



資料－4

第3回
那賀川左岸堤防地震・津波対策事業
環境回復モニタリング委員会 資料

平成26年12月8日

国土交通省 那賀川河川事務所

■第3回 那賀川左岸堤防地震・津波対策事業 環境回復モニタリング委員会 資料

目次

1.地震・津波対策事業について

- (1) 那賀川左岸堤防地震・津波対策事業の概要 3
- (2) H25～26年度の実施状況 4
- (3) 上流側ワンド部の代償地1の改善 7

2.台風11号によるワンドの変化について 8

3.環境モニタリング調査について

- (1) 環境モニタリング調査の基本方針 12
- (2) 順応的管理の考え方 13
- (3) 調査内容 14
- (4) 調査結果 22
- (5) 調査結果のまとめ 38

4.環境保全に向けた取組みについて

- (1) 課題の抽出 39
- (2) 管理手法のレビュー 43

5.今後のスケジュール

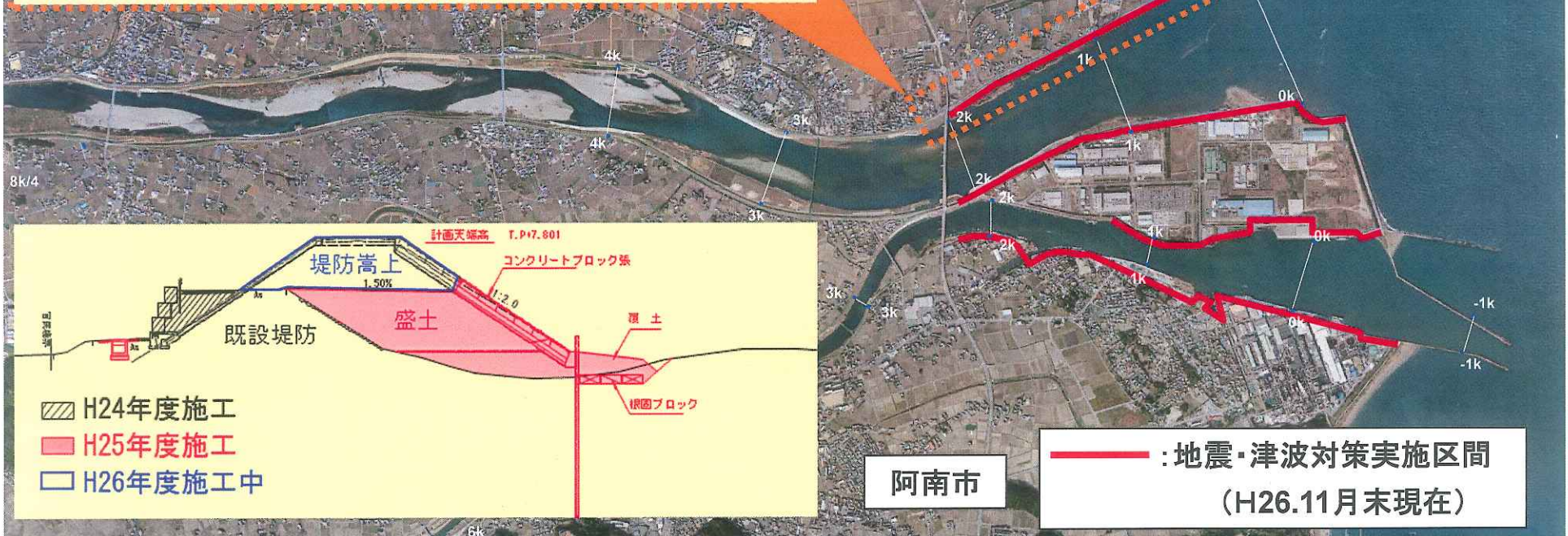
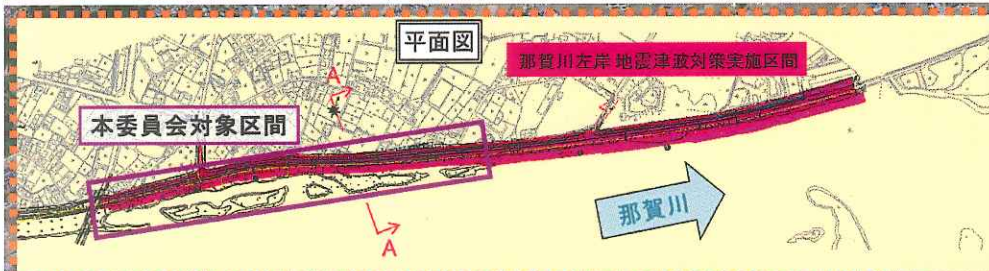
- (1) 来年度のモニタリング調査計画 47
- (2) 今後のスケジュール 48

1.地震・津波対策事業について

(1)那賀川左岸堤防地震・津波対策事業の概要

【那賀川左岸工事概要】

- ・左岸対策延長 約1,800 m
- ・堤防天端幅 7.0 m
- ・法長(川側) 約 16 m
- ・前出し幅(最大) 約 15 m
- ・鋼矢板長 6.5~12 m



【那賀川左岸の保全対策の概要】

- 計画の変更による影響の低減
(①法勾配の変更、②根固めブロックの設置位置の変更及び表土埋め戻し)
- 新たな干潟環境の創出・順応的管理
(③代償地の創出:代償地1[上流側ワンド内]・代償地2[下流側ワンド])

1.地震・津波対策事業について

(2)H25～26年度の実施状況

那賀川左岸堤防地震・津波対策事業 環境回復モニタリング関係 実施状況

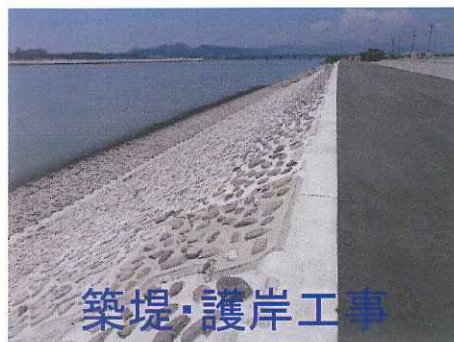
行動内容		平成25年度								平成26年度															
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月							
委員会の開催		●第1回(8/19)								●第2回(3/7)								●第3回							
工事施工	H25本体工(護岸工事)																								
	H26本体工(築堤・護岸工事)																								
	代償地1埋戻し(改善)																	地盤高修正							
環境モニタ調査	現地調査(生物・底質・塩分調査等)	8月5～9日				10月17日(藻類量調査)										9月6～10日									
	調査結果のとりまとめ																								
特記事項		台風11号※																							

※古庄水位観測所では、8月10日10:30に8.0m(速報値)の観測開始以来最高の水位を観測
那賀川上流域約900mm、中流域約700mm、下流域約600mmの降雨を記録。

【第2回環境回復モニタリング委員会】(前回)平成26年3月7日開催

■議題:環境モニタリング調査の結果及び指標種の設定について

環境保全に向けた取組み(代償地1の現況・代償地2の創出状況)等



築堤・護岸工事
(H26年4月～)



代償地1の改善
(5月)



代償地2の状況
(出水前 7/25)



出水時の状況
(8/10)

1.地震・津波対策事業について

(2) H25～26年度の実施状況

那賀川大橋(2.0k)から那賀川左岸下流側を撮影



1.地震・津波対策事業について

(2) H25～26年度の実施状況

那賀川大橋(2.0k)から那賀川左岸下流側を撮影



H25年9月19日
工事前の状況



H26年2月19日
工事中の状況



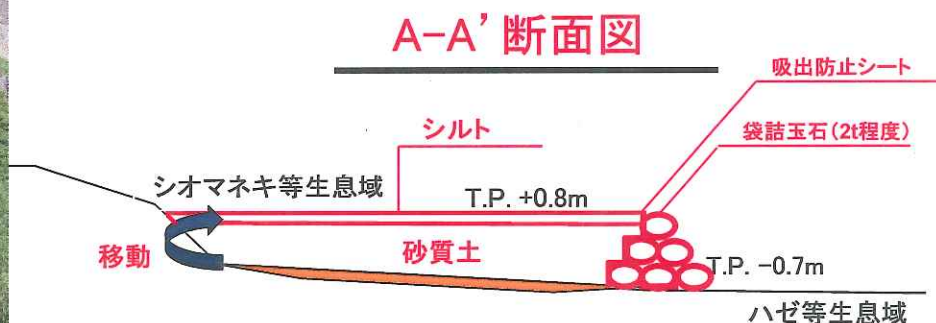
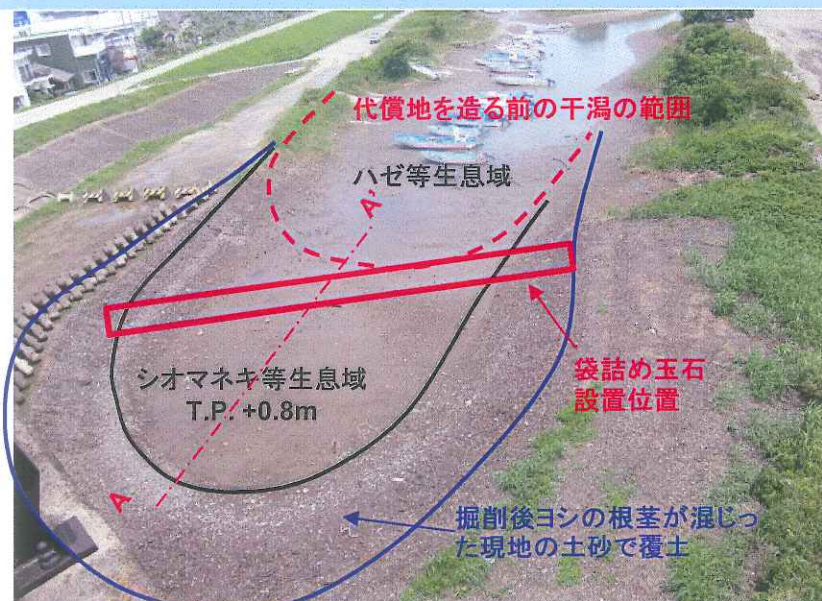
平成26年8月13日
工事後の状況
(今後嵩上げを実施)

1.地震・津波対策事業について

(3) 上流側ワンド部の代償地1の改善

■平成26年5月：代償地1の地盤高が低いと考えられたため、嵩上げによる改善を実施

- ・代償地1の上流側：シオマネキ等の生息に適したT.P.+0.8mの高さへ嵩上げを行った。
- ・表土の保全：改善箇所の表層には嵩上げ前の表土を移動した。



嵩上げによる代償地1の改善



改善前の状況
(H25年8月)



嵩上げ工事状況
(H26年5月)



改善後の状況
(H26年7月)

2. 台風11号によるワンドの変化について

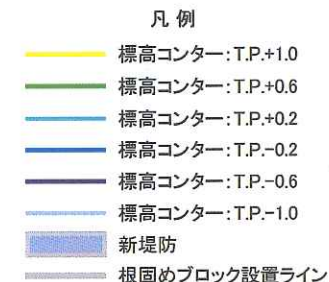
- 平成26年7月29日に発生した台風11号は、8月10日6時過ぎに高知県安芸市に上陸。その後四国地方・近畿地方をゆっくり北北東に進み、10日14時に日本海に抜けた。
- この台風による猛烈な豪雨により、古庄水位観測所では10日10時30分に8.0mの観測開始以来最高の水位を観測した。
- なお降雨状況は、那賀川上流域約900mm、中流域約700mm、下流域約600mmを記録。



2. 台風11号によるワンドの変化について

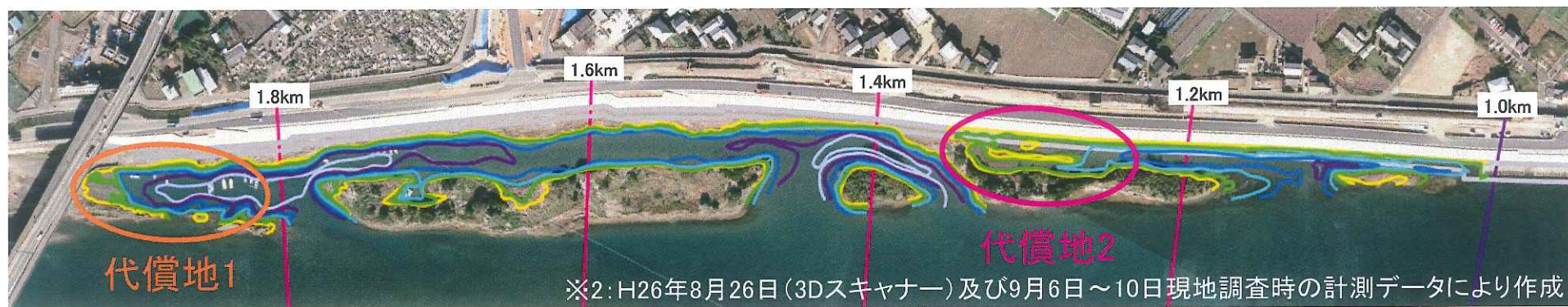
【標高コンター図】

- ワンドの地形は概ね維持されているものの、ワンド内には部分的に砂礫の堆積した箇所や泥の流出した箇所がみられる。
- 代償地1の創出箇所は堆積により面積が縮小し、砂嘴の一部が消失した。
- 代償地2堤防側は部分的に堆積や泥の流出がみられるが、砂嘴側は地形が維持されていた。



航空写真(平成24年8月17日撮影)

出水前の状況(※1)



航空写真(平成26年11月11日撮影)

出水後の状況(※2)

2. 台風11号によるワンドの変化について

【ワンド内で変化のみられた主な箇所】

- 上流側ワンドの代償地1は、砂が堆積し、砂嘴の一部が消失した。
- 下流側ワンドの代償地2は、堤防側の泥が流出した。
- ワンド内に広く砂の堆積がみられた。



代償地1(1.9k付近)



代償地2(1.3k付近)

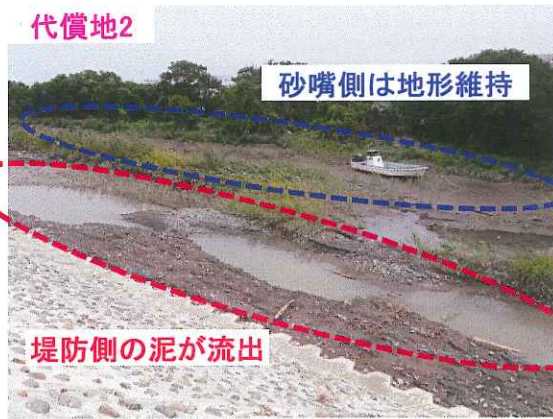
出水前の状況
(H26年7月25日)



