

第1回 香川県海岸保全基本計画変更 検討委員会

令和7年1月9日(木)
香川県



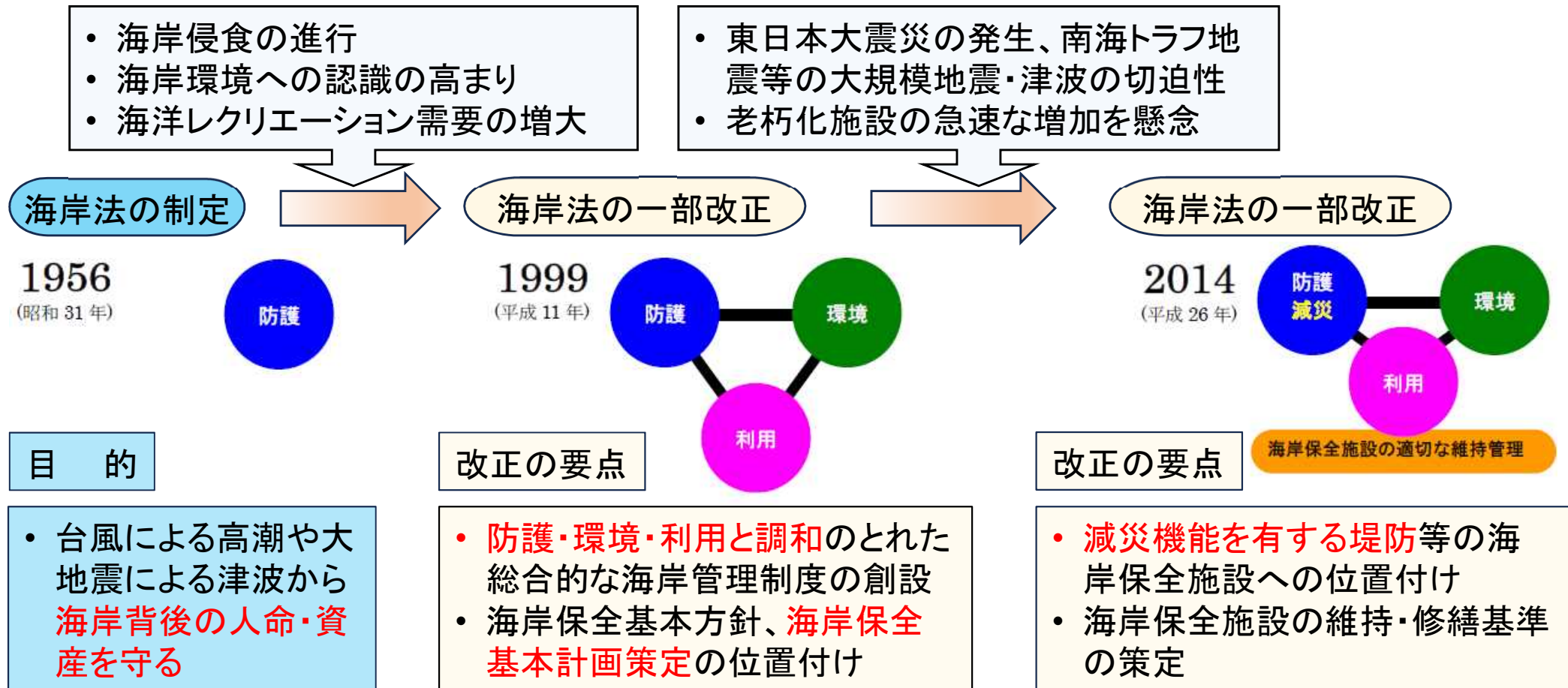
1. 海岸保全の基本的な考え方	2
2. 海岸保全基本計画を変更する背景	5
3. 海岸保全基本計画変更の検討方針	13
4. 計画変更のスケジュール	21

1. 海岸保全の基本的な考え方

1-1. 海岸保全の基本的な考え方



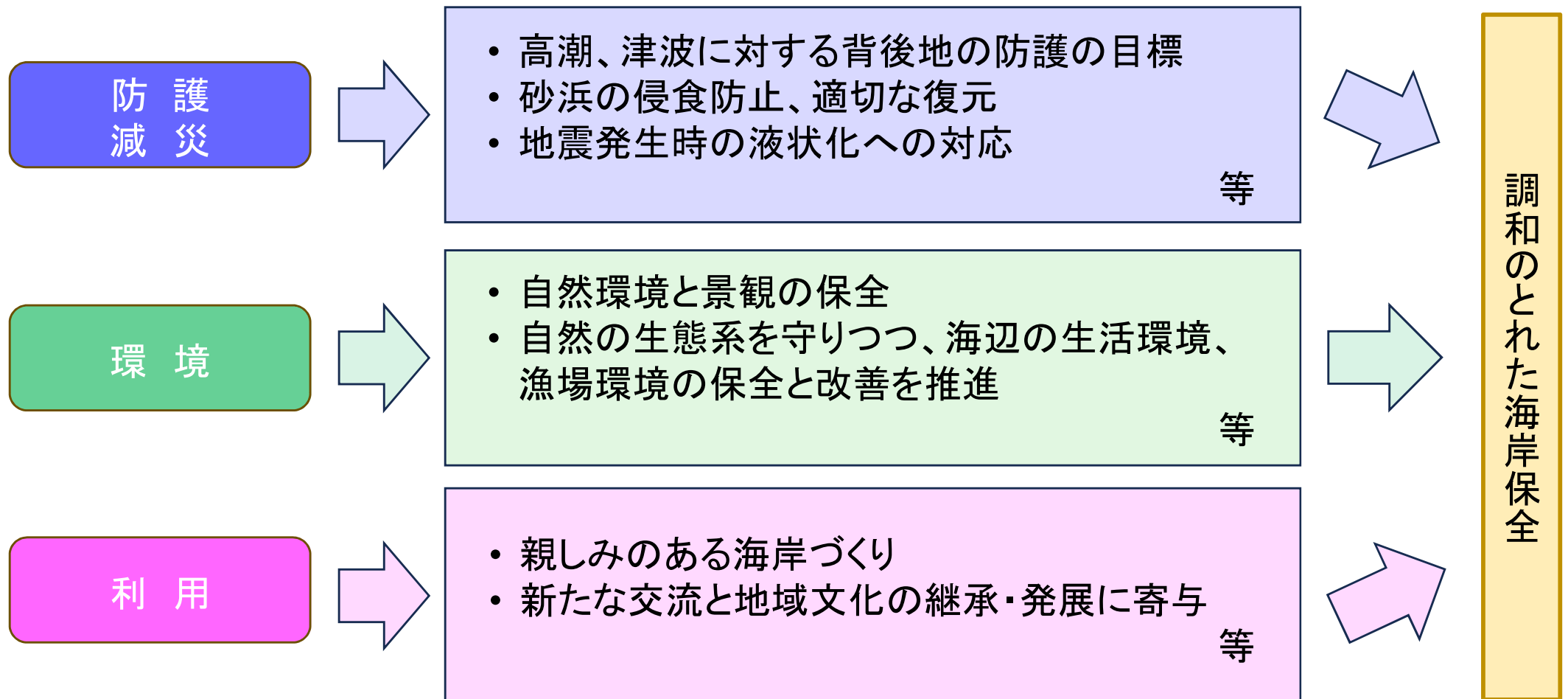
- 戦後、頻発する海岸災害への対応を目的として、「防護」を目標とした海岸保全を推進するために「海岸法」が制定されました。
- その後、法律が改正され、防護・環境・利用の調和がとれた総合的な海岸保全を推進するために、都道府県において「**海岸保全基本計画**」を策定することが定められました。



