

H29 年度第 1 回保全事業検討会



<開催日時>

平成 30 年 2 月 23 日(金)13:00 - 16:00 谷津干潟自然観察センター会議室

<議事>

- 1.平成 29 年度モニタリング結果及びボックスモデル資料収集状況
- 2.平成 29 年度実施工事の報告・複数のカルバート状況に応じた干潟状況のシミュレーションについて
- 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

<配布資料>

[H29 検討会 議事次第.pdf](#)

[資料 1 平成 29 年度モニタリング結果及びボックスモデル資料収集状況.pdf](#)

[資料 2 平成 29 年度実施工事の報告・複数のカルバート状況に応じた干渉状況のシミュレーションについて.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 29 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 30 年 2 月 23 日 (金) 13:00 ~ 16:00

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 捶

3. 議 事

(1) 平成 29 年度モニタリング結果及びボックスモデル資料収集状況

(2) 平成 29 年度実施工事の報告・複数のカルバート状況に応じた干潟状況のシミュレーションについて

(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

4. 閉 会

平成 29 年度モニタリング結果について

1. 水鳥の採餌環境

1.1 干潟内の底質底生生物調査

1) 底質調査結果

- 中央粒径は H23 から H29 の間で大きくなつており特に B9 で礫分と中央粒径の値の上昇が顕著。
- 強熱減量についても B9 で増加傾向がみられ、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つた。

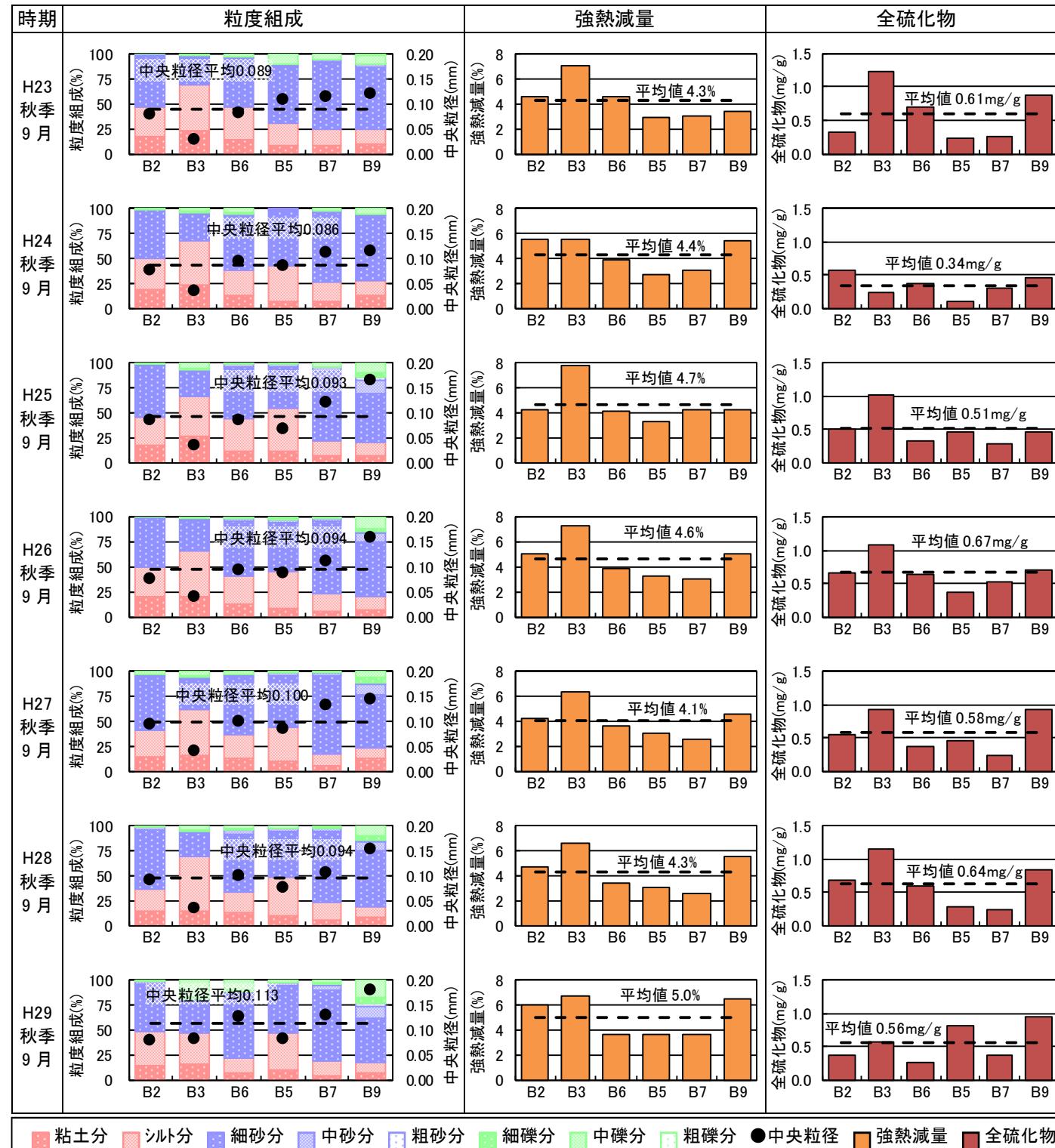
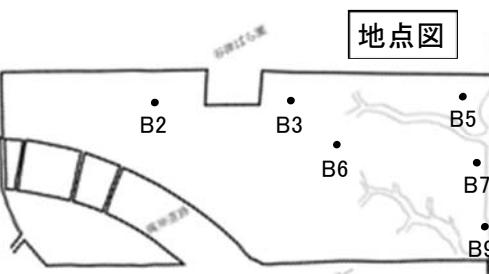


図 1-1 底質調査結果

2) 底質特性調査結果(H29 年 9 月)

- 電気伝導度は、B7、B9 では下層まで比較的高く、B3、B5 では特に 10cm 以深で低い傾向がみられ、塩分条件が異なることが確認された。
- 酸化還元電位は、B3 では低い傾向がみられ、当該地区が還元的環境となっていることが確認された。
- 底質調査結果も踏まえた、4 地点の特徴は表 1-1 の通りである。水路(谷津川)に最も近い B9 では海水の影響が下層まで認められ、酸化的で粒度が粗く、有機物が多い。対して水路から最も遠い B3 では海水の影響が表層のみで還元的、粒度は細かく B9 と対称的だが有機物量については B9 同様に多い。

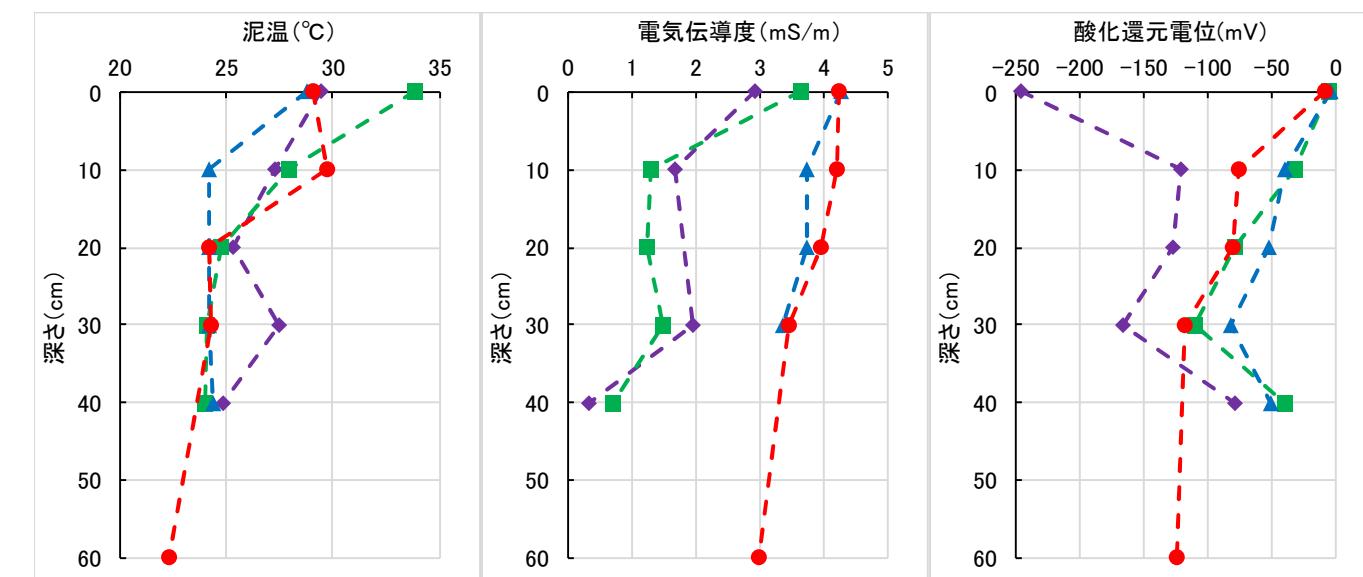
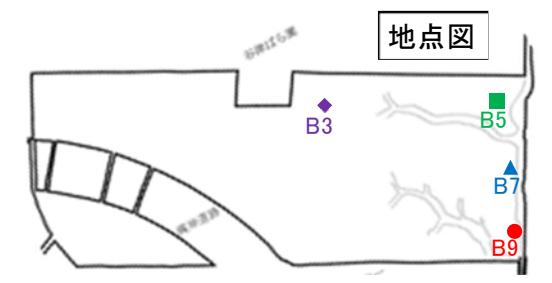


図 1-2 底質特性調査結果(鉛直分布)

表 1-1 各調査地点の底質の特徴

	海水の影響	酸化還元状態	粒度	有機物量
B3	表層のみ	還元的	最も細かい	多い
B5	表層のみ	酸化的	B3 に次いで細かい	少ない
B7	下層まで	酸化的	B9 に次いで粗い	少ない
B9	下層まで	酸化的	最も粗い	多い

注: 地点間の比較結果を示す。

3) 底生生物調査結果

- H29は軟体動物の種類数と個体数が過去と比較して非常に少なかつた。
- H29の湿重量は、過去と概ね同様で、B9で最も多くその内訳はほぼホンビノスガイで占められていた。

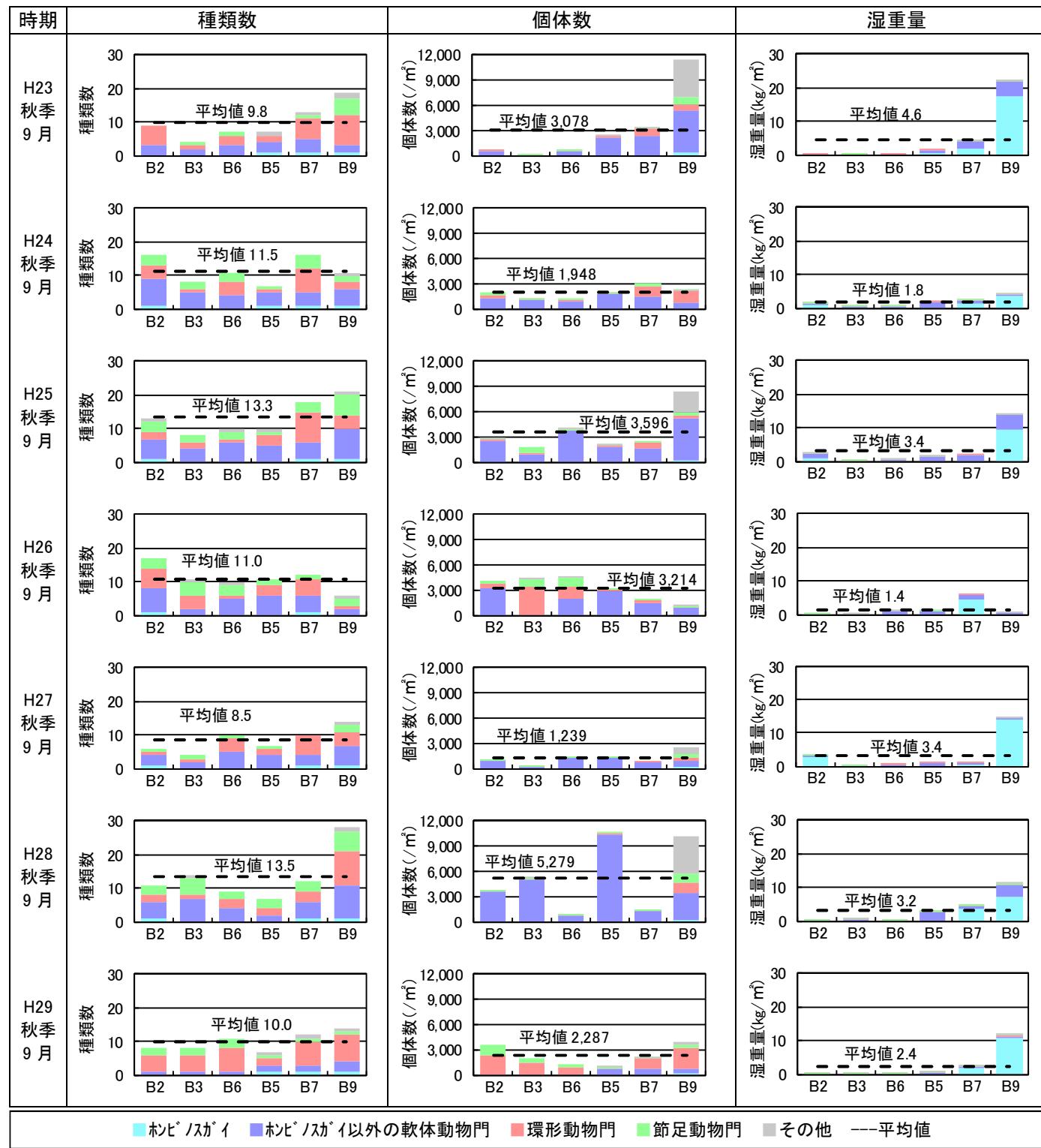
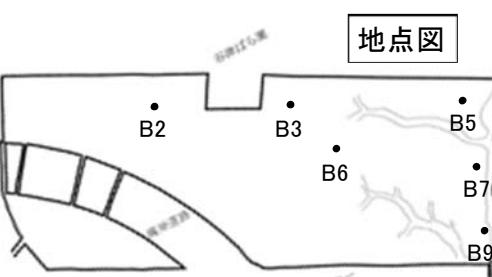


図 1-3 底生生物調査結果

4) 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。

・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、H26 年は B3 や B6 で多く、H27 年は全地点で非常に少なかった。H28 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。湿重量では再び B7 と B9 で多かった。

地点図

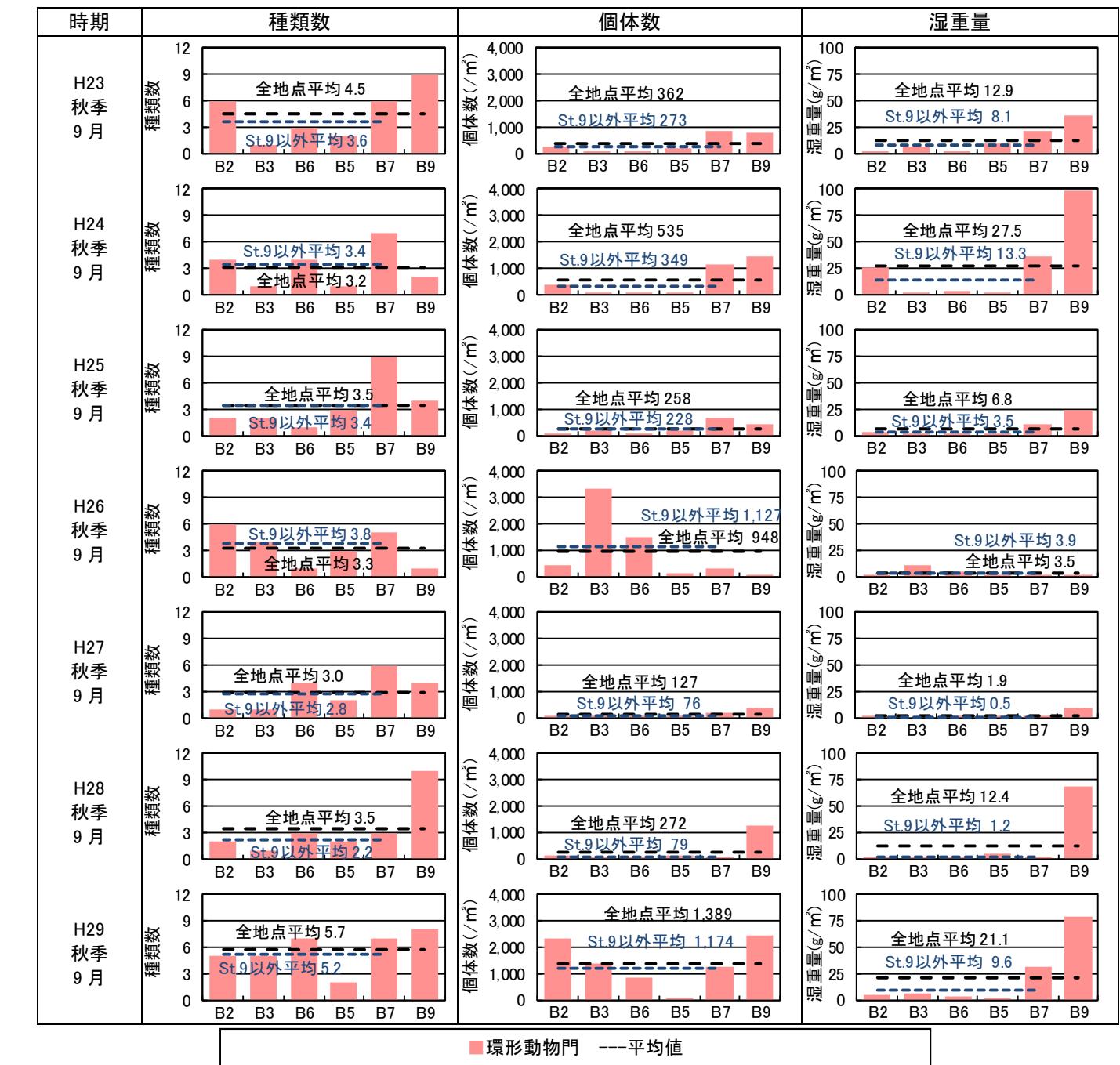
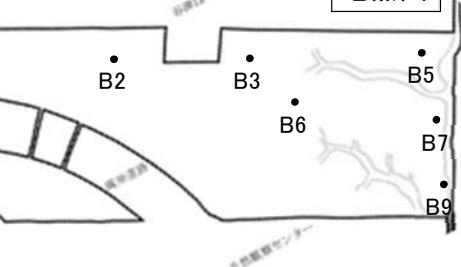


図 1-4 ゴカイ類(環形動物)の過去 7 年間の変化

1.2 干潟内の水質調査データ

東邦大学千賀有希子准教授の研究室が、毎月の干潮時にB9付近の溝筋において測定および採水分析した水質のデータを以下に示す(水温・溶存酸素濃度・pH・電気伝導度は機器を用いて現場で測定、DIN($\text{NO}_3-\text{N}, \text{NO}_2-\text{N}, \text{NH}_4-\text{N}$)・ PO_4-P は採水後室内にて分析)。

- H29年度の溶存酸素濃度とpHは過去と比べて変動が小さかった。水中の溶存酸素濃度が増減すると炭酸の平衡が変化してpHも上下する。また現状の谷津干潟では、水中の酸素は主にアオサの光合成により生成されていると考えられる。谷津干潟のアオサは例年は夏季に枯れて秋季に繁茂するといった増減を繰り返すが、H29年度は後述するようにアオサが少ない状態が続いている(p.6)。よって、H29年度はアオサの光合成による酸素の生成量の変動が小さかったため、水中の溶存酸素濃度とpHの変動も小さかったものと考えられる。
- 電気伝導度(=塩分)は平成25年度以降低下している。アオサは塩分低下に弱いため、影響を受けている可能性が考えられる。

