

宮崎海岸侵食対策検討委員会 第4回技術分科会

検 討 資 料

【侵食対策計画の検討】

平成 22 年 3 月 10 日

国土交通省・宮崎県

目 次

1. 宮崎海岸の現状、課題、侵食の要因	1
1.1 現状	1
1.2 課題	1
(1) 防護面	1
(2) 環境面	1
(3) 利用面	1
1.3 要因の整理	2
(1) 推定される人工改変前の自然状態の土砂移動	2
(2) 推定される人工改変後の土砂移動	2
(3) 土砂移動の変化に関連すると思われる施設の目的と整備状況等	2
2. 対策の基本的な考え方	4
2.1 流砂系の観点からの取り組み	4
(1) 取り組みの概要	4
(2) 宮崎海岸で実施または、検討されている取り組み	4
2.2 流砂系の観点からの取り組みの課題	5
2.3 今後の対策の考え方（案）	5
3. 対策の検討の方法	6
3.1 検討する施設等（案）	6
(1) 実績のある施設等	6
(2) その他、市民等から提案のあった施設等	6
(3) 関連する市民意見	7
3.2 評価の視点（案）	8

1. 宮崎海岸の現状、課題、侵食の要因

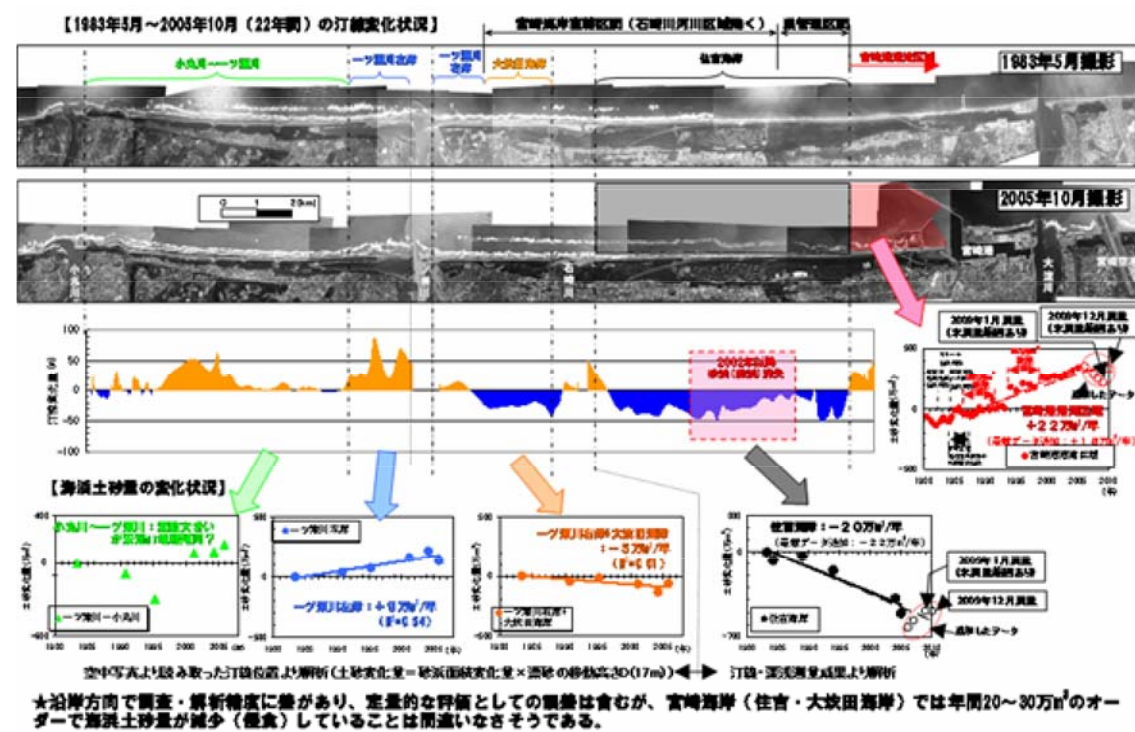
1.1 現状

宮崎港北側に位置する住吉海岸から一ツ瀬川にいたる長大な砂浜海岸である宮崎海岸は、長期的に侵食傾向にある。1998（H10）年には、海岸背後を通る一ツ葉有料道路の路肩近傍まで浜崖が後退するなど危機的な状況が発生し、背後地の緊急的な防護対策として宮崎県により離岸堤および養浜工による対策が進められてきた。

また、現在も宮崎海岸の侵食は進行しており、浜崖の後退、保安林や護岸の被災が生じている。宮崎海岸（住・大炊田海岸）では、年間20～30万m³/年のオーダーで海浜土砂量が減少している。



図ー 1.1 宮崎海岸の侵食状況



図ー 1.2 宮崎海岸の汀線変化と土砂収支

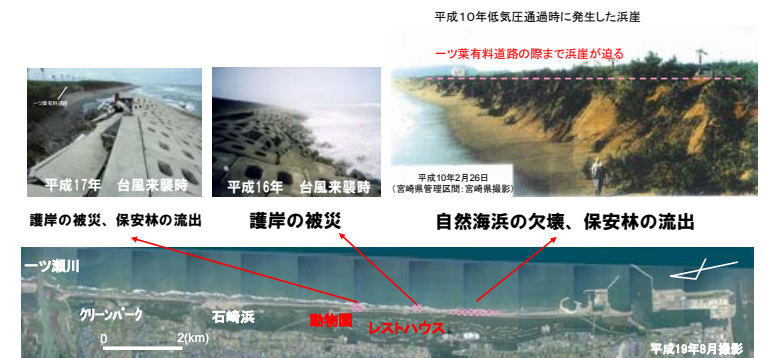
1.2 課題

宮崎海岸は、長大な海岸線を有し、雄大な日向灘の景観を展望できる市民の憩いの場として利用されており、また、サーフィンの利用も盛んであり、アカウミガメの産卵地としても重要な海岸となっている。また、海岸付近は、古事記にもみられる江田神社などがあり、古くから人々の生活が営まれてきた場所である。

