

# 第15回 遠州灘沿岸侵食対策検討委員会 検討資料(本編)

平成25年4月23日  
静岡県

平成25年1月撮影

## 《これまでの主な検討内容》

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年度事業について
第4回(平成17年9月14日)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・浜松篠原海岸の侵食対策工法の検討</li> <li>・今切口-新居海岸サンドバイパス検討</li> <li>・モニタリング結果報告</li> </ul>
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)		全 域 県 境 〜 御 前 崎
第9回(平成19年8月8日)	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"> <li>・浜松篠原海岸の補助事業について(今後の課題)</li> <li>・天竜川の河道掘削土砂を活用した養浜の実施方針について</li> <li>・遠州灘沿岸土砂管理ガイドラインについて</li> </ul>	
第13回(平成22年9月10日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浜松篠原海岸の評価と今後について</li> <li>・遠州灘沿岸海岸保全マニュアル(案)について</li> </ul> ※相良海岸を検討対象範囲に含めることを承認。	
第14回(平成24年3月22日)	相 追 良 加	<ul style="list-style-type: none"> <li>・台風15号来襲後の海岸の状況、漂砂調査結果など</li> <li>・緊急の課題がある海岸の課題と方向性</li> </ul>

■ 緊急の課題がある海岸を抽出し、課題と今後の方向性を検討

海岸	課題	今後の方向性	対応状況
浜松篠原海岸	<ul style="list-style-type: none"> <li>3号離岸堤下手の侵食</li> <li>必要な養浜土砂は天竜川の掘削土砂に依存しており、必要な養浜量・細砂の確保が困難。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要な養浜材は、天竜川河道掘削土砂を基本とし、不足分は秋葉ダム堆積土砂を活用していく。</li> <li>3号離岸堤下手は砂浜幅100m程度あることから、今後も侵食状況をモニタリングしていく(必要浜幅30m)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>養浜を継続して実施中(V=5万m<sup>3</sup>/年以上)</li> <li>深淺測量等を継続して実施中(平成24年度測量でも浜幅100m確保)</li> </ul>
浜松五島海岸	<ul style="list-style-type: none"> <li>河口付近の侵食が著しくなっており、高波に対して安全度の向上を図る必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>天竜川河口付近への養浜や漂砂制御施設等による海岸保全対策案を将来予測計算で検討し対策を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本委員会で具体的な対策案を検討</li> </ul>
竜洋海岸	<ul style="list-style-type: none"> <li>離岸堤群下手の侵食(下手は砂浜些少であり対策手法の検討が必要)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>侵食対策検討時(H20年)より更に侵食域が拡大しており、離岸堤5基嵩下げ、新設離岸堤と養浜を実施する。(必要養浜量4万m<sup>3</sup>/年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成23年度から養浜実施中(H23年度:V=1.3万m<sup>3</sup>、H24年度:V=1.0万m<sup>3</sup>)</li> <li>平成25年度離岸堤新設工事実施予定</li> </ul>
御前崎海岸	<ul style="list-style-type: none"> <li>侵食傾向であり、対策の検討を早急に進める必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>抜本的な対策の実施に向けてシミュレーションによる評価等により、御前崎海岸の侵食メカニズムの解明を行う。</li> <li>関係機関と連携した浚渫土砂、工事発生土を有効活用して、養浜を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本委員会で侵食メカニズムについて検討</li> <li>関係機関と連携した養浜を継続的に実施中</li> </ul>

本日の討議事項

1. 報告事項

1-1. 対策の実施状況

1-2. 遠州灘沿岸のモニタリング結果と現状評価

2. 検討事項

2-1. 浜松五島海岸(河口付近)の侵食対策方針

2-2. 御前崎海岸の侵食メカニズム

3. その他

3-1. 漁業と連携した海底地形モニタリングについて

3-2. 海岸保全基本計画の変更

# 1. 報告事項

## 1-1. 対策の実施状況

6

### ■ 平成24年度の実績と平成25年度の実施予定

海岸	平成24年度実績					平成25年度実施予定	
	場所	内容		時期	内容		
天竜川西側区間	浜松五島海岸	河口付近	養浜	天竜川河道掘削土砂	2.3万m <sup>3</sup>	H25年1～3月	漂砂制御施設の設計作業 関係機関と連携し、3万m <sup>3</sup> の養浜を実施
	浜松篠原海岸	馬込川右岸	養浜材押し出し	天竜川河道掘削土砂等	11.7万m <sup>3</sup>	H24年9～11月	関係機関と連携し、5万m <sup>3</sup> 以上の養浜を実施
養浜			天竜川河道掘削土砂 秋葉ダム浚渫土砂等	4.7万m <sup>3</sup> 3.6万m <sup>3</sup>	H24年10月 ～H25年3月		
天竜川東側区間	竜洋海岸	離岸堤下手	養浜	磐南浄化センター掘削土砂	9,500m <sup>3</sup>	H24年11月	離岸堤新設L=100m完了 関係機関と連携し、2.5万m <sup>3</sup> の養浜を実施
	浅羽海岸	浅羽西側	養浜	太田川浚渫土砂	5,800m <sup>3</sup>	H24年11月 ～H25年3月	サトバイパス試験稼動
	浜岡海岸 御前崎海岸	発電所前面	養浜	発電所沈砂池砂	3,500m <sup>3</sup>	H24年11月 ～H25年3月	関係機関と連携し、尾高地先で 3,500m <sup>3</sup> の養浜を実施
箆川左岸		養浜	発電所沈砂池砂	1,200m <sup>3</sup>	H24年9月		
		尾高地先	養浜	御前崎港内堆積土砂	200m <sup>3</sup>	H24年6月	

■ 波浪の来襲状況（竜洋観測所）

◎近年、波高上位1～4位が連続して来襲しており、海岸地形への影響は大きいと考えられる。

◀既往観測波高順位（有義波高）▶

2009(H21)年 4位(10.75m, 台風18号)

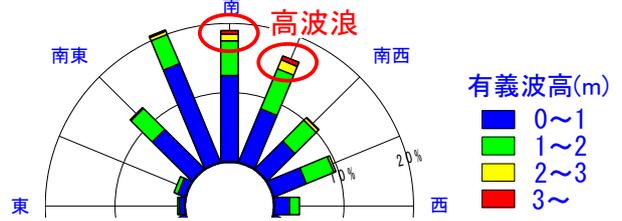
2011(H23)年 1位(11.69m, 台風15号)

2012(H24)年 3位(11.12m, 台風4号)

2位(11.53m, 台風17号)

◎高波浪は南、南南西からの来襲

○有義波高の波向別出現頻度 (1998～2012年)



	1998年 (H10)	1999年 (H11)	2000年 (H12)	2001年 (H13)	2002年 (H14)	2003年 (H15)	2004年 (H16)	2005年 (H17)	2006年 (H18)	2007年 (H19)	2008年 (H20)	2009年 (H21)	2010年 (H22)	2011年 (H23)	2012年 (H24)
年最大有義波高	7.97m	4.43m	5.19m	7.50m	6.46m	9.22m	9.10m	7.90m	5.13m	7.13m	7.22m	10.75m	4.77m	11.69m	11.53m
有義波高3m以上の観測時間 (波浪注意報基準)	83時間	101時間	116時間	99時間	92時間	76時間	355時間	185時間	102時間	113時間	5時間	47時間	59時間	284時間	100時間
有義波高6m以上の観測時間 (波浪警報基準)	10時間	0時間	0時間	12時間	1時間	18時間	14時間	8時間	0時間	5時間	1時間	6時間	0時間	51時間	8時間
欠測率	5.5%	5.8%	11.6%	0.5%	9.5%	30.7%	0.0%	1.7%	0.1%	34.8%	13.1%	18.6%	0.8%	0.2%	10.2%

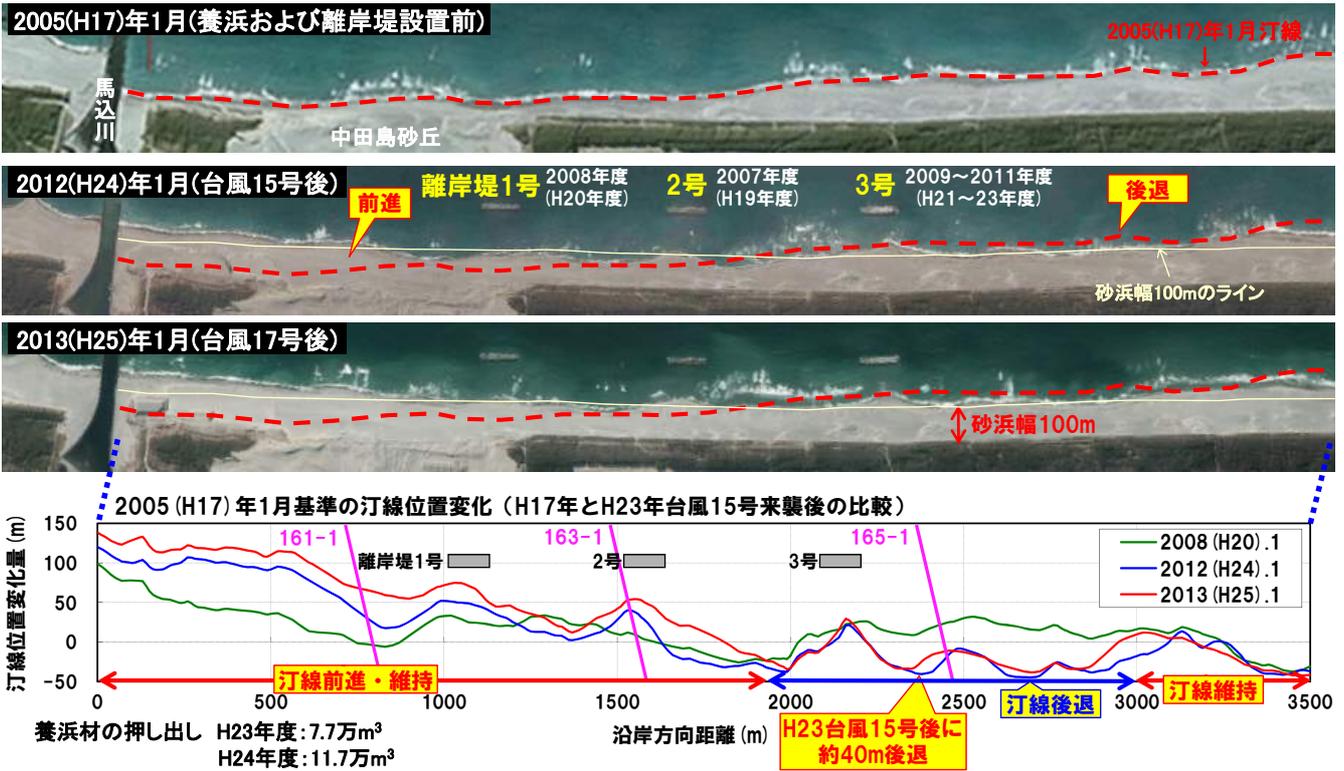
※赤字:上位3つ

■ 天竜川西側海岸の地形変化

「別紙-1～3」参照

■ 侵食対策事業実施後の地形変化（浜松篠原海岸）

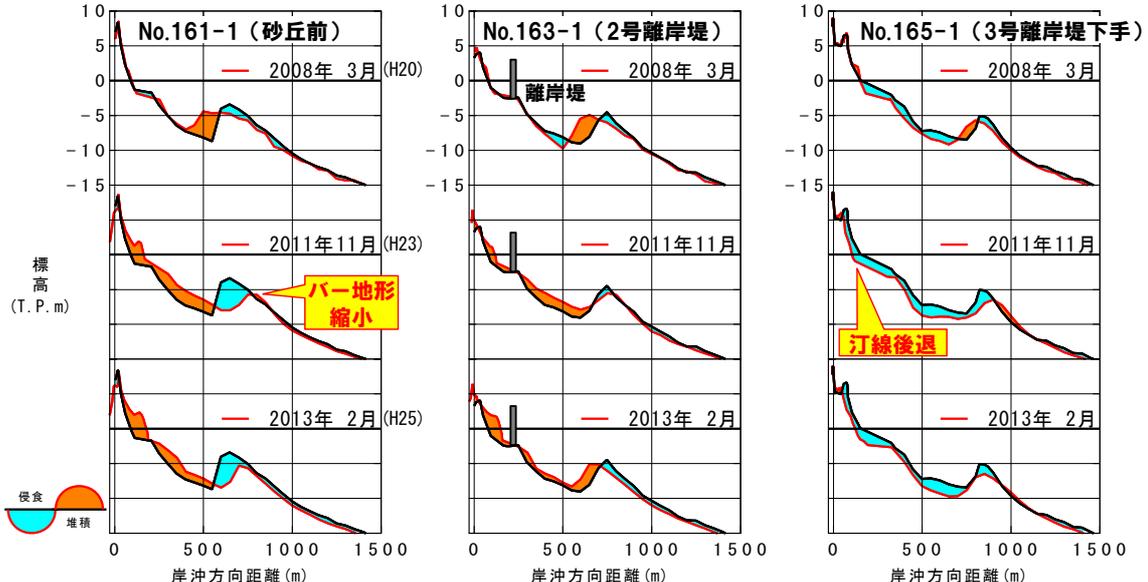
- ◎事業実施（養浜・離岸堤）により、3号離岸堤上手まで汀線前進。
- ◎3号離岸堤下手は2011（H23）年台風15号により、事業前と比べて約40m汀線後退



