

H30 年度第 1 回保全事業検討会

<開催日時>

平成 31 年 2 月 19 日(火)9:30~12:30 谷津干潟自然観察センター会議室

<議事>

- (1) 平成 30 年度モニタリング結果
- (2) 保全事業の実施状況と今後の対策検討
- (3) 平成 31 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業計画(案)

<配布資料>

[平成 30 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業検討会議事次第.pdf](#)

[資料 1 平成 30 年度モニタリング結果.pdf](#)

[資料 2 保全事業の実施状況と今後の対策検討.pdf](#)

[資料 3 平成 30 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業計画\(案\)について.pdf](#)

平成 30 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業検討会

議 事 次 第

日 時 : 平成 31 年 2 月 19 日 (火) 9 : 30 ~ 12 : 30

場 所 : 習志野市 谷津干潟自然観察センター 会議室

1. 開 会

2. 挨 拶

3. 議 事

(1) 平成 30 年度モニタリング結果

(2) 保全事業の実施状況と今後の対策検討

(3) 平成 31 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業計画(案)について

4. 閉 会

平成 30 年度モニタリング結果

1. 干潟内の環境調査

1.1 底質性状・底生生物調査

1.1.1 底質調査結果

- 中央粒径は B2、B3、B6 ではやや減少傾向にあるが、B9 の値の上昇が顕著であった。
- 強熱減量は B6 で減少傾向がみられ、今年度はどの地点でも減少。特に B9 の値の減少が顕著であった。
- 全硫化物については年毎に変動して一貫した傾向はみられなかった。

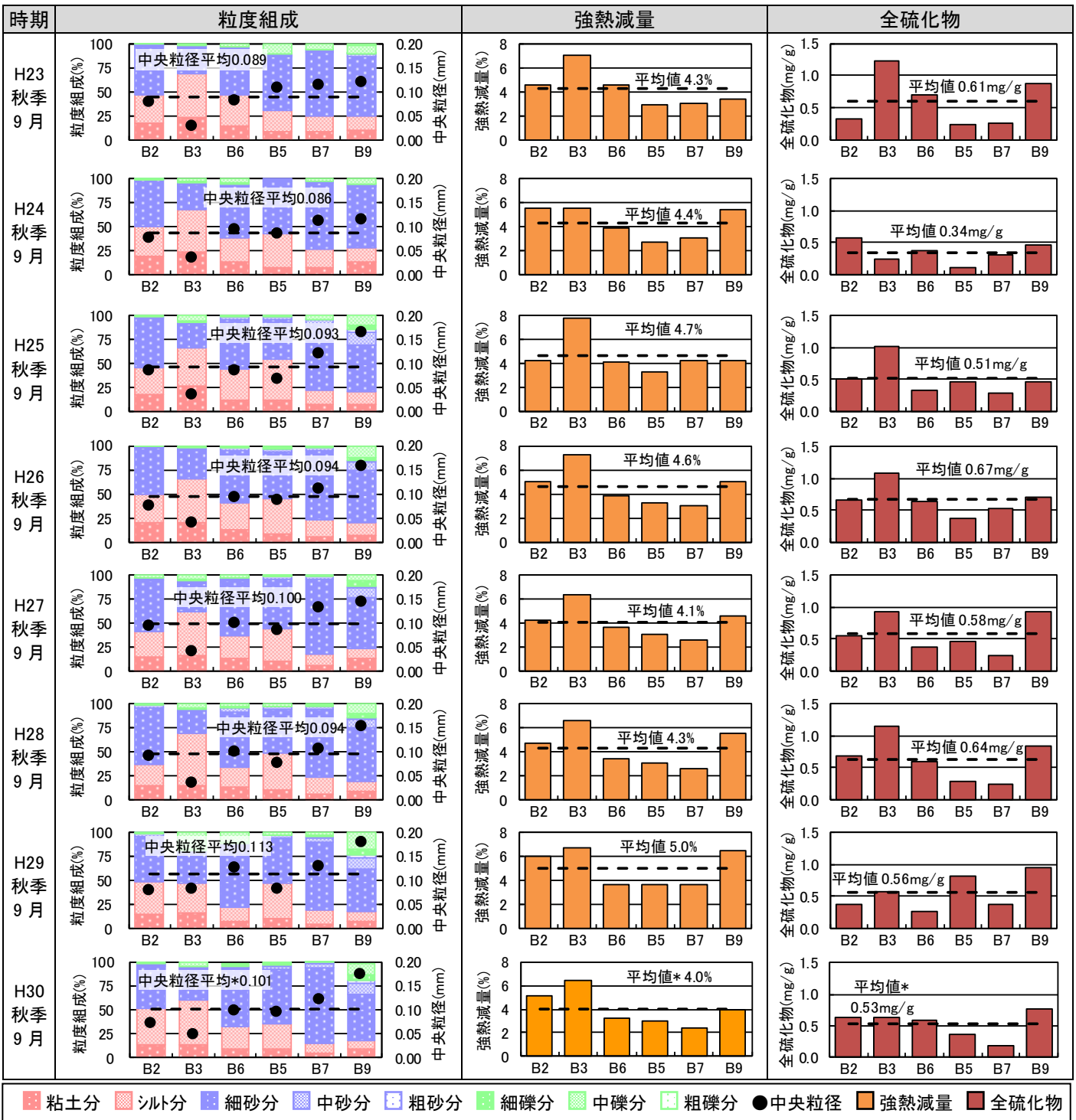
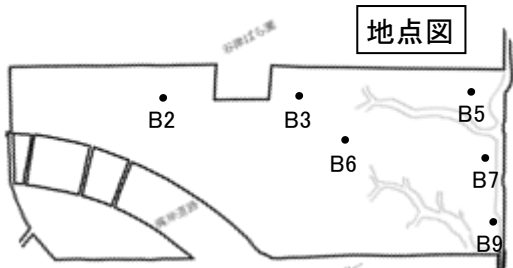


図 1-1 底質調査結果

1.1.2 底生生物調査結果

- H30 年は H29 年と同様、軟体動物の種類数・個体数が過去の傾向と比較すると少なかったが、節足動物の種類数・個体数は概ね過去と同程度だった。B9 では節足動物の種類数の大きな増加がみられた。

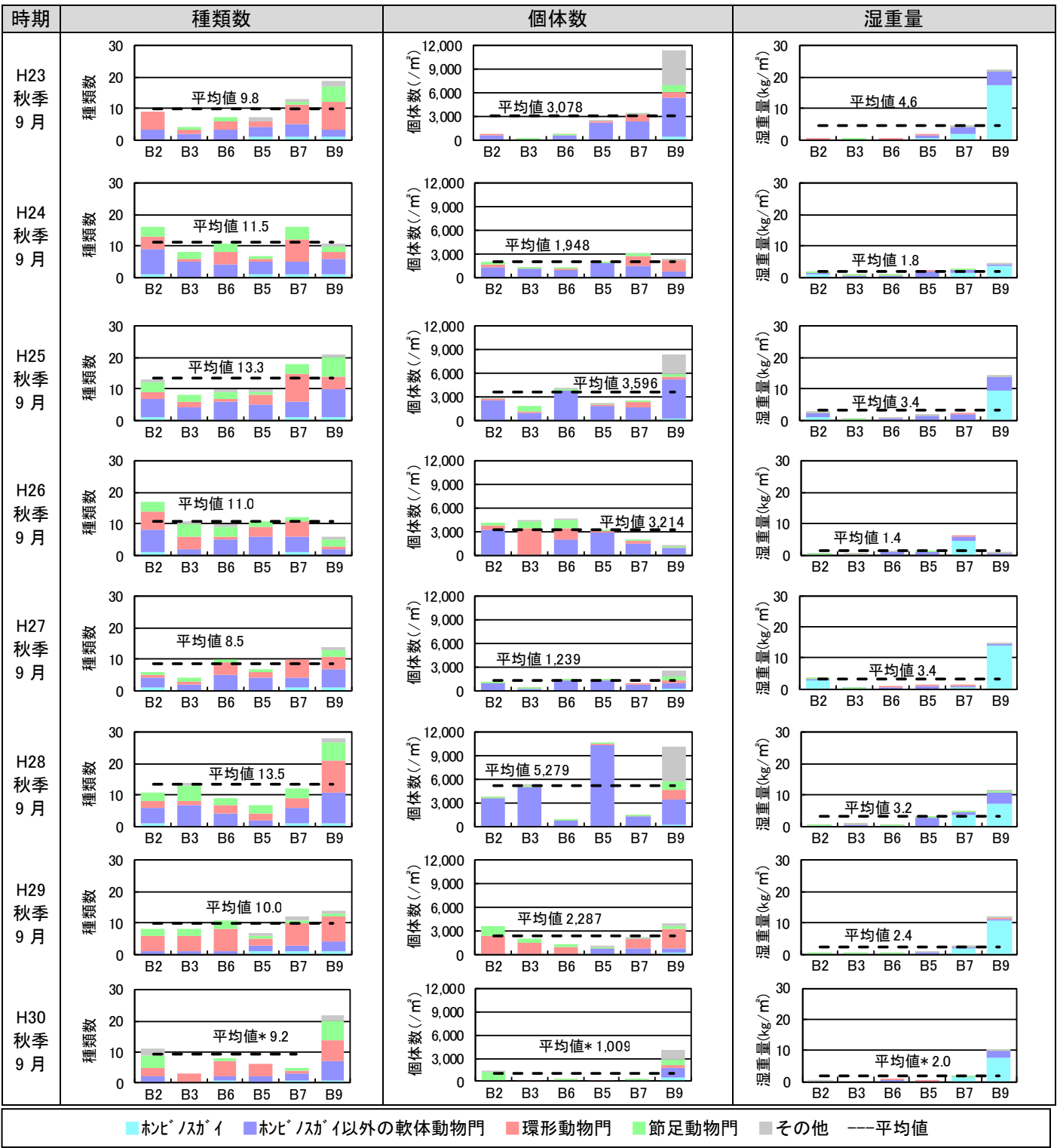
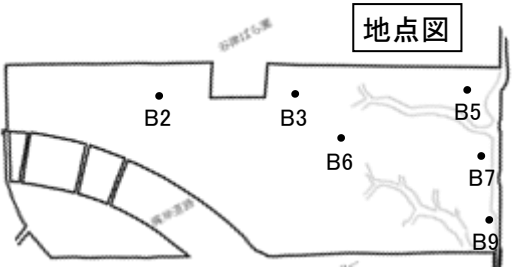
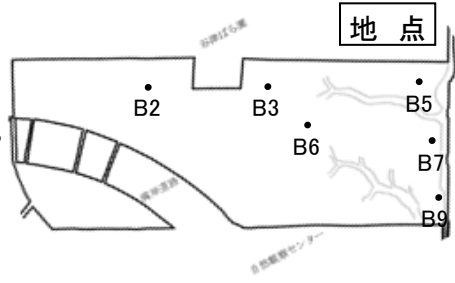


図 1-2 底生生物調査結果

1.1.3 ゴカイ類の変化

- ・種類数は、年による変化があるものの、概ね B2、B7、B9 で多い傾向がみられている。今年度は B9 で多い傾向は過年度と同様であったが、全体として低い値であり、B2、B7 では今年度は非常に少なくなっていた。
- ・個体数と湿重量は、H23 年～25 年までは B7 や B9 で比較的多かったが、H 26 年は B3 や B6 で多く、H 27 年は全地点で非常に少なかった。H 28 年は B9 のみで多かった。H29 年は個体数では B5 を除く地点で増加した。今年度は全地点で減少していた。



1.1.4 優占種の変化

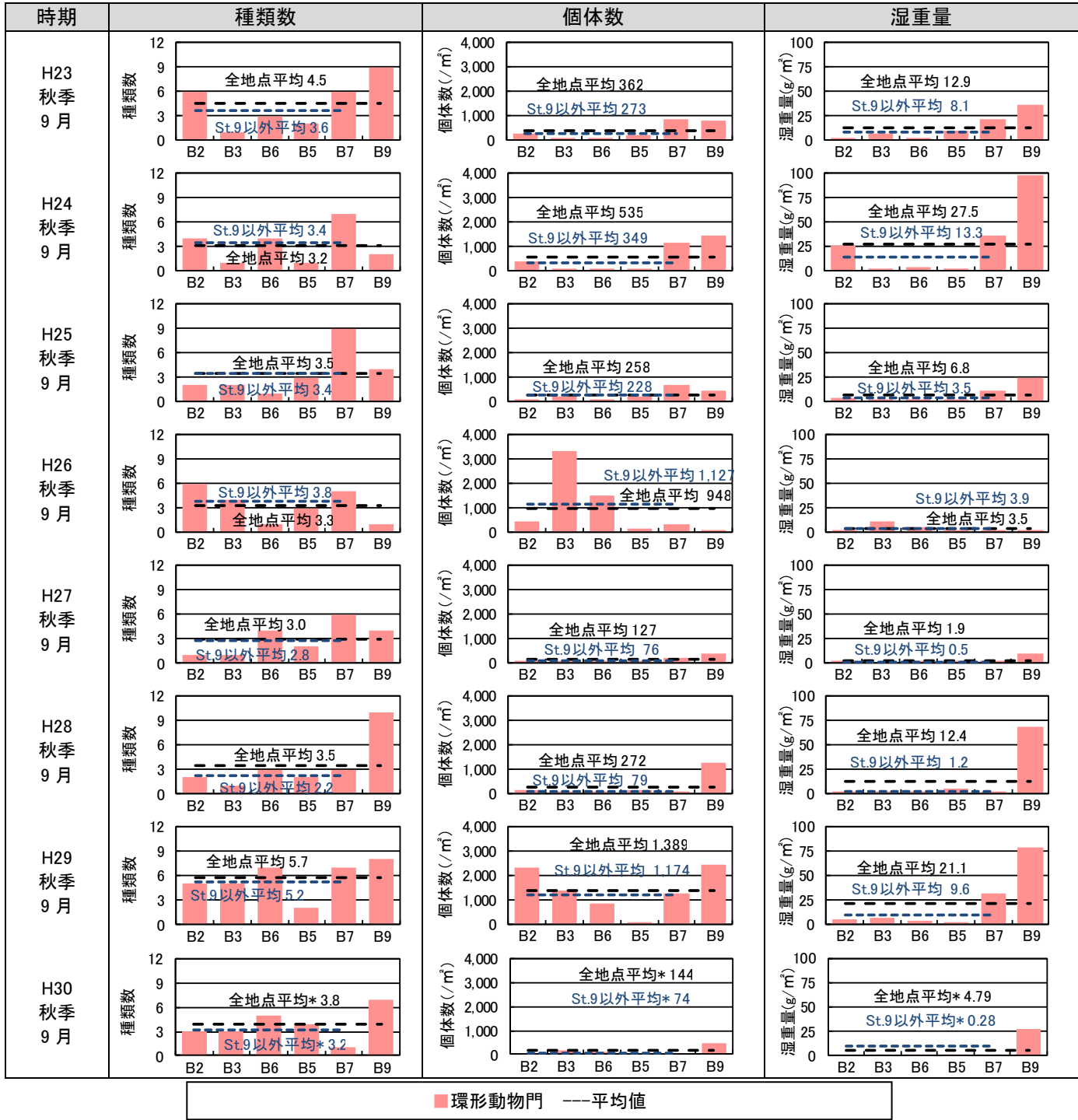
今年は優占種として確認されているものであっても、個体数の内訳をみると過年度に比べて著しく少なかった。特徴的な変化として、昨年 3 地点で優占種としてみられた *Capitella* sp.が今年には出現しなかった。本種は生活環のサイクルが早く、有機汚泥環境に適応した多毛類であることから、H29 年においてはアオサの枯死・腐敗や、青潮に伴う干潟環境の悪化の影響で他の底生生物が少なく、同種にとって、むしろ適した環境であった可能性がある。一方で、ホソウミナナの小型個体と思われる *Batillaria* sp.はアオサが特に繁茂した H28 年に多くの地点で増加したものの、H29 年のアオサの腐敗による環境悪化では生残できずに激減したと考えられる。ホンビノスガイは経年変動はみられるものの増加傾向にある。H29 年に減少したが、H30 年は増加に転じている。

表 1-1 地点別の優占種の経年変化

	B11	B2	B3	B6	B5	B7	B9
H23 秋季 9 月	ホソウミナナ 20	<i>Batillaria</i> sp. 26	カワゲチツボ* 3	<i>Batillaria</i> sp. 35	ホソウミナナ 117	ホソウミナナ 153	ホソウミナナ 351
	<i>Batillaria</i> sp. 6	ホソウミナナ 13	<i>Batillaria</i> sp. 3	ホソウミナナ 3	<i>Batillaria</i> sp. 29	アシナガゴカイ 49	イソギンチャク目 291
	イトガウミスゴマツボ* 4	<i>Capitella</i> sp. 6	アシナガゴカイ 3	コゴカイ 2	アシナガゴカイ 12	ホトキスガイ 6	ハエ目 44
	カワゲチツボ* 4			<i>Capitella</i> sp. 2			
H24 秋季 9 月	ホソウミナナ 19	<i>Batillaria</i> sp. 50	<i>Batillaria</i> sp. 45	ホソウミナナ 50	ホソウミナナ 112	ホソウミナナ 94	アシナガゴカイ 97
	カワゲチツボ 11	アシナガゴカイ 25	ホソウミナナ 28	<i>Batillaria</i> sp. 9	<i>Batillaria</i> sp. 14	アシナガゴカイ 66	ホソウミナナ 39
	<i>Batillaria</i> sp. 7	ホソウミナナ 21	シオユスリカ 14				
		Corophiinae 18					
H25 秋季 9 月	<i>Batillaria</i> sp. 65	ホソウミナナ 121	シオユスリカ 53	<i>Batillaria</i> sp. 182	ホソウミナナ 105	ホソウミナナ 106	タキビガイ 179
	ホソウミナナ 41	<i>Batillaria</i> sp. 52	<i>Batillaria</i> sp. 34	ホソウミナナ 67	<i>Batillaria</i> sp. 16	アシナガゴカイ 31	イソギンチャク目 171
			ホソウミナナ 19				ホソウミナナ 121
				<i>Capitella</i> sp. 105	<i>Batillaria</i> sp. 122	ホソウミナナ 90	タキビガイ 32
H26 秋季 9 月	ホソウミナナ 165	<i>Batillaria</i> sp. 208	<i>Capitella</i> sp. 231	<i>Capitella</i> sp. 43	ホソウミナナ 91	ホソウミナナ 80	タキビガイ 30
	Corophiinae 28		シオユスリカ 43				イソギンチャク目 12
				シオユスリカ 47			
				<i>Batillaria</i> sp. 45			
H27 秋季 9 月		ホソウミナナ 55	ホソウミナナ 17	<i>Batillaria</i> sp. 52	ホソウミナナ 64	ホソウミナナ 42	イソギンチャク目 53
			シオユスリカ 9	ホソウミナナ 31	<i>Batillaria</i> sp. 22	アシナガゴカイ 6	ホソウミナナ 43
							タリジマフシツボ* 24
							アシナガゴカイ 22
H28 秋季 9 月		<i>Batillaria</i> sp. 239	<i>Batillaria</i> sp. 299	<i>Batillaria</i> sp. 40	<i>Batillaria</i> sp. 560	ホソウミナナ 42	イソギンチャク目 313
			ホソウミナナ 41	ホソウミナナ 7	ホソウミナナ 172	<i>Batillaria</i> sp. 36	ホソウミナナ 95
	<i>Capitella</i> sp. 92	<i>Capitella</i> sp. 129	<i>Capitella</i> sp. 87	<i>Capitella</i> sp. 29	ホソウミナナ 44	ホソウミナナ 51	アシナガゴカイ 86
	<i>Prionospio pulchra</i> 35	Corophiinae 77	シオユスリカ 33	<i>Armandia</i> sp. 24	<i>Batillaria</i> sp. 8	<i>Armandia</i> sp. 30	<i>Polydora</i> sp. 41
H29 秋季 9 月	ホソウミナナ 25			シオユスリカ 11	シオユスリカ 8	<i>Capitella</i> sp. 29	ホソウミナナ 31
				Corophiinae 9			
	ホソウミナナ 25	アミ科 79	ホソウミナナ 9	アサリ 4	シオフキガイ 3	ホンビノスガイ 7	イソギンチャク目 87
	ホンビノスガイ 22			アミ科 3	ホトキスガイ 1	オサガニ属 3	アサリ 40
H30 秋季 9 月	アサリ 14			イトゴカイ科 2	アシナガゴカイ 1	アラムシロガイ 2	ホンビノスガイ 30
					<i>Polydora</i> sp. 1	<i>Pseudopolydora</i> sp. 2	
					スビオ科 1		
					<i>Armandia</i> sp. 1		

* 個体数の上位5位以内かつ合計個体数の10%以上を占める種を優占種とし、出現回数が多い種を色分けで示した。単位は/0.072㎡。
* *Batillaria* sp.は、小型のため種まで同定されていないが、確認状況からホソウミナナの小型個体(幼体)である可能性が高い。
* 調査方法: 直径10cmのコアで深さ20cmまでを3本採集して混合し、1mm目の篩でふるい1試料とした。各地点でこれらの作業を3箇所で行った。
地点ごとの値は、各地点3箇所の分析値を合計した。

図 1-3 ゴカイ類(環形動物)の過去 8 年間の変化



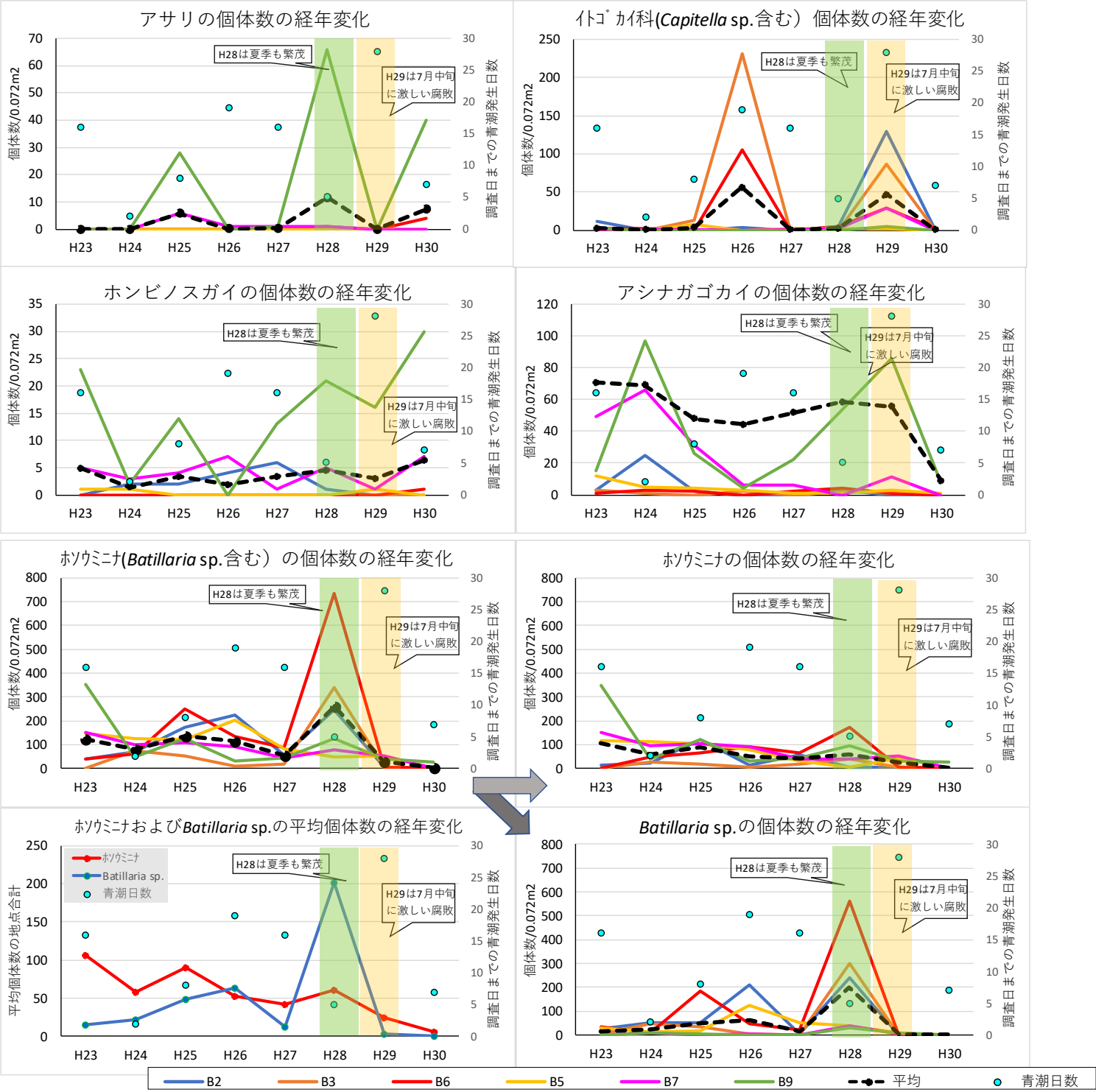


図 1-4 代表的な優占種の個体数と青潮の関係

表 1-2 代表的な優占種の生態情報

	ホソウミニナ	イトゴカイ科	アシナガゴカイ	ホンビノスガイ	アサリ
繁殖期・繁殖生態	春～夏 直達発生	晩秋～翌年の春季 着底誘因要因として堆積物中の硫化物が重要	5-7 月、生殖群泳がみられる。	春～秋に放卵放精 浮遊幼生	春～秋に放卵放精 浮遊幼生(2-4 週間)
成熟	20mm 前後で成熟 (約 2 年)	成熟まで 1-2 ヶ月	不明	成熟まで 2 年	不明
寿命	推定 6-10 年	寿命約 6 週間	不明	推定 30 年	8-9 年