1-1. 海岸保全の基本的な考え方



- これまで、香川県では「海岸保全基本方針」に示される考えを踏まえ、長期的な視点に立った香川県沿岸の将来像を実現するために海岸保全基本計画を作成してきました。
- その中で、「防護・減災、環境、利用」に関する基本的な考え方を下記に示しておりますが、それぞれ個別の施策のみで進めるのではなく、一体となった調和のとれた海岸保全の推進を目指しています。

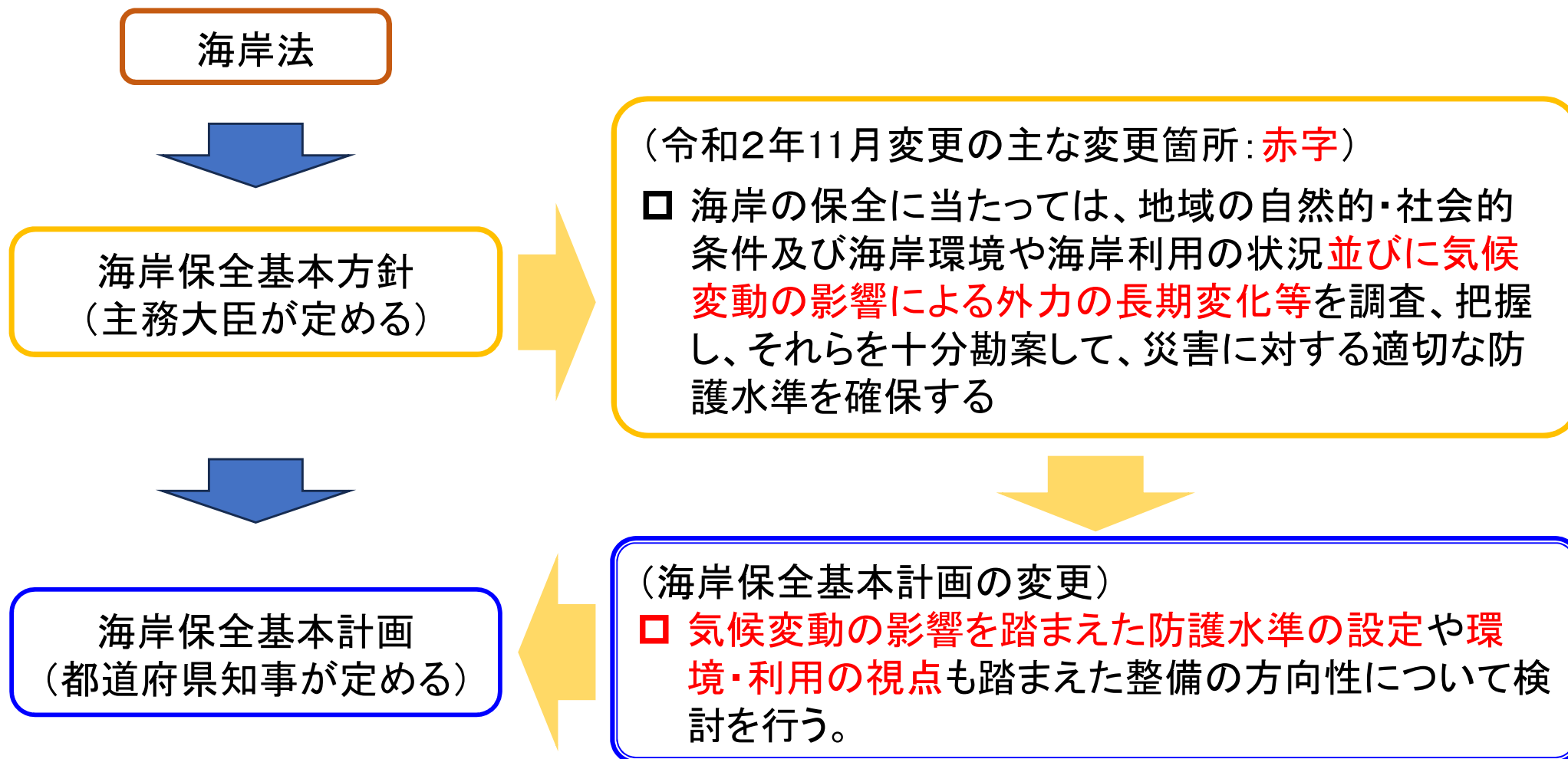


2. 海岸保全基本計画を変更する背景

2-1. 今回の海岸保全基本計画変更の背景



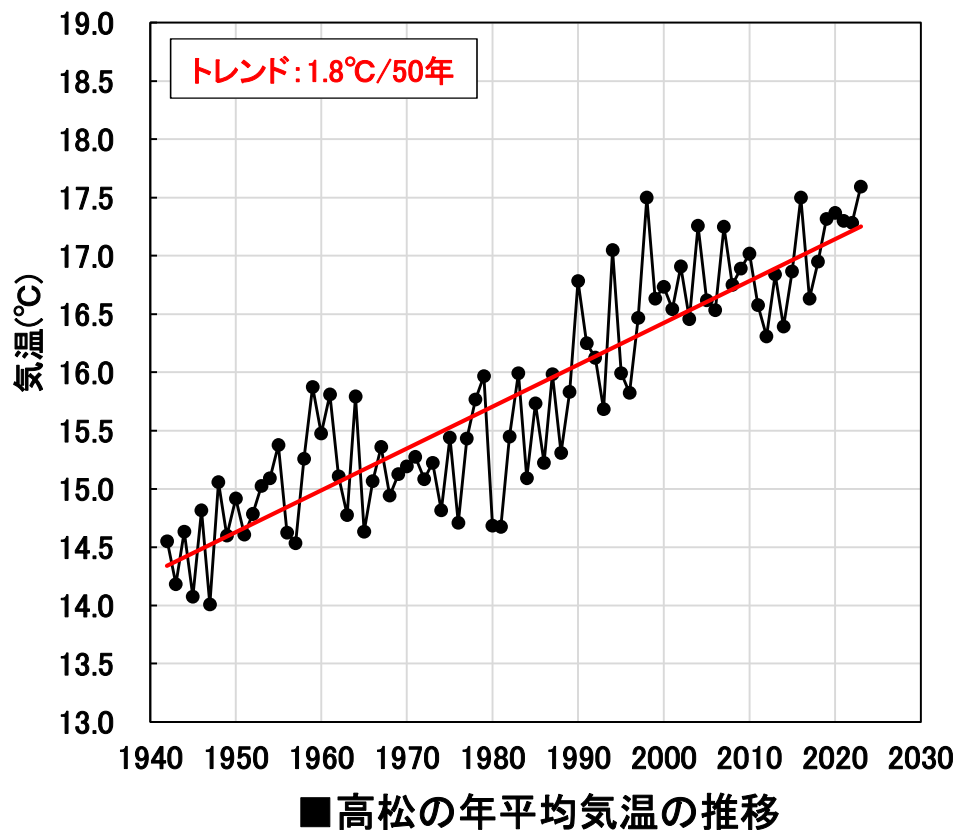
- 上位計画の「海岸保全基本方針」が令和2年11月に変更されたため、今回、それに伴って、「海岸保全基本計画」を変更する必要が生じました。
- 主な変更点は、**気候変動の影響による外力の長期変化に対応**していくことが明記されたことです。



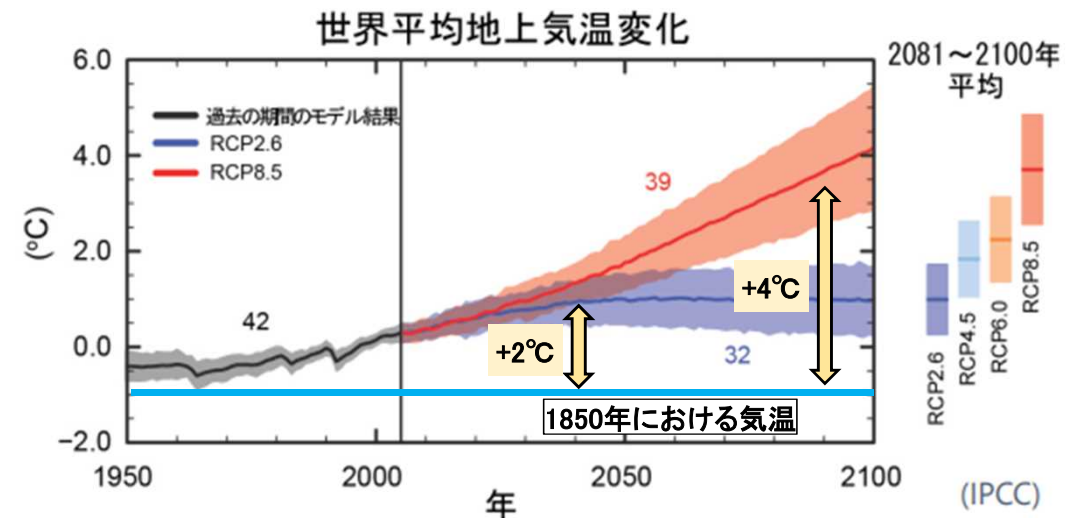
2-1. 今回の海岸保全基本計画変更の背景



- ・気候変動(気温および気象パターンの長期的な変化)が世界的な問題になってきており、我が国においても、気候変動への対応が求められています。
- ・香川県においても、例えば、高松における年平均気温の推移をみてみますと長期的な上昇傾向がみられ、50年あたり1.8℃の割合で上昇しています。
- ・国は、気候変動への対応を進めるため、主に21世紀末における2℃/4℃上昇シナリオに基づいて将来気候の予測を行っています。



出典: 気象庁HPより「高松」地点のデータを用いて作成



注: 2℃上昇シナリオ(RCP2.6)は、21世紀末の世界平均気温が、工業化以前と比べて0.9～2.3℃(20世紀末と比べて0.3～1.7℃)上昇する可能性の高いシナリオ。
4℃上昇シナリオ(RCP8.5)は、21世紀末の世界平均気温が、工業化以前と比べて3.2～5.4℃(20世紀末と比べて2.6～4.8℃)上昇する可能性の高いシナリオ。

■世界平均地上気温変化の予測

出典: 「日本の気候変動2020(文部科学省・気象庁 令和2年12月)」 7

2-2. 気候変動の影響を踏まえた将来予測について



