

第24回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会

令和3年3月25日
静岡県

《これまでの侵食対策検討委員会での主な検討内容(1/2)》

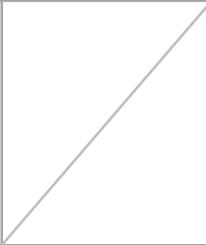
開催年月日	主な検討内容	
第1回 (平成16年6月25日)	天 竜 川 以 西	天竜川西側区間の侵食問題の把握
第2回 (平成16年10月21日)		侵食の原因と県の対策の取り組み紹介
第3回 (平成17年6月9日)		各地先海岸の侵食状況と平成17年度事業
第4回 (平成17年9月14日)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠州灘沿岸侵食対策についての緊急提言 (第5回) ・ 浜松篠原海岸の侵食対策工法の検討 ・ 今切口-新居海岸サンドバイパス検討 ・ モニタリング結果報告
第5回 (平成17年12月15日)		
第6回 (平成18年7月14日)		
第7回 (平成18年9月20日)		
第8回 (平成19年3月6日)		
第9回 (平成19年8月8日)	県 境 く 御 前 崎	遠州灘全域の侵食問題の把握
第10回 (平成20年2月8日)		天竜川東側のブロック毎の問題点検討、モニタリング結果報告
第11回 (平成20年7月16日)		竜洋海岸の侵食対策工法の検討
第12回 (平成21年9月14日)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜松篠原海岸の補助事業について (今後の課題) ・ 天竜川の河道掘削土砂を活用した養浜の実施方針 ・ 遠州灘沿岸土砂管理ガイドライン
第13回 (平成22年9月10日)		

開催年月日	主な検討内容	
第14回（平成24年3月22日）	県境 く 相良	<ul style="list-style-type: none"> ・ 台風15号来襲後の海岸の状況、漂砂調査結果など ・ 緊急の課題がある海岸の課題と方向性
第15回（平成25年4月23日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜松五島海岸（河口部）の侵食対策方針 ・ 御前崎海岸の侵食メカニズム
第16回（平成26年1月9日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 台風による海岸への影響と対応 ・ 御前崎海岸の侵食メカニズムと対策の方向性 ・ 浜松五島海岸の突堤設計について
第17回（平成26年6月3日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 御前崎海岸の侵食対策 ・ 浜松篠原海岸の養浜検証 ・ 福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステムのモニタリング
第18回（平成27年3月13日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜松篠原海岸の養浜計画検証 ・ 福田漁港・浅羽海岸サンドバイパスシステムのモニタリング
第19回（平成28年1月19日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜松篠原海岸侵食対策の今後の方針
第20回（平成28年10月18日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜松篠原海岸の追加検討 ・ 遠州灘沿岸の長期的対策
第21回（平成30年7月26日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 侵食状況の評価方法の改善 ・ 遠州灘沿岸の長期的対策の検討（天竜川東側）
第22回（平成31年3月19日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 台風による海岸への影響と対応 （浜松五島海岸、竜洋海岸） ・ 遠州灘沿岸の長期的対策の検討（天竜川西側）
第23回（令和2年7月31日）		<ul style="list-style-type: none"> ・ 台風による海岸への影響と対応 （竜洋海岸、浅羽海岸、浜松篠原海岸） ・ 遠州灘沿岸の長期的対策の検討 （海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討）

- 1. 前回委員会における意見と対応**
- 2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針**
- 3. 浜松篠原海岸の対策方針**
- 4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進**

1. 前回委員会における意見と対応

前回委員会における意見と対応（浜幅・海浜断面積指標の設定）

意見 (⇒ : 委員会当日の回答)	対応内容	該当 ページ
<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜幅・海浜断面積指標を用いて安全度の低い場所が分かったとしても、沿岸漂砂を考慮すると直接その箇所に対策することが有効ではないことがある。ピンポイントで見るのではなく、広い範囲で見て対策を検討していただきたい。 	<p>沿岸漂砂の向きや連続性をふまえて対策を検討する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 経年的に急激に侵食している海岸をチェックするなど、時間変化も指標のひとつにすることが考えられるのではないかと考える。 <p>⇒ 測量は毎年実施しているため、時間変化を追うことは可能である。今後検討していきたい。</p>	<p>指標としては浜幅・海浜断面積の基準値を設定するが、時間変化もあわせて確認し、対策の実施については総合的に判断する。</p>	<p>p. 31 別紙p. 8、 15、25、 33</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 浜幅・海浜断面積指標は、最悪の状況である被災の限界のみをみるのか、環境面や利用面も含めて余裕を見て管理するのかということも考えてもいいのではないかと考える。 	<p>現時点で被災限界より設定した基準値を下回る範囲があるため、まずは設定した基準により評価する。今後環境面や利用面の基準についても検討する。</p>	

遠州灘沿岸の長期的な海岸保全の対策の検討について

意見 (⇒ : 委員会当日の回答)	対応内容	該当ページ
<ul style="list-style-type: none"> 汀線の維持を目的とするならば粗粒材養浜で対応できるが、砂丘の形成には細砂が必要なので、これについても触れておくべきではないかと思う。環境面も含めて広い目で考えていただきたい。 ⇒汀線の確保だけでなく、中田島砂丘を含む背後地をどう保全していくかについても考えていきたい。	養浜実施の際に篩分けを実施し、大きな礫は除去するように努めるとともに、ダム管理者と調整して、ダム貯水池に堆積している細砂の確保に努める。	p. 67
<ul style="list-style-type: none"> 海面上昇をしたときにどう対応していくのかということを考え始める段階になってきているのではないかと考える。 	国土交通省から11月20日に告示された海岸保全基本方針に気候変動に関する内容が記載されており、これに伴い、平均海面水位の上昇計算方法等が国から示されることとなっているため、それを受けての対応となる。	
<ul style="list-style-type: none"> 将来的に粗粒化によって環境がどう変わるかということもモニタリングしていく必要があるのではないかと。いまの状態を実施しておくことで、将来変化があった時の初期値として用いることができる。 	環境面についてはアカウミガメの産卵調査結果を整理・活用する。	p. 65

モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

意見 (⇒ : 委員会当日の回答)	対応内容	該当ページ
<ul style="list-style-type: none"> 新居海岸では過去に背後の浜名バイパス前面まで汀線が後退した経緯があり、昨年1年間でも大きく後退している箇所が確認できる。中田島砂丘前面と併せて注意して見ていく必要がある箇所かと思う。 中田島砂丘付近で侵食が生じたときは、3号離岸堤下手側についても注視するようにお願いしたい。この区間は背後に防潮堤が整備され、これまであったバッファゾーンがなくなった。新居海岸のように直背後に施設が存在するような状況である。 	<p>波浪警報後に海岸巡視を実施し、注意するとともに、浜松篠原海岸3号離岸堤下手側については、特に汀線後退が顕著であることを確認したため、状況によって、養浜実施について検討する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 相良海岸は全体的に侵食傾向である。隣接する駿河海岸でも、同様の傾向であるため、検討実施の際に情報共有することが望ましい。 	<p>「駿河海岸保全検討委員会」に静岡県も委員として参加しており、委員会を通して情報共有している。また、相良海岸で具体的な事業を開始する際には、国土交通省に情報提供する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 全体として、遠州灘沿岸で砂が足りないということをご理解いただけたかと思う。令和2年7月は全国各地で大規模な出水があり洪水が生じた。このような状況を踏まえて、天竜川でも河積阻害への対応として河道掘削を実施することがあるかと思うが、河川管理者である浜山河川国道事務所は、静岡県と連携して掘削した土砂を海岸に養浜材として持ってくるような取り組みができないか。 <p>⇒ (河川管理者) 現状においても、天竜川で掘削した土砂は、一部を静岡県と連携して養浜事業に活用しているところである。</p>	<p>総合的な土砂管理対策の推進に向け、海岸管理者・河川管理者・ダム管理者等関係機関の連携を強化する。</p>	<p>p. 78</p>

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 浅羽海岸の侵食状況

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題

2-6 現状評価と対応方針

- ・ 河口部の浜松五島海岸・竜洋海岸で計画量7万m³/年（それぞれ3万m³/年・4万m³/年）に対し、9.9万m³の養浜を実施した。このうち天竜川からの確保は9.1万m³であった。
- ・ 浜松篠原海岸では来年度からの養浜の準備工として、盛土造成を行った。
- ・ 浅羽海岸では、福田漁港サンドバイパスの計画量8万m³/年に対し、合計3.9万m³の養浜を実施した。
- ・ 御前崎海岸では、御前崎港マリンパークからのサンドリサイクル等1.6万m³の養浜を実施した。

海岸		種別	計画	2019 (R1) 年度までの実績	2020 (R2) 年度の対策	場所
天竜川西側	浜松五島	養浜	3万m ³ /年	平均0.8万m ³ /年（2012年～2019年）	①0.8万m ³ （浜名湖浚渫土砂ほか）	河口付近
		構造物等	突堤整備1基	汀線付近50m	②陸上部の延伸20m	
	浜松篠原	養浜	5万m ³ /年	平均7.7万m ³ /年（2004年～2015年）	③養浜準備工（盛土造成）	馬込川導流堤下手
		構造物等	離岸堤新設3基	離岸堤新設3基		
天竜川東側	竜洋	養浜	4万m ³ /年	平均3.0万m ³ /年（2011年～2019年）	④9.1万m ³ （見込、天竜川掘削土砂）	離岸堤群下手
		構造物等	離岸堤嵩下げ5基 離岸堤新設1基	離岸堤嵩下げ2基 離岸堤新設1基	⑤離岸堤嵩下げ（1基）	
	福田漁港 浅羽	養浜	8万m ³ /年（サンドバイパスシステムによる土砂移動）	平均5.9万m ³ /年（2014年～2019年）	⑥サンドバイパスシステム：2.4万m ³ ⑦1.5万m ³ （福田漁港航路浚渫土砂）	浅羽海岸西端
	大浜海岸	養浜	計画なし	2019年0.7万m ³	⑧0.7万m ³ （保安林区域堆積土砂）	
	浜岡 御前崎	養浜	計画なし	平均1.2万m ³ /年（2007年～2019年）	⑨1.6万m ³ （マリンパーク、箴川浚渫土砂）	御前崎海岸 尾高地先



2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸の現状評価

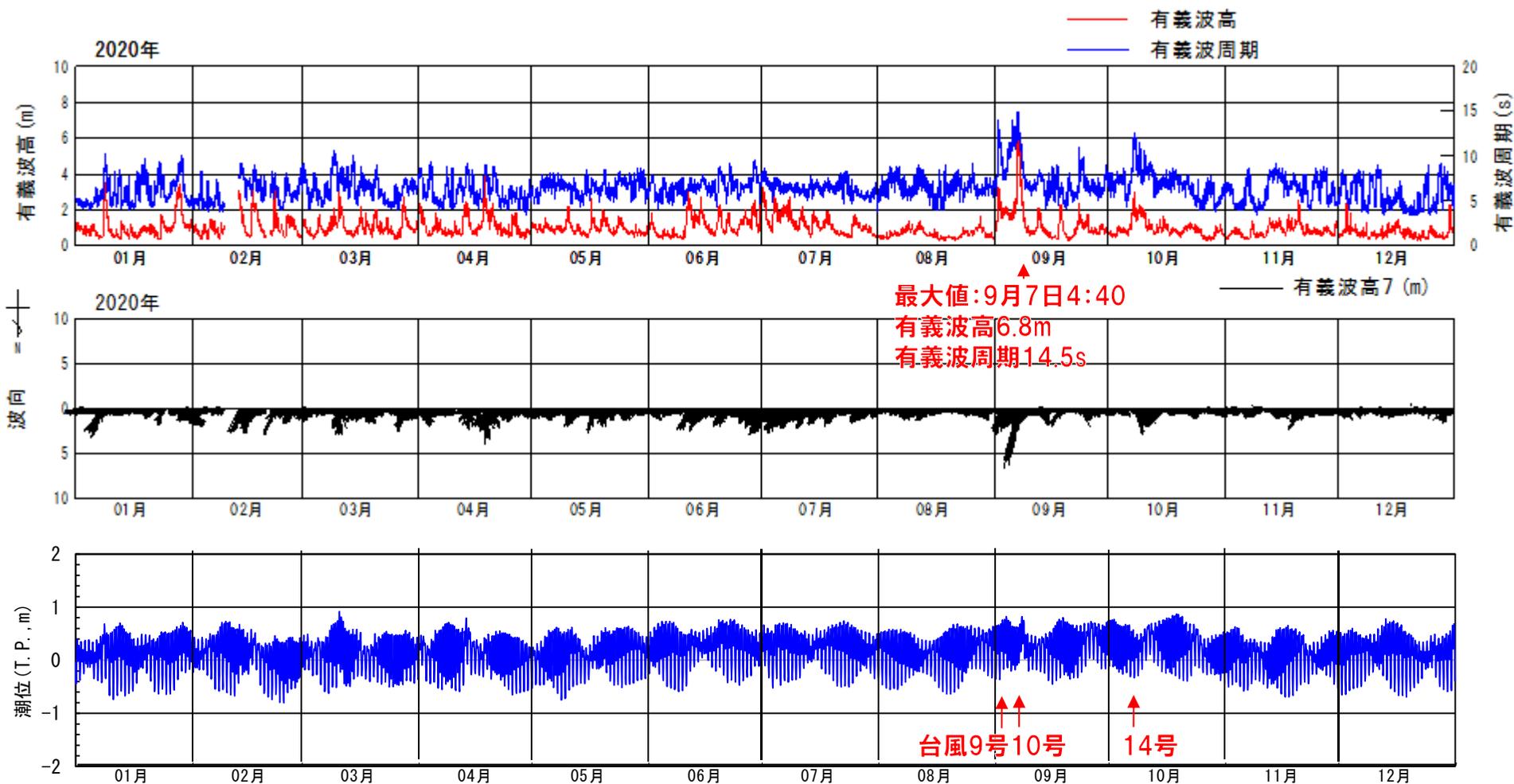
2-4 浅羽海岸の侵食状況

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題

2-6 現状評価と対応方針

2020 (R2) 年は、台風10号来襲時に年間の最大有義波高6.8mを観測した。

■2020 (R2) 年の有義波高、有義波周期、波向、潮位の時系列 (波浪：竜洋観測所、潮位：舞阪験潮所)



2020 (R2) 年の年最大有義波である台風10号(ピーク:9月7日) 来襲時の波高6.8m、周期14.5sは、1998 (H10) 年4月以降の観測有義波高上位10位以内には入っていない。

■ 竜洋観測所における有義波高上位 (1998 (H10) 4月～)

順位	気象要因	有義波高 (m)	有義波周期 (s)	波向	最大有義波高観測時刻	有義波高3m以上の継続時間	潮位 (T.P.m)	最高潮位観測時刻	主な被害内容
1位	2018 (H30) 年台風24号	13.3	17.0	SSW	10月1日0時20分	14	1.17	10月1日0時	浜岡海岸の護岸被災 竜洋海岸農林堤被災
2位	2014 (H26) 年台風18号	11.7	15.4	SSW	10月6日8時10分	10	0.83	10月6日8時	浜松篠原海岸3号離岸堤～舞阪海岸、竜洋海岸6号離岸堤下手の汀線後退が顕著
3位	2011 (H23) 年台風15号	11.7	15.9	欠測	9月21日14時	33	1.36	9月21日15時	竜洋海岸農林堤前面の異常侵食
4位	2012 (H24) 年台風17号	11.5	14.1	SSW	9月30日20時	9	1.31	9月30日19時	天竜川河口右岸(浜松五島海岸)の堤防前面部における砂浜が消失
5位	2012 (H24) 年台風4号	11.1	15.8	SSW	6月19日22時	20	1.12	6月19日22時	
6位	2009 (H21) 年台風18号	10.8	13.9	SSW	10月8日5時	15	1.15	10月8日7時	佐倉御前崎港線の決壊・通行止め
7位	2018 (H30) 年台風21号	10.1	14.6	SSW	9月4日17時10分	24	0.93	9月4日17時	浜松五島海岸4号離岸堤被災
8位	2013 (H25) 年台風18号	9.5	13.9	S	9月16日9時10分	29	0.82	9月16日4時	天竜川河口右岸(浜松五島海岸)の自転車道や消波堤が被災
9位	2017 (H29) 年台風21号	9.4	15.0	S	10月23日2時50分	28	1.25	10月23日8時	確認されず
10位	2013 (H25) 年台風26号	9.3	16.3	S	10月16日5時00分	28	1.07	10月16日5時	中田島砂丘内に越波し海水が湛水
—	2020 (R02) 年台風10号	6.8	14.5	SSW	9月7日4時40分	29	0.82	9月7日9時	確認されず

※2012 (H24) 年以前は毎正時データ、2013 (H25) 年以降は10分毎データ

※潮位は舞阪験潮所観測データ

【遠州灘沿岸海岸の計画外力 (50年確率波)】 : 沖波波高 $H_0=9.0\text{m}$, 沖波周期 $T_0=17.0\text{s}$

竜洋観測所(波浪)

沖合距離: 2km
設置水深: 40m

福田漁港

天竜川



2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

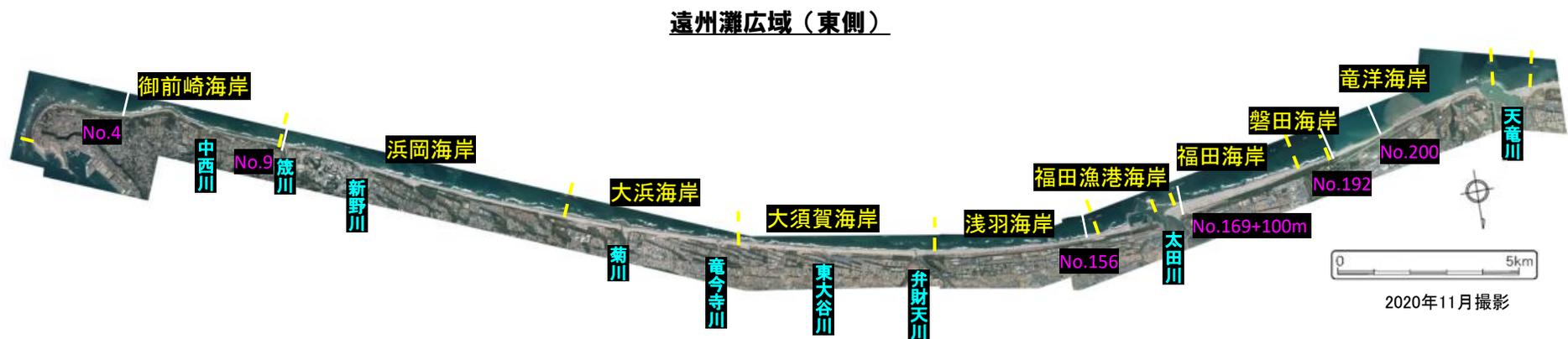
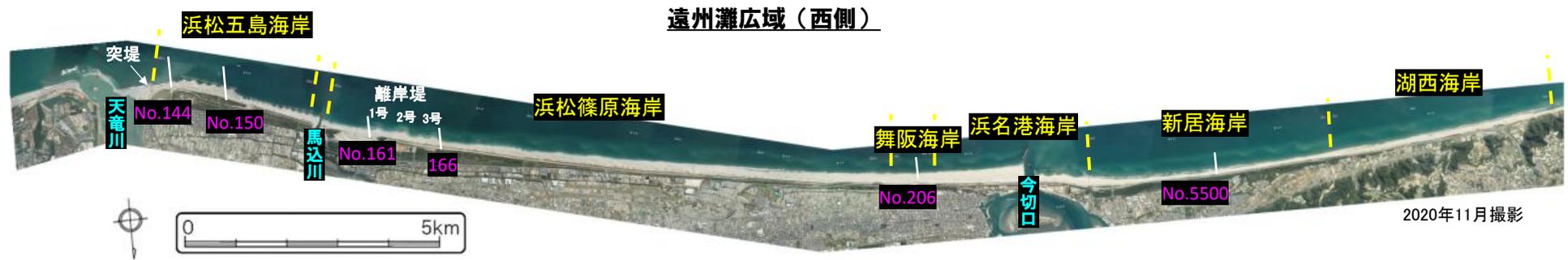
2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 浅羽海岸の侵食状況

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題

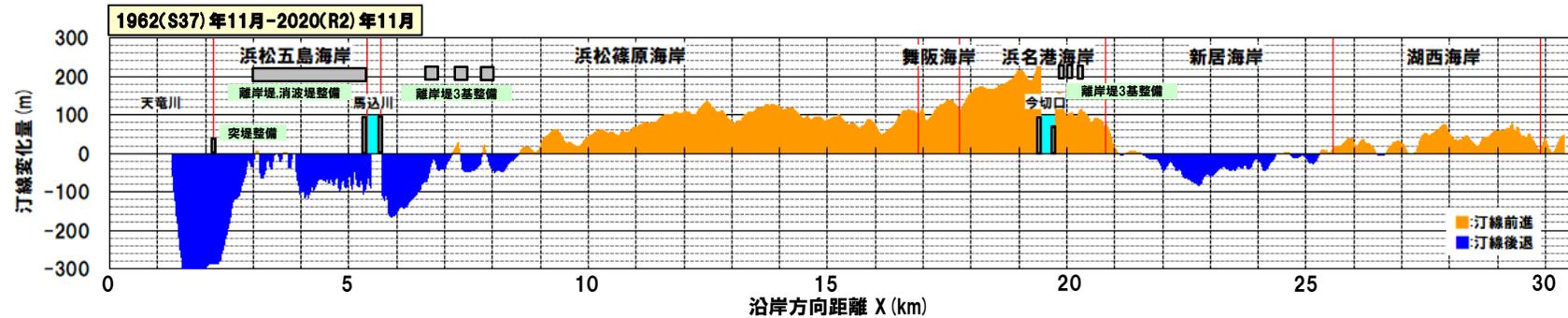
2-6 現状評価と対応方針



2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 広域 天竜川西側の汀線変化状況 (長期)

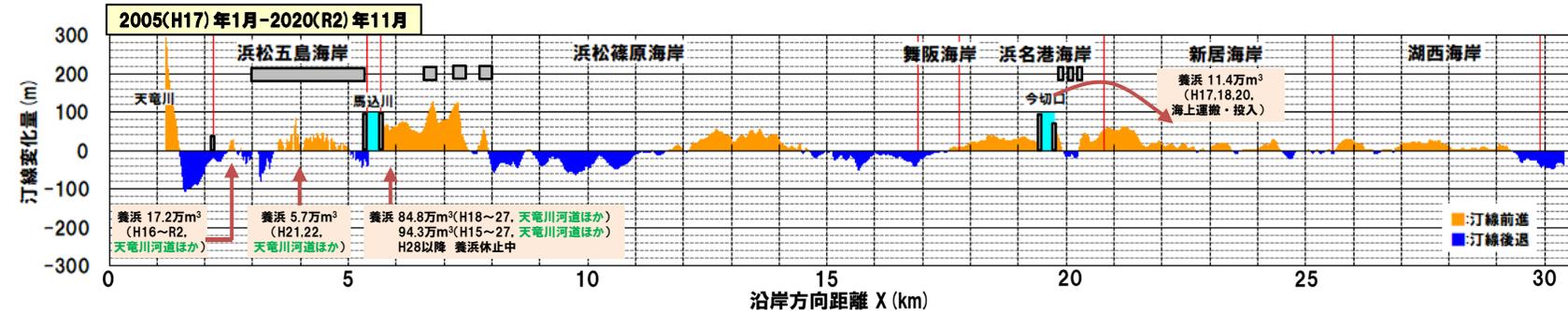
■1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月 (58年間) の汀線変化

天竜川河口に近い範囲で後退、X=9km以西から今切口にかけて前進、新居海岸で後退、湖西海岸は安定・前進



■2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月 (16年間) の汀線変化

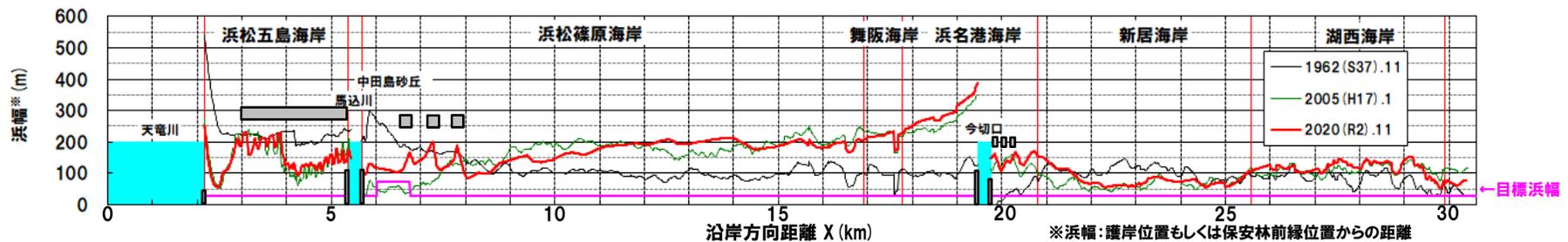
対策実施箇所は天竜川に近い箇所を除き安定・前進傾向、浜松篠原海岸の3号離岸堤以西で後退傾向、今切口周辺および以西は安定



■浜幅の沿岸方向分布

養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

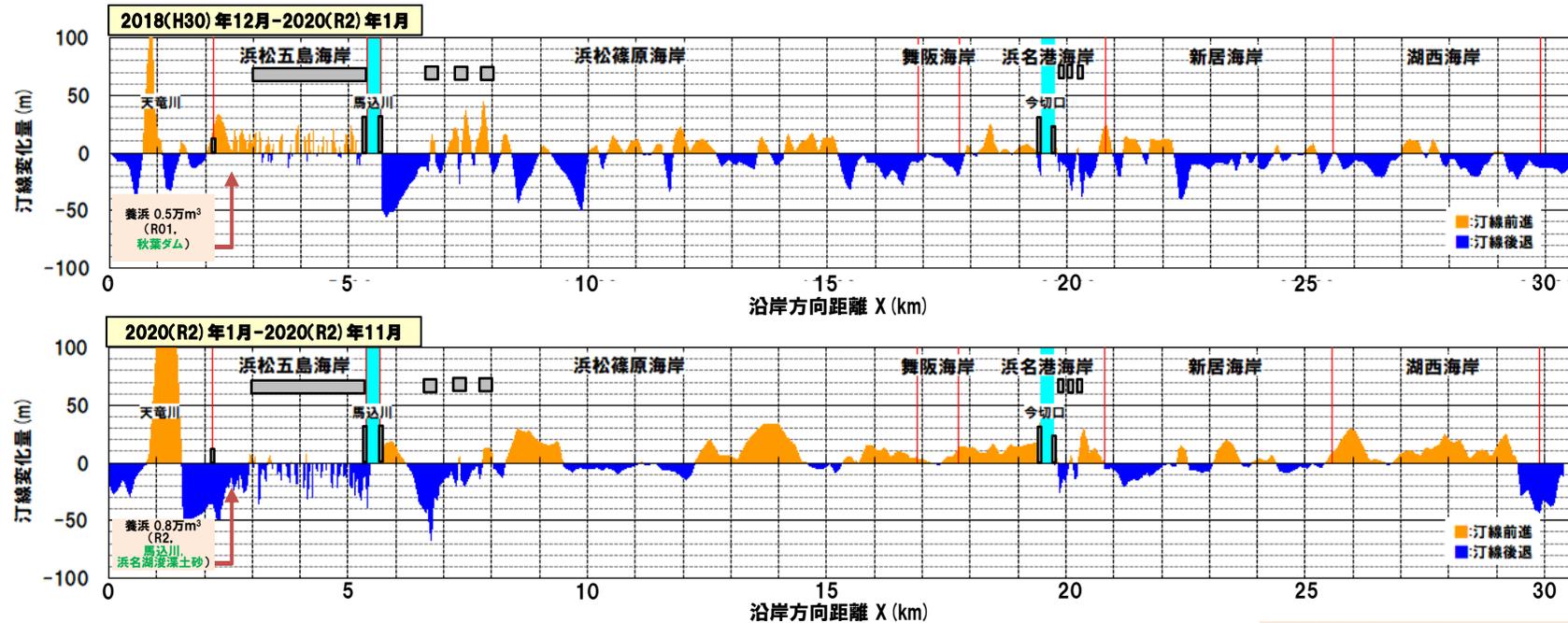
2005(H17)年の対策開始後、防護上必要な浜幅は確保できている



2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 広域 天竜川西側の汀線変化状況 (近2年)