代償地1に砂が堆積



代償地1の砂嘴の一部が消失



代償地2

砂嘴側は地形維持

堤防側の泥が流出



1.6k付近

ワンド内に広く砂が堆積

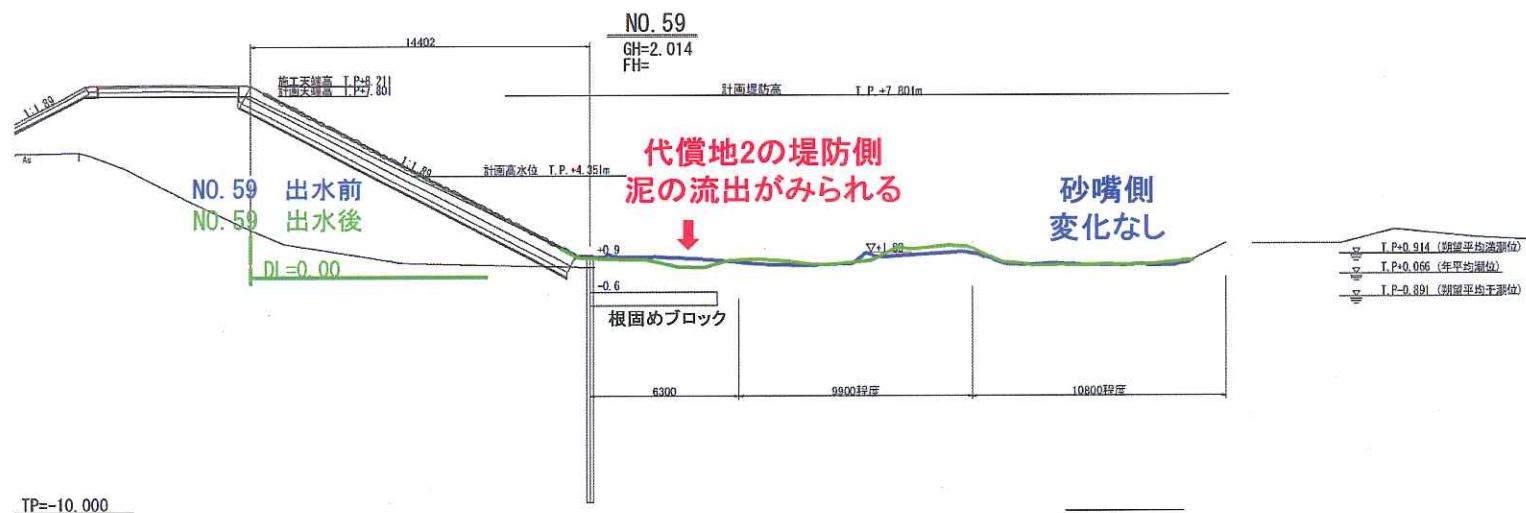
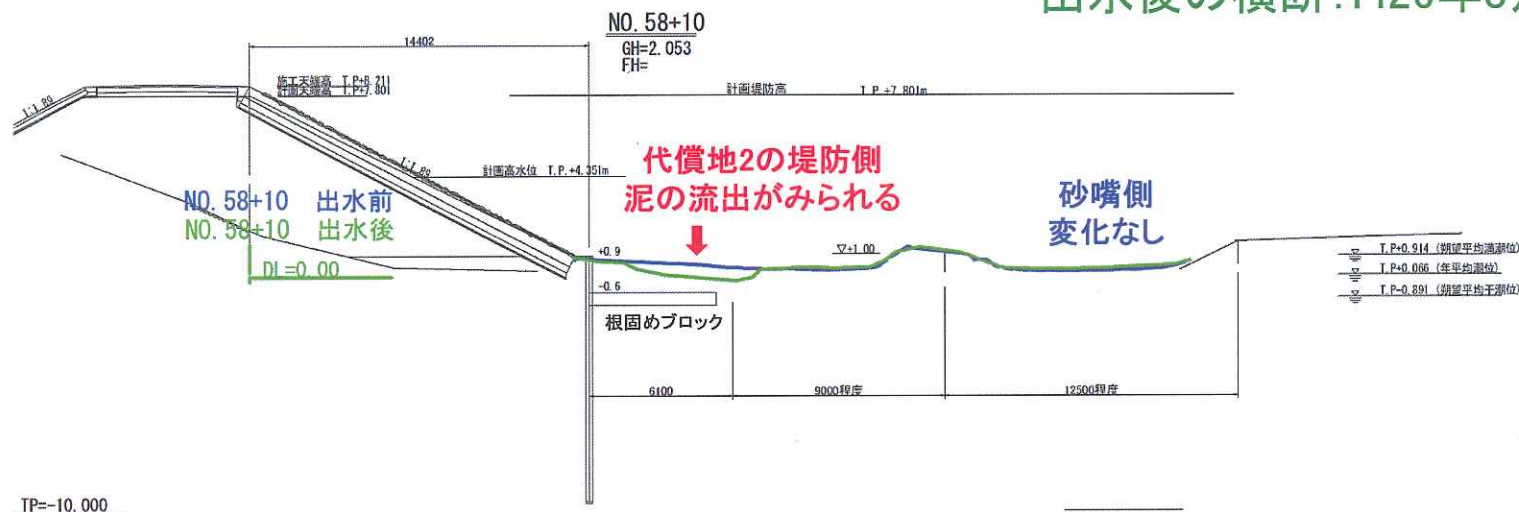
出水後の状況
(H26年8月13日)

2. 台風11号によるワンドの変化について

■ 代償地2の横断の変化(1.3k付近)

出水前の横断: H26年7月25日

出水後の横断: H26年8月26日



3. 環境モニタリング調査について

(1) 環境モニタリング調査の基本方針

【実施方針】

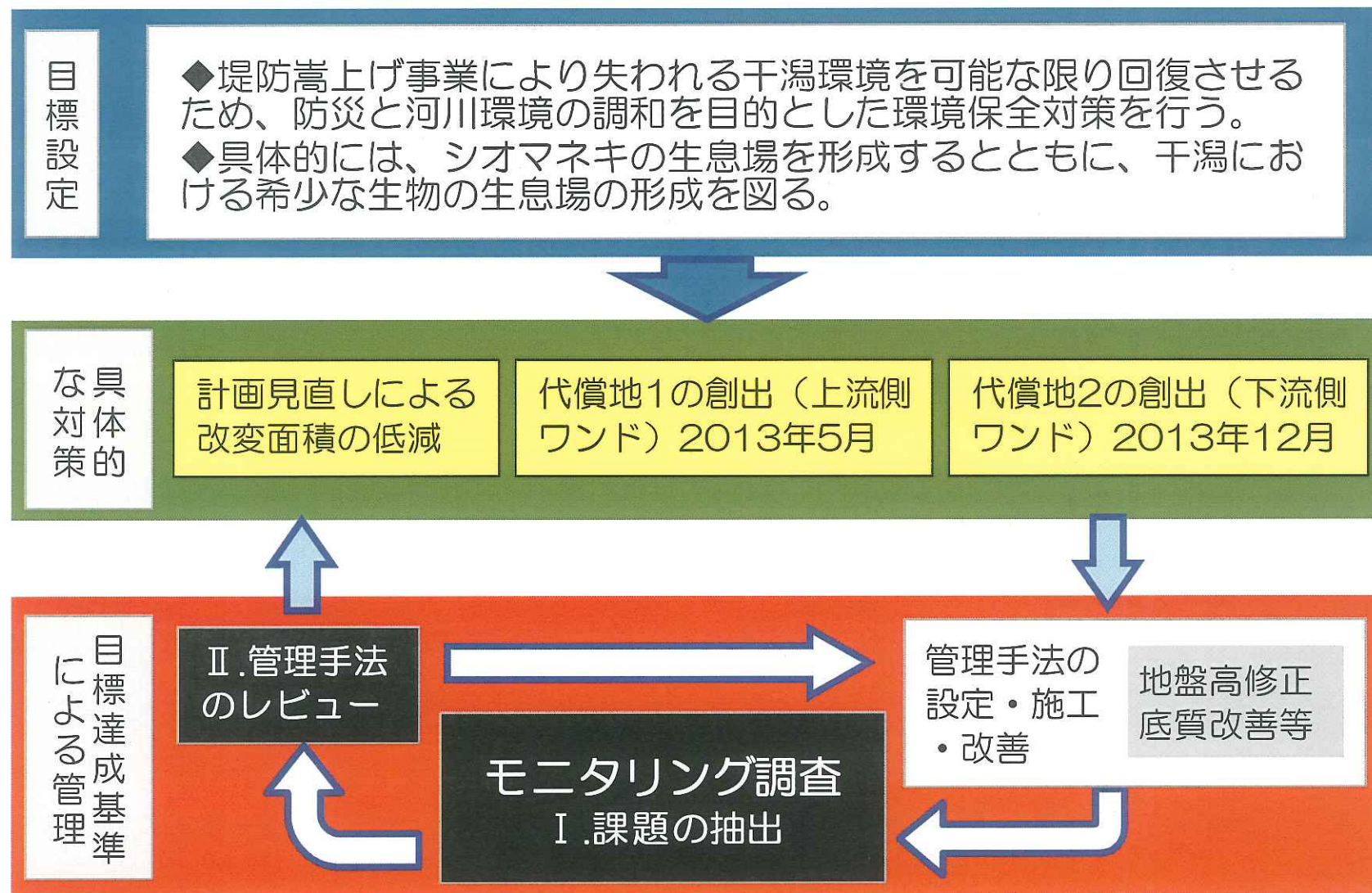
- 那賀川下流左岸の地震・津波対策事業の実施による干潟生物への影響、環境保全対策の効果について評価を行い、順応的管理により柔軟かつ長期的な視点で環境への影響緩和を行う。

【H26年度 環境モニタリング調査の目的】

- ① 希少な生物及び生息環境(地盤高・底質・塩分)等について、工事及び保全対策実施後のデータを収集する。
- ② 調査結果より工事の影響ならびに保全対策の効果について評価を行う。
- ③ 代償地創出箇所等について、順応的管理を行うための課題について検討する。

3. 環境モニタリング調査について

(2) 順応的管理の考え方



那賀川の干潟環境の創出・改善のための順応的管理の流れ

3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容(調査箇所)

希少種保護の観点から、調査箇所の位置情報は非公開としています。

- 事業実施前と同様の調査箇所を8箇所設定し、モニタリング調査を実施した。(塩分調査は12地点)
- 調査箇所は**変更箇所・代償地創出箇所(インパクト区)**と**非変更箇所(コントロール区)**に設定。

調査箇所	下流側ワンド				上流側ワンド			
	調査箇所1	調査箇所2	調査箇所3	調査箇所4	調査箇所5	調査箇所6	調査箇所7	調査箇所8
調査箇所の設定根拠	インパクト 非公開	コントロール	インパクト 一部変更	インパクト 水際変更	インパクト 非公開	コントロール	コントロール	コントロール 極一部変更

希少種保護の観点から、調査箇所の位置情報は非公開としています。

■ **インパクト区**の事業による影響や保全対策の効果については、**コントロール区**の変化(出水・気象変動等の影響)もみながら、これらの事業以外の影響を取り除いて評価を行う。

環境モニタリング調査
位置図

3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容(調査箇所)

改変箇所・代償地創出箇所(インパクト区)の状況

希少種保護の観点から、調査箇所の位置情報は非公開としています。

3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容(調査箇所)

改変箇所・代償地創出箇所(インパクト区)の状況

希少種保護の観点から、調査箇所の位置情報は非公開としています。

3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容(調査箇所)

非改変箇所(コントロール区)の状況

希少種保護の観点から、調査箇所の位置情報は非公開としています。

3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容(調査箇所)

非改変箇所(コントロール区)の状況

希少種保護の観点から、調査箇所の位置情報は非公開としています。

3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容

H26年度 環境モニタリング調査内容

赤字: 現地の状況により計画から変更
青字: 今年度追加した調査項目

調査項目		調査実施日	地点数	調査内容◆設定理由
生物調査	底生魚類	H26年 9月6(中潮)～ 10日(大潮)	8箇所 25地点	タモ網による捕獲調査 ◆底生魚類の工事後・代償地創出後の生息状況把握
	底生動物		8箇所33地点	定性採集: 33検体、 定量採集: 31検体※ ◆底生動物の工事後・代償地創出後の生息状況把握
	目視コドラート調査	9月8～10日 (大潮)	4箇所18地点 54コドラート	1m×1mのコドラート調査(シオマネキの多い箇所) ◆シオマネキの生育状況の把握
	シオマネキ幼生調査	9月8～10日 (大潮)	4箇所18地点 54コドラート	30cm×30cmのコドラート調査(幼生の多い箇所) ◆シオマネキの幼生の加入状況の把握
底質調査	地盤高	9月6(中潮)～ 10日(大潮)	8箇所	緯度・経度・地盤高の計測 ◆地形の把握
	底質1		8箇所 31地点31検体※	粒度組成(ふるい分析)・強熱減量 ◆底質の把握
	底質2		4箇所 18地点18検体	粒度組成(ふるい分析): 目視コドラート調査(3コドラートあたり1地点)で実施) ◆シオマネキ生育箇所の底質の把握
	底質3		4箇所 13地点26検体※	粒度組成(ふるい分析): 調査箇所1・3・4・5 ◆改変箇所の底質の範囲の把握(底質1の地点追加)
干潟の藻類量調査		9月7日～9月10日 (大潮)	4箇所 18地点36検体	クロロフィルa(フェオフィチンを含む)目視コドラート調査地点で各2検体採取 ◆シオマネキの餌資源量の把握
塩分調査		9月9日(大潮)	(約100mピッチ) 10地点(ワンド内) 2地点(本川)	塩分、pH、DO、電気伝導率、温度、濁度(干潮時・満潮時) ◆塩分等水質の把握

