

# 気候変動を踏まえた海岸保全対策

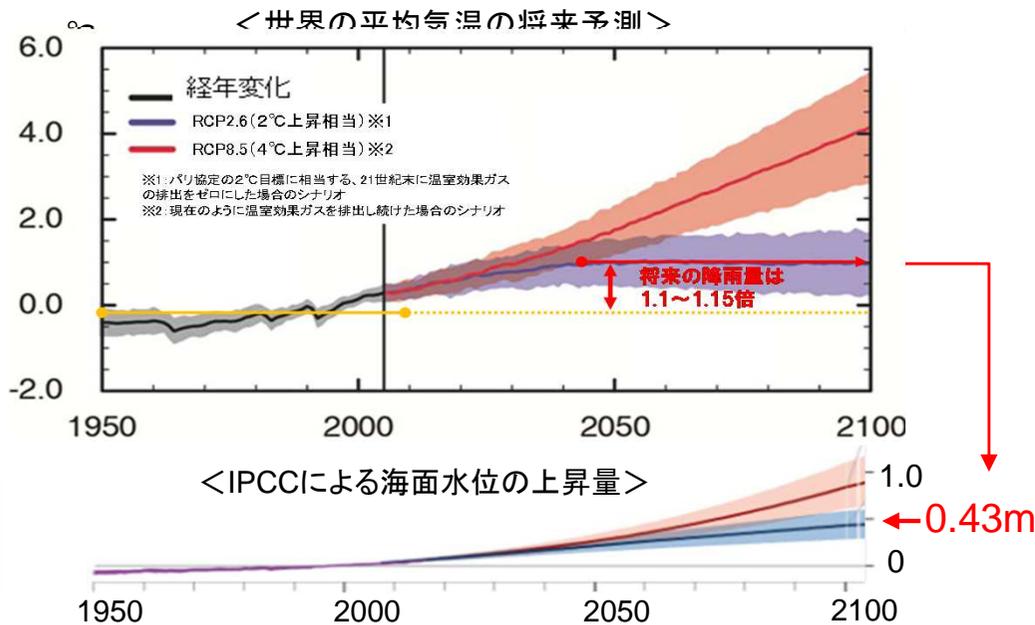
令和2年5月15日

# 気候変動を踏まえた海岸保全への転換

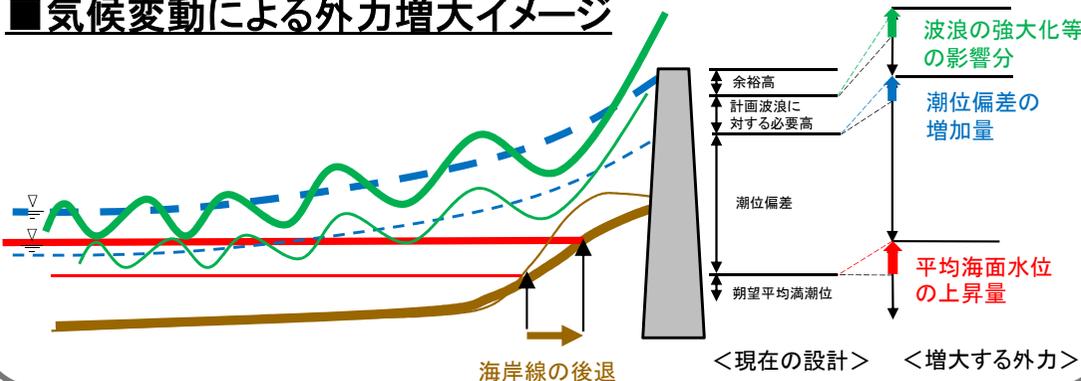
- 気候変動の影響による平均海面水位の上昇や台風の強大化等を踏まえ、海岸保全施設等の計画外力の設定に必要な技術基準などを見直し、ハード対策やソフト対策を組み合わせ、気候変動適応策を具体化する。
- なお、基準の見直しにあたっては、気候変動により2℃上昇した場合を基本とする。

## ■IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書(SROCC)(令和元年9月)

1986~2005年に対する2100年までの平均海面水位の上昇範囲は、RCP2.6では0.29-0.59mと予測。



## ■気候変動による外力増大イメージ



## ハード対策

### 面的防護

- ・砂浜保全
- ・沖合施設

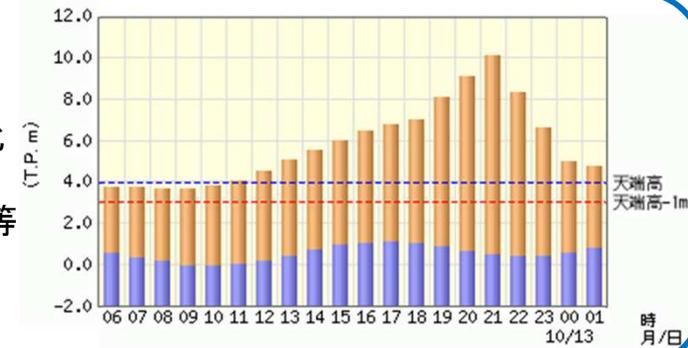
### 線的防護

- ・越流防止
- ・越波抑制



## ソフト対策

- ・高潮の予測技術の高度化
- ・浸水予測
- ・タイムライン 等



## ハード・ソフトを組み合わせた地域づくり

- ・浸水想定区域の指定
- ・リスクに応じた土地利用規制 等



# 沿岸部(海岸)における適応の基本的な方向性

気候変動とその変化に関する知見、両答申を踏まえつつ、適応策の目標及び基本的な方向性を設定。

## 適応策の目標

- 沿岸部(海岸)において、気候変動に伴う「強い台風の増加等による高潮偏差・波浪の増大」及び「中長期的な海面水位の上昇」により、深刻な影響が懸念される。
- このため、海象のモニタリングを行いながら気候変動による影響の兆候を的確に捉え、背後地の社会経済活動及び土地利用の中長期的な動向を勘案して、ハード・ソフトの施策を最適な組み合わせ(ベストミックス)で戦略的かつ順応的に進めることで、「高潮等の災害リスク増大の抑制」及び「海岸における国土の保全」を図る。

## 基本的な方向性

- 災害リスクの評価と災害リスクに応じた対策
  - ・一連の防護ラインの中で災害リスクの高い箇所の把握
- 防護水準等を超えた超過外力への対応
  - ・背後地の状況等を考慮しつつ粘り強い構造の堤防等の整備を推進
  - ・高潮等に対する適切な避難のための迅速な情報伝達等ソフト面の対策
- 増大する外力に対する施策の戦略的展開
  - ・海象のモニタリング結果の定期的な評価
  - ・ハード・ソフト施策の最適な組合せ
  - ・順応的な嵩上げを可能にする技術等、適応に関する技術開発
- 進行する海岸侵食への対応の強化
  - ・河川の上流から海岸までの流砂系における総合的な土砂管理対策とも連携する等、関係機関との連携の下に広域的・総合的な対策を推進
- 他分野の施策や関係者との連携等
  - ・各種制度・計画に適応の観点を組み込むことによる効果的な適応の実施(適応の主流化)等