1.2 ゴカイ類の保全目標の評価および環境要因の検討

- ・ゴカイ類の平均湿重量についてみると、H30 年は 4.79g/㎡であり、目標値の 12.7g/㎡を下回った。H29 年と比べて大きく減少した要因としては先述した通り、H29 年で大きな割合を占めていた *Capitella* sp.が H30 年ではほとんど確認されなかったためである。
- ・ゴカイ類の平均湿重量と全硫化物量の関係をみると、両者は相反する傾向がみられており、H30 年度も同じ傾向であった。H24 年は全硫化物量が少なく、ゴカイ類の湿重量が多かった。ただし H29 年では、ゴカイ類の湿重量は H24 年に次いで多かったにもかかわらず、全硫化物量は H28 年よりやや少なくなった程度であった。
- ・ゴカイ類の湿重量と青潮発生日数の関係をみると、H29 年を除いて、両者は相反する傾向がみられ、特に H28 年については全硫化物量よりも明瞭な関係がみられた。ただし青潮の影響の度合いは日数だけでなく調査日との近さや継続日数にもよると考えられる。

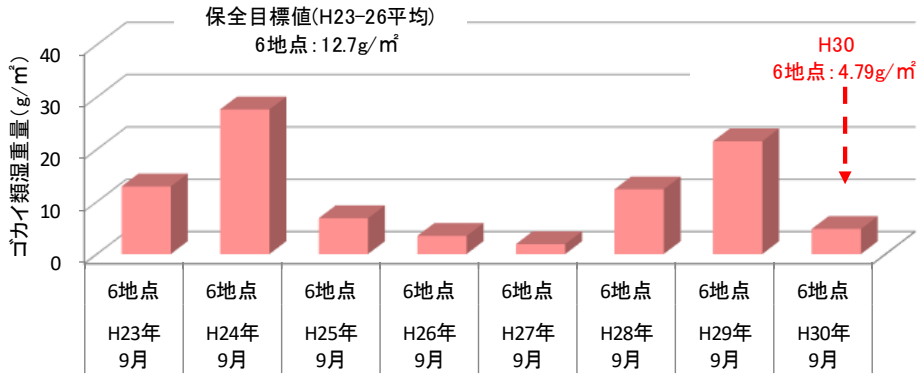
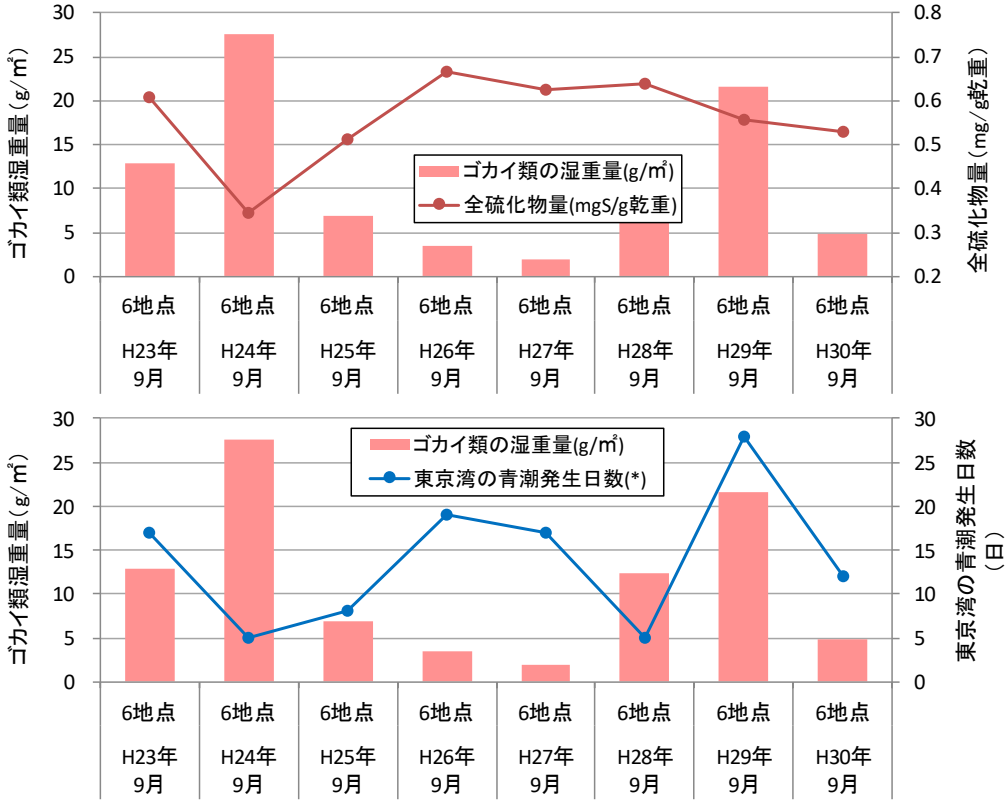


図 1-5 ゴカイ類湿重量の推移と保全目標値



* 貧酸素水塊速報(千葉県水産総合研究センター)のデータから、毎年の調査日前までの日数を集計。

図 1-6 ゴカイ類湿重量の推移と環境要因との比較

1.3 谷津干潟のライブカメラを利用したアオサの生育状況モニタリング

谷津干潟自然観察センター屋上に設置されたライブカメラを用いたアオサ分布状況確認結果を以下に示す。

- 干潟内では H29 年 7 月以降、H31 年 2 月に至るまでアオサが少ない状況が続いていた。H25 年以降このようにアオサがほとんどみられない状況は確認されなかったことから、原因は分かっていない。今年度の状況から、アオサは出芽した後に生長できていないのではなく、小さいアオサもみられないことから出芽していないと考えられ、H29 年夏季にアオサが一斉に腐敗した際にアオサの胞子が残らなかった可能性が考えられる。
- 気象データをみると H30 年度の 7 月後半～8 月にかけての平均気温は昨年と比較してやや高い程度であった。東京湾における青潮の発生状況をみると、過年度と比べると比較的少なく、合計日数では H28 年に次いで少ない日数であった。アオサの生育に影響を及ぼすような著しい気象の変化はみられなかった。

(水質、気象の詳細は p.8～に示す)



図 1-7 アオサの生育状況の推移

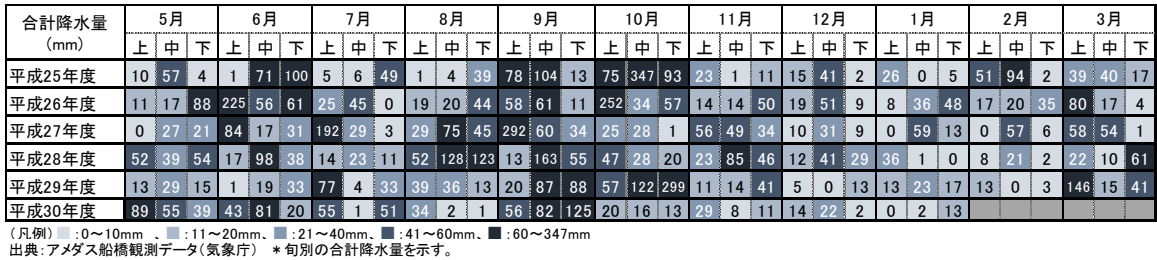


図 1-8 船橋の降水量の推移

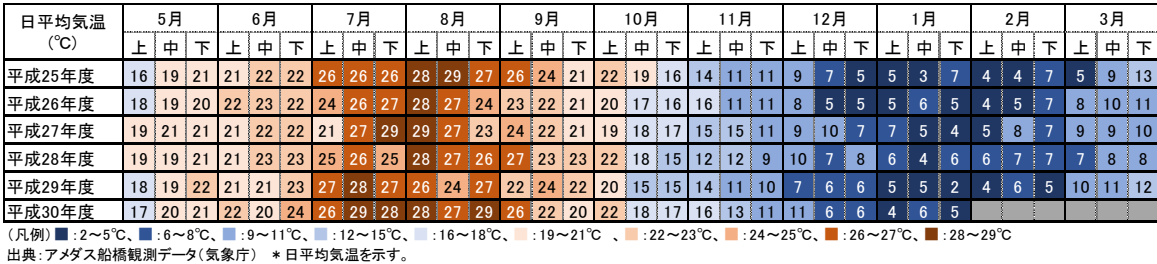


図 1-9 船橋の平均気温の推移

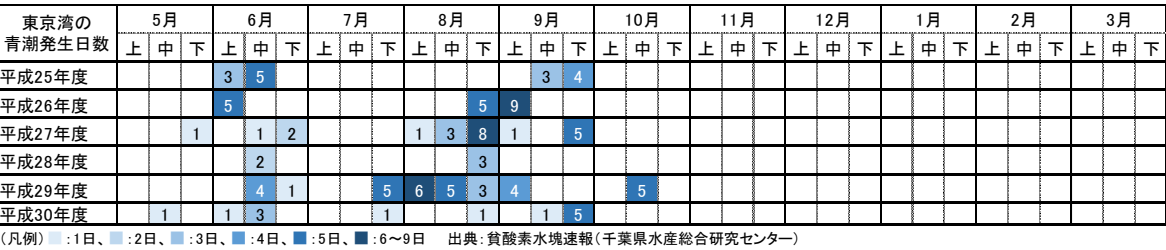


図 1-10 東京湾の青潮発生日数の推移



図 1-11 ライブカメラから見たアオサの分布状況



2. 地域住民の生活環境

2.1 大気中の硫化水素濃度の連続観測

保全事業の取り組みでは、アオサの悪臭の程度を把握するために、アオサの腐敗時に発生し測定が可能な硫化水素を指標として、大気中の連続観測を実施している。

今年度も、昨年度までに引き続き同地点(図 2-1)で観測を行った。

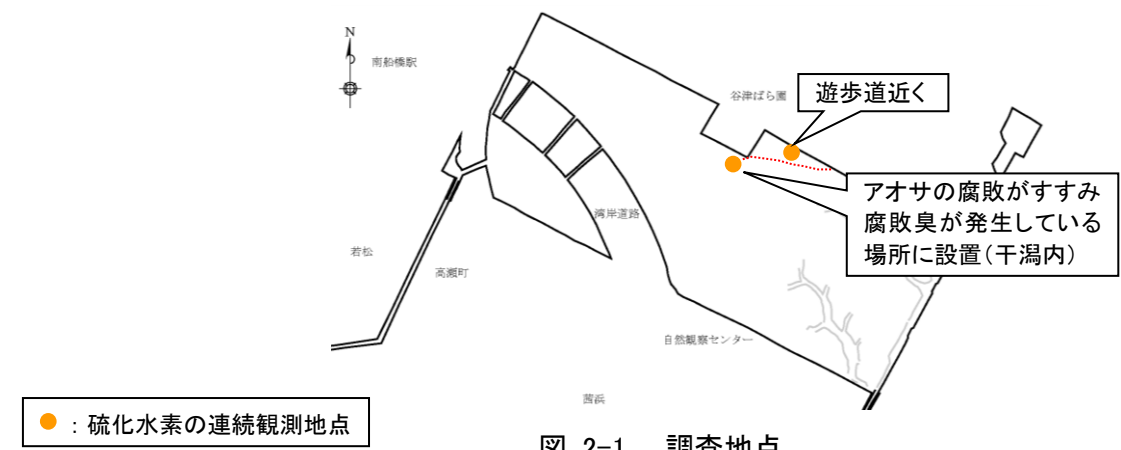


図 2-1 調査地点

- ・ 今年度は、H28 年度、29 年度と比べるとアオサの繁茂が少なく、干潟内、遊歩道横のいずれの地点も硫化水素濃度は低かった。
- ・ 遊歩道横において人が臭いを感じる硫化水素濃度 0.5ppm を超えた日数は、7 月と 9 月に各 1 日確認されたが、作業環境管理濃度 (1ppm) を超える日は見られなかった。

※地域住民の生活環境に関する保全目標

谷津干潟保全等推進計画書(平成 27 年 5 月)では、保全目標として、「硫化水素濃度の連続観測値が 0. 5ppm を超過した日数(5~8 月)」を 26 日以下となる様に定めている。

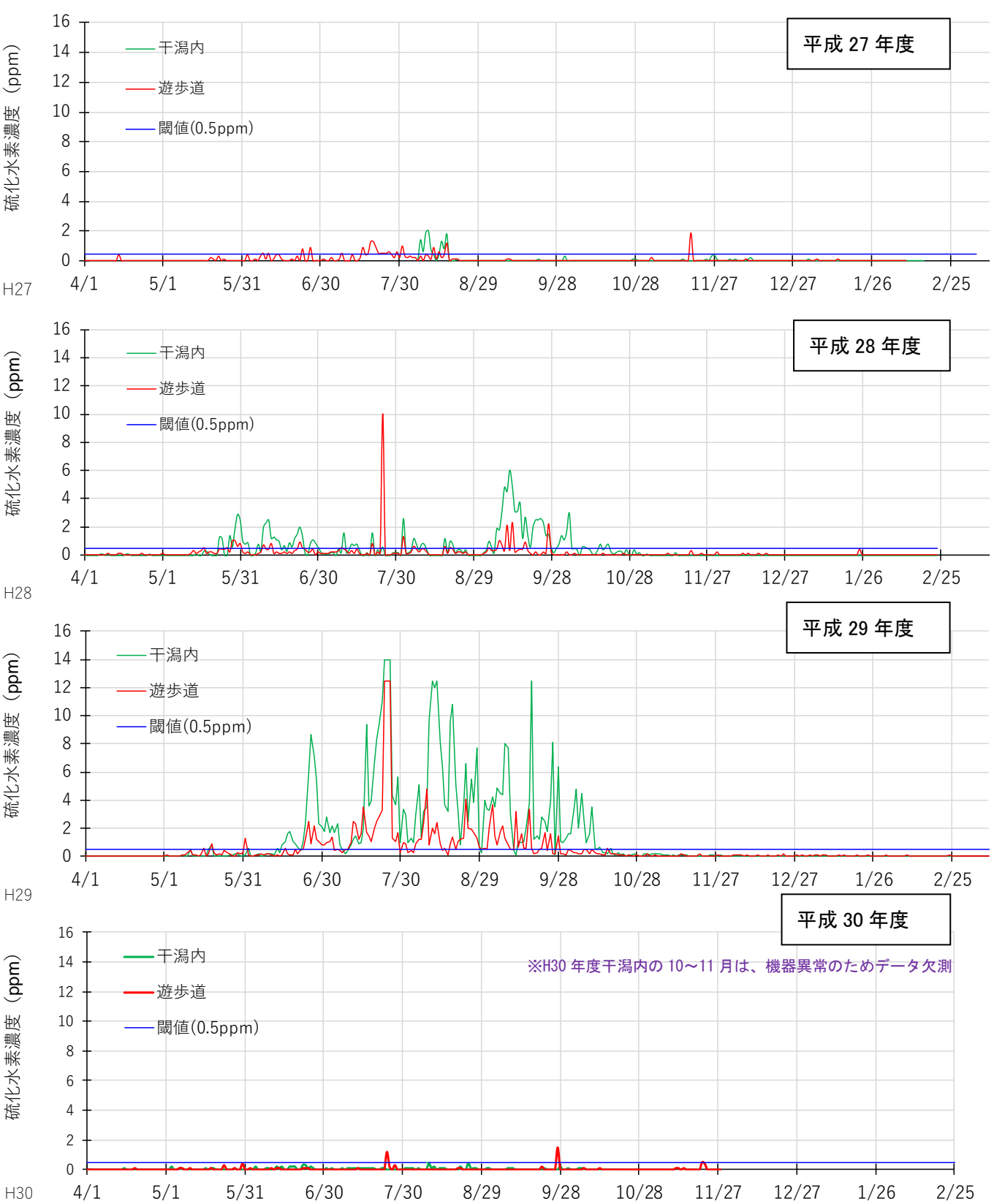


図 2-2 硫化水素濃度(日最大値)の観測値

【硫化水素濃度の目安】

0. 5ppm~ : 匂いの感知 1ppm : 作業環境管理濃度 5ppm~ : 不快臭、10ppm~ : 眼の刺激、20ppm~ : 健康被害

2.2 住民参加モニタリング

2.2.1 におい投稿数の季節変化

におい投稿数の季節変化をみると、「かなりくさい」、「くさい」、「少しくさい」の投稿がみられた月は、6月、7月、1月であり、「かなりくさい」の投稿はみられなかった。

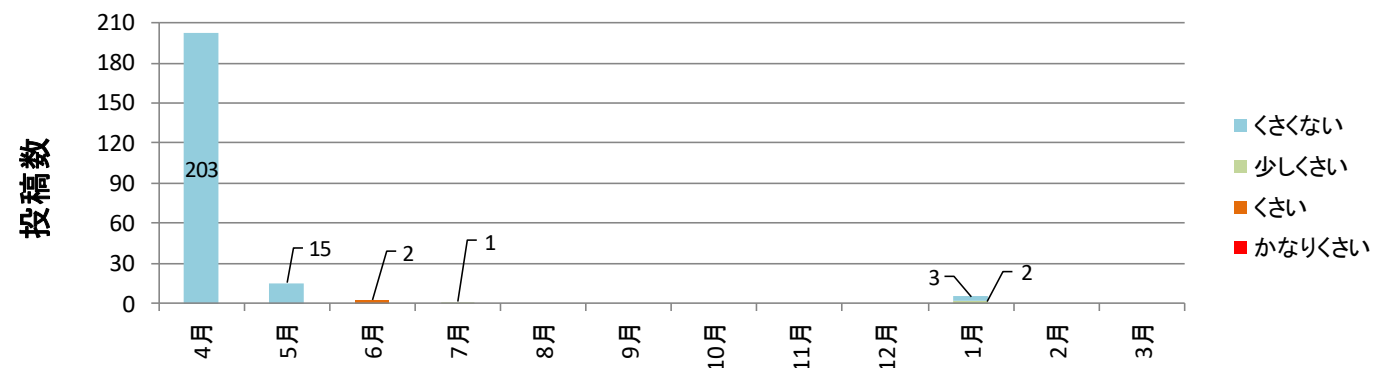


図 2-3 におい投稿数の季節変化

2.2.2 地点別のにおい投稿数

地点別のにおい投稿数をみると、「くさい」の投稿がみられた地点は、干潟北側の⑥バラ園南であった。この地点は南風もしくは北風による護岸際への吹き寄せでアオサが堆積しやすい箇所であった。

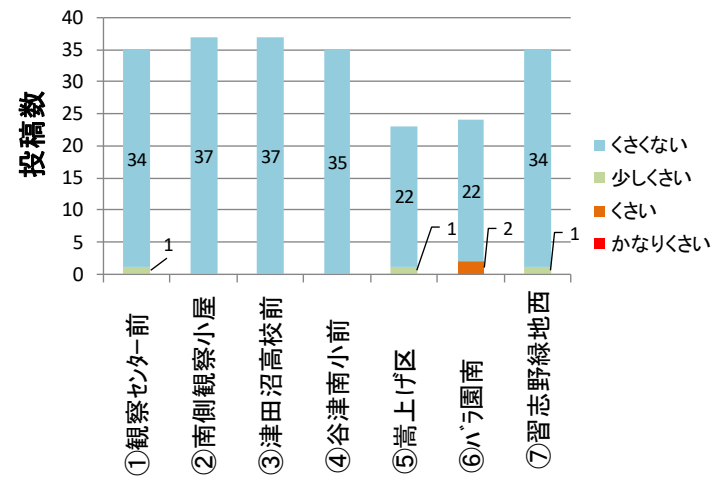


図 2-4 地点別のにおい投稿数

2.3 苦情の状況

- 習志野市が受付けた苦情は、5月から10月の間で合計0件であった。

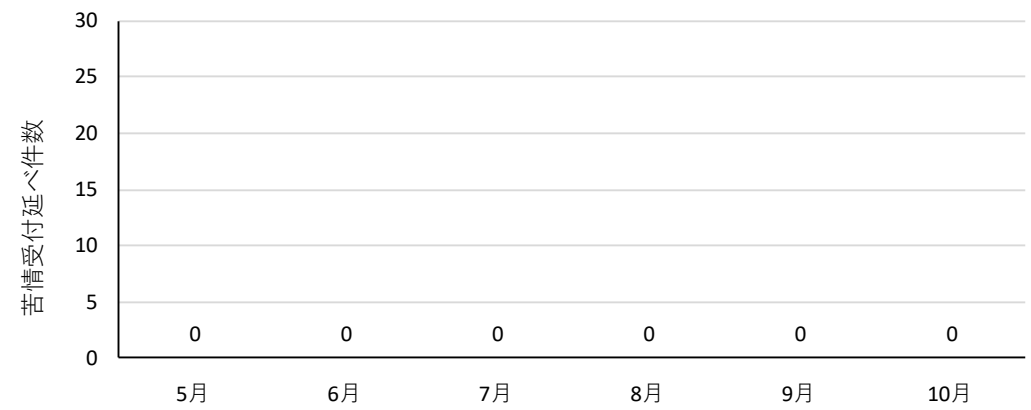


図 2-5 習志野市の苦情受付延べ件数

2.4 保全目標の評価

谷津干潟保全推進計画書には、地域住民の生活環境に係る保全目標として、表 2-1 に示す 2 つの指標についてそれぞれ設定している。

- 5月から8月において硫化水素濃度が 0.5ppm を超えた日数は、目標値の 26 日に対して今年度は 1 日であり、目標値が達成された。
- 住民参加モニタリング投稿の「くさい」「かなりくさい」の割合は、くさいの投稿数は少なかったにも関わらず、全体の投稿件数が少なかったため保全目標を満足できない結果となった。

表 2-1 保全目標と今年度の調査結果

指標	保全目標	平成 30 年度結果
硫化水素濃度の連続観測値が 0.5ppm を超過した日数 (バラ園南東側・アオサの腐敗日数)	26 日以下	1 日 (平成 30 年 5～8 月)
住民参加モニタリング投稿の「くさい」「かなりくさい」の割合	投稿件数の 1%	11% (2 件/18 件)

※保全目標値は、平成 26 年 5 月～8 月の結果をもとに、谷津干潟保全推進計画書に設定されている。

2.5 干潟からの臭気分析調査

2.5.1 調査概要

- 夏季の干潟において4箇所、臭気の実験調査を実施した（官能試験法）。
- また、硫化水素以外で臭気の原因となる成分を確認するため、臭気の高い1箇所において臭気ガスを捕集、悪臭防止法に定める規制対象物質のうち、アオサの腐敗時に発生しやすいと想定されるメチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチルを対象に濃度を測定し、臭いの発生源についての考察を行った。
- 今年度はアオサが例年になく少ない状態であったが、図2.5-1に示す谷津干潟周辺4箇所を設定し、臭気の実験調査を実施した。なお、気体は干潟の直上で捕集した。