以下に、宮崎海岸における防護、環境、利用の課題を列挙する。

(1) 防護面

- ・砂浜、砂丘の消失・後退に伴う国土の消失
- ・砂浜、砂丘の消失・後退に伴う背後地への高潮・津波・越波に対する安全性の低下
- ・砂浜の消失・後退に伴う既設護岸の災害（土砂の吸出し、基部の洗掘による被害）、浜崖の後退



図ー 1.3 近年の海岸部の災害

(2) 環境面

- ・アカウミガメの産卵地点の減少・喪失
- ・砂浜性生態系の喪失
- ・海域浄化機能の低下・喪失
- ・自然景観の劣化



図ー 1.4 宮崎海岸に生息する多様な生物

(3) 利用面

- ・サーフポイントの減少・喪失
- ・住民および観光客の憩いの場の減少・喪失
- ・釣りポイントの減少・喪失
- ・魚類等の海域生態系への影響



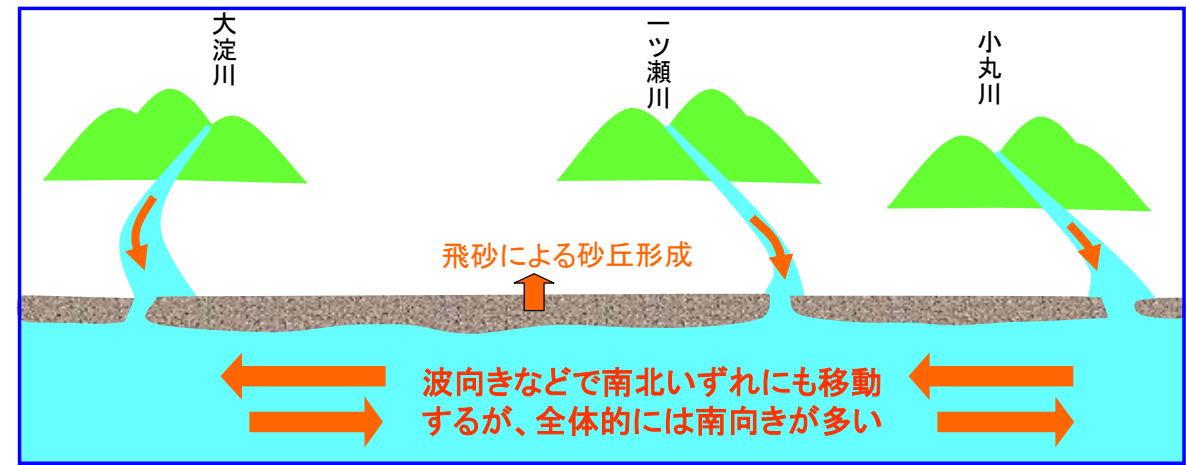
図ー 1.5 古代から続く宮崎海岸と人との関わり

1.3 要因の整理

山地部で生産された土砂が河道を通じて河口まで達し、波により沿岸を漂い海岸へ達することにより海岸が形成されるが、山から海に至る流砂系において生じる土砂移動の不均衡により、海岸侵食が発生すると考えられている。現在推定される人工改変前の自然状態の土砂移動と人工改変後の土砂移動について以下に整理する。

(1) 推定される人工改変前の自然状態の土砂移動

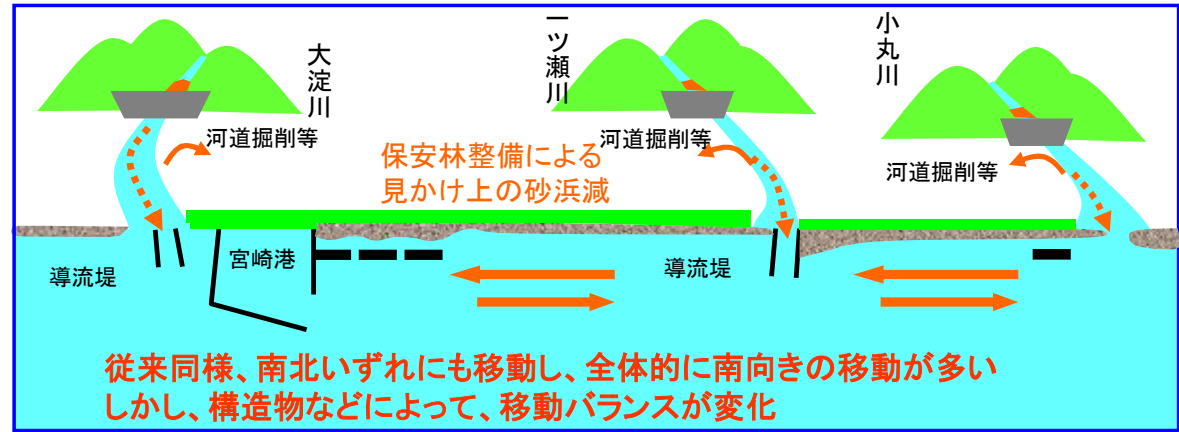
- ・ 山地から出た土砂が、川を流れて海まで流れつき、砂浜を形成
- ・ 海に出た砂は、波向きなどによって、北や南へ移動するものの、全体的には南向きが多い



図ー 1.6 人工改変前の自然状態の土砂移動イメージ

(2) 推定される人工改変後の土砂移動

- ・ 山地から出た土砂が、ダムなどによってせき止められたほか、河道部の掘削などによって、海まで流れつく砂そのものが減少
- ・ 海に出た砂は、港や導流堤などの構造物によって移動バランスが変化
- ・ その他、海面上昇、地盤沈下、飛砂なども影響
- ・ これらの結果として海岸侵食が発生

