

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	我が国の海岸保全の現状と課題—砂浜の保全を中心として—
他言語論題 Title in other language	Current Status and Issues of Coastal Conservation in Japan: Focusing on Beach Conservation
著者 / 所属 Author(s)	内田 竜雄 (UCHIDA Tatsuo) / 国立国会図書館調査及び立法考査局専門調査員 国土交通調査室主任
雑誌名 Journal	レファレンス (The Reference)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
通号 Number	872
刊行日 Issue Date	2023-8-20
ページ Pages	27-54
ISSN	0034-2912
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	我が国の砂浜は明治以降侵食が継続的に確認されている。砂浜の保全等のため総合的な土砂管理の推進等が行われている。モニタリングが限られた範囲でしか行われていない等課題も指摘されている。

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

我が国の海岸保全の現状と課題

—砂浜の保全を中心として—

国立国会図書館 調査及び立法考査局
専門調査員 国土交通調査室主任 内田 竜雄

目 次

はじめに

- I 海岸の管理に関する法制度
 - 1 海辺や海における境界
 - 2 海岸の管理に関する法制度
- II 砂浜の生成過程、効用及び侵食の状況
 - 1 砂浜の生成過程及び効用
 - 2 砂浜の侵食の状況
- III 砂浜の保全に対するこれまでの取組の状況
 - 1 法改正や審議会等における提言
 - 2 砂浜の侵食に対する具体的な対応方法
 - 3 砂浜の保全に係る具体的な取組事例
- IV 砂浜の保全に関する今後の課題
 - 1 砂浜の海岸保全施設への指定及びその後の管理
 - 2 総合的な土砂管理の推進
 - 3 気候変動への対応

おわりに

キーワード：海岸、砂浜、総合的な土砂管理、順応的な砂浜管理、気候変動

要 旨

- ① 我が国の国土の面積は、37万余 km²と世界の国・地域の中で61番目の大きさであるが、世界第6位の3万5千余 kmの海岸線延長を有している。海岸線は、生産の場、交易活動の発着点であると同時に、台風、高潮等から生命や財産を守る防災空間としての役割を担っている。また、低潮線等海岸付近の地形は、我が国の領海、排他的経済水域等の決定の基ともなっている。
- ② 我が国の海岸線のうち、4千6百余 kmが砂浜となっている。そして、砂浜は、日々その形状が変わり得るものである一方、浸水防止、背後の施設等への侵食防止、自然景観の保全、生態系の保全、レクリエーション等への利用等様々な効果を有している。
- ③ 我が国の砂浜は、明治期以降、昭和、平成とその侵食が継続的に確認されていて、特に、昭和から平成初期にかけての侵食が大きくなっている。砂浜の侵食の原因は、沿岸漂砂の連続性の阻止、遮蔽域の形成、土砂供給量の減少等、様々なものがある。また、気候変動による海面の上昇については、国土保全上懸念があるとされている。
- ④ 砂浜の保全の手段としては、沿岸における漂砂を制御する海岸保全施設の設置、養浜、ダムへの堆砂の防止や土砂の河川への還元等が挙げられる。さらに、砂浜の保全に資する取組として、平成11年等における海岸法（昭和31年法律第101号）の改正、流域の源頭部から海岸までの一貫した土砂の運動領域を対象として土砂の管理を行う総合的な土砂管理の推進、砂浜をその侵食傾向の有無等に応じてランク分けしてその状態及び変化に応じて対応を決定・変更していく順応的な砂浜管理の推進等が行われてきている。
- ⑤ 砂浜は、そのモニタリングが限られた範囲でしか継続的に行われていない。総合的な土砂管理の推進には広範囲でのデータや多くの関係者の理解・認識の共有が必要とされる。また、今後の気候変動等を踏まえた海浜地形の予測は不確実性が大きいとされるなど、砂浜の保全のための施策の推進には、様々な課題も指摘されている。

はじめに

我が国の国土の面積は、37万余 km² と、世界の国・地域の中で61番目の大きさである⁽¹⁾が、海岸線の延長は、3万5千余 km と、6番目の長さとなっている⁽²⁾。

海岸は、古来、漁業、塩田等生産の場であると同時に、海を通じた人・物・文化の交流・交易活動の発着点等としての役割を果たしてきた⁽³⁾。また、近世以降は、人口・資産等が沿岸部に集中し始めることを背景に、台風・高潮等から生命や財産を守る防災空間としての役割も担っている⁽⁴⁾。さらに、低潮線⁽⁵⁾等海岸付近の地形⁽⁶⁾は、我が国の領海、排他的経済水域等の範囲決定の基ともなっている⁽⁷⁾。

海岸のうち、砂浜は、内陸への浸水や侵食の防止、自然景観の保全、生態系の保全、レクリエーション等への利用等、様々な効果を有しているとされている⁽⁸⁾。

一方で、砂浜は、明治以降、昭和、平成と侵食が進んでいることが確認されている⁽⁹⁾。

砂浜については、平成11年の海岸法（昭和31年法律第101号）の改正により、一部の砂浜を海岸保全施設⁽¹⁰⁾に指定することができることが明示された。また、国土交通省等は、砂浜の保全に関し、河川の流域の源頭部から海岸までの一貫した土砂の運動領域を流砂系という概念で捉えた総合的な土砂管理の考え方⁽¹¹⁾に沿った取組を行うなどしてきた。さらに、令和元年6月には、「津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会」⁽¹²⁾（以下「津波砂浜懇談会」という。）において「予測を重視した順応的な砂浜管理」を実現するための取組を進め

*本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、令和5年6月16日である。

- (1) 総務省統計局『世界の統計 2023』2023, pp.21-26. <<https://www.stat.go.jp/data/sekai/pdf/2023al.pdf>>
- (2) 「海岸管理の現状について」（第1回海岸管理のあり方検討委員会 資料2）[2013.10.4], p.1. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/kaigankanrinnoarikata/dai01kai/dai01kai_siryu2.pdf>
- (3) 海岸管理検討委員会「美しく、安全で、いきいきした海岸を目指して（海岸管理のあり方についての提言）」1998.12.25. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/past_shinngikai/shinngikai/kondankai/kaigan/981225-1.html>
- (4) 同上
- (5) 海の干満により海面が最も低くなったときの陸地と水面との境界（藤川眞行監修，海岸法制研究会『逐条海岸法解説』大成出版社，2020，p.17.）。後述するように、最低水面に達した時の陸と海との境界である。
- (6) 海岸法（昭和31年法律第101号）上、「海岸」自体の範囲について明確な定義は置かれておらず、「海岸の考え方は、一般の常識に待つ」こととされている（第24回国会衆議院建設委員会議録第21号 昭和31年4月4日 pp.8-9.）。
- (7) 領海及び接続水域に関する法律（昭和52年法律第30号）第1条及び第2条；排他的経済水域及び大陸棚に関する法律（平成8年法律第74号）第1条
- (8) 「砂浜の保全に関する現状と課題」（第1回津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 資料3-2）[2017.9.6], pp.20-36. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamiKondankai/dai01kai/pdf/doc_3_2.pdf>
- (9) 田中茂信ほか「地形図の比較による全国の海岸線変化」『海岸工学論文集』40(1), 1993.11, pp.416-420; 有働恵子ほか「日本全国の河川から海岸への土砂供給ポテンシャルと砂浜侵食との関係」『土木学会論文集. B2, 海岸工学』72(2), 2016, pp. I 799- I 804. <https://www.jstage.jst.go.jp/article/kaigan/72/2/72_I_799/_pdf-char/ja>
- (10) I 2 (2) (iii) (b) において説明。
- (11) 河川審議会総合政策委員会総合土砂管理小委員会「『流砂系の総合的な土砂管理に向けて』報告」1998.7. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/past_shinngikai/shinngikai/shingi/9909203a.html> において提言された。
- (12) 今後の津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方等について検討することを目的として、平成29年9月に国土交通省内に置かれた有識者会議（「津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 設置趣旨」（第1回津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 資料2）2017.9.6. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamiKondankai/dai01kai/pdf/doc_2.pdf>）

ることが提言され⁽¹³⁾、また、社会資本整備重点計画法（平成15年法律第20号）に基づく令和3年度から令和7年度までを計画期間とした「社会資本整備重点計画」（令和3年5月28日閣議決定）において、「海面上昇等の影響にも適応可能となる順応的な砂浜の管理が実施されている海岸の数」が同計画における重点施策の達成状況を定量的に測定するための指標の1つとして位置付けられる⁽¹⁴⁾など、砂浜の保全は、引き続き重要な政策課題とされている。

本稿では、まず、第I章において、海岸の管理に関する法制度を概観し、第II章において、砂浜の生成過程、効用及びその侵食の状況についてまとめ、第III章において、砂浜の保全に対するこれまでの取組の状況を示し、第IV章において、砂浜の保全に関する今後の課題を整理する。

I 海岸の管理に関する法制度

1 海辺や海における境界

(1) 海辺における陸と海との境界

海面の水位（潮位）は、月が地球に及ぼす引力と、地球が月と地球の共通の重心の周りを公転することで生じる慣性力（遠心力）を主たる原因として、約半日の周期で上下する。また、地球と太陽との間でも月よりも小さい同様の力が働くことから、地球と月と太陽の位置関係により、干満の差の大きさも変化する⁽¹⁵⁾。このため、陸と海との境目や、海面上に出現する陸地の範囲は、一定していない。

最高水面⁽¹⁶⁾に達した時の陸と海との境界は高潮線と呼ばれ、海図においては、高潮線が海と陸との境界線（海岸線）とされている（水路業務法施行令（平成13年政令第433号）第1条）。また、領海等の基準となる「島」は、高潮時においても陸地が水面上にあるものとされている（海洋法に関する国際連合条約（平成8年条約第6号。以下「国連海洋法条約」という。）第121条）。

一方、最低水面⁽¹⁷⁾に達した時の陸と海との境界は低潮線と呼ばれ、低潮線は、後述するように、国連海洋法条約等により、領海や排他的経済水域の設定の基となる基線となる。また、低潮時には水に囲まれ水面上にあるが、高潮時には水面下に没する自然に形成された陸地は、低潮高地と呼ばれ、一部でも領海内にある場合には、その低潮線は基線となり得る（国連海洋法条約第13条）。

(2) 海における境界及びその基となる基線

海を国家の主権又は主権的権利の及ぶ態様により分類すると、内水（後述）の一部である水

(13) 津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会「砂浜保全に関する中間とりまとめ」2019.6.20, pp.6-8. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamiKondankai/sunahamahonbun.pdf>

(14) 「社会資本重点整備計画」（令和3年5月28日閣議決定）pp.20, 26. 国土交通省ウェブサイト <<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/content/001406599.pdf>>

(15) 「潮汐の仕組み」気象庁ウェブサイト <<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/knowledge/tide/choseki.html>> なお、同ウェブサイトでは、過去、「慣性力」を「遠心力」と表現していた。

(16) 最大満潮時の水面。「海図に採用されている水深・高程の基準面一覧図」第七管区海上保安本部ウェブサイト <<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN7/sakuin/zusiki/kijyun.htm>>; 内閣官房総合海洋政策本部事務局「排他的経済水域等の基礎となる低潮線を有する離島に関する調査 調査報告書」2011.3, p.5. <<https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/chousa/pdf/teichousen.pdf>>

(17) 最大干潮時の水面。同上

域、領海、排他的経済水域及び公海とに区分される⁽¹⁸⁾。内水及び領海には、沿岸国の主権が及ぶ⁽¹⁹⁾。排他的経済水域においては、沿岸国は、海底の上部水域、海底、海底の地下の天然資源（生物資源か非生物資源かを問わない。）の探査、開発、保存及び管理のための主権的権利等を有する（国連海洋法条約第 56 条）。

海域のうち、基線の内側（陸地側）の水域は沿岸国の内水となり⁽²⁰⁾、基線の外側 12 海里（約 22km）の線までの海域が領海となる⁽²¹⁾。また、基線の外側 200 海里（約 370km）の線までの海域（領海を除く。）が排他的経済水域となる⁽²²⁾。

上記の基線については、国連海洋法条約において、沿岸国の低潮線が通常の基線とされている（国連海洋法条約第 5 条）。ただし、海岸線が著しく曲折していたり、海岸に沿った至近距離に一連の島があったりする場合には、適当な点を結ぶ直線基線の方法を用いることができることとされている（同第 7 条）⁽²³⁾。また、河口及び湾については、基線の引き方等について、個別に定めがなされている（同第 9 条及び第 10 条）。

そして、日本においては、基線は、国連海洋法条約における規定、領海及び接続水域に関する法律（昭和 52 年法律第 30 号）第 2 条及び排他的経済水域及び大陸棚に関する法律（平成 8 年法律第 74 号）第 1 条により、上記の低潮線、直線基線等とすることとされている。

2 海岸の管理に関する法制度

海岸の区域の管理について定めた法律としては、海岸の管理に関する基本法としての内容を持つ⁽²⁴⁾海岸法のほか、海岸における特定の地形や区域の管理について定めたものの例として、河川法（昭和 39 年法律第 167 号）、港湾法（昭和 25 年法律第 218 号）、漁港漁場整備法（昭和 25 年法律第 137 号）、排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律（平成 22 年法律第 41 号。以下「低潮線保全法」という。）が挙げられる⁽²⁵⁾。

(18) 波多野里望・小川芳彦編『国際法講義—現状分析と新時代への展望— 新版増補』有斐閣、1998、pp.163-171。なお、このほか、領海に接続する外側に「接続水域」という水域があり、接続水域において沿岸国は、自国の領土又は領海内における通関上、財政上、出入国管理上又は衛生上の法令の違反を防止すること等のため、必要な規制を行うことができることとされている（国連海洋法条約第 33 条）。