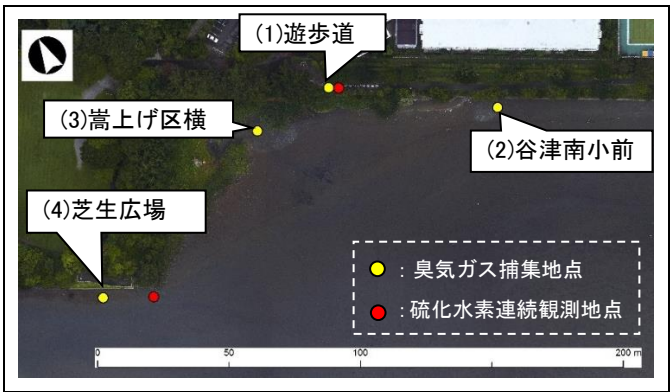


図 2.5-1 臭気ガス捕集地点（谷津干潟北部）

表 2.5-1 捕集地点の設定理由

調査地点	設定の理由
(1)遊歩道	・住民の方が利用している場所であり、硫化水素計設置箇所であるため。
(2)谷津南小前	・例年アオサが堆積しやすく、臭気が強い箇所であるため。
(3)嵩上げ区横	・例年アオサが堆積しやすく、臭気が最も強い箇所であるため。
(4)芝生広場	・住民の方が利用している広場に隣接し、アオサも堆積しやすい箇所であり、硫化水素計設置箇所であるため。

表 2.5-2 試料採取時の気象状況

調査日	8/27(月) 11:00-12:00
天候	晴
気温	34.6℃
風向	東南東
風速	1.7m/s

2.5.2 調査結果

- 臭気指数が最も高く、強い硫化水素臭が確認された嵩上げ区横では、硫化水素濃度が2.1ppmと、労働安全衛生法で定められた作業環境管理濃度1.0ppmを超える値であった。
- 同様に硫化水素臭が確認された谷津南小前では0.32ppm(参考値)と、地域住民が匂いを感じられる濃度0.5ppm以下であった。谷津南小前および、芝生広場前では草臭が確認された。これは干潟の岸側に生えているヨシや、東京湾から漂着し、堆積したアマモに由来するものと考えられる(図2.5-2)。
- 習志野市の全域においては、臭気指数による規制が実施されており、調査地点付近では12が基準値となっている。本調査結果から遊歩道上の地点は基準を満足しており、臭質も無臭であった。硫化水素と硫化メチルがそれぞれ臭気強度4および2で、最も臭気指数の高かった嵩上げ区横では、硫化水素がにのいの主要因であった。硫化水素は観測を継続しており、観測値の値はにのいの指標としてある程度代表性があると考えられた。

表 2.5-3 臭気分析調査結果

項目 サンプル名	臭気指数	臭質	硫黄化合物(ppm)			
			メチルメルカプタン	硫化水素	硫化メチル	二硫化メチル
1.遊歩道	10未満	無臭	－	－	－	－
2.谷津南小前	25	硫化水素臭、草臭	－	0.32(参考値)	－	－
3.嵩上げ区横	35	強い硫化水素臭	<0.0005 (1)	2.1 (4)	0.0039 (2)	<0.001 (1)
4.芝生広場前	21	草臭	－	<0.04(参考値)	－	－

※（）内の値は臭気強度を示す。
0：無臭 1：検知閾値濃度、2：認知閾値濃度、3：らくに感知できるにのい、4：強いにのい、5：強烈なにのい

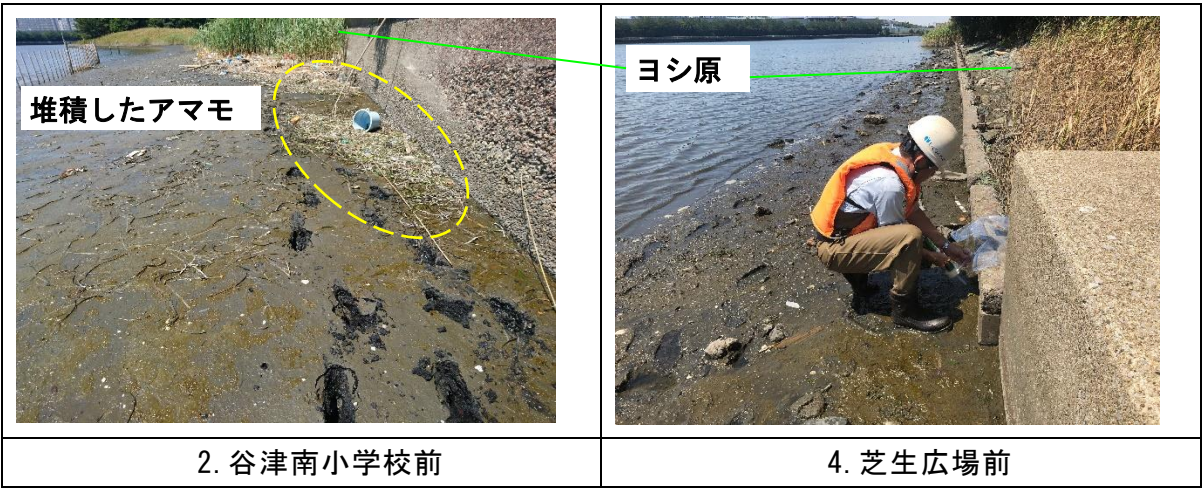


図 2.5-2 草臭が確認された地点の状況

底生生物調査日と東京湾の青潮発生日の関係

(凡例) ■: 東京湾における青潮発生日(貧酸素水塊速報より)、□: 底生生物調査日

(凡例) ■: 2~5℃、■: 6~8℃、■: 9~11℃、■: 12~15℃、■: 16~18℃、■: 19~21℃、■: 22~23℃、■: 24~25℃、■: 26~27℃、■: 28~29℃

出典:アメダス船橋観測データ(気象庁) * 日平均気温を示す。

(凡例) ■: -2~0℃、■: 1~3℃、■: 4~6℃、■: 7~9℃、■: 10~12℃、■: 13~15℃、■: 16~18℃、■: 19~21℃、■: 22~24℃、■: 25~26℃

出典:アメダス船橋観測データ(気象庁) * 日最低気温を示す。

(凡例) 浅黄:10~40h、黄:41~55h、橙黄:56~65h、橙红:66~75h、深红:76~101h

出典:アメダス船橋観測データ(気象庁) *旬別の合計日照時間を示す。

(凡例) □ : 3.4~4.5m/s、■ : 4.6~5.5m/s、■ : 5.6~6.5m/s、■ : 6.6~7.5m/s、■ : 7.7~9.8m/s

出典:アメダス船橋観測データ(気象庁)

(凡例) ■: 7~10℃、■: 11~13℃、■: 14~16℃、■: 17~19℃、■: 20~22℃、■: 23~24℃、■: 25~26℃、■: 27~28℃、■: 29~30℃、■: 31~34℃

出典: アメダス船橋観測データ(気象庁) * 日最高気温を示す。

(凡例) : 1.1~1.5m/s、 : 1.6~1.7m/s、 : 1.8~1.9m/s、 : 2.0~2.1m/s、 : 2.2~2.9m/s

出典:アメダス船橋観測データ(気象庁) *旬別の平均風速を示す。

(凡例) □ : 0~10mm、■ : 11~20mm、■ : 21~40mm、■ : 41~60mm、■ : 60~347mm

出典:アメダス船橋観測データ(気象庁) *旬別の合計降水量を示す。

(凡例) ■:北、■:北北東、■:北東、■:東北東、■:東、■:東南東、■:南東、■:南南東、■:南、■:南南西、■:南西、■:西南西、■:西、■:西北西、■:北西、■:北北西

出典: アメダス船橋観測データ(気象庁)

3. 堆積物除去・実証試験区造成工事後のモニタリング

3.1 背景

- ✓ 国指定谷津鳥獣保護区では近年、堆積泥流出、流路の堆積物による下げ潮時の排水阻害により、干潟の干出面積・時間が減少し、水鳥の採餌環境に悪影響を与えている。
- ✓ 谷津干潟保全等推進計画書（平成 27 年 5 月）（以下、推進計画書）では、水鳥の採餌環境の改善に関する対策メニューとして、①堆積物除去による排水阻害の改善、②客土による地盤の嵩上げ、③ホンビノスガイ除去による堆積物の発生抑制をあげた。
- ✓ 平成 28 年度に「カルバート（K4）の堆積物除去工事」を計画していたが、構造物の機能を保持するために重要な箇所への腐食や損傷が確認されたことから、構造物の崩壊を進行させる恐れのある構造物内の堆積物除去工事を実施することは困難であると判断した。
- ✓ 推進計画書の「対策メニュー①：堆積物除去による排水阻害の改善」については、排水阻害のボトルネックとなっているカルバート以外の場所（例えば三角干潟等）では、干潟内の堆積泥流出を促進させることなく、効果（干潟の干出面積・干出時間の増加）を確保することは困難である。
- ✓ したがって、将来的にカルバートの修繕が行われる際には、大量の堆積物を処分する必要性が生じることから、それに備えて、堆積物の有効活用方法を現時点より検討することとした。（※これまでの検討会でも谷津干潟内の堆積物の有効活用とそれに先立つ実証試験の必要性を提言されている。）
- ✓ また、実証試験により得られた知見は「対策メニュー②：客土による地盤の嵩上げ」に適用することも想定している。

3.2 堆積物除去・実証試験区造成工事の位置づけ・目的

- ✓ 本工事は、カルバート工事が進展した際の堆積物の利用および客土嵩上げ対策における干潟内の堆積物有効利用に関する実証試験として位置づけ、以下の目的の達成のために実施した。
- ① **【主目的】** 将来的に、干潟内の堆積物を有効活用することを見据え、貝殻等堆積物の再投入が干潟環境（特に、底質、底生生物）に及ぼす影響を把握する。
- ② 貝殻の資材としての利用方法（粉砕、ネット充填等）を検討する。
- ③ 流路の貝殻堆積の供給源となっている可能性のある箇所（K3 入口周辺：将来的に崩れて流路を塞ぐ恐れがある）の貝殻を除去することにより、流路内の貝殻堆積の進行速度を抑制する。



3.3 堆積物除去・実証試験区造成工事の施工

3.3.1 施工の工法

堆積物除去・実証試験区造成工事において用いた施工手順を図 3-1 に示す。堆積物の除去方法は、平成 25 年度の堆積物除去試験施工と同様に、堆積物をホースにて吸引する工法を採用した。吸引した堆積物はホースにて作業ヤードまで送泥し、その後、固液分離装置にて貝殻と泥水に分離した。貝殻は干潟内に一時的に仮置きし、その後実証試験区へ搬送した。泥水は沈殿槽において土砂を沈降させ、沈降した土砂をバックホーで採取、密閉ダンプに積載し、貝殻と同様に実証試験区に搬送した。

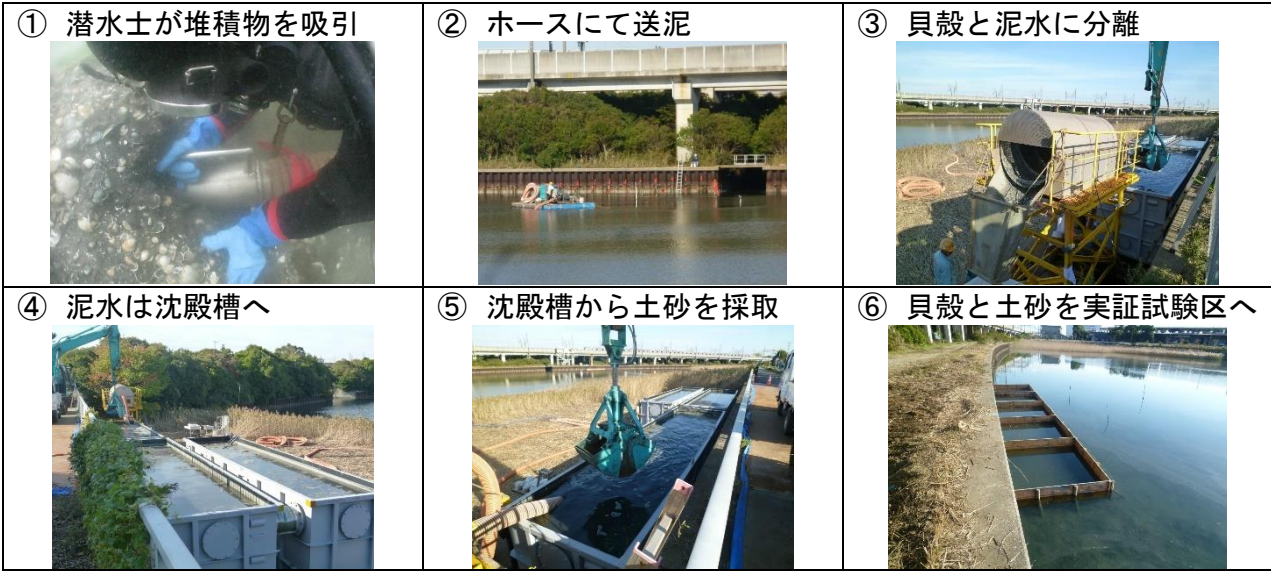
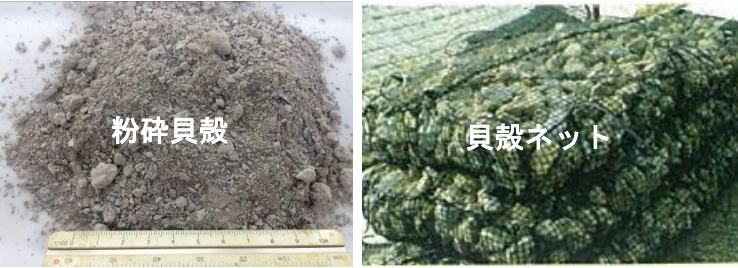


図 3-1 堆積物除去工事の施工に採用した工法

3.3.2 実証試験区の条件

- ・ 実証試験区は、3m×3m の区画を 5 区画造成し、以下の順番で材料を地盤高 T.P.0～+0.6m の範囲で撒きならした。
- ・ 実証試験区の囲い（木柵）については、施工の確実性より周囲を囲む設計としたが、順応的管理として、各区の水交換率が上がるように、木柵の前面を切り下げた。したがって、今回の実証試験は、生物の変化に主眼を置き、地形の変化（泥の流出状況）は参考情報として扱うこととした。

区画名	下層（層厚：約 30cm）	上層（層厚：約 30cm）
(1)コントロール区	浚渫土	
(2)粉砕貝殻 20%区	浚渫土+粉砕貝殻 20%	
(3)粉砕貝殻 50%区	浚渫土+粉砕貝殻 50%	
(4)貝殻マット区	貝殻ネット(未粉砕)	浚渫土
(5)貝殻区	貝殻(未粉砕)	



3.4 堆積物除去・実証試験区造成工事施工前後でのモニタリング結果

3.4.1 モニタリング内容

前述の堆積物除去・実証試験区造成工事の施工前後において実施したモニタリングの内容について表 3-1 に、モニタリングの時期について表 3-2 に、モニタリング実施箇所について図 3-2 に示す。モニタリングは施工による「地形の変化」、「底質性状の変化」、「底生生物の変化」、「貝殻性状の変化」を把握する。

表 3-1 モニタリング内容

項目	モニタリング方法 時期・頻度	
地盤高 ●●●○	方法	[工事前・後] 浚渫箇所、実証試験区を中心にピンポールを 39 地点設置し、地盤高を測定
	時期・頻度	[工事前] H29 年 10 月に1回 [工事後] 毎年1回程度(H 29 年、H30 年は 11 月に 1 回ずつ)
底質性状 ◆	方法	[工事前] 実証試験区近傍の1地点で 3 箇所から採泥、混合して試料として粒度分布、硫化物、強熱減量、pH を測定(1 地点×1 試料) [工事後] 実証試験区内各区の1地点(計 4 地点)で柱状採泥し、層別の性状を記録するとともに写真を撮影。それとは別に、実証試験区内各区の1地点(計 4 地点)で 3 箇所から採泥、混合して試料として粒度分布、硫化物、強熱減量、pH を測定(4 地点×1 試料)
	時期・頻度	[工事前] H28 年 12 月に1回 [工事後] 毎年1回程度(H29 年、H30 年は 11 月に 1 回ずつ)
底生生物 ◇	方法	[工事前] 実証試験区近傍の1地点採泥し(直径 10cm・深さ 20cm コア採取)、1mm 目の篩にかけ試料とし、種類数、個体数、湿重量を測定(1 地点×1 試料) [工事後] 実証試験区内各区の1地点(計 4 地点)で 1 箇所から採泥し(直径 10cm・深さ 20cm コア採取)、1mm 目の篩にかけ試料とし、種類数、個体数、湿重量を測定(4 地点×1 試料)
	時期・頻度	[工事前] H28 年 12 月に1回 [工事後] 毎年1回程度(H29 年、H30 年は 11 月に 1 回ずつ)
貝殻性状 ■	方法	[工事前・後] H29 年工事の浚渫土から分離した貝殻をカゴに入れ、実証試験区周辺に1箇所設置し、定期的に湿重量測定と外観確認を実施
	時期・頻度	[工事前(埋没前)] H29 年 11 月に1回 [工事後] 毎年1回程度(H30 年は 11 月に 1 回)
地点	地盤高:39 地点、底質性状・底生生物・貝殻性状:1 地点	

表 3-2 モニタリングの時期(平成 28 年～平成 30 年)

		平成 28 年					平成 29 年				平成 30 年					
		11 月		12 月		10 月		11 月		12 月		5 月		6 月		11 月
		前半	後半	前半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	前半	後半	中旬		
		重機搬入 10/16、掘削開始														
施 工	堆積物除去						■■■■■		掘削終了 11/6				切欠き追加		切欠き拡大、区画前面の掘下げ	
	実証試験区造成	貝殻・土砂敷設開始 11/9					■■		敷設終了 11/11		前面の板除去					
	水交換改善												●		●	
モ ニ タ リ ン グ	地盤高測量						●		調査 10/5		●					
	水位	■■														

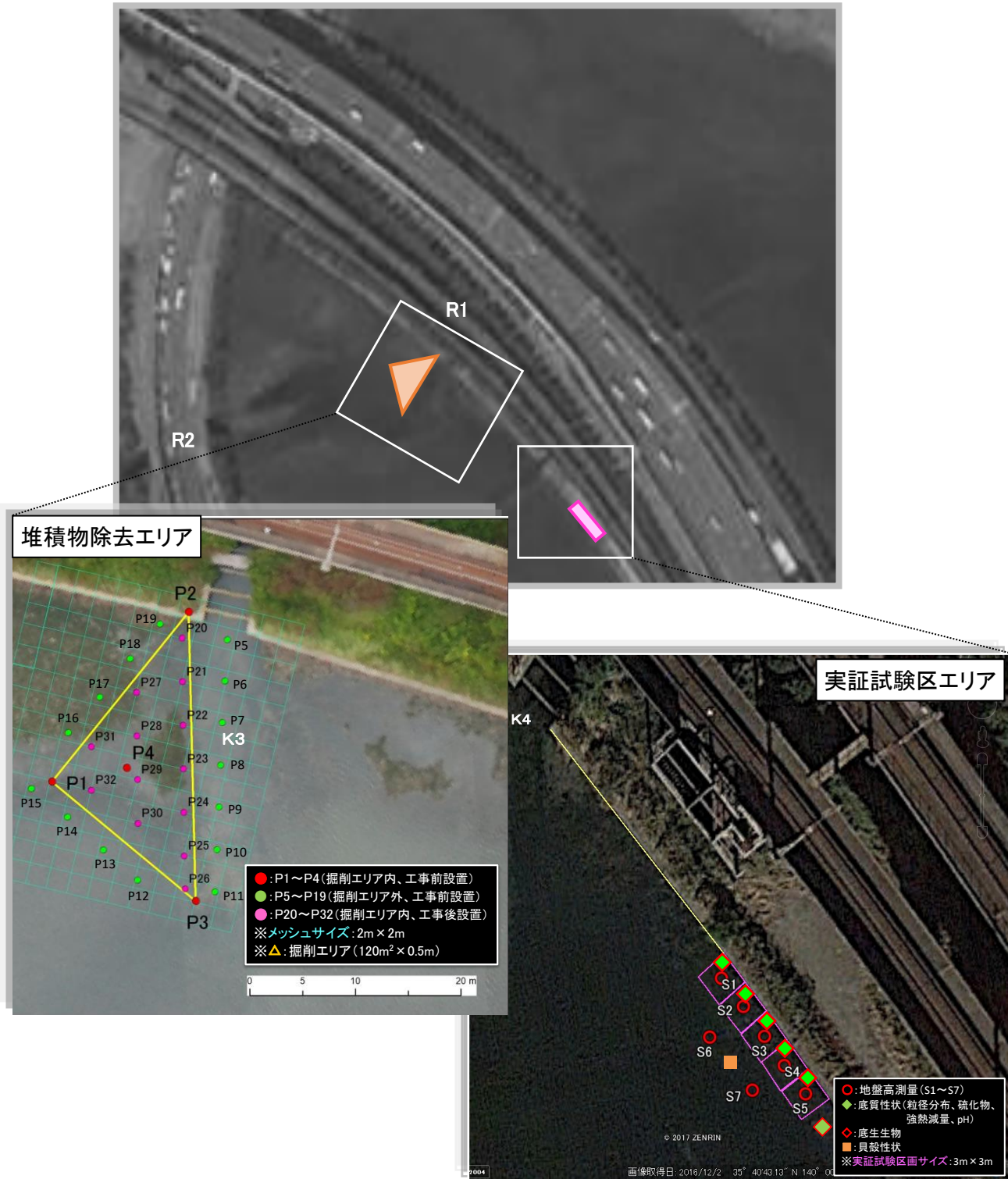


図 3-2 モニタリングの位置図(堆積物除去・実証試験区造成工事)

3.4.2 モニタリング結果

3.4.2.(1) 地盤高

地盤高測量結果により整理した K3 入口付近の地形の変化を図 3-3 に示す。1 回目モニタリングから 2 回目のモニタリングまで変化をみると、掘削範囲外周でやや深くなり、掘削範囲の内側でやや堆積傾向がみられたが、工事による地形は概ね維持されていた。

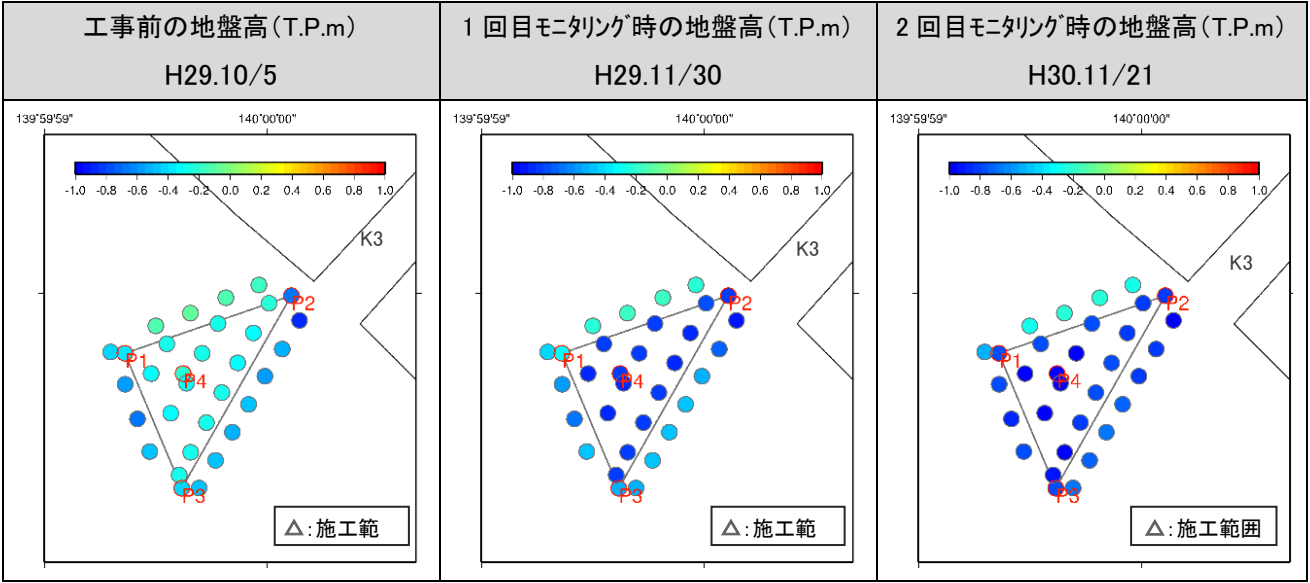


図 3-3 工事前後における地盤高の分布

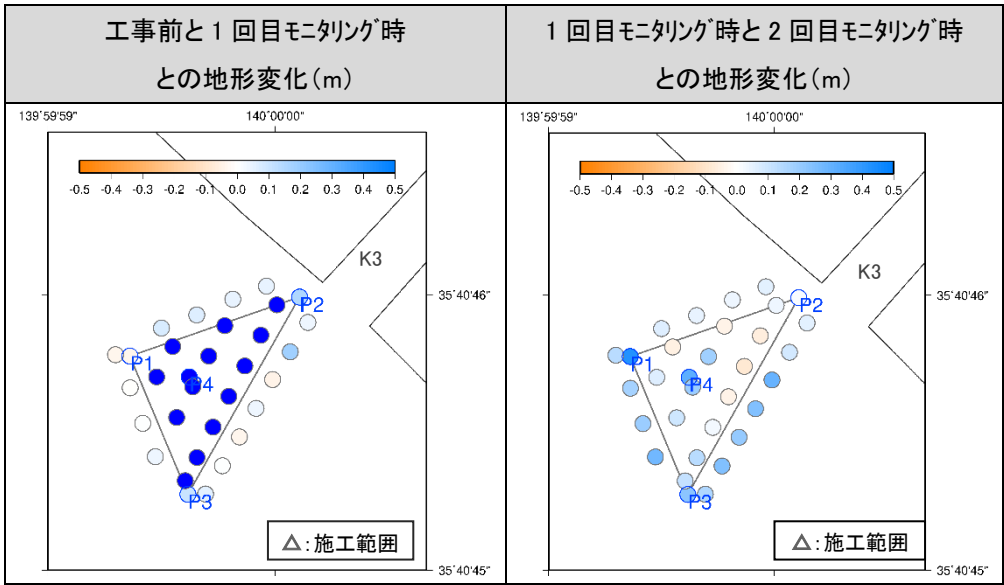


図 3-4 工事前後における地盤高の変化(差分)

