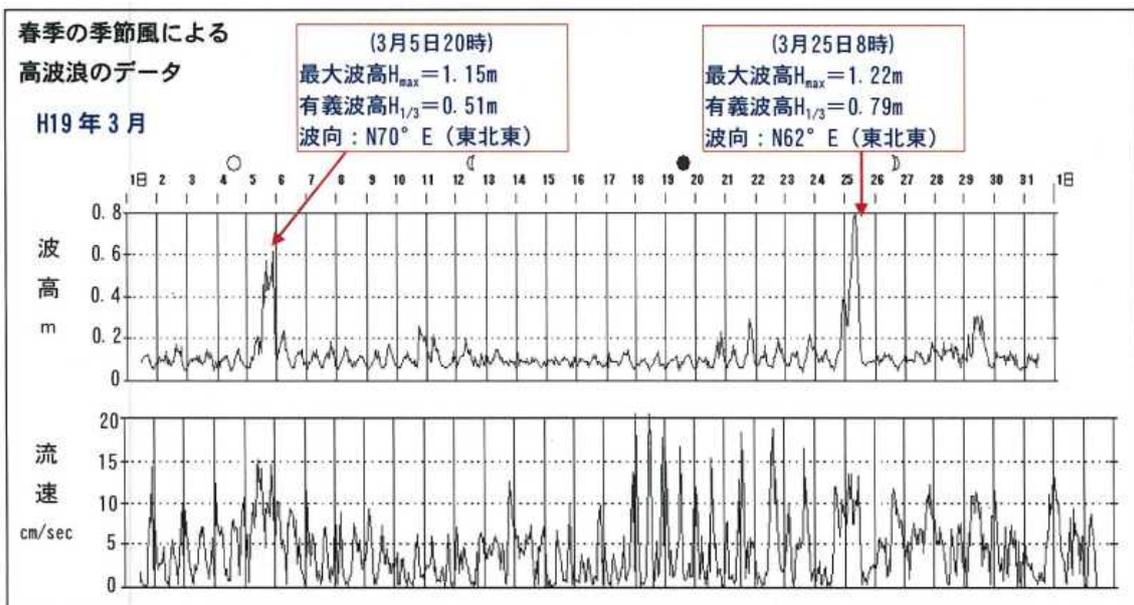
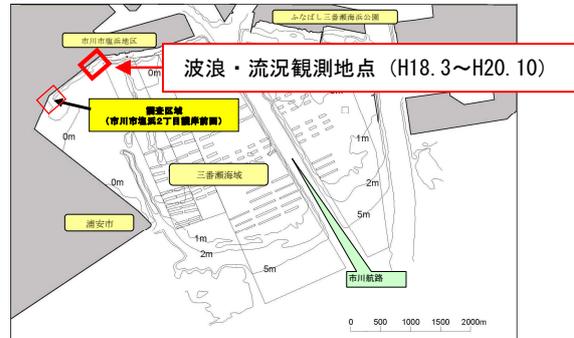
出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟的環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)

図 2-5(2) 波高の比較結果 (小潮時: 9 月 2～5 日)

また、調査地点から約 500m 程度東側の護岸改修区間前面における波浪・流況観測（平成 18 年 3 月～平成 20 年 10 月の春季・夏季各 1 回の計 6 回実施）のうち、高波浪を観測した期間のデータは図 2-6 に示すとおりである。

春季の季節風による高波浪は平成 19 年 3 月に観測され、台風による高波浪は平成 19 年 9 月に台風 9 号が観測された。

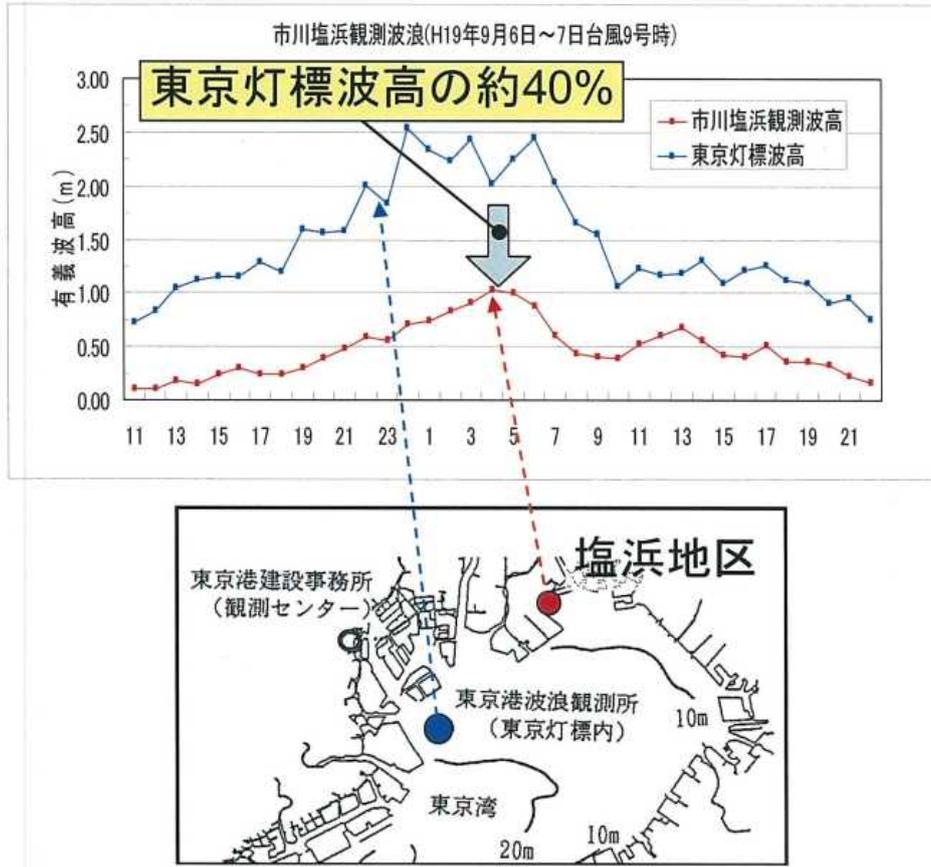
春季の季節風による外力としては、有義波高  $H_{1/3}=0.8\text{m}$  程度、台風による外力としては有義波高  $H_{1/3}=1.0\text{m}$  程度が把握された。



出典:「平成 20 年度 海岸高潮対策委託(護岸検討その 2) 市川・市川海岸市川市塩浜 報告書」(平成 21 年 3 月 千葉県)

図 2-6 観測された主な高波浪

また、台風9号時に東京灯標で観測された波高との比較は、図2-7に示すとおりである。このときの塩浜地区護岸改修前面の波高は、東京灯標（沖合）の波の40%程度であった。

