環境省請負業務

平成 24 年度
自然環境保全基礎調査
沿岸域変化状況等調査業務

報　　告　　書

平成 25（2013）年 3 月

環境省自然環境局生物多様性センター

平成 24 年度自然環境保全基礎調査沿岸域変化状況等把握調査業務（概要）

１．概要

本業務は、沿岸域の基盤情報の整備の一環として、「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業務」及び「平成 23 年度沿岸域変化状況把握調査業務」に引き続き、泥浜・砂浜の変化状況等を把握するための調査検討・解析を実施した。また、これらの成果を一般市民にも容易に理解できるような形の沿岸海域変化状況調査成果サイトを作成した。

２．泥浜・砂浜の変化状況の把握

砂浜・泥浜海岸は岩石海岸や礫浜海岸と比べて脆弱で不安定であるため、近年河川からの土砂供給の減少等により各地で海岸侵食が生じて、海岸環境が大きく変化している。このため、本調査では 1970 年代と現在の 2 時期について、砂浜の面積、汀線位置、砂丘植生及び海岸林に関する現況や変化量の把握、変化要因の検討を行った。

調査対象海岸は、徳島県と高知県において環境庁第 2 回自然環境保全基礎調査における海岸延長 100m 以上の自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜を選定した（解析延長は約 272km）。

解析の結果、各地区で汀線の後退と砂浜・砂丘植生・海岸林が減少していることが明らかとなった。その変化要因は、河川や崖からの土砂供給の減少と港湾・漁港等の建設による沿岸漂砂（砂の流れ）の阻止によるものであり、従来の土砂供給のバランスが崩れて局所的な海岸侵食が生じていることが明らかとなった。

２．判読画像のリスト作成及び資料等収集

判読画像を効率的に作成できるように画像の連続性や重複度を考慮の上、検索・選定してリストを作成した。

３．沿岸海域変化状況調査成果サイトの作成

本業務及び過年度調査で作成した成果を利用して、自然環境情報 GIS 提供システムに搭載するために、沿岸海域変化状況を明確に把握できるような検索機能、Google Earth 上での表現、吹き出しに表示する項目について検討を行った。検討結果をふまえて以下に記した対応を行い、公開データ及び公開サイトを作成した。

① 1 つの海岸データに 1970 年代・2000 年代のデータを持たせ、Google Earth の機能を活用して透過表現を行うことで、沿岸海域の変化状況を容易に把握可能にした。
② 土地被覆の変化状況は 1970 年代・2000 年代のグラフを Google Earth のポップアップ機能で表示可能とし、アニメーション GIF を活用して変化状況をわかりやすく表現した。
③ 沿岸海域の変化状況や、土地被覆の変化状況を示すグラフの見方はやや専門的なので、一般利用者にも分かりやすい解説書を作成した。

Survey on the changes in the Coastal Zones, Fiscal 2012(Summary)

1. Summary

In this project, we conducted a survey on changes in sandy/muddy beaches as a part of improvement of basic information, following previous project “Project to Improve Information on the Natural Environment in Coastal Zones - the National Survey on the Natural Environment, Fiscal 2010” and “Survey on the changes in the Coastal Zones, Fiscal 2011”. Also, the website ‘Survey on the changes in the Coastal Zones’ was created to open the survey to the public and to enforce the understanding on those coastal changes.

2. 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.

From the sandy/muddy beaches surveyed in the 2nd National Survey on the Natural Environment, the ones having at least 100m length in Kochi and Tokushima prefecture were selected for this survey. The total length of the coastline analyzed was about 272km.

Our analysis of the survey results revealed that coastlines had regressed, and sand dunes, coastal forest and dune vegetation had diminished in all the area. 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 long shore 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.

3. Data collection

In order to make image processing easier and more efficient, the data list was created with consideration of continuity and overlaps of the imageries.

4. Creating the website ‘Survey on the changes in the Coastal Zones’

We designed the search and display function to add Google Earth to offer clear understating about the changes in the coastal zones, which is in the system created in the past fiscal year equipped in Natural Environmental Information GIS. Following functions and sources were added.

1. Both 1970s and 2000s coastal zone data can be displayed and compared by using transparent function of Google Earth.

2. The graphs of the changes between 1970s-2000s can be displayed by using animation GIF and Google Earth popup function.

3. The manual PDF can be downloaded to have better understanding on how to see the graphs and charts.

目　次

I.　**業務概要** I-1
1　背景と目的 I-1
2　業務内容 I-1
2.1　業務名及び業務項目 I-1
2.2　業務期間 I-1
2.3　実施方針 I-1
2.4　工程 I-3
2.5　業務の実施体制 I-4
2.6　品質管理 I-5
2.7　成果物の提出 I-5
II.　**砂浜・泥浜の変化状況の把握** II-1
1　調査内容 II-1
1.1　調査方針 II-1
1.2　資料収集・整理 II-3
1.3　調査方法 II-17
1.4　砂浜・泥浜海岸変化要因の考察方法 II-27
2　調査結果 II-32
2.1　調査対象海岸 II-32
2.2　変化要因別 II-35
2.3　土地被覆面積変化の相互関係 II-38
2.4　確認された砂丘植生及び海岸林 II-39
3　海岸変化要因の考察 II-42
3.1　徳島県 II-42
3.2　高知県 II-57
4　まとめ II-78
III.　**判読画像のリスト作成及び資料等収集** III-1
1　調査内容 III-1
1.1　概要 III-1
1.2　調査方法 III-2
2　調査結果 III-3
2.1　調査対象海岸 III-3
IV.　**沿岸海域変化状況調査成果サイト作成** IV-1
1　自然環境情報 GIS 提供システム用データ IV-1
1.1　概要 IV-1
1.2　対象データ IV-1
1.3　作成データ内容 IV-1
1.4　英語化データ IV-4
2　沿岸海域変化状況調査成果サイト IV-5
2.1　概要 IV-5
2.2　沿岸海域変化状況調査成果サイト IV-6

2.3　操作説明書 IV-8
2.4　詳細説明書 IV-10
2.5　構成 IV-14
V.　**今後の課題** V-1
1　砂浜・泥浜の変化状況の把握 V-1
2　沿岸海域変化状況データの視覚的表現 V-2

I. 業務概要

1　背景と目的

平成 24 年（2012）9 月の閣議決定による「生物多様性国家戦略 2012-2020」では、干潟、藻場、サンゴ礁、脆弱な島嶼生態系や一部の海洋水産資源の減少を含めた沿岸・海洋生態系の劣化の原因として、生物の生息・生育場の物理的な改変が指摘されており、海洋生物の生息・生育状況を含めた保全施策の基盤となる情報の不足に対する取り組みが必要となっている。

また、2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震では、砂浜や海岸林は津波で大きなダメージを受けたが、津波の威力低減には一定の効果があったことが報告されている。特に海岸林は津波で倒れるまでは波の外力を低減し、倒れても水流を抑えたなど、防災面での重要性が認識された。

このような背景の下、沿岸域の基盤情報の整備の一環として、本業務では「平成 22 年度自然環境保全基礎調査沿岸域変化状況等把握調査業務」（以下、H22 沿岸域調査とする）成果及び「平成 23 年度沿岸域変化状況把握調査業務」（以下、H23 沿岸域調査とする）成果を、一般市民にも容易に理解できるような形で公開可能なものとした。

2　業務内容

2.1 業務名及び業務項目

平成 24 年度自然環境保全基礎調査沿岸域変化状況等把握調査業務

① 砂浜・泥浜の変化状況の把握

② 判読画像のリスト作成及び資料等収集

③ 沿岸海域変化状況調査成果サイト作成

2.2 業務期間

平成 25 年 1 月 24 日　　から

平成 25 年 3 月 29 日　　まで

2.3 実施方針

(1)全体実施方針

- 自然環境保全基礎調査（以下、基礎調査とする）の一環として実施された H22 及び H23 沿岸域調査成果との整合を図り、次年度以降の未調査海岸データ整備及び全国の実態把握を視野に入れ確実な成果を提供した。
- 環境省生物多様性センターの自然環境情報 GIS 提供システムを利用して、成果データを分かりやすく表現した。
- 本業務を効率的に実施し、精度の高い成果を得るため、H22 及び H23 沿岸域調査に従事した弊社技術者を中心に 3 チームを構成して、過年度の経験を活かして業務を進めた。

(2)個別実施方針

個別実施方針は図 2.3.1のフローに従い行った。各項目の詳細は以下のとおりである。

① 砂浜・泥浜の変化状況の把握

a)収集する画像類は信頼性があり、記録・再現性を保っているものを選択した。

b)画像は潮位補正による基準面の統一と、幾何補正を行い、2 時期の比較が適正に行

えるよう処理した。

c)判読結果は GIS データとして整備し、解析は海岸特性を考慮した上で平面図の他にグラフ化して 2 時期の量的・質的変化をわかりやすく表現し、変化要因を考察した。

② 判読画像のリスト作成及び資料等収集

d)判読画像（原稿図）を効率的に作成できるように画像の連続性や重複度を考慮の上、検索・選定してリストを作成した。

③ 沿岸海域変化状況調査成果サイト作成

e,f)本業務の成果及び H22 及び H23 沿岸域調査で作成した成果を利用して、自然環境情報 GIS 提供システムに搭載し、一般市民に対してもわかりやすく提供した。

g)自然環境情報 GIS 提供システムから閲覧可能なデータを、これまでの提供システムとデータ構造や操作性について整合を図りながら作成し、平易な操作で当成果の内容や特徴が閲覧できるようにした。

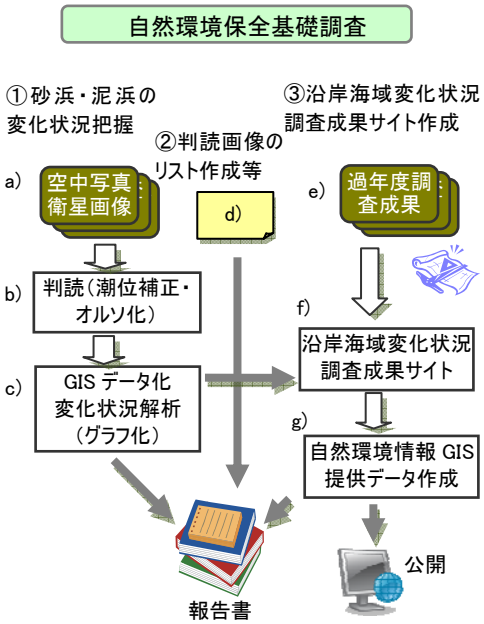
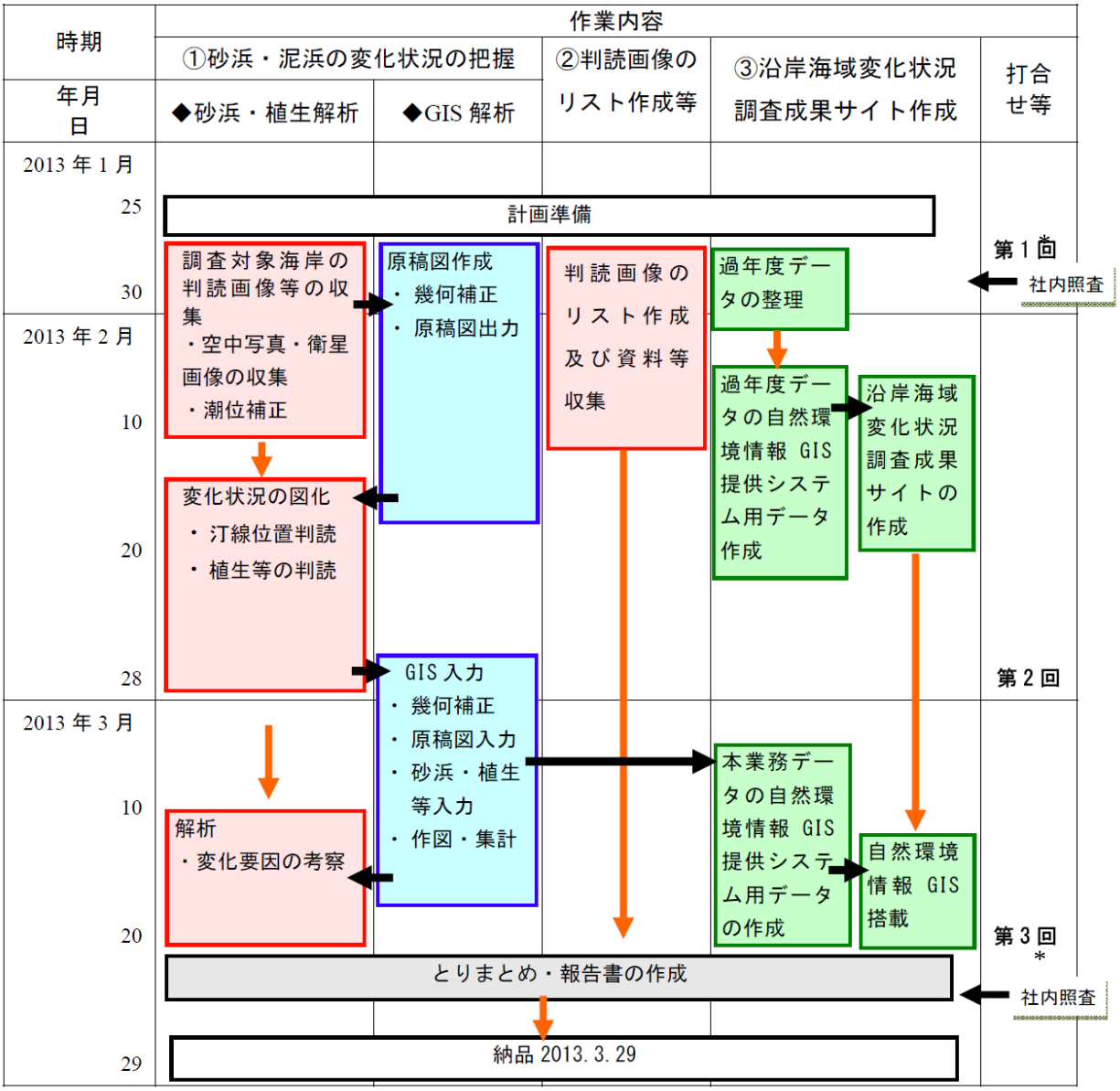


図 2.3.1　業務遂行方針

2.4 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 1 ヶ月毎に合計 3 回行う他、必要に応じて適宜実施した（表 2.4.1）。

表 2.4.1　工程表



- 赤色：砂浜・植生チーム、青色：GIS 解析チーム、緑色：沿岸海域情報提供チーム
- 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。
- ISO9001 による品質管理や ISO14001、エコ・ファーストによる環境配慮により、手戻りや重複を防ぎ、かつ環境にやさしい管理下で工程を円滑に進めた。

2.5 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　環境部環境デザイン課

〒215-0004　神奈川県川崎市麻生区万福寺 1-2-2

tel　044-967-6350，fax　044-965-0034

◆ 本事業に従事した者（11 名）

◆全体総括管理（管理技術者）:【役割】業務全体を統括			
責任者	壹岐 信二	環境部環境デザイン課 技師	H22 沿岸域調査の分担責任者、H23 沿岸域調査の代表者として従事した他、多くの海岸地形・砂浜植生調査の経験を有する。
◆砂浜・植生解析チーム			
責任者	市橋 理	環境部環境コンサルタント課課長	H23 沿岸域調査の分担責任者として従事した他、多くの海岸地形・砂浜植生調査の経験を有する。
担当者	種崎 晴信	防災地質部河川防災課 主任技師	H22 沿岸域調査の代表者として従事した他、海岸施設の災害査定業務に多くの経験を有する。
	磯田 真紀	環境部環境デザイン課	H23 沿岸域調査の分担担当者として従事した他、多くの植生調査の経験を有する。
	染矢 貴	環境部環境デザイン課 主任技師	H23 沿岸域調査の分担担当者として従事した他、多くの植生調査の経験を有する。
◆GIS 解析チーム			
責任者	村田 眞司	空間ﾃﾞｰﾀ解析ｾﾝﾀｰ 地理情報ｸﾞﾙｰﾌﾟ	H22,H23 沿岸域調査において GIS 解析部分を担当した他、自然環境保全基礎調査に係る GIS データやデータベースの構造に精通している。
担当者	服部たえ子	空間ﾃﾞｰﾀ解析ｾﾝﾀｰ 地理情報ｸﾞﾙｰﾌﾟ 主任技師	
	竹内 良貫	空間ﾃﾞｰﾀ解析ｾﾝﾀｰ 地理情報ｸﾞﾙｰﾌﾟ 主任技師	
◆沿岸海域情報提供チーム			
責任者	松永 義徳	ｼｽﾃﾑ開発部ｼｽﾃﾑ 2 課係長	H22,H23 沿岸域調査においてシステム部分を担当した他、H23 生物多様性情報システム提供機能等拡充検討業務等に従事しており、GIS データやデータベースの構造に精通している。
担当者	五味 克彦	ｼｽﾃﾑ開発部ｼｽﾃﾑ 2 課 課長	
	坂本 尚徳	ｼｽﾃﾑ開発部ｼｽﾃﾑ 2 課	

2.6 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：社会基盤システム開発センター 塚本 吉雄

＜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：コンサルタント事業部部長 小栗太郎
- 部門責任者：コンサルタント事業部 環境部部長 佐野滝雄

2.7 成果物の提出

＜成果物＞

・a.報告書（冊子体） 20 部（A4 判）
・b. 以下の電子ファイルを保存した電子媒体（HDD） 1 式
・b-1：報告書の電子版
・b-2：「砂浜・泥浜の変化状況の把握」及び「判読画像のリスト作成及び資料等収集」で収集したデータ、資料（コピー）
・b-3：「砂浜・泥浜の変化状況の把握」で作成された GIS データ
・b-4：「沿岸海域変化状況調査成果サイト作成」で作成された試作物
・b-5：「砂浜・泥浜の変化状況の把握」で収集した空中写真等

＜提出場所＞

環境省自然環境局生物多様性センター

余白

II. 砂浜・泥浜の変化状況の把握

1　調査内容

1.1 調査方針

(1)概要

砂浜・泥浜海岸は、岩石海岸や礫浜海岸と比べて脆弱で不安定であるため、近年は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、H22、H23 沿岸域業務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、自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜を調査対象海岸として選定し、汀線位置と砂浜面積や植生面積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 1.1.1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（1999）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。

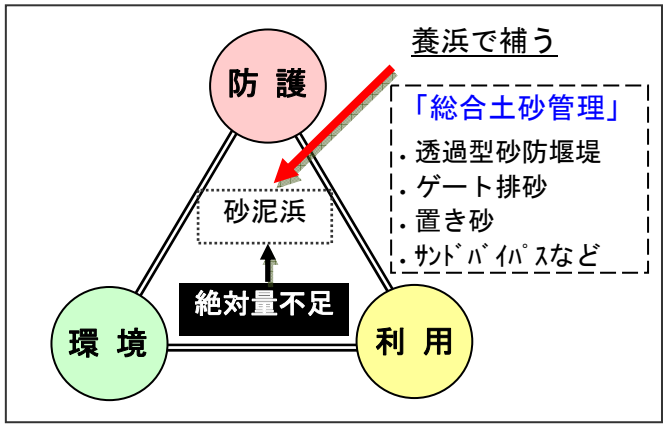


図 1.1.1　海岸法と総合土砂管理

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。
・砕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 1.1.2）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砕波帯で除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[1]。

「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 1.1.2　砂丘植生による地盤の安定化（高知県入野海岸）

[1]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)調査対象海岸

本調査で対象とした海岸は、徳島県と高知県において環境庁第 2 回自然環境保全基礎調査海域調査で海岸延長 100m 以上の自然海岸及び半自然海岸の砂浜･泥浜海岸とした(図 1.1.3)。

図 1.1.3　調査対象海岸

1.2 資料収集・整理

(1)空中写真・衛星画像の情報検索

1970 年代と 2000 年代（現在）の 2 時期の海岸線変化量を把握するため、以下の画像類を検索・収集した。

◆ 1970 年代：カラー空中写真

解析に用いた画像は、国土地理院が 1975 年前後に撮影した縮尺 1/8 千～1/1.5 万のカラー空中写真を使用した。

◆ 2000 年代：衛星画像 IKONOS ONLINE（イコノス オンライン）

解析に用いた画像は、2000 年から 2010 年までの間に撮影された、高解像度画像のイコノスオンライン（IKONOS 画像または geoEye-1 画像）またはカラー空中写真を使用し、1970 年代の空中写真と同じ縮尺の 1/1 万で処理した。

表 1.2.1に衛星画像の特徴、図 1.2.1に空中写真・衛星画像（イコノス オンライン）の画像例を示す。

表 1.2.1　衛星画像の特徴

衛星	IKONOS	geoEye-1
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。	IKONOSと同じ。
撮影年	2000～2008年	2009年～
解像度	カラー 1m	カラー 0.5m
画像範囲	全国をカバー	全国の約7割をカバー

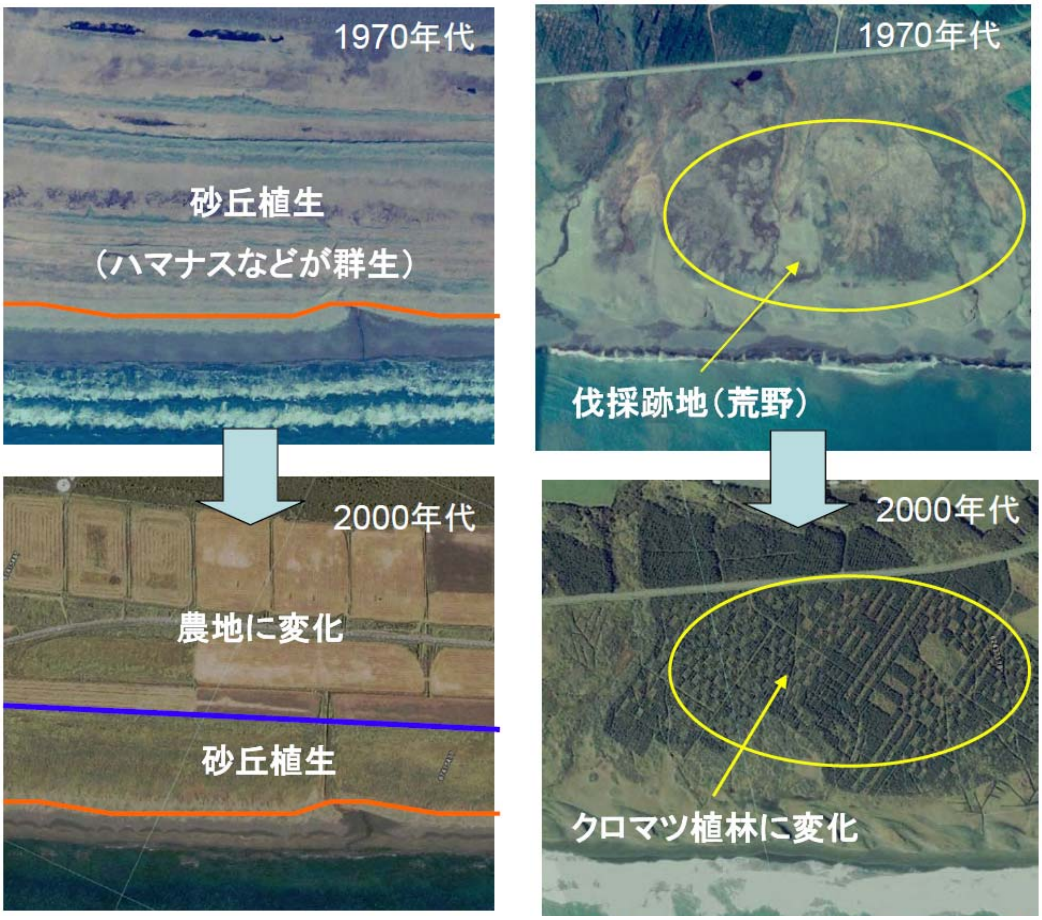


図 1.2.1　空中写真・衛星画像（イコノス オンライン）の画像例

(2)資料及び現地踏査による海岸特性・勾配情報の収集

① 資料収集

後述する空中写真・衛星画像の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、表 1.2.2に示す文献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。

表 1.2.2　収集・引用した主な文献資料

No.	著者	資料名	内容
1	環境省	植生図	1/2.5万・1/5万現存植生図
2	環境庁	第2回自然環境保全基礎調査	海岸調査
3	村井宏ほか	日本の海岸林	都道府県毎の海岸林概要集
4	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
5	土木学会	海洋工学論文集	年次学術講演会発表論文集
6	土木学会	海洋開発論文集	年次学術講演会発表論文集
7	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
8	（財）土木研究センター	実務者のための養浜マニュアル	現地踏査手法・養浜概要
9	国立環境研究所	快水浴場百選	選定箇所の概要
10	日本の渚・中央委員会	日本の渚百選	選定箇所の概要
11	（社）日本の松の緑を守る会	白砂青松百選	選定箇所の概要

参考文献[2]から調査対象海岸の特性（主に海浜変形）を以下に整理した。

a) 徳島県今津坂野海岸

- 今津坂野海岸は那賀川からの流出土砂が堆積して形成された砂嘴の外縁をなす海岸であるが、中島港の防波堤が伸ばされて北向きの沿岸漂砂が阻止され、沿岸漂砂のバランスが失われたため北側から侵食が進んだ。
- 砂嘴は十分な土砂供給がある条件でのみその形を保ちうるが、野付崎標津海岸や静岡・清水海岸と全く同様に、上手側からの供給土砂量の減少で侵食が進み、緩く湾曲した海岸線は動的平衡海岸から、海岸全域に構造物が設置され狭い砂浜を有する静的平衡海岸へと変化した。

b) 高知県高知海岸（物部川河口～浦戸湾）

- 高知海岸は東端を手結岬により、西端を萩岬によって区切られた延長約 30km の砂浜海岸である。海岸線は東側の手結岬から桂浜と、西側の桂浜から萩岬とに大きく二分され、前者では 1988 年末までに 39 基の離岸堤が完成している。
- 1989 年 7 月末に 2 つの台風による高波浪の来週で海岸侵食が発生し、沿岸方向に堆積と侵食が生じた。高波浪による沖向き標砂で前浜侵食が生じたとすれば、沿岸方向にほぼ

[2]宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.442，1997.

一様な侵食が生ずるので、上記の減少は起きない。よって海浜変形の原因は斜め入射波の西向きの沿岸標砂の作用と考えられる。

- 海浜縦断形変化から求めた波による地形変化の限界水深 *hc* は-11m である。

c) 仁淀川河口沖での海底掘削に伴う海浜地形変化

- 桂浜から萩岬までの延長約 12km の海岸には、区域西端近くに仁淀川が流入し、そこからの流出土砂が海岸の漂砂源となってきたが、海砂利採取の海底掘削と、春野漁港の防波堤による東向きの卓越沿岸漂砂の阻止で侵食が著しくなった。
- 仁淀川河口では掘削穴が形成されると、波の屈折状況が従来と逆になり、波浪侵入が著しくなり、河口部の汀線は河口の中心部が最も凹んだ形状となり後退した。
- 大洪水時には砂州よりフラッシュされた土砂が沖合の掘削穴に落ち込み、陸側へ砂が打ち上げられて砂州が再形成されることが不可能となり、大洪水が起こるたびに河口砂州の土砂量が減少した。
- 海底掘削は 1978 年以降では毎年 $30\sim40\times10^4 m^3$ が行われており、仁淀川の流出土砂量、$11.5\times10^4 m^3/yr$ に対して海底掘削量が 1 オーダー大きい。1986 年では、$250\times10^4 m^3$ もの土砂量が欠損しており、元の地形に回復するには長い年月を必要とする。

d) 長浜・戸原地区における波向変動による海岸侵食

- 長浜・戸原地区は、桂浜と春野漁港間の延長 5.3km の海岸である。東側から 0km と 3km にはそれぞれ突堤があり、突堤の西側では砂礫が堆積し、小高いバームが形成されている。一方、東側では汀線が大きく湾入していることから、沿岸漂砂の卓越方向は東向きである。
- 護岸前面に乾いた砂の堆積部が存在せず、濡れた砂からなる汀線部が護岸に近づくことは、護岸の前面が侵食されて地盤高が低いことを示す。
- 長浜地区では、台風 9109 号の高波浪で激しい侵食を受けて護岸が倒壊したが、その原因は戸原突堤による東向きの沿岸漂砂の阻止と、海底掘削により前面海域が深くなり、波力が増大したことによる。

② 現地踏査

主な海岸について現地踏査を行い、汀線勾配、砂浜幅、侵食の有無、底質、砂丘植生、海岸林、背後地の状況などを確認し、判読写真・画像の潮位補正や海岸変化要因の考察などに用いた。現地踏査概要を以下に示す。

2013 年 2 月 15、16 日に徳島及び高知沿岸の現地踏査を行った。現地踏査の初日は徳島空港南側の月見ヶ丘から室戸岬を経て芸西村の琴浜松原を行い、翌日は黒潮町入野海岸から四万十川河口左岸の平野と仁淀川河口から高知空港まで行った。

踏査時の高知の気象・海象状況（12 時）は、15 日が天気曇、気温 10.2℃、北北西風 0.9m、有義波高 0.4m、潮位 T.P.+0.1m で、16 日では天気晴、気温 7.6℃、北北東風 3.0m、有義波高 0.4m、潮位 T.P.+0.1m であった。踏査地点を図 1.2.2に示す。

調査地点No.	海岸
①	松茂町月見ヶ丘海水浴場
②	小松島市今津坂野
③	海陽町海部・大里松原
④	海陽町穴喰
⑤	東洋町生見
⑥	東洋町野根
⑦	奈半利町
⑧	安芸市
⑨	芸西村和食・琴浜松原
⑩	高知空港南
⑪	桂浜
⑫	戸原・長浜
⑬	仁淀川河口
⑭	黒潮町・入野海岸林
⑮	四万十市平野

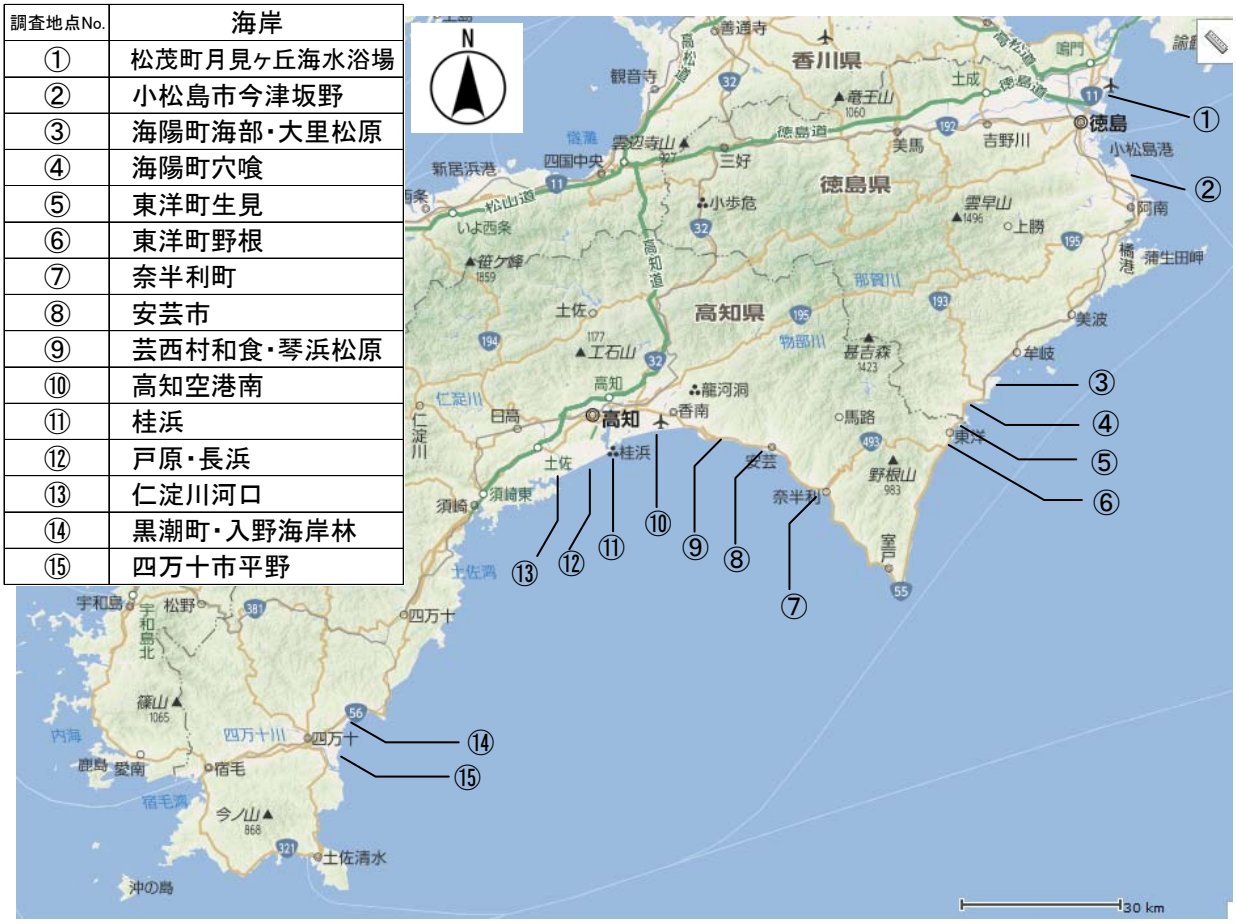


図 1.2.2　現地踏査地点

①松茂町月見ヶ丘海水浴場：徳島空港の南側に続くポケットビーチ、砂浜は北部で広く南部で狭い、底質は細砂で白灰色、汀線勾配は 1/10。

①松茂町月見ヶ丘海水浴場
フロントにハマエンドウ、コウボウムギが生育し、護岸側にチガヤ群落が分布する。

トベラやクロマツが植栽されている。

②小松島市今津坂野：砂浜なし、背後は道路と農地。

<table>
<tr>
<td>
③海陽町海部・大里松原：底質は礫混じり中砂で灰色、汀線勾配は 1/5。</td>
<td>
砂礫浜なので砂丘植生はみられない。また、重機で整地されている。</td>
</tr>
<tr>
<td>
③海陽町海部・大里松原</td>
<td>
樹高 15～20mのクロマツとクスノキの混交林。県の保安林。下層はヤマモモ、トベラ他常緑広葉樹の低木が生育する。生育状態は良好。</td>
</tr>
<tr>
<td>
④海陽町穴喰：汀線近くにブロックの背後には舌状砂州が発達する、底質は細砂で淡黄色、汀線勾配は 1/20。</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
⑤東洋町生見：底質は細砂で淡黄色、汀線勾配は1/30。汀線沖に沿岸砂州が発達。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑤東洋町生見：海岸林はシロダモやトベラ、サカキなどを主とする常緑広葉樹で構成される。</td>
<td>
海岸林へのタケ類の侵入が随所にみられる。</td>
</tr>
<tr>
<td>
⑥東洋町野根：底質は礫混じり中砂で灰色、汀線勾配は1/5。</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
⑦奈半利町：底質は礫混じり中砂で白灰色、汀線勾配は 1/10。砂丘植生・海岸林は未発達。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑧安芸市：底質は礫混じり中砂、汀線勾配は 1/5。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑨芸西村和食・琴浜松原：底質は礫混じり中砂で白灰色、汀線勾配は 1/5。</td>
<td>
海岸林は主にクロマツが植栽されている。</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
⑨芸西村和食・琴浜松原：10-20m の幅でハマゴウが群生し、ハマエンドウやハマヒルガオも生育する。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑩高知空港南：底質は礫混じり中砂で白灰色、汀線勾配は 1/5。砂丘植生・海岸林は未発達。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑪桂浜：底質は礫混じり中砂で白灰色、汀線勾配 1/10。</td>
<td>
突堤の北側海浜にはハマゴウやハマエンドウが群生する。</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
⑪桂浜</td>
<td>
突堤の西側海浜は砂丘植生は未発達。</td>
</tr>
<tr>
<td>
⑫戸原・長浜：東向きの沿岸漂砂、底質は礫混じり中砂で白灰色、汀線勾配は 1/10。砂丘植生・海岸林は未発達。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑫戸原・長浜</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

