

平成 22 年度  
自然環境保全基礎調査  
沿岸域自然環境情報整備等業務

報 告 書

平成 23 年 3 月

アジア航測株式会社



## 目次

<b>1.</b>	<b>業務概要</b>	<b>1-1</b>
<b>1.1</b>	<b>背景</b>	<b>1-1</b>
<b>1.2</b>	<b>目的</b>	<b>1-2</b>
<b>1.3</b>	<b>業務名及び業務項目</b>	<b>1-2</b>
<b>1.4</b>	<b>業務期間</b>	<b>1-2</b>
<b>1.5</b>	<b>実施方針</b>	<b>1-2</b>
(1)	全体実施方針	1-2
(2)	個別実施方針	1-2
<b>1.6</b>	<b>工程</b>	<b>1-3</b>
<b>1.7</b>	<b>業務の実施体制</b>	<b>1-5</b>
<b>1.8</b>	<b>品質管理</b>	<b>1-6</b>
<b>1.9</b>	<b>成果物の提出</b>	<b>1-6</b>
<b>2.</b>	<b>藻場、干潟、サンゴ礁分布情報更新等の手法の検討</b>	<b>2-1</b>
<b>2.1</b>	<b>藻場調査</b>	<b>2-1</b>
(1)	第4回、第5回自然環境保全基礎調査	2-2
(2)	今後の基礎調査の方向性について	2-5
(3)	既往調査の収集・整理と利用可能性の検討	2-6
(4)	藻場分布情報の更新手法の検討	2-15
(5)	概算調査費の算定	2-17
(6)	検討結果のまとめ	2-21
<b>2.2</b>	<b>干潟</b>	<b>2-23</b>
(1)	第4回、第5回自然環境保全基礎調査	2-23
(2)	今後の基礎調査の方向性について	2-24
(3)	既往調査の収集・整理と利用可能性の検討	2-25
(4)	干潟分布情報の更新手法の検討	2-33
(5)	概算調査費の算定	2-35
(6)	検討結果のまとめ	2-37
<b>2.3</b>	<b>サンゴ礁</b>	<b>2-39</b>
(1)	第4回・5回調査のデータ内容確認	2-39
(2)	既往調査の収集・整理と利用可能性の検討	2-44
(3)	関係機関へのヒアリング	2-51
(4)	更新手法の検討	2-53
(5)	概算調査費の算定	2-55
(6)	検討結果のまとめ	2-57

<b>3.</b>	<b>海岸線（汀線）の変化状況の把握</b>	<b>3-1</b>
<b>3.1</b>	<b>調査方針</b>	<b>3-1</b>
(1)	概要	3-1
(2)	砂浜・泥浜の特徴	3-1
<b>3.2</b>	<b>調査対象海岸線の抽出</b>	<b>3-3</b>
(1)	基本突き合わせ手法	3-3
(2)	基本突き合わせ結果	3-4
(3)	不整合箇所対応	3-5
(4)	抽出結果	3-10
(5)	調査対象海岸	3-12
<b>3.3</b>	<b>資料収集・整理</b>	<b>3-14</b>
(1)	航空写真・衛星画像の情報検索	3-14
(2)	資料及び現地踏査による海岸特性・勾配情報の収集	3-17
<b>3.4</b>	<b>調査方法</b>	<b>3-25</b>
(1)	原稿図作成	3-25
(2)	汀線位置の決定	3-26
(3)	汀線・植生等の判読	3-27
(4)	GIS 入力・計測・集計	3-28
(5)	グラフ作成	3-31
<b>3.5</b>	<b>海岸変化要因の考察 —解析方法—</b>	<b>3-33</b>
(1)	ゾーン区分	3-33
(2)	地区海岸	3-34
(3)	海岸の変化要因	3-36
<b>3.6</b>	<b>集計結果</b>	<b>3-37</b>
(1)	全調査対象海岸	3-37
(2)	都道県毎	3-40
(3)	都道県別ゾーン毎	3-42
(4)	確認された砂丘植生・海岸林	3-50
(5)	項目別	3-53
(6)	変化要因別	3-54
<b>3.7</b>	<b>海岸変化要因の考察 —解析結果：北海道及び日本海北区—</b>	<b>3-55</b>
(1)	北海道	3-55
(2)	秋田県	3-73
(3)	山形県	3-93
(4)	新潟県（上中下越地方）	3-106
(5)	新潟県（佐渡地方）	3-130
(6)	富山県	3-144
<b>3.8</b>	<b>海岸変化要因の考察 —解析結果：太平洋中区及び広島県—</b>	<b>3-155</b>
(1)	千葉県	3-155
(2)	東京都	3-178
(3)	神奈川県	3-190
(4)	静岡県	3-207

(5) 愛知県	3-232	
(6) 三重県	3-247	
(7) 広島県	3-273	
<b>3.9</b> <b>まとめ</b>	<b>3-288</b>	
<b>4.</b> <b>海洋生物多様性情報の Web ページの作成</b>	<b>4-1</b>	
<b>4.1</b> <b>掲載データの検討・選定</b>	<b>4-1</b>	
(1) 外部公開されているデータである	4-1	
(2) リンク許可が得られたデータである	4-1	
(3) 利用者が GIS ソフト上で加工できるデータである	4-1	4-1
<b>4.2</b> <b>Web レイアウトの検討</b>	<b>4-7</b>	
(1) メタデータの提供	4-7	
(2) GIS データの提供	4-7	
(3) レイアウトの統一	4-7	
<b>5.</b> <b>今後の課題</b>	<b>5-1</b>	
<b>5.1</b> <b>効率的な GIS データ管理手法の検討</b>	<b>5-1</b>	
(1) 各 GIS ソフトの特性	5-1	
(2) まとめ	5-8	
<b>5.2</b> <b>海岸線の利活用の検討</b>	<b>5-11</b>	
(1) 利活用手法の検討	5-11	
(2) 試行作業の実施	5-13	
(3) 試作データの利用例	5-16	
(4) まとめ	5-21	



Project to Improve Information on the Natural Environment in Coastal Zones - the National Survey on the Natural Environment, Fiscal 2010 (Summary)

1. Summary

In this project, we conducted a study to develop a method of updating the results of the surveys of seagrass beds, tidal flats and coral reefs in coastal zones conducted so far in the National Surveys on the Natural Environment. We also carried out a survey, study and analysis to elucidate changes in coastlines.

2. Study to develop a method of updating information on the distribution of seagrass beds, tidal flats and coral reefs

We conducted a study to develop a practical and efficient method of updating information on the distribution of seagrass beds, tidal flats and coral reefs throughout the country, and estimated the labor and costs required in implementing actual surveys.

On the basis of the results of a thorough investigation into the results of surveys conducted by the Ministry of the Environment, other governmental departments, organizations and research institutions as part of this study, we recommended a survey method by which the required information was to be obtained initially by using the available information, then by interpreting satellite images and aerial photographs, and finally by conducting field surveys where the previous two methods had failed to update the information. We also estimated the costs of each of the different survey methods mentioned above.

3. Elucidation of changes in coastlines

Since sandy/muddy beaches are more fragile and less stable than rocky and gravel beaches, in recent years coastal erosion caused partly by a drop in the supply of sand and mud from rivers has changed coastal environments significantly in many places. Therefore, we ascertained areas of sandy beaches, locations of coastlines and the condition of vegetation on sand dunes and coastal forests in the 1970s and at present, measured the changes in the above-mentioned items occurring between the 1970s and the present, and investigated the causes of the changes in this survey.

We selected sandy/muddy beaches on natural and semi-natural coastlines in the northern coastal regions facing the Japan Sea and the central coastal regions facing the Pacific Ocean, Hiroshima Prefecture and (part of) Hokkaido for this survey.

Our analysis of the survey results revealed that coastlines had regressed and vegetation on sandy beaches and sand dunes had diminished in all the areas surveyed. These observations proved that the observed changes had been caused by the drop in the supply of sand and mud from rivers and sea cliffs and the obstruction of longshore sand transport (movement of sand) due to the construction of harbors and fishing ports, and that the loss of the equilibrium between supply and erosion of sand and mud which had been previously maintained had resulted in localized coastal erosion.

4. Creation of web pages of information on marine biodiversity

We created web pages to provide information that can be easily browsed and used as a reference, in an effort to make public the information included in the "Marine Biodiversity Information Database" developed in the Project to Improve Information on Marine Biodiversity implemented in Fiscal 2008 and 2009 that is provided on the web site of the Biodiversity Center of Japan.

The content of the information was sorted into four categories: 1) basic information, 2) other information on the designated areas, 3) information on the natural environment and distribution of flora and fauna and 4) information on fisheries. We designed the web pages to provide the information in such a way that the user can easily browse and download the contents of the web pages from a page that presents an overview of each of the four categories.

## 1. 業務概要

### 1.1 背景

平成 20 年 3 月に閣議決定された海洋基本計画では、我が国における海洋保護区の設定のあり方の明確化と設定が位置づけられており、あわせて陸域と海域を一体管理して海岸侵食や漂流・漂着ゴミ問題などを解決する、沿岸域の総合的な管理を推進することがうたわれている。また、平成 22 年 4 月の自然公園法の改正では新たに「海域公園地区」が位置づけられた。さらに、同年 10 月に我が国で開催した CBD-COP10 では主要テーマの一つに「海洋・沿岸域の生物多様性保全」が挙げられるなど、沿岸域の生物多様性保全の検討が進みつつある。

一方、環境省で策定している海洋生物多様性保全戦略（案）においては、沿岸・海洋生態系における生物多様性の状況を示す指標として、砂浜・藻場・干潟・サンゴ礁等の状態が挙げられている。また、海洋生物多様性の保全及び持続可能な利用施策の一つである「情報基盤の整備」において、科学的な情報及び知見の充実が施策展開へ向けた方向性として示されている。

この背景の下、沿岸域の保全対策の検討を進めるための拠り所となるデータとしては、全国の沿岸・海洋域変化状況を体系的に整備した自然環境保全基礎調査（以下、「基礎調査」という）の成果（藻場・干潟・サンゴ礁・海岸及び生物等）などがあげられる。

現在、基礎調査の情報は GIS データ化されており、環境省内及び他省庁において解析等に有効利用されている。しかし、本調査データは 1998 年の第 5 回基礎調査を最後に更新はされていないため、今後のデータの更新の必要性とその手法を検討する必要がある。

また、基礎調査の海岸調査では、海岸線の区分やその延長、自然～半自然～人工といった海岸の状況を整理されているが、砂浜の面積や砂丘植生に関する現況や変化量の把握、変化要因の検討は行われておらず、この点は平成 21 年度に環境省で行われた自然環境保全基礎調査中長期的調査方針検討の中でも必要性が議論されている。

本件ではこれら背景を踏まえて業務を実施した。

## 1.2 目的

本業務は自然環境保全基礎調査の一環として、その調査結果更新手法の検討や汀線の変化状況等の把握等により、今後の調査実施や生物多様性情報の更新に資する目的達成へ向け、以下3点の視点をベースとして業務を実施した。

- ① これまで調査が重ねられてきた藻場・干潟・サンゴ礁調査を効率的にフォローアップ（更新・継続）する手法を得るため、環境省や他機関で全国・広域レベルで実施された事例から有効なデータや調査法を援用・参照し、付加すべき必要な調査を組み合わせるなどの検討を行い、成果をまとめた。
- ② これまで海岸線の延長について調査が重ねられてきたが、新たに汀線の変化状況を把握し、背後の砂浜面積や砂丘植生・海岸林分布等、自然環境の基盤としての砂浜について効果的にデータを得る手法を更新手法も含め設定の上、調査を実施し成果をまとめた。
- ③ 平成20年～21年度海洋生物多様性情報整備業務において整備された「海洋生物多様性情報データベース」に含まれる個別情報をWeb公開するため、適切なデータ選定・検討の上、平易な操作性による閲覧・参照が可能なWebページを作成した。

## 1.3 業務名及び業務項目

平成22年度自然環境保全基礎調査沿岸域自然環境情報整備等業務

- ① 藻場、干潟、サンゴ礁分布情報更新等の手法の検討
- ② 海岸線（汀線）の変化状況の把握
- ③ 海洋生物多様性情報の掲載Webページの作成

## 1.4 業務期間

平成22年10月12日から

平成23年3月31日まで

## 1.5 実施方針

### (1) 全体実施方針

- ・ 自然環境保全基礎調査として現況と変化状況を全国均質水準で調査・更新できることを目指して取り組んだ。
- ・ 調査に利用する資料やデータに信頼性があり、記録・再現性を保っていること（航空写真・衛星画像）。また、得られた情報がGISデータ化され、取り扱いやすいものとした。
- ・ 調査項目が複数であることから、各調査項目に精通したメンバーからなる3チーム構成にて業務を進めた。

### (2) 個別実施方針

#### 1) 藻場、干潟、サンゴ礁分布情報更新等の手法の検討

- ・ 手法検討に利用する環境省と他機関実施の近年調査事例は、後述の通り当社が自ら受託や再委託参加した業務事例が多く、そこで得られた知見を最大限活用した。
- ・ 更新等の手法は、広域の分布情報調査から必要な現地調査に至るまでのプロセスを明確にした上で整理し、効率的費用の算定に資した。

## 2) 海岸線（汀線）の変化状況の把握

### 適切な調査対象海岸線の抽出

- 調査対象海岸は、第 2 回自然環境保全基礎調査・海岸調査の海岸区間で、変化が大きいと考えられる砂浜・泥浜海岸とした。この内、海象条件の異なる海区から 1,500km の海岸線を抽出し調査手法上の課題を整理の上、変化状況を把握した。

### 高精度なデータを確実に取得

- 解析に用いる航空写真や衛星画像は、1/1 万の大縮尺で解析して精度を高めるとともに、汀線は既存の文献資料から T.P.0m 基準の潮位補正を行い、基準化された確実なデータとした。

### 漂砂系を踏まえた砂浜変化要因の考察

- 海岸は沿岸方向に漂砂が生じているタイプと海岸両端を岬などで囲まれ沿岸漂砂が閉じているタイプ（ポケットビーチ）に大別できるので、これを本調査での解析の最小単位とする。考察に先立ち、植生域を含めた模式図・図表化により可視化した。

## 3) 海洋生物多様性情報の掲載 Web ページの作成

- 既往のシステムを考慮して、簡単・スピーディな操作性をもった Web ページを作成した。

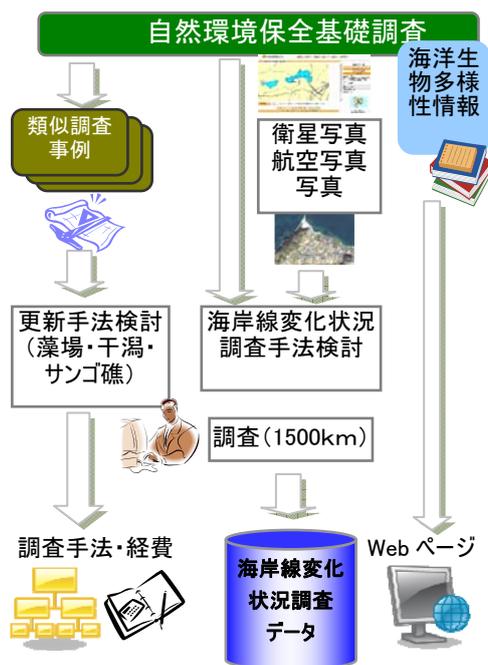


図 1.5.1 業務遂行の基本方針

## 1.6 工程

各作業は並行して実施し、打ち合わせは業務の節目となる約 3 ヶ月毎に合計 3 回行う他、必要に応じて適宜実施した。

時期	作業内容			
年月 日	藻場、干潟、サンゴ礁 分布図情報更新等 の手法の検討	海岸線（汀線）の変化 状況の把握	海洋生物多様性情報の 掲載 Web ページの作成	打合せ
2010年10月 10 20 30				第1回
	計画準備 *各作業を並行して実施			
2010年11月 10 20 30	第4回・第5回調査の データ内容確認	調査対象海岸線抽出	掲載データの検討・選定	
	↓	資料の収集、整理 ・航空写真・衛星画像の検索収集 ・文献資料より海岸特性・勾配等情報を収集・整理	↓	
2010年12月 10 20 30	他機関の調査情報に関する収集・調査・特徴整理	↓	Webレイアウト作成 Web作成 データ作成、ファイル整理・圧縮・ダウンロードテスト	
	↓	海岸線（汀線）の変化状況等の把握 ・原稿図作成 ・潮位・勾配による汀線位置決定 ・植生の分布範囲・種類・被度の把握 ・GIS入力・計測・集計・図表化	↓	
2011年1月 10 20 30	既調査データの利用可能性並びに更新手法の検討、更新手法の設定	↓	↓	第2回
2011年2月 10 20 30	↓	解析 (変化要因の考察)	生物多様性センター内テスト	
	↓	↓	↓	
2011年3月 10 20 30	とりまとめ	とりまとめ	とりまとめ	第3回
	↓			報告書作成
	↓			納品

・ 3 種目の異なるテーマ（調査項目）を各チーム同時に進行させるため、沿岸域共通の課題や事項の取扱いや方針・対処について管理技術者を中心に月 1 回チーム合同ミーティングを行った。あわせて ISO9001 による品質管理により、手戻りや重複を防ぎ工程を円滑に進めた。

## 1.7 業務の実施体制

### アジア航測株式会社

コンサルタント技術統括部 防災地質部河川砂防課

〒215-0004 神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-2

tel 044-967-6310, fax 044-965-0034

#### ① 本事業に従事する者（12名）

氏名	所属・役職	本事業における役割
種崎 晴信	コンサルタント技術統括部 防災地質部河川 防災課 主任技師	全体総括管理
○壹岐 信二	コンサルタント技術統括部 環境部 環境デ ザイン課 技師	砂浜・植生解析チーム 海岸線（汀線）及び植生の2時期の 判読による変化状況の把握及び変 化要因の考察を行った。
染矢 貴	コンサルタント技術統括部 環境部 環境デ ザイン課 技師	
大西 正道	コンサルタント技術統括部 環境部 環境デ ザイン課 技師	
和智 明日香	コンサルタント技術統括部 環境部 環境デ ザイン課 技師	
久保田 七海	コンサルタント技術統括部 環境部 環境デ ザイン課 技師	
○山田 秀之	社会基盤システム開発センター 総合研究所 技師	藻場・干潟・サンゴ礁調査手法検討 チーム 藻場・干潟、サンゴ礁分布情報更新 等の手法検討を行った。
壹岐 信二	(砂浜・植生解析チームと兼務)	
角田 里美	空間情報技術統括部 空間技術開発部 画像 情報課 係長	
○村田 眞司	空間情報技術統括部 空間データ解析センタ ー 地理空間情報課	GIS 解析チーム 対象海岸の抽出、判読結果の GIS データ作成・集計、「海洋生物多様 性情報」の掲載ホームページ作成を 行った。
山田 秀之	(藻場・干潟・サンゴ礁調査手法検討チーム と兼務)	
松永 義徳	空間情報技術統括部 公共ソリューション部 システム開発二課	
竹内 良寛	空間情報技術統括部 空間データ解析センタ ー 地理空間情報課 主任技師	
服部 たえ子	空間情報技術統括部 空間データ解析センタ ー 地理空間情報課 技師	

※○：各チームの代表管理者

#### ◎アドバイザー

氏名	所属・役職	本事業における役割
市橋 理	コンサルタント技術統括部 東北コンサル タント部 環境計画課 課長	社内協力者 システム及び生物多様性に関する ユーザーの視点に立ったアドバイ スを行った。
塚本 吉雄	社会基盤システム開発センター 総合研究所 フェロー	
小林 光	財団法人自然環境研究センター 上級研究員	社外協力者 自然環境保全基礎調査全般と今後 のあり方についての視点からアド バイスを行った。

## 1.8 品質管理

### <品質確保・ミス防止体制>

業務の品質確保に関する方策として、ISO9001 による品質管理を行うとともに、同種・類似業務の経験豊富な社内照査技術者を配置し照査を行うことで品質の向上、ミス防止を図った。また ISO14001 で環境負荷の低減を図った。

- ・ 社内照査技術者：コンサルタント技術統括部環境部環境デザイン課長 平嶋賢治

### <情報漏えい防止体制>

「アジア航測グループ役職員行動規範」を遵守し、個人情報・行政情報流出防止に努めた。電子情報を適正に管理するため、弊社の「コンピュータ管理規定」に基づき、以下を配置した。

- ・ 管理責任者：コンサルタント技術統括部長 小栗太郎
- ・ 部門責任者：コンサルタント技術統括部防災地質部長 吉川智彦

## 1.9 成果物の提出

### <成果物>

- a 以下の電子ファイルを保存した電子媒体（ハードディスク）2式
- a-1：報告書の電子版
- a-2：海岸線（汀線）の変化状況の把握で収集した利用データ、資料、文献（コピー）
- a-3：海岸線（汀線）の変化状況の把握で作成された GIS データ
- a-4：海洋生物多様性情報の掲載 Web ページの作成で作成した Web サイト掲載用ページ
- a-5：生物多様性情報クリアリング ハウスメカニズムのメタデータ一式

### <提出場所>

環境省自然環境局生物多様性センター

## 目次

1. 業務概要 .....	1-1
1.1 背景 .....	1-1
1.2 目的 .....	1-2
1.3 業務名及び業務項目 .....	1-2
1.4 業務期間 .....	1-2
1.5 実施方針 .....	1-2
(1) 全体実施方針 .....	1-2
(2) 個別実施方針 .....	1-2
1.6 工程 .....	1-3
1.7 業務の実施体制 .....	1-5
1.8 品質管理 .....	1-6
1.9 成果物の提出 .....	1-6



## 2. 藻場、干潟、サンゴ礁分布情報更新等の手法の検討

これまでの自然環境保全基礎調査（以下、「基礎調査」という）は、調査仕様に基づいて各県の担当者が紙の地形図上に記載した既往調査データや所定の現地調査等によって得られた分布域情報および調査票の内容を取りまとめる手法で行ってきた。しかし、このような調査方法は、調査結果の整理・分析に多大な労力が必要、調査の品質が一定しない、成果の再利用ができない等の課題がある。

一方、このように作成された過去の調査成果も現在は GIS データ化されており、環境省内及び他省庁において解析に利用されている。これらの事例の中には、過去の調査結果を現状に更新すべく、航空写真や衛星写真なども活用して効率的に情報更新を行っている事例がある。

そこで、全国における分布状況のフォローアップ調査の手法を検討するにあたり、環境省や他機関の全国または広域レベルで実施された以下の調査事例を分析し、有効利用できるデータや調査手法を援用・参照するとともに、付加・補完すべき必要な調査を組み合わせるなどの検討を行った。

更新手法は、これまでの分布情報（分布図と属性）の更新とその継続性を維持するため、調査手法毎に得られる情報の内容と特徴及びその更新が可能な項目を効率的に組合せて、その構成と体系をとりまとめ、調査実施に必要な経費を試算した。

### 2.1 藻場調査

藻場は、沿岸浅海域で海草藻類のある一つの種または一つのグループが高い密度で繁茂している場所であり、稚魚生育場所などとして重要である。藻場を形成する代表的な種類として、外海に面した岩礁域に発達するホンダワラ類や、内湾の砂泥底に発達するアマモ・コアマモが挙げられる。前者から成る藻場をガラモ場、後者から成る藻場をアマモ場という。なお、アマモ、コアマモは厳密には藻ではなく、陸上植物が水中に逆進出した顕花植物である（環境省「環境影響評価支援ネットワーク、環境アセスメント用語集」より引用）。



日本沿岸域の藻場：コンブ場（北海道利尻島）、ガラモ場とアラメ場（長崎県平戸島）、アマモ場（新潟県佐渡島）

図 2.1.1 日本沿岸域の藻場（海生研ニュース No.105 より）

本項では、このような沿岸域の生物の生息環境として重要な藻場の分布域を把握するために環境省生物多様性センターが行ってきた基礎調査について、今後の情報更新のあり方を検討する。そのために、まず基礎調査の概要とこれまでの調査経緯を整理し、基礎調査を継続するという意味において今後の更新のあり方を確認する。そのうえで、基礎調査以外の他の調査について、その調査内容を確認し、基礎調査への利用可能性を検討した。

#### **(1)第4回、第5回自然環境保全基礎調査**

基礎調査は前述のとおり昭和48年(1973年)から実施されているが、藻場の分布に関する調査は第2回(1978～1979年度)、第4回(1988～1992年度)第5回調査(1993～1998年度)(第5回は海辺調査のことを言う。以下、第5回調査)が行われている。この第5回調査までは分布図の作成および全国レベルの面積の算出が行われている。なお、第4回と第5回調査結果についてはGIS化され、生物多様性センターのWebサイトからGISデータが公開されている。第5回では、上記の分布調査のほか、重要沿岸域生物調査として全国10海域で詳細な調査が実施されている。

これ以降は、第6回調査(1999～2004年度)、第7回調査(2005年度～)があるが、全国の藻場から「日本の重要湿地500」に選定されている藻場を対象に129箇所を選定し、詳細な調査を行っており、調査結果が報告書として生物多様性センターのWebサイトから公開されている。この第6回、第7回調査では、個別の藻場の分布図は作成しているものの代表地点が表示されているレベルのものがほとんどであり、従来のように日本全国を網羅して分布域が整理されているような情報ではない。この調査経緯は後述する干潟調査、サンゴ礁調査もほぼ同様である。

ここで、第4回以降、これまで実施されてきた藻場に関する基礎調査について表2.1.1、表2.1.2に示す。表2.1.1は全国で分布図が作成された調査の概要を整理したものであり、表2.1.2は調査内容を詳細に整理したものである。

表 2.1.1 藻場に関する過年度の基礎調査のまとめ

調査年度等		第4回基礎調査 (1988-1992)		第5回基礎調査 (1993-1998)
調査名		海域生物環境調査 (干潟・藻場・サンゴ礁)		海辺調査
調査実施体制		都道府県委託		都道府県委託
場所	調査対象地域	日本沿岸全域		日本沿岸全域
	調査海域	藻場分布調査 (現存藻場)	藻場消滅状況調査 (消滅藻場)	藻場
	調査対象の定義	現存する藻場で、面積が1ha以上かつ水深20m以浅に分布すること	第2回調査以降消滅したと判断される藻場かつ消滅面積が1ha以上であること ※季節変動による一時的な消滅域は除く	(浅海域にまたがっている) 現存する藻場で、面積が1ha以上
内容	調査項目	a.分布域の位置及び範囲 b.面積 c.藻場のタイプ d.優占種 e.疎密度 f.分布域及び疎密度の経年変化	a.消滅域の位置及び範囲 b.面積 c.消滅前の藻場のタイプ d.消滅原因	a.分布域の位置及び範囲 b.面積 c.各生物相のタイプまたは生育型 d.優占種 e.粗密度または被度
	調査方法	資料調査 (経費の許す限りヒアリング調査、現地確認調査を実施) ※参照すべき既存資料は、第2回調査の成果物、最新の空中写真、埋立計画等に関する環境アセスメント図書、水産資源関係の調査報告書など。		資料調査、ヒアリング調査、現地確認調査 ※第4回海域生物環境調査の成果 (藻場分布図、現存藻場調査票) をもとに、必要に応じて、浅海域に関する既存資料 (過去の基礎調査結果、都道府県独自の調査結果等)、最新の空中写真、地形図、海図等による資料調査及びヒアリングによる追加調査を行う。現地確認は必要に応じて行う。
成果	分布図	藻場分布図		浅海域環境図生物相条件区分図
	地形図の縮尺	1/50,000		1/25,000
	分布図凡例項目	①現存藻場、消滅藻場の位置・範囲 ②調査区番号 ③現存域/消滅域		①藻場の分布域、水深10m以浅 ②調査区番号 ③タイプ等番号 (藻場の場合) タイプ: アマモ場、ガラモ場、コンブ場、アラメ・カジメ場、ワカメ場、テングサ場、アオサ・アオノリ場、その他 疎密度: 疎生、密生、濃生 底質: 岩、礫、砂、泥、粘土
	定量 (面積) 把握結果	現存藻場調査票・消滅藻場調査票 (現存藻場・消滅藻場の面積、タイプ、その他)、 現存・消滅藻場一覧表 (現存藻場・消滅藻場の分布概要)		現存藻場調査票 (藻場の面積、生育型及びその他の項目)、藻場一覧表 (藻場の分布概要)
	現地調査結果	-		-

表 2.1.2 藻場に関する調査（第5回重要沿岸域生物調査と第6・7回調査）

調査年度等		第5回基礎調査（1993-1998）	第6・7回基礎調査（1999-2009）
調査名		重要沿岸域生物調査（干潟・藻場・サンゴ礁）（1997-2001）	浅海域生態系調査（藻場調査）（2004-2008）
調査実施体制		民間委託	民間委託
場所	調査対象地域	広島県（佐木藻場）、長崎県（志々伎湾藻場）、北海道（厚岸町厚岸湖藻場、戸井町下海岸藻場、神恵内村キナウン海岸藻場）、秋田県（男鹿海岸藻場）、石川県（白崎藻場）、静岡県（田牛藻場）、愛媛県（大島・地大島藻場）、沖縄県（平瀬尾神崎藻場） ※全国の代表的な藻場	「日本の重要湿地500」（平成14年環境省自然環境局）で選定された全国129箇所
	調査海域	藻場	藻場、海藻、海草、海中林、ガラモ場、アマモ場
	調査対象の定義	第4回調査で把握された藻場区域 ※1ha以上の群落	—
内容	調査項目	（海藻・海草群落分布把握調査） a.最新の藻場分布域 b.群落名 c.混生種 d.群落の面積  （群落構造調査） e.各種群落の階層構造 f.海藻群落の垂直分布 g.優占種等	（周辺環境調査） a.海藻・海草藻場所在地の特定 b.周辺後背地の地形的特徴の把握 （植生調査） c.出現種の採集、同定、目視確認 d.群落優占種の抽出（採集、測定、目視確認等） e.垂直分布状況調査（重点調査のみ） （動物相調査） f.葉上動物の採集・同定 g.遊泳性および浮遊性生物の生息状況（目視確認、写真撮影等） （生物量調査） h.優占種の生育密度調査（つぼ刈り、質量測定） （面積調査） i.藻場面積の推定（目視、魚群探知機利用、現地聞き取り調査等）
	調査方法	現地調査	現地調査
成果	分布図	海藻・海草群落水平分布図（a～d）	—
	地形図の縮尺	1/25,000	—
	分布図凡例項目	①海藻・海草群落の水平分布域 ②群落名 ③混生種 ④群落の面積	—
	定量（面積）把握結果	群落構造図、海藻・海草群落の垂直分布図、優占種等調査結果	—
	現地調査結果	観察野帳	調査個票

以上のように、全国の分布域を包括的に調査しているのは第2回、第4回、第5回調査であり、それ以降は全国的な分布情報のメンテナンスは行われていないことになる。全国的な視点からわが国の自然環境の現況や改変状況を把握するという本来の趣旨を鑑みると、全国の分布情報を更新するような調査も必要である。そこで、ここではまず、第4回、第5回調査について、もう少し詳細に調査内容を確認しておく。

#### 1) 第4回調査

第4回調査の目的は「沿岸浅海域における重要な生物の生息環境である干潟・藻場の最新の分布状況及び前回調査以降（前回調査とは、昭和53年度に行なわれた第2回自然環境保全基礎調査干潟・藻場・サンゴ礁調査のことを言う。以下同）の消滅状況等を把握する。」（第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査（以下、第4回調査）より抜粋）とされている。

前掲の表に整理してあるとおり、調査対象は日本沿岸全域であり、面積1ha以上かつ水深20m以浅に分布する現存藻場を対象としている。また第2回調査以降に消滅した分布域も調査している。調査は都道府県への委託で実施され、調査要綱にしたがって分布域の位置や面積、藻場のタイプ、優占種、疎密度などを調査している。調査方法は、資料調査のほか可能な限り現地確認調査が実施されており、調査結果は1/50,000地形図上に整理されている。

#### 2) 第5回調査

第5回調査の目的は、「藻場及び造礁サンゴ生育域については、第4回海域生物環境調査の藻場調査及びサンゴ礁調査結果を基本とし、それぞれの分布状況、面積及び主な特性を明らかにする。」（第5回自然環境保全基礎調査要綱 海辺調査より抜粋）とされている。

第5回調査では、第4回調査と同様に日本沿岸全域が対象であり、面積1ha以上の藻場が対象であるが、面積算定では、現存藻場の水深10m以浅のみを対象にしている点が異なっていることに注意が必要である。

調査を都道府県委託で実施している点は第4回調査と同様である。調査項目も若干違いがあるがほぼ同じであり、調査方法も第4回調査と同様、資料調査のほか、ヒアリングや現地調査も実施している。調査結果は第4回調査では1/50,000地形図に整理していたが、第5回調査では、1/25,000地形図上に整理されている。

### (2) 今後の基礎調査の方向性について

これまでの基礎調査における全国の藻場分布域の調査では、第2回の調査結果に対して第4回調査で更新を行い、さらに第5回調査で更新を行うとともに基図を1/50,000から1/25,000に高精度化した。それ以降は全国的な分布調査が実施されていないため、今後全国の分布調査を行う場合には、第5回調査結果を更新することになる。ただし、面積算定は、第4回調査では20m以浅が対象であったものが第5回では10m以浅のみの算定となっている点は注意が必要である。

また、更新の際に、部分的な更新情報として第6回、第7回調査結果や、他省庁や他機関での調査結果のうち、参考情報として利用できるものは利用することで、次回以降の調査更新のコストを削減することが可能となる。これまでの基礎調査の流れと今後の更新について図に示すと以下ようになる。

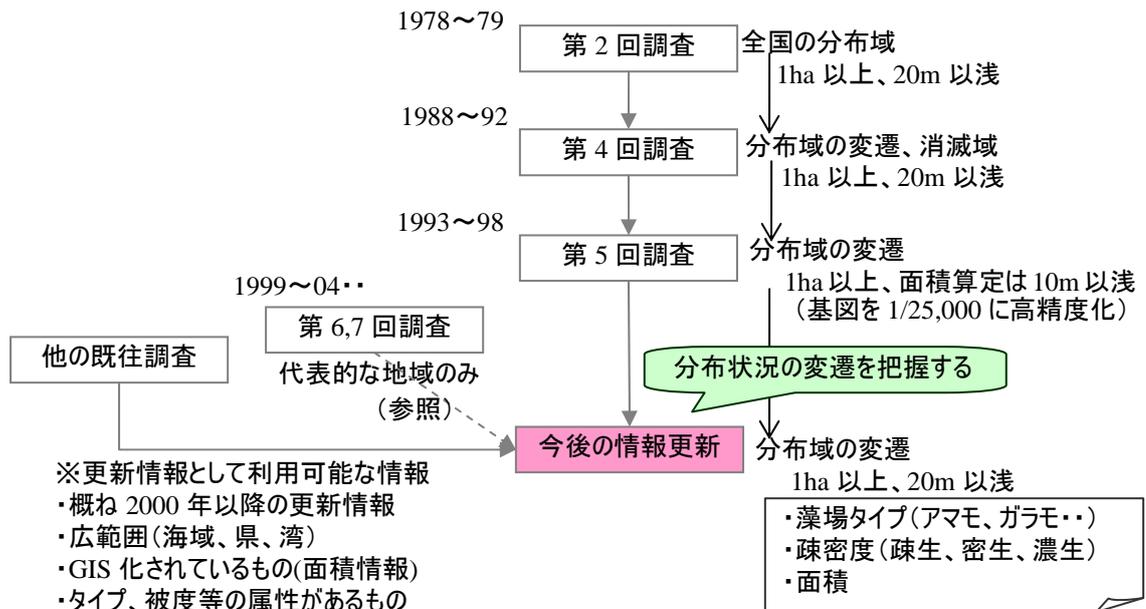


図 2.1.2 これまでの基礎調査と今後の情報更新

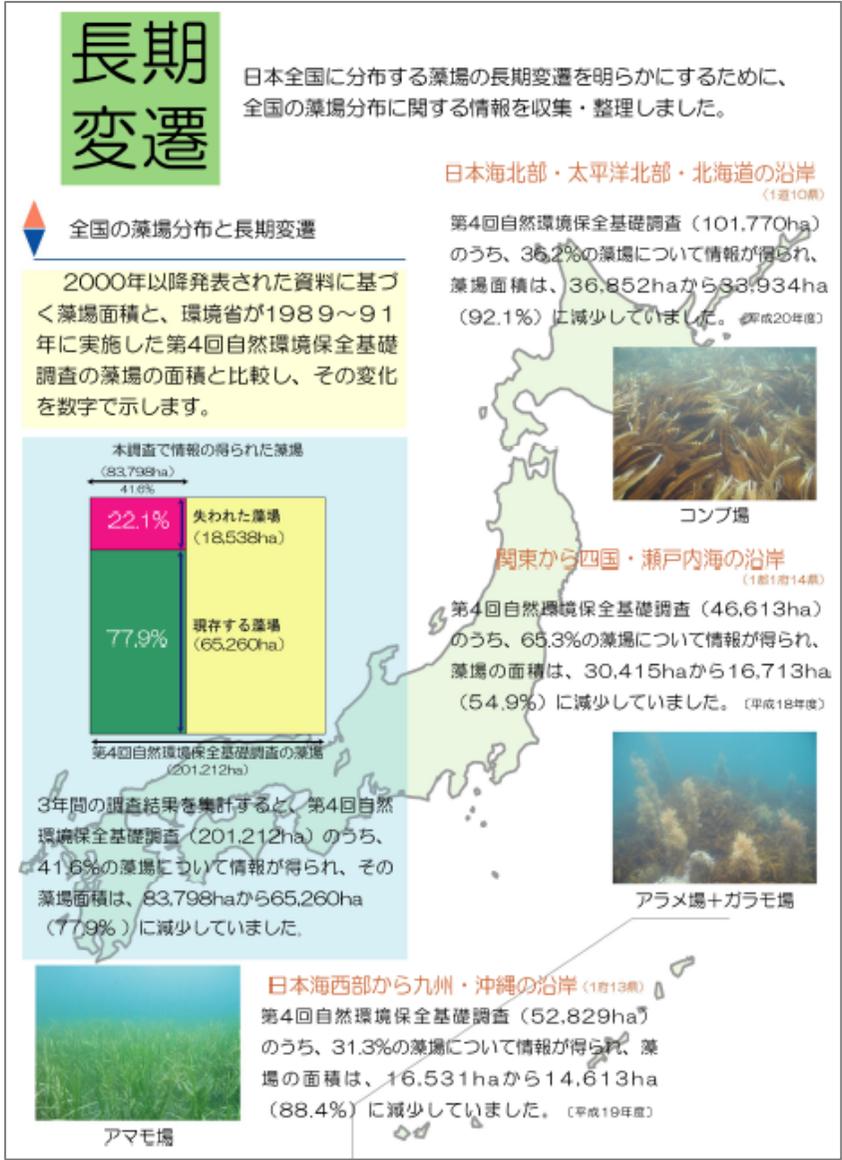
### (3) 既往調査の収集・整理と利用可能性の検討

既に述べたように、環境省以外の省庁や機関においても藻場分布に関する調査は実施されてきた。これまでに行われてきた藻場分布域の調査では、面的な広がりのある範囲を調査するものや、地点やライン上での調査などさまざまな形態がある。ライン上での調査についても、岸沖方向へ等間隔に設定したライン上を調査するものもあれば、海岸線に沿って海岸から目視調査を行うものまでさまざまである。

水産庁では平成18年度から平成20年度の3カ年に藻場資源調査等推進事業を実施しているが、その中の「藻場資源の長期変遷調査」では、各都道府県の藻場調査データを収集・整理しており、今後の基礎調査の更新情報として、既往調査成果の利用可能性を検討するのに際して、非常に効果的な調査結果であるといえる。以下に、水産庁業務の概要と業務で収集された各県の調査成果の利用可能性について検証した結果を整理した。

#### 1) 水産庁における藻場資源の長期変遷調査

藻場資源の長期変遷調査は、各都道府県の藻場データを収集・整理し、データ分析をすることで藻場の基礎的な特性の把握や藻場の変遷を明らかにし、変遷に至った生育環境の変化を把握し、藻場の適正な造成技術に向けての基礎資料とすることを目的に実施された。収集したデータは、可能な範囲で藻場分布情報として地理情報システム(GIS)で扱えるようにデータベース化を行っている。調査結果の概要として、水産庁が平成21年3月に発行しているパンフレットを以下に示す。



## 長期変遷の原因

日本全国に分布する藻場の既存情報を整理・解析した結果、様々な要因により藻場の変遷が起きていることが明らかになりました。変遷要因は広域的な要因と地域的な要因に分けられますが、主に以下のような要因により変遷しています。また、これらの要因は相互に関係する場合があります。

**広域的な要因**  
海流の変化、水温や栄養塩の変化、魚貝類やウニ類など食害生物の生息域や摂餌量の変化など

**地域的な要因**  
上記要因のほか、海岸地形の変化、底質の変化、透明度の変化、富栄養化、浮泥の巻上げなど

### 藻場の変遷状況と主な要因

海域区分	タイプ	変遷状況	主な要因
九州 本州南部 太平洋沿岸	アラメ場	広域な衰退箇所あり	・水温変化 →藻類バランス (種組成や競合関係) の変化 ・魚類・ウニ類による食害
	ガラモ場	種生の巨勢増大	
	アマモ場	大きな減少はみられず	・埋立 →生育場の消失または出現 ・赤土の流入 →透明度の変化
関東 東北南部 太平洋沿岸	アラメ場	局所的に衰退がみられ、減少傾向	・水温変化 →海藻生育量の変化
	ガラモ場		・ウニ類・貝類による食害
東北北部 北海道太平洋沿岸	コンブ場	潮流の増減状況によって自然変動大きい	・水温変化 →海藻生育量の変化
	ガラモ場		・ウニ類・貝類による食害
北海道 オホーツク沿岸	コンブ場	やや減少	・流水接岸離岸状況 →海藻バランス (種組成との競合) の変化
	ガラモ場		・水温、海流流量の変化 →海藻生育量の変化 →ウニ類による食害
本州日本海沿岸	アラメ場	一部では衰退、回復もみられるが、顕著な変動はない	・物理条件 (時化や波浪) の変化 →透明度、底質の変化
	ガラモ場		
瀬戸内海沿岸	アラメ場	局所的に衰退、あるいは出現	・水質変化 →透明度の変化 ・水温、波浪の変化 →ウニ類による食害
	ガラモ場		
瀬戸内海沿岸	アラメ場	1930年代までに広域に衰退、一部海域で回復	・埋立埋没等 →浮泥の巻上げ ・水質変化 →透明度の変化 ・漁業活動 →刈り取り
	アマモ場		

### 全国の藻場資源分布データベースの構築

全国の藻場でどのような変遷が起きているかを明らかにするためには、過去と現状の藻場分布を比較する必要があります。本事業で収集・整理した藻場の分布情報は、地理情報システム (GIS) を用いたデータベースにしました。

藻場資源分布データベース表示例

青森県 (1991) 本調査 (2006)

第5回自然環境保全基礎調査

第4回自然環境保全基礎調査

MuGIS (1990) 地

図 2.1.3 藻場資源長期変遷調査結果の概要 (水産庁パンフレットから抜粋)

長期変遷調査で実施した情報収集は、国や地方自治体、大学や研究所などの藻場の分布調査に関わっている組織を対象とした全国 88 機関に対して実施したとのことである。調査の詳細については、実際に水産庁から委託をうけて業務を実施した財団法人海洋生物環境研究所にヒアリングを行って確認した。

## 2) 関係機関へのヒアリング

財団法人海洋生物環境研究所（以下、「海生研」という）では、水産庁からの委託をうけて平成 18 年度から 21 年度の 3 カ年にわたって藻場資源の長期変遷調査を行い、日本全国を対象として、自治体や研究機関における既往の調査成果、研究成果を収集してデータベース化した。また、6 箇所のある限定した範囲においては現地調査も実施している。調査内容の概要や、収集したデータのうち利用可能性のあるもの等についてヒアリングを実施した。ヒアリング概要は以下のとおり。

- 日 時：平成 22 年 12 月 20 日（月）15:30～17:30
- 場 所：海洋生物環境研究所
- 出席者：秋本 泰主任研究員（海洋生物環境研究所）、  
山田秀之・宮本秀明（アジア航測）
- 概 要：
  - ・水産庁業務を参考に、今後の自然環境保全基礎調査における更新方法を検討するためヒアリングを行った。
- 収集資料について：
  - ・収集した県や研究機関の既存調査については、手法や精度が様々である。分布図が無い調査も多い。
  - ・ある程度面的に広い地域をカバーし、分布図を作成し、自然環境保全基礎調査と同様のとりまとめをしている調査結果は、今後の基礎調査の参考になる。
- 現地調査について：
  - ・海生研では既往資料の収集以外に、現地調査を実施している。年 2 箇所×3 年で、計 6 箇所実施した。潜水等による調査またはサイドスキャンソナーによる精度の高い調査を実施した。
- とりまとめについて：
  - ・環境省の第 5 回調査は兵庫県と徳島県が阪神大震災により未調査であることから、第 4 回調査（1990 年前後）を比較対象として、その後 2000 年以降の調査結果から、増減を解析した。
  - ・収集した資料は各県の全域を網羅した調査結果でないことから、調査の有無から求めたカバー率と、収集した範囲における面積の増減とのマトリックスで評価を実施した。今後の環境省の基礎調査においても、全域調査が出来なくて抽出調査を実施した場合に、この取りまとめ方は参考となろう。
- 成果の利用可能性について：
  - ・現地調査は精度の高い調査を行っているので、自然環境保全基礎調査の参考になると思うが、調査範囲は限定された小さい範囲であり、その適用範囲は狭い。
  - ・面的に実施された県や研究機関の調査のうち、調査年度の新しいものは、今後の基礎調査において参考となる可能性はあるが、カバー率が低いことや、調査対象や調

査方法も調査機関によるバラツキがあることから、統一した扱いには留意が必要。

- ・分布図の描き方が統一されていない点も注意。分布範囲をポリゴン表示しているものもあれば、沿岸からの法線に分布量を図示しているだけのものもある。

○まとめ：

- ・既存成果を判読の基礎資料として使うとした場合、不明点の問い合わせ確認に時間がかかり、非効率的な作業になる可能性が高い。
- ・限られた予算で全国の分布量を調査するためには、調査方法や調査範囲を限定するなど割り切りも必要。例えば航空写真や衛星を使う。画像判読可能な浅海域のアマモに限定する等。これだけでも全国調査できれば、意義は大きいものがある。

### 3) 既往調査成果の利用可能性

以上のヒアリング結果から、既往調査成果の利用には課題があるものの、参考情報として利用可能性があることがわかった。そこで、既往の調査成果や研究成果の利用可能性を、もう少し詳細に検討した。

検討の対象は、第5回基礎調査以降に調査された比較的新しい情報で、かつある程度面的に広い範囲が調査された成果である。このような調査成果は基礎調査の更新情報として利用価値が高いと考えられるが、もともとの調査の目的や調査方法、調査精度などにバラツキがあるため、基礎調査の更新情報への利用可能性を検討する際に留意が必要となる。利用可能性の検討にあたっては、海生研へのヒアリング結果、および水産庁の調査業務の成果報告書を参考として、利用可能性を検証した。

比較的広範囲に調査が行われた既往調査とその利用可能性について表 2.1.3に示す。

表 2.1.3 比較的広範囲に実施された既往調査（水産庁の調査成果より）

地域	ID※	調査名(実施機関)	調査概要・調査方法	調査年	水産庁 GIS 化	採用可否と理由
北海道	18-04	積丹半島西岸息の藻場と磯焼けの現状 (赤池)	アマモ調査 航空写真と潜水調査による解析 (積丹半島)	1986 ～1998	データ 変換	○:アマモ調査のみ
		リモートセンシング及びGISを活用した資源・環境評価と産業応用に関する研究報告書・沿岸域の藻場における基礎生産の定量評価の試み (赤池ら)	アマモ調査 衛星画像による解析を実施 調査範囲は岩内～斜里	2002 ～2004	データ 変換	
青森県	19-01	陸奥湾の海草藻場の分布調査 (桐原, 2003a)	アマモ調査 500m 間隔のライン調査、ライン間は目測で補完	1999	データ 入力	○:アマモ調査のみ
宮城県	21-01	平成12年度、13年度みやぎさかなの里づくり事業報告書 (宮城県産業経済部漁港漁場整備課)	アマモとガラモを調査。調査方法は調査時期により異なる。 松島湾(2000) 牡鹿半島(2001)	2000 ～2001	データ 入力	◎
千葉県	01-01	千葉県沿岸海域におけるアマモの分布 (庄司ら)	アマモ場の調査。 陸上目視観察、遊泳調査、船上調査。	2003	データ 入力	○:アマモ調査のみ

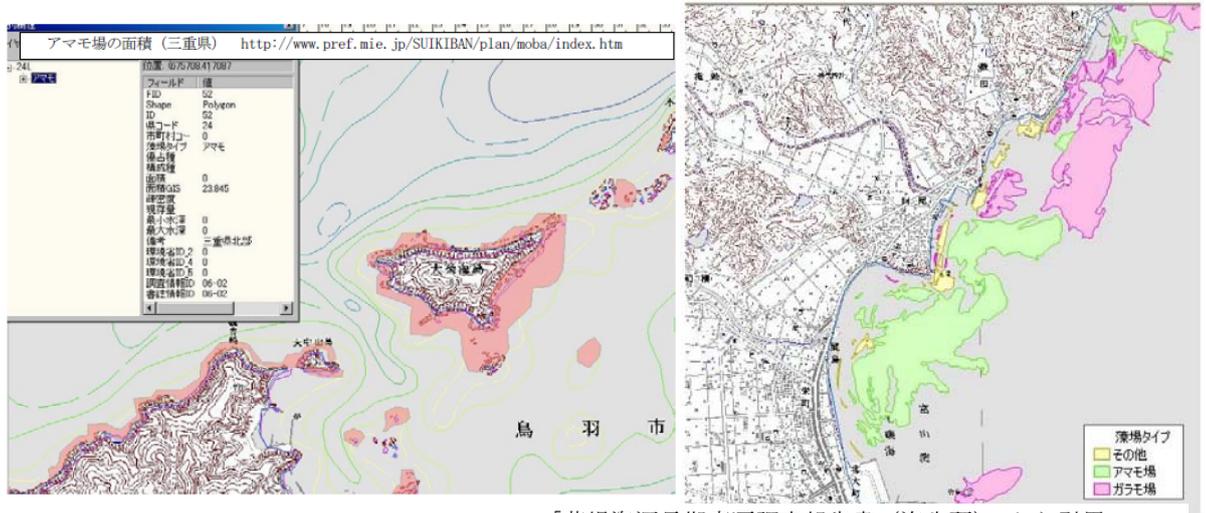
地域	ID※	調査名(実施機関)	調査概要・調査方法	調査年	水産庁 GIS化	採用可否 と理由
新潟県	—	魚の森づくり調査 (新潟県水産海洋研究所)	聞き取り調査。GIS化されていないが分布図は作成している。 →非公開情報	2001	—	×:GIS化されていない
富山県	26-01	富山湾漁場環境総合調査 (富山県水産試験場)	アマモ、ガラモを調査 航空写真による解析	2001	データ 入力	◎
福井県	—		航空写真による解析 を実施、分布図はない		—	×:GIS化されていない
三重県	06-02	平成11年度緊急雇用対策事業藻場・干潟分布等分布状況マップ作成業務報告書 (三重県)	ガラモ場、アラメ・カジメ場、アオサ場、ワカメ場を調査。 聞き取り、船上目視、潜水、航空写真	2000	データ 入力	◎
	06-03	平成15年度 総合計画調査熊野灘地区 水産基盤整備総合計画調査委託業務報告書 (三重県)	アラメ・カジメ場、ガラモ場、アマモ場を調査。 聞き取り、船上目視、潜水、航空写真	2004	データ 変換	◎
兵庫県	09-01	平成17年度「藻場再生計画」策定調査業務委託報告書 (兵庫県農林水産技術総合センター)	アマモ場、ガラモ場。サイドスキャンソナーによる広域調査。	2005	データ 変換	◎
鳥取県	31-1	藻場分布調査事業委託報告書 (鳥取県農林水産部水産課)	全県調査	2003	—	×:タイプ情報なし
広島県	11-05 34-01	藻場干潟台帳 (広島県)	アラメ場、ガラモ場、アマモ場を調査。 聞き取り、船上目視、航空写真判読	1976 ~1977 1991 ~1992	データ 入力	×:古い
愛媛県	16-01 16-02 16-03	沿岸漁場総合整備開発基礎調査報告書 伊予灘、燧灘 (愛媛県)	アラメ場、ガラモ場、アマモ場を調査。 船上目視観察 伊予灘(平成3年度) 燧灘(平成4年度)	1991 ~1992	データ 入力	×:古い、ライン情報
佐賀県	41-01	平成16年度藻場調査第1号、緊急磯やけ対策モデル事業藻場分布調査委託 (佐賀県生産振興部水産課)	アラメ場、ガラモ場、アマモ場を調査 船上目視観察	2004	データ 入力	◎
宮崎県	45-01	県単沿岸漁場整備開発調査事業のうち藻場干潟調査 (宮崎県農政水産部水産振興課)	アラメ場、ガラモ場、アマモ場を調査 潜水調査	1999 ~2001	データ 入力	◎
鹿児島県	46-01	鹿児島湾における藻場の変化と特異性(田中)	アマモとガラモ。 船上目視観察と潜水による調査も併用。比較的広範囲を調査。	2006	データ 入力	◎

※ID: 水産庁業務におけるGISデータの固有ID番号

上記の表では、広範囲にわたって実施された既往調査のうち、藻場分布がポリゴン情報としてGISデータ化されていて、藻場のタイプなどが判定できる調査については利用可能性が高いとして◎とした。ただし、調査方法は航空写真判読、現地調査、両者の併用、さらにサ

イドスキャンソナーなど多岐にわたる点は考慮しておく必要がある。これらのデータの一例を図 2.1.4に示した。

一方、北海道、青森、千葉など調査対象がアマモに限定されるものの比較的広範囲に精度の高い調査を実施している成果については、アマモ限定で利用可能であるとして○印を付した。



「藻場資源長期変遷調査報告書 (海生研)」から引用

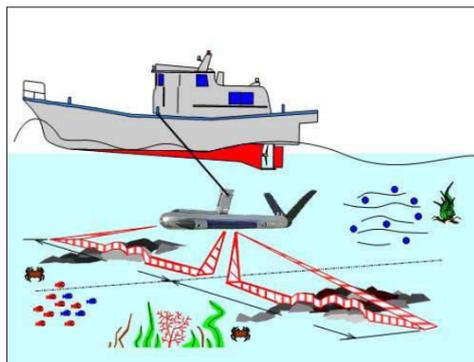
図 2.1.4 利用可能性のある GIS データの例 (左：三重県、右：富山県)

#### 4) サイドスキャンソナーによる調査について

サイドスキャンソナーを使用した現地調査は、兵庫県で実施されているほか、海生研も当該業務の中で、全国3箇所で行っている。その概要を海生研の報告書から以下に引用する。

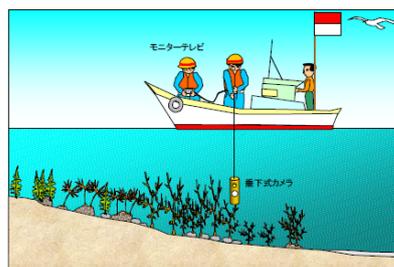
「サイドスキャンソナーはアマモ及び一部のホンダワラ類（気胞のあるもの）の分布を識別することが可能であり（寺脇ら，2004；石樋ら，2005），藻場構成種がこのような種類に限定される場合，調査を効率的に実施することができる。そこで大規模なアマモやガラモが主な藻場を構成している第II-3 図に示す調査海域において，サイドスキャンソナーと垂下式カメラを併用して藻場構成種と底質の分布を調査した。」（平成18年度 藻場資源の長期変遷調査報告書より引用）

サイドスキャンソナーによる調査イメージと垂下式カメラの使用イメージを図 2.1.5に示す。また、兵庫県立農林水産技術総合センターの Web サイトで公開されている兵庫県の調査結果の成果イメージを図 2.1.6に示す。兵庫県が実施したサイドスキャンソナーによる調査は、比較的広範囲を調査して高精度な成果をとりまとめており、今後の基礎調査での参考情報として利用価値が高いと考えられる。



「藻場資源長期変遷調査報告書  
(海生研)」から引用

第Ⅱ-4図 サイドスキャンソナーによる海底面画像の取得

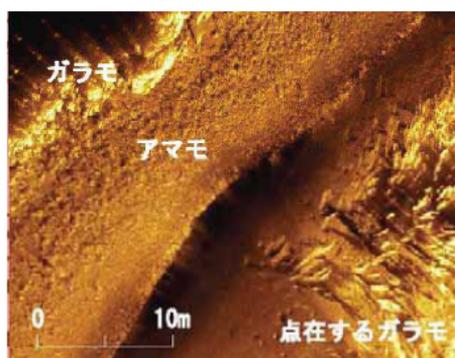


第Ⅱ-2図 垂下式カメラによる藻場構成種及び底質の確認

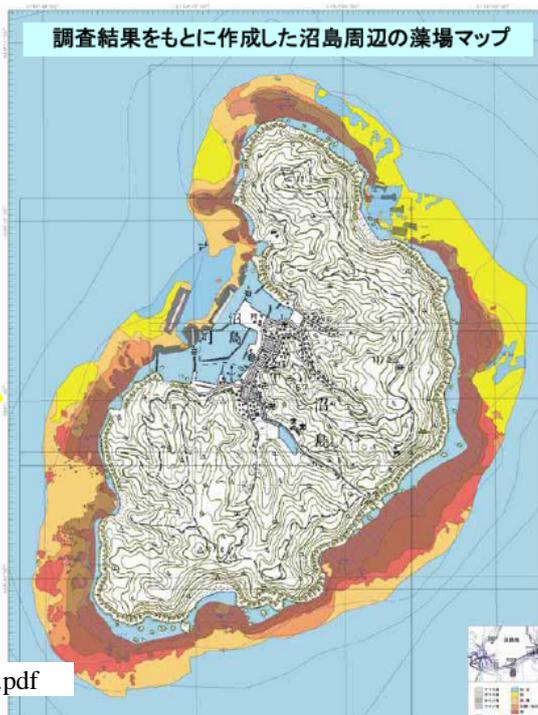
図 2.1.5 サイドスキャンソナーおよび垂下式カメラによる調査

### 藻場の実態把握調査と藻場マップの作成

藻場が減少している瀬戸内海側の主要な場所において、藻場分布、海底地形・地質を広範囲にわたり効率的に把握出来るデジタルサイドスキャンソナーを使って調査を行い、その画像をもとにGISソフトにより「藻場マップ」を作成しました(2006、2007)。



デジタルサイドスキャンソナーにより撮影した画像  
(藻場を構成する藻の種類がわかります)



[hyogo-nourinsuisangc.jp/18-panel/pdf/h19/suisan\\_02.pdf](http://hyogo-nourinsuisangc.jp/18-panel/pdf/h19/suisan_02.pdf)

図 2.1.6 兵庫県における藻場調査成果「兵庫県藻場造成指針」より

## 5) 水産庁による調査成果の利用可能性のまとめ

水産庁の業務で海生研が収集し GIS データ化した成果のうち、利用可能性が高いデータを表 2.1.4に示す。また、対象範囲は狭いが、海生研が実施した現地調査の結果については調査精度が高く、今後の基礎調査の参考になる可能性が高い。調査範囲がかなり限られた狭い範囲のため、日本全国の調査を行うなかでこの現地調査の結果を反映できる箇所はわずかであるが、参考として、表 2.1.5に海生研で実施した現地調査の一覧を示す。神奈川県において実施された現地調査の結果を入力した GIS データ表示例を図 2.1.7に示す。

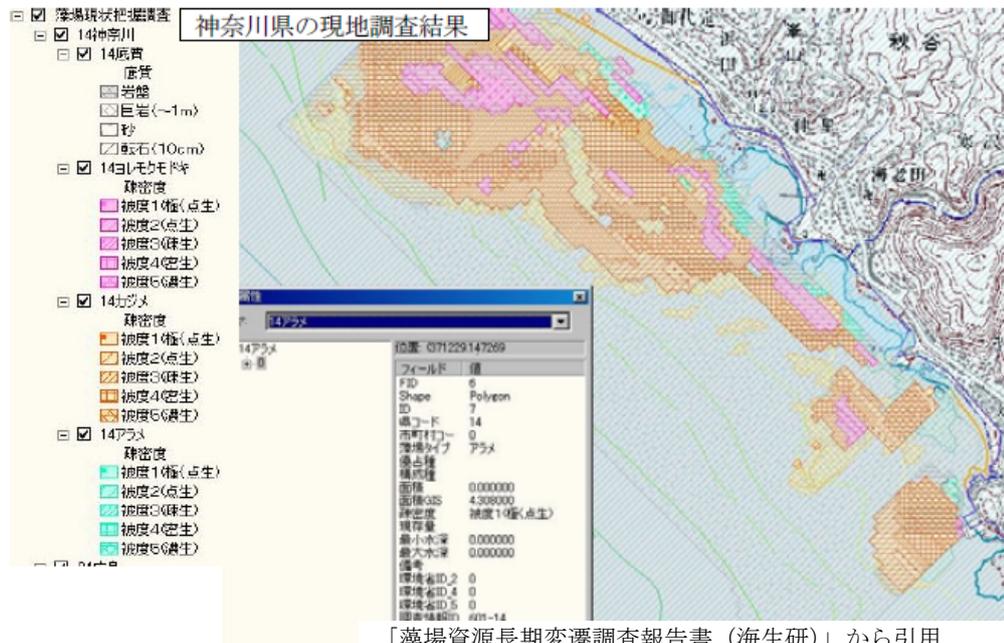
なお、これら収集した調査成果の二次利用については、調査を実施した各機関や GIS データ化を実施した海生研、および水産庁へ利用の制限や再配布の制限などについて確認をとる必要がある。実際の利用可否についてはそれぞれの状況が異なるため、個別の判断となるが、成果の利用依頼や利用申請など必要な手続きをとることにより、利用が可能になるケースが多いと考えられる。

表 2.1.4 利用可能データ一覧

利用レベル	対象道県	調査範囲	調査年	調査手法
利用可能	宮城	松島湾 牡鹿半島	2000～2001	(調査時点により異なる複数手法)
	富山	県全域	2001	航空写真による解析
	三重	県全域	2000	聞き取り、船上目視、潜水、航空写真
	兵庫	県全域	2005	サイドスキャンソナー
	佐賀	県全域	2004	船上目視観察
	宮崎	県全域	1999～2001	潜水調査
	鹿児島	鹿児島湾	2006	船上目視観察と潜水による調査も併用
アマモ調査のみ利用可能	北海道	積丹半島 岩内～斜里	1986～1998 2002～2004	航空写真解析と潜水調査 衛星画像解析
	青森	陸奥湾	1999	500m 間隔のライン調査、ライン間は目測で補完
	千葉	県全域	2003	陸上目視観察、遊泳調査、船上調査

表 2.1.5 海生研による現地調査の実施状況

道県	海域名	調査年	調査方法等
北海道	利尻島	2009	箱メガネ、ケーブルカメラ、刈り取り調査
神奈川県	横須賀市秋谷～久留和	2007	垂下式カメラ、潜水目視、刈り取り調査
新潟県	佐渡島真野湾	2009	サイドスキャンソナーとケーブルカメラ、刈り取り調査
広島県	広島湾	2007	サイドスキャンソナー、垂下式カメラ、潜水目視、刈り取り調査
長崎県	平戸島志々伎湾	2008	ケーブルカメラ、潜水目視、刈り取り調査
熊本県	八代海域	2008	サイドスキャンソナー、垂下式カメラ、潜水目視、刈り取り調査



「藻場資源長期変遷調査報告書 (海生研)」から引用

図 2.1.7 海生研による現地調査結果

#### (4)藻場分布情報の更新手法の検討

(3)既往調査の収集・整理と利用可能性の検討の結果を踏まえて今後の更新手法を検討した。既往調査のデータを利用した場合（図 2.1.8）は、以下①～③の調査を新たに行うことで更新が可能であると考えられる。

- ① 水産庁業務の既往調査によって更新する。更新できなかった箇所：衛星画像による解析
- ② ①で画像が不鮮明等の理由により解析できない箇所：カラー空中写真による解析および補完の現地調査
- ③ ②で解析ができなかった箇所：潜水等による現地調査

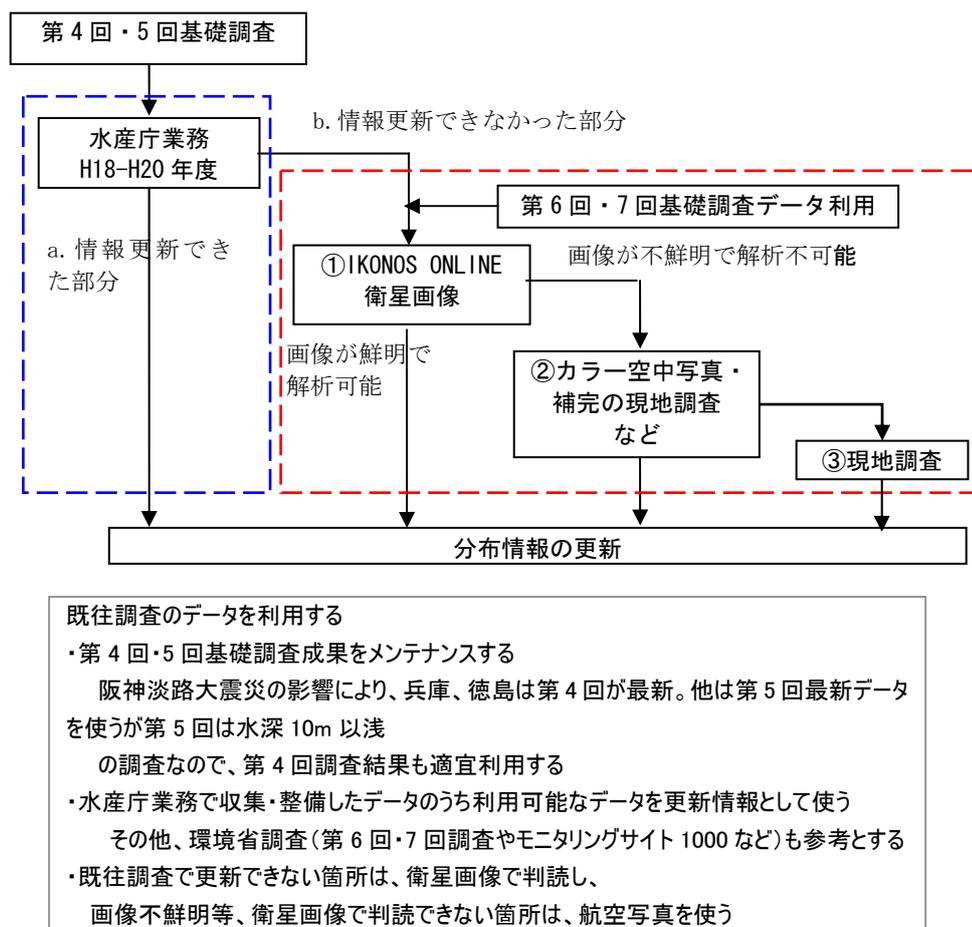


図 2.1.8 藻場分布情報の更新手法（既往調査のデータを利用する場合）

航空写真や衛星画像による判読は、従来から既往調査で行われており、例えば、海生研が収集した北海道における調査実績では、航空写真や衛星画像から色調・パターンを判読してアマモ類の分布を調査している。なお、砂浜性のアマモ類については判読が可能であるが、岩礁性のガラモやコンブ等については判読が困難である場合が多いと考えられる。また、衛星画像を利用した情報更新のイメージを図 2.1.9に示す。



※左図のコンターは、海の等深線を示している



項目	IKONOS ONLINE
特徴	Google社の配信サーバソフトを利用して、全国のIKONOS衛星画像や属性情報をインターネットで有料配信する。
分解能	カラー1m
画像範囲	全国をカバー
価格	120万円（年間ライセンス）
その他	画像の定期更新は1年

図 2.1.9 衛星画像(IKONOS)による判読例

既往調査のデータを利用しない場合（図 2.1.10）は、以下①～③の調査を行うことで更新が可能であると考えられる。

- ① 第4回・5回基礎調査データに対して：衛星画像による解析
- ② ①で画像が不鮮明等の理由により解析できない箇所：カラー空中写真による解析および補完の現地調査
- ③ ②で解析ができなかった箇所：潜水等による現地調査

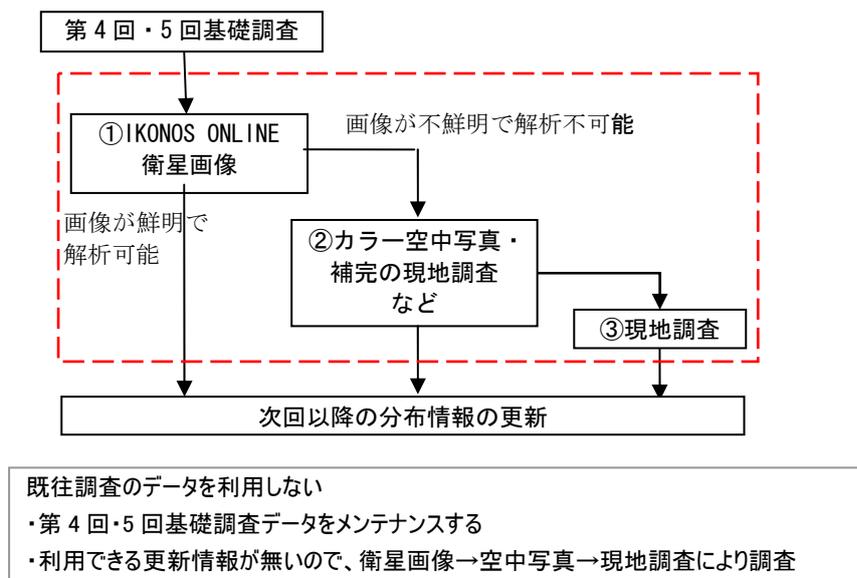


図 2.1.10 藻場分布情報の更新手法（既往調査のデータを利用しない）

## (5) 概算調査費の算定

上記のように、検討した更新フローにより全国の藻場分布情報を更新する場合の概算調査費用を算定した。算定にあたっては、まず調査手法ごとの単価（歩掛）を求め、それぞれの調査手法を適用する範囲（藻場分布の面積）を掛け合わせることで概算費用を算出した。

### 1) 調査手法と適用する面積比率設定の考え方

調査手法を適用する面積については、既往調査成果を利用できる分布面積、衛星画像や航空写真で解析できる面積、現地調査に頼らざるを得ない面積がどれくらいあるのかを想定する必要がある。この想定は以下の考え方で整理した。

既往調査を利用できる面積については、まず、前述の水産庁成果の利用可能データ一覧（表 2.1.4）から該当部分の面積を算出する。それ以外の箇所が次のステップで判読を行う対象面積となり、衛星画像や航空写真などの写真判読できる部分と現地調査を行う部分が含まれる。ここでは、砂浜性のアマモ類はおよそ 6 割が写真判読可能と推定した。残り 4 割が現地調査対象範囲となる。一方、これまでの経験から、岩礁性の藻場については 1 割くらいしか写真判読ができず、9 割方は現地調査に頼らざるを得ないとみなした。以上の考え方を図に表すと以下ようになる。

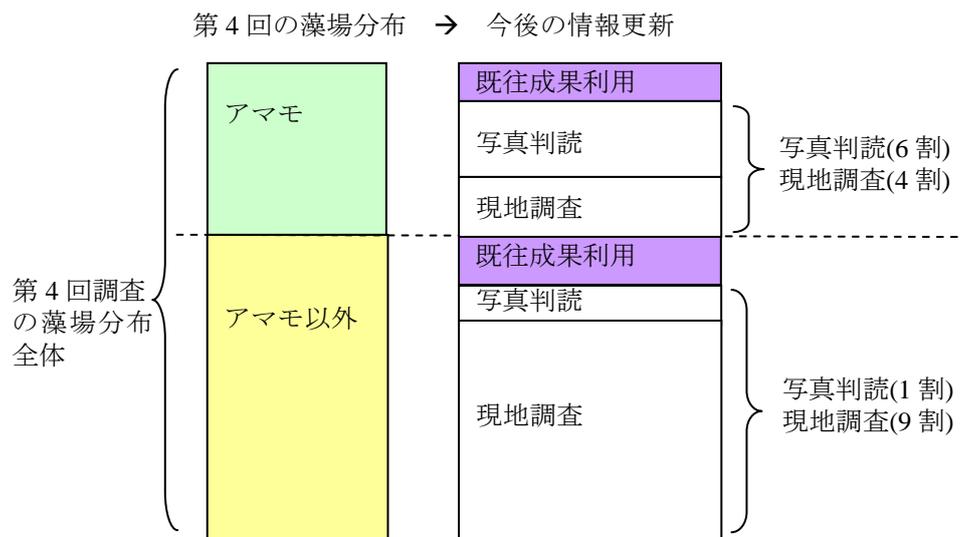


図 2.1.11 既往調査のデータを利用した場合の情報更新における面積比率イメージ

### 2) 調査対象藻場面積の算出

上記の考え方に基づいて、概算費用算出に用いる藻場面積の算出を行った。なお、面積の概算は、直近で全国の藻場分布を網羅的に調査している第 4 回調査の報告書に記載されている面積から算出することとした。

第 4 回調査結果から整理した藻場の面積（全体面積、アマモ面積、アマモ以外の面積）を表 2.1.6 に示す。また、既往調査成果として水産庁成果の利用可能範囲に相当する部分の面積を集計した結果を表 2.1.7 と表 2.1.8 に示す。

表 2.1.6 藻場分布面積（第4回調査結果から）

第4回藻場	面積(ha)
アマモを含む分布域	49,464
アマモを含まない分布域	151,748
全体	201,212

※面積は第4回調査報告書による

表 2.1.7 水産庁成果から利用可能な藻場面積（1）

県	地域	アマモ面積(ha)	アマモ以外(ha)	備考
宮城	松島湾・牡鹿半島	1,507	3,856	宮城三陸海岸+仙台湾
富山	県全域	113	668	
三重	県全域	321	7,958	
兵庫	県全域	160	1,494	
佐賀	県全域	38	1,230	
宮崎	県全域	10	1,600	
鹿児島	鹿児島湾	117	223	
合計		2,266	17,029	

※面積は第4回調査報告書から該当箇所を面積を集計した

表 2.1.8 水産庁成果から利用可能な藻場面積（2）（アマモ調査のみ利用可能）

県	地域	アマモ面積(ha)	備考
北海道	岩内～斜里	7,162	積丹半島含む
青森	陸奥湾	6,862	
千葉	県全域	210	
合計		14,234	

※面積は第4回調査報告書から該当箇所を面積を集計した

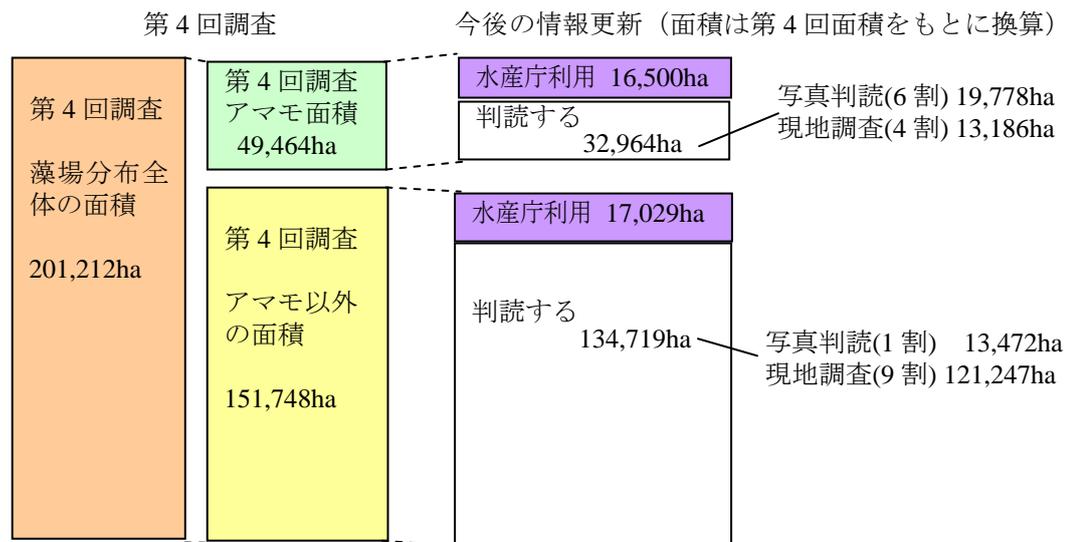


図 2.1.12 既往調査のデータを利用した場合の情報更新における面積比率の整理

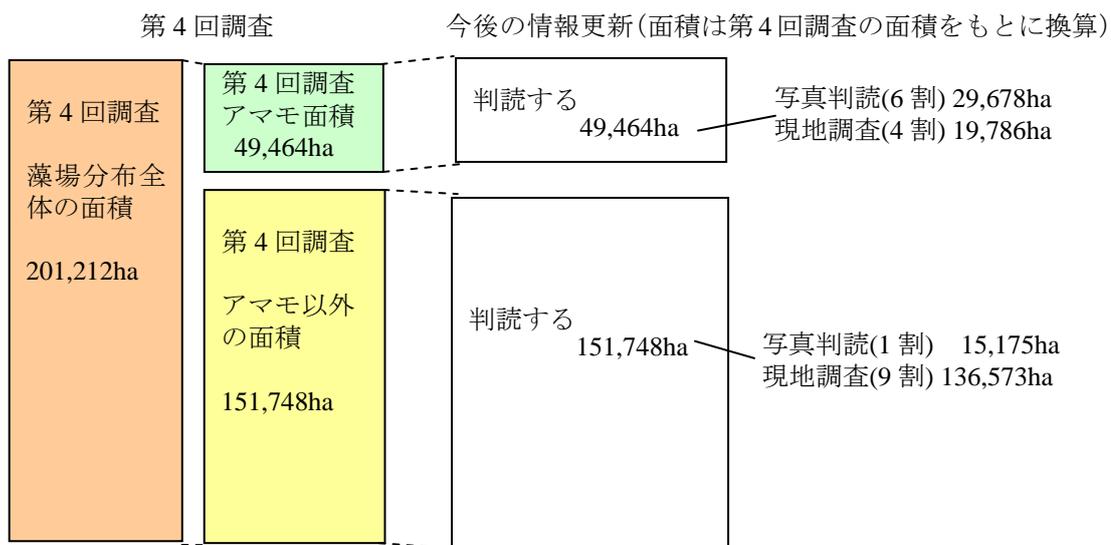


図 2.1.13 既往調査を利用しない場合の情報更新における面積比率の整理

### 3) 調査経費

以下の条件で見積もりを作成して 1ha あたりの歩掛（単価）を求めた。見積もりに際し人件費は「平成 22 年度設計業務委託等技術者単価」の設計業務の人件費を適用した。諸経費は直接人件費の 120%を計上し、技術経費として直接人件費+諸経費の 30%を計上した。それぞれの見積もり条件は以下のとおり。

#### ① 既往調査成果を利用する場合の見積もり条件

設定した見積もり条件を表 2.1.9に示す。

表 2.1.9 既往調査成果利用の見積もり条件

No.	項目	条件
1	資料収集	既往調査成果の収集確認
2	GIS 入力	既往成果による GIS データ更新 1)対象面積：2.5 k m <sup>2</sup> （沿岸方向 10km・岸沖方向 0.25km）あたりの数量 2)調査水深：約 5m 以浅

#### ② 写真判読の見積もり条件

設定した見積もり条件を表 2.1.10に示す。

表 2.1.10 写真判読の見積もり条件

No.	項目	条件
1	資料収集	空中写真収集・簡易モザイク作成
2	写真判読	判読から原稿図作成まで 1)対象面積：2.5 k m <sup>2</sup> （沿岸方向 10km・岸沖方向 0.25km）あたりの数量 2)調査水深：約 5m 以浅

3	GIS 入力	原稿図入力から GIS データ入力まで
4	空中写真等 (材料費)	カラー密着焼、縮尺 1:10000 1枚あたり 1.84 km × 0.55% (オーバーラップ分) = 1.0km 対象面積：2.5km <sup>2</sup> (沿岸方向 10km・岸沖方向 0.25km)当たりの数量

### ③ 現地調査の見積もり条件

設定した見積もり条件を表 2.1.11に示す。

表 2.1.11 現地調査の見積もり条件

No.	項目	条件
1	現地調査	1)調査方法：スポット法 (潜水士による目視観察・写真撮影) 2)調査面積：2.5km <sup>2</sup> (沿岸方向 10km・岸沖方向 0.25km)当たりの数量 3)調査地点：沿岸方向 250m、岸沖方向 250m に各 1 地点、合計 82 地点 4)調査水深：0～20m
2	資料整理	現地データ整理から原稿図記入まで
3	GIS 入力	原稿図入力から GIS データ入力まで

### ④ 単価表

上記の見積もり条件による藻場分布域 250ha あたりの見積額と、単位面積 (藻場分布 1ha) あたりの単価を表 2.1.12に示す。

表 2.1.12 藻場情報更新単価表

作業種別	既往成果利用	写真判読	現地調査
藻場分布 250ha あたり見積 (円)	319,000	678,000	4,349,000
藻場分布 1ha あたり単価 (円)	1,276	2,712	17,396

## 4) 概算見積りのまとめ

更新フローを適用して、第 4 回・第 5 回基礎調査における全国の藻場分布情報を更新する場合の概算調査費用は以下のとおりとなる。

#### ○対象

- ①砂泥域に生育する代表的な藻場としてアマモ類 (海草) を対象 (水深 5m 以浅)
- ②岩礁域に生育する藻場としてガラモ場、カジメ類、コンブ類を対象 (水深 0～20m)

#### ○調査・解析方法

検討した更新フローに基づいて実施。解析方法の比率は以下のとおりとする。

- ①写真等判読 6：現地調査 4 (写真の比率は衛星画像 2：空中写真 8)
- ②写真等判読 1：現地調査 9 (写真は空中写真のみ)

#### ○概算見積もり

直近の基礎調査更新に適用可能な既往調査のデータを利用した場合のフローにおける、藻場分布情報の調査手法別の面積比率は図 2.1.12に整理したとおりである。この面積をもとに単価を掛け合わせてそれぞれ金額を積算すると以下ようになる。まずアマモ分布で水産庁

成果を利用できる部分については、面積が 16,500ha で単価が 1,276 円なので 21,054,000 円となる。アマモ分布で写真判読がきる部分は、面積が 19,778ha で単価 2,712 円であるから 53,637,936 円となり、現地調査については面積が 13,186ha で単価 17,396 円なので 229,383,656 円となる。同様に、アマモ以外の箇所についてもそれぞれ積算すると、水産庁成果利用は面積 17,029ha、単価 1,276 円から 21,729,004 円、写真判読は面積 13,472ha、単価 2,712 円から 36,536,064 円、現地調査は面積 121,247ha、単価 17,396 円から 2,109,212,812 円となる。この金額を合計すると、全国の藻場分布情報の更新経費は概算で 2,471,553,472 円となる。

一方、既往調査成果を利用しない場合の更新経費は、図 2.1.13に整理した面積比率と単価表から、アマモ分布で写真判読が可能な箇所が面積 29,678ha、単価 2,712 円から 80,486,736 円、現地調査は面積 19,786ha、単価 17,396 円から 344,197,256 円であり、アマモ分布以外については、写真判読面積 15,175ha、単価 2,712 円から 41,154,600 円、現地調査面積 136,573ha、単価 17,396 円から 2,375,823,908 円となる。この金額を合計すると、全国の藻場分布情報の更新経費は概算で 2,841,662,500 円となる。

上記は全国の藻場分布情報を対象としているが、地域を分割して更新を行う場合はそれぞれの面積を推定することで、同様に概算の積算を実施することが可能となる。なお、参考として、1/25,000 地形図 1 面あたりの面積でいくらになるか試算してみた。この場合の作業量は、地形図の 1 辺は約 10km なので、沿岸方向 10km で岸沖方向 0.25km あたりの数量となり、 $2.5\text{ km} \times 10\text{ km} = 25\text{ km}^2 (=250\text{ ha})$ となる。地形図上に海岸線が直線で横切っているとして、海岸線から岸沖 0.25km の範囲すべてに藻場が分布しているような状態があったとした場合の概算見積額ということになるが、アマモとアマモ以外の比率は第 4 回基礎調査の調査結果による比率を適用すると、アマモが 61ha でアマモ以外は 189ha が存在していることになる。既往調査のデータを利用しない場合を想定すると、この面積と単価から、アマモの写真判読面積 37ha で 99,259 円、現地調査面積 24ha で 424,462 円であり、アマモ以外の写真判読面積 19ha で 51,257 円、現地調査面積 170ha で 2,959,060 円となる。したがって、1/25,000 地形図 1 面あたりの既往調査のデータを利用しない場合における藻場分布情報の更新費用概算額は、3,534,038 円となる。

## (6) 検討結果のまとめ

第 4 回・5 回調査の藻場分布情報を全国的に更新するために実施可能な手法を検討した。以下に検討結果をまとめる。

- 第 4 回・5 回調査のデータ内容確認
  - 第 4 回・5 回調査ともに面積 1ha 以上の藻場が対象であるが、第 4 回調査は水深 20m 以浅を対象としているのに対し、第 5 回調査では水深 10m 以浅の現存藻場を対象としている点が異なっているため、注意が必要である。
  - 調査項目は、第 4 回・5 回調査ともに藻場タイプ、粗密度、面積を調査している。調査を都道府県委託で実施している点や、資料調査のほかヒアリングや現地調査も実施している点も同様である。
  - 調査結果は第 4 回調査では 1/50,000 地形図に整理していたが、第 5 回調査では、1/25,000 地形図上に整理されている。

- 既往調査成果の利用可能性
  - 水産庁が平成 18 年度から 20 年度の 3 ヶ年で実施した藻場資源の長期変遷調査では、日本全国の自治体や研究機関における既往の調査成果や研究成果を収集し GIS で利用できる形式でデータベース化を行った。また全国 6 箇所では現地調査も実施した。
  - これらの成果の中において、比較的広範囲を調査し、調査結果の藻場分布情報が藻場タイプなどの情報とともにポリゴン情報として GIS 化されている成果については利用可能性が高いと判断された。調査対象がアマモに限定されているものの広範囲で高精度な調査を行っているものもあり、アマモに限るが、更新情報として利用できる。
  - ただし、これらの成果は調査方法が航空写真判読、現地調査、両者の併用などさまざまであり、利用に当たっては調査精度の違いを考慮しておく必要がある。
  - また、調査範囲は狭いが、全国 6 箇所では実施された現地調査の成果は高精度な調査が実施されており、今後の基礎調査の参考になる。
  - 成果の二次利用については、調査を実施した機関や、水産庁、および水産庁から委託を受けてデータベース化を実施した財団法人海洋生物環境研究所に対して、利用の制限や再配布の制限について確認の上、必要な手続きをとることにより利用が可能になると考えられる。
  
- 更新手法の検討
  - 既往調査成果を利用可能なものは利用し、利用できない箇所は航空写真や衛星画像による判読を行い、判読が出来ない箇所は現地調査を行う、段階的な調査フローの採用により効率的な情報更新が可能となる。
  - また、情報更新に利用可能な既往調査成果が無い場合のフローとして、始めから判読および現地調査を行う調査フローも作成した。
  
- 概算調査費の算定
  - 検討した更新フローにしたがい、既往調査成果を利用する場合、判読および現地調査については、砂泥域に生育するアマモ類は写真判読が 6 割程度可能で残り 4 割が現地調査、岩礁域に生育する藻場については写真判読が 1 割程度可能で、残り 9 割が現地調査を必要とする前提として概算見積もりを整理した。
  - 試算の結果、藻場全体面積の約 1/4 がアマモであり、そのうち約 3 割について水産庁成果が利用可能、残り約 7 割のうちの約 6 割が写真判読可能で残り約 4 割は現地調査が必要となる。一方、全体の 3/4 がアマモ以外であり、このうちの 1 割強は既往成果が利用可能だが、大部分は既往成果を利用できず現地調査が必要となる。
  - 概算調査費は、既往調査成果を利用する場合と、利用しない場合では大きな差がでなかった。これは現地調査にかかるコストが大きいこと、全体として現地調査が必要と判断される面積が大きいことから、相対的に差がでなかったことによる。
  - 従来の基礎調査と整合のとれた調査内容で全国の藻場分布情報を更新するためには、現地調査を広範囲に実施する必要があり調査費用も膨大なものになる。更新費用見積もりのなかで現地調査費用が大半を占めることから、調査費を圧縮するためには、アマモ類に限って写真判読のみで調査を行うなどの対応も視野にいれておく必要がある。

## 2.2 干潟

干潟・藻場・サンゴ礁は、沿岸の浅海域に広く分布する重要な生物の生息地である。干潟は一般に干潮時に干出する平坦な砂泥質堆積域をいう。魚貝類等の小動物からシギやチドリ類など渡り鳥の生息地として重要である（第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査 報告書より引用）。このような干潟の機能としては、生物生息機能、水質浄化機能、生物生産機能、浸水機能、景観形成機能があげられ、浅海域の環境保全上重要な意義を持っていることが知られている。また、干潟は、その高い生産性から好漁場として利用され、古くから人とのつながりが深い場所となっていた。本項では、このように重要な干潟の分布域を把握するために環境省生物多様性センターが行ってきた基礎調査について、今後の情報更新のあり方を検討した。

### (1)第4回、第5回自然環境保全基礎調査

基礎調査における干潟の分布調査は、前述の藻場の分布調査と同様、第2回（1978～1979年度）、第4回（1988～1992年度）、第5回（1993～1998年度）（第5回は海辺調査のことを言う。以下第5回調査。）この第5回調査までは分布図の作成および全国レベルの面積の算出が行われている。なお、第4回と第5回調査結果についてはGIS化され、生物多様性センターのWebサイトからGISデータが公開されている。第5回では、上記の分布調査のほか、重要沿岸域生物調査として全国の主要干潟の詳細調査が実施されている。

これ以降の調査としては、第6回調査（1999～2004年度）、第7回調査（2005年度～）があり、北海道から沖縄まで、「日本の重要湿地500」に選定された干潟を中心に全国157箇所で行っている。調査結果は報告書として生物多様性センターのWebサイトから公開されている。この第6回、第7回調査では、個別に干潟分布図は作成しているものの代表地点が表示されているレベルのものがほとんどであり、従来のように日本全国を網羅して分布域が整理されているような情報ではない。

#### 1) 第4回調査

第4回調査の目的は、「沿岸浅海域における重要な生物の生息環境である干潟・藻場の最新の分布状況及び前回調査以降（前回調査とは、昭和53年度に行なわれた第2回自然環境保全基礎調査干潟・藻場・サンゴ礁調査のことを言う）の消滅状況等を把握する。」（第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査（以下、第4回調査））とされている。

調査は各都道府県委託により実施され、調査要綱にしたがって、既存の調査報告書、その他最新の資料による資料調査及びヒアリング調査を実施し、必要に応じて現地確認調査も行っている。調査の結果として干潟の分布域が1/50,000地形図上に整理されている。調査対象干潟は以下のとおりである。

##### ○干潟分布調査（現存干潟）

- 1 高潮線と低潮線に挟まれた干出域の最大幅が100m以上であること。
- 2 大潮時の連続した干出域の面積が1ha以上であること。
- 3 移動しやすい底質（砂、礫、砂泥、泥）であること。

##### ○干潟改変状況調査（消滅干潟）

昭和53年以降、埋立、浚渫その他の改変により消滅した干潟で、次の全ての要件に合致するもの。

- 1 昭和 53 年において存在した干潟であること。なお、前回調査に記載されている干潟であっても、上記の定義に該当しないものは存在したものとはみなさない。
- 2 消滅面積が 1 ha 以上であること。埋立等の事業区域が 1 ha 以上であっても、干潟そのものの改変が 1 ha に満たないものは消滅域には含めない。

## 2) 第 5 回調査

第 5 回調査では、「干潟については、第 4 回海域生物環境調査の干潟調査結果を基本とし、その分布状況、面積及び主な特性を明らかにする。」(第 5 回自然環境保全基礎調査要綱 海辺調査より抜粋)とされている。

調査は、第 4 回調査と同様、都道府県委託で実施している。調査方法も第 4 回と同様、資料調査のほか、ヒアリングや現地調査も実施している。調査結果は第 4 回では 1/50,000 地形図に整理していたが、第 5 回調査では、1/25,000 地形図上に整理されている。調査対象干潟については以下のとおりである。

### ○第 5 回自然環境保全基礎調査 (海辺調査要綱より抜粋)

- 1 高潮線と低潮線に挟まれた干出域の最大幅が、100m 以上あること。
- 2 大潮時の連続した干出域の面積が、1ha 以上であること。
- 3 移動しやすい底質 (礫、砂、砂泥、泥) であること。

干出幅は、基本的には大潮時の平均高潮線・低潮線で判別するものとするが、不明な場合は地形図や海図上に記載されている干潟の幅 (1/25,000 万地形図上では 4mm) をめやすに判断してさしつかえない。

浅海域の範囲にかかる河口干潟については、河口から第 1 橋 (埋立地内の橋は含めない) までを対象とする。また、浅海域の範囲にかかる河口干潟については、干出幅が 100m に満たなくとも、連続した干出域の面積が 1ha 以上あれば対象とする。人工的に造成された干潟も対象とする。

## (2) 今後の基礎調査の方向性について

これまでの基礎調査における干潟分布域の調査では、第 2 回の調査結果に対して第 4 回調査で更新を行い、さらに第 5 回の海辺調査で更新を行うとともに基図を 1/50,000 から 1/25,000 に高精度化した。それ以降は全国的な分布調査が実施されていないため、今後全国の分布調査を行う場合には、第 5 回調査結果を更新することになる。ただし、兵庫県や徳島県は阪神淡路大震災の影響で調査が行われていないため、必要に応じて第 4 回調査も参照する必要がある。

また、更新の際に、部分的な更新情報として第 6 回、第 7 回調査結果や、基礎調査以外の調査結果のうち、参考情報として利用できるものは利用することで、次回以降の調査更新のコストを削減することが可能となる。これまでの基礎調査の流れと今後の更新について図に示すと以下のようなになる。

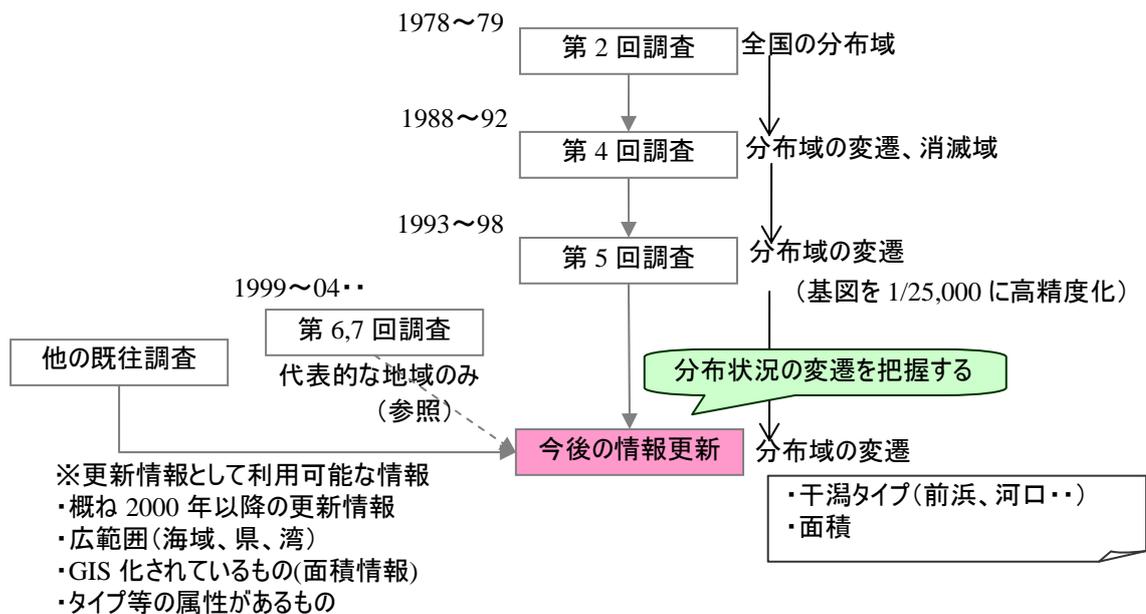


図 2.2.1 これまでの基礎調査と今後の情報更新

### (3) 既往調査の収集・整理と利用可能性の検討

#### 1) 既往の干潟調査

干潟の分布調査については、環境省の基礎調査以外にも、国土交通省や水産庁、県や市などの地方公共団体、大学や水産研究所等の研究機関など、様々な機関で実施されている。比較的最近実施され、インターネットで公表されている成果を中心とした既往調査結果の一覧表を表 2.2.1 に示す。

これによると、全体的には有明海や東京湾、伊勢湾など比較的大きなまとまった干潟分布域での調査結果が多い。これらの調査方法はさまざまであるが、GIS を利用して成果のとりまとめを行っている調査については、今後の自然環境保全基礎調査での参考情報として利用できる可能性が高い。具体的には表でピンク色に着色している調査であるが、環境省の水・大気環境局が実施した「瀬戸内海干潟実態調査」と「東京湾・伊勢湾干潟実態調査」、および、水産庁・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所と関係する県で実施した「八代海域干潟・藻場環境調査」が該当する。これらについて、次項に詳細を示す。

表 2.2.1 干潟分布情報の既往調査

No	調査機関	事業名など	場 所	時 期	調査(事業)内容	方 法	データ	URL 等
1	環境省自然環境局生物多様性センター	モニタリングサイト 1000	全国	2008 年度～	「磯」、「干潟」、「アマモ場」、「藻場」の 4 つの景観を対象とする沿岸域調査			<a href="http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/pdf/h20_coasts%20and%20shallow%20seas.pdf">http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/pdf/h20_coasts%20and%20shallow%20seas.pdf</a>
2	環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室	瀬戸内海干潟実態調査	瀬戸内海海区	2006 年度	干潟分布範囲調査	航空写真	GIS	—
3	環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室	東京湾・伊勢湾干潟実態調査	東京湾・伊勢湾	2007 年度	干潟分布範囲調査	航空写真・衛星画像	GIS	—
4	環境省水・大気環境局水環境課閉鎖性海域対策室	有明・八代海総合調査評価委員会	有明海・八代海	平成 18 (2006) 年	有明海・八代海の概要、環境変化、問題点とその原因・原因の考察、再生への取り組み			<a href="http://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/rep061221/index.html">http://www.env.go.jp/council/20ari-yatsu/rep061221/index.html</a>
5	水産庁・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所・関係県	八代海域干潟・藻場環境調査	八代海	2003 年度～2005 年度	干潟・藻場の分布範囲調査	航空写真	GIS	<a href="http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/index.html">http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/index.html</a> <a href="http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/snf06/snf0605.html">http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/snf06/snf0605.html</a>
6	有明海環境情報・研究ネットワーク(社)日本水産資源保護協会	八代海域干潟・藻場環境調査	八代海	2003 年度～2005 年度	干潟・藻場の分布範囲調査(上記 No.5 の調査成果をとりまとめて公開)	航空写真	GIS	<a href="http://ay.fish-jfrca.jp/ariake/index.asp">http://ay.fish-jfrca.jp/ariake/index.asp</a>
7	楠田哲也(九州大学大学院工学研究員)	有明海生物生息環境の俯瞰型再生と実証試験	有明海	平成 17(2005)年度～平成 21 (2009)年度	閉鎖性水域の再生手法の開発 干潟モデルの開発	俯瞰型手法		<a href="http://scfdb.tokyo.jst.go.jp/pdf/20051210/2007/200512102007pp.pdf">http://scfdb.tokyo.jst.go.jp/pdf/20051210/2007/200512102007pp.pdf</a>
8	農林水産省(水産庁、農村振興局) 国土交通省(河川局、港湾局、ほか) 経済産業省(資源エネルギー庁) 環境省(環境管理局(現	有明海海域環境調査報告書(概要版) (国土総合開発事業調整費調査)	有明海	平成 13 (2001)年度～平成 14 (2002)年度	・泥質干潟の水質・底質・底生生物調査 ・海域環境(海底地形)の現状			<a href="http://www.maff.go.jp/j/study/other/kaimon/04/pdf/data4_1.pdf">http://www.maff.go.jp/j/study/other/kaimon/04/pdf/data4_1.pdf</a>

No	調査機関	事業名など	場 所	時 期	調査(事業)内容	方 法	データ	URL 等
	水・大気環境局))							
9	熊本県	有明海・八代海干潟等沿岸海域の現状と変遷・課題	有明海・八代海	戦前～最近	水質、底質、魚類、貝類・エビ類、のり、藻場	既存文献収集、聞き取り・アンケート調査		<a href="http://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/life/1001908_1004190_misc.pdf">http://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/life/1001908_1004190_misc.pdf</a>
10	竹垣毅他(長崎大学大学院生産科学研究科)	有明・八代海沿岸の河口干潟におけるムツゴロウの分布と生息密度	有明海(197地点) 八代海(39地点)	2003年度	ムツゴロウの生息密度調査			<a href="http://www.wdc-jp.biz/pdf_store/isj/publication/pdf/52/5201_02.pdf">http://www.wdc-jp.biz/pdf_store/isj/publication/pdf/52/5201_02.pdf</a>
11	三重県水産研究所 (三重県水産研究所研究報告 第18号(H21.10))	英虞湾干潟域の生物生息機能・物質循環機能の定量評価と生態系再生手法に関する研究	英虞湾	2003年～2007年	自然干潟の底質環境と底生生物の特性	形態別干潟の底質・マクロベントス調査 航空測量による英虞湾内干潟面積の調査	航空写真(2005) 干潟面積(数値)	<a href="http://www.mpstpc.pref.mie.jp/SUI/kenkyu/kennpou18/okubu18-2.pdf">http://www.mpstpc.pref.mie.jp/SUI/kenkyu/kennpou18/okubu18-2.pdf</a>
12	千葉大学群集生態学研究室	東京湾に置ける海草藻場の長期空間動態	東京湾(千葉県富津岬)	1967年～2003年	東京湾における海草藻場の長期空間動態	1967年～2003年の航空写真を幾何補正して使用し、藻場面積を算出した。	航空写真 干潟面積(グラフ)	<a href="http://dbx.cr.chiba-u.jp/project4/yamakita.pdf">http://dbx.cr.chiba-u.jp/project4/yamakita.pdf</a>
13	立正大学地球環境科学部(地球環境研究)	多摩川河口干潟における底質とヤマトシジミの分布	東京湾(多摩川河口)	2006年	ヤマトシジミの生息密度調査 水質調査、底質調査	1m方形枠による密度調査 水質(水温、塩分、pH、DO他) 底質(粒度組成)		<a href="http://es.ris.ac.jp/~es/kiyou/09-025.pdf">http://es.ris.ac.jp/~es/kiyou/09-025.pdf</a>
14	西栄二郎(横浜国立大学)、国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所、他(神奈川県立 生命の星・地球博物館「神奈川県自然誌資料第31号」)	港湾空港技術調査事務所に造成された人工干潟とその周辺における多毛類を中心として底生生物相	東京湾(横浜技調前;横浜市神奈川区橋本町の人工干潟)	2009年	底生生物調査 附着生物調査		出現生物種のリスト	<a href="http://nh.kanagawa-museum.jp/kenkyu/nhr/31/nhr31_29-33_nishi.pdf">http://nh.kanagawa-museum.jp/kenkyu/nhr/31/nhr31_29-33_nishi.pdf</a>

No	調査機関	事業名など	場 所	時 期	調査(事業)内容	方 法	データ	URL 等
15	風呂田利夫(東邦大学理学部)	干潟底生動物の種多様性とその保全	東京湾(小堰川河口)					<a href="http://www.airies.or.jp/publication/earth/pdf/11_2-05.pdf">http://www.airies.or.jp/publication/earth/pdf/11_2-05.pdf</a>
16	港湾技術研究所(港湾技術研究所報告)	東京湾盤洲干潟の短期地形変動特性とそのメカニズムについて	東京湾(盤洲干潟)	2000年	計器観測(16日間連続観測)データを用いた干潟の地形変化予測の検討	水位変動、砂面変動 流向流速、濁度		<a href="http://www.atmos.ucla.edu/~uchiyama/pdf/RP2000.pdf">http://www.atmos.ucla.edu/~uchiyama/pdf/RP2000.pdf</a>
17	東京都大田区	大森ふるさとの浜辺整備事業	東京湾(平和島)	2005年(完工)	人工干潟(1.0ha)・海浜(1.2ha)造成	既存自然干潟の移設による人工干潟造成		<a href="http://www.meic.go.jp/kowan/kenkyu/tokyo051125/06.pdf">http://www.meic.go.jp/kowan/kenkyu/tokyo051125/06.pdf</a>
18	国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所(タウンニュース(報道))	横浜港湾空港技術調査事務所構内に人工干潟造成人工干潟・磯場「潮彩の渚」	横浜市神奈川区橋本町	2008年3月完成予定	人工干潟(50m×20m; 0.1ha)造成			<a href="http://www.ktr.mlit.go.jp/honkyoku/kisha/h20/05/0144.pdf">http://www.ktr.mlit.go.jp/honkyoku/kisha/h20/05/0144.pdf</a> <a href="http://www.townnews.co.jp/0117/2007/09/06/31831.html">http://www.townnews.co.jp/0117/2007/09/06/31831.html</a>
19	浦安市	浦安市自然環境調査	東京湾(三番瀬)	平成17(2005)年度～平成18(2006)年度	鳥類調査、干潟ベントス調査			<a href="http://www.city.urayasu.chiba.jp/menu3727.html#sanbans">http://www.city.urayasu.chiba.jp/menu3727.html#sanbans</a>
20	愛知みずほ大学人間科学部人間環境学科	矢作川河口域における干潟の底生生物相	三河湾(矢作川河口)	2001年	底生生物調査(矢作川研究)	半定量的方法		<a href="http://yahagigawa.jp/3_1_y_kenkyuu/no_06/06081_kawase.pdf">http://yahagigawa.jp/3_1_y_kenkyuu/no_06/06081_kawase.pdf</a>
21	国土交通省、愛知県	海域環境創造事業(シーブルー事業)	三河湾全域	1998年～2004年	三河湾海域環境創造事業(シーブルー事業)等による干潟の浅場造成	覆砂(270ha) 浅場造成(100ha)、 干潟造成(250ha)		<a href="http://www.meic.go.jp/kowan/kenkyu/tokyo051125/10.pdf">http://www.meic.go.jp/kowan/kenkyu/tokyo051125/10.pdf</a>
22	羽田周辺水域環境調査研究委員会	平成19年度 羽田周辺水域環境調査研究成果報告	東京湾(羽田周辺水域)	平成19(2007)年度	ビデオによる地形モニタリング 河口域基本断面及び河口浅場・干潟の地形計測(20年度計画)			<a href="http://www.tbec.go.jp/haneda-iinkai/view/news/Download/h19seika.pdf">http://www.tbec.go.jp/haneda-iinkai/view/news/Download/h19seika.pdf</a>

## 2) 環境省水・大気環境局における干潟実態調査

環境省水・大気環境局閉鎖性海域対策室では平成 18 年度に「瀬戸内海干潟実態調査」、平成 19 年度に「東京湾・伊勢湾干潟実態調査」を実施した。これらは対象海域における水環境を検討するうえでの基礎資料として、水質浄化機能をもつ干潟分布の実態を把握することを目的として実施されたものである。

具体的には基礎調査の第 4 回・5 回干潟調査の成果をベースに、1/25,000 地形図、海図、航空写真、衛星画像等の収集資料から、干潟分布、面積を最新の状態に更新したものである。更新作業は効率化を図るため、生物多様性センターで公開している自然環境 GIS データを用いて実施した。ここで採用された調査手法は、従来の基礎調査とは異なり、以下の特徴がある。

- ・ GIS データを利用して、情報を更新している。
  - ← 従来は紙ベースで情報を管理していた。
- ・ 写真判読により均質な調査精度を確保。
  - ← 従来は県に調査を委託していた。そのため調査精度にばらつきがあった。
- ・ 現地調査によらず航空写真または衛星画像を主体に調査している
  - ← 従来よりも効率的に調査を実施可能となった。

平成 18 年度に実施された瀬戸内海の調査では、航空写真（撮影縮尺は主に 1/30,000～1/40,000 を採用、一部 1/10,000 を使用）を主な解析資料として利用した。一方、平成 19 年度に実施された東京湾・伊勢湾調査では、衛星画像を主な解析資料として採用している。平成 18 年当時で通常入手できる衛星画像は、航空写真に比べて解像度が劣ることや潮位条件を満たす写真を得にくいことから、航空写真を主に利用したものである。東京湾・伊勢湾調査が実施された平成 19 年度には、前年の平成 18 年度に打ち上げられた国産の衛星（ALOS）の画像データが利用できたことから、衛星画像を主に採用している。その理由として同報告書では、“ALOS に搭載されているレーダー画像と可視光画像は、曇天、夜間でも撮影可能であり、解像度も 10m であることから、1/30,000～1/40,000 の空中写真と同程度の解像度は有している”としている。現在ではその他にも、比較的安価に利用可能で高精度な衛星画像の流通が進んだことから、今後は衛星画像も効果的に採用して調査を行うことが期待される。

これらの閉鎖性海域対策室で実施された調査成果について、今後の基礎調査の更新情報への利用可能性を検討した結果、第 4・5 回調査結果をベースに均質な精度で効率的に情報更新がなされ、いずれも GIS データとして蓄積されていることから、利用可能であると判断した。

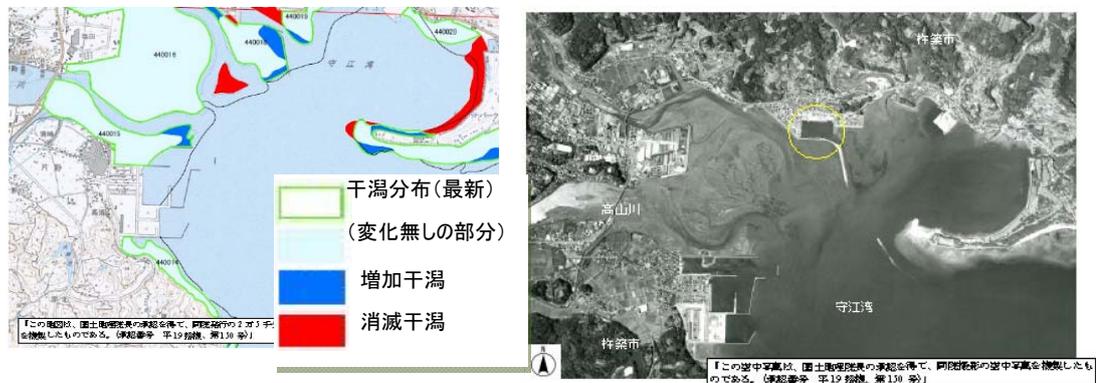


図 2.2.2 航空写真による干潟解析イメージ

環境省水・大気環境局における干潟実態調査から利用できる成果の例を以下に示す。

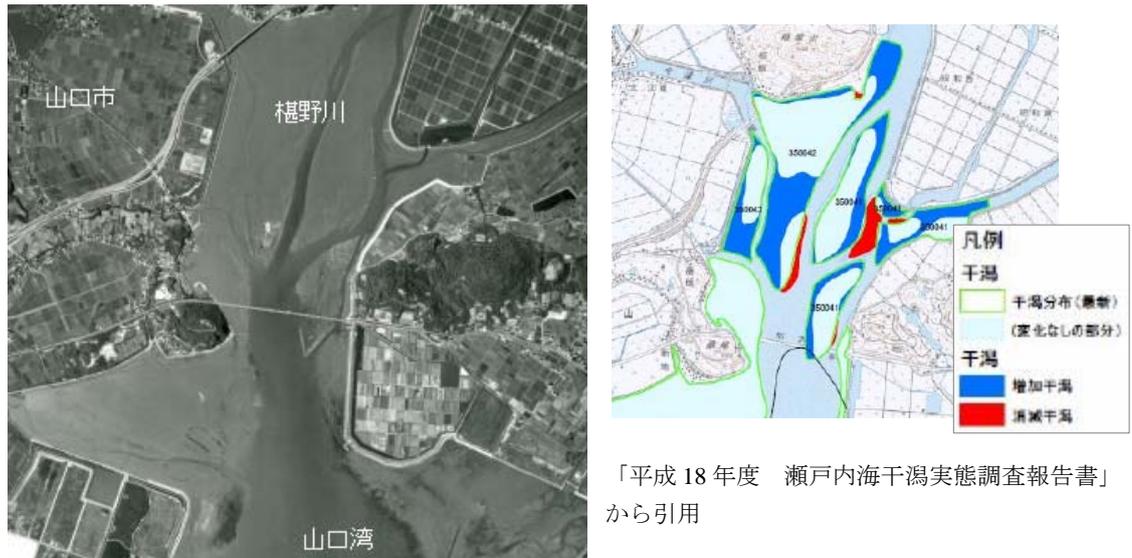
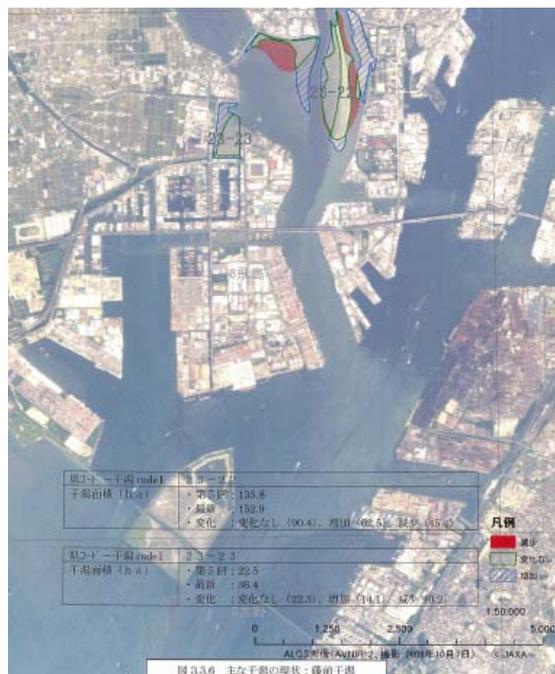


図 2.2.3 瀬戸内海干潟実態調査の例



「平成 19 年度 東京湾・伊勢湾  
干潟実態調査報告書」から引用

図 2.2.4 東京湾における干潟実態調査の例

### 3) 水産庁・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所

水産庁・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所では 2003 年度から 2005 年度の期間に、「八代海域干潟・藻場環境調査」として、熊本県八代海域の干潟と藻場の航空写真撮影と現地調査を実施している。この調査は比較的広範囲に干潟が分布する八代湾海域において精度の高い調査を行い、かつ、調査結果を GIS データとしてとりまとめていることから、今後基礎調査を更新する際に参考情報として利用価値が高い。インターネットに公開されている調査概要を以下に示す。

## 八代海の干潟と藻場のGISデータベースの構築

木元 克則  
(海区水産業研究部有明海・八代海漁場環境研究科)

### [成果の概要]

八代海全域の干潟と藻場の航空写真撮影と詳細な現地調査を実施した。干潟と藻場の分布についての本調査結果と過去の同様な調査結果を地理情報システム(GIS)上に取りまとめ、八代海の干潟と藻場のGISデータベースを作成した。  
このデータベースにより干潟と藻場について4半世紀の変化と現状が明らかになった。

### [背景・ねらい]

1. 有明海・八代海の再生を図るため漁場環境の実態を詳細に把握する。
2. 八代海では1977～1978年に西海区水産研究所及び熊本・鹿児島両県の水産試験場により「九州西岸海域藻場・干潟分布調査」が実施されたが、近年は全域に亘る詳細な現地調査が行われず、干潟と藻場の変化の実態が不明。
3. 八代海の干潟と藻場の環境と生物の情報の総合的整理が不十分。
4. 行政及び研究機関が利用可能な地理情報システム(GIS)上のデータベースを作成して今後の研究と施策に活用する。

### [成果の内容]

1. 2003～2005年の3か年に亘り、八代海全域の航空写真撮影(図1)と詳細な現地調査を実施し、干潟と藻場の分布範囲を確定した(図2)。
2. 八代海を8つの海域に区分し(図3)、干潟と藻場の分布と面積を算出して既往の資料と比較した。
3. 干潟は八代海東岸北部で減少し、八代海全域の合計で1977～1978年調査時の88%に減少していた(図4)。
4. アマモ場は全域で減少し、八代海全域の合計で1977～1978年調査時の65%に減少していた。ただし、八代海東岸北部では、以前に分布していたアマモが消失した代わりにコアマモが疎らに分布し、アマモ場の面積は増大していた(図5)。
5. 干潟の分布、干潟の底質・底生生物、藻場の分布、海藻草の植生と被度等の本調査結果、及び既往の調査結果をGISデータベースに搭載し、「八代海域干潟・藻場環境データベース」を作成した(図6)。

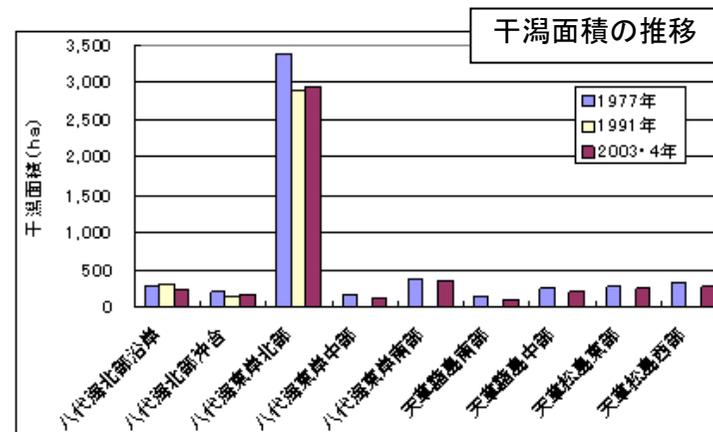
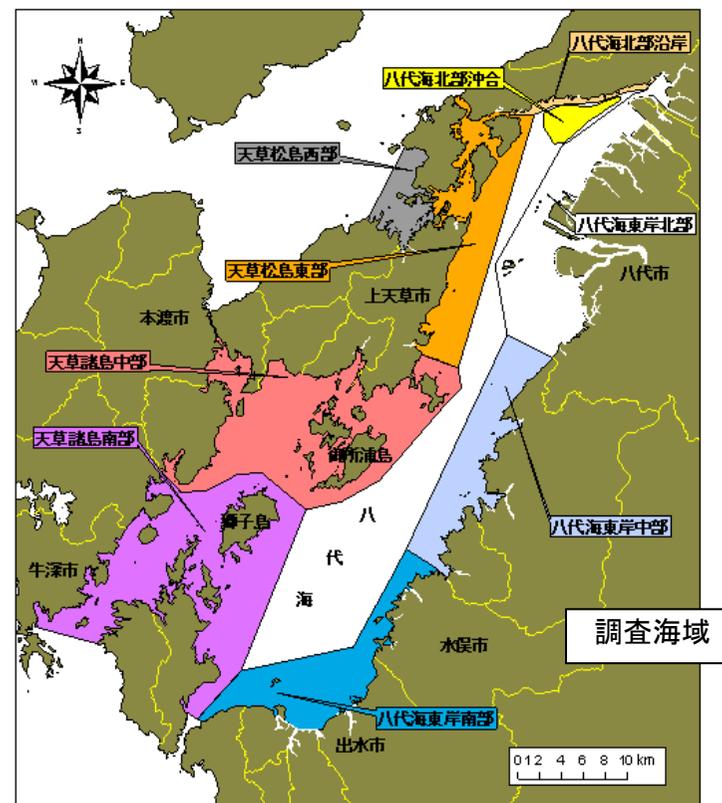
### [成果の利活用・普及・問題点等]

本データベースにより八代海全域における干潟と藻場の分布の現状と、過去からの変化の詳細を把握することができる。今後、関係機関と本データベースを共有し、関係調査の結果を追加して更新する計画である。このことにより、環境と生物情報を総合的に評価し、干潟及び藻場の生物生産機構の解明、再生、管理、水産資源の培養のための基礎資料として活用することが期待される。  
本調査結果及びデータベースの資料は(社)日本水産資源保護協会のホームページ「有明海等環境情報・研究ネットワーク」(<http://ay.fish-jfrca.jp/ariake/index.asp>)において順次公表されている。

### [具体的データ]

- 図1. 球磨川河口域干潟の航空写真(2004年撮影)
- 図2. 球磨川河口域の干潟とアマモ場の分布
- 図3. 八代海の海域区分
- 図4. 八代海の干潟面積の変化
- 図5. 八代海のアマモ場面積の変化(天草諸島南部は鹿児島県海域を除く)
- 図6. GISデータベースによる干潟とアマモ場の分布表示例

図 2.2.5 八代海の干潟調査 (<http://snf.fra.affrc.go.jp/seika/snf06/snf0605.html>)



#### 4) 既往調査の利用可能性 (まとめ)

既往調査から利用可能なデータの一覧を表 2.2.2に示す。なお、これら既往調査成果の二次利用については、調査を実施した各機関へ利用の制限や再配布の制限などについて確認をとる必要がある。実際の利用可否についてはそれぞれの個別の判断となるが、成果の利用依頼や利用申請など必要な手続きをとることにより、利用が可能になるケースが多いと考えられる。

表 2.2.2 干潟既往調査の利用可能データ一覧

調査機関	調査名	地域・海域名	調査年	調査方法等
水・大気環境局における干潟実態	瀬戸内海干潟実態調査	瀬戸内海	2006	航空写真判読
	東京湾・伊勢湾干潟実態調査 (※注)	東京湾 伊勢湾 (三河湾も含む)	2007	衛星画像判読
水産庁・西海区水産研究所	八代海域干潟・藻場実態調査	八代海	2003 ~2005	航空写真判読

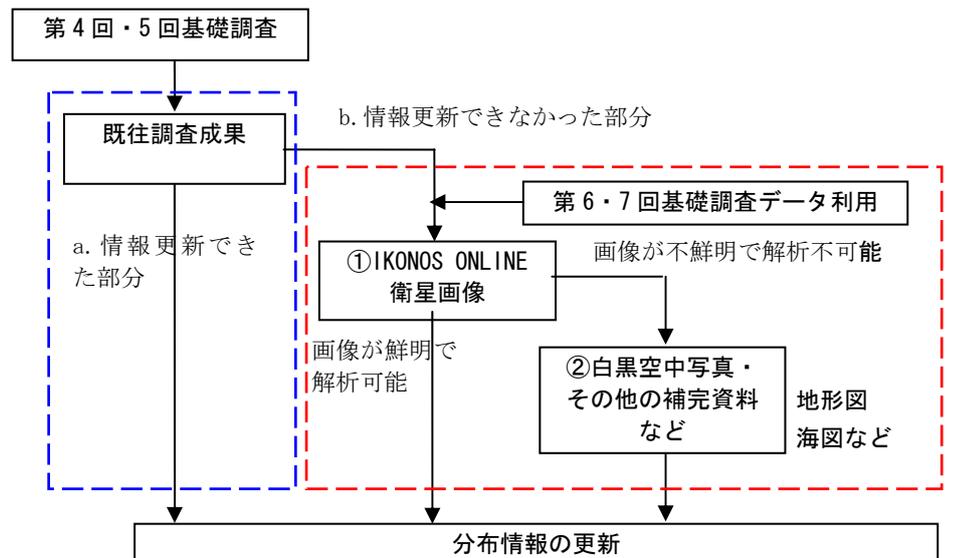
(※注) : 環境省水・大気環境局に確認の結果、当該業務の報告書は確認したが、GIS データの仕様や内容までは確認できていない。

#### (4)干潟分布情報の更新手法の検討

ここまでの結果を踏まえて今後の更新手法を検討した。

既往調査のデータを利用した場合（図 2.2.6）は、以下①～②の調査を新た行うことで更新が可能であると考えられる。

- ① 既往調査によって更新できなかった箇所：衛星画像による解析
- ② ①で画像が不鮮明等の理由により解析できない箇所：白黒空中写真による解析および補完資料（地形図や海図等）による調査解析



#### 既往調査データを利用する

- ・第4回・5回基礎調査成果をメンテナンスする

阪神淡路大震災の影響により、兵庫、徳島は第4回が最新。他は第5回最新データを使うが、第4回調査結果も適宜利用

- ・既往調査で利用可能なデータを更新情報として使う。

第6回・7回調査やモニタリングサイト1000なども参考とする

- ・既往調査で更新できない箇所は、衛星画像で判読し、

画像不鮮明等、衛星画像で判読できない箇所は、航空写真(白黒)を使う。

図 2.2.6 干潟分布情報の更新手法（既往調査のデータを利用する場合）

既往調査のデータを利用しない場合（図 2.2.7）は、以下①～②の調査を行うことで更新が可能であると考えられる。

- ① 第4回・5回基礎調査データに対して：衛星画像による解析
- ② ①で画像が不鮮明等の理由により解析できない箇所：白黒空中写真による解析および補完資料（地形図、海図等）による調査解析

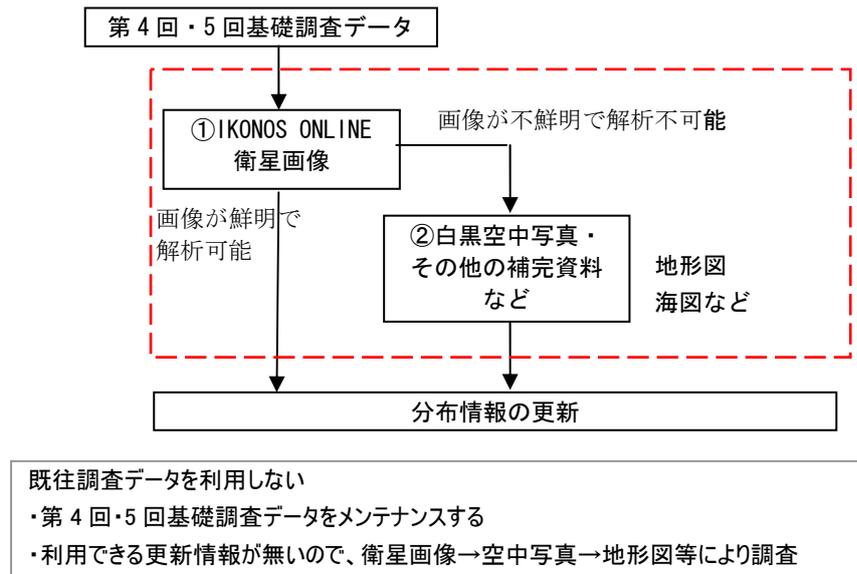


図 2.2.7 干潟分布情報の更新手法（既往調査のデータを利用しない）

## (5)概算調査費の算定

上記、検討した更新フローにより全国の干潟分布情報を更新する場合の概算調査費用を算定した。算定にあたっては、まず調査手法ごとの単価（歩掛）を求め、それぞれの調査手法を適用する範囲（干潟分布の面積）を掛け合わせることで概算費用を算出した。

### 1)各調査手法を適用する面積の算定

概算費用の算出に用いる干潟分布の面積は、直近で全国の干潟分布を網羅的に調査している第4回調査の報告書に記載の面積から算出することとした。第5回調査は阪神大震災の影響により兵庫県や徳島県が未調査のためである。環境省の水・大気環境局が実施した「瀬戸内海干潟実態調査」と「東京湾・伊勢湾干潟実態調査」、および、水産庁・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所と関係する県で実施した「八代海域干潟・藻場環境調査」の成果を利用できる範囲については、同報告書からそれぞれ該当する海域の面積を集計した。干潟分布の全体面積は 51,443ha、このうち既往調査成果が利用できると見込まれる面積は 20,606ha であり、全体面積比 40.1%となる。

表 2.2.3 干潟分布面積（第4回調査結果から）

第4回干潟	面積(ha)
現存干潟の面積（全国）	51,443

※面積は第4回基礎調査報告書による

表 2.2.4 既往成果から利用可能な干潟面積

地域	干潟面積(ha)	備考
瀬戸内海	11,557	
東京湾	1,640	データ構造等は未確認
伊勢湾・三河湾	2,944	※4,584ha分はデータを利用できない可能性がある
八代海	4,465	
合計	20,606	

※面積は第4回基礎調査報告書から該当箇所の面積を集計した

### 2)調査経費

以下の条件で見積もりを作成して 1ha あたりの歩掛（単価）を求めた。見積もりに際し人件費は「平成 22 年度設計業務委託等技術者単価」の設計業務の人件費を適用した。諸経費は直接人件費の 120%を計上し、技術経費として直接人件費＋諸経費の 30%を計上した。それぞれの見積もり条件は以下のとおり。

#### ① 既往調査成果を利用する場合の見積もり条件

設定した見積もり条件を表 2.2.5に示す。

表 2.2.5 既往調査成果利用の見積もり条件

No.	項目	条件
1	資料収集	既往調査成果の収集確認
2	GIS 入力	既往成果による GIS データ更新 ※既往成果は2種類のデータを想定しそれぞれ見積もり作成 1)環境省瀬戸内海干潟実態調査のデータ利用を前提 →基礎調査データをベースにしたデータ構造なので、基礎調査データとの親和性が高い 2)その他のデータ利用  対象面積：11,000ha（瀬戸内海の干潟面積に相当）

② 写真判読の見積もり条件

設定した見積もり条件を表 2.2.6に示す。

表 2.2.6 写真判読の見積もり条件

No.	項目	条件
1	資料収集	空中写真収集・簡易モザイク作成
2	写真判読	判読から原稿図作成まで 対象面積：11,000ha（瀬戸内海の干潟面積に相当）
3	GIS 入力	原稿図入力から GIS データ入力まで
4	空中写真等 （材料費）	カラー密着焼、縮尺 1:10,000 1枚あたり 1.84 km × 0.55%（オーバーラップ分） = 1.0km 対象面積：11,000ha あたりの数量

③ 単価表

上記の見積もり条件による干潟分布 11,000ha あたりの見積額と、単位面積（干潟分布 1ha）あたりの単価を表 2.2.7に示す。

表 2.2.7 干潟情報更新単価表

作業種別	既往成果利用 （瀬戸内海）	既往成果利用 （その他データ）	写真判読
干潟分布 11,000ha あたり見積（円）	1,034,000	3,647,000	11,780,000
干潟分布 1ha あたり単価（円）	94	332	1,071

3) 概算見積もりのまとめ

更新フローを適用して、第4回・5回調査における全国の干潟分布情報を更新する場合の概算調査費用は以下のとおりとなる。

○対象

干潟の変化部分の判断基準は、第4回及び第5回調査要綱に準じて、干潟変化の最小単位を面積 1ha 以上で、かつ、岸沖方向の幅が 100m 以上とする。

#### ○調査・解析方法

検討した更新フローに基づいて実施する。

#### ○概算見積もり

直近の基礎調査の更新に適用可能な既往調査のデータを利用した場合のフローにおいて、瀬戸内海干潟実態調査成果が利用できる面積は表 2.2.4から 11,557ha、それ以外の既往成果が利用できる面積は 9,049ha となる。写真判読をすべき面積は全体面積との差から 30,837ha となる。これに表 2.2.7の単価を乗じて概算金額を算出すると、既往成果利用分（瀬戸内海データ利用）は 1,086,358 円、その他の既往成果利用は 3,004,268 円、写真判読分は 33,026,427 円であり、合計が 37,117,053 円となる。また、既往調査のデータを利用しない場合は、全干潟面積 51,443ha に写真判読で実施する単価を乗じて 55,095,453 円となる。

なお、既往調査のデータを利用した場合において、環境省の水・大気環境局が実施した「東京湾・伊勢湾干潟実態調査（三河湾を含む）」の GIS データについてはデータ構造等の諸元が確認できていないことから利用できない可能性がある。そこで、これら成果を利用できない前提の積算を実施してみた。この場合は、環境省による「瀬戸内海干潟実態調査」のデータが利用できる部分が上記と同様 1,086,358 円である。そして、その他既往調査を利用する分として、水産庁・独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所と関係する県で実施した「八代海域干潟・藻場環境調査」を利用する部分の面積が 4,465ha（つまり、八代海の分のみ）となり、写真判読を実施する面積は 35,421ha となる。したがって概算見積額は、瀬戸内海データ利用分に加え、その他の既往成果利用分が 1,482,380 円となり、写真判読分が 37,935,891 円であるから、合計は 40,504,629 円となる。

このように、既往調査成果が利用できる面積に応じて概算見積もりを行うことが可能である。全体として既往成果が利用できる面積が多くなれば全体見積額も下がることになるが、環境省の水・大気環境局が実施した「瀬戸内海干潟実態調査」のデータを利用する場合には、特にコストへの貢献が大きい。これは、第 4 回・5 回調査の GIS データと親和性の高いデータ構造を有していることが明らかであることから、データ移植の手間が少なく、大きなコスト削減効果が期待できるためである。

### (6) 検討結果のまとめ

第 4・5 回調査の干潟分布情報を全国的に更新するために実施可能な手法を検討した。以下に検討結果をまとめる。

- 第 4・5 回調査のデータ内容確認
  - ・ 第 4・5 回調査ともに、高潮線と低潮線に挟まれた干出域の最大幅が、100m 以上あり、大潮時の連続した干出域の面積が 1ha 以上であり、大潮時の連続した干出域の面積が 1ha 以上という条件で干潟分布を整理している。
  - ・ 調査項目は、第 4 回・5 回調査ともに干潟タイプ、面積を調査している。調査を都道府県委託で実施している点や、資料調査のほかヒアリングや現地調査も実施している点も同様である。

- ・ 調査結果は第4回調査では1/50,000地形図に整理していたが、第5回調査では、1/25,000地形図上に整理されている。
- ・ 既往調査成果の利用可能性
    - ・ 既往調査成果の中では、GISを利用して成果のとりまとめを行っている調査として、環境省水・大気環境局が実施した「瀬戸内海干潟実態調査」と「東京湾・伊勢湾干潟実態調査」、および、水産庁・西海区水産研究所と関係する県で実施した「八代海域干潟・藻場環境調査」は利用可能性が高い。
    - ・ 特に瀬戸内海干潟実態調査は、第4回・5回調査成果データを基に更新しており、調査IDなど属性仕様の整合性が高く、基礎調査の更新情報としてほぼそのまま移植が可能な仕様となっている。
    - ・ 成果の二次利用については、調査を実施した機関に対して、利用の制限や再配布の制限について確認の上、必要な手続きをとることにより利用が可能になると考えられる。
- ・ 更新手法の検討
    - ・ 既往調査成果を利用可能なものは利用し、利用できない箇所は航空写真や衛星画像による判読を行う、段階的な調査フローの採用により効率的な情報更新が可能となる。
    - ・ また、情報更新に利用可能な既往調査成果が無い場合のフローとして、始めから判読および現地調査を行う調査フローも作成した。
    - ・ 干潟調査については、衛星画像もしくは航空写真で判読が可能であり、現地調査は行わない方針とした。
- ・ 概算調査費の算定
    - ・ 検討した更新フローにしたがって概算見積もりを整理した。
    - ・ 試算の結果、干潟全体面積の約7割が既往成果の利用可能性がある。特に瀬戸内海については、既往成果をほぼそのまま利用できることから経費メリットが高い。その結果、既往成果を利用しない場合に比べ、既往成果を利用する場合は約3割の経費削減効果がある。

## 2.3 サンゴ礁

### (1) 第4回・5回調査のデータ内容確認

サンゴ礁分布情報の更新手法を検討するため、第4回自然環境保全基礎調査海域生物環境調査（以降、第4回調査）及び第5回自然環境保全基礎調査海辺調査（以降、第5回調査）のデータ内容等を確認した。表 2.3.1、表 2.3.2にそれぞれ結果をまとめる。

第4回調査では、サンゴ礁地域（鹿児島県トカラ列島小宝島以南のサンゴ礁）と非サンゴ礁地域（鹿児島県トカラ列島悪石島以北における造礁サンゴ群落生育海域）について、それぞれ、空中写真判読を中心とした調査と資料調査を中心とした調査が行われた。なお、サンゴ礁地域は、礁池及び内側礁原については、空中写真判読を中心とした調査が行われ、水深15～20mの礁縁部については、マンタ法（曳航目視観察）による現地調査が行われた。図 2.3.1にサンゴ礁の典型的な分布構造を示す。

第5回調査では、第4回調査で得られた分布情報を基に、資料調査を中心とした情報の更新が行われた。第5回調査では、調査対象が、水深10mを下限とし高潮線を上限とする浅海域及び造礁サンゴ生育域（サンゴ礁地域、非サンゴ礁地域）の分布の一部が浅海域の範囲にかかるものに変更された。また、サンゴ礁地域と非サンゴ礁地域の底質の凡例が統一され、サンゴの被度と生育型のみとなった。

図 2.3.2、図 2.3.3にそれぞれ、第4回調査、第5回調査のサンゴ礁海域及び非サンゴ礁海域のGISデータの例を示す。

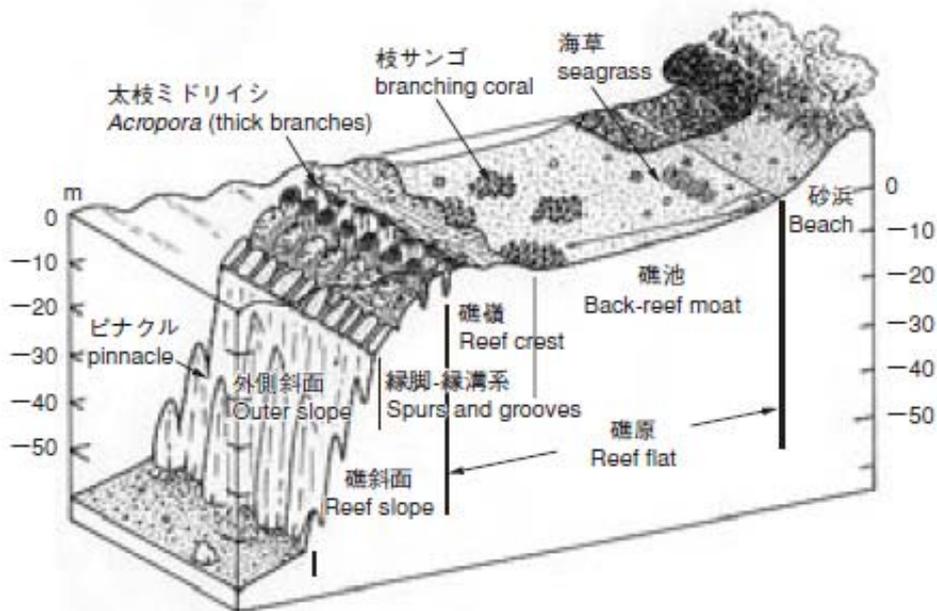


Fig. 4. Constitution of coral reef zonation. Reef crest and moat at Shiraho, Ishigaki Island.

