

矢作川自然再生事業

平成 27 年度 モニタリング調査結果

重要種に係わる情報については、原則非公開とさせていただきます

1. モニタリング調査概要	
(1) 干潟・ヨシ原再生の施工概要	1
(2) モニタリング調査の実施状況	1
(3) 既往調査結果の要点、残る課題、H27年モニタリング	2
(4) H27年度モニタリング調査項目	2
2. 干潟区	
(1) 干潟地形の変化状況	4
(2) 生物の生息状況	6
(3) 景観	11
3. ヨシ原区	
(1) 植生	12
(2) H25-26年度施工区のヨシ生育状況	14
(3) 水位観測	15
(4) 生物の生息状況	16
(5) 景観	17
4. まとめ	
(1) H27年度モニタリング結果総括	18
(2) 自然再生事業の評価	19

平成 28 年 2 月 29 日

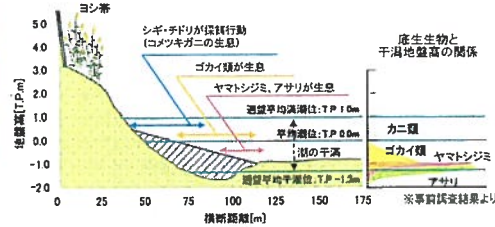
国土交通省 中部地方整備局 豊橋河川事務所

1. モニタリング調査概要

(1) 干潟・ヨシ原再生の施工概要

◆干潟区

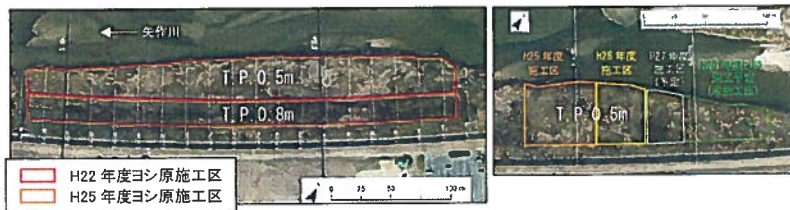
- 施工干潟は、0.6k 付近左岸に形成される窪地を埋めるように土砂を投入し、地盤高 T.P.0.5m~1.3m の範囲で、1/50 勾配の緩傾斜で施工した。
- 平成 22 年度より段階施工を行い、平成 26 年度までに 0.2k+80m~0.8k+40m 付近までを施工した。



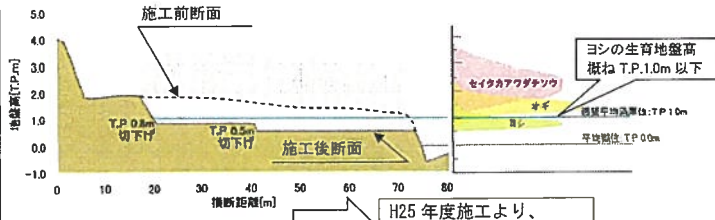
【干潟施工】
窪地を埋めるように土砂を投入し、地盤高 T.P. 0.5m ~1.3m の範囲で、1/50 勾配の緩傾斜で施工

◆ヨシ原区

- ヨシ原施工は、5.4 左岸付近において、地盤高の違いによるヨシ再生効果を把握するため、事前調査結果をもとに、2つの地盤高 (T.P. 0.5m/0.8m) で盤下げを行い、再生効果を検証した。
- 上記地区での効果検証を踏まえ、盤下げ高を T.P.0.5m 一律に見直し、6.0k 付近において段階的に施工を進めている (平成 26 年度までに 6.0k+40m~6.0k+40m 付近までを施工)。



【ヨシ原施工】
砂州を切下げ、T.P. 1.0m 以下の面積を拡大することにより、ヨシ再生を目指す
※試験的に T.P. 0.5m、0.8m の 2 パターンで効果検証
→ヨシがより生育しやすい高さとして T.P. 0.5m を設定



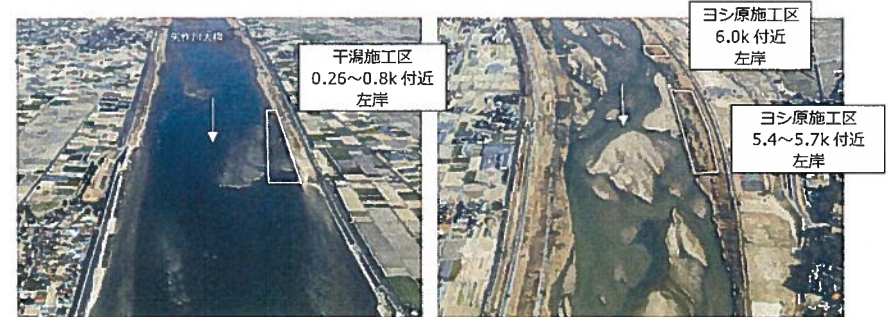
H25 年度施工より、
T.P. 0.5m 一律に設定

(2) モニタリング調査の実施状況

- 平成 27 年度は、干潟・ヨシ原の施工後 5 年目のモニタリング調査を実施した。

年度	干潟				ヨシ原		
	0.6~0.8k 付近左岸	0.4~0.6k 付近左岸	0.3~0.4k 付近左岸	0.2~0.3k 付近左岸	5.4~5.6k 付近左岸	6.0k 付近左岸	6.1k 付近左岸
(H21 年度)	事前調査				事前調査		
(H22 年度)	施工				施工		
(H23 年度)	モニタリング (1年目) 秋季	モニタリング (施工前) 秋季			モニタリング (1年目) 秋季		
(H24 年度)	モニタリング (2年目) 秋季	モニタリング (1年目) 秋季	施工	モニタリング (施工前) 秋季	モニタリング (2年目) 秋季	モニタリング (施工前) 秋季	
(H25 年度)	モニタリング (3年目) 春季, 秋季	モニタリング (2年目) 春季, 秋季	モニタリング (1年目) 春季, 秋季	モニタリング (施工前) 秋季	モニタリング (3年目) 春季, 秋季	施工	
(H26 年度)	モニタリング (4年目) 春季, 秋季	モニタリング (3年目) 春季, 秋季	モニタリング (2年目) 春季, 秋季	施工	モニタリング (4年目) 春季, 秋季	モニタリング (1年目) 秋季	モニタリング (施工前) 秋季
(H27 年度)	モニタリング (5年目) 春季, 秋季	モニタリング (4年目) 春季, 秋季	モニタリング (3年目) 春季, 秋季	モニタリング (1年目) 春季, 秋季	モニタリング (5年目) 春季, 秋季	モニタリング (1, 2年目) 春季, 秋季	施工

図- モニタリング調査の実施状況



干潟施工区 (左)、ヨシ原施工区 (右) (※H25 年 1~2 月撮影)

1. モニタリング調査概要

(3) 既往調査結果の要点、残る課題、H27年モニタリング

◆干潟区

【干潟の記載】 施工干潟：自然再生事業により施工した箇所の干潟を示す
 自然干潟：施工干潟の沖側や周辺において自然に形成された干潟を示す

		既往調査結果の要点	残る課題、把握すべき事項	H27年モニタリング
物理	地形	<ul style="list-style-type: none"> 自然干潟、施工干潟の土砂は、洗掘・堆積を繰り返し、徐々に下流へ移動 施工干潟は、出水を受け上流側が一部河床低下しているが、全体的には地形は概ね維持。 ※ただし落筋に近い沖側は、今後変化していく可能性がある 出水規模に応じて、土砂変動量は異なる 	<ul style="list-style-type: none"> 施工干潟の今後の地形変化把握（特に上流端や沖側の状況） 	<ul style="list-style-type: none"> 施工干潟、自然干潟の地形変化の詳細把握（特に施工干潟の上流端に留意） →リング法調査を継続 →UAV（無人ヘリ）を実施し、平面的な地形変化を把握
	底質			
生物	底生動物	<ul style="list-style-type: none"> 指標種は「地盤高」「縦断距離」によって異なる分布特性を示す 施工干潟の地盤が高い箇所ではヤマトシジミが定着しやすく、地盤の低い箇所ではアサリが定着しやすいと推測される 施工後4年目では、特にアサリが多く確認された H25年9月の大規模出水以降、二枚貝類を中心に底生動物が再定着してきていると推測 	<ul style="list-style-type: none"> 指標種の定着と物理環境（地盤高、底質、縦断方向）の関係を評価 	<ul style="list-style-type: none"> 施工後の底生動物の定着状況の把握 施工区範囲外でヤマトシジミ、アサリと物理環境の追加調査をH25-27実施し、分布特性を把握 干潟に依存する生物の利用状況を確認（施工後の効果検証）
	鳥類	<ul style="list-style-type: none"> シギ・チドリ類が継続して施工干潟を利用 		

※大規模出水とは、本資料において平均年最大水位（米津観測所 T.P.5.6m）を超える規模を示す

◆ヨシ原区

		既往調査結果の要点	残る課題、把握すべき事項	H27年モニタリング
物理	地形	<ul style="list-style-type: none"> 施工後1年目の大規模出水を受け地形が変化 その後、植生の定着にとまない、地形は概ね安定傾向 		<ul style="list-style-type: none"> 施工後の変化把握
	植生分布	<ul style="list-style-type: none"> ヨシ面積は、施工後3年目までは拡大し、4年目では概ね変化していない ヤナギ低木群落、セイタカアワダチソウ群落が拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ヤナギ低木群落、セイタカアワダチソウ群落の拡大状況把握 	<ul style="list-style-type: none"> 植生の遷移状況、ヤナギ低木類、セイタカアワダチソウ（外来種）の拡大状況を把握
植生、生物	ヨシ生育	<ul style="list-style-type: none"> ヨシ苗の生長は、その年の流況によって変化 	<ul style="list-style-type: none"> 「T.P.0.5m 一律」施工のヨシ生育状況の評価 	<ul style="list-style-type: none"> 新規施工区の植生分布把握
	地盤高	<ul style="list-style-type: none"> ヨシ原の切下げ高は、T.P.0.5m が生育良好 T.P.0.8m では、他植生が侵入しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 今後、上流側へ施工を進めた場合のT.P.0.5m 施工高の妥当性について検証が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 上流側で水位連続観測を実施し、冠水頻度等を整理し、考察
	鳥類、底生動物	<ul style="list-style-type: none"> ヨシに依存するカニ類が増加、オオヨシキリ等の鳥類が確認されるなどヨシに依存する生物の利用が拡大してきている 		<ul style="list-style-type: none"> ヨシ原に依存する生物の利用状況を確認（施工後の効果検証）

(4) H27年度モニタリング項目

◆干潟区

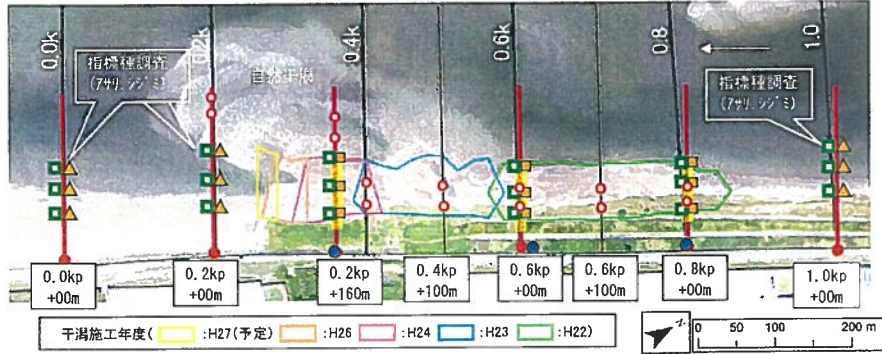
調査項目	調査内容	調査時期	数量	
			H22～26年度施工区	
地形	期望平均干潮位付近までの地盤高の計測 ※0.0k、0.2k、1.0k 測線で各1測線 リング法による土砂動態把握 ⇒出水規模に応じて3回程度実施	秋季	3測線	
	UAV（ラジヘリ）による干潟干潮時の空撮【H26-27実施】	秋季	1箇所	
	底質	表層 粒度分布、ORP、強熱減量 粒度分布 ※0.0k、0.2k、1.0k 測線で各3検体	春季、秋季	9検体×3項目
底生動物	定量調査 表層 定性調査 ベルト外法 指標種（アサリ、ヤマトシジミ） ※0.0k、0.2k、1.0k 測線で各3検体	春季、秋季	9検体	3測線
			9検体	
鳥類	シギ・チドリ類の定点観察（西三河野鳥の会による調査）	秋季	1箇所	
景観	定点撮影（人の利用状況もあわせて確認）	春季、秋季	3地点	