※調査箇所5のⅡ・Ⅲは代償地1の袋詰め玉石設置箇所にあたるため欠測とした。 19

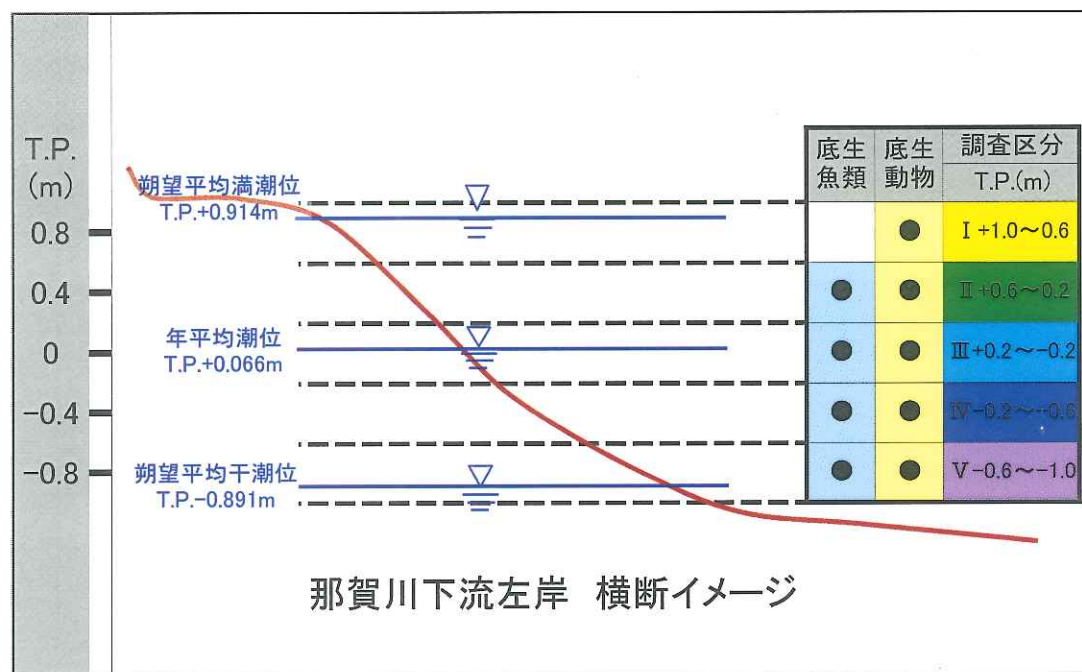
3. 環境モニタリング調査について

(3) 調査内容(標高区分・潮位)

■各調査箇所のア平均満潮位から平均干潮位の標高を40cmピツチで5区分し、各調査区分において生物調査を実施した。※

◇底生動物:各調査箇所の標高区分Ⅰ～Ⅴにおいて定性採集・定量採集を実施。

◇底生魚類:各調査箇所の標高区分Ⅱ～Ⅴにおいて捕獲調査を実施。



※:調査箇所1 **非公開**は、堤防側と砂嘴側に分割し、同一調査区分であっても代償地の上流側・下流側等、複数の地点を設定した。また、調査箇所3は堤防側の水際部(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)を追加した。調査箇所4(改変箇所)は水際部をまとめて(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)1調査区分とした。

現地調査期間の干潮時の潮位

月日	曜日	干潮	
		時刻 時 分	潮位 T.P. m
9月6日	土	9:51	-0.48
9月7日	日	10:40	-0.58
9月8日	月	11:23	-0.64
9月9日	火	12:04	-0.62
9月10日	水	12:42	-0.54
平均		-	-0.57

注1)小松島潮位:H25年度の水位観測により、小松島潮位と那賀川左岸ワンド内の水位にはほぼ差がないことを確認している。

3. 環境モニタリング調査について

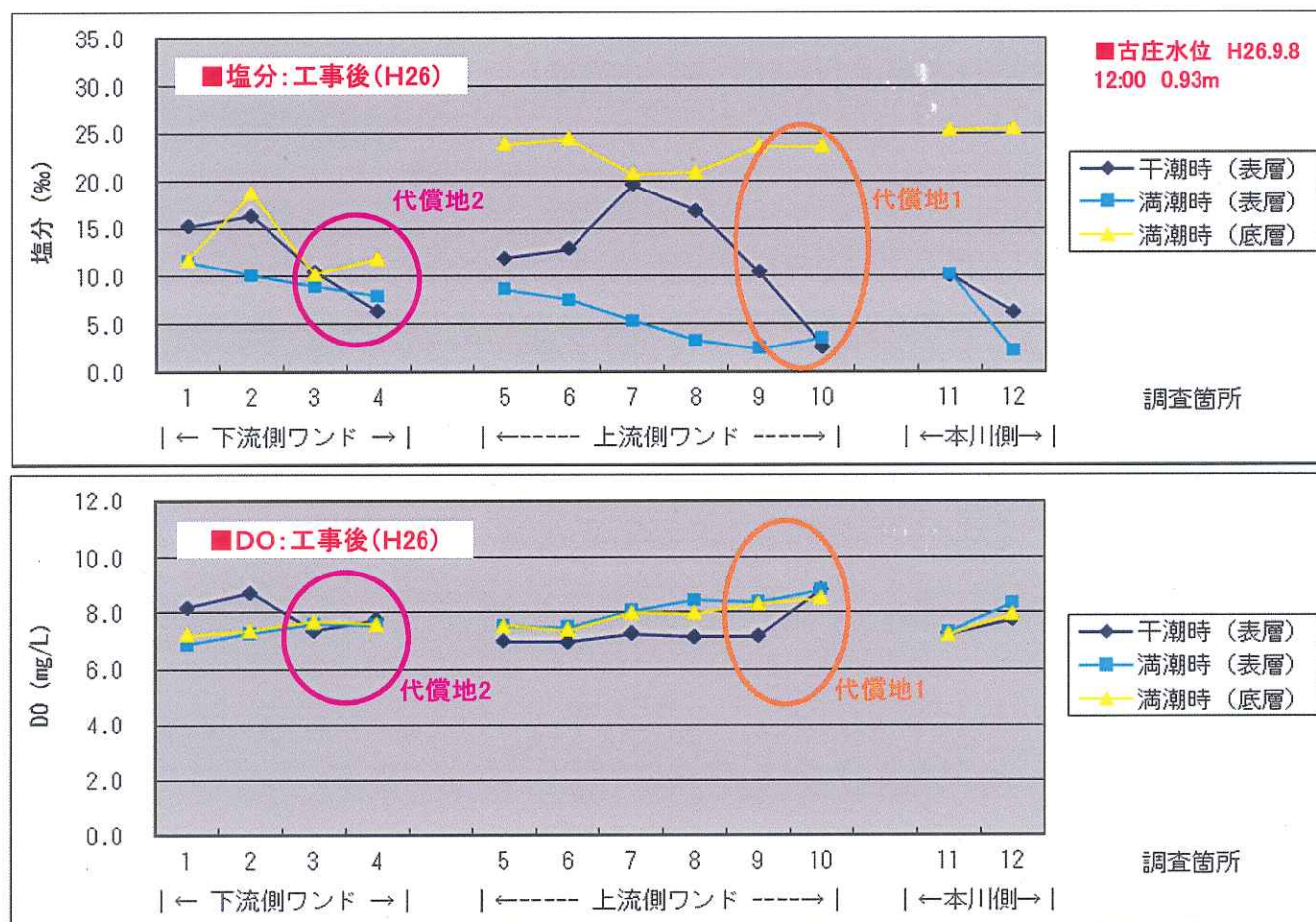
(3) 調査内容(塩分・溶存酸素量)

■ 現地調査時(9月8日大潮)のワンド内の塩分及び溶存酸素量

◇ 塩分: 干潮時は約3~20‰、満潮時は表層約2~12‰・底層約10~26‰の汽水環境※¹であった。

◇ 溶存酸素量(DO): 6.9~8.8mg/L(水温24~30℃)であり、概ね飽和※²の状態であった。

(※¹ 汽水域の塩分濃度: 0.5~35‰、※² DOの飽和量: 25℃ 8.1mg/L、30℃ 7.5mg/L)



3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

【調査結果の概要】

■環境モニタリング調査は、台風11号による大出水の約1か月後(9月6日～10日)に実施した。

■各調査箇所は、一部で泥の流出や砂の堆積がみられたものの、調査を実施するにあたり支障となるほどの大きな地形の変化はみられなかった。

■底生魚類は、ワンドの広い範囲で多くのトビハゼが確認され、チワラスボやタビラクチなどの泥干潟に生息する希少な種も確認された。

■底生動物の貝類は、フトヘナタリガイやヒロクチカノコガイは比較的多くみられたものの、カワザンショウ類、ウミゴマツボ等の小型の巻貝は昨年度より減少していた。

■底生動物のカニ類は、ハクセンシオマネキが非常に多くみられ、シオマネキも上流側の中州付近で多くの個体を確認された。

調査年	分類群	底生魚類	底生動物					
		ハゼ類	巻貝類	二枚貝類	ゴカイ類	エビ・アナジャコ類	カニ類	その他
H25(工事前)		16種 328個体	25種 1590個体	15種 204個体	26種 921個体	15種 591個体	24種 1106個体	23種 444個体
H26(工事後)		17種 341個体	14種 317個体	10種 38個体	18種 378個体	15種 369個体	27種 1253個体	13種 121個体

3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

1) 生物の確認種数

① 底生魚類

工事後も種数・個体数ともに大きな変化はみられない。

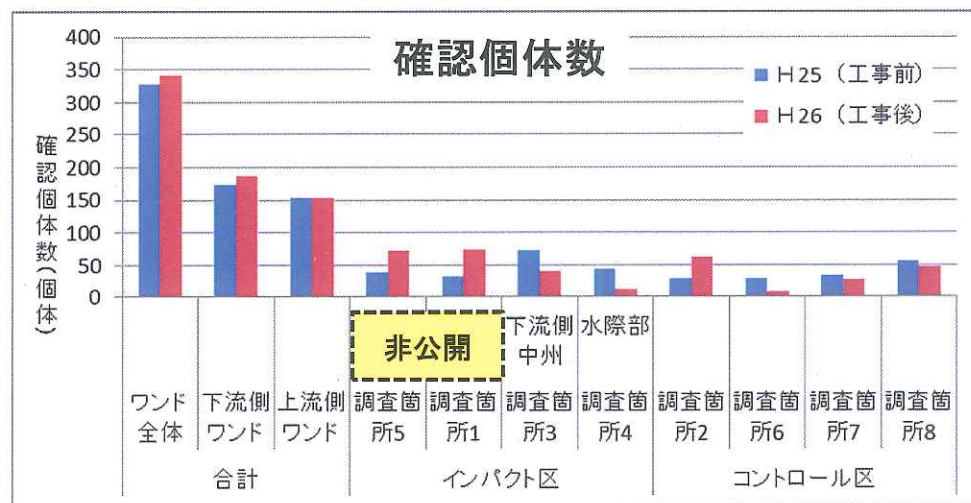
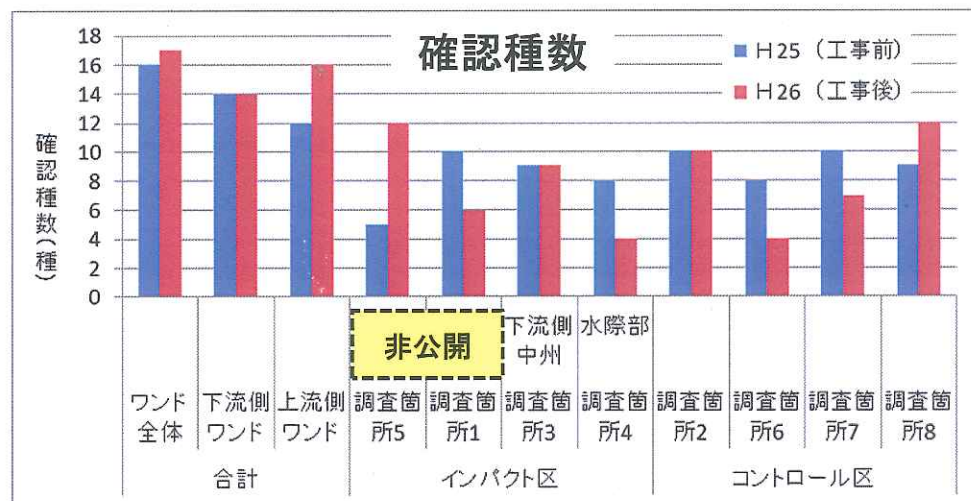
■ **確認種**: 今年度は**17種**のハゼ科の底生魚類が確認された(工事前は16種)。

■ **重要種**: タビラクチ、チワラスボ、クボハゼ等 **8種**を確認(工事前は10種)。昨年度確認されたマサゴハゼ、チクゼンハゼは今年度は確認されなかった。

■ **代償地1**: 標高区分Ⅱでトビハゼ・ニクハゼ、標高区分Ⅳの深い箇所ではチワラスボ、ヒモハゼ等が確認された。(※)

■ **代償地2**: トビハゼ、チワラスボ等が確認された。(※)

※: 環境モニタリング調査結果参照



3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

②底生動物

工事後は種数・個体数ともにいずれの箇所でも減少していた。

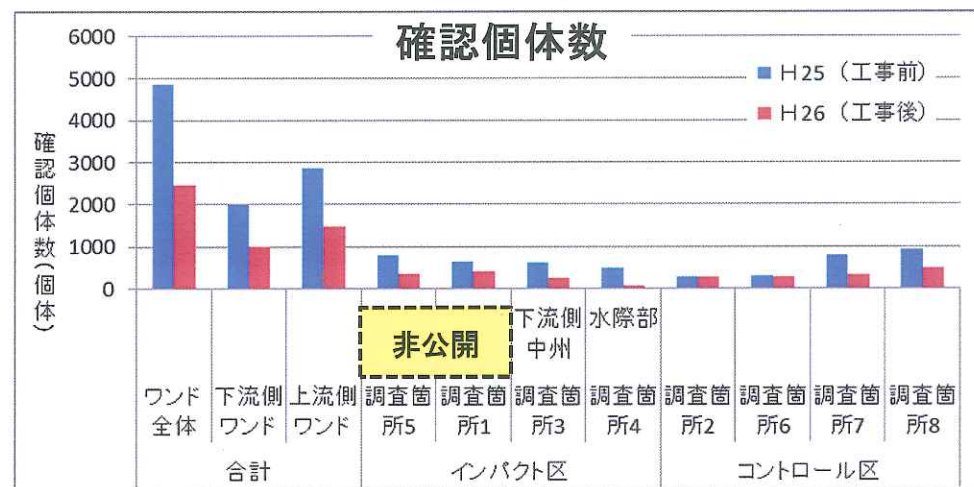
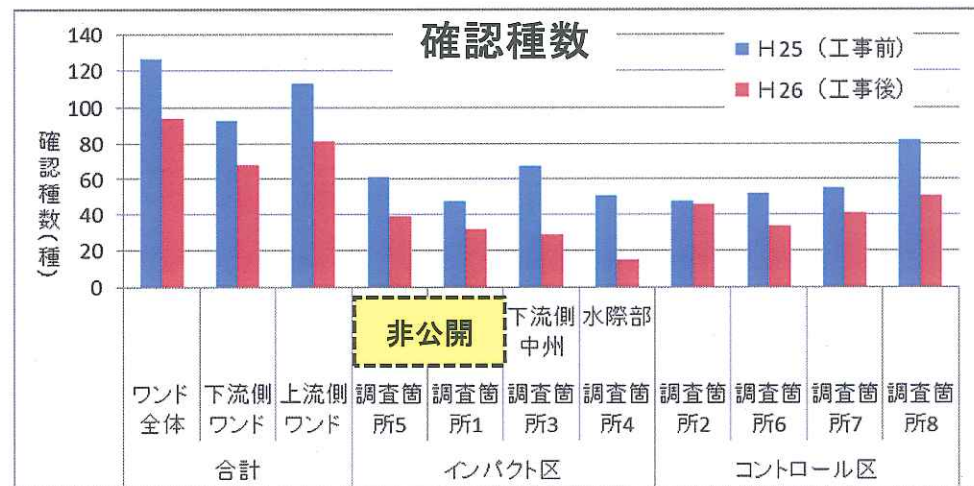
■ **確認種**: 20目55科**94種**の底生動物が確認された(工事前は127種)。