出典：「日本のサンゴ礁」（英語版 [http://www.coremoc.go.jp/english/top\\_e.html](http://www.coremoc.go.jp/english/top_e.html)）

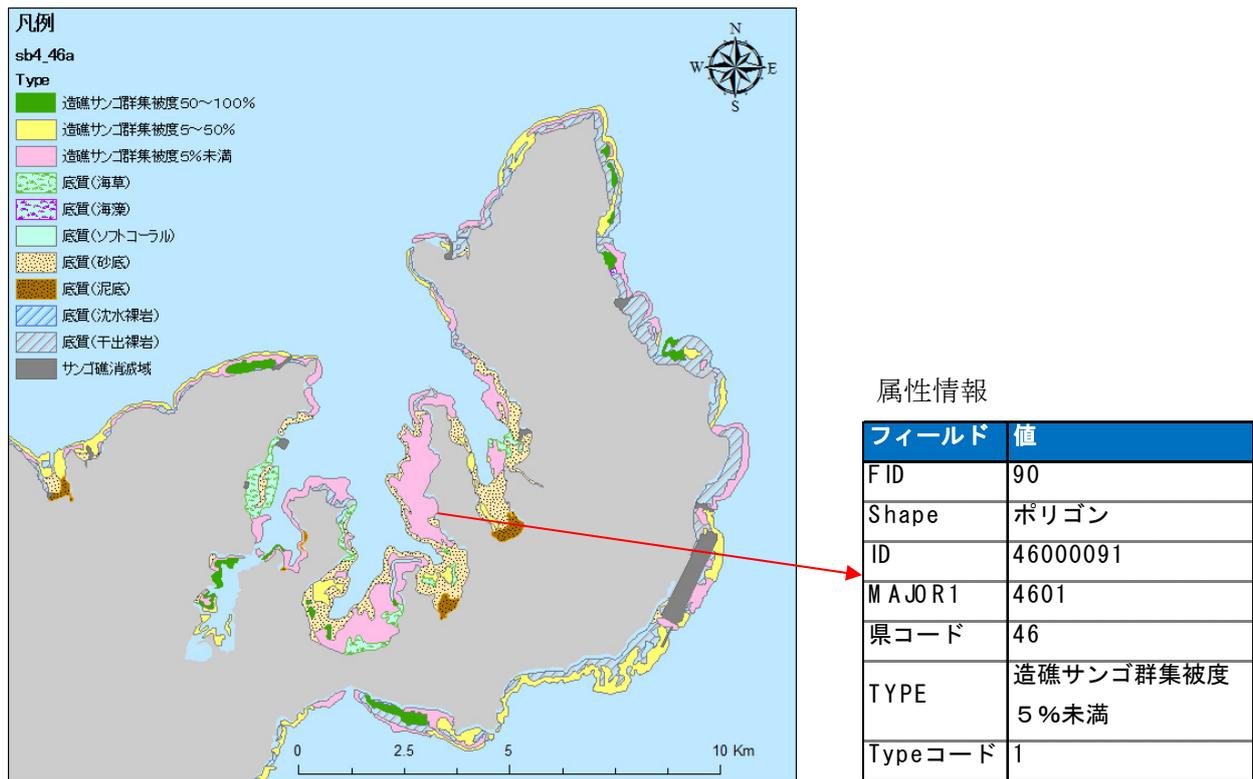
図 2.3.1 サンゴ礁の分布構造

表 2.3.1 第4回調査（1988-1992）のデータ内容等のまとめ

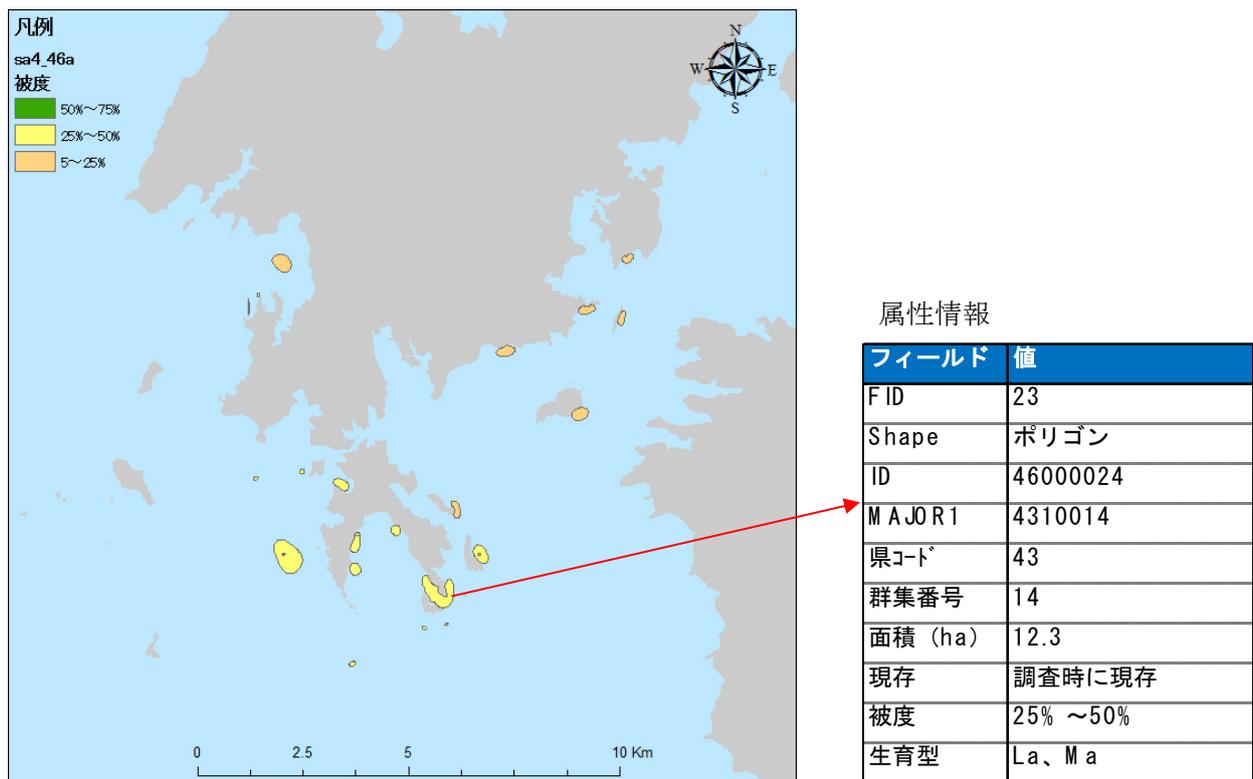
調査年度等	第4回基礎調査（1988-1992）			
調査名	海域生物環境調査（干潟・藻場・サンゴ礁）			
調査の目的	「サンゴ礁の分布及び消滅状況を明らかにするとともに、その礁池及び内側礁原における生育サンゴ群落、海生植物群落などの現況を把握する。」（第4回自然環境保全基礎調査要綱 海域生物環境調査（サンゴ礁調査）より抜粋）			
調査実施体制	都道府県委託			
場所	調査対象地域	奄美・沖縄海域沿岸部、長崎県、島根県、和歌山県、三重県、静岡県、神奈川県、東京都、千葉県の沿岸部		
	調査海域	サンゴ礁海域（礁池及び内側礁原）	サンゴ礁海域（礁縁部）	非サンゴ礁海域
	調査対象の定義	鹿児島県トカラ列島小宝島以南のサンゴ礁の礁池及び内側礁原で空中写真の得られる場所	鹿児島県トカラ列島小宝島以南のサンゴ礁の礁縁部水深15～20m	鹿児島県トカラ列島悪石島以北における造礁サンゴ群落生育海域 ※造礁サンゴ群体の被度が5%以上である一連の生息群で面積0.1ha以上
内容	調査項目	a.サンゴ礁の分布 b.サンゴ礁の改変状況 c.生育類型別サンゴ群集の分布 d.生育型別サンゴ群集の被度 e.海生植物群落の分布 f.底質 g.底生生物	a.生育型別サンゴ群集の分布（生育型） b.生育型別サンゴ群集の被度 c.底生成物	a.生育サンゴ群集の分布及び改変状況 b.沿岸域造礁サンゴ生育概況 c.選定調査区における造礁サンゴ生態
	調査方法	空中写真判読及び現地調査	現地調査	資料調査、聞き取り調査及び現地調査
成果	分布図	サンゴ礁分布図（a～f）	サンゴ礁分布図（a,b）	生育サンゴ群集分布図（a,b）
	地形図の縮尺	1/25,000	1/25,000	1/25,000
	分布図凡例項目	①造礁サンゴ群集の分布域 ②タイプ等番号 生育型：枝状、卓状、塊状、被覆状、葉状、その他（+属名） 被度：5%未満、5-50%、50%以上 底質等：海草、海藻、ソフトコーラル、砂底、泥底、礫底、沈水裸岩、干出裸岩、サンゴ礁消滅域 ③現地調査ステーション	①造礁サンゴ群集の分布域 ②タイプ等番号 被度：5%未満、5-50%、50%以上 底生生物：ソフトコーラル優占、オニヒトデ	①生育サンゴ群集の分布域 ②タイプ等番号 生育型：枝状、卓状、塊状、被覆状、葉状、その他の形状、ソフトコーラル、非造礁サンゴ 被度：5-25%、25-50%、50-75%、75%以上 底生生物の食害状況：曳航100mでオニヒトデ10個体以上、10個体以下、被害なし
	定量（面積）把握結果	サンゴ礁分布取りまとめ表、消滅サンゴ礁記録表（a～f）	—	生育サンゴ群集分布取りまとめ表（a,b）
	現地調査結果	サンゴ礁現地調査票（c～g）、サンゴ礁分布図へ調査地点を図示	サンゴ礁現地調査記録図（a～c）	サンゴ群集現地調査記録表（c）

表 2.3.2 第 5 回調査（1993-1998）のデータ内容等のまとめ

調査年度等	第 5 回基礎調査（1993-1998）	
調査名	海辺調査 ※水深 10m を下限とし高潮線を上限とする範囲	
調査の目的	「藻場及び造礁サンゴ生育域については、第 4 回海域生物環境調査の藻場調査及びサンゴ礁調査結果を基本とし、それぞれの分布状況、面積及び主な特性を明らかにする。」（第 5 回自然環境保全基礎調査要綱 海辺調査より抜粋）	
調査実施体制	都道府県委託	
場所	調査対象地域	沖縄県、鹿児島県、宮崎県、大分県、熊本県、長崎県、高知県、愛媛県、徳島県、島根県、和歌山県、三重県、静岡県、神奈川県、東京都、千葉県
	調査海域	サンゴ礁海域 非サンゴ礁海域
	調査対象の定義	鹿児島県トカラ列島小宝島以南のサンゴ礁の礁池及び内側礁原で空中写真の得られる場所 鹿児島県トカラ列島悪石島以北における造礁サンゴ群落生育域 ※造礁サンゴ群体の被度が 5% 以上である一連の生息域で面積 0.1ha 以上
内容	調査項目	a.分布域の位置及び範囲 b.面積 c.各生物相のタイプまたは生育型 d.優占種 e.粗密度または被度
	調査方法	資料調査、ヒアリング調査、現地確認調査 ※第 4 回海域生物環境調査の成果（サンゴ礁分布図、生育サンゴ群集分布図、サンゴ礁分布取りまとめ表、生育サンゴ群集分布取りまとめ表）をもとに、必要に応じて、浅海域に関する既存資料（過去の基礎調査結果、都道府県独自の調査結果等）、最新の空中写真、地形図、海図等による資料調査及びヒアリングによる追加調査を行う。現地確認は必要に応じて行う。
成果	分布図	浅海域環境図生物相条件区分図
	地形図の縮尺	1/25,000
	分布図凡例項目	①藻場、造礁サンゴ生育域、マングローブ林の分布域、水深 10m 以浅／以深 ②調査区番号 ③タイプ等番号 (造礁サンゴ生育域の場合) 生育型：枝状、卓状、塊状、被覆状、葉状、その他* 被度：5%未満、5-50%、50%以上 ※ソフトコーラルは調査対象外
	定量（面積）把握結果	造礁サンゴ生育域取りまとめ表（a～e）
	現地調査結果	調査票

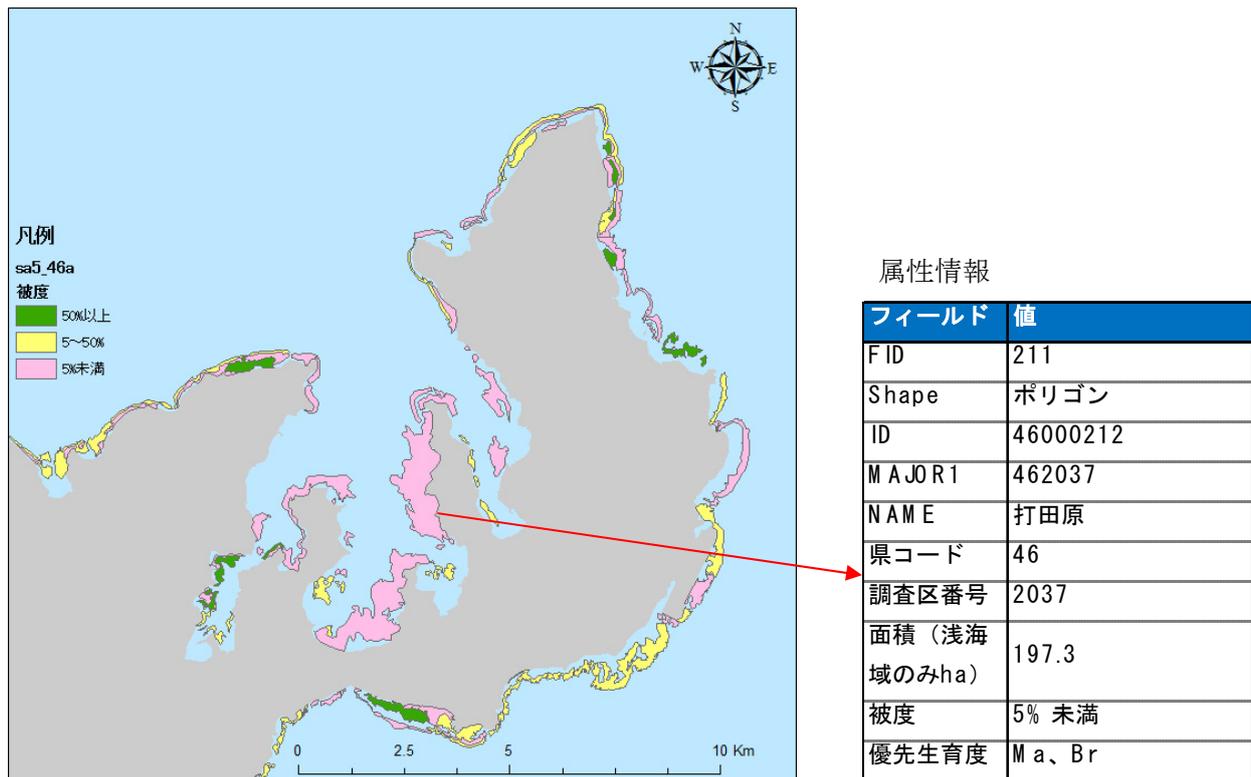


(a) 第4回基礎調査サンゴ礁地域(鹿児島県奄美大島、データ名 sb4\_46a)

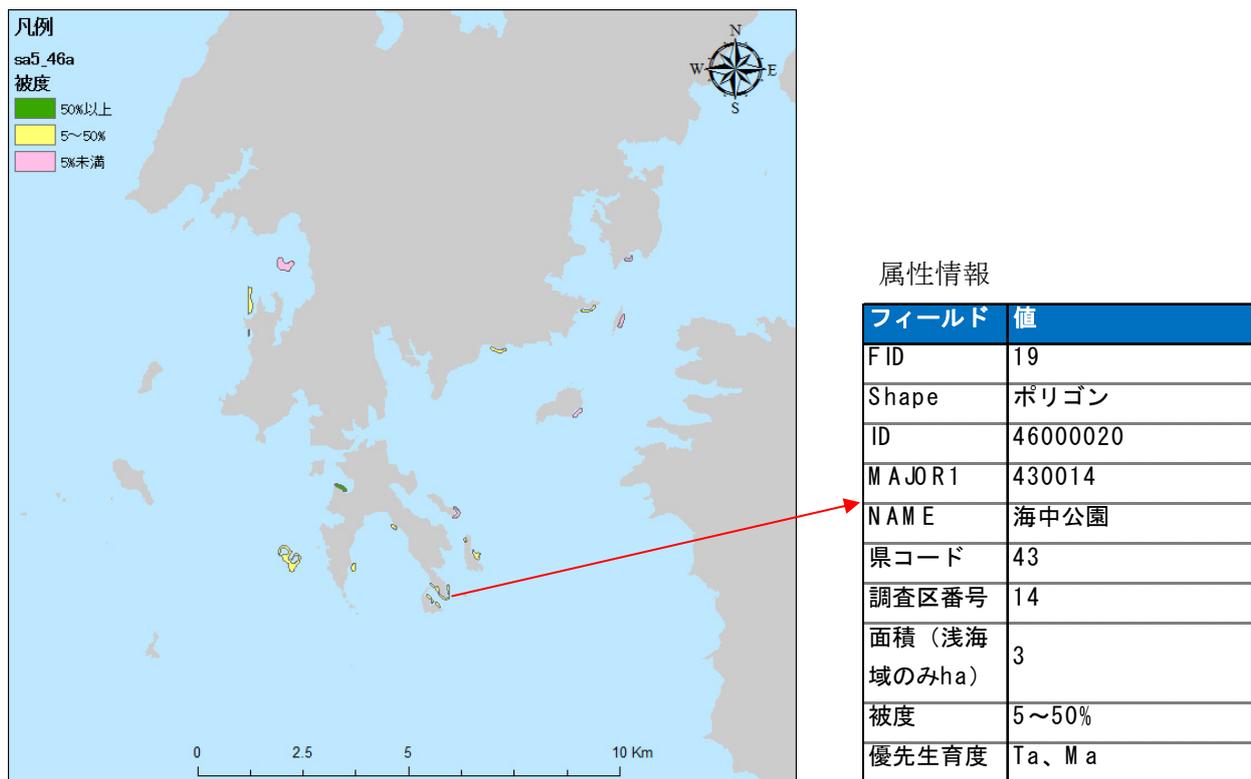


(b) 第4回基礎調査非サンゴ礁地域(熊本県天草、データ名 sa4\_46a)

図 2.3.2 第4回調査の GIS データ(自然環境情報 GIS データ)の例



(a) 第5回基礎調査サンゴ礁地域(鹿児島県奄美大島、データ名 sa5\_46a)



(b) 第5回基礎調査非サンゴ礁地域(熊本県天草、データ名 a5\_46a)

図 2.3.3 第5回調査のGISデータ(自然環境情報GISデータ)の例

## (2) 既往調査の収集・整理と利用可能性の検討

近年実施された既往調査の成果が、第4回及び第5回調査の情報更新に利用可能か検討を行った。利用可能の基準は、第5回調査のGISデータを更新可能であることとした。そのため、以下の(a)～(c)の項目を満たすこととした。表2.3.3に既往調査の利用可能性をまとめる。

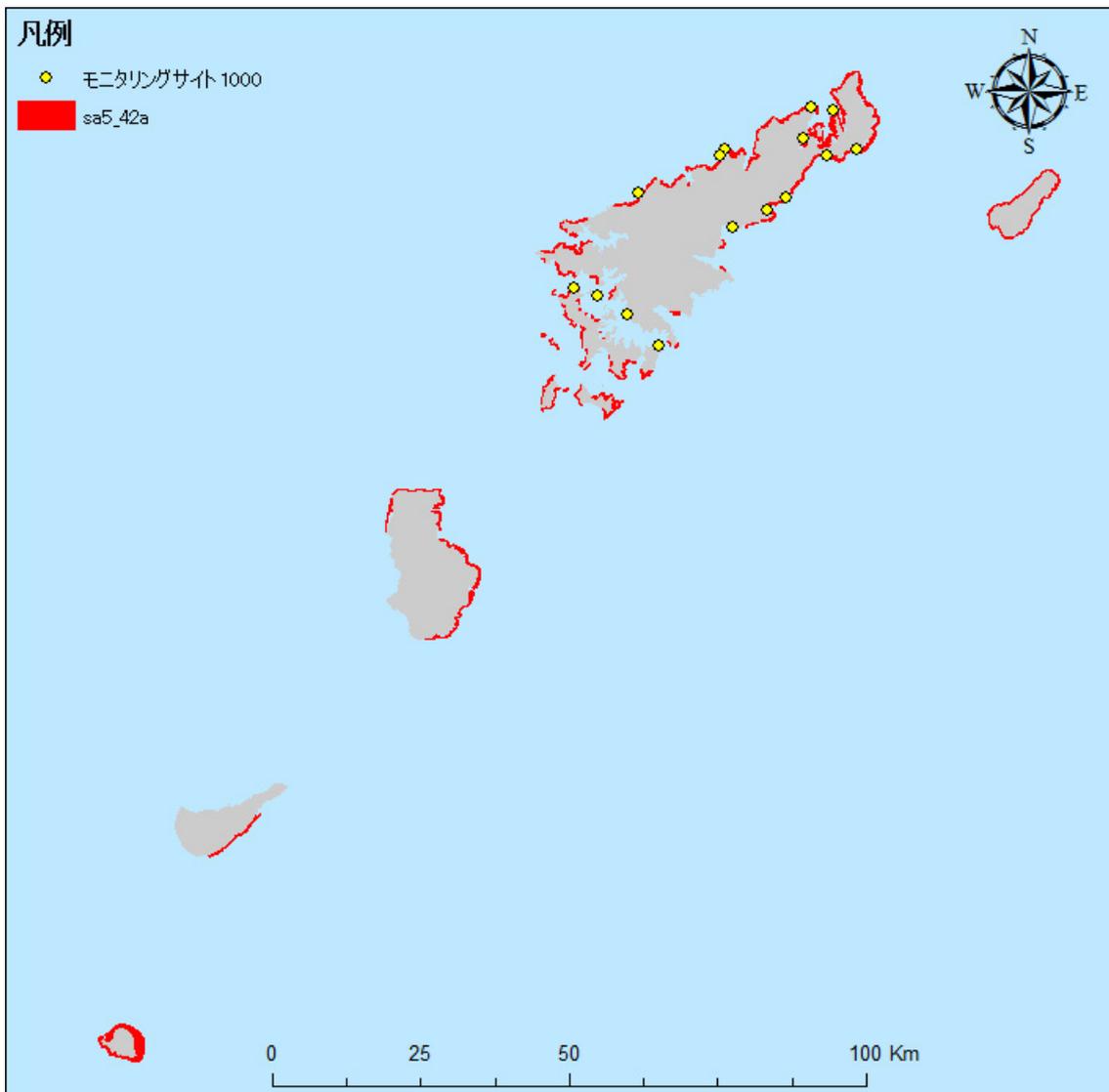
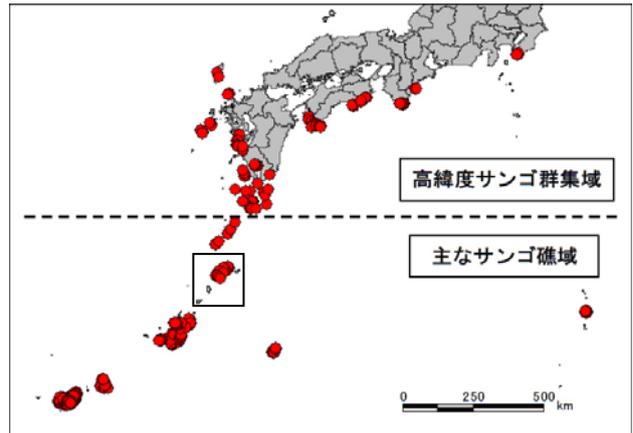
- (a) 分布位置と面積（礁縁部は分布位置のみ）が把握できる
- (b) サンゴの被度と生育型のいずれかの情報が含まれる
- (c) サンゴ礁地域（礁池・内側礁原、礁縁部）、非サンゴ礁地域のいずれかの地域が対象となっている

表 2.3.3 既往調査成果の利用可能性

調査名	調査対象地域	主体となる調査方法	調査対象地域の種類	調査対象項目	利用可能性
平成21～23年度サンゴ礁資源情報整備事業（沖縄県）	沖縄県全域	現地調査	サンゴ礁地域（礁縁部、重要サンゴ礁海域の礁池・内側礁原）	サンゴ被度、生育型	可能
平成20年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務（環境省自然環境局）	鹿児島県種子島以南、沖縄県全域、東京都小笠原諸島	衛星画像解析・判読	サンゴ礁地域（礁池・内側礁原）	（底質）、サンゴ被度	可能
環境脆弱性指標図（平成19年よりインターネット上で公開、海上保安庁海洋情報部）	沖縄県全域	現地調査	サンゴ礁地域（主に礁縁部）	生育型	可能
平成14～15年度石西礁湖自然再生調査（環境省自然環境局）	沖縄県石西礁湖	現地調査	サンゴ礁地域（礁池・内側礁原、礁縁部）	（底質）、サンゴ被度、生育型	可能
重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）サンゴ礁調査（平成15年度～、環境省自然環境局）	沖縄県、鹿児島県、小笠原諸島、熊本県、長崎県、高知県、愛媛県、和歌山県、千葉県	現地調査	サンゴ礁地域（礁池・内側礁原、礁縁部）、非サンゴ礁地域	（底質）、サンゴ被度、生育型	可能

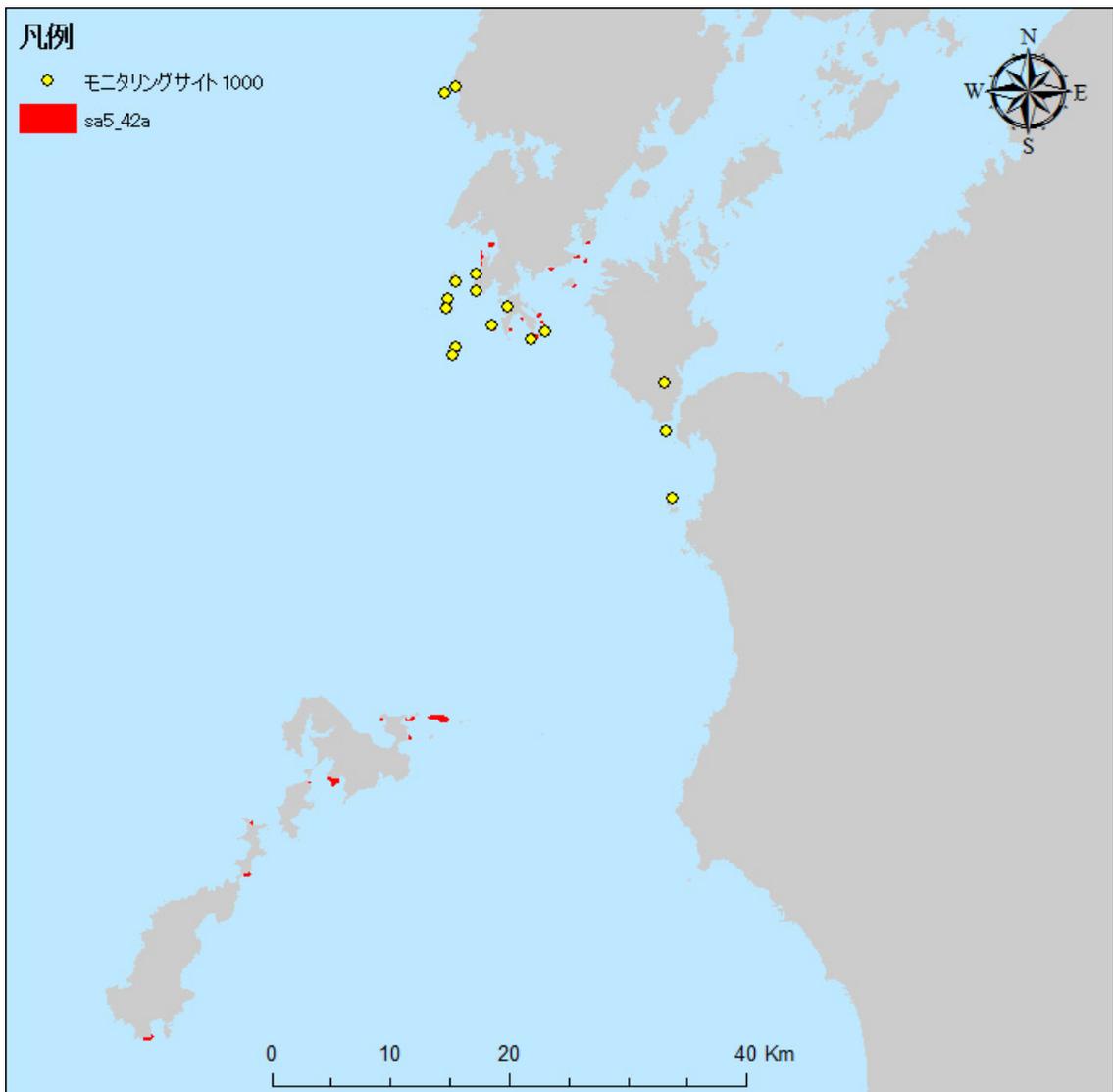
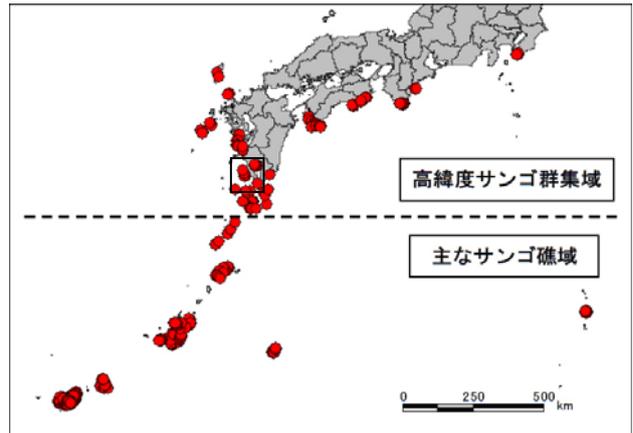
表 2.3.3の既往調査は、対象地域の礁縁部や礁池・内側礁原を対象とした網羅的（線的または面的）な調査と、重要サンゴ礁海域のみを対象としたスポット的な調査の2種類に分けられる。前者は、平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業の礁縁部の調査や平成 20 年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務の礁池・内側礁原の調査であり、後者は、平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業の礁池・内側礁原の調査や重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）サンゴ礁調査である。

第 4 回及び第 5 回調査の情報更新を行うためには、サンゴ礁地域については、礁池・内側礁原を面的、礁縁部を線的に調査する必要がある。そのため、沖縄県全域の礁縁部については、平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業の調査データが利用可能であり、このデータは、環境脆弱性指標図から得られる情報を網羅していると考えられる。また、全サンゴ礁地域の礁池・内側礁原については、平成 20 年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務のデータ（平成 15 年度及び平成 20 年度石西礁湖自然再生調査の情報を網羅）が利用可能であるが、サンゴの生育型の情報を含まない。このため、平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業の礁池・内側礁原の調査や重要生態系監視地域モニタリング推進事業（以下、モニタリングサイト 1000）の情報によってある程度補完が可能と考えられるが、別途現地調査が必要である（図 2.3.4）。非サンゴ礁地域についてもモニタリングサイト 1000 の情報が利用できると考えられるが、別途現地調査が必要である（図 2.3.5）。図 2.3.6～図 2.3.8に各調査の成果例を示す。



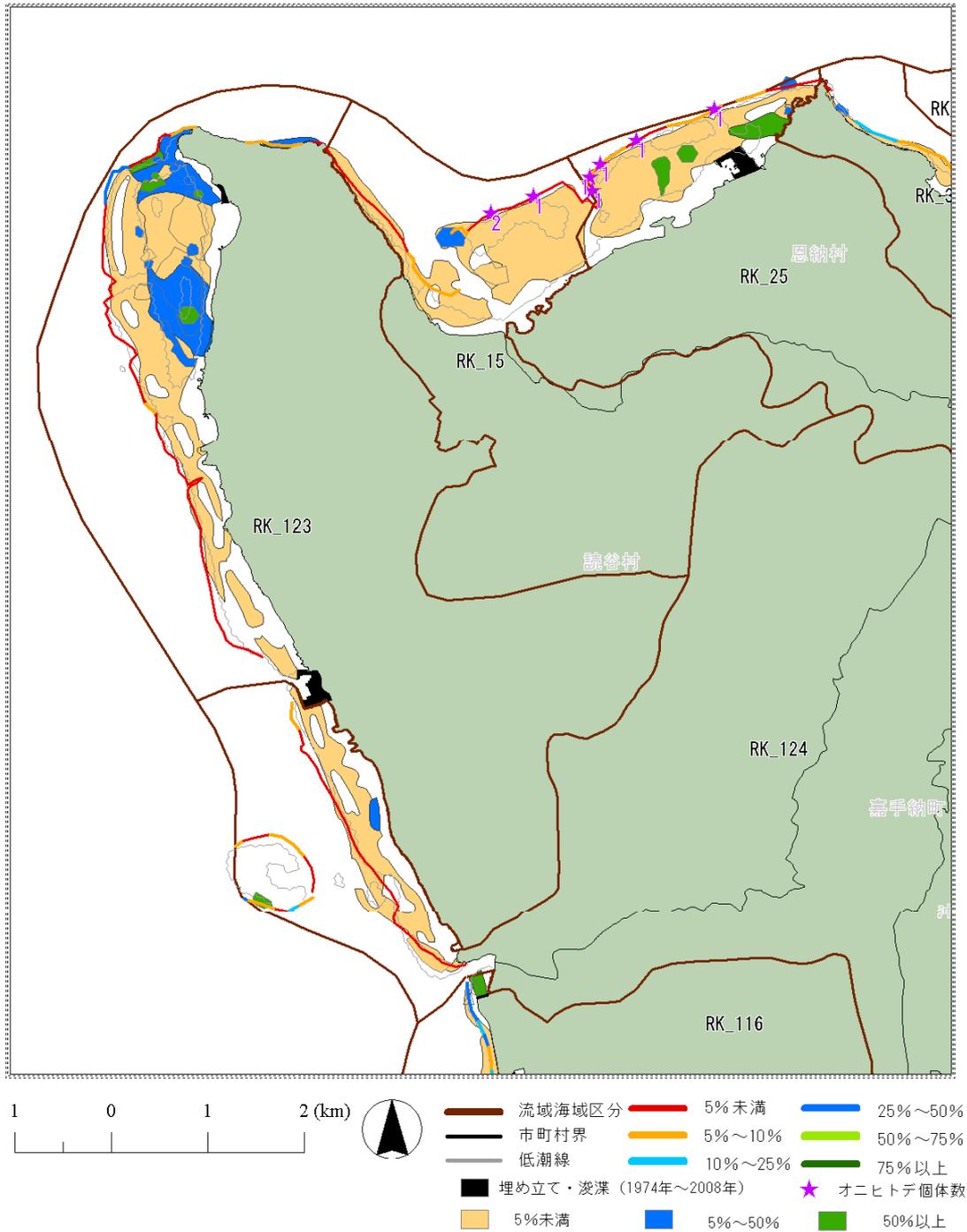
出典：重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）サンゴ礁調査第 1 期取りまとめ報告書 平成 21 年 3 月 環境省自然環境局 生物多様性センター

図 2.3.4 第 5 回調査サンゴ礁地域（鹿児島県奄美諸島、データ名 sa5\_46a）とモニタリングサイト 1000 の比較の例



出典：重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト 1000）サンゴ礁調査第 1 期取りまとめ報告書 平成 21 年 3 月 環境省自然環境局 生物多様性センター

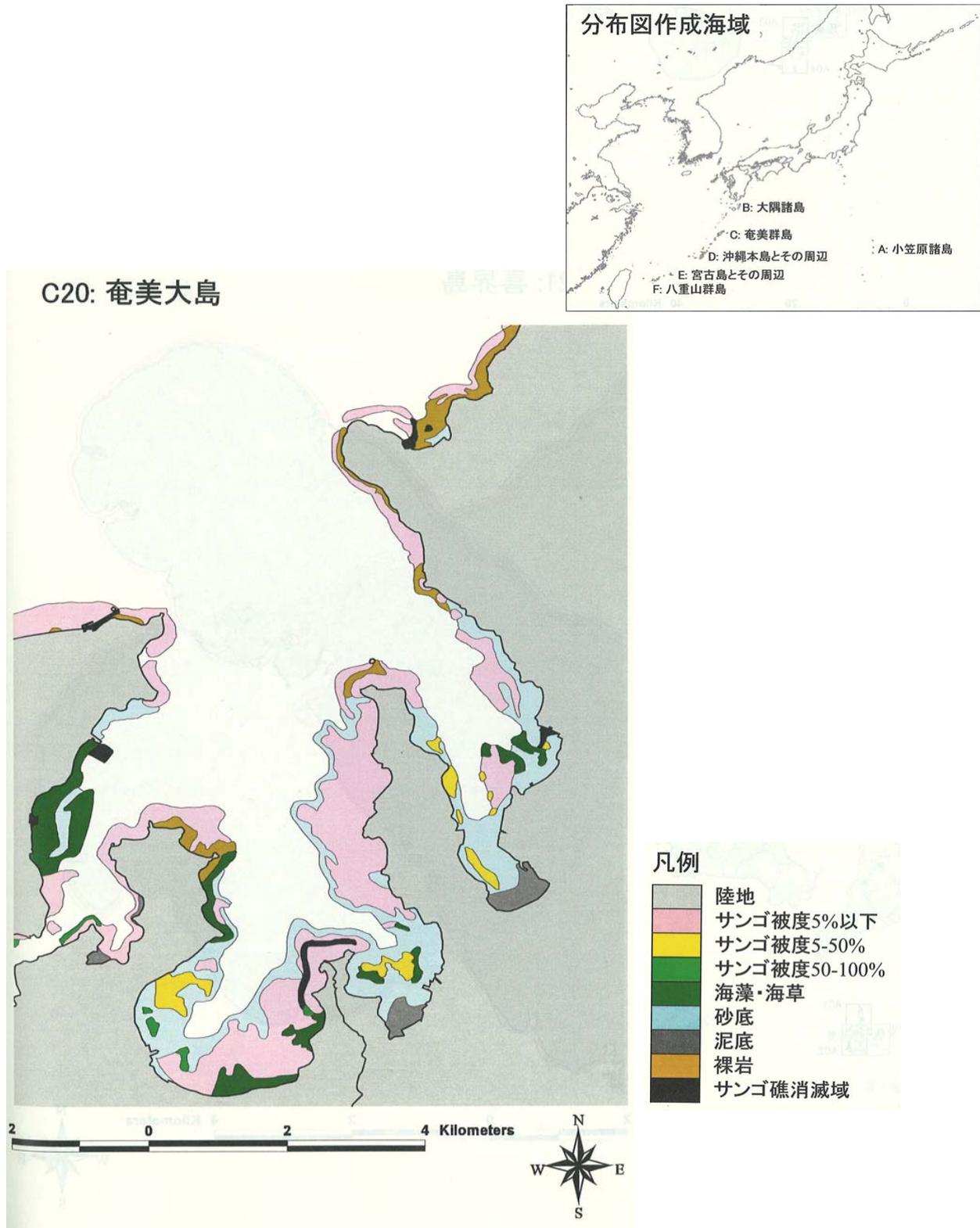
図 2.3.5 第 5 回調査非サンゴ礁地域（鹿児島県天草、データ名 sa5\_46a）とモニタリングサイト 1000 の比較の例



出典  
 流域海域区分：沖縄県環境保全課（2006）平成17年度流域赤土流出防止等対策調査農地における赤土等流出危険度調査報告書。沖縄県環境保全課  
 中井達郎（2009）BPA選定基準の基本的な考え方。WWFジャパン 南西諸島生物多様性評価プロジェクト 報告書，p.46-47  
 市町村界：国土交通省，国土数値情報（平成20年度行政区域データ）  
 低潮線：（財）日本水路協会，海底地形デジタルデータW7000シリーズ  
 礁池内データ：環境庁（1996）第四回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査（1989～1992年）サンゴ礁分布図。環境庁。  
 独立行政法人国立環境研究所（2008）平成20年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務報告書。環境省

出典：平成21年度 サンゴ礁資源情報整備事業サンゴ礁資源調査事業「沖縄島周辺」報告書 平成22年3月 沖縄県文化環境部自然保護課

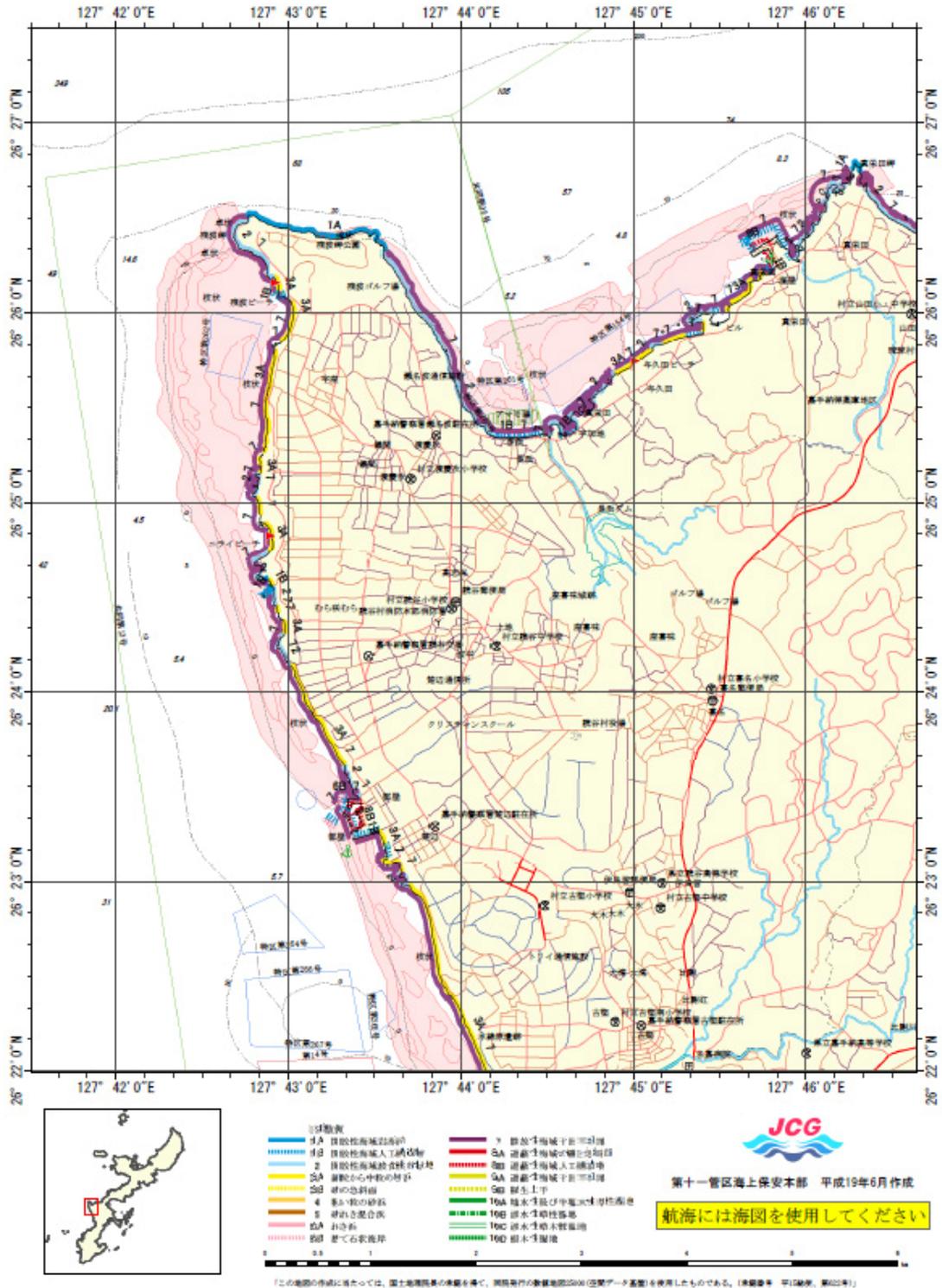
図 2.3.6 平成21年度サンゴ礁資源情報整備事業の成果の例（沖縄県読谷村）



出典：平成 20 年度 サンゴ礁マッピング手法検討調査業務報告書 平成 21 年 3 月 独立行政法人国立環境研究所

図 2.3.7 平成 20 年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務の成果の例（鹿児島県奄美諸島）

環境脆弱性指標図（沖縄島－33）  
Environmental Sensitivity Index Map(Okinawa Shima - 33)



出典 : [http://www1.kaiho.mlit.go.jp/JODC/CEIS/11kan/hontou/okinawa\\_shima\\_33.pdf](http://www1.kaiho.mlit.go.jp/JODC/CEIS/11kan/hontou/okinawa_shima_33.pdf)

図 2.3.8 環境脆弱性指標図の例（沖縄県読谷村）

### (3)関係機関へのヒアリング

更新手法を検討するため、財団法人自然環境研究センターへヒアリングを行った。また、平成 20 年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務を請け負い、衛星画像解析を主体とした更新調査を行った独立行政法人国立環境研究所へヒアリングを行った。以下に結果の概要をまとめる。

表 2.3.4 関係機関へのヒアリング結果概要

実施日	ヒアリング先	ヒアリング結果概要
2010 年 12 月 1 日	財団法人自然環境研究センター 小林光上級研究員	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 第 4 回、5 回調査の全てのデータ更新は予算上などから実施可能性に課題があるため、広域なデータを取得する手法として、収集・利用できるデータはこれで、このデータから何がわかり、ここまでなら出来る、といった整理方法が良い。</li> </ul>
2010 年 12 月 14 日	独立行政法人国立環境研究所 山野博哉主任研究員	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平成 20 年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務について <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 衛星画像による更新方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 衛星画像を教師なし分類により 16 段階に分類した後、地形やサンゴの生育立地条件等をキーとして衛星画像を判読し、分類クラスを統合・意味付けした。さらに、分類結果を参考として過去のポリゴンをなるべく利用して変化のあった箇所の属性値を変更するなどした。また、変更の履歴を残した。</li> </ul> </li> <li>➢ 衛星画像で調査可能な範囲(把握可能な水深、底質タイプ・被度の違い) <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 礁池内の水深 3m まで把握可能。礁縁部は不明瞭となり把握は難しい。被度は 3 タイプ(5%未満、5-50%、50%以上)が把握可能。ただし現況では 50%以上は存在しない。生育タイプの把握は不可能。</li> </ul> </li> <li>➢ 生育型について <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ ダメージを受けた後に変わる可能性があるが、しばらく経過すると元の生育型に戻る傾向がある。</li> </ul> </li> <li>➢ 衛星画像を使用して経年変化を把握した代表的な事例 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 伊是名、伊平屋(沖縄県島尻郡)は斃死や全滅した箇所が顕著である。奄美では過去のデータの間違いを見つけ、地形断面図等で確認した。大浦湾(沖縄県名護市)では新規にポリゴンを作成した。</li> </ul> </li> <li>➢ 衛星画像では把握が困難であった事例 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 雲などの影響で誤分類となるケースがあったため、過去のポリゴンを使用して衛星画像を判読した。</li> </ul> </li> <li>➢ 現地調査方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 船に曳航させ水中遊泳により目視観察と GPS 計測を行った。調査箇所は、現地調査の事前に画像分類を行って不明箇所のみとした。</li> </ul> </li> <li>➢ 現地調査以外(既存調査の収集以外)の確認方法 <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 現地のダイバーなどへ衛星画像と分類結果、不明箇所を見てもらい聞き取り調査を行った(モニタリングサイト 1000 の担当者がよく知っていた)。</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• 衛星画像によるサンゴ礁分布情報の更新方法について <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 平成 20 年度の調査の対象となっていないサンゴ礁域は面積が小さく衛星画像では把握が困難なため現地調査等で把握する必要がある。</li> </ul> </li> </ul>

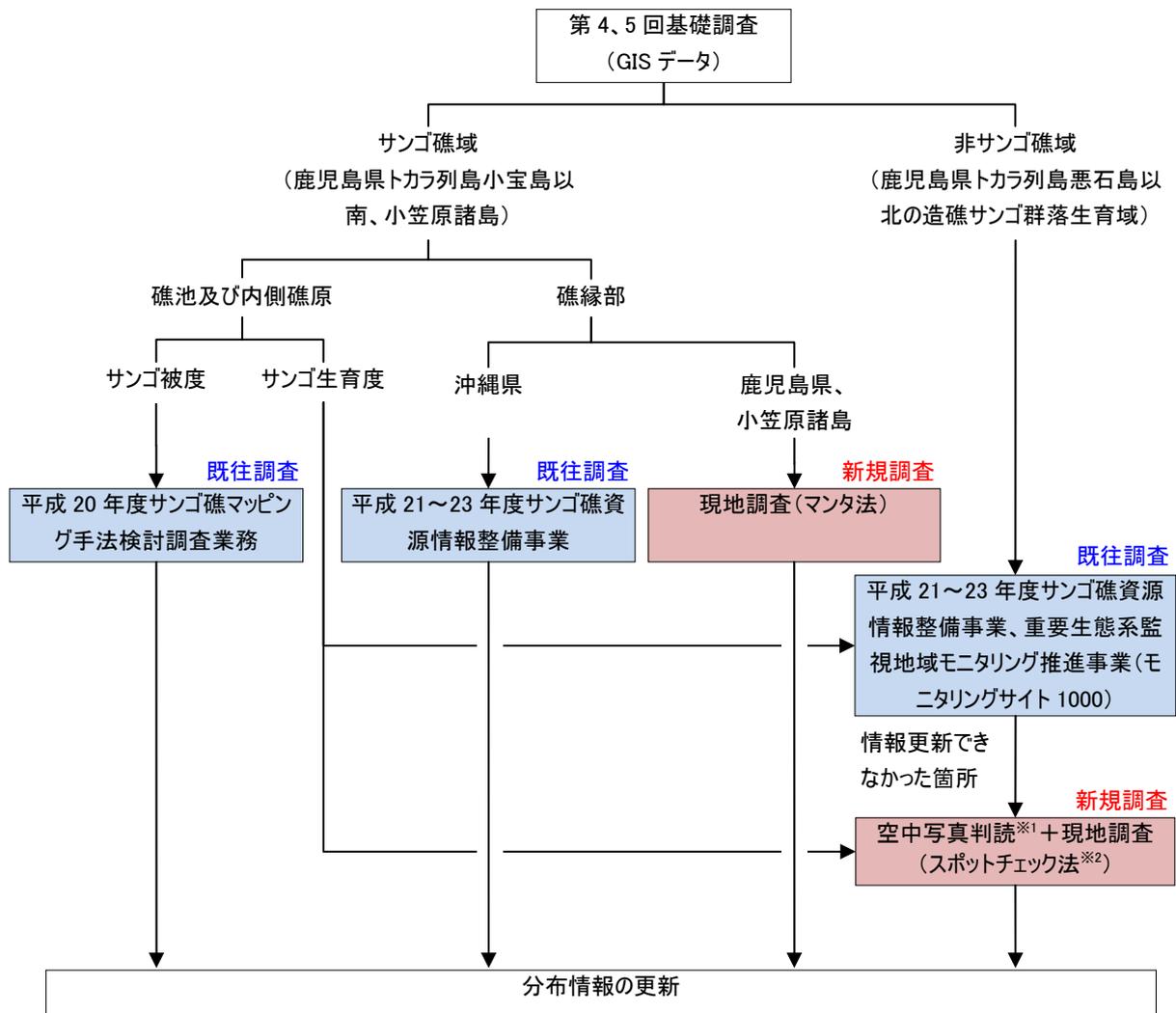
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 被度まで(水深 3m まで)は衛星画像で把握可能だが生育型は不可能であるため、衛星画像を用いた底質・被度の調査は5年おき(ALOS で全国 50 シーン程度)、現地調査による生育型の調査は10年おきなど分けて調査を行ってはどうか。毎回全力で調査を行う必要はない。</li> <li>➤ 海上保安庁の環境脆弱性指標図はツールズとして利用できる。</li> <li>➤ 現地調査の調査票の項目は、衛星画像、分類結果(ポリゴン)、調査点、生育型、被度、減少・消滅の原因(オニヒトデなど)とするのが良い。また、事前に衛星画像、分類結果(ポリゴン)、調査点を用意し、現地調査や聞き取り調査の結果を記入すると良い。</li> </ul>
2011年 2月2日	独立行政法人国立環境研究所 山野博哉主任研究員	<ul style="list-style-type: none"> <li>• サンゴ礁礁縁部の調査の重要性について <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 礁縁部の調査は必要である。理由として、日本のサンゴ礁の大部分は礁縁部であること、ストレスに耐性がある礁縁部が死滅している場合は重大であるため。</li> <li>➤ 沖縄県は独自に調査済みであるが、鹿児島県と小笠原は調査を行っていない(今後も独自に調査を行う可能性は低い)ため、礁縁部の調査が必要。</li> </ul> </li> </ul>

#### (4)更新手法の検討

(2)既往調査の利用可能性検討及び(3)関係機関へのヒアリング結果を踏まえて今後の更新手法を検討した。

既往調査のデータを利用した場合（図 2.3.9）は、以下①～③の調査を新た行うことで更新が可能であると考えられる。

- ④ 礁池・内側礁原（サンゴ生育度）の既往調査によって更新できなかった箇所：スポットチェック法による現地調査
- ⑤ 鹿児島県と小笠原諸島のサンゴ礁地域の礁縁部：マンタ法による現地調査
- ⑥ 非サンゴ礁地域の既往調査によって更新できなかった箇所：空中写真判読による造礁サンゴ群落生育域の分布の把握とスポットチェック法による現地調査



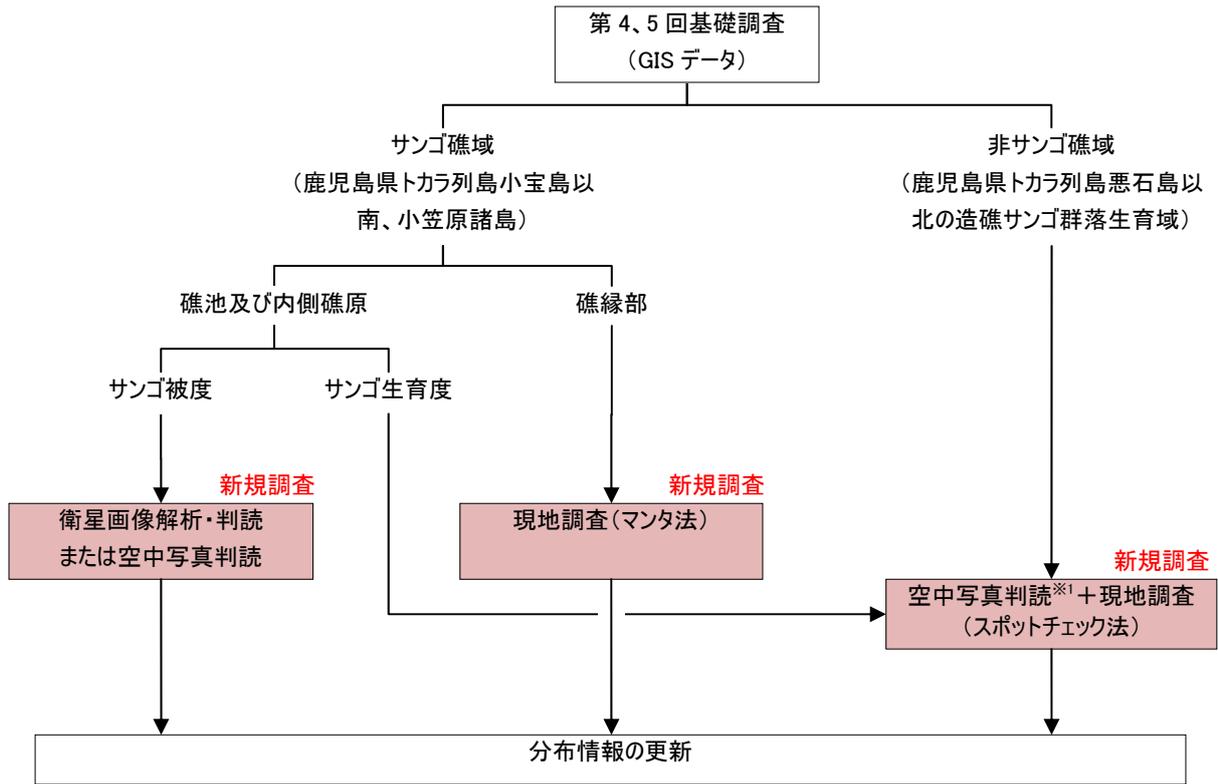
※1 非サンゴ礁地域のみ空中写真判読を行う。

※2 調査地点周辺をスノーケリングによって任意に遊泳し、目視観測する。

図 2.3.9 今後の更新フロー案（既往調査のデータを利用した場合）

既往調査のデータを利用しない場合（図 2.3.10）は、以下①～④の調査を行うことで更新が可能であると考えられる。

- ④ サンゴ礁地域の礁池・内側礁原（サンゴ被度）：衛星画像解析・判読または空中写真判読
- ⑤ サンゴ礁地域の礁池・内側礁原（サンゴ生育度）：スポットチェック法による現地調査
- ⑥ サンゴ礁地域の礁縁部：マンタ法による現地調査
- ⑦ 非サンゴ礁地域：空中写真判読による造礁サンゴ群落生育域の分布の把握とスポットチェック法による現地調査



※1 非サンゴ礁地域のみ空中写真判読を行う。

図 2.3.10 今後の更新フロー案（既往調査のデータを利用しない場合）

**(5)概算調査費の算定**

(4)更新手法の検討結果を踏まえ、既往調査のデータを利用した場合と利用しない場合について、概算調査費を算定した。算定に当たり、根拠としたサンゴ礁地域の箇所数や総延長を表 2.3.5 に、単価を表 2.3.6に示す。これらの算定根拠より、概算調査費（千円未満切り捨て）はそれぞれ以下となる。

- (a) 既往調査を利用した場合＝②礁池・内側礁原のサンゴ生育度調査（162,288,000 円）＋③礁縁部（151,900,000 円）＋④非サンゴ礁地域（66,455,000 円）＝380,643,000 円
- (b) 既往調査を利用しない場合＝①礁池・内側礁原のサンゴ被度調査（6,006,000 円）＋②礁池・内側礁原のサンゴ生育度調査（180,320,000 円）＋③礁縁部（374,409,000 円）＋④非サンゴ礁地域（73,839,000 円）＝634,574,000 円

**表 2.3.5 算定根拠（箇所数、総延長）**

(a)既往調査を利用した場合、(b)既往調査を利用しない場合

県コード	県名	サンゴ礁地域						非サンゴ礁地域	
		①礁池・内側礁原のサンゴ被度調査(ALOS画像のシーン数)		②礁池・内側礁原のサンゴ生育度調査(スポットチェック法調査箇所数)		③礁縁部(マンタ法調査総延長[km])		④スポットチェック法調査箇所数	
		(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
12	千葉県	0	0	0	0	0	0	7	8
13	東京都	0	4	66	73	291	291	4	4
14	神奈川県	0	0	0	0	0	0	1	1
22	静岡県	0	0	0	0	0	0	8	9
24	三重県	0	0	0	0	0	0	2	2
30	和歌山県	0	0	0	0	0	0	109	121
36	徳島県	0	0	0	0	0	0	8	9
38	愛媛県	0	0	0	0	0	0	45	50
39	高知県	0	0	0	0	0	0	43	48
42	長崎県	0	0	0	0	0	0	23	25
43	熊本県	0	0	0	0	0	0	33	37
44	大分県	0	0	0	0	0	0	19	21
45	宮崎県	0	0	0	0	0	0	70	78
46	鹿児島県	0	10	392	435	794	794	68	76
47	沖縄県	0	19	992	1,102	0	1,589	0	0
合計		0	33	1,449	1,610	1,085	2,674	440	489

**算定条件**

- ① (a) 平成 20 年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務の成果を利用  
(b) サンゴ礁地域を含む ALOS 画像シーン数をカウント
- ② (a) 平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業、モニタリングサイト 1000 の成果が全体の 10%補完できると想定  
(b) 沖縄県・鹿児島県＝サンゴのポリゴン数、小笠原諸島＝ポリゴン数
- ③ (a) 平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業の成果を利用  
(b) 海岸線から 300km 沖合の総延長（鹿児島県トカラ列島宝島以南全周、小笠原諸島サンゴ礁地域全周）
- ④ (a) 平成 21～23 年度サンゴ礁資源情報整備事業、モニタリングサイト 1000 の成果が全体の 10%補完できると想定  
(b) 隣接ポリゴン統合後のポリゴン数

表 2.3.6 算定根拠（単価）

調査種別	調査に含まれる作業	単価
①礁池・内側礁原のサンゴ被度調査	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 衛星画像収集</li> <li>2. データフォーマット変換・地理座標変換</li> <li>3. 画像分類・判読</li> <li>4. GIS データ入力</li> </ol>	182,000 円／シーン
②礁池・内側礁原のサンゴ生育度調査	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現地調査票作成 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査領域選定、調査地点の衛星画像、分類結果ポリゴン準備</li> <li>・ ①の調査は終了しているものとする</li> </ul> </li> <li>2. スポットチェック法による現地調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査項目：調査地点座標、生育型、被度、減少・消滅の原因（オニヒトデなど）</li> <li>・ 1日当たりの調査箇所数 10 箇所</li> </ul> </li> <li>3. 調査結果とりまとめ</li> <li>4. GIS データ入力</li> </ol>	112,000 円／箇所
③礁縁部	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現地調査票作成 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査領域選定、調査地点の衛星画像、分類結果ポリゴン準備</li> <li>・ ①の調査は終了しているものとする</li> </ul> </li> <li>2. マンタ法による現地調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査項目：調査地点座標、生育型、被度、減少・消滅の原因（オニヒトデなど）</li> <li>・ 1日当たりの調査総延長 8km</li> </ul> </li> <li>3. 調査結果とりまとめ</li> <li>4. GIS データ入力</li> </ol>	140,000 円／km
④非サンゴ礁地域	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 空中写真収集 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空中写真（カラー密着焼印画）</li> <li>・ 縮尺 1:10,000（1枚当たり 1.48km 四方）</li> </ul> </li> <li>2. 簡易オルソ</li> <li>3. 空中写真判読 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 造礁サンゴ群落生育域の境界線作成</li> </ul> </li> <li>4. 現地調査票作成 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査領域選定、調査地点の衛星画像、判読結果ポリゴン準備</li> </ul> </li> <li>5. スポットチェック法による現地調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査項目：調査地点座標、生育型、被度、減少・消滅の原因（オニヒトデなど）</li> <li>・ 1日当たりの調査箇所数 10 箇所</li> </ul> </li> <li>6. 調査結果とりまとめ</li> <li>7. GIS データ入力</li> </ol>	151,000 円／箇所

## (6)検討結果のまとめ

第5回調査のサンゴ礁の分布情報を全国的に更新するために実施可能な手法を検討した。以下に検討結果をまとめる。

- 第4回・5回調査のデータ内容確認
  - 第4回調査では、サンゴ礁地域の礁池・内側礁原、サンゴ礁地域の礁縁部、非サンゴ礁地域とで調査項目が統一されていなかったが、第5回調査においてこれらが統一・簡素化され、底質情報はサンゴ被度（3段階に統一）と生育型のみとなった。
- 既往調査の収集・整理と利用可能性の検討
  - 第5回調査のGISデータを更新可能であることを利用可能の基準とし、(a)分布位置と面積（礁縁部は分布位置のみ）が把握できる、(b)サンゴの被度と生育型のいずれかの情報が含まれる、(c)サンゴ礁地域（礁池・内側礁原、礁縁部）、非サンゴ礁地域のいずれかの地域が対象となっている、の項目を満たすか評価した。
  - 沖縄県全域の礁縁部については、平成21～23年度サンゴ礁資源情報整備事業の調査データが利用可能であることがわかった。
  - 全サンゴ礁地域の礁池・内側礁原については、平成20年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務のデータが利用可能であることがわかった。
  - サンゴの生育型については、平成21～23年度サンゴ礁資源情報整備事業の礁池・内側礁原の調査やモニタリングサイト1000の情報によってある程度補完が可能であるが、別途現地調査が必要であることがわかった。
  - 非サンゴ礁地域についてもモニタリングサイト1000の情報が利用できるが、別途現地調査が必要であることがわかった。
- 関係機関へのヒアリング
  - 第4回、5回調査の全てのデータ更新は予算上などから実施可能性に課題があるため、広域なデータを取得する手法として、収集・利用できるデータやそのデータから得られる情報を整理すると良い。
  - 平成20年度サンゴ礁マッピング手法検討調査業務の対象となっていないサンゴ礁域は面積が小さく衛星画像では把握が困難なため現地調査等で把握する必要がある。
  - 被度まで（水深3mまで）は衛星画像で把握可能だが生育型は不可能である。
  - 礁縁部の調査は必要である。理由として、日本のサンゴ礁の大部分は礁縁部であること、ストレスに耐性がある礁縁部が死滅している場合は重大であるため。
- 更新手法の検討
  - 既往調査のデータを利用した場合と利用しない場合について、今後の更新手法を検討した。
  - 既往調査のデータを利用しない場合、①サンゴ礁地域の礁池・内側礁原（サンゴ被度）について衛星画像解析・判読または空中写真判読、②サンゴ礁地域の礁池・内側礁原（サンゴ生育度）についてスポットチェック法による現地調査、③サンゴ礁地域の礁縁部についてマンタ法による現地調査、④非サンゴ礁地域について空中写真判読によ

る造礁サンゴ群落生育域の分布の把握とスポットチェック法による現地調査が必要であり、既往調査のデータを利用することで、①の全て、③の沖縄県の分、②・④の一部が省力可能と整理された。

- 概算調査費の算定

- 既往調査のデータを利用した場合と利用しない場合について、サンゴ礁地域の箇所数や総延長、単価を設定し、概算調査費を算定した。
- 既往調査のデータを利用しない場合、上記①の調査（単価 182,000 円／シーン）に該当する ALOS 画像のシーン数は 33 シーン、②の調査（単価 112,000 円／箇所）に該当する箇所数は 1,610 箇所、③の調査（140,000 円／km）に該当する総延長は 2,674km、④の調査（151,000 円／箇所）に該当する箇所数は 489 箇所と見積もられ、既往調査のデータを利用した場合は、それぞれ、①0 シーン、②1,449 箇所、③1,085km、④440 箇所と見積もられた。
- 概算調査費を算定した結果、既往調査のデータを利用することによって、約 40%の調査費を削減できる可能性があると見積もられた。

### 3. 海岸線（汀線）の変化状況の把握

#### 3.1 調査方針

##### (1)概要

これまでの基礎調査では前述したように、砂浜については面積、汀線位置、植生に関する現況や変化量の把握、変化要因の検討は行われていない。一方、砂浜・泥浜海岸は、海岸侵食に対して、岩石海岸や礫浜海岸と比べて脆弱で不安定であるため各地で海岸侵食が発生しており、侵食に伴う環境変化も大きくなっている。このため、本調査では既往の基礎調査で示される海岸区分と海岸の底質情報を利用して環境変化が大きな場を対象とする観点から、自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜を調査対象海岸線として選定し、その変化状況を把握した。

##### (2)砂浜・泥浜の特徴

我が国の海岸は、河川や海食崖からの豊かな土砂供給により海浜が維持されて来たが、1970年代になるとダムへの土砂堆積などで河川からの土砂供給が減少したこと、また港湾・漁港の防波堤などの構造物施設の建設により沿岸漂砂（砂の流れ）に不均衡が生じたことから、海岸域の砂泥の絶対量が不足し、各地で海岸侵食が発生して砂泥浜の無くなった海岸もみられる。

図 3.1.1は海岸法での総合土砂管理の考え方である。近年の海岸保全対策では、減少している沿岸漂砂を施設により捕捉し、また囲い込むのではなく、総合的な土砂管理の考えから、養浜（土砂を投入する）により不足している漂砂を補いつつ海浜の安定を図ることの必要性が指摘されている。

この背景は、平成 11 年の改正海岸法において砂浜が防護上必要な施設として指定されたこと、防災面では施設により沿岸漂砂を遮断した結果、下手側の侵食を招く例が多発していること、また前述の自然環境基盤としての評価の高まりや海岸環境保全・海岸利用の観点からも砂浜の復活・創造が多くの住民から求められていることなどである。

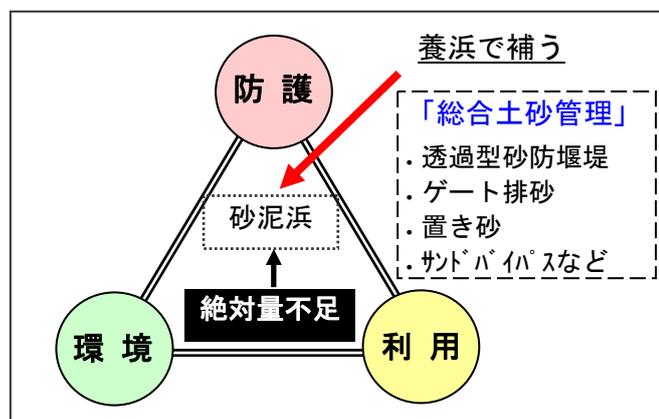


図 3.1.1 海岸法と総合土砂管理

ここで、砂泥浜海岸の重要性について環境・防護・利用の観点で以下に整理できる。

##### 「環境面」

- ・砂泥浜はそこに住む底生生物や細菌類の分解作用により、海を浄化する巨大な自然の装置とされており、遠浅で勾配が緩い海岸ほど浄化する面積は広く、侵食で砂浜が減少すると浄化するエリアが狭くなることになる。

- ・碎波によって砂が巻き上げる海水の濁りは魚介類の稚魚にとって優れた隠れ場となっており、ひとつの独立した生態系とされ、動的な環境を形成している。
- ・砂泥浜は陸と海の緩衝帯として生物の生息や生育にとって重要な場所であり、アカウミガメやコアジサシの産卵地など貴重である。砂丘地に生育する植生は、地盤の安定化（図 3.1.2）や飛砂・しぶき防止機能も備えており、また植生の繋がりによって昆虫などの小動物の移動も可能となる。

#### 「防護面」

- ・砂浜は打ち寄せる波のエネルギーを減衰させて、波の打上げ高や越波量の低減、堤防基礎の安定化機能がある。
- ・波のエネルギーは砂浜では碎波帯で徐々に崩れて消えるが、砂浜のない海岸に設置した消波ブロックでは、エネルギーを僅か数 m 幅で一気に消すため、砂浜の 20 倍ぐらいしぶきが出来て、2km 先へ飛んで塩害を生じさせると言われている<sup>1</sup>。

#### 「利用面」

- ・漁業活動の作業場、海水浴やサーフィンなどのレクリエーションの場、学校行事や散策などの日常利用として、また最近では癒しの空間として多くの人に利用されている。

このように、砂浜・泥浜海岸は多くの機能を有しているが、海岸侵食に対して岩石海岸や礫浜海岸と比べて脆弱で不安定であることから、本業務では自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜を対象とした。



図 3.1.2 砂丘植生による地盤の安定  
台風の高波浪でも植生の生育した砂浜は削れていない

<sup>1</sup>宇多高明・清野聡子：続日本の海岸はいま・・・九十九里浜が消える，日本財団，p64，2002.

### 3.2 調査対象海岸線の抽出

#### (1)基本突き合わせ手法

対象海岸である砂浜の汀線を抽出するための資料として、環境庁の自然環境保全基礎調査のデータを用いることとした。この自然環境保全基礎調査のデータは第2回調査のデータと第3回調査のデータは調査結果を取りまとめた dbf 形式のデータベースであり、第4回調査のデータ、5回調査のデータは対象沿岸の範囲が把握できる shape 形式の GIS データとなっている（以下、それぞれ第2回 dbf データ、第4回 GIS データと略す）。

今回の業務では1970年代と現在の海岸線（汀線）変化を把握するため、前者の年代に近い1978・1979年度に行われた環境庁第2回自然環境保全基礎調査（以下、第2回調査と略す）における海岸調査の海岸線データから砂浜に分類されている箇所を対象海岸として抽出を行った。

しかし、この第2回 dbf データにおける位置を特定する情報は属性に始点座標・終点座標の緯度経度の座標値があるだけで詳細な位置情報を持っていないため、第2回 dbf データのみでは海岸線の屈曲や延長を判断することができない。さらに、この始点・終点の座標値は、1/25,000地形図に入力したものについて緯度経度のメッシュを切って目視で判読するなどの手順から求められており、誤差の大きいものがあるため、参考にならないものがある。

そこで、第2回 dbf データの調査情報に対応する各海岸線の位置を効率的に特定するために、GIS データと突き合わせることにし、位置情報を持っている第4回、第5回のうち、より時点の近い第4回を用いた。この第4回の位置情報に対して第2回の調査内容の情報を付与できるように突き合わせ作業を行った。

第4回 GIS データについている属性の中には付与されているコードがある(MAJOR1、12桁。以下「第4回コード」と略す。)。この第4回コードは第2回調査や第3回調査の調査範囲を踏まえて設定されており、これを分解すると、第2回、第3回の調査範囲に対応するコードを抽出することが可能である（下図参照）。しかし、第2回調査のデータにはこのコードが付与されていないため、突き合わせに直接用いることができない。また、第2回調査と第4回調査の両データには他に突き合わせに直接的に用いることのできる共通したキーはない。

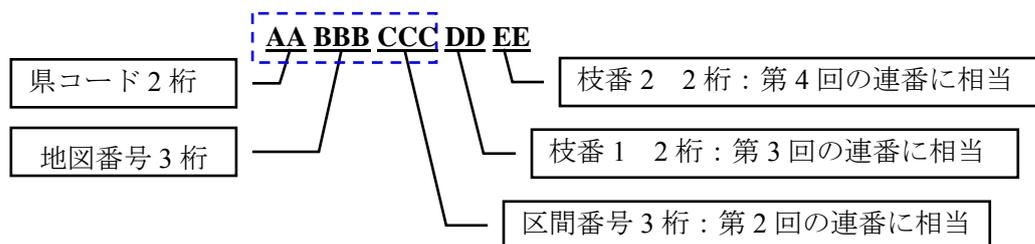


図 3.2.1 第4回コード概略図

一方、第3回 dbf データにはこのコードがついており、また、第2回 dbf データと共通する項目として、調査箇所の始点と終点それぞれの緯度と経度の値（経度始度、経度始分、経度始秒、緯度始度、緯度始分、緯度始秒。終点についても同様に6項目）がある。始点座標の属性によって第2回 dbf データと第3回 dbf データの突き合わせを行い、さらに第3回 dbf データに付与されている第3回時点のコードを介して第4回のデータとの突き合わせを行うことで、第2回 dbf データに対応する第4回 GIS データの位置を求めた（下図参照）。

以上の方法により、データの大部分について突き合わせを行った。

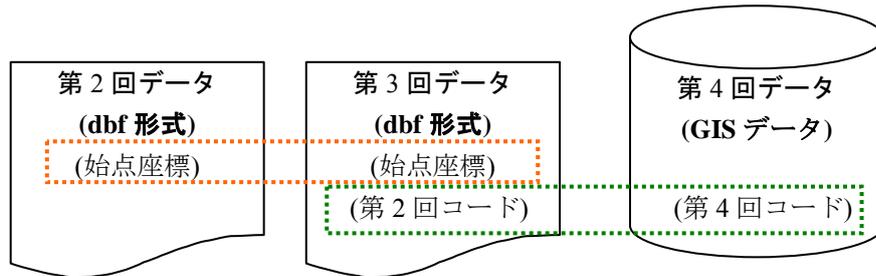


図 3.2.2 第2回-第4回基礎調査データ突き合わせ概念図

## (2)基本突き合わせ結果

第2回 dbf データと第3回 dbf データとの突き合わせ(始点緯度・経度による突き合わせ)によるエラーとしては、第2回コードを付与できなかったものが48345件中247件であった。

第3回 dbf データと第4回 GIS データとの突き合わせ(第2回コードによる突き合わせ)について、第4回データと突き合わせができなかったデータは143件(134km)であった

したがって、この段階で第2回 dbf データのうち、第4回 GIS データに紐付けできていないのは247+143の合計390件となる。第4回 GIS データでは第2回 dbf データからの紐付けがされていない箇所が443箇所(533km)であった。

表 3.2.1 基本突き合わせ結果

突き合わせ内容	突き合わせ 未処理数
第2回 dbf データ → 第3回 dbf データ	247件
第3回 dbf データ → 第4回 GIS データ	143件
第4回 GIS データ側 (対応する2回 dbf データがない)	443件

### (3)不整合箇所対応

上記のような突き合わせ作業からでは突き合わせができなかったものは、個別に処理を行い、紐付けを行った。以下は代表的なエラー事例とその突き合わせのための処置である。

#### 1)第4回データのみ箇所

第2回の調査時には存在していなかった人工島を始めとする埋立地のため第4回調査時点でコードが新設されたと考えられるものがあった。第2回時点で海岸線そのものがないなどで調査が行われておらず、対応する第2回の調査データがないため、突き合わせは不可能である。

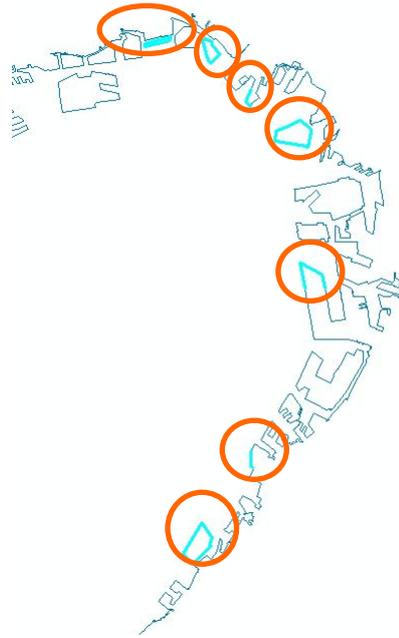


図 3.2.3 第4回コード 非突合箇所（埋立地）

第4回 GIS データでは、海岸線のデータとして全国の海岸線が繋ぎ合わせられるように、地図の不整合を解消するために入力された補助線や、海岸線はあるが調査対象となっていない箇所についても GIS データとして整備されている。これらのデータについては調査範囲ではなく、GIS データとして地図上に表示できるだけであり、第2回のデータに対して突き合わせができない。この地図上の整合のためのデータ区間に関しては合計 3km 程度で、1箇所あたり平均 100m 程度であるため、今回の対象海岸の抽出作業では周囲の状況から判読の要否を判断することとした。

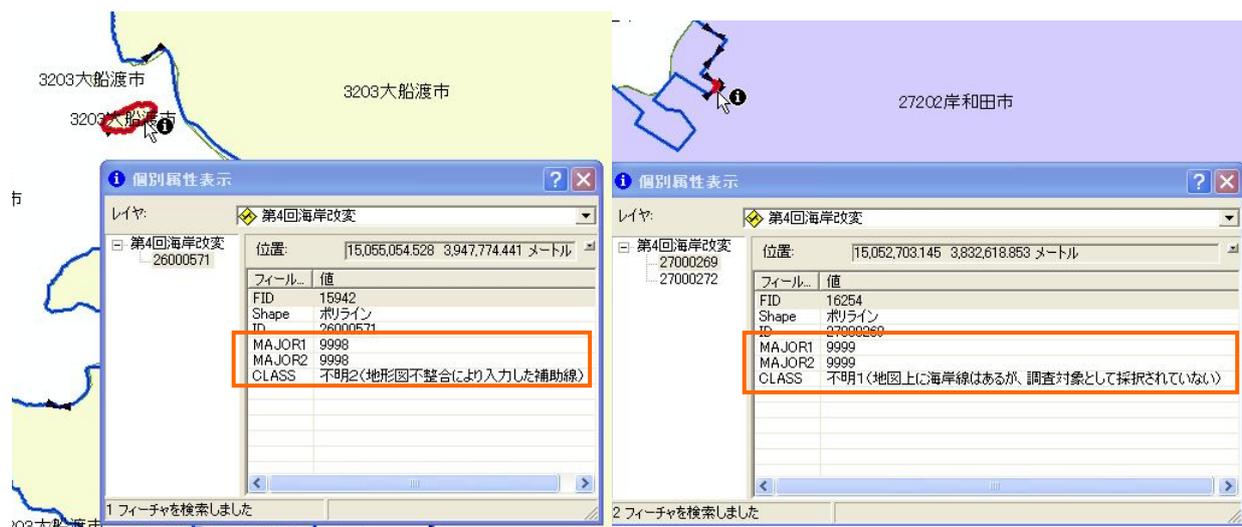


図 3.2.4 地形図整合 / 調査対象外の海岸線

なお、上記のこの事例のものは GIS データに付与されている汀線区分の属性は、以下のよう  
に定義されている。

表 3.2.2 地形図整合用海岸線データ属性

MAJOR1	CLASS
9999	不明 1 (地図上に海岸線はあるが、調査対象として採択されていない)
9998	不明 2 (地形図不整合により入力した補助線)

また、第 2 回のコードにあたる部分も「28013999」「28050999」などのように末尾を「999」  
などにし、区別されている。

上記のように第 4 回 GIS データにはあるが、第 2 回 dbf データにはなく突合できないもの  
に関しては、元よりデータの付けようのないところが多かった。かつ今回の統合作業の主目  
的は第 2 回のデータについて位置を付与することであるため、第 4 回側から紐付けできない  
データについては特に留意せず、そのままとしておくものとした。

## 2) 第3回のコードが誤りと考えられるもの

第3回 dbf データに付与されていたコードのうち、県コード部分が誤りのものや、周囲が連続したコードが振られているなかで1つだけ値が不連続になっているものがあった。例えば、下の図に示す箇所では、鹿児島県の海岸線であるので、MAJOR1 は鹿児島県の県コードである「46」から始まるはずであるが「43」となっていたため第2回 dbf データが突き合わせられていなかった。周囲の海岸線は全て MAJOR1 が「46」から始まっており適切に第2回 dbf データが突き合わせされていたため、第2回コードの並び順を確認し、MAJOR1 を46からのものに修正することにより突き合わせが適切に行えた。

このような事例は周囲のデータと比較することにより判断が付いたため、適宜第3回のコードを修正し、第2回 dbf データと第4回 GIS データの突き合わせができるように処理を行った。

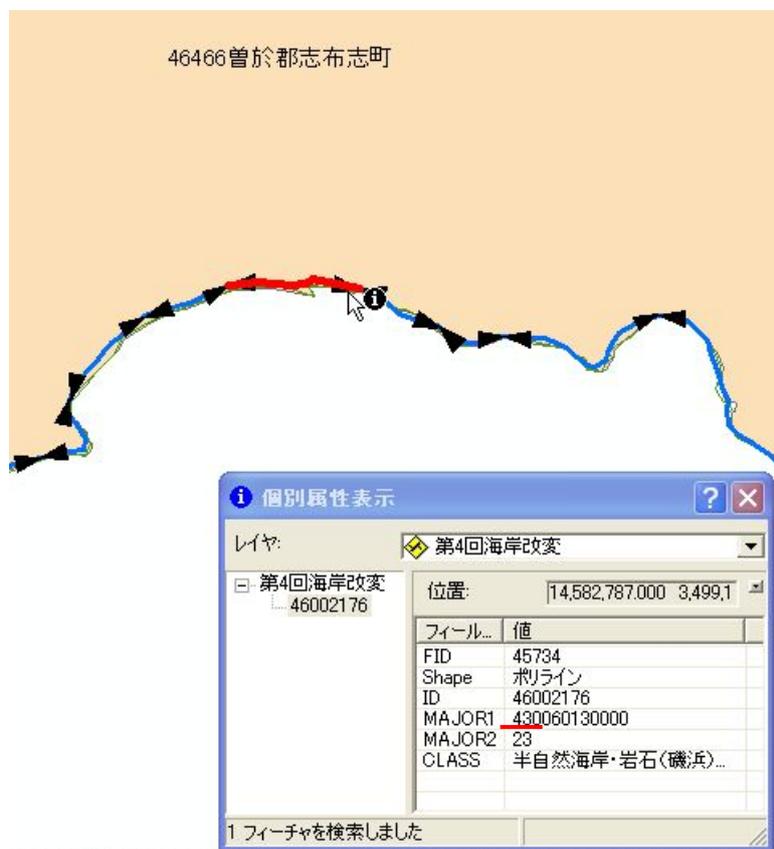


図 3.2.5 コードに誤りがある例

### 3) 第3回のコードが一部欠落しているもの

第3回データのうち、地図番号3桁と区間番号3桁の部分に値が入っておらず、データ上は「#N/A」で示されるものがあった。このエラーの場合は比較的大部分に渡って連続した範囲で番号が欠落していた。これらは第2回データに付いている始点座標の属性より、この緯度経度の値が指す地点をGIS上に表示し、第4回のGISデータと重ね合わせ表示することによって対応する第4回のデータを判断した。この対応する第4回のデータのコードより、第2回データにコードの抜けている部分を付与し、突き合わせができるようにした。



図 3.2.6 図面番号に値のない例

この際、図面番号のみが入っておらず、区間番号（上記図では「番号2」）が入っていた場合には第4回データとGIS上で表示し、突き合わせをした際に双方の区間番号も合致するかの確認を行った。

なお、このエラーの中には始点緯度経度の座標値が大きくずれており、何もない海上に始点位置が表示されたデータもあった。このデータについては市区町村コードが入っていたため、該当市区町村内の第4回GISデータの表示位置と第2回データの位置関係から対応関係を特定した。

#### 4) 離島部

南大東島・北大東島・伊豆諸島・小笠原諸島などでは、上記と同様に第3回のコードが「#N/A」となり欠落しており、かつ GIS 上で重畳表示してもうまく突き合わせができないものがあった。重畳表示で確認すると、第2回 dbf データの始点座標は島の沿岸線上に乗ってはいないものの、第4回 GIS データの調査範囲の始点位置とは一致していない。また、島毎に確認したところ、第4回のデータと第2回のデータで調査データの箇所数が異なるものがほとんどであった。例えば利島で第4回の GIS データが7箇所であるのに対し、第2回のデータでは6箇所であった。(下図参照)

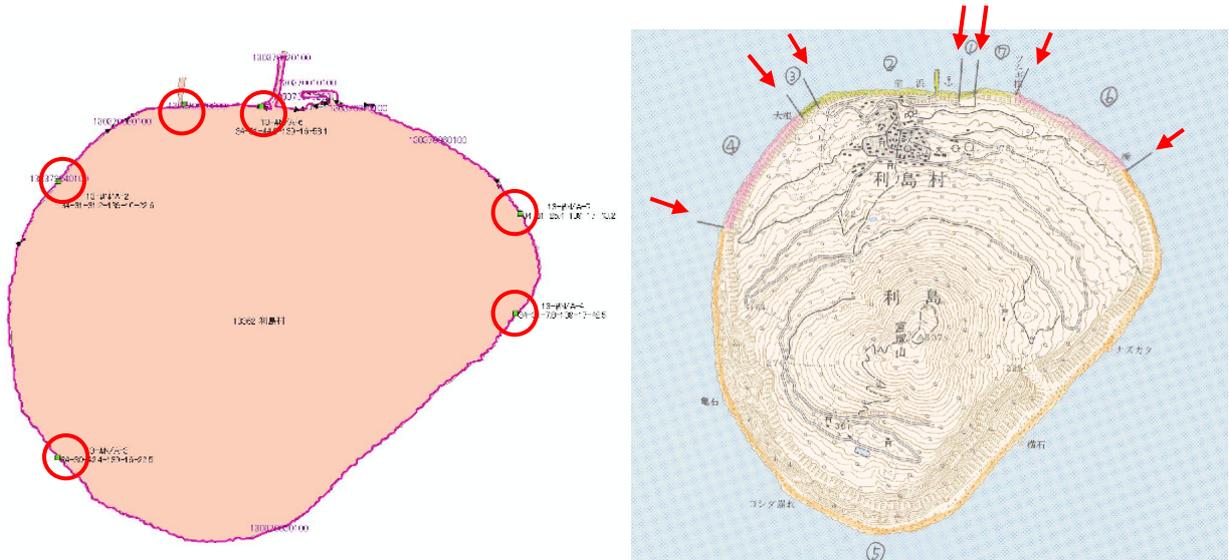


図 3.2.7 利島 (第2回 dbf データ始点位置 第2回調査図面)

このように、調査範囲についての情報が全く異なり、第2回調査の dbf データもしくは第4回調査の GIS データのどちらかのデータに誤りがある可能性があるため、原典資料である第2回データの図面と調査台帳を借用し、確認した。その結果、第2回の調査図面に記されている調査範囲は第4回の GIS データの調査範囲と一致していた。また第2回の台帳に記載されている緯度経度の値や箇所数は第2回の dbf ファイルの属性および箇所数と同じであった。また、第2回の調査図面には場所によって汀線区分の記載がされている箇所があるが、これについて第2回 dbf データと比較してみたが、一致は見られなかった。

上記の利島の場合、第2回の調査図面に記載されている調査区間の数量は第4回 GIS データと同じ7箇所であり、第2回 dbf データの6箇所とは整合が付かなかった。

このように、第2回の dbf データ及び第2回の台帳と、第4回の GIS データ及び第2回の図面との2種類について、繋ぎ合わせるキーとなるものはなかった。このため、これらの地域については突き合わせが完了し得ないままとなった。今回の業務では伊豆諸島・小笠原諸島の調査対象地域は伊豆小笠原諸島海岸保全基本計画(東京都 2003.)より設定した。

(4)抽出結果

上記の手順によって抽出した第2回調査で泥浜・砂浜となっている海岸線について、県毎の砂浜及び泥浜の延長を第4回GISデータの距離から算出したものを以下の表に示す。

表 3.2.3 第2回調査海岸延長

海区	県コード/県名		自然海岸		半自然海岸		合計(km)
			泥浜海岸	砂浜海岸	泥浜海岸	砂浜海岸	
北海道区	01	北海道	25,826	969,082	4,533	270,977	1,270,418
			<b>25,826</b>	<b>969,082</b>	<b>4,533</b>	<b>270,977</b>	<b>1,270,418</b>
日本海北区	05	秋田県	0	85,585	0	39,109	124,694
日本海北区	06	山形県	0	36,371	0	2,687	39,058
日本海北区	15	新潟県	0	125,581	0	92,971	218,552
日本海北区	16	富山県	0	11,284	0	22,891	34,175
			<b>0</b>	<b>258,821</b>	<b>0</b>	<b>157,658</b>	<b>416,479</b>
太平洋北区	02	青森県	0	198,333	0	91,310	289,643
太平洋北区	03	岩手県	0	108,356	0	5,243	113,599
太平洋北区	04	宮城県	5,401	95,960	378	41,961	143,700
太平洋北区	07	福島県	0	8,770	0	55,714	64,484
太平洋北区	08	茨城県	0	48,299	0	50,568	98,867
			<b>5,401</b>	<b>459,718</b>	<b>378</b>	<b>244,796</b>	<b>710,293</b>
太平洋中区	12	千葉県	725	108,236	938	34,269	144,168
太平洋中区	13	東京都	0	15,824	0	1,139	16,963
太平洋中区	14	神奈川県	1,043	29,462	82	36,503	67,090
太平洋中区	22	静岡県	0	135,534	0	20,741	156,275
太平洋中区	23	愛知県	0	21,673	5,921	88,319	115,913
太平洋中区	24	三重県	216	112,839	2,437	97,483	212,975
		東京都離島分(※)		29,603			
			<b>1,984</b>	<b>453,171</b>	<b>9,378</b>	<b>278,454</b>	<b>742,987</b>
日本海西区	17	石川県	8,774	70,255	573	68,685	148,287
日本海西区	18	福井県	2,144	50,054	1,064	54,771	108,033
日本海西区	26	京都府	734	20,823	0	19,619	41,176
日本海西区	31	鳥取県	0	52,714	0	21,027	73,741
日本海西区	32	島根県	4,128	58,724	141	27,026	90,019
			<b>15,780</b>	<b>252,570</b>	<b>1,778</b>	<b>191,128</b>	<b>461,256</b>
瀬戸内海区	27	大阪府	0	2,689	0	14,753	17,442
瀬戸内海区	28	兵庫県	0	49,456	0	79,567	129,023
瀬戸内海区	33	岡山県	1,519	43,461	10,424	45,000	100,404
瀬戸内海区	34	広島県	1,513	85,150	653	45,491	132,807
瀬戸内海区	35	山口県	370	197,138	0	60,551	258,059
瀬戸内海区	37	香川県	117	104,297	2,724	101,975	209,113
瀬戸内海区	38	愛媛県	14,710	88,589	18,418	233,891	355,608
瀬戸内海区	44	大分県	0	37,304	0	49,456	86,760
			<b>18,229</b>	<b>608,084</b>	<b>32,219</b>	<b>630,684</b>	<b>1,289,216</b>
太平洋南区	30	和歌山県	226	45,231	415	33,995	79,867
太平洋南区	36	徳島県	0	27,530	603	36,326	64,459
太平洋南区	39	高知県	0	65,539	0	119,189	184,728
太平洋南区	45	宮崎県	576	71,784	139	24,013	96,512
			<b>802</b>	<b>210,084</b>	<b>1,157</b>	<b>213,523</b>	<b>425,566</b>
東シナ海区	40	福岡県	0	75,532	413	56,590	132,535
東シナ海区	41	佐賀県	7,892	43,593	2,036	394	53,915
東シナ海区	42	長崎県	123,168	169,906	107,077	167,039	567,190
東シナ海区	43	熊本県	6,328	88,395	10,902	42,417	148,042
東シナ海区	46	鹿児島県	13,500	307,622	6,270	130,300	457,692
東シナ海区	47	沖縄県	3,593	589,534	2,524	207,162	802,813
			<b>154,481</b>	<b>1,274,582</b>	<b>129,222</b>	<b>603,902</b>	<b>2,162,187</b>
全国合計			<b>222,503</b>	<b>4,486,112</b>	<b>178,665</b>	<b>2,591,122</b>	<b>7,478,402</b>

東京都の島嶼部の大部分については第2回のデータと第4回のGISデータで突き合わせができなかったため、今回業務で実際に入力した砂浜の延長を便宜上自然海岸・砂浜海岸として組み入れた。

砂浜及び泥浜の延長は7,478kmとなった。参考までに第2回調査の資料による砂浜と泥浜の距離を合算すると7,323kmであるため、ほぼ近似した値となっている。第4回GISデータに突き合わせたものの方が少し長くなっているが、元々は砂浜や泥浜であった地域が埋立地となったところなどで、第2回dbfデータでの砂浜の延長から第4回GISデータでの埋立地として海岸線延長が伸びている分、距離が長くなってしまったことによると考えられる。

なお、海岸線データに一部、整合の付かなかった箇所があるため、砂浜及び泥浜の延長はもう少し長くなることが考えられる。

(5)調査対象海岸

1)選定方法

前項での方法で抽出した自然海岸及び半自然海岸の砂浜海岸と泥浜海岸の中から本調査で対象とする 1,500km 以上の海岸線を以下の考えに基づいて選定・抽出した。

抽出にあたっては海区ごとに環境要因である潮位差、波浪、底質、砂丘の項目について分類すると表 3.2.4になる。本業務で対象とする海岸線延長は、砂浜海岸及び泥浜海岸の総延長約 7,500km のうちの約 2 割の約 1,500km であるため、当初調査としてそれぞれ特徴のある海区を抽出して概況を捉え調査実施上の課題を整理・解決した。

表 3.2.4 海区毎の特性と選定結果

項目 ／海区	北海道 日本海北	北海道 太平洋北	日本海北	日本海西	太平洋北	太平洋中	太平洋南	瀬戸内海	東シナ海
潮位差	小	中	小	小	中	中	大	大	大
波浪	中	大	中	中	大	大	大	小	中
底質	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	泥	砂
砂丘	普通	普通	多い	多い	普通	普通	普通	少ない	普通
選定	● 一部	● 一部	●			●		● 一部	

調査対象海岸は以下のとおりである。

- ① 日本海から日本海北区（秋田県から富山県、青森県は除く）
- ② 太平洋から太平洋中区（千葉県から三重県）
- ③ 自然性豊かな海区として北海道日本海北区と北海道太平洋北区の計 200km 程度
- ④ 閉鎖性海域かつ島嶼部にポケットビーチが点在し、前浜干潟が多い広島県

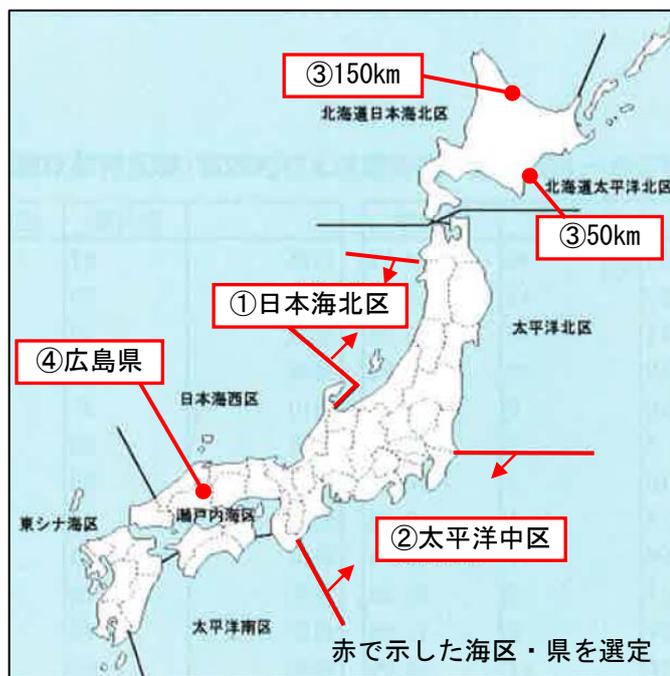


図 3.2.8 調査対象海岸

## 2)各地区の特徴

### ① 日本海北区（秋田県～富山県の沿岸）

日本海に面しており潮位差は0.5cm以下と小さい。大規模な長大な砂浜海岸が多く、冬季の季節風による飛砂で砂丘が発達し砂丘植生が繁茂している（図 3.2.9）。信濃川や黒部川などの大河川からの流入土砂で形成された海岸では、ダム等の建設により土砂供給が減少し侵食が著しい。第4回と第5回調査の自然海岸と半自然海岸の延長の経年変化では、それぞれ67.24km、11.24kmと減少している。これらの特徴を考慮し、本年度調査の対象海岸として選定した。

### ② 太平洋中区（千葉県～三重県の沿岸）

外洋に直接面しているために台風や低気圧の高波の影響を受けやすく、潮位差は1m～1.5mと比較的大きい。

関東地方の代表的な海岸である九十九里浜は海食崖からの土砂供給の減少により侵食が著しく、更に海岸林の海側への前進で砂浜自体の面積が大きく減少している。

東海地方の海岸は大河川からの流入土砂で形成された地区が多いが、ダム等の建設により土砂供給が減少し侵食する傾向にある（図 3.2.9）。第4回と第5回調査の自然海岸と半自然海岸の延長の経年変化では、それぞれ21.73km、52.05kmと減少している。これらの特徴を考慮し、本年度調査の対象海岸として選定した。

### ③ 北海道区（日本海北区・太平洋北区）

我が国における自然性豊かな海区であり、ハマナスなどの砂丘植生が生育する海岸も多い。このため、北海道区のオホーツク海沿岸から150km、太平洋沿岸から約50kmを本年度調査の対象海岸として選定した。

### ④ 広島県

広島県の海岸線は、本土側は埋め立てが多く、砂・泥浜海岸は少ない。一方、島嶼部では砂・泥浜海岸が多く、ポケットビーチが点在すると共に、海浜から干潟へ続く海岸域の分布も認められるなど砂・泥浜海岸を構成する様々な要素が点在していることから、初年度調査の対象海岸として選定した。





図 3.3.1 IKONOS ONLINE に写る砂丘植生（撮影：2006年）

イコノスオンラインで現在公開している画像は、2000年から2007年のものである。撮影需要の多い都市部での画像は年代が比較的新しい。一方、国土地理院のカラー空中写真は1975年前後に撮影したものが最も古いが、以後新たにカラー撮影された地区は都市部周辺に多く、地方では新たなカラー撮影がない場合が多い。

表 3.3.1はイコノスオンラインの撮影年代と最新のカラー空中写真の対比である。備考欄が水色の北海道と新潟佐渡地方は、カラー空中写真が1970年代後半と古く、イコノス画像が全て新しい。また、備考欄が黄色の秋田・山形・富山・神奈川・愛知は、イコノス画像とカラー空中写真の撮影年代が2年程度と近い地区である。

このため、近年の海岸侵食対策などで海岸改変が著しいとされる地区や画像が不鮮明な地区については最新の空中写真を収集して用いた。

表 3.3.1 イコノスオンラインの撮影年代と最新のカラー空中写真の対比

海区	地区	イコノス	カラー空中写真	備考
北海道	1 北オホーツク	2001-2007	1977・1978	
	2 紋別	2000-2007	1977・1978	
	3 釧路	2001-2007	1977	
日本海北区	3 秋田	2000-2007	1975・2009(都市部)	
	4 山形	2007	1975・2009(都市部)	
	5 新潟	2000-2007	1975-2009	
	6 新潟佐渡	2002	1976	
	7 富山	2001(一部)・2002-2007	2007・2009	
太平洋中区	8 千葉	2002-2007	2008	
	9 東京島嶼	2000-2007	1978・2000-2007	
	10 神奈川	2004・2006	2005・2008	
	11 静岡	2001-2007	1977-2009	
	12 愛知	2006・2007	2005-2008	
	13 三重	2001-2007	1976-2009	
瀬戸内海	14 広島	2000-2007	1981-2009	

■ イコノスが最新

■ ほぼ同年代

### IKONOS ONLINE サービス

- ・ IKONOS 衛星は 2000 年から運用開始した高解像度の商用衛星で、Google 社の配信サーバソフトウェアを利用した IKONOS ONLINE サービスにより全国の画像をインターネット経由で提供（年間定額制）している。
- ・ IKONOS 衛星は日本上空をほぼ 10 時から 11 時に通過し、11 日周期で同じ地区へ戻る。
- ・ IKONOS ONLINE の画像は、①2000 年日本全域を撮影し公開、②需要や要望の多い地区（都市部に多い）を撮影して順次更新、③最新画像は撮影後 2～3 年後に公開（現在は 2007 年が最新）、としている。ただし、この他に雲が多い画像など非公開の画像も存在する。

### イコノス画像から最新の空中写真への差し替えをした地区

#### ① 近年の海岸侵食対策などで海岸改変が著しいとされる地区

- ・ 千葉県飯岡海岸 （イコノス 2002 年 → 空中写真 2008 年）
- ・ 静岡県富士海岸 （イコノス 2001 年 → 空中写真 2005 年）
- ・ 静岡県静岡・清水海岸 （イコノス 2001 年 → 空中写真 2009 年）

#### ② 雲などで画像が不鮮明な地区

- ・ 千葉県部原地区
- ・ 千葉県平砂浦地区
- ・ 三重県四日市地区
- ・ 三重県鳥羽地区
- ・ 広島県宮島地区
- ・ 広島県江田島地区

## (2)資料及び現地踏査による海岸特性・勾配情報の収集

前項で収集した空中写真・衛星画像は撮影時点の海岸線が投影されており、潮位条件が一定でない。このため、後述する平均水面（概ね T.P.0m：東京湾平均海面）を基準とした汀線位置を補正して高さを統一した。一方、汀線位置補正には撮影時の潮位と汀線付近の勾配が必要となるため、既存資料や主な海岸の現地踏査を行い汀線付近の勾配データの取得とともに、海岸特性の情報を収集整理した。なお、汀線位置補正については次節で述べる。

以下は収集・引用した主な資料である。また、都道府県毎に現地踏査の概要を述べる。

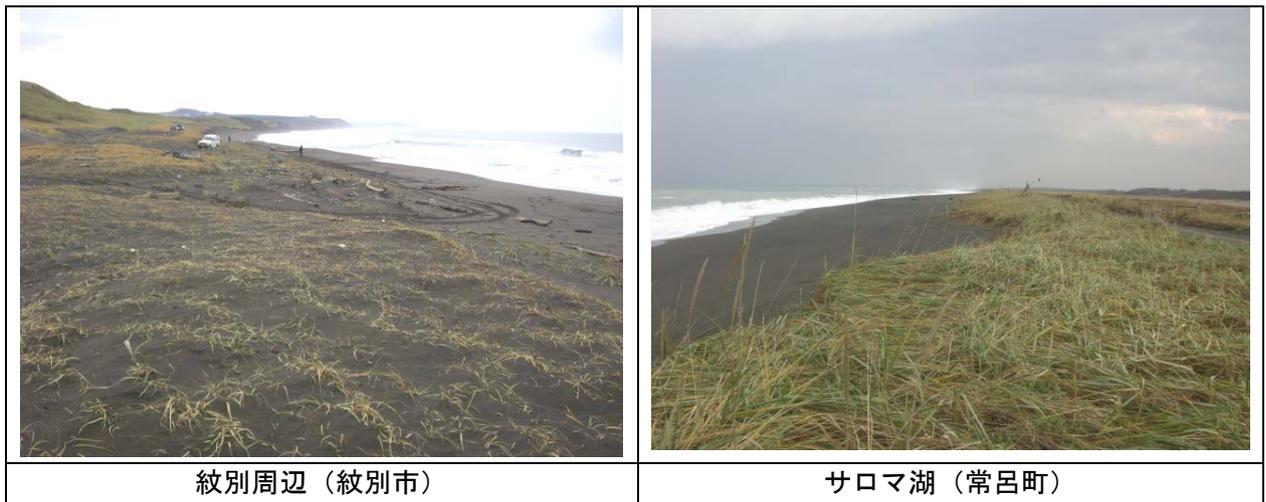
表 3.3.2 収集・引用した主な資料

No.	著者	資料名	内容
1	環境省	植生図	1/2.5万現存植生図
2	村井宏ほか	日本の海岸林	都道府県毎に海岸林概要集
3	各都道府県	海岸保全基本計画	平成15年頃に全国の海岸で策定
4	土木学会	海洋工学論文集	年次学術講演会発表論文集
5	土木学会	海洋開発論文集	年次学術講演会発表論文集
6	宇多高明	日本の海岸侵食	全国の主要な侵食海岸の論文集
7	国立環境研究所	快水浴場百選	選定箇所の概要
8	日本の渚・中央委員会	日本の渚百選	選定箇所の概要
9	(社)日本の松の緑を守る会	白砂青松百選	選定箇所の概要

### 1)北海道

#### ①紋別地区

汀線付近の勾配は紋別やサロマ湖西岸で 1/8、サロマ湖東岸や常呂で 1/11、能取湖では 1/15 で底質はいずれも中砂粗砂からなる。



## ② 釧路地区

汀線付近の勾配は河口部や漁港周辺では 1/20 程度と緩いが、その他では大楽毛や釧白で 1/9、音別で 1/12、直別で 1/8 と急であり、底質はいずれも中砂粗砂からなる。



大楽下海岸（釧路市）



浦幌海岸（浦幌町）

## 2) 秋田県

汀線付近の勾配は能代では 1/20 以上と緩いが能代港南部の浅内では侵食が著しい。秋田では汀線付近の勾配は船越で 1/10 とやや急であるが、南に行くにつれて緩くなり雄物川河口周辺では 1/20 と緩い。いずれの海岸も背後には広大な海岸林帯が続いている。



琴浜海岸北側（若美町）



秋田港北側（天王海岸）

### 3) 山形県

汀線付近の勾配は堆積傾向の吹浦では 1/21 と緩く、侵食している宮地・比子海岸では 1/11 と急である。一方、酒田では 1/10 前後の勾配が続くが、南端の湯野浜周辺では 1/14 とやや緩くなる。いずれの海岸も背後には広大な海岸林帯が続いている。



酒田港北



遊佐町

### 4) 新潟県

汀線付近の勾配は下越沿岸の海岸では約 1/20 と緩く、底質は淡黄色の細砂、背後には砂丘を形成して砂丘植生が多い。佐渡の海岸は島南西部の真野湾にある素浜では細砂の砂浜が約 4km に続いているが、その他の海岸は砂礫が占めており、勾配は約 1/5 と非常に急勾配である。



野積海岸（下越沿岸）



素浜海岸（佐渡）

## 5) 富山県

県東部の宮崎海岸は礫海岸である。県中央部の黒部川河口周辺は砂礫海岸であり、海岸侵食が著しく砂浜のない海岸も多い。底質は灰色の中砂で、汀線付近の勾配は約 1/20 である。高岡・氷見などの県西部には砂浜海岸が続く。



石田浜海岸



黒部川河口左岸

## 6) 千葉県

九十九里浜北部の野手海岸や南部の一宮海岸では侵食が著しい。底質は灰色の細砂で汀線付近の勾配は 1/30 と非常に緩く、背後には砂丘を形成して砂丘植生が多い。勝浦から鴨川にかけてはリアス式海岸であり、岩礁の間には小規模な砂浜が点在する。鴨川から富津岬までは細砂・中砂の海岸が続き汀線付近の勾配は 1/15 程度である。



飯岡海岸（北九十九里浜）



東浪見海岸（南九十九里浜）

## 7) 東京都

汀線付近の勾配は父島の二見湾内の海岸や南部のコペペ海岸で 1/10 で底質は細砂からなる。一方、外洋に面する島北部の宮之浜周辺の海岸は汀線付近の勾配が 1/6 と急であり、底質は 50~80mm のサンゴ片からなる。



大村海岸（二見湾内）（父島）



宮之浜（父島）

## 8) 神奈川県

東京湾に面する三浦半島東岸は、底質は淡黄色の細砂で汀線付近の勾配は 1/10 とやや急である。三浦半島西岸には岩礁に挟まれた小規模な砂浜が点在する。

江ノ島から大磯港はほぼ直線状の海岸であり茅ヶ崎側では侵食が著しい。底質は灰色の細砂中砂、汀線付近の勾配は 1/10~1/20 である。飛砂が多く堆砂垣内には砂丘植生が見られる。また背後には海岸林が国道を挟む形で続いている。大磯港から小田原は砂礫海岸であり、汀線付近の勾配は 1/10 以下と急である。砂丘植生は少ない。



南下浦海岸（東京湾）



大磯海岸（相模灘）

## 9) 静岡県

伊豆半島東岸の北部では底質は灰色の中砂で汀線付近の勾配は 1/10～1/20、南部では淡黄色の細砂で汀線付近の勾配は 1/20～1/33 である。南部では飛砂が多く、堤防際には砂丘植生が点在する。同半島西部はリアス式海岸で岩礁間の小さな海岸が点在する。

富士海岸、静岡清水海岸、駿河海岸は大河川からの豊富な流入土砂で形成された海岸で、底質は礫、汀線付近の勾配は 1/5～1/10 と急である。浜幅 100m 以上の広い礫浜が続き、堤防基部には砂丘植生が分布する。

吉田漁港から御前崎には漁港の防波堤などで区切られた弧状の海岸が続く。底質は淡黄色の細砂で、飛砂が多く汀線付近の勾配は 1/15 である。

御前崎以西の海岸は天竜川からの流入土砂で形成した海岸とされているが、土砂量の減少により局所的な海岸侵食が生じている。浜幅 100m 以上の広い砂浜が続き、底質は淡黄色の細砂で飛砂が多く汀線付近の勾配は 1/10～1/33 とばらつく。背後には砂丘が発達しており、砂丘植生が多い。また砂丘背後には海岸林を防護する土堤があり陸側奥深く海岸林帯が続いている。



弓ヶ浜海岸（伊豆半島東部）



駿河海岸（駿河湾）



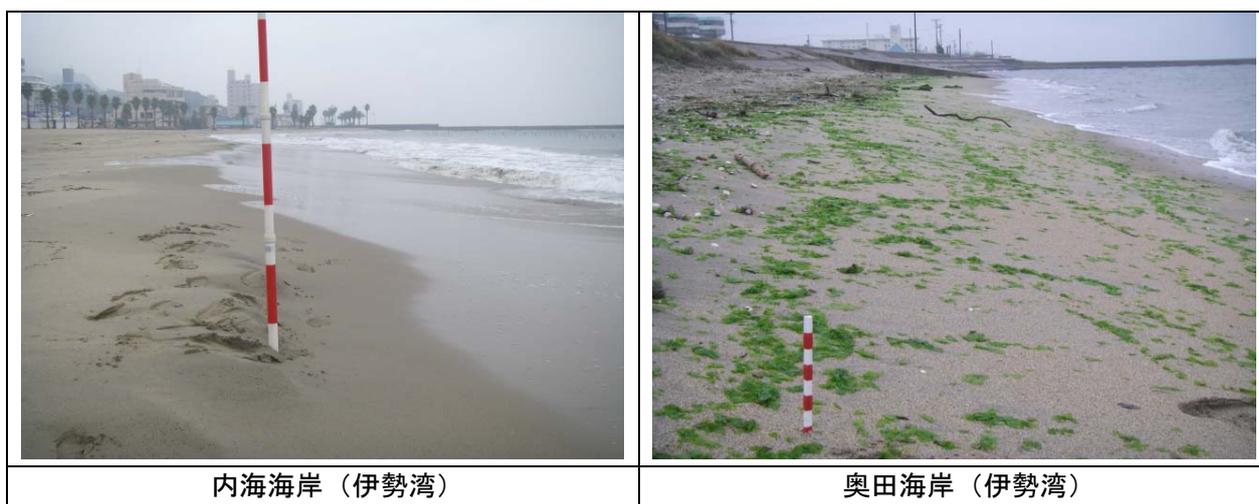
相良須々木海岸（駿河湾）



浜岡海岸（遠州灘）

## 10) 愛知県

太平洋に面する遠州灘は浜幅 100m 以上の広い砂浜が続き、飛砂が多く汀線付近の勾配は  $1/13 \sim 1/20$  である。背後には砂丘が発達しており、砂丘植生が多い。また砂丘背後には海岸林を防護する土堤があり陸側奥深く海岸林帯が続いている。三河湾内の海岸は小規模な岬で区切られた海岸が点在し、底質は中砂で汀線付近の勾配は  $1/15$  である。知多半島西岸は岩礁や防波堤に挟まれた砂浜幅の狭い海岸が点在している。底質は淡黄色の細砂が占め礫は少ない。汀線付近の勾配は  $1/7 \sim 1/10$  とやや急である。



## 11) 三重県

伊勢湾奥部の四日市から志摩半島南岸にかけての海岸は、底質は淡黄色の細砂、汀線付近の勾配は  $1/10 \sim 1/20$  である。志摩半島から熊野までは複雑に入り組んだリアス式であり、岩礁の間には小規模な礫浜が点在する。熊野から和歌山県境の新宮川河口までは延長約 20km の長大な礫浜が続き、堤防基部には砂丘植生が分布する。汀線付近の勾配は約  $1/5$  と非常に急である。



## 12) 広島県

広島県の海岸は本州側では前浜がほとんどない海岸が点在するが、島嶼部には比較的広い砂浜海岸も見られる。海浜縦断形は後浜ではほぼ平坦であるが、高潮痕から海側では汀線付近の勾配は 1/7 と急である。底質は淡黄色の粗砂で小礫が混じる。島内には土砂供給があるような河川が少なく、主に海食崖からの崩落土砂が海岸への供給原と推定される。海岸林は一部では見られるが、砂丘植生はほとんどない。



横山海岸（横島）



本浦海岸（倉橋島）

### 3.4 調査方法

#### (1)原稿図作成

選定された1970年代の航空写真は、解像度300DPIでスキャナで読み込み、編集に用いるCAD上で扱える形式の画像ファイルとした。この画像ファイルを数値地図25000を背景として幾何補正を行い、それぞれの航空写真を繋ぎ合わせた。このデータをA0の範囲で出力し、1970年代の海岸線の判読図とした。

また、IKONOSによる衛星画像も同様に、数値地図25000を背景として幾何補正と繋ぎ合わせを行い、A0で出力し、2000年代の判読図とした。なお、2000年代においてもIKONOSの画像に雲がかかっているなどで判読に不適當であった地域などは該当箇所の航空写真を追加で購入することにより補った。

図3.4.1は原稿図の例である。巻末資料には都道府県毎の原稿図の図割図を添付した。



図 3.4.1 原稿図（例：神奈川県 1970年代空中写真）

#### ●原稿図の縮尺とサイズについて

汀線変動は季節や天候などにより5m程度の短期的な変動幅があるが、縮尺1/1万の判読精度では、上記の5m（図上0.5mm）はおおよそ確保できる。また、原稿図をA0判用紙で作成した場合、縮尺1/1万では図面の横（長い）方向で延長10kmをカバーできる。

以上のことから原稿図の縮尺とサイズを決定した。

## (2) 汀線位置の決定

空中写真の潮位補正は、海上保安庁海洋情報部の潮汐推算値<sup>3</sup>を使用した。手順は空中写真の撮影年月日と時間から図 3.4.2に示す調査対象海岸の近傍にある計算地点を選択して、平均水面の値に換算<sup>4</sup>した。この値に前項で求めた各地区の汀線付近の勾配を加味して空中写真及びイコノス画像 1 枚毎に補正値を算出した。

図 3.4.3に汀線補正の考え方を、表 3.4.1に空中写真毎の潮位補正一覧に示す。なお、巻末資料には都道府県毎に整理した空中写真及びイコノス画像の潮位補正一覧を添付した。

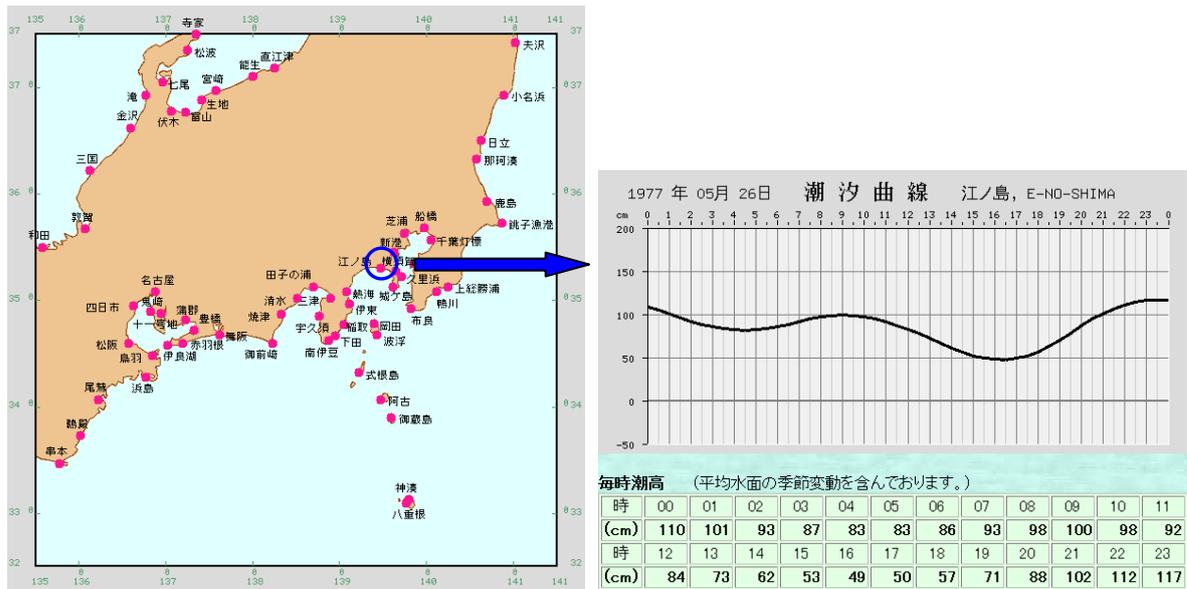


図 3.4.2 海上保安庁海洋情報部の潮汐推算値 1977年5月26日 (D.L.基準)

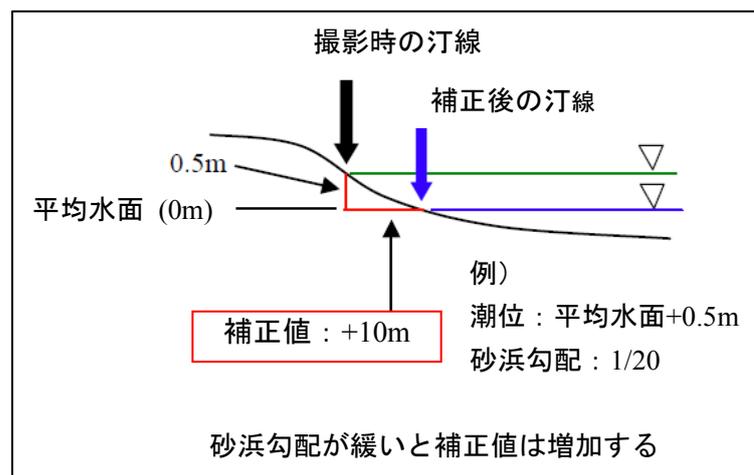


図 3.4.3 汀線補正の考え方

<sup>3</sup> 海上保安庁海洋情報部：潮汐推算，<http://inetsv.jodc.go.jp/>

<sup>4</sup> 海上保安庁海洋情報部：平均水面、最高水面 及び 最低水面一覧表

表 3.4.1 空中写真・イコノス画像毎の潮位補正一覧（例：神奈川県）

a) 空中写真

No.	地形図名	整理番号	ルート	写真番号	撮影年月日	撮影時刻	潮位 D.L.	推算港湾	潮位 平均水面	勾配 (1/n)	補正值 (m)	備考
26	横須賀	CKT-77-1	C37-1	2	1977/12/26	11:19	90	城ヶ島	-10	10	-1	
27	横須賀	CKT-77-1	C36-1	3	1977/11/23	9:57	90	城ヶ島	-10	20	-2	
28	横須賀	CKT-77-1	C35-1	4	1977/12/26	11:12	89	城ヶ島	-11	20	-2	
29	横須賀	CKT-77-1	C34-1	3	1977/12/26	11:01	88	城ヶ島	-12	10	-1	
30	横須賀	CKT-77-1	C33-1	3	1977/11/10	11:50	98	城ヶ島	-2	20	-0	
31	横須賀	CKT-77-1	C32-1	2	1978/1/11	13:02	81	江ノ島	-11	10	-1	江ノ島平均水面 = D.L.-92cm
32	横須賀	CKT-77-1	C31	3	1978/3/2	11:20	99	江ノ島	7	10	1	
33	横須賀	CKT-77-1	C30	3	1977/12/26	12:12	80	江ノ島	-12	10	-1	
34	横須賀	CKT-77-1	C29-1	3	1978/3/2	11:35	95	江ノ島	3	25	1	
35	横須賀	CKT-77-1	C28-1	3	1978/3/2	11:34	95	江ノ島	3	25	1	
36	横須賀	CKT-77-1	C27-1	3	1977/12/26	10:31	79	江ノ島	-13	25	-3	
37	横須賀	CKT-77-1	C26	12	1978/1/11	12:42	80	江ノ島	-12	25	-3	
38	横須賀	CKT-77-1	C26	10	1978/1/11	12:42	80	江ノ島	-12	25	-3	
39	横須賀	CKT-77-1	C26	8	1978/1/11	12:41	80	江ノ島	-12	10	-1	
40	横須賀	CKT-77-1	C26	6	1978/1/11	12:41	80	江ノ島	-12	10	-1	
41	平塚	CKT-77-1	C26	5	1978/1/11	12:41	80	江ノ島	-12	10	-1	

b) イコノス画像

No.	撮影年月日	撮影時間	推算港湾	潮位 D.L.	潮位 平均水面	勾配 (1/n)	補正值 (m)	備考
20	2006/5/31	10:37:10	城ヶ島	43	-57	10	-6	
21	2006/5/31	10:37:10	城ヶ島	43	-57	20	-11	
22	2006/5/31	10:37:10	城ヶ島	43	-57	10	-6	
23	2006/5/31	10:37:10	江の島	50	-42	20	-8	江ノ島平均水面 = D.L.-92cm
24	2006/5/31	10:37:10	江の島	50	-42	10	-4	
25	2006/5/31	10:37:10	江の島	50	-42	10	-4	
26	2006/5/31	10:37:10	江の島	50	-42	25	-11	
27	2006/5/31	10:37:10	江の島	50	-42	25	-11	
28	2006/5/31	10:37:10	江の島	50	-42	25	-11	雲
29	2006/12/1	10:39:32	江の島	113	21	25	5	雲
30	2006/12/1	10:39:32	江の島	113	21	10	2	

\* 1行が空中写真またはイコノス画像1枚当たりの情報。

\* 補正值は写真に写る汀線からの移動距離：プラス（符号なし）は海側、マイナス値は陸側となる。

(3) 汀線・植生等の判読

原稿図上に汀線位置と潮位補正後の汀線位置、（後背）基準線、砂浜、砂丘植生、海岸林、後背湿地、人工構造物等の範囲を記入した。

砂丘植生・海岸林は既存の第6回・7回基礎調査1/2.5万植生図と対応する群落を確認できる範囲で整理し、また、砂丘植生については概略の被度も整理した。表3.4.2は判読作業時のルールである。

表 3.4.2 判読作業時のルール

番号	記入内容	備考
1	砂浜 ex. 1	植生がなにもない砂浜。
2	砂丘植生 植生図凡例番号 被度(4段階:①~④※) ex. 2-39-③	後浜~砂丘間に成立する海岸草本群落および低木群落。水田利用・宅地利用されているもしくはされていた区域は除く。河口部の干潟後背の植生は含めるが、河原やその後背のヨシ原は除く。砂丘間の後背湿地・塩沼湿地等のヨシ原も除く。  基本的に植生図で砂丘植生としている範囲を中心に抽出する。低い崖の上や道路の後背等の古い砂丘が植生図上で砂丘植生となっている範囲で砂丘植生が見られる場合は砂丘植生とする。チガヤーススキ等、やや内陸寄りの植生が成立していると思われる範囲はその他とする。
3	海岸林 植生図凡例番号 ex. 3-38	いわゆる海岸林。砂丘の後背林としてのクロマツ林およびカシワ林・ハリエンジュ(ニセアカシア)林のみ。砂の移動・風衝の影響が少ない砂丘後背の斜面上のクロマツ林、カシワ林・ハリエンジュ林も含める。後背斜面に環境の安定化によりクロマツ・カシワ・ハリエンジュ以外の林分が成立している場合はその他とする。但し北海道は寒冷なためカラマツ林を海岸林として植栽しているため、砂丘の後背に見られるカラマツ林は海岸林とみなす。  疎林の場合は高木の被度が3(25%)以上のものを海岸林とする。海岸断崖上のサマキートベラ低木林とその上方のシータブ林等も海岸林には含めない。 凡例番号は対応する植生図にある凡例番号を記入すること。ただし、植生図との凡例の対応が不明な場合は無理に凡例番号を記入しない。
4	その他 ex. 4	宅地、水田、休耕田、人工裸地、海岸・港湾・漁港・道路等構造物、磯浜、海崖等、1~3以外。

※①:被度1~2(~25%)、②:被度3(~50%)、③:被度4(~75%)、④:被度5(~100%)

#### (4)GIS 入力・計測・集計

##### 1)判読図からの GIS 入力

判読を行った A0 の図面を解像度 300DPI の値でスキャナにて取り込み、画像データ（ラスター）とした。この画像データを CAD ソフト上で展開し、航空写真及び IKONOS 画像を貼り合わせて判読図を作成した時のデータ及び数値地図 25000 を参照し幾何補正を行った。この幾何補正をした判読図から、以下の手法でデータ入力を行った。

判読図からの入力項目は汀線と後背基準線、それぞれのゾーンのサイドラインと、人工物/海岸林/砂丘植生/砂浜などの境界線（以下、単に境界線と記す）である。後背基準線の汀線からの距離は、海岸変化の比較的少ない都市部や山地部では約 150m、その他では約 250m を標準とし、また海岸に沿って道路が続く場合には道路上とするなど状況に応じて設定した。

これらのデータを、判読図より個別に線データ（ライン）として取得した上で、ジオメトリ変換を行い面データ（ポリゴン）を生成する手法をとった。これは以下に示す理由による。

- ① 後背基準線については 1970 年代と 2000 年代の解析で共通のものを用いる。
- ② 後背基準線は 1970 年代の判読図に記入したものを入力し、2000 年代の図面においても同じ位置を後背基準線とするが、この際に、1970 年代のものを面データとした後に同じ地点をなぞると細部において後背基準線が一致しない部分ができる可能性が高い。これに対し、後背基準線を線データで共通したものを入力しておき、それぞれの年代で入力した

汀線や境界線データと併せて面データを作成する場合は後背基線部分について完全に一致したデータを作成することが可能である。

- ③ 砂浜や砂丘植生といった面情報だけではなく、汀線の位置のみのデータも解析などで利活用される可能性があるため、汀線のみの位置情報も線データとして取り出せることが望ましい。

また、サイドラインも後背基線側の起点位置と後背基線から汀線側へ延びる角度が 1970 年代と 2000 年代で共通になるものとした。



図 3.4.4 CAD 入力 (左 : 1970 年代 右 : 2000 年代)

2000 年代の判読図には、後背基線を記入しておらず、陸側へ余分目に判読を行っているが、後背基線より陸側のものは取得せず、1970 年代と 2000 年代で陸側域は同じ地点までとなるようにした。

以上のようにラインデータとして入力したものについては分岐点での接続や始終点を検査、非閉合、ループ、折り返しなどの幾何学的な構造を論理的に検査・修正し、構造化処理（ポリゴン化）を行う上で不具合のないようにした。

## 2) 属性付与

上記のように取得した位置情報に、判読内容を属性項目として CAD 上に入力し、対応する面データと正確に対応するように付与した。なお、GIS データに整備した属性項目の内容は以下である。

- ① 大分類：1～4 のコードで該当の面データの被覆を表す。『1：砂浜』『2：砂丘植生』『3：海岸林』『4：その他（人工的な地域、河川など）』
- ② 被度：1～4 のコードで示す。
- ③ 統一凡例 CD：2（砂丘植生）と3（海岸林）の詳細な植生種のコード
- ④ 凡例名：2（砂丘植生）と3（海岸林）の詳細な植生種。
- ⑤ No：解析に用いた海岸線に付与したゾーン番号のコード。基本的に”県番号”－”大ゾーン番号”－”小ゾーン番号”の3つのコードからなる。
- ⑥ 面積：GIS 上で計測した各調査範囲の面積。単位は平方メートル、精度は整数値までとした。

属性の項目によっては空欄となるものがある。例えば被度の分類が付くのは、大分類が砂丘植生であるものだけである。このように、小分類、被度、分類種別の属性は大分類の種別によっては付与されない。これらの関係を以下の表にまとめた。“○”がその属性が必須であるもの、“△”はその属性がつく場合とつかない場合がある、“×”はその属性は付かないものである。

表 3.4.3 大分類ごとの属性項目対応

大分類の項目	被度	統一凡例 CD	凡例名	No	面積
1：砂浜	×	×	×	○	○
2：砂丘植生	○	△	△	○	○
3：海岸林	×	△	△	○	○
4：その他	×	×	×	○	○

判読図より CAD 上に入力したデータは構造の検査と変換を行い、一般的に GIS で用いられている shape 形式のデータとした。また、座標系は JGD2000 の緯度経度とした。

### 3) 計測・集計

上記のような手法で入力を行い作成した shape ファイルに対し、別途作成しておいた各県のゾーン範囲のデータを重ね合わせ、各面データにゾーン番号の属性を付与した。また、GIS 上で面積を計測し、属性として付与した。

砂浜の土地被覆の GIS データに対してゾーン毎・被覆の大分類ごとに面積の集計を行った取りまとめを行った。

### (5) グラフ作成

上記の手法で整備した海岸線付近について、GIS で種別毎に色分けして表示することにより 1970 年代と 2000 年代の土地利用の分類について視覚的に把握できる。さらにこれを定量的に把握するため、海岸に対する垂線を 50m 間隔で引き、この垂線上での土地利用被覆の延長をグラフ化した（海岸調査では通常は汀線変化のみの経年比較が行われることが多いが、木村ら<sup>5</sup>が九十九里海岸で行った土地利用の変遷についての分析を参考とした）。

垂線は後背基線を基準とした。GIS 上で後背基線上に 50m 間隔に配置した点より、沿岸方向へ後背基線と垂直になるように作成した。なお、海岸線ではなく後背基線を基準としたのは、海岸線では屈曲が多く、50m ごとに垂線を発生させた場合にそれぞれの垂線同士が交差してしまう事例が多くなるためである。この垂線と砂浜の土地利用のデータを重ね合わせ、垂線が各土地利用と重なっている距離を取りまとめ、グラフ化した。

例えば下に示す図の場合、赤線で示す後背基線から 50m ピッチで作成したものが水色で示す垂線である。この垂線が各土地利用のポリゴン上を横断する距離を占有延長（合計値）として取得し、グラフ化した。図のカッコで囲っている垂線の場合、砂浜と交差する延長が 51m であり、同様に砂丘植生と 10m、海岸林と 93m、その他とは 94m の延長で交差していた。

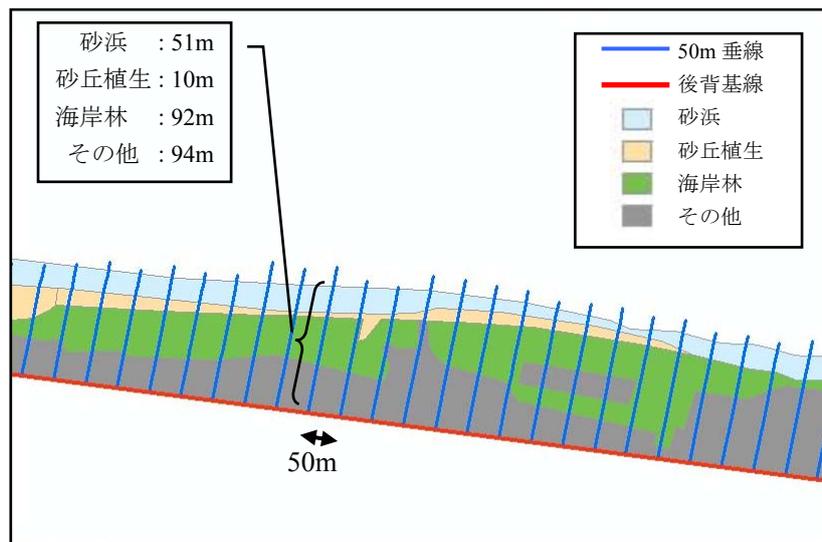


図 3.4.5 50m 垂線概念図

<sup>5</sup>木村久絵・星上幸良・小林昭雄・宇多高明・三浦正寛・野志保仁：保安林造成が海岸侵食に及ぼす影響—千葉県九十九里海岸の例—，海洋開発論文集，第 20 巻，pp521-526，2004。

後背基線の基点からの距離を横軸に、この垂線と土地被覆の交差する延長の値を縦軸に取りグラフ化したものが以下のものである。なお、グラフは区域毎に取りまとめた。上記概念図に示す範囲は、下記のグラフの青枠で囲った部分で、特に距離で示したものを赤枠で囲った部分で示す。なお、上の概念図では「その他」の土地被覆が飛び地状に2箇所にある部分があるが、下のグラフでは交差する土地利用延長の合計値で示される。