# 取り得る適応策(案)

気候変動の沿岸部(海岸)に与える影響に対して取り得る適応策を例示。個々の場所の特性や気候変動の影響の発現動向に応じ適切な施策を適切なタイミングで講じていくことが肝要。

主な項目	影響	適応策(△:ソフト対策、□:ハード対策)
砂浜・国土保全への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>○海岸保全施設前面の汀線の後退による防護機能の低下</li> <li>○砂浜を有する景観の変化・悪化</li> <li>○海水浴場の減少などレジャーへの影響など、観光資源としての価値の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□養浜・侵食対策の実施</li> <li>△海岸侵食対策にかかる新技術の開発等</li> <li>△防護ラインのセットバックや都市機能の移転・集約の機会等を捉えた土地利用の適正化</li> </ul>
生態系への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>○砂浜植生の減少・消滅の危険性</li> <li>○藻場の磯焼け、二枚貝などの生息環境の変化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>△環境に配慮した整備や新工法等に関する調査研究</li> <li>□環境に配慮した整備の実施</li> </ul>
堤防・護岸等への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>○堤体の滑動、転倒、倒壊</li> <li>○被覆工、上部工の被災</li> <li>○越波、越流に伴う洗掘による堤体の被災、破堤</li> <li>○汀線の後退による防護機能の低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>△海象のモニタリング</li> <li>△超過外力が作用する場合の海岸保全施設への影響の把握</li> <li>□粘り強い構造の堤防等の整備</li> <li>△ライフサイクルコストを考慮した最適な更新等の考え方の検討</li> <li>□養浜・侵食対策の実施</li> </ul>
背後地への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>○越波・越流による浸水被害の増加</li> <li>○破堤による海水の流入に伴う浸水被害の増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>△海岸保全施設の防護機能の把握</li> <li>△ライフサイクルコストを考慮した最適な更新等の考え方の検討</li> <li>□被災リスクの高い箇所及び更新時期を踏まえた海岸保全施設の戦略的な整備</li> <li>△海象のモニタリング</li> <li>□関係機関と連携した排水機能の確保</li> <li>□高潮位時の逆流防止対策</li> <li>△市町村によるハザードマップ作成の支援</li> <li>△避難判断に資する情報の分析・提供</li> <li>△避難計画策定・訓練実施の促進(操作規則との整合確保を含む)</li> <li>△防護ラインのセットバックや都市機能の移転・集約の機会等を捉えた土地利用の適正化</li> </ul>

# 適応策の取組状況と課題

○ 気候変動の沿岸部(海岸)に与える影響に対して取り得る適応策に対し、現在の取組状況は以下のとおり。

主な項目	適応策(△:ソフト対策、□:ハード対策) ※下線部は気候変動の影響が特に大きなもの	現状と課題
砂浜・国土保全への影響	□ <u>養浜・侵食対策の実施</u>	<u>順応的な砂浜保全への転換が必要</u>
	△ 海岸侵食対策にかかる新技術の開発等	モニタリングを含め、さらなる強化が必要
	△ <u>防護ラインのセットバックや都市機能の移転・集約の機会等を捉えた土地利用の適正化</u>	<u>さらなる強化が必要</u>
生態系への影響	△ 環境に配慮した整備や新工法等に関する調査研究	さらなる強化が必要
	□ 環境に配慮した整備の実施	さらなる強化が必要
堤防・護岸等への影響	△ <u>海象のモニタリング</u>	<u>さらなるデータの蓄積が必要</u>
	△ <u>超過外力が作用する場合の海岸保全施設への影響の把握</u>	<u>定量的な把握等が重要</u>
	□ <u>粘り強い構造の堤防等の整備</u>	<u>高潮・高波に対する構造の具体化が必要</u>
	△ ライフサイクルコストを考慮した最適な更新等の考え方の検討	実施中
	□ <u>養浜・侵食対策の実施</u>	<u>順応的な砂浜保全への転換が必要(再掲)</u>
背後地への影響	△ 海岸保全施設の防護機能の把握	実施中
	△ ライフサイクルコストを考慮した最適な更新等の考え方の検討	実施中
	□ 被災リスクの高い箇所及び更新時期を踏まえた海岸保全施設の戦略的な整備	実施中
	△ <u>海象のモニタリング</u>	<u>さらなるデータの蓄積が必要(再掲)</u>
	□ 関係機関と連携した排水機能の確保	実施中
	□ <u>高潮位時の逆流防止対策</u>	<u>さらなる強化が必要</u>
	△ <u>市町村によるハザードマップ作成の支援</u>	<u>取組の加速が必要</u>
	△ <u>避難判断に資する情報の分析・提供</u>	<u>取組の加速が必要</u>
	△ 避難計画策定・訓練実施の促進(操作規則との整合確保を含む)	実施中
	△ <u>防護ラインのセットバックや都市機能の移転・集約の機会等を捉えた土地利用の適正化</u>	<u>さらなる強化が必要(再掲)</u>

※沿岸部(海岸)における気候変動の影響及び適応の方向性(平成27年7月)を基に海岸室作成

# 気候変動を踏まえた総合的な水害対策

- 気候変動による水災害リスクの増大に備えるためには、これまでの役割分担を超えて、流域に関わる全ての主体が、流域のためにそれぞれの持てる力を率先して発揮できる社会にすることが必要。
- 流域に関わる全員の協力によって、対策の選択肢を充実し、それらを適切に組合せ、加速化させることによって効率的・効果的な安全度向上を実現する。
- このために、法制、税制、金融なども含めた様々な分野の施策を総動員し、激甚化・頻発化する水災害に立ち向かう。