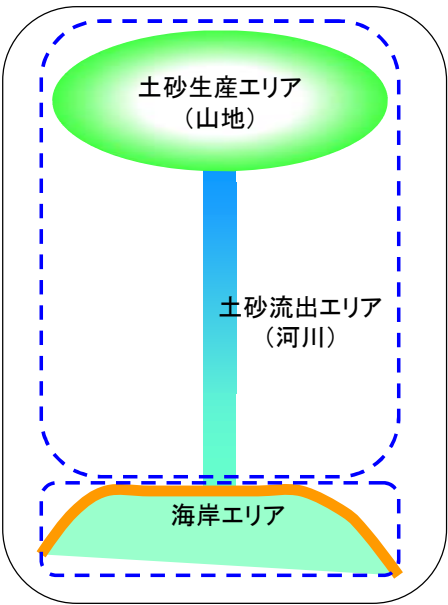


図ー 1.7 人工改変後の土砂移動イメージ

(3) 土砂移動の変化に関連すると思われる施設の目的と整備状況等

土砂移動の変化に関連すると思われる施設の整備目的と整備状況、関連データについて、以下に整理する。

1) 整備目的

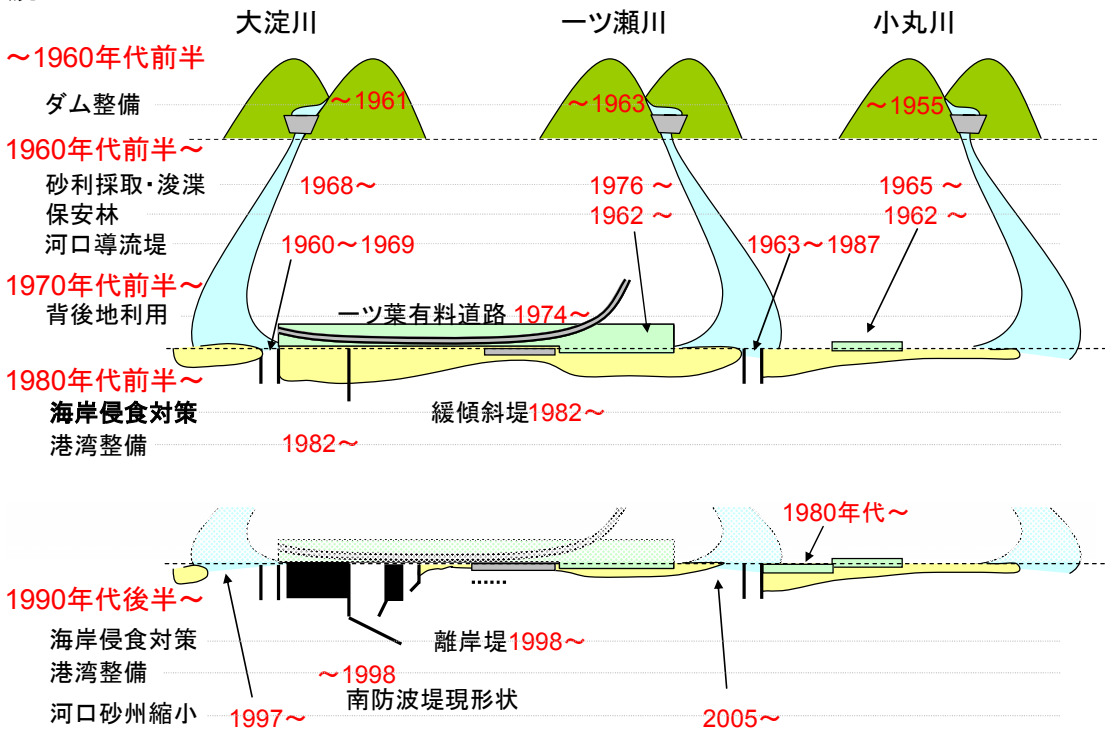


ダム：水害、土砂災害の防止、発電、利水

河川：洪水、高潮等による水害の防止
砂利採取：骨材の確保

漁港：物流機能の確保
港湾：物流機能の確保

2) 整備状況



図ー 1.8 土砂移動の変化に関連すると思われる施設の整備状況

3) 関連データ

表ー 1.1 宮崎海岸の侵食要因把握の現状

土砂移動の変化	考えられる要因	関連データ
■河川等からの土砂供給の減少	□ダム	・ダム堆砂量 (H20) : 小丸川水系 川原ダム 141 万m ³ 一ツ瀬川水系 杉安ダム 53 万m ³ 一ツ瀬ダム 1,776 万m ³
	□砂防堰堤	・砂防堰堤堆砂量 (H18) : 小丸川水系 263 万m ³ 一ツ瀬川水系 626 万m ³ 大淀川水系 640 万m ³
	□河川	・河川砂利採取量(S46～H16) : 小丸川水系 計 40.95 万m ³ 大淀川水系 計 331.6 万m ³ ・河川流出土砂量 (河床変動計算による) : 小丸川 5 万m ³ /年 一ツ瀬川 0.5 万m ³ /年 大淀川 3 万m ³ /年
■港や導流堤などの構造物による土砂移動バランスの変化	□宮崎港南防波堤 □一ツ瀬川河口導流堤	・宮崎港浚渫量(S61～H19) : 計 672 万m ³ ・土砂変化量 (航空写真解析、深浅測量成果による近年約 20 年間の傾向値) : 小丸川～一ツ瀬川 一定の地形変化傾向は認められない 一ツ瀬川左岸 9 万m ³ /年 大井田海岸 -5 万m ³ /年 住吉海岸 -20 万m ³ /年 宮崎港 22 万m ³ /年 (・一ツ瀬川を越える沿岸漂砂の土砂移動について確認中。)