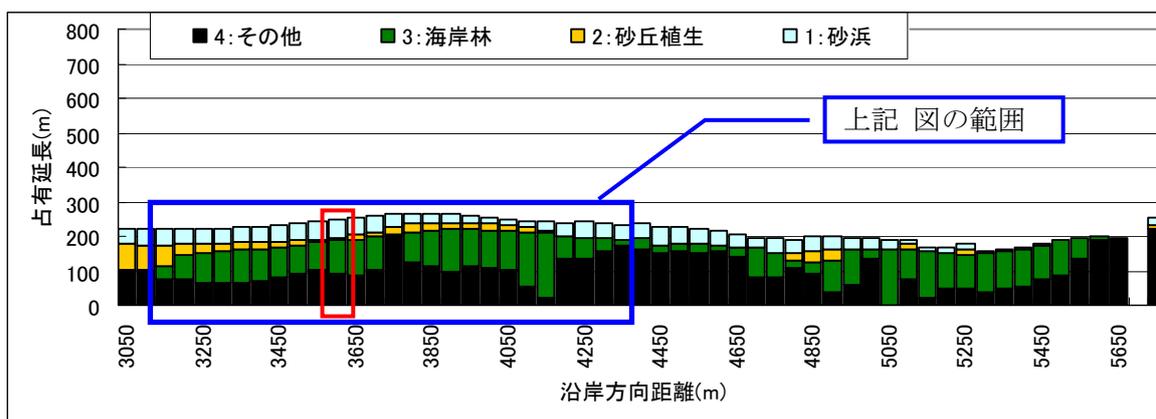


図 3.4.6 土地被覆グラフ例

### 3.5 海岸変化要因の考察 -解析方法-

#### (1) ゾーン区分

都道県毎に抽出した対象海岸は、既存資料、地形特性、漂砂条件、地域特性等を参考に3～6のゾーンに区分して、ゾーン毎に海岸特性を整理した。

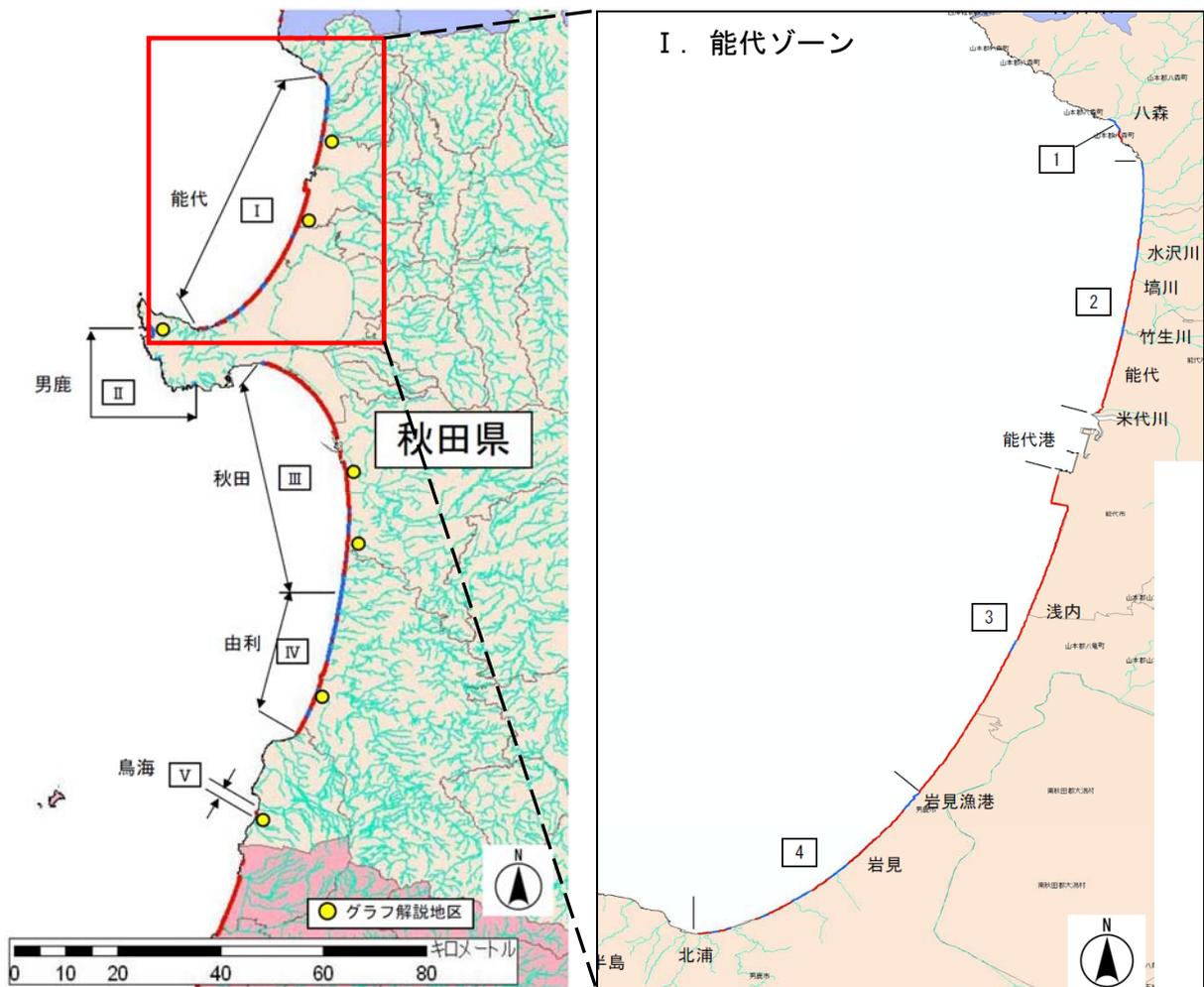


図 3.5.1 ゾーン区分・地区海岸一覧図 (例：秋田県-I 能代ゾーン)

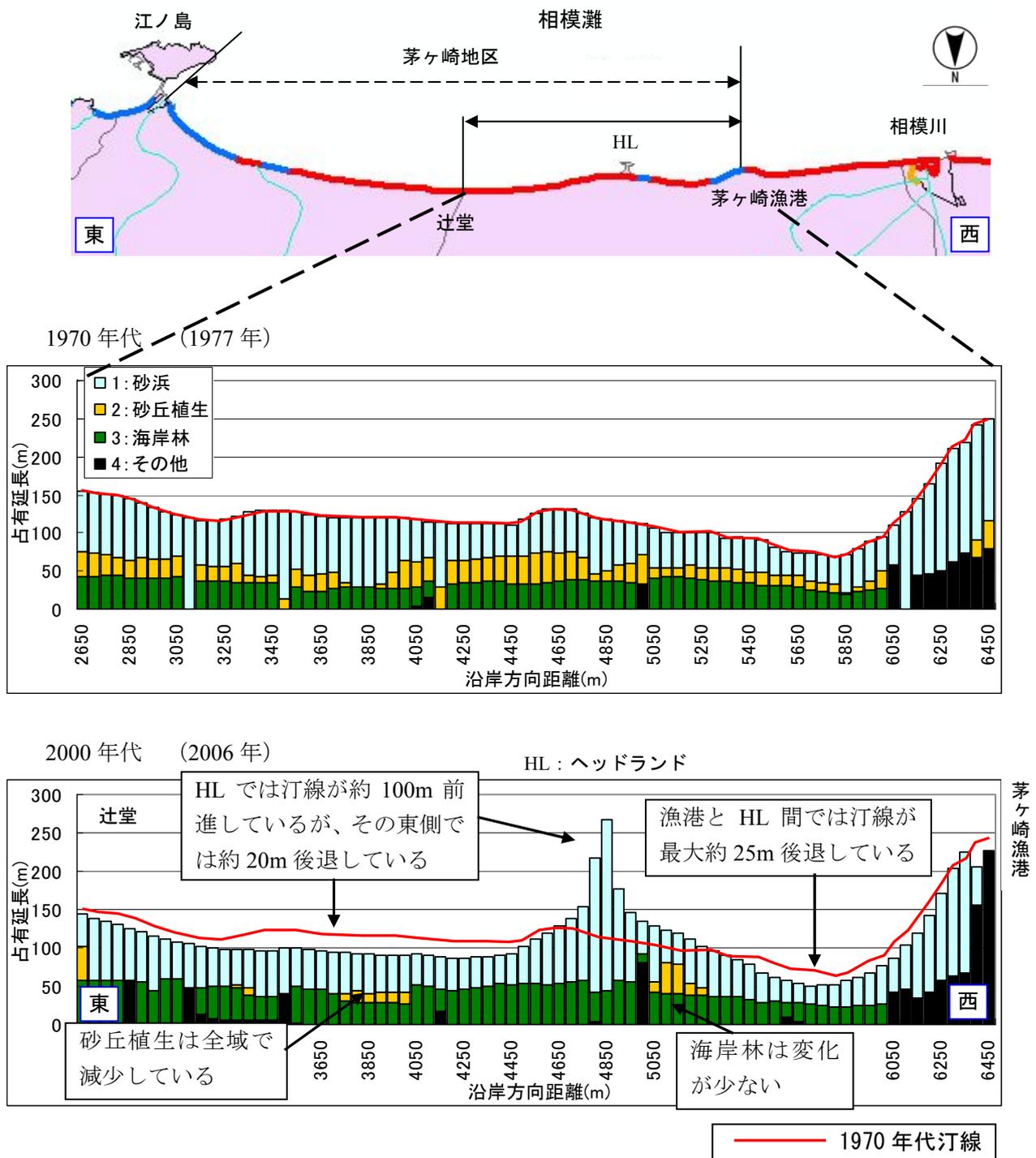
\*海岸線種別赤線：自然海岸砂浜、青線：半自然海岸砂浜

## (2)地区海岸

各ゾーン内に含まれる各地区海岸は、海岸の変化要因（タイプ）、汀線勾配（勾配1/n）、原稿図番号（原稿図）、特性を表 3.5.1に示す地区海岸一覧に整理した。また、海岸毎に沿岸方向 50m 間隔で読み取った 1970 年代と 2000 年代の岸沖方向の土地利用占有延長図を作成し、ゾーン毎に代表地区を抽出して、本文中に図示し、解説を加えた。また、全ての地区については資料に添付した。なお、土地利用は前述したように、砂浜、砂丘植生、海岸林及びその他（構造物、家屋など）の 4 つに分類した。

表 3.5.1 地区海岸一覧表（例：秋田県）

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	能代	1	八森	5	20	1	安定・離岸堤設置
I	能代	2	能代	2	20	1~3	能代港建設により南部で侵食し植生が減少・北部では堆積し海岸林が増加
I	能代	3	浅内	1	20	4~5	能代港建設により北部で侵食し、防波堤直近では堆積。全域で海岸林が増加し植生が減少
I	能代	4	岩見	5	27	5~7	安定
II	男鹿	5	戸賀	5	8	8	ポケットビーチ・安定・離岸堤設置・養浜・海岸林減少
II	男鹿	6	加茂	5	8	9	ポケットビーチ・安定
II	男鹿	7	台島	5	8	9	ポケットビーチ・安定
III	秋田・船川	8	船越	5	18	10	安定・南部で海岸林が減少し植生とその他が増加
III	秋田・船川	9	出戸浜	1	10~17	10~11	秋田港建設により防波堤直近で堆積し植生増加
III	秋田・船川	10	秋田港	4	20	12	埋立
III	秋田・船川	11	向浜	1	20	12	秋田港建設により北部で侵食し砂浜が減少・防波堤直近で堆積しその他が増加
III	秋田・船川	12	下浜	5	20~24	13~14	安定・南部で漁港建設によりその他増加
IV	由利	13	松ヶ崎	5	21~24	14~16	安定・南部で港建設により防波堤直近で砂浜増加・全域で海岸林減少
IV	由利	14	西目	5	9~15	16~17	安定
V	鳥海	15	象潟	5	15	18	安定



図の方向：陸から海を見た方向

図 3.5.2 土地利用変化 (例：神奈川県Ⅲ湘南ゾーン茅ヶ崎地区の中央部～西部)

### (3)海岸の変化要因

前述した海岸の変化要因の区分は宇多<sup>6</sup>が図 3.5.3示した日本全国の海岸侵食の実態要因を参照に、以下に海岸の変化要因を分類し、表 3.5.1のタイプ欄に示した。

- タイプ 1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。
- タイプ 2：一方向の沿岸漂砂<sup>7</sup>の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。
- タイプ 3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。
- タイプ 4：港湾・漁港などの建設による埋立て。
- タイプ 5：安定（概ね変化なしを含む）。

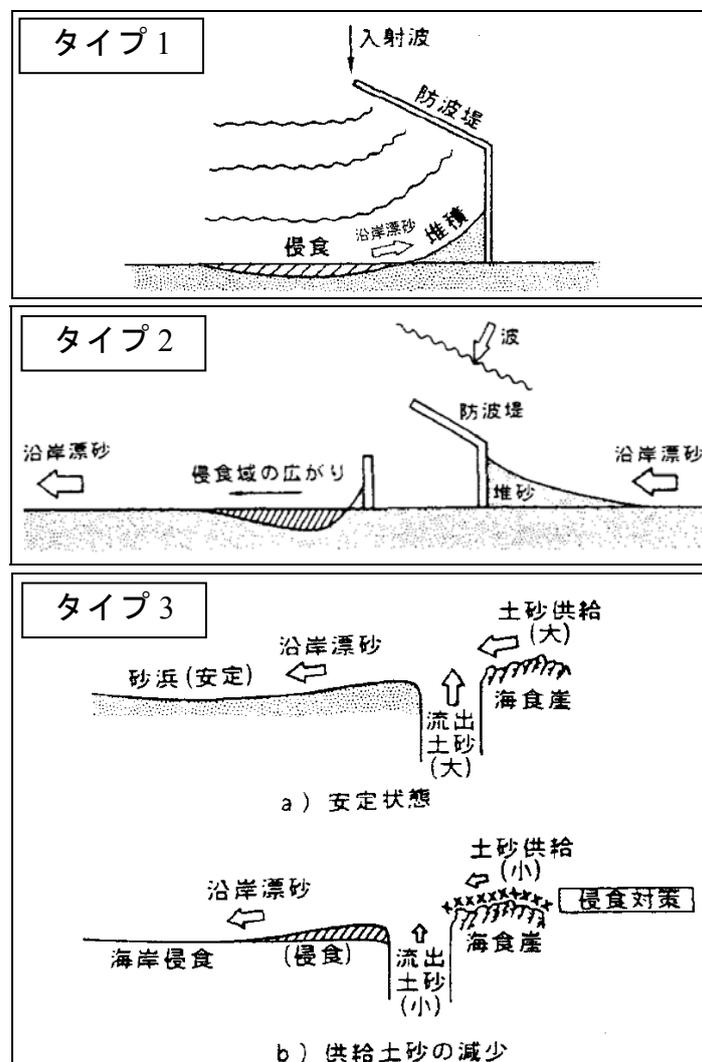


図 3.5.3 主な海岸侵食要因の模式図 (宇多, 1997)

<sup>6</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997。

<sup>7</sup>海岸線に平行な方向で移動する漂砂（波や流で砂が輸送される）のこと

### 3.6 集計結果

GIS 入力データで得られた属性データは以下の区分単位で集計した。また、集計した項目は前述した土地利用図に示す「砂浜」、「砂丘植生」、「海岸林」及び「その他」の4つとした。

#### (1)全調査対象海岸

表 3.6.1は調査対象の海岸延長は約 1,598km (2000 年代)である。海岸延長は秋田県、新潟県、千葉県、静岡県、三重県で比較的長い。

表 3.6.1 調査対象の海岸延長

	都道県	延長(km)	備考
1	北海道	277.7	(北オホーツク:117.8km) (紋別:95.0km) (釧路:64.9km)
2	秋田県	158.2	
3	山形県	38.9	
4	新潟県	245.4	(佐渡:45.4km)
5	富山県	42.0	
6	千葉県	161.0	
7	東京都	44.6	
8	神奈川県	82.1	
9	静岡県	175.2	
10	愛知県	103.5	
11	三重県	176.9	
12	広島県	92.4	
	合計	<b>1,597.8</b>	

表 3.6.2及び図 3.6.1は全調査対象海岸及び海区毎の砂浜・砂丘植生・海岸林・その他の集計結果である。調査対象全地区の 1970 年代に対して 2000 年代での変化量は、砂浜が約-944ha、砂丘植生が約-43ha、海岸林が約+508ha、その他が約+1,949ha である。最も縮小した土地は砂浜で、最も拡大したものはその他である。

一方、図 3.6.2に示すように①砂浜、②砂丘植生、③海岸林、④その他は相互に変化しており、さらに侵食や大規模埋立及び港湾施設建設や改修等により面積が縮小・拡大するといった様々な変化が本調査で認められた。このため、集計結果について区分単位毎の相互変化量を含めた詳細データを地区単位で解析し、海岸・海浜の動向や実態を明らかにすることが、今後のデータ整備・蓄積に伴い必要とされる。

表 3.6.2 全調査対象海岸及び海区毎の集計結果（単位：ha）

◆1970年代

1970年代	1:砂浜	2:砂丘植生	3:海岸林	4:その他	合計
日本海北区	1,949	1,113	2,132	2,982	8,177
太平洋中区	3,421	835	2,510	6,320	13,087
北海道	1,110	1,406	241	2,066	10,456
広島県	84	0	334	518	9,692
全調査対象海岸	6,564	3,354	5,218	11,887	26,087

◆2000年代

2000年代	1:砂浜	2:砂丘植生	3:海岸林	4:その他	合計
日本海北区	1,593	928	2,236	4,214	8,971
太平洋中区	2,935	886	2,745	6,981	13,547
北海道	964	1,497	358	2,147	11,803
広島県	128	0	386	494	10,973
全調査対象海岸	5,620	3,311	5,726	13,836	28,493

◆変化量

変化量	1:砂浜	2:砂丘植生	3:海岸林	4:その他	合計
日本海北区	-355	-185	104	1,231	794
太平洋中区	-487	51	235	661	460
北海道	-146	91	117	81	1,347
広島県	44	0	52	-24	1,281
全調査対象海岸	-944	-43	508	1,949	2,406

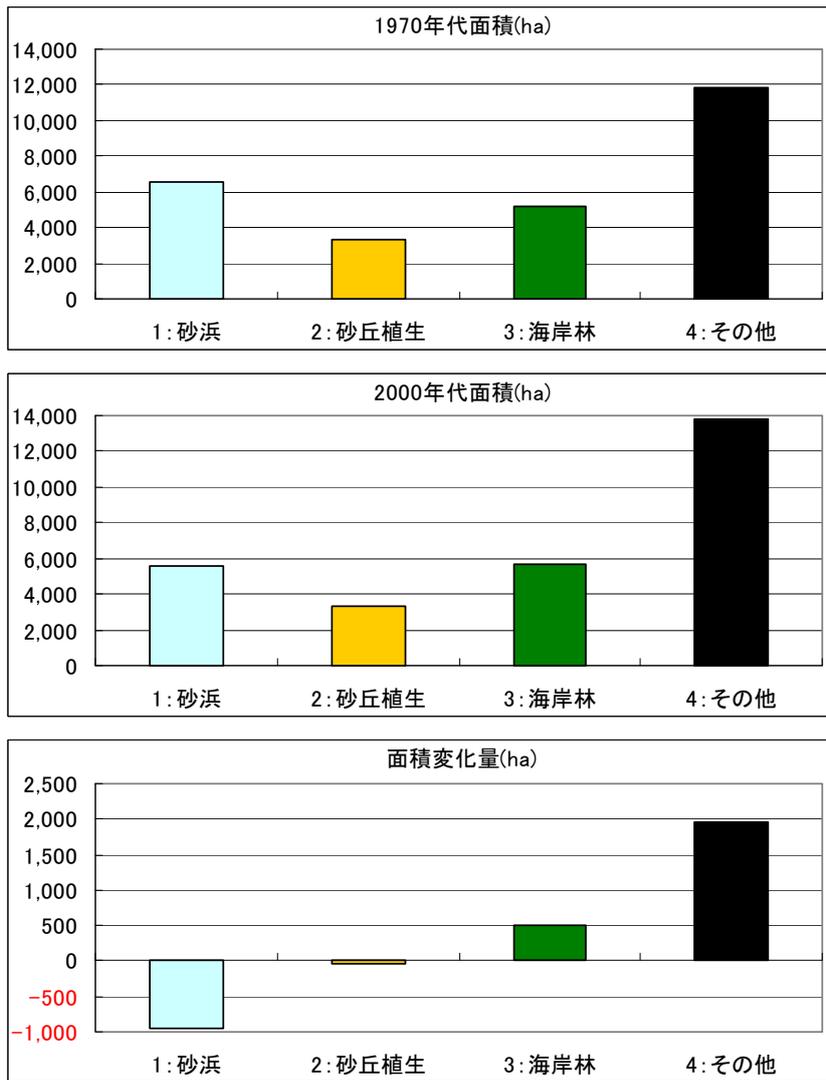


図 3.6.1 全調査対象海岸の集計結果

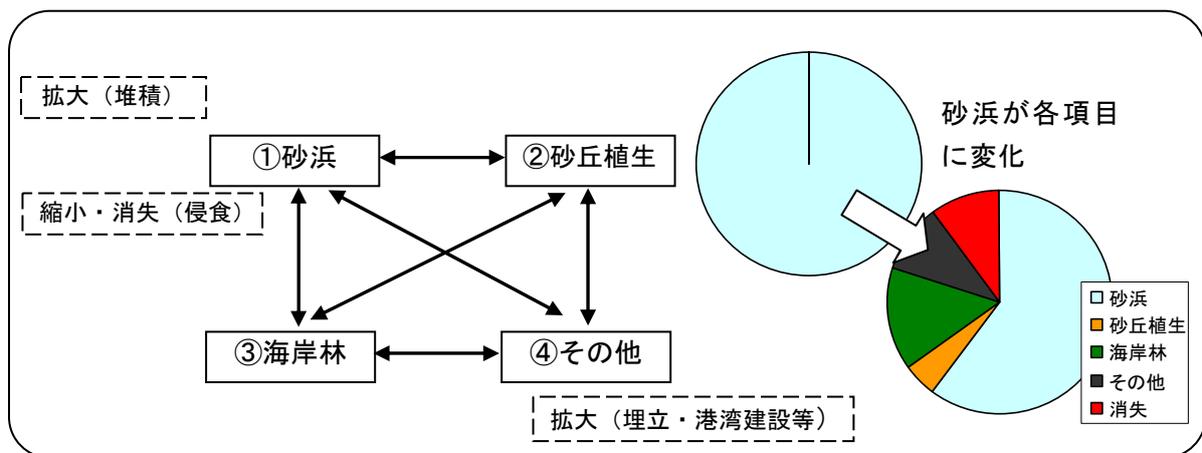
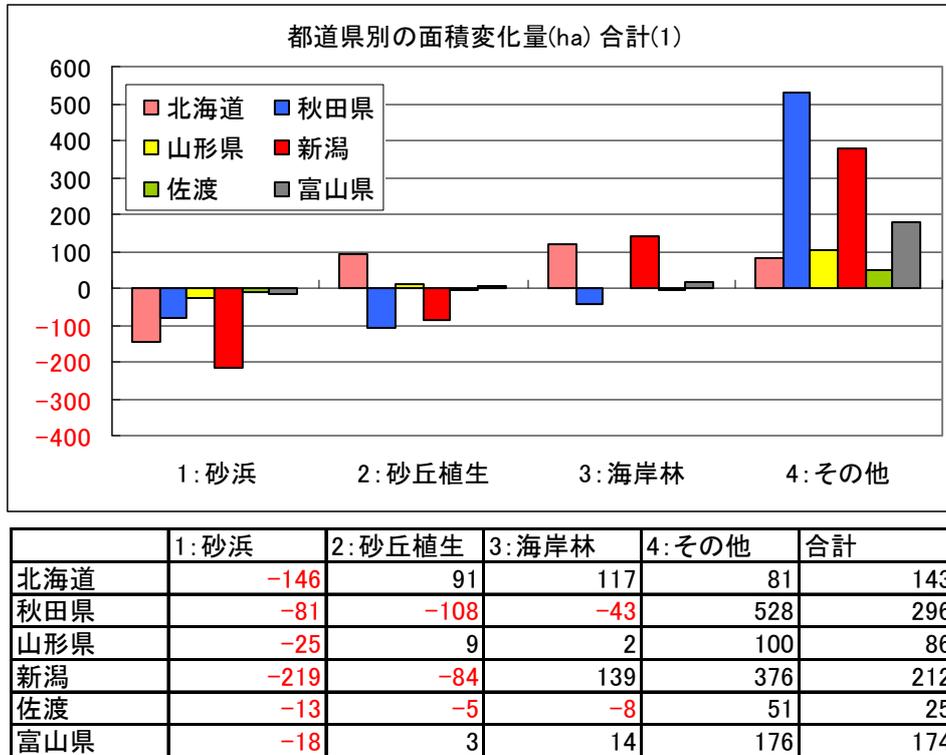


図 3.6.2 面積変化の相互関係模式図

(2)都道県毎

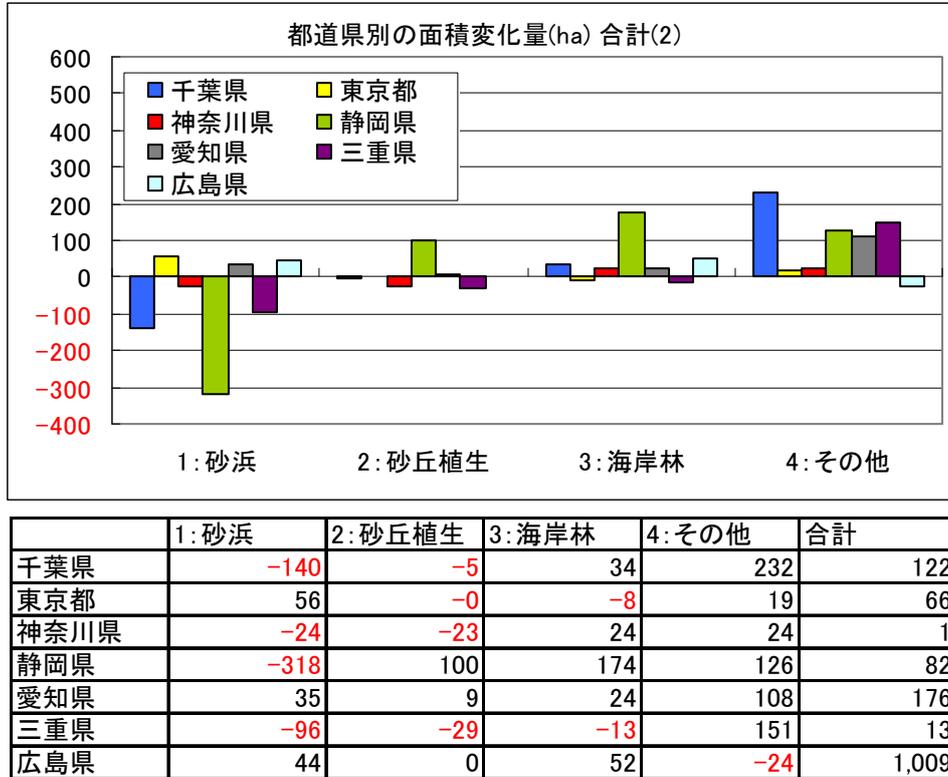
北海道及び日本海沿岸の地区では、砂浜は全地区で縮小しているが特に北海道と新潟県で縮小が著しい。砂丘植生は秋田県と新潟県で縮小している。海岸林は北海道と新潟県で拡大している。その他は秋田県や新潟県に見られる大規模な港湾建設の埋立による拡大が考えられる。



単位：ha

図 3.6.3 都道県毎の集計結果（北海道・日本海沿岸）

太平洋沿岸及び広島県の地区では、砂浜は千葉県と静岡県で縮小が著しく、東京都、愛知県、広島県ではやや拡大している。砂丘植生と海岸林は静岡県で拡大している。その他は千葉県でやや多く拡大している。



単位：ha

図 3.6.4 都道県毎の集計結果（太平洋沿岸・広島県）

### (3)都道県別ゾーン毎

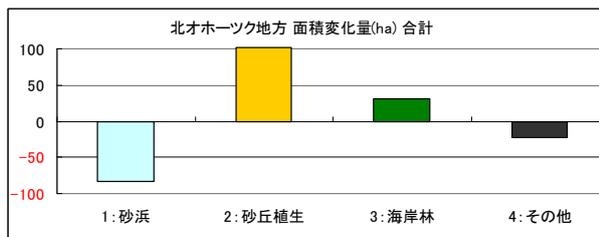
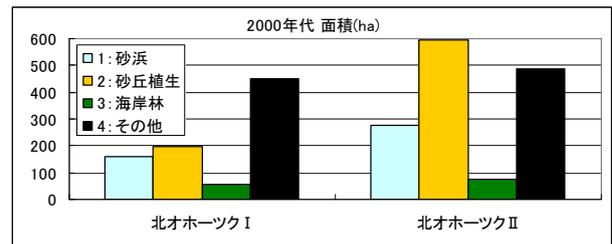
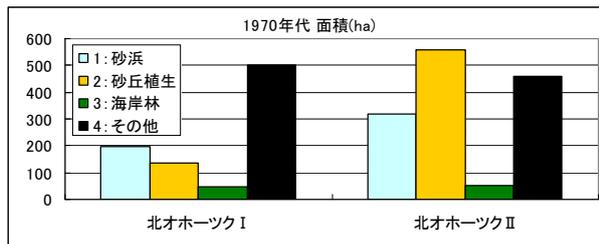
#### 1)北海道

北オホーツク地方では、砂浜は全域で縮小しており、砂丘植生と海岸林は拡大している。特に砂丘植生は海岸際の農地であった場所が放棄されて砂丘植生に変わっている箇所が多く見られた。

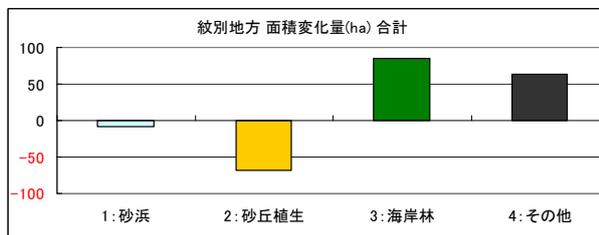
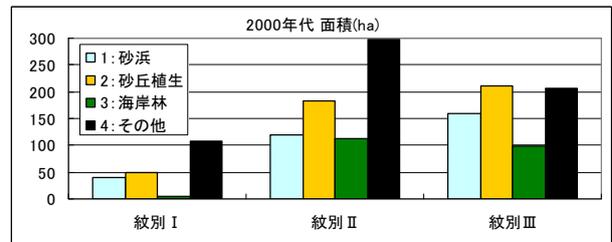
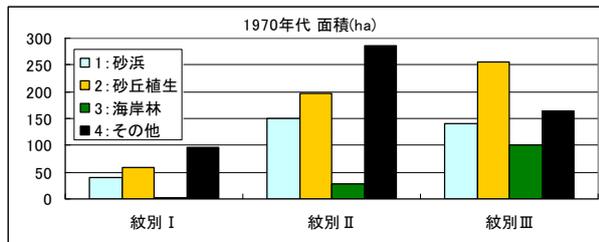
紋別地方では、砂浜は全般に変化が少ない。砂丘植生は縮小しており、ゾーンⅢ常呂での縮小が著しい。海岸林は拡大しており、ゾーンⅡ紋別・湧別での拡大が著しい。

釧路地方では、砂浜は縮小しており、ゾーンⅠ釧路とゾーンⅡ音別での縮小が著しい。海岸林はほとんどないため変化も少ない。

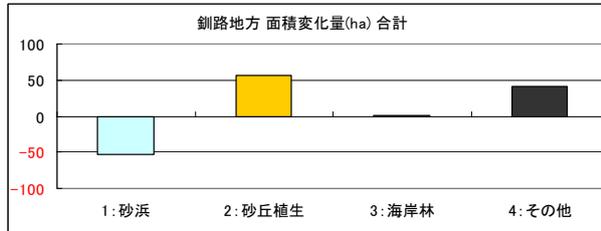
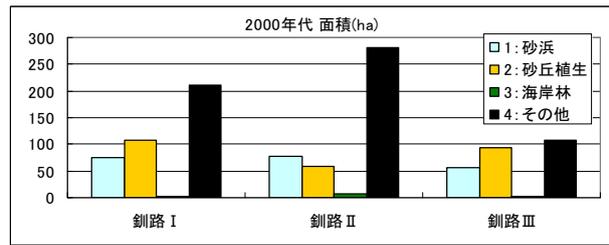
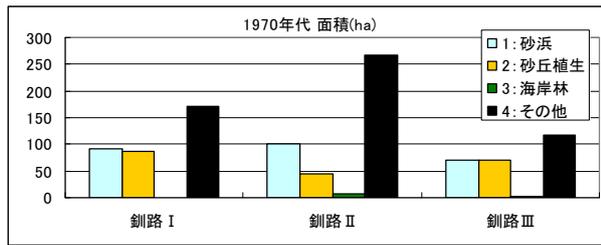
#### 北オホーツク地方



#### 紋別地方

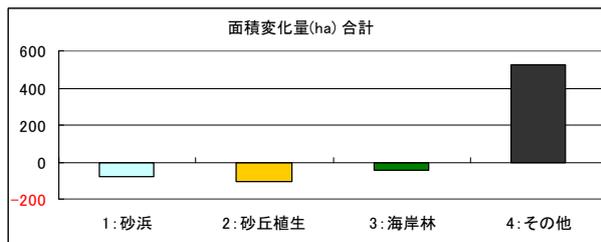
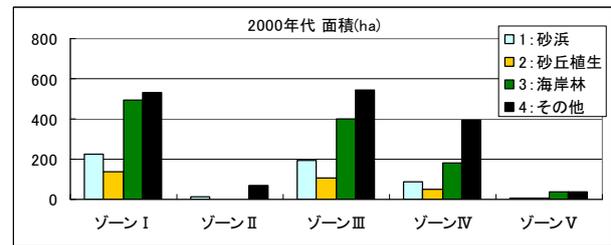
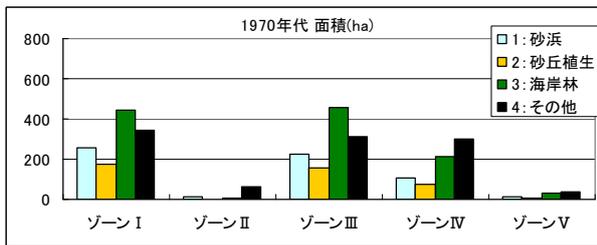


## 釧路地方



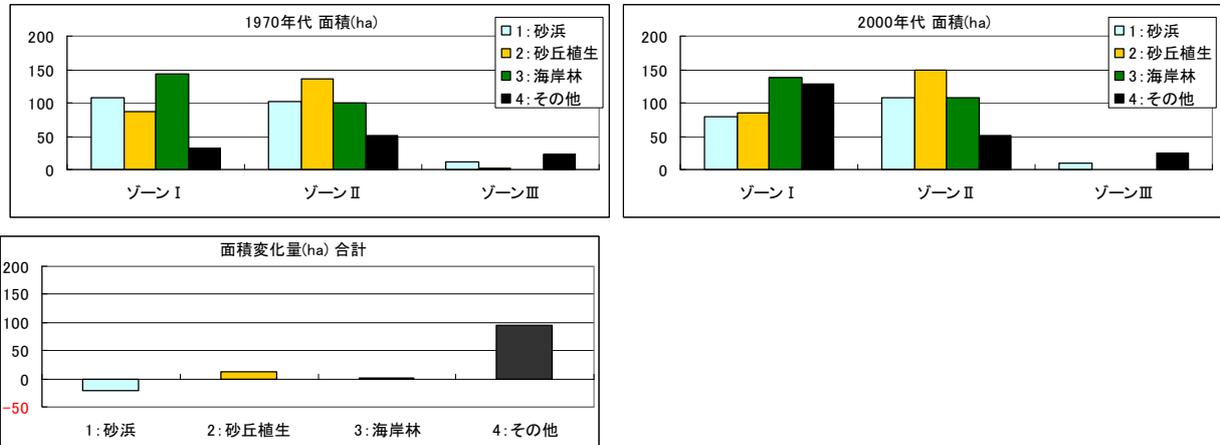
## 2) 秋田県

秋田県では、砂浜・砂丘植生・海岸林のいずれも縮小しており、ゾーン I 能代とゾーン III 秋田での縮小が著しい。一方、これらゾーンではその他が大きく拡大しており要因は主に能代港や秋田港の大規模な埋立てによるものである。なお、ゾーン II 男鹿とゾーン V 鳥海では各項目とも変化は少ない。



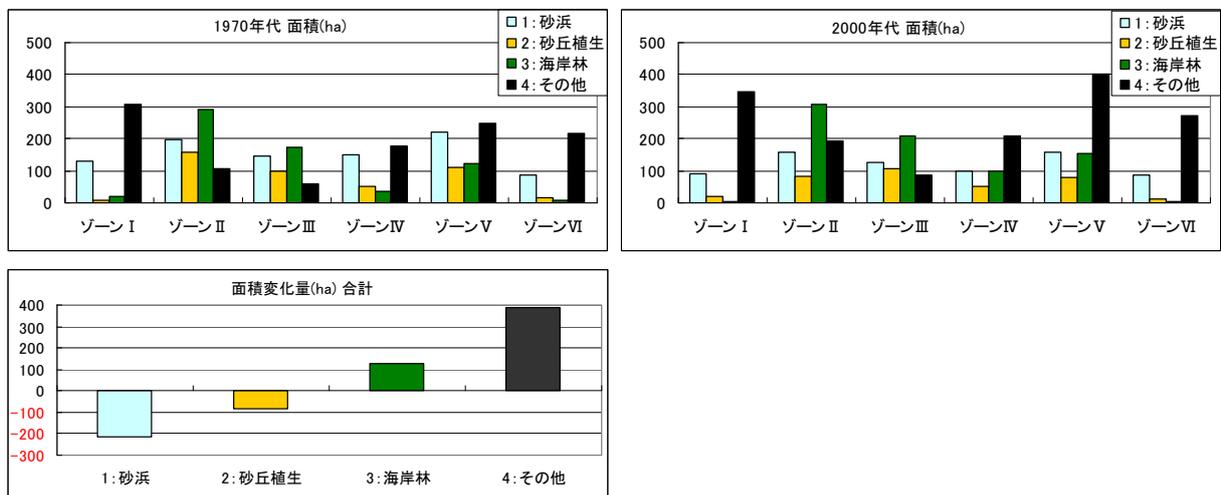
### 3) 山形県

山形県では、砂浜は縮小しており、ゾーンⅠ遊佐での縮小が著しい。砂丘植生と海岸林は僅かに拡大している。その他は拡大が著しく要因は主に酒田港の大規模な埋立てによるものである。なお、ゾーンⅢ温海では各項目とも変化は少ない。



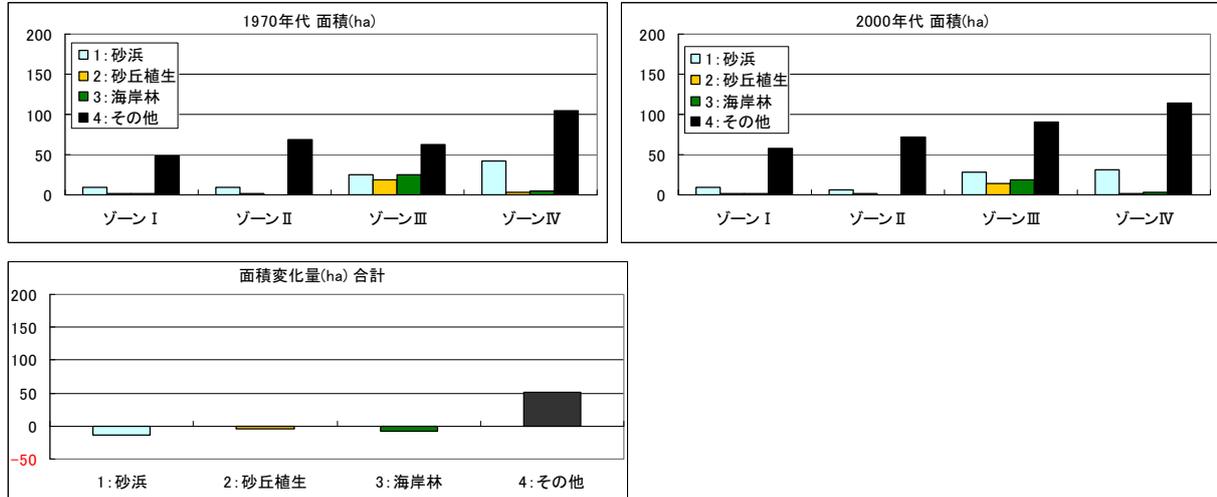
### 4) 新潟県 (佐渡を含まない)

新潟県(上中下越地方)では、砂浜はほぼ全域で縮小している。砂丘植生も縮小しており、ゾーンⅡ神林・阿賀野川とゾーンⅤ柏崎・上越での縮小が著しい。海岸林は拡大しておりゾーンⅢ新潟海岸とゾーンⅣ出雲崎での拡大が著しい。その他は拡大が著しく要因は新潟東港、寺泊柏崎刈場原発施設、柏崎港、直江津港等の大規模な埋立てによるものである。



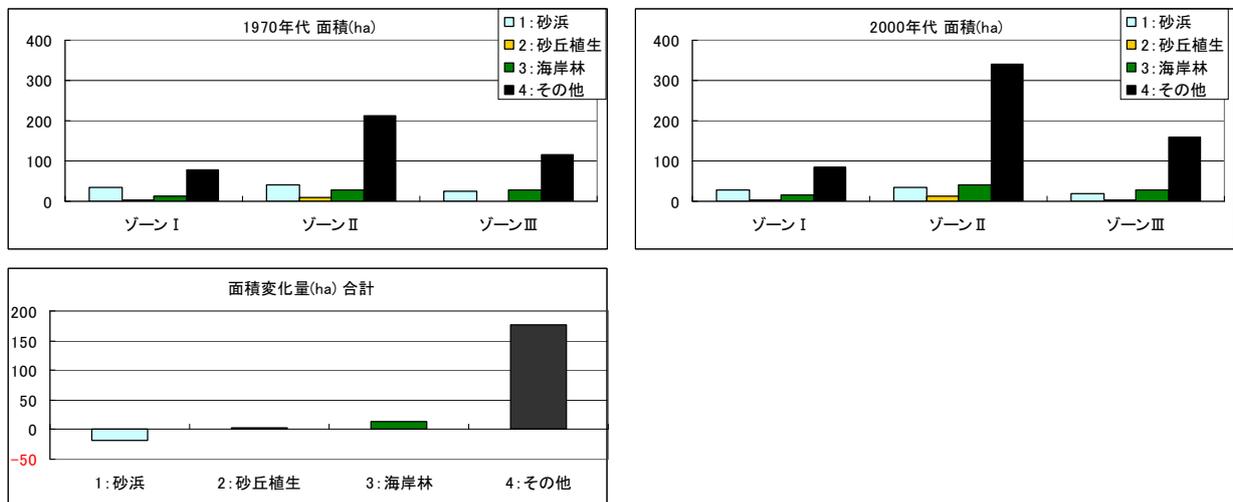
## 5) 佐渡

新潟県（佐渡地方）では、砂浜・砂丘植生・海岸林のいずれも僅かに縮小しているにすぎないが、その他は拡大しており、要因は主に両津港や真野湾における突堤や護岸等の海岸保全施設の建設による増加となっている。



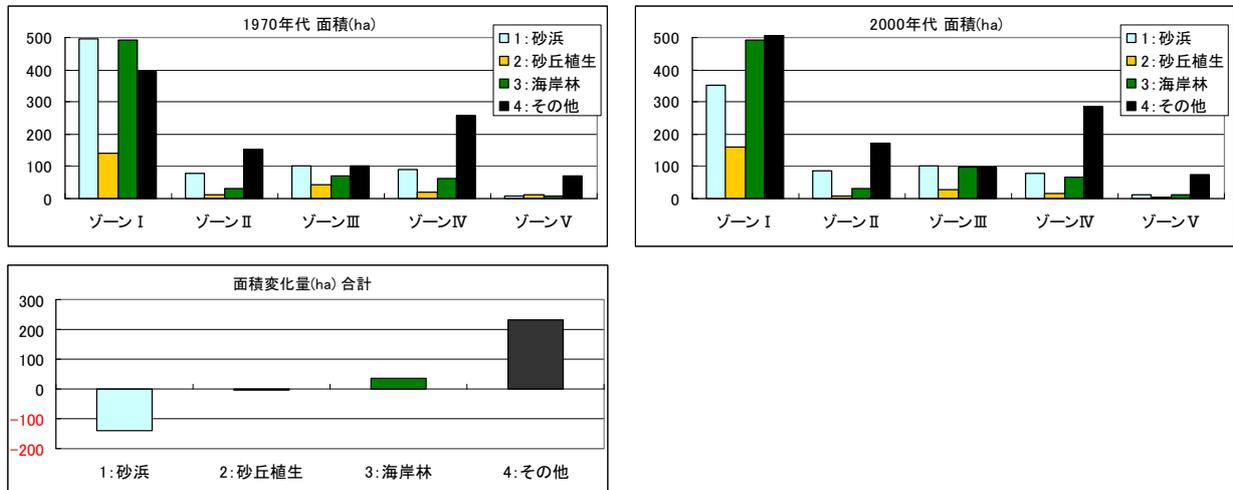
## 6) 富山県

富山県では、砂浜・砂丘植生・海岸林はいずれも僅かに変化しているにすぎないが、その他は大きく拡大しており要因は主に富山港の大規模な埋立てによるものである。



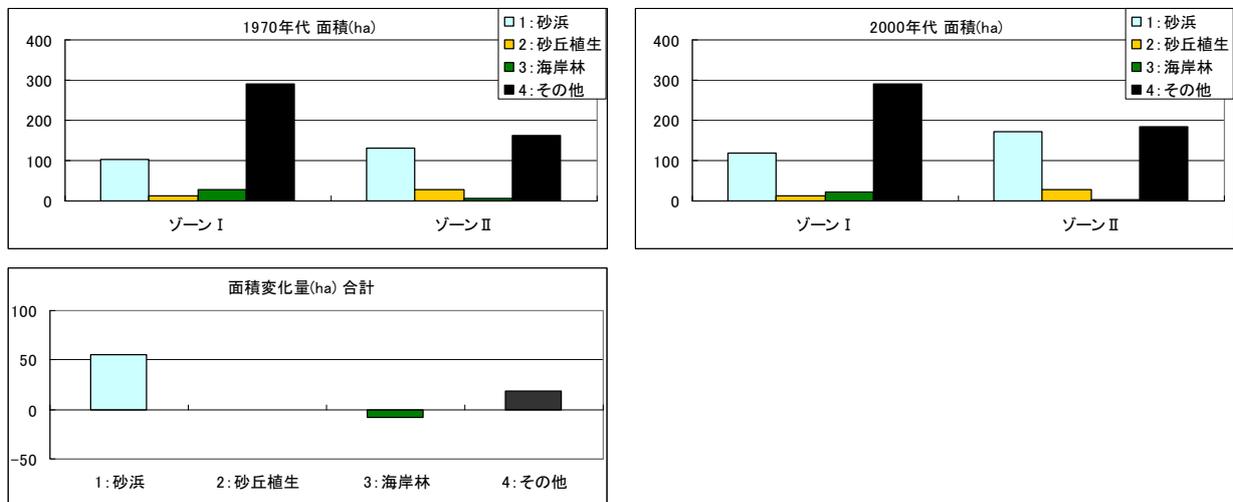
## 7) 千葉県

千葉県では、砂浜・砂丘植生・海岸林はいずれも大きく縮小しており、ゾーンⅠ九十九里浜、ゾーンⅡ夷隅、ゾーンⅣ南房総での縮小が著しい。その他の変化は少ない。



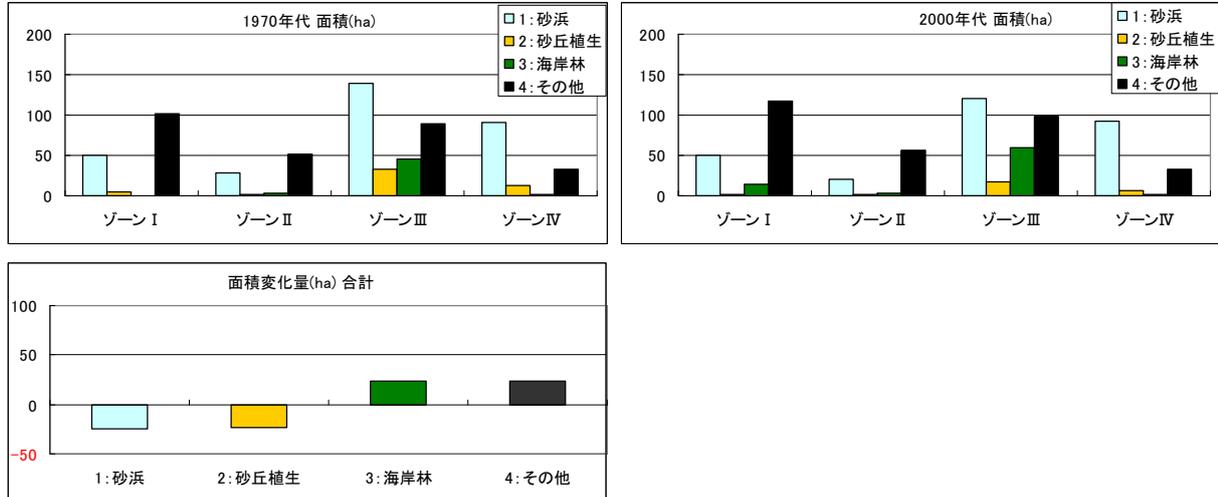
## 8) 東京都

東京都では、砂浜はゾーンⅡ小笠原諸島で拡大しており、この内硫黄島の海岸で拡大が著しい。砂丘植生・海岸林・その他は変化が少ない。



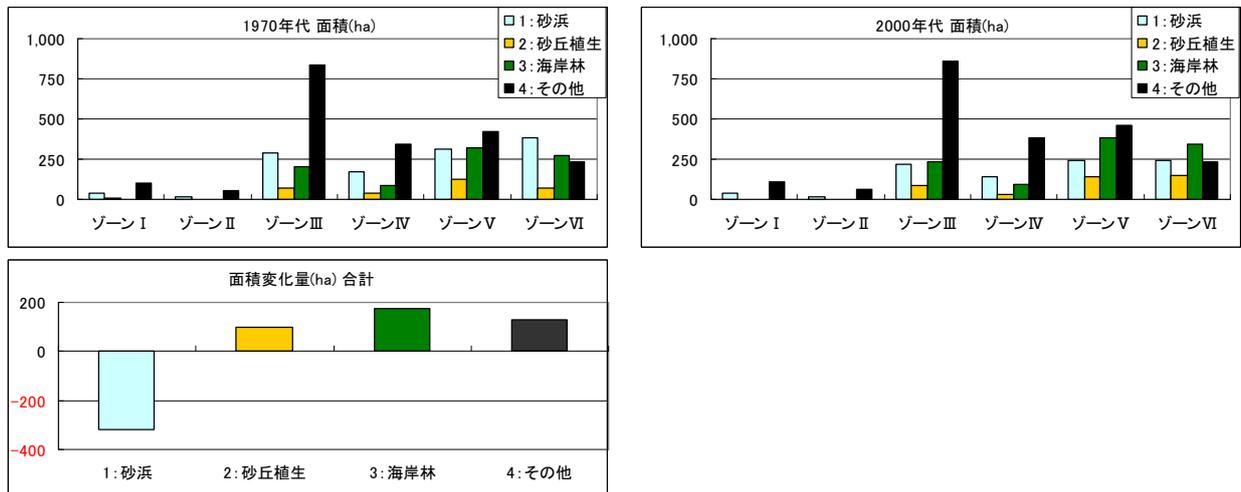
## 9) 神奈川県

神奈川県では、砂浜と砂丘植生が縮小しており、ゾーンⅢ湘南での縮小が著しい。一方、海岸林は拡大しており、同じくゾーンⅢ湘南での拡大が著しい。その他は拡大しており主に中小漁港の埋立てによるものである。



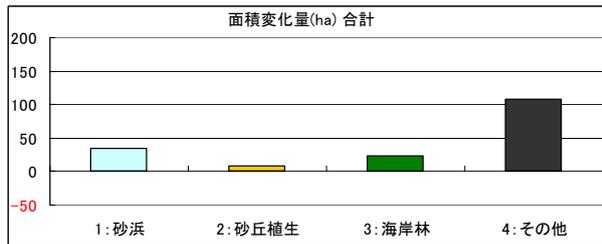
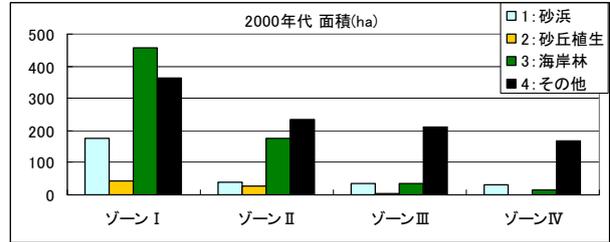
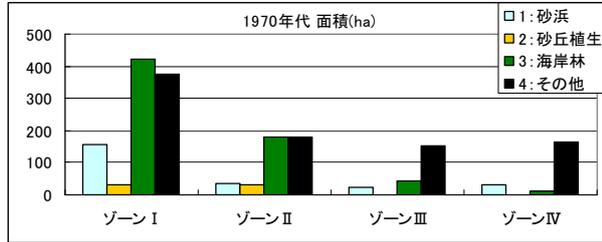
## 10) 静岡県

静岡県では、砂浜が大きく縮小しており、ゾーンⅢ富士・静岡、ゾーンⅤ浜岡・福田、ゾーンⅥ浜松での縮小が著しい。一方、砂丘植生・海岸林・その他は拡大しており、砂丘植生ではゾーンⅣ駿河・御前崎、海岸林はゾーンⅤとⅥでの拡大が著しい。その他は拡大しており主に中小漁港の埋立てによるものである。



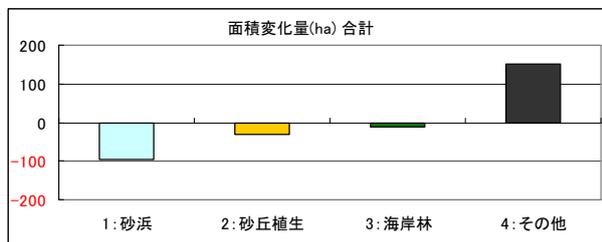
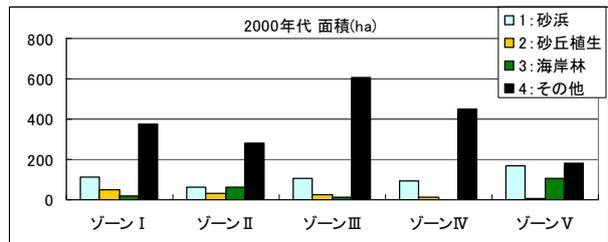
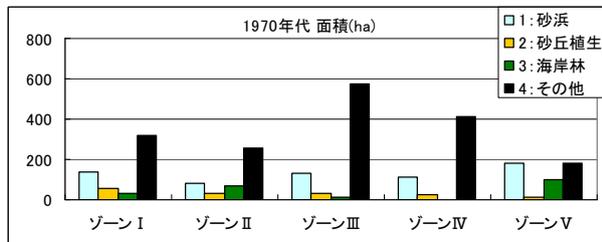
## 11) 愛知県

愛知県では、砂浜・砂丘植生・海岸林はいずれもやや拡大しており、ゾーンⅠ田原・豊橋での拡大が著しい。一方、その他は著しく拡大しており主に三河湾内の大規模な埋立てによるものである。



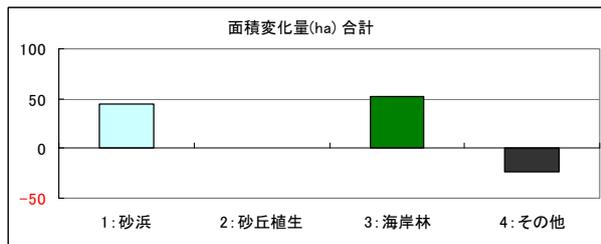
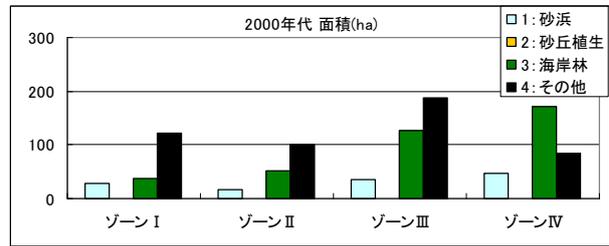
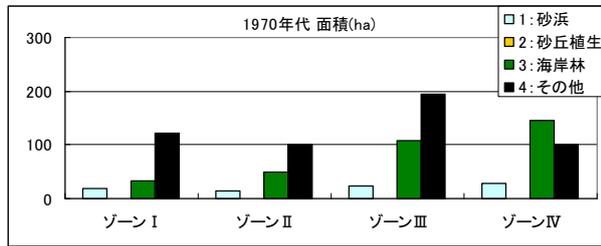
## 12) 三重県

三重県では、砂浜が大きく減少しており、ゾーンⅡ西南海岸、ゾーンⅤ七里御浜ではやや縮小が著しい。一方、砂丘植生・海岸林は僅かに縮小している。また、その他は著しく拡大しており主に中小漁港の埋立てによるものである。



### 13) 広島県

広島県では、砂浜と海岸林が拡大しており、ゾーンⅢ呉・倉橋島、ゾーンⅣ江田島・宮島では拡大が著しい。また、その他は全般にやや縮小している。



#### (4)確認された砂丘植生・海岸林

表 3.6.3は都道県（地区）毎に確認された 1970 年代と 2000 年代の砂丘植生、および海岸林の群落面積である。

砂丘植生、海岸林を併せ、計 23 群落を確認された。小分類で区分が困難であった砂丘植生以外の群落については、1970 年代と 2000 年代ともに、ハマナス群落、ハマニンニクーコウボウムギ群落、ハマグルマーコウボウムギ群落、ヤマハタザオーエゾスカシユリ群落などが見られた。また、海岸林ではクロマツ植林、ニセアカシヤ植林、カシワ群落などが見られ、更に北海道ではトドマツ植林、アカエゾマツ植林、カラムツ植林などが見られた。

表 3.6.3(1) 都道府県（地区）毎の群落面積集計結果（1970年代）（単位：ha）

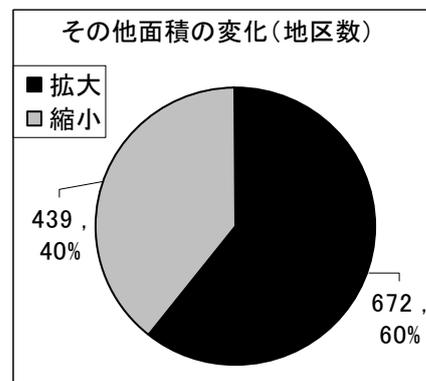
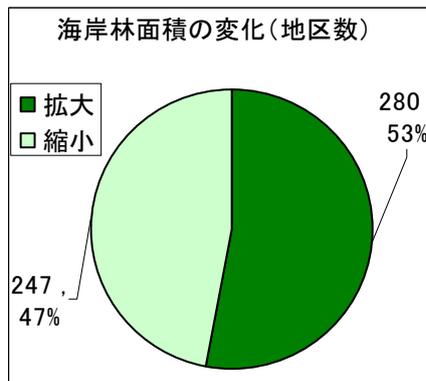
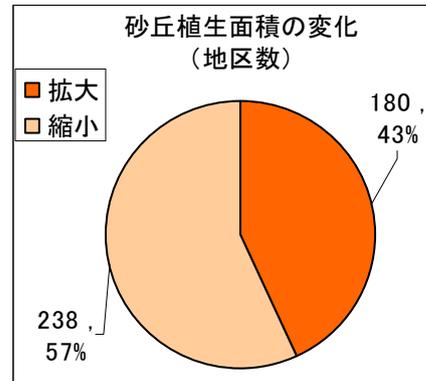
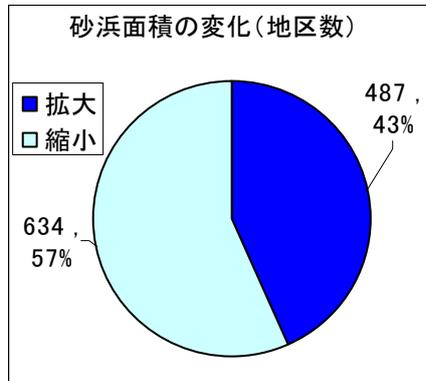
番号	凡例コードと凡例名	オホ 海側 北海道	太平 洋側 北海道	秋 田	山 形	新 潟	佐 渡	富 山	千 葉	伊 豆 東 諸 島	小 笠 原 東 京	神 奈 川	静 岡	愛 知	三 重	広 島	計
1	110401 カシワ群落（ⅠⅤ）	674315	49112			3667	156118										883213
2	110402 ヤマカモジグサーカシワ群集			285737													285737
3	120103 エゾイタヤーミズナラ群落	466044															466044
4	220200 カシワ群落（Ⅴ）		512														512
5	220901 ササ-シラカンバ群落	225426															225426
6	290200 クロマツ群落														5217		5217
7	420100 アカマツ群落（ⅤⅠⅠ）															2523564	2523564
8	420200 クロマツ群落（ⅤⅠⅠ）												1758848				1758848
9	420300 リュウキュウマツ群落（ⅤⅠⅠ）										49747						49747
10	470400 ヨシクラス		16325														16325
11	480000 塩沼地植生								13113								13113
12	490000 砂丘植生			285737	1934899	4363308	240490	117642	2012852	121736	284281	354593	3076311	650634	1512042		14954523
13	490100 ハマナス群落	2000849	117814		319889												2438553
14	490501 ハマニンニク-コウボウムギ群集	7400960	137464						23436								7561860
15	490502 ハマグルマ-コウボウムギ群集								56573								56573
16	490901 ハマハタザオ-エゾノスカシユリ群落		11962														11962
17	540200 アカマツ植林					6419											6419
18	540300 クロマツ植林			11149180	2435701	5902189	148479	713007	6573993	278653		498218	8893410	4431495	2152587		43176912
19	540500 トドマツ植林	93974	3171														97145
20	540600 アカエゾマツ植林	227550	5015														232565
21	540700 カラマツ植林	167956	9330														177286
22	540902 ニセアカシア群落				5754	401765											407519
23	541200 その他植林（落葉広葉樹）	184109	12072														196180
計		11441184	362779	11720653	4696242	10677348	545088	830649	8679967	400389	334028	852811	11969721	6840977	3669846	2523564	

表 3.6.3(2) 都道府県（地区）毎の群落面積集計結果（2000年代）（単位：ha）

番号	凡例コードと凡例名	オホ 海側 北海道	太平 洋側 北海道	秋 田	山 形	新 潟	佐 渡	富 山	千 葉	伊豆 東京 諸島	小笠 原 東京	神 奈 川	静 岡	愛 知	三 重	広 島	計
1	110401 カシワ群落（ⅠⅤ）	559325	34280			3667	135446										732718
2	110402 ヤマカモジグサーカシワ群集			185485													185485
3	120103 エゾイタヤーミズナラ群落	606063															606063
4	220901 ササ-シラカンバ群落	291027															291027
5	420100 アカマツ群落（ⅤⅠⅠ）															2978531	2978531
6	420200 クロマツ群落（ⅤⅠⅠ）													1911948			1911948
7	420300 リュウキュウマツ群落（ⅤⅠⅠ）										25215						25215
8	470400 ヨシクラス		19946														19946
9	480000 塩沼地植生	21797	2153						46164								70114
10	490000 砂丘植生			3047869	2225743	4363308	189697	150948	1875348	131202	270099	233850	4126675	737458	1217766		18569963
11	490100 ハマナス群落	1551357	93914		119021												1764292
12	490501 ハマニンニク-コウボウムギ群集	8522419	174808						38084								8735311
13	490502 ハマグルマ-コウボウムギ群集								159758								159758
14	490901 ハマハタザオーエゾノスカシユリ群落		18374														18374
15	540200 アカマツ植林					6419											6419
16	540300 クロマツ植林			10174448	2203983	5902189	92222	850444	6884237	219991		762499	10569962	4535139	2028025		44223138
17	540500 トドマツ植林	213069	12145														225214
18	540600 アカエゾマツ植林	308386	3318														311705
19	540700 カラマツ植林	106598	5890														112488
20	540902 ニセアカシア群落			52409	255140	401765											709314
21	541200 その他植林（落葉広葉樹）	216410	15906														232317
計		12396452	380735	13460211	4803887	10677348	417365	1001393	9003590	351193	295314	996349	14696637	7184544	3245790	2978531	

(5)項目別

- ・ 砂浜面積変化は、拡大が 487 地区(43%)、縮小が 634 地区(57%)である。
- ・ 砂丘植生面積変化は、拡大が 180 地区(43%)、縮小が 238 地区(57%)である。
- ・ 海岸林面積変化は、拡大が 280 地区(53%)、縮小が 247 地区(47%)である。
- ・ その他面積変化は、拡大が 672 地区(60%)、縮小が 439 地区(40%)である。

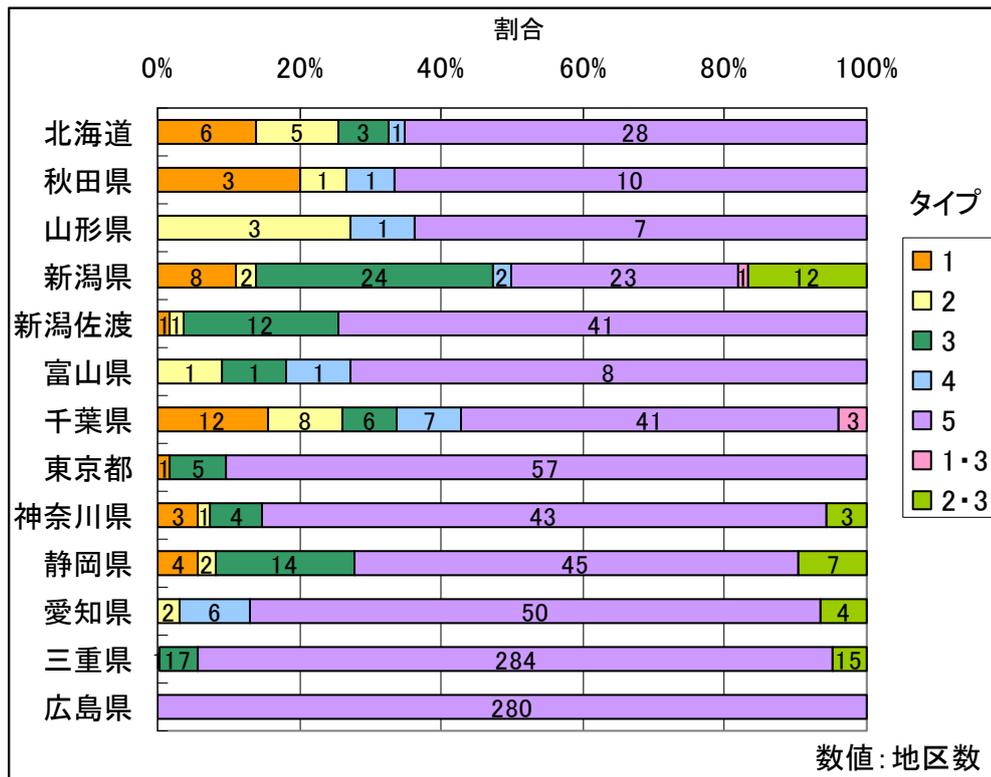


	砂浜面積の変化	砂丘植生面積の変化	海岸林面積の変化	その他面積の変化
拡大	487	180	280	672
縮小	634	238	247	439

単位：地区数

### (6)変化要因別

- ・タイプ1の割合が多い地区は、北海道・秋田県・新潟県・千葉県である。
- ・タイプ2の割合が多い地区は、山形県である。
- ・タイプ3の割合が多い地区は、新潟県・新潟佐渡・富山県・東京都・神奈川県・静岡県である。
- ・タイプ4の割合が多い地区は、山形県・富山県・千葉県である。
- ・タイプ5の割合が多い地区は、東京都・愛知県・三重県・広島県である。
- ・なお、新潟県や静岡県ではタイプ2と3の複合した要因が多い。



タイプ1: 防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2: 一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3: 河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4: 港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5: 安定（概ね変化なしを含む）。

### 3.7 海岸変化要因の考察 —解析結果：北海道及び日本海北区—

#### (1)北海道

本調査で対象とした海岸は北海道日本海北区の延長約214kmの北オホーツク及び紋別地方の砂浜海岸と北海道太平洋北区の延長約64kmの釧路地方の砂浜海岸である。

海岸にはハマナス、ハマヒルガオなどの砂丘植生が繁茂する原生花園が多く点在し、また砂丘が発達してその背後は原野となっている。

沿岸部は、サロマ湖から能取湖の周辺は網走国定公園に、枝幸町から猿払村は北オホーツク海岸道立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。

対象海岸を図3.7.1に示すゾーンにそれぞれ区分し、北オホーツク地方は雄武、枝幸、紋別地方は渚滑、紋別・湧別、常呂、釧路地方では釧路、音別、厚内とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。



図 3.7.1 北海道海岸ゾーン区分(1)



図 3.7.2 北海道海岸ゾーン区分(2)

### 1) 北オホーツク地方（沙流岬～猿払川、地区数 25）

北オホーツク地方は沙流岬から音標岬を経て猿払川までの海岸で、ほぼ直線状に長大な砂浜海岸が続いている。海岸の背後は海岸段丘が発達し、沖合には干出岩が広がっている。一方、枝幸港から神威岬の間は岩礁域であり小さなポケットビーチが点在している。主な構造物は雄武港、元稲府漁港、枝幸港であり、音標岬から神威岬の間にも小さな漁港が多く点在する。

砂丘植生はほぼ全域に見られ、特に音標岬から猿払川河口まで約 31km の海岸線には幅 100～150m の植生帯が続いている。ハマニンニク・コウボウムギ群集が多く、被度は 2～3 が多い。海岸林は沙流地区の南部、枝幸港地区、猿払地区の一部で見られるほかは全般に少ない。アカエゾマツ植林、トドマツ植林等が海岸林として成立・機能している。

- 海岸段丘が発達し、直下には砂浜を形成してその沖合には干出岩が続いている
- 砂丘植生はほぼ全域に見られ、特に北部には原生花園が広がっている
- 海岸林は全般に少ない

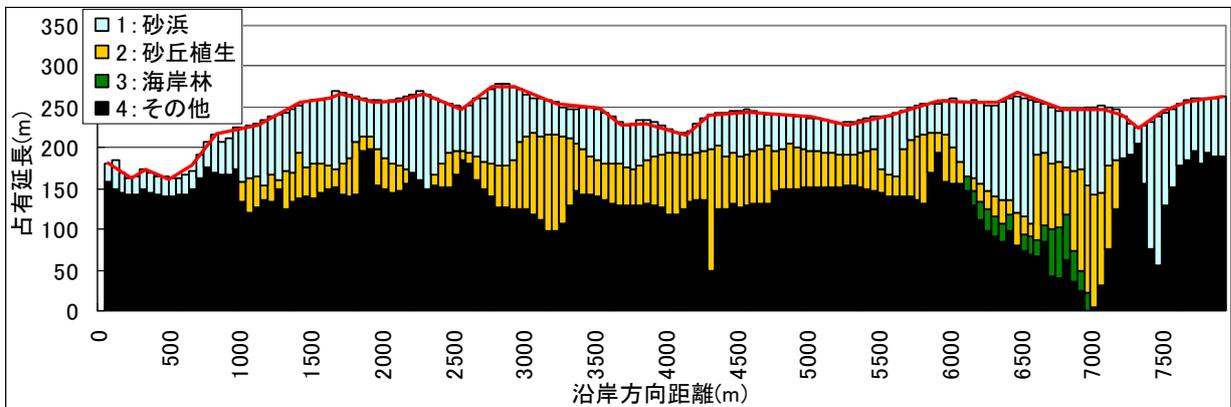
海岸の変化要因は、港湾や漁港に接する海岸ではタイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」により、防波堤の基部で堆積し、その南側ではやや侵食が生じている。その他の地区ではタイプ 5「安定」である。

① 上沢木地区

上沢木地区は日ノ出岬の基部にある小さな漁港から興部川河口（漁港）までの延長約 8.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当する。汀線は両側の漁港付近で最大約 30m 後退している。砂丘植生は 50~100m の帯状にほぼ全域に続いている。海岸林は一部で見られるにすぎない。



1970年代（1978年）



2000年代（2007年）

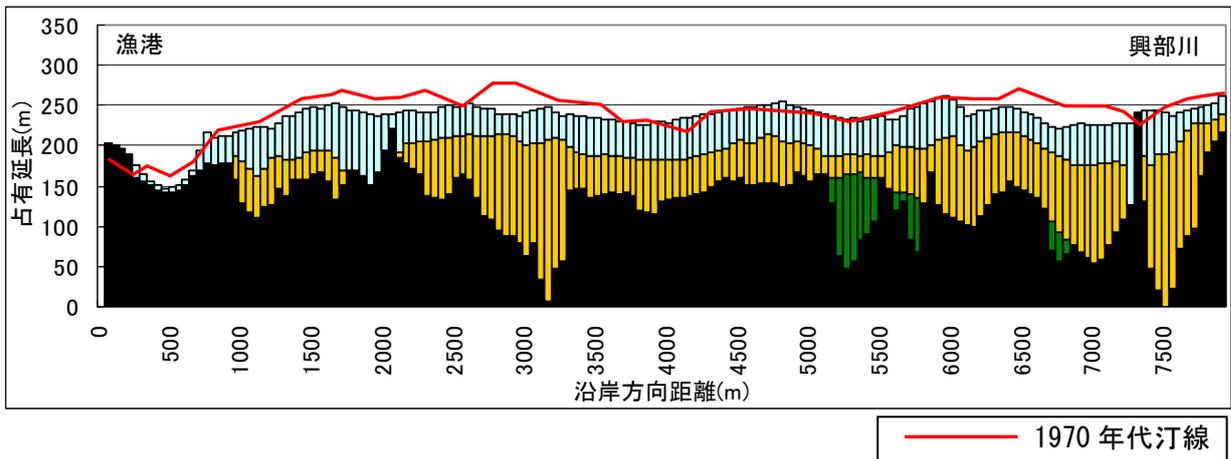
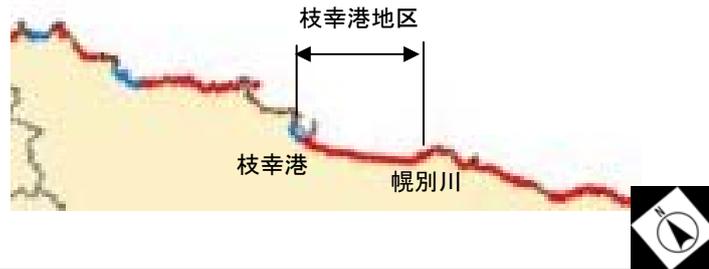


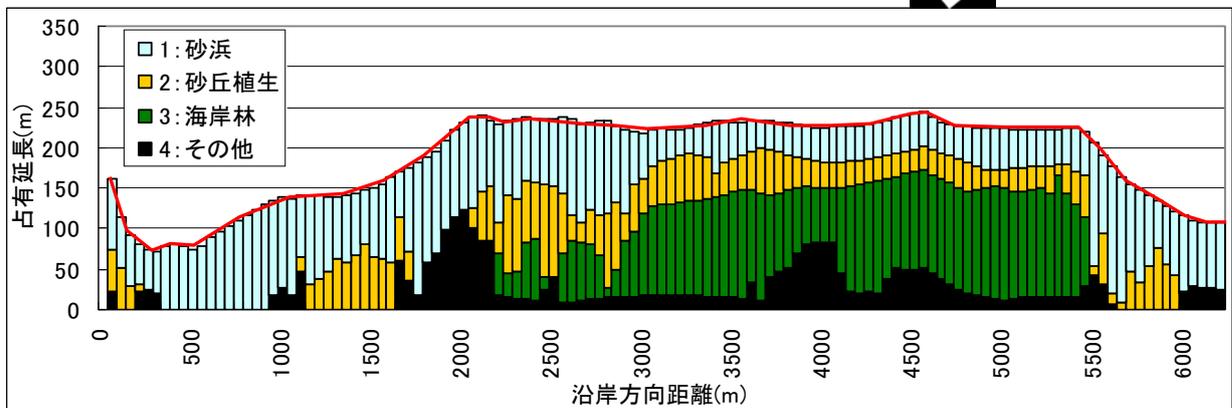
図 3.7.3 土地利用変化（上沢木地区）

## ② 枝幸港地区

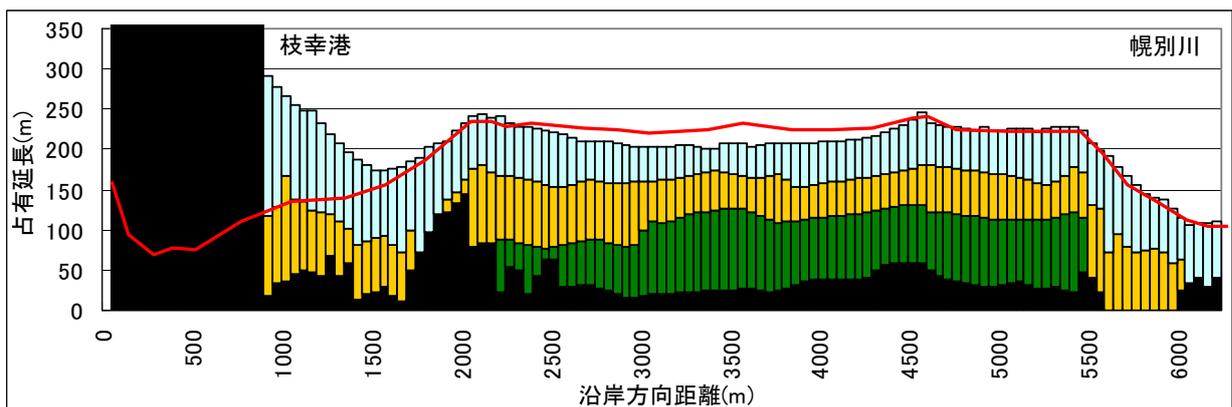
枝幸港地区は枝幸港から幌別川河口までの延長約 6.2km の海岸である。海岸の変化要因は枝幸港の建設で南部の砂が港方向へ移動したタイプ 1 に該当する。枝幸港の防波堤に接する堆積域では汀線が約 130m 前進しているが、それより 1.5km 南部の汀線は 30m 後退しており、4.5km 地点まで侵食域は続いている。砂丘植生は約 50m の帯状で全域に続いており、その背後には海岸林が見られる。



1970年代 (1977年)



2000年代 (2002年)

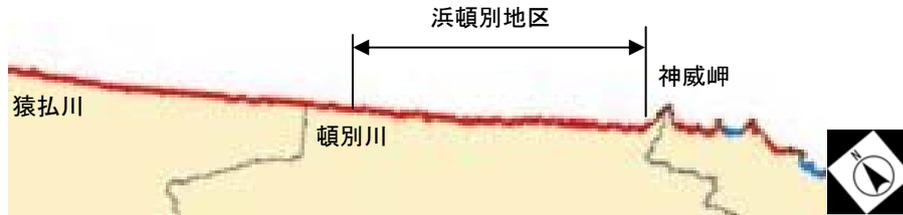


— 1970年代汀線

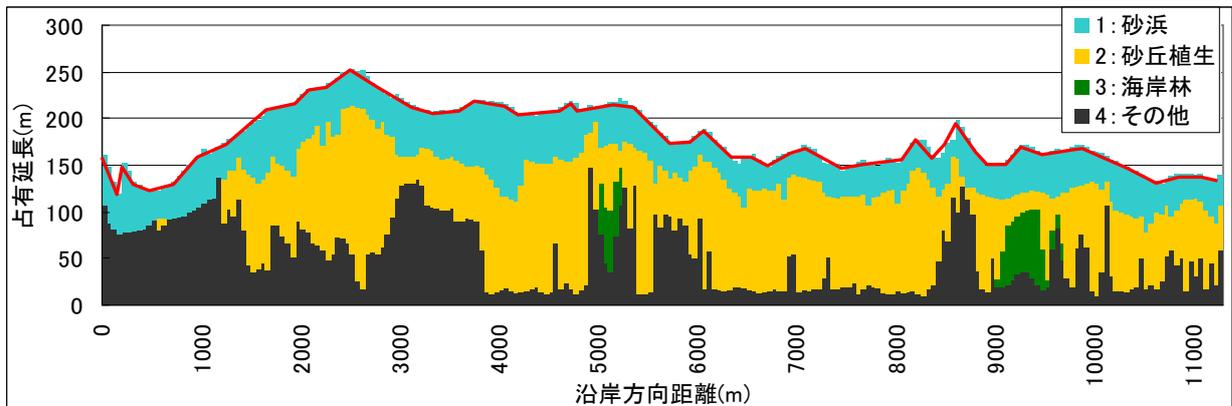
図 3.7.4 土地利用変化 (枝幸港地区)

### ③ 浜頓別地区

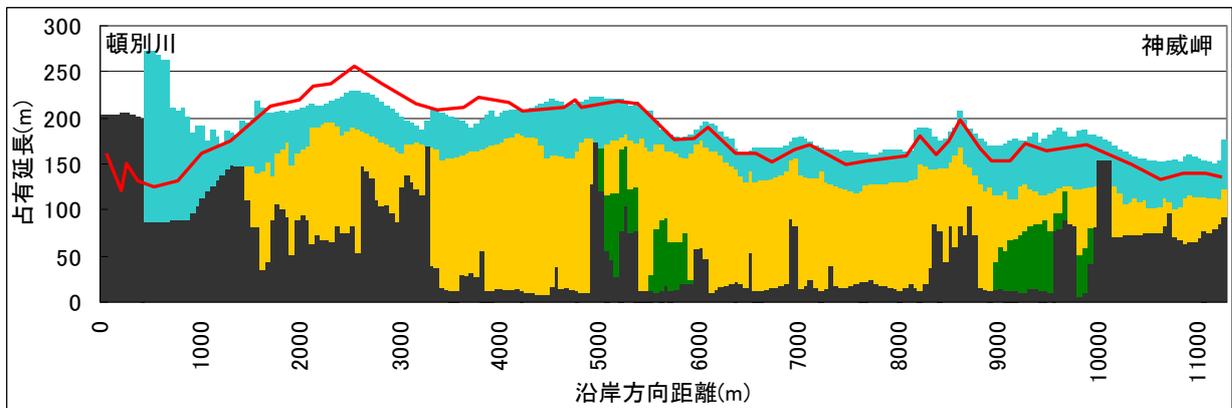
浜頓別地区は頓別川河口から神威岬の北側基部までの延長約 11.1km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、頓別川河口に建設した漁港内へ南部の砂が移動したことが原因である。砂丘植生は 100～150m の帯状で全域に続いており、海岸林は少ない。



1970年代 (1977年)



2000年代 (2001,2002年)



— 1970年代汀線

図 3.7.5 土地利用変化 (浜頓別地区)

## 2) 紋別地方（興部～能取、地区数 12）

紋別地方は沙流漁港からサロマ湖を経て能取岬までの海岸で、ほぼ直線状に長大な砂浜海岸が続いている。沿岸には北海道最大のサロマ湖や能取湖、コムケ湖等の大小の海跡湖が点在し、これら湖の帯には原生花園が広がっている。サロマ湖は長さ約 25km の細長い砂嘴が延び、東側の砂嘴にあるワッカ原生花園は北海道遺産に選定されており、水域ではホタテやカキの養殖が非常に盛んである。

紋別港からサロマ湖は全体として東向きの沿岸漂砂が卓越しているが、上記の海跡湖のそれぞれ湖口に建設された導流堤によって沿岸漂砂が阻止されたため、導流堤の西側では砂が堆積して、東側では著しく侵食している<sup>8</sup>。

現地踏査によると、汀線付近の勾配は紋別やサロマ湖西岸で 1/8、サロマ湖東岸や常呂で 1/11、能取湖では 1/15 で底質はいずれも中砂粗砂からなる。

- 海跡湖が多く点在しそれぞれ湖口に建設された導流堤によって東向きの沿岸漂砂が阻止されて導流堤の西側で堆積、東側では侵食している
- 湖の帯には原生花園が広がっている

海岸の変化要因は、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」により構造物の西側にあたる海岸では激しい侵食が生じている。渚滑ゾーンの各地区ではタイプ 5「安定」である。海岸背後には砂丘が発達して砂丘植生や海岸林が多い。

砂丘植生は、前浜側はハマニンニク・コウボウムギ群集、後浜側はハマナスとなっている。被度は 2 時期ともに 2～3 が多い。砂丘植生は砂浜延長が短くなれば（30m 以下）消失し、長くなればそれだけ砂丘植生も発達することから、その変化状況を整理することで、砂浜環境の健全度の評価や衰退状況とその原因について定量的に把握可能である。例えば、サロマ湖（東岸）地区では 1970 年代から 2000 年代にかけて、汀線の後退が 20m～60m と大幅に後退し、後背が海岸林であることから、砂浜の後退に準じて 1970 代で砂丘植生であった範囲の約 25%（約 18ha）が 2000 年代で砂浜に変化している。（図 3.7.6）。

海岸林は、カシワ群落のほか、カラマツ植林、トドマツ植林等も海岸林として成立・機能している。

---

<sup>8</sup>宇多高明、三波俊郎、星上幸良、芹沢真澄、熊田貴之、酒井和也：卓越沿岸漂砂の阻止に起因した海岸侵食－紋別港～サロマ湖の例－，海洋開発論文集，第 21 巻，pp.451-456，2005。

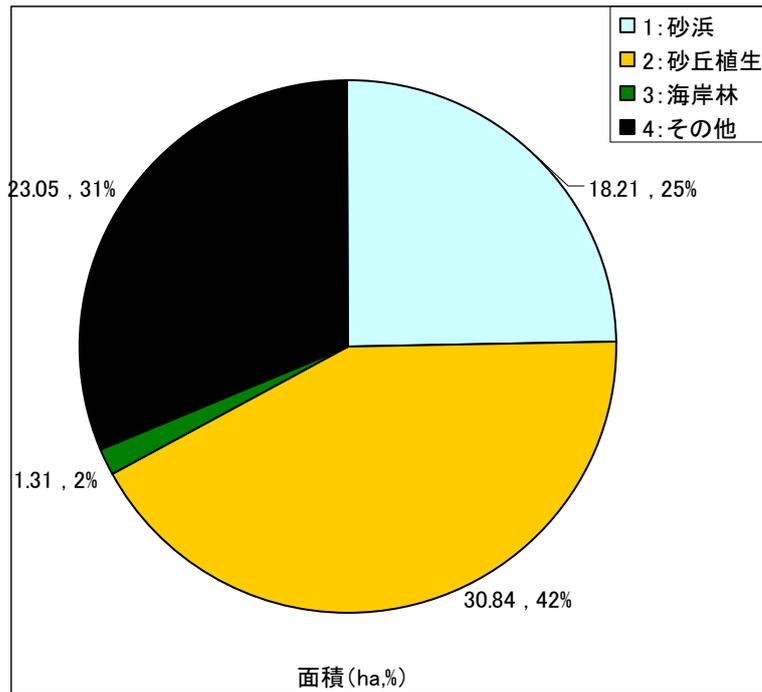


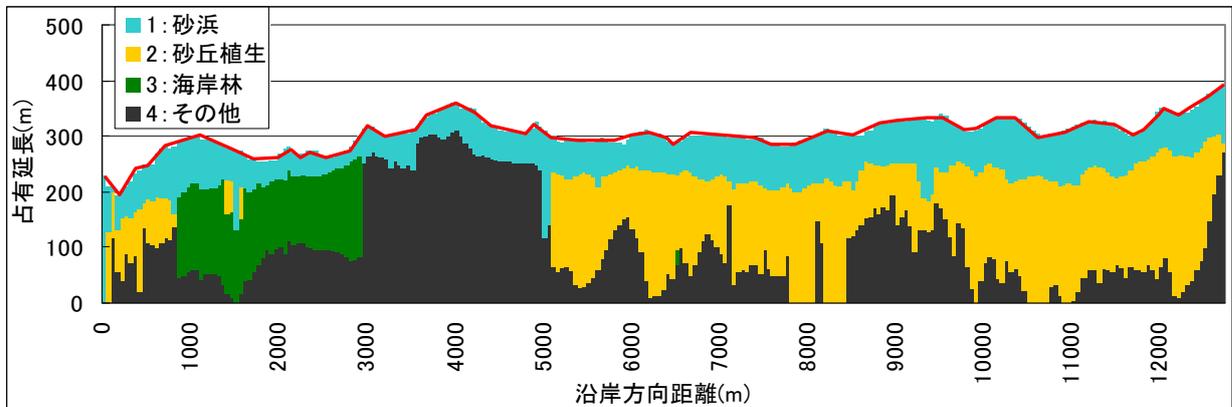
図 3.7.6 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（サロマ湖（東岸）地区）  
 （1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

### ① 小向地区

小向地区は紋別港東端に流入する小河川の河口からコムケ湖口の導流堤までの延長約12.8kmの海岸である。海岸の変化要因はタイプ2に該当する。紋別港に近い西部では激しい侵食が生じており、汀線は最大で約100m後退している。一方、東端のコムケ湖口では導流堤の建設で東向き沿岸漂砂が阻止された結果、汀線は約50m前進している。コムケ湖の一带には原生花園が広がっている。



1970年代 (1978年)



2000年代 (2000,2002年)

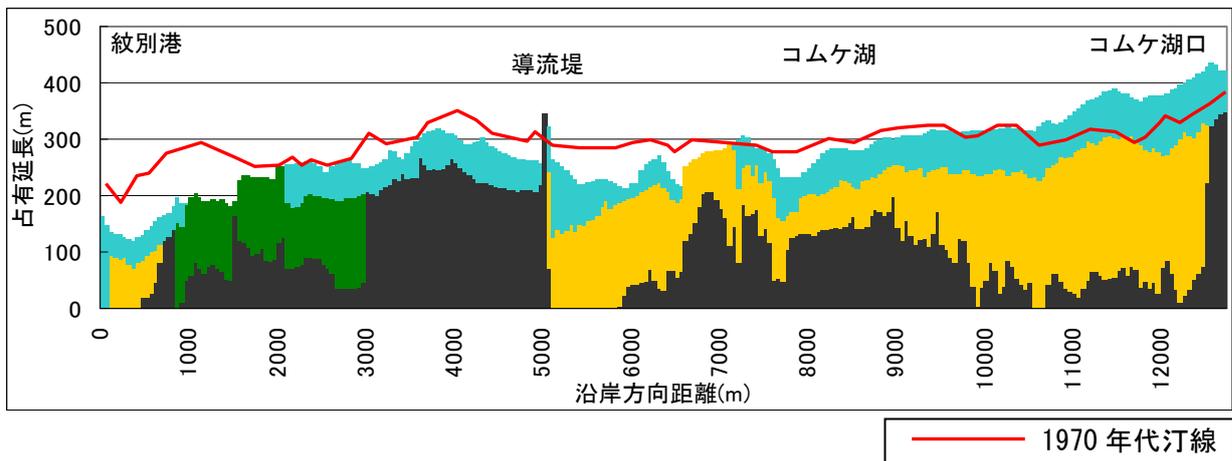
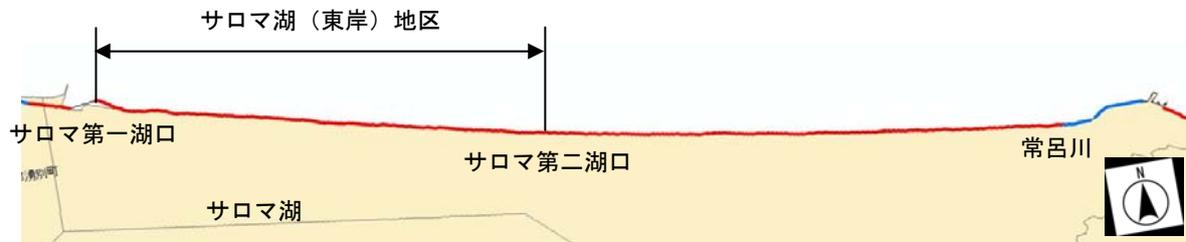


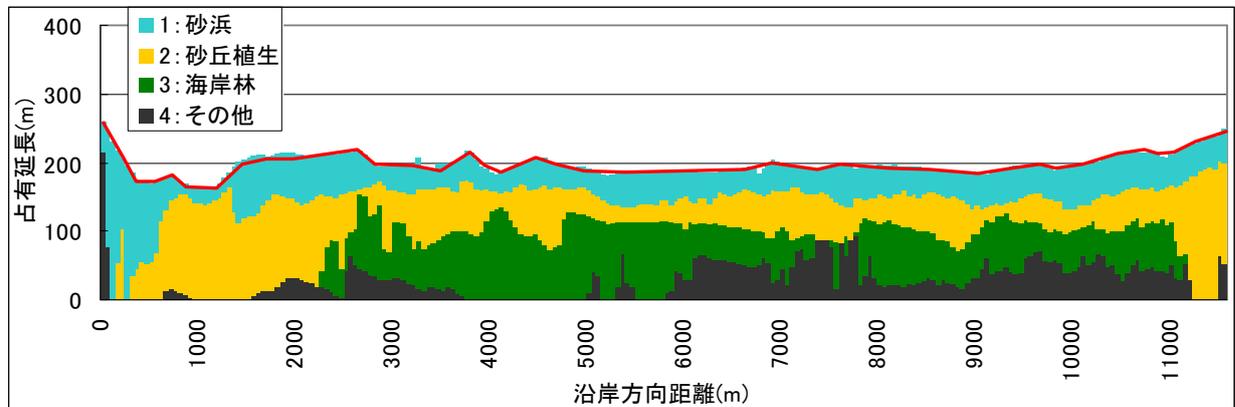
図 3.7.7 土地利用変化 (小向地区)

## ② サロマ湖（東岸）地区

サロマ湖（東岸）地区はサロマ第一湖口からサロマ第二湖口までの延長約 11.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当する。中央部から西部では侵食が生じており、汀線は最大で約 50m 後退している。砂丘植生は 1970 年代には全域で見られたが、2000 年代では上記の侵食域では消失している。海岸林はほぼ全域に見られる。



1970 年代 (1977 年)



2000 年代 (2002,2006,2007 年)

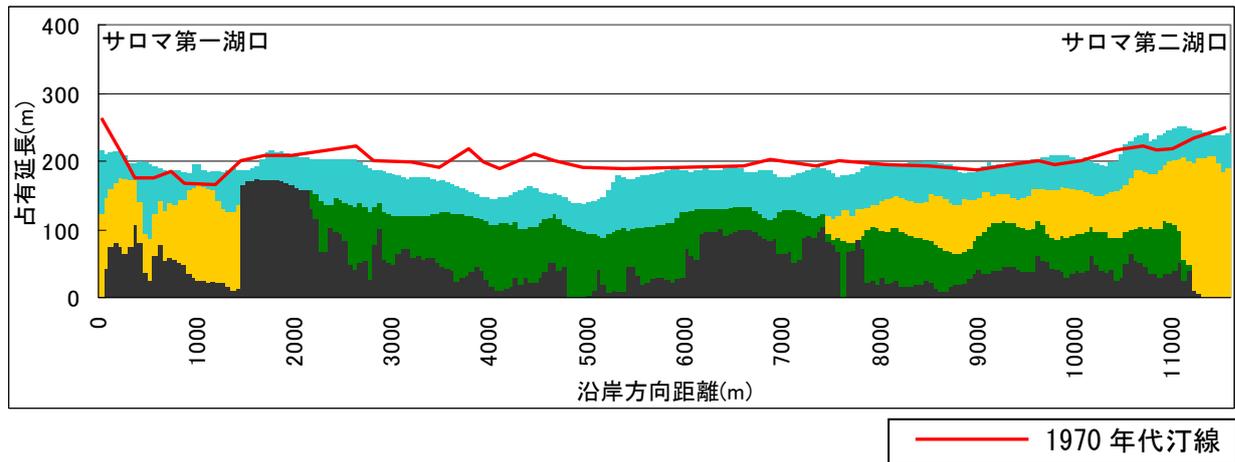


図 3.7.8 土地利用変化 (サロマ湖 (東岸) 地区)

### 3) 釧路地方（大楽毛～浦幌、地区数7）

釧路地方は釧路港西側の大楽毛地区から十勝川河口までの海岸で、ほぼ直線状に長大な砂浜海岸が続いている。十勝川は当ゾーン南西端に流入する最大の河川であり、河口には長い砂州が右岸から左岸側へ続いている。この砂州の発達方向から沿岸漂砂の卓越方向は北向きとしている<sup>9</sup>。大楽毛から白糠漁港までは海岸平野が広がり背後は宅地や原野となっているが、白糠漁港以南では山が海岸近くまで迫り砂浜は海食崖の下に細長く続いている。

現地踏査によると、汀線付近の勾配は河川河口部や漁港周辺では1/20程度と緩いが、その他では大楽毛や釧白で1/9、音別で1/12、直別で1/8と急であり、底質はいずれも中砂粗砂からなる。

- ・ 十勝川の砂州方向から見た沿岸漂砂の卓越方向は北向き
- ・ 砂浜は海食崖の下に細長く続く

海岸の変化要因は、タイプ3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤や離岸堤等による西向きの沿岸漂砂の阻止から、タイプ2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している地区がある。また、タイプ5「安定」も多い。

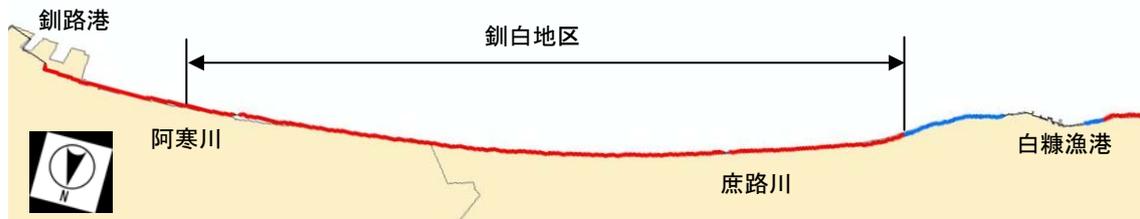
砂丘植生は、ハマニンニク・コウボウムギ群集のほか、ハマナス群落、ヨシクラスなどである。海岸林はカシワ群落のほか、アカエゾマツ植林やカラマツ植林などが海岸林として機能している。被度は2時期ともに4が多い。全般に砂丘植生は多く見られるが海岸林は少ない。

---

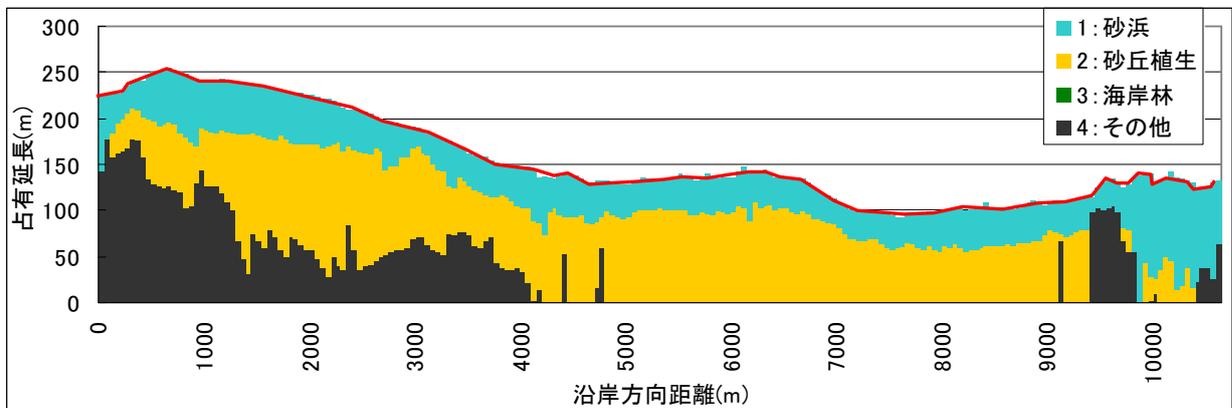
<sup>9</sup>太井子宏和：北海道の海岸における漂砂の方向について，北海道大学地球物理学研究報告，Vol. 31，pp. 21-32，1974.

① 釧白地区

釧白地区は阿寒川河口から庶路川河口を白糠漁港側へ約 2km 過ぎた地点までの延長約 10.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当する。東部では侵食が生じており、汀線は最大で約 30m 後退している。砂丘植生はほぼ全域で見られ 2 時期の変化は少ない。また、海岸林は見られない。



1970 年代 (1977 年)



2000 年代 (2002,2006,2007 年)

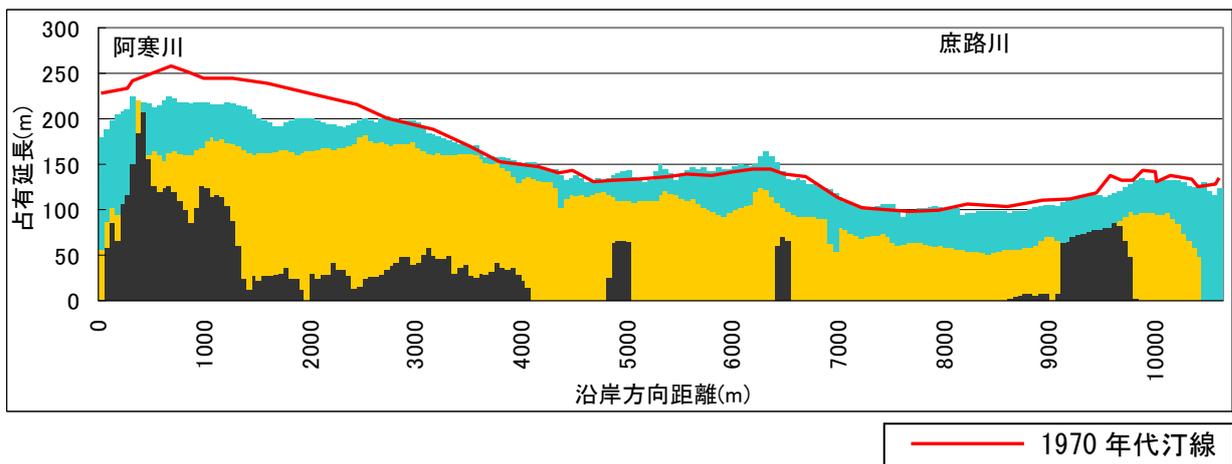
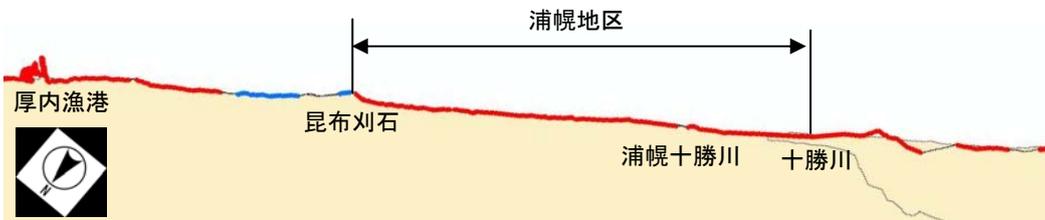


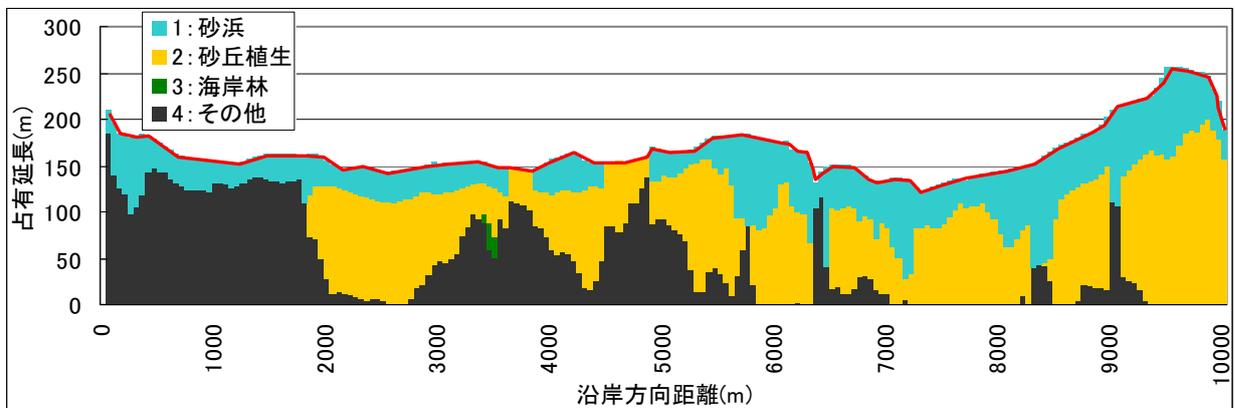
図 3.7.9 土地利用変化 (釧白地区)

## ② 浦幌地区

浦幌地区は昆布刈石から十勝川河口までの延長約 10.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ3に該当する。十勝川河口部では砂州が南から北(図中右から左)へ延びているが、侵食が著しく生じており、汀線は最大で約 100m 後退している。砂丘植生は北部を除く区域で見られやや増加している。また、海岸林は見られない。



1970年代 (1977年)



2000年代 (2002,2006,2007年)

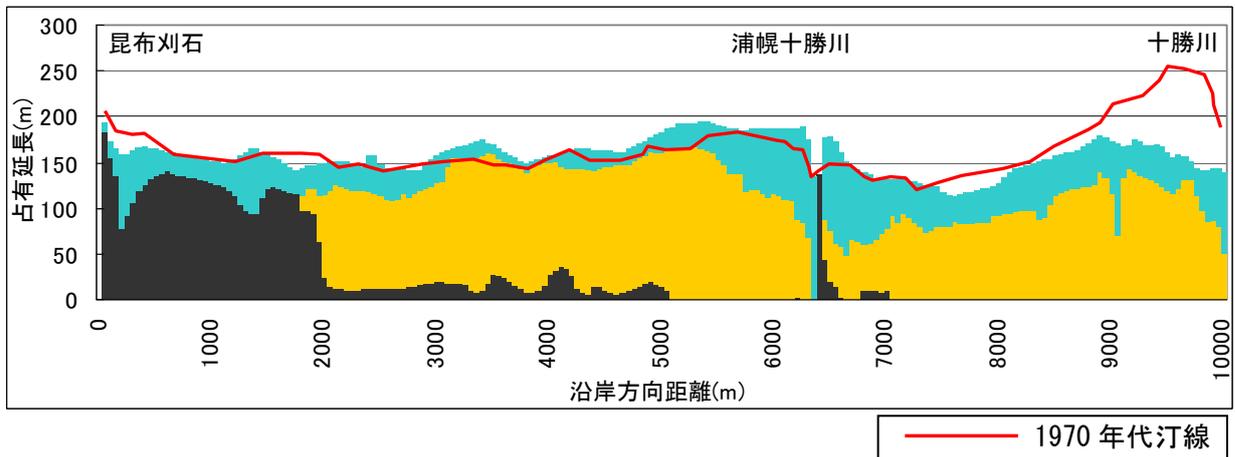


図 3.7.10 土地利用変化 (浦幌地区)

表 3.7.1 北海道海岸一覧表

地方	ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
北オホーツク	I	雄武	1	沙留岬	5	10	1	安定・前浜狭い
北オホーツク	I	雄武	2	沙留	1	10	1	漁港建設で防波堤基部で堆積・南部で侵食、全域に植生が、南部には海岸林が続く
北オホーツク	I	雄武	3	上沢木	1	10	2	漁港建設で防波堤基部で堆積・南部で侵食、全域に植生が続く
北オホーツク	I	雄武	4	日ノ出岬	5	10	2	安定・前浜狭い
北オホーツク	I	雄武	5	南雄武	5	10	2~3	安定
北オホーツク	I	雄武	6	雄武港	5	10	3	安定・前浜狭い
北オホーツク	I	雄武	7	元稲府漁港	5	10	3	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	I	雄武	25	幌内	5	10	3~4	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	I	雄武	8	北幌内	5	10	4	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	9	音標	5	10	5	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	10	風烈布	5	10	5	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	11	乙忠部	5	10	6	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	12	徳志別	1	10	6	漁港建設で防波堤基部で堆積・南部で侵食
北オホーツク	II	枝幸	13	岡島	5	10	6	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	14	幌別	5	10	7	安定
北オホーツク	II	枝幸	15	枝幸港	1	10	7	港建設で防波堤基部で堆積・南部で侵食、ほぼ全域に植生と海岸林が続く
北オホーツク	II	枝幸	16	宇遠内	5	10	7	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	17	門牧	5	10	8	安定
北オホーツク	II	枝幸	18		5	10	8	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	19		5	10	8	安定・前浜狭い
北オホーツク	II	枝幸	20	目梨泊	5	10	8	安定・全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	21		5	10	8	安定
北オホーツク	II	枝幸	22	神威岬	5	10	8	安定
北オホーツク	II	枝幸	23	浜頓別	1	10	9	漁港建設で防波堤基部で堆積・南部で侵食、全域に植生が続く
北オホーツク	II	枝幸	24	猿払	5	10	10	安定・全域に植生が、中央部には海岸林が続く
紋別	I	渚滑	1	興部	5	8	1	安定
紋別	I	渚滑	2	オムサロ	5	8	1	安定
紋別	I	渚滑	3	渚滑	5	8	1	安定
紋別	II	紋別・湧別	4	紋別	4	8	2	埋立
紋別	II	紋別・湧別	5	小向	2	8~12	2~4	導流堤建設で西部で侵食し東部で堆積・全域に植生が続く
紋別	II	紋別・湧別	6	シブノツナイ湖	2	12	4~5	導流堤建設で西部で侵食し東部で堆積・全域に植生が続く
紋別	II	紋別・湧別	7	湧別	2	8~12	6~8	導流堤建設で西部で侵食し東部で堆積・中央部から東部で植生が続く
紋別	III	常呂	8	サロマ湖	2	11	8~9	導流堤建設で西部で侵食・全域に植生が続く
紋別	III	常呂	9	サロマ湖	5	11~15	9~10	安定・全域に植生と海岸林が続く
紋別	III	常呂	10	常呂	5	15	11	安定
紋別	III	常呂	11	能取漁港	5	15	11~12	安定・全域に植生が続く
紋別	III	常呂	12	能取	5	15	12	安定
釧路	I	釧路	1	大楽毛	1	9	13	港建設で東部で堆積
釧路	I	釧路	2	釧白	3	9~16	13~14	東部で侵食・全域に植生が続く
釧路	I	釧路	3	白糠	5	12~16	14~15	安定
釧路	II	音別	4	音別	3	8~12	15~16	河川流出土砂量の減少で東部で侵食
釧路	II	音別	5	直別	5	8	17~18	安定
釧路	III	厚内	6	厚内	2	9~20	18	漁港建設で東部で堆積
釧路	III	厚内	7	浦幌	3	15	18	河川流出土砂量の減少で河口近くでは侵食・ほぼ全域に植生が続く

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。



図 3.7.11 I . 北オホーツク地方雄武ゾーン



図 3.7.12 II . 北オホーツク地方枝幸ゾーン

# I. 渚滑ゾーン

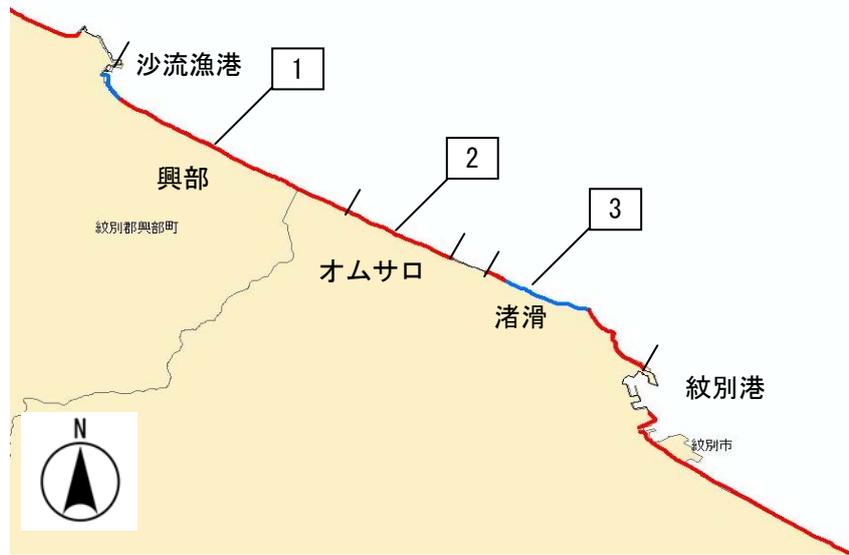


図 3.7.13 I. 紋別地方渚滑ゾーン

# II. 紋別・湧別ゾーン

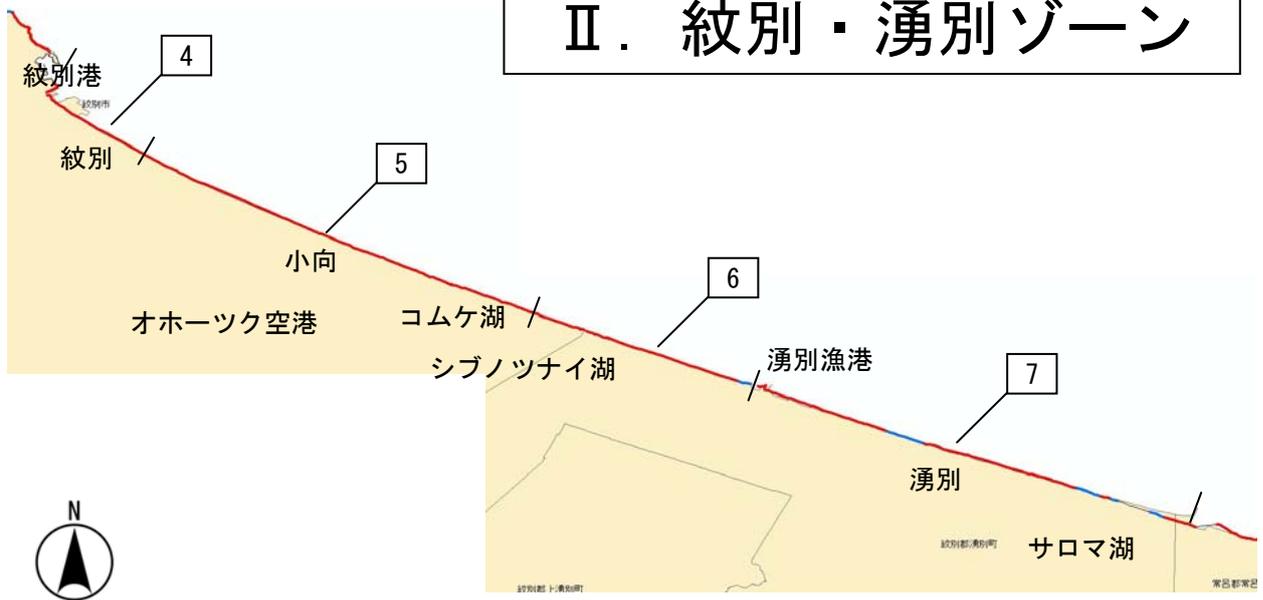


図 3.7.14 II. 紋別地方渚滑ゾーン

### Ⅲ. 常呂ゾーン

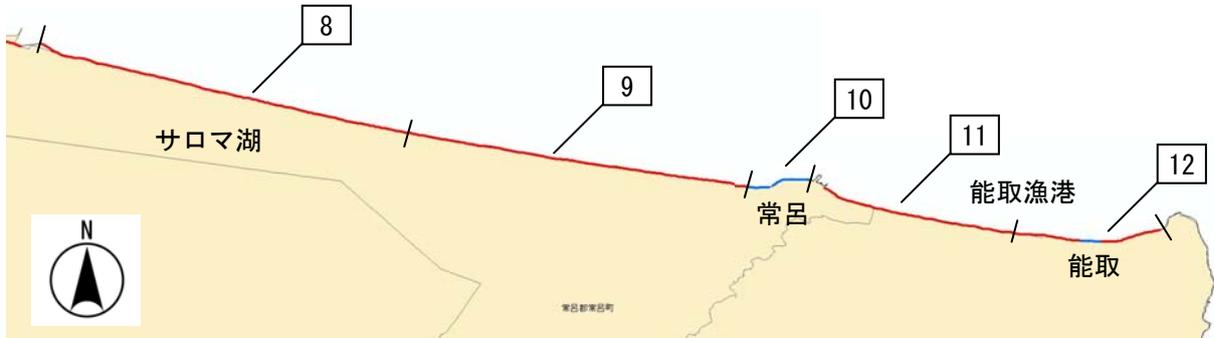


図 3.7.15 Ⅲ. 紋別地方常呂ゾーン

### I. 釧路ゾーン

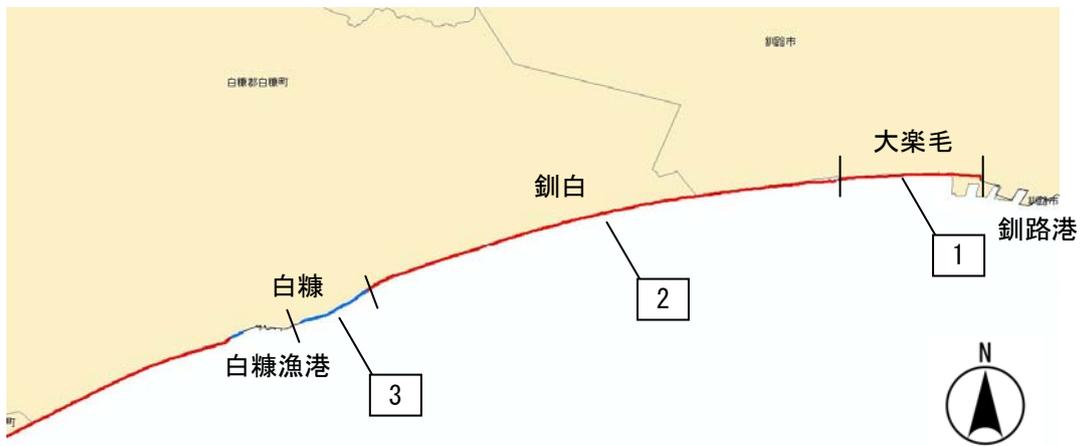


図 3.7.16 I. 釧路地方釧路ゾーン

## Ⅱ. 音別ゾーン



図 3.7.17 Ⅱ. 釧路地方音別ゾーン

## Ⅲ. 厚内ゾーン

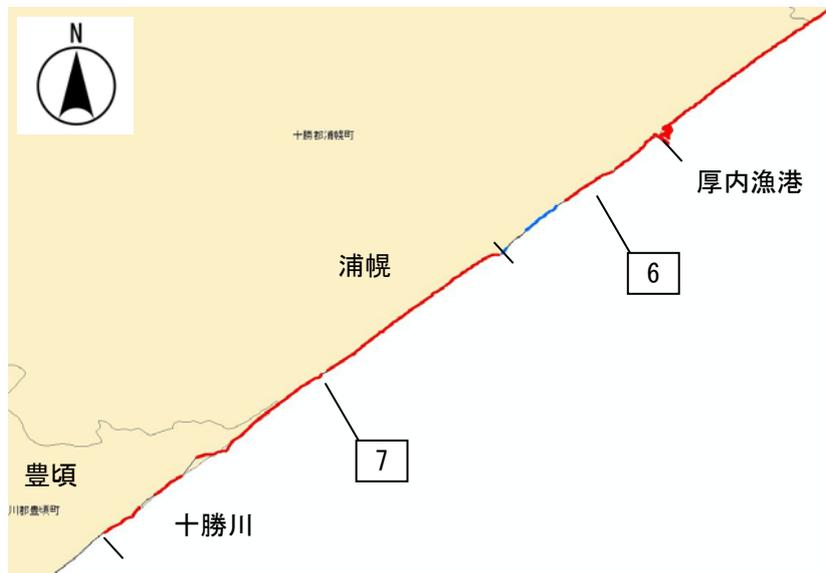


図 3.7.18 Ⅲ. 釧路地方厚内ゾーン

## (2)秋田県

秋田県の海岸は日本海北區に属し、男鹿半島を中央に南北に長大な砂浜海岸を有している。男鹿半島北側の砂浜海岸には米代川が、南側の砂浜海岸には雄物川、子吉川が流入しており、これら河川からの流出土砂により広大な能代平野、秋田平野、本荘平野が形成され、海岸線は弧状の砂浜となっている。

沿岸部は、国定公園や県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、釜谷浜海水浴場（三種町）、宮沢海水浴場（男鹿市）、象潟海水浴場（にかほ市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、鵜ノ岬海岸（男鹿市）、象潟海岸（にかほ市）、荒崎（酒田市：飛島）が選定されており、更に白砂青松百選には、能代海岸砂防林（能代市）西目海岸（由利本荘市）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 158km の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.7.19に示す 5つのゾーンに区分し、北から能代、男鹿、秋田、由利、鳥海の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

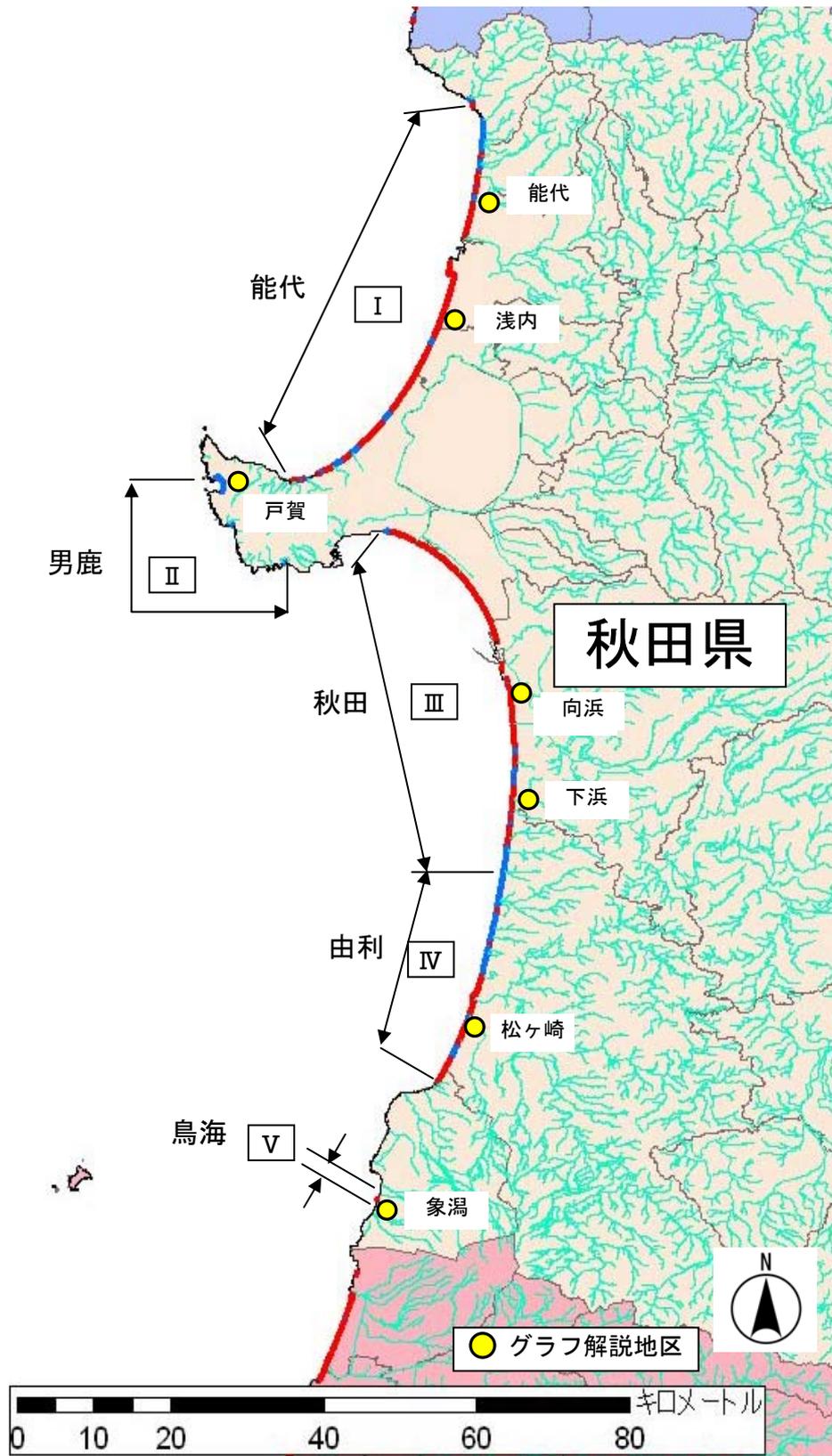


図 3.7.19 秋田県海岸ゾーン区分

#### 1) 能代ゾーン（八森～北浦地区、地区数 4）

能代ゾーンは八森から北浦まで延長約 50km の海岸である。中央からやや北側には米代川が流入し、米代川河口の南側には能代港がある。

能代港の建設後、防波堤や埋立て護岸の建設による波の遮蔽域の形成に伴う海浜変形が生じており、秋田港南側の浅内海岸では侵食が著しいが、その他の地域では変化が少ない<sup>10</sup>。

砂浜の背後にはクロマツの海岸林が続いており、白砂青松の見事な海岸景観を呈している。能代市の海岸沿いに連なる「風の松原」は日本最大の規模を誇る松林で、延長 14km、林帯幅 1km、面積 760ha となる。厳しい海風による飛砂を防ぐために江戸時代から植栽されてきたもので、いまや 700 万本もの見事な松林になった<sup>11</sup>。しかし、このような海岸林も近年はマツクイムシによる“松枯れ”が重要な問題となっている<sup>1</sup>。

現地踏査によると汀線付近の勾配は 1/20 以上と緩い。

- ・ 防波堤等の建設で波の遮蔽域の形成に伴い砂が移動した
- ・ 広範囲にクロマツの海岸林が続いている
- ・ 前浜側はコウボウムギ、後浜側はハマニンニクが主体

海岸の変化要因は、タイプは 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」とタイプ 2「防波堤等による周辺域からの砂の移動」がある。砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。

1970 年代から 2000 年代にかけてもクロマツ林は 50m～100m 程度前進している。しかし、このような海岸林も近年はマツクイムシによる“松枯れ”が重要な問題となっている。

砂丘植生は、前浜側はコウボウムギ、後浜側はハマニンニクを主体としている。浅内海岸等、汀線の後退が見られる区間はそれにともない砂丘植生帯も細くなっているが、その他の地域ではあまり変化していない。被度は 2 時期とも 3 が多い。浅内海岸については、クロマツ林の前進により 1970 年代の砂丘植生の 65%程度（80.7ha）がクロマツ林（海岸林）に変化している（図 3.7.20）。その他の地域ではあまり変化していない。

<sup>10</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

<sup>11</sup> 能代市ホームページ： <http://www.city.noshiro.akita.jp/index.html>

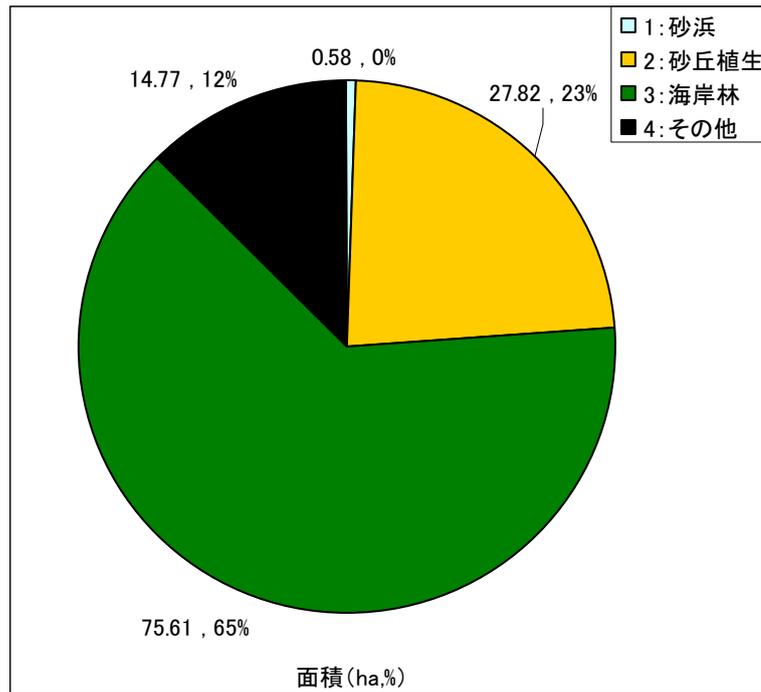
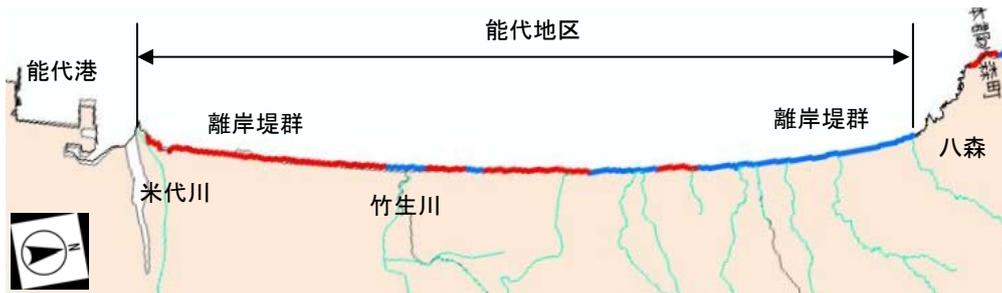


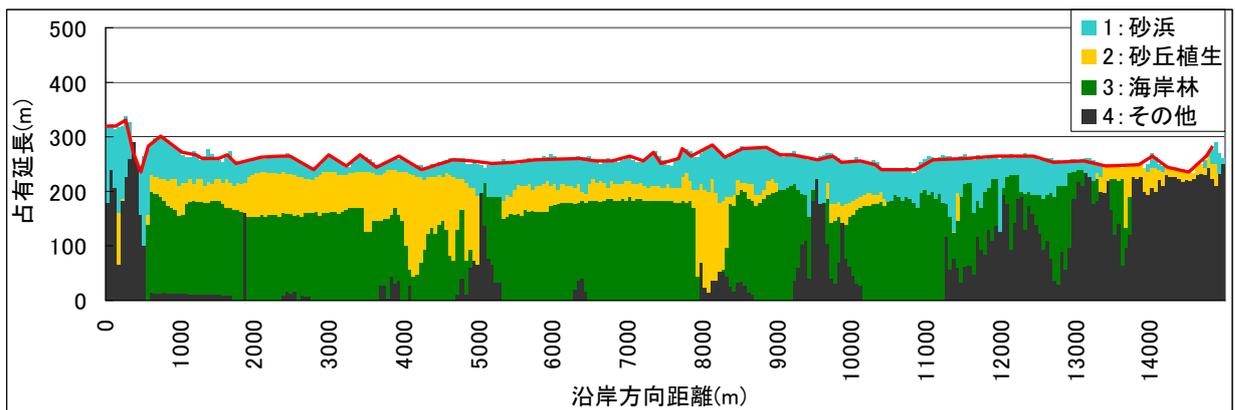
図 3.7.20 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（浅内地区）  
 (1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳)

### ① 能代地区

能代地区は新潟県境から宮崎漁港までの延長約4.2kmの海岸である。海岸の変化要因はタイプ2に該当する。能代港の建設による汀線の変化は少ない。南部では離岸堤設置により舌状砂州が形成されて汀線が前進しているが、これより北側では汀線が30m程度後退し侵食している。侵食域の土地利用の変化は砂浜や砂丘植生の減少が多い。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2004年)

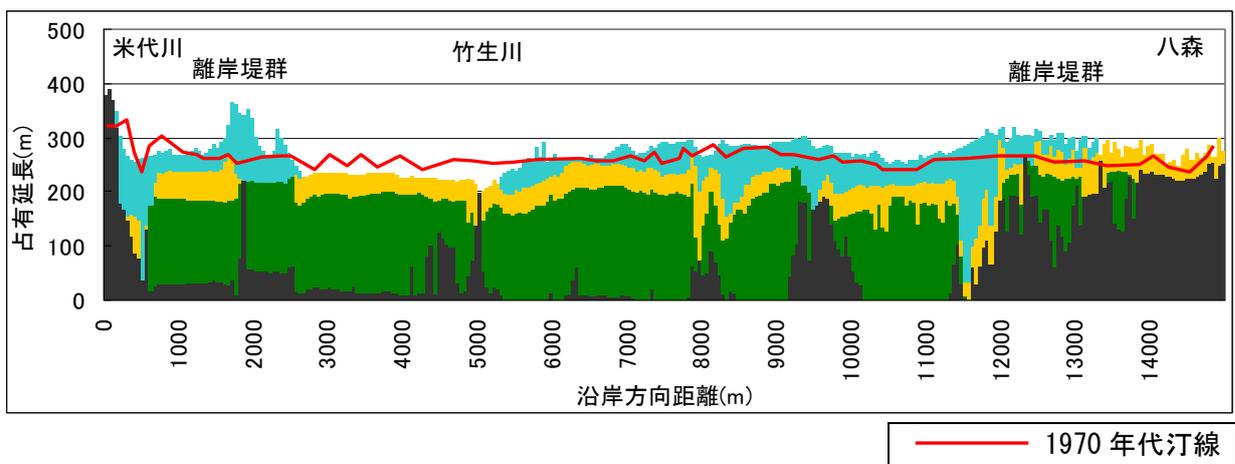
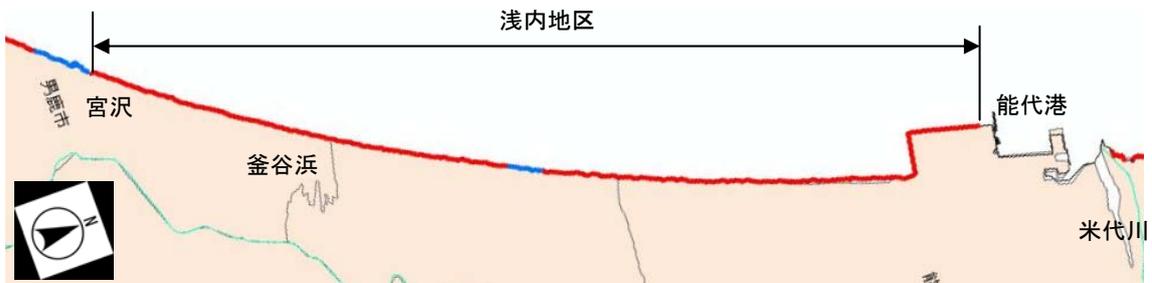


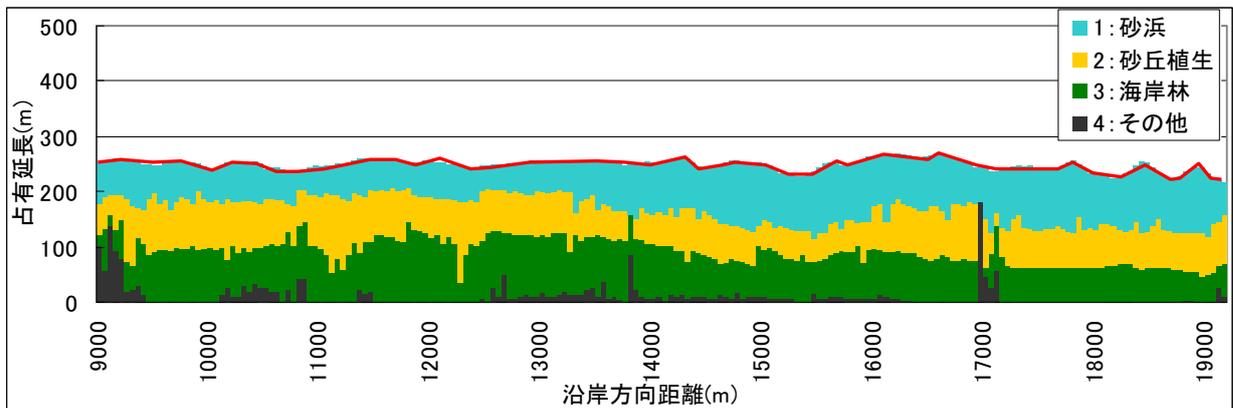
図 3.7.21 土地利用変化 (能代地区)

## ② 浅内地区

浅内地区は能代港から宮沢地先までの延長約 19.1km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、能代港の建設による港内への砂の移動が原因とされる。汀線は防波堤直近では若干汀線が前進しているが、それ以外では 50~100m 後退し侵食している。全域で砂丘植生が減少しており、海岸林が増えている。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2004年)

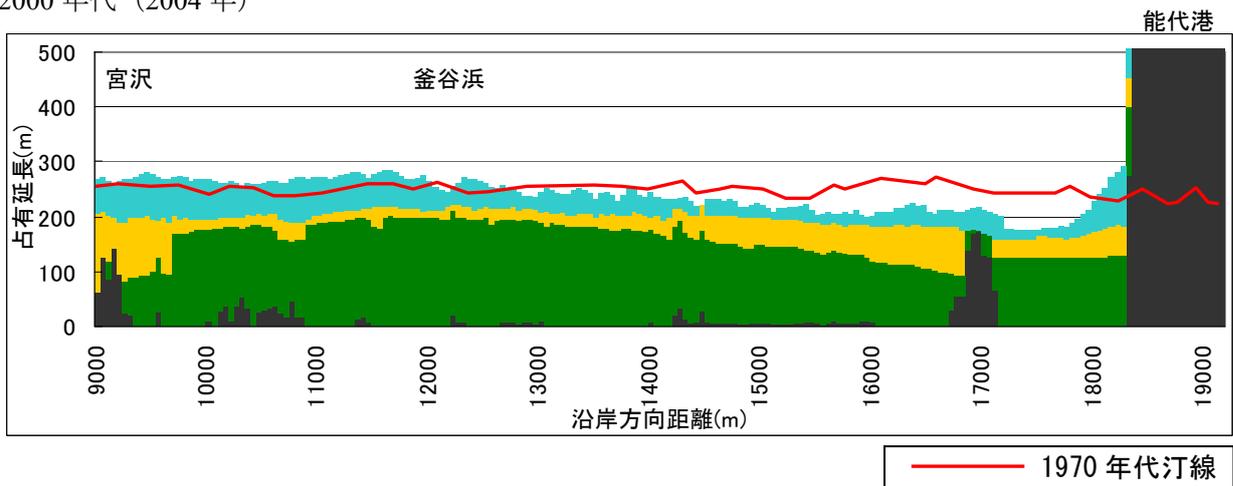


図 3.7.22 土地利用変化 (浅内地区の北部)

## 2) 男鹿ゾーン（戸賀～台島地区、地区数 3）

男鹿ゾーンは男鹿半島の岩礁海岸の中に点在する小規模なポケットビーチからなる。ポケットビーチは両端を岬で囲まれているためやや閉鎖性の海岸である。

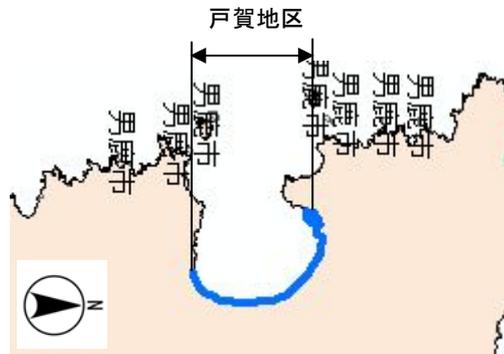
現地踏査によると汀線付近の勾配は 1/8 と急である。海岸背後は岩礁であるため海岸林はなく、また砂浜幅が狭いため砂丘植生は発達していない。