2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月 (1年間) および2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月 (1年間) の汀線変化

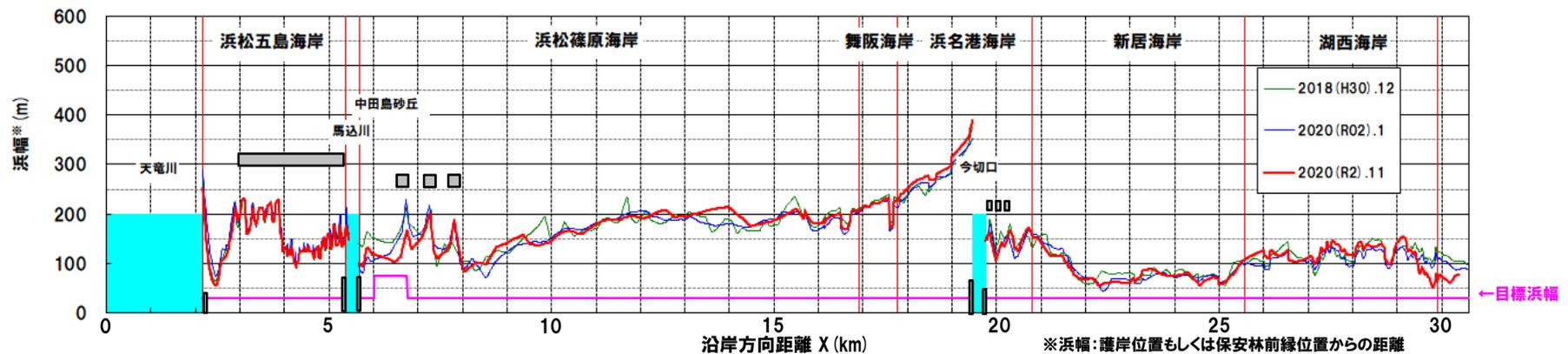
浜松篠原海岸中田島砂丘前面～1号離岸堤付近が継続して後退、その他は一定の傾向を示していない



養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

■ 浜幅の沿岸方向分布 (2018年～2020年)

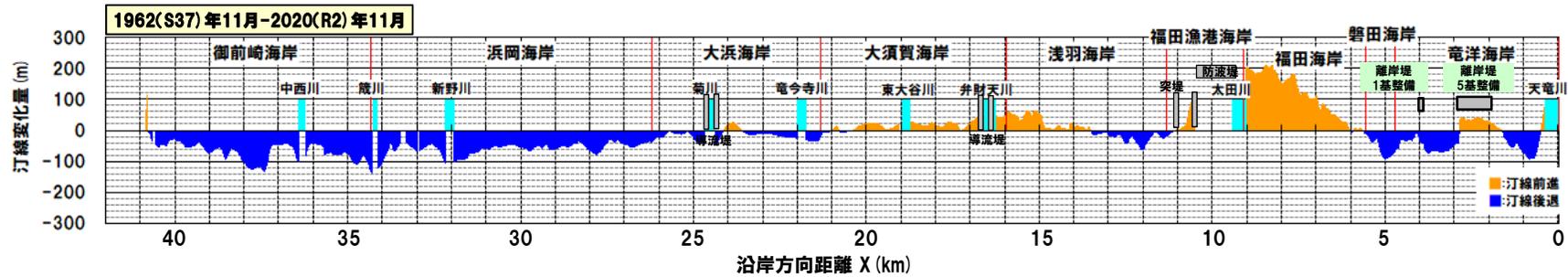
2018(H30)年～2020(R2)年まで防護上必要な浜幅は確保できている



2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 広域 天竜川東側の汀線変化状況 (長期)

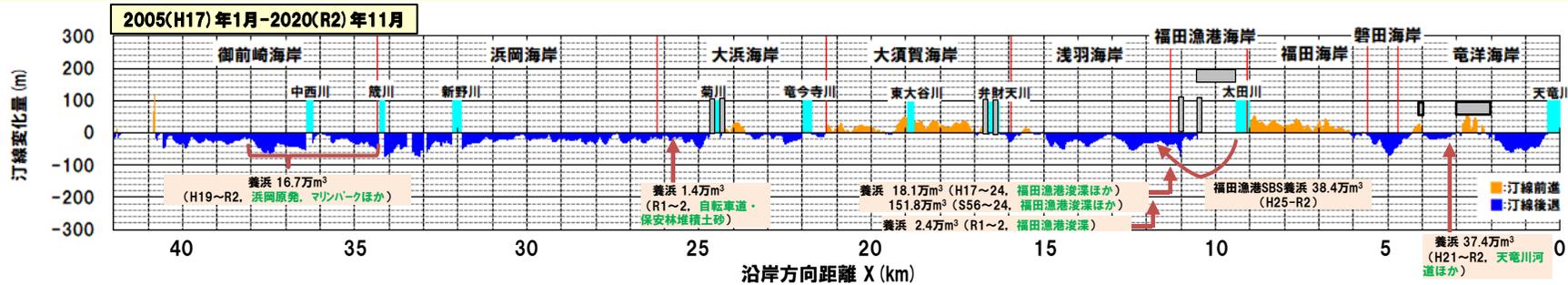
■1962 (S37) 年11月～2020 (R2) 年11月 (58年間) の汀線変化

竜洋海岸離岸堤群下手～磐田海岸で後退、福田海岸で前進、浅羽海岸西側で後退、浅羽～大浜海岸は安定・前進、浜岡～御前崎海岸は後退



■2005 (H17) 年1月～2020 (R2) 年11月 (16年間) の汀線変化

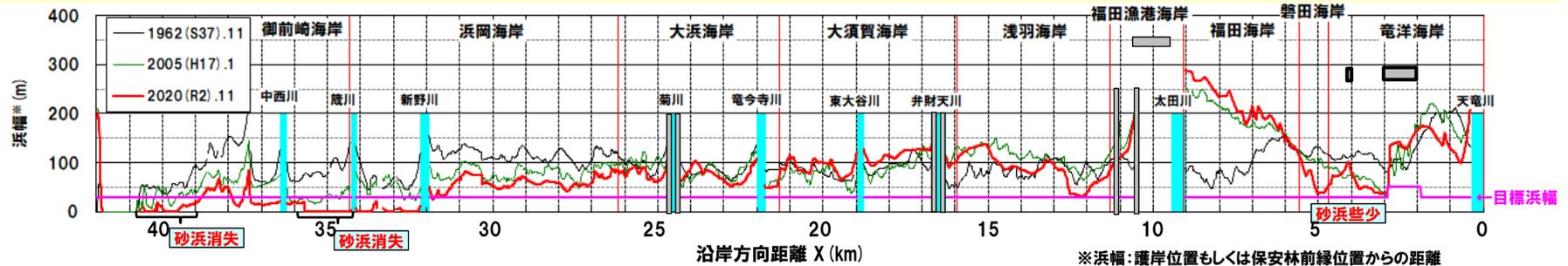
1962(S37)年からの変化と概ね傾向は変わらない、竜洋海岸は離岸堤背後で前進、浅羽海岸は後退域が拡大



養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

■浜幅の沿岸方向分布

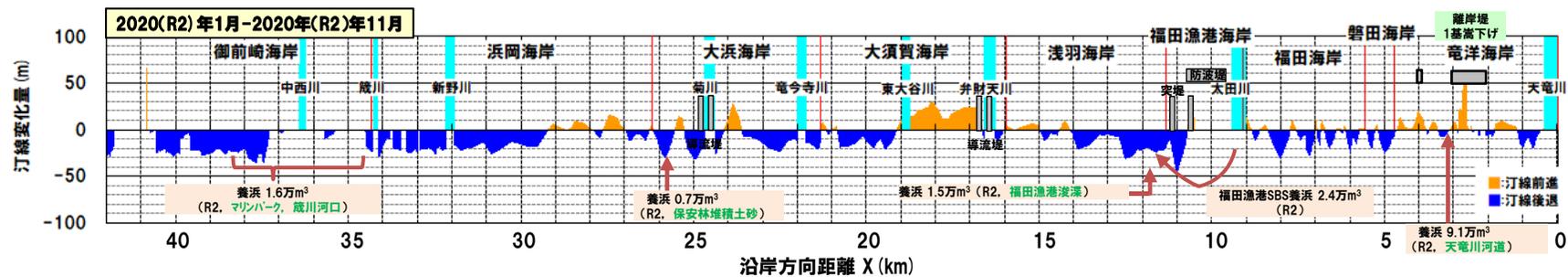
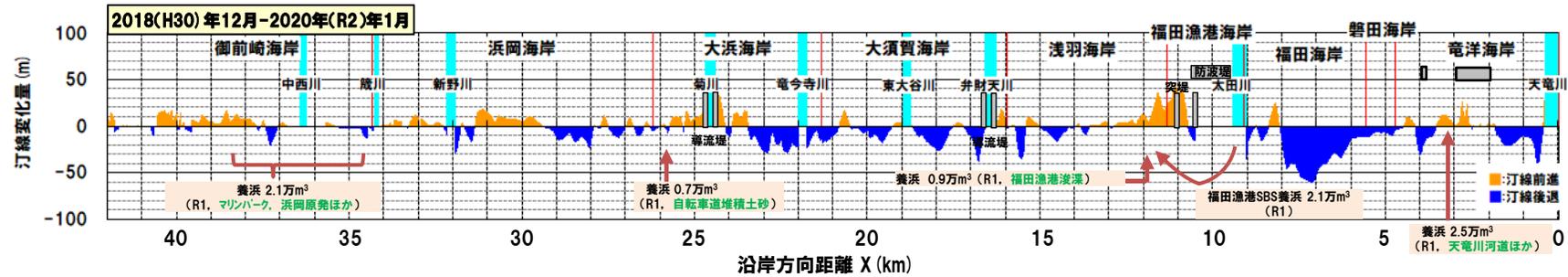
2005(H17)年から竜洋海岸の一部、浜岡海岸、御前崎海岸で目標浜幅を下回る箇所が現れている



2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 広域 天竜川東側の汀線変化状況 (近2年)

■ 2018 (H30) 年12月～2020 (R2) 年1月 (1年間) および2020 (R2) 年1月～2020 (R2) 年11月 (1年間) の汀線変化

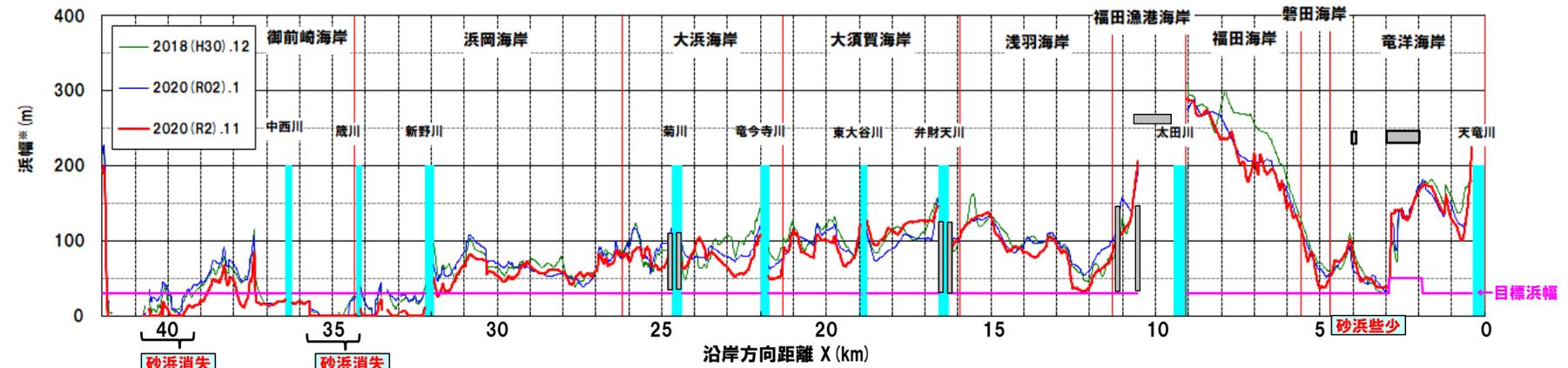
天竜川河口左岸、竜洋海岸構造物下手は継続して後退、その他は一定の傾向を示していない



■ 浜幅の沿岸方向分布 (2018年～2020年)

養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

2020年11月は浜岡海岸、御前崎海岸で砂浜消失範囲が拡大している



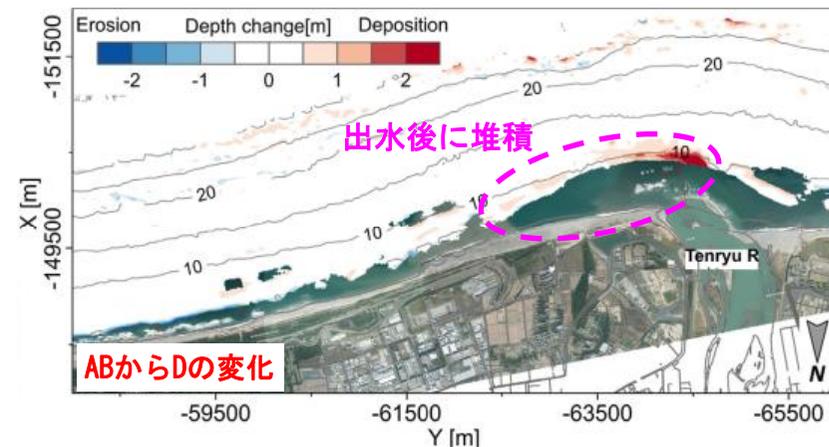
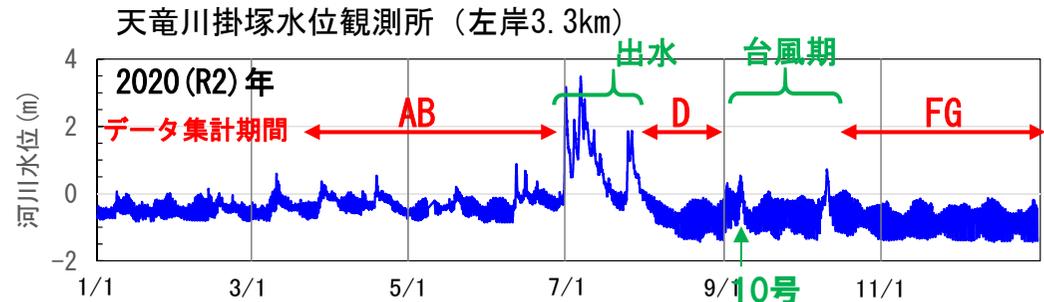
*浜幅: 護岸位置もしくは保安林前縁位置からの距離

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 2020 (R2) 年7月出水前後の天竜川河口周辺地形変化

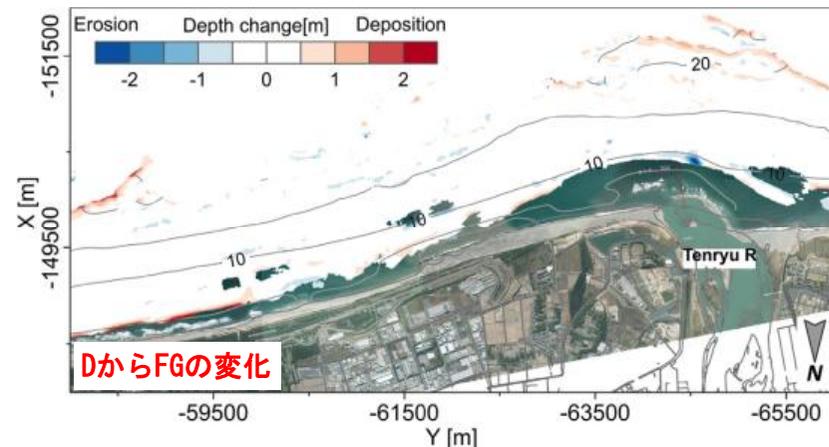
- 2020 (R2) 年7月は、前線の影響により天竜川からの大規模な出水が生じた（令和2年7月豪雨）。
- 漁業と連携した海底地形調査結果によると、出水後に河口前面やや東側に土砂が堆積している様子が確認できる。
- 出水による堆積箇所の地盤高は、台風期前後で河口正面の一部を除いて変化しておらず、土砂が河口前面東側に留まっていることが確認できる。



【漁業と連携した海底地形調査】
 この調査は、遠州漁協および浜名漁協所属のシラス漁船および遊漁船で使用されている魚群探知機の水深・位置データを外部記録媒体に記録し、深浅データを作成しているものである。（三重大学と静岡県が協働で実施）
 漁が行われている期間内で任意の時期を抽出できる。



出水前後の地形変化



台風期前後の地形変化

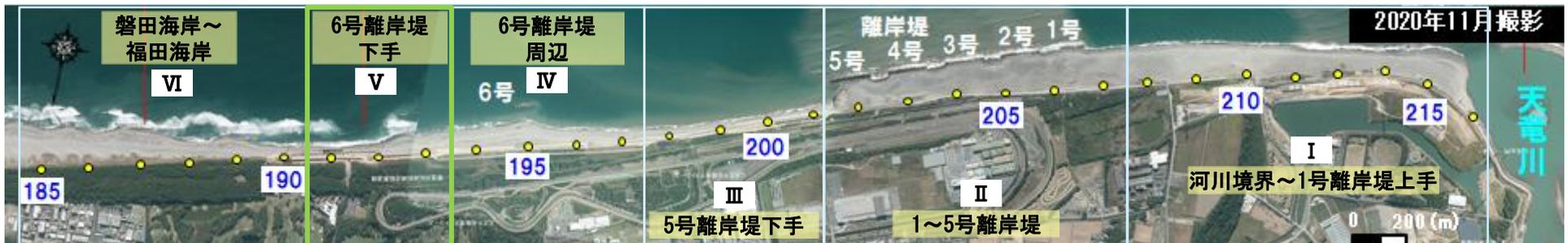
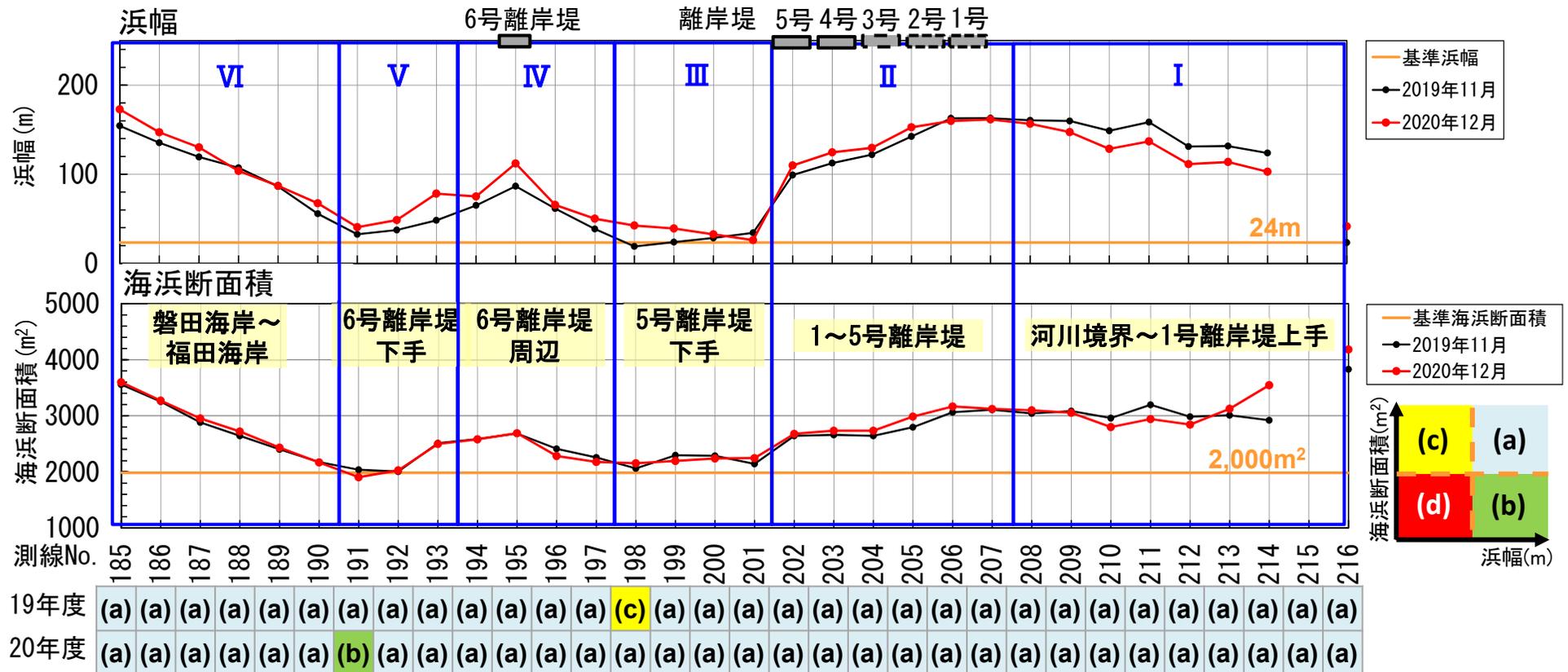
- 竜洋海岸では2018(H30)、2019(R1)年度に高波浪により農林堤（土塁）が被災し、現在災害復旧として農林堤の整備が進んでいる。
- 農林堤の前面は、砂浜が狭い状況となっている。
- 2020(R2)年度は天竜川掘削土砂を用いた養浜9.1万m³を実施しており、2021(R3)年度は養浜10万m³の実施を予定している。農林堤前面に対してもこの養浜の効果が期待できる。

→海岸管理者は、モニタリングを実施して状況を注視し、モニタリング結果から現地の被災リスクを把握して関係者に情報提供をする。



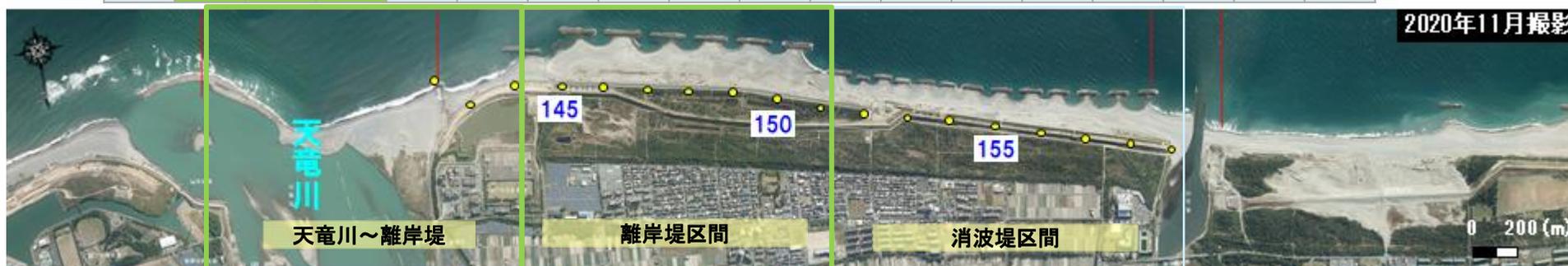
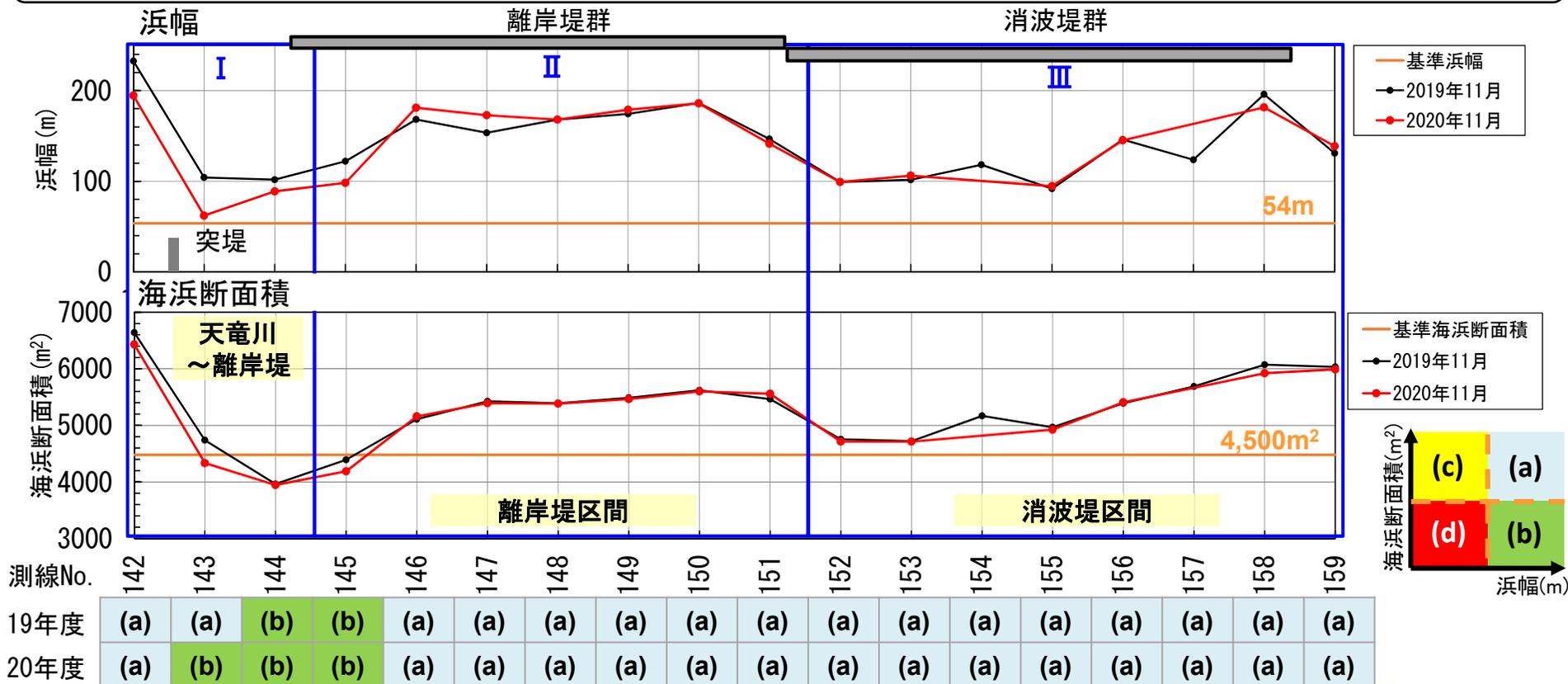
2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 侵食対策事業を実施している海岸の浜幅・海浜断面積指標による安全度評価結果 (竜洋海岸)