■ 侵食対策事業実施後の地形変化（浜松篠原海岸）

- ◎事業実施（養浜・離岸堤）により、3号離岸堤上手まで汀線前進。
- ◎3号離岸堤下手は汀線付近、沖合地形とも侵食傾向。

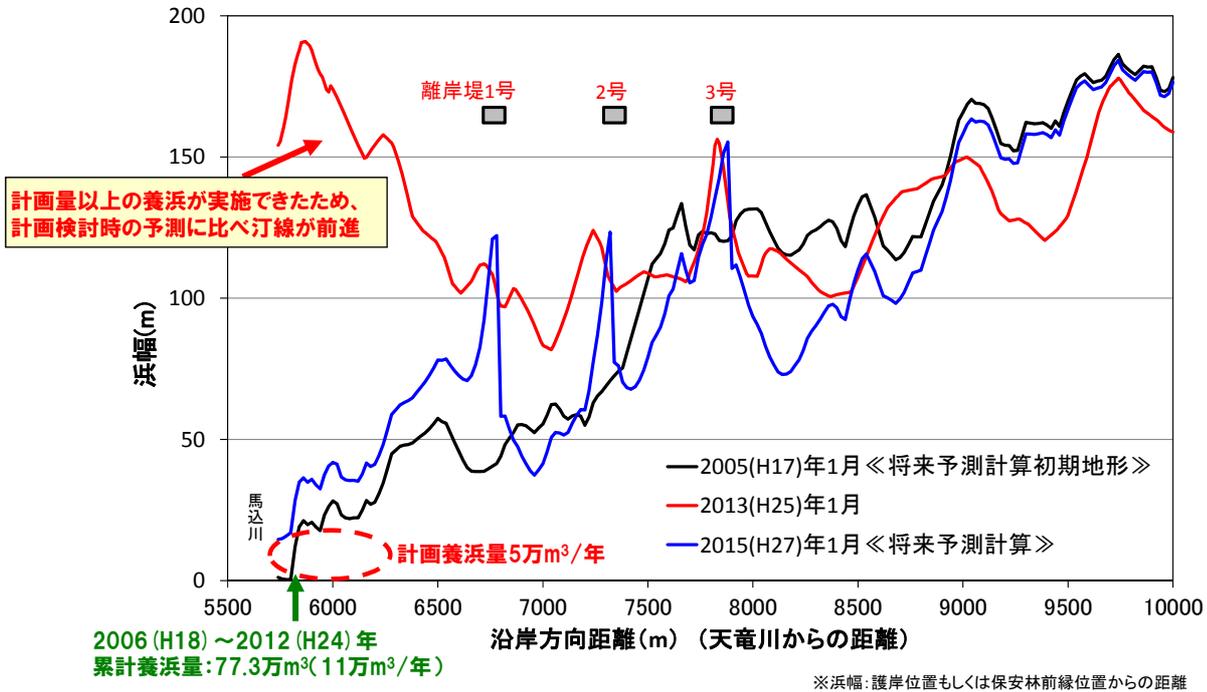
2004 (H16) 年2月基準の断面地形変化



■ 侵食対策事業実施後の地形変化（浜松篠原海岸）

◎事業実施（養浜・離岸堤）により、3号離岸堤上手まで汀線前進。

◎3号離岸堤下手（X=8000~8500m）は、侵食が進行し2015（H27）年に浜幅約75mまで後退することが予測されているが、現在砂浜100m以上確保されている。



■ 侵食対策事業実施後の海岸の状況（浜松篠原海岸）

◎高波浪来襲時には礫分が表面に露出。その後、砂分が露出した礫分を覆っている。  
⇒高波浪時には歩留まりの高い礫分により汀線後退を防いでいる

1号離岸堤上手から下手側を望む

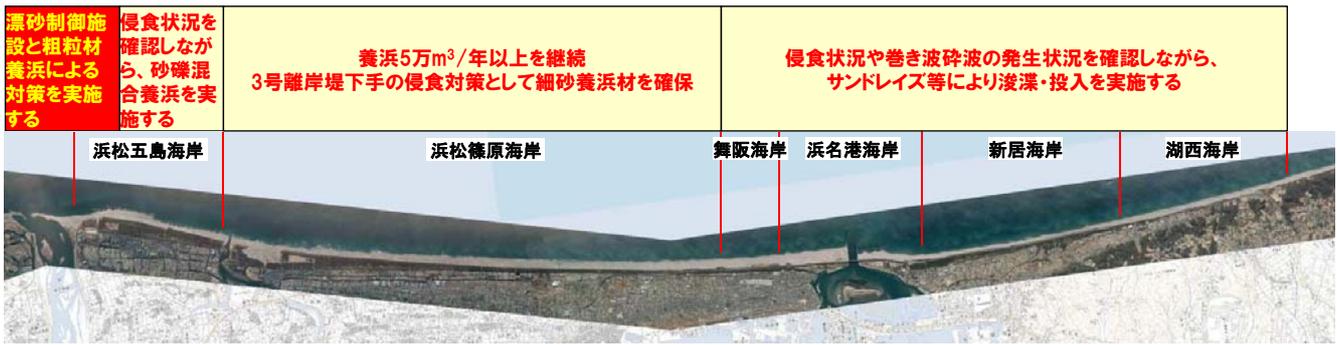
台風 4号 [6/19] : 有義波高11.1m (既往観測3位)  
台風17号 [9/30] : 有義波高11.5m (既往観測2位)



1号離岸堤背後から上手側を望む



■ 天竜川西側海岸の対策方針

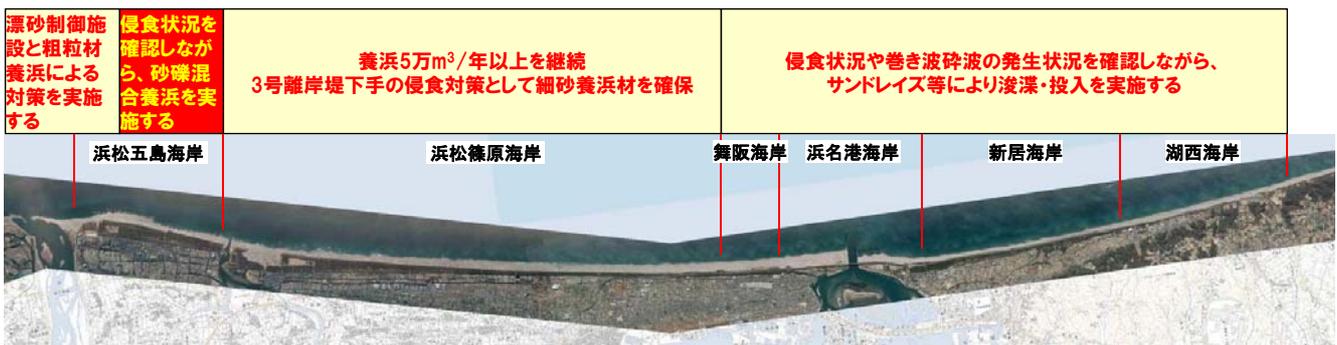


① 浜松五島海岸(河口付近)

侵食要因である、「洪水時の河口砂州フラッシュによる起因する海岸侵食」と「高波浪による冲向き漂砂」への対策として漂砂制御施設と粗粒材養浜を実施する。(本委員会検討事項2-1)



■ 天竜川西側海岸の対策方針

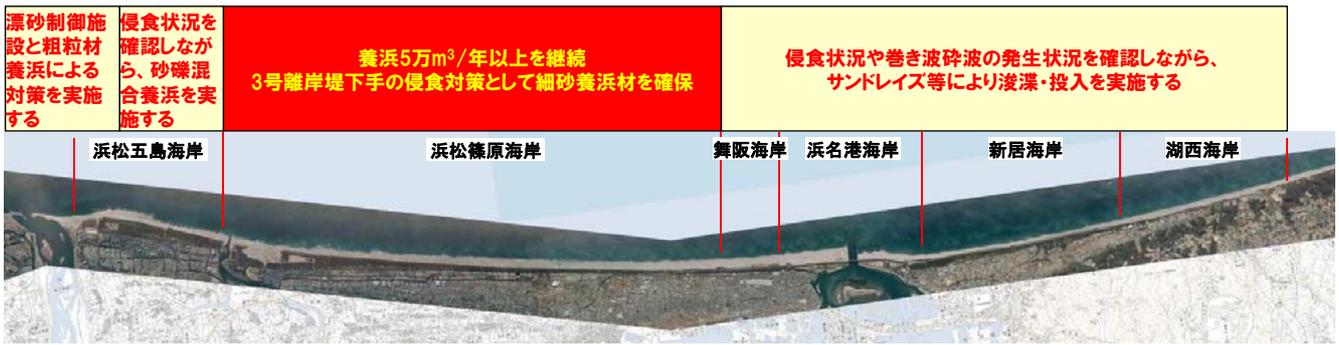


② 浜松五島海岸(離岸堤,消波堤整備区間)

砂礫混合養浜を実施することにより、波の分級作用で、礫分は留まり、細砂分は漂砂下手の浜松篠原海岸に供給される。  
 礫分 ⇒ 消波堤周辺に歩留まり、再度災害防止を図る。  
 細砂分 ⇒ 細砂分が不足する浜松篠原海岸に寄与する。

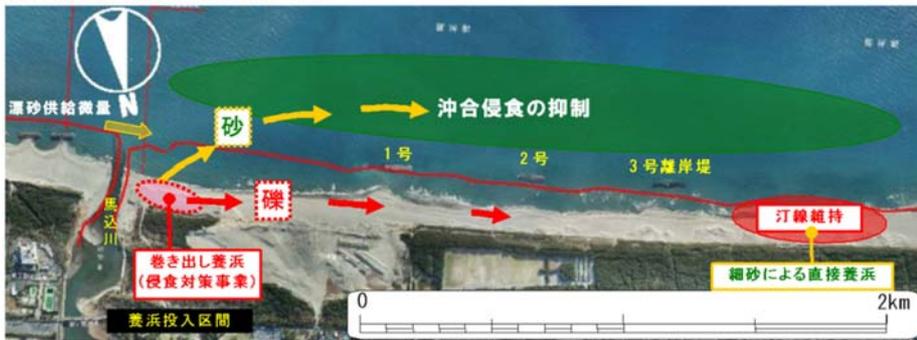


■ 天竜川西側海岸の対策方針



③ 浜松篠原海岸東部

砂礫混合養浜を継続することにより、汀線の維持・前進および、沖合侵食の抑制を図る。また、3号離岸堤下手の侵食が予測され、対策に必要な細粒材を確保する。

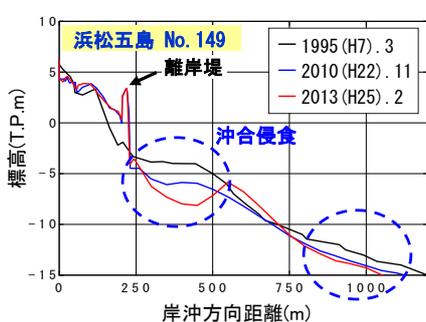


第13回資料(H22年)

