

3

侵食対策の目標と計画

3. 侵食対策の目標と計画

3.1 侵食対策の考え方

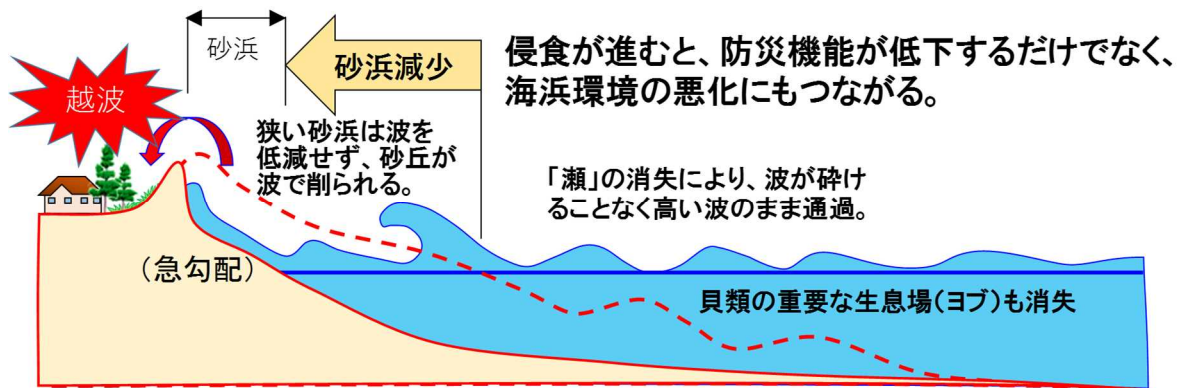


図-3.1 砂浜減少による防災機能低下のイメージ

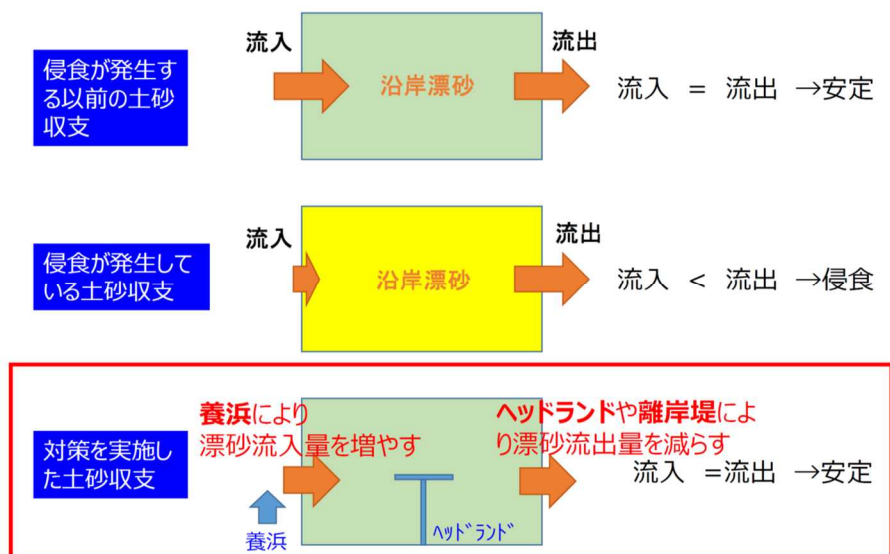


図-3.2 土砂収支のバランスをとる対策のイメージ

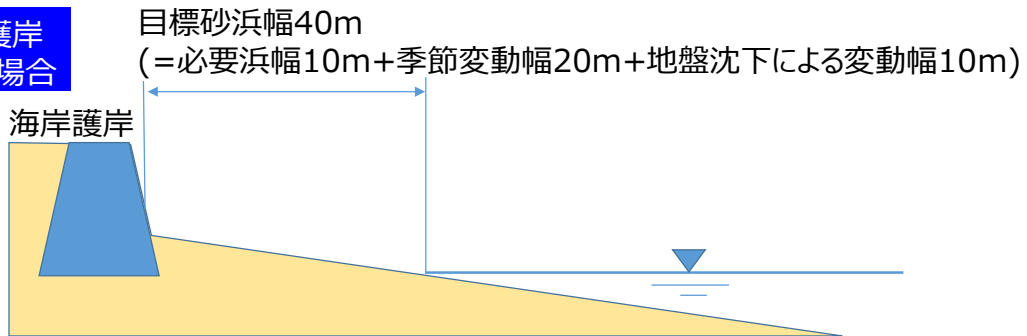
砂浜減少による防災機能低下のイメージと「養浜と施設整備（ヘッドランドや離岸堤）」による土砂収支のバランスをとる対策のイメージを示します。

九十九里浜は、波浪を軽減し、陸域への波の進入を防ぐという防災機能を有しているだけでなく、雄大な海岸景観を織りなし、水産資源の生息空間、レクリエーション活動の場でもあることから、侵食対策は、九十九里浜系内の土砂収支をバランスさせることで砂浜の回復・保全を図ります。

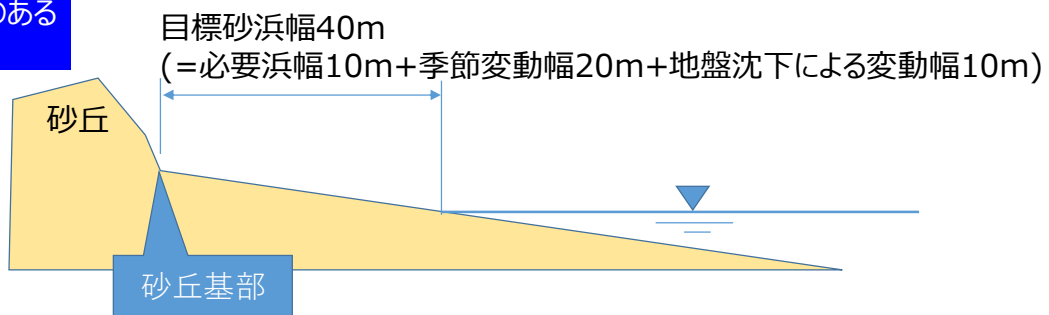
3.2 目標と基本方針

【目標】

海岸護岸
のある場合



砂丘のある
場合



※浜幅の起点については各海岸毎に検討が必要

図-3.3 計画浜幅の考え方

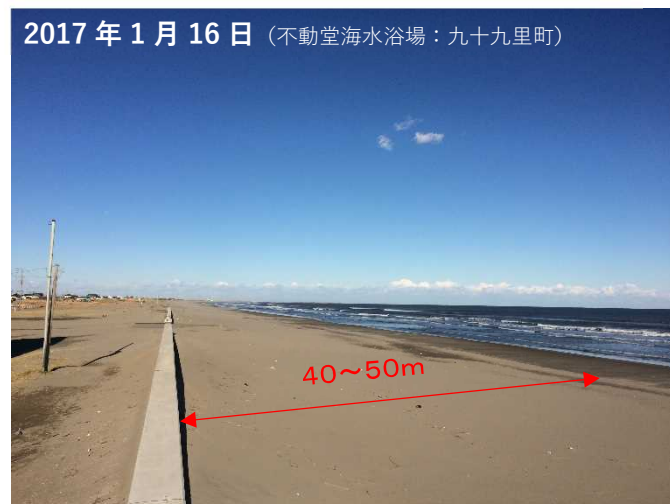


図-3.4 目標砂浜幅のイメージ

目標砂浜幅は、背後地に越波が生じないために必要な幅 10m、砂浜の季節変動幅 20m、地盤沈下による変動幅 10mを合わせた 40mとします。

なお、目標砂浜幅は、千葉県が平成21年3月に策定した南九十九里浜養浜計画を勘案し、設定しています。

防護の面からみた必要な砂浜幅 (引用元：南九十九里浜養浜計画 平成 21 年 3 月 千葉県)

必要浜幅は背後地に浸水被害を及ぼさない程度の砂浜幅を目標とし、改良仮想勾配法での波のうちあげ高を算定し必要幅を検討。結果、**目標を達成できる砂浜幅は 10m**となる。

<波浪・潮位・地形条件>

(1) 50 年確率波 (波高 12.24m、周期 14.5sec) ※を上限値に、マトリクスを作成。

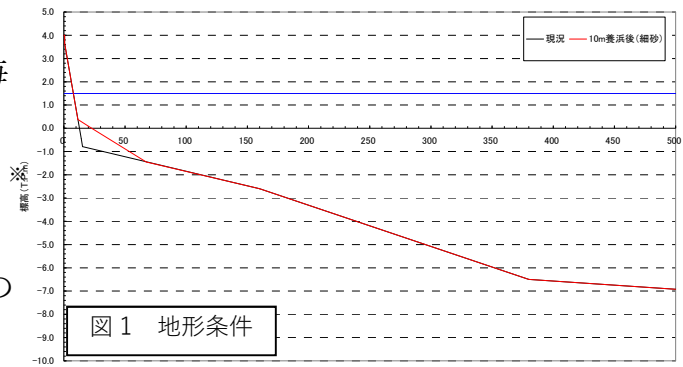
- ・波高：1.0m～12.4m、1.0m 毎
- ・周期：2.0sec～14.5sec、2.0sec 毎

(2) 沿岸の計画高潮位を設定

- ・潮位：T.P.+1.50m (H.H.W.L)

(3) 現況地形

H19 年度深淺測量結果から HL 間のうち最も砂浜幅が小さい地点 (右図)



(4) うちあげ高：改良仮想勾配法により波のうちあげ高を算定。

計算の結果、砂浜幅 10m を確保すれば、波のうちあげ高を護岸天端高以下にできる。

◆波高・周期別のうちあげ高算定結果 (現況)

波高(m) 周期(sec)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.4
5.0	2.90	3.56	3.23	3.25	3.46	3.61	3.55	3.50	3.42	3.34	3.29	3.48
7.0	3.15	3.75	3.41	3.33	3.46	3.61	3.55	3.50	3.42	3.34	3.29	3.48
9.0	3.38	3.71	3.52	3.56	3.71	3.76	3.60	3.50	3.42	3.34	3.29	3.48
11.0	3.57	3.62	3.59	3.72	3.91	3.90	3.78	3.67	3.53	3.40	3.30	3.48
13.0	3.83	3.55	3.65	3.84	4.01	3.94	3.83	3.73	3.61	3.51	3.44	3.55
14.5	3.94	3.52	3.69	3.92	4.00	3.93	3.85	3.74	3.63	3.54	3.53	3.72