3.4.2.(2) 底質性状

工事前(H28 年 12 月 2 日)および工事後(H29 年 11 月 30 日、H30 年 11 月 21 日)の底質性状の変化を図 3-5～図 3-7 に示す。また、工事後モニタリングにおける各試験区の状況を表 3-3 に、底質の状況を表 3-4 に示す。

- 底質性状について比較すると工事後(H29 年)はどの区画でも粒度が粗くなり、工事後(H30 年)はさらに高くなっていた。とくに粉碎貝殻 20%ではその変化が顕著であった。施工後の経過に伴って細粒分が流出したものと思われ、各試験区の状況(表 3-3)からも底質表面の様子がやや粗くなっていることが見てとれる。
- 強熱減量をみると、工事前から H30 年にかけてどの区でも減少傾向にあり、有機物の割合が減少していることがわかる。全硫化物は、H29 年から H30 年にかけて粉碎貝殻 50%ではやや上昇していたが、その他の地点では大きく減少していた。特に貝殻マット区ではその減少の差が顕著であった。

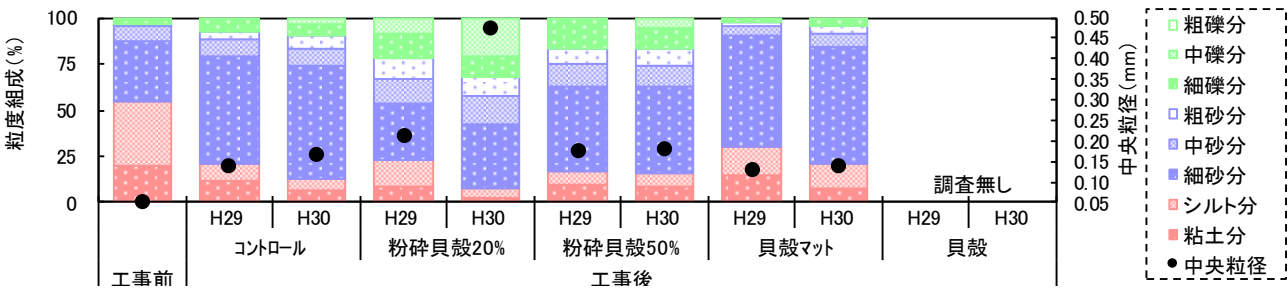


図 3-5 工事前後における底質粒度の変化

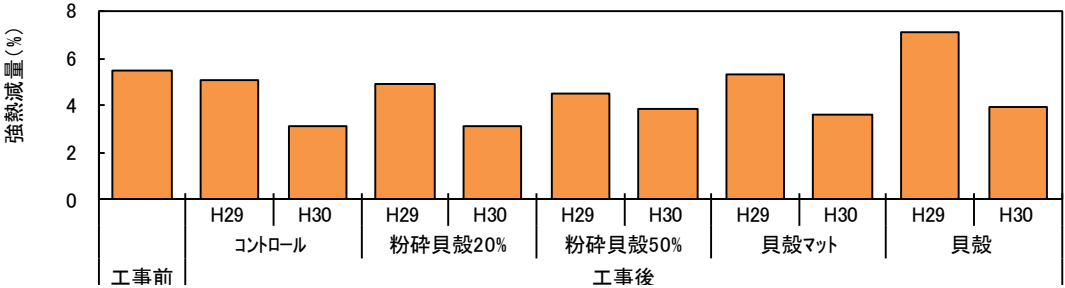


図 3-6 工事前後における底質強熱減量の変化

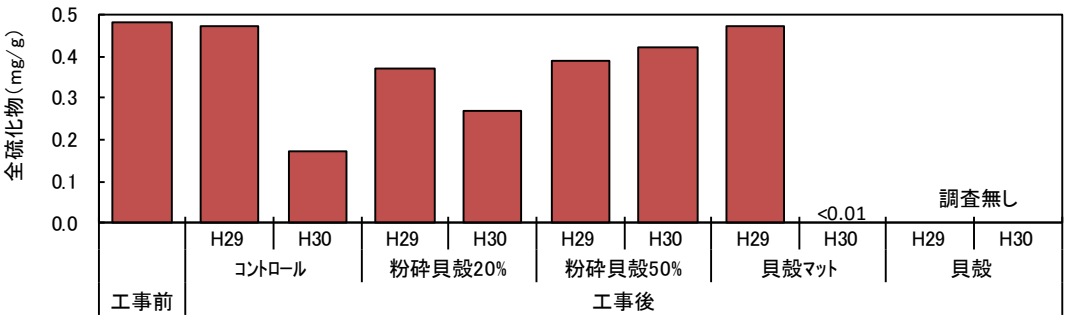


図 3-7 工事前後における底質全硫化物の変化

表 3-3 工事後モニタリングにおける各試験区の状況





















試験区	H29 年(1 回目モニタリング) H29.11/30	H30 年(2 回目モニタリング) H30.11/21
(1) コントロール		
(2) 粉 碎 貝 殻 20%		
(3) 粉 碎 貝 殻 50%		
(4) 貝殻マット		
(5) 貝殻		

表 3-4 工事後モニタリングにおける底質の状況

試験区	H29 年(1 回目モニタリング) H29.11/30	H30 年(2 回目モニタリング) H30.11/21
(1) コントロール		
(2) 粉 碎 貝 殻 20%		
(3) 粉 碎 貝 殻 50%		
(4) 貝殻マット		
(5) 貝殻		

工事前(H28 年 12 月 2 日)および工事後(H29 年 11 月 30 日、H30 年 11 月 21 日)の底生生物の変化を
 図 3-8～図 3-10、表 3-5 に示す。

-
- | Category | Sub-category | H29 | H30 |
|----------|--------------|-----|-----|
| 工事前 | | 9 | 9 |
| | | 0 | 0 |
| 工事後 | コントロール | 2 | 3 |
| | 粉砕貝殻20% | 1 | 2 |
| | 粉砕貝殻50% | 0 | 3 |
| | 貝殻マット | 1 | 3 |
| 工事後 | 貝殻 | 3 | 10 |
| | | 0 | 0 |

調査時期	調査項目	ホソウミナ	ホンビノスガイ	アサリ	コガイ類	エビ目	その他
工事前	コントロール	~2,000	0	0	0	0	0
	粉砕貝殻20%	~2,000	0	0	0	0	0
	粉砕貝殻50%	~2,000	0	0	0	0	0
工事後(H29)	貝殻マット	~2,000	0	0	0	0	0
	貝殻	~2,000	0	0	0	0	0
	コントロール	~2,000	0	0	0	0	0
工事後(H30)	粉砕貝殻20%	~2,000	0	0	0	0	0
	粉砕貝殻50%	~2,000	0	0	0	0	0
	貝殻マット	~5,000	0	0	0	0	0
	貝殻	~75,000	0	0	0	0	0
	コントロール	~2,000	0	0	0	0	0

Figure 1 is a stacked bar chart showing the wet weight (g/m²) of various materials before and after construction. The Y-axis represents '湿重量 (g/m²)' from 0 to 14,000. The X-axis is divided into three sections: '工事前' (Before Construction), '工事後(H29)' (After Construction H29), and '工事後(H30)' (After Construction H30). The legend includes: ホソミナ (Thin Plate), ホソビノスカイ (Thin Plate Sky), アサリ (Asari), コカイ類 (Coconut Shell), エビ目 (Shrimp Eye), and その他 (Others).

Section	Material	Wet Weight (g/m²)
工事前	ホソミナ	~12,500
	ホソビノスカイ	~1,000
工事後(H29)	コントロール	~100
	粉碎貝殻 20%	~100
	粉碎貝殻 50%	~100
	貝殻マツト	~100
	貝殻	~500
工事後(H30)	コントロール	~100
	粉碎貝殻 20%	~100
	粉碎貝殻 50%	~1,000
	貝殻マツト	~500
	貝殻	~3,500

番号	門	綱	目	科	種名	項目	工事前	工事後(H29)					工事後(H30)				
								コントロール	粉砕貝殻 20%	粉砕貝殻 50%	貝殻 マット	貝殻	コントロール	粉砕貝殻 20%	粉砕貝殻 50%	貝殻 マット	貝殻
1	軟体動物	マキガイ	ニナ	タマキビ ^カ イ	タマキビ ^カ イ	個体数										1	
					湿重量												0.54
2				カワサ ^ン ショウカ ^イ	Assiminea sp.	個体数											2
					湿重量												+
3			ウミニナ	ホウウミニナ	個体数	10	1	1		3	4	2		6	3	20	
					湿重量	10.6	0.4	0.8		1.9	3.4	1.6		6.9	3.5	18.1	
4				Batillaria sp.	個体数							12		5	33	546	
					湿重量							0.6		0.3	1.0	8.4	
5			ハ ^イ	ムシロカ ^イ	アラムシロカ ^イ	個体数		1.0									
					湿重量		0.3										
6	ニマイガイ	イカ ^イ	イカ ^イ	ホトギ ^ス カ ^イ	個体数										1.0		
				湿重量												0.1	
7		ハマク ^リ	マルスタ ^レ カ ^イ	ホンビ ^ノ スカ ^イ	個体数	3											
				湿重量	289.5												
8			アサリ	個体数											1		
				湿重量											0.09		
9	環形動物	ゴ ^カ イ	サシハ ^コ カ ^イ	ゴ ^カ イ	アシナ ^カ ゴ ^カ イ	個体数	3			1							
					湿重量	0.01		0.03									
10				サシハ ^コ カ ^イ	Eteone sp.	個体数	1.0										
						湿重量	+										
11			スビ ^オ	スビ ^オ	Polydora sp.	個体数	1.0					2			1		
						湿重量	+			0.01			0.01				
12			ミス ^ヒ キコ ^カ イ	ミス ^ヒ キコ ^カ イ	ミス ^ヒ キコ ^カ イ	個体数										1	
						湿重量											0.02
13			イトコ ^カ イ	イトコ ^カ イ	Capitella sp.	個体数	9										
						湿重量	0.03										
14		イトコ ^カ イ科	個体数								1						
			湿重量								+						
15	節足動物	甲殻	フジ ^ツ ホ ^ニ	フジ ^ツ ホ ^ニ	タテジ ^マ フジ ^ツ ホ ^ニ	個体数				1					3		
					湿重量			0.49							1.08		
16			ヨコエビ ^ニ	ト ^ロ クダ ^ム シ	Corophiinae	個体数	22										
						湿重量	0.0										
17				メリタヨコエビ ^ニ	メリタヨコエビ ^ニ 科	個体数	2.0										
						湿重量	+										
18			エビ ^ニ	ハサミシヤコエビ ^ニ	ハサミシヤコエビ ^ニ	個体数										2	
						湿重量											0.04
19				イワカ ^ニ	タカノケアサイサカ ^ニ	個体数										2	
						湿重量											0.15
20	スナカ ^ニ	ヤマトオサガ ^ニ		個体数									1				
				湿重量									0.05				
21	ホンヤト ^{カリ}	ユビ ^ナ カ ^ニ ホンヤト ^{カリ}		個体数	2												
				湿重量	0.48				</								

13

3.4.2(4) 底生生物(目視観察)

夏季に目視観察によって各区の表面の生息孔数と、そこに生息する甲殻類や魚類の情報を記録した。目視観察で得られた結果を表 3-6 に、観察された底生動物の生息状況を表 3-7 に示す。

- 生息孔数は貝殻マット区で最も多く、109 個確認された。次いでコントロール区、粉碎貝殻 50%区、粉碎貝殻 20%区の順であった。
- 主に、砂地を利用するカニ類がみられ、定量調査では確認されなかったアシハラガニ、チゴガニがみられた。
- 泥地を好むチゴガニは、粉碎貝殻区 50%、20%、貝殻マット区で確認された。
- アシハラガニは7月には成体がみられ、8 月下旬には若齢個体が多数確認された。

表 3-6 工事後の底生生物の目視観察結果

確認日	門	綱	目	科	種名	コントロール	粉碎貝殻 50%	粉碎貝殻 20%	貝殻マット	貝殻区
7月4日	節足動物門	軟甲綱	エビ目	モクズガニ科	アシハラガニ				●	
8月27日						●	●	●	●	
				コメツキガニ科	チゴガニ		●	●	●	
					コメツキガニ	●	●	●	●	
	脊椎動物門	硬骨魚綱	スズキ目	ハゼ科	トビハゼ	●				
生息孔数						77	69	48	109	0

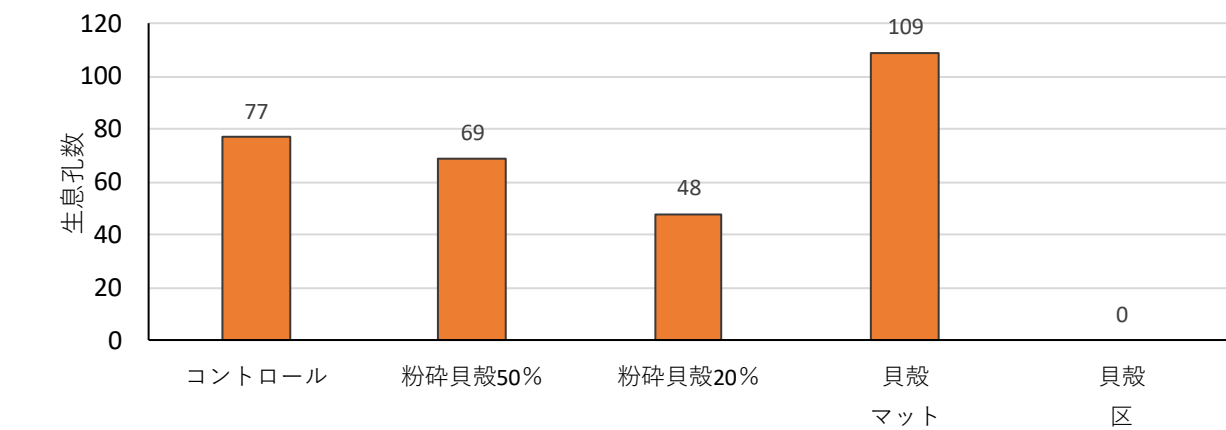




表 3-7(1) 工事後の底生生物の生息状況

生息孔の様子	トビハゼ	コメツキガニ
		

表 3-7(2) 工事後の底生生物の生息状況

アシハラガニ成体(7/4)	アシハラガニ若齢個体(8/27)
	

3.4.2(5) 貝殻性状

工事実施後(H29 年)に実証試験区周辺に設置したカゴ網中の貝殻を掘り起こし、湿重量測定をおこなった。外観の写真を図 3-11、図 3-12 に示す。貝殻サンプルはホンビノスガイの離弁 15 個を用いた。

掘り起こし後の殻湿重量は H29 年設置前の測定時の 501g から 13g 減少した 488g であった。湿重量測定および外観確認後は実証試験区周辺に再設置した。

外観の変化として、貝殻の表面がやや粗くなっている様子が見てとれたが、大きなひびや割れ等の欠損は確認されなかった。



設置前(H29 年 11 月 30 日)	掘り起こし後(H30 年 11 月 21 日)
	

図 3-11 貝殻性状試験に用いたホンビノスガイ貝殻



掘り起こし後(H30 年 11 月 21 日)	
	

図 3-12 掘り起こしたホンビノスガイ貝殻の外観

保全事業の実施状況と今後の対策検討

1. 保全事業の進捗状況

1.1 谷津干潟保全等推進計画書に基づく保全事業の進捗状況・今後の取組み方針(案)

保全上の課題		対策メニュー	進捗状況	今後の 取組み方針（案）
Ⅰ. 鳥の採餌環境	水鳥の採餌場の減少 等堆積による下げ潮時の排水阻害により水鳥の採餌場が大幅に減少	① 堆積物除去による排水阻害の改善 〔行政〕	・ 数値解析等により有効な対策案を設定 ・ 堆積物除去による流動改善に関する実証試験を実施（H25）、有効性を検証 ・ 最も費用対効果が高いカルバート掘削が、老朽化により直ちには困難な状態	・ 国交省との調整 ・ 安全確保ができる範囲でカルバート内部を掘削（H30）
	水鳥の餌の量・質の変化 でホビノサガイ等の貝類が大幅に増加	② 客土による地盤の嵩上げ〔行政〕	・ 貝殻等堆積物再投入に関する実証試験を実施中（H29）	・ 排水阻害の改善と並行実施
		③ ホビノサガイ除去による堆積物の発生抑制〔行政・住民〕	・ イベント機会を利用した除去 ・ 地域の活動団体（谷津干潟ユース等）への活動引継ぎ	・ 取組みの継続実施
		④ 堆積物除去及び地盤の嵩上げによるアサの干出促進〔行政〕	・ 未実施	・ I-②と併せて実施
Ⅱ. 地域住民の生活環境	悪臭発生 抑制され、腐敗臭は改善傾向にあったが、2017年に繁茂、腐敗が著しく、地域より緊急的な追加対策が求められている。	① 既設の嵩上げ及び杭設置場所の適切な維持管理によるアサの吹き寄せ、堆積抑制〔行政〕	・ 既設杭の延長、維持管理を実施（H29）	・ 緊急対策としてオイルフェンス設置（H30） ・ 嵩上げ工事を検討（I-②、④に寄与する方法）
		② アサ除去によるアサ堆積状況の改善〔行政・住民〕	・ 環境省アオサ回収事業の実施 ・ 習志野市との連携、イベントの機会を利用した除去	・ 取組みの継続実施
Ⅲ. 干潟の普及啓発	谷津干潟の現状や取り組み状況について様々な立場の人々が関心を持ち、積極的に干潟の保全に関わる状態の実現 谷津干潟の保全活動を将来的に継続していくために、多様な主体の自主的かつ積極的な取組みの推進が必要	① 普及啓発イベント開催	・ 経験レベルに応じた様々な企画（1～2回/年）を実施	・ 取組みの継続実施
		② 環境学習の推進	・ 地域が主体となり実施	
		③ アサやホビノサガイの除去	・ 習志野市との連携、イベントの機会を利用した除去	
		④ ホームページによる情報発信	・ 保全事業内容の発信 ・ 住民参加モニタリングの実施	

1.2 委員意見

1) 平成 29 年度検討会

- 昨年度の検討会では、アオサ対策の干潟嵩上げについて以下のような専門家の意見が出された。

✓ アオサ吹き寄せ抑制のため地盤を高くし過ぎると、干潟環境の減少につながることに注意すること。

✓ 滞筋掘削した土砂を嵩上げに使うなど、嵩上げと水交換機能改善とを合わせて検討すること。

✓ 土砂調達方法は「環境影響」と「資材としての適性」の観点等から複数案を比較検討すること。

2) 平成 30 年度学識者ヒアリング

- 平成 30 年 10 月に実施した学識者ヒアリングでは、干潟の嵩上げに係る対策案の検討について以下のような専門家の意見が出された。

表 1-1 平成 30 年度学識者ヒアリング指摘事項

項目	指摘事項
嵩上げ方法	✓ 谷津干潟では、水鳥の利用可能な地盤高がごく狭い場所に限られており問題である。 ✓ 水鳥の採餌環境改善を目的とした嵩上げは、谷津干潟東部に T.P. +0.1～0.2m の場所が増やせるとよい。 ✓ 潮汐の作用で土砂がある程度流されることを想定しておいたほうがよい。
土砂の調達方法	✓ 嵩上げ材の質が重要になる。シギチドリの採餌場が目的なら、ゴカイ類の生息できる場にならないといけない。 ✓ 貝殻も干潟の嵩上げに有効利用した方がよい。 ✓ 分離した貝殻をヨシ原創出のための基盤材として利用することも考えられる。 ✓ 東京湾の航路では浚渫土砂が発生し、逆に廃棄場が無いことが問題となっている。大きなスケールで、将来的なことも考えて調達先を検討するべき。
ヨシ原の管理	✓ 東京湾全体でみるとヨシ原は希少な環境であるため、谷津干潟で現存するヨシ原を改変することは避けた方がよい。 ✓ 谷津干潟のヨシ原には絶滅危惧種が生息・生育している場所もあるため、改変する場合には環境影響評価が必要になる。 ✓ ヨシ原が成立する条件（地盤高、塩分、現存するヨシ原との距離）を考慮し、嵩上げを行う場所では直ぐにヨシ原に変化することがない方法を検討するべき。
人の利用価値	✓ 生態系サービスの視点よりみれば、自然観察等の人の利用も考慮すべき。 ✓ 人の利用や監視・管理のし易さを考えるなら、干潟北西側より観察センターに近い干潟南東側の方が望ましい。
アオサ対策	✓ アオサ対策を目的とするなら、アオサが堆積しにくい高さまで嵩上げする必要がある。 ✓ カルバートの掘削で出た貝殻を多く含む材を使うのが良いのではないか。
嵩上げ後の予測評価	✓ 工事による効果（干潟の干出時間・面積）と影響（土砂流出）は数値シミュレーションにより予測評価しておく必要がある。

1.3 平成 30 年度保全事業実施状況

(水鳥の採餌環境改善)

- ✓ 堆積物除去による排水阻害の改善対策として、最も費用対効果が期待される「カルバートの堆積物除去工事」を平成 31 年 3 月に実施する方向で、関係機関との調整を進めた。
- ✓ 平成 31 年度に実施する「嵩上げ対策工事」の施工計画の検討を実施した。
- ✓ 平成 29 年度に実施した嵩上げ資材としての貝殻有効活用実証試験のモニタリングを実施した。

(アオサの腐敗臭抑制)

- ✓ 平成 29 年度にアオサの繁茂、腐敗が著しく、地域より緊急的な追加対策が求められていることに対し、オイルフェンスを設置し、アオサの吹き寄せ抑制対策について検討した。
- ✓ アオサが堆積し、悪臭源となっている箇所に対する対策工事について、平成 31 年度に実施する「嵩上げ対策工事」において実施する方法を検討した。
- ✓ 堆積物の供給源となっているホンビノスガイや死殻の除去について、平成 31 年度に実施する「嵩上げ対策工事」において実施する方法を検討した。
- ✓ 平成 30 年 6 月に習志野市との共催により、アオサ除去イベントを実施した。

<平成 31 年 3 月に実施するカルバートの堆積物除去工事について>

- 実施に向けての課題となっていたカルバート老朽化については、カルバート内の中央部を無人浚渫ユニットで筋掘することにより、作業の安全性を確保することとした。
(実施箇所：図 1-1、図 1-2、無人浚渫ユニット：図 1-3、図 1-4)