## 氾濫を防ぐための対策 ～ハザードへの対応～

### (しみこませる)

雨水浸透施設(浸透ます等)の整備  
⇒ 都道府県・市町村、企業、住民

### (ためる)

雨水貯留施設の整備、  
田んぼやため池等の高度利用  
⇒ 都道府県・市町村、企業、住民

### ダム、遊水地等の整備・活用

⇒ 国・都道府県・市町村、利水者

### (安全に流す)

河床掘削、引堤、放水路、砂防堰堤、遊砂地、  
雨水排水施設等の整備  
⇒ 国・都道府県・市町村

### (氾濫水を減らす)

堤防強化等  
⇒ 国・都道府県

## 被害対象を減少させるための対策 ～暴露への対応～

### (被害範囲を減らす)

二線堤等の整備  
⇒ 市町村

### 高台まちづくり

⇒ 国・都道府県・市町村、企業、住民

### (移転する)

リスクが高いエリアからの移転促進  
⇒ 市町村、企業、住民

## 被害の軽減・早期復旧・復興のための対策 ～脆弱性への対応～

### (氾濫水を早く排除する)

排水門の整備、排水ポンプの設置  
⇒ 市町村等

### (被害を軽減する)

建築規制・建築構造の工夫  
⇒ 市町村、企業、住民

### (避難態勢を強化する)

ICTを活用した河川情報の充実  
浸水想定等の空白地帯の解消  
⇒ 国・都道府県・市町村・企業

### (早期復旧・復興に備える)

BCPの策定、水災害保険の活用  
⇒ 市町村、企業、住民

### (支援体制を充実する)

TEC-FORCEの体制強化  
⇒ 国・企業

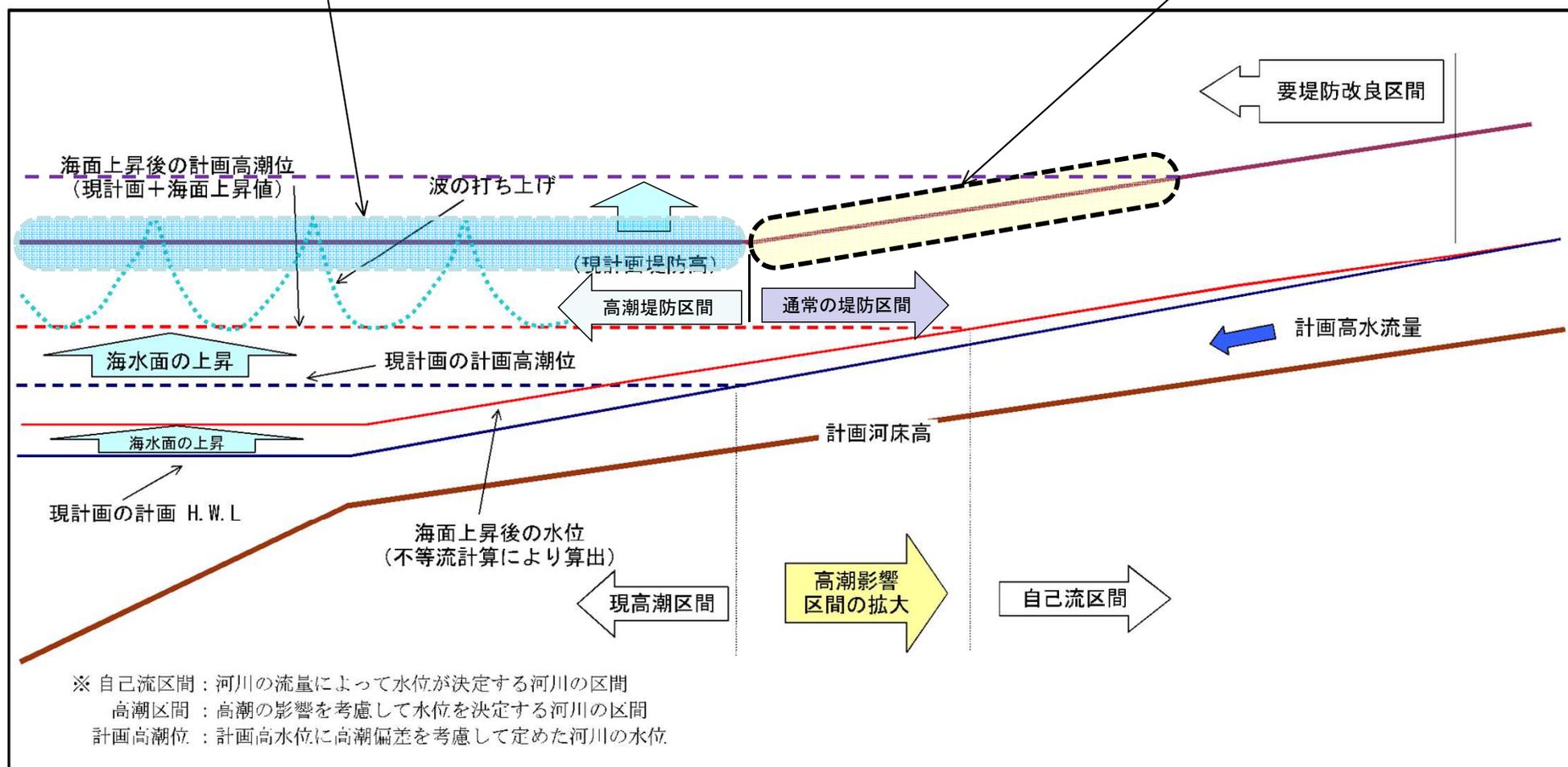


# 施設能力を超える洪水に対する堤防強化対策

- 気候変動による海水面の上昇により、必要堤防高(計画堤防高)が高くなる可能性。
- 河川整備の進捗に合わせて、緊急的に堤防のかさ上げ、拡幅、強化等の対策を実施する必要。