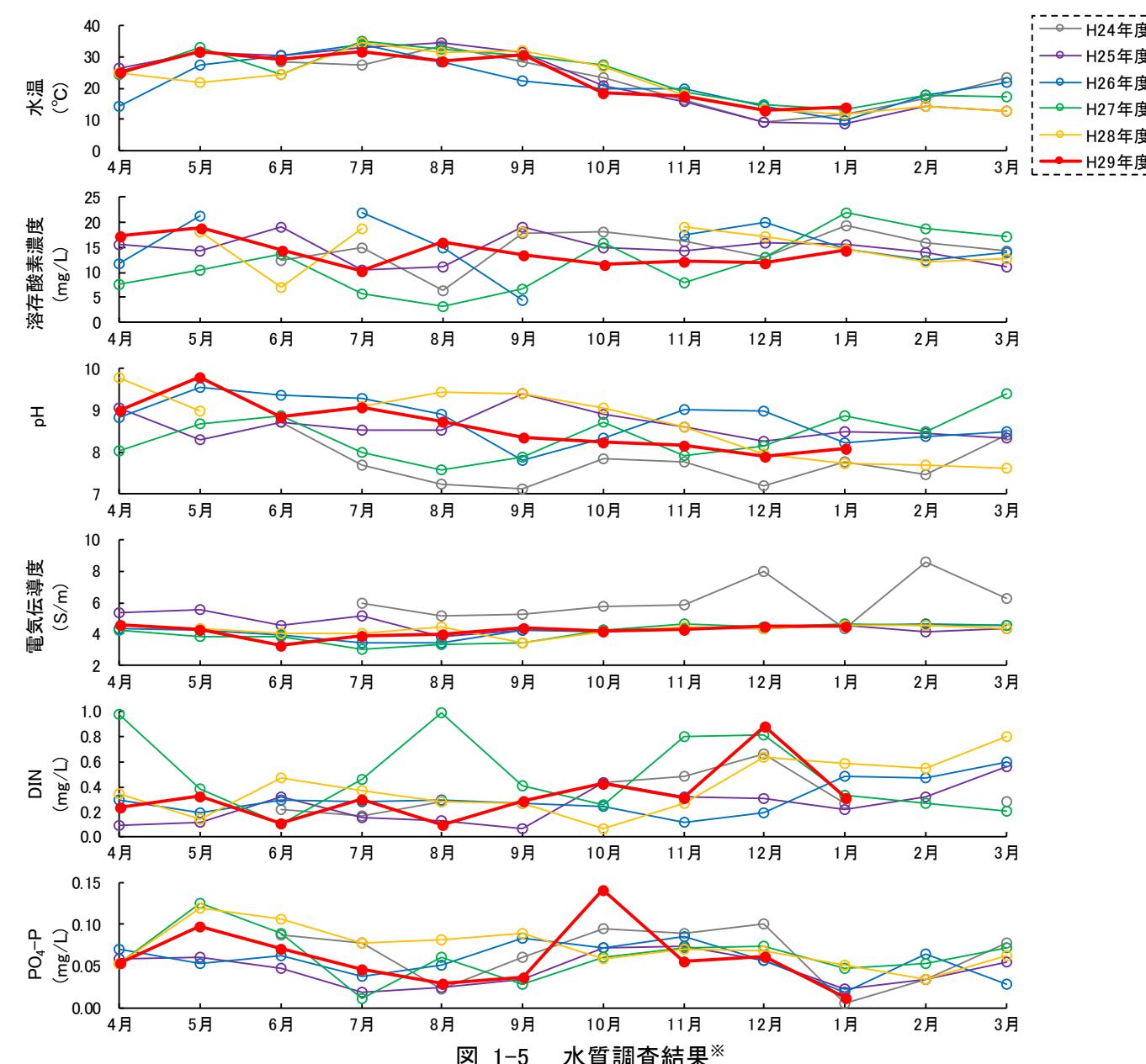


図 1-5 水質調査結果*

*注意)上記グラフは東邦大学理学部化学科地球化学教室 千賀由希子准教授が調査したデータを元に作成したものであり、全てのデータは千賀由希子准教授に帰属します

1.3 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、H29年は21.6g/m²であり、目標値の12.7g/m²を上回った。
- ゴカイ類の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、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年は全硫化物量がH28年よりやや少なくなった程度だが、ゴカイ類の湿重量はH24年に次いで多かった。
- 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。(詳細をp.12に示す)

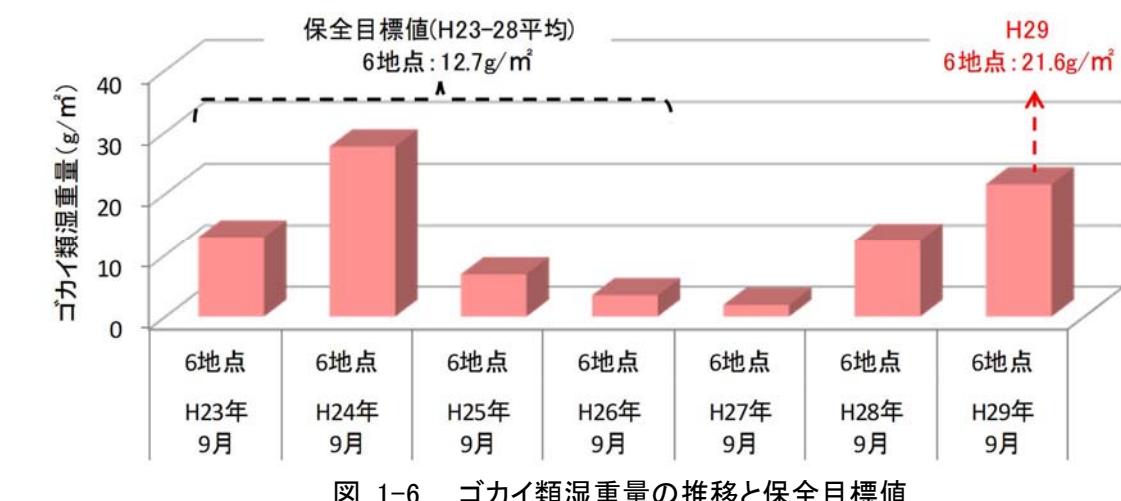


図 1-6 ゴカイ類湿重量の推移と保全目標値



* 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 1-7 ゴカイ類湿重量の推移と環境要因との比較

1.4 干潟内の鳥類分布調査

鳥類保護区管理員がH29年8月～12月の主に大潮干潮時に、干潟全域(三角干潟を除く)を踏査し、主要なシギ・チドリ類の種類別の採餌活動状況を記録した結果を以下に示す。

- ・全体的に干潟の東側でシギ・チドリ類の群れがよく見られ、特に干潟北東側(B5周辺)で多く見られた。シギ・チドリ類では水際で採餌する種が多く、地盤高と採餌場所の関連が伺えた。
- ・B9周辺ではキアシシギの群れがみられたが、その他の種はみられなかった。キアシシギは石礫や貝殻等をひっくり返して採餌することもあるため、貝殻の堆積しているB9周辺に分布していたものと考えられる。
- ・餌生物の多さ(ゴカイ類湿重量)とシギ・チドリ類の分布状況の対応はみられなかった。シギ・チドリ類の分布には、餌生物の量だけでなく、採餌のしやすさ(地盤高、底質の種類やかたさ等)が重要である可能性が伺えた。

表 1-2 調査時の情報

調査年月日		調査時間帯		天候
H29年	8月	11日	15:30～16:00	曇一時雨
		12日	14:00～16:00	曇時々晴
		13日	13:25～14:50	晴時々曇
		27日	14:50～16:00	晴
	9月	18日	12:00～16:00	晴
		24日	12:00～16:30	晴後曇
	10月	15日	09:00～11:00	雨
		29日	10:40～12:30	雨
	11月	19日	12:00～15:20	曇後晴
	12月	23日	13:20～16:30	晴
		24日	13:00～16:00	曇後晴

表 1-3 シギ・チドリ類の確認状況

種名	確認日	確認個体数		分布図	種名	確認日	確認個体数		分布図	種名	確認日	確認個体数		分布図
		合計	採餌				合計	採餌				合計	採餌	
ハマシギ	09/24	43	43	図1-9	ダイゼン	08/11	3		図1-10	キリアイ	09/18	1	1	図1-11
	10/15	不明				08/12	2				09/24	1	1	
	10/29	不明				09/18	3				08/11	1		
	11/19	88	83			09/24	2				09/24	3		
	12/23	698	698			10/15	不明				11/19	1		
	12/24	222	222			12/23	42				10/15	不明		
トウネン	08/11	2			コチドリ	08/11	5			セイタカシギ	08/27	5		
	08/12	2	2			08/12	5	5			09/24	不明		
	08/13	2	2			08/13	14	14			10/15	2		
	09/18	46	46			08/27	12	12			08/11	1		
	09/24	100	100			09/18	1	1			08/12	5		
	10/15	不明				08/11	18				08/13	1		
	10/29	不明				08/12	64	64			08/12	1	1	
	11/19	2				08/13	60	60			08/27	1	1	
キアシシギ	08/11	3			メダイチドリ	09/18	4	4		オオアシシギ	09/18	不明		
	08/12	5				09/24	20	20			09/24	不明		
	08/13	不明				10/15	30	30			09/24	1	1	
	08/27	5				08/11	1				09/24	1	1	
	09/18	3				08/12	1	1			08/13	1	1	
	09/24	不明				08/13	1	1			08/27	1	1	
											09/18	不明		
											09/24	不明		

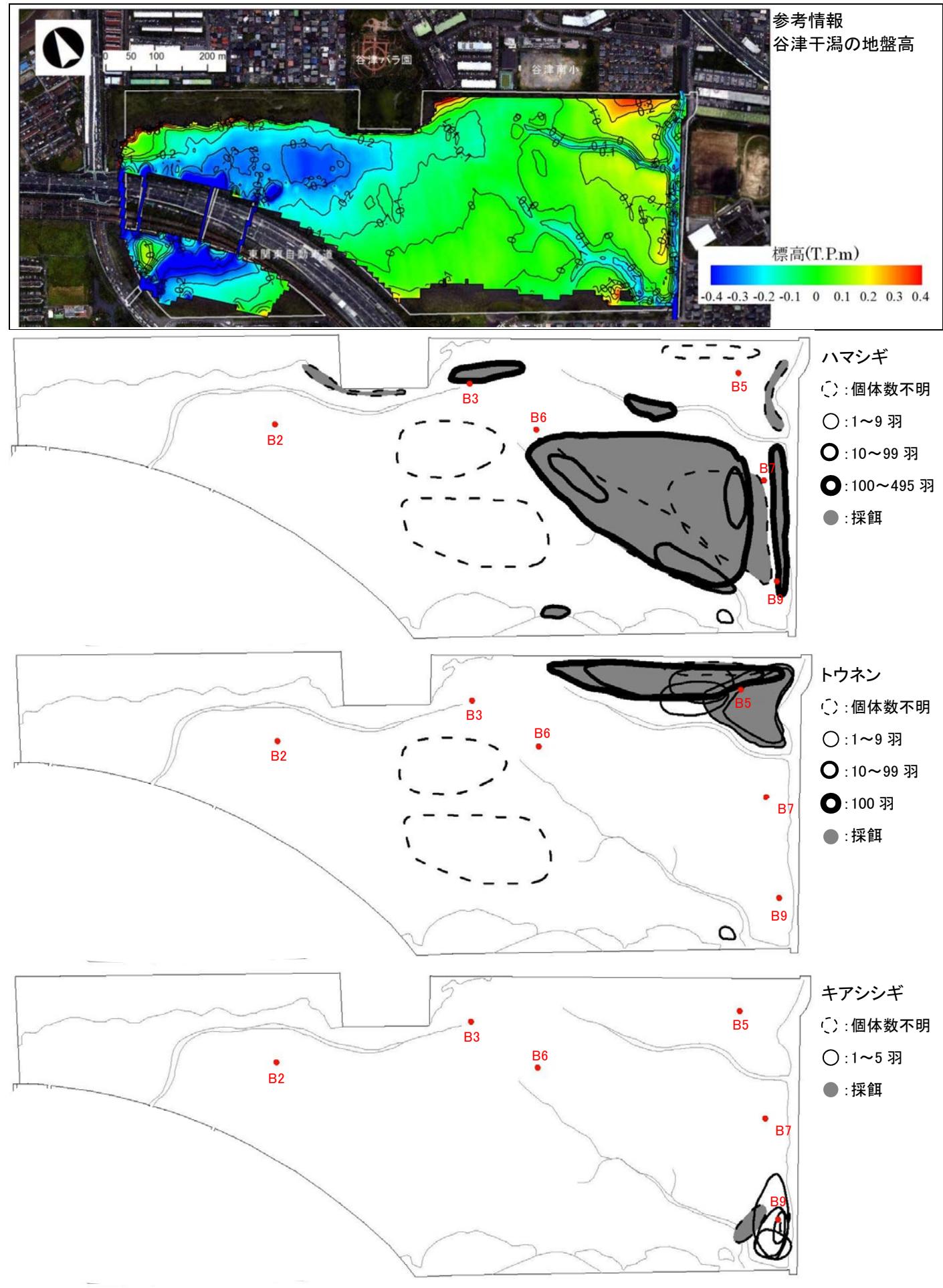


図 1-8 鳥類分布調査結果

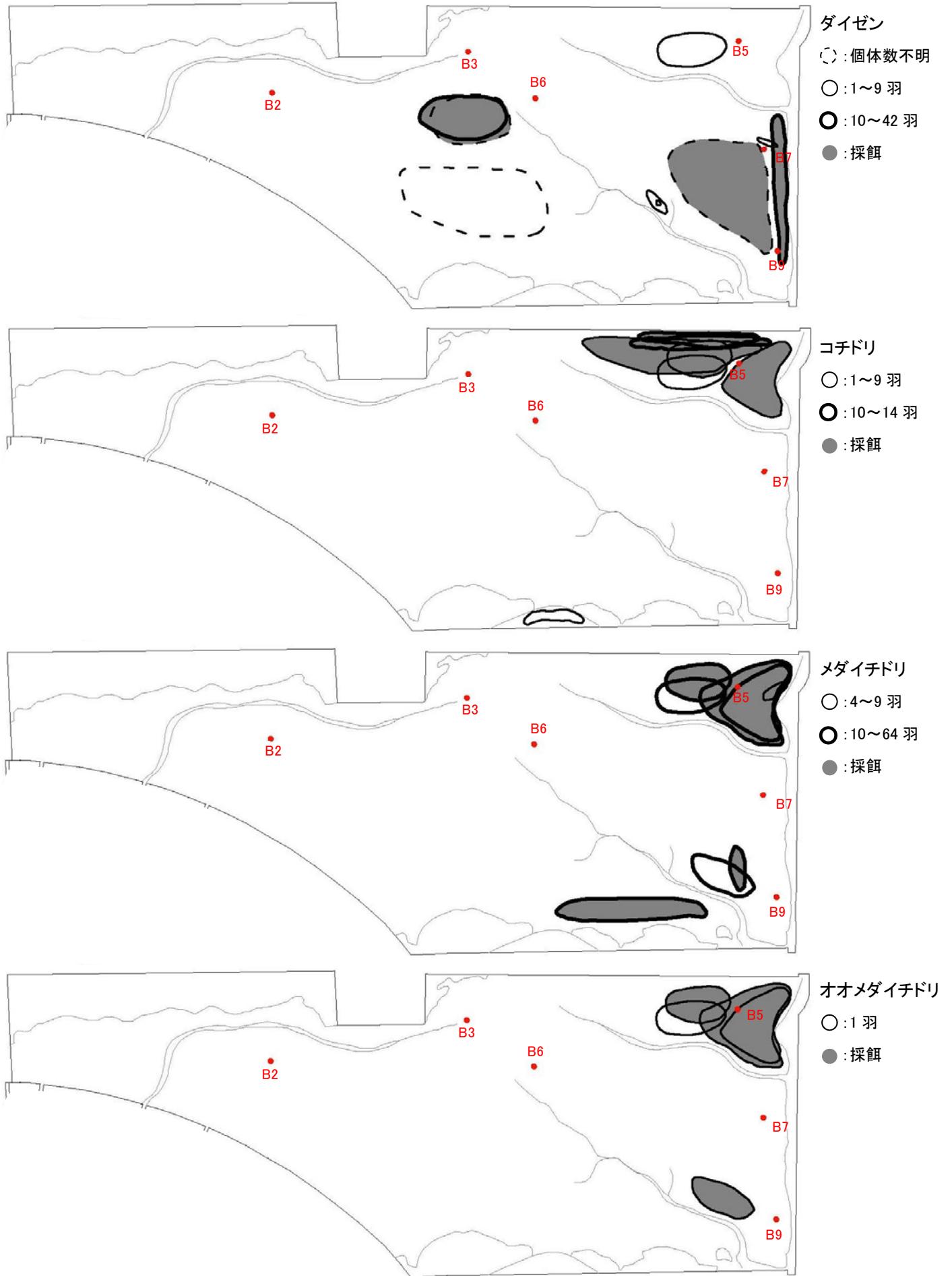


図 1-9 鳥類分布調査結果

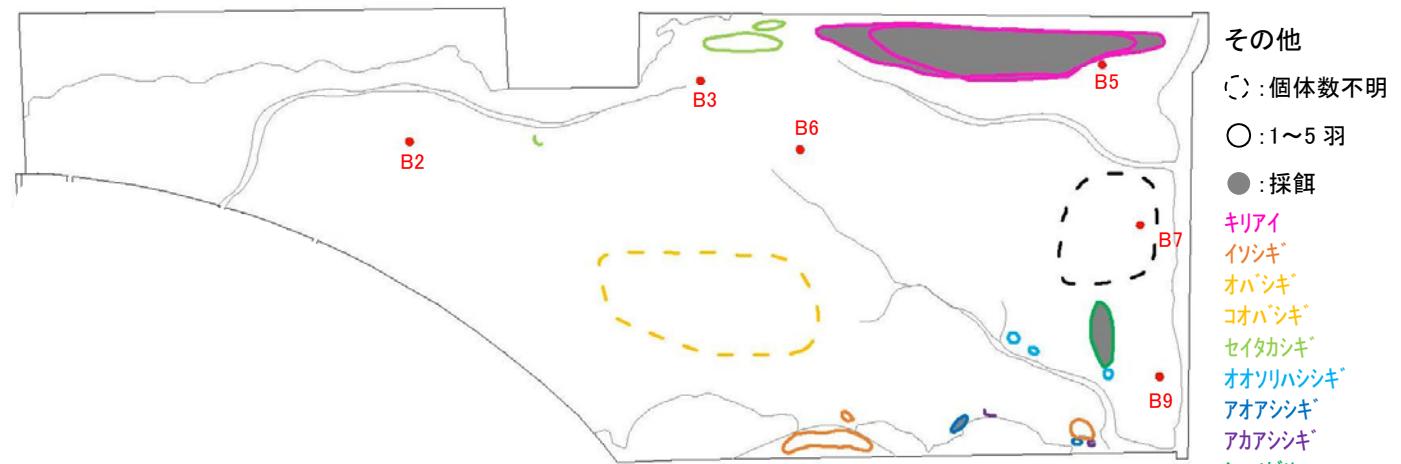


図 1-10 鳥類分布調査結果

表 1-4 確認された鳥類の生態情報

種名	分類	採食 グループ(*1)	採食生態(*2)
ハマシギ	シギ科	触覚・連続 つき型	砂泥地の薄くフィルム状に水につかるところ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。単に表面からついぱんだり、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ぱむ。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。
トウネン	シギ科	触覚・連続 つき型	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ぱむ。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、いくらか探しを入れたりして捕える。
キアシ シギ	シギ科	視覚・連続 つき型	浅く水につかる泥地や砂礫地で水の中に入つて歩き、表面や水中から甲虫や双翅類などの昆虫をついぱむ。
ダイゼン	チドリ 科	視覚・ 立ち止まり つき型	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。
コチドリ	チドリ 科	視覚・ 立ち止まり つき型	砂泥地の表面から、昆虫の成虫・幼虫をくわえどる。砂地を急速に走つて急停止し、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出して食べる行動もどる。
メダイ チドリ	チドリ 科	視覚・ 立ち止まり つき型	
オオメダイ チドリ	チドリ 科	視覚・ 立ち止まり つき型	
キリアイ	シギ 科	触覚・連続 つき型	砂泥地をハマシギのように歩き、しきりにくちばしで探しを入れる採食タイプで、昆虫、軟體動物、ミミズなどを食べる。
イソシギ	シギ 科	視覚・連続 つき型	水辺を歩いて、昆虫をついぱんだりほじくり出したりする。とくに、ユスリカ類を長いくちばしでつまみとるようについぱむ。石の間にくちばしを入れて、トビゲラ類などの水生昆虫の幼虫を取り出したり、砂泥の中にくちばしを差し込んでブユの幼虫などを探しあてる。このように、長くてまっすぐなくくちばしを箸のように使う。
オバシギ	シギ 科	触覚・連続 つき型	もっぱら砂泥地でくちばしで探しを入れて、双翅類や鞘翅類など昆虫の幼虫・成虫、クモ類、甲殻類、ベリー、種子などを採食する。
コオバ シギ	シギ 科		水につかる砂泥地で、くちばしを入れて探しながら双翅類、鞘翅類などの昆虫の幼虫・成虫、青虫、小さい二枚貝、小さい甲殻類、ミミズなどを食べる。動物が欠乏する時期には草の種子などを食べる。
セイタカ シギ	シギ 科	視覚・連続 つき型	静かな水の中に入つて採食する。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つて、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、長い脚をルズミカルに曲げる。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。
オオソリ ハシシギ	シギ 科	触覚・連続 つき型	
アオアシ シギ	シギ 科	視覚・連続 つき型	浅く水につかる泥地を歩きながら、くちばしでついぱんだり、探しをいたりして採食する。くちばしを水に入れたまま前進し、あるいは走つたりする。水生昆虫、甲殻類、ミミズ、カエル類や小魚も食べる。
アカアシ シギ	シギ 科		浅く水につかる泥地を歩きながら、水面や泥の表面からついぱむことが多い。水中にくちばしをなくように打ち込んだり、くちばしを水に入れてそのまま前進したり、左右に動かしたりしながら採食する。主に軟體動物や甲殻類、ガガンボの幼虫を食べる。
シロチドリ	チドリ 科	視覚・ 立ち止まり つき型	急速に走つて急停止し、急に方向を変えてついぱむ。見て見ぬふりをして、急襲するタイプである。鞘翅類や半翅類などの昆虫、クモ類、ハマトビムシなどの甲殻類、ミミズやゴカイ類、小型の貝類などを食べ、引く波を追いかけ、砂に隠れるヨコエビ類を捕える。

(出典)*1:山本正岳・佐野光彦(2016)東京湾の干潟における底質環境とマクロベントス量がシギ・チドリ類の分布と採食へ与える影響,Bird Research,12,pA1-A17.