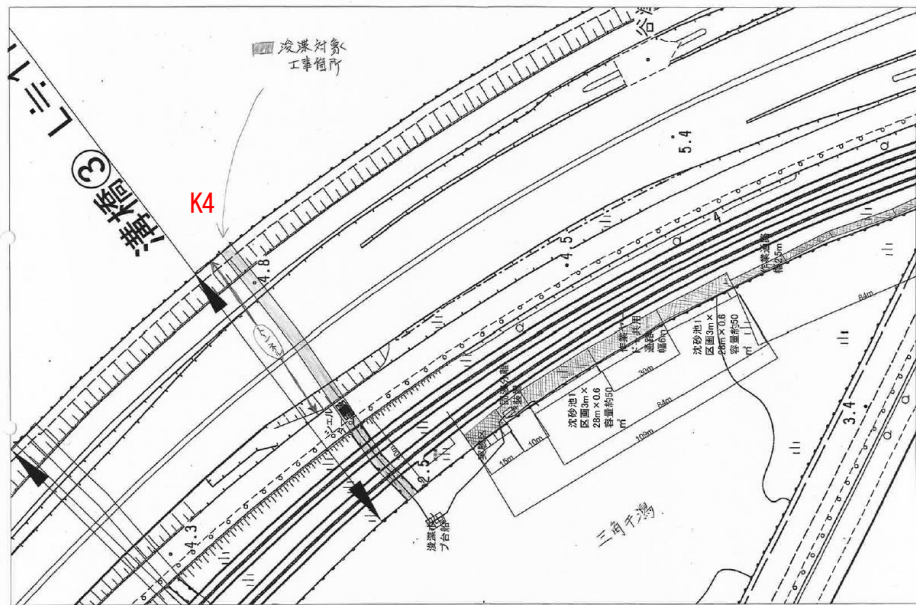


図 1-1 平成 30 年度堆積物除去工事実施箇所平面図

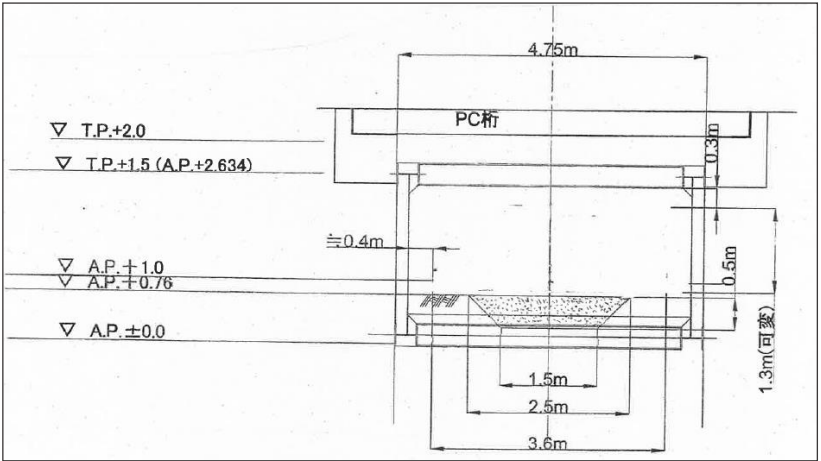


図 1-2 平成 30 年度堆積物除去工事実施箇所断面図(K4 カルバート内)

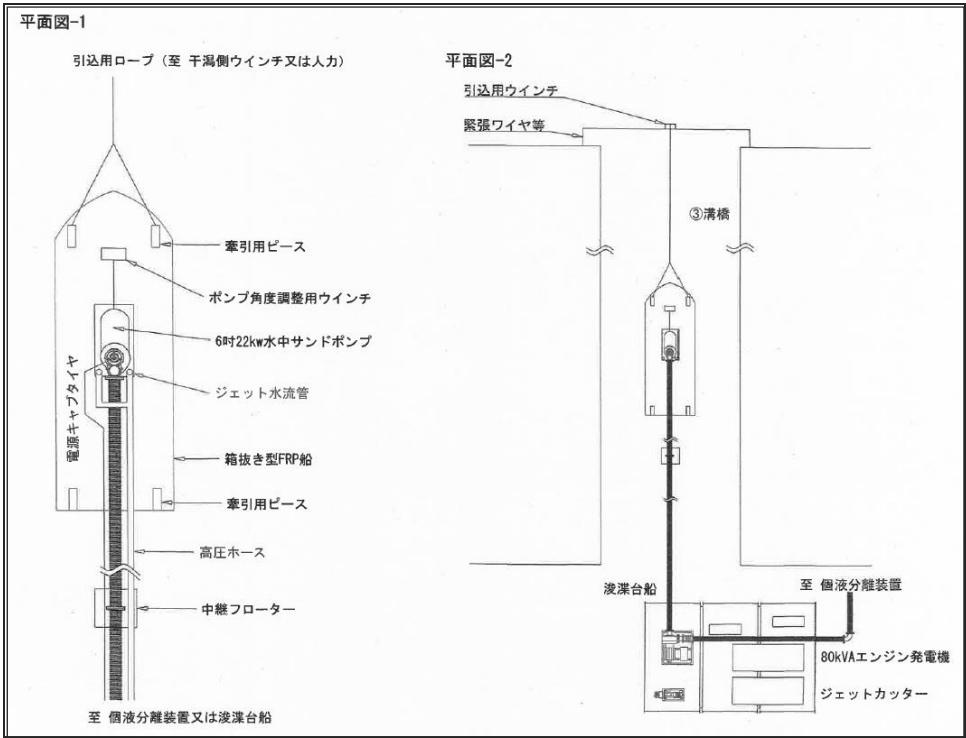


図 1-3 無人浚渫ユニット詳細図(平面図)

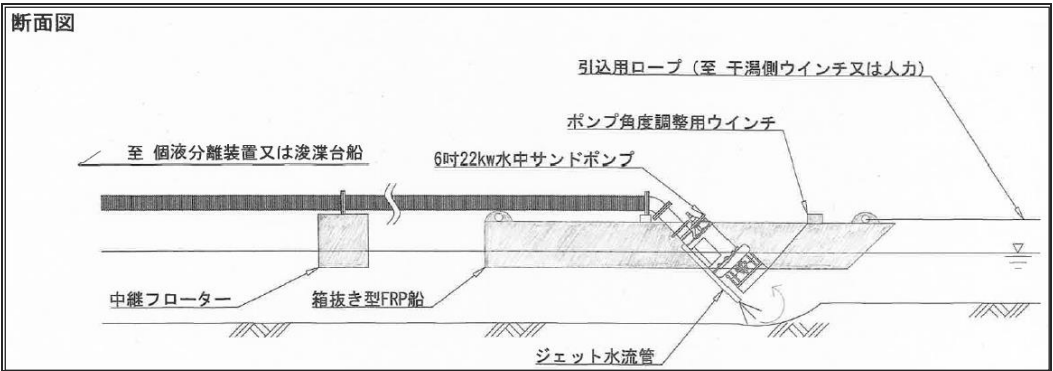


図 1-4 無人浚渫ユニットイメージ図(平面図)

2. 干潟の嵩上げ対策案

2.1 検討の方針

- 「水鳥の採餌環境改善」と「アオサの腐敗臭抑制」の各目的別に候補箇所を選定し、優先度の高い箇所について事業を実施する。
- 各目的に応じて嵩上げの基準地盤高を設定するが、最終的な設計地盤高や平面形状は、事業箇所毎の目的や制約条件を考慮したうえで検討する。
- 嵩上げに用いる土砂は、当面は谷津干潟内から調達することとし、水交換機能の維持・向上や干潟環境の改善に資する掘削方法を検討する。また、現在実施している実証試験の結果を踏まえ、貝殻等堆積物の活用方法を検討する。
- 谷津干潟の環境が急激に変化することを避けるため、小規模な対策とモニタリングを行い、継続的に改善しながら、徐々に規模を拡大していく順応的な対策の実施方法を検討する。

2.2 対策候補箇所

水鳥の採餌環境改善とアオサの腐敗臭抑制の各目的別の基準地盤高、候補地選定の考え方、対策案を以下に示す。

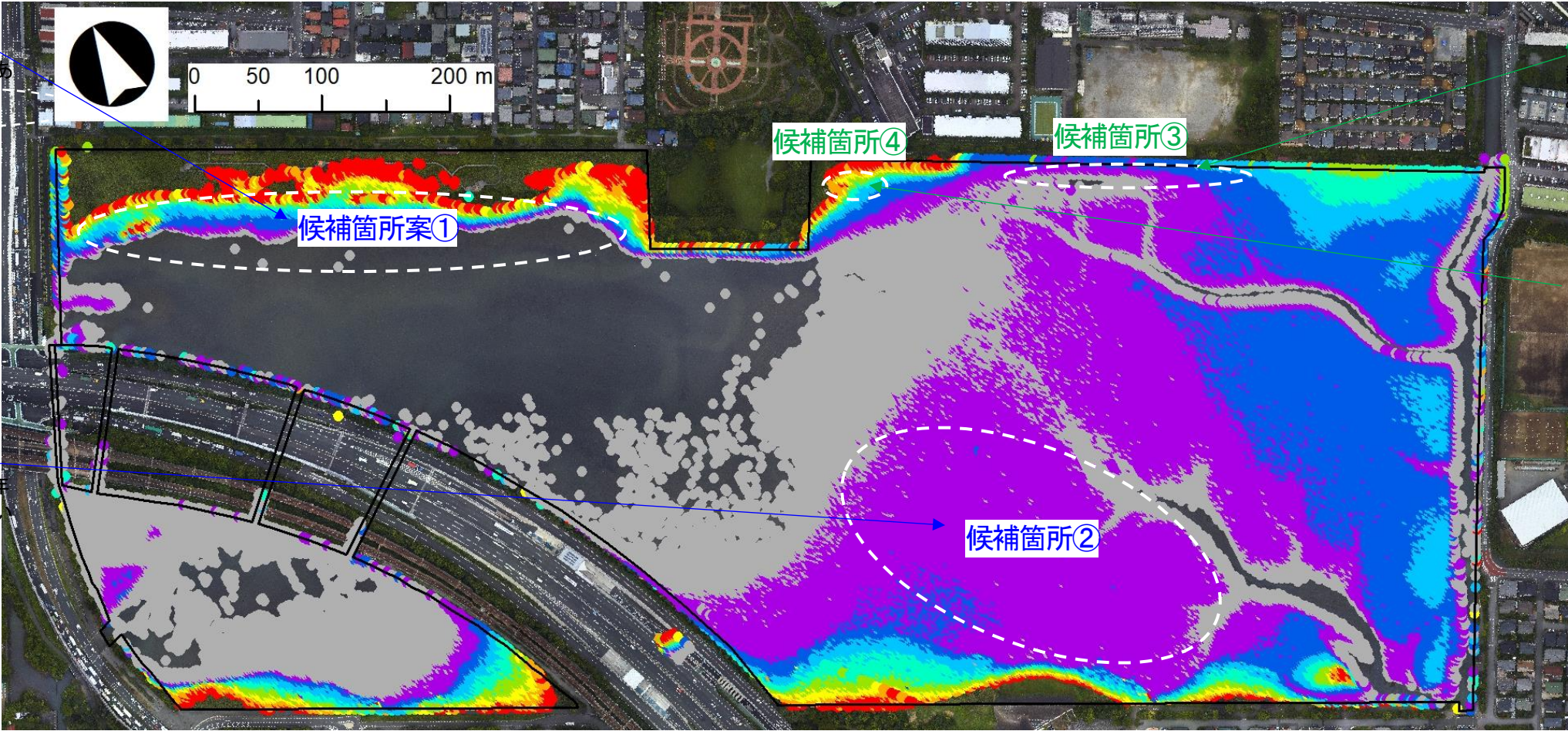
	水鳥の採餌環境改善を目的とした嵩上げ	アオサの腐敗臭抑制を目的とした嵩上げ
基準地盤高	シギ・チドリ類が餌場として利用している地盤高：T.P. -0.1～+0.3m	物理的にアオサの吹き寄せを予防する地盤高：T.P. +0.8m 以上
候補地選定の考え方	過去にシギ・チドリ類が分布していたが、地盤高が低くなり近年利用されていない場所 嵩上げをしても干潟の水交換機能を低下させない場所（滞筋として機能している場所を避ける）、嵩上げ後の地形が維持されやすい場所	住民の生活空間に近接する干潟北側においてアオサ腐敗臭の発生源となっている場所
対策案	候補箇所①：干潟西側ヨシ原前面、候補箇所②：干潟南東側	候補箇所③：干潟北側の谷津南小前、候補箇所④：干潟北側の湾入部

候補箇所①: 干潟西側のヨシ原前面
過去には水鳥に使われていたが、近年はあまり使われておらず、流速も小さい

候補箇所②: 干潟南東側
過去には水鳥に使われていたが、近年はあまり使われておらず、流速も小さい

候補箇所③: 谷津南小前面
護岸際にアオサの吹き寄せ、腐敗がみられる範囲

候補箇所④: 干潟北側の湾入部
杭の内側に入ったアオサが吹き寄せられ、腐敗する範囲

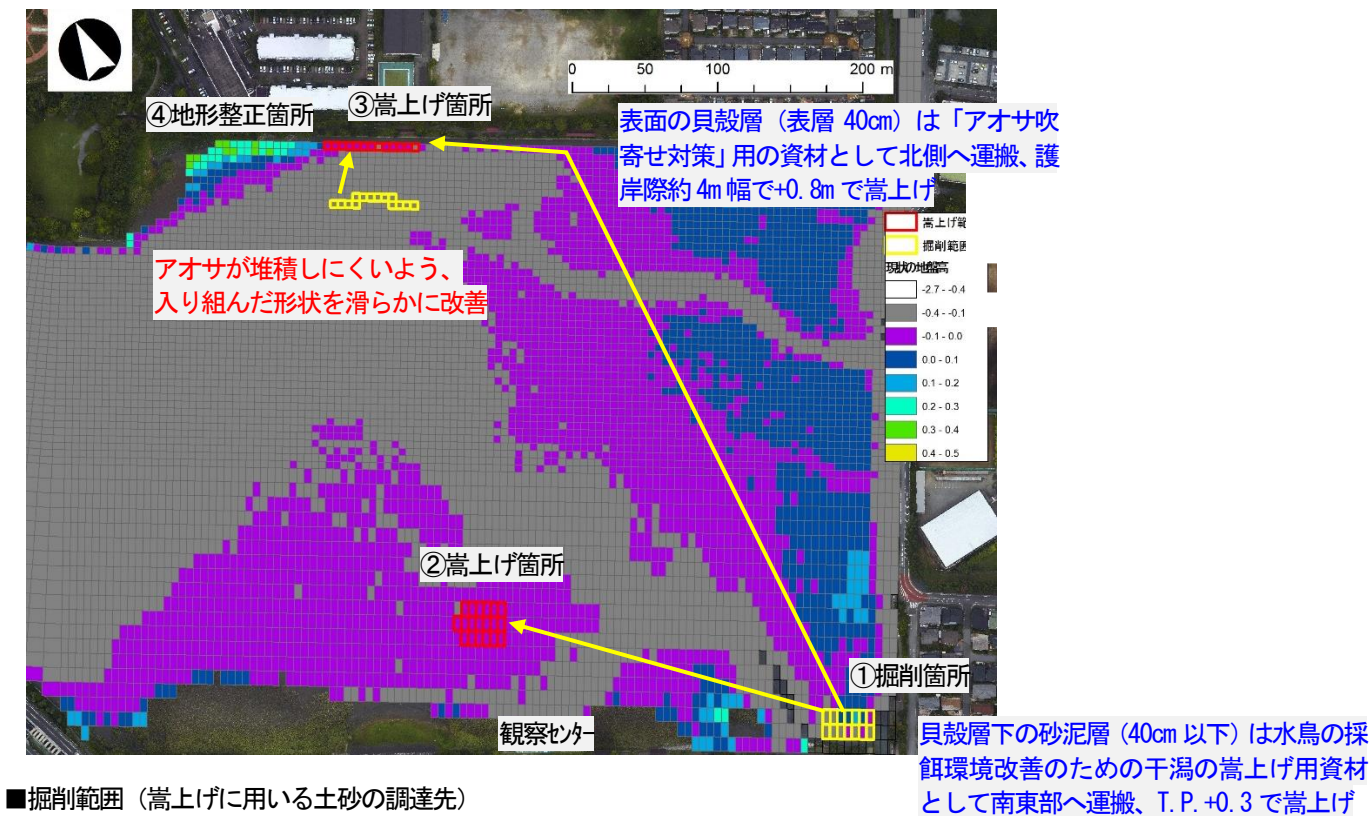


地盤高の分布図（単位：T.P.m）

3. 嵩上げ対策工事(平成 31 年度実施予定)施工計画

3.1 施工概要

谷津干潟南東部に堆積している貝殻及び土砂を泥上掘削機により掘削し、台船に積んで運搬する。
水鳥採餌環境改善として、土砂を谷津干潟自然観察センター前面付近に運搬し、既存地盤を嵩上げる。
アオサ吹き寄せ対策として、バラ園に隣接している干潟地盤の不陸を修正する。また、掘削で発生した貝殻を干潟北側の谷津バラ園近傍に運搬し、アオサの吹き寄せ対策を行うことを検討する。



■掘削範囲（嵩上げに用いる土砂の調達先）

- ・ 嵩上げに用いる土砂は、谷津川合流点付近の貝殻堆積箇所とする（図中①）。
- ・ 工事費を抑えるため、ローリングスクリーンを用いた貝殻分離や、沈殿槽を用いた掘削土砂の分級は行わず、貝殻の多い表層と下層の砂泥層を分けて掘削を行う。
- ・ 表層 40cm の貝殻層はアオサ対策用資材とする。貝殻層下の砂泥層は水鳥採餌環境改善のための嵩上げ用資材とする。

■嵩上げ範囲

（水鳥採餌環境改善：嵩上げ範囲 1）

- ・ 水鳥の採餌環境改善のための嵩上げは、干潟南東部（観察センター斜め右前・滞筋南側）を対象とする（図中②）。
- ・ 現状、水鳥の利用がほとんどなく、最大流速が 15cm/s 以下の範囲で実施する。

（アオサ吹き寄せ対策：嵩上げ範囲 2）

- ・ 掘削で発生した貝殻を干潟北側の谷津バラ園近傍に運搬しアオサ吹き寄せ対策（以下、案（1）（2））に活用、もしくは産廃処理（案（3））より選択する。対象範囲は干潟北側の H25 嵩上げ箇所に隣接する範囲とする（図中③）。
- ・ 貝殻を嵩上げに利用する場合は、臭いの抑制やヨシの立地基盤となる様、近隣の滞筋部の土砂により被覆する。

貝殻の処理案		メリット	デメリット
案(1)	貝殻をフィルターユニットに詰め資材とする	・ 貝殻が分散することがない ・ 貝殻上に盛土した土砂が流出しても景観上の違和感が少ない。	・ <u>施工費が高い</u> （水鳥採餌環境改善の嵩上げが非常に小規模となる） ・ <u>貝殻から臭いが発生するリスクがある</u>
案(2)	貝殻をそのまま嵩上げ用資材とする	・ <u>水鳥採餌環境改善のための嵩上げ規模を確保できる</u> ・ <u>アオサ対策資材として有効利用ができる</u>	・ 貝殻から臭いが発生するリスクがある ・ 貝殻上に盛土した土砂が流出した場合、景観上の違和感が生じる。
案(3)	産廃処理する	・ 貝殻から臭いが発生するリスクがない	・ 資材として有効利用できない

■バラ園南東部のアオサ吹き寄せ対策（地形整正）

- ・ アオサの堆積が著しく腐敗臭の発生起源となっている谷津干潟北側の湾入部についてアオサが堆積しにくいよう、入り組んだ形状を滑らかに整正する（図中④）。



図 3-1 施工箇所の空中写真・平面図

3.2 施工方法

1) 施工フロー

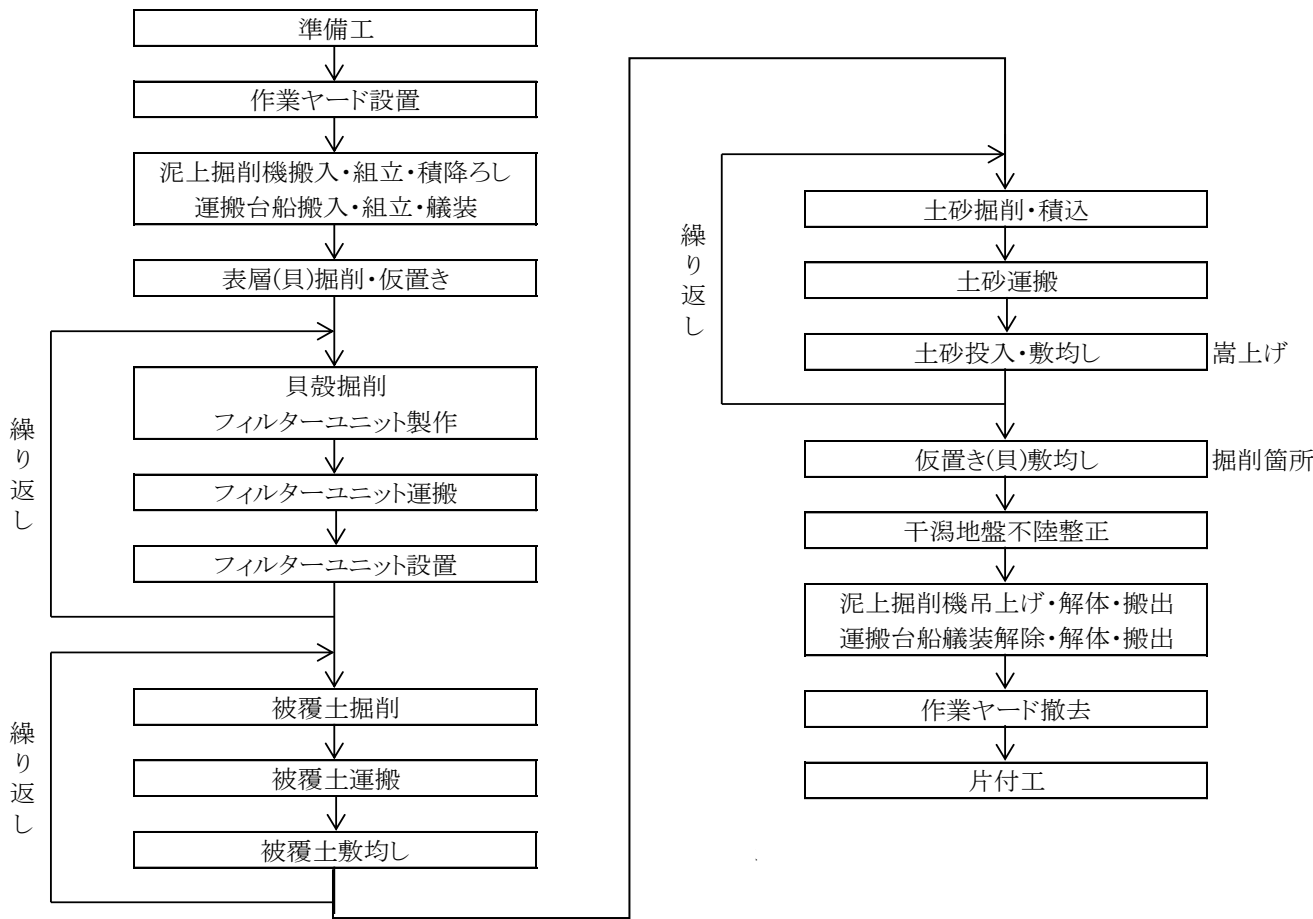


図 3-2 施工フロー

2) 工程計画 (予定工期:平成 31 年 6 月上旬～7 月下旬)

工種	実作業経過日数							備考
	10	20	30	40	50	60	70	
重機運搬・組立・積降ろし	■							仮設ヤード設置を含む
表層(貝)掘削・仮置き	■							泥上掘削機組立後、土運船組立・艀装中
貝殻掘削～貝殻盛土		■						
被覆土掘削～敷均し			■					
土砂掘削～敷均し				■				
仮置き(貝)敷均し					■			土運船艀装解除・解体中、泥上掘削機解体前
干潟地盤不陸整正						■		土運船艀装解除・解体中、泥上掘削機解体前
重機吊上げ・解体・搬出						■		仮設ヤード撤去を含む
交通誘導員	■	■	■	■	■	■	■	54日