土砂移動の変化	考えられる要因	関連データ
■その他	□地盤沈下	・1983～2003 年までの大炊田海岸の海岸背後における 3 地点の平均地盤沈下量は 151mm (7.2mm/年)。この地盤沈下による汀線変化量は-11.5m (1 年間当たりの汀線変化量は-0.55m/年)。 ・漂砂移動高 D=17m を用いた土砂変化量に換算すると、1 年間当たりの土砂変化量は-9.3m ³ /m/年と試算。 ・地盤沈下による土砂変化量は、-1.9 万 m ³ /年 (-9.3m ³ /m/年×延長 2km) となり、現在推定している 1 年間当たりの侵食土砂量に対し 38% (海岸全体の侵食量に対しては 7.6%) の割合と推定。 ・一方、1994～2003 年の大炊田海岸の海岸背後における 3 地点の平均地盤沈下量は 37mm (3.4mm/年) と沈下速度は落ちており (1 年間当たりの汀線変化量は-0.25m/年)、上記と同様の検討によると、最近の地盤沈下による土砂変化量は、現在推定している 1 年間当たりの侵食土砂量に対し、17.2% (海岸全体の侵食量に対しては 3.4%) の割合と推定。
	□海面上昇	・1983～2008 年までの 26 年間の宮崎海岸付近の海面上昇量は 8.06mm。この海面上昇による汀線変化量 (三村らの算定式による試算結果) は-0.6m (1 年間当たりの汀線変化量は-0.023m/年)。 ・漂砂移動高 D=17m を用いた土砂変化量に換算すると、1 年間当たりの土砂変化量は-0.39m ³ /m/年と試算。 ・海面上昇による土砂変化量は、大炊田海岸の場合、約-0.08 万 m ³ /年 (-0.39m ³ /m/年×延長約 2km)、住吉海岸の場合約-0.27 万 m ³ /年 (-0.39m ³ /m/年×延長約 7km) となり、現在推定している 1 年間当たりの侵食土砂量に対し、1.4～1.6%の割合と推定。
	□飛砂	・飛砂による 1 年間当たりの土砂変化量は、約-0.5m ³ /m/年と試算。 ・飛砂による土砂変化量は、大炊田海岸の場合、約-0.1 万 m ³ /年 (-0.5m ³ /m/年×延長約 2km)、住吉海岸の場合約-0.35 万 m ³ /年 (-0.5m ³ /m/年×延長約 7km) となり、現在推定している 1 年間当たりの侵食土砂量に対し、1.8～2%の割合と推定。

2. 対策の基本的な考え方

侵食への対応としては、以下に示すような流砂系の観点からの取り組みを進め、侵食箇所に影響を及ぼすと考えられる周辺の山地、河川及び海岸部における土砂の流れを円滑化すること等により、土砂の不均衡を解消し、侵食発生箇所に供給される土砂量を増やすことが考えられる。