※うちあげ高Rは、T.P.+m 表示

◆波高・周期別のうちあげ高算定結果 (10m養浜後(細砂))

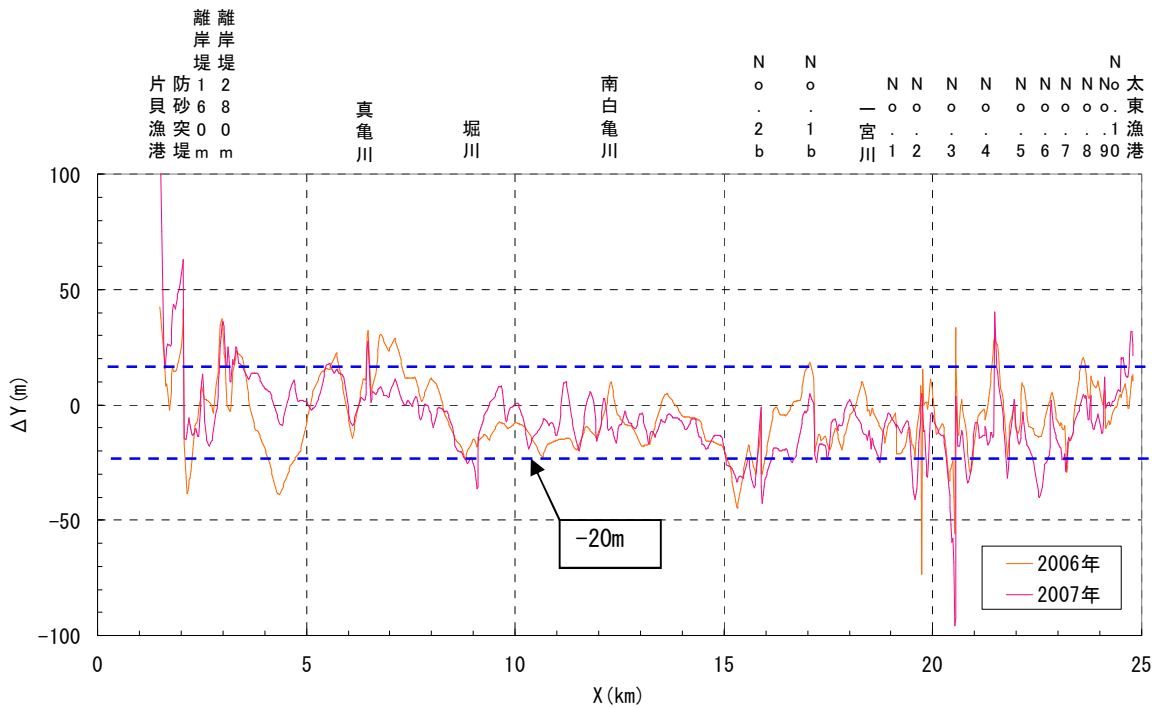
波高(m) 周期(sec)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.4
5.0	2.82	3.03	3.06	3.16	3.37	3.55	3.52	3.48	3.40	3.33	3.28	3.48
7.0	2.96	3.25	3.24	3.23	3.37	3.55	3.52	3.48	3.40	3.33	3.28	3.47
9.0	3.05	3.33	3.37	3.45	3.61	3.69	3.57	3.48	3.40	3.33	3.28	3.47
11.0	3.12	3.35	3.46	3.60	3.81	3.84	3.74	3.65	3.52	3.40	3.30	3.47
13.0	3.16	3.34	3.52	3.73	3.94	3.89	3.80	3.72	3.60	3.50	3.43	3.60
14.5	3.19	3.34	3.57	3.81	3.97	3.89	3.82	3.72	3.62	3.54	3.53	3.72

※うちあげ高Rは、T.P.+m 表示

□ R<3.0m □ 3.0≤R<3.5 □ 3.5≤R<4.0 □ R≥4.0

季節変動幅の設定根拠 (引用元：南九十九里浜養浜計画 平成 21 年 3 月 千葉県)

2005 年を基準としたときの 2006～2007 年の汀線変化量を下図に示す。南九十九里沿岸部における汀線の変動幅は 40m であり、うち汀線後退側の変動幅は -20m であることから、**季節変動幅を 20m**と設定した。

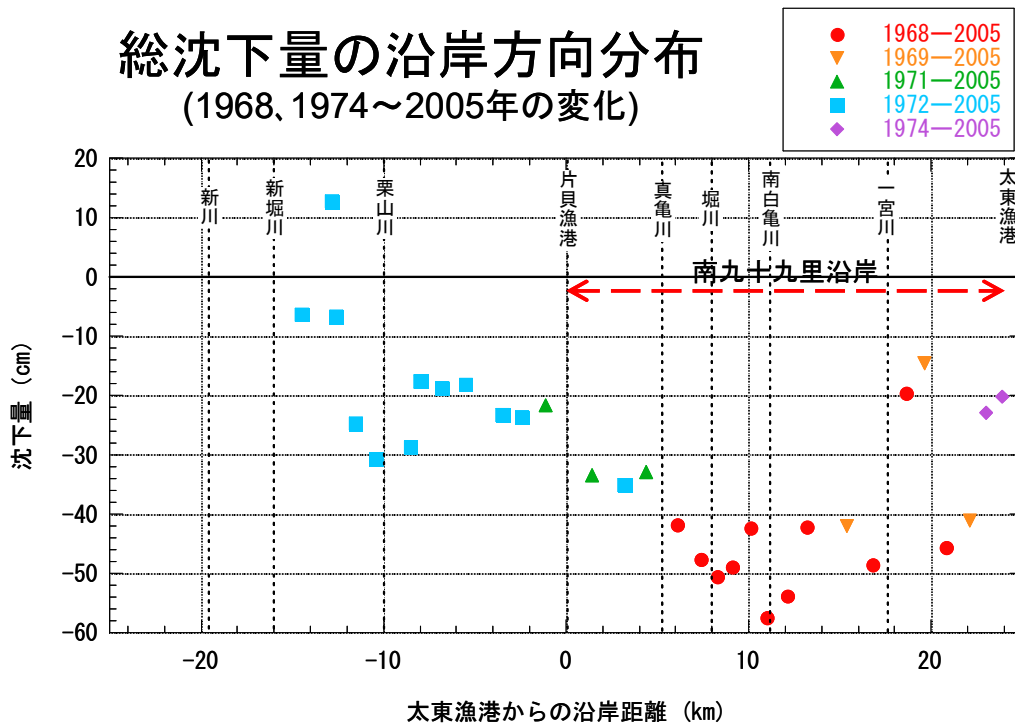


南九十九里浜（片貝漁港～太東漁港）における汀線変化量（2005 年基準）

※HL2、3 号の横堤遮蔽部付近において著しく汀線変化が生じているが、これは横堤遮蔽部では HL 間中央部よりも波向の季節変動の影響を受けて汀線の前進・後退が生じやすいことに加え、横堤遮蔽部の汀線は縦堤に平行となる向きに形成されるが、汀線変化量の解析上、基準線を背後の護岸としているため変化が大きく出やすいこと等が関係している。なお、上記の理由から横堤遮蔽部では汀線変化が大きく生じるが、現況では必要浜幅（10m）は確保できている状況である。突堤のみ整備されている箇所についても程度は小さいが、同様の傾向が見られる。

地盤沈下による変動幅の設定根拠 (引用元：南九十九里浜養浜計画 平成 21 年 3 月 千葉県)

九十九里浜沿岸における地盤沈下の沿岸方向分布を下図に示す。南九十九里浜における地盤沈下量は最大 60cm 程度であり、1968～2005 年間の平均沈下速度は 2cm/年程度である。細砂を養浜した場合の海浜勾配 (1/30) の場合、今後 20 年間の沈下量は 40cm (=2cm/年×20 年) であり、見かけ上の汀線後退量は 12m 程度 (=30×0.4m) となることから、**地盤沈下による変動幅を 10m 程度と設定した。**



※ 地盤沈下が顕在化した 1960 年代後半には観測が開始されていなかったため、初期の沈下量は不明。

九十九里浜沿岸における地盤沈下の沿岸方向分布

【基本方針】

以下に3つの基本方針の具体的な実施方法を示します。

1. 養浜と施設整備の組合せ

サンドバイパス・サンドリサイクルによる養浜とヘッドランド等の施設整備の組合せた手法を手順や優先順位も踏まえ、九十九里浜全体のバランスを考慮しながら、効果的に組み合わせて実施します。

手法

効果的・効率的な対策手法

サンドバイパス・サンドリサイクルによる養浜のみ、あるいは施設整備のみでは、汀線の前進を図ることが難しいため、サンドバイパス・サンドリサイクルによる養浜と施設整備との組合せにより効果的・効率的に汀線の前進あるいは維持を図ります。例えば、離岸堤とヘッドランドの組合せが有効と考えられます。

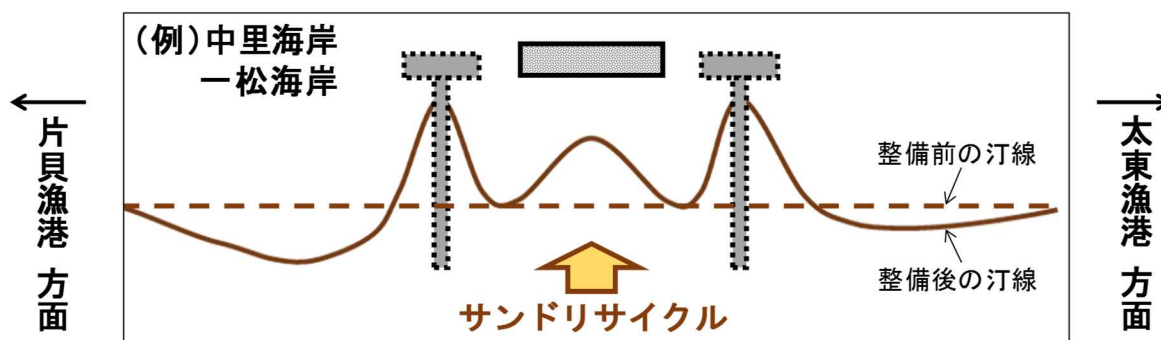


図-3.5 汀線を進ませるための離岸堤とサンドリサイクルの組み合わせ

手順

施設整備は離岸堤から着手

汀線の前進を図ることが有効である離岸堤から着手します。ただし、離岸堤の影響による汀線後退が離岸堤周辺で予想されることから、汀線の変化を観測しながら、サンドバイパス・サンドリサイクルによる養浜により汀線の維持に努めます。