◆ヨシ原区

調査項目	調査内容	調査時期	数量	
			H22年度施工区	H25～26年度施工区
地形	掘削箇所の地盤高の計測	秋季	4測線	1測線
底質	表層（粒度分布、強熱減量）	春季、秋季	2検体	1検体
			×2項目	×2項目
水位	自記による水位連続観測【H27実施】	春季～秋季	1箇所（6.8k付近）	
植生	ヨシの生育・分布状況、植物相	秋季	1季	1季
底生動物	定量調査 表層	春季、秋季	3検体	1検体
	定性調査（目視観察）		3測線	1測線
鳥類	定点観察（西三河野鳥の会による調査）	冬季	1箇所	1箇所
景観	定点撮影	春季、秋季	2地点	1地点

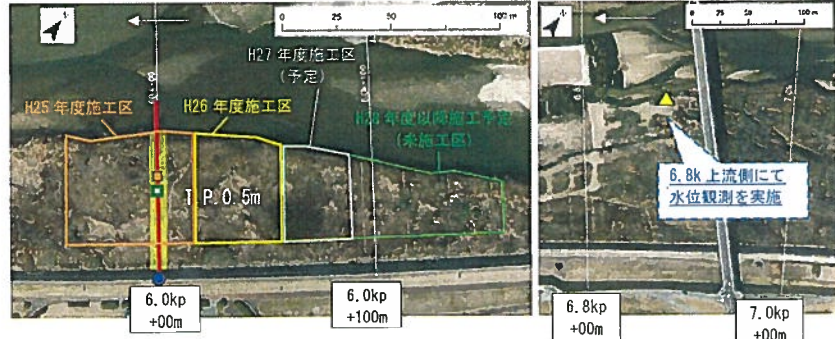
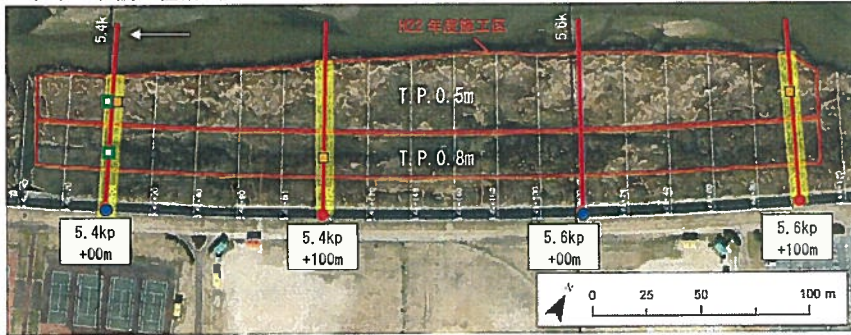
1. モニタリング調査概要

◆モニタリング調査箇所（干潟区）



※0.0k、0.2k、1.0kの底質調査は、粒度分布のみの調査
 ※0.0k、0.2k、1.0kの定量調査は、指標種（アサリ、シジミ）のみの調査

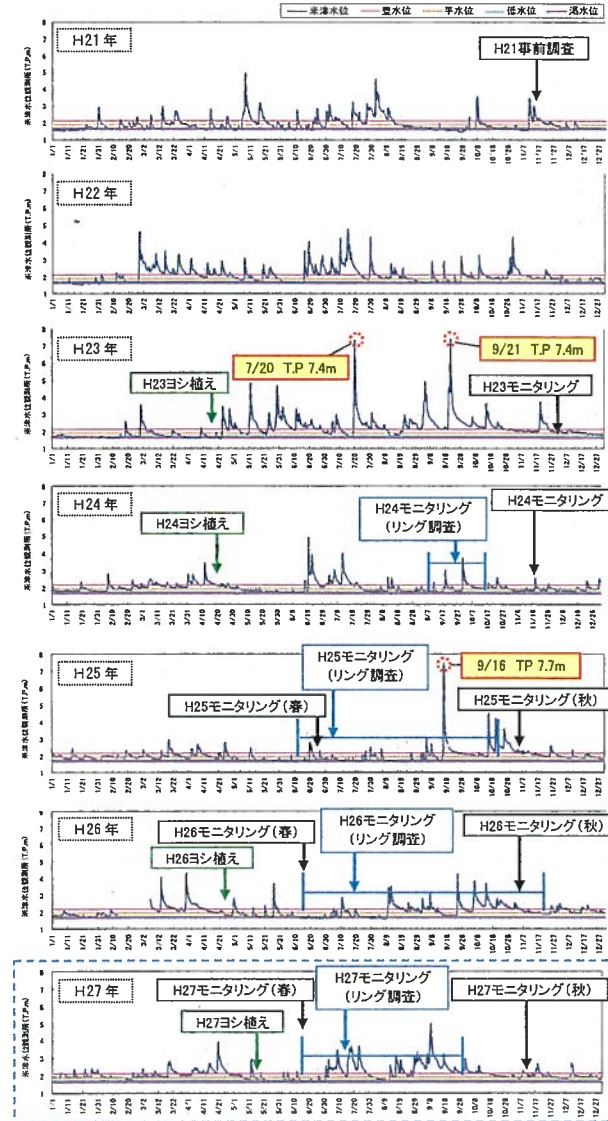
◆モニタリング調査箇所（ヨシ原区）



- 凡例
- 地形調査
 - リング法調査
 - △ 水位調査箇所
 - 底生動物調査
 - (定量調査(コドラート法))
 - (ベルトトランセクト、目視)
 - (指標種調査)
 - △ 底質調査
 - 景観調査

※植生調査は、施工区全体で実施

◆米津観測所（矢作川 9.8k 付近）水位



※豊平低水位は近6ヶ年(2008~2013)の平均値

H23は、大規模出水が2回発生

H24は、大規模出水の発生なし(濁水傾向)

H25は、大規模出水が1回発生
 ※東海豪雨以降、最大規模

表- 東海(恵南)豪雨以降の上位10位の出水

順位	日時	水位 (T.P.m)
1	H12.9.12 10:00	8.73
2	H25.9.16 15:00	7.67
3	H23.9.21 19:00	7.43
4	H23.7.20 11:00	7.35
5	H19.7.15 11:00	7.22
6	H15.8.9 16:00	6.86
7	H16.10.9 19:00	6.80
8	H16.10.21 1:00	6.50
9	H13.8.22 13:00	5.92
10	H18.7.19 16:00, 17:00	5.56

2. 干潟区

(1) 干潟地形の変化状況

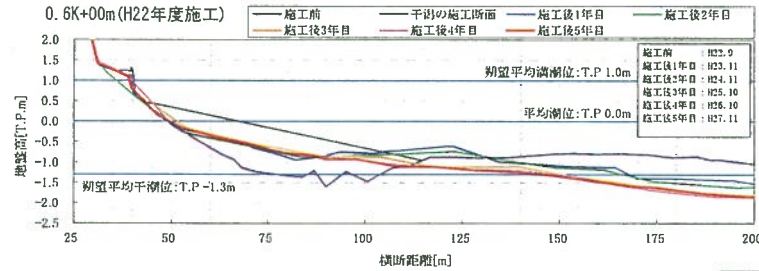
① 自然干潟、施工干潟の変動

【調査結果】

- 自然干潟は、H22年からH26年秋季にかけて概ね200m程度下流へ移動した。**H26年からH27年秋季にかけては、平面的・横断的な地形変化はほとんどみられない。**
- 施工干潟は、全体として地形の大きな変動はみられないが、一部上流側（0.8k測線付近）では出水を受け、河床低下が生じている（H23年、H25年出水後に変化）。

【考察・評価】

- 自然干潟、施工干潟は、日々の潮汐や出水等により地形変動（洗掘と堆積）を繰り返し、中長期的には、交互砂州の形態を維持しながら、自然干潟は下流側へ移動（0kより上流で顕著）。



H22.1 撮影（施工前）



H26.10 撮影 ※干潮時（施工後4年目）



H27.9 撮影 ※干潮時（施工後5年目）



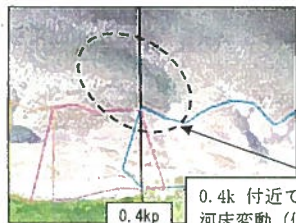
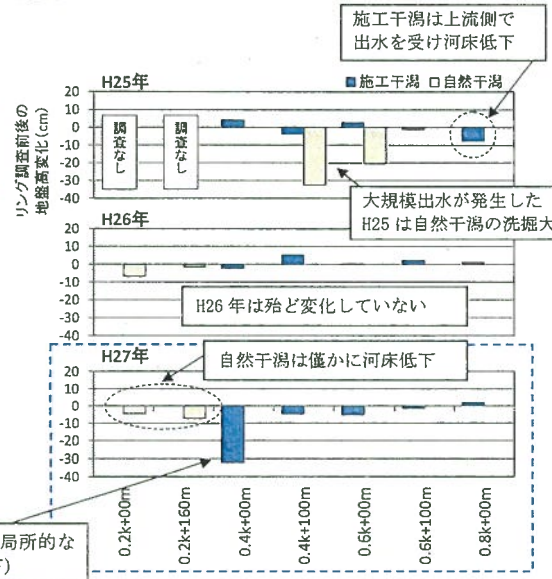
② 出水別の土砂動態（H25-27 リング法）

【調査結果】

- 出水規模の小さいH26-27年は、**自然干潟、施工干潟ともに土砂変動量は小さい傾向であった。**
- H27年は、**自然干潟は僅かに河床低下傾向にある。また局所的な河床低下がみられた。**

【考察・評価】

- 自然干潟、施工干潟の土砂動態は、出水規模によって異なる状況にあると推測される。



2. 干潟区

③ 水理解析による干潟地形変化に与える外力の検証 【H27年度追加検討】

近年最大規模の洪水である平成23年9月洪水時の影響を把握するため、平面二次元流況解析により水理的な特性を把握した。

対象流量：平成23年9月洪水（米津地点流量：2,300m³/s）

河道条件：200mピッチの測量横断として、平成23年度の定期横断測量データを使用

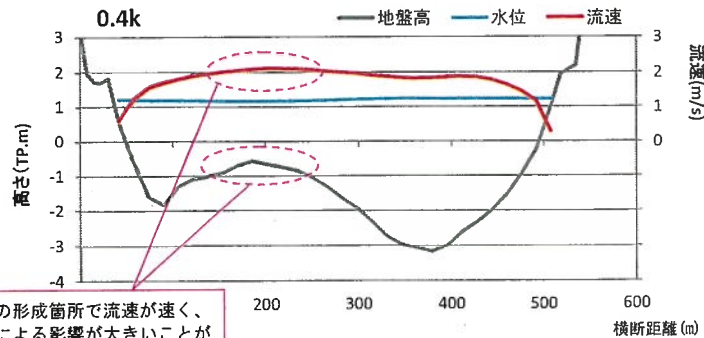
（干潟再生箇所は、平成23年度モニタリングにおける測量データを内挿）

【解析結果】

- 地盤高を見ると、概ね0kより上流で交互砂州の形態となっているが、0kより下流は兩岸に砂州を形成している傾向が示された。
- 洪水時の流速は、0k付近より上流の砂州形成箇所で速くなっている傾向が見られ、1.4k右岸や0.4～0.6k左岸、0k右岸の砂州で流速2.0m/s（摩擦速度0.09m/s ※移動限界粒径は約0.8cm）を越えている。一方で、0kより下流側では、左右岸に低流速域が形成されている。