- 2020(R2)年はずべての断面で基準浜幅を上回っている。
- 2020(R2)年は基準海浜断面積を下回る断面が存在する (No. 191 : (b)評価)。



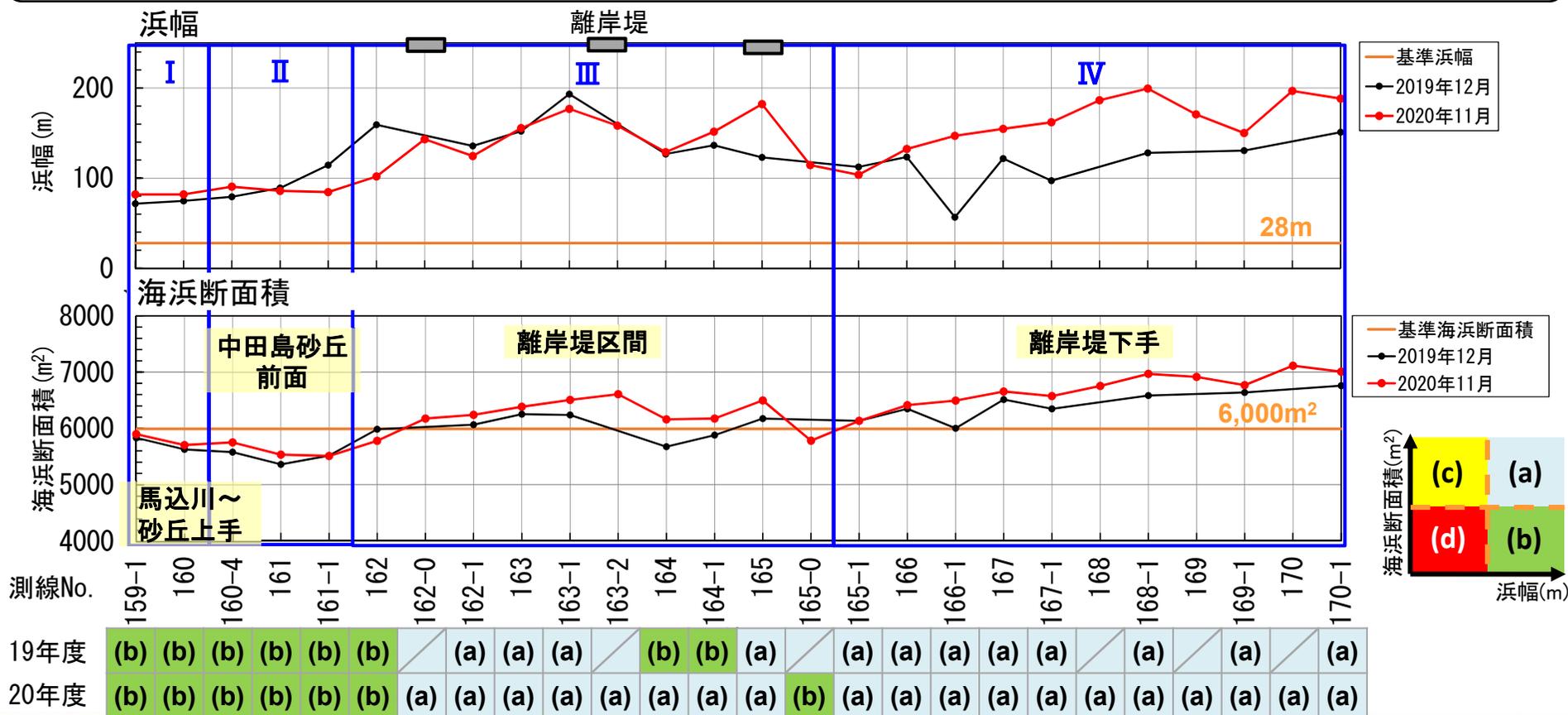
2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 侵食対策事業を実施している海岸の浜幅・海浜断面面積による安全度評価結果 (浜松五島海岸)

- 2020 (R2) 年はすべての断面で浜幅が基準値を上回っている。
- 2020 (R2) 年は天竜川～離岸堤および離岸堤区間で、海浜断面面積が基準値を下回る断面が存在し (No. 143、144、145 : (b) 評価) 、この範囲が2019 (R1) 年より拡大している。

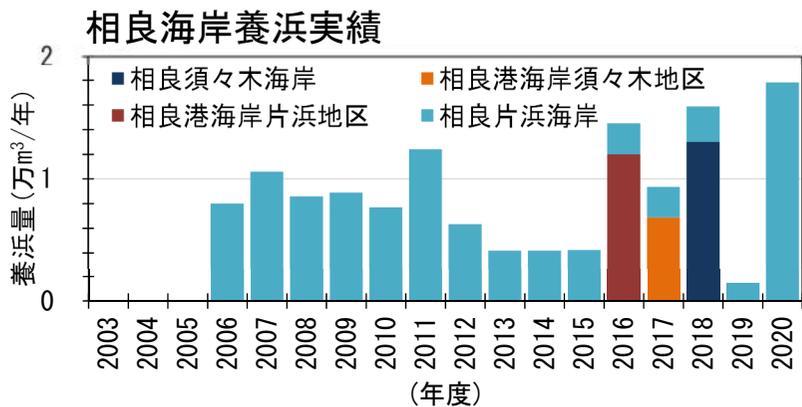
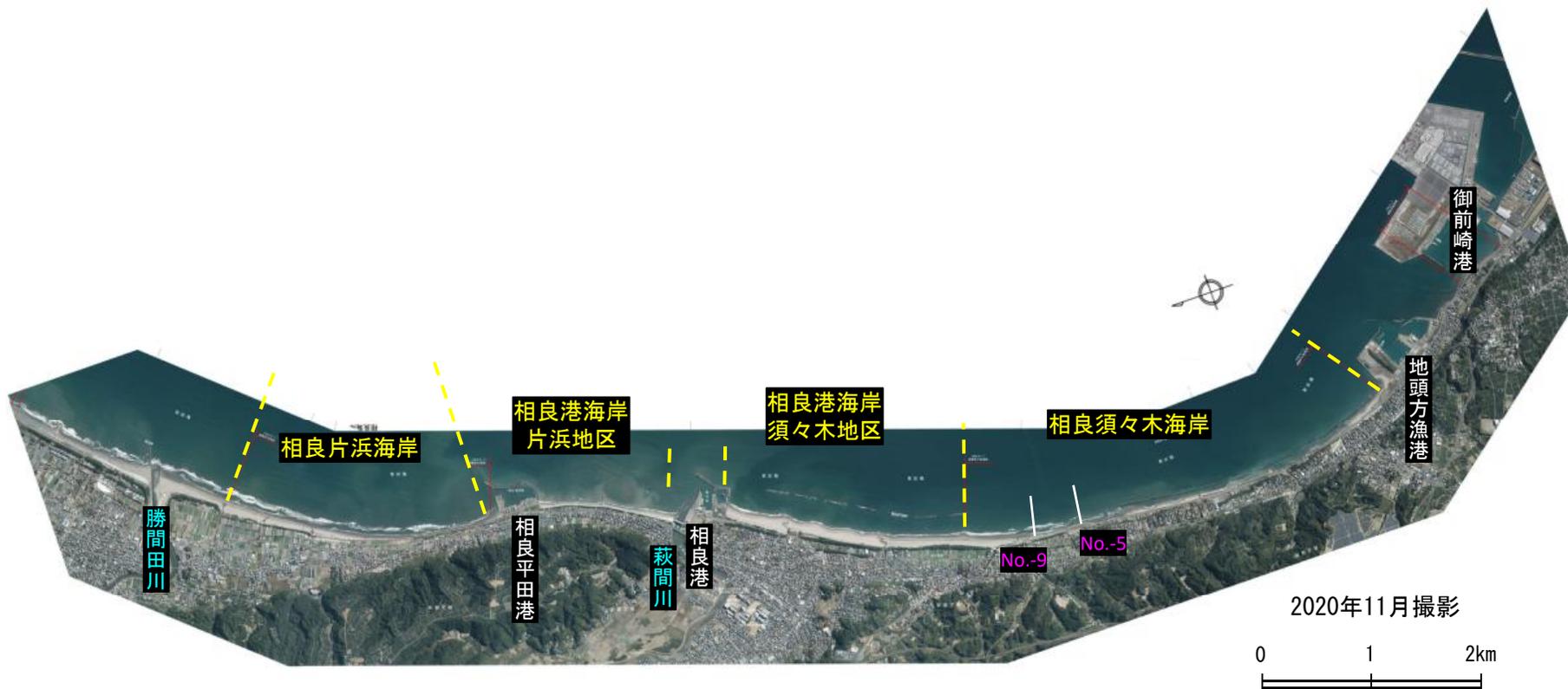


2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (1) 遠州灘沿岸 侵食対策事業を実施している海岸の浜幅・海浜断面積指標による安全度評価結果 (浜松篠原海岸)

- 2020 (R2) 年はすべての断面で浜幅が基準値を上回っている。
- 2020 (R2) 年は馬込川～砂丘上手、中田島砂丘前面、離岸堤区間では、海浜断面積が基準値を下回る断面が存在する (No. 159-1～162、165-0 : (b) 評価)。



■相良海岸の航空写真（2020(R2)年11月撮影）

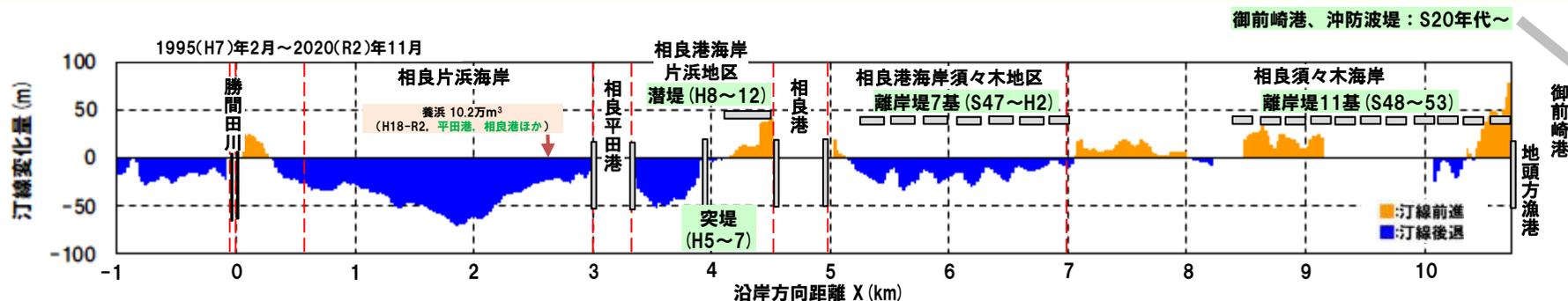


【養浜材供給源】
 相良須々木海岸：御前崎港浚渫土砂
 相良港海岸須々木地区：御前崎港浚渫土砂
 相良港海岸片浜地区：御前崎港浚渫土砂
 相良片浜海岸：相良港浚渫土砂

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (2) 相良海岸 広域 相良海岸の汀線変化状況 (長期)

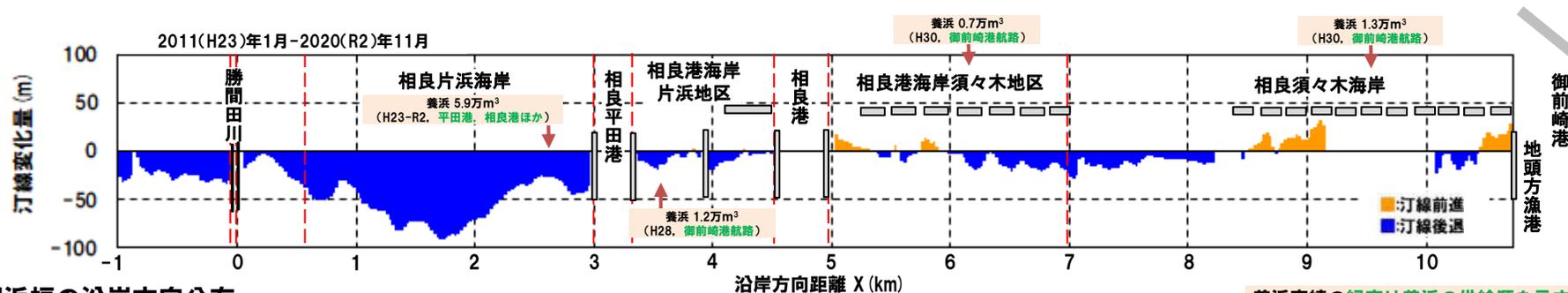
■1995 (H7) 年2月～2020 (R2) 年11月 (26年間) の汀線変化

御前崎港防波堤遮蔽域および相良須々木海岸離岸堤背後の一部で前進、相良港海岸～勝間田川は相良港海岸片浜地区潜堤背後を除き後退



■2011 (H23) 年1月～2020 (R2) 年11月 (10年間) の汀線変化

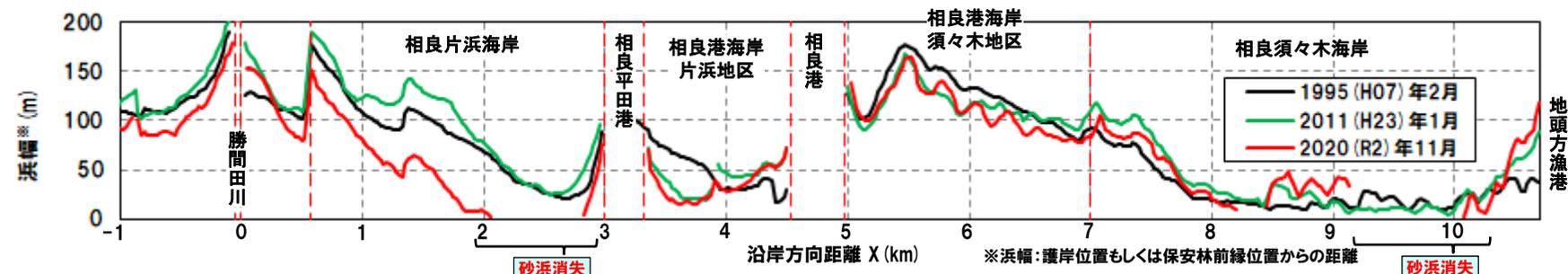
相良須々木海岸離岸堤背後は概ね安定しているが、それ以外はほぼ全域で後退



■浜幅の沿岸方向分布

養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

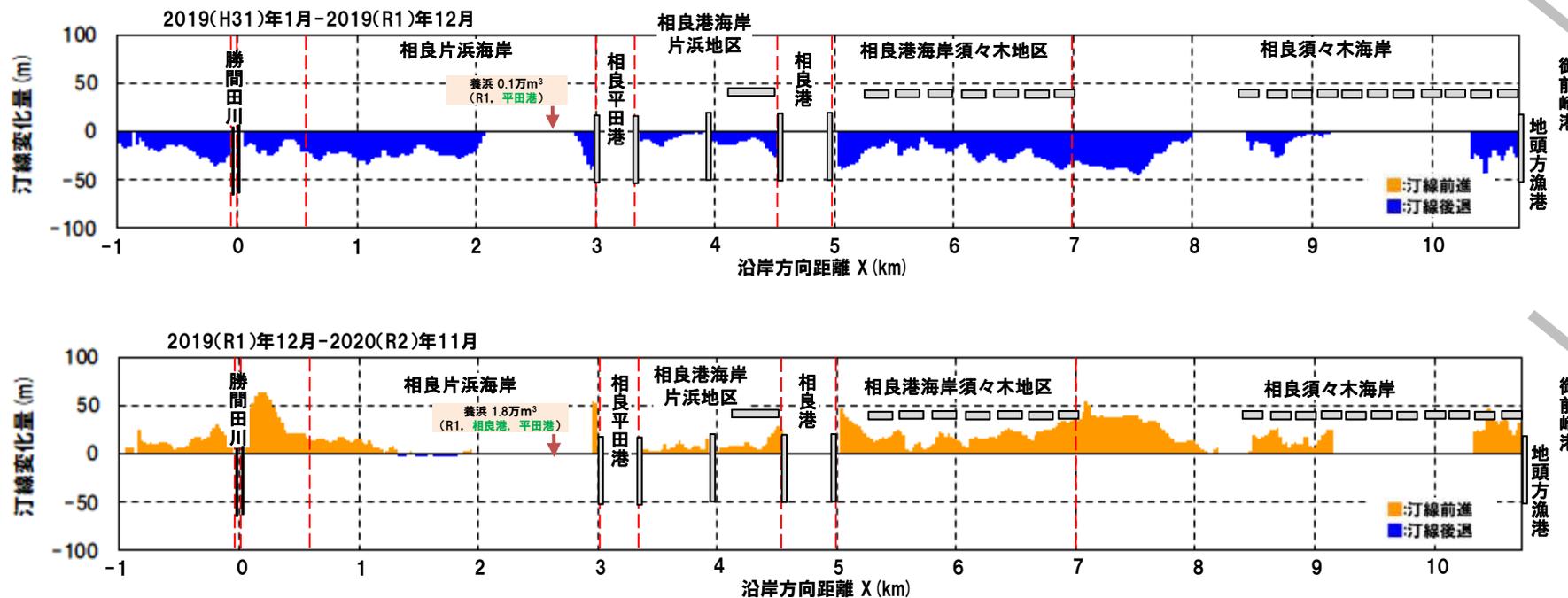
相良片浜海岸、相良須々木海岸の一部で砂浜消失



2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果 (2) 相良海岸 広域 相良海岸の汀線変化状況 (近2年)

■ 2019 (H31) 年1月～2019 (R1) 年12月 (1年間) および2019 (R1) 年12月～2020 (R2) 年11月 (1年間) の汀線変化

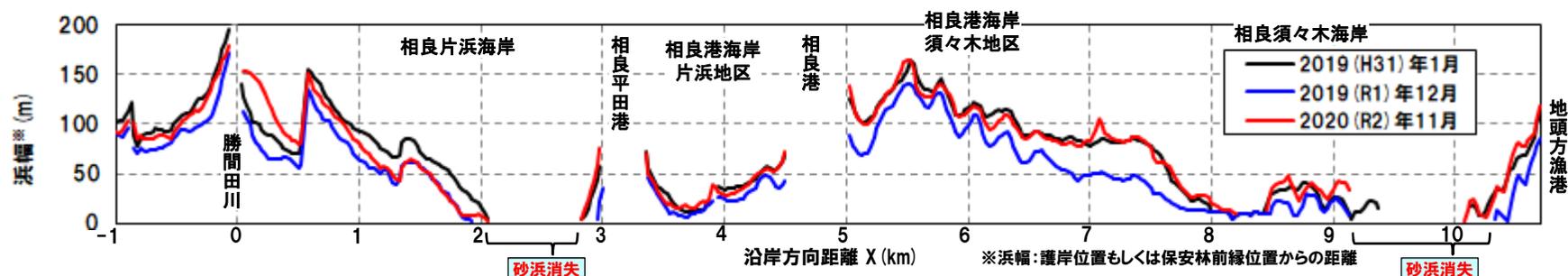
2019(H31)年1月～2019(R1)年12月は全域で汀線後退が顕著(2019年台風19号による変化)だが、2020(R2)年11月に前進し概ね回復



養浜実績の緑字は養浜の供給源を示す

■ 浜幅の沿岸方向分布 (2019年1月～2020年11月)

相良片浜海岸、相良須々木海岸の一部区間で砂浜消失



2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 浅羽海岸の侵食状況

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題

2-6 現状評価と対応方針

2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸の侵食状況

28

令和2年11月4日撮影（提供：袋井市）



2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸の侵食状況

- 浅羽海岸では2018 (H30) 年台風24号以降、台風の来襲のたびに浜崖の後退が進行している。



2015年12月15日

台風24号



2018年10月1日

台風10号



2019年8月16日

台風15号

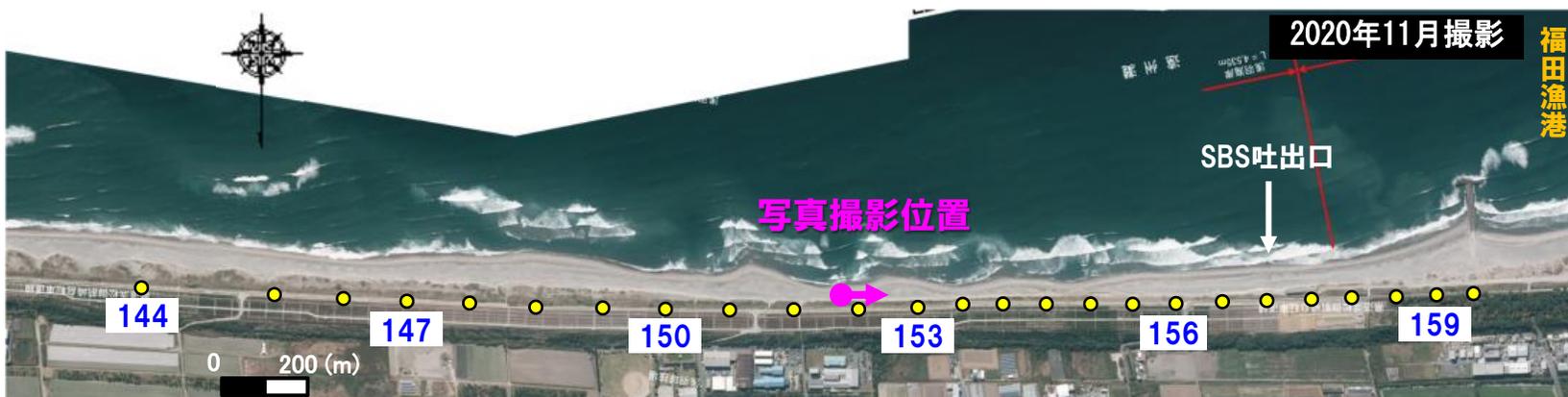
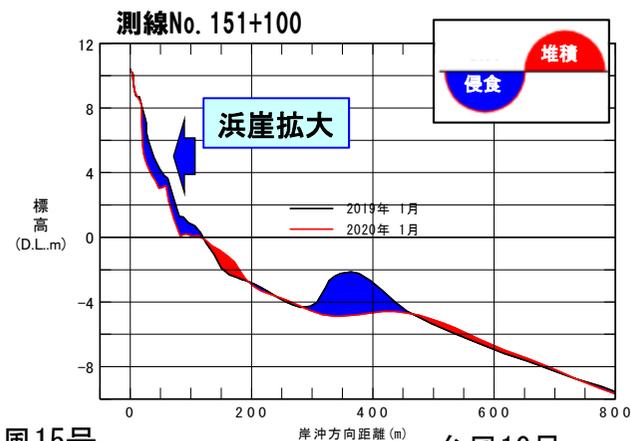


2019年9月9日

台風19号

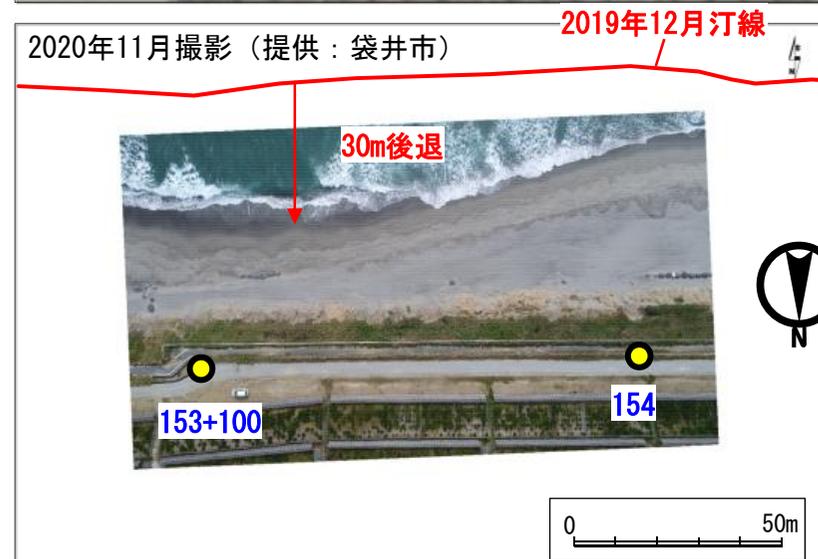
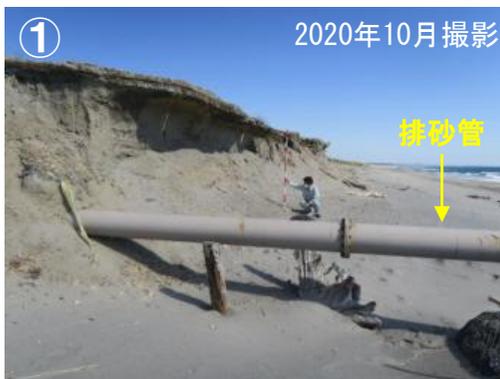


2019年10月13日



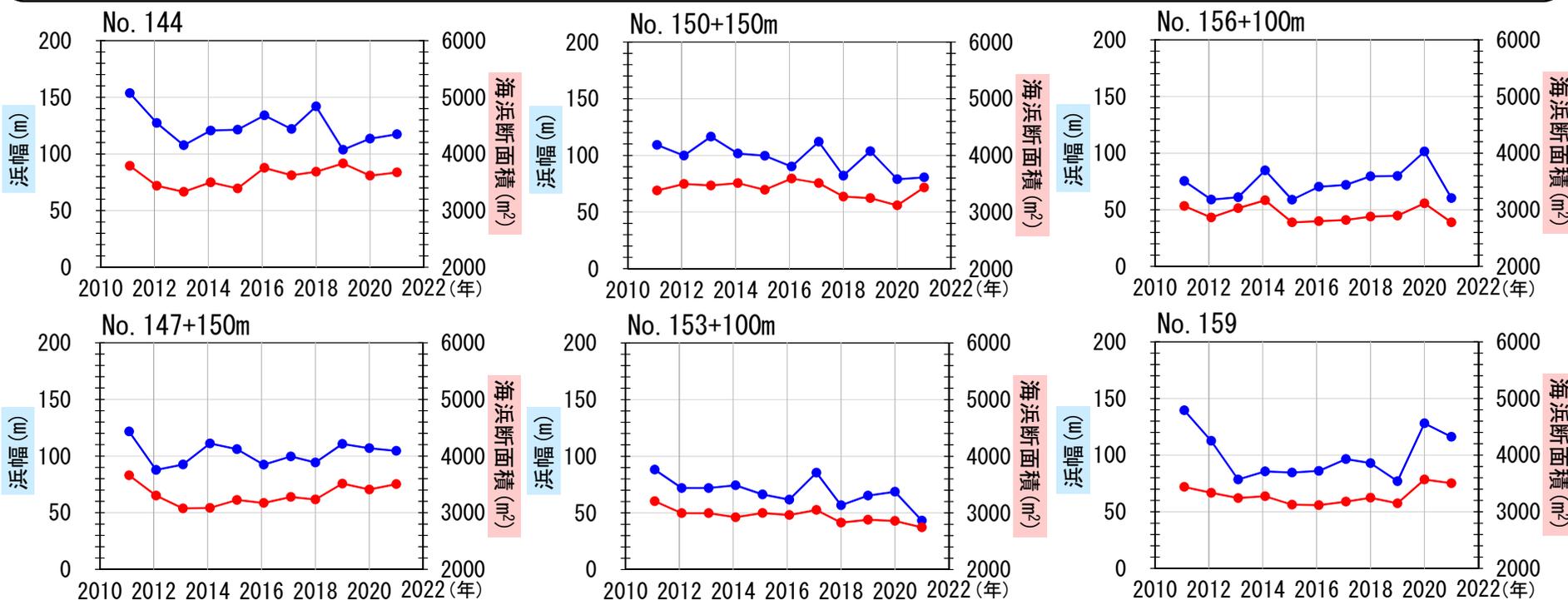
2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸の侵食状況

