

第14回 豊川流域圏自然再生検討会

豊川自然再生事業の概要（干潟編） －令和2年度調査結果・今後の計画－

重要種に係わる情報等については、原則非公開とさせていただきます

令和3年9月29日

国土交通省 中部地方整備局 豊橋河川事務所

目 次

1. 干潟再生事業の概要
 - (1) 干潟再生の目標
 - (2) 干潟再生の進捗状況
2. 令和2年度モニタリング概要
3. 令和2年度モニタリング結果
 - (1) 流況・海況
 - (2) 地形
 - (3) 底質
 - (4) 底生生物
 - (5) 魚類
 - (6) 鳥類
 - (7) 景観利用
4. 令和2年度総括
5. 令和4年度モニタリング計画
6. 今後の工事予定
 - (1) 施工予定
 - (2) 施工内容
 - (3) 令和2年度の施工状況

1. 干潟再生事業の概要

(1) 干潟再生の目標

- ・豊川河口部には、かつて広大な干潟が分布していたが、御津二区の埋立や浚渫に伴い消失した。
- ・かつての豊かな生物の生息環境を再生するため、平成20年度に干潟再生に着手した。
- ・平成30年度に事業計画の見直しを行い、令和10年度まで事業を延伸している。

◆河口部再生の目標

- ・治山・治水工事や砂利採取等の様々なインパクトにより減少した干潟を、かつて、全国有数のアサリ稚貝が発生するなど多様な生態系を有していた昭和40年代の干潟環境へ再生する。

◆整備目標

- ・多様な生物の生息の場等としての環境の再生を図る。
- ・人と自然の豊かなふれあいの観点から環境学習の場としての再生を図る。

◆整備方針

- ・干潟整備の不確実性を考慮し、順応的、段階的に整備を進める。
- ・整備段階からモニタリングを行い、整備の妥当性、効果について検証し、必要に応じて計画を修正する。

【整備内容】

◆目標年代：昭和40年代

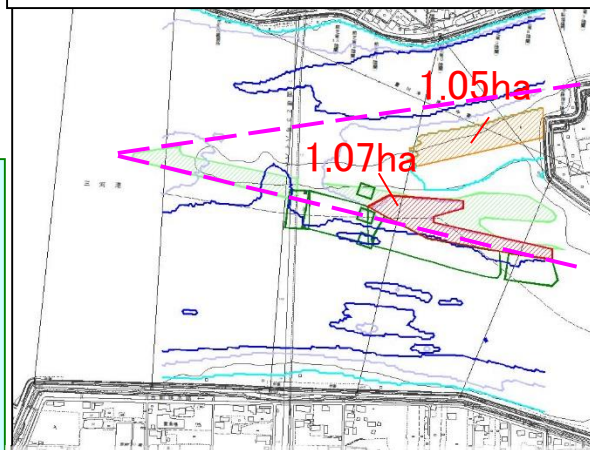
全国有数のアサリ稚貝が発生するなど多様な生態系を有していた昭和40年代頃の干潟環境へ再生する。

◆干潟地盤高：T.P.-1.2m (D.L.±0.0m)

指標生物であるアサリが最大密度で確認されたT.P.-1.2mとする。

◆土砂の流出を抑制するため、止水域ライン(H23.9洪水後もT.P.-1.5mを維持)の内側に干潟を施工する。

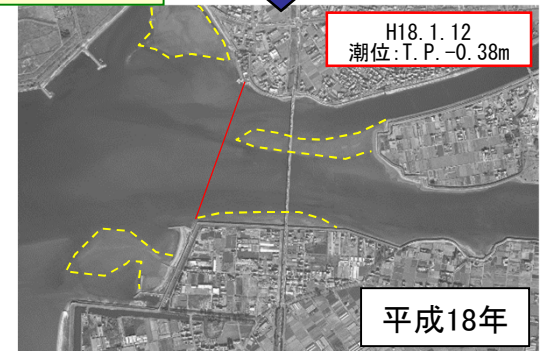
- 干潟施工範囲(T.P.-1.2mまで造成)
- 干潟施工範囲(T.P.-1.2mまで掘削)
- 施工不要範囲※
- 施工済み干潟範囲
- 止水域ライン(H23.9洪水後もT.P.-1.5mを維持)



※目標とする干潟地盤高の見直しに伴い、T.P.-1.2m以上の場所は施工が不要となった。平成29年度測量成果に基づく。



- ・御津二区が埋立てられ、干潟の面積が減少
- ・浚渫により干潟が消失
- ・豊川橋が架橋



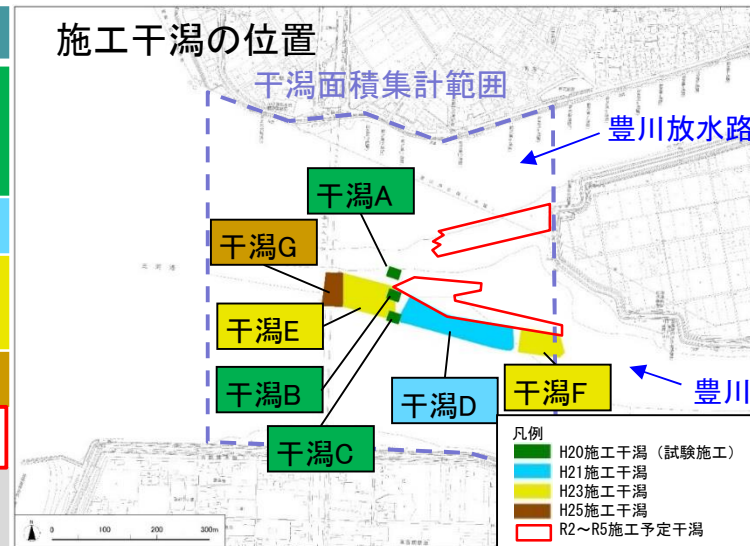
豊川河口干潟の変化

1. 干潟再生事業の概要

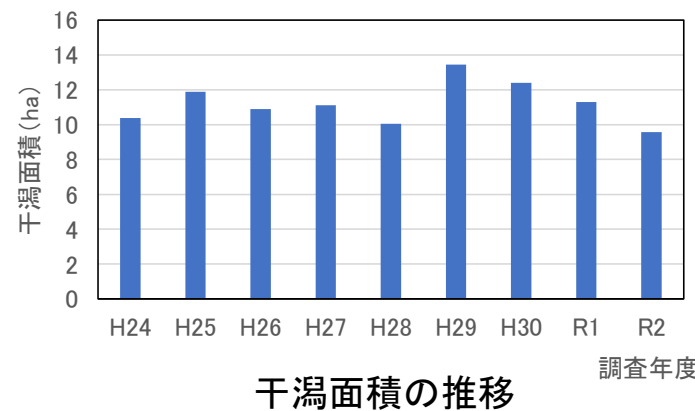
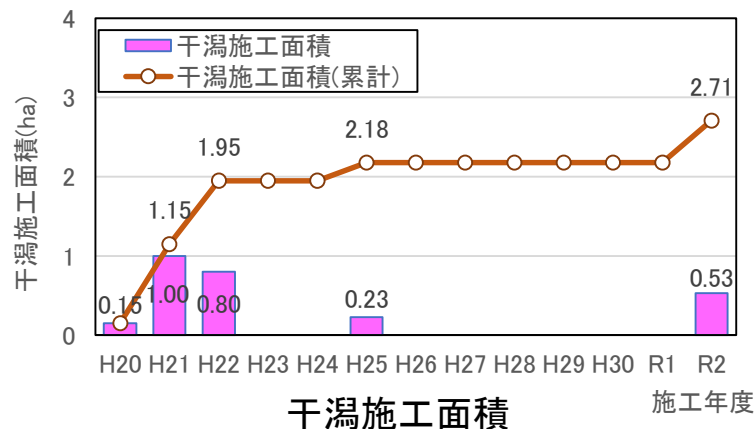
(2) 干潟再生の進捗状況

- ・平成20年度に試験施工(0.15ha)を、平成21年度から令和2年度にかけて本施工(2.56ha)を実施し、これまでに計2.71haの干潟を再生した。
- ・河口部の干潟面積は増減がみられるが、概ね横ばいで推移している。

施工年度	施工高さ	面積
平成20年度 (試験施工)	T. P. -0.5m D. L. 0.74m (干潟A)	0.05ha
	T. P. -1.0m D. L. 0.24m (干潟B)	0.05ha
	T. P. -1.5m D. L. -0.26m (干潟C)	0.05ha
平成21年度	T. P. -1.5m D. L. -0.26m (干潟D)	1.00ha
平成23年度	T. P. -1.5m D. L. -0.26m (干潟E)	0.40ha
	(干潟F)	0.40ha
平成25年度	T. P. -1.2m D. L. 0.04m (干潟G)	0.23ha
令和2年度	T. P. -1.2m D. L. 0.04m	0.53ha
合計	試験施工	0.15ha
	本施工	2.56ha
	計	2.71ha



※令和2年度工事では造成予定箇所に直接土砂を投入せず、上流に土砂を投入している。表中の令和2年度工事は施工高さは目標、施工面積は残施工量を年数案分して記載している。



※干潟面積は、豊川0.0k~0.8k区間において深浅測量結果のあるH24~30の調査結果から、T.P.-1.2m(D.L.0.04m)以上の地盤高の面積を算出した。

2. 令和2年度モニタリング概要

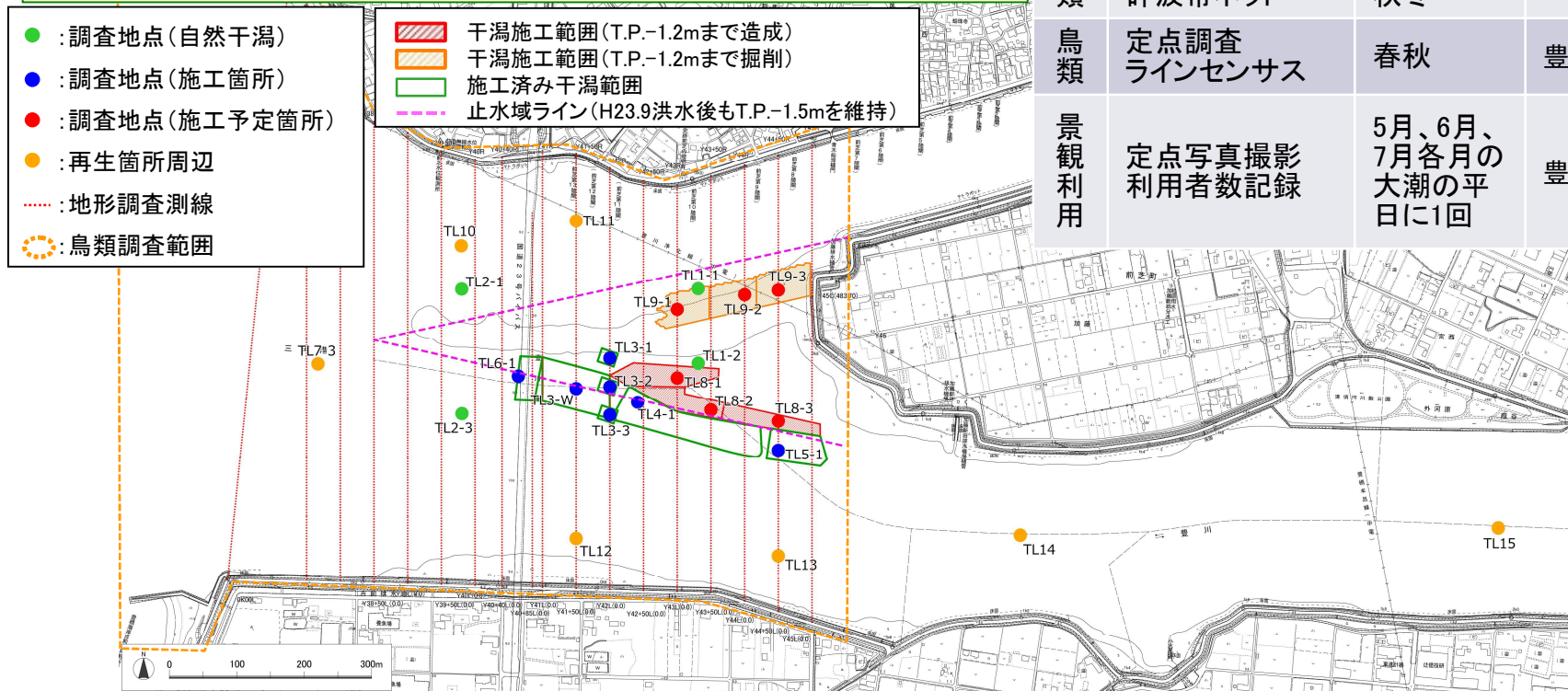
◆モニタリングの考え方

- ・出水等の流況変化による干潟の物理環境(地形、底質)の変化を把握。
- ・生物(底生生物、魚類、鳥類)の生息状況を把握。
- ・事前事後の比較、自然干潟との比較を行い、事業の効果を評価。

【調査時の留意事項】

- ・出水の発生状況に留意して調査日を設定する。特に深浅測量は出水直後を避け、2週間程度平水状態を維持している時期に実施する。
- ・カキ礁の分布状況に留意し、面積の増加が確認された場合は、面的な分布状況を把握する調査を実施する。

調査項目		調査時期	調査地点・数量
地形	深浅測量	出水期終了後	18測線
底質	粒度組成 強熱減量 硫化物(泥温、泥色、外観を含む)	春夏秋冬	自然干潟:4地点 施工箇所:7地点 施工予定箇所:6地点 再生箇所周辺:7地点
底生生物	マクロベントス	春夏秋冬	自然干潟:4地点 施工箇所:7地点 施工予定箇所:6地点 再生箇所周辺:7地点
魚類	小型定置網 碎波帯ネット	春夏秋冬	豊川河口付近
鳥類	定点調査 ラインセンサス	春秋	豊川河口付近
景観利用	定点写真撮影 利用者数記録	5月、6月、7月各月の大潮の平日に1回	豊川河口



豊川河口干潟再生調査のモニタリング地点

2. 令和2年度モニタリング概要

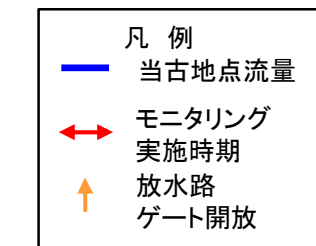
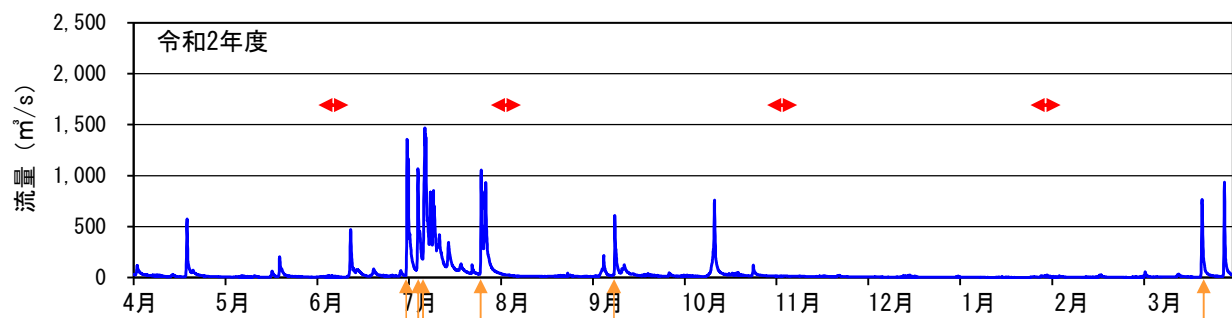
調査項目	目的	調査内容	調査時期	調査地点・数量
地形	再生した干潟が基盤として継続的に維持されているか把握	深浅測量 調査時期は出水期の終了した時期に設定	秋季：R2年11月4、5日	18測線
底質	干潟再生の指標となる底生生物の生息基盤である底質について、良好な環境が形成されているか、物理的・化学的な指標を用いて、自然干潟と比較することにより把握	粒度組成 強熱減量 硫化物 (泥温、泥色、外観を含む) 再生した干潟を含め、干潟の底質の変化を確認するため四季の調査を設定	春季：R2年6月8、9日 夏季：R2年8月3、4日 秋季：R2年11月2、3日 冬季：R3年1月31日、2月1日	自然干潟：4地点 施工箇所：7地点 施工予定箇所：6地点 再生箇所周辺：7地点
底生生物	干潟の生態系の重要な生物群である底生生物の生息状況について、多種多様な種が生息できる良好な環境が形成されているか、自然干潟と比較することにより把握	マクロベントス 指標種を含め底生生物群集の季節的な動向を確認するため四季の調査を設定	春季：R2年6月8、9日 夏季：R2年8月3、4日 秋季：R2年11月2、3日 冬季：R3年1月31日、2月1日	自然干潟：4地点 施工箇所：7地点 施工予定箇所：6地点 再生箇所周辺：7地点
魚類	干潟の生態系の重要な生物群である魚類の生息状況について、多種多様な種が生息できる良好な環境が形成されているか把握	碎波帯ネット、小型定置網 調査時期は季節的な動向を確認するため四季の調査を設定	春季：R2年6月8、9日 夏季：R2年8月3、4日 秋季：R2年11月2、3日 冬季：R3年1月31日、2月1日	豊川本川 豊川放水路
鳥類	春と秋の渡りの時期などに干潟を利用する鳥類を指標とし、多種多様な種が利用できる場の創出に寄与できているかを把握	定点調査、ラインセンサス 調査時期は渡り鳥が干潟を利用する春と秋の時期に設定	春季：R2年5月11日 秋季：R2年10月12、13、14日	豊川河口付近
景観利用	干潟の景観や利用者数を記録し、再生した干潟の親水機能を把握	定点写真撮影 利用者数記録 主に潮干狩り等の利用者を対象に、春から初夏の大潮の休日に設定	R2年5月23日 R2年6月7日 R2年7月19日	豊川河口付近

