

## **第二部 【底生生物編】**



## 1 調査方法

### (1) 調査回数及び調査地点

#### ア 調査回数

平成22年度は、春期（4・5月）と、赤潮が多発し底生生物の生息を阻害する貧酸素水塊が大規模に発生する夏期（8月）に各1回、計2回実施した。

#### イ 調査地点

内湾環境基準点：St.5, St.22, St.25, St.35

浅海部：St.10、三枚洲

河口部：St.31、No.12（両国橋）

干潟部：葛西沖人工渚、お台場海浜公園、城南大橋、森ヶ崎の鼻、  
なぎさの森干潟、羽田沖浅場

の計14地点（p.1表1、p.2図1参照）

### (2) 調査項目

#### ア 現場測定

14地点全地点で現場測定を実施した。測定項目及び方法等は表10のとおり。

#### イ 採泥分析

14地点全地点で採泥し、底生生物及び底質について各項目の分析を行った。分析項目及び方法等の詳細は表11のとおり。

表10 底生生物調査の現場測定方法

分析項目	分析方法	対象		定量下限値	報告下限値	有効桁数	最小表示桁
		干潟以外	干潟				
天候	目視による。	○	○	-	-	-	-
気温	JIS K 0102(1998) 7.1	○	○	-	-	3	小数点以下1桁
風向・風速	プロペラ式風向風速計による。 風向は8方向で測定。	○	○	風速は 0.1m/s	風速は 0.5m/s	-	-
透明度	海洋観測指針 第1部(1999) 3.2	○	-	0.1m	0.1m	2	小数点以下1桁
透視度	JIS K0102(1998) 9	-	○	0.5cm	0.5cm	2	小数点以下1桁
水色 <sup>(1)</sup>	(財)日本色彩研究所の「日本色研色名帳」による。	○	○ 概観のみ	-	-	-	-
水温 <sup>(2)</sup>	海洋観測指針 第1部(1999) 4.3.1	○	○ 上層のみ	-	-	3	小数点以下1桁
塩分 <sup>(2)</sup>	海洋観測指針 第1部(1999) 4.3.1	○	○ 上層のみ	0.1	0.1	3	小数点以下1桁
溶存酸素量(DO) 及び同飽和度 <sup>(2)</sup>	DOメーターにより測定。	○	○ 上層のみ	0.01mg/L	0.5mg/L	3	小数点以下1桁
pH	ガラス電極pHメーターにより測定。	○ 上下層	○ 上層のみ	-	-	3	小数点以下1桁
臭気(水)	JIS K0102(1998) 10.1に準じる方法(冷時臭)	○ 上下層	○ 上層のみ	-	-	-	-
泥温	ガラス棒状温度計を用い、泥中にて測定。	○	○	-	-	3	小数点以下1桁
泥臭	JIS K0102(1998) 10.1に準じる方法(冷時臭)	○	○	-	-	-	-
泥色	(財)日本色彩研究所の「標準土色帖」による。	○	○	-	-	-	-
泥状	目視による。	○	○	-	-	-	-
夾雜物	目視による。	○	○	-	-	-	-

(1) 水色は原則として日陰水面での概観水色及び水深1m付近での透明度板水色の測定。

(2) 水温、塩分及びDOは原則として上層(表層)、下層(海底より1m上)にて測定。また必要に応じて他の水深についても測定。

表 11 底生生物調査の採泥分析方法

分析項目	分析方法	定量下限値	報告下限値	有効桁数	最小表示桁
底生生物の同定	資料 X【底生生物調査方法】による。				
底質試料の調整	底質調査方法(S63.環水管第127号) II.2に定める方法				
粒度組成及び比重(底質)	JIS A1204に定める方法	粒径は0.0001mm 比重は0.01	粒径は0.0001mm 比重は0.01	粒径は2 比重は3	粒径は小数点以下4桁 比重は小数点以下2桁
乾燥減量(底質)	底質調査方法(S63.環水管第127号) II.3に定める方法	0.1%	0.1%	3	小数点以下1桁
強熱減量(底質)	底質調査方法(S63.環水管第127号) II.4に定める方法	0.1%	0.1%	3	小数点以下1桁
酸化還元電位(底質)	「環境測定分析法註解」第3巻 6.4.3に掲げる方法	—	—	3	整数
全硫化物(底質)	底質調査方法(S63.環水管第127号) II.17に定める方法	0.01mgS/g	0.01mgS/g	3	小数点以下2桁
COD(底質)	底質調査方法(S63.環水管第127号) II.20に定める方法	0.1mg/g	0.5mg/g	2	小数点以下1桁

## 2 調査結果

### (1) 調査時の状況

平成 22 年度の調査は、春期は 4 月 23 日、27 日、30 日及び 5 月 12 日に、夏期は 8 月 23 日から 26 日に実施した。

春期は、23 日の前日に 22mm、30 日の前々日に 79 mm、5 月 12 日の前日から當日にかけて 25mm の降雨があった。夏期は、前日まで 10 日は降雨なかったが、全域で貧酸素水塊が広がっていた。

### (2) 結果概要

平成 22 年度に確認された底生生物について、年間リストを表 12 に、分類別種類数を表 13 に示す。

表 12 底生生物出現種年間リスト

(平成 22 年度)

No.	門	綱	目	科	種名	和名
1	刺胞動物門	花虫綱	イソギンチャク目	—	Actiniaria	イソギンチャク目
2	扁形動物門	渦虫綱	ヒラムシ目	—	Polycladida	ヒラムシ目
3	紐形動物門	—	—	—	NEMERTINEA	紐形動物門
4	軟体動物門	腹足綱	ニナ目	ミズゴマツボ科	<i>Stenothyra edogawensis</i>	ウミゴマツボ
5			ハイ目	オリイレヨフハイ科	<i>Reticunassa festiva</i>	アラムシロガイ
6			ブドウガイ目	キセワタガイ科	<i>Philine argentata</i>	キセワタガイ
7		二枚貝綱	フネガイ目	フネガイ科	<i>Scapharca subcrenata</i>	サルホウガイ
8			イガイ目	イガイ科	<i>Musculista senhousia</i>	ホトキスガイ
9					<i>Xenostrobus securis</i>	コウロエンカワヒバリガイ
10			ウグイスガイ目	ミノガイ科	<i>Limaria hakodatensis</i>	フクレユキミノガイ
11			ハマグリ目	カワホトキスガイ科	<i>Mytilopsis sp.</i>	イガイタマシ属
12				マルスタレガイ科	<i>Phacosoma japonicum</i>	カガミガイ
13					<i>Mercenaria mercenaria</i>	ホンビノスガイ
14					<i>Ruditapes philippinarum</i>	アサリ
15			バカガイ科		<i>Mactra chinensis</i>	バカガイ
16					<i>Mactra quadrangularis</i>	シオフキガイ
17					<i>Raeta pulchellus</i>	チヨノハナガイ
18			アサジガイ科		<i>Theora fragilis</i>	シズクガイ
19			ニッコウガイ科		<i>Nitidotellina nitidula</i>	サクラガイ
20					<i>Macoma incongrua</i>	ヒメシラトリガイ
21			マテガイ科		<i>Solen strictus</i>	マテガイ
22			オオノガイ目	エゾオオノガイ科	<i>Mya arenaria oonogai</i>	オオノガイ
23	環形動物門	多毛綱	サシバゴカイ目	サシバゴカイ科	<i>Eteone sp.</i>	
24					<i>Phyllodocidae</i>	サシバゴカイ科
25			ウロコムシ科		<i>Harmothoe sp.</i>	
26			オトヒメゴカイ科		<i>Ophiodromus angustifrons</i>	モグリオトヒメ
27					<i>Podarkeopsis brevipalpa</i>	タレメオトヒメゴカイ
28			カキゴカイ科		<i>Sigambra phuketensis</i>	クシカキゴカイ
29			ゴカイ科		<i>Ceratonereis erythraeensis</i>	コケゴカイ
30					<i>Neanthes succinea</i>	アシナガゴカイ
31					<i>Nectoneanthes latipoda</i>	オウギゴカイ
32			チロリ科		<i>Glycera chirori</i>	チロリ
33					<i>Glycera macintoshi</i>	マキントシチロリ
34			ニカイチロリ科		<i>Glycinde sp.</i>	
35			シロガネゴカイ科		<i>Nephtys polybranchia</i>	ミナミシロガネゴカイ
36			イソメ目	キボシソイソメ科	<i>Scoletoma longifolfa</i>	カタマガリキボシソイソメ
37				ノリコイソメ科	<i>Schistomeringos sp.</i>	
38			スピオ目	スピオ科	<i>Parapriionospio sp. (typeA)</i>	ヨツバネスピオ(A型)
39					<i>Parapriionospio sp. (typeC I )</i>	ヨツバネスピオ(C I 型)
40					<i>Polydora sp.</i>	
41					<i>Prionospio japonica</i>	ヤマトスピオ
42					<i>Prionospio sp.</i>	
43					<i>Pseudopolydora kempfi</i>	トロオニスピオ
44					<i>Scolelepis sp.</i>	
45					<i>Spio filicornis</i>	マトカスピオ
46					<i>Streblospio benedicti japonica</i>	ホソエリタテスピオ
47				ミズヒキゴカイ科	<i>Cirriformia tentaculata</i>	ミズヒキゴカイ
48					<i>Tharyx sp.</i>	
49			イトゴカイ目	イトゴカイ科	<i>Capitella capitata</i>	
50					<i>Heteromastus sp.</i>	
51					<i>Mediomastus sp.</i>	
52			オフェリアゴカイ目	オフェリアゴカイ科	<i>Armandia lanceolata</i>	ツツオオフェリア
53			フサゴカイ目	ウミイサゴムシ科	<i>Lagis bocki</i>	ウミイサゴムシ
54			ケヤリ目	ケヤリ科	<i>Chone sp.</i>	
55					<i>Euchone sp.</i>	
56	節足動物門	甲殻綱	アミ目	アミ科	<i>Mysidae</i>	アミ科
57			クーマ目	クーマ科	<i>Diastylis tricincta</i>	ミツオヒクーマ
58			ヨコエビ目	スガメソコエビ科	<i>Ampelisca sp.</i>	スガメソコエビ属
59				ユンホソコエビ科	<i>Grandidierella japonica</i>	ニホンドロソコエビ
60				ドロクダムシ科	<i>Corophium sp.</i>	ドロクダムシ属
61				メリタヨコエビ科	<i>Melita sp.</i>	メリタヨコエビ属
62			エビ目	エビシヤコ科	<i>Crangon uritai</i>	
63				イワガニ科	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	タカノケフサイソガニ
64					<i>Grapsidae</i>	イワガニ科
65	棘皮動物門	蛇尾綱	クモヒトデ目	クモヒトデ科	<i>Ophiura kinbergi</i>	クシノハクモヒトデ