 ⑬仁淀川河口左岸：底質は礫混じり中砂で白灰色、勾配 1/10。	 ハマゴウやハマエンドウが群生する。
 ⑬仁淀川河口左岸	 海側にはコウボウムギ、川側にはヤナギ類など川辺の植物が群生する。
 ⑬仁淀川河口右岸：底質礫混じり中砂で白灰色、汀線勾配は 1/10。	

<table>
<tr>
<td>
⑭黒潮町・入野海岸林（浮鞭海岸）：底質は細砂で淡黄色、汀線勾配は 1/20。</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑭黒潮町・入野海岸林（入野海岸）
底質は細砂で淡黄色、汀線勾配は 1/20。
陸側の海岸林は、ウバメガシやクスノキ、ヤマモモ、クロマツが混植されている。</td>
<td>
海側の海岸林はクロマツが植栽されており、北端以外は概ね生育良好である。</td>
</tr>
<tr>
<td>
⑭黒潮町・入野海岸林（入野海岸）：砂丘植生は幅10-30ｍにオニシバが大群落を形成しており、ハマダイコン、ハマゴウがみられる。</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
⑭黒潮町・入野海岸林（入野海岸）</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
⑮四万十市平野：底質は礫混じり中砂底質細砂で白灰色、汀線勾配は 1/25。</td>
<td>
岩壁にクロマツやハマヒサカキ、、マサキ、ウバメガシ、ユズリハなどが生育する。砂丘植生は林縁にわずかにハマダイコンやハマエンドウなどがみられる。</td>
</tr>
<tr>
<td>
⑮四万十市平野：土砂がたまった箇所にハマウドが散生する。</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

1.3 調査方法

(1)潮位補正による基準面の統一

作業手順は選定・入手した空中写真・衛星画像をベースに図 1.3.1の流れで行った。判読した画像類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。

調査地区では低潮面（干潮位）と平均水面までの高さは約 1m あり水平距離に換算すると 10m になる（図 1.3.2）。このため、画像の撮影日時と汀線勾配から平均水面（概ね T.P.0m）を基準とした汀線位置の補正を行った（図 1.3.3）。補正に用いた潮位は海上保安庁の推算値とし、汀線勾配は文献資料からの引用や現地踏査でのデータを用いた。

汀線位置の補正は、収集した写真・画像毎に行い、後述する原稿図上に潮位補正後の汀線を記入して、GIS 入力するとともに表 1.3.1に示す撮影諸元一覧表にまとめ、資料集に添付した。

図 1.3.1　作業手順

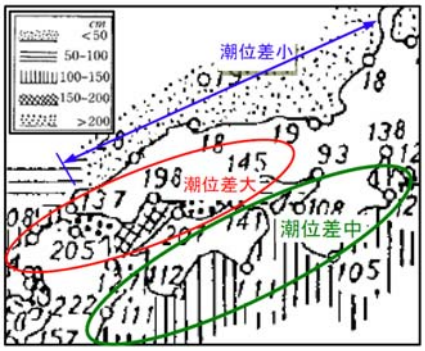


図 1.3.2　平均水面の分布

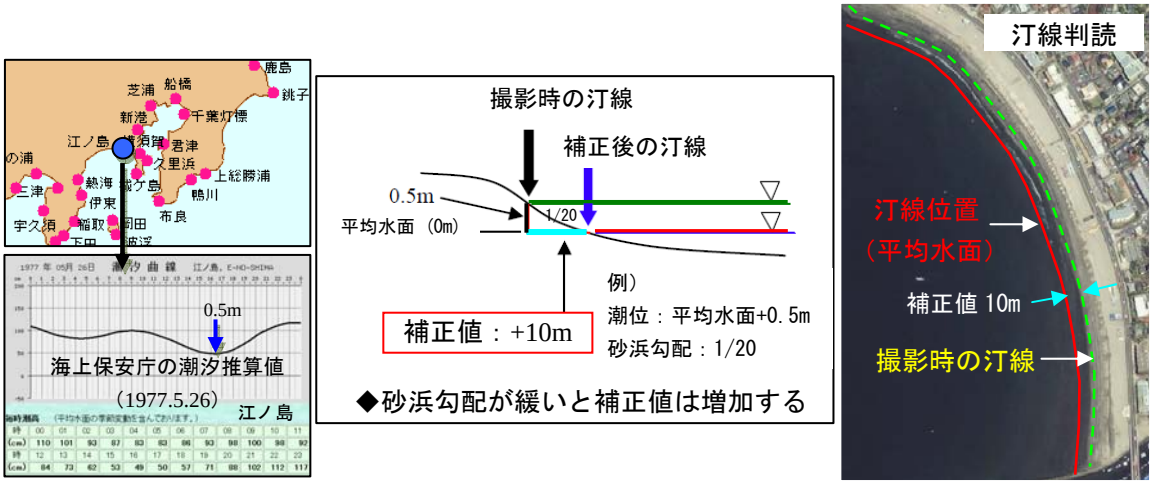


図 1.3.3　汀線補正の考え方

表 1.3.1　空中写真・イコノス画像毎の潮位補正一覧（抜粋）

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	撮影時間	潮位D.L.	推算地点	z0(cm)	潮位M.S.L.	勾配(1/n)	補正値(m)
1	鳴門海峡	CSI-74-8	C2B	10	1975/3/2	11:16	76	孫埼	90	-14	10	-1
2	鳴門海峡	CSI-74-8	C2B	12	1975/3/2	11:15	73	孫埼	90	-17	10	-2
3	鳴門海峡	CSI-74-8	C3B	18	1975/1/29	11:04	98	孫埼	90	8	50	4
4	鳴門海峡	CSI-74-8	C4	43	1975/1/29	13:40	125	孫埼	90	35	10	4
5	鳴門海峡	CSI-74-8	C5	45	1975/1/29	12:44	123	孫埼	90	33	30	10
6	鳴門海峡	CSI-74-8	C6B	25	1975/1/31	11:29	76	孫埼	90	-14	30	-4
7	鳴門海峡	CSI-74-8	C6B	27	1975/1/31	11:28	77	孫埼	90	-13	5	-1
8	徳島	CSI-74-8	C7	45	1975/1/31	11:55	86	孫埼	90	-4	5	0
9	徳島	CSI-74-8	C8	42	1975/1/31	11:01	64	孫埼	90	-26	5	-1
10	徳島	CSI-74-8	C9	40	1975/1/31	10:57	62	孫埼	90	-28	5	-1
11	徳島	CSI-74-8	C10B	21	1975/1/24	11:53	102	孫埼	90	12	5	1
12	徳島	CSI-74-8	C11	35	1975/1/24	11:28	106	孫埼	90	16	5	1
13	徳島	CSI-74-8	C12	34	1975/1/24	11:05	109	孫埼	90	19	5	1

b) イコノス画像

No.	撮影年月日	撮影時間	潮位D.L.	推算地点	z0(cm)	潮位M.S.L.	勾配(1/n)	補正値(m)
1	2010.2.22	10:34:01	80	孫埼	90	-10	50	-5
2	2010.2.22	10:34:01	80	孫埼	90	-10	10	-1
3	2010.2.22	10:34:01	80	孫埼	90	-10	30	-3
4	2010.2.22	10:34:01	80	孫埼	90	-10	5	-1
5	2010.2.22	10:34:01	80	孫埼	90	-10	5	-1
6	2010.2.22	10:34:01	80	孫埼	90	-10	5	-1
7	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	5	1
8	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	5	1
9	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	5	1
10	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	5	1
11	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	5	1
12	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	5	1
13	2010.2.22	10:34:01	124	小松島	101	23	10	2
14	2009.5.9	9:52:00	48	小松島	101	-53	10	-5
15	2009.5.9	9:04:00	72	小松島	101	-29	10	-3

＊ 1行が空中写真またはイコノス画像1枚当たりの情報。

＊ 赤枠内の補正値は、写真に写る汀線からの移動距離である。この値を写真・画像に写る水際線上から陸側（マイナス値）または海側（プラス：符号なし）へずらした位置が平均水面上での汀線位置となる。

(2)原稿図作成

空中写真は、中心投影画像であるため歪みを持っているため、歪みを補正した正射投影画像への幾何補正（オルソ化）を行った。また、衛星画像も縮尺 1/1 万で同様に幾何補正を行った。

これらを縮尺 1/1 万、A0 判で出力し「原稿図」とした（A0 判は寸法が 841×1189mm であり、縮尺 1/1 万で海岸延長 10km はカバーできる）。なお、幾何補正の際には特に判読の中心となる海岸線付近について精度よく補正するよう留意した。

(3)汀線・植生等の判読・図化

原稿図上に潮位補正後の汀線位置と陸側の判読範囲を示す後背基線を記入した後、汀線と後背基線に挟まれた範囲おける土地被覆を以下の 5 つに分類して範囲を記入した。なお、判読範囲は、砂浜や海岸林が広い地区では幅 300～500m、山地や宅地で砂浜が狭い地区では約幅 100m を標準とした（図 1.3.4）。

①砂浜・泥浜
②砂丘植生
③海岸林
④海岸構造物等（港湾・空港施設、漁港施設、海岸保全施設、発電所等）
⑤その他（農地・山林・宅地等）

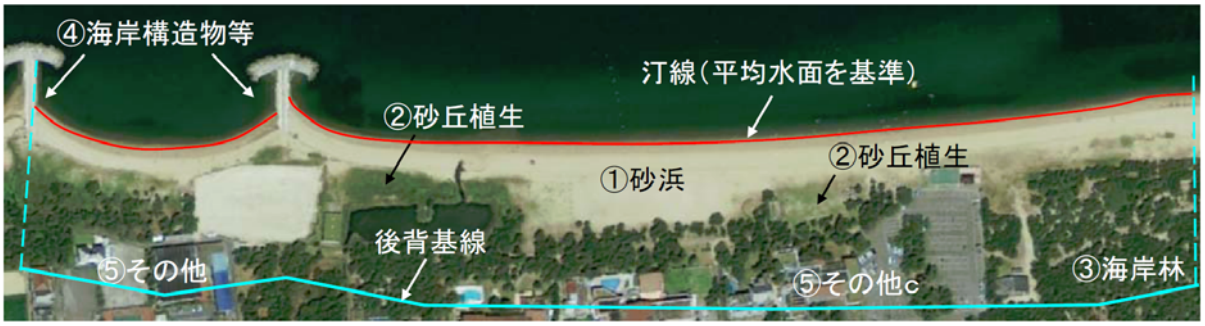


図 1.3.4　凡例区分の例

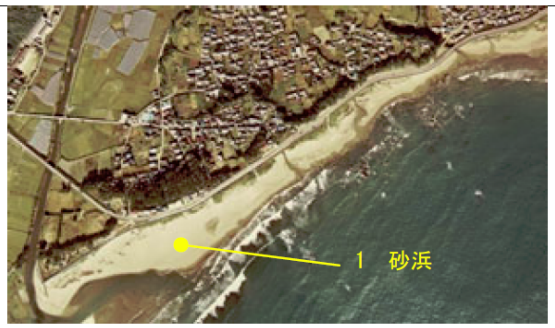
また、砂丘植生と海岸林は既存の第 6 回・7 回自然環境保全基礎調査 1/2.5 万植生図及び 1/5 万現存植生図と対応する群落を確認できる範囲で整理し、また、砂丘植生については概略の被度も整理した。判読作業時のルールを表 1.3.2、写真判読例を表 1.3.3～表 1.3.5に示す。

表 1.3.2　判読作業のルール

番号	記入内容	凡例説明	備考
1	砂浜・泥浜 ex. 1	・海岸に砂または礫が堆積し、植被が 5%未満の場所	・植生図で自然裸地とされている箇所
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及び低木群落。 ・砂丘植生（ハマヒルガオ、コウボウシバ等がパッチ状に生育する）	・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。 ・チガヤ－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。 ・植生図に区分されていない（凡例がない）が、立地上砂丘植生とみられるものや、防砂目的等に植栽されたものは、植生図凡例番号に 0 と記入する。
3	海岸林－植生図凡例番号 ex. 3-38	・海岸防災林を含む海岸部に存在する森林 ・砂丘の後背林としてのクロマツ林､ハリエンジュ（ニセアカシア）林等 ・防風林として植林されたクロマツ林等	・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。 ・植生図では区分されていない（凡例がない）が、立地上海岸林とみられるものや、防風・防砂目的の植栽林については、植生図凡例番号に 0 と記入する。
4	海岸構造物等 ex. 4	・埋立・水域の構造物建設等	・防波堤・護岸・突堤等の海岸線にある施設 ・埋立地（1970 年代の汀線より海側に埋め立てられた土地） ・汀線より海側の構造物（離岸堤等）は除く。
5	その他 ex. 5	・陸域（農地・宅地・道路等）、磯浜、岩礁海岸、河岸段丘等の崖等、1～4 以外。	・市街地、道路、駐車場 ・漁協等の建物、昆布干し場 ・砂丘植生・海岸林以外の草本・木本群落 ・埋立地の工業区域の緑化地 ・砂浜内の駐車場や遊歩道。ただし、海岸林の林道が舗装されてない作業道であれば海岸林のポリゴンに含める。

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

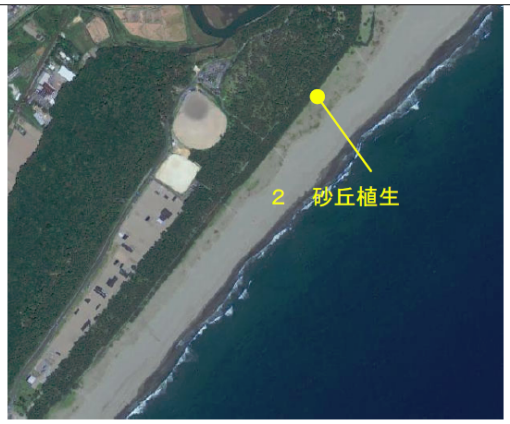
表 1.3.3　写真判読例（砂浜・砂丘植生）



No.	1	地区	徳島	撮影年	1975
凡例名	砂浜				
凡例番号	1				
植生調査の凡例	自然裸地（1/2.5 万植生図）				
特徴	・1970 年代の空中写真では明るいベージュ色 ・植生被服が 5%未満の箇所				
備考					

No.	2	地区	徳島	撮影年	2010
凡例名	砂浜				
凡例番号	1				
植生調査の凡例	自然裸地（1/2.5 万植生図）				
特徴	・2000 年代の衛星画像では明るい白灰色 ・植生被服が 5%未満の箇所				
備考					

No.	3	地区	高知	撮影年	1975
凡例名	砂丘植生				
凡例番号	2				
植生調査の凡例	砂丘植生（1/2.5 万植生図）				
特徴	・1970 年代の空中写真ではわら色で、砂丘上にカーペット状またはパッチ状に分布する。				
備考					



No.	4	地区	高知	撮影年	2010
凡例名	砂丘植生				
凡例番号	2				
植生調査の凡例	砂丘植生（1/5 万植生図）				
特徴	・2000 年代の衛星画では薄緑色～わら色で、砂丘上にカーペット状またはパッチ状に分布する。				
備考					

表 1.3.4　写真判読例（海岸林・海岸構造物等）

No.	5	地区	高知	撮影年	1975
凡例名	海岸林				
凡例番号	3				
植生調査の凡例	クロマツ植林（1/5 万植生図）				
特徴	・1970 年代の空中写真では濃い緑色				
備考	。				

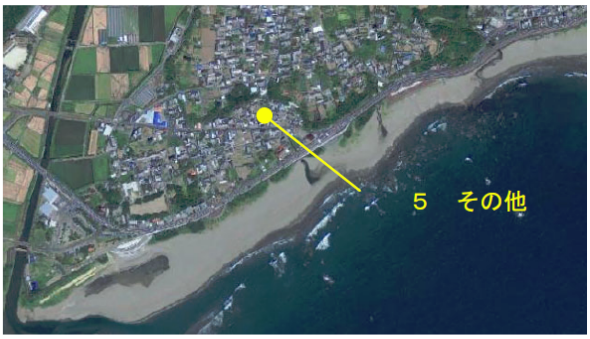
No.	6	地区	高知	撮影年	2010
凡例名	海岸林				
凡例番号	3				
植生調査の凡例	クロマツ植林（1/5 万植生図）				
特徴	・2000 年代の衛星画像ではやや薄みがかかった緑色。				
備考	。				

No.	7	地区	徳島	撮影年	1975
凡例名	海岸等構造物				
凡例番号	4				
植生調査の凡例	市街地（1/2.5 万植生図）				
特徴	・1970 年代の空中写真では白灰色～白色				
備考	主に防波堤、護岸、突堤などの湾岸施設				

No.	8	地区	徳島	撮影年	2010
凡例名	海岸等構造物				
凡例番号	4				
植生調査の凡例	市街地（1/2.5 万植生図）				
特徴	・2000 年代の衛星画像では白～灰色 ・湾岸施設以外の構造物や砂浜も白く写っているため、それらとの境界は立地で判断する必要がある。				
備考	主に防波堤、護岸、突堤などの湾岸施設				

表 1.3.5　写真判読例（その他）

No.	9	地区	徳島	撮影年	1975
凡例名	その他				
凡例番号	5				
植生調査の凡例	緑の多い住宅地（1/2.5 万植生図）				
特徴	・住宅地、道路など陸域の構造物、砂丘植生または海岸林以外の植生被覆がある箇所、断崖などの裸地（砂浜以外）、土地改変された箇所全てを含む。				
備考					



No.	10	地区	徳島	撮影年	2010
凡例名	その他				
凡例番号	5				
植生調査の凡例	緑の多い住宅地（1/2.5 万植生図）				
特徴	・住宅地、道路など陸域の構造物、砂丘植生または海岸林以外の植生被覆がある箇所、断崖などの裸地（砂浜以外）、土地改変された箇所全てを含む。				
備考					

(4)GIS 入力・計測

上記にて判読した原稿図を 200DPI でスキャンし、幾何補正を行った。幾何補正の際は空中写真及びイコノス画像を貼り合わせて判読図を作成した時のデータも参考とした。その後、幾何補正後の原稿図を基にデータを入力した。データの入力項目を表 1.3.6に示す。

表 1.3.6　データ入力項目

データ化項目		データ形式	目的
土地被覆	砂浜・泥浜	ポリゴン	位置・面積情報取得
	砂丘植生	ポリゴン	位置・面積情報取得
	海岸林	ポリゴン	位置・面積情報取得
	海岸構造物等	ポリゴン	位置・面積情報取得
	その他（農地・宅地等）	ポリゴン	位置・面積情報取得
汀線		ライン	位置情報取得
後背基線		ライン	位置情報取得

これらのデータの入力は判読図よりそれぞれの土地被覆の周囲の境界線を個別に線データ（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。これは以下の理由による。

①後背基線については 1970 年代と 2000 年代の解析で共通のものを用いる。
②後背基線は 2000 年代の判読図に記入したものを入力し、1970 年代の図面においても同じ位置を後背基線とする。この際に、2000 年代のものを面データとした後に同じ地点をなぞるなど、2 回以上の入力を必要とする手法で行うと、細部で後背基線が一致しない可能性が高い。これに対し、後背基線を線データで共通したものを入力し、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手法を取ると後背基線部分は完全に一致したデータを作成することが可能となる。
③砂浜や砂丘植生は面情報だけではなく、汀線の位置のみのデータも解析で利活用されるため、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、地区海岸の両端の線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を、1970 年代と 2000 年代を共通とした。各土地被覆のポリゴンデータの属性には、判読項目（土地被覆の種類、砂丘植生は群落の種別と被度、海岸林は群落の種別）の他に GIS 機能により計測した面積データを付与した。面積の付与は各地域の平面直角座標系にて行い、最終的に JGD2000 の緯度経度の座標系とした。

前記で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。GIS データに整備した属性項目の内容は次のとおりである。

①大分類：　1～5 のコードで該当の面データの被覆を表す。『1：砂浜・泥浜』『2：砂丘植生』『3：海岸林』『4：海岸構造物等』『5：その他（農地・宅地等)』
②被度：1～4 のコードで示す。
③統一凡例 CD：砂丘植生・海岸林は既存の第 6 回・7 回自然環境保全基礎調査 1/2.5 万植生図及び 1/5 万現存植生図と対応する群落のコード。確認できた範囲で整理した。
④凡例名：上記の統一凡例 CD に対応する。砂丘植生・海岸林は既存の第 6 回・7 回基礎調査 1/2.5 万植生図及び 1/5 万現存植生図と対応する群落の名称。上記の統一凡例 CD に対応する。
⑤No：解析に用いた海岸線に付与したコード。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」が付くのは、大分類が「砂丘植生」の箇所だけである。また、「統一凡例 CD」および「凡例名」は「砂丘植生」「海岸林」の箇所のみである。

これらの関係を表 1.3.7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 1.3.7　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	ゾーン番号	面積
1：砂浜・泥浜	×	×	×	○	○
2：砂丘植生	○	○	○	○	○
3：海岸林	×	○	○	○	○
4：海岸構造物等	×	×	×	○	○
5：その他（農地・宅地等）	×	×	×	○	○

(5)土地被覆変化図の作成

海岸線の変化は通常は沿岸方向に一様に汀線が前後することはなく、図 1.3.5に示すように海岸の左右や構造物の左右で汀線が前後することが多い。このため、図 1.3.6に示す後背基線から汀線までの沿岸方向 50m 間隔で垂線を引き、入力した土地被覆のポリゴンと重ね合わせ、それぞれの被覆と交差している延長を占有延長とし、土地被覆変化図（土地被覆の占有変化のグラフ）を作成した。これら一連の処理工程は、占有延長とその被覆の種類を垂線に属性として持たせ、沿岸方向に 50m 毎の土地被覆の解析ができるようにしたプログラム処理により、効率的に行った。

土地被覆は、①砂浜（水色）、②砂丘植生（橙色）、③海岸林（緑色）、④海岸等構造物等（灰色）、⑤その他：家屋、農地、山林等（黒色）の 5 つに分類した。

この結果、後述する海岸変化の要因において土地被覆の変化が量的、質的に把握できる重要なデータとなった。

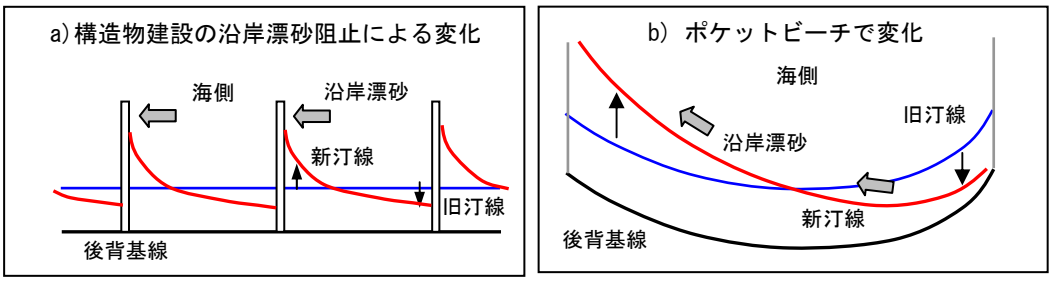


図 1.3.5　汀線変化の例

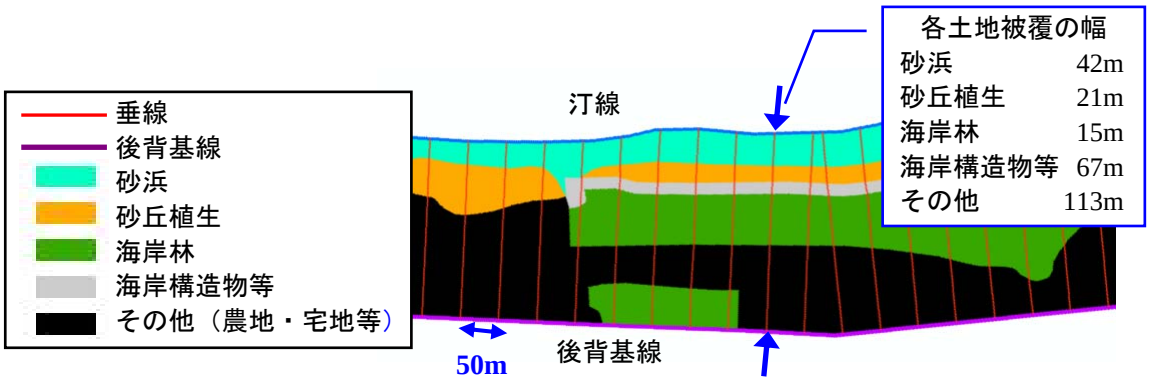


図 1.3.6　土地被覆変化図と垂線の設定

垂線と各土地被覆との交差延長を集計し、グラフ化したものが後述する土地被覆変化図である

1.4 砂浜・泥浜海岸変化要因の考察方法

(1)ゾーン区分

徳島県及び高知県の海岸を、半島や岬、大規模な港湾、島嶼など地形特性や地域特性をもとにそれぞれ 3 及び 6 のゾーンに区分し、さらに各ゾーン内の海岸を漂砂特性、河口部、港湾や漁港の防波堤などで、地区海岸に細分して解析を行った。

図 1.4.1に徳島県の例を示す。徳島県ではⅠ．徳島ゾーン（紀伊水道に面する海岸）、Ⅱ．美波ゾーン（断崖の続く海岸）、Ⅲ．海陽ゾーン（岬と入り江が点在する海岸）の 3 つのゾーンに区分して、その中をそれぞれ地区海岸に細分化した（Ⅲ．海陽ゾーンでは地区海岸は No.90～118 まで）。

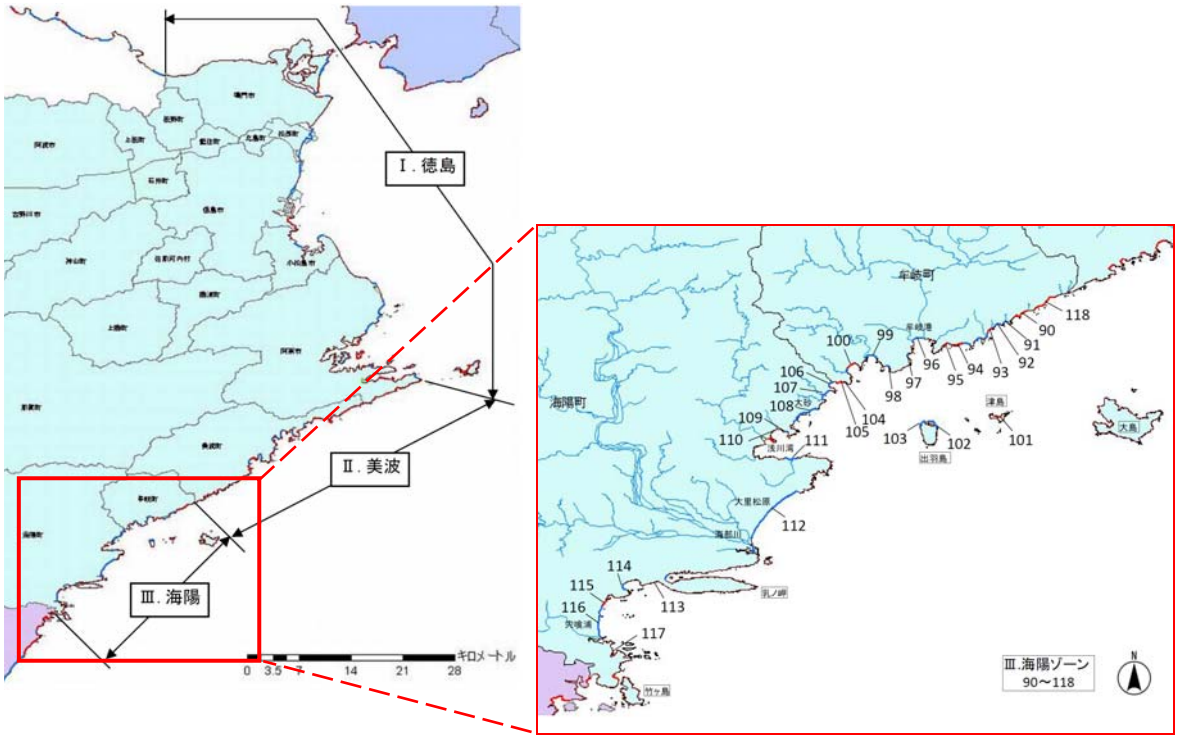


図 1.4.1　ゾーン区分・地区海岸一覧図（例：徳島県_Ⅲ．海陽ゾーン）

＊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

地区海岸毎に作成した土地被覆変化図や判読結果をもとに、H22 及び H23 沿岸域調査で採用した「海岸の変化要因の区分」により、変化要因をタイプ別に分類して一覧表に整理した。土地被覆変化図は、各ゾーンから代表地区を 1～2 抽出して、本文中に図示し、解説を加えた。また、全ての地区海岸については資料編に添付した。表 1.4.1に地区海岸一覧表、図 1.4.2に土地被覆変化図を示す。

表 1.4.1　地区海岸一覧表（例：徳島県の一部）

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
徳島県	I	徳島	13	徳島市	1975.1.26	2010.2.22	ポケット	1	5	3
徳島県	I	徳島	14	徳島市	1975.1.26	2010.2.22	ポケット	5	5	3
徳島県	I	徳島	15	徳島市	1975.1.26	2010.2.22	ポケット	5	10	3
徳島県	I	徳島	16	徳島市	1975.1.26	2009.5.9	ポケット	3	10	3
徳島県	I	徳島	17	小松島市横須金磯	1976.8.29	2009.5.9	ポケット	1	15	3
徳島県	I	徳島	18	小松島市和田島	1975.1.29	2009.5.9	沿岸	2	15	3
徳島県	I	徳島	19	小松島市坂野	1976.8.29	2008.12.2	沿岸	2	15	4
徳島県	I	徳島	20	阿南市今津	1976.10.21	2006.10.13	沿岸	2	15	4
徳島県	I	徳島	21	阿南市那珂	1976.10.21	2006.10.13	沿岸	5	15	5
徳島県	I	徳島	121	阿南市那珂川	1976.10.21	2006.10.13	沿岸	5	15	5
徳島県	I	徳島	22	阿南市辰巳	1976.8.29	2006.10.13	ポケット	3	10	5
徳島県	I	徳島	23	阿南市	1976.10.22	2006.10.13	ポケット	5	10	5
徳島県	I	徳島	24	阿南市	1976.10.22	2006.10.13	ポケット	3	10	5
徳島県	I	徳島	25	阿南市北の脇	1976.10.30	2006.10.13	ポケット	5	10	5
徳島県	I	徳島	26	阿南市	1976.9.25	2006.10.13	ポケット	3	10	6
徳島県	I	徳島	27	阿南市	1976.9.25	2006.10.13	ポケット	5	10	6