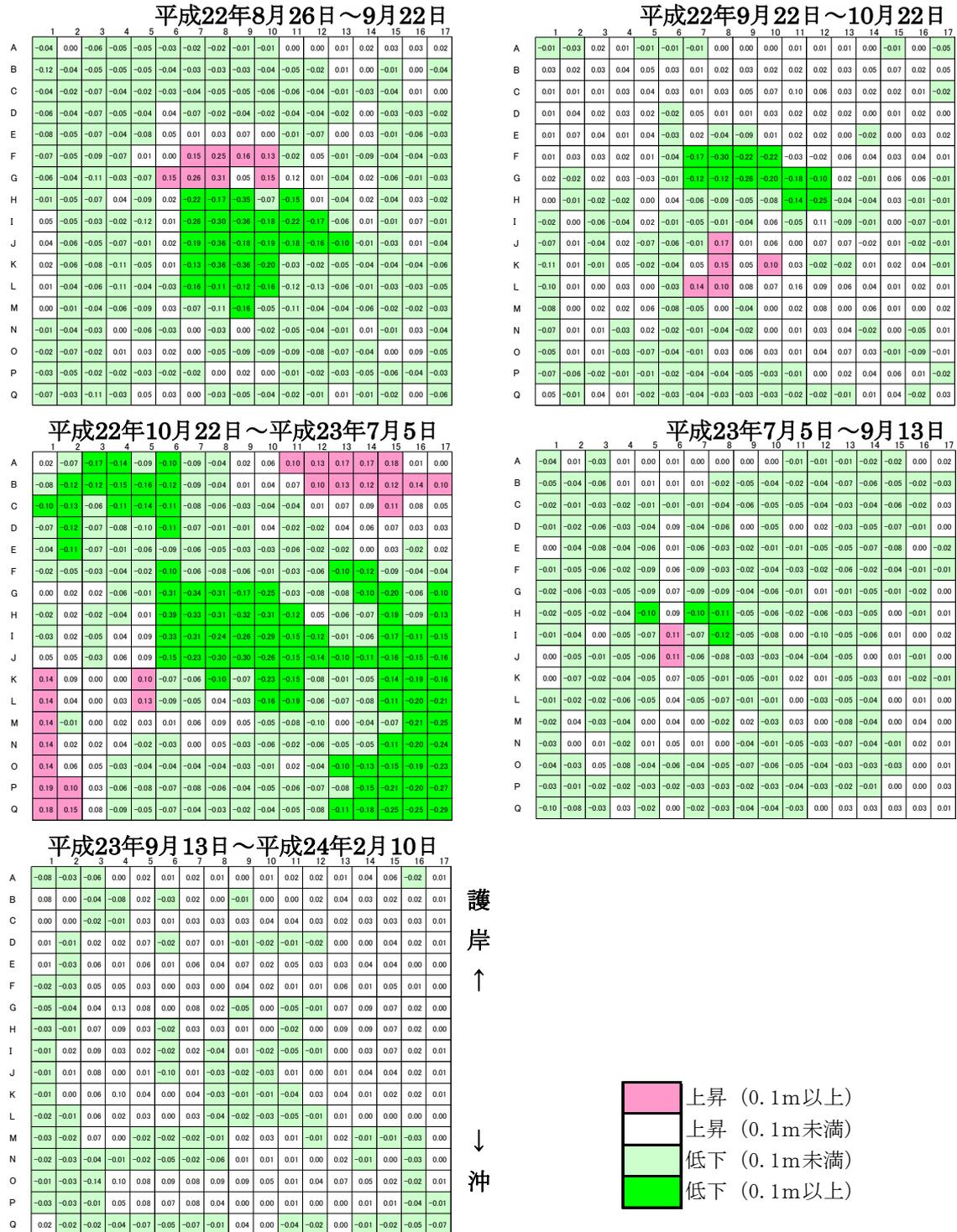


出典:「平成20年度 海岸高潮対策委託(護岸検討その2) 市川・市川海岸市川市塩浜 報告書」(平成21年3月 千葉県)

図2-7 波高の比較結果 (平成19年 台風9号時)

## 2) 砂の投入試験の結果

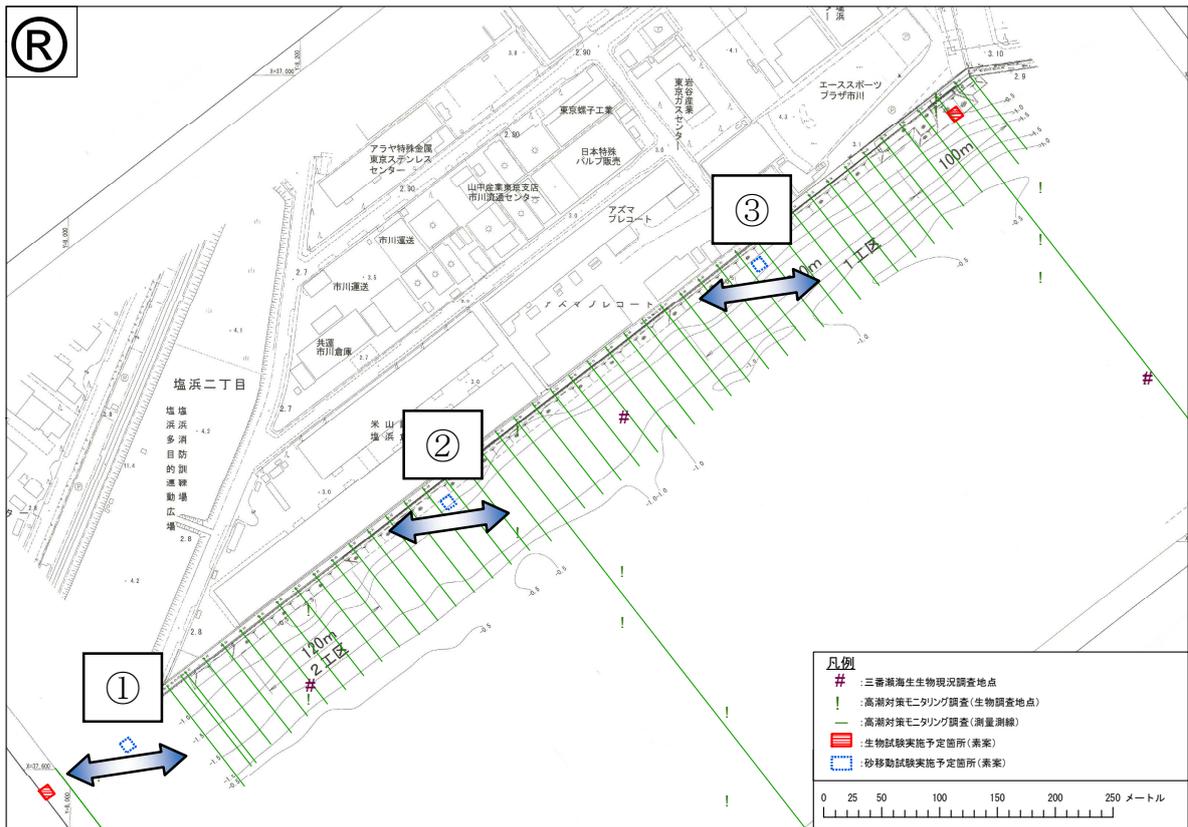
平成22年8月に砂の投入を実施した試験区の期間別の地盤高変化量は、図2-8に示すとおりである。造成後1ヶ月後の9月22日までは岸側に砂が移動し、翌月の10月22日までは岸側に堆積したものが侵食され、沖側で堆積するような傾向がみられた。また、10月22日から平成23年7月5日までは、マウンド部分と試験区の東の沖側、西の岸側が低下していた。その後は、地盤の変化が小さくなり、場所による明瞭な特徴はみられなくなった。



### 3) 波浪による砂の移動

塩浜2丁目は、三番瀬の中では、静穏な海域であるが、平成22～23年度の調査結果から、南からの波浪によって砂が次第に移動することが示唆された。

また、第21回市川海岸塩浜地区護岸検討委員会資料(図2-9)においても、高波浪(波高 $H1/3=1.0\text{m}$ 、 $T=3.4$ 秒)時には砂は移動する可能性があることが指摘されており、移動の方向としては東西方向が主体とされている。