- 2020 (R2) 年7月以降、背後の自転車道に迫るほどの浜崖が確認された。また、2020 (R2) 年10月には、No. 154付近では、汀線が湾入して大きく後退し、ほとんど浜幅がない状態が見られた。
- No. 153+100付近では、2020 (R2) 年11月のドローン空撮によると、前年より約30m汀線が後退している。



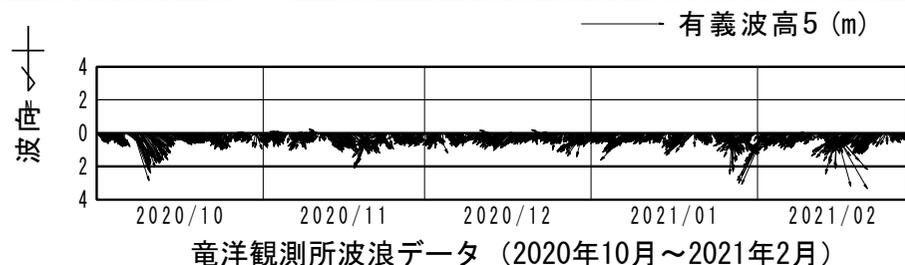
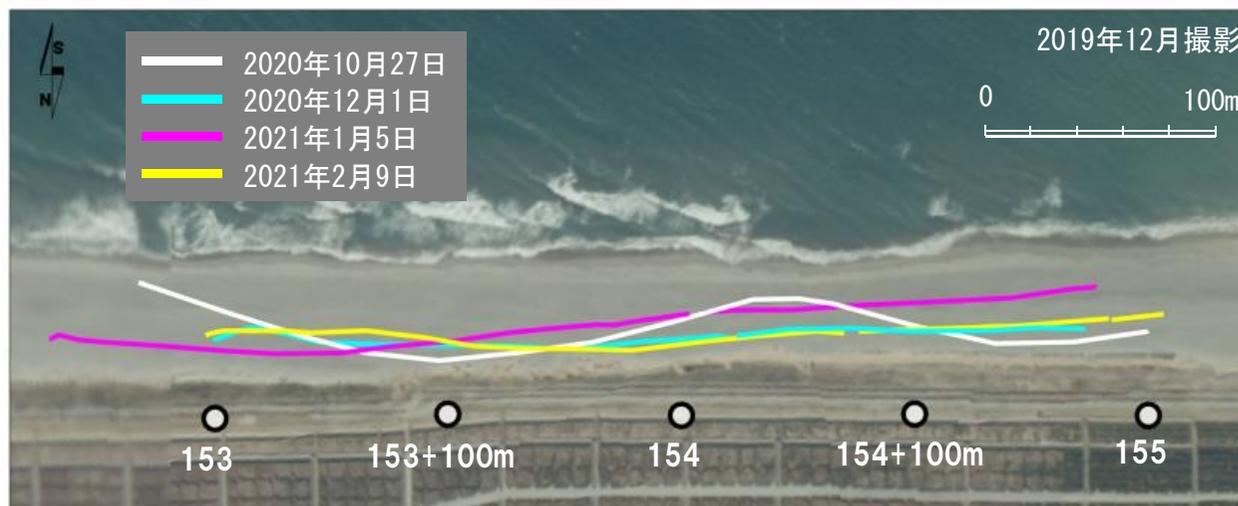
2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸の侵食状況

- 2011 (H23) 年2月以降の浅羽海岸の浜幅および海浜断面積の経年変化を確認すると、2020 (R2) 年に汀線の湾入が確認されたNo. 153+100m付近ではやや浜幅が減少している様子が確認できるものの、浅羽海岸全体で著しく侵食が進んでいる様子は確認できない。
- NO. 153+100m以西では、2020 (R2) 年1月から2021 (R3) 年1月の間に大きく浜幅が減少しており、No. 156+100mは40mの減少となっている。
- 平面図中に矢印で示すとおり部分的に深みができており、浜幅の変化はこの影響もを受けていると考えられる。



2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸の侵食状況

- 簡易GPSを用いた汀線測量によると、2020(R2)年10月から2021(R3)年2月にかけて、No. 153+100m付近の浜幅は回復していることが確認できる。
- 浅羽海岸の漂砂の卓越方向は東向きであるが、西向きの沿岸漂砂も起こる時期があり、季節的に変動している。2月時点の浜幅の回復は、西向きの漂砂によるものであると考えられる。



2-4 浅羽海岸の侵食状況

浅羽海岸・福田漁港サンドバイパスシステムの概要と運用状況

33

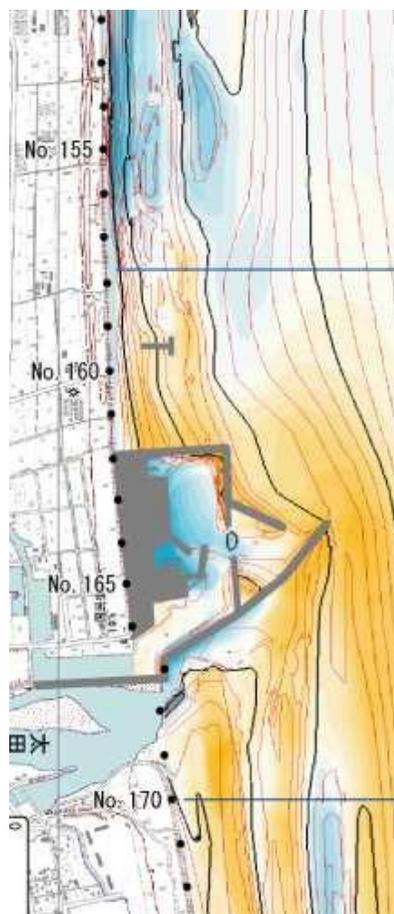
- 浅羽海岸・福田漁港サンドバイパスシステムは、福田漁港の航路維持（堆積土砂排除）と海岸侵食域への土砂供給（浜幅維持）を目的に、2014（H26）年3月に運転を開始した。
- 浜幅を維持するために、年間8万m³の土砂輸送を計画している。

福田漁港サンドバイパスシステムの概要



海岸沿いの土砂の流れ

1986-2011の地形変化



堆積 侵食

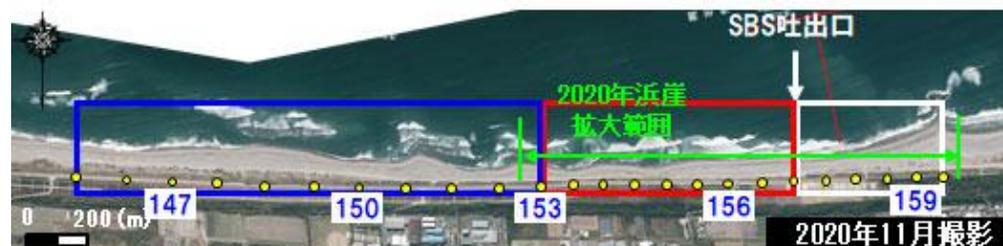
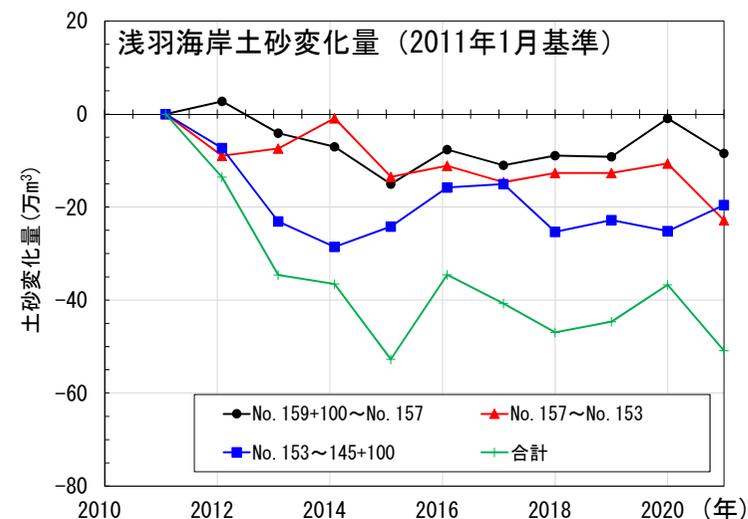


2-4 浅羽海岸の侵食状況

浅羽海岸・福田漁港サンドバイパスシステムの概要と運用状況

34

- 浅羽海岸・福田漁港サンドバイパスシステムでは、2020 (R2) 年までに浅羽海岸に36万m³土砂移動している。
- 目標移動量8万m³/年に対して2019 (R1) 年度は2.1万m³/年、2020 (R2) 年度は2.4万m³/年の移動量だった。これは、排砂管の破裂やジェットポンプ周辺のゴミの影響を受けたため、ジェットポンプの移設や深度の変更等の改善を実施して対応している。
- サンドバイパスシステムの運転開始以降、浅羽海岸の侵食は緩和傾向である。

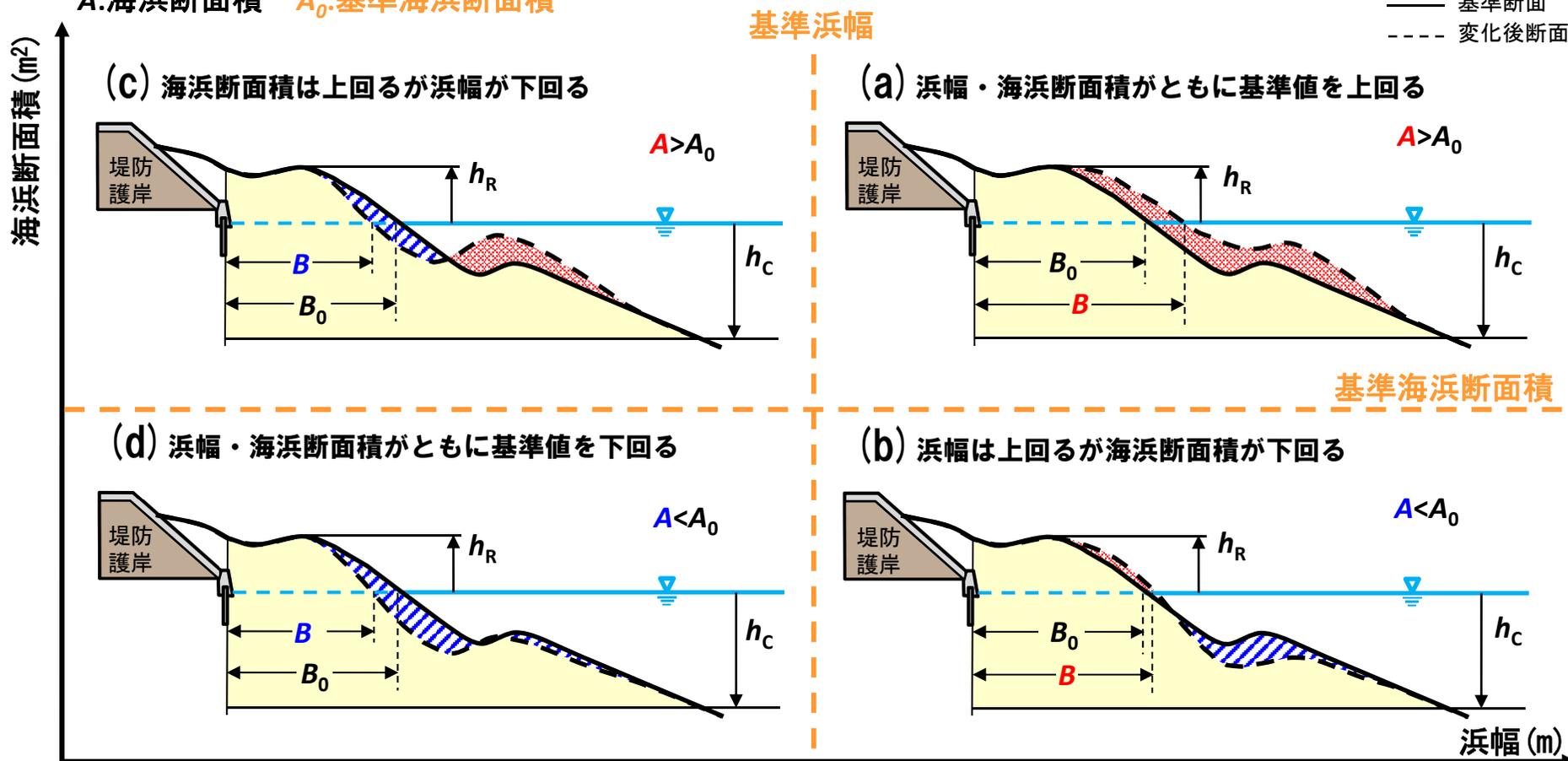


2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸における浜幅・海浜断面面積指標の設定

- 過年度に竜洋海岸、浜松五島海岸、浜松篠原海岸で設定した海浜断面面積指標を浅羽海岸でも設定し、侵食状況にランクを付ける。
- 過去に土堤の侵食などの被災が生じた測線について、浜幅および海浜断面面積の時系列図を作成し、被災直前の浜幅および海浜断面面積（＝堤防が被災しない限界の値）を基準浜幅・基準海浜断面面積とする。
- 現況断面の浜幅と海浜断面面積をそれぞれ基準値と比較し、基準値を上回っているかどうかで(a)、(b)、(c)、(d)の4ランクに区分する。

B: 浜幅 B_0 : 基準浜幅
A: 海浜断面面積 A_0 : 基準海浜断面面積

—— 基準断面
---- 変化後断面



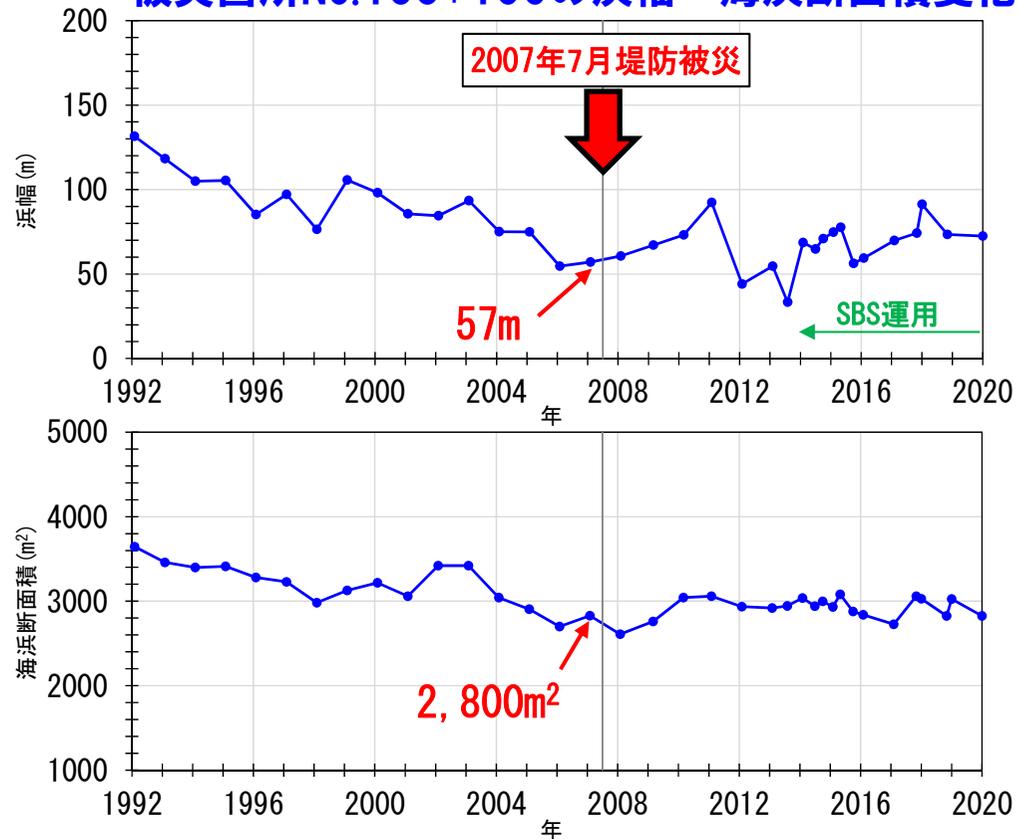
2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸における浜幅・海浜断面積指標の設定

- 浅羽海岸の浜幅・海浜断面積指標の基準値は、2007 (H19) 年7月のNo. 155+100付近堤防上自転車道被災時の状況を元に設定した。
- 被災前 (2007年2月) の浜幅は57m、海浜断面積は2,800m²であった。



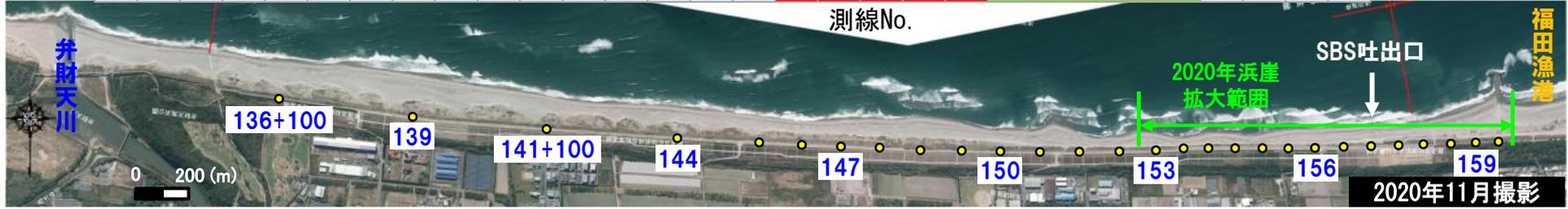
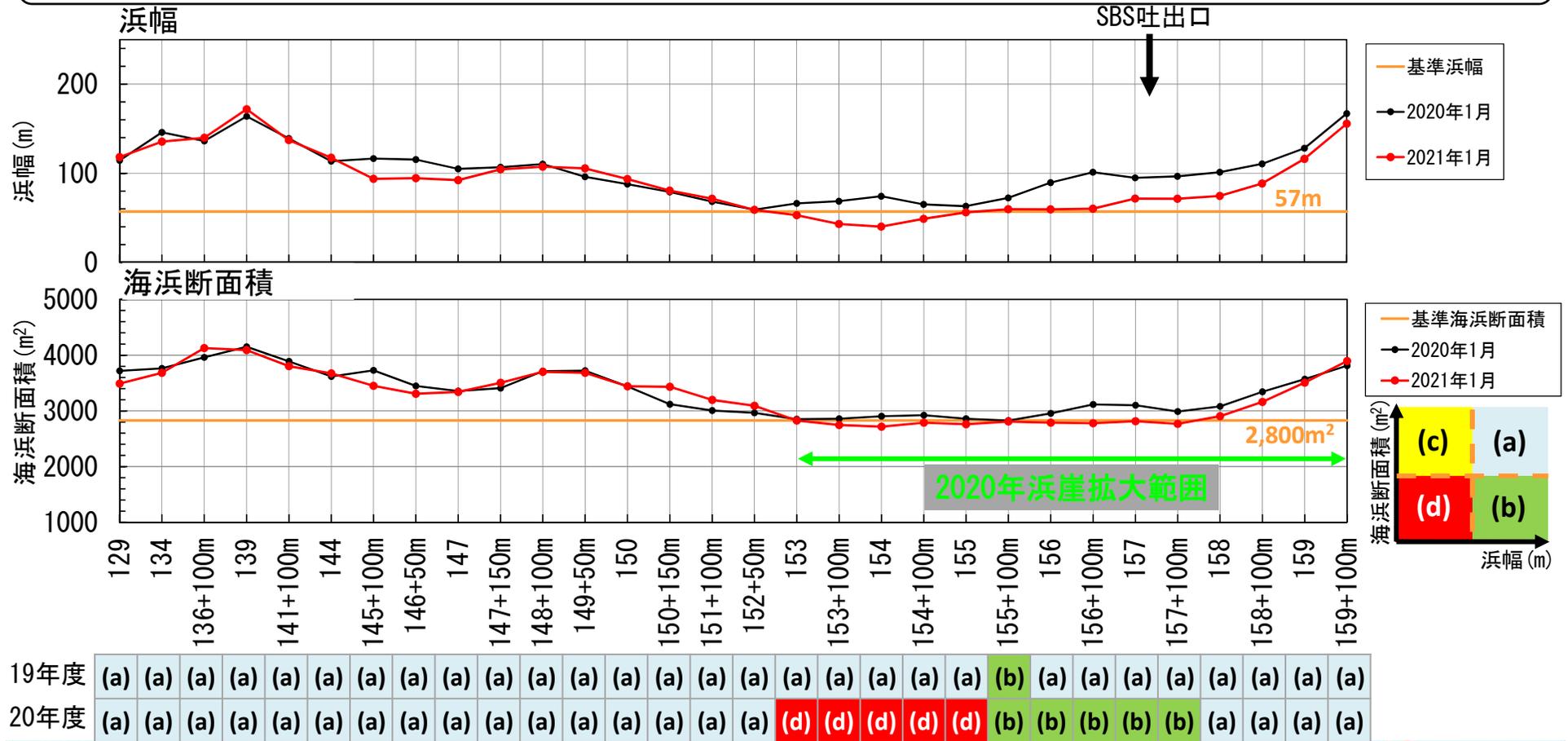
2007年7月の台風4号による堤防上自転車道の被災状況

被災箇所No.155+100の浜幅・海浜断面積変化



2-4 浅羽海岸の侵食状況 浜幅・海浜断面積指標による安全度評価結果 沿岸分布図（浅羽海岸）

- 2020 (R2) 年は浜幅、海浜断面積ともに基準値を下回る断面が存在する (No. 153~155 : (d) 評価)。
- 2020 (R2) 年度は浜幅は基準値を上回るものの基準海浜断面積を下回る断面が存在する (No. 155+100~157+100 : (b) 評価)。

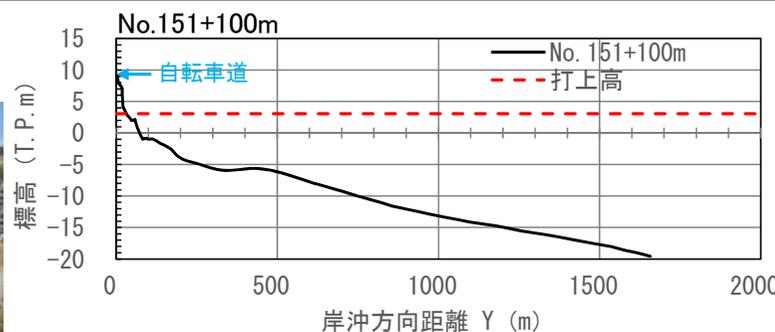


2-4 浅羽海岸の侵食状況 浅羽海岸関係者合同打合せの実施

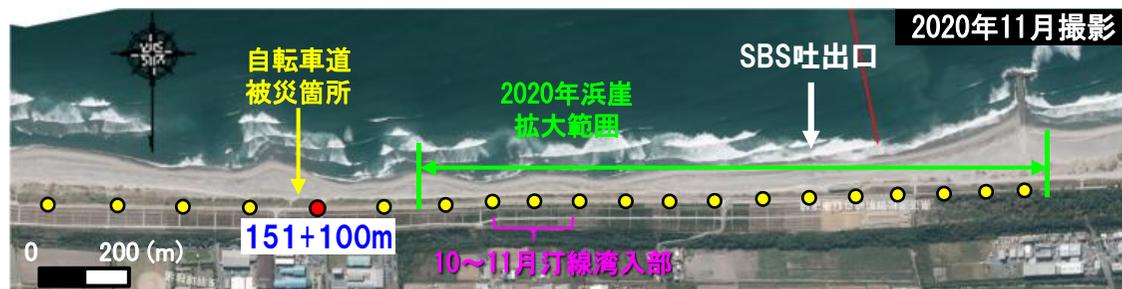
- 浅羽海岸No. 151+100m付近では、自転車道の盛土崩落により一部区間が通行不可能となった。この崩落が波浪によるものであるか、雨水の浸透によるものであるかは確認できていない。なお、自転車道崩落時期の最大来襲波浪によるうちあげ高検討結果によると、波浪が越波したということは考えにくいという結果を得ている。
- 海岸侵食や高波浪の来襲などによる浜崖の拡大および自転車道の盛土崩落について、2020(R2)年11月30日に海岸管理者、自転車道管理者、保安林管理者など、静岡県と袋井市の関係部署担当者が合同で現地確認を行い、原因や当面の対応等について打合せを行った。

【打合せ結果】

- 海岸侵食への対応として、短期的には養浜の実施を検討する。中長期的には、福田漁港サンドバイパスシステムの安定的な運転を目指す。
- 保安林区域内の静岡モデル防潮堤から自転車道の盛土側（海側）への雨水の排水・浸透について、来年度の台風時期に現地状況を確認し、自転車道の被災要因を調査する。



うちあげ計算条件
2020年6月～7月の最大外力
※同時生起ではない
波高:5.75m(6/11 17:30)
周期:16.2m(7/31 12:10)
潮位:T.P.+0.77m(6/21 6:00)



- 浅羽海岸は、継続的な侵食傾向は見られないものの、短期的・局所的な汀線変動が大きいいため、背後施設の安定性確保のために定点写真撮影や簡易GPS測量等のモニタリングにより注視する必要がある。
- 浜幅を確実に確保するためには、東向きの漂砂が卓越する際に西から土砂が供給されている必要がある。このため、計画どおりの福田漁港サンドバイパスシステム運転ができるよう、施設や運用状況の改良を行う。
- 短期的・局所的な汀線変動に対応するための後浜養浜等の実施についても今後検討する。
- 対策を進める中で、効果が確認できない場合や侵食が広がる場合には、改善策を検討する。



2021年2月撮影

サンドバイパスシステム運用状況



2015年2月撮影

後浜養浜の例（浜松篠原海岸）

- 短期的な汀線変動が生じた際には前浜に押土して下手に供給させる

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 浅羽海岸の侵食状況

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題

2-6 現状評価と対応方針

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題 浜岡・御前崎・相良海岸の侵食対策の必要性

- 第23回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会において、天竜川からの供給土砂量がダム建設前の自然状態相当まで回復したとしても、浜岡海岸・御前崎海岸および相良海岸での土砂量回復は見込めないという検討結果を示している。
- 浜岡・御前崎・相良海岸については、別途侵食メカニズムおよび対策の検討を実施する必要がある。

2-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討 自然状態の供給土砂量による予測計算結果 26

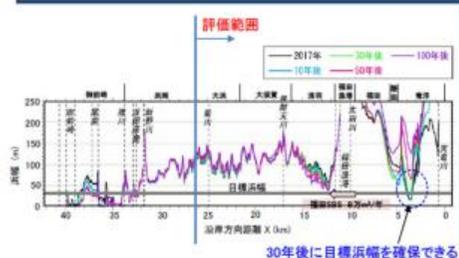
- 自然状態の土砂量60.0万m³/年が河川から供給された場合、天竜川河口に近い海岸は汀線が前進し、**将来的に防護上必要な浜幅(目標浜幅)を確保できる**という地形変化予測シミュレーション結果を得ている。