### 13 底生生物の分類別出現種類数

(平成22年度)

門	綱	出現種類数		
		春期	夏期	年間
刺胞動物	花虫	1	1	1
扁形動物	ウズムシ	1	1	1
紐形動物		1	1	1
軟体動物	腹足	3	2	3
	二枚貝	10	13	16
環形動物	多毛	31	11	33
節足動物	甲殻	7	4	9
棘皮動物	クモヒトデ	1	0	1
合計		55	33	65

春期に確認された底生生物の種類数は、7門55種、夏期は6門32種、年間で7門65種であり、前回21年度の調査と比べると、地点数が5地点から14地点と多かったこともあり増加していた。

また、種類数では年間を通して多毛類が多く、春期は31種（全体の56%）、夏期は11種（全体の33%）、年間で33種（51%）を占めていた。

参考として、代表的な底生生物を図11及び図12に示す。

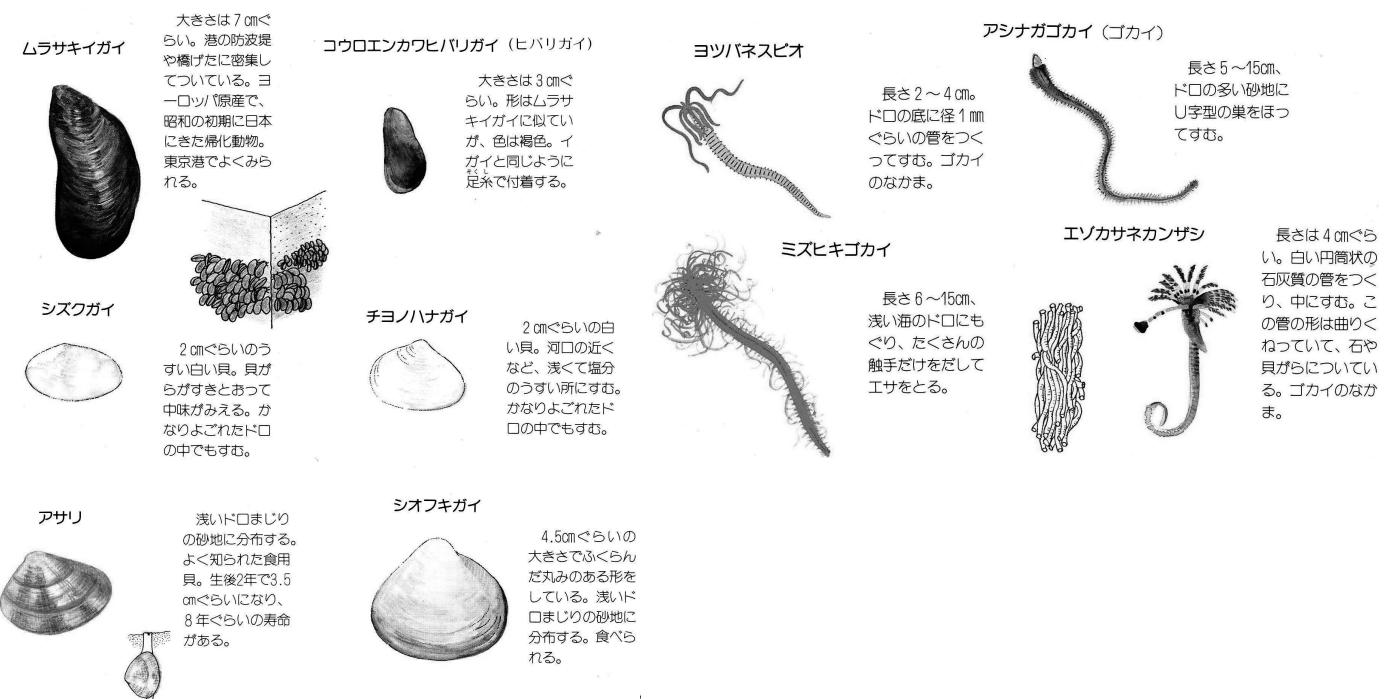


図11 代表的な底生生物(環形動物)

「東京の川と海のいきもの」より

図12 代表的な底生生物(軟体動物)

「東京の川と海のいきもの」より

### (3) 底生生物の地点別分類群別出現状況

平成 22 年度における地点別の種類数、個体数及び湿重量の分類群別集計結果について、春期を表 14 に、夏期を表 15 に示す。また、それぞれの項目について、春期と夏期の比較を図 13～15 に示す。

春期は無生物の地点はなく、各地点の種類数は 4～21 種、個体数は 11～234 個体、湿重量は 0.07～24.12g であり、前回の 21 年度に比べて最大を示すのは同じく St.31 であるが、個体数、湿重量は最大値が大きかった。種類数及び個体数で見ると、多くの地点で多毛類が優占しており、St.10、葛西人工渚、及び羽田沖浅場では 100% 多毛類であった。No.12（隅田川両国橋）、なぎさの森干潟では、軟体動物（二枚貝）が多毛類と同じ種類数であった。一般に、汚染度が高くなると多毛類の比率が大きくなり、甲殻類の比率が小さくなるといわれている。甲殻類が確認されたのは、河口部 St.31、干潟部お台場海浜公園で 3 種、No.12（隅田川両国橋）、城南大橋で 2 種、内湾部 St.5、St.35、浅海部三枚洲、干潟部森ヶ崎の鼻で 1 種であった。湿重量において城南大橋、なぎさの森干潟で軟体類が優占しているのは、1 個体あたりの重量が大きいアサリによるものであり、St.31 では、汚濁耐性が強いシズクガイやチヨノハナガイがアサリより多かった。

夏期は、St.5 及び St.35 で無生物であったほか、内湾 St.5、St.25 でもわずか 1 種類 1 個体しか確認されず、葛西人工渚ではアサリ 1 種類 4 個体しか採取されなかった。内湾部はきわめて生物相に乏しい結果であった。調査日前後は、8 月 19 日、26 日とも、ほとんどの地点で表層近くまで貧酸素水塊が広がっており、水深が深く貧酸素水塊の影響を受けやすい内湾部で、底生生物の生息が著しく阻害された結果であると考えられる。一方、貧酸素水塊の影響を受けにくい浅海部、河口部及び干潟部では、種類数の最大は河口部 St.31 であり、15 種、116 個体、4.22g と春期よりは少なかつたが、それに次ぐ干潟部のお台場海浜公園、城南大橋、及びなぎさの森干潟ではホトトギスガイ、コウロエンカワヒバリガイ、ホンビノスガイ、アサリといった二枚貝を中心に 11 種類と多かつた。それ以外は多毛類が優占していた。浅海部の三枚洲、及び干潟部の森ヶ崎の鼻では、第一優占種が有機汚濁域でも貧酸素化が著しい海域に多く見られる多毛類の *Paraprinospio* sp. (typeA) (ヨツバネスピオ (A型)) であった。甲殻類が確認されたのは、浅海部の St.10、河口部の St.31、干潟部のお台場海浜公園の 3 地点のみであった。汚染度の悪化が懸念される。

次に、地点別の種類数、個体数及び湿重量の分類群別集計結果について、平成 7 年度からの経年変化をそれぞれ図 16～18 に示す。種類数で見ると、年度により変動はあるものの、内湾部では、浅海部、河口部及び干潟部と比べて全般的に出現種類数が少なく、夏期は底生生物が全く出現しないか極端に少ない状況が続いている。一方、浅海部の三枚洲、河口部の St.31、干潟部の 4 地点では、出現状況が年により変動が大きいが、今年は夏期の種類数が少なかつた。個体数及び湿重量で見ると、内湾部は、浅海部、河口部及び干潟部に比べ、低値で安定しているのが特徴である。浅海部等では、年度による変動が激しく、これまでほぼ毎年いずれかの地点で、突発的な出現が見られていたが、本年はお台場海浜公園でホトトギスガイなど二枚貝が多かつた。

表 14 底生生物の地点別分類群別出現状況(平成 22 年度春期)

調査年月日：平成22年4月23日27日30日及び5月12日

単位:0.15m<sup>2</sup>(採泥方法A)または0.12m<sup>2</sup>(採泥方法B)あたりの種類数、個体数、湿重量(g)

区域		内湾C類型		内湾B類型				河口部				干潟部				なぎさの森干潟		羽田沖浅場	
項目	調査地点	St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	N0.12	葛西人工島	お台場海滨公園	城南大橋	森ヶ崎の鼻	なぎさの森干潟	羽田沖浅場	干潟部	河口部	内湾B類型	内湾C類型
種類類数	多毛類	3	3	4	6	4	8	11	4	6	7	7	6	4	4	31	31	31	31
	軟体類	50.0	50.0	80.0	85.7	100.0	61.5	52.4	36.4	100.0	58.3	53.8	54.5	50.0	100.0	56.4	56.4	56.4	56.4
	甲殻類	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1	23.8	36.4	0.0	8.3	23.1	27.3	50.0	0.0	13	13	13
	その他	16.7	16.7	0.0	0.0	14.3	0.0	7.7	14.3	18.2	0.0	0.0	25.0	15.4	9.1	0.0	0.0	0.0	23.6
	合計	6	6	5	7	4	13	21	11	6	12	13	11	8	4	7	7	7	12.7
	多毛類	14	6	16	45	17	42	79	54	106	91	33	51	8	14	4	55	55	55
個体数	軟体類	73.7	54.5	94.1	97.8	100.0	76.4	76.0	23.1	100.0	72.8	75.0	75.0	38.1	100.0	57.6	57.6	57.6	1.056
	甲殻類	3	3	0	0	0	8	19	96	0	1	8	13	13	0	0	0	0	1.056
	その他	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	18.3	41.0	0.0	0.0	18.2	19.1	61.9	0.0	0.0	0.0	0.0	21.7
	合計	19	11	17	46	17	55	104	234	106	125	44	68	21	14	881	881	881	881
	多毛類	2.41	3.18	5.09	7.25	0.33	1.71	1.02	7.54	0.71	2.54	0.70	2.98	0.06	0.07	35.59	35.59	35.59	35.59
	軟体類	94.1	88.6	96.8	100.0	100.0	76.3	29.4	55.6	100.0	53.9	2.9	70.0	2.5	100.0	97.007	97.007	97.007	97.007
湿重量	甲殻類	0.10	0.20	0.00	0.00	0.00	0.52	2.35	5.44	0.00	1.89	23.01	0.76	2.34	0.00	36.61	36.61	36.61	36.61
	その他	0.00	0.21	0.17	0.00	0.00	0.01	0.08	0.11	0.00	0.01	0.41	0.12	0.00	0.00	1.12	1.12	1.12	1.12
	合計	2.56	3.39	5.26	7.25	0.33	2.24	3.47	13.57	0.71	4.71	24.12	4.26	24.0	0.07	74.54	74.54	74.54	74.54
多样性指數		1.9	2.4	1.7	1.8	1.1	3.2	3.3	2.5	1.7	2.3	2.7	3.0	2.6	-	-	-	-	-