【考察・評価】

- モニタリング結果より、平成23年9月規模の洪水で砂州が移動していることが示されたが、砂州形成箇所で洪水時の流速が速く、外力が働いていることが水理計算結果からも裏付けられた。
- 0k付近より下流側の施工にあたっては、このような大規模な出水が生じた場合でも施工区域内は安定的な状況にあり、洪水による直接的な地形変化は生じにくいと推測される。



砂州の形成箇所で流速が速く、洪水による影響が大きいことが示唆される

図- 0.4k 測線における横断方向の流速分布

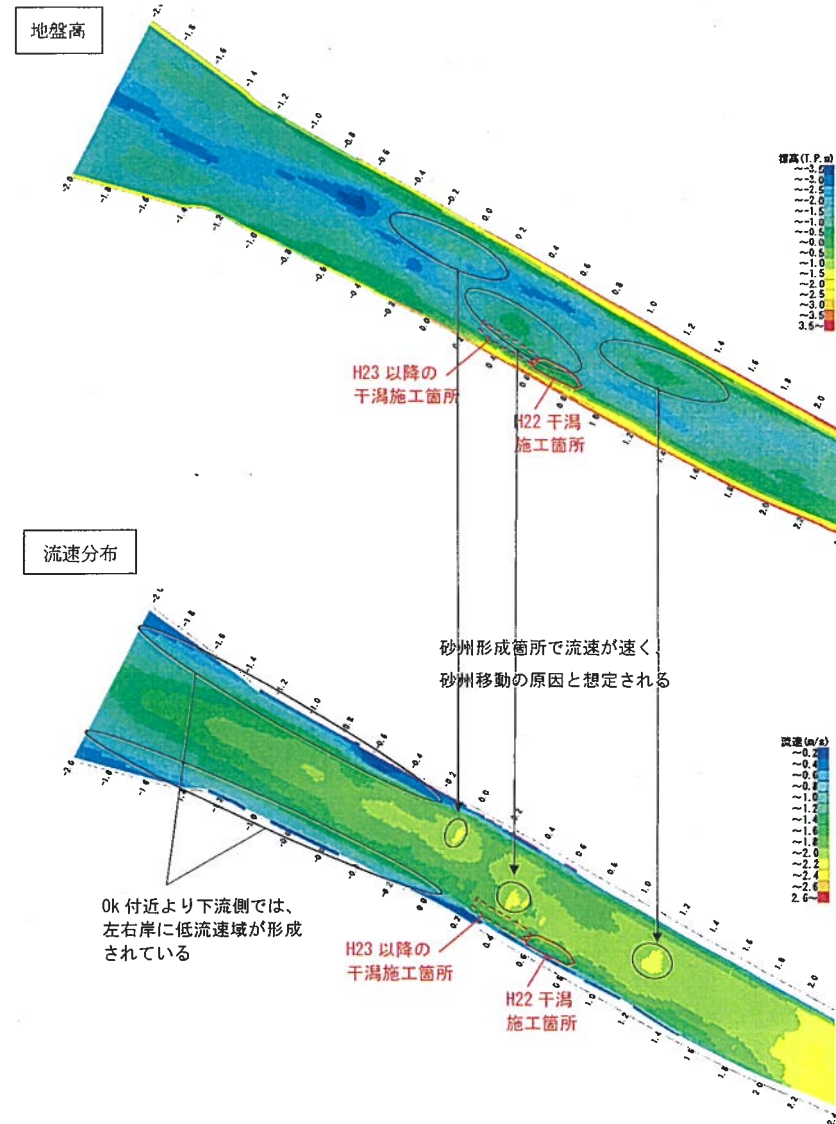


図- 平面二次元流況解析による計算結果

2. 干潟区

(2) 生物の生息状況

① 底生動物の定着状況

【調査結果】

- 底生動物の確認種数は、大規模出水発生後に減少するなど年変動がみられる。H26-27年は大規模な出水の発生がなく、種数はH25年以降増加しているが、概ね一定程度に達している。

【考察・評価】

- 二枚貝類を中心に、施工後種数が増加しており、施工により多様な底生動物が定着できる場が形成されたと評価される。ただし、定着状況は出水等により年変動している。

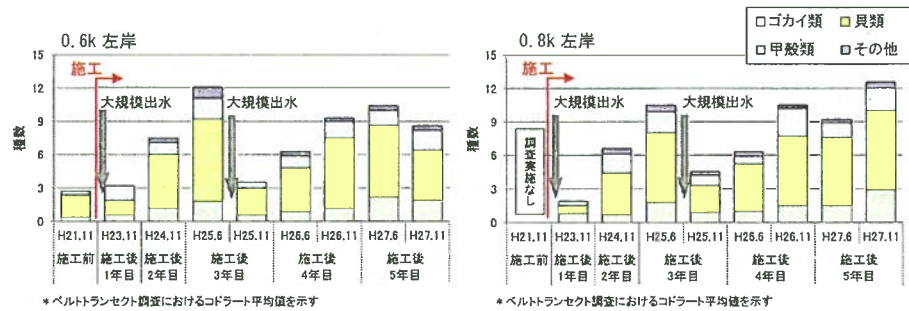


図- 底生動物の確認種数

表- 重要種の確認状況

非公開

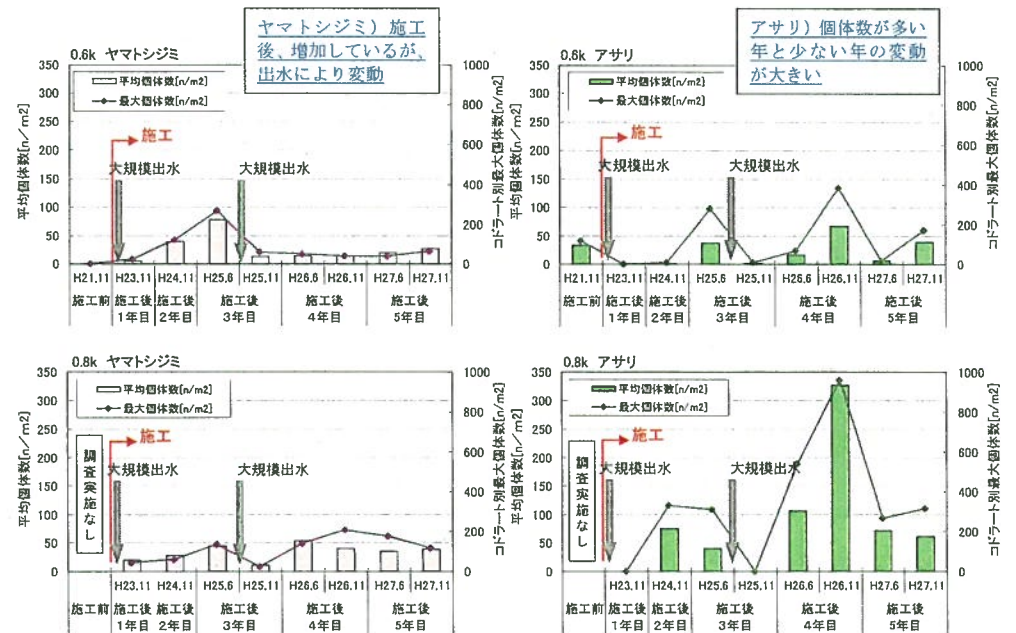
② 指標種（ヤマトシジミ、アサリ）の定着状況

【調査結果】

- ヤマトシジミは、施工後確認されるようになってきているが、個体数は微増傾向である。
- アサリは、個体数の年変動が大きい。H27年はH26年に比べて個体数が減少している。

【考察・評価】

- アサリの増加は、施工後に地盤下がった箇所（0.8k 側線の沖側）で多く、アサリの定着しやすい地盤高が形成されたことが一要因であると推測される。H27年春季の個体数減少については、非施工区を含めた地区全体の傾向（後述）であり年による変動がみられる。
- 指標種の定着状況はその年の流況や出水等のインパクト、三河湾全体での状況等により変動するため、継続的に監視していく必要がある。



※ベルトトランセクト調査によるコドラート（10点）平均値を示す

図- ヤマトシジミ、アサリの確認状況

2. 干潟区

③ 指標種（ヤマトシジミ、アサリ）と物理環境との関係分析

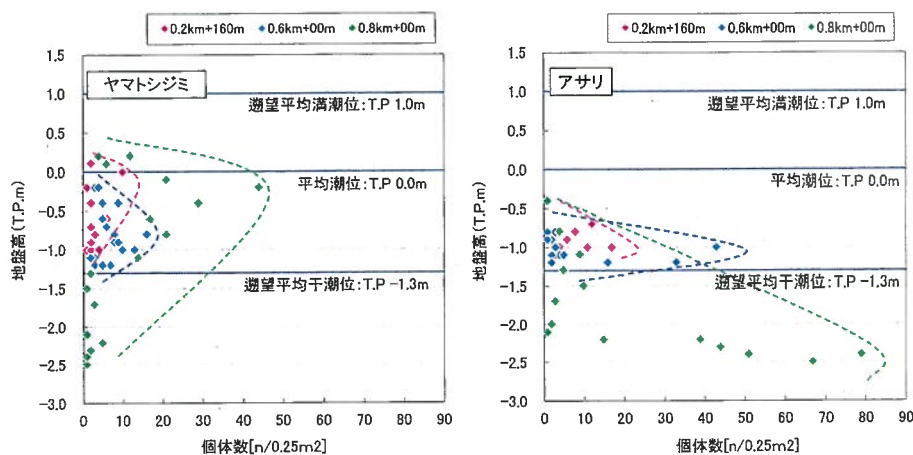
◆地盤高との関係

【調査結果】

- ▶ 指標種（ヤマトシジミ、アサリ）の定着する地盤高について整理した。
- ▶ ヤマトシジミは、T.P. 0.0～-0.5m 付近で多く確認される傾向にある（アサリより高い地盤高）。
- ▶ アサリは、下流側（0.2k+160m 測線）では T.P. -1.0m 付近で多く、上流側（0.8k 測線では）T.P. -2.0m 以深で多く確認される傾向にある。

【考察・評価】

- ▶ ヤマトシジミ、アサリと地盤高との関係では、施工干潟の地盤が高い箇所ではヤマトシジミが定着しやすく、地盤の低い箇所ではアサリが定着しやすいと推測される（既往調査結果と同傾向）。



※：平成 27 年結果（ベルトトランセクト調査 春季・秋季の合計値）より作成

図- ヤマトシジミ、アサリの地盤高分布（測線別）

◆対照区（施工範囲外）との比較

【調査結果】

- ▶ 経年的にみてヤマトシジミ、アサリが分布する底質、地盤高の条件は大きく変化していない。
- ▶ 平成 27 年は、特にアサリの個体数が大きく減少している（P.9 参照）。