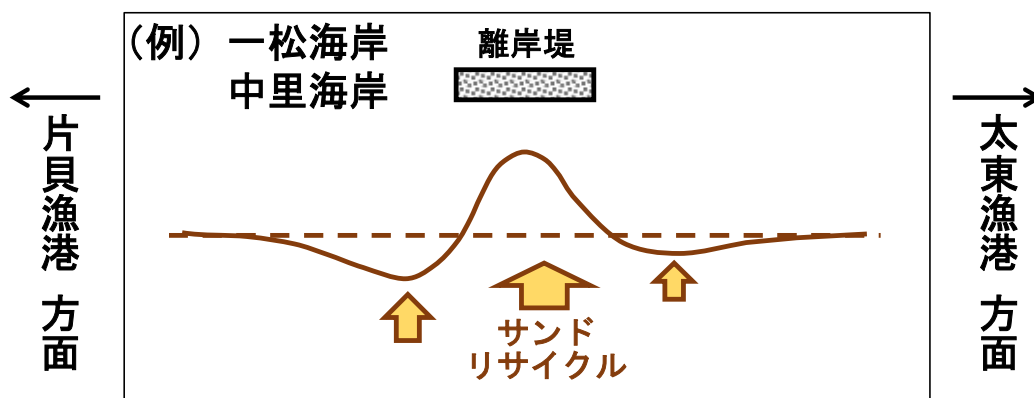


図-3.6 汀線の前進に有効な離岸堤

優先

汀線後退が著しい、海岸利用の多い箇所から着手

ヘッドランド群の沿岸漂砂下手側において汀線の後退が著しい侵食の顕著な箇所であり、海岸利用が多い箇所から対策に着手します。例えば、一松海岸や中里海岸が該当します。



図-3.7 ヘッドランド群（一宮海岸）の沿岸漂砂下手側にあたる一松海岸・中里海岸の侵食状況

2. 九十九里浜系内の砂でサンドバイパス・サンドリサイクル

九十九里浜系内の漁港区域周辺に堆積している砂を用いた養浜を実施します。

基本

九十九里浜系内の砂を最大限に活用した養浜

活用する砂の供給源は、九十九里浜系内の漁港区域および二級河川河口の浚渫砂や漁港防波堤近傍の堆積砂等とします。養浜量は、九十九里浜全体で年間 9 万 m³ と設定し、九十九里浜全体で柔軟に対応します。南九十九里の概成しているヘッドランド群や新たに整備する箇所においては、汀線の前進を図るため、陸上および海上からサンドバイパス・サンドリサイクルによる養浜を実施します。また、北九十九里は地元合意により試験的に陸上養浜を実施します。

表-3.1 養浜材採取候補地の堆積量

区域	養浜材採取候補地	堆積量(m ³) ※深浅測量成果の解析による推算値	備考
北九十九里	飯岡漁港北海浜	560,000	漁港区域
	飯岡海岸	1,600,000	
	片貝漁港北海浜	1,200,000	漁港区域
	片貝漁港港内	1,200,000	漁港区域
南九十九里	片貝漁港南海浜	350,000	漁港区域
	太東漁港南海浜	70,000	漁港区域
	合計	5,000,000	

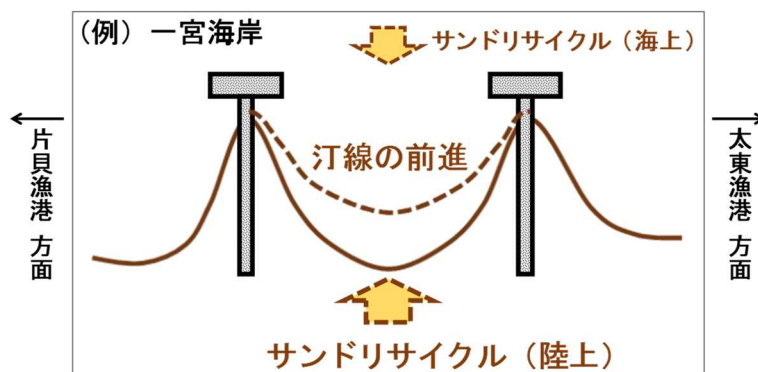


図-3.8 ヘッドランド間へのサンドリサイクルによる養浜

3. 実施した対策の効果を検証

計画に基づき実施した侵食対策の効果や影響を防護面や環境保全面から把握するため、各種モニタリング調査（地形・底質、地盤沈下、底生生物）を実施し、対策の効果を検証し、必要に応じて計画の見直しを行います。

防護面での事例を以下に示します。

検証

施設の手側は侵食の可能性あり 施設整備と汀線変化を検証

沿岸漂砂の上手側の海岸で施設整備に着手すると、下手側の海岸が侵食することが予想されることから、汀線の変化を観測しながらサンドバイパス・サンドリサイクルによる養浜により汀線の維持に努めます。また、下手側の海岸で施設整備の必要性が生じた場合は、その有効性を検証しながら整備を進めていくこととします。

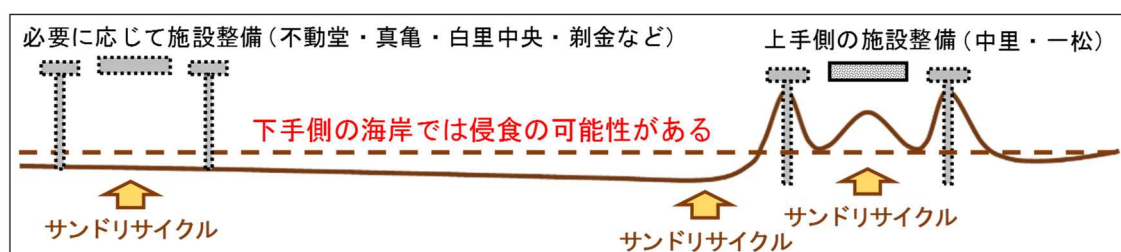


図-3.9 沿岸漂砂上手側の施設の手海岸への影響と対応策

3.3 計画

地形変化シミュレーション(図-3.12、図-3.13)における養浜量は、毎年実施する維持養浜量であり、施設整備に合わせて実施する初期養浜は別途必要とします。離岸堤、ヘッドランドの施設整備により、その下手海岸に影響が及ぶことが予想されるため、その施設の規模、配置を決める際には、さらに詳細な地形変化シミュレーション等による検討を実施します。

養浜に関する事項

以下の対策実施にあたっては、関係者（沿岸市町村長、漁業関係者等）の理解を得ながら進めるものとします。

北九十九里では、貝類への影響に配慮しながらヘッドランド間（8号～9号）で陸上養浜を実施します。

また、堆砂が進んだ飯岡海水浴場周辺では、過去に整備した離岸堤群の一部天端嵩下げ・撤去によって生まれる「岸に打ち寄せる波」の力を利用して、堆積した砂を沖へ運び、沿岸流により下手側に流すことでサンドバイパスと同様の効果を期待します。《コラム》

さらに将来的には、ヘッドランド群上手側の竜王崎沖に土砂を投入して下手側に流す対策も検討します。

※ 竜王崎沖への土砂投入に際しては、飯岡漁港防波堤の影響を漂砂調査等で見極めて決めることとします。

南九十九里では、一宮海岸のヘッドランド群で海上養浜・陸上養浜を実施します。また、汀線後退が著しい一松海岸・中里海岸では施設整備に併せて養浜を実施します。その他の海岸についても、上手側の施設整備による汀線の変化を観測しながら、養浜による汀線の維持に努めます。

施設整備に関する事項

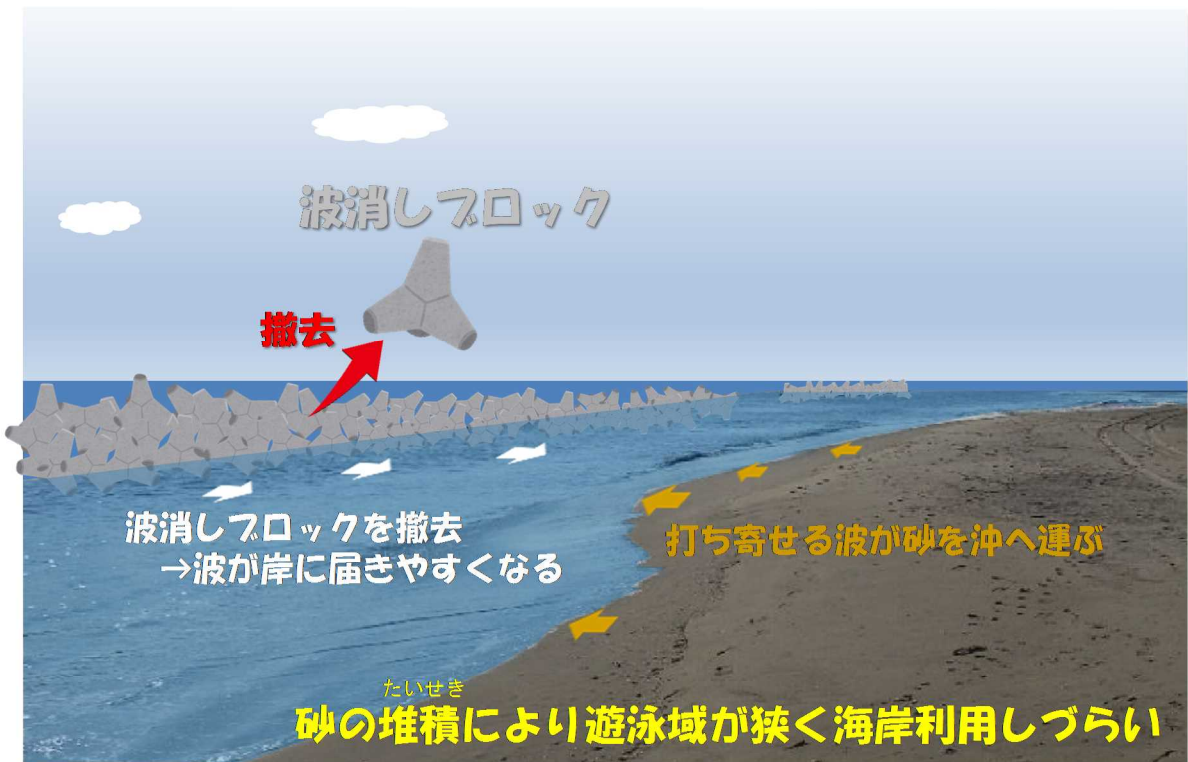
以下の対策実施にあたっては、関係者（沿岸市町村長、漁業関係者等）の理解を得ながら進めるものとします。