<sup>(注)</sup> 下段は全体に対する割合(%)を示す。  
<sup>(注)</sup> 種類数、個体数で計算しているにもかかわらず、混重量が0.01g未満の場合、0.00%として取り扱った。

表 15 底生生物の地点別分類群別出現状況(平成 22 年度夏期)

調査年月日：平成22年8月23日～25日

<sup>(注)</sup> 下段は全体に対する割合(%)を示す。  
<sup>(注)</sup> 種類数、個体数で計算しているにもかかわらず、混重量が0.01g未満の場合、0.00%として取り扱った。

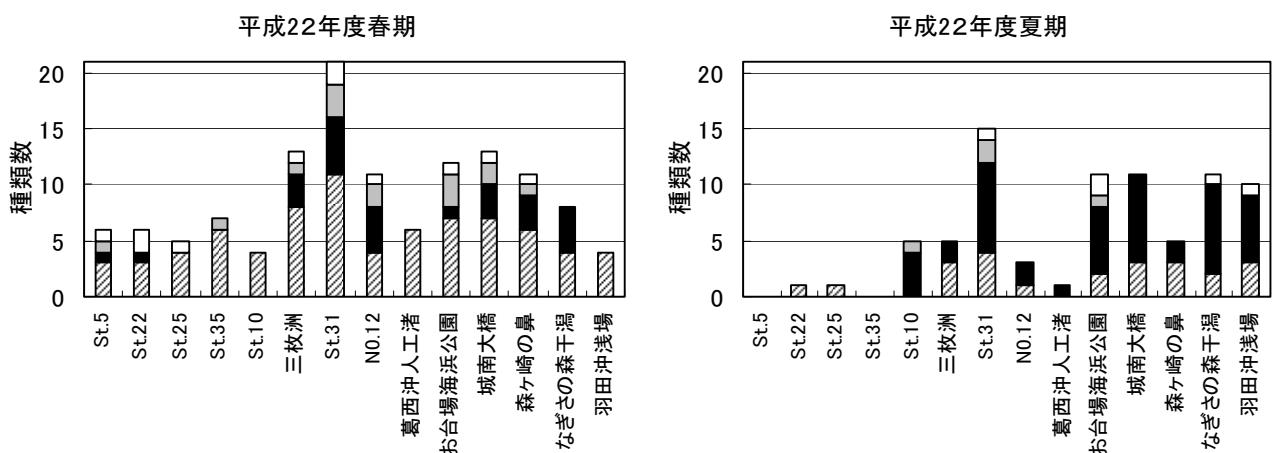


図 13 底生生物の地点別分類群別出現状況の季節比較(種類数)

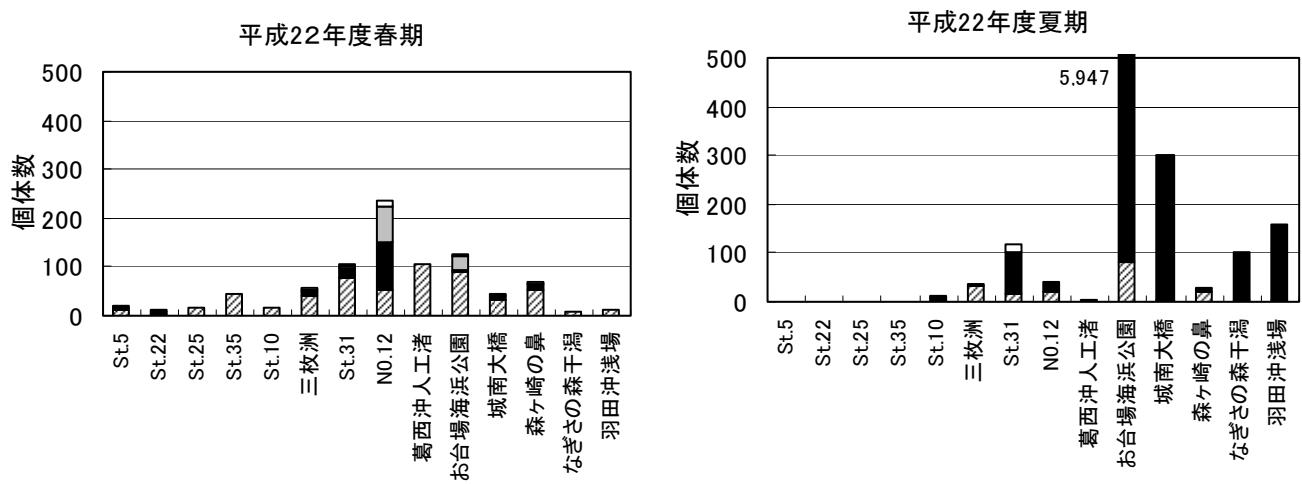


図 14 底生生物の地点別分類群別出現状況の季節比較(個体数)

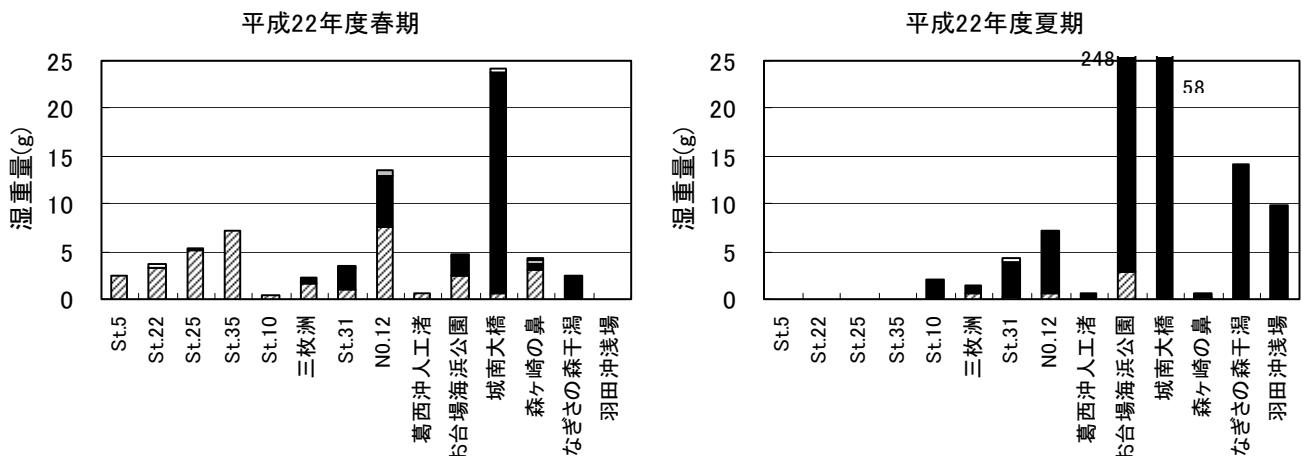


図 15 底生生物の地点別分類群別出現状況の季節比較(湿重量)