＊　1970'及び 2000'は空中写真または衛星画像の撮影年月日。

＊　海岸種別：沿岸は沿岸漂砂の卓越する海岸、ポケットはポケットビーチをさす。

＊　タイプは 1～5 を選定。

＊　勾配 1/n は汀線付近の勾配。

＊　原稿図は判読・GIS 入力時に用いた図面番号。

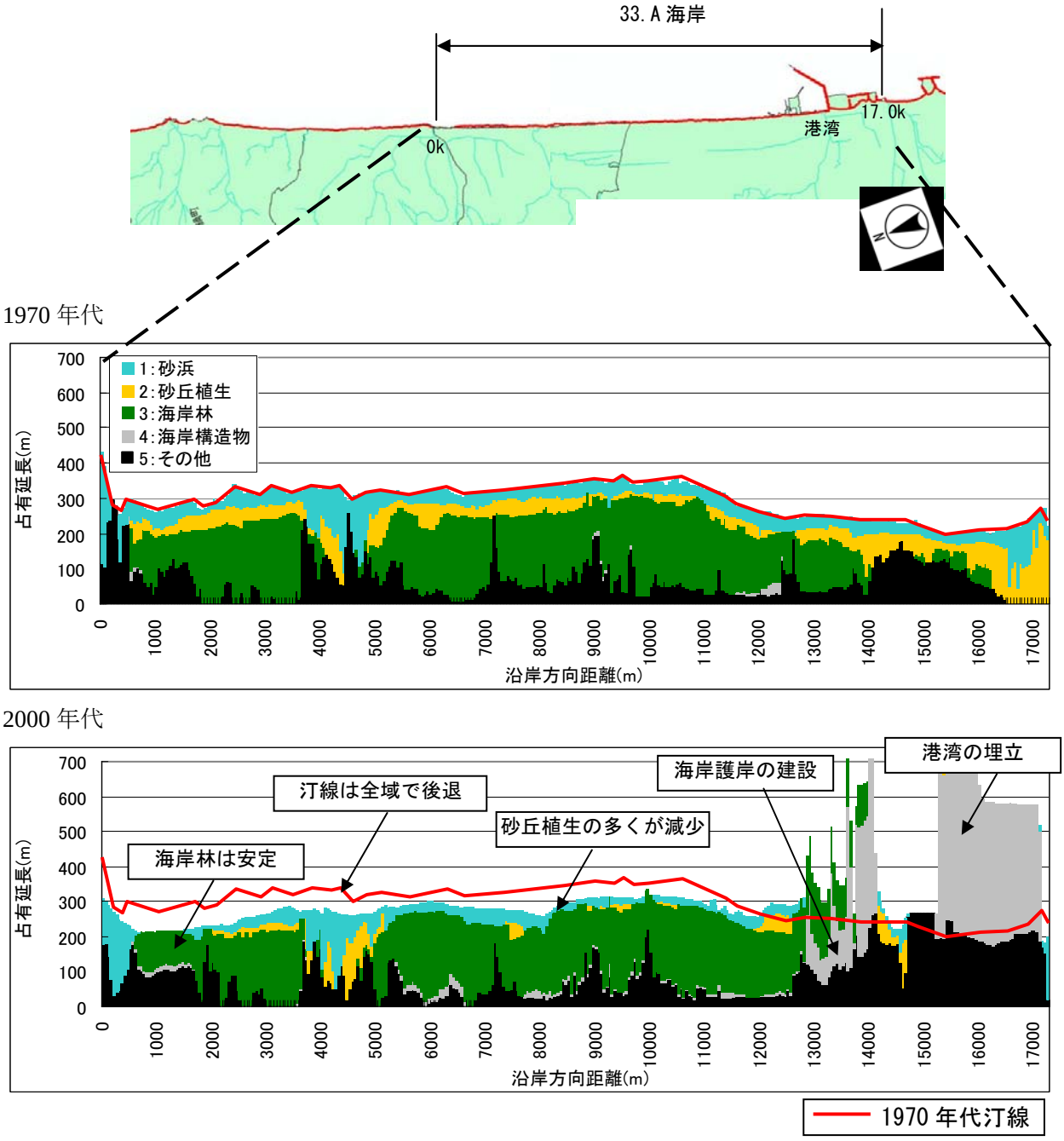


図 1.4.2　土地被覆変化図の事例

図は陸側から海側を見たように作成している。縦軸は後背基線から沖側への距離、横軸は（沿岸）汀線方向の距離を示す。ここでは、図の左側が北、右側が南に該当する。1970 年代の汀線位置（赤線）を 2000 年代の図の上に重ねている。2000 年の土地被覆の外側（ここでは水色で示す砂浜）と汀線に空間がある場合は、海岸侵食が起きて汀線が後退したこととなる。

(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[3]が図 1.4.3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 1.4.1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[4]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）。

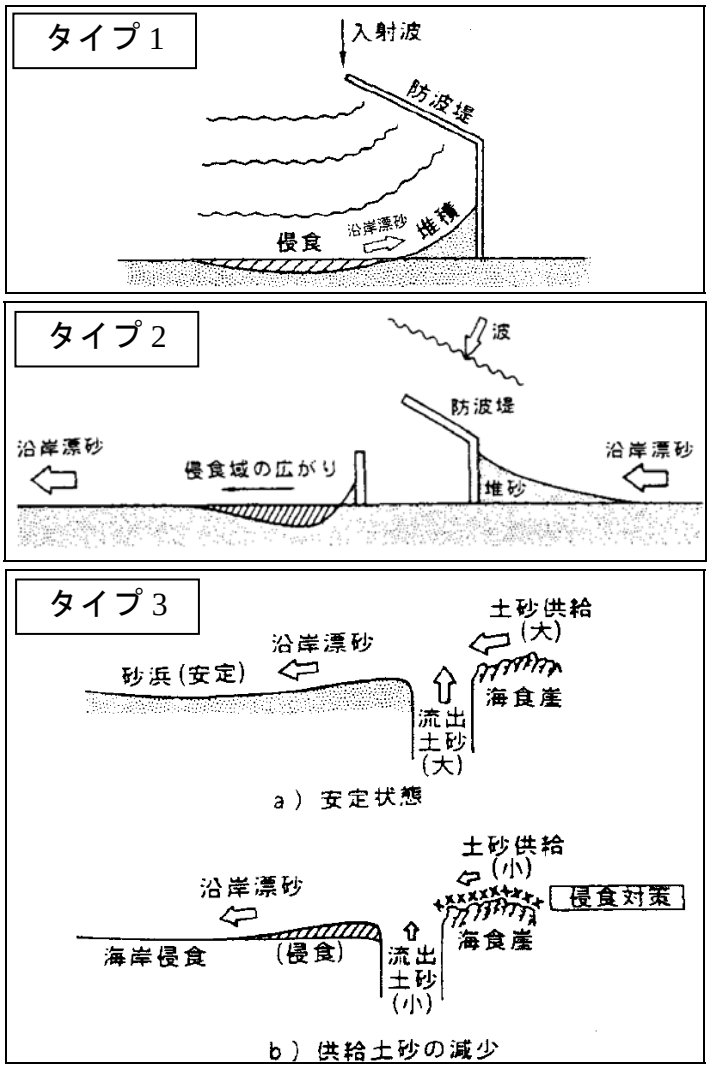


図 1.4.3　主な海岸侵食要因の模式図（宇多，1997）

[3]宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.

[4]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

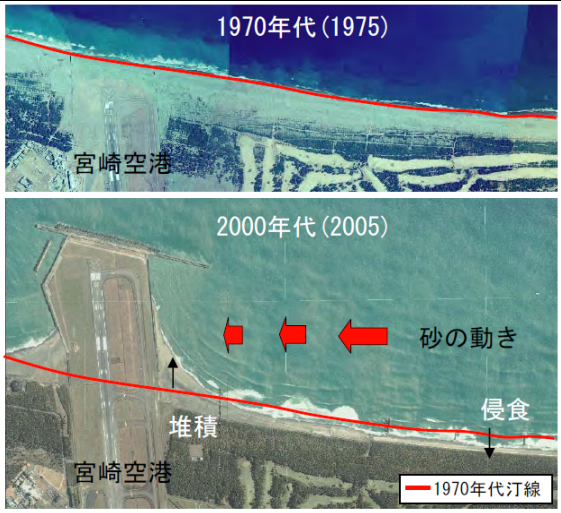
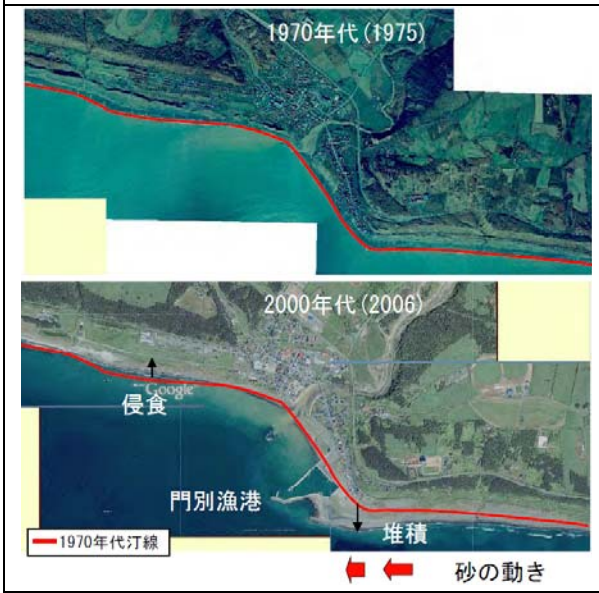
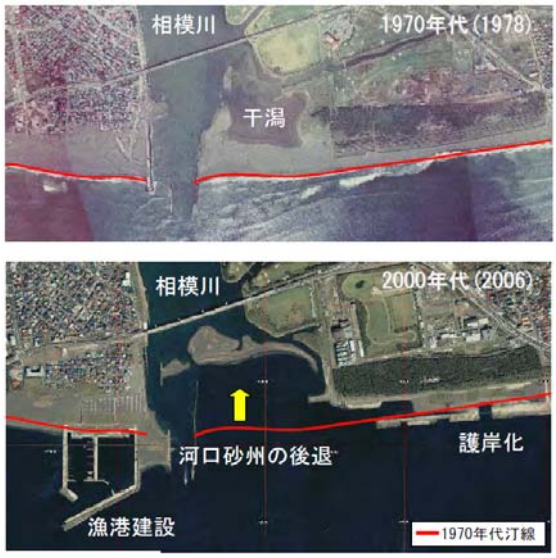
<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td>◆タイプ 1
宮崎空港の滑走路が汀線から突き出す形で建設された結果、周辺海岸では汀線が最大 50m 後退した。</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>◆タイプ2
沿岸漂砂の上手側に漁港が建設された結果、下手側への砂の供給が減少して、汀線が後退した。</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td>◆タイプ3
河川からの流出土砂が減少（15万m^3／年から0.5万m^3／年）した結果、周辺海岸の汀線は後退した。</td>
</tr>
</table>

図 1.4.4　海岸の変化要因タイプの事例

2　調査結果

2.1 調査対象海岸

(1)延長とゾーン及び地区海岸数

調査対象海岸の延長（2000 年代）は、徳島県が 80.3km、高知県が 191.8km、合計 272.1km である。県別のゾーン及び地区数の一覧を表 2.1.1に示す。

表 2.1.1　県別のゾーン及び地区数の一覧

海区	No.	県	ゾーン		地区海岸番号	地区海岸数	小計
太平洋南区	1	徳島県	Ⅰ	徳島	1-27,29-46,121	46	118
			Ⅱ	美波	47-89	43	
			Ⅲ	海陽	90-118	29	
	2	高知県	Ⅰ	室戸	1-10	10	193
			Ⅱ	安芸	11-23,191-192	15	
			Ⅲ	高知	24-33	10	
			Ⅳ	須崎	34-53,55-92,193-194,198	61	
			Ⅴ	四万十	93-133	41	
			Ⅵ	足摺	134-189	56	
						合計	311

(2)土地被覆別の面積変化

① 調査対象海岸の土地被覆別面積変化

砂浜、砂丘植生、海岸林、海岸構造物等及びその他の 2 時期の変化量について、全調査対象海岸の結果を、表 2.1.2、図 2.1.1に、県別の結果を図 2.1.2、図 2.1.3に示す。

全調査対象海岸の 1970 年代と 2000 年代の 2 時期の変化量は、砂浜が約 42ha 縮小、砂丘植生が約 21ha 縮小、海岸林が約 103ha 縮小、海岸構造物等が約 313ha 拡大、その他が約 213ha 拡大である。最も拡大した土地は港湾・空港施設、漁港施設、海岸保全施設等に該当する海岸構造物等で、最も縮小したもの土地は海岸林である。

表 2.1.2　全調査対象海岸の 2 時期の変化量（単位：ha）

県＼種別	1:砂浜	2:砂丘植生	3:海岸林	4:海岸構造物等	5:その他	合計
徳島県	−12.7	18.7	−70.7	154.7	129.4	219.5
高知県	−29.4	−39.5	−32.5	158.0	84.0	140.7
調査対象海岸	−42.1	−20.7	−103.2	312.7	213.4	360.2

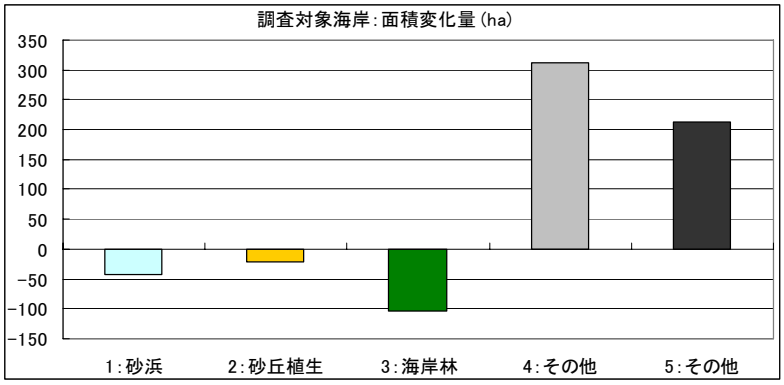


図 2.1.1　全調査対象海岸の 2 時期の変化量

② 県別の土地被覆別の面積変化

徳島県では、主に海岸林が縮小しており、海岸構造物等及びその他が拡大していた。ゾーン別では徳島や阿南など都市部が多いゾーンⅠ（徳島）では、上記と同様に海岸林が縮小し、海岸構造物等及びその他が拡大していた。他のゾーンでは変化量は小さい。

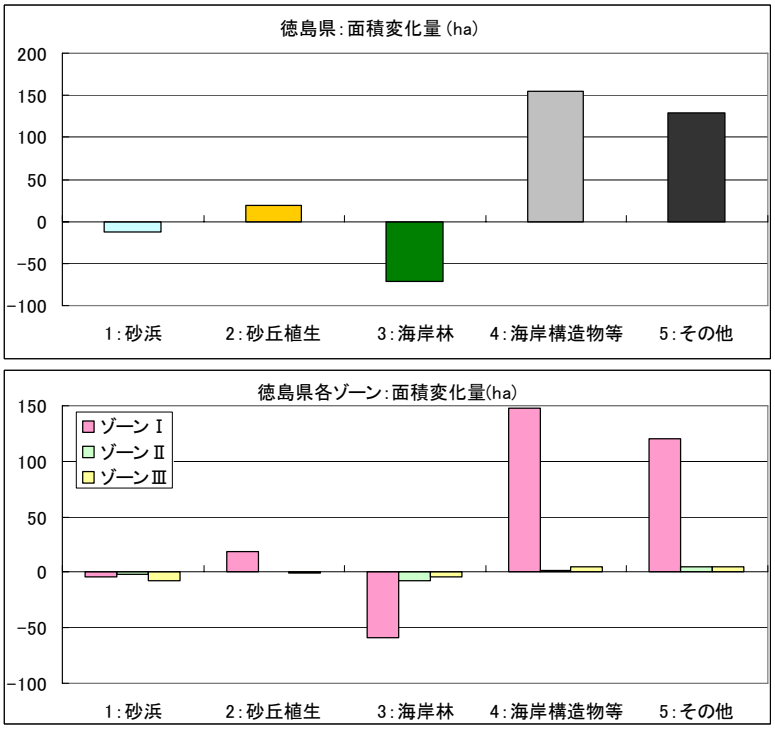


図 2.1.2　徳島県の調査対象海岸の 2 時期の変化量

高知県では、砂浜、砂丘植生、海岸林が 30～40ha 縮小しており、海岸構造物等及びその他が拡大していた。各ゾーンでは砂浜、砂丘植生、海岸林が縮小傾向にあるが、面積はいずれも 25ha 以下と小さい。ゾーンⅢ（高知）では港湾・漁港、あるいは海岸保全施設の建設による海岸構造物等が拡大していた。

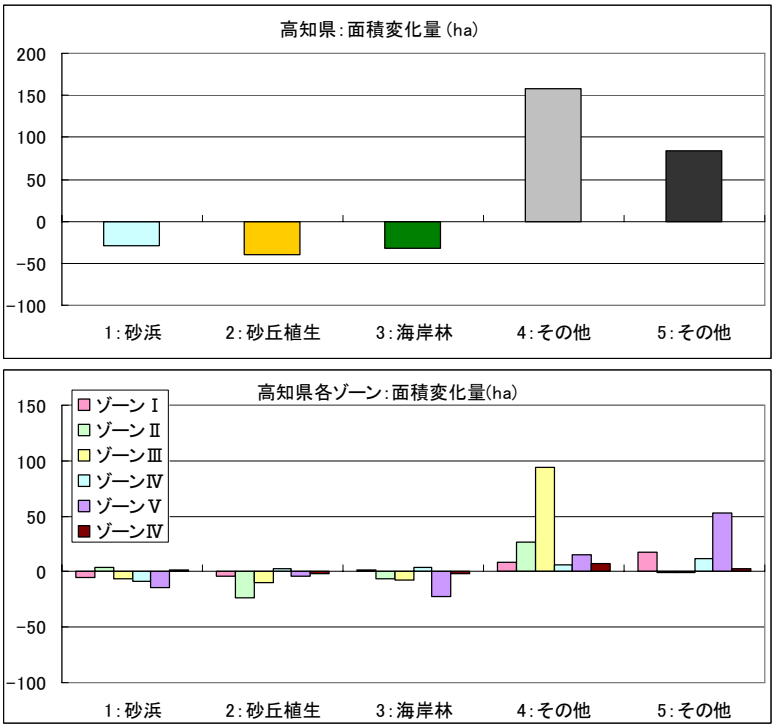


図 2.1.3　高知県の調査対象海岸の 2 時期の変化量

2.2 変化要因別

県別に海岸変化要因のタイプ別集計を図 2.2.1～図 2.2.3に示す。

- 徳島県ではタイプ 5「安定」の割合以外では、タイプ 3「河川・海食崖からの土砂供給の減少」、タイプ 1「防波堤等の建設による砂の移動」の順で多い。タイプ別の分布ではタイプ 1・2 は港湾・漁港の多い紀伊水道に面する海岸で多く、タイプ 3 は太平洋に面する海岸で多い傾向にある。
- 高知県ではタイプ 5「安定」の割合以外では、タイプ 4「港湾・漁港等の建設による埋立て」、タイプ 3「河川・海食崖からの土砂供給の減少」の順で多い。タイプ別の分布ではタイプ 1・2 は土佐湾の湾奥部に多く、タイプ 3 は各地に見られる。

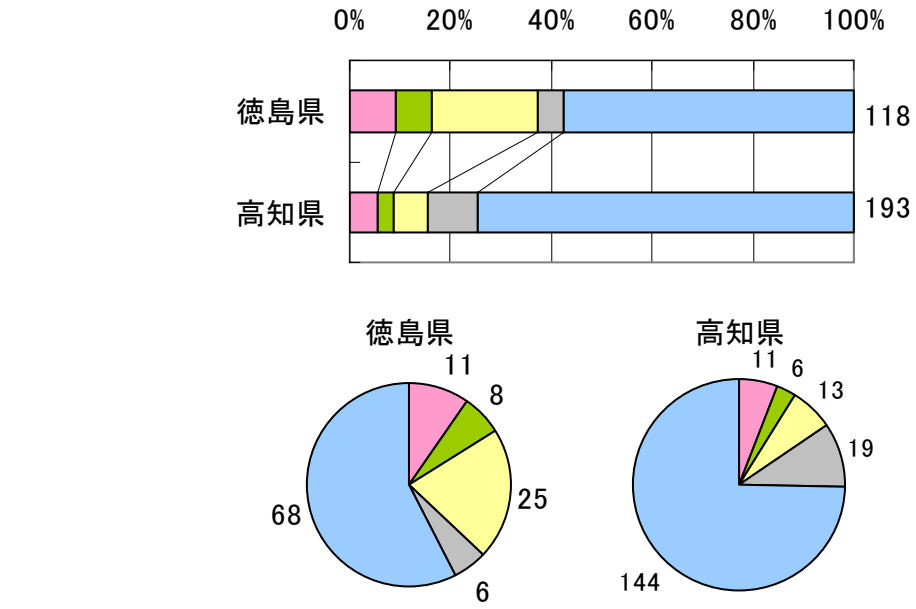


図 2.2.1　県別の海岸の変化要因

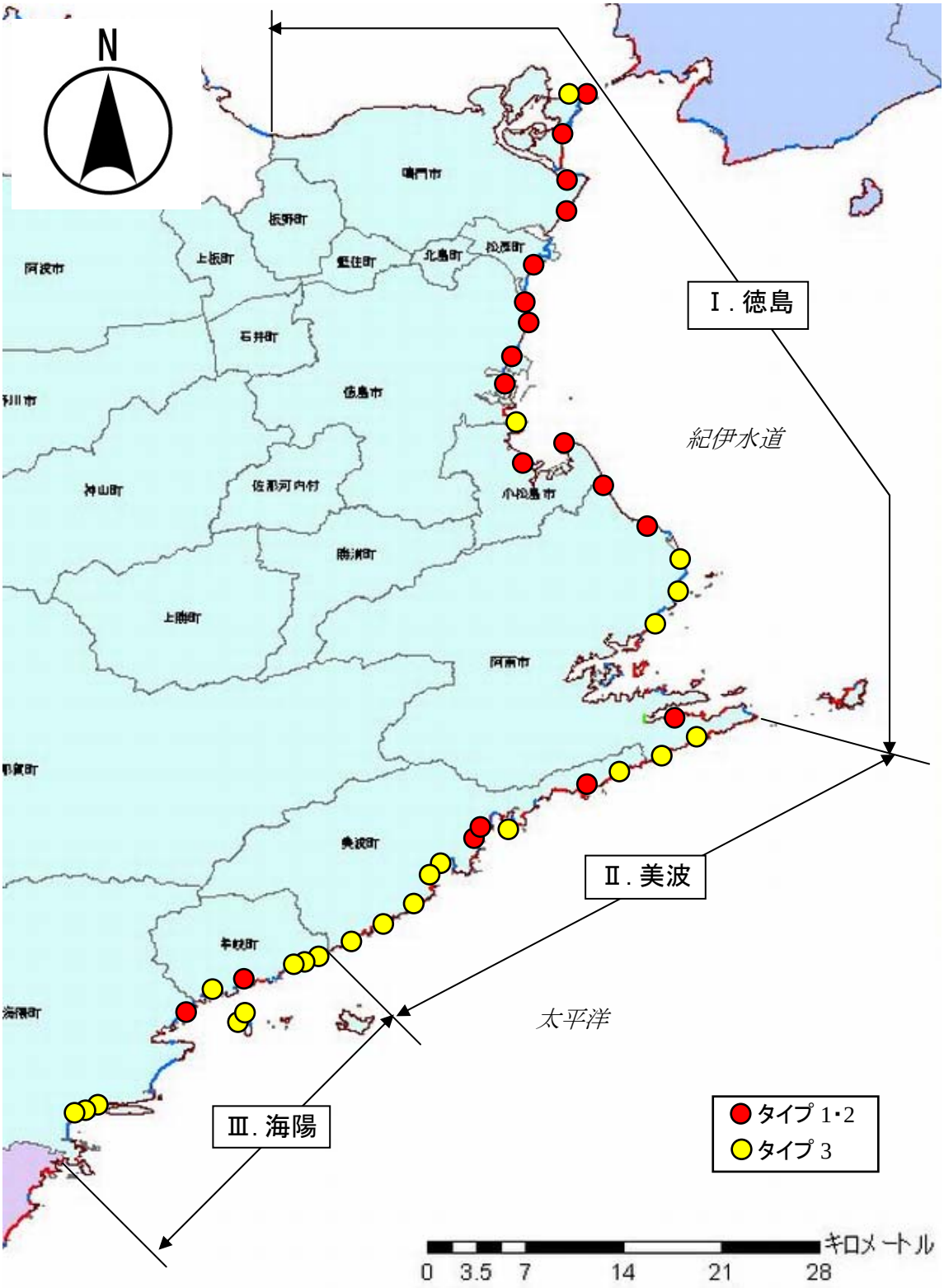


図 2.2.2　徳島県の海岸変化要因の状況（タイプ 1・2、タイプ 3）

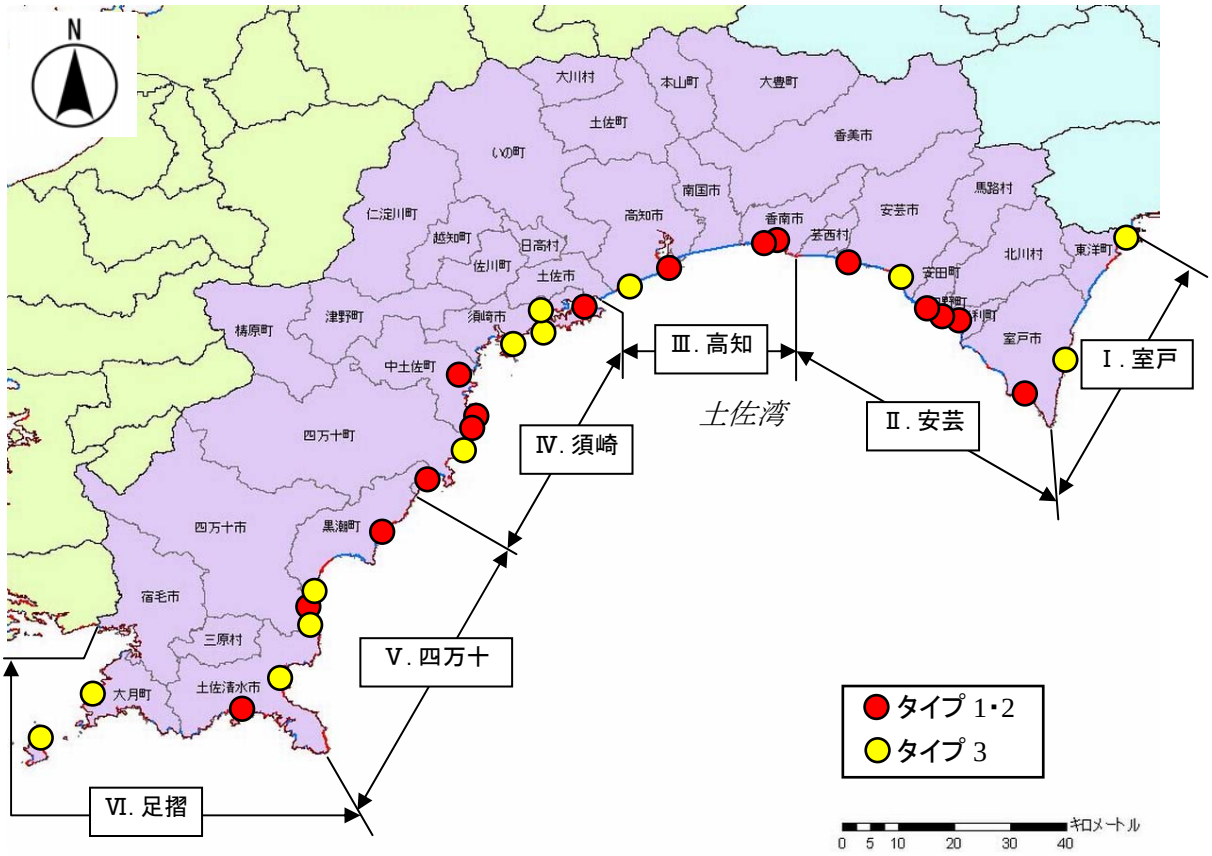


図 2.2.3　高知県の海岸変化要因の状況（タイプ 1・2、タイプ 3）

2.3 土地被覆面積変化の相互関係

前述した集計では総量（面積）は把握できるが、多様な変化現象を把握することが出来ない。これは、土地被覆の砂浜、砂丘植生、海岸林、海岸構造物等及びその他が相互に変化するとともに、侵食や大規模埋立及び港湾施設整備等により面積が大幅に縮小・拡大するといった変化が H22 沿岸域調査で確認されていることによる。このため、GIS を利用した効果的な手法で土地被覆毎の相互変化量の解析を行い、データベースを作成し、図 2.2.1に徳島県と高知県の変化を示した。

徳島県では、1970 年代に砂浜であった面積約 163ha のうち、2000 年代には海（侵食）へ約 18%、砂浜のままが約 44%、砂丘植生へ約 8%、海岸林へ約 1%、海岸構造物へ約 12%、その他へ 17%変化していた。

高知県では、1970 年代に砂浜であった面積約 597ha のうち、2000 年代には海（侵食）へ約 14%、砂浜のままが約 59%、砂丘植生へ約 4%、海岸林へ約 1%、海岸構造物へ約 10%、その他へ約 12%変化していた。

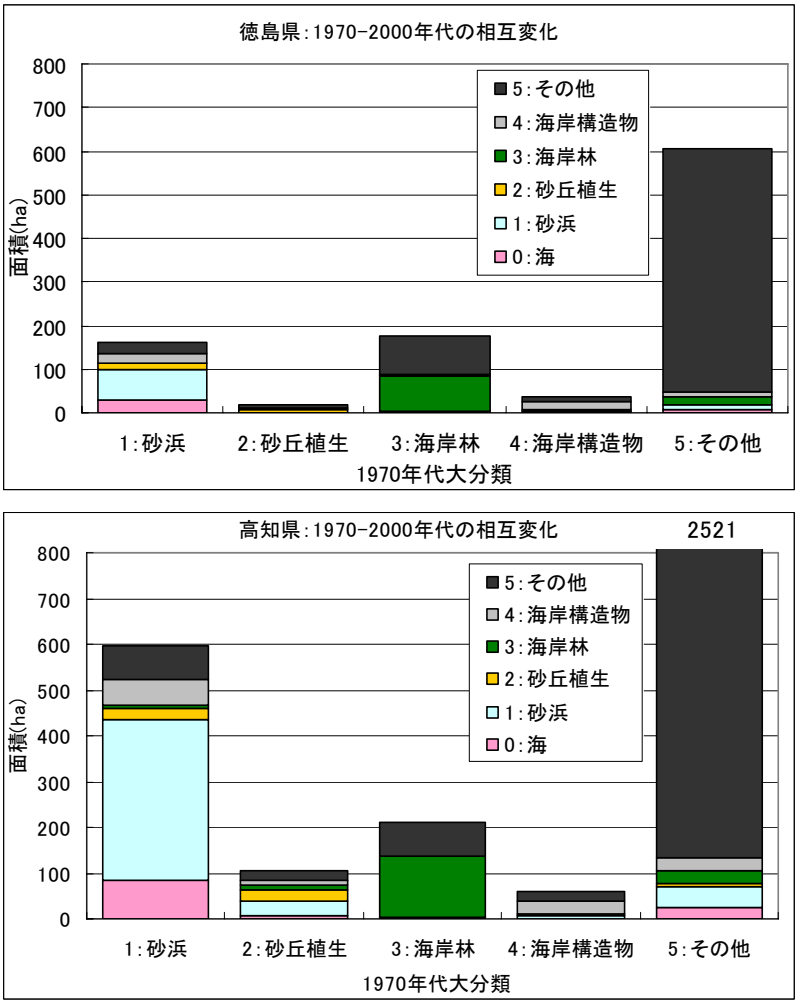


図 2.3.1　土地被覆面積変化の相互関係

2.4 確認された砂丘植生及び海岸林

土地被覆のうち、砂丘植生（凡例番号 2）及び海岸林（凡例番号 3）について、既存の第 6 回・7 回自然環境保全基礎調査 1/2.5 万植生図及び 1/5 万現存植生図と対応する群落を確認できる範囲で整理した。特に、砂丘植生は汀線の変化の影響を受けやすく脆弱な群落が多いため、これらの面積変化の動向を把握することは重要である。

徳島県と高知県における砂丘植生・海岸林の群落毎の面積及び変化面積をそれぞれ表 2.4.1、表 2.4.2 に示す。砂丘植生の植物群落は、徳島県高知県いずれも砂丘植生として分類される群落[1)]のみが確認された。海岸林は、各年代ともにクロマツ植林やクスノキ植林の面積が大きく、トベラやウバメガシ、タブノキなど海岸特有の自然林も小面積ではあるが確認された。クロマツとクスノキについては、現地の目視調査から、混植されている箇所も確認された。