北九十九里では、既存ヘッドランド縦堤の延伸を実施します。

南九十九里では、既存ヘッドランド群の下手海岸において、離岸堤やヘッドランドを組合せた対策を実施します。

《コラム》

離岸堤の天端嵩下げ・撤去の効果(飯岡海水浴場) ～旭市横根～



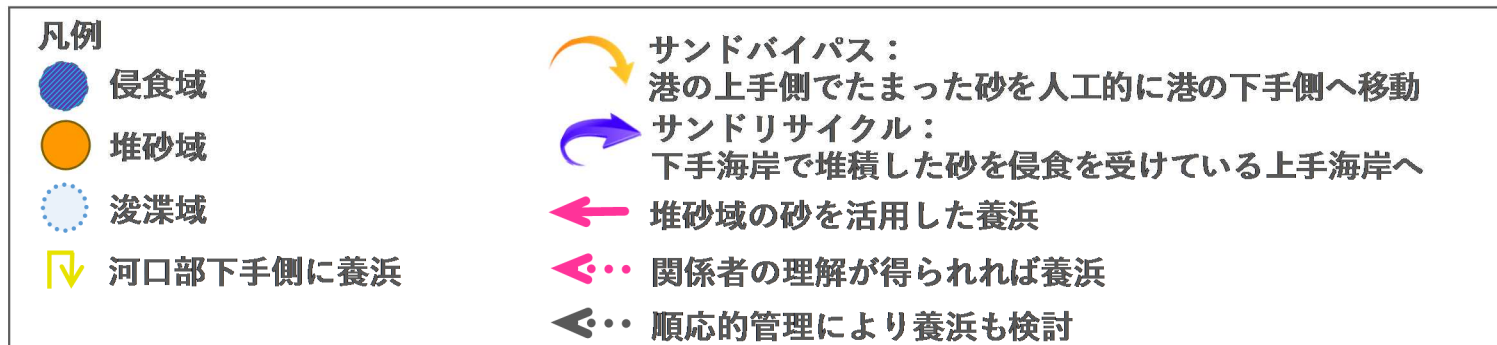
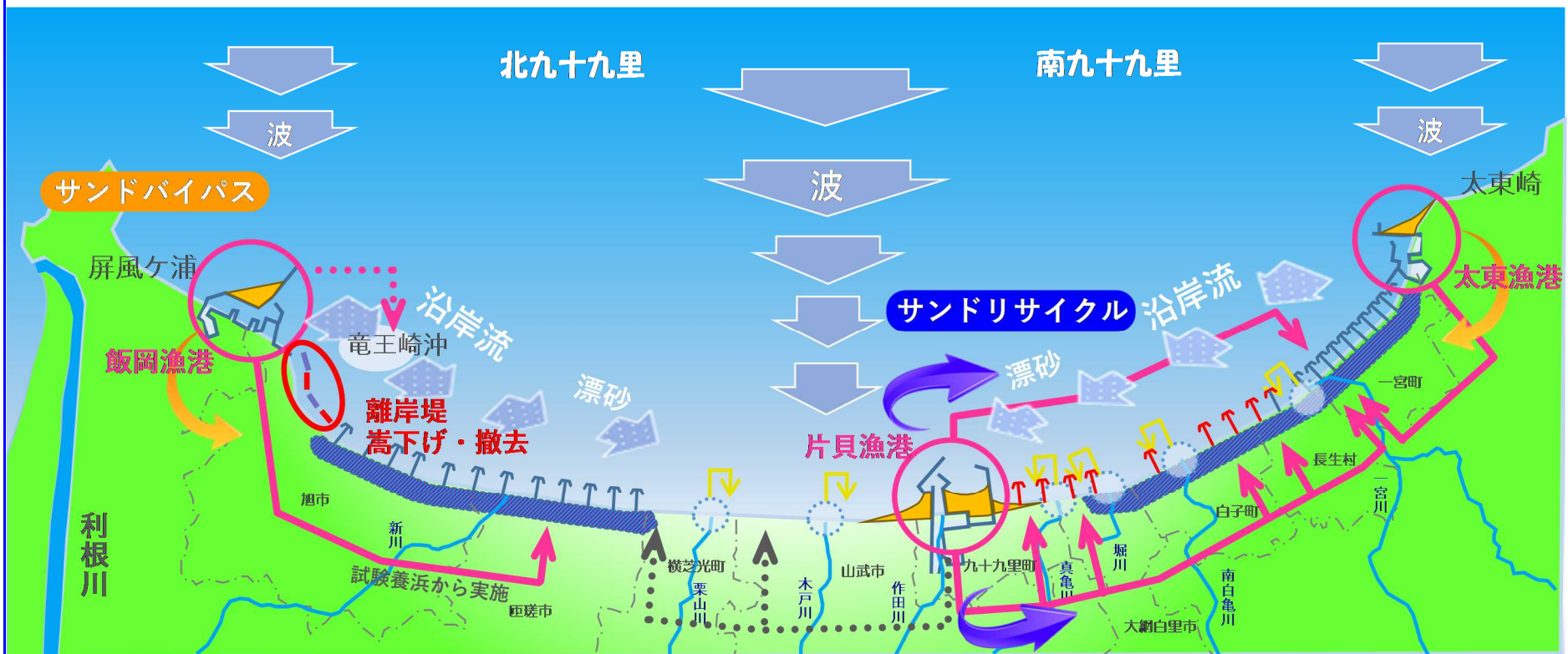


図-3.10 九十九里浜における侵食対策の概念図

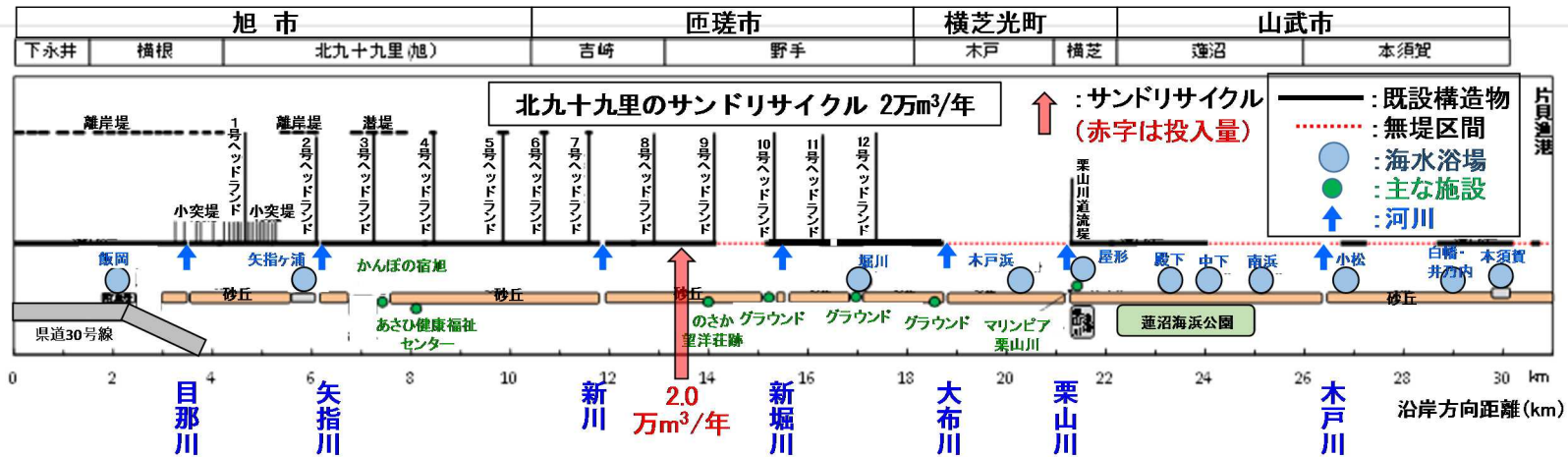


図-3.11 侵食対策 全体計画の整備概要（上：北九十九里、下：南九十九里）

北九十九里の対策内容 新たな施設整備は当面見合わせる

- ・ 野手のヘッドランド2基は縦堤完成まで継続して整備
- ・ サンドリサイクルによる養浜量 約2万m³/年
- ・ サンドリサイクル実施箇所 1箇所(HL8号~9号間)

サンドリサイクルにより
汀線の前進が期待できる。
養浜量の更なる拡大が必要。



(侵食対策整備計画シミュレーション結果)