■ **重要種**: 重要種に該当する希少な底生動物は、ヒロクチカノコガイ、シオマネキ等**31種**であった(工事前は40種)。

■ **代償地1**: アシハラガニ、フタハカクガニ、ケフサイソガニ等が確認された。周辺には、フトヘナタリガイ、シオマネキ等も生息している。(※)

■ **代償地2**: フトヘナタリガイ、ニホンスナモグリ、シオマネキ、ウモレベンケイガニ等が確認された。(※)

※: 環境モニタリング調査結果参照



3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

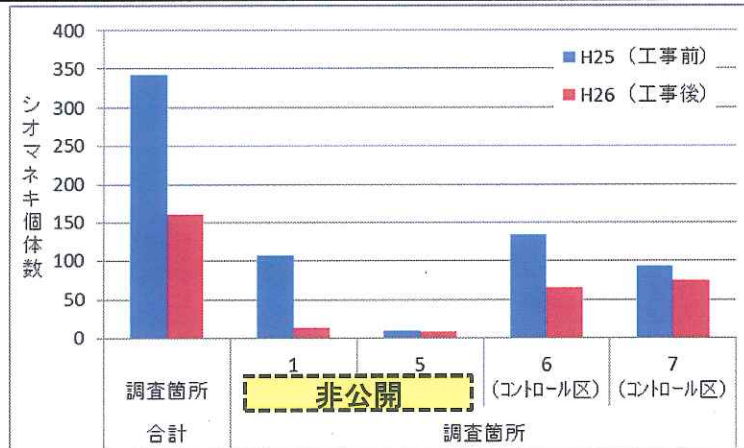
2) シオマネキの生息状況

■ シオマネキの多い箇所では1m²あたりの個体数を雌雄・サイズ別に計数した。(54コドラート設定)

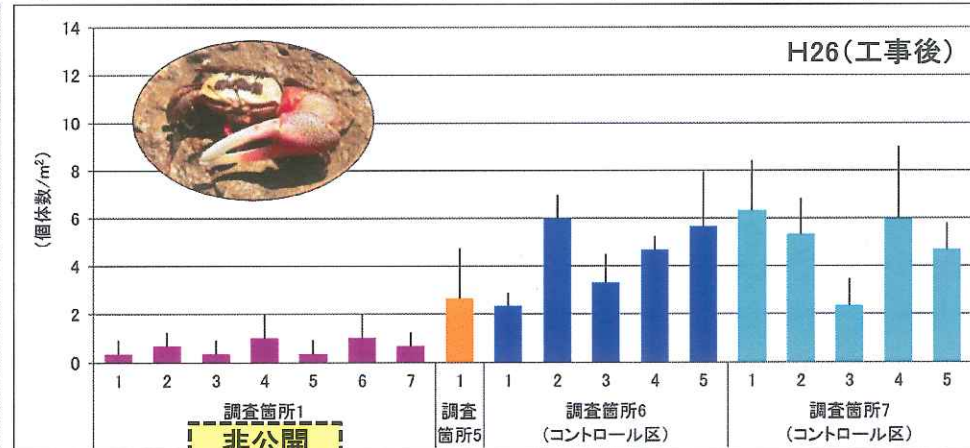
■ 合計は**161個体**(工事前は342個体)であり、シオマネキの個体数は半減していた。

コントロール区の個体数も減少していたが、調査箇所1(非公開)の個体数は特に少なく、個体サイズも小さい。調査箇所5(非公開)も少なく、個体数の増加もみられない。

調査箇所	地点数 コドラート数	調査地点の標高 (T.P.m)	シオマネキ 個体数(m ²)	個体数合計 (個体)	雌雄別個体数			甲幅						
					♂	♀	不明	5mm 以下	5~ 10mm	10~ 15mm	15~ 20mm	20~ 25mm	25~ 30mm	30mm 以上
1 (非公開)	7地点 21コドラート	0.353~0.700 平均0.500	1~2個体	13	12	1	0	0	0	4	1	5	3	0
5 (非公開)	1地点 3コドラート	0.183~0.384 平均0.302	1~5個体	8	6	2	0	0	2	2	2	2	0	0
6 (コントロール区)	5地点 15コドラート	0.135~0.407 平均0.224	2~7個体	66	40	26	0	0	0	2	14	28	12	10
7 (コントロール区)	5地点 15コドラート	0.212~0.562 平均0.389	1~9個体	74	50	24	0	2	11	4	15	26	9	7
合計	18地点 54コドラート	0.135~0.700 平均0.382	-	161	108	53	0	2	13	12	32	61	24	17



工事前後のシオマネキの個体数



調査地点別(18地点)の個体数(各調査地点における3コドラートの平均値)

3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

【シオマネキ幼生の加入状況について】

■シオマネキの幼生の多い箇所
30cm×30cmあたりの個体数を計数した。(54コドラート設定)

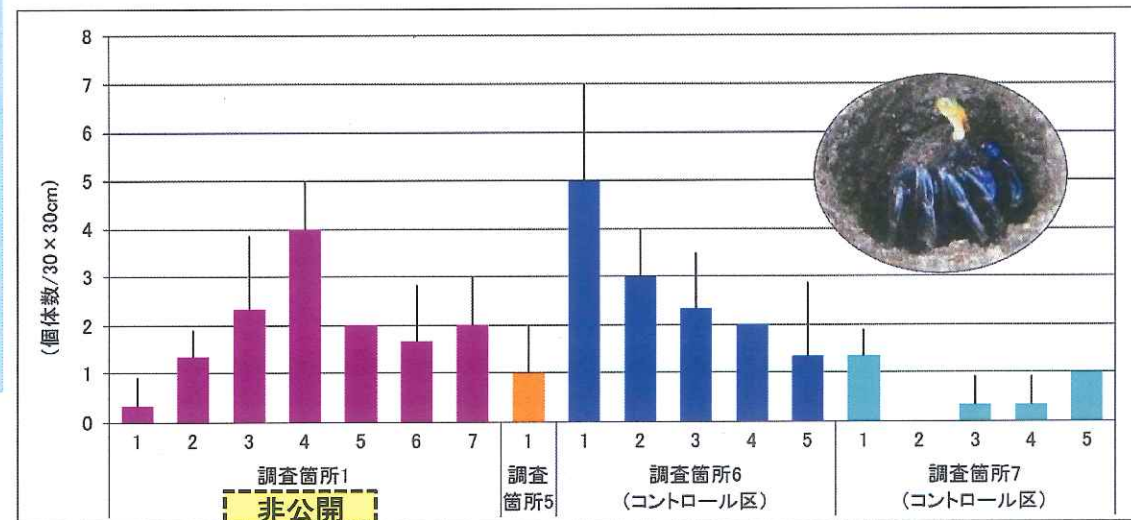
■シオマネキの幼生の加入は、調査箇所すべてにおいて確認された。

■代償地2には、コントロール区である調査箇所6と同等の幼生の加入が確認された。

■代償地1も少ないものの幼生の加入がみられる。

■幼生の確認された標高は、シオマネキ(親0.38m)の高さよりも12cm程度高く、平均0.50mであった。

調査箇所	地点数 コドラート数	調査地点の標高 (T.P.m)	シオマネキ 幼生個体数 (30×30cm)	個体数合計 (個体)
1 非公開	7地点 21コドラート	0.559～0.826 平均0.687	1～5個体	41
5 非公開	1地点 3コドラート	0.588～0.3596 平均0.592	1～2個体	3
6 (コントロール区)	5地点 15コドラート	0.180～0.433 平均0.265	1～7個体	41
7 (コントロール区)	5地点 15コドラート	0.202～0.679 平均0.441	1～2個体	9
合計	18地点 54コドラート	0.180～0.826 平均0.496	—	94



調査地点別(18地点)シオマネキ幼生個体数(各調査地点における3コドラートの平均値)

3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

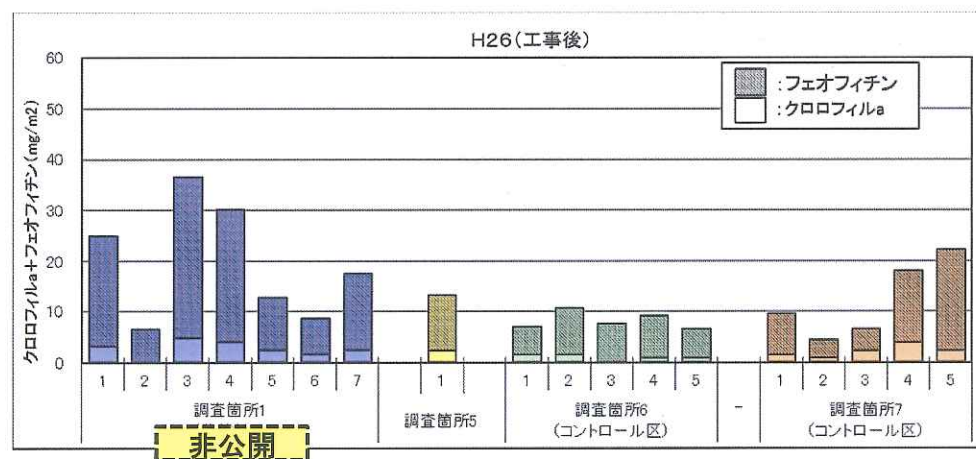
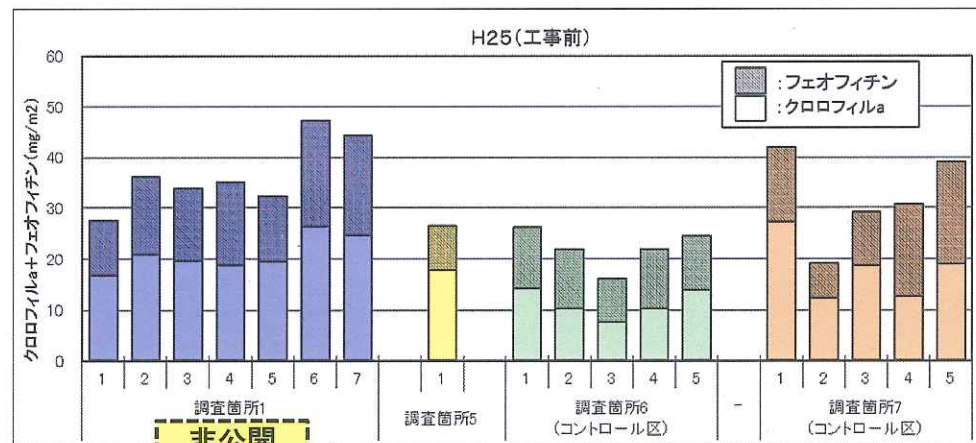
【シオマネキの餌資源量について】

■シオマネキ目視コドラート地点の表層のクロロフィルa・フェオフィチンを測定した。

■シオマネキの餌となる藻類量は、いずれの調査箇所においても工事前に比べ減少していた。

■調査箇所と比較すると、ばらつきは大きいものの調査箇所1の藻類量が多かった。

■クロロフィルaとフェオフィチン量を比較すると、工事後の生体のクロロフィルaの比率は非常に低い。



調査地点別(18地点)シオマネキ餌資源量(藻類量:クロロフィルa+フェオフィチン)

3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

■ 指標種(H25年度選定)

①典型性、②希少性、③魚類との関係性、④嫌気化の観点から、ハゼ科の底生魚類6種、底生動物11種を指標種に選定して評価

項目	種 名	重要種の基準			指標種の観点			
		環境省 RL 2012・2013	徳島県 RL 2013・2014	干潟 RDB	① 典型性	② 希少性	③ 魚類との 関係性	④ 嫌気化
底 生 魚 類	トビハゼ	準絶滅危惧	絶滅危惧 I B 類			●	—	
	チワラスボ	絶滅危惧 I B 類	絶滅危惧 II 類			●	—	
	ヒモハゼ	準絶滅危惧	準絶滅危惧		●		—	
	クボハゼ	絶滅危惧 I B 類	絶滅危惧 II 類			●	—	
	アベハゼ						—	●
	ツマグロスジハゼ		準絶滅危惧		●		—	●
底 生 動 物	ヒロクチカノコガイ	準絶滅危惧	絶滅危惧 II 類	準絶滅危惧		●		—
	フトヘナタリガイ	準絶滅危惧	準絶滅危惧	準絶滅危惧	●			—
	ウミゴマツボ	準絶滅危惧		準絶滅危惧	●			—
	クリイロコミミガイ	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 I A 類	絶滅危惧 II 類		●		—
	ハナグモリガイ	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類		●		—
	マングローブテッポウエビ						●	—
	ニホンスナモグリ		—		●		●	—
	ヨコヤアナジャコ		—		●		●	—
	シオマネキ	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 I B 類	絶滅危惧 II 類		●		—
	ハクセンシオマネキ	絶滅危惧 II 類	準絶滅危惧	準絶滅危惧		●		—
	ウモレベンケイガニ			絶滅危惧 I B 類		●		—
指標種合計					6	9	3	2
					17 種			

環境省 RL:第四次レッドリスト(2012・2013)、徳島県 RL:改訂レッドリスト(2013・2014)、干潟 RDB:干潟の絶滅危惧動物図鑑(2012)

