

2. 三番瀬をモデルとした各課題の具体的な検討

三番瀬をモデルとした主な具体的検討項目と項目別の検討内容を以下に示す。

表 2-1(1) 主な具体的検討項目と検討内容

No.	主な具体的検討項目	検討内容	章 No.
1	旧江戸川から猫実川への導水による河口部水域の停滞性の改善効果の可能性について検討するため、現在の猫実川河口の水質、生物の生息状況、コア採泥による土砂性状と堆積厚を把握するとともに、必要流量や導水方法（行徳鳥獣保護区を經由することなど）を検討する。	猫実川への導水による停滞性改善の可能性について調査した。	2.1
2	数値シミュレーション等により、埋立て前後の潮流や波浪の変化を推定し、地形の平衡条件について検討するとともに、外力制御の必要性を検討する。	三番瀬の地盤高の変化から、前置斜面の侵食状況を推察した。	2.11
3	江戸川放水路からの土砂供給の実態（供給量、航路などへの堆積状況等）を把握するとともに、土砂供給の適正化（航路内の堆積土砂を運用する等）の必要性と方法を検討する。	江戸川放水路からの土砂供給量を検討した。	3.2
		市川航路内の堆積土砂の粒径を把握した。	3.2
4	コア採泥による土砂性状と堆積厚を把握し、三番瀬の土砂堆積状況について検討するとともに、干潟（干出域）の再生に向け、土砂をトラップしやすい河口河岸形状の検討や、小規模な実験的干潟造成を検討する。	過去の測量結果から土砂の堆積状況を把握した。	2.11
		干潟造成事例を収集、整理した。	2.2
5	東京湾内の他の干潟再生候補地を検討する。	東京湾内の干潟再生に関する考察については、三章「東京湾の河口干潟再生に関する一考察」の中で検討した。	第3章
6	マクロベントスとその生息環境（底質）の経年変化を把握する。	水質の変化に対する底質の変化、さらにはマクロベントス生息状況の変化と特徴について考察した。	3.3
7	マクロベントスの生態と生息環境の関連を解明し、望ましい干潟形状や干潟環境等を検討する。また、アオサ対策（人為的除去、堆積防止等）を検討する。	三番瀬におけるマクロベントスの生息状況と環境との関連について、既存の検討結果を踏まえとりまとめた。また、アオサ対策の事例について整理した。	2.3
8	塩水楔の状況等をふまえたうえで、より良い河口干潟の環境を目指し行徳可動堰の運用を検討する。	より良い河口干潟の環境を目指し、三番瀬背後に汽水域を形成するための導水について考察した。	2.9

表 2-1(2) 主な具体的検討項目と検討内容

No.	主な具体的検討項目	検討内容	章 No.
9	深掘れの埋め戻しによる青潮発生頻度減少効果、海底地形の変化に伴う流動の変化を検討する。	浦安沖の深掘れを埋め戻すことで、現状では失われている過去の海浜流の連続性が復活すると推測され、生態系の回復のためにも重要と考えられた。	2.5
10	曝気（酸素供給）による青潮対策の可能性を検討する。	<関連機関が対応>	-
11	干潟（干出域）と浅海域、水際の形状の違いによる貧酸素解消速度、生物への影響の違いを検討する。	市川浅海域と船橋浅海域（人工海浜付近）において青潮発生時の D0 の低下と回復状況を検討した。	3.4
12	下水道の放流位置と水質の関係について検討するとともに、処理水の有効利用の可能性を検討する。	他主体のとりくみについて整理した。	2.6
13	観測データの蓄積により、出水時の D0・塩分分布、底質や地形変化の実態を解明する。特に、出水時の塩水楔形成状況や底層の D0 の状況を把握する。	出水時の水質鉛直縦断分布観測を実施し水質の変化を把握した。 出水時のマクロベントスの湿重量の変化を把握した。	3.2 3.3
14	三番瀬周辺の未利用地、遊休地について自然再生の可能性を検討する。	航空写真等にもとづく土地利用の状況を整理した。	2.7
15	江戸川放水路の自然再生の必要性とその方法を検討する。	江戸川放水路内の自然環境の状況を整理した。	2.8
16	行徳鳥獣保護区との間をつなぐ水路の自然再生の必要性とその方法を検討する。水路を拡幅する場合には、保護区内の水位低下や流速の変化による地形への影響に配慮する。	<関連機関が対応>	-
17	護岸形状の改善、人工海浜、干潟（干出域）等、水際へのアクセス性の改善方法を検討する。	水際へのアクセス性向上の視点から、護岸形状や留意点を整理した。	2.9
18	環境調査をイベント化するなど、環境学習の場としての活用を検討する。	平成 15 年度の環境調査において実践した。	-
19	小櫃川河口干潟等の環境や生物の生息状況を調査・整理する。	東京湾における三番瀬以外の干潟の環境や生物の生息状況について、既存資料を収集した。	2.10
20	深浅測量により、三番瀬の最近の地形変化を把握する。	平成 14 年度に千葉県が実施した測量結果をもとに、三番瀬の地形変化を整理した。	2.11
21	空撮により、東京湾内の干潟の最近の地形変化を把握する。	数値データをもとに、東京湾の海岸線の変化を整理した。	2.12

注) 1. No. は三番瀬をモデルとした各課題の検討の方向性における主な具体的検討項目の番号を示す。
2. 章 No. は検討内容を示す。

2.1 検討項目 No.1 について

主な具体的検討項目	検討内容
旧江戸川から猫実川への導水による河口部水域の停滞性の改善効果の可能性について検討するため、現在の猫実川河口の水質、生物の生息状況、コア採泥による土砂性状と堆積厚を把握するとともに、必要流量や導水方法（行徳鳥獣保護区を経由することなど）を検討する。	猫実川への導水による停滞性改善の可能性について調査した。

猫実川への導水による同川河口域の停滞性改善の可能性検討のための基礎資料に資するため、ポンプ場や水門を含めた現況施設の把握を行うとともに、想定される導水形式について比較とりまとめを行った。

2.1.1 猫実川等の現況

1) 猫実川、丸浜川および下水処理暫定放流路などの概要

(1) 猫実川とその流域の概要

猫実川は、流域面積 330ha の二級河川であり、計画高水流量は $18\text{m}^3/\text{sec}$ である。定常的な水源はなく、浄化用水ポンプによる旧江戸川からの導水と降雨および生活雑排水が水源となっている。（図 2.1.1-1 および図 2.1.1-2 参照）

旧江戸川から揚水された水は、導水管、暗渠を経て猫実川の上流端（暗渠開口部）に至る。その後、屈折部を経て猫実排水機場に至る。猫実川の下流方向への流れは、防潮水門（2号水門）によって、丸浜川との合流点は、3号水門によって閉ざされており、水位の上昇に伴い排水機場のポンプによって下流方向へ排水される。

丸浜川は、行徳鳥獣保護区の縁から猫実排水機場までの流れである。三番瀬へ向かう流れは、1号水門によって閉ざされており猫実川と同様に排水機場のポンプによって下流方向へと排水される。

行徳鳥獣保護区は、暗渠及び千鳥水門によって三番瀬とつながっており、丸浜川側には水門（高校水門）があるが常時閉められている。

江戸川第2終末処理場の処理水は、通常時には放水路を経て旧江戸川へ排出されるが、大量の降雨があった場合は緊急的に猫実川へも放流される。

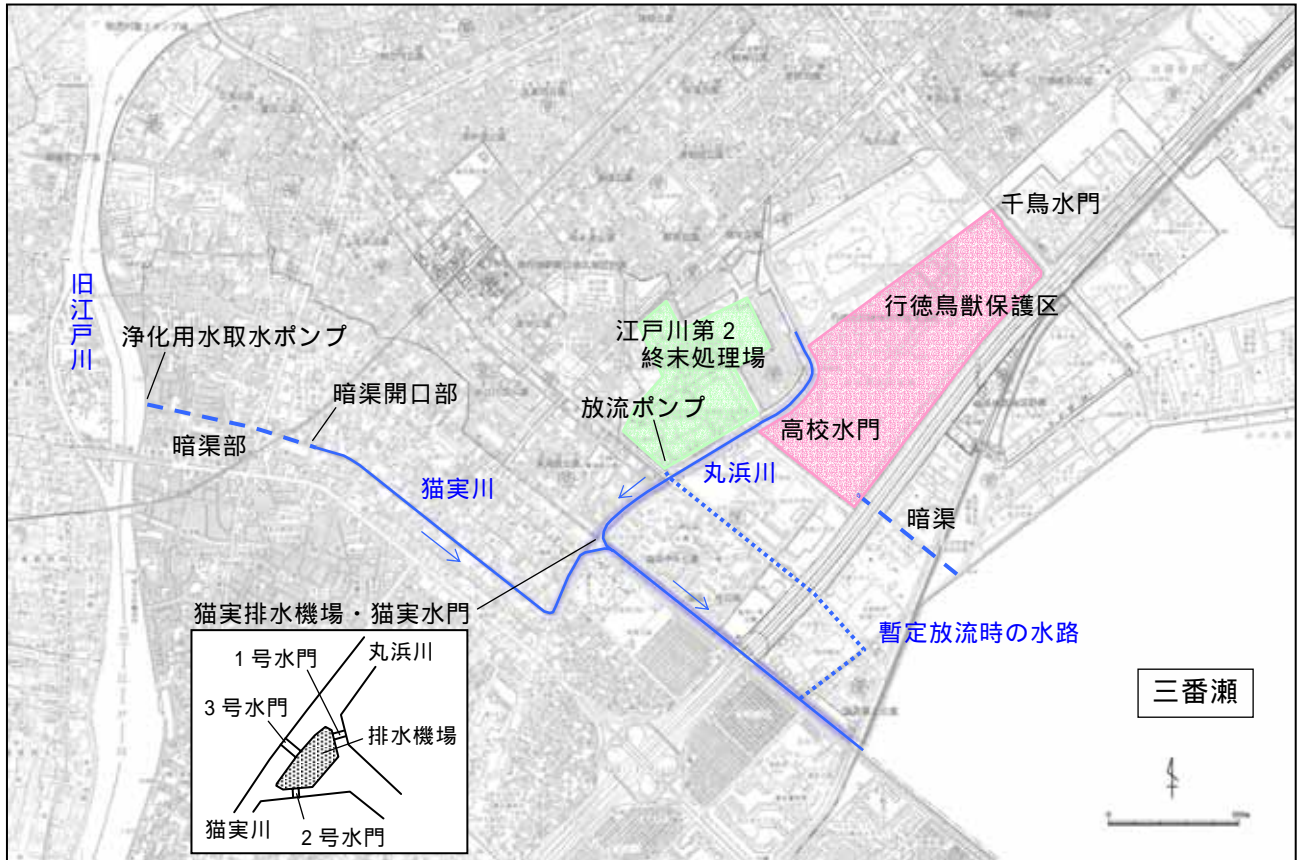


図 2.1.1-1 猫実川とその流域の概要

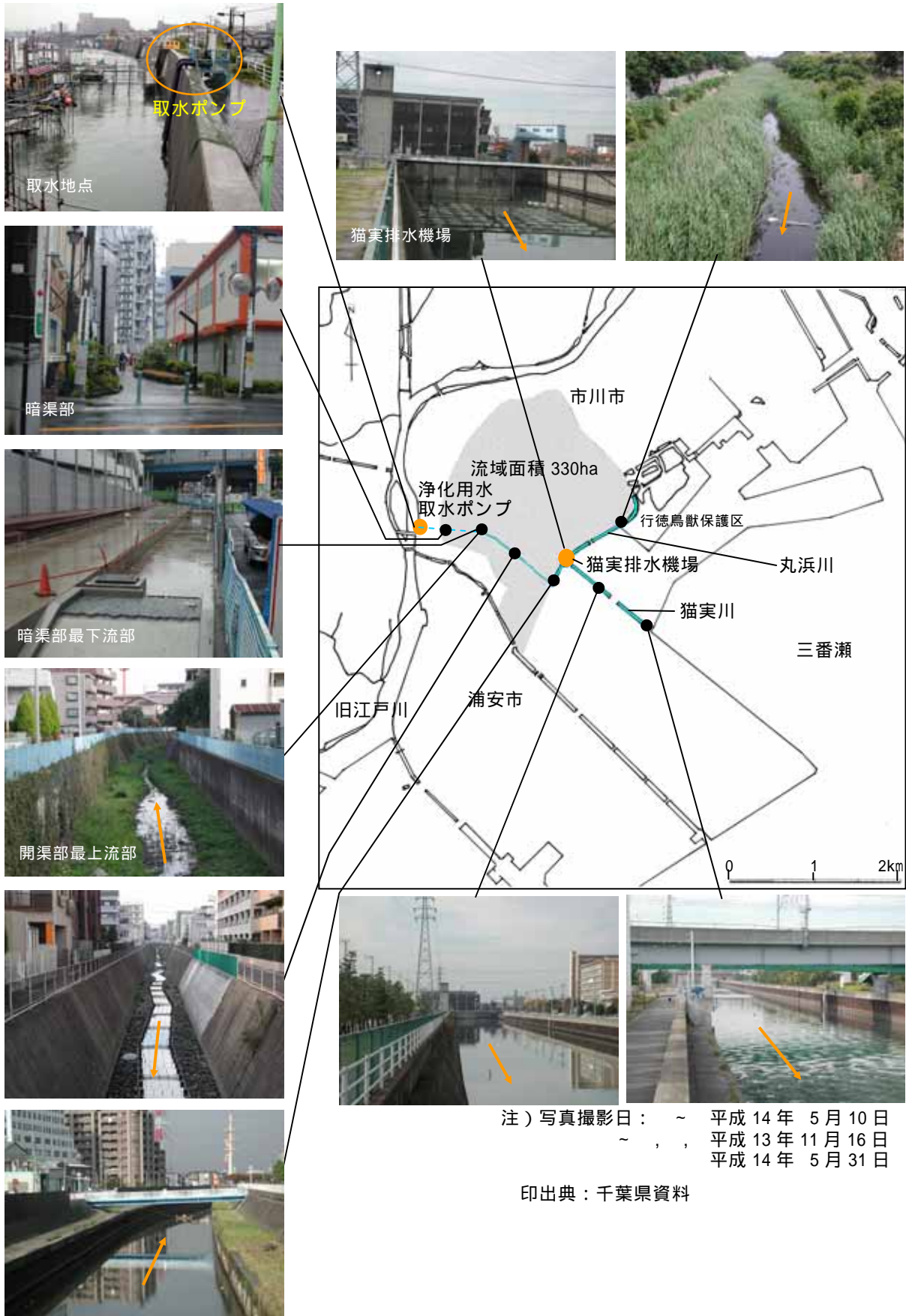


図 2.1.1-2 猫実川、丸浜川の状況

浄化用水の取水

- 旧江戸川から浄化用水をポンプ（図 2.1.1-1、2.1.1-2）で揚水し、直径 300mm の導水管を通して猫実川上流端に注水している。

浄化用取水ポンプの運転状況

運転時間：9:00～17:00（月～金曜日）

注水量：0.066 m³/sec

ポンプ能力：0.066 m³/sec × 2 台

注水量 / 日

0.066(m³/sec) × 8(hrs) × 3600(sec)=1,900(m³/day)