(19) 同上；筒井若水編集代表『国際法辞典』有斐閣、1998、pp.260, 340。なお、このうち、領海は、外国の船舶に無害通航権が認められており（国連海洋法条約第 17 条）、内水も、同第 7 条の定める方法による基線により内水とされた水域については、外国の船舶の無害通航権が認められている（同第 7 条及び第 8 条）。

(20) 国連海洋法条約第 8 条。なお、湾については、特例がある（同第 10 条）。

(21) 国連海洋法条約第 3 条；領海及び接続水域に関する法律第 1 条。なお、基線の外側 12 海里の線が、中間線（日本の基線と、日本と向かい合っている外国の領海の幅を測定するための基線との距離が等しい線）を超えているときは、中間線（外国と合意したそれに代わる線があるときはその線）までとされている。

(22) 国連海洋法条約第 57 条；排他的経済水域及び大陸棚に関する法律（平成 8 年法律第 74 号）第 1 条。なお、基線の外側 200 海里の線が、中間線（日本の基線と、日本と向かい合っている外国の領海の幅を測定するための基線との距離が等しい線）を超えているときは、中間線（外国と合意したそれに代わる線があるときはその線）までとされている。

(23) 日本では、直線基線を用いる条件に適合する地形をしている箇所が多くあり、領海及び接続水域に関する法律施行令（昭和 52 年政令第 210 号）第 2 条及び別表第 1 により、162 本の直線基線が採用されている（「直線基線とは」海上保安庁ウェブサイト <<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/ryokai/kakudai/itiran.html>>）。

(24) 第 24 回国会衆議院建設委員会議録第 21 号 前掲注(6)、pp.4-5。

(25) 海岸は、自然の状態で既に公の用に供することのできる実体を備えている自然公物であり、その区域が同時に他の自然公物でもあったり、公園、道路等の人工公物（行政主体が人工的に作り、公の用に供したもの）が設けられたりすれば、それらに係る区域は、当該他の種類の公物に係る法律の適用を受けることとなる。本文では、必然的に海岸の区域の管理に適用されることとなる法律で、当該区域の防護・保全に係る規制の要素を含むものを掲げた。

(1) 海岸における特定の地形や区域の管理について定めた法律

(i) 河川法

河川法は、河川について洪水、津波、高潮等による災害の発生が防止され、河川が適正に利用されるなどするよう総合的に管理することにより国土の保全と開発に寄与することなどを目的とした法律である（河川法第1条）。

公共の水流及び水面は河川とされ、このうち、国土交通大臣が指定する一級河川は、国土交通大臣が、都道府県知事が指定する二級河川は、都道府県知事等が管理することとされている（同第4条、第5条、第9条及び第10条）。そして、河川管理者は、管理する河川に係るダム、堰、水門、堤防、護岸等の河川管理施設を良好な状態に保つよう維持、修繕することとされている（同第3条及び第15条の2）。また、河川区域⁽²⁶⁾内における土地の占用、土石（砂を含む。）の採取、工作物の新築や土地の形状を変更するなどの行為については、河川管理者の許可を受けなければならない（同第24条～第27条）。

(ii) 港湾法

港湾法は、港湾の秩序ある整備と適正な運営を図ることなどを目的とした法律である（港湾法第1条）。

港務局又は地方公共団体は港湾の港湾管理者となることができる⁽²⁷⁾。そして、港湾管理者は、必要に応じて他の地方公共団体との協議や国土交通大臣等の同意等を経て、特定の水域を港湾区域と定める（同第2条、第4条及び第33条）。また、港湾区域に隣接する地域を港湾隣接地域として指定することができることとされている（同第37条及び第37条の2）。

そして、港湾管理者は、港湾区域及び自らが管理する航路、泊地、防波堤、防潮堤、水門、護岸、堤防、岸壁等の港湾施設を良好な状態に維持することとされている（同第2条、第12条及び第34条）。また、港湾区域内又は港湾隣接地域内における水域又は公共空地の占用、土砂の採取、港湾施設のうち航路、泊地、防波堤、堤防等所定の施設の建設又は改良等の行為については、港湾管理者の許可を受けなければならない（同第37条）。

(iii) 漁港漁場整備法

漁港漁場整備法は、漁港漁場整備事業を総合的かつ計画的に推進し、また、漁港の維持管理を適正にすることなどを目的とした法律である⁽²⁸⁾（漁港漁場整備法第1条）。

漁港漁場整備法において、漁港とは、天然又は人工の漁業根拠地となる水域及び陸域並びに施設の綜合体であって、種別⁽²⁹⁾に応じて市町村長、都道府県知事又は農林水産大臣が区域等を定めて指定するものである（同第2条、第5条及び第6条）。また、漁港の所在地の市町村

²⁶⁾ ①河川の流水が継続して存する土地の区域（それに類する状況を呈している土地を含む。）、②河川管理施設の敷地である土地の区域、③堤外の土地の区域のうち、①の区域と一体として管理することが必要として河川管理者が指定した土地の区域とされている（河川法第6条）。

²⁷⁾ 港務局は、港湾の施設を管理する地方公共団体等が単独で又は共同して設立する法人であり（港湾法第4条及び第5条）、地方公共団体は、港務局が設立されない港湾について、港湾管理者となることができる（同第33条）。

²⁸⁾ 漁港漁場整備法は、農林水産省が所管している法律である（「農林水産省関係法令一覧」農林水産省ウェブサイト <<https://www.maff.go.jp/j/law/houreicchiran.html#suisan>>）。

²⁹⁾ ①利用範囲が地元の漁業を主とする第一種漁港、②利用範囲が全国的なものである第三種漁港、③利用範囲が①よりも広く②に属しない第二種漁港、④離島その他辺地であって漁場の開発又は漁船の避難に特に必要な第四種漁港がある（漁港漁場整備法第5条）。

又は都道府県が漁港管理者となる（同第 25 条）。

そして、漁港管理者は、漁港管理規程を定め、これに従い、適正に、漁港の維持管理、保全、運営等を行うこととされている（同第 26 条）。漁港の区域内の水域又は公開空地における、工作物の建設や改良、土砂の採取等の行為、また、防波堤、護岸、堤防、岸壁等の漁港施設の所有者又は占有者による当該施設の形質や場所の変更等の行為については、漁港管理者の許可を受けなければならないこととされている（同第 3 条、第 37 条及び第 39 条）。

（iv）低潮線保全法

低潮線保全法は、我が国の排他的経済水域及び大陸棚⁽³⁰⁾が天然資源の探査及び開発等の活動の場として重要であることに鑑み、排他的経済水域等の保持を図るために必要な低潮線の保全並びに排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点として重要な離島における拠点整備等に関し、措置を講じることにより排他的経済水域等の保全等を図ることを目的とした法律である（低潮線保全法第 1 条）。

同法により、排他的経済水域等の限界を画する基礎となるなどの低潮線の保全が必要な海域として政令で定めるものは「低潮線保全区域」とされ（同第 2 条）、現在 185 の区域が指定されている⁽³¹⁾。低潮線保全区域内における海底の掘削、土砂の採取、施設又は工作物の新設又は改築等の行為については、国土交通大臣の許可を受けなければならないこととされている（同第 5 条）。

また、排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点として重要で、かつ、その島及びその周辺に港湾区域や漁港の区域がないなどの離島で、拠点となる施設の整備を図ることが特に必要なものとして政令で定める離島は「特定離島」とされ（同第 2 条）、現在、沖ノ鳥島と南鳥島が指定されている⁽³²⁾。国土交通大臣は、特定離島において排他的経済水域等の保全及び利用に関する活動の拠点の建設、管理等を行うこととされている（同第 2 条、第 3 条及び第 8 条）。

（2）海岸法

海岸法は、津波、高潮、波浪その他海水又は地盤の変動による被害から海岸を防護するとともに、海岸環境の整備と保全及び公衆の海岸の適正な利用を図り、もって国土の保全に資することを目的としており（海岸法第 1 条）、前述のとおり、海岸の管理に関する基本法としての内容を有した法律である。以下、その内容を海岸の区分、管理の主体等ごとに概説する。

（i）海岸の区分

（a）海岸保全区域

都道府県知事は、海水等による被害から海岸を防護するため後述する海岸保全施設の設置等

⁽³⁰⁾ 沿岸国の領海を越える海面下の区域の海底及びその下であって、国連海洋法条約第 76 条の定める範囲のもの。領海の幅を測定するための基線が、大陸棚の範囲の特定にも用いられる。沿岸国は、大陸棚を探査し及びその天然資源を開発するため主権の権利を行使できることとされている（同第 77 条）。

⁽³¹⁾ 排他的経済水域及び大陸棚の保全及び利用の促進のための低潮線の保全及び拠点施設の整備等に関する法律施行令（平成 22 年政令第 157 号。「低潮線保全法施行令」）第 2 条及び別表。なお、低潮線保全区域の位置は、「低潮線の保全」内閣府ウェブサイト <<https://www8.cao.go.jp/ocean/kokkyouritou/yakuwari/eez/hozen.html>> に図示されている。

⁽³²⁾ 低潮線保全法施行令第 1 条

を行う必要があると認めるときは、防護すべき海岸に係る一定の区域⁽³³⁾を、「海岸保全区域」として指定することができる（海岸法第3条）。

海岸保全区域には、河川法第3条第1項に規定する河川（一級河川及び二級河川）の河川区域等⁽³⁴⁾は指定することができず（同第3条）、また、港湾法に基づく港湾区域若しくは港湾隣接地域又は漁港漁場整備法に基づく漁港の区域の全部又は一部を海岸保全区域として指定しようとするときは、それぞれ港湾管理者又は漁港管理者に協議しなければならない⁽³⁵⁾ことなどとされており（同第4条）、他の海岸の区域を管理する法律との調整が図られている。

(b) 一般公共海岸区域

国又は地方公共団体が所有する公共の用に供されている海岸の土地⁽³⁶⁾（他の法令の規定により施設の管理を行う者がその権原に基づき管理する土地として主務省令で定めるもの⁽³⁷⁾を除く。）及びこれと一体として管理する必要があるものとして都道府県知事が指定し、公示した低潮線までの水面は「公共海岸」とされ、公共海岸の区域のうち、海岸保全区域以外の区域は「一般公共海岸区域」とされている（海岸法第2条）。

(ii) 海岸管理者及び主務大臣

海岸法に基づき海岸保全区域及び一般公共海岸区域（以下「海岸保全区域等」という。）の管理を行う者（海岸管理者）及び主務大臣⁽³⁸⁾は、海岸保全区域等が港湾区域や漁港区域等と重複しているか等に応じて異なっており、それらを整理すると、表1のとおりとなっている。また、令和3年度における海岸区分や主務大臣ごとの海岸線の延長は表2のとおりとなっている。

(iii) 海岸保全区域における管理の概要

(a) 海岸保全基本方針及び海岸保全基本計画の策定

主務大臣は、海岸保全区域等に係る海岸の保全に関する基本的な方針（以下「海岸保全基本方針」という。）を定め、公表することとされている（海岸法第2条の2）。

また、都道府県知事は、海岸保全基本方針に基づき、海岸保全区域等に係る海岸の保全に関する基本計画（以下「海岸保全基本計画」という。）を定め、公表することとされている（同第2条の3）。

³³ この指定は、海岸法の目的を達成するため必要な最小限度の区域に限って行うものとされ、原則として、陸地においては指定の日の属する年の春分の日における満潮時の水際線から、水面においては同じ日の干潮時の水際線から、それぞれ50mを超えてはならない（海岸法第3条）。

³⁴ 一級河川及び二級河川の河川区域のほか、砂防法（明治30年法律第29号）第2条により指定された土地（砂防指定地）も指定することができない。また、森林法（昭和26年法律第249号）第25条等に基づく保安林等についても、海岸の防護上特別の必要があると認めるときを除いて、指定することができない。

³⁵ 本文中に記した区域のほか、港湾法第56条に基づき都道府県知事が公告した水域、又は低潮線保全法第9条に基づき国土交通大臣が公告した水域を指定しようとする場合には、それぞれ都道府県知事又は国土交通大臣との協議が必要とされている。

³⁶ 地方公共団体が所有する土地にあっては、都道府県知事が主務省令で定めるところにより指定し、公示した土地に限る（海岸法第2条）。

³⁷ 河川法第6条に基づく河川区域の土地、森林法第25条に基づく保安林、道路法（昭和27年法律第180号）第18条に基づき決定された道路の区域の土地等が定められている（海岸法施行規則（昭和31年農林省・運輸省・建設省令第1号）第1条の3）。

³⁸ 海岸法における主務大臣は、海岸保全施設の 신설、改良等を自ら施行したり（海岸法第6条）、緊急時に海岸管理者に指示をしたり（同第12条の3）、海岸法における主務省令を定めたり（同第40条）などする。

表1 海岸法に基づく海岸管理者及び主務大臣

海岸の区分	他区域との重複、隣接等の状況	海岸管理者	主務大臣 (事務を司る部局)
海岸保全区域	下記以外<第5条第1項及び第2項並びに第40条第1項第6号>	都道府県知事 ^(注1)	国土交通大臣 (水管理・国土保全局)
	港湾法第56条に基づき都道府県知事が公告した水域等に係る海岸保全区域<第40条第1項第1号>		国土交通大臣 (港湾局)
	海岸保全区域指定の際に現に国、都道府県、土地改良区等が土地改良法(昭和24年法律第195号)に基づく土地改良事業として管理している施設で海岸保全施設に該当するものの存する地域等に係る海岸保全区域<第40条第1項第3号>		農林水産大臣 (農村振興局)
	海岸保全区域指定の際に現に都道府県、市町村等が、農地の保全のため必要な事業として管理している施設で海岸保全施設に該当するものの存する地域に係る海岸保全区域(上を除く。)<第40条第1項第4号>		農林水産大臣(農村振興局)及び国土交通大臣(水管理・国土保全局)
	港湾法に基づく港湾区域又は港湾隣接地域と重複している部分 ^(注2) <第5条第3項及び第40条第1項第1号>	当該港湾区域等の港湾管理者の長	国土交通大臣 (港湾局)
	漁港漁場整備法に基づく漁港区域と重複している部分 ^(注3) <第5条第3項及び第40条第1項第2号>	当該漁港の漁港管理者である地方公共団体の長	農林水産大臣 (水産庁)
	国土保全上極めて重要であり、地理的条件等から都道府県知事が管理することが著しく困難等な海岸で政令で指定したものに係る海岸保全区域 ^(注4) <第37条の2第1項>	主務大臣	国土交通大臣
一般公共海岸区域	下記以外<第37条の3第1項及び第3項並びに第40条第1項第6号>	都道府県知事 ^(注5)	国土交通大臣 (水管理・国土保全局)
	海岸保全区域、港湾区域又は漁港区域(以下3つを総称して「特定区域」)に接する一般公共海岸区域で、特定区域の管理者が管理することが適当であるとして、都道府県知事と特定区域の管理者が協議して定めた区域<第37条の3第2項及び第3項並びに第40条第1項第5号>	特定区域の管理者 ^(注6)	特定区域の管理者に係る主務大臣 (特定区域の管理者に係る部局)