*2:中村登流・中村雅彦(1995)原色日本野鳥生態図鑑(水鳥編).

1.5 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。

- ・平成 29 年度の特徴としては、夏季に枯れ始めるタイミングが例年よりも早く、秋の繁茂期はなく 1 月時点でもほとんどアオサはみられなかった。
 - ・気象データをみると、平成 29 年度は 6 月の降水量が少なく 7 月上旬の平均気温が高い傾向がみられた。このためにアオサの枯れ始めるタイミングが早かった可能性が考えられる。ただし秋の繁茂期が無かった背景は不明である。また東京湾における青潮発生日数とアオサの生育状況にも関連のある傾向がみられたが、メカニズムについては不明である。(水質、気象の詳細は p.12～に示す)

	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平成25年度										多			多			少			多		多			少			少	少	少	
平成26年度	多			多	多		多									少	多							少			少		少	
平成27年度							多		少							少	少	少	多		多		多	少			多	多		
平成28年度	多			多				多	多				多	多	多				多	多				少			少			
平成29年度				多	多				少							少			少	少	少	少	少							

アオサの
繁茂期、衰退期

アオサ繁茂期

衰退期

アオサ繁茂期

衰退期

H28年は夏季も繁茂していたのが特徴的

H29は7月中旬にはほとんどが腐敗し、その後増えてない

図 1-11 アオサの生育状況の推移

合計降水量 (mm)	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月					
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
平成25年度	10	57	4	1	71	100	5	6	49	1	4	39	78	104	13	75	347	93	23	1	11	15	41	2	26	0	5	51	94	2	39	40	17
平成26年度	11	17	88	225	56	61	25	45	0	19	20	44	58	61	11	252	34	57	14	14	50	19	51	9	8	36	48	17	20	35	80	17	4
平成27年度	0	27	21	84	17	31	192	29	3	29	75	45	292	60	34	25	28	1	56	49	34	10	31	9	0	59	13	0	57	6	58	54	1
平成28年度	52	39	54	17	98	38	14	23	11	52	128	123	13	163	55	47	28	20	23	85	46	12	41	29	36	1	0	8	21	2	22	10	61
平成29年度	13	29	15	1	19	33	77	4	33	39	36	13	20	87	88	57	122	299	11	14	41	5	0	13	13	23	17						

(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)

図 1-12 船橋の降水量の推移

日平均気温 (°C)	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月					
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
平成25年度	16	19	21	21	22	22	26	26	26	28	29	27	26	24	21	22	19	16	14	11	11	9	7	5	5	3	7	4	4	7	5	9	13
平成26年度	18	19	20	22	23	22	24	26	27	28	27	24	23	22	21	20	17	16	16	11	11	8	5	5	5	6	5	4	5	7	8	10	11
平成27年度	19	21	21	21	22	22	21	27	29	29	27	23	24	22	21	19	18	17	15	15	11	9	10	7	7	5	4	5	8	7	9	9	10
平成28年度	19	19	21	21	23	23	25	26	25	28	27	26	27	23	23	22	18	15	12	12	9	10	7	8	6	4	6	6	7	7	8	8	
平成29年度	18	19	22	21	21	23	27	28	27	26	24	27	22	24	22	20	15	15	14	11	10	7	6	6	5	5	2						

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

(凡例) ■:2~5°C、■:6~8°C、■:9~11°C、■:12~15°C
出典:アメダス船橋観測データ(気象庁) *日平均気温を示す

図 1-13 船橋の平均気温の推移

(凡例) · 1日 ■ 2日 ▲ 3日 ▨ 4日 □ 5日 △ 6~9日 出典: 福島県水産課連絡(千葉県水産総合研究センター)

図 1-14 東京湾の高潮発生日数の推移



図 1-15 ライブカメラから見たアオサの分布状況



【参考情報】

- ・ 環境省対策箇所(谷津干潟北側)では、杭の外側に南風で北側に吹き寄せられたアオサが溜まっている様子が確認された。しかし、アオサの一部が杭の内側に進入し、地形の湾入部で腐敗している状況が確認された。



図 1-16 谷津干潟北側(環境省対策箇所)におけるアオサ腐敗状況

(撮影日：平成 29 年 7 月 20 日)

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。

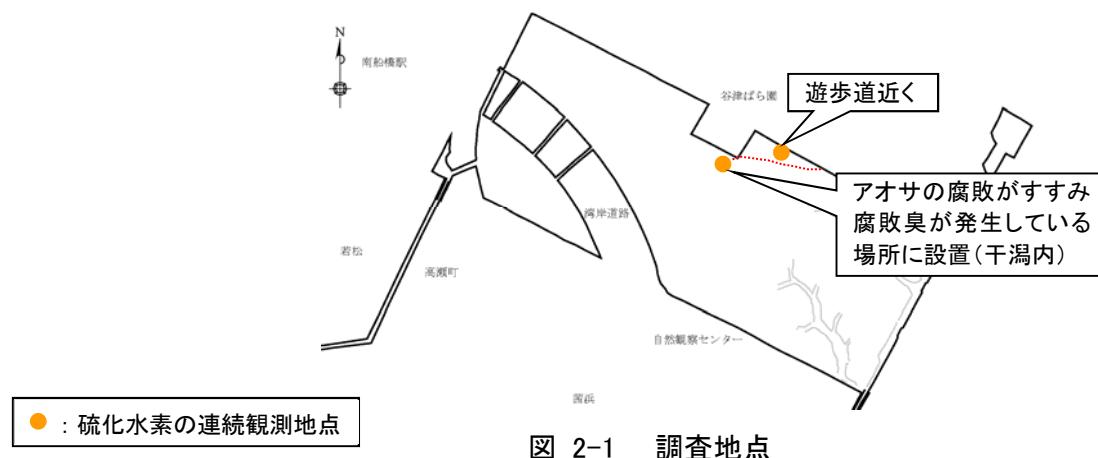


図 2-1 調査地点

- 今年度は、昨年度と比べるとアオサの枯死、腐敗するタイミングが早く、干潟上のアオサが一斉に腐敗したため、干潟内、遊歩道横のいずれの地点も硫化水素濃度が高かった。
- 遊歩道横において人が臭いを感じる 0.5ppm を上回る頻度は、5月から8月の間で 59 日あり、保全目標*を大幅に超えていた。9月にも 0.5ppm を上回る日が多く確認された。
- ライブカメラより確認した干潟南側のアオサは 7 月中には減衰していたが、腐敗したアオサが北側に吹き寄せられていたことから 7 月以降も硫化水素濃度が高かったとみられる。
- また、夏季の高温期に干潟内の貝類等生物の大量斃死や、藍藻類の繁茂が生じたことが関係している可能性がある。



図 2-2 住民参加モニタリングにより撮影された干潟北側の写真

(撮影日：8月5日)

※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ます。

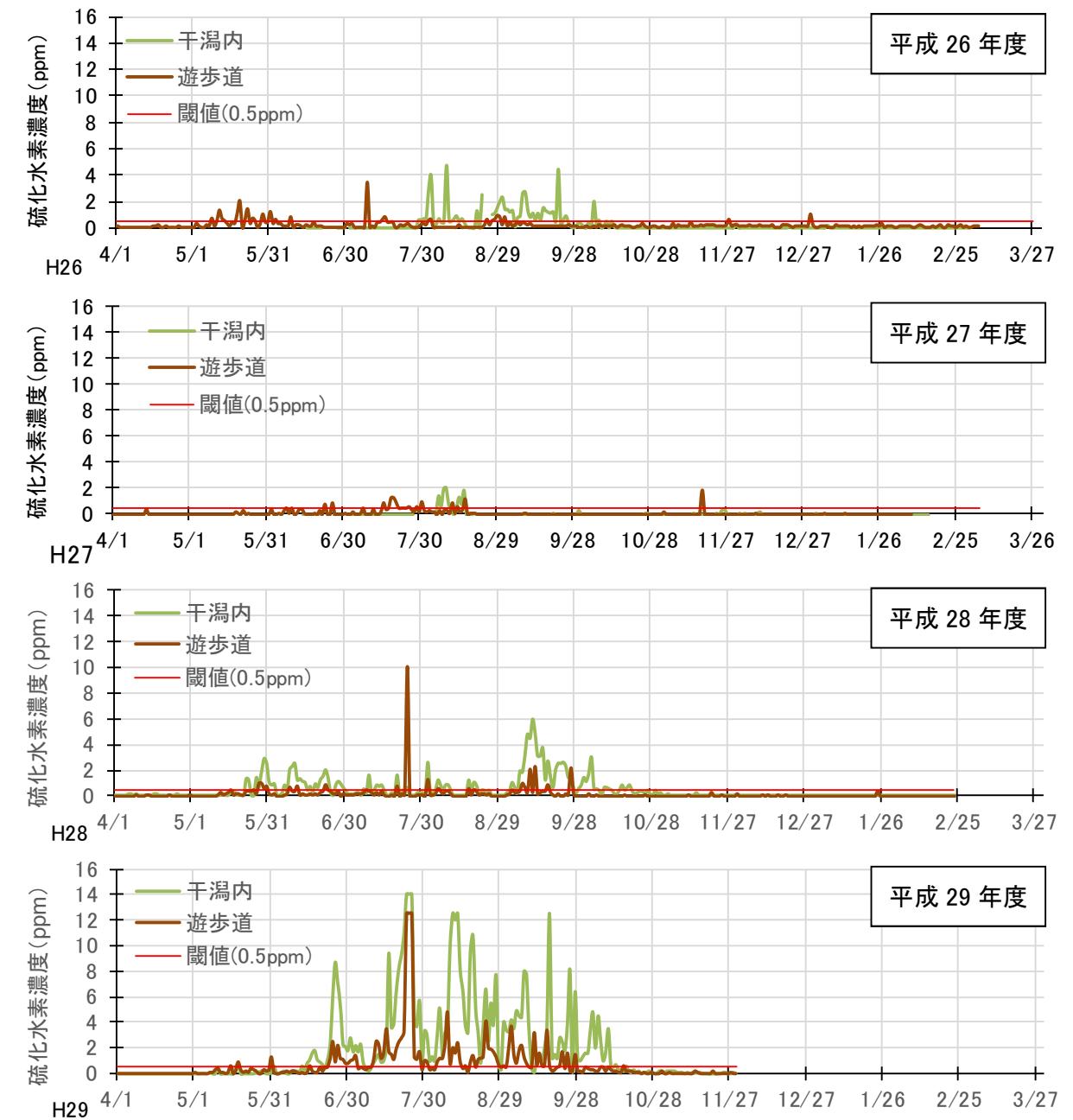


図 2-3 硫化水素濃度(日最大値)の観測値

【硫化水素濃度の目安】

0.25ppm～：匂いが感じられる 1ppm：作業環境濃度 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

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、4月、7月、8月、11月であり、7月と8月には、モニタリング開始以降初めて「かなりくさい」との投稿があった。

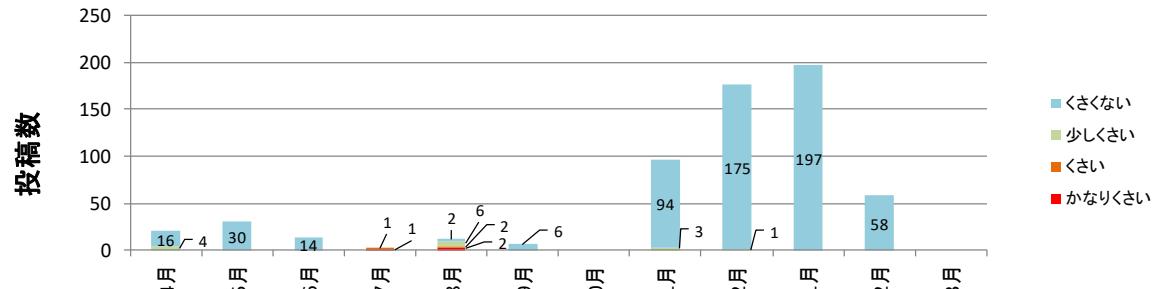


図 2-4 におい投稿数の季節変化

a) 地点別におい投稿数

地点別におい投稿数をみると、「かなりくさい」もしくは「くさい」の投稿がみられた地点は、干潟北側の④谷津南小前及び⑤嵩上げ区、干潟南側の⑦習志野緑地西であった。いずれの地点も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。

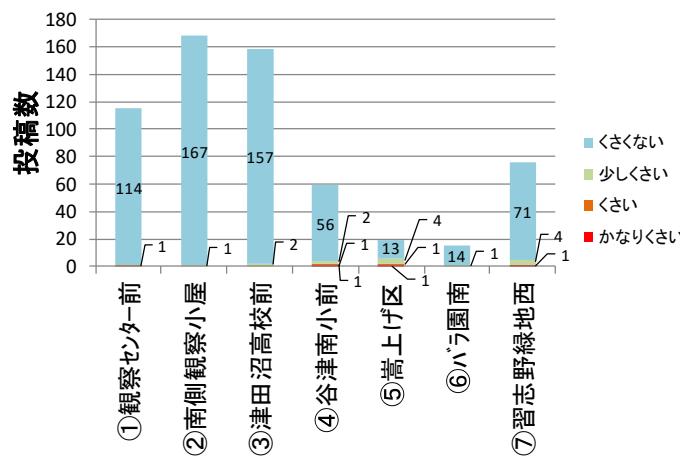


図 2-5 地点別におい投稿数



2.3 苦情の状況

- 習志野市が受けた苦情は、5月から10月の間に合計32件であり、7月の受付延べ件数が最も多かった。
- 苦情発生箇所は、干潟の北西側に分布しており、干潟から2km以上離れた箇所からも苦情が発生していた。

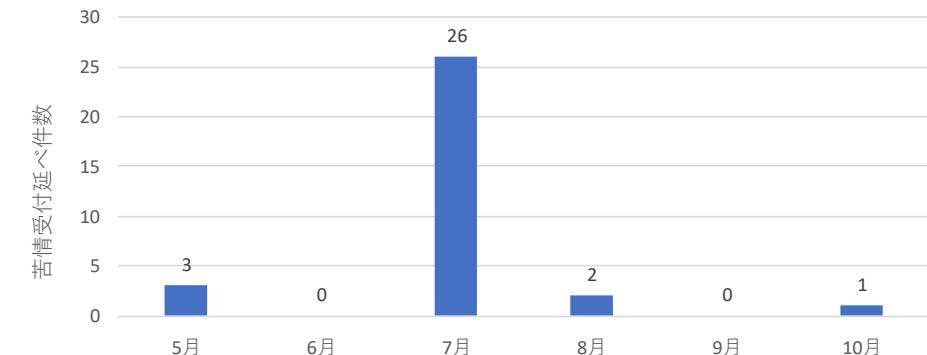


図 2-6 習志野市の苦情受付延べ件数

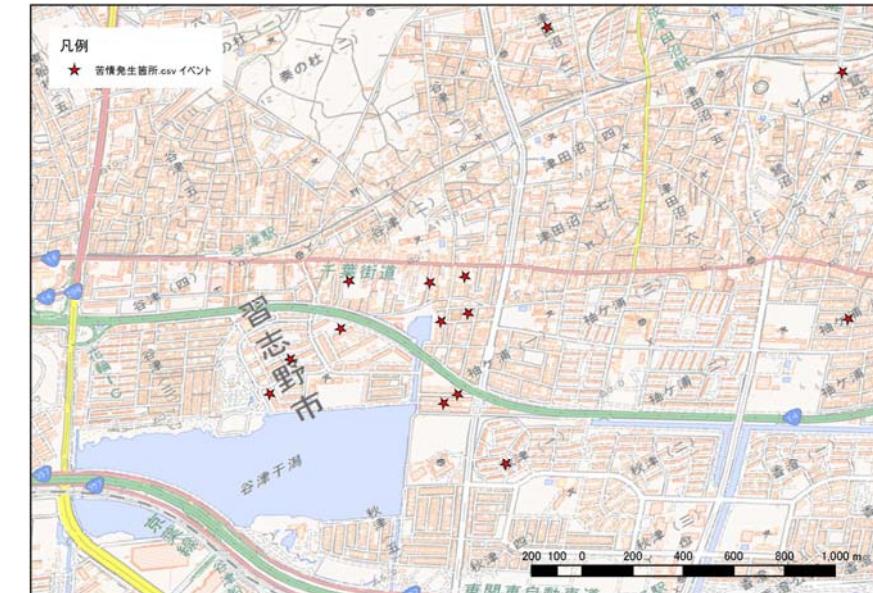


図 2-7 習志野市への苦情発生箇所*

*発生箇所は連絡を頂いた住民の住所を示しており、実際に臭いを感じた場所とは異なる可能性があります

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59日であり、目標値が達成されなかった。

表 2-1 保全目標と今年度の調査結果

指標	保全目標	平成 29 年度結果
硫化水素濃度の連続観測値が0.5ppmを超えた日数 (バラ園南東側・アオサの腐敗日数)	26日以下	59日 (平成 29 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%	10% (6件/58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。

<ボックスモデルの資料収集状況>

1. 検討方針

ボックスモデルの各構成要素及び各要素間の相互作用について、文献値の有無を整理し、谷津干潟において、実現可能な構成要素のボックスモデルの作成を検討する。

文献値が無いものについては、今後観測することで捕捉可能かについても検討する。

ボックスモデルを作成することにより、これまでの成果を振り返りつつ、今後の谷津干潟の保全のシナリオを再整理することを目指す。

2. 検討内容

現在収集済みの科学文献リストおよび報告書の資料整理表を以下に示す。

(1)科学文献

●鳥類

- ・石川勉、桑原和之（1983）：谷津干潟におけるチドリ類の個体数の変化、*Strix* 2, 19-32
- ・桑原和之、石川勉（1991）：谷津干潟におけるチュウシャクシギ *Numenius phaeopus* の塙での個体数変動、日本鳥類標識協会誌 6, 57-60
- ・天野一葉（2006）：干潟を利用する渡り鳥の現状、*地球環境* Vol. 11 No. 2, 215-226
- ・黄光偉、磯部雅彦（2007）：渡り鳥集団飛来による閉鎖水域への栄養塩負荷推定に関する研究、土木学会論文集 B Vol. 63 No. 3, 249-254
- ・小野寺一剛、石井健一、矢内栄二（2008）：谷津干潟における水質環境への水鳥の影響、第35回土木学会関東支部技術研究発表会 発表要旨、II-020
- ・矢内栄二、石井健一、小野寺一剛（2008）：谷津干潟における鳥類および流入排水負荷の検討、*海洋開発論文集*、第24巻、735-740
- ・山本正岳、佐野光彦（2016）：東京湾の干潟における底質環境とマクロベントス量がシギ・チドリ類の分布と採食へ与える影響、*Bird Research* Vol. 12, A1-A17