表 2.4.1　砂丘植生・海岸林の群落毎の面積及び変化面積（徳島県）

植生区分		1/25000凡例コード	凡例名	1970年代(ha)	2000年代(ha)	変化面積(ha)
砂丘植生	1.砂丘植生	490000	砂丘植生	17.1	35.9	18.7
海岸林	2.自然林	340201	トベラ－ウバメガシ群集	1.1	2.8	1.6
	3.二次林	410700	アカメガシワ―カラスザンショウ群落	0.0	0.1	0.1
	3.二次林	400100	シイ･カシ二次林	1.1	0.5	−0.6
	3.二次林	400200	タブノキ－ヤブニッケイ二次林	2.3	4.5	2.2
	3.二次林	400600	ウバメガシ二次林	0.3	1.5	1.2
	3.二次林	420100	アカマツ群落(Ⅶ)	9.9	0.5	−9.4
	3.二次林	420108	ウバメガシ－アカマツ群落	0.0	5.4	5.4
	3.二次林	420200	クロマツ群落(Ⅶ)	62.4	14.8	−47.6
	4.植林地	540300	クロマツ植林	87.4	65.2	−22.2
	4.植林地	541301	クスノキ植林	9.9	8.9	−1.0
	4.植林地	−	海岸林	0.8	0.3	−0.5
	小計			175.2	104.5	−70.7
総計				192.3	140.4	−51.9

表 2.4.2　砂丘植生・海岸林の群落毎の面積及び変化面積（高知県）

植生区分		1/25000凡例コード	凡例名	1970年代(ha)	2000年代(ha)	変化面積(ha)
砂丘植生	1.砂丘植生	490000	砂丘植生	104.4	64.9	−39.5
海岸林	2.自然林	271203	ホソバカナワラビ-スダジイ群集	0.3	0.6	0.2
	2.自然林	271603	ムサシアブミ-タブノキ群集	5.7	8.4	2.7
	3.二次林	400100	シイ･カシ二次林	2.2	6.4	4.2
	3.二次林	410800	ケヤキ群落(Ⅷ)	1.6	0.0	−1.6
	3.二次林	420100	アカマツ群落(Ⅶ)	24.2	12.7	−11.5
	3.二次林	420200	クロマツ群落(Ⅶ)	47.1	35.0	−12.1
	4.植林地	540300	クロマツ植林	124.8	108.1	−16.7
	4.植林地	541301	クスノキ植林	3.7	4.2	0.5
	4.植林地	−	海岸林	2.7	4.4	1.7
	小計			212.3	179.8	−32.5
総計				316.6	244.7	−72.0

1)海岸砂丘に形成される矮生低木群落または草本群落。低木のハマゴウ、草本のコウボウムギ、ハマヒルガオ等が生育し、これらが混在しており特に優占種が不明な場合、群落名を「砂丘植生」とする。

2)植生図では区分されていない（凡例がない）が、立地上海岸林とみられるものや、防風・防砂目的の植栽林については、群落名を「海岸林」とする。

徳島県における植生区分毎（自然林、二次林など）の面積及び変化面積を表 2.4.3 に示す。また、砂丘植生と海岸林の面積変化についてのグラフを図 2.4.1、図 2.4.2 に示す。

徳島県では、砂丘植生の面積が増加していた。これは、主に月見ヶ丘での増加と考えられる。月見が丘では、徳島空港の滑走路延伸に伴い、滑走路付近で汀線が大きく前進した。この汀線の前進に伴い、砂丘植生が増加したものと考えられる。海岸林については、特に二次林が大きく減少していた。この減少は特にクロマツ群落の減少であるが、前項までの解析により、主に都市部における港湾整備が原因と考えられる。

表 2.4.3　砂丘植生と海岸林の面積及び変化面積（徳島県）

植生区分			1970年代	2000年代	変化面積(ha)	変化した面積の割合(%)
砂丘植生	1	砂丘植生	17.1	35.9	18.7	109.4
海岸林	2	自然林	1.1	2.8	1.6	142.6
	3	二次林	76.0	27.3	-48.6	-64.0
	4	植林地	98.1	74.4	-23.7	-24.2
総計			192.3	140.4	-51.9	-27.0

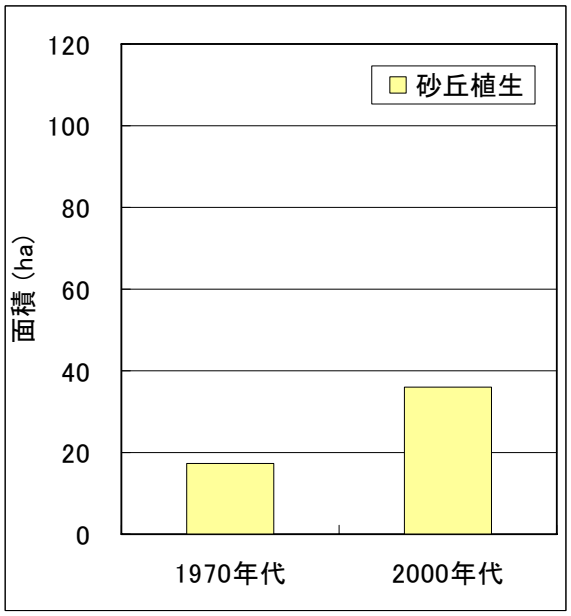


図 2.4.1　砂丘植生の面積変化（徳島県）

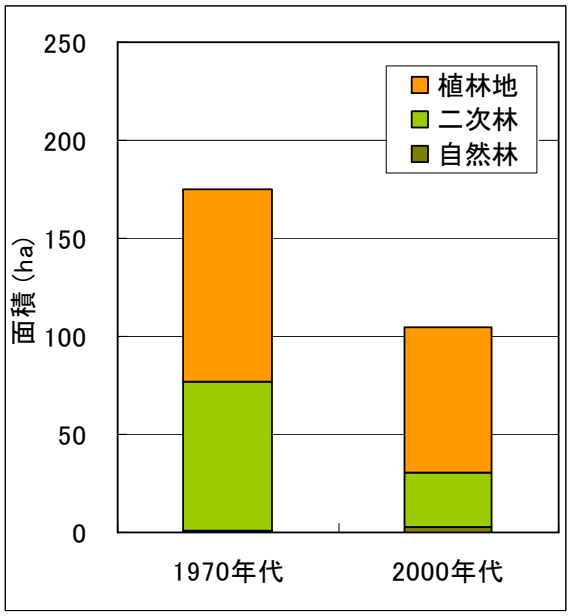


図2.4.2　海岸林の面積変化（徳島県）

高知県における植生区分毎（自然林、二次林など）の面積及び変化面積を表 2.4.4 に示す。また、砂丘植生と海岸林の面積変化についてのグラフを図 2.4.3、図 2.4.4 に示す。

高知県では、砂丘植生の面積が 4 割近く減少していた。これは、前項までの解析より、港湾・漁港による埋立てのほか、海岸の侵食が進み生育適地が減少したことにより消失したと考えられる。海岸林については、二次林と植林地の面積が減少していた。これらのうち、クロマツ群落やアカマツ群落、クロマツ植林の減少面積が大きかった。これは、主に後背地の土地利用変化の影響によるものと考えられる。

表 2.4.4　砂丘植生と海岸林の面積及び変化面積（高知県）

植生区分			1970年代	2000年代	変化面積(ha)	変化した面積の割合(%)
砂丘植生	1	砂丘植生	104.4	64.9	-39.5	-37.8
海岸林	2	自然林	6.0	8.9	3.0	49.6
	3	二次林	75.1	54.1	-20.9	-27.9
	4	植林地	131.2	116.7	-14.5	-11.1
総計			316.6	244.7	-72.0	-22.7

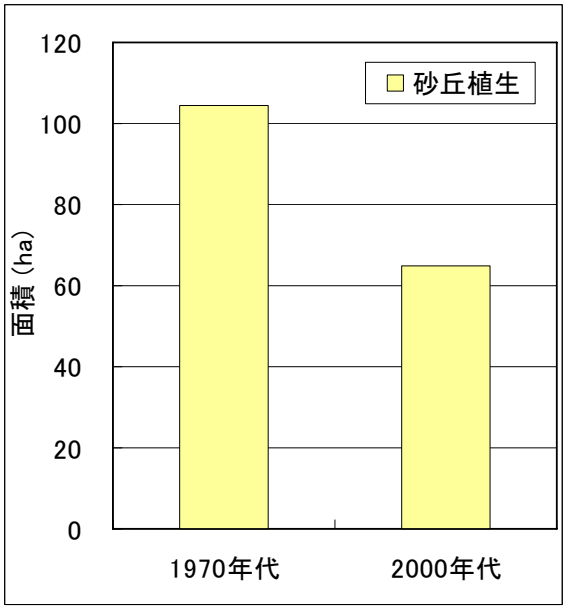


図 2.4.3　砂丘植生の面積変化（高知県）

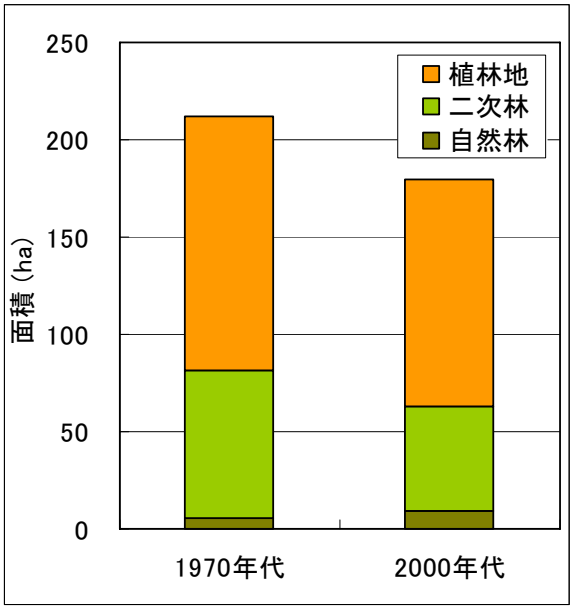


図2.4.4　海岸林の面積変化（高知県）

3　海岸変化要因の考察

3.1 徳島県

徳島県の海岸は太平洋南区に属し、北は播磨灘（讃岐阿波沿岸）、東は紀伊水道（紀伊水道西沿岸）、南は太平洋（海部灘沿岸）に面する。讃岐阿波沿岸は、讃岐山脈が海岸線まで迫るため平地が少ない地形となっている。紀伊水道西沿岸は、吉野川や那珂川の大河川が流入して平野が発達し、徳島市や阿南市など市街地を形成しているが、橘湾付近では沈降海岸が発達して多島海となっている。海部灘沿岸は、多くが複雑な入り組んだ海岸線を有するリアス式海岸が発達するが、海部川河口には広い砂浜海岸もあり、背後には海岸林が続いている。

沿岸部では広範囲に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も多い。鳴門海峡の周辺部は瀬戸内海国立公園に、阿南市の那珂川河口から高知県境までの多くの範囲では室戸阿南海岸国定公園に指定されている。さらに、渦潮で有名な鳴門は国指定名勝となっている。

自然景観では日本の渚百選として、北の脇海岸（阿南市）、大浜海岸（美波町）が、白砂青松百選には、大里松原海岸（海陽町）が選定されている。また、環境省が選定した快水浴場百選には、田井ノ浜（美波町）、大砂（海陽町）がある。

沿岸域の生物相は、小鳴門海峡の藻場、吉野川や那珂川の河口干潟、蒲生田岬や大浜海岸（美波町）のアカウミガメの産卵地、大島（牟岐町）や宍喰竹ヶ島（海陽町）のサンゴ群生地など、貴重な自然環境が多く残されている[5]。

本調査の対象海岸は図 3.1.1に示す 3 つのゾーンに区分し、北から南へⅠ．徳島、Ⅱ．美波、Ⅲ．海陽の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。なお、本県に含まれる全ての地区海岸については、海岸の変化要因や勾配などの諸元を表 3.1.1に整理した（地区海岸数：118 海岸）。

[5] 徳島県：徳島県海岸保全基本計画，2003.

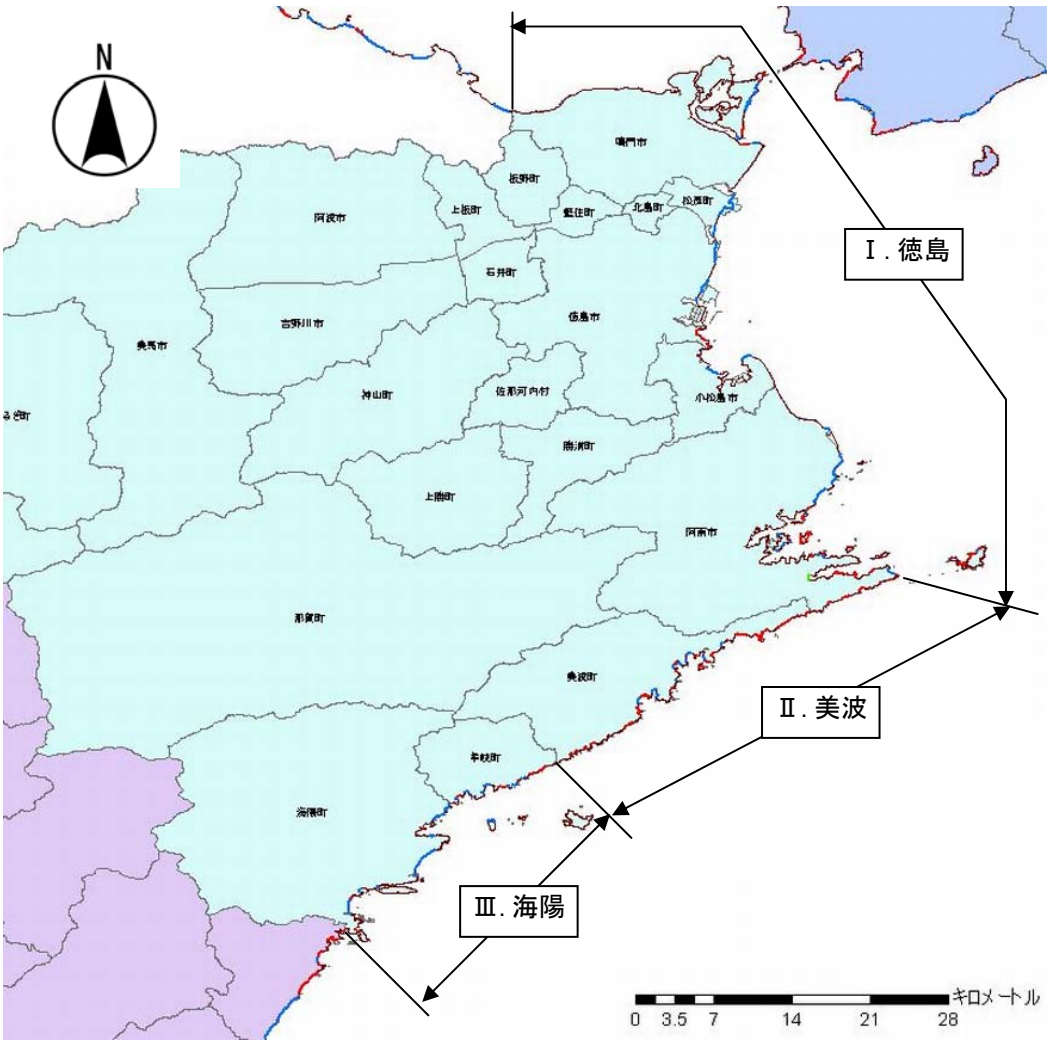


図 3.1.1　徳島県ゾーン区分

(1)徳島ゾーン

徳島ゾーンは鳴門市孫崎から阿南市蒲生田岬までの 46 地区の海岸である。沿岸には吉野川や那珂川が流入して河口平野が広がり、徳島県の中心市街地が形成されている。

当ゾーンを代表する以下の地区について、次頁以降に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 1-4.土佐泊浦地区
- 1-9.月見ヶ丘地区

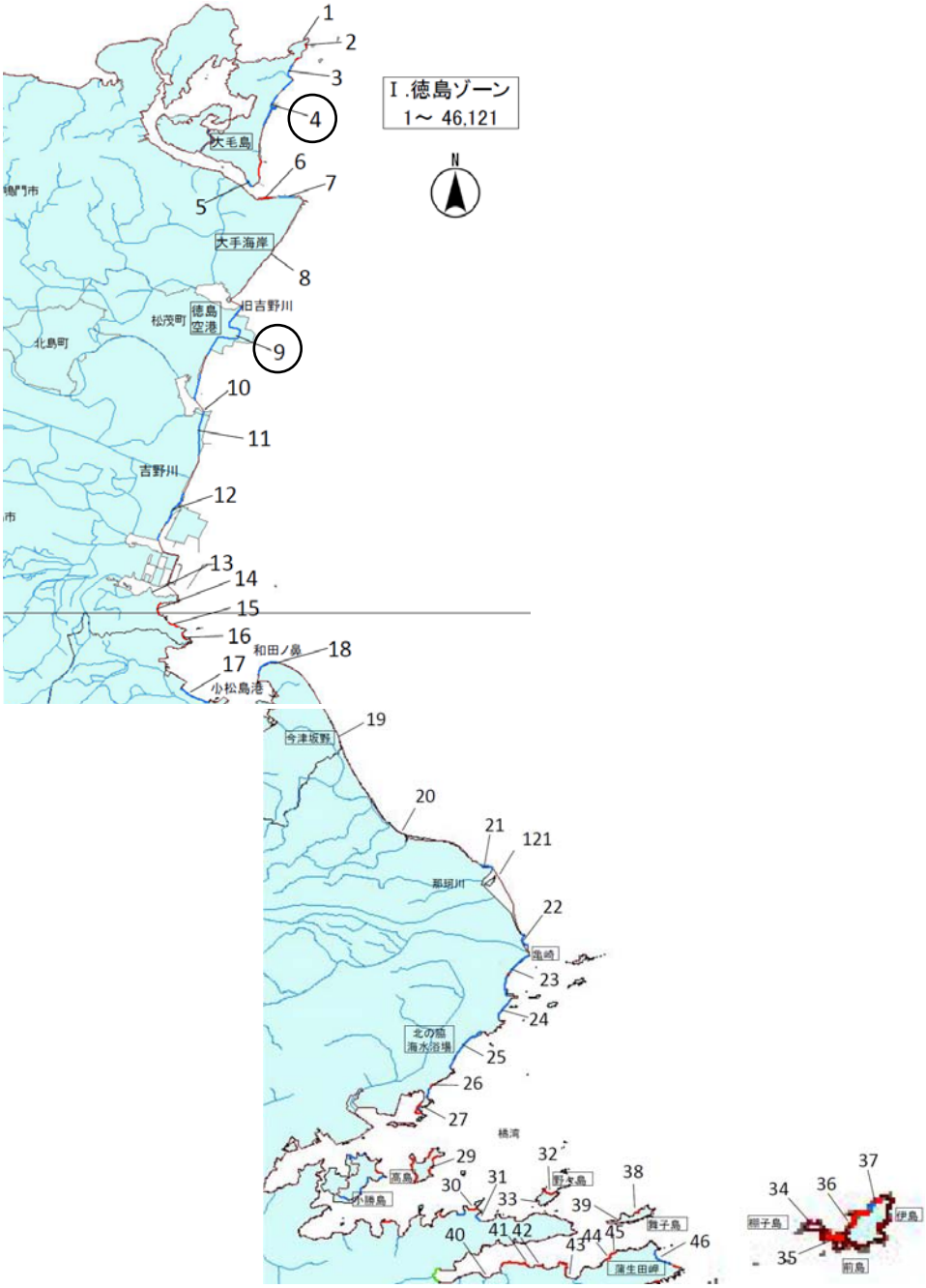
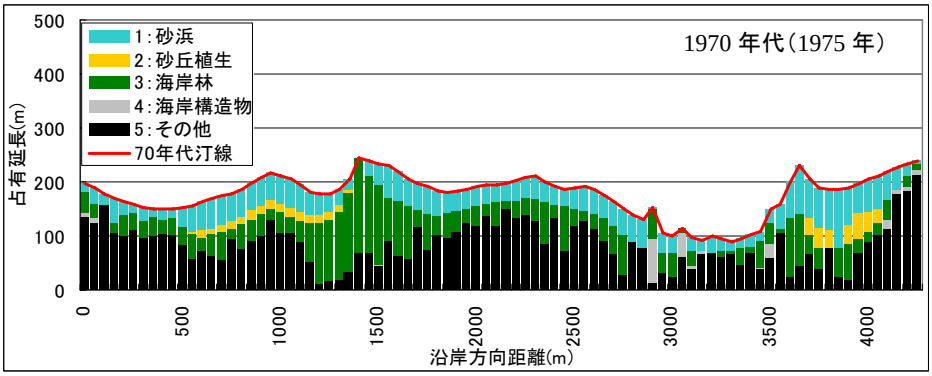
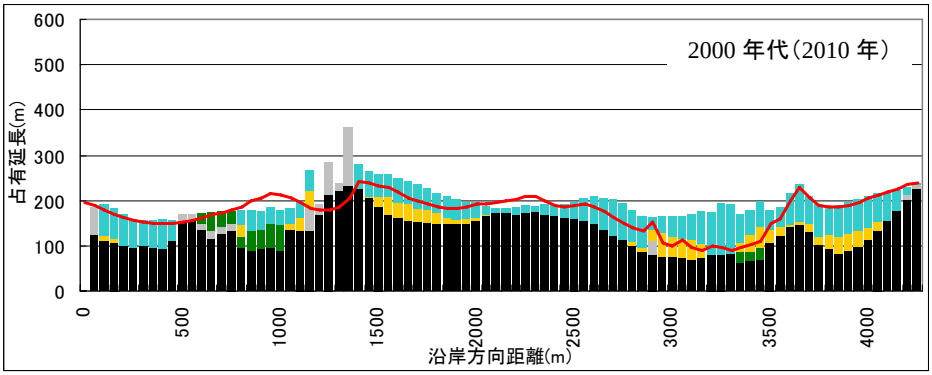


図 3.1.2　徳島ゾーン

a) 1-4. 土佐泊浦

- 範囲：鳴門市大毛島の東岸
- 延長：約 4.2km
- 海岸変化の要因：タイプ 2「防波堤等による沿岸漂砂の阻止」
- 汀線の変化状況：南部は離岸堤群の背後に舌状砂州が発達して汀線は 100m 前進したが、その北側ではやや後退傾向にある。これは、当海岸では夏季は東寄りの風で南向きの沿岸漂砂が、冬季は北西寄りの風で北向きの沿岸漂砂が生じていたが、海岸南部に離岸堤群が建設されて、大量の土砂が堆積した。この結果、沿岸漂砂が阻止されて中央から北部の海岸では砂の供給がなくなり汀線が後退したことによる（図 3.1.3）。また、この影響で南西部の土佐泊でも近年は汀線後退が生じている。
- 植生の変化状況：汀線が前進した箇所では、砂丘植生の面積が増加していた。また、新たに砂が堆積した箇所では砂丘植生が出現していた。





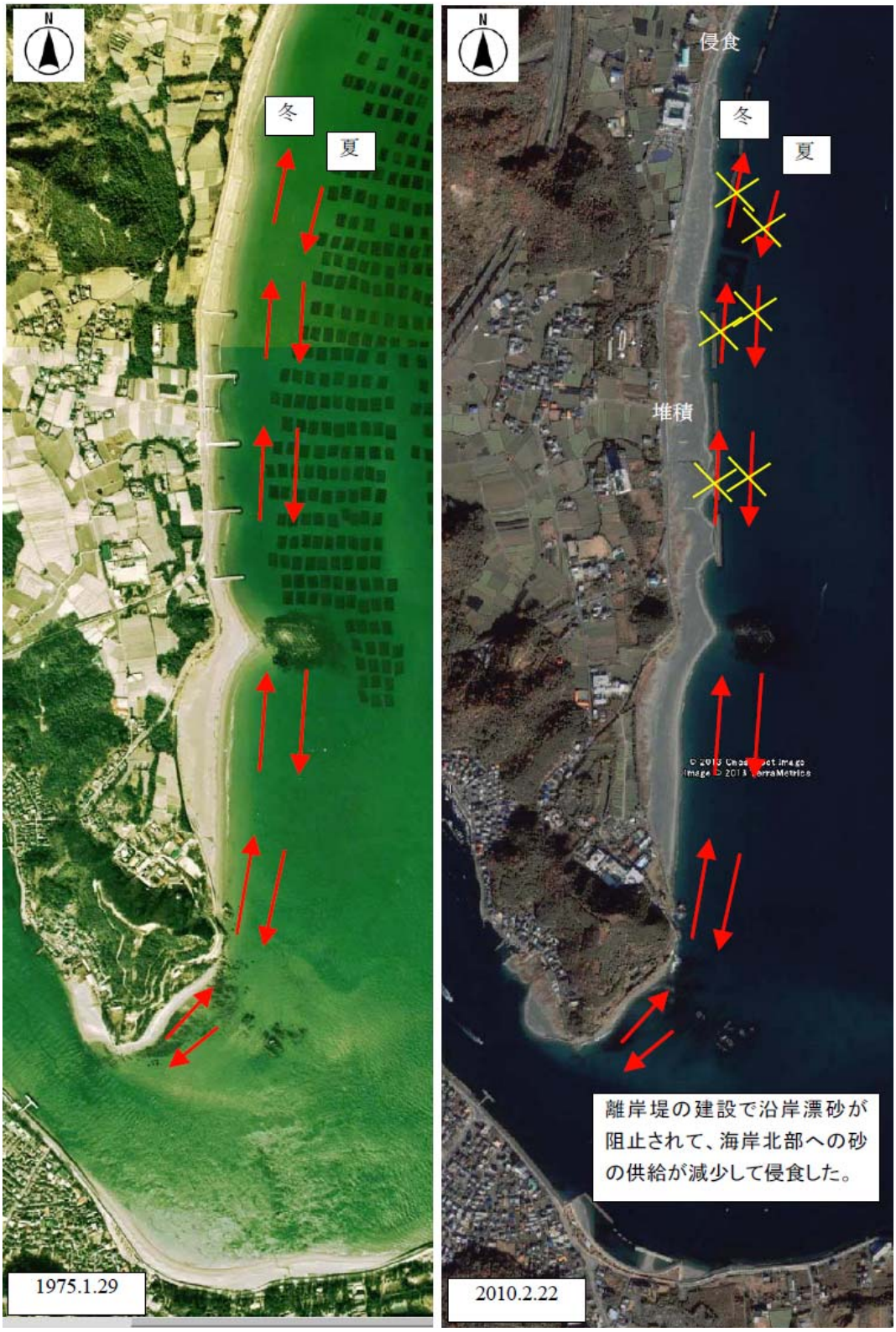
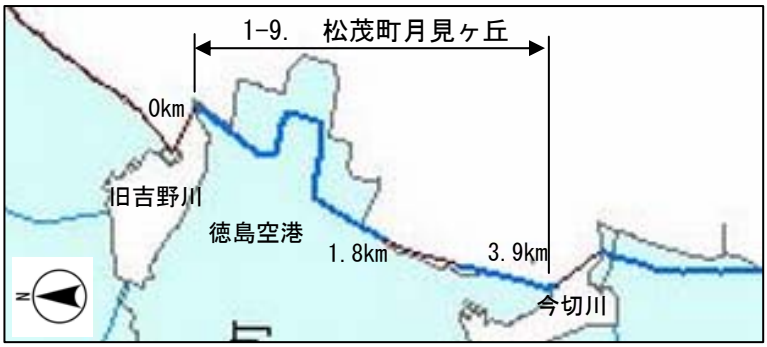
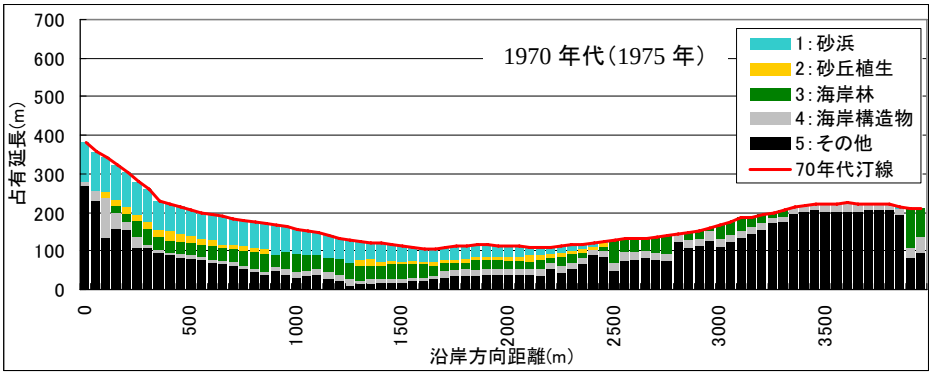


図 3.1.3　土佐泊浦地区の海浜変形

b) 1-9.月見ヶ丘

- 範囲：松茂町にある徳島空港の南側
- 延長：約 3.9km
- 海岸変化の要因：タイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」
- 汀線の変化状況：空港滑走路の延伸により広範囲に波の遮蔽域が形成された結果、南部の海岸から北向きの沿岸漂砂が誘起され、汀線は空港側で最大 200m 前進し、南部ではやや後退した。現地踏査によると、滑走路に近いほど砂浜は広く砂丘植生が発達していたが、南に進むにつれて砂浜は狭くなっていた（図 3.1.4）。
- 植生の変化状況：上記滑走路の建設により、大面積の海岸林が消失した。滑走路の南側では砂丘植生の生育基盤である砂浜が拡大したため、砂丘植生の面積が増加した。





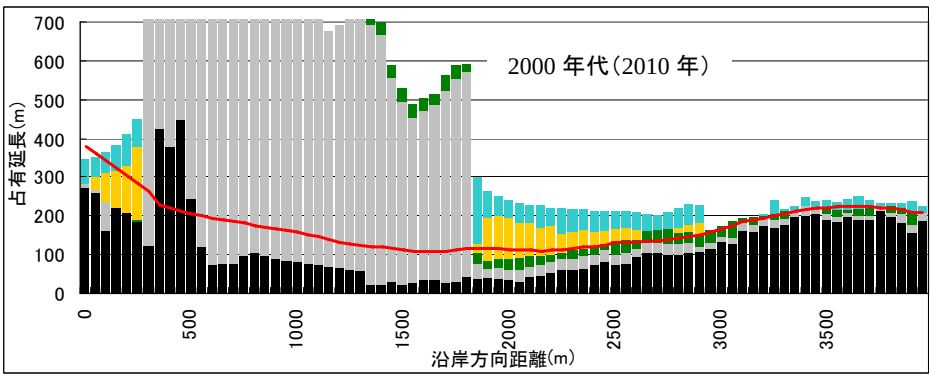


図 3.1.4　月見ヶ丘地区の海浜変形

(2)美波ゾーン

美波ゾーンは阿南市の蒲生田岬から美波町の西端までの 43 地区の海岸である。全域にわたって海岸背後まで山が迫るリアス式海岸が続く。岬と岬の間には狭い砂浜が点在するが、由岐港や日和佐港内に比較的規模の大きなポケットビーチが見られる。

当ゾーンを代表する以下の地区について、次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 2-80.大浜地区

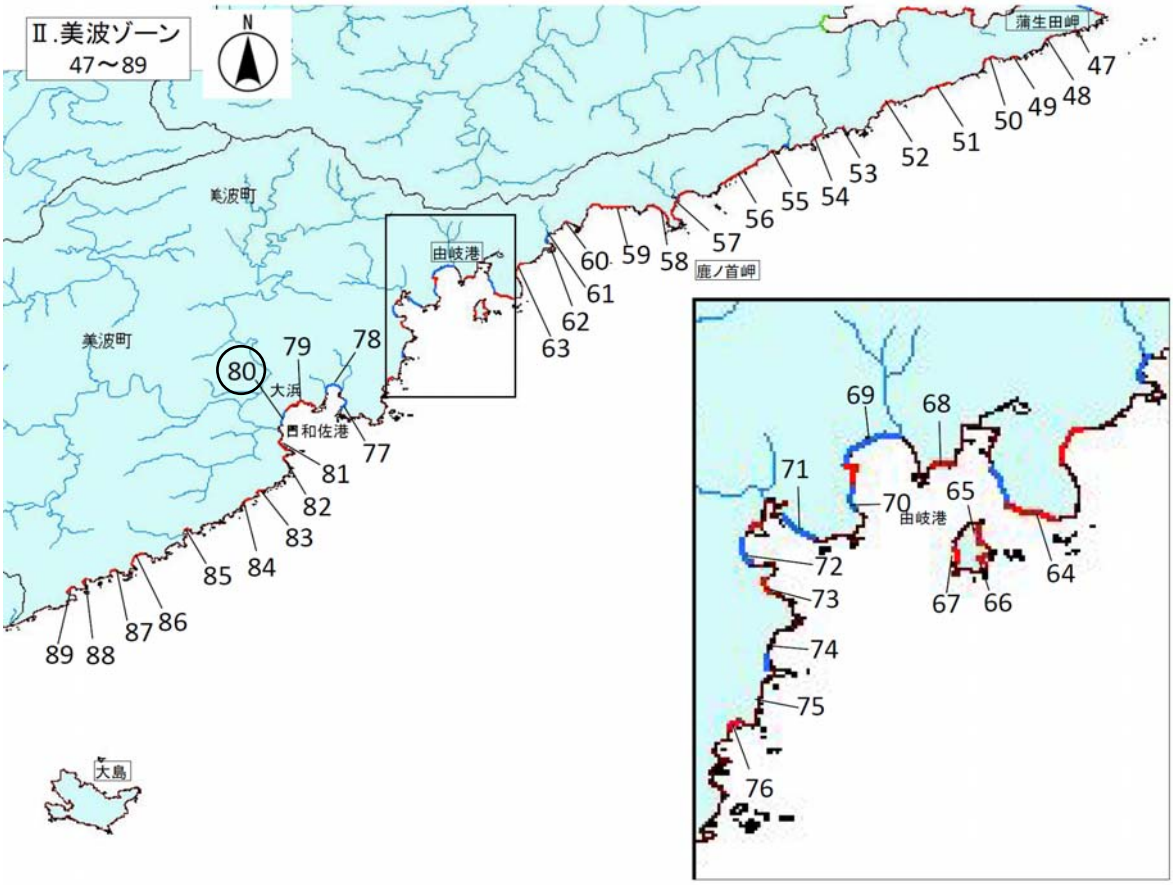
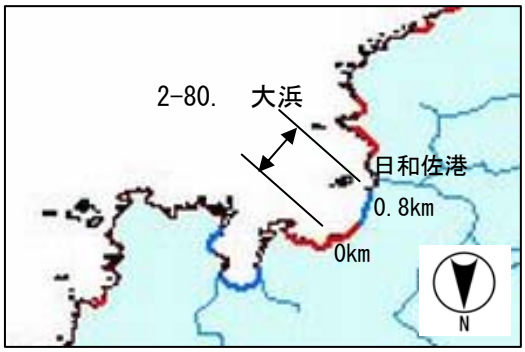
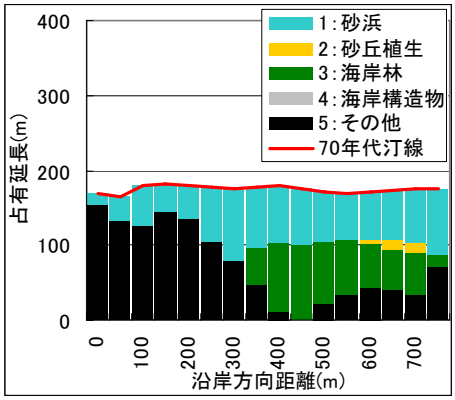