* <>内は、海岸法の該当条文である。

(注1) 市町村長が管理することが適当であるとして都道府県知事が指定した区域については、当該区域の存する市町村長が海岸管理者となる。

(注2) 港湾区域等に接する海岸保全区域で港湾管理者が管理することが適当であるとして都道府県知事と港湾管理者の長とが協議して定めた区域を含む。

(注3) 漁港区域に接する海岸保全区域で漁港管理者が管理することが適当であるとして都道府県知事と漁港管理者である地方公共団体の長とが協議して定めた区域を含む。

(注4) 沖ノ鳥島の海岸が指定されている(海岸法第37条の2第1項の海岸を指定する政令(平成11年政令第193号))。

(注5) 市町村長は、都道府県知事との協議に基づき、当該市町村の区域内の一般公共海岸区域の海岸管理者となることができる。

(注6) 市町村長は、都道府県知事及び特定区域の管理者との協議に基づき、当該市町村の区域内の一般公共海岸区域の海岸管理者となることができる。

(出典) 海岸法、農林水産省設置法(平成11年法律第98号)等の条文を基に筆者作成。

表2 海岸の区分、主務大臣ごとの海岸線の延長(令和3年度)

(単位: km)

海岸の区分	海岸保全区域						一般公共海岸区域				その他 ^(注3)	合計	
	国土交通大臣		農林水産大臣		共管		国土交通大臣		農林水産大臣				合計
事務を司る部局 ^(注1)	水管理 局	港湾局	水産庁	農振局	共管	合計	水管理 局	港湾局	水産庁	農振局	合計		
海岸線延長 ^(注2)	5,006	3,865	2,883	1,628	369	13,752	8,263	38	53	28	8,383	13,143	35,278

(注1) 「事務を司る部局」の行の、「水管理局」は「水管理・国土保全局」、「農振局」は「農村振興局」の意である。また、「共管」は、国土交通大臣については水管理・国土保全局、農林水産大臣については農村振興局の共管である。

(注2) 陸域と海域とでそれぞれ主務大臣等が異なる区間(重複区間)はそれぞれ1/2の延長を加算している。また、一般公共海岸区域の延長のうち、海岸保全区域の背後に位置する延長(109km)は含んでいない。

(注3) 「その他」は、河川の河口部、森林法(昭和26年法律第249号)に基づく保安林等他の目的から管理されているもの、管理を要しない天然海岸、北方領土等である。

(出典) 国土交通省水管理・国土保全局編『海岸統計 令和4年度版』2023, pp.2-17を基に筆者作成。

海岸保全基本方針⁽³⁹⁾においては、「一 海岸の保全に関する基本的な指針」、「二 一の海岸保全基本計画を作成すべき海岸の区分」、「三 海岸保全基本計画の作成に関する基本的な事項」が定められており、このうち、二及びそれに係る別表において、一の海岸保全基本計画を作成すべき一体の沿岸として71の区域が示されている⁽⁴⁰⁾。

そして、上記の各沿岸に係る都道府県知事は、それぞれの沿岸ごとに海岸保全基本計画を定め公表している⁽⁴¹⁾。

(b) 海岸保全区域等の管理

海岸保全区域等の管理は、原則として、表1に掲げた海岸管理者が行う⁽⁴²⁾(海岸法第5条)。

このうち、海岸保全区域においては、管理の一環として、海岸管理者は、堤防、突堤⁽⁴³⁾、護岸、胸壁⁽⁴⁴⁾、離岸堤⁽⁴⁵⁾、砂浜(海岸管理者が海岸を防護する機能を維持するために設け、指定したもの)や海水の侵入又は海水による侵食を防止するための施設である海岸保全施設を設置したり、維持、修繕したりする(同第2条、第5条、第14条の5)。なお、海岸保全施設に関する工事の規模が著しく大きいなどの場合で、海岸保全施設が国土の保全上特に重要であると認められるときは、主務大臣が海岸管理者に代わって工事を施行することができる(同第6条)。

また、海岸保全区域内(公共海岸の土地に限る。)において海岸管理者以外の者が海岸保全施設以外の施設等を設けて当該区域を占有しようとするときや、海岸保全区域内において土石を採取したり、土地の掘削、盛土等をしたときなどする場合には、海岸管理者の許可を受けなければならない(同第7条及び第8条)。

一般公共海岸区域は海岸保全施設の整備が必要でなく防護に関する工事が行われない区域である⁽⁴⁶⁾。一方、土地の占有や、土石の採取、土地の掘削等については、海岸保全区域における場合と同様、海岸管理者の許可を受けなければならない(同第37条の4及び第37条の5)。

⁽³⁹⁾ 現行のものは、「海岸保全区域等に係る海岸の保全に関する基本的な方針」(令和2年農林水産省・国土交通省告示第1号)2020.11.20. 国土交通省ウェブサイト <<https://www.mlit.go.jp/river/kaigan/main/coastplan/bp.pdf>> また、令和2年の改正前のものは、「海岸保全区域等に係る海岸の保全に関する基本的な方針」(平成27年農林水産省・国土交通省告示第1号)2015.2.2.

⁽⁴⁰⁾ 一の海岸保全基本計画を作成すべきとして示された沿岸が複数の都府県にわたる場合は、原則として関係の都府県が共同して一の海岸保全基本計画を定めることとされている。

⁽⁴¹⁾ 「海岸保全基本方針・海岸保全基本計画」国土交通省ウェブサイト <<https://www.mlit.go.jp/river/kaigan/main/coastplan/index.html>>

⁽⁴²⁾ 市町村長は、海岸管理者との協議に基づき、当該市町村の区域に存する海岸保全区域の管理の一部を行うことができる(海岸法第5条第6項)。

⁽⁴³⁾ 突堤とは、陸上から沖方向に細長く突出した形の構造物で、沿岸漂砂を制御することにより汀線(海面と陸地の接する線)を維持し又は回復させる機能を有するものである(沿岸技術研究センター編『海岸保全施設の技術上の基準・同解説 平成30年8月』全国農地海岸保全協会ほか、2018、p.3-87.)。

⁽⁴⁴⁾ 胸壁とは、海岸線に漁港や港湾等の施設が存在し、利用の面から海岸線付近に堤防、護岸等を設置することが困難な場合において、漁港や港湾の背後地を防護することを目的として陸上に設置される堤体等から成る構造物である(同上、p.3-80.)。

⁽⁴⁵⁾ 離岸堤とは、その天端が海面よりも高く、通常沖合に汀線と平行に設置される構造物で、消波することにより越波を減少させる機能や漂砂を制御することにより汀線を維持、回復させる機能を有する(同上、p.3-98.)。

⁽⁴⁶⁾ 第145回国会衆議院建設委員会議録第8号 平成11年4月16日 pp.9, 13-14.

Ⅱ 砂浜の生成過程、効用及び侵食の状況

1 砂浜の生成過程及び効用

(1) 砂浜の生成過程

「砂浜海岸」とは、砂や礫でつくられた海岸をいう⁽⁴⁷⁾。砂浜のある海岸線延長は、令和4年度海岸統計においては、全国の海岸線延長35,278kmのうち4,651kmとなっている⁽⁴⁸⁾。

こうした海岸における砂浜は、海の底の土砂や川から流れ出た土砂、波の浸食で削られた陸地の土砂などが、長い年月をかけて、波や流れ等の作用で海岸に漂着して形成されたものである。なお、このような土砂の移動する現象、及び移動する土砂そのものは「漂砂」と呼ばれる⁽⁴⁹⁾。

(2) 砂浜の効用

砂浜の存在価値やその保全の効果としては、様々なものが考えられるが、例えば、津波砂浜懇談会においては、その議事の中で、表3のとおり、浸水防止効果等様々な効果が具体的に挙げられている⁽⁵⁰⁾。

表3 砂浜の存在価値やその保全の効果の具体例

効果の種類	左の具体的な内容例
浸水防止効果	砂浜があると、岸での波が弱まる。砂浜が侵食されると堤防前面の水深が深くなり、越波が増大し、浸水リスクが増大する。
侵食防止効果	砂浜の背後に幹線道路、鉄道、重要施設等がある場合は、砂浜があることにより施設被害の軽減が図られる。
自然景観の保全効果	例えば、車窓から見える景観は、列車旅の目玉にもなる。
生態系の保全効果	砂浜の環境に依存する希少種や生態系が保全される。
レクリエーション等利用効果	体験学習、環境学習、祭り、イベントの開催の場となる。
土地利用効果	逗子や湘南などでは、海岸が見えることがその土地の付加価値を与える。

(出典)「砂浜の保全に関する現状と課題」(第1回津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 資料3-2) [2017.9.6], pp.18-36. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamiKondankai/dai01kai/pdf/doc_3_2.pdf> を基に筆者作成。

2 砂浜の侵食の状況

(1) 砂浜の増減の状況

海と陸との接点である海岸において、砂浜は、岩礁と異なりその形状が日々変わり得るといふ特徴を有している⁽⁵¹⁾。しかし、砂浜海岸の延長は膨大であり⁽⁵²⁾、限られた海岸分野の予算

(47) 「用語の解説」(第1回中長期的な展望に立った海岸保全検討会 参考資料9) 2006.12.27, p.2. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/kaigan_hozen/01/pdf/ref09.pdf> 対して、ごつごつした岩ばかりの海岸を「岩石海岸」という。

(48) 国土交通省水管理・国土保全局編『海岸統計 令和4年度版』2023, pp.16-17. なお、砂浜のある海岸線延長は、地図及び航空写真等から計測された推計値である。

(49) 「海の基本講座 007 漂砂」日本埋立浚渫協会ウェブサイト <<https://www.umeshunkyo.or.jp/marinevoice21/umidas/250/index.html>>

(50) 「砂浜の保全に関する現状と課題」前掲注(8), pp.18-36.

(51) 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方提言」2020.7, p.8. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/hozen/teigen.pdf>

(52) 前述のとおり、砂浜のある海岸線延長は、地図、航空写真からの推計値で4,651km余りとされている(国土交通省水管理・国土保全局編 前掲注(48), pp.16-17.)。

では、全ての砂浜について、形状の変化をモニタリングする体制は構築されていない⁽⁵³⁾。

一方、明治期以降の各年代の地形図⁽⁵⁴⁾を比較することなどによる砂浜の増減の確認は種々行われてきており、その例を挙げると、表4のとおりとなる。

表4 砂浜の増減の確認の例

	確認が公表されている論考	確認された増減の内容
1	田中茂信ほか「地形図の比較による全国の海岸線変化」 ^(注1)	明治～昭和の70年間では侵食面積が12,539ha、堆積面積が7,480haで差引き5,059haの消失。昭和～平成の15年間では侵食面積が4,605ha、堆積面積が2,210haで、2,395ha（年当たり約160ha）の消失。
2	有働恵子ほか「日本全国の河川から海岸への土砂供給ポテンシャルと砂浜侵食との関係」 ^(注2)	1900年頃は、全国平均砂浜幅及び全国砂浜面積は70m及び572km ² 、1950年頃は66m及び474km ² 、1990年頃は43m及び278km ² 。1990年頃までの40年間で200km ² 程度侵食された。
3	諏訪義雄・加藤史訓「海岸侵食の状況と今後の海岸モニタリングのあり方」 ^(注3)	沖縄県を除き、明治38年から昭和53年までは、減少17,908ha、増加14,479haで差引き3,429haの減少（年平均47ha減少）、昭和53年から平成4年までは、減少5,377ha、増加3,203haで差引き2,174haの減少（年平均145ha減少）、平成4年から平成18年までは、減少2,788ha、増加3,098haで差引き310haの増加。

(注1) 『海岸工学論文集』40(1), 1993.11, pp.416-420.