●アオサ

- ・石井裕一、村上和仁、矢内栄二、石井俊夫、瀧和夫（2001）：東京湾奥部に位置する潟湖化干潟におけるアオサの栄養塩類吸収特性、*海岸工学論文集*、第48巻、1136-1140
- ・工藤教勇、児玉真史、徳永貴久、松永信博（2003）：干潟におけるアオサの消長が生物生息環境に及ぼす影響、*海岸工学論文集*、第50巻、1081-1085
- ・矢内栄二、早見友基、五明美智男、村上和仁、瀧和夫、石井裕一（2004）：現地観測に基づく春季の谷津干潟におけるアオサの流入特性、*海洋開発論文集*、第20巻、341-346
- ・矢内栄二、早見友基、井元辰哉、五明美智男（2006）：谷津干潟におけるアオサの異常繁茂と干潟環境への影響評価、*海岸工学論文集*、第53巻、1191-1195
- ・矢内栄二、早見友基、井元辰哉、五明美智男（2006）：谷津干潟におけるアオサの流動特性、*海洋開発論文集*、第22巻、601-606
- ・矢内栄二、石井健一、井元辰哉、五明美智男（2007）：谷津干潟におけるアオサの繁茂特性に関する現地調査、*海洋開発論文集*、第23巻、465-470

- ・矢部徹、石井裕一、天野佳正、立本英機（2008）：谷津干潟のグリーンタイドに関する研究、日本陸水学会第73回大会 発表要旨
- ・矢部徹、石井裕一、玉置雅紀、中村雅子、中嶋信美、立本英機（2009）：谷津干潟のグリーンタイドに関する研究（2）分布と現存量、日本陸水学会第74回大会 発表要旨
- ・矢部徹、石井裕一、玉置雅紀、中村雅子、野原精一、中嶋信美（2009）：谷津干潟における浮遊アオサによるグリーンタイド、日本湿地学会 発表要旨 08
- ・石井裕一、矢部徹、玉置雅紀、中村雅子、野原精一、中嶋信美（2009）：谷津干潟におけるグリーンタイドが物質収支に与える影響、日本湿地学会 発表要旨 09
- ・矢内栄二、本永麻衣子、藤原誠司、室山結実（2010）：東京湾奥部の谷津干潟におけるアオサとノリの繁殖特性、*土木学会論文集 B2 (海岸工学)* Vol. 66, No. 1, 1081-1085
- ・藤巻亮（2011）：東京湾谷津干潟におけるアオサ類 *Ulva* spp. 堆積が底生動物群集に与える影響に関する研究、東邦大学大学院理学研究科環境科学専攻修士論文
- ・矢内栄二（2017）：水圈環境研究室における谷津干潟の研究のまとめ（2002～2015）

●底生生物

- ・森田美穂、金井裕、植田睦之、成末雅恵、小板正俊、梶希代美（1997）：東京湾における底生生物の生息量と生息する鳥類との関係、*STRIX* Vol. 15, 63-68
- ・風呂田利夫、鈴木嘉平（1999）：東京湾奥部谷津干潟の1986-87年冬期における底質環境ならびにマクロベントスの生息状況と垂直分布、*日本ベントス学会誌* 54, 36-43
- ・袖原剛、多留聖典、風呂田利夫（2013）：東京湾における干潟ベントスの分布と希少種を含む生物多様性保全における人工水路の重要性、*日本ベントス学会誌* 68, 16-27
- ・袖原剛、高木俊、風呂田利夫（2016）：東京湾における塩性湿地依存性の絶滅危惧ベントスの分布特性、*日本ベントス学会誌* 70, 50-64

●物質収支

- ・青山裕晃、鈴木輝明（1996）：干潟の水質浄化機能の定量的評価、*愛知水試研報告* 第3号、17-28
- ・佐々木克之（1997）：内湾および干潟における物質循環と生物生産【24】三番瀬における窒素およびリンの收支-1、*海洋と生物* 111、Vol. 19 No. 4, 345-349
- ・佐々木克之（1997）：内湾および干潟における物質循環と生物生産【25】三番瀬における窒素およびリンの收支-2、*海洋と生物* 112、Vol. 19 No. 5, 436-441
- ・石井裕一、村上和仁、瀧和夫、田中佑紀彦、長谷川昭仁（2000）：前浜干潟（谷津干潟）における主要環境構成因子、土木学会第55回年次学術講演会、VII-123
- ・石井裕一、村上和仁、瀧和夫、立本英機（2002）：干潟における物質循環に及ぼす生物種間相互作用、*海洋開発論文集*、第18巻、557-562
- ・石井裕一、村上和仁、瀧和夫、立本英機（2002）：高密度都市域における潟湖化干潟の生態工学的特性、*海岸工学論文集*、第49巻、1291-1295
- ・早見友基、五明美智男、瀧和夫、矢内栄二（2003）：都市潟湖化干潟における物質交換機能、土木学会第58回年次学術講演会、II-286、571-572
- ・柳哲雄、屋良由美子、松村剛、石丸隆（2004）：東京湾のリン・窒素循環に関する数値生態系モデル解析、海の研究（*Oceanography in Japan*）、13 (1), 61-72

- ・井元辰哉、早見友基、矢内栄二（2005）：栄養塩に着目した谷津干潟の物質循環機構
- ・国分秀樹、奥村宏正（2005）：閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究 浚渫土を利用した干潟・浅場の設計造成技術の開発Ⅲ 干潟における物質循環の把握、56-57
- ・町田基、石井裕一、藤村葉子、相川正美、早見友基、矢内栄二、瀧和夫、矢部徹、立本英機（2005）：初夏の谷津干潟における浮遊粒子状物質及び微量重金属濃度の経時変化と物質収支、水環境学会誌（Journal of Japan Society on Water Environment）Vol. 28、No. 1、15-22
- ・鈴木輝明（2006）：干潟域の物質循環と水質浄化機能、地球環境 Vol. 11 No. 2、161-171
- ・森本剣太郎、滝川清、古川恵太、増田龍哉、幸田亜紀、山下絵里子（2006）：人工潟湖干潟における生態系発達機構と物質収支に関する研究、海岸工学論文集、第 53 卷、1241-1245
- ・和田麻美、大城亨太、鯉渕幸生、佐藤慎司、磯部雅彦（2008）：秋季の東京湾の栄養塩収支における谷津干潟の機能評価に関する現地観測、海岸工学論文集、第 55 卷、1126-1130
- ・長谷川篤、田中美穂、久野章仁、松尾基之（2009）：谷津干潟及び芝浦運河の底質中における水質浄化作用の解析、分析化学（Bunseki Kagaku） Vol. 58、No. 2、87-94
- ・長谷川篤、田中美穂、久野章仁、松尾基之（2009）：谷津干潟堆積物中の浄化機能における間隙水の役割に関する研究、分析化学（Bunseki Kagaku） Vol. 58、No. 4、327-332
- ・上代溪太（2010）：栄養塩収支による東京湾三番瀬の水質浄化機能評価、東京大学大学院新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻修士論文
- ・秦野拓見、村上和男、石射広嗣、門脇麻人、桑江朝比呂、中瀬浩太（2010）：東京港野鳥公園干潟における窒素・リン収支の特性、土木学会論文集 B、Vol. 66 No. 4、419-433
- ・相澤由花、普久原朝之、川岸悠、鈴木亨、秋本航平、江口俊彦、矢沢勇樹（2011）：富栄養化の抑制を目的とした谷津干潟海底水からのリン酸除去および機能性材料の合成プロセスの提案、Bull. Soc. Sea Water Sci., Jpn., 65, 239-249
- ・小田僚子、伴内祐太、番場勇介、高岡大晃、仁平学、矢内栄二（2013）：シンチロメータを用いた都市干潟における夏季の顯熱フラックスの変動特性、土木学会論文集 B3（海洋開発）、Vol. 69、No. 2, I_1012-I_1017
- ・環境省（2015）：干潟・藻場の機能、中央環境審議会水環境部会総量削減専門委員会（第 6 回）資料 3
- ・村上和仁、小浜暁子（2015）：生物指標による谷津干潟流入出河川の水環境評価、土木学会論文集 B3（海洋開発）、Vol. 71、No. 2, I_844-I_849

●その他

- ・福士融（1987）：東京湾と自然保護運動、水質汚濁研究、Vol. 10 No. 8、479-482
- ・風呂田利夫（2000）：東京湾の干潟と生態学的機能、海洋と生物 129、Vol. 22 No. 4、308-314
- ・村上和仁、石井裕一、瀧和夫、長谷川昭仁（2000）：東京湾奥部に位置する潟湖化干潟の遷移特性、海岸工学論文集、第 47 卷、1121-1125
- ・石井裕一、村上和仁、石井俊夫、立本英機、瀧和夫（2001）：埋立てから取り残された自然干潟の生態系バランスと環境構成因子、海洋開発論文集、第 17 卷、129-134
- ・佐々木克之（2002）：干潟再生をめざして、海洋開発論文集、第 18 卷、49-54
- ・佐々木克之（2003）：干潟における生物多様性と生物生産力、海洋と生物 146、Vol. 25 No. 3、180-186
- ・矢持進、柳川竜一、平井研、藤原俊介（2005）：生態系の変動を考慮した順応的管理—物質収支からみて一、海洋開発論文集、第 21 卷、77-82
- ・村上和仁（2011）：東京湾沿岸に位置する前浜干潟・河口干潟・潟湖化干潟の水環境健全性指標による特性解析、土木学会論文集 B3（海洋開発）、Vol. 67、No. 2, I_469-I_474

- ・村上和仁、秋元高利、宇田川菜南、上島智史、黒田拓也、杉田智美、鈴木祐介、高橋翼、田邊絢太、谷川諒、西田康弘、山崎裕一郎、山崎祐太、吾妻咲季（2014）：谷津干潟および接続河川の水環境健全性評価、千葉工業大学研究報告 理工編 No. 61、105-109
- ・村上和仁、伊藤優太、上山凌馬、小熊恵、加藤瑞穂、佐藤歩、高野瑠巳、土井翔太、名川雄眞、萩原早貴、長谷川友哉、古岩和也（2017）：谷津干潟（船溜り・三角干潟）における水質・生物・水環境健全性調査、千葉工業大学研究報告 No. 64、76-82

資料整理表(報告書)

番号	報告書名	発行者	発行年月	調査検討手法				調査検討項目												
				現地調査	資料整理	室内実験	数値解析	地形	水位	流れ	水質	底質	底生生物	アオサ	鳥類	その他	検討会	IR	対策	
1	昭和50年度 習志野市の自然環境と生物相(習志野市内自然環境調査)	秋山章男	-																	
2	昭和59年度 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	公害防止事業団・(社)環境情報科学センター	昭和59年11月	●	▲			●▲	●▲(到達時間、流量)	●▲	●▲	●▲	●▲	●▲(プランクトン、魚類の食性)	○	○	○			
3	昭和60年度 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	公害防止事業団・(社)環境情報科学センター	昭和61年2月	●								●	●	●(鳥類排せつ物)	○		○			
4	昭和60年度 習志野地区共同福利施設実施基本調査業務報告書	公害防止事業団・国際航業株式会社	昭和61年3月	●			■			(フロート)	●	●			●(下水の汚濁負荷量)		■(影響予測)			
5	昭和63年度 習志野地区(第2期)共同福利施設基本計画現況調査報告書	公害防止事業団・財団法人都市緑化基金	平成元年11月	●	▲						●▲	●▲		●▲(湧水、臭気)						
6	平成7年度 谷津干潟環境調査報告書	環境庁・千葉県・習志野市	平成8年3月	●	▲						●▲	●▲	●▲	●	●▲(プランクトン)					
7	平成8年度 国設谷津鳥獣保護区保全管理計画策定調査報告書	財自然環境研究センター	平成9年3月		▲			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○				
8	平成10年度 国設谷津鳥獣保護区環境状況調査事業報告書	株式会社環境管理センター	平成11年3月	●				●	●(流れ、流量)	●	●									
9	平成13年度 谷津干潟保全委託業務報告書	財日本野鳥の会	-	●							●	●	●	●	●(鳥類の採餌選択性)					
10	平成13年度 国指定谷津鳥獣保護区に係る水鳥類の採餌等環境調査 報告書	財日本野鳥の会・環境省南関東地区自然保護事務所	-	●							●	●	●	●	●(鳥類の採餌選択性)					
11	平成14年度 谷津干潟保全委託業務報告書	財日本野鳥の会	-	●							●	●	●	●	●(鳥類の採餌選択性)					
12	平成15年度 谷津干潟保全事業委託業務報告書	財日本野鳥の会	-	●							●	●	●	●	●(鳥類の採餌選択性)					
13	平成15年度 国指定谷津鳥獣保護区に係る水鳥類の採餌等環境調査 報告書	財日本野鳥の会	平成16年3月	●							●	●	●							
14	平成17年度 谷津干潟アオサ対策等 検討会業務 報告書	環境省自然環境局 野生生物課	平成18年3月		▲									▲		○	○			
15	未来のために 谷津干潟ヒーベンブル湿地の過去と現在と未来への報告	習志野市・ブリズベン市	-																	
16	平成18年度 谷津干潟アオサ対策等検討会業務 報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成18年9月		▲						▲	▲				○				
17	平成18年度 谷津干潟アオサ対策等検討夏季現地調査業務 調査報告書	芙蓉海洋開発株式会社	平成18年10月	●					(流れ・ブイ)	●	●	●	●							
18	平成18年度 谷津干潟アオサ対策等検討秋季現地調査業務 調査報告書	芙蓉海洋開発株式会社	平成18年12月	●					(流れ・ブイ)	●	●	●	●							
19	平成18年度 谷津干潟アオサ対策等検討冬季現地調査業務 調査報告書	芙蓉海洋開発株式会社	平成19年2月	●					(流れ・ブイ)	●	●	●	●							
20	平成18年度谷津干潟アオサ対策等検討 アオサ生育状況調査業務 報告書	株式会社 水棲生物研究所	平成19年2月	●									●	(分布・現存量・流入)						
21	平成18年度 谷津干潟アオサ対策等検討結果分析業務 報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成19年3月	●	▲				(流量・ブイ)	●▲	●▲	●▲	●▲	(分布・現存量・流入)						
22	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	特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合	平成20年3月	●	▲			●▲(地盤高)	●	●	●▲(カニ類)	●▲(分布・現存量・流入)	●	(種類のみ)		○	○	○		
23	平成20年度 国指定谷津鳥獣保護区の更新及び同特別保護地区的指定に係る自然環境及び社会環境調査 報告書	株式会社 環境管理センター東関東支社	平成20年3月		▲								▲	▲	▲(魚類)					
24	平成20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	特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合	平成21年3月	●				(地盤高)			●	●	●	(地形・水温との関係)(採餌環境)		○	○	●(客土・作溝)		
25	平成21年度 国指定谷津干潟鳥獣保護区における客土がシギ・チドリ類の餌料環境に与える影響調査業務報告書	特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合	平成22年3月	●	(客土モニタリング)						●	●	●							
26	平成22年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業基本計画策定等業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成23年3月	●	▲		■	●(地盤高)	●	●	(水温・塩分・DO)	●	▲	▲	▲	○	○	●(客土)		
27	平成23年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業計画策定等業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成24年3月	●			■	●(地盤高)	●	●	(水温・塩分・DO・TN・DTN・TP・DTP)	●	●	(客土近辺のアオサ被度・湿重量)	(客土近辺)	●	(貝殻組成・重量)	●(客土モニタリング)		
28	平成24年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業推進業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成25年3月	●			■	●(地盤高)				●	●	(客土近辺のアオサ被度・湿重量)	(客土・嵩上げ近辺)	●	(硫化水素)	○	●(客土モニタリング・嵩上げ・杭設置)	
29	平成25年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業推進業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成26年3月	●			▲		●	●		●	●	(客土近辺のアオサ被度・湿重量)	(嵩上げ近辺)	●	(硫化水素)	○	●(客土・嵩上げ・杭・堆積物除去)	
30	平成26年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業推進業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成27年3月	●					●			●	●	(客土近辺のアオサ被度・湿重量)		●	(硫化水素)	○	●(客土・嵩上げ・杭・堆積物除去モニタリング)	
31	平成27年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業推進業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成28年3月	●		▼	■	●(地盤高)	●	●		●	●	(写真、コメントのみ)		●	(硫化水素)	○	●(堆積物除去モニタリング)	
32	平成28年度 国指定谷津鳥獣保護区保全事業推進業務報告書	環境省・関東地方環境事務所	平成29年3月	●			■		●	●		●	●	(写真、コメントのみ)		●	(硫化水素)	○	●(堆積物除去事前モニタリング)	

注) ●:現地調査 / ▲:資料整理 / ▼:室内実験 / ■:数値解析

＜モニタリングの詳細データ＞

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

ライブカメラを利用したアオサ生育状況モニタリング時期の水質、青潮発生日数、気象の詳細

水温 (°C)	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	31.5	30.3	32.9	34.7	31.5	20.9	15.8	9.2	8.7	14.5	12.6
平成26年度	27.5	30.5	34.0	28.4	22.3	19.9	19.6	14.4	9.5	17.6	21.6
平成27年度	33.1	24.5	35.1	32.2	30.2	27.2	19.0	14.9	13.1	17.6	17.4
平成28年度	21.7	24.2	34.5	31.2	32.1	27.0	17.8	13.0	11.9	14.2	12.8
平成29年度	31.9	29.2	31.7	28.5	30.6	18.4	17.5	13.0	14.0		

(凡例) ■ : 8.7~10.0°C、■ : 10.1~15.0°C、■ : 15.1~20.0°C、■ : 20.1~25.0°C、■ : 25.1~30.0°C、■ : 30.1~32.5°C、■ : 32.6~35.1°C

pH	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	8.3	8.7	8.5	8.5	9.4	8.9	8.6	8.3	8.5	8.5	8.4
平成26年度	9.5	9.4	9.3	8.9	7.8	8.3	9.0	9.0	8.2	8.4	8.5
平成27年度	8.7	8.9	8.0	7.6	7.9	8.7	7.9	8.1	8.9	8.5	9.4
平成28年度	9.0		9.1	9.4	9.4	9.1	8.6	8.0	7.7	7.7	7.6
平成29年度	9.8	8.8	9.1	8.8	8.4	8.2	8.2	7.9	8.1		

(凡例) ■ : 7.6~8.0、■ : 8.1~8.5、■ : 8.6~9.0、■ : 9.1~9.8

電気伝導度 (S/m)	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	5.61	4.56	5.11	3.82	4.29	4.24	4.38	4.33	4.54	4.11	4.31
平成26年度	4.20	3.98	3.48	3.40	4.28	4.17	4.39	4.48	4.50	4.61	4.51
平成27年度	3.82	3.86	3.04	3.37	3.48	4.29	4.61	4.47	4.60	4.51	4.55
平成28年度	4.39	4.02	4.09	4.40	3.41	4.19	4.48	4.38	4.50	4.58	4.38
平成29年度	4.25	3.25	3.92	3.99	4.35	4.20	4.29	4.49	4.52		

(凡例) ■ : 3.04~4.00、■ : 4.01~4.25、■ : 4.26~4.50、■ : 4.51~5.61

溶存酸素濃度 (mg/L)	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	14.3	19.1	10.5	11.2	18.9	14.9	14.4	16.0	15.6	13.8	11.3
平成26年度	21.4		21.8	15.1	4.6		17.4	20.0	14.7	12.3	13.9
平成27年度	10.6	13.6	5.7	3.1	6.7	16.0	8.0	13.2	22.0	18.8	17.3
平成28年度	18.0	7.1	18.9		18.0		19.1	17.1	14.8	11.9	12.8
平成29年度	18.7	14.6	10.2	16.2	13.6	11.5	12.3	12.1	14.6		