出典：「第21回市川海岸塩浜地区護岸検討委員会資料」

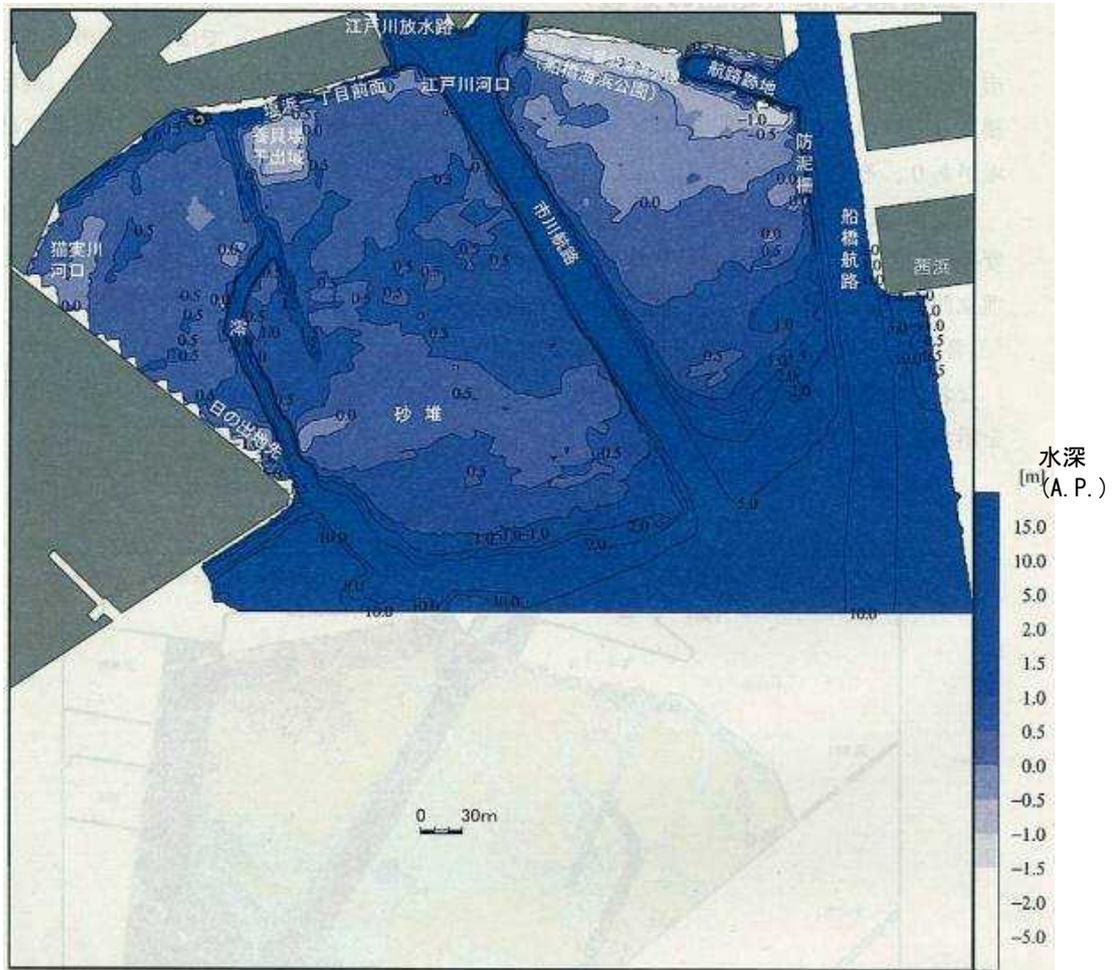
図2-9 流れによる砂の移動可能性方向



#### (4) 地盤高

塩浜 2 丁目周辺の地盤高（水深（A.P.））は、図 2-12 に示すとおりである。

塩浜 2 丁目周辺は浅海域であるが護岸から約 100m 沖合に、護岸に並行する形で水深の深い溝が掘られており、釣船の航行等に利用されている。



出典:「平成 22 年度 三番瀬自然環境総合解析 報告書」(平成 23 年 3 月、千葉県)