□ 多毛類 ■ 軟体類 ▨ 甲殻類 □ その他

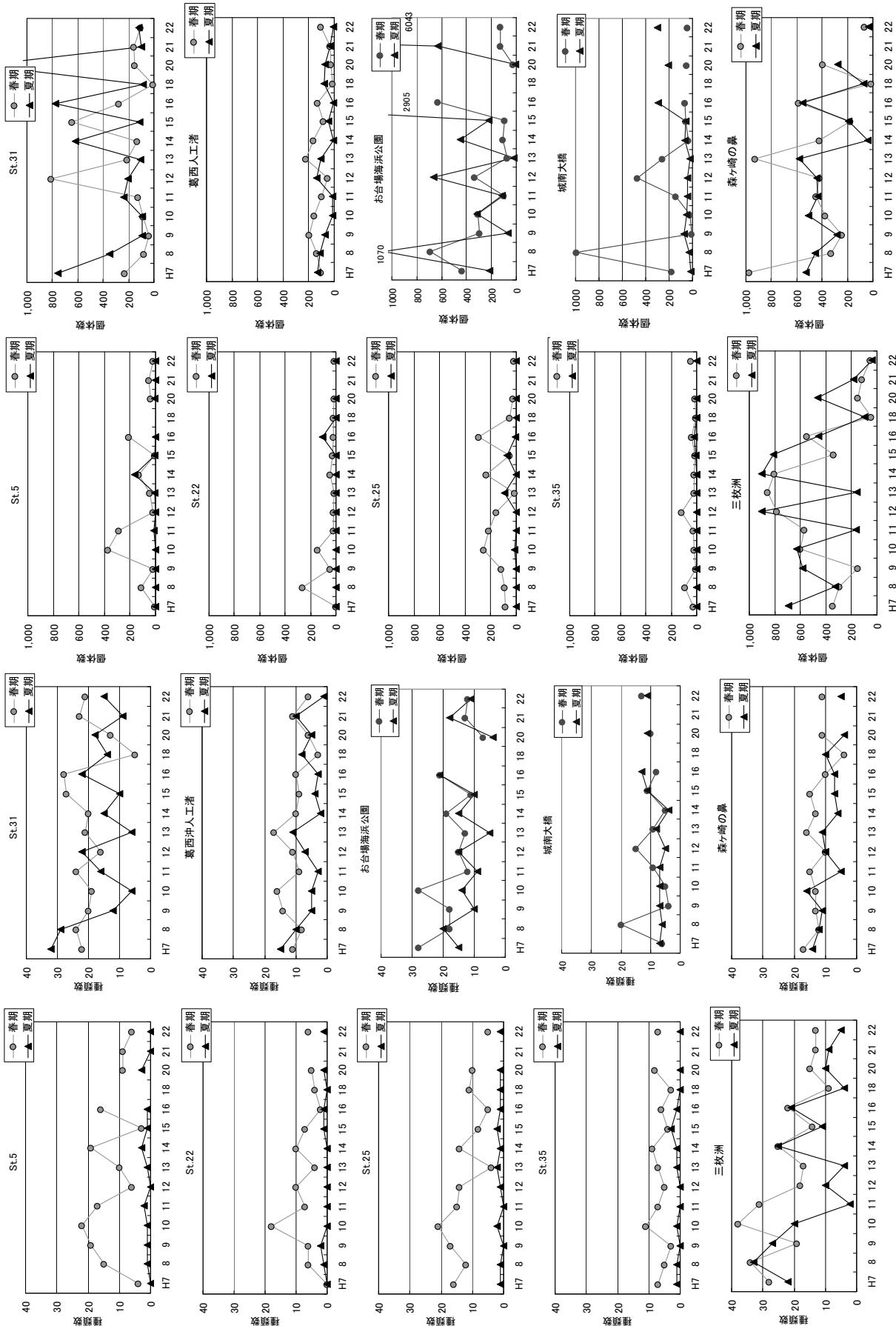


図 16 底生生物の地点別分類群別出現状況の経年変化(種類数)

図 17 底生生物の地点別分類群別出現状況の経年変化(個体数)

表 16 底生生物の地点別優占種(個体数)

(平成22年度)							
区域	調査地点	時期	第一優占種	第二優占種	第三優占種	出現種数	
内湾環境基準点	St.5	春期	<i>Parapinnasio sp. (type O I)</i> (ヨシハネスビオ(C1型))	シズクガイ	オウギコカイ	6	
		夏期	—	—	—	0	
	St.22	春期	シズクガイ・カタマガリギボシ・シンメ	—	<i>Parapinnasio sp. (type O I)</i> (ヨシハネスビオ(C1型))	6	
		夏期	<i>Parapinnasio sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	オウギコカイ	タレヌタヒメコアイ <i>Glycinde sp.</i>	5	
	St.25	春期	<i>Parapinnasio sp. (type O I)</i> (ヨシハネスビオ(C1型))	—	—	1	
		夏期	クシカギコカイ	—	—	1	
沿海部	St.35	春期	<i>Parapinnasio sp. (type O I)</i> (ヨシハネスビオ(C1型))	クシカギコカイ	オウギコカイ	7	
		夏期	—	—	—	0	
	St.10	春期	<i>Mediomastus sp.</i>	チロリ	<i>Glycinde sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	4	
		夏期	マテガイ	アミ科	アサリ	5	
	三枚洲	春期	<i>Parapinnasio sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	<i>Mediomastus sp.</i>	シズクガイ カタマガリギボシ・ソメ	13	
		夏期	<i>Parapinnasio sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	カタマガリギボシ・ソメ アサリ	—	5	
河口部	St.31	春期	<i>Mediomastus sp.</i>	<i>Parapinnasio sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	カタマガリギボシ・ソメ	21	
		夏期	シズクガイ	イソギンチャク目	サルベウガイ	15	
	No.12 (両国橋)	春期	ホトキズガイ	ニホンドロソコエビ	アシナガコカイ	11	
		夏期	アシナガコカイ	コウロエンカワヒバイガイ	イガイダマシ属	3	
	萬西人工港	春期	ヤマスピオ	コケコアイ	<i>Heteromastus sp.</i>	6	
		夏期	アサリ	—	—	1	
干潟部	お台場海水公園	春期	ミズヒキコカイ	ドロクダムシ属	アシナガコカイ	12	
		夏期	コロエンカワヒバイガイ	ホトキズガイ	イガイダマシ属	11	
	城南大橋	春期	ドロオニスビオ	アサリ・チロリ	—	13	
		夏期	ヘンビノスガイ	アサリ	ホトキズガイ	11	
	森ヶ崎の鼻	春期	<i>Parapinnasio sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	ホトキズガイ・ドロオニスビオ	ホトキズガイ	11	
		夏期	<i>Parapinnasio sp. (type A)</i> (ヨシハネスビオ(A型))	アサリ	ホトキズガイ	5	
なぎさの森 千潟	春期	アサリ	ホトキズガイ	イガイダマシ属	8		
	夏期	ドロオニスビオ	ミズヒキコカイ・ツツオフエリア	アラムシロガイ	4		
羽田沖・浅井	春期	アサリ	ホトキズガイ	ホトキズガイ	10		
	夏期	—	—	—	—		

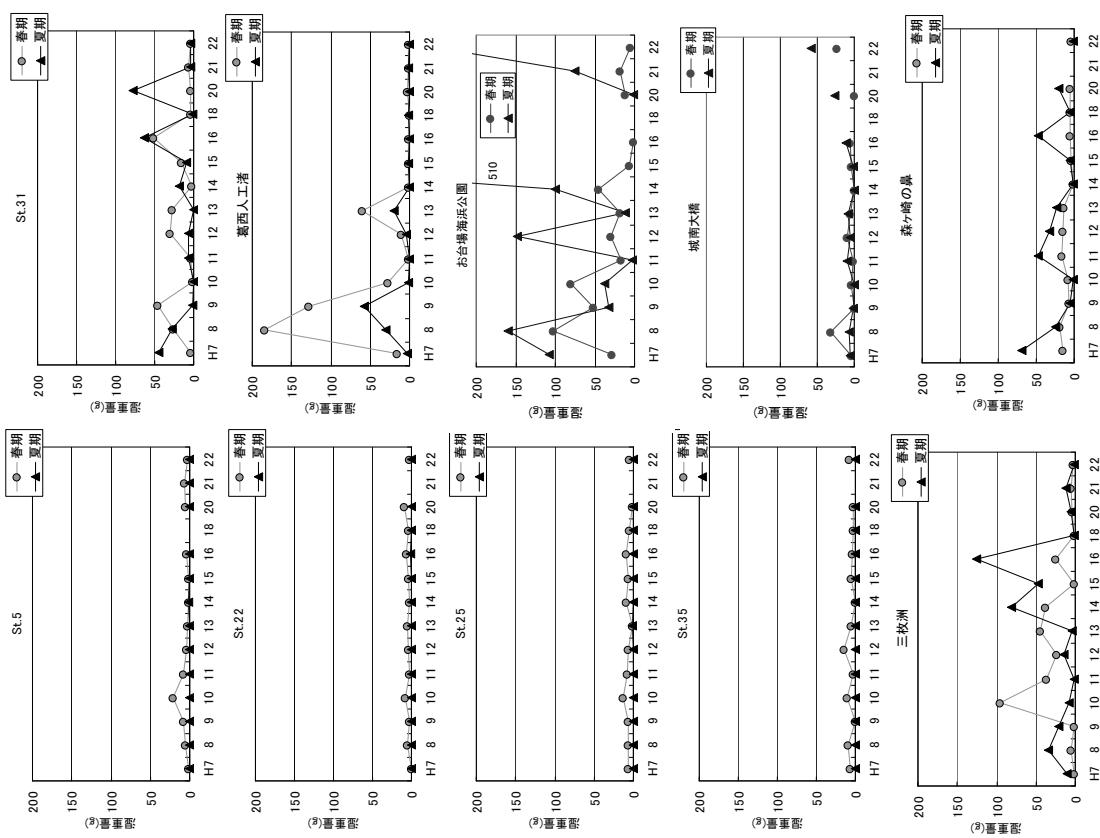


図 18 底生生物の地点別分類群別出現状況の経年変化(湿重量)

#### (4) 底生生物の優占種

平成 22 年度における個体数の地点別優占種を表 16 に示す。

平成 22 年度は、春期は St.22、No.12（隅田川両国橋）及びなぎさの森干潟以外の地点では、第一優占種はいずれも多毛類であり、内湾のうち St.5、St.25、St.35 の 3 か所で *Paraprinospi* sp. (typeC I)（ヨツバネスピオ (C I 型)）が第一優占種となった。

*Paraprinospi* sp. (ヨツバネスピオ) は、我が国の代表的な汚染指標種で 4 種 (A、B、C I、C II) が知られている。特に A 型は、有機汚濁域でも貧酸素化が著しい海域に多く見られる種であり、*Theora lata* (*Theora fragili* へ名称変更。シズクガイ) 及び *Sigambra hanaokai* (*Sigambra tentaculata* へ名称変更。ハナオカカギゴカイ) 等も、同様に有機汚濁指標種とされている<sup>1)</sup>。

夏期は、St.5、St.35 で無生物であったほか、St.22、三枚洲及び森ヶ崎の鼻では *Paraprinospi* sp. (typeA) (ヨツバネスピオ (A 型)) が優占種となった。内湾部の St.25、河口部の St.31 では第一優占種がクシカギゴカイ、シズクガイといった汚濁耐性種であり、22 年度の夏期は貧酸素化が著しかったことが類推される。

#### (5) 底生生物調査に伴う水質及び底質分析結果

平成 22 年度の底生生物調査時における水質及び底質の分析結果について、春期を表 17 に、夏期を表 18 に示す。

溶存酸素量 (DO) は、底生生物に関する重要な指標である。例年、夏期の内湾部では下層の DO が低下して貧酸素水塊が発生し、底生生物の生息状況に悪影響を与える。環境基準は、B 類型で 5.0mg/L、C 類型で 2.0mg/L 以上と定められている。なお、底質には環境基準は定められていないが、

(社) 日本水産資源保護協会が定める水産用水基準 (底質) (2005 年版) が存在し、「COD が 20mg/g 以下、硫化物が 0.2mg/g 以下が、底層 DO が底生生物の生息のための最低限維持しなければならない臨界濃度 3 ml/L(4.3mg/L)にならないことから正常な底質の基準値」としている。東京都の水生生物調査結果からも 3mg/L 以下になると種類数が顕著に低下することが示されている。(東京都環境科学研究所年報 2006)

