

# 九十九里浜侵食対策計画

2020年7月

## Kujukurihama

我が国を代表する砂浜である九十九里浜。

九十九里浜の素晴らしい風景や豊かな漁場環境を後世に継承していくことを基本理念とします。

千葉県

Chiba Prefecture

# 九十九里浜侵食対策計画

## 目次

1. 九十九里浜の成り立ち	1
2. 九十九里浜の現状と課題	1
2.1 九十九里浜の概要	1
2.2 海岸侵食の現状	1
2.3 土砂堆積の現状	2
2.4 海岸利用の状況	2
2.5 背後地の状況	3
2.6 地盤沈下の状況	3
2.7 漁業資源の現況	3
2.8 海岸保全施設の整備状況	3
2.9 侵食対策を進める上での課題	4
2.9.1 養浜に対する漁業関係者との合意形成	4
2.9.2 漁港管理者との連携	4
2.9.3 地盤沈下による砂浜への影響	4
3. 侵食対策の目標と計画	5
3.1 基本理念	5
3.2 目標と基本方針	5
3.3 計画	6
3.3.1 総事業費と事業期間に関する事項	6
3.3.2 養浜に関する事項	6
3.3.3 施設整備に関する事項	6
3.4 計画の実施手法	7
4. 着実な計画の推進	8
4.1 順応的管理(アダプティブ・マネージメント)	8
4.2 九十九里浜の関係者連携	8
4.3 先進的な技術の活用	8
4.4 気候変動による海岸への影響	8
5. 浜崖に対する緊急対策	9



はじめに

九十九里浜は我が国を代表する砂浜海岸であり、その名が示すように長大な砂浜です。九十九里浜は遠浅の美しい砂浜を有する海岸であるとともに、イワシやハマグリなど水産資源の宝庫でもあり、古くは地引網や浜から出す船での漁が行われてきました。また、砂浜沿いには多くの海水浴場があり、夏のシーズンには多くの海水浴客が訪れています。最近は多くのサーファーも訪れ、特に一宮海岸は東京 2020 オリンピックのサーフィン会場にも選ばれています。

このように多種多様な海岸利用がある九十九里浜において、沿岸漂砂の減少により著しく海岸侵食が進んだ箇所もあり、高波から背後地を守る防護機能の低下や、海水浴場の閉鎖、さらには動植物の生息環境の変化など、防護・利用・環境の面で影響が出ています。

県では、これまで九十九里浜 60km のうち海岸侵食の著しい、北九十九里 14km の区間で 12 基、南九十九里 7km の区間で 10 基のヘッドランド整備を進め、併せて、南九十九里では人工的に砂を入れる養浜も実施してきました。

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、平成 28 年 12 月に学識経験者、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」を設置し、九十九里浜全域を対象とした対策について委員の皆様から様々な意見をいただきながら検討を進め、このたび「九十九里浜侵食対策計画」を策定しました。

今後は、関係者のご理解とご協力をいただきながら、九十九里浜の侵食対策に取り組んでまいります。

## 九十九里浜に懸ける想い

東京2020オリンピックのサーフィン会場に選ばれている九十九里浜。多種多様なマリンスポーツなどにも利用され、広大な砂浜のパフォーマンスは計り知れない。このような我が国が有する砂浜の象徴でもある九十九里浜の沿岸地域を代表する市町村長の皆様から、『九十九里浜に懸ける想い』を寄せていただきました。九十九里浜の素晴らしい風景や豊かな漁場環境をいかに後世に残していくのか。市町村長の皆様の熱い想いをご紹介します。



旭市長  
明智 忠直

東日本大震災から9年が経過し、津波対策における事業が順調に進んでいます。この震災で受けた教訓を後世に伝えるとともに、九十九里浜侵食対策計画により、九十九里浜の素晴らしい景観が復活し、被災地域にかつての賑わいが戻ってくることを期待しています。



匝瑳市長  
太田 安規

九十九里海岸は、弓状の砂浜と、これに連なる緑豊かな白砂青松を有する雄大で風光明媚な海岸線であり、多くの来遊客で賑わいを見せております。

当市の海岸においても、周辺市町のみならず首都圏からも年間を通して多くの人が訪れております。しかし、近年は海岸侵食の進行により海水浴場が閉鎖を余儀なくされるなど、侵食が著しくなる以前と比較すると来遊客は減少し、残念ながら寂しい状況が続いております。