図 2-12 塩浜 2 丁目周辺の地盤高（水深）

(5) 生物（底生生物）

平成22年8月～平成24年2月における現地調査の結果、合計71種の底生生物が確認された。確認された種の一覧は表2-2に、生息密度は図2-13に示すとおりである。

種数、個体数は冬季に増加し、夏季に減少する傾向が見られた。特に、平成23年7月及び9月には、種数、個体数ともに減少しており、貧酸素水塊の影響が考えられる。

主な生物としては、軟体動物ではホトトギスガイ、外来種であるウスカラシオツガイ、小型巻貝のウミゴマツボ等が確認された。

環形動物では、ミズヒキゴカイ、アシナガゴカイ等が優占していた。

節足動物では、ニホンドロソコエビが優占しており、トンガリドロクダムシも多かった。

その他の生物としては、イソギンチャク類、外来種のマンハッタンボヤが確認された。

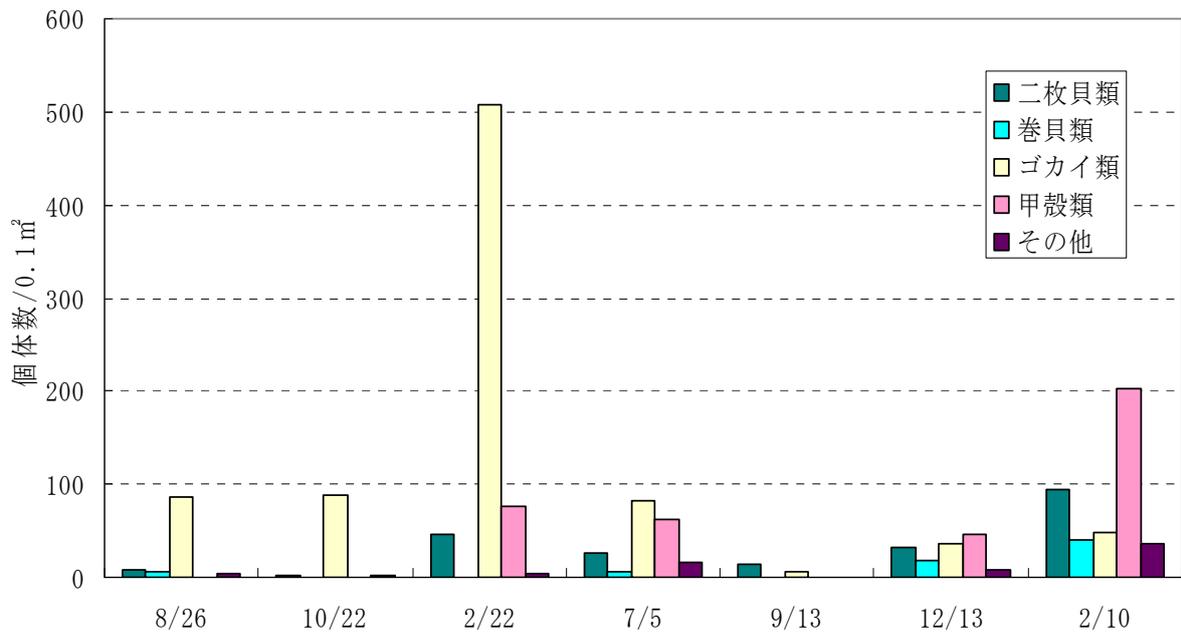
表2-2 底生生物の確認状況の概要

分類群	平成22年 8月26日	10月22日	平成23年 2月22日	7月5日	9月13日	12月13日	平成24年 2月10日	
二枚貝	種数	3	1	6	10	1	4	
	個体数	9	2	47	27	14	33	
	主要種①	アサリ	ホンビノスガイ	ホトトギスガイ	ウスカラシオツガイ	ウスカラシオツガイ	ホトトギスガイ	ホトトギスガイ
	主要種②			アサリ	シヅクガイ		アサリ	アサリ
主要種③			オオノガイ	ホトトギスガイ		ウスカラシオツガイ	ウスカラシオツガイ	
巻貝	種数	2	0	1	5	1	2	
	個体数	6	0	1	6	1	18	
	主要種①	シマメノウフネガイ		アラムシロガイ	シマメノウフネガイ	ウミゴマツボ	ウミゴマツボ	コメツブガイ
	主要種②	アラムシロガイ					コメツブガイ	ウミゴマツボ
主要種③								
ゴカイ類	種数	7	10	20	15	3	8	
	個体数	86	89	507	78	6	34	
	主要種①	エソカサネカンザシ	ミズヒキゴカイ	Polydora属	ミズヒキゴカイ	イトエラスピオ	アシナガゴカイ	アシナガゴカイ
	主要種②	アシナガゴカイ	コケゴカイ	ミズヒキゴカイ	Harmothoe属			Eumida属
主要種③	コケゴカイ	イワムシ	Capitella capitata	Tharyx属			Harmothoe属	
甲殻類	種数	0	0	6	5	0	3	
	個体数	0	0	77	62	0	48	
	主要種①			トンガリドロクダムシ	トンガリドロクダムシ		ニホンドロソコエビ	ニホンドロソコエビ
	主要種②			ニホンドロソコエビ	ニホンドロソコエビ		イソガニ属	トンガリドロクダムシ
主要種③						トンガリドロクダムシ	マルエラワレカラ	
その他	種数	1	1	2	4	1	3	
	個体数	3	2	2	16	1	9	
	主要種①	イソギンチャク目	イソギンチャク目		双器綱	双器綱	マンハッタンボヤ	マンハッタンボヤ
	主要種②				マンハッタンボヤ			
主要種③								
合計	種数	13	12	35	39	6	20	
	個体数	104	93	634	189	22	142	

※ 個体数/0.1m<sup>2</sup>

※ 主要種は個体数の多い順に示した

出典:「平成23年度三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成24年3月 千葉県)



出典:「平成 23 年度三番瀬再生実現化試験事業(干潟的環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 24 年 3 月 千葉県)

図2-13 底生生物の生息密度

表 2-3 底生生物調査結果一覧

番号	門	綱	目	科	学名	種名	H22年8月26日調査		H22年10月22日調査		H23年2月22日調査		H23年7月5日調査		H23年9月13日調査		H23年12月13日調査		H24年2月10日調査							
							個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量				
1	刺胞動物	花虫	イキンチャク	-	Actiniaria	イキンチャク目	3	0.08	2	0.13							1	+	1	+						
2	ひも形動物	-	-	-	NEMERTINEA	ひも形動物門					1															
3	扁形動物	渦虫	多枝腸	-	Polycladida	多枝腸目													2	0.02						
4	線形動物	双器	-	-	ADENOPHOREA	双器綱													1	+						
5	軟体動物	マキガイ	ナ	カクテツボ	<i>Iravadia (Fluviocingula) elegantula</i>	カクテツボ													1							
6				ミスコマツボ	<i>Stenothyra edogawensis</i>	ウミコマツボ															1	0.01				
7				カバカキガイ	<i>Crepidula onyx</i>	シマノカバカキガイ			4	0.18											2	0.05				
8				ハイ	リレヨフバ	<i>Reticunassa festiva</i>	アラムシガイ		2	0.88			1	0.33							1	0.36				
9				カキレカ	トウカ	<i>Cingulina cingulata</i>	ヨコトウカ															1	0.01			
10				アトウガイ	アトウガイ	<i>Haloa japonica</i>	アトウガイ															1	0.01			
11				ヘコシラカ	ヘコシラカ	<i>Retusa insignis</i>	コムツガイ															1	+			
12				-	囊舌	-	-	Saccoglossa	囊舌目																	
13				ニマイ	フネガイ	フネガイ	フネガイ	<i>Scapharca kagoshimensis</i>	フネガイ														4	0.01		
14							イガイ	イガイ	Musculista senhousia	ホトキスガイ					33	0.42								5	0.04	
15									Mytilus galloprovincialis	ムラサキガイ																1
16							ハマク	マウスラカ	マウスラカ	Xenostrobus securis	コウロコカキガイ														1	0.01
17		Mercenaria mercenaria	ホンヒノカ							1	0.13			2	8.90								1	+		
18		Ruditapes philippinarum	アサリ							7	1.55			7	0.62								7	0.09		
19		Saxidomus purpurata	ウチムラサキ																					1	0.01	
20		ケンハマク	Alvensia oijanus		ケンハマク																				1	+
21		アサリ	Theora fragilis		アサリ										1	0.03									6	0.03
22		マコウ	Macoma incongrua		ヒメシロガイ							1	0.04									1	0.27			
23		イソカ	Ptericolirus sp. Cf. lithophaga		ウスカサシガイ																9	0.06				
24		バカ	Mactra chinensis		バカ																14	0.43				
25		オノ	Mya arenaria oonogai		オノ							3	0.03									3	0.02			
26		キヌ	Hiatella orientalis		キヌ																	1	+			
27		環形動物	コガイ	サシバ	Eteone sp.	Eteone属															25	0.17				
28					Eumida sp.	Eumida属																	3	0.01		
29					Harmothoe sp.	Harmothoe属				1	0.01			15	0.28								17	0.15		
30					Lepidonotus sp.	Lepidonotus属								1	0.01									1	0.01	
31	カキ				Sigambra hanaokai	ハナカキ							1										1			
32	コガイ				Ceratonereis erythraeensis	コガイ			9	0.06			26	0.33									33	0.49		
33	Platynereis bicanaliculata				ウツヒガイ																					
34	Neanthes succinea				アサリ				22	0.45			3	0.07									23	1.28		
35	Nephtys polybranchia				ミナシロガイ																		3	0.08		
36	Ophiodromus sp.				Ophiodromus属								2	0.02									1			
37	Syllidae				シリダ								1										2	0.01		
38	Glycine sp.				Glycine属								1													
39	イソ				Marphysa sanguinea	イソ			3	0.13			6	1.16									1	0.03		
40	キホ				Scoletoma longifolia	キホ							1										1			
41	スビ				スビ	Polydora sp.	Polydora属																	126	1.08	
42						Prionospio japonica	ヤマスビ																		1	
43						Prionospio pulchra	イトスビ								1										2	
44						Pseudopolydora kempfi	トノスビ								13	0.03									1	
45						Paraprionospio patiens	シノ								3										8	0.23
46	ミス				Cirriformia tentaculata	ミス			9	0.09			46	1.23									111	2.95		
47	Dodecaceria sp.				Dodecaceria属																		1	0.01		
48	Tharyx sp.				Tharyx属								4	0.01									5	0.01		
49	オフェ				Armandia lanceolata	オフェ							9	0.03										9	0.03	
50	イト				Heteromastus sp.	イト																	1			
51	Capitella capitata				Capitella capitata								76	0.42										76	0.42	
52	Mediomastus sp.				Mediomastus属								1										53	0.23		
53	Lagis bocki				Lagis bocki																			1		
54	ミミ				Lumbriculidae	ミミ							39	1.78										39	1.78	
55	節足動物				甲殻	Balanus improvisus	ヨロツバ						1	0.01										1	0.02	
56						クマ	Diastylis tricineta	クマ							2											
57						ヨコ	Ampithoe valida	ヨコ							2											
58						Ampithoe sp.	Ampithoe属																			
59		ユボ	Grandidierella japonica	ユボ								19	0.20									6	0.01			
60		ト	Corophium acherusicum	ト								2											2			
61		Corophium insidiosum	ト																							
62		Corophium sp.	Corophium属									51	0.10									52	0.04			
63		Caprella penantis	マシ																							
64		Caprella scaura	ト																			2				
65		Pagurus sp.	ホンヤドカリ属									2	0.02													
66		イカ	Hemigrapsus takanoi	イカ								1	0.43										1	0.19		
67	Hemigrapsus sp.	イカ																								
68	Phoronis sp.	Phoronis属								1	0.01										2	0.01				
69	Styela plicata	シボ																		2	0.98					
70	Molgula manhattensis	マン																		5	0.56					
71	Ascidia sp.	ナツメ								1	0.13										1	0.13				
合計							106	6.01	94	11.85	635	9.24	185	4.49	21	0.43	140	4.51	417	34.08						
出現種類数							15		13		36		39		6		20		38							