- 気候変動の影響を踏まえた将来予測では以下のような事象が想定されています。

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※ 黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6) 、
紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、
冬日は減少する。

海面水温が約1.14°C/約3.58°C上昇



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・積雪は減少

雪ではなく雨が降る。
ただし大雪のリスクが
低下するとは限らない。



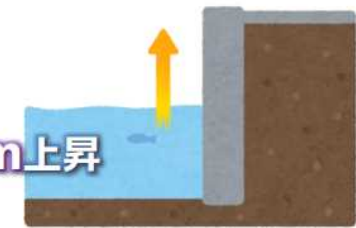
激しい雨が増える

日降水量の年最大値は
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.1倍/約2.3倍に増加



強い台風の割合が増加
台風に伴う雨と風は強まる

沿岸の海面水位が
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は
約28%/約70%減少



【参考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、
21世紀半ばには夏季に北極海の海水が
ほとんど融解すると予測されている。

日本南方や沖縄周辺においても
世界平均と同程度の速度で
海洋酸性化が進行



13

※ この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したもの。

2-3. 気候変動に伴い沿岸部において想定される災害リスク



- 海面水位の上昇や台風の強大化により、下記に示しますように、沿岸部におきましては、様々な災害の発生リスクが高まることが想定されます。

気候変動の影響により気温が上昇。それに伴い海水温も上昇

氷河や南極などの
氷の融解

海水の熱膨張

海水の蒸発量の増加

海面水位の上昇

台風の強大化

- 海岸侵食の進行
- 津波高の上昇

- 高潮・高波による被害の増加

海岸保全基本方針(令和2年11月変更)