	ヤマトシジミ	アサリ
縦断距離	・上流側で多く分布。	・下流側で多く分布。
底質 D60	・概ね 0.5～1mm（砂）に分布し、縦断距離（施工区/区域外）に応じた変化はみられない。	・概ね 0.5 未満 mm（砂）に分布し、ヤマトシジミに比べて粒径が細かい。縦断距離（施工区/区域外）に応じた変化はみられない。
地盤高	・T.P. -1.3～0.0m の広い範囲で分布。	・T.P. -1.0m 以深の地盤の低い箇所分布。 （ヤマトシジミより低い地盤高で分布）
平均殻長	・15mm 未満の小型個体が多く分布。 ・(H26) 春季から秋季にかけて、殻長が大きくなっている傾向。 ※1：約 15mm 以上で成熟	・15mm 未満の小型個体が分布。 ・(H26) 春季から秋季にかけて、殻長が大きくなっている傾向。 ※2：約 20mm で産卵可能（≒成貝）

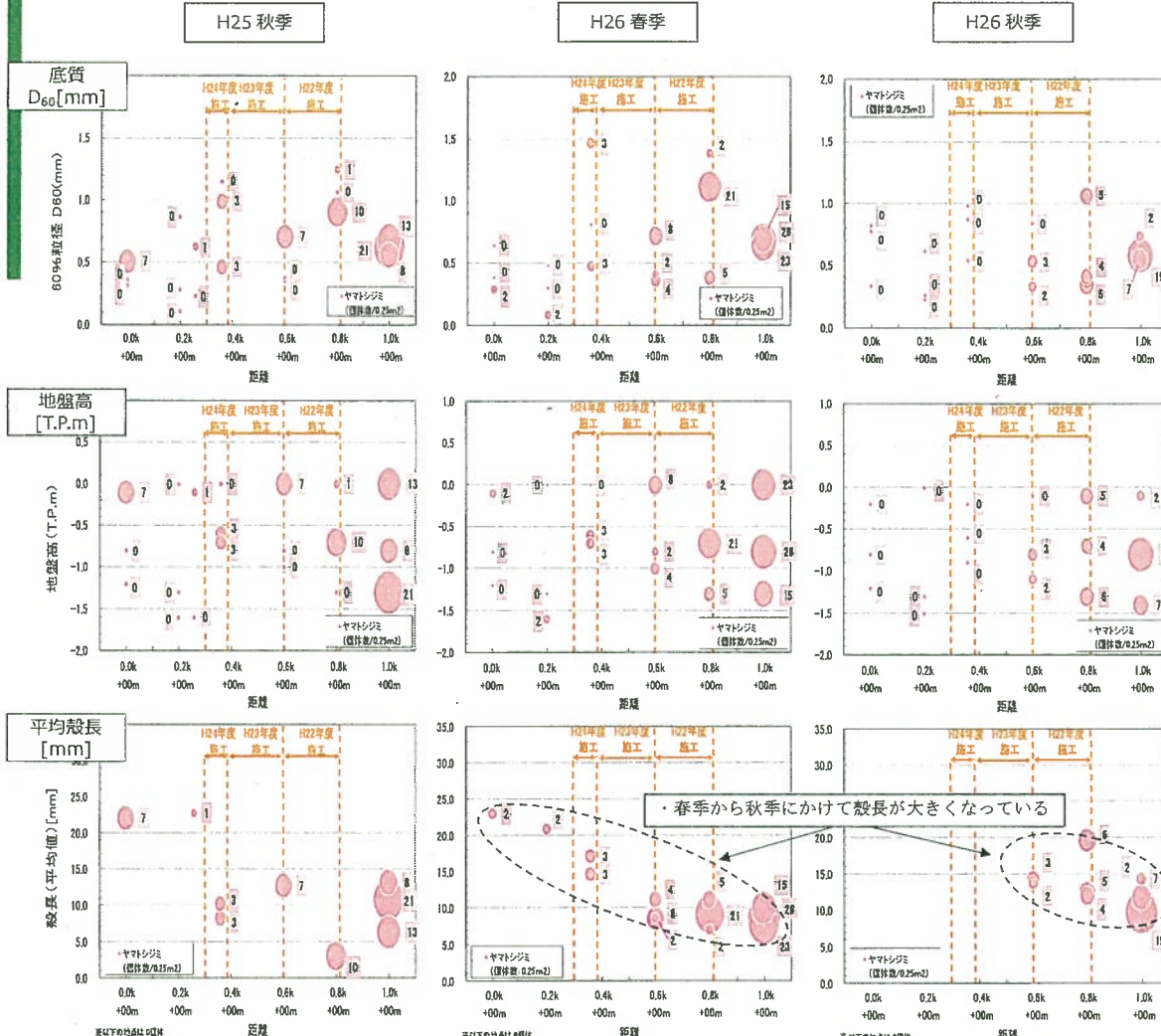
※1：ヤマトシジミ種苗生産マニュアル（得森県産業技術センター 内水面研究所）

※2：三重県アサリ資源管理マニュアルⅡ（三重県水産研究所 他）

【考察・評価】

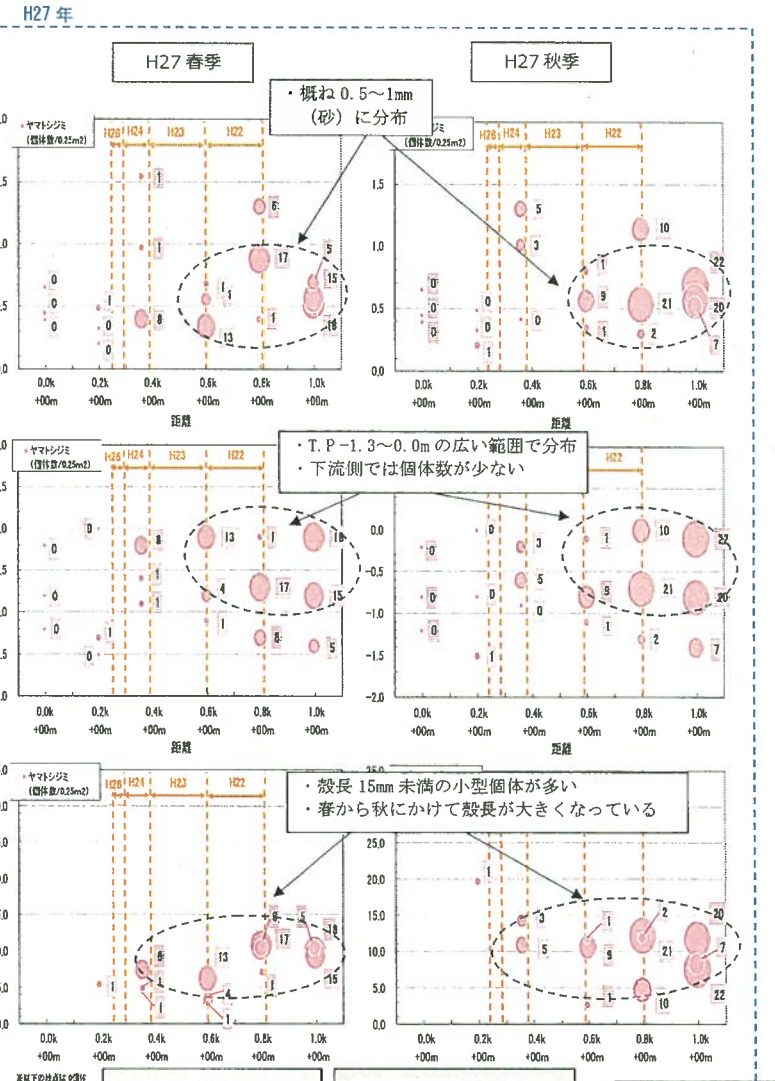
- ▶ 若干の年変動はあるが、ヤマトシジミ、アサリの分布する底質、地盤高については経年的に大きく変化していない。
- ▶ H27 年アサリの減少については、非施工区（0.0～0.2k、1.0k）を含めた地区全体の傾向であり、河口部全体での年変動の可能性が示唆される。
- ▶ 地盤高では、ヤマトシジミとアサリの分布は重なっておらず、縦断距離に応じて双方が異なる高さで定着（棲み分け）している可能性が示唆される（既往評価より）。
- ▶ ヤマトシジミ、アサリともに、春季から秋季にかけて個体が成長傾向にある。春季は海域から稚貝が着底し、その後秋季にかけて成長していくと推測される。

【ヤマトシジミ (定量調査)】

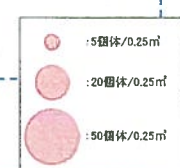


表以下の地質は0.25m
 0.0k~0.2k : 中央、沖側
 0.2k~0.4k : 堤防側、中央、沖側
 0.4k~0.6k : 中央
 0.6k~0.8k : 堤防側
 0.8k~1.0k : 堤防側、中央、沖側
 0.0k~0.2k : 堤防側、中央、沖側
 0.2k~0.4k : 堤防側