+ : 0.01g未満

単位:個体数・湿重量 (g) / 0.1m<sup>2</sup>

出典:「平成 22 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 23 年 3 月 千葉県)

「平成 23 年度 三番瀬再生実現化試験事業(干潟の環境形成試験)業務委託 報告書」(平成 24 年 3 月 千葉県)より作成

## 2. 三番瀬における地盤高ごとの生物相の整理

### (1) 底生動物

三番瀬周辺における底生動物の既往調査結果について、地盤高に着目して整理した結果は、図 1-1 に示すとおりである。なお、図 1-1 に示す種は、地盤高との関係が見られた代表的な種を示している。

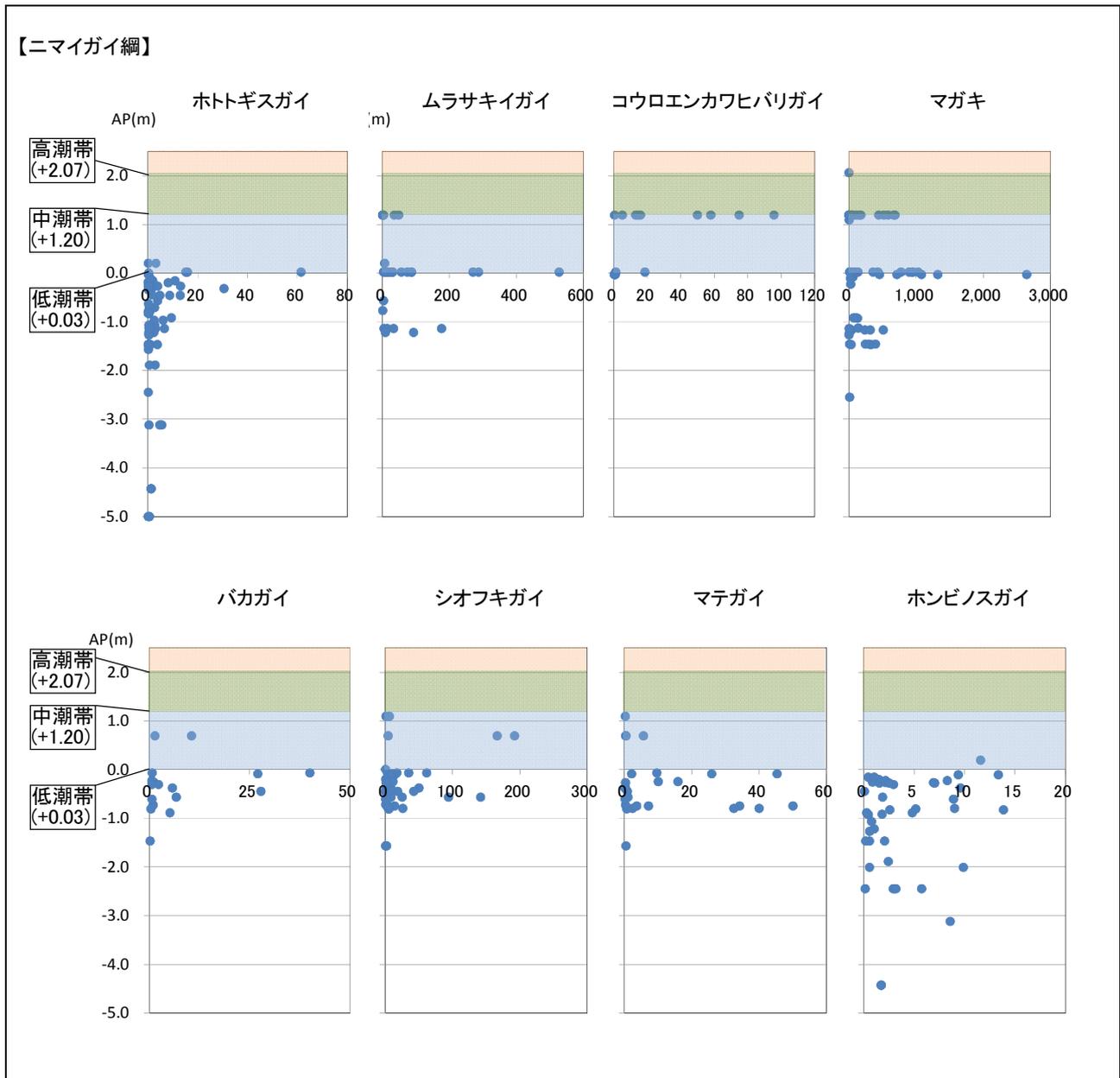


図 1-1(1) 地盤高ごとの底生動物の確認状況

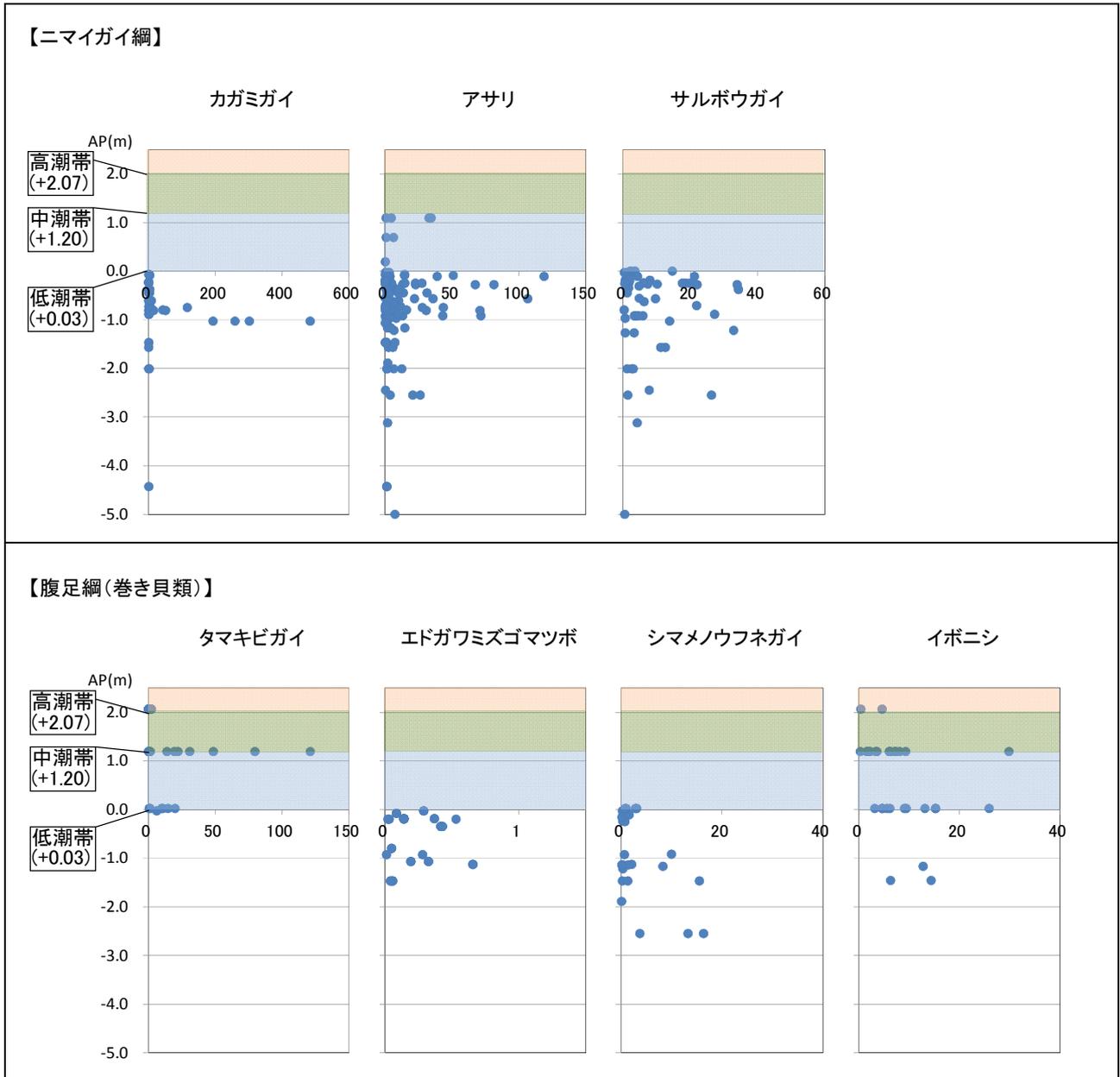


図 1-1(2) 地盤高ごとの底生動物の確認状況