3) 施工方法

貝殻及び土砂の掘削・積み込み及び運搬に使用する重機は、掘削・積み込みには泥上掘削機、運搬には鋼製台船（船外機船により牽引）を使用する。

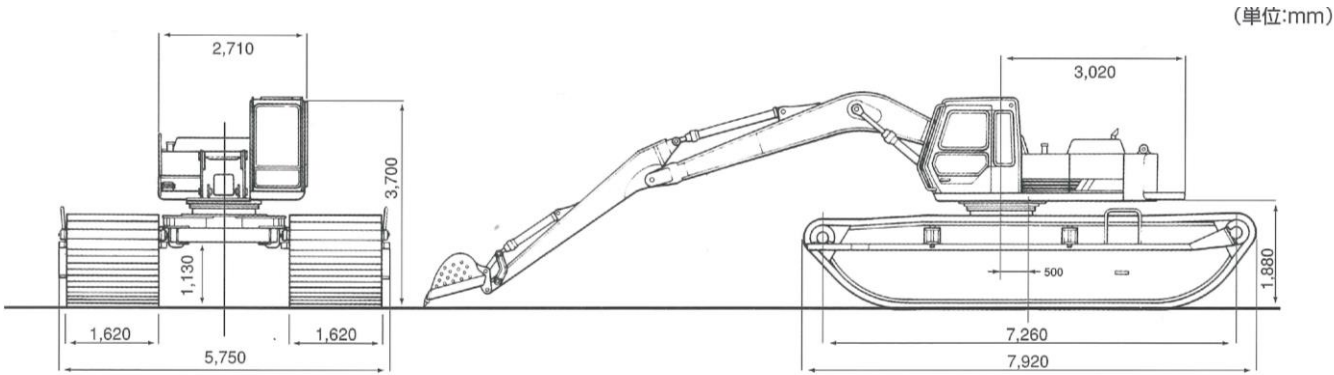


図 3-3 泥上掘削機仕様

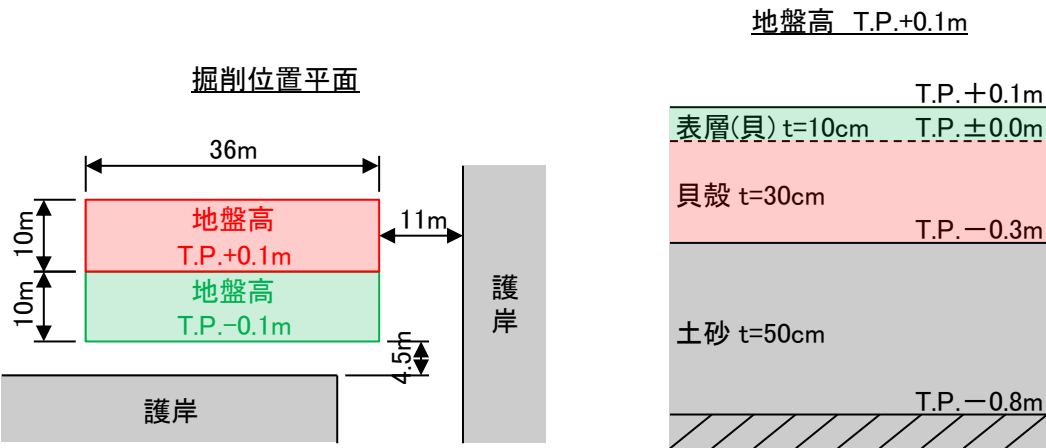


図 3-4 貝殻、土砂の掘削方法

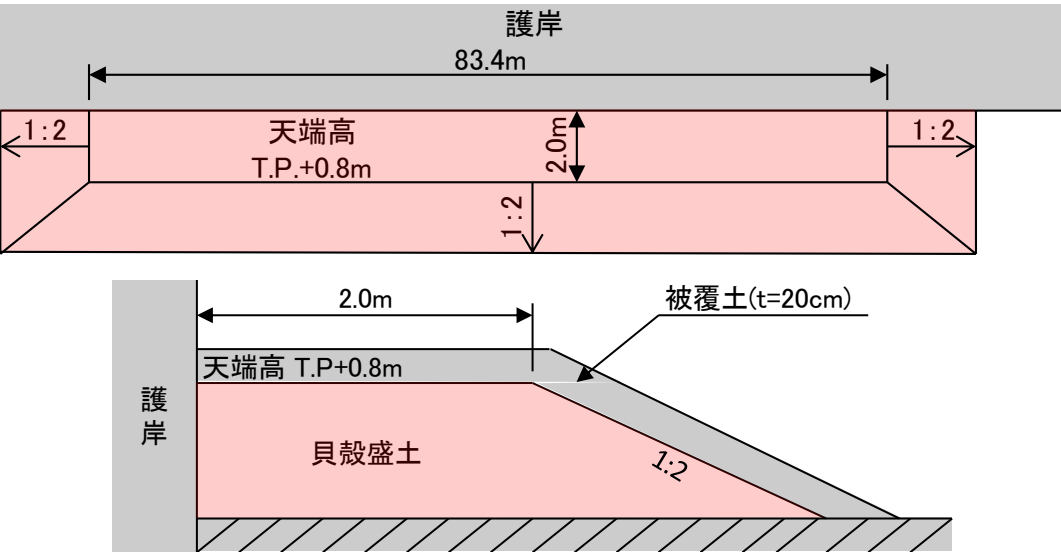


図 3-5 貝殻盛土形状

4. 干潟嵩上げ工事に伴う干潟環境の予測評価

4.1 検討概要

平成 30 年度堆積物除去工事（K4 カルバート掘削工事）および平成 31 年度干潟掘削・嵩上げ工事の実施により、干潟環境がどのように変化するかシミュレーションを用いて予測評価を行った。

検討ケースは、以下の 2 ケースであり、過年度に実施した平成 27 年度の現況ケースとの比較を行った。

ケース①：平成 30 年度堆積物除去工事(K4カルバートを 110m³掘削)を実施した場合

推定土量

≒

$$\frac{(2.5\text{m}+1.5\text{m}) \times 0.5\text{m} \times 0.5}{\text{断面積}} \times \frac{110\text{m}}{\text{総延長}} = 110\text{m}^3$$

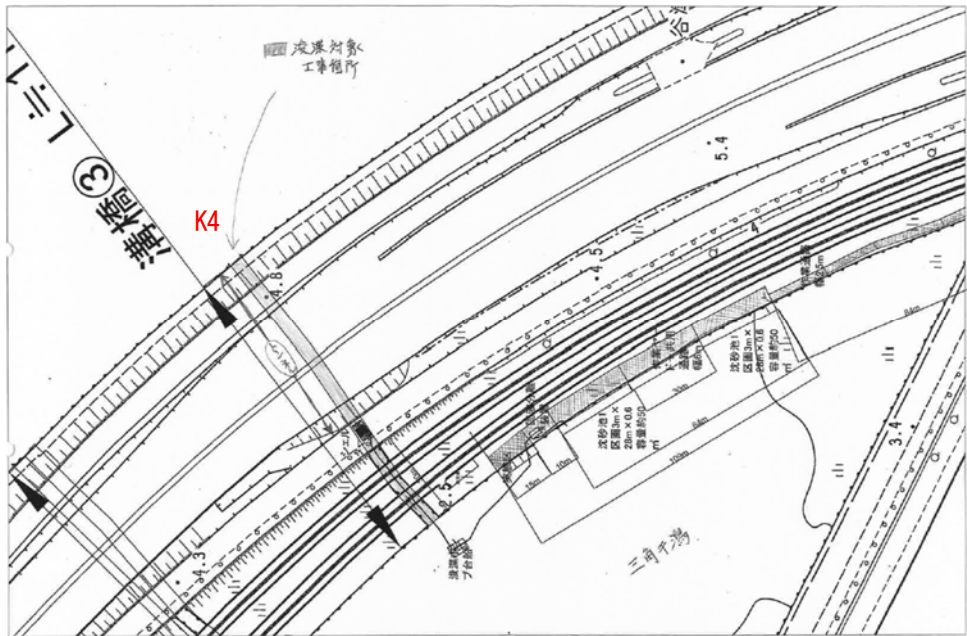


図 4-1 平成 30 年度堆積物除去工事実施箇所平面図(再掲)

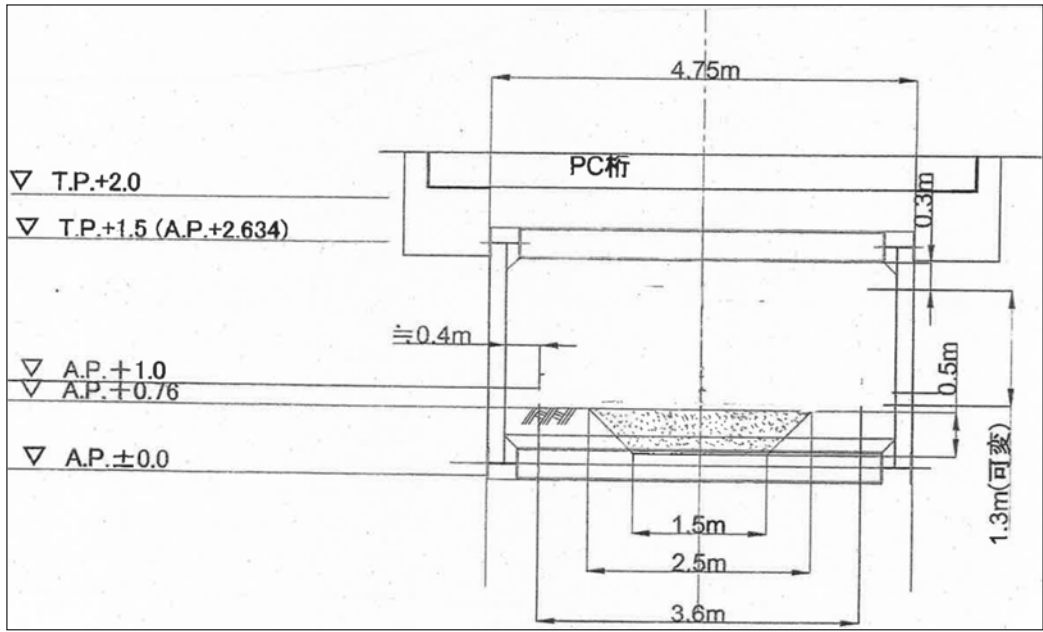


図 4-2 平成 30 年度堆積物除去工事実施箇所断面図(再掲)

ケース②：①の条件に加えて、平成 31 年度干潟掘削・嵩上げ工事を実施した場合

表 4-1 平成 31 年度干潟掘削・嵩上げ工事の施工土量および高さ

	土量	高さ
掘削箇所 1 (谷津川合流点)	貝殻： 216.0 m ³ 土砂： 288.0 m ³	T. P. -0.8 m まで掘削
掘削箇所 2 (北側溝筋)	土砂： 66.1 m ³	厚さ 0.2 m 掘削
嵩上げ箇所 1 (南東側)	土砂： 288.0 m ³	T. P. +0.3 m まで嵩上げ
嵩上げ箇所 2 (北側)	貝殻： 216.0 m ³ 土砂： 66.1 m ³	T. P. +0.8 m まで嵩上げ

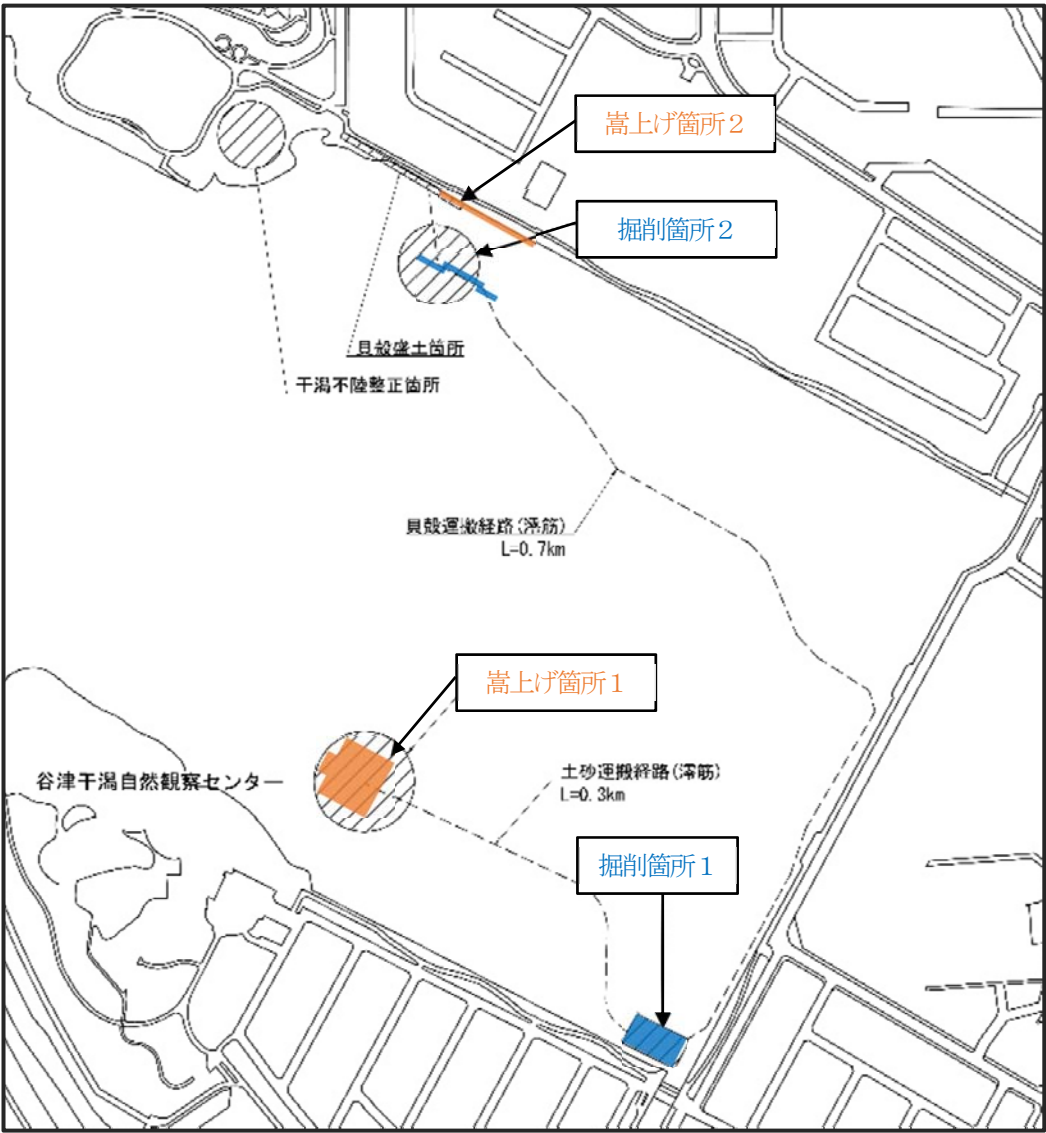


図 4-3 平成 31 年度干潟掘削・嵩上げ工事実施箇所平面図

4.2 予測ツールの概要

検討に用いる予測ツールは平成 27 年度に作成した 3 次元モデルであり、基本方程式は連続の式、運動方程式、水温・塩分の保存式からなるものである

予測ツールの計算範囲と計算格子を図 4-4 に示す。計算範囲は谷津干潟(三角干潟を含む)のほか、高瀬川、谷津川、カルバートを含む範囲とした。計算格子は、水平方向に最小サイズを5×5mとした可変長グリッドで区切った。入力する地形情報は H27 年度測量した結果を用い、高瀬川・谷津川など平成 27 年度調査を実施していない箇所は過年度の調査結果を用いた。

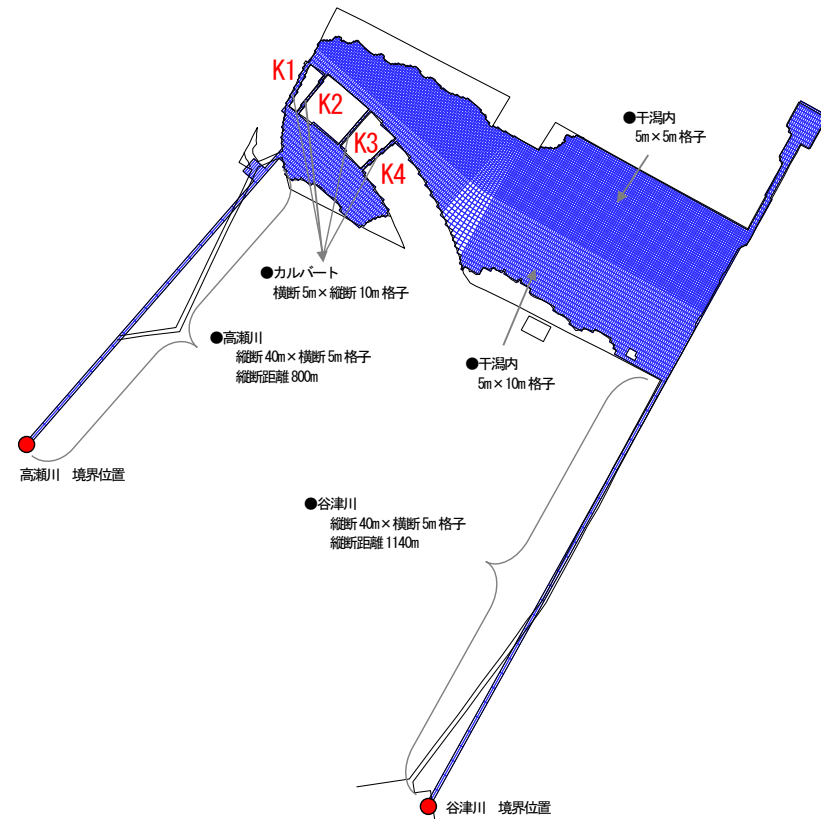


図 4-4 計算範囲と計算格子

[保全目標 谷津干潟保全等推進計画書（平成 27 年 5 月）]

指標	現況	保全目標
干潟の 干出面積 干出時間 ^{※1}	2012 年（震災後）【0.55】 ・干出面積：22.2ha【0.93】 ・干出時間：2.3 時間【0.59】	2010 年（震災前）【1】 ・干出面積：24.0ha【1】 ・干出時間：3.9 時間【1】 ※将来的にはラムサール条約湿地登録時の状態を目指します。 (1993 年の干出面積：28.2ha・干出時間：5.3 時間)
	<p>震災後</p> <p>干出面積(ha) : 22.2 干出時間(時間) : 2.3</p> <p>1 日あたりの干出時間 (時間)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12</p>	<p>震災前</p> <p>干出面積(ha) : 24.0 干出時間(時間) : 3.9</p> <p>1 日あたりの干出時間 (時間)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12</p>

※【】は保全目標を 1 とした時の相対的な指標値です。干出面積の相対的な値と干出時間の相対的な値を掛け合せて 1 つの指標値としました。

※1 各年の干潟地形をもとに代表的な潮位波形を与えて流れの数値シミュレーションを行い、潮間帯の面積及び潮間帯における平均干出時間を計算しました。

4.3 予測ツールを用いた影響評価

予測ツールを用いて K4 カルバートの掘削工事および干潟掘削・嵩上げ工事の実施前後の最大流速分布を算定し、図 4-5 に示す。これらの差値図を図 4-6 に示す。

- K4 のカルバートの掘削工事により、K4 カルバート付近では流速が増加するものの、現在 K3 に集中している流れが分散し、K3 カルバート付近では流速が減少すると予測された。
- 干潟掘削・嵩上げ工事により、谷津川合流点西側岸辺に集中している流れが分散し、合流点西側岸辺で流速が減少、その北側で流速が増加すると予測された。また合流点西側の滞筋掘削に伴い、北東側の滞筋で流速がやや減少すると予測された。嵩上げ箇所では流速減少、その縁辺部では流速増加が予測された。

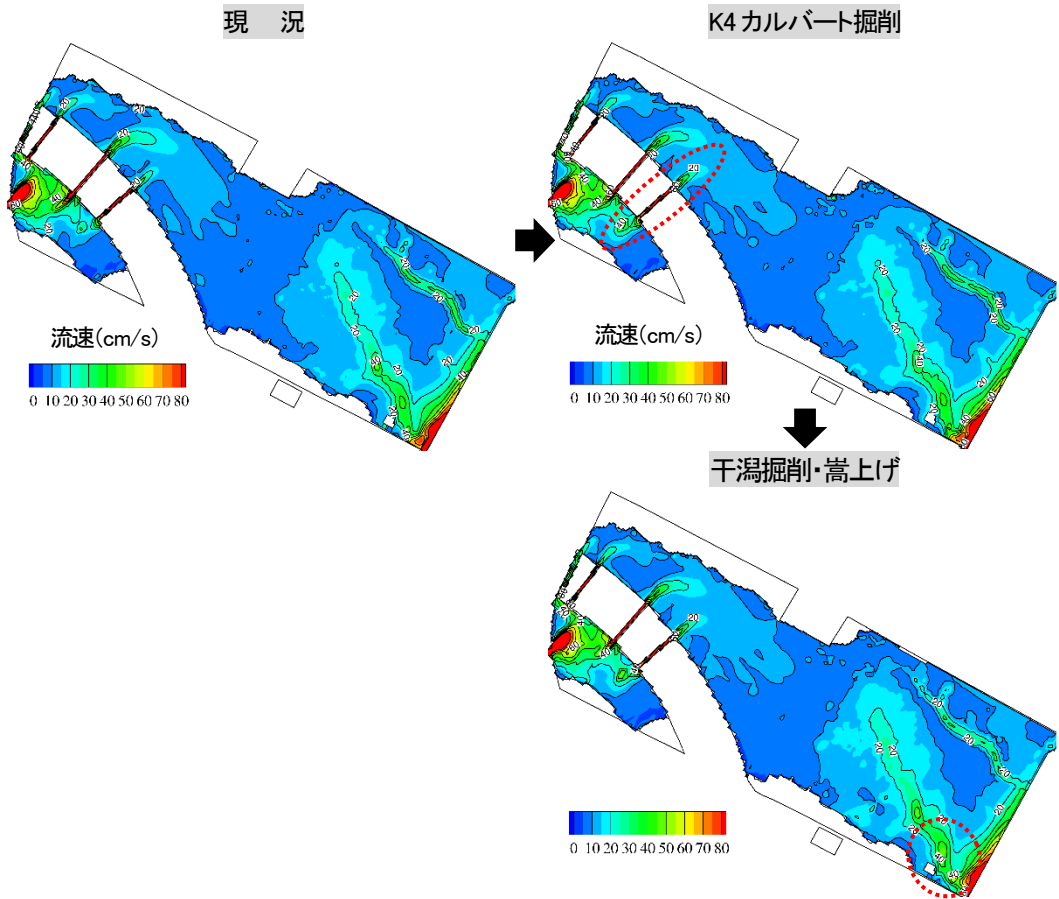


図 4-5 現況と K4 カルバートの掘削時および干潟掘削・嵩上げ時における最大流速の分布の比較

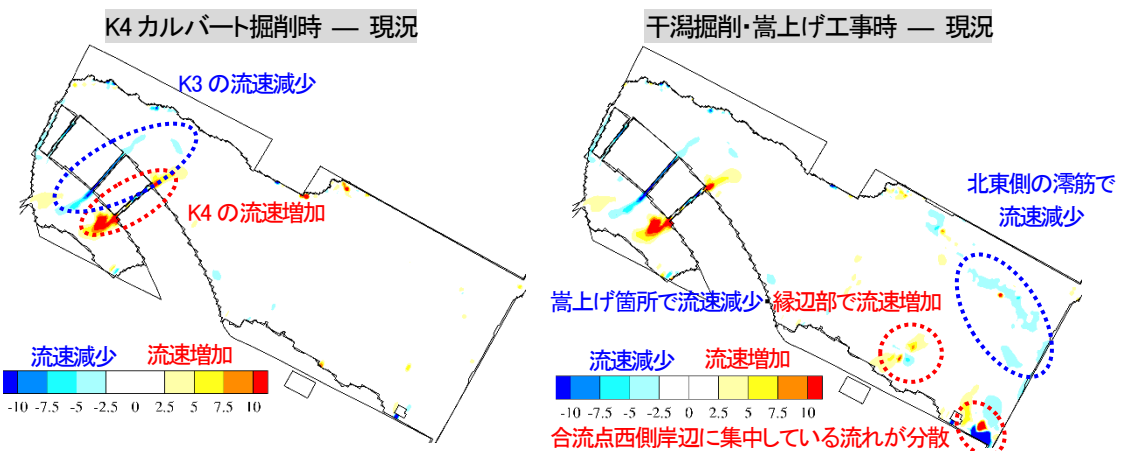


図 4-6 現況と K4 カルバートの掘削時および干潟掘削・嵩上げ時における最大流速差値の分布

また、図 4-5 の最大流速より、平成 27 年度の室内実験および現地観測から底質の移動が始まると推測された摩擦速度 1cm/s となる範囲を算定し、図 4-8 および図 4-7 に示す。