3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

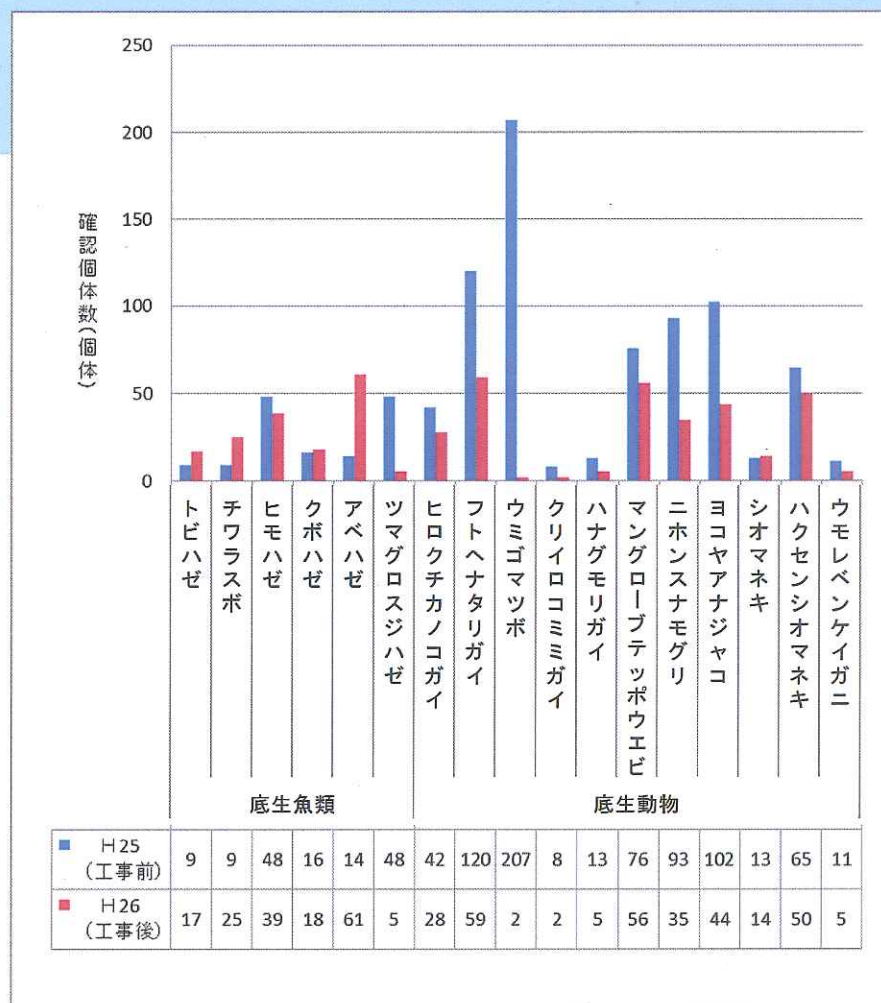
3) 指標種の生息状況

■ 典型性・希少性・魚類との関係性・嫌気化の観点から選定した**17種の指標種は、工事後も継続して確認された。**

■ トビハゼ・チワラスボ・アベハゼ等の魚類を除き、**工事後の個体数は減少している。**

指標種の確認状況

項目	種 名	指標種の観点				確認状況	
		① 典型性	② 希少性	③ 魚類との 関係性	④ 嫌気化	H25 工事前	H26 工事後
底生 魚 類	トビハゼ		●	-		●	●
	チワラスボ		●	-		●	●
	ヒモハゼ	●		-		●	●
	クボハゼ		●	-		●	●
	アベハゼ			-	●	●	●
	ツマグロスジハゼ	●		-	●	●	●
底生 動 物	ヒロクチカノコガイ		●		-	●	●
	フトヘナタリガイ	●			-	●	●
	ウミゴマツボ	●			-	●	●
	クリイロコミミガイ		●		-	●	●
	ハナグモリガイ		●		-	●	●
	マングローブテッポウエビ			●	-	●	●
	ニホンスナモグリ	●		●	-	●	●
	ヨコヤアナジャコ	●		●	-	●	●
	シオマネキ		●		-	●	●
	ハクセンシオマネキ		●		-	●	●
	ウモレベンケイガニ		●		-	●	●
指標種合計		6	9	3	2	17	17
		17 種					



3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

■ 典型性: 工事前ワンド内に広く、個体数も多くみられた種

(底生魚類) ヒモハゼ、ツマグロスジハゼ

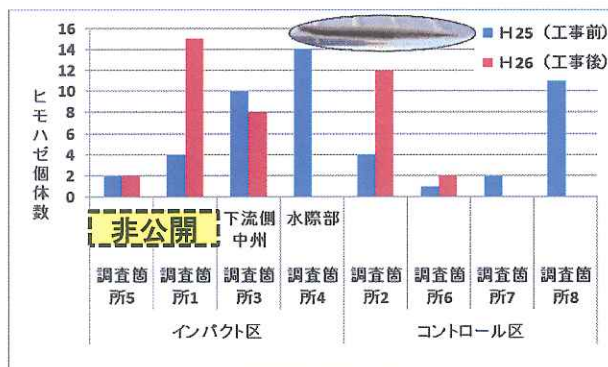
(底生動物) フトヘナタリガイ、ウミゴマツボ、ニホンスナモグリ、ヨコヤアナジャコ

・インパクト区・コントロール区ともに殆どの種が減少している⇒出水と砂の堆積が要因と考えられる。

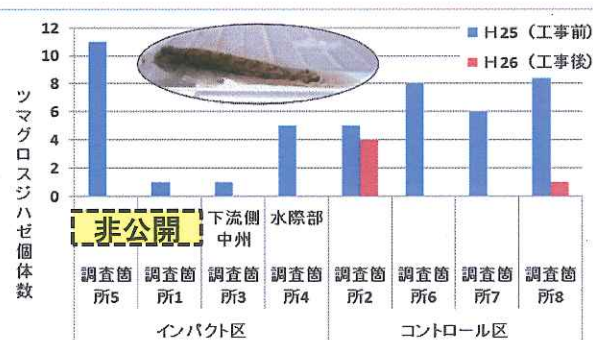
・特にツマグロスジハゼ、ウミゴマツボが確認されなくなった箇所が多い

・代償地1ではヨコヤアナジャコは多いが、その他の指標種は概ね減少している。

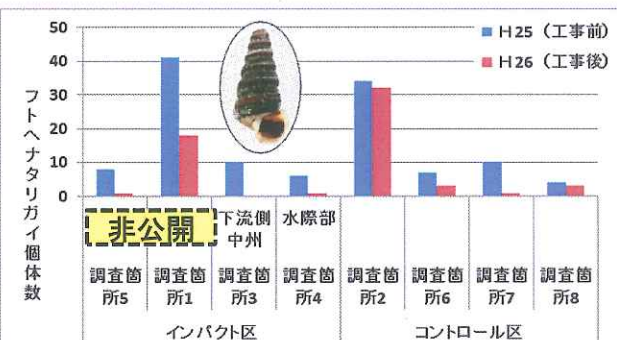
・代償地2でヒモハゼは増加しているが、その他の指標種の十分な回復はみられない。



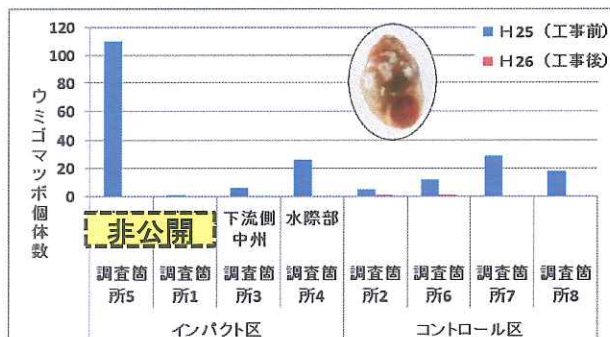
ヒモハゼ



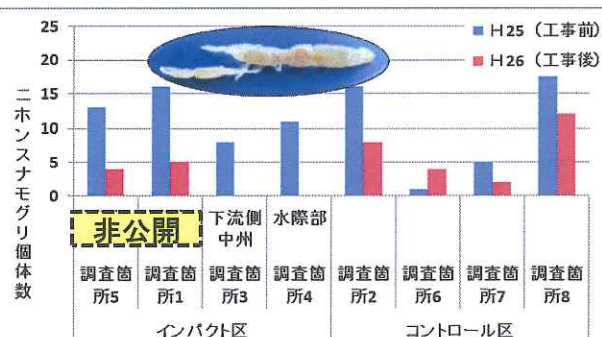
ツマグロスジハゼ



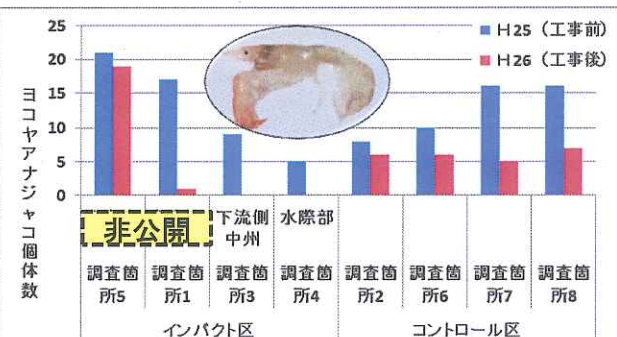
フトヘナタリガイ



ウミゴマツボ



ニホンスナモグリ



ヨコヤアナジャコ

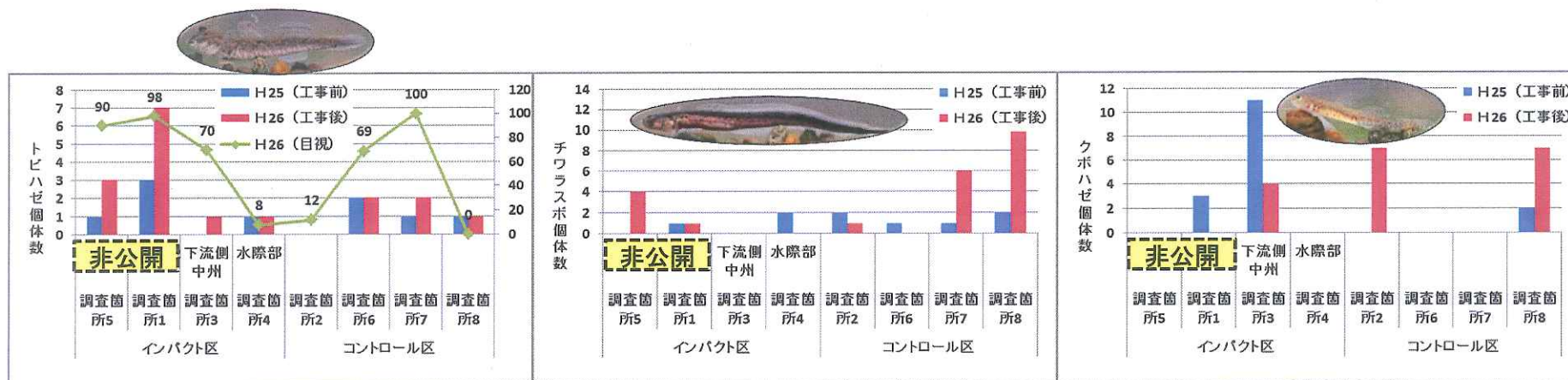
3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

■ 希少性：砂泥質の干潟に生息し、絶滅が危惧される種
(底生魚類) トビハゼ、チワラスボ、クボハゼ

- ・トビハゼは工事前より同等～増加している。泥の堆積した箇所によくみられる他、出水によってできた大小の溜りにも幼魚を中心とした**多くの個体が確認**された。
(なお、トビハゼについては、今年度より捕獲調査の前に目視確認を実施している。)
- ・チワラスボは代償地1の深い箇所、コントロール区の調査箇所7及び8で**工事前よりも多くの個体が確認**された。
- ・クボハゼは、代償地2・調査箇所3では減少したが、コントロール区の調査箇所2及び8で増加した。

⇒ 希少性の底生魚類は、生息場所に変化がみられるものの、工事前から大きな個体数の変化はみられない。代償地1・2においてトビハゼ、チワラスボの生育が確認された。



トビハゼ：泥質を好む
(目視調査も実施)

チワラスボ：軟泥・砂泥質を好む
ゴカイ類を餌とする

クボハゼ：砂泥質を好む
ニホンスナモグリ・アナジャコ類と共生

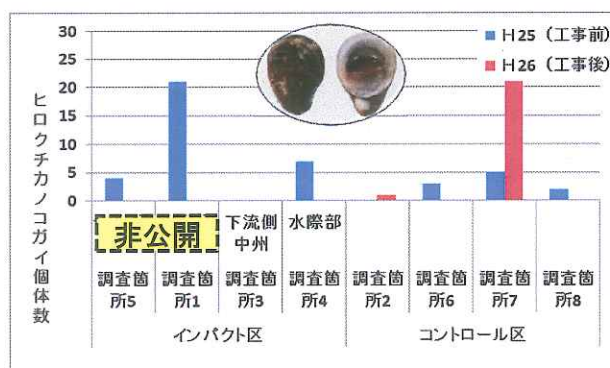
3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

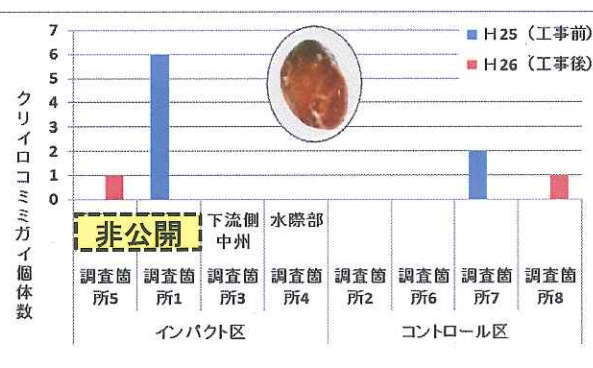
■ 希少性：砂泥質の干潟に生息し、絶滅が危惧される種

(底生動物) ヒロクチカノコガイ、クリイロコミミガイ、ハナグモリガイ、シオマネキ、
ハクセンシオマネキ、ウモレベンケイガニ

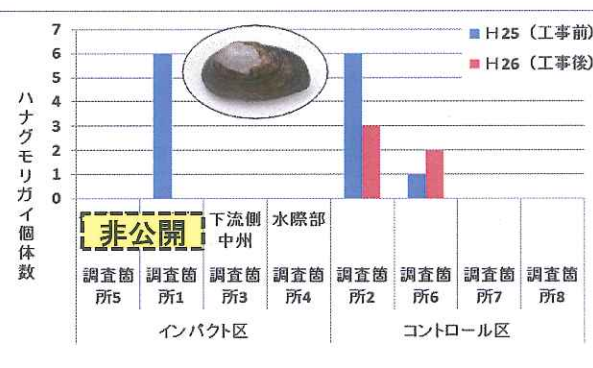
- ・ハクセンシオマネキは調査箇所4の水際部では確認されなくなったが、それ以外の箇所には多数の個体が継続して生息している。
- ・その他のヒロクチカノコガイ、クリイロコミミガイ等の個体数は工事前よりも減少している。