図 3.1.5　美波ゾーン

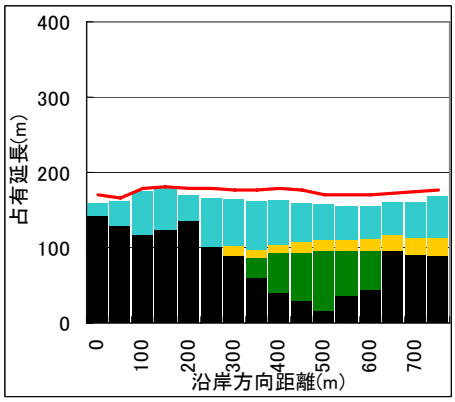
a) 2-80.大浜

- 範囲：美波市日和佐港内
- 延長：約 0.8km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：日和佐川河口北側に位置する弓状の形をしたポケットビーチで、アカウミガメの産卵地として全国的に有名であり、日本の渚百選にも選定されている。汀線は概ね安定状態にある。
- 植生の変化状況：生育基盤である砂浜が安定しており、砂丘植生が分布を拡大していた。





1970 年代（1975 年）



2000 年代（2006 年）

(3)海陽ゾーン

海陽ゾーンは牟岐町の東端から高知県境までの 29 地区の海岸である。牟岐漁港から東側は海岸背後まで山が迫るリアス式海岸が続いているが、牟岐漁港から南は岬と入り江が連続する出入りの富んだリアス式海岸、多くのポケットビーチが発達している。また、牟岐漁港の沖合 3km には出羽島、その東側には津島、大島の島嶼が点在する。なお、大里松原の海部川河口付近は日本有数のサーフスポットとして名高い。

当ゾーンを代表する以下の地区について､次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 3-112.大里松原地区

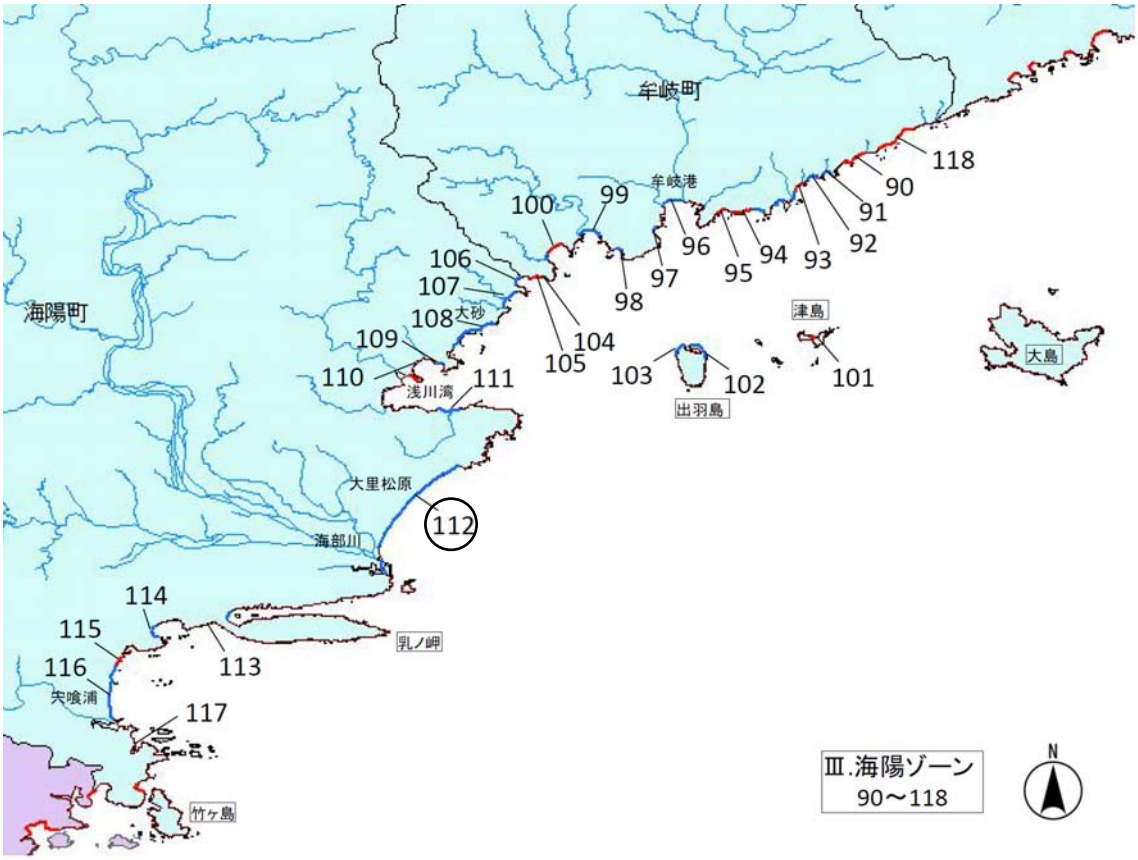
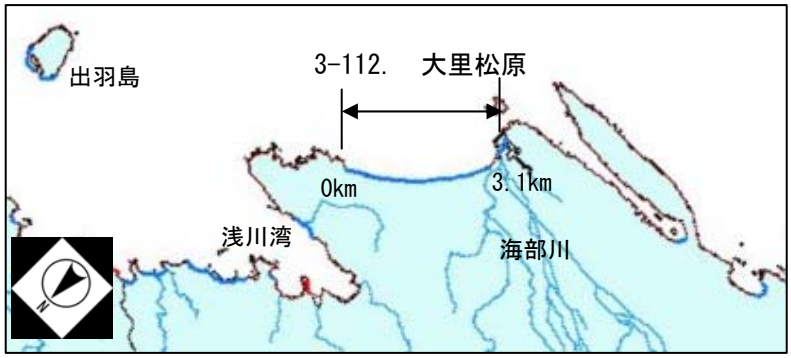
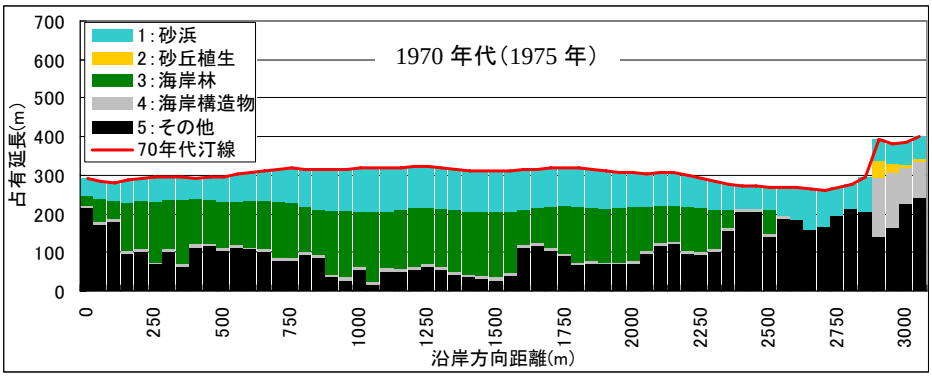


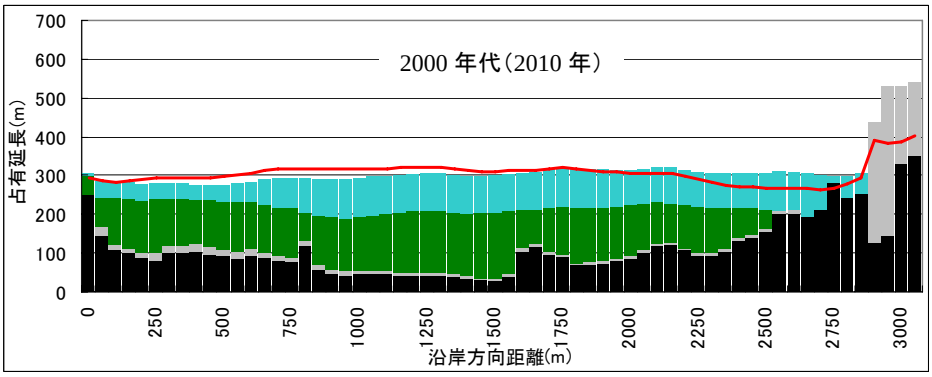
図 3.1.6　海陽ゾーン

a) 3-112.大里松原

- 範囲：海陽町の海部川河口左岸に続く
- 延長：約 3.1km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：海部川河口と北側の岬に挟まれた弓状の形をしたポケットビーチで徳島県の海岸では比較的延長が長い。広い砂浜の背後にはクロマツ林が発達し、白砂青松百選に選定されている（図 3.1.7）。汀線は海部川河口前面では前進、海岸北部では後退しているが、全体的には概ね安定状態にある。
- 植生の変化状況：海岸林は安定しており大きな変化はなかった。砂浜は砂礫浜のため、砂丘植生の生育には適しておらず、砂丘植生はみられない。







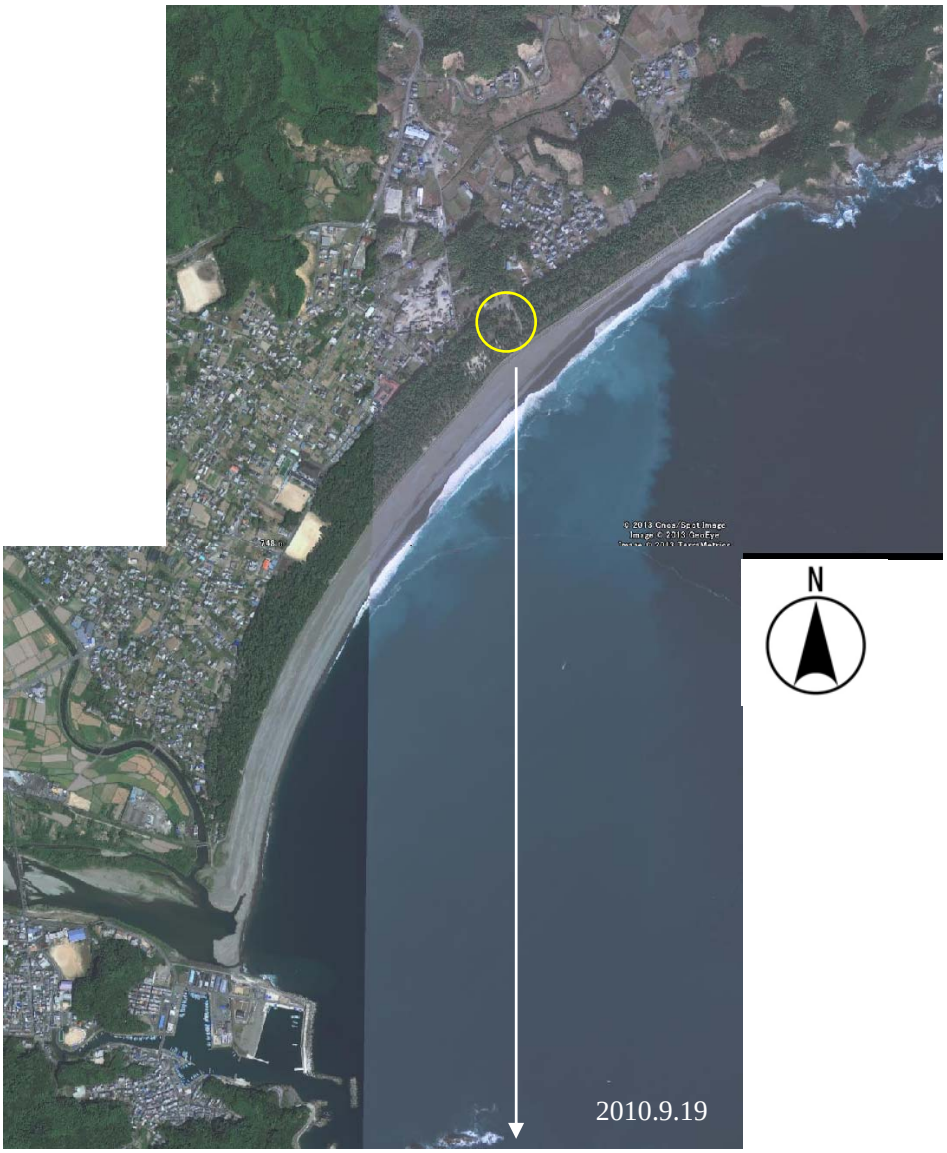


図 3.1.7　白砂青松百選の大里松原海岸

表 3.1.1(1)　徳島県地区海岸一覧

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
徳島県	Ⅰ	徳島	1	鳴門市亀浦	1975.3.2	2010.2.22	ポケット	3	10	1
徳島県	Ⅰ	徳島	2	鳴門市	1975.3.2	2010.2.22	ポケット	1	10	1
徳島県	Ⅰ	徳島	3	鳴門市福池	1975.3.2	2010.2.22	ポケット	5	10	1
徳島県	Ⅰ	徳島	4	鳴門市土佐泊浦	1975.1.29	2010.2.22	沿岸	2	10	1
徳島県	Ⅰ	徳島	5	鳴門市土佐泊	1975.1.29	2010.2.22	沿岸	5	30	1
徳島県	Ⅰ	徳島	6	鳴門市里浦	1975.1.31	2010.2.22	沿岸	4	30	1
徳島県	Ⅰ	徳島	7	鳴門市里浦	1975.1.31	2010.2.22	沿岸	2	5	1
徳島県	Ⅰ	徳島	8	鳴門市大手	1975.1.31	2010.2.22	沿岸	2	5	1,2
徳島県	Ⅰ	徳島	9	松茂町月見ヶ丘	1975.1.24	2010.2.22	ポケット	1	5	2
徳島県	Ⅰ	徳島	10	徳島市今切	1975.1.24	2010.2.22	沿岸	2	5	2
徳島県	Ⅰ	徳島	11	徳島市小松	1975.1.24	2010.2.22	沿岸	2	5	2
徳島県	Ⅰ	徳島	12	徳島市沖須	1975.1.24	2010.2.22	ポケット	1	5	3
徳島県	Ⅰ	徳島	13	徳島市	1975.1.26	2010.2.22	ポケット	1	5	3
徳島県	Ⅰ	徳島	14	徳島市	1975.1.26	2010.2.22	ポケット	5	5	3
徳島県	Ⅰ	徳島	15	徳島市	1975.1.26	2010.2.22	ポケット	5	10	3
徳島県	Ⅰ	徳島	16	徳島市	1975.1.26	2009.5.9	ポケット	3	10	3
徳島県	Ⅰ	徳島	17	小松島市横須金磯	1976.8.29	2009.5.9	ポケット	1	15	3
徳島県	Ⅰ	徳島	18	小松島市和田島	1975.1.29	2009.5.9	沿岸	2	15	3
徳島県	Ⅰ	徳島	19	小松島市坂野	1976.8.29	2008.12.2	沿岸	2	15	4
徳島県	Ⅰ	徳島	20	阿南市今津	1976.10.21	2006.10.13	沿岸	2	15	4
徳島県	Ⅰ	徳島	21	阿南市那珂	1976.10.21	2006.10.13	沿岸	5	15	5
徳島県	Ⅰ	徳島	121	阿南市那珂川	1976.10.21	2006.10.13	沿岸	5	15	5
徳島県	Ⅰ	徳島	22	阿南市辰巳	1976.8.29	2006.10.13	ポケット	3	10	5
徳島県	Ⅰ	徳島	23	阿南市	1976.10.22	2006.10.13	ポケット	5	10	5
徳島県	Ⅰ	徳島	24	阿南市	1976.10.22	2006.10.13	ポケット	3	10	5
徳島県	Ⅰ	徳島	25	阿南市北の脇	1976.10.30	2006.10.13	ポケット	5	10	5
徳島県	Ⅰ	徳島	26	阿南市	1976.9.25	2006.10.13	ポケット	3	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	27	阿南市	1976.9.25	2006.10.13	ポケット	5	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	29	阿南市	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	30	阿南市	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	31	阿南市	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	32	阿南市野の島	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	33	阿南市	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	6
徳島県	Ⅰ	徳島	34	阿南市伊島	1976.11.25	2009.9.16	ポケット	5	10	8
徳島県	Ⅰ	徳島	35	阿南市伊島	1976.11.25	2009.9.16	ポケット	5	10	8
徳島県	Ⅰ	徳島	36	阿南市伊島	1976.11.25	2009.9.16	ポケット	4	10	8
徳島県	Ⅰ	徳島	37	阿南市伊島	1976.11.25	2009.9.16	ポケット	5	10	8
徳島県	Ⅰ	徳島	38	阿南市舞子島	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	39	阿南市舞子島	1976.9.25	2009.4.30	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	40	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	1	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	41	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	42	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	43	阿南市椿泊	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	4	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	44	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	45	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅰ	徳島	46	阿南市蒲生田	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	47	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	48	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	49	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	3	10	7

表 3.1.1(2)　徳島県地区海岸一覧

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
徳島県	Ⅱ	美波	50	阿南市	1976.9.25	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	51	阿南市	1976.10.30	2009.9.16	ポケット	5	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	52	阿南市	1976.10.30	2009.9.16	ポケット	3	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	53	阿南市	1976.11.25	2009.9.16	ポケット	3	10	7
徳島県	Ⅱ	美波	54	美波町	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	5	10	9
徳島県	Ⅱ	美波	55	美波町伊座利	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	5	10	9
徳島県	Ⅱ	美波	56	美波町	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	5	10	9
徳島県	Ⅱ	美波	57	美波町阿部	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	1	10	9
徳島県	Ⅱ	美波	58	美波町	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	5	10	9
徳島県	Ⅱ	美波	59	美波町	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	5	10	9
徳島県	Ⅱ	美波	60	美波町	1976.11.25	2006.10.13	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	61	美波町志和岐	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	4	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	62	美波町	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	63	美波町	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	64	美波町由宇	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	65	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	66	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	67	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	3	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	68	美波町由岐	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	30	10
徳島県	Ⅱ	美波	69	美波町田井	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	30	10
徳島県	Ⅱ	美波	70	美波町	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	30	10
徳島県	Ⅱ	美波	71	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	1	20	10
徳島県	Ⅱ	美波	72	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	1	20	10
徳島県	Ⅱ	美波	73	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	3	20	10
徳島県	Ⅱ	美波	74	美波町	1976.10.21	2006.11.15	ポケット	5	20	10
徳島県	Ⅱ	美波	75	美波町	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	76	美波町	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	77	美波町	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	4	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	78	美波町恵比寿浜	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	5	10	10
徳島県	Ⅱ	美波	79	美波町大浜	1976.9.18	2006.11.15	ポケット	3	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	80	美波町大浜	1975.11.17	2006.11.15	ポケット	3	30	11
徳島県	Ⅱ	美波	81	美波町日和佐浦	1975.11.17	2006.11.15	ポケット	5	30	11
徳島県	Ⅱ	美波	82	美波町	1975.11.17	2006.11.15	ポケット	5	30	11
徳島県	Ⅱ	美波	83	美波町	1975.11.17	2006.11.15	ポケット	5	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	84	美波町	1975.11.17	2006.11.15	ポケット	3	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	85	美波町	1975.11.11	2006.11.15	ポケット	5	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	86	美波町千羽	1975.11.11	2006.11.15	ポケット	3	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	87	美波町	1975.11.11	2006.11.15	ポケット	5	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	88	美波町	1975.11.11	2006.11.15	ポケット	5	10	11
徳島県	Ⅱ	美波	89	美波町明丸	1975.11.11	2006.11.15	ポケット	3	10	11
徳島県	Ⅲ	海陽	118	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	90	牟岐町浜辺	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	91	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	92	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	93	牟岐町古牟岐	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	94	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	95	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	96	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	1	10	12

表 3.1.1(3)　徳島県地区海岸一覧

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
徳島県	Ⅲ	海陽	97	牟岐町	1975.11.11	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	98	牟岐町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	99	牟岐町内妻	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	100	牟岐町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	101	牟岐町津島	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	102	牟岐町出羽島	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	103	牟岐町出羽島	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	3	10	12
徳島県	Ⅲ	海陽	104	海陽町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	105	海陽町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	106	海陽町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	107	海陽町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	108	海陽町大砂	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	1	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	109	海陽町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	110	海陽町浅川	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	4	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	111	海陽町	1975.11.17	2009.12.2	ポケット	5	10	13
徳島県	Ⅲ	海陽	112	海陽町大里松原	1975.11.1	2010.9.19	ポケット	5	5	13
徳島県	Ⅲ	海陽	113	海陽町	1975.11.2	2010.9.19	ポケット	3	10	14
徳島県	Ⅲ	海陽	114	海陽町	1975.11.2	2010.9.19	ポケット	3	10	14
徳島県	Ⅲ	海陽	115	海陽町宍喰	1975.11.2	2010.9.19	ポケット	3	20	14
徳島県	Ⅲ	海陽	116	海陽町宍喰	1975.11.2	2010.9.19	ポケット	5	20	14
徳島県	Ⅲ	海陽	117	海陽町	1975.11.2	2010.9.19	ポケット	5	10	14

3.2 高知県

高知県の海岸は太平洋南区に属し、室戸岬、足摺岬により大きく 3 つの沿岸に分かれる。東の海部灘沿岸は徳島県と接する東洋町では緩勾配の広い砂浜海岸が点在するが、室戸岬に近いほど山が海岸線に迫るリアス式海岸が発達している。太平洋に面する土佐湾沿岸は中央部の高知市から安芸市にかけては仁淀川や物部川などの大河川が流入して広い平野が発達し、市街地を形成しているが、室戸岬周辺や仁淀川から足摺岬にかけてはリアス式海岸となっている。また、四万十川河口周辺には緩勾配の砂浜海岸が点在する。足摺岬から西側の豊後水道東沿岸は海食洞窟や断崖海岸が続き砂浜は少ない。

沿岸部では広範囲に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も多い。足摺岬から西側一帯の海岸は足摺宇和海国立公園に、東洋町から室戸市までは室戸阿南海岸国定公園に指定されている。さらに、入野松原と室戸岬は国指定名勝となっている。

自然景観では日本の渚百選として、室戸岬（室戸市）、桂浜公園（高知市）、入野海岸（黒潮町）が、白砂青松百選には、琴ケ浜（芸西村）、種崎千松公園（高知市）、小室の浜（四万十町）が選定されている。また、環境省が選定した快水浴場百選には、ヤ・シーパーク（香南市）、興津海水浴場（四万十町）がある。

沿岸域の生物相は、東洋町から室戸岬東海岸のガラモ場、室戸岬西海岸の造礁サンゴとアカウミガメの産卵地、手結岬のサンゴ群生地など貴重な自然環境が多く残されている。また、足摺岬西側から宿毛湾では藻場・干潟・サンゴ礁が存在するほか、国内屈指の生産量を誇るハマチ、マダイ、真珠などの養殖が盛んである[6]。

本調査の対象海岸を図 3.2.1に示す 6 つのゾーンに区分し、北東から南西へⅠ．室戸、Ⅱ．安芸、Ⅲ．高知、Ⅳ.須崎、Ⅴ.四万十、Ⅵ.足摺の順とした。各ゾーンの海岸特性を以下に述べる。なお、本県に含まれる全ての地区海岸については、海岸の変化要因や勾配などの諸元を表 3.2.1に整理した（地区海岸数：193 海岸）。

[6]高知県：高知県海岸保全基本計画，2003.

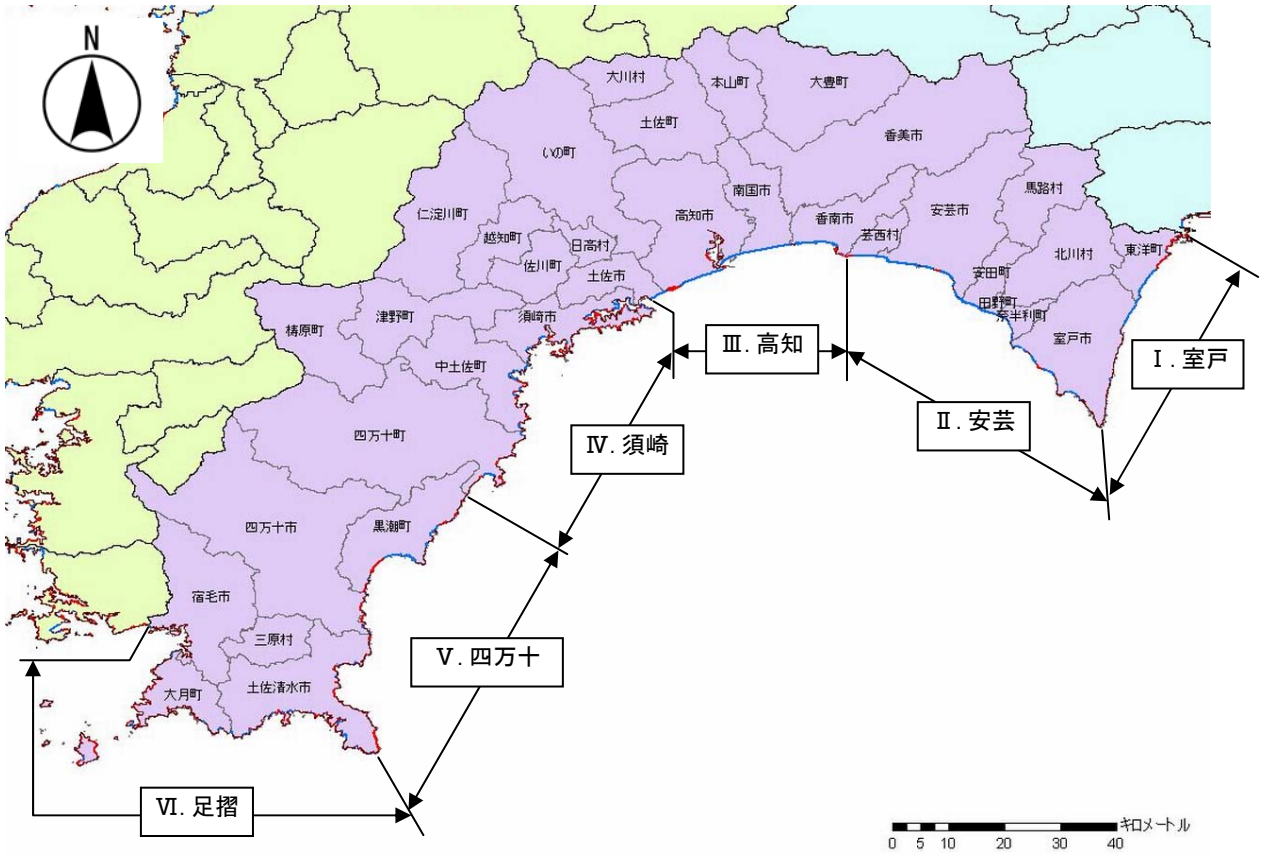


図 3.2.1　高知県ゾーン区分

(1)室戸ゾーン

室戸ゾーンは徳島県境から室戸岬東岸までの 10 地区の海岸である。東洋町には広い砂浜が多く、日本有数のサーフスポットとして名高い。一方、室戸市に入ると海岸背後まで山が迫る磯浜主体のリアス式海岸となり、砂浜はほとんどない。

当ゾーンを代表する以下の地区について､次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 1-5.野根地区

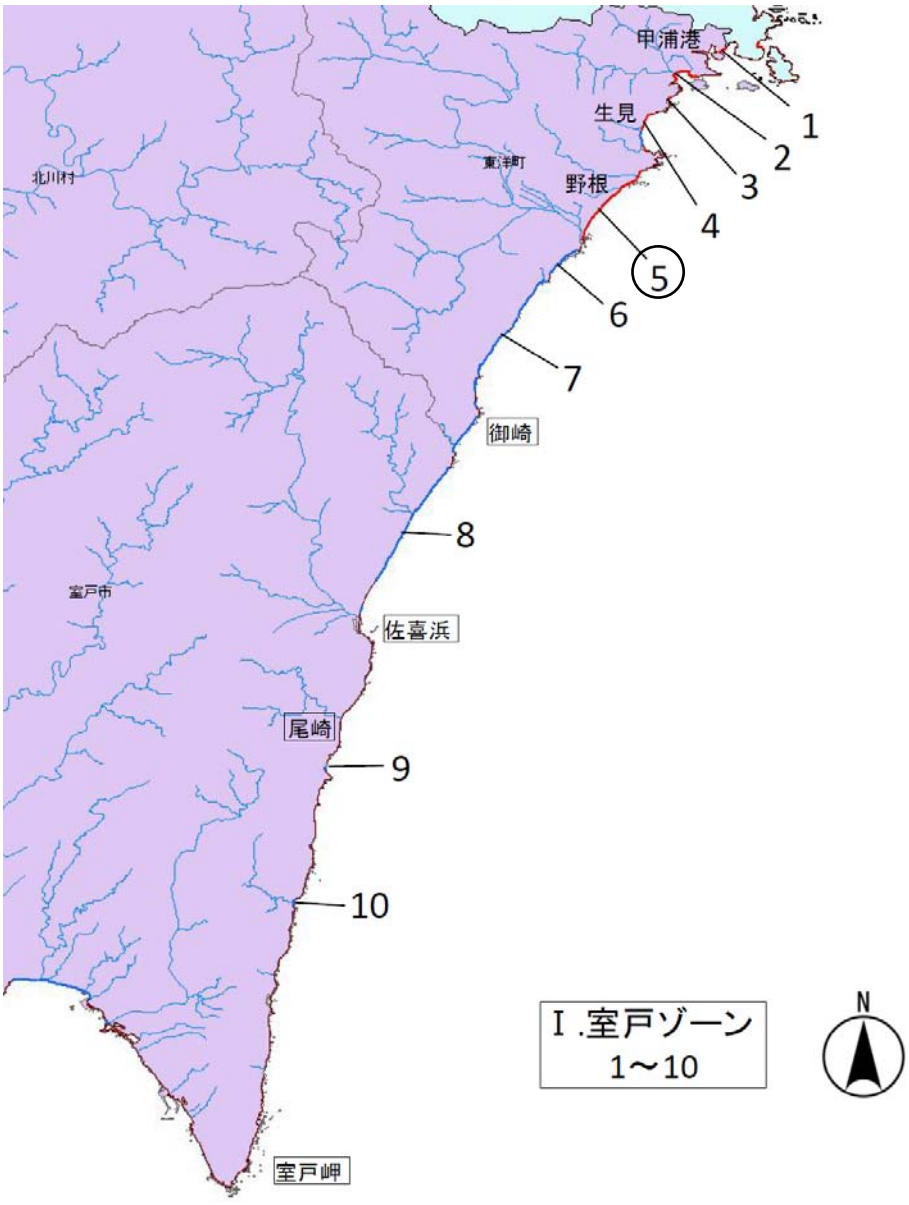
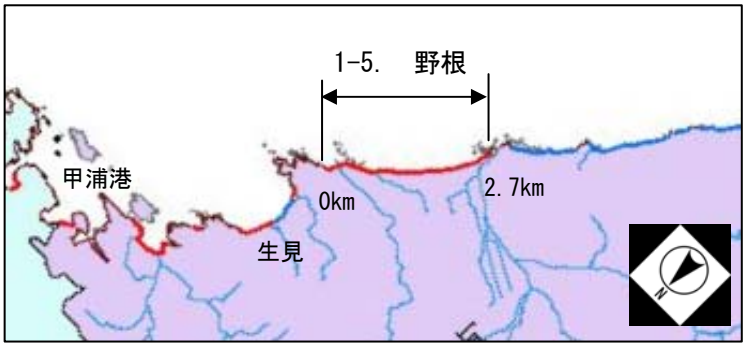
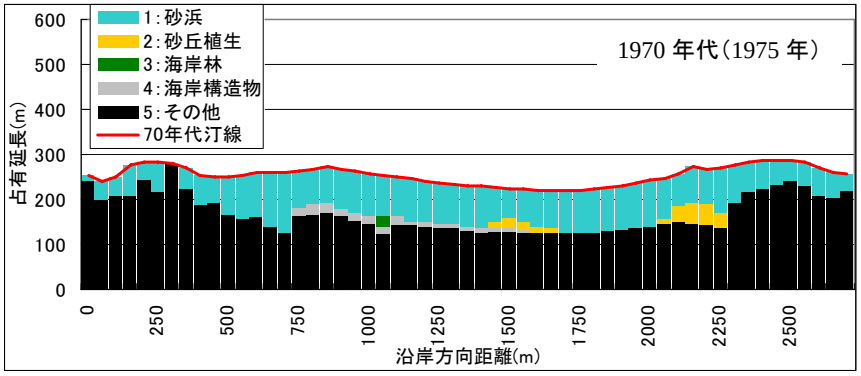