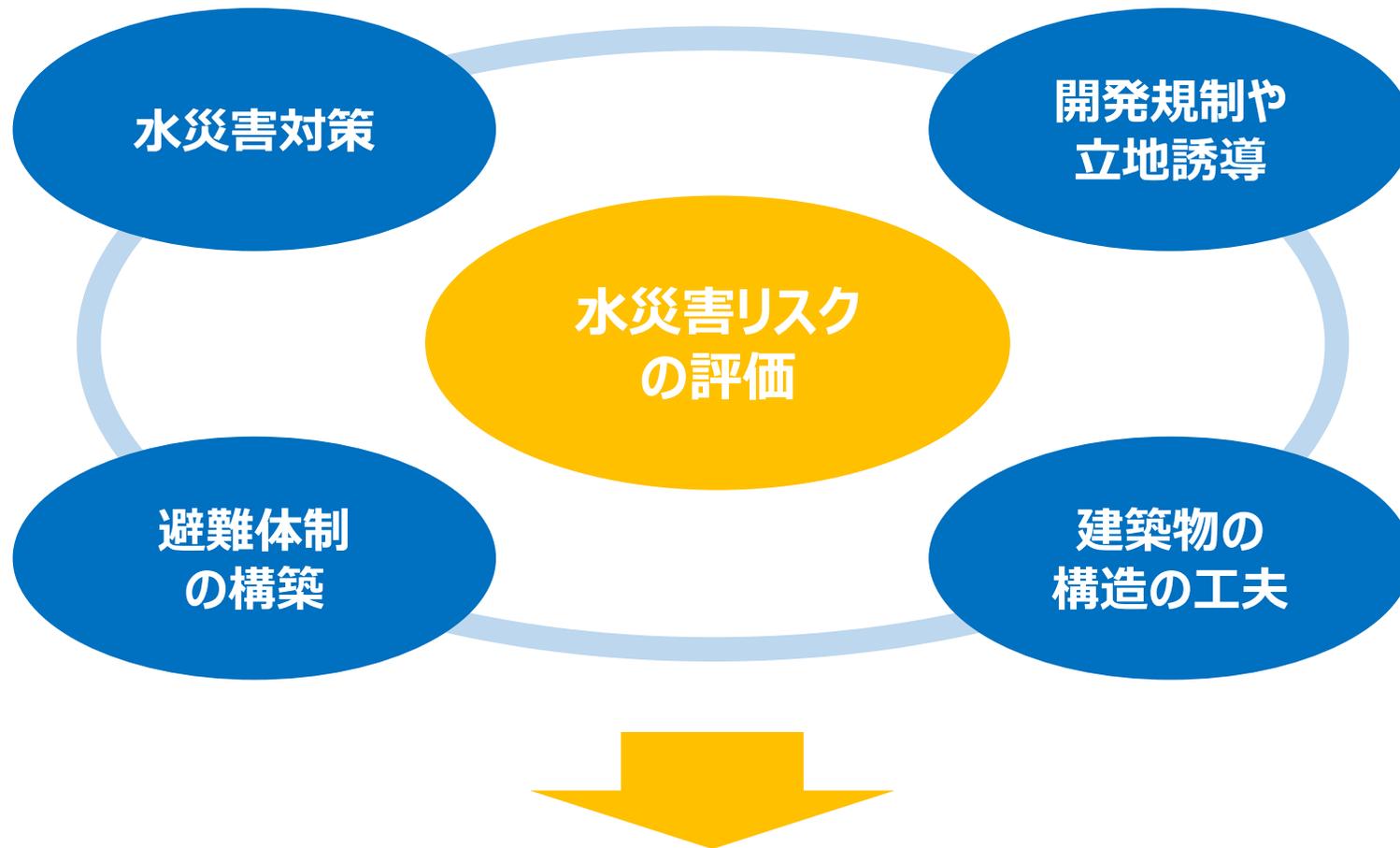
必要堤防高が上がる可能性に対して、緊急的に堤防のかさ上げ、拡幅を実施する必要

高潮区間の整備の進捗に合わせて、緊急的に堤防のかさ上げ、拡幅または堤防強化を実施する必要



# 水災害対策とまちづくりの連携の基本的な考え方

- 近年、各地で水害・土砂災害が発生しており、今後、気候変動の影響により、さらに降雨量が増大し、水害・土砂災害が頻発化・激甚化することが懸念。
- 水災害リスクを低減するためには、治水対策の推進に加えて、まちづくりにおける土地利用の工夫や建築物の構造の工夫を一体的に推進することが必要。



水災害対策や避難体制の構築、開発規制・立地誘導、建築物の構造の工夫を組み合わせ、水災害リスクを軽減させるための具体的な連携方策について検討。

# 災害危険区域の概要

## 制度の内容

地方公共団体は、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として条例で指定し、住居の用に供する建築の禁止等、建築物の建築に関する制限で災害防止上必要なものを当該条例で定めることができる。

※既存建築物の存続自体を禁ずるものではない。

※砂防事業や防波機能の整備等により危険が除去された場合には区域の解除可能。

## 根拠条文

建築基準法第39条

## 指定権者

地方公共団体が条例で指定

## 条例の例

### ●静岡県建築基準条例(抄)

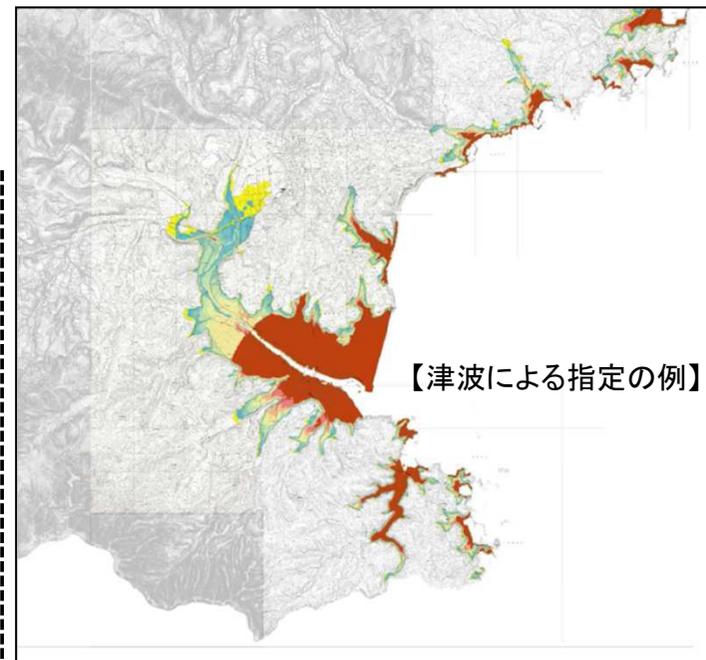
(指定)

第3条 法第39条第1項の規定により災害危険区域として指定する区域は、次の各号に掲げる区域とする。

- (1) 知事が指定した急傾斜地崩壊危険区域
- (2) 前号に掲げる区域のほか、津波、高潮、出水等により危険が生ずるおそれのある区域のうち、知事が指定する区域

(建築の制限)

第4条 災害危険区域内においては、住居の用に供する建築物は、建築してはならない。ただし、当該建築物の構造若しくは敷地の状況又は急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第2条第3項に規定する急傾斜地崩壊防止工事等の施行により、知事ががけ崩れ等による被害を受けるおそれがないと認める場合は、この限りでない。



【津波による指定の例】

## 指定の推移

平成27年4月1日	平成28年4月1日	平成29年4月1日	平成30年4月1日	平成31年4月1日
22,696箇所	23,075箇所	22,246箇所	22,640箇所	22,780箇所

※指定理由は急傾斜地崩壊が太宗を占めている

激甚・頻発化する自然災害に対応した「安全なまちづくり」【都市計画法、都市再生特別措置法】

○ 頻発・激甚化する自然災害に対応するため、災害ハザードエリアにおける開発抑制、移転の促進、立地適正化計画と防災との連携強化など、安全なまちづくりのための総合的な対策を講じる。

◆ 災害ハザードエリアにおける開発抑制  
(開発許可の見直し)

<災害レッドゾーン>

-都市計画区域全域で、住宅等（自己居住用を除く）に加え、**自己の業務用施設**（店舗、病院、社会福祉施設、旅館・ホテル、工場等）の**開発を原則禁止**

<浸水ハザードエリア等>

-**市街化調整区域における住宅等の開発許可を厳格化**（安全上及び避難上の対策等を許可の条件とする）

区 域	対 応
災害レッドゾーン	市街化区域 市街化調整区域 非線引き都市計画区域 開発許可を原則禁止
浸水ハザードエリア等	市街化調整区域 開発許可の厳格化

【都市計画法、都市再生特別措置法】

災害レッドゾーン

- ・災害危険区域（崖崩れ、出水等）
- ・土砂災害特別警戒区域
- ・地すべり防止区域
- ・急傾斜地崩壊危険区域



◆ 立地適正化計画の強化  
(防災を主流化)