河口からの供給土砂量:60.0万m³/年

東側、西側海岸への供給土砂量は初年度の値、3.4万m³/年は河口砂州の発達に寄与

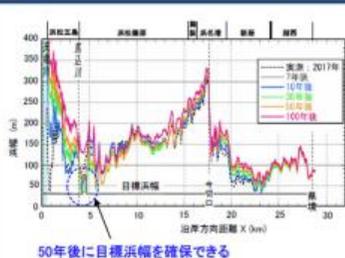
東側海岸 (供給土砂量:30.0万m³/年)

- 竜洋海岸では、30年後以降に目標浜幅を確保できる。
- 大浜海岸までのその他の海岸では、100年後まで目標浜幅を確保できる。



西側海岸 (供給土砂量:26.6万m³/年)

- 浜松篠原海岸では、50年後以降に目標浜幅を確保できる。
- その他の海岸では、100年後まで目標浜幅を確保できる。



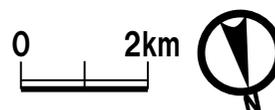
2-2 海岸保全上、天竜川に期待する供給土砂量の検討 天竜川からの土砂供給の効果が波及しない範囲への対応 32

- 御前崎海岸・浜岡海岸は、天竜川の供給土砂量が回復した場合も浜幅の回復は困難であると想定されるため、**別途侵食メカニズムおよび対策の検討**を実施する。
- 検討範囲には、さらに漂砂の下手に位置する相良海岸も含める。
- 対策の検討にあたっては、まずは関係者で連携して地形変化の状況を確認し、共有する。



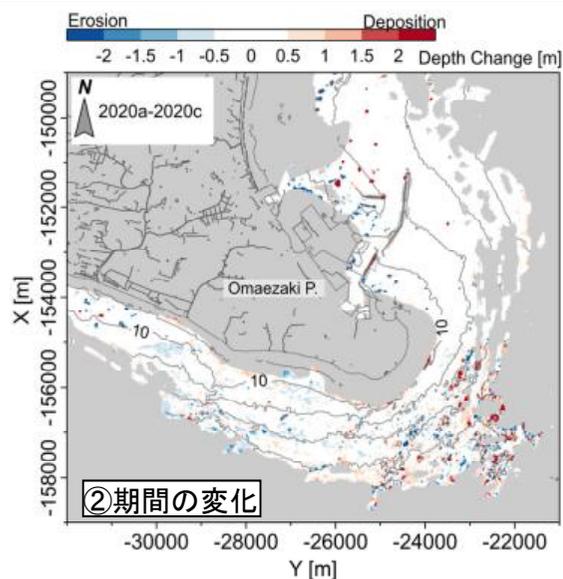
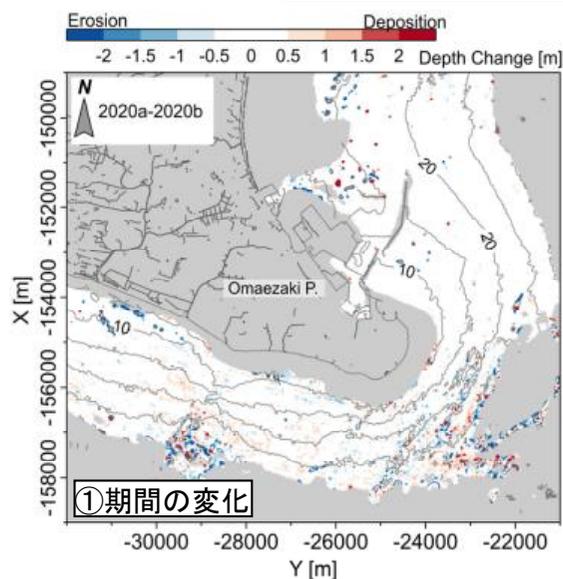
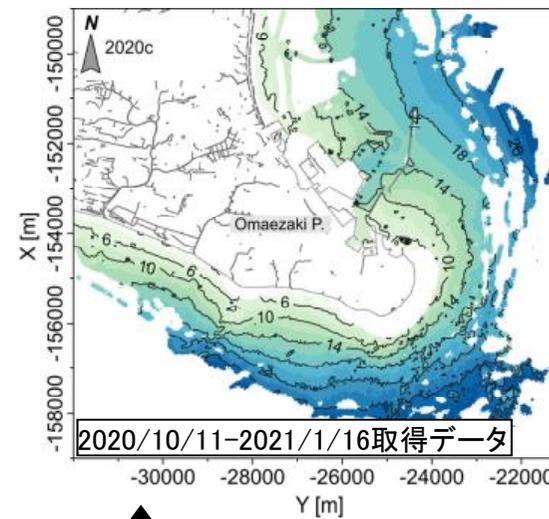
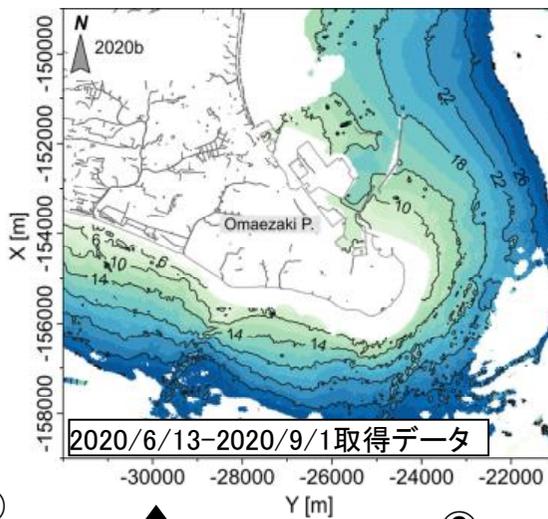
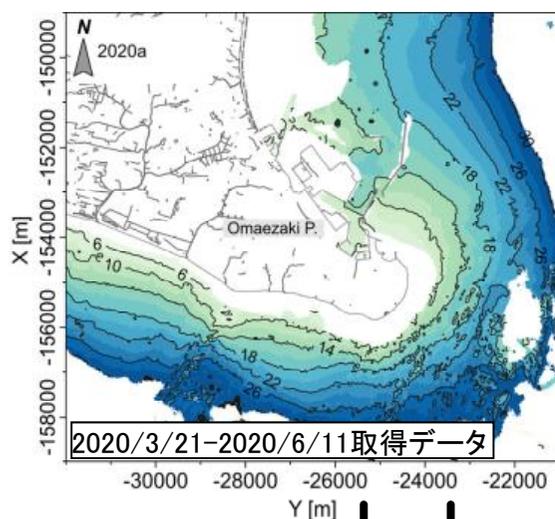
2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題 浜岡・御前崎・相良海岸の抱える課題

- ・浜岡・御前崎・相良海岸では、海岸の侵食が課題となっている一方で、土砂の堆積が課題となっている箇所もある。
- ・この活用を含めた養浜実施について関係機関で共有・調整する必要がある。



2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題 浜岡・御前崎・相良海岸の地形モニタリング

- 遠州灘沿岸で実施している漁業と連携した海底地形調査を、御前崎港および地頭方漁港に所属する漁船の協力のもと、御前崎周辺でも開始した。
- 水深5m~20m付近の地形データが取得できている。



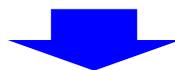
※データのノイズ処理に課題が残っているため、今後改良予定

【漁業と連携した海底地形調査】
この調査は、南駿河湾漁協所属のシラス漁船および遊漁船で使用されている魚群探知機の水深・位置データを外部記録媒体に記録し、深浅データを作成しているものである。(三重大学と静岡県が協働で実施)
漁が行われている期間内で任意の時期を抽出できる。

- ・沿岸の課題の把握を目的として、2021(R3)年2月9日に海岸管理者、港湾管理者、保安林管理者、観光部局など静岡県、御前崎市、牧之原市の関係部署担当者と、中部電力関係者および学識者が合同で勉強会を実施した。

【勉強会で共有した沿岸の現況】

- 市民から、防護・環境・利用の面で海岸の保全について様々な意見が挙げられている。
- 浜岡海岸では浜岡砂丘が縮小しており養浜で対応している。御前崎海岸では侵食が進行し、沿岸道路の被災等が生じている。相良海岸およびさらに北側に位置する静波海岸では礫浜化が進んでいる。
- 沿岸の港湾の航路や保安林区域には海岸の土砂が堆積しており、特に御前崎港では1万m³/年以上の速度で堆積が進んでいる。
- 港湾等浚渫土砂の養浜としての活用には、利用者との調整や土砂に交じっている漂着ゴミの除去などの課題がある。
- 天竜川河口周辺と比較して、土砂移動に対して飛砂が寄与する割合が大きく、特に1940年代には広大な砂浜を飛砂により土砂が移動していたといことを共有した。飛砂は、細砂分がなければ生じないので、下手側の御前崎海岸等への砂の供給を増やすためには、細砂分の供給が重要である。



【今後の対応方針】

- ・それぞれの立場で出来ることに取り組んでいく。
- ・地形モニタリング結果より、侵食対策にあたって必要な土砂量を求める。
- ・堆積土砂の効果的な運用について検討する。

2. モニタリング結果に基づく現状評価と対応方針

2-1 各海岸の対策

2-2 波浪の来襲状況

2-3 遠州灘沿岸および相良海岸のモニタリング結果

2-4 浅羽海岸の侵食状況

2-5 浜岡・御前崎・相良海岸の課題

2-6 現状評価と対応方針

2-6 現状評価と対応方針 (1) 遠州灘沿岸 天竜川西側の現状評価と対応方針

- ・ 浜松五島海岸では、防護上必要な浜幅を満足するものの、沖合侵食が進んでいる。突堤による養浜土砂の河口への移動の制御効果は発揮されている。
⇒今後の天竜川河口砂州フラッシュに起因する東側の侵食に備え、突堤の陸側への延伸および継続的な養浜を実施する。
- ・ 浜松篠原海岸では、防護上必要な浜幅は確保されているが、沖合侵食が進んでいる。2016 (H28) 年の養浜休止以降、馬込川～3号離岸堤下手で予測より大きな速度での汀線後退が見られる。3号離岸堤下手では、比高2m程度の浜崖が生じている。
⇒養浜5万m³/年を再開する。
- ・ 舞阪海岸から湖西海岸については、一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、防護上必要な浜幅は確保されている。
⇒モニタリングを継続していく。

		浜松五島海岸	浜松篠原海岸	舞阪海岸	浜名港海岸	浜名港海岸 (今切口沖合)	新居海岸	湖西海岸
R2	現状評価	<ul style="list-style-type: none"> ・天竜川河口テラスが縮小 ・全域で目標浜幅を確保 ・消波堤、離岸堤沖合は侵食が進んでいる ・天竜川河口砂州フラッシュに起因する侵食が想定される 	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでに実施してきた侵食対策により、全域で目標浜幅を確保 ・H28養浜休止後、汀線を含む陸側に近い範囲で予測より大きな速度で侵食傾向 ・沖合侵食が進んでいる 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂浜幅100m以上を確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・航路上に浅瀬の形成は見られない 	<ul style="list-style-type: none"> ・汀線は安定傾向 ・長期的には沖合でやや侵食が見られる 		
	被害	<ul style="list-style-type: none"> ・確認されず 						
対応方針		<ul style="list-style-type: none"> ・「侵食対策事業を実施している海岸の対応方針」に整理 (p.49) 		<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングを継続 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングを継続 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく 		

2-6 現状評価と対応方針 (1) 遠州灘沿岸 天竜川東側の現状評価と対応方針

- ・ 竜洋海岸では離岸堤群と6号離岸堤下手で浜幅些少の状況が継続している。
⇒離岸堤の嵩下げおよび継続的な養浜を実施していく。また、離岸堤群の下手に浜幅の早期回復を促進する施設を設置する。
- ・ 浅羽海岸では近年サンドバイパスシステムの運転量が計画量に達しておらず、局所的な汀線後退が見られ高波浪時に浜崖が拡大する状況が続いている。また、福田漁港防波堤西側は継続して堆積傾向である。
⇒継続的にサンドバイパスシステムによる養浜を実施していく。また、2021 (R3) 年度は局所的な汀線後退への対応として別途養浜を実施する。
- ・ 浜岡海岸では全域で汀線が後退し、箆川～新野川で防護上必要な浜幅を下回っている。
⇒浜岡海岸～相良海岸の各管理者間で情報を共有しながら対応を検討する。
- ・ 御前崎海岸では汀線後退がみられ、中西川～箆川および東端で防護上必要な浜幅を下回っている。
⇒継続的な養浜を実施していくとともに、浜岡海岸～相良海岸の各管理者間で情報を共有しながら対応を検討する。
- ・ その他の海岸では一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、防護上必要な浜幅は確保されている。
⇒モニタリングを継続し、侵食状況を確認していく。

海岸		御前崎	浜岡	大浜	大須賀	浅羽	福田漁港	福田	磐田	竜洋
R2	現状評価	・汀線後退、礫化の進行(中西川～箆川の間で砂浜消失)	・全域で汀線が後退、一部で目標浜幅を下回る ・沖合で侵食	・一定の侵食・堆積傾向を示しておらず、全域で浜幅50m以上を維持		・局所的に汀線後退 ・沖合でやや侵食		・福田漁港防波堤西側で堆積傾向が継続		・離岸堤群と新設離岸堤下手で浜幅些少。
	被害	・確認されず				・浜崖が拡大	・確認されず			
対応方針		・継続的な養浜を実施していく		・継続的なサンドバイパス養浜を実施していく ・令和3年度に浅羽海岸への養浜を実施する ・モニタリングを継続し、サンドバイパス実施による効果や影響を確認していく			・従来モニタリングに加え、サンドバイパス実施による影響を確認していく		・「侵食対策事業を実施している海岸の対応方針」に整理(p.49) ・従来モニタリングに加え、サンドバイパス実施による影響を確認していく	
		・相良海岸と一連で、地域が抱える課題および既存データを関係者間で共有し、対応を検討する								

2-6 現状評価と対応方針 (2) 相良海岸

相良海岸の現状評価と対応方針

- 相良海岸では全域で侵食傾向であり、特に2019(R1)年は台風19号により大きく汀線が後退したが、2020(R2)年には汀線は前年の後退分は回復した。相良片浜海岸および相良須々木海岸の一部では、砂浜が消失している。相良須々木海岸では、防潮堤が現況堤防の海側に腹付けする形で嵩上げされる計画である。海域に突出した構造物となるため、地形変化に対して影響を与える可能性がある。
 - ⇒御前崎港および相良港浚渫土砂を活用した養浜を実施していく。
 - ⇒モニタリング（漁業と連携した海底地形モニタリングを含む）を継続し、侵食状況を確認していく。
 - ⇒浜岡海岸・御前崎海岸と一連で、地域が抱える課題および既存データを関係者間で共有し、対応を検討する。

海岸		相良片浜	相良港海岸 片浜地区	相良港海岸 須々木地区	相良須々木	天竜川東側 御前崎(再掲)	天竜川東側 浜岡(再掲)
R2	現状 評価	・汀線後退、一部 区間で砂浜消失	・汀線後退	・汀線後退	・汀線後退、一部 区間で砂浜消失	・汀線後退、礫化 の進行(中西川 ～箴川の間で砂 浜消失)	・全域で汀線が後 退、一部で目標 浜幅を下回る ・沖合で侵食
	被害	・確認されず					
対応方針		・御前崎港および相良港浚渫土砂を活用した養浜を実施していく ・モニタリング(漁業と連携した海底地形モニタリングを含む)を継続し、侵食状 況を確認していく				・継続的な養浜を 実施していく	
		・浜岡海岸・御前崎海岸・相良海岸を一連で、地域が抱える課題および既存データを関係者間で共有し、対応を検討す る					

2-6 現状評価と対応方針 (1) 遠州灘沿岸
 侵食対策事業を実施している海岸の対応方針

- ・ 竜洋海岸については、浜幅を回復させるために、離岸堤の嵩下げ、浜幅の早期回復を促進する施設の設置、養浜等を優先的に実施する。
- ・ 浜松五島海岸については、侵食に備え、突堤の陸側への延伸および継続的な養浜を実施する。
- ・ 浜松篠原海岸については、汀線の維持を目的として、休止していた養浜を再開する。

項目		竜洋海岸	浜松五島海岸	浜松篠原海岸
計画 (継続項目、 未実施項目)		<ul style="list-style-type: none"> ・ 離岸堤2基の嵩下げ ・ 粗粒材養浜3.5万m³/年 (離岸堤群東側) ・ 粗粒材養浜0.5万m³/年 (6号離岸堤東側) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 突堤1基(残165m) ・ 粗粒材養浜3万m³/年 (突堤西側) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 養浜(粗粒材・細砂) 5万m³/年 (馬込川右岸) 2016(H28)年～2020(R2)年休 止、2021(R3)年より再開
対応方針	必要浜幅を下 回る箇所の浜 幅を回復する 対策 (優先度高)	<ul style="list-style-type: none"> ①東側への土砂供給に寄与する離岸堤群の嵩下げ(1～3号離岸堤嵩下げ済み) ②離岸堤群東側への養浜 ③浜幅の早期回復を促進する施設の設置 		
	侵食傾向およ び回復中の浜 幅を維持する 対策		<ul style="list-style-type: none"> ①突堤の延伸 ②突堤西側への養浜 	<ul style="list-style-type: none"> ①馬込川右岸への養浜 ②3号離岸堤下手側への養浜
	モニタリング で注視する箇 所・内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 必要浜幅に対して余裕のない離岸堤群東側 ・ 侵食傾向にある6号離岸堤東側 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対策前に目標浜幅を下回っていた突堤西側 ・ 突堤西側からの土砂移動に影響する天竜川河口砂州フラッシュ状況 ・ 消波堤の安定性に影響する消波堤前面 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予測より侵食が速く進行している馬込川～中田島砂丘前面 ・ 侵食傾向にある3号離岸堤西側

- ・ 河口部の浜松五島海岸・浜松篠原海岸・竜洋海岸で計画量12万m³/年（それぞれ3万m³/年・5万m³/年・4万m³/年）に対し、天竜川流砂系からの供給土砂を用いた養浜として浜松五島海岸2.1万m³、浜松篠原海岸5万m³（養浜再開）、竜洋海岸10万m³を実施予定。
- ・ 福田漁港から浅羽海岸へのサンドバイパスシステムによる土砂移動は、計画量8万m³/年の実施を予定。
- ・ 御前崎海岸では、御前崎港マリンパークからのサンドリサイクル1万m³の養浜を予定。

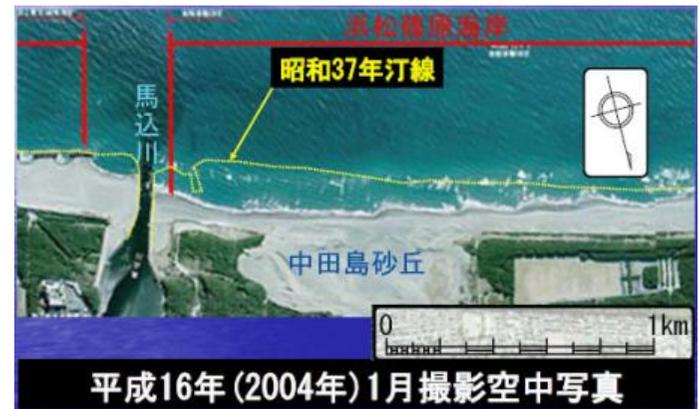
海岸		種別	計画	2020 (R2) 年度までの実績	2021 (R3) 年度の対策 (予定)	場所
天竜川 西側	浜松五島	養浜	3万m ³ /年	平均0.8万m ³ /年 (2012年～2020年)	①2.1万m ³ (秋葉ダム浚渫土砂)	河口付近
		構造物等	突堤整備1基	汀線付近70m	②陸上部の延伸(陸上部完成予定)	
	浜松篠原	養浜	5万m ³ /年	平均7.7万m ³ /年 (2004年～2015年)	③5万m ³ (天竜川掘削土砂, 秋葉ダム浚渫土砂, 堀留川浚渫土砂)	馬込川導流堤下手
		構造物等	離岸堤新設3基	離岸堤新設3基		
天竜川 東側	竜洋	養浜	4万m ³ /年	平均3.6万m ³ /年 (2011年～2020年)	④10万m ³ (天竜川掘削土砂)	離岸堤群下手
		構造物等	離岸堤嵩下げ5基 離岸堤新設1基	離岸堤嵩下げ3基 離岸堤新設1基	⑤浜幅の早期回復を促進する施設	
	福田漁港 浅羽	養浜	8万m ³ /年 (サンドバイパスシステムによる土砂移動)	平均5.3万m ³ /年 (2014年～2020年)	⑥サンドバイパスシステム: 8万m ³ ⑦0.5万m ³ (供給源未定)	浅羽海岸西端
	浜岡 御前崎	養浜	計画なし	平均1.2万m ³ /年 (2007年～2020年)	⑨1万m ³ (マリンパーク浚渫土砂)	御前崎海岸 尾高地先



3. 浜松篠原海岸の対策方針

3. 浜松篠原海岸の対策方針 浜松篠原海岸事業実施の流れ

2020 (R2)	2016 (H28)	2014 (H26)	2011 (H23)	2006 (H18)	2004 (H16)	2003 (H15)
<p>◆ 7月、第23回検討委員会にて、平成26年の想定よりも大きな速度で侵食が進行していることを確認</p>	<p>◆ 養浜事業の休止</p>	<p>◆ 地形変化予測シミュレーション結果より、事業の効果により今後20年間養浜を休止しても必要浜幅が維持されることを確認</p>	<p>◆ 離岸堤3基の完成</p>	<p>◆ 7月、第6回検討委員会において、対策工法（離岸堤3基＋養浜5万³m³/年）の決定、事業開始</p>	<p>◆ 6月、第1回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会</p>	<p>◆ 10月、高波浪により海岸保全区域背後まで侵食が進行し、過去に埋め立てられていたゴミの一部が海に流出</p>



3. 浜松篠原海岸の対策方針 浜松篠原海岸の侵食状況

- 馬込川右岸では、養浜盛土前面に浜崖の形成が見られる。中田島砂丘前面では大礫が堆積している。
- 離岸堤区間では、砂丘上に遡上痕が見られ、汀線がフック上に後退している。

①盛土養浜前面で連続的に浜崖が形成されている



2020年10月25日撮影

④砂丘上に2019 (R1) 年台風19号時の遡上痕跡がみられる



2020年10月25日撮影

⑥汀線がフック上に後退している



2020年10月25日撮影

②大礫の堆積が著しい



2020年10月25日撮影

⑤礫の堆積が目立つ



2020年10月25日撮影

⑦2019 (R1) 年台風19号により浜崖が生じている

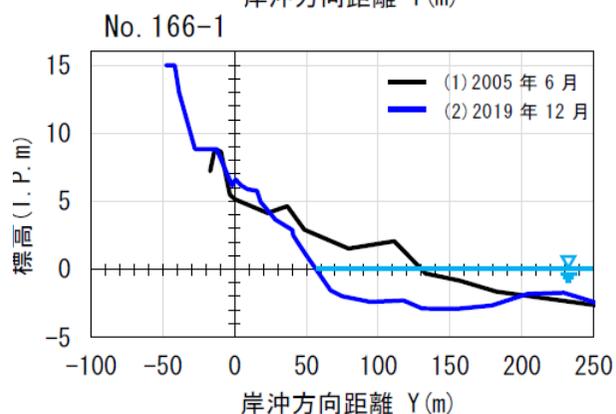
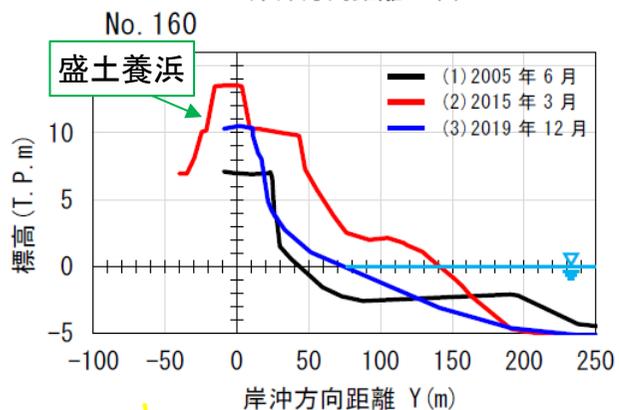
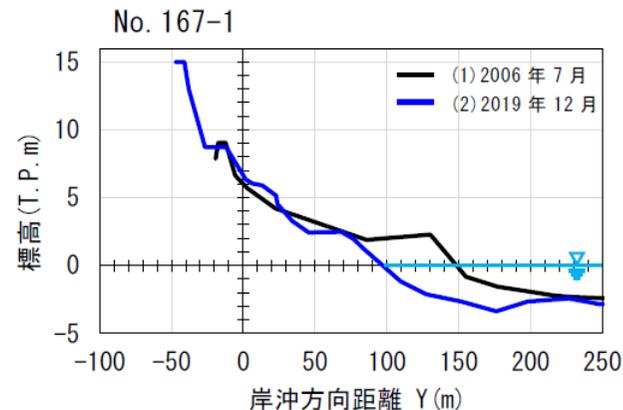
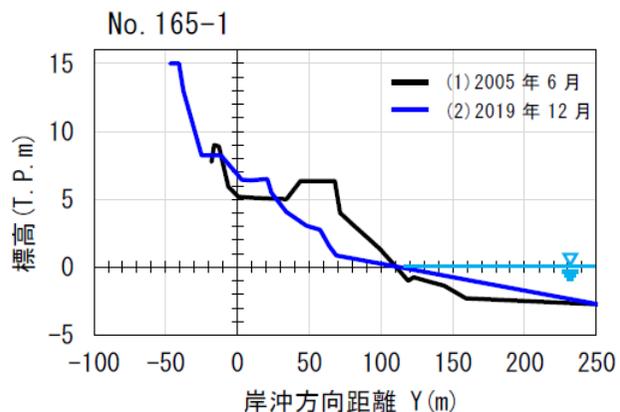
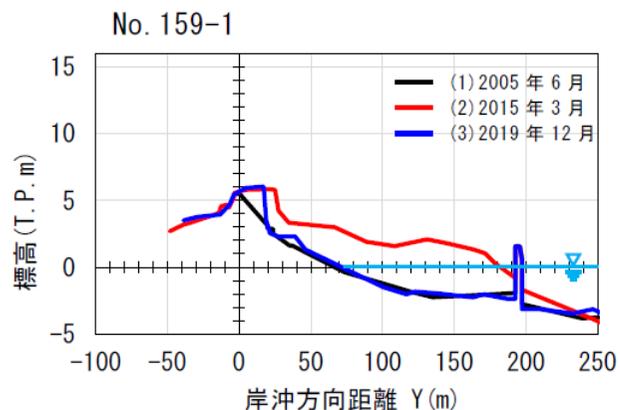