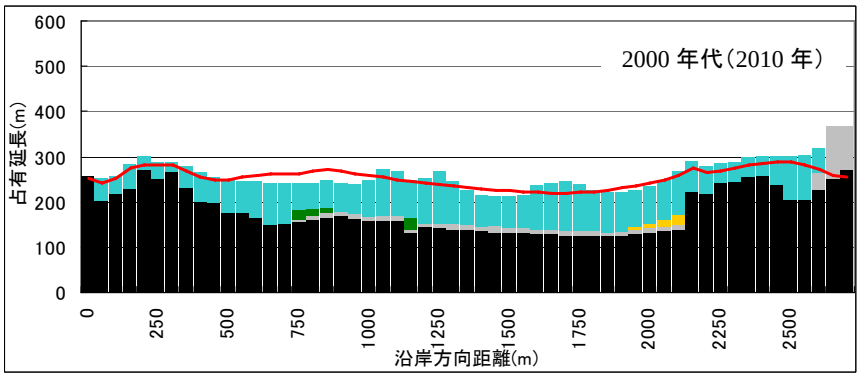
図 3.2.2　室戸ゾーン

a) 1-5.野根

- 範囲：東洋町のほぼ中央
- 延長：約 2.7km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：両側を小さな岬に挟まれたほぼ直線状の形をした砂に玉石が混じるポケットビーチである。汀線は離岸堤の北側では局所的な後退もあるが、全体的には安定傾向にある。







(2)安芸ゾーン

安芸ゾーンは室戸岬西岸から芸西村和食の琴浜松原までの 15 地区の海岸である。羽根岬を境に室戸岬側は急峻な傾斜の海岸段丘が発達して海岸は礫浜が多い。アカウミガメの産卵場や造礁サンゴが多く見られる。一方、羽根岬の北西側では広い砂浜が分布して、堤防背後には海岸林が発達している。

当ゾーンを代表する以下の地区について､次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 2-23.琴浜松原地区

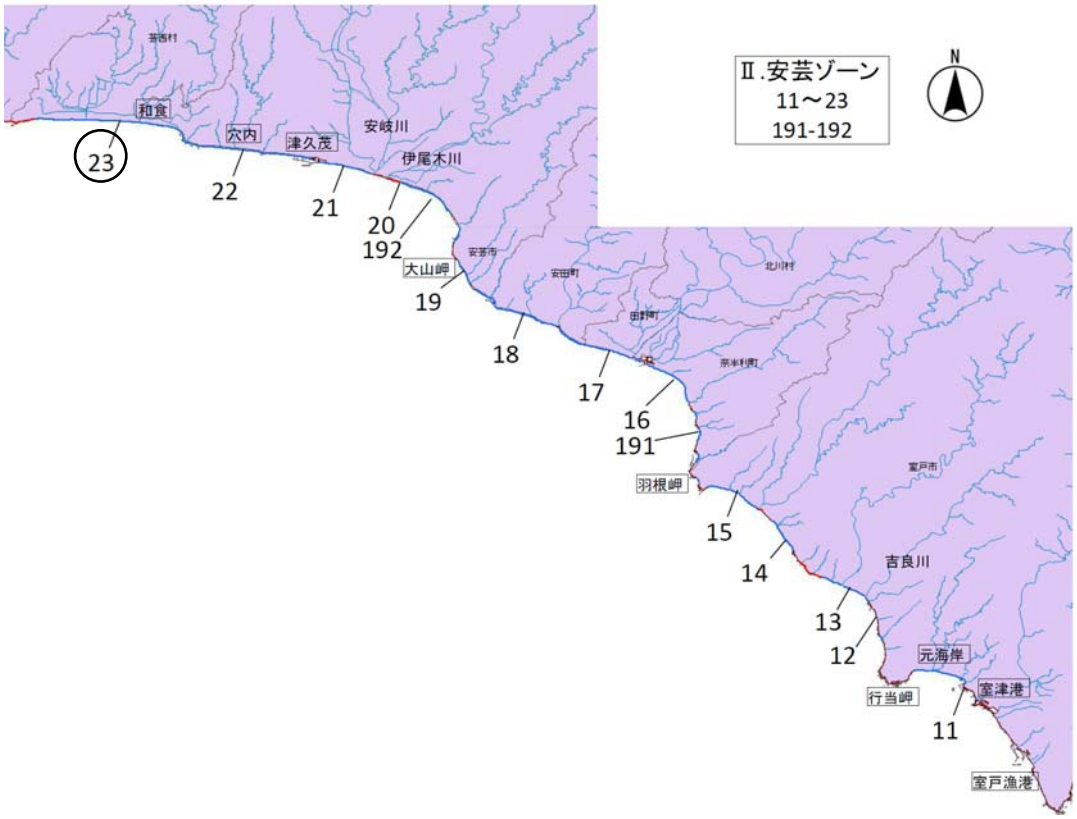
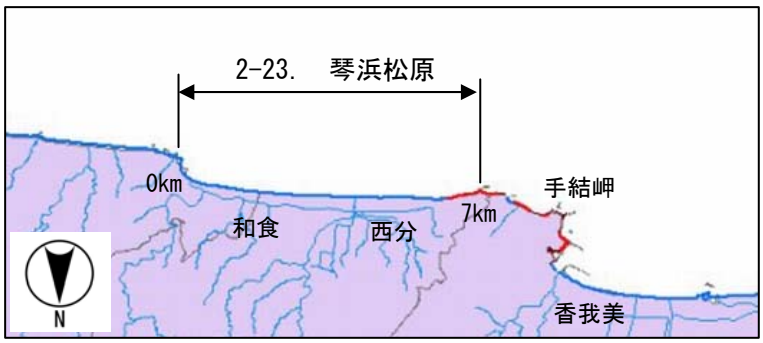
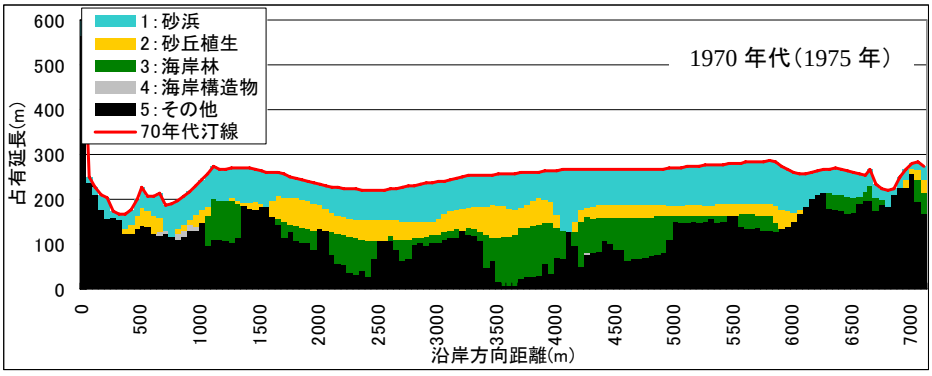


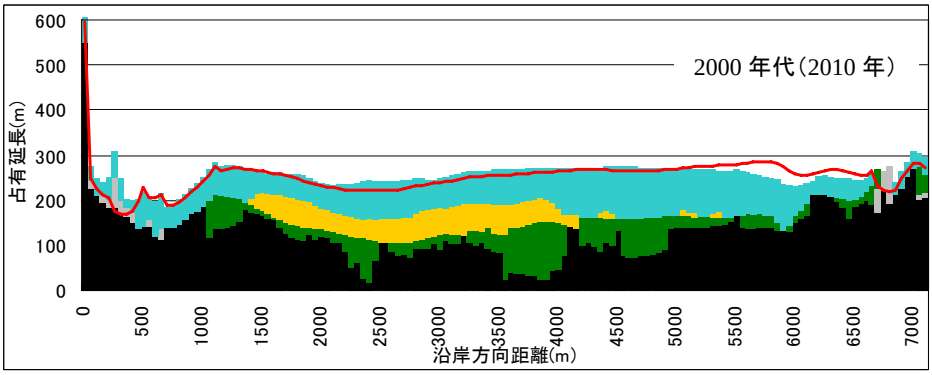
図 3.2.3　安芸ゾーン

a) 2-23.琴浜松原

- 範囲：芸西村の中央
- 延長：約 7km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：両端を岬に挟まれたほぼ直線状の形をした海岸である。砂浜背後にはクロマツ林が発達し、白砂青松百選に選定されている。汀線は安定傾向にある。
- 植生の変化状況：海岸林の状態は良好であり、大きな変化はなかった。生育基盤である砂浜が安定しており、西側の砂丘植生は分布を拡大していた。







(3)高知ゾーン

高知ゾーンは手結岬から萩岬までの 10 地区の海岸である。物部川や仁淀川からの供給土砂によって広い砂浜が形成されているが、近年は河川からの土砂供給の不足や漁港防波堤の建設などによって漂砂のバランスが崩れたことで、各地で海岸侵食が生じている。

当ゾーンを代表する以下の地区について、次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 3-32.戸原・長浜地区

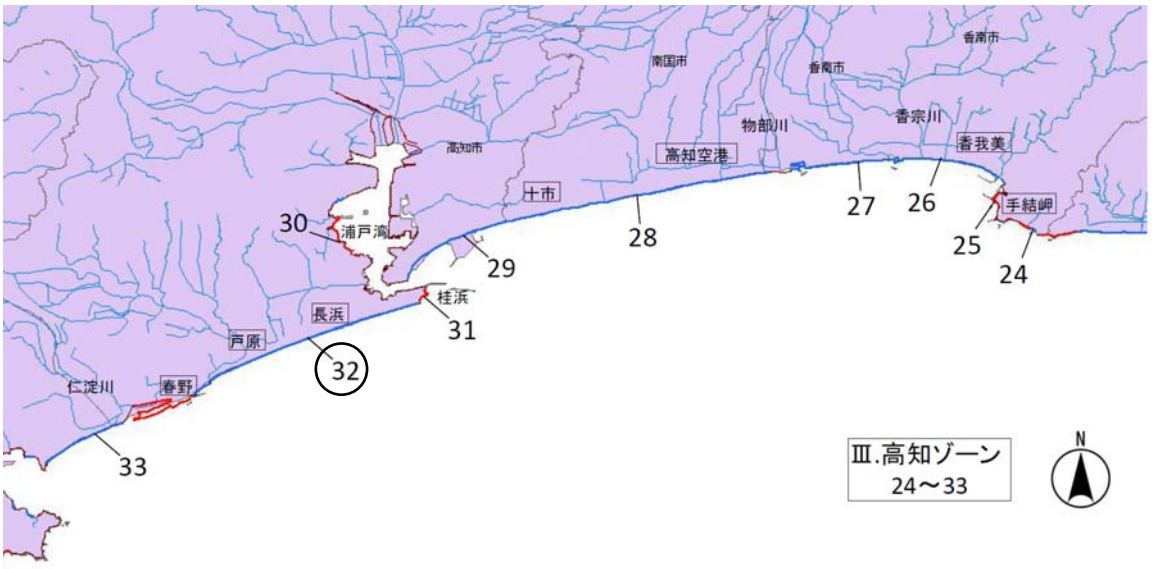
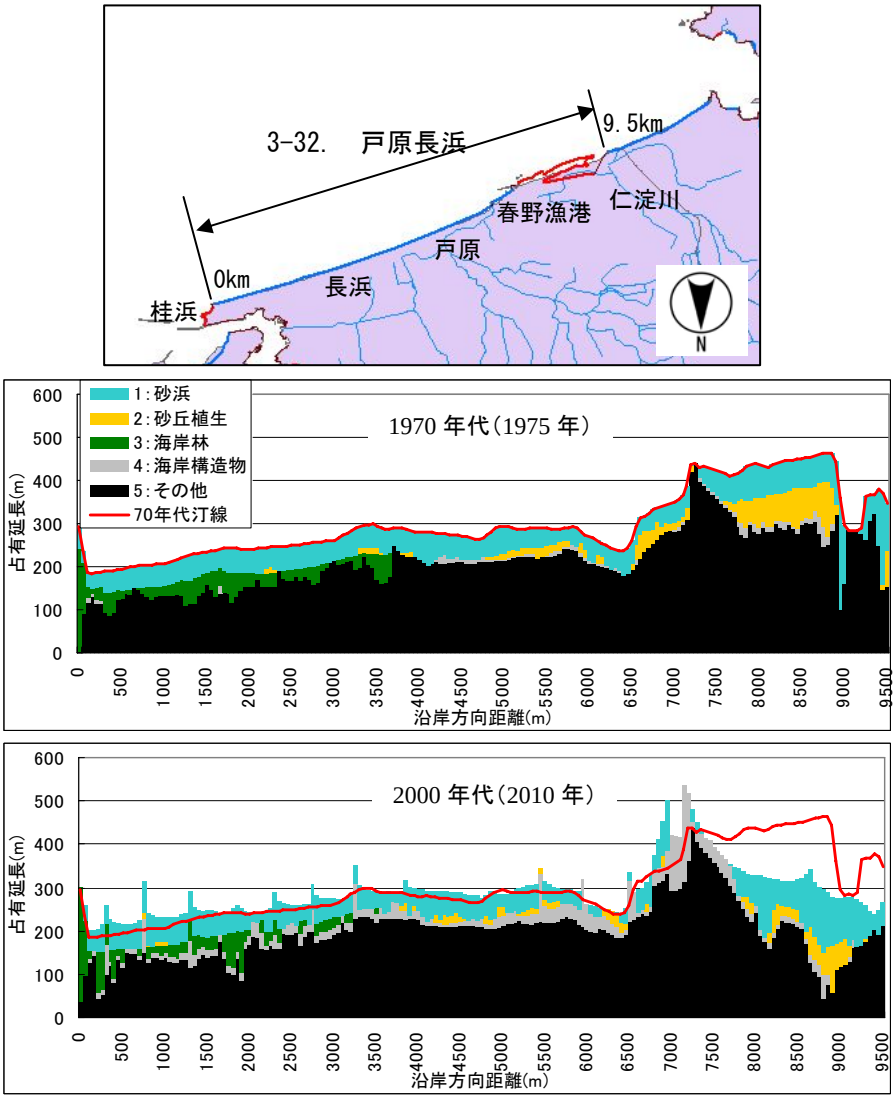


図 3.2.4　高知ゾーン

a) 3-32. 戸原・長浜

- 範囲：浦戸湾湾口から仁淀川河口左岸
- 延長：約 9.5km
- 海岸変化の要因：タイプ 3「河川・崖からの供給土砂の減少」
- 汀線の変化状況：仁淀川からの流出土砂が海岸の漂砂源となってきたが、海砂利採取の海底掘削と、春野漁港の防波堤による東向きの卓越沿岸漂砂の阻止で侵食が著しい。このため、約 600m 間隔で突堤が設置され、砂浜の安定化が図られている[7]。汀線は仁淀川河口左岸で最大 200m 後退している（図 3.2.5）。
- 植生の変化状況：汀線の後退に伴い、砂丘植生の分布面積が大幅に減少していた。



[7]宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.442，1997.

図 3.2.5　仁淀川河口から春野漁港間の海浜変形

(4)須崎ゾーン

須崎ゾーンは萩岬から中土佐町南端までの 61 地区の海岸である。全域にわたって海岸背後まで山が迫るリアス式海岸が続き、岬と岬の間には狭い砂浜が点在する。特に浦ノ内湾は非常に出入りの多いリアス式海岸となっている。

当ゾーンを代表する以下の地区について、次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 4-91.小室浜地区

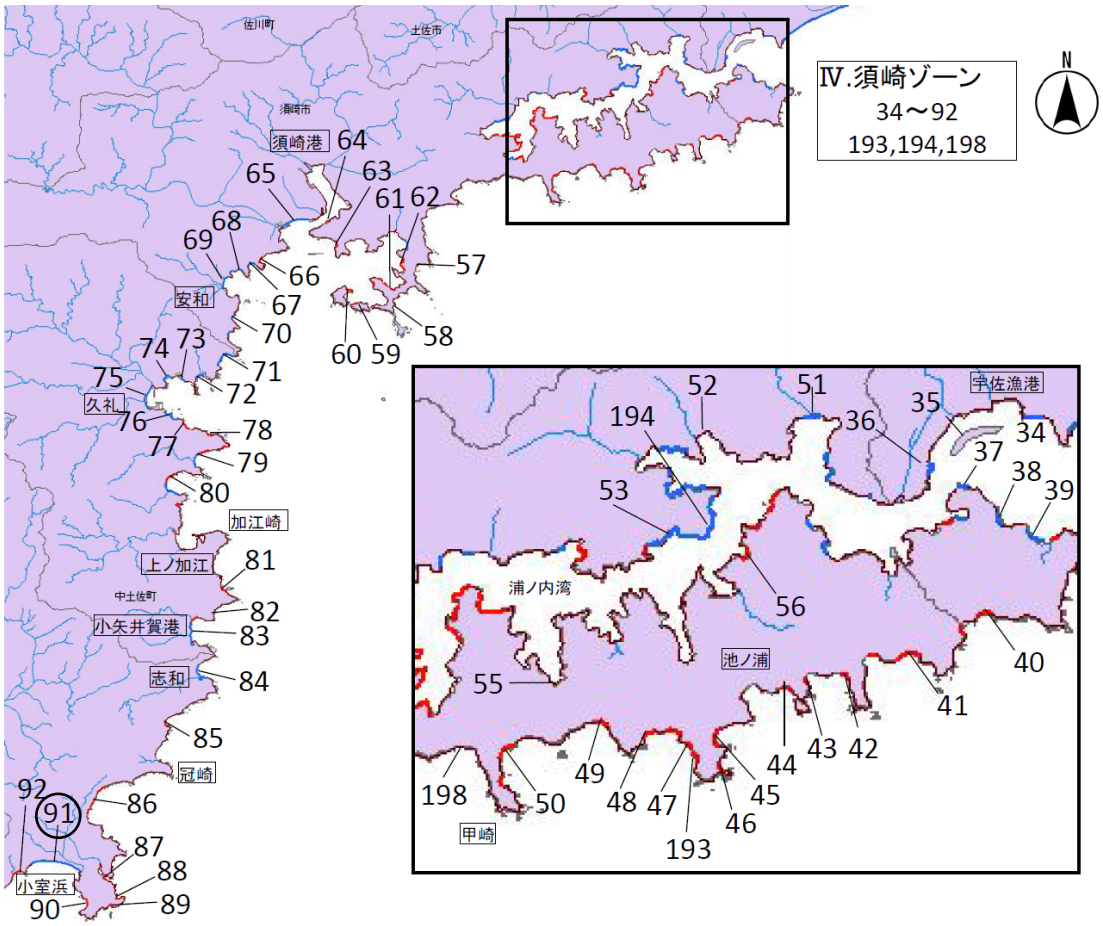
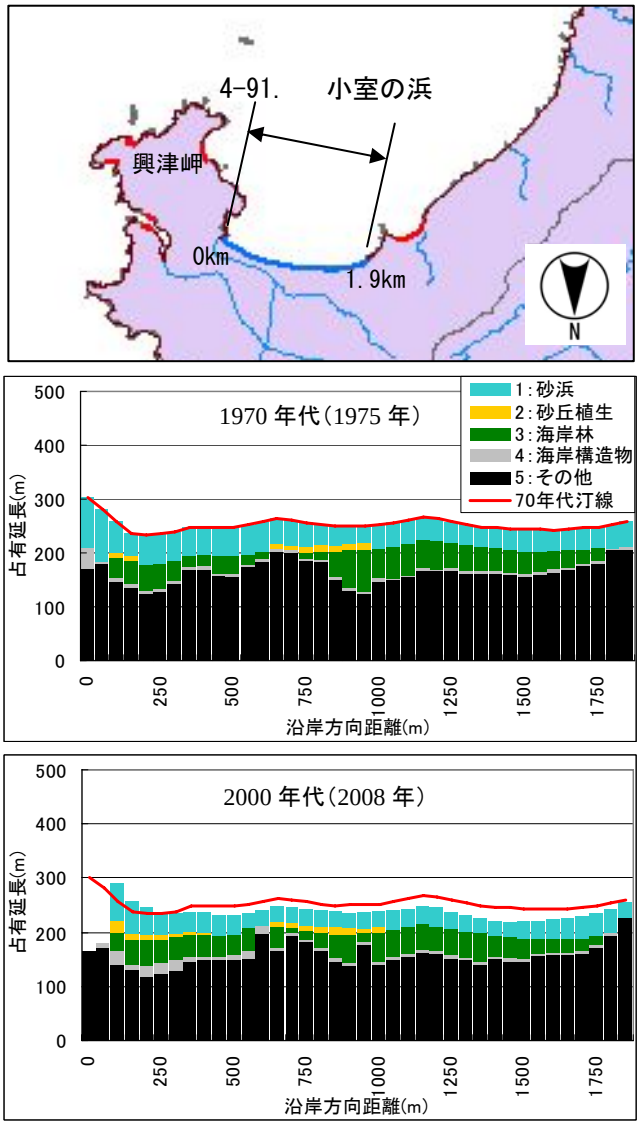


図 3.2.6　須崎ゾーン

a) 4-91.小室浜

- 範囲：中土佐町南部
- 延長：約 1.9km
- 海岸変化の要因：タイプ 1「防波堤等による周辺域からの砂の移動」
- 汀線の変化状況：東側を興津岬に囲まれた弓状の形をしたポケットビーチである。堤防の砂浜の背後にはクロマツ林が発達し、白砂青松百選に選定されている。東側に漁港防波堤が建設された結果、汀線は時計回りに回転し、西側では 20m 程度後退している。
- 植生の変化状況：汀線が後退したが、砂丘植生や海岸林の分布への影響はみられなかった。



(5)四万十ゾーン

四万十ゾーンは黒潮町北端の小鈴から足摺岬までの 41 地区の海岸である。ゾーン北部と南部は海岸背後まで山が迫るリアス式海岸が続き、岬と岬の間には狭い砂浜が点在するが、中央部には四万十川が流入して平野が広がり、入野海岸や田野浦海岸など県内有数の砂浜海岸が点在する。

当ゾーンを代表する以下の地区について､次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 5-107.入野地区
- 5-130.大岐地区

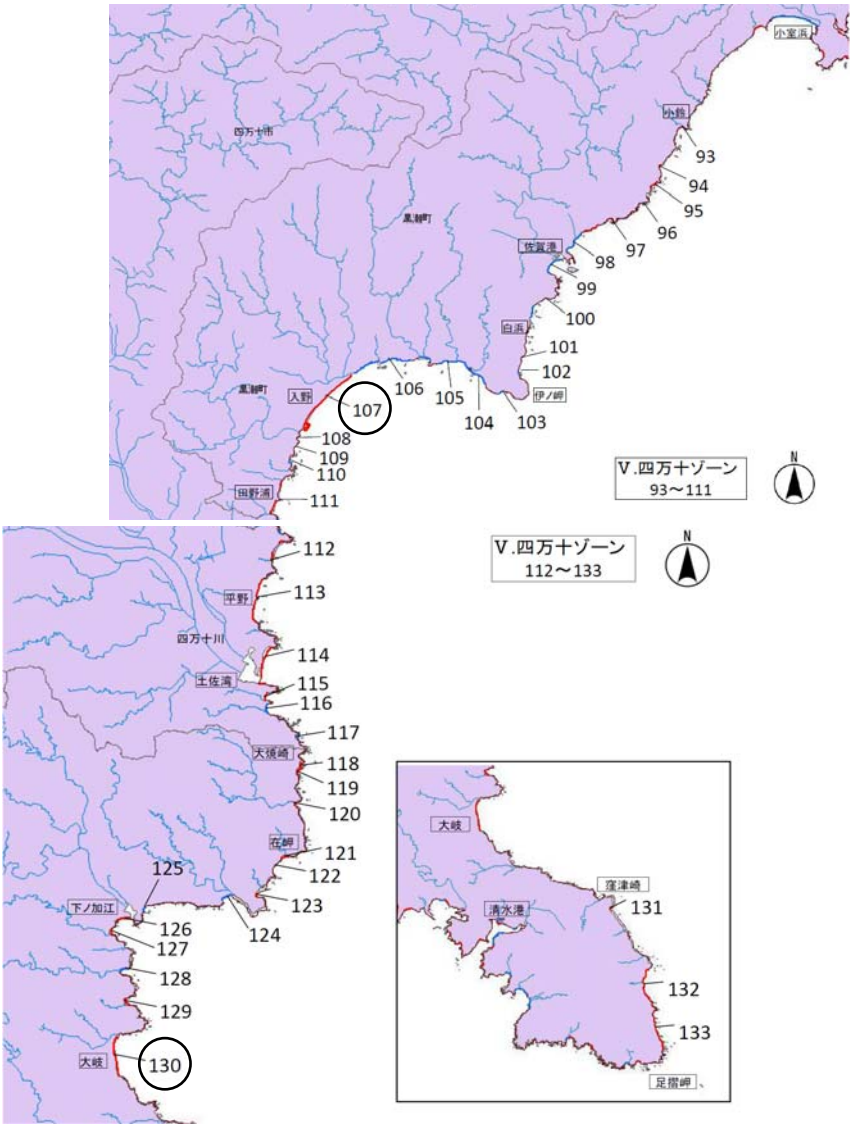
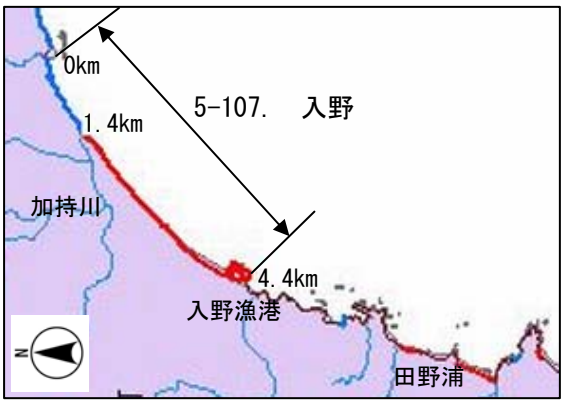
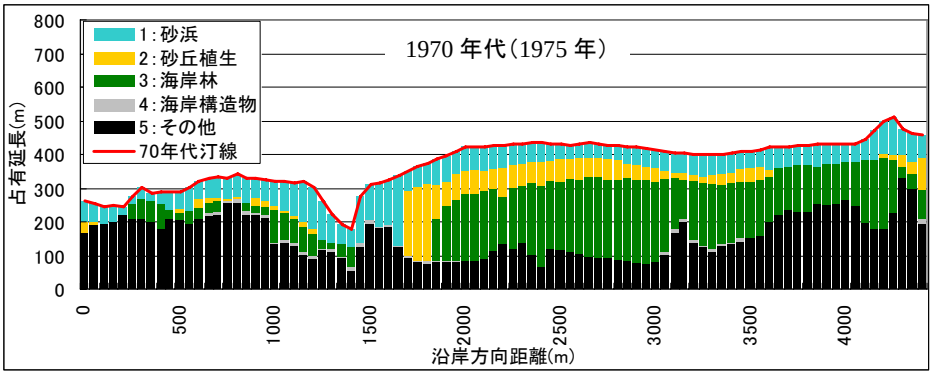


図 3.2.7　四万十ゾーン

a) 5-107.入野

- 範囲：黒潮町の南側
- 延長：約 4.4km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：両側を小さな岬に挟まれた弓状の形をしたポケットビーチである。細砂からなるなだらかな砂浜と背後のクロマツ林の景観美は国指定名勝となっており、日本の渚百選にも選定されている（図 3.2.8）。汀線は全域で前進しており、安定傾向にある。
- 植生の変化状況：南側は海岸林、砂丘植生ともに大きな変化はみられなかったが、北側ではいずれも分布面積が減少していた。宅地化の影響と考えられる。





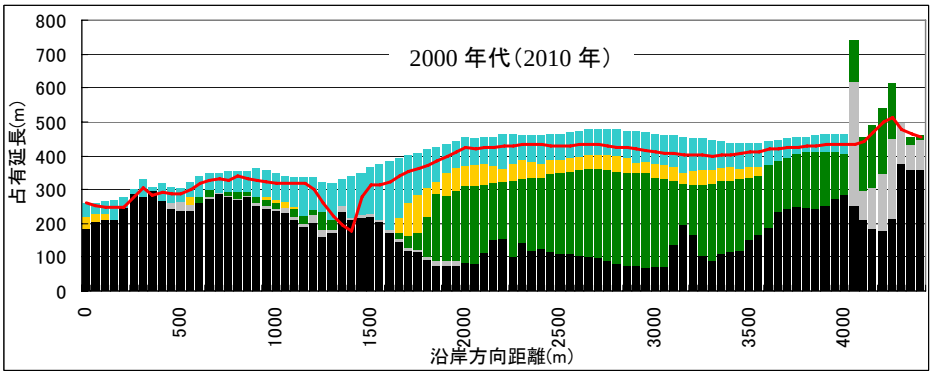
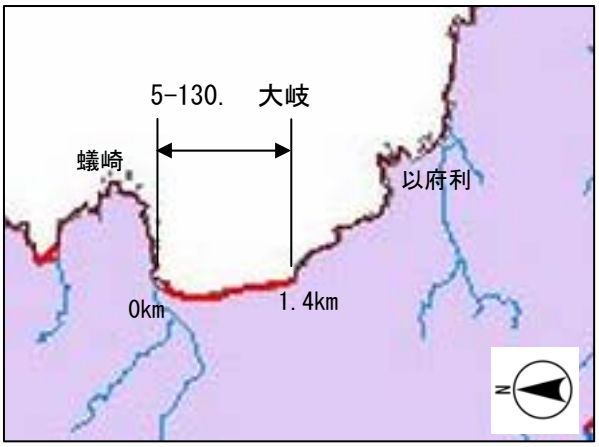
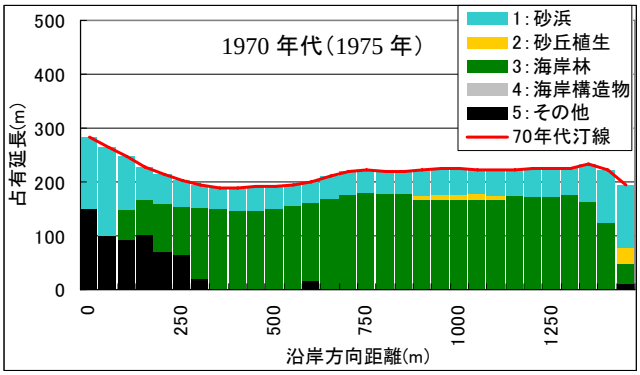


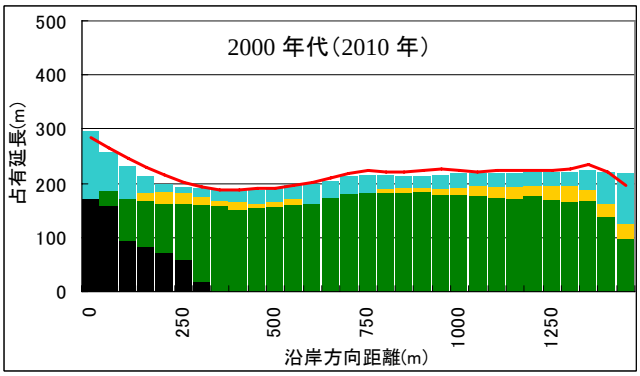
図 3.2.8　名勝入野松原

b) 5-130.大岐

- 範囲：足摺岬の基部（東側）
- 延長：約 1.4km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：両側を小さな岬に挟まれた弓状の形をしたポケットビーチである。汀線は安定傾向にある。
- 植生の変化状況：海岸林、砂丘植生いずれも大きな変化はみられなかった。