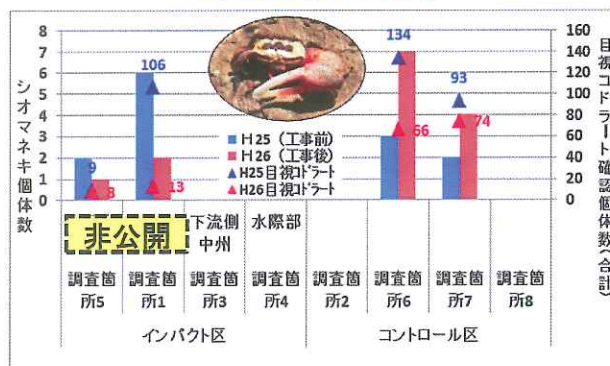
ヒロクチカノコガイ



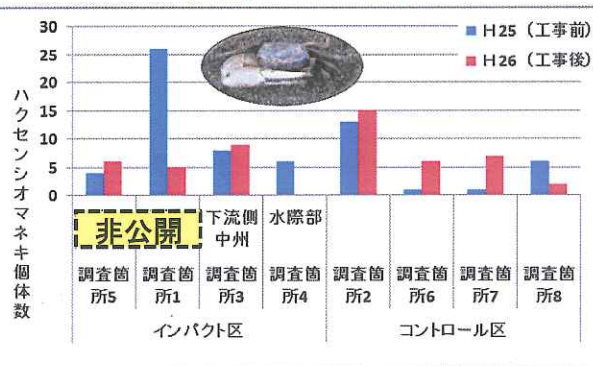
クリイロコミミガイ



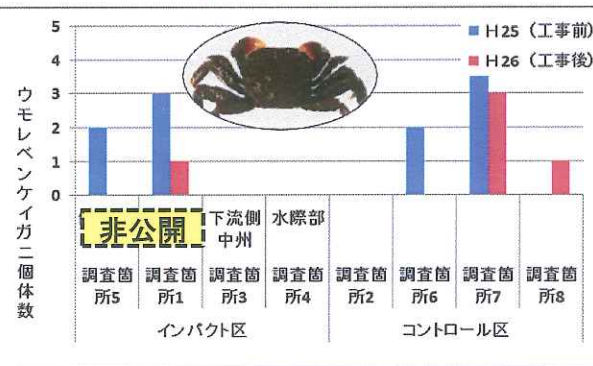
ハナグモリガイ



シオマネキ



ハクセンシオマネキ



ウモレベンケイガニ

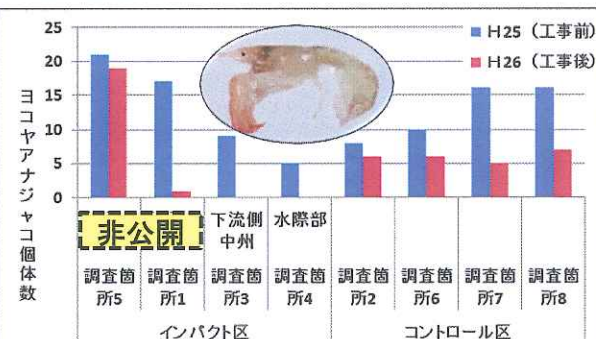
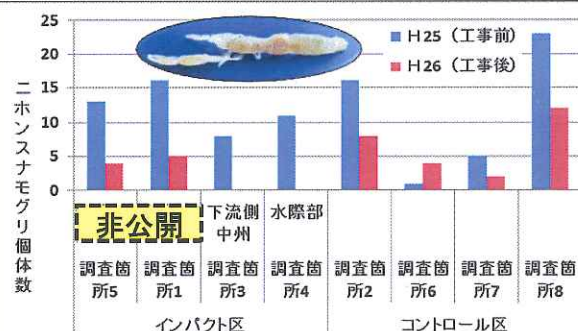
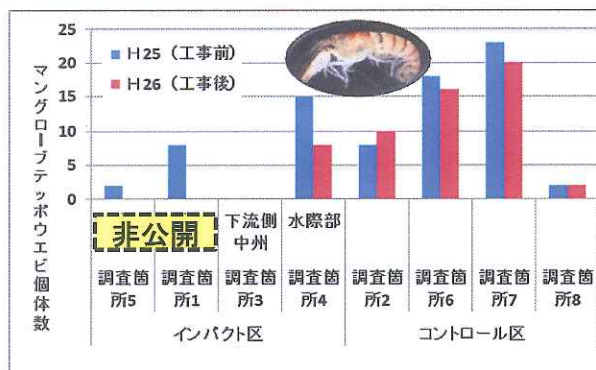
3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

■ 魚類との関係性：底生魚類と共生関係にある底生動物

(底生動物) マングローブテッポウエビ、ニホンスナモグリ、ヨコヤアナジャコ

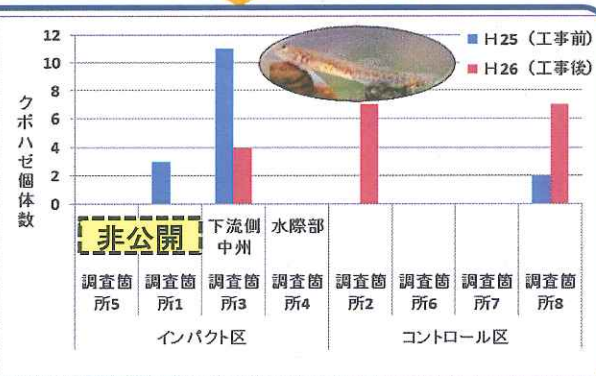
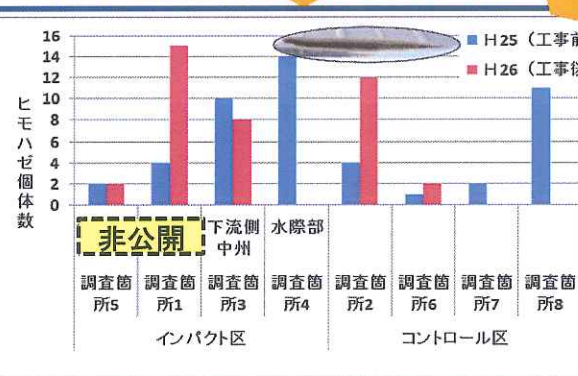
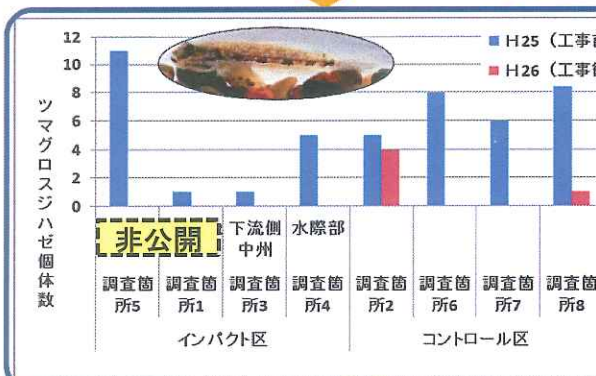
- ・ 個体数は全体に減少している。 ⇒ 出水による砂の堆積により底質が変化したためと考えられる。
- ・ 代償地1及び代償地2では、工事後もニホンスナモグリ及びヨコヤアナジャコの生息が確認されたが、マングローブテッポウエビは確認されなかった。



マングローブテッポウエビ：泥質を好む
ツマグロシジハゼやタビラクチ(調査箇所2
で2個体、調査箇所8で3個体確認)と共生

ニホンスナモグリ：砂泥質を好む。
30～50cmの穴を掘る。ヒモハゼ、(トリウミ
アカイソモドキ)に巣穴を利用される。

ヨコヤアナジャコ：泥質を好む。
数10cmの穴を掘る。クボハゼ、ヒモハゼ、
トリウミアカイソモドキに巣穴を利用される。

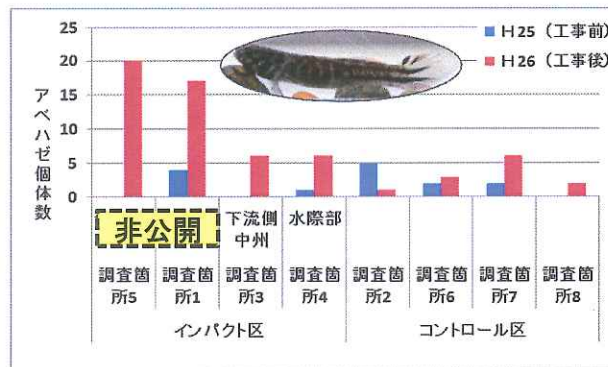


3. 環境モニタリング調査について

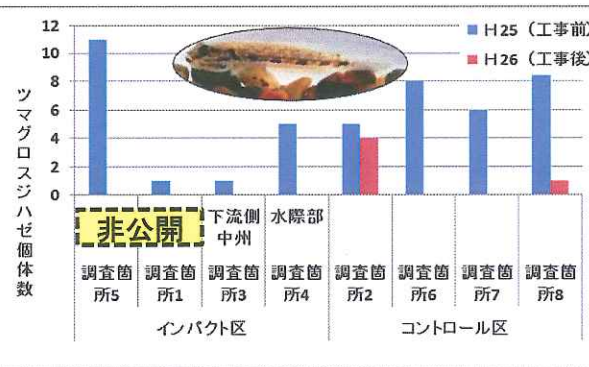
(4) 調査結果

■嫌気化:底質の嫌気化の指標となる種
(底生魚類)アベハゼ、ツマグロスジハゼ

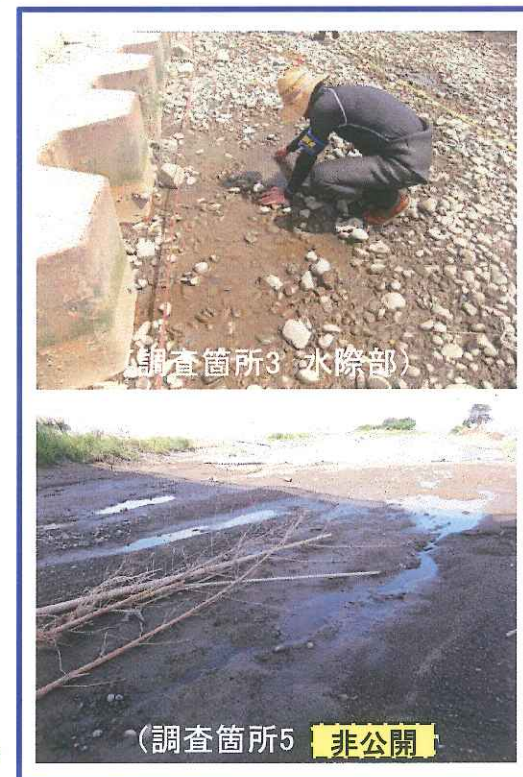
- ・アベハゼの個体数は殆どの箇所です工事前より増加している。
⇒ 出水によって形成された小規模な溜りで多数の幼魚が確認された。
⇒ ワンド内は出水による攪乱を受けた直後の状態であり、嫌気化の傾向はみられない。
- ・ツマグロスジハゼ:インパクト区及び調査箇所6・7・8で工事前よりも減少している。
⇒ 出水により砂の堆積した箇所です特に減少している。



アベハゼ:有機物が堆積して臭気を放つような泥質を好む。



ツマグロスジハゼ:砂泥質を好む。テッポウエビ類と共生関係にある。



アベハゼが多数確認された溜り⇒

3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

4) 底質調査結果 ①生物調査地点の底質

■ 粒度組成: 底質の礫分・砂分・泥分(シルト+粘土)※の割合

・H26(工事後)の粒度組成は、H25(工事前)よりも全体に**砂・礫の割合が増加**している。

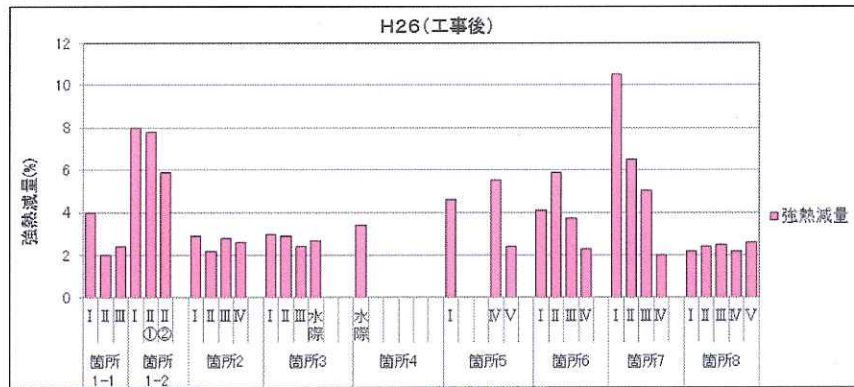
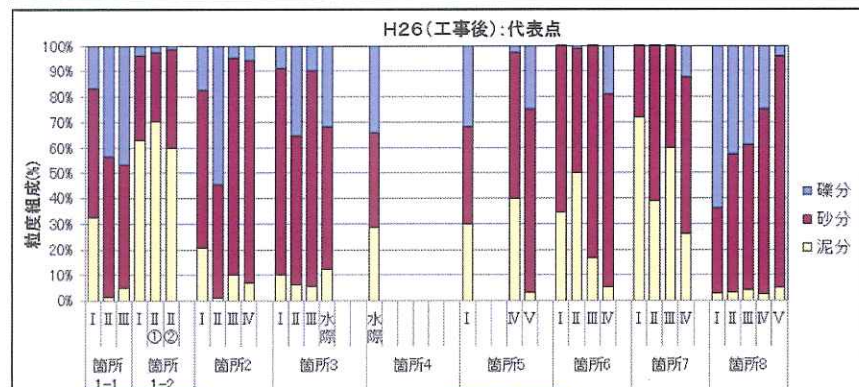
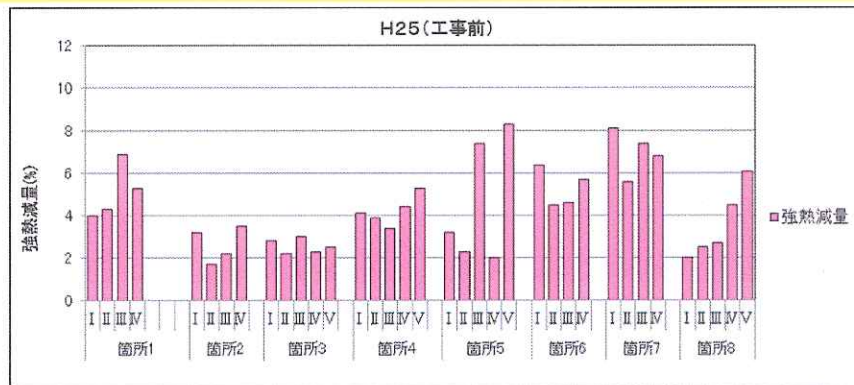
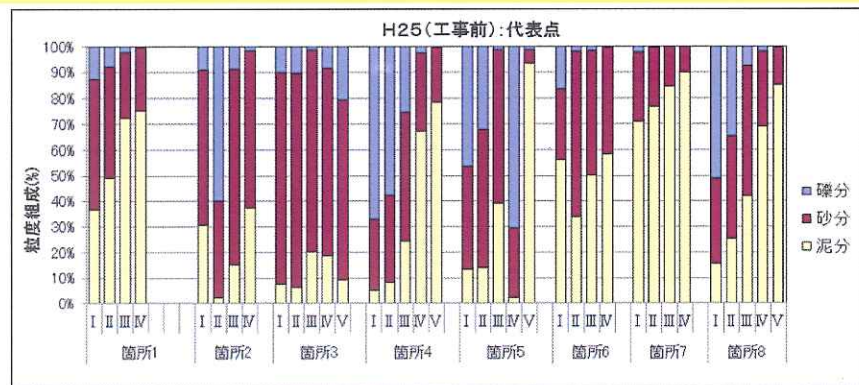
・**非公開** (箇所1-1: 堤防側)、箇所8では特に泥分の減少が著しい。