- 小規模なポケットビーチが点在する
- 海岸林はなく、砂丘植生は未発達

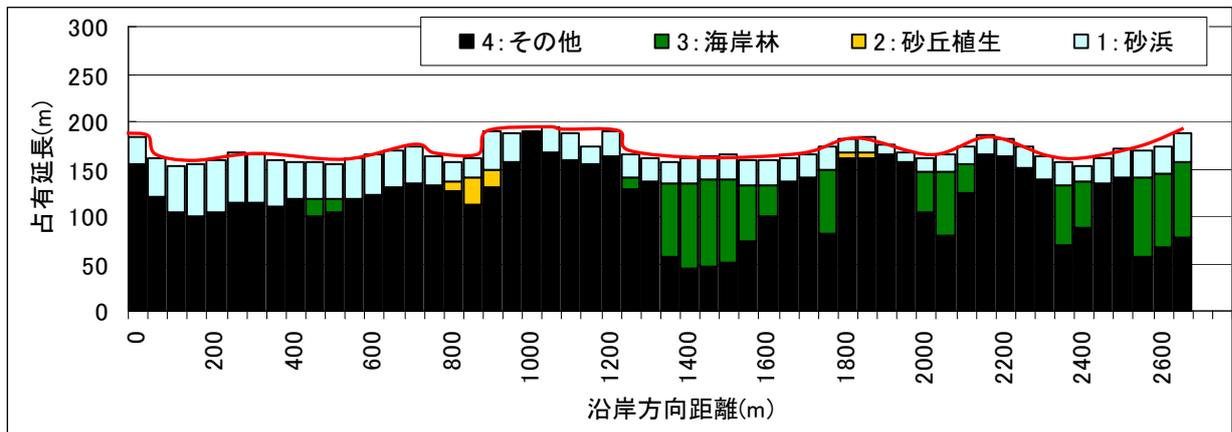
海岸の変化要因は、タイプ 5「安定」である。砂丘植生と海岸林は少ない。

### ① 戸賀地区

戸賀地区は男鹿半島の西岸に位置しており両側を岬で挟まれた延長約 2.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。2000 年代は全域に離岸堤が建設されている。土地利用は海岸林の減少が多い。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2007 年)

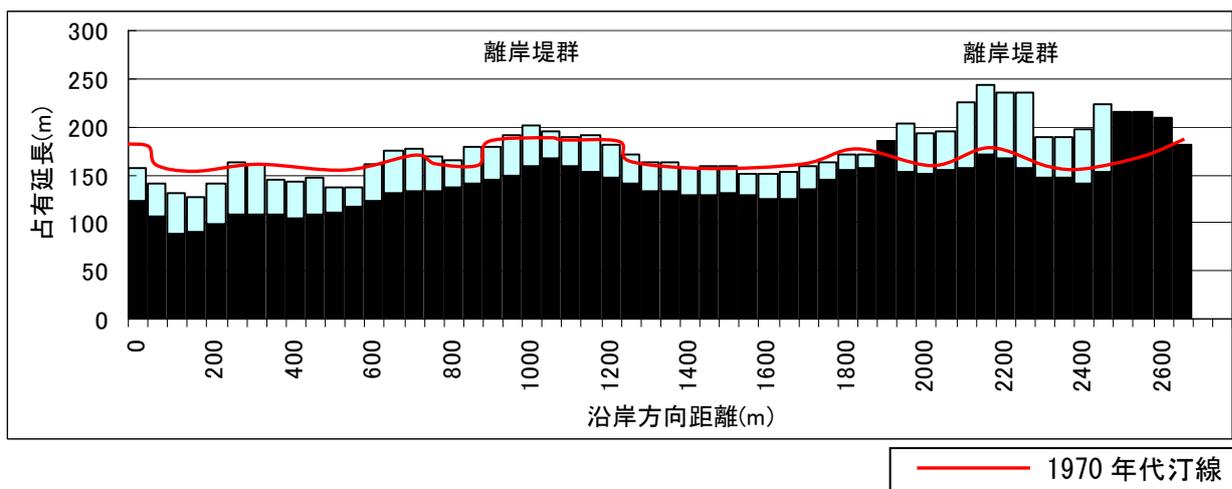


図 3.7.23 土地利用の変化 (戸賀地区)

### 3) 秋田ゾーン（船越～下浜地区、地区数 5）

秋田ゾーンは船越から道川漁港までの海岸である。中央には旧雄物川とその南側には雄物川が流入し、旧雄物川河口を挟む形で秋田港の港湾施設がある。近年は雄物川からの流出土砂の減少や漁港の防波堤建設による沿岸漂砂の阻止により、局所的な堆積、侵食が生じている。

砂浜の背後には能代ゾーンと同様にクロマツの海岸林が続いている。秋田市を中心とした海岸林は「夕日の松原」といい、延長 16km に及び、林帯幅の最も狭い浜田地区で平均 80m、飯島では平均 1.2km もある。植栽は記録的には 1700 年代が始まりであるが、多くは明治末～昭和初期植えられたものである<sup>12</sup>。近年はマツクイムシによる“松枯れ”が重要な問題となっている<sup>3</sup>。

現地踏査によると汀線付近の勾配は船越で 1/10 とやや急であるが、南に行くにつれて緩くなり雄物川河口周辺では 1/20 と緩い。

- 防波堤等の建設で波の遮蔽域の形成に伴い砂が移動した
- 広範囲にクロマツの海岸林が続いている
- 前浜側はコウボウムギ、後浜側はハマニンニクが主体

海岸の変化要因は、タイプは 1 の「防波堤等による周辺域からの砂の移動」とタイプ 5「安定」がある。砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。

砂丘植生は、前浜側はコウボウムギ、後浜側はハマニンニクを主体としている。被度は 1970 年代では 2 が多く、2000 年代では 2～3 が多い。向浜地区については、土地利用の拡大により 1970 年代の砂丘植生の 67%程度（26.75ha）がその他に変化している（図 3.7.24）。

---

<sup>12</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

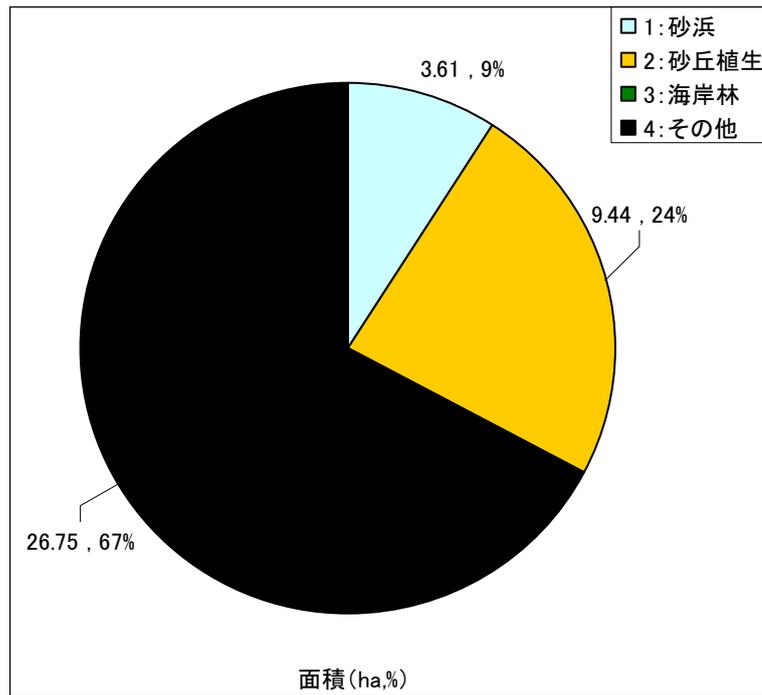
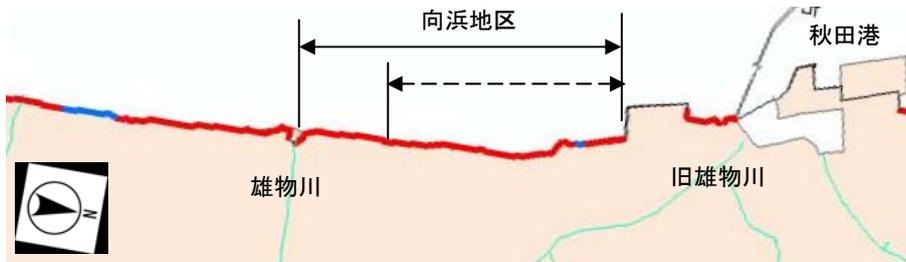


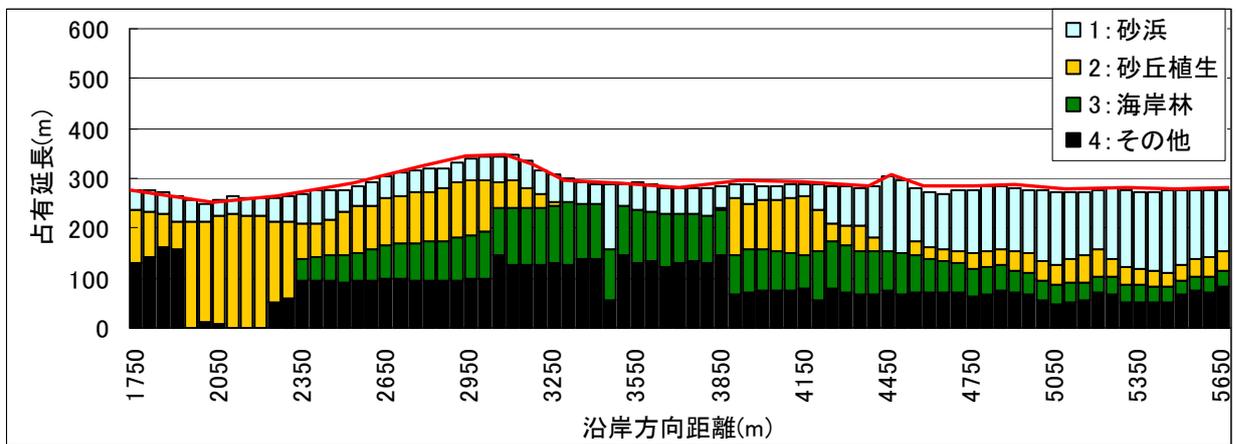
図 3.7.24 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（向浜地区）  
 (1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳)

① 向浜地区

向浜地区は秋田港から雄物川河口までの延長約 5.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、秋田港の建設による港内への砂の移動が原因とされる。汀線は防波堤直近では若干前進しているが、それ以外では 50~100m 後退し侵食している。土地利用は砂浜や砂丘植生の減少が多い。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2005年)

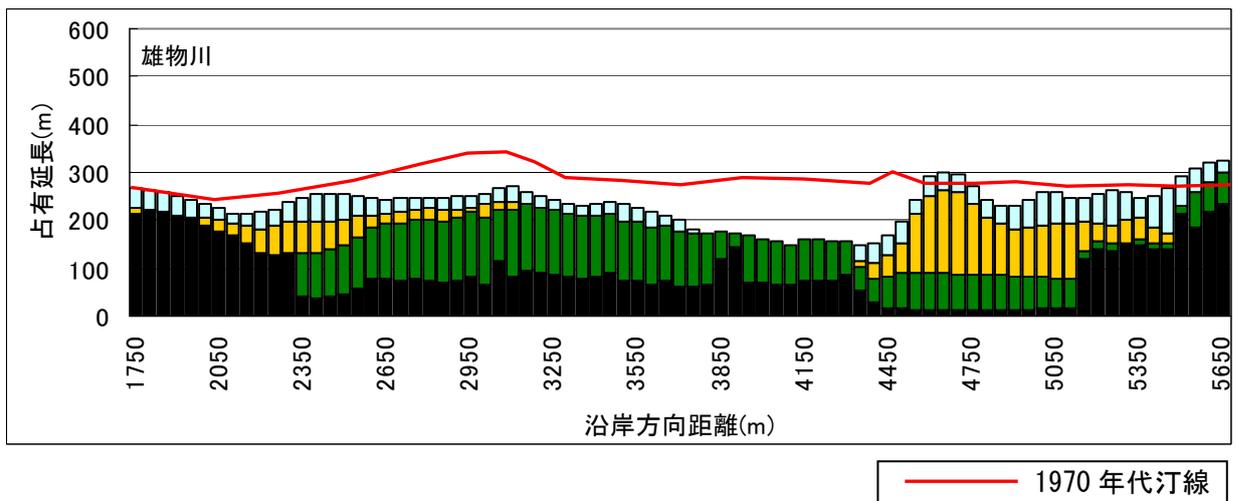


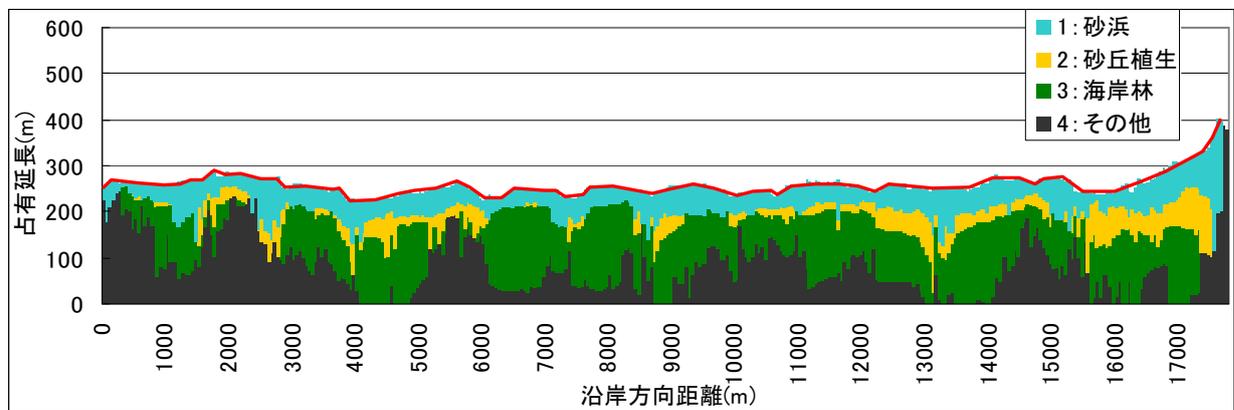
図 3.7.25 土地利用の変化 (向浜地区中央～北部)

## ② 下浜地区

下浜地区は雄物川河口から島式漁港である道川漁港までの延長約 17.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。南端に漁港が建設され防波堤直近に周辺の砂が移動して堆積している。砂丘植生は汀線が前進した北部で発達している。海岸林は中央部から南部で減少している。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2005年)

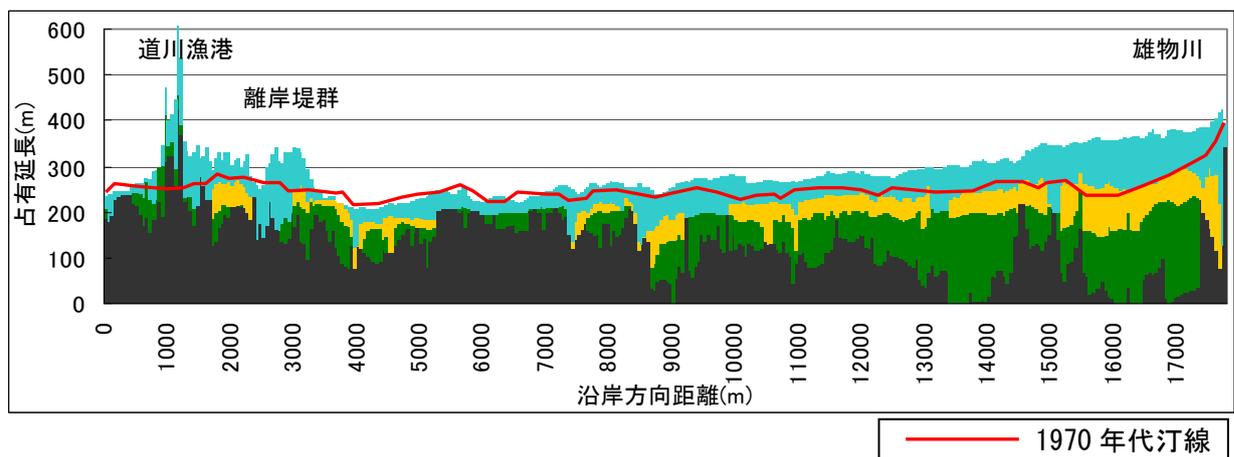


図 3.7.26 土地利用の変化 (下浜地区南部～中央部)

#### 4) 由利ゾーン（松ヶ崎～西目地区、地区数 2）

由利ゾーンは道川漁港から芦田岬までの海岸である。中央には子吉川が流入し、子吉川河口には本荘港のマリーナが整備されている。近年は子吉川からの流出土砂の減少や漁港施設の建設による沿岸漂砂の阻止により、局所的な堆積、侵食が生じている<sup>3</sup>。

砂浜の背後には北部で隣接する秋田ゾーンと同様にクロマツの海岸林が続いている。本荘市を中心とした海岸林は主に人工林で樹齢が 100 年ほどのものが半分近くを占めている<sup>5</sup>。

砂丘植生は、前浜側はハマニンニク、後浜側はハマナスとなっており、侵食により砂浜がうすくなっている区間については、砂丘植生の衰退が見られる。

現地踏査によると汀線付近の勾配は本荘港周辺では 1/20 と緩いが、南に行くにつれて急勾配となり芦田岬周辺では 1/9 である。

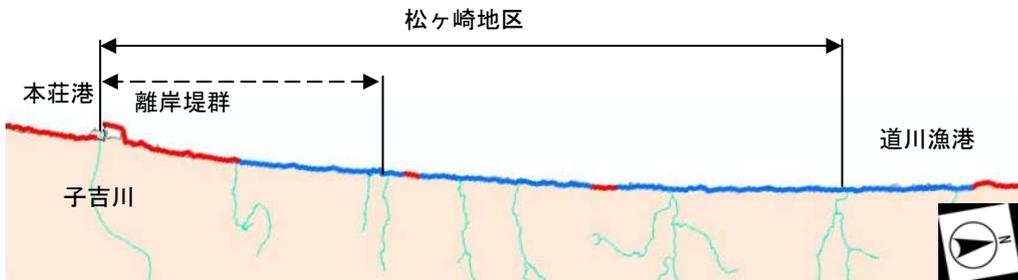
- 防波堤等の建設で波の遮蔽域の形成に伴い砂が移動した
- 広範囲にクロマツの海岸林が続いている
- 前浜側はコウボウムギ、後浜側はハマナスが主体

海岸の変化要因は、タイプ 5「安定」である。砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。

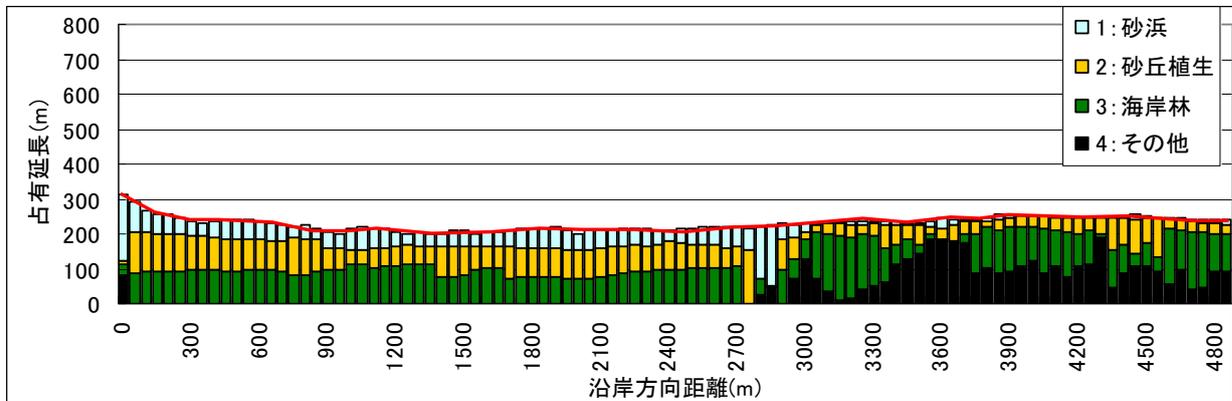
砂丘植生の被度は 1970 年代では 3～4 が多く、2000 年代では 3 が多い。海岸林はクロマツ植生のほか、カシワ群落を交える。

① 松ヶ崎地区

松ヶ崎地区は道川漁港から本荘港までの延長約 15.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。南端に本荘港と離岸堤が建設され周辺の砂が移動して堆積している。中央部では砂丘植生は消失し、海岸林は減少している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2005年)

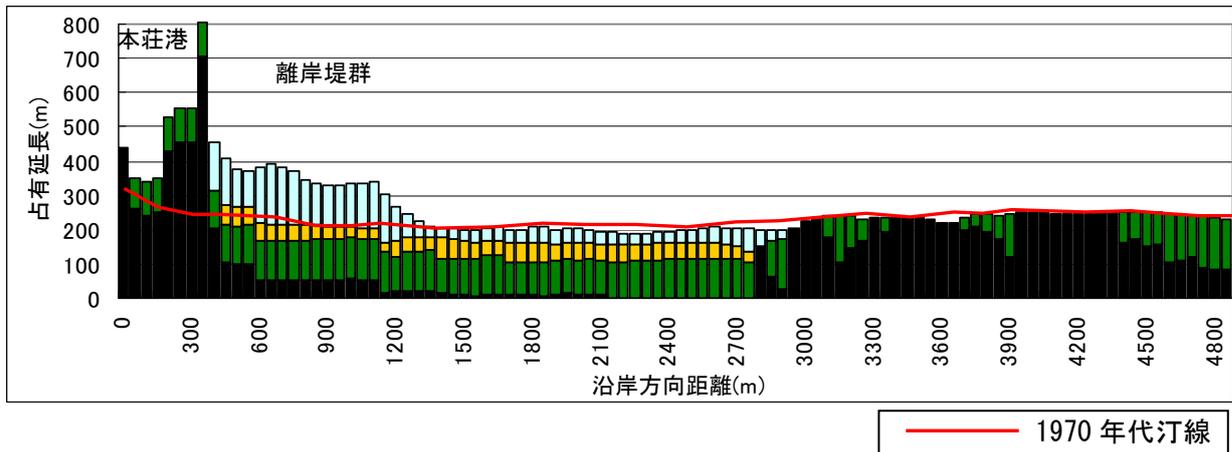


図 3.7.27 土地利用の変化 (松ヶ崎地区南部～中央部)

### 5) 鳥海ゾーン (象潟地区、地区数 1)

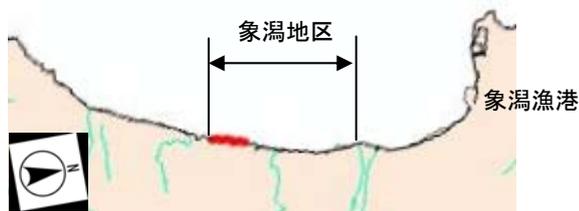
鳥海ゾーンは男鹿半島と同様に海岸背後近くまで山が迫り砂浜幅が狭い海岸が点在する。このため、海岸林はなく砂丘植生も見られない。

- ・ 小規模なポケットビーチが点在し海浜は安定している
- ・ 海岸林はなく、砂丘植生は未発達

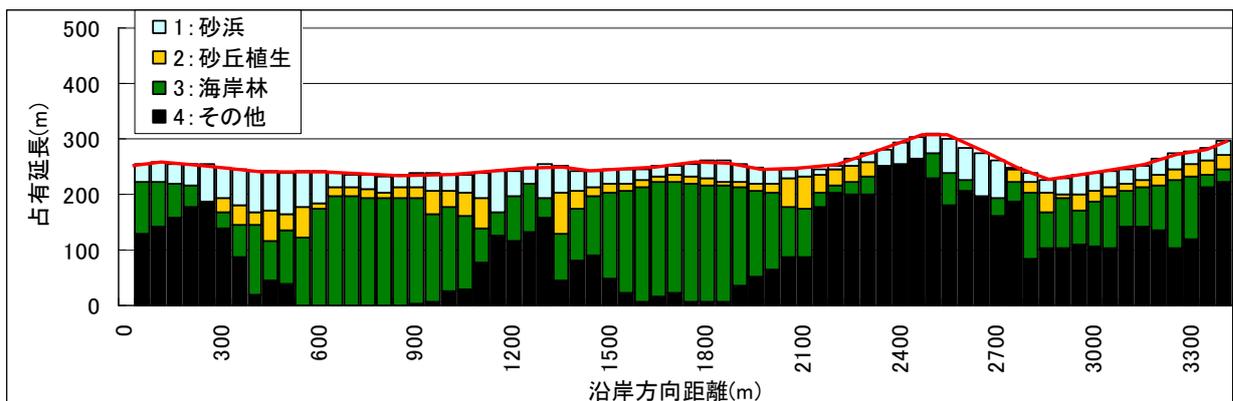
海岸の変化要因は、タイプ 5「安定」であり、砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。砂丘植生の被度は 1970 年代が 2 と 3 が多く、2000 年代が 3 が多い。

#### ① 象潟地区

象潟地区は延長約 3.4km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。土地利用の変化は少ない。砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2000 年)

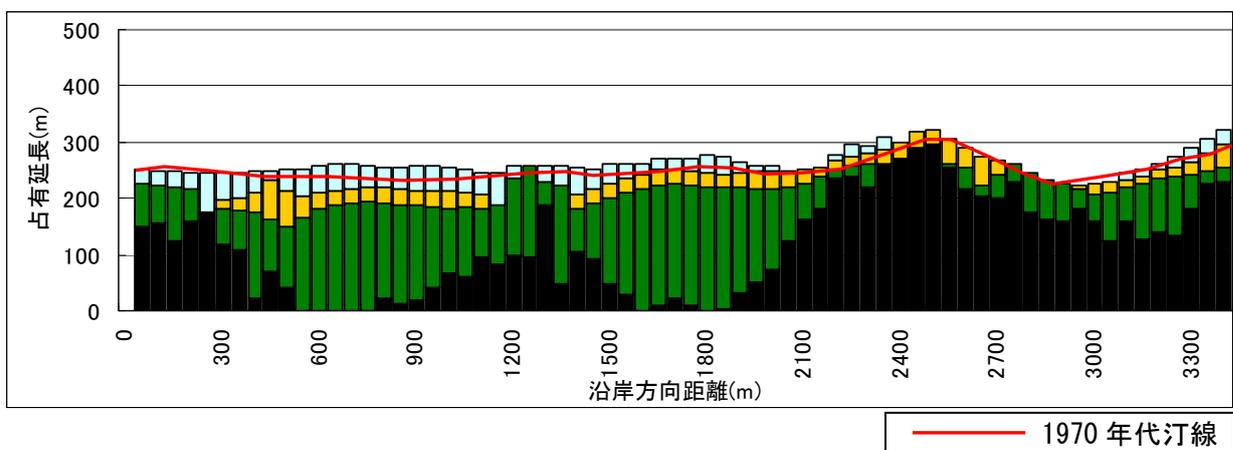


図 3.7.28 土地利用の変化 (象潟地区)

表 3.7.2 秋田県地区海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	能代	1	八森	5	20	1	安定・離岸堤設置
I	能代	2	能代	2	20	1~3	能代港建設により南部で侵食し植生が減少・北部では堆積し海岸林が増加
I	能代	3	浅内	1	20	4~5	能代港建設により北部で侵食し、防波堤直近では堆積。全域で海岸林が増加し植生が減少
I	能代	4	岩見	5	27	5~7	安定
II	男鹿	5	戸賀	5	8	8	ポケットビーチ・安定・離岸堤設置・養浜・海岸林減少
II	男鹿	6	加茂	5	8	9	ポケットビーチ・安定
II	男鹿	7	台島	5	8	9	ポケットビーチ・安定
III	秋田・船川	8	船越	5	18	10	安定・南部で海岸林が減少し植生とその他が増加
III	秋田・船川	9	出戸浜	1	10~17	10~11	秋田港建設により防波堤直近で堆積し植生増加
III	秋田・船川	10	秋田港	4	20	12	埋立
III	秋田・船川	11	向浜	1	20	12	秋田港建設により北部で侵食し砂浜が減少・防波堤直近で堆積しその他が増加
III	秋田・船川	12	下浜	5	20~24	13~14	安定・南部で漁港建設によりその他増加
IV	由利	13	松ヶ崎	5	21~24	14~16	安定・南部で港建設により防波堤直近で砂浜増加・全域で海岸林減少
IV	由利	14	西目	5	9~15	16~17	安定
V	鳥海	15	象潟	5	15	18	安定

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 能代ゾーン

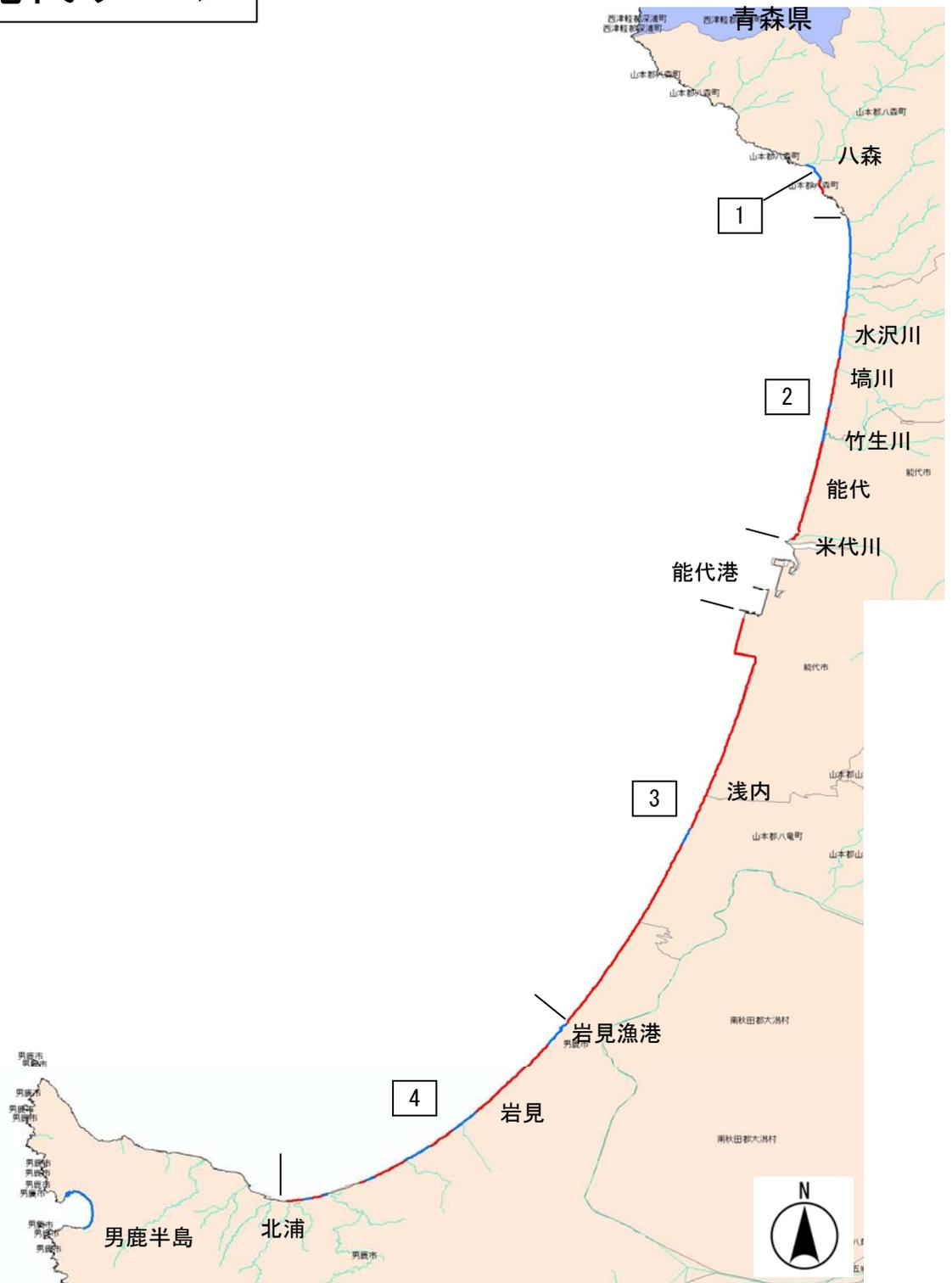


図 3.7.29 I. 能代ゾーン

## Ⅱ. 男鹿ゾーン



図 3.7.30 Ⅱ. 男鹿ゾーン

# Ⅲ. 秋田ゾーン

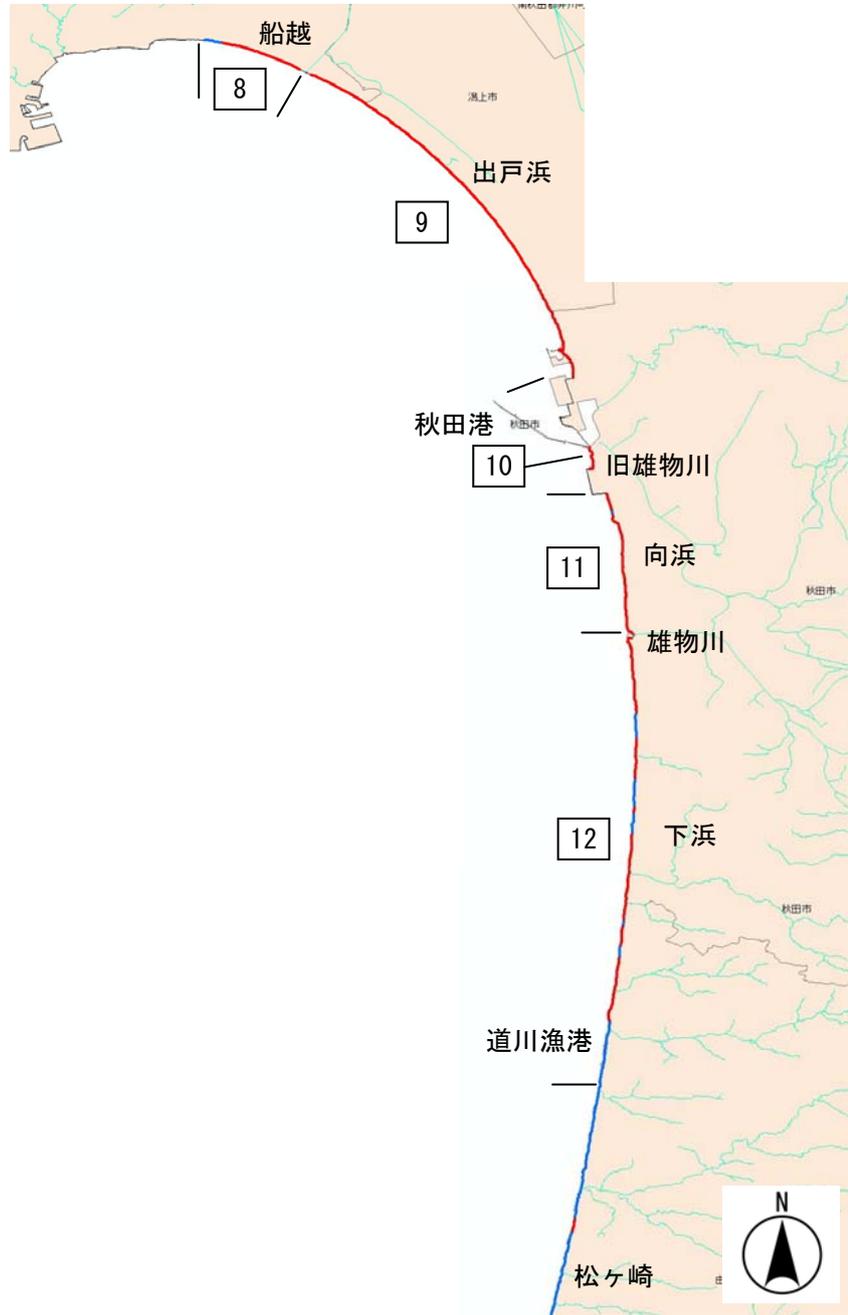


図 3.7.31 Ⅲ. 秋田ゾーン

# IV. 由利ゾーン



図 3.7.32 IV. 由利ゾーン

# V. 鳥海ゾーン

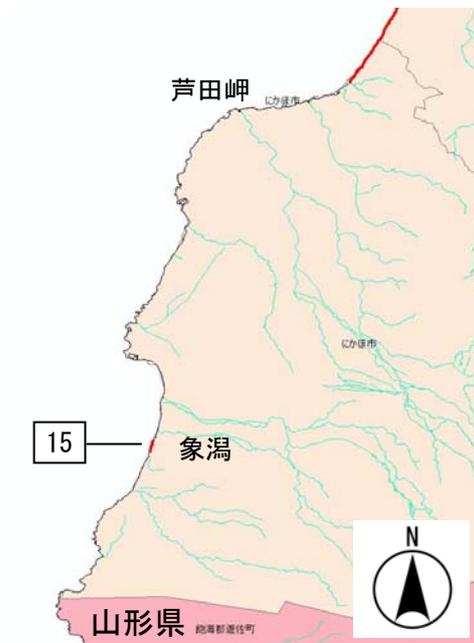


図 3.7.33 V. 鳥海ゾーン

### (3)山形県

山形県の海岸は日本海北区に属し、秋田県境周辺の岩礁地帯と吹浦漁港以南の岩礁地帯に挟まれた、延長約 33km の長大な砂浜海岸が南北に直線上に続く。砂浜幅は吹浦付近で 1.5km、鶴岡へと南に行くにしたがって広く、最大幅は 3.5km となる<sup>13</sup>。砂丘の陸側には最上川、赤川などの流出土砂が堆積して形成された庄内平野が広がる。南部は朝日山地から続く山が海岸近くまで迫り、両端を岬に囲まれた小規模なポケットビーチが点在する。

山形県の海岸は他の日本海側の海岸と同様に冬季を中心に国内や周辺国からの大量の流木やプラスチック類などの漂着物が押し寄せ、漁業や海洋生物への影響などの被害が生じている<sup>14</sup>。

沿岸部は、国定公園や県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、西浜海水浴場（遊佐町）、由良海水浴場（鶴岡市）、マリンパークねずがせき（鶴岡市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、由良海岸（鶴岡市）が選定されており、更に白砂青松百選には、庄内海岸砂防林（遊佐町）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 39km の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.7.34に示す 3つのゾーンに区分し、北から遊佐、酒田、温海の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

---

<sup>13</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

<sup>14</sup>山形県：山形県海岸漂着物対策推進地域計画（案），2011.

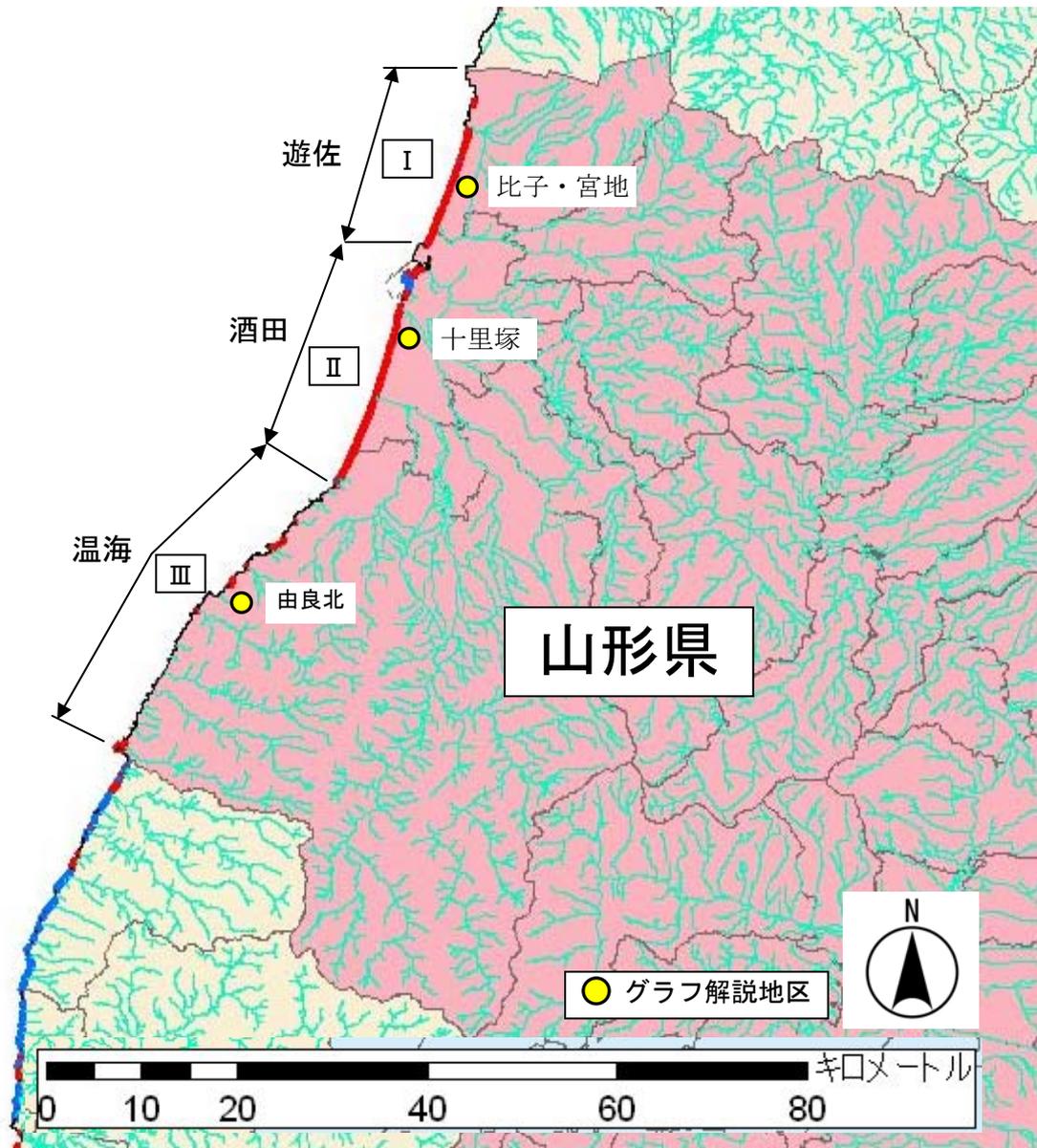


図 3.7.34 山形県海岸ゾーン区分

### 1) 遊佐ゾーン（吹浦～酒田港地区、地区数 3）

遊佐ゾーンは吹浦から酒田港までの海岸である。南端には最上川が流入し、最上川河口の北側には酒田港とその北側には酒田北港がある。

全体的には北向きの沿岸漂砂が卓越しているため、酒田北港の防波堤で沿岸漂砂が阻止され、防波堤の南側で堆積、北側の宮地・比子海岸では侵食が著しい。また、沿岸漂砂の下手側となる北端の吹浦地区では過剰な堆積により浚渫が行われ、土砂は沖合へ投棄されてきたことも侵食を激化する要因となった<sup>15</sup>。これらの侵食対策として、宮地海岸では人工リーフや離岸堤の保全対策が行われた<sup>16</sup>。

砂浜の背後には飛砂防備林、潮害防備林として広大なクロマツの海岸林が続いている。当地は冬季の季節風による飛砂が著しく、砂地への植林は江戸時代からで戦後に本格的保全対策が行われ、現在は延長 34km、面積 835ha の海岸砂防林が庄内平野を風砂から守っている<sup>17</sup>。近年はマツクイムシによる“松枯れ”が問題となっており、国・地方自治体・市民が一体となって被害の防止対策に取り組んでいる。

現地踏査によると汀線付近の勾配は堆積傾向の吹浦では 1/21 と緩く、侵食している宮地・比子海岸では 1/11 と急である。

- 防波堤の建設で北向きの沿岸漂砂が阻止され、防波堤の南側で砂が堆積、北側で侵食した
- 広範囲にクロマツの海岸林が続いている
- 前浜側はハマニンニク、後浜側はハマナスが主体

海岸の変化要因は、タイプ 2「防波堤等による周辺域からの砂の移動」とタイプ 5「安定」がある。砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。砂丘植生は、前浜側はハマニンニク、後浜側はハマナスとなっている。被度は 2 時期ともに 4 が多い。1970 年代から 2000 年代にかけて、汀線の後退が見られるものの、全面に幅 30m～60m 程度の砂浜が確保されているため、1970 代の砂丘植生の 75%程度が 2000 年代においても砂丘植生として維持されている（図 3.7.35）。

<sup>15</sup> 宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997。

<sup>16</sup> 山形県：山形県河川砂防課ホームページ：http://www.pref.yamagata.jp/ou/sogoshicho/shonai/337074/shounaikasenn.html

<sup>17</sup> 東北森林管理局ホームページ：http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/index.html

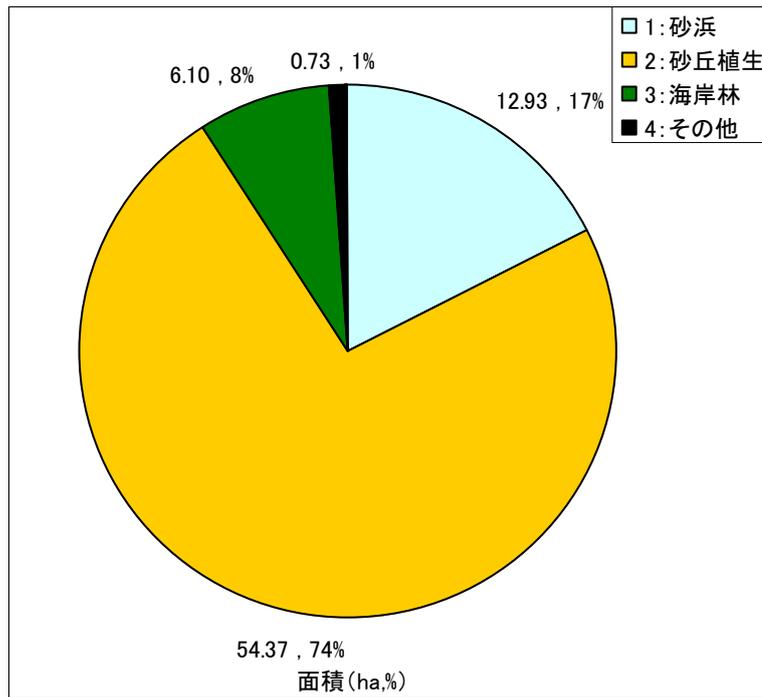
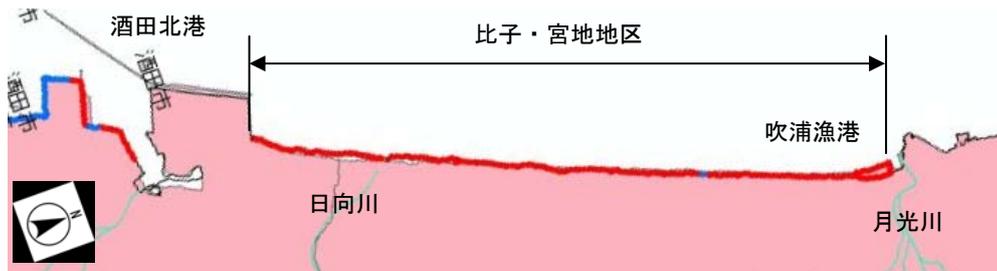


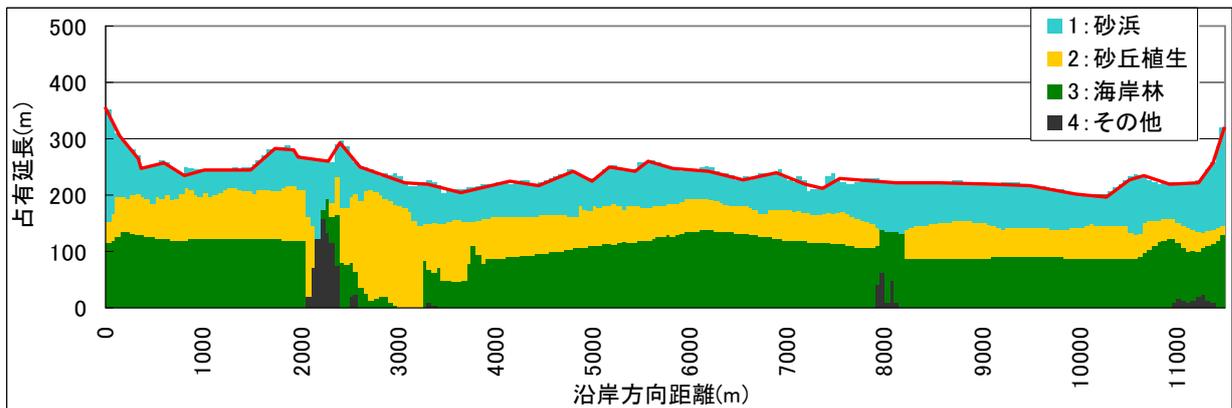
図 3.7.35 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（比子、宮地地区）  
 （1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

① 比子・宮地地区

比子・宮地地区は酒田港から吹浦漁港までの延長約 11.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当する。酒田港の建設で防波堤直近では若干汀線が前進しているが、防波堤から 0.4km 以北では汀線が 50~100m 後退して侵食している。土地利用は砂浜や砂丘植生の減少が多い。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2007 年)

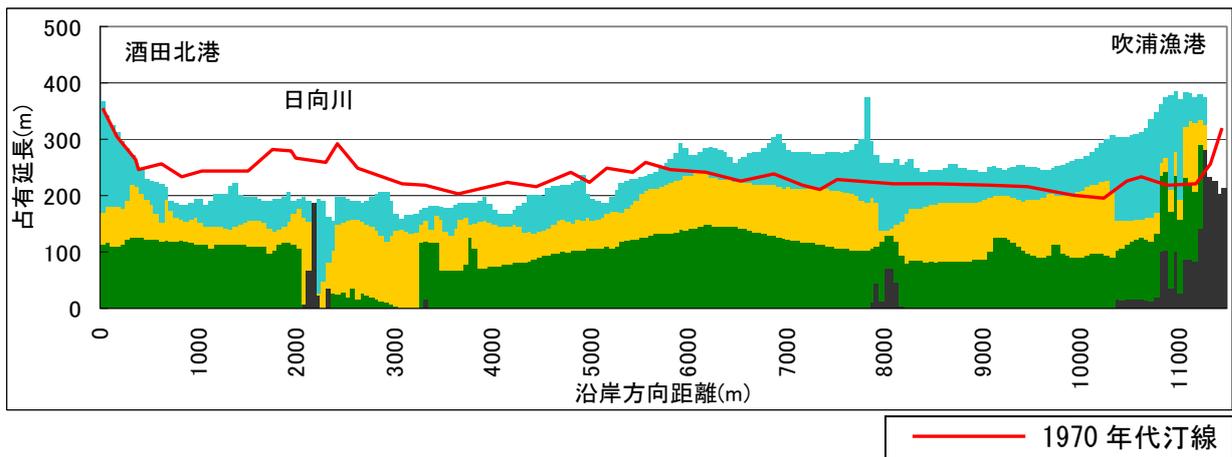


図 3.7.36 土地利用の変化 (比子・宮地)

## 2)酒田ゾーン（十里塚～浜中地区、地区数2）

酒田ゾーンは最上川河口左岸から湯野浜までの海岸である。北端に最上川が、中央部には赤川放水路が流入する。沿岸漂砂を阻止する大規模な構造物はない。遊佐ゾーンと同様に砂浜の背後には飛砂防備林、潮害防備林として広大なクロマツの海岸林が続いている。

砂丘植生は、前浜側はハマニンニク、後浜側はハマナスとなっており、大半の区間で見られる汀線の前進に伴い、砂丘植生の拡大が見られる。

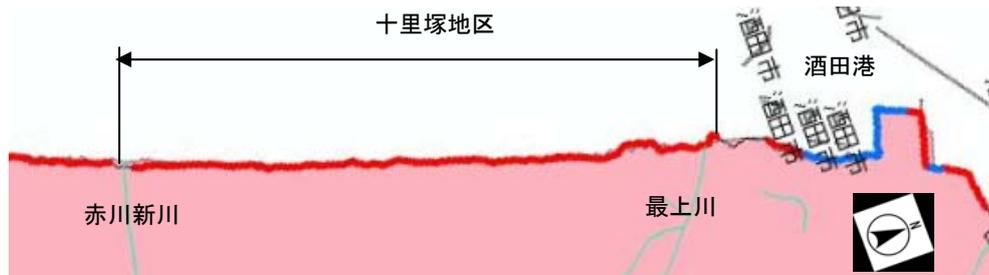
現地踏査によると汀線付近の勾配は1/10前後の勾配が続くが、南端の湯野浜周辺では1/14とやや緩くなる。

- 防波堤の建設で北向きの沿岸漂砂が阻止され、防波堤の直近で砂が堆積し、その南側では侵食した
- 広範囲にクロマツの海岸林が続いている
- 前浜側はハマニンニク、後浜側はハマナスが主体

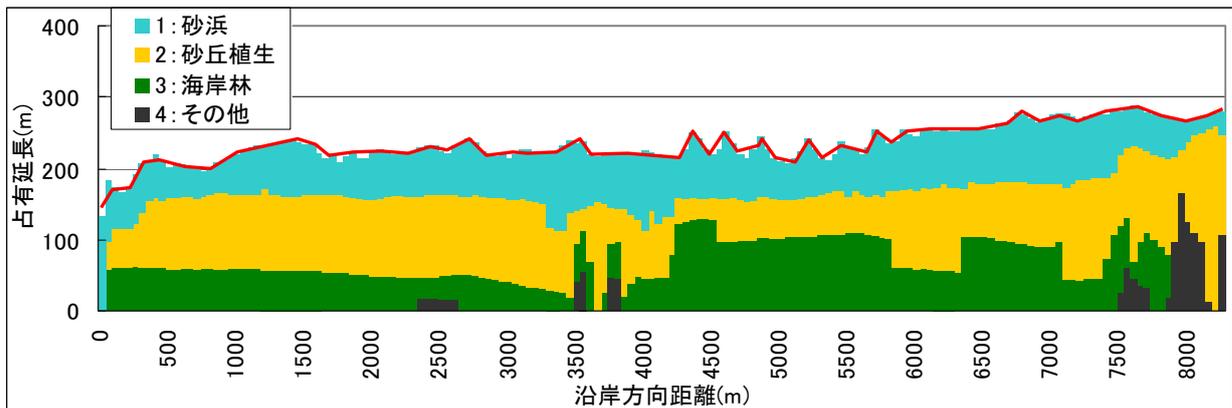
海岸の変化要因は、タイプ2「防波堤等による周辺域からの砂の移動」である。砂丘植生と海岸林はほぼ全域に発達している。

① 十里塚地区

十里塚地区は赤川新川と最上川に挟まれた延長約 17.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当する。酒田港の建設で防波堤により北向きの沿岸漂砂が阻止された結果、防波堤直近では汀線が前進しているが、最上川から北側の距離 4500~7000m の間では汀線が最大 50m 後退している。侵食域での土地利用は砂浜や砂丘植生の減少が多い。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2007 年)

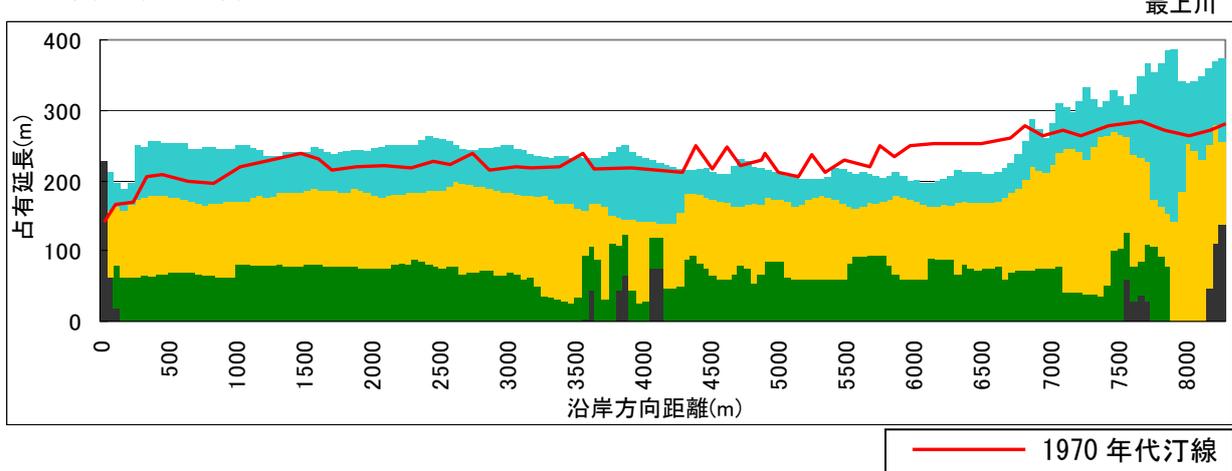


図 3.7.37 土地利用の変化 (十里塚地区)

### 3) 温海ゾーン（油戸～鼠ヶ関地区、地区数 7）

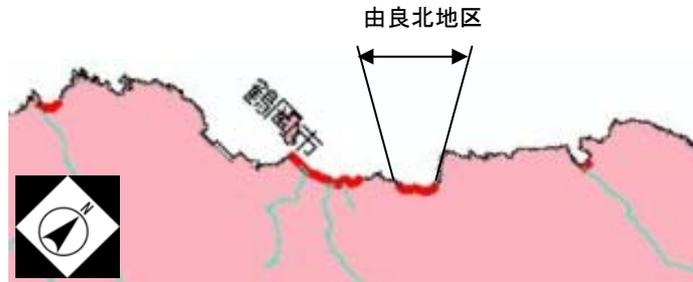
温海ゾーンは油戸から新潟県との県境までである鼠ヶ関地区までの海岸である。朝日山地から続く山が海岸近くまで迫り、両端を岬に囲まれた砂浜幅が狭い海岸が点在する。このため、海岸林はなく砂丘植生も見られない。

- 小規模なポケットビーチが点在し海浜は安定している
- 海岸林や砂丘植生は少ない

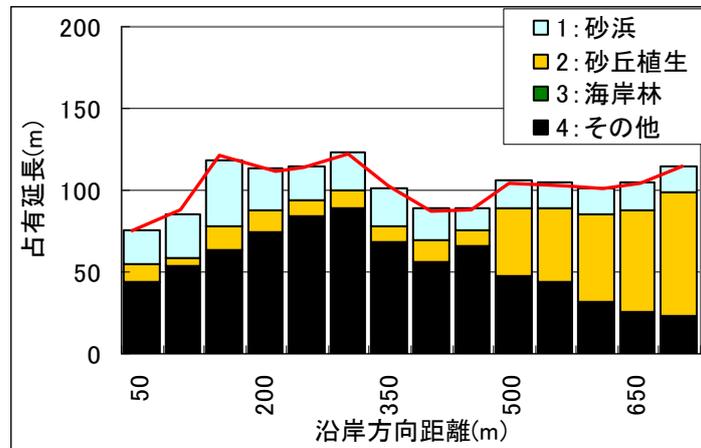
海岸の変化要因は、全てタイプ 5「安定」である。砂丘植生と海岸林は少ない。

① 由良北地区

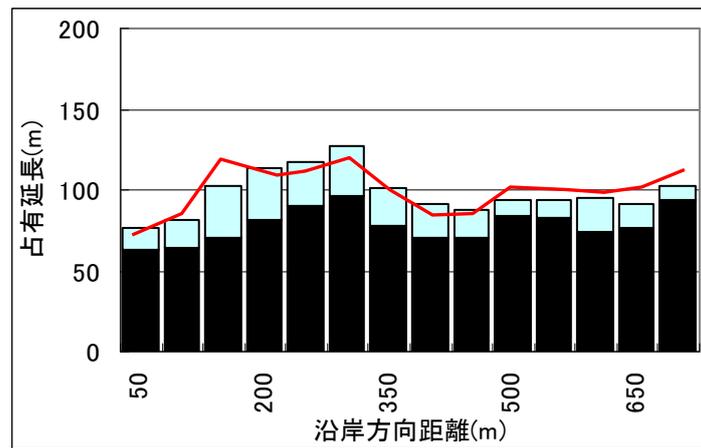
由良北地区は両側を岩礁で挟まれた延長約 0.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。全域で見られた砂丘植生は消失している。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2007 年)



— 1970 年代汀線

図 3.7.38 土地利用の変化 (由良北地区)

表 3.7.3 山形県地区海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	遊佐	1	吹浦	5	10	1	ポケットビーチ・安定
I	遊佐	2	比子・宮海	2	11~21	1~2	酒田北港建設により南部で侵食し砂浜減少・北部で堆積し砂浜、植生増加
I	遊佐	3	酒田港	4	11	3	埋立
II	酒田	4	十里塚	2	11	3~4	酒田北港建設により北部で侵食し砂浜と海岸林が減少。防波堤直近で堆積し砂浜増加
II	酒田	5	浜中	2	8~14	4~5	ポケットビーチ・安定
III	温海	6	油戸	5	10	6	ポケットビーチ・安定
III	温海	7	由良北	5	10	6	ポケットビーチ・安定・植生減少
III	温海	8	由良	5	10	6	ポケットビーチ・安定
III	温海	9	三瀬	5	10	6	ポケットビーチ・安定・植生減少
III	温海	10	小波瀬	5	10	6	ポケットビーチ・安定
III	温海	11	鼠が関	5	10	7	ポケットビーチ・安定

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 遊佐ゾーン



図 3.7.39 I. 遊佐ゾーン

## Ⅱ. 酒田ゾーン

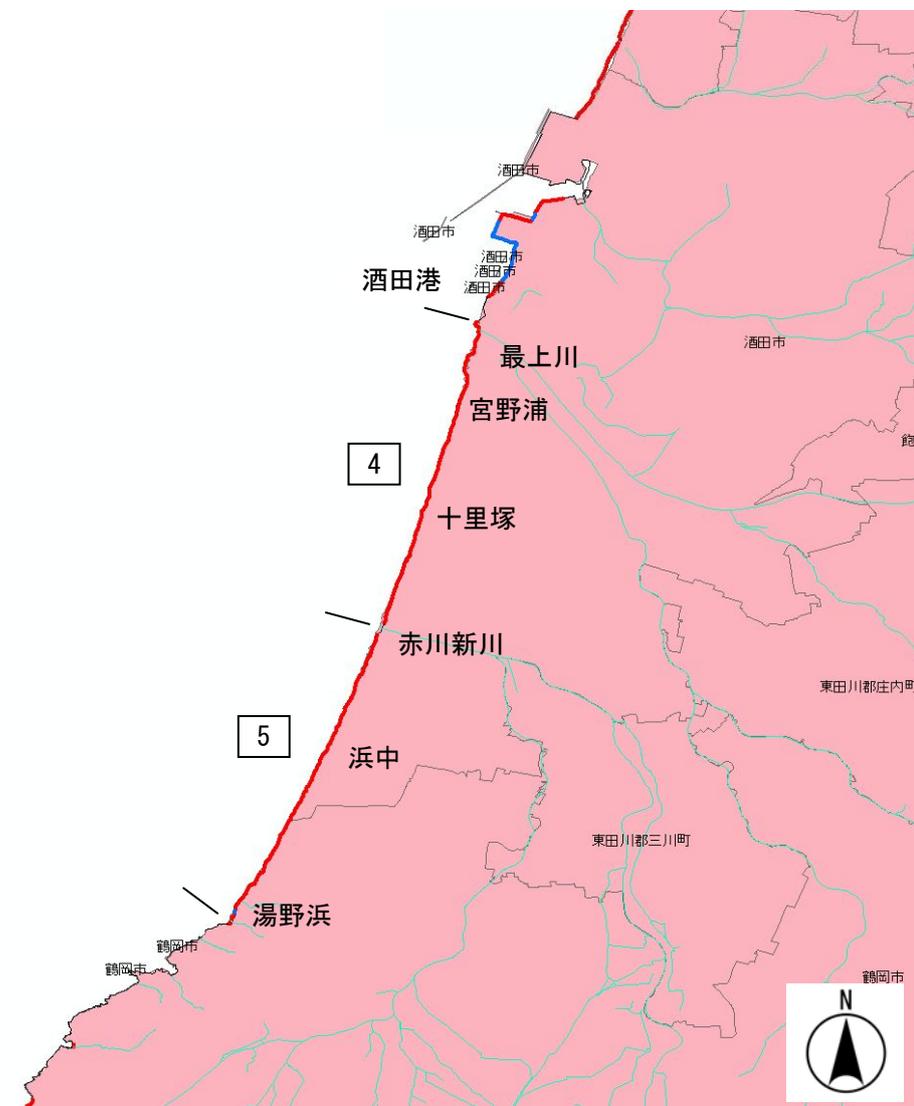


図 3.7.40 Ⅱ. 酒田ゾーン

# Ⅲ. 温海ゾーン

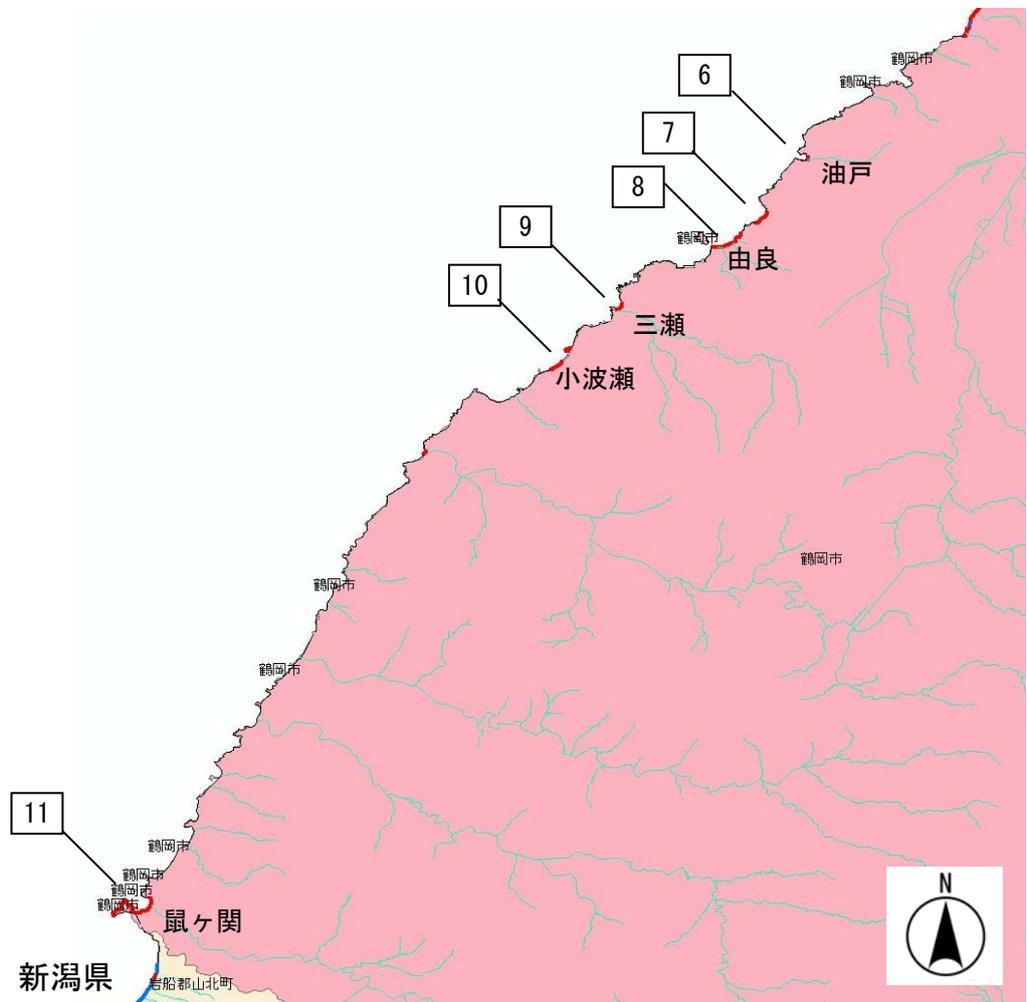


図 3.7.41 Ⅲ. 温海ゾーン

#### (4)新潟県（上中下越地方）

新潟県（上中下越地方）の海岸は日本海北区に属し、信濃川・阿賀野川・関川などの数多くの河川によって育まれた平野と砂丘が比較的単調な海岸線を形成している<sup>18</sup>。一方、北部の山形県境から岩船港まで、中央部の角田岬から出雲崎まで、南部の姫川流域一帯では岩礁海岸と両端を岬に挟まれた比較的小規模なポケットビーチが点在する。

沿岸部は、国定公園や県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、瀬波温泉海水浴場（村上市）、番神・西番神海水浴場（柏崎市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、鯨波・青海川海岸（柏崎市）が選定されており、更に白砂青松百選には、護国神社周辺の海岸（新潟市）、お幕場（神林村）が選定されている。

本調査で対象とした海岸は延長約 245km（佐渡島を含む）の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.7.42 に示す 6 つのゾーンに区分し、北から山北・岩船、神林・阿賀野川、新潟西海岸、出雲崎、柏崎・上越、糸魚川の順とした。

---

<sup>18</sup>新潟県：新潟北沿岸海岸保全基本計画，2003.

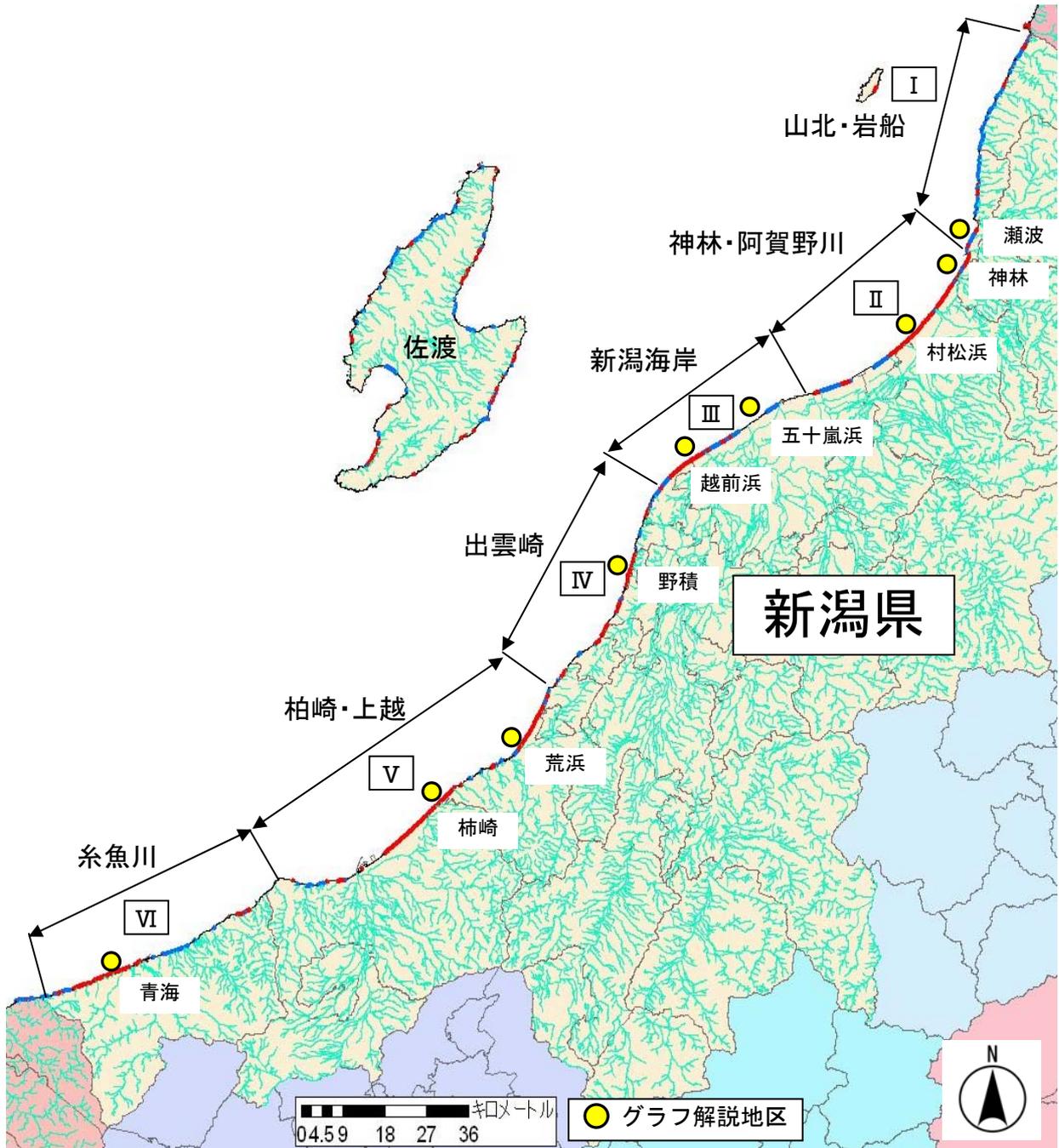


図 3.7.42 新潟県（上中下越）海岸ゾーン区分

### 1) 山北・岩船ゾーン（中浜～瀬波地区、地区数 24）

山北・岩船ゾーンは山形県境の鼠が関漁港から岩船港までの海岸である。海岸は北西～北方向に開いており、崖が海近くまで迫る岩礁海岸が多く、流入する河川周辺にわずかな平野と砂浜海岸が分布する。近年は海岸侵食による砂浜の消失が著しく、海岸線背後に走る国道や鉄道への越波等の被害が発生している。

瀬波地区は岩船港の防波堤により南向きの沿岸漂砂が阻止されて防波堤北側で汀線が前進している<sup>19</sup>。

海岸林は海岸背後が山地であるため全般的に少ないが、柏尾では汀線背後に築かれた土塁工の陸側には林帯幅 40m のクロマツ林が生育し、また下ノ浜（瀬波）地区では砂丘の頂点から凹地にはクロマツ林が群生して著しい風衝樹形をなしている。

現地踏査によると汀線付近の勾配は岩船港の北側で 1/13、北部のポケットビーチでは 1/8 程度と急である。

- ポケットビーチが点在するが近年は海岸侵食している
- 瀬波地区では防波堤による南向きの沿岸漂砂の阻止で堆積している
- 海岸林は柏尾や瀬波地区に見られる他は全般に少ない。

海岸の変化要因は、瀬波地区ではタイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」であり、その他の地区ではタイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」で侵食傾向にある。砂丘植生は、2 時期とも砂浜が狭いため、わずかに見られる程度である。海岸林は少ない。

---

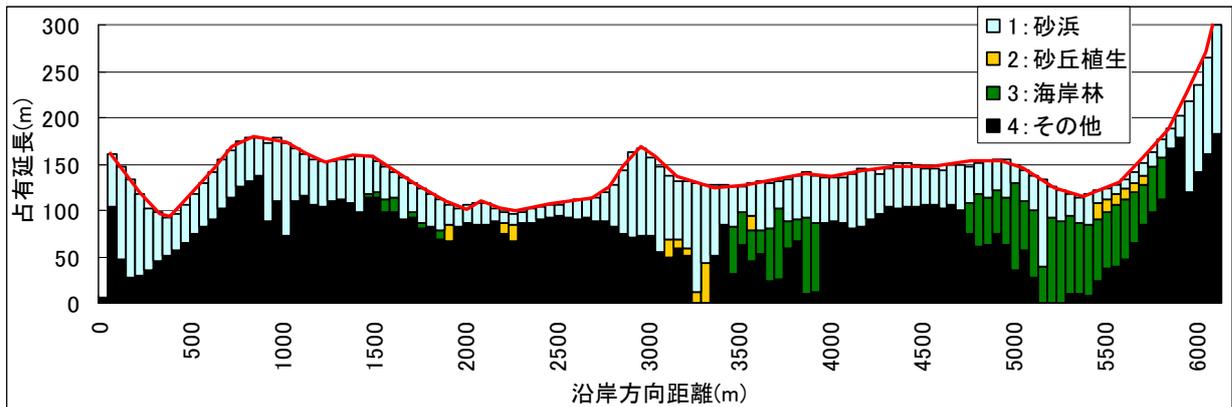
<sup>19</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

### ① 瀬波地区

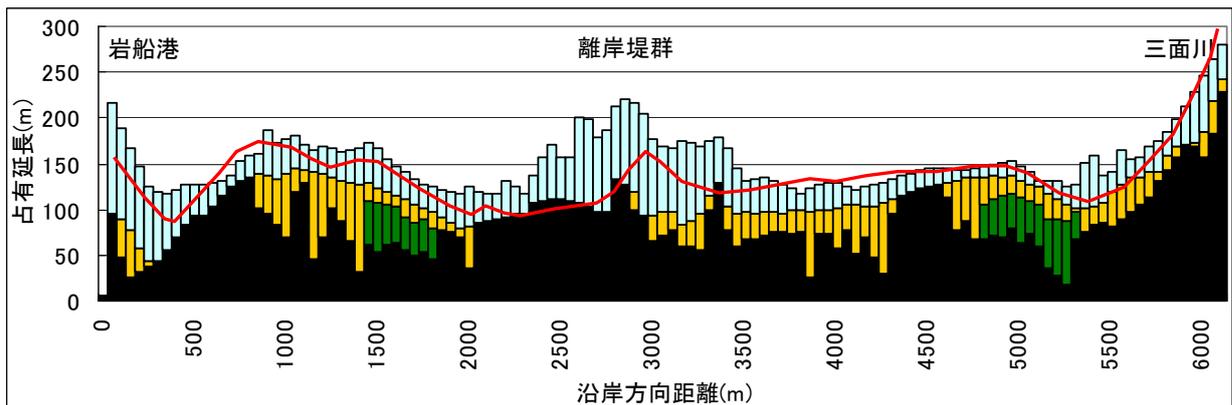
瀬波地区は三面川河口から岩船港までの延長約 6.1km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当し、岩船港防波堤での南向きの沿岸漂砂阻止により、防波堤の北側では汀線が 20m 近く前進して、砂丘植生は発達している。また海岸中央部から南部には離岸堤群があり、離岸堤背後には舌状砂州が発達して汀線が最大 80m 前進している。海岸林は南北に見られるがやや減少している。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2007 年)



— 1970 年代汀線

図 3.7.43 土地利用の変化 (瀬波地区)

## 2) 神林・阿賀野川ゾーン（神林～東海岸地区、地区数 6）

神林・阿賀野川ゾーンは北から荒川、胎内川、加治川、阿賀野川と多くの河川が流入する、岩船港から阿賀野川河口までの海岸である。海岸線は岩船港の北側で北東－南西方向に向きを変え、比較的長い砂浜海岸が新潟東港まで続く。新潟東港には長大な防波堤があり、この防波堤で沿岸漂砂が分断される形となっている。

海岸侵食による砂浜の減少は各地区で起きており、その要因は、岩船港防波堤による南向きの沿岸漂砂の阻止や波の遮蔽域への砂の移動、ならびに流入河川からの土砂供給量の減少などさまざまである<sup>20</sup>。また海岸林の前進など陸域の土地利用の変化に起因した海岸もある<sup>21</sup>。

藤塚浜地区は海岸侵食が著しく、土塁工の陸側には林帯幅 265m のクロマツ林が生育するが、汀線から 150m 付近までは風の影響を強く受けて樹幹の傾倒が甚だしい。

現地踏査によると汀線付近の勾配は新潟東港から北側で 1/18 と緩く、南側では 1/10 とやや急である。底質は灰黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している。砂丘上にはコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が多く、砂丘背後から海岸線に沿って走る道路の間には海岸林が続いている。

- ・ 防波堤による南向きの沿岸漂砂の阻止や波の遮蔽域への砂の移動、ならびに流入河川からの土砂供給量の減少などにより、各地区で海岸侵食が生じている
- ・ 汀線付近の勾配は新潟東港から北側で 1/18、南側では 1/10 とやや急で、底質は灰黄色の細砂からなる
- ・ 砂丘が発達して砂丘植生が多く、砂丘背後から海岸線に沿って走る道路の間には海岸林が続いている

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤等による南向きの沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。また、岩船港に隣接する神林地区ではタイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」であり周辺海岸で著しい侵食が生じている。砂丘植生は、漁港の建設や離岸堤の設置などにより堆積している区間では拡大が見られる。その他の区間では海岸林の前進と相まって衰退傾向が見られる。

---

<sup>20</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

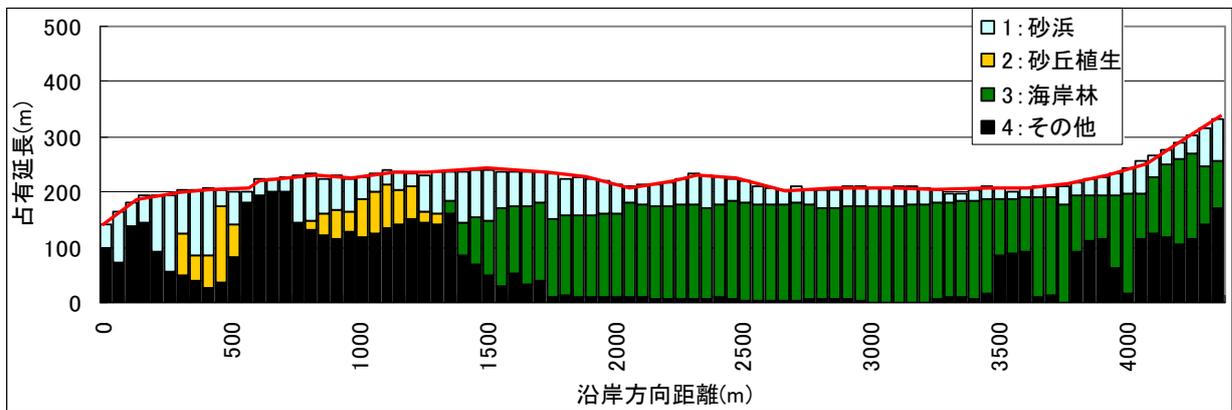
<sup>21</sup> 宇多高明・黒木利幸・中村利行・柿市勝重：保安林防護と海岸侵食－新潟県北部中村浜の例－，海洋開発論文集，第 19 巻，pp327-332，2003.

① 神林地区

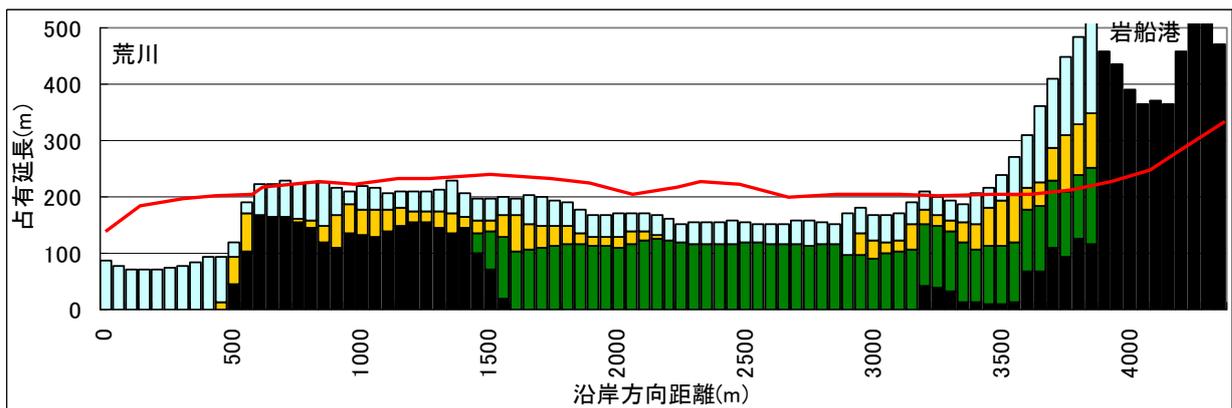
神林地区は岩船港から荒川河口までの延長約 4.4km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、岩船港防波堤の建設による港内への砂の移動が原因とされる。汀線は南部で後退が著しく後退量は 50m を越えている。一方、汀線が前進した北部では沿岸方向約 1km にわたって砂丘植生が見られる。海岸林はほぼ全域にあり変化は少ない。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)



— 1970年代汀線

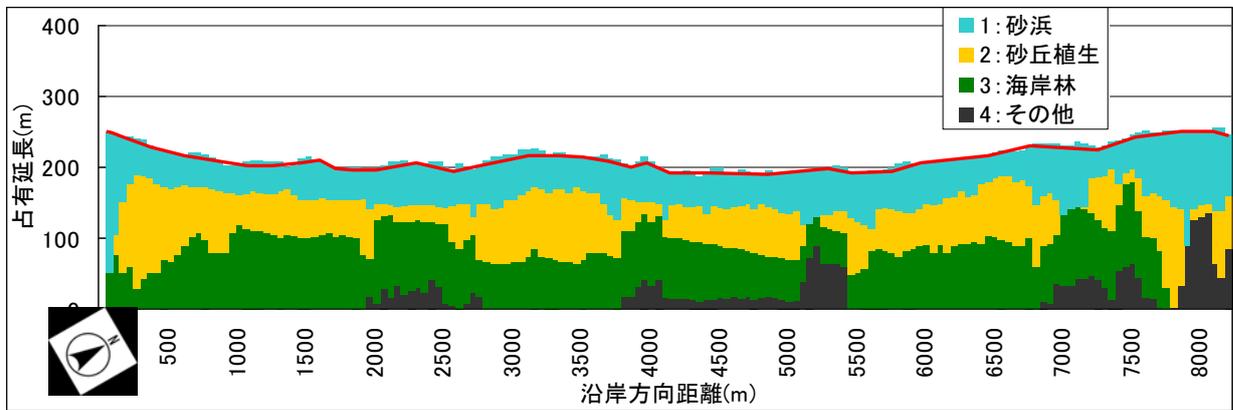
図 3.7.44 土地利用の変化 (神林地区)

## ② 村松浜地区

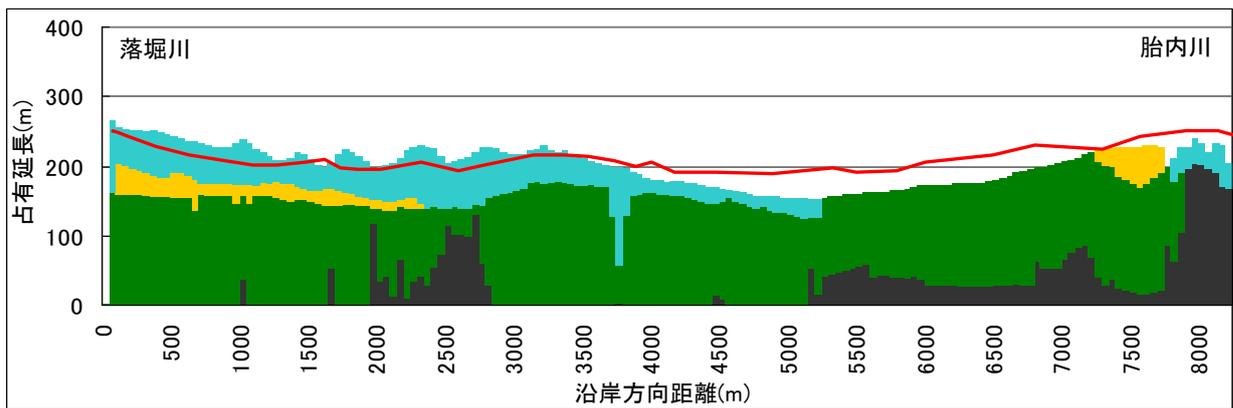
村松浜地区は胎内川河口から落堀川河口までの延長約 8.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当する。北部では激しい侵食が生じており汀線は最大 50m 後退している。1970 年代に全域で見られた砂丘植生は、砂浜の減少と海岸林の前進でその多くが減少している。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2007 年)



— 1970 年代汀線

図 3.7.45 土地利用の変化 (村松浜地区)

### 3)新潟海岸ゾーン（西海岸～越前浜地区、地区数3）

新潟海岸ゾーンは信濃川河口左岸から角田岬までの海岸である。信濃川から分流し日本海へバイパスする関屋分水路と新川が流入する。

新潟海岸は信濃川からの流出土砂で形成された海岸であるが、大河津分水路の通水による信濃川流送土砂の激減や新潟西港防波堤建設による西向きの沿岸漂砂の阻止、天然ガスの汲み上げに伴う地盤沈下の影響などにより、著しい侵食海岸となっている。

また、新川漁港や巻漁港の防波堤建設により西向きの沿岸漂砂が阻止されて、防波堤の西側で激しい侵食が起きている<sup>22</sup>。このため、離岸堤建設や養浜などの海岸保全対策が行われており有明浜、五十嵐浜などの広い砂浜に回復した場所も見られる。

現地踏査によると汀線付近の勾配はほぼ全域で1/20と緩く、新川漁港や巻漁港の防波堤付近の砂の堆積域では砂浜幅が100m以上ある。底質は灰黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している。砂丘上にはコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が多く、砂丘背後には湾岸道路を挟んで陸側奥深くまで海岸林が続いている。

- 信濃川の流出土砂の減少や新潟西港防波堤建設による西向きの沿岸漂砂の阻止、地盤沈下の影響などにより、各地区で海岸侵食が生じている
- 汀線付近の勾配は1/20と緩く、砂の堆積域では砂浜幅が100m以上ある
- 砂丘が発達して砂丘植生が多く、砂丘背後には湾岸道路を挟んで陸側奥深くまで海岸林が続いている

海岸の変化要因は、タイプ3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤等による南向きの沿岸漂砂の阻止から、タイプ2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。砂丘植生は、2時期とも砂浜が狭いため、わずかに見られる程度である。前浜側にはコウボウムギが、後浜側にはオオハマガヤの植栽地が広く見られる。被度は2時期とも2～3が多い。また、海岸保全対策が行われている五十嵐浜では、1970代の砂丘植生の43%程度（約11ha）が2000年代においても砂丘植生として維持されており、約27%（7ha）が海岸林に置き換わっている（図3.7.46）。

<sup>22</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

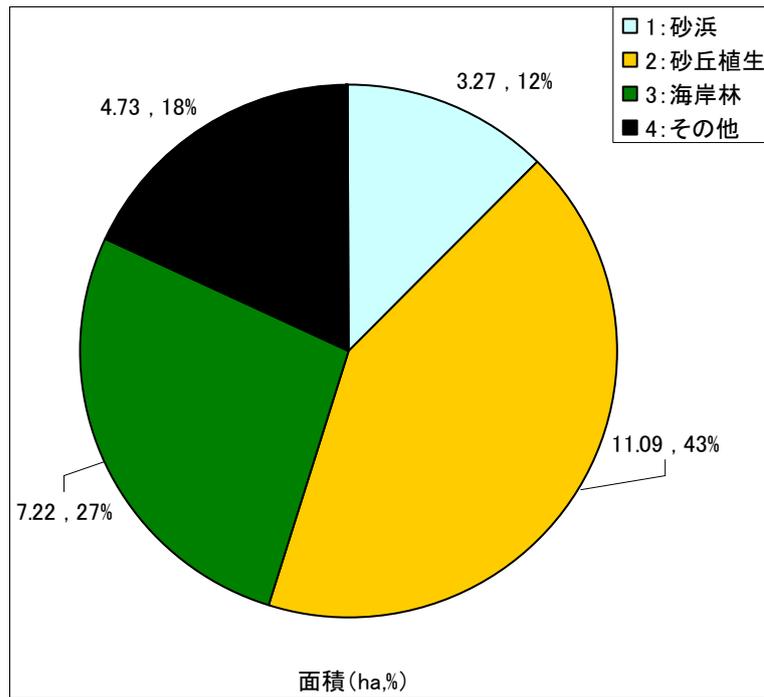
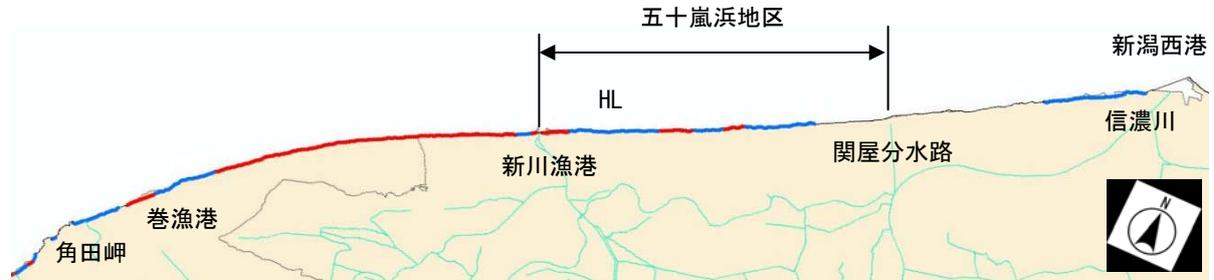


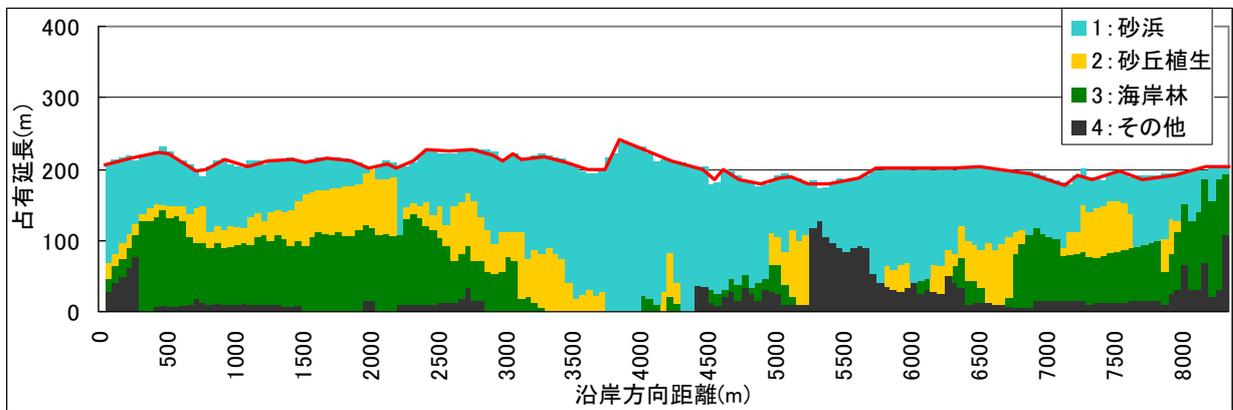
図 3.7.46 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（五十嵐浜地区）  
（1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

### ① 五十嵐浜地区

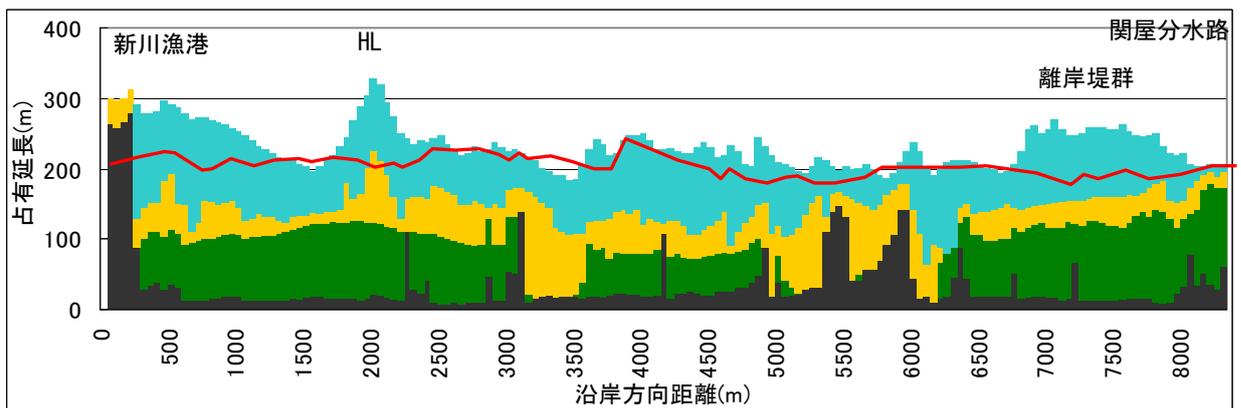
五十嵐浜地区は関屋分水路河口から新川漁港までの延長約 8.3km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当する。当地区では激しい侵食に対して離岸堤やヘッドランド(人工岬)の建設による保全対策が進められた結果、汀線はそれら施設の周辺域で大きく前進している。海岸背後には砂丘が発達しており、砂丘植生と海岸林は全域で見られる。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)



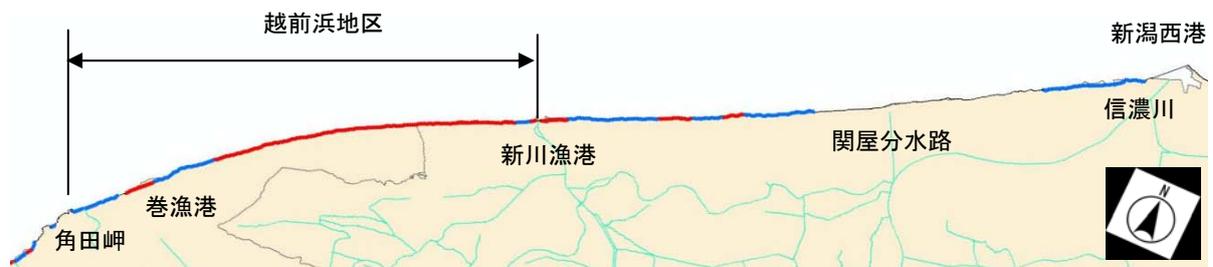
HL : ヘッドランド

— 1970年代汀線

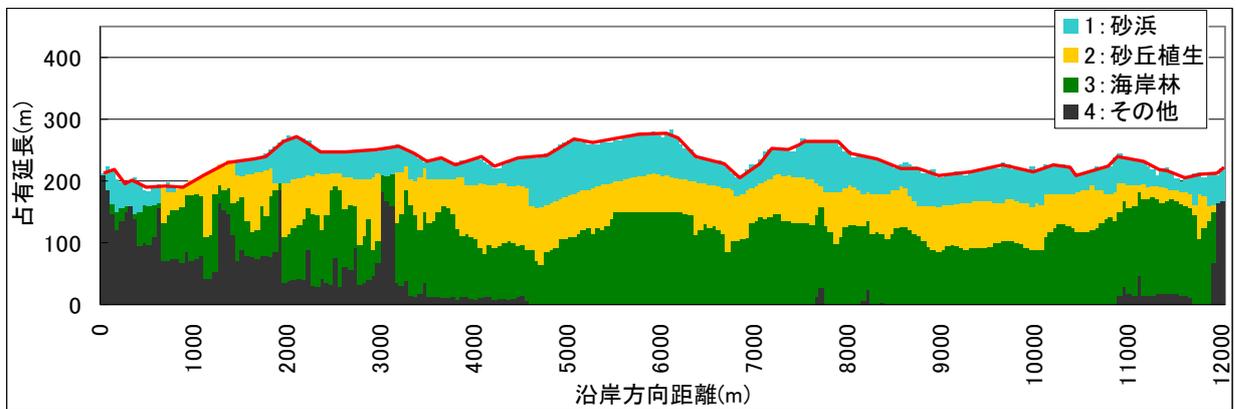
図 3.7.47 土地利用の変化 (五十嵐地区)

## ② 越前浜地区

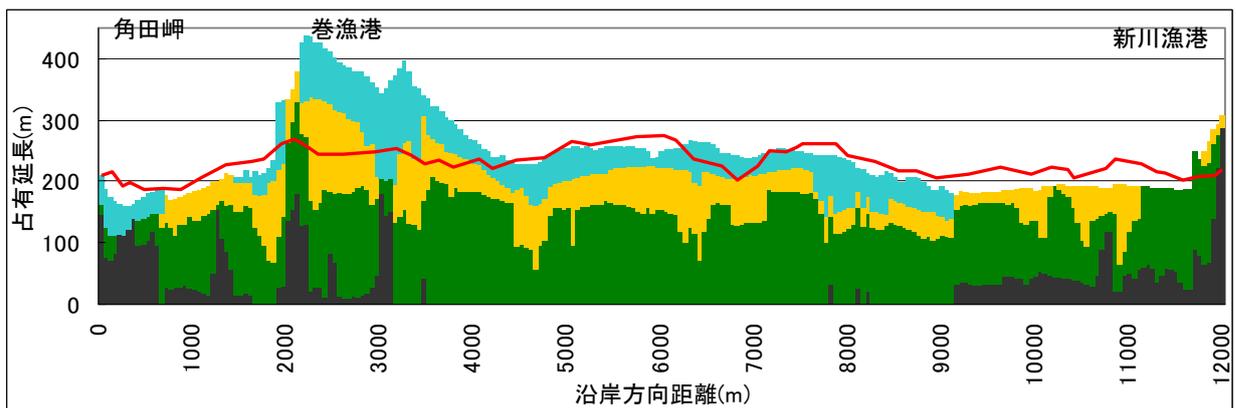
越前浜地区は新川漁港から角田岬までの延長約 12.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当する。新川漁港の防波堤によりその周辺域では激しい侵食が生じており汀線は最大約 30m 後退している。一方、巻漁港東側では汀線が約 200m 前進しているが、巻漁港の西側では汀線が後退している。海岸背後には砂丘が発達しており、砂丘植生と海岸林は全域で見られる。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)



— 1970年代汀線

図 3.7.48 土地利用の変化 (越前浜地区)

#### 4) 出雲崎ゾーン（角田岬～永沢地区、地区数 12）

出雲崎ゾーンは角田岬から観音崎までの海岸で、山が海近くまで迫るために岩礁海岸が多いが、小さなポケットビーチも点在している。

寺泊周辺の海岸は信濃川から大河津分水路を経た流出土砂が堆積して広大な砂浜が広がっていたが、近年寺泊港の防波堤建設に伴う波の遮蔽域への砂の吸い込みと海岸林防護のためのコンクリート護岸の建設等から汀線が後退している<sup>23</sup>。また、その他の海岸でも侵食が進み、道路などへの越波が生じている。

現地踏査によると、大河津分水路河口に寺泊や野積地区では、汀線付近の勾配は 1/5～1/8 と急であり砂浜幅は 50m～70m ある。沖合にはサンドバーが形成されており砕波している。底質は灰黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している。砂丘上にはコウボウムギ等の砂丘植生が多く、砂丘背後には陸側奥深くまで海岸林が続いている。

- ・ ポケットビーチが点在する
- ・ 防波堤建設に伴う波の遮蔽域への砂の吸い込みや海岸林防護のためのコンクリート護岸の建設等から局地的な海岸侵食が生じている
- ・ 沖合にはサンドバーが形成されており砕波している
- ・ 砂丘が発達して砂丘植生が多く、砂丘背後には陸側奥深くまで海岸林が続いている

海岸の変化要因は、寺泊港の建設で寺泊地区と野積地区ではタイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」であり周辺海岸で著しい侵食が生じている。その他の地区ではタイプ 5「安定」である。砂丘植生や海岸林は寺泊地区と野積地区以外では全般に少ない。

---

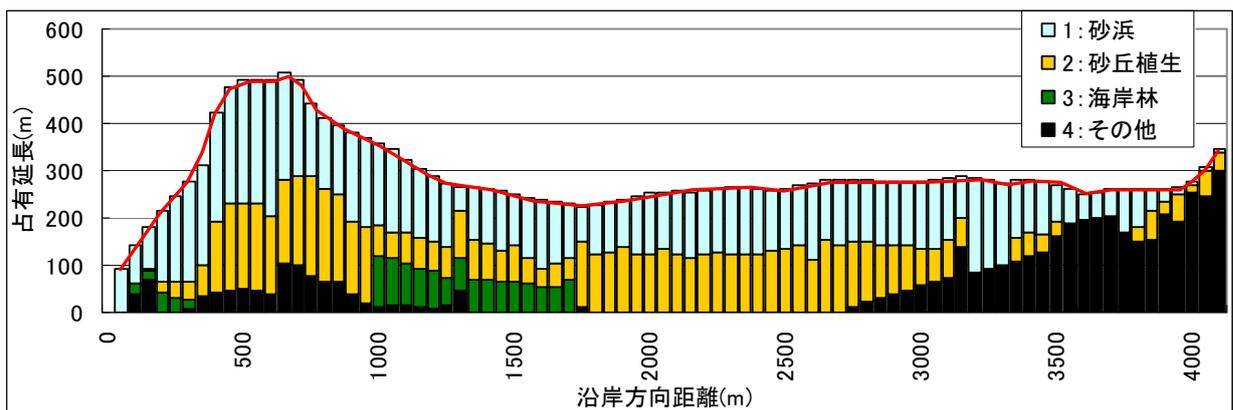
<sup>23</sup>宇多高明・酒井和也・熊田貴之・星上幸良・芹沢真澄・三波俊郎：保安林の前進および波の遮蔽域形成に伴う沿岸漂砂の変化による自然砂丘の狭小化—近年における寺泊、野積海岸の変貌—，海洋開発論文集，第 19 巻，pp475-480，2003.

### ① 野積地区

野積地区は男釜の岩礁から大河津分水路河口までの延長約 4.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、寺泊港防波堤の建設による港内へ砂の移動が原因とされる。汀線は南部で後退が著しく後退量は 200m を越えている。現地踏査によるとこの汀線位置は緩傾斜護岸となっており砂浜はほとんどない。全域に砂丘植生が見られるが減少傾向にあり、逆に海岸林が増加している。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)

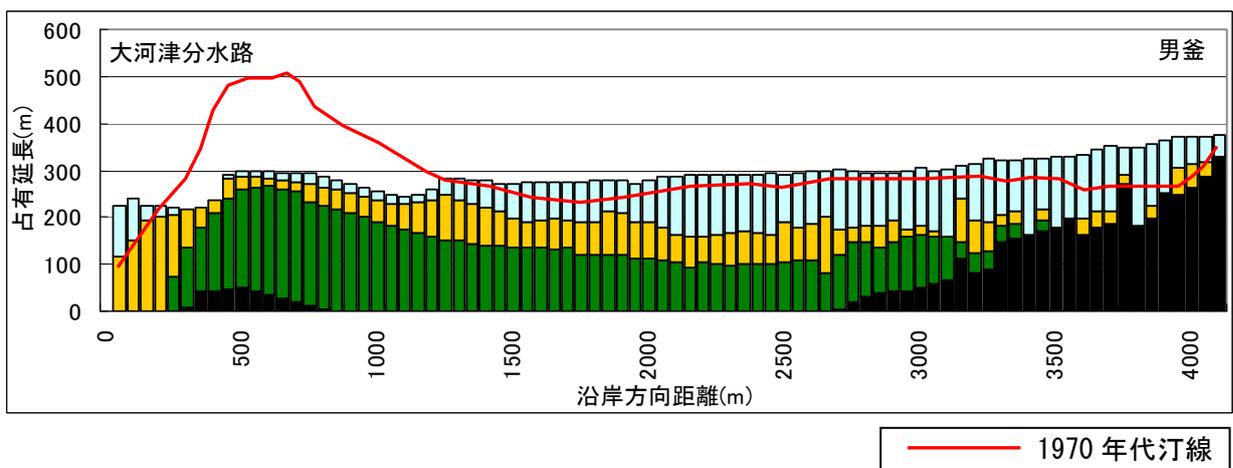


図 3.7.49 土地利用の変化 (野積地区)

— 1970年代汀線

## 5) 柏崎・上越ゾーン（宮川～名立地区、地区数 15）

柏崎・上越ゾーンは観音崎から名立岬までの海岸である。北側は観音崎から柏崎港まで直線的な長い砂浜海岸が続き、ほぼ中央部にある柏崎刈羽原子力発電所の施設で漂砂は二分される。南側でも柿崎川から直江津港まで直線的な長い砂浜海岸が続き海岸は以後には砂丘が発達している。

柏崎港に隣接する荒浜海岸や直江津港に隣接する大潟海岸では、港湾の防波堤が伸ばされた結果、広い波の遮蔽域が形成されたため、その背後へと周辺区域から大量の土砂が沿岸漂砂により運ばれ、海岸侵食が著しい<sup>24</sup>。

海岸林は柿崎の直海浜から上越の遊光寺浜までの 12km にわたって続いている。柿崎地区では海岸侵食が少なく砂丘上に林帯幅 90～150m のクロマツ林となっている。一方、上越地区では汀線が侵食して防潮堤で防護されており、土塁工の背後には林帯幅 200m 前後のクロマツ林が続いている<sup>25</sup>。

現地踏査によると、柏崎港北側の荒浜地区では砂浜がなく消波ブロックの海岸となっている。その先の鯖石川を越えた付近では汀線付近の勾配が 1/6 と急である。底質は灰黄色の中砂粗砂で、砂丘が発達して海岸林まで砂が流れ込んでいる。砂丘上にはコウボウムギ等の砂丘植生が多い。柏崎・刈場原子力発電所施設の北側に位置する宮川地区では汀線付近の勾配が 1/23 と緩く沖合にはサンドバーが形成されて碎波している。底質は灰黄色の中砂粗砂で砂丘が発達している。

- 直線的な長い砂浜海岸が続く
- 防波堤建設に伴う波の遮蔽域への砂の吸い込みで局地的な海岸侵食が生じている
- 砂丘が発達して砂丘植生が多く、砂丘背後には陸側奥深くまで海岸林が続いている

海岸の変化要因は、柏崎港や直江津港の建設で周辺地区ではタイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」であり周辺海岸で著しい侵食が生じている。その他の地区ではタイプ 5「安定」である。直線状の長い海岸が多く、海岸背後には砂丘が発達して砂丘植生や海岸林多い。

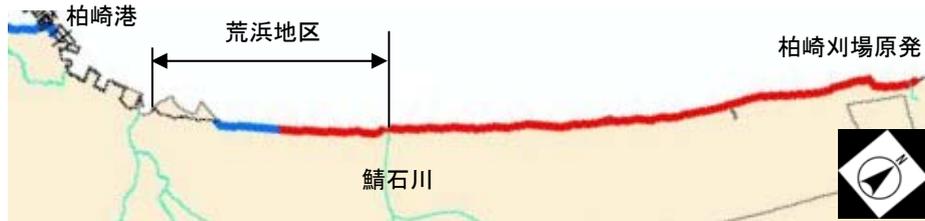
---

<sup>24</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

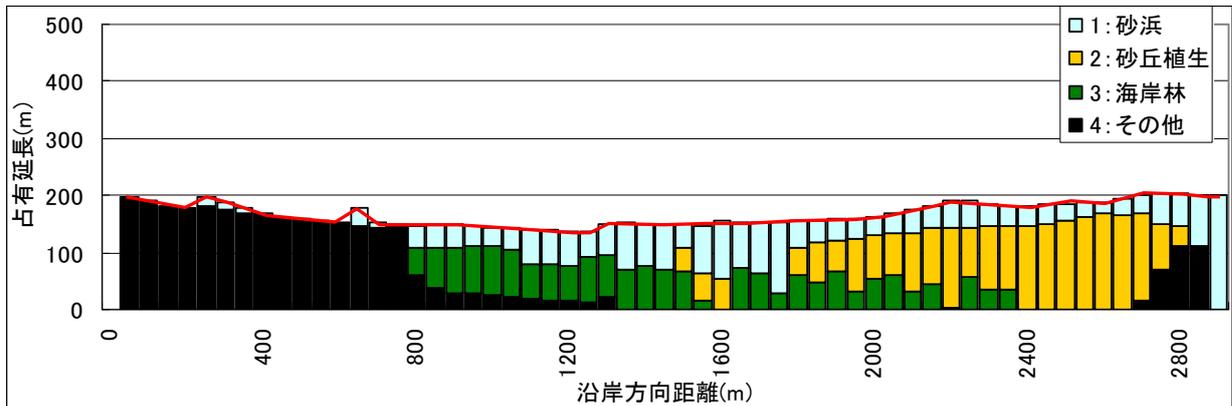
<sup>25</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

### ① 荒浜地区

荒浜地区は鯖石川河口から柏崎港までの延長約 2.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、柏崎港防波堤の建設による港内への砂の移動が原因とされる。このため、激しい侵食が生じた北部から中央部では、汀線が堤防と消波ブロックで固定された状況にあり、同時に砂丘植生は減少している。現地踏査によるとこの汀線位置は直立護岸となっており砂浜はない。一方、柏崎港内には激しい堆砂が生じており汀線は 200m 以上前進している。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2007 年)

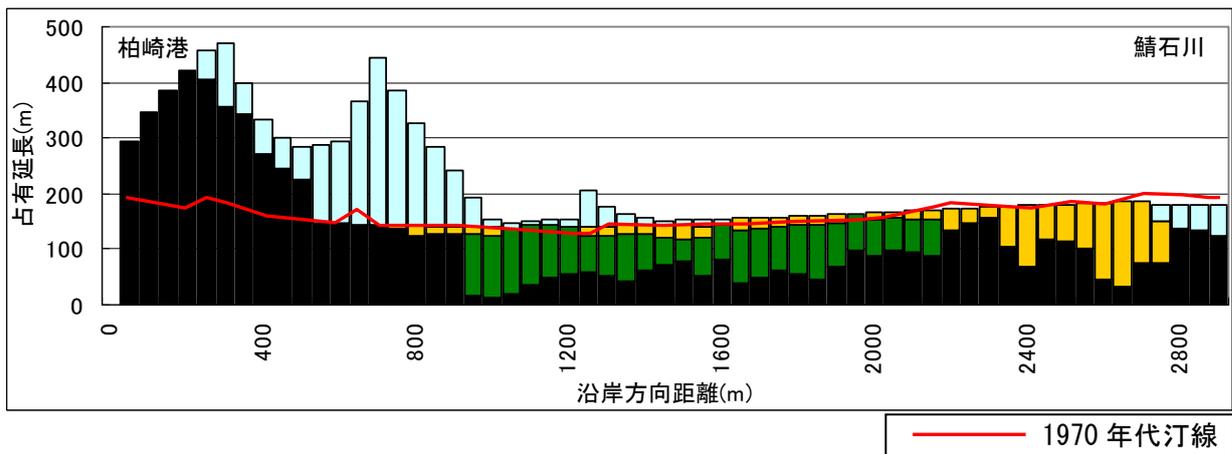
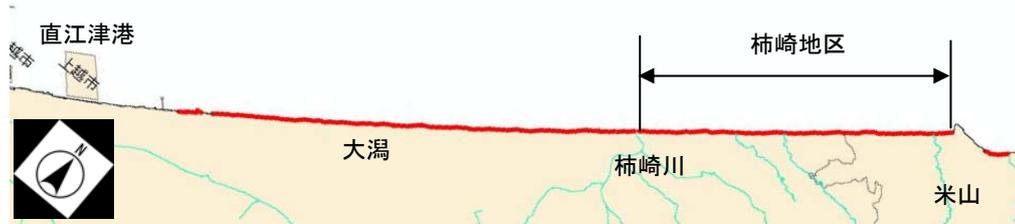


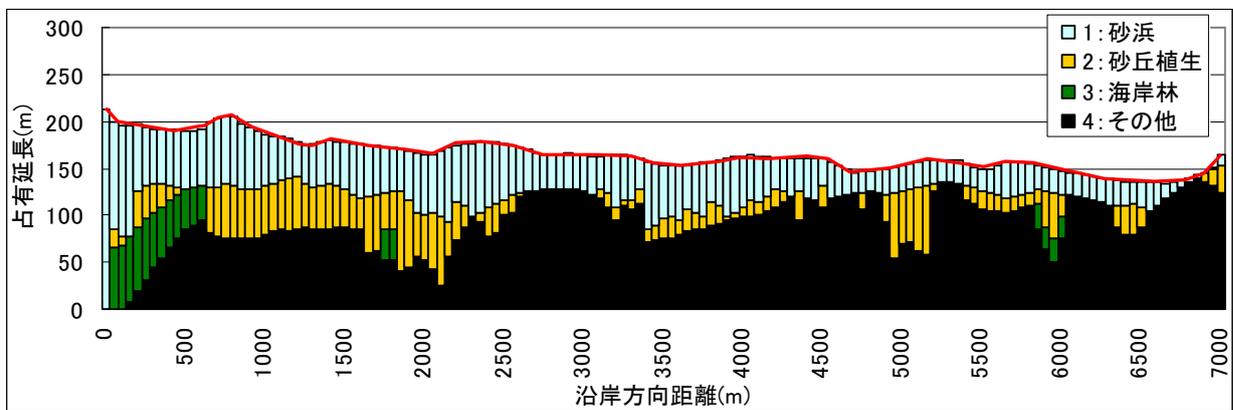
図 3.7.50 土地利用の変化 (荒浜地区)

## ② 柿崎地区

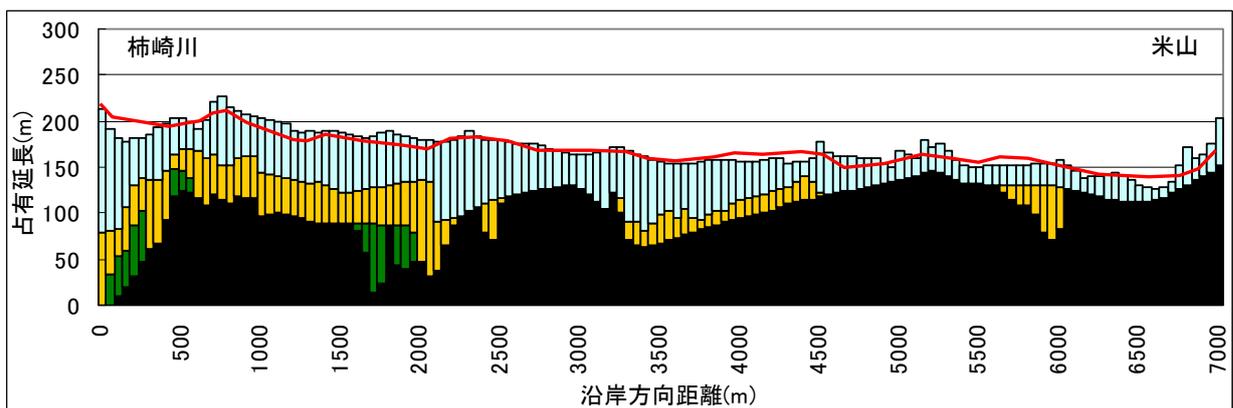
柿崎地区は米山の基部となる岩礁域から柿崎川河口までの延長約 7.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。汀線の変化は少ないが、砂丘植生は東部で減少している。海岸林は西部に僅かに点在する。なお、当地区の南に続く大潟地区では直江津港防波堤の建設により港内への周辺域からの砂の移動が生じており、周辺海岸では激しい侵食となっている。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)



— 1970年代汀線

図 3.7.51 土地利用の変化 (柿崎地区)

## 6) 糸魚川ゾーン（藤崎～市振地区、地区数 10）

糸魚川ゾーンは名立岬から富山県境の市振漁港までの海岸である。親不知・子不知と称されるように断崖が海まで迫る崖海岸が多いが、名立川、能生川、姫川、青海川などの急流河川からの土砂供給により形成された僅かな平地と砂礫海岸も分布する。砂礫海岸は全体的に著しい海岸侵食が生じており、海岸背後に密集する住宅等において過去には越波被害が発生している<sup>26</sup>。

沿岸漂砂は西向きであり、親不知漁港、市振漁港では防波堤の建設によって沿岸漂砂が阻止されており、防波堤の西側では侵食が著しい<sup>27</sup>。

海岸林や砂丘植生は海岸近くまで山地が迫っており砂浜が狭いことや砂礫浜であることから、ほとんどみられない。

- 断崖が海まで迫る崖海岸が多いが、急流河川からの土砂供給により形成された僅かな平地と砂礫海岸も分布する
- 防波堤の建設によって西向きの沿岸漂砂が阻止されており、防波堤西側では侵食が著しい
- 海岸林や砂丘植生はほとんどみられない

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤や離岸堤等による西向きの沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。砂丘植生や海岸林は全般に少ない。

---

<sup>26</sup>富山県：富山湾沿岸海岸保全基本計画，2003.

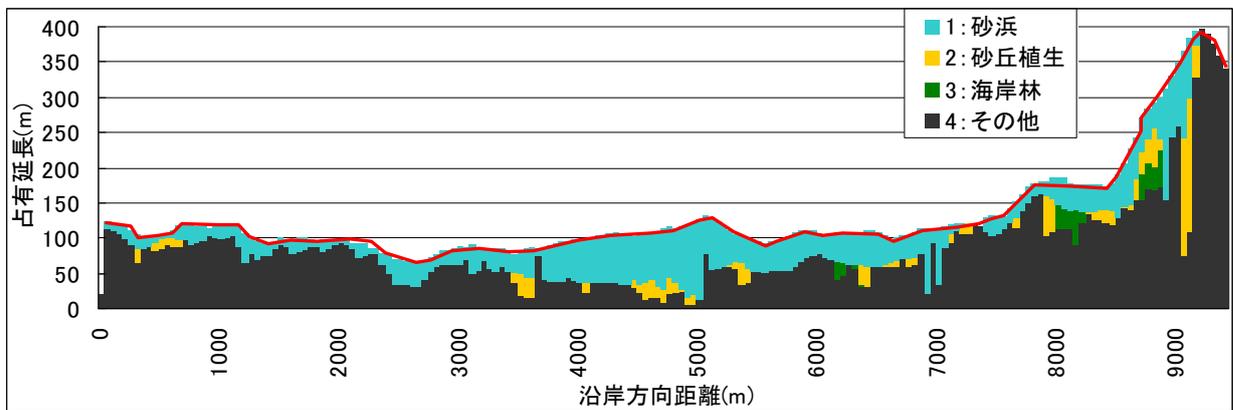
<sup>27</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

### ① 青海地区

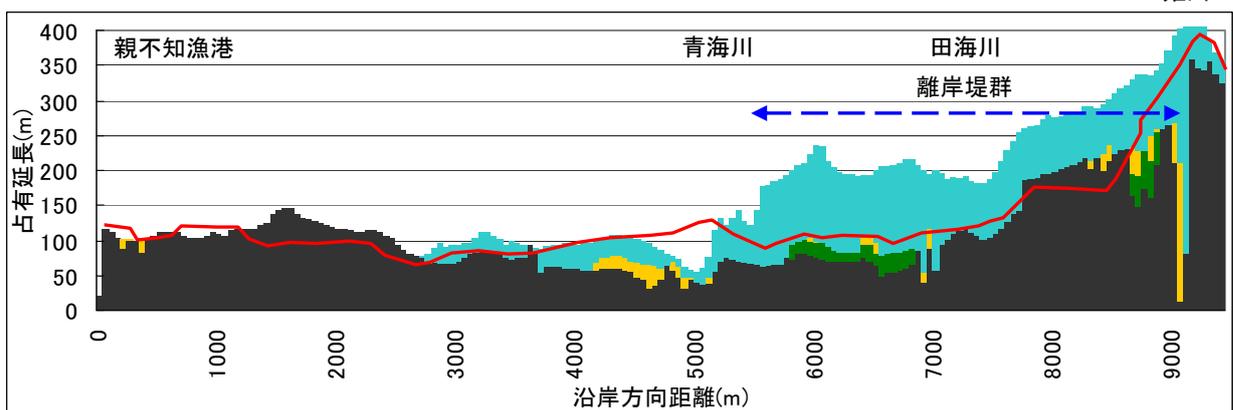
青海地区は姫川河口から親不知漁港までの延長約 9.4km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当する。著しい海岸侵食の保全対策として建設された離岸堤背後では砂が堆積して汀線が大きく前進しているが、西向きに沿岸漂砂が阻止された結果、離岸堤のない西部では砂浜がほぼ消失している。砂丘植生と海岸林は全般に少ない。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2006年)



— 1970年代汀線

図 3.7.52 土地利用の変化 (青海地区)

表 3.7.4 新潟県（上中下越）地区海岸一覧表(1)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	山北・岩船	1	中浜	3	11	18	ポケットビーチ・北部でやや侵食
I	山北・岩船	2	基石	3	11	18	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	3	寝屋	3	8	18	ポケットビーチ・南部でやや侵食
I	山北・岩船	4	山北	3	8	18	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	5	鶴泊	3	6	19	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	6	芦谷	3	6	19	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	7	寒川	3	6	19	ポケットビーチ・南部でやや侵食
I	山北・岩船	8	松影浜平	3	6	19	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	9	脇川	3	6	19	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	10	脇川	3	6	19	ポケットビーチ・南部でやや侵食
I	山北・岩船	11	今川	3	6	20	ポケットビーチ・北部でやや侵食
I	山北・岩船	12	板貝	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	13	笹川	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	14	笹川	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	15	笹川	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	16	桑川	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	17	浜新保	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	18	馬下	3	6	20	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	19	早川	3	8	21	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	20	吉浦	3	8	21	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	21	柏尾	3	8	21	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	22	野潟	3	8	21	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	23	岩ヶ崎	3	8	22	ポケットビーチ・全域でやや侵食
I	山北・岩船	24	瀬波	2	8~13	22	港建設で、中央から南部で堆積し植生増加
I	山北・岩船	71	粟島	5	8	49	ポケットビーチ・安定
II	神林・阿賀野川	25	神林	1.3	8~13	23	河川流出土砂量の減少と港建設で、北部で堆積し植生増加・中央部から南部で侵食
II	神林・阿賀野川	26	荒井浜	2.3	18	24	河川流出土砂量の減少等により、北部から中央で侵食し植生減少
II	神林・阿賀野川	27	村松浜	2.3	18	25	河川流出土砂量の減少等により、北部で侵食し海岸線の増加で植生減少
II	神林・阿賀野川	28	藤塚浜	2.3	18	25	河川流出土砂量の減少等により、中央部で侵食し植生減少
II	神林・阿賀野川	29	次第浜	2.3	10	26	河川流出土砂量の減少等により、全域で侵食し海岸線の増加で植生減少
II	神林・阿賀野川	30	東海岸	2.3	10	27	河川流出土砂量の減少等により、中央部で侵食し植生減少・ヘッドランドで堆積
III	新潟西海岸	31	西海岸	2.3	25	28	河川流出土砂量の減少と港建設で、ヘッドランド・養浜等で砂浜を維持
III	新潟西海岸	32	五十嵐浜	2.3	25	29	河川流出土砂量の減少と港建設で、離岸堤・養浜等で砂浜を維持・西側で堆積
III	新潟西海岸	33	越前浜	2.3	20	30	河川流出土砂量の減少と港建設で、離岸堤等で砂浜を維持・東側で侵食
III	新潟西海岸	34	角田岬	5	20	31	ポケットビーチ・安定
III	新潟西海岸	35	浦浜	5	15	31	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	36	間瀬	5	8	32	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	37	浦浜	5	8	32	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	38	野積	1	8	32	港建設で南部で侵食し海岸線の増加で植生減少
IV	出雲崎	39	寺泊	1	8	33	港建設で北部で侵食し海岸線の増加で植生減少
IV	出雲崎	40	郷本	5	10	33	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	41	山田	5	10	34	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	42	久田	5	10	34	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	43	出雲崎	5	10	35	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	44	石地	5	10	35	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	44	大崎	5	10	35	ポケットビーチ・安定
IV	出雲崎	45	長沢	5	20	36	ポケットビーチ・安定

表 3.7.5 新潟県（上中下越）地区海岸一覧表(2)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
V	柏崎・上越	46	宮川	2	20	36	港建設により南部で堆積し北部では侵食
V	柏崎・上越	47	柏崎刈羽原発	4	6	36	埋立
V	柏崎・上越	48	荒浜漁港	1	6	37	港建設により中央部から南部で侵食
V	柏崎・上越	49	荒浜	1	10	37	港建設により南部で堆積し北部では侵食
V	柏崎・上越	50	柏崎	1	10	38	ポケットビーチ・港建設により北部で堆積
V	柏崎・上越	51	西鯨波	1	10	38	ポケットビーチ・安定
V	柏崎・上越	52	青海川	5	10	39	ポケットビーチ・安定
V	柏崎・上越	53	笠島	5	10	39	ポケットビーチ・安定
V	柏崎・上越	54	上輪	5	10	39	ポケットビーチ・安定
V	柏崎・上越	55	柿崎	5	10	40	安定
V	柏崎・上越	56	大潟	1	10	41	港建設により北部で堆積・中央部から南部では侵食し海岸林の増加で植生減少
V	柏崎・上越	57	直江津	4	10	42	埋立
V	柏崎・上越	58	上越	1	10	42	港建設により全域で堆積
V	柏崎・上越	59	谷沢	5	10	43	ポケットビーチ・安定
V	柏崎・上越	60	名立	5	10	43	ポケットビーチ・安定
VI	糸魚川	61	藤崎	5	8	44	ポケットビーチ・安定
VI	糸魚川	62	能生	5	8	45	ポケットビーチ・安定
VI	糸魚川	63	鬼伏	5	8	45	ポケットビーチ・安定
VI	糸魚川	64	間脇	3	8	45	河川流出土砂量の減少等により、西部で侵食
VI	糸魚川	65	糸魚川	2,3	8	45	河川流出土砂量の減少と港建設で、中央から西部で侵食
VI	糸魚川	66	姫川	2,3	8	46	河川流出土砂量の減少と港建設で、全域で侵食
VI	糸魚川	67	青海	2,3	8	47	河川流出土砂量の減少と港建設で、西部で侵食
VI	糸魚川	68	親不知	2,3	8	47	河川流出土砂量の減少と港建設で、中央から西部で侵食
VI	糸魚川	69	市振	5	8	48	河川流出土砂量の減少と港建設で、中央から東部で侵食
VI	糸魚川	70	市振	5	8	48	河川流出土砂量の減少と港建設で、中央から東部で侵食

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 山北・岩船ゾーン

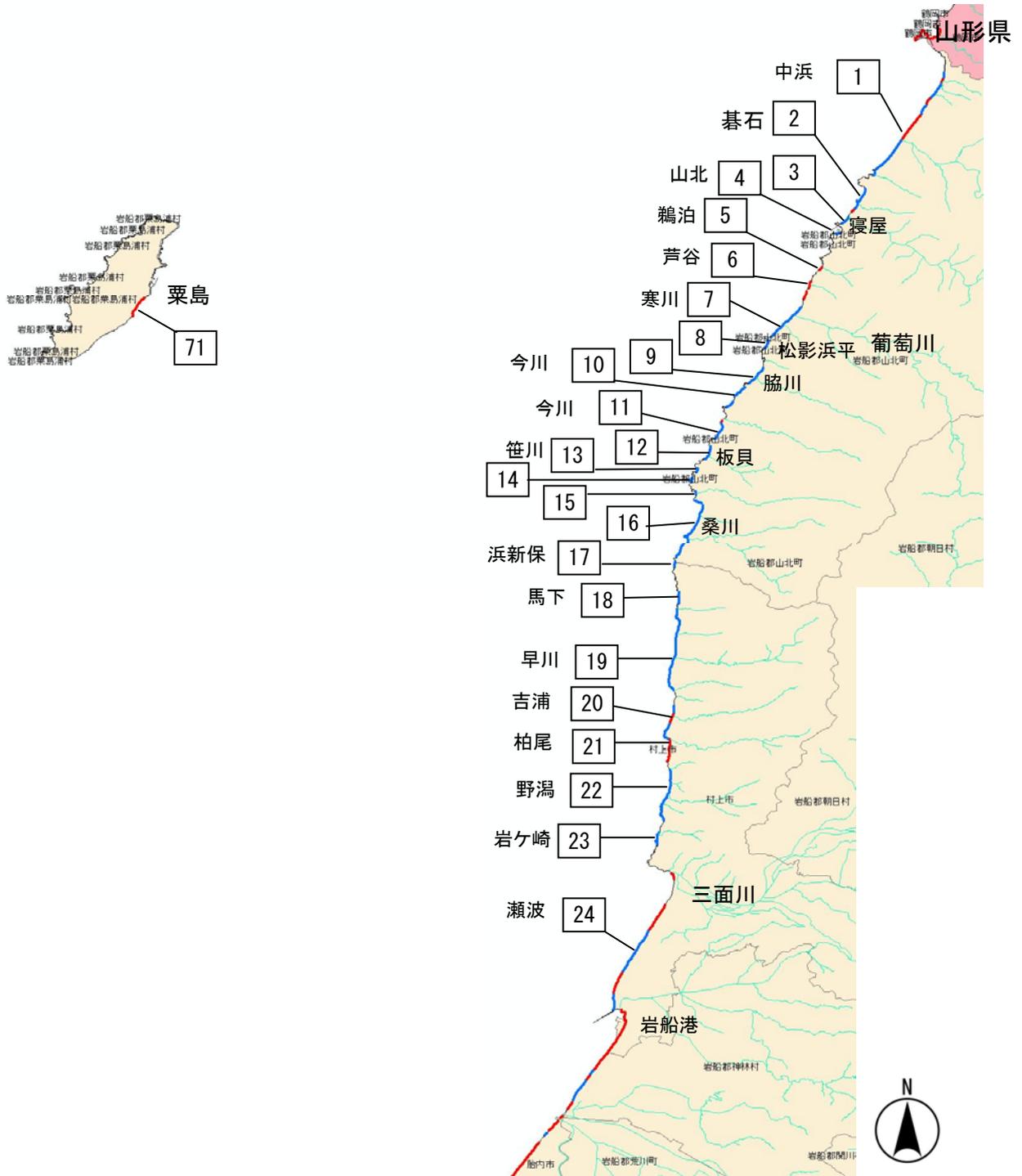


図 3.7.53 I. 山北・岩船ゾーン

## Ⅱ. 神林・阿賀野川ゾーン



図 3.7.54 Ⅱ. 神林・阿賀野川ゾーン

## Ⅲ. 新潟海岸ゾーン

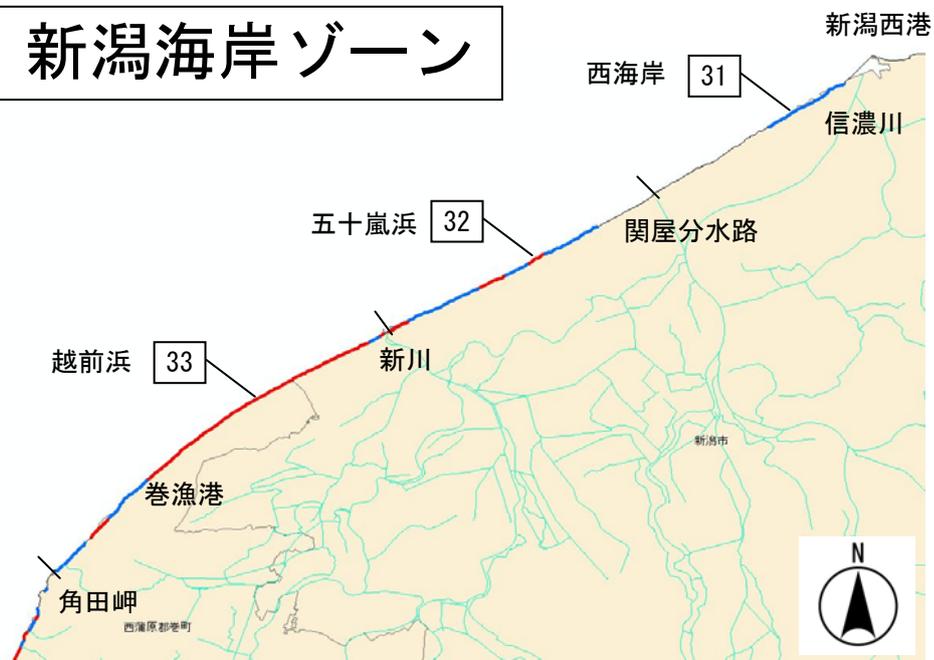


図 3.7.55 Ⅲ. 新潟海岸ゾーン

# IV. 出雲崎ゾーン

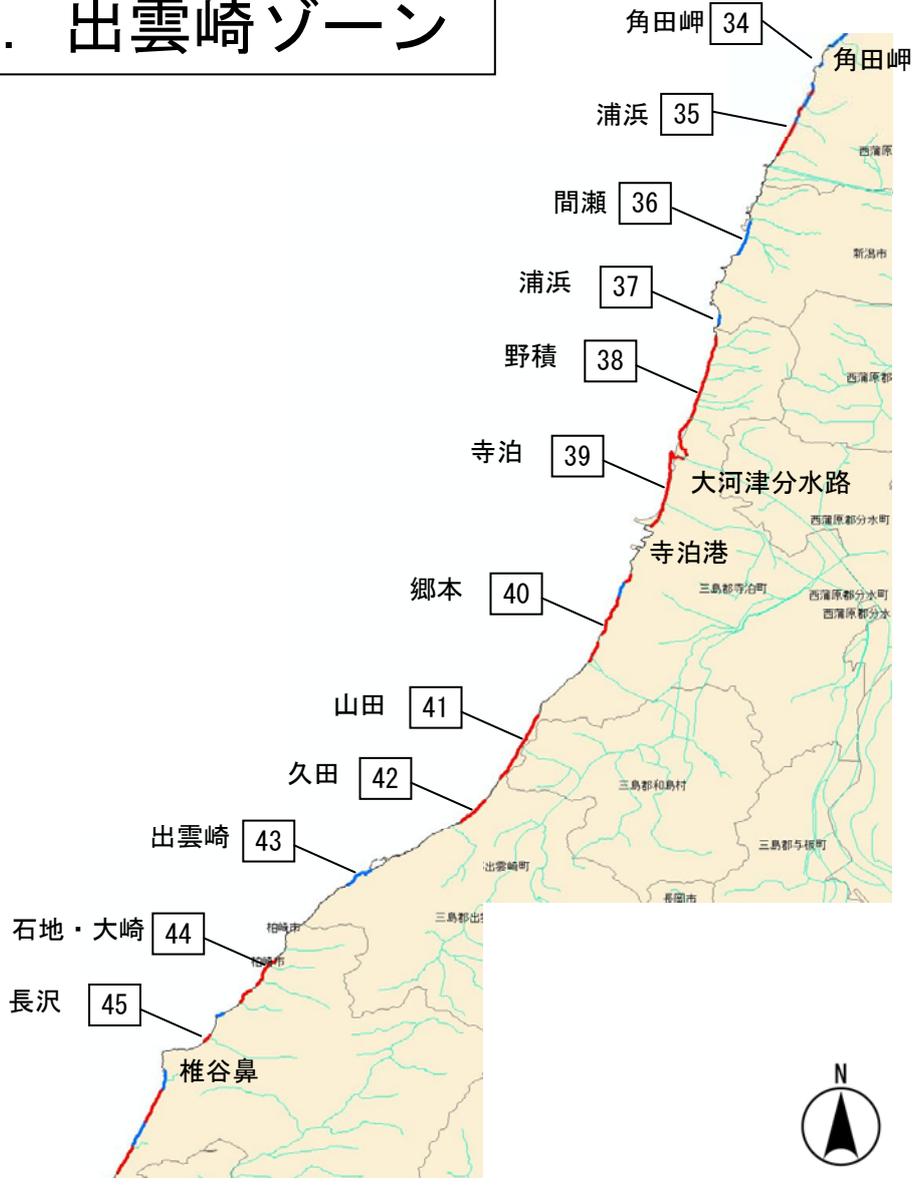


図 3.7.56 IV. 出雲崎ゾーン

# V. 柏崎・上越ゾーン

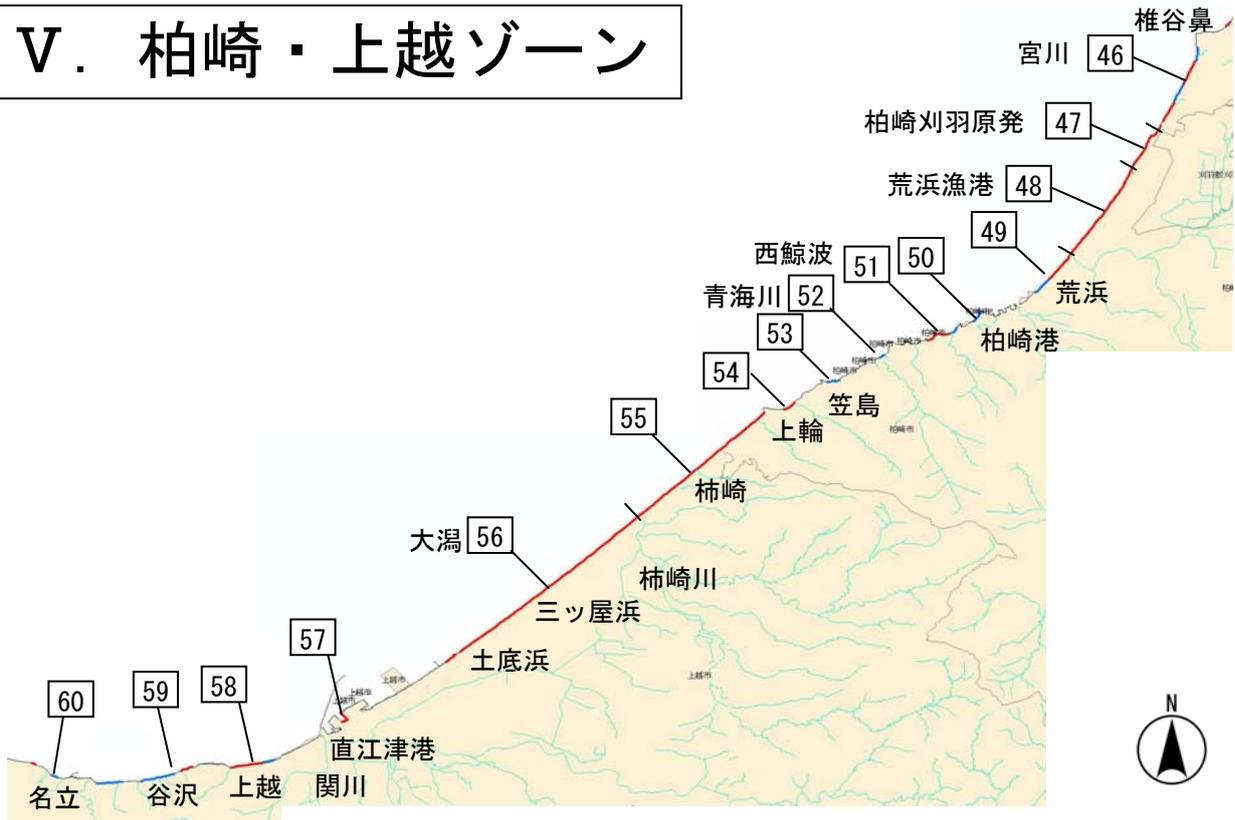


図 3.7.57 柏崎・上越ゾーン

# VI. 糸魚川ゾーン

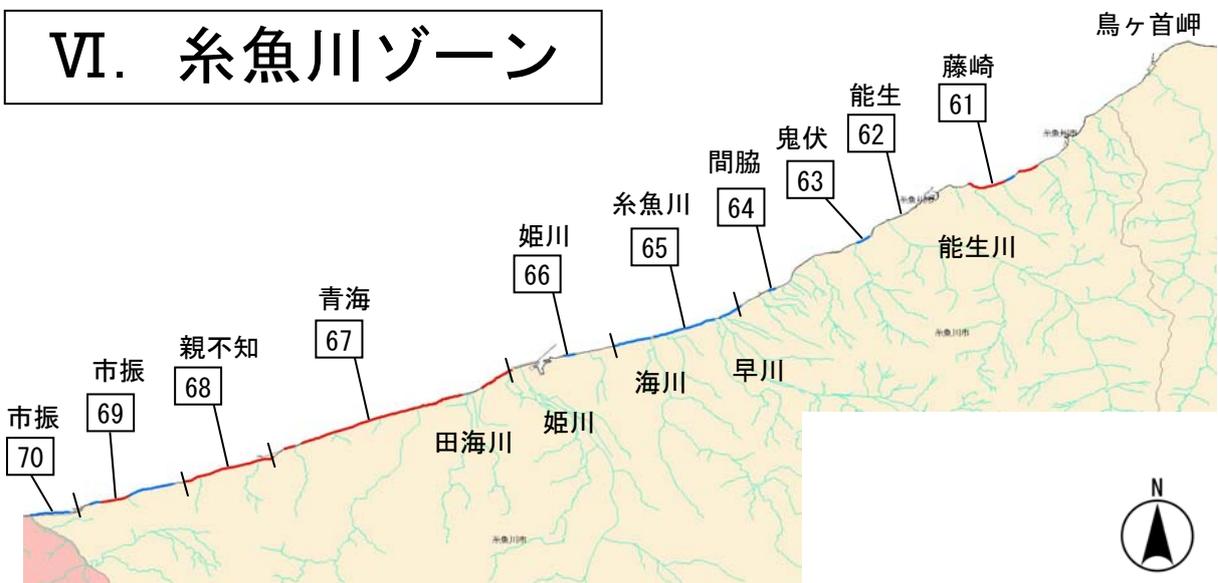


図 3.7.58 VI. 糸魚川ゾーン

### (5)新潟県（佐渡地方）

新潟県佐渡地方の海岸は日本海北側に属し、新潟市の西約 40km に位置しており、面積 855.26km<sup>2</sup>、海岸線延長 280.6km の日本海側最大の離島である。山地が海岸線まで迫る特徴を有しており、大佐渡と小佐渡との間に形成された国中平野を除いて、沿岸に幅の狭い平地が僅かに形成されており、海岸は砂礫浜が見られる<sup>28</sup>。

沿岸部は、国立公園や県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、二ツ亀海水浴場（佐渡市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、尖閣湾（佐渡市）が選定されている。

対象海岸を図 3.7.59 に示す 4 つのゾーンに区分し、北から内海府、前浜、真野湾、外海府の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。



図 3.7.59 新潟県（佐渡）海岸ゾーン区分

<sup>28</sup>新潟県：佐渡沿岸海岸保全基本計画，2003.