(注2) 『土木学会論文集. B2, 海岸工学』72(2), 2016, pp. I_799- I_804. <https://www.jstage.jst.go.jp/article/kaigan/72/2/72_I_799/pdf-char/ja>

(注3) 『海岸』53号, 2016, pp.3-6. なお、執筆者の諏訪義雄氏は、国土交通省国土技術政策総合研究所海岸研究室室長で、加藤史訓氏は、同室主任研究官である（いずれも執筆当時）。

(出典) それぞれの論考を基に筆者作成。

上記のいずれの論考においても、明治から昭和にかけて、また、昭和から平成の初期にかけては、砂浜の面積は純減となっており、このうち昭和から平成初期にかけては、年当たりの純減の面積がそれ以前より大きくなっており、年1km²を大きく超える面積が純減となっている。

また、諏訪義雄、加藤史訓両氏の論考によれば、平成4年から平成18年にかけては、砂浜の純増が確認されているが、その面積は年0.3km²未満であり、減少した面積も依然として年約2km²に上っており、引き続き、砂浜の侵食が発生していることが確認される。

(2) 砂浜減少のメカニズム

砂浜は前述1(1)の生成過程により生じたものであり、その侵食は、地盤沈下や地殻変動に伴う陸地の沈降を除くと、土砂の供給が減じたり浚渫等により土砂が人為的に取り除かれたりするなど、主として海岸での土砂収支のバランスが崩れることに起因して発生する⁽⁵⁵⁾。

こうした砂浜の減少をもたらす要因を、種類別に示すと、表5のとおりとなる。

⁽⁵³⁾ 渡邊国広「衛星画像を活用した海岸線モニタリング」『河川』913号, 2022.8, p.40; 「砂浜保全に関する中間とりまとめ 参考資料」(第8回津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 資料3-3) 2019.1.23, p.36. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamiKondankai/dai08kai/pdf/doc_3-3.pdf> なお、これらの論考において、国土交通省水管理・国土保全局所管の砂浜海岸約3,250kmのうち現地測量によるモニタリングが実施されているのは約340km程度に限られているとされている。

⁽⁵⁴⁾ 例えば、田中ほか 前掲注(9)においては、国土地理院発行の5万分の1地形図が比較に用いられている。

⁽⁵⁵⁾ 建設省河川局海岸課監修『海岸保全計画の手引き』全国海岸協会, 1994, p.45.

表5 砂浜減少の要因

	要因	具体的な内容
1	沿岸漂砂の連続性の阻止	沿岸漂砂が土砂供給をもたらしている海岸において防波堤や突堤等が設置され、沿岸漂砂の全部又は一部が遮断されることにより、構造物の下手側で侵食が発生。
2	遮蔽域の形成	海側からの波を遮る形で防波堤等が設置され、波の遮蔽域が形成されることにより、遮蔽域外から遮蔽域内に土砂が移動。遮蔽域内で堆積が発生する一方、遮蔽域外で侵食が発生。
3	深海への土砂損失	急深な湾に面した海岸では、漂砂が深海に流出する。1の態様や4の態様が生じると、侵食が発生。この土砂の損失は、海岸には二度と戻らない点で深刻。
4	土砂供給量の減少	海岸に流入する河川の上流部における砂防ダムや貯水ダムへの堆砂、洪水頻度の減少に伴う流砂量の減少、川砂利の採取等は、河川からの土砂供給の減少をもたらす。同様に、海食崖への侵食対策の実施は、そこからの土砂供給を減少させる。
5	浚渫・砂利採取	航路浚渫、河口部や海浜での砂利採取は、海岸近辺の砂礫の総量を減少させ、砂浜を後退させる。

(出典) 建設省河川局海岸課監修『海岸保全計画の手引き』全国海岸協会, 1994, pp.45-53 を基に筆者作成。

上記の砂浜を減少させる要因は、組み合わせさせて砂浜を減少させることが多い⁽⁵⁶⁾。また、一般には、社会的・経済的理由が絡んで、海岸侵食の元となる要因を完全になくすことができない場合が多い⁽⁵⁷⁾。

(3) 気候変動による影響の予測

国土交通省及び農林水産省は共同で、令和元年10月、海岸における気候変動適応策の具体化のための検討を行うため、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」を設置し⁽⁵⁸⁾、同委員会は、令和2年7月に提言を取りまとめ公表している⁽⁵⁹⁾。

同提言においては、世界の海面水位は1900年以降、明瞭な上昇傾向にあり、近年の日本沿岸の海面水位の上昇率は、1970～2015年の期間で1年当たり1.4mmの割合で上昇、1993～2015年の期間では年2.8mmの割合で上昇しており、また、この上昇率は、世界の海面水位の上昇率と同程度となっているとしている⁽⁶⁰⁾。

そして、同提言は、IPCC⁽⁶¹⁾第5次評価報告書⁽⁶²⁾において、世界の平均海面水位は、21世紀末には20世紀末に比べて、RCP2.6シナリオ⁽⁶³⁾では0.39m、RCP8.5シナリオ⁽⁶⁴⁾では0.71m上

⁽⁵⁶⁾ 同上, p.53; 宇野木早苗『海の自然と災害』成山堂書店, 2012, p.262.

⁽⁵⁷⁾ 宇野木 同上, p.270. また、同論考では、千葉県九十九里浜において、その北端及び南端に位置する海食崖の防護が行われた結果それらからの土砂の供給が減少し砂浜の幅の減少が生じている旨、及び崖の崩壊により陸地が次第に狭くなることは当該地域にとっては大きな問題である旨を同時に紹介している(同, pp.267-268.)。

⁽⁵⁸⁾ 「気候変動による海面上昇や海岸災害の激甚化への対応～「第1回 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」の開催～」2019.9.30. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/report/press/sabo02_hh_000078.html>

⁽⁵⁹⁾ 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 前掲注(51)

⁽⁶⁰⁾ 同上, p.4.

⁽⁶¹⁾ 国連気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change)。人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1988年に国連環境計画(UNEP)と世界気象機関(WMO)により設立された組織(「IPCCとは?」全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA)ウェブサイト <<https://www.jccca.org/ipcc/about/index.html>>)。

⁽⁶²⁾ 同報告書のうち、平成25年に公表された「気候システム及び気候変動の自然科学的根拠についての評価」を扱う第1作業部会の報告書による。内容については、「IPCC第5次評価報告書(AR5)」気象庁ウェブサイト <<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/index.html>> を参照。

⁽⁶³⁾ IPCC第5次評価報告書で用いられたシナリオのうち、2℃上昇シナリオのこと。低位安定化シナリオと呼ばれ、気温上昇を工業化以前と比べて2℃未満に抑えることを目指す想定である(「予測計算の概要」気象庁ウェブサイト <<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/bosai/publication/kiko/kikohendo2020/spec.html>>)。

⁽⁶⁴⁾ IPCC第5次評価報告書で用いられたシナリオのうち、4℃上昇シナリオのこと。高位参照シナリオと呼ばれ、現時点を超える政策的な緩和策を取らない想定である(同上)。

昇するとされていることを取り上げた⁽⁶⁵⁾上で、日本の砂浜は、気候変動の影響による平均海面水位の上昇により、RCP2.6 シナリオで約 6 割、RCP8.5 シナリオでは約 8 割が消失する可能性があるとする研究例⁽⁶⁶⁾に言及するなど、気候変動による海面の上昇については国土保全上の懸念があるとしている⁽⁶⁷⁾。

Ⅲ 砂浜の保全に対するこれまでの取組の状況

1 法改正や審議会等における提言

(1) 平成 11 年海岸法改正前

海岸法が制定されたのは昭和 31 年である。それ以前の海岸管理は、戦時中は国防上の観点から海軍が担っており⁽⁶⁸⁾、戦後は、海岸に関する総合的な法制はないまま、国有財産法（昭和 23 年法律第 73 号）、港湾法、漁港法等により、部分的な対応が取られるにとどまっていた⁽⁶⁹⁾。そして、当時の堤防等の海岸保全施設の整備水準が低い中、巨大台風により幾度も、多くの人的、物的被害が生じていた⁽⁷⁰⁾。そうした状況を背景に、昭和 31 年 3 月に、農林省、運輸省、建設省の 3 省の共管法として第 24 回国会に内閣から法律案が提出され、同年、成立した⁽⁷¹⁾。

制定当時の海岸法は、津波、高潮、波浪等による被害からの海岸の防護のみを目的としていた⁽⁷²⁾。

(2) 平成 11 年海岸法改正及び総合的な土砂管理

海岸法の成立後、約 40 年を経て、現行の海岸管理制度では課題に必ずしも十分に対応し得る形となっていないとの問題意識に立ち、海岸管理に関する多面的な意見・提言を求めるため、建設省等により、平成 10 年 9 月に有識者会議「海岸管理検討委員会」が設置され⁽⁷³⁾、同委員

(65) 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 前掲注(51), p.5.

(66) Keiko Udo and Yuriko Takeda, "Projections of future beach loss in Japan due to sea-level rise and uncertainties in projected beach loss," *Coastal Engineering Journal*, vol.59 no.2, 2017. <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1142/S057856341740006X>> なお、この論考については、気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会において著者の有働恵子氏（現東北大学大学院工学研究科教授）から資料が提供され、議論がなされている（有働恵子「気候変動に伴う海面上昇による全国の砂浜将来予測と適応策」（第 3 回気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 資料 6）2020.1.24. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/hozen/dai03kai/pdf/doc6.pdf>）。

(67) 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 前掲注(51), p.8.

(68) 小川純子「平成 11 年海岸法改正事項の概要」『河川』877 号, 2019.8, p.20; 岸田弘之「海岸管理の変遷から捉えた新しい海岸制度の実践と方向性」『国土技術政策総合研究所資料』619 号, 2011.1, p.31. <<https://dl.ndl.go.jp/view/prepareDownload?itemId=info:ndljp/pid/10166724&bundleNo=1&contentNo=1>>

(69) 藤川監修, 海岸法制研究会 前掲注(5), p.4. なお、「漁港法」は、現在の漁港漁場整備法の平成 13 年の改正前の名称である。

(70) 同上, pp.1-4; 「台風による災害の例」気象庁ウェブサイト <<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/typhoon/6-1.html>> なお、戦後、海岸法制定前に甚大な被害をもたらした台風としては、枕崎台風（上陸昭和 20 年 9 月、死者行方不明者 3,700 余名）、カスリーン台風（最接近昭和 22 年 9 月、同 1,900 余名）等が挙げられる。

(71) 藤川監修, 海岸法制研究会 同上, pp.4-5. なお、特に法案提出の機運を高めたのは、昭和 28 年の台風 13 号（上陸昭和 28 年 9 月、死者行方不明者 400 余名）であったとされる。

(72) 第 145 回国会衆議院建設委員会議録第 7 号 平成 11 年 3 月 12 日 p.19. 海岸法は、昭和 31 年の制定当時、法律の目的を定めた第 1 条に、津波、高潮等による被害から海岸を防護し、もって国土の保全に資することのみが規定され、現在の、「海岸環境の整備と保全及び公衆の海岸の適正な利用を図り」の文言がなかった。また、防護を要さない海岸である一般公共海岸区域についての規定もなかった。

(73) 農林水産省、水産庁、運輸省及び建設省により設置された（海岸室「美しく、安全で、いきいきした海岸を目指して（海岸管理検討委員会の提言）」『海岸』38(2), 1999.3, p.67.）。なお、同有識者会議以前にも、海岸政策の立案、推進等のため、平成 6～7 年にかけて「海岸長期ビジョン懇談会」が海岸管理検討委員会と同じ 4 省庁に

会は、同年12月に提言を行った⁽⁷⁴⁾。

提言では、①海岸法により管理がなされている区域は海岸の総延長約35,000kmのうち、防災上の対策が特に必要な約14,000kmに限られていること、②海岸保全施設整備水準が不十分なものが多くみられること、③海岸の利用もレジャー、スポーツ、憩いの場等多様化してきていること、④埋立等の各種臨海開発、治山・治水事業の進捗、ダム建設、崖海岸の侵食防止等により、砂浜の減少が生じてきていること等が現状認識・課題として取り上げられた⁽⁷⁵⁾。そして、海岸のあるべき姿の実現に向けては、防災を主体とした保全行政から、防災・利用及び環境が調和した海岸管理政策へ転換していくことが不可欠であるなどとした⁽⁷⁶⁾。

上記のうち、砂浜に関しては、全国で約19,000haある砂浜は、波浪を減衰させる防災上の役割に加え各種動植物の生息・生育や人々の利用の場となっているとした上で、最近15年間で約2,400haが正味で失われるなど、侵食被害が深刻なものとなっているとした⁽⁷⁷⁾。そして、海岸地形変化の問題について、①河川からの供給土砂については、流域全体における総合的な取組が必要、②海岸部の土砂の移動に関しては、土砂収支の定量的な把握を目的とした継続的なモニタリング、港湾・漁港における浚渫土砂の有効活用等、海岸部全体として総合的な取組が必要であるとした⁽⁷⁸⁾。

また、上記のうち、河川からの供給土砂についての流域全体における総合的な取組に関しては、平成10年7月に河川審議会総合政策委員会総合土砂管理小委員会が報告⁽⁷⁹⁾を行っている。

すなわち同報告は、山地・山麓部、扇状地、河口・海岸部等の領域で起こっている土砂に関する問題は、個別の領域の問題として対策を行うだけでは十分でない場合があり、その場合は、最上流部の山腹斜面から海岸の漂砂域までの土砂移動が起こる領域全体（流砂系）の問題として解決を図るべきであるとした。そして、その際には、流砂系においてそれぞれの河川・海岸の特性を踏まえて適切な土砂管理を行うなどの理念に基づき総合的な土砂管理計画を策定し、的確な対策を実施すべきであるなどとした⁽⁸⁰⁾。

上記の提言等を踏まえ、政府は、平成11年、第145回国会に、「海岸法の一部を改正する法律案」（第145回国会閣法第24号）を提出し、同法案は、同年5月、可決、成立した⁽⁸¹⁾。

この改正においては、①法の目的への「海岸環境の整備と保全」と「海岸の適正な利用」の追加（第1条の改正）、②一般公共海岸区域制度の新設（第37条の3の追加等）、③海岸保全基本方針及び海岸保全基本計画の策定制度の新設（第2条の2及び第2条の3の追加）等がなされ⁽⁸²⁾、

より、平成10年に「海岸管理懇話会」が建設省により設置され議論が行われた（建設省河川局防災・海岸課海岸室「資料 海岸長期ビジョン懇談会の提言」『建設月報』48(8), 1995.8, pp.54-55; 建設省河川局海岸室「海岸管理懇話会の開催について」『海岸』38(1), 1998.5, pp.64-66.）。

(74) 海岸管理検討委員会 前掲注(3)

(75) 同上, pp.2-5.

(76) 同上, pp.8-10.

(77) 同上, pp.3-4.