■ 天竜川西側海岸の現状評価と対策方針

	浜松五島海岸		浜松篠原海岸	舞阪海岸	浜名港海岸	新居海岸	湖西海岸
	河口付近	施設整備区間					
現状評価	河口テラスの縮小 汀線後退	施設沖合は侵食⇒①	離岸堤と養浜実施により、汀線維持・前進	堆積傾向(飽和状態)⇒② ※浜名港海岸西側は地形変化小		沖合侵食傾向⇒③	
対策方針	漂砂制御施設と粗粒材養浜による対策を実施 ⇒本委員会にて具体案検討	侵食状況を確認しながら、砂礫混合養浜を実施	養浜5万m <sup>3</sup> /年以上を実施 3号離岸堤下手の侵食対策として細砂養浜材を確保	侵食状況や巻き波砕波の発生状況を確認しながら、サンドレイズ等により浚渫・投入を実施			

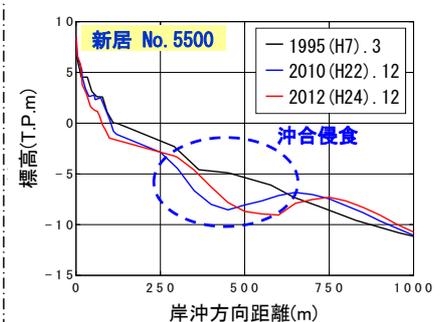
① 浜松五島海岸



② 舞阪海岸、浜名港海岸



③ 新居海岸

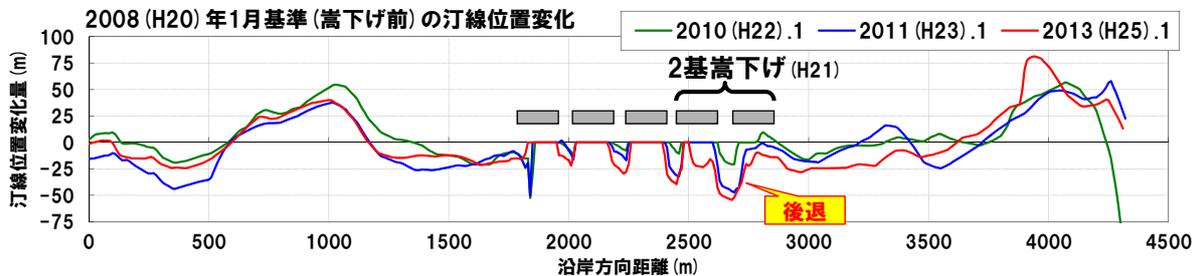


■ 天竜川東側海岸の地形変化

「別紙-4~6」参照

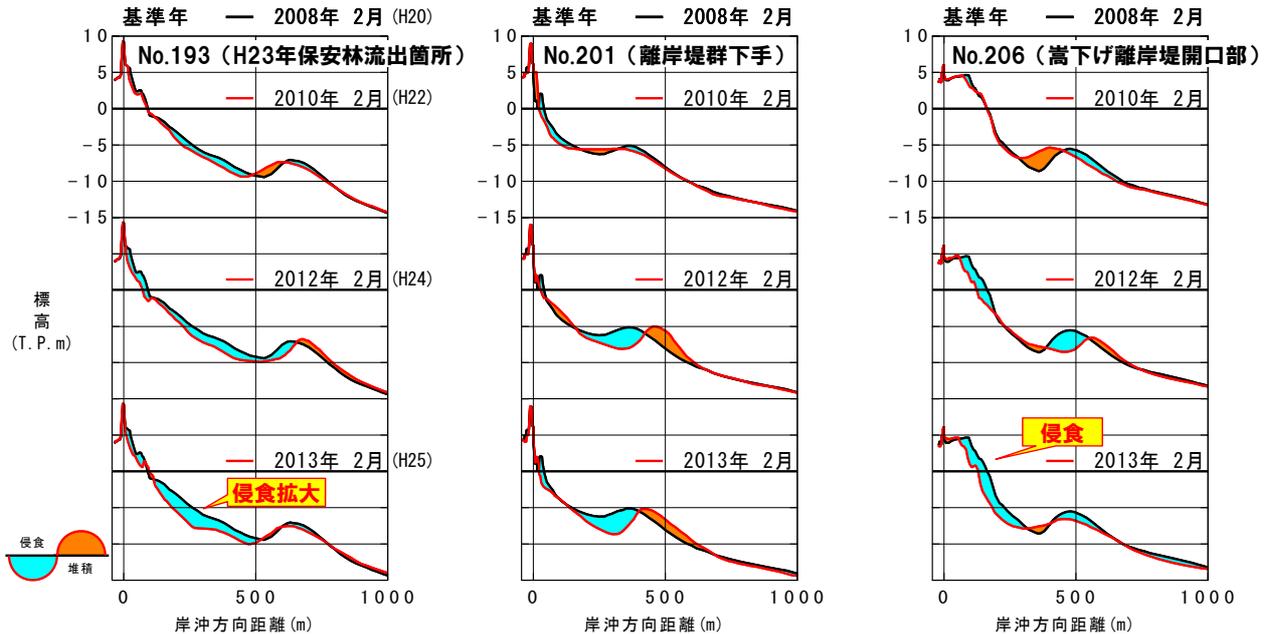
■ 侵食対策事業実施中の地形変化（竜洋海岸）

- ◎ 離岸堤嵩下げ箇所は汀線が後退し、下手に漂砂が供給。  
→ 嵩下げ箇所の漂砂の捕捉効果が低減（漂砂の連続性が一部回復）
- ◎ 離岸堤群下手は砂浜がほぼ消失している。

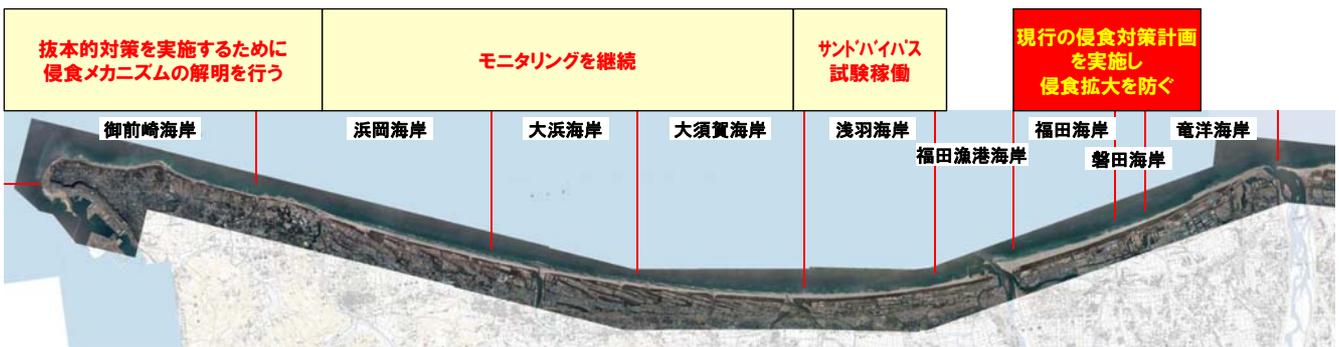


■ 侵食対策事業実施中の地形変化（竜洋海岸）

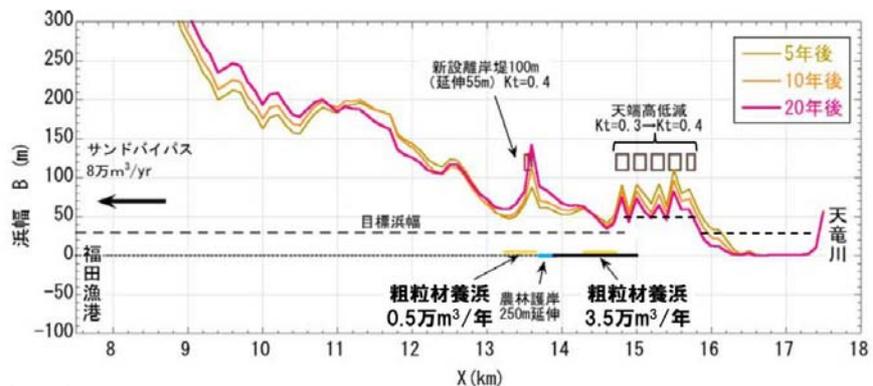
- ◎高下げ離岸堤開口部は、陸上～水中部にかけて侵食され、下手に漂砂が供給。
- ◎平成23年台風15号による保安林流出箇所は、陸上～水中部にかけて侵食が拡大。



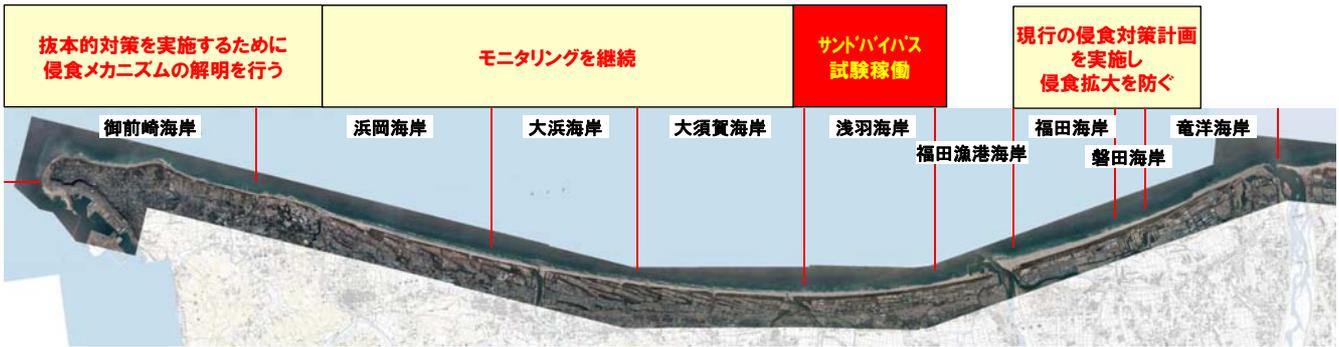
■ 天竜川東側海岸の対策方針



①竜洋海岸  
 離岸堤下手の拡大する侵食を防止するには、離岸堤5基嵩下げ、離岸堤新設と養浜が必要であり、離岸堤改良の早期完了、養浜材の確保、投入を実施していく



■ 天竜川東側海岸の対策方針

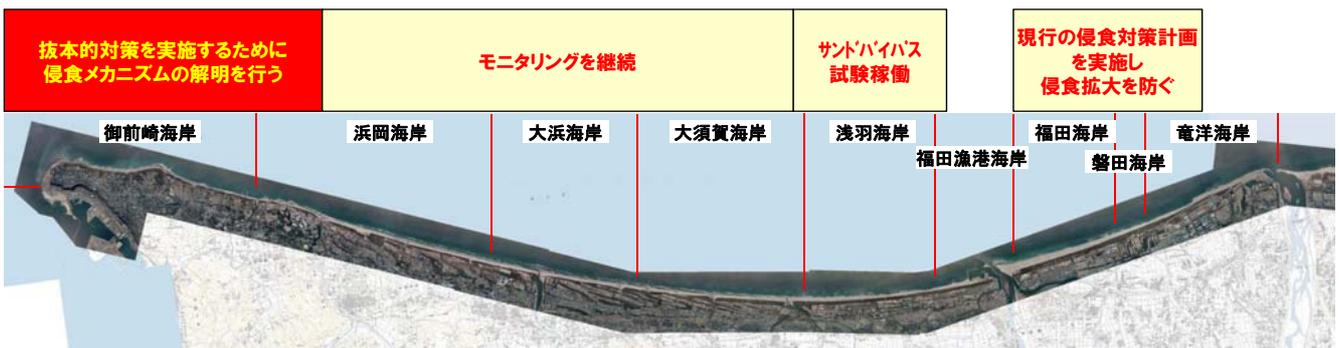


② 浅羽海岸  
 サンドバイパス事業実施後の地形変化をモニタリングしていき、事業の効果を確認していく。  
 (平成25年度試験稼働予定)