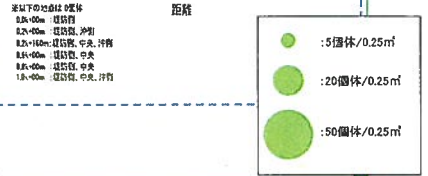
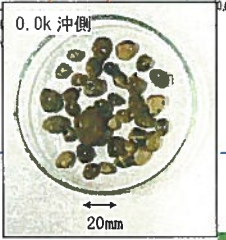
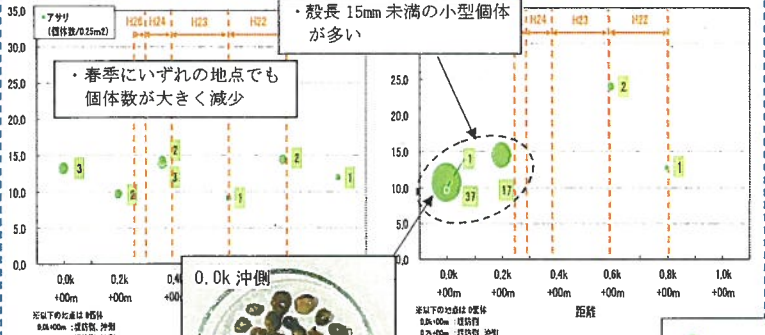
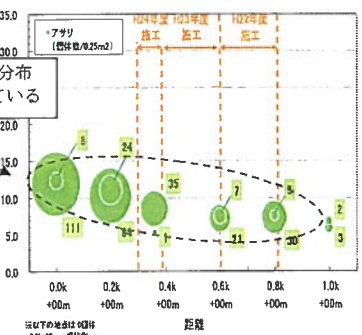
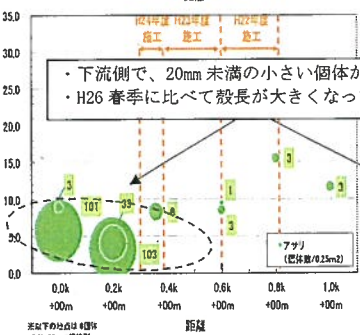
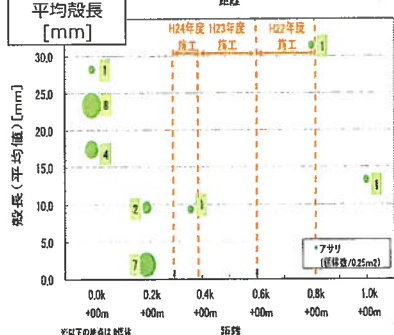
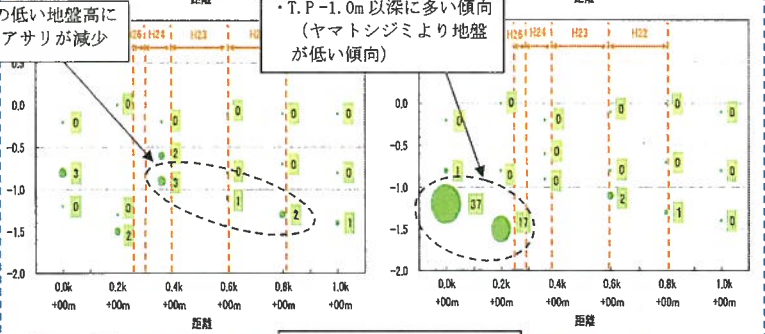
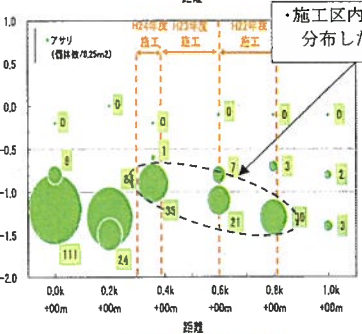
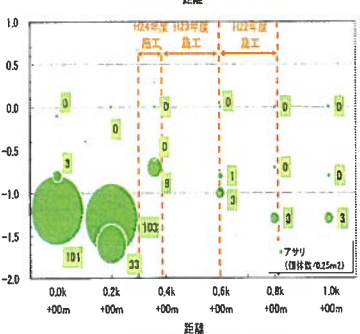
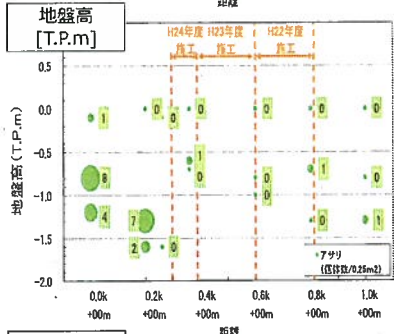
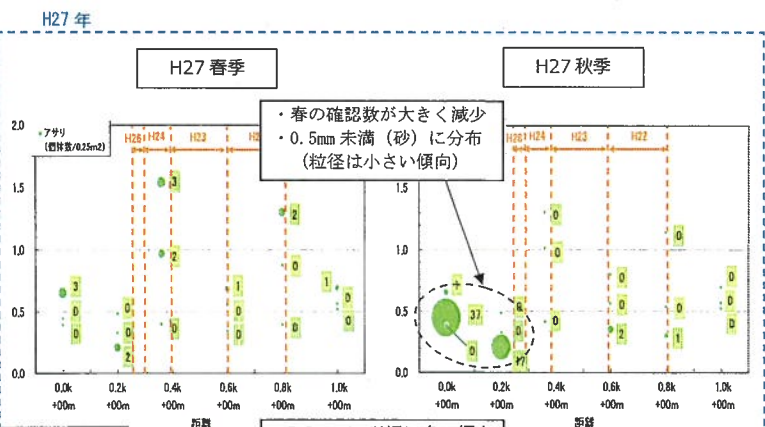
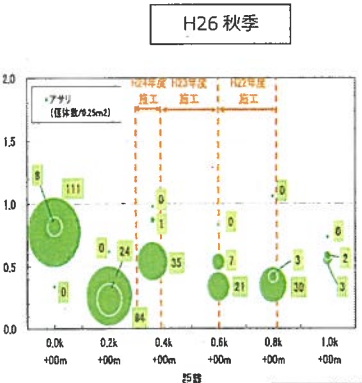
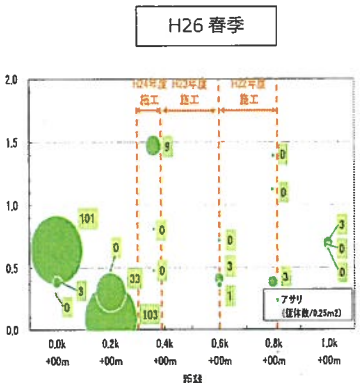
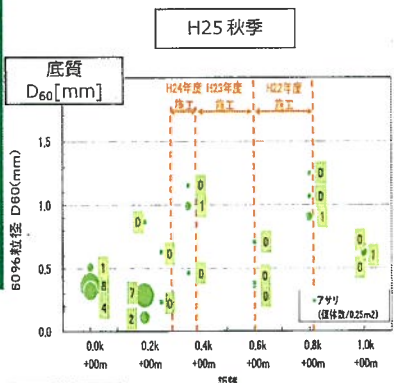
表以下の地質は0.25m
 0.0k~0.2k : 堤防側、中央、沖側
 0.2k~0.4k : 堤防側、中央、沖側
 0.4k~0.6k : 堤防側、中央、沖側
 0.6k~0.8k : 堤防側、中央、沖側
 0.8k~1.0k : 堤防側



表以下の地質は0.25m
 0.0k~0.2k : 堤防側、中央、沖側
 0.2k~0.4k : 堤防側、中央、沖側
 0.4k~0.6k : 堤防側、中央、沖側
 0.6k~0.8k : 堤防側、中央、沖側
 0.8k~1.0k : 堤防側



【アサリ (定量調査)】



2. 干潟区

③ シギ・チドリ類の利用状況

【調査結果】

- 河口市全体におけるシギ・チドリ類は、H23-25年は15種が確認されていたが、**H26年は10種と少ない傾向。個体数はおおむね横ばい傾向にある。**(※愛知県鳥類生息調査結果より)
- 西三河野鳥の会(高橋委員)に、干潟におけるシギ・チドリ調査を実施いただいた(H27年9月実施)。
- 施工後5年目の施工区付近では、ソリハシシギ、メダイチドリ、イソシギ、シロチドリの4種が確認された。**

【考察・評価】

- 施工干潟では、シギ・チドリ類が毎年確認されており、干潟面積の拡大によって休息・採餌場として寄与していると推測される。

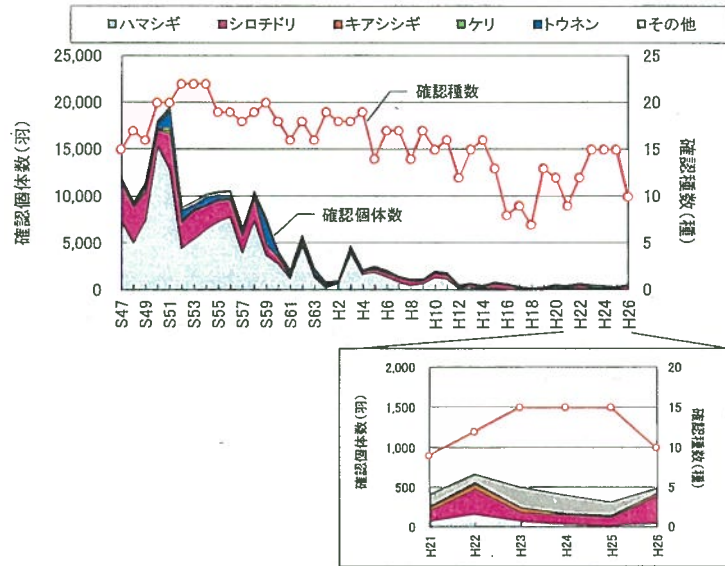
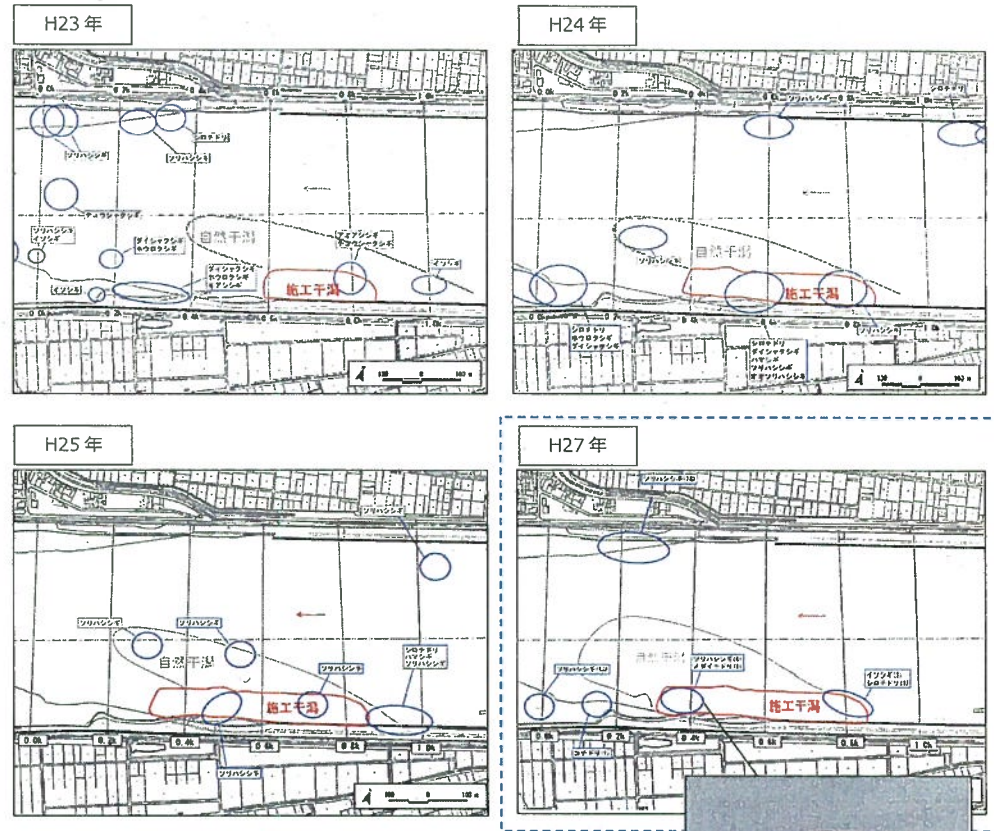


図- シギ・チドリ類の確認種数、個体数 (愛知県による調査)

※出典：愛知県鳥類生息調査結果より作成



※各年ともに、秋の渡り期(8-9月)の調査結果を示す

図- シギ・チドリ類の確認状況(西三河野鳥の会による調査)



施工干潟にてカニ類を採餌するソリハシシギ(西三河野鳥の会撮影)

2. 干潟区

(3) 景観

■0.2km+160m 側線 (春季)



・下流側には窪地を形成している

(秋季)



・春季から秋季で大きな地形変化はみられない

■0.6km+20 側線 (春季)



・干潟上に、潮だまりが点在している
水際部には広くヨシ等の塩性植物が生育

(秋季)



・春季から秋季で大きな地形変化はみられない

■0.8km+00 側線 (春季)



・上流側では、干潟の横断巾が狭く、沖側は干潟が干出していない
水際部には広くヨシ等の塩性植物が生育

(秋季)



・春季から秋季で大きな地形変化はみられない

※春季：H27.6.17撮影、秋季：H27.11.10-11撮影

3. ヨシ原区

(1) H22 年度施工区のヨシ生育状況（施工後 5 年目）

① 植生分布

【調査結果】

- H22 年度施工区のヨシ面積は、施工後 4 年目程度までは増加し、5 年目ではやや減少傾向にある。
T.P0.5m 切下げ高ではヨシ原は維持されているが、T.P0.8m 切下げ高では、オギ群落やヤナギ低木群落
がさらに拡大している。

【考察・評価】

- ヨシ群落が多く形成され、湿生環境が形成されていると評価される。
- T.P0.5m 切り下げ高では、現在まで広くヨシ群落を形成しているが、一方で T.P0.8m 切り下げ高ではヨシは減少傾向にあり、オギ等への遷移が進行している。