(78) 同上, p.8.

(79) 河川審議会総合政策委員会総合土砂管理小委員会 前掲注(11) なお、同報告は、平成11年3月の河川審議会の答申に盛り込まれている。

(80) 同上 なお、同報告において、「流砂系」は、「流域の源頭部から海岸まで」の「一貫した土砂の運動領域」とも表現されている。

(81) 「議案名「海岸法の一部を改正する法律案」の審議経過情報」衆議院ウェブサイト <https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/keika/A9F6.htm> なお、衆議院、参議院とも、委員会、本会議とも全会一致であった。

(82) このほか、①主務大臣による海岸保全区域の直接管理制度（法案提出当初より沖ノ鳥島を想定）の創設（第37条の2の追加）、②海岸保全区域における禁止行為の定め（第8条の2の追加）等の改正が行われた。

前述の提言で言及された事柄への対応が随所に盛り込まれた。また、砂浜については、離岸堤⁽⁸³⁾及び砂浜（海岸管理者が、消波等の海岸を防護する機能を維持するために設けたもので、指定したものに限る。）が海岸保全施設として明示される（第2条の改正）とともに、衆議院建設委員会及び参議院国土・環境委員会それぞれにおいて、総合的な土砂管理の推進を求める附帯決議がなされた⁽⁸⁴⁾。

(3) 平成26年海岸法改正

平成26年3月、政府は、第186回国会に「海岸法の一部を改正する法律案」（第186回国会閣法第53号）を提出した⁽⁸⁵⁾。同法案には、①堤防等と一体的に設置された樹林等を海岸保全施設に位置付けるなどの海岸保全施設に関する定義の変更（第2条の改正）、②海岸保全区域に乗り揚げた船舶が海岸保全施設を損傷するおそれがある場合等における海岸管理者が当該船舶の除却等の措置を命じることができる制度の創設（第12条第3項の追加）、③海岸管理者に協力して海岸保全施設の工事等の業務を適正かつ確実にを行うことができる団体を「海岸協力団体」として指定することができる制度の創設（第23条の3等の追加）等が盛り込まれた。

上記のうち、砂浜については、①に関し、海岸管理者が砂浜を海岸保全施設として指定する際の指定方法を省令で定める旨の規定を追加し（第2条の改正）、指定を実務的に活用しやすくする措置がなされる⁽⁸⁶⁾とともに、③に関し、法案審査の中で、指定される海岸協力団体の活動としては、海岸における清掃や希少動植物の調査、保護等の海岸の維持等に関するものも想定されている旨、説明がなされた⁽⁸⁷⁾。また、参議院国土交通委員会において、防災・減災対策の強化に当たっては、砂浜の再生に努めるなど自然環境との調和を図ることを求める附帯決議がなされた⁽⁸⁸⁾。

(4) 「津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会」による提言

平成29年9月、国土交通省は、今後の津波防災地域づくりのあり方と砂浜保全のあり方を検討するため、有識者会議である津波砂浜懇談会を設置した⁽⁸⁹⁾。そして同懇談会において、令和元年6月、「砂浜保全に関する中間とりまとめ」が取りまとめられ、公表された⁽⁹⁰⁾。

同とりまとめにおいては、砂浜は特に昭和53年以降の約15年間に年160haのペースで減少

⁽⁸³⁾ 機能については、前掲注(45)を参照。

⁽⁸⁴⁾ 衆議院建設委員会においては、「河川等からの土砂が適切に海岸に供給されるよう、総合的な土砂管理対策を強力に推進すること」、また、参議院国土・環境委員会においては、「離岸堤、人工リーフ等の海岸保全施設に係る整備事業の実施に当たっては、総合的な土砂管理対策が適切に推進されるなかで、…（中略）…効果的かつ効率的に行うこと」の附帯決議がそれぞれなされた（第145回国会衆議院建設委員会議録第8号 前掲注(46), pp.35-36; 第145回国会参議院国土・環境委員会議録第14号 平成11年5月20日 p.10.）。なお、平成11年の海岸法改正で主務大臣が定めることとされた海岸管理基本方針には、「海岸部への適切な土砂供給が図られるよう」「総合的な土砂管理対策とも連携する」旨が平成12年5月の当初のもの以降継続的に記載されている。

⁽⁸⁵⁾ 「議案名「海岸法の一部を改正する法律案」の審議経過情報」衆議院ウェブサイト <https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/keika/43DE.htm>

⁽⁸⁶⁾ 藤川監修, 海岸法制研究会 前掲注(5), pp.30-32. なお、この規定を受けた指定方法は、海岸法施行規則第1条により、「砂浜の敷地である土地の区域を指定して行う」と規定されている。

⁽⁸⁷⁾ 第186回国会衆議院国土交通委員会議録第15号 平成26年5月14日 p.9.

⁽⁸⁸⁾ 「…（前略）…海岸保全施設の整備を含む防災・減災対策の強化に当たっては、自然海岸の保全や砂浜の再生に努めるなど自然環境との調和を図ること」の附帯決議がなされた（第186回国会参議院国土交通委員会議録第18号 平成26年6月3日 p.18.）。

⁽⁸⁹⁾ 「「津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会」（第1回）の開催～海岸を取り巻く技術開発の展望と政策の方向性について～」2017.9.4. 国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/report/press/sabo02_hh_000041.html>

⁽⁹⁰⁾ 津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 前掲注(13)

しており、こうした海岸侵食は一部で引き続き進行していると認識した上で、①我が国の砂浜が長大であることや財政的な制約から砂浜の状況を汀線測量や深淺測量等により継続的に把握できている砂浜は一部に限られていること、②各地で侵食による深刻な影響が発生してから対策に着手するなど、対策が後追的であること、③砂浜が海岸保全施設の1つに位置付けられている一方、その管理手法が明確でないことや指定に対するインセンティブがないこと等からこれまで海岸保全施設に指定された実績がないこと、④気候変動の砂浜侵食に及ぼす影響が十分に把握できていないこと等が、課題として挙げられた⁽⁹¹⁾。

そして、こうした課題に対応するために、モニタリングにより、将来的な気候変動や人為的改変による影響等も考慮した上で砂浜の変動傾向を把握し、将来の変化を予測し、その予測に基づいて対策を実施し、さらにその対策の効果をモニタリングで確認し、次の対策を検討する「予測を重視した順応的砂浜管理」の展開を図るべきであるとした⁽⁹²⁾。

また、予測を重視した順応的砂浜管理の実現のため実施すべき施策として、①合成開口レーダー⁽⁹³⁾による衛星画像の解析等の最新技術を活用した日本全国の砂浜の侵食の兆候を把握するためのモニタリングの導入、②順応的砂浜管理の実施、③砂浜の海岸保全施設としての指定の促進、④日本周辺における気候変動による海面上昇量の早期の想定などが挙げられた⁽⁹⁴⁾。

上記のうち、②順応的砂浜管理とは、モニタリングにより「防護すべき背後地及び砂浜の重要度」及び「砂浜の侵食の程度等」を指標として統一的なランク分けを行い、そのランクに応じて侵食対策事業の実施を行い、さらに継続的なモニタリングによりランク変更を行うなどするもので、そのランク分けとしては、表6の内容が示されている。

表6 順応的砂浜管理における砂浜のランク分けとランクごとの対応

砂浜のランク	態様	侵食対策事業等の対応
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 c への移行を当面の目標として侵食対策事業等を実施。ランク a 又は b に移行した砂浜については海岸保全区域を確認し、必要に応じて見直し。
ランク a'	侵食対策事業を実施しているランク a の砂浜	
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 b'	侵食対策事業を実施しているランク b の砂浜	
ランク c'	侵食対策事業完了後、継続して管理（養浜 ^(注) の実施等）を行っているランク c の砂浜	ランク c' に移行した砂浜は、海岸保全区域を確認し、必要に応じて見直し。また、海岸保全施設としての指定を検討。
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	モニタリングの継続。ランク c (c' を除く)、d、e の砂浜は、特に環境や利用の価値が適切に維持されるよう管理を実施。
ランク d	背後地の重要度が低いため、保全の優先度が低い砂浜	
ランク e	広大な幅で安定している砂浜	

(注) 養浜とは、海岸に砂礫を人工的に投入する工事である（建設省河川局海岸課監修『海岸保全計画の手引き』全国海岸協会、1994、pp.58-59.）。

(出典) 津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会「砂浜保全に関する中間とりまとめ」2019.6.20、別紙1.国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tsunamiKondankai/sunahamahonbun.pdf>を基に筆者作成。

(91) 同上、pp.2-6.

(92) 同上、pp.6-8. なお、この「予測を重視した順応的砂浜管理」を侵食対策として行う旨は、令和2年に改定された海岸保全基本方針にも盛り込まれている。

(93) 人工衛星等に搭載され、移動しながらマイクロ波を地球に向かって連続的に照射しその反射波を受信するレーダー。マイクロ波を使用するため夜間や雲等の天候を問わず観測でき、異なる位置において連続的に受信した反射波を処理するため高い解像度を有するが、データの画像化には膨大なデータ処理が必要となる。「SRTMの観測原理（詳細）その1」宇宙航空研究開発機構ウェブサイト <https://iss.jaxa.jp/shuttle/flight/sts99/mis_principle_1.html#sar>

(94) 津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 前掲注(13)、pp.6-8.

2 砂浜の侵食に対する具体的な対応方法

砂浜の侵食には、前述Ⅱ2(2)のとおり様々な要因があるが、具体的な対応方法の例を挙げると次のとおりとなる。

(1) 漂砂や越波を制御する海岸保全施設の設置

沿岸における砂の移動（漂砂）や波を制御する海岸保全施設としては、①汀線と平行に沖合に設置される離岸堤及び潜堤・人工リーフ、②汀線と垂直に設置される突堤・人工岬がある。

(i) 離岸堤及び潜堤・人工リーフ

離岸堤は、汀線と平行に消波ブロック等を設置してつくられた消波構造物である。海底勾配が急であるなどの場合は、鋼管杭を打ち込み上部にコンクリートブロックを設置するなどした有脚式のものも用いられる。消波効果及び沿岸における漂砂を制御する効果をもつ。一方、離岸堤により沿岸方向の漂砂を完全に止めると、離岸堤から見て漂砂の流れの下手側に侵食が発生する可能性がある⁽⁹⁵⁾。また、海面から構造物が露出することにより周囲の景観を阻害したり、過度の堆砂により海面利用空間の減少の問題が生じたりすることがある⁽⁹⁶⁾。

潜堤・人工リーフは、汀線と平行に捨石等の材料を用いて作られた没水構造物で、人工リーフは其中で天端幅がかなり広いものをいう。離岸堤と同種の効果を持ち、水没しているため景観を損なわず、また、海生動植物の生息の場ともなり得る一方、消波等の効果は離岸堤よりも少なく、また、船舶の航行、漁船の操業に危険が生じないよう配慮が必要な場合がある⁽⁹⁷⁾。

(ii) 突堤・人工岬

突堤は、陸上から沖方向に細長く突出した形の、石、ブロック、コンクリート等による構造物で、沿岸方向の漂砂を制御する機能を有する。突堤は、沿岸方向の漂砂量を減少させ、侵食の軽減及び海浜の維持安定化を可能とする効果を有する一方、沿岸方向の漂砂を過度に減少させると突堤から見て漂砂の流れの下手側の海浜では、侵食が進行する可能性が高くなる⁽⁹⁸⁾。

人工岬（ヘッドランド）は、大規模な突堤を通常の突堤よりも間隔を空けて設置して安定な海浜を形成するもので、先端がT字となるのが一般的となる⁽⁹⁹⁾。

(2) 砂浜への砂の人工的な投入（養浜）

養浜とは、海岸に砂礫を人工的に投入することをいい、砂浜に土砂を補給する機能を有する。このうち、構造物により漂砂の連続的移動が絶たれた下手側に、構造物の上手側に堆積した

⁽⁹⁵⁾ 沿岸技術研究センター編 前掲注(43), pp.3-98-3-101; 国土交通省北陸地方整備局黒部河川事務所「下新川海岸の侵食対策と砂浜の再生」『河川』913号, 2022.8, pp.53-56. なお、沿岸方向の漂砂の減少は、離岸堤背後の循環流の発達により沿岸流が分断され強い沿岸流が生じにくくなることにより生じる。また、離岸堤背後は、他の水域に比べ静穏域となるため浮遊物が沈降し、汀線が漸進し、舌状砂州（トンボロ）が形成される。

⁽⁹⁶⁾ 沿岸技術研究センター編 同上, p.3-112.

⁽⁹⁷⁾ 同上, pp.3-112-3-114; 第145回国会衆議院建設委員会議録第8号 前掲注(46), p.2; 第145回国会参議院国土・環境委員会会議録第14号 前掲注(84), pp.2-3.

⁽⁹⁸⁾ 沿岸技術研究センター編 同上, p.3-87. なお、突堤は、近辺に離岸流を発生させ、水難事故を引き起こす原因となることも指摘されている（犬飼直之ほか「突堤付近における砂浜海岸での離岸流の可視化および発生予測について」『土木学会論文集. B1, 水工学』71(4), 2015, pp.1_715-1_720.）。

⁽⁹⁹⁾ 沿岸技術研究センター編 同上, pp.3-88-3-90.