猫実排水機場

- 猫実排水機場近傍に防潮水門（猫実水門）があり、常時閉鎖されている。
- 降雨時は雨水排水のため、排水機場の 2 台のポンプが運転される（表 2.1.1-1）。

ポンプ能力：計 20m³/sec

猫実川側 4 m³/sec × 1 台 + 6 m³/sec × 1 台 （計 10 m³/sec）

丸浜川側 4 m³/sec × 1 台 + 6 m³/sec × 1 台 （計 10 m³/sec）

- 防潮水門上流の水位が上昇した時点で排水機場を運転し、海域側に排水している。頻度は月 10～20 回程度、運転時間は 30 分程度である。

表 2.1.1-1 平成 12 年度の排水機場の放流実績

		猫実川側		丸浜川側		合計
		4m ³ /S	6m ³ /S	4m ³ /S	6m ³ /S	
放水頻度 (回/月)	最大	10	15	5	20	22
	最小	1	4	1	7	11
	平均	1.8	9.9	1.8	14.5	16.4
ポンプ稼働時間 (時:分/回)	最大	8:00	8:30	8:00	8:50	8:50
	最小	0:10	0:05	0:17	0:05	0:05
	平均	0:42	0:22	1:0	0:33	0:31
放水量 (m ³ /回)	最大	115,200	183,600	115,200	190,800	604,800
	最小	2,400	1,800	4,080	1,800	1,800
	平均	10,023	7,769	14,476	11,717	17,726

浦安市資料

猫実水門および猫実排水機場操作規程（千葉県資料）

水門の操作

1、2号水門は潮位降下時において外水が遊水地に逆流しない時点で開け、潮位上昇時、遊水地水位より低い時点で閉鎖するものとする。

3号水門は、市川側ポンプ又は、浦安側ポンプが故障等により、必要な場合のみ操作を行うが、このときの水位差は0.7m以下にしてから行うこと。

機場の操作

原則として内水位は、市川側 A.P.+1.2m 以下浦安側 A.P.+0.7m 以下に保つように操作する。ただし、必要以上に水位を下げないこととする。

降雨時において、必要あると思われる場合は、前条ただし書の規定にかかわらず水位を A.P.-2.3m まで下げることができるものとする。

(2) 猫実川、丸浜川および下水処理水暫定放流路の断面構造

猫実川、丸浜川および下水処理水暫定放流路について、図 2.1.1-3 に示す位置の縦断面図を代表箇所の横断面図とともに図 2.1.1-4、図 2.1.1-5 に示す。

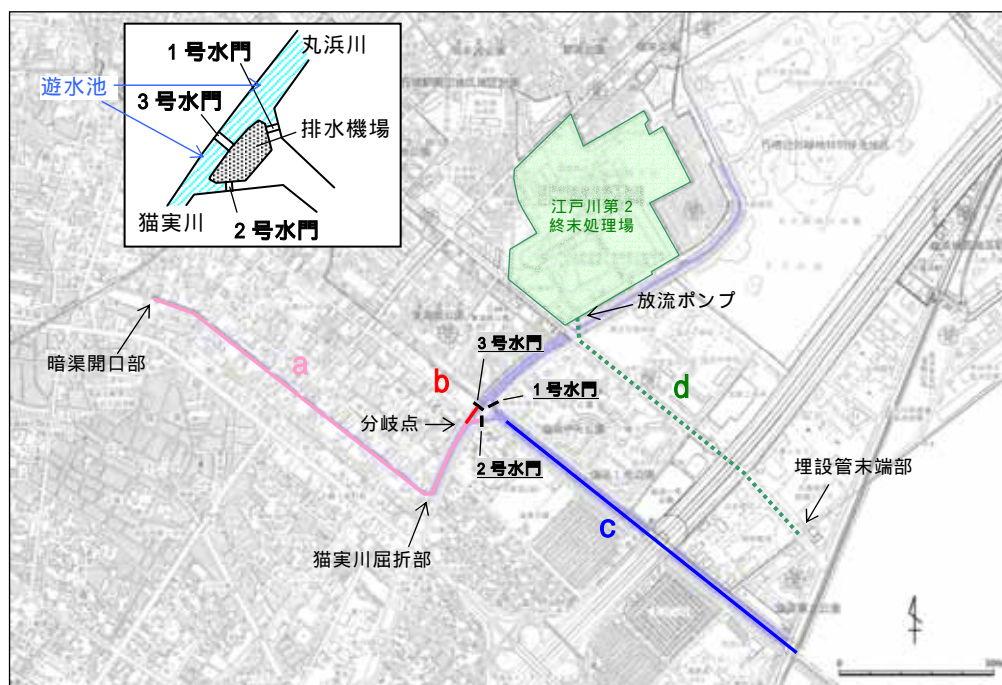
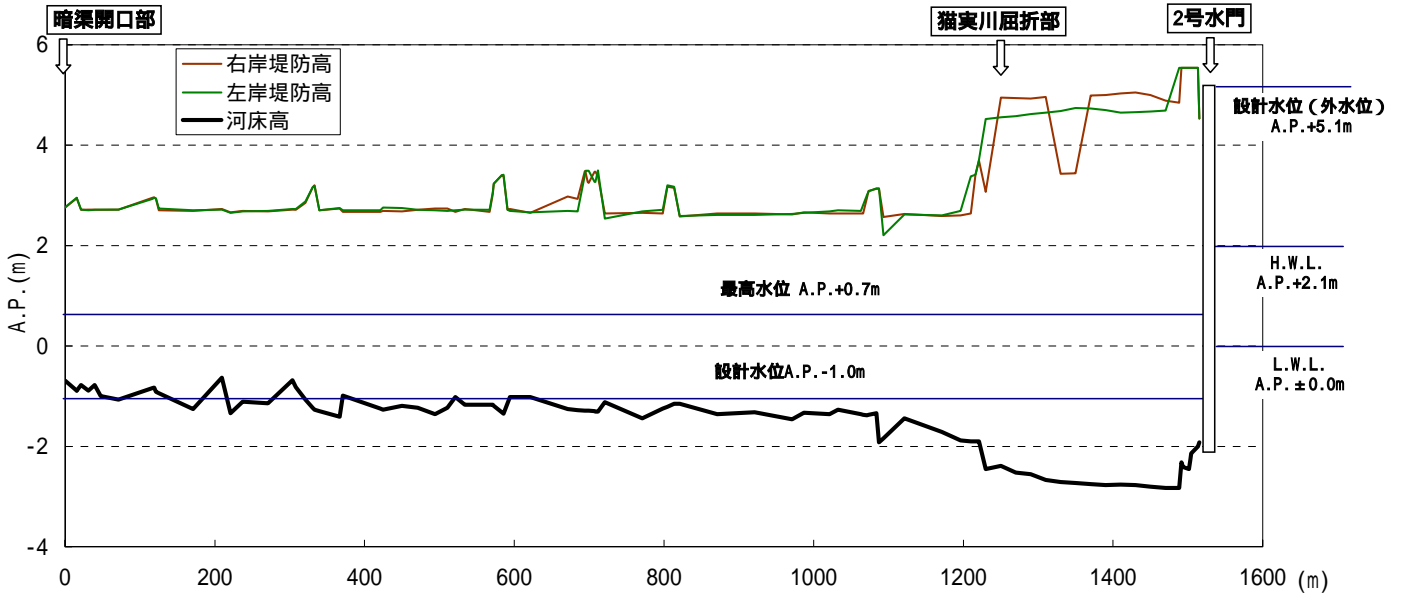


図 2.1.1-3 縦断面図の位置 (a~d)

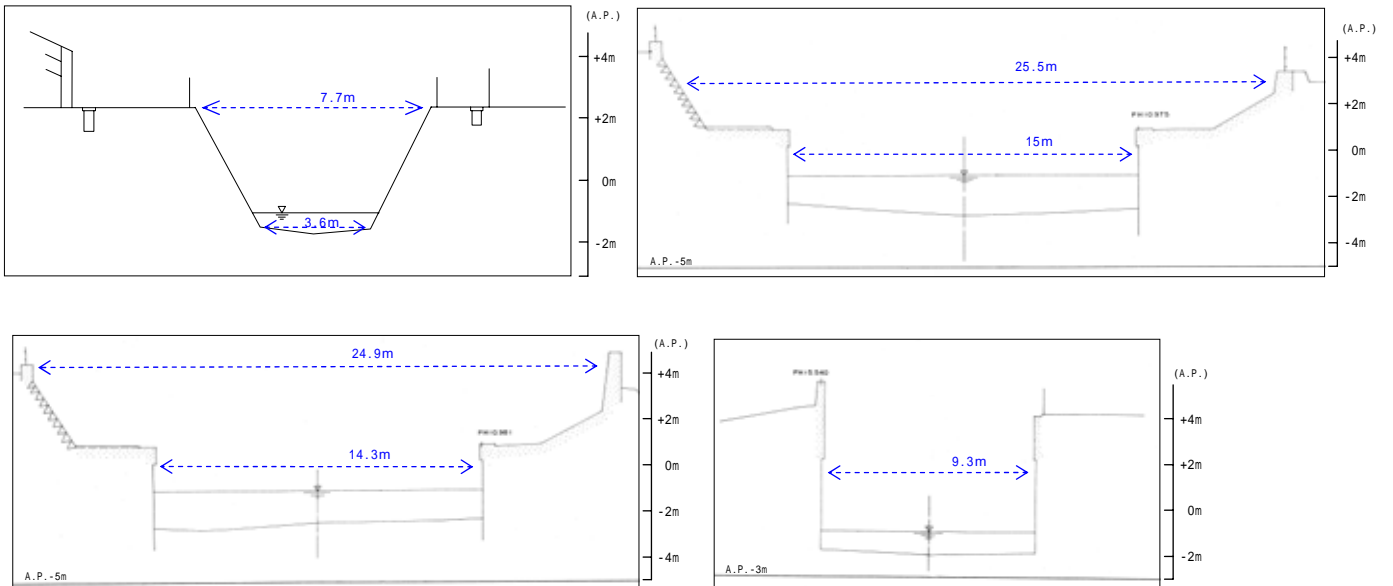
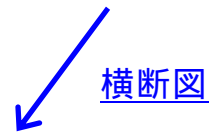
猫実川上流暗渠開口部から猫実2号水門に至る断面構造

猫実川上流では、設計水位が A.P. -1.0m、最高水位が A.P. +0.7m であり、最高水位は 2号水門より下流の H.W.L. (A.P. +2.1m) より低く、L.W.L. (±0m) より高い。

縦断面 (図 2.1.1-3 の a の部分)



- *1 計画最高水位
- *2 常時保たれる水位の上限



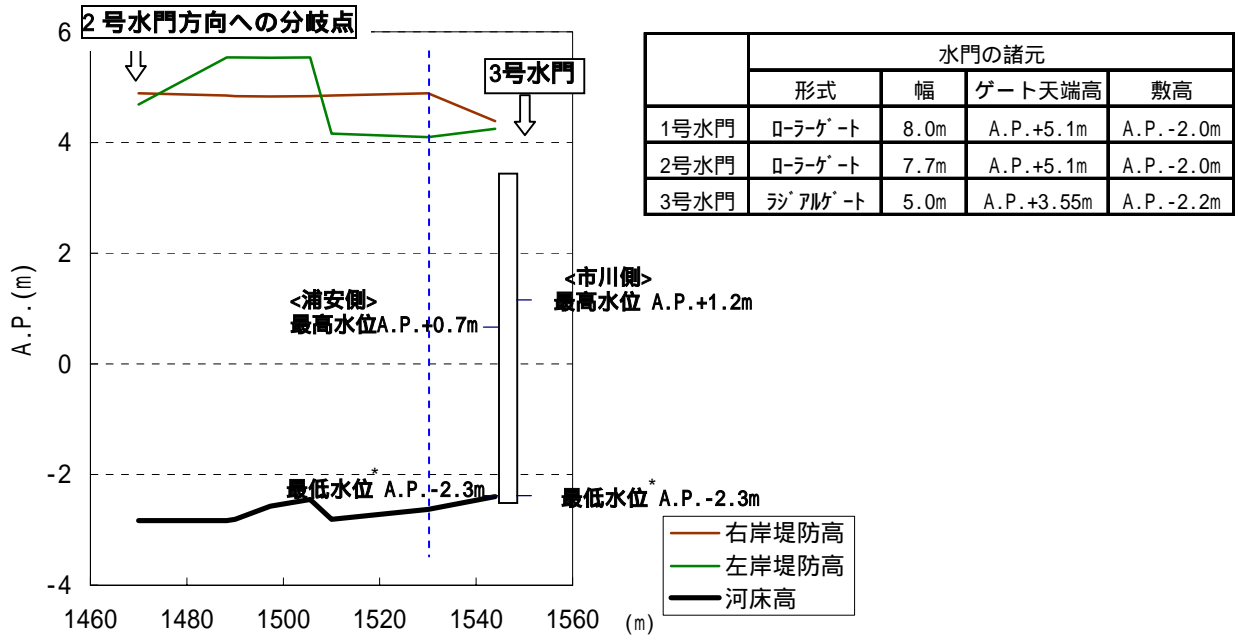
出典) 千葉県葛南土木事務所 (1992)
千葉県葛南土木事務所 (1994) より作成

図 2.1.1-4(1) 猫実川の断面構造

猫実 3号水門上流側の断面構造

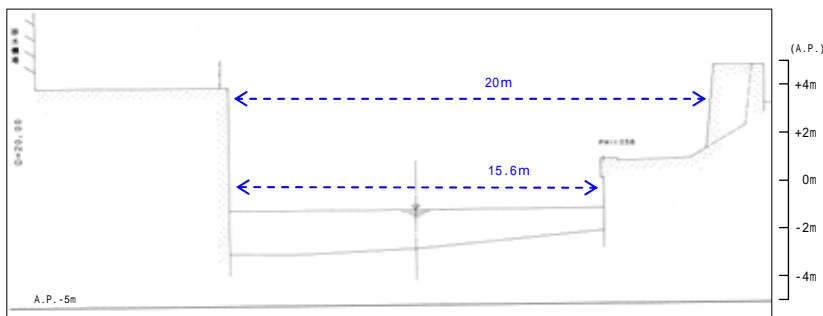
猫実川は、排水機場の北側に位置する3号水門を隔てて丸浜川と合流する。両河川では最高水位が異なっており、猫実川は A.P.+0.7m、丸浜川は A.P.+1.2m である。なお、「猫実水門および猫実排水機場操作規程」によるとポンプ排水の目安は、最低水位 A.P.-2.3m となっている。

縦断面 (図 2.1.1-3 の b の部分)