-立地適正化計画の**居住誘導区域から災害レッドゾーンを原則除外**

-立地適正化計画の居住誘導区域内で行う防災対策・安全確保策を定める「**防災指針**」の**作成**

避難路、防災公園等の避難地、避難施設等の整備、警戒避難体制の確保等

【都市再生特別措置法】

◆ 災害ハザードエリアからの移転の促進

-市町村による防災移転計画

〔市町村が、移転者等のコーディネートを行い、移転に関する具体的な計画を作成し、手続きの代行 等〕

※上記の法制上の措置とは別途、予算措置を拡充（防災集団移転促進事業の要件緩和（10戸→5戸 等））

【都市再生特別措置法】

- 市街化調整区域
- 市街化区域
- 居住誘導区域
- 災害レッドゾーン
- 浸水ハザードエリア等

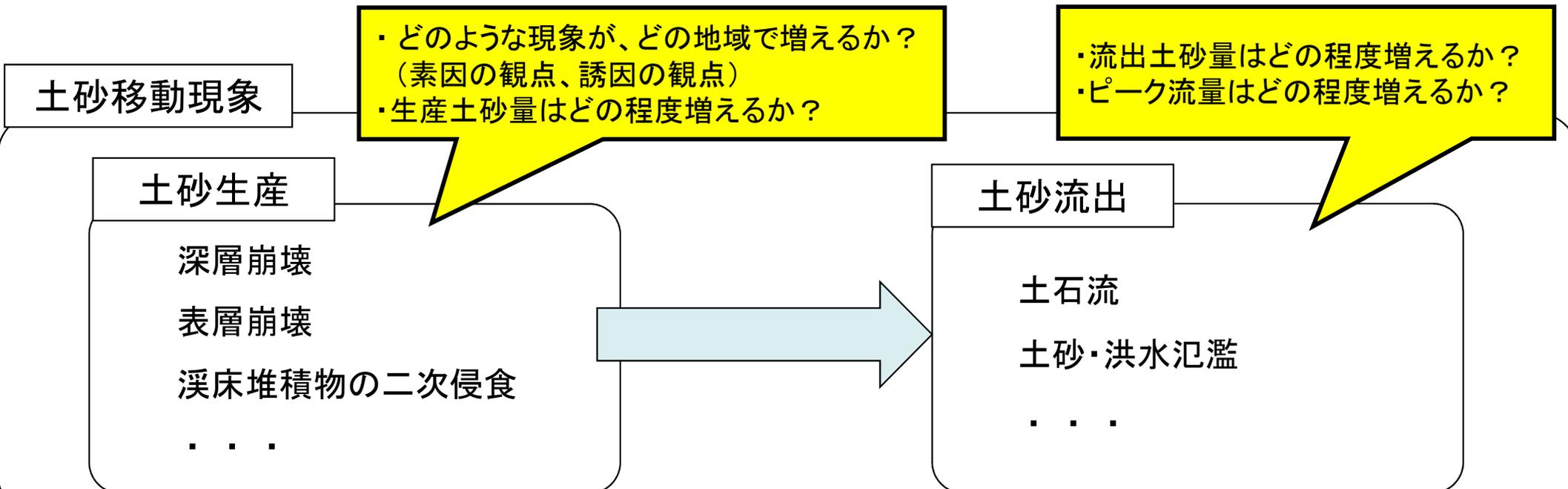
# 気候変動を踏まえた土砂災害対策を検討する上での課題

- 「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」提言(令和元年10月)において気候変動により2°C上昇するシナリオ※1を考えた場合、降雨量は1.1倍(暫定)、流量は約1.2倍(暫定)になると想定。  
※1 IPCCによるRCP2.6シナリオの場合
- 気候変動による雨量の増大により、これまで経験したことのない土砂移動現象の発生への恐れ。
- 実効性ある適応策(ハード・ソフト対策)を講じる上では、どのような土砂移動現象が、どこで、どの程度頻発化し、生産土砂量等の計画上・設計上の外力がどの程度増加するかについて、評価手法を構築する必要。



## 気候変動を踏まえた土砂災害対策を検討する上での課題

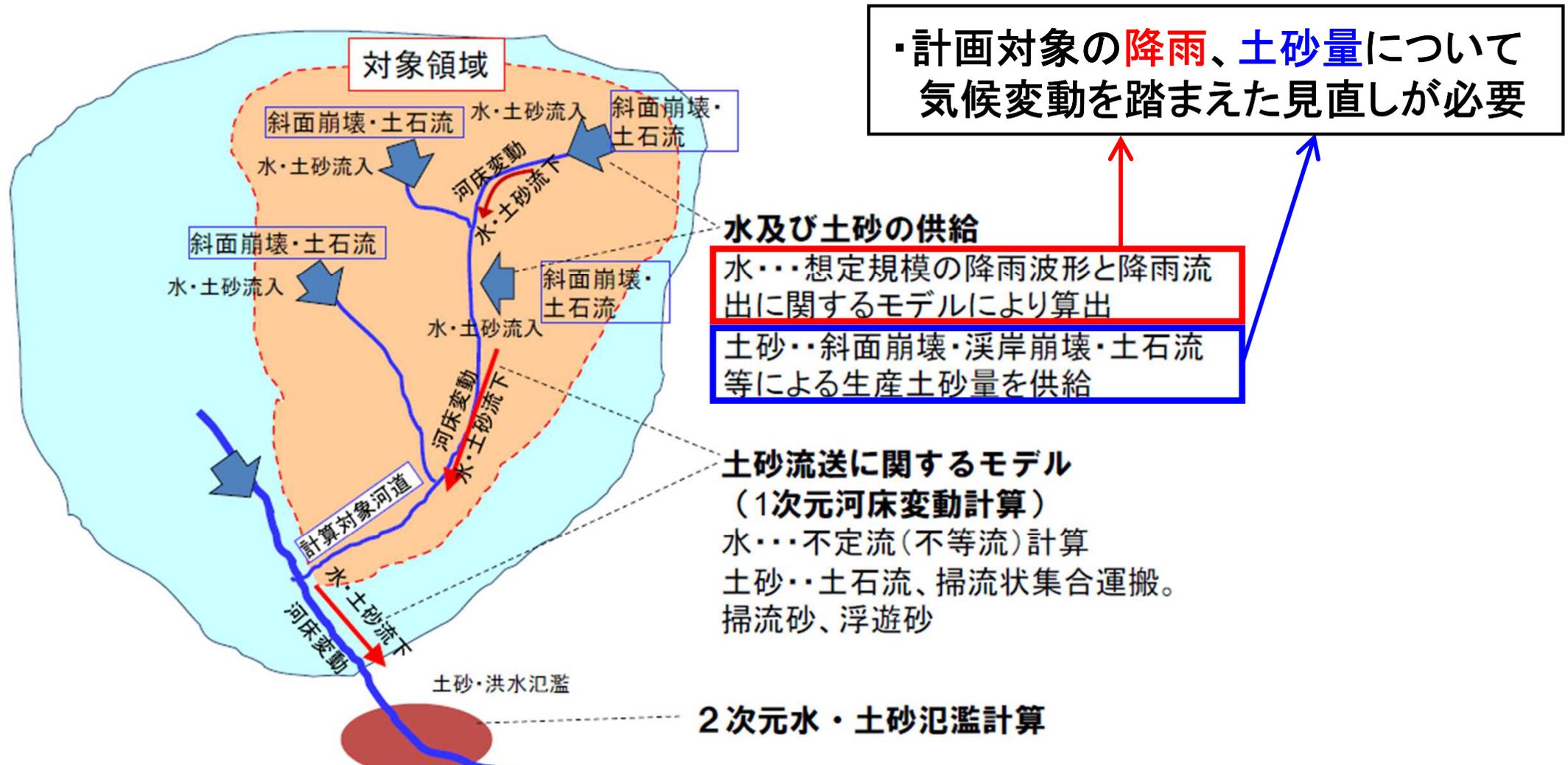
- 今日の技術水準のもとにおいては、例えば、
  - ・ 河川・砂防技術基準等により外力条件の考え方を規定
  - ・ 「がけ崩れ」「地滑り」「土石流」の土砂災害の恐れのある箇所に対して、土砂災害防止法に基づき土砂災害警戒区域等を指定
  - ・ 土砂災害の発生時期に関して、土砂災害警戒情報を発表しているところ。
- 一方、気候変動に伴う降雨変化に対応するにあたっては、
  - ・ 降雨量の増大等に伴い、どのような土砂移動現象が顕在化又は増加するか
  - ・ 生産される土砂量等、計画・設計上の外力がどの程度変化するか
 について検討し、技術基準に反映していくことが必要。