土砂を人工的に移動させる工法をサンドバイパスといい、これによって、下手側でおおむね自然に近い連続した漂砂移動の確保が期待できるとされている⁽¹⁰⁰⁾。サンドバイパスの方法としては、構造物の上手側に堆積した土砂をトラックや浚渫船等を用いて下手側に輸送し投入する方法のほか、近年、堆積した土砂に海水を給水し液状化させ、スラリーとなった砂をポンプで吸い上げて管を通じて下手側に移動させるジェットポンプ式サンドバイパスも用いられている⁽¹⁰¹⁾。

また、侵食箇所の漂砂の流れの下手側の海岸や海中に堆積した土砂を掘削・浚渫・運搬して侵食箇所に投入する工法をサンドリサイクルという⁽¹⁰²⁾。

養浜により投入された土砂の数量は、令和3年度までで2990万 m^3 に及んでいる⁽¹⁰³⁾。

(3) 河川から海岸への土砂の供給量の増

前掲表5のとおり、ダムへの堆砂や川砂利の採取等による河川からの土砂供給の減少は、砂浜減少の要因となる。そこで、こうした要因への対応としては、次が挙げられる⁽¹⁰⁴⁾。

(i) ダムへの堆砂に係る対策

ダムに堆砂する土砂を下流に流す方策としては、堆砂した土砂を浚渫・掘削し下流河道に置く方法を始めとして様々なものがあり、それらの例をまとめると表7のとおりとなる。

表7 ダムに堆砂する土砂を下流に流す方策

考え方	具体的方策	左の内容
ダムに堆砂した土砂を掘削して下流に移動させる	土砂還元	貯水池内に堆積した土砂を浚渫・掘削し、それをダンプトラックやベルトコンベアで運搬してダム下流の河道に置き、下流河道に還元する。効率的に陸上掘削するために、貯砂ダム（貯水池上流に設けられた上流からの土砂を貯留するためのダム）を設置する例も多い。
ダム又はダムの堤体を迂回させて下流に通過・移動させる	排砂バイパス	貯水池上流に分派堰を設けそこに貯まった細かい土砂混じりの水を、別に設置したバイパストンネルを通じて下流河川に排出する。
	吸引工法	貯水池内に吸引施設を設置し、貯水位と放流口の水位差により堆積土砂を排砂管を通じて下流に移動させる。まだ試験的に実施されている段階。
ダムのゲートから下流に排砂・通過させる	フラッシング	貯水池への流入が多くなる時に貯水池の水位を下げておき、流入水の掃流力を利用して、ダムに貯まった土砂を流水とともに排砂可能なゲートを通じて排砂する。
	スルーシング	洪水期にあらかじめ貯水池の水位を下げておき、流入する土砂を流水とともに排砂可能なゲートを通じてダムを通過させる。
	密度流排砂	洪水時に貯水池に流入した高濁度の水を、その排水が可能な放水口を通じて下流に排出する。

(出典) 鶴岡寛樹「土砂管理の取組と現状」『ダム技術』389号、2019.2、pp.9-14；長安口ダム貯水池機能保全技術会議「長安口ダム貯水池機能保全対策レポート（最終報告）参考資料」2016.7、pp.204-212。国土交通省四国地方整備局ウェブサイト <<https://www.skr.mlit.go.jp/nakagawa/committee/pdf/dam-reservoir/report/sankou4.pdf>>；「主な堆砂対策」国土交通省ウェブサイト <<https://www.mlit.go.jp/river/dam/taisa/taisa3.pdf>> 等を基に筆者作成。

(100) 建設省河川局海岸課監修 前掲注(55)、pp.54、58-59、96-97。

(101) 古賀大三郎「ジェットポンプ式サンドバイパス工法」『河川』913号、2022.8、pp.37-39。

(102) 「用語の解説」前掲注(47)、p.6；那賀川総合土砂管理検討協議会事務局「第1回那賀川総合土砂管理技術検討会 第4章 総合的な土砂管理の方向性」（第1回那賀川総合土砂管理技術検討会 参考資料）2016.12.20、p.4-8。

(103) 国土交通省水管理・国土保全局編 前掲注(48)、pp.16-17。

(104) (3)に挙げた対策は、砂浜の保全以外の目的（洪水調節等のダムの有する機能の保持、河川の環境の保全等）を有しており、また、海岸管理者が実施するものではない。

(ii) 川砂利の採取に係る対策

砂利は、骨材の中核として土木・建築用の建設資材に使用される我が国産業・経済に必要不可欠な物資である⁽¹⁰⁵⁾。一方で、河川におけるその過剰な採取は、採取場所やその下流において、障害をもたらす場合がある⁽¹⁰⁶⁾。

前述 I 2 (1) (i) のとおり、河川区域内で土石の採取を行う場合には、河川法により河川管理者の許可が必要となる。また、砂利採取法（昭和 43 年法律第 74 号）に基づき都道府県知事に砂利採取業を行う旨登録した事業者が河川法上の河川区域を含む区域から砂利採取を行おうとするときは、河川管理者に採取計画の認可を受け、認可を受けた計画に従って砂利の採取を行わなければならない（同法第 3 条、第 16 条及び第 21 条）。

河川管理者は、これらの法律に基づく砂利の採取に係る許可や計画の認可について制限することができ⁽¹⁰⁷⁾、河川から供給される土砂の供給の減少に伴う砂浜の侵食もその制限の理由の 1 つとなる⁽¹⁰⁸⁾。

また、河川管理者は、河川工事⁽¹⁰⁹⁾の一環として河道の浚渫を行う場合がある。これにより生じた土砂を、同一河川の別な場所に置き下流に流すことも河道における連続した土砂の流れを回復させる手段となる⁽¹¹⁰⁾。

3 砂浜の保全に係る具体的な取組事例

前述 1 のとおり、昭和 31 年の海岸法の制定以来、砂浜の保全については、様々な取組が求められてきている。そのうち、特に、①平成 11 年の海岸法改正の際の衆議院及び参議院の委員会の附帯決議において推進が求められるなどした総合的な土砂管理の取組の事例、②令和元年 6 月の「砂浜保全に関する中間とりまとめ」において推進が求められた「予測を重視した順応的砂浜管理」のうちの中核的な取組である順応的砂浜管理の取組の事例を、以下で取り上げる。

(1) 総合的な土砂管理の取組事例（天竜川水系における総合土砂管理計画の策定）

(i) 天竜川水系の概要、課題及び総合土砂管理計画の策定

天竜川は、八ヶ岳連峰の赤岳（標高 2,899m）を源とし、諏訪湖を経て、途中、支川を合わせながら、西に木曾山脈、東に赤石山脈に挟まれた伊那谷を経て山間部を流下し、さらに遠州平野を南流し、遠州灘に注ぐ、幹川流路延長 213km、流域面積 5,090km² の一級河川である⁽¹¹¹⁾。

(105) 通商産業省窯業室, 建設省水政課監修『逐条解説砂利採取法』ぎょうせい, 2000, p.3.

(106) 国土交通省中部地方整備局静岡河川事務所「令和 4 年度以降 安倍川水系安倍川 砂利等の採取に関する規制計画について」<https://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/river/gravel/pdf/gravel_extraction_regulation_r4.pdf>

(107) 通商産業省窯業室, 建設省水政課監修 前掲注(106), pp.97-100.

(108) 国土交通省中部地方整備局静岡河川事務所「令和 2 年度以降 大井川水系大井川 砂利等の採取に関する規制計画について」<https://www.cbr.mlit.go.jp/shizukawa/river/gravel/pdf/gravel_extraction_regulation_r2.pdf>; 中須賀淳「砂浜の保全・再生・強靱化—白砂青松の砂浜を未来に残すために—」『河川』913 号, 2022.8, pp.10-11. なお、砂利採取を制限する場合の理由としては、河床の低下（河川管理施設や鉄橋等の安定性を損なったり、河川の環境を損なったりする。）も挙げられる。

(109) 河川の流水によって生ずる公利を増進し、又は公害を除却し、若しくは軽減するために河川について行う工事（河川法第 8 条）

(110) 神奈川県「酒匂川総合土砂管理プラン」2018.3, p.19. <https://www.pref.kanagawa.jp/documents/10590/10_sakawagawa-dosyakanri_201803.pdf>

(111) 天竜川流砂系協議会「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第 1 版】」2018.3, p.3. 国土交通省中部地方整備局ウェブサイト <https://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/river/dosha/pdf/tenryu_dosya_kanri-keikaku1.pdf>

天竜川流域では、上流から河口・海岸に至るまでのそれぞれの領域において、土砂災害・ダムの堆砂、河川における樹林化の進行⁽¹¹²⁾、遠州灘沿岸の海岸侵食等、土砂に起因した様々な課題が挙げられていた。そこで、国土交通省中部地方整備局河川部は、平成28年2月、天竜川流砂系における具体的かつ総合的な土砂管理を目指すための計画である天竜川流砂系総合土砂管理計画の策定等を行うことを目的として、国土交通省、林野庁、長野県、静岡県、愛知県、中部電力(株)⁽¹¹³⁾、電源開発(株)⁽¹¹⁴⁾等の流域の関係者から成る「天竜川流砂系協議会」を設置した⁽¹¹⁵⁾。また、国土交通省中部地方整備局浜松国道事務所は、平成28年3月、天竜川の水系一貫した総合土砂管理計画の策定に向け、主に天竜川下流域の各領域における様々な課題について、科学的・技術的知見から助言を得ることを目的とし、学識経験者から成る「天竜川流砂系総合土砂管理計画検討委員会【下流部会】」を設置した⁽¹¹⁶⁾。

そして、天竜川流砂系協議会は、平成30年3月、「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】」(以下「本計画」という。)を策定した⁽¹¹⁷⁾。

(ii) 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】の概要

前述のとおり、天竜川は諏訪湖(河口からの距離240km)の更に上流を源流とする河川であるが、本計画は、中流の平岡ダム(河口からの距離110km)より下流を対象とし、それより上流は続く第2版において対応することとしている⁽¹¹⁸⁾。

本計画では、領域を、上流から、本川ダム領域(湛水域)、本川ダム領域(河道域)⁽¹¹⁹⁾、扇状地河道領域、河口領域、河口テラス⁽¹²⁰⁾・海岸領域等に区分し⁽¹²¹⁾、また、土砂を、表8のとおり、粒径ごとにIからIVまでの集団に区分している。

そして、①本川の複数の地点における粒径の区分ごとの現在の土砂収支(「土砂収支」の内容については表10を参照)、②現状の対策を続けた場合の各領域における変化・課題、③今後目標とする流砂系の姿、④今後目標とする土砂収支(100年間の平均)、⑤③④に向けて当面実施する土砂管理対策、⑥⑤を実施した場合に算定される土砂収支(1～30年目までの平均、31～50年目までの平均等)、⑦⑤を実施した場合の各領域の状況等を明記している⁽¹²²⁾。

このうち、上述の②及び⑤を対比して、特に海岸に影響する部分についてその概略をまとめ

(112) 河道内における樹林の繁茂・拡大は、河積を阻害し河川の流下能力を低下させることとなる。

(113) 天竜川に建設された平岡ダム等の設置者である(「中部電力の水力発電所一覧」中部電力ウェブサイト<https://www.chuden.co.jp/energy/renew/ren_setsubi/water/wat_chuden/wat_list/>)。

(114) 天竜川に建設された佐久間ダム、秋葉ダム等の設置者である(「ダムカード配布案内」電源開発(株)ウェブサイト<<https://www.jpowers.co.jp/damcard/index.html>>)。

(115) 「天竜川流砂系協議会 規約」(第1回天竜川流砂系協議会 資料1)2016.2.29.国土交通省中部地方整備局ウェブサイト<https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/dosya_kanri/pdf/shiryuu_1.pdf>;「第1回天竜川流砂系協議会議事要旨」2016.2.29.同<https://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/dosya_kanri/pdf/gijigaiyou.pdf>

(116) 「天竜川の総合土砂」国土交通省中部地方整備局ウェブサイト<<https://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/river/dosha/>>

(117) 天竜川流砂系協議会 前掲注(III)

(118) 同上, pp.6, 7, 42.

(119) 「本川ダム領域(湛水域)」及び「本川ダム領域(河道域)」は、ダムごとに両領域が生じる。

(120) 河口テラスとは、洪水流によって運ばれてきた土砂が、河口部において、流速が急激に減速することにより、堆積して形成されるテラス状の平坦な地形をいう(汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会「汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書—汽水域における人為的改変による物理・化学的変化の調査・分析手法—」2004.5, p.1-3.国土交通省ウェブサイト<https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/kankyuu/kisuiiki/pdf/shiryuu1.pdf>)。

(121) 天竜川流砂系協議会 前掲注(III), p.19.

(122) 同上, pp.42-78.