2.1 流砂系の観点からの取り組み

流砂系の観点からの取り組みの概要と、現在、宮崎海岸で実施または検討されている取り組み、およびそれらの課題について以下に示す。

(1) 取り組みの概要

【山地】

- 砂防堰堤を透過型に改築、貯水池掘削、排砂バイパス、ゲート等による下流部への排砂
- ダム堆積土砂等の下流河川への供給

【河川】

- 砂防堰堤堆積土砂、ダム堆積土砂等の利用
- 河道掘削土砂等の下流での利用

【海岸部】

- サンドバイパス、サントリサイクルによる海岸域の漂砂移動の円滑化

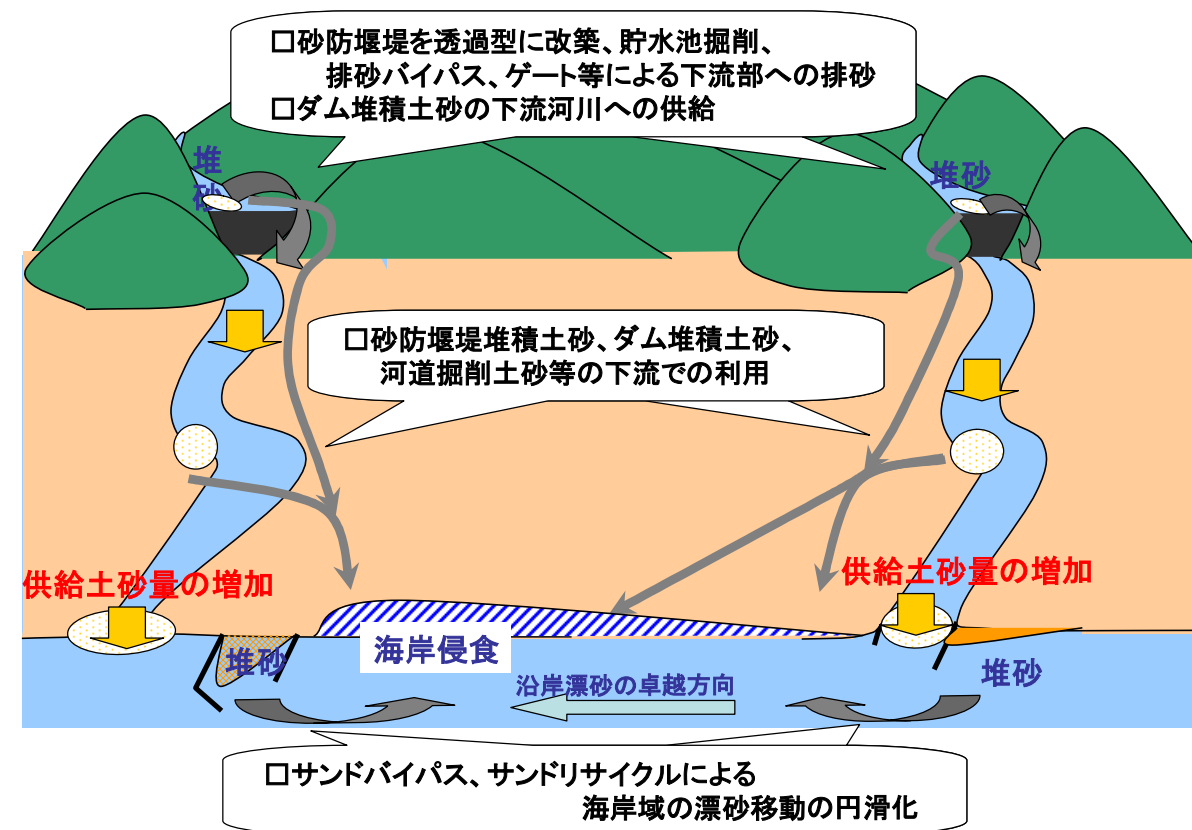


図- 2.1 流砂系の観点からの取り組みの概要

(2) 宮崎海岸で実施または、検討されている取り組み

宮崎海岸では、実施可能なものから漸次、取り組みを実施している。

【実施または検討されているもの取り組み】

- ・国、県の河川事業と海岸事業の連携により、河川事業で発生した土砂の養浜を実施
- ・県の漁港事業と海岸事業の連携により、漁港事業で発生した土砂の養浜を実施
- ・国、県の港湾事業により、港湾事業で発生した土砂の養浜(海中養浜)を実施
- ・砂防堰堤の透過型への改築を実施
- ・ダム堆積土砂の下流河川への供給(置砂)を検討