(凡例) ■ : 3.1~10.0、■ : 10.1~12.5、■ : 12.6~15.0、■ : 15.1~17.5、■ : 17.6~22.0

DIN (mg/L)	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	0.11	0.32	0.15	0.13	0.07	0.44	0.31	0.30	0.22	0.31	0.56
平成26年度	0.20	0.30	0.27	0.29	0.27	0.25	0.12	0.19	0.49	0.47	0.59
平成27年度	0.38	0.10	0.46	0.99	0.40	0.25	0.79	0.80	0.33	0.27	0.21
平成28年度	0.14	0.47	0.37	0.28	0.27	0.07	0.27	0.63	0.58	0.54	0.80
平成29年度	0.33	0.11	0.30	0.09	0.28	0.42	0.31	0.88	0.31		

(凡例) ■ : 0.07~0.15、■ : 0.16~0.30、■ : 0.31~0.45、■ : 0.46~0.75、■ : 0.76~0.99

PO ₄ -P (mg/L)	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	0.06	0.05	0.02	0.03	0.03	0.07	0.07	0.06	0.02	0.03	0.06
平成26年度	0.05	0.06	0.04	0.05	0.08	0.07	0.09	0.06	0.02	0.06	0.03
平成27年度	0.12	0.09	0.01	0.06	0.03	0.06	0.07	0.07	0.05	0.05	0.07
平成28年度	0.12	0.11	0.08	0.08	0.09	0.06	0.07	0.07	0.05	0.03	0.06
平成29年度	0.10	0.07	0.05	0.03	0.04	0.14	0.06	0.06	0.01		

(凡例) ■ : 0.01~0.03、■ : 0.04~0.05、■ : 0.06~0.07、■ : 0.08~0.09、■ : 0.10~0.14

(日例) · 1日 · 2日 · 3日 · 4日 · 5日 · 6~9日 出典:貧乏素水塊速報(千葉県水産総合研究センター)

日平均気温 (°C)	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
平成25年度	16	19	21	21	22	22	26	26	26	28	29	27	26	24	21	22	19	16	14	11	11	9	7	5	5	3	7	4	4	7	5	9	13
平成26年度	18	19	20	22	23	22	24	26	27	28	27	24	23	22	21	20	17	16	16	11	11	8	5	5	6	5	4	5	7	8	10	11	
平成27年度	19	21	21	21	22	22	21	27	29	29	27	23	24	22	21	19	18	17	15	15	11	9	10	7	7	5	4	5	8	7	9	9	10
平成28年度	19	19	21	21	23	23	25	26	25	28	27	26	27	23	23	22	18	15	12	12	9	10	7	8	6	4	6	6	7	7	7	8	8
平成29年度	18	19	22	21	21	23	27	28	27	26	24	27	22	24	22	20	15	15	14	11	10	7	6	6	5	5	2						

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

日最低気温 (°C)	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
平成25年度	11	14	17	17	20	19	22	22	25	26	23	23	20	17	19	15	13	10	5	6	4	3	0	0	-1	1	1	1	3	2	4	8	
平成26年度	13	15	16	19	19	20	21	23	24	25	24	22	20	18	17	17	13	12	13	7	8	4	1	0	1	1	2	0	0	4	4	5	6
平成27年度	15	17	17	17	19	19	19	24	25	26	24	21	22	19	18	15	15	13	12	12	7	5	6	4	2	0	0	1	3	3	5	5	6
平成28年度	15	14	16	17	20	20	22	23	22	25	24	23	21	21	19	14	12	8	8	6	6	2	3	2	-1	1	2	1	3	2	4	4	
平成29年度	13	15	18	17	17	21	23	24	24	23	22	24	19	21	18	16	13	12	9	7	5	3	1	1	1	0	-2						

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

合計日照時間 (h)	5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
平成25年度	99	72	70	66	11	34	65	66	44	77	98	66	54	71	56	29	50	37	41	66	72	61	52	72	56	66	74	39	45	48	54	63	83
平成26年度	83	79	75	47	81	21	44	53	95	85	67	34	36	45	73	33	54	51	35	60	44	66	58	74	63	78	48	63	72	29	34	57	101
平成27年度	84	69	86	61	33	45	10	85	99	90	34	25	20	48	50	67	54	67	48	32	42	53	51	59	73	59	65	69	58	42	55	38	58
平成28年度	69	83	65	57	59	25	60	38	57	76	44	54	60	10	14	34	54	49	52	37	35	69	60	60	69	71	94	70	84	37	65	69	63
平成29年度	79	56	90	59	61	28	66	86	49	28	13	52	39	42	42	43	15	40	68	39	47	63	71	74	70	64	76						

(凡例) ■:10~40h、■:41~55h、■:56~65h、■:66~75h、■:76~101h

最大風速<br

平成 29 年度実施工事の報告・複数のカルバート状況に応じた干潟状況のシミュレーションについて

1. 平成 29 年度実施工事の報告

1.1 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 年度は、上記の対策メニューのうち最も効果が高いと予測した排水阻害のボトルネックとなっている「カルバート（K4）の堆積物除去工事」を計画していた。しかし、カルバート構造に関する設計図の確認、現地踏査を行った結果、構造物の機能を保持するために重要な箇所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。
- ✓ 以上の経緯より、平成 29 年度工事は、三角干潟内における貝殻の堆積が顕著な箇所を浚渫し、堆積物有効活用に資する実証試験区の造成を行うものとした。

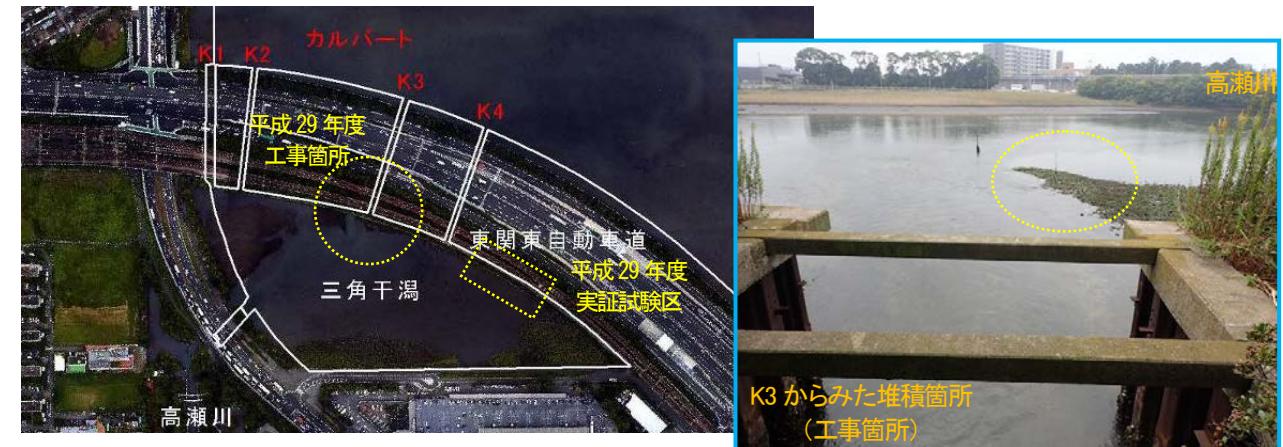


1.2 堆積物除去・実証試験区造成工事の位置づけ

- ✓ 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ている。

1.3 堆積物除去・実証試験区造成工事の目的

- 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（粉碎、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。



1.4 堆積物除去・実証試験区造成工事の施工

1.4.1 施工概要

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 1-1 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了。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、貝殻と一緒に実証試験区に搬送した。

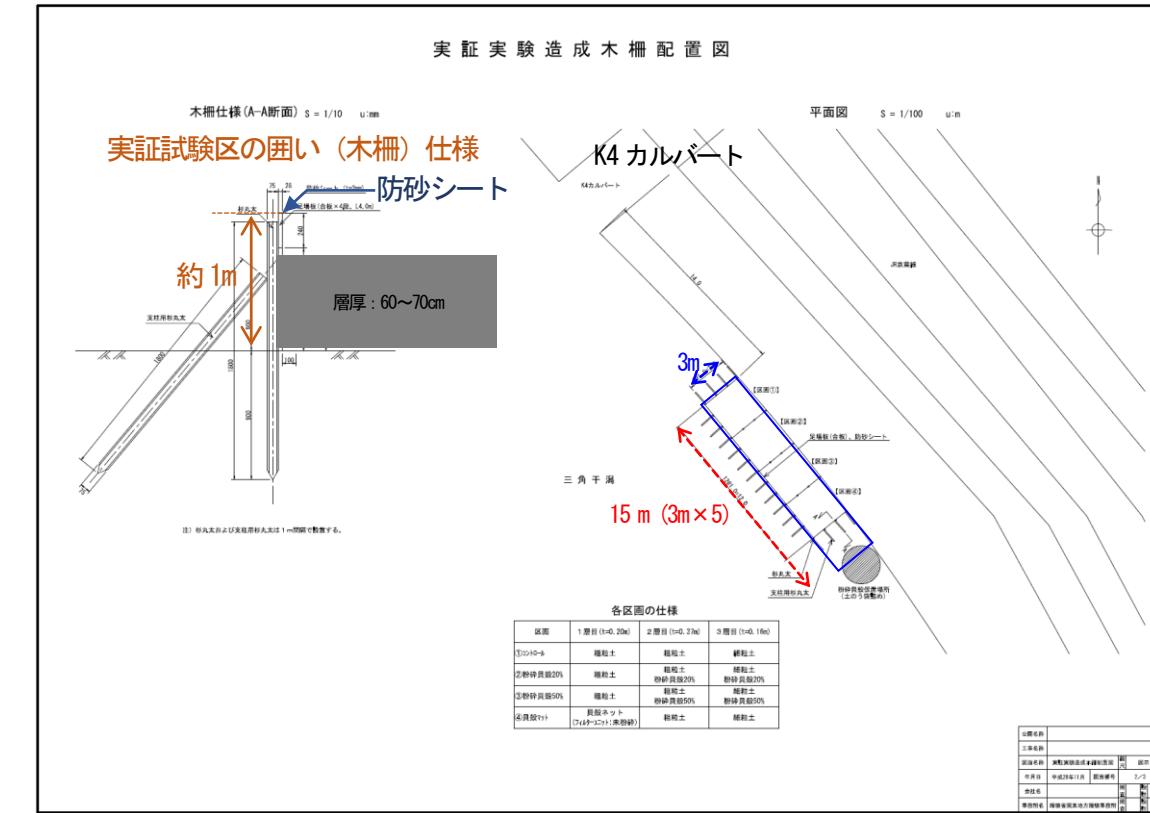


図 1-1 堆積物除去工事の施工に採用した工法

2) 実証試験区

- 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。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)粉碎貝殻 20%区	浚渫土+粉碎貝殻 20%	
(3)粉碎貝殻 50%区	浚渫土+粉碎貝殻 50%	
(4)貝殻マット区	貝殻ネット(未粉碎)	浚渫土
(5)貝殻区	貝殻(未粉碎)	



粉碎貝殼



貝殻ネット

3) 施工位置と掘削土量、および土砂の性状

図 1-2 に示すとおり、堆積物除去を実施した施工範囲は K3 カルバート入口付近とし、堆積物を-0.8～-1.1(T.P.m)まで除去した。掘削深は 0.1～0.9m 程度である。

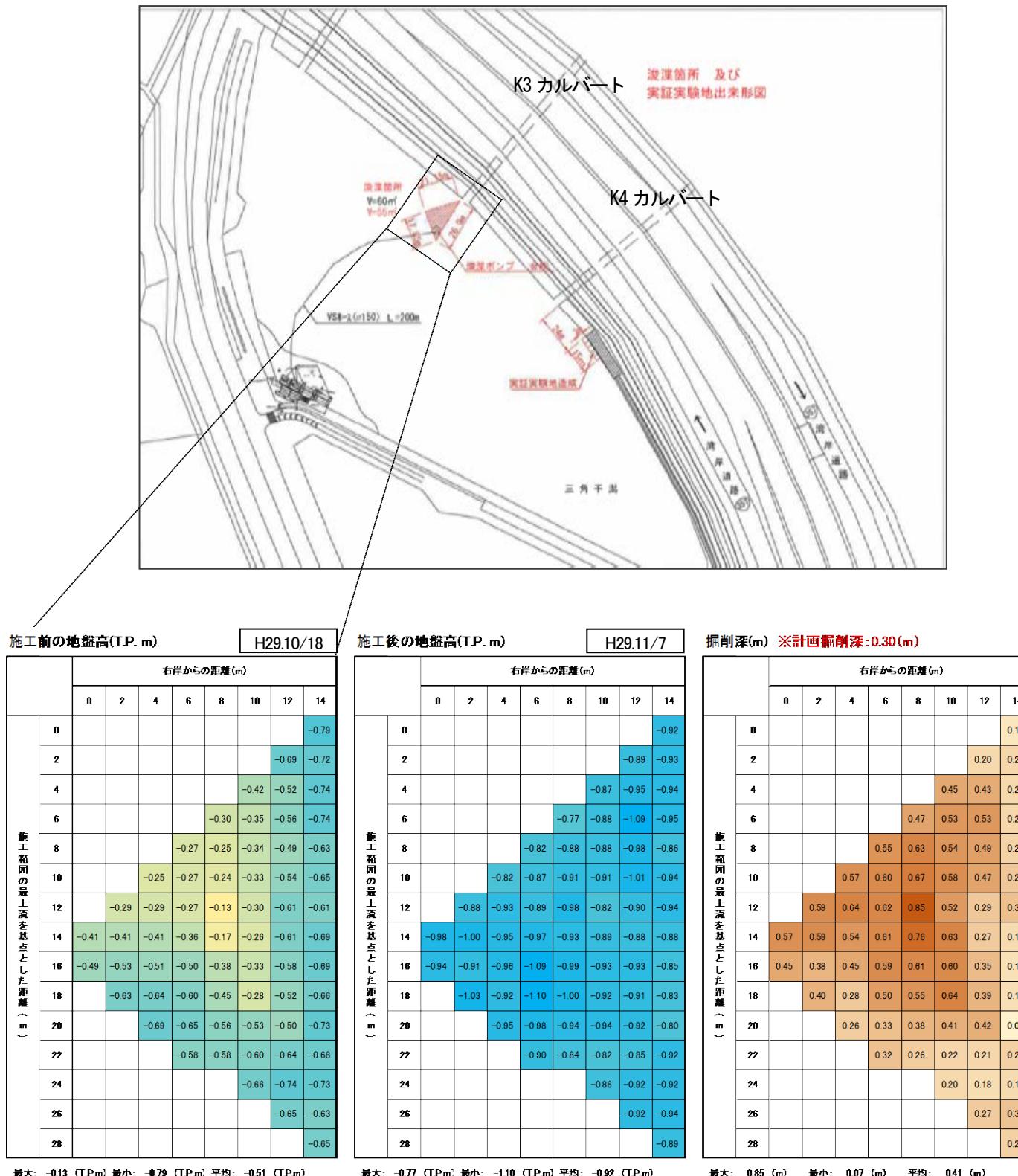


図 1-2 施工の位置と施工前後の地盤高の変化(単位:m)

本施工での掘削土量を表 1-1 に示す。

表 1-1 試験施工での掘削土量

掘削土量	92.0m ³		
分離後の土砂量	71.5m ³	分離後の貝殻	20.5m ³

4) 施工時期

図 1-3 に掘削を実施した時期と場所を示す。掘削は平成 29 年 11 月 1 日～11 月 6 日に行われ、施工区域の南側から順に、5 日間に分けて施工された。

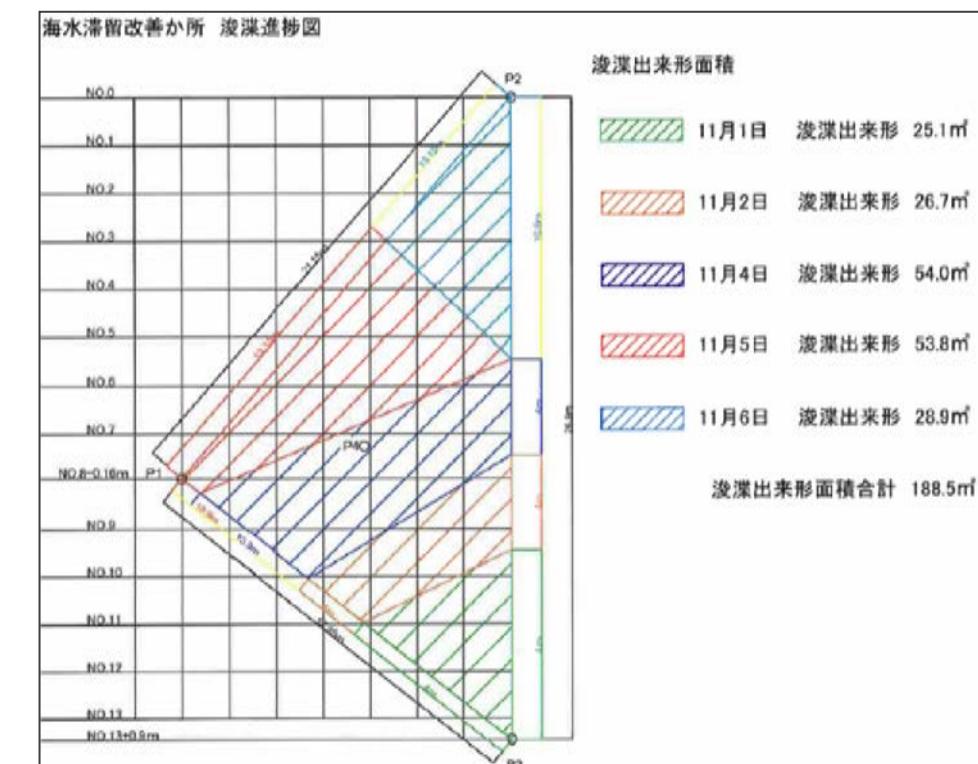


図 1-3 施工時期と場所

1.4.2 堆積物除去・実証試験区造成工事により得られた成果と抽出された課題・留意点

- 掘削の正確さ、騒音、周辺の土地利用等の面から総合的に判断して、堆積物除去工事において採用した本工法は、平成 25 年度の試験施工と同様に、干潟の堆積物除去に有効なものであった。
- 本施工で得られた施工速度(1 日あたりの掘削量)は約 18m³/day であり、5 日間の施工で計 92m³ の堆積物を除去できた。
- 今回は 11 月の施工であったため問題とならなかったが、夏場の施工時には掘削した土砂から発生する臭気やアオサによる施工速度の低下が懸念される。

1.5 堆積物除去・実証試験区造成工事施工前後のモニタリング結果

1.5.1 モニタリング手法

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について、図 1-4 および表 1-2 に示す。モニタリングは施工による「地形の変化」、「水位の変化」、「流速の変化」、「底質性状の変化」、「底生生物の変化」、「貝殻性状の変化」、「鳥類の利用状況」を把握する。