3. 令和2年度モニタリング結果

(1) 流況・海況

- ・令和2年度の流量は、7月上旬まで安定して推移していたが、7月豪雨による出水が継続し、8月末まで多かった。当古地点の最大流量は約 $1,400\text{m}^3/\text{s}$ ※であった。 ※暫定値
- ・令和2年度は、中部地方への台風の接近は無く、7月豪雨以降は大規模な出水はみられなかった。
- ・三河湾では、7月下旬から貧酸素水塊が発達し、8月上旬には湾全体に拡大していた。その後、外海水が底層に流入することで貧酸素は一時解消したが、8月下旬から湾北東部で再び発達し、9月下旬まで続いた。

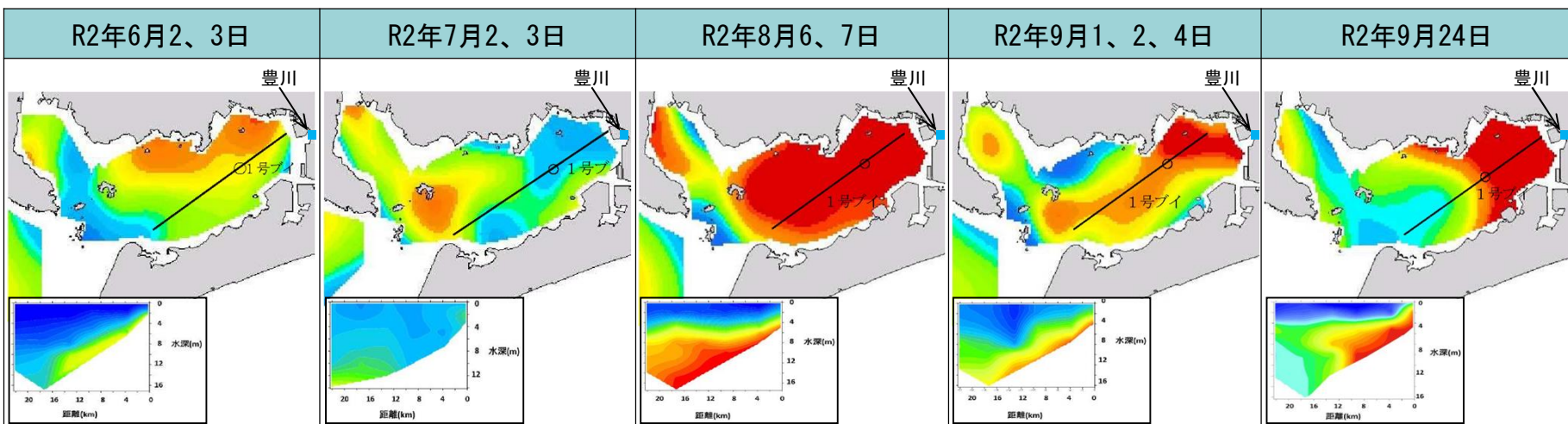
(出典:愛知県水産試験場 伊勢・三河湾貧酸素情報)



注) 流量は、2019年のH-Q式に基づく暫定値を示す。

当古地点の流量(令和2年度)

溶存酸素飽和度(%)



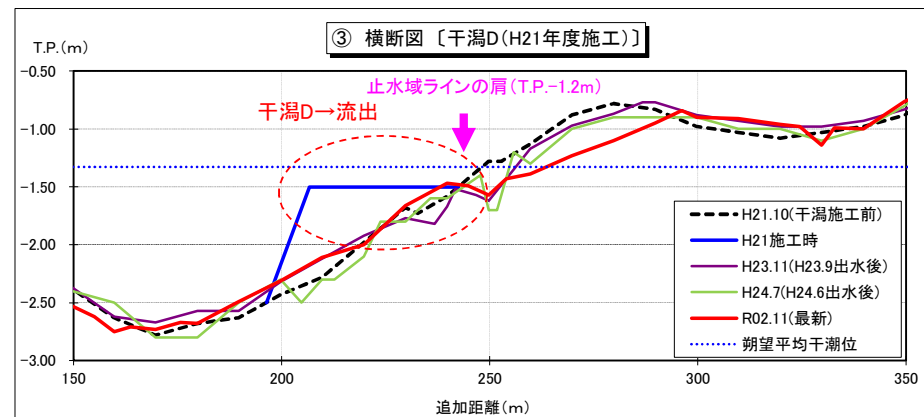
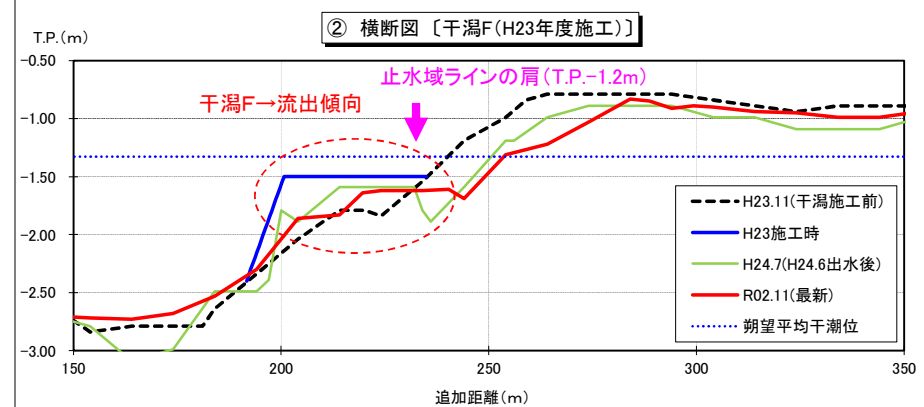
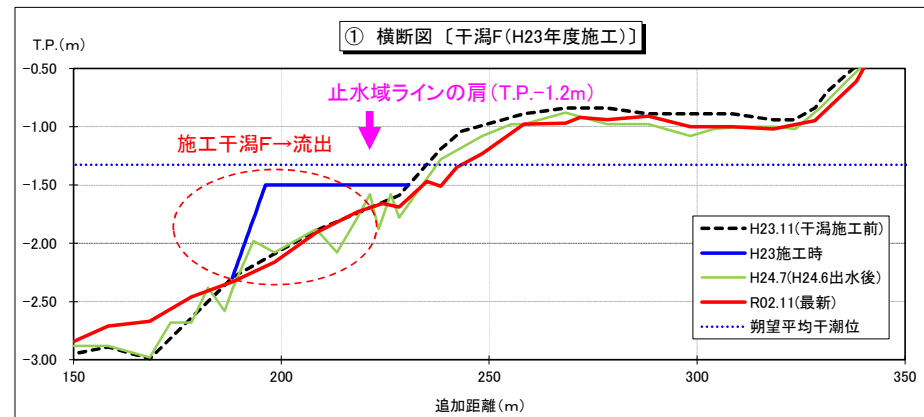
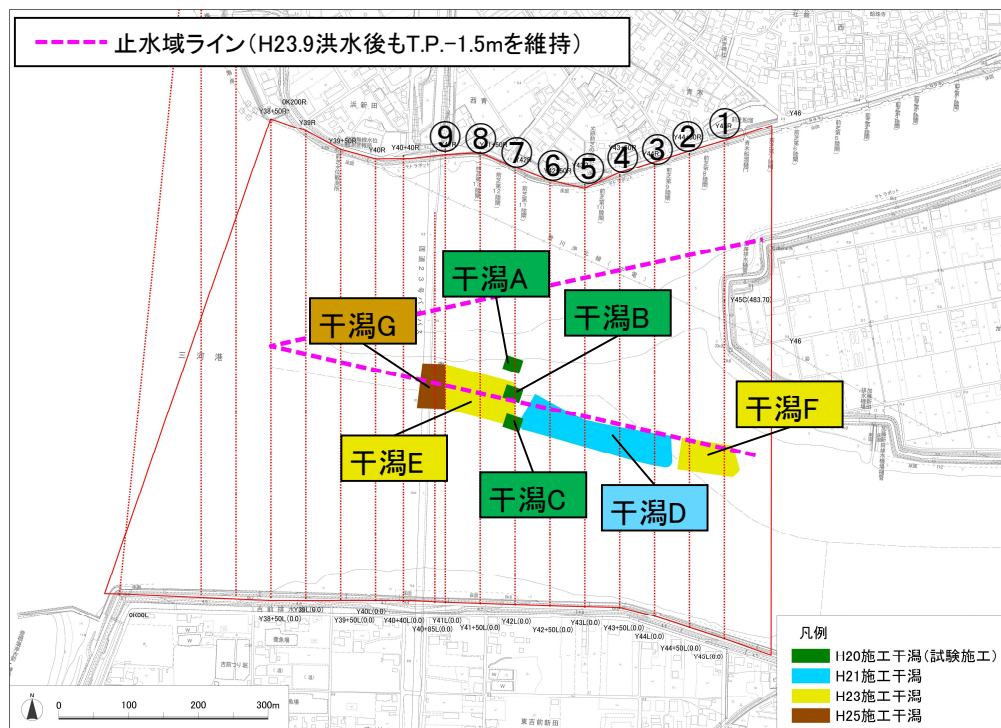
三河湾の貧酸素発生状況(令和2年度)

出典) 愛知県水産試験場 伊勢・三河湾貧酸素情報

3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 干潟の断面形状

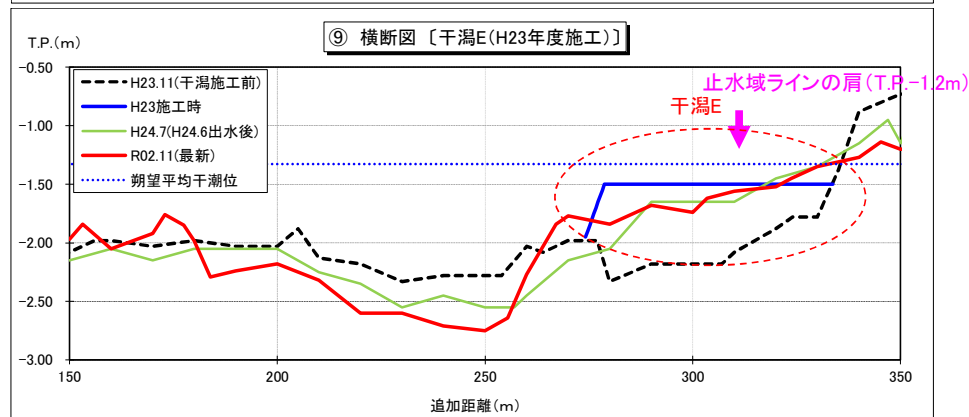
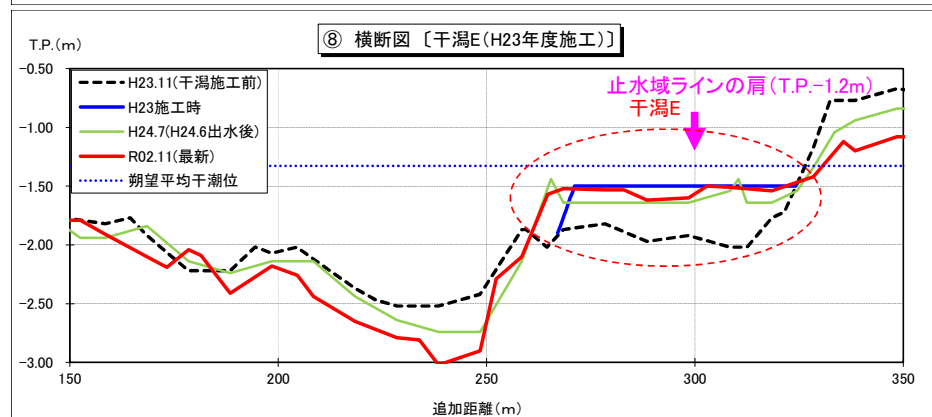
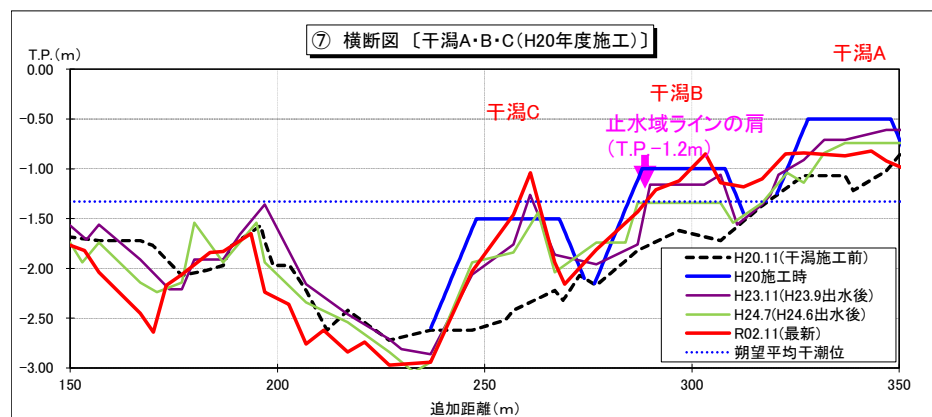
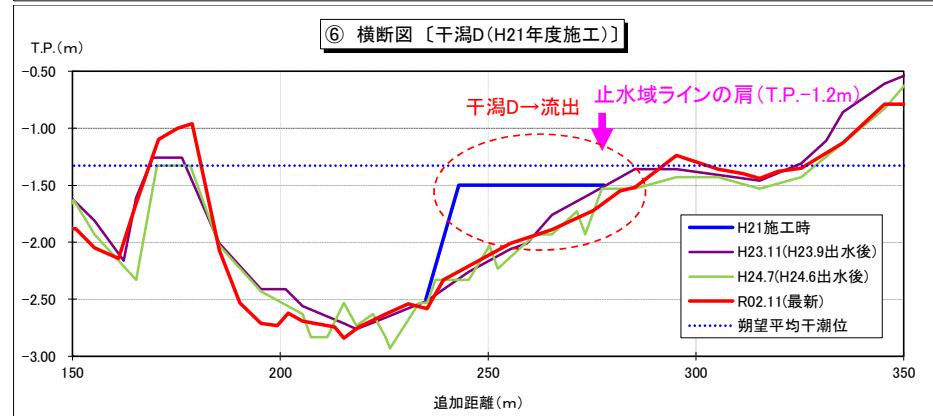
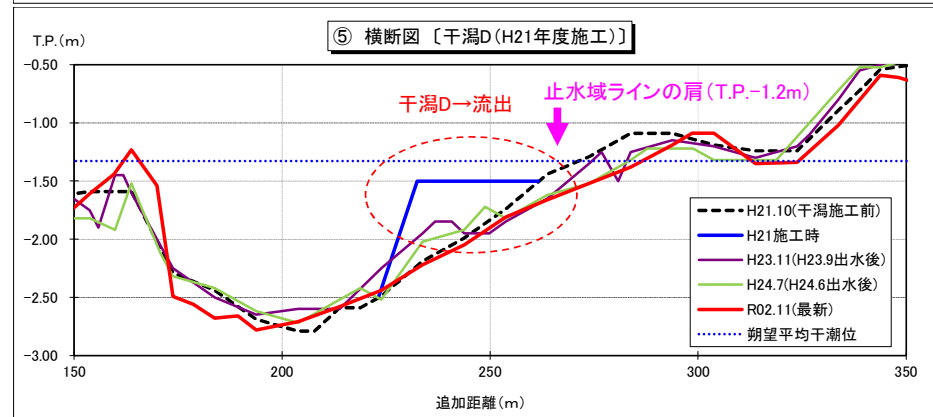
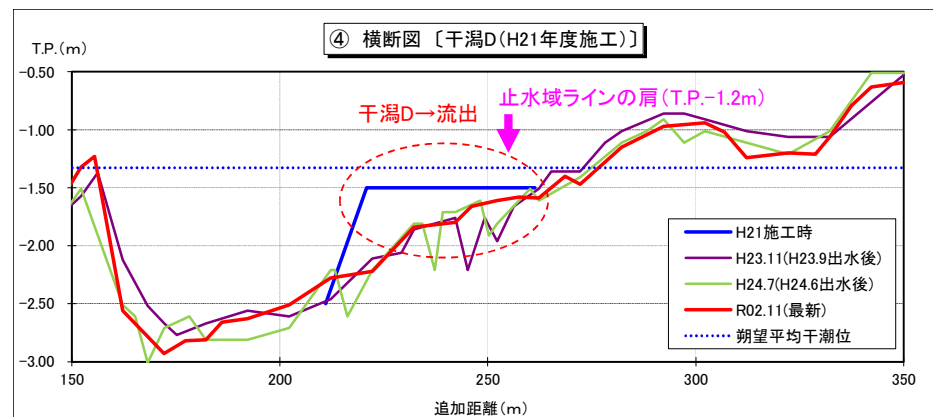
- ・干潟A、B、C(H20施工)の地形は概ね維持。
- ・干潟D(H21施工)は、平成23年度出水時に流出。
- ・干潟E(H23施工)の地形は概ね維持。
- ・干潟F(H23施工)の上流側は施工後に流出。
下流側は堆積と流出を繰り返している。