* 降雨時において下げることができる水位の下限

横断面図



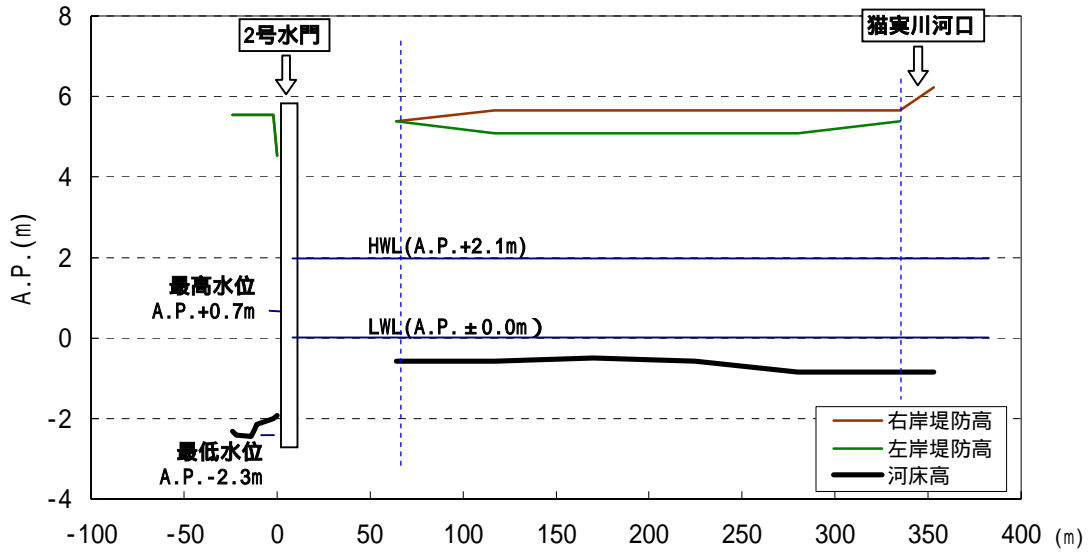
出典) 千葉県葛南土木事務所 (1973) より作成

図 2.1.1-4(2) 猫実川の断面構造

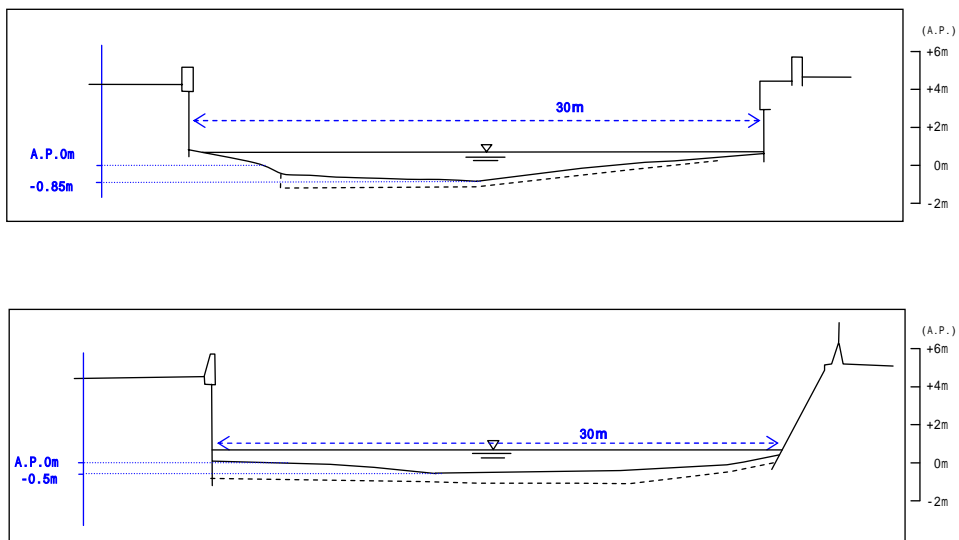
猫実川排水機場下流から河口に至る断面構造

猫実川の河床高は、排水機場より下流では A.P. -0.5 ~ -0.8m であり、2号水門より上流側の A.P. -2.1m と比べて高い。水位は、上流側では最高水位が A.P.+0.7m なのに対し、排水機場より下流側では海域から影響を受けるため、潮位によっては上流より高くなる（H.W.L.で A.P.+2.1m）。なお、堤防高は排水機場より下流で概ね A.P.+5 ~ +6m である。

縦断面 (図 2.1.1-3 の c の部分)



↓ 横断面図



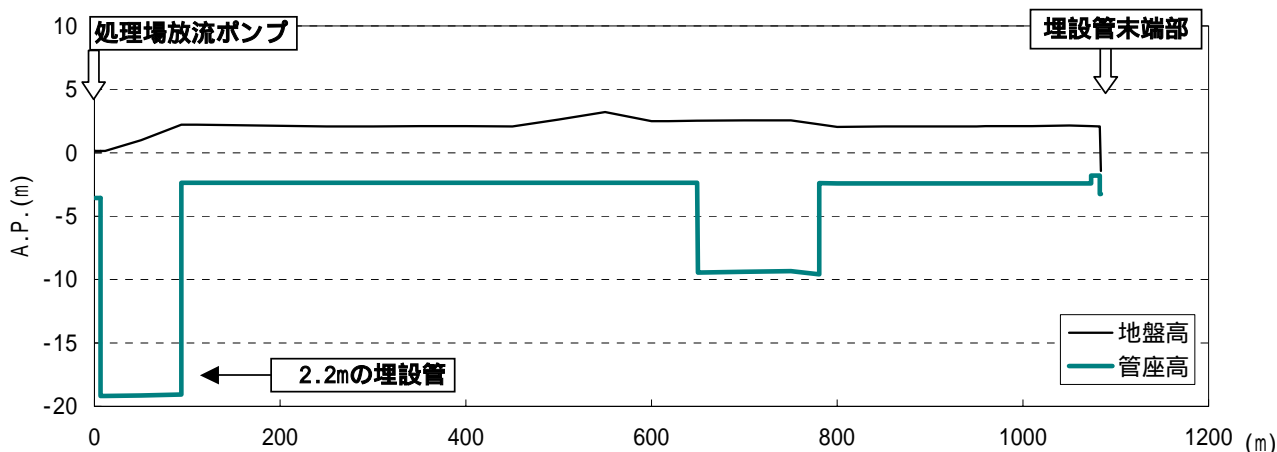
出典) 千葉県葛南土木事務所 (2001) より作成

図 2.1.1-4(3) 猫実川の断面構造

下水処理水の猫実川暫定放流埋設管の断面構造

江戸川第二終末処理場からの暫定放流路として、直径 2.2m の放流管が A.P. -19.2 ~ -1.8m の位置に埋設されている。なお、当放流路は台風時など処理場への流入水量が増大し、旧江戸川への放流だけでは処理しきれない場合に緊急的に使用されており、年に 1 ~ 2 回、約 1m³/s 程度の放流がある。(表 2.1.1-2)

縦断面 (図 2.1.1-3 の d の部分)



出典) 千葉県下水道管理事務所 (1979) より作成

図 2.1.1-5 下水処理水暫定放流路の断面構造

表 2.1.1-2 猫実川放流実績 (5ヶ年分)

年・月	猫実川への放流期間	放流量 (m ³)		総放流量 (m ³)	総雨量 (mm)	備考
		猫実川	旧江戸川			
H13.10	10日 22:14 ~ 11日 4:13	22,000	897,100	919,100	162.5	秋雨前線
H12.7	8日 0:00 ~ 9日 7:30	132,200	910,700	1,042,900	181.5	台風 3 号
H11.7	14日 3:15 ~ 15日 3:04	95,450	942,850	1,038,300	136.5	熱帯性低気圧
H11.4	25日 0:00 ~ 25日 14:14	40,300	310,400	350,700	78.0	低気圧
H10.9	16日 2:00 ~ 16日 17:00	78,800	332,400	411,200	74.5	台風 5 号
H9.6	20日 15:00 ~ 20日 19:25	16,800	282,600	299,400	55.5	台風 7 号

千葉県資料 (江戸川第二終末処理場放流実績)

2) 水質

- 江戸川（江戸川水門上地点）猫実川の浄化用水取水地点近傍の旧江戸川、猫実川（猫実水門付近および上流部）、猫実川河口付近および行徳鳥獣保護区の水質等を表 2.1.1-3 に、調査地点を図 2.1.1-6 に示す。
- 猫実川では浄化施設の建設が平成 12 年度に着工されている。（平成 13 年度未完成）
- 浄化施設完成後は、BOD で 10mg/L 程度になると見込まれている。

表 2.1.1-3 江戸川、猫実川、猫実川河口付近、行徳鳥獣保護区の水質

項目	江戸川[江戸川水門上地点]				旧江戸川 平成12年度（塩分以外の項目） （塩分は平成14年10月）				猫実川河口部 平成12年度			
	平成13年											
	2月	5月	8月	11月	6月	8月	11月	2月	6月	8月	11月	2月
BOD(mg/L)	4.8	1.3	1.6	0.9	2.6	2.7	1.3	2.5	-	-	-	-
COD(mg/L)	5.6	3.0	3.5	2.2	5.3	5.3	9.6	5.1	2.4	2.4	1.6	8.3
SS(mg/L)	6	20	11	10	14	14	11	8	8	21	6	5
T-N(mg/L)	4.58	2.02	2.62	3.52	3.8	3.6	3.9	4.5	1.42	0.56	1.08	0.97
T-P(mg/L)	0.24	0.12	0.10	0.10	0.15	0.16	0.1	0.15	0.23	0.19	0.28	0.06
pH	7.5	7.0	8.0	7.4	7.3	7.6	7.4	7.8	7.7	8.6	7.4	7.9
DO(mg/L)	11.9	8.7	7.1	9.3	6.1	5.6	7.9	10.4	2.6	7.3	2.8	8.8
塩分(PSU)*	0.1	0.0	0.1	0.0	3.6(満潮時)、0.8(干潮時)*1				-	-	-	-

項目	猫実川 平成9年度				猫実1号水門手前：市川市側 平成12,13年度（平均値）				猫実2号水門手前：浦安市側 平成12,13年度（平均値）			
	6月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月
BOD(mg/L)	20	13	31	26	7.3	36.5	23	15.3	15.1	21	31	34
COD(mg/L)	-	-	-	-	16	37	26	22	23	19	40	37
SS(mg/L)	9	12	18	9	10	55	25	21	8	12	11	7
T-N(mg/L)	5.8	4.9	9.2	6.9	2.3	6.9	4.3	3.6	5.4	5.5	6.4	7.8
T-P(mg/L)	2	1.1	2.2	1.9	0.83	1.63	1.55	1.1	1.75	1.48	2.1	2.1
pH	7.6	7.7	7.6	7.6	8.3	8.5	8	8.5	7.9	8	8.5	7.8
DO(mg/L)	0.6	2.9	0.5	0.5	4.5	12.3	6.8	9	0.6	<1**	<3**	<0.5**
塩分(PSU)*	-	-	-	-	1.9*2	2.1*2	2.6*2	2.7*2	0.4*2	0.4*2	0.5*2	0.5*2

項目	下水処理場放流水 平成13年度（2回平均値）				行徳鳥獣保護区 （新浜湖・4地点平均値）***				丸浜川 （行徳鳥獣保護区外側）***			
					昭和63年			平成元年	昭和63年			平成元年
	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月	5月	8月	11月	2月
BOD(mg/L)	2.8	1.9	1.7	2.6	-	-	-	-	19.0	6.8	10.0	9.2
COD(mg/L)	9.4	8	7.6	10.3	4.7	7.9	3.7	3.2	18.0	13.0	21.0	18.0
SS(mg/L)	1.3	0.8	1.1	2.5	12	18	7	6	18	26	44	17
T-N(mg/L)	16.8	14.2	14	14.5	1.61	1.79	1.67	1.81	7.44	2.70	4.55	7.11
T-P(mg/L)	0.66	0.35	0.82	1.05	0.33	0.40	0.27	0.19	1.15	0.64	1.09	1.22
pH	6.6	6.8	6.8	6.7	7.9	8.1	7.7	7.8	7.9	7.9	8.3	7.9
DO(mg/L)	-	-	-	-	5.0	9.5	6.2	7.4	0.5	5.6	12.0	2.7
塩分(PSU)*	0.2	0.2	0.2	0.2	26.1*2	24.0*2	27.8*2	28.5*2	1.6*2	3.3*2	14.2*2	1.9*2

- * 底層塩分は、塩素イオンからの換算値。*1表層（水深約 10cm）採水。*2バケツによる表層採水。
 ** 調査結果に定量下限値（0.5mg/L）未満の値があったことを示す。
 *** 下げ潮時の表層の値を示す。

出典）江戸川：公共用水域水質測定結果、旧江戸川：東京都資料、猫実川河口部：市川市資料、猫実川・下水処理場：千葉県資料、行徳鳥獣保護区：千葉県企業庁（1988，1989）