第12回資料(H21年)

■ 天竜川東側海岸の対策方針



③ 御前崎海岸

・抜本的対策を実施するために、**侵食メカニズムの解明を行う**(本委員会検討事項2-2)。  
 ・**関係機関と連携し**浚渫土砂、工事発生土を有効活用して、**養浜を実施**する。また、投入方法について、平成24年度にバックホウによる盛土からダンプアップのみによる投入に変更し、**合理化を図っており**、今後も継続する。



浜岡原発工事発生土を利用した養浜 (H24年)



第14回資料(H24年)

■ 天竜川東側海岸の現状評価と対策方針

	御前崎海岸	浜岡海岸	大浜海岸	大須賀海岸	浅羽海岸	福田海岸	磐田海岸	竜洋海岸
現状評価	侵食、礫化の進行 ⇒③ ※箴川右岸～中西川の間は砂浜消失	汀線維持 ※2012(H24)年台風により、一部砂丘が削られ浜崖形成⇒②			侵食進行 ⇒①	太田川右岸にかけて堆積傾向	離岸堤下手から侵食波及 ・離岸堤2基嵩下げ実施(計画は5基嵩下げ) ・平成23,24年度にそれぞれ約1万の養浜実施	
対策方針	侵食メカニズムの解明を実施する ⇒本委員会検討	モニタリングの継続 (侵食は沖合侵食の後、汀線後退に波及すると想定されることから、沖合地形の変化に注視していく)			漂砂の連続性を確保するために「サンドパイプ」事業の開始		漂砂の連続性を確保するために「離岸堤嵩下げ」を実施し、合わせて「離岸堤新設と粗粒材養浜」を実施する	

③御前崎海岸(白羽地区)

2013 (H25) 年2月20日撮影



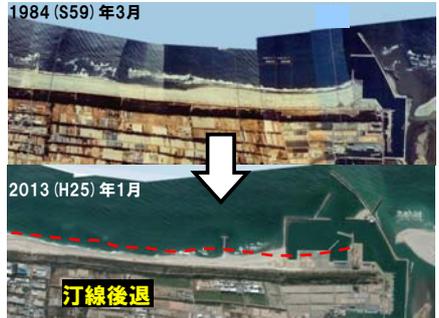
②大浜海岸

2013 (H25) 年4月13日撮影



①浅羽海岸

1984 (S59) 年3月



■ 相良海岸の地形変化

「別紙-7」参照

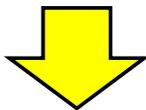
## 2. 検討事項

### 2-1. 浜松五島海岸（河口付近）の侵食対策方針

26

#### 【浜松五島海岸（河口付近）における課題】

✓ 河口付近の侵食が著しくなっており、高波に対して安全度の向上を図る必要がある。



- ・モニタリングによる侵食要因の検討
- ・将来予測計算による侵食対策方針の検討

#### 《侵食要因》

- ①天竜川からの供給土砂量の減少
- ②洪水時の河口砂州フラッシュに起因する海岸侵食
- ③高波浪時の冲向き漂砂による一時的な前浜侵食

#### 《侵食対策方針》

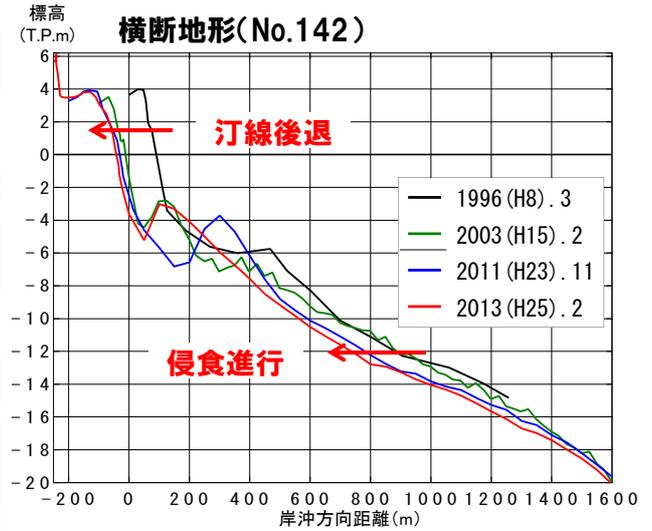
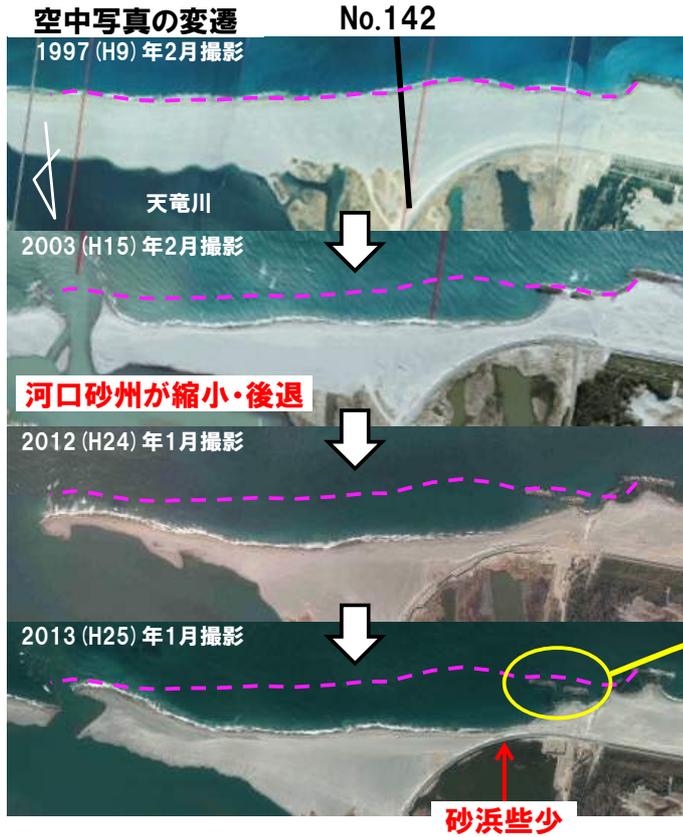
侵食の進行を防ぐことができる以下の案を基本方針とする。

✓ **突堤設置＋粗粒材養浜3万 $m^3$ /年以上**

⇒ **必要な養浜材の確保を図る**

なお、モニタリングにより養浜の効果を把握し、必要に応じて消波堤を設置する。

■ 浜松五島海岸（河口付近）の地形変化



■ 浜松五島海岸（河口付近）の地形変化

◎2012 (H24) 年度の高波浪で侵食している

定点写真観測

台風4号 [6/19] : 有義波高11.1m (既往観測3位)  
 台風17号 [9/30] : 有義波高11.5m (既往観測2位)



### ■ 浜松五島海岸（河口付近）の侵食要因

#### ①天竜川からの供給土砂量の減少

供給土砂量の減少→河口テラス縮小→河口砂州後退,浜松五島海岸河口付近侵食。

#### ②洪水時の河口砂州フラッシュによる起因する海岸侵食

洪水時に河口砂州を構成する砂礫の一部が左岸側の海岸へと運ばれる。その後の、河口砂州の回復(発達)により東向き漂砂が発生し、河口付近では侵食。

#### ③高波浪時の沖向き漂砂による一時的な前浜侵食

高波時の沖向き漂砂による汀線付近の細砂・中砂が沖へ運ばれることに起因する。



侵食要因②,③の対策として、歩留まりが良い粗粒材養浜とともに、漂砂制御施設により河口砂州と連動する浜松五島海岸河口付近の海浜地形を制御する必要がある。



2013 (H25) 年1月撮影

### ■ 浜松五島海岸（河口付近）の将来予測計算による侵食対策方針

河口付近の侵食対策検討を目的に将来予測計算を実施し、対策案を検討した。

◎予測計算モデル 「粒径を考慮した等深線変化モデル」

◎予測計算期間 2017年（5年後）、2022年（10年後）、2032年（20年後）

◎計算対象範囲



2013 (H25) 年1月撮影

◎予測ケース

ケース1：現況放置

ケース2：離岸堤設置 (L=150m) +粗粒材養浜2万m<sup>3</sup>/年

ケース3：突堤設置 (L=150m程度※) +粗粒材養浜2万m<sup>3</sup>/年

ケース4：突堤設置 (L=150m程度※) +粗粒材養浜3万m<sup>3</sup>/年

※T.P.-4mまでは礫質で構成されていることと、T.P.-4m以深は砂質で構成され地形変動が大きく、施設設置には適さないことから、突堤設置はT.P.-4mまでとする。なお、突堤構造は不透過とする。

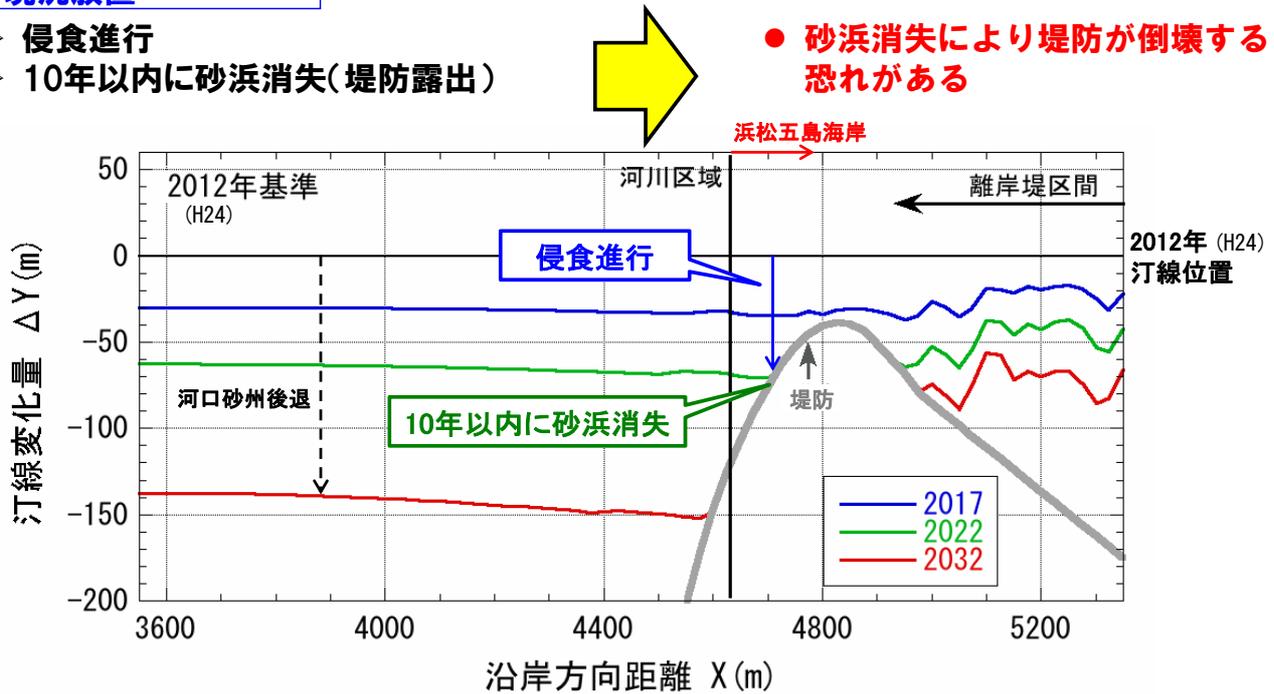
■ 浜松五島海岸（河口付近）の将来予測計算による侵食対策方針

【予測ケース1】

現況放置

- 侵食進行
- 10年以内に砂浜消失(堤防露出)