# 気候変動により増加する土砂量の算定

○ 土砂・洪水氾濫は、崩壊等により生産された土砂が下流へ流出し、河道に土砂が堆積、氾濫することにより被害が発生するため、砂防事業等の計画の見直しに必要となる、気候変動により将来的に流量や土砂量の定量的な算定手法について、現在、具体的に検討中。

## <計画策定のための流量や土砂量の算定手法のイメージ>



# 順応的な砂浜管理①

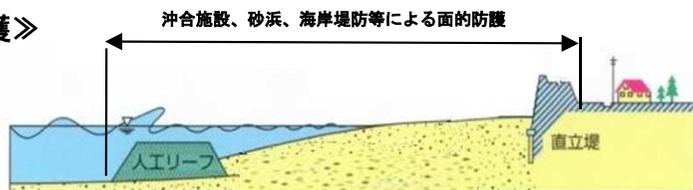
- 今後の砂浜の侵食対策においては、これまでのように侵食被害が深刻化してから事後的に対策するのではなく、予測を重視した順応的な砂浜管理を実施すべき（砂浜保全に関する中間とりまとめ）。
- 順応的管理にむけて、まず直轄事業で整備した砂浜を対象に、海岸法に基づき砂浜を海岸保全施設として指定し、順応的な砂浜管理を実践するとともに、モニタリング手法の開発を進める。

## 砂浜保全に関する中間とりまとめ（ポイント抜粋）

### ◆砂浜の機能

砂浜は波を減衰させ、背後に集中する人命や財産を高潮や津波等の災害から守るという重要な役割を担っている。

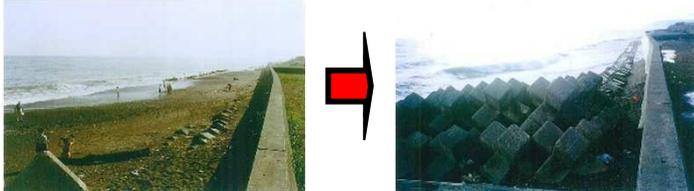
#### 《面的防護》



### ◆砂浜保全の課題

これまで、砂浜の管理手法が明確になっていないこと、財政的な制約等から、海岸侵食の進行に対策が追いつかず、後追いの対応が行われてきた。

#### 《砂浜が消失するなど、深刻化した箇所で対策を実施》



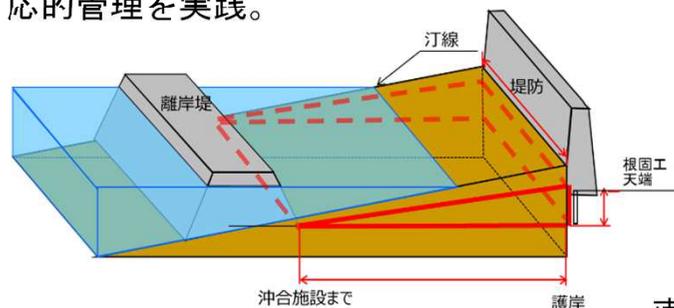
### ◆砂浜管理の基本方針

今後は、最新のモニタリング技術を活用し、砂浜の状態を定期的に確認することで、継続的に変化を把握し、必要な砂浜幅の確保ができないおそれが事前に検知された時点で対策に着手する「予測を重視した順応的な砂浜管理」を展開。

## 「予測を重視した順応的な砂浜管理」の実施

### ◆砂浜を海岸保全施設として指定・管理

砂浜を、堤防等と同じく海岸を防護する施設として管理すべき対象であるという認識のもと、海岸法に基づく海岸保全施設として指定・管理し、現場において順応的管理を実践。



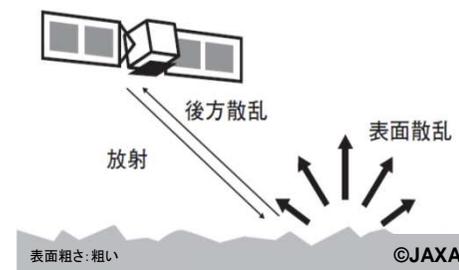
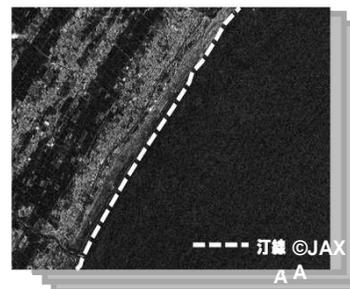
海岸保全施設として指定する砂浜の範囲のイメージ（太枠の範囲）