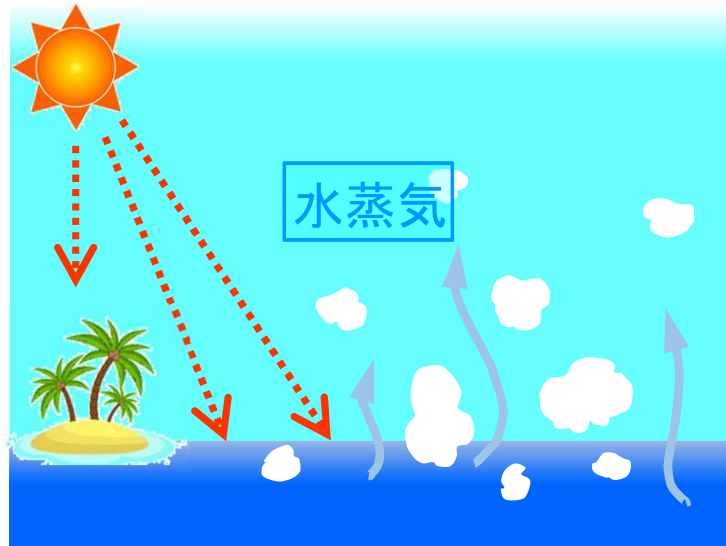
□ 気候変動の影響による平均海面水位の上昇などの外力の長期変化にも対応していく必要がある。