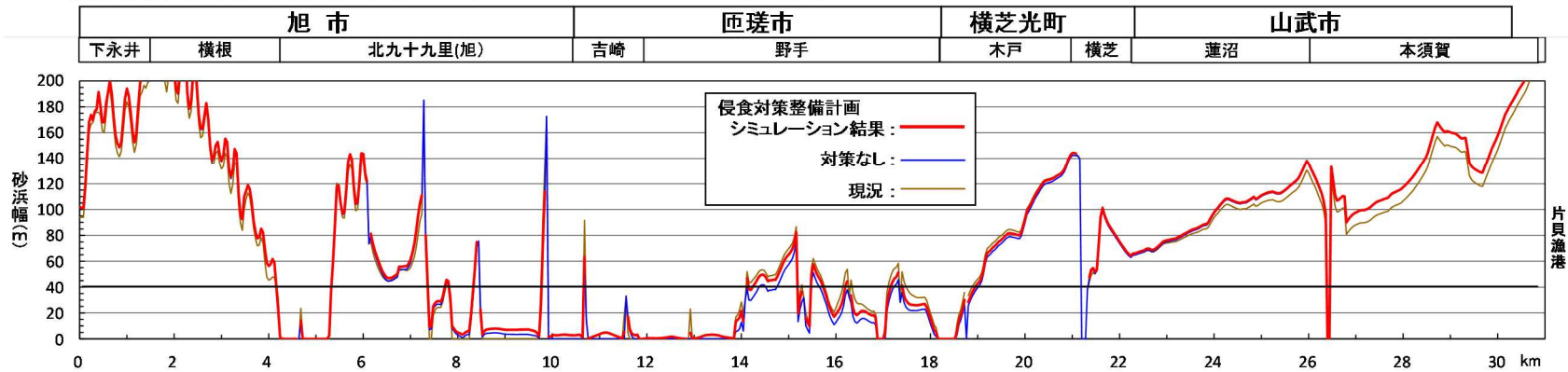
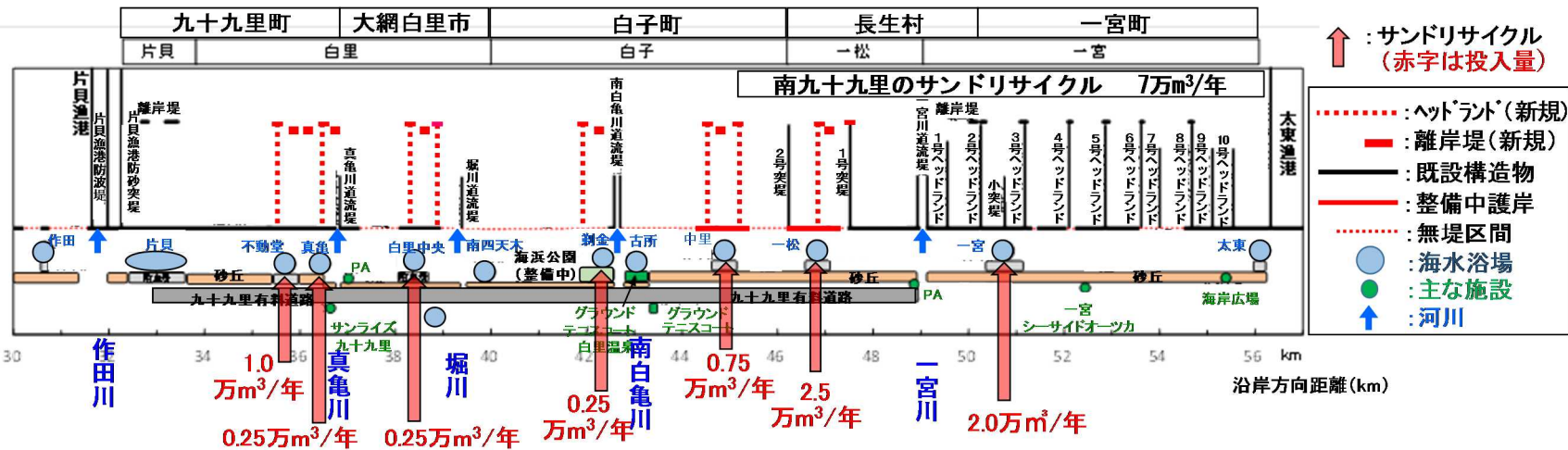


図-3.12 侵食対策整備計画シミュレーション結果 (北九十九里)

南九十九里の対策内容 離岸堤7基、HL 9基（改良含む）

- ・汀線の後退が著しく、利用が多い海岸に施設整備
- ・サンドリサイクルによる養浜量 約7万m³/年
- ・サンドリサイクル実施箇所 6箇所（一宮、一松、中里、荊金、白里中央、不動堂・真亀）

施設整備箇所では砂浜幅40mをほぼ確保。ただし一宮や下手側ではサンドリサイクルの拡大などが必要。



(侵食対策整備計画シミュレーション結果)

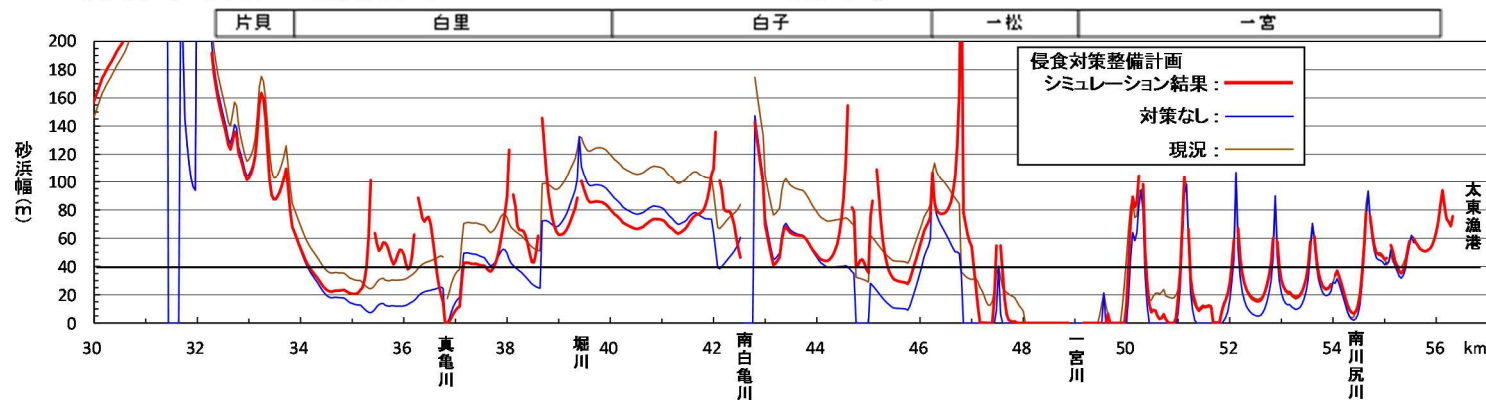


図-3.13 侵食対策整備計画シミュレーション結果 (南九十九里)

3.4 計画の実施手法

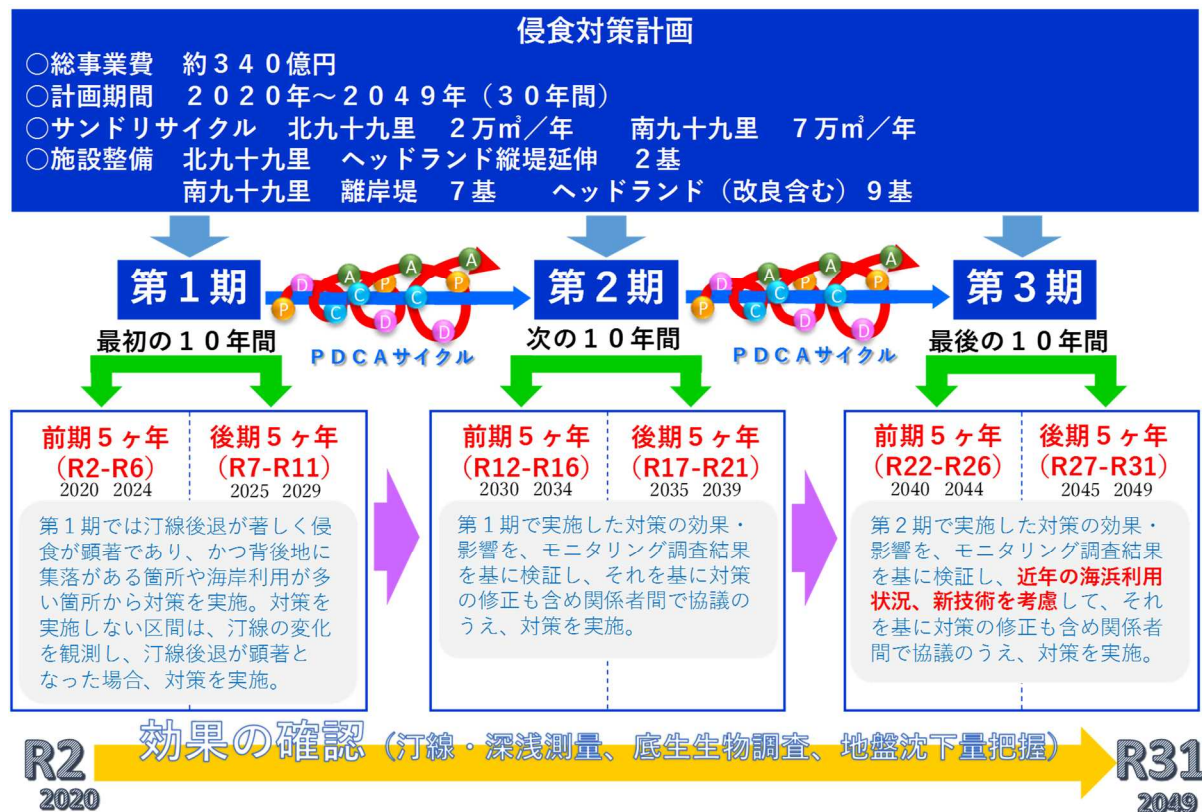


図-3.14 九十九里浜侵食対策計画の実施手法

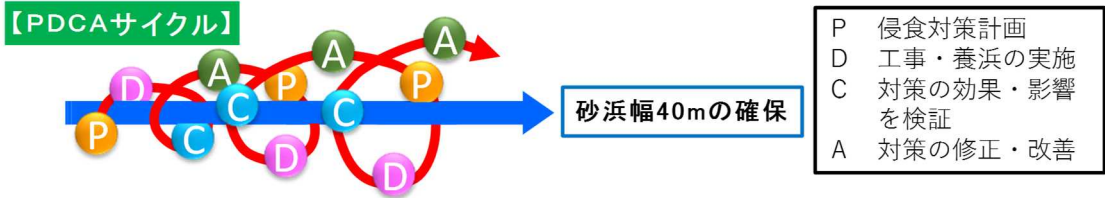
九十九里浜侵食対策計画の実施手法を示します。

4

着実な計画の推進

4. 着実な計画の推進

4.1 順応的管理(アダプティブ・マネージメント)