侵食対策として千葉県において現在まで実施しているヘッドランド等の施設整備を早期に完成していただき、人々が楽しめる安全で豊かな海岸環境となり、当市の海岸の賑わいが復活する事を願っております。



横芝光町長  
佐藤 晴彦

九十九里浜のほぼ中央に位置する横芝光町は、栗山川を挟んで屋形海岸と木戸浜海岸があります。夏の海水浴はもちろん季節を問わずサーフィン、スポーツ合宿など、元旦には初日の出を見に人々が訪れ、親しまれている海岸であります。しかしながら、依然として侵食域が年々拡大しつつあり、白砂青松の続く海岸の情景も変わっている状況であります。

今後、九十九里浜侵食対策計画による早期の対策により、海岸保全に大きな効果を期待しております。



山武市長  
松下 浩明

美しい九十九里浜を後世に残したいという想いから、ビーチの国際認証「ブルーフラッグ」を本須賀海水浴場において取得しました。

自然環境の保全及び持続可能な利用の実現に向け、海に関わる多様な人材をはじめ地域が一体となり活動を進め、将来的には活動の輪が九十九里浜全域に広がり、世界が認める美しい海と呼ばれることが願いです。



九十九里町長  
大矢 吉明

美しい海岸線や波光きらめく水平線、開放感あふれる全国屈指の海岸は、どこよりも遠浅で広く、明るく、きれいなことから、海水浴をはじめ地曳き網、釣り、サーフィンなどマリレジャーの宝庫となっています。

このように貴重な財産であり町民の誇りである九十九里浜を、全力で守り、次世代に引き継いでいかなければならないと思っています。



大網白里市長  
金坂 昌典

九十九里浜は日本最大級の砂浜で美しい景観であるとともに、豊かな水産資源による恩恵やサーフィンなど四季を通したマリンスポーツも大変盛んで、夏には海水浴客などで賑わい、大変多くの人々に親しまれ、愛されています。

このような環境を未来に継承すべき貴重な財産とするため、砂浜の侵食対策に全力で取り組んでまいります。



白子町長  
林 和雄

白砂青松の九十九里浜は、全国的にも知名度が高く、地元に住む私たちの誇りです。

白子の砂浜は九十九里地引網発祥の地でもあり、古くは漁業で栄え、近年はリゾート地として多くの人たちが訪れてくれています。

しかし、侵食問題は深刻で、年々減り続ける砂浜や後退する汀線を見るたび、素足で遊べる広い砂浜を取り戻せないものかとの思いがこみ上げてきます。



長生村長  
小高 陽一

長生村は、年間を通して温暖な気候に恵まれており、こうした気候条件と平坦な地形を生かして、白砂青松の一松海岸一帯は、首都圏の海浜レクリエーション地としても知られてきた。

また、すべての小学校の校歌に「海」が謳われており、九十九里浜は物心両面にわたり貴重な財産であり、この九十九里浜を後世に残していきたい。



一宮町長  
馬淵 昌也

一宮町にとって、九十九里浜の海は生命線です。古代から、活発な海上交通によって一宮は上総の国の一中心でありました。近世は地引網、近代は海水浴、現在はサーフィンのメッカとして、海は町を力強く支えています。オリンピックの到来も、すばらしい海あったらば、です。海は、一宮にとってかけがえない財産なのです。



## 1. 九十九里浜の成り立ち

九十九里浜は千葉県の房総半島の太平洋に面した沿岸の北部にある延長約 60km の緩やかに湾曲した砂浜海岸です。森脇(1979)\*<sup>1</sup>によると、およそ 2 万年前の最後の氷河期が終わった後、海面が上昇し、約 6,000 年前に現在の海水面の高さになった以降、九十九里浜の北端に連なる屏風ヶ浦および南端の太東崎、各々の海食崖、さらには太東崎のさらに南の夷隅川流域から供給された土砂が、九十九里浜の中央に向かって流れて徐々に砂が堆積し、現在の地形に至ったと考えられています。このようにして形成された九十九里浜では、その砂の流れのパターンは現在もほぼ同じであることから、九十九里浜の北側（片貝漁港より北側の北九十九里）では南下する砂の動きがあり、一方、南側（片貝漁港から南側の南九十九里）では北上する砂の動きがあります。なお、このような砂の流れは、湾曲した海岸線に対して波が作用した場合、海岸線に対して斜めに波が作用することで流れ\*<sup>2</sup>が押し出されるように発生し、その流れに乗って砂が移動することによります。