### 1)内海府ゾーン（二ツ亀～両尾地区、地区数 16)

内海府ゾーンは佐渡島北端にある名勝二ツ亀から両津までの海岸である。内海府と称される大佐渡の南側では海岸線は直線的であり南東方向に開いている。山が海近くまで迫り護岸前面の前浜はほとんどない。両津湾では海岸侵食が著しく離岸堤群が建設されているが浜幅は狭い。

砂丘植生や海岸林は海岸近くまで山地が迫っており砂浜が狭いことや砂礫浜であることから、ほとんどみられない。

現地踏査によると、二ツ亀から両津港手前までは前浜の非常に狭い底質が礫主体のポケットビーチが点在し、汀線付近の勾配は 1/4 と急である。両津港北側に隣接する浜梅津地区では離岸堤と突堤に囲まれた海岸であり、汀線付近の勾配は 1/4 と急である。浜幅は 30m で後浜にはコウボウムギ等の砂丘植生が見られる。両津港東側に位置する河崎地区では前浜が約 10m と狭く汀線付近の勾配は 1/8 と急である。底質は灰色の細砂で、20mm 程度の礫と混在しており、砂丘植生や海岸林はない。

- 前浜の非常に狭い礫主体のポケットビーチが点在する
- 両津港内の離岸堤・突堤に囲まれた海岸では浜幅が 30m あり砂丘植生が見られる。
- 他の地区では砂丘植生や海岸林はない

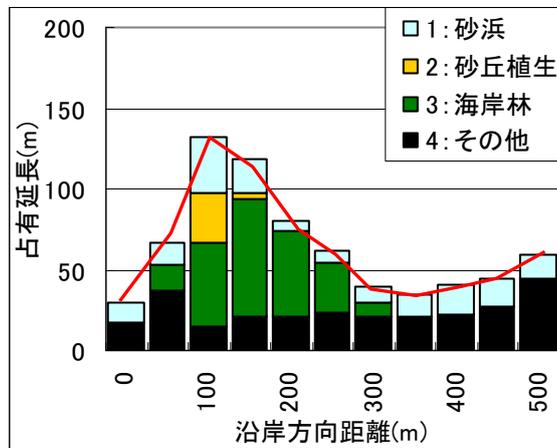
海岸の変化要因は、多くの地区でタイプ 5「安定」であるが、両津港に隣接する浜梅津地区や住吉地区ではタイプ 3「河川・崖からの土砂供給の減少」により、離岸堤や突堤設置により砂浜が維持されている状況にある。全般に砂丘植生や海岸林はほとんど見られない。

① ニツ亀地区

ニツ亀地区は大佐渡北端の弾師崎の西側にあるニツ亀島から延びた砂嘴状の地形で延長約0.5kmの海岸である。海岸の変化要因はタイプ5に該当し、砂嘴先端部では幅約30mの砂浜があり背後には砂丘植生も見られる。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2002年)

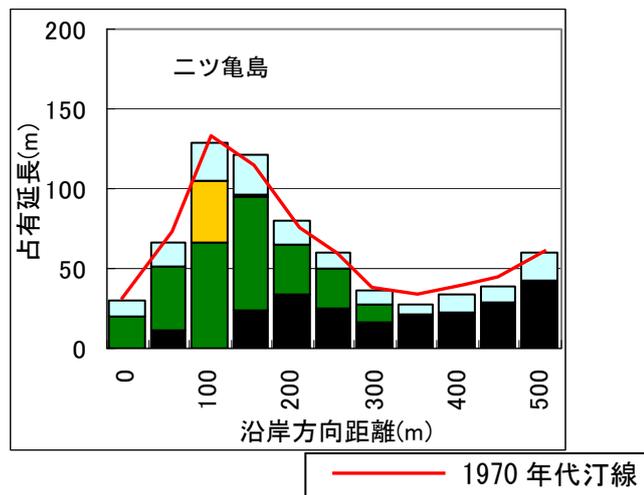


図 3.7.60 土地利用の変化 (ニツ亀地区)

## 2) 前浜ゾーン（東強清水～大杉地区、地区数 11）

前浜ゾーンは小佐渡の北端である姫崎南部の東強清水から赤泊港を経て大杉までの海岸である。山が海近くまで迫り護岸前面の前浜はほとんどない。当ゾーンの中央部に位置する海岸中央部には突出した尖角岬の鴻ノ瀬鼻が存在し、ここから南側の海岸線はやや内側（西側）へ折れる。

松ヶ崎海岸の形成は周辺地域から運ばれた砂礫の集中的な堆積作用があったとされるが、構造物の建設により動的バランスが崩れて先端部が侵食され、全体にその形が潰れるように変形している<sup>29</sup>。

海岸林や砂丘植生は海岸近くまで山地が迫っており砂浜が狭いことや砂礫浜であることから、ほとんどみられない。

現地踏査によると、松ヶ崎地区では岬の両側ともに浜幅は 20m であり、汀線付近の勾配は 1/4 と急である。底質は 20～50mm の礫からなり、砂丘植生や海岸林はない。

- 前浜の非常に狭い礫主体のポケットビーチが点在する
- 松ヶ崎地区では岬の両側に浜幅 20m の礫浜がある
- 砂丘植生や海岸林はない

海岸の変化要因は、松ヶ崎地区ではタイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」であり、その他の地区ではタイプ 5「安定」である。全般に砂丘植生や海岸林はほとんど見られない。

---

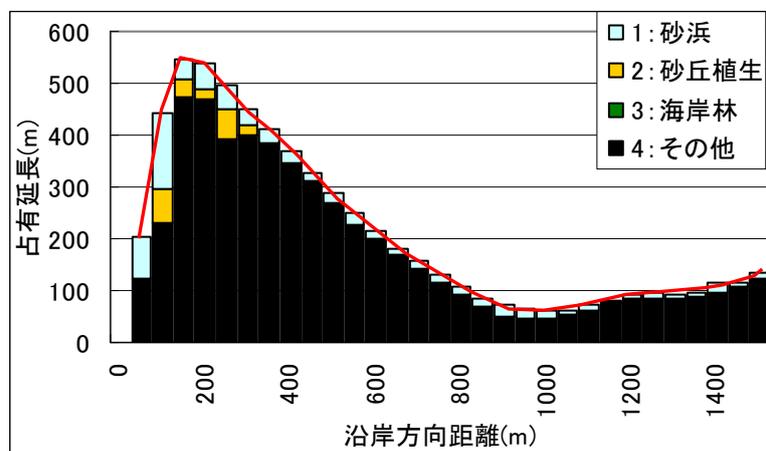
<sup>29</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

① 松ヶ崎地区

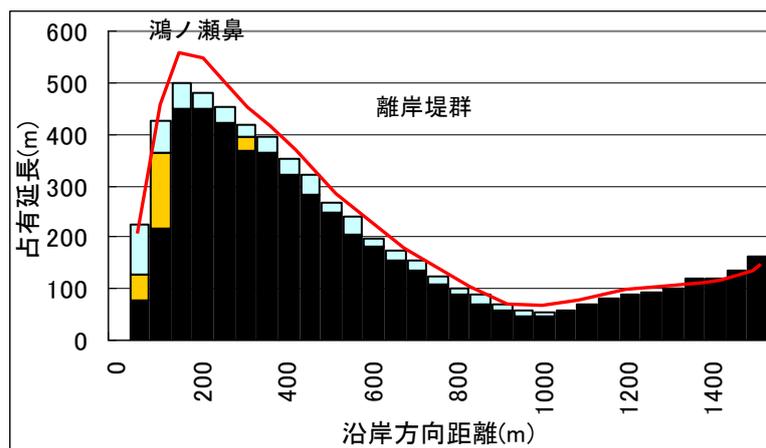
松ヶ崎地区は鴻ノ瀬鼻を中心に挟む延長約 1.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当し、前述のとおり西部に離岸堤群を建設した結果、沿岸漂砂のバランスが崩れて鴻ノ瀬鼻では汀線が 40m 後退している。砂丘植生は東部にあり、海岸林は見られない。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2002 年)



— 1970 年代汀線

図 3.7.61 土地利用の変化 (松ヶ崎地区)

### 3) 真野湾ゾーン (素浜～沢根村地区、地区数 9)

真野湾ゾーンは佐渡島最大の砂浜海岸である素浜から真野湾を周回して同湾北端の沢根漁港までの海岸である。素浜は飛砂が著しく砂丘が発達している。真野湾は広い平野が開けており海岸線沿いに道路や住宅が密集する。海岸は離岸堤群によって砂浜が維持されている。

現地踏査によると、表浜は汀線付近の勾配は 1/12 で、浜幅は海岸南部で 45m、北部では 35m である。海岸は侵食傾向にあり南部には離岸堤が建設されている。海岸背後には砂丘が形成されハマゴウやコウボウムギなどの砂丘植生が繁茂する。真野湾内南部の本町地区では離岸堤背後に舌状砂州が発達して、細砂からなる 1/20 の緩勾配の砂浜となっている。背後には砂丘植生が見られるが、海岸林は全般に少ない。

- ・ 素浜は佐渡島最大の砂浜海岸で砂丘が発達して砂丘植生が多い
- ・ 湾奥部の海岸は全般に侵食傾向にあり、全域に離岸堤が設置されて舌状砂州を形成している
- ・ 海岸林は全般に少ない

海岸の変化要因は、真野湾内の地区ではタイプ 3「河川・崖からの土砂供給の減少」により、離岸堤や突堤設置により砂浜が維持されている状況にあり、離岸堤群背後には舌状砂州が発達して植生が見られる。その他の地区はタイプ 5「安定」であるが、他のゾーンに比べて砂丘植生や海岸林が多い素浜では、1970 代の砂丘植生の 23%程度 (約 3.7ha) が 2000 年代においても砂丘植生として維持されており、約 18%(2.9ha)が海岸林に置き換わっている (図 3.7.62)。

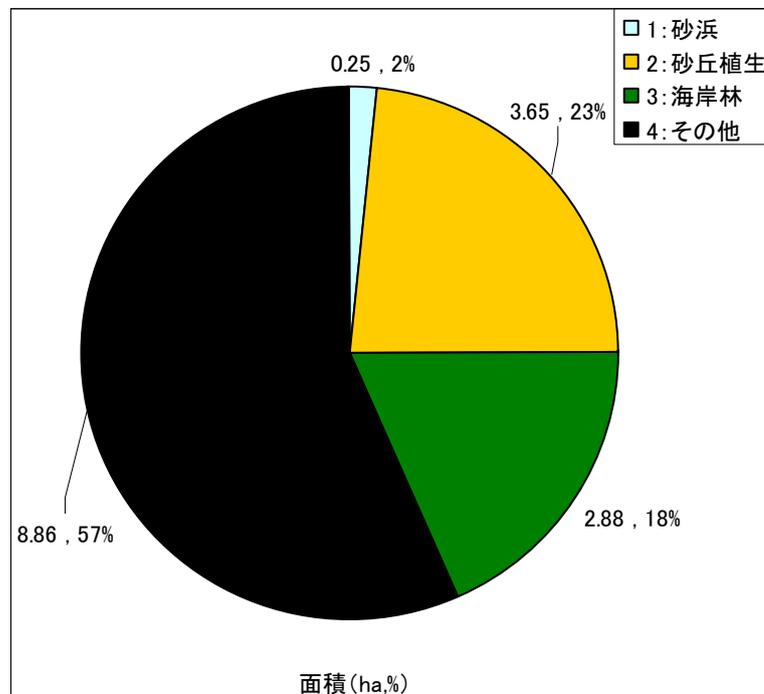
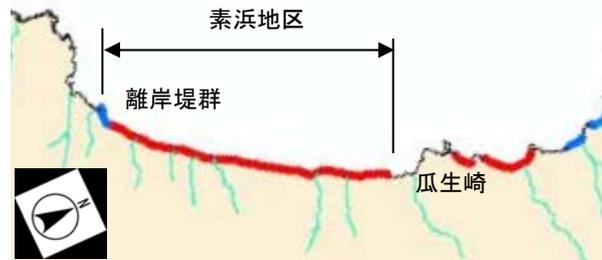


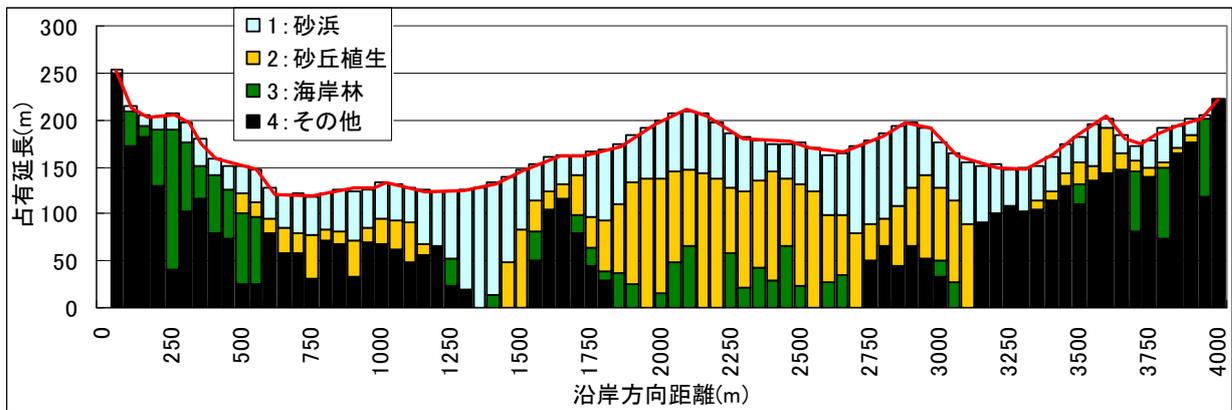
図 3.7.62 1970 年代の砂丘植生の遷移・維持状況 (素浜地区)  
(1970 年代砂丘植生だったエリアの 2000 年代における区分内訳)

① 素浜地区

素浜地区は小佐渡南端の沢崎鼻からのやや真野湾に入った弓状の延長約 4.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当し、汀線は南部には離岸堤の設置で舌状砂州がやや発達して最大 30m 前進している。砂浜幅は 50m 前後あり、背後には砂丘植生と海岸林が発達している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2002年)

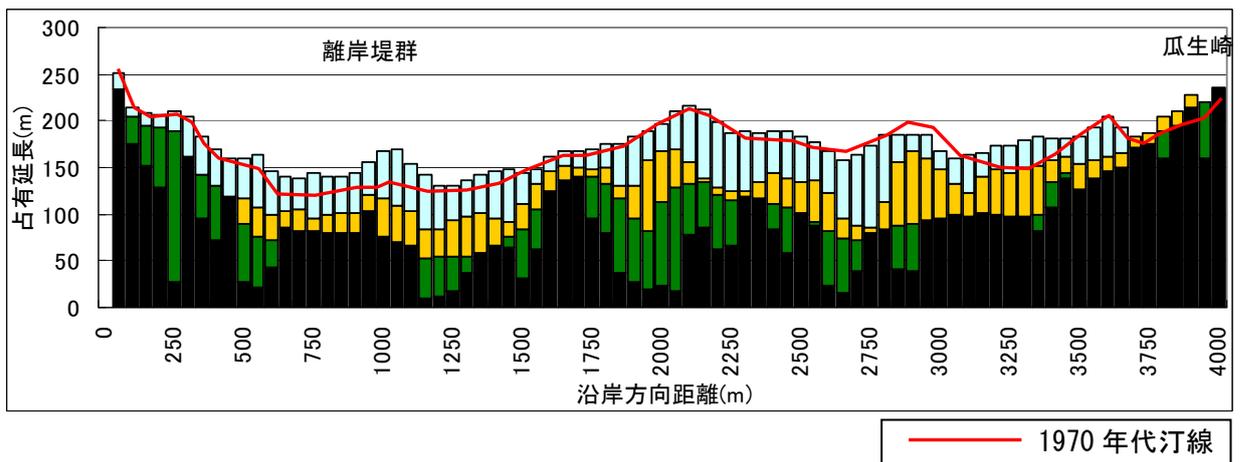


図 3.7.63 土地利用の変化 (素浜地区)

#### 4) 外海府ゾーン（相川～岩谷口地区、地区数 21）

外海府ゾーンは大佐渡の北西側に面しており、相川から岩谷口までの海岸である。山が海近くまで迫る岩礁海岸が多く、低地には狭い砂礫浜が点在する。当ゾーンの中央部に位置する入崎から北側では海岸線がやや内側（東側）へ折れる。相川の北側にある達者地区は侵食が顕著であり、離岸堤等の施設が建設されている。

海岸林や砂丘植生は海岸近くまで山地が迫っており砂浜が狭いことや砂礫浜であることから、ほとんどみられない。

現地踏査によると、多くの海岸で浜幅が 30m 程度であり、底質は 5～50mm の礫と粗砂が卓越し、汀線付近の勾配は 1/4～1/8 と急である。砂丘植生や海岸林はほとんどない。

- 浜幅 30m 程度の礫主体のポケットビーチが点在する
- 汀線付近の勾配は 1/4～1/8 と急である
- 砂丘植生や海岸林はほとんどない

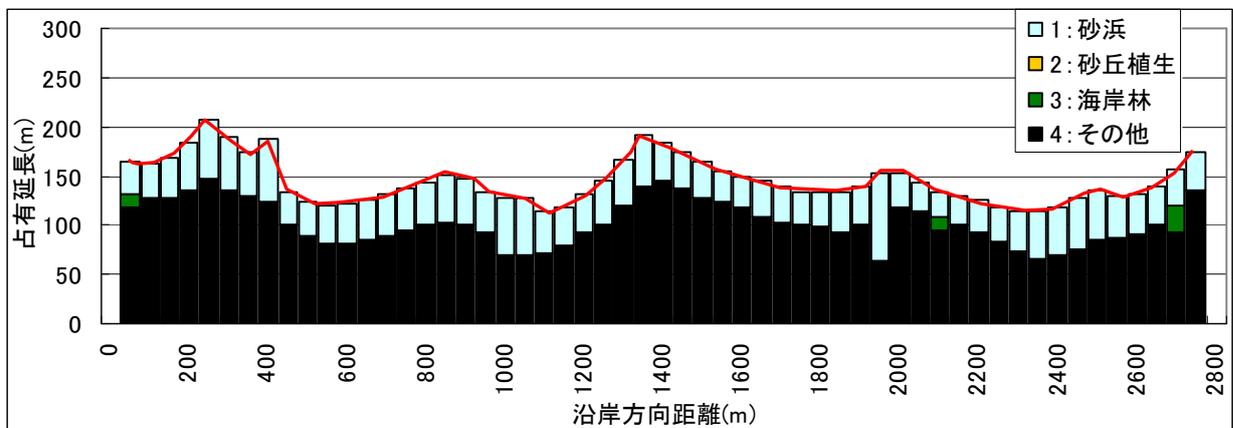
海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの土砂供給の減少」とタイプ 5「安定」に該当する。タイプ 3 の達者・入川・石名地区等ではやや侵食して汀線が後退している。全般に砂丘植生や海岸林はほとんど見られない。

### ① 入川地区

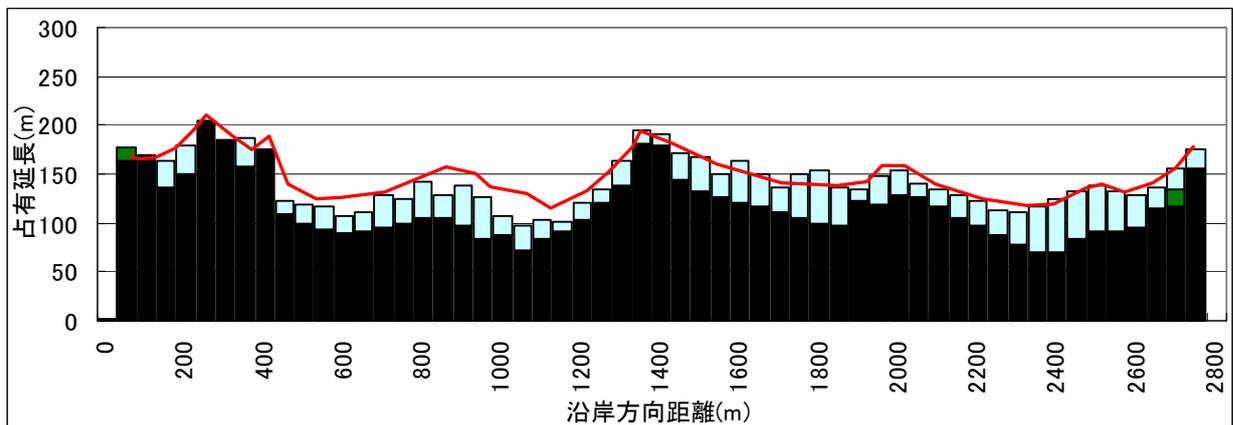
入川地区は藻浦崎から入崎に囲まれた延長約 2.8km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当し、汀線は南部では最大 20m 後退している。底質は礫が主体であり砂丘植生はなく、海岸林は両端に僅かに見られるに過ぎない。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2002年)



— 1970年代汀線

図 3.7.64 土地利用の変化 (入川地区)

表 3.7.6 新潟県（佐渡地方）地区海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	内海府地区	1	二ツ亀	5	4	1	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	2	矢崎	5	4	1	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	3	鷲崎	5	4	1	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	4	北小浦	5	4	2	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	5	黒姫	5	4	2	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	6	黒姫	5	4	2	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	7	平松	5	4	3	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	8	松ガ崎	5	4	3	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	9	馬首	5	4	3	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	10	和木	5	4	3	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	11	白瀬	5	4	3	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	12	椿川	5	4	4	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	13	羽吉	5	4	4	ポケットビーチ・安定
I	内海府地区	14	浜梅津	3	4	4	ポケットビーチ・安定・離岸堤群で舌状砂州が発達
I	内海府地区	15	住吉	3	8	5	ポケットビーチ・安定・離岸堤群で舌状砂州が発達
I	内海府地区	16	岡尾	5	8	5	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	17	東強清水	5	4	6	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	18	東強清水	5	4	6	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	19	豊岡	5	4	6	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	20	東鶴島	5	4	6	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	21	岩首	5	4	7	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	22	松ヶ崎	2	4	7	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	23	蕨場	5	4	7	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	24	春日崎	5	4	8	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	25	徳和浜	5	4	8	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	26	赤泊	5	4	8	ポケットビーチ・安定
II	前浜地区	27	大杉	5	4	9	ポケットビーチ・安定
III	真野湾地区	28	素浜	5	12	10	ポケットビーチ・安定・離岸堤群で舌状砂州が発達・中央部で植生が減少し海岸線に変化
III	真野湾地区	29	亀脇	5	4	10	ポケットビーチ・安定
III	真野湾地区	30	亀脇	3	4	10	ポケットビーチ・北部でやや侵食し砂浜が減少
III	真野湾地区	31	高崎	3	4	10	ポケットビーチ・全域でやや侵食し砂浜が減少
III	真野湾地区	32	西三川	1	4	10	ポケットビーチ・安定
III	真野湾地区	33	大須	3	4	11	ポケットビーチ・全域でやや侵食し砂浜が減少
III	真野湾地区	34	新町	3	20	12	ポケットビーチ・離岸堤群で舌状砂州が発達・植生が増加
III	真野湾地区	35	本町	3	10	12	ポケットビーチ・離岸堤群で舌状砂州が発達・植生が増加
III	真野湾地区	36	沢根村	5	10	12	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	37	相川	5	4	13	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	38	小川	5	4	13	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	39	達者	3	4	13	ポケットビーチ・離岸堤群建設・全域でやや侵食し砂浜が減少
IV	外海府地区	40	北萩	5	4	14	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	41	戸地	5	4	14	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	42	戸中	5	4	14	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	43	南片辺	5	4	15	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	44	北片辺	3	4	15	ポケットビーチ・全域でやや侵食し砂浜が減少
IV	外海府地区	45	後尾	5	4	15	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	46	入川	3	4	15	ポケットビーチ・南部でやや侵食し砂浜が減少
IV	外海府地区	47	高干	5	4	15	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	48	北田野浦	5	4	16	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	49	石名	3	4	16	ポケットビーチ・北部でやや侵食し砂浜が減少
IV	外海府地区	50	大倉	5	4	17	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	51	矢柄	5	4	17	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	52	関	5	8	17	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	53	関	5	8	17	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	54	五十浦	5	8	17	ポケットビーチ・安定
IV	外海府地区	55	岩谷口	3	8	17	ポケットビーチ・全域でやや侵食し砂浜が減少

- タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。
- タイプ2：一方方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。
- タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。
- タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。
- タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 内海府ゾーン

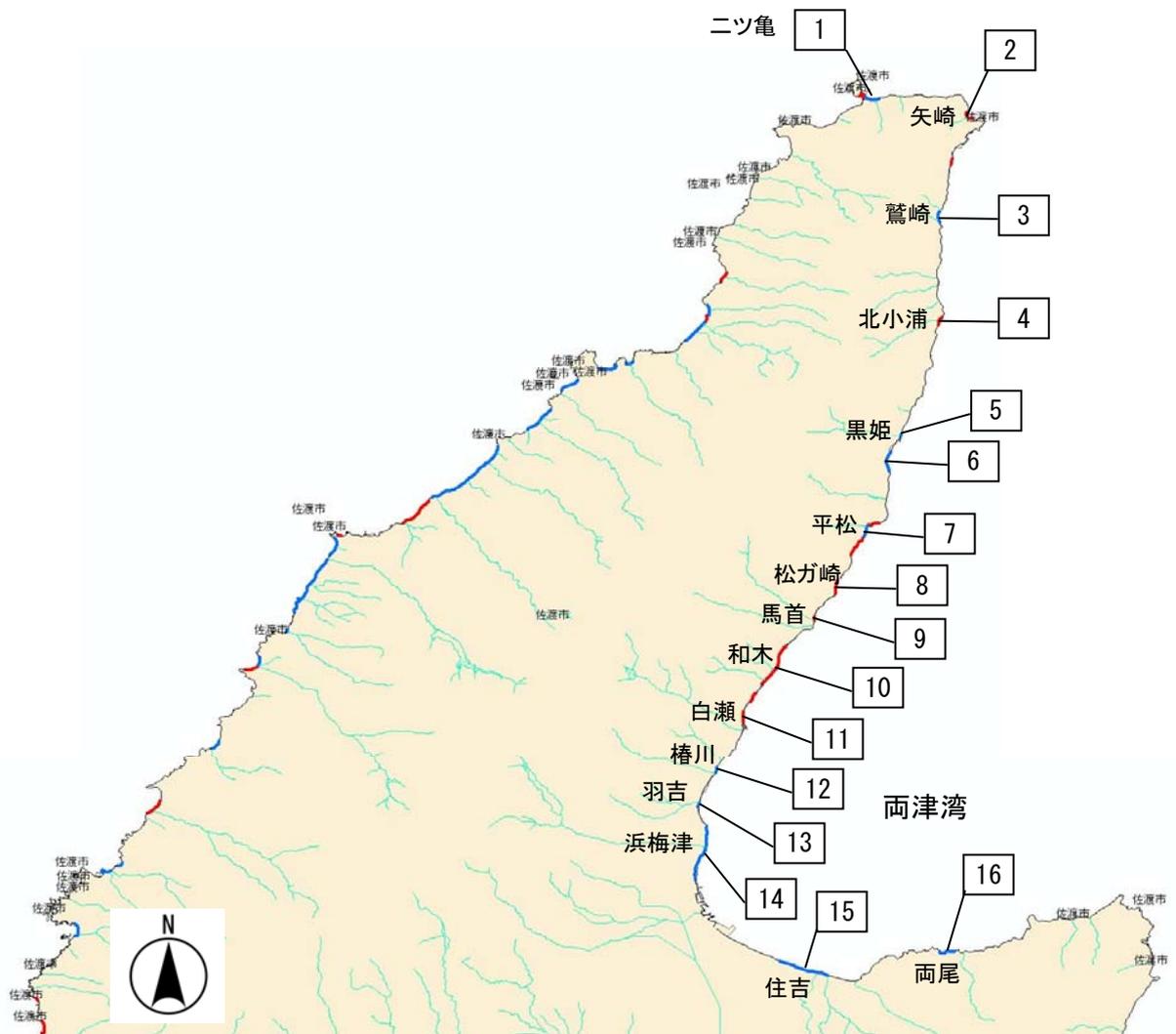


図 3.7.65 I. 内海府ゾーン

# Ⅱ. 前浜ゾーン

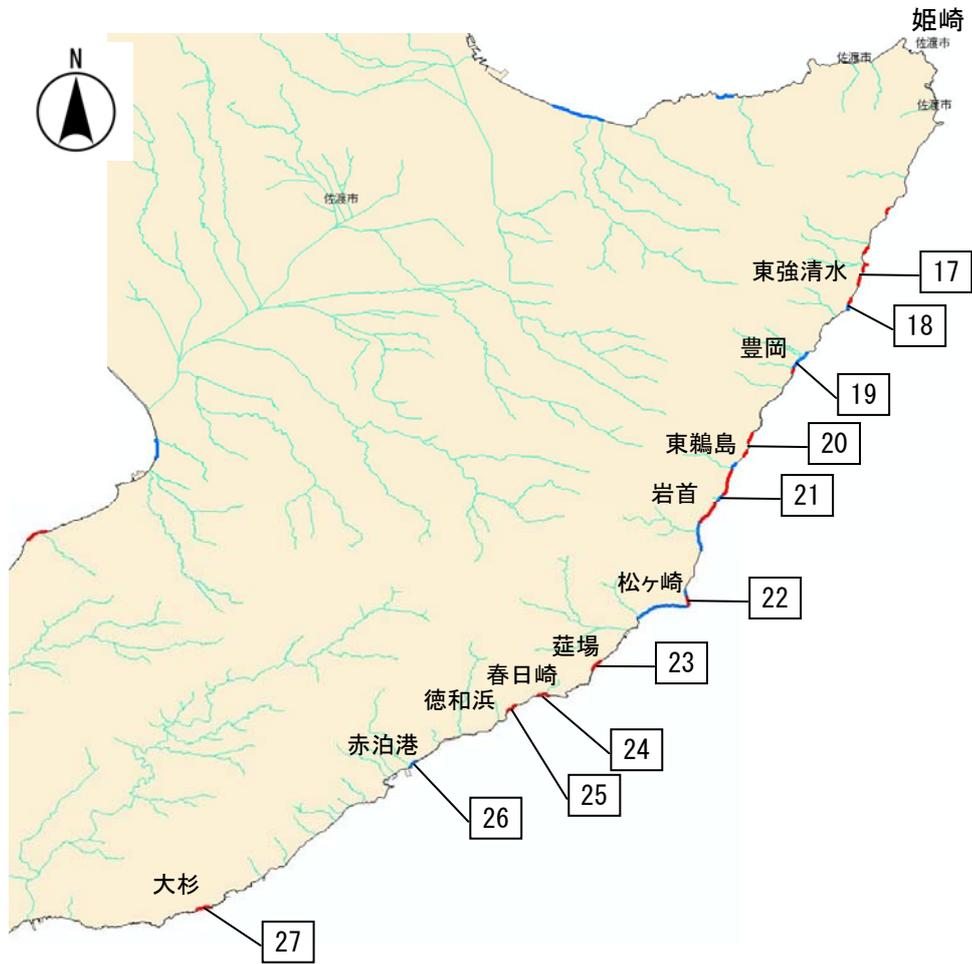


図 3.7.66 Ⅱ. 前浜ゾーン

# Ⅲ. 真野湾ゾーン

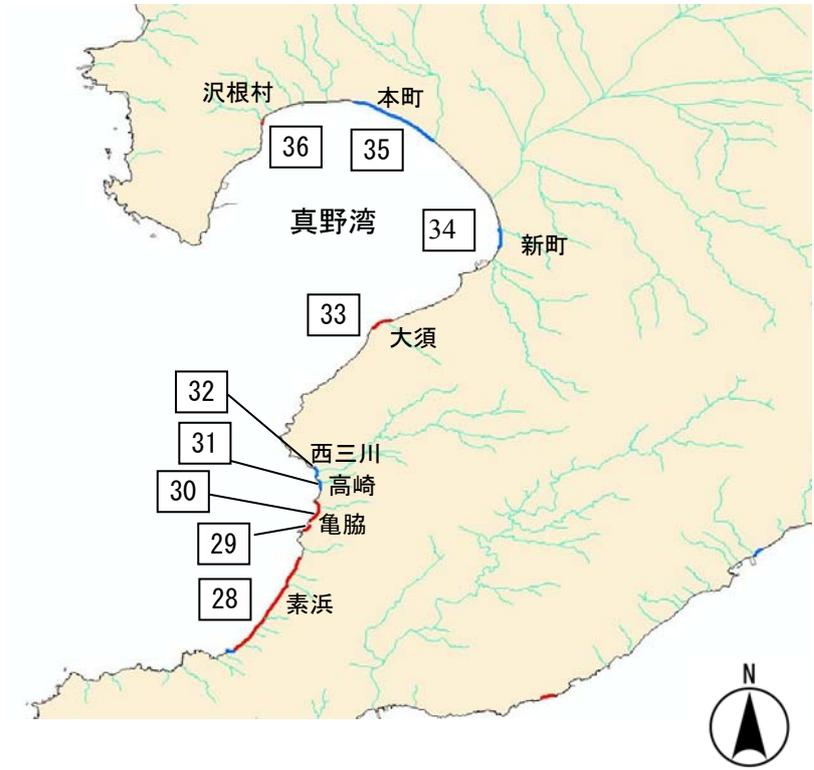


図 3.7.67 Ⅲ. 真野湾ゾーン

# IV. 外海府ゾーン

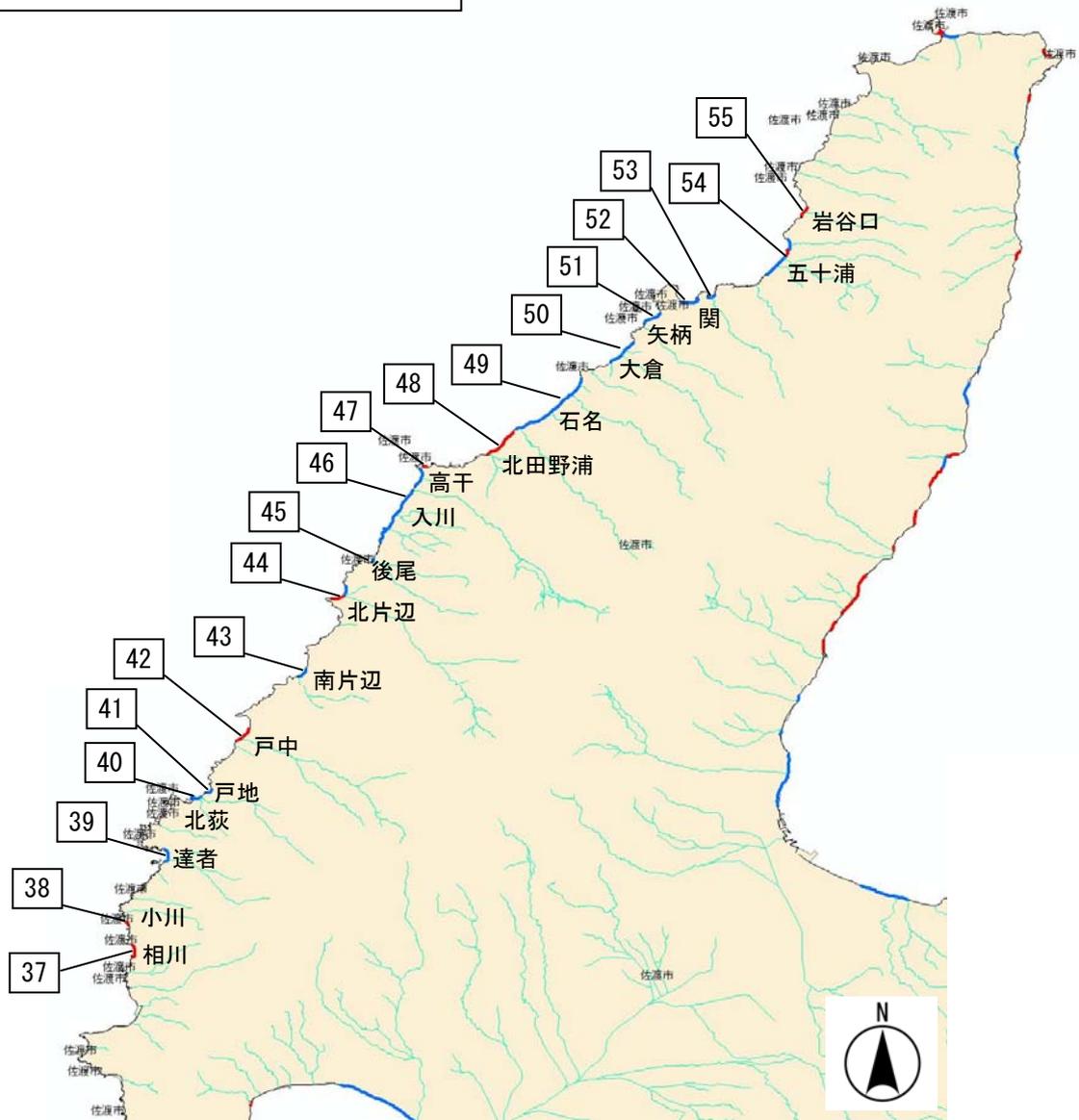


図 3.7.68 IV. 外海府ゾーン

## (6) 富山県

富山県の海岸は日本海北区に属し、能登半島と広大な扇状地平野に縁取られた富山湾に面している。東端の新潟県境付近は断崖が海まで迫る崖海岸または礫海岸であるが、その西側には黒部川からの豊富な供給土砂で形成した扇状地が広がる。中央部は富山湾の湾奥部に位置し、海岸は伏木富山港を始めとする港湾や漁港として利用されている。海岸の背後には常願寺川や神通川の供給土砂による広大な扇状地平野が形成されている<sup>30</sup>。北部は能登半島の基部にあたり、氷見漁港を境に東側では砂浜海岸が見られるが、北側は崖海岸となっている。

沿岸部は、国定公園や県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、宮崎・境海岸（朝日町）、島尾海水浴場（氷見市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、宮崎・境海岸（朝日町）、雨晴（あまはらし）海岸・松田江の長浜（氷見市）が選定されており、更に白砂青松百選には、古志の松原（富山市）、松田江の長浜（氷見市）が選定されている。

本調査で対象とした海岸は延長約 42km の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.7.69 に示す 3 つのゾーンに区分し、北から下新川、富山湾奥、氷見の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

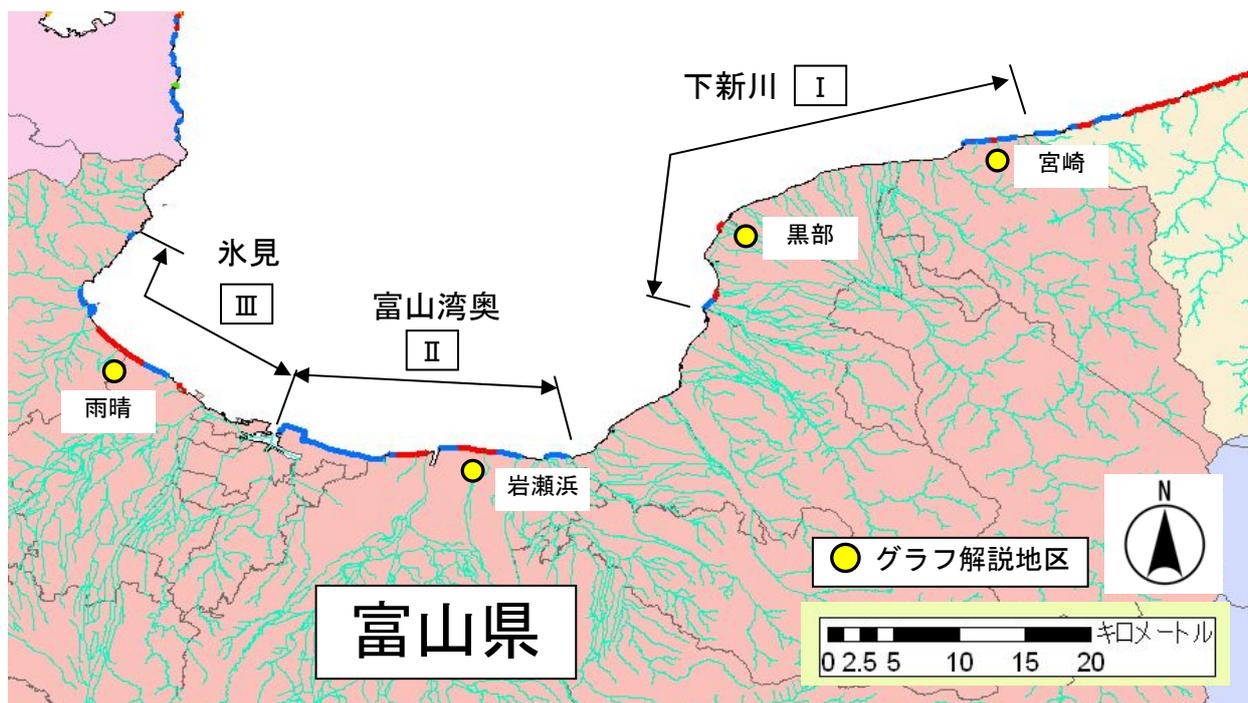


図 3.7.69 富山県海岸ゾーン区分

<sup>30</sup> 富山県：富山湾沿岸海岸保全基本計画，2003。

### 1) 下新川ゾーン（宮崎～石田地区、地区数 3）

下新川ゾーンは新潟県境の宮崎漁港から黒部川河口を経て片貝川河口までの海岸である。北側は断崖が海まで迫る崖海岸または礫海岸となっており、流入する河川周辺にわずかな平野が分布する。宮崎漁港の防波堤によって西向きの沿岸漂砂が阻止されており、防波堤の東側で土砂が堆積し、西側では侵食している。宮崎漁港の西側には黒部川からの豊富な供給土砂で形成した扇状地が広がっているが、海岸は黒部川からの流出土砂が大きく減少したこと、上記の宮崎漁港の防波堤で西側への沿岸漂砂が途絶えたこと、などから現在は著しく侵食し、砂浜は黒部川河口左岸と片貝川河口右岸付近に限られる。なお、海岸線は沿岸漂砂で砂礫が堆積して形成された生地鼻で南に折れている<sup>31</sup>。

新潟県境から宮崎漁港までは礫浜が主体で平野が少なく海岸林や砂丘植生は見られない。黒部川の扇状地にはクロマツ林が見られるが、林帯幅は狭く林帯の背後は直ちに水田となっている<sup>32</sup>。砂丘植生は、離岸堤の設置に伴い砂浜が拡大している区間で拡大が見られるが、概ね変化は少ない。

現地踏査によると、汀線付近の勾配は黒部川河口左岸で 1/10、片貝川河口付近では 1/20 と緩く、底質は中砂細砂からなる。

- 防波堤の建設で西向きの沿岸漂砂が阻止され、防波堤の東側で堆積し、西側では侵食した
- 黒部川の扇状地にはクロマツ林が見られるが、林帯幅は狭い
- 砂丘植生は少ない

海岸の変化要因は、タイプ 2「防波堤等による周辺域からの砂の移動」、タイプ 3の「河川・崖からの供給土砂の減少」、タイプ 5の「安定」に分かれる。砂丘植生と海岸林は全般に少ない。

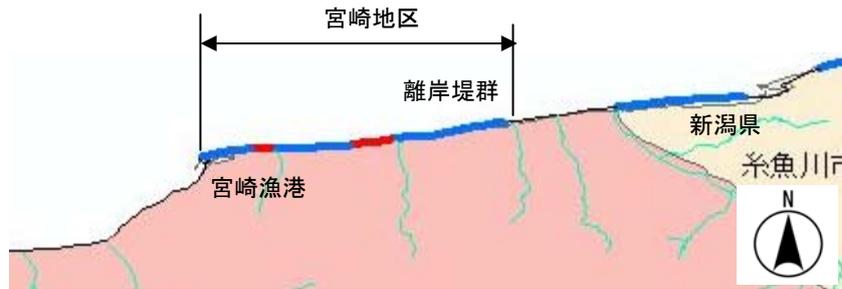
---

<sup>31</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

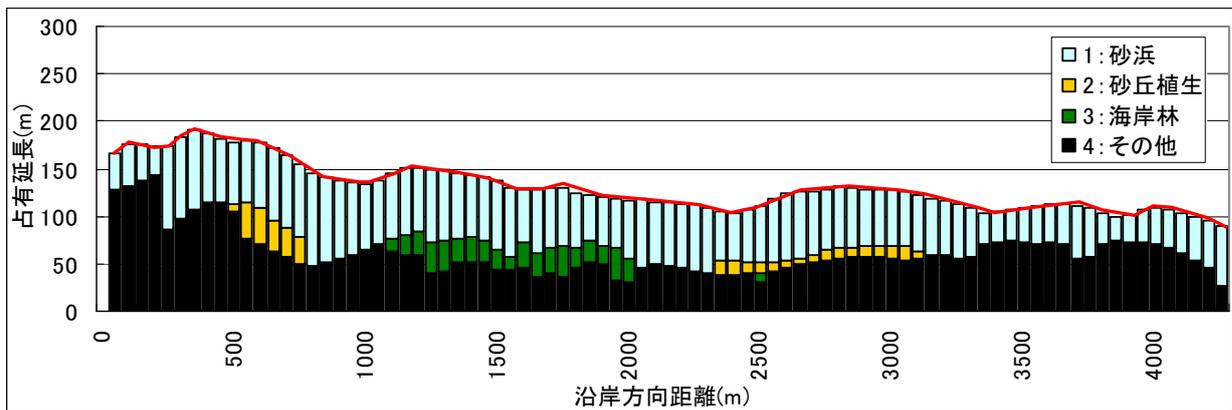
<sup>32</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

① 宮崎地区

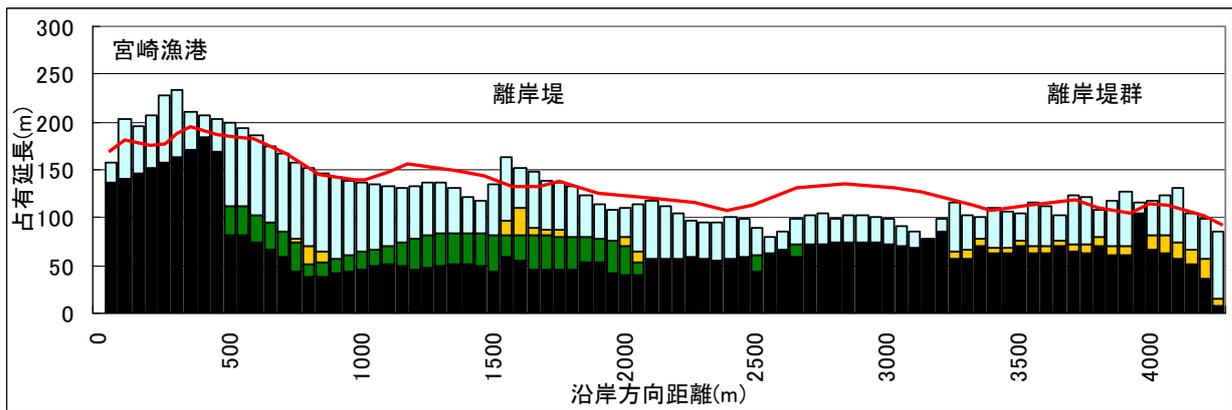
宮崎地区は新潟県境から宮崎漁港までの延長約 4.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当する。宮崎漁港の防波堤により西向きの沿岸漂砂が阻止された結果、防波堤から直近では汀線が前進している。2000 年代の汀線の凸凹は離岸堤背後に出来た舌状砂州形成によるものであり、逆に 1000~1700m の間の汀線は後退している。この侵食域での土地利用は砂浜や砂丘植生の減少が多い。



1970 年代 (1975,1976 年)



2000 年代 (2005 年)

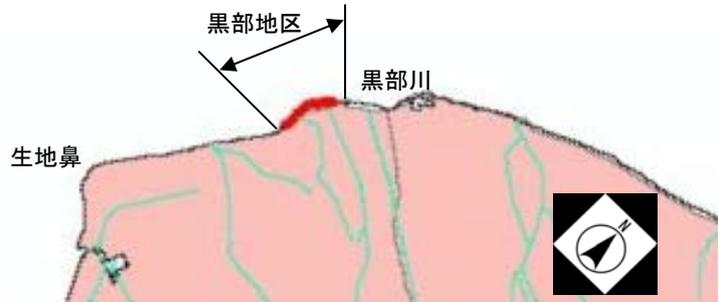


— 1970 年代汀線

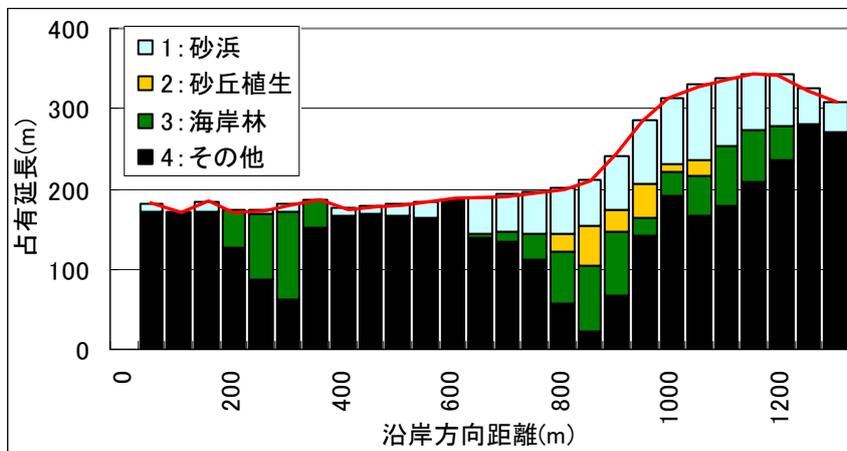
図 3.7.70 土地利用の変化 (宮崎地区)

② 黒部地区

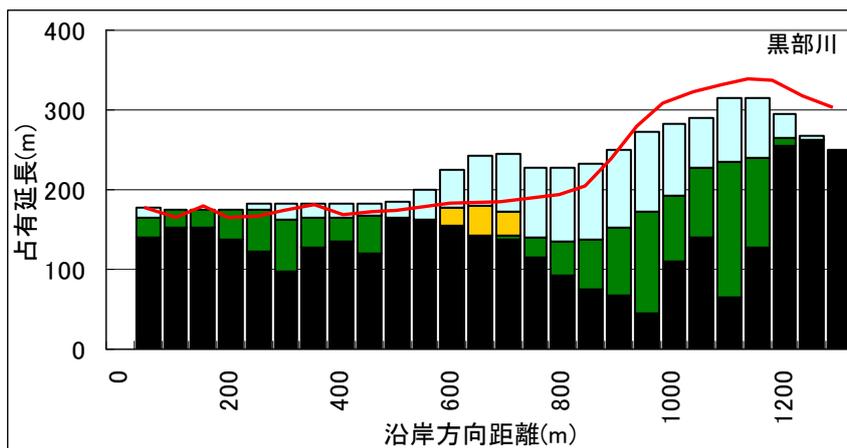
黒部地区は黒部川河口左岸の延長約 1.3km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当する。黒部川の流出土砂の減少により河口付近での侵食が著しく、砂浜や砂丘植生が減少している。2000 年代の汀線の凸凹は離岸堤背後に出来た舌状砂州による。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2007 年)



— 1970 年代汀線

図 3.7.71 土地利用の変化 (黒部地区)

## 2) 富山湾奥ゾーン（水橋～足洗地区、地区数 4）

富山湾奥ゾーンは我が国の急流河川を代表する常願寺川の河口から伏木富山港までの海岸である。海岸線は東西方向に直線的で、東端に常願寺川、中央に神通川、西端には庄川が流入し、それぞれ河川の上に砂浜海岸が分布する。富山港や伏木富山港の大規模な構造物があるため、沿岸漂砂はこれらで分断される形となっている。

常願寺川河口左岸の黒崎海岸には「古志の松原」という江戸時代からの松並木（県の天然記念物に指定）が延長 2km、平均幅 140m で続いている<sup>5</sup>。

砂丘植生は、漁港の建設や離岸堤の設置などにより堆積している区間では拡大が見られる。その他の区間では海岸林の前進と相まって衰退傾向が見られる。

- ・ 防波堤等の建設で沿岸漂砂が分断された海岸が続く
- ・ 常願寺川河口左岸の黒崎海岸には「古志の松原」のクロマツ林が延長 2km 続いている
- ・ 砂丘植生は全体的に少ない

海岸の変化要因は、全てタイプ 5 の「安定」である。砂丘植生と海岸林は岩瀬浜地区で見られる程度で全般に少なく、僅かに 1970 代の砂丘植生の 5%程度（約 0.5ha）が 2000 年代においても砂丘植生として維持されており、約 52%(4.2ha)が海岸林に置き換わっている（図 3.7.72）。

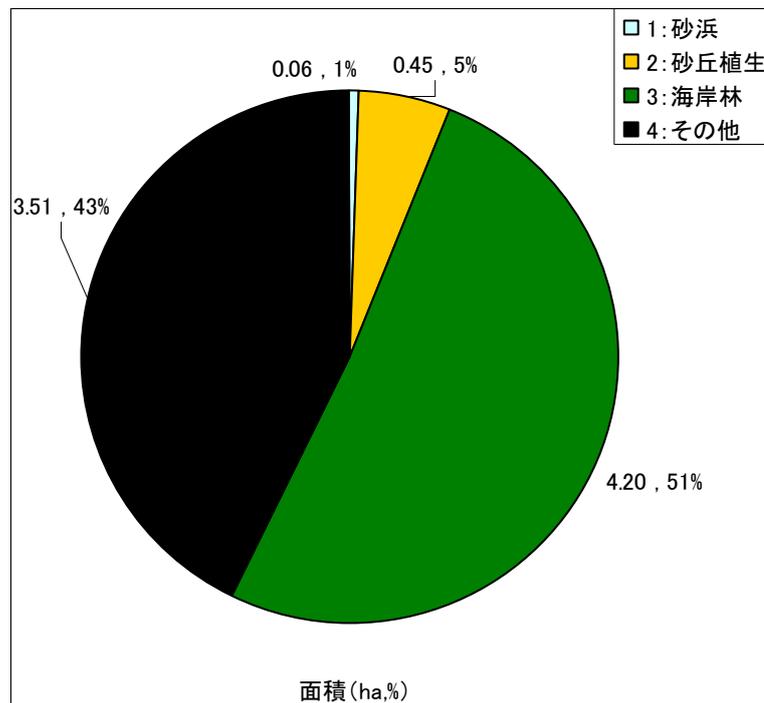
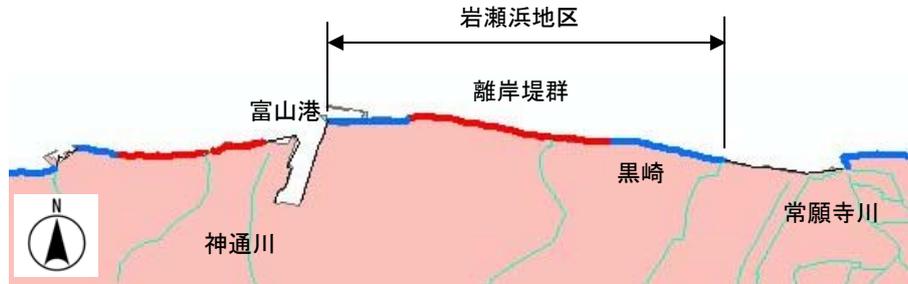


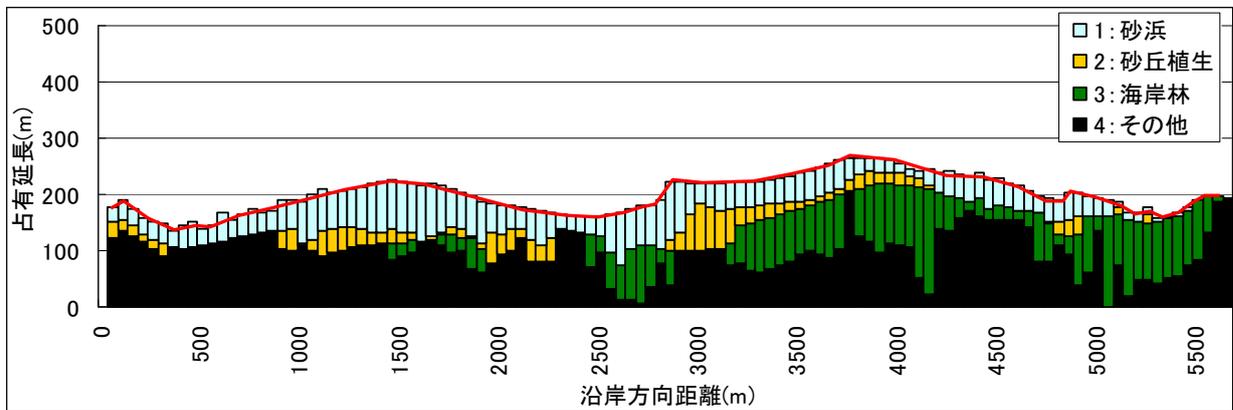
図 3.7.72 1970 年代の砂丘植生の遷移・維持状況（岩瀬浜地区）  
（1970 年代砂丘植生だったエリアの 2000 年代における区分内訳）

① 岩瀬浜地区

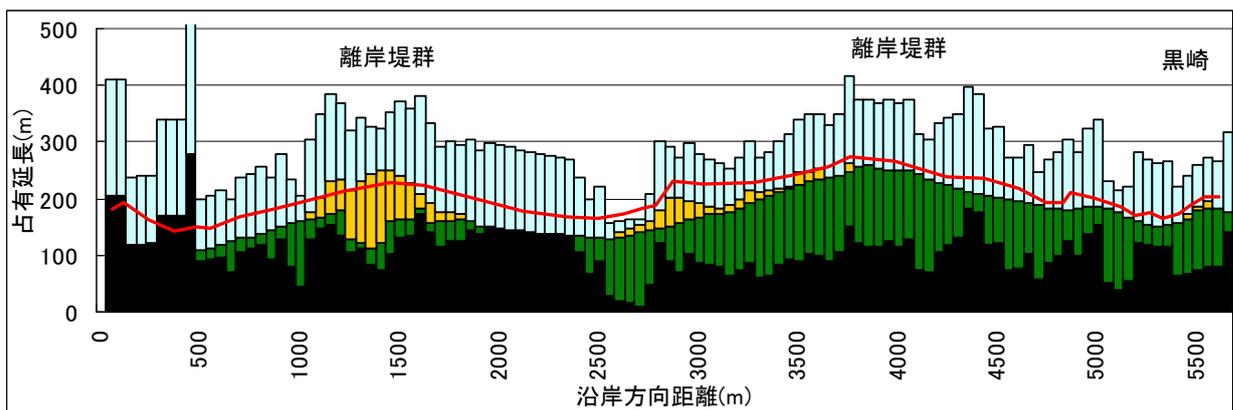
岩瀬浜地区は常願寺川と神通川に挟まれた延長約 5.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。海岸全域に離岸堤が設置されており、背後に出来た舌状砂州で汀線は 100m 以上前進している箇所が多い。砂丘植生は西部でやや増加している。海岸林は中央部から東部で増加している。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2005,2006年)



— 1970年代汀線

図 3.7.73 土地利用の変化 (岩瀬浜地区)

### 3) 氷見ゾーン（国分～宇波地区、地区数 4）

氷見ゾーンは庄川河口左岸から氷見漁港を経て能登半島基部に位置する宇波までの海岸である。砂浜幅は 50m 程度あるが氷見漁港に近づくほど狭くなる。宇波では海岸線に沿って海岸段丘が発達しており、段丘端部が海食崖で切られている沖合には海食台が広がっている。このため砂浜は海岸線が凹地で小河川が流入する部分のみで発達している。ここでの沿岸漂砂は南向きとなる<sup>33</sup>。全般に汀線変化は小さく安定した海浜である。

海岸林は庄川河口から氷見漁港までの雨晴海岸や島尾・窪海岸にあり、林幅帯は 100m に近い<sup>5</sup>。砂丘植生は 2 時期とも砂浜が狭いため、わずかに見られる程度である。

- 全般に汀線変化は小さく安定した海浜である
- 雨晴地区には林幅帯 100m の海岸林がみられる
- 砂丘植生は全体的に少ない

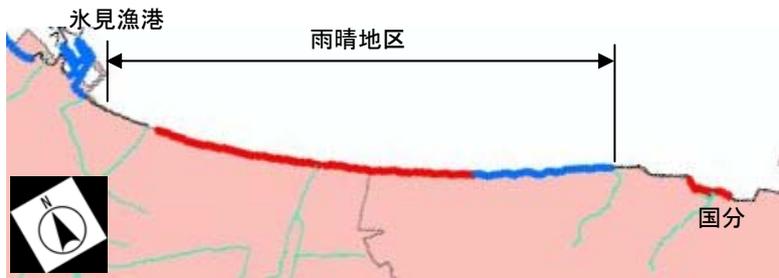
海岸の変化要因は、全てタイプ 5 の「安定」である。砂丘植生はほとんどなく、海岸林は氷見地区で見られる程度で全般に少ない。

---

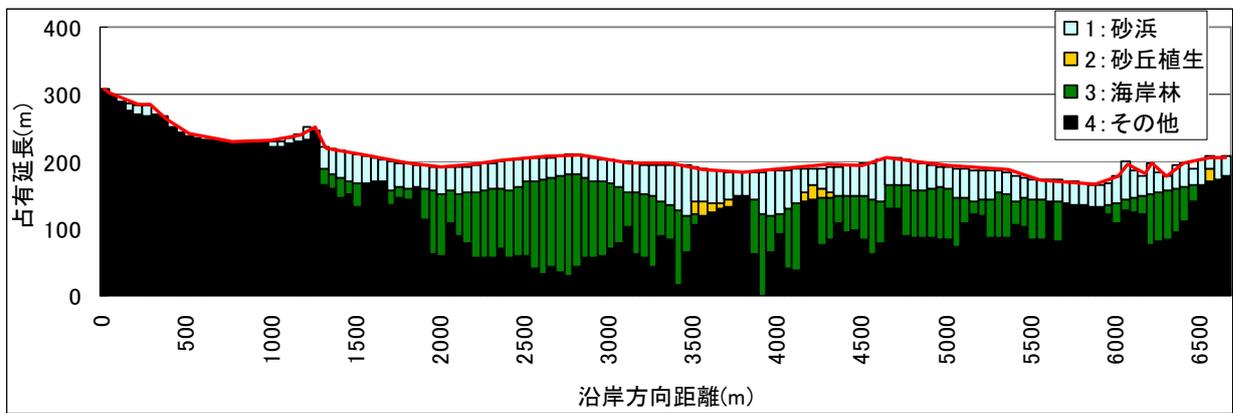
<sup>33</sup> 宇多高明：現場のための Q&A 選集，（社）全国海岸協会，p236，1994.

① 雨晴地区

雨晴地区は氷見漁港東側に続く延長約 6.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。浜幅は 50m 程度で汀線変化は小さく安定した海浜である。砂浜背後には林幅帯 100m の海岸林が続いており、砂丘植生はほとんどない。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2005年)

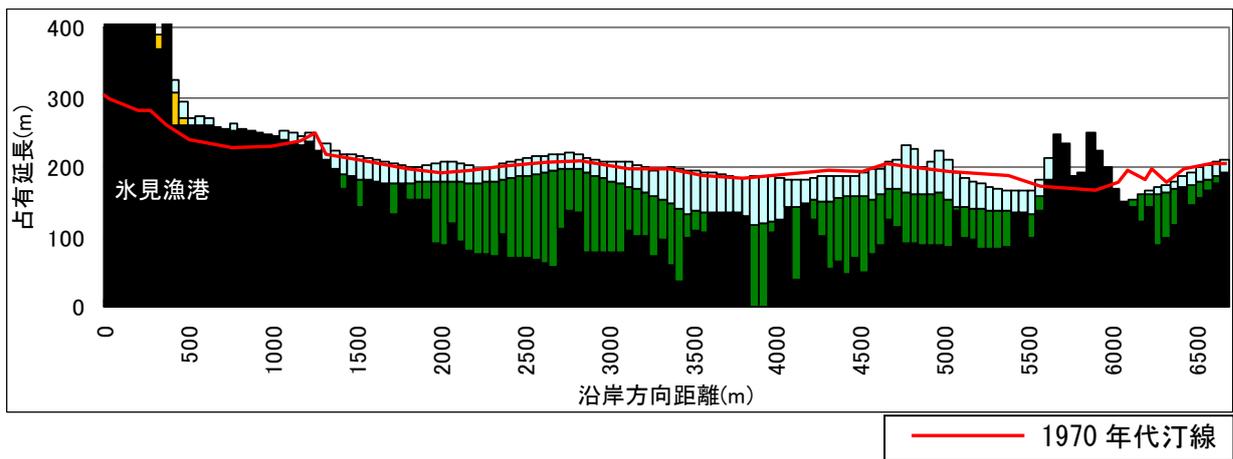


図 3.7.74 土地利用の変化 (雨晴地区)

表 3.7.7 富山県地区海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	黒部	1	宮崎	2	10	1	宮崎漁港建設により東部で侵食し砂浜減少
I	黒部	2	黒部	3	11~21	2	黒部川の流出土砂減少により侵食し砂浜と植生が減少
I	黒部	3	石田	5	11	2	安定
II	富山	4	水橋	5	11	3	安定
II	富山	5	岩瀬浜	5	8~14	3	安定・東部で堆積し砂浜と植生増加
II	富山	6	八重津浜	5	10	4	安定
III	富山	7	足洗	4	10	4	東部で埋立
III	氷見	8	国分	5	10	5	安定
III	氷見	9	雨晴	5	10	6	安定・東部でやや砂浜減少
III	氷見	10	氷見	5	10	6	安定
III	氷見	11	宇波	5	10	7	安定

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 下新川ゾーン

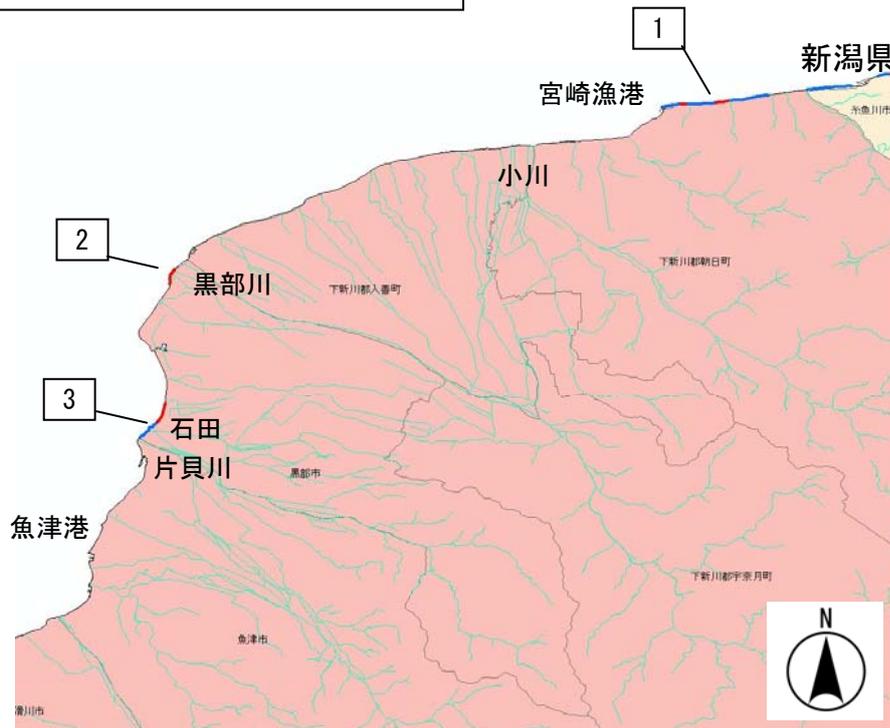


図 3.7.75 I. 下新川ゾーン

# II. 富山湾奥ゾーン

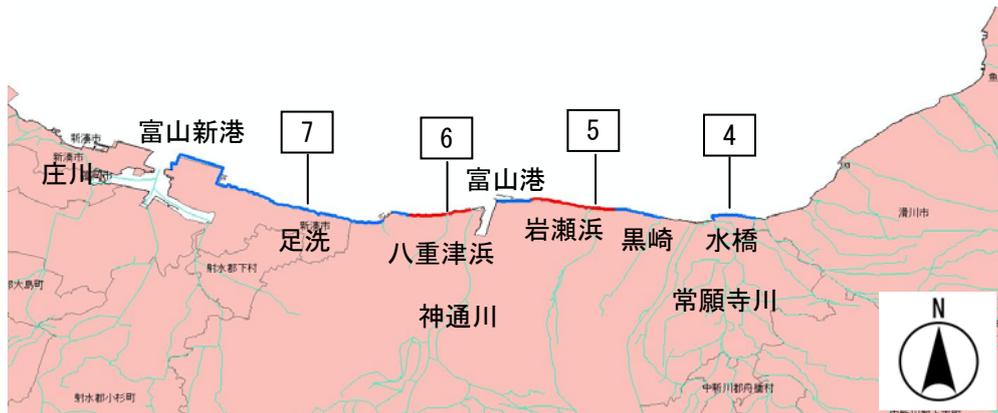


図 3.7.76 II. 富山湾奥ゾーン

# Ⅲ. 氷見ゾーン

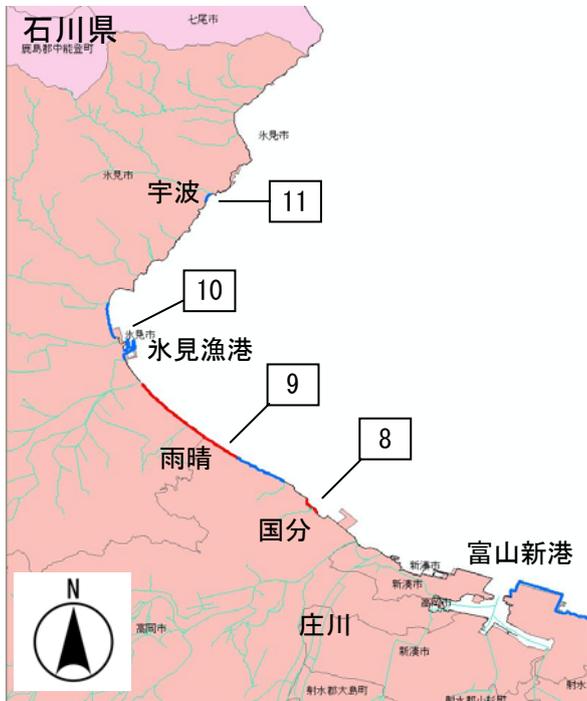


図 3.7.77 Ⅲ. 氷見ゾーン

### 3.8 海岸変化要因の考察 —解析結果：太平洋中区及び広島県—

#### (1)千葉県

千葉県の海岸は太平洋中区に属し、房総半島先端の州崎より北東側は太平洋に、北側は東京湾に面している。その範囲は銚子半島から長大な砂浜の九十九里浜、自然が多く残る南房総を経て富津岬を迂回し、京葉工業地帯の中心地である千葉市までに及ぶ。砂浜海岸は九十九里浜の他に夷隅地区の海岸段丘の下に発達したポケットビーチや鴨川・千倉にある開放的な海岸、東京湾側の数多くポケットビーチなどがあり変化に富んでいる。

砂浜には、ウミガメやコアジサシなどの生物が生息して、ハマヒルガオやハマニンニクなどの植物群落が繁茂し、背後には海岸林の植栽による飛砂・飛沫の防護が図られている<sup>34</sup>。

沿岸部は、国定公園や県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、守谷海水浴場（勝浦市）、和田浦海水浴場（南房総市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、犬吠埼君ヶ浜海岸（銚子市）、九十九里浜（旭市～一宮町）、鵜原・守谷海岸（勝浦市）、前原・横渚海岸（鴨川市）が選定されており、更に白砂青松百選には、九十九里浜（旭市～一宮町）、東条海岸（鴨川市）、平砂浦（館山市）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 161km の砂泥浜海岸である。対象海岸を図 3.7.19に示す 5つのゾーンに区分し、東から九十九里、夷隅、鴨川・千倉、南房総、千葉の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

---

<sup>34</sup>千葉県：千葉東沿岸海岸保全基本計画，2003.

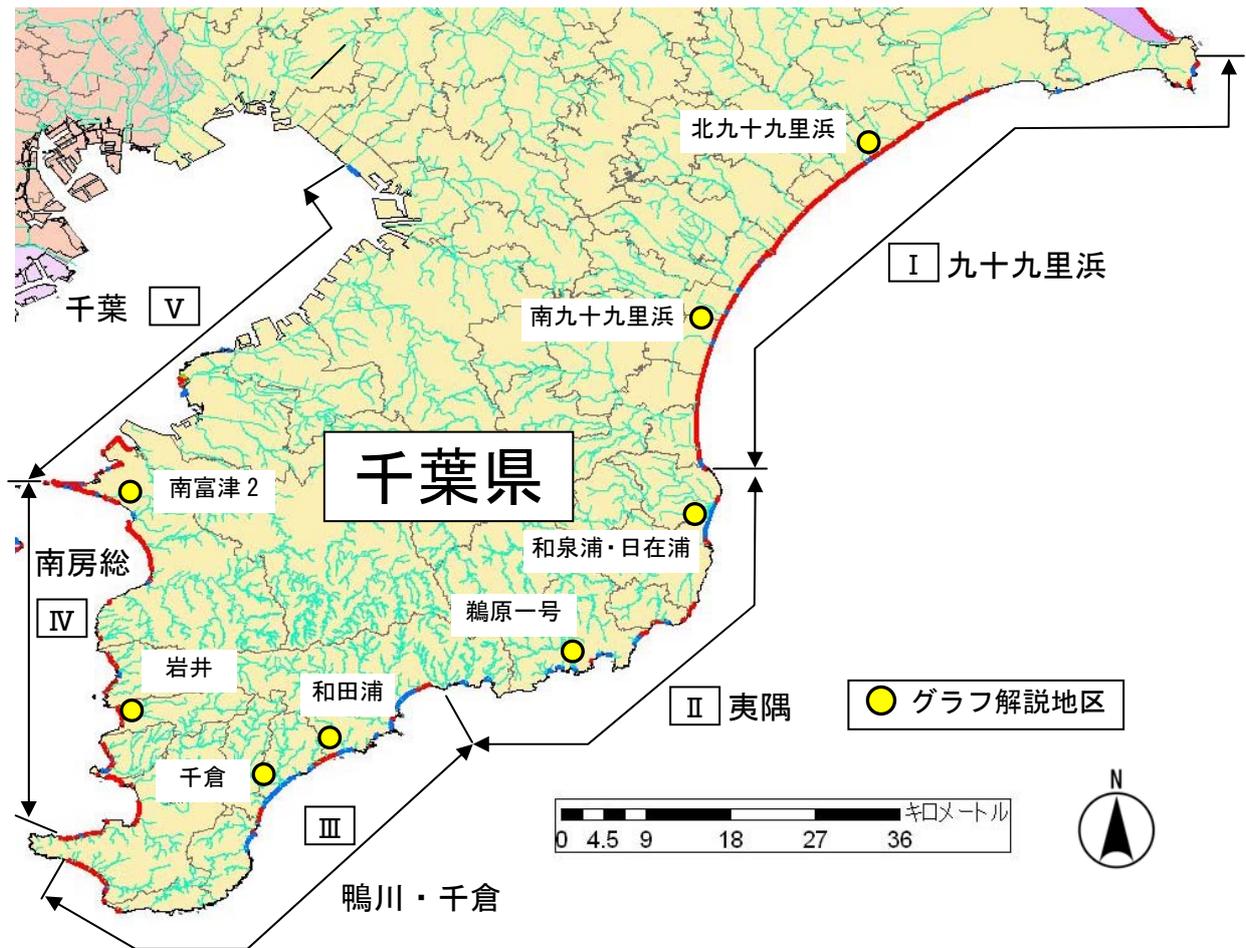


図 3.8.1 千葉県海岸ゾーン区分

### 1) 九十九里ゾーン (君ヶ浜～南九十九里浜、地区数7)

九十九里ゾーンは房総半島東端の銚子から九十九里浜への南側の土砂供給源とされる太東崎北側にある太東漁港までの海岸である。君ヶ浜～外川地区は両端を岬で挟まれたポケットビーチである。

九十九里浜は延長約 60km の長大な砂浜海岸で、南北両端に海食崖の土砂供給源をもち、お椀のような形状を有しており、お椀の縁から底へと向かう（北部から中央へ、南部から中央へ）沿岸漂砂が卓越している。しかし、近年は海食崖からの土砂供給のバランスが崩れたため著しい侵食海岸となっている。一方、片貝漁港付近では元々砂が溜まりやすい場所であったが、1970年代からの片貝漁港の防波堤延長によって両側の汀線が大きく前進している<sup>35</sup>。

また、1975年の空中写真によると、飯岡から野手川河口付近では4～5段の打ち寄せる波が写っており、これは海底勾配が1/100程度に出来る典型的な波であり<sup>36</sup>、当時の海底が非常に緩かったことを示している。

砂丘植生は1996年6月に片貝漁港北4kmの小松海岸で行われた調査によると、最も海よ

<sup>35</sup>宇多高明・清野聡子：続日本の海岸はいま・・・九十九里浜が消える，日本財団，p64，2002.

<sup>36</sup>宇多高明・清野聡子：日本の海岸はいま・・・九十九里浜が消える！？，日本財団，p64，2001.

りにハマニンク群落が多く分布し、ハマヒルガオ群落やコウボウムギ群落等がその背後に見られ、保安林近くの砂丘はチガヤ群落で占めており、これらは砂浜の保全効果を持っているとされている<sup>37</sup>。

九十九里浜の背後にはほとんどの場所でクロマツの海岸林が設置されており、道路や住宅地はこれら海岸林を隔てて陸側に立地している。また、一宮から片貝までの17.5kmの九十九里有料道路は海岸林の中央を縦断している。なお、現在の海岸林は戦後植栽されたものが大部分である<sup>38</sup>。

現地踏査によると、過去に侵食が著しかった飯岡地区では、離岸堤の建設と養浜によって細砂からなる浜幅100m以上の非常に緩い勾配の砂浜が続いている。一方、飯岡からやや西側に離れた矢指ヶ浦では、前浜がほとんどなくなり満潮時には護岸へ直接波が作用する状況にある。この侵食は沿岸漂砂の下手側になる野手海岸へと続いているが、更に西側の堀川海岸へ近づくと再び広い砂浜となり、後浜には砂丘が発達してコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が繁茂し、砂丘背後には100m以上の海岸林帯が続いている。栗山川河口では飛砂が著しく飛砂防止柵のない導流堤上には多量の飛砂が堆積して、河川へと落ち込んで航路を埋めている。片貝漁港の南側では幅100m以上の砂浜が広がっており、護岸際には淘汰の進んだ細粒分の飛砂が大量に堆積している。白子海岸は非常に平坦な勾配で100m前後の幅を持つ砂浜が続いており、後浜はコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が覆い、市民団体による砂丘植生の保護周知の看板が見られる。一宮海岸は北部の野手海岸と同様に侵食が著しいために、ヘッドランドの建設や養浜によって砂浜が維持されている。また、海岸林を守るために建設された土堤が侵食しており、土堤の前面には金網に石を積めた施設が南側の東浪見海岸まで続いている。

- 延長約60kmの長大な砂浜海岸である
- 沿岸漂砂は両端の海食崖から中央方向へ向う流れが卓越するが、土砂供給のバランスが崩れて著しい侵食海岸となっている
- 後浜には砂丘が発達し砂丘植生が繁茂する
- 砂丘背後には100m以上の海岸林帯が続いている。

海岸変化の要因は、九十九里浜ではタイプ1の「防波堤等建設による周辺域からの砂の移動」とタイプ3の「河川・崖からの供給土砂の減少」である。これは前述したとおり、北部は屏風ヶ浦の海食崖、南部では太東崎の海食崖の崩落をそれぞれ防護し、また両端に漁港防波堤が伸ばされたため、地形的に侵食しやすい飯岡・野手・一宮などで侵食が進み、中央部の片貝漁港で堆積した。

また、海岸林の前進により砂丘植生や砂浜が減少した場所も見られる。南九十九里地区は1970年度では砂丘植生の被度は2が多く、2000年代では3が多い。1970代の砂丘植生の47%程度(約30ha)が2000年代においても砂丘植生として維持されており、約20%(13ha)が海岸林に置き換わっている(図3.8.2)。

<sup>37</sup>加藤史訓・佐藤慎司・田中茂信・笠井雅広：砂浜海岸における植生の地形変化に及ぼす影響に関する現地調査，海岸工学論文集，第44巻，pp.1151-1155，1997。

<sup>38</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992。

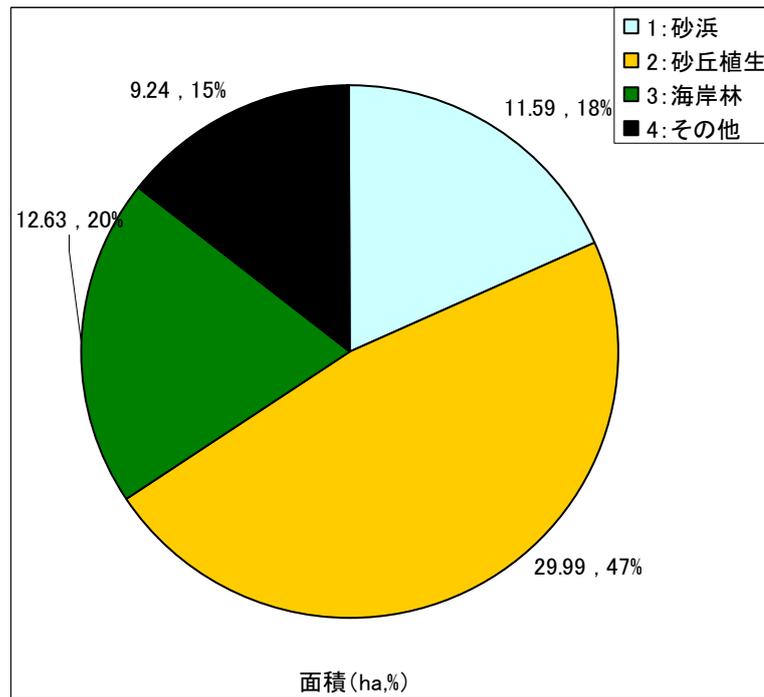


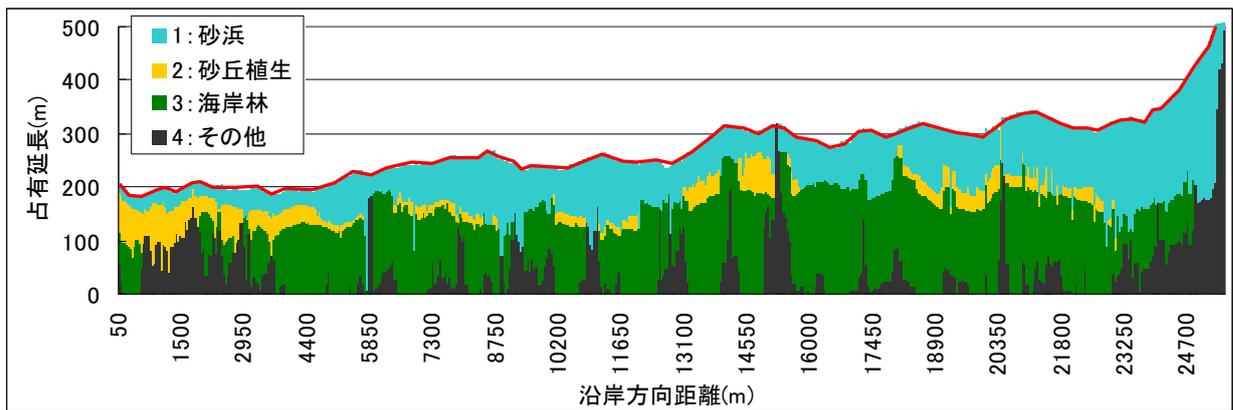
図 3.8.2 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（南九十九里地区）  
（1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

① 北九十九里浜地区

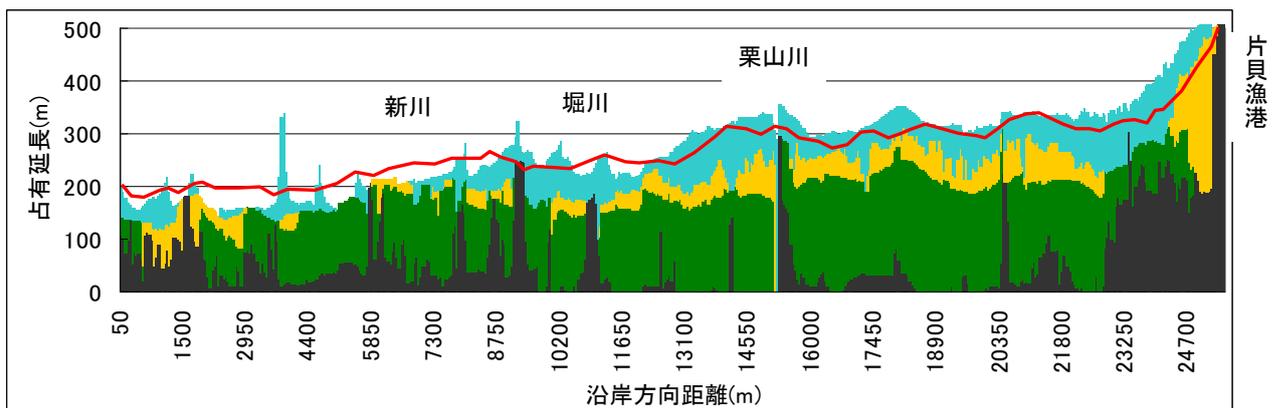
北九十九里浜地区は延長約 25km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 と 3 に該当する。北部の矢指ヶ浦から新川河口では汀線が著しく後退し、更に海岸林が前進して砂浜や砂丘植生が減少している。一方、栗山川河口から片貝漁港では汀線が前進して、砂丘植生が約 50m 幅で帯状に増えている。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2004,2006,2007 年)



— 1970 年代汀線

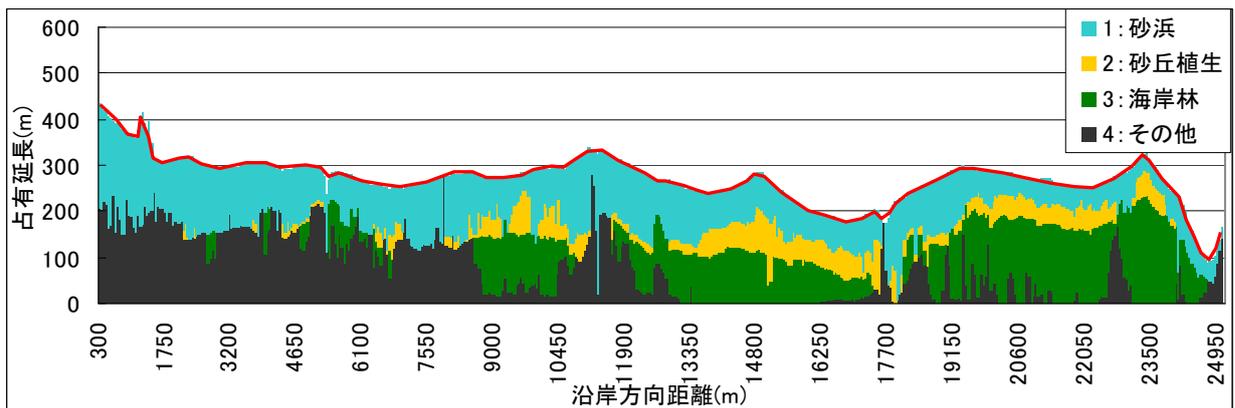
図 3.8.3 土地利用変化 (北九十九里浜地区)

② 南九十九里浜

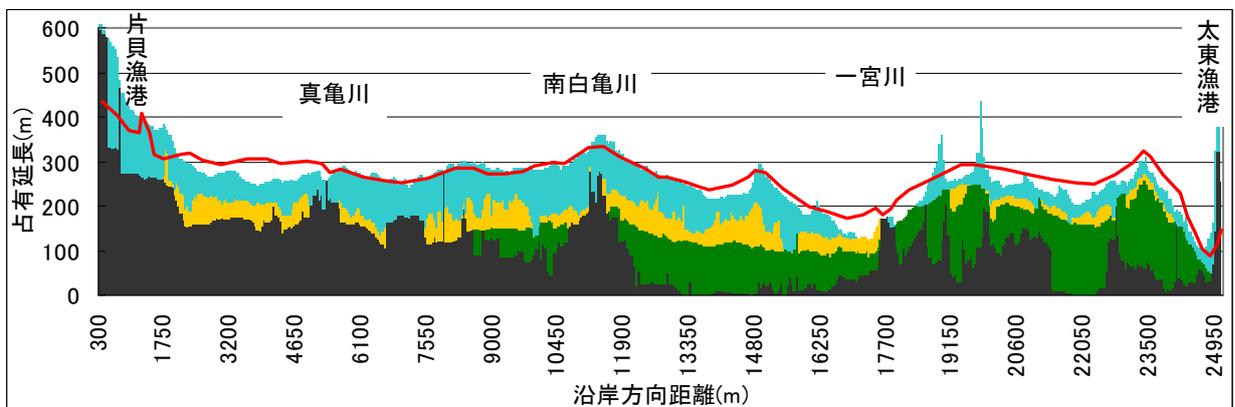
南九十九里浜地区は延長約 25km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 と 3 に該当する。南部の太東漁港から一宮川河口では汀線が著しく後退し、砂浜や砂丘植生が減少している。一方、片貝漁港周辺では汀線が大きく前進して、砂浜や砂丘植生が増えている。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2004年)



— 1970年代汀線

図 3.8.4 土地利用変化 (南九十九里浜)

## 2) 夷隅ゾーン (和泉・日在浦～天津小湊、地区数 13)

夷隅ゾーンは太東崎南側に流入する夷隅川河口に広がる和泉浦・日在浦と海岸段丘の下に発達したポケットビーチからなる。夷隅川河口はラグーンが発達して自然環境に恵まれており、また夷隅川からの流出土砂は太東崎を越えて九十九里浜へ供給があると考えられている<sup>39</sup>。和泉浦・日在浦地区の沖合には全域にわたって離岸堤が設置されている。勝浦以西の海岸は両端を岬で囲まれた奥深いポケットビーチであり、海岸は概ね安定している。

現地踏査によると、汀線付近の勾配は和泉浦・日在浦と部原地区で 1/10、鵜原一号地区では 1/15 で底質はいずれも細砂からなる。和泉浦・日在浦では浜幅が 50m 以上あり後浜にはコウボウムギやハマヒルガオの砂丘植生が繁茂し、護岸背後には全域にわたって海岸林が続いている。また、アカウミガメが産卵に上陸する砂浜であり、注意喚起の看板が立てられている。

- 夷隅川河口に広がる和泉浦・日在浦と海岸段丘の下に発達したポケットビーチ
- ポケットビーチは概ね安定している
- 和泉浦・日在浦は後浜に砂丘植生が繁茂し、海岸林が続く

海岸変化の要因は、和泉浦・日在浦ではタイプ 3 の「河川・崖からの供給土砂の減少」である。夷隅川からの流出土砂量の減少により、海岸侵食が進み現在では沖合に離岸堤群が建設され砂浜が維持されている。なお、他の地区ではタイプ 5 の「安定」となっている。

---

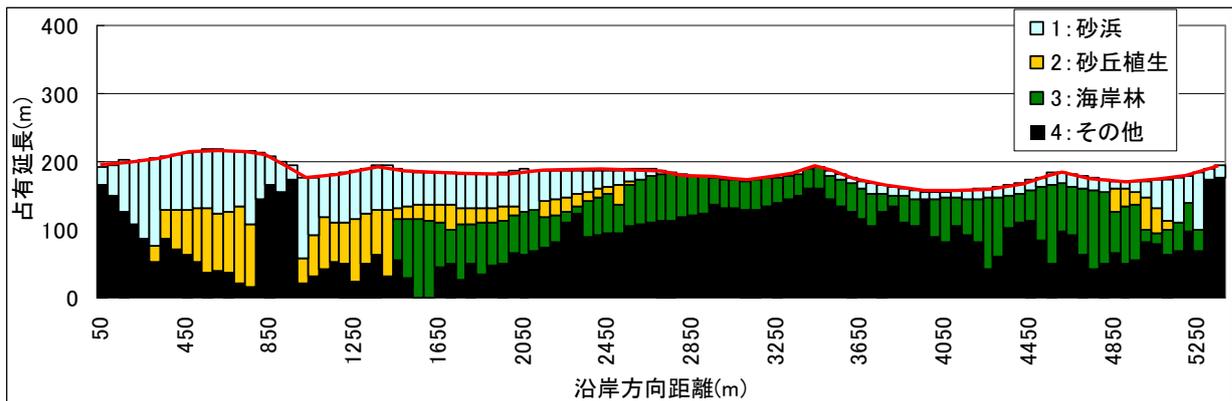
<sup>39</sup>星上幸良・宇多高明・野志保仁・小澤宏樹：九十九里浜の形成に関わる土砂供給源に関する一考察，海洋開発論文集，第 22 巻，pp.403-408，2006.

① 和泉浦・日在浦地区

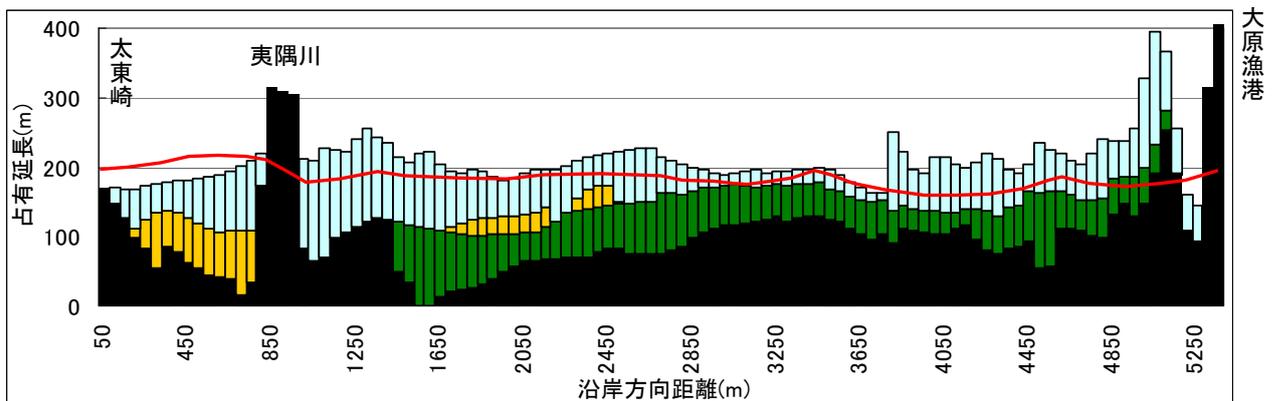
和泉浦・日在浦地区は延長約 5.3km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当する。北部には河口に広いラグーンを形成した夷隅川が流入し、南部には大原漁港がある。汀線は北部の夷隅川河口左岸では後退が著しく、南部では離岸堤背後に出来た舌状砂州による汀線の前進がみられる。砂丘植生は夷隅川右岸周辺での減少が著しい。海岸林の変化は少なく林帯幅約 50m で帯状に続いている。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2004 年)



— 1970 年代汀線

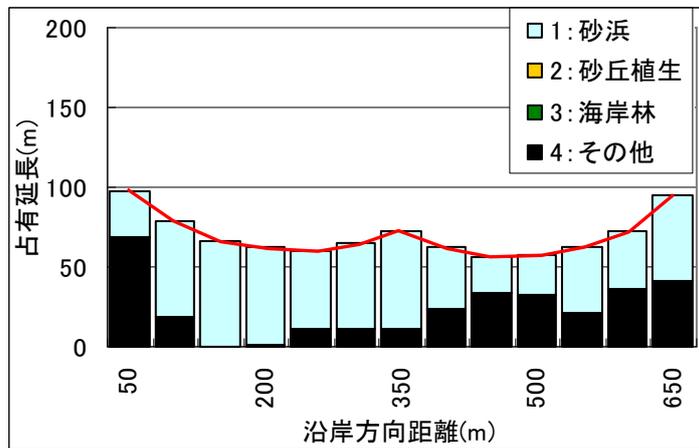
図 3.8.5 土地利用変化 (和泉浦・日在浦地区)

② 鵜原一号地区

鵜原一号地区は延長約 0.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。両側を岬に挟まれた奥深いポケットビーチで、汀線の変化はなく安定している。砂丘植生や海岸林は 2 時期ともに見られない。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2005 年)

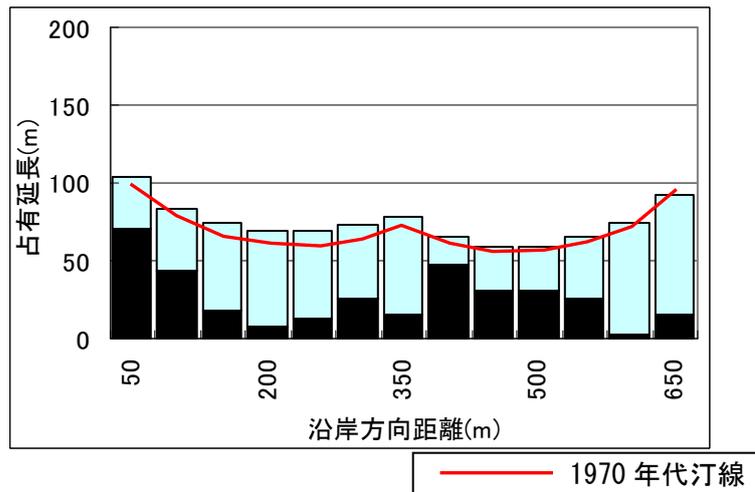


図 3.8.6 土地利用変化 (鵜原一号地区)

### 3) 鴨川・千倉ゾーン（東条・前原～平砂浦地区、地区数 13）

鴨川・千倉ゾーンは東条・前原地区から和田浦、千倉、瀬戸を経て房総半島南端の平砂浦まで比較的長い弓状の砂浜海岸が点在する。

東条・前原地区は鴨川漁港の防波堤や離岸堤の建設で、さらに土地利用の高度化による護岸の前出しにより海岸侵食が激化して、越波被害が著しい<sup>40</sup>。平砂浦は長時間の波の作用によって静的安定状態が続いていたが、近年は海岸侵食が著しく、その要因は陸域での土地利用の変化によるものとされている<sup>41</sup>。

平砂浦は半島の先端部に位置することから風が強く飛砂が多い場所である。このため海岸林の植林は江戸時代から行われており、戦後本格的に植林された。現在は幅 300m のクロマツ林が 4.5km にわたって弓状に続いている。

現地踏査によると、汀線付近の勾配は東条・前原地区の鴨川シーワールド前面では 1/8 と急であるが、それ以外の地区では 1/10～1/17 であり、底質はいずれも中砂細砂からなる。和田浦、千倉、瀬戸地区では浜幅が 50m 以上あり後浜にはコウボウムギやハマヒルガオの砂丘植生が繁茂し、護岸背後には全域にわたって海岸林が続いている。平砂浦地区は中央部では浜幅が 30m 以下とやや狭く、これより両側では砂浜がない場所も見られる。砂浜の背後にはコンクリートの防潮堤と土手があり、その先には海岸林が続いている。

- 比較的長い弓状の砂浜海岸
- 東条・前原地区は防波堤の建設等で海岸侵食が著しい
- 和田浦、千倉、瀬戸地区は浜幅 50m 以上と広く、後浜には砂丘植生が繁茂し、全域にわたって海岸林が続く
- 平砂浦地区は浜幅 30m 以下とやや狭く、砂浜背後には防潮堤や土手が築かれてその先は海岸林が続く

海岸変化の要因は、東条・前原では南部に漁港が建設され、更に離岸堤が設置された結果、波の静穏域へ砂の移動が生じて周辺海岸で侵食するという、タイプ 1 の「防波堤等建設による周辺域からの砂の移動」に相当する。千倉と和田浦ではタイプ 3 の「河川・崖からの供給土砂の減少」である。なお、他の地区ではタイプ 5 の「安定」となっている。

<sup>40</sup>宇多高明・星上幸良・清野聡子・小澤宏樹：海岸土地利用の変遷と災害リスクの増大―千葉県鴨川沿岸の例―，海洋開発論文集，第 22 巻，pp.403-408，2006。

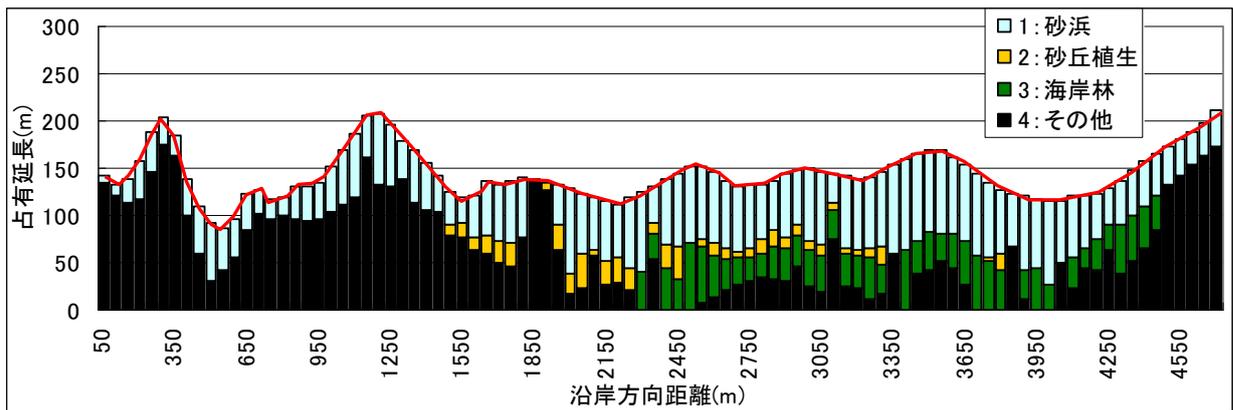
<sup>41</sup>星上幸良・小林昭男・宇多高明・熊田貴之・酒井和也・三波俊郎：千葉県外房に位置する平砂浦海岸における保安林造成と海岸侵食，海洋開発論文集，第 19 巻，pp.487-492，2003。

① 和田浦地区

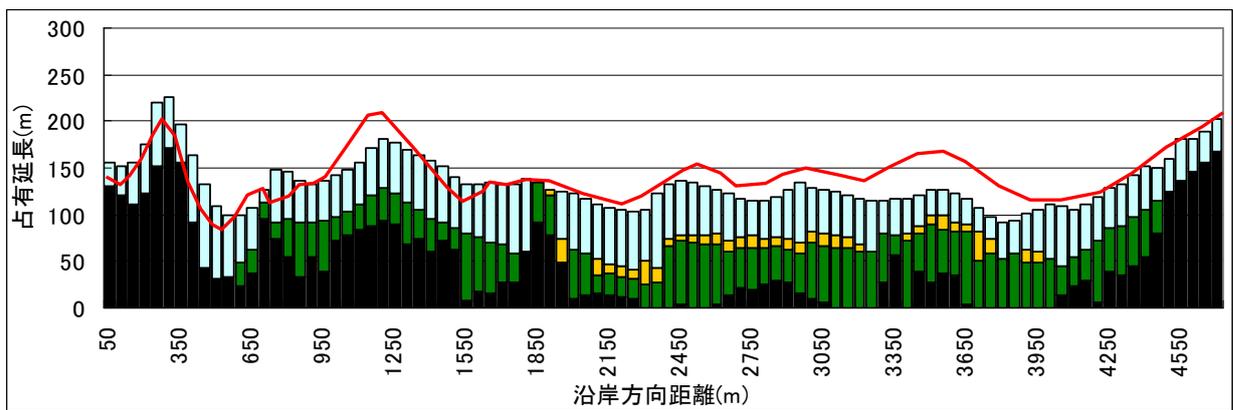
和田浦地区は延長約 4.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当する。海岸の両端には漁港があり、漁港周辺には岩礁が広がっている。汀線は南部から中央部で後退して砂浜が減少したが海岸林はやや増えて、ほぼ全域にわたって林帯幅約 50m で帯状に続いている。一方、北部では汀線がやや前進している。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)



— 1970年代汀線

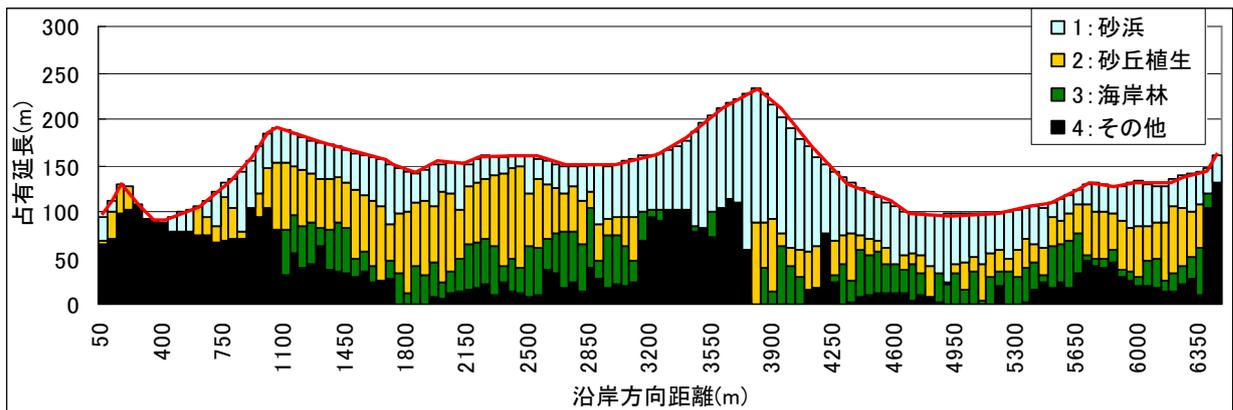
図 3.8.7 土地利用変化 (和田浦地区)

## ② 千倉地区

千倉地区は延長約 6.4km 海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当する。海岸の両端には漁港があり、漁港周辺には岩礁が広がっている。中小の河川が流入しているがいずれも流量は少なく河口はやや閉塞状態にある。汀線は中央部でやや後退しているが他の区間では変化が少なく安定している。全般に砂丘植生が減少し、海岸林が増えている。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)

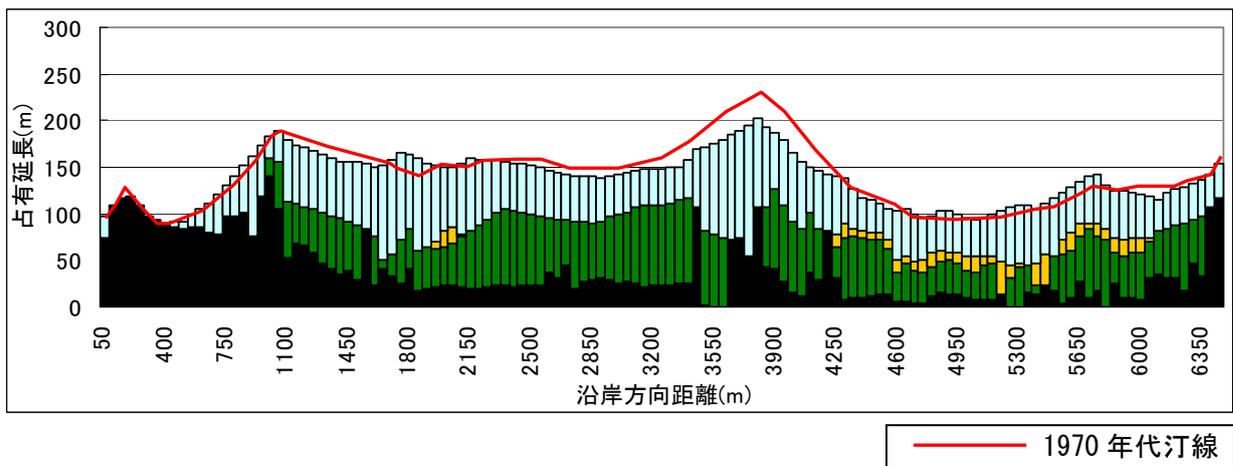


図 3.8.8 土地利用変化 (千倉地区)

#### 4) 南房総ゾーン (波左間～第1海堡地区、地区数 34)

南房総ゾーンは房総半島南部に位置する館山湾の南側から富津岬先端部までの海岸である。館山、岩井、船端、南富津などの比較的長い弓状の砂浜海岸と両端を岬や漁港で挟まれた小さなポケットビーチがあり、これらの海岸には中小河川が流入している。当ゾーンは東京湾に面しているため、前述の外房各地のゾーンに比べて波は比較的穏やかである。

館山湾内の下原漁港周辺では漁港防波堤等の建設により波の遮蔽域が形成されたため、波の遮蔽域外から波の遮蔽域内へ沿岸漂砂が発達し、遮蔽域外では侵食が、遮蔽域内では堆積が起きている<sup>42</sup>。上総湊～富津岬間には2段のフック状海岸線が形成されており、流入河川や海食崖からの供給土砂は北西端の富津岬方向へ移動することになるが、近年漁港防波堤等の建設により沿岸漂砂の連続的移動が阻止されて侵食域が北側へと広がっている<sup>43,44</sup>。

富津岬の海岸林は延長4km、面積150haで東京湾のまとまった海岸林として唯一のものである。岬の付け根部分は明治、大正時代に植林したと思われる樹高13m前後のクロマツで、それ以外の地域は戦後の植栽で樹高は7～8m以下である<sup>45</sup>。

現地踏査によると、館山湾の下原と船形では汀線勾配が1/7と急であり底質は中砂粗砂が卓越して浜幅は狭く砂丘植生は見られない。館山湾奥部や坂本、船端地区では汀線付近の勾配は1/10で底質は細砂からなり飛砂が多い。後浜にはコウボウムギやハマヒルガオの砂丘植生が繁茂する。海岸線が弓状の形状をした岩井地区では汀線付近の勾配は1/20と緩く、浜幅は70m近くあり飛砂が多い。後浜には砂丘植生は少なく護岸背後には海岸林が続いている。

- ・ 比較的長い弓状の砂浜海岸と小さなポケットビーチ
- ・ 防波堤等の建設で遮蔽域外では侵食が、遮蔽域内では堆積が起きている
- ・ 後浜が広い海岸では砂丘植生が繁茂する
- ・ 富津岬の海岸林は東京湾のまとまった海岸林として唯一である

海岸変化の要因は、館山湾南岸に点在するポケットビーチではタイプ1の「防波堤等建設による周辺域からの砂の移動」であり各地区で侵食が生じている。また、大房岬(富浦地区)から上総湊(竹岡湊)の間でも同じタイプ1の地区がみられる他にタイプ5の「安定」も多い。一方、上総湊(船端)から富津岬ではタイプ2の「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」であり、漁港防波堤の南側で堆積、北側では侵食が生じている。

砂丘植生の変化について、例えば南富津2地区では海岸林の前進と公園利用地の拡大により、1970代の砂丘植生の54%程度(約3ha)が2000年代において海岸林に、1970代の砂丘植生の41%程度(約2ha)がその他に置き換わっている(図3.8.9)。

<sup>42</sup>星上幸良・小林昭男・宇多高明・三浦正寛・熊田貴之・三波俊郎：波の遮蔽構造物建設に伴う周辺海岸での侵食、堆積を未然に防ぐ手法に関する考察―館山市下原漁港を例として、海洋開発論文集，第22巻，pp.481-486，2003。

<sup>43</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997。

<sup>44</sup>渡辺剛士・小林昭男・宇多高明・三波俊郎・星上幸良・野志保仁：千葉県内房の上総湊～磯根崎間での著しい海岸侵食の実態海洋開発論文集，第26巻，pp.1089-1094，2010。

<sup>45</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p.513，1992。

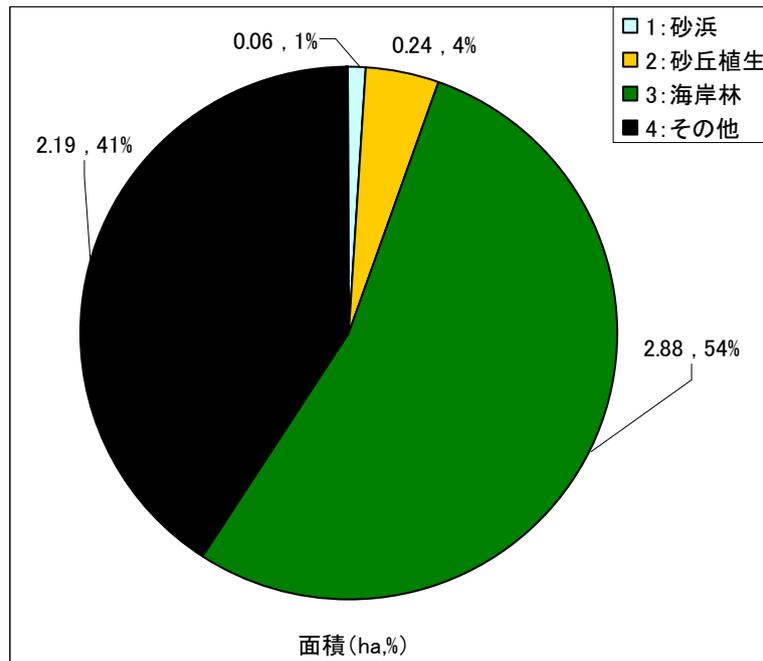


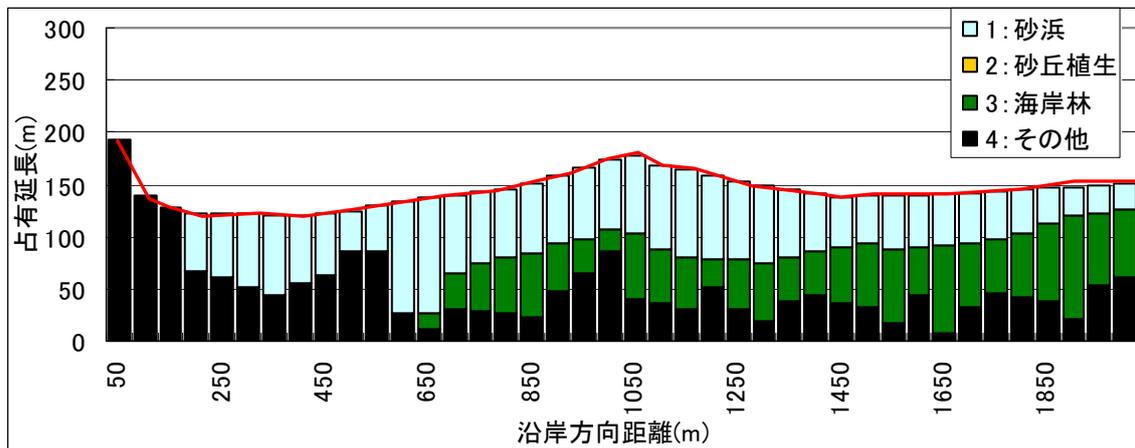
図 3.8.9 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（南富津2地区）  
 （1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

① 岩井地区

岩井地区は延長約 2.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。両側を岬に挟まれた奥深いポケットビーチであり、汀線は北部から中央部で後退している。海岸林は変化が少なく、林帯幅約 50m で帯状に続いている。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2007年)

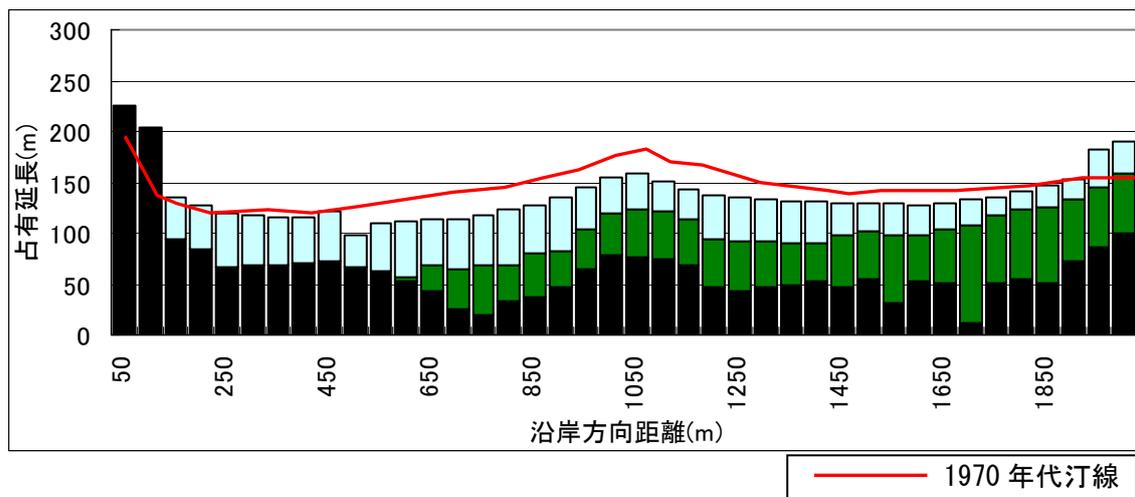
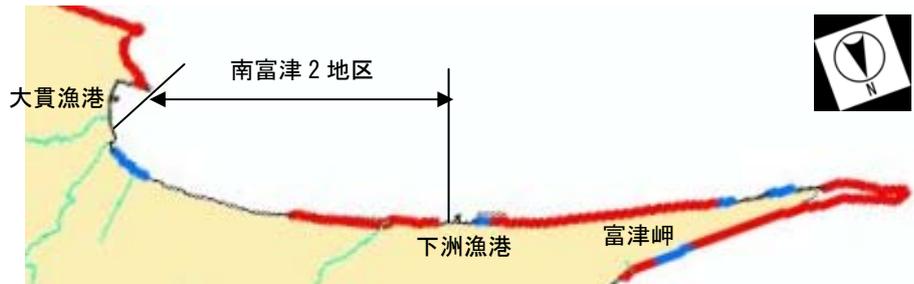


図 3.8.10 土地利用変化 (岩井地区)

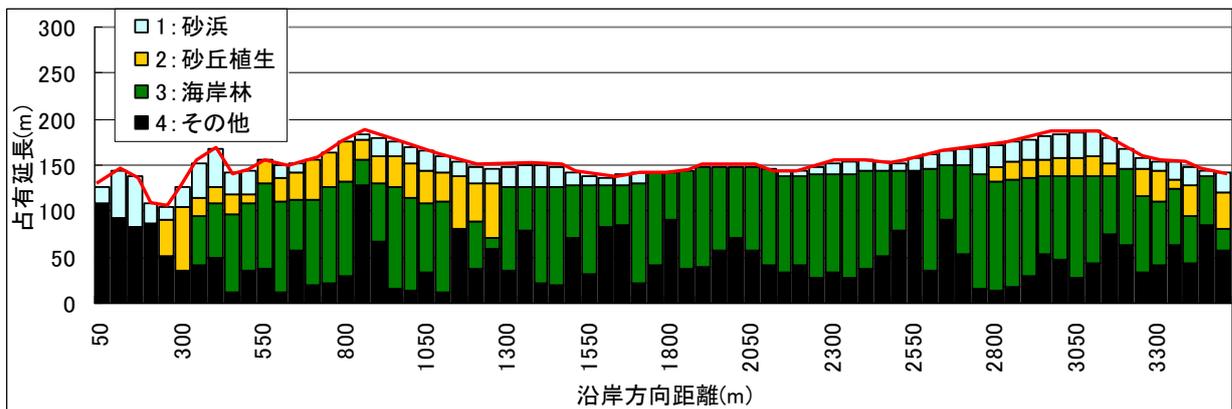
② 南富津 2 地区

南富津 2 地区は延長約 3.5km 海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当する。前述したように西向き沿岸漂砂が卓越する海岸であるが、両端には漁港が建設されたため、汀線は東側で後退し、西側では前進している。

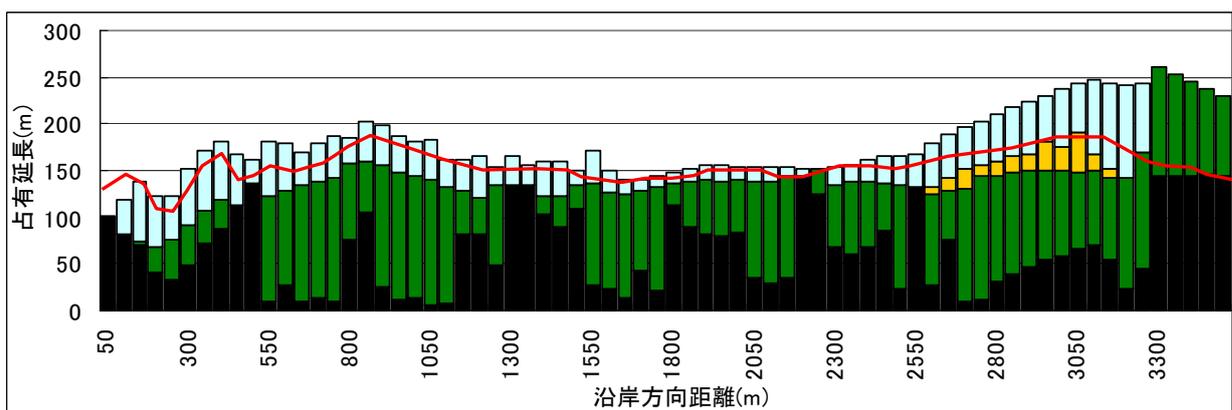
砂丘植生は東部では減少している。海岸林は変化が少なく、林帯幅約 100m で帯状に続いている。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2007 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.11 土地利用変化 (南富津 2 地区)

#### 5) 千葉ゾーン（北富津～稲毛地区、地区数 9）

千葉ゾーンは富津岬先端部から千葉市までの海岸であるが、現存する砂浜海岸は富津岬北側の狭い砂浜のみであり、君津や木更津地区は埋立て等で消失している。なお、稲毛地区は埋立地の前面に造った人工海浜である。畔戸は小櫃川河口干潟のある地区であるが砂浜自体は狭い。海岸林は前述のとおり富津岬のみで見られる。

- 砂浜海岸は富津岬北側の狭い砂浜のみ
- 富津岬の海岸林は東京湾のまとまった海岸林として唯一である

表 3.8.1 千葉県海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	九十九里浜	1	君ヶ浜	5	10	1	ポケットビーチ・安定
I	九十九里浜	2	西明浦	5	10	1	ポケットビーチ・安定
I	九十九里浜	3	外川	4	10	1	埋立
I	九十九里浜	3-1	飯岡漁港	2	10	2-1	防波堤で堆積
I	九十九里浜	4	飯岡	1,3	30	2	離岸堤群で舌状砂州が発達し堆積
I	九十九里浜	5	北九十九里浜	1,3	30	2~5	中央部で堆積・北部では侵食し海岸林の前進で植生は減少
I	九十九里浜	6	南九十九里浜	1,3	20~50	5~7	中央部で堆積・南部では侵食して植生減少
II	夷隅	7	和泉浦・日在浦	3	10	8	ポケットビーチ・離岸堤群で舌状砂州が発達し堆積・河口付近では植生減少
II	夷隅	8	岩船	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	9	岩和田	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	10	御宿	5	15	9	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	11	部原	5	15	9	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	12	勝浦	5	15	10	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	13	松部	5	15	10	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	14	鵜原一号	5	15	10	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	15	守谷	5	15	10	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	16	鵜原二号	5	15	10	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	17	内浦	5	15	11	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	18	神明	5	15	11	ポケットビーチ・安定
II	夷隅	19	天津小湊	5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	20	東条・前原	1	10~13	11	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・中央部では侵食
III	鴨川・千倉	21		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	22	沢波太	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	23	天面	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	24	太夫崎	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	25	和田浦	3	15	12	ポケットビーチ・南部で侵食・中央部では海岸林の増加で植生減少
III	鴨川・千倉	26		5	15	13	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	27	千倉	3	15	13	ポケットビーチ・中央部で侵食し海岸林の前進で植生減少
III	鴨川・千倉	28		5	10	13	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	29	瀬戸	5	10	13	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	30	根本	5	15	14	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	31	府良	5	15	14	ポケットビーチ・安定
III	鴨川・千倉	32	平砂浦	5	15	14	ポケットビーチ・安定・全域で植生多い・中央部で海岸林が増加し砂浜が減少
IV	南房総	33	波左間	1	7	15	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・東部では侵食
IV	南房総	34		1	7	15	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・東部では侵食
IV	南房総	35		1	7	15	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・東部では侵食
IV	南房総	36	下原	1	7	15	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・東部では侵食
IV	南房総	37		1	7	15	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・東部では侵食
IV	南房総	38	大賀	1	7	15	ポケットビーチ・漁港建設により西部で堆積・東部では侵食
IV	南房総	39	沖ノ島	5	10	15	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	40	北条	3	10	15	ポケットビーチ・中央部で侵食
IV	南房総	41	那古	5	10	15	ポケットビーチ・南部で侵食
IV	南房総	42	船形	5	8	16	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	43	多田良	1	8	16	ポケットビーチ・突堤の建設により東部で侵食
IV	南房総	44	富浦	5	8	16	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	45	西沢	5	8	16	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	46	新宿	1	8	16	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積・北部では侵食
IV	南房総	47	豊岡	1	8	16	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積・北部では侵食
IV	南房総	48	坂本	5	10	16	ポケットビーチ・安定・全域で植生増加
IV	南房総	49	岩井	5	20	16	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	50		5	10	17	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	51	勝山	1	10	17	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積・北部では侵食
IV	南房総	52	保田	5	10	17	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	53		5	10	17	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	54		4	10	17	埋立

表 3.8.2 千葉県海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
IV	南房総	55	本郷	1	10	17	ポケットビーチ・漁港建設により全域で侵食
IV	南房総	56		3	10	17	ポケットビーチ・漁港建設により北部で侵食
IV	南房総	57	沢金谷	5	10	17	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	58		5	10	17	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	59	竹岡	5	10	18	ポケットビーチ・安定
IV	南房総	60	竹岡湊	5	10	18	ポケットビーチ・安定・突堤建設と養浜により全域で堆積し植生増加
IV	南房総	61	船端	2	10	18	突堤建設により南部で侵食
IV	南房総	62	佐貫	3	10	18	中央部で侵食
IV	南房総	63	大貫	2	10	18	防波堤建設で堆積
IV	南房総	64	南富津2	2	10	19	漁港建設により西部で堆積・東部では海岸線の前進で植生減少
IV	南房総	65	南富津1	2	10	19	漁港建設により東部で侵食し、植生減少
V	千葉	66	富津岬	2	20	19	東部で侵食し、植生減少
V	千葉	67	第2海堡	2	20	19	砂嘴が北側へ移動
V	千葉	68	北富津	2	20	19	全域で侵食
V	千葉	69		4	20	19	埋立
V	千葉	70		4	20	19	ポケットビーチ・安定
V	千葉	71		4	20	19	ポケットビーチ・安定
V	千葉	72	君津	4	20	19	ポケットビーチ・安定
V	千葉	73	久津間	4	20	20	ポケットビーチ・安定
V	千葉	74	畔戸	5	20	21	ポケットビーチ・安定
V	千葉	75	牛込	5	20	21	ポケットビーチ・安定
V	千葉	76	稲毛	5	20	22	ポケットビーチ・人工海浜化

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 九十九里浜ゾーン



図 3.8.12 I. 九十九里浜ゾーン

## Ⅱ. 夷隅ゾーン

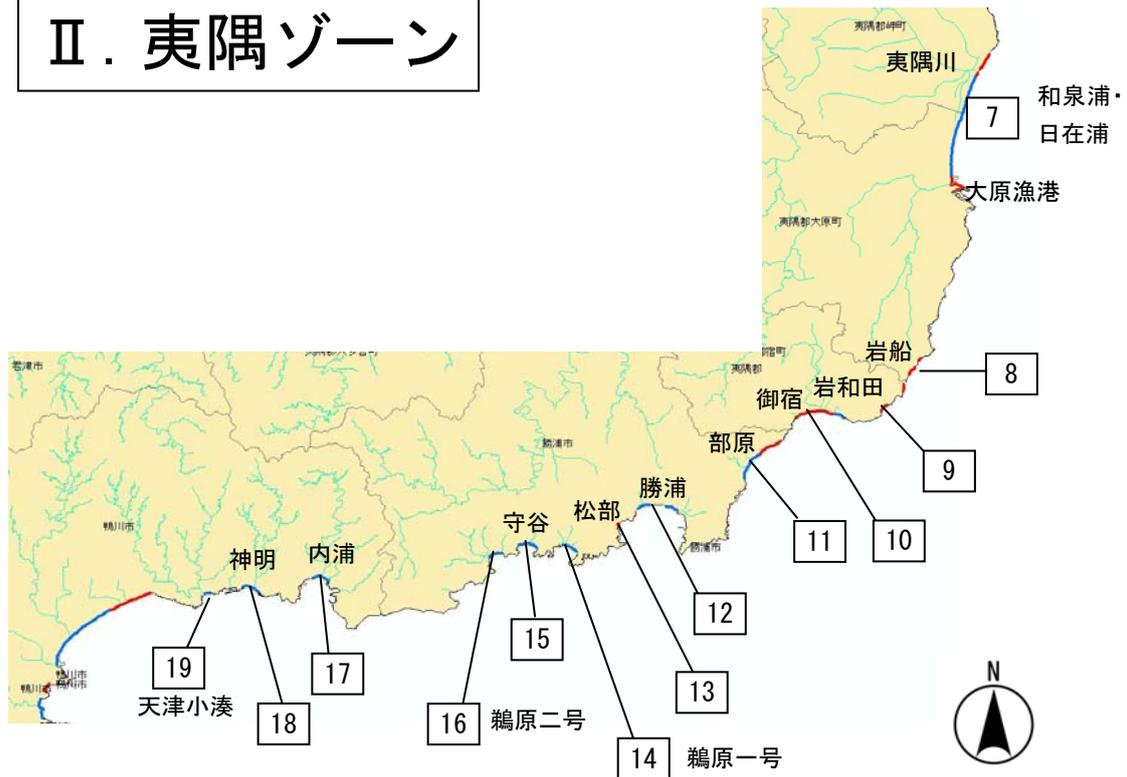


図 3.8.13 Ⅱ. 夷隅ゾーン

## Ⅲ. 鴨川・千倉ゾーン



図 3.8.14 Ⅲ. 鴨川・千倉ゾーン

# IV. 南房総ゾーン

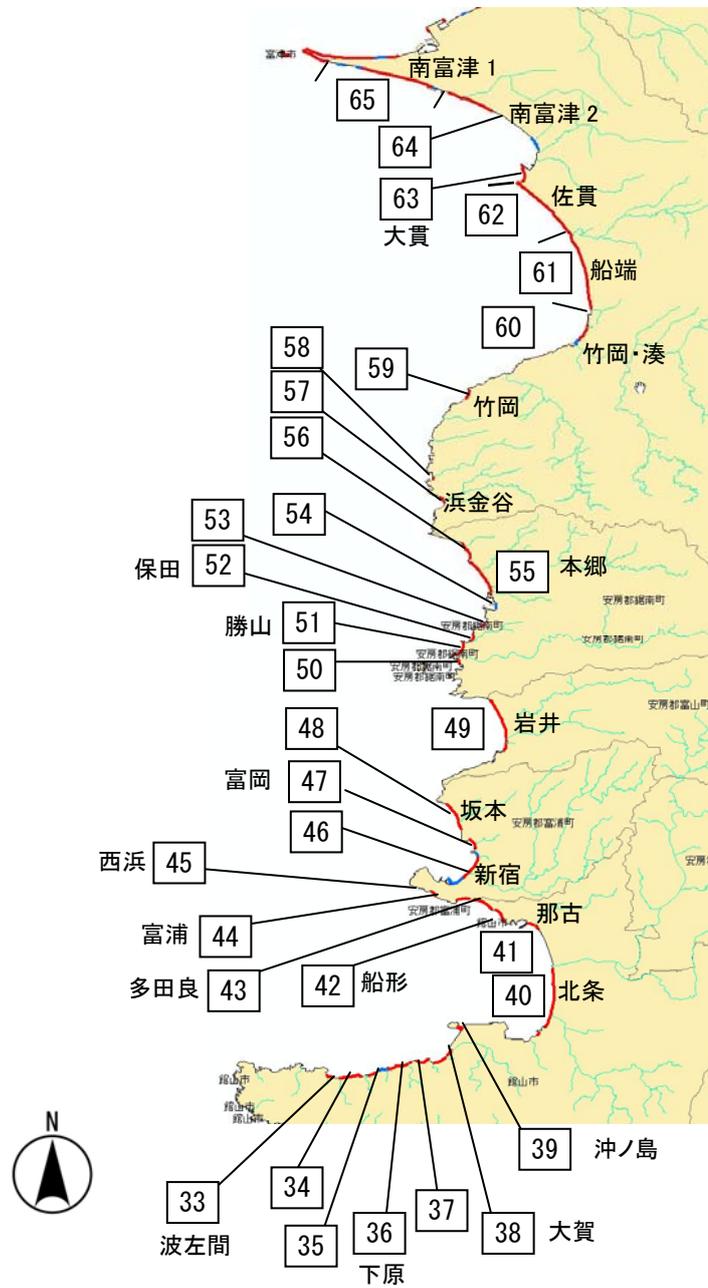


図 3.8.15 IV. 南房総ゾーン

# V. 千葉ゾーン

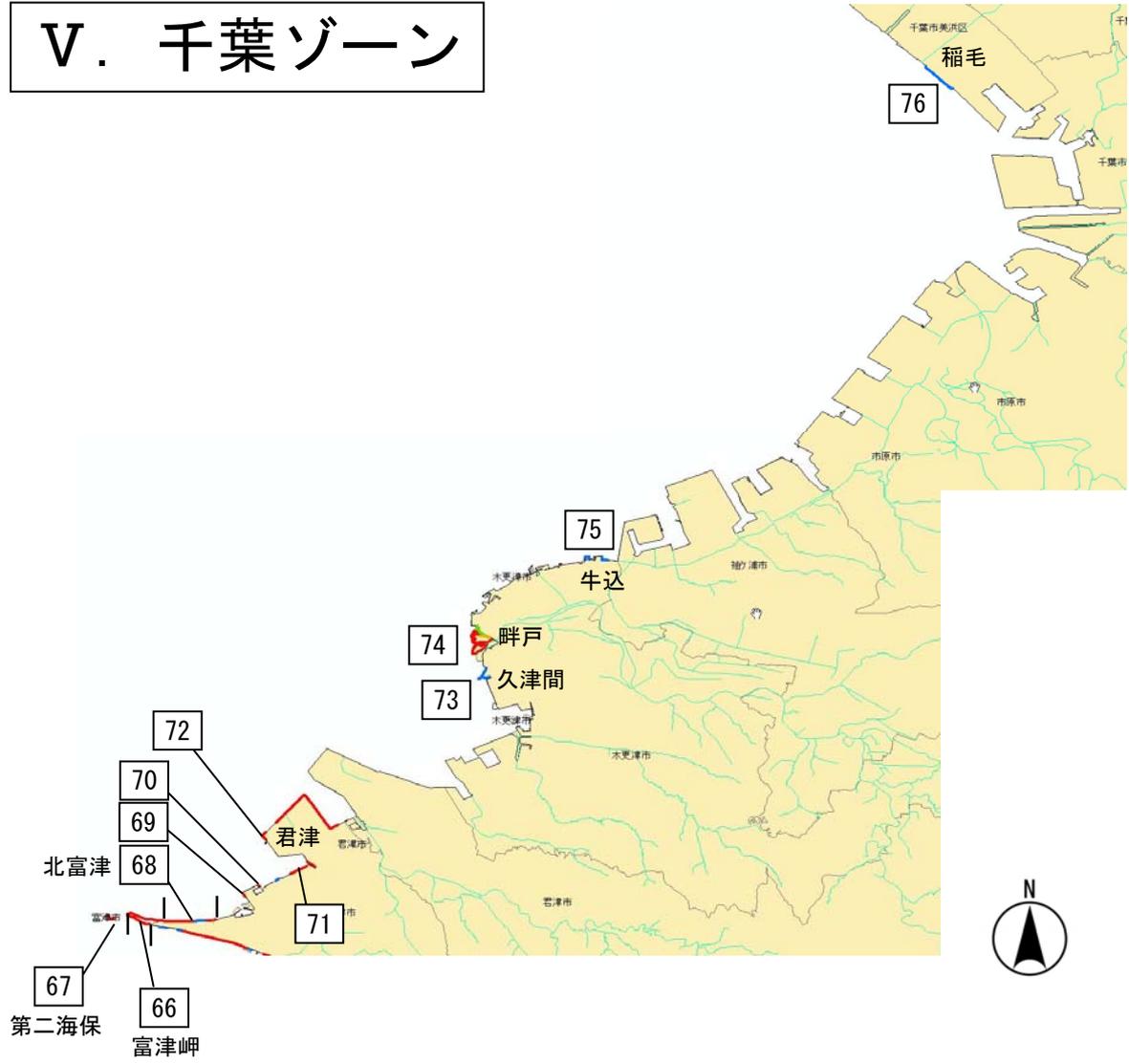


図 3.8.16 V. 千葉ゾーン

## (2)東京都

東京都の海岸は太平洋中區に属し、伊豆諸島と小笠原諸島の島嶼部からなる。伊豆諸島は東京から約 100km～約 600km 南方の太平洋上にあり、本調査で対象とする海岸は、北から大島、新島、神津島及び三宅島の砂浜海岸である。また、小笠原諸島は東京から約 1,000km～約 2,000km 南方の太平洋上にあり、本調査で対象とする海岸は、北から聳島列島、父島列島、母島列島及び硫黄島の海岸である。

伊豆諸島は富士火山帯に属する火山島で、海岸は地質特性から大島や三宅島では黒色海岸、新島や神津島では白色海岸の様相を呈しており、両側を岬に挟まれた小さなポケットビーチが多い。植物は常緑広葉樹林に覆われており、海浜には砂丘植生が生育し、海岸林も見られる。また、砂浜ではアカウミガメの産卵が行われている。小笠原諸島は聳島列島、父島列島、母島列島が海底火山の隆起による島であり、平地は乏しく海岸は断崖が多いが両側を岬に挟まれた小さなポケットビーチが点在する。植物は亜熱帯性のものが多く、海域にはサンゴ礁が発達している。また、砂浜ではアオウミガメの産卵が行われている<sup>46</sup>。

両諸島ともにほぼ全域が国立公園に指定されており、また小笠原国立公園では海中公園地区が 7 箇所指定されている。自然景観では日本の渚・百選として筆島（大島町）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 45km の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.8.17に示す伊豆諸島と小笠原諸島の 2 ゾーンに区分した。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

---

<sup>46</sup>東京都：伊豆小笠原諸島海岸保全基本計画，2003.