参考：台風が発生するしくみ

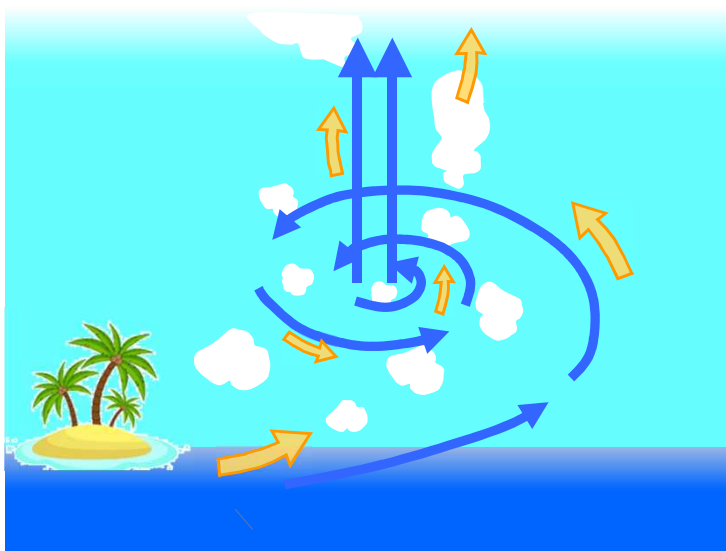


- 将来、日本付近における台風の強度は強まると予測されています。それは台風のエネルギー源である**大気中の水蒸気量が増加**するためと考えられています。

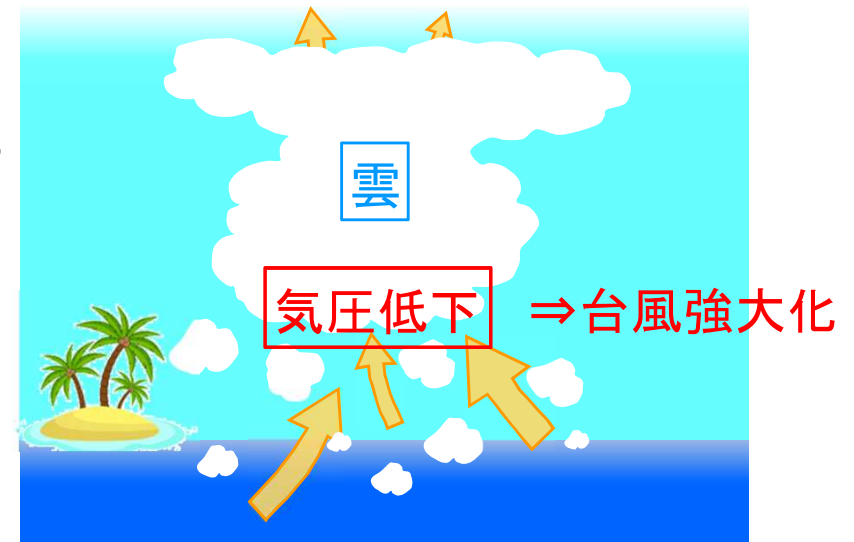
①海水が温められ**水蒸気**が発生し、上昇し始める



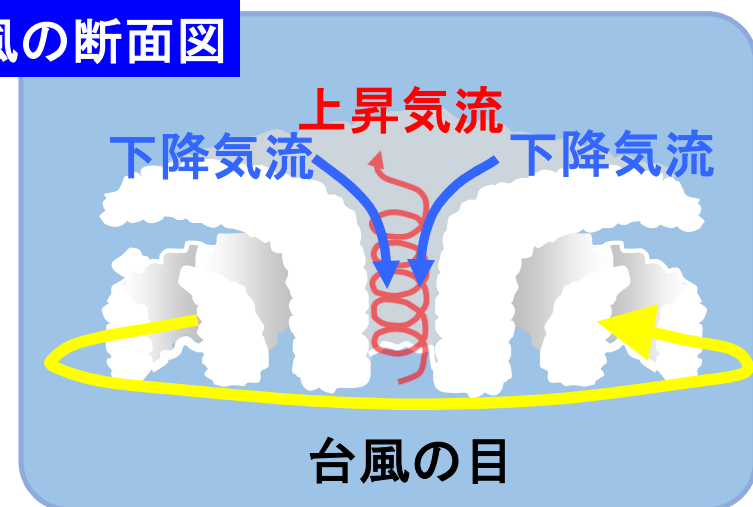
②水蒸気が上昇し始め、**上昇気流**が発生する



③積乱雲が発達し、**台風**へと成長する



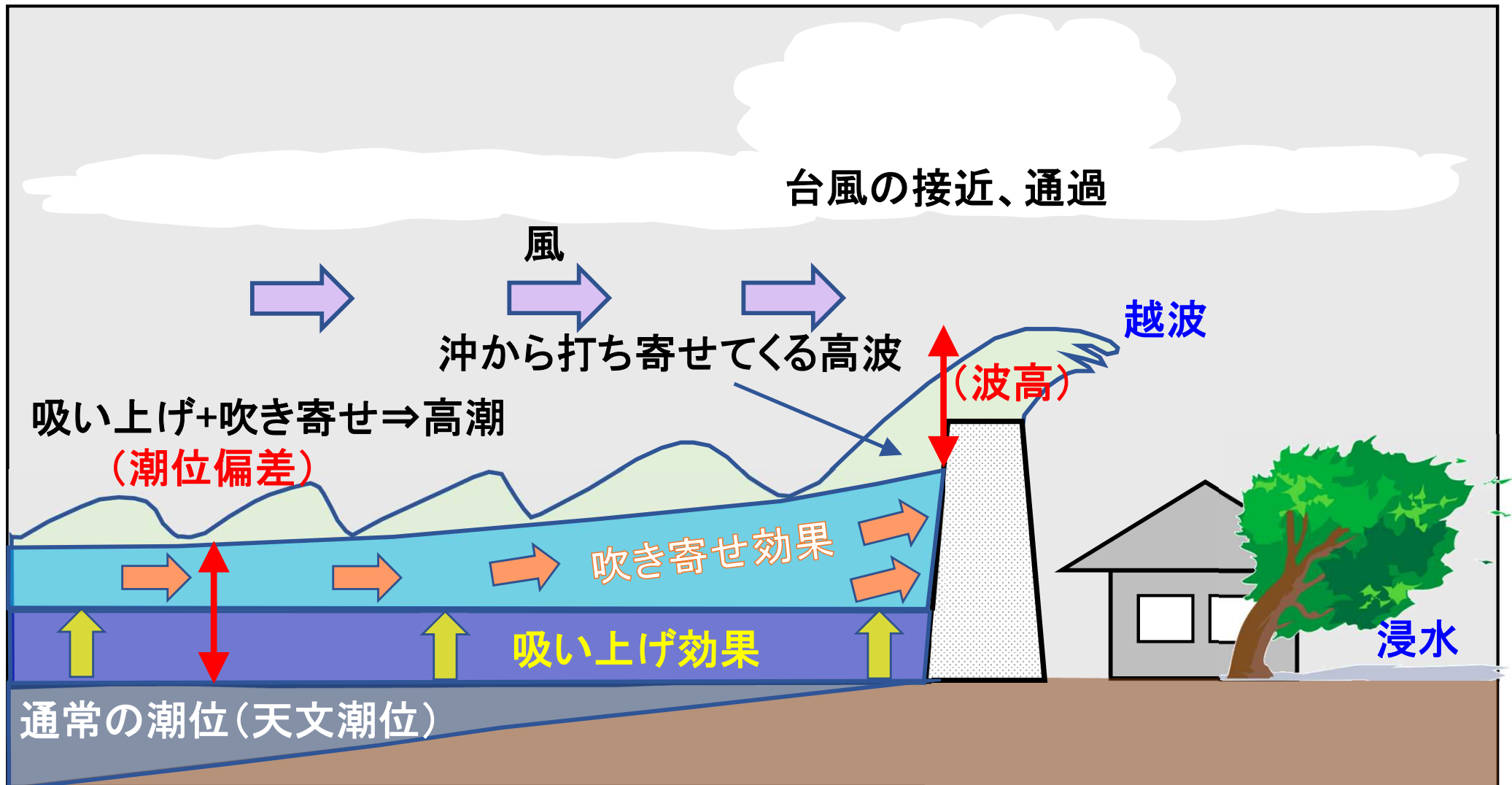
台風の断面図



参考：高潮災害、高波災害の発生のイメージ



- ・ 台風が接近しますと、沿岸部では高潮が発生するだけでなく、高波が押し寄せ、越波による浸水被害が発生するリスクが高まります。
- ・ 潮位偏差や波高等の外力の将来的な変化量を推算し、堤防等の整備の目標を見直します。



参考：高潮災害、高波災害の発生のイメージ



- 平成16年(2004年)の台風16号の来襲時における浸水被害の状況を下記に示します。浸水は8月30日深夜に開始したが、低地の地域では台風通過後の翌朝になっても海水は湛水したままで、浸水は長時間継続しています。



■台風0416号来襲時における浸水被害の状況

3. 海岸保全基本計画変更の検討方針

3-1. 計画変更に向けた検討の流れ



【検討の流れ】

【検討方針】

第1回

気候変動のシナリオの設定

- 対象とする外力の将来予測を行うためのシナリオを設定

第2回

気候変動後の外力の設定
(平均海面水位、潮位偏差、波高)

- 平均海面水位の上昇量の設定
- 潮位偏差、波高の長期変化量の推定
(将来気候の予測結果のデータベース等を活用して、将来の台風予測から潮位偏差、波高の長期変化量を推算)