- K4 カルバートを約 110m³ 掘削することで生じる摩擦速度の変化は概ねカルバートの付近（干潟西側）に限られており、K4 カルバートの掘削により干潟東側で底泥が流出する可能性は低いと予測された。
- 干潟掘削・嵩上げ工事による摩擦速度の増加は、谷津川合流点西側の滞筋および嵩上げ箇所周辺に限られており、その他の多くの場所で底泥が流出する可能性は低いと予測された。

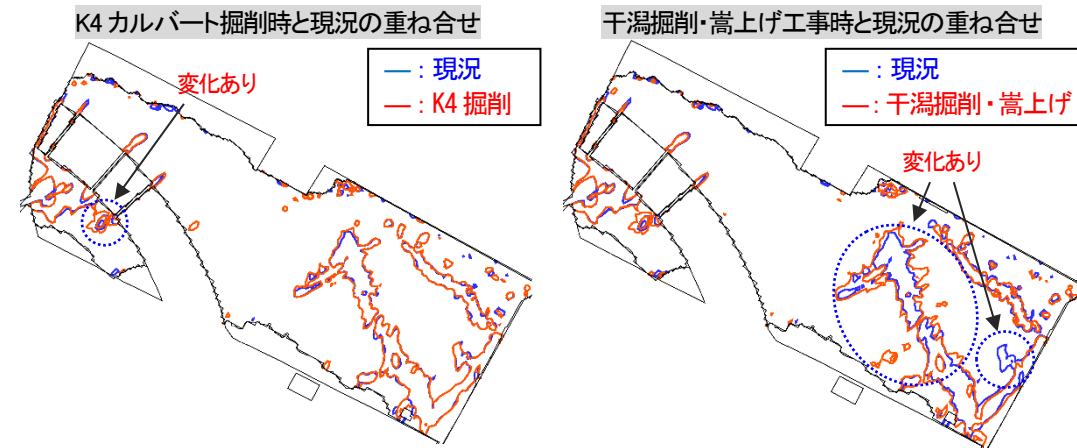


図 4-7 最大摩擦速度 1cm/s 以上のエリアの比較

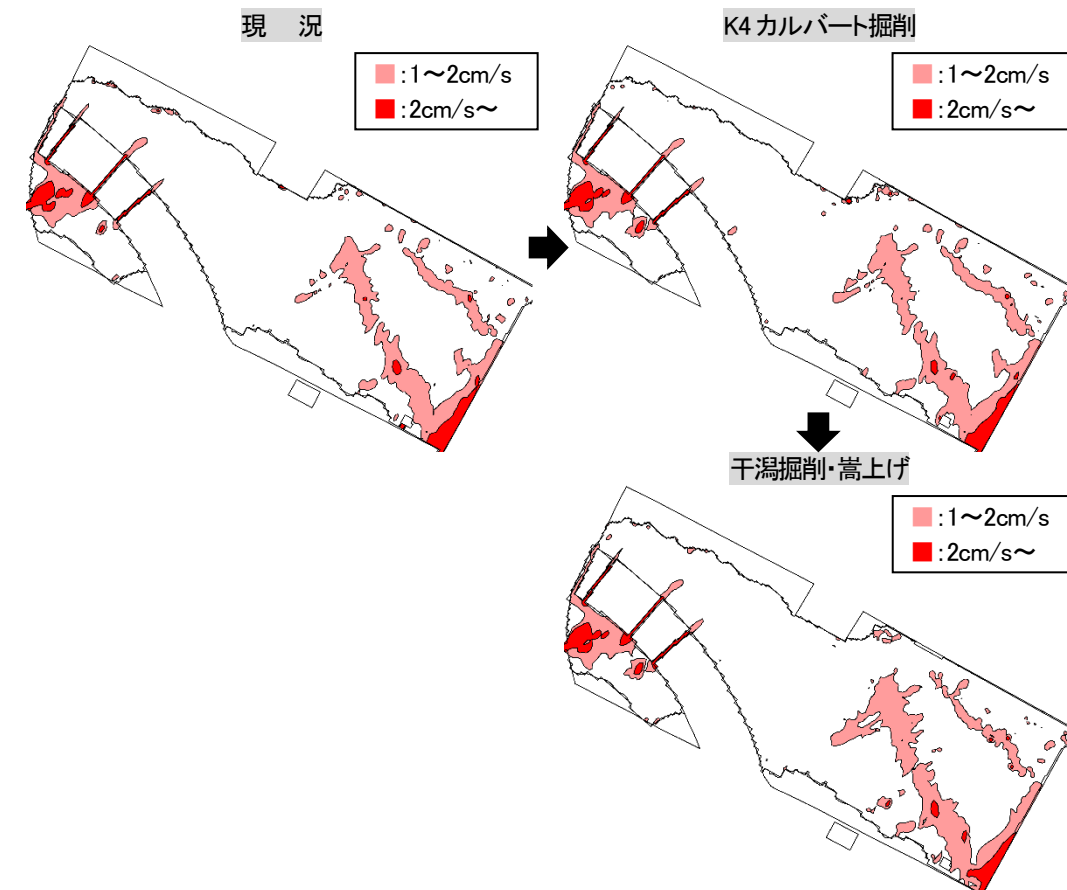


図 4-8 最大摩擦速度 1cm/s 以上のエリア

さらに、現況とカルバート掘削および干潟掘削・嵩上げ工事後における流れの予測結果を用いて、K4 カルバート、高瀬川および谷津川における積算流量（平成 27 年 8 月 27 日～9 月 13 日）、谷津干潟全域の干出時間・干出面積の変化を算定した。算定結果を図 4-9、図 4-10 に示す。

- 図 4-9 をみると、カルバート掘削工事により、排水流量は K4 カルバートで流入時は約 1.2 倍、流出時は約 1.6 倍、高瀬川では流入時は 1%、流出時は 3% 程度流量が増えることが期待される。一方、干潟掘削・嵩上げ工事による排水流量の変化はほとんど認められない。
- 図 4-10 をみると、これらの工事により、干出面積が 1.0ha、干出時間が 0.2 時間増え、保全目標が概ね達成されることが期待される。

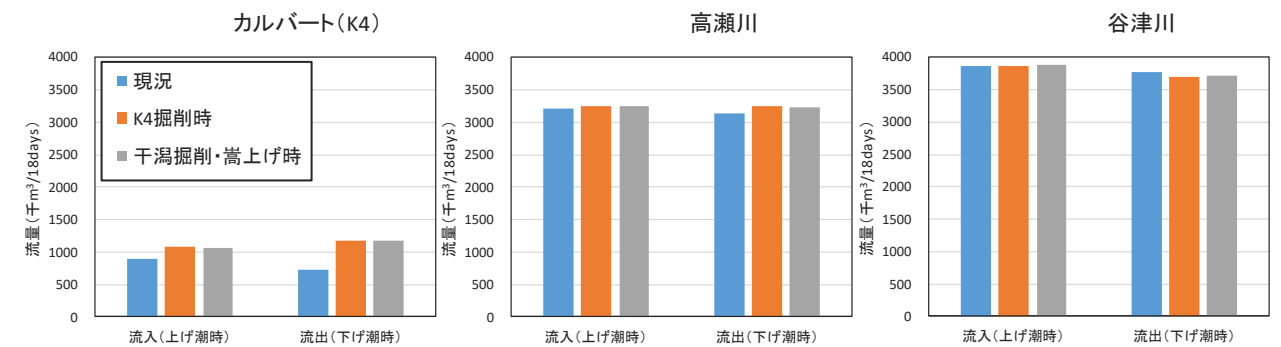
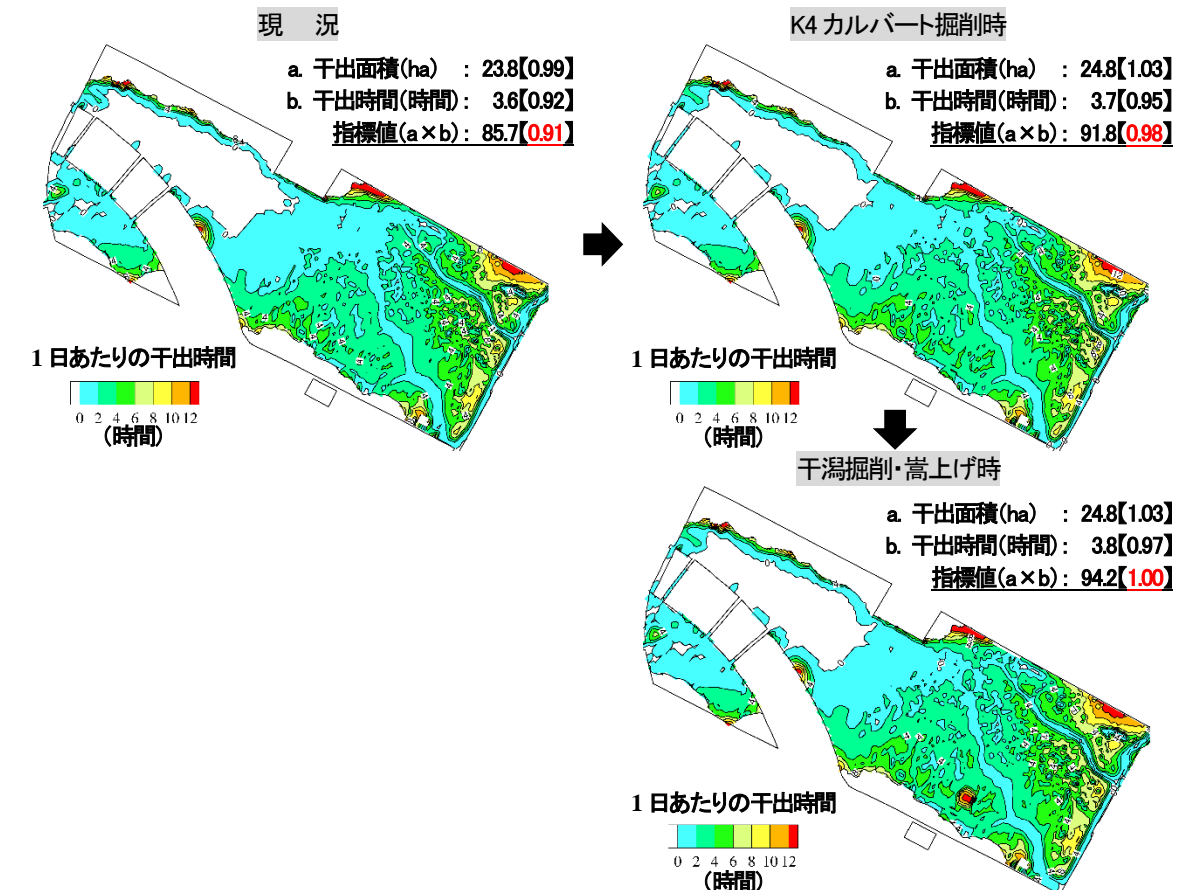


図 4-9 K4 カルバート掘削工事および干潟掘削・嵩上げ工事前後の排水流量の変化



※ 【】 は保全目標 1 とした時の相対的な指標値である。

※平成 27 年 8 月 27 日～9 月 13 日の潮位条件で算定した結果である。

図 4-10 K4 カルバート掘削工事および干潟掘削・嵩上げ工事前後の干出面積・干出時間の変化

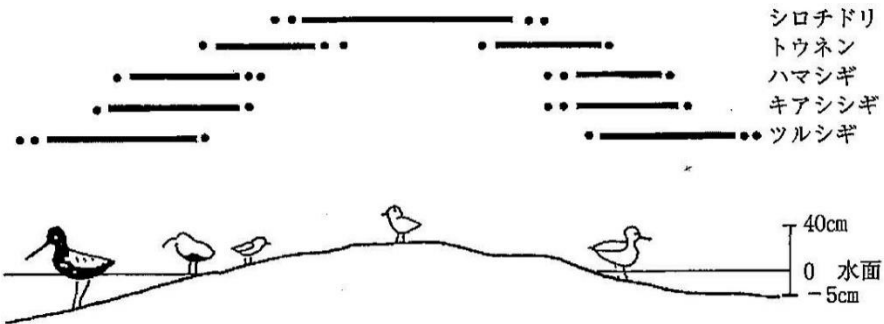
参 考 資 料

1	水鳥の干潟利用の現状・変遷	1 頁
2	アオサ堆積状況	4 頁
3	施工図面	5 頁

1. 水鳥の干潟利用の現状・変遷

1) 着目種

NO	種名	分類	利用する場 からみた グループ	採食生態
1	ハマシギ	シギ科	B: 汀線付近	汀線付近を気忙しく歩き回って、水生昆虫の幼虫、ミミズ、ゴカイ、ヨコエビなどの甲殻類を食べる。単に表面からついばんだり、泥の中にくちばしを差し込んで探るようにして取り出したりする。しばしば、湿った泥の表面をくちばしの先で打診するように細かく叩き、ユスリカなどの動きを察知してついばむ。泥の表面に、よくくちばしの先のプリントを残すシギである。
2	トウネン	シギ科	C: フィルム状に 水につかる 場	フィルム状に水につかる砂泥地の表面で採食する。気忙しく歩き回り、細かくくちばしを使ってついばむ。ミミズ、ゴカイ類、甲殻類、昆虫、小貝、草の種などを泥の表面からつまみとったり、軽く突きさしたり、いくらか探りを入れたりして捕える。
3	ダイゼン	チドリ科		地上を走り、急に止まってあらぬ方向に急襲するように採食する。鞘翅類、双翅類、半翅類などの昆虫、甲殻類、貝類、ミミズ、ゴカイなどの動物質、草の種子などの植物質を食べる。
4	コチドリ	チドリ科	A: 最も干上が って乾く場	砂泥地の表面から、昆虫の成虫・幼虫をくわえとる。砂地を急速に走って急停止し、思いがけない方向にくちばしを突き出して虫をとるとい う、虫に不意打ちをくわせて急襲するタイプの採食である。走る方向を急に変えて進むので、ジグザグに進行するように見える。濡れた泥の表面を片脚で叩いて虫を追いついて食べる行動もとる。
5	メダイチドリ	チドリ科		
6	セイタカシギ	シギ科	E: 水の中、ヨシ 周辺	静かな水の中に入って採食する。比較的澄んで中がよく透けて見える水域を好み、他のシギ類などが入れない深さまで入り込む。くちばしをいくらか開いて、外側から内側に首を振って、斜めに水中へ打ち込むように使う。くちばしを水面に水平近い角度にするために、長い脚をリズムカルに曲げる。双翅類などの昆虫の幼虫や小さい甲殻類、小魚やオタマジャクシなどを食べる。
7	オオソリハシシギ	シギ科	D: 滞筋、小さい	
8	アオアシシギ	シギ科	水溜まり散在 する場	浅く水につかる泥地を歩きながら、くちばしでついばんだり、探りをいれたりして採食する。くちばしを水に入れたまま前進し、あるいは走ったりする。水生昆虫、甲殻類、ミミズ、カエル類や小魚も食べる。

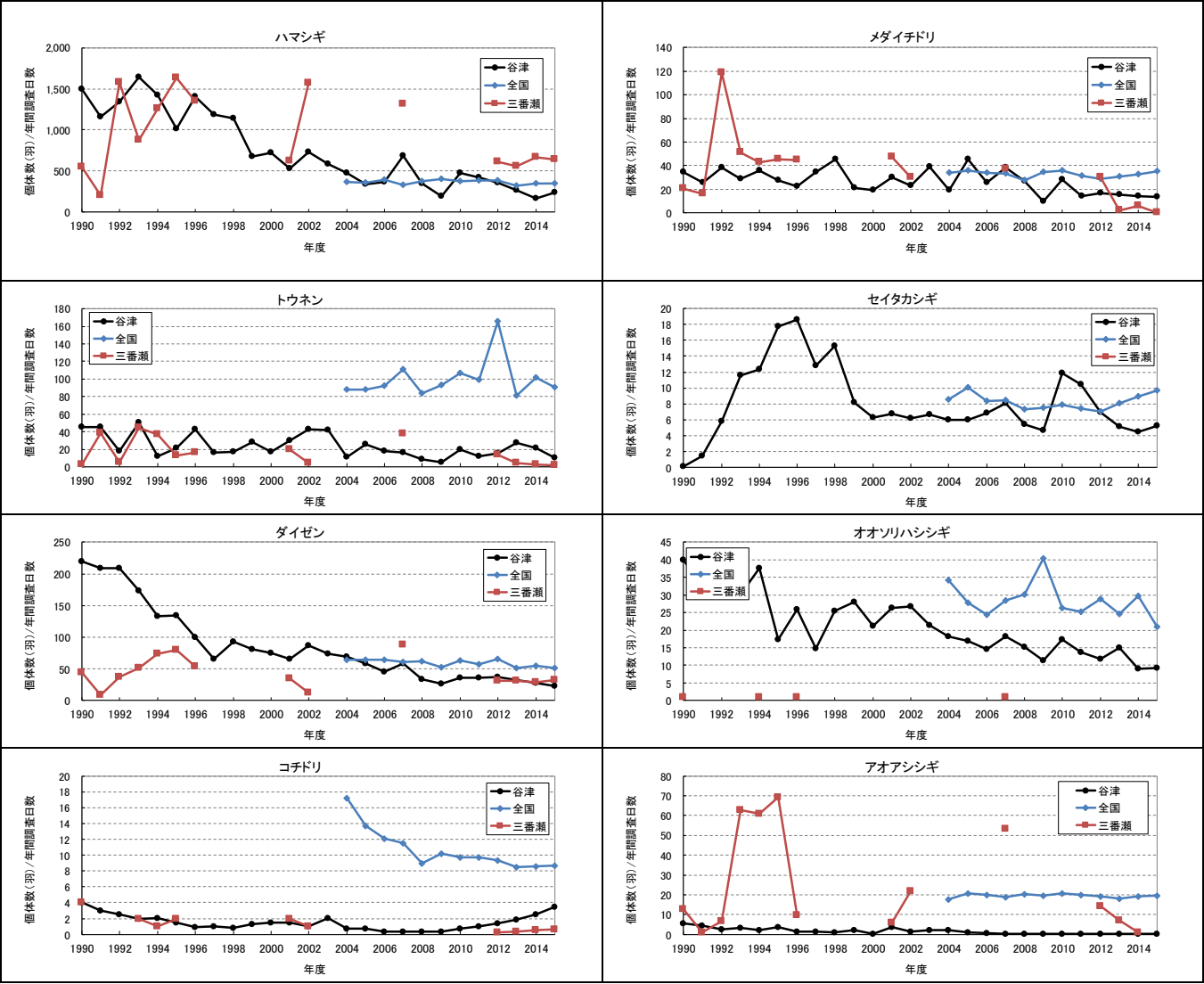


干潟におけるシギ・チドリ類の分布模式図

出典：海の自然再生ハンドブック 第2巻干潟編

2) 個体数の変遷

- 汀線付近やフィルム状に水につかる場を利用するハマシギ、ダイゼン（グループ B、C）は谷津干潟および三番瀬においては減少傾向にある。
- 水中、滞筋、小さい水溜まりが散在する場を使うオオソリハシシギ（グループ D）は谷津干潟では減少傾向にある。
- 最も干上がって乾く場を使うコチドリ（グループ A）は全国的にみると減少傾向にあるが、谷津干潟においてはほぼ横ばいである。



出典：

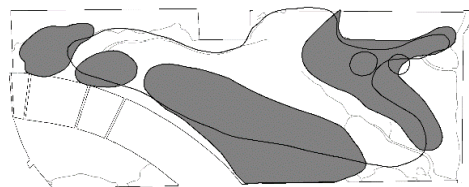
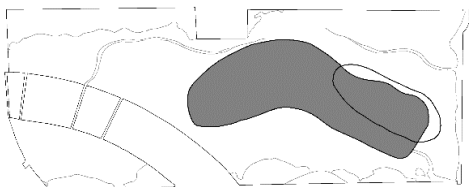
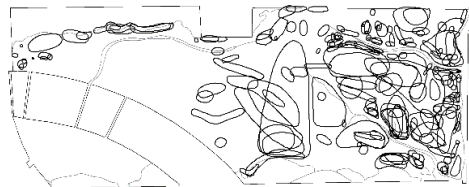
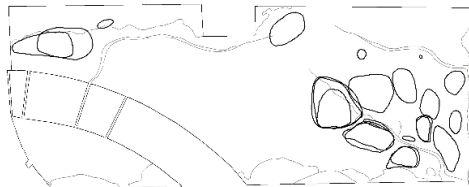
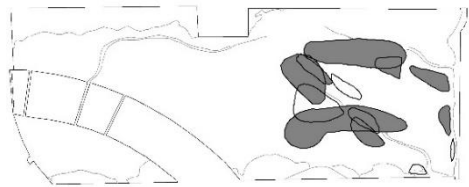
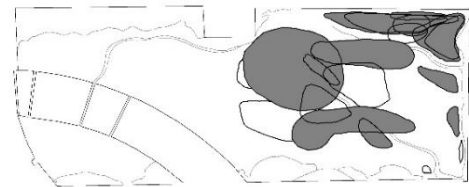
[全国] 環境省 重要生態系監視地域モニタリング事業シギ・チドリ類調査業務報告書より最大個体数（羽）／調査日数を整理

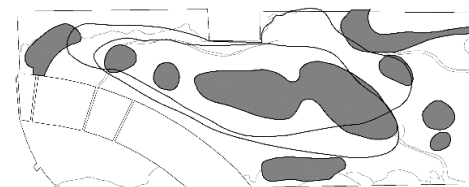

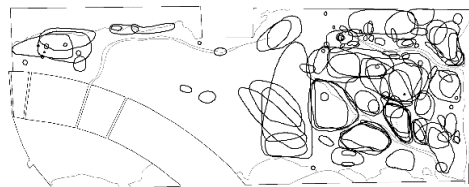
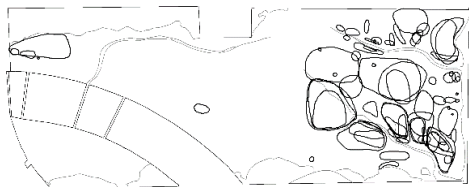
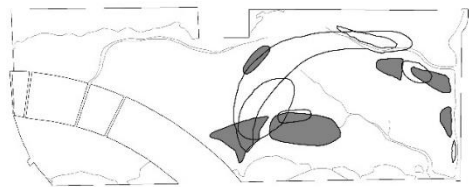
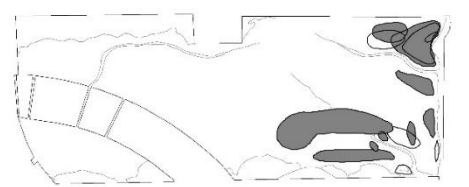
[三番瀬] 平成 22～28 年度三番瀬鳥類個体数経年調査報告書より船橋海浜公園の個体数/調査日数を整理。

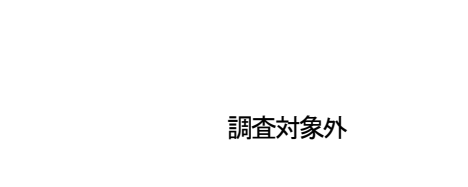
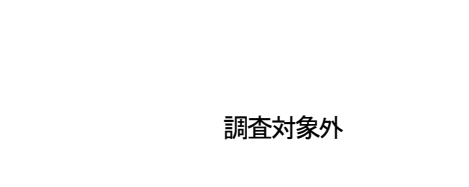
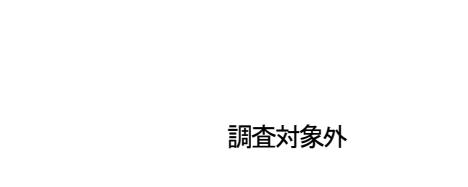
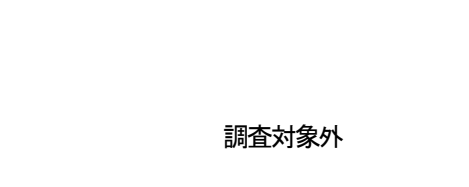