22 年度は、春期の水質は、下層の溶存酸素量 (DO) は測定不能な干潟部を除き 4.0～12.8mg/L と高く、底質で St.35 の強熱減量が 15% を越え、酸化還元電位が内湾部 4 箇所、浅海部三枚洲、河口部 No.12 で -150mV 以下であった他は、底生生物の生息を阻害する状況にはなかった。

夏期の水質は、St.22 を除く内湾部下層で溶存酸素量 (DO) が 1.5mg/L 未満と低かった。浅海部の St.10 や三枚洲は 3mg/L 以上あり、St.31 は 2.1mg/L であった。内湾域の貧酸素水塊の発生状況は例年のとおり調査前後形成が確認されている。22 年度における底質近傍 (内湾、及び浅海部の下層) の溶存酸素量 (DO) と底生生物の種類数との関係を図 19 に示す。内湾部及び浅海部で見られた貧酸素水塊は、底生生物の生息を大きく阻害していたと考えられる。

夏期の底質は、内湾部等の下層の溶存酸素量 (DO) が低いことに対応して、酸化還元電位も干潟部を除き還元性を示すとともに、全硫化物も高く、最大値となった河口部 No.12 では 4.94mg/g と水産用水基準 (底質) の 20 倍以上であった。採泥時は、内湾部では硫化水素臭も強く、一言で言えばヘドロ状であった。同様に強熱減量も悪化が見られ、内湾部及び浅海部の三枚洲、河口部の No.12 で 10% を超え、最大値は St.35 の 15.2% となった。赤潮プランクトンの死がいの堆積とその分解が主要原因のひとつと考えられる。

表17 水質及び底質の主な分析結果(平成22年度春期)

調査年月日:平成22年4月23日27日30日及び5月12日

項目	単位	内湾C類型		内湾B類型		浅海部		河口部		干潟部	
		St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	No.12	葛西冲人工島	お台場海滨公園
水深	(m)	15.4	13.3	15.6	25.3	2.8	5.5	3.1	5.6	A.P.1.31	A.P.0.18
塩分	上層	18.1	27.6	19.5	29.7	15.3	24.3	7.7	6.2	14.0	A.P.O. 6.1
	下層	32.1	30.7	32.8	29.1	29.9	27.5	27.7	—	—	13.7
DO	上層	7.6	10.7	9.6	9.6	12.7	13.3	8.2	6.1	9.2	14.0
	下層	(mg/L)	5.2	8.8	4.3	4.0	12.8	11.2	8.6	6.4	—
シルト+粘土分	(%)	97	99	100	100	6	80	49	71	6	4
底質COD	(mg/g)	28	38	39	54	3.6	24	14	33	2.1	1.9
底質強熱減量	(%)	10.9	12.8	12.6	15.6	2.3	9.4	5.6	15.0	1.8	1.5
底質全硫化物	(mg/g)	2.39	0.95	2.10	2.69	0.09	1.17	0.15	4.94	0.02	0.02
酸化還元電位	(mV)	-191	-168	-189	-201	-73	-218	-86	-163	5	-52
生物出現種類数		6	6	5	7	4	13	21	11	6	12

表18 水質及び底質の主な分析結果(平成22年度夏期)

項目	単位	内湾C類型		内湾B類型		浅海部		河口部		干潟部	
		St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	No.12	葛西冲人工島	お台場海滨公園
水深	(m)	15.2	13.2	15.2	24.4	1.5	4.1	3.2	3.9	A.P.0.48	A.P.0.47
塩分	上層	20.9	27.8	25.6	28.1	6.5	10.1	25.7	6.4	13.4	19.6
	下層	29.9	29.2	30.8	33.6	6.6	28.4	29.3	8.6	—	20.0
DO	上層	(mg/L)	8.4	8.9	11.1	8.2	6.0	5.1	6.0	3.2	6.3
	下層	(mg/L)	0.9	4.6	1.2	0.8	5.8	3.4	2.1	3.3	—
シルト+粘土分	(%)	98	100	99	99	5	73	76	11	4	21
底質COD	(mg/g)	25	36	44	52	3	36	17.0	48.0	2.4	3.0
底質強熱減量	(%)	11.4	13.4	13.0	15.2	2.2	10.8	7.5	13.6	2.4	1.5
底質全硫化物	(mg/g)	3.70	1.98	2.52	2.66	<0.01	2.48	0.66	4.73	<0.01	0.19
酸化還元電位	(mV)	-227	-201	-218	-210	-2	-130	-116	65	-198	31
生物出現種類数		0	1	1	0	5	15	3	1	11	5

### 3 生物学的環境評価

#### (1) 多様性指数

下記に示した Shannon-Weaver の式を用いた平成 20 年度の地点別の多様性指数を、経年変化を含めて表 19 に示した。また、St.6 及び森ヶ崎の鼻における経年変化を図 20 に示した。

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

$H'$ ：多様性指数      $s$ ：出現種類数      $N$ ：出現総個体数      $n_i$ ： $i$  番目の種の個体数

多様性指数は、種類数と個体数のバランスを見るもので、各種が平均的に出現している地点が高く、特定の種が卓越している地点は低くなる。平成 22 年度は、春期はいずれの地点も比較的高い値であったが、夏期の内湾部では著しく低い値となっていた。これは無生物か汚濁及び貧酸素に強い耐性を持つ種のみが生息していたことによる。経年変化を見ても、年度により変動はあるもののこの傾向は変わらず、夏期の内湾部の底生生物の生息状況に改善は見られていない。葛西人工渚で夏期アサリしか採れなかつたため、今後が危惧される。

表 19 多様性指数の経年変化

表19 多様性指数の経年変化

調査地点	内湾C類型				内湾B類型				浅海部				河口部				干潟部									
	St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	葛西人工渚	お台場海滨公園	城南大橋	森ヶ崎の鼻	なぎさの森	羽田沖浅場	春期	夏期	春期	夏期									
年度	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期		
平成7年度	1.9	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	2.0	0.0	-	-	2.6	2.9	2.6	3.0	2.2	2.8	2.9	2.4	1.0	2.6	2.4	1.7	-	-	-	-
平成8年度	0.8	0.0	0.5	0.0	1.5	0.0	0.5	0.0	-	-	2.3	2.6	2.2	2.4	1.0	0.9	1.4	0.8	0.6	1.1	1.5	1.3	-	-	-	-
平成9年度	2.0	0.0	1.1	1.0	2.7	0.0	1.1	0.0	-	-	2.9	3.4	4.0	2.3	1.6	0.5	3.1	2.4	1.8	1.0	2.6	2.7	-	-	-	-
平成10年度	2.4	0.0	2.3	0.0	3.5	0.5	3.1	0.0	-	-	2.7	2.2	3.6	1.7	2.6	1.6	3.8	2.6	1.0	1.0	2.0	2.4	-	-	-	-
平成11年度	1.9	0.5	2.6	0.0	2.0	0.0	2.4	0.0	-	-	2.3	0.2	3.4	2.9	1.8	1.2	2.3	2.2	0.8	2.4	2.6	1.4	-	-	-	-
平成12年度	2.2	0.0	3.0	0.0	1.9	0.0	0.8	0.0	-	-	1.3	0.5	1.9	2.9	2.5	1.7	2.9	1.7	1.2	2.2	2.1	1.7	-	-	-	-
平成13年度	2.8	0.0	1.7	0.0	1.7	0.1	2.1	0.0	-	-	1.3	0.2	3.0	0.8	2.7	2.1	2.8	1.7	1.4	2.1	3.0	1.6	-	-	-	-
平成14年度	3.6	0.2	2.6	0.0	2.8	0.0	2.8	0.5	-	-	2.9	2.9	3.2	1.7	1.2	0.6	2.6	2.2	1.4	1.2	2.6	1.5	-	-	-	-
平成15年度	1.4	0.0	2.4	0.0	2.1	0.2	1.6	1.5	-	-	1.2	0.8	2.8	2.4	1.5	0.5	2.6	1.3	2.7	2.6	3.0	1.3	-	-	-	-
平成16年度	2.1	0.0	0.8	0.0	1.0	0.0	1.7	0.0	-	-	1.7	2.4	3.8	2.4	1.7	1.0	2.7	2.3	2.4	2.5	2.6	1.1	-	-	-	-
平成18年度	-	-	2.4	0.0	1.7	0.0	1.8	0.0	-	-	3.2	0.0	3.3	1.0	1.7	2.6	-	-	-	-	3.0	1.2	-	-	-	-
平成20年度	2.5	1.5	2.0	0	3.0	0	2.9	0	-	-	3.0	1.5	1.8	1.7	1.8	1.6	2.3	1.4	2.3	2.0	1.8	0.6	-	-	-	-
平成21年度	1.8	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	1.5	2.3	1.4	3.0	1.5	1.8	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-
平成22年度	1.9	0.0	2.4	0	1.7	0	1.8	0	1.1	0	3.2	1.0	3.3	2.6	1.7	0.0	2.3	1.2	2.7	1.8	3.0	1.5	2.6	0	1.5	0

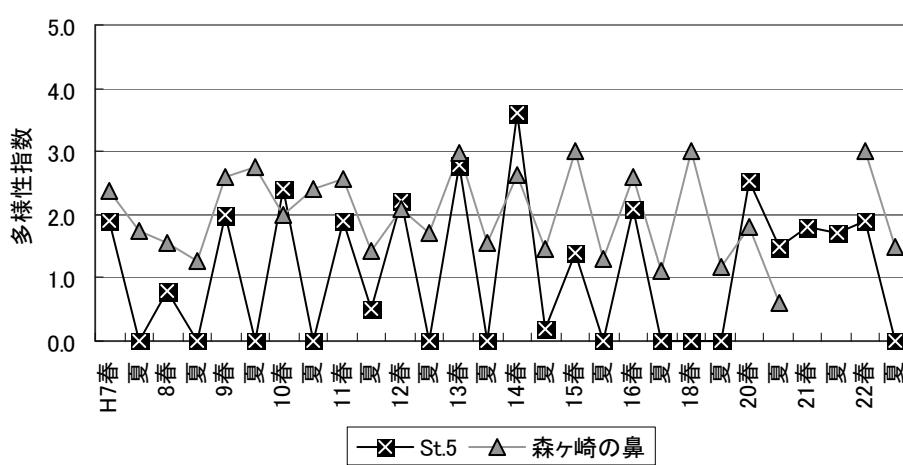


図 20 多様性指数の経年変化(St.6 及び森ヶ崎の鼻)