2020年10月25日撮影



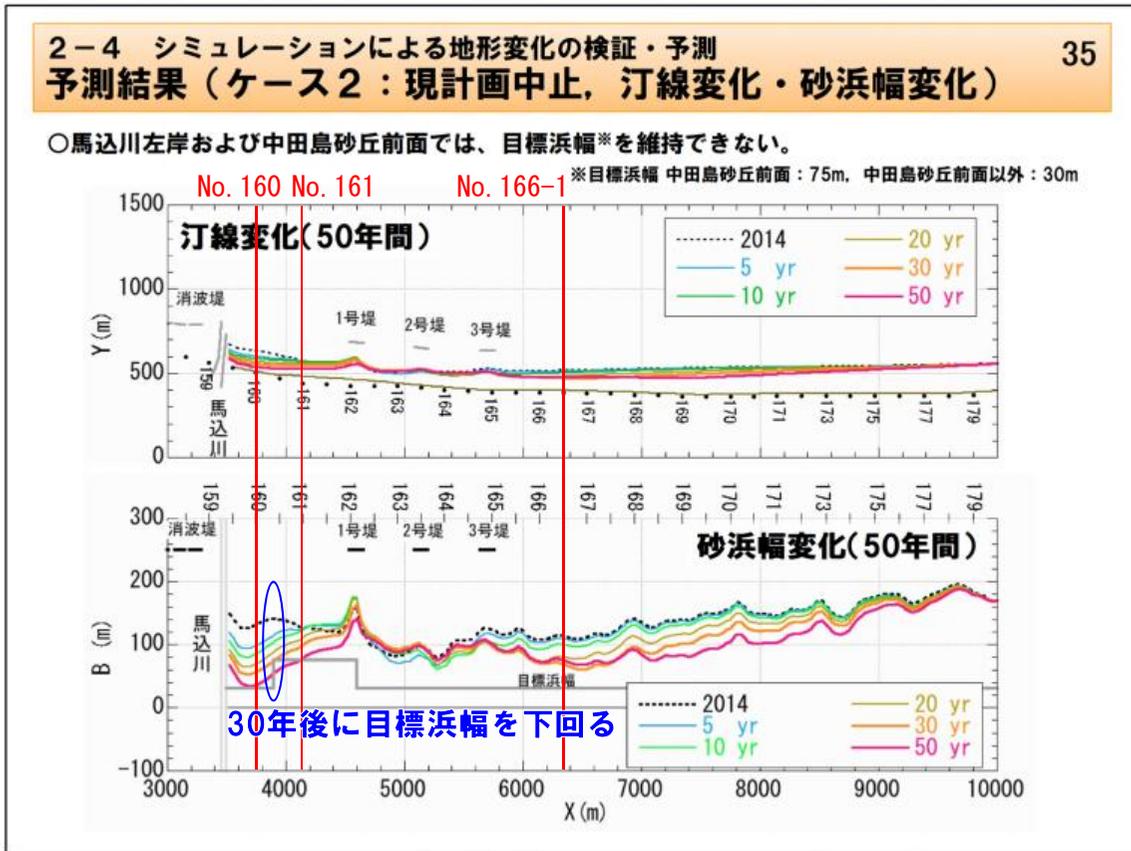
3. 浜松篠原海岸の対策方針 浜松篠原海岸の侵食状況（汀線近傍）

- 過去の測量成果と比較すると、馬込川右岸では養浜実施中の2015年3月までに堆積が進んでおり、その後対策開始前の2005年頃と同程度まで侵食が進んでいる。
- 3号離岸堤下手では、前浜の侵食が進んでいる。

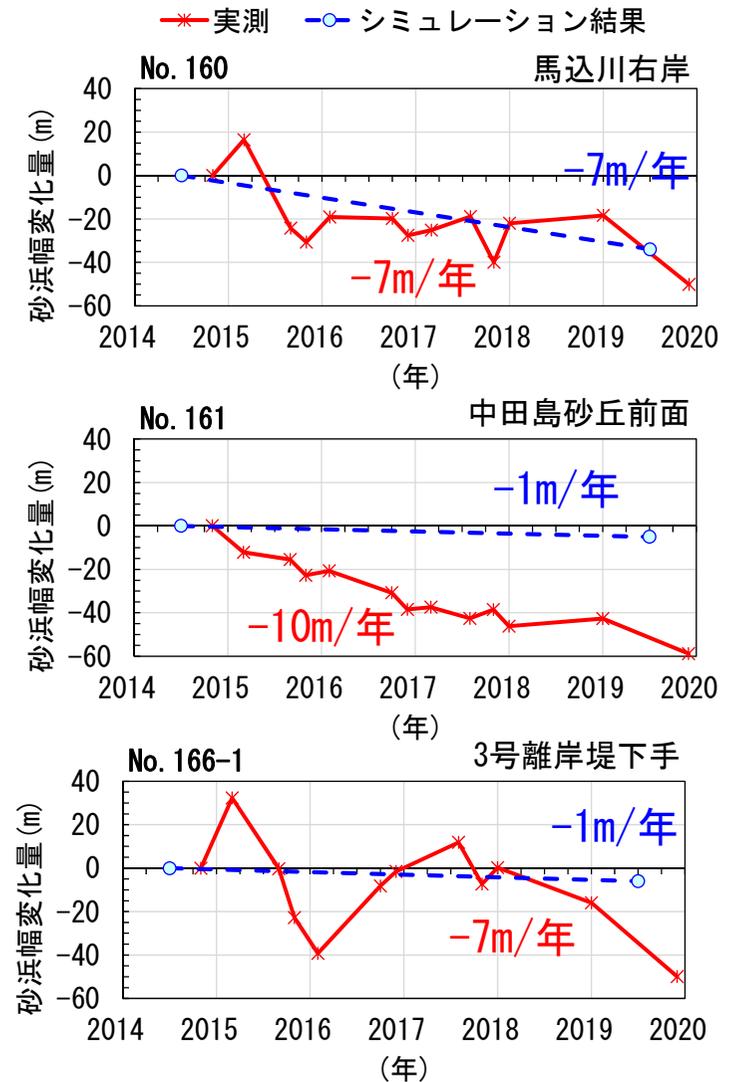


3. 浜松篠原海岸の対策方針 浜松篠原海岸の事業休止の経緯とその後の地形変化

- 2014 (H26) 年の既往検討では、養浜を中止した場合でも20年後 (2034年) までは最も厳しい中田島砂丘前面のエリアでも必要浜幅を維持できる結果を示していた。
- 検討から5年経過した現在、シミュレーション結果より後退速度が大きくなっている。



第18回遠州灘沿岸侵食対策検討委員会資料 (2015 (H27) 年3月13日開催) に加筆

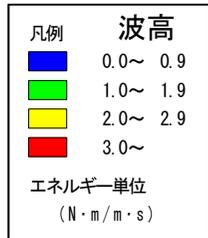


3. 浜松篠原海岸の対策方針 浜松篠原海岸の事業休止の経緯とその後の地形変化

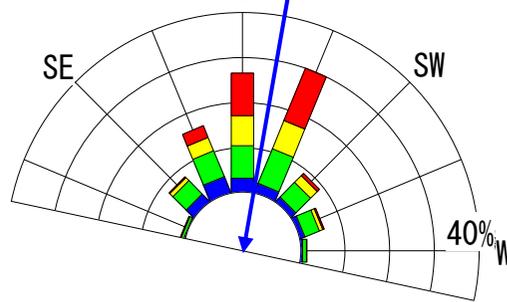
- 2014 (H26) 年度の浜松篠原海岸における事業休止検討時とそれ以降2019年までを比較すると、波高および周期は同程度であるが、エネルギー平均波の波向が5° 南寄りであった。
- これは、浜松篠原海岸の法線方向との角度が大きくなり、沿岸漂砂量が大きくなる変化である。

	予測シミュレーションの条件	検討以降
エネルギー平均波	H=1.32m T=6.4s 波向N190° E (1998年～2014年)	H=1.31m T=6.6s 波向N185° E (2015年～2019年)

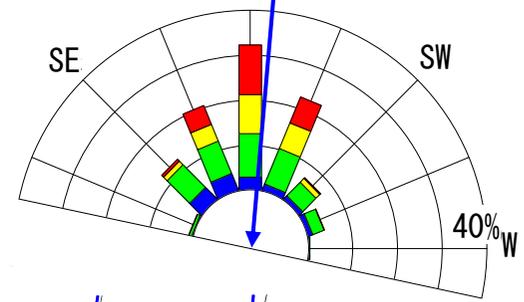
波向別エネルギー頻度



予測シミュレーション (1998年～2014年) S N190° E



検討以降 (2015年～2019年) S N185° E



波向と沿岸漂砂量の関係

$$Q = K(EC_g)_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b$$

Q: 沿岸漂砂の水中重量

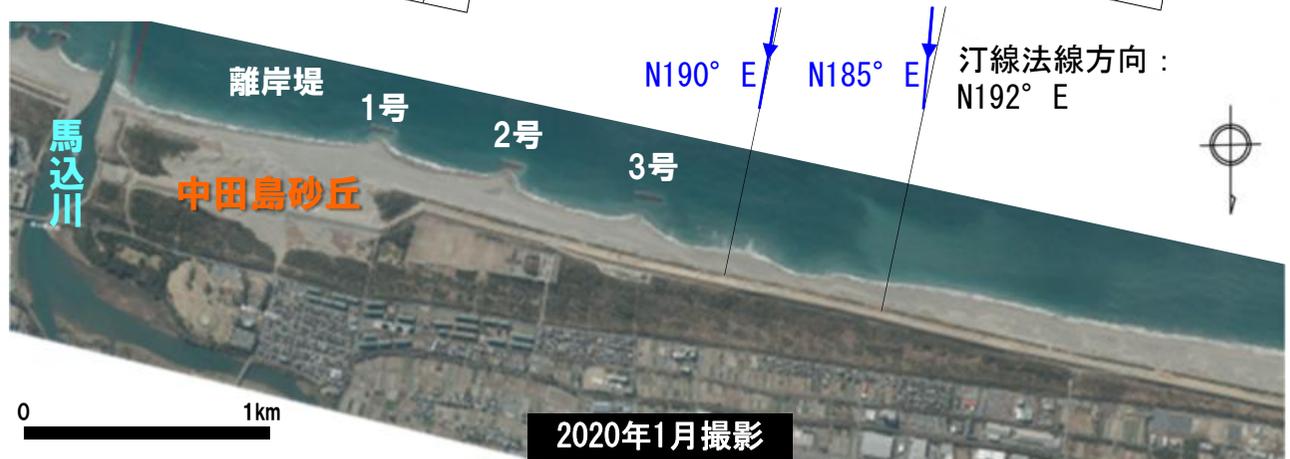
$(EC_g)_b$: 碎波点でのエネルギーフラックス

α_b : 碎波点における汀線法線方向と波向のなす角度

K: 漂砂量係数

⇒ 沿岸漂砂量は $\sin \alpha_b \cos \alpha_b$ に比例する。

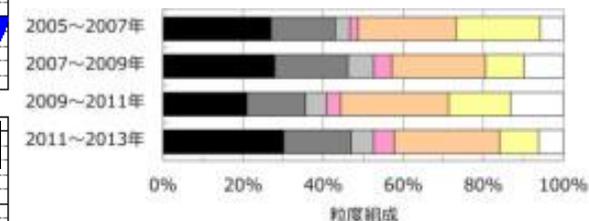
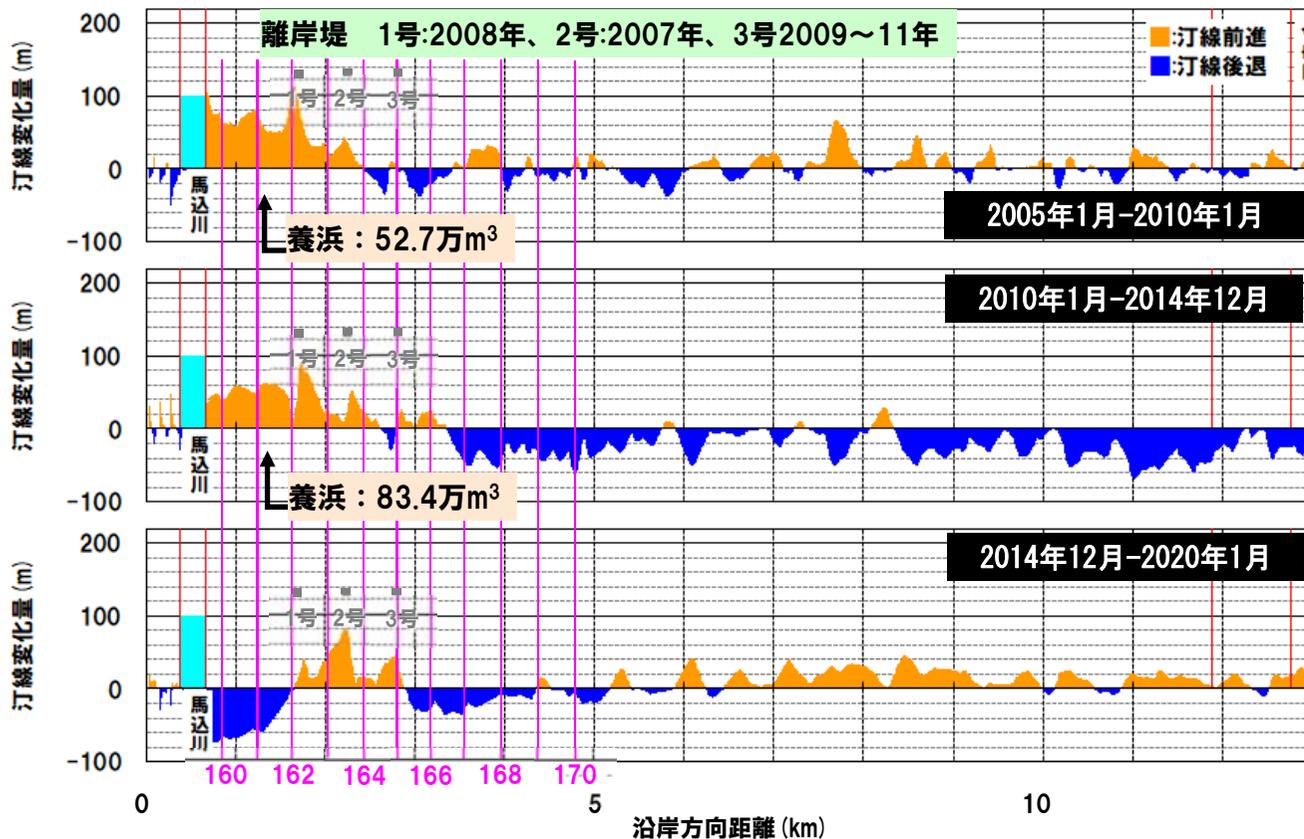
⇒ 波向N190° EとN185° Eでは、沿岸漂砂量が3.5倍になる。



3. 浜松篠原海岸の対策方針

これまでの侵食対策実施状況と効果（汀線変化の沿岸分布）

- 2005 (H17) 年から2015 (H27) 年まで河道掘削土砂を用いた礫混じりの養浜を実施し、馬込川～2号離岸堤背後で汀線位置が前進していた。2015 (H27) 年の事業休止以降、馬込川～中田島砂丘で汀線位置が後退している。
- 3号離岸堤下手でも事業休止以降に汀線が後退している。



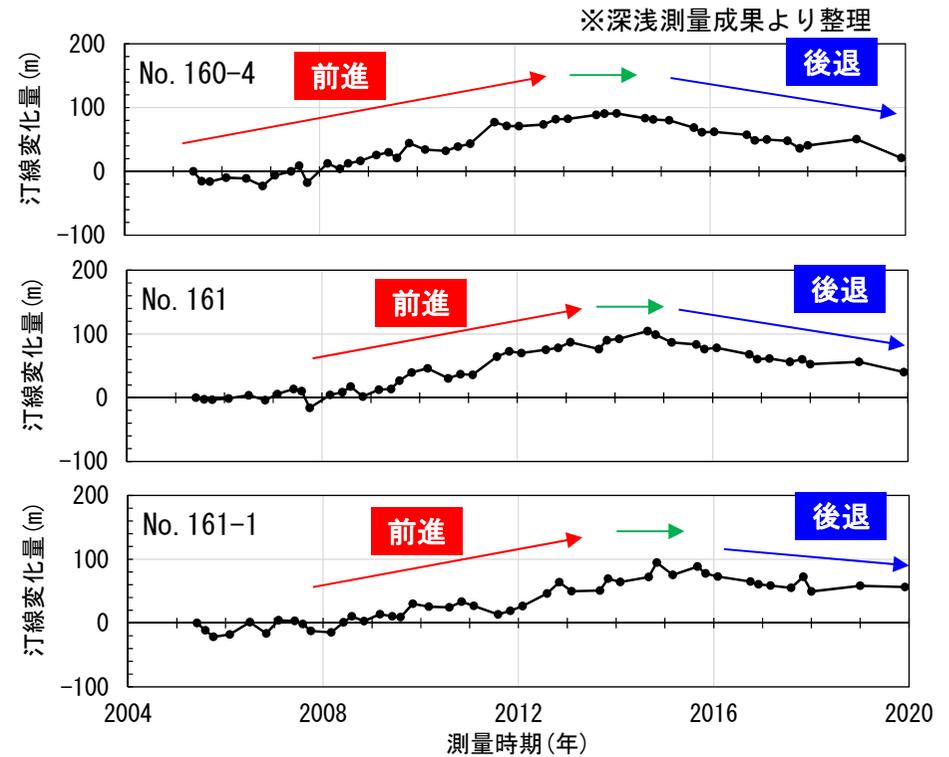
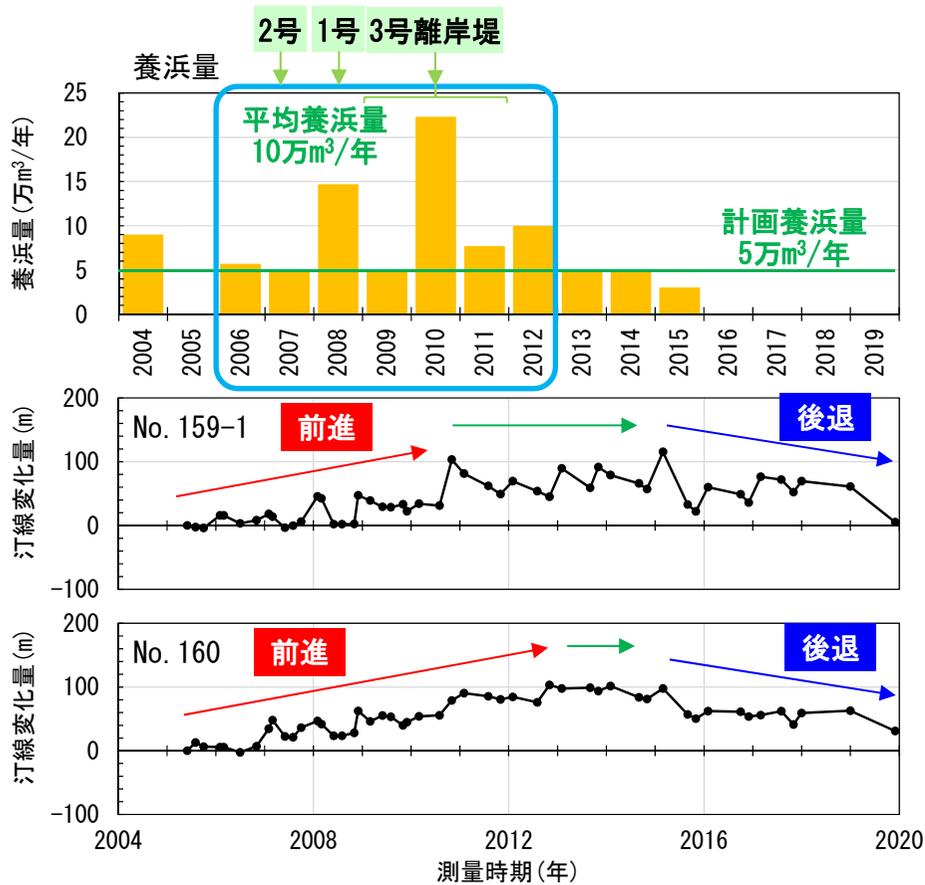
養浜材の粒度組成
(第17回委員会資料)



3. 浜松篠原海岸の対策方針

これまでの侵食対策実施状況と効果（汀線、馬込川～中田島砂丘）

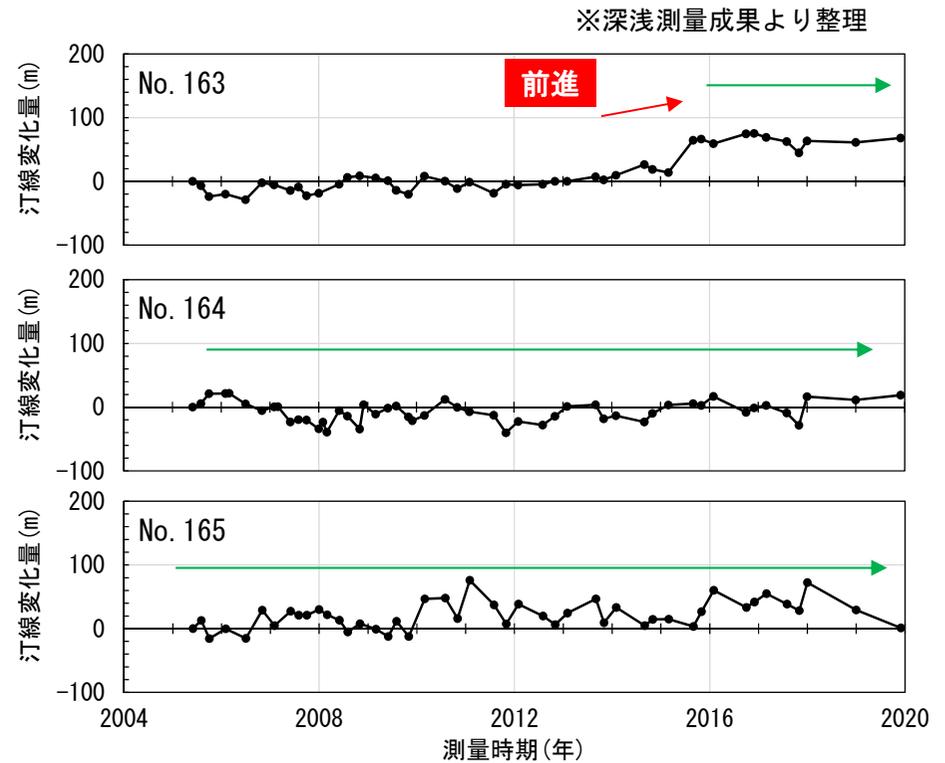
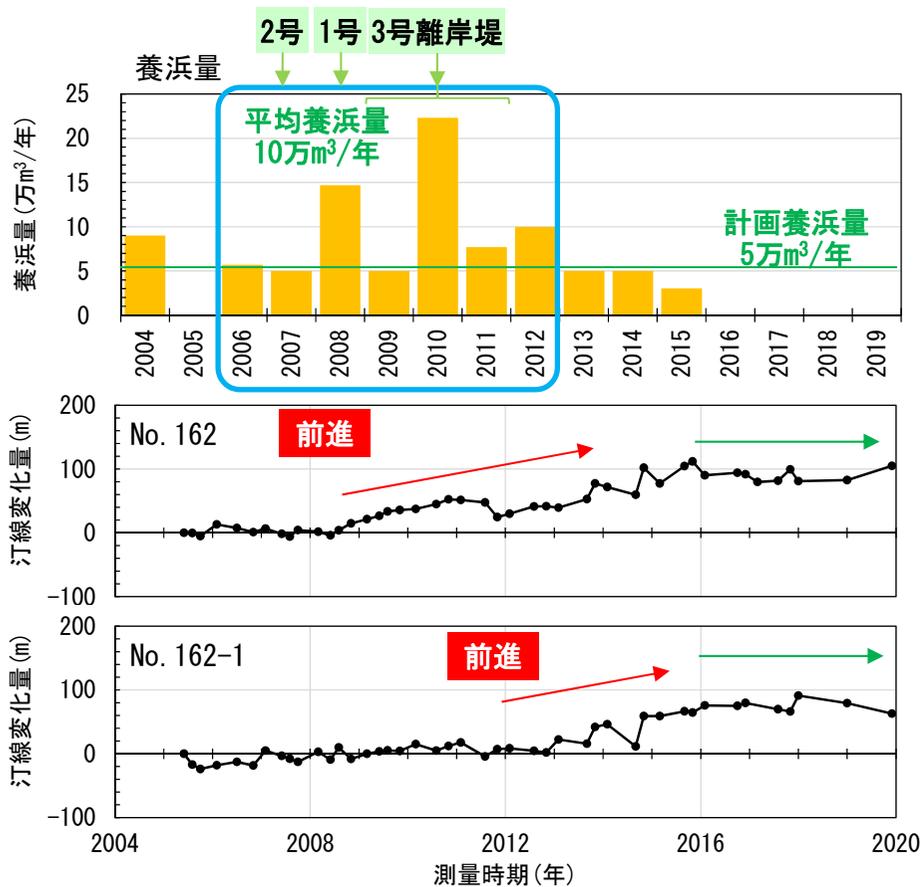
- 対策実施以降、2012 (H24) 年まで汀線が前進する傾向がみられる。この間の平均養浜量は10万m³/年である。計画養浜量相当の対策を実施した2013 (H25)、2014 (H26) 年は、汀線が概ね維持されている。



3. 浜松篠原海岸の対策方針

これまでの侵食対策実施状況と効果（汀線、離岸堤区間）

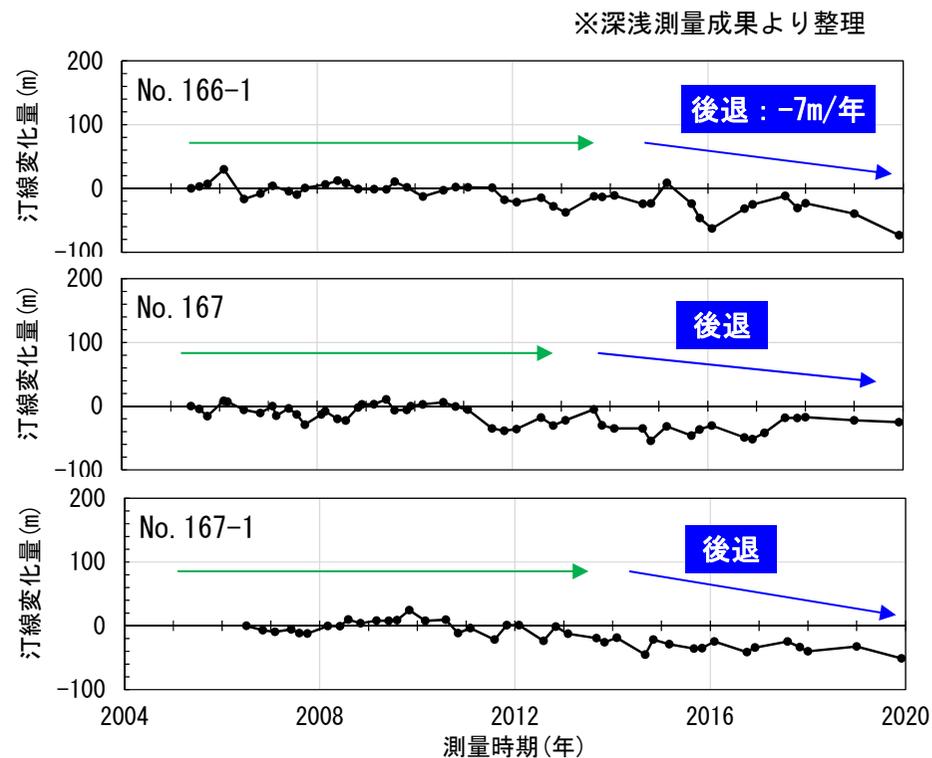
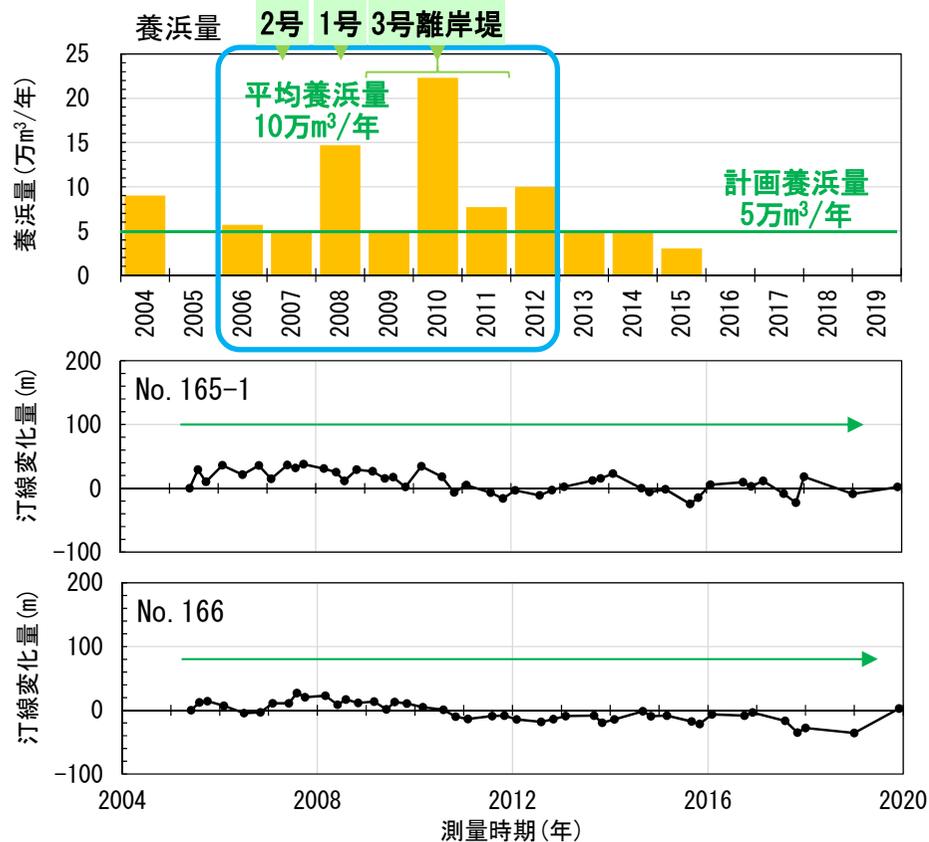
- 1号～2号離岸堤背後は、養浜休止前の2015(H27)年まで汀線が前進し、その後維持傾向である。前進の始まる時期は西側ほど遅い(50～100m/年)。3号離岸堤背後は変動があるものの汀線は概ね維持されている。