\* 1 森脇 広 九十九里浜平野の地形発達史 (1979)

\* 2 ここで言う流れとは「海浜流」あるいは「沿岸流」と言われる流れであり、波が砕けるような浅い水域で発達する流れであり、それより沖で発達する潮流・海流とは異なる流れです。

## 2. 九十九里浜の現状と課題

### 2.1 九十九里浜の概要

九十九里浜は、北は屏風ヶ浦の南端の刑部岬から、南は太東崎に至る延長約 60km の海岸線を有し、沿岸の関係市町村は 9 市町村にも及びます。北端には飯岡漁港、南端には太東漁港があり、ほぼ中央には片貝漁港があります。一般に、片貝漁港を境に、その北側を北九十九里、南側を南九十九里と呼びます。九十九里浜には利根川のような大きな河川は流れ込んでいませんが、一宮川などの中小河川が流れ込んでいます。

### 2.2 海岸侵食の現状

1960 年代までは、九十九里浜の北側の屏風ヶ浦と、南側の太東崎の海食崖が侵食を受け、そこから放出された砂が九十九里浜に流れ込み、砂浜を形成していました。しかし、国土

保全の考えのもと、崖の侵食対策を行ったことから、1970年代から徐々に砂の供給が減少しました。

また、漁港防波堤建設による沿岸漂砂の捕捉、水溶性ガス採掘が要因と考えられている地盤沈下（「2.6 地盤沈下の状況」参照）、夷隅川からの土砂供給量の減少など、様々な要因が複合的に作用して、現在では砂の供給と流出のバランスが崩れ、徐々に砂浜の侵食が進んでいると考えられています。

## 2.3 土砂堆積の現状

九十九里沿岸では、砂が顕著に堆積しているところもあります。飯岡漁港、片貝漁港および太東漁港では航路および泊地内に土砂が堆積するため浚渫を行っています。また、飯岡漁港の防波堤を延伸するに従い、その北側に砂浜が出現しました。片貝漁港でも同様に、防波堤の北側の砂浜が拡大しています。太東漁港でも防波堤の南側に砂浜が出現しています。飯岡漁港および片貝漁港の北側の砂の堆積は、防波堤により南向きの沿岸漂砂が堆積したことによって生じています。また、太東漁港については、太東崎から北に移動する沿岸漂砂が堆積したことによって生じています。

北九十九里の北側に位置する下永井海岸から横根海岸にかけて侵食対策として離岸堤を1975年から建設を進め、現在、12基を整備しています。その建設と合わせて、竜崎沖に飯岡漁港の浚渫土砂を投入し、それら土砂が離岸堤の効果もあり離岸堤背後に堆積し、現在、広い砂浜が形成されています。

## 2.4 海岸利用の状況

36箇所あった海水浴場のうち、2008年までに12箇所が不開設、さらに2017年までに6箇所が不開設となり、2018年に開設された海水浴場は18箇所に減少しています。その結果、匝瑳市では開設している海水浴場はなく、横芝光町では1箇所のみとなりました。また、九十九里浜はサーフィンや釣り場としても利用されています。

## 2.5 背後地の状況

砂浜背後地の標高は、飯岡漁港～矢指川と太東漁港付近を除き、標高 2m 以下の低い土地が内陸まで広がっています。そのため、地盤の高い九十九里の南北を除く範囲では、砂丘や保安林背後に帯状に集落が形成されています。特に、新堀川周辺や真亀川から堀川までの区域では、他の海岸と比べて集落が海岸近くに位置しています。

海岸背後地の土地利用状況は、1965 年代から 2015 年現在に至る間に変化が見られます。1965 年当時から海岸背後には保安林の整備が進められていましたが、徐々に海岸の砂浜側が保安林区域として整備されてきています。また、海水浴場では駐車場などの整備が進められています。