干潟断面の形状変化

3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 干潟の断面形状

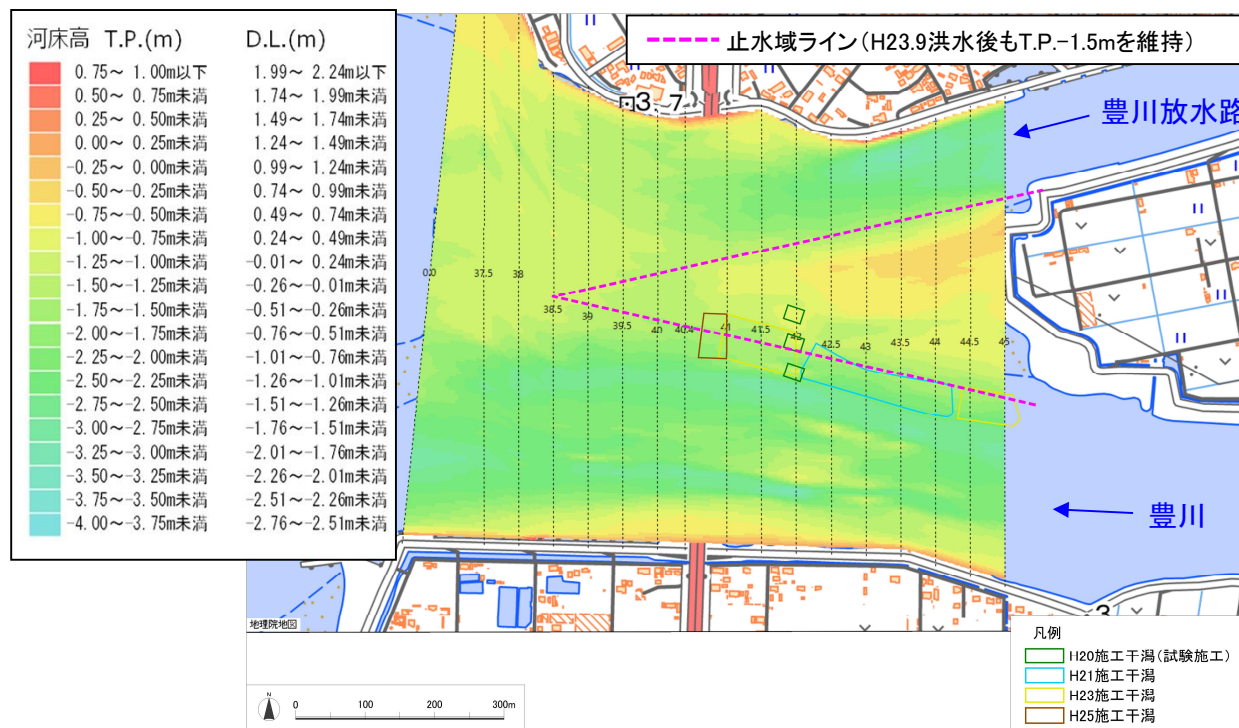


干潟断面の形状変化

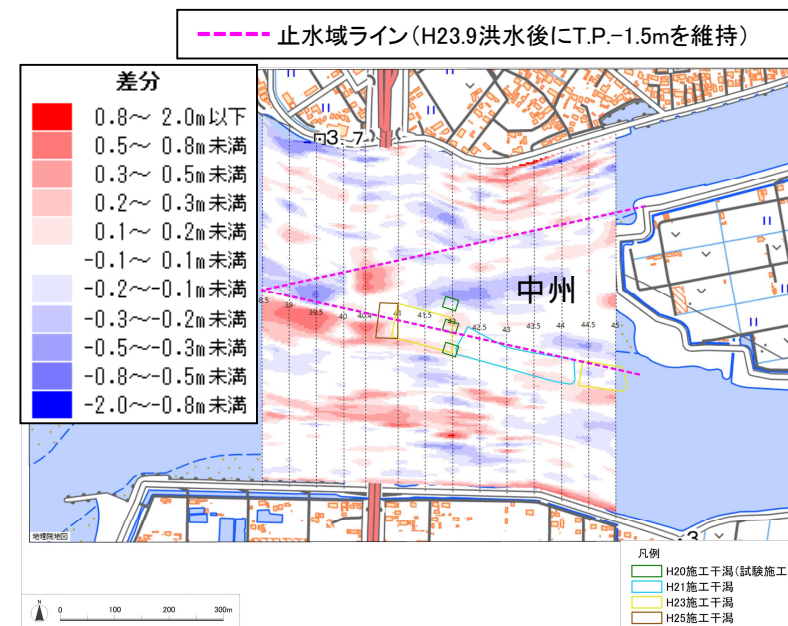
3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 干潟の平面地形

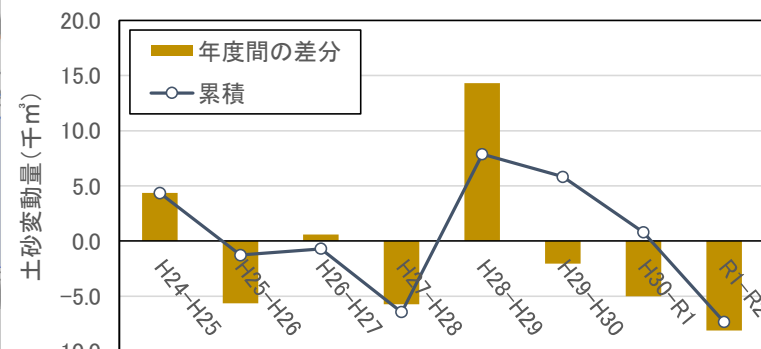
- ・豊川と豊川放水路の間にはT.P.-1.0～0.0m (D.L.0.04～D.L.1.04m)の干潟が中州状に形成されている。
- ・干潟の土砂量は年度単位で増減しており、令和2年度は減少傾向にある。



地盤高分布 (令和2年度)



地盤高の差分 (平成24年度～令和2年度)



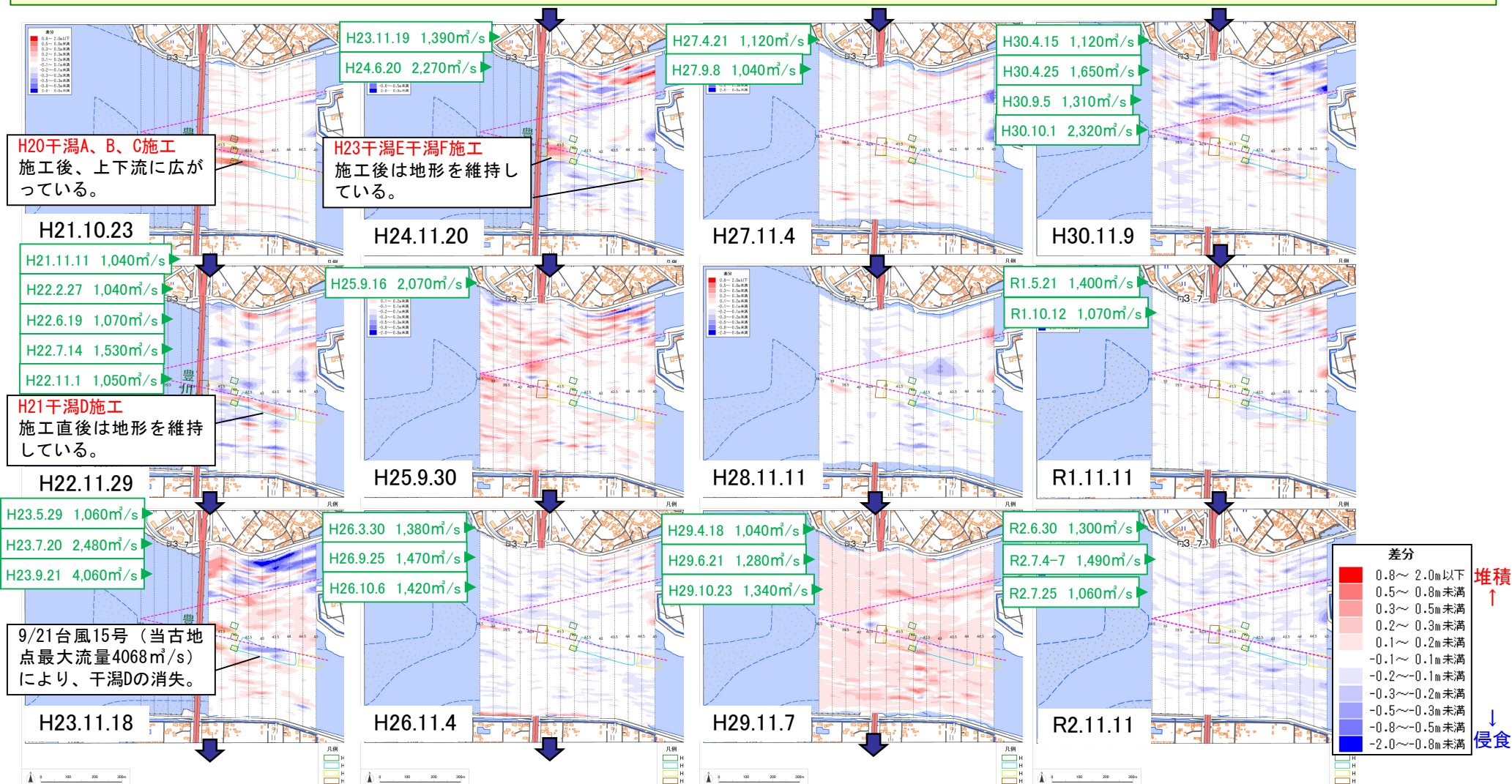
干潟の土砂変動量 (平成24年度～令和2年度)

※T.P.-1.2m以上 (D.L.0.04m以上) の土砂量の変動を示す。
集計は、上図地盤高差分の範囲内で行った。

3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 前年度からの地盤高差分

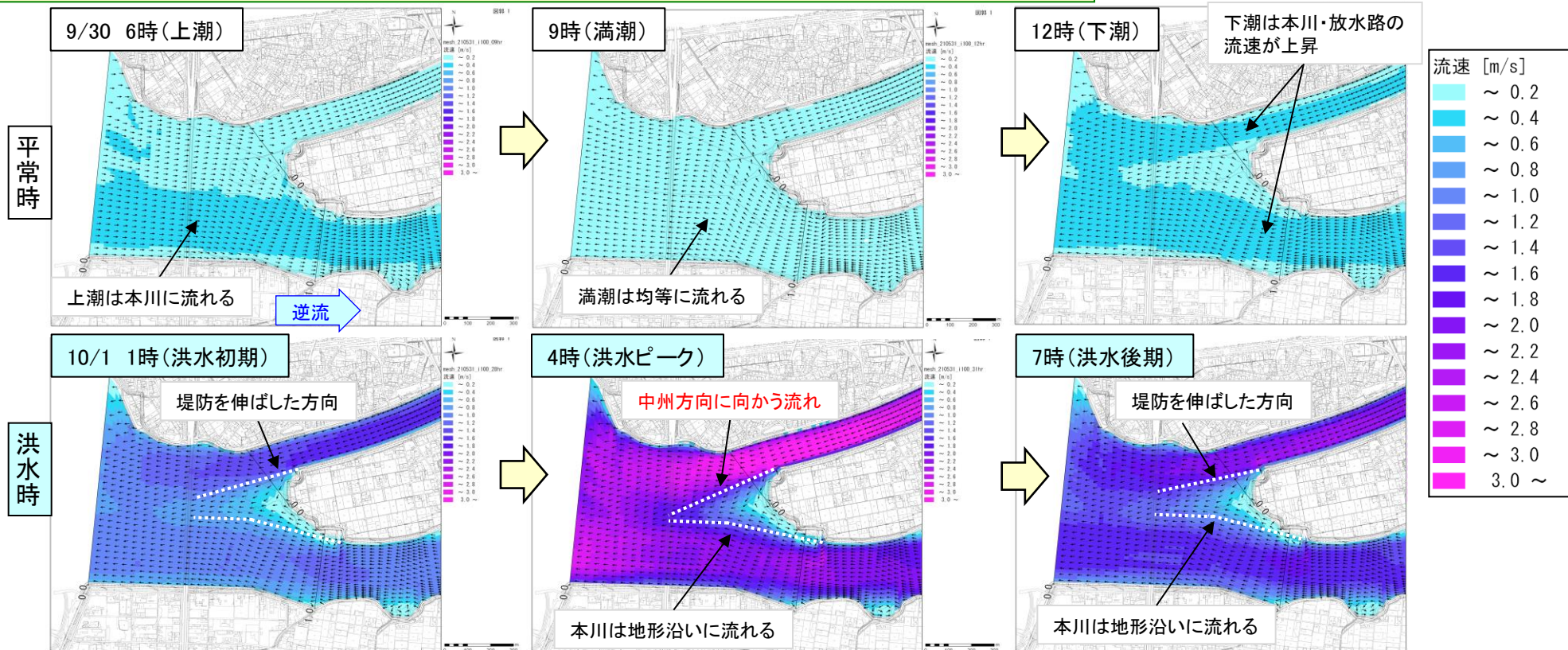
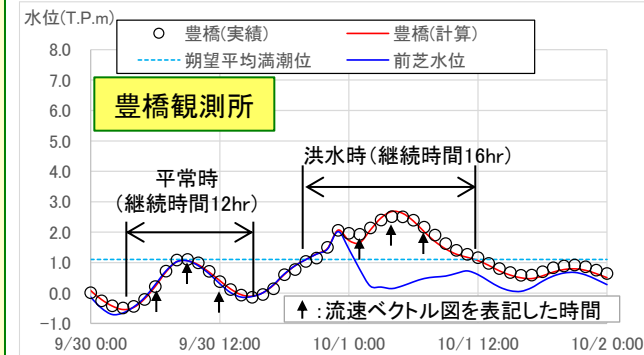
・出水直後に測量した年(H25、H29)には堆積傾向がみられるが、それ以外の年は侵食傾向がみられることから、出水後は一時的に土砂が堆積するものの、その後土砂は流出しており、増減を繰り返していると推察される。



3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 干潟止水域の評価 平成30年10月台風24号 (近10年の第2位)

- ・干潟の止水域評価のため、平面二次元流況解析を行った。
- ・平常時の流況は、上潮時に豊川本川の流速が卓越し、満潮時には本川と放水路の流速差が無くなる。下潮時は本川・放水路流路の流速が上昇する。
- ・洪水時の豊川本川の流向は、洪水初期から後期まで変化は少ない。
一方、放水路からの流向は、洪水初期・後期は堤防を伸ばした方向に流れるのに対し、洪水ピーク時には中州方向に向かう流れになる。



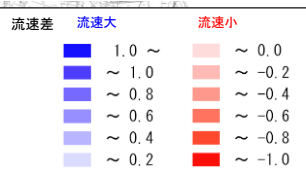
平常時から洪水時にかけての流速ベクトルの変化

3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 干潟止水域の評価 平成30年10月台風24号（近10年の第2位）

- ・流況解析の結果から、平常時は豊川本川の流速が大きく、放水路出口付近は流速が小さい。
洪水時は豊川本川・放水路ともに、堤防を伸ばした方向の内側の流速が小さい。
- ・平常時と洪水時を包括した流速が小さい区間は、既往検討の止水域ラインと概ね一致している。
- ・施工済みの干潟は、流速差が小さい区間の内側では地形を維持しており、外側では流出している。
- ・今後の施工範囲は、流速差が小さい区間の内側に位置していることから、施工計画は妥当と考えられる。