第3回

防護水準の設定と現況海岸の評価

- 気候変動後の防護水準の設定
- 設定した防護水準に対して現況海岸の安全度の達成状況を地区海岸ごとに整理

整備の方向性、整備の優先度の検討

- 背後地域や環境、利用面を踏まえた検討

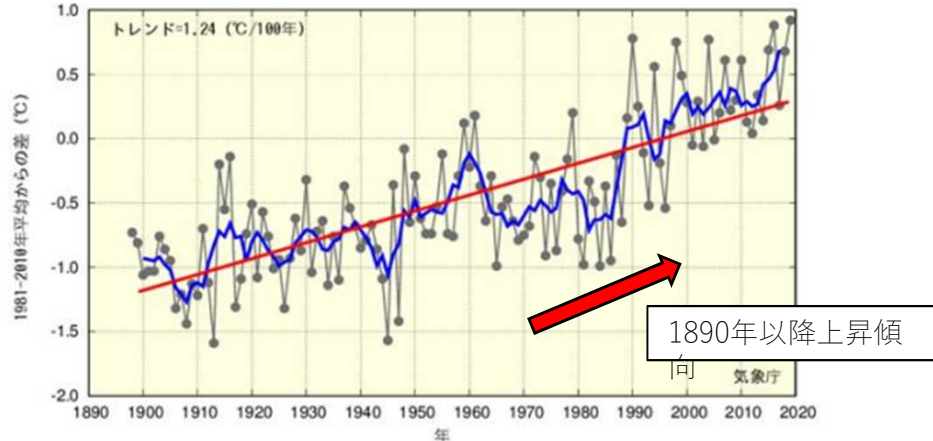
海岸保全基本計画(案)の作成

3-2. 気候変動シナリオの設定



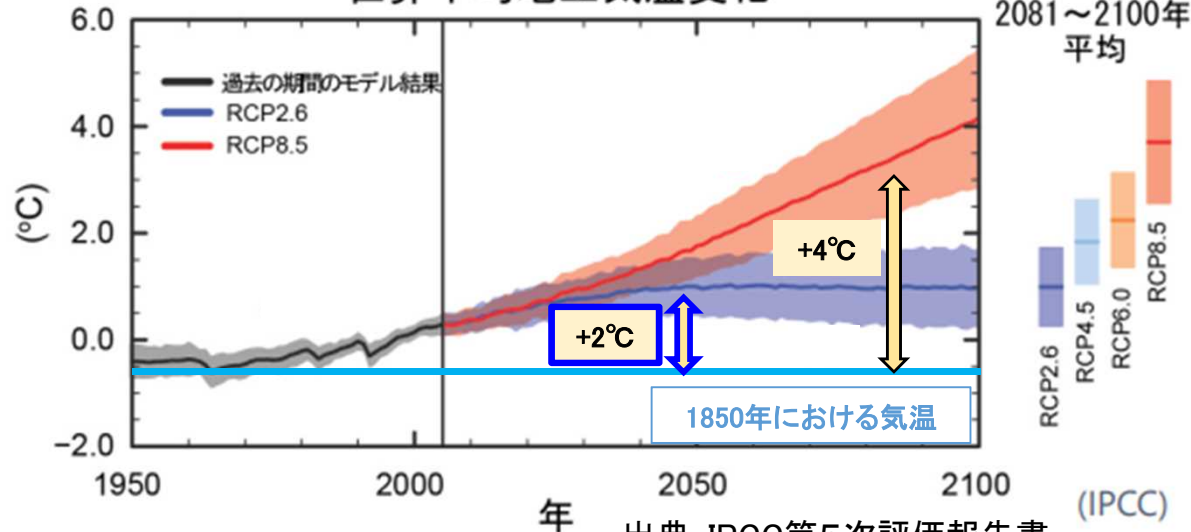
- 将来予測の前提となる気候変動のシナリオは、「気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について(海岸4省庁)」を踏まえ、IPCC第5次評価の**RCP2.6シナリオ(2°C上昇相当)**とします。

日本の年平均気温偏差の経年変化 (1898~2019年)



出典:「日本の気候変動2020(文部科学省・気象庁 令和2年12月)」

世界平均地上気温変化



出典:IPCC第5次評価報告書

気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について

- 規定する設計高潮位及び設計波を今後、設定及び見直しをするに当たっては、気候変動の影響による**平均海面水位の上昇、台風の強化等**を考慮する必要がある。
- 対象とする外力の将来予測は、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言(令和2年7月)を踏まえ、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)シナリオのうち、**RCP2.6シナリオ(2°C上昇相当)**を前提とすることを基本とする。

出典:気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定方法等について(海岸4省庁通知、令和3年8月)