## (2) 底生生物による海底環境区分判定<風呂田の方法<sup>1)</sup>>

風呂田による東京湾内湾部の海底環境区分と指標底生生物を適用した平成22年度の結果を図21に、うち春期を表20に、夏期を表21に示す。また経年変化を表22に示す。

本評価方法では、底生生物の出現によって指標される環境区分のうち、最も良好な環境区分をその海底の環境と判定する。ただし、強汚濁海底（I）の指標種は2個体以上の出現をもって適用する。春期は、干潟部の葛西人工渚で評価対象種がいなかつたため評価外であったほかは、例年並みであり、内湾部はII、干潟部等はIIからIVの評価となった。

夏期は、内湾部を中心に無生物海底（O）が広がり、春期並みであった浅海部等とは対照的であった。

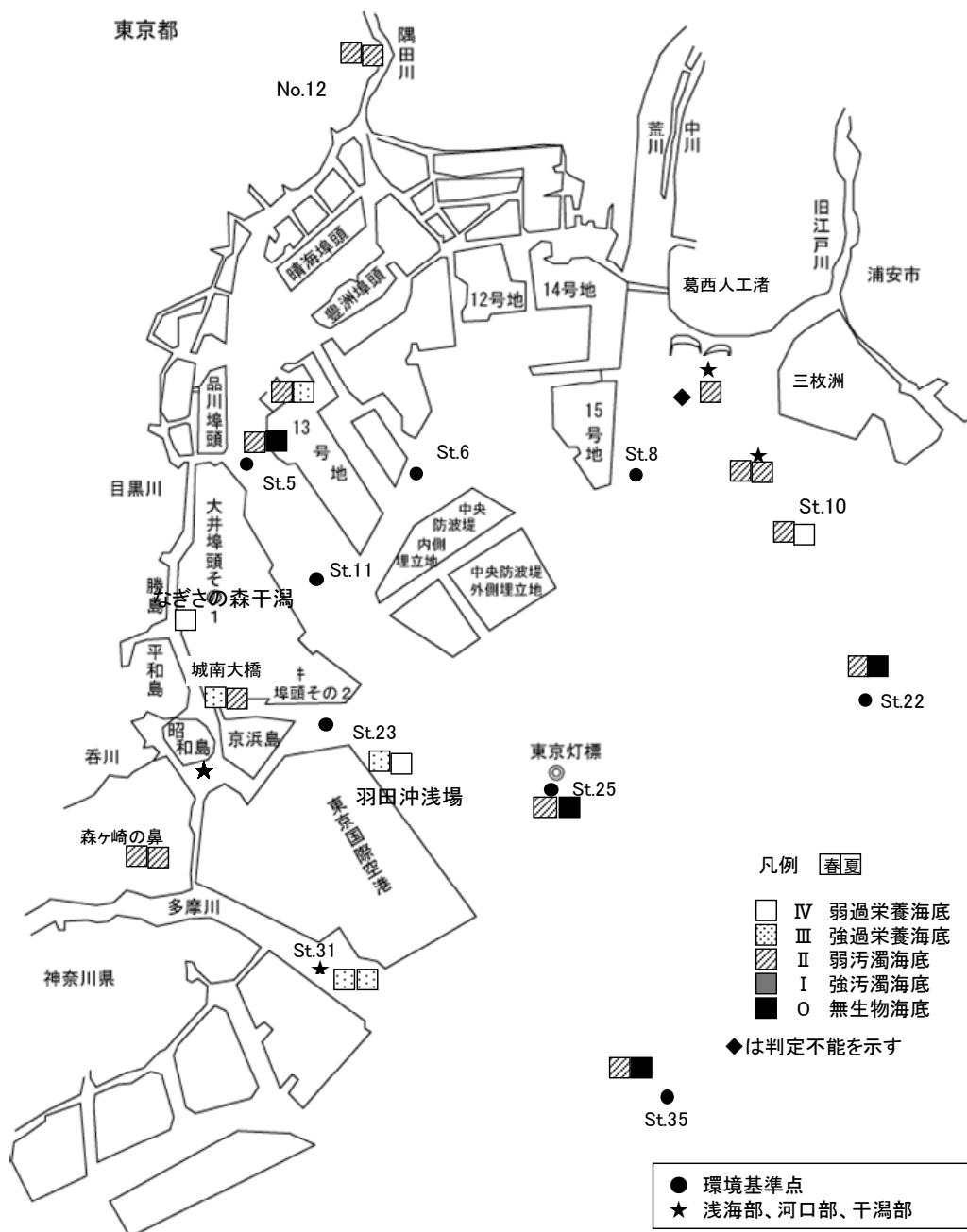


図19 底生生物による海底環境区分判定<風呂田の方法>(平成22年度)

表 20 底生生物による海底環境区分判定<風呂田の方法>(平成 22 年度春期)

調査年月日: 平成22年4月23日27日30日及び5月12日  
単位: 個体数/0.15m<sup>2</sup>(採泥方法A)または個体数/0.12m<sup>2</sup>(採泥方法B)

環境区分	指標種	内湾C類型 St.5	内湾B類型			浅海部		河口部		干潟部					
			St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	N.12(両面礁)	葛西人工港	お台場海滨公園	城南大橋	森ヶ崎の鼻	なぎさの森干潟	羽田冲干潟
0 無生物海底	出現なし (総出現種数)	(6)	(6)	(5)	(7)	(4)	(13)	(21)	(11)	(6)	(12)	(13)	(11)	(8)	(4)
I 強汚濁海底	カギゴカイの1種 <i>Sigambla</i> sp.	1				10	1	4	3				1		
	キボシソイメの1種 <i>Scoletoma longifolia</i>		3					5	13						
	ヨツバネスビオ(A型)					1	13	15	1				16		
	シズクガイ	3	3					5	9						
II 弱汚濁海底	ニカイチロリの1種 <i>Glycinde</i> sp.					1	1	5					1		
	アシナガゴカイ							1		35		15			
	チロリ						2	1				5			
	ヨツバネスビオ(C I型)	11	2	10	27										
	チヨノハナガイ							3							
	ホトトギスガイ							1	75				4		
	アサリ							2	13	1	5	3	7		
	カガミガイ												1		
	ゴイサギガイ									1	73		8		
III 強過栄養海底	ニホンドロソエビ														
	ヤナギウミコラの1種 <i>Virgulariidera</i> sp.														
	オフェリアゴカイの1種 <i>Armandia</i> sp.														
	ミズヒキゴカイ科 <i>Tharyx</i> sp.							4							
	ミズヒキゴカイ <i>Cirriformia tentaculata</i>							1		64			2		
	ウミイサゴムシ							1							
	アシビキツバサゴカイ														
	タケフシゴカイ科 <i>Praxillela pacifica</i>														
	シオフキガイ <i>Clymenella collaris</i>														
	トリガイ														
IV 弱過栄養海底	モロテコカイ														
	ホソヅツムシ														
	イボキサゴ														
	シオフキガイ											2			
	バカガイ														
	オニアサリ														
	マテガイ														
	サクラガイ												1		
	ウスサクラガイ														
IV 弱過栄養海底	クチベニテガイ														
	ウチワイカリナマコ														
	海底環境区分判定	II	II	II	II	II	II	III	II	—	II	III	II	IV	III
	採泥方法	A	A	A	A	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B

(注) 強汚濁海底(I)の指標種は2個体以上の出現をもって適用する。

表 21 底生生物による海底環境区分判定<風呂田の方法>(平成 22 年度夏期)

調査年月日: 平成22年8月23日～5日

単位: 個体数/0.15m<sup>2</sup>(採泥方法A)または個体数/0.12m<sup>2</sup>(採泥方法B)

環境区分	指標種	内湾C類型 St.5	内湾B類型			浅海部		河口部		干潟部					
			St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	N.12(両面礁)	葛西人工港	お台場海滨公園	城南大橋	森ヶ崎の鼻	なぎさの森干潟	羽田冲干潟
0 無生物海底	出現なし (総出現種数)	(0)	(1)	(1)	(0)	(5)	(5)	(15)	(3)	(1)	(11)	(11)	(5)	(11)	(10)
I 強汚濁海底	カギゴカイの1種 <i>Sigambla</i> sp.					1			6						
	キボシソイメの1種 <i>Scoletoma longifolia</i>							3	1						
	ヨツバネスビオ(A型)		1					30				1	20		2
	シズクガイ														
II 弱汚濁海底	ニカイチロリの1種 <i>Glycinde</i> sp.									21		34	1	2	
	アシナガゴカイ														
	チロリ														
	ヨツバネスビオ(C I型)														
	チヨノハナガイ														
	ホトトギスガイ														
	アサリ						2	2	6	4	87	128	5	61	80
	カガミガイ														
	ゴイサギガイ														
III 強過栄養海底	ニホンドロソエビ														
	ヤナギウミコラの1種 <i>Virgulariidera</i> sp.														
	オフェリアゴカイの1種 <i>Armandia</i> sp.														
	ミズヒキゴカイ科 <i>Tharyx</i> sp.							5							
	ミズヒキゴカイ <i>Cirriformia tentaculata</i>							6		48					
	ウミイサゴムシ														
	アシビキツバサゴカイ														
	タケフシゴカイ科 <i>Praxillela pacifica</i>														
	シオフキガイ <i>Clymenella collaris</i>														
	トリガイ														
IV 弱過栄養海底	モロテコカイ														
	ホソヅツムシ														
	イボキサゴ														
	シオフキガイ														
	バカガイ														
	オニアサリ							6						3	
	マテガイ														
	サクラガイ														
	ウスサクラガイ														
	クチベニテガイ														
	ウチワイカリナマコ														
IV 弱過栄養海底	海底環境区分判定	0	0	0	0	IV	II	III	II	II	III	II	II	II	IV
	採泥方法	A	A	A	A	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B