● グラフ解説地区

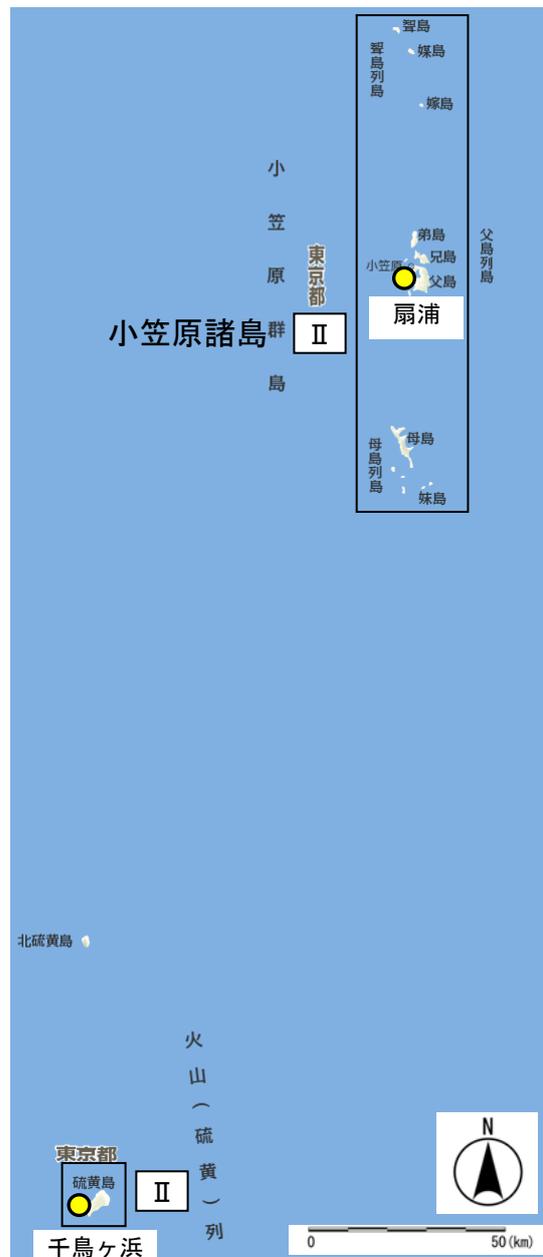


図 3.8.17 東京都海岸ゾーン区分

### 1) 伊豆諸島ゾーン (元町漁港～阿古、地区数 31)

伊豆諸島ゾーンは大島、新島、神津島、三宅島内の海岸である。伊豆諸島は全国有数の強風地帯であり、海域は波浪条件が厳しく、また黒潮が流れている。海岸は両側を岬に挟まれた小さなポケットビーチが多いが、新島には羽伏浦地区や前浜地区の比較的長い直線上の砂浜海岸も見られる。羽伏浦は延長約 6km の直線的な海岸で、白ママ層からなる海食崖が連なりこれが崩壊して形成された海岸である。海食崖の後退速度は年間 5.5m<sup>47</sup>と非常に著しく、全般に汀線は前進している。前浜は離岸堤の設置により汀線が前進しているが、港湾の防波堤近くでは波の遮蔽域に砂が移動したため汀線が時計回りに回転している。

神津島の多幸浜は天上山の崩壊土砂が流れ込んでおり堆積傾向の海岸である。その他のポケットビーチは比較的安定している。

- 小さなポケットビーチと新島の比較的長い直線上の砂浜海岸
- 新島や神津島の海岸では現在も崩壊土砂が流れ込んでおり堆積傾向の海岸がある
- 海岸林は少ない

海岸の変化要因は、多くの地区でタイプ 5「安定」であるが、新島の本村前浜ではタイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」が、また大島の間伏地区や新島、三宅島に若干のタイプ 3「河川・崖からの土砂供給の減少」がある。全般に砂丘植生や海岸林は少ない。

---

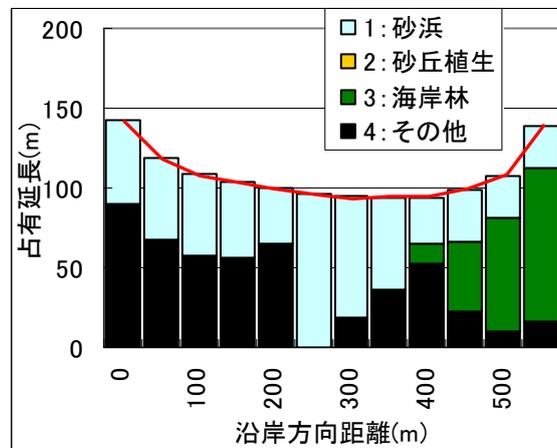
<sup>47</sup>矢島昭弘：波の営力を中心とした伊豆諸島・羽伏浦における海崖の後退に関する研究，昭和 40 年度東京教育大学卒業論文，p17，1966.

① 間伏地区

間伏地区は延長約 0.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当し、中央部から西部で侵食しており、汀線後退量は最大 40m となる。砂丘植生は見られず、海岸林に変化はない。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2005 年)

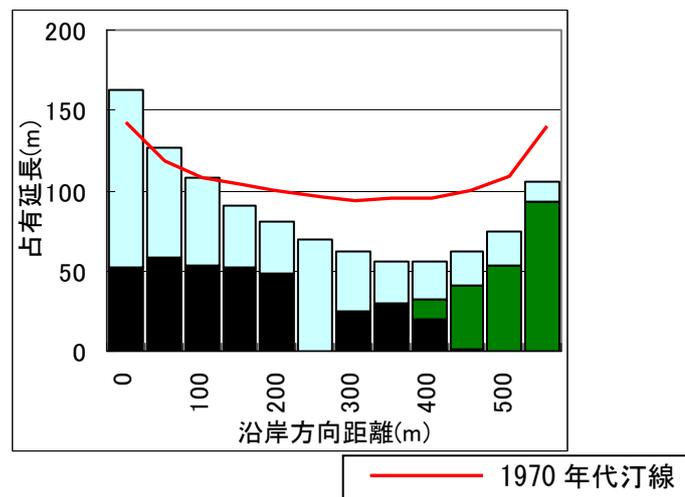
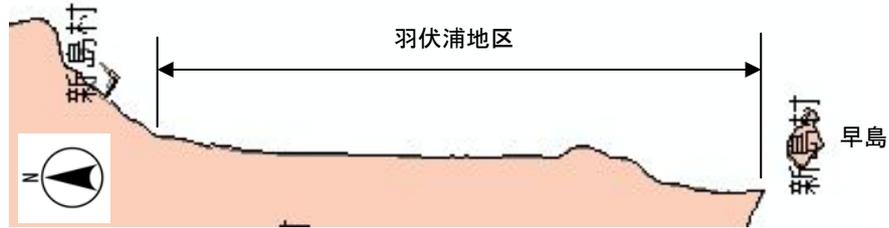


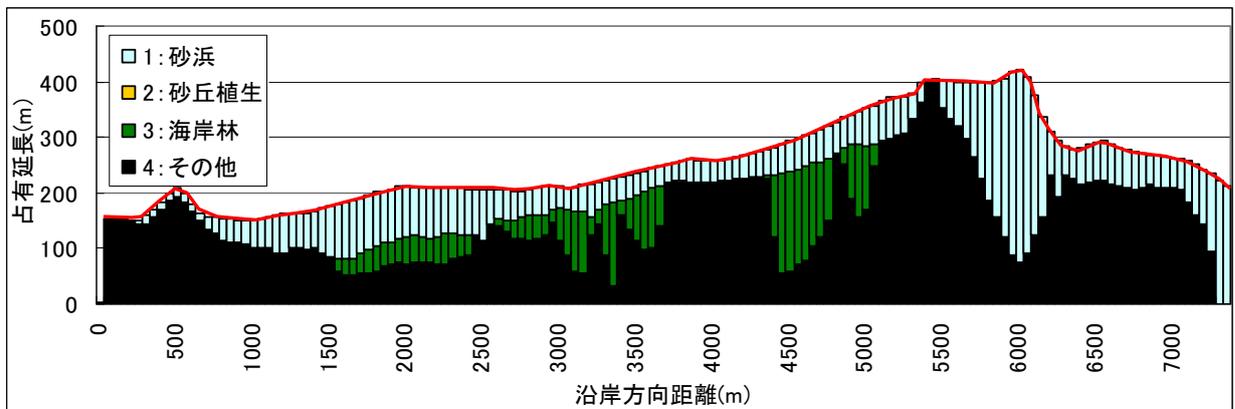
図 3.8.18 土地利用変化 (間伏地区)

② 羽伏浦地区

羽伏浦地区は延長約 7.4km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。汀線は南部で最大 30m 前進し、両端部では約 30m 後退している。砂丘植生は見られず、海岸林に変化はない。



1970 年代 (1978 年)



2000 年代 (2000 年)

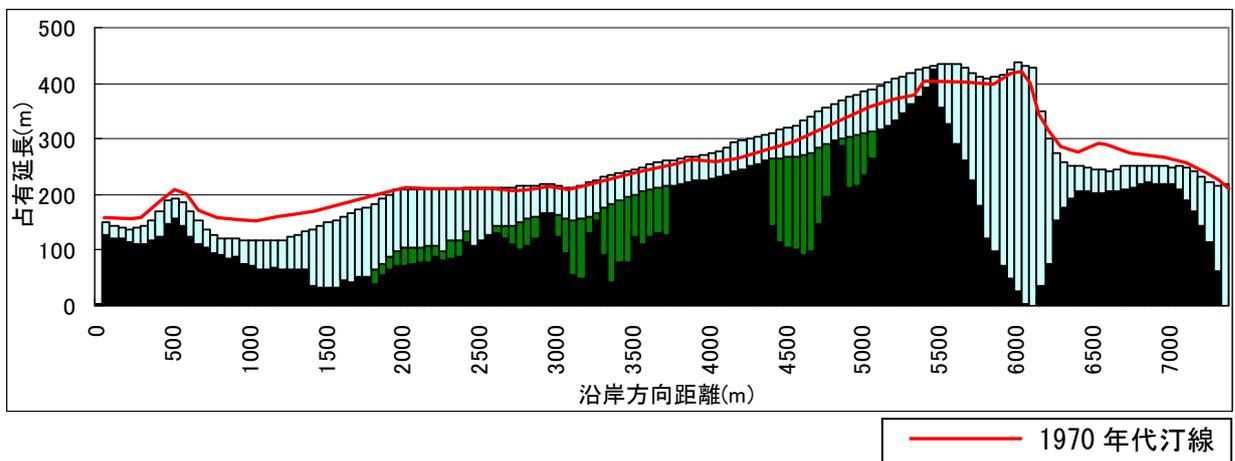


図 3.8.19 土地利用変化 (羽伏浦地区)

## 2) 小笠原諸島ゾーン (北之島～千鳥ヶ浜、地区数 32)

小笠原諸島ゾーンは聳島列島の北之島・聳島・嫁島、父島列島の弟島・兄島・父島、母島列島の母島・向島・平島・二子島・姉島、ならびに硫黄島の海岸である。このうち有人島は父島、母島、硫黄島である。小笠原諸島は亜熱帯気候に属しサンゴ礁が発達している。父島や母島では小さなポケットビーチが断崖の間に点在し、砂浜の多くはアオウミガメの産卵場となっている。一方、硫黄島は比較的長い直線的な海岸が続いている。

現地踏査によると、父島の二見湾内の海岸や南部のコペペ海岸では汀線付近の勾配が 1/10 で底質は細砂からなる。一方、外洋に面する島北部の宮之浜周辺の海岸は汀線勾配が 1/6 と急であり、底質は 50～80mm のサンゴ片からなる。

- ・ 断崖の間に小さなポケットビーチが点在
- ・ 内湾では底質が細砂で汀線勾配は 1/10、外洋に面する海岸では底質はサンゴ片が多く勾配は 1/6 と急である
- ・ 硫黄島には比較的長い直線的な海岸が続く

海岸の変化要因は、殆どの地区でタイプ 5「安定」である。父島や母島には両端を岬に囲まれた奥深いポケットビーチが点在する。一方、硫黄島では 3 地区ともに外洋に直接面しており、砂浜幅は 100m 前後と広く背後には砂丘植生が発達している。

砂丘植生の変化については、例えば硫黄島の千鳥ヶ浜地区では、部分的な海岸植生の消失と海岸林の部分的な前進により、1970 代の砂丘植生の 34%程度 (約 3ha) が 2000 年代において砂浜に、1970 代の砂丘植生の 32%程度 (約 3ha) がその他に置き換わっている (図 3.8.20)。

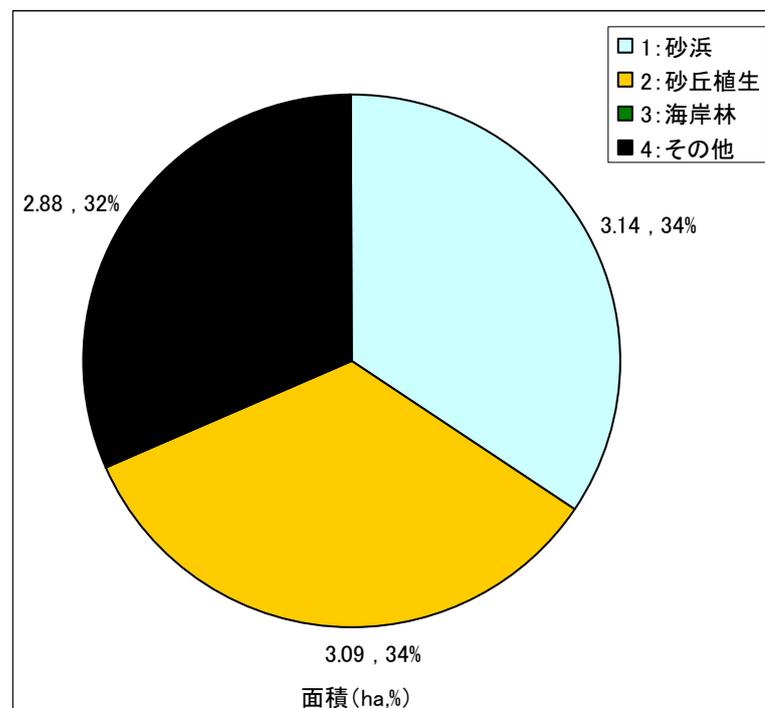


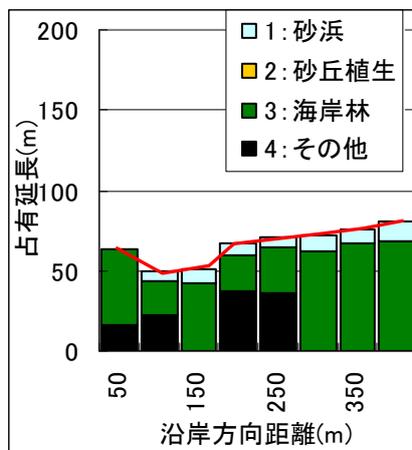
図 3.8.20 1970 年代の砂丘植生の遷移・維持状況 (千鳥ヶ浜地区)  
(1970 年代砂丘植生だったエリアの 2000 年代における区分内訳)

① 扇浦地区 (父島)

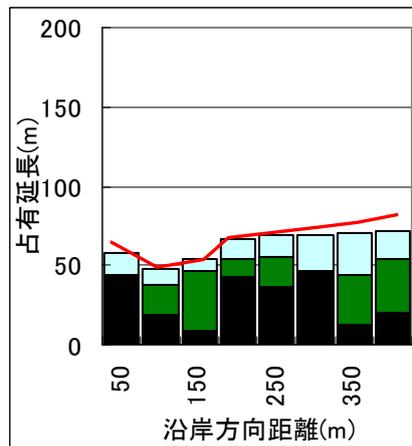
扇浦地区は延長約 0.4km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。汀線及び背後地の土地状況にはほとんど変化はない。



1970 年代 (1978 年)



2000 年代 (2000 年)



— 1970 年代汀線

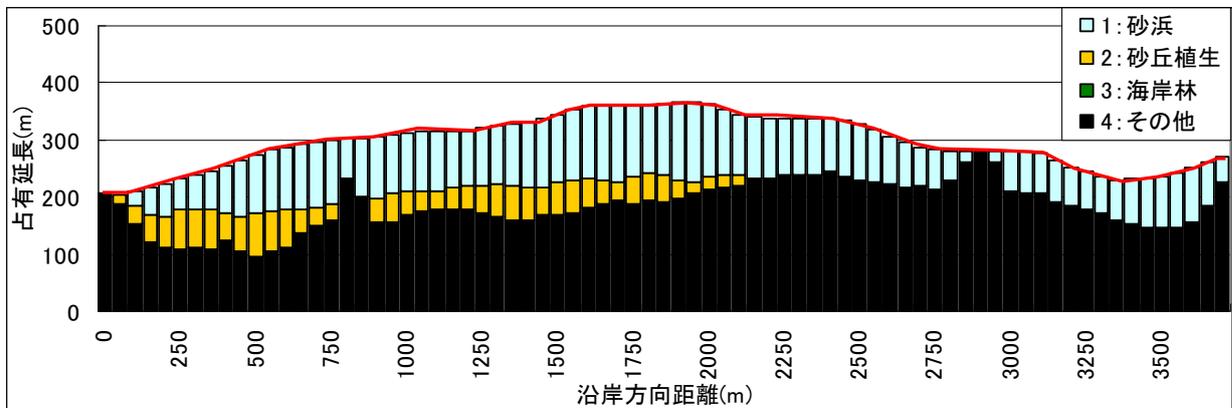
図 3.8.21 土地利用変化 (扇浦地区)

② 千鳥ヶ浜地区（硫黄島）

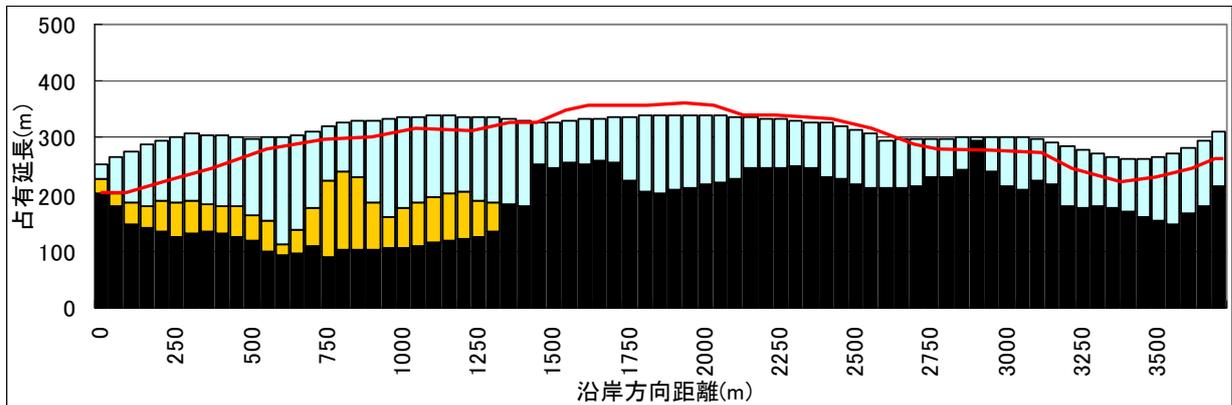
千鳥ヶ浜地区は延長約 3.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。汀線は両側で最大 50m 前進している。砂丘植生は南部の摺鉢山付近に見られる。海岸林はない。



1970年代（1978年）



2000年代（2001年）



— 1970年代汀線

図 3.8.22 土地利用変化（千鳥ヶ浜地区）

表 3.8.3 東京都海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	伊豆諸島	1	元町漁港	5	8	1	大島:ポケットビーチ・安定・砂浜が植生に変わる
I	伊豆諸島	2	湯の浜	5	8	1	大島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	3	野増	5	8	1	大島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	4		5	8	1	大島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	5	間状	3	8	1	大島:ポケットビーチ・西部でやや侵食
I	伊豆諸島	6	筆島	5	8	2	大島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	7	行者	5	8	2	大島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	8	行者	5	8	2	大島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	9	和田浜	3	8	3	新島:ポケットビーチ・北部でやや侵食
I	伊豆諸島	10	若郷	3	8	3	新島:ポケットビーチ・全域に離岸堤設置
I	伊豆諸島	11	淡井浦	5	8	3	新島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	12	羽状浦	5	8	3~4	新島:ポケットビーチ・安定・南側でやや堆積
I	伊豆諸島	13		5	8	4	新島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	14		5	8	4	新島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	15		5	8	4	新島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	16	間々下浦	5	8	4	新島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	17	本村前浜	1	8	3	新島:ポケットビーチ・中央部で侵食し北部で堆積
I	伊豆諸島	18		5	8	5	神津島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	19	多幸浜	5	8	5	神津島:ポケットビーチ・安定・西部でやや堆積し砂浜増加
I	伊豆諸島	20	前浜	5	8	5	神津島:ポケットビーチ・全域でやや堆積し砂浜増加
I	伊豆諸島	21	長浜	5	8	5	神津島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	22	大久保港	5	8	6	三宅島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	23		5	8	6	三宅島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	24	釜の尻	5	8	6	三宅島:ポケットビーチ・全域でやや堆積し砂浜増加
I	伊豆諸島	25		3	8	6	三宅島:ポケットビーチ・全域でやや侵食し砂浜減少
I	伊豆諸島	26	三池港	5	8	7	三宅島:ポケットビーチ・安定・海岸林がその他に変わる
I	伊豆諸島	27	横まま	5	8	7	三宅島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	28		5	8	7	三宅島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	29	富賀浜	5	8	7	三宅島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	30	錆ヶ浜	5	8	7	三宅島:ポケットビーチ・安定
I	伊豆諸島	31	阿古	5	8	7	三宅島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	32	北之島	5	8	8	北之島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	33	鴛島	5	8	8	鴛島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	34	鴛島	5	8	8	鴛島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	35	嫁島	5	8	9	嫁島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	36	ネコ	5	8	10	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	37	黒浜	5	8	10	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	38	西海岸	5	8	10	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	39	ウグイス浜	5	8	11	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	40	滝之浦	5	8	11	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	41	境浦	3	8	11	父島:ポケットビーチ・全域でやや侵食し砂浜減少
II	小笠原諸島	42	大村	5	8	11	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	43	宮之沢	5	6	11	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	44	北初寝浦	5	8	11	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	45	初寝浦	5	8	11	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	46	中海岸	5	8	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	47	西海岸	5	8	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	48	ジニービーチ	5	8	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	49	ジョンビーチ	5	8	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	50	ブタ	5	8	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	51	小港	5	10	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	52	コベベ	5	10	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	53	扇浦	5	10	12	父島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	54	母島漁港	5	8	13	母島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	55	南崎	5	8	14	母島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	56	向島	5	8	15	向島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	57	平島	5	8	15	平島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	58		5	8	15	平島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	59	二子島	5	8	15	二子島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	60	姉島	5	8	15	姉島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	61	井戸ヶ浜	5	8	16	硫黄島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	62	扇浜	5	8	16	硫黄島:ポケットビーチ・安定
II	小笠原諸島	63	千鳥ヶ浜	5	8	16	硫黄島:ポケットビーチ・安定

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 伊豆諸島ゾーン

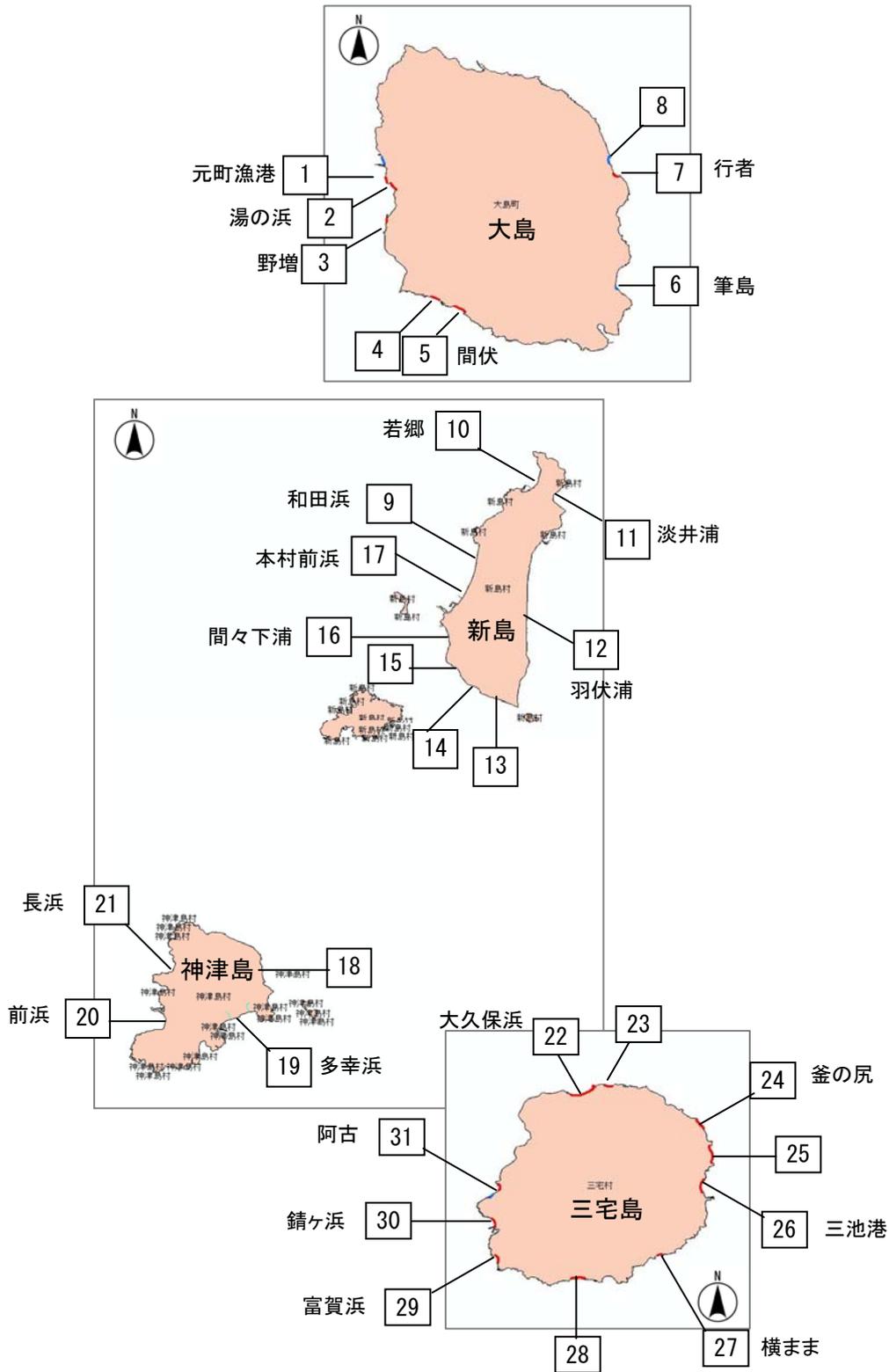


図 3.8.23 I. 伊豆諸島ゾーン

# Ⅱ. 小笠原諸島ゾーン

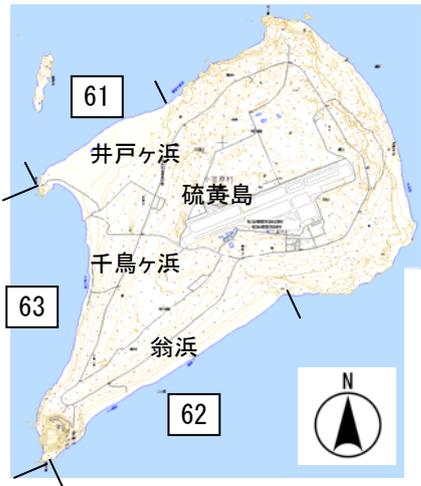
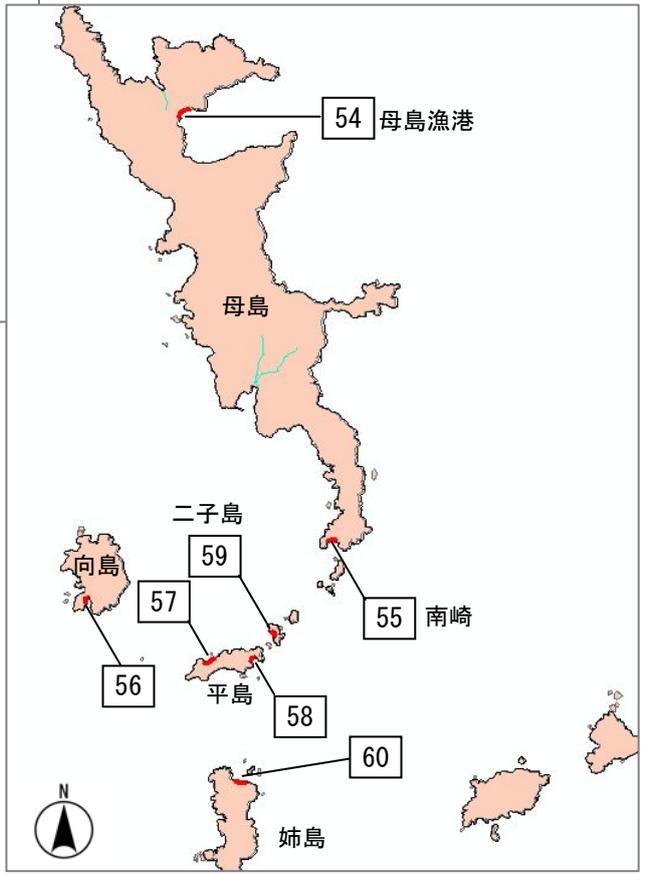
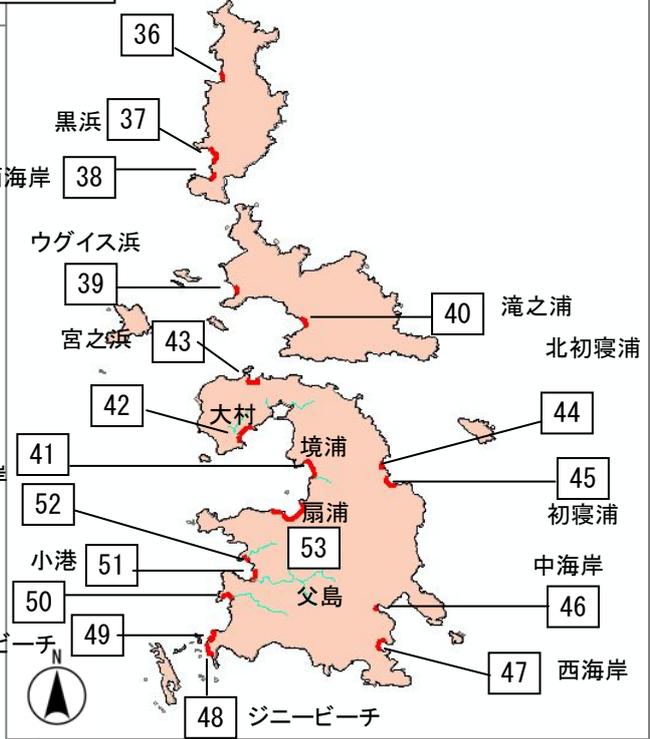


図 3.8.24 Ⅱ. 小笠原諸島ゾーン

### (3)神奈川県

神奈川県は太平洋中區に属し、三浦半島を境に東側は東京湾、西側は相模灘に面している。東京湾側は京浜工業地帯建設の埋立によって多くの砂浜が消失したが、三浦半島先端には比較的長い弓状の砂浜海岸が続いている。

三浦半島西岸は海岸段丘が発達したリアス式の海岸となっており、両端を岬で挟まれた小さなポケットビーチが数多く点在する。湘南海岸は相模川からの流出土砂で形成された海岸であり、近年相模川からの流出土砂の減少により各地で侵食が生じている。底質は細砂・中砂からなり緩勾配の砂浜には海水浴やサーフィンなどの行楽客や散歩などの日常的な利用者が非常に多い。後浜にはコウボウムギやハマヒルガオの砂丘植生が繁茂し、背後には海岸林による飛砂・飛沫の防護が図られている。西湘海岸は酒匂川からの流出土砂で形成された海岸であり、酒匂川からの流出土砂の減少により砂浜が侵食している。底質は粗砂や礫からなり、二宮から早川にかけては海岸線近くまで海底谷が迫り急深な海岸となっている。

現在、神奈川県では侵食した海岸では上流側のダムや河川に堆積した土砂を海へ運んで養浜したり、飛砂をサンドリサイクルするなどの、山、川、海の流砂系が連携した総合土砂管理の取り組みを行っている<sup>48</sup>。

沿岸部は、県立自然公園に指定されており、海岸部には環境関連の法規制が多い。また自然景観では日本の渚・百選として、葉山海岸（葉山町）、七里ヶ浜（鎌倉市）、照ヶ崎海岸（大磯町）が選定されており、更に白砂青松百選には、湘南海岸（藤沢市、茅ヶ崎市）と真鶴半島（真鶴町）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 82 km の砂泥浜海岸である。対象海岸を図 3.8.25 に示す 4 つのゾーンに区分し、東から東京湾、横須賀・逗子、湘南、西湘の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

---

<sup>48</sup> 神奈川県：かながわの海岸，p21，2009.



図 3.8.25 神奈川県海岸ゾーン区分

### 1) 東京湾ゾーン (八景島～江奈、地区数 23)

東京湾ゾーンは横浜市南端に位置する人工海浜の八景島から観音崎を経て城ヶ島までの三浦半島東岸の海岸である。三浦半島の南部には海岸段丘が発達しており、観音崎や三浦半島南東端の剣崎周辺の崖下には小さなポケットビーチが点在する。一方、久里浜地区から金田地区にかけては弓状の比較的長い海岸線が続いている。

金田地区のほぼ中央となる北下浦海岸では南向きの沿岸漂砂が漁港内に流入し、堆積した浚渫土砂の投棄が継続的に行われていたため、同漁港北側の海岸では侵食が生じている<sup>49</sup>。

現地踏査によると、三浦地区の汀線勾配は 1/10 とやや急であり粗砂からなる。浜幅は 30m～70m であり北部で狭く南部では広い。後浜にはコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が点在し、海岸林は見られない。

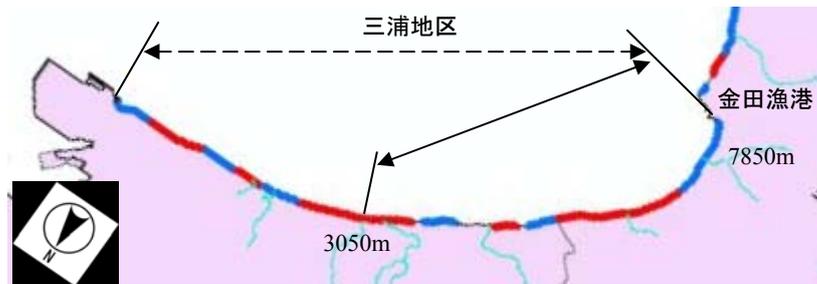
- 小規模なポケットビーチが点在する
- 海岸林はなく、砂丘植生は三浦地区でのみ見られる

海岸の変化要因は、タイプは 5 の「安定」がほとんどを占めており、三浦地区のみタイプ 2 の「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」による侵食が生じている。全ての地区がポケットビーチであり砂浜は三浦地区を除くと非常に狭く、砂丘植生や海岸林はほとんどない。

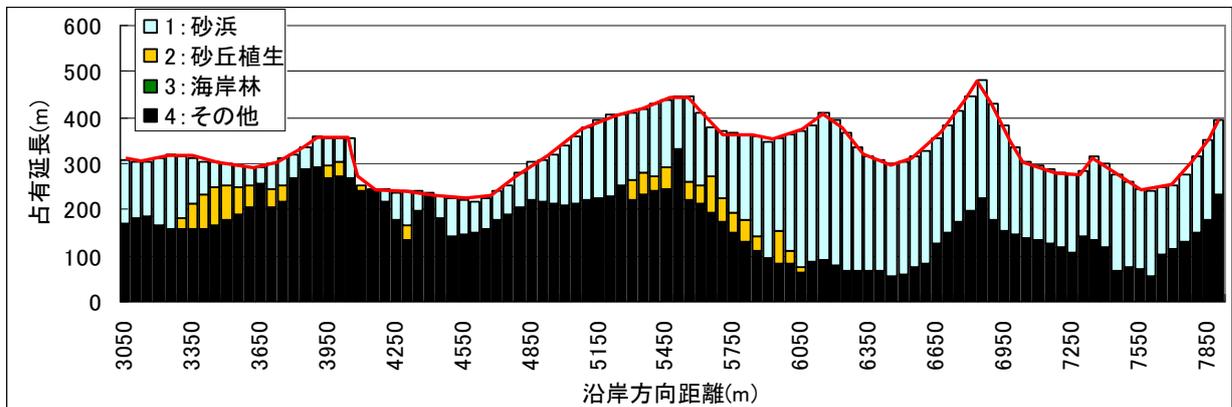
<sup>49</sup>岩瀬光平・小林昭男・宇多高明・石川仁憲・野志保仁・清水達也：人為的要因による北下浦海岸の侵食と三浦海岸の蓄積，海洋開発論文集，第 24 巻，pp.1333-1338，2008.

① 三浦地区

三浦地区は延長約 7.9km の海岸である。北部の野比から～中央部の北下浦では汀線が後退して、砂浜や植生が減少している。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当し、前述した北下浦漁港の防波堤建設による港内堆積砂の系外への移動とされる。一方、南部の三浦海岸では汀線が前進し、砂浜や砂丘植生が増えている。



1970 年代 (1977 年)



2000 年代 (2006 年)

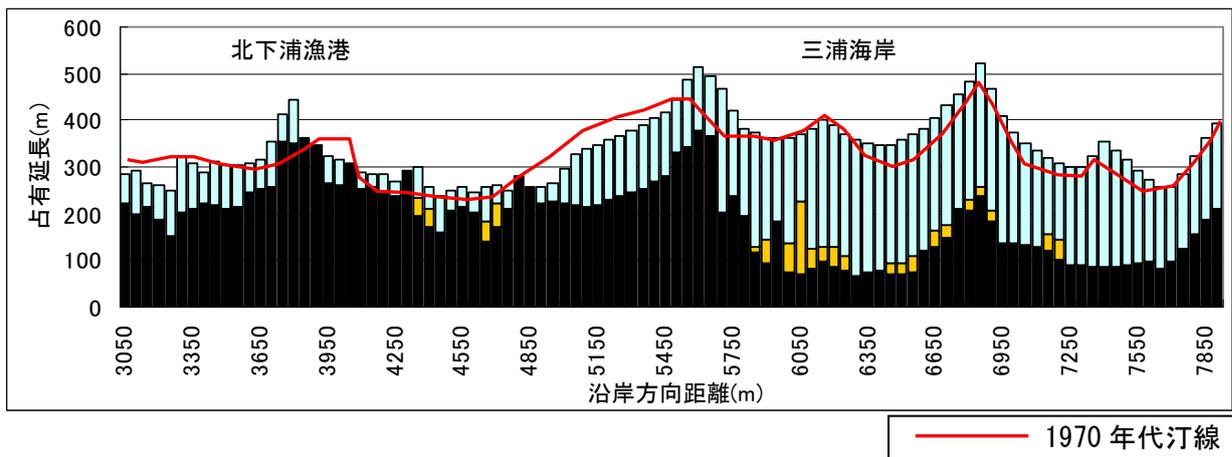


図 3.8.26 土地利用変化 (三浦地区の中央部～南部)

## 2)横須賀・逗子ゾーン (小網代～逗子、地区数 14)

横須賀・逗子ゾーンは三浦市小網代湾から逗子までの三浦半島西岸の海岸である。三浦半島西岸には数多くの小さなポケットビーチが発達しており、これらは長い間安定的に存在してきたが、近年ポケットビーチの南端に漁港等が建設されて波の遮蔽域が形成されたため、ポケットビーチの北側で侵食、南側では堆積が進んでいる<sup>50</sup>。現在は秋谷地区や逗子地区では養浜を行い砂浜の維持が図られている。

現地踏査によると、逗子、堀内、一色小磯地区では汀線勾配は 1/20 程度と緩く、底質は中砂細砂からなる。浜幅は 30m～50m であり北部で狭く南部では広いが、いずれも後浜には砂丘植生は少ない。飛砂が多いために堆砂垣が設置されている。初声地区は汀線勾配が 1/10 とやや急であり、底質は中砂粗砂からなる。初声漁港の防波堤建設により南部では堆積し、北部では侵食している。また、中央部には砂丘が発達しておりコウボウムギ等の砂丘植生が見られる。海岸林は主に一色小磯地区の葉山御用邸内にあるクロマツ林が見られるのみで全般に少ない。

- 小規模なポケットビーチが点在する
- 港湾漁港等の防波堤がポケットビーチの南端に建設された結果、ポケットビーチの北側で侵食、南側では堆積が進んだ
- 海岸林や砂丘植生は少なく地区は限定される

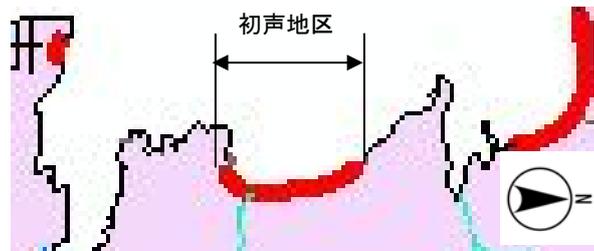
海岸の変化要因は、タイプは 1 の「防波堤等による周辺域からの砂の移動」と 5 の「安定」に分かれる。タイプ 1 はポケットビーチの南端に漁港等の防波堤が建設されたため、防波堤に近い海岸南部では堆積し、北部では侵食する現象が見られる。全般に砂丘植生や海岸林は少ない。

---

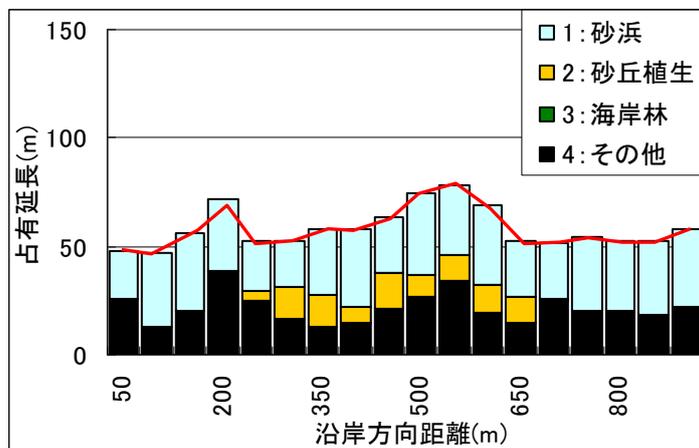
<sup>50</sup>宇多高明・高村光雄・藤元和雄・中西史一・壺岐信二・石川仁憲：三浦半島西岸の小規模なポケットビーチでの海浜変形の実態，海岸工学論文集，第 55 巻， pp.711-715, 2008.

① 初声地区

初声地区は延長約 0.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 1 に該当し、前述した初声漁港防波堤建設による港内へ砂の移動が原因とされる。汀線は北部で後退が著しい。砂丘植生は 1970 年代では中央部に見られたが、2000 年代では全般に増加しており砂が堆積した南部でも見られる。



1970 年代 (1977 年)



2000 年代 (2006 年)

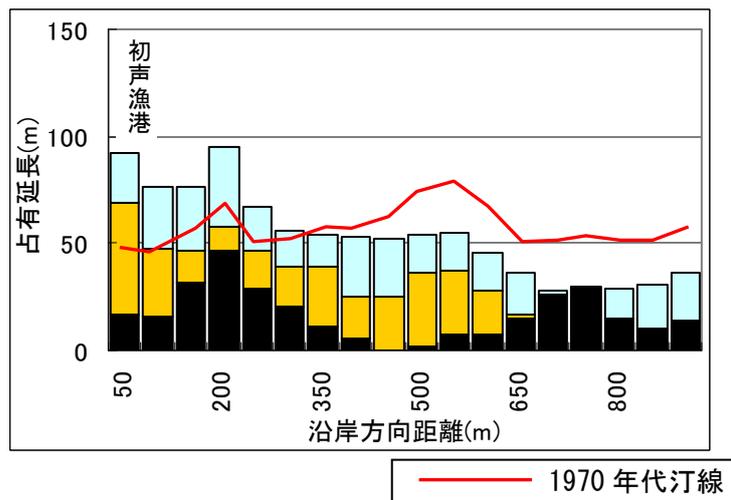
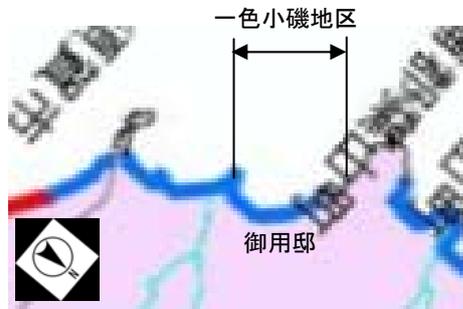


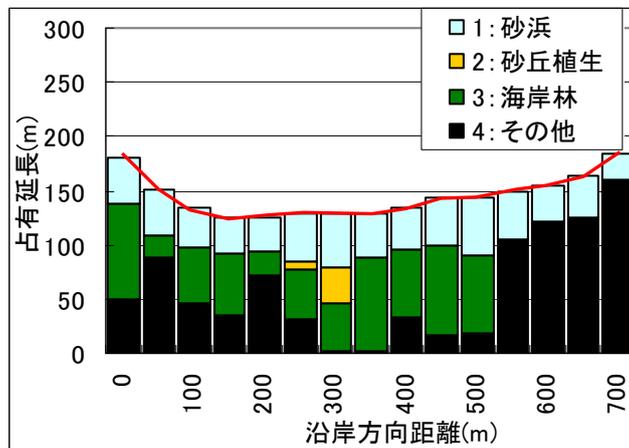
図 3.8.27 土地利用変化 (初声地区)

② 一色小磯地区

一色小磯地区は延長約 0.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当し、安定した海岸である。砂丘植生は 1970 年代では中央部に見られたが、2000 年代では消失している。海岸林は葉山御用邸内に続くクロマツ林であり、2 時期の変化は少ない。



1970 年代 (1977 年)



2000 年代 (2006 年)

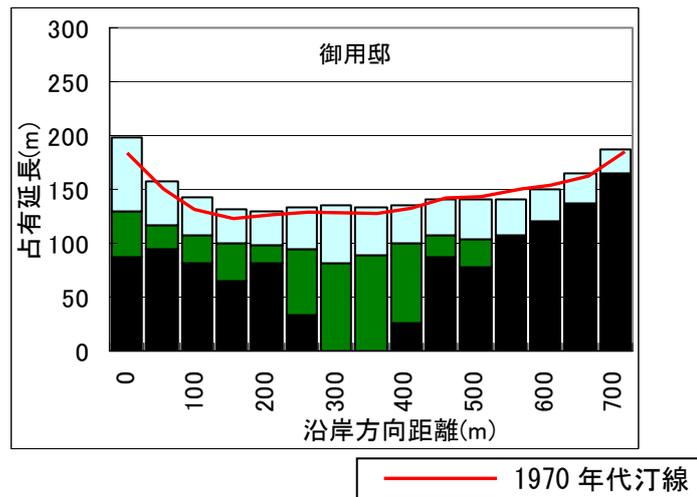


図 3.8.28 土地利用変化 (一色小磯地区)

### 3) 湘南ゾーン（由比ヶ浜～平塚、地区数 7）

湘南ゾーンは鎌倉市由比ヶ浜から相模川河口を経て大磯港東側までの海岸である。

由比ヶ浜から七里ヶ浜は両端を岬で挟まれたポケットビーチであり、主な土砂の供給源は海食崖の崩落土砂による。江ノ島から大磯港までの湘南海岸は、相模川の流出土砂が沿岸漂砂及び飛砂によって運ばれて形成された砂浜海岸である。しかし、相模川にダムが建設され、過去には大規模な砂利採取が行われたことから流出土砂量が減少し、更に漁港等の防波堤の建設で沿岸漂砂が阻止されたため、局所的な侵食が進んでいる<sup>51</sup>。

湘南海岸の海岸林は延長約 11.4km、面積 84ha、樹高は高いところで 7～8m あり、海岸林の中央部には国道が走っており、国道から海側の海岸林までの幅は平均 30m である<sup>52</sup>。

現地踏査によると、由比ヶ浜は緩い弧状をした海岸で汀線勾配は 1/25 と緩く、底質は細砂からなる。浜幅は 30m～50m 以上であり後浜には若干の砂丘植生が見られる。海岸線沿いには道路が走り、海岸近くまで住宅が密集して海岸林は見られない。湘南海岸は、江ノ島から大磯までほぼ直線状の海岸であり、砂が堆積する片瀬西浜や大磯港東側では汀線勾配は 1/20 と緩く底質は細砂が卓越する。浜幅は 100m 近くあり大磯港東側ではコウボウムギやハマヒルガオの砂丘植生が繁茂する。茅ヶ崎や平塚地区では汀線勾配は 1/10 程度であり底質は細砂中砂が卓越する。浜幅は平均で 30～50m あり、後浜の堆砂垣内にはコウボウムギやハマヒルガオの砂丘植生が生育する。

- 相模川からの流出土砂の減少や漁港防波堤の沿岸漂砂の阻止で局所的な侵食が生じている
- 直線的な長い海岸線が続き、茅ヶ崎から平塚地区では海岸線に沿って海岸林や砂丘植生が分布する

海岸の変化要因は、タイプ 2 の「防波堤等による周辺域からの砂の移動」、タイプ 3 の「河川・崖からの供給土砂の減少」、タイプ 5 の「安定」に分かれる。タイプ 2 と 3 の地区では相模川からの流出土砂の減少と併せて、漁港の防波堤等が建設されたため、沿岸漂砂の下手側（茅ヶ崎地区では東側、平塚地区では西側）で汀線後退が生じ、砂浜や砂丘植生が減少している。

砂丘植生の変化については、例えば茅ヶ崎地区では、ヘッドランド（人工岬）の設置に伴う部分的な汀線の後退と海岸林の前進により砂丘植生は縮小傾向であり、1970 代の砂丘植生の 27%程度（約 4ha）が 2000 年代において砂浜に、1970 代の砂丘植生の 38%程度（約 5ha）が海岸林に置き換わっている。砂丘植生の被度は 1970 年代は被度が 2 の場合が多いが、2000 年代は 3 の場合が多い（図 3.8.29）。

<sup>51</sup> 神奈川県：湘南海岸の保全，p19，2009.

<sup>52</sup> 村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

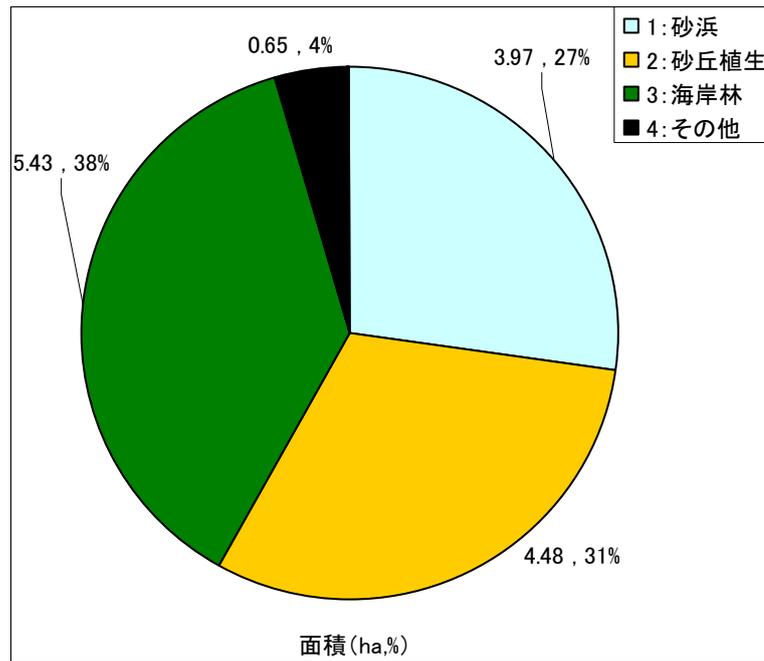
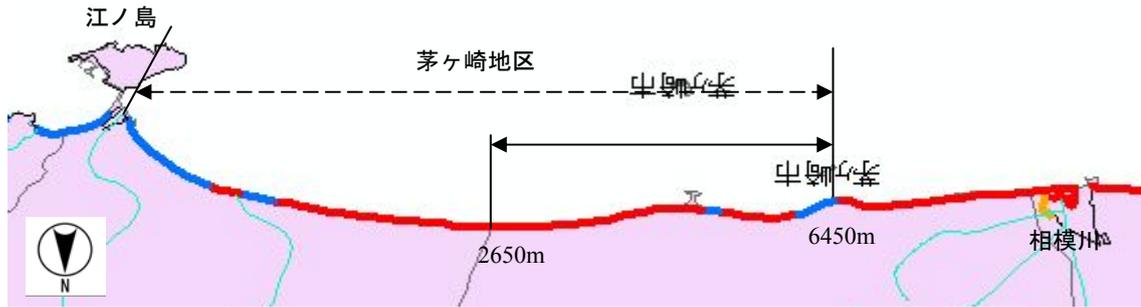


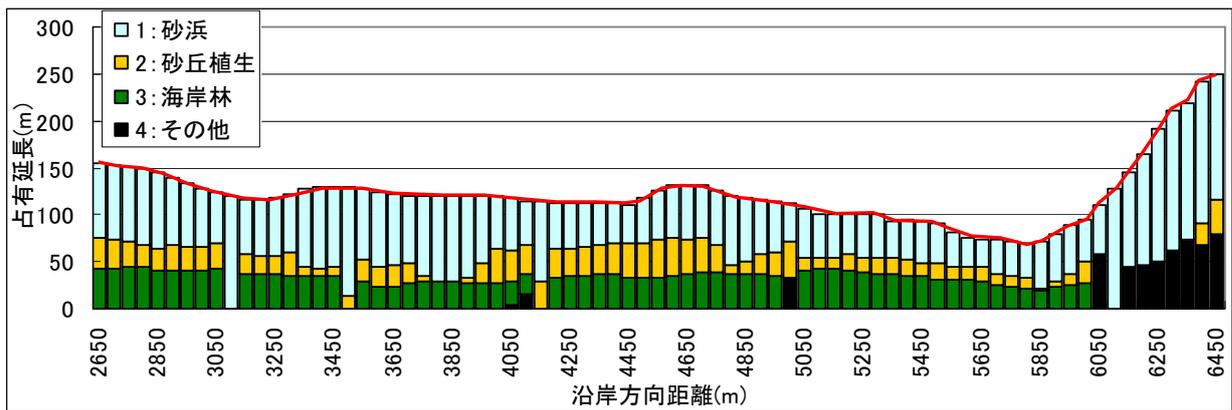
図 3.8.29 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（茅ヶ崎地区）  
 （1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

① 茅ヶ崎地区

茅ヶ崎地区は江ノ島から相模川河口までの延長約 6.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当し、相模川からの流出土砂量が減少し、更に茅ヶ崎漁港防波堤の延伸やヘッドランド（人工岬）の建設で沿岸漂砂が一部阻止された結果、これら施設の東側で汀線が後退している。汀線の後退は辻堂付近までおり、汀線が後退した区間では砂浜が減少して砂丘植生も多くこの地点で消失している。



1970年代 (1977年)



2000年代 (2006年)

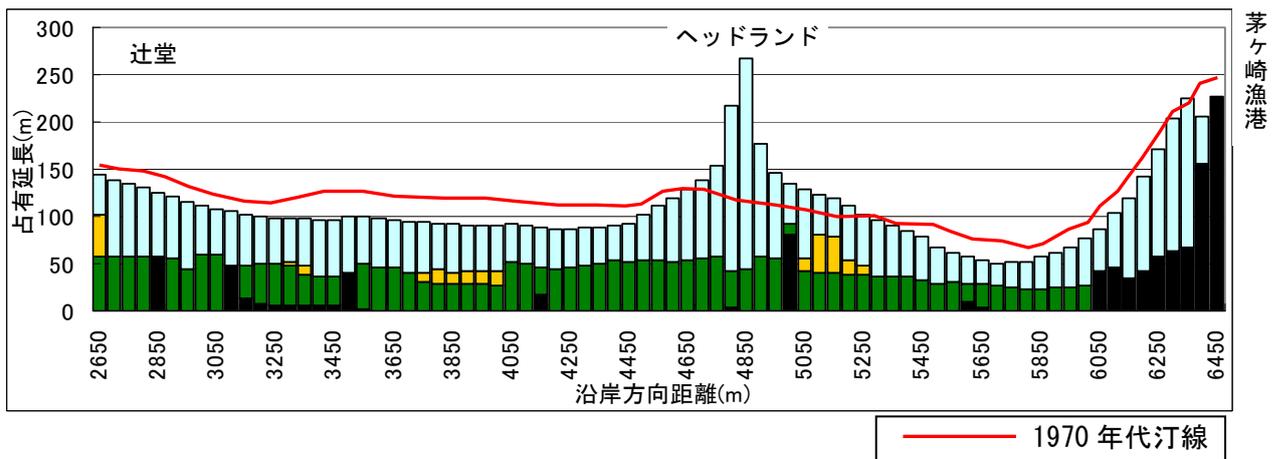
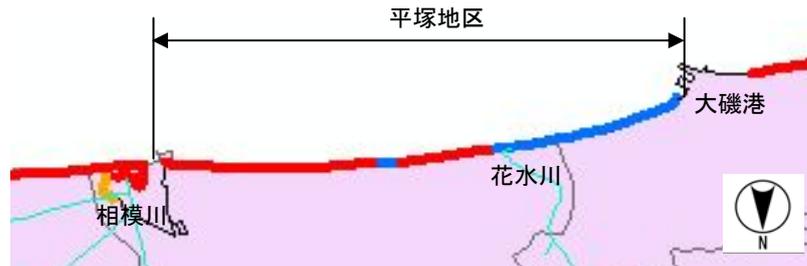


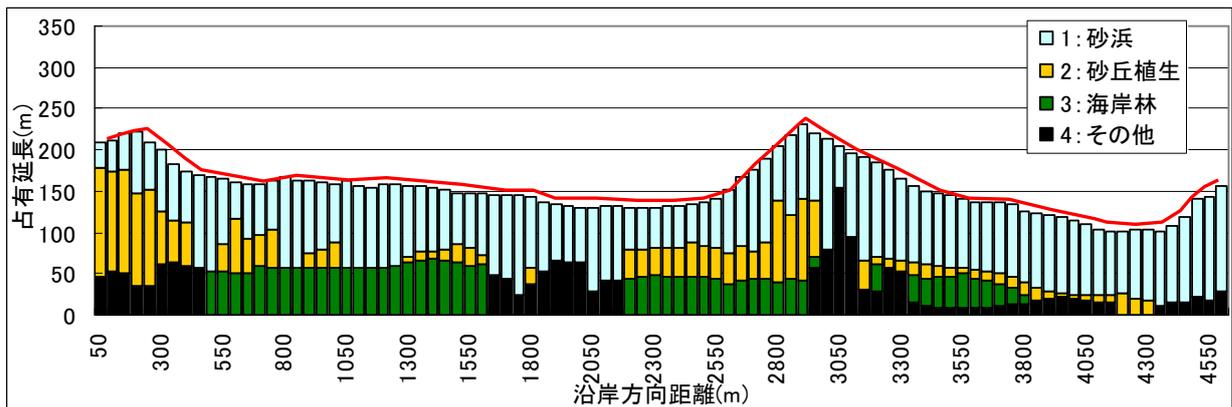
図 3.8.30 土地利用変化 (茅ヶ崎地区の中央部～西部)

## ② 平塚地区

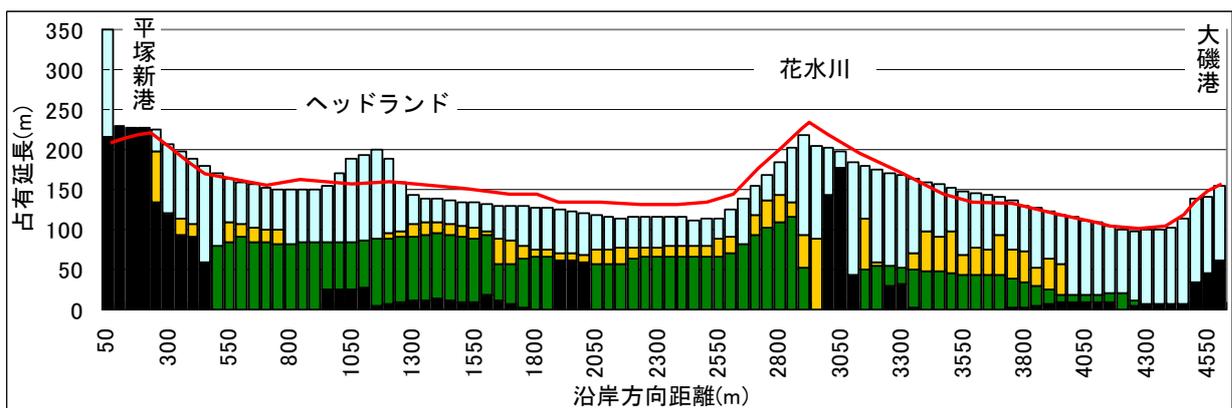
平塚地区は相模川河口から大磯港までの延長約 4.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当し、相模川からの流出土砂量が減少し、更に河口右岸に平塚新港が建設され沿岸漂砂が一部阻止された結果、相模川河口から花水川河口の間では汀線が後退して砂浜や砂丘植生が減少している。花水川河口左岸付近では汀線が約 20m 後退し、更に海岸林の前進によって砂浜と砂丘植生が減少している。一方、花水川河口右岸付近では汀線は変動が少ないが、砂浜が砂丘植生に変わっており、安定した地盤が形成されていることを示唆する。



1970年代 (1977年)



2000年代 (2006年)



— 1970年代汀線

図 3.8.31 土地利用変化 (平塚地区)

#### 4) 西湘ゾーン (二宮・国府津～湯河原、地区数 10)

西湘ゾーンは大磯港西側から酒匂川河口を経て真鶴半島を越えて静岡県境の湯河原までの海岸である。主に酒匂川からの流出土砂で形成された大磯港西側から小田原までの砂礫海岸と、早川以西では両端を岬で挟まれた小さなポケットビーチからなる。

西湘海岸は酒匂川の流出土砂の減少により砂浜が侵食しており、2007年9月7日に上陸した台風9号の高波で前浜の狭かった二宮地区の西湘バイパスが倒壊する被災があった。現在は、国府津や小田原地区で養浜を行い砂浜の維持が図られている。

現地踏査によると、二宮・国府津地区では汀線勾配は1/10以下とややきつく、汀線近くに30mm程度の礫が堆積し、その陸側には中砂粗砂が卓越する。浜幅は30m前後であり砂丘植生は少ない。海岸林は大磯港から二宮で僅かに見られる。早川以西のポケットビーチ区間では汀線勾配は1/5と急で礫浜からなる。海岸近くまで山が迫っており砂丘植生や海岸林は少ない。

- ・ 酒匂川からの流出土砂の減少で局所的な侵食が生じている
- ・ 二宮・国府津から小田原地区までは直線的な長い海岸線が続き、海岸線にそって西湘バイパスが走り海岸には海側には海岸林はなく砂丘植生は少ない
- ・ 早川以西には小規模なポケットビーチが点在する

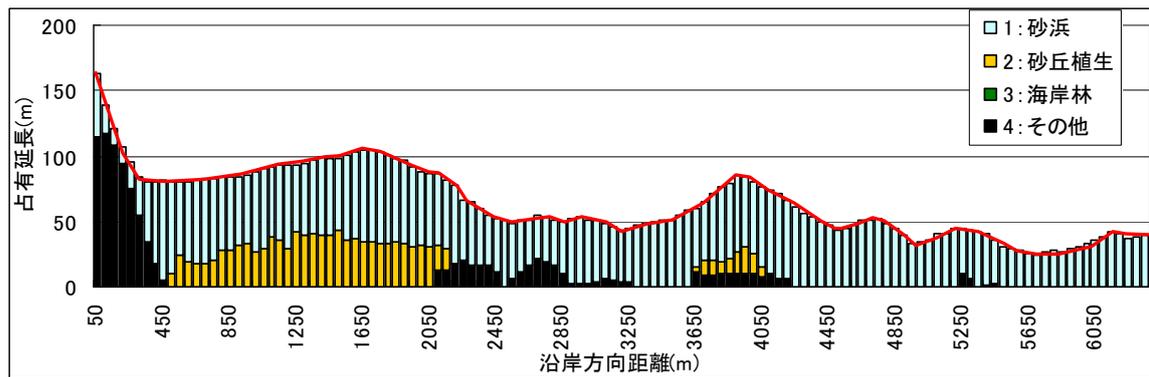
海岸の変化要因は、タイプ3の「河川・崖からの供給土砂の減少」とタイプ5の「安定」に分かれる。タイプ3の地区では酒匂川からの流出土砂の減少により局所的に汀線後退が生じ、砂浜や砂丘植生が減少している。

##### ① 二宮・国府津地区

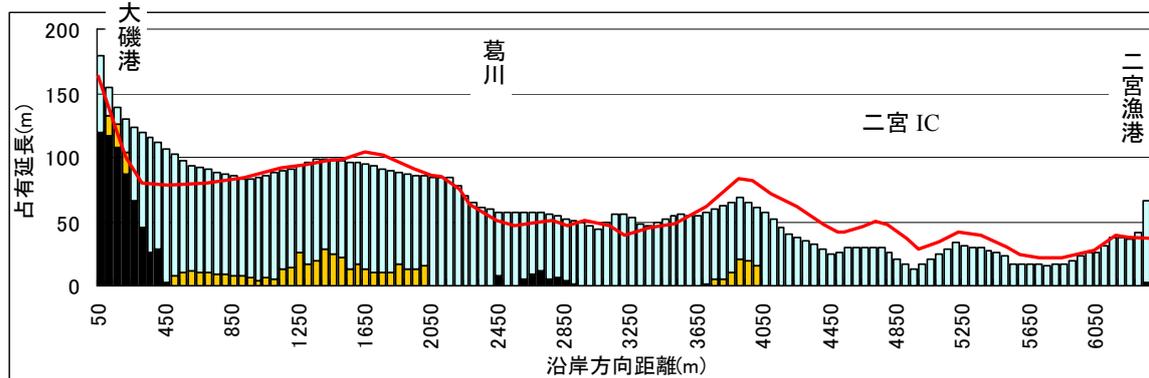
二宮・国府津地区は酒匂川河口から大磯港までの延長約13.2kmの海岸である。海岸の変化要因はタイプ3に該当し、酒匂川からの流出土砂量が減少した結果、局所的に汀線が後退して砂浜や砂丘植生が減少している。2007年台風9号で被災があった二宮IC付近では20m近く汀線が後退している。また森戸川河口から中村川河口においても汀線が約20m後退して砂浜が減少している。大磯港から葛川は大磯港の防波堤によって沿岸漂砂が阻止されているために砂浜幅が広く、砂丘植生が広く分布するが、2000年代では全域で減少している。



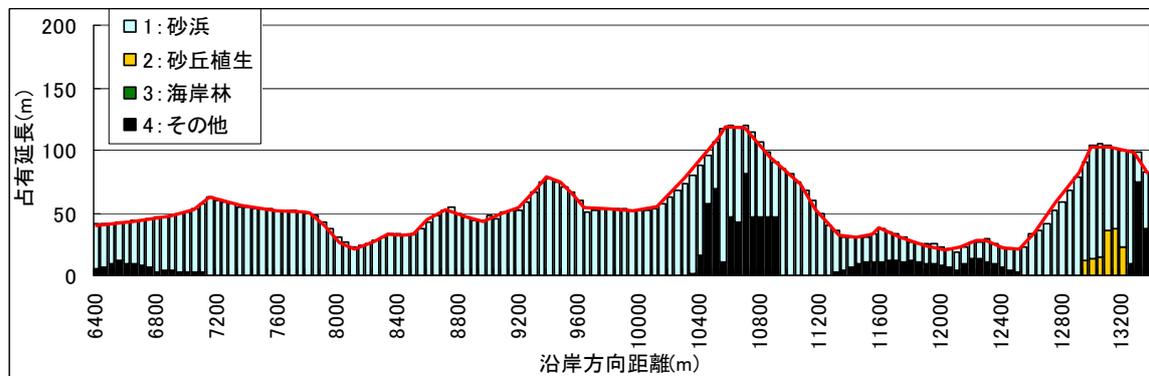
1970年代 (1977~1978年)



2000年代 (2006年)



1970年代 (1977~1978年)



2000年代 (2006年)

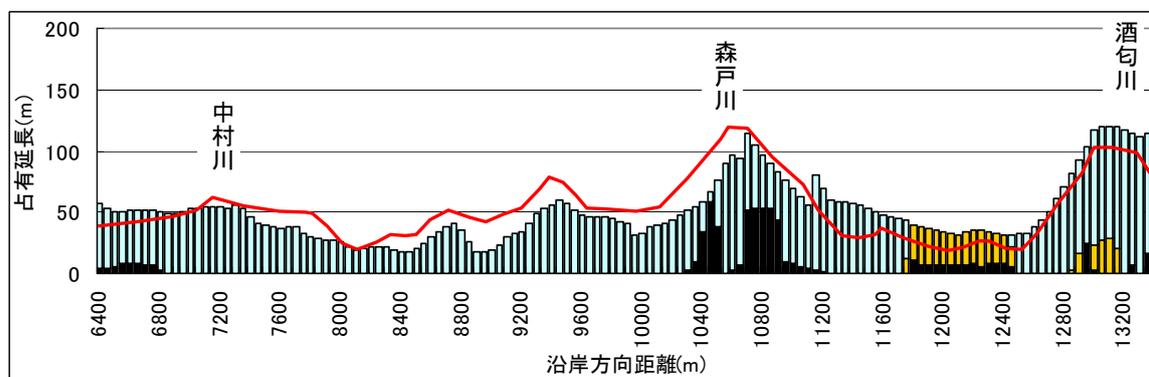


図 3.8.32 土地利用変化 (二宮・国府津地区) — 1970年代汀線

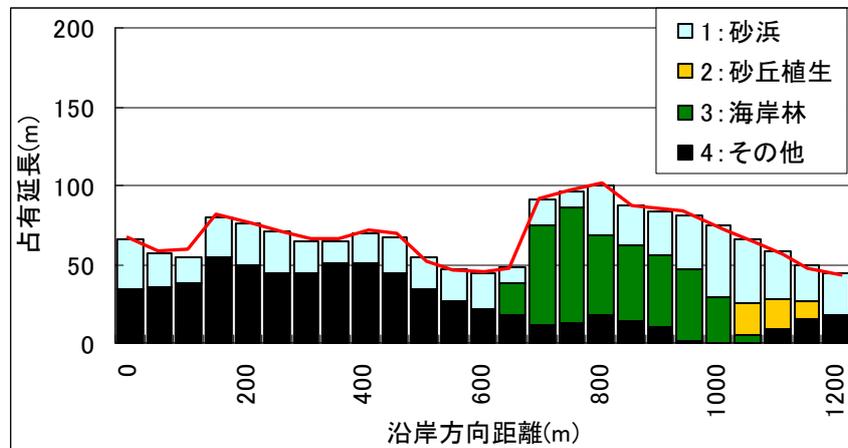
## ② 根府川地区

根府川地区は延長約 1.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当する。当地区は 1923 年の関東地震時に大規模土石流と地滑り崩土が海岸に達して大量に堆積した土砂が、その後の波の作用で沖向きに突出した海岸線が縮小しつつあるとしている<sup>53</sup>。

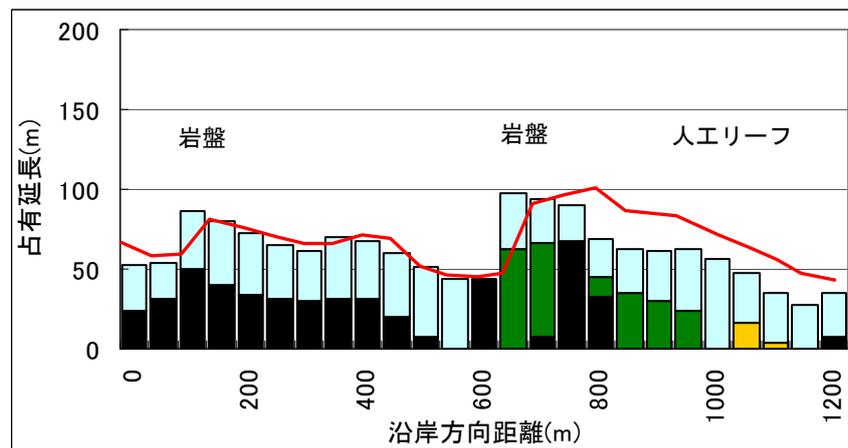
汀線は海岸中央の岩盤から南部の人工リーフ設置箇所の間で最大 25m 後退して海岸林が減少している。



1970 年代 (1977 年)



2000 年代 (2004 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.33 土地利用変化 (根府川地区)

<sup>53</sup>宇多高明、高尾治海、秋田和枝、三波俊郎、石川仁憲：関東地震時の大規模土石流と根府川海岸の侵食の関係，海岸開発論文集，第 25 巻，pp.1245-1250，2009。

表 3.8.4 神奈川県海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	東京湾	1	八景島	5	10	1	ポケットビーチ・人工海浜化
I	東京湾	2		5	10	1	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	3		5	10	1	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	4	猿島	5	10	1	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	5	走水	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	6		5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	7	観音崎	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	8	観音崎	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	9	観音崎	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	10	観音崎	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	11	鴨居	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	12		5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	13	鴨居漁港	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	14	千代ヶ崎	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	15	久里浜	5	10	2	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	16	三浦	2	10	2	ポケットビーチ・北部～中央部で侵食し砂浜と植生が減少
I	東京湾	17	金田	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	18	金田漁港	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	19	浄化センター	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	20	雨崎	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	21	大浦	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	22	間口	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	東京湾	23	江奈	5	10	3	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	24	小網代	5	10	4	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	25	初声	1	10	4	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積し北部で侵食
II	横須賀・逗子	26	和田長浜	5	20	4	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	27	斎田浜	5	10	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	28	佐島	5	20	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	29	芦名	5	10	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	30	秋谷漁港	5	10	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	31	久留和	5	10	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	32	秋谷	1	10	5	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積・北部では侵食し砂浜と植生が消失
II	横須賀・逗子	33	下山口大浜	5	10	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	34	一色小磯	5	25	5	ポケットビーチ・安定・御用邸の海岸林多い
II	横須賀・逗子	35	真名瀬	5	25	5	ポケットビーチ・安定
II	横須賀・逗子	36	堀内	5	25	5	ポケットビーチ・北部で侵食し砂浜減少
II	横須賀・逗子	37	逗子	1	25	5	ポケットビーチ・港建設により南部で堆積し北部で侵食
III	湘南	38	由比ヶ浜	5	25	6	ポケットビーチ・全域で若干侵食し砂浜が減少
III	湘南	39	七里ヶ浜	5	10	6	ポケットビーチ・安定・西部の植生が消失
III	湘南	40	片瀬東浜	5	20	6	ポケットビーチ・安定
III	湘南	41	片瀬西浜	5	20	6	安定
III	湘南	42	茅ヶ崎	2,3	10	7	漁港・ヘッドランド建設によりその東側では侵食し砂浜と植生が減少
III	湘南	43	柳島	2,3	10	7-8	河川流出土砂量の減少で河口近くでは侵食して砂浜や植生が減少
III	湘南	44	平塚	2,3	10~20	8	河川流出土砂量の減少で東部～中央部(花水川)では侵食して砂浜や植生が減少
IV	西湘	45	二宮・国府津	3	8~10	8-10	河川流出土砂量の減少で中央部(葛川河口～森戸川河口)では侵食して砂浜や植生が減少
IV	西湘	46	小田原	3	10	10	河川流出土砂量の減少で西部では侵食して砂浜が減少
IV	西湘	47	早川	5	10	10	ポケットビーチ・安定・離岸堤設置
IV	西湘	48	石橋	5	5	10	ポケットビーチ・安定
IV	西湘	49	米神	5	5	11	ポケットビーチ・安定
IV	西湘	50	根府川	3	5	11	ポケットビーチ・南部で侵食・植生は全域で増加
IV	西湘	51	江之浦漁港	5	5	11	ポケットビーチ・安定
IV	西湘	52	江之浦	3	5	11	ポケットビーチ・侵食傾向
IV	西湘	53	岩	5	5	11	ポケットビーチ・安定
IV	西湘	54	湯河原	5	10	11	ポケットビーチ・安定

- タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。
- タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。
- タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。
- タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。
- タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 東京湾ゾーン

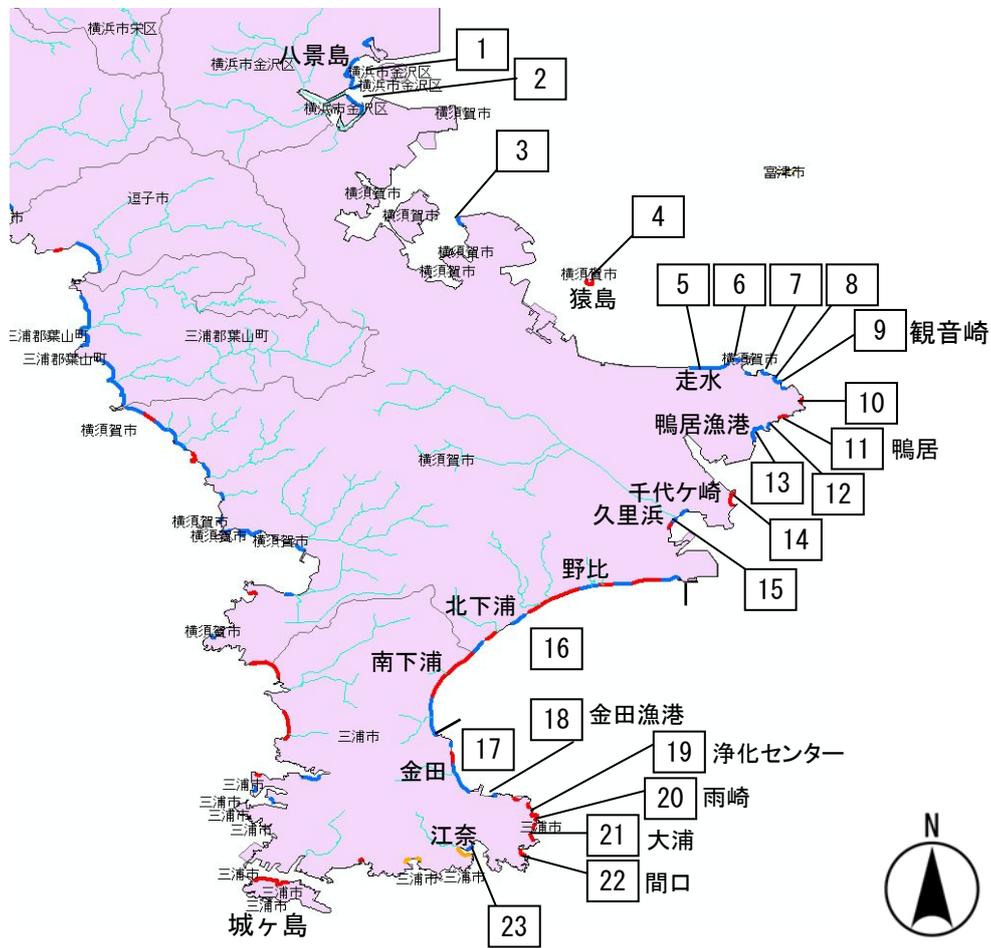


図 3.8.34 I. 東京湾ゾーン

## Ⅱ. 横須賀・逗子ゾーン

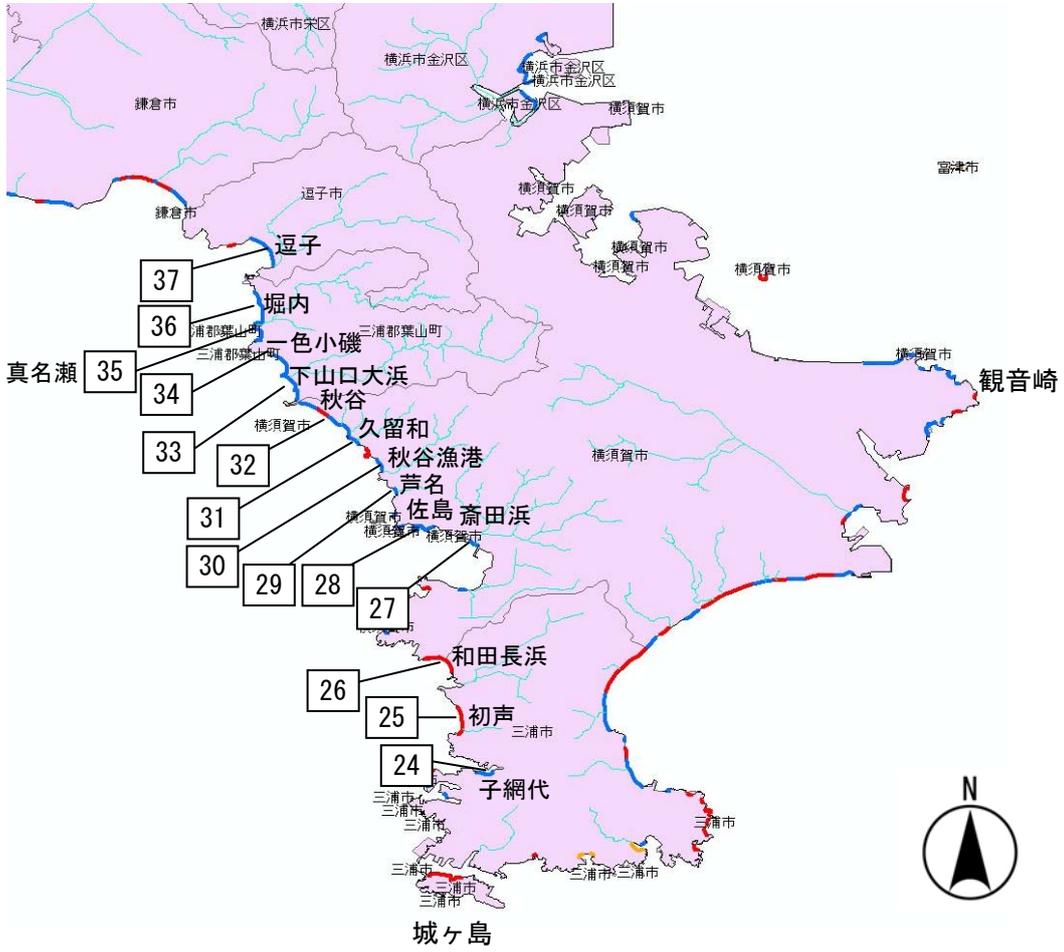


図 3.8.35 Ⅱ. 横須賀・逗子ゾーン

# Ⅲ. 湘南ゾーン



図 3.8.36 Ⅲ. 湘南ゾーン

# Ⅳ. 西湘ゾーン

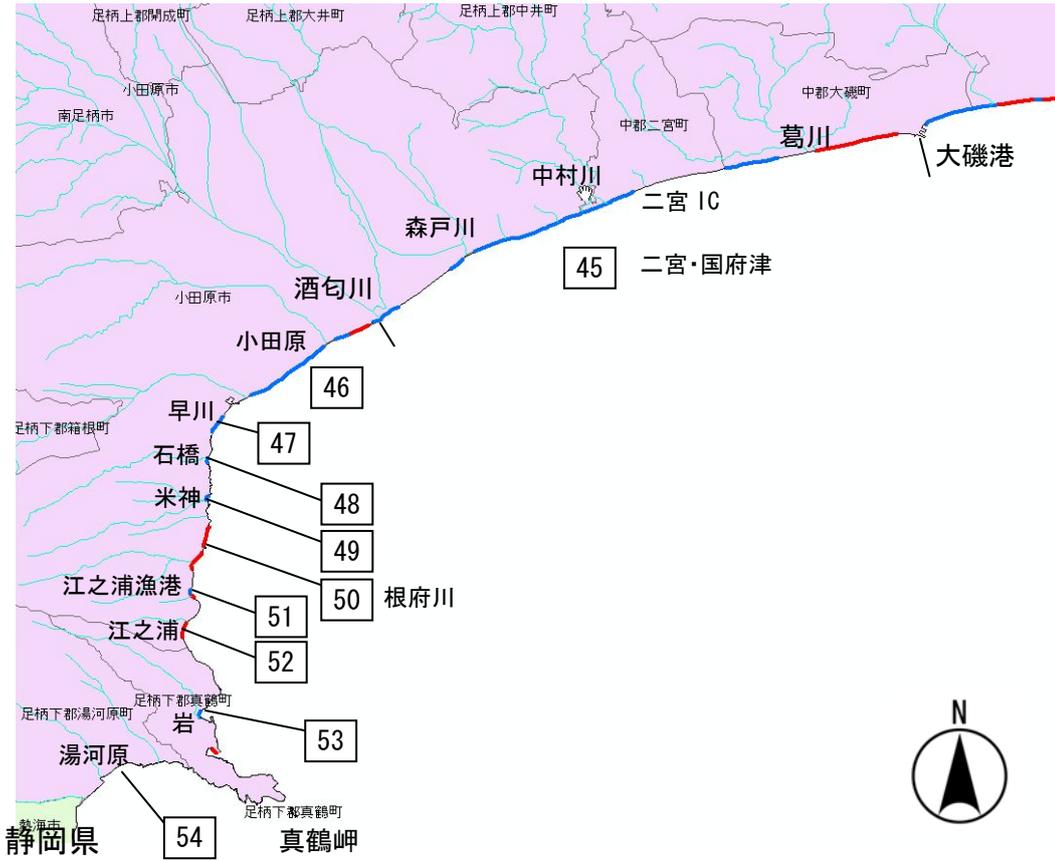


図 3.8.37 Ⅳ. 西湘ゾーン

#### (4) 静岡県

静岡県の海岸は太平洋中區に属し、伊豆半島から駿河湾、御前崎を経て遠州灘の愛知県境に至る。伊豆半島はリアス式海岸で数多くのポケットビーチが発達しているが、東岸には比較的長い砂浜海岸も見られる。駿河湾は富士川・安倍川・大井川等の大河川からの流出土砂で形成された砂礫の海岸が多く、砂浜背後には三保の松原で代表されるよう海岸林が多い。遠州灘は天竜川からの流出土砂で形成された砂浜海岸で、浜幅の広い砂浜には砂丘が発達し、砂丘植生や海岸林が全域に見られ、豊かな生態系が形成されている。また、砂浜はアカウミガメやコアジサシの産卵場となっている。

一方、静岡県の海岸は外洋の影響を直接受けることが多く、特に駿河湾沿岸では海底谷が海岸線近くまで迫っているため高潮・高波被害が多い。また、各河川からの土砂供給の減少により各地で侵食が生じて砂浜が少なくなっている。このため、神奈川県と同様に養浜やサンドバイパス等の総合土砂管理の取り組みを行っている。

沿岸部は、国立公園、国定公園、県立自然公園に指定されているなど、海岸部には環境関連の法規制も多い。環境省が選定した快水浴場百選では、白浜中央海水浴場（下田市）、外浦海水浴場（下田市）、弓ヶ浜海水浴場（南伊豆町）、御前崎海水浴場（御前崎市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、弓ヶ浜（南伊豆町）、牛臥・島郷・志下海岸（沼津市）が選定されており、更に白砂青松百選には、弓ヶ浜（南伊豆町）、千本松原（沼津市）、三保松原（静岡市）、遠州大砂丘が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 175km の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.8.38 に示す 6 つのゾーンに区分し、東から東伊豆、西伊豆、富士・静岡、駿河・御前崎、浜岡・福田、浜松の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

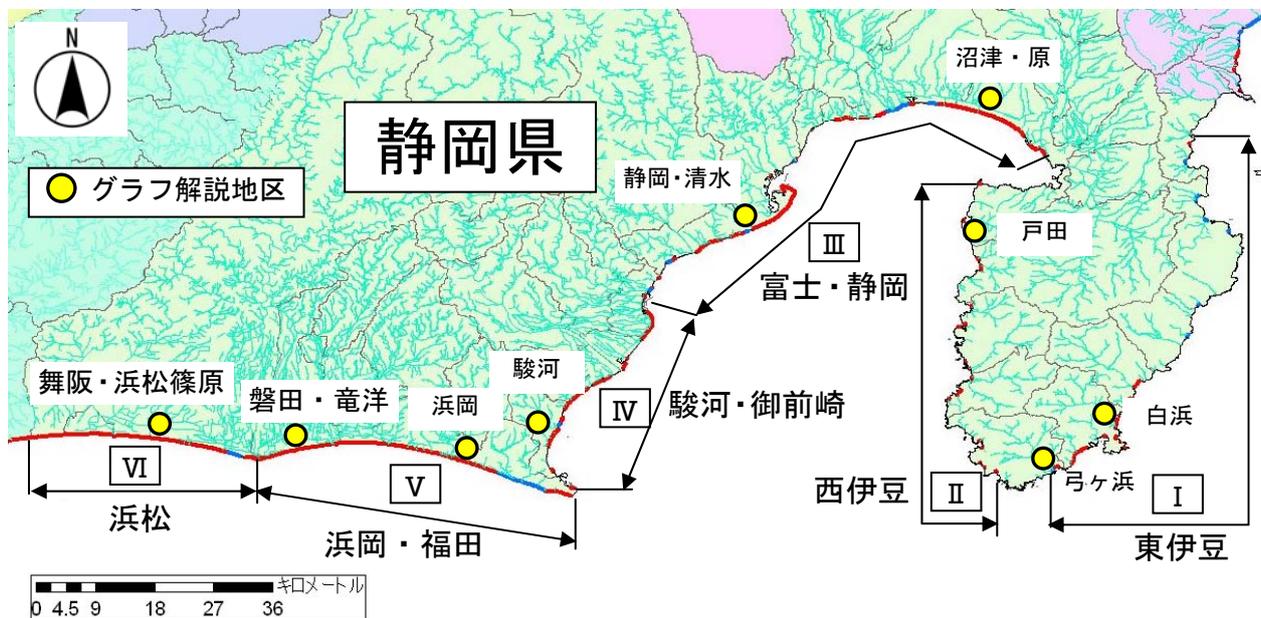


図 3.8.38 静岡県海岸ゾーン区分

### 1) 東伊豆ゾーン (熱海港～弓ヶ浜、地区数 23)

東伊豆ゾーンは熱海港の南側の錦ヶ浦から伊豆半島南端に近い弓ヶ浜までの海岸でいずれも岬に挟まれたポケットビーチである。海岸線は東～南東方向に開いており、海岸線に沿って国道 135 号が走る。海岸は砂の動きが比較的安定したポケットビーチが多いが、一部の海岸では港湾や漁港施設の整備に伴う流れの変化で侵食が生じている。海岸域の動植物は豊富で南伊豆の海岸にはアカウミガメの上陸・産卵地が見られる<sup>54</sup>。また、当ゾーンは首都圏から近いこともあり観光客やサーフィンなどのレジャー客等が多数訪れている。

現地踏査によると、今井浜地区を境に南部と北部で海岸性状が異なり、北部の底質は灰色の中砂細砂で汀線付近の勾配は 1/10～1/20。南部は底質は淡黄色の細砂で汀線付近の勾配は 1/20～1/30 と緩い。飛砂は南部の海岸で多く、特に白浜海岸では背後の歩道上に堆積するなど著しい。砂丘植生は南部の海岸でコウボウムギ、ハマヒルガオ、ハマゴウなどが堤防際に点在する。海岸林は弓ヶ浜で見られる他は全般に少ない。

- ポケットビーチが点在
- 今井浜地区を境に北部の底質は灰色の中砂細砂で汀線付近の勾配は 1/10～1/20。南部の底質は淡黄色の細砂で汀線付近の勾配は 1/20～1/30 と緩い
- 砂丘植生は南部の海岸で堤防際に点在する。
- 海岸林は弓ヶ浜で見られる他は全般に少ない

海岸の変化要因は、宇佐見地区や伊東地区のタイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」とその他地区のタイプ 5「安定」に分かれる。宇佐見地区は全域で侵食しており前浜はほとんどない。伊東地区や下河津地区では沖合に離岸堤群が設置されており、小規模な舌状砂州が発達している。砂丘植生は白浜地区より南部の海岸で見られる。

---

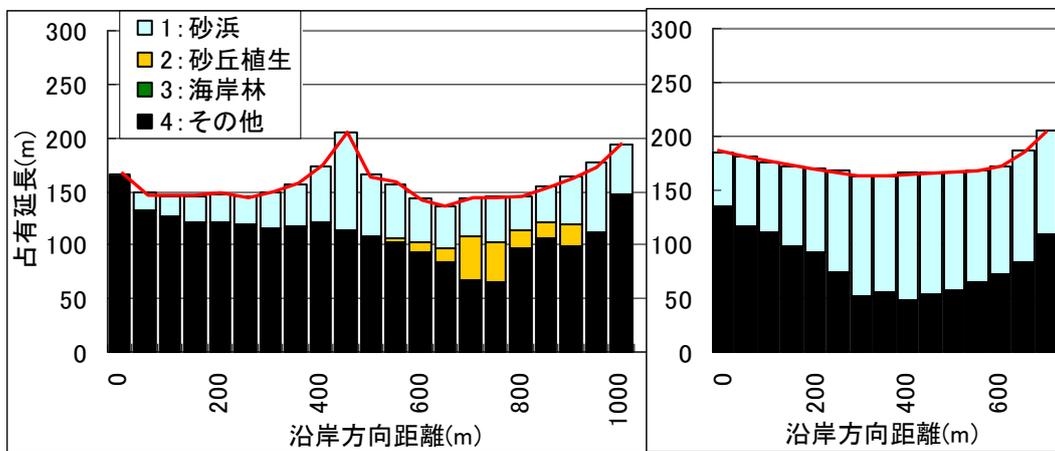
<sup>54</sup>静岡県：伊豆半島沿岸海岸保全基本計画，2003.

① 白浜地区

白浜地区は延長約 1.7km の海岸でやや南寄りに岩礁域ある。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。砂浜は相対的に最大幅 100m と南部で広く、北部では 50m 以下と狭い。汀線は海岸中央で約 20m 前進しており、砂丘植生が増えている。



1970年代 (1978年)



2000年代 (2001年)

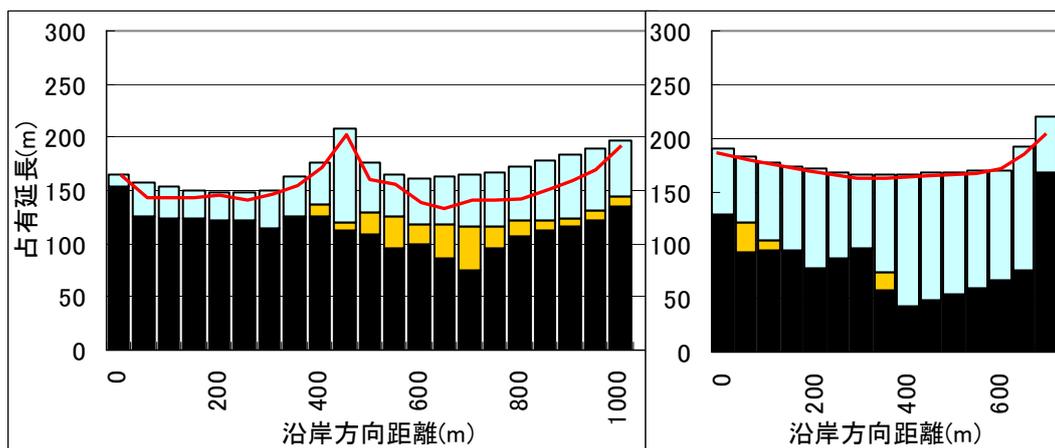
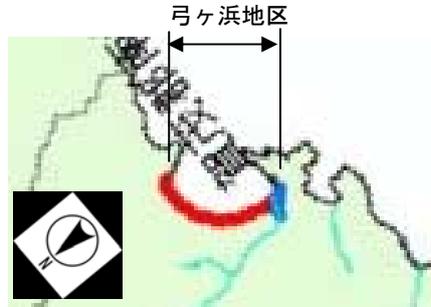


図 3.8.39 土地利用変化 (白浜地区)

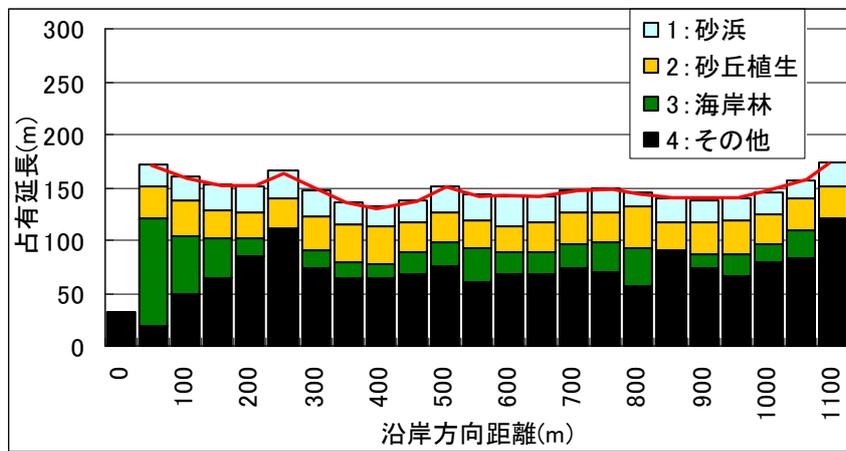
— 1970年代汀線

② 弓ヶ浜地区

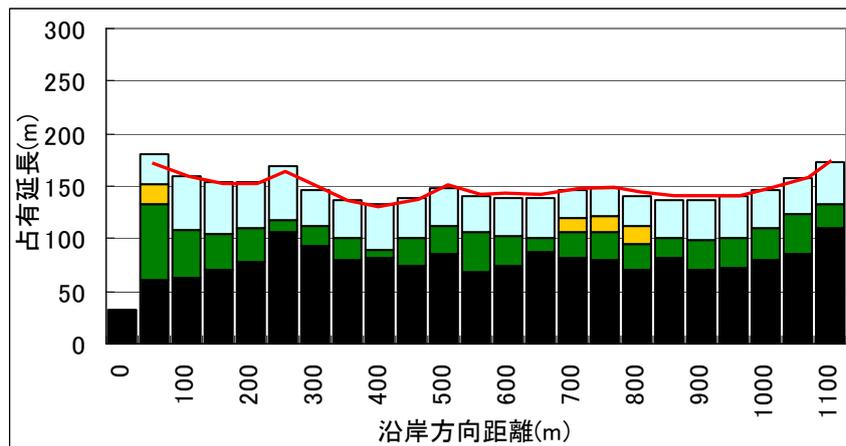
弓ヶ浜地区は延長約 1.1km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。汀線はほとんど変化がなく、砂浜上に砂丘植生が繁茂した形となっており、海浜が安定していることを示唆する。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2001 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.40 土地利用変化 (弓ヶ浜地区)

## 2) 西伊豆ゾーン（三坂～内浦、地区数 18）

西伊豆ゾーンは伊豆半島先端に近い三坂漁港から大瀬崎までの、両側を岬に挟まれた数多くの小さなポケットビーチが発達している。戸田と大瀬崎は北方向に伸びた砂嘴を形成しており、北向きの沿岸漂砂があることを示唆する。海岸は砂の動きが比較的安定したポケットビーチが多いが、一部の海岸では港湾や漁港施設の整備に伴う流の変化で侵食が生じている。

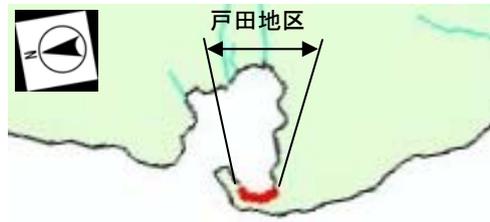
現地踏査によると、松崎地区では汀線勾配が 1/10 とやや急であり砂礫が混在した海岸であり後浜には砂丘植生はほとんどない。海岸近くまで山が迫っており、海岸林は戸田と大瀬崎に見られる他は全般に少ない。

- ポケットビーチが点在
- 松崎地区では汀線勾配が 1/10 とやや急であり砂礫が混在し砂丘植生はほとんどない
- 海岸林は戸田と大瀬崎に見られる他は全般に少ない。

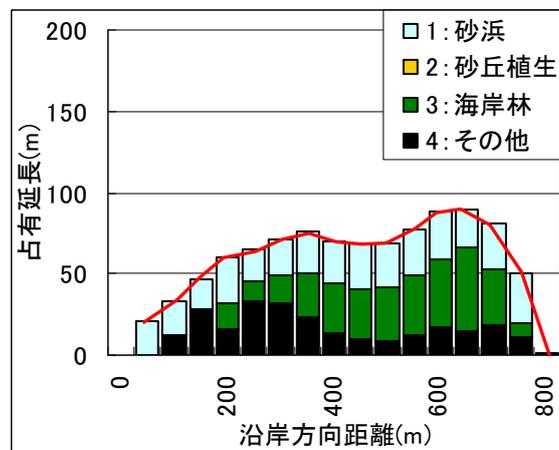
海岸の変化要因は、松崎地区や土肥地区のタイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」とその他地区のタイプ 5「安定」に分かれる。松崎地区や土肥地区ではポケットビーチの片側に建設された漁港等により汀線が回転して場所により堆積と侵食が生じている。

① 戸田地区

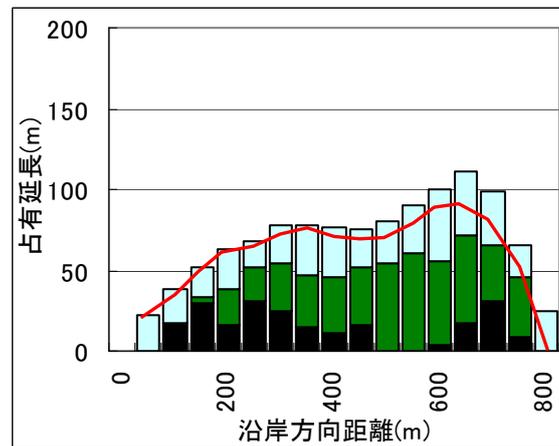
戸田地区は延長約 0.8km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当する。戸田地区は大瀬崎地区と同様に、北方向に細く伸びた砂嘴であり背後には海岸林が続いている。汀線は湾の奥側（図中右側）でやや前進している。



1970 年代 (1978 年)



2000 年代 (2001 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.41 土地利用変化 (戸田地区)

### 3) 富士・静岡ゾーン（沼津牛臥～用宗漁港、地区数 11）

富士・静岡ゾーンは駿河湾奥部にあり沼津港から三保半島を経て用宗漁港までの海岸である。海岸には狩野川、富士川、安倍川の大河川が流入し、多量の土砂を海岸へ供給してきたが、それら河川からの供給土砂の減少や湾奥（東側）へと流れる沿岸漂砂の下手側の海岸では著しい侵食が生じている<sup>55</sup>。

富士海岸は富士川河口から狩野川河口までの延長約 20km の緩やかに湾曲した海岸であり、過去に富士川河口で盛んに行われた砂利採取や田子の浦港防波堤による東向きの沿岸漂砂の阻止で、海岸侵食が生じている<sup>56</sup>。海岸線には「千本松原」と称される平均幅 100、面積 90ha のクロマツ林が続き、その背後には浮島ヶ原低地と呼ばれる低湿地が広がる。砂丘植生は汀線が前進した田子の浦港防波堤の西側区域や蒲原地区での離岸堤による汀線の固定化している箇所が多く見られる。

静岡・清水海岸は安倍川河口から三保松原の砂嘴までの海岸であり、1960 年代に安倍川で盛んに行われた砂利採取によって流出土砂量が減少して海岸侵食が沿岸漂砂下手側の北東へと伝搬している<sup>57</sup>。現在清水側には離岸堤式のヘッドランド（人工岬）が建設されており、弧状であった従来の海岸線から非対称形の舌状砂州へと大きく変化している。海岸線には「三保の松原」と称されるクロマツ林が続いており、砂丘植生は少ない。

現地踏査によると、静岡・清水海岸は汀線勾配が全般に 1/10 以下と急であり汀線付近は小礫、その陸側には粗砂が堆積する。旧静岡・清水の市境付近は侵食が著しく前浜はほとんどない。三保松原に近いヘッドランド区間では背後には舌状砂州が発達し後浜には砂丘植生が少し見られる。砂嘴先端部の海浜は広い平坦面を形成し大量の砂礫が堆積している。

- ・ 富士海岸や静岡・清水海岸は大河川からの大量の流出土砂が東向きの沿岸漂砂で運ばれて形成されたが、流出土砂の減少や砂利採取で海岸侵食が進んでいる
- ・ 海岸線にはクロマツ林が続いており、砂丘植生は少ない

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」が多く、僅かにタイプ 5「安定」の地区がある。富士川や安倍川からの土砂供給の減少により、各地区で侵食が生じているが、砂浜延長が長いため、砂丘植生や海岸林は維持されている。

砂丘植生は沼津・原地区では 1970 代の砂丘植生の 78%程度（約 36ha）が 2000 年代においても砂丘植生として維持されている（図 3.8.42）。砂丘植生の被度については、1970 年代、2000 年代ともに 3 が多い。

<sup>55</sup>静岡県：駿河湾沿岸海岸保全基本計画，2002。

<sup>56</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997。

<sup>57</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997。

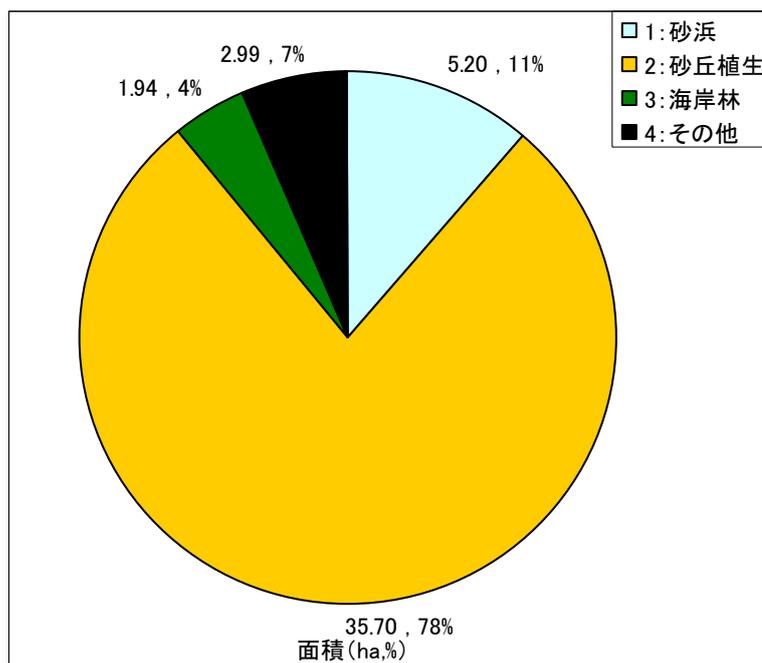
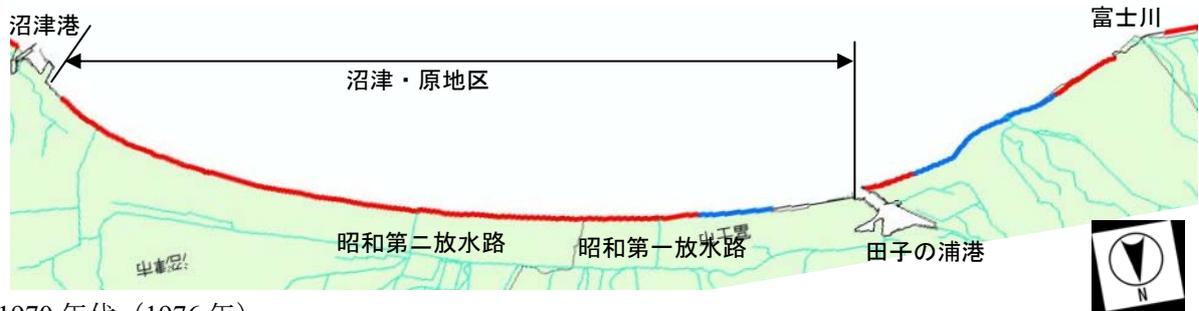


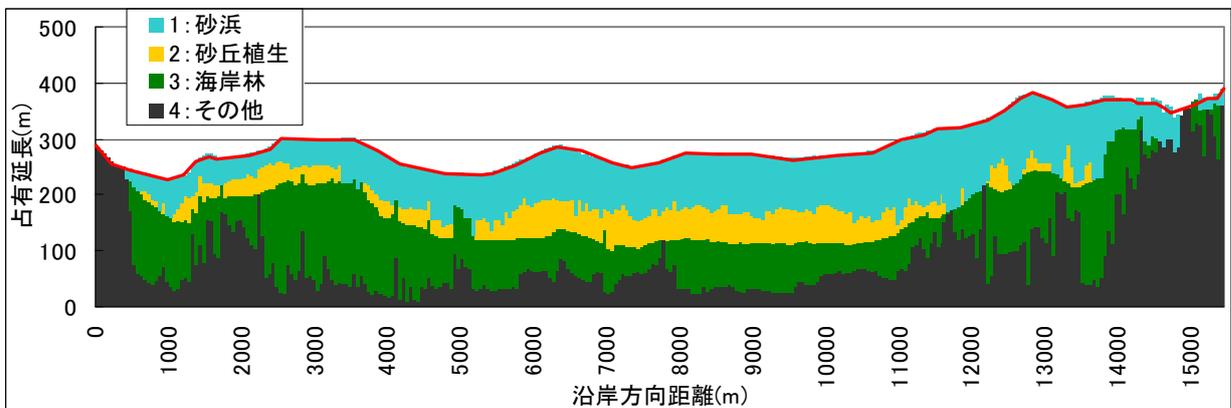
図 3.8.42 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（沼津・原地区）  
 （1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

① 沼津・原地区

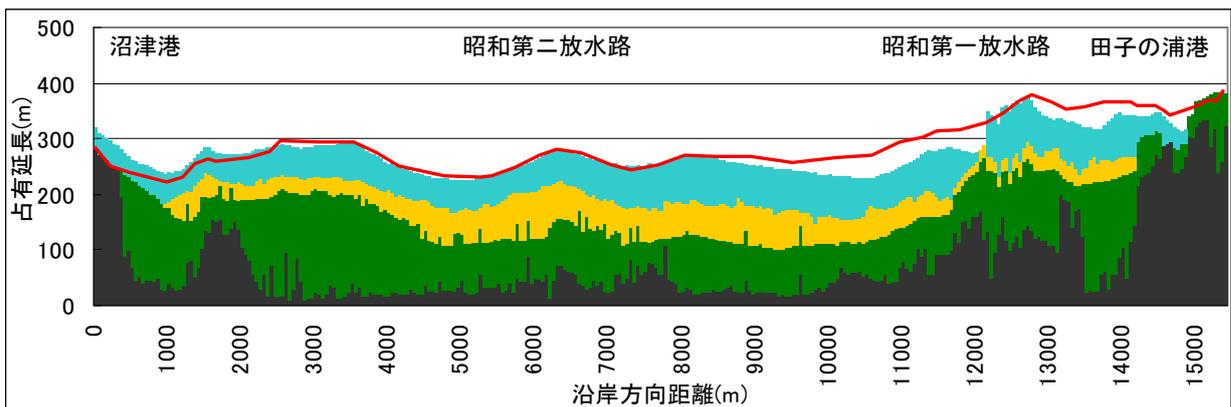
沼津・原地区は田子の浦港から沼津港までの延長約 15.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、富士川からの流出土砂量の減少と田子の浦港の防波堤建設で、減少する東向き沿岸漂砂が阻止されたため、中央から西側では侵食が生じている。汀線は西部で最大約 50m 後退して、砂浜が減少している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2005,2006年)



— 1970年代汀線

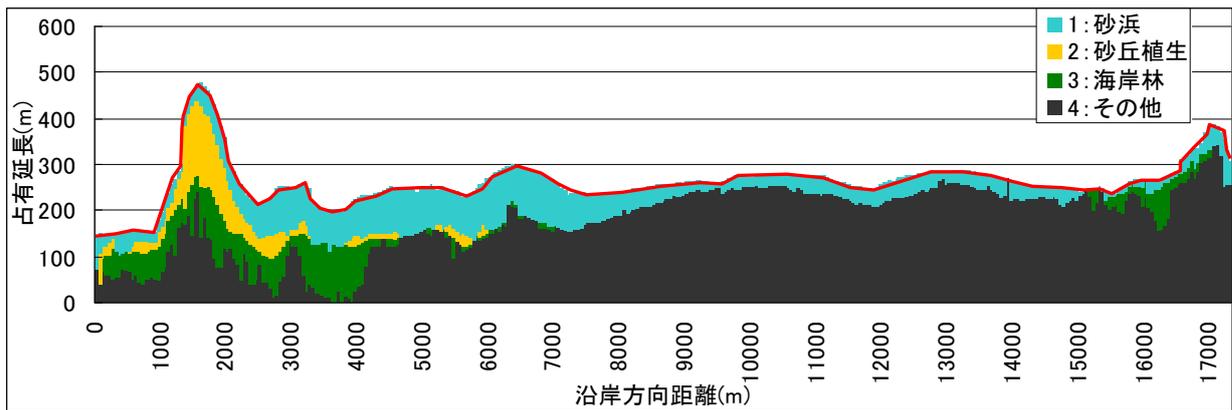
図 3.8.43 土地利用変化 (沼津・原地区)

② 静岡・清水地区

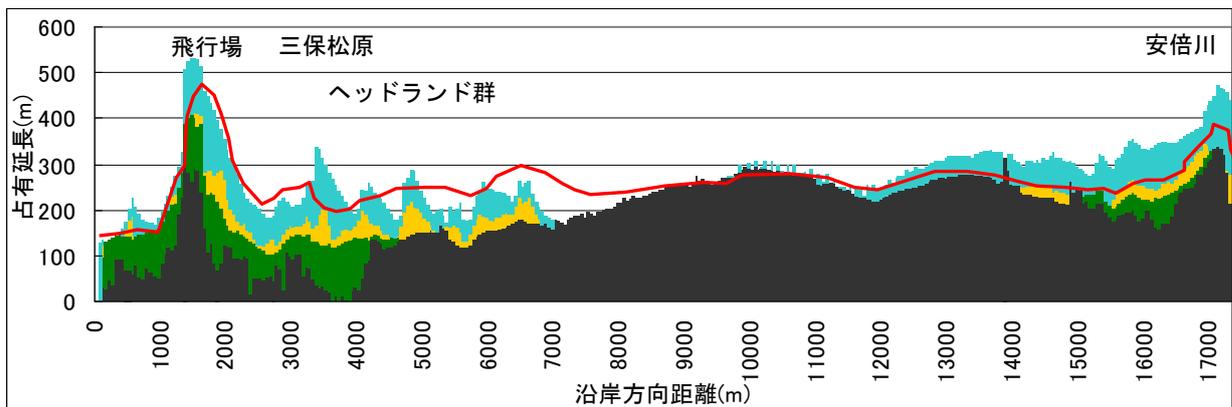
静岡・清水地区は安倍川河口から三保松原の砂嘴先端部までの延長約 17.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ3に該当し、安倍川からの流出土砂量の減少により、中央から西側では侵食が生じている。汀線は中央部から東部では最大約 50m 後退しており、特に中央部は砂浜がなく消波堤で汀線が固定された形となっている。また、東部ではヘッドランド群の設置により、汀線が凸凹な形に変化している。一方、西部では汀線が最大 80m 近く前進して、砂浜や砂丘植生が増加している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2009年)



— 1970年代汀線

図 3.8.44 土地利用変化 (静岡・清水地区)

#### 4) 駿河・御前崎ゾーン（焼津大崩～御前崎港、地区数 12）

駿河・御前崎ゾーンは焼津港北側にある大崩の断崖下の海岸からの大井川河口を経て御前崎に至る海岸である。大井川は多量の土砂を海岸に供給して浜を形成してきたが、大井川からの供給土砂の減少や湾奥（東側）へと流れる沿岸漂砂の下手側の海岸では著しい侵食が生じている。

駿河海岸は小川漁港から勝間田川河口までの延長約 18km の海岸である。大井川河道内や海浜での砂利採取に伴う海岸への供給土砂の減少や防波堤・放水路などの構造物建設による北向きの沿岸漂砂の阻止の結果、海岸侵食が生じて侵食域は沿岸漂砂下手側の北へと伝搬している<sup>58</sup>。海岸中央部から海岸線が大きく陸側へ曲がる和田鼻付近までは汀線が後退している。

御前崎から勝間田川河口では北上する沿岸漂砂が卓越しているが、近年各漁港で防波堤が伸ばされた結果、沿岸漂砂の系がいくつかの区間に分割されている。相良片浜地区では防波堤の南側では砂が堆積し北側では侵食したが、近年では海浜は安定状態に達しつつある<sup>59</sup>。また、1970 年代の航空写真には汀線際に広い範囲で沿岸州状の小さな起伏(swash bar)が形成されていることがわかる。

現地踏査によると、駿河海岸は汀線勾配が全般に 1/5 と非常に急であり、汀線付近は小礫、その陸側には粗砂が堆積する。浜幅は 100m 前後と広く、後浜には平坦な地形が続いておりコウボウムギ、ハマゴウ等の砂丘植生が繁茂する。栃山川河口から南側では汀線際は消波ブロックが、沖合には離岸堤が設置されている。勝間田川河口から御前崎間には漁港の防波堤や導流堤で区切られたやや弧状の海岸が続く、汀線付近の勾配は全般に 1/15 とやや緩い。砂浜幅は防波堤の南側では 60m、北側ではほぼゼロである。底質は淡黄の細砂で飛砂が多いため砂丘が発達し、コウボウムギ、ハマヒルガオ等の砂丘植生が繁茂する。海岸には小河川が流入するが河口には水門があり背後の地盤が低いことを示唆する。海岸林はほぼ全域に続いている。

- ・ 駿河海岸は大井川からの大量の流出土砂が東向きの沿岸漂砂で運ばれて形成されたが、流出土砂の減少や砂利採取で海岸侵食が進んでいる
- ・ 御前崎から勝間田川河口では北上する沿岸漂砂が卓越しているが、防波堤の延伸により沿岸漂砂の系が分割されている
- ・ 後浜には砂丘植生が繁茂し、海岸背後にはクロマツ林が続いている

海岸の変化要因は、駿河地区でのタイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」とタイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」が複合しており、榛原・静波地区より南側ではタイプ 2 の地区が多い。砂丘植生や海岸林はほぼ全域で発達している。

砂丘植生は駿河地区では 1970 代の砂丘植生の 25%程度（約 5.6ha）が 2000 年代においても砂丘植生として維持されている（図 3.8.45）。

<sup>58</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

<sup>59</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

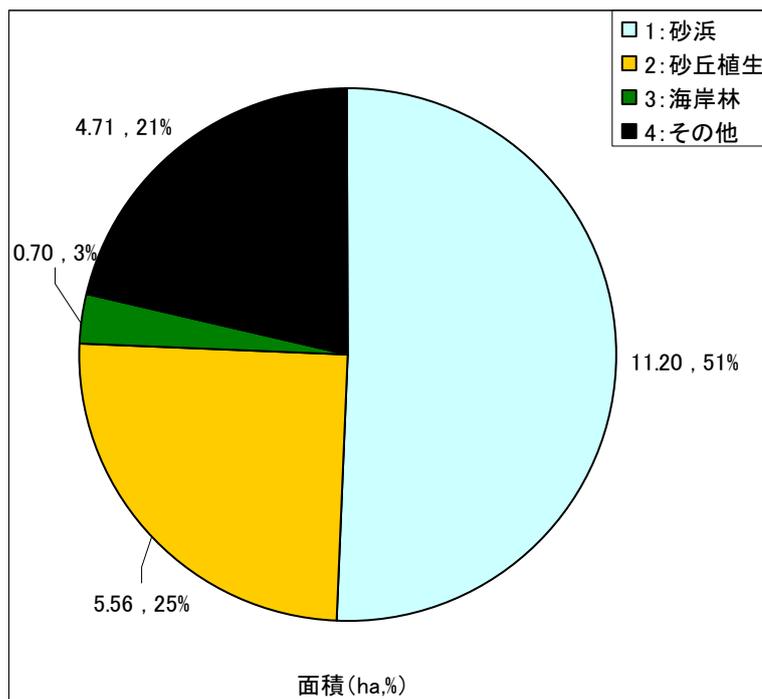


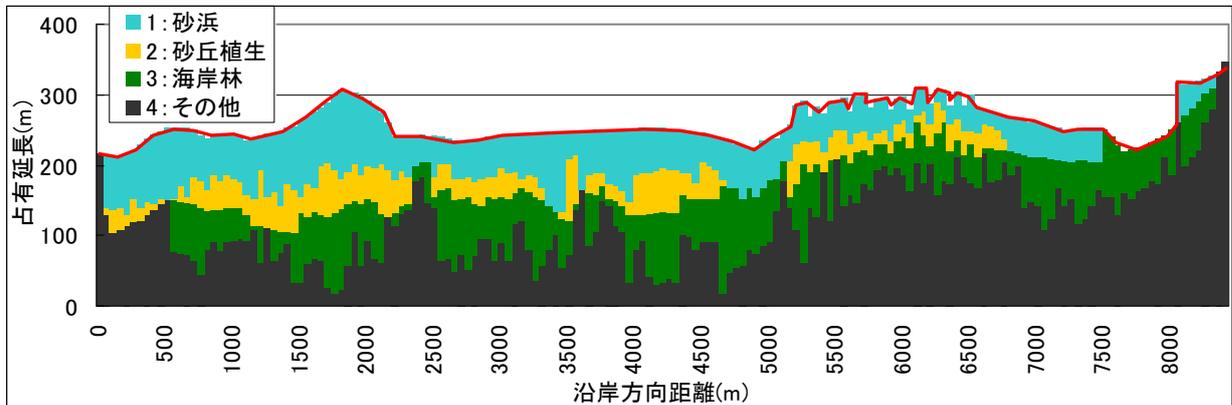
図 3.8.45 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（駿河地区）  
 (1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳)

① 駿河地区

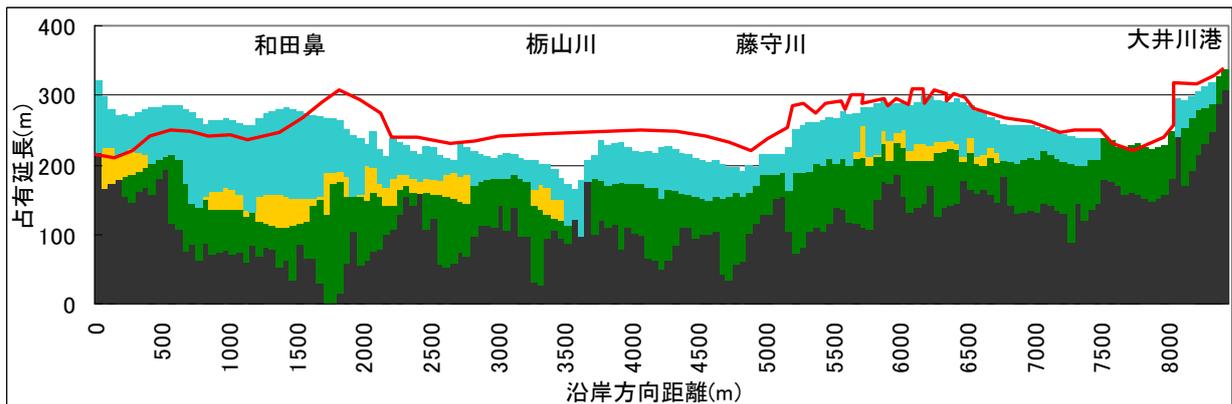
駿河地区は大井川港から小川漁港までの延長約 8.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、前述した沼津・原地区と同様に河川からの流出土砂量の減少と防波堤建設で、減少する東向きに沿岸漂砂が阻止されたため、中央から西側では侵食が生じている。汀線は西部で最大約 50m 後退して、砂浜と砂丘植生が減少している。海岸林の変化は少ない。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2007年)



— 1970年代汀線

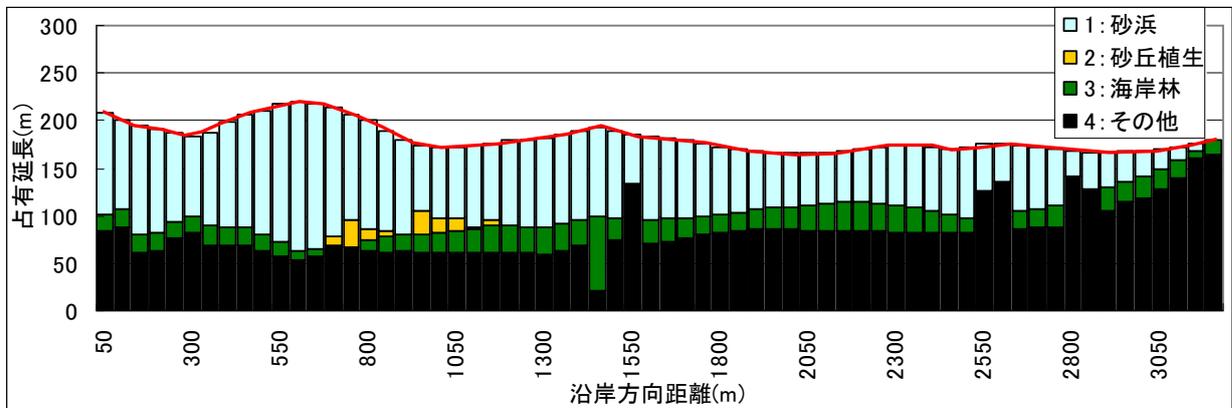
図 3.8.46 土地利用変化 (駿河地区)

② 相良須々木地区

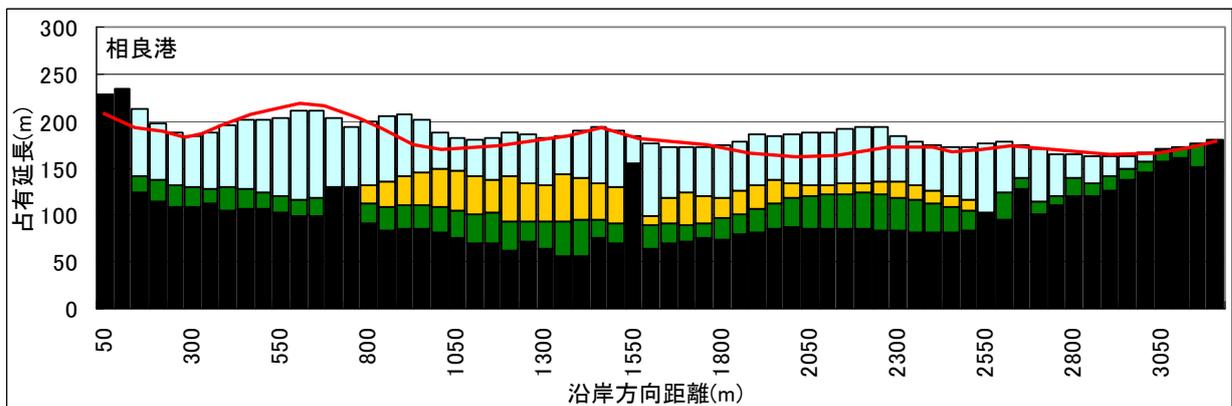
相良須々木地区は相良港から南へ続く延長約 3.2km の海岸である。変化要因はタイプ 2 に該当し、北向きの沿岸漂砂を防波堤が阻止したため、南部では侵食が生じている。中央部では砂丘植生が増加しており、現地踏査では後浜にコウボウムギ、ハマヒルガオや外来種のアツバキミガヨランが多く見られた。海岸林の変化は少ない。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2007年)



— 1970年代汀線

図 3.8.47 土地利用変化 (相良須々木地区)

#### 5) 浜岡ゾーン（御前崎白羽～竜洋・磐田、地区数 4）

浜岡ゾーンは遠州灘に面しており、御前崎から天竜川河口までの海岸である。天竜川の多量の土砂が東向きに沿岸漂砂により形成されたが、河川からの供給土砂の減少により局所的な海岸侵食が生じている。1970年代の航空写真には沖合 50m と 150m 付近にサンドバーが続いていたが、2000年代では多くの範囲で見られなくなっている。砂浜幅は 50～150m と広く、飛砂によって形成した幅数十～200m の砂丘が発達し、砂丘植生は繁茂し、砂丘背後には海岸林が带状に続いている。砂浜は全国的にも有数のアカウミガメの上陸・産卵地であるが、砂浜の減少や自動車の走行などで近年は減少傾向にある。また、コアジサシが自然の砂浜で営巣する日本で数少ない海岸の一つとなっている<sup>60</sup>。

竜洋・磐田海岸は天竜川河口から福田漁港までの延長 8km の海岸である。天竜川上流のダム群の建設や河床の砂利採取により海岸への供給土砂が減少して海岸侵食が生じている。福田漁港の防波堤は東向きに沿岸漂砂を阻止したため、漁港の西側で砂が堆積し、東側では侵食している<sup>61</sup>。このため、海岸に堆積した砂をポンプによって吸い込み、パイプラインを通して侵食している東側海岸へ運ぶ恒久的なサンドバイパスシステムを日本で初めて実施している（工事中）。この他に浜岡や御前崎海岸でも局所的な侵食が生じている。

海岸林は浜岡から大須賀町にかけての海岸では 2～3 列の林帯が配備され、第 1 線の林帯幅は 30～100m となっている<sup>62</sup>。

現地踏査によると、海岸線は直線状に砂浜幅 100m 以上の広い砂浜が続いているが、汀線付近の勾配は福田漁港東側では 1/10 と急であるが、その他では 1/17～1/33 と海岸と緩い。底質は淡黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している。砂丘上にはコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が多く、砂丘背後には海岸林を防護する土堤があり陸側奥深くまで海岸林が続いている。海岸利用者は釣りやサーフィンが多いが流れが早いためこの区間には海水浴場はない。

- ・ 海岸は天竜川からの大量の流出土砂が東向きに沿岸漂砂で運ばれて形成されたが、流出土砂の減少で海岸侵食が進んでいる
- ・ 底質は淡黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している
- ・ 砂丘上には砂丘植生が繁茂し、海岸背後にはクロマツ林が続いている

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」であるが、福田漁港の防波堤による東向きに沿岸漂砂の阻止から、ここに隣接する地区ではタイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」も複合している。全般に砂浜は広く、砂丘植生や海岸林は発達している。

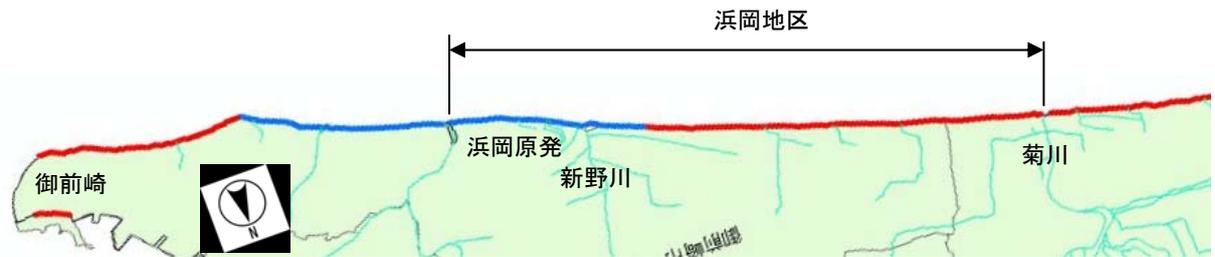
<sup>60</sup>静岡県・愛知県：遠州灘沿岸海岸保全基本計画，2002.