3-3. 気候変動に伴う将来の外力変化の考え方

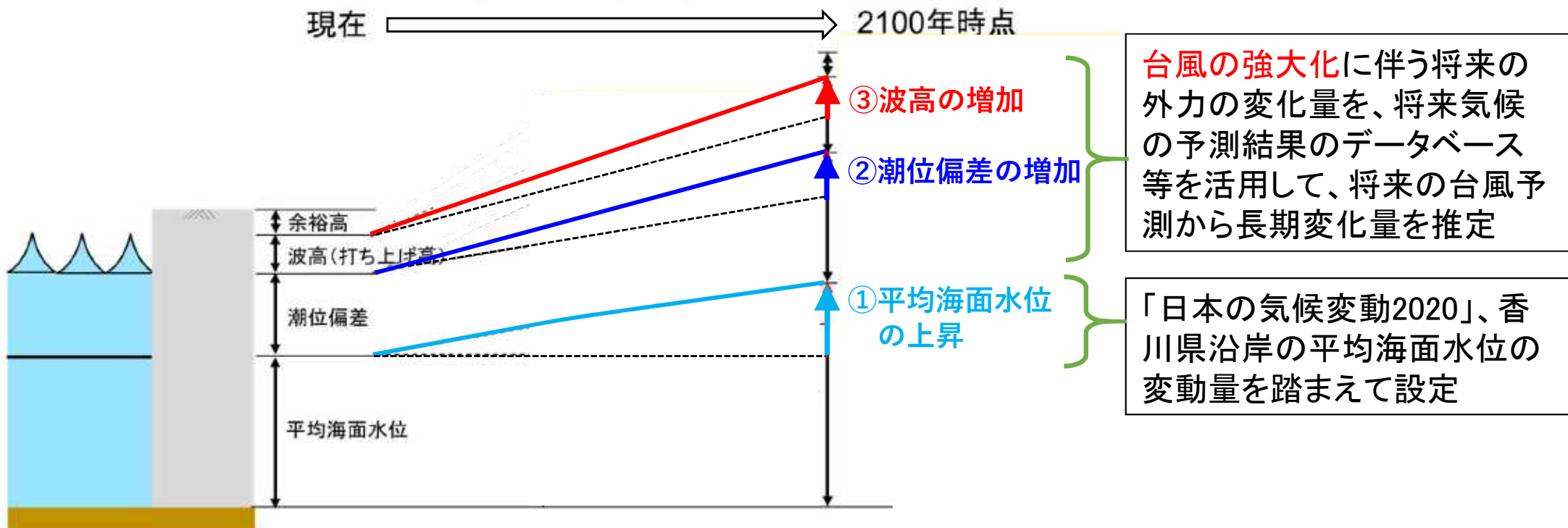


- 堤防・護岸等の海岸保全施設の天端高は、下記に示しますように、**2100年(21世紀末)**における

①平均海面水位、②潮位偏差、③波高

の変化量を考慮して将来の外力を設定します。

【気候変動に伴う外力変化のイメージ】



出典:「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言、令和2年7月」を参考に作成

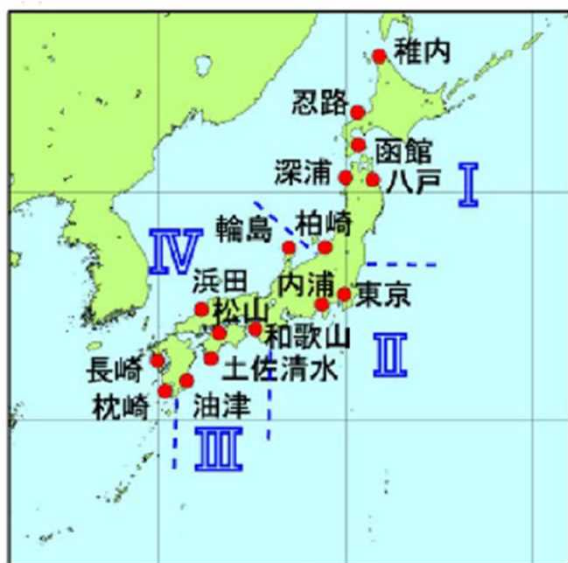
3-4. 将来の海面上昇量



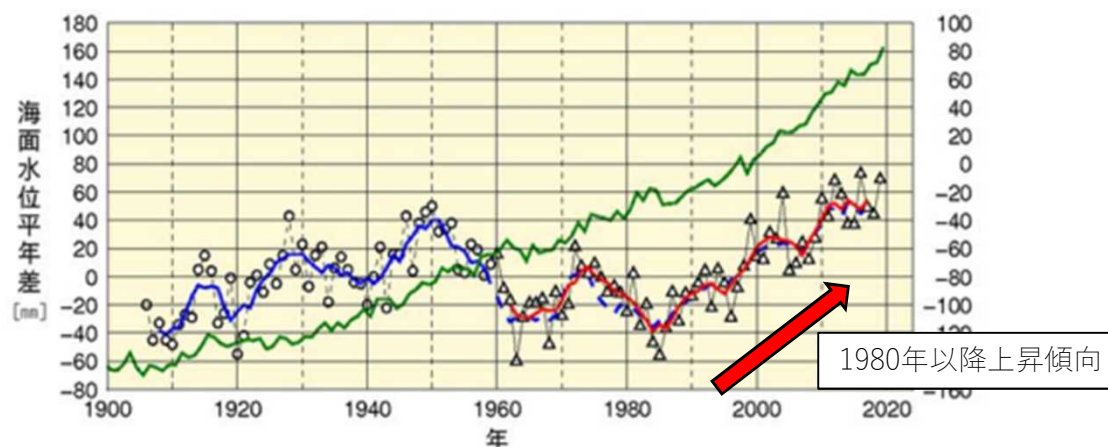
- 「気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定に関する参考資料等について(海岸4省庁)」において提示されている「日本の気候変動2020(文部科学省・気象庁、令和2年12月)」に基づき、気候変動を踏まえた将来の海面上昇量を設定します。
- 香川県沿岸が属する領域Ⅲの2℃上昇シナリオでは、**海面上昇量+0.39m(+4.1mm/year)**が設定されています。

■ 20世紀末(1986～2005年平均)と比べた21世紀末(2081～2100年平均)における海面上昇量

シナリオ	日本沿岸の平均海面水位の上昇量			
	領域Ⅰ 北海道・東北地方	領域Ⅱ 関東・東海地方	領域Ⅲ 近畿～九州地方 太平洋側沿岸	領域Ⅳ 北陸地方から九州地方 日本海側沿岸
2℃上昇シナリオ (RCP2.6)	0.38m (0.22～0.55m)	0.38m (0.21～0.55m)	0.39m (0.22～0.56m)	0.39m (0.23～0.55m)
4℃上昇シナリオ (RCP8.5)	0.70m (0.45～0.95m)	0.70m (0.45～0.95m)	0.74m (0.47～1.00m)	0.73m (0.47～0.98m)



■ 日本沿岸の海面水位の推移(1906年～2019年)



出典:「日本の気候変動2020(文部科学省・気象庁 令和2年12月)」

3-5. 津波高の検討方針



津波高の検討方針

- 代表海岸において、気候変動による津波高への影響を確認し、香川県沿岸全域での津波計算の必要性を確認します。
- 海面上昇前の現行の潮位条件での津波計算と朔望平均満潮位に将来の海面上昇量を加味した潮位条件で津波計算を実施し、それぞれの津波の高さを比較します。

A:海面上昇前の条件で津波計算を実施



B:海面上昇後の津波計算を実施



AとBの津波高を比較

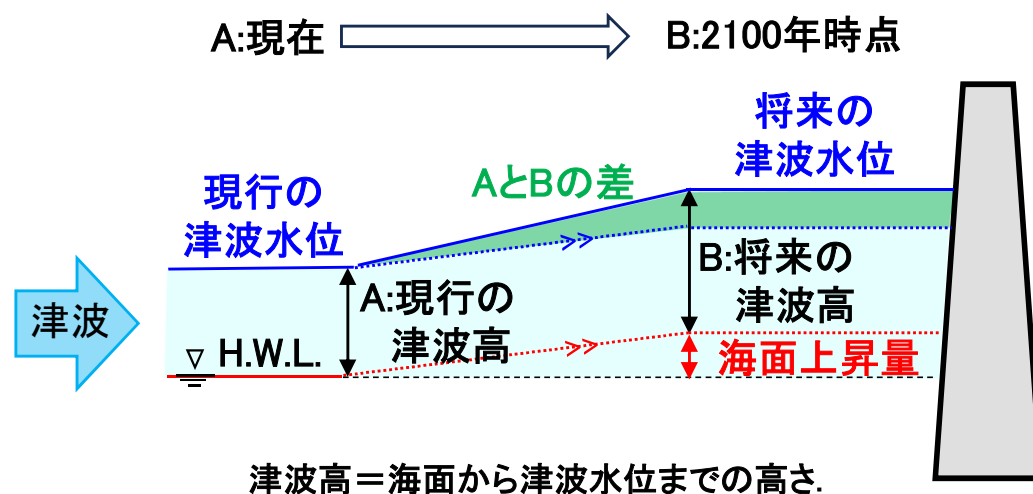
差が大

差が小

(方針1)
全沿岸を対象として
海面上昇を考慮した
津波計算を実施

(方針2)
現行の津波水位に
海面上昇量を足し合
わせる

【気候変動に伴う津波高の変化のイメージ】



3-6. 将来の潮位偏差・波高増大量の算出方法



潮位偏差・波高の将来変化の予測手法の選定

- 潮位偏差については、現行計画では設計高潮位に既往最高潮位を採用しており考え方は手法Aに近いこと、また、手法Bで計算する場合、d4PDFの数万ケースに対してモデルを組んで高潮計算（県全域のシミュレーション）することになり現実的でないことから、**A-1（想定台風解析）のみ採用し計算する。**
- 波高については、手法AにおいてはSWAN等推算方法が確立されていること、手法BにおいてはSMB法を適用できることから、**A-1（想定台風解析）」を基本手法とし、B-1（d4PDF抽出解析）を補足手法として計算を行う。**