平常時（継続時間12hr）



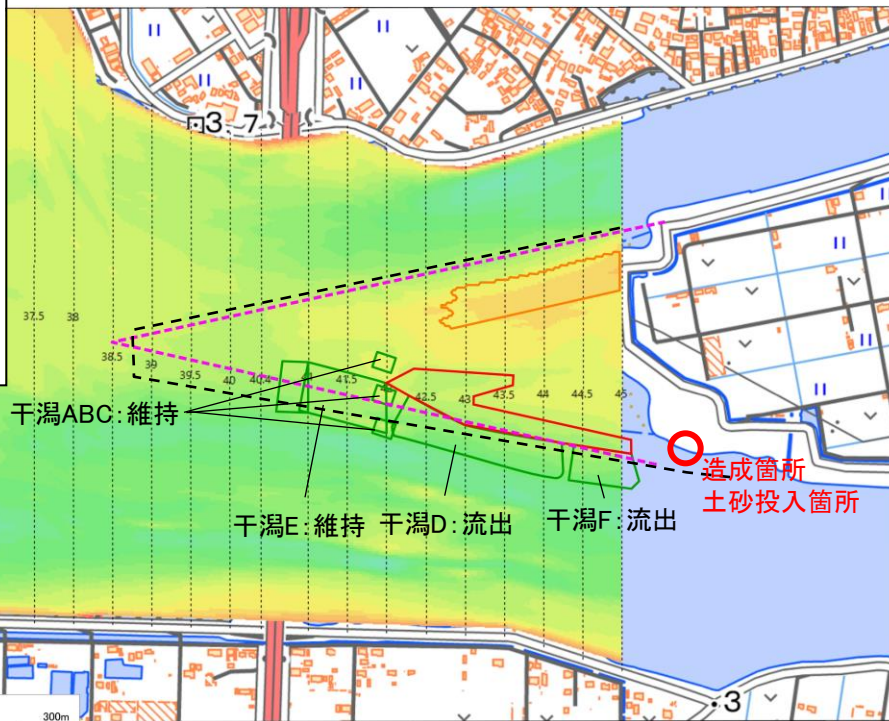
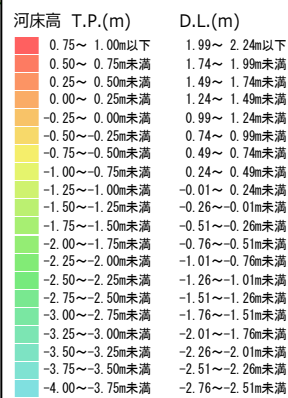
平常時は、本川の流速が大きく
放水路出口は流速が小さい

洪水時（継続時間16hr）

写真撮影箇所

洪水時は、堤防を伸ばした
方向の流速が小さい

--- 流速差が小さい区間



- 干潟施工範囲(T.P.-1.2mまで造成)
- 干潟施工範囲(T.P.-1.2mまで掘削)
- 施工済み干潟範囲
- 止水域ライン(H23.9洪水後もT.P.-1.5mを維持)

平面二次元流況解析に基づく
--- 流速差が小さい区間(洪水時一平常時包括)

流速差の平面分布

中州干潟における止水域ラインの評価

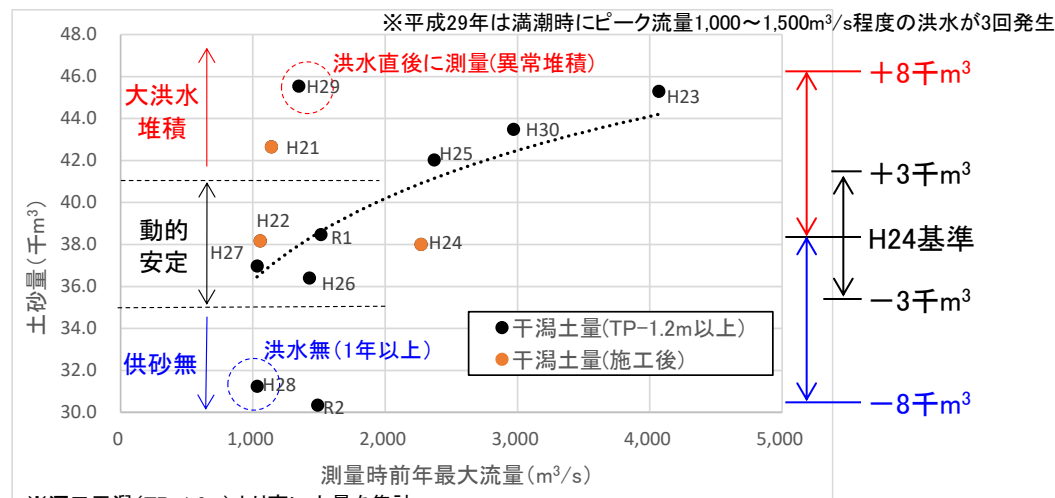
3. 令和2年度モニタリング結果

(2) 地形 干潟の土砂量変化

- ・豊川河口部(0.0k~本川放水路合流部)の干潟は、当古地点 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ を超過する規模の出水において、洪水ピーク流量に応じた土砂の堆積(+8千 m^3)がみられる。
- ・小規模洪水の年は、動的安定(± 3 千 m^3)となっているが、出水の無い年は干潟の土砂量は著しく減少(-8千 m^3)している。
- ・近年、河口(0.0k)は堆積傾向となっており、昭和40年代に存在していた河口沖側の干潟再生に寄与していると考えられる。

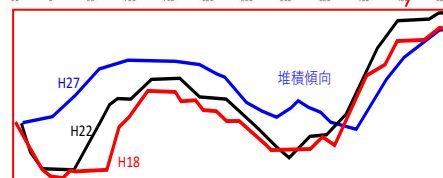
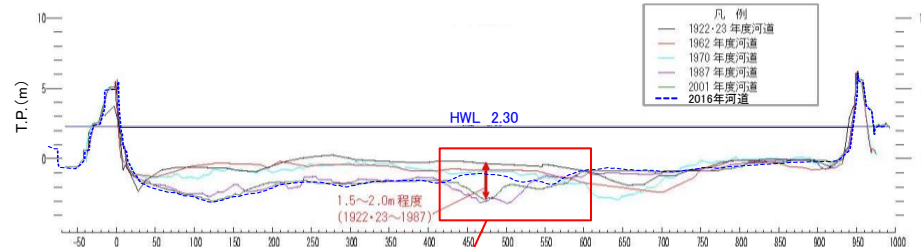


河口干潟部と歴史的変化



※河口干潟(TP-1.2m)より高い土量を集計

干潟の土砂量(平成21年度~令和2年度)

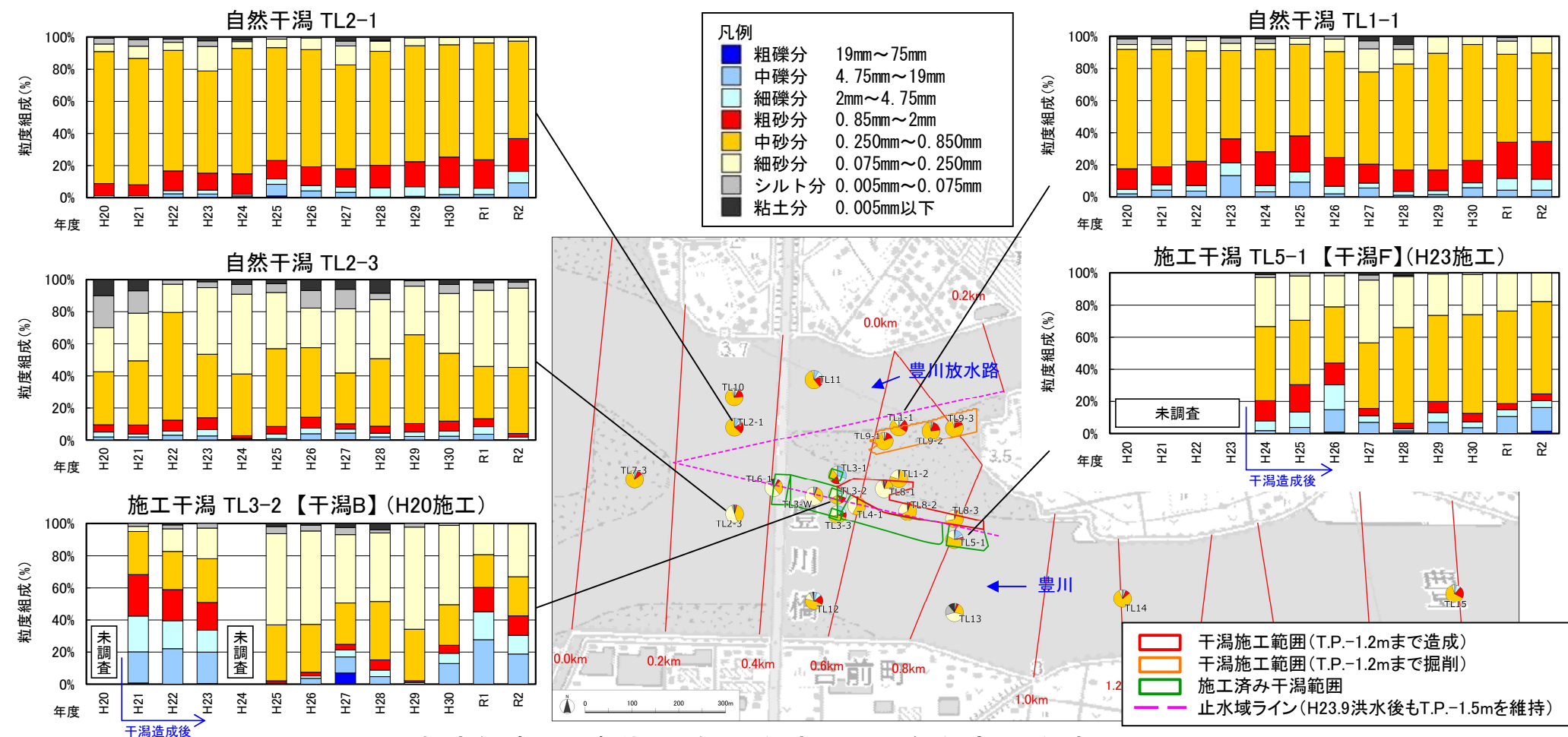


河口の堆積状況
(豊川0.0k)

3. 令和2年度モニタリング結果

(3) 底質 粒度組成

- ・粒度組成は、中州の放水路側では中砂分が多く、本川側では比較的細砂分が多い傾向がみられる。
- ・自然干潟は経年的に大きく変化していないが、施工干潟の干潟TL3-2(干潟B)では、平成25年度以降平成30年度まで細砂分の割合が高くなっている。

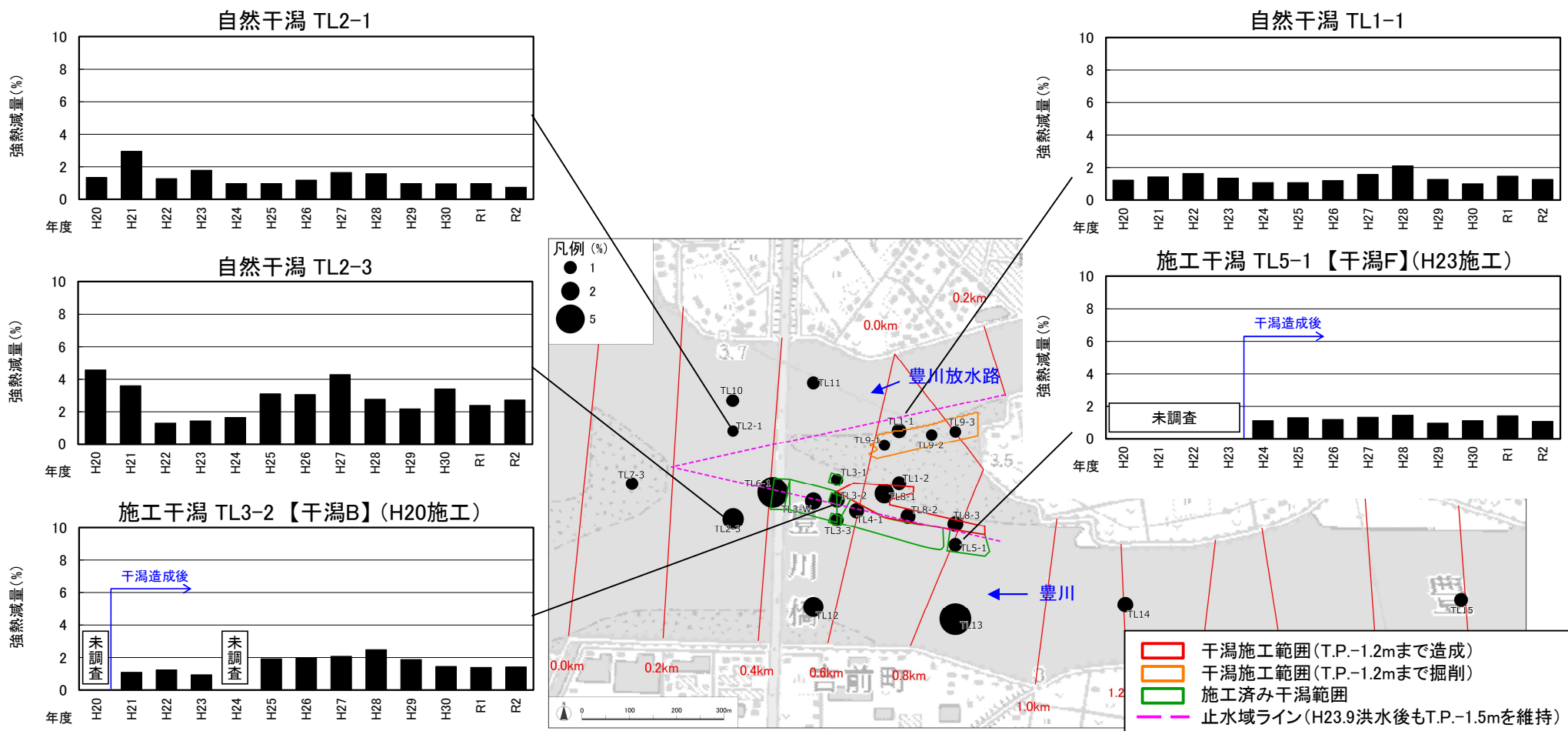


粒度組成の分布状況(令和2年度平均)と経年変化(年度平均)

3. 令和2年度モニタリング結果

(3) 底質 強熱減量

- ・平面的な分布傾向をみると、強熱減量は放水路側より本川側でやや多い傾向がみられる。
- ・経年的には、自然干潟、造成干潟ともに増減はみられるものの、大きく変化していない。

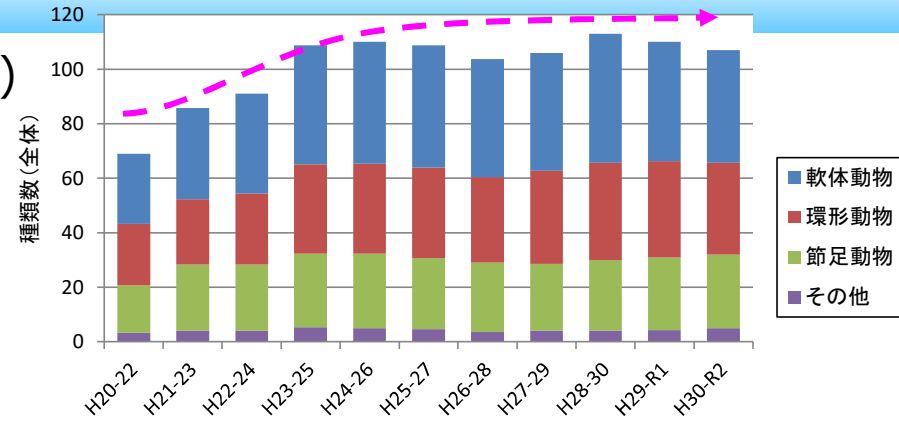


強熱減量の分布状況(令和2年度平均)と経年変化(年度平均)

3. 令和2年度モニタリング結果

(4) 底生生物 種類数と個体数(1mm以上)

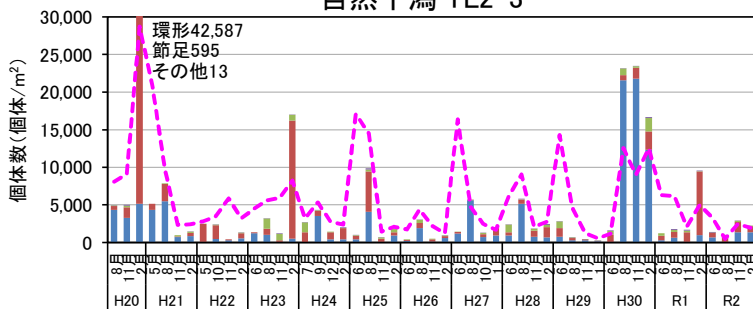
- ・底生生物の種類数は、干潟を施工した平成20～25年度までは増加傾向、その後は横ばいである。
- ・個体数は、自然干潟、施工干潟ともに軟体動物が大半を占めていることが多く、後述のアサリの個体数に連動して変動が大きい。
- ・軟体動物門に次いで多いのは、ゴカイ等の環形動物門であり、ヨコエビ類の節足動物門が多く確認されている時期もある。