ると、表9のとおりであり、佐久間ダムにおける施設の整備⁽¹²³⁾による土砂還元、秋葉ダムにおけるスルーシング操作、海岸における養浜の増量等を行うとしている。

また、上述の①及び⑥を対比してその概略をまとめると、表10のとおりであり、上述の対策の実施等により、海岸で砂浜を形成する粒径集団Ⅱの河口における通過量が、現状の年12万m³から、対策実施後31～50年目までの平均で年20万m³に増加することが見込まれている。

そして、上述の⑦は、河口テラス・海岸領域について、河口テラス位置は、50年後には約110m前進し、汀線が維持されている等とされている⁽¹²⁴⁾。

表8 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】における土砂の粒径区分

粒径集団	I	II	III	IV
粒径 (mm)	0.01～0.2	0.2～0.85	0.85～75	75～600
土質	シルト、細砂	中砂	粗砂、細礫～粗礫	粗石、巨石
成分の性質	河道に堆積せず、海岸で沖合に流出する	河道に堆積せず、海岸で砂浜を形成する	河道に堆積して河床を形成する	河道に堆積して河床を形成する

(出典) 天竜川流砂系協議会「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】」2018.3, p.14. 国土交通省中部地方整備局ウェブサイト <https://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/river/dosha/pdf/tenryu_dosya_kanri-keikaku1.pdf> を基に筆者作成。

表9 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】における現状の対策を続けた場合の変化・課題及び当面実施する対策の概要

領域	現状の対策を続けた場合の変化・課題	当面実施する対策の概要
本川ダム領域 (湛水域)	佐久間ダムにおいて、ダム貯水池内の掘削により堆砂を抑制しているが、累加堆砂量は増加を続ける。また、海岸領域に寄与する粒径集団Ⅱ (0.2～0.85mm) などの土砂移動の連続性が阻害されている。	洪水調節容量の確保等のための恒久堆砂対策を実施し、施設完成後 ^(注1) は、堆砂対策量のうち、骨材利用等を除いた26万m ³ を下流へ土砂還元。下流への土砂還元場所は佐久間ダム直下とする。また、秋葉ダムにおいて、ダム下流へ土砂を流下させるためのスルーシング操作を実施する。
扇状地河道領域	河川整備計画の目標に対して流下能力が不足しているため、樹林化及び再堆積を抑制する河道掘削が必要である。	30年目まで、河口より0.4～10.0kmを対象に掘削量12万m ³ /年、10.0kmより上流を対象に掘削量5万m ³ /年、31年目以降全体を対象に掘削量5万m ³ /年を掘削する。掘削土砂は、海岸養浜材等として活用する。
河口テラス・海岸領域	河川からの供給土砂量の減少による海岸侵食の進行を防ぎ、海岸汀線を回復させる必要がある。海岸汀線の後退による波浪や津波に対する防災機能の低下、海岸保全施設の機能低下を防止するため、砂浜幅の確保が必要である。	五島海岸、竜洋海岸 ^(注2) の離岸堤群の下手側端部で養浜を行う (養浜量: 12万m ³ /年 ^(注3) 、粒径集団Ⅲ (0.85mm以上) を対象)。養浜土には河川の掘削土を有効活用する。

(注1) 施設完成予定までの10年間は置土により段階的に増やすこととしている。

(注2) 五島海岸は天竜川河口の右岸側 (西側) の海岸で、竜洋海岸は、天竜川河口の左岸側 (東側) の海岸である。

(注3) これまでの養浜量は、9万m³/年であった。

(出典) 天竜川流砂系協議会「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】」2018.3, pp.45-54, 64. 国土交通省中部地方整備局ウェブサイト <https://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/river/dosha/pdf/tenryu_dosya_kanri-keikaku1.pdf> を基に筆者作成。

(123) 佐久間ダムは、総貯水容量32千万余m³、利水容量20千万余m³の発電専用ダムであるが、洪水調節容量を確保し、恒久的な堆砂対策施設を整備するなどの「天竜川ダム再編事業」が実施されている。同事業による恒久的な堆砂対策は、ダム湖畔に浚渫船・土運船が浚渫土砂を置く揚砂場を設置し、そこに置かれた土砂をベルトコンベアでダム堤体下のストックヤードに運搬する施設の整備がイメージされている (「天竜川ダム再編事業」国土交通省中部地方整備局ウェブサイト <https://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/dam/saihen/pdf/tenryu_brochure.pdf>)。

(124) 天竜川流砂系協議会 前掲注(III), p.78.

表 10 天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】における現在の土砂収支及び当面実施する対策を實施した場合に算定される土砂収支 (単位: 万 m³/年)

地点等 ^(注1)	粒径集団 ^(注2)	現状					当面実施すべき対策を實施後 ^(注3)				
		I	II	III	IV	合計	I	II	III	IV	合計
佐久間ダムの領域に土砂流入		143	41	11	0	195	143	41	11	0	195 ^(注7)
佐久間ダムの領域に土砂堆砂		95	23	11	0	129	88	8	-1	0	95
佐久間ダムの領域を掘削し系外へ搬出		12	18	0	0	30 ^(注7)	13	21	4	0	38 ^(注7)
佐久間ダム直下へ土砂還元 ^(注4)		0	0	0	0	0	6	12	8	0	26
佐久間ダムから下流へ土砂放流		36	0	0	0	36	36	0	0	0	36 ^(注7)
支川 ^(注5) から土砂流入		13	2	14	0	29	12 ^(注7)	2 ^(注7)	12 ^(注7)	0 ^(注7)	26 ^(注7)
佐久間ダム下流～秋葉ダム間で堆砂		0	0	1	0	1 ^(注7)	0	5	0	0	5 ^(注7)
佐久間ダム下流～秋葉ダム間で掘削		0	0	12	0	12 ^(注7)	0	0	19	0	19 ^(注7)
秋葉ダムから土砂放流		47	1	1	0	49	54	9	2	0	65 ^(注7)
支川 ^(注6) から土砂流入		30	12	4	0	46	34	12	2	0	48 ^(注7)
秋葉ダム下流～河口間で堆砂		0	1	-6	0	-5 ^(注7)	0	1	-1	0	0 ^(注7)
秋葉ダム下流～河口間で掘削		0	0	10 ^(注7)	0	10 ^(注7)	0	0	5 ^(注7)	0	5 ^(注7)
河口から遠州灘へ土砂通過		77	12	0	0	89	87	20	0	0	107 ^(注7)

(注1) 天竜川の平岡ダムより河口にかけて、順に佐久間ダム、秋葉ダムが配置されている。

(注2) 粒径集団は土砂の粒径ごとに区分したもので、Iは粒径0.01～0.2mm(シルト、細砂)、IIは同0.2～0.85mm(中砂)、IIIは同0.85～75mm(粗砂～粗礫(れき))、IVは同75～600mm(粗石、巨石)である。

(注3) 対策実施後31～50年目までの平均土砂収支を記載している

(注4) 佐久間ダムにおいて実施した堆砂対策により発生した土砂を佐久間ダム直下に還元するもの。

(注5) 佐久間ダム～秋葉ダム間において本川に流入する大千瀬川、水窪川の合計である。

(注6) 秋葉ダム～河口間において本川に流入する気田川である。

(注7) この注が付された計数は、筆者が、計画本文の計数を単純に加算することにより算出したものである。

(出典) 天竜川流砂系協議会「天竜川流砂系総合土砂管理計画【第1版】」2018.3, pp.43, 64, 67. 国土交通省中部地方整備局ウェブサイト <https://www.cbr.mlit.go.jp/hamamatsu/river/dosha/pdf/tenryu_dosya_kanri-keikaku1.pdf>を基に筆者作成。

(2) 順応的な砂浜管理の取組事例(相模湾沿岸における侵食対策計画の策定及び改定)

(i) 相模湾沿岸海岸侵食対策計画(平成23年計画)の策定及びその概要

神奈川県三浦半島の剣崎から静岡県との県境までの海岸区域は、相模湾が広がる区域である。同区域は、海岸保全基本方針⁽¹²⁵⁾の二及び別表に基づき、神奈川県が海岸保全基本計画を定めることとされており、同県は平成16年5月に同計画を定めている(その後、平成27年3月に改定)⁽¹²⁶⁾。

そして、同県では、同計画に加えて、侵食の進む相模湾沿岸で砂浜の回復・保全を図るなどのため、有識者と関係行政機関で組織する検討会を設置しての検討、沿岸の13市町との協議を経て、また、平成23年1月から2月にかけて同県民の意見を広く募集した上で、同年3月、「相模湾沿岸海岸侵食対策計画」(以下「平成23年計画」という。)を策定した⁽¹²⁷⁾。

平成23年計画は、「砂浜は重要な国土であるとともに、自然の海岸保全施設とも言うべき優れた消波機能を有することから、「砂浜の回復・保全」を最も効果的な海岸保全対策とし、将来にわたり「美しいなぎさの継承」を図る」ことなどを、基本理念としている⁽¹²⁸⁾。

また、基本理念に基づき、海岸全域を対象とした侵食対策の方向性としては「砂浜による海

(125) 前掲注(39)を参照。

(126) 「相模湾沿岸海岸保全基本計画」神奈川県ウェブサイト <<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/f4i/cnt/f7377/p891399.html>>

(127) 神奈川県「相模湾沿岸海岸侵食対策計画—美しいなぎさの継承をめざして—」2011.3. <<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3488859/www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/162009.pdf>>

(128) 同上, p.1.

岸保全を図る」ことを基本とし、それだけでは海岸保全が困難な場合には、護岸等の必要最小限の施設を併せて設置することとしている⁽¹²⁹⁾。

そして、それぞれの地区の海岸ごとに、10年後の海浜変形予測を行い、砂浜の安定性（侵食傾向か、安定／堆積傾向か）及び砂浜の波消し機能の状態（波消し機能を十分有しているか、不足しているか）に応じて、表11のとおり、4つのタイプに分類し、その分類に応じて、今後の侵食対策の基本方針を設定するとともに、当該基本方針に沿った具体的な侵食対策計画を定めている⁽¹³⁰⁾。

さらに、砂の流れや、砂浜の回復・保全の状況等をモニタリングによりチェックし、量や質の順応的管理のもと、適宜計画を見直し、砂浜の変化に応じた適切な管理を行うとしている⁽¹³¹⁾。

表11 相模湾沿岸海岸侵食対策計画における海岸の分類及び侵食対策の基本方針

海岸の分類	砂浜の安定性	砂浜の波消し機能	侵食対策の基本方針
A	侵食傾向	不足	計画的な養浜を主とした砂浜の回復
B	安定／堆積傾向	不足	既設護岸の改良等と合わせサンドリサイクル等による砂浜の保全
C	侵食傾向	有	維持的な養浜による侵食の防止
D	安定／堆積傾向	有	サンドリサイクル等による砂浜の保全

(出典) 神奈川県「相模湾沿岸海岸侵食対策計画—美しいなぎさの継承をめざして—」2011.3, p.2. <<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3488859/www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/162009.pdf>> を基に筆者作成。

(ii) 平成23年計画の改定及び改定後の計画（令和3年計画）の概要

平成23年計画に基づき、養浜を主体とした侵食対策が進められた結果、その効果が現れている海岸地区もある一方で、予想外に波の影響を強く受け、侵食が進んでいる海岸地区も生じてきた。そこで、同県は、沿岸市町の首長等で構成する協議会に、同計画の改定の方向性を説明し、また、有識者、国及び県で構成する検討会や県及び市町で構成する連絡調整会議において、砂浜の侵食、安定・堆積傾向を再評価するなどし、さらに、県民の意見を募集・反映した上で、令和3年3月、平成23年計画を改定した計画（以下「令和3年計画」という。）を決定した⁽¹³²⁾。

改定に当たり、神奈川県では、令和元年6月の津波砂浜懇談会による「砂浜保全に関する中間とりまとめ」（Ⅲ1(4)を参照）において順応的砂浜管理の実施が推奨され、かつ、同とりまとめにおいても砂浜の侵食の程度等を指標として砂浜の分類を行いその分類に応じて侵食対策事業を実施する海岸を定めることが提案されていることから、表12のとおり、同とりまとめにおける分類と平成23年計画における分類の比較を行っている。その結果、神奈川県では、平成23年計画の4分類のうち、タイプA, C, Dは同とりまとめの分類と一致しているものの、神奈川県にはタイプBに該当する海岸も存在することから、令和3年計画においても、平成23年計画における分類方法を踏襲することとしている⁽¹³³⁾。

⁽¹²⁹⁾ 同上, p.2.

⁽¹³⁰⁾ 平成23年計画においては、12の海岸における24の地区について、侵食対策計画を定めている。一例として、藤沢海岸の片瀬西浜地区及び辻堂地区、並びに茅ヶ崎海岸の菱沼地区、中海岸地区及び柳島地区については、同上, pp.10-15を参照。

⁽¹³¹⁾ 同上, p.5.

⁽¹³²⁾ 神奈川県「相模湾沿岸海岸侵食対策計画—美しいなぎさの継承をめざして—」2021.3. <<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/73315/01.pdf>>

⁽¹³³⁾ 同上, p.2. <<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/73315/02.pdf>>

表 12 神奈川県による、「砂浜保全に関する中間とりまとめ」（津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会）における海岸の分類と、相模湾沿岸海岸侵食対策計画における海岸の分類との比較

「砂浜保全に関する中間とりまとめ」 ^(注) における分類	相模湾沿岸海岸侵食対策計画における分類
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	タイプ A：侵食傾向にあり、砂浜の波消し機能が不足している海岸
(空欄)	タイプ B：安定／堆積傾向にあるが、砂浜の波消し機能が不足している海岸
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	タイプ C：侵食傾向にあるがタイプ A ほど著しくなく、砂浜の波消し機能を有している海岸
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	タイプ D：安定／堆積傾向にあり、砂浜の波消し機能を有している海岸
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	侵食対策計画の対象である 12 海岸は、いずれも海岸背後に住居や公共施設が近接しており、背後地の重要度が低い箇所がないことから該当しない
ランク e：広大な幅で安定している砂浜	侵食対策計画の対象である 12 海岸にはそのような砂浜はないため該当しない

(注) 津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会「砂浜保全に関する中間とりまとめ」2019.6.