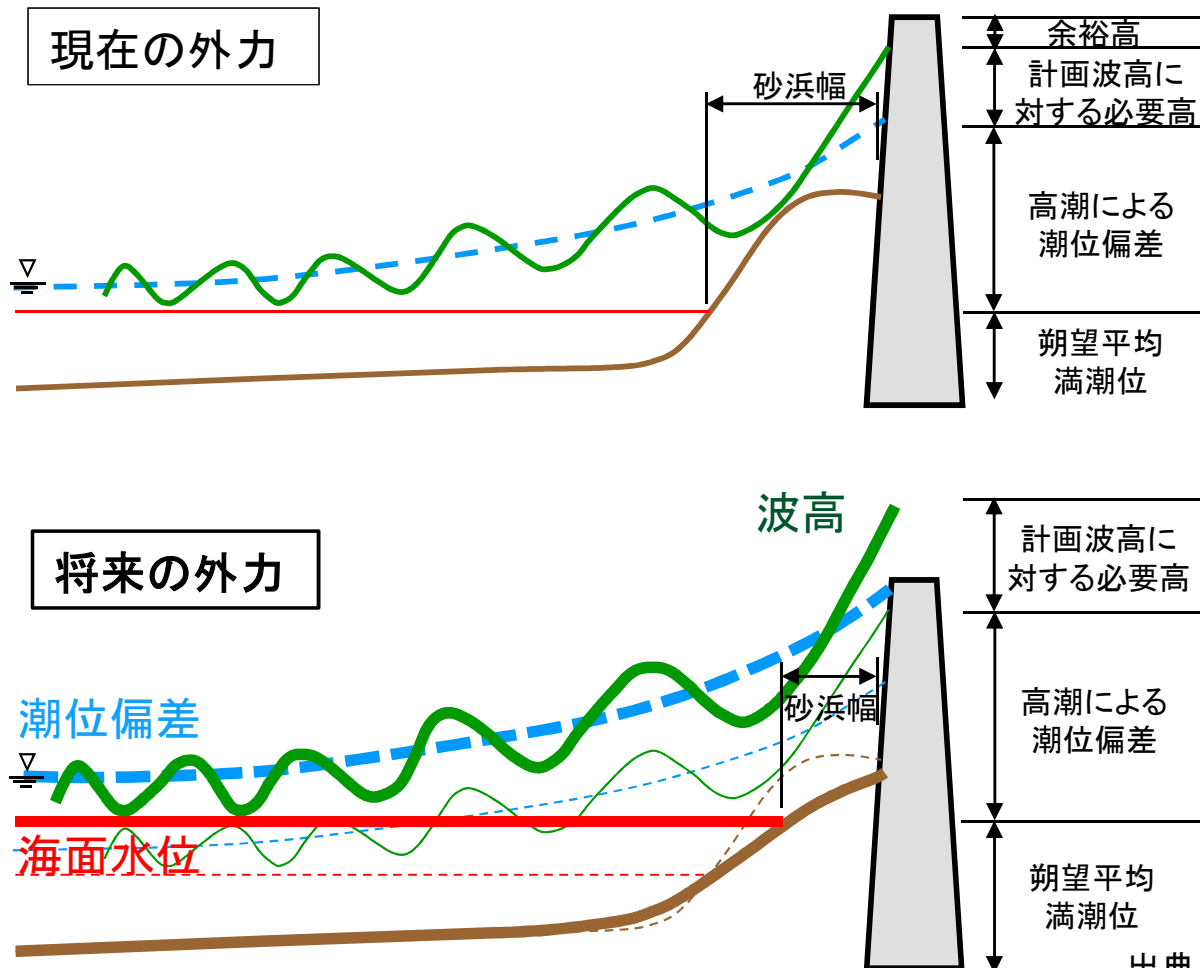
対象台風	考え方	地球温暖化の影響	適用性	対象台風	考え方	地球温暖化の影響	適用性
A.想定台風	伊勢湾台風や室戸台風等の規模を想定した特定事例			B.不特定多数の台風	数多くのサンプルを確保できれば確率評価が可能		
A-1. パラメトリック台風モデル	例えば、Myersモデル等経験的台風モデル	d2PDF、d4PDF等の計算結果に基づく中心気圧の低下量で簡易的に考慮	・従来、想定台風で外力を設定してきた沿岸で適用性がある ・B-1の多数アンサンブルデータセットと組み合わせることで確率評価が可能	B-1. 全球気候モデル台風 領域気候モデル台風	d2PDF/d4PDF等全域もしくはダウンスケール領域気候モデルで気候計算される台風を利用	・d2PDF/d4PDF等に温暖化の影響は含まれているが、バイアス補正が必要	・多数のサンプル確保可能であり、外力が発生確率で設定されている沿岸で適用性がある
A-2. 領域気象モデルを用いた力学的計算	WRF等の領域気象モデル	・d2PDF、d4PDF等の計算結果から将来変化を現在の気候場に上乗せして仮想的に考慮（疑似温暖化手法）	・従来、想定台風で外力を想定してきた沿岸では適用性があるが、同一条件であっても過去の高潮推算とは異なる結果になることに留意が必要	B-2. 気候学的アプローチ	台風の熱力学的最大発達強度（MPI）を考慮し、環境場から最大クラスの台風を推定	・MPIの理論を応用して、d2PDF/d4PDF等の気候値から気候的最大高潮偏差をシームレスに推定する手法等	・従来、想定台風で外力を設定してきた沿岸で適用性がある
				B-3. 確率台風モデル	台風属性の統計的特性をもとにモンテカルロシミュレーションにより人工的に台風を発生させる統計的手法	・d4PDF台風トラックデータ（バイアス補正）を用いた確率台風モデルの作成事例あり	・多数のサンプル確保可能であり、外力が確率年で設定されている沿岸で適用性がある

出典：気候変動の影響を踏まえた海岸保全施設の計画外力の設定に関する参考資料等について（都道府県宛事務連絡、令和3年8月）

3-7. 気候変動により変化する外力の設定と検討の方向性



- 気候変動の影響により**平均海面水位**、**高潮時の潮位偏差**、**波高**はすべて上昇若しくは増大することが予想されています。そのため、現在整備目標としている堤防高では将来的に高潮や高波によって被害が生じる可能性があります。また、砂浜の幅が減少することも予想されており、防護面だけでなく環境・利用面からの視点も含めた検討が求められています。



検討の方向性

- 気候変動の影響を踏まえた外力の推算
- 気候変動の影響を踏まえた防護水準の設定
- 砂浜の保全・回復も含め、環境・利用の面と調和のとれた整備を検討

海岸保全基本計画への反映

4. 計画変更のスケジュール

海岸保全基本計画変更に係る全体的スケジュール(案)



実施項目	令和6年度(2024年度)							令和7年度(2025年度)											
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
資料の収集・整理	資料の収集・整理																		
現況の防護水準の整理	防護水準の整理																		
気候変動を踏まえた計画外力の検討 ①平均海面水位の上昇量の検討 ②潮位偏差の長期変化量の推定 ③波浪の長期変化量の推定 ④気候変動を踏まえた計画外力の妥当性の検証	平均海面水位の上昇量の検討、算定方法の設定、計算モデルの再現性検証				潮位偏差の長期変化量の推定、波浪の長期変化量の推定、気候変動を踏まえた計画外力の妥当性の検証				長期変化量の決定										
気候変動を踏まえた津波水位の検討					設計津波の設定(暫定)				設計津波の決定										
防護水準案の設定と現況海岸の評価					防護水準案の設定(暫定) 現況海岸の評価(暫定)				防護水準案の設定 現況海岸の評価										
海岸保全基本計画(変更案)の作成										計画変更案の作成									
海岸保全基本計画(変更最終案)の作成																			
海岸保全基本計画(変更版)の策定																			公表
学識経験者へヒアリング(事前説明)					■	第1回				■	第2回				■	第3回			
検討委員会					●	1/9				●	●								
関係機関への意見聴取																			
パブリックコメントの実施																			
関係機関縦覧(県報告示)																			
関係市町及び関係海岸管理者の確認																			