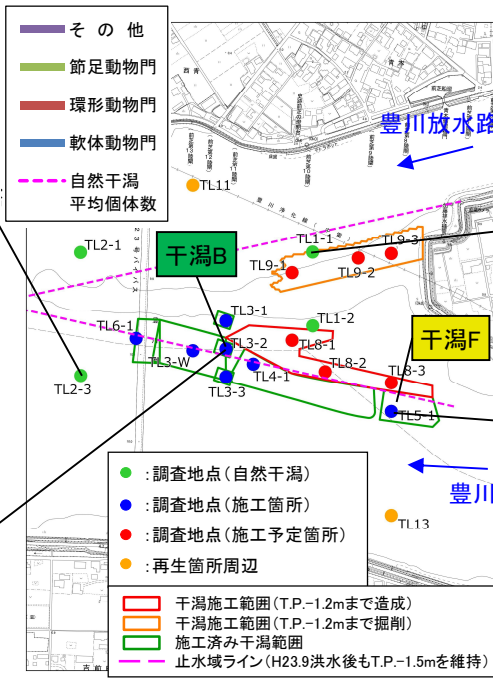
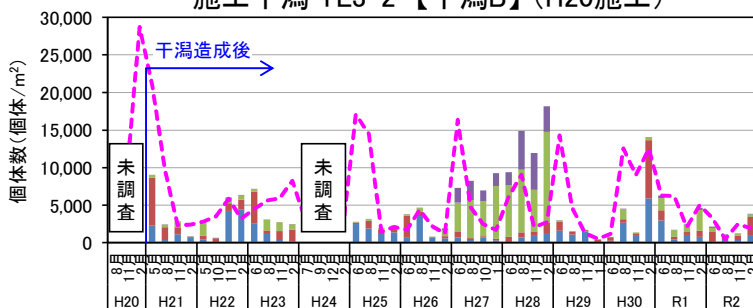
底生生物種類数(3年移動平均)の経年変化

※経年的な底生生物の出現種類数について、年変動があるため3年移動平均で評価した。自然干潟4地点、施工干潟7地点の合計種類数を示す。

自然干潟 TL2-3

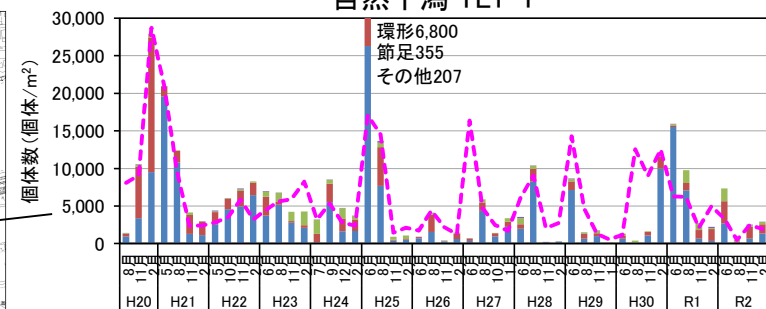


施工干潟 TL3-2 【干潟B】(H20施工)

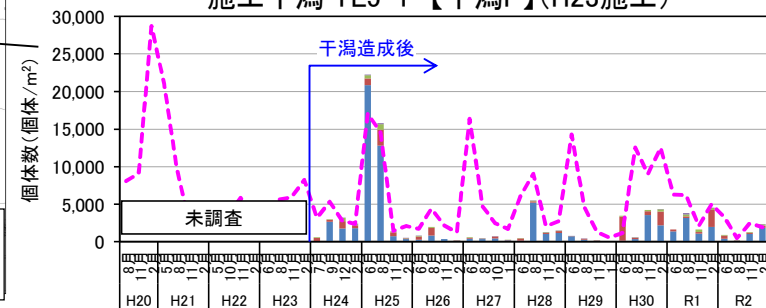


底生生物個体数の経年変化

自然干潟 TL1-1



施工干潟 TL5-1 【干潟F】(H23施工)



※施工干潟BのH27・28年度は、明らかな付着生物(フジツボ類、カキ)を除いて整理した。

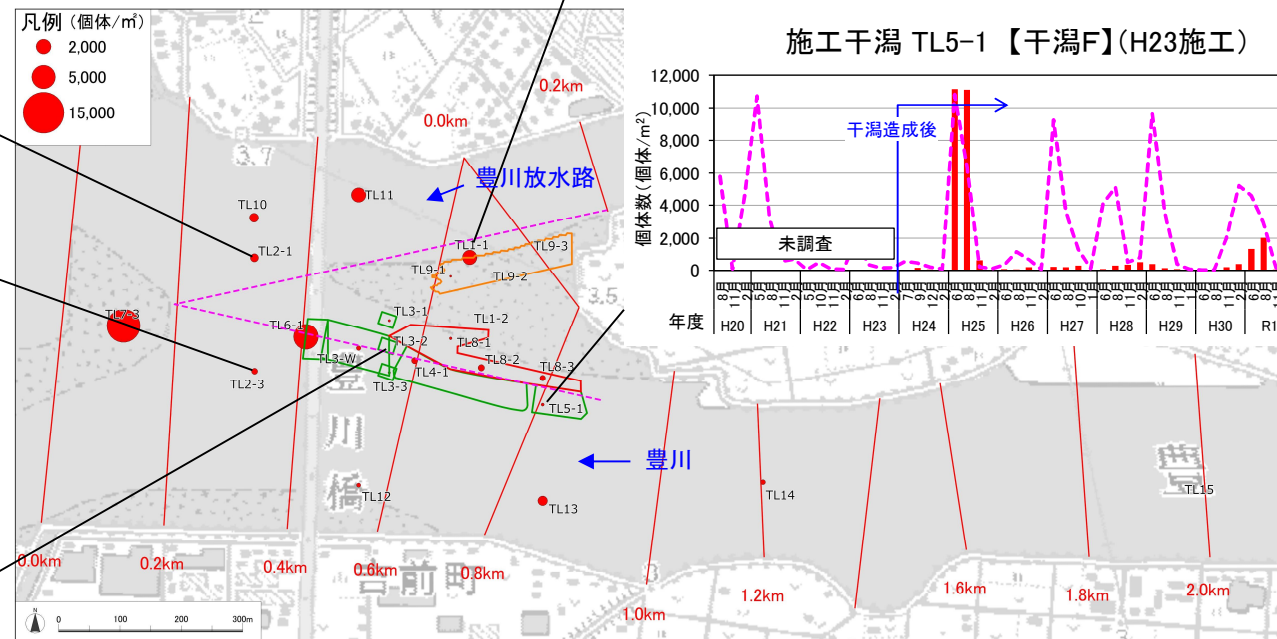
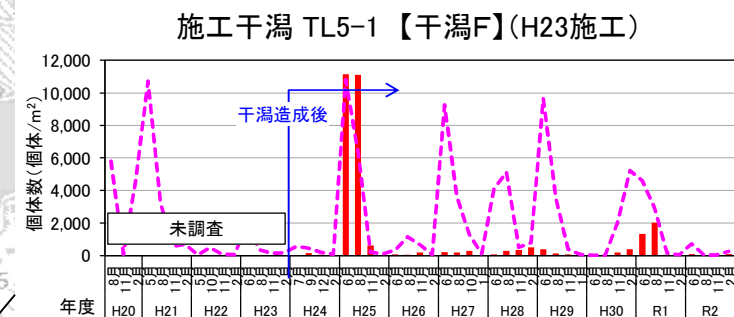
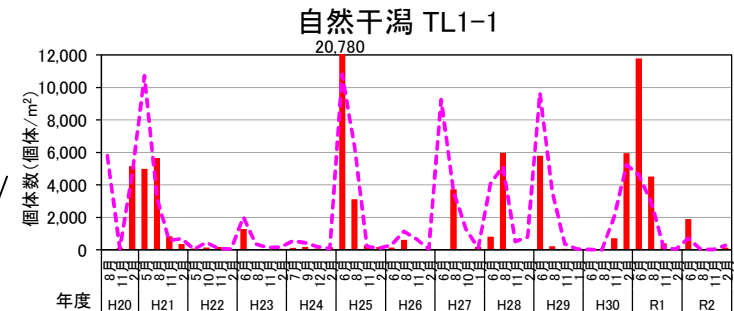
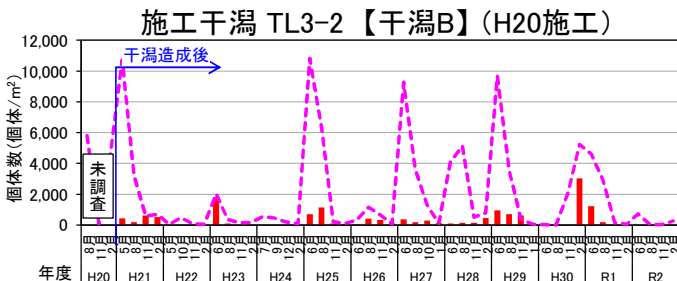
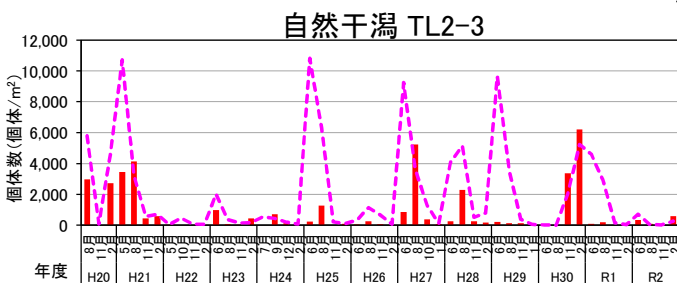
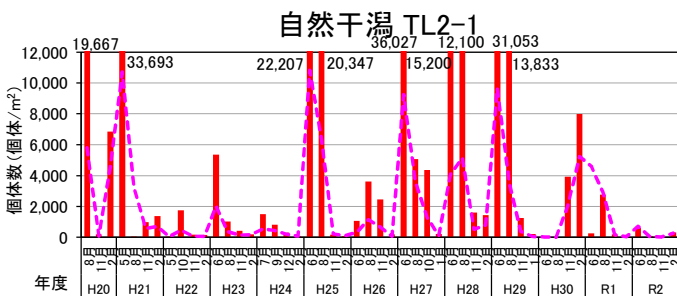
3. 令和2年度モニタリング結果

(4) 底生生物 アサリの生息状況 (1mm以上)

- ・個体数は経年的に変動が大きく、その傾向は放水路側の自然干潟 (TL1-1、TL2-1) で顕著である。施工干潟では自然干潟のような大量発生頻度は少ない。
- ・個体数が多い時期は春季から夏季で、秋季以降は減少していることが多い。

アサリ個体数 (赤い棒グラフ) 自然干潟平均個体数 (点線)

干潟施工範囲 (T.P.-1.2mまで造成) (赤い枠)
干潟施工範囲 (T.P.-1.2mまで掘削) (オレンジ枠)
施工済み干潟範囲 (緑枠)
止水域ライン (H23.9洪水後もT.P.-1.5mを維持) (点線)

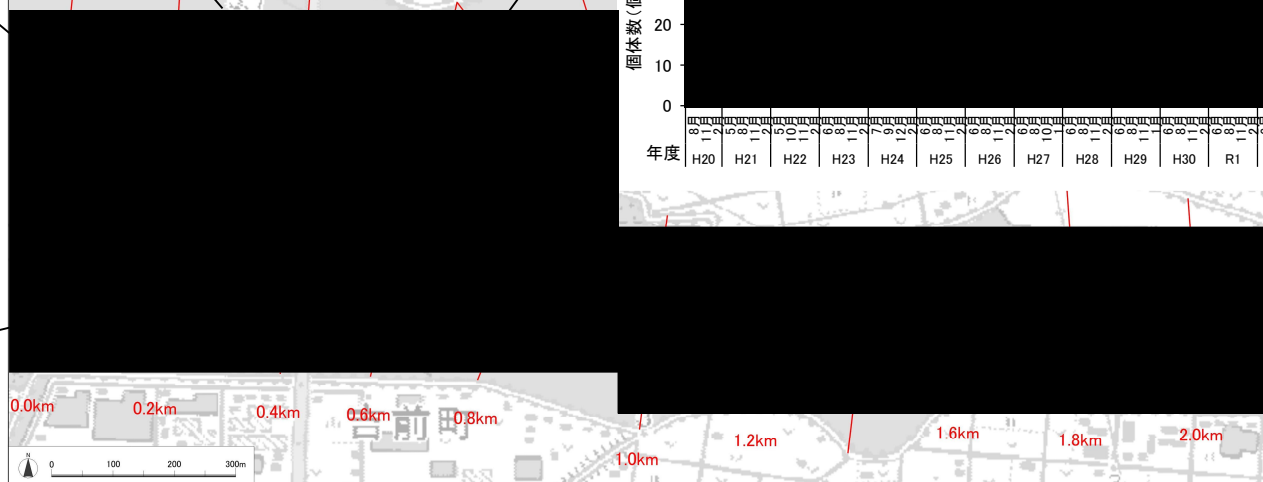
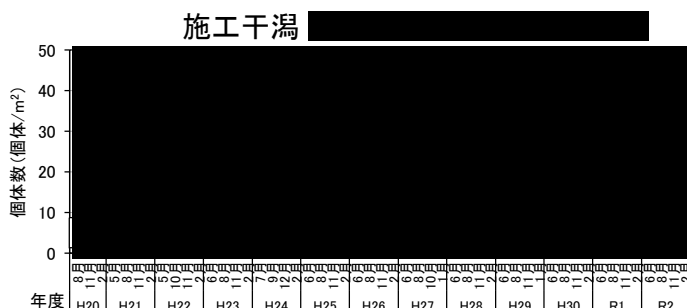
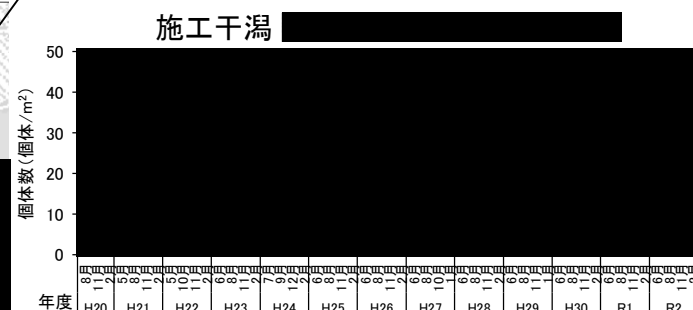
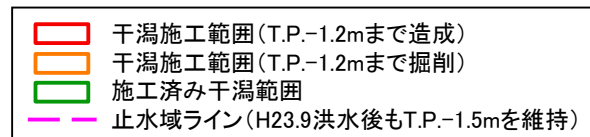
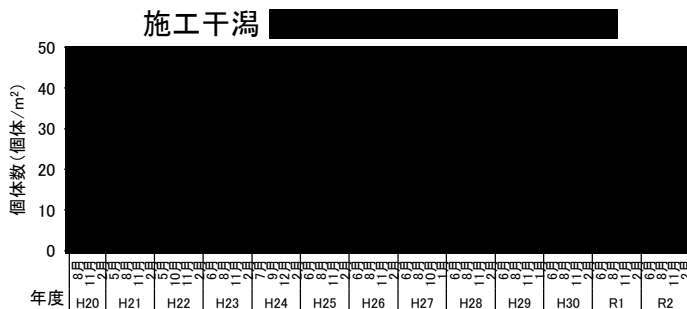
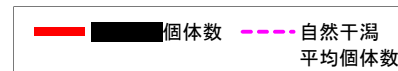


アサリ個体数の分布状況 (令和2年6月) と経年変化

3. 令和2年度モニタリング結果

(4) 底生生物 〇〇〇〇の生息状況 (1mm以上)

- ・個体数は近年増加傾向がみられており、自然干潟より施工干潟で多いことから、施工干潟が〇〇〇〇の生息環境として機能していると考えられる。

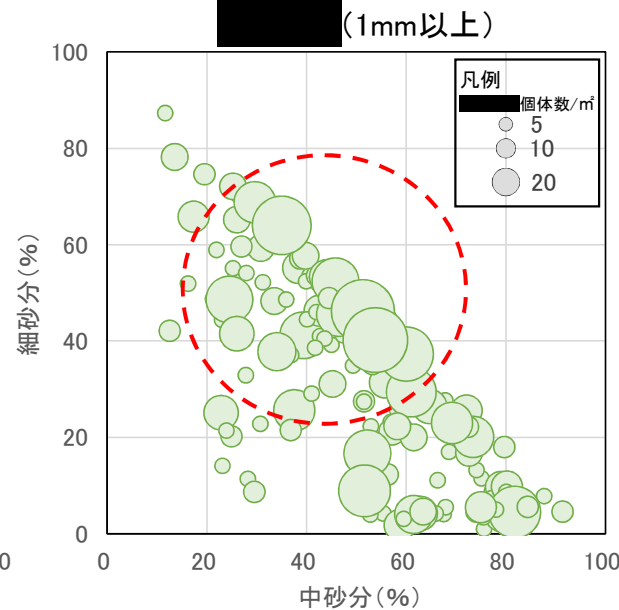
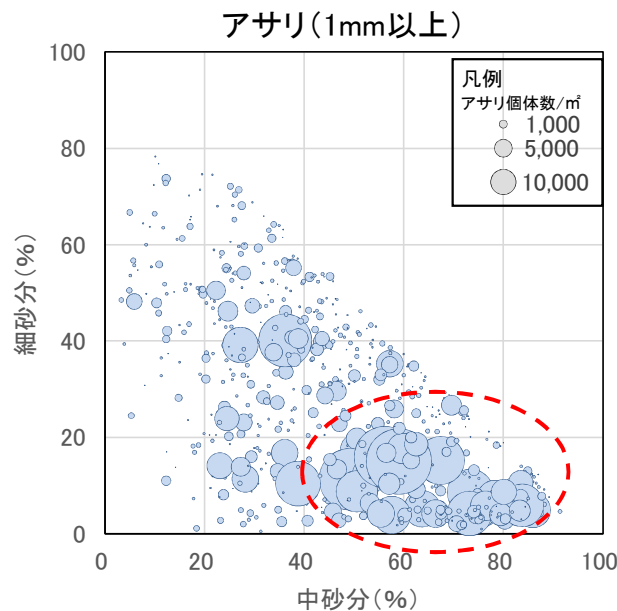