(出典) 神奈川県「相模湾沿岸海岸侵食対策計画—美しいなぎさの継承をめざして—」2021.3, p.2. <<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/73315/02.pdf>> を基に筆者作成。

令和 3 年計画では、各海岸の地区ごとに、10 年後の海岸線の変形予測を行い、平成 23 年計画において分類された海岸のタイプの再分類が行われており、タイプが変更された地区においては、それに対応した侵食対策計画の変更が行われている⁽¹³⁴⁾。タイプが変更された事例として藤沢海岸における片瀬西浜地区及び茅ヶ崎海岸における菱沼地区⁽¹³⁵⁾に係る概要を示すと、表 13 のとおりとなっていて、それぞれ、砂浜の安定性が侵食傾向に転じたこと又は砂浜の波消し機能が不足に転じたことに伴い、侵食対策の内容が強化されている。

表 13 令和 3 年計画において海岸のタイプが変更された地区における侵食対策計画の変更の例

海岸・地区名	藤沢海岸片瀬西浜地区		茅ヶ崎海岸菱沼地区	
	平成 23 年計画	令和 3 年計画	平成 23 年計画	令和 3 年計画
10 年後の変形予測	安定／堆積傾向となる	対策を行わず放置した場合、東側の区域で、海岸線が 10m 程度後退する	対策を行わず放置した場合、海岸線が 5m 程度後退する	対策を行わず放置した場合、海岸線が 10m 程度後退する
海岸のタイプ	D (安定／防護)	C (侵食／防護)	C (侵食／防護)	A (侵食／防護不足)
侵食対策計画の内容	漂砂の上手方向に位置する藤沢海岸辻堂地区における砂丘の堆積土を採取してのサンドリサイクルにより 5,000 m ³ /年の養浜	辻堂地区からのサンドバイパス(10,000～20,000 m ³ /年)及び漂砂の下手方向に位置する片瀬漁港からのサンドリサイクル (5,000 m ³ /年)による養浜	漂砂の下手方向に位置する藤沢海岸辻堂地区における砂丘の堆積土を採取してのサンドリサイクルにより、10,000 m ³ /年の養浜	相模川水系の土砂を用いての 30,000 m ³ /年の養浜及び藤沢海岸辻堂地区の土砂を用いてのサンドリサイクル。養浜の効果を見て漂砂を制御する施設の設置も検討

(出典) 神奈川県「相模湾沿岸海岸侵食対策計画—美しいなぎさの継承をめざして—」2011.3, pp.10-14. <<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3488859/www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/162009.pdf>>; 同「相模湾沿岸海岸侵食対策計画—美しいなぎさの継承をめざして—」2021.3, pp.13-17. <<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/73315/03.pdf>> を基に筆者作成。

(134) タイプに変更がなかった場合でも、必要に応じて、侵食対策計画の見直しが行われている。また、一地区について、新規に海岸タイプの分類・侵食対策計画の策定が行われている。

(135) 両地区とも相模川からの土砂の供給を受けている砂浜海岸で、漂砂の流れのより上手側に茅ヶ崎海岸菱沼地区があり、藤沢海岸辻堂地区を間に挟んで、下手側に藤沢海岸片瀬西浜地区がある (神奈川県 前掲注(10), pp.10-12.)。

IV 砂浜の保全に関する今後の課題

1 砂浜の海岸保全施設への指定及びその後の管理

砂浜は、前述Ⅱ 1 (2) のとおり、浸水防止等の効果を有している。そして、海岸管理者が消波機能等の海岸を防護する機能を維持するために設けた砂浜は、前述Ⅲ 1 のとおり、平成 11 年の海岸法の改正により海岸保全施設の 1 つとして明示され、さらに平成 26 年の海岸法の改正により指定を実務的に活用しやすくする措置がとられた。しかしながら、令和元年 6 月の「砂浜保全に関する中間とりまとめ」において、海岸保全施設としての指定の実績がないことから、その促進が課題として挙げられた⁽¹³⁶⁾。

その後、砂浜の海岸保全施設への指定は、令和元年 9 月に全国で初めて、石川県石川海岸松任工区⁽¹³⁷⁾において、海岸線方向 588m、沖合方向 65m にわたって行われた⁽¹³⁸⁾が、令和 3 年度までで、指定はその 1 件にとどまっている⁽¹³⁹⁾。

石川海岸における海岸保全施設への指定に当たっては、砂浜の経年変化を確認し、持続的な維持管理ができるよう指定の範囲を決定したとされる。そして、そのために、経年的な汀線変化のデータを用いたとされる。また、その後の管理に当たっても、面的、立体的な変化の把握が必要になる⁽¹⁴⁰⁾。

そうしたデータ取得のための測量には、UAV⁽¹⁴¹⁾による写真測量が行われたほか、ALB 測深⁽¹⁴²⁾も行われているが⁽¹⁴³⁾、更なる技術革新を通じた省力化等による低コスト化・小型軽量化・簡易化を望む意見が出ている⁽¹⁴⁴⁾。

また、指定後の砂浜の管理には、現場を日常的に見ている海岸協力団体等との交流・意見の傾聴が必要であるとの意見も出ている⁽¹⁴⁵⁾。

2 総合的な土砂管理の推進

前述Ⅲ 1 (2) のとおり、総合的な土砂管理は、平成 11 年の海岸法改正の際の衆議院及び参議院の委員会の附帯決議などにおいてその推進が求められている。

土砂に関わる課題が個別領域の問題として対策を行うだけでは解決できない場合において

⁽¹³⁶⁾ 津波防災地域づくりと砂浜保全のあり方に関する懇談会 前掲注⁽¹³⁾, pp.5, 8.

⁽¹³⁷⁾ 海岸法第 6 条の規定に基づき主務大臣が海岸管理者に代わって海岸保全施設の新設等の工事を行う区間である(尾上直子「全国初 砂浜の海岸保全施設指定—石川海岸松任工区徳光地先—」『沿岸域学会誌』32(3), 2019.12, pp.2-3.)。

⁽¹³⁸⁾ 岡嶋康子「全国ではじめての砂浜指定から 3 年—順応的な砂浜管理の実践で見えてきた課題—」『河川』913 号, 2022.8, pp.44-46.

⁽¹³⁹⁾ 令和 3 年度の状況を取りまとめた令和 4 年度版海岸統計によれば、海岸保全施設に指定された砂浜の延長は、588m となっている。なお、「砂浜保全に関する中間とりまとめ」において、令和元年 6 月当時砂浜の海岸保全施設への指定の実績がなかった原因としては、砂浜は日々形状が変化するものである一方管理手法が明確でないことや、指定に対するインセンティブがないことが挙げられている。

⁽¹⁴⁰⁾ 岡嶋 前掲注⁽¹³⁸⁾, pp.45-46; 尾上 前掲注⁽¹³⁷⁾, pp.3-6.

⁽¹⁴¹⁾ Unmanned Aerial Vehicle (無人航空機) の略。ドローンとも言われる。

⁽¹⁴²⁾ Airborne Laser Bathymetry (航空レーザー測深) の略。航空機からレーザーを用いる測量の一形態で、水中を透過しやすい特性を持つ緑色レーザーを用いて水部の地形計測を実施するもの。

⁽¹⁴³⁾ 尾上 前掲注⁽¹³⁷⁾, pp.5-6; 岡嶋 前掲注⁽¹³⁸⁾, pp.45, 48.

⁽¹⁴⁴⁾ 岡嶋 同上, p.48.

⁽¹⁴⁵⁾ 同上

は、流域の源頭部から海岸までの一貫した土砂の運動領域を流砂系という概念で捉え、流砂系全体の土砂の管理に関する見通しを立てて、関係者間で共有し、施策に生かしていくための総合土砂管理計画の策定が必要となっているとされている⁽¹⁴⁶⁾。

令和5年3月現在で、流域の源頭部から河口・海岸までの全体を対象とした総合土砂管理計画は、6つの流砂系について策定されている⁽¹⁴⁷⁾。

一方、総合土砂管理計画の策定に当たっては、土砂動態や土砂管理対策の効果などについて不明確な点が多かったり、十分なデータがそろわなかったりすることも多いとされている⁽¹⁴⁸⁾。

そのような場合は、その時点で可能な範囲・精度で積極的に計画策定・対応に着手し、その後順応的に対応していくことが重要であるとされている⁽¹⁴⁹⁾。令和5年3月現在で、2つの流砂系について、河川の上流の一定範囲を対象から外した総合土砂管理計画が策定されている⁽¹⁵⁰⁾。

また、総合土砂管理計画は、多数の関係者の連携による取組が必要となるが、総合土砂管理の問題意識や取組の必要性の段階からの関係者間の理解・認識の共有が必要となり、計画策定や計画策定後の取組をすぐに実行することは容易ではないとされている⁽¹⁵¹⁾。

そのような場合は、総合土砂管理計画の策定は、最初から理想像としての計画策定を目指すのではなく、総合土砂管理の取組の進捗・認識共有の段階に合わせて、現時点の実状に即した身の丈にあった計画から理想像に近づけていくことが重要であるとされている⁽¹⁵²⁾。令和5年3月現在で、那賀川について、土砂移動のメカニズムや土砂動態等についてのモニタリングの実施内容を取りまとめた計画が総合土砂管理計画策定の前段階に当たる計画として策定されているほか⁽¹⁵³⁾、阿武隈川、富士川、黒部川、手取川、矢作川等について、土砂管理の目指すべき姿や関係機関の役割等を定めた連携方針が関係者間で策定されている⁽¹⁵⁴⁾。

3 気候変動への対応

前述Ⅱ2(3)のとおり、海岸における気候変動適応策の具体化のための検討を行うため、国土交通省及び農林水産省が共同で設置した「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」は、令和2年7月に提言を取りまとめ、公表している。

同提言は、前述のとおり、気候変動による海面水位の上昇及びそれによる砂浜の消失割合の予測をそれぞれ具体的な数値を挙げて言及した上で、気候変動による海面の上昇については国

⁽¹⁴⁶⁾ 一般財団法人国土技術研究センター「総合土砂管理計画の手引き 第1.0版」2019.3, p.1. 国土交通省ウェブサイト <<https://www.jice.or.jp/cms/kokudo/pdf/tech/material/dosyakanri.pdf>>

⁽¹⁴⁷⁾ 「総合土砂管理計画の策定状況について」国土交通省ウェブサイト <https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/0_Doshakanri%20Sakutei.pdf> なお、6つの流砂系は、酒匂川、相模川、安倍川、日野川、耳川及び小丸川に係る流砂系である。また、このほか、平成17年6月に、鳥取県が、同県沿岸に係る海岸保全基本計画（海岸法に基づき平成14年に鳥取県知事が策定）を上位計画とし、同計画を推進していくためのツールの1つとして、鳥取県全体の土砂管理のルールを定めた「鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン」を策定している。

⁽¹⁴⁸⁾ 一般財団法人国土技術研究センター 前掲注⁽¹⁴⁶⁾, p.3.

⁽¹⁴⁹⁾ 同上; 高橋保「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」『河川』628号, 1998.11, p.5.

⁽¹⁵⁰⁾ 「総合土砂管理計画の策定状況について」前掲注⁽¹⁴⁷⁾ なお、2つの流砂系は、大井川及び天竜川に係る流砂系であり、これらの流砂系については、いずれも、現在の計画を第1版として、第2版において、対象とされていなかった上流部も含めた計画とすることとしている（一例として、天竜川についてⅢ3(1)参照）。

⁽¹⁵¹⁾ 一般財団法人国土技術研究センター 前掲注⁽¹⁴⁶⁾, p.3.

⁽¹⁵²⁾ 同上

⁽¹⁵³⁾ 那賀川総合土砂管理検討協議会「那賀川の総合土砂管理に向けた取り組み 中間とりまとめ」2018.3, pp.4-6. 国土交通省四国地方整備局ウェブサイト <https://www.skr.mlit.go.jp/nakagawa/committee/pdf/dam-reservoir/tyuukan torimatome/tyuukanorimatome_00.pdf>

⁽¹⁵⁴⁾ 「総合土砂管理計画の策定状況について」前掲注⁽¹⁴⁷⁾

土保全上の懸念があるとしている。

そして、同提言においては、今後の海岸保全対策として、「高潮対策・津波対策」及び「侵食対策」ごとに具体的にとるべき対策が提言されており、砂浜については、①海浜地形の予測は不確実性が大きいと、モニタリングを充実させるとともに予測モデルの信頼度を高めるべきであること、②沿岸漂砂による長期的な地形変化に対しては、全国的な気候変動の影響予測を実施すべきこと等、モニタリングや予測の充実が提言されている。また、30～50年先を見据えた「予測を重視した順応的砂浜管理」(Ⅲ 1 (4), Ⅲ 3)を実施すること、気候変動による影響を踏まえて総合土砂管理計画を作成し、同計画に基づき流砂系における効率的な土砂移動を含めた対策を実施することなど、流域との連携を強化することなども提言されている⁽¹⁵⁵⁾。

これらのうち、「予測を重視した順応的砂浜管理」については、前述(はじめに)のとおり、社会資本整備重点計画法に基づく令和3年度から令和7年度までを計画期間とした「社会資本重点整備計画」(令和3年5月28日閣議決定)において、「海面上昇等の影響にも適応可能となる順応的な砂浜の管理が実施されている海岸の数」が同計画における重点施策の達成状況を定量的に測定するための指標の1つとして位置付けられており、それによれば、そうした海岸の数が令和2年度現在の1に対して、令和7年度においては20と設定されている⁽¹⁵⁶⁾。

おわりに

我が国は、世界第6位の3万5千余kmの海岸線延長を有し、そのうち、4千6百余kmが砂浜となっている。そして、砂浜は、浸水防止、侵食防止、自然景観の保全等様々な効果を有している。そうした我が国の砂浜は、明治期以降、昭和、平成とその侵食が継続的に確認されており、特に、昭和から平成初期にかけての侵食が大きくなっている。また、今後気候変動により、多くの砂浜が失われるとの予測もなされている。

これまで、砂浜の保全については、海岸法の改正や、総合的な土砂管理、順応的な砂浜管理等様々な取組がなされてきた。

一方で、砂浜は、日々その形状が変わり得るものであるが、そのモニタリングは限られた範囲でしか継続的に行われていない。総合的な土砂管理の推進には多くの関係者の理解・認識の共有が必要とされる。また、今後の気候変動等を踏まえた海浜地形の予測は不確実性が大きいとされるなど、今後の砂浜の保全のための施策の推進には、課題も指摘されている。

「白砂青松」⁽¹⁵⁷⁾の言葉でも形容される美しい砂浜は、多面的な機能を有する国民共有の財産であり、今後とも、多くの関係者の協力により、課題に対応した適切な施策の実施が求められよう。

(うちだ たつお)

⁽¹⁵⁵⁾ 気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会 前掲注(51), pp.13-17.

⁽¹⁵⁶⁾ 「社会資本重点整備計画」前掲注(14), pp.20, 26.

⁽¹⁵⁷⁾ 「はくしゃ(はくさ)せいしょう」。白い砂と青い松のことで、海岸などの美しい風景という(新村出編『広辞苑 第7版』岩波書店, 2018, p.2328.)。