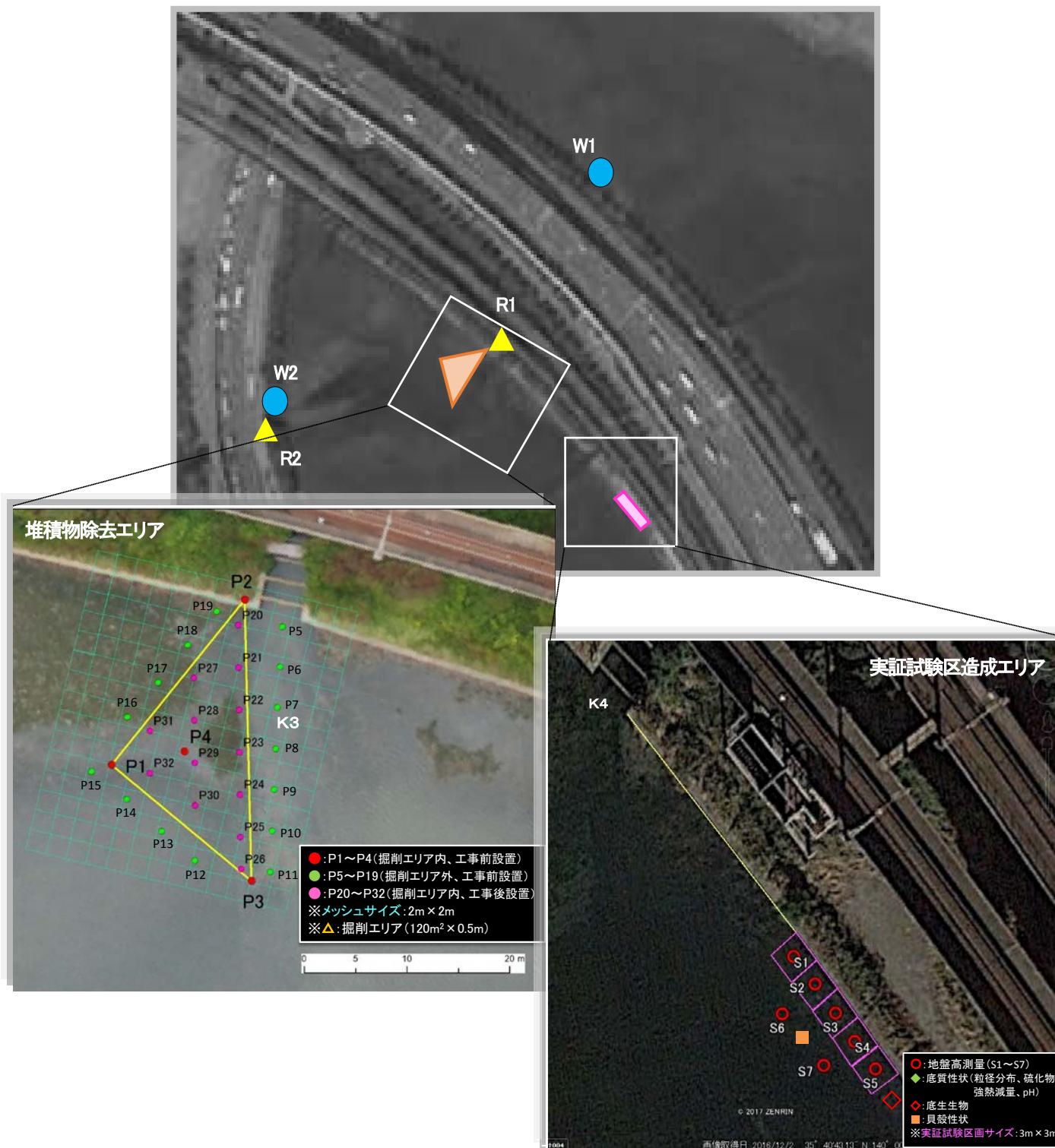


図 1-4 モニタリングの位置図(堆積物除去・実証試験区造成工事)

表 1-2 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 38 地点設置し、地盤高を測定
	時期・頻度	[工事前] 平成 29 年 10 月に 1 回 [工事後] 毎年 1 回程度(平成 29 年は 11 月に 1 回)
水位 ●	方法	[工事前・後] 谷津干潟内と三角干潟内の 2 地点に水位計を設置し、連続観測(10 分ピッチ)を実施
	時期・頻度	[工事前] 平成 28 年 11 月に 1 回(約 30 日間) [工事後] 平成 29 年 11 月に 1 回
流速 ▲	方法	[工事前・後] K3 カルバート後面と高瀬川内の 2 箇所に電磁流速計を設置し、流速を測定
	時期・頻度	[工事前] 平成 28 年 11 月に 1 回(約 15 日間) [工事後] 平成 29 年 11 月に 1 回
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)
	時期・頻度	[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] 平成 28 年 12 月に 1 回 [工事後] 每年 1 回程度(9 月頃、平成 29 年は 11 月に 1 回)
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 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)
	時期・頻度	[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 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] 平成 28 年 12 月に 1 回 [工事後] 每年 1 回程度(9 月頃、平成 29 年は 11 月に 1 回)
貝殻性状 ■	方法	[工事前・後] H29 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)] 平成 29 年 11 月に 1 回 [工事後] 每年 1 回程度(9 月頃)
鳥類	方法	[工事前・後] 鳥獣保護管理員が三角干潟及び実証試験区周辺における鳥類の種類、数、分布状況を記録する。
	時期・頻度	[工事前・後] 毎月 1 回程度
地点		地盤高: 38 地点、水位・流速: 2 地点、底質性状・底生生物・貝殻性状: 1 地点(左図参照)

モニタリングの実施時期を表 1-3 に示す。

表 1-3 モニタリングの時期(平成 28 年～平成 29 年)

	平成 28 年 11 月		12 月		平成 29 年 10 月		11 月		12 月	
	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半	前半	後半
施工	堆積物除去		重機搬入 10/16、掘削開始 11/1				掘削終了 11/6			
モニタリング	実証試験区造成			貝殻・土砂敷設開始 11/9			敷設終了 11/11			
	地盤高測量			● 調査 10/5			● 調査 11/30			
	水位				回収 12/9				回収	
	流速					設置 11/30				12/18
	底質性状	設置 11/1					●			
	底生物			調査 12/9	●				調査 11/30	
	貝殻性状						●			
	鳥類									

1.5.2 モニタリング結果

1) 地形の変化

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 1-5 に示す。

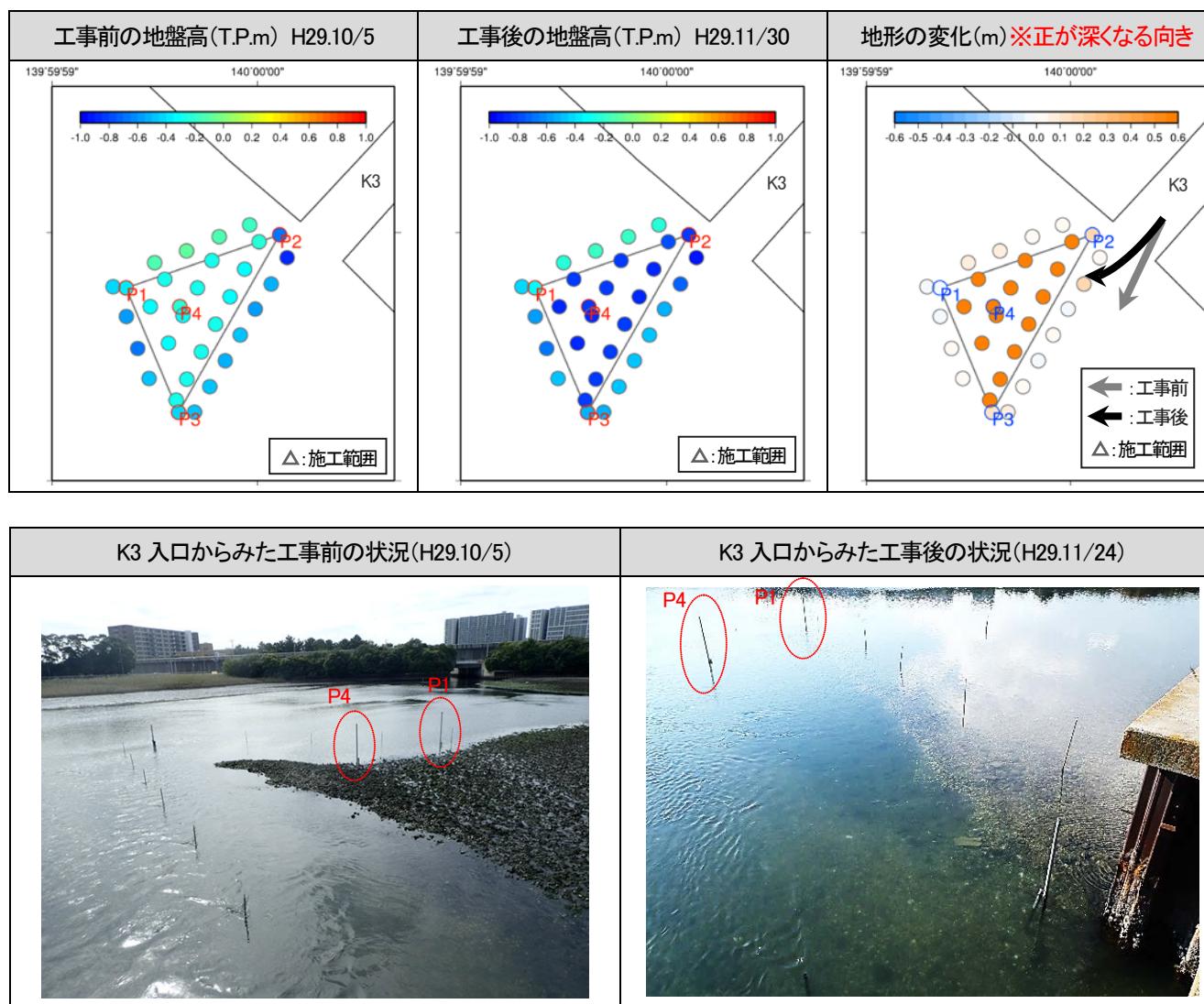


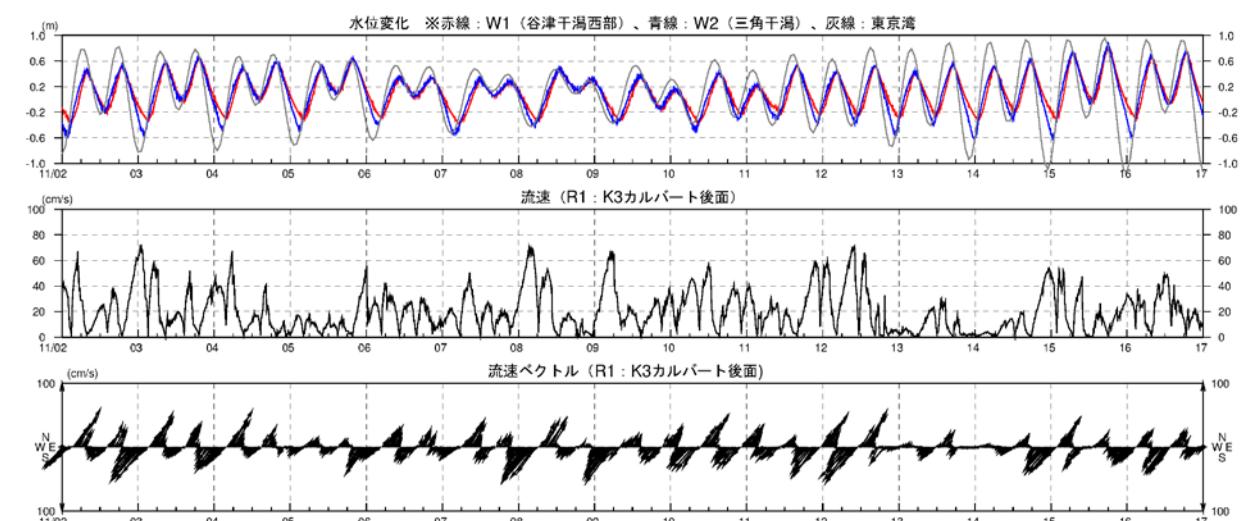
図 1-5 工事前後における地盤高の分布と掘削場所付近の状況

2) 水位・流速の変化

R1(K3 入口)において観測した工事前(平成 28 年 11 月)および工事後(平成 29 年 12 月)の水位・流速の経時変化を図 1-6 に示す。

- 未だ蓄積されたデータが限られており、今後も観測が必要と考えられるが、施工前後で K3 入口付近の流速は増加していた。
- 施工前の 15 昼夜(平成 28 年 11 月 2 日～16 日)の平均水位は W1(谷津干潟側)で 0.12m(東京湾 0.11m)との差は 0.01m、W2(三角干潟側)で 0.10m である一方、施工後の 15 昼夜(平成 29 年 12 月 1 日～15 日)の平均水位は W1 で 0.08m(東京湾 0.07m)との差は 0.01m、W2 で 0.07m となっており、大きな変化はみられなかった。

K3 カルバート後面での流況(工事前: 平成 28 年 11 月)



K3 カルバート後面での流況(工事後: 平成 29 年 12 月)

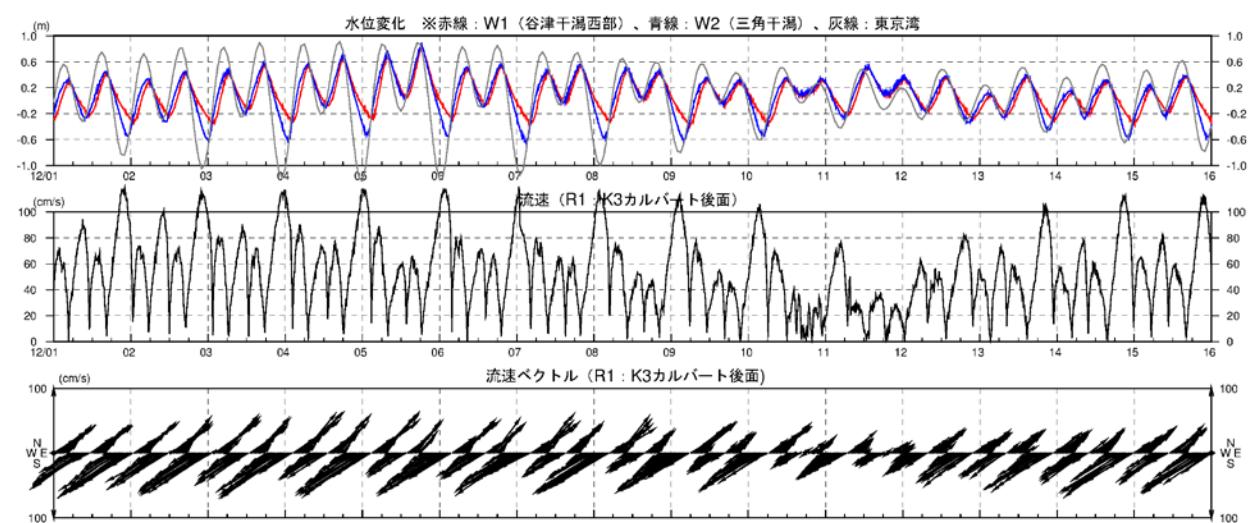


図 1-6 工事前後における流速の経時変化

3) 底質・底生生物

工事前(平成28年12月2日)および工事後(平成29年11月30日)の底生生物の変化を表1-4、図1-7～図1-9に、底質の変化を図1-10～図1-12に示す。

- 工事前後に確認された底生生物はホソウミニナ、アシナガゴカイの2種のみであった。アラムシロガイ、タテジマフジツボは工事前にはみられなかつたが、工事後の貝殻区で確認された。
- 工事後の底生生物が最も多かつたのは、種類数、個体数、湿重量のいずれで見ても、貝殻区であった。
- ホソウミニナは工事後の粉碎貝殻50%以外の場所で広く確認された。
- 底質性状について比較すると、工事後はコントロールも含めて、工事前より粒度が粗くなつており、貝殻区を除けば、強熱減量と全硫化物のいずれも、工事前より後の方が含有量が少ない傾向であった。貝殻区の強熱減量は工事前より多かつた。

表1-4 工事前後における底生生物の変化

番号	門	綱	目	科	種名	項目	工事前 (/0.024m ³)		工事後 (/0.008m ³)				
							コントロール	粉碎貝殻20%	粉碎貝殻50%	貝殻マット	貝殻		
1	軟体動物	マキガイ	ニナ	ウミナ	ホソウミニナ	個体数	10	1	1	3	4		
			バイ	ムシロガイ	アラムシロガイ	個体数		1					
			ニマイガイ	ハマグリ	マルスダレガイ ホンビノスガイ	個体数	3						
4	環形動物	ゴカイ	サシバゴカイ	サンバゴカイ	<i>Eteone</i> sp.	個体数	1						
			ゴカイ	アシナガゴカイ		個体数	3				1		
			スピオ	スピオ	<i>Polydora</i> sp.	個体数	1						
			イトゴカイ	イトゴカイ	<i>Capitella</i> sp.	個体数	9						
						湿重量(g)	0.03						
8	節足動物	甲殻	フジツボ	フジツボ	タテジマフジツボ	個体数					1		
			ヨコエビ	ドロクダムシ	Corophiinae	個体数	22						
			メリヨコエビ	メリヨコエビ	メリヨコエビ科	個体数	2						
			エビ	ホヤドカリ	ユビナガホヤドカリ	個体数	2						
						湿重量(g)	0.48						
			総計			種類数	9	2	1	0	1	3	
			個体数			湿重量(g)	300.63	0.67	0.79	0.00	1.94	3.92	
			湿重量(g)										