## 2.6 地盤沈下の状況

九十九里平野での地盤沈下の状況は観測点での水準測量により監視されています。その結果によると、南九十九里背後の平野部では、ほぼ全域で地盤沈下が進んでいます。このような状況から背後域の地盤沈下相当が海岸部でも発生していることが予想されており、砂浜侵食の要因の一つとして考えられています。

## 2.7 漁業資源の現況

九十九里浜ではハマグリやナガラミ等の貝類が漁獲されています。これらの重要な水産資源は、主に水深 6m より浅いところに生息していることから、砂浜を含めた浅い水域の環境が重要となります。1960 年代から 1970 年代までは一時、漁獲量が少なかった時期もありますが、近年では毎年約 2,000t 近い漁獲量があります。

## 2.8 海岸保全施設の整備状況

北九十九里では、旭市・匝瑳市に 12 基のヘッドランドを計画し、1990 年から着手、2016 年までに縦堤はほぼ整備が終わり、横堤は 5 基のヘッドランドで整備を進めてきました。

南九十九里では、一宮町と長生村に 10 基のヘッドランドを計画し、1988 年から着手、2016 年までに縦堤が概成しています。さらに、2000 年に一松海岸に 2 基の突堤を整備しています。養浜は一宮海岸で 2005 年から 2018 年までに 30 万 m<sup>3</sup>実施しています。

## 2.9 侵食対策を進める上での課題

### 2.9.1 養浜に対する漁業関係者との合意形成

九十九里浜では、ハマグリに代表される貝類が漁獲されており、近年では漁獲量が 2,000t 近くあることから、養浜による生息環境への影響が懸念されています。

このことから、水産資源や漁業への影響について調査を実施し、漁業関係者と十分協議のうえ、養浜について合意形成を図りつつ進めていく必要があります。

### 2.9.2 漁港管理者との連携

九十九里浜には飯岡漁港、片貝漁港、太東漁港があり、養浜で使用する砂は、各漁港区域内に堆積している砂を活用するため、漁港管理者との連携が必要です。

### 2.9.3 地盤沈下による砂浜への影響

南九十九里を中心に水溶性ガス採掘が要因と考えられている地盤沈下が進行しており、海岸線においても影響が懸念されています。

### 3. 侵食対策の目標と計画

#### 3.1 基本理念

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するだけでなく、雄大な海岸景観を織りなし、水産資源の生息空間やレクリエーション活動の場でもあることから、砂浜の回復・保全を図ることで「九十九里浜の素晴らしい風景」や「豊かな漁場環境」を後世に継承していくことを基本理念とします。

#### 3.2 目標と基本方針

##### 【目標】

防護の面から背後地に越波が生じないための必要な目標砂浜幅を以下に示します。

目標砂浜幅 40m

※防護の面からみた必要な砂浜幅 10m（平均潮位）、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。

※砂浜が存在しない区間は、越波が発生せず、護岸が破壊しないよう現状の海浜断面を維持します。

##### 【基本方針】

基本方針は以下の3項目とし、養浜や施設整備にあたっては、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。

##### 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を、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する。

##### 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

養浜については、九十九里浜系内の砂を活用し、サンドバイパス・サンドリサイクルを積極的に行う。

##### 3. 実施した対策の効果を検証

計画に基づき実施した対策について、その効果や影響を検証し、必要に応じて計画の見直しを行う。

### 3.3 計画

侵食対策計画の概要は、以下に示すとおりであり、地形変化シミュレーションによる将来の汀線変化を予測した結果などを踏まえています。

#### 3.3.1 総事業費と計画期間に関する事項

本計画の総事業費は約 340 億円、計画期間は 2020 年～2049 年(30 年間)です。

#### 3.3.2 養浜に関する事項

養浜は、北九十九里で 2 万 m<sup>3</sup>/年、南九十九里で 7 万 m<sup>3</sup>/年を実施します。

#### 3.3.3 施設整備に関する事項

施設整備は、北九十九里でヘッドランド縦堤延伸を 2 基、南九十九里で離岸堤 7 基とヘッドランド（改良含む）9 基を実施します。

表-3.1 侵食対策計画の概要

実施項目	北九十九里	南九十九里
総事業費	約 340 億円	
計画期間	2020 年～2049 年（30 年間）	
養浜（サンドバイパス・ サンドリサイクル）	2 万 m <sup>3</sup> /年	7 万 m <sup>3</sup> /年
施設整備	ヘッドランド 縦堤延伸 2 基	離岸堤 7 基
		ヘッドランド（改良含む）9 基