- 砂浜消失により堤防が倒壊する恐れがある



★河口砂州の後退と連動し、浜松五島海岸河口付近が侵食する  
 ⇒抜本的な侵食対策には、連動する地形変化を制御する必要がある

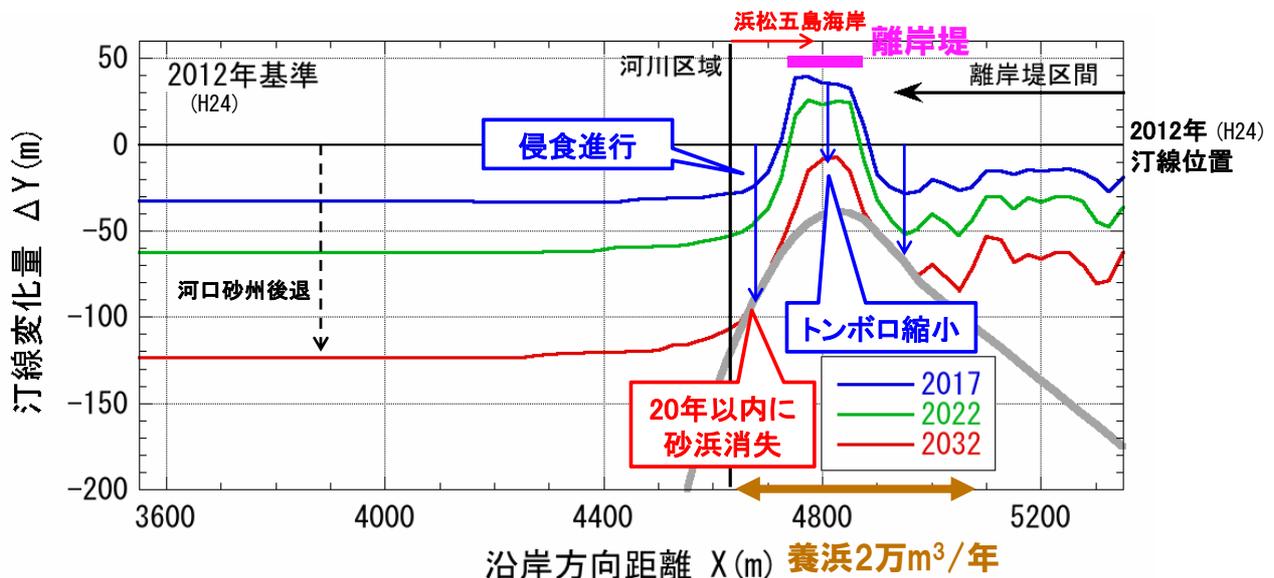
■ 浜松五島海岸（河口付近）の将来予測計算による侵食対策方針

【予測ケース2】

離岸堤設置 (L=150m) + 粗粒材養浜2万m<sup>3</sup>/年

- 離岸堤両側で侵食進行
- 離岸堤背後のトンボロ地形が縮小
- 20年以内に一部砂浜消失(堤防露出)

- 離岸堤背後のみ防護される
- 砂浜消失により堤防が倒壊する恐れがある



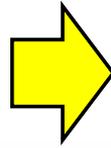
沿岸方向距離 X (m) 養浜2万m<sup>3</sup>/年

■ 浜松五島海岸（河口付近）の将来予測計算による侵食対策方針

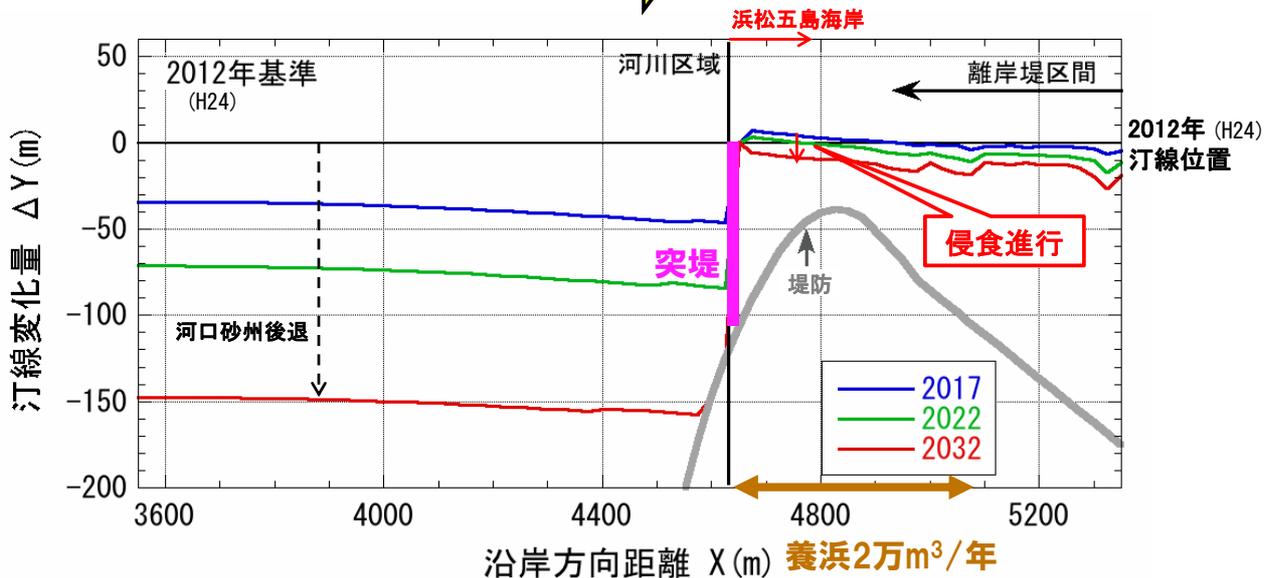
【予測ケース3】

突堤設置（設置水深T.P.-4mまで、不透過構造）+粗粒材養浜2万m<sup>3</sup>/年

➤ 侵食進行



● 突堤により河口砂州と連動する地形変化を制御することができるが、侵食の進行は防げない



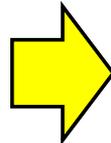
★河口砂州と連動する地形変化を制御でき、離岸堤案より侵食量が少ないことから突堤案を採用する

■ 浜松五島海岸（河口付近）の将来予測計算による侵食対策方針

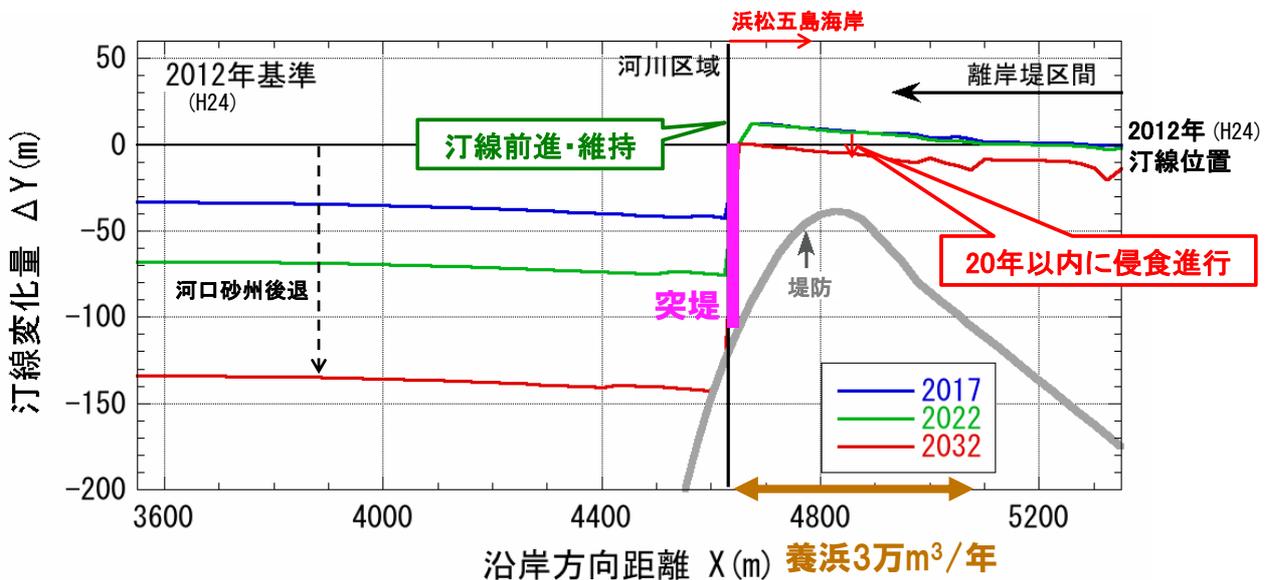
【予測ケース4】

突堤設置（設置水深T.P.-4mまで、不透過構造）+粗粒材養浜3万m<sup>3</sup>/年

- 10年後まで汀線前進・維持
- 20年以内に侵食進行(堤防露出なし)



● 10年後まで侵食の進行を防ぎ、現況地形を維持することが可能



■ 浜松五島海岸（河口付近）の将来予測計算による侵食対策方針 初期地形：2012 (H24) 年

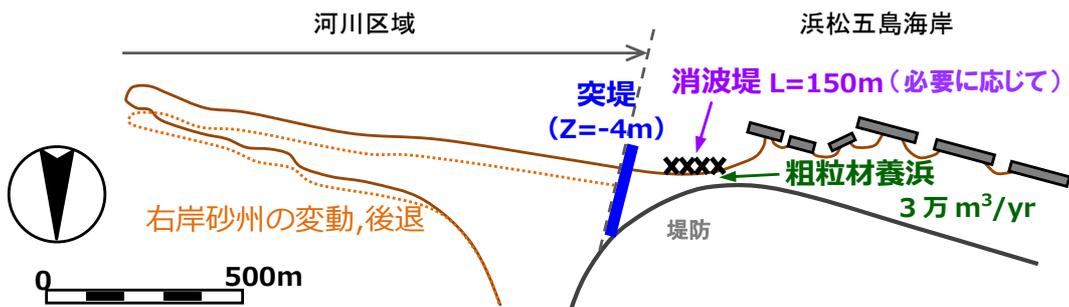
予測ケース		計算結果概要			
		侵食・堆積		砂浜有無	
		10年後	20年後	10年後	20年後
1	現況放置	侵食進行 《大》	侵食進行 《大》	砂浜消失	砂浜消失
2	離岸堤設置 (L=150m) +粗粒材養浜2万m <sup>3</sup> /年	侵食進行 《大》	侵食進行 《大》	砂浜あり (離岸堤両側は砂浜些少)	砂浜消失 (離岸堤背後のみ砂浜あり)
3	突堤設置 (L=150m程度) +粗粒材養浜2万m <sup>3</sup> /年	侵食進行 《小》	侵食進行 《小》	砂浜あり	砂浜あり
4	突堤設置 (L=150m程度) +粗粒材養浜3万m <sup>3</sup> /年	堆積・維持 (汀線前進)	侵食進行 《小》	砂浜あり	砂浜あり

■ 浜松五島海岸（河口付近）の侵食対策方針

今後10年間は侵食の進行を防ぐことができる、以下の案を基本方針とする。

✓ **突堤設置+粗粒材養浜3万m<sup>3</sup>/年以上**  
 ⇒対策に必要な養浜材を確保し対策を図っていく

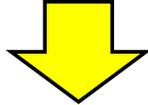
なお、対策実施後においても、汀線後退が防げない場合は消波堤を設置する。



※T.P.-4mまでは礫質で構成されていることと、T.P.-4m以深は砂質で構成され地形変動が大きく、施設設置には適さないことから、突堤設置はT.P.-4mまでとする。