注: 湿重量の「+」は0.01g/0.024m³未満を示す。

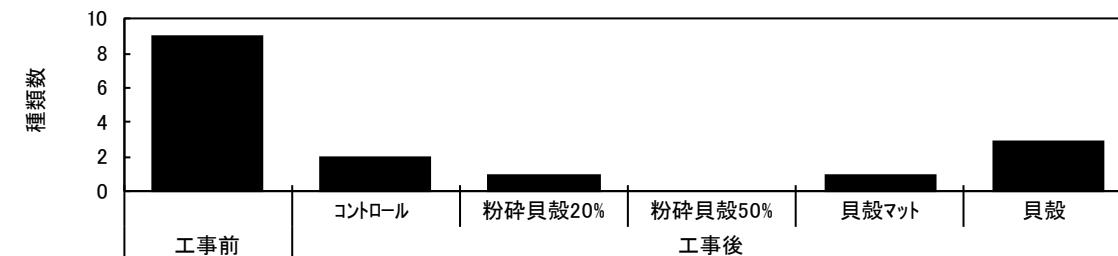


図1-7 工事前後における底生生物種類数の変化

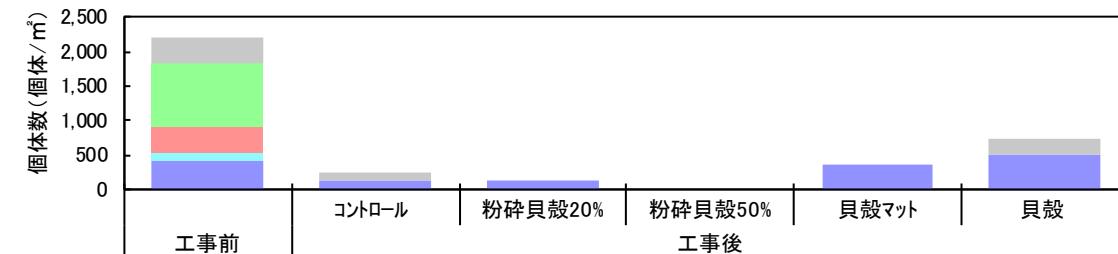


図1-8 工事前後における底生生物個体数の変化

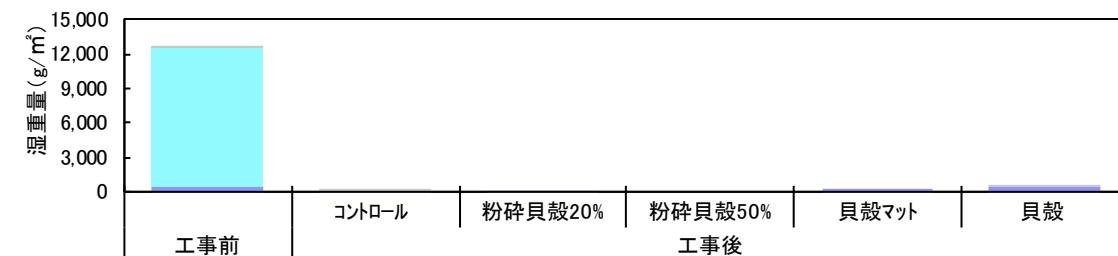


図1-9 工事前後における底生生物湿重量の変化

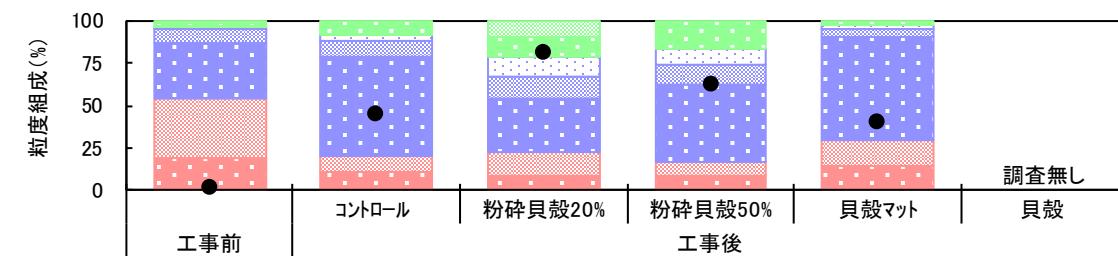


図1-10 工事前後における底質粒度の変化

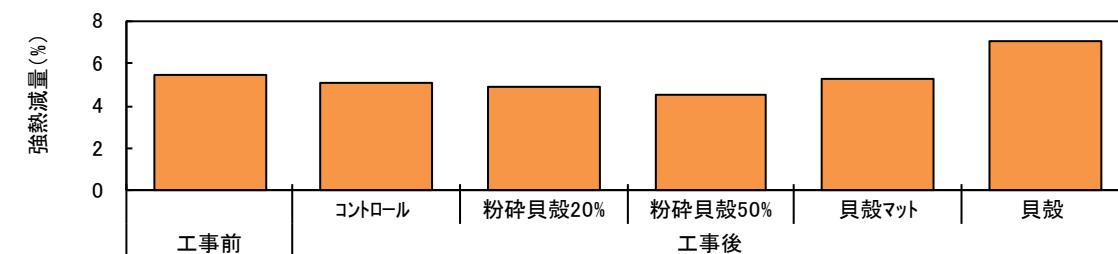


図1-11 工事前後における底質強熱減量の変化

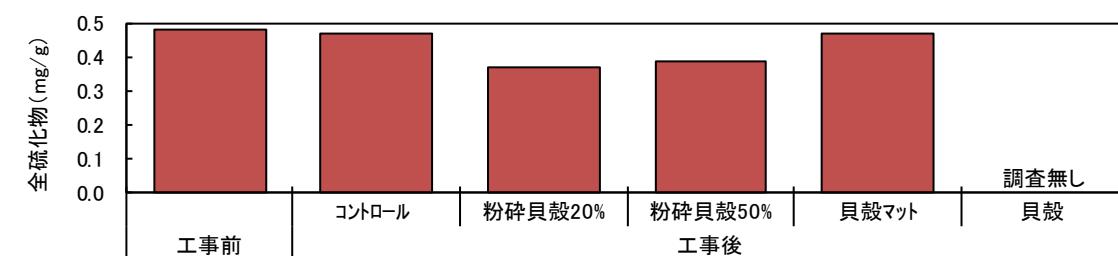


図1-12 工事前後における底質全硫化物の変化

■その他
■Corophiinae
■Capitella sp.
■ホンビノスガイ
■ホソウミニナ

■その他
■Corophiinae
■Capitella sp.
■ホンビノスガイ
■ホソウミニナ

■粗礫分
■中礫分
■細礫分
■粗砂分
■中砂分
■細砂分
■シルト分
■粘土分
●中央粒径

2. カルバートの状況変化に伴う干潟環境の予測評価

2.1 背景

- 谷津干潟では、高瀬川、谷津川合流部やカルバート内で貝殻や泥の堆積が顕在化しており、干潮時の水交換を阻害することにより、干潟の干出時間・干出面積が減少している。
- これまでの調査・検討により、干潟の干出時間・干出面積の変化にはカルバートの排水機能が重要である。
- 特にK1、K2、K4の各カルバート内は貝殻の堆積が著しいため、K3カルバートに流れが集中し、K3カルバート周辺で地形の侵食が顕著な状況である。
- 平成28年度には干潟西側の地形変化を緩和するため、K4カルバートの堆積物除去工事が計画されたが、構造物の機能を保持するために重要な箇所の腐食や損傷が確認されたため、延期を余儀なくされた。
- 今後考えられるカルバートの状況を複数想定し、それに伴う谷津干潟への影響(流速の変化、地形の変化、干出面積の変化、干出時間の変化、生物等への影響等)を事前に予測しておく必要がある。

2.2 検討の概要

これまでの当保全事業で実施した各種モニタリング、実証実験、シミュレーションモデル、検討結果等を踏まえ、三角干潟と谷津干潟本体をつないでいる4本のカルバート状況を以下のとおり想定して、干潟環境がどのように変化するのかシミュレーションを用いて予測を行った。

- カルバート構造が現状のままであり、カルバート内の堆積物が増加していく10年先の干潟環境
- カルバート4本それぞれにおいて、カルバート内の堆積物が完全に除去された場合、通水が止まった場合を組み合わせた16パターン程度の干潟環境

また、現在ある4つのカルバート全ての通水が止まった際に、谷津干潟の地形、干出面積、干出時間等から最適な流速及び流量となるように新たなカルバート構造及び位置についてシミュレーションを用いて予測を行った。

2.3 検討のフロー

干潟環境の予測評価の検討フローを図2-1に示す。本検討は、平成27年度に作成した予測ツールを用いて、3つの段階に分けて、今後考えられるカルバートの状況変化に伴う谷津干潟への影響を事前に予測するものとする。

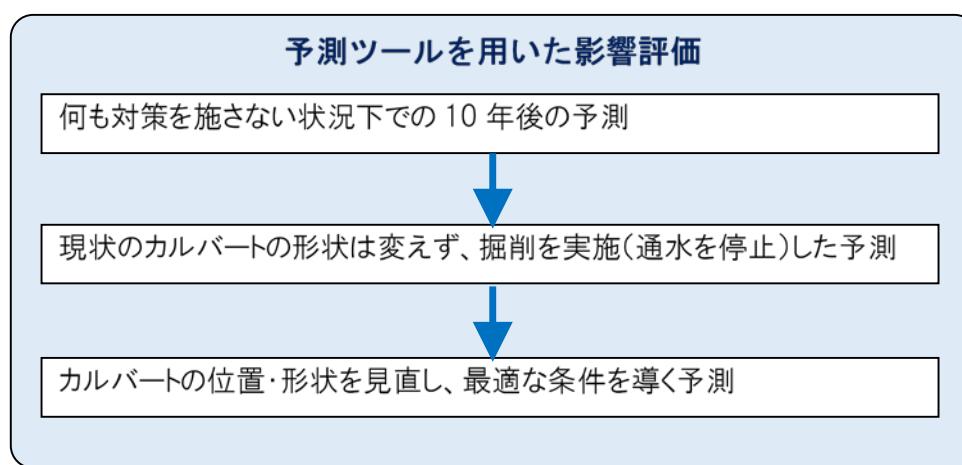


図 2-1 検討フロー

2.4 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。予測ツールで計算する項目を下記に示す。

<数値シミュレーションモデルにおける予測項目>
水位、流況(流向・流速)、水質(水温・塩分)

予測ツールの計算範囲と計算格子を図2-2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。

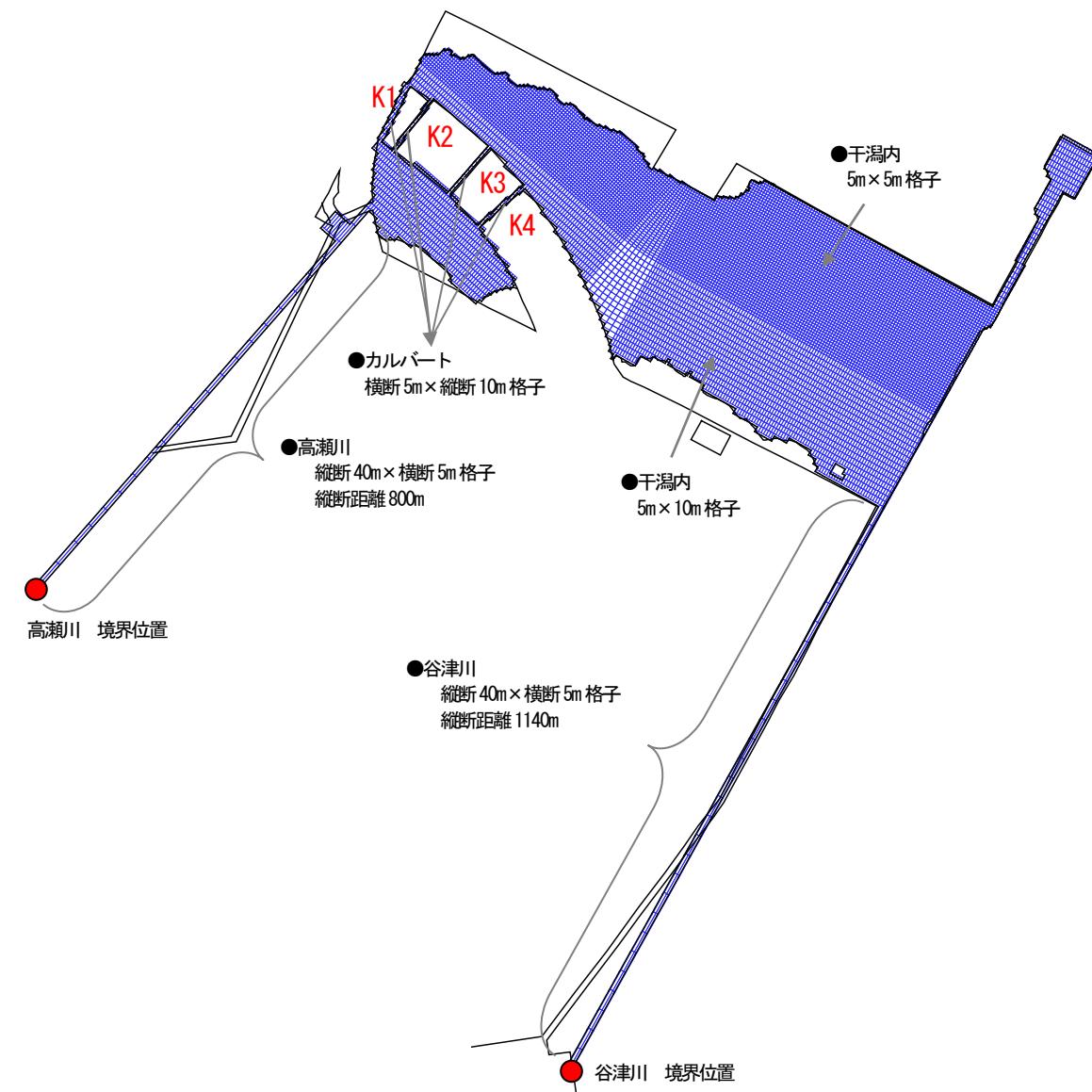


図 2-2 計算範囲と計算格子

2.5 予測ツールを用いた影響評価

2.5.1 10年先の干潟環境の予測

- カルバート構造が現状のままであり、カルバート内の堆積物が増加していった概ね10年先の干潟環境を想定し、その影響を評価した。
- 震災後の平成24年度および平成27年度の測量結果から、堆積速度(m/年)を算定し、平成39年度の堆積状況を下記のとおり想定した(図2-3)。

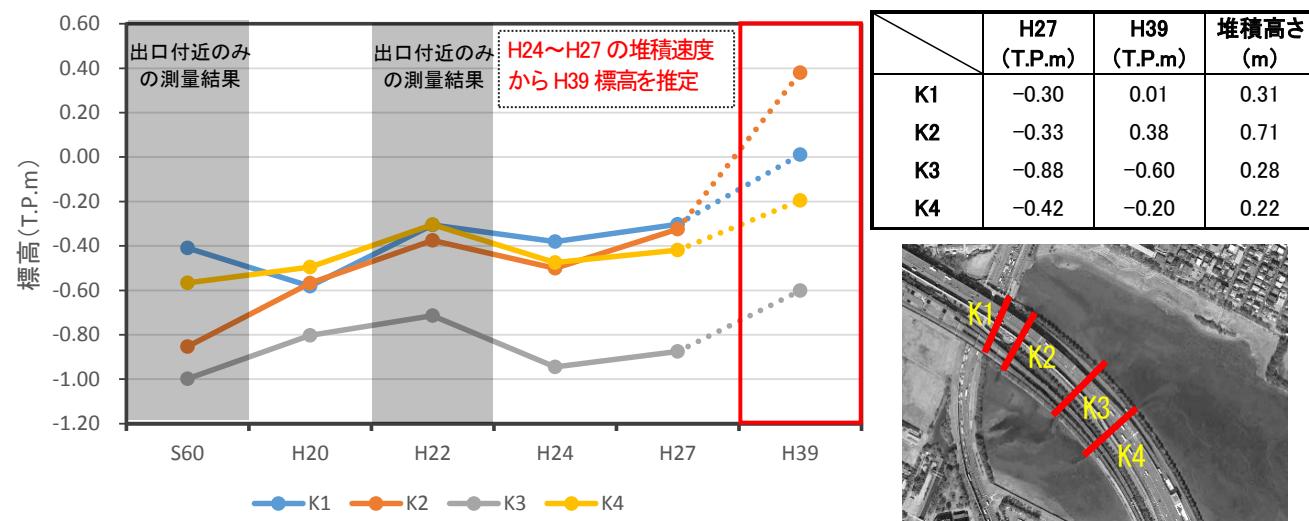


図 2-3 K1~K4 カルバートの平均標高の経年変化および平成39年度の予測値

また、図2-4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2-5に示す。

- 堆積物の増加に伴う摩擦速度の変化は、干潟西側ではK3、K4カルバートの前面で増加しており、底泥が流出する可能性が予測された。また、干潟東側のバラ園南東側では摩擦速度の減少域がみられた。

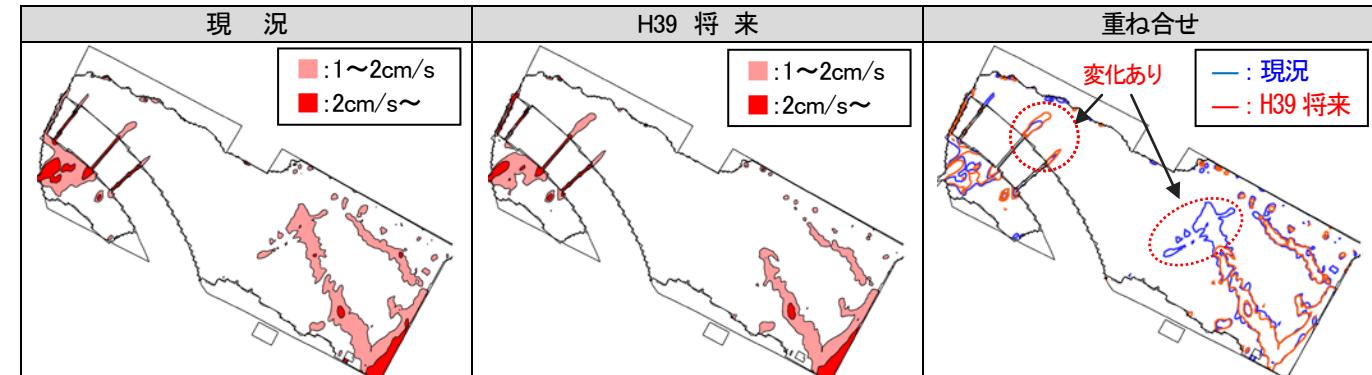


図 2-5 最大摩擦速度 1cm/s のエリアの比較

さらに、現況とH39年度将来における流れの予測結果を用いて、高瀬川と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2-6、図2-7に示す。

- 図2-6をみると、堆積物増加により、排水流量は高瀬川で流入時は約0.9倍、流出時は約0.7倍に減少することが懸念される。一方で、谷津川では排水流量が流出時に約1.2倍に増えることが予測された。
- また図2-7をみると、何も対策を施さず堆積物が増加することにより、干出面積が6.9ha、干出時間が0.6時間減ることが懸念される。

予測ツールを用いて平成39年度将来の最大流速分布およびこれらの差値図を図2-4に示す。

- カルバート内の堆積物の増加により、K2カルバート付近では流速が減少し、K3およびK4カルバートにより一層流れが集中するようになると予測された。

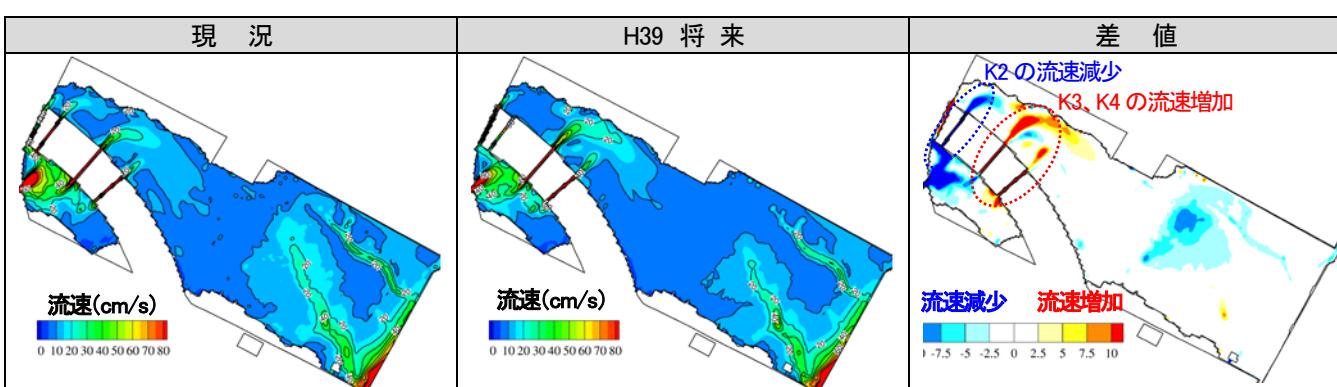


図 2-4 現況と平成39年度将来ケースにおける最大流速および最大流速差値の分布

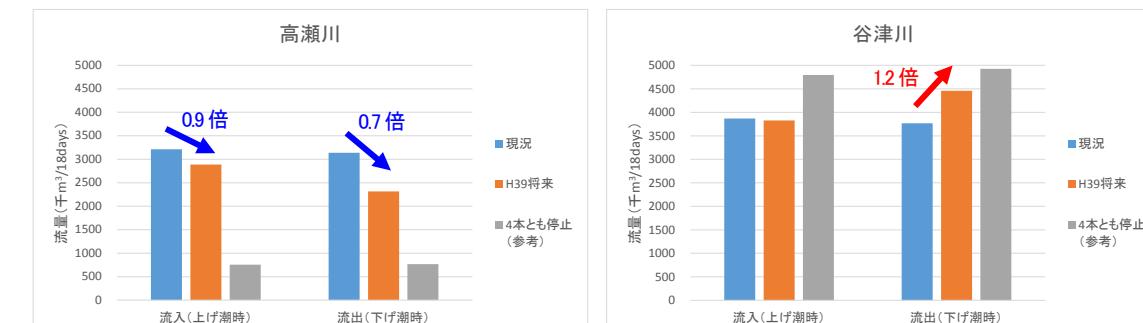
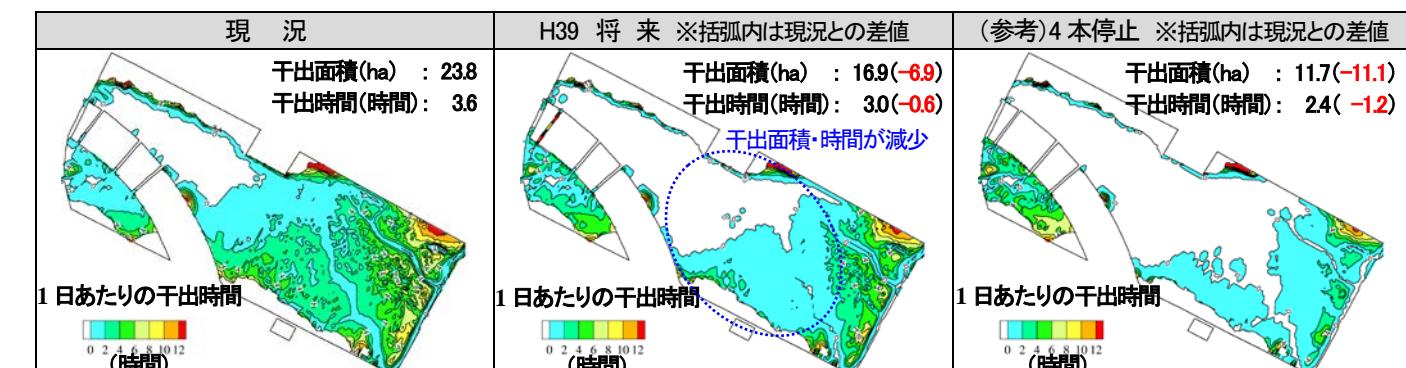