〇〇〇〇 個体数の分布状況(令和2年6月)と経年変化

3. 令和2年度モニタリング結果

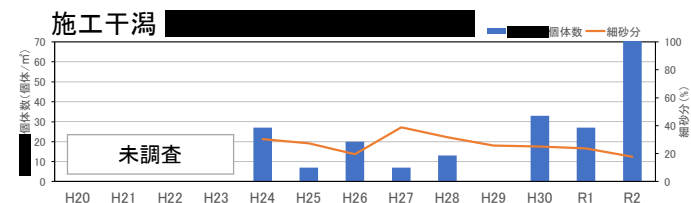
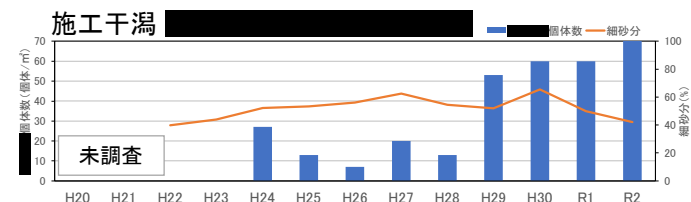
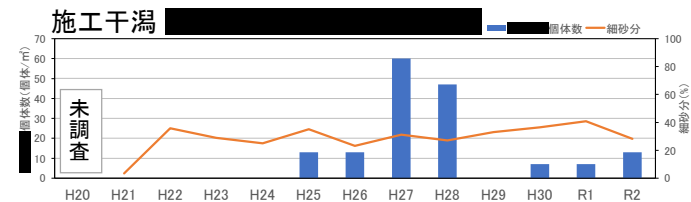
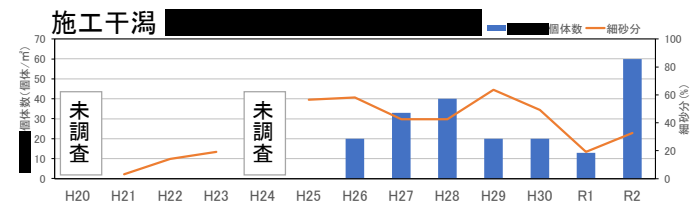
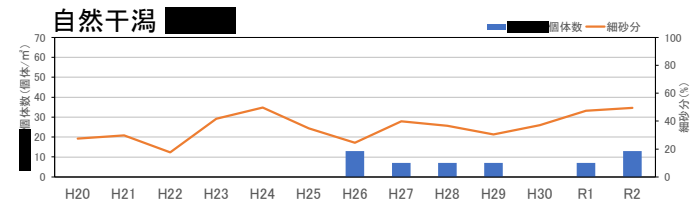
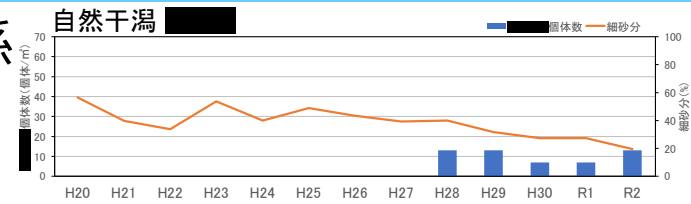
(4) 底生生物アサリ・[redacted]の分布と底質の関係

- ・アサリの個体数が多い箇所の底質は、中砂分の割合が50%より多い傾向がみられる。[redacted]はアサリのような粒径に対する選好性はみられないが、個体数が特に多い箇所の底質は、細砂分の割合が20%より多い傾向がみられることから、両種の分布の違いには、底質の粒度組成が関係していると考えられる。
- ・[redacted]は平成24年度以降、施工干潟で多く見られるようになっていいる。[redacted]や[redacted]等、細砂分の含有率が高い傾向にある箇所で個体数も多い傾向がみられる。



注) 平成20年度以降調査を行った全地点のデータを用いて作成した。
中砂分、細砂分は、通過質量百分率(%)を示す。

アサリ・[redacted]の個体数と底質との関係

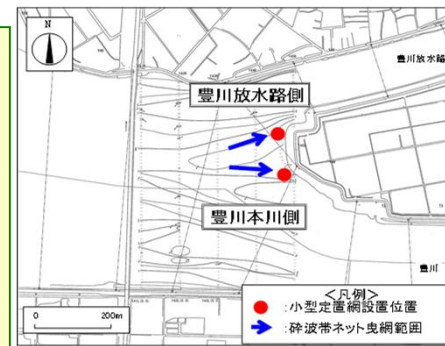


[redacted]と底質の経年変化の関係

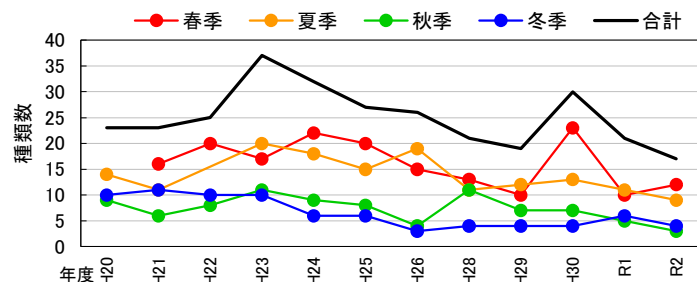
3. 令和2年度モニタリング結果

(5) 魚類 干潟を利用する魚類

- ・確認種数は、春季・夏季に多く、種類数は全体的にやや減少傾向がみられる。
- ・稚魚期に干潟を利用するイシガレイは、干潟施工年の平成25年度に多くの個体数が確認されて以降、冬季に継続して確認されていたが、令和2年度は見られなかった。
- ・干潟常在種の個体数は変動が大きく、令和2年度はマハゼが少なかった。
- ・甲殻類の生息状況の把握のため、水流噴射式ネットによる採捕を秋季に実施したが、従来の捕獲調査方法で把握できない種類は特になかった。

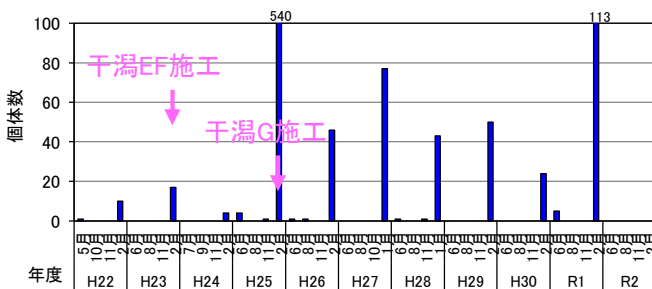


魚類採捕位置



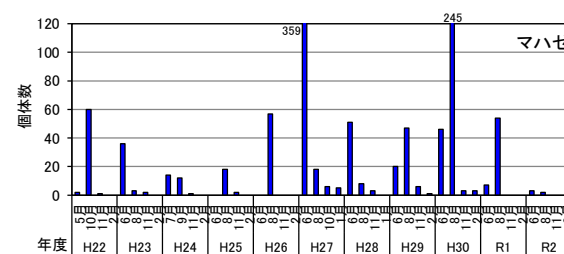
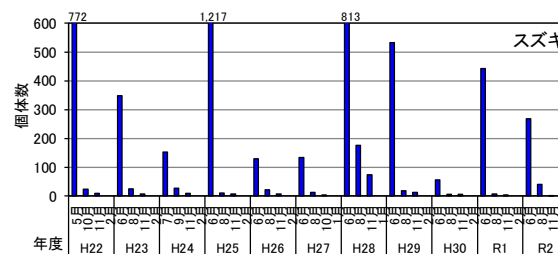
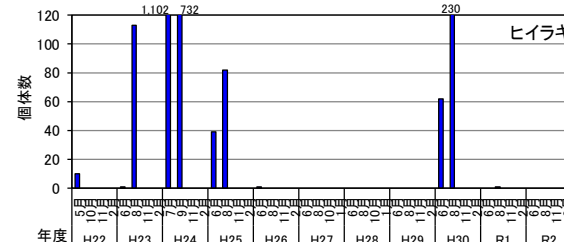
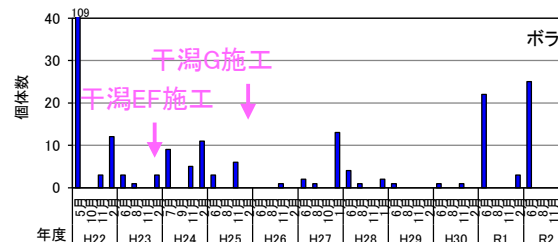
魚類の季別確認種類数の経年変化

※豊川本川、放水路の合計種類数を示す。



イシガレイ個体数の経年変化

※砕波帯ネットによる採捕個体数



干潟に主に常在する種の個体数の経年変化 ※小型定置網による採捕個体数

【水流噴射式ネットにより採捕した甲殻類、底生魚】

調査日: 令和2年11月3日

・タカノケフサイソガニ 多

・マメコブシガニ 多

・モエビ 少

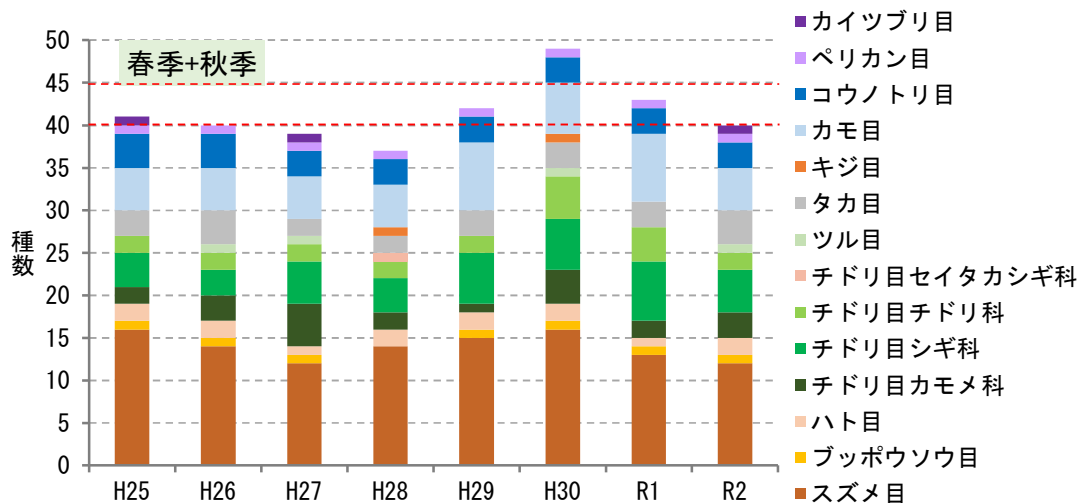
・コチ属 少 等



3. 令和2年度モニタリング結果

(6) 鳥類 種数・個体数の経年変化

- ・種数は、概ね40～45種程度で推移しており、令和2年度は過年度の変動の範囲内であった。
- ・個体数は、概ね400～600羽程度で推移しており、令和2年度は過去最大の平成26年度に次いで多かった。



干潟における鳥類の種数

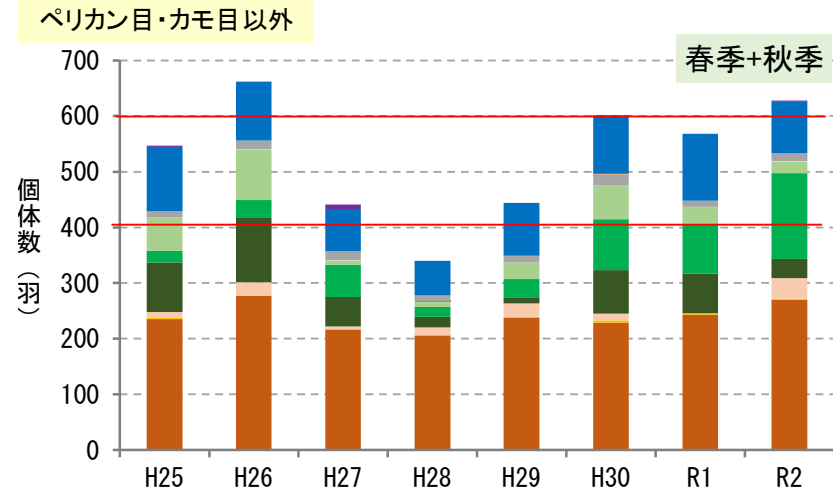


コサギ (R2.5)

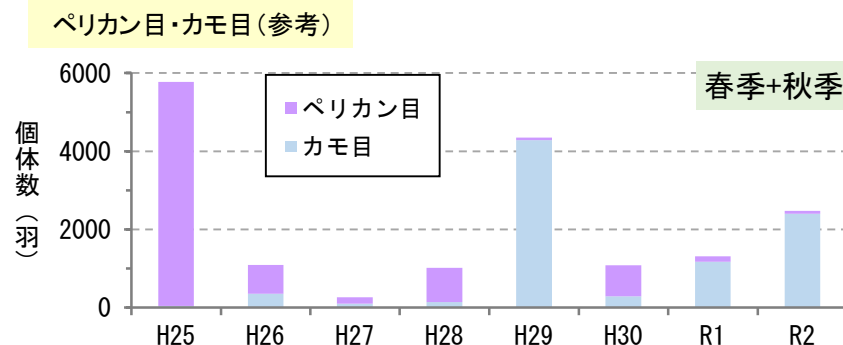


スズガモ (R2.5)

確認種の例



注) ・個体数変動の大きいペリカン目、カモ目は除外している。
・H29、R1では、渡り個体群のヒヨドリを除外して集計している。

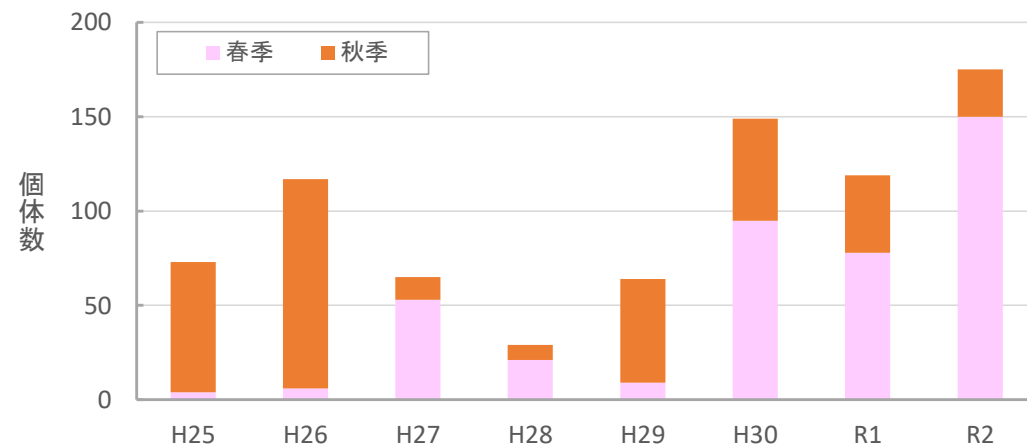
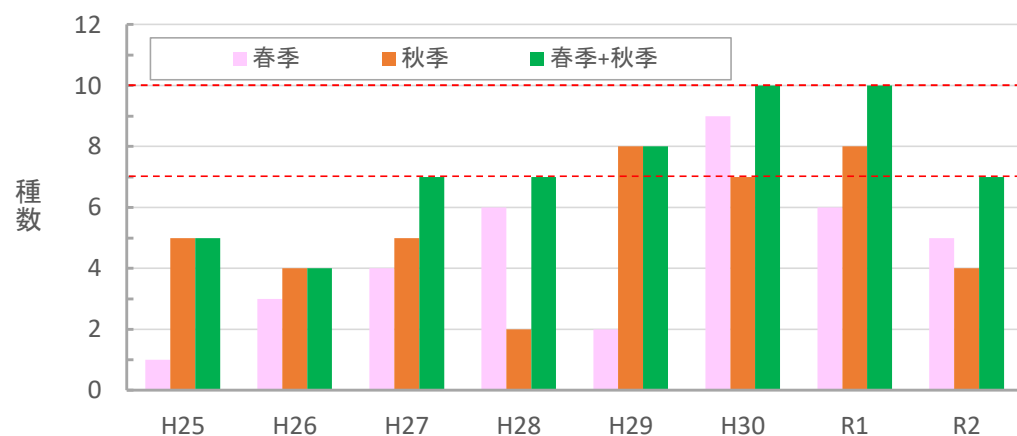