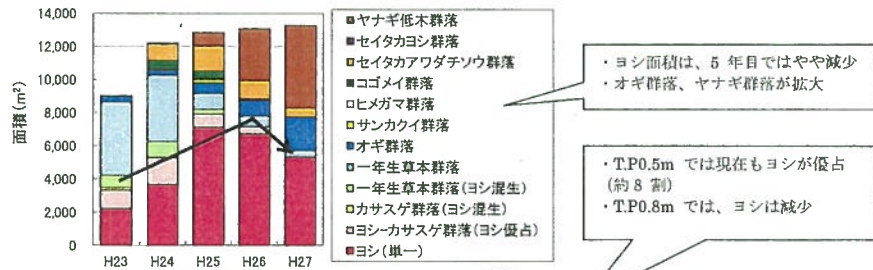
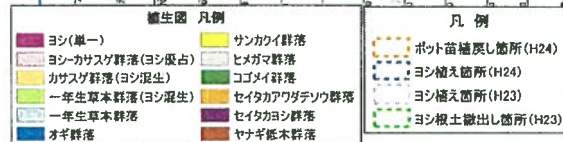
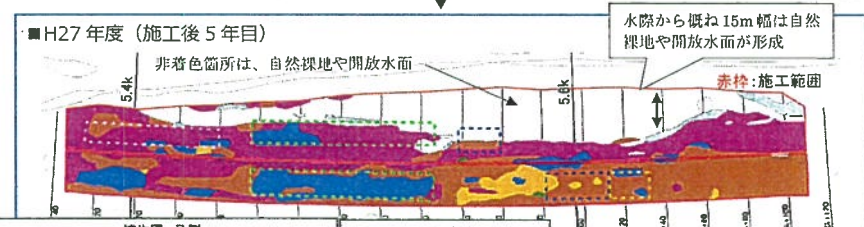
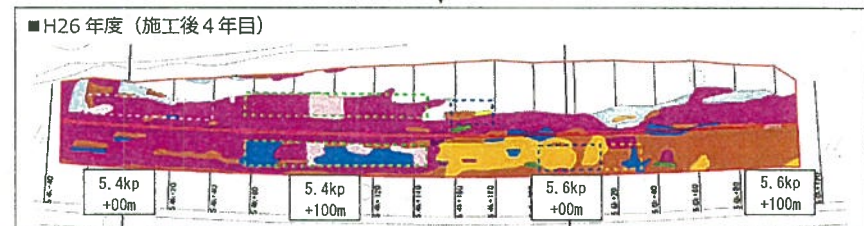
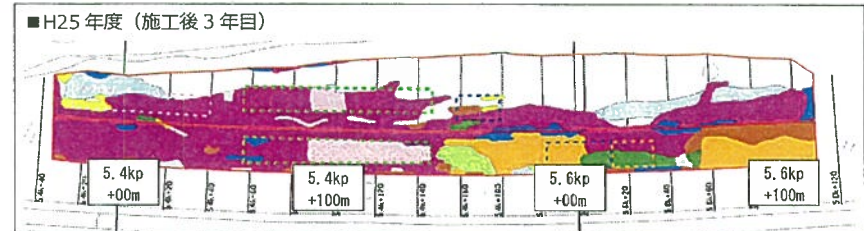
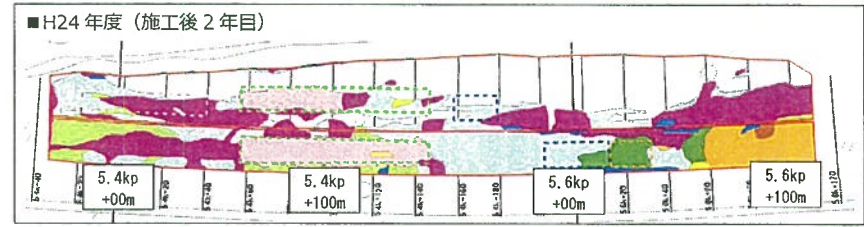
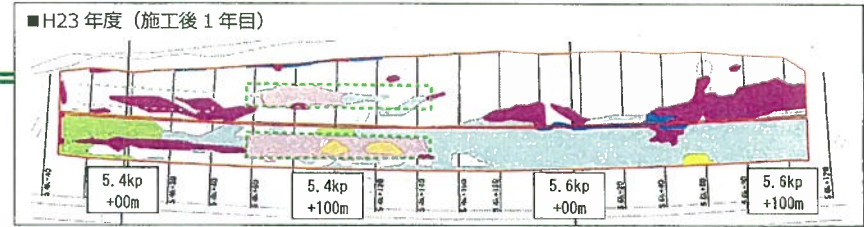
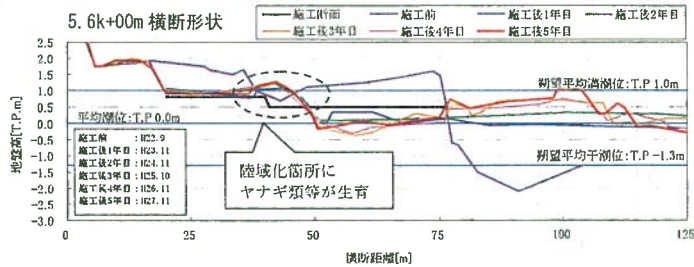
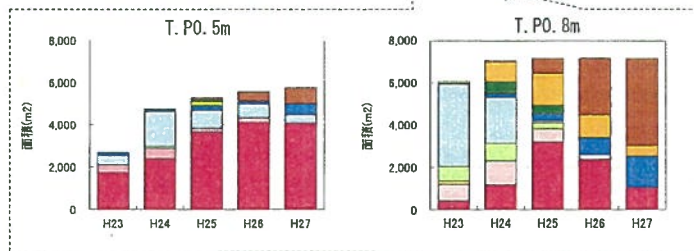


図- ヨシ原施工区の植生面積



3. ヨシ原区

②地盤高／植栽方法別のヨシ生育状況

【調査結果】

➤ T.P.0.5m 箇所では、施工後 5 年目までヨシが概ね維持されているが、一部ではオギが拡大。

T.P.0.8m 箇所はヤナギ類、オギ群落に更に拡大し、ヨシは減少している。

➤ 植栽方法別では、「茎植え」でヨシが多いが、「ヨシ根土撤きだし」はオギが拡大している。

➤ ヨシの“高さ”、“密度”、“太さ”は、5 年目では大きく変化していない傾向。

【考察・評価】

➤ ヨシは、「T.P.0.5m」の「茎植え」において良好な生育状況が維持されていると評価される。

➤ 「T.P.0.8m」では、施工後の時間経過によってオギやセイタカアワダチソウ、ヤナギ群落への遷移が進行しており、施工後ヨシ原が維持しにくい高さであると評価される。

◆ヨシ面積

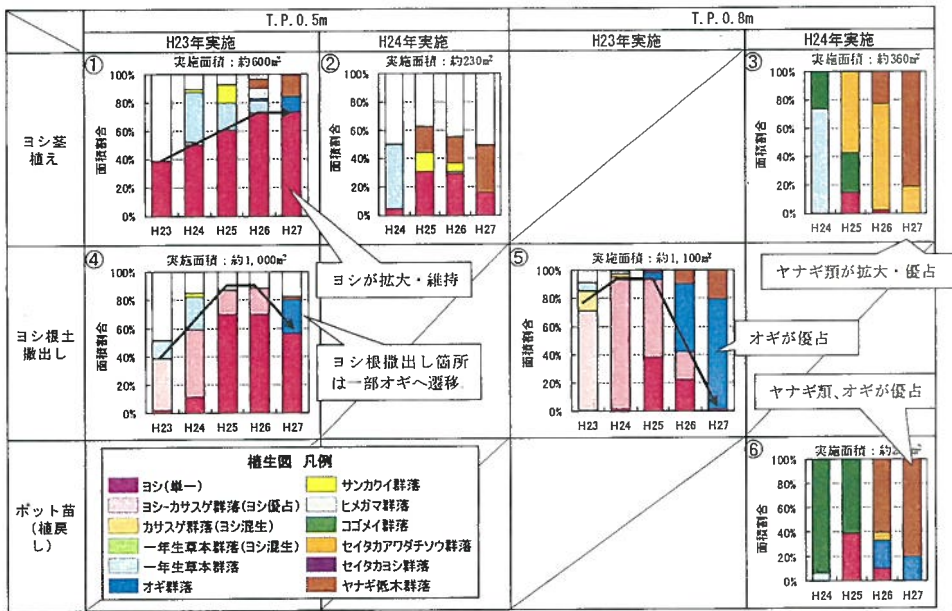


図1 地盤高／植栽方法別の植生面積 (斜線部分は実施なし)

◆ヨシ生育状況 (高さ、密度、太さ)

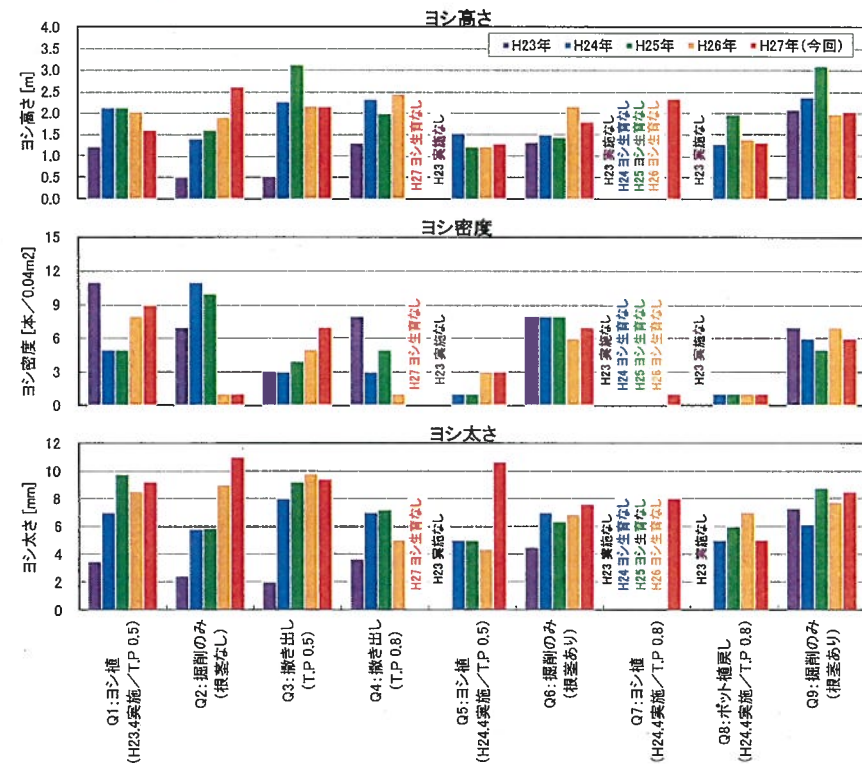
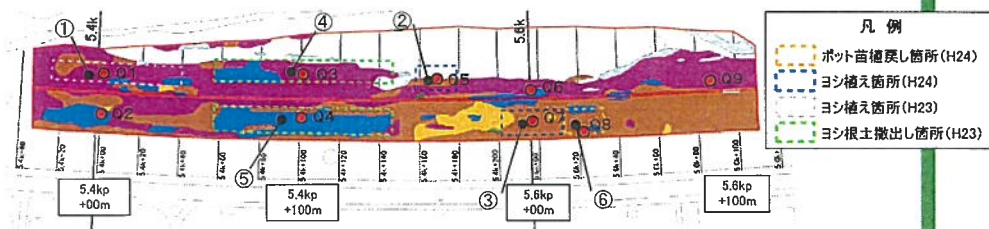


図2 コドラート別のヨシ生育状況 (高さ、密度、太さ)