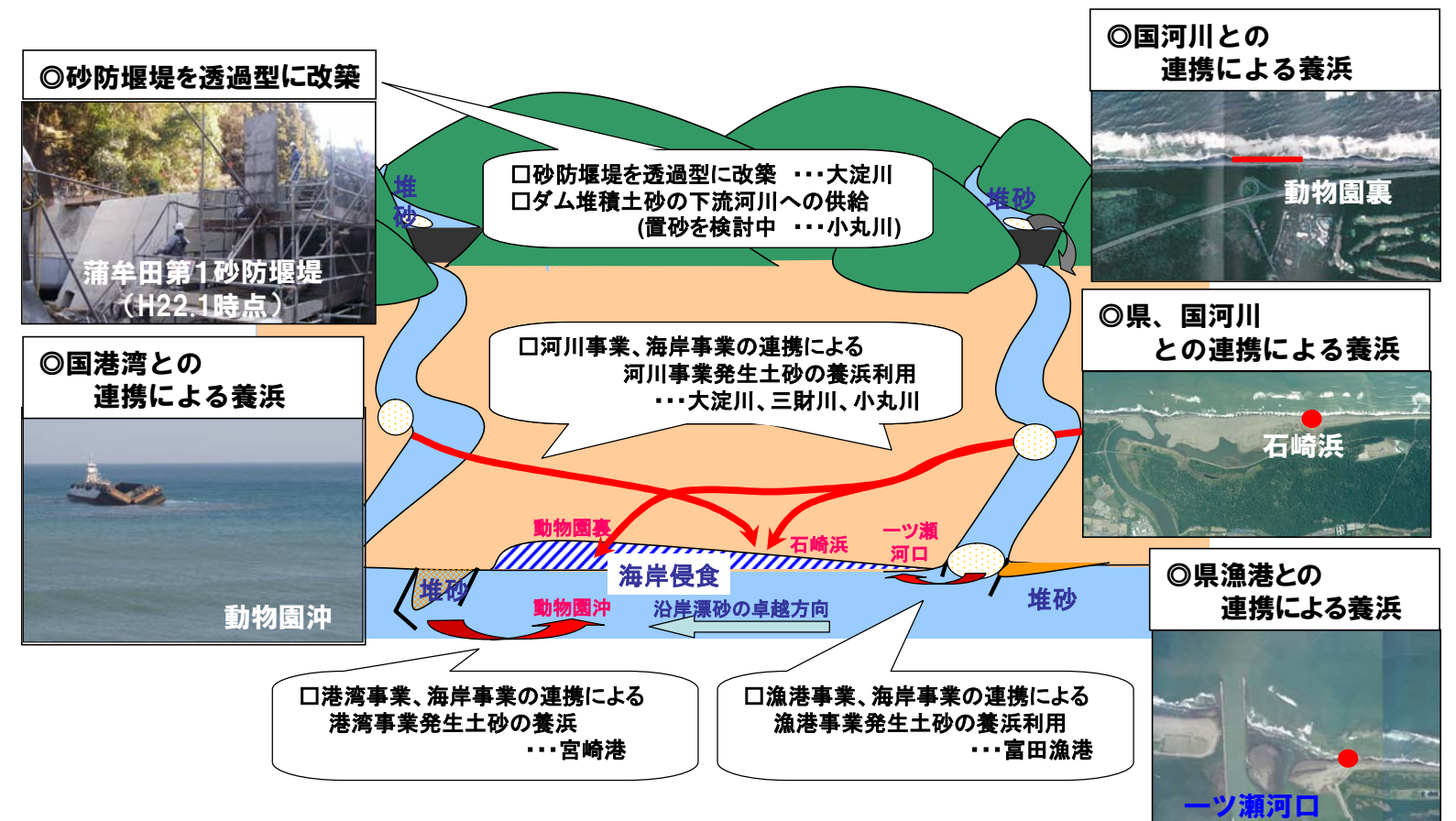


図- 2.2 宮崎海岸で実施または検討されている取り組み

2.2 流砂系の観点からの取り組みの課題

養浜以外の流砂系の観点からの取り組みについては、以下に示すような課題があり、侵食対策への効果としては、中長期的な観点で考えざるを得ない。

【流砂系の観点での取り組みを開始するまでの課題】

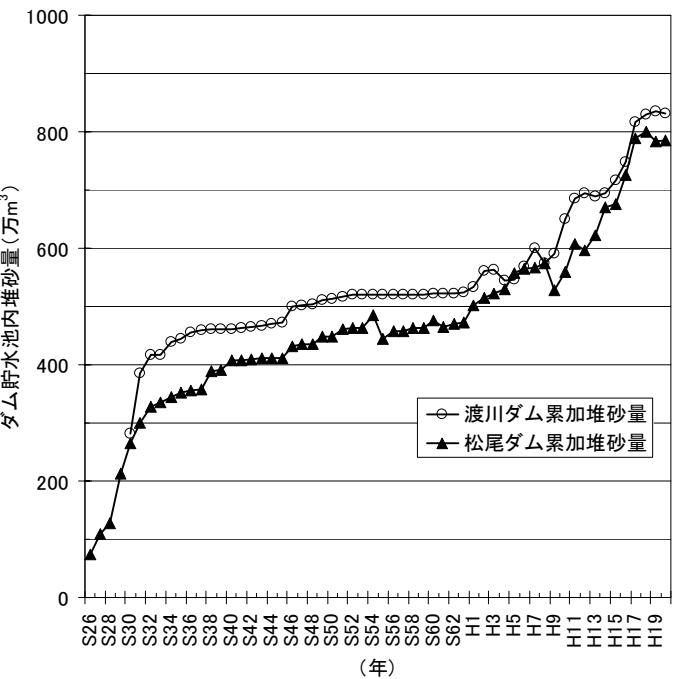
- ダム等からの排砂による、治水面（河床上昇による洪水被害の助長）、環境面（水質汚濁、アユの餌場への影響）での問題の検討が必要。
- ダム等からの排砂により、影響を受ける利水関係者、漁業関係者等との調整が必要。
- 取り組みとして歴史が浅く、排砂バイパス等の排砂施設や、サンドポンプ等のサンドバイパスを行なうための施設など、技術的な検討が必要。

【流砂系の観点での取り組みが開始されてからの課題】

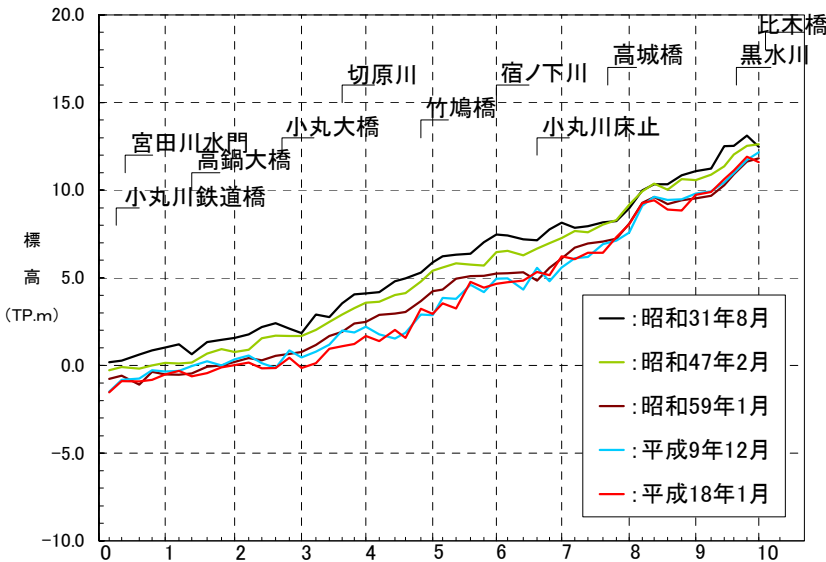
- 上流から河口まで土砂が十分供給されるまでには中長期の時間を要すると想定。
さらに、河口テラス地形が回復し、波の作用により自然に海岸に土砂が供給され、侵食が生じている海岸まで土砂がたどり着くには中長期の時間を要すると想定。

《参考データ》

○小丸川のダム堆砂量
(渡川ダム、松尾ダム)



○小丸川の河床低下



2.3 今後の対策の考え方（案）

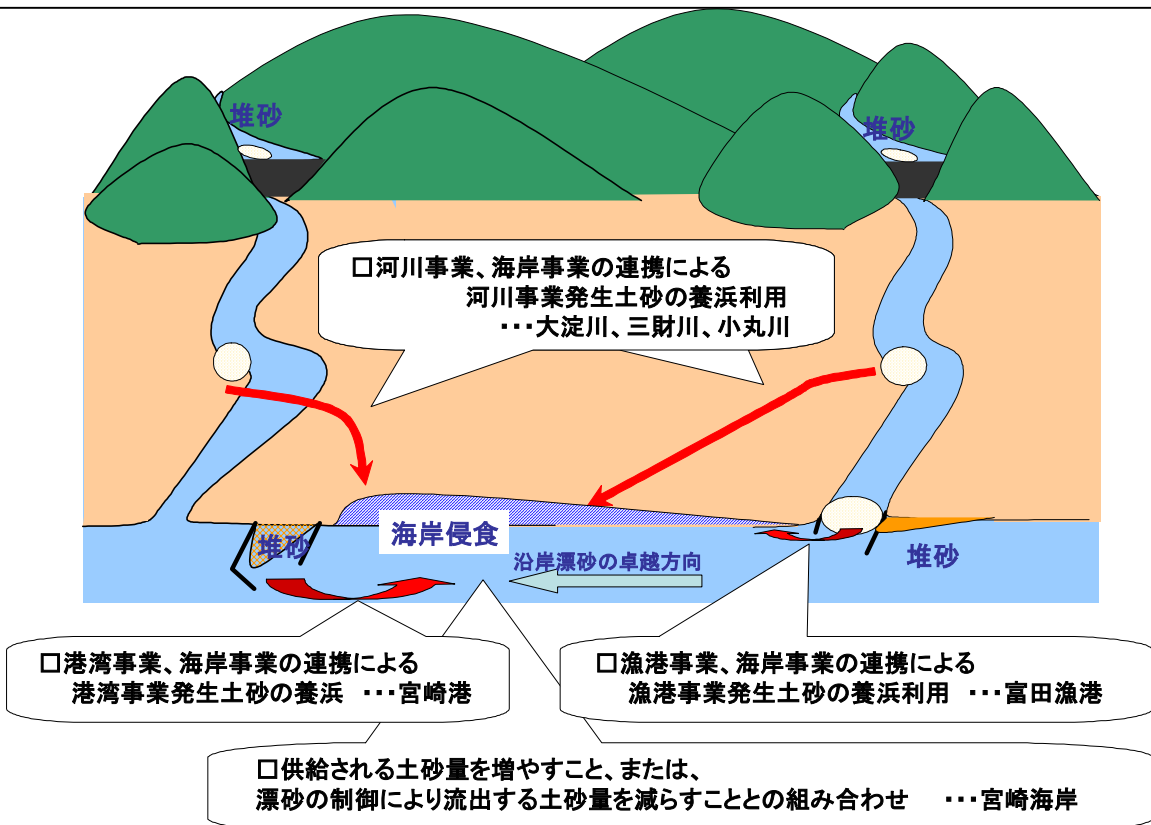
宮崎海岸における侵食は日々進行しており、放置することは出来ない。このため、中長期的な取り組みを進めるとともに、緊急的な取り組みを実施していく。