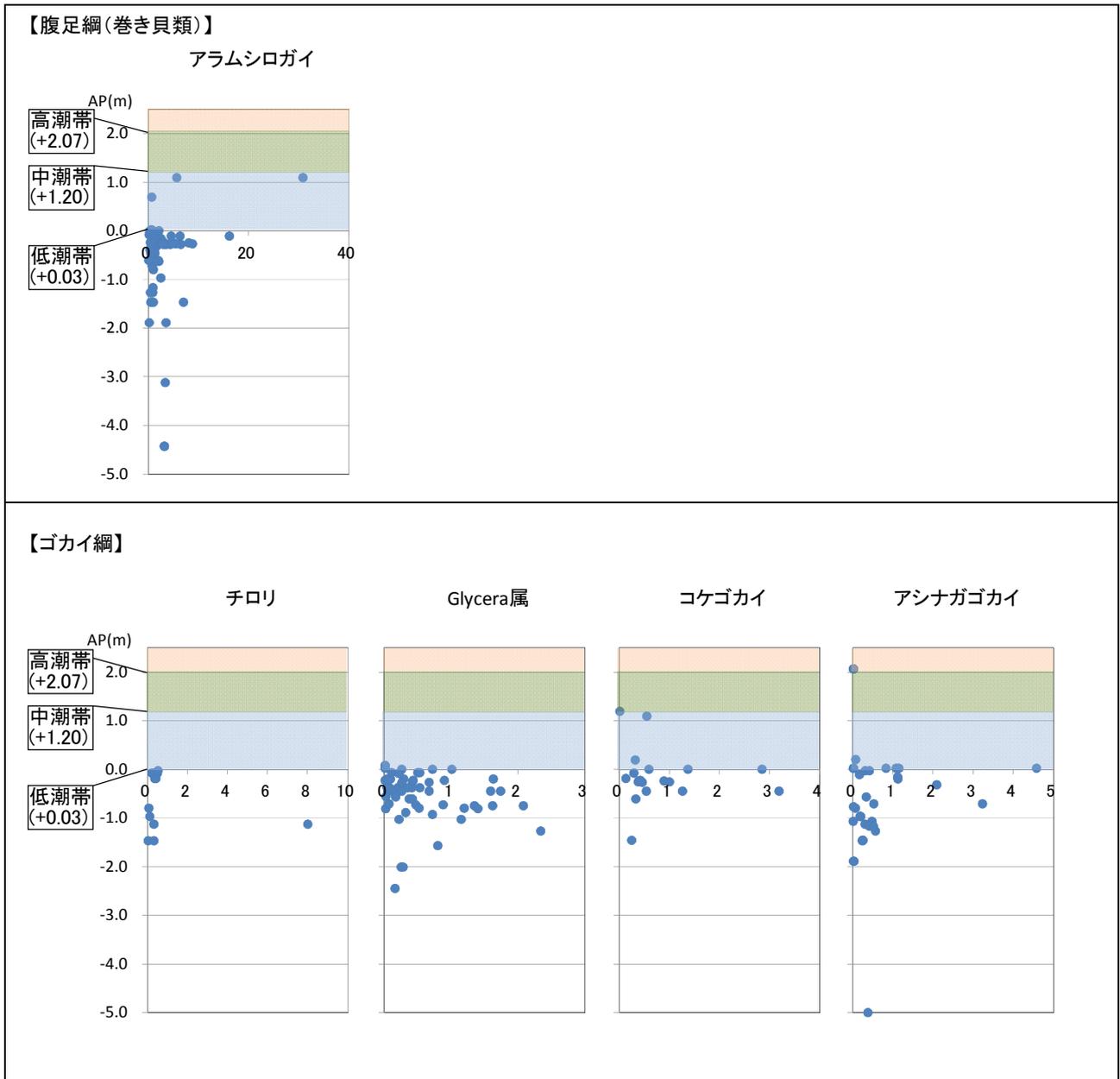


図 1-1 (3) 地盤高ごとの底生動物の確認状況

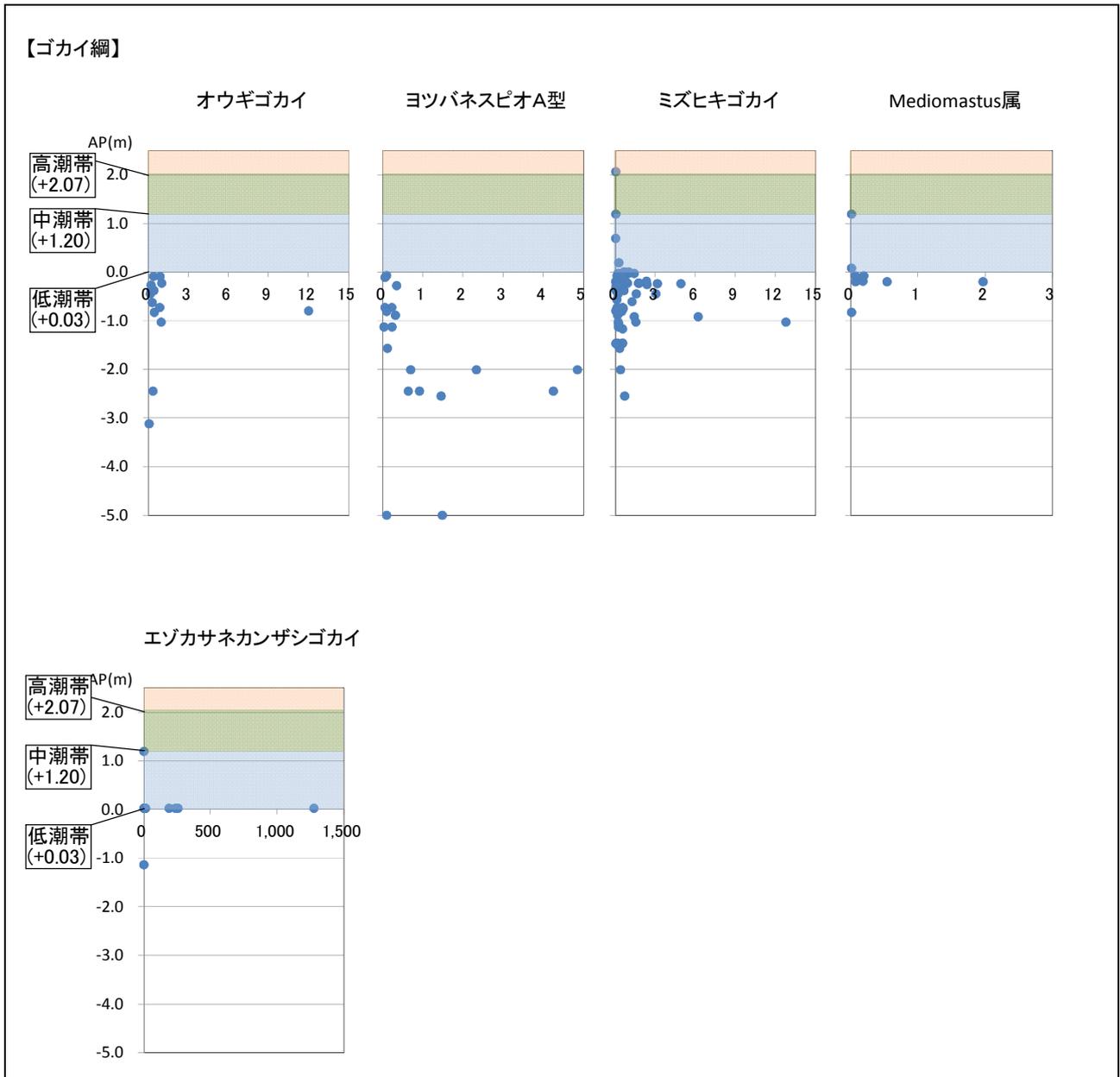


図 1-1(4) 地盤高ごとの底生動物の確認状況

【甲殻類等】

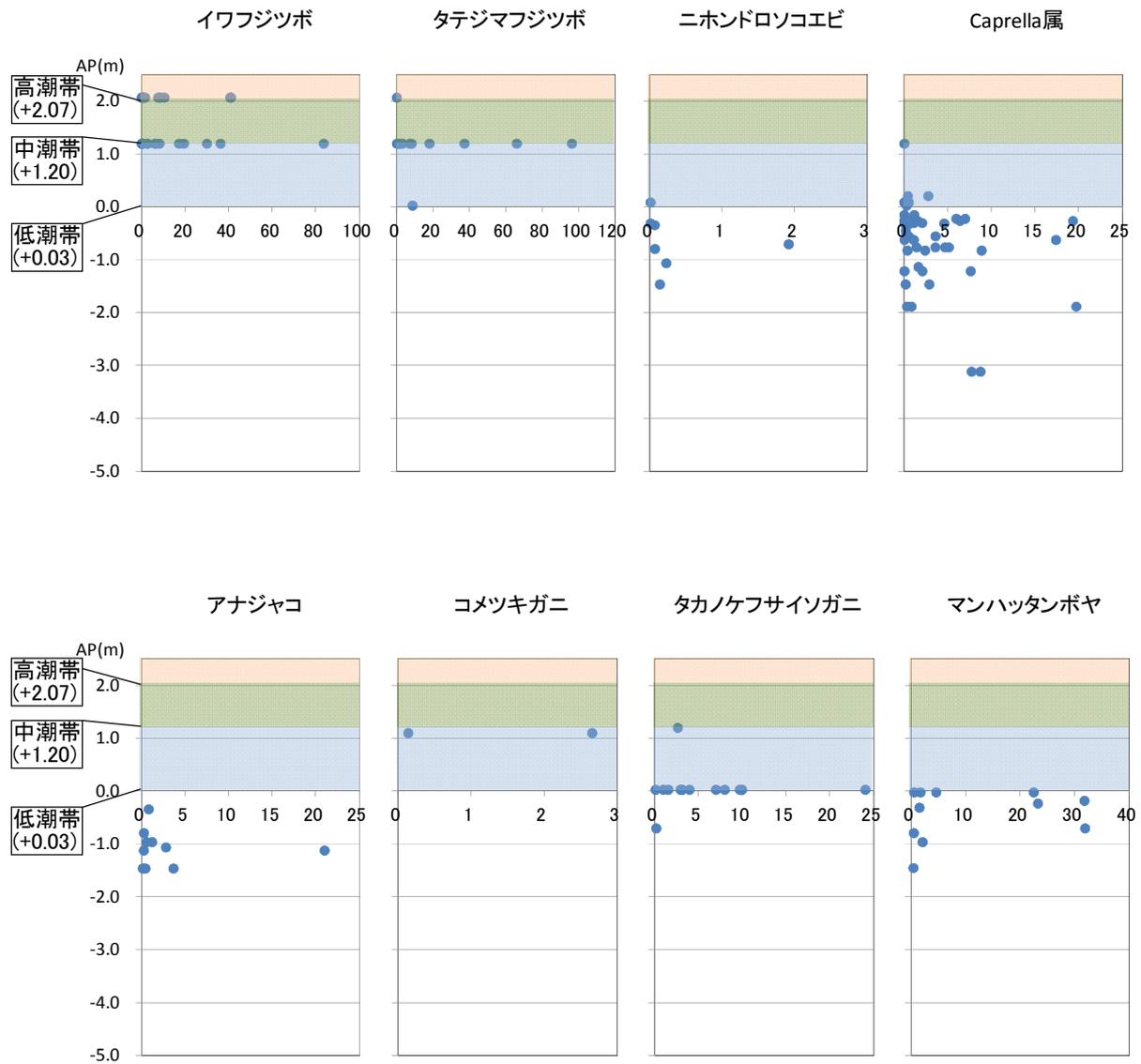
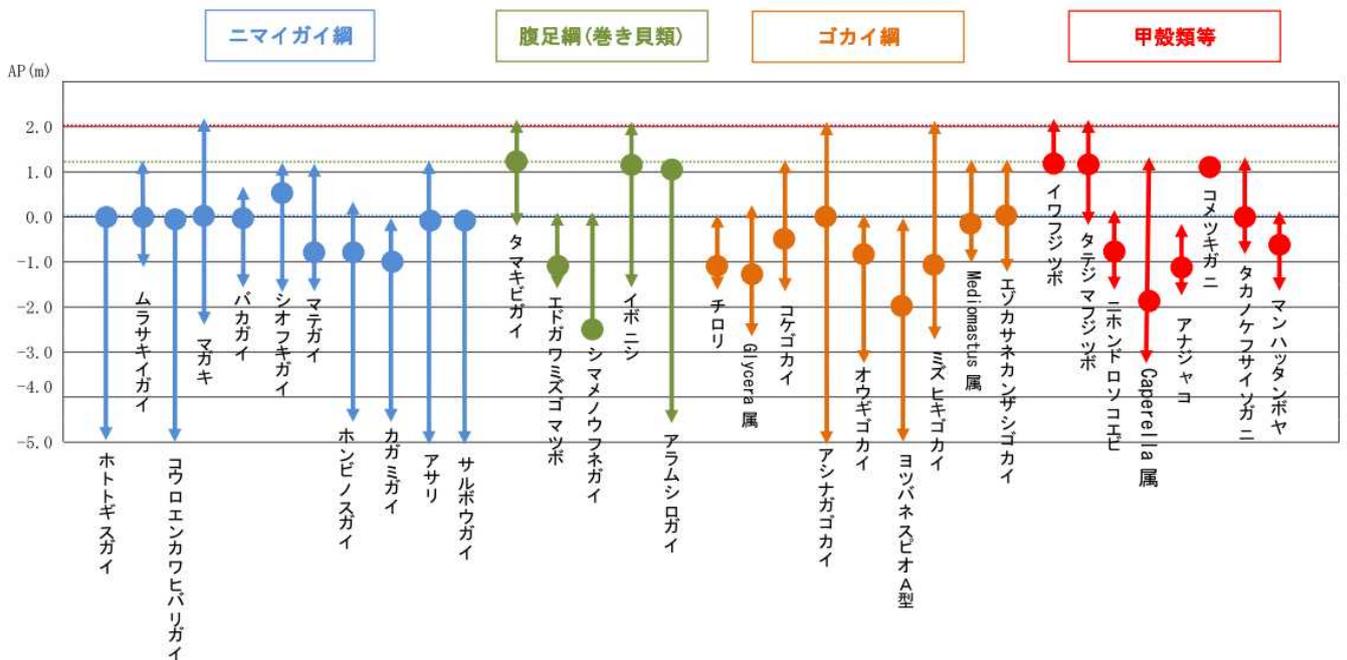