図 2-6 現況から平成39年度将来にかけての高瀬川および谷津川の排水流量の変化



※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(次頁の図も同様)。

図 2-7 現況から平成39年度将来にかけての干出面積・干出時間の変化

2.5.2 カルバート内の堆積物を完全除去した場合、もしくは通水が止まった場合の干潟環境の予測

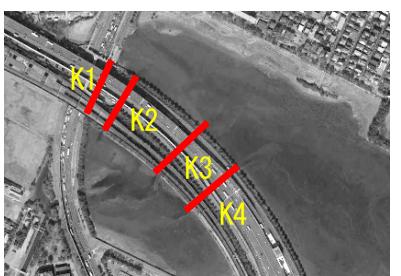
- カルバート4本それぞれにおいて、カルバート内の堆積物が完全に除去された場合、通水が止まった場合を組み合わせた16パターンの干潟環境を想定し、その影響を評価した(表 2-1)。
- 平成28年度に収集したカルバートの断面図から、カルバート内の堆積物が完全に除去された場合の地盤高を-1.0mとし、その他の地形、気象、潮位などの条件は平成27年度の条件を使用した。

表 2-1 検討ケース

ケース概要	ケース名	K1	K2	K3	K4
H39年度将来	対策なし(前項)	—	—	—	—
通水停止(全カルバート)	case01	×	×	×	×
	case02	○	×	×	×
堆積物除去(1本) 通水停止(3本)	case03	×	○	×	×
	case04	×	×	○	×
	case05	×	×	×	○
堆積物除去(2本) 通水停止(2本)	case06	○	○	×	×
	case07	○	×	○	×
	case08	○	×	×	○
	case09	×	○	○	×
	case10	×	○	×	○
	case11	×	×	○	○
堆積物除去(3本) 通水停止(1本)	case12	○	○	○	×
	case13	○	○	×	○
	case14	○	×	○	○
	case15	×	○	○	○
堆積物除去(全カルバート)	case16	○	○	○	○

○: 堆積物除去

×: 通水停止



16パターンの流れの予測結果を用いて、谷津干潟全域の干出時間・干出面積を算定した。算定結果の一覧を図 2-8 に示す。

- 通水停止による干出時間・干出面積の減少は4本とも停止したケース(case01)で最も大きく、3本停止した場合はK2～K4が停止したケース(case02)、2本停止した場合はK3とK4が停止したケース(case06)、1本停止した場合はK3が停止したケース(case13)で大きく減少していた。
- 一方、堆積物除去による干出時間・干出面積の増加効果は4本とも除去したケース(case16)で最も大きく、3本除去した場合はK2～K4を除去したケース(case15)、2本除去した場合はK3とK4を除去したケース(case11)、1本除去した場合はK3を除去したケース(case04)で効果が大きかった。
- すなわち、K3の堆積物除去による効果、通水停止による影響が特に大きく、現況の干潟環境におけるK3の重要性が改めて確認された。

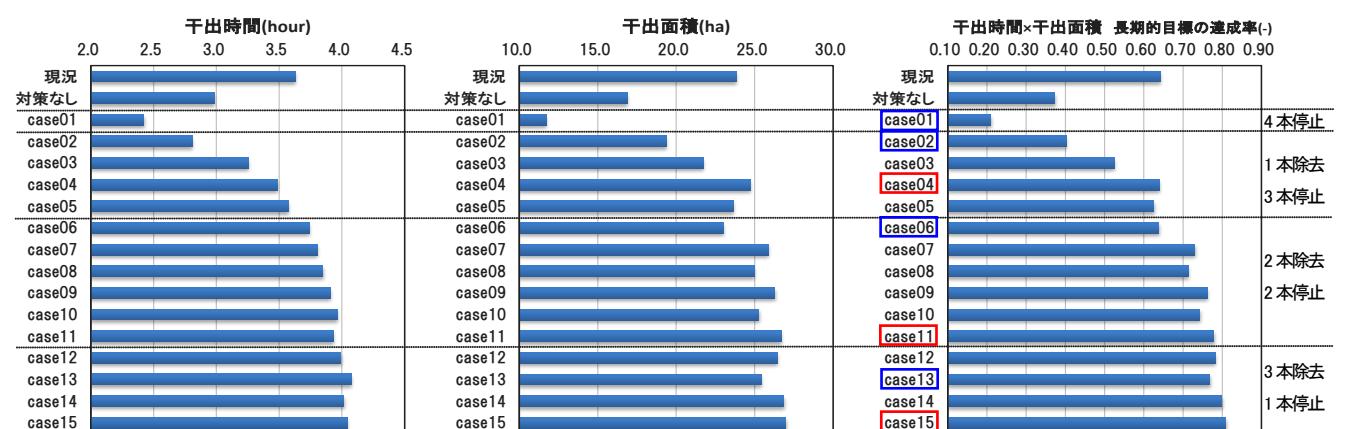


図 2-8 干出時間・干出面積の予測結果(集計値)

□: 同一区分の中で最小ケース
○: 同一区分の中で最大ケース

また、堆積物除去による干出時間・干出面積の増加効果が大きな3ケース(4本とも除去:case16、K2～K4除去:case15、K3のみ除去:case04)について、干出面積・干出時間の変化、現況との流速差値、最大摩擦速度の分布を図 2-9 に示す。

- 4本とも除去したケースは、堆積物除去により、干出面積が3.2ha、干出時間が0.5時間増加することが期待される。流速をみると、K3に集中していた流れが分散し、K3付近の摩擦速度は減少し、底泥の流出が抑制される可能性が予測された。干潟東部の摩擦速度の変化は小さく、底泥への影響は少ないと予測された。
- K1は通水停止、K2～K4は除去したケースは、堆積物除去により、干出面積が3.2ha、干出時間が0.4時間増加することが予測され、4本とも除去したケースとほぼ同等の効果が期待される。
- K3のみ除去したケースは、干出時間はほぼ変わらず、干出面積は0.9ha増加することが期待されるが、K3付近の流速・摩擦速度は増加し、底泥が流出する可能性が予測された。

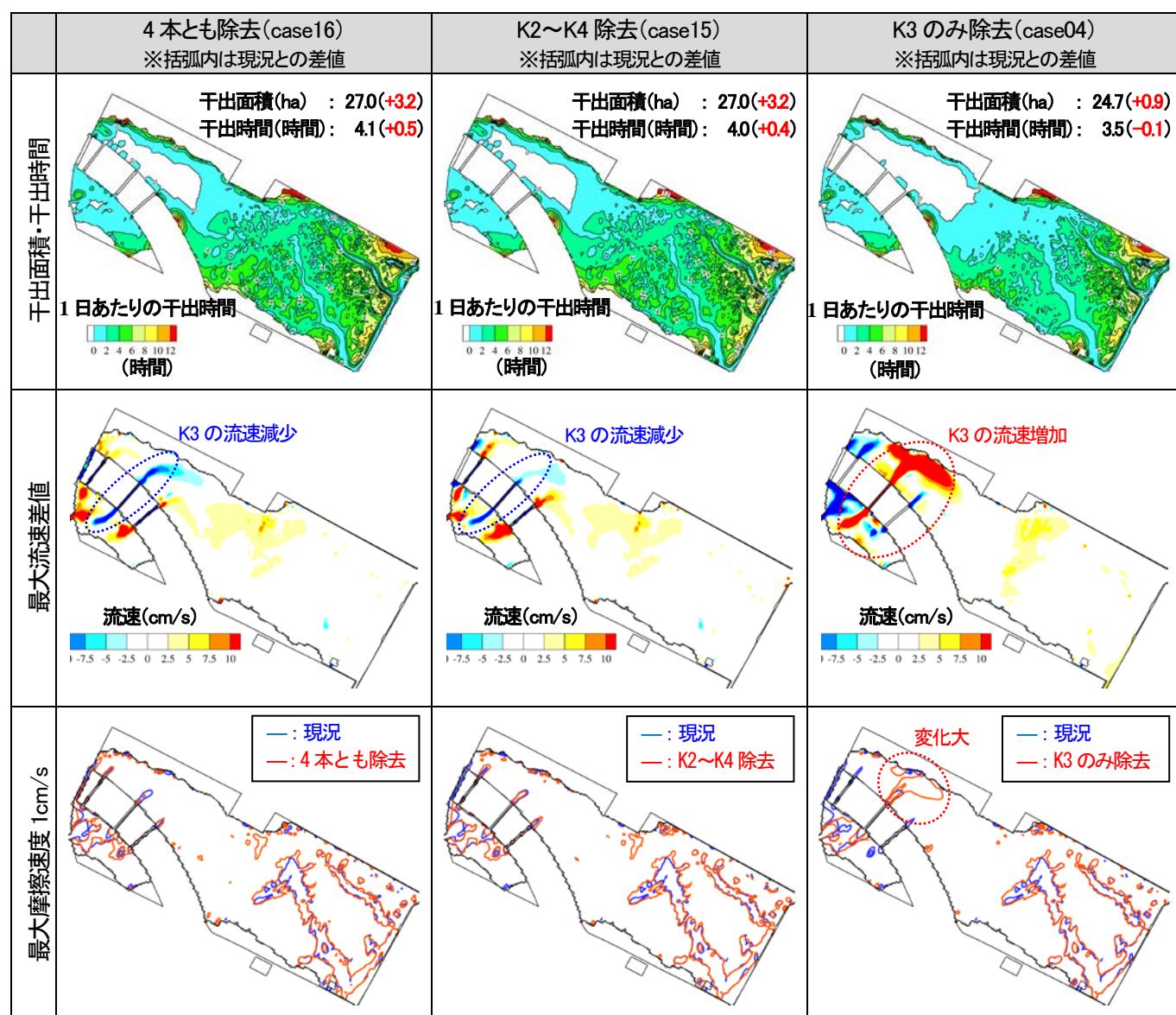


図 2-9 各検討ケースにおける干出面積・干出時間、最大流速差値(現況のみ最大流速)、最大摩擦速度1cm/sエリアの比較

2.5.3 新たなカルバート構造及び位置の予測

- 4つのカルバート全ての通水が止まった際に、谷津干潟の地形、干出面積、干出時間等から最適な流速及び流量となるように新たなカルバート構造及び位置について予測を行った。
- これまでの調査・検討から、カルバートはK3の位置が最適(干出面積×干出時間が最大)である。
- 一方、構造上の観点からは、高瀬川に直線的につなげる位置が最適と考えられる。
- これらの観点から検討ケースの位置を下記のとおり設定し、新たなカルバートの位置および規模を拡大させた場合の効果についても予測評価を行った(表 2-2)。

表 2-2 検討ケース

ケース名	概要	条件
caseA	K3 カルバートの規模拡大	・断面積2倍(水深は1m)
caseB	K3 カルバートの規模拡大	・断面積4倍(水深は1m)
caseC	新たな位置 (直線的に高瀬川へつなげる位置)	・現況のカルバートと同程度の規模 ・新カルバート前面後面の地形変化も考慮
caseD	新たな位置 (直線的に高瀬川へつなげる位置)	・規模拡大(断面積2倍) ・新カルバート前面後面の地形変化も考慮



表 2-2の4パターンの流れの予測結果を用いて、谷津干潟全域の干出時間・干出面積を算定した。算定結果の一覧を図 2-10 に、各検討ケースの干出面積・干出時間の変化、最大摩擦速度の分布を図 2-11 に示す。

- K3の位置で断面積を4倍にしたケース(caseB)が干出面積、干出時間の増加効果が最も大きく、かつ底泥が流出するエリアが小さいことが期待されるが、K3の方向を改良し、断面積を2倍にしたケース(caseD)でも caseB とほぼ同様の効果が期待される。

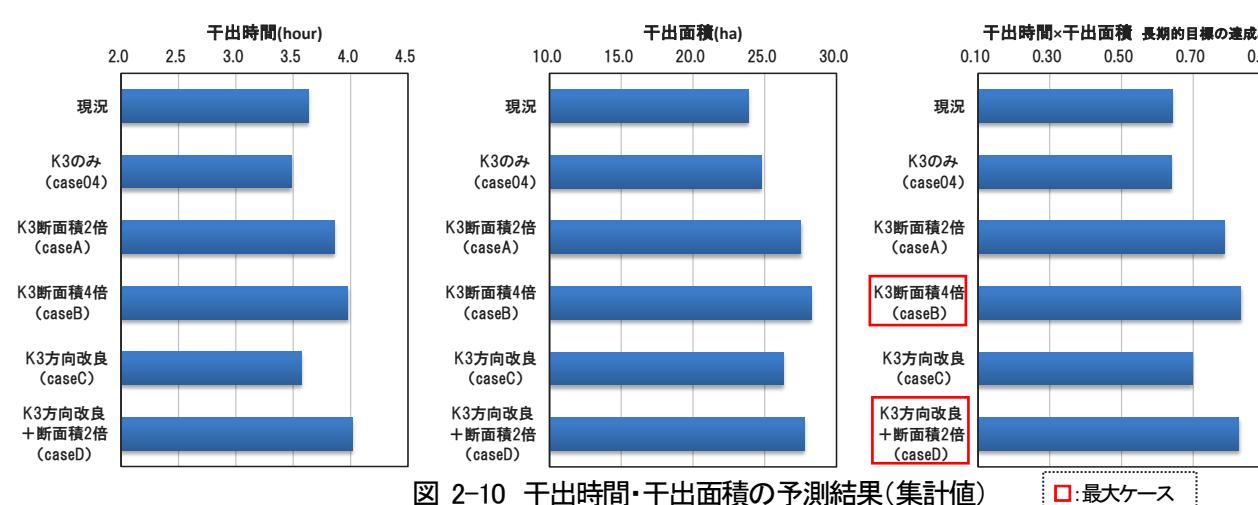
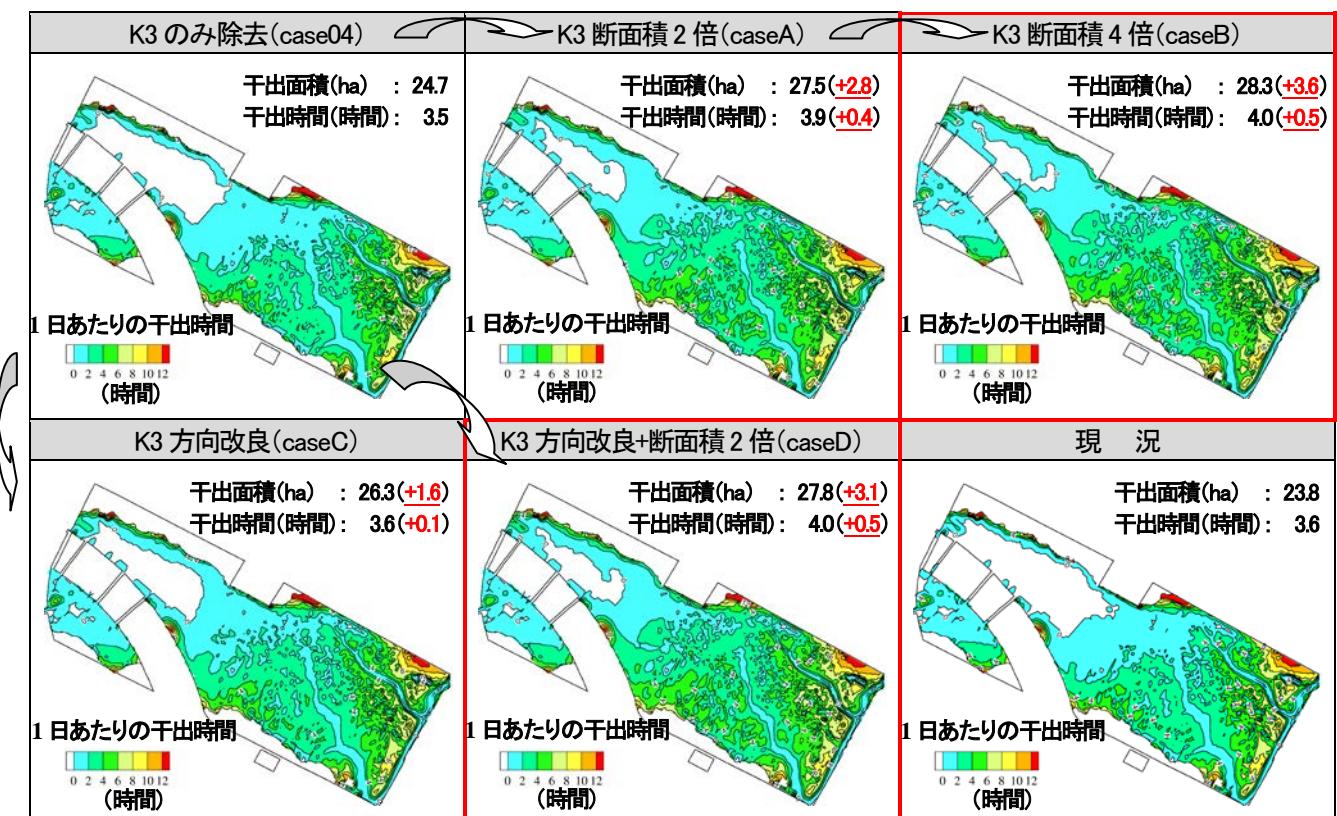


図 2-10 干出時間・干出面積の予測結果(集計値)



※括弧内の赤字はK3のみ除去ケース(case04)との差値を示す

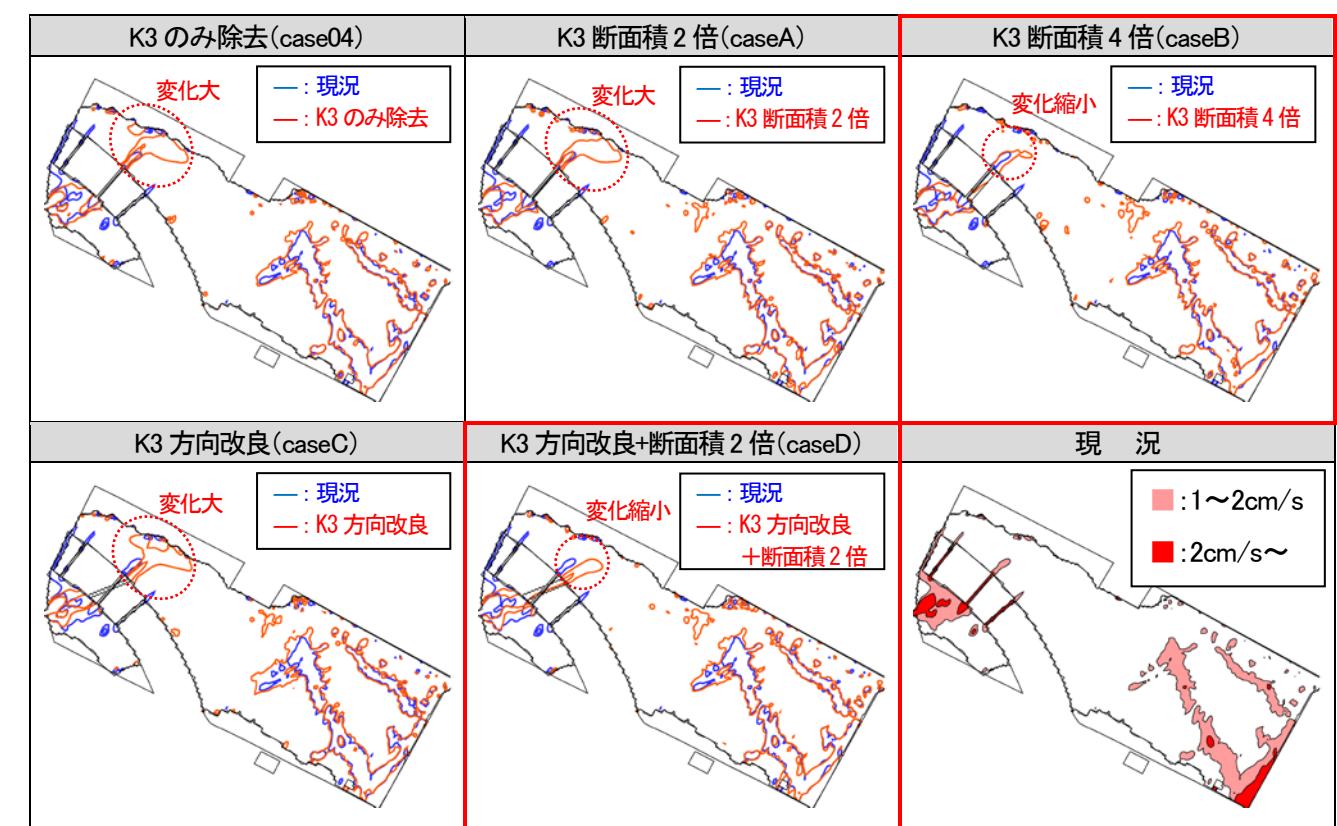


図 2-11 各検討ケースにおける干出面積・干出時間(上)および最大摩擦速度 1cm/s エリア(下)の比較