<sup>61</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

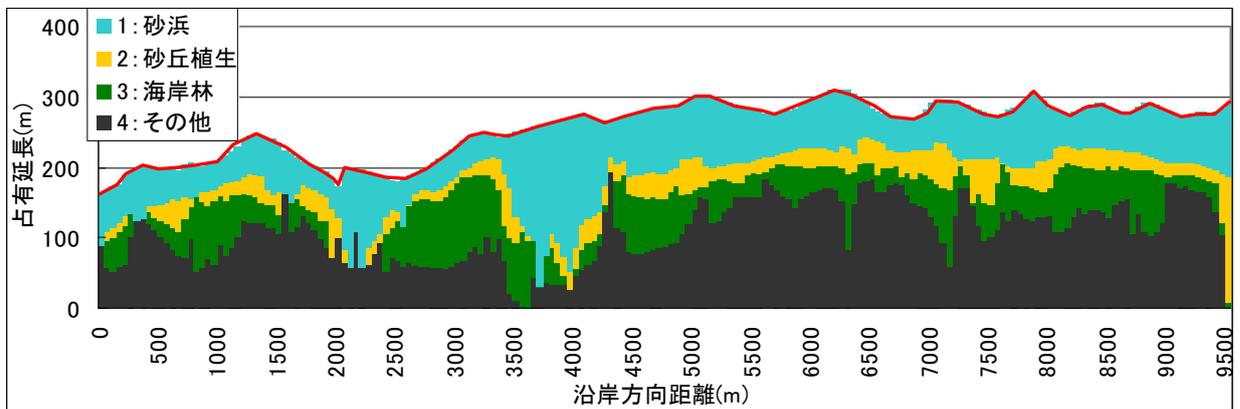
<sup>62</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

### ① 浜岡地区

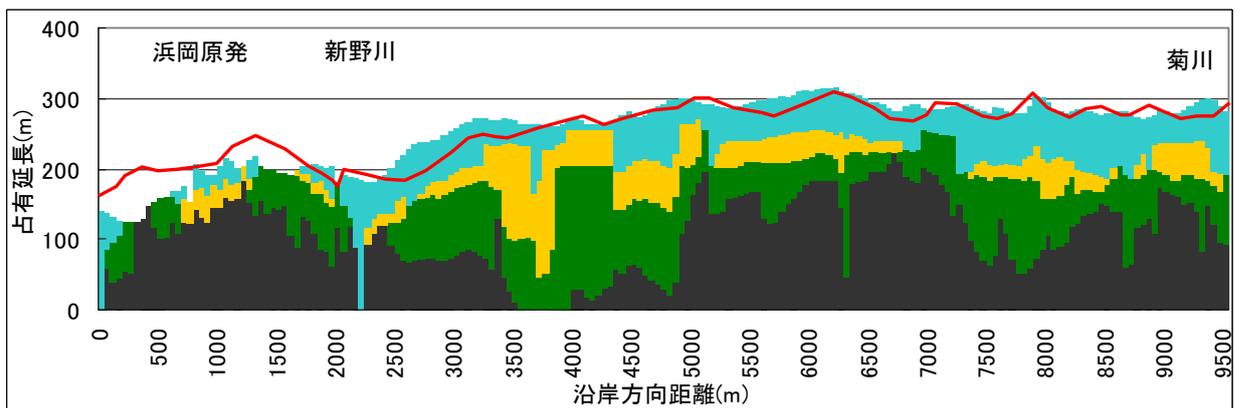
浜岡地区は菊川河口から浜岡原発までの延長約 9.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 に該当し、東向きの沿岸漂砂が減少したため、東部の浜岡原発周辺では激しい侵食が生じており汀線は最大約 80m 後退している。ここは現地踏査によると前浜はなく波が直接護岸に作用していた場所である。一方、中央部から西部では汀線変化は少ないが砂浜が砂丘植生や海岸林に変わった場所も見られる。以上のように土地利用の変化はあるが、全般に砂丘植生と海岸林は発達している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2006年)

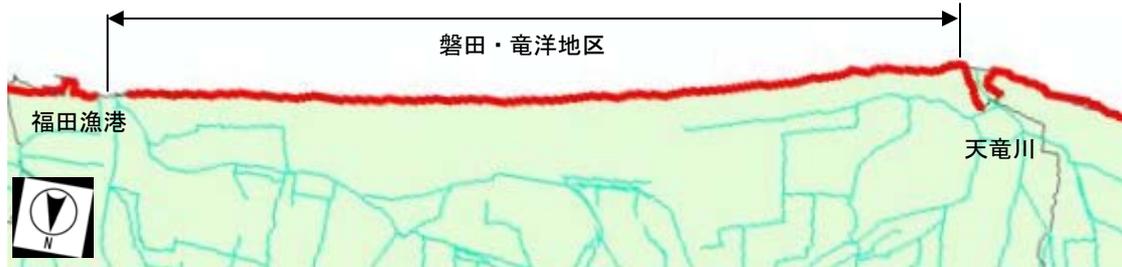


— 1970年代汀線

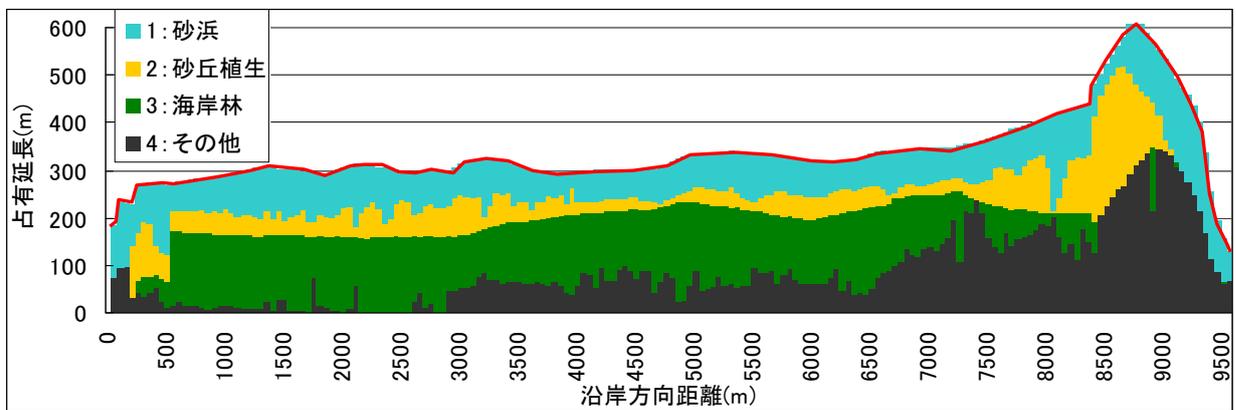
図 3.8.48 土地利用変化 (浜岡地区)

② 磐田・竜洋地区

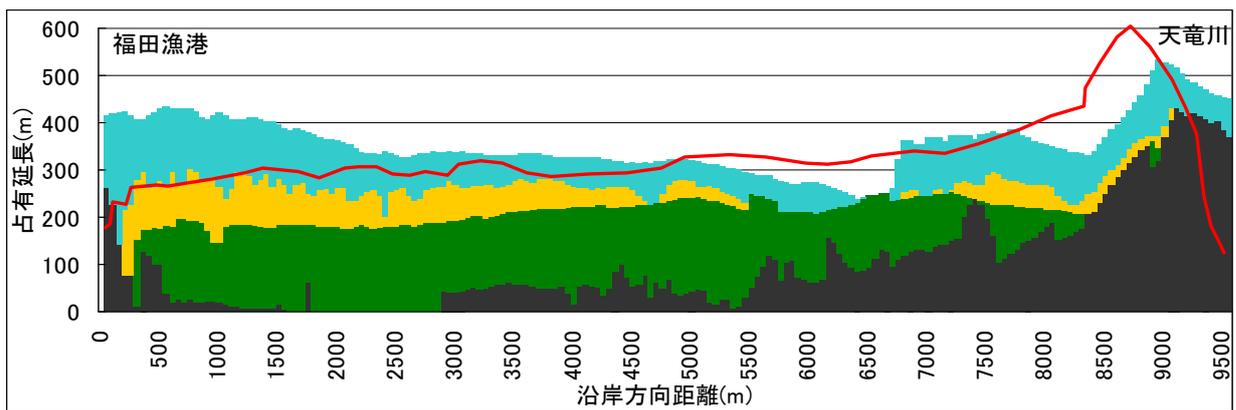
磐田・竜洋地区は天竜川河口から福田漁港までの延長約 9.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、天竜川からの流出土砂量の減少と防波堤建設で、減少する東向きの沿岸漂砂が阻止されたため、西側で侵食、東部で堆積が生じている。西部の侵食域では汀線が最大約 150m 後退しており砂丘植生の減少が著しい。一方、東部では汀線が約 150m 前進して砂丘植生が発達している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2006年)



— 1970年代汀線

図 3.8.49 土地利用変化 (磐田・竜洋地区)

## 6) 浜松ゾーン (浜松五島～新居・湖西、地区数 3)

浜松ゾーンは遠州灘に面しており、天竜川河口右岸から浜名湖の今切口を経て愛知県境までの海岸である。天竜川の多量な流出土砂により広大な遠州平野が形成され、西向きの沿岸漂砂で海岸に土砂を供給してきたが、天竜川上流のダム群の建設や河床の砂利採取により海岸への供給土砂が減少して局所的に海岸侵食が生じている。

天竜川河口には広大な河口テラスが発達していたが、これら侵食によって河口テラスが縮小しており、また馬堀川右岸には汀線からの飛砂で中田島砂丘が発達してきたが、近年は侵食傾向となっている<sup>63</sup>。浜名湖の今切口では導流堤の建設で西向きの沿岸漂砂が阻止されて導流堤の東側で堆積、西側では侵食が生じたが、浜名湖からの入退潮流により舌状地形が形成されて沿岸漂砂はこの地形を回り込んで西側へと移動する動的平衡状態にある<sup>64</sup>。

現地踏査によると、海岸線は直線状に砂浜幅 100m 以上の広い砂浜が続いており、汀線付近の勾配は沖合に離岸堤群がある浜松五島で 1/15、馬堀川河口以西では 1/20～1/33 と緩い。底質は淡黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している。砂丘上にはコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が多く、砂丘背後には陸側奥深くまで海岸林が続いている。

- ・ 海岸は天竜川からの大量の流出土砂が西向きの沿岸漂砂で運ばれて形成されたが、流出土砂の減少で海岸侵食が進んでいる
- ・ 底質は淡黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している
- ・ 砂丘上には砂丘植生が繁茂し、海岸背後にはクロマツ林が続いている

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と離岸堤や導流堤による西向きの沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。一般に砂浜は広く、砂丘植生や海岸林は発達している。

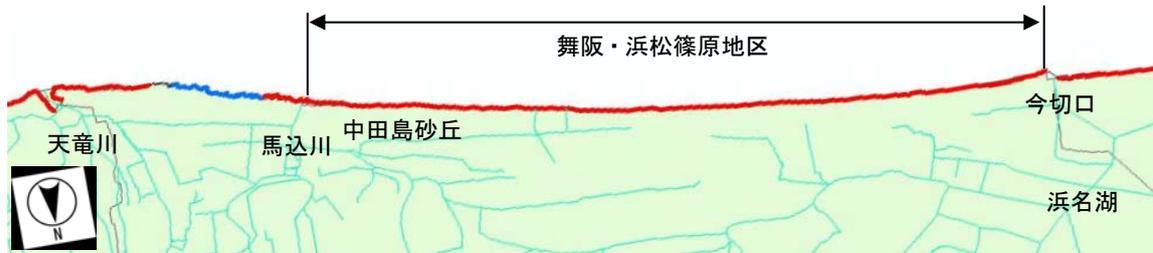
---

<sup>63</sup>長島郁夫・岩崎伸昭・宇多高明・有村盾一：遠州灘海岸の天竜川以西の侵食実態，海岸工学論文集，第 52 巻，pp.596-600，2005.

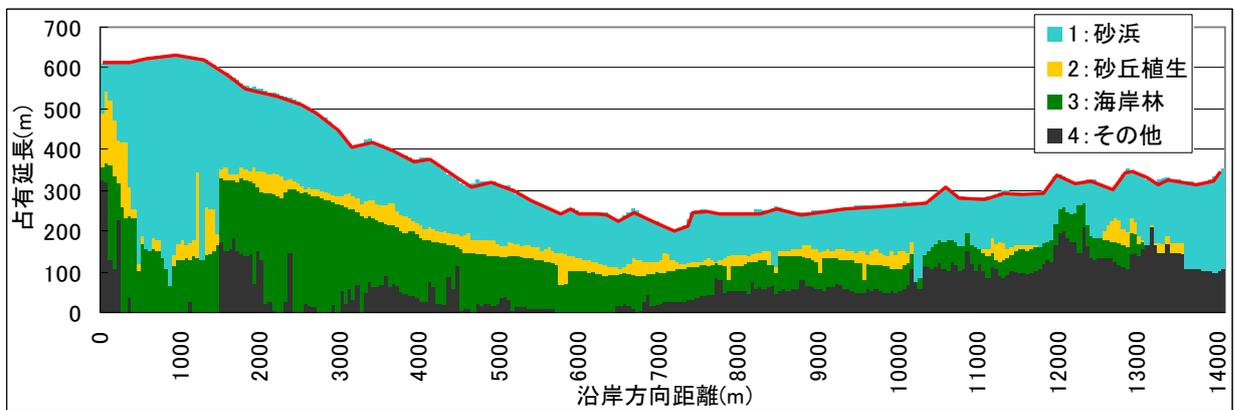
<sup>64</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

① 舞阪・浜松篠原地区

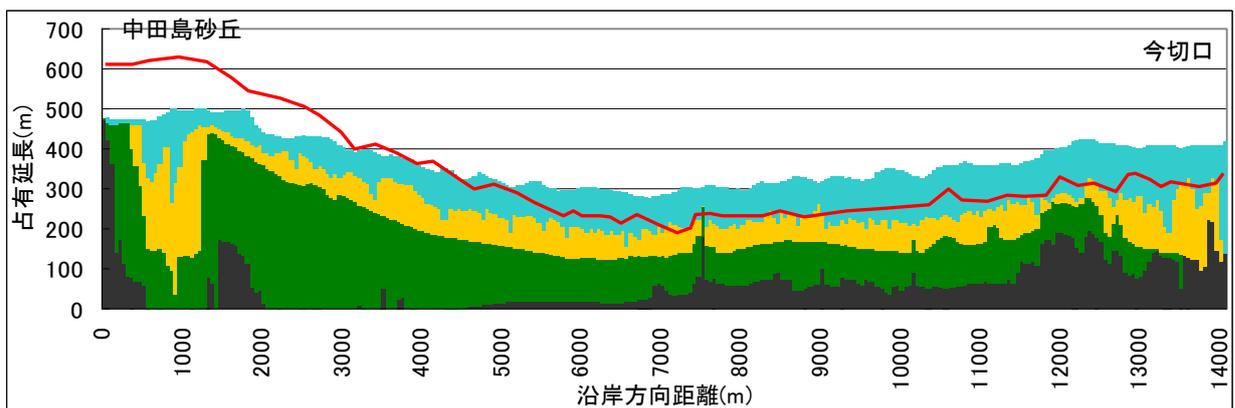
舞阪・浜松篠原地区は馬込川河口から浜名湖の今切口までの延長約 14.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、天竜川からの流出土砂量の減少と沿岸漂砂の上手側地区で離岸堤が建設された結果、減少する西向き沿岸漂砂が阻止され、東側の中田島砂丘で汀線が最大約 120m 後退している。一方、西部では今切口の導流堤により砂が堆積して汀線が約 100m 前進し、砂丘植生が発達している。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2006年)



— 1970年代汀線

図 3.8.50 土地利用変化 (舞阪・浜松篠原地区)

表 3.8.5 静岡県海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	東伊豆地区	1	熱海港	5	15	1	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	2	多賀	5	15	1	ポケットビーチ・人工海浜化
I	東伊豆地区	3	宇佐美	3	15	2	ポケットビーチ・全域で侵食
I	東伊豆地区	4	伊東	3	15	2	ポケットビーチ・離岸堤群で舌状砂州が発達し堆積
I	東伊豆地区	5	川奈	5	5	2	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	6	赤沢	5	7	3	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	7	東伊豆	1	7	3	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積し北部で侵食
I	東伊豆地区	8	今井浜	5	20	4	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	9	下河津	5	13	4	ポケットビーチ・離岸堤群で舌状砂州が発達し全域でやや堆積
I	東伊豆地区	10		5	13	4	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	11	白浜	5	25	5	ポケットビーチ・安定・砂浜と植生変化なし
I	東伊豆地区	12	白浜	5	25	5	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	13	外浦	5	33	5	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	14		5	20	5	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	15	須崎	5	20	5	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	16	下田港	5	20	5	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	17	多ヶ戸	5	20	6	ポケットビーチ・安定・砂浜と植生変化なし
I	東伊豆地区	18	入田浜	5	20	6	ポケットビーチ・安定・砂浜と植生変化なし
I	東伊豆地区	19	吉佐美	5	20	6	ポケットビーチ・安定・砂浜と植生変化なし
I	東伊豆地区	20		5	20	6	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	21		5	20	6	ポケットビーチ・安定
I	東伊豆地区	22	田牛	5	20	6	ポケットビーチ・安定・砂礫化による植生減少
I	東伊豆地区	23	弓ヶ浜	5	25	6	ポケットビーチ・安定・植生減少
II	西伊豆地区	24	三坂	5	10	7	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	25		5	10	7	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	26	吉田	5	10	7	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	27		5	10	7	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	28	妻良	5	10	7	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	29	雲見	5	10	8	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	30	石部	5	10	8	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	31	岩地	5	10	8	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	32	松崎	1	10	8	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積し北部で侵食
II	西伊豆地区	33	仁科	5	10	8	ポケットビーチ・漁港建設により全域でやや侵食
II	西伊豆地区	34		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	35	安良里	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	36	宇久須	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西伊豆地区	37	土肥	1	10	10	ポケットビーチ・漁港建設により北部で堆積し南部で侵食
II	西伊豆地区	38		1	10	11	ポケットビーチ・漁港建設により南部で堆積し北部で侵食
II	西伊豆地区	39	戸田	5	10	11	砂嘴・安定
II	西伊豆地区	40		5	10	11	砂嘴・安定
II	西伊豆地区	41	大瀬崎	5	10	12	砂嘴・安定
II	西伊豆地区	42	内浦	5	10	12	砂嘴・安定
III	富士・静岡地区	43	沼津牛臥	5	10	13	ポケットビーチ・安定・ヘッドランド西側で堆積
III	富士・静岡地区	44	沼津港	5	10	13	ポケットビーチ・安定
III	富士・静岡地区	45	沼津港	5	10	13	ポケットビーチ・安定
III	富士・静岡地区	46	沼津・原	2,3	7	13~15	河川流出土砂量の減少と港建設で、中央から西側では侵食・全域に植生と海岸林が続く
III	富士・静岡地区	47	富士	3	7	15	河川流出土砂量の減少で東から中央で侵食
III	富士・静岡地区	48	蒲原	3	8	16	河川流出土砂量の減少で西側で侵食
III	富士・静岡地区	49	蒲原	3	8	16	河川流出土砂量の減少で西側で侵食
III	富士・静岡地区	50	興津	5	8	17	ポケットビーチ・安定
III	富士・静岡地区	51		5	8	17	ポケットビーチ・安定
III	富士・静岡地区	52	清水・静岡	3	8~10	17~19	河川流出土砂量の減少で西側で侵食
III	富士・静岡地区	53	用宗	3	10	19~20	ポケットビーチ・安定
III	富士・静岡地区	54		3	10	20	砂嘴
III	富士・静岡地区	55	焼津大崩	3	10	20	全域で侵食
III	富士・静岡地区	56	焼津漁港	3	10	20	全域で侵食

表 3.8.6 静岡県海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
IV	御前崎・駿河地区	57	駿河	2,3	5	21~22	河川流出土砂量の減少と港建設で、中央から南側では侵食し植生が減少
IV	御前崎・駿河地区	58	大井川港	3	7	22	河口近くで侵食
IV	御前崎・駿河地区	59	吉田	3	7	22	安定
IV	御前崎・駿河地区	60	榛原・静波	2	15	22~23	漁港建設で北側で堆積し南側では侵食・全域に植生と海岸林が続く
IV	御前崎・駿河地区	61	相良片浜	2	15	23	漁港建設で南側で侵食・北側に植生と海岸林が続く
IV	御前崎・駿河地区	62	相良港	5	15	23	ポケットビーチ・安定
IV	御前崎・駿河地区	63	相良須々木	5	17	23	ポケットビーチ・安定・砂浜が植生に変わる
IV	御前崎・駿河地区	64	地頭方	5	17	24	ポケットビーチ・安定
IV	御前崎・駿河地区	65	御前崎漁	5	25	24	ポケットビーチ・人工海浜化
V	浜岡・福田	66	御前崎白羽	3	25	24	河川流出土砂量の減少で中央から東側で侵食
V	浜岡・福田	67	浜岡	3	33	24~25	河川流出土砂量の減少で東側で侵食・海岸林の前進で砂浜減少
V	浜岡・福田	68	大須賀・浅羽	2,3	8~33	25~27	漁港建設で西側で侵食・全域に植生と海岸林が続く
V	浜岡・福田	69	磐田・竜洋	2,3	17	27~28	河川流出土砂量の減少で中央で侵食し砂浜と植生が減少
VI	浜松	70	浜松五島	2,3	15	29	河川流出土砂量の減少で河口右岸侵食・西側は離岸堤群で舌状砂州が発達し砂浜と植生増加
VI	浜松	71	舞阪・浜松篠原	2,3	20~33	29~30	河川流出土砂量の減少で東側の中田島砂丘で侵食・西側の今切口では堆積
VI	浜松	72	新居・湖西	2,3	25~33	30~31	河川流出土砂量の減少で今切口で侵食して植生減少

タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

## II. 西伊豆ゾーン

## I. 東伊豆ゾーン

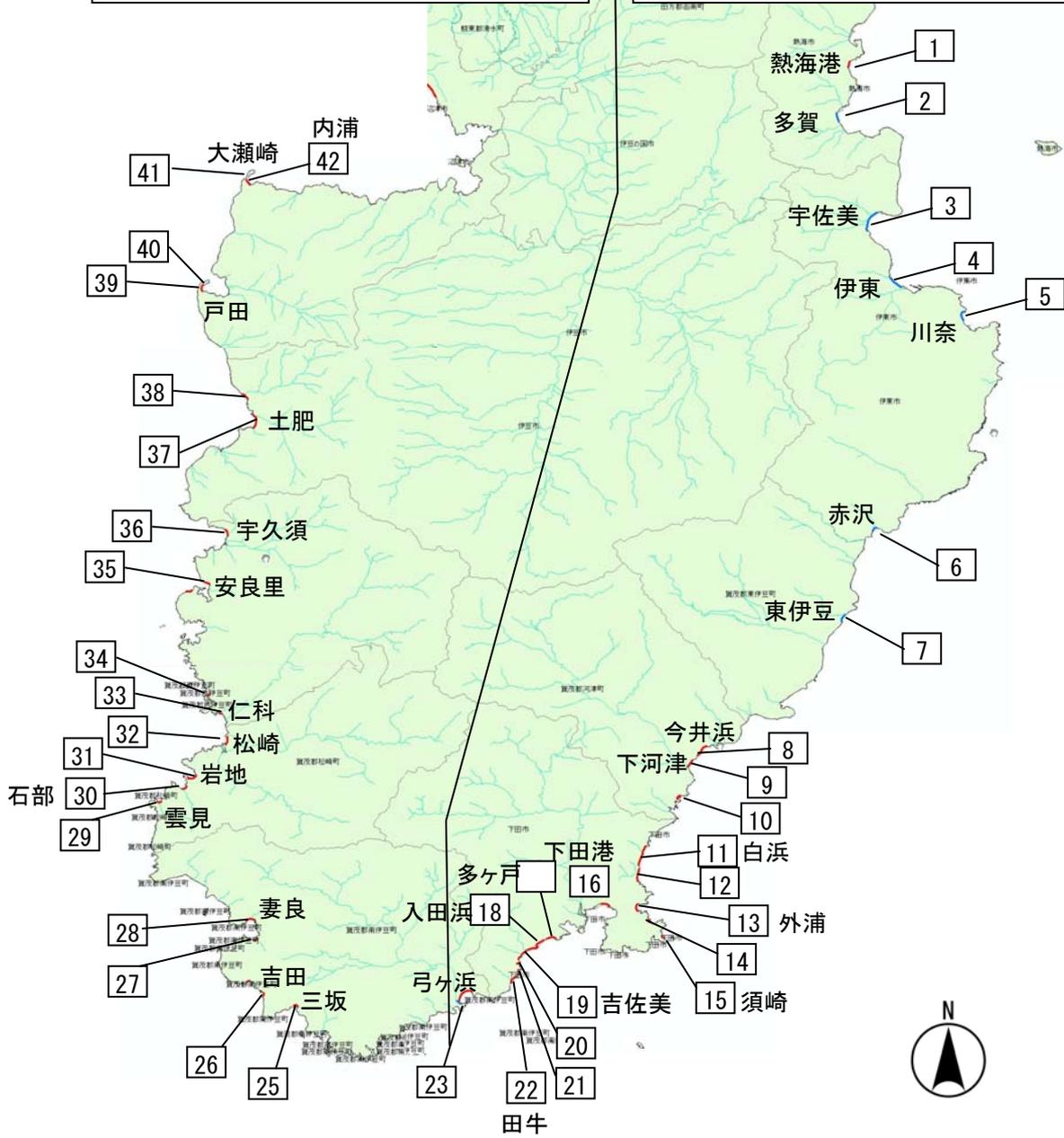


図 3.8.51 I. 東伊豆ゾーン, II. 西伊豆ゾーン

# Ⅲ. 静岡・富士ゾーン

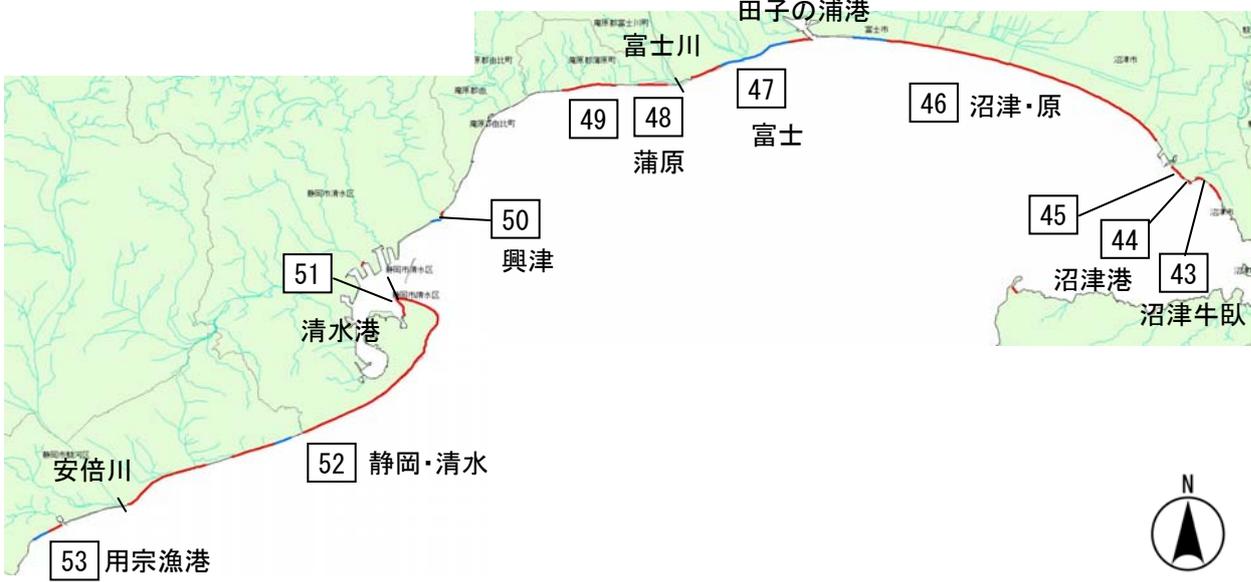


図 3.8.52 Ⅲ. 静岡・富士ゾーン

# IV. 駿河・御前崎ゾーン

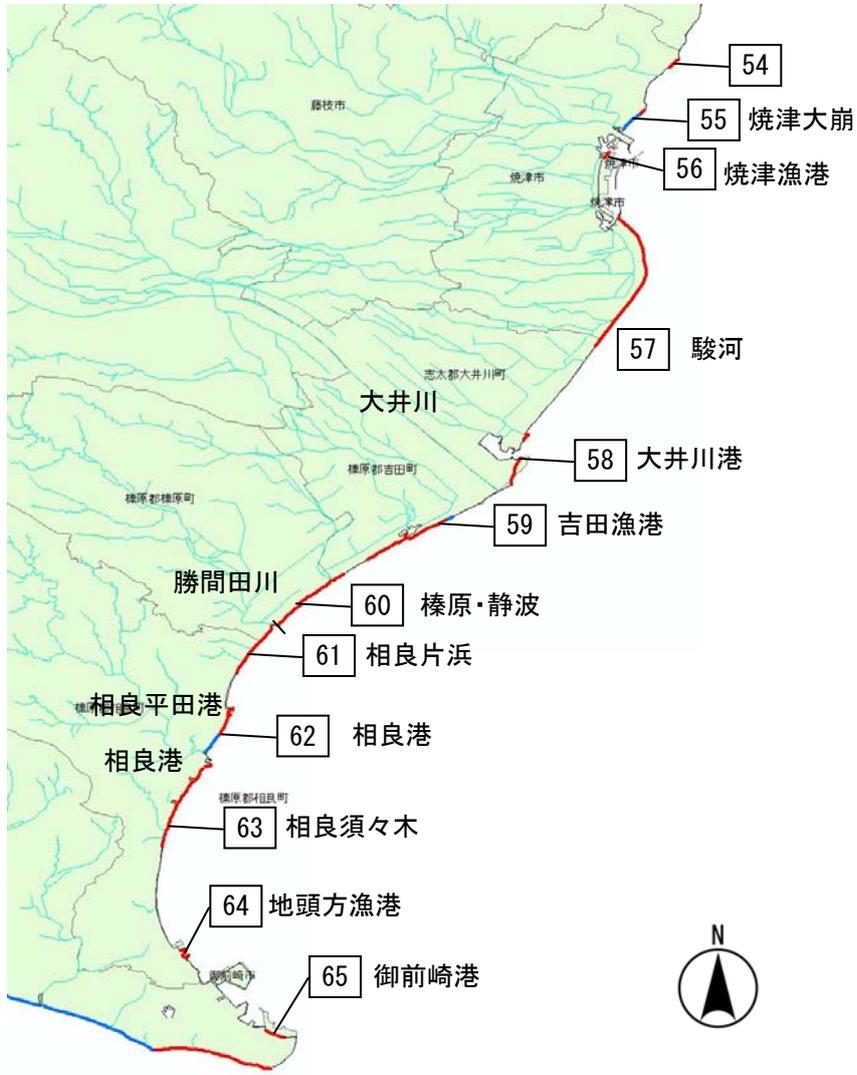


図 3.8.53 IV. 駿河・御前崎ゾーン

# V. 浜岡ゾーン



図 3.8.54 V. 浜岡ゾーン

# VI. 浜松ゾーン



図 3.8.55 VI. 浜松ゾーン

## (5)愛知県

愛知県の海岸は太平洋中区に属し、静岡県から続く遠州灘は太平洋に、伊良湖岬と知多半島に囲まれた海岸は三河湾に、知多半島の西側は伊勢湾にそれぞれ面している。

遠州灘は天竜川からの流出土砂で形成された砂浜海岸で、浜幅の広い砂浜には砂丘が発達し、背後には海食崖となっている箇所が多い。砂丘植生や海岸林がほぼ全域に見られ、また砂浜はアカウミガメやコアジサシの産卵場ともなっているなど、豊かな生態系が形成されている。三河湾は埋立てや構造物の建設等によって干潟や浅場が消失し、さらに水質や底質が悪化したため、近年は中山水道航路の浚渫で発生する良質な砂を利用した覆砂をして水質の改善を図り、海辺に良質な砂を使い、干潟の形成や海底を浅くして海草などによる自然浄化作用を高める工夫を進めている<sup>65</sup>。知多半島は岬で両端を挟まれた小さなポケットビーチが点在しており、都市圏から近いこともあり海岸利用者が多い。

沿岸部は、国定公園、県立自然公園の指定など海岸部には環境関連の法規制も多い。また自然景観では日本の渚・百選として、恋路ヶ浜（田原市）、千鳥ヶ浜（南知多町）が選定されており、更に白砂青松百選には、恋路ヶ浜（田原市）、伊良湖開拓海岸防災林（田原市）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長 104km の砂泥浜海岸である。対象海岸を図 3.8.56 に示す 4 つのゾーンに区分し、東から豊橋・田原、渥美、三河、知多の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。

---

<sup>65</sup> 国土交通省三河港湾事務所 <http://www.mikawa.pa.cbr.mlit.go.jp/index.html>

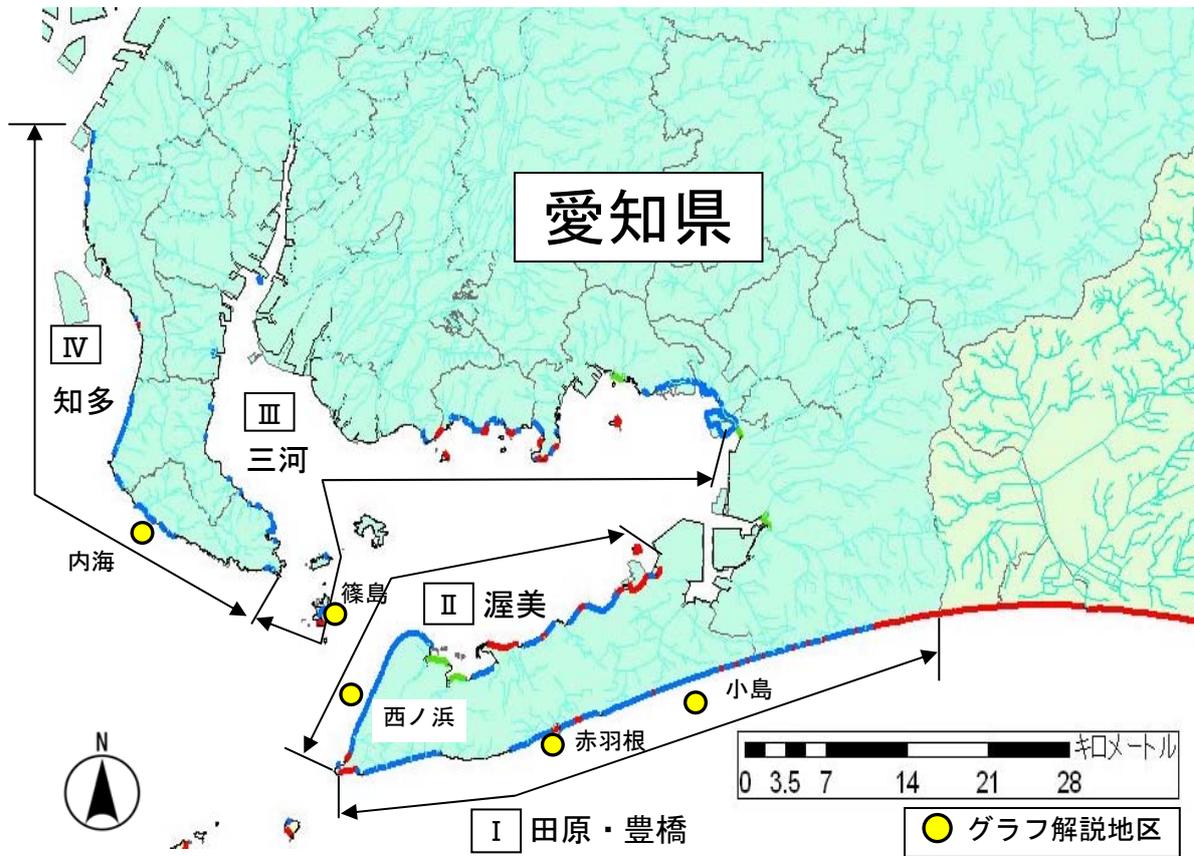


図 3.8.56 愛知県海岸ゾーン区分

#### 1) 豊橋・田原ゾーン（小島～堀切、地区数 4）

豊橋・田原ゾーンは静岡県境の小島から渥美半島先端の伊良湖岬までの弓状に延びた海岸で、背後には海食崖が続いており、海食崖の下には砂丘が発達してコウボウムギ、ハマヒルガオ等の砂丘植生が繁茂する。海岸は局所的な侵食が生じており、その要因は静岡県浜松ゾーンと同様に天竜川でのダム建設による流出土砂量の減少、また海食崖の侵食対策、さらには導流堤や漁港防波堤の建設などで漂砂平衡が崩れたことによる<sup>66</sup>。赤羽根漁港は砂丘を掘削した漁港（掘込み式漁港）の先駆であるが、防波堤の建設に伴って西向きの沿岸漂砂が阻止され、防波堤の東側では 1963~1986 年で 170m も汀線が前進し、西側では前浜がほとんどなく侵食域は下手方向へ広がっている<sup>67</sup>。赤羽根漁港から三ツ磯までは平野が広がっており海岸線沿いには海岸林が帯状に伸びている。これら海岸侵食のために離岸堤・人工リーフや消波堤などの建設が行われているが、海岸線に沿って設置されたブロックが続く砂浜では、アカウミガメの産卵が構造物で行く手を阻まれているとの報告もある<sup>68</sup>。

現地踏査によると、小島地区の中央付近に位置する伊古部では、100m ほどの沖合にはサンドバーが発達し、砂浜・砂丘・砂丘植生・海食崖・丘陵が一体化した手つかずの自然が残されている。一色岬から赤羽根漁港の間では幅 100m 以上の砂浜が広がっており汀線付近の勾配は 1/20 と緩い。底質は淡黄色の細砂で、飛砂が多く砂丘が発達している。赤羽根漁港の西側では侵食が著しく、砂浜は離岸堤背後に僅かに見られる程度にある。

- ・ 海岸は天竜川からの大量の流出土砂が西向きの沿岸漂砂で運ばれて形成されたが、流出土砂の減少や防波堤建設による沿岸漂砂の阻止により海岸侵食が進んでいる
- ・ 海岸背後には海食崖が続いており、海食崖の下には砂丘が発達している
- ・ 砂丘上には砂丘植生が繁茂する
- ・ 砂浜はアカウミガメやコアジサシの産卵場として貴重な存在

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と離岸堤等による西向きの沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。

砂丘植生は赤羽根地区では 1970 代の砂丘植生は 2000 年代には全て消失し、69%程度（約 3ha）がその他となっている（図 3.8.57）。

<sup>66</sup>青木伸一・真田誠至・歌津宏康：天竜川以西の遠州海岸の汀線変化と沿岸漂砂量分布の推算，海岸工学論文集，第 46 巻，pp.661-665，1999。

<sup>67</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997。

<sup>68</sup> 田中雄二：河川 10 月号，62 巻第 60 号，pp.41-45，2006。

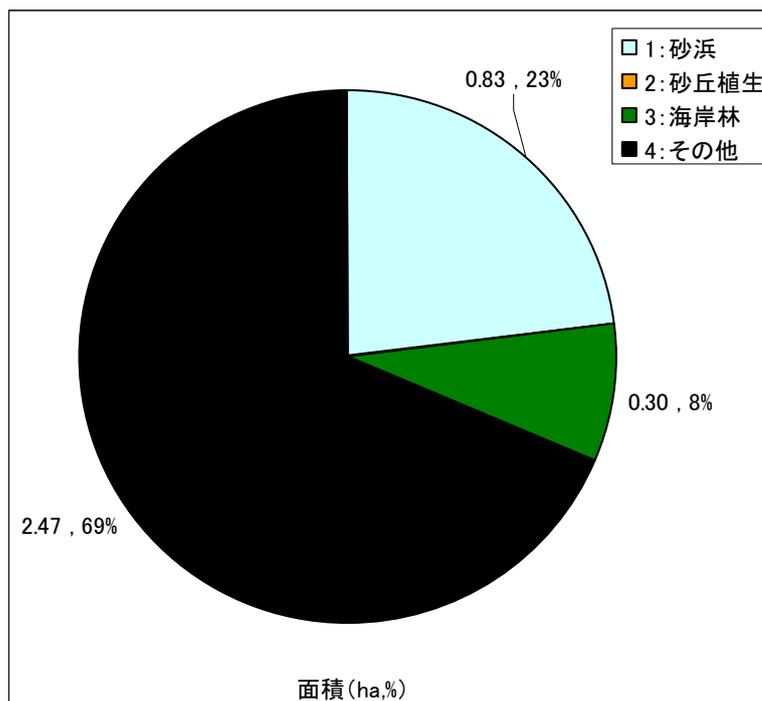
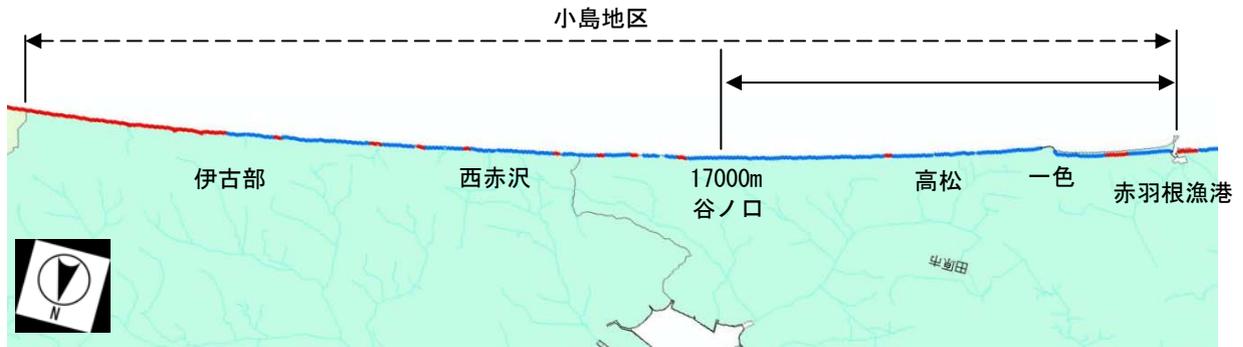


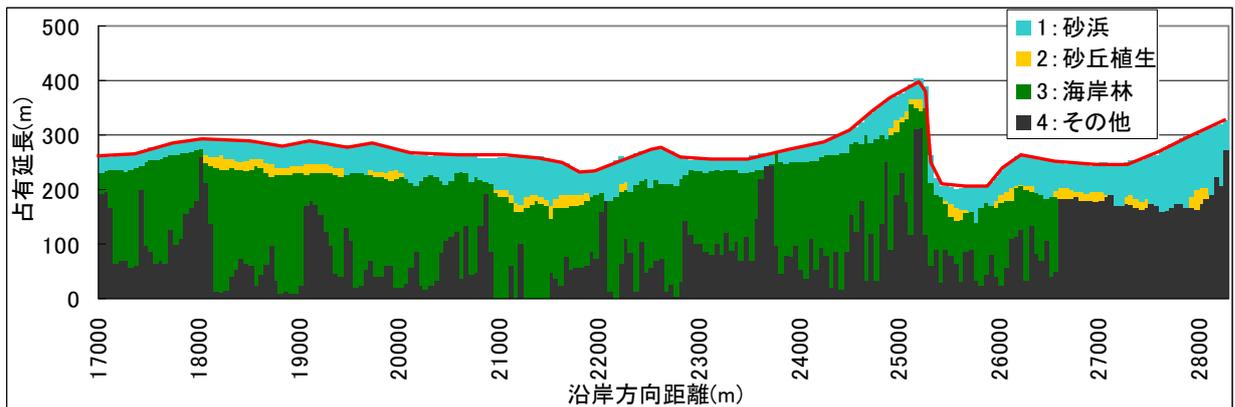
図 3.8.57 1970年代の砂丘植生の遷移・維持状況（赤羽根地区）  
 （1970年代砂丘植生だったエリアの2000年代における区分内訳）

### ① 小島地区

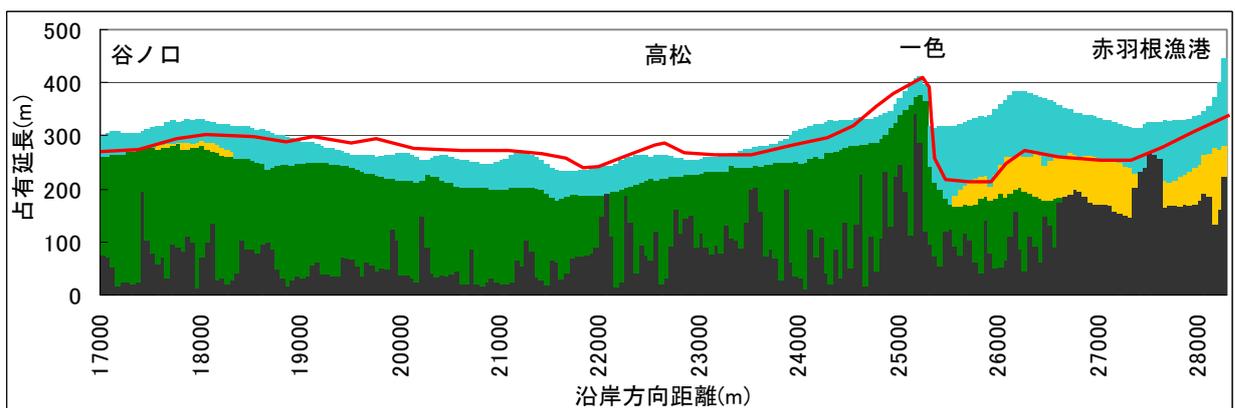
小島地区は静岡県境から赤羽根漁港までの延長約 28.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、天竜川からの流出土砂量の減少と沿岸漂砂の上手側地区での離岸堤等で局所的な侵食が生じている。また、赤羽根漁港の防波堤延伸により一色から赤羽根漁港では最大 100m 汀線が前進して、砂浜や砂丘植生が大きく増加している。海岸林は全域にわたって見られる。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2006年)

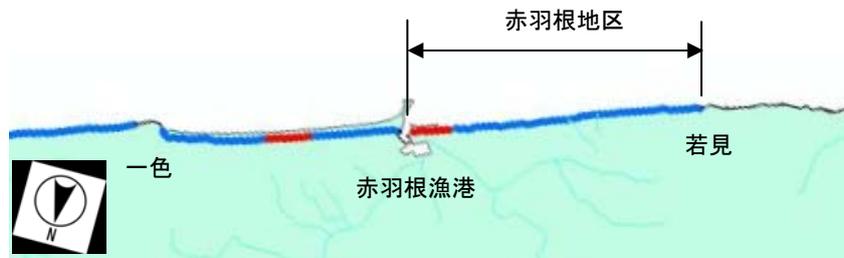


— 1970年代汀線

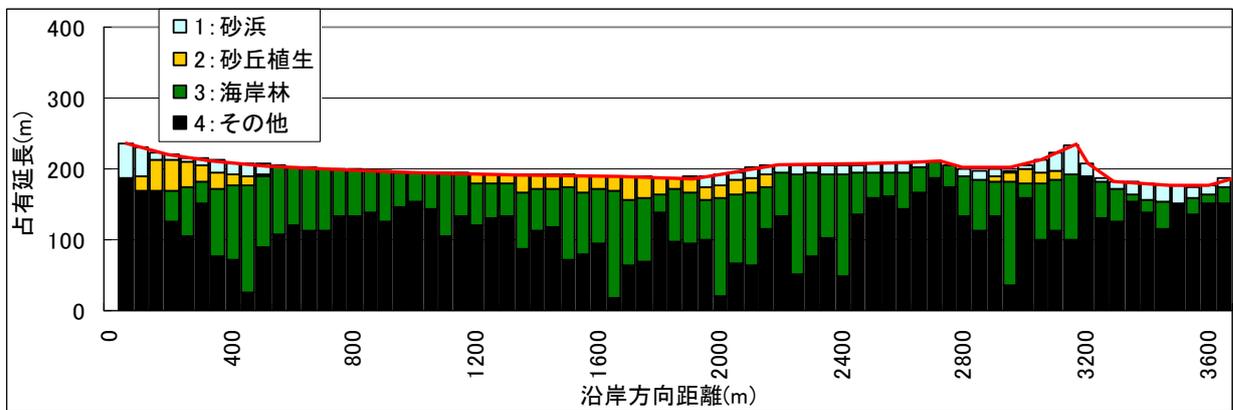
図 3.8.58 土地利用変化 (小島地区)

## ② 赤羽根地区

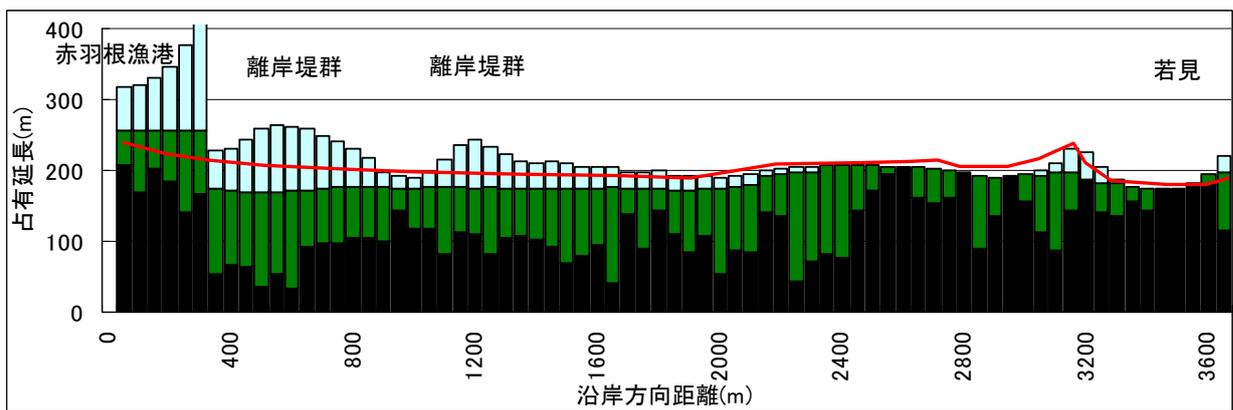
赤羽根地区は赤羽根漁港から若見までの延長約 3.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、天竜川からの流出土砂量の減少と赤羽根漁港の防波堤での沿岸漂砂阻止により、離岸堤のない西部で汀線が後退して前浜はほとんどない。離岸堤背後には舌状砂州が発達して汀線が最大 50m 前進しているが、この区間では砂丘植生は消失している。海岸林は全域にわたって見られる。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2006 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.59 土地利用変化 (赤羽根地区)

## 2) 渥美ゾーン (伊良湖岬～姫島、地区数 10)

渥美ゾーンは渥美半島先端の伊良湖岬から三河湾奥にある姫島までの海岸で、渥美半島先端に続く直線上に長い海岸（西ノ浜）と三河湾の南岸に点在するポケットビーチからなる。西ノ浜は伊勢湾から吹き上げる季節風から農地を保護するために、飛砂防備保安林として約 8km に林帯幅 400～700m のクロマツ林が続く<sup>69</sup>。ポケットビーチは各種海岸施設が建設されており、汀線が前進した地区も多いが、一部では埋立により砂浜が消失している。

- 直線上に長い西ノ浜とポケットビーチ
- 西ノ浜はクロマツの海岸林が林帯幅 400～700m で続く

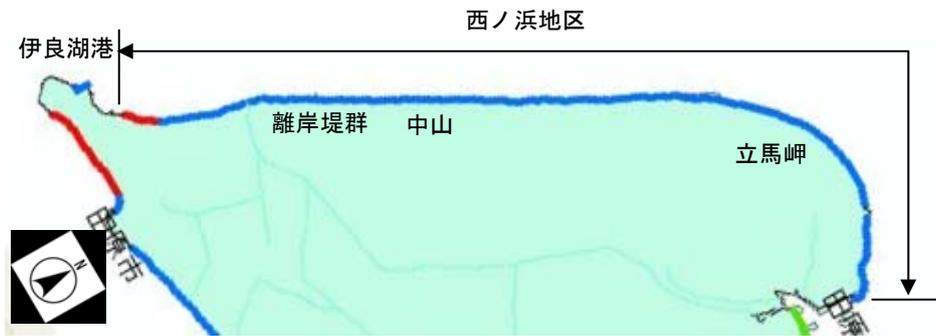
海岸の変化要因は、伊良湖岬の西ノ浜地区ではタイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」であり、三河湾内のポケットビーチではタイプ 5「安定」が多い。西ノ浜地区には砂丘植生や海岸林が発達している。

---

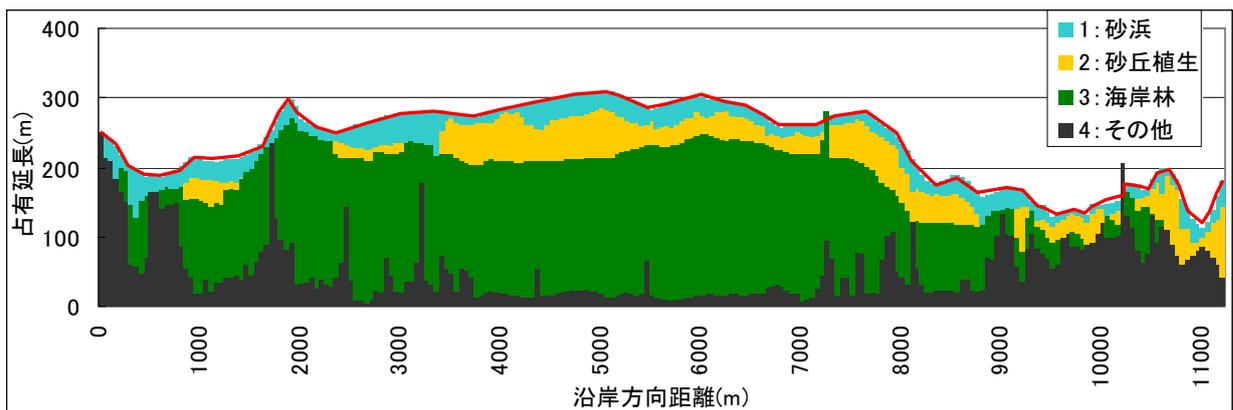
<sup>69</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

① 西ノ浜地区

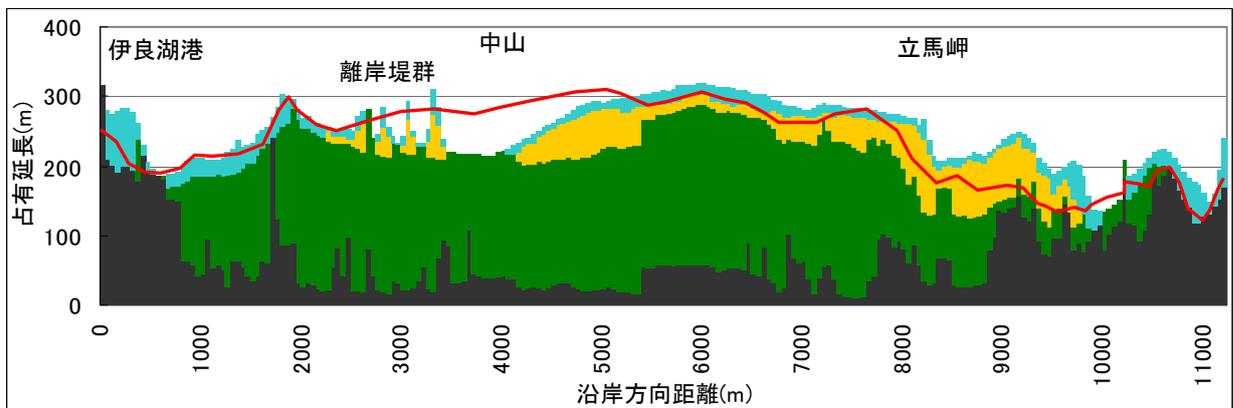
西ノ浜地区は伊良湖港から立馬岬を経て三河湾に至る延長約 11.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 に該当し、伊良湖港の防波堤で北上する沿岸漂砂が阻止されて、中央部の中山付近では汀線が最大 80m 後退して砂浜や砂丘植生が減少している。中山の南側は離岸堤背後に出来た舌状砂州による汀線の前進である。一方、立馬岬を回り込んだ北部では汀線が約 50m 前進して砂丘植生が増加している。海岸林は全域にわたって見られる。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2006 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.60 土地利用変化 (西ノ浜地区)

### 3) 三河ゾーン（御津～篠島、地区数 37）

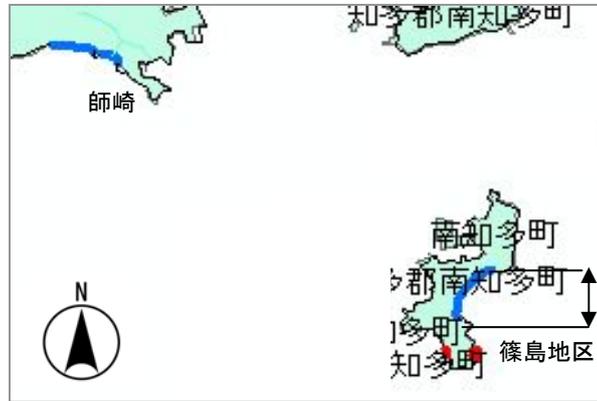
三河ゾーンは三河湾の北岸の御津から知多半島の沖約 4km にある篠島までの海岸で、いずれも両端を岬や漁港等施設に挟まれた小さなポケットビーチが点在する。過去には河口干潟や浅場が存在したが、埋立等により多くが消失した。このため、近年では浚渫土砂を利用して干潟や浅場の再生が各地で行われている。沿岸域は都市化が進んでおり海岸林や砂丘植生はほとんどない。

- ポケットビーチが点在
- 浚渫土砂を利用した干潟や浅場の再生がおこなわれている
- 海岸林や砂丘植生はほとんどない

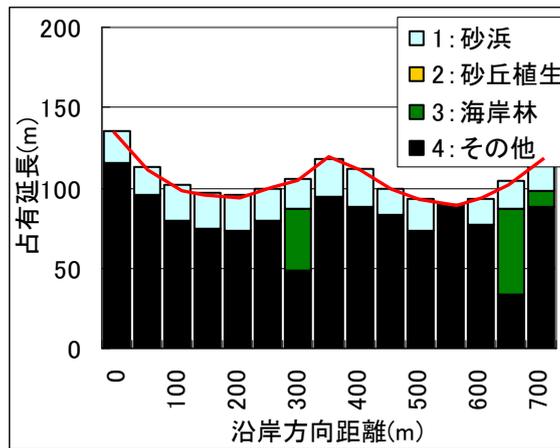
海岸の変化要因は、埋立地以外はタイプ 5「安定」である。全般に砂浜、砂丘植生、海岸林は少ない。

① 篠島地区

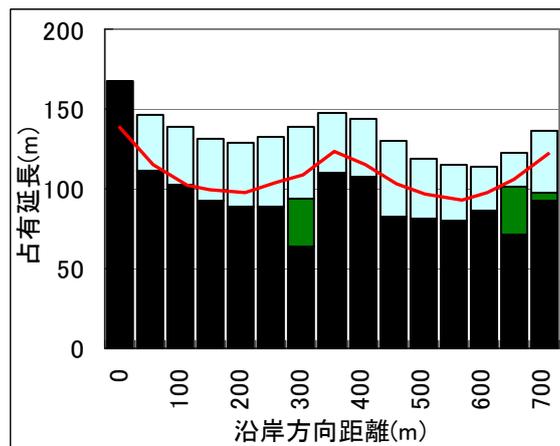
篠島地区は師崎の沖約 4km に浮かぶ島にあり、延長約 0.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当し、全域で汀線が約 20m 前進している。海岸林は少なく、砂丘植生は見られない。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2006 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.61 土地利用変化 (篠島地区)

#### 4) 知多ゾーン (師崎～日長、地区数 10)

知多ゾーンは知多半島先端の中部国際空港を経て日長までの海岸で、全域が伊勢湾に面する。海岸は両端を岬や漁港等施設に挟まれた小さなポケットビーチが点在する。

現地踏査によると、当ゾーンの海岸線は同半島北側から野間海岸までは北北東-南南西方向であり、野間海岸を境に約 60 度東側に折れる。底質は淡黄色の細砂で、汀線付近の勾配は 1/7～1/10 と比較的急勾配であるが、汀線のすぐ沖合にはのりひびが設置されていることから、沖合は浅いと推定される。砂浜幅は内海地区の 75m が最大であり、その他の海岸は 30m 以下と狭く、野間海岸以北では 10m 以下である。砂丘植生は砂浜幅の広い内海海岸に僅かに見られるのみである。この内海海岸は東海圏で最も大きい延長 2km の海水浴場であり、日本の渚百選に選ばれている。

- ポケットビーチが点在
- 砂浜幅は内海海岸の 75m が最大で、野間海岸以北では 10m 以下と狭い
- 海岸林や砂丘植生は少ない

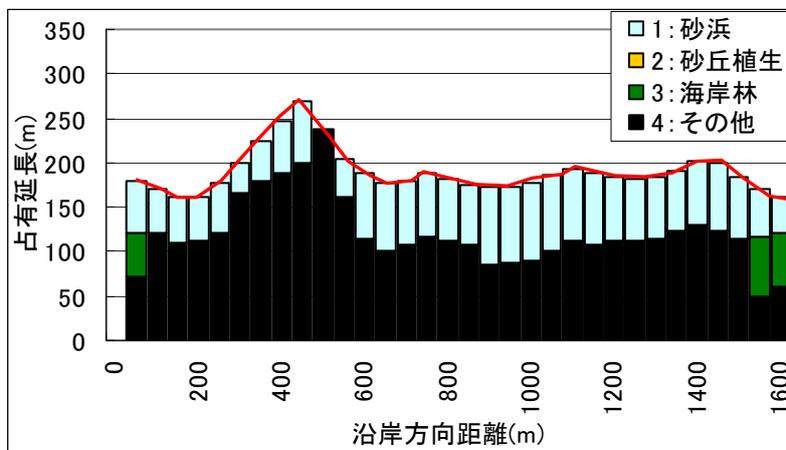
海岸の変化要因は、タイプ 5「安定」である。全般に砂丘植生、海岸林は少ない。

① 内海地区

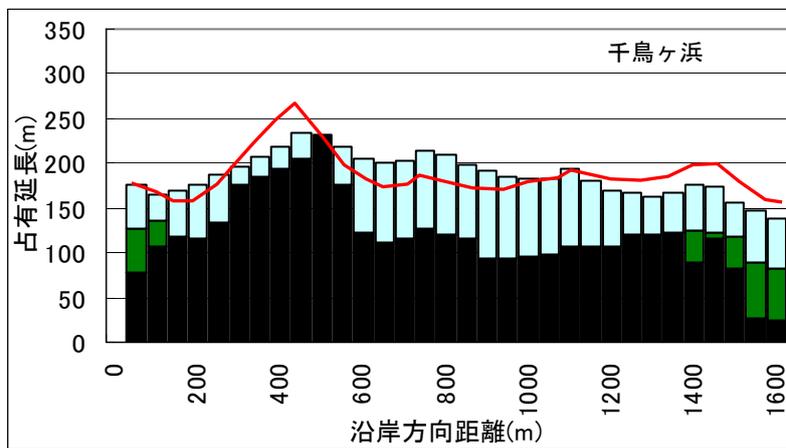
内海地区は知多半島の西岸にある延長約 1.6km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 に該当し、全域で幅 50m 程度の砂浜が見られる。海岸林は少なく、砂丘植生は見られない。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2006年)



— 1970年代汀線

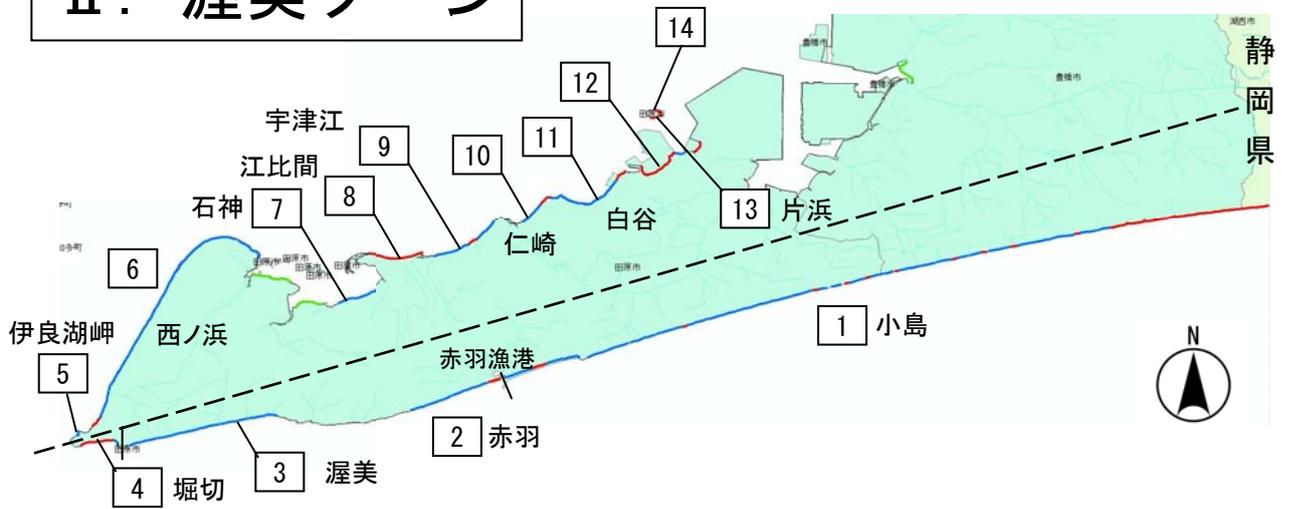
図 3.8.62 土地利用変化 (内海地区)

表 3.8.7 愛知県海岸一覧表

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配l/n	原縮図	特性
I	田原・豊橋	1	小島	2,3	13~20	1~3	漁港建設で西部で堆積・全域に植生と海岸林が続く
I	田原・豊橋	2	赤羽	2,3	10	4	漁港建設で東部で侵食・植生減少・離岸堤群で舌状砂州が発達
I	田原・豊橋	3	渥美	2,3	10	5	漁港建設で西部で侵食・全域に海岸林が続く
I	田原・豊橋	4	堀切	2,3	15	5	漁港建設で東部で侵食・全域に植生と海岸林が続く
II	渥美地区	5	伊良湖岬	2	15	5	漁港建設で全域で侵食
II	渥美地区	6	西ノ浜	2	15	5~6	漁港建設で南部で侵食・全域に海岸林が続く
II	渥美地区	7	石神	5	15	7	ポケットビーチ・安定
II	渥美地区	8	江比間	5	15	7	ポケットビーチ・安定
II	渥美地区	9	宇津江	5	15	7	ポケットビーチ・安定
II	渥美地区	10	仁崎	5	15	7	ポケットビーチ・安定
II	渥美地区	11	白谷	5	15	8	ポケットビーチ・安定
II	渥美地区	12		4	15	8	埋立
II	渥美地区	13	片浜	4	15	8	埋立
II	渥美地区	14		5	15	8	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	15	御津	5	15	9	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	16	大塚	4	15	10	埋立
III	三河地区	17	三谷	5	15	10	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	18	蒲郡市	5	15	10	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	19	三河大島	5	15	10	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	20		5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	21		5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	22	バームビーチ	5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	23	西浦	5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	24		5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	25	東幡豆	5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	26		5	15	11	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	27	東幡豆港	4	15	11	埋立
III	三河地区	28		5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	29	寺部	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	30		5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	31	西幡津	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	32	鳥羽	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	33	吉浜	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	34		5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	35	吉田	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	36	梶島	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	37	梶島	5	15	12	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	38		4	15	13	埋立
III	三河地区	39		4	15	13	埋立
III	三河地区	40	布土	5	15	14	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	41	河和	5	15	14	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	42		5	15	14	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	43	豊丘	5	15	14	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	44	豊浦	5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	45	大井	5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	46		5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	47	長谷崎	5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	48	日間賀	5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	49	篠島	5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	50		5	15	15	ポケットビーチ・安定
III	三河地区	51		5	15	15	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	52	師崎	5	10	15	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	53	山海・豊浜	5	10	16	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	54	内海	5	10	16	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	55	小野浦	5	7	17	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	56	野間	5	7	17	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	57	奥田	5	7	18	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	58	大谷	5	7	18	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	59		5	7	18	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	60	新舞子	5	7	19	ポケットビーチ・安定
IV	知多地区	61	日長	5	7	19	ポケットビーチ・安定

- タイプ1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。
- タイプ2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。
- タイプ3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。
- タイプ4：港湾・漁港などの建設による埋立て。
- タイプ5：安定（概ね変化なしを含む）。

## II. 渥美ゾーン



## I. 田原・豊橋ゾーン

図 3.8.63 I. 豊橋・田原ゾーン, II. 渥美ゾーン

# Ⅲ. 三河ゾーン



図 3.8.64 Ⅱ. 三河ゾーン

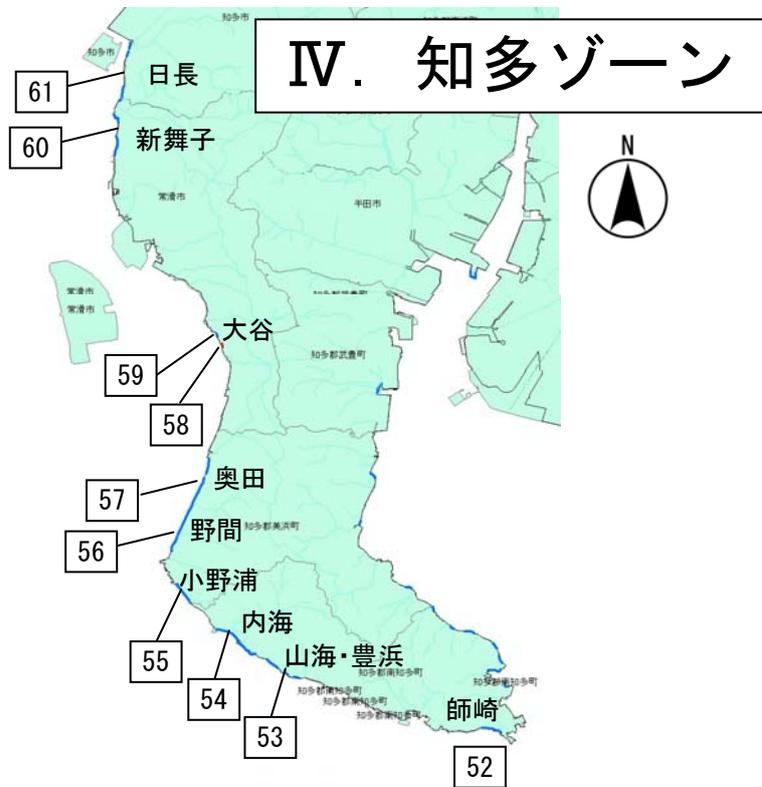


図 3.8.65 Ⅳ. 知多ゾーン

## (6)三重県

三重県の海岸は太平洋中区に属し、志摩半島の北側は伊勢湾に、南側は太平洋に面している。伊勢湾に面する海岸は鈴鹿川、雲出川、櫛田川、宮川など河川の流出土砂で形成された弓状の比較的長い砂浜海岸が続く。過去には高潮・高波の大きな被害が生じており伊勢湾台風や13号台風規模を想定した海岸保全施設の整備が進められているが、施設の老朽化が進んでおり堤防の改良が行われている。河口には干潟が発達しており周辺ではアサリの採貝や海苔養殖が行われている。一方、太平洋に面する海岸は山が海岸近くまで迫ったリアス式海岸であり、ポケットビーチが発達している。奥深い波の静かな湾内ではカキや真珠の養殖が盛んである。熊野市から熊野川河口までは七里御浜と呼ばれる礫の卓越した直線状の長い海岸となっており、背後には砂丘植生が発達して海岸林が続いている。

沿岸部は、国立公園、県立自然公園の指定など環境関連の法規制が多い。環境省が選定した快水浴場百選では、御座白浜海水浴場（志摩市）、新鹿海水浴場（熊野市）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、名勝の二見浦海岸（伊勢市）、七里御浜（熊野市）が選定されており、更に白砂青松百選には、鼓ヶ浦（鈴鹿市）、七里御浜（熊野市）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約177kmの砂泥浜海岸である。対象海岸を図3.8.66に示す5つのゾーンに区分し、北から鈴鹿・津、西南海岸、鳥羽・志摩、長島・尾鷲、七里御浜の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。



図 3.8.66 三重県海岸ゾーン区分

### 1) 鈴鹿・津ゾーン（朝明川～阿漕、地区数 10）

鈴鹿・津ゾーンは四日市の臨海工業地帯内に残る朝明川の河口干潟と鈴鹿川河口から津松阪港までの弓状の長い海岸である。海岸線に沿って鉄道や道路が走り、背後地は宅地や農地となっている。

鈴鹿川河口の海岸では鈴鹿川からの流出土砂量の減少と漁港等防波堤による北向きの沿岸漂砂の阻止により、防波堤の北側で侵食、南側では堆積している<sup>70</sup>。

現地踏査によると、直線状の海岸は各漁港の防波堤で区切られた形となっている。汀線付近の勾配は津松阪港で波の遮蔽域となる阿漕周辺では 1/20 と緩いが、他は 1/8～1/10 と急である。底質はいずれも淡黄色をしており、阿漕周辺では細砂、その他では中砂粗砂からなる。浜幅は 30～50m で後浜にはコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生が多い。海岸林は海岸近くまで宅地となっているため全般に少ないが、鼓ヶ浦や阿漕の一部地区では見られる。

- 弓状の長い海岸が防波堤で区切られている
- 汀線付近の勾配は阿漕の 1/20 以外では 1/10 と急である
- 後浜には砂丘植生が見られ、海岸林は全般に少ない

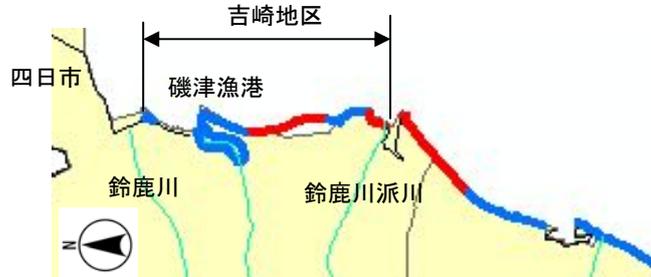
海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤や導流堤による沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。砂丘植生や海岸林は各地区で見られるが、分布範囲は狭い。

---

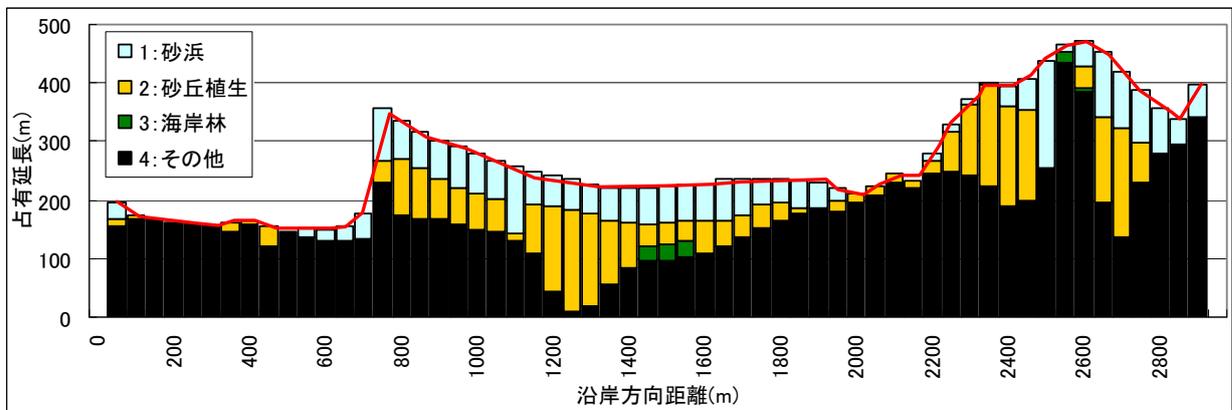
<sup>70</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

① 吉崎地区

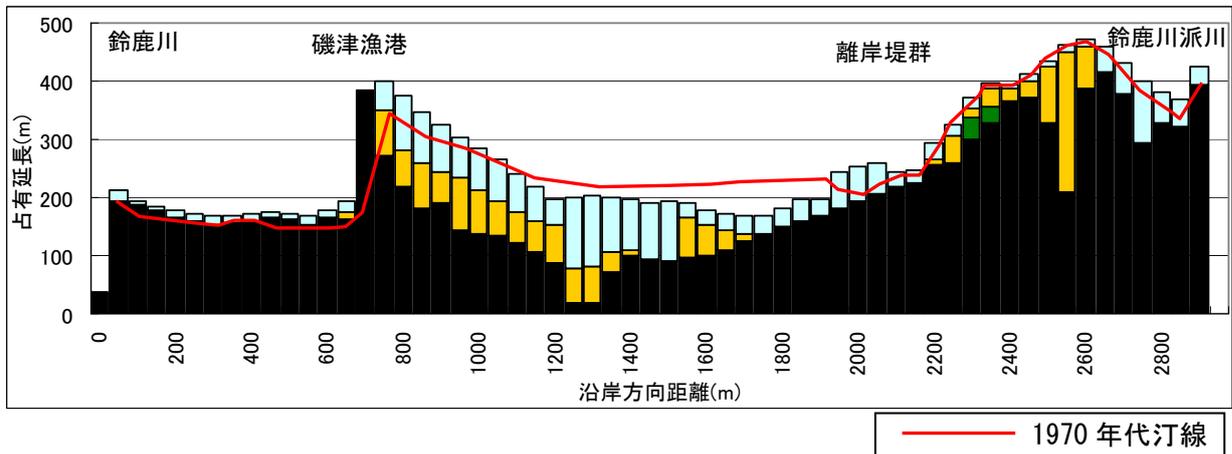
吉崎地区は鈴鹿川と同派川の間にある延長約 2.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、磯津漁港の防波堤で北向きの沿岸漂砂が阻止されて汀線が前進している。一方、これより南部では侵食して汀線が最大 60m 後退し、砂丘植生が減少している。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2006年)

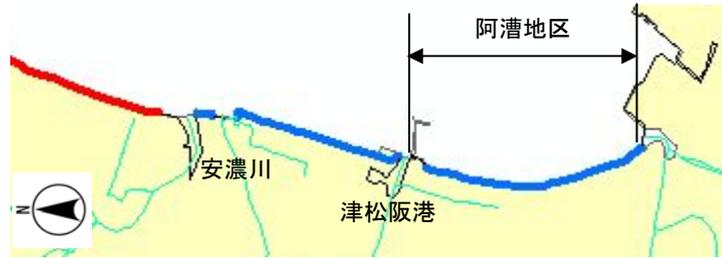


— 1970年代汀線

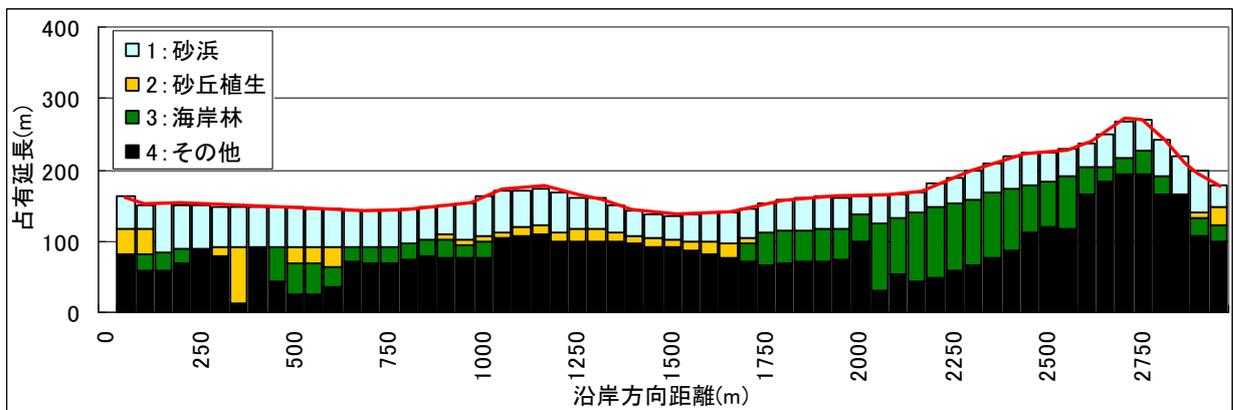
図 3.8.67 土地利用変化 (吉崎地区)

② 阿漕地区

阿漕地区は津松阪港の南側に続く延長約 2.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 であり、全般に汀線がやや前進傾向にある。砂丘植生や海岸林は点在しており、その変化は少ない。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2003年)

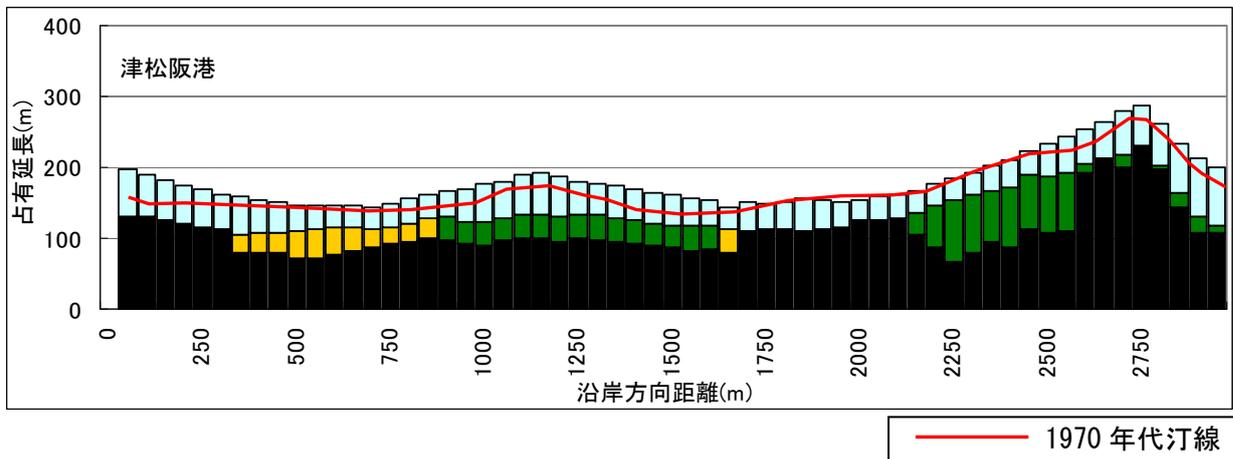


図 3.8.68 土地利用変化 (阿漕地区)

## 2) 西南海岸ゾーン（香良州～神前、地区数 12）

西南海岸ゾーンは雲出川が形成した三角州である香良州から伊勢市東端の神前岬までの海岸である。海岸には雲出川、櫛田川、宮川の河川が流入し、これら河川の河口には干潟が発達している。海岸線は笹笛川河口で内側（南側）に折れる形となっている。

堤防は築造後 50 年を経過しており、一部は侵食による汀線の後退から常時、波浪の影響を受けている。このため、堤防の改良と併せて養浜が行われている。砂浜はアカウミガメの産卵に上陸するなど貴重な動植物の生息が確認されている<sup>71</sup>。

現地踏査によると、直線状の海岸は各漁港の防波堤で区切られた形となっている。櫛田川から笹笛川河口までは汀線付近の勾配は 1/10 とやや急で底質は淡黄色の中砂粗砂からなる。笹笛川河口から宮川河口までは汀線付近の勾配は 1/20 と緩く底質は中砂細砂からなる。いずれも砂浜幅は 30m 以下の場所が多く、狭い後浜にはわずかにコウボウムギやハマヒルガオ等の砂丘植生がみられる。また、櫛田川河口右岸の干潟背後には長い砂嘴が発達しており、砂嘴上には砂丘植生がみられる。海岸林はほぼ全域で見られる。

- 直線状の海岸が防波堤で区切られている
- 堤防が築 50 年を経過して侵食して砂浜のない場所がある
- 後浜には砂丘植生が見られ、背後には海岸林が続く

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤や導流堤による沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。砂丘植生や海岸林は各地区で見られるが、分布範囲は狭い。

---

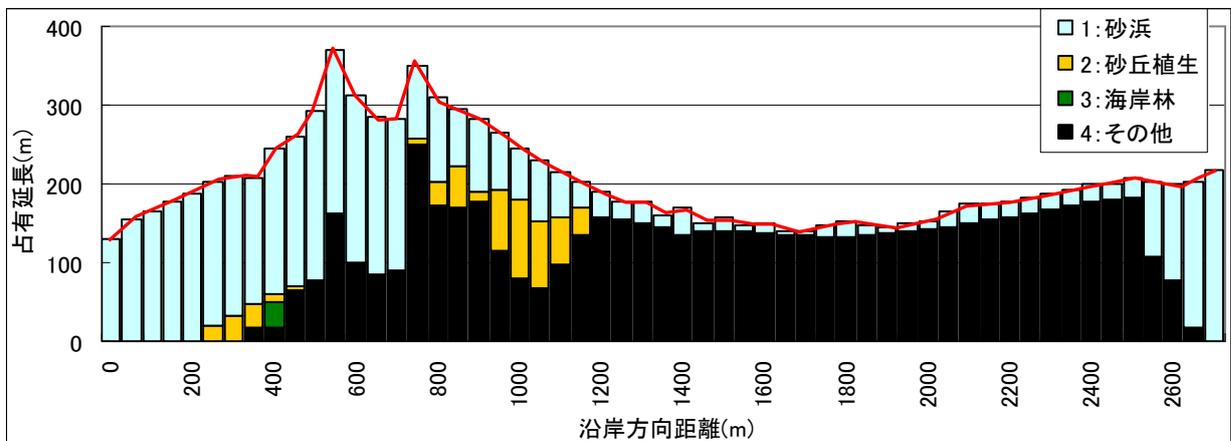
<sup>71</sup> 愛知県・三重県：三河湾・伊勢湾沿岸海岸保全基本計画，2008.

### ① 松名瀬地区

松名瀬地区は櫛田川河口の砂州が南側に伸びた延長約 2.8km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 であり、松名瀬漁港防波堤により西向き沿岸漂砂が阻止や同漁港の建設により周辺の土砂量が減少し、砂州は最大約 100m 後退している。松名瀬漁港の東側ではほとんど砂浜はない。砂丘植生は松名瀬漁港周辺に見られる。海岸林はない。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2003年)

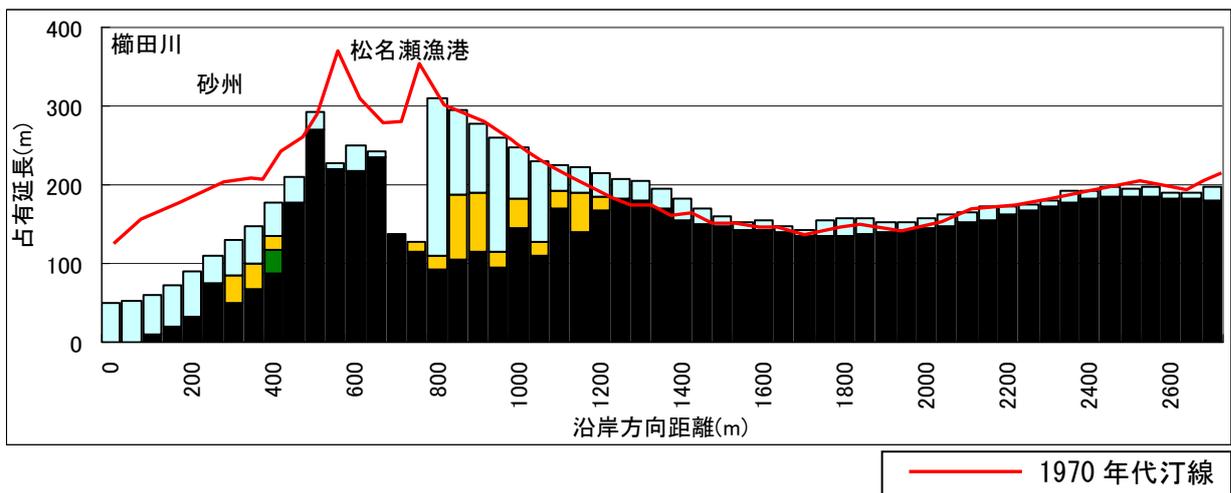


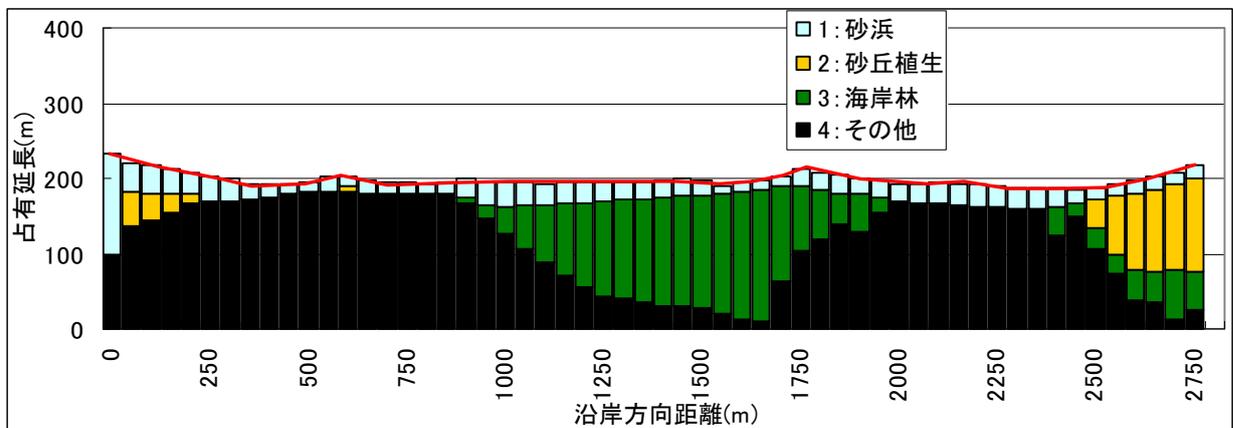
図 3.8.69 土地利用変化 (松名瀬地区)

## ② 大淀地区

大淀地区は笹笛川河口から大淀漁港までの延長約 2.8km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 であり、汀線が若干前進している場所もあり、大淀漁港の北側には離岸堤があり背後に出来た舌状砂州で汀線が最大 30m 前進している。砂丘植生は北部で増加し南部では減少している。海岸林の変化は少ない。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2003 年)

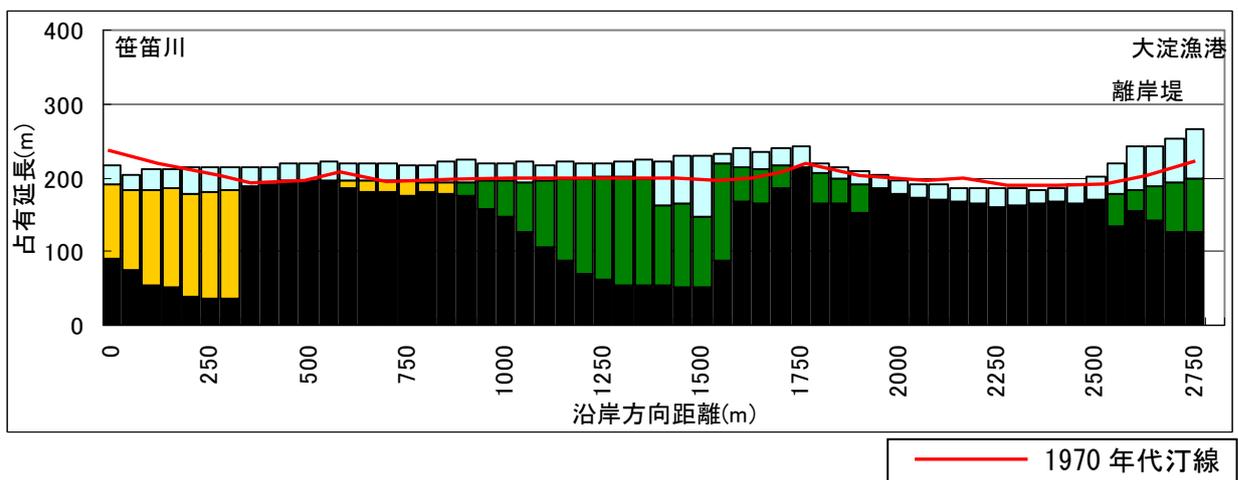


図 3.8.70 土地利用変化 (大淀地区)

### 3) 鳥羽・志摩ゾーン (神前～志戸ノ鼻、地区数 151)

鳥羽・志摩ゾーンは伊勢市東端の神前岬から志摩半島南岸の志戸ノ鼻までの海岸である。志摩半島の北東端には答志島や菅島などの大小の島嶼が点在し、英虞湾や五ヶ所湾内はリアス式海岸となっており、いずれもポケットビーチが発達している。また、志摩半島の南東岸には国府・志島・片田などの外洋に面した弓状の開けた海岸も見られる。

御座海岸は英虞湾の湾口部にある海岸である。高波浪を低減し、静穏化することを目的としてポケットビーチ南端に離岸堤が建設された結果、ポケットビーチ北側の汀線が後退し、南側で堆砂が生じている<sup>72</sup>。

現地踏査によると、国府地区は汀線付近の勾配が 1/33 と非常に緩く、浜幅は約 80m の広い砂浜である。底質は淡黄色の細砂からなり、後浜にはコウボウムギ等の砂丘植生が繁茂する。志摩半島の南部には東から片田 (大野浜)、和具 (広野浜)、阿津里浜、御座等のポケットビーチが点在し、浜幅は 30m 以下であり付近の勾配は 1/10 とややきつい。底質は御座は淡黄色の細砂からなり、他の地区では淡黄色の中砂粗砂からなる。全般に砂丘植生や海岸林は少ない。

- 弓状の開けた海岸とポケットビーチが点在
- 御座では離岸堤を建設した結果、北側の汀線が後退し南側で堆砂した
- 国府地区は緩勾配の浜幅 80m の広い砂浜で後浜には砂丘植生が繁茂する
- 全般に砂丘植生や海岸林は少ない

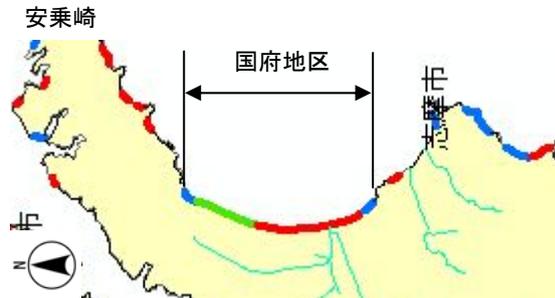
海岸の変化要因は、全般にタイプ 5「安定」である。志摩半島南部以外の外洋に面する海岸では礫が卓越する。国府地区は砂丘植生が発達している。

---

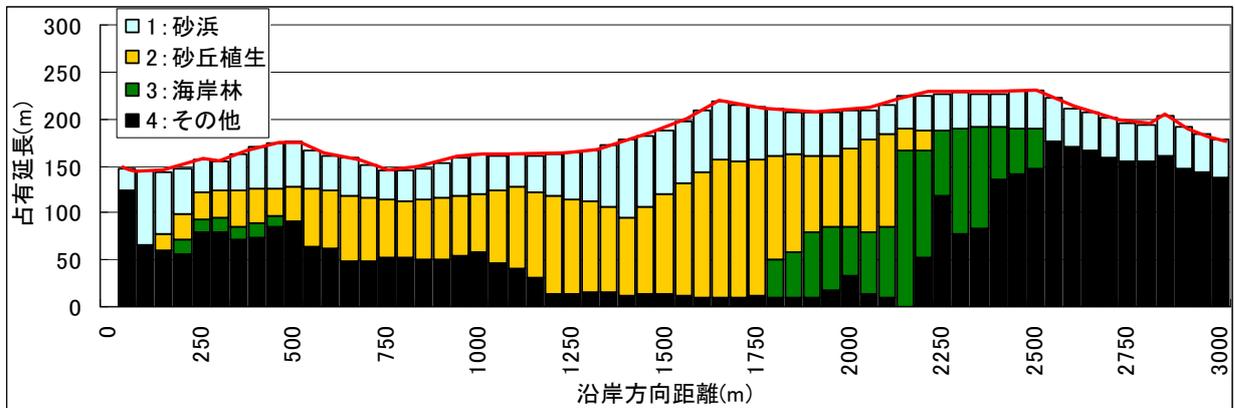
<sup>72</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

① 国府地区

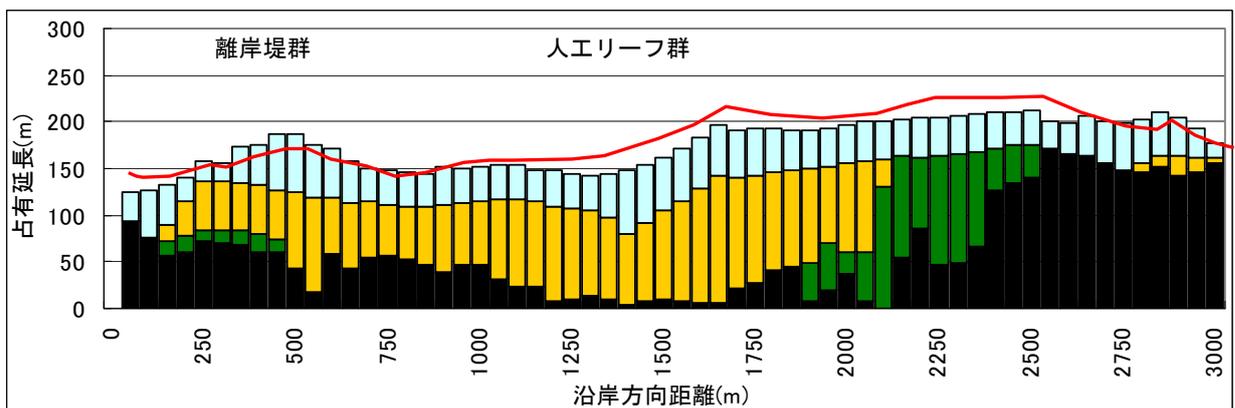
国府地区は海岸線が弧状の形状をした延長約 3.0km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 3 であり、全域に離岸堤と人工リーフが設置されている。砂丘植生は幅 50~100m で北部から中央部の広い範囲に見られる。海岸林は変化が少ない。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2002年)



— 1970年代汀線

図 3.8.71 土地利用変化 (国府地区)

#### 4)長島・尾鷲ゾーン (志戸ノ鼻～大泊、地区数 138)

長島・尾鷲ゾーンは志摩半島南岸の志戸ノ鼻から七里御浜北端の鬼ヶ城までの海岸である。

全域が非常に複雑に入り組んだリアス式海岸であり、贅湾、神前湾、古和浦湾、錦湾、尾鷲湾、賀田湾などの奥深い湾と小さい島が多数点在する。海岸は両端を岬で挟まれた数多くポケットビーチが発達し、底質は礫が卓越する。

現地踏査によると、当ゾーンの南部に位置する新鹿や大泊地区は両側を岩盤で挟まれた奥深いポケットビーチで淡黄色の細砂からなる幅約 50m 以上の砂浜が続く。汀線付近の勾配は 1/10 で後浜にはコウボウムギ等の砂丘植生が見られる。長島港から約 3km 南の古里地区は浜幅 90m の礫浜で汀線付近の勾配は 1/7 と急である。また、砂丘植生や海岸林はほとんどない。小山浦地区は尾鷲湾に流入する銚子川河口右岸の礫浜で、20～70mm の礫が堤防天端近くの高さまで堆積し、汀線付近の勾配は 1/7 と急である。砂丘植生はみられないが堤防の陸側には海岸林が続いている。

- 複雑に入り組んだリアス式海岸でポケットビーチが点在
- 汀線付近の勾配は 1/7 と急で底質は礫が卓越する
- 全般に砂丘植生や海岸林は少ない

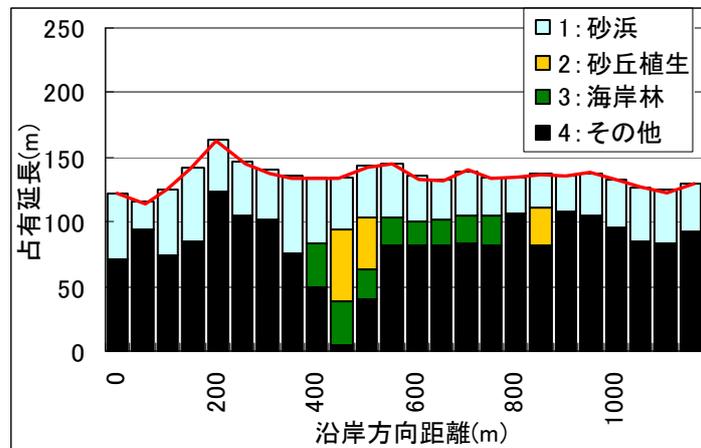
海岸の変化要因は、全般にタイプ 5「安定」であり、一部の地区でタイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」も見られる。

① 相賀浦地区

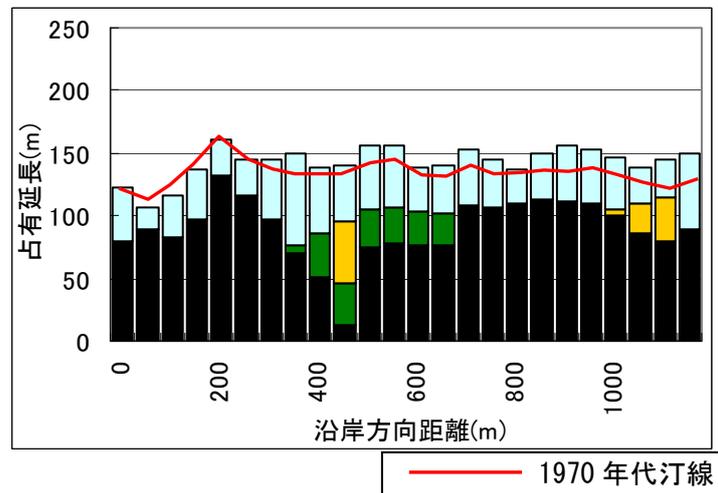
相賀浦地区は大池と海を区切る砂嘴状の延長約 1.2km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 であり、砂丘植生や海岸林の変化は少ない。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2004 年)



— 1970 年代汀線

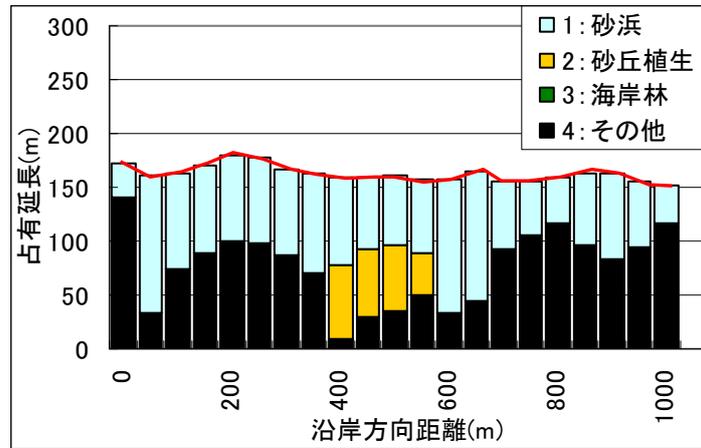
図 3.8.72 土地利用変化 (相賀浦地区)

② 新鹿地区

新鹿地区は両側を岬で挟まれた奥深いポケットビーチで延長は約 1.0km である。海岸の変化要因はタイプ 5 であり、砂丘植生の変化は少ない。



1970 年代 (1976 年)



2000 年代 (2004 年)

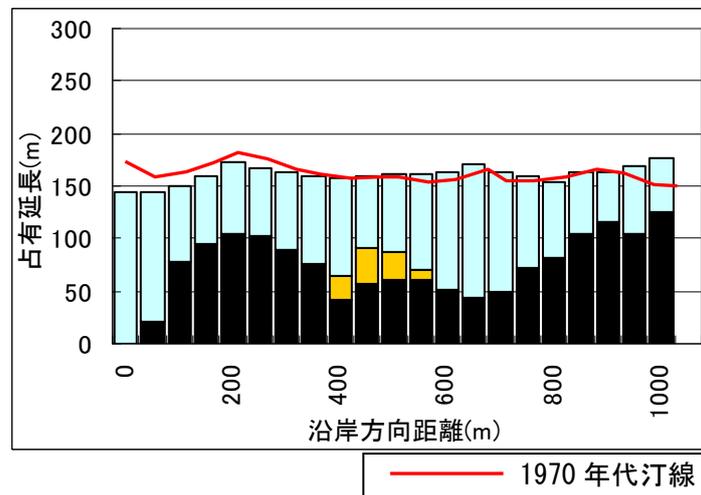


図 3.8.73 土地利用変化 (新鹿地区)

## 5) 七里御浜ゾーン（木本～鵜殿港、地区数 5）

七里御浜ゾーンは井戸川河口の木本から熊野川河口左岸の鵜殿港までの海岸である。

全域が七里御浜と称するほぼ直線状の礫浜であり、海岸と国道の間には海岸林が続いている。海岸林は海側にはクロマツが多いが、国道側では一部を除いて現在クス、シイ等の常緑広葉樹林が優先しており、林帯の延長は 13km、幅員 30～100m に達する<sup>73</sup>。

七里御浜海岸は北向きの沿岸漂砂で熊野川からの流出した砂礫が運ばれ堆積して形成した海岸であるが、近年は熊野川河口に隣接して建設された鵜殿港の防波堤で北向きの沿岸漂砂が阻止されたため、河口近くの井田地区では侵食が進んでいる<sup>74</sup>。なお、礫浜は生物多様性においても、水産上の重要度においても、低い評価を受けてきたが、礫が常にぶつかり合う動的環境の中で礫の間隙にミミズハゼ類が生息するなど多様な環境が形成されていると言われている<sup>75</sup>。

現地踏査によると、七里御浜海岸の汀線勾配は南部から中央部で 1/5 と非常に急で、北部では 1/7～1/10 となる。底質は 20～50mm の礫が卓越し、浜幅は 80m 前後あるが局所的に狭い地区もみられる。後浜にはコウボウムギやハマゴウなどの砂丘植生が見られる。海岸林は当海岸北端の獅子岩付近を除いてほぼ全域にわたって続いており、全般に広葉樹林が多い。

- 熊野川からの流出した砂礫が北向きの沿岸漂砂で運ばれ堆積して形成した海岸であるが、防波堤により沿岸漂砂が阻止されたため、河口近くでは侵食が進んでいる
- 汀線付近の勾配は 1/5 と急で底質は礫が卓越する
- 後浜には砂丘植生が繁茂し、背後には常緑広葉樹林が優先した海岸林が続く

海岸の変化要因は、タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」と防波堤や導流堤による沿岸漂砂の阻止から、タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」が複合している。砂丘植生は少ない。海岸林はほぼ全域で見られる。

---

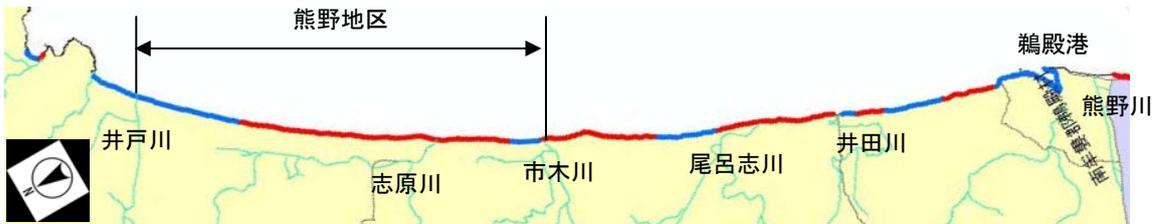
<sup>73</sup>村井宏・石川政幸・遠藤治郎・只木良也：日本の海岸林，ソフトサイエンス社，p513，1992.

<sup>74</sup>宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

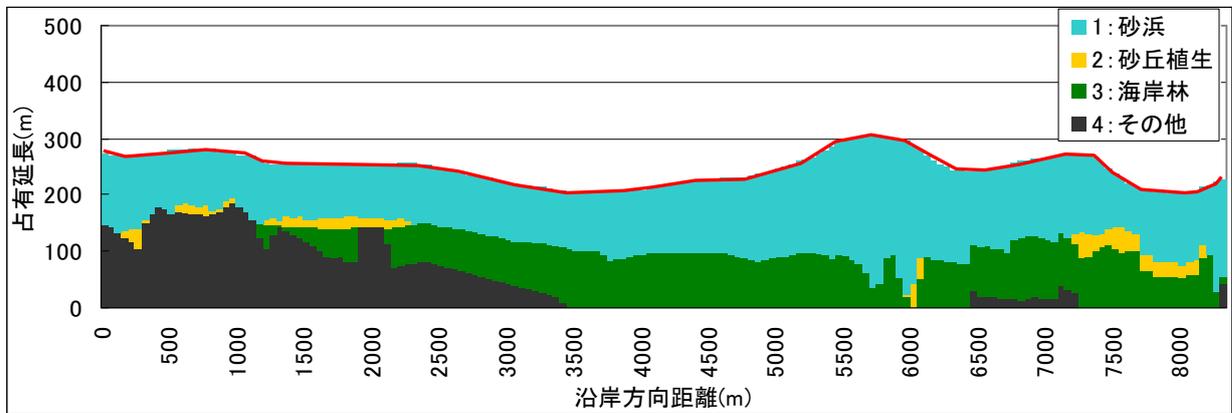
<sup>75</sup>加藤真：生命は細部に宿りたもう，岩波書店，p132，2010.

① 熊野地区

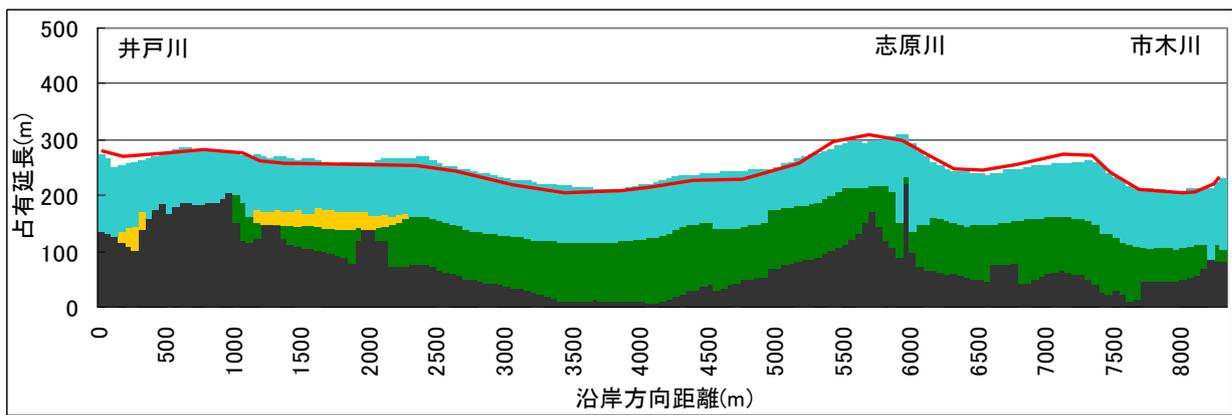
熊野地区は七里御浜の北部に位置しており、井戸川と市来川の河口間にある延長約 8.3km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、熊野川の流出土砂量の減少と鵜殿漁港の防波堤で北向きの沿岸漂砂が阻止されて汀線がやや後退している。海岸には礫が卓越しているため砂丘植生は少ない。海岸林は林帯幅が約 100m でほぼ全域に続いている。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2003年)

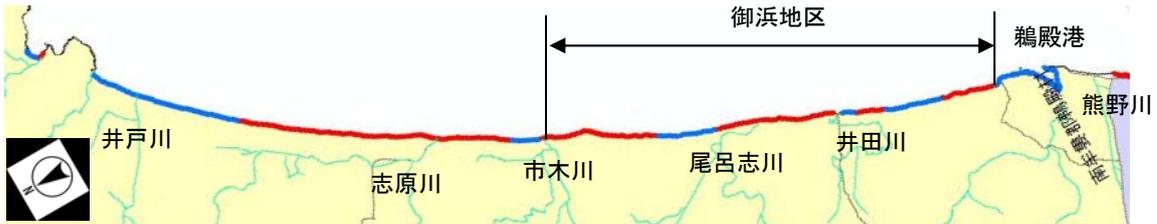


— 1970年代汀線

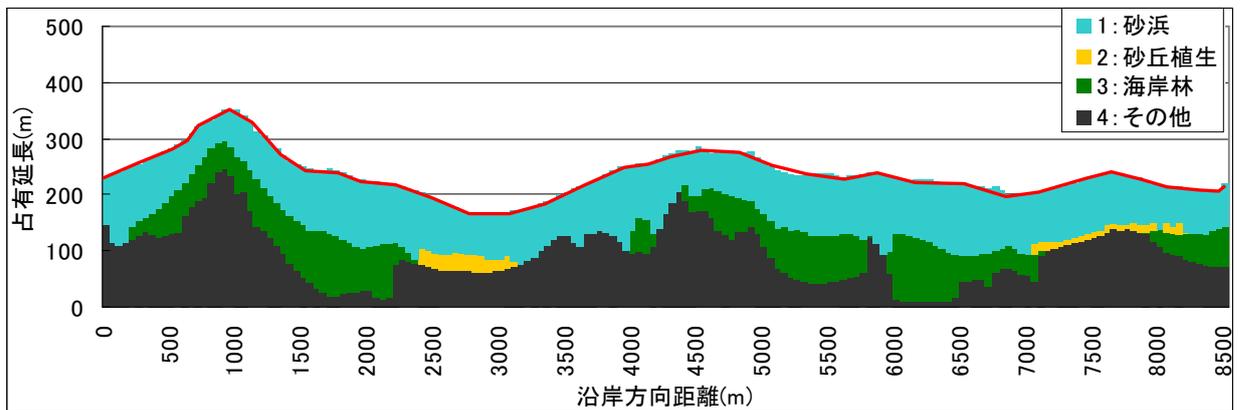
図 3.8.74 土地利用変化 (熊野地区)

## ② 御浜地区

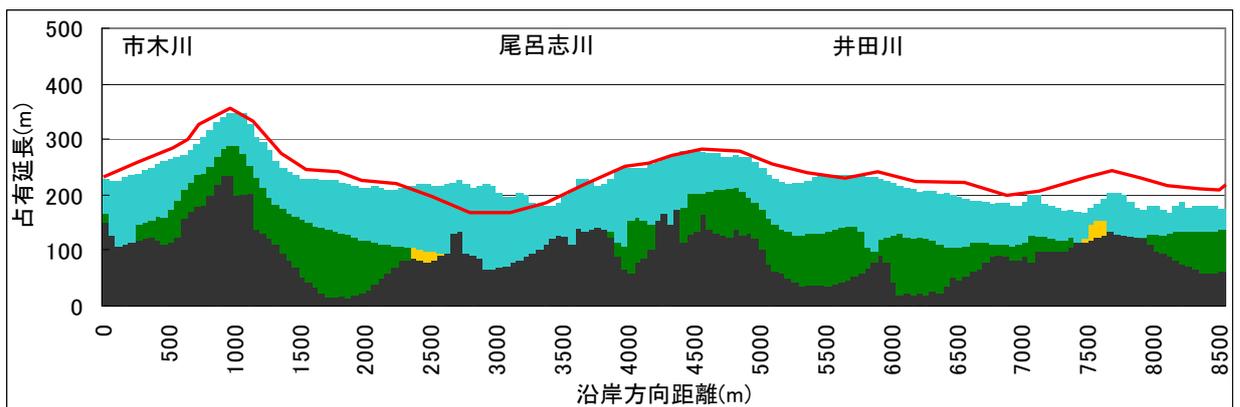
熊野地区は七里御浜の南部に位置しており、市来川と井田川の河口間にある延長約 8.5km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 2 と 3 に該当し、熊野川の流出土砂量の減少と鵜殿漁港の防波堤で北向きの沿岸漂砂が阻止されて汀線が後退している。汀線の後退量は南部で大きく、最大約 50m となる。海岸には礫が卓越しているため砂丘植生は少ない。海岸林は林帯幅が約 100m でほぼ全域に続いている。



1970年代 (1976年)



2000年代 (2003年)



— 1970年代汀線

図 3.8.75 土地利用変化 (御浜地区)

井戸川

表 3.8.8 三重県海岸一覧表(1)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	鈴鹿・津	1	朝明川	5	15	1	ポケットビーチ・安定・河口干潟
I	鈴鹿・津	2	吉崎	2.3	10	2	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
I	鈴鹿・津	3	北沢	2.3	8	2	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
I	鈴鹿・津	4	鈴鹿	5	8	2	ポケットビーチ・安定
I	鈴鹿・津	5	山中	2.3	8	3	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
I	鈴鹿・津	6	南若松	5	8	3	ポケットビーチ・安定
I	鈴鹿・津	7	磯山	2.3	8	4	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
I	鈴鹿・津	315		2.3	8	4	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
I	鈴鹿・津	316		2.3	8	5	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
I	鈴鹿・津	8	中河原乙部	5	20	5	ポケットビーチ・安定
I	鈴鹿・津	9	御殿場	5	20	6	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	10	香良洲	2.3	20	6	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
II	西南海岸	11	鶴	2.3	20	6	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
II	西南海岸	12	松名瀬	2.3	10	7	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
II	西南海岸	13	川尻	2.3	10	7	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
II	西南海岸	14	浜田	2.3	10	7	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
II	西南海岸	15	大淀	5	20	7	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	16	北浜西	5	20	8	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	17	北浜東	5	10	8	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	18	東豊浜	5	10	8	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	19	大湊	5	10	8	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	20	二見	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	21	神前	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	22		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	23		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	24		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	25	小浜	5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	26		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	27		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	28		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	29		5	10	9	ポケットビーチ・安定
II	西南海岸	30		5	10	9	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	31	牛島	5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	32	答志島	5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	33		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	34		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	35		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	36		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	37		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	38		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	39	菅島	5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	40		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	41		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	42		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	43		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	44		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	45		5	10	10	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	46		5	10	11	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	47		5	10	11	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	48		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	49		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	50		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	51		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	52		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	53		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	54	国崎	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	55		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	56		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	57		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	58		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	59	相差	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	60	相差	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	61	相差	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	62		5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	63	千賀	5	10	12	ポケットビーチ・安定
III	鳥羽・志摩	64	的矢	5	10	12	ポケットビーチ・安定

表 3.8.9 三重県海岸一覧表(2)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
Ⅲ	鳥羽・志摩	65		5	10	12	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	66		5	10	12	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	67		5	10	12	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	68		5	10	12	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	69		5	10	12	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	70		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	71		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	72		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	317		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	73	飯浜	5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	74		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	75		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	76		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	77		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	78		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	79		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	80		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	81		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	82		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	83		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	84		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	85		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	86		5	10	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	87	国府	3	33	13	ポケットビーチ・全域でやや侵食・離岸堤と人工リーフが設置
Ⅲ	鳥羽・志摩	88		5	20	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	89	志島	5	20	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	90	志島	5	20	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	91	志島	5	20	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	92	大王	5	20	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	93	多田	5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	94	波切	5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	95		5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	96		5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	97		5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	98	船越	5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	99		5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	100		5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	101	深谷	5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	102	片田	5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	103		5	8	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	104	布施田	5	8	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	105		5	8	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	106		5	10	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	107	和貝	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	108	小島	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	109	大島	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	110	阿津里浜	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	111		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	112	参宮浜	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	113		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	114	御座	1	10	16	ポケットビーチ・離岸堤建設で北側が堆積し南側が侵食
Ⅲ	鳥羽・志摩	115	宮前浜	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	116		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	117		5	10	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	118		5	10	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	119		5	10	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	120		5	10	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	121		5	10	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	122		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	123		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	124		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	125		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	126		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	127		5	10	16	ポケットビーチ・安定

表 3.8.10 三重県海岸一覧表(3)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
Ⅲ	鳥羽・志摩	128		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	129		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	130		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	131		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	132		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	133		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	134		5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	135	浜島	5	10	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	136	浜島	5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	137		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	138		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	139	南張	5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	140	田曾白浜	5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	141		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	142		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	143		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	144		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	145		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	146	田曾浦	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	147		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	148		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	149		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	150		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	151		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	152		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	153		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	154		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	155		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	156		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	157		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	158		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	159		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	160		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	161	磯浦	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	162		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	163	相賀浦	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	164		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	165		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	166		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	167		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	168		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	169		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	170		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	171		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	鳥羽・志摩	172		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	173		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	174		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	175		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	176	阿曾浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	177		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	178	樋柄	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	179	贅浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	180		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	181	贅浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	182	贅浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	183		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	184		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	185		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	186		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	187		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	188		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	189		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	190		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	長島・尾鷲	191		5	7	20	ポケットビーチ・安定

表 3.8.11 三重県海岸一覧表(4)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
IV	長島・尾鷲	192		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	193	東宮	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	194	奈屋浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	195		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	196		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	197		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	198		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	199		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	200		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	201	神前浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	202	神前浦	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	203		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	204		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	205		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	206		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	207		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	208		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	209		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	210		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	211	古和浦	5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	212	古和浦	5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	213	古和浦	5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	214	古和浦	5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	215		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	216		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	217	座佐	5	7	21	ポケットビーチ・安定・植生増加
IV	長島・尾鷲	218		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	219		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	220		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	221		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	222		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	223	向井	5	14	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	224		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	225		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	226		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	227		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	228		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	229		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	230		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	231		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	232		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	233	平瀬島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	234		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	235		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	236	城の浜	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	237		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	238		5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	239		3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	240	長島港	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	241	長島港	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	242	長島港	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	243	長島	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	244		3	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	245		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	246		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	247		3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	248		3	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	249		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	250	比幾	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	251	古里	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	252	道瀬	3	7	23	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	253		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	254		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	255		5	7	24	ポケットビーチ・安定

表 3.8.12 三重県海岸一覧表(5)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
IV	長島・尾鷲	256		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	257		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	258		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	259		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	260		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	261		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	262		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	263	三浦	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	264		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	265		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	266		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	267	矢田浦	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	268		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	269	白浦	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	270	島勝浦	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	271	島勝浦	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	272	和貝の浜	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	273		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	274		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	275		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	276		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	277		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	278		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	279		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	280		5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	281		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	282		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	283		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	284		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	285		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	286		3	7	25	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	287		3	7	25	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	288		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	289	引本	5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	290	小山浦	3	7	25	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	291	南浦	5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	292		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	293		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	294		5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	295	天満浦	5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	296	向井	5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	297	大曾根浦	5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	298		5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	299		5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	300	行野浦	5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	301		5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	302	元行野	5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	303	行野浦	5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	304	九木	5	7	26	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	305	三木里	5	7	27	ポケットビーチ・安定
IV	長島・尾鷲	306		3	7	27	ポケットビーチ・全域でやや侵食
IV	長島・尾鷲	307		3	7	27	ポケットビーチ・全域でやや侵食
V	七里御浜	308	新鹿	5	10	28	ポケットビーチ・安定
V	七里御浜	309	大泊	5	10	28	ポケットビーチ・安定
V	七里御浜	310	木本	5	10	28	ポケットビーチ・安定
V	七里御浜	311	熊野	2.3	7	29	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
V	七里御浜	312	御浜	2.3	5	29	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
V	七里御浜	313	紀宝井田	2.3	5	30	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食
V	七里御浜	314	鵜殿港	2.3	5	30	河川流出土砂量の減少と港建設により全域で侵食

- タイプ 1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。
- タイプ 2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。
- タイプ 3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。
- タイプ 4：港湾・漁港などの建設による埋立て。
- タイプ 5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I . 鈴鹿・津ゾーン



図 3.8.76 I . 鈴鹿・津ゾーン



図 3.8.77 Ⅱ. 西南海岸ゾーン

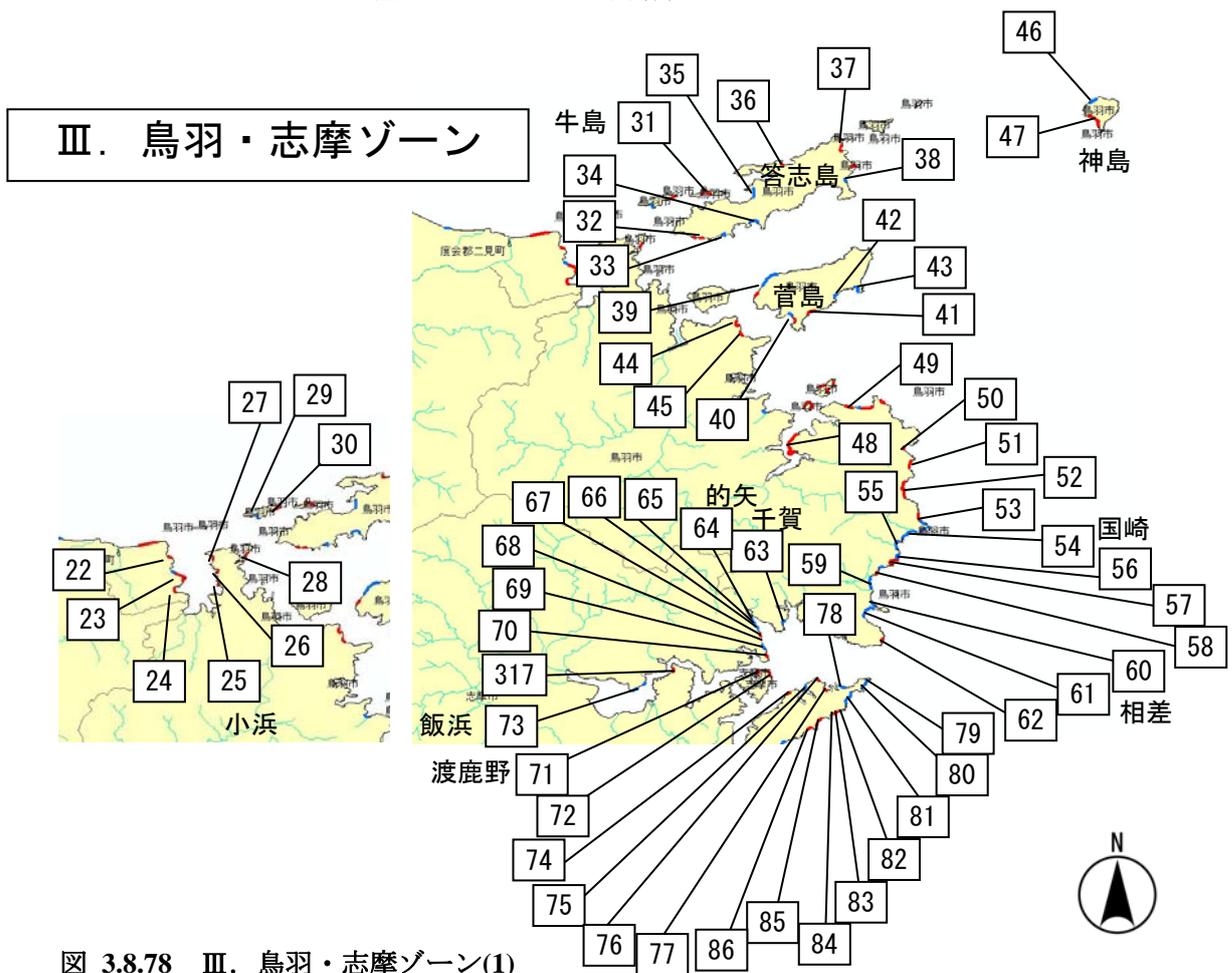


図 3.8.78 Ⅲ. 鳥羽・志摩ゾーン(1)

# Ⅲ. 鳥羽・志摩ゾーン

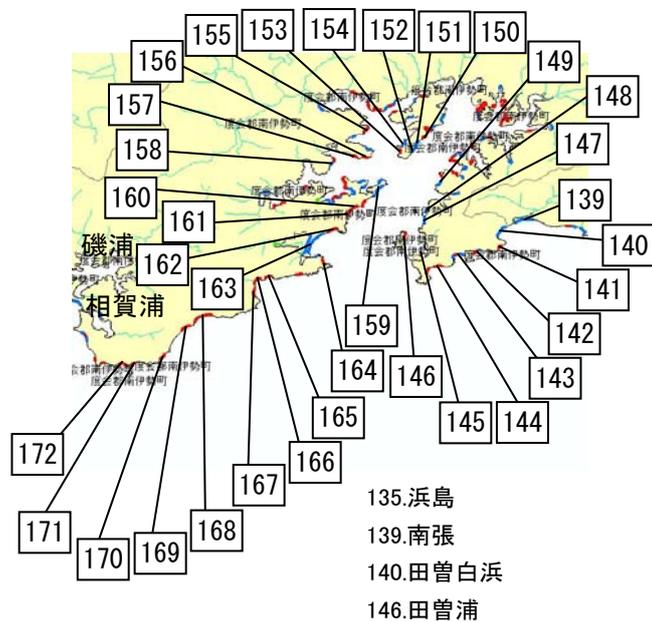
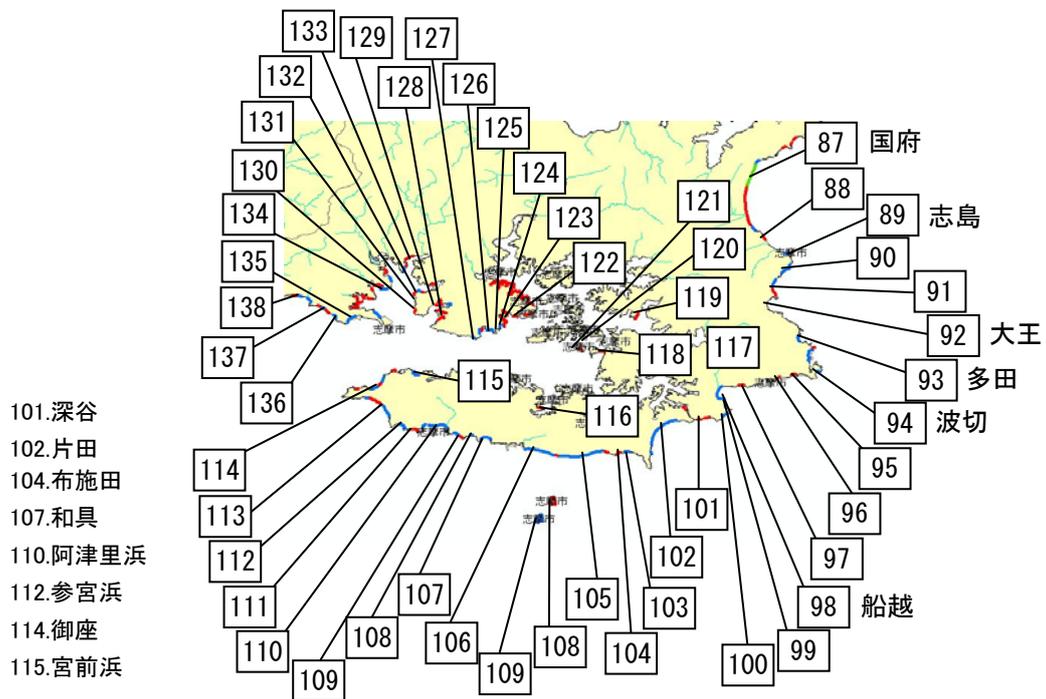


図 3.8.79 Ⅲ. 鳥羽・志摩ゾーン(2)

# IV. 長島・尾鷲ゾーン

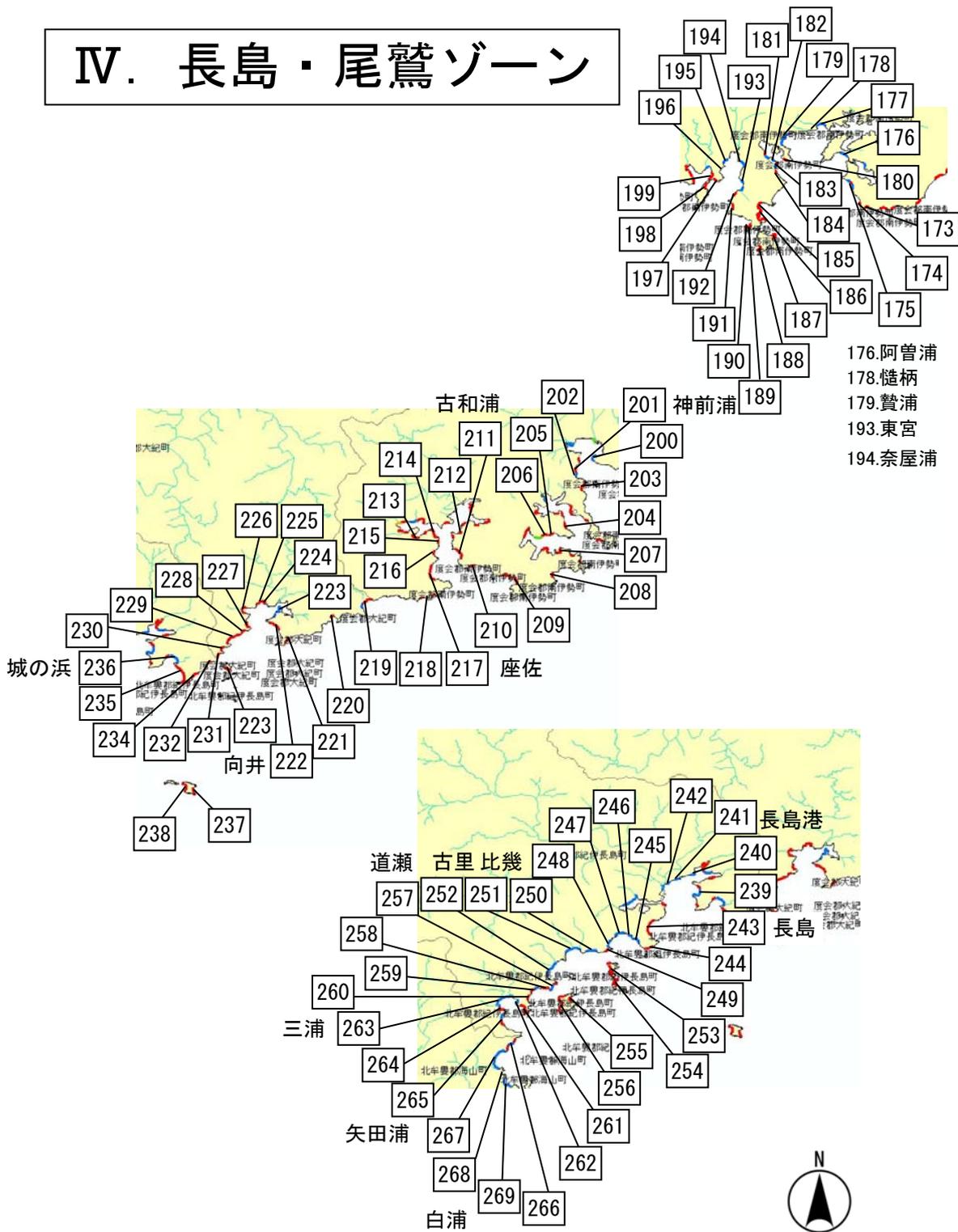


図 3.8.80 IV. 長島・尾鷲ゾーン(1)