【防護面での順応的管理】

・漂砂や海浜変形の将来予測の不確実性を補完し、侵食防止効果や漂砂制御効果を把握するためモニタリング調査を実施し、効果・影響を検証し、必要に応じて対策を修正。
 ⇒調査項目：汀線・深浅測量(地形変化)、海底の底質調査(粒径変化)、航空写真

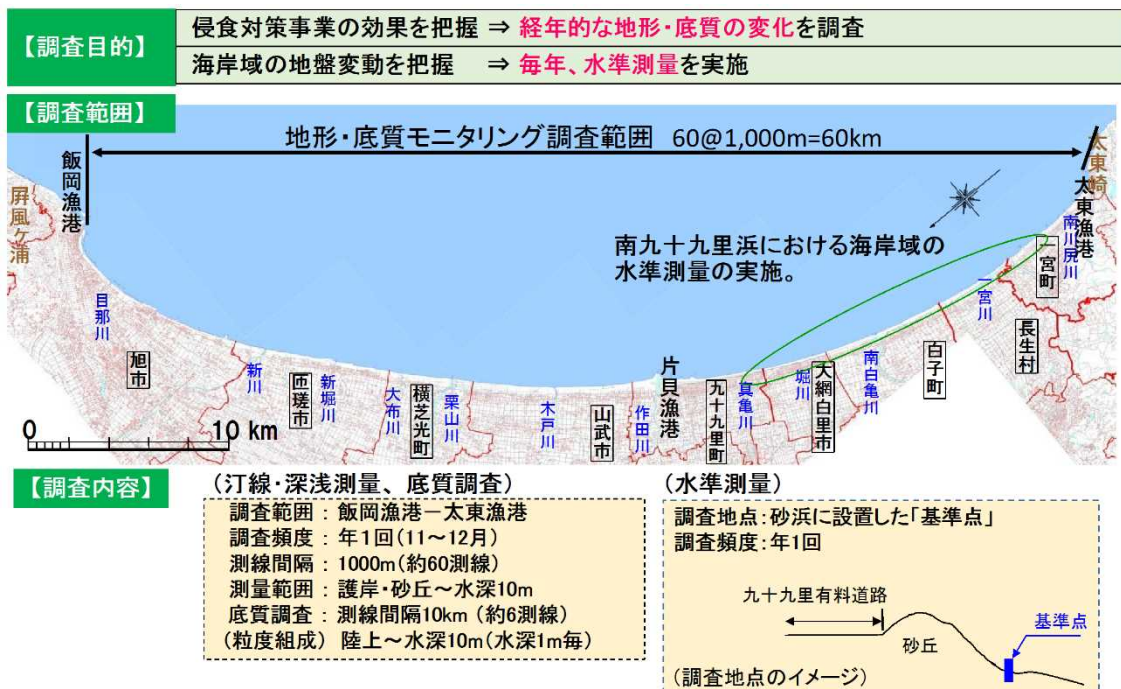
【環境保全面での順応的管理】

・施設整備や養浜による自然環境への影響を把握するためモニタリング調査を実施し、効果・影響を検証し、必要に応じて対策を修正。
 ⇒調査項目：底生生物調査(海底の生物の種類と分布量の変化)、砂浜植生分布調査

図-4.1 順応的管理による対策の進め方

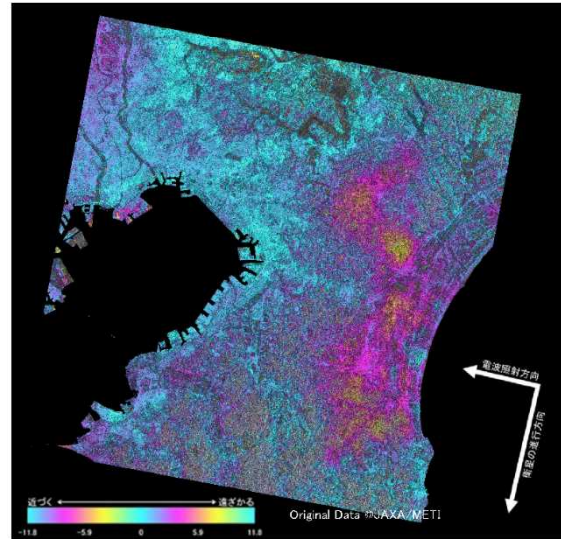
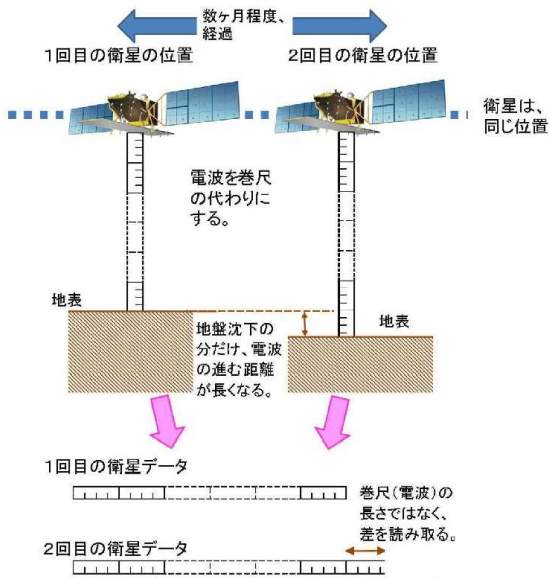
モニタリング調査を実施し、対策の効果を検証するとともに、この検証結果を基に、対策の修正・改善を行います。

4.1.1 防護面での順応的管理に必要なモニタリング調査



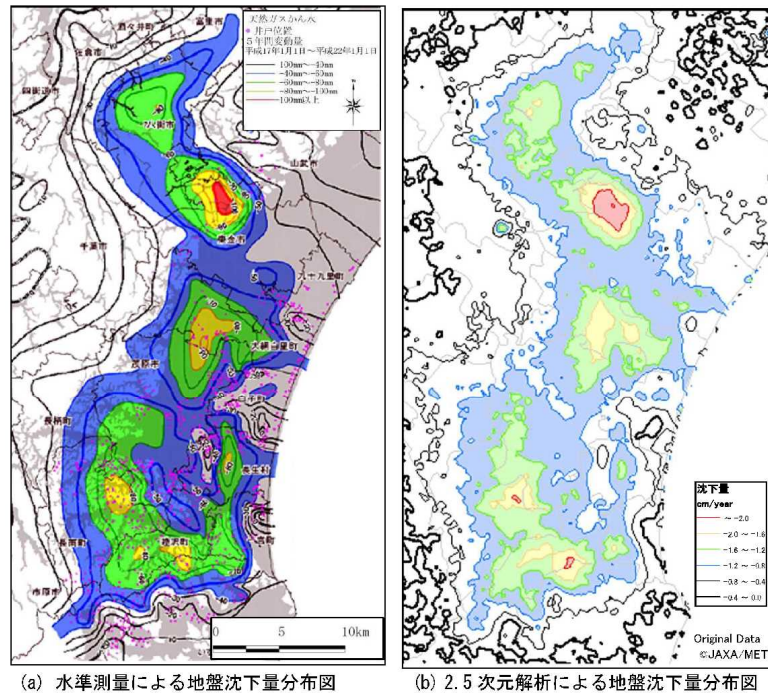
地形・底質モニタリング調査を実施します。

図-4.2 地形・底質モニタリングの概要(案)



(引用元：地盤沈下観測等における衛生活用マニュアル 平成 29 年 3 月 環境省)

図-4.3 衛星データによる地盤沈下監視のイメージ



(a) の出典：地盤沈下の防止に関する協定の概要等について（千葉県環境審議会水環境部会資料より）
https://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/shingikai/mizukankyou/documents/101115_2kyouteigaiyou.pdf
 (b)：南行軌道 6 ペア (11 シーン)・北行軌道 6 ペア (12 シーン) を用いた解析結果

図-4.4 水準測量による地盤沈下量分布との比較

(引用元：地盤沈下観測等における衛生活用マニュアル 平成 29 年 3 月 環境省)

地盤沈下について、水準測量の他、衛星データを活用するなどして監視し、侵食と地盤沈下の関係性について調査・研究していきます。

4.1.2 環境保全面での順応的管理に必要なモニタリング調査

生物への影響・効果をモニタリングにより把握し、侵食対策に反映させることとします。

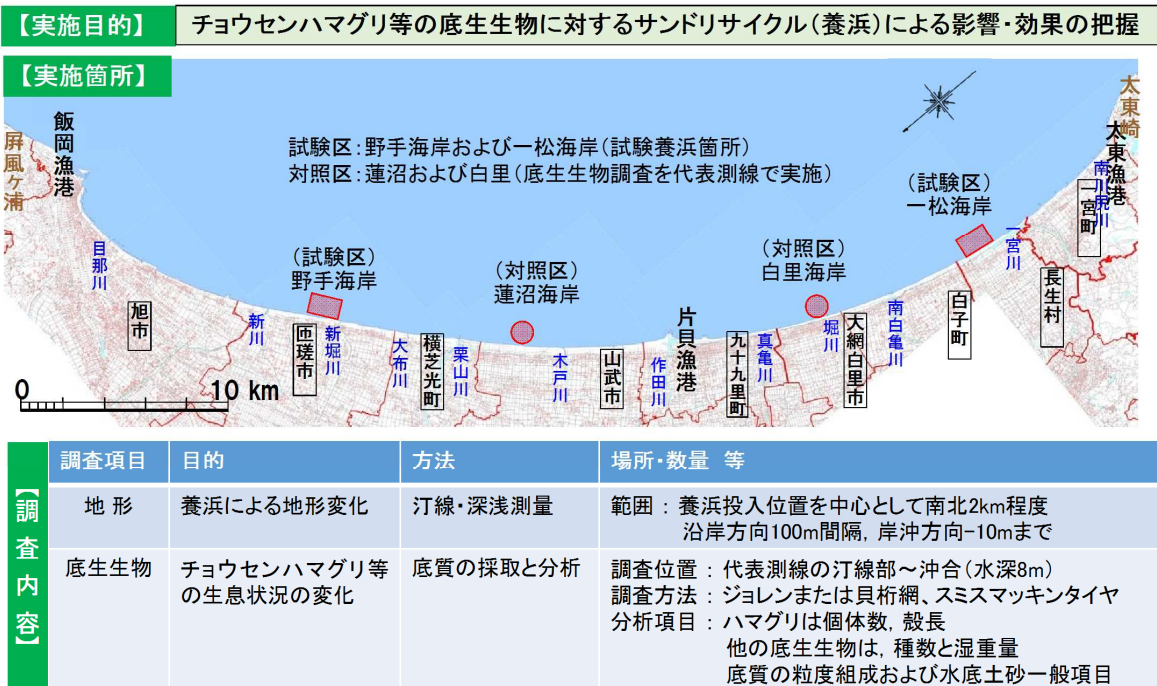


図-4.5 底生生物モニタリング概要(案)