(注) 強汚濁海底(I)の指標種は2個体以上の出現をもって適用する。

表 22 底生生物による海底環境区分判定<風呂田の方法>の経年変化

調査地点	内湾C類型				内湾B類型				浅海部				河口部				干潟部									
	St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	No.12	葛西人工渚	お台場海浜公園	城南大橋	森ヶ崎の鼻	なぎさの森	羽田沖干潟	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期
年度	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期
平成7年度	II	0	0	0	II	I	II	0	-	-	III	IV	III	III	-	-	IV	IV	III	IV	II	IV	II	II	-	-
平成8年度	II	0	II	0	II	I	II	0	-	-	IV	IV	II	IV	-	-	IV	IV	II	IV	IV	IV	II	II	-	-
平成9年度	II	0	III	I	III	0	I	0	-	-	IV	II	IV	III	-	-	IV	IV	IV	IV	I	IV	II	II	-	-
平成10年度	II	0	III	0	III	I	III	I	-	-	IV	IV	III	III	-	-	IV	IV	II	IV	IV	II	IV	II	-	-
平成11年度	III	I	II	0	II	0	II	0	-	-	III	I	III	II	-	-	II	0	II	II	I	II	II	II	-	-
平成12年度	I	0	II	0	III	I	II	0	-	-	II	II	IV	IV	-	-	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	II	-	-
平成13年度	II	I	0	I	I	I	I	I	-	-	I	0	II	II	-	-	IV	IV	IV	IV	II	II	II	II	-	-
平成14年度	II	I	II	0	II	0	II	I	-	-	IV	II	II	III	-	-	IV	-	IV	IV	III	IV	II	-	-	-
平成15年度	II	I	II	I	II	I	II	I	-	-	II	II	III	III	-	-	IV	-	II	IV	II	IV	II	IV	-	-
平成16年度	III	II	I	I	II	I	II	I	-	-	III	III	III	II	-	-	III	-	III	III	II	IV	II	II	-	-
平成18年度	-	-	II	0	II	-	II	0	-	-	II	I	I	III	-	-	IV	-	-	-	-	II	-	-	-	-
平成20年度	II	I	II	0	II	0	II	0	-	-	III	III	II	IV	-	-	IV	-	III	II	II	IV	II	-	-	-
平成21年度	II	0	-	-	-	-	-	-	-	-	II	III	IV	II	-	-	III	IV	III	III	-	-	-	-	-	-
平成22年度	II	0	II	0	II	0	II	IV	II	II	III	III	II	II	-	-	II	II	III	III	II	II	IV	II	III	IV

(注) 表中、-で示したものは、出現種に指標種がなかったため、判定不能であったことを示す。

### (3) 東京湾における底生生物等による底質評価<sup>2)</sup> の結果<七都県市による方法>

七都県市による底質評価方法に基づいた平成 22 年度の評価結果を口絵カラー図 22 に、うち春期を表 23 に、夏期を表 24 に示す。また経年変化を表 25 に示す。

本評価方法は、平成 11 年 4 月に九都県市（当時、七都県市）首脳会議環境問題対策委員会水質改善部会が「東京湾における底生生物等による底質評価方法」としてまとめたもので、東京湾における底質の環境区分を 5 段階に分け、底生生物の総出現種類数等 4 項目で評点をつけ、評点の合計で底質環境を評価する（資料IX 東京湾における底生生物等による底質評価方法（抜粋）参照）。評価の表すところは以下のとおり。

**環境保全度IV：** 環境が良好に保全されている。多様な底生生物が生息しており、底質は砂質で、好気的である。

**環境保全度III：** 環境は、概ね良好に保全されているが、夏季に底層水の溶存酸素が減少するなど生息環境が一時的に悪化する場合も見られる。

**環境保全度II：** 底質の有機汚濁が進んでおり、貧酸素水域になる場合がある。底生生物は、汚濁に耐える種が優占する。

**環境保全度I：** 一時的に無酸素水域になり、底質の多くは黒色のヘドロ状である。底生生物は、汚濁に耐える種が中心で種数、個体数ともに少ない。

**環境保全度O：** 溶存酸素はほとんどなく、生物は生息していない。底質は黒色でヘドロ状である。

平成 22 年度、春期は内湾部で区分 I II と低く、浅海部河口部干潟部で区分 II III と高かった。

夏期は、内湾部では環境保全度 I 及び 0 の低い評価となった。浅海部河口部干潟部では I から III であり、浅海部の St.10、干潟部のお台場海浜公園で III となった。経年的には、平成 12 年度までより若干悪化した状態が継続しているように見受けられる。浅海部の三枚洲が夏期低い評価が続いていること、内湾の St.5,St.35 で夏期の評価が 0 となっていることの改善が望まれる。

表23 「東京湾における底生生物等による底質評価」の結果＜七都県市による方法＞(平成22年度春期)

調査年月日：平成22年4月23日～27日

項目	調査地点	内湾C類型		内湾B類型		浅海部		河口部		干潟部		
		St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	No.12	葛西人工港	お台場	城南大橋
調査時の水深(m)	15.4	13.3	15.6	25.3	2.8	5.5	3.1	5.6	A.P.0.61	A.P.0.18	A.P.0.24	A.P.0.97
(1)種類数	6	6	5	7	4	13	21	11	6	12	13	11
評点	1	1	1	1	1	2	3	2	1	2	2	1
(2)甲殻類の割合(%)	17	0	0	14	0	8	14	18	0	25	15	9
評点	3	0	0	3	0	2	3	3	0	4	3	2
(3)底質強熱減量(%)	10.9	12.8	12.6	15.6	2.3	9.4	5.6	15.0	1.8	15	2.0	2.5
評点	1	1	1	0	5	2	2	0	4	4	3	3
第一	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeC 1)	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeC 1)	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeC 1)	<i>Medonastus</i> sp.	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	<i>Medonastus</i> sp.	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	<i>Medonastus</i> sp.	ホトギスガイ	ヤマトスピオ	ミズヒキゴカイ	ドロオニスピオ
第二	シズクガイ	シズクガイ	シズクガイ	クシカギゴカイ	クシカギゴカイ	チロリ	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	<i>Medonastus</i> sp.	ホトギスガイ	コケゴカイ	ドロクダムシ属	アサリ
第三	シズクガイ	シズクガイ	シズクガイ	オウギゴカイ	オウギゴカイ	タレメオトヒ メゴカイ	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeC 1)	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	シズクガイ	ギボシシメ科	アシナガゴカイ	ホトギスガイ
評点	2	2	3	2	2	1	2	3	3	3	2	3
評点合計	7	4	5	6	8	7	10	8	13	11	9	8
環境評価区分	II	I	I	II	II	II	III	II	III	III	II	II

表24 「東京湾における底生生物等による底質評価」の結果＜七都県市による方法＞(平成22年度夏期)

項目	調査地点	内湾C類型		内湾B類型		浅海部		河口部		干潟部		
		St.5	St.22	St.25	St.35	St.10	三枚洲	St.31	No.12	葛西人工港	お台場	城南大橋
調査時の水深(m)	15.2	13.2	15.2	24.4	1.5	4.1	3.2	3.9	A.P.0.48	A.P.0.47	A.P.0.52	A.P.0.78
(1)種類数	0	1	1	0	5	5	15	3	1	11	11	5
評点	0	1	1	0	1	1	2	1	1	2	1	2
(2)甲殻類の割合(%)	0	0	0	0	20	0	13	0	9	0	0	0
評点	0	0	0	0	4	0	3	0	0	2	0	0
(3)底質強熱減量(%)	11.4	13.4	13.0	15.2	2.2	10.8	7.5	13.6	2.4	1.5	2.5	4.4
評点	1	1	1	0	3	1	2	1	3	4	3	3
第一	-	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	<i>クシカギゴカイ</i>	-	<i>マテガイ</i>	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	<i>シズクガイ</i>	<i>アサイナガゴカイ</i>	コウロエンカ ワヒカリガイ	ホンノソスガイ	<i>Parapinnospio</i> sp. (typeA)	アサリ
第二	-	-	-	アミ科	カタマガリギ ボシソメ	イキンチチャク目 ヒバリガイ	-	ホトギスガ アサリ	ホトギスガ アサリ	アラムシロガイ	アラムシロガイ	
第三	-	-	-	-	アサリ	サルボウガイ	イガイダマシ属	ホトギスガイ	ホトギスガイ	ホトギスガイ	ホトギスガイ	
評点	0	2	2	0	3	2	2	3	3	2	3	3
評点合計	1	4	4	0	11	4	9	5	7	11	8	8
環境評価区分	0	I	I	II	II	II	III	I	II	III	II	II

表25 「東京湾における底生生物等による底質評価」の結果<七都県市による方法>の経年変化

調査地点	内湾C類型		内湾B類型				浅海部		河口部		干潟部									
	St.5		St.22		St.25		St.35		三枚洲		St.31		葛西人工渚		お台場		城南大橋		森ヶ崎の鼻	
	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期	春期	夏期
H7	1	0	0	0	2	0	1	1	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
8	1	1	1	1	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	1	1	2	0	2	0	2	0	3	3	3	1	3	2	3	2	2	3	3	3
10	2	1	3	0	2	1	2	1	3	3	3	1	3	2	4	3	2	2	3	3
11	2	1	2	1	2	0	2	2	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
12	1	1	2	0	2	1	1	0	2	1	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3
13	2	1	2	0	1	1	2	1	2	1	3	2	4	4	4	4	2	2	2	2
14	2	1	1	0	1	0	2	0	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2
15	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3
16	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	3	2	4	4	3	2	2	3
18	—	—	1	0	2	1	2	0	3	1	1	2	2	2	—	—	—	—	—	2
20	1	1	1	0	2	0	1	0	1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2
21	2	1	—	—	—	—	—	—	2	1	2	2	3	3	2	3	—	—	—	—
22	2	0	1	1	1	1	2	0	2	1	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2

評価結果の経年変化を図絵カラー13ページ参照。

内湾部に関しては、春期は環境保全度2の地点が多いが、St. 22については春期でも環境保全度1を示している。内湾の他の地点と比べ、甲殻類の出現がないことが一因である。浅海部、河口部、干潟部では三枚洲が近年、春期でも環境保全度2となり、森ヶ崎の鼻と同様に懸念される。葛西人工渚も干潟部であるのも関わらず、春期の評価が低い。ここも甲殻類の出現がない。