3. ヨシ原区

(2) H25-26 年度施工区のヨシ生育状況（施工後 1~2 年目）

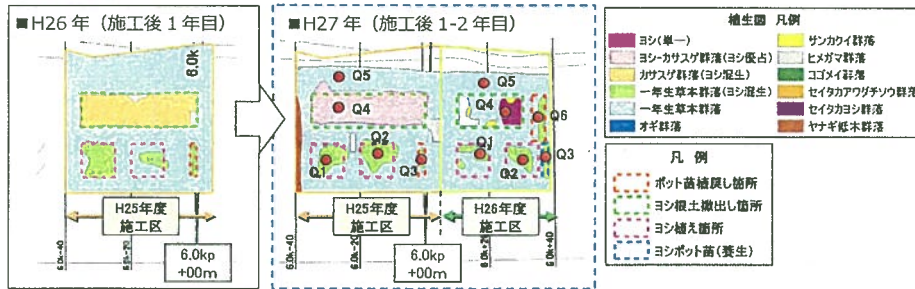
【調査結果】

- H25-26 年度施工区（T.P.0.5m 一律切り下げ）では、ヨシ根土箇所からヨシが拡大傾向にある。ただし、全体としては一年生草本類（タデ類）が優占している。
- ヨシ生育状況については、高さは概ね 1.5m 程度で、密度は小さい傾向。ポット苗（養生）は、ヨシ根が約 50cm 程度まで順調に伸長している。
- H26 年度施工区のヨシ根土箇所は、ヨシ根觸達箇所が既往と異なり（河口部にて採取）、初年度からヨシ（単一）が定着している。ただし、高さは低く、茎は細いことから、生育状況は良くない。

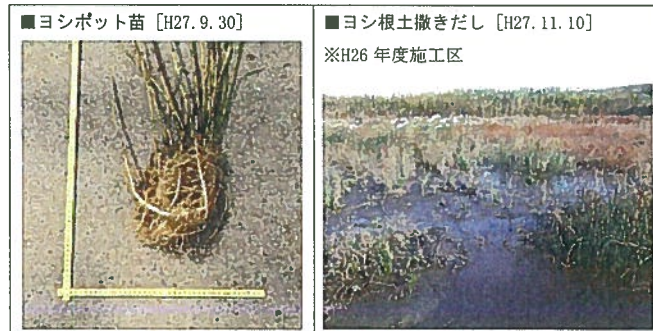
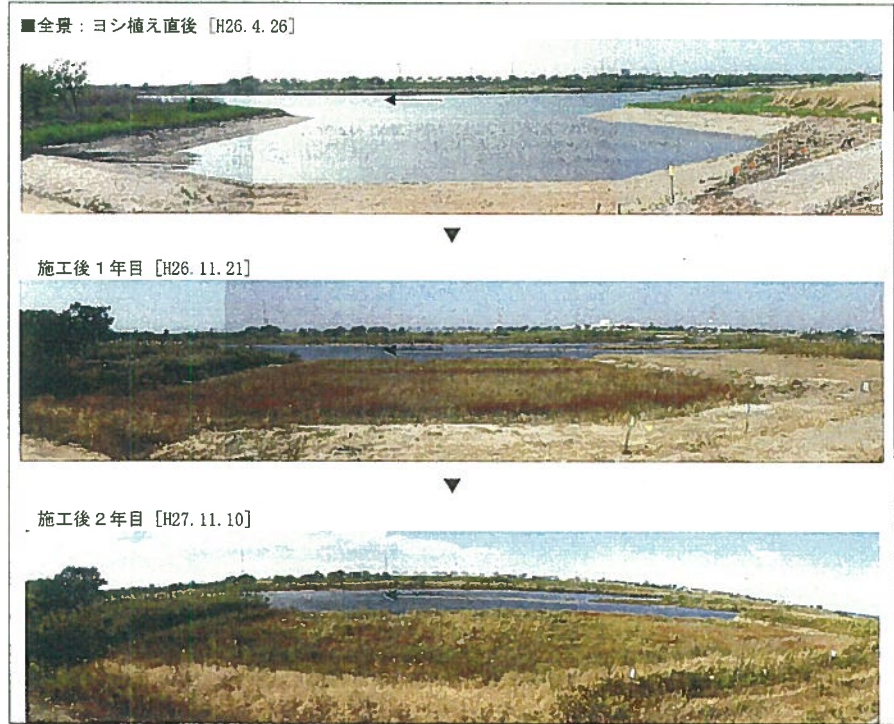
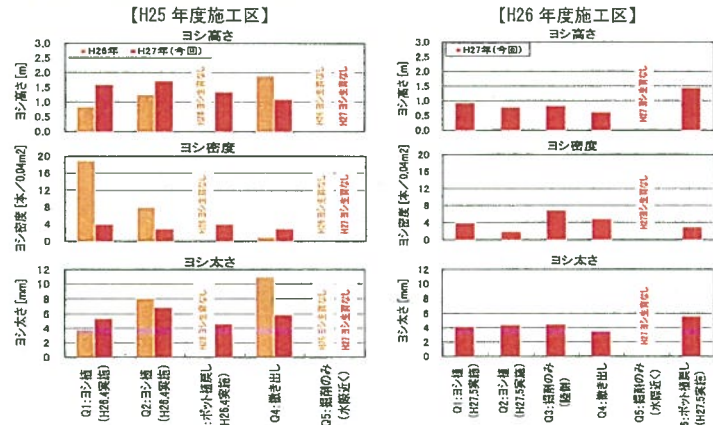
【考察・評価】

- 施工後 1-2 年目経過時点で、ヨシが徐々に拡大してきており、生長状態は概ね良好である。また、これは下流側の T.P.0.5m 切り下げ箇所と同傾向であり、T.P.0.5m の高さは問題ないと推測される。
- H26 年度施工区のヨシ根土箇所は、ヨシ生育状況の観点から監視していく必要がある。

①ヨシ植生分布



②ヨシ生育状況（上：高さ、中：密度、下：太さ）



3. ヨシ原区

(3) 水位観測

◆ 上流側 6.8k 付近の冠水頻度 【H27 年度追加】

【経緯】

- 既往検討より、ヨシの春先の生長には日 4 時間程度以上の冠水が必要と考えられる。
- 上流側（6.8k 左岸付近）施工に向け、上流地区は既往施工区より 1km 程度上流側であり、TP0.5m 切下げ高の冠水状況が変化するため、水位連続観測により平常時の冠水状況を確認した。

【解析結果、評価】

- 6.8k 付近では河川勾配等の関係より、5.8k 付近より冠水時間が長く、月によっては常時冠水している。
(ヨシは抽水植物のため、常時冠水（冠水しすぎること）が生育条件に負の影響を及ぼす可能性)
- 下流地区における TP0.5m の冠水レンジは日 4h~10h 程度であり、この条件にもっとも近い地盤高は TP0.7m 程度と推定される（4月下旬のヨシ植え後、最も重要と考えられる5月を条件として）
※冠水状況の推定は、参考資料参照
- 当該地区は、下流地区の約 1km 上流側に位置しており、河床縦断勾配が約 1/2,000 程度であることから、も約 20cm 上げることは妥当と考えられる。

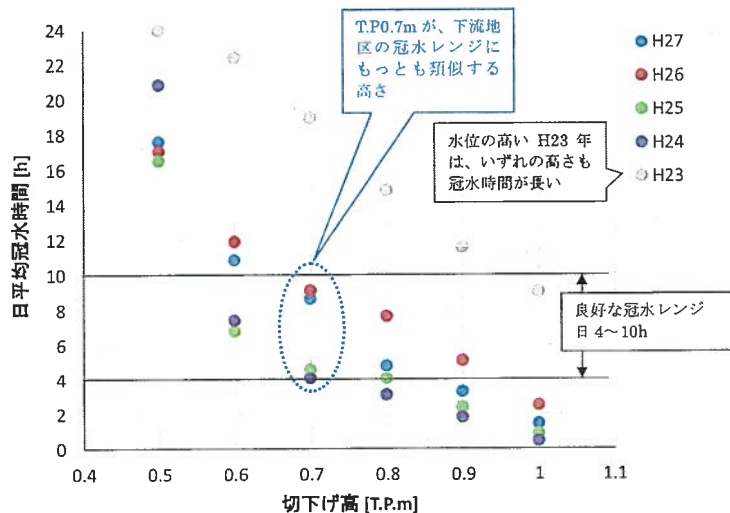
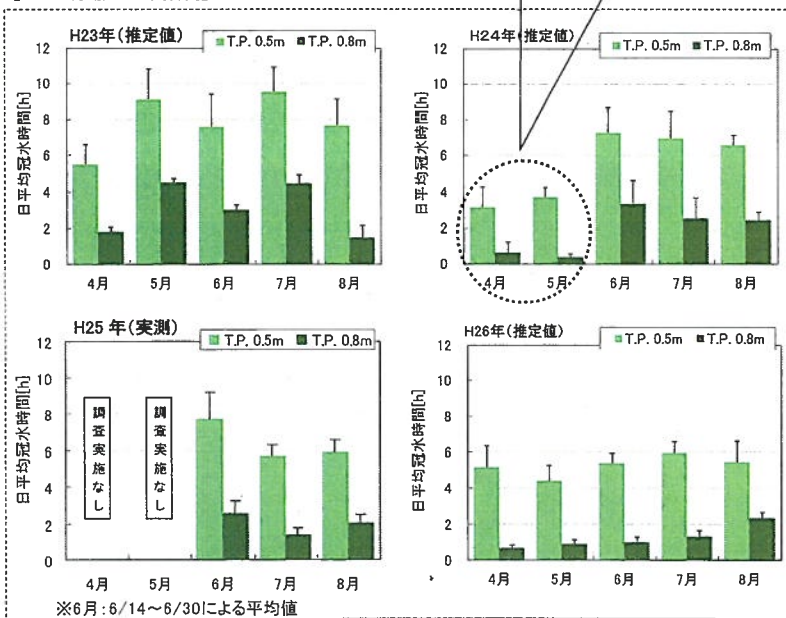


図- 6.8k 付近の切下げ高（地盤高）と日平均冠水時間の関係（5月）

【5.9k 付近の冠水頻度】



H23-26 年における T.P.0.5m の冠水レンジは、4~10h/日のレンジ

図- ヨシ原施工区の冠水状況（既往結果）

3. ヨシ原区

(4) 生物の生息状況

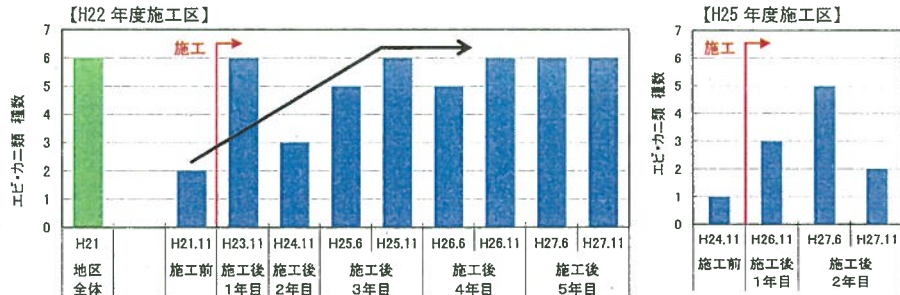
① 底生動物の生息状況

【調査結果】

エビ・カニ類の確認種数は、施工前に比べて増加した（周辺で確認できる一定数には達している）。

【考察・評価】

ヨシの拡大にともない、ヨシ原に依存する多くのカニ類等が定着できる場が形成されたと推測される。



※H21全体は、5.2k(対照区)、5.4k左岸(施工区)での事前調査3季分における確認種を示す

図- エビ・カニ類の確認種数

② オオヨシキリ、オオジュリン、その他の生物

【調査結果】

施工後2年目以降、ヨシ原に依存するオオヨシキリ等が継続的に確認。

西三河野鳥の会に実施いただいた鳥類調査では、施工後2年目以降、オオジュリン（ヨシ原利用タイプ）が確認されている。その他、さまざまな種の利用が確認されている。

H25年度施工区では、施工後2年目でオオジュリンが確認された。

【考察・評価】

ヨシの拡大にともない、これらの生物の生息環境等として寄与しており、施工による効果が発現してきていると推測される。

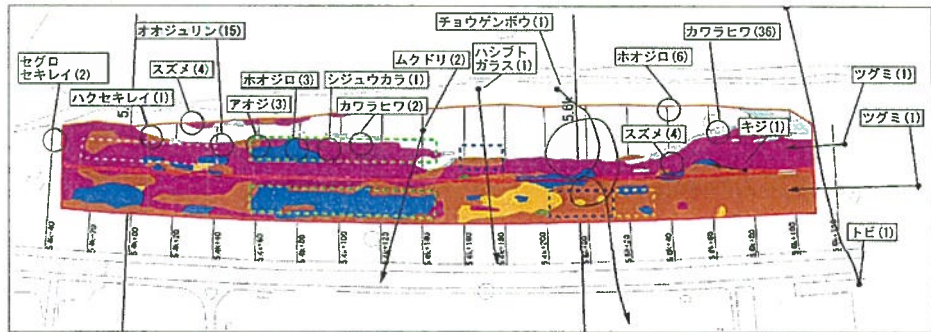


※H27.6.18撮影

写真- オオヨシキリ(右)