3. 浜松篠原海岸の対策方針

これまでの侵食対策実施状況と効果（汀線、離岸堤西側）

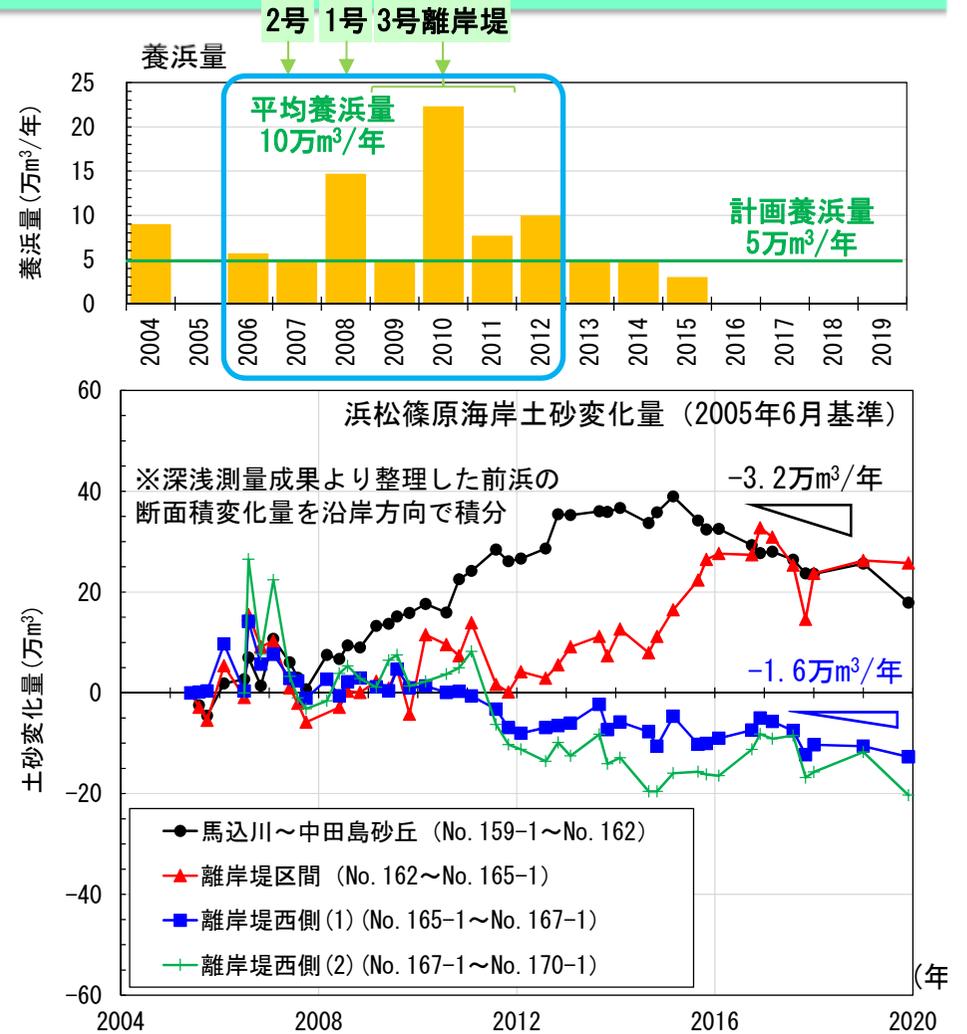
- 汀線位置はおおむね維持傾向であったが、2014 (H26) 年頃以降に離岸堤西側600m以西で汀線の後退がみられる。
- 特にNo. 166-1測線で侵食速度が大きく、 $-7\text{m}/\text{年}$ であり、現況浜幅が56.5mであることから、このまま対策を行わないと4年後には必要浜幅30mを下回る可能性がある。



3. 浜松篠原海岸の対策方針 これまでの侵食対策実施状況と効果（土砂変化量）

- 粗粒材養浜の効果が波及する範囲である前浜（T. P. +3m～T. P. -2m）の土砂変化を調べた。
- 養浜事業休止後の2016年2月以降、馬込川～中田島砂丘および離岸堤西側(1)で侵食が進行している。侵食速度はそれぞれ-3.2万m³/年、 -1.6m³/年である。
- 両区間合計で4.8万m³/年の速度で土砂量が減少している。

区間	測線No.	土砂変化量 2016～2019
馬込川～中田島砂丘	159-1～162	-3.2万m ³ /年
離岸堤西側	167-1～170-1	-1.6万m ³ /年

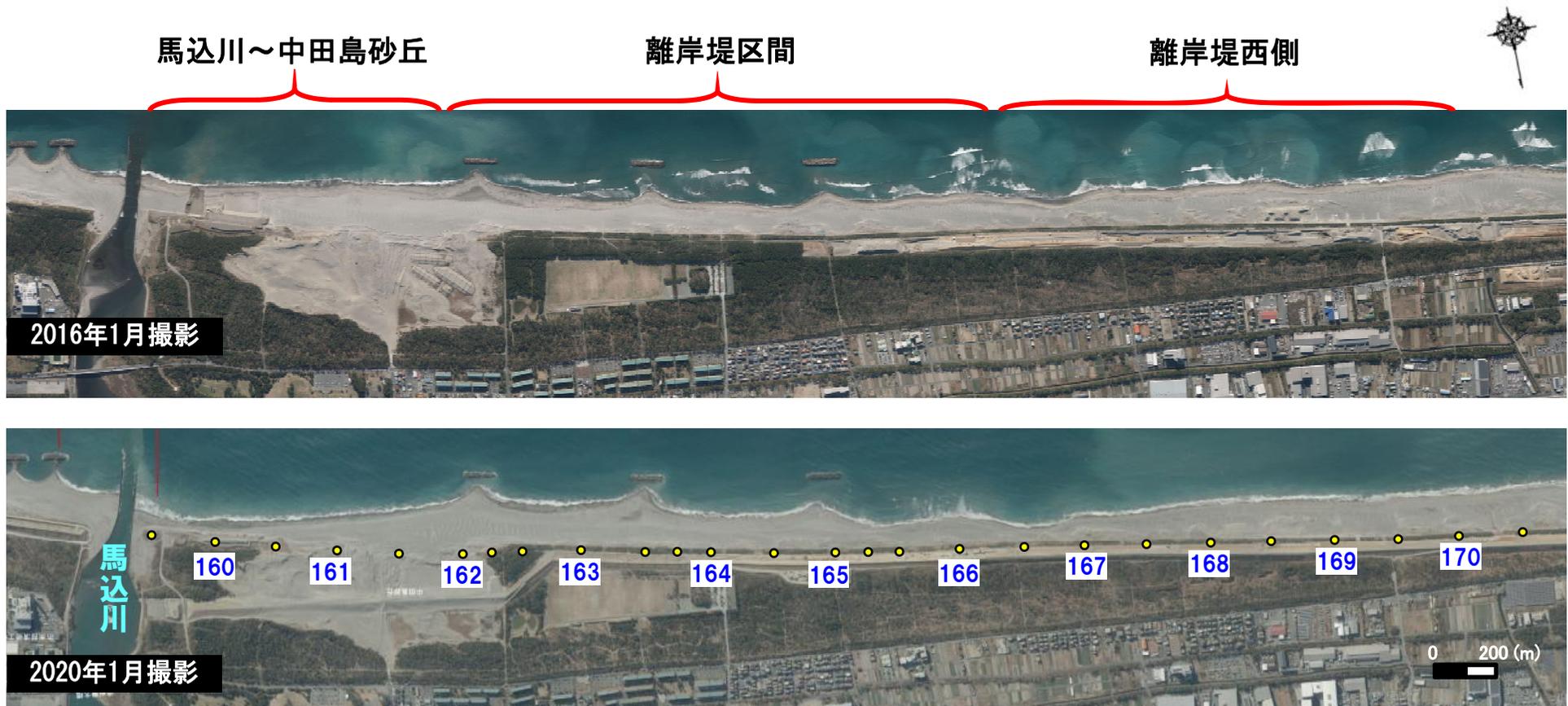


3. 浜松篠原海岸の対策方針

62

これまでの侵食対策実施状況と効果（まとめ）

- 馬込川～中田島砂丘では、養浜休止以降3.2万m³/年の速度で侵食が進んでいる。
- 離岸堤区間では、土砂変化量が少なく、西向きの沿岸漂砂が通過していると考えられる。
- 離岸堤西側では、養浜休止以降1.6万m³/年の速度で侵食が進んでいる。なお、この侵食は養浜の休止のみでなく、離岸堤の影響を受けていることも考えられる。
- 上記より、養浜休止以降、馬込川～中田島砂丘・離岸堤区間・離岸堤西側合計で、4.8万m³/年の速度で侵食が進んでいる。よって、計画養浜量5万m³/年の実施により汀線位置の維持が期待できる。また、計画養浜量以上の養浜を投入することにより、汀線の前進が期待できる。



3. 浜松篠原海岸の対策方針 これまでの侵食対策実施に関する課題

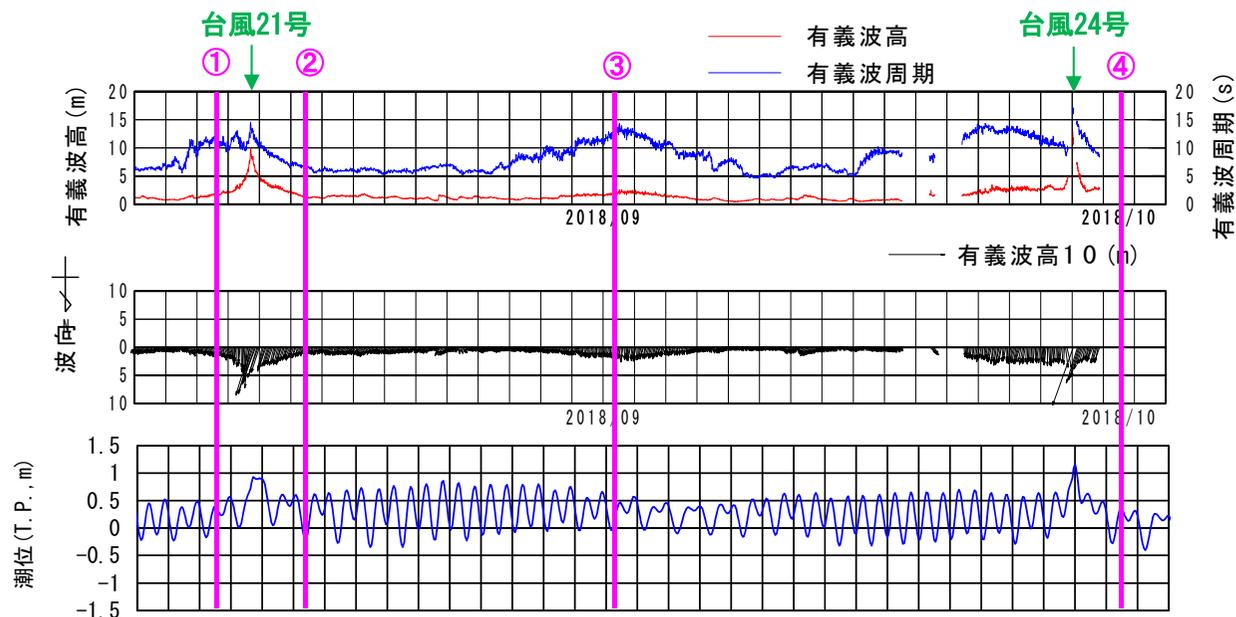
- これまで浜松篠原海岸では、粗粒材を主体とした土砂を用いた養浜を実施している。
- 粗粒材養浜は、効率面およびコスト面で細粒材の養浜より優位な方法であるが、自然環境、海浜利用、景観および対策箇所下手側等の地形変化に影響を及ぼすという課題がある。

粗粒材養浜の期待	粗粒材養浜の課題
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 歩留まり率が高いため、細粒材と比較して必要量が抑えられる。 ➤ T.P.-2mより深いところに移動しにくいいため、砂浜の確保に効果的である。 ➤ 比較的海岸から近い河道領域に存在するため、ダム領域に存在する細粒材を運搬するのと比較してコストが削減できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 養浜投入箇所付近の砂浜において礫が目立ち、アカウミガメの上陸・産卵等の自然環境や海浜利用、景観に影響が生じる可能性がある。 ➤ 歩留まり率が高いため、将来的に土砂投入箇所下手への土砂供給が減少する。 ➤ T.P.-2mより浅いところに留まるため、沖合での侵食が進む。



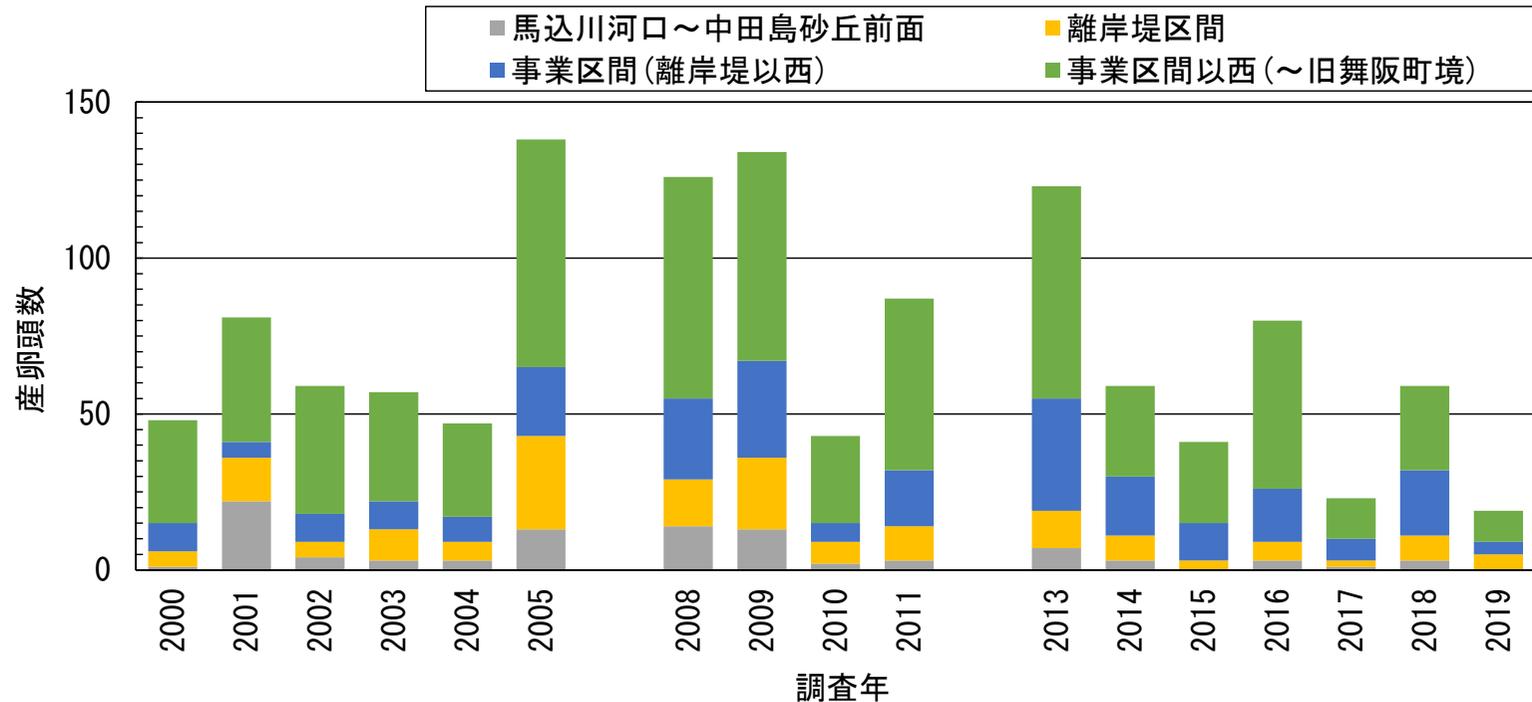
3. 浜松篠原海岸の対策方針 これまでの侵食対策実施に関する課題

- 礫は波浪の来襲状況等により汀線際に出現するが、その後時間が経過すると細砂に覆われており、常時露出するような状況にはなっていない。



3. 浜松篠原海岸の対策方針 これまでの侵食対策実施に関する課題

- 2000(H14)年以降のアカウミガメ産卵調査結果(提供:浜松市)を確認する限りでは、事業区間およびその下手側での養浜事業と産卵頭数変化の関連については不明である。
- 今後も河道掘削土砂を用いた養浜については、関係者の意見を聴きながら実施する。



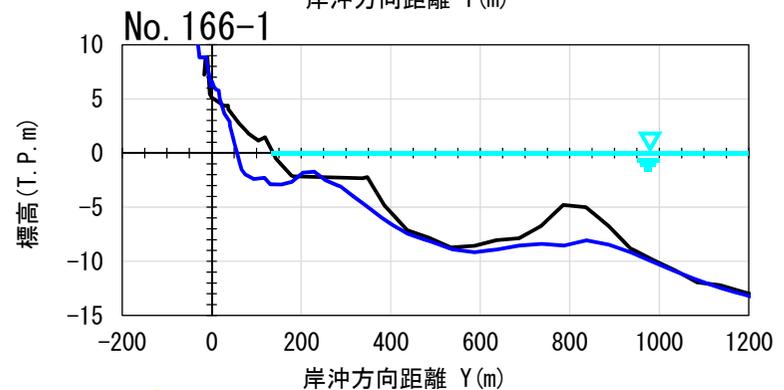
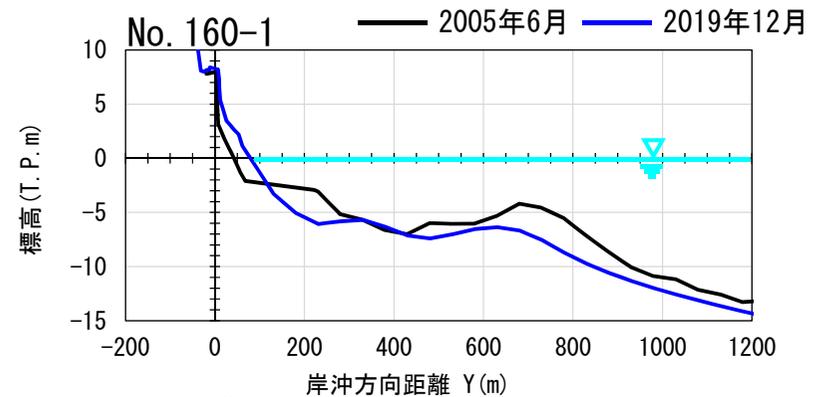
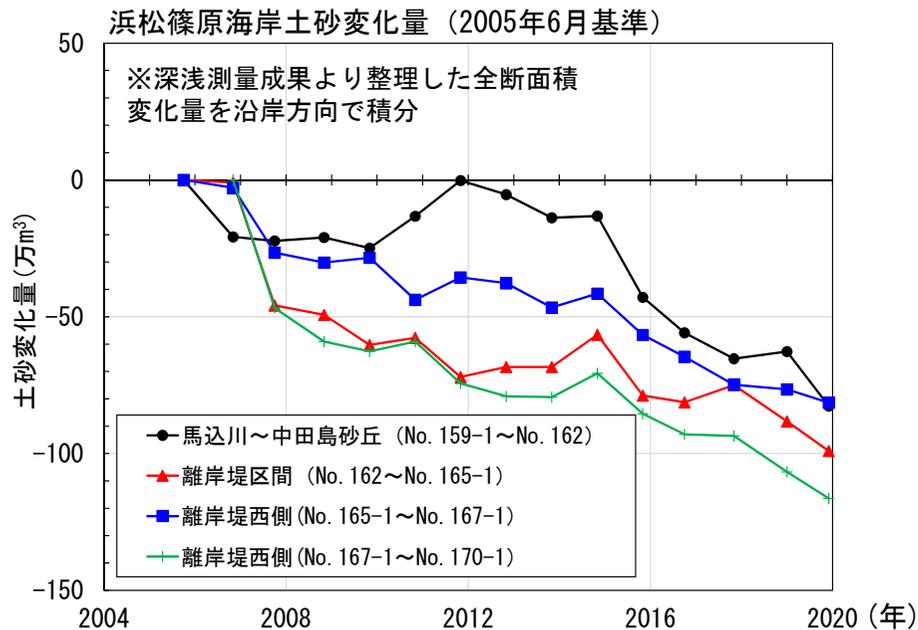
アカウミガメ産卵調査結果



3. 浜松篠原海岸の対策方針

浜松篠原海岸の侵食状況（陸域～移動限界水深付近）

- 前浜だけでなく、T.P. -12mまでの土砂変化を確認すると、2005 (H17) 年以降継続して減少している。
- 侵食対策事業開始前の2005 (H17) 年測量成果と2019 (R1) 年測量成果を比較すると、前浜については回復が見られる断面があるものの、沖合の深みが岸側に移動している状況を確認できる。



3. 浜松篠原海岸の対策方針 侵食対策の実施内容

67

2016 (H28) 年より休止していた年間5万m³/年の養浜事業を再開する。

【養浜量について】

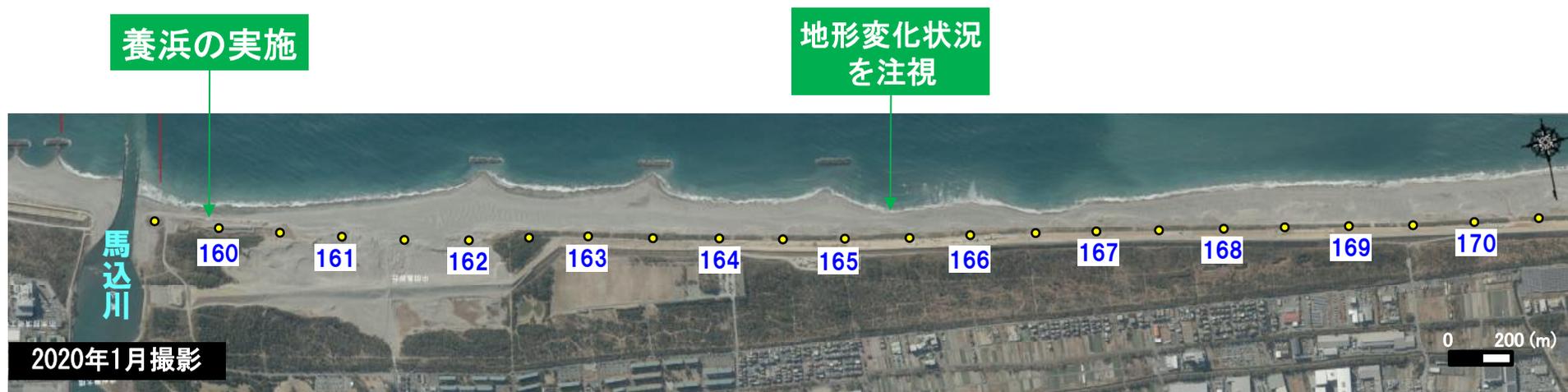
- 既往の地形変化状況から、侵食域での汀線維持に向けて養浜5万m³/年を実施する。
- 海岸侵食が進行しているため、土砂が確保できる場合は計画量以上の養浜を行い、海浜の維持を目指す。

【養浜場所について】

- 養浜の実施位置は従来通り馬込川右岸を基本とする。
- 3号離岸堤下手では近年侵食が進んでいることから、地形変化状況を注視する。状況によっては3号離岸堤周辺での養浜実施を検討する。

【養浜材の粒径について】

- より多くの養浜が可能となる、河道掘削土砂による養浜を基本とする。ただし、篩分けを実施し、大きな礫は除去するように努める。また、ダム管理者と調整して、ダム貯水池に堆積している細砂の確保に努める。



3. 浜松篠原海岸の対策方針 地形変化モニタリング事例

- 定点写真撮影や地形測量によりモニタリングを継続し、養浜の効果を確認する。
- 地形測量については、定期深浅測量のほか、簡易GPS汀線測量を実施し、地形変化を把握する。