【中長期的な取り組み】

流砂系の観点からの取り組みを進め、侵食箇所に影響を及ぼすと考えられる山地、河川及び海岸部における土砂の流れを円滑化し、宮崎海岸に供給される土砂量を増やす。

【緊急的な取り組み】（目安：5～10年程度までに実施すべき取り組み）

流砂系の観点から河川、港湾等と連携した養浜など短期的に実施可能な取り組みを進め、宮崎海岸に供給される土砂量を増やすこと、または、漂砂の制御により宮崎海岸から流出する土砂量を減らすこととの組み合わせにより、宮崎海岸の海浜土砂量の回復・維持を目指す。



図ー 2.3 緊急的な取り組みのイメージ

表ー 2.1 対策に関する市民の主な意見

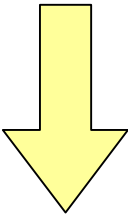
- ・人命を守る観点から対策を早急に実施して欲しい。
- ・地元は不安に思っている。
- ・川から海に砂が出てくることは昔と違って期待できないと思う。危ないところだけはコンクリート護岸でもしてもらわないと私たちの生命財産にかかわる問題である。
- ・緊急性の高いところから早く何らかの対策をしていくべきと考える。
- ・流域一貫の対策(広い視点)が必要。
- ・出来るだけ自然の状態を残して欲しい
- ・構造物を入れないで対策をして欲しい
- ・砂浜の自然のサイクルを考えた対策をとって欲しい

3. 対策の検討の方法

実績のある施設、市民等から提案のあった施設等について、防護、環境、利用、経済性、施設の安定性等の観点から各施設の機能や特徴を検討する。その後、宮崎海岸の各区域の特性に応じて、施設の規模、配置、組み合わせ、材料等の詳細な検討を行う。

《各施設等の特徴の検討》

実績のある施設、市民等から提案のあった施設等について、防護、環境、利用、経済性、施設の安定性等の観点から各施設の機能の検討を実施



防護（侵食、越波）、環境、利用等の特性を区域毎に検討

《対策の検討》

宮崎海岸の各区域の特性に応じて、施設の規模、配置、組み合わせ、材料等の詳細な検討を実施

図ー 3.1 対策の検討の流れ（案）

3.1 検討する施設等（案）

海岸保全施設の技術上の基準・同解説にある実績のある施設、市民の意見を参考に、機能や特徴を検討する施設等（案）を以下とした。

(1) 実績のある施設等

- ・養浜
- ・突堤（＋養浜）
- ・離岸堤（＋養浜）
- ・潜堤・人工リーフ（＋養浜）
- ※ヘッドランドは突堤、離岸堤に含む

(2) その他、市民等から提案のあった施設等

これまでの懇談会・談義所等における対策・工法に対する市民の主な意見、具体的な提案のあった対策・工法について以下に示す。

- ・木材を利用した侵食防止装置
- ・自然素材を利用した斜面防護工法
- ・セットバック、自然のサイクルを利用した工法

表ー 3.1 技術上の基準に記載されている海岸保全施設の機能

海岸保全施設	機能
①堤防・護岸	高潮若しくは津波による海水の侵入を防止する機能、波浪による越波を減少させる機能、若しくは海水による侵食を防止する機能のいずれかの機能又は全ての機能を有するもの。
②根固工	波浪による前面の洗掘を防止して被覆工または基礎工を防護する。
③消波工	波の打ち上げ高、越波流量及び衝撃砕波圧の低減効果を有するもの。
④消波堤	海岸侵食の防止、軽減及び海浜の安定化を図ることを目的として汀線近傍に汀線と平行に設置される海岸保全施設。消波することにより汀線を維持する機能を有する。
⑤突堤	海岸侵食の防止、軽減及び海浜の安定化を図ることを目的として設置される陸上から沖方向に細長く突出した海岸保全施設。 漂砂を制御することにより汀線を維持し、又は回復させる機能を有するもの。
⑥離岸堤	汀線の沖側に設置される天端高が海面よりも高い海岸保全施設。 消波することにより越波を減少させる機能、漂砂を制御することにより汀線を維持し若しくは回復させる機能のいずれかの機能又はその両方の機能を有するもの。
⑦潜堤・人工リーフ	汀線の沖側に設置される天端高が海面よりも低い海岸保全施設。 消波することにより越波を減少させる機能、漂砂を制御することにより汀線を維持し若しくは回復させる機能のいずれかの機能又はその両方の機能を有するもの。
⑧砂浜（養浜）	消波することにより越波を減少させる機能、堤防等の洗掘を防止する機能のいずれかの機能又はその両方の機能を有するもの。（海岸保全施設として指定されたもの。）