・**非公開** (箇所1-2: 砂嘴側)は**泥分が多く**、箇所6や7(シオマネキ生育箇所)に類似している。

■ 強熱減量: 底質中の有機物の含有量

・砂礫分の増加した箇所で低い傾向がみられる。**通水が悪くなった箇所3の嫌気化はみられない。**

※ 礫分: 2~75mm、砂分: 0.075~2mm、泥分(シルト分: 0.005~0.075mm+粘土分: 0.005mm未満)



非公開

非公開

非公開

非公開

3. 環境モニタリング調査について

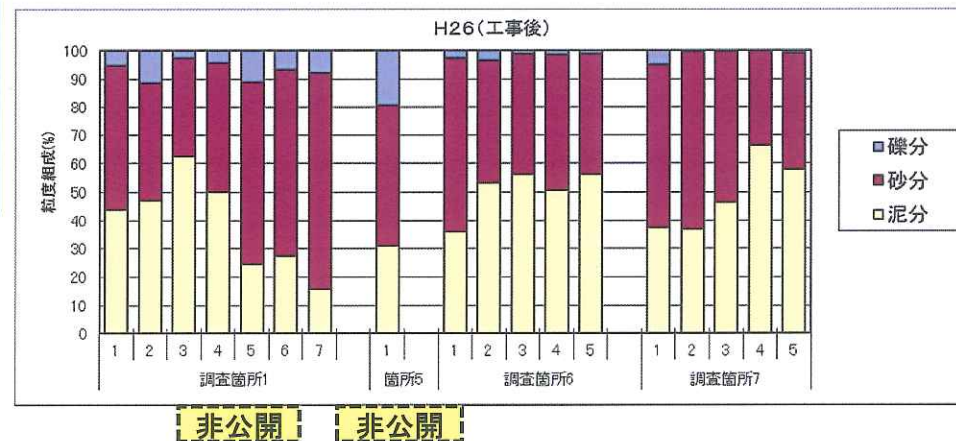
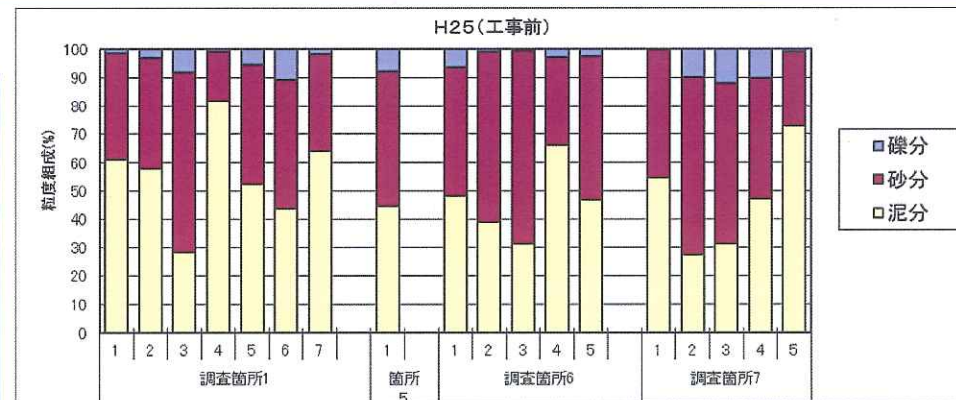
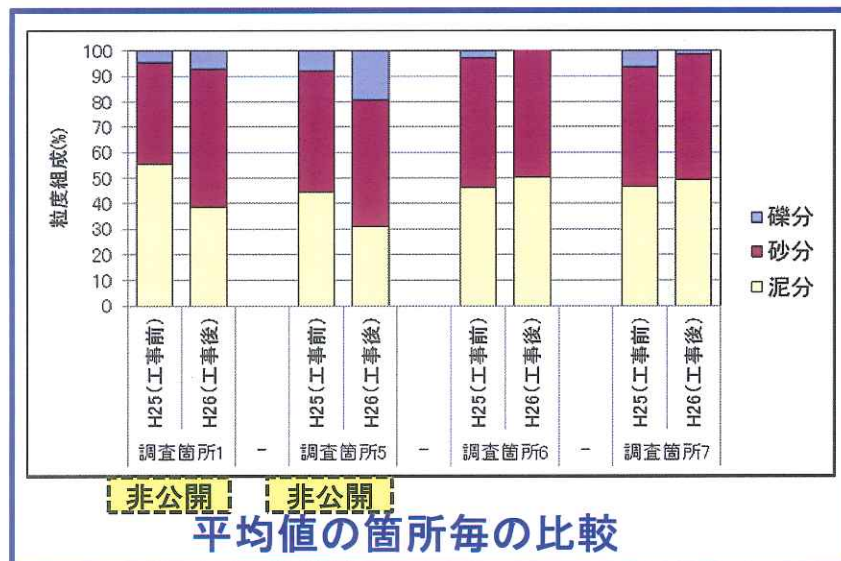
(4) 調査結果

4) 底質調査結果

② 目視コドラート調査地点の底質

■ シオマネキの多い箇所の粒度組成

- 非公開 調査箇所1)、非公開 調査箇所5)は工事前より15%程度泥分が減少している。
- 調査箇所6・7(コントロール区)は工前から大きな変化はみられない。



3. 環境モニタリング調査について

(4) 調査結果

(参考)ヨシ原の状況について

- H26(工事後)もヨシ原(ヨシ群落)は小規模ながら、ワンド内の水際に点在している。
- 代償地1及び2においては**現地で発生したヨシの根茎を含む表土を代償地に覆土**している。
【代償地1創出箇所】では、今年度まとまったヨシの生育は確認されていない。
【代償地2創出箇所】では、砂嘴側において、ヨシが再生し広がっていることを確認した。



航空写真(平成24年8月17日撮影)



【ミティゲーション】
ヨシの根茎を含む
現地の表土で覆土



航空写真(平成26年11月11日撮影)

3. 環境モニタリング調査について

(5) 調査結果のまとめ

H26年度のモニタリング調査結果(まとめ)

- **ワンド内の地形**: 台風11号に伴う大出水による攪乱、砂の堆積、泥の流出による地形及び底質の変化が確認された。
- **底生魚類**: 確認種数、指標種の生息状況は一部を除き大きな減少はみられなかった。
- **底生動物**: 確認種数、指標種の生息状況は大きな減少がみられた。
- **シオマネキ**: 代償地2で確認されたが、工事前よりも少ない状況である。幼生の加入はコントロール区と同様にみられる。代償地1はシオマネキ、幼生が僅かに確認されたがコントロール区よりは少ない。
- **保全対策の効果**: 代償地創出時のヨシの根茎の保全等によって、代償地2のヨシ原の再生が確認された。

H26年度のモニタリング調査結果は、工事による影響だけでなく、台風11号に伴う大出水による攪乱、砂の堆積、泥の流出による地形の変化など大きな影響を受けていると考えられる。

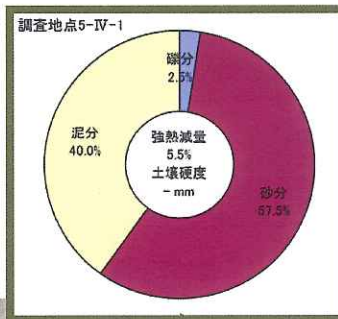
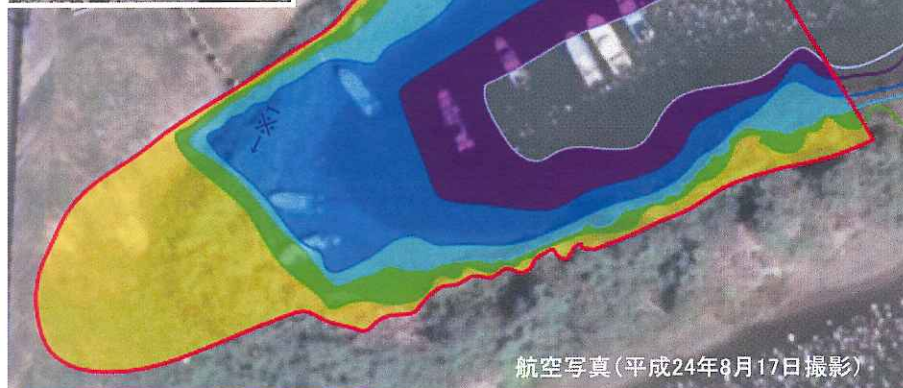
モニタリング調査: 来年度も今年度と同じ内容でモニタリング調査を継続し、工事後の状況把握に努める。

4. 環境保全に向けた取組みについて

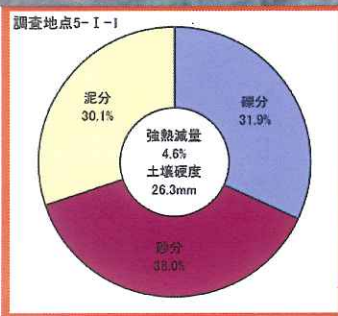
(1) 課題の抽出



代償地1の改善の状況(出水前)



深い箇所: 砂泥が多い
非公開



泥分が少なく
礫分が多い

非公開



H26.8.13(出水後) ※2

土砂が堆積して
高くなっている

【代償地1】

■シオマネキは調査区分Ⅲに少数が生育している。幼生は調査区分Ⅰの上端付近の特に泥の堆積の多い箇所でも少数確認された。

■底質: 調査区分Ⅰの泥分は約30%、砂分は約40%で、シオマネキの生育環境としては泥分が少ない。

■出水で砂が堆積した箇所・水溜り等が形成された箇所がみられる。

■根茎を含む表土を敷き均した、ヨシの再生はまだみられない。

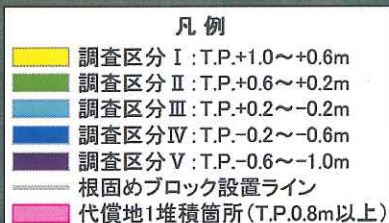
【シオマネキの多い箇所の底質(H25結果)】

泥分: 平均55.6%(28.4~81.8%)

砂分: 平均39.8%(17.3~63.4%)

泥分約65%、砂分約35%で個体数が最大

砂嘴の一部が
消失している



非公開

航空写真(平成26年11月11日撮影)

4. 環境保全に向けた取組みについて

(1) 課題の抽出

出水による上流側ワンド(代償地1)の砂嘴の変化

- 砂嘴の中央～先端部が出水により削られ、一部消失している。
- 満潮時には砂嘴は水没し、本川からワンド内への流入がみられる。

課題



出水前(干潮時)
平成25年9月19日



出水後(干潮時)
平成26年8月13日



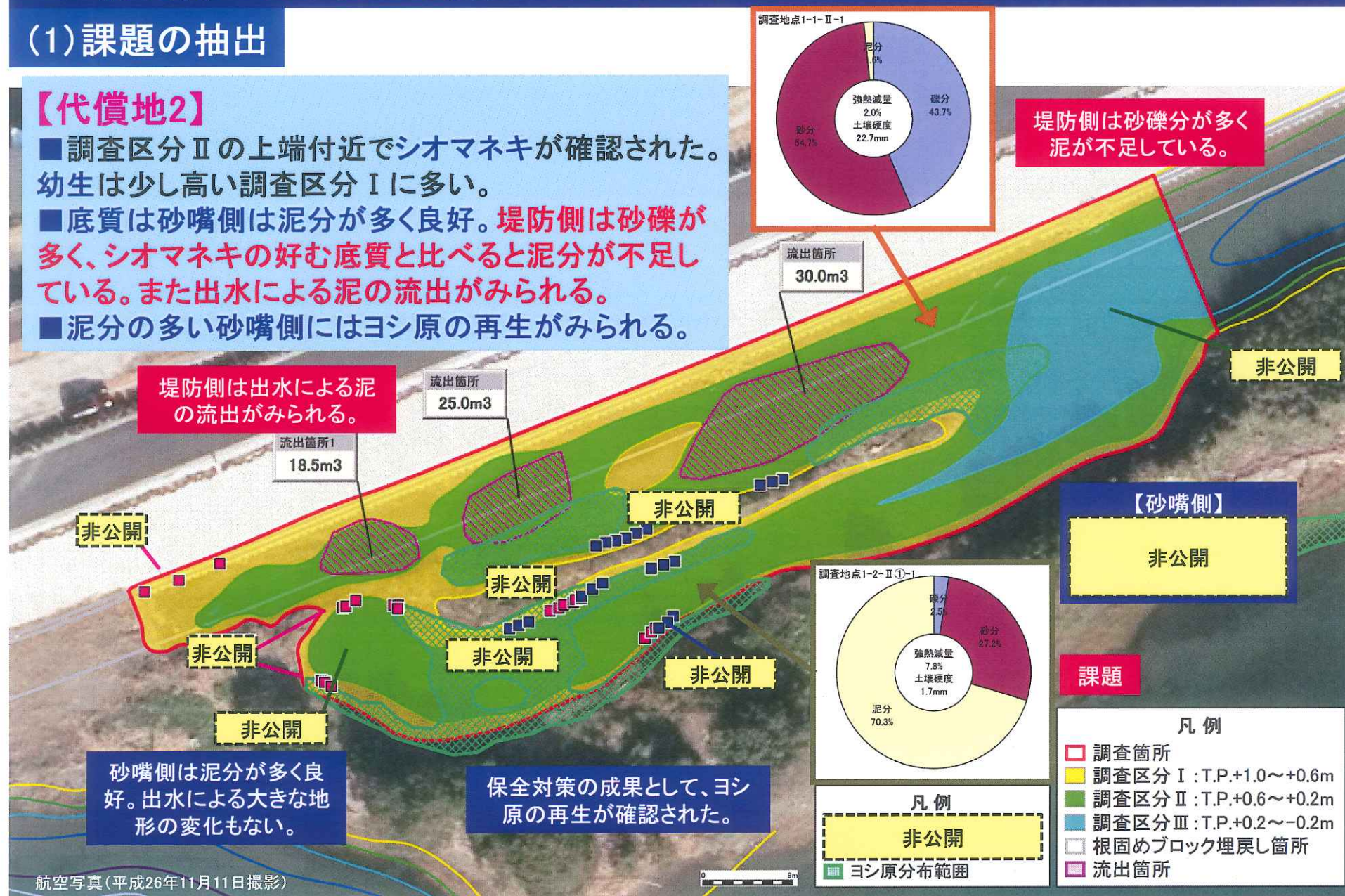
出水後(満潮時)
平成26年9月8日

4. 環境保全に向けた取組みについて

(1) 課題の抽出

【代償地2】

- 調査区分Ⅱの上端付近でシオマネキが確認された。幼生は少し高い調査区分Ⅰに多い。
- 底質は砂嘴側は泥分が多く良好。堤防側は砂礫が多く、シオマネキの好む底質と比べると泥分が不足している。また出水による泥の流出がみられる。
- 泥分の多い砂嘴側にはヨシ原の再生がみられる。