干潟における鳥類の個体数

3. 令和2年度モニタリング結果

(6) 鳥類 干潟への依存度が高いシギ・チドリ類^{注)} の出現状況

- ・通期の種数は、平成27年度以降は7～10種程度で推移しており、令和2年度は近年と比べて少なかった。
 - ・個体数は増減を繰り返しているが、平成29年度以降は増加傾向であり、令和2年度は過去最大であった。
- 注) チドリ目シギ科およびチドリ目チドリ科のうち、干潟でゴカイ類、甲殻類等を採食する種を対象に集計。



シギ・チドリ類の種数・個体数

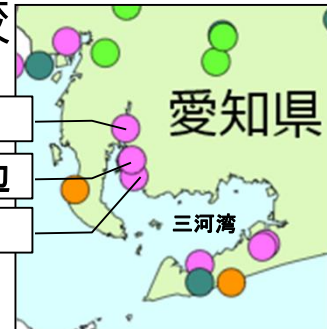


確認種の例

3. 令和2年度モニタリング結果

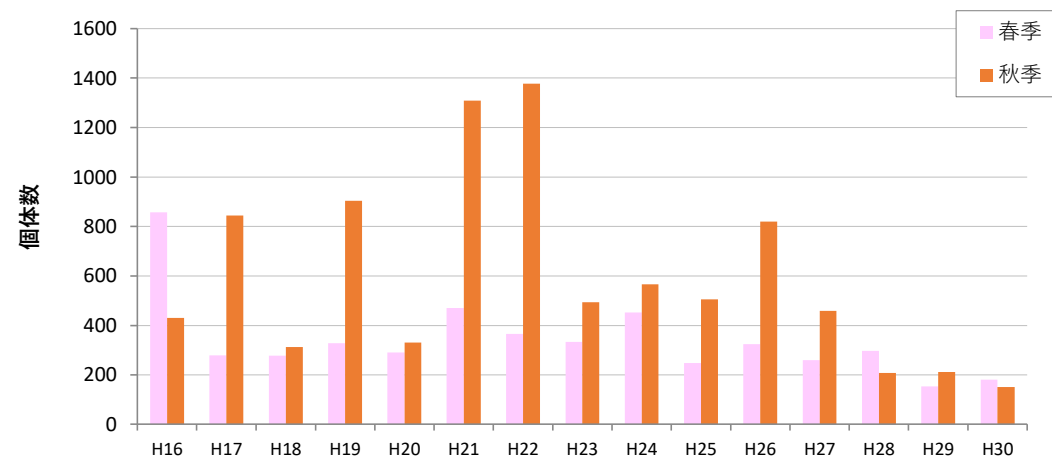
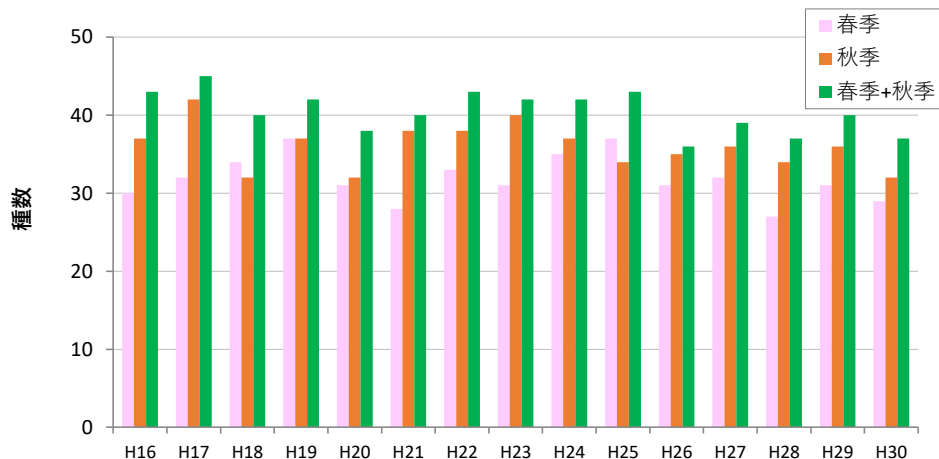
(6) 鳥類 三河湾^{注)}におけるシギ・チドリ類等の出現状況との比較

- ・豊川河口干潟におけるシギ・チドリ類の利用状況を周辺地域と比較するため、三河湾におけるシギ・チドリ類の既存調査結果を整理した。
- ・三河湾内の種数は、概ね横ばいで推移。
個体数は増減を繰り返しているが、近年は全体的に減少傾向。
- ・近年、三河湾内(豊川河口干潟を除く)のシギ・チドリ類等の種数・個体数が減少している中、豊川河口干潟での種数は概ね安定し、個体数は増加していることから、比較的良好な状態であると考えられる。



図の出典)環境省モニタリングサイト1000 サイト一覧
http://www.biodic.go.jp/moni1000/site_list_aichi_map.html#ai346813729
注)地図上の●は、モニタリングサイト1000の調査項目のうち「磯・干潟・アマモ場・藻場」のサイトを示す。

注)三河湾全体の網羅的な鳥類調査は行われていないため、環境省が実施する「モニタリングサイト1000」におけるシギ・チドリ類調査サイトのうち、三河湾内に位置し、経年的に春季・秋季の調査が実施されている境川河口、矢作川河口周辺、矢作古川河口の合計値を使用した。



データ出典)環境省モニタリングサイト1000 プロジェクト(<http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/data/index.html>)より、春季(4・5月)と秋季(8・9月)のデータを使用。
集計対象種は、シギ・チドリ類(チドリ目レンカク科・タマシギ科・ミヤコドリ科・チドリ科・シギ科・セイタカシギ科・ヒレアシシギ科・ツバメチドリ科)、干潟に生息するズグロカモメ、クロツラヘラサギ、ヘラサギ、ツクシガモ。

三河湾内(境川河口、矢作川河口周辺、矢作古川河口)におけるシギ・チドリ類等の種数・個体数

3. 令和2年度モニタリング結果

(6) 鳥類 重要種

- ・令和2年度は、[redacted]の6種の重要種を確認。
- ・[redacted]等の猛禽類(生態系の上位種)も確認され、河口干潟周辺において豊かな生態系が形成されていると考えられる。

確認された重要種

No.	目	科	種	個体数			重要種の選定根拠			
				春季	秋季	最大値	a	b	c	d
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]		20	20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2					1	1				
3				92	2	92				
4				5		5				
5					2	2				
6					1	1				
-	3目	5科	6種	97	26	121				

注)重要種の選定根拠
a「文化財保護法」(1950年5月30日法律第214号・1950年8月施行)
b「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(1992年6月5日法律第75号) I:国内希少野生動植物種、II:国際希少野生動植物種
c「環境省レッドリスト2020の公表について」(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2020) VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧、DD:情報不足
d「レッドデータブックあいち2020」(愛知県環境部自然環境課, 2020) ※括弧内はランク指定対象個体群 VU:絶滅危惧II類、NT:準絶滅危惧

3. 令和2年度モニタリング結果

(7) 景観利用 令和3年度までの干潟利用状況

- ・潮干狩り等の干潟利用者は、5～6月に多い。
- ・経年的に右岸側(自然干潟)の利用者数が多いが、令和3年度は左岸側(自然干潟)でも多く、中州の施工干潟利用者は過年度より少なかった。

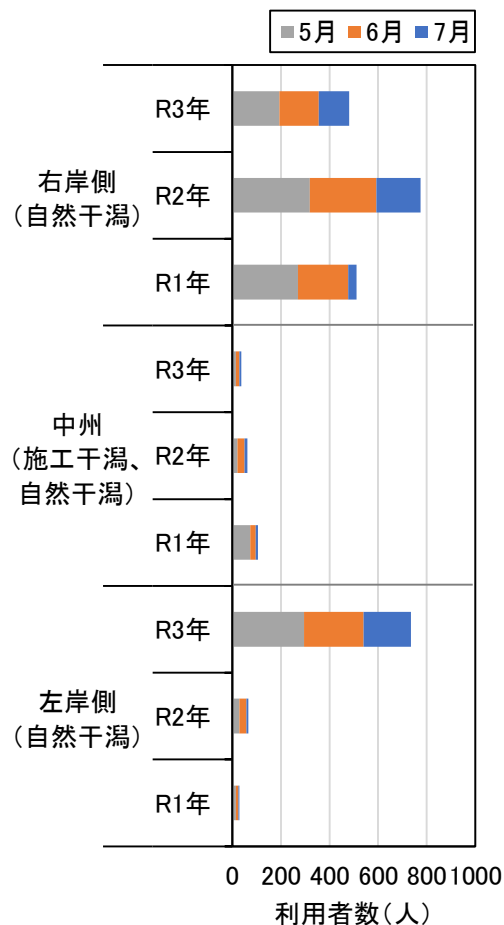


アサリ



● : 写真撮影定点
--- : 利用者数計数範囲

干潟の利用者数



干潟の利用状況(R3年5月)

右岸側
(自然干潟)



中州
(施工干潟
自然干潟)



左岸側
(自然干潟)



注) 休日の大潮干潮時に調査を実施している。

4. 令和2年度総括

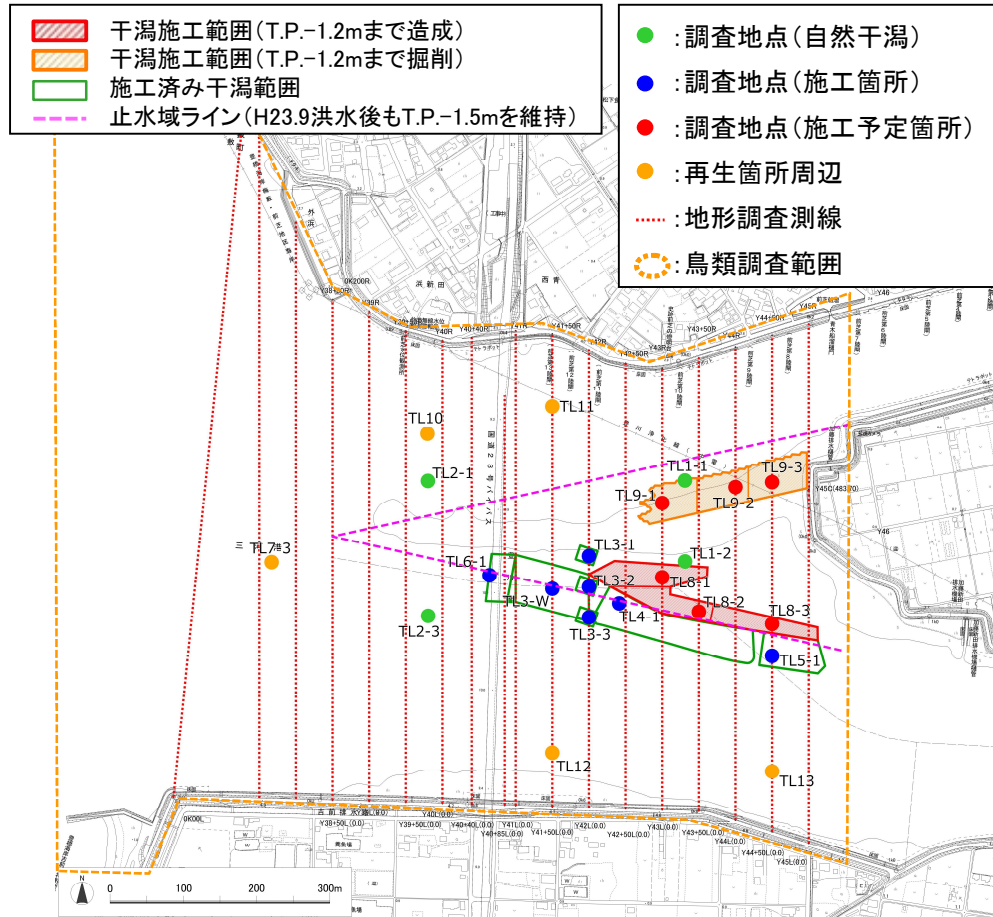
項目	評価
地形	・平成20年度に施工した干潟ABC、平成23年度に施工した干潟Eは、概ね地形を維持。 ・平成21年度に施工した干潟Dや平成23年度に施工した干潟Fは、出水により流失。 ・出水後は一時的に土砂が堆積するものの、その後は流出していると推測され、増減を繰り返している。 ・既往検討の止水域ラインと、平面二次元流況解析に基づく流速が小さい区間は概ね一致しており、今後の施工範囲は流速が小さい区間の内側に位置していることから、施工計画は妥当と考えられる。
底質	・中州の放水路側では中砂分が卓越しており、本川側では細砂分が多い傾向。 ・施工干潟は自然干潟に比べて粒度組成の変動が大きい傾向がみられ、一部の地点では細砂分が増加。 ・強熱減量は大きな変化なし。
底生生物	・種類数は干潟を施工した平成20～25年度までは増加傾向、その後は横ばい。 ・アサリは経年的に個体数の変動が大きい。施工干潟では自然干潟のような大量発生は少ない。 ・ は自然干潟より施工干潟で多い。
魚類	・種類数は春季・夏季に多く、全体的にやや減少傾向。 ・河口域で多くみられる汽水性種、回遊性種は安定して出現。
鳥類	・種類数、個体数は安定して推移。 ・干潟への依存度が高いシギ・チドリ類の種類数は安定して推移し、個体数は増加傾向。 ・重要種や生態系上位種の猛禽類も確認。
総括	・施工干潟は一部が流失したものの、全体的には維持。 ・アサリや を含む底生生物だけでなく、魚類や鳥類等の干潟利用種も確認され、干潟の再生により、多様な生物の生息の場として環境の再生は図られつつある。

5. 今後のモニタリング計画

◆令和4年度のモニタリング計画

令和3年度調査に引き続き、下記の考え方にに基づき、モニタリング調査を行う。

- ・出水等の流況変化による干潟の物理環境(地形、底質)の変化を把握。
- ・生物(底生生物、魚類、鳥類)の生息状況を把握。
- ・事前事後の比較、自然干潟との比較を行い、事業の効果を評価。



豊川河口干潟再生調査のモニタリング地点

調査項目		調査時期	調査地点・数量
地形	深浅測量	出水期終了後	18測線
底質	粒度組成 強熱減量 硫化物(泥温、泥色、外観を含む)	春夏秋冬	自然干潟:4地点 施工箇所:7地点 施工予定箇所:6地点 再生箇所周辺:5地点
底生生物	マクロベントス	春夏秋冬	自然干潟:4地点 施工箇所:7地点 施工予定箇所:6地点 再生箇所周辺:5地点
魚類	小型定置網 碎波帯ネット	春夏秋冬	豊川河口付近
鳥類	定点調査 ラインセンサス	春秋	豊川河口付近
景観利用	定点写真撮影 利用者数記録	5月、6月、7月各月の大潮の休日に1回	豊川河口

【調査時の留意事項】

- ・出水の発生状況に留意して調査日を設定。特に深浅測量は出水直後を避け、2週間程度平水状態を維持している時期に実施。
- ・カキ礁の分布状況に留意し、面積の増加が確認された場合は、面的な分布状況を把握する調査を実施する。

5. 今後のモニタリング計画

◆令和5年度以降のモニタリング計画の考え方

モニタリング調査の効率化を図るため、令和10年度の事業完了に留意し、下記の調査項目について調査頻度を見直す。

- ・魚 類：魚類の行動範囲に対して干潟の施工面積は小さく、事業効果を把握するのは困難であることから、今後は事業範囲の生態系の状況を把握するために、5年後の調査とする。
- ・鳥 類：鳥類の行動範囲に対して干潟の施工面積は小さく、事業効果を把握するのは困難であることから、今後は事業範囲の生態系の状況を把握するために、5年後の調査とする。
- ・景観利用：過去3か年の調査で、干潟利用者は5～6月に多い傾向が把握できたことから、年3回の調査から年1回の調査に見直す。

令和5年度以降のモニタリング項目(案)

調査項目		調査時期	調査地点・数量
地形	深浅測量	出水期終了後	18測線
底質	粒度組成、強熱減量 硫化物(泥温、泥色、外観を含む)	春夏秋冬	自然干潟:4地点、施工箇所:7地点 施工予定箇所:6地点、再生箇所周辺:5地点
底生生物	マクロベントス	春夏秋冬	自然干潟:4地点、施工箇所:7地点 施工予定箇所:6地点、再生箇所周辺:5地点
魚類	小型定置網 砕波帯ネット	春夏秋冬 (5年後)	豊川河口付近
鳥類	定点調査 ラインセンサス	春秋 (5年後)	豊川河口付近
景観利用	定点写真撮影 利用者数記録	5月、6月、7月各月 5～6月の大潮の休日 に1回(晴天時)	豊川河口