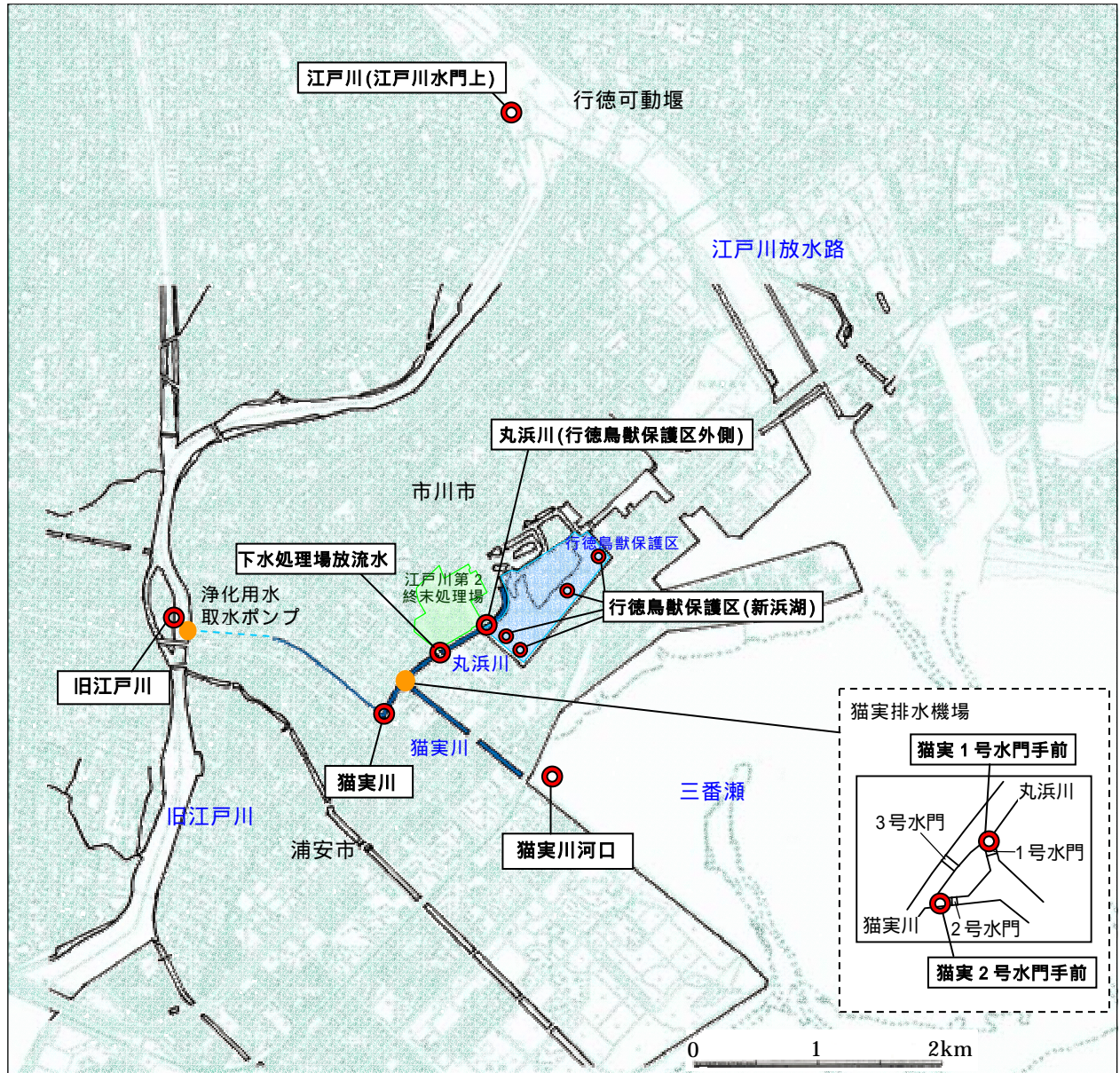


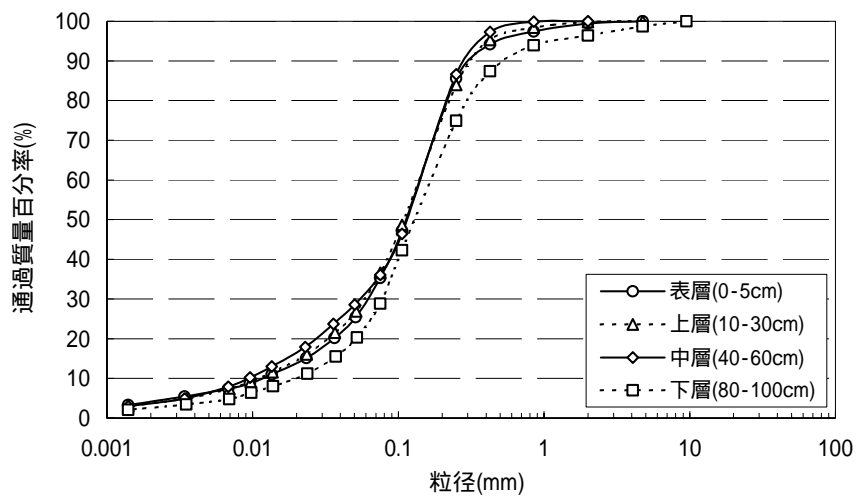
図 2.1.1-6 水質調査点位置

3) 猫実川河口域の底質の状況

猫実川河口域（調査点 C-5）で行ったコア採泥の結果から、粒径分布を図 2.1.1-7 に、底質分析結果を表 2.1.1-4 に、底生生物の出現状況を表 2.1.1-5 にそれぞれ示す。なお、現地調査結果の詳細は 4 章に示すとおりである。

- ・ 粒径分布は、猫実川河口域では通過質量 50%の粒径が約 0.1mm であり、市川浅海域の粒径分布と比べても大きく違わなかった。

猫実川河口域 (C-5)



参考：市川浅海域 (C-22)

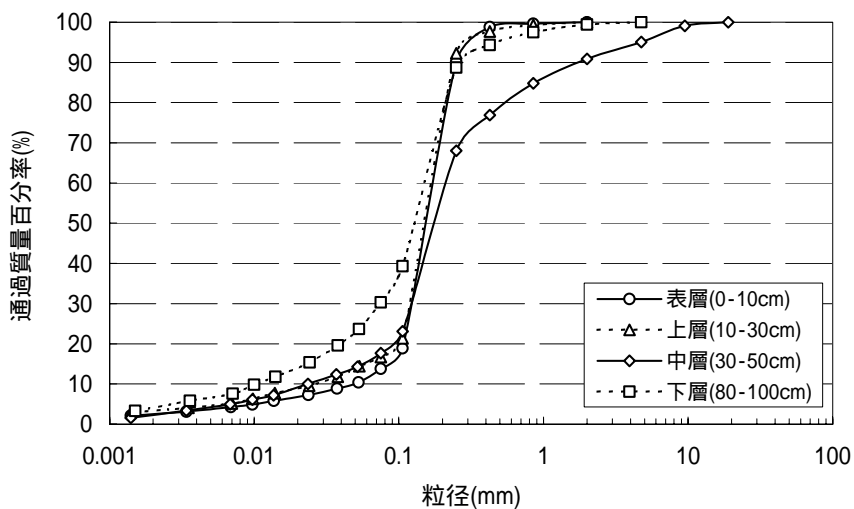


図 2.1.1-7 猫実川河口域における底質の粒径分布（平成 14 年 7 月 18 日調査）

- ・ 底質は、酸化還元電位が 38～242mV、強熱減量は 2.8～4.1%、COD は 3.3～10.8mg/g、硫化物は 0.02～0.36mg/g、含水比は 24.8～31.6%の範囲であり、市川浅海域の結果と比較して、酸化還元電位が低く、COD が若干高い傾向にあったが、その他の項目については大きな差はみられなかった。

表 2.1.1-4 猫実川河口域における底質分析結果

調査月日	採取層(cm)	酸化還元電位 (mV)	強熱減量 (%)	COD (mg/g)	硫化物 (mg/g)	含水率 (%)
7月18日	表層 0-5	198	3.2	6.3	0.21	30.5
	上層 10-30	242	4.0	10.8	0.27	30.4
	中層 40-60	228	3.9	7.8	0.35	29.2
	下層 80-100	173	3.7	7.4	0.32	28.1
7月22日	表層 0-10	198	2.8	5.8	0.25	27.6
	上層 10-30	156	3.3	7.3	0.36	28.6
7月28日	表層 0-10	38	3.0	6.9	0.07	28.4
	上層 10-30	188	3.5	3.3	0.02	29.8
8月4日	表層 0-10	129	3.6	8.0	0.30	30.4
	上層 17-35	188	4.1	8.6	0.20	30.2
8月15、16日	表層 0-10	84	3.1	6.3	0.20	24.8
	上層 10-30	122	3.4	7.3	0.14	28.7
	中層 30-50	80	3.8	7.1	0.18	30.3
	下層 80-100	98	4.1	9.9	0.18	31.6
最小値		38	2.8	3.3	0.02	24.8
最大値		242	4.1	10.8	0.36	31.6
参考:市川浅海域 (C-22)	最小値	205	2.3	1.3	0.01	23.4
	最大値	367	5.3	8.8	0.30	29.8

- ・ 底生生物は、軟体動物マキガイ綱のカワグチツボ、ニマイガイ綱のホトトギスガイ、環形動物門ゴカイ綱のミズヒキゴカイや *Heteromastus* sp.、原索動物門ホヤ綱のマンハッタンボヤ等の種類が確認され、猫実川の河口域がこれらの生息場になっていると考えられた。

表 2.1.1-5 猫実川河口域における底生生物の出現状況

調査月日	平成14年7月18日			平成14年7月22日			平成14年7月28日			平成14年8月4日		
	表～下層(0-100cm,4層合計)			表・上層(0-30cm,2層合計)			表・上層(0-30cm,2層合計)			表・上層(0-35cm,2層合計)		
種類数	6			8			12			5		
個体数	7			74			26			10		
湿重量	0.11			20			0.59			1.47		
主な出現種 ^{注1)}	種名	個体数 (%)	湿重量	種名	個体数 (%)	湿重量	種名	個体数 (%)	湿重量	種名	個体数 (%)	湿重量
	ミズヒキゴカイ	2 (28.6)	0.08	マンハッタンボヤ	62 (83.8)	19.24	<i>Heteromastus</i> sp.	10 (38.5)	0.03	マンハッタンボヤ	5 (50.0)	1.10
	<i>Harmothoe</i> sp.	1 (14.3)	0.03				マンハッタンボヤ	3 (11.5)	0.31	ミズヒキゴカイ	2 (20.0)	0.35
	ケンサキスピオ	1 (14.3)	0.00				カワグチツボ	2 (7.7)	0.02	イソギンチャク目	1 (10.0)	0.01
	<i>Heteromastus</i> sp.	1 (14.3)	0.00				ホトトギスガイ	2 (7.7)	0.03	クシカギゴカイ	1 (10.0)	0.00
	<i>Mediomastus</i> sp.	1 (14.3)	0.00				ミズヒキゴカイ	2 (7.7)	0.06	カタマカリギョソウイソメ	1 (10.0)	0.01
	コハヒト	1 (14.3)	0.00									

注1) 個体数が上位5位、個体数比率が5%以上の種類を示す。
注2) 湿重量の0.00は0.01g未満を表す。

2.1.2 猫実川への導水による停滞性改善の可能性

猫実川河口部水域の停滞性を、猫実川からの河川水に関する放流方法の工夫(放流頻度、放流時期・時間の工夫等)により改善する。

1) 導水量、導水方法の検討

(1) 検討の条件

放流頻度、時期・時間、方法

排水機場の防潮水門は海水の遡上を防ぐため常時閉鎖されており、排水機場を經由して河口部へ放流する場合には、排水機場のポンプを用いて行うことが現実的。

連続放流が困難な場合には、1日2回の下げ潮時に一定時間の放流を行う。

排水機場のポンプ能力は猫実川側、丸浜川側それぞれ $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ であることから、最大水量は各河川 $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ を想定する。

原則として現況の河道及び施設は改変しないこととする。

(2) 導水経路別最大導水量および放流量

猫実川水系の構造上、現時点で実現の可能性があると考えられる導水経路案と経路案別放流形式を表 2.1.2-1、経路案を図 2.1.2-1 に示す。

表 2.1.2-1 導水経路案別の想定される放流形式

導水案	導水経路 (図 2.1.2-1 参照)	概要	施設、規模等	想定される放流形式
1 (猫実川 導水案)	旧江戸川 猫実川 排水機場 河口 域	既存の浄化用水ポンプの取水能力を最大限に活用し、旧江戸川から猫実川へ導水する。	浄化用水ポンプ能力： $0.066 \text{ m}^3/\text{sec} \times 2 \text{ 台} = 0.132 \text{ m}^3/\text{sec}$ $= 5,700 \text{ m}^3/12 \text{ 時間}$ 排水機場能力： $10 \text{ m}^3/\text{sec}$	浄化用水ポンプと排水機場の能力から、1日2回、下げ潮時に最大 $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ の放流が約 10 分間ずつ行われる。
2 (丸浜川 導水案)	行徳鳥獣保護区 高校水門 丸浜川 排水機場 河口 域	行徳鳥獣保護区の水を丸浜川経由で河口域に導水する。	排水機場の能力： $10 \text{ m}^3/\text{sec}$	高校水門を干潮から満潮にかけて開門し、行徳鳥類保護区の水を丸浜川に導水する。排水機場からは最大 $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ の放流が行われる。
3 (下水処理水 導水案)	下水処理場 暫定 放流時の水路 猫 実川 河口域	江戸川第二終末処理場の処理水を、暫定放流時の水路を活用して猫実川河口に導水する。排水機場を経由しないため、放流量は排水機場のポンプ能力に制約されない。	処理場の最大処理水量は $435,000 \text{ m}^3/\text{日}$ より、 $5 \text{ m}^3/\text{sec}$	最大 $5 \text{ m}^3/\text{sec}$ の連続放流を想定。