## 【御前崎海岸おける課題】

✓ 侵食傾向であり、対策の検討を早急に進める必要がある。



・波浪変形計算、モニタリングによる侵食メカニズムの検討

## 《侵食メカニズム》

① 長期的な地盤沈降

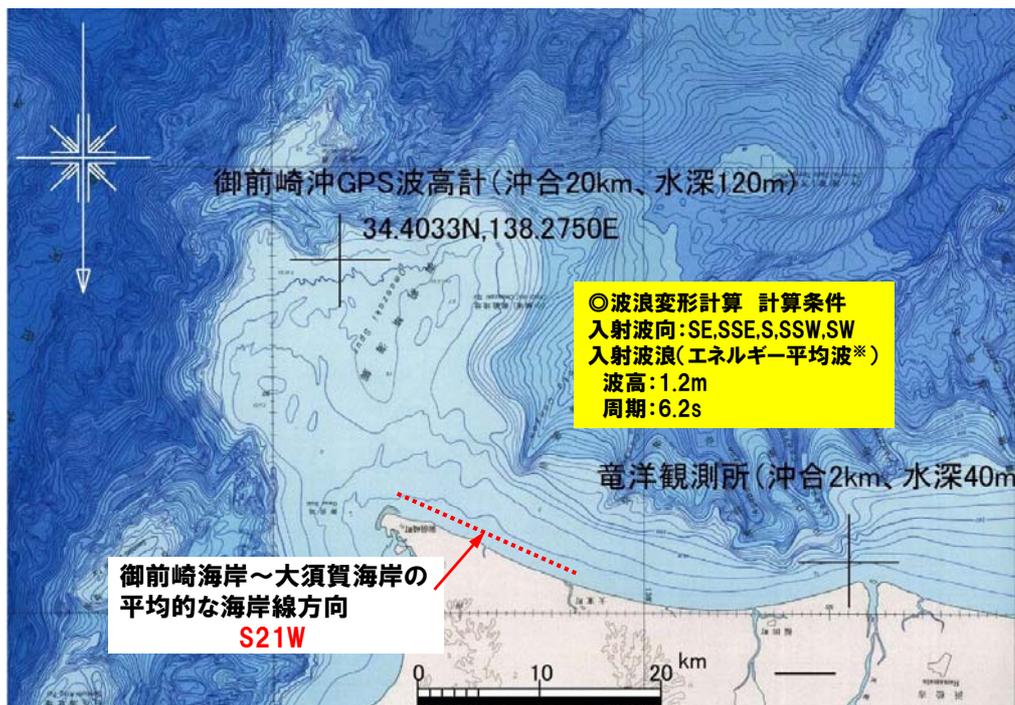
② 飛砂による海岸からの土砂損失

③ 西側からの沿岸漂砂量(供給土砂)の減少

(要因:天竜川からの流出土砂量の激減, 福田漁港による沿岸漂砂の阻止, その他)

## ① 波浪解析

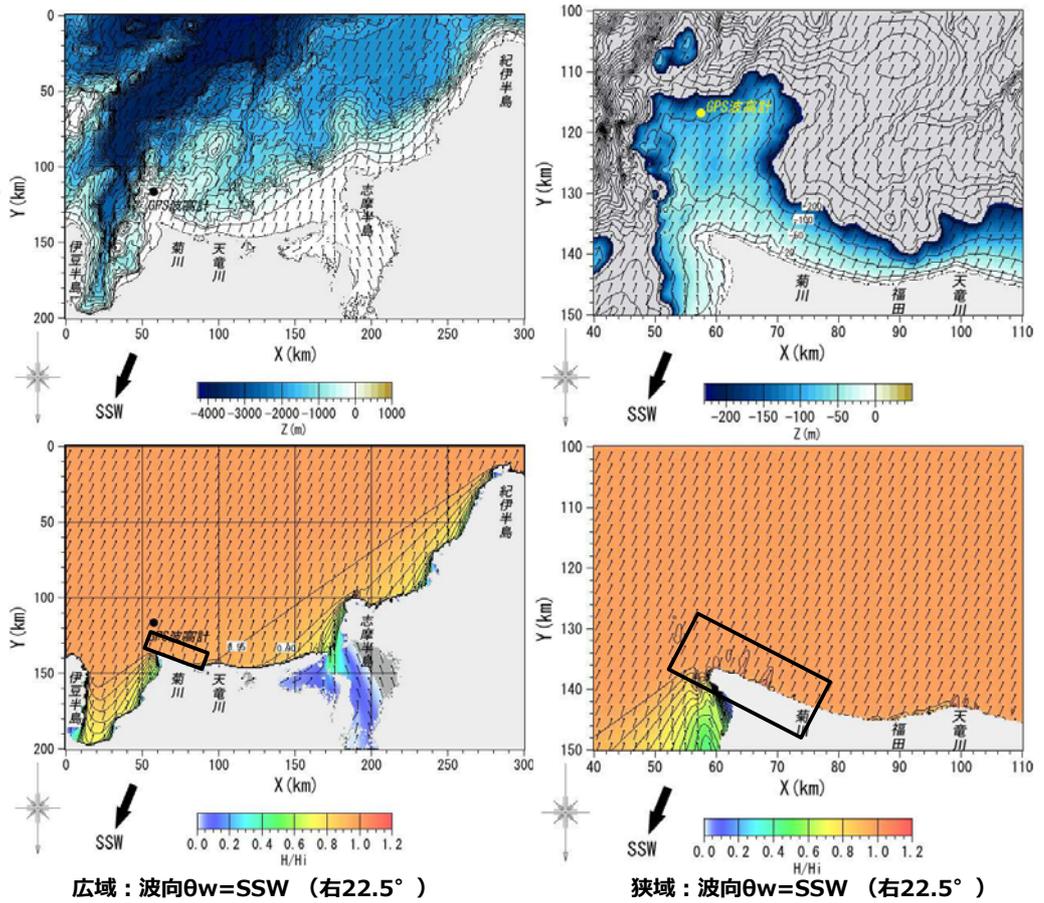
- ◆ 御前崎海岸～大須賀海岸にかけての漂砂卓越方向を把握するために、波浪変形計算により各波向(16方位)に対する海岸近くの波向を算定



※2009年2月～2010年12月(23ヶ月)  
(御前崎沖GPS波高計)

① 波浪解析

- ◆ 紀伊半島の影響を考慮した「広域CASE」と、天竜川から御前崎までの「狭域CASE」の計算を実施

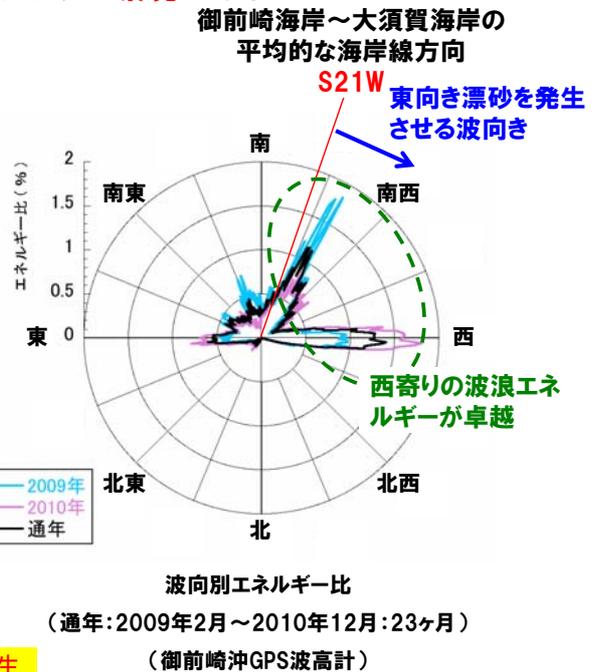


① 波浪解析

- ◆ 波浪変形計算より、沖の波向が南南西より西側の場合に、海岸近く(菊川付近)では、海岸線に対し西寄りから波が入射し、東向き漂砂を発生させる。
- ◆ 御前崎沖GPS波高計観測データより、来襲する波浪は南南西より西寄りの波浪エネルギーが卓越

⇒御前崎海岸～大須賀海岸では東向き漂砂が卓越しやすい環境にある

ケース		1	2	3	4	5	
		南東 (S45E)	南南東 (S22.5E)	南	南南西 (S22.5W)	南西 (S45W)	
広域	波高比	沖 (GPS波高計)	1.00	1.00	1.00	0.99	0.88
		岸 (菊川付近)	0.77	0.84	0.93	0.94	0.82
	波向	沖 (GPS波高計)	S45E	S23E	S	S21W	S36W
		岸 (菊川付近)	S21E	S4E	S11W	S26W	S35W
狭域	波高比	沖 (GPS波高計)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		岸 (菊川付近)	0.68	0.83	0.94	0.98	0.94
	波向	沖 (GPS波高計)	S45E	S23E	S	S22W	S45W
		岸 (菊川付近)	S13E	S2E	S8W	S20W	S31W

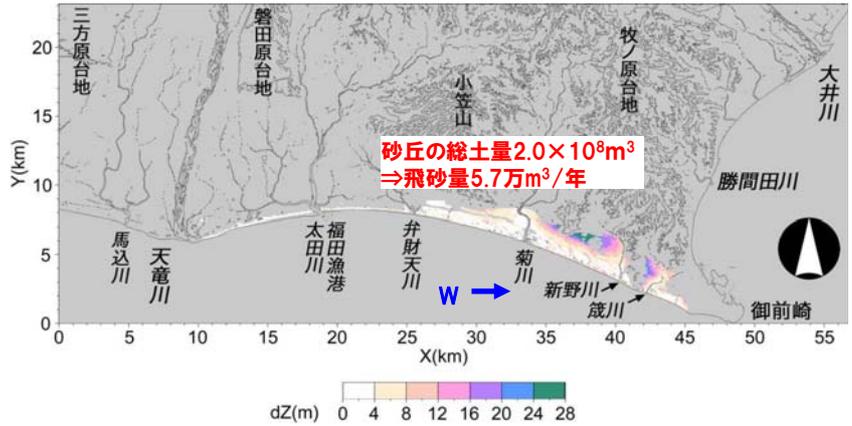


波は海岸に対し西寄りから入射⇒東向き漂砂発生

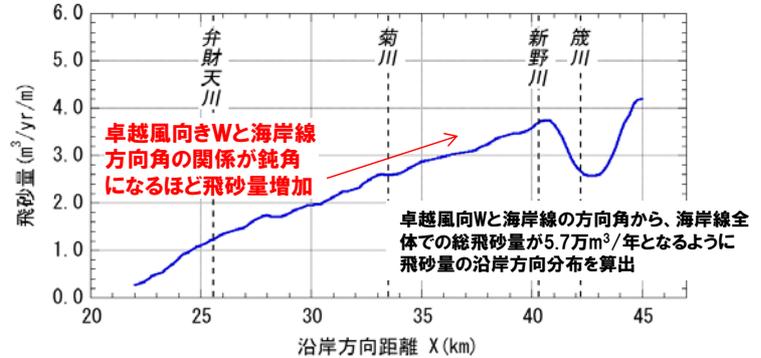
②地形学的解析 飛砂量の推定

- ◆ 砂丘を構成する総土砂量は、砂丘の基底面を海岸低地の浜堤の標高3mとした場合に2.0億 $m^3$
- ◆ 縄文海進期に菊川河口部が内湾化した時期(3500年前)から飛砂を十分に供給できる砂浜が沿岸方向に連続して発達し始めたとする、年間の飛砂量は5.7万 $m^3$ /年
- ◆ 単位海岸線当りの飛砂量は、弁財天川付近から浜岡に向かって増大
  - ・新野川付近で3.7 $m^3$ /m/年
  - ・箴川東で最大4.2 $m^3$ /m/年

●砂丘の基底面(海岸低地浜堤)の標高を3mとしたときの砂丘の層厚分布

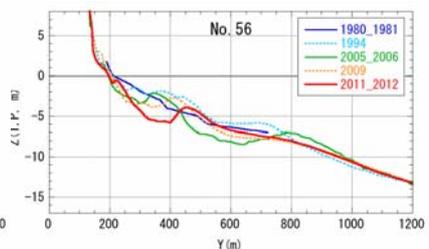
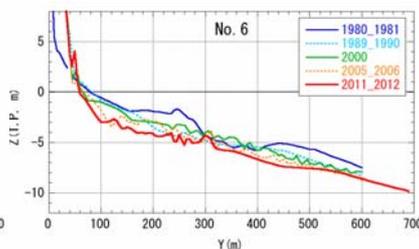
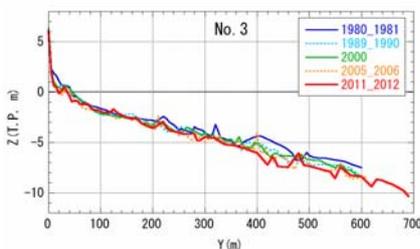
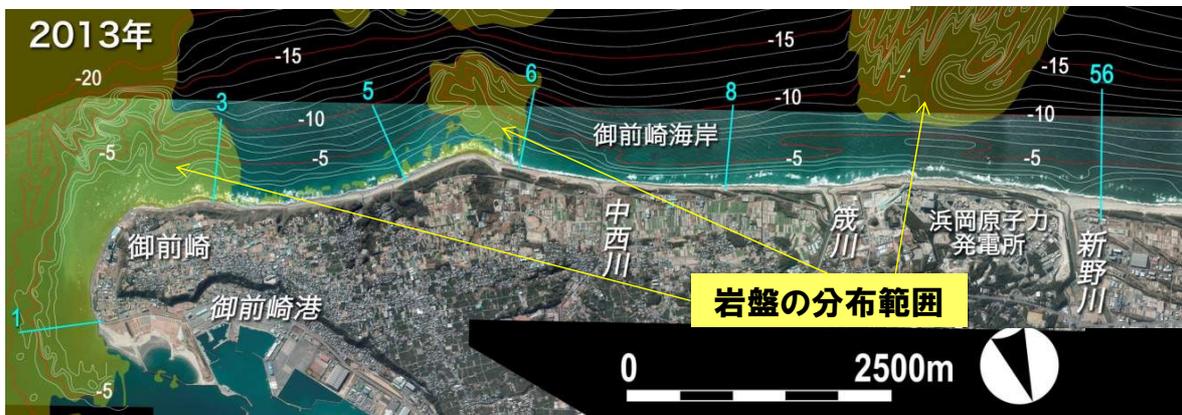