●H22年度施工区（5.4～5.7k 付近左岸）

()内の数字は、確認個体数を示す



●H25年度施工区（6.0k 付近左岸）



図- H27年度（H28年2月）鳥類調査結果（西三河野鳥の会による調査）

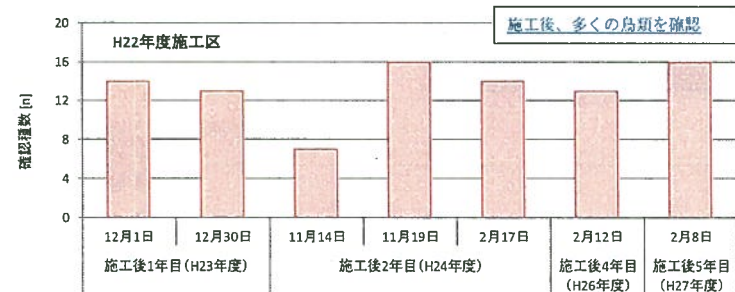


図- 鳥類確認種数の推移（西三河野鳥の会による調査）

3. ヨシ原区

(5) 景観

① H22 年度施工区

■5.6k+00m 測線付近
(春季)



・水際では、ほぼ全面でヨシ原が形成

(秋季)



■5.6k+100m 測線付近
(春季)



・水際では、ほぼ全面でヨシ原が形成
背後（堤防側）には、ヤナギ類が繁茂

(秋季)



■ヤナギ低木 (5.6k+100m 付近)



・T.P 0.8m 切り下げ箇所では、ヤナギ低木群落が
定着・拡大

■ヤナギ低木 (5.6k+100m 付近)



・ヤナギ類の生育状況（高さ3m以上）

※春季：H27.6.18撮影、秋季：H27.9.30、11.20撮影

② H25-26 年度施工区

■H25 年度施工区
(6.0km 下流付近より上流側を望む)
(春季)



・ヨシが点在するが、一年生草本類が優占

(秋季)



・ヨシが優占してきている

■H26 年度施工区
(6.0km 上流付近より下流側を望む)
(春季)



・茎植えヨシの生育は良好だが密度は大きくない

(秋季)



・ヨシ根土箇所は一部で自然裸地（植生定着なし）
・干満による水の流入経路となるクリーク状の
地形が形成

4. まとめ

(1) H27 年度モニタリング結果総括

◆干潟区

	観点	総括・評価
物理	○地形 ・施工干潟、自然干潟の地形変化	<ul style="list-style-type: none"> ・自然干潟、施工干潟は、日々の潮汐や出水等により地形変動（洗掘と堆積）を繰り返し、中長期的には、交互砂州の形態を維持しながら、自然干潟は下流側へ移動（0kより上流で顕著）。 ・施工干潟は、出水を受け上流側（0.8付近）の河床が下がっているが、<u>H25年度以降、全体的には地形は概ね維持されている。</u> ※ただし滞筋に近い沖側は、今後変化していく可能性がある ・出水規模に応じて、土砂変動量は異なる。 (大規模出水では変動量が大きくなるが、小規模では大きく変化しない)
	○底生動物、指標種（ヤマトシジミ、アサリ） ・施工後5年目の定着状況	<ul style="list-style-type: none"> ・H25年9月の大規模出水以降、二枚貝類を中心に底生動物が再定着してきている。 ・<u>指標種（ヤマトシジミ、アサリ）は、施工後5年目（H27年）においてアサリが減少しており、非施工区を含めた地区全体の傾向である。</u>
生物	○指標種と物理環境との関係 (施工方法との関係)	<ul style="list-style-type: none"> ・年変動はあるが、ヤマトシジミ、アサリの分布する底質、地盤高については大きく変化していない。 ・<u>H27年アサリの減少については、非施工区を含めた地区全体の傾向であり、河口部全体での年変動の可能性が示唆される。</u> ・指標種の定着状況は、その年の流況や出水等のインパクトにより変動するため、継続的に監視していく必要がある。

◆ヨシ原区

	観点	総括・評価
植生・生物	○植生（ヨシ）、生物 ・H22年度施工区 施工後5年目のヨシの分布、生育状況	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>ヨシ全体面積は、施工後4年目をピークに拡大し、5年目では減少傾向（T.P0.5m切下げ高では、ヨシ面積は維持）。</u> ・T.P0.5mでは、施工後5年目でもヨシ群落が広く形成され、湿地環境が形成されている。 ・施工後5年目において、ヨシに依存するカニ類の種数が増加し、オオヨシキリやオオジュリン等の鳥類が確認されるなどヨシに依存する生物の利用が継続的に確認されている。 ・一方でT.P0.8m切下げ高では、よりヤナギ類やオギ等の陸性の種が拡大している（伐開を今後予定）。
	・ヨシ植え方法 ・地盤高との関係	<ul style="list-style-type: none"> ・切り下げる高さは、「T.P0.5m」が妥当である。 ・<u>今後の施工を予定する上流地区（6.8k付近）では、T.P0.7mの切り下げ高が妥当（ヨシ生育に良好と推測される冠水頻度が確保される）。</u> ・ヨシ植え方法は、ヨシ根茎が残る場合は「掘削のみ」、根茎がない場合は、「茎植え」「ポット苗」「撒き出し」を実施する。 ・水際部から概ね15m幅は、早期には植生が定着しづらいため、ヨシ植え等による植栽は避ける。
	・H25-26年度施工区の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>ヨシが定着・拡大してきており、T.P0.5m一律切り下げ高でのヨシ生育は概ね良好な経過。</u> ・ただし、<u>H26年度施工区のヨシ根土撒きだし箇所は、ヨシ生育状況を今後も監視していく。</u>

4. まとめ

(2) 自然再生事業の評価

事業フロー

自然再生 目標設定

施工地区・施工方法の選定

モニタリング (効果検証)

評価 (施工後5年目)

今後の施工

干 潟

(全体)

- 河川改修や砂利採取等の様々なインパクトにより減少した干潟やヨシ原を、多様な生物が息・生育する豊かな生態系を有していた昭和40年代に見られるような姿を目指して再生する

(干潟)

- 干潟面積の拡大
- 底生動物の生息拡大 (シギ・チドリ類等の餌資源)
- 指標種 (ヤマトシジミ、アサリ) 等の生息分布拡大
- シギ・チドリ類の飛来数 (種数) の拡大

(ヨシ原)

- ヨシ原面積の拡大
- オオジュリンやアシハラガニ、クロベンケイガニなどのヨシ原に依存する生物の定着拡大
- オオヨシキリの生息数拡大

※自然再生計画書より

(施工地区)

- かつて干潟が存在していた箇所等、3地区を選定 →0.6k 左岸付近を優先し、H22 年度より段階的に施工中

(施工方法)

- 窪地を埋めるように土砂を投入し、地盤高 T.P0.5m ~ -1.3m の範囲で、1/50 勾配の緩傾斜で施工

(底生動物)

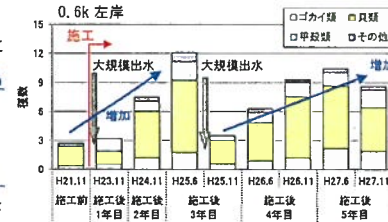
- 底生動物の確認種数は、施工後増加傾向にあり、施工によって多様な種が定着できる場が形成された (出水等によって変動)。

(ヤマトシジミ、アサリ)

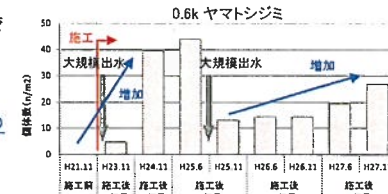
- ヤマトシジミは、施工後増加しているが、個体数は多くない。アサリは、毎年確認されているが個体数の年変動が大きい。縦断的な条件 (塩分濃度等) もあり、現時点で施工区での明瞭な再生効果がみられない。

(シギ・チドリ類)

- 施工干潟を利用する種を確認。干潟面積の拡大によって休息・採餌場として寄与。



※ベルトランセクト調査におけるコドラート平均値を示す



※ベルトランセクト調査におけるコドラート平均値を示す

(施工地区)

- 現在の施工地区を今後も段階的に施工していく (施工形状)
- 現在の地区では、現施工計画を踏襲し、進める

(順応的管理)

- ヨシ原再生により発生した掘削土砂は、表土を除き干潟再生に再利用し、干潟・ヨシ原再生を一体的に推進していく (事業の効率化、コスト縮減)

ヨシ原

(施工地区)

- かつてヨシ原が存在していた箇所等、3地区を選定 →5.4k 左岸付近を優先し、H22 年度より段階的に施工中

(施工方法)

- 事前調査にもとづくヨシ生育高さを踏まえ、試験的に T.P.0.5m、0.8m に砂州を切り下げ施工 →H25 年度より、ヨシがより生育しやすい高さとして T.P.0.5m を設定

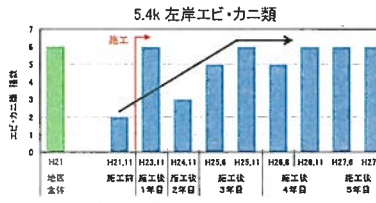
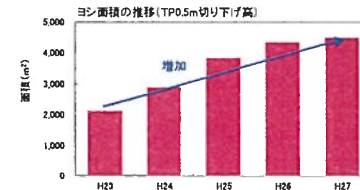
(ヨシ原面積、植生)

- 全体ヨシ原面積 (TP0.5m 切下げ) は、施工に伴い拡大してきている。

- 施工によって湿地性の種にとっても良好な場が形成された。

(鳥類、底生動物)

- ヨシに依存するカニ類が増加し、オオヨシキリやオオジュリン等の鳥類が確認されるなど、ヨシに依存する生物の利用が拡大している。



※H21(全年度)、H23.11(1年目)、H24.11(2年目)、H25.6(3年目)、H26.6(4年目)、H26.11(4年目)、H27.6(5年目)、H27.11(5年目)

(施工地区)

- 現在の施工地区を今後も段階的に施工していく (施工形状)
- 基本的な切下げ高は、TP0.5m とし、下げた地盤においてヨシ植えを併せて実施

- 上流側では冠水頻度が変化 (冠水しやすくなる) するため、縦断距離に応じて高さの微調整が必要。

(※資料-3 にて詳述)