注 1) 上記導水案は、導水を行う場合の他に与える影響検討や施設管理者との調整を行っているものではない。

注 2) 3 は三次処理水とする。

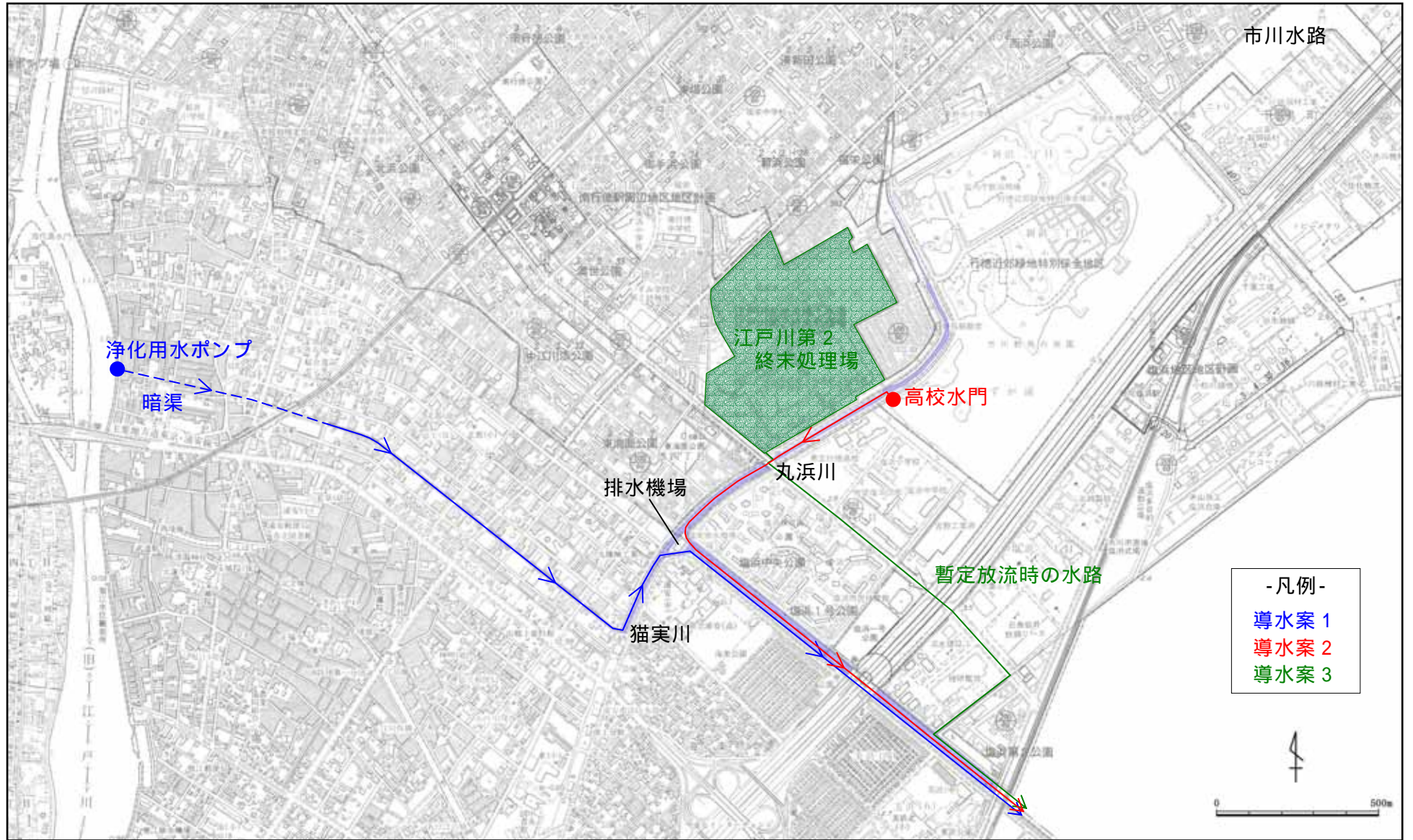


図 2.1.2-1 導水経路案

(3) 各導水ケースの評価

上記検討結果に基づき、各導水ケースの評価を表 2.1.2-2 に示す。

表 2.1.2-2 各導水ケースの評価

ケース	導水経路	導水量	導水質 (表 2.1.1-3 参照)	主な課題		評価		
				施設面	環境面	生態系への影響	コスト面	既存計画との整合性
1 (猫実川 導水案)	旧江戸川 猫実川 排水機場 河口域	1.1 万 m ³ /日 (浄化用ポンプ 0.066 m ³ /sec × 2 台 = 0.132 m ³ /sec = 11,405 m ³ /日)	COD : 5.1 ~ 9.6mg/L SS : 8 ~ 14 T-N : 3.6 ~ 4.5mg/L D0 : 5.6 ~ 10.4mg/L 塩分 : 3.6PSU(満潮時) : 0.8PSU(干潮時) (旧江戸川、 平成 12 年度調査)	・浄化用水ポンプ及び排水 機場の稼働増によるラン ニングコストの増加と監 視員の負担増	・猫実川の旧江戸川の水の 導水量増による河道の植 生等への影響	導水量の増加による周 辺環境への影響	ポンプの電気代や監 視員の負担増	-
2 (丸浜川 導水案)	行徳鳥獣保護区 高校水門 丸 浜川 排水機場 河口域	-	COD : 3.2 ~ 7.9mg/L SS : 6 ~ 18 T-N : 1.61 ~ 1.81mg/L D0 : 5.0 ~ 9.5mg/L 塩分 : 24.0 ~ 28.5PSU (行徳鳥獣保護区、 昭和 63、平成元年調査)	・高校水門のトラブルによ る丸浜川沿川への浸水の 可能性 ・高校水門の開閉が手動で あることによる監視員の 負担増	・鳥獣保護区内の水位低下 や流速増大の可能性。そ れに伴う地形や生物変化 の可能性。 ・丸浜川への海水の導水、 流速増大による、河道の 植生(ヨシ等)への影響	海水の導水による周辺 環境へ影響	監視員の負担増	-
3 (下水処理水 導水案)	下水処理場 暫 定放流時の水路 猫実川 河口 域	43 万 m ³ /日	COD : 7.6 ~ 10.3mg/L SS : 0.8 ~ 2.5 T-N : 14.0 ~ 16.8mg/L D0 : - 塩分 : 0.2PSU (下水処理場放流水、 平成 13 年度調査)	・下水道計画との調整(暫 定放流時の水路は、将来 的には第一終末処理場か ら境川への放流幹線の一 部となる計画。)	・処理水を導水すること による放流先の環境変化 (残留塩素等)	処理水の導水による周 辺環境への影響	-	既存計画との整合 が必要

注 1) 上記導水案は、導水を行う場合の他に与える影響検討や施設管理者との調整を行っているものではない。

2) 具体的導水計画の検討

具体的な導水計画については、数値計算による予測、モニタリング計画の検討、実験による実証を得た上で定める必要がある。

また、今後改善目標を設定する必要がある。

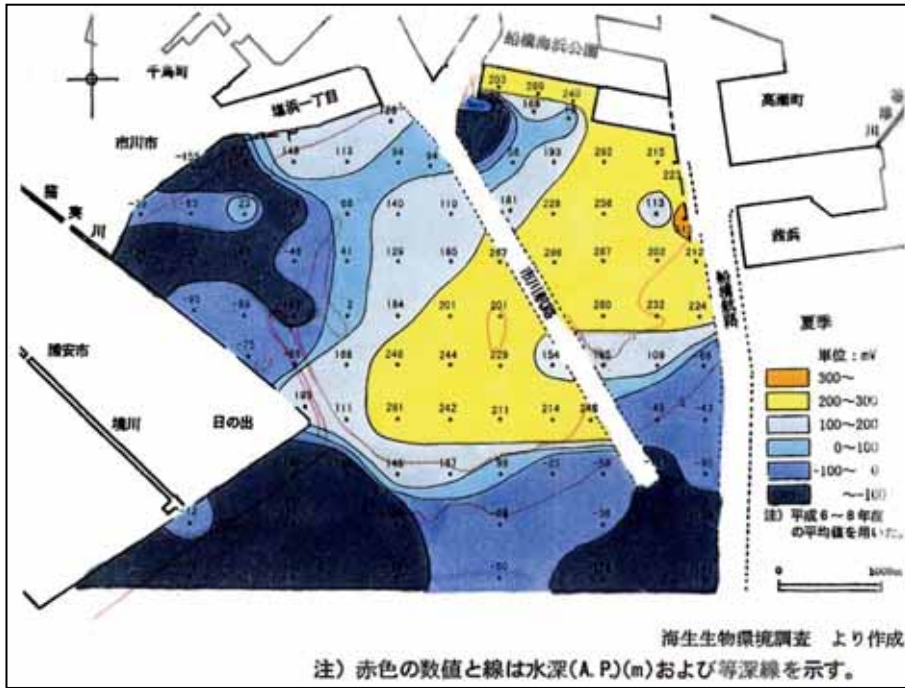
猫実川河口部では、夏季に底泥の酸化還元電位が 0mV 以下に低下することから、底泥中の間隙水や底層水は貧酸素状態となっていると考えられる。そこで、下表を参考として夏季の底層水の DO 濃度の上昇を目標とすることが考えられる。

なお、猫実川河口部は三番瀬の環境を多様化させるとともに、泥質性生物の生息場や幼稚魚の餌場として、かつての三番瀬にはなかった新たな価値を付加しているものと考えられることから、シルト・粘土分が多いという当水域の底質特性を改変しないことを検討の前提とする必要がある。

* 水産用水基準 2000 年版（日本水産資源保護協会）から抜粋

参考表 漁場の溶存酸素量の臨界濃度 (mL/L)

1. 魚介類の致死濃度	
底生魚類	1.5
甲殻類	2.5
2. 魚介類に生理的变化を引き起こす臨界濃度	
魚類、甲殻類	3.0
貝類	2.5
3. 貧酸素と底生生物の生理、生態的变化	
底生生物の生存可能な最低濃度	2.0
底生生物の生息状況に変化を引き起こす臨界濃度	3.0
4. 漁場形成と底層の酸素の濃度	
底生魚類の漁獲に悪影響を及ぼさない底層の酸素濃度	3.0



出典) 千葉県土木部・千葉県企業庁(1998)

図 2.1.2-2 三番瀬における底泥の酸化還元電位の分布

引用文献

- ・千葉県葛南土木事務所（1973）：地盤沈下対策工事猫実川機場設計報告書構造計算書
- ・千葉県葛南土木事務所（1992）：県単河川調査（測量）委託二級河川猫実川浦安市北栄測量成果簿（平成4年）
- ・千葉県葛南土木事務所（1994）：平成5年度河川環境整備（深淺測量）委託二級河川猫実川・浦安市北栄報告書
- ・千葉県葛南土木事務所（2001）：県単河川環境整備委託
- ・千葉県企業庁（1988，1989）：市川地区内陸性湿地帯現況調査報告書
- ・千葉県下水道管理事務所（1979）：江戸川左岸流域下水道管渠完成図
- ・千葉県土木部・千葉県企業庁（1998）：市川二期・京葉港二期地区計画に係る補足調査結果報告書（深淺測量）報告書

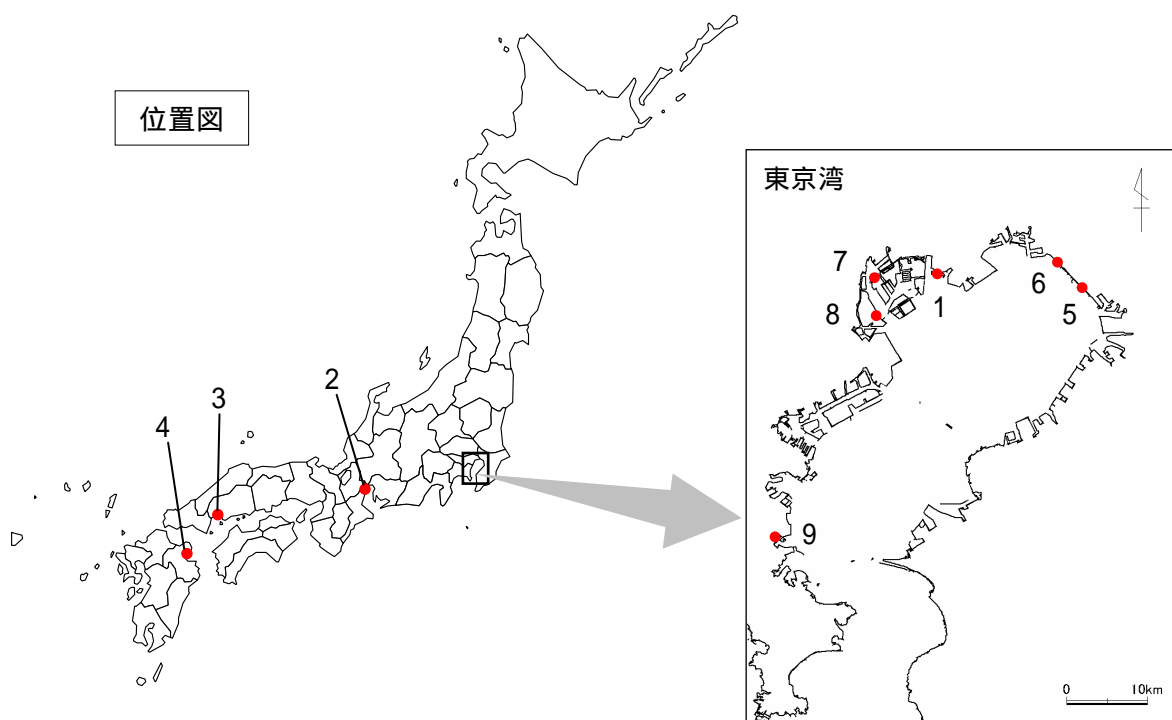
2.2 検討項目 No.4 について

主な具体的検討項目	検討内容
干潟（干出域）の再生に向け、土砂をトラップしやすい河口河岸形状の検討や、小規模な実験的干潟造成を検討する。	干潟造成事例を収集、整理した。

公表資料をもとに干潟造成事例を収集し、以下に整理した。

収集した干潟造成事例リスト

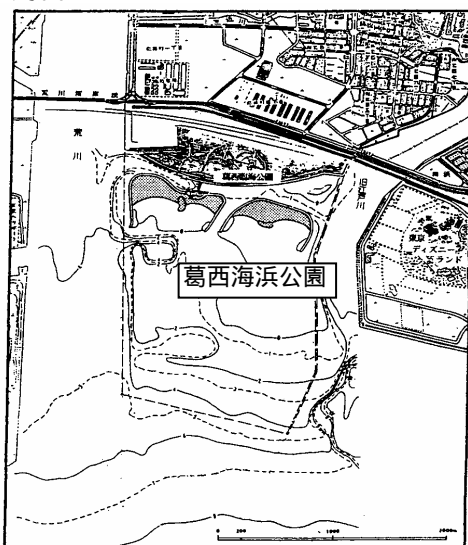
干潟造成事例	
河川河口部に位置し、河川の影響が大きいと考えられる	1. 葛西海浜公園
	2. 揖斐川（なぎさプラン）
	3. 広島港五日市地区
	4. 大分県守江湾
その他	5. 稲毛の浜
	6. 幕張の浜
	7. お台場潮風公園、海浜公園
	8. 東京港野鳥公園
	9. 横浜海の公園



1. 葛西海浜公園

経緯：東京湾では埋立によって干潟が減少したため、海の自然環境の回復と保全及び、レクリエーションの場の創出を目的とした人工海浜が造成された²⁾。

造成場所：荒川と旧江戸川の河口¹⁾

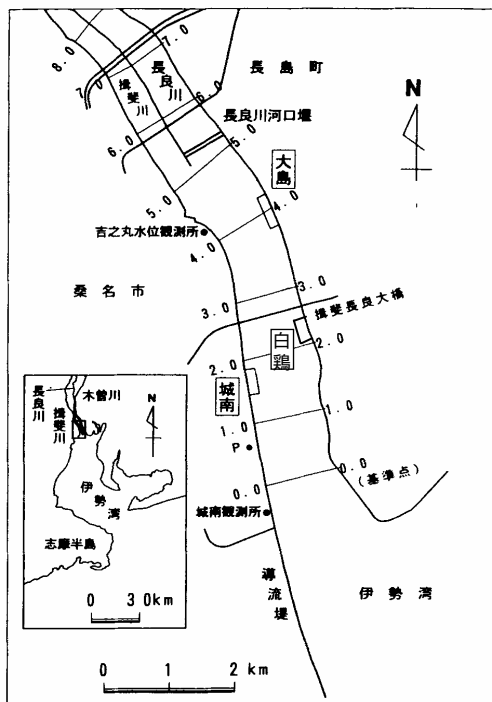


造成期間	造成方法	
1974～1975年度	試験養浜	延長1,400m、幅120m ¹⁾ 、葛西沖土砂100,000m ³ 、鹿島灘土砂160,000m ³ ²⁾
1980～1984年度	導流堤建設	石積式傾斜堤構造、東なぎさ（自然保護区域）1,400m、西なぎさ（レクリエーション区域）1,700m ²⁾
1983年度	養浜	東なぎさ：浚渫土砂170,000m ³ 、約30ha、勾配1/70～1/100 ⁵⁾
1988年度	養浜	西なぎさ：山砂、約38ha、勾配1/70～1/100 ⁵⁾
1990～1992年度	再養浜 (堆積泥の除去のため)	西なぎさで、1988年の養浜から合計1,500,000m ³ の山砂を投入 ²⁾
造成後の経過	《地形》	造成15年後の東なぎさでは、勾配が約1/100であった ³⁾ 。 現在は、両なぎさとも地形的に安定しているように見える ⁴⁾ 。また、東なぎさでは陸側にヨシ原が発達し、干潟には浸筋がある。
	《底質等》	底質のCODは、造成前には両なぎさとも4.5mg/gであった。東なぎさでは、造成5年後には6.6mg/gに上昇したが、その後、1994年までは両なぎさとも1～3mg/gで安定していた ⁵⁾ 。 底質の粒度は、造成15年後の東なぎさでシルト・粘土4～21%、細砂79～96%であった ⁶⁾ 。
	《生物相》 ⁵⁾	（底生生物） 種類数と現存量は、1994年（西なぎさ造成7年後、東なぎさ造成11年後）には、両なぎさとも造成前より少なく、また変動も大きかった。 西なぎさの種類数及び現存量は、再養浜直後には、再養浜前よりも増加したが、再養浜2年後には減少した。 現存量は1988年～1994年には、東なぎさの方が西なぎさよりも多い傾向にあった。 （魚類） 東なぎさでは、造成期間中及び造成後10年間の種類数は同程度であった。 （鳥類） 種類数は、両なぎさとも造成前の20種前後に対して、造成後は徐々に増加し、再養浜以降は40種前後で安定していた。 個体数は、両なぎさとも造成中に比べると造成後には増加した。また、両なぎさを比べると、立入禁止にしている東なぎさは、種類数で西なぎさの1.5～1.8倍、個体数で5.5倍程度であった。
課題等	生物相が安定しておらず、その原因として、洪水時の河川水流入による淡水化、青潮の発生による生物の大量死が考えられている。 ⁴⁾	