●汀線方向角と卓越風向Wから推定した飛砂量の沿岸方向分布



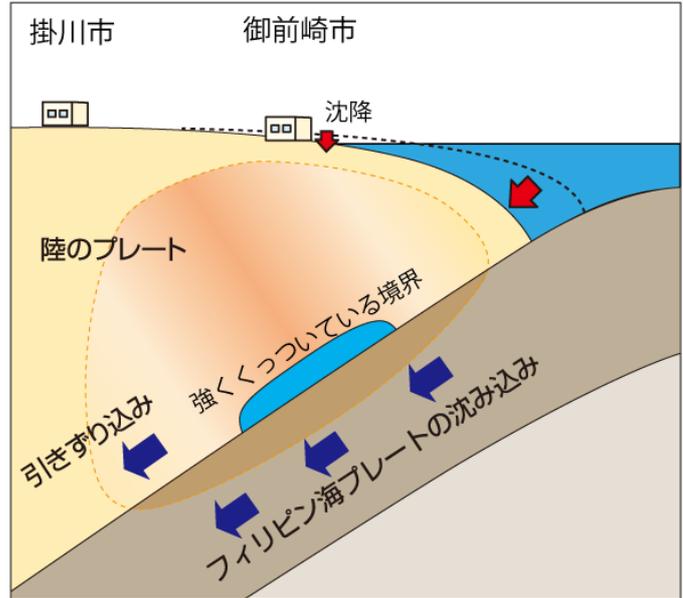
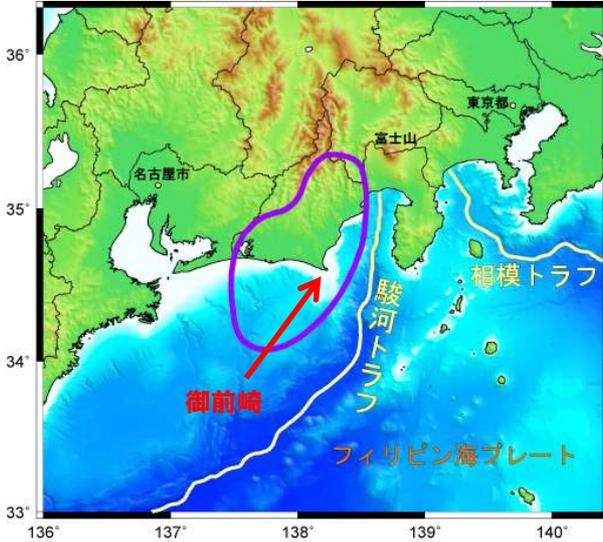
②地形学的解析 岩盤分布

- ◆ 浜岡発電所沖合、中西川の西方の汀線の突出部(尾高)、御前崎の先端付近には岩盤が分布している。
- ◆ 岩盤が分布している箇所は、横断面よりバー・トラフ地形はみられず、岩礁による細かな凹凸が確認される。



②地形学的解析 長期的な地盤沈下

- ◆ 駿河湾から遠州灘沖にかけては、フィリピン海プレートが中部日本の地下へ北西向きに沈み込んでいる（駿河トラフ）。
- ◆ 御前崎付近では駿河トラフにおけるフィリピン海プレートの沈み込みにともなって、少なくとも過去数十年以上にわたって沈降が続いてきた。

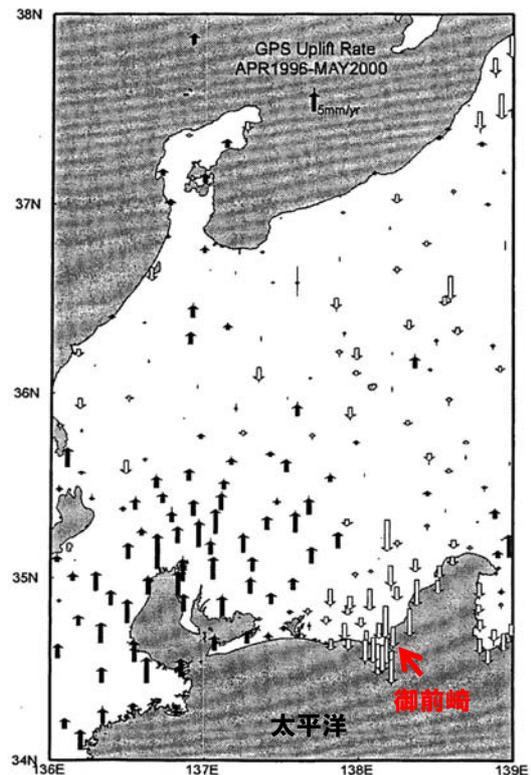


出典:気象庁

②地形学的解析 長期的な地盤沈下

✓ 地盤沈下量について 既往研究①  
GPS観測(1996(H8)年~2000(H12)年)より

- ◆ 天竜川河口から駿河湾沿岸が沈降しているが、沈降速度は天竜川河口部から御前崎に向かって大きくなり**御前崎付近の沈降速度が5~8mm/年と最も大きい**

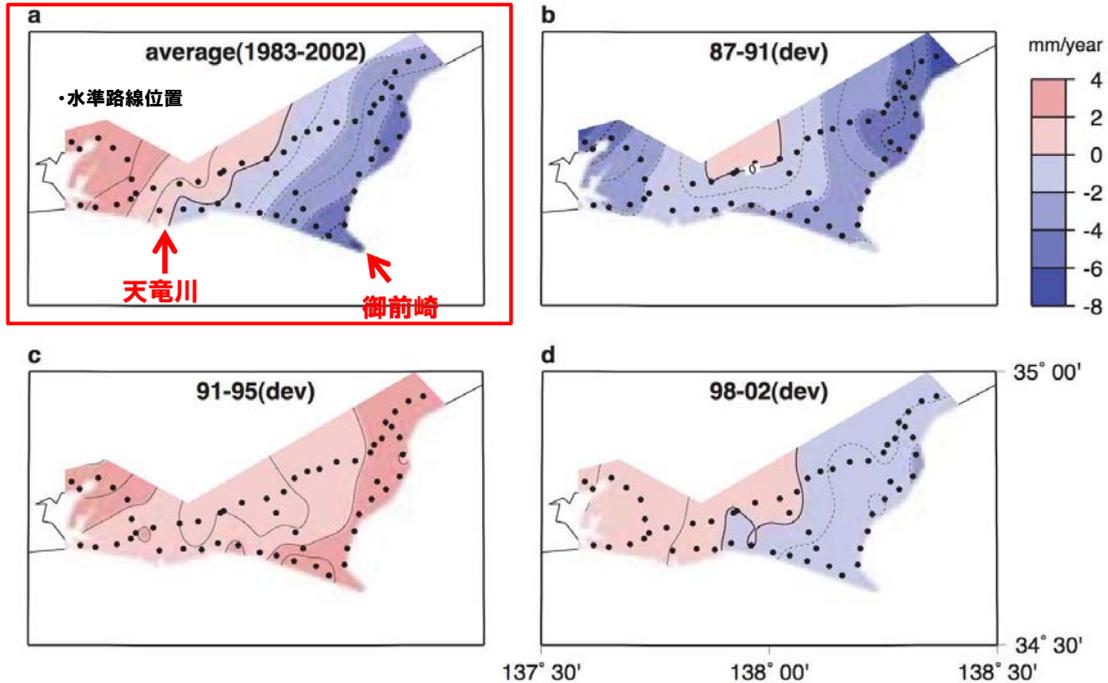


GPS連続観測による1996年4月から2000年5月までの日産標値から推定した上下変動速度分布(鷲谷ら, 2003)に加筆

②地形的解析 長期的な地盤沈下

✓ 地盤沈下量について 既往研究② 気象研究所より

◆ 1983~2002年の平均的な変動速度の分布では、天竜川河口部では小さいが、御前崎に向かって沈降速度が増加し**御前崎先端では6~8mm/年の沈降**となっている。



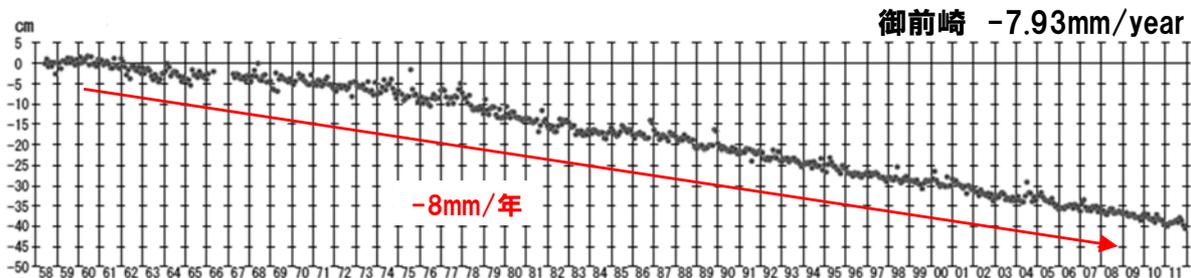
駿河湾西岸における垂直変動の空間パターン(気象研究所, 2005)に加筆

②地形的解析 長期的な地盤沈下

✓ 地盤沈下量について 既往研究③ 験潮場の上下変動(海岸昇降検知センター)より

◆ 御前崎(験潮場)では1960(S35)年頃から現在まで一様に沈降が続き、累積沈降量は40cmに達する。

◆ **沈降速度は約8mm/年**であり、上記のGPSおよび水準測量から求められた沈降速度にほぼ一致する。



験潮場の上下変動(海岸昇降検知センター)



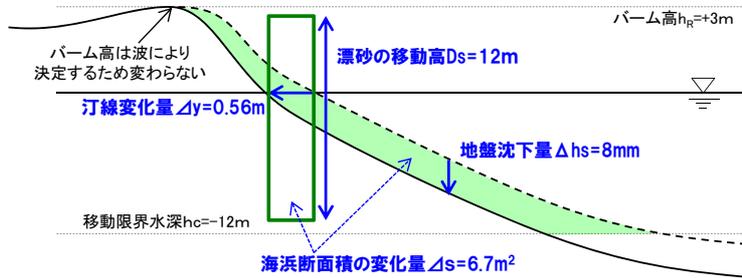
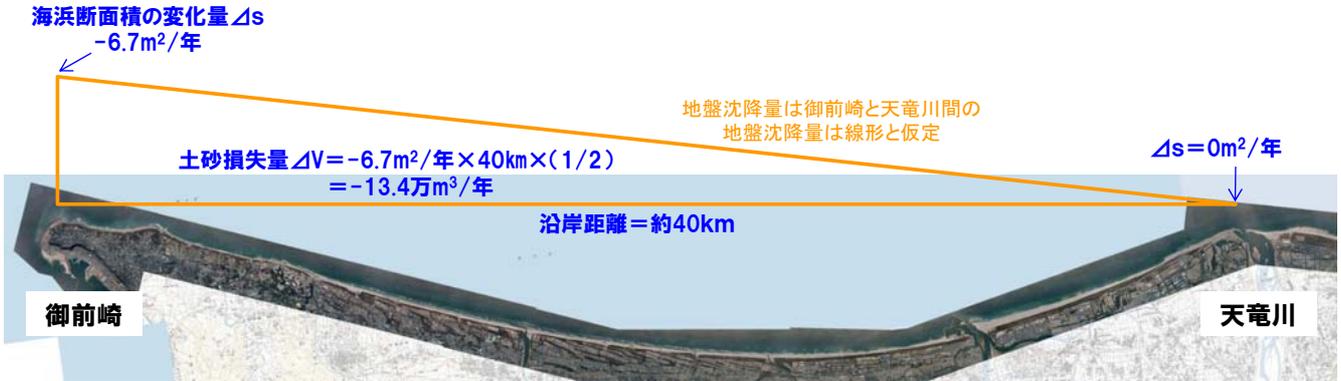
\*图中で表記が小さいものは旧豊後験潮場である