※北九十九里の飯岡海水浴場周辺では、過去に整備した離岸堤群の内、離岸堤 5 基で一部天端嵩下げ・撤去を実施します。

#### ◎主な既存施設

北九十九里（ヘッドランド 12 基、離岸堤 23 基）  
南九十九里（ヘッドランド 10 基、離岸堤 3 基）

### 3.4 計画の実施手法

30年間の侵食対策計画の内容を10年間毎、3期に分けた実施計画を策定します。

第2期の実施計画は第1期の期末に、第3期の実施計画は第2期の期末にそれぞれ策定し、対策を実施していきます。

第1期においては、汀線後退が著しく侵食が顕著であり、かつ背後地に集落がある箇所や海岸利用が多い箇所から対策を実施します。

また、第1期で実施した施設整備に係る効果・影響を工事完了から3年後以降にモニタリング調査結果を基に検証します。計画全般に係る対策の効果・影響については5年毎に検証し、それを基に対策の修正も含め関係者間で協議のうえ、必要に応じた実施計画の見直し又は、次期実施計画の策定を行います。

なお、第2期、第3期においても、第1期と同様の過程を踏んで、事業を進めていきます。

## 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)

実施した侵食対策の効果・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、検証します。この検証結果を基に、必要に応じて対策の修正を行い、事業を進めていきます。以上を「順応的管理（アダプティブ・マネージメント）」と呼びます。

また、砂浜を適切に管理していくため、国が検討を進めている「予測を重視した順応的砂浜管理\*3」に注視しながら、広範囲のデータを入手できる衛星画像を用いた解析手法や、海底の地形変化を把握するためグリーンレーザーを搭載したドローン等を用いた地形測量技術を、モニタリング調査で活用することを検討します。

\*3 国が平成29年9月に設置した「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」で検討している。

### 4.2 九十九里浜の関係者連携

順応的管理を進めていく上では、有識者、関係市町村長、海岸利用者による「意見交換の場」を構築し、関係者間で対策の効果・影響や対策の修正などについて意見交換を行うことで、より一層効果的・効率的な侵食対策を推進していきます。

### 4.3 先進的な技術の活用

砂浜の侵食防止と海浜の安定を図るため、国の研究機関や民間企業の技術開発など、今後、新たに開発される工法の活用を検討します。

また、複合的に作用する侵食要因の解明や効果的・効率的な侵食対策の推進を図るため、今後進展する先進的な技術の活用を研究していきます。

### 4.4 気候変動による海岸への影響

九十九里浜の侵食は、様々な要因が複合的に作用していると考えられており、その要因の1つとして気候変動による影響が考えられています。

気候変動に関する政府間パネル（以下、「IPCC」という。）の第5次評価報告書によれば、気候変動により「気温の上昇」、「海面水位の上昇」が予測され、海岸への影響として砂浜では汀線の後退が懸念されています。今後、IPCCによる報告、国や研究機関

等の動向を注視し、必要に応じて侵食対策計画の見直しを行います。

## 5. 浜崖に対する緊急対策

地球温暖化の進行に伴い、台風など熱帯低気圧の強さが増す可能性が指摘されている中、九十九里浜では台風などの影響による高潮・高波で大規模な浜崖が発生するなど、海岸侵食が顕著となっています。

一般的に砂浜の回復には長期間を要することから、これまで九十九里浜では、大規模な浜崖が発生した場合、砂浜の急激な後退を防ぐため、鋼矢板工法や、かごマット工法などの緊急対策を行ってきました。その効果として浜崖後退の抑止が図られています。

今後は、既往の緊急対策工法を踏まえながら、サンドバック工法などの新たな技術の活用を検討し、対応することとします。