2. 揖斐川（なぎさプラン）

経緯：揖斐川では、濃尾平野の地盤沈下や木曾三川河口の堤防工事等によって河口の干潟が減少してきたため、多様な水辺空間の創出を目的として人工干潟が造成された⁷⁾。

造成場所：揖斐川河口（大島、城南、白鷄地区）⁸⁾

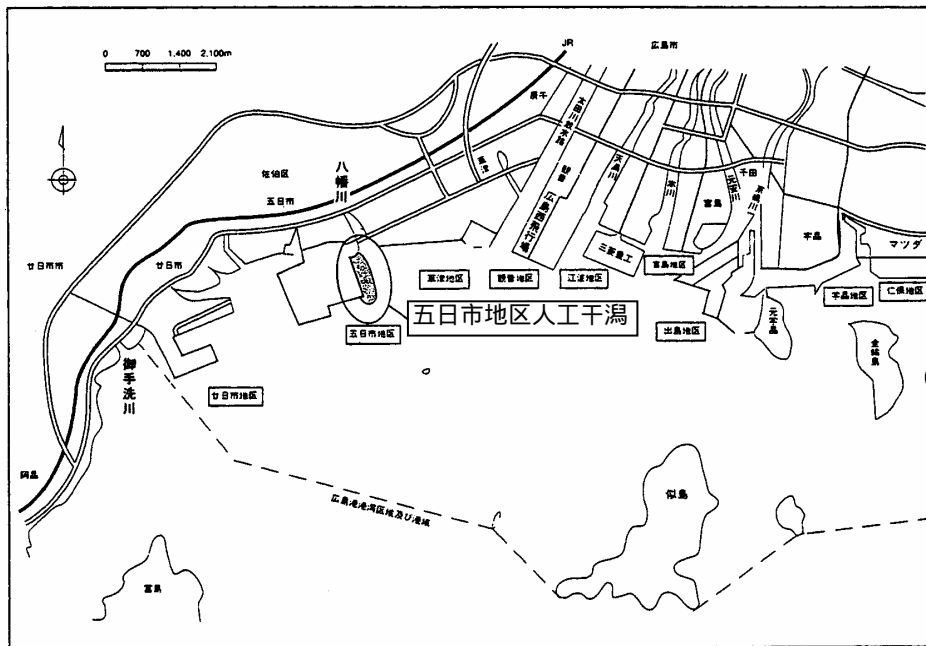


造成期間	造成方法	
1993年12月	（城南地区）試験施工	長良川の浚渫土（中央粒径0.37mm）、約2,000m ³ ⁸⁾
1994年4月	（大島地区）試験施工	長良川の浚渫土、約2,000m ³ ⁸⁾
1994年7月	（城南地区）本施工（養浜）	長良川の浚渫土（中央粒径0.46mm）、800m ³ ^{7、9)}
1994年8月	（城南地区）本施工（養浜）	長良川の浚渫土（中央粒径0.46mm）、5,320m ³ ^{7、9)}
1994年9月	（白鷄地区）本施工（養浜）	長良川の浚渫土（中央粒径0.32mm）、5,000m ³ ^{7、10)}
1995年8月	（白鷄地区）本施工（養浜）	長良川の浚渫土（中央粒径0.32mm）、7,000m ³ ^{7、10)}
-	（城南地区）水制（突堤）	延長約40m、水制間隔は約200m ⁹⁾
-	（大島地区）本施工（養浜） ¹¹⁾	-
-	（大島地区）水制（突堤）	延長約40m、水制間隔は約200m ¹¹⁾
-	（白鷄地区）水制（突堤）	延長約40m、水制間隔は約200m ¹⁰⁾
造成後の経過	《地形》 ⁷⁾	造成直後には、川の流の影響や沿岸漂砂によって造成地内で土砂の移動がみられたが、造成2年後には安定した。
	《底質等》 ⁷⁾	養浜7年後の城南地区及び養浜6年後の白鷄地区の底質の中央粒径は、城南地区上流の既存の干潟の中央粒径（0.72mm）と同程度であった。
	《生物相》 ¹¹⁾	干潟が地形的に安定してきた3年目頃から、底生生物や魚類の種類数及び個体数が増加した。
課題等	-	

3. 広島港五日市地区

経緯：八幡川河口の埋立によって分断、消失する干潟の代替として人工干潟が造成された¹²⁾。

造成場所：広島市八幡川河口¹³⁾

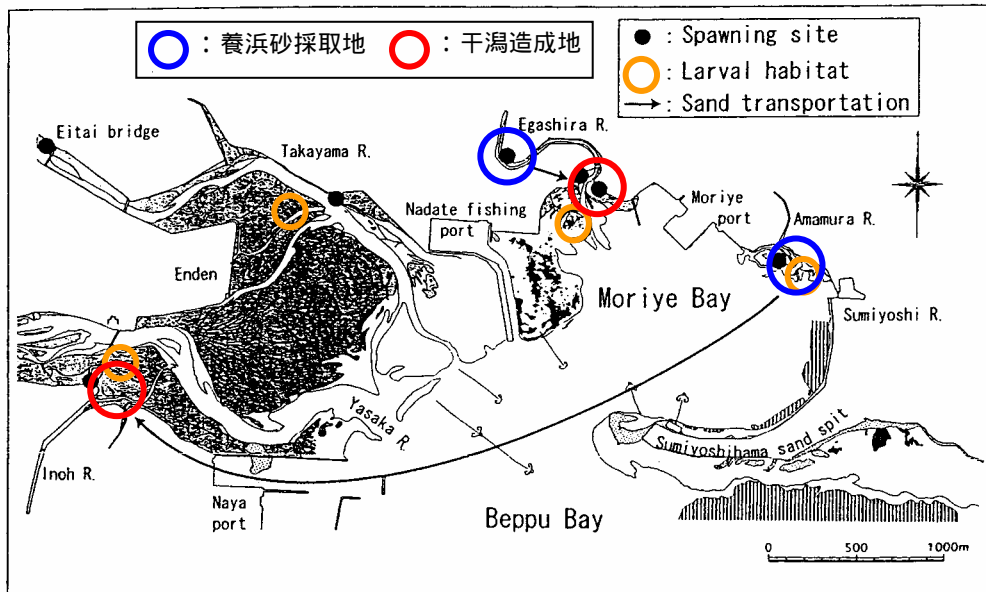


造成期間	造成方法	
1989年6月～11月	養浜	延長約1km、幅約250m、面積約24ha、粘性土（粘土分50～70%）、約1,400,000m ³ 、勾配1.6/100～5/100 ^{4、14、15)}
1989年10月～1990年5月	養浜（覆砂）	海砂（シルト分5%程度、中央粒径0.4mm）、約350,000m ³ ^{14、15)}
1987年7月～1990年2月	潜堤	捨石築堤、1,195m ¹⁴⁾
1996年	養浜砂追加（土砂流失のため）	中央部に山砂12,000t補給 ⁴⁾
造成後の経過	《地形》	地盤は、造成後8年間で30cm～120cm沈下した ¹⁴⁾ 。 人工干潟北部では堆積傾向、南部では浸食傾向がみられた ¹⁴⁾ 。 造成7年後には、地盤沈下と浸食が進んでおり、干出域は、造成当時の3分の1程度の面積であった ⁴⁾ 。
	《底質等》	造成地の粒度組成は、造成7ヶ月後には、礫分20%、砂分76%、シルト・粘土分4%であり、八幡川河口干潟の粒度組成と同程度であった ¹⁶⁾ 。造成8年後には、礫分14～32%、粗砂分40～42%、細砂分26～43%、シルト・粘土分0～2%であった ⁶⁾ 。
	《生物相》	（鳥類） ¹⁴⁾ 種類数及び個体数は、造成前の八幡川河口域に比べて造成期間中には減少した。造成直後では、種類数はやや少なかったが、個体数では造成前と同程度であった。造成2年後には、種類数及び個体数とも回復した。 ガンカモ類の個体数は、造成後3年～8年には、減少傾向にあった。 （底生生物） ¹⁴⁾ 現存量は、造成後の6年間には、季節変動が大きく、300～5,000g/m ² の間であったが、造成8年後には300g/m ² より少なかった。
課題等	浸食や沈下による干潟の地形変化 ¹⁴⁾	

4. 大分県守江湾

経緯：八坂川で実施された捷水路事業により、カブトガニ産卵地である砂州流出の可能性が生じたため、産卵地の代替地として人工干潟が造成された¹⁷⁾。

造成場所：江頭川河口、八坂川河口¹⁷⁾



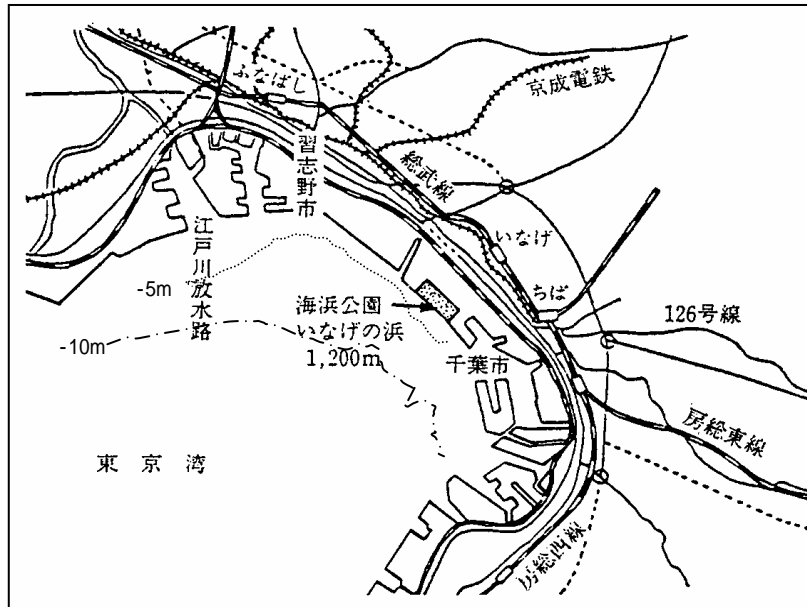
造成期間*	造成方法*	
1998年7月 (概成)	養浜	江頭川上流の土砂及び浚渫土砂、120m ³ ¹⁸⁾
	導流堤	延長20m、幅2m ¹⁸⁾
1999年12月	追加養浜	造成した土砂の上層約20cmを削り、江頭川上流の土砂を65m ³ 追加養浜 ¹⁸⁾
造成後の経過*	《地形》 ¹⁸⁾	養浜直後には、養浜砂の一部が導流堤を越えて流出したが、全体的にみると、波浪の作用に対して安定していた。
	《底質等》 ¹⁸⁾	養浜直後の中央粒径は0.23~2.01mmであったが、追加養浜後には0.45~0.66mmとなった。
	《生物相》 ¹⁸⁾	養浜1年後には、造成地付近にカブトガニが出現したが、造成地におけるカブトガニの産卵はみられなかった。
課題等*	造成地におけるカブトガニの産卵の確認 ¹⁸⁾	

注) 造成内容* (期間、方法、造成後の経過等) は江頭川河口の事例

5. 稲毛の浜

経緯：東京湾沿岸の埋立によって消失した自然環境の回復、レクリエーション活動の場の創造を目的として、人工海浜が造成された¹⁹⁾。

造成場所：千葉市稲毛海岸²⁰⁾

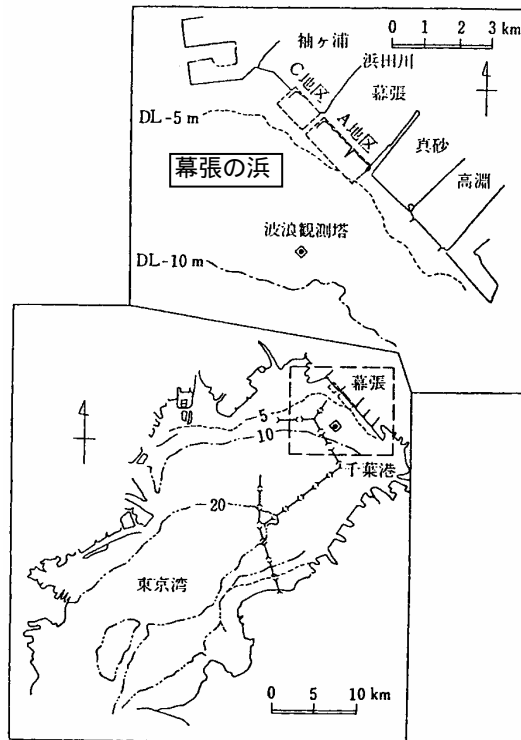


造成期間	造成方法	
1975年2月～9月	養浜	沖合3kmの砂（中央粒径0.42～0.074mm）、750,000m ³ 、幅200m、延長1,200m、勾配1/20～1/100 ¹⁹⁾
	導流堤	200m（養浜の両端） ¹⁹⁾
1975年6月～10月	養浜	敷き詰め細石（粒径3～8mm）幅130m、延長1,200m、46,800m ³ ¹⁹⁾
造成後の経過	《地形》 ¹⁹⁾	養浜1年後には、砂の流出はほとんどみられず、また、地盤沈下は10～15cmでほぼ安定していた。
	《底質等》	-
	《生物相》 ¹⁹⁾	養浜直後には、主に貝類の大量発生がみられた。
課題等	-	