夏期は、内湾部は環境保全度0や1の場合が多いが、本年度はSt. 5とSt. 35が0であった。無生物であつたことによる。その他の地点では三枚洲に対して環境保全度1の評価で続いていることが懸念される。これも甲殻類の出現が待たれる。

これら全般に、水質の貧酸素水塊の解消、及び底質環境の改善が必要であることを示している。

## 4 まとめ

### (1) 地点別分類群別出現状況及び優占種

平成 22 年度は調査地点数が、平成 21 年度が 5 地点、平成 20 年度が 10 地点であったことに比較して 14 地点と多いことからも、出現状況が 65 種と前年度前々年度が 55 種、56 種と比べて多い結果となった。種類数で見ると、例年とおり多くの地点で汚濁に強い多毛類が優占しており年間で 51% が多毛類となった。一般に汚染度が高くなるとその比率が高くなるといわれるが、St.35 及び三枚洲では 70% 以上を占めていた。甲殻類が確認されたのは St.31、城南大橋、葛西人工渚、お台場海浜公園、St.25 であったが、3 種、2 種、1 種と少なかった。夏期は、St.35 で無生物であったほか、St.22 及び St.25 でもわずか 1 種類 1 個体しか確認されず、内湾部は極めて生物相に乏しい結果であった。内湾部の 2 地点、三枚洲、St.31 では第一優占種は有機汚濁域でも貧酸素化が著しい海域に多く見られる多毛類の *Paraprinospio* sp. (typeA) (ヨツバネスピオ (A型)) であり、生息状況の悪化を示していた。

### (2) 水質及び底質分析結果

平成 22 年度は、春期に St.35 下層の DO が 2.5mg/L と低い他、夏期には内湾部の下層で 0.5mg/L 未満と極めて低く、無酸素状態に近かった。内湾部及び浅海部で見られた貧酸素水塊は底生生物の生息を大きく阻害していた。底質は、酸化還元電位が還元性を示すとともに、全硫化物が全般に高く、最大値となった河口部 No.12 では 4.94mg/g と水産用水基準（底質）の 20 倍以上であった。強熱減量も高く、内湾部及び浅海部の三枚洲、河口部の No.12 で 10% を越えていた。赤潮プランクトンの死骸の堆積とその分解が主要原因の一つと考えられる。

### (3) 生物学的環境評価

平成 22 年度は、多様性指数、風呂田の方法、七都県市の方法のいずれで見ても、内湾部の夏期の評価は、例年同様、春期と比べて著しく低いものであり、改善が見られなかった。一方、河口部及び干潟部の多くでは、夏期にも一定数の底生生物が生息していた。浅海部の三枚洲の評価が低いことが懸念された。全般に、水質の貧酸素水塊の解消、及び底質環境の改善が必要であることを示している。

## 【参考文献】

- 1) 風呂田利夫 (1986) : 東京湾千葉県内湾域の底生・付着生物の生息状況、特に群集の衰退が海底の酸欠の指標となり得る可能性についての検討、VI. 酸欠期の底生動物相と海底環境指標生物、千葉県臨海開発地域等に係る動植物影響調査VII (昭和 60 年度)、千葉県環境部環境調整課 p. 351~369
- 2) 東京湾における底生生物調査指針及び底生生物等による底質評価方法 :  
平成 11 年 4 月 七都県市首脳会議環境問題対策委員会水質改善専門部会 (抜粋版を p. 106 に資料IXとして掲載)

【参考】22年度底生生物調査において初めてメイオベントスを調べた。  
ただし、干潟に限定したものである。

## ○ メイオベントス調査結果の考察

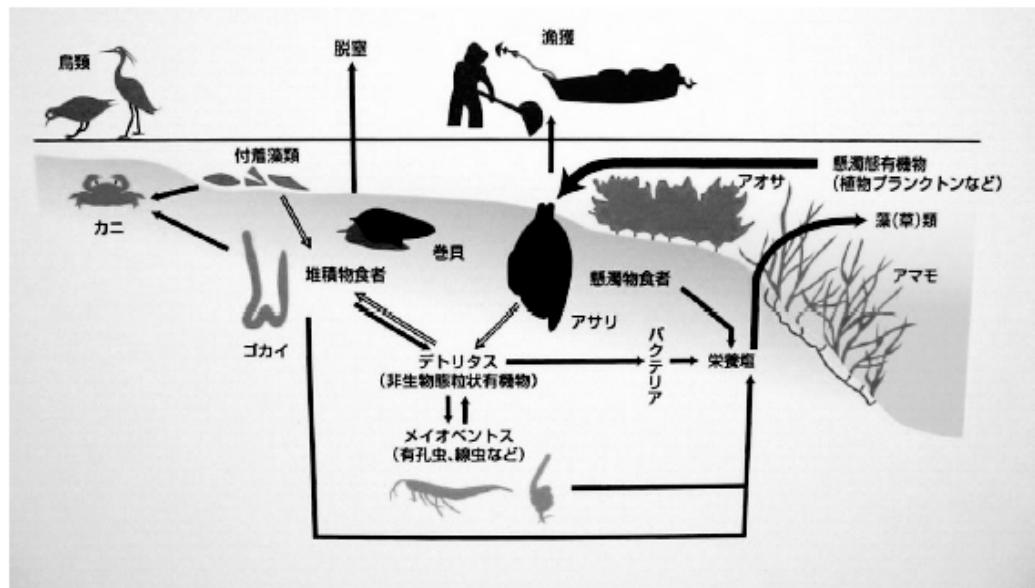
ベントスとは水底に生息する生物、すなわち底生生物の総称である。底生藻類や底生魚類も含まれるが、一般的には底生無脊椎動物を指すことが多い。ベントスは体サイズによって、小型のものから順に、ピコベントス、ナノベントス、メイオベントス、マクロベントスおよびメガベントスに大きく分けられる（図①）ただし、メガベントスはより小さなベントスと比較して生息密度が低く評価が異なるため、ここでは1.0mm以上のベントスをすべてマクロベントスとして扱う。

ベントス	ピコベントス <0.02mm	ナノベントス 0.02-0.32mm	メイオベントス 0.32-1.0mm	マクロベントス >1.0mm
バクテリア	■■■■■			
底生珪藻類		■■■■■		
纖毛虫類		■■■■■		
有孔虫類			■■■■■	
ソコミジンコ類(橈脚類)			■■■■■	
線虫類			■■■■■	
マクロベントスの幼体			■■■■■	
軟体動物類(貝類)				■■■■■
環形動物類(多毛類)				■■■■■
節足動物類(甲殻類)				■■■■■
棘皮動物類				
底生魚類				

図① ベントスの大きさによる区分

メイオベントスは海洋底質中に高密度に生息し、底質の物質循環においてバクテリアやデトライタスの摂食者、マクロベントスの被食者として重要な役割を担っている動物群である<sup>1)</sup>。その密度は浅海では200～3,000個体/10cm<sup>2</sup>、河口域潮間帯の泥底では10,000個体/10cm<sup>2</sup>以上にもなるとされる<sup>2)</sup>。図②に干潟域生態系の模式図を示す。

メイオベントスのほとんどは線虫類(Nematoda)と橈脚類(Copepod)で占められる。メイオベントスの大部分を占める線虫類と橈脚類に注目した環境評価手法として、Nematoda / Copepod Ratio (N/C比)が挙げられる。N/C比は底質環境を評価する指標として用いられることが多く、100を超える値は底質の有機物汚染を示すとされている<sup>1)</sup>。



図② 干潟生態系の模式図<sup>3)</sup>より抜粋 (矢印の方向は元素の流れを示している)

東京湾奥の底質環境をメイオベントスの観点から検討するために、本年度の東京湾調査における底生生物調査の一環としてメイオベントスを対象に調査した。調査は、東京湾奥に位置する干潟部の6地点（図1）において、春季（4、5月）および夏季（8月）に実施し、メイオベントスの生息密度の把握、線虫類と橈脚類の優占度およびN/C比の算出を試みた（各調査結果はP.13からの底生生物調査結果を参照）。

その結果、本調査におけるメイオベントスの出現量は、春季では795～4,194/10cm<sup>2</sup>、夏季では368～3,299/10cm<sup>2</sup>の範囲にあり、既往知見と概ね同様であった。N/C比は春季調査では0.3～15.6、夏季調査では2.8～9.0の範囲にあり、100を超えることはなく、春季のN/C比から底質の有機物汚染は示されなかった。しかし、夏季調査ではほとんどの測点において橈脚類が出現せず、N/C比を算出することができなかつた（表①）。

表① 各調査時期のN/C比

調査時期	葛西人工渚	お台場海浜公園	城南大橋	森ヶ崎の鼻	なぎさの森干潟	羽田沖浅場
4・5月	-	7.5	15.6	4.3	5.3	0.3
8月	-	-	2.8	9.0	-	-

注) -は橈脚類が出現せず、N/C比が算出できなかつたことを示す。

夏季にほとんどの測点において橈脚類が出現しなかつた理由として、橈脚類の貧酸素耐性を挙げができる。橈脚類のグループに含まれるソコミジンコ類は特に貧酸素に対する耐性が低いとされており<sup>2)</sup>、夏季における底層の貧酸素化が慢性化している東京湾においては、底層水の貧酸素化が橈脚類の出現個体数に影響を及ぼしている可能性が高い。

春季から夏季にかけて底層の酸素条件は次第に悪くなり、N/C比は増加し、お台場、なぎさの森干潟、羽田沖浅場では橈脚類が消失したと考えられる。一方、城南大橋と森ヶ崎の鼻では好条件が持続し、N/C比は低く保たれていたが、これは他の測点に比べ、流動あるいは曝気の程度などの環境条件の違いが関連している可能性が考えられる。

#### (参考文献)

- 1) 辻野 瞳, 玉井恭一 (1996) : 大阪湾の底質環境とメイオベントスの分布, 南西水研研報, No. 29: 87-100.
- 2) 竹内 均 監修 (2003) : 地球環境調査計測事典 第3巻 沿岸域編, 株式会社フジ・テクノシステム, 582-585.
- 3) 鈴木輝明 (2006) : 干潟域の物質循環と水質浄化機能, 地球環境, N o 11(2) : 161-171.