(6)足摺ゾーン

足摺ゾーンは足摺岬から愛媛県境までの 56 地区の海岸である。全域にわたって海岸背後まで山が迫るリアス式海岸が続き、岬と岬の間には狭い砂浜が点在する。

当ゾーンを代表する以下の地区について､次頁に土地被覆変化図とあわせて特徴を述べる。

- 6-176.柏島地区

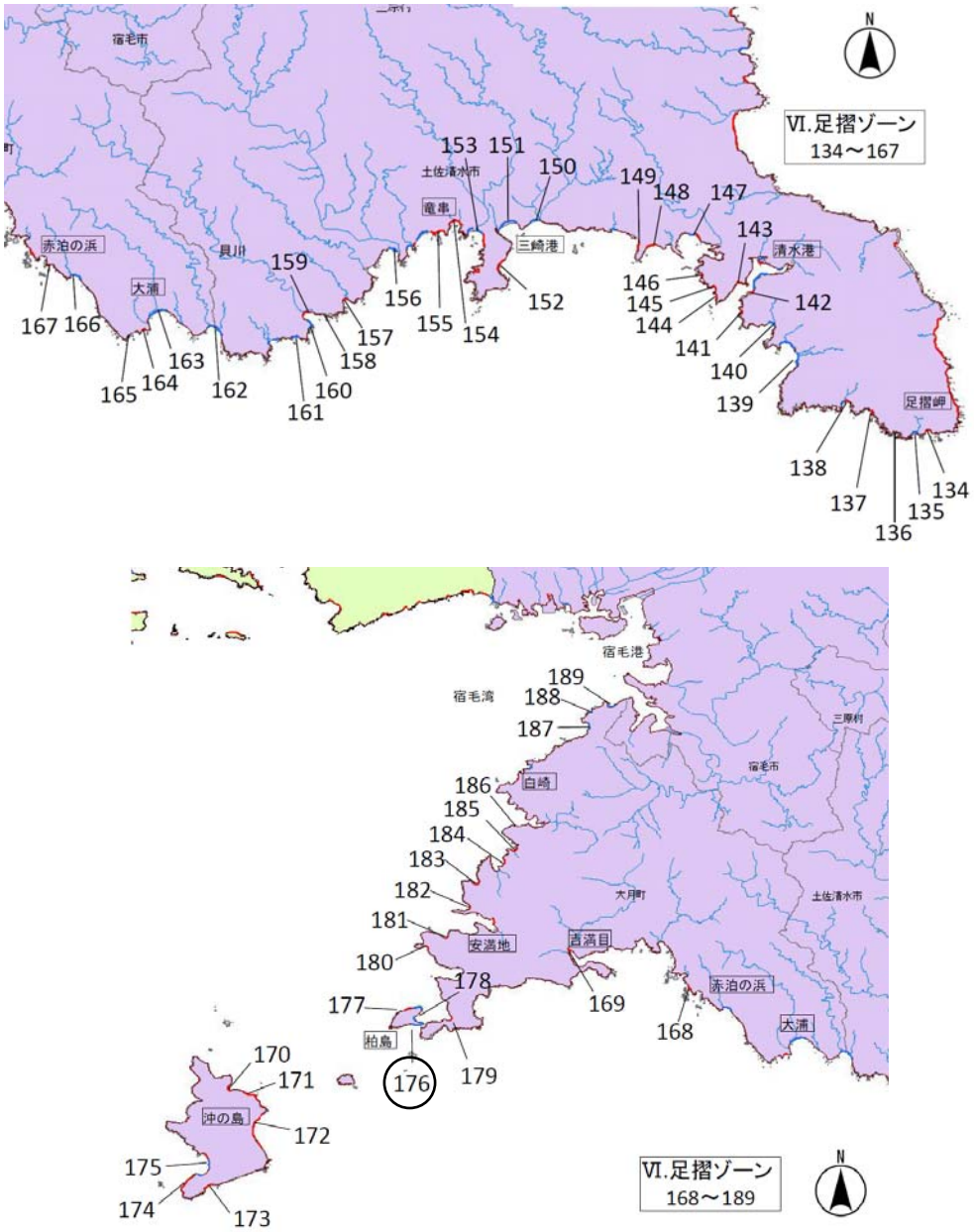
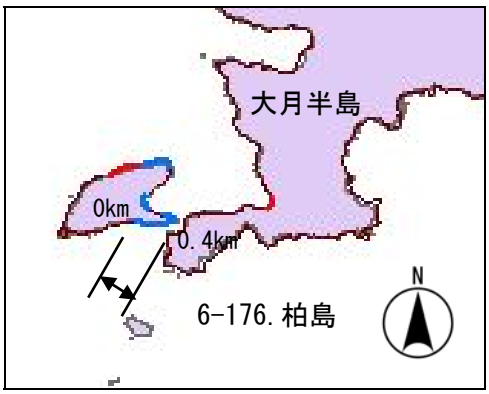
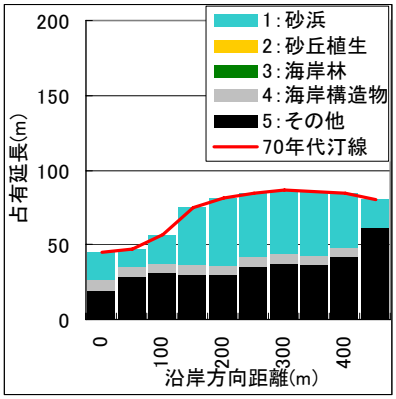


図 3.2.9　足摺ゾーン

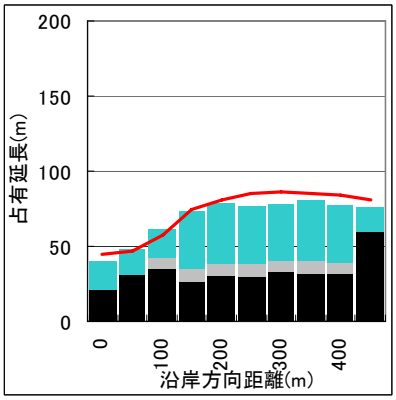
a) 6-176.柏島

- 範囲：宿毛湾の南に突き出た大月半島の先端
- 延長：約 0.4km
- 海岸変化の要因：タイプ 5「安定」
- 汀線の変化状況：大月半島に向かって舌状砂州が発達したポケットビーチである。黒潮の流入で温暖な海域であり、島の北側には造礁サンゴが発達する。汀線は安定傾向にある。
- 植生の変化状況：砂丘植生・海岸林は未発達であった。





1970 年代（1975 年）



2000 年代（2010 年）

表 3.2.1(1)　高知県地区海岸一覧

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
高知県	Ⅰ	室戸	1	東洋町	1975.11.10	2010.9.19	ポケット	5	30	1
高知県	Ⅰ	室戸	2	東洋町白浜	1975.11.10	2010.9.19	ポケット	5	30	1
高知県	Ⅰ	室戸	3	東洋町	1975.11.10	2010.9.19	ポケット	3	30	1
高知県	Ⅰ	室戸	4	東洋町生見	1975.11.10	2010.9.19	ポケット	5	30	1
高知県	Ⅰ	室戸	5	東洋町野根	1975.11.10	2010.9.19	ポケット	5	10	1
高知県	Ⅰ	室戸	6	東洋町	1975.11.3	2010.9.19	ポケット	4	5	1
高知県	Ⅰ	室戸	7	東洋町	1975.11.3	2010.9.19	ポケット	5	5	2
高知県	Ⅰ	室戸	8	東洋町佐喜浜	1975.11.22	2010.9.19	ポケット	5	10	2
高知県	Ⅰ	室戸	9	室戸市鹿岡	1975.11.20	2008.5.3	ポケット	3	10	3
高知県	Ⅰ	室戸	10	室戸市椎名	1975.11.9	2008.5.3	ポケット	5	10	3
高知県	Ⅱ	安芸	11	室戸市元海岸	1975.11.9	2002.5.24	ポケット	1	10	4
高知県	Ⅱ	安芸	12	室戸市	1975.11.9	2006.1.28	ポケット	5	10	4
高知県	Ⅱ	安芸	13	室戸市	1975.11.9	2006.1.28	ポケット	5	10	4
高知県	Ⅱ	安芸	14	室戸市羽根	1975.11.17	2006.1.28	ポケット	5	10	5
高知県	Ⅱ	安芸	15	室戸市羽根	1975.10.20	2007.10.24	ポケット	5	10	5
高知県	Ⅱ	安芸	191	奈半利町	1975.10.20	2007.10.24	沿岸	5	10	5
高知県	Ⅱ	安芸	16	奈半利町	1975.11.22	2007.10.24	沿岸	2	10	6
高知県	Ⅱ	安芸	17	田野町	1975.11.20	2010.12.24	沿岸	2	10	6
高知県	Ⅱ	安芸	18	安田町唐浜	1975.11.10	2010.12.24	沿岸	2	10	6
高知県	Ⅱ	安芸	19	安芸市	1975.9.9	2010.12.24	沿岸	5	10	7
高知県	Ⅱ	安芸	192	安芸市伊尾木	1975.9.9	2010.12.24	沿岸	3	5	7
高知県	Ⅱ	安芸	20	安芸市伊尾木	1975.9.9	2010.5.13	沿岸	5	5	7
高知県	Ⅱ	安芸	21	安芸市津久茂	1975.9.9	2010.5.13	沿岸	5	5	7
高知県	Ⅱ	安芸	22	安芸市穴内	1975.9.9	2010.5.13	沿岸	2	5	8
高知県	Ⅱ	安芸	23	芸西村和食	1975.10.9	2010.4.24	沿岸	5	5	8
高知県	Ⅲ	高知	24	香南村住吉	1975.10.9	2010.4.24	ポケット	5	5	9
高知県	Ⅲ	高知	25	香南村手結	1975.10.9	2010.4.24	ポケット	5	5	9
高知県	Ⅲ	高知	26	香南村香我美	1975.10.9	2010.4.24	沿岸	2	5	9
高知県	Ⅲ	高知	27	香南村吉川	1975.10.9	2010.4.24	沿岸	2	5	10
高知県	Ⅲ	高知	28	南国市浜改田	1975.10.9	2010.4.24	沿岸	5	5	10
高知県	Ⅲ	高知	29	高知市種崎	1975.10.9	2010.3.30	ポケット	4	10	12
高知県	Ⅲ	高知	30	高知市浦戸	1975.10.9	2010.3.30	ポケット	5	15	12
高知県	Ⅲ	高知	31	高知市桂浜	1975.8.25	2010.3.30	沿岸	1	10	12
高知県	Ⅲ	高知	32	高知市長浜戸原	1975.9.9	2010.3.30	沿岸	3	8	12
高知県	Ⅲ	高知	33	土佐市新居	1975.10.22	2010.2.3	沿岸	5	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	34	土佐市宇佐	1975.11.17	2010.4.17	ポケット	5	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	35	土佐市	1975.11.17	2010.4.17	ポケット	1	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	36	土佐市	1975.11.17	2010.4.17	ポケット	4	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	37	土佐市	1975.8.25	2010.4.17	ポケット	5	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	38	須崎市井尻	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	39	須崎市井尻	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	13
高知県	Ⅳ	須崎	40	須崎市下中山	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	41	須崎市今川内	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	42	須崎市今川内	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	43	須崎市	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	44	須崎市池浦	1975.8.25	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	45	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	46	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	47	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14

表 3.2.1(2)　高知県地区海岸一覧

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
高知県	Ⅳ	須崎	48	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	49	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	50	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	51	須崎市	1975.11.17	2010.4.17	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	52	須崎市	1975.11.17	2010.4.17	ポケット	4	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	53	須崎市	1975.8.25	2010.4.17	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	55	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	3	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	56	須崎市	1975.8.25	2010.4.17	ポケット	4	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	193	須崎市	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	194	須崎市	1975.8.25	2010.4.17	ポケット	5	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	198	須崎市東分	1975.9.9	2010.2.3	ポケット	3	10	14
高知県	Ⅳ	須崎	57	須崎市	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	58	須崎市	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	59	須崎市中ノ島	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	60	須崎市戸島	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	61	須崎市	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	3	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	62	須崎市大谷	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	4	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	63	須崎市大谷	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	64	須崎市	1975.9.9	2008.8.24	ポケット	5	20	15
高知県	Ⅳ	須崎	65	須崎市須崎港	1975.9.9	2006.1.9	ポケット	5	20	15
高知県	Ⅳ	須崎	66	須崎市	1975.9.9	2006.1.9	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	67	須崎市	1975.9.9	2006.1.9	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	68	須崎市安和	1975.9.9	2006.1.9	ポケット	5	10	15
高知県	Ⅳ	須崎	69	須崎市安和	1975.9.9	2006.1.9	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	70	須崎市	1975.9.9	2006.1.9	ポケット	4	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	71	中土佐町	1975.11.3	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	72	中土佐町	1975.11.10	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	73	中土佐町久礼	1975.11.10	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	74	中土佐町久礼	1975.11.10	2003.6.26	ポケット	1	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	75	中土佐町久礼	1975.11.10	2003.6.26	ポケット	1	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	76	中土佐町久礼	1975.10.22	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	77	中土佐町	1975.10.22	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	78	中土佐町	1975.10.22	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	79	中土佐町若瀬	1975.10.22	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	80	中土佐町上ノ加江	1975.10.22	2003.6.26	ポケット	5	10	16
高知県	Ⅳ	須崎	81	中土佐町小島	1975.10.22	2008.4.21	ポケット	5	10	17
高知県	Ⅳ	須崎	82	中土佐町	1975.10.22	2008.4.21	ポケット	5	10	17
高知県	Ⅳ	須崎	83	中土佐町小矢賀浜	1975.10.22	2008.4.21	ポケット	1	10	17
高知県	Ⅳ	須崎	84	四万十町志和	1975.10.22	2008.4.21	ポケット	1	10	17
高知県	Ⅳ	須崎	85	四万十町	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	3	10	17
高知県	Ⅳ	須崎	86	四万十町興津	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	5	20	18
高知県	Ⅳ	須崎	87	四万十町	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	5	10	18
高知県	Ⅳ	須崎	88	四万十町	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	5	10	18
高知県	Ⅳ	須崎	89	四万十町	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	5	10	18
高知県	Ⅳ	須崎	90	四万十町	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	5	10	18
高知県	Ⅳ	須崎	91	四万十町小室の浜	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	1	10	18
高知県	Ⅳ	須崎	92	四万十町島戸	1975.11.3	2008.4.21	ポケット	5	10	18
高知県	Ⅴ	四万十	93	黒潮町	1975.11.9	2010.8.17	ポケット	4	10	19

表 3.2.1(3)　高知県地区海岸一覧

都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
高知県	Ⅴ	四万十	94	黒潮町	1975.11.9	2010.8.17	ポケット	5	10	19
高知県	Ⅴ	四万十	95	黒潮町	1975.11.9	2010.8.17	ポケット	5	10	19
高知県	Ⅴ	四万十	96	黒潮町	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	5	10	19
高知県	Ⅴ	四万十	97	黒潮町久保浦	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	5	10	19
高知県	Ⅴ	四万十	98	黒潮町	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	1	10	20
高知県	Ⅴ	四万十	99	黒潮町佐賀	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	5	10	20
高知県	Ⅴ	四万十	100	黒潮町白浜	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	5	10	20
高知県	Ⅴ	四万十	101	黒潮町灘	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	5	10	21
高知県	Ⅴ	四万十	102	黒潮町灘	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	4	10	21
高知県	Ⅴ	四万十	103	黒潮町	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	5	10	21
高知県	Ⅴ	四万十	104	黒潮町伊田	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	4	10	21
高知県	Ⅴ	四万十	105	黒潮町伊田	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	5	10	21
高知県	Ⅴ	四万十	106	黒潮町	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	5	20	21
高知県	Ⅴ	四万十	107	黒潮町入野	1975.11.10	2010.8.17	ポケット	5	20	21
高知県	Ⅴ	四万十	108	黒潮町	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	5	20	21
高知県	Ⅴ	四万十	109	黒潮町	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	5	20	21
高知県	Ⅴ	四万十	110	黒潮町	1975.11.11	2010.8.17	ポケット	4	20	22
高知県	Ⅴ	四万十	111	黒潮町田野浦	1975.11.9	2008.2.28	ポケット	5	20	22
高知県	Ⅴ	四万十	112	四万十市双海	1975.11.9	2008.2.28	ポケット	3	20	22
高知県	Ⅴ	四万十	113	四万十市平野	1975.11.9	2008.2.28	ポケット	5	20	22
高知県	Ⅴ	四万十	114	四万十市四万十川	1975.11.11	2008.2.28	ポケット	1	20	22
高知県	Ⅴ	四万十	115	四万十市	1975.10.21	2008.2.28	ポケット	3	20	23
高知県	Ⅴ	四万十	116	四万十市	1975.10.21	2008.2.28	ポケット	5	20	23
高知県	Ⅴ	四万十	117	四万十市	1975.10.21	2008.2.28	ポケット	4	10	23
高知県	Ⅴ	四万十	118	土佐清水市	1975.10.21	2008.2.28	ポケット	5	10	23
高知県	Ⅴ	四万十	119	土佐清水市大焼崎	1975.10.21	2008.2.28	ポケット	5	10	23
高知県	Ⅴ	四万十	120	土佐清水市小浦崎	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	23
高知県	Ⅴ	四万十	121	土佐清水市	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	23
高知県	Ⅴ	四万十	122	土佐清水市	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	23
高知県	Ⅴ	四万十	123	土佐清水市	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	24
高知県	Ⅴ	四万十	124	土佐清水市東谷	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	4	10	24
高知県	Ⅴ	四万十	125	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	4	30	24
高知県	Ⅴ	四万十	126	土佐清水市下ノ加江	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	30	24
高知県	Ⅴ	四万十	127	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	3	30	24
高知県	Ⅴ	四万十	128	土佐清水市久百	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	24
高知県	Ⅴ	四万十	129	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	24
高知県	Ⅴ	四万十	130	土佐清水市大岐	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	20	24
高知県	Ⅴ	四万十	131	土佐清水市窪津	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅴ	四万十	132	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅴ	四万十	133	土佐清水市	1975.11.9	2007.7.26	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	134	土佐清水市	1975.12.19	2007.6.11	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	135	土佐清水市	1975.12.19	2007.6.11	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	136	土佐清水市	1975.12.19	2007.6.11	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	137	土佐清水市	1975.12.19	2007.6.11	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	138	土佐清水市松尾	1975.12.19	2007.6.11	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	139	土佐清水市大浜	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	140	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	25
高知県	Ⅵ	足摺	141	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	26

表 3.2.1(4)　高知県地区海岸一覧

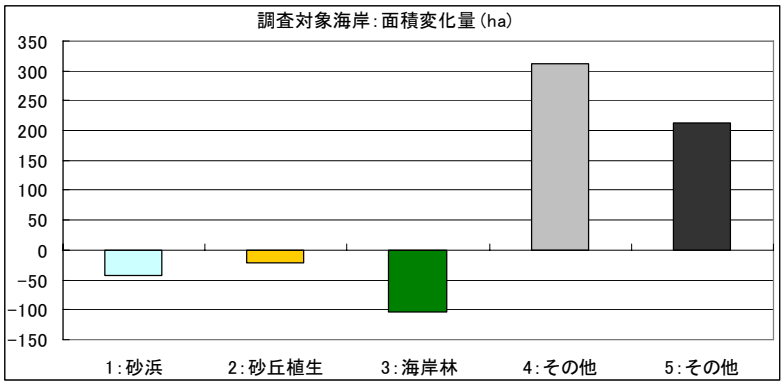
都道府県	ゾーン	ゾーン名	海岸	地区名	1970'	2000'	現在のタイプ	タイプ	勾配1/n	原稿図
高知県	Ⅵ	足摺	142	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	143	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	144	土佐清水市尾浦	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	145	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	146	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	147	土佐清水市足摺港	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	148	土佐清水市加久美	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	149	土佐清水市加久美	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	150	土佐清水市	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	151	土佐清水市三崎	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	1	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	152	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	26
高知県	Ⅵ	足摺	153	土佐清水市竜串	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	154	土佐清水市	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	155	土佐清水市	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	156	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	4	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	157	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	158	土佐清水市	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	159	土佐清水市貝川	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	160	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	161	土佐清水市	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	162	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	27
高知県	Ⅵ	足摺	163	大月町才角	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	4	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	164	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	165	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	166	大月町赤泊の浜	1975.12.19	2010.11.27	ポケット	5	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	167	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	168	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	169	大月町吉満目	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	28
高知県	Ⅵ	足摺	170	大月町沖の島久保浦	1975.11.9	2007.7.26	ポケット	3	10	29
高知県	Ⅵ	足摺	171	大月町沖の島	1975.11.9	2007.7.26	ポケット	5	10	29
高知県	Ⅵ	足摺	172	大月町沖の島谷尻	1975.11.9	2007.6.11	ポケット	5	10	29
高知県	Ⅵ	足摺	173	大月町沖の島	1975.11.9	2007.6.11	ポケット	4	10	29
高知県	Ⅵ	足摺	174	大月町沖の島	1975.11.9	2007.6.11	ポケット	5	10	29
高知県	Ⅵ	足摺	175	大月町沖の島弘瀬	1975.11.9	2007.6.11	ポケット	5	10	29
高知県	Ⅵ	足摺	176	大月町柏島	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	177	大月町柏島	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	178	大月町柏島	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	4	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	179	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	180	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	181	大月町	1975.11.9	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	182	大月町	1975.12.24	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	183	大月町	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	3	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	184	大月町桶浦	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	4	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	185	大月町	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	30
高知県	Ⅵ	足摺	186	大月町	1975.11.17	2010.11.27	ポケット	5	10	31
高知県	Ⅵ	足摺	187	大月町白浜	1975.11.9	2007.7.27	ポケット	5	10	31
高知県	Ⅵ	足摺	188	大月町	1975.11.17	2007.7.27	ポケット	5	10	31
高知県	Ⅵ	足摺	189	大月町タッチ	1975.11.17	2007.7.27	ポケット	5	10	31

4　まとめ

1970 年代、2000 年代の 2 時期における砂浜・泥浜の変化状況の把握として以下の調査を行った。

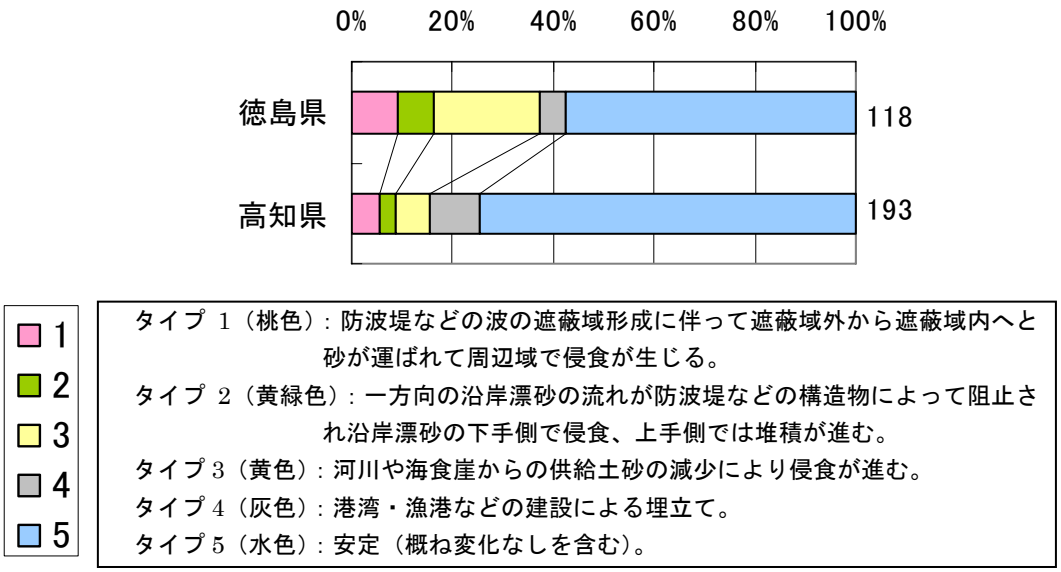
- 砂浜・泥浜海岸は、近年各地で生じている海岸侵食に対して岩石海岸や礫浜海岸と比べて脆弱で不安定である。このため、本調査では自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜を調査対象海岸とした。
- 今回調査対象とした項目は、汀線と土地被覆である①砂浜・泥浜、②砂丘植生、③海岸林、④海岸構造物等（港湾・空港施設、漁港施設・海岸保全施設等）及び⑤その他（農地・山林・宅地等）の 5 つとした。
- 解析は各地で海岸侵食による被害が生じ始めた 1970 年代と現在となる 2000 年代（2000～2010 年）の 2 時期の変化を把握するものとした。判読には 1970 年代はカラー空中写真を、2000 年代は高解像度衛星画像（IKONOS または geo-Eye-1 画像）及びカラー空中写真を用いた。
- 上記の写真・画像には撮影時間時の汀線が写っているため、撮影時の潮位と汀線の高さは既存資料や現地踏査による汀線付近の勾配データから各地の平均水面（ほぼ T.P.0m）での汀線位置に補正した。
- 海岸は各県を半島や岬、大規模な港湾などで 3 及び 6 のゾーンに区分し、さらにゾーン内の海岸を漂砂特性、河口部、港湾や漁港の防波堤などで地区海岸に分割した。地区海岸数は 311 となった。
- 判読結果は GIS データを作成したほか、各地区海岸単位に土地被覆変化図を作成し、全ての地区海岸について海岸の変化要因を考察した。

- 全調査対象海岸の 1970 年代と 2000 年代の 2 時期の変化量は、砂浜が約 42ha 縮小、砂丘植生が約 21ha 縮小、海岸林が約 103ha 縮小、海岸構造物等が約 313ha 拡大、その他が約 213ha 拡大である。最も拡大した土地は港湾・空港施設、漁港施設、海岸保全施設等に該当する海岸構造物等で、最も縮小したもの土地は海岸林である。
- 県別では、徳島県は主に海岸林が縮小しており、海岸構造物等及びその他が拡大していた。高知県では砂浜、砂丘植生、海岸林がそれぞれ 30～40ha 縮小しており、海岸構造物等及びその他が拡大していた。



再掲）全調査対象海岸の 2 時期の変化量

・ 県別の海岸変化要因のタイプ別集計（「安定」の割合以外）では、徳島県はタイプ 3「河川・海食崖からの土砂供給の減少」、タイプ 1「防波堤等の建設による砂の移動」の順で多い。タイプ別の分布ではタイプ 1･2 は港湾･漁港の多い紀伊水道に面する海岸で多く、タイプ 3 は太平洋に面する海岸で多い傾向にあった。
・ 高知県ではタイプ 4「港湾・漁港等の建設による埋立て」、タイプ 3「河川・海食崖からの土砂供給の減少」の順で多い。タイプ別の分布ではタイプ 1・2 は土佐湾の湾奥部に多く、タイプ 3 は各地に点在していた。



再掲）県毎の海岸の変化要因

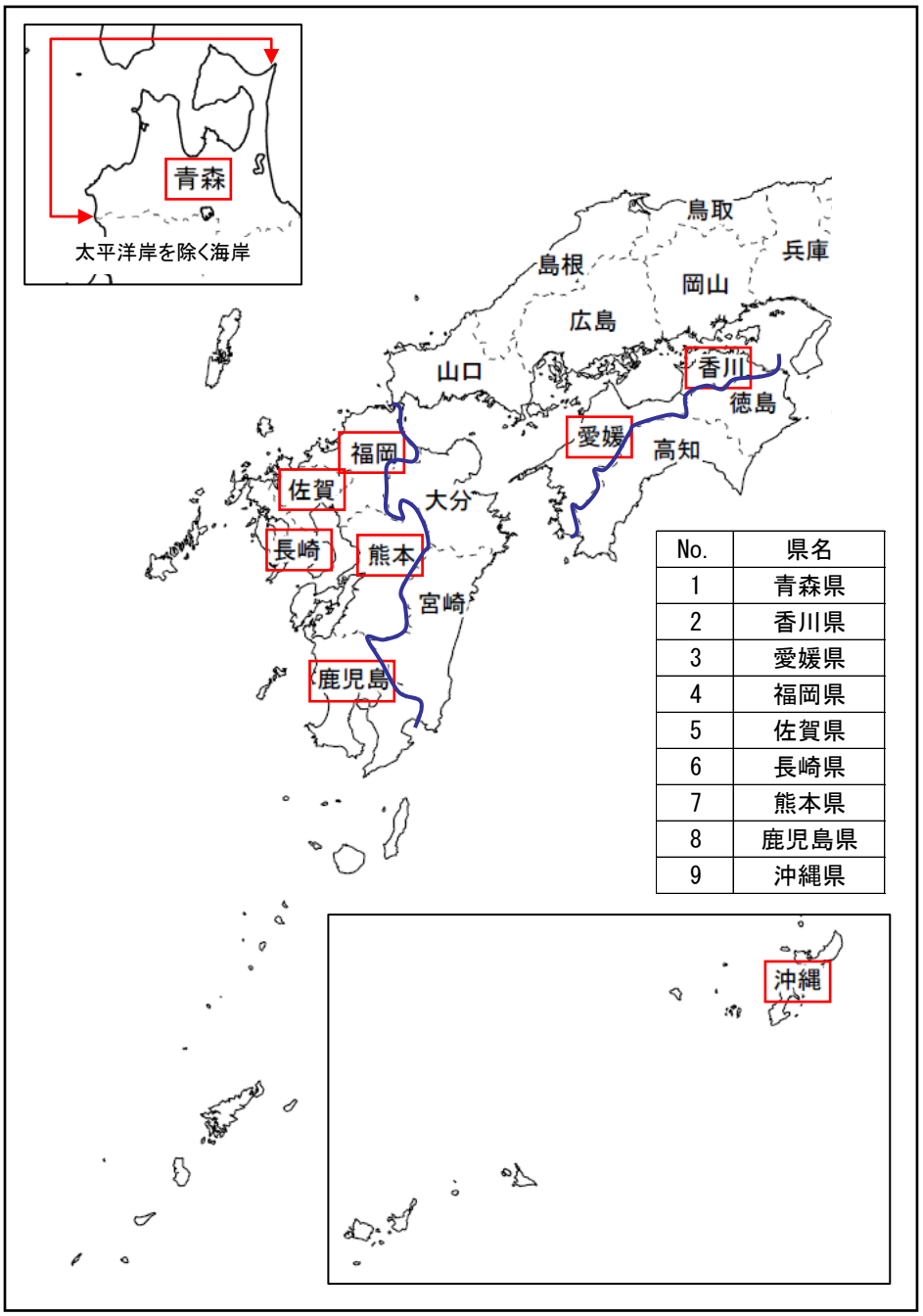
余白

III.　判読画像のリスト作成及び資料等収集

1　調査内容

1.1 概要

調査対象県について、第 2 回自然環境保全基礎調査海域調査の自然海岸及び半自然海岸の砂浜･泥浜とされている海岸全域をカバーする 1970 年代に撮影された空中写真のリストを作成するとともに、既存文献・資料等を収集した。調査対象県は図 1.1.1に示す 9 県である。ただし、青森県については尻屋崎から岩手県境までの太平洋岸の海岸は除外した。

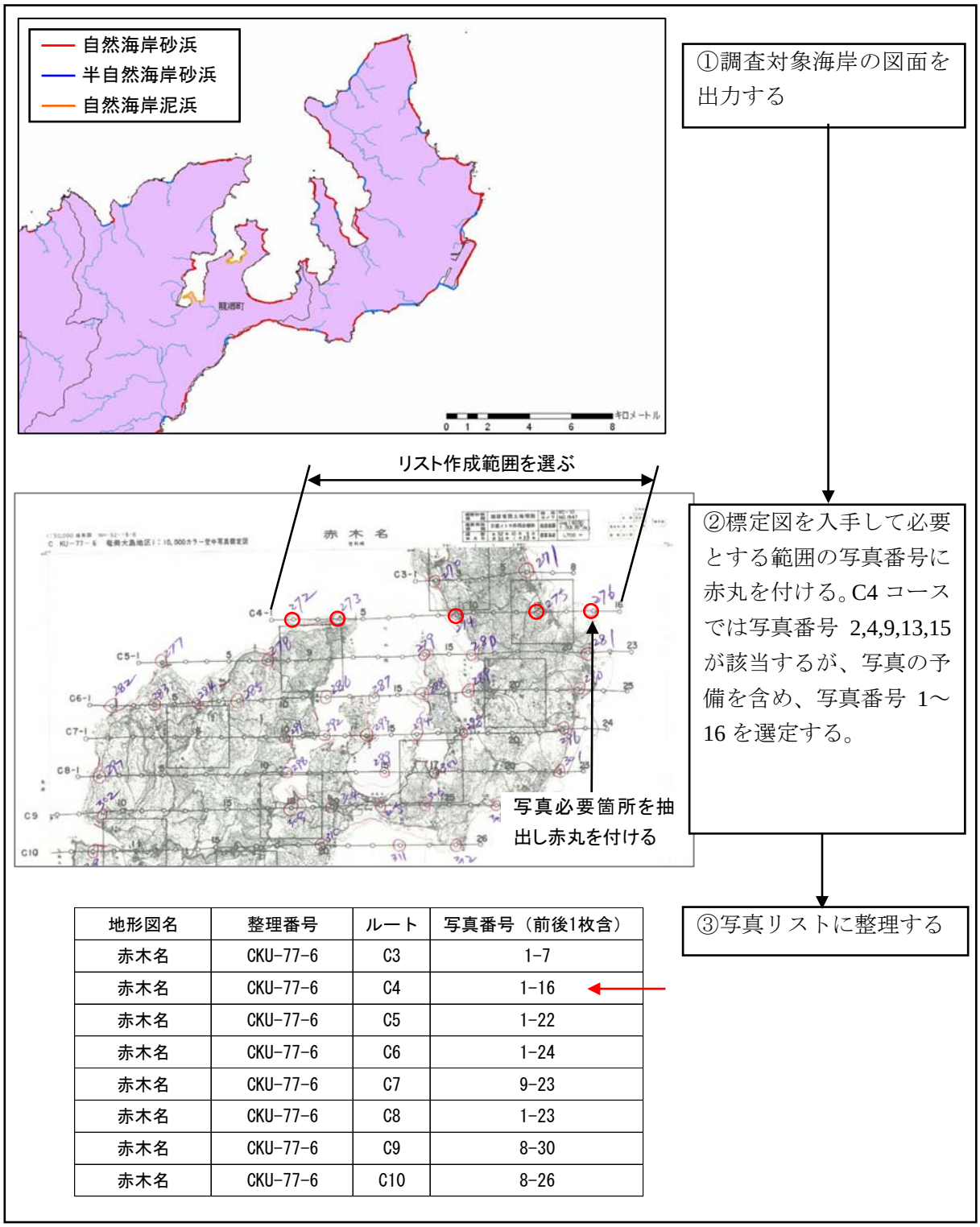


No.	県名
1	青森県
2	香川県
3	愛媛県
4	福岡県
5	佐賀県
6	長崎県
7	熊本県
8	鹿児島県
9	沖縄県

図 1.1.1　調査対象県

1.2 調査方法

第 2 回自然環境保全基礎調査海域調査の自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜とされている海岸を図面に出力して、空中写真を必要とする範囲を検索し、結果をリストに整理した。調査手順は図 1.2.1 の通りである。