6. 幕張の浜

経緯：東京湾沿岸の埋立によって失われてきた自然や海岸の回復、レクリエーション活動の場の創造を目的として、人工海浜が造成された²¹⁾。

造成場所：千葉市幕張海岸²²⁾

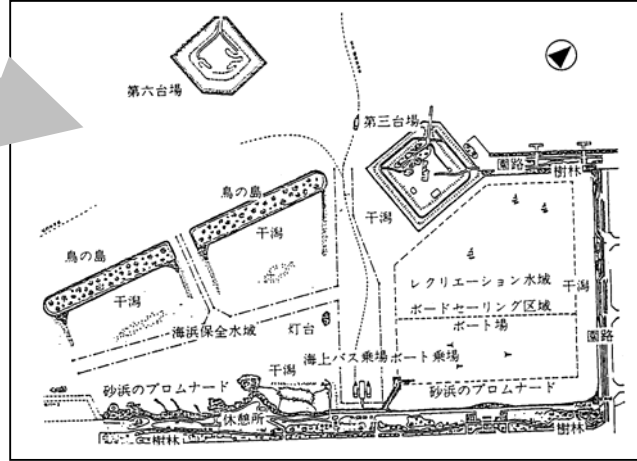
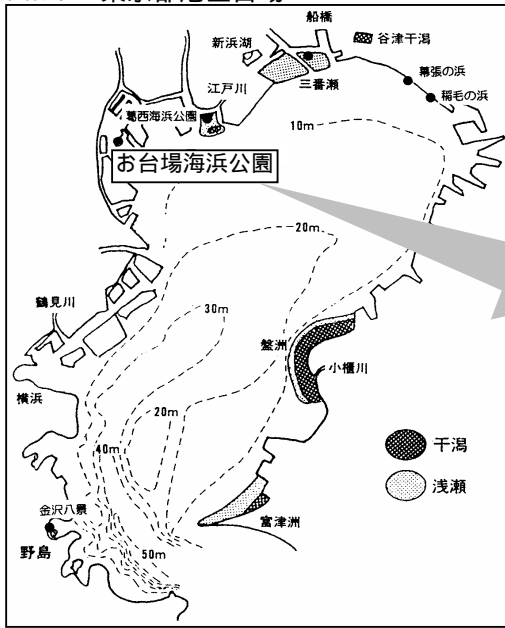


造成期間	造成方法	
1978年1月～ 1979年2月	養浜	A地区：延長1820m、幅180～250m C地区：延長872m、幅250m 両地区：沖合の海底砂（平均粒径0.184mm）、勾配1/20～1/30 ²²⁾
	突堤	A地区：180mまたは、250m、（養浜の両端と中央） C地区：250m（養浜の両端） ²²⁾
-	潜堤	養浜の沖側端に捨石式潜堤、延長1,900m ²²⁾
1979年 1983～1986年	追加養浜 （土砂流失のため）	A2地区（A地区の北側）において、合計86,000m ³ 追加 ^{22)、23)}
造成後の経過	《地形》 ²²⁾	造成直後は養浜砂の流出が多くみられたが、土砂の流出は時間とともに減少し、造成7年後には安定した。
	《底質等》	底質は、養浜直後には、礫分0.0～4.0%、粗砂分14.5～21.5%、細砂分77.5～98.5%、シルト分0.0～1.0%、強熱減量1.4～3.2%、COD0.3mg/g以下、硫化物0.04mg/g以下であった ²¹⁾ 。 追加養浜後は、底質の中央粒径は0.25～0.33mmと粗粒化した ²²⁾ 。
	《生物相》 ²¹⁾	養浜直後には、ゴカイ類、パカガイ、ワレカラ類などの底生生物が確認された。
課題等	-	

7. お台場海浜公園

経緯：東京都の海上公園整備の一環として、水面貯木場として利用されていた所に、海浜公園が造成された²⁴⁾。

造成場所：東京都港区台場^{25、27)}



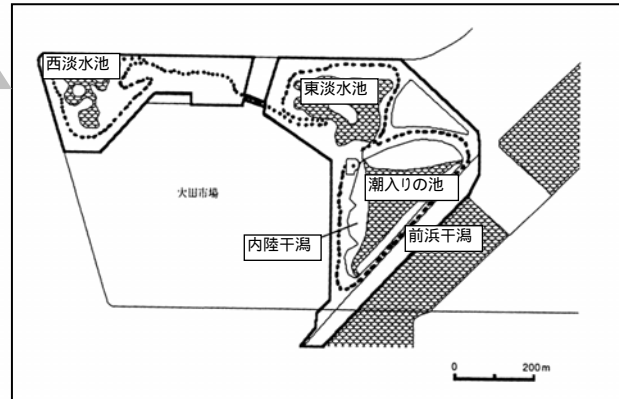
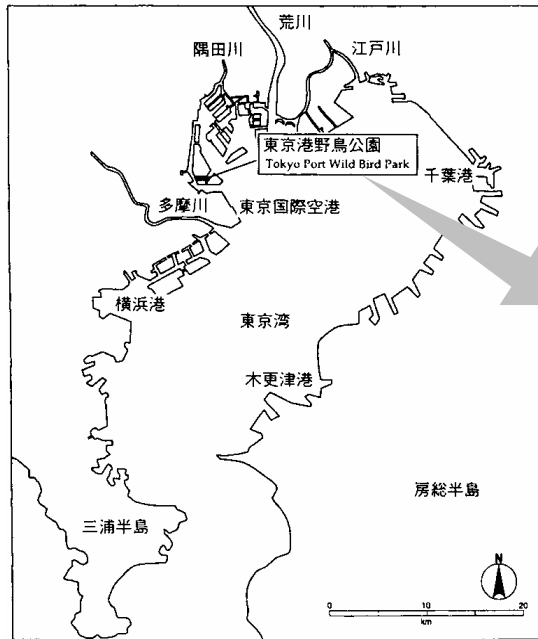
造成期間	造成方法	
1970年～	海浜公園整備開始 ²⁴⁾	公園の総面積は53.6haであり、陸域、水域（43.6ha）から構成されている。水域の西側には海浜生物の生息環境の回復と保全を目的とした海浜保全水域、東側には釣り、水遊び等を目的とするレクリエーション水域が造成された。なお、既設の直立護岸は親水性を確保するため自然石を利用した傾斜護岸に改造された。海浜保全水域の海水交換をよくするために、波除堤が撤去された。また、海浜保全水域に干潟が造成された。
	《地形》	-
	《底質等》	造成後は、レクリエーション水域、海浜保全水域とも海底の表層部に黒色の強い硫化水素臭を呈する軟泥が1m程度堆積していた。また、強熱減量は表層部で高く、1m以深では表層の2分の1程度であった ²⁴⁾ 。造成後の1985年～1991年には、水質のD0はレクリエーション水域で4～12mg/l、海浜保全水域で5～11mg/lであった ²⁶⁾ 。底質は、レクリエーション水域の水際では砂質であり、中央粒径は海底中央に向かって減少する傾向にあった。海浜保全水域では、砂泥質であった ²⁰⁾ 。
造成後の経過	《生物相》 ²⁴⁾	造成前の当水域の環境は、生物の生息にとって好ましい環境ではなかったが、水域部の整備を進める過程で生物が徐々に回復した。 （底生生物） 造成後には、養浜域の汀線部で、アサリなどが増加した。磯浜には付着生物が多く生息していた。 （魚類） 造成後の調査 [*] によると、刺網採集で20種が確認され、さらに、稚仔魚は年間33種確認された。 （鳥類） 造成後の調査 [*] によると、72種が確認され、カラシギやオオタカなどの貴重種・重要種も観察された。
課題等	底質の汚濁、ゴミの堆積、海水の停滞性による水域環境の悪化 ²⁴⁾	

*：調査年月は不明

8. 東京港野鳥公園

経緯：大井埠頭では、1963年から10年間にわたって埋立が行われた。その後、埋立地が安定するまでの数年間に雨水がたまり、鳥類が集まる湿地となった。しかし、運河、市場の建設によってこの場所が消失することになったため、代替地として公園が造成された²⁾。

造成場所：大井埠頭（大井埋立地）²⁹⁾

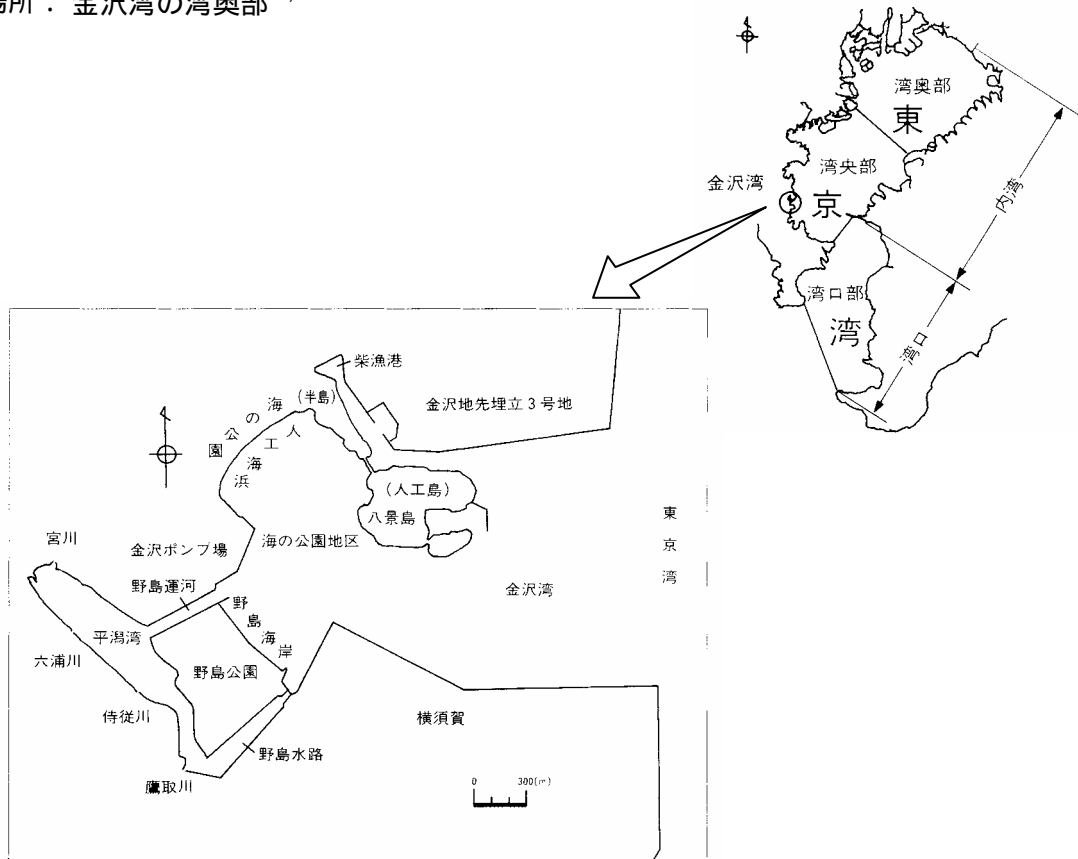


造成期間	造成方法	
1978年 ²⁷⁾	公園開園	約25haの公園内に、淡水池、汽水池（潮入りの池）、内陸干潟などが造成された ²⁾ 。
造成後の経過	《地形》	-
	《底質等》 ²⁸⁾	干潟域の底質は、造成後の1994年には、COD2.7～3.8mg/g、T-N0.40～0.61mg/g、T-P0.31～0.44mg/gm、強熱減量2.4～3.4%であった。潮入りの池内の底質は、COD6.5mg/g、T-N0.92～1.09mg/g、T-P0.49～0.61mg/gm、強熱減量5.2～6.5%であり、干潟部よりもいずれも高く、有機汚濁が進んでいた。 また、シルト・粘土分は干潟で31%、池内で65%であり、自然干潟（盤州干潟では約3%）と比べると高い比率であり、泥質化の傾向がみられた。
	《生物相》	1993～1995年度の鳥類調査、1994年度の底生生物調査等の結果から、野鳥公園の生物相は、他の干潟（盤州干潟、多摩川河口等）と遜色ない種類数を維持していた ²⁸⁾ 。 （鳥類）²⁹⁾ 造成後の1991年～1995年には春季のシギ・チドリ類の種類数は、造成前の1976年～1980年よりも多かった。 個体数は、造成前後で同程度であった。 秋期のシギ・チドリ類の種類数、及び個体数は造成後の方が少なかった。 （魚類）²⁸⁾ 汽水池において、造成後の1992～1994年度に7～10種確認された。 （底生生物）²⁸⁾ 造成後の1994年度には、潮入りの池では、50種が確認された。
課題等	-	

9. 横浜海の公園

経緯：横浜市金沢区地先の埋立造成事業の一環として、魚介類の生息に適した環境とレクリエーションの場の創出を目的とした人工海浜が造成された^{30、31}。

造成場所：金沢湾の湾奥部³²



造成期間	造成方法	
1978年10月～ 1989年9月	砂浜造成	延長約1km、幅90m、千葉県富津市浅間山の砂（中央粒径0.25mm）、約1,100,000m ³ 、勾配1/100 ^{30、31}
造成後の経過	《地形》 ³⁰	養浜直後には、前浜が1/5～1/10と急勾配になったが、造成12年後には、当初の計画に近い勾配（1/100程度）で安定していた。
	《底質等》 ³¹	造成後9年間では、水質はD02.5～18.9mg/l、COD1～15.9mg/lであった。 造成後9年間では、底質の強熱減量は、干潟域では1%程度であり、沖に向かうほど高く、水深3m程度の水域では2～4%であった。干潟域では、砂分（粒径0.074mm～2mm）が多く占めるのに対して、沖に向かうほどシルト・粘土分（粒径0.074mm以下）が多かった。
	《生物相》	造成10年後には、底生生物の個体数は約50～2000個体/m ² 、湿重量は約50～1400g/m ² であった ³¹ 。 造成後9年間の調査では、魚類130種、甲殻類71種、軟体類66種が確認された ³⁰ 。
課題等	アオサやマガキなどの発生 ³⁰	