図 1-1 (3) 地盤高ごとの底生動物の確認状況

また、地盤高ごとの底生動物の確認状況についての比較結果は、図 1-2 に示すとおりである。

調査結果にばらつきが見られるものの、高潮帯～中潮帯ではイワフジツボ、タテジマフジツボといったフジツボ類が見られ、中潮帯～低潮帯ではコメツキガニ、タカノケフサイソガニといったカニ類や、マガキやムラサキイガイといった二枚貝類、タマキビガイ、イボニシといった巻貝類がみられた。

また、低潮帯では、二枚貝類やゴカイ類が多く見られ、その多くは-1.0m よりも浅い地点で見られた。



※ 図中の●印は、調査結果のうち湿重量が最大であった地盤高を示す。

図 1-2 地盤高ごとの底生動物の比較結果

(2) 水生植物・藻類

現在、整理中

(3) 魚類

現在、整理中

#### (4) 鳥類

三番瀬周辺における鳥類の個体数の経年変化の傾向は表 2-1 に、鳥類（シギ・チドリ類）の主な生息場は図 2-1 に示すとおりである。

1987 年から 2008 年の間に、有意な減少傾向がみられた種としてはシロチドリがあげられ、有意な増加傾向がみられた種としてはダイゼン、メダイチドリ、オオソリハシシギ、ミユビシギ、チュウシャクシギ、トウネン、ミヤコドリ、カワウ、コアジサシの 9 種があげられる。

シギ・チドリ類では、養貝場周辺、船橋海浜公園、日の出前面域、塩浜 1 丁目地先干出域が主な採餌場所として利用され、船橋海浜公園、防泥柵及びその周辺、塩浜 1 丁目地先干出域が主な休息場所として利用されている。

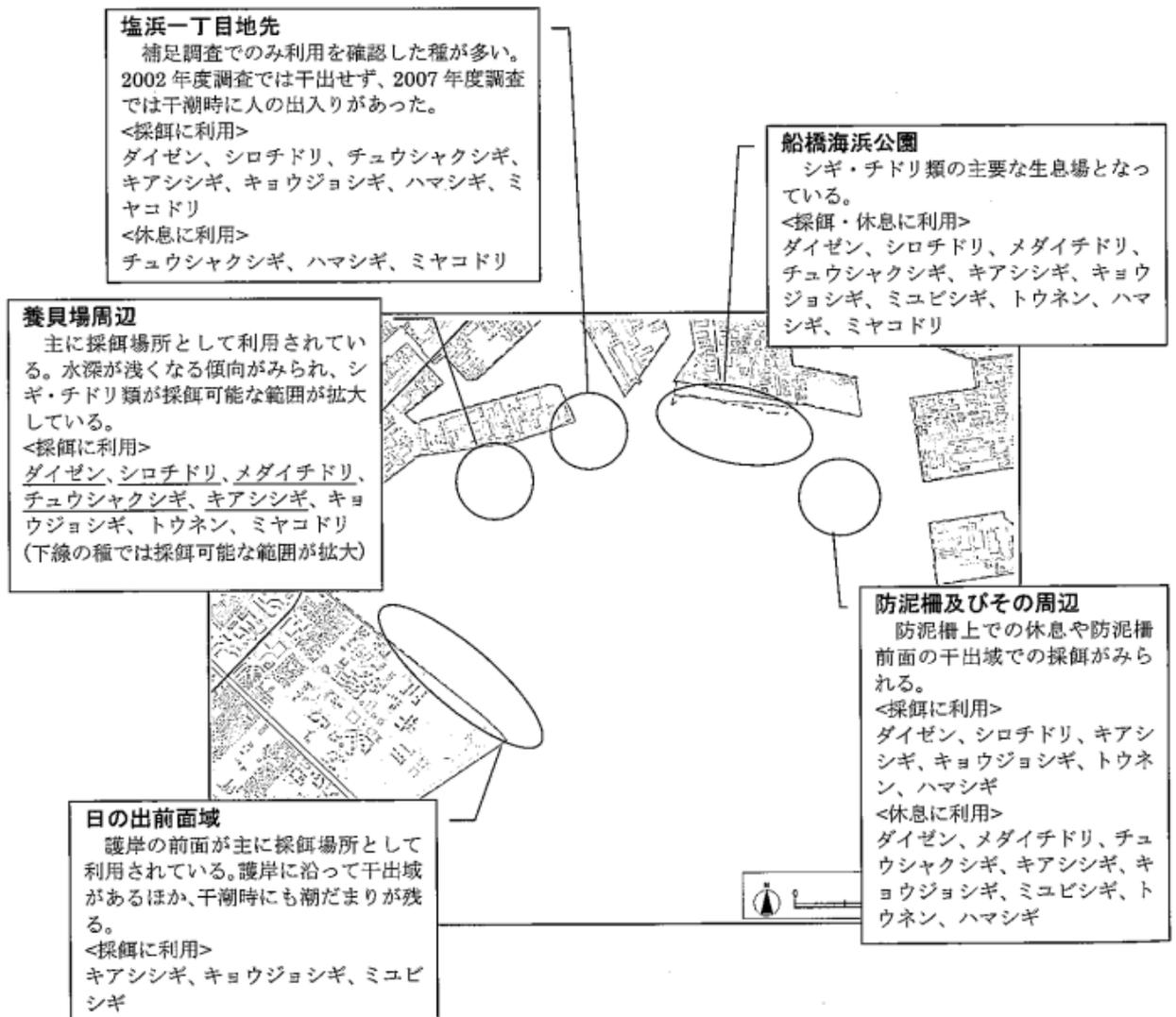
表 2-1 三番瀬における鳥類の個体数の経年変化の傾向

春季	増加	ダイゼン、チュウシャクシギ、ミヤコドリ
	減少	シロチドリ
	増減	(なし)
	傾向なし	メダイチドリ、オオソリハシシギ、キアシシギ、キョウジョシギ、ミユビシギ、トウネン、ハマシギ、カワウ、コサギ、ユリカモメ、アジサシ
夏季	増加	ミヤコドリ、カワウ
	減少	(なし)
	増減	(なし)
	傾向なし	シロチドリ
秋季	増加	ダイゼン、メダイチドリ、オオソリハシシギ、ミユビシギ、トウネン、ミヤコドリ、カワウ、コアジサシ
	減少	(なし)
	増減	(なし)
	傾向なし	シロチドリ、キアシシギ、キョウジョシギ、コサギ、ウミネコ、アジサシ
冬季	増加	ミユビシギ、ミヤコドリ
	減少	(なし)
	増減	ハジロカイツブリ(増→減)
	傾向なし	シロチドリ、ハマシギ、ヒドリガモ、オナガガモ、ホシハジロ、ホオジロガモ、カワウ、カモメ、セグロカモメ、ユリカモメ

調査期間：1987 年 8 月～2008 年 3 月

注) 「傾向なし」は検定の結果、有意でなかったものを示す。

出典：「平成 22 年度 三番瀬自然環境総合解析 報告書」(平成 23 年 3 月、千葉県)



出典:「平成 22 年度 三番瀬自然環境総合解析 報告書」(平成 23 年 3 月、千葉県)

図 2-1 三番瀬における鳥類 (シギ・チドリ類) の主な生息場