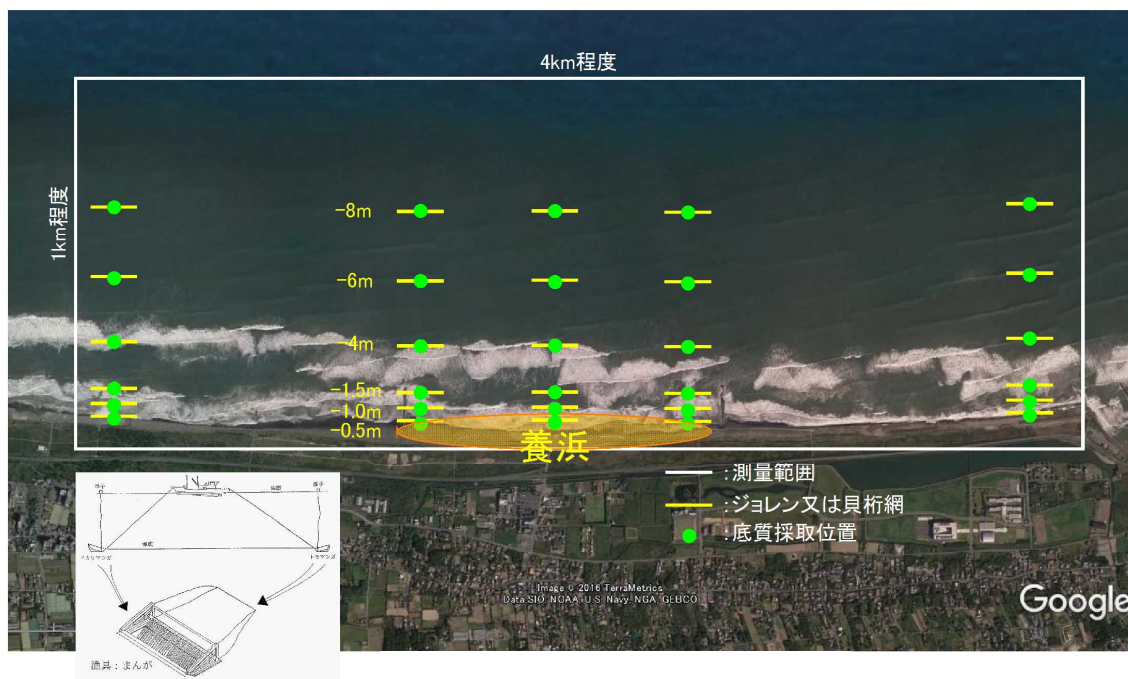


図-4.6 試験区の調査位置(案)(一松海岸の例)

4.2 九十九里浜の関係者連携

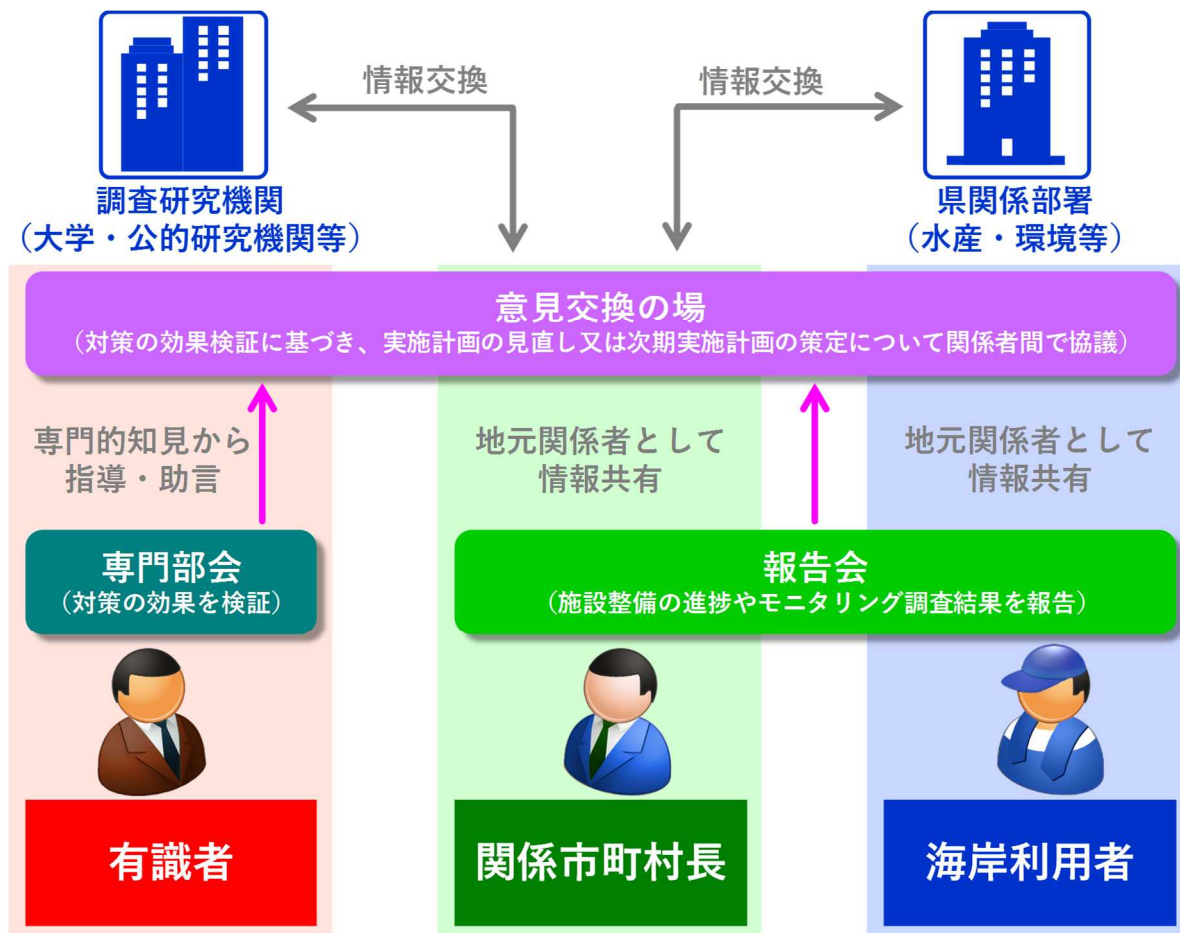


図-4.7 関係者連携のイメージ

有識者、関係市町村長、海岸利用者による「意見交換の場」での連携イメージを示します。

5. 九十九里浜侵食対策検討会議について

5.1 会議の目的

検討会議は、九十九里浜を対象に海岸保全施設の整備に関する事項を定める九十九里浜侵食対策計画について必要な指導・助言を行うことを目的とする。

5.2 九十九里浜侵食対策検討会議の構成

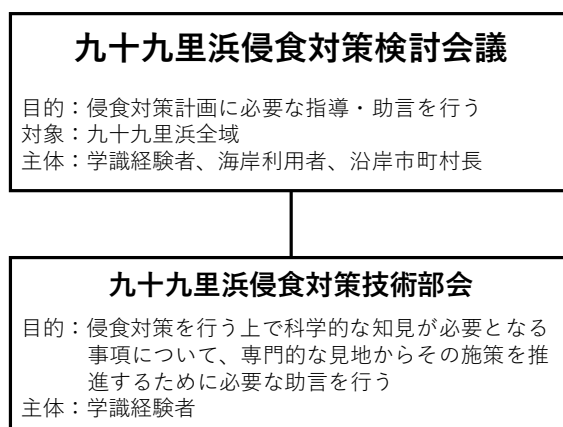


図-5.1 九十九里浜侵食対策検討会議の構成

5.3 九十九里浜侵食対策検討会議の開催経緯

海岸の整備にあたっては、地域の意向や特性に応じたきめこまやかな海岸づくりを推進していくため、北九十九里の匝瑳市、南九十九里の一宮町では、市町村を主体として地域住民および地域団体などからなる魅力ある海岸づくり会議を設置し、匝瑳市では「匝瑳の魅力ある海岸づくり会議」を平成 23 年度から平成 24 年度まで全 3 回、一宮町では「一宮の魅力ある海岸づくり会議」を平成 22 年度から平成 28 年度まで全 11 回の会議を開催し、海岸侵食の対策手法について協議しながら事業を進めてきました。

しかしながら、事業区間以外においても侵食が拡大してきたことから、県では、学識経験者、沿岸 9 市町村長、漁業関係者などで構成する「九十九里浜侵食対策検討会議」を設置（平成 28 年 12 月 15 日）し、九十九里浜全域を対象とした対策の検討を進めてきました。