### IV. 長島・尾鷲ゾーン

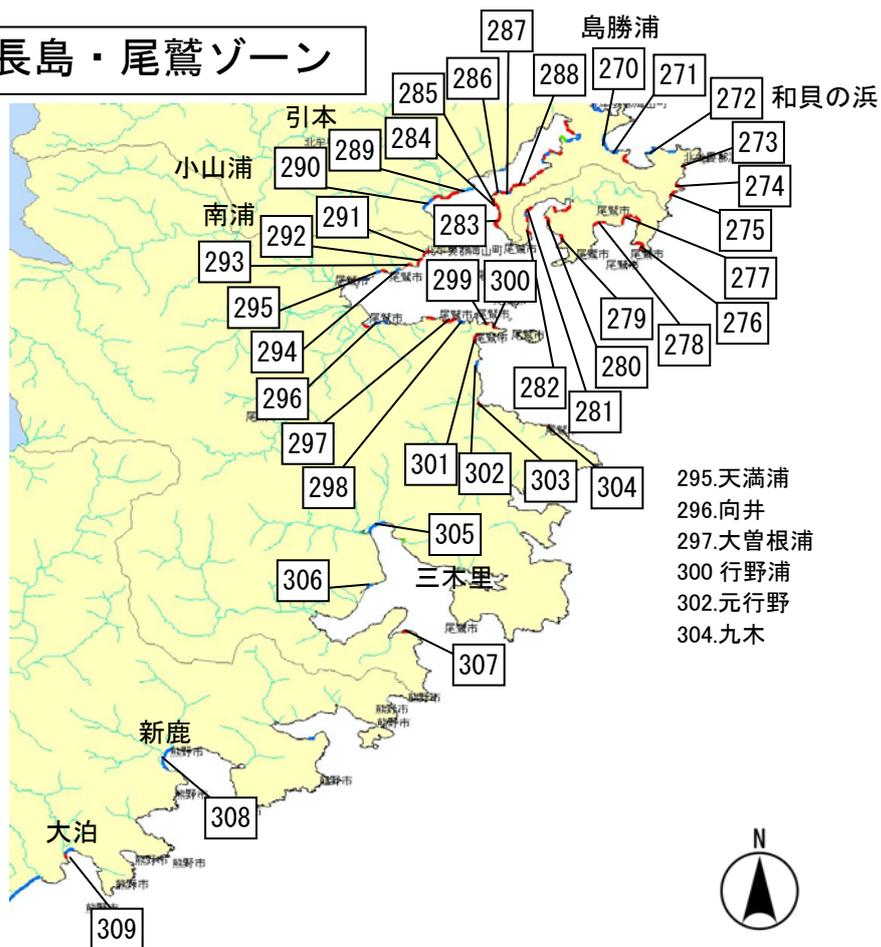


図 3.8.81 IV. 長島・尾鷲ゾーン(2)

### V. 七里御浜ゾーン



図 3.8.82 V. 七里御浜ゾーン

## (7)広島県

広島県の海岸は瀬戸内海区に属し、本土側は埋め立てが多く、砂・泥浜海岸は少ない。一方、島嶼部では砂・泥浜海岸が多く、ポケットビーチが点在すると共に、海浜から干潟へ続く海岸域の分布も認められるなど砂・泥浜海岸を構成する様々な要素が点在している。奥深い波の静かな湾内ではカキの養殖が盛んである。

沿岸部は、国立公園、県立自然公園の指定など環境関連の法規制が多い。環境省が選定した快水浴場百選では、県民の浜海水浴場（呉市呉市蒲刈町）があり、また自然景観では日本の渚・百選として、ロマンチック県民の浜・恋が浜（呉市呉市蒲刈町）、桂浜（呉市倉橋町）が選定されており、更に白砂青松百選には、桂浜（呉市倉橋町）、包ヶ浦海岸（廿日市市宮島）が選定されている。

本調査で対象とする海岸は延長約 92km の砂浜海岸である。対象海岸を図 3.8.83に示す 4 つのゾーンに区分し、東から福山・尾道、大島上島、呉・倉橋島、江田島・宮島の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。



図 3.8.83 広島県海岸ゾーン区分

### 1) 福山・尾道ゾーン (宇治島～高根、地区数 51)

福山・尾道ゾーンは島嶼部にある海岸で占められており、東から田島、横島、向島、因島、佐木島、生口島、高根島等の大小の島に多くのポケットビーチが点在している。砂丘植生はなく、海岸林は少ない。

現地踏査によると、後浜はほぼ平坦であるが、汀線付近の勾配は 1/7 と急である。底質は淡黄色の粗砂で小礫が混じる。島内には土砂供給があるような河川が少なく、海岸保全施設がない海食崖からの崩落土砂が海岸への供給原と推定される。

- 大小の島に多くのポケットビーチが点在
- 汀線付近の勾配は 1/7 と急であり、底質は粗砂で小礫が混じる
- 砂丘植生はなく、海岸林は少ない

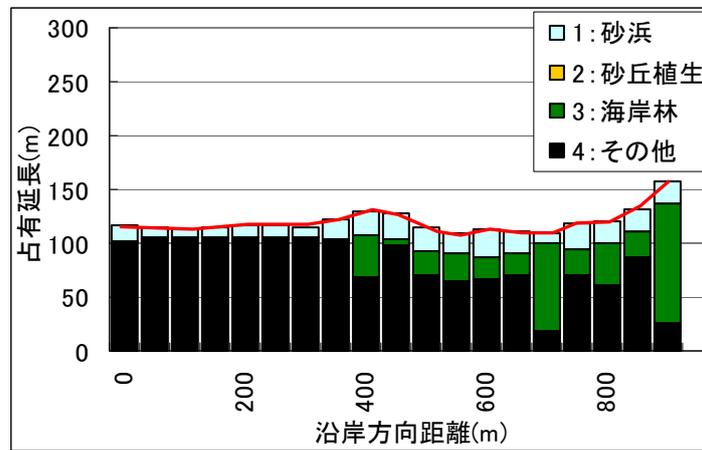
海岸の変化要因は、全般にタイプ 5「安定」であるが、一部の地区では汀線が前進しており、その要因は崖からの供給土砂の増加と推定される。

① 横山地区

横山地区は横島の南岸に位置する延長約 0.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 である。汀線は全域で前進しており、特に両端の突堤付近では最大約 50m 前進している。海岸林は西部で見られるが変化は少ない。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2006年)

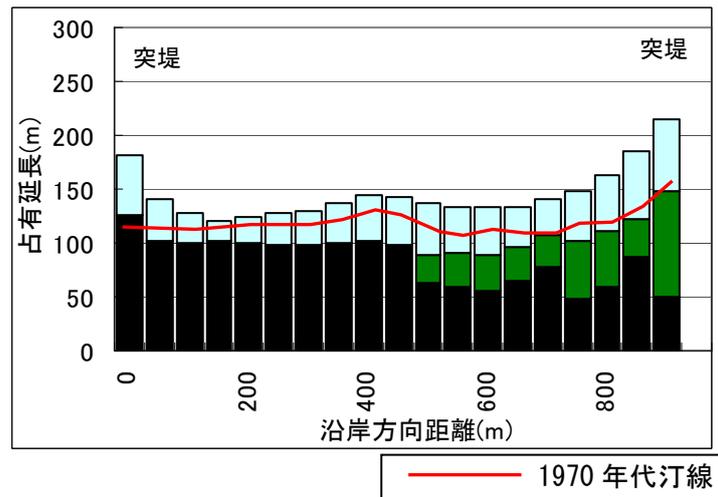


図 3.8.84 土地利用変化 (横山地区)

## 2) 大島上島ゾーン (忠海～横島、地区数 59)

大島上島ゾーンは島嶼部にある海岸で占められており、大島上島周辺に点在する大小の島に多くのポケットビーチが点在している。砂丘植生はなく、海岸林は少ない。

- 大小の島に多くのポケットビーチが点在
- 砂丘植生はなく、海岸林は少ない

海岸の変化要因は、全般にタイプ 5「安定」であるが、一部の地区では汀線が前進しており、その要因は崖からの供給土砂の増加と推定される。

## 3) 呉・倉橋島ゾーン (藍之島～倉橋島、地区数 108)

呉・倉橋島ゾーンは島嶼部にある海岸で占められており、東から大崎下島、豊島、上蒲刈島、下蒲刈島、倉橋島等の大小の島に多くのポケットビーチが点在している。砂丘植生はなく、海岸林は少ない。

現地踏査によると、後浜はほぼ平坦であるが、汀線付近の勾配は 1/7 と急である。底質は淡黄色の粗砂で小礫が混じる。

- 大小の島に多くのポケットビーチが点在
- 汀線付近の勾配は 1/7 と急であり、底質は粗砂で小礫が混じる
- 砂丘植生はなく、海岸林は少ない

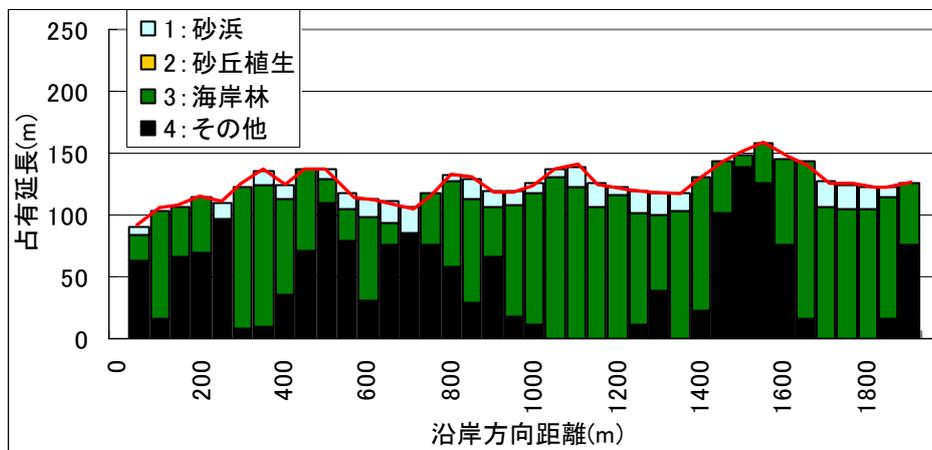
海岸の変化要因は、全般にタイプ 5「安定」であるが、一部の地区では汀線が前進しており、その要因は崖からの供給土砂の増加と推定される。

① 大迫地区

大迫地区は倉橋島東岸に位置する延長約 1.9km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 であり、砂浜は非常に狭い。海岸林は全域で見られる。



1970年代 (1975年)



2000年代 (2002年)

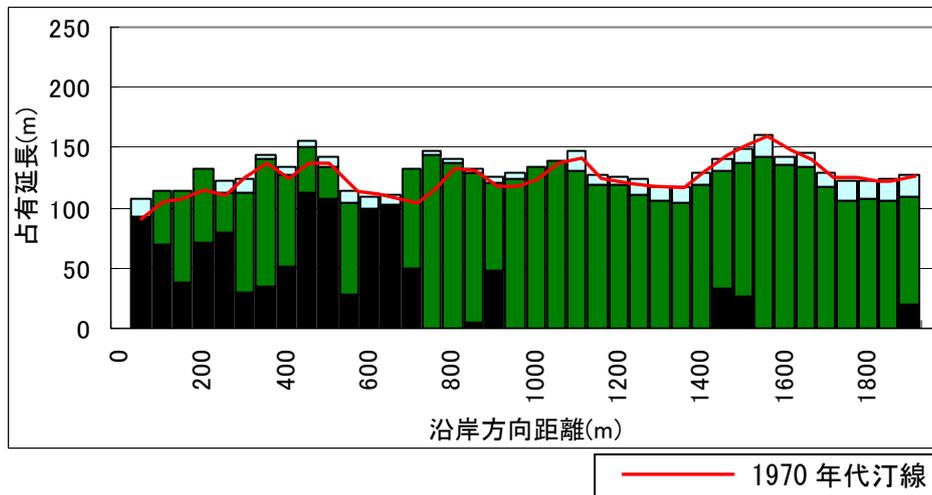


図 3.8.85 土地利用変化 (大迫地区)

#### 4) 江田島・宮島ゾーン (江田島～阿多田島、地区数 142)

江田島・宮島ゾーンは島嶼部にある海岸で占められており、江田島、能美島、大奈佐美島、宮島等の大小の島に多くのポケットビーチが点在している。砂丘植生はなく、海岸林は少ない。

現地踏査によると、後浜はほぼ平坦であるが、汀線付近の勾配は 1/7 と急である。底質は淡黄色の粗砂で小礫が混じる。

- 大小の島に多くのポケットビーチが点在
- 汀線付近の勾配は 1/7 と急であり、底質は粗砂で小礫が混じる
- 砂丘植生はなく、海岸林は少ない

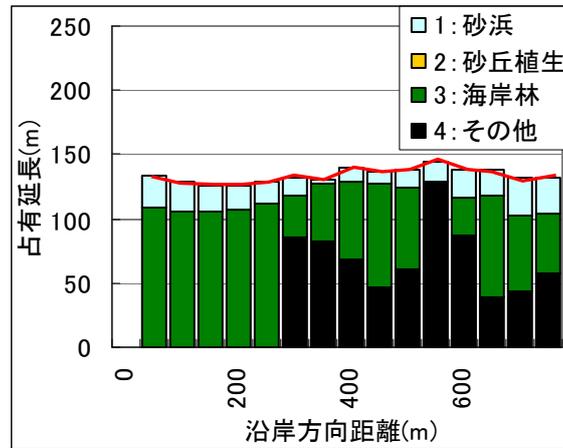
海岸の変化要因は、全般にタイプ 5「安定」であるが、一部の地区では汀線が前進しており、その要因は崖からの供給土砂の増加と推定される。

① 包ヶ浦地区

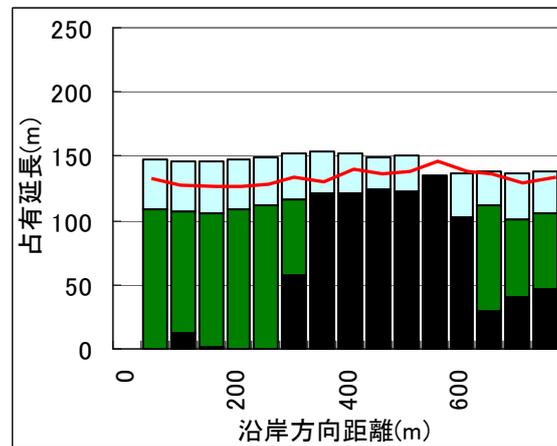
包ヶ浦地区は宮島の北東岸に位置する延長約 0.7km の海岸である。海岸の変化要因はタイプ 5 であり、汀線は全域で前進している。海岸林は全域で見られるが、変化は少ない。



1970 年代 (1975 年)



2000 年代 (2006 年)



— 1970 年代汀線

図 3.8.86 土地利用変化 (包ヶ浦地区)

表 3.8.13 広島県海岸一覧表(1)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
I	福山・尾道	1	宇治島	5	7	1	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	2	走島	5	7	1	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	3		5	7	1	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	4		5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	5	仙酔島	5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	6		5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	7		5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	8	平	5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	9	室浜	5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	10	室浜	5	7	2	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	11	阿伏兎	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	12	阿伏兎	5	10	3	ポケットビーチ・安定・人工ビーチ
I	福山・尾道	13	内浦	5	10	3	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	14	小用地	5	7	3	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	15	大畑	5	7	3	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	16	浦崎	5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	17	小坊志	5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	18	グイビ	5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	19	横山	5	7	4	ポケットビーチ・安定・全域でやや堆積
I	福山・尾道	20		5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	21		5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	22	波戸	5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	23	高松	5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	24	加島北	5	7	4	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	25		5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	26	立花	5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	27	立花	5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	28		5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	29	向島	5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	30		5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	31		5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	32	向島西	5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	33	船越	5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	34	根川	5	7	5	ポケットビーチ・安定・全域でやや堆積
I	福山・尾道	35		5	7	5	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	36	鏡浦	5	7	6	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	37	三庄	5	7	6	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	38	小用	5	7	6	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	39		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	40		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	41	細島東	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	42	細島	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	43		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	44	伊沢東	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	45		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	46		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	47	黒沢	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	48	向田	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	49	高根	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	50		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	51		5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	52	小佐木	5	7	7	ポケットビーチ・安定
I	福山・尾道	53	大野浦	5	7	7	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	54	忠海	5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	55	長浜	5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	56	大久野島	5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	57		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	58		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	59	小久野島	5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	60	阿波島	5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	61		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	62		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	63		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	64		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	65		5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	66	佐組島	5	7	8	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	67	高崎	5	7	9	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	68	的場	5	7	9	ポケットビーチ・安定
II	大島上島	69	明神	5	7	9	ポケットビーチ・安定

表 3.8.14 広島県海岸一覧表(2)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
Ⅱ	大島上島	70		5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	71		5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	72	築地	5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	73		5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	74		5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	75		5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	76		5	7	9	ポケットビーチ・安定・全域でやや堆積
Ⅱ	大島上島	77	貝番	5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	78	臼島	5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	79		5	7	9	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	80	中野	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	81		5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	82	黒崎	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	83	長島北	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	84	王互	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	85	飛渡	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	86		5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	87	長松	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	88	瀬井	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	89		5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	90	城ヶ浜	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	91	七々見	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	92		5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	93	外浜	5	7	10	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	94		5	7	11	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	95		5	7	11	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	96	沖浦	5	7	11	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	97		5	7	11	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	98		5	7	11	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	99		5	7	11	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	100	来島	5	7	12	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	101		5	7	12	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	102		5	7	12	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	103		5	7	12	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	104		5	7	12	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	105	藍之島	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	106		5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	107	龍王島	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	108	大芝北	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	109	小松原	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	110	小芝島	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅱ	大島上島	111	横島	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	112	日の浦	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	113		5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	114	小島	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	115		5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	116	久多田	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	117		5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	118	小用	5	7	13	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	119	柏島	5	7	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	120	柏島	5	7	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	121	柏島	5	7	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	122	吉悪	5	7	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	123		5	7	14	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	124	向南	5	7	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	125		5	7	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	126		5	7	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	127	原	5	7	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	128	県民の浜	5	7	15	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	129	尾久比島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	130	尾久比島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	131	尾久比島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	132	尾久比島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	133	斎島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	134	斎島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	135	斎島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	136	斎島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	137	斎島	5	7	16	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	138		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	139	吉浦狩留賀	5	7	17	ポケットビーチ・安定

表 3.8.15 広島県海岸一覧表(3)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原稿図	特性
Ⅲ	呉・倉橋島	140	小用	5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	141		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	142		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	143	切串	5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	144		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	145	長浜	5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	146		5	7	17	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	147		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	148	波多見	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	149		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	150		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	151	長谷	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	152		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	153		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	154		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	155	寒群	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	156		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	157	脇田	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	158		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	159		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	160	袋の内	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	161	本倉井	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	162	本倉井	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	163	本倉井	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	164	本倉井	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	165	小情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	166	情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	167	情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	168	情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	169	情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	170	情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	171	情島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	172	亀々首	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	173	亀々首	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	174	亀々首	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	175	亀々首	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	176	亀々首	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	177	亀々首	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	178		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	179	大迫	5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	180	唐船	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	181	唐船	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	182	唐船	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	183		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	184	鹿老渡北	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	185	鹿老渡南	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	186	矢尻	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	187	鹿野	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	188	家之元	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	189		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	190		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	191		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	192		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	193		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	194		5	7	18	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	195	石持	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	196	本浦	5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	197		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	198		5	7	19	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	199	西宇土	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	200	西宇土	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	201	西宇土	5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	202		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	203		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	204		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	205		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	206		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	207		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅲ	呉・倉橋島	208		5	7	20	ポケットビーチ・安定
Ⅳ	江田島・宮島	209	大柿西部	5	7	20	ポケットビーチ・安定

表 3.8.16 広島県海岸一覧表(4)

ゾーン	ゾーン名	地区	地区名	タイプ	勾配1/n	原積図	特性
IV	江田島・宮島	210		5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	211	大柿南部	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	212	大柿南部	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	213	大柿南部	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	214	大柿南部	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	215	大柿東部	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	216	大柿東部	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	217		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	218		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	219		5	7	21	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	220	沖野島	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	221	沖野島	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	222	沖野島	5	7	20	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	223	沖野島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	224	沖野島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	225	沖野島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	226	沖野島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	227	沖野島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	228	長島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	229	長島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	230	長島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	231	長島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	232	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	233	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	234	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	235	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	236	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	237	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	238	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	239	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	240	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	241	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	242	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	243	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	244	大黒神島	5	7	22	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	245	入鹿	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	246	鹿田	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	247		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	248	碓	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	249	碓	5	7	23	ポケットビーチ・安定・全域でやや堆積
IV	江田島・宮島	250	碓	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	251	美能	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	252		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	253		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	254		5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	255	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	256	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	257	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	258	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	259	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	260	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	261	大奈佐美島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	262	絵の島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	263	包ヶ浦	5	7	23	ポケットビーチ・安定・全域でやや堆積
IV	江田島・宮島	264	官島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	265	官島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	266	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	267	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	268	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	269	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	270	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	271	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	272	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	273	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	274	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	275	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	276	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	277	官島	5	7	24	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	278	阿多田	5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	279	阿多田	5	7	25	ポケットビーチ・安定
IV	江田島・宮島	280	小黒神島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
III	呉・倉橋島	281	藍之島	5	7	18	ポケットビーチ・安定
III	呉・倉橋島	282	上黒島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
III	呉・倉橋島	283	上黒島	5	7	23	ポケットビーチ・安定
III	呉・倉橋島	284	唐船	5	7	23	ポケットビーチ・安定

タイプ 1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

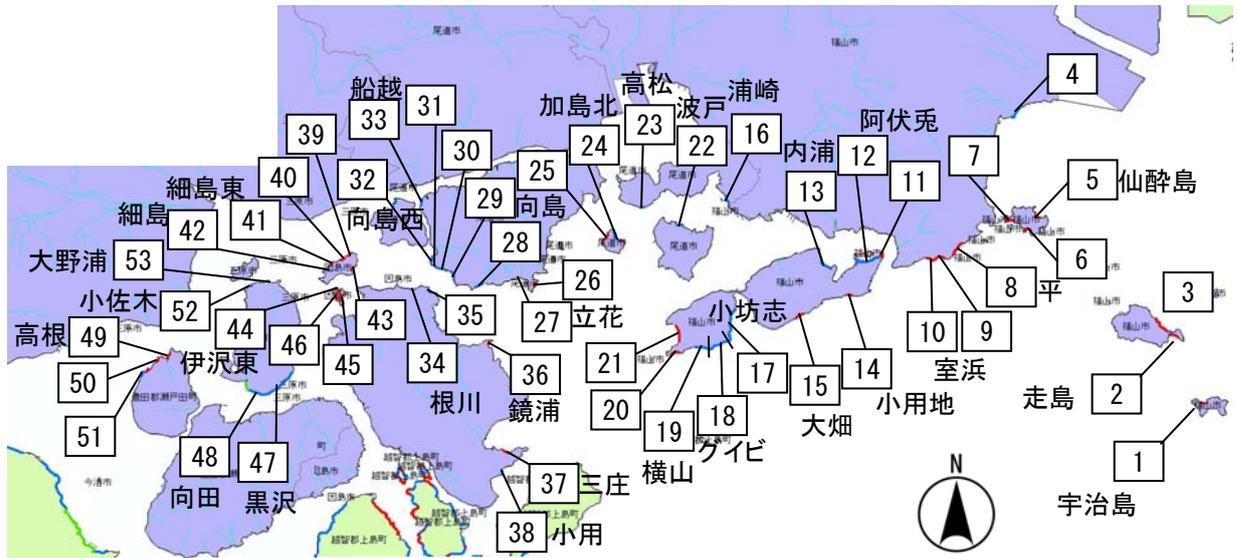
タイプ 2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ 3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ 4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ 5：安定（概ね変化なしを含む）。

# I. 福山・尾道ゾーン



# II. 大島上島ゾーン



図 3.8.87 II. 大島上島ゾーン

# Ⅲ. 呉・倉橋島ゾーン

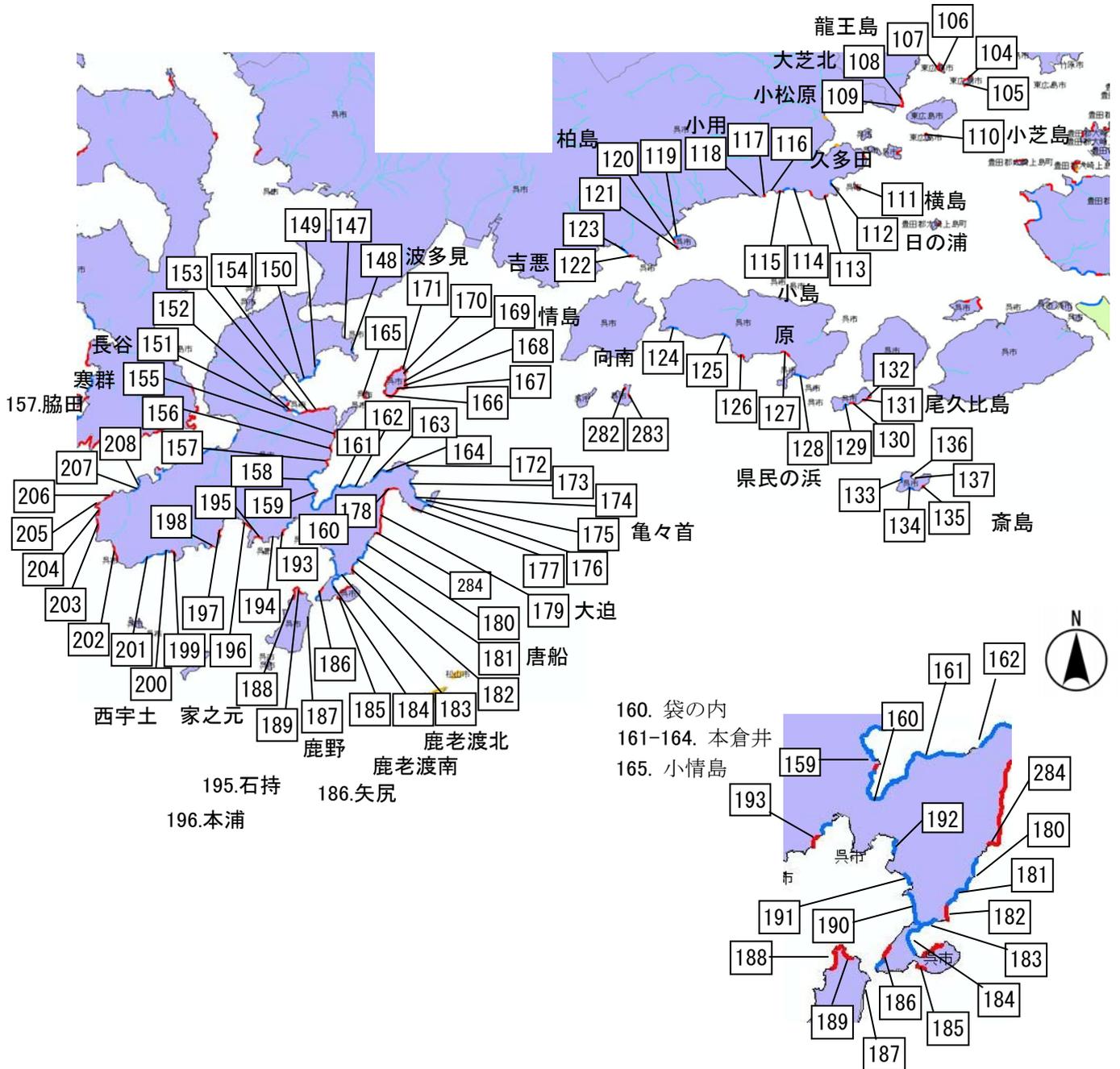


図 3.8.88 Ⅲ. 呉・倉橋島ゾーン

# IV. 江田島・宮島ゾーン

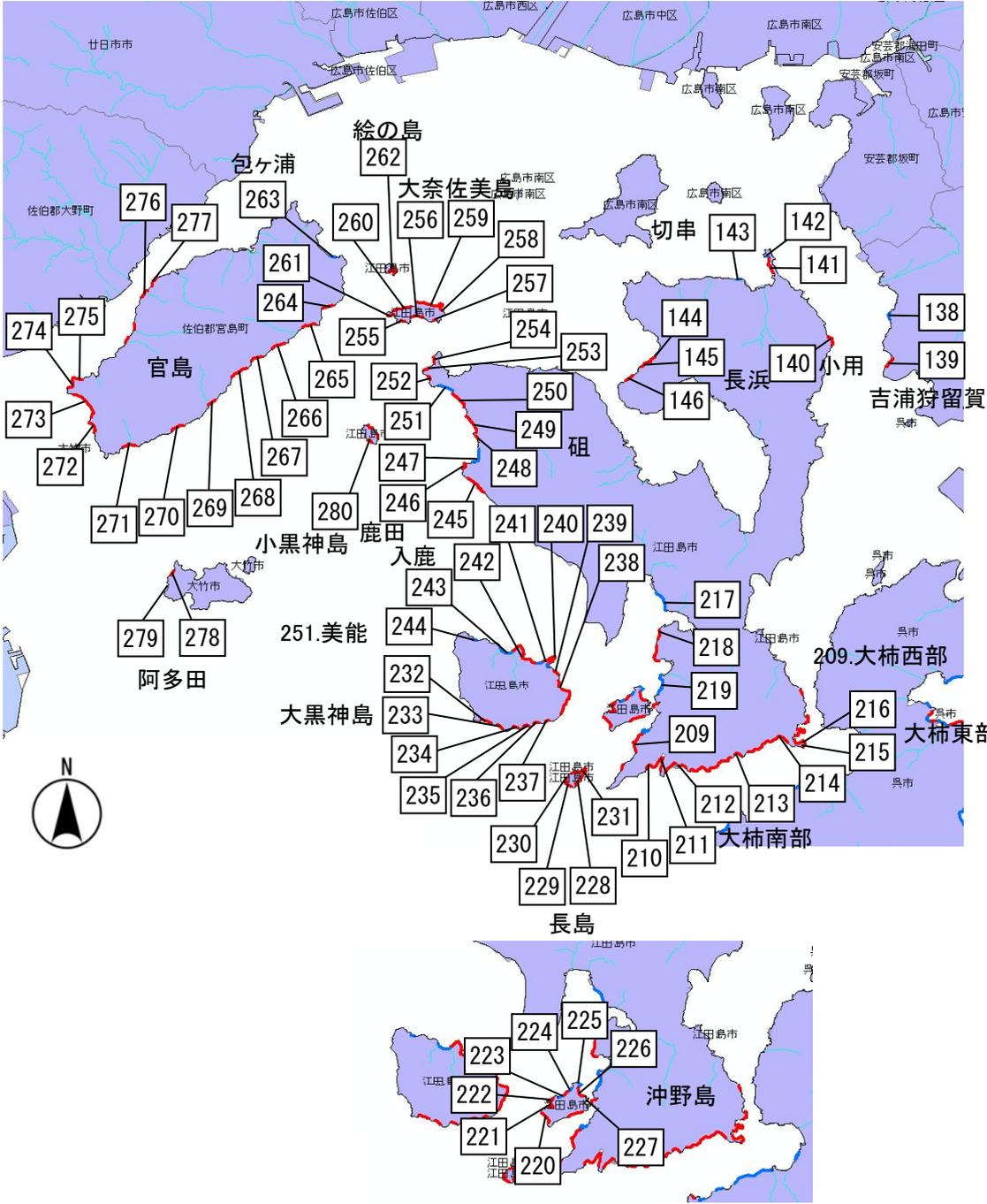


図 3.8.89 IV. 江田島・宮島ゾーン

### 3.9 まとめ

海岸線（汀線）の変化状況の把握として以下の調査を行った。

- ・ 砂浜・泥浜海岸は、近年各地で生じている海岸侵食に対して岩石海岸や礫浜海岸と比べて脆弱で不安定である。このため、本調査では自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜を調査対象海岸線とした。
- ・ 調査対象海岸線は全国で約 7500km であり、本調査ではこのうち約 2 割の約 1500km を日本海側（秋田県～富山県）と太平洋側（千葉県～三重県）及び北海道、広島県を設定した。
- ・ 調査対象とした項目は、汀線、砂浜、砂丘植生、海岸林及び構造物・農地などのその他とした。
- ・ 解析は各地で海岸侵食による被害が生じ始めた 1970 年代と 2000 年代（現在）の 2 時期の変化を把握するものとし、1970 年代はカラー空中写真を、2000 年代は高解像度衛星のイコノスオンライン画像を用いてそれぞれ判読を行い GIS データを作成した。
- ・ 上記画像は撮影時間時の汀線が写っているため、汀線の高さは各地の平均水面（ほぼ T.P.0m）を基準に統一した。
- ・ 解析した調査対象海岸線延長は 1598km となった。2 時期の変化状況では砂丘植生は砂浜が約 944ha 縮小、砂丘植生は約 43ha 縮小、海岸林は約 508ha 拡大、その他が約 1,949ha 拡大し、最も縮小した土地は砂浜で、最も拡大したものはその他であった。
- ・ 砂浜の変化は、砂丘植生、海岸林、その他、侵食による縮小・消失及び堆積による拡大の 5 項目への変化であり、これは他の項目についても同様であるため、今後は集計結果について区分単位毎の相互変化量を含めたデータを地区単位で解析し、海岸・海浜の動向や実態を明らかにする必要があると考えられる。
- ・ 砂丘植生、海岸林を併せ、計 23 群落を確認された。小分類で区分が困難であった砂丘植生以外の群落については、1970 年代と 2000 年代ともに、ハマナス群落、ハマニンニク・コウボウムギ群落、ハマグルマ・コウボウムギ群落、ヤマハタザオ・エゾスカシユリ群落などが見られた。また、海岸林ではクロマツ植林、ニセアカシヤ植林、カシワ群落などが見られ、更に北海道ではトドマツ植林、アカエゾマツ植林、カラマツ植林などが見られた。
- ・ 変化要因はタイプを以下の 5 つに分類して地区単位で検討した。タイプ 1 の割合が多い地区は、北海道・秋田県・新潟県・千葉県、タイプ 2 の割合が多い地区は、山形県、タイプ 3 の割合が多い地区は、新潟県・新潟佐渡・富山県・東京都・神奈川県・静岡県、タイプ 4 の割合が多い地区は、山形県・富山県・千葉県、タイプ 5 の割合が多い地区は、東京都・愛知県・三重県・広島県であった。また、新潟県や静岡県ではタイプ 2 と 3 の複合した要因が多かった。

タイプ 1：防波堤などの波の遮蔽域形成に伴って遮蔽域外から遮蔽域内へと砂が運ばれて周辺域で侵食が生じる。

タイプ 2：一方向の沿岸漂砂の流れが防波堤などの構造物によって阻止され下手側で侵食、上手側で堆積が進む。

タイプ 3：河川や海食崖からの供給土砂の減少により侵食が進む。

タイプ 4：港湾・漁港などの建設による埋立て。

タイプ 5：安定（概ね変化なしを含む）。

3.	海岸線（汀線）の変化状況の把握 .....	3-1
3.1	調査方針 .....	3-1
(1)	概要 .....	3-1
(2)	砂浜・泥浜の特徴 .....	3-1
3.2	調査対象海岸線の抽出 .....	3-3
(1)	基本突き合わせ手法 .....	3-3
(2)	基本突き合わせ結果 .....	3-4
(3)	不整合箇所対応 .....	3-5
(4)	抽出結果 .....	3-10
(5)	調査対象海岸 .....	3-12
3.3	資料収集・整理 .....	3-14
(1)	航空写真・衛星画像の情報検索 .....	3-14
(2)	資料及び現地踏査による海岸特性・勾配情報の収集 .....	3-17
3.4	調査方法 .....	3-25
(1)	原稿図作成 .....	3-25
(2)	汀線位置の決定 .....	3-26
(3)	汀線・植生等の判読 .....	3-27
(4)	GIS 入力・計測・集計 .....	3-28
(5)	グラフ作成 .....	3-31
3.5	海岸変化要因の考察－解析方法－ .....	3-33
(1)	ゾーン区分 .....	3-33
(2)	地区海岸 .....	3-34
(3)	海岸の変化要因 .....	3-36
3.6	集計結果 .....	3-37
(1)	全調査対象海岸 .....	3-37
(2)	都道県毎 .....	3-40
(3)	都道県別ゾーン毎 .....	3-42
(4)	確認された砂丘植生・海岸林 .....	3-50
(5)	項目別 .....	3-53
(6)	変化要因別 .....	3-54
3.7	海岸変化要因の考察－解析結果：北海道及び日本海北区－ .....	3-55
(1)	北海道 .....	3-55
(2)	秋田県 .....	3-73
(3)	山形県 .....	3-93
(4)	新潟県（上中下越地方） .....	3-106
(5)	新潟県（佐渡地方） .....	3-130
(6)	富山県 .....	3-144
3.8	海岸変化要因の考察－解析結果：太平洋中区及び広島県－ .....	3-155
(1)	千葉県 .....	3-155
(2)	東京都 .....	3-178
(3)	神奈川県 .....	3-190

(4)	静岡県.....	3-207
(5)	愛知県.....	3-232
(6)	三重県.....	3-247
(7)	広島県.....	3-273
3.9	まとめ.....	3-288

## 4. 海洋生物多様性情報の Web ページの作成

海洋生物多様性情報の Web ページの作成では、既整備の「海洋生物多様性情報データベース」に含まれる個別情報を Web 公開することを目的とした。適切なデータを選定し、検討した上で平易な操作性による閲覧・参照が可能な Web ページを作成した。

### 4.1 掲載データの検討・選定

海洋生物多様性情報の Web ページに掲載するデータは、「平成 21 年度海洋生物多様性情報整備業務」において作成された、海洋生物多様性情報データベースを元に検討した。上段の利用目的をふまえ、地図情報のみこだわることなく、地図データ (GIS・画像)、論文や報告書 (PDF 等) など、形態にこだわらず、利用価値が高い情報を選別した。

海洋生物多様性情報データベースには、海洋自然環境にかかるデータが網羅的に集められているが、必ずしも公開に適したデータばかりではない。このため、掲載データの選定にあたっては、以下の方針で整理を行い掲載の是非を検討した。

#### (1)外部公開されているデータである

Web ページは一般に公開するため、公開が規制された情報や著作権上公開できない情報は除き、Web サイトなどのオンラインで公開されているデータを対象とする。

#### (2)リンク許可が得られたデータである

Web サイトなどで公開されているデータであっても、外部サイトからのリンクを許可していない、あるいはリンクを行うにあたっては許可を求められる場合がある。Web サイトにリンクフリーであることが明示されているサイト以外については、個別に打診し許可を得られたもののみを対象とする。

#### (3)利用者が GIS ソフト上で加工できるデータである

「海洋自然環境に関する情報を、GIS 上で他の情報と重ね合わせて利用する」といった観点から、GIS データを公開している場合は優先的に対象とする。GIS データでない場合でも、海洋自然環境に関する参考資料として適当であると判断したものについては、GIS データではない旨の断り書きをいれて掲載する。

これらを踏まえて抽出した掲載データを、後述する 4 つのカテゴリ別に名称、提供元と URL を表 4.1.1～表 4.1.4に示した。

表 4.1.1 基盤情報カテゴリに含まれるデータ一覧

名称	提供元	オンライン情報源のURL
500mメッシュ海底地形データ (J-EGG500)	海上保安庁海洋情報部（日本海洋データセンター（JODC））	<a href="http://www.jodc.go.jp/data_set/jodc/jegg_intro_j.html">http://www.jodc.go.jp/data_set/jodc/jegg_intro_j.html</a>
基盤地図情報（縮尺レベル 2500、 25000（海岸線））	国土交通省 国土地理院	<a href="http://www.gsi.go.jp/kiban/etsuran.html">http://www.gsi.go.jp/kiban/etsuran.html</a>
国土数値情報 標高・傾斜度 3次メッシュ 第 1.0 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 標高・傾斜度細分メッシュ 第 1.0 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 土地利用 3次メッシュ 第 1.1 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 土地利用細分メッシュ 第 1.1 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 行政区域 第 1.0 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 海岸線 第 2.0 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>

表 4.1.2 指定地域等に関する情報カテゴリに含まれるデータ一覧

名称	提供元	オンライン情報源のURL
国立公園の区域	環境省自然環境局自然環境計画課・生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
国指定鳥獣保護区	環境省自然環境局自然環境計画課・生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
モニタリングサイト 1000 一覧	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/moni1000/monitoring/index.html">http://www.biodic.go.jp/moni1000/monitoring/index.html</a>
世界自然遺産	環境省自然環境局自然環境計画課・生物多様性センター	<a href="http://www.sizenken.biodic.go.jp/isan/">http://www.sizenken.biodic.go.jp/isan/</a>
ラムサール条約湿地	環境省自然環境局野生生物課	<a href="http://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/index.html">http://www.env.go.jp/nature/ramsar/conv/index.html</a>
日本の重要湿地 500	環境省自然環境局自然環境計画課生物多様性センター	<a href="http://www.sizenken.biodic.go.jp/wetland/">http://www.sizenken.biodic.go.jp/wetland/</a>
海洋環境モニタリングマップ	環境省地球環境局環境保全対策課・国立環境研究所 環境情報センター 情報整備室	<a href="http://www-gis4.nies.go.jp/kaiyo/">http://www-gis4.nies.go.jp/kaiyo/</a>
国土数値情報 漁港 第 2.0 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 港湾 第 2.0 版	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/jpgis_datalist.html</a>
国土数値情報 増養殖施設	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数値情報 漁礁	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数値情報 漁業権設定区域	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数値情報 海岸線区分台帳	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数値情報 海水浴場台帳	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数値情報 埋立・干拓区域	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数値情報 埋立・干拓区域台帳	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>

国土数值情報 砂利採取場	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>
国土数值情報 瀬戸内海環境保全特別措置法第5条第1項の指定地域	国土交通省国土計画局参事官室	<a href="http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi">http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/old/cgi-bin/_kategori_view.cgi</a>

表 4.1.3 海岸や自然環境や動植物分布に関する情報カテゴリに含まれるデータ一覧

名称	提供元	オンライン情報源のURL
自然環境保全基礎調査 藻場調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 干潟調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 サンゴ礁調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 海岸改変状況調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 マングローブ調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 植生調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 湿地調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
自然環境保全基礎調査 湖沼調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html">http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html</a>
ウミガメの上陸産卵状況（浅海域生態系調査（ウミガメ調査））	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/reports2/5th/umigame/">http://www.biodic.go.jp/reports2/5th/umigame/</a>
スナメリ生息域（海棲動物調査（スナメリ調査））	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/99/kaisei.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/99/kaisei.html</a>
自然環境保全基礎調査 動物分布調査	環境省自然環境局生物多様性センター	<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/15/do_kiso4.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/15/do_kiso4.html</a>
海洋生物情報（BISMaL）	独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）	<a href="http://www.godac.jp/bismal/j/index.html">http://www.godac.jp/bismal/j/index.html</a>

表 4.1.4 漁業に関する情報カテゴリに含まれるデータ一覧

名称	提供元	オンライン情報源のURL
我が国周辺水域の漁業資源評価 (魚種別系群別資源評価)	水産庁増殖推進部 独立行政法人水産総合研究センター	<a href="http://abchan.job.affrc.go.jp/index1.html">http://abchan.job.affrc.go.jp/index1.html</a>
漁場環境評価メッシュ図等(伊勢・若狭環境情報データベース)	社団法人 日本水産資源保護協会	<a href="http://ay.fish-jfrca.jp/kiban/suisan/gyogyouken/mesh/gyojouzu/gyojouzu_top.html">http://ay.fish-jfrca.jp/kiban/suisan/gyogyouken/mesh/gyojouzu/gyojouzu_top.html</a>
海洋(プランクトン)データ	海上保安庁海洋情報部 日本海洋データセンター	<a href="http://www.jodc.go.jp/data/biology_j.html">http://www.jodc.go.jp/data/biology_j.html</a>

## 4.2 Web レイアウトの検討

海洋生物多様性情報の Web ページは、前段で記したとおり「海洋自然環境に関する情報を、利用者が GIS 上で他の情報と重ね合わせて利用する」といった観点が必要である。これに即した Web ページの構成・レイアウトを、以下の視点で検討した。

### (1)メタデータの提供

利用者が閲覧したいデータが、どのようなデータであるかを利用者に分かりやすく示す必要がある。データの作成年度、提供元、提供されるデータが GIS データであるか、GIS データであればどのようにしたら閲覧できるか、といった情報が必要である。また、GIS データのサンプル画像を表示することで、利用者はどのようなデータであるかがイメージしやすくなり、よりわかりやすい情報提供が可能である。

### (2)GIS データの提供

生物多様性センターで管理しているデータについては、ダウンロードできることが望ましい。外部サイトのデータについては、GIS データへのアクセスが容易になるように、データ取得が可能な外部サイトへのリンクを張ることが望ましい。

### (3)レイアウトの統一

海洋生物多様性情報の Web ページは、生物多様性センターホームページ内に設置されるため、レイアウトが統一されていた方が利用者にとって分かりやすい。生物多様性センターのトップページで利用されているスタイルシート (css) を利用するなどして、レイアウトの統一が必要である。

これらを踏まえて作成した Web ページの構成及びレイアウトを以下に示した。  
Web ページの構成は以下の通りとした。

[トップ]

<u>Level1</u>		— <u>海洋生物多様性情報</u>
<u>Level2</u>		— <u>基盤情報</u>
<u>Level3</u>		— 500m メッシュ水深データ
		. . .
		— <u>指定地域等に関する情報</u>
		— 国立公園の区域
		. . .
		— <u>海岸や自然環境や動植物分布に関する情報</u>
		— 淡水魚類分布
		. . .
		— <u>漁業に関する情報</u>
		— 我が国周辺水域の漁業資源評価 (魚種別系群別資源評価)
		. . .

## Level1 (海洋生物多様性情報)

Level1 では本サイトで提供する海洋生物情報の概略説明と、提供データの Kategorii一覧を表示した。カテゴリは、以下の4種類とした。

- 基盤情報
- 指定地域等に関する情報
- 海岸や自然環境や動植物分布に関する情報
- 漁業に関する情報



図 4.2.1 海洋生物多様性情報の概略説明とカテゴリー一覧

## Level2 (カテゴリ)

各カテゴリ内で提供しているデータ一覧リストを表示する。データ一覧リストでは以下の内容を記載した。

- データ名：提供（または説明）しているデータの名称
- 時間範囲：提供（または説明）しているデータの作成・公開年月日
- データ形式：公開されているデータの形式と GIS で表示する際の手順概略。GIS で表示できないデータはその旨を記載する。



The screenshot shows a web browser window displaying the Biodiversity Center of Japan website. The page title is "環境省 自然環境局 生物多様性センター" (Ministry of Environment, Natural Environment Agency, Biodiversity Center of Japan). The main content area is titled "海洋生物多様性情報" (Marine Biodiversity Information) and includes a section for "基礎情報" (Basic Information). Below this, there is a table listing data items.

データ名	時間範囲	データ形式
<a href="#">500mメッシュ水深データ</a>	平成14年10月30日更新	[テキスト、図] 緯度、経度が含まれるテキストデータをダウンロードすることが可能です。GISソフト上で緯度・経度を読み込み、ポイントデータとして表示することが可能です。
<a href="#">数値地図(行政区・海岸線)</a>	地域毎に別	[Shape] Shape形式を表示できるGISソフトで閲覧することが可能です。
<a href="#">標高・緯経度のメッシュ 第1.0版</a>	昭和56年度	[xml(JPGIS形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape形式にすることでGISソフトで閲覧することが可能です。 [xml(JPGIS形式)]

図 4.2.2 各カテゴリで提供しているデータ一覧リスト

### Level3（詳細）

各データの詳細とサンプル画像を表示する。サンプル画像は、ダウンロードしたデータを、GISソフトを使って表示させた例（GISデータでないものはリンク先のページに表示された画像や台帳）を示した。その他の、表示する項目は以下の内容とした。

- データ名：提供（または説明）しているデータの名称
- 時間範囲：提供（または説明）しているデータの作成・公開年月日
- 要約（リンク）：データの概略説明。データ作成時に元にした資料や調査方法を示す
- データ形式：公開されているデータの形式とGISで表示する際の手順概略
- リンク：データが公開されているサイト。自然環境情報GISで提供されているデータに限り、データダウンロード（shape形式、zip圧縮）を可能とする。



図 4.2.3 提供しているデータの詳細（自然環境情報GIS以外）



図 4.2.4 提供しているデータの詳細（自然環境情報GIS）

各データの詳細情報に記載した内容について、カテゴリ別に表 4.2.1～表 4.2.4に示した。

表 4.2.1 カテゴリー基盤情報 詳細

データ名	時間範囲	要約	データ形式
500m メッシュ海底地形データ (J-EGG500)	平成 14 年 10 月 30 日更新	日本周辺海域の水深データを 5 0 0 m の間隔でメッシュ化したデータ。A(34°~46°N, 135°~148°E), B(30°~38°N, 128°~144°E,ただし A との重複部分を除く), C (24°~30°N, 122°~132°E) の三海域から構成された, 日本周辺海域の 500m メッシュ海底地形データファイルの名称で, JODC が管理している MGD77 と J-BIRD, 約 15 年間の主に水路部によるマルチビーム測深データ, 100m 間隔の等深線デジタルデータをもとに統合編集したもの。	[テキスト、図] 緯度、経度が含まれるテキストデータをダウンロードすることが可能です。GIS ソフト上で緯度・経度を読み込み、ポイントデータとして表示することが可能です。
基盤地図情報(縮尺レベル 2500、25000(海岸線))	平成 20 年 4 月以降提供開始	国土交通省国土地理院が整備・提供する基盤地図情報の海岸線位置データ。 都市計画区域(国土の約 4 分の 1)は縮尺レベル 2500、それ以外は縮尺レベル 25000 で整備が進められている。	[xml(JPGIS 形式)] 電子国土 web システムにより閲覧できるほか、ダウンロードして「基盤地図情報閲覧コンバートソフト」により shape 形式に変換し、GIS ソフトで閲覧することが可能です。
国土数値情報 標高・傾斜度 3 次メッシュ 第 1.0 版	昭和 56 年度	2 万 5 千分の 1 地形図を基図とし、3 次メッシュ 1/4 細分区画単位で左下隅の等高線を計測した。計測した標高値をもとに 36 点ファイルを作成し、3 次メッシュ毎に 25 点について重み付けを行い、平均標高、最高標高、最低標高を算出した。また、3 次メッシュ 1/4 細分区画に対して 8 方向の傾斜度数を求め、最大傾斜角度及び方向、最小傾斜角度及び方向を算出した。これらのデータを国土数値情報統一フォーマット(旧フォーマット)に変換し、標高・傾斜度メッシュデータを作成した。さらに、JPGIS 準拠のデータ形式に変換する際、3 次メッシュデータと細分メッシュデータを分割し、標高・傾斜度 3 次メッシュデータを作成した。	[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape 形式にすることで GIS ソフトで閲覧することが可能です。
国土数値情報 標高・傾斜度細分メッシュ 第 1.0 版	昭和 56 年度	2 万 5 千分の 1 地形図を基図とし、3 次メッシュ 1/4 細分区画単位で左下隅の等高線を計測した。計測した標高値をもとに 36 点ファイルを作成し、3 次メッシュ毎に 25 点について重み付けを行い、平均標高、最高標高、最低標高を算出した。また、3 次メッシュ 1/4 細分区画に対して 8 方向の傾斜度数を求め、最大傾斜角度及び方向、最小傾斜角度及び方向を算出した。これらのデータを国土数値情報統一フォーマット(旧フォーマット)に変換し、標高・傾斜度メ	[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape 形式にすることで GIS ソフトで閲覧することが可能です。

		<p>シュデータを作成した。さらに、JPGIS 準拠のデータ形式に変換する際、3 次メッシュデータと細分メッシュデータを分割し、標高・傾斜度細分メッシュデータを作成した。</p>	
<p>国土数値情報 土地利用 3 次メッシュ 第 1.1 版</p>	<p>昭和 51 年度、昭和 62 年度、平成 3 年度、平成 9 年度、平成 18 年度</p>	<p>昭和 51 年度、昭和 62 年度 2 万 5 千分の 1 地形図を基図とし、有意データを示す四隅の座標値をパターンアナライザで読み込み、2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。別途作成した 1/100 細分区画行政データとクロス集計し、3 次メッシュ毎に整備した。これらを国土数値情報統一フォーマット（旧フォーマット）に変換し、土地利用メッシュデータを作成した。</p> <p>■ 整備範囲 全国（但し、沿岸域情報整備調査の土地利用調査対象地域は除く） 平成 3 年度、平成 9 年度、平成 18 年度 平成 3 年度は、人工衛星（Landsat）リモートセンシングによる画像データについて、幾何補正や NVI（正規化植生指標）算出等を行い、2 万 5 千分の 1 地形図も用いて、土地分類基準に従い 2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。 平成 9 年度は、数値地図を用いて 2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。 これらを国土数値情報統一フォーマット（旧フォーマット）に変換し、土地利用メッシュデータを作成した。さらに、JPGIS 準拠のデータ形式に変換する際、3 次メッシュデータと細分メッシュデータを分割し、土地利用 3 次メッシュデータを作成した。 平成 18 年度は、人工衛星（TERRA（Aster）、ALOS）リモートセンシングによる画像データについて、幾何補正や NVI（正規化植生指標）算出等を行い、数値地図も用いて、土地分類基準に従い 2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。</p> <p>■ 整備範囲 全国</p> <p>【共通】 昭和 51 年度、昭和 62 年度、平成 3 年度、平成 9 年度、平成 18 年度 国土数値情報統一フォーマットから JPGIS 準拠のデータ形式に変換する際、3 次メッシュデータと細分メッシュデータを分割し、土</p>	<p>[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape 形式にすることで GIS ソフトで閲覧することが可能です。</p>

土地利用3次メッシュデータを作成した。

<p>国土数値情報 土地利用細分メッシュ 第 1.1 版</p>	<p>昭和 51 年度、昭和 62 年度、平成 3 年度、平成 9 年度、平成 18 年度</p>	<p>昭和 51 年度、昭和 62 年度 2 万 5 千分の 1 地形図を基図とし、有意データを示す四隅の座標値をパターンアナライザで読み込み、2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。別途作成した 1/100 細分区画行政データとクロス集計し、3 次メッシュ毎に整備した。これらを国土数値情報統一フォーマット（旧フォーマット）に変換し、土地利用メッシュデータを作成した。</p> <p>■ 整備範囲 全国（但し、沿岸域情報整備調査の土地利用調査対象地域は除く）</p> <p>平成 3 年度、平成 9 年度、平成 18 年度 平成 3 年度は、人工衛星（Landsat）リモートセンシングによる画像データについて、幾何補正や NVI（正規化植生指標）算出等を行い、2 万 5 千分の 1 地形図も用いて、土地分類基準に従い 2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。 平成 9 年度は、数値地図を用いて 2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。 これらを国土数値情報統一フォーマット（旧フォーマット）に変換し、土地利用メッシュデータを作成した。さらに、JPGIS 準拠のデータ形式に変換する際、3 次メッシュデータと細分メッシュデータを分割し、土地利用 3 次メッシュデータを作成した。 平成 18 年度は、人工衛星（TERRA（Aster）、ALOS）リモートセンシングによる画像データについて、幾何補正や NVI（正規化植生指標）算出等を行い、数値地図も用いて、土地分類基準に従い 2 次メッシュ単位の正規化座標で整備した。</p> <p>■ 整備範囲 全国</p> <p>【共通】 昭和 51 年度、昭和 62 年度、平成 3 年度、平成 9 年度、平成 18 年度 国土数値情報統一フォーマットから JPGIS 準拠のデータ形式に変換する際、3 次メッシュデータと細分メッシュデータを分割し、土地利用細分メッシュデータを作成した。</p>	<p>[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape 形式にすることで GIS ソフトで閲覧することが可能です。</p>
----------------------------------	---	---	---

<p>国土数値情報 行政区 域 第 1.0 版</p>	<p>大正 9 年度 (作成時点： 大正 9 年 1 月 1 日) 昭和 25～平成 12 年度 (作 成時点：各年 の 10 月 1 日) 平成 17 年度 (作成時点： 平成 18 年 1 月 1 日) 平成 18 年度 (作成時点： 平成 18 年 4 月 2 日) 平成 19 年度 (作成時点： 平成 19 年 4 月 1 日) 平成 20 年度 (作成時点： 平成 21 年 3 月 20 日) 平成 21 年度 (作成時点： 平成 22 年 3 月 29 日)</p>	<p>(平成 7～21 年度) 数値地図 25000 (空間データ基盤) から行政界・海岸データを取得し、整備した。また基準日までに行われた市区町村合併情報を反映させた。</p> <p>(昭和 25～昭和 60 年度) 平成 7 年度版の本データをもとに、全国市町村名変遷要覧を参考に市町村の統廃合等の変遷があった地域について平成 7 年町丁・字等境界データを参考にして行政界を取得し、整備した。</p> <p>(大正 9 年度) 昭和 25 年度版の本データをもとに、全国市町村名変遷要覧にて市町村の統廃合等の変更があった地域について平成 7 年町丁・字等境界データを参考にして旧版地形図から行政界を取得し、かつ整備した。</p>	<p>[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape 形式にすることで GIS ソフトで閲覧することが可能です。</p>
<p>国土数値情報 海岸線 第 2.0 版</p>	<p>平成 18 年度</p>	<p>国土数値情報行政区データの海岸線を利用し、自治体や各施設管理者から収集した資料 (河川管内図) を参照して作成した。</p>	<p>[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape 形式にすることで GIS ソフトで閲覧することが可能です。</p>

表 4.2.2 カテゴリー指定地域等に関する情報 詳細

データ名	時間範囲	要約	データ形式
国立公園の区域	平成 23 年 3 月	自然公園法の規定に基づき環境大臣が指定する国立公園の区域を示すデータであり、特別保護地区、特別地域、海域公園地区、普通地域の区分ごとにポリゴン化されている。原データは、環境省の公園区域図等をデジタル化した自然環境情報 GIS 第 2.0 版(平成 11 年度)を基に、平成 22 年度までに改変があったものについて修正を加えたものである。正確な区域等の把握のためには、環境省自然環境局又は各地方環境事務所等へ確認すること。	[kml] 生物多様性センターウェブサイト内の自然環境情報 GIS 提供システムにおいて、Google Earth 上に表示して閲覧することができます。
国指定鳥獣保護区	平成 23 年 3 月	鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律の規定に基づき環境大臣が指定する鳥獣保護区の区域を示すデータであり、特別保護地区、鳥獣保護区の区分ごとにポリゴン化されている。原データは、環境省の公園区域図等をデジタル化した自然環境情報 GIS 第 2.0 版(平成 11 年度)を基に、平成 22 年度までに改変があったものについて修正を加えたものである。正確な区域等の把握のためには、環境省自然環境局又は各地方環境事務所等へ確認すること。	[kml] 生物多様性センターウェブサイト内の自然環境情報 GIS 提供システムにおいて、Google Earth 上に表示して閲覧することができます。
モニタリングサイト 1000 一覧 (サンゴなど)	平成 19 年 3 月	重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト 1000)における調査サイトの位置図。	ホームページから閲覧することが可能です (GIS データではありません)
世界自然遺産	平成 19 年 3 月	世界自然遺産に登録されている地域の位置図。	ホームページから閲覧することが可能です (GIS データではありません)
ラムサール条約湿地	平成 19 年 3 月	「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」(「ラムサール条約」)に登録されている湿地の位置図。	ホームページから閲覧することが可能です (GIS データではありません)
重要湿地 500	平成 17 年	生態系総合管理基盤情報整備業務において整備。日本国際湿地保全連合による図面をデジタイズし作成。	ホームページから閲覧することが可能です (GIS データではありません)
海洋環境モニタリングマップ	昭和 50～平成 6 年度 平成 7～17 年度 (1995～2005)	湿原、河川、湖沼、干潟、藻場、マングローブ林、サンゴ礁など、生物多様性保全の観点から選定された重要な湿地 500 ヶ所の位置図。	[テキスト、図] 緯度、経度が含まれるテキストデータをダウンロードすることが可能です。GIS ソフト上で緯度・経度を読み込み、ポイントデータとして表示することが可能です。

国土数値情報 漁港 第2.0版	平成18年度	漁港データ（海上保安庁）、漁港一覧（水産庁漁港漁場整備部 HP より）、平成18年度地方交付税等の算定に用いた数値（総務省自治財政局交付税課）、自治体や各施設管理者から収集した資料（管内図、漁港区域図、漁港パンフレット、公式HP等）を参考に作成した。なお、属性「外郭施設延長」、「係留施設延長」は普通交付税算定基準（普通交付税に関する省令第5条）に基づく数値であり、実際の施設延長数値とは異なる。	[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape形式にすることでGISソフトで閲覧することが可能です。
国土数値情報 港湾 第2.0版	平成18年度	港湾データ（海上保安庁）、港湾管理者一覧（国交省港湾局 HP）、日本の港湾2005（（社）日本港湾協会）、フェリー・旅客船ガイド2006春期号（（株）日刊海事通信社）、平成18年度地方交付税等の算定に用いた数値（総務省自治財政局交付税課）及び自治体や各施設管理者から収集した資料（管内図、港湾区域図、港湾パンフレット、公式HP等）を参考に作成した。なお、属性「外郭施設延長」、「係留施設延長」は普通交付税算定基準（普通交付税に関する省令第5条）に基づく数値であり、実際の施設延長数値とは異なる。	[xml (JPGIS 形式)] 国土数値情報ダウンロードサービスページで提供されている、「国土数値情報データ変換ツール」を利用して、shape形式にすることでGISソフトで閲覧することが可能です。
国土数値情報 増養殖施設	1985年12月31日	全国市町村要覧、ヒアリング調査、県広報、漁業連絡図、海面魚具施設図等、区画、共同漁業内に設置される施設に関する資料等を基に作成。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 漁礁	1985年12月31日	全国市町村要覧、ヒアリング調査、県広報、漁業連絡図、海面魚具施設図等、区画、共同漁業内に設置される施設に関する資料等を基に作成。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 漁業権設定区域	1985年12月31日	全国市町村要覧、ヒアリング調査。県広報等、漁場連絡図、海面魚具施設図等、区画、共同漁業内に設置される施設に関する資料を基に作成。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)

国土数値情報 海岸線 区分台帳	1985年12年 31日	海岸線区分図を元資料に、2万5千分の1地形図に海岸線・区域界を移写してから、ノード・アーク番号などの記入を行い海岸線計測基図を作成します。ディジタイザーにより、計測基図の位置計測・正規化作業を行っています。また、計測台帳データを作成してファイル編集を行い、位置計測アークの区間毎に区間距離を算出して区分台帳ファイルを作成しています。アーク番号については、海岸線位置ファイルと共通番号であり、間接的に位置情報を参照できます。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 海水浴場 台帳	1985年12年 31日	海水浴場資料台帳データの属性未記入部を、隣接2次メッシュ内の属性を移写して埋めています。また、海岸線区分台帳ファイルを用いて海水浴場区間を集成し、構成する海岸線アークの番号・及び海水浴場区間距離合計を付加してファイルを作成しています。区間内アーク番号については、海岸線位置ファイル(EZ-121)と共通であり位置を間接参照できます。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 埋立・ 干拓区域	1985年12年 31日	埋立・干拓区域図を元資料に、2万5千分の1地形図に埋立・干拓区域界を移写してから、ノード・アーク番号などの記入を行い埋立・干拓区域計測基図を作成します。ディジタイザーにより、計測基図の位置計測・正規化作業を行っています。また、埋立・干拓区域番号をマッチングキーとして位置計測データに資料台調の埋立・干拓区域属性を付与しています。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 埋立・ 干拓区域台帳	1985年12年 31日	埋立・干拓区域面積を算出して台調ファイルを作成しています。埋立・干拓区域番号は、埋立・干拓区域位置ファイル(EZ-124)と共通であり、間接的に位置計測データを参照することが可能です。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 砂利採取場	1985年12年 31日	試掘鉱区・採掘鉱区で、鉱業法施行規則に基づき頂点の座標が判明しているものは、その座標値を正規化座標に変換しています。それ以外のものについては、5万分の1地形図に区域を移写してディジタイザで計測を行っています。その後、当該区域が左側になるような方向の順序で頂点の座標を収録してファイルを作成しています。	[国土数値情報統一フォーマット] 変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GISソフトで表示することが可能です。 (※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
国土数値情報 瀬戸内	1986年12年 31日	瀬戸内海環境保全特別措置法第5条第1項の指定地域を、5万分の1地形図に書入れたものを計測基図としています。区域界は、1mm	[国土数値情報統一フォーマット]変換ツールを利用してGISデータに変換することで、GIS

海環境保全 特別措置法 第5条第1 項の指定地 域	以上離れないような折れ線で近似し、各折れ線の端点を計測点として、その位置を計測して区域ファイルを作成しています。	ソフトで表示することが可能です。(※国土数値情報ダウンロードサービスページでは変換ツールは提供されていません)
---------------------------------------	--	---

表 4.2.3 カテゴリー海岸や自然環境や動植物分布に関する情報 詳細

データ名	時間範囲	要約	データ形式
自然環境保全基礎調査 藻場調査	データにより異なる	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。沿岸浅海域における重要な生物の生息環境である藻場の分布、消失の状況を調査したもの。第2回調査、および第4回調査では、原図の縮尺は1/50,000。第5回調査は、原図の縮尺は1/25,000で調査が行われた。</p> <p>第4回・第5回調査での分布域がポリゴンでデータ化されている。</p> <p>第2回調査で存在した藻場分布域に対して第4回で消滅した分布域は、消滅属性が付与されている。第5回調査は消滅属性はない。</p> <p>自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml] 自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
自然環境保全基礎調査 干潟調査	データにより異なる	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。沿岸浅海域における重要な生物の生息環境である干潟の分布、消失の状況を調査したもの。第2回調査、および第4回調査では、原図の縮尺は1/50,000。第5回調査は、原図の縮尺は1/25,000で調査が行われた。</p> <p>第4回・第5回調査での分布域がポリゴンでデータ化されている。</p> <p>自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml] 自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
自然環境保全基礎調査 サンゴ礁調査	データにより異なる	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。我が国に生育する造礁サンゴ群集の分布、生育型、およびサンゴ以外の底生生物の状況を調査したもの。第2回調査、および第4回調査では、鹿児島南部、沖縄のサンゴ礁地域における原図の縮尺は、1/25,000、それら以北の非サンゴ礁海域は、1/50,000で調査が行われた。第5回調査は、原図の縮尺は、1/25,000で調査が行われた。</p> <p>第4回・第5回調査での分布域がポリゴンでデータ化されている。</p> <p>自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、</p>	<p>[kml] 自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>

		<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。	
自然環境保全基礎調査 海岸改変状況調査	データにより異なる	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。海岸汀線の自然保全状況、改変状況を調査したもの。第2回調査で全国の海岸線について原図縮尺1/25,000で調査が実施され、第3回調査、第4回では第2回調査図をもとにその改変状況が調査された</p> <p>第5回調査(1998)では、海辺浅海域調査(海辺線海域の等深線:0m、10m)とともに、海岸線調査が実施された。</p> <p>第4回海岸改変調査データと第5回海辺浅海域(等深線)データ、および第5回海岸線調査データを公開している。</p> <p>自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml]</p> <p>自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
自然環境保全基礎調査 マングローブ調査	データにより異なる	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。マングローブ林の分布を調査したもの。第5回調査において、原図の縮尺は1/25,000で調査が行われた。</p> <p>分布域がポリゴンまたはポイントでデータ化されている。</p> <p>自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml]&gt;</p> <p>自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
自然環境保全基礎調査 植生調査	データにより異なる	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。植物社会学的に分類された群落単位を地形図上に表現した植生図の情報。第2回調査から第5回調査では、原図の縮尺は1/50,000、第6回以降は1/25,000で調査されています。</p> <p>第2回、第3回で全国の植生図(紙)が整備され、第4回と第5回で改変地域の調査が実施された。</p> <p>第2-第3回の調査で作成した現存植生図に第4回、第5回調査での改変情報を統合したデータが示されている。</p> <p>自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml]</p> <p>自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>

<p>自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査</p>	<p>データにより異なる</p>	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。第2回・第3回・第5回の特定植物群落調査において整備された調査対象群落の位置情報。植物相を具体的に形づくっている植物群落のうち、規模や構造、分布等において代表的・典型的なもの、代替性のないもの、あるいはきわめて脆弱であり、放置すれば存続が危ぶまれるものなど、「特定植物群落選定基準」を設けて、これに該当する植物群落を地域特性も考慮しながら都道府県別に選定し、その分布や生育状況及び変化の状況を把握した。5万分の1地形図上で範囲が図示できる群落はポリゴンで、それ以外はポイントで示した。保全上慎重な取扱いを要する群落は公開データに含まれていない。 自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml] 自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
<p>自然環境保全基礎調査 湿地調査</p>	<p>データにより異なる</p>	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。水と陸の接点として多様な動植物の生息地である湿地の分布と生物相等の情報を調査したもの。第5回調査(1995)で実施され、分布域がポリゴンまたはポイントでデータ化されている。 自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml] 自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
<p>自然環境保全基礎調査 湖沼調査</p>	<p>データにより異なる</p>	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。全国の天然湖沼の透明度、湖岸の改変状況等を調査したもの。原則として面積1ha以上の天然湖沼のうちの主要なものが調査対象となっており、第2回、第3回、第4回において調査が実施されている。 第4回調査での、湖沼域と埋立干拓の分布域がポリゴン、湖岸線自然状況がライン、水質調査点がポイントでデータ化されている。 自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、<a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。</p>	<p>[kml] 自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、Google Earth で閲覧することができます。</p>
<p>ウミガメの</p>	<p>平成14年8月</p>	<p>環境省による自然環境保全基礎調査の成果。調査年度(平成10・11年度)</p>	<p>[PDF] Acrobat Reader を利用して報告書</p>

上陸産卵状況(浅海域生態系調査(ウミガメ調査))		の過去5年間に上陸が確認され(複数種が上陸した砂浜もある為に重複あり)、全国の砂浜における上陸頭数、産卵頭数、孵化状況等が調査されている。	を閲覧することが可能です。
スナメリ生息域(海棲動物調査(スナメリ調査))	平成14年3月	環境省による自然環境保全基礎調査の成果。北海道を除く全国の漁協にスナメリを見たことがあるかのアンケートを行い、「ある」と答えた漁協の場所を示した図と、有明海・橘湾、大村湾、瀬戸内海、伊勢湾、三河湾、仙台湾～内房沿岸の5海域で航空機による目視調査を行い、発見した場所の位置(緯度経度)と個体数を示した表。	[PDF] Acrobat Readerを利用して報告書を閲覧することが可能です。
自然環境保全基礎調査動物分布調査	データにより異なる	環境省による自然環境保全基礎調査の成果。第3回～第5回調査の動植物分布調査において得られた動物分布の2次メッシュ情報。 自然環境保全基礎調査の調査回ごとの調査時期、調査内容等については、 <a href="http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html">http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html</a> 参照。	[CSV] リンク先のウェブページから、「調査結果検索」から種ごとの分布情報(メッシュデータ)を表形式(csv形式)でダウンロードできます。このcsvファイルと全国標準地域メッシュ(旧測地系)2次メッシュファイル(mesh2.shp)等を利用してGIS上で分布図を表示することができます。
海洋生物情報(BISMaL)	データにより異なる	海洋研究開発機構の調査・研究活動にともなって採集・観察された海洋生物情報を中心にデータを提供しており、それらの画像や映像、分布情報、参考文献のほか、形態・生態などに関する簡単な解説を公開しています。	[KML、画像] ホームページ上で閲覧することが可能です。KMLデータは、Google Earthなどのソフトで閲覧することが可能です。

表 4.2.4 カテゴリー漁業に関する情報 詳細

データ名	時間範囲	要約	データ形式
我が国周辺水域の漁業資源評価 (魚種別系群別資源評価)	平成 13 年度～	我が国周辺水域に分布している主要な水産資源の概ね 40 種（例えば、漁獲可能量 (TAC) 制度対象種であるマアジ、マイワシ、マサバ、ゴマサバ、サンマ、スケトウダラ、ズワイガニ、スルメイカなどが対象となっています) を約 80 の系群（同じ種類でも産卵場、分布、回遊等を異にする地域集団）に区分して資源の評価を行っています。 評価の対象となる種類は、その大部分が我が国周辺水域内を広範囲に分布、回遊しています。	[PDF] Acrobat Reader を利用して報告書を閲覧することが可能です。
漁場環境評価メッシュ図等 (伊勢・若狭環境情報データベース)	データ毎に別	漁業生産及び漁場環境の分布の観点から以下の項目についてそれぞれ作図を行った。漁業生産については、漁業（養殖）種類及び魚種毎の生産量を指標として、各漁協への漁場範囲の聞き取り調査を行った。その結果を基に平成 12 年の漁獲量統計資料から得られる漁獲量を各メッシュ（1 メッシュのサイズは、緯・経度に沿って 1 分格子（東西方向約 1.5 km、南北方向約 1.8 km））に振り分けて累積し、各メッシュの生産量レベルを 5 段階区分して、その水域における漁業種類及び魚種毎による漁業生産の評価とした。 漁場環境については、水産生物の生活史を通じて関連の深い項目として水深、底質、人工魚礁、増殖場、藻場、干潟及び保護水面を指標とし、収集した既往資料から、その結果を各メッシュに振り分けて表示した。底質は海底における砂、岩などの質を 4 区分で、また水深は深さを 5 段階区分で表した（評価は行っていない）。なお、1ha 以上の干潟及び保護水面は調査対象海域には分布しなかった。それら以外の項目については、造成規模や面積をそれぞれ 5 段階に区分して評価した。	[PDF、図] Acrobat Reader を利用して報告書を閲覧することが可能です。又は、ホームページ上でデータを表示することが可能です。
海洋（プランクトン）データ	1985～	環境省、水産庁、気象庁、地方公共団体等の調査機関等で観測された海洋生物(主にプランクトン)データを日本海洋データセンター (JODC) のフォーマットによりとりまとめ収録したものです。 データ中の海洋生物種は、「JODC 海洋生物コード (プランクトン) 2001 年版」に基づくコード (数値) に置き換え収録しています。「海洋生物分類データ検索システム」を利用することにより、データ中の「名称コード」或いは「分類コード」からその海洋生物種の学名や和名を知ることができます。	[txt] 独自フォーマットのテキストファイルがダウンロード可能です。緯度・経度の情報を GIS ソフトでポイントデータにすることができます (同じページ内でデータの仕様が公開されています)。

## 5. 今後の課題

### 5.1 効率的な GIS データ管理手法の検討

今後、自然環境保全基礎調査は GIS データをベースとして維持更新していくことになると考えられる。今回海岸の汀線変化状況について調査を行い、取りまとめたデータについても GIS データとして整備したが、今後、総合的な解析を行っていくために、解析対象となる海岸線を GIS システム上で確認しながら、当該箇所への航空写真等の資料や、解析結果の図表類が簡単にまとめて引き出すことができれば便利である。また、資料の散逸を防止し効率的に管理することは、今後 GIS データをベースに情報管理していくうえで必要なことであるといえる。

以上のことから、情報の効率的な管理手法について検討を行った。属性の関連付けは、今後全国他地域へ展開する際にも簡単に適用可能な方法を検討する。

今回の試行作業では 4 種類の GIS ソフト（ArcGIS、GeoMedia、地図太郎、Google Earth）を用いて報告書の文書ファイルと画像について関連づけを行い、管理設定、ファイル表示操作、操作性全般、画像管理、その他の背景図の利用、座標系等について検証した。

「管理設定」は各 GIS での管理対象のファイルへの関連づけの設定の簡易さ、レイヤ分けなどデータの管理のしやすさについて検証した。「ファイル表示操作」は GIS から対象ファイルと呼び出す際の操作内容についての検証である。「操作性全般」は各種データの表示や属性の閲覧、新規データの追加などの主に基本操作についての検証である。なお、表ではファイル表示操作と操作性全般を「操作性」としてまとめた。「画像管理」は、GIS 上でデータベースを管理する際に今回判読に用いた航空写真や衛星画像を判読したデータと共に表示させることにより利便性が増すことが考えられるため、このような画像の表示設定が可能であるか、表示/非表示の切り替えなどが簡易についての検証である。「その他の背景地図の利用」は、航空写真や衛星画像などを利用しない場合に、背景地図を新規購入等することなしに利用し表示することができるかどうかについての評価である。「座標系」は、各 GIS がどの座標系について扱えるかの評価である。

またこれら以外で検証した事象については「その他」として記した。

検証にあたっては、他に属性としてデータの内容として地域の特性の概要の文章を表示できるよう設定した。また、GIS での表示の背景図として、判読に用いた航空写真や IKONOS の衛星画像を幾何補正したものも表示させた。

その他、海岸線 GIS データに対して報告書のリンク付与と、該当地域の沿岸被覆について 50m ごとの解析を行ったグラフ画像のリンク付与を行い、データ格納形式等の検証を行った。

#### (1)各 GIS ソフトの特性

##### 1) ArcGIS

###### 管理設定

汀線の shape 形式のデータに、属性として管理する対象のデータをフルパスで持たせることにより、汀線のデータとそれに関連するファイルとを紐付けることが可能である。管理を行うデータ数が 1 つの汀線に対して複数ある場合は属性項目の数を増やすことにより容易に対応できる。また、ファイル数が多い場合にはレイヤを作成し分けることにより、グループ毎にまとめて表示、非表示の設定を行える。

###### ファイル表示操作

ArcGIS から管理対象のファイルを開くためには、対象の汀線の GIS データの属性を開き、属性うちの該当の属性項目の  アイコンを押下すると、リンク先のファイルを開くことができる。下の図の例で分析結果の画像データと報告書の文書とを関連づけている。ArcGIS の場

合、リンクから開いたファイルはそれぞれのパソコン上で関連づけられているアプリケーションで開かれる。

### 操作性全般

ArcGIS は一般的に使われているため、操作は慣れている人は多い。

### 画像管理

レイヤ分けが可能のため、1970年代の航空写真と2000年代のIKONOSまたは航空写真をそれぞれのレイヤを設定しグループ分けを行っておけば、1970年代と2000年代の判読に用いた画像を背景図としてまとめて表示の切り替えを行うことが可能である。

### その他の背景図の利用

9.3以降であれば背景図としてESRI社からArcGISOnlineを利用して背景図の世界の道路地図や航空写真の提供がある。ただし、データによっては小縮尺用のものもある。また、データはサーバより読み込むため、インターネット環境のない場所では使えない。

表 5.1.1 ArcGIS 特徴

	内容	評価
管理設定	複数ファイルの管理可能。	○
操作性	GISの標準的な操作性。	○
画像管理	航空写真/IKONOSのグループ毎に表示の設定可能。	◎
背景地図	衛星画像/地図の提供あり(9.3以降、ArcGISOnline)。 ( <a href="http://www.esri.com/products/arcgisonline/desktop10.html">http://www.esri.com/products/arcgisonline/desktop10.html</a> )	○
座標系	座標系は全般的に対応。	◎
その他	画像を大量に貼り付けると操作が遅くなる。	○

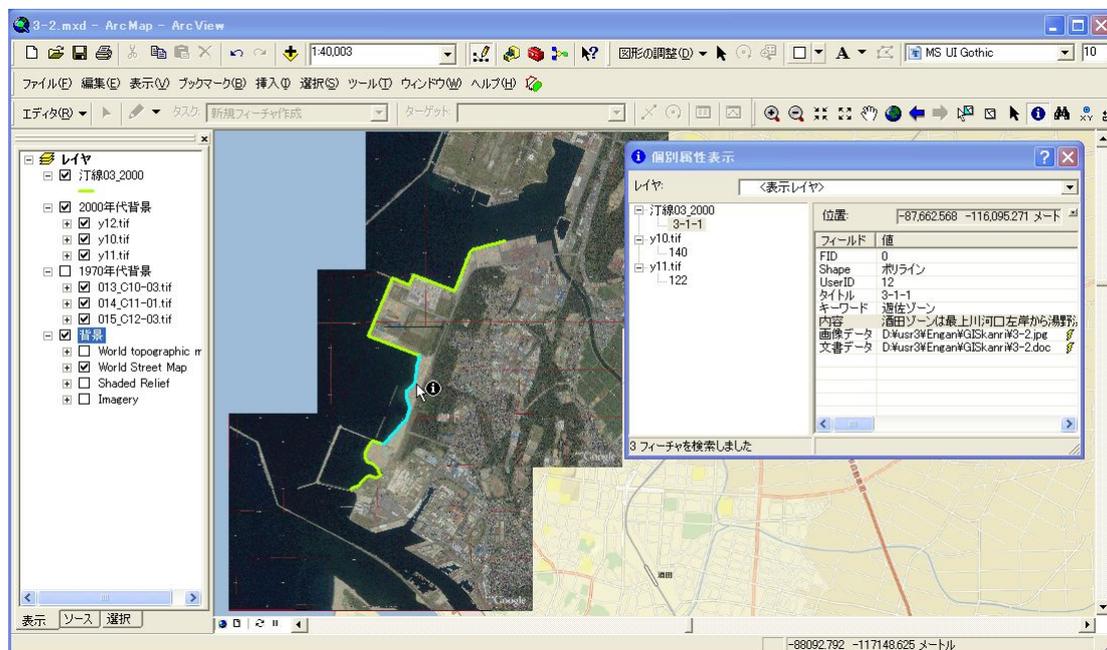


図 5.1.1 ArcGIS データ表示例

## 2) GeoMedia

## 管理設定

管理対象のデータは属性項目の中にフルパスで記しておき、該当の属性項目にリンクの設定をしておくことにより紐付けが可能である。管理を行うデータ数が1つの汀線に対して複数ある場合は属性項目の数を増やすことにより容易に対応できる。また、ファイル数が多い場合にはレイヤを作成し分けることにより、グループ毎にまとめて表示、非表示の設定を行える。

## ファイル表示操作

GeoMedia上でデータを選択し、属性を表示すると、該当の属性項目のパスの文字列にリンクがつけられている。この文字列をクリックすることにより開くことができる。1箇所のGISデータに複数のデータが関連づけられる場合は、ファイルの数だけ属性を増やすことで対応可能である。

## 操作性全般

操作は表示・データ属性参照等は特に問題はないが、新規にGISデータや背景図を追加する場合には手順が複雑な部分がある。

## 画像管理

航空写真やIKONOSの画像データにも属性を付けることが可能であるため、これらの画像に関連する情報を載せることができ、さらに報告書のリンクを付けておくと、汀線のデータだけではなく画像からも関連文書を参考することができる。

表 5.1.2 GeoMedia 特徴

	内容	評価
管理設定	複数ファイルの管理可能。背景画像(航空写真/IKONOS)にも管理対象データへのリンク作成可能。	◎
操作性	GIS の標準的な操作。ただし新規データの登録方法は複雑。	△
画像管理	航空写真/IKONOS をグループ毎に表示の設定可能。 画像自体にも属性やファイルへのリンクを付与することが可能。	◎
背景地図	別途用意する必要あり。	×
座標系	座標系は全般的に対応。	◎
その他	属性・ファイル管理はデータベース形式のため管理はわかりやすい。	○

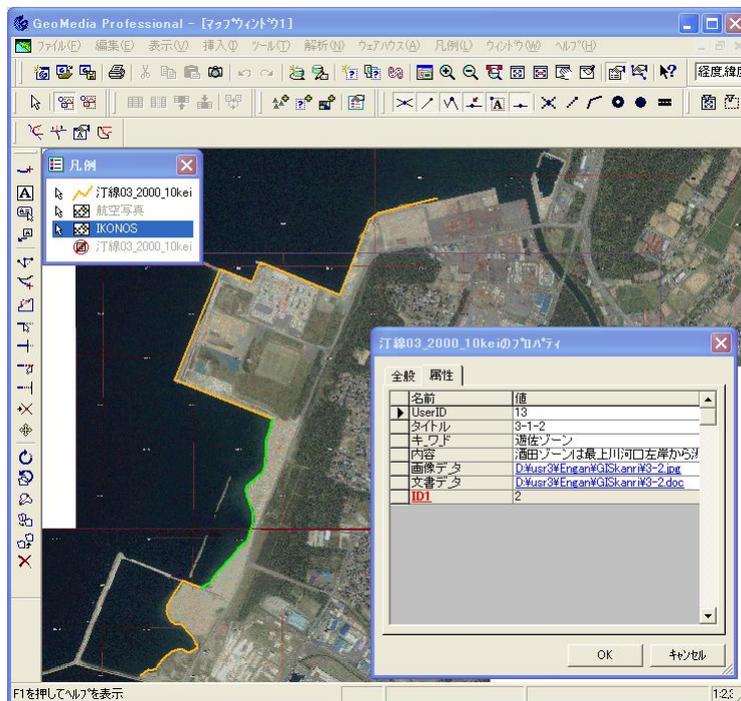


図 5.1.2 GeoMedia 表示例

### 3) 地図太郎

#### 管理設定

地図太郎でも属性に管理対象とするファイルのリンクを付けるのは他の GIS と変わらない。ただし、地図太郎では所持できる属性の項目数・形式が定まっている。管理対象としてリンクを付けられるものは画像とその他のファイルに関して 1 つずつのリンクのみ持たせることが可能である。1 つの海岸線などの GIS データにつき関連づけて管理するファイルが 1 つである場合には有効であるが、GIS データ 1 つにつき管理するファイルが複数ある場合や、背景地図を多数表示したいときなどには難がある。また、複数ファイルをレイヤとしてグループ化することはできない。

#### ファイル表示操作

データを選択すると属性表示ウィンドウに画像が表示される。初期状態では属性表示のウィンドウが操作の邪魔にならないように小さいサイズで表示されるため、適宜ウィンドウの端をドラッグして見やすい大きさにウィンドウを広げる必要がある。

ウィンドウ右上部の「内容」ボタンを押下すると、登録した当該地区の概要文書に切り替わる。

また、右上部の「リンク」ボタンを押下すると、紐付けを行ったファイルが開く。画像は地図太郎上の属性ウィンドウで表示されるのに対し、リンクした文書等のファイルはそれぞれのパソコン上で関連づけられているアプリケーションで開かれる。

### 操作性全般

地図太郎は簡易 GIS であり、解析等の複雑な機能は付いていないが、機能が限定されている分 操作方法が簡易で、データの閲覧用としては手軽で便利である。

### 画像管理

背景地図として航空写真や IKONOS を設定することも可能である。ただし、地図太郎の表示項目の設定では ArcGIS のような複数ファイルをグループ化して管理することはできず、表示/非表示などの設定はデータごとに行わなくてはならない。画像の枚数が増えると管理が不便になる。

### その他の背景図の利用

背景図はインターネットが接続している環境であれば、背景地図を用意しなくとも、国土地理院のサイトより数値地図 25000 や、基盤地図情報をダウンロードすることにより表示できる。地理院等のサイトからダウンロードしてフォルダに保存しておけば、インターネットに接続していなくとも保存したものを読み込み表示することが可能である。ただし、処理能力の関係上、データの表示には限界があり、例えば日本全国の背景図を一度に表示するといったことは不可能である。

### 座標系

座標系については世界測地系の緯度経度と平面直角のみのデータを扱える。最近作られたデータでは多くをカバーできるが、UTM 座標で作成されたものや、日本測地系のもは別途変換が必要となる。

表 5.1.3 地図太郎特徴

	内容	評価
管理設定	管理データ 1 つに対して画像ファイルの他に 1 つのみ。	△
操作性	機能が限られているため、簡易。	◎
画像管理	1 ファイルずつの管理。グループ毎の管理は不可。	△
背景地図	地理院のウェブサイトよりウォッチず、基盤地図等を幾何補正作業の必要なく利用可能。	◎
座標系	座標系は世界測地系の緯度経度と平面直角のみ。 上位機種「地図太郎 PLUS」であれば日本測地系にも対応。	○
その他	画像等は大量には読み込めない。	△

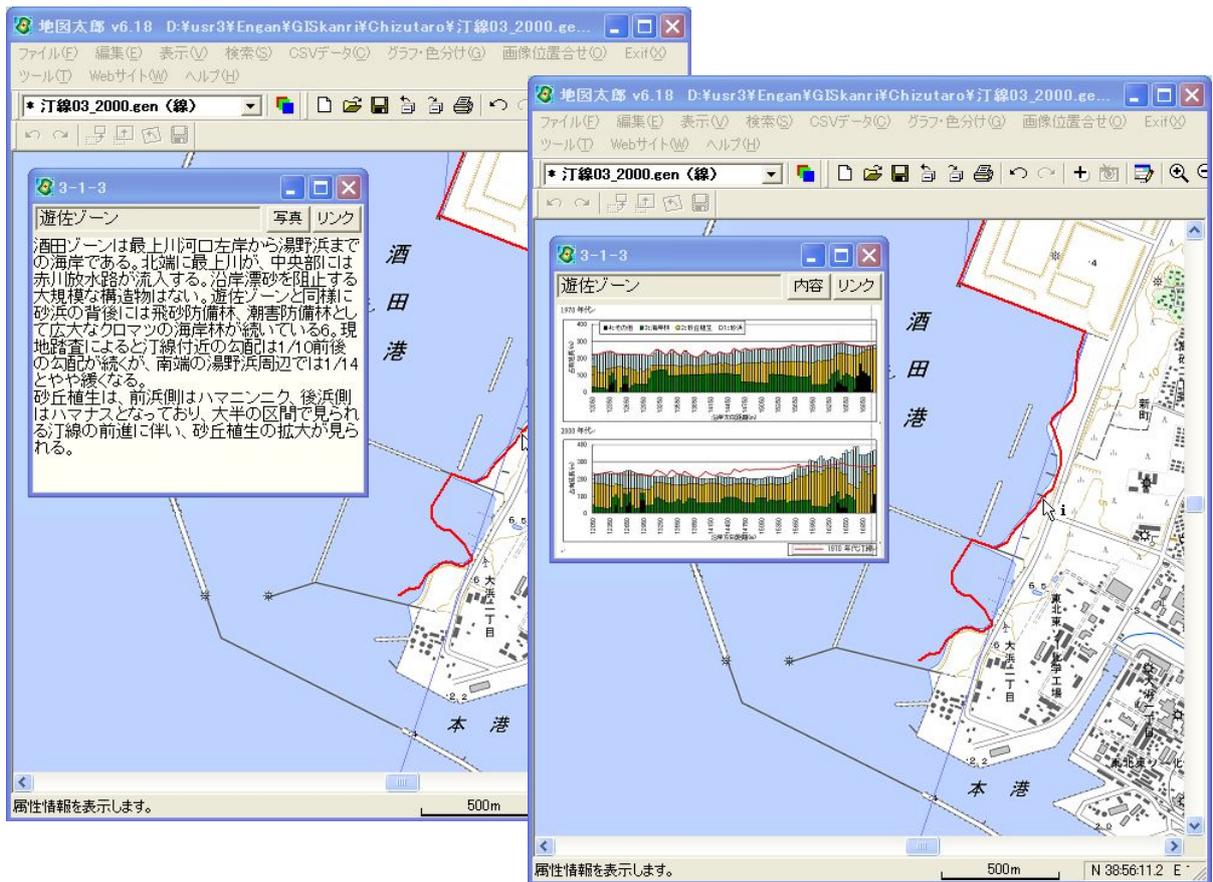


図 5.1.3 地図太郎 内容表示例 / 画像表示例

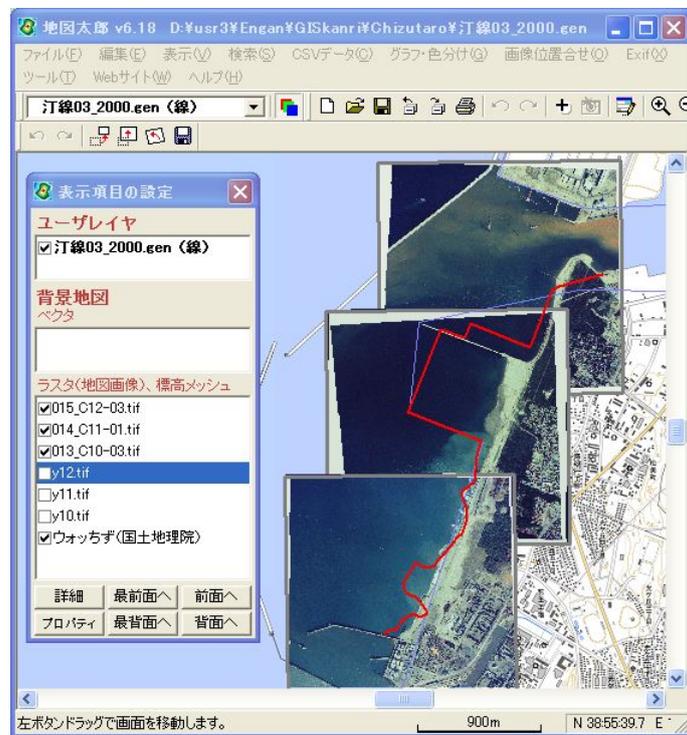


図 5.1.4 地図太郎 航空写真表示例

#### 4) Google Earth

##### 管理設定

Google Earth はフリーソフトウェアであり、GIS というよりも航空写真や衛星画像を 3D で閲覧できるビューアである。直感的な簡易な操作で扱えるため、使い慣れている方も少なくない。Google Earth で表示等を行うためにはデータ形式を KML 形式ファイルに変換し、表示させることが必要である。扱うファイル数が多い場合にはレイヤを作成し、複数ファイルをグループ化して表示/非表示の設定を行うことが可能である。

##### ファイル表示操作

簡易に表示された沿岸線のデータをクリックすると、画像データ(該当の海岸線の土地被覆の変遷グラフ)と説明文書が表示されるように設定を行った。左下のリンクをクリックすると、関連付けた画像ファイルを表示できる。また、複数のファイルのリンク付けも可能である。なお、画像ファイルは別のアプリケーションではなく、Google Earth 上で開かれる。報告書の文書については Google Earth 上では表示できなかった。

##### 画像管理

判読等で用いた画像など、既に位置情報を持った画像ファイルがあっても、一般に用いられている位置情報付きの画像ファイルの形式では読めず、別途設定が必要。

##### その他の背景図の利用

特に背景図を用意しなくとも、Google のサーバに航空写真または衛星画像が利用できる。ただしインターネットに接続していない状況では利用できない、拡大縮小を行うと表示する縮尺の画像を読み込む必要があるため表示に時間がかかる、などの注意が必要である。

##### 座標系

Google Earth では座標系は緯度経度(測地系 WGS84)を用いているが、上空の一点からの投影という設定のため、視点位置や角度によっては表示がずれるなどの事象があり、おおよその位置での表示と考える方が良い。また、一般的な座標系を持たせた画像ファイルをそのまま表示できないため、作業等で用いた航空写真等の画像に緯度経度等で座標系を持たせていてもそのまま貼り付けることはできず、Google Earth に貼り付けるには各画像に新規に設定が必要となる。

表 5.1.4 Google Earth 特徴

	内容	評価
管理設定	操作が遅い。	△
操作性	直感的な操作。	○
画像管理	表示には座標系変換等の別途 画像毎の設定が必要。	△
背景地図	衛星写真・航空写真あり。	○
座標系	座標系は WGS84 (ほぼ世界測地の緯度経度と同じ、ただし、上空の一点から投影されるため厳密に表示されないことがある。)	△
その他	無料であるため広く使える。 インターネット環境によっては読み込みに非常に時間がかかる。 また、PC により描画処理に非常に時間がかかる。	△

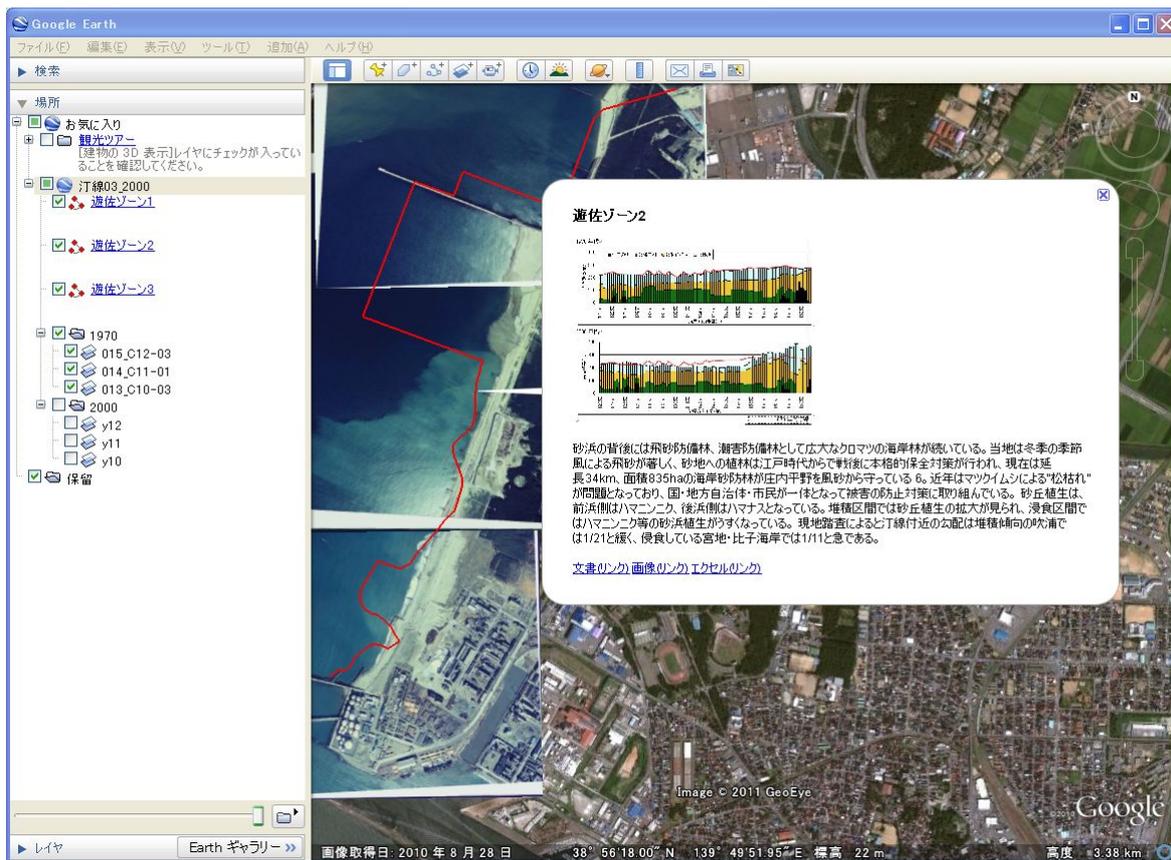


図 5.1.5 Google Earth 表示例

(2)まとめ

管理設定については ArcGIS と GeoMedia では GIS で扱うデータをレイヤ分けを行うことができ、また一般的な GIS のデータ形式を扱えるため便利である。

操作性については GeoMedia では背景図の追加時の操作が複雑など、多少は GIS により違いはあるが、通常使う上ではどれも不便はないものと考えられる。航空写真等の画像管理については ArcGIS と GeoMedia が適している。背景地図については近年、無料で地図や航空写真を見ることが可能になってきており、GeoMedia 以外では背景地図や航空写真を表示することが可能である。座標系については地図太郎に制約があり、Google Earth では WGS84 のみしか使えない。

以上の各 GIS の特徴の概略をまとめたものが表 5.1.5 である。なお、それぞれを◎/○/△/×で簡易に評価したが、データの管理を重視するか、多くの人に使ってもらうか、といった目的により適するものが異なる。

表 5.1.5 GIS 特性まとめ

	管理設定	操作性	画像管理	背景地図	座標系	その他
ArcGIS	○	○	◎	○	◎	○
GeoMedia	◎	△	◎	×	◎	○
地図太郎	△	◎	△	◎	○	△
Google Earth	△	○	△	○	△	△

どの GIS ソフトを用いるにしても、背景地図・空中写真などのデータ数やデータ量は全国分では莫大なものになる。このため、各 GIS の表示設定ファイルは都道府県毎など一定の地域ごとに作成し、管理するのが適切であると考えられる。

GIS の設定では、今回の試行検討作業では属性として各海岸線の概要を記して表示できるようにしたが、ファイル管理の面からは、該当の地区に関するファイルの内容やファイルの格納場所などを記した文章を表示するよう設定しておくことで、ファイル管理のための利便性を向上することが考えられる。このようにすれば、いくつも文書がある中から簡便に必要な地域の文書を開くことが可能である。

### (3) データ格納形式等の検証

今回は試行と言うことで、関連づけを行う文書・画像が少なく、特にフォルダ構成について意識する必要はなかったが、全国分のデータの管理を行うにあたっては、フォルダ分けなどで適切なファイル管理が必要となる。例えば図 5.1.6 のように沿岸線の GIS データや 1970 年代の資料、2000 年代の資料といったファイルの種類や、県毎になどの地域別に整理することが考えられる。[ファイル種別フォルダ] - [県毎フォルダ] とするか、[県毎フォルダ] - [ファイル種別フォルダ] として階層的に整理するなどである。この分け方についてファイル種別側を親フォルダとするか、県毎のフォルダを親フォルダとするかについては、データの管理をデータ種別毎に行うことが主であるか、あるいは県毎にデータを扱うことが多いかにより決定すれば良い。



図 5.1.6 フォルダ構成例 (左側：県毎分類主体 右側：ファイル種類主体)

報告書について、GIS 上で各汀線のデータから報告書に関連づけを設定する際に、報告書全体のファイルへのリンクとした場合、リンクを開いたあとで報告書全体から該当の箇所の文書を探し出す必要がある。GIS により地域的な管理を行える利点を活かすため、GIS データで該当の汀線のデータが指し示す海岸線範囲について記した部分のみを報告書から抜き出して、新たにファイルを作成し、それぞれの GIS データとその海岸線に対応する文書等のデータとを関連づけをおこなうことが望ましい。例えば報告書の、その県について記されている部分や、ゾーン毎の分析について記されている部分へのリンクとすると良い。

なお、ファイル管理の方法として、ファイルを GIS で管理した上で編集する可能性があるか否かにより対応が異なる。GIS を用いて誰でも検索・閲覧そして編集までできる状態としておくのか、閲覧までにとどめておくのかによって、ファイルの格納・管理状態が異なる。閲覧目的で文書等を開いた者が不用意に編集することを防ぐため、ファイルに読み取り専用としておく等の対応が有効である。

## 5.2 海岸線の利活用の検討

本業務で整備した海岸線情報の GIS データを使用し、汀線の変化情報の把握が効率的に行うことが可能であり、今後の生物多様性情報の調査・更新に有効に利用できることが期待されるが、さらに標高情報とあわせて利用することで、より効果的な解析を行うことが可能となる。また、標高データがあれば三次元的な鳥瞰図も作成が可能で、視覚的にも地形状況を容易にとらえることが出来る。本項では本業務で作成した海岸線状況データの三次元的表示や解析を可能とする仕組みの検討および一部地域での試行作業を行った。

### (1)利活用手法の検討

#### 1) 海岸線の 3 次元表示の検討

海岸線データの三次元的表示を可能にするためには標高データが必要になる。国土交通省国土地理院では 5m 間隔の標高データを無償提供しており、本調査で作成した汀線・植生などのポリゴンデータにこの標高データを合成して 3 次元表示データを作成することで、植生分布域の概略の地盤高を含めた環境状況が把握できる。そこで、試行的に一部地域で 3 次元表示を可能とするデータセットを作成することとした。試行作業の実施地域は山形県酒田港付近を想定して検討する。

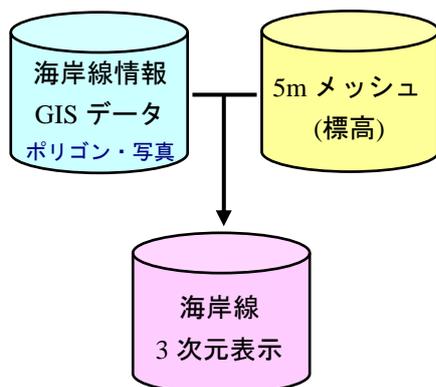


図 5.2.1 海岸線データの 3 次元化イメージ

#### ① 標高データとは

一般に標高に関するデータは、地形図の等高線等の線データ、基準点や水準点、標高点などの測量による点データ、数値標高モデルといわれる地表面や地形の標高情報を面的にもたせたデータなどがあり、これらの中から使用目的にあうデータを調達する必要がある。これらのなかで、三次元表示への利用や断面図作成などの解析に利用するには、数値標高モデルといわれる面的な標高データの利用が便利である。

#### ② 数値標高モデルの種類

一般に数値標高モデルには、数値標高モデル (DEM···Digital Elevation Model)、数値表面モデル (DSM···Digital Surface Model)、又は数値地形モデル (DTM···Digital Terrain Model) といわれる種類がある。DSM は、地表面とそこにある地物表面の標高からなるメッシュデータであり、DTM は、地表面の標高のみからなるメッシュデータである。DEM は、これらを包括する概念として使用され、地表面の標高のみからなる DEM は DTM と同義とな

る<sup>1</sup>。本項では、以降、数値標高モデルを DEM と表現する。

### ③ 基盤地図情報の 5m メッシュ (標高)

国土交通省国土地理院では、基盤地図情報として標高データを無償で提供しており、インターネットで必要な範囲のデータをダウンロードすることが可能である。メッシュ形式の標高データ (DEM) には、全国データが提供されている 10m メッシュ (標高) と一部地域のみ提供されている 5m メッシュ (標高) がある。今回は試行作業のため、より精度の高い 5m メッシュを利用することにした。5m メッシュ (標高) の作成方法には 2 種類あり、航空レーザデータから作成したデータ (三大都市圏および一部の国直轄河川流域など) と写真測量から作成したデータ (都市計画区域の一部) がある。作成方法の違いにより精度が異なり、航空レーザで作成したデータの高さの精度は、標高点の標準偏差で 0.3m 以内、写真測量から作成したデータの場合は、0.7m 以内となっている。

試行作業を行う予定地域における 5m メッシュ (標高) データの表示例を以下に示す。このデータは写真測量から作成したデータであるが、砂浜の微妙な標高差や、周辺地域の微地形が表現されていることがわかる。

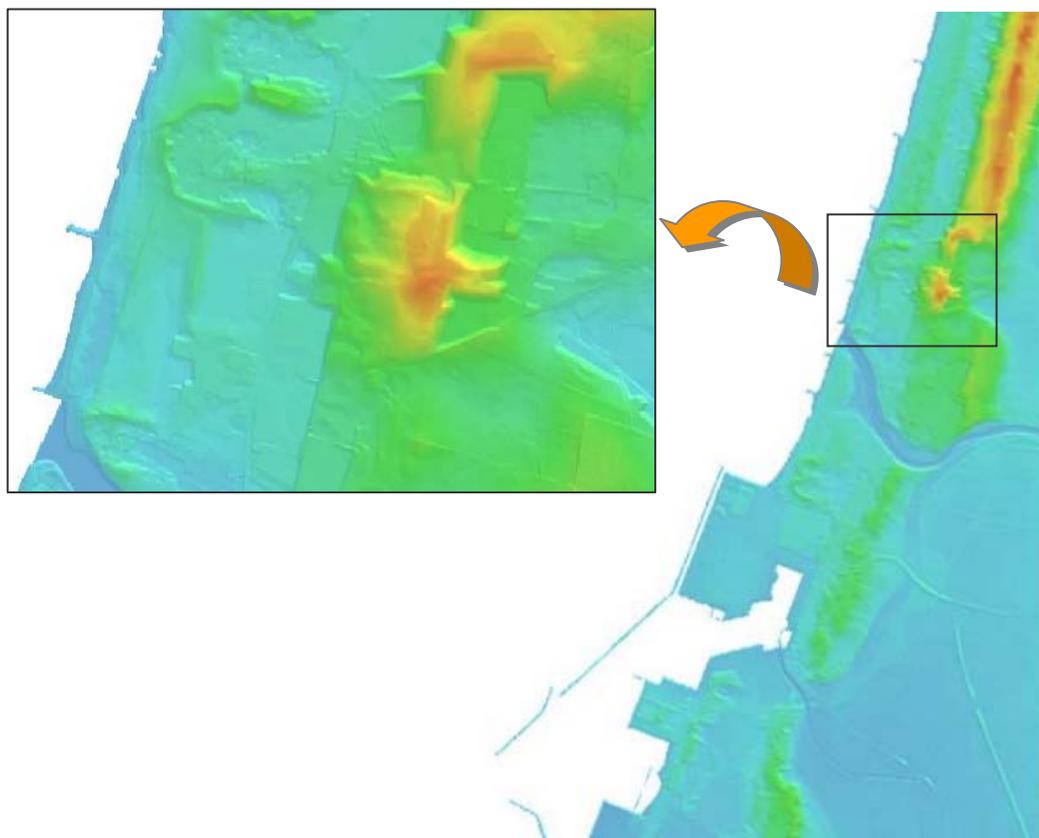


図 5.2.2 基盤地図情報 5m メッシュ (標高) 表示例 陰影段彩図

<sup>1</sup> 「図解 航空レーザ計測 基礎から応用まで」財団法人日本測量調査技術協会

## 2) 三次元的表示が可能なビューアソフトの提供

海岸線情報のデータと標高データを組み合わせて3次元データとして扱うためにはGIS等のツールが必要になる。一般的に利用されているGISソフトウェアでも3次元データを扱うことは可能であるが、高機能である分、高価であることが多く、誰でも手軽に利用するというわけにいかないのが現状である。

そこで、誰でも簡単に3次元データを扱うことが出来る仕組みとして、当社が開発した「LBビューア」を無償提供する。「LBビューア」を使えば、標高データに加えて、赤色立体地図やオルソ画像を簡易に閲覧することも可能である。これにより、赤色立体地図や航空写真の表示が可能であり、鳥瞰図を表示したり、距離・面積、任意地点の横断面作成など、簡単な解析機能を持っており、担当者が必要に応じ手軽に海岸地形情報の解析を行うことが可能である。LBビューアでの表示イメージを図5.2.3に示す。

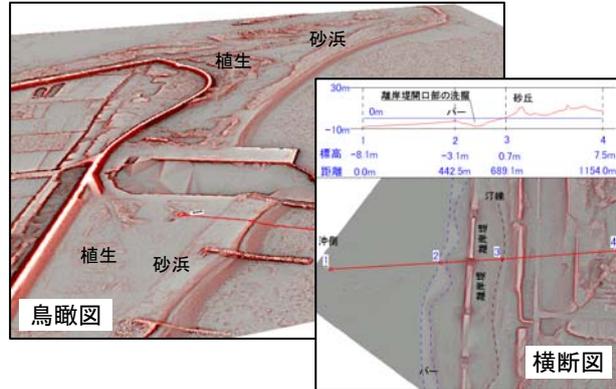


図 5.2.3 赤色立体地図と LB ビューアのイメージ

## (2) 試行作業の実施

以上の検討の結果、上記 1) で試行的に作成することとした海岸線 3 次元データと、本業務での解析に利用した二時期の航空写真、および、5m メッシュ標高データから作成する赤色立体地図を LB ビューア用データセットとして作成することとした。

### 1) 試行作業の概要

#### ① 実施範囲

試行作業の実施範囲として、砂浜や砂丘植生の変化があり、防波堤等による汀線の堆積や侵食が認められるような変化に富む地域が望ましいと考え、山形県酒田港の北側付近とした。本業務で実施した海岸線解析における山形県遊佐地区の比子・宮地地区である。作業範囲位置を図 5.2.4 に示す。



図 5.2.4 3次元表示試行作業の実施地区

## ② LB ビューア用データ作成

以下の手順で実施した。データはビューアでの操作性を考慮して分割した。

- ・ 標高データ

国土地理院の基盤地図情報提供 Web サイトから対象地域のデータをダウンロードし、LB ビューアで利用できるテキストデータの形式に変換した。

- ・ 海岸線情報

海岸線（汀線）変化状況の把握の作業で作成した対象地域のポリゴンデータ（二時期分）をそれぞれ、LB ビューアで利用できるような画像データの形式に変換した。

- ・ 赤色立体地図

上記標高 DEM データから赤色立体地図画像データを作成した。

- ・ 航空写真

海岸線（汀線）変化状況の把握の解析に利用した二時期の幾何補正済みの航空写真画像を重ねてつなぎ合わせ、他のデータと同じサイズに分割した。

## 2) 作成したデータ

### ① フォルダ構成

上記により作成したデータセット一式は以下のフォルダ構成で格納した。ここにはビューアセットアップ用インストーラおよびマニュアルも含まれている。LB ビューアの利用に際してはこのフォルダ構成のまま利用することが必要である。

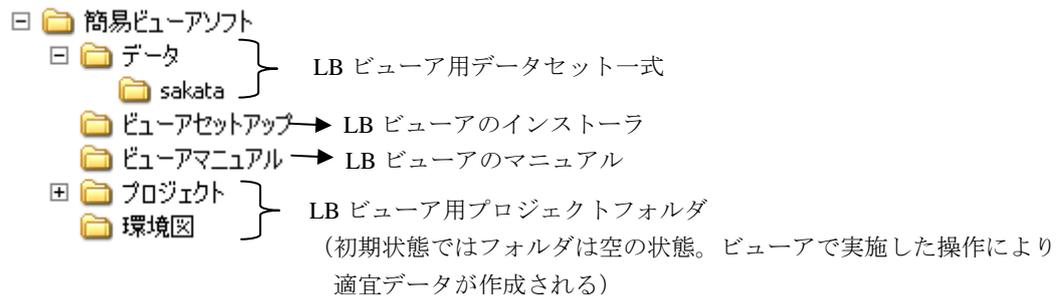


図 5.2.5 フォルダ構成

### ② LB ビューア用データセット

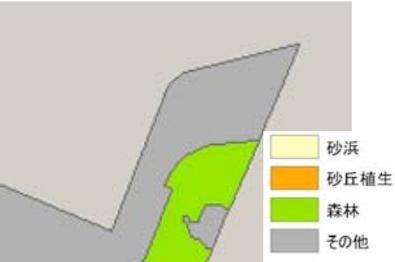
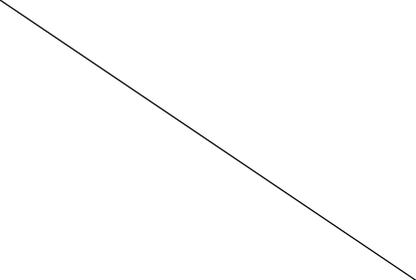
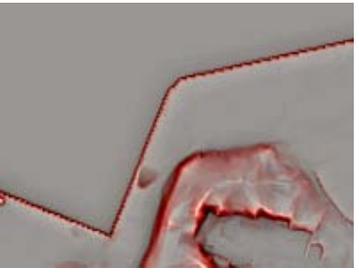
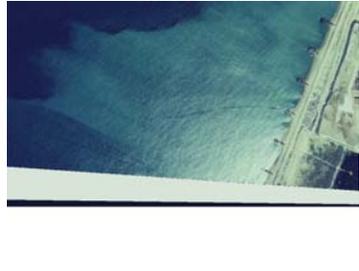
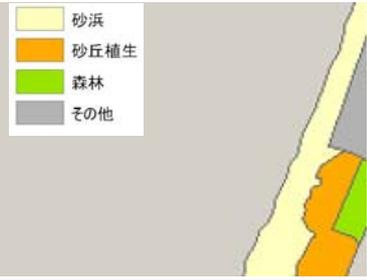
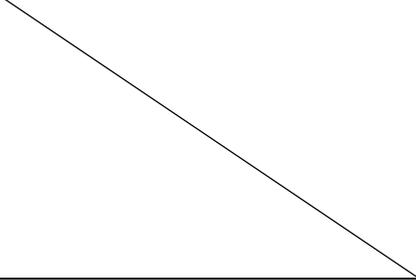
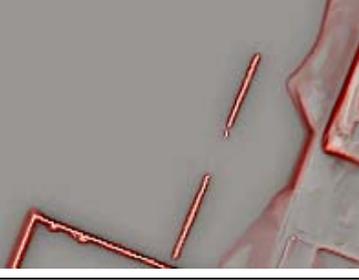
LB ビューア用データセットは以下の表 5.2.1に示す 6 種類のファイルで構成される。また、データの作成例を

表 5.2.2に示す。

**表 5.2.1 LB ビューア用データセット**

No.	ビューアでの表示	説明	ファイル名の例
1	オルソ画像(2000)	解析に使用した航空写真 (現代)	019005.BMP
2	オルソ画像(1970)	解析に使用した航空写真 (過去)	019005-2.BMP
3	判読図(2000)	判読結果のポリゴン画像 (現代)	021004-3.BMP
4	判読図(1970)	判読結果のポリゴン画像 (過去)	021004-4.BMP
5	赤色立体地図	DEM から作成した赤色立体画像	021004-5.BMP
6	—	DEM データ、システム内部領域に保持	021004.MEM

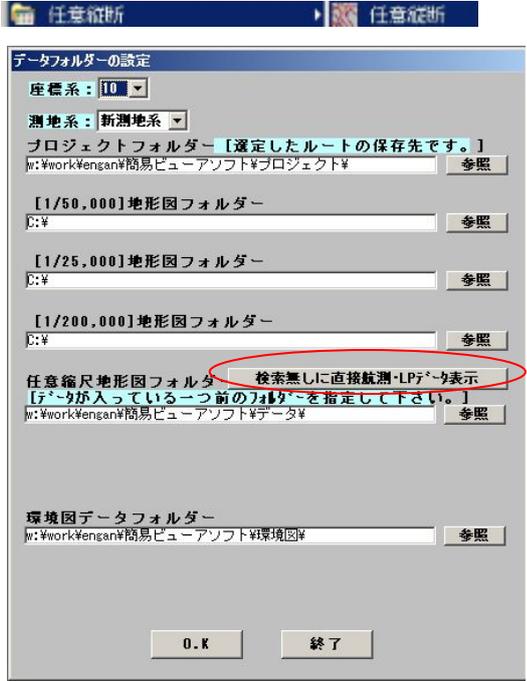
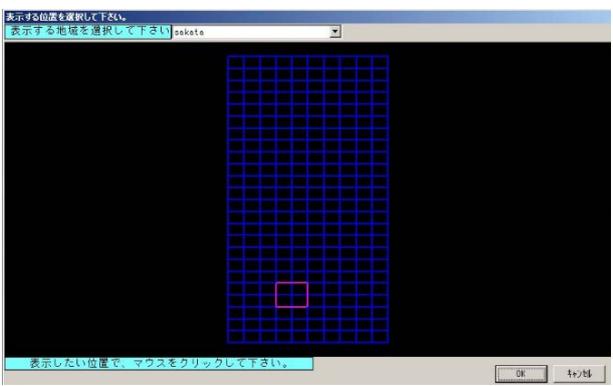
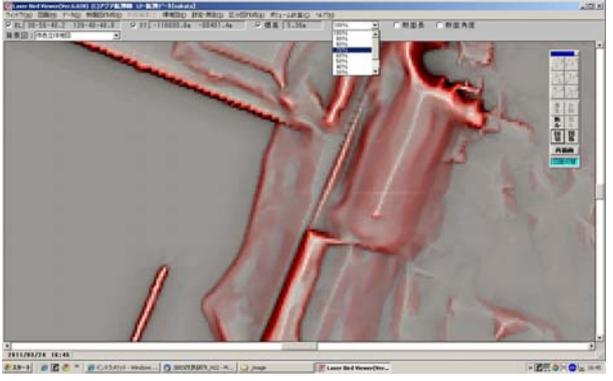
表 5.2.2 データ作成例

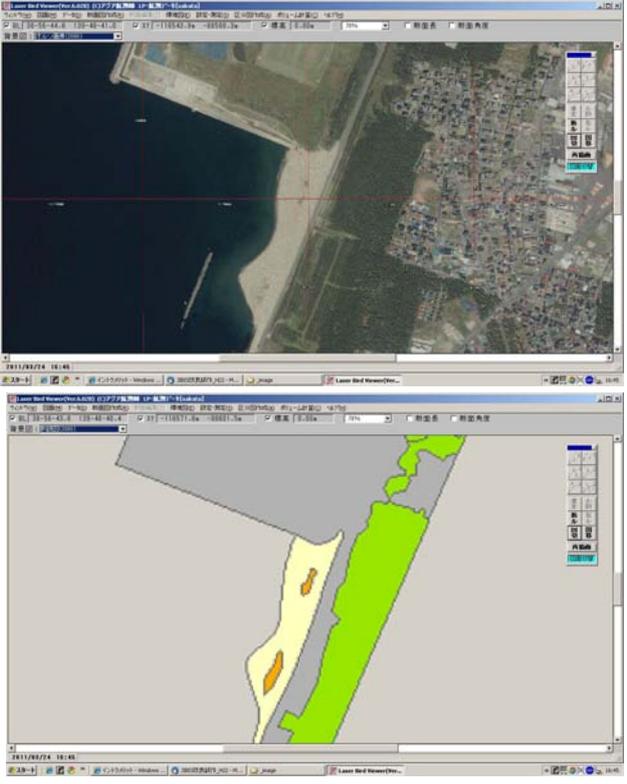
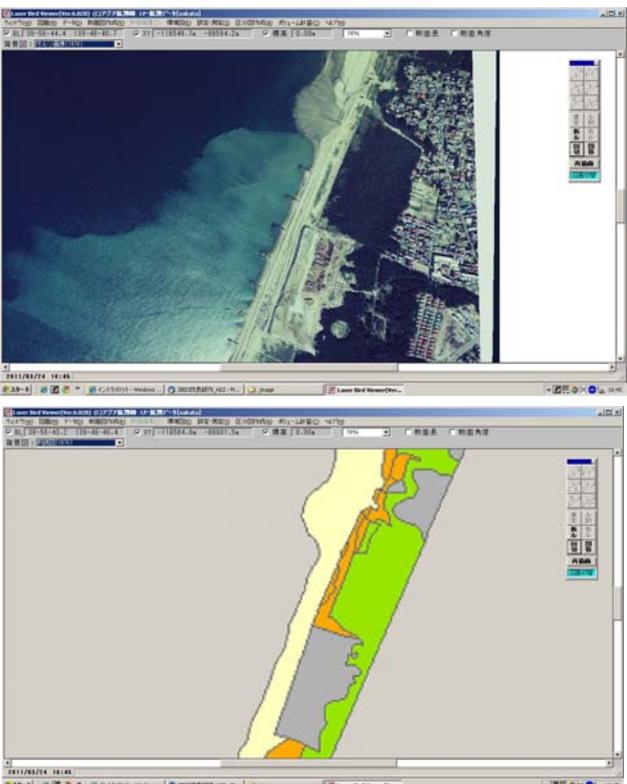
例	種類	1970年代	2000年代
例 1	航空写真		
	判読データ		
	赤色立体画像		
例 2	航空写真		
	判読データ		
	赤色立体画像		

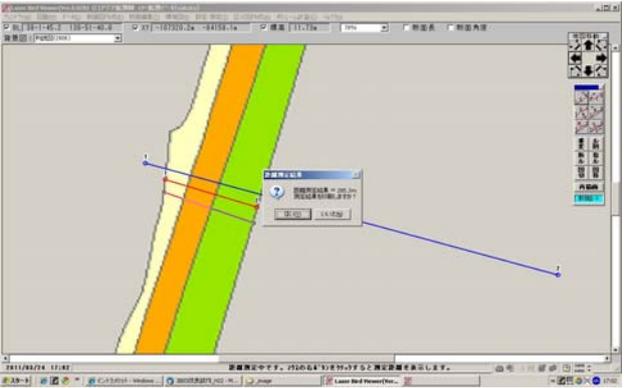
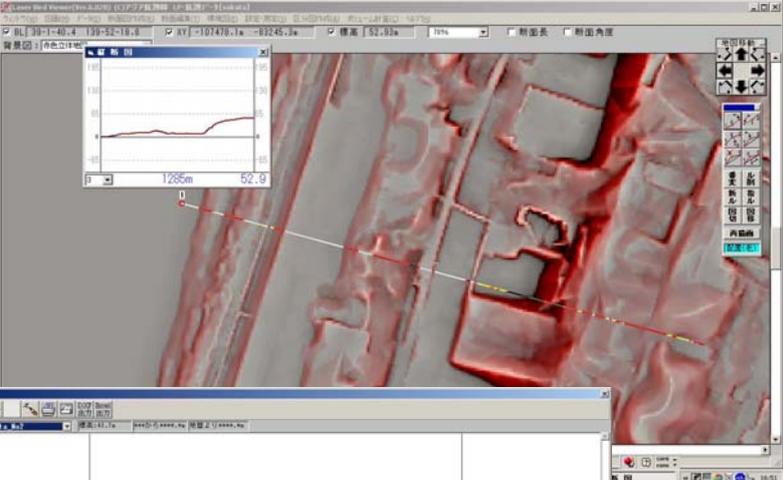
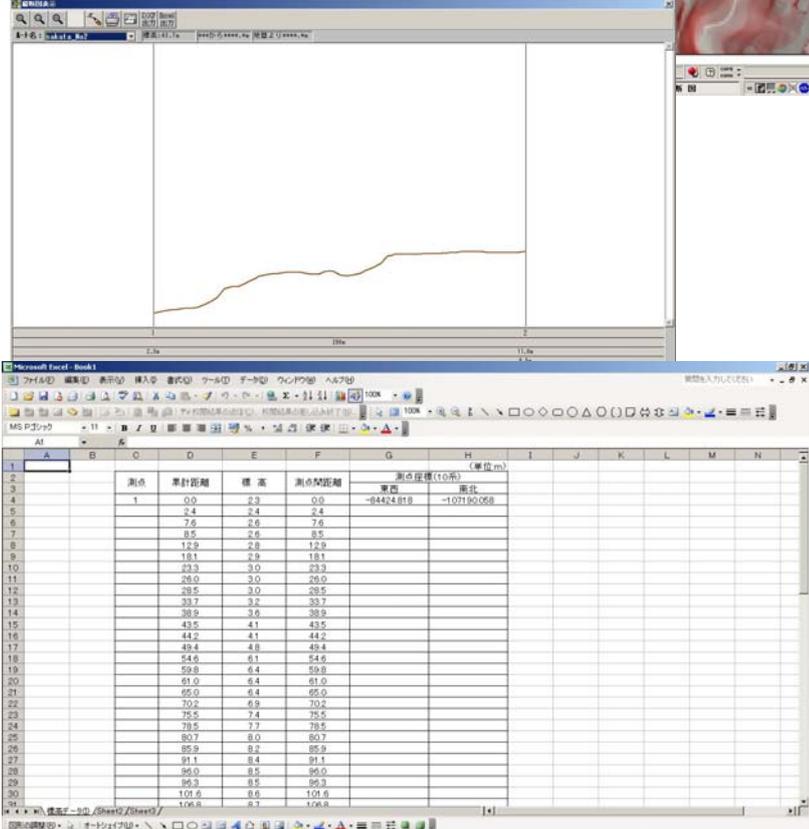
### (3) 試作データの利用例

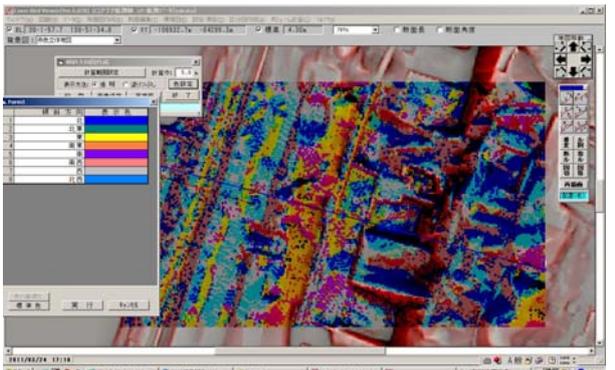
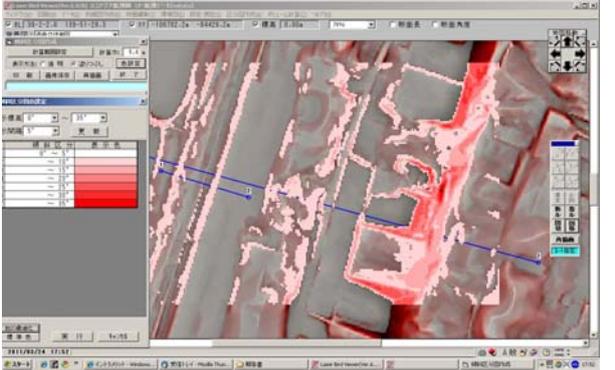
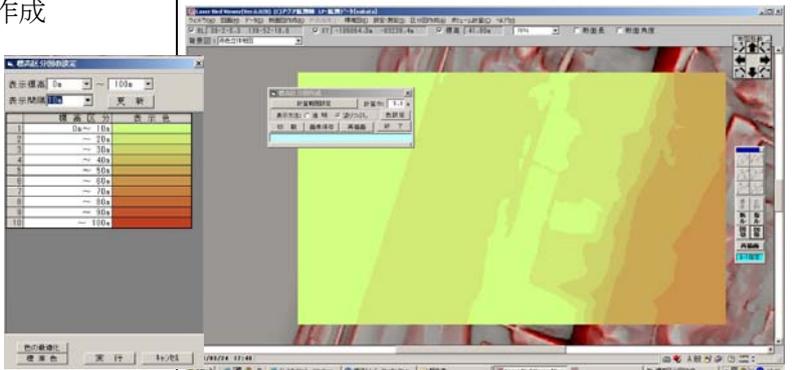
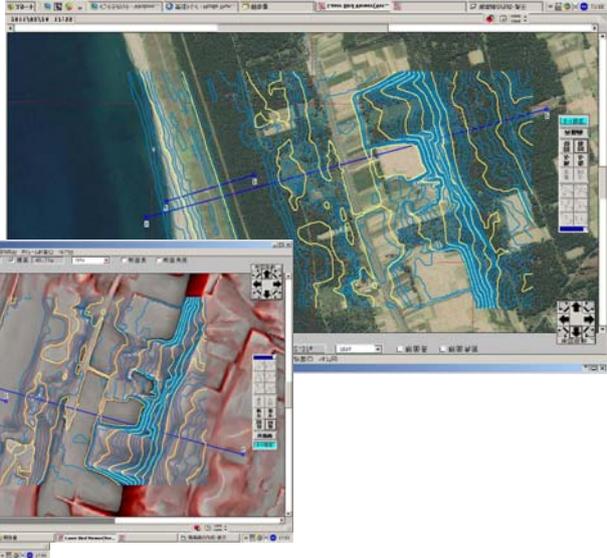
利用イメージを以下に示す。操作方法の詳細は LB ビューアマニュアルを参照。

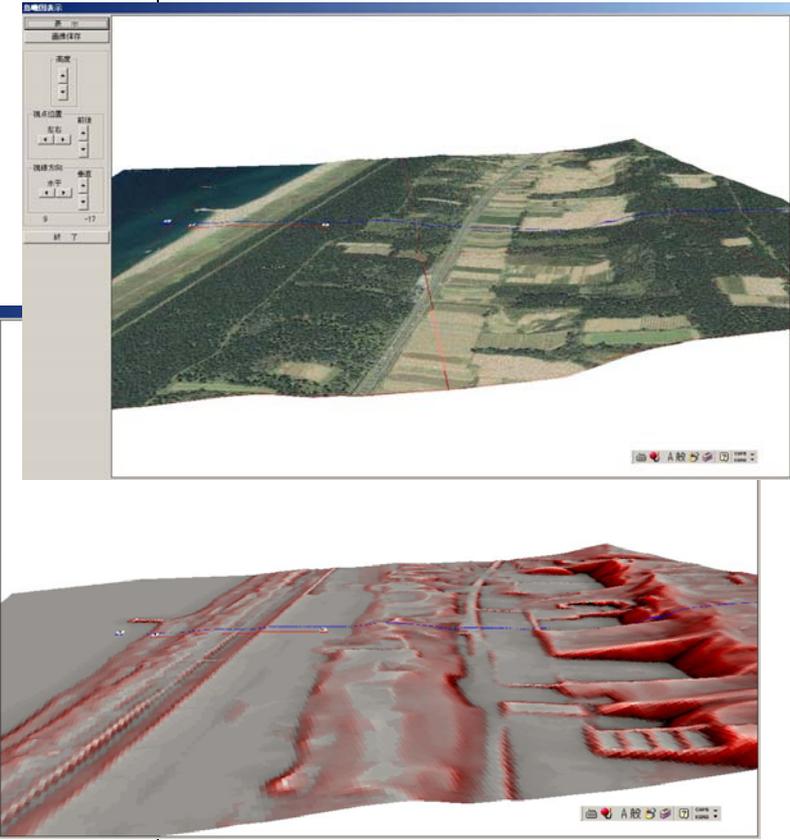
表 5.2.3 利用イメージ

No.	操作イメージ	利用イメージ
1	<p>①起動 メニュー「任意縦断」をクリックして起動</p> <p>②データフォルダの設定 座標系を 10 系、測地系は新測地系に設定する その他フォルダは図のとおり設定する</p> <p><b>注意</b> 設定が完了したら OK ボタンではなく、「検索なしに直接航測 LP データ表示」をクリック</p>	
2	<p>図郭設定 適当に右図あたりをクリックする</p>	
3	<p>赤色立体画像表示</p> <p>※ウィンドウメニュー → ツールバーの表示 でよく使うメニューの ツールバーが表示</p>	

No.	操作イメージ	利用イメージ
4	2000 年代の航空写真と判読データを表示	
5	1970 年代の航空写真と判読データを表示	

No.	操作イメージ	利用イメージ																																																																																																																																																																																				
6	距離計測																																																																																																																																																																																					
7	任意の箇所での断面図作成	  <table border="1" data-bbox="528 1115 1337 1944"> <thead> <tr> <th>測点</th> <th>累計距離</th> <th>標高</th> <th>測点間距離</th> <th colspan="2">測点座標(10系)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>東経</th> <th>北緯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.0</td><td>2.3</td><td>0.0</td><td>-8424.810</td><td>-1071.90058</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.4</td><td>2.4</td><td>2.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>7.6</td><td>2.6</td><td>7.6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>8.5</td><td>2.6</td><td>8.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>12.9</td><td>2.8</td><td>12.9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>18.1</td><td>2.9</td><td>18.1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>23.3</td><td>3.0</td><td>23.3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>28.0</td><td>3.0</td><td>28.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>28.5</td><td>3.0</td><td>28.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>33.7</td><td>3.2</td><td>33.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>38.9</td><td>3.6</td><td>38.9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>43.5</td><td>4.1</td><td>43.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>44.2</td><td>4.1</td><td>44.2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>49.4</td><td>4.8</td><td>49.4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>54.6</td><td>6.1</td><td>54.6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>59.8</td><td>6.4</td><td>59.8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>61.0</td><td>6.4</td><td>61.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>65.0</td><td>6.4</td><td>65.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>70.2</td><td>6.9</td><td>70.2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>75.5</td><td>7.4</td><td>75.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>78.5</td><td>7.7</td><td>78.5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>80.7</td><td>8.0</td><td>80.7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>85.9</td><td>8.2</td><td>85.9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>91.1</td><td>8.4</td><td>91.1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>96.0</td><td>8.5</td><td>96.0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>96.3</td><td>8.5</td><td>96.3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>101.6</td><td>8.6</td><td>101.6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>106.8</td><td>8.7</td><td>106.8</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	測点	累計距離	標高	測点間距離	測点座標(10系)						東経	北緯	1	0.0	2.3	0.0	-8424.810	-1071.90058	2	2.4	2.4	2.4			3	7.6	2.6	7.6			4	8.5	2.6	8.5			5	12.9	2.8	12.9			6	18.1	2.9	18.1			7	23.3	3.0	23.3			8	28.0	3.0	28.0			9	28.5	3.0	28.5			10	33.7	3.2	33.7			11	38.9	3.6	38.9			12	43.5	4.1	43.5			13	44.2	4.1	44.2			14	49.4	4.8	49.4			15	54.6	6.1	54.6			16	59.8	6.4	59.8			17	61.0	6.4	61.0			18	65.0	6.4	65.0			19	70.2	6.9	70.2			20	75.5	7.4	75.5			21	78.5	7.7	78.5			22	80.7	8.0	80.7			23	85.9	8.2	85.9			24	91.1	8.4	91.1			25	96.0	8.5	96.0			26	96.3	8.5	96.3			27	101.6	8.6	101.6			28	106.8	8.7	106.8		
測点	累計距離	標高	測点間距離	測点座標(10系)																																																																																																																																																																																		
				東経	北緯																																																																																																																																																																																	
1	0.0	2.3	0.0	-8424.810	-1071.90058																																																																																																																																																																																	
2	2.4	2.4	2.4																																																																																																																																																																																			
3	7.6	2.6	7.6																																																																																																																																																																																			
4	8.5	2.6	8.5																																																																																																																																																																																			
5	12.9	2.8	12.9																																																																																																																																																																																			
6	18.1	2.9	18.1																																																																																																																																																																																			
7	23.3	3.0	23.3																																																																																																																																																																																			
8	28.0	3.0	28.0																																																																																																																																																																																			
9	28.5	3.0	28.5																																																																																																																																																																																			
10	33.7	3.2	33.7																																																																																																																																																																																			
11	38.9	3.6	38.9																																																																																																																																																																																			
12	43.5	4.1	43.5																																																																																																																																																																																			
13	44.2	4.1	44.2																																																																																																																																																																																			
14	49.4	4.8	49.4																																																																																																																																																																																			
15	54.6	6.1	54.6																																																																																																																																																																																			
16	59.8	6.4	59.8																																																																																																																																																																																			
17	61.0	6.4	61.0																																																																																																																																																																																			
18	65.0	6.4	65.0																																																																																																																																																																																			
19	70.2	6.9	70.2																																																																																																																																																																																			
20	75.5	7.4	75.5																																																																																																																																																																																			
21	78.5	7.7	78.5																																																																																																																																																																																			
22	80.7	8.0	80.7																																																																																																																																																																																			
23	85.9	8.2	85.9																																																																																																																																																																																			
24	91.1	8.4	91.1																																																																																																																																																																																			
25	96.0	8.5	96.0																																																																																																																																																																																			
26	96.3	8.5	96.3																																																																																																																																																																																			
27	101.6	8.6	101.6																																																																																																																																																																																			
28	106.8	8.7	106.8																																																																																																																																																																																			

No.	操作イメージ	利用イメージ
8	傾斜方向図作成	
9	傾斜区分図作成	
10	標高区分図作成	
11	等高線作成	

No.	操作イメージ	利用イメージ
1 2	鳥瞰図作成 	

#### (4)まとめ

以上のとおり、海岸線状況の判読図を三次元的に表示し、航空写真や赤色立体図等の画像を切り替えながら鳥瞰図等の表示や、断面図作成を行うことができた。ビューア用データへの変換作業が必要となるため全ての地域で同じようなデータセットを用意するには時間と手間がかかるが、画像の切り出し等はプログラムで作成することが可能なため、手作業による手間は最小限に抑えることが可能である。

今後、このデータセットを利用して、環境省が実施しているモニタリングサイト 1000 のサイトを含む沿岸域の土地利用・植生、地形等を把握するための基礎資料として有効に活用することもできる。また、今回試行したように、3次元ビューアを用いることで、一般にもわかりやすい形でサイトおよび調査地の位置づけや成果の公表等を行うことが可能となる。