直轄事業で侵食対策として整備した、石川海岸（松任工区）の砂浜を海岸保全施設として指定。  
（海岸法に基づく指定としては初の事例）

### ◆最新技術を活用した砂浜のモニタリング手法の構築

衛星画像の解析技術が進展したことを踏まえ、その最新技術を活用し日本全国の砂浜の侵食の兆候を把握するモニタリングを開発していく。



衛星SAR（合成開口レーダ）画像を活用し、汀線の位置を継続的に把握し、海岸線をモニタリングする技術

# 順応的な砂浜管理②(砂浜の健康診断)

## 砂浜の分類

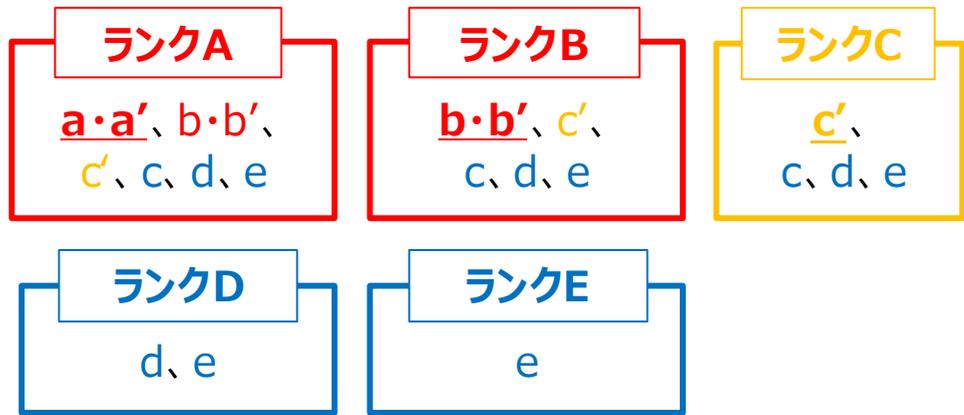
砂浜の分類

- ・ランクa : 防護機能が損なわれるほど侵食が進行している砂浜
- ・ランクb : 防護機能は保持しているが、侵食が進行しており、侵食対策を行わないと防護機能が損なわれると想定される砂浜
- ・ランクc : 一定程度の砂浜幅で安定しており、防護機能は保持している砂浜
- ・ランクd : 背後地の重要度が低いため、保全の優先度の低い砂浜
- ・ランクe : 広大な幅で安定している砂浜

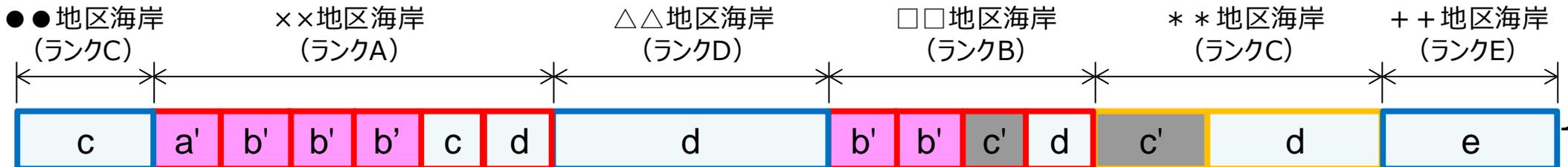
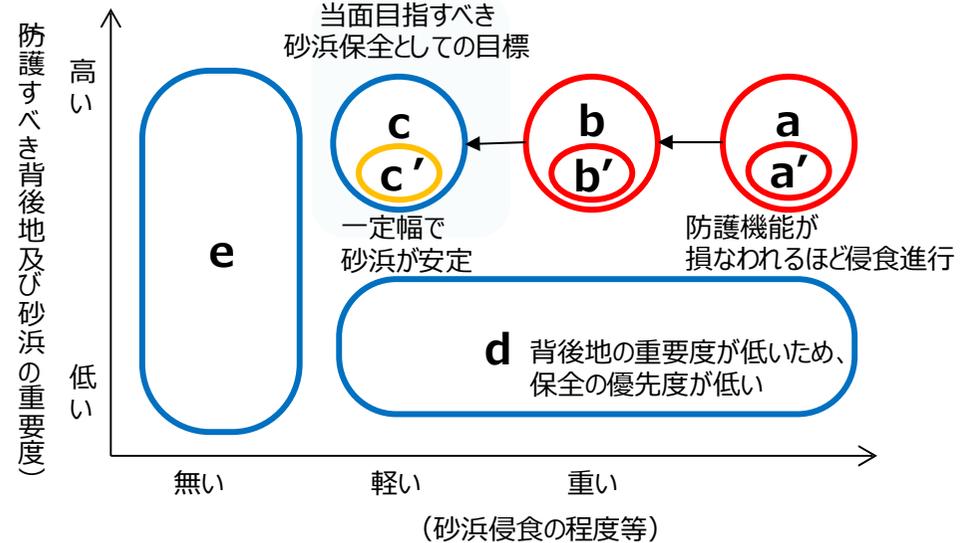
※ 侵食対策事業などの事業や継続的な管理を行っている砂浜には「'」(ダッシュ)をつける。  
 例えば、**ランクc'** : 侵食対策事業完了後、継続して養浜等を実施、又は安定確認中の**ランクc**の砂浜