注) 赤字は調査頻度の変更を検討している調査項目を示す。

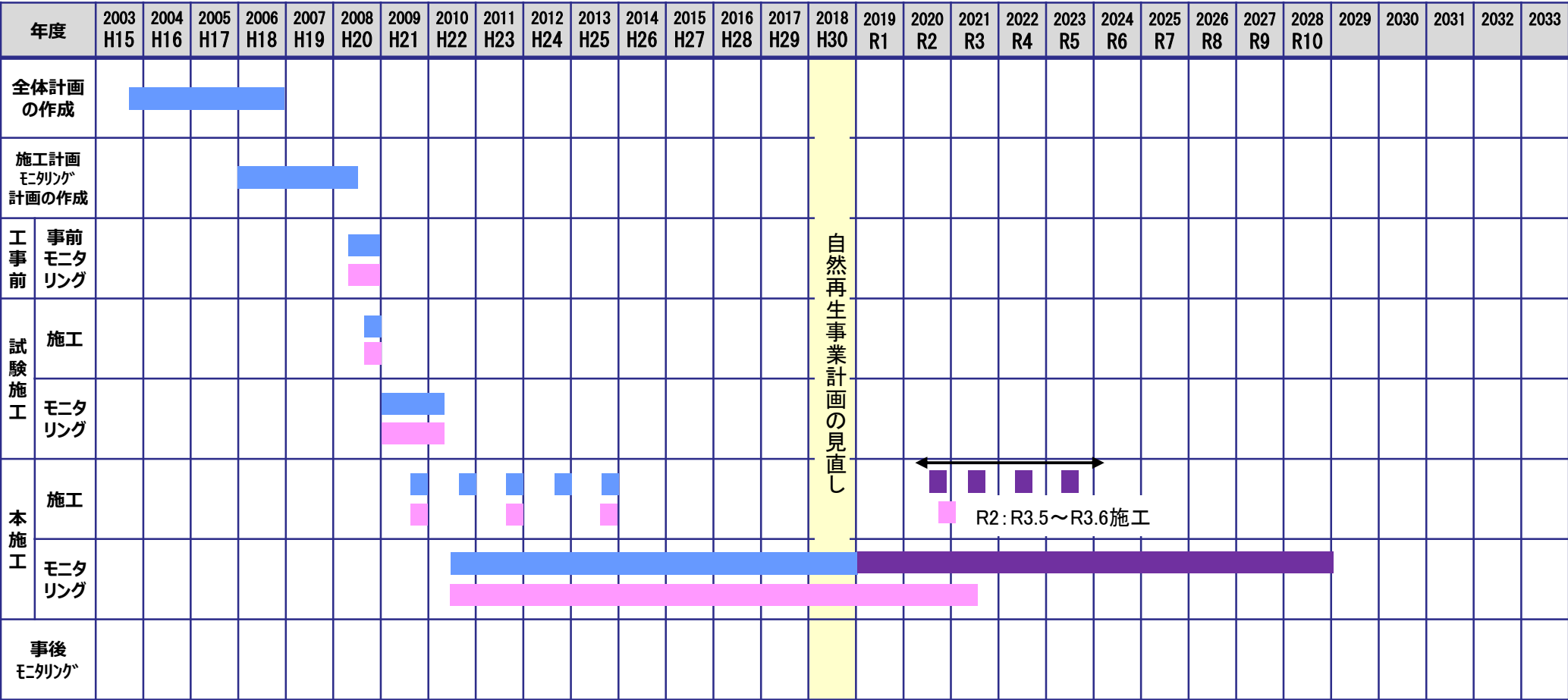
魚類と鳥類調査は、令和4年度の実施後、次回は令和9年度を予定する。

6. 今後の工事予定

(1) 施工予定

- ・平成30年度の計画見直し(干潟再生:2.12ha)に基づき、段階的に施工する予定である。
令和2年度工事は造成予定箇所に200m³の土砂を投入した。
- ・施工は、順応的管理の観点から、モニタリング調査において状況を確認しながら行う。

◆自然再生事業スケジュール(干潟再生)



旧計画、 現在の進捗状況、 現計画

6. 今後の工事予定

(2) 施工内容

・施工予定箇所は水深が浅く、台船による海上施工は困難なため、陸上施工を基本とする。

・施工はアサリへの影響が少ない造成箇所を先行して実施する。

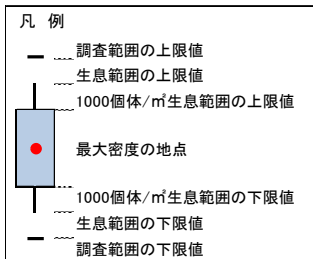
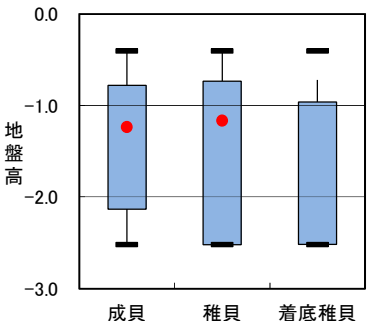
造成：干潟上は軟弱地盤であり、重機の走行は不可能なため、造成予定箇所の上流側に土砂を投入。

自然の営力により、対象範囲に流下させる。

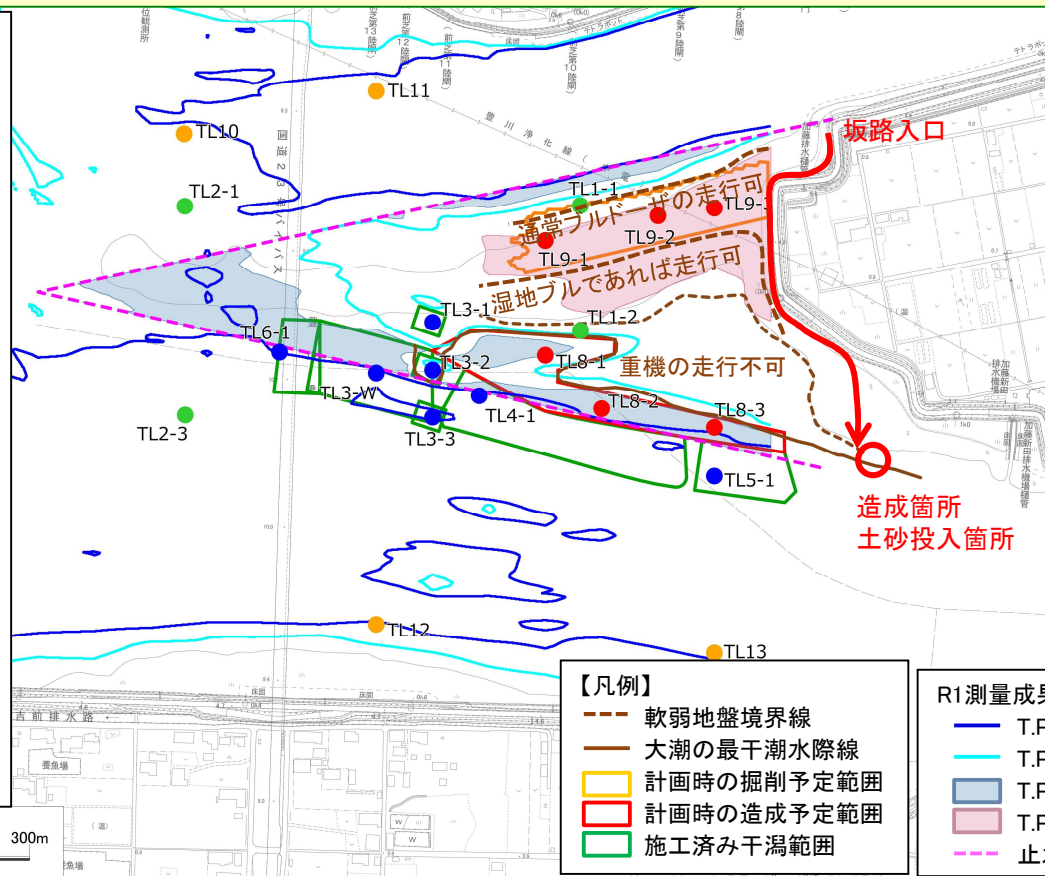
掘削：掘削予定箇所におけるT.P.-0.5m以浅の土砂を重機で放水路側に押し出す。

放水路部はアサリの生息に適していないシルト粘土が堆積しているため、押し出した土砂による覆砂により、生息環境の改善を促す。

アサリの生息と地盤高の関係



※ 着底稚貝最大密度地点
(H20.11 TL2-1: 7,813個体)では地盤高を測定していない。
着底稚貝: 1mm未満、稚貝: 1mm~15mm、
成貝: 15mm以上



【凡例】

- 軟弱地盤境界線
- 大潮の最干潮水際線
- 計画時の掘削予定範囲
- 計画時の造成予定範囲
- 施工済み干潟範囲

R1測量成果に基づく地形

- T.P.-1.5m等深線
- T.P.-1.0m等深線
- T.P.-1.2m以深(※止水域内)
- T.P.-0.5m以浅(※止水域内)
- 止水域ライン(H23.9洪水後もT.P.-1.5mを維持)

◆施工条件【環境配慮事項】

- 施工高はT.P.-1.2~-0.5m。
※地盤高が高すぎると生物の生息が困難になるため、上記の範囲とする。
- 土砂中の生物の混入による生態系への影響を考慮し、豊川水系の河道掘削土砂を使用。
- 造成箇所に投入する土砂は、底生生物の生息を促すため、整形や締め固めは行わない。
- 自然干潟の調査地点TL1-1は、モニタリング調査のリファレンスとなるため、改変を避ける。

6. 今後の工事予定

- ・施工はモニタリング調査を行いながら、段階的、順応的に実施する。
- ・アサリへの影響が少ない造成箇所から先に施工する。
 施工時期: アサリ稚貝の着底時期、干潟の干出時間等を考慮して設定。
 造成材料: 豊川11.6k付近の河道掘削土砂を使用。
 土砂量 : 1回の施工に使用する土砂量100~200m³、合計800m³を想定(平成29年度測量に基づく土砂量)
- ・造成後にモニタリング調査(UAV空中写真撮影による地形、タイムラプスカメラによる定点撮影)を行い、自然な干潟形状、及び目標の地盤高になっているか確認する。

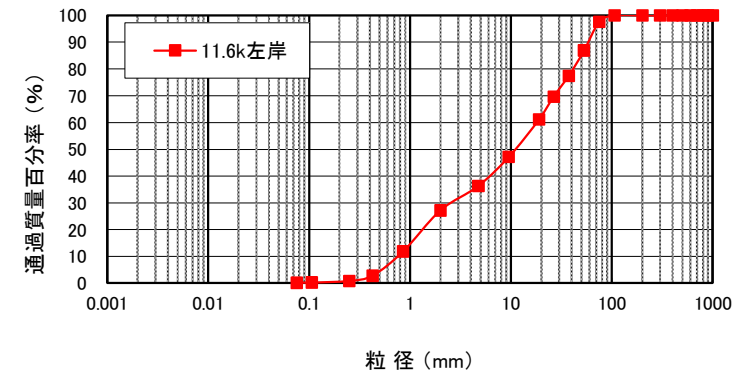


土砂の採取予定箇所

施工時期(イメージ)

年度	R3							R4										
	月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		● 検討会																
アサリ産卵、着底期		■							■						■			
モニタリング 調査時期		■																
		秋生まれの着底稚貝の生残、成長をモニタリング																
潮汐を考慮した陸上 施工可能時期※		■							■						■			
施工時期(案)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

※土砂投入地点の干出時間が5時間程度確保できる時期(大潮の日中を想定)

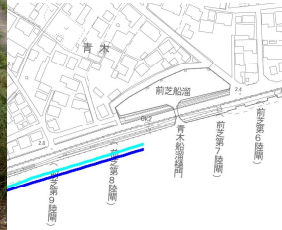


土砂の採取位置と粒径

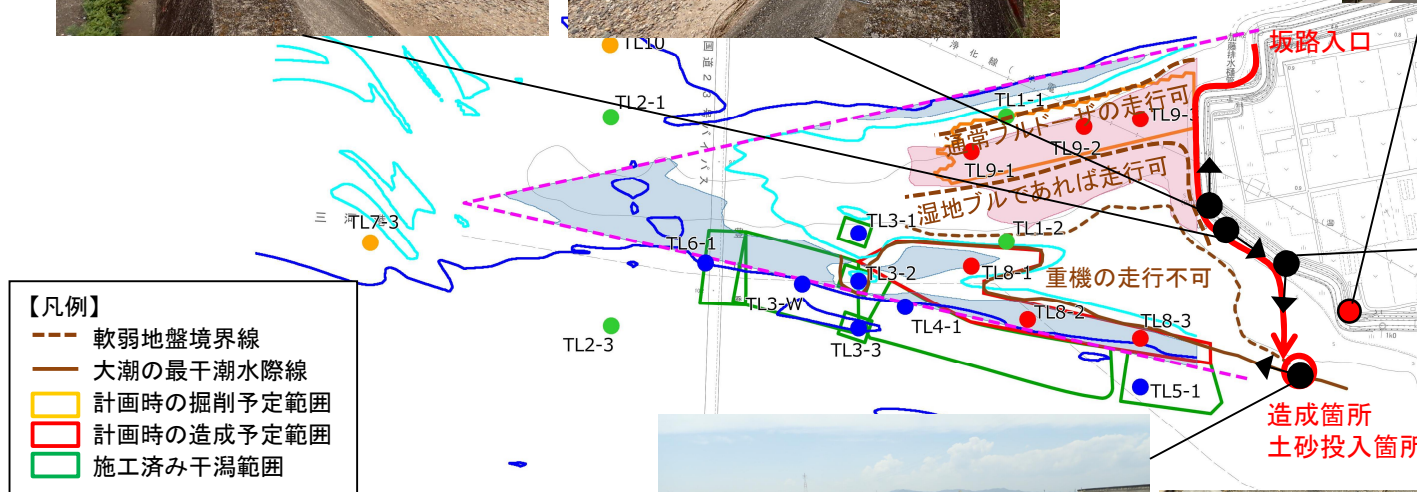
6. 今後の工事予定

(3) 令和2年度工事の施工状況

- ・干潟再生のための土砂投入は、令和3年5月から6月に実施した。
- ・施工のための仮設として、投入土砂と同じ粒径の土砂を敷設している。



タイムラプスカメラ設置状況



R1測量成果に基づく地形

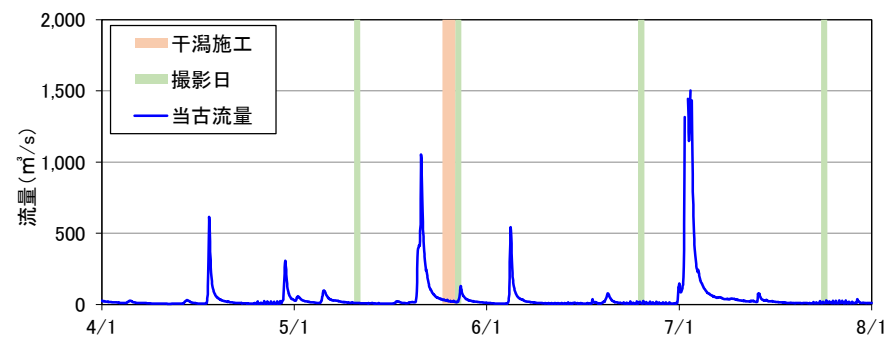
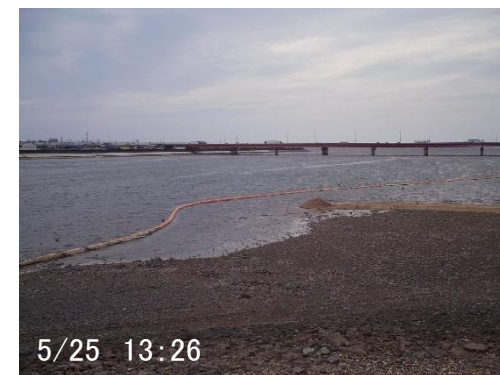
- T.P.-1.5m等深線
- T.P.-1.0m等深線
- T.P.-1.2m以深(※止水域内)
- T.P.-0.5m以浅(※止水域内)
- 止水域ライン(H23.9洪水後もT.P.-1.5mを維持)



令和3年5月29日(施工3日後)撮影

6. 今後の工事予定

- ・令和2年工事で投入した土砂は、1か月後までは概ね投入箇所に残っていたが、出水後には表層の細粒分が少なくなり、中州全体に砂が堆積していた。



注) 流量は、2019年のH-Q式に基づく暫定値を示す。

干潟施工前後の河川流量(当古地点)

注) タイムラプスカメラによる施工干潟の定点撮影。