### ②地形学的解析 長期的な地盤沈下

◆ 沿岸域での地盤の沈降は、沈降した分と同量の土砂を海浜から抜き取ることに等しく、直接的な海岸侵食を引き起こす。

⇒地盤沈下により御前崎先端の海浜断面積の変化量は $-6.7\text{m}^2/\text{年}$

⇒地盤沈下による土砂損失量は御前崎から天竜川の間で $-13.4\text{万m}^3/\text{年}$

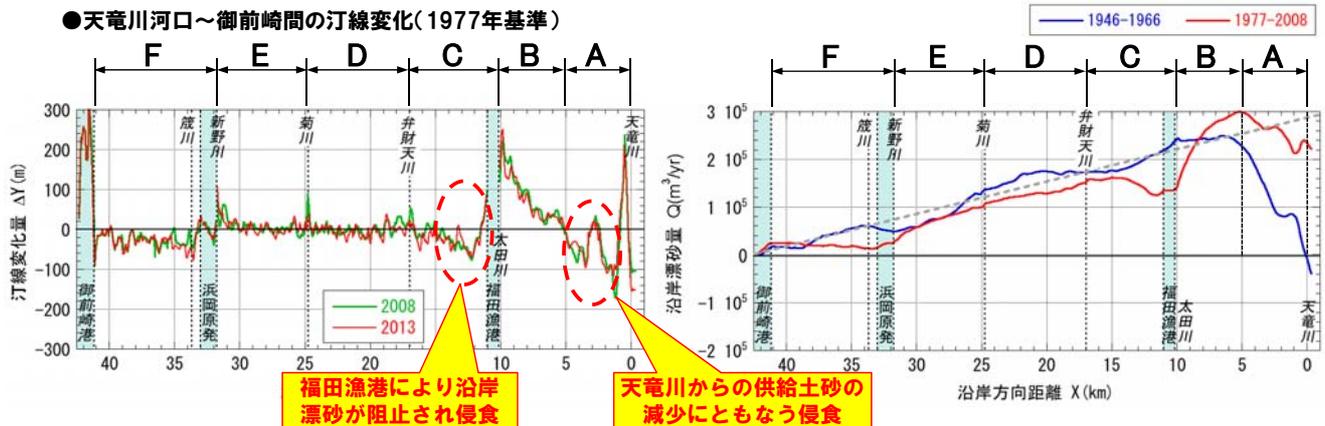


◎御前崎先端部における各諸元  
 汀線変化量  $\Delta y = \text{地盤沈下量 } \Delta h_s \div \text{海底勾配 } \tan \beta$   
 $= -0.008\text{m}/\text{年} \div 1/70$   
 $= -0.56\text{m}/\text{年}$   
 漂砂の移動高  $D_s = (\text{バーム高 } h_b + \text{移動限界水深 } h_c) \times 1.3$   
 $= (3 + 12) \times 1.3$   
 $= 12\text{m}$   
 海浜断面積の変化量  $\Delta s = \text{汀線変化量 } \Delta y \times \text{漂砂の移動高 } D_s$   
 $= -0.56\text{m}/\text{年} \times 12\text{m}$   
 $= -6.7\text{m}^2/\text{年}$

### ③地形変化解析

◆ 西側からの沿岸漂砂量(供給土砂)の減少により侵食

●天竜川河口～御前崎港間における沿岸漂砂量分布 (地盤沈下、飛砂量を考慮し補正)



●天竜川河口～御前崎港間における土砂動態(1977(S52)年～2008(H20)年)

	F	E	D	C	B	A
沿岸漂砂量 ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	2.4	2.9	10.2	15.3	14.2	29.9
沿岸漂砂量の差 a ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	0.5	7.3	5.1	-1.1	15.7	-6.4
地盤沈降量積分値 ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	0	5.0	8.3	11.2	12.8	13.4
地盤沈降量 b ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	5.0	3.3	2.9	1.6	0.6	0.2
飛砂量積分値 ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	0	1.6	3.8	5.4	5.7	5.7
飛砂量 c ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	1.6	2.2	1.6	0.3	0	0
地形変化量 a-b-c ( $\times 10^4 \text{ m}^3/\text{yr}$ )	-6.1	1.8	0.6	-3.0	15.1	-6.6

※御前崎港防波堤の沿岸漂砂量を0と設定

④侵食要因

I : 長期的な地盤沈下

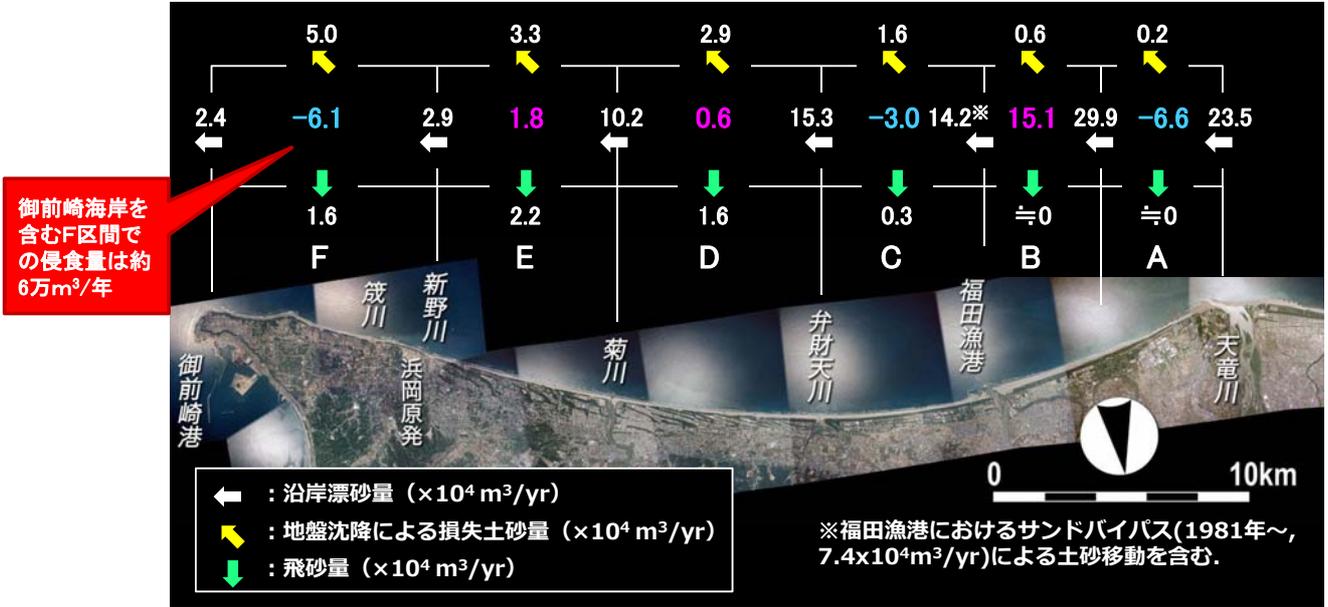
II : 飛砂による海岸からの土砂損失

III : 西側からの沿岸漂砂量(供給土砂)の減少

(要因:天竜川からの流出土砂量の激減, 福田漁港による沿岸漂砂の阻止, その他)

●上記を踏まえ、侵食対策の検討を行っていく

●天竜川河口～御前崎間の近年の土砂動態(土砂収支図)



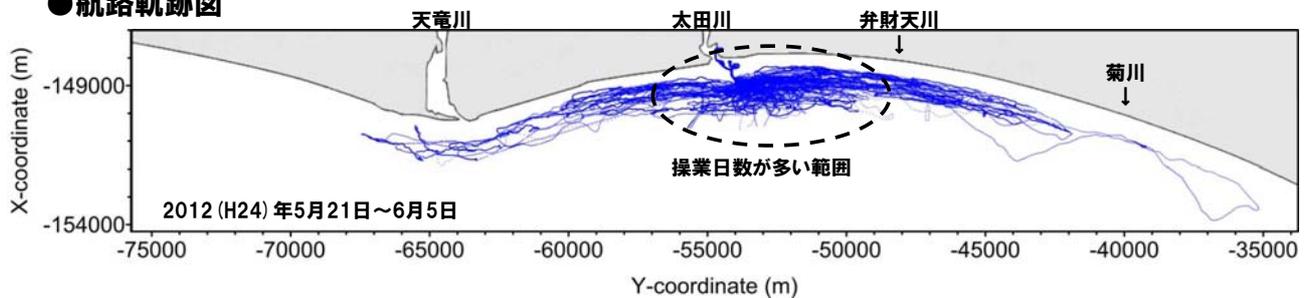
3. その他

福田漁港において操業している漁船(シラス漁)と連携した、海底地形モニタリングの可能性について調査を実施

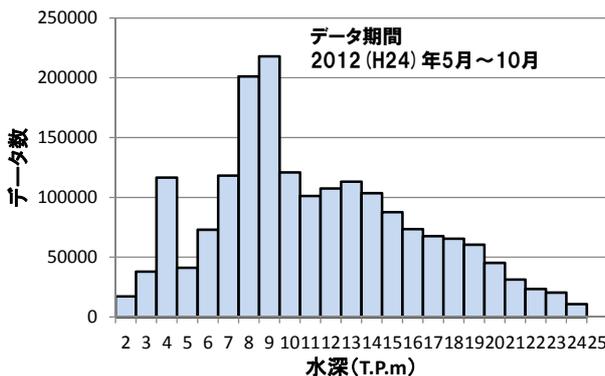
**手法** : 漁船に取り付けられているシラス漁に使用する魚群探知機の水深・位置データを外部記録媒体に記録し、深浅データを作成  
(遠州灘プロジェクトの一環として今切口沖合での実績あり)  
**開始時期** : 2012 (H24) 年5月～(継続中)  
**取り付け船数**: 2隻



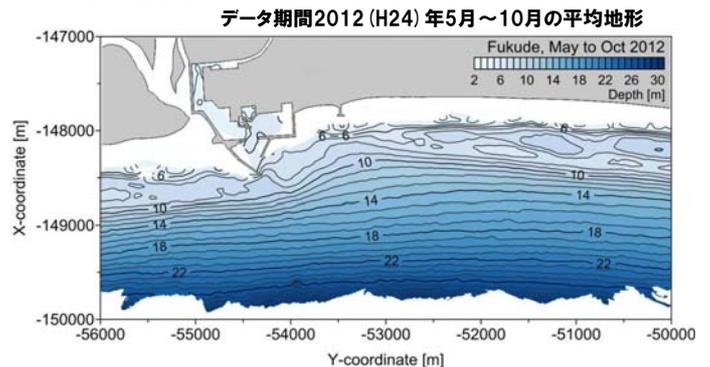
●航路軌跡図



●水深別データ取得数



●等深線図



◎利点

- ✓ 操業する漁船を利用するためコスト面で有利である
- ✓ 操業がおこなわれている期間内で任意の時期を抽出できることから、通常の定期深浅測量より高頻度で深浅データを作成できる

◎課題

- ✓ 水深4m以浅の操業が少なく、深浅データが取得できない
- ✓ 操業範囲のみの測量であることから、それ以外の任意地点の深浅データを得ることができない(漁業者の協力が必要)
- ✓ データ記録計器を設置する船が少ない場合、得られる深浅データが少ない(まばらな等深線図となる)

⇒ 設置船数を増やすことを念頭にモニタリングを継続し、深浅測量成果とデータ検証を行う