引用文献

- 1) 古谷純一・和野信市(1996): 葛西海浜公園における人工渚の造成と環境の変化、1996年度 日本海洋学会春期大会講演要旨、p.523-524.
- 2) 港湾環境創造研究会(1997): よみがえる海辺、山海堂
- 3) 「人工干潟」実態調査委員会(1998): 東京葛西人工海浜底生生物調査 - 葛西海浜公園・東なぎさ、人工干潟調査報告書、p.19-31.
- 4) 花輪伸一・古南幸弘(2002): 人工干潟の問題点と課題、海洋開発論文集、Vol.18、p.43-48.
- 5) 木村賢史(1996): 葛西人工海浜における自然浄化力、水、Vol.38、No.9、p.101-107.
- 6) 「人工干潟」実態調査委員会(1998): 人工干潟底生生物調査報告書 - 粒度組成分析結果 - 、人工干潟調査報告書、p.46-58.
- 7) 鈴木信宏・宇多高明・島谷幸広・宮本高行・大塚康司・小林一士・日下部千津子・加藤憲一・平山禎之・風間崇宏・山本一生(2003): 揖斐川における干潟再生「なぎさプラン」の評価、応用生態工学、第5巻(2)、p.241-255.
- 8) 藤房素生・宇多高明・松原充幸・東智徳・前野宗(1996): 揖斐川および長良川河口部におけるなぎさ再形成のための養浜実験、沿岸海洋研究、第33巻、第2号、p.99-111.
- 9) 田中慎一郎・宇多高明・山内博・瀬古真一・細野貴司・斐義光(1996): 揖斐川河口部における養浜実験 沖向き漂砂と沿岸漂砂による地形変化の分離、海岸工学論文集、第43巻(1)、p.606-610.
- 10) 篠田孝・宇多高明・鈴木信広・大塚康司・松山康忠・日下部千津子・加藤憲一・平山禎之(2002): 揖斐川河口左岸の白鷄地区におけるなぎさ造り現地実験、海岸工学論文集、第49巻、p.1311-1315.
- 11) 鈴木信広(2002): 干潟再生「なぎさプラン」の計画と実施および評価、土木技術、57巻8号、p.43-49.
- 12) 小倉隆夫・今村均(1995): 人工干潟の創造技術について、ヘドロ、No.64、p.61-87.
- 13) 片平和夫(1995): 先進的な海域環境創造への取り組み 広島港五日市地区における干潟の造成、港湾、Vol.72、No.76、p15-17
- 14) 運輸省港湾局監修(1999): 自然と生物にやさしい海域環境創造事例集、(財)港湾空間高度化センター、p.1-9.
- 15) 細川恭史(1995): 内湾の環境保全、海浜環境の創造、環境科学会誌 Vol.8(4)、p469-475
- 16) 小倉隆夫(1992): 人工海浜の施工技術、マリン・ボイス 21、No.164、p.586-77.
- 17) 清野聡子・宇多高明(2002): 稀少生物カブトガニの生息地としての大分県守江湾干潟における環境変遷とその修復、沿岸海洋研究、第39巻、第2号、p.117-124.
- 18) 清野聡子・宇多高明・釘宮浩三・綿末しのぶ・石本利行・大久保章子・河野律子・土谷博信・森繁文・工藤秀明(2000): 大分県江頭河におけるカブトガニ産卵地造成と市民参加型モニタリング調査、河川技術に関する論文集、第6巻、p.203-208.
- 19) 菅原兼男(1977): 稲毛人工海浜(いなげの浜)の造成について、水産土木、Vol.13、No.2、p.29-38.
- 20) 宇津木 誠・大橋朝馬(1986): 稲毛海浜公園と人工海浜、Vol.47、No.3、p34-38
- 21) 本橋敬之助(1981): 人工海浜及びその周辺における底質と底生動物相の季節変化について、水処理技術、Vol.22、No.1、p.19-27.
- 22) 宇多高明(1988): 幕張人工海浜における養浜後の海浜変形、土木技術資料、3-10、p.33-39.
- 23) 佐藤太郎(1980): 人工海浜「千葉県幕張の浜」について、全国港湾工事報告会報告概要、No.26、p95-103
- 24) 寺中啓一郎・和野信市、笠原努(1989): 港湾親水空間の再生 - 東京港お台場海浜公園の整備と調査事例 - 、海洋開発論文集 Vol.5、p.173-178.
- 25) 風呂田利夫(1998): 自然は戻るのか? 東京湾の人工海浜批判と提案、水情報、Vol.8、No.5、p14-17

- 26) 和野信市・吉田昌稔・寺中啓一郎(1996): 閉鎖性水域における海浜公園の生物生息について、海洋開発論文集、Vol.12、p.475-462.
- 27) 亀山章・樋渡達也(1993): 水辺のリハビリテーション、ソフトサイエンス社
- 28) 木村賢史・三好康彦・嶋津暉之(1995): 人工干潟湖における生物の浄化について、東京都環境科学研究年報、Vol.1995、p.212-222.
- 29) 川島賢治(1997): 東京港野鳥公園造成によるシギ・チドリ類の生息状況の変化、STRIX、Vol.15、p.45-53.
- 30) 杉山恵一・進士五十八編集(1992): 自然環境復元の技術、朝倉書店、p.118-158.
- 31) 田中常義(1989): 横浜、海の公園・人工砂浜における海産生物の追跡調査と維持管理上の問題点、港湾技術報告会報告概要集、Vol.6、p.41-59.
- 32) 横浜市港湾局監修(1998): 魚ツチング横浜 - 海の公園の魚介類 - 、(社)横浜港振興協会

2.3 検討項目 No.7 について

主な具体的検討項目	検討内容
マクロベントスの生態と生息環境の関連を解明し、望ましい干潟形状や干潟環境等を検討する。また、アオサ対策（人為的除去、堆積防止等）を検討する。	三番瀬におけるマクロベントスの生息状況と環境との関連について、既存の検討結果を踏まえとりまとめた。また、アオサ対策の事例について整理した。

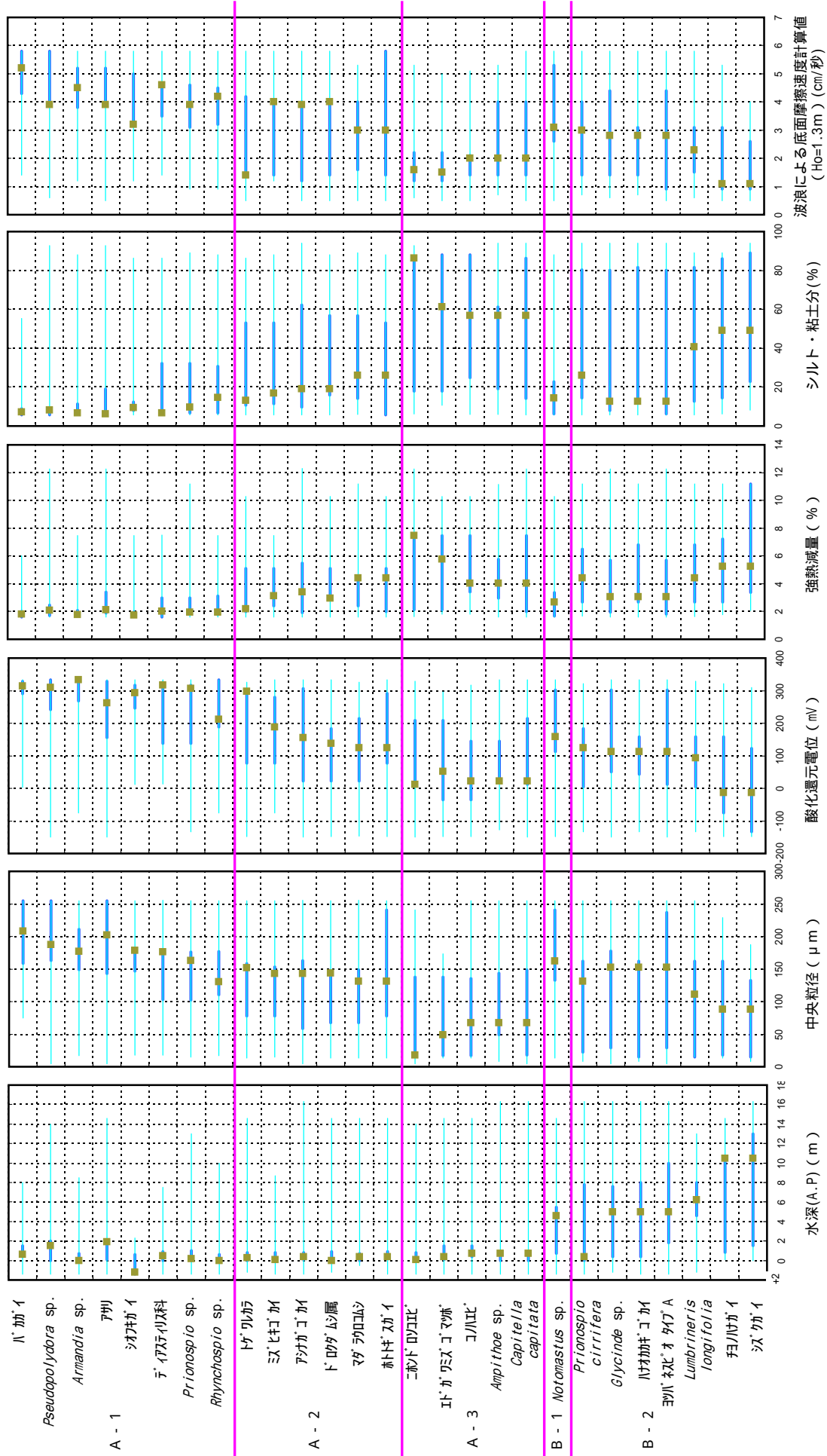
2.3.1 マクロベントスの生息状況と環境との関連について

三番瀬におけるマクロベントスの分布と環境条件との関係については千葉県（1999）によって整理されている。主要種の分布と環境条件（水深、底質、波浪）の関係を図 2.3.1-1 に、それぞれの水平分布を資料編に示す。また、主な分布範囲の環境条件からみたマクロベントスの分タイプ分けを表 2.3.1-1 に示す。

表 2.3.1-1 主な分布範囲の環境条件からみたマクロベントスのタイプ分け

環境条件		種名	
水深	底質・波浪		
A 浅い場所に集中して分布	A-1 底質の粒度が粗く、酸化還元電位が高く、有機物量やシルト・粘土分が少なく、波浪の影響が大きい範囲に多く分布	中央粒径：150 μm 以上 酸化還元電位：200mV 以上 強熱減量：3%以下 シルト・粘土分：20%以下 底面摩擦速度：3cm/秒以上	バカガイ、 <i>Pseudopolydora</i> sp., <i>Armandia</i> sp., アサリ、シオフキガイ、 ディアステリス科、 <i>Prionospio</i> sp., <i>Rhynchospio</i> sp.
	A-2 A-1 と A-3 の中間的な性質の環境条件に分布	中央粒径：50～150 μm 以上 (ホトギスガイ以外) 酸化還元電位：0～300mV 以上 強熱減量：2～6% シルト・粘土分：60%以下 底面摩擦速度：1～6	トゲワレカラ、 ミズヒキゴカイ、 アシナガゴカイ、 ドロクダムシ属、 マダラウロコムシ、 ホトトギスガイ
	A-3 底質の粒度が細かく、酸化還元電位が比較的低く、有機物量やシルト・粘土分が多い場所から少ない場所まで広く分布し、波浪の影響が小さいところに多く分布	中央粒径：150 μm 以下 酸化還元電位：-50～200mV 強熱減量：2～8% シルト・粘土分：10～90% 底面摩擦速度：3cm/秒以下	ニホンドロソコエビ、 エドガワミズゴマツボ、 コノハエビ、 <i>Ampithoe</i> sp., <i>Capitella capitata</i>
B 浅い場所から深い場所まで広く分布	B-1 底質の粒度が粗く、酸化還元電位が高く、有機物量とシルト・粘土分が少なく、波浪の影響が比較的大きい場所に多く分布	中央粒径：130 μm 以上 酸化還元電位：100 mV 以上 強熱減量：4%以下 シルト・粘土分：20%以下 底面摩擦速度：2 cm/秒以上	<i>Notomastus</i> sp.
	B-2 底質の粒度が細かく、酸化還元電位が低く、有機物量とシルト・粘土分が多く、波浪の影響が小さい場所から大きい場所まで多く分布	中央粒径：150 μm 以下 酸化還元電位：-100～300 mV 強熱減量：2～8%以上 シルト・粘土分：10～90% 底面摩擦速度：1～4 cm/秒	<i>Prionospio cirrifera</i> , <i>Glycinde</i> sp., ハナオカカギゴカイ、 ヨツバネスピオ タイプ A、 <i>Lumbrineris longiforia</i> , チヨノハナガイ、 シズクガイ

出典：千葉県土木部・千葉県企業庁（1999）



凡例) : 平成6～8年度四季の平均個体数が最大の地点における値、 : 同上位9地点(全地点数の10%)における値の範囲、 : 平成6～8年度四季を通じた出現地点における値の範囲
 出典: 千葉県土木部・千葉県企業庁(1999)

図2.3.1-1 マクロベントスの環境条件に対する個体数の分布範囲

2.3.2 アオサ対策事例

アオサ類の大発生は、九州、四国沿岸、瀬戸内海、三河湾、東京湾など関東以南の温暖な河口や内湾で、1970年代頃からみられるようになった。春～秋にかけて異常繁茂したアオサ類は、海岸に堆積、腐敗して異臭を発生したり、また、海面を覆うことによって他の生物の生息を阻害するなど社会問題となっている。

アオサ類の大発生による影響とその対策事例を以下に整理した（表2.3.2-1）。

表 2.3.2-1 アオサ類の大発生による影響と対策事例

	影響	対策	アオサ類の利用
横浜 海の公園 出典) 杉山恵一・進士五 十八編集(1992)	早春から秋にかけて水深1~3mの海底で発生、生育する。異常繁殖したアオサは、海岸へ打ち上げられ堆積、腐敗し、異臭を放ち、また、底生生物へ悪影響を及ぼしている。	横浜市によって1989年からアオサ類の回収が実施されており、その回収量は年間400~1,600tにもおよぶ。回収したアオサは水切り後焼却処分されている。	食用（ふりかけ等）のほか飼料や肥料の原料としての利用を検討
浜名湖 ¹⁾	アオサ類は、毎年7~10月にかけて浅瀬で大発生し、その発生量は湖全体で4,000tにもなる。湖面の一部が浮島状のアオサ類によって覆われたり、打ち上げられたアオサから発生する悪臭や、環境の悪化、漁業の妨げなどの影響がでている。	アオサ除去パイロット事業（平成10年度から2年間）、浜名湖アオサ除去事業（平成12年度から）等が実施されている。	養鶏用飼料の添加物として利用
谷津干潟 ²⁾	アオサ類の発生は、1991年頃から毎年5~11月にかけてみられていたが、1999年頃から異常発生が続いており、アオサに覆われる干潟の面積は数十ha規模にも及んでいる。	干潟保全ボランティアによるアオサの除去（手作業）	-
大阪南港 野島園 出典) 高田博(2002)	開園10年（1993年）頃から、アオサの堆積によって底質が悪化し、底生生物の減少がみられる。	年数回程度アオサ除去を実施	-
和白干潟	1994年から人工島の造成工事が始まり、アオサが異常発生した ³⁾ 。異常発生したアオサの堆積、腐敗によって干潟のヘドロ化が進んでいる ⁴⁾ 。	アオサ回収船やブルドーザーによるアオサの除去が実施されている。2000年は9月から11月までに回収船による除去が計10回行われた ⁵⁾ 。	-

1) 静岡県環境森林部環境政策室 浜名湖アオサ利用協議会ホームページ。

2) YOMIURI ON・LINE ホームページ、2003年6月5日。

3) CROSS MEDIA ホームページ、守ろう私たちの遺産。

4) オーガニック・プラネットホームページ、環境の特集。

5) 和白干潟を守る会ホームページ、和白干潟情報、2001年9月。

引用文献

- ・杉山恵一・進士五十八編集（1992）：自然環境復元の技術、朝倉書店、p.118-158.
- ・高田博（2002）：大阪湾にシギ・チドリの楽園を - 大阪南港野鳥園の誕生以後、野鳥、No.657、p.30-33.
- ・千葉県土木部・千葉県企業庁（1999）：市川二期地区・京葉港二期地区計画に係る補足調査結果報告書 現況編（海生生物）