(3) 関連する市民意見

1) 木材を利用した侵食防止装置

- ・木材を使ったものは壊れると思われるかもしれないが、台風で砂は流失したが、木材を利用した侵食防止装置は流失を抑制した。
- ・流木のいかだ組みをすればトンボロがつく。流木を置けばよい。
- ・木工沈床工法を思い切って 100m くらい、砂浜が一番あるところにやっていただきたい。



福井県ホームページより

写真－ 3.1 木材を利用した侵食防止装置の例

2) 自然素材を利用した斜面防護工法

- ・離岸堤をコンクリートでなく自然素材を利用した斜面防護工法で、試験願います。
- ・防波堤や、養浜の土台として、自然素材を利用した斜面防護工法の試験施工をお願いします。
- ・植生による砂の定着を。



神奈川県ホームページより



写真－ 3.2 木材の利用や、植栽による斜面防護の例

3) セットバック、自然のサイクルを利用した工法

- ・セットバック、土砂の投入なども考えて欲しい。
- ・可能な範囲だけ松林を少し陸側にバックさせれば、その前には自然の砂丘ができないかなと考えている。
- ・もう少し砂浜の自然のサイクルを考えた対策をとっていただけたらと思う。

4) 実績のある施設等

- ・養浜に賛成です。サーフィン&環境保護の視点から。
- ・砂を入れるよりも砂が他に逃げないような工夫が大事。
- ・養砂及び砂の流出防止工事は必要。
- ・突堤を出してほしい。流れが変わり砂浜ができると思われる。
- ・砂浜を増やすには、離岸堤が必要と思う。
- ・青島では、潜堤で砂浜が侵食からよみがえった。
- ・砂があまりないところには、ヘッドランドを一本つけてもらいたいと思います。そして、その結果をみんなで検討して、そうして次の段階に移ってもらいたい。

3.2 評価の視点（案）

海岸保全施設の技術上の基準・同解説に定められている「海岸保全施設に求める要求性能」及び「照査において考慮すべき条件」、対策に関する市民の主な意見を参考に、対策の検討に用いる評価の視点（案）を以下の通り作成した。

表－ 3.2 評価の視点（案）

防護に関する項目	
□施設の漂砂制御メカニズム	対策施設が持つ防護効果の発揮メカニズムについて評価
□侵食、越波・波浪に対する効果	防護に必要な浜幅が確保できるか評価 防護に必要な浜幅を確保するための必要養浜量について評価
□施設の安全(安定)性能	施設の安全性（安定性能）について評価
□施工の容易性	施工の容易性について評価
□災害復旧の容易性	災害復旧の容易性について評価
環境に関する項目	
□アカウミガメへの効果・影響、 植生への効果・影響	アカウミガメの上陸、産卵への影響について評価 アカウミガメの自然孵化の観点から、植生の自生への影響について評価
□生物への影響	砂浜や海域に住む生物への影響について評価する。
□海岸景観への影響	景観への影響について評価
利用に関する項目	
□漁業利用への効果・影響	船舶の航行への影響、漁場への影響について評価
□レクリエーション利用への 効果・影響	水域を含む海浜利用（サーフィン、釣り等）への影響について評価
経済性に関する項目	
□経済性	防護上必要な浜幅を確保するために必要なコストについて評価
その他、市民の意見等を踏まえた項目	
□材料・部材の多様性	施設等を構成する部材や素材の多様性について評価
□施設配置や施設規模の多様性	施設等の配置や規模の多様性について評価
□段階施工の容易性	効果を確認しながらの段階的な施工の容易性について評価
□安全管理の容易性	施設を設置した場合の安全管理の容易性について評価
□総合土砂管理との連携	河川供給土砂の増加、港湾浚渫土砂のサンドリサイクルなど総合的な土砂管理との連携による効果・影響について評価
□海面上昇への対応	将来、海水面が上昇した場合に想定される施設性能への影響と、対応の柔軟性について評価

表－ 3.3 海岸保全施設に求める要求性能、照査において考慮すべき条件

【突堤・離岸堤・人工リーフの例】

要求性能	所定の機能が発揮されるよう、適切な性能を有するものとする。また、波浪及びその他の作用に対して安全な構造とするものとする。
照査において 考慮すべき条件	構造形式や構造諸元の決定にあたり、考慮すべき条件 (1) 自然条件 潮位、波浪、流れ、漂砂、海底地形及び海浜地形、地盤 (2) その他の条件 背後地の重要度、海岸の環境、海岸の利用及び利用者の安全、船舶航行条件、施工条件、

表－ 3.4 「その他、市民の意見等を踏まえた項目」に関する市民の主な意見

□材料・部材の多様性	□コンクリートを使わずに対策ができないか □サンドバッグを使って対策ができないか □木材を利用した対策はできないか
□施設配置や施設規模の多様性	□そのままにしておくところと、対策を somewhere など、メリハリがあってもいいと思う。 □海岸背後地の利用・自然環境にも配慮が必要 □効果があるものを複合的に検討していく必要があると考える。海岸線が長いので複数の工法があっていいと思う。 □いま、市民が関心があるのは砂浜が残っている動物園裏から石崎浜、一ツ瀬川河口である。このことを考慮して検討していただけないか。
□段階施工の容易性	□ステップアップサイクルをふまえ修正をしにくい工法は行なわないで。 □大きなものでなくていいので、テストをしてほしい。
□安全管理の容易性	□海浜利用の安全面に配慮する必要がある □維持管理に配慮する必要がある
□総合土砂管理との連携	□一ツ瀬ダムにたまっている土砂を海岸に持ってきてほしい。 □土砂を採取する対象をダムだけでなく砂防ダムにも広げて行ってほしい。 □川からの砂の供給も大切だが、海へと出た砂が、沿岸流などによって適切に海岸に供給されるかどうかを考える必要がある。港など沿岸流を止める構造物があることも、長期的な視野で議論する必要がある。
□海面上昇への対応	□気象災害の強さは増幅してきているので、従来の考え方での対応は無理なのではないかと感じる。 □潮流、海流、異常気象新たな条件も考慮すべき。