4. 環境保全に向けた取組みについて

(1) 課題の抽出

代償地2の底質の状況

- 砂嘴側は泥分が多く、ヨシの再生も確認される。出水による変化はみられない。
- 堤防側は出水により泥分が流出し、砂礫質となっている。



4. 環境保全に向けた取組みについて

(2) 管理手法のレビュー

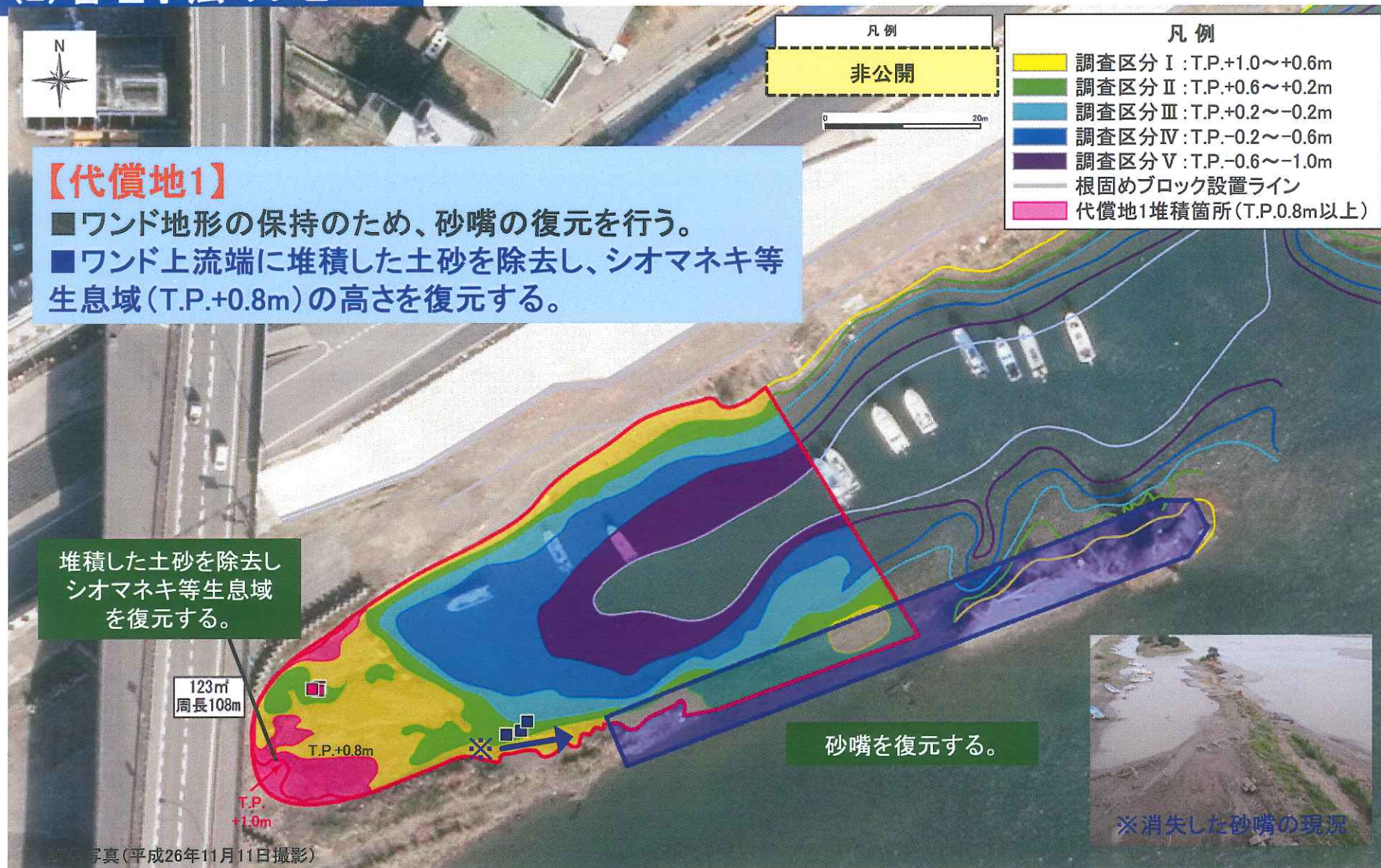
代償地の課題と対応策(案)

箇所	項目	課題	対応策(案)		
			A	B	C
代償地1	地形	砂嘴の一部が消失している。	○		
		上流端に土砂が堆積し高くなり、シオマネキ等生息域の面積が縮小している。		○	
	底質	シオマネキ等生息域の泥分が少なく礫分が多い。			○
	ヨシ原	根茎入りの表土を埋め戻したが、今年度、ヨシの再生は確認されていない。			○
代償地2	地形	堤防側に3箇所の泥の流出がみられる。	○		
	底質	堤防側は砂礫分が多く、泥が不足している。		○	

A: 全体を復元・改善する対応策、B: 部分的な対応策、C: 継続監視

4. 環境保全に向けた取組みについて

(2) 管理手法のレビュー



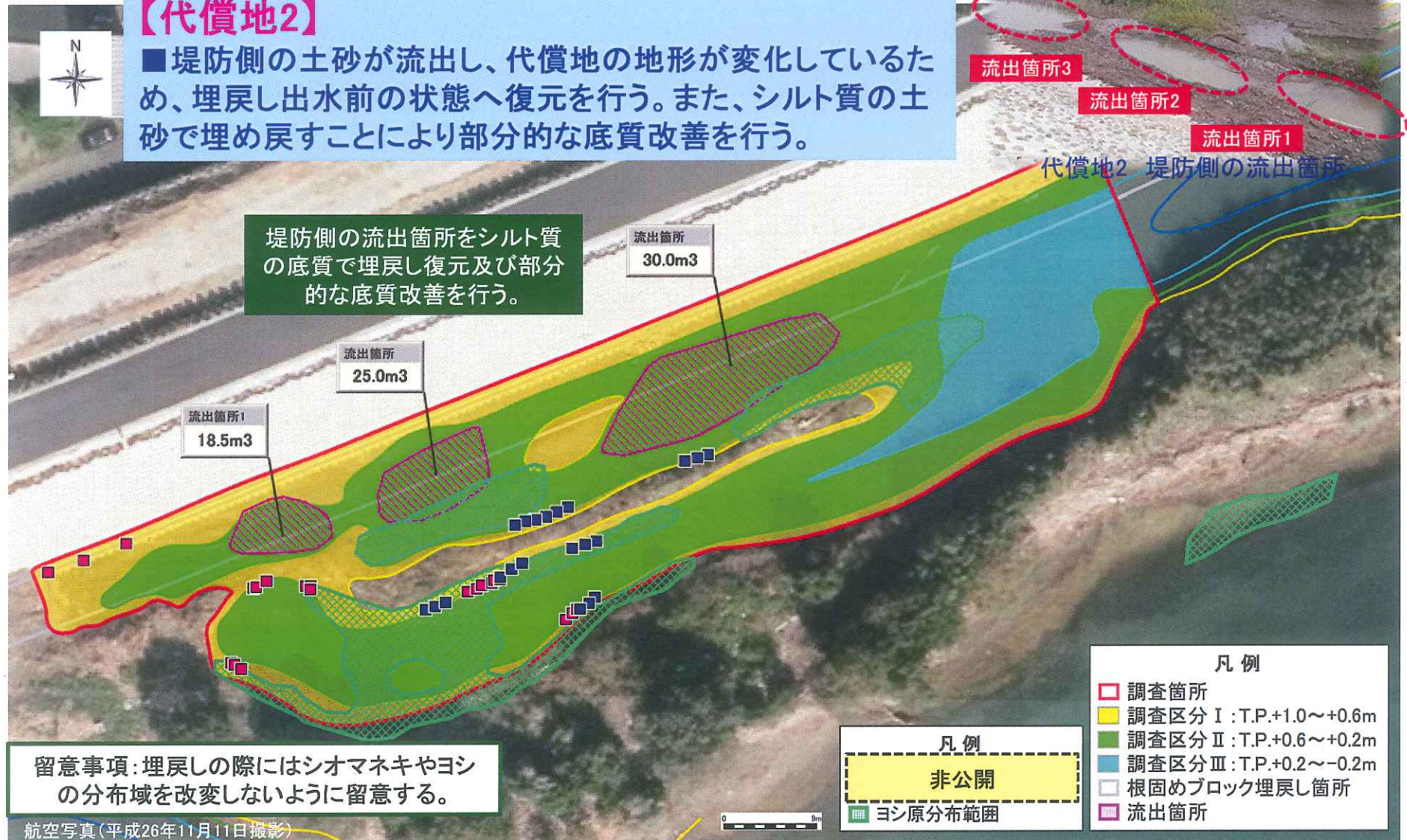
留意事項: 復元の際にはシオマネキの分布域を改変しないように留意する。

4. 環境保全に向けた取組みについて

(2) 管理手法のレビュー

【代償地2】

■ 堤防側の土砂が流出し、代償地の地形が変化しているため、埋戻し出水前の状態へ復元を行う。また、シルト質の土砂で埋め戻すことにより部分的な底質改善を行う。



4. 環境保全に向けた取組みについて

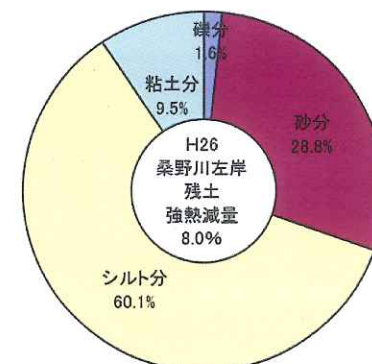
(2) 管理手法のレビュー

桑野川で床掘り残土が発生

- 桑野川左岸における堤防工事(根固め工)の床掘りにおいて、シルト分の多い残土が発生した。
- 粒度組成は、砂分約30%、シルト・粘土分約70%で、**シオマネキの好む底質と類似している。**
- 有害物質27項目・ダイオキシン類はすべて環境基準を満たしている。

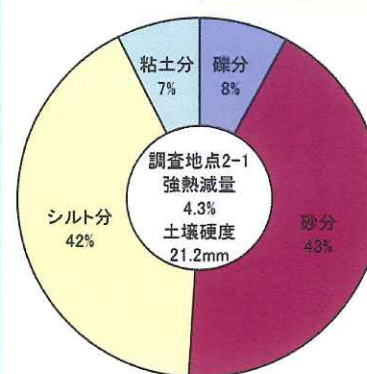


床掘り状況・残土の状況(H26.7.16)

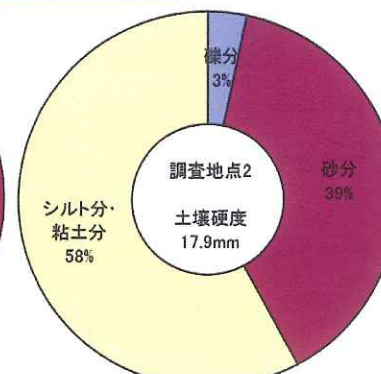


桑野川左岸残土の底質

シオマネキ生育環境の底質



H25(工事前)調査箇所1-Ⅱ
(**非公開**)代表点



H25目視コラート調査 調査箇所
1-地点2(シオマネキが最も多かつた地点)

5. 今後のスケジュール

(1) 来年度のモニタリング調査計画

■平成27年度は、平成26年度と同様の調査項目・調査時期・地点数においてモニタリング調査を計画する。

平成27年度 那賀川下流左岸環境モニタリング調査計画(案)

※同時期に実施

調査項目		調査予定時期	地点数	調査内容◆設定理由
生物調査	底生魚類	8月の大潮※	8箇所 25地点	タモ網による捕獲調査 ◆底生魚類の工事後・代償地創出後の生息状況把握
	底生動物		8箇所33地点	定性採集:33検体、定量採集:31検体 ◆底生動物の工事後・代償地創出後の生息状況把握
	目視コドラート調査		4箇所18地点 54コドラート	1m×1mのコドラート調査(シオマネキの多い箇所) ◆シオマネキの生育状況の把握
	シオマネキ幼生調査	9月の大潮	4箇所18地点 54コドラート	30cm×30cmのコドラート調査(幼生の多い箇所) ◆シオマネキの幼生の加入状況の把握
底質調査	地盤高	8月の大潮※	8箇所	緯度・経度・地盤高の計測 ◆地形の把握
	底質1		8箇所 31地点31検体	粒度組成(ふるい分析)・強熱減量 ◆底質の把握
	底質2		4箇所 18地点18検体	粒度組成(ふるい分析):目視コドラート調査(3コドラートあたり1地点)で実施) ◆シオマネキ生育箇所の底質の把握
	底質3		2箇所 13地点26検体	粒度組成(ふるい分析):調査箇所1・3・4・5 ◆改変箇所の底質の範囲の把握(底質1の地点追加)
干潟の藻類量調査		8月の大潮※	4箇所 18地点36検体	クロロフィルa(フェオフィチンを含む)目視コドラート調査地点で各2検体採取 ◆シオマネキの餌資源量の把握
塩分調査		8月の大潮※	(約100mピッチ) 10地点(ワンド内) 2地点(本川)	塩分、pH、DO、電気伝導率、温度、濁度(干潮時・満潮時) ◆塩分等水質の把握

5. 今後のスケジュール

(2) 今後のスケジュール

【第4回委員会の開催】 平成27年11月中旬～12月中旬を予定

【工事施工】 平成26年度末に本体工（築堤・護岸）完成予定

代償地の改善は平成26年度2月～5月に予定

【環境モニタリング調査】 平成27年8月の大潮 現地調査予定

（シオマネキ幼生調査は平成27年9月の大潮に予定）

那賀川左岸堤防地震・津波対策事業 環境回復モニタリング関係 今後のスケジュール

行動内容		H26年度				平成27年度											
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
委員会の開催		●第3回委員会											第4回委員会				
工事施工	本体工（築堤・護岸工事）																
	代償地（改善）																
環境モニタリング調査	現地調査（生物・底質・塩分調査）																
	現地調査（シオマネキ幼生調査）																
	室内分析																
	調査結果のとりまとめ																