## 地区海岸の分類

※ 最も侵食の程度等が大きい砂浜の分類により地区海岸を分類

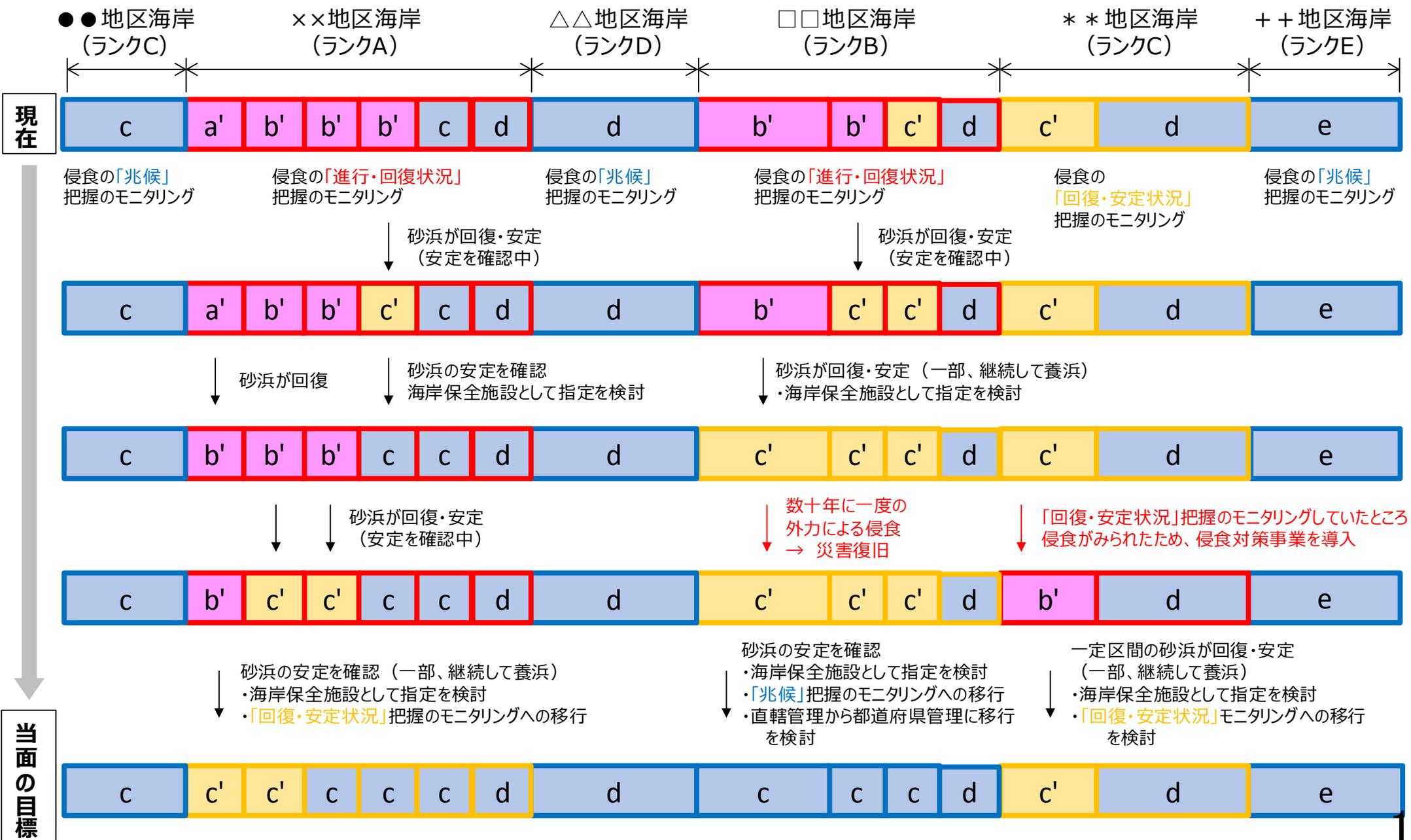


イメージ図のため枠線で表現しているが、明確な閾値があるわけではない



# 順応的な砂浜管理③(順応的砂浜管理のイメージ)

## ■ 順応的な砂浜管理を実施し、当面の目標として、砂浜c'、cへの移行を目指す



# 堤防によらない対策(宮崎海岸)

- 宮崎海岸では、過去より高波による砂浜の侵食及びそれに伴う砂丘への影響が著しく背後地への被害が懸念。
- そのため平成20年度より侵食を防ぐための埋設護岸の整備、砂浜を回復するための突堤の整備及び養浜を実施。
- 事業実施にあたっては、海岸の環境や利用と調和を図りつつ整備を実施中。

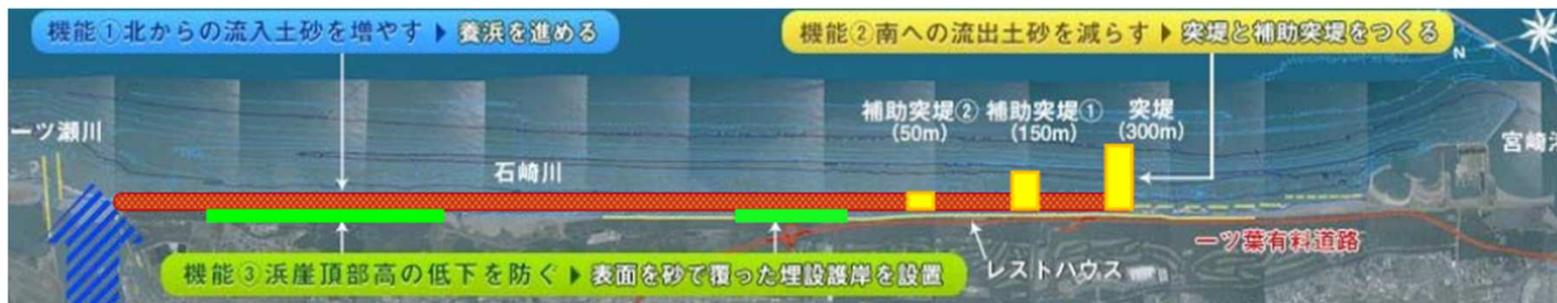
## ●砂浜の長期的地形変化



住吉地区



住吉地区



## 高波による砂浜の侵食

台風等による高波で砂浜が侵食

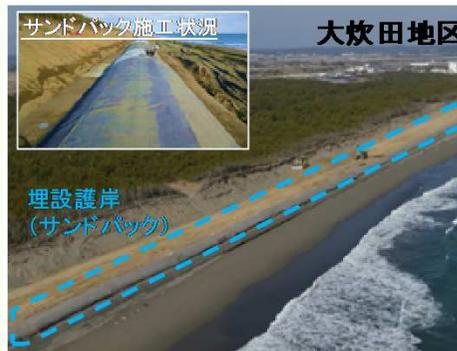


対策

## まいせつごがん埋設護岸

全国初のサンドバック工法を採用

○浜崖頂部高の低下を防ぐ



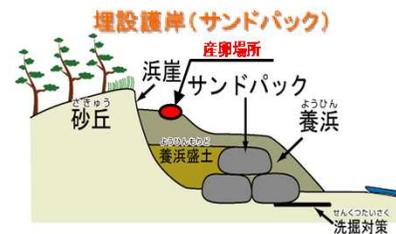
## おみ突堤の整備、養浜

- 南へ流出する土砂を減らす
- 北から流入する土砂を増やす



## 整備に伴う効果

■整備実施に伴い、高波による被害軽減に資する。併せて、環境に配慮したサンドバック工法を用い、アカウミガメの産卵等への影響を軽減する。



◆アカウミガメ(宮崎県指定天然記念物)産卵への配慮



# 堤防によらない対策(鳥取県)

- 鳥取県では、砂浜を保全することを基本とする面的防護を推進しており、堤防等の新設・改良は、防護目標を達成するために真に必要な海岸に限定している。
- 例えば県東部の岩美海岸では、浜崖の発生等に対して、養浜やサンドバック等により砂浜を保全している。



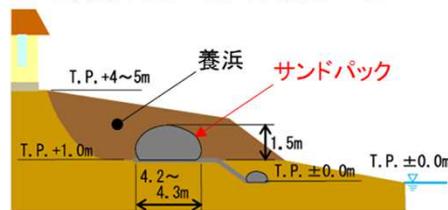
## ○サンドバック工法の概要

- ・サンドバックとは、砂浜の色に近い繊維の袋に砂を詰めたもの。
- ・1袋あたり、高さ1.5m、幅4.3m、長さ20m、重さ約160t。
- ・平常時は砂浜に埋没しており、また冬季風浪時などに露出しても目立たないため、景観への影響が小さい。

(参考)  
岩美海岸(陸上地区)試験施工状況



(参考)  
岩美海岸(陸上地区)試験施工例



## ○サンドバック工法の効果