簡易GPSを持って汀線に沿って歩くことで、汀線の位置情報を取得する

空中写真：2020年1月14日10:30頃撮影（撮影時潮位 T.P. +0.4m）

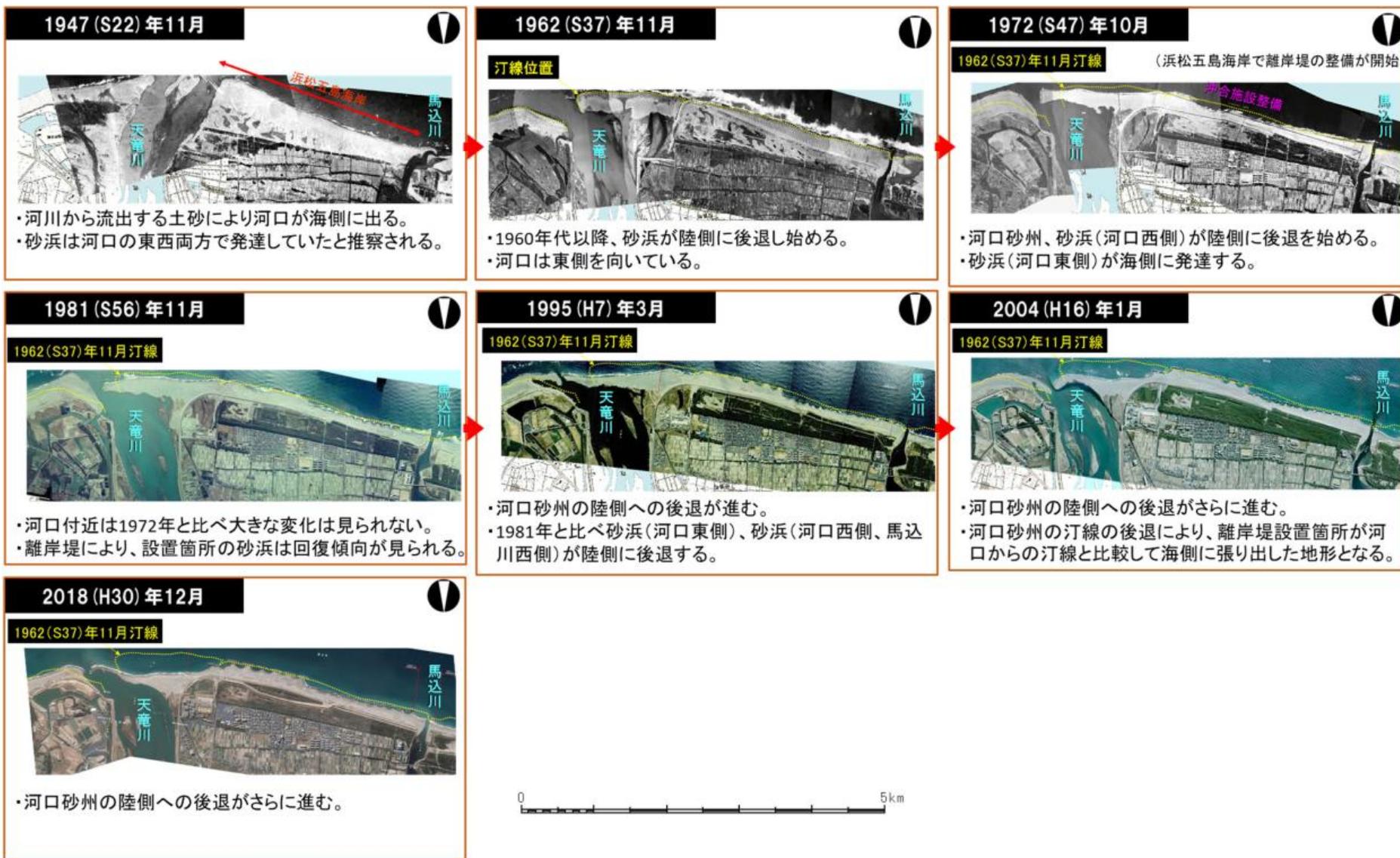


- GPS汀線測量：2020年7月14日 10:00頃（取得時潮位 T.P. +0.2m）
- GPS汀線測量：2020年8月25日 10:00頃（取得時潮位 T.P. +0.45m）
- GPS汀線測量：2020年9月30日 10:00頃（取得時潮位 T.P. ±0.0m）

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進

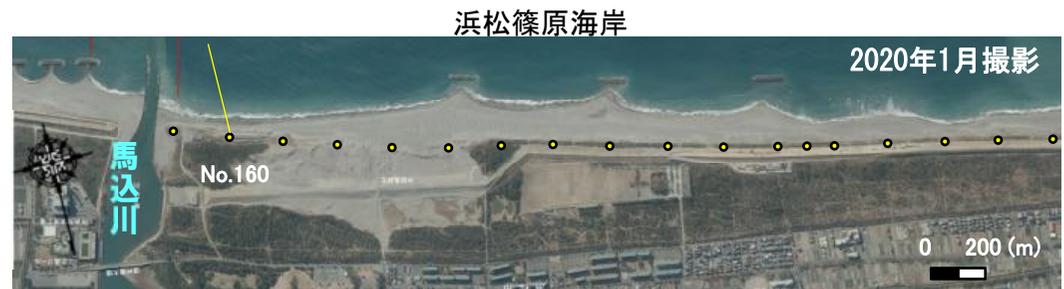
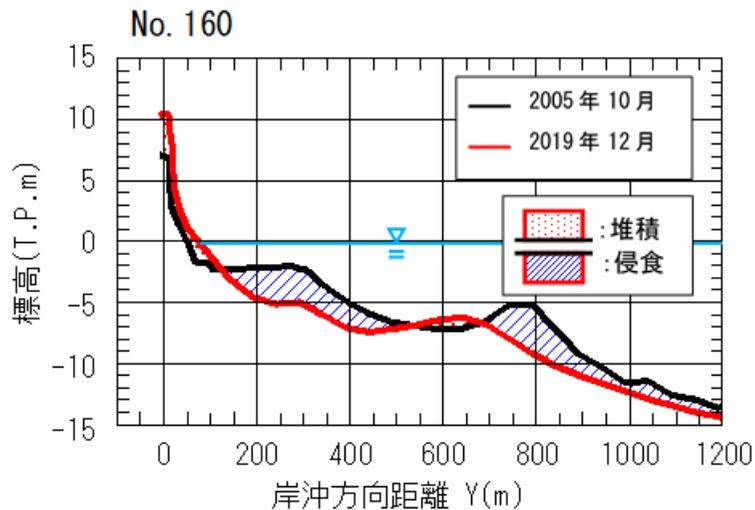
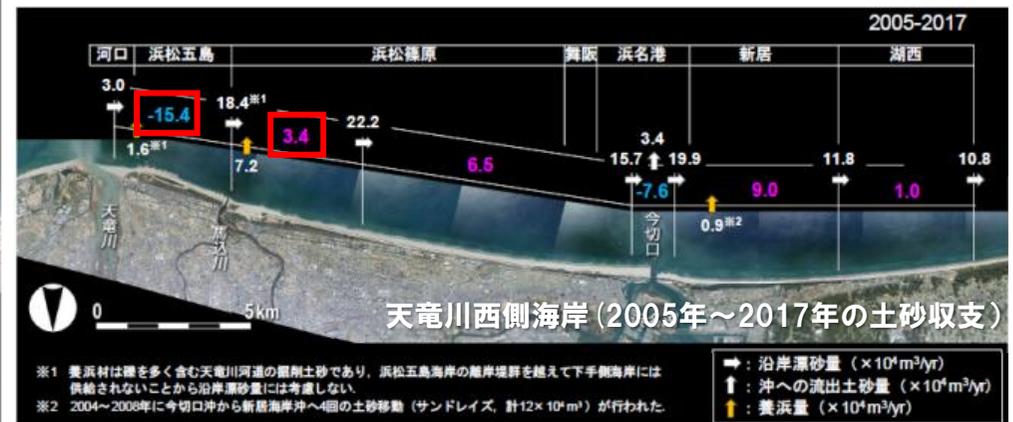
4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 天竜川河口周辺の地形変化

- 1960年代以降、天竜川河口周辺地形の陸側への後退が進行しており、1995年頃には離岸堤設置箇所が河口に対して海側に張り出した地形となるなど、河口砂州の陸側への後退が進んできた。



4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 遠州灘沿岸における海岸侵食の状況

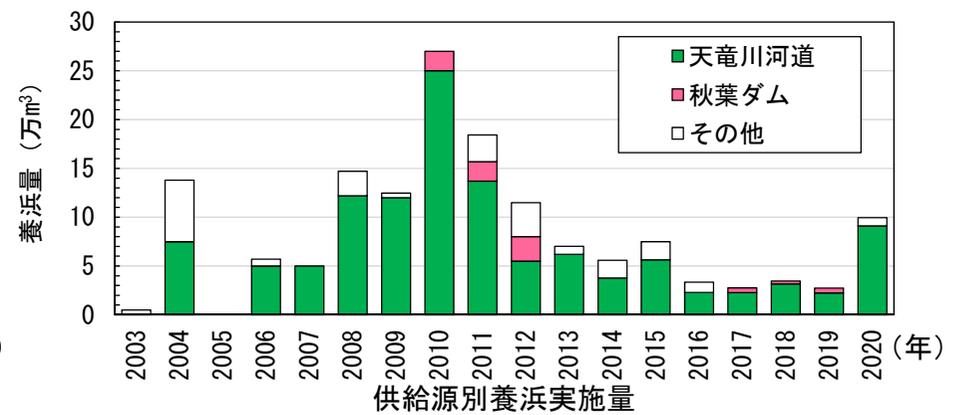
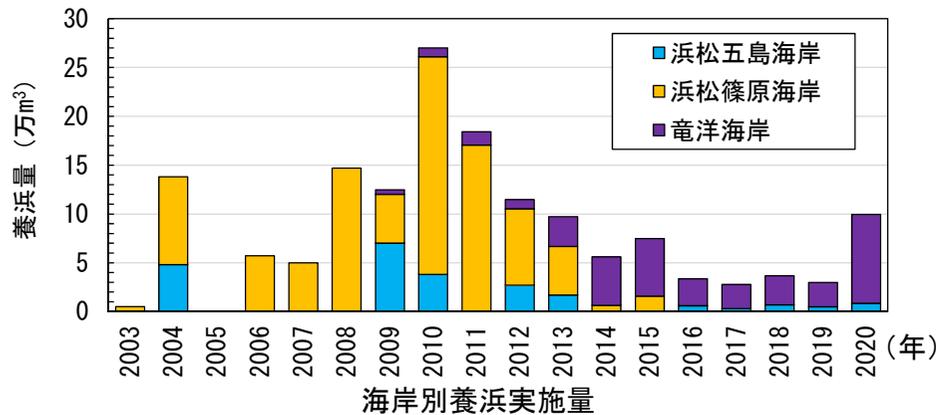
- 天竜川河口周辺の竜洋海岸・浜松五島海岸・浜松篠原海岸では、年間合計18.4万m³/年侵食が進んでいる。
- 天竜川西側の浜松篠原海岸では、対策を実施して汀線を維持しているものの、沖合で侵食が進んでいる。



浜松篠原海岸の断面地形変化

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 連携による海岸への養浜実施状況

- 遠州灘沿岸の侵食対策は、「遠州灘沿岸海岸保全基本計画」における当面の方策に基づき、養浜やサンドバイパス、必要最低限の施設設置を主体とした対策を緊急的に実施することで海岸の漂砂バランスを調整し、砂浜の保全・回復を図るため、河道の掘削を国土交通省が、ダム貯水池の掘削を電源開発(株)が実施し、その掘削土砂を活用した海岸への養浜を県が主に実施してきた。
- 天竜川河口周辺の竜洋海岸・浜松五島海岸・浜松篠原海岸では、緊急的な対策として、河川管理者・ダム管理者と連携し、2003年以降合計154.6万m³（8.6万m³/年、近5年は4.5万m³/年）の養浜を実施している。



浜松五島海岸の養浜実施状況（秋葉ダム掘削土砂）



竜洋海岸の養浜実施状況（天竜川河道掘削土砂）

「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」の策定

- 天竜川流砂系の土砂に関する課題を流砂系全体で総合的に解決するために必要な対策やモニタリング計画等を取りまとめた「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」が平成30年3月に策定された。
- 【第一版】は平岡ダムより下流領域を対象とし、6つの基本原則や流砂系として目指す姿を定めている。



流砂系の範囲と領域区分

天竜川流砂系総合土砂管理の基本原則

以下の6つの基本原則に基づき、流砂系としての順応的な土砂管理を推進します。

原則 ①

土砂移動の連続性を確保する

原則 ②

土砂の移動を源頭部から海岸までの「流砂系」としてとらえ、土砂に関する課題を総合的に解決する

原則 ③

土砂災害、洪水災害、高潮、津波から流域を守る「防災機能」を維持・確保する

原則 ④

流水の利用を行う「利水機能」を維持・確保する

原則 ⑤

良好な河川・海岸環境を目指す

原則 ⑥

順応的な土砂の管理を推進する

流砂系としての目指す姿

天竜川におけるダム、河川、海岸の連携のもと各領域で計画されている事業目的の達成とあわせ、流砂系としての土砂移動の連続性を確保し、各領域の持続可能な管理の実現と環境の保全・回復を目指した流砂系を構築します。

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 総合土砂管理計画【第一版】の目標と土砂管理対策

- 「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」には、各領域で現在、計画・実施している土砂管理に関する事業を継続した場合の変化を踏まえた3つの土砂管理目標を定めている。
- この土砂管理目標を達成するために各領域の管理者が実施する当面の土砂管理対策も取りまとめている。

土砂管理目標

① 総合土砂管理による河口テラスの回復及び海岸汀線の維持

ダム領域と河道領域での対策によって土砂の移動の連続性を確保し、河口テラスの回復を目指します。
河道領域で対策が必要な掘削土を海岸での養浜材として活用し、海岸汀線の維持・回復を目指します。
代表地点：佐久間ダム下流地点、秋葉ダム下流地点、鹿島、河口部

② 総合土砂管理による河川環境の保全・回復

土砂管理対策によって、適度な砂州の攪乱があり、滞筋の固定化を抑制し、アユなどの生息に適した礫床環境や瀬淵環境を目指します。(今後の調査、検討を踏まえて代表地点を設置する予定です。)

③ 総合土砂管理による適正な土砂利用

土砂の利用にあたっては、基本原則を踏まえた利用を目指します。
現在、佐久間ダムからダム下流河川への土砂還元(土砂の供給)などが検討されており、今後の対策状況を踏まえながら、モニタリングと評価を繰り返し行い、目指す姿に向けて目標を柔軟に見直します。

佐久間ダム 代表地点 佐久間ダム下流

秋葉ダム 代表地点 秋葉ダム下流

船明ダム 代表地点 鹿島

遠州灘 代表地点 河口部(掛塚橋地点)

土砂管理における代表地点

土砂管理対策

天竜川流砂系の土砂管理目標の達成に向けて、下図に示す土砂管理対策を予定しています。これらの対策による変化等をモニタリングし、各領域の管理者が検討を進め、必要に応じて対策量等を見直します。

凡例

→ 現状での土砂の流れ

→ 土砂管理対策を実施した場合の土砂の流れ

土砂の流れのイメージ

佐久間ダム

- ◆堆積した土砂を掘削し、ダムの機能を維持します。
- ◆掘削した土砂の一部を下流に還元します。

秋葉ダム

- ◆洪水時にダムのゲートを開き、ダムへ流入する土砂を下流に流下させます。
- ◆佐久間ダムからの土砂還元に伴い堆積する土砂が増加し、必要な掘削量が増加する可能性があります。

船明ダム

- ◆洪水時にゲートを開き、ダムへ流入する土砂を下流に流下させます。

扇状地河道領域

- ◆河道を掘削し、洪水被害を防止します。
- ◆上流での対策によって流れる土砂が増えることで、土砂の堆積が増加し必要な掘削量が増加する可能性があります。

海岸領域

- ◆河道を掘削した土砂を有効活用し、養浜を行います。
- ◆佐久間ダムからの土砂還元によって河口に到達する粒径集団Ⅱの土砂量が増加し、海岸汀線が維持、前進することが期待されます。

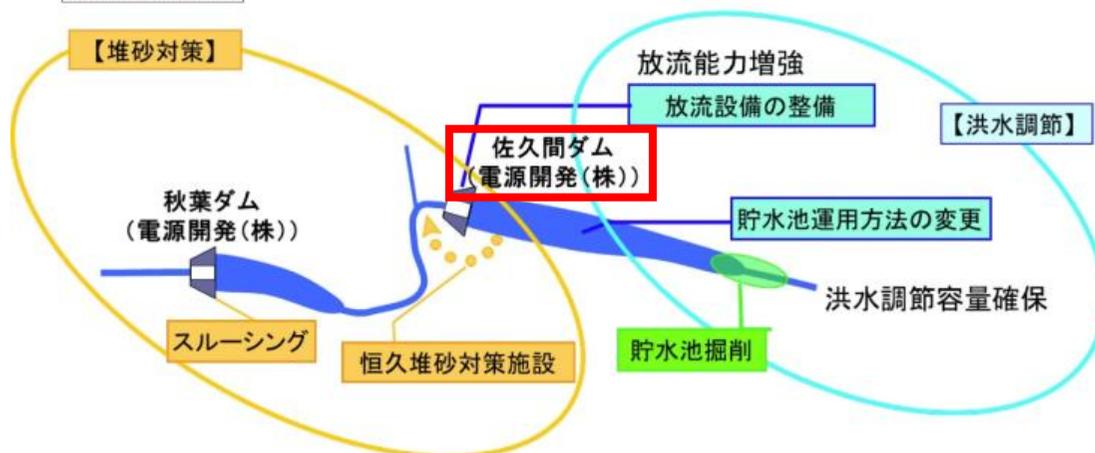
各領域における土砂管理対策と領域間の連携

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 天竜川ダム再編事業の目的や効果

75

- ・「天竜川ダム再編事業」は、利水専用の佐久間ダムを有効活用し、新たに洪水調節機能を確保して、天竜川中下流部の洪水氾濫から人々の暮らしを守ることを目的に、河川管理者の国土交通省が進めている。
- ・当該事業による効果として、①洪水調節機能の確保によるダム下流の洪水被害の軽減と、②恒久的な堆砂対策による土砂移動の連続性の確保が見込まれている。

事業計画概要図



出典：浜松河川国道事務所 天竜川ダム再編事業ホームページ

<洪水調節>

既設利水専用ダムである佐久間ダム貯水池の運用方法の変更を行うとともに、新たに設定する洪水時貯留準備水位(EL.255.0m)から洪水時最高水位(EL.262.2m)の間で新たに洪水調節容量5,400万m³を確保する。

<恒久堆砂対策>

恒久堆砂対策施設の整備により、ダム貯水池に流入する土砂をダム下流へ流下させ、恒久的な洪水調節容量の維持を図るとともに、土砂移動の連続性の確保を図る。



洪水調節イメージ図

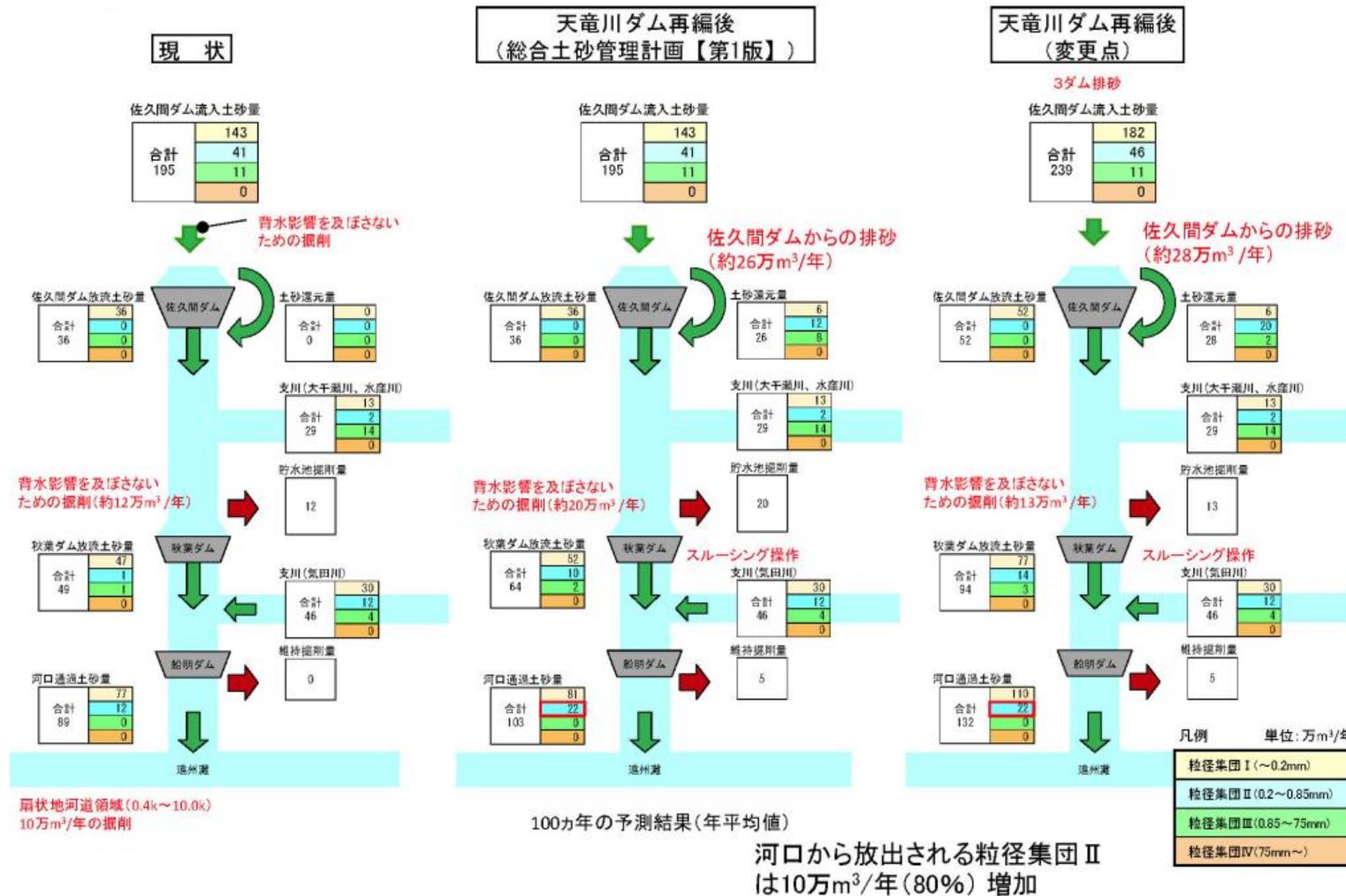


恒久堆砂対策イメージ図

出典：天竜川ダム再編事業パンフレット

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 天竜川ダム再編事業による下流河川への影響予測

「天竜川ダム再編事業」による佐久間ダムからの約28万m³/年の排砂など、各領域の管理者が当面の土砂管理対策を実施した場合、遠州灘沿岸の砂浜の回復に寄与する粒径集団Ⅱの河口通過土砂量が約22万m³/年となり、現在の土砂収支と比較して約10万m³/年増加することが見込まれている。



下流河川への影響予測【砂フラックスの予測】

出典：第4回天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会【下流部会】資料-3

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 事業間・領域間の連携や順応的な管理

- ・「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第一版】」では、土砂管理対策の効果的な推進のため、事業間や領域間での関係機関による連携・調整の必要性・有効性を踏まえた連携方針を示している。
- ・PDCAサイクルに基づき、各領域での対策を流砂系として評価し、順応的な管理を推進することとしている。

土砂管理の連携方針

＜連携が必要となる事業内容＞

①ダム事業者間の土砂還元のための事業連携

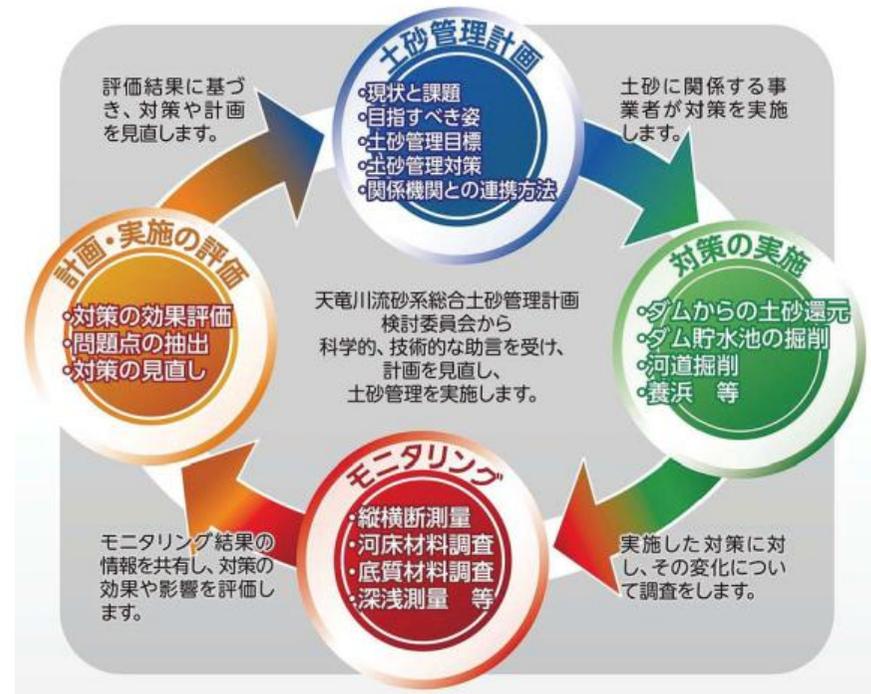
上流側のダムでの土砂還元により下流のダムでの対策量が増加することも考えられ、天竜川流砂系の土砂管理として河口までの土砂還元を実施するためにはダム事業関係者間での連携が必要となる。

②土砂の有効的な利用のための連携

土砂管理対策の実施にあたり、流砂系の土砂について、養浜による海岸への供給、土砂を活用した局所洗掘抑制、より良い河川環境維持・復元等に活用できるように、土砂を有効的に利用するため関係者間の連携が必要となる。

③継続的に実施するための河道掘削と海岸養浜の連携

現在、海岸養浜の土砂は河道掘削による土砂を利用しているため、その仕組みを継続的に実施していくための連携が必要となる。



順応的な総合的土砂管理の推進のイメージ図

天竜川流砂系協議会

国土交通省中部地方整備局
国土交通省中部地方整備局 浜松河川国道事務所 / 国土交通省中部地方整備局 天竜川上流河川事務所
国土交通省中部地方整備局 天竜川ダム統合管理事務所 / 国土交通省中部地方整備局 三峰川総合開発工事事務所
農林水産省関東農政局 西関東土地改良調査管理事務所 / 林野庁関東森林管理局 天竜森林管理署
林野庁中部森林管理局 南信森林管理署 / 林野庁中部森林管理局 伊那谷総合治山事業所
長野県 / 静岡県 / 愛知県 / 中部電力株式会社 / 電源開発株式会社

4. 長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進 天竜川流砂系における総合的土砂管理の推進

78

- 遠州灘沿岸の砂浜を回復し、海岸の目指す将来像を実現するためには、「天竜川流砂系総合土砂管理計画」に基づく各領域における土砂管理対策を管理者が着実に実施していく必要がある。
- 土砂管理対策は多くの領域に影響していることから、コスト縮減や柔軟な執行など効果的・効率的に事業を推進するためには、関係機関が情報を共有し、連携して実施していく必要がある。

長期的な海岸保全に向けた総合的土砂管理の推進

- ① 本川ダム領域での「天竜川ダム再編事業」や、扇状地河道領域での河道掘削、海岸領域での河道掘削土砂等を活用した養浜など、各領域の管理者が総合土砂管理計画に基づく土砂管理対策を着実に推進する。
- ② 天竜川の河道掘削土砂を遠州灘沿岸の海岸侵食対策の養浜材として継続的に活用するため、今後も引き続き、関係機関が連携する。
- ③ 土砂管理対策の効果的・効率的な推進に向けて、既存の検討組織（「天竜川流砂系協議会」や「遠州灘沿岸侵食対策検討委員会」）等を活用し、関係機関が情報を共有する。
- ④ 各領域の管理者によるモニタリングやモニタリング結果による対策の効果・影響の評価、対策の見直しなど、関係機関が連携し、PDCAサイクルによる順応的な土砂管理を行う。