これまで開催した検討会議において、海岸侵食の現状やそのメカニズムについて共通の



図-5.2 九十九里浜侵食対策検討会議

認識を深め、侵食対策の目標や整備方針などについて、沿岸9市町村長や漁業関係者などから様々な意見をいただきました。

表-5.1 九十九里浜侵食対策検討会議の開催経緯

開催日		会議名
2016年度 (H28)	H29年 1月23日	第1回九十九里浜侵食対策検討会議
	H29年 2月13日	第1回九十九里浜侵食対策技術部会
	H29年 3月15日	第2回九十九里浜侵食対策検討会議
2017年度 (H29)	H29年11月 6日	第2回九十九里浜侵食対策技術部会
	H30年 1月15日	第3回九十九里浜侵食対策検討会議
2018年度 (H30)	H31年 3月21日	第4回九十九里浜侵食対策検討会議

5.4 委員名簿

九十九里浜の回復・保全に向けて、多くの関係者の皆様と検討を重ねてまいりました。ここにご協力いただいた皆様を示すとともに、謝意を表します。

表-5.2 九十九里浜侵食対策検討会議委員名簿

	氏名	所属・職名等
座長	近藤 健雄	日本大学 名誉教授
副座長	佐藤 慎司	東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤学専攻 教授
委員 (学識経験者)	宇多 高明	日本大学 理工学部 海洋建築工学科 客員教授
委員 (学識経験者)	清野 聡子	九州大学大学院 工学研究院 環境社会部門 生態工学研究室 准教授
委員 (学識経験者)	宇田川 徹	国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産工学研究所 水産土木工学部 生物環境グループ 主任研究員
委員 (海岸利用者)	小栗山 喜一郎	九十九里漁業協同組合 代表理事組合長
委員 (海岸利用者)	土屋 青市	海匠漁業協同組合 代表理事組合長
委員 (海岸利用者)	伊藤 隆寛	特定非営利活動法人 九十九里ライフセービングクラブ 理事長
委員 (海岸利用者)	鶴沢 清永	一宮サーフィソ業組合 組合長
委員 (沿岸市町村長)	明智 忠直	旭市長
委員 (沿岸市町村長)	太田 安規	匝瑳市長
委員 (沿岸市町村長)	佐藤 晴彦	横芝光町長
委員 (沿岸市町村長)	椎名 千収	山武市長 (平成30年4月22日まで)
委員 (沿岸市町村長)	松下 浩明	山武市長 (平成30年4月23日から)
委員 (沿岸市町村長)	大矢 吉明	九十九里町長
委員 (沿岸市町村長)	金坂 昌典	大網白里市長
委員 (沿岸市町村長)	林 和雄	白子町長
委員 (沿岸市町村長)	小高 陽一	長生村長
委員 (沿岸市町村長)	馬淵 昌也	一宮町長

6. 用語解説

ていせん すなはまはば 汀線・砂浜幅

「汀線」は海水面と海浜地形が交わる線を指すが、海水面は潮位によって変動することから、通常、平均海面位置と交わる線を指し、「砂浜幅」はそれを海側境界として陸上護岸までの距離、あるいは植生がある境界までの距離を言う。汀線付近の地形の勾配が緩い場合は、潮位の変化によって汀線位置が大きく変動することから、台風来襲時など高潮によって潮位が高くなる状況によっては汀線の位置が大きく変化し、見かけ上、砂浜幅が変化することに注意が必要である。

はまがけ 浜崖

高波浪によって浜に波が遡上する際に、砂浜の砂が沖に移動することで、砂浜上に崖状の地形が発生する場合があります、これを「浜崖」と呼ぶ。崖の高さは数十 cm から、高い場合は数 m に及ぶ場合もある。通常、高波浪後の静穏時には沖に移動した砂は岸に戻って浜崖は消えるが、侵食が進行している海岸では「浜崖」地形が残ることが多い。

かこう さす 河口砂州

河川が砂礫海岸に流出する河口部で、河川の流れが弱いときに波の作用によって河口を塞ぐように砂が堆積し形成される砂州地形を言う。中小河川など、河川から流出する土砂が少ない場合は、「河口砂州」を形成する砂のほとんどは海岸の砂である。「河口砂州」は洪水時には河川の流れで流される(この現象を「フラッシュ」と呼ぶ)が、洪水後は再び波の作用によって河口砂州が復元する。

りゅうけい りゅうど 粒径(粒度)

砂や礫の粒の大きさを表す数値。通常、目の大きさの異なる「ふるい」を使って、砂礫に含まれている様々な大きさの粒の大きさを粒径として区分し、その区分した各粒径の占める重さの比率から粒の大きさを標記する。ふるい目の通過する砂礫の重さが50%となる粒径を中央粒径と呼び、代表的な粒径として使われている。海岸における砂礫の粒径は、その移動しやすさにも関わること、また貝類等の生態系の生息環境のひとつの要素であることから、養浜する場合には適した粒径の砂礫を投入する必要がある。

さいは
砕波

波が岸に近づくにつれ、波の峰が鋭くなり、ある水深で波の形が崩れる現象を言う。

かいひんりゅう
海浜流

主に波が砕波するような浅い水域で発生する流れ。この流れによって砕波によって巻き上げられた海底の砂は移動する。また、海水浴で溺れる原因ともなる沖に向かう早い流れ「離岸流」も海浜流に含まれる。

えんがんりゅう
沿岸流

「海浜流」のうち、岸に沿う沿岸方向の流れのこと。

ひょうさ
漂砂(量)

海岸域の砂浜から海底部の土砂の移動（移動量）のこと。なお、川では土砂の移動のことを「流砂（量）」と呼ぶことが多い。

えんがんひょうさ
沿岸漂砂(量)

漂砂（量）のうち、岸に沿って移動する漂砂（量）のこと。この沿岸漂砂（量）が漁港の防波堤など海岸に整備された構造物などによって止められて、土砂の移動が不均衡になることで砂浜侵食の大きな要因となる。

さくぼうへいきんまんちょうい さくぼうへいきんかんちょうい
朔望平均満潮位・朔望平均干潮位

海面の高さは、月や太陽などの天体の作用によって周期的に変動する。朔（新月）および望（満月）の日から前2日後4日以内に観測された、各月の最高満潮面および最低干潮面を1年以上にわたって平均したそれぞれの水位のこと。

ようひん
養浜

海岸侵食を防いだり、砂浜がない海岸に砂浜を作り出すために、直接海岸に土砂を投入すること。ダンプトラックで運搬してきた土砂を陸上から投入する場合や、土運船等で運搬してきた土砂を海上から投入する方法がある。また、海水浴場等のために人工的に砂浜を造成する場合など、突堤などの構造物で囲んだ中に土砂を投入し、なるべく投入した土砂が流出しないようにする「静的養浜」と、投入した土砂を流して土砂の移動量の不均衡から生じる侵食を防止する目的の「動的養浜」がある。

サンドバイパス・サンドリサイクル

土砂を投入することについては「養浜」と同様であるが、投入する土砂をどこから持ってくるかで、「サンドバイパス」と「サンドリサイクル」に区別される。「サンドバイパス」は、海岸に沿って流れる土砂(沿岸漂砂)が漁港・港湾などの防波堤によって止められたことで土砂が堆積している箇所から掘削し、それら施設を迂回して運搬し、侵食している箇所に投入することを言う。一方、「サンドリサイクル」は、沿岸漂砂が流れていった先で堆積している場合、その堆積箇所の土砂を掘削し、その土砂が流れてきた元の場所に戻して投入することを言う。

ヘッドランド工法

岬(英語で岬を「ヘッドランド」と呼ぶ)に挟まれた海岸が、その汀線形状が緩く弧状のようになって安定している自然現象を模倣した工法。岬を模倣した突堤状の構造物(ヘッドランド)をある間隔で設置し、その間の海浜の安定化を図るものである。機能としては、ヘッドランド構造物が沿岸漂砂を捕捉、それに伴いヘッドランド間の海浜地形を弧状化することで、沿岸漂砂量を低減させ、侵食を緩和するものである。ヘッドランドの沿岸漂砂量の捕捉効果を高めるために、突堤状の構造物の先端に横堤をつけて T 型形状とする場合が多い。また、離岸堤とその背後の発生するトンボロ地形(舌状砂州地形)とあわせてヘッドランドとしての機能を期待する工法もある。茨城県の鹿島灘では全国で初めて T 型のヘッドランドが建設され、その後多くの海岸においてこの工法が適用されている。

とってい 突堤

海岸線から沖方向に突出した構造物。この構造物により、沿岸漂砂を捕捉することで、汀線形状が入射してくる波浪に対してより正対することとなり、その効果により沿岸漂砂量が低減し、侵食を緩和することを期待する。通常、ある間隔で複数の突堤(突堤群)が設置されている。侵食対策工法としては、古くから全国で適用されている。

りがんてい 離岸堤

海岸線から 100~200m 沖合に、海岸線に平行に波消しブロック等を積み上げた構造物。この構造物により、入射してきた波浪を弱めて、その背後に砂を堆積させ、侵食を防止する。通常、ある間隔をおいて複数の離岸堤(離岸堤群)が設置されている。

かんけいしゃてい 緩傾斜堤

海岸護岸の一種で、海に面した法面の勾配が 1:3 あるいはそれ以上緩い構造物。法面が緩いことから、侵入してきた波の反射を弱めることで、構造物前面の地形変化を抑制させる効果が期待される。さらに、法面勾配が緩いことから、砂浜や海へのアクセスが容易である。ただし、法面勾配が緩いことから法面が広くなるため、砂浜をコンクリート・ブロックなど法面材で覆ってしまうことにもなる。

なみけ 波消しブロック

突堤、離岸堤の構造物として使われたり、また護岸の前に置いて波を弱めたりするコンクリート製のブロック。様々な形状と大きさ(規格)があり、来襲する波浪の大きさに対して安定な規格を採用している。

ちけいへんか 地形変化シミュレーション

海岸の砂浜や海底の地形などの変化現象を、数式で表現し、それをコンピューターで解くことで、将来の地形を予測すること。

モニタリング

海岸の地形の変化や海岸に住む生物など、様々な現象の変化の様子を、いろいろな観測方法により監視・追跡していく調査のこと。

九十九里浜侵食対策計画

資料編

2020年7月7日 初版発行

発行 千葉県

編集 県土整備部 河川整備課 海岸砂防室

〒260-8667 千葉県千葉市中央区市場町1-1

TEL : 043-223-3152

FAX : 043-227-0259

表紙写真：白子海岸（白子町提供）