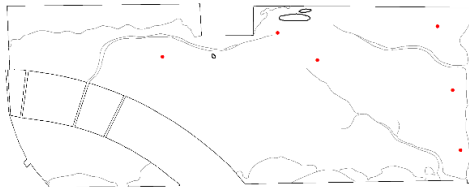
[谷津] 国指定鳥獣保護区鳥類調査結果より作成、2005 年度までは原則月 2 日調査、2006 年度からは原則月 4 日調査

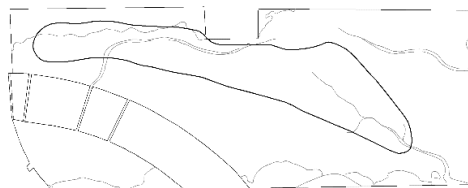

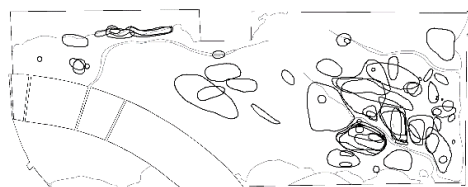
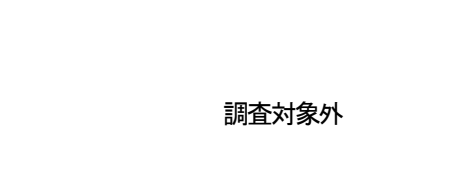


3) 分布状況の変遷

- ・ ハマシギ、ダイゼンは、かつては干潟全域に分布していたが、その範囲は経年的に減少しており、現在では東部に限定されている。
- ・ トウネンおよび最も干上がって乾く場を利用するコチドリ、メダイチドリは、主に干潟東部の地盤が高い箇所を利用している。
- ・ オオソリハシシギは、かつては干潟北西部～東部にかけて、広範囲に分布していたが、現在では谷津川合流点付近のきわめて限られた範囲に分布している。

年度	ハマシギ	トウネン
1984	 1984 年 5 月、1985 年 12～2 月	 1984 年 8 月、1985 年 9～11 月
2007	 2007 年 5 月+12 月	 2007 年 8 月
2017	 2017 年 9 月～12 月、2018 年 5 月	 2017 年 8～11 月、2018 年 5 月 ●:採餌

	ダイゼン	メダイチドリ
1984	 1984 年 5+8 月、1985 年 12～2 月	 1984 年 5+8 月、1985 年 9+10 月
2007	 2007 年 5+8+12 月	 2007 年 5+8 月
2017	 2017 年 8 月～10 月、2018 年 5 月	 2017 年 8 月～9 月、2018 年 5 月 ●:採餌 ●:採餌

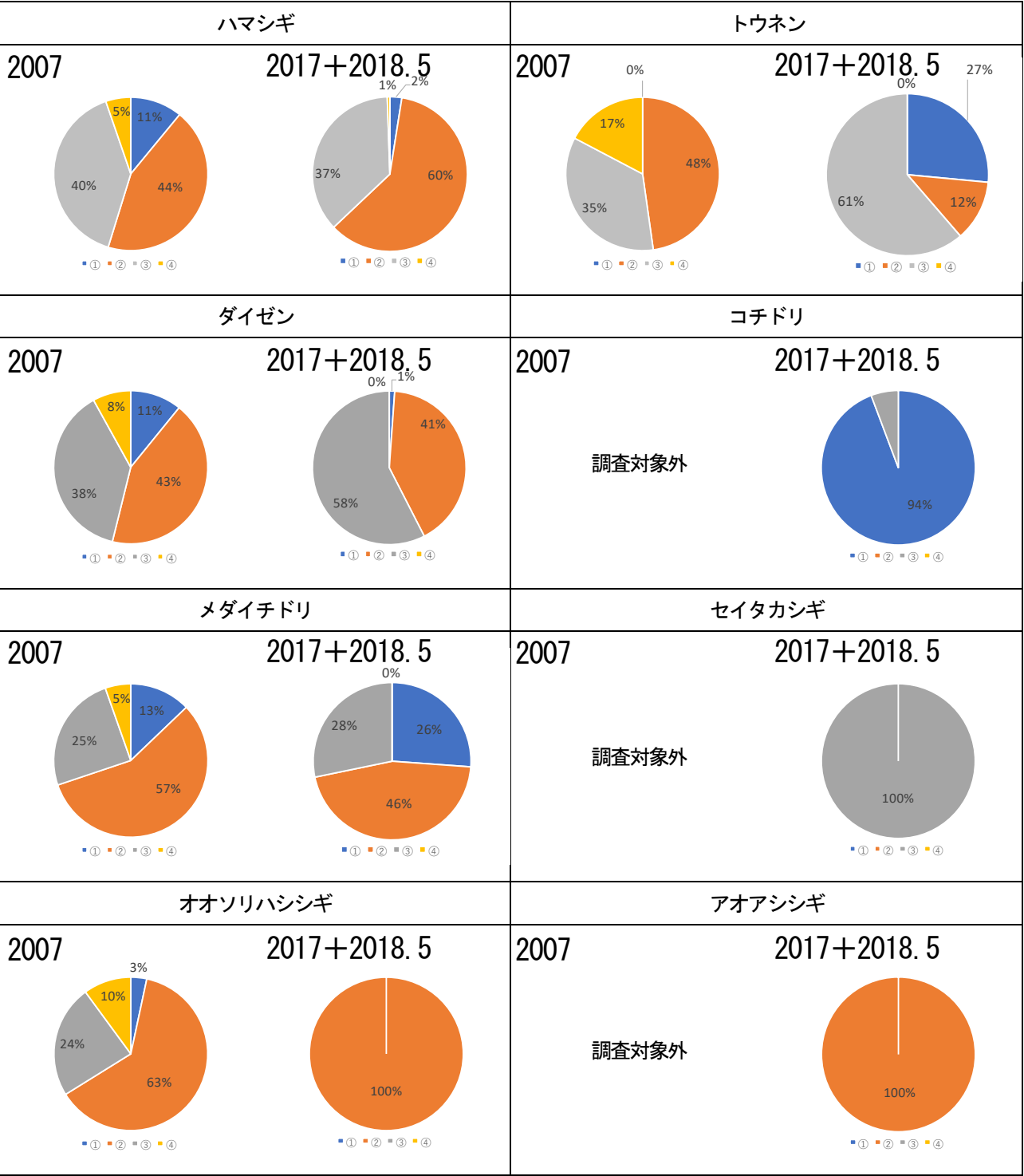
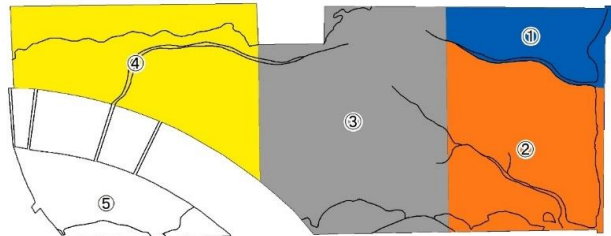
年度	コチドリ	セイタカシギ
1984	 調査対象外	 調査対象外
2007	 調査対象外	 調査対象外
2017	 2017 年 8 月～12 月	 2017 年 8 月～10 月

年度	オオソリハシシギ	アオアシシギ
1984	 1984 年 5 月	 1984 年 8 月
2007	 2007 年 5+8 月	 調査対象外
2017	 2017 年 8 月	 2017 年 8 月 ●:採餌

出典：
「習志野地区(谷津干潟周辺) 共同福利施設に関する事前調査報告書」、昭和 59 年 11 月
「習志野地区(谷津干潟周辺) 共同福利施設に関する事前調査報告書」、昭和 61 年 2 月
「平成 19 年度都市部の国指定鳥獣保護区「谷津干潟」における渡り鳥類の生息環境の保全に関する研究委託業務報告書」、平成 20 年 3 月
「平成 29 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業推進業務報告書」 平成 30 年 3 月

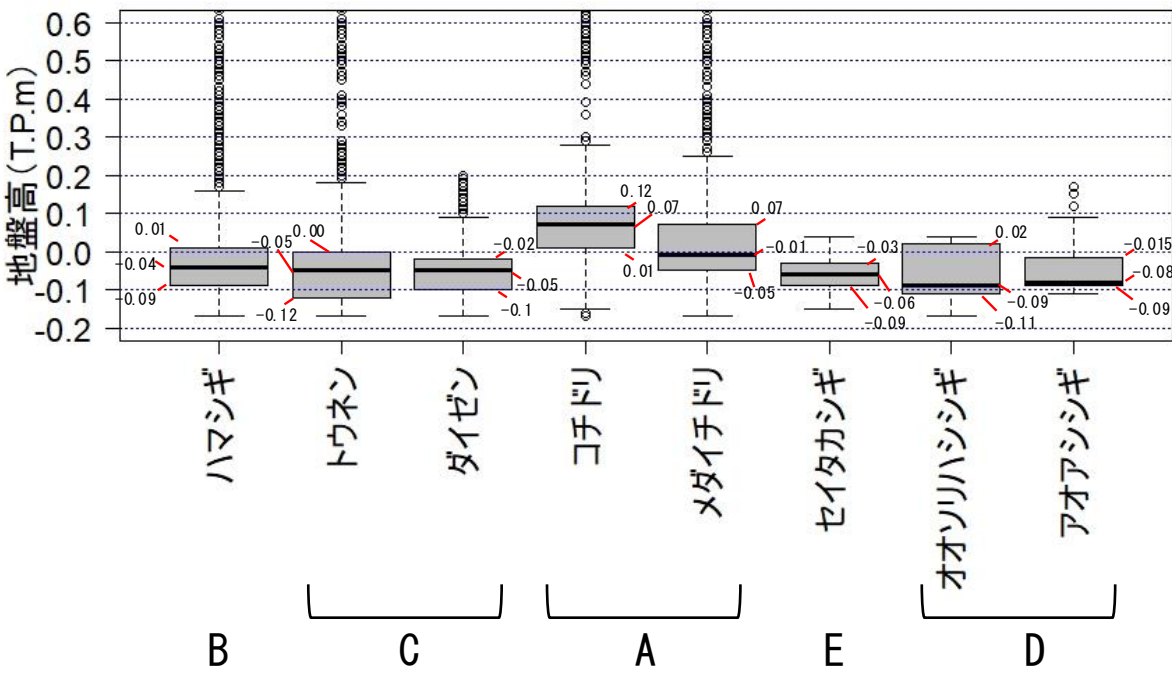
4) 各種が利用するエリアの変化

- ・ いずれの種も 2007 年にはエリア④を利用していたが現在はほとんど利用していない。
- ・ 特にトウネン（グループ C）、オオソリハシシギ（グループ D）などは利用する場が大きく変化している。



5) 各種の分布と地盤高の関係

- ・ 干潟のなかでも最も干上がって乾く場を使うコチドリ、メダイチドリコチドリ（グループ A）は、0.0～+0.1m 付近を利用
- ・ 汀線付近を使うハマシギ（グループ B）、フィルム状に水につかる場を使うトウネン、ダイゼン（グループ C）、-0.1～+0.0m 付近を利用
- ・ 水中、滞筋、小さい水溜まり散在する場を使うオオソリハシシギ、アオアシシギ（グループ D）、セイタカシギ（グループ E）は、-0.1m 付近を中心に利用



干潟内を利用する鳥類各種の分布と地盤高の関係

※【参考情報】箱ひげ図の解説

箱ひげ図とは、「データの散らばり具合」を要約して、分布傾向の特徴をわかりやすく表現するための統計学的グラフ

（箱ひげ図より読み取りできる分布傾向の特徴）

- ①全データを代表する中央値
- ②代表的データの集まりの範囲（箱の長さ）
- ③やや特殊なデータの限界値（ひげの終端）
- ④外れ値（特殊なデータ）の存在

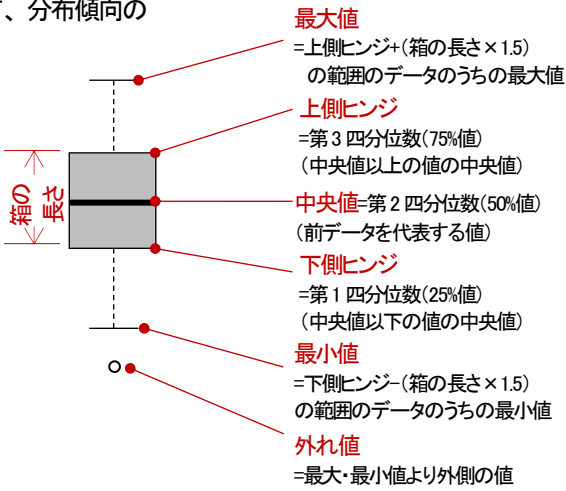
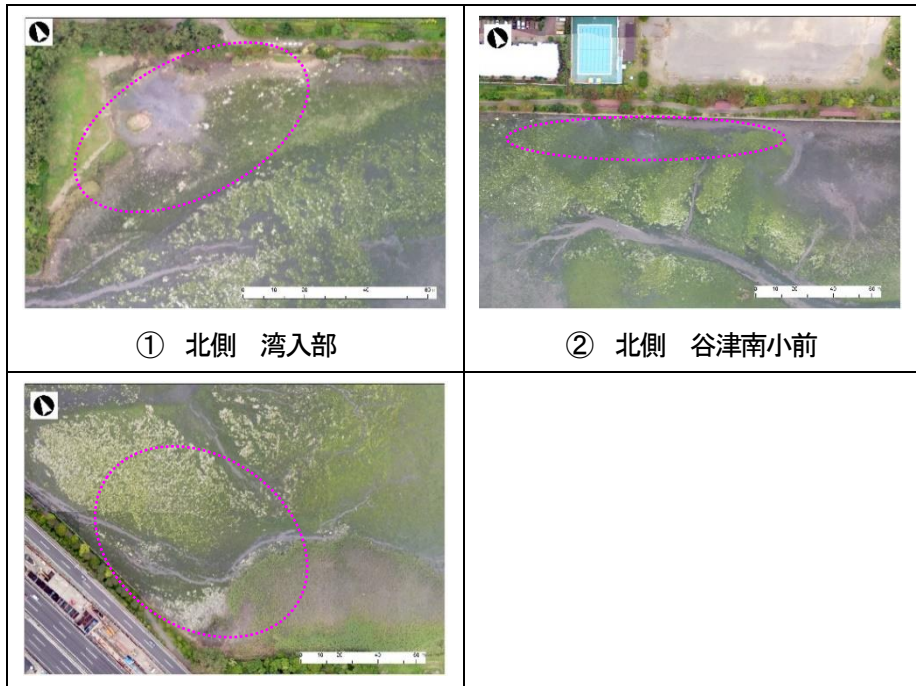
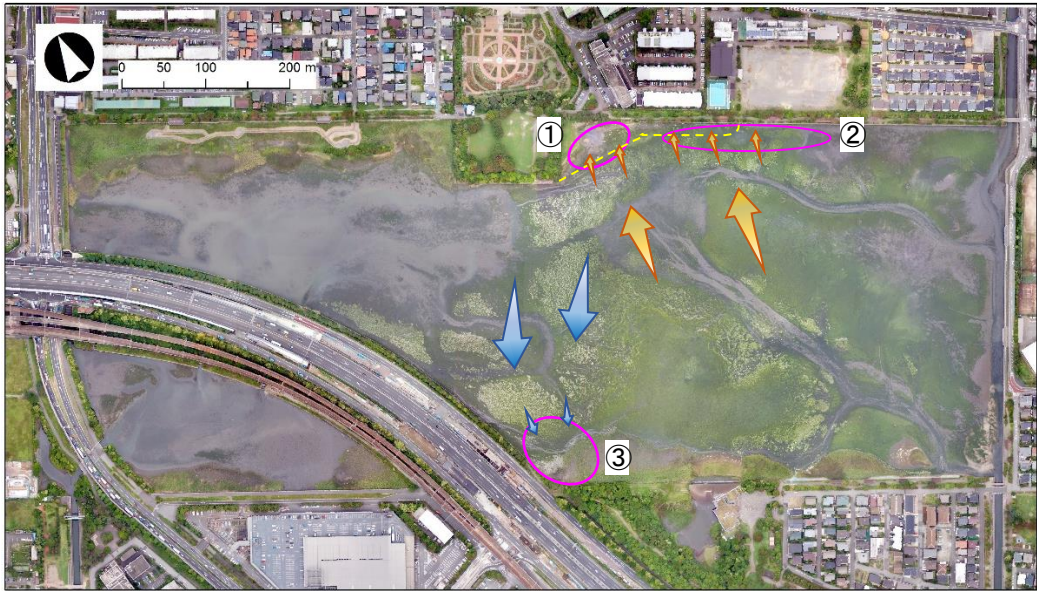


図 1-1 干潟内を利用する鳥類各種の分布と地盤高の関係

2. アオサ堆積状況

1) アオサ堆積状況と地形的特徴

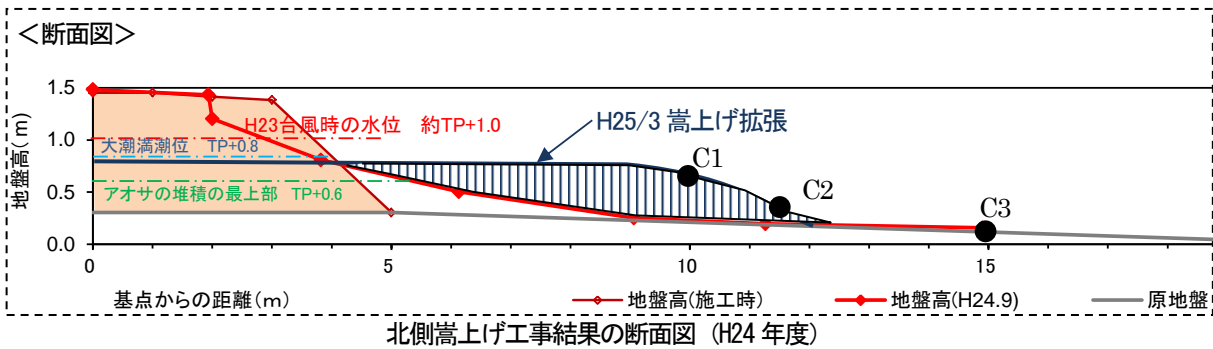
- 干潟内に広くアオサが繁茂する夏季は、干潮時に表面が乾燥し大きなアオサの塊となる。
- アオサ塊は満潮時には水面を浮遊し、南風に運ばれて干潟北岸に吹き寄せられる。
- 地点①北側湾入部、および地点②谷津南小前では、杭によって岸への吹き寄せは一定量抑えられているが、南風が強く吹くと杭の内側に吹き寄せる。さらに、地点①は芝生広場の陰で潮流が弱いため、一度吹き寄せられると、沖側に再流出しにくく堆積し続ける傾向がある。
- 地点③南側ヨシ原付近は、北風が吹いた時にアオサが吹き寄せられ、入り組んだヨシ原の間に溜まる。
- 干潟北岸では特に悪臭の苦情が多いため、嵩上げに際しては物理的にアオサの堆積抑制、もしくは分解促進が見込める地盤高を設定することが重要であると考える。
- **なお、昨年度の秋季より今年度にかけてはアオサが増加しない状況が続いている。**



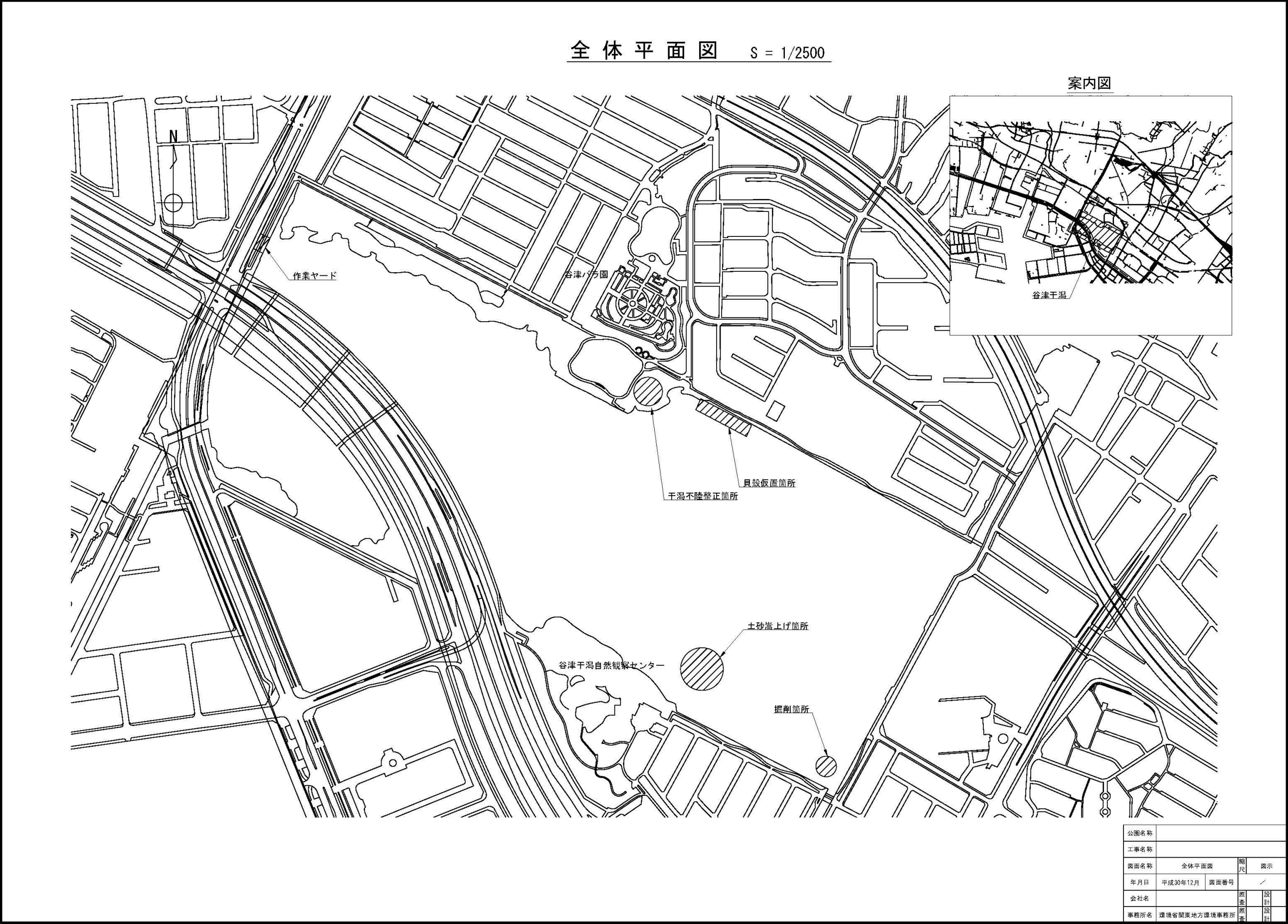
2) アオサ対策に必要な地盤高

(1) アオサの物理的な吹き寄せ抑制

- H24 年度の地盤高嵩上げ試験結果から、地盤高とアオサ被度の関係をみると T.P. +0.6m (C1 地点) だと 5 %、T.P. +0.5m (C2 地点) だと 30～80%という知見がある。
- C1 以上の高さ (**T.P.+0.6m 以上**) であればアオサの吹き寄せを抑制し、堆積しても干出時間が長いいため、乾燥・分解が進みやすい。
- 大潮満潮時のアオサ吹き寄せを抑制するには **T.P.+0.8m 以上**の地盤高が必要となる。



調査地点のアオサの被度			
調査日/ 地点	C-1	C-2	C-3
9/10	5%	30%	40%
10/22	5%	80%	50%



平成 31 年度国指定谷津鳥獣保護区保全事業計画（案）について

1. 水鳥の採餌環境改善

- ① 平成 29 年度に実施した嵩上げ実証試験（嵩上げ資材としての貝殻有効活用）の検証
- ② 平成 30 年度に実施したカルバート浚渫工事（資料 2 p2 参照）の事後モニタリング（水位・流速計の回収・モニタリングデータの解析）
- ③ 堆積貝殻の除去及び客土による地盤の嵩上げ工事の実施（資料 2 p3～p6 参照）

2. 地域住民の生活環境改善

- ① アオサ除去活動の強化（ボランティア除去活動等）
- ② オイルフェンスを用いたアオサ吹き寄せ防止対策試験
- ③ 悪臭の発生が顕著な場所（谷津バラ園南東側）の地形整正及び貝殻を用いた嵩上げ工事（資料 2 p3～p4 参照）

3. 普及啓発

地域住民向けの報告会開催、「谷津干潟の日フェスタ」、ホームページによる情報発信