地形図名	整理番号	ルート	写真番号（前後1枚含）
赤木名	CKU-77-6	C3	1-7
赤木名	CKU-77-6	C4	1-16
赤木名	CKU-77-6	C5	1-22
赤木名	CKU-77-6	C6	1-24
赤木名	CKU-77-6	C7	9-23
赤木名	CKU-77-6	C8	1-23
赤木名	CKU-77-6	C9	8-30
赤木名	CKU-77-6	C10	8-26

図 1.2.1　調査手順

2　調査結果

2.1 調査対象海岸

第 2 回自然環境保全基礎調査海域調査の自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜とされている海岸の図面を図2.1.1～図2.1.8 に示した。なお、写真リストは資料編に添付した。

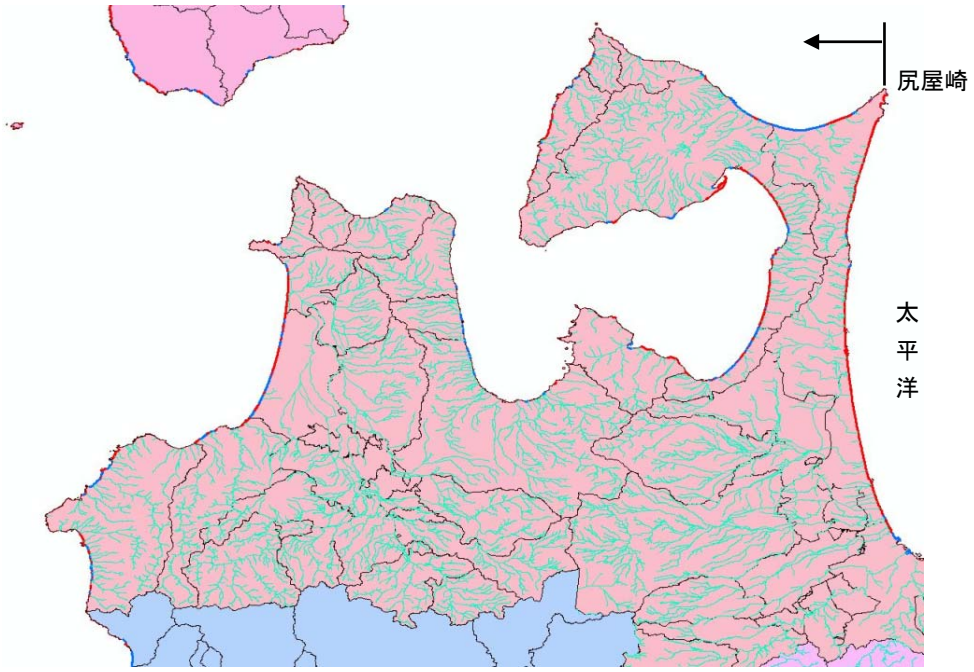


図 2.1.1　調査対象海岸：1.青森県

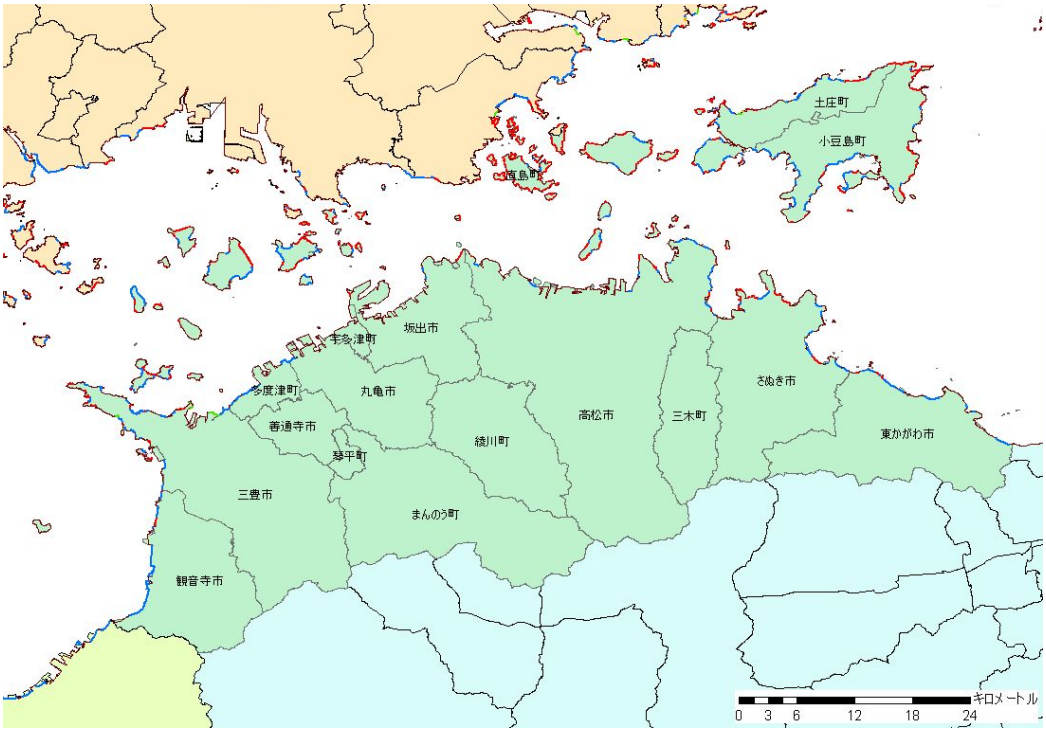


図 2.1.2　調査対象海岸：2.香川県

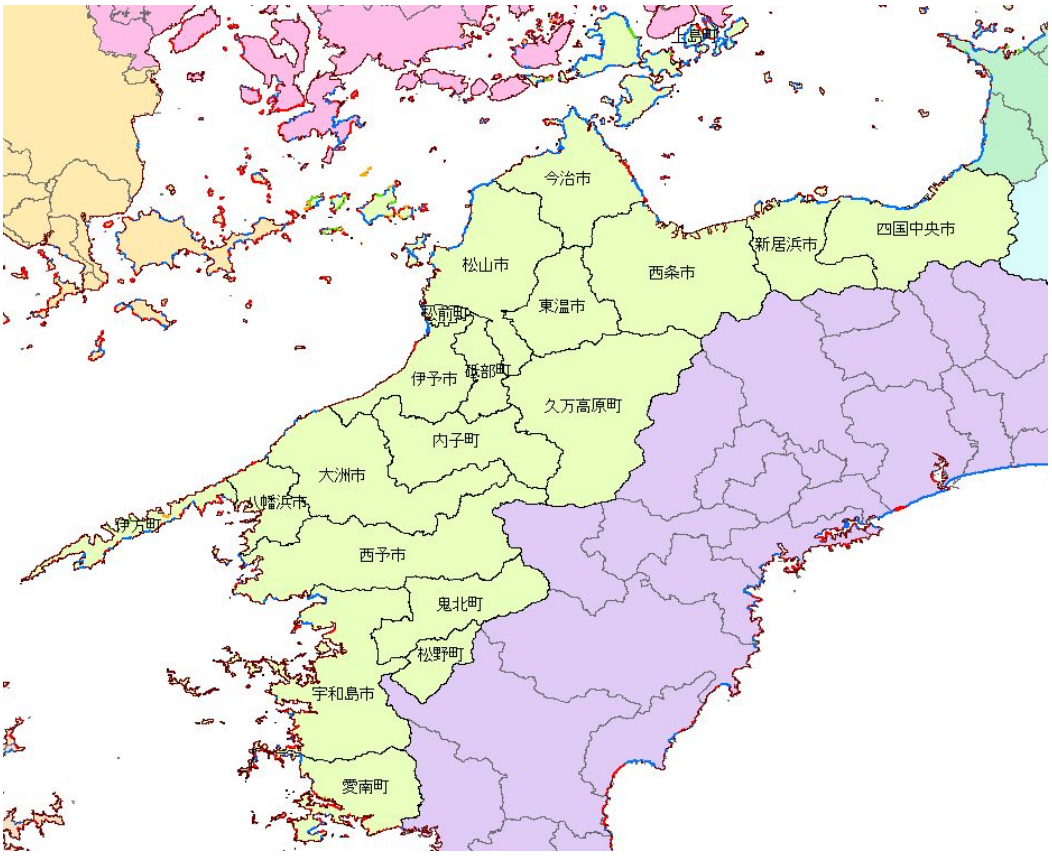


図 2.1.3　調査対象海岸：3.愛媛県

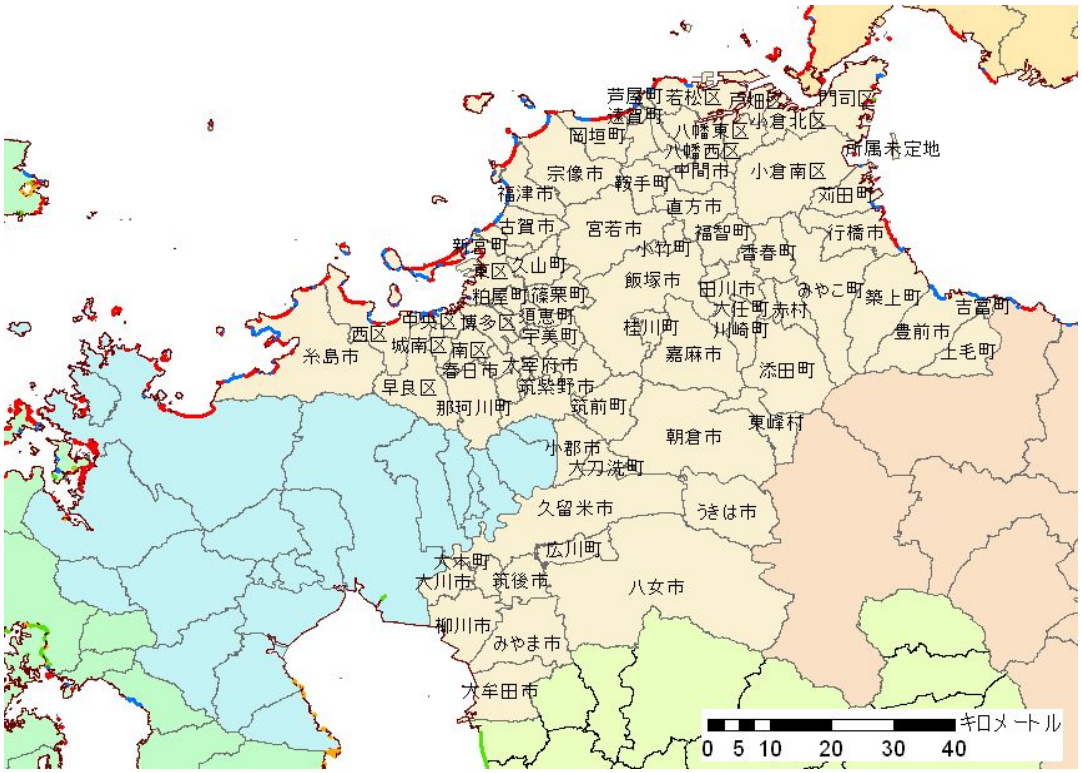


図 2.1.4　調査対象海岸：4.福岡県

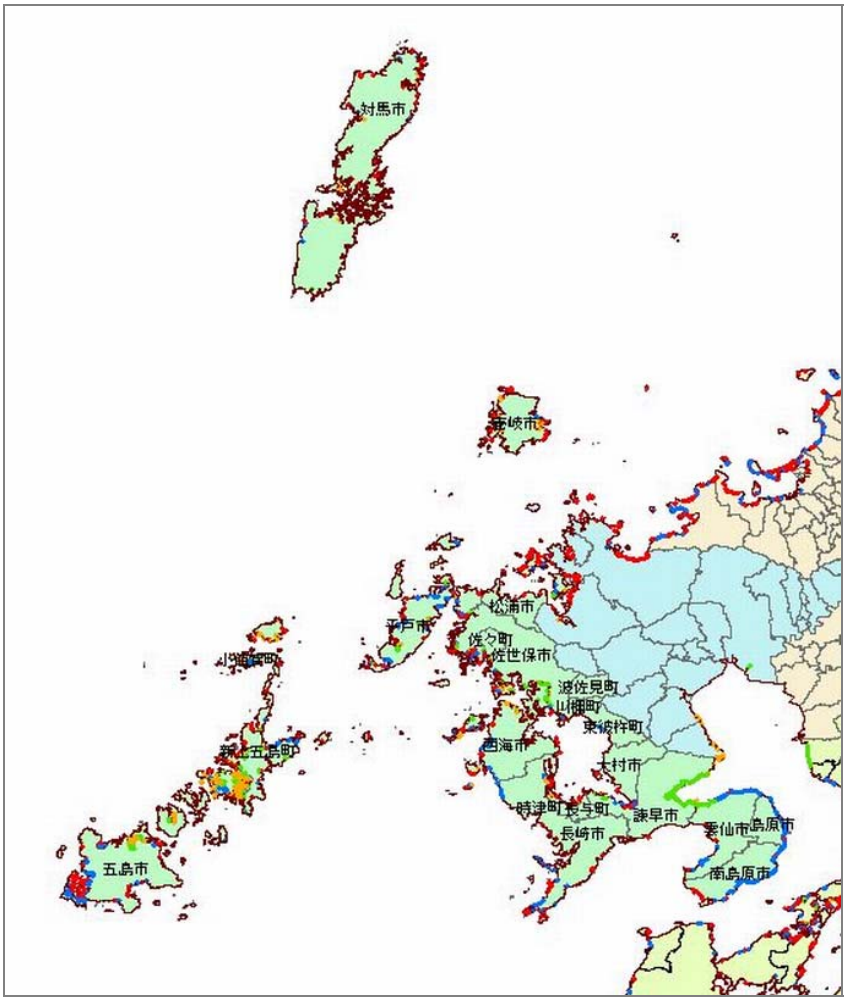


図 2.1.5　調査対象海岸：5.長崎県

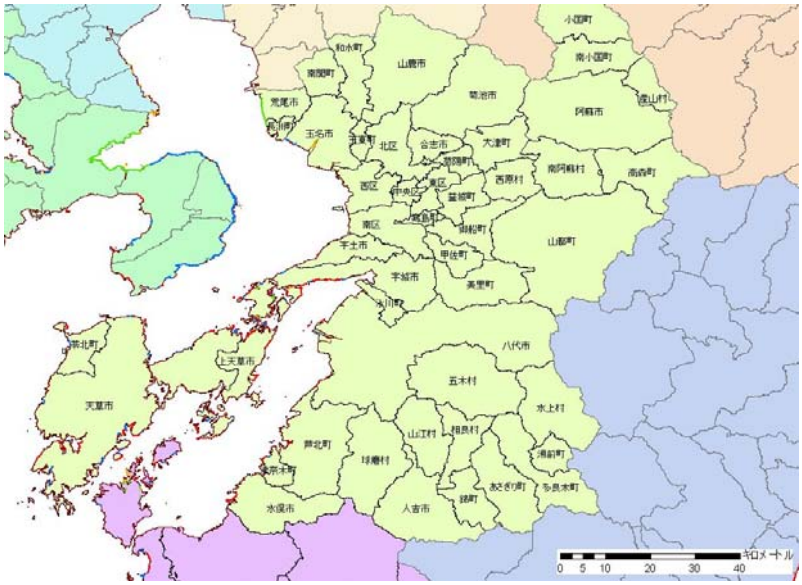


図 2.1.6　調査対象海岸：6.熊本県

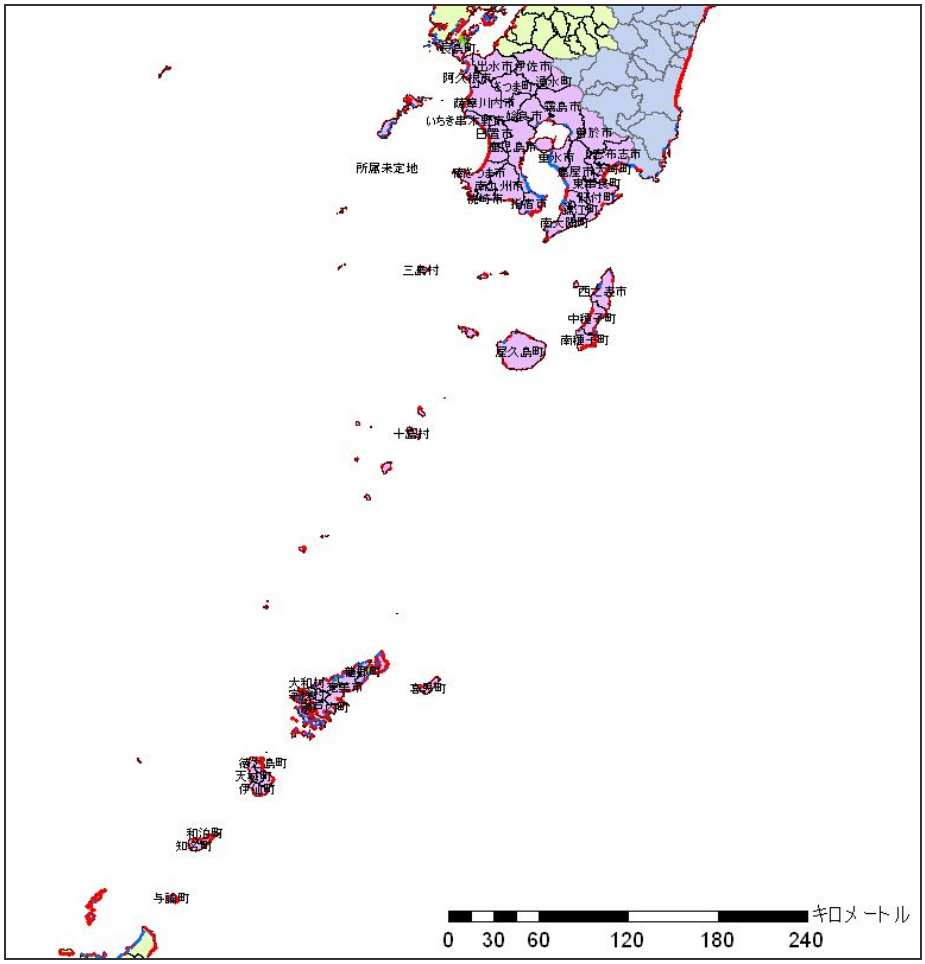


図 2.1.7　調査対象海岸：7.鹿児島県

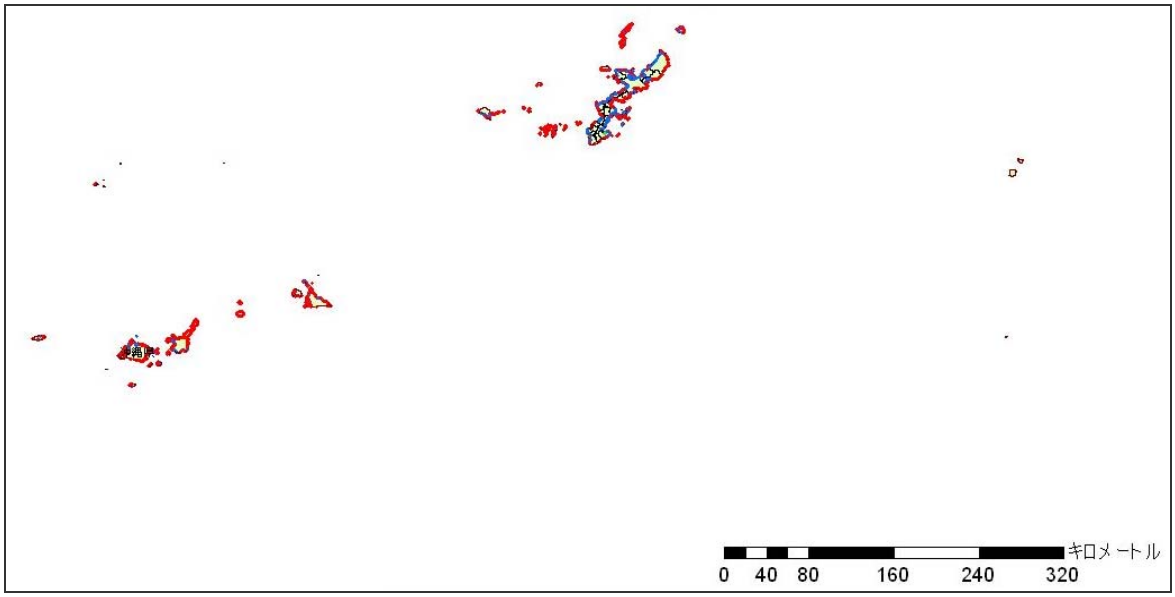


図 2.1.8　調査対象海岸：8.沖縄県

IV.　沿岸海域変化状況調査成果サイト作成

1　自然環境情報 GIS 提供システム用データ

1.1概要

本業務及び過年度調査で作成した成果を利用して、自然環境情報 GIS 提供システムに搭載するために、沿岸海域変化状況を明確に把握できるような検索機能、Google Earth 上での表現、吹き出しに表示する項目について検討を行った。

検討結果をふまえて以下に記した対応を行い、公開データ及び公開サイトを作成した。

① 1 つの海岸データに 1970 年代・2000 年代のデータを持たせ、Google Earth の機能を活用して透過表現を行うことで、沿岸海域の変化状況を容易に把握可能にした。

② 土地被覆の変化状況は 1970 年代・2000 年代のグラフを Google Earth のポップアップ機能で表示可能とし、アニメーション GIF を活用して変化状況をわかりやすく表現した。

③ 沿岸海域の変化状況や、土地被覆の変化状況を示すグラフの見方はやや専門的なので、一般利用者にも分かりやすい解説書を作成した。

1.2対象データ

本業務で対象としたデータは、以下の通りである。

・「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」で対象とした海岸延長約 1,523km

・「平成 23 年度沿岸域変化状況把握調査業務」で対象とした海岸延長約 2,239km

・本業務で調査対象とした海岸延長約 272km

本業務で作成する自然環境情報 GIS 提供システム用データは､データ形式として KMZ（KML の圧縮形式）と Shape 形式に変換して整備した。

内容としては①1970 年代と 2000 年代の汀線の変化状況、②土地被覆（砂浜、砂丘植生、海岸林、海岸構造物等、その他）の変化状況、をそれぞれ明瞭に把握できることが必要となるため、提供すべき情報には以下のデータを利用した。

・1970 年代、2000 年代の土地被覆図　　（地区海岸毎）

・1970 年代、2000 年代の土地被覆変化状況グラフ　　（地区海岸毎）

1.3作成データ内容

(1)汀線の変化状況の把握

汀線の変化状況は、Google Earth 上でのデータ表示・イメージを図 1.3.1に示した。一つの海岸線のデータに 1970 年代（枠線黄色）と 2000 年代（枠線ピンク）両方を合わせて持たせ、Google Earth の基本機能であるレイヤの On/Off、透過や検索機能を利用することで、汀線の変化状況を明確に把握できるようにした。データは都道府県単位で整備し、Shape データのダウンロードを可能とした。

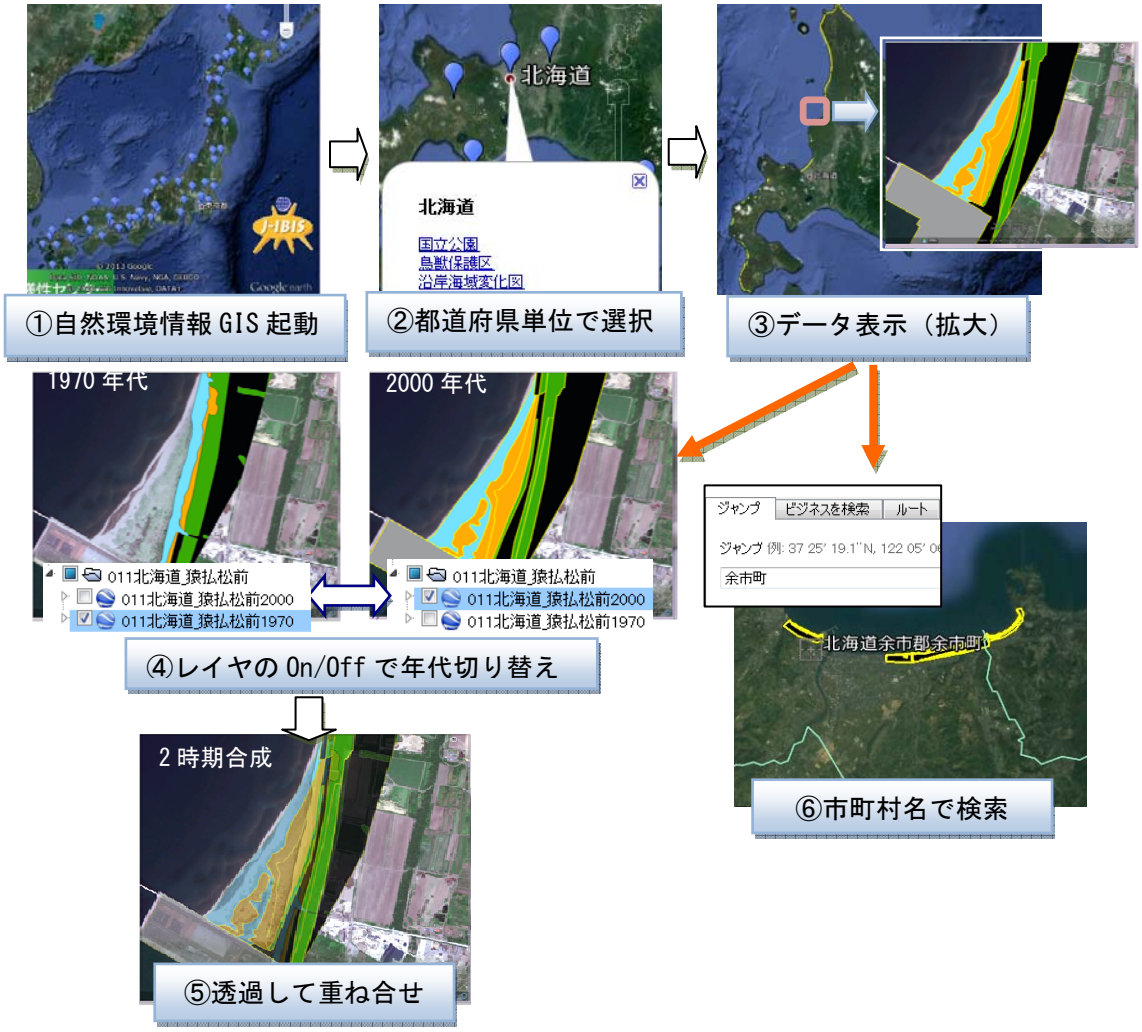


図 1.3.1　データ表示手順・イメージ

(2)土地被覆の変化状況の把握

土地被覆変化状況は、後背基線の属性としてグラフで表示した（図 1.3.2）。グラフはアニメーション GIF で整備し、1970 年代と 2000 年代のグラフが交互に表示されるようにすることで、土地被覆内で変化した箇所が一目で分かるようにした（図 1.3.3）。また。縦軸を岸沖方向（上が海）、横軸を沿岸方向とし、Google Earth 上での凡例と同じ色で表示した。後背基線については Google Earth 上とグラフ内にそれぞれ赤い矢印で向きを持たせて表示した。

海岸の各図形データのポップアップには、年代と土地被覆の種類を表示した（図 1.3.4）。

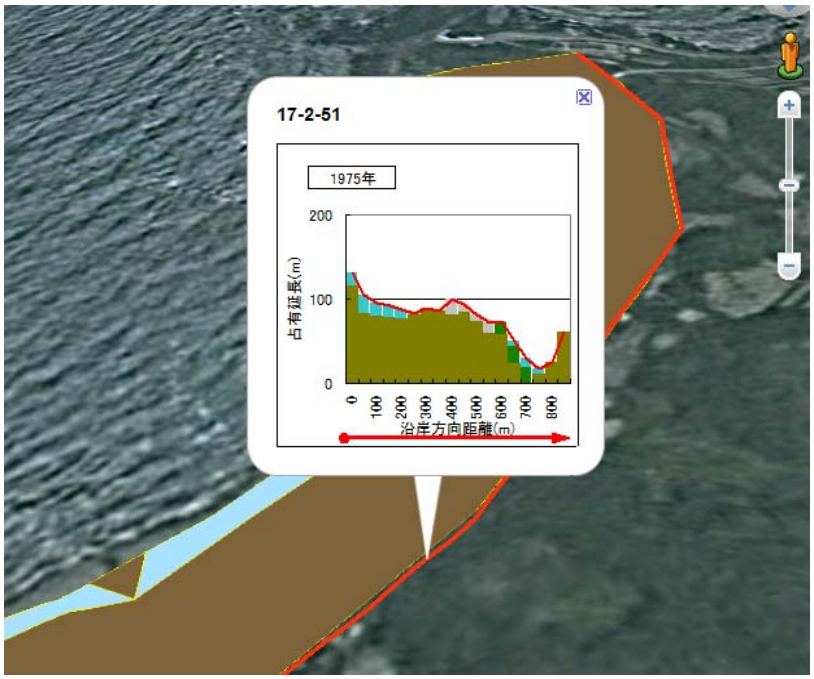


図 1.3.2　土地被覆変化状況属性表示

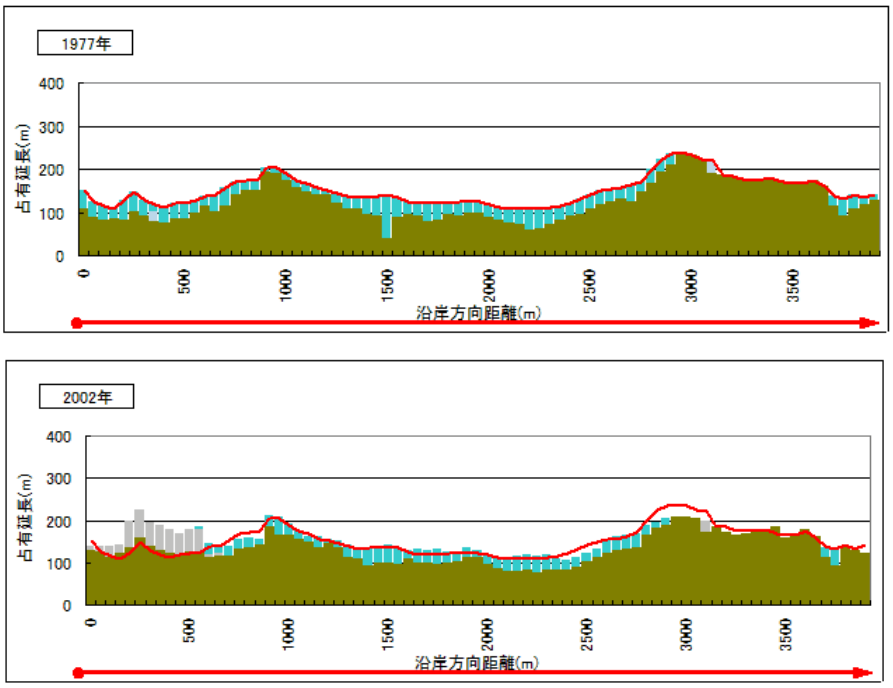


図 1.3.3　土地被覆変化状況グラフ

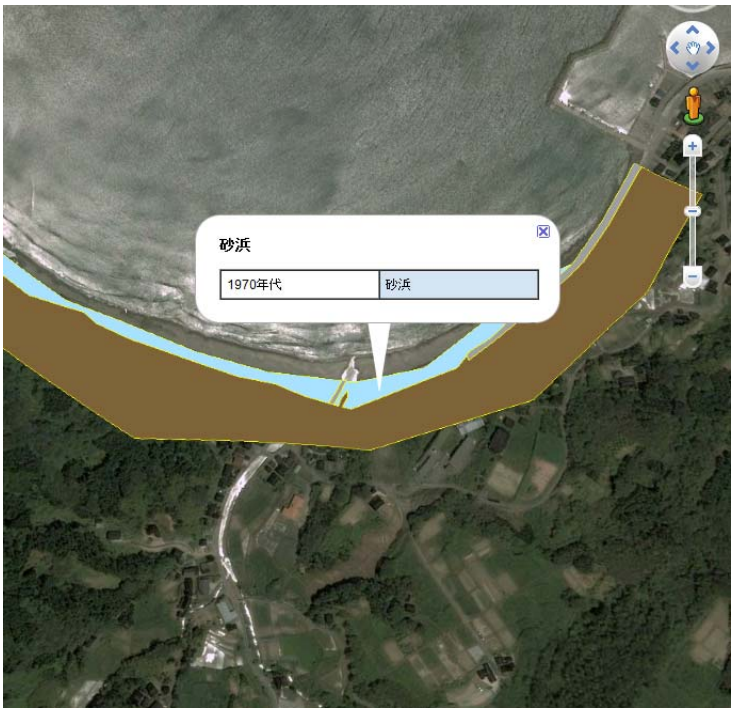


図 1.3.4　属性ポップアップ

1.4英語化データ

1.3 で作成したデータについて、英語化したデータを整備した。日本語データ同様に、英語版の自然環境情報 GIS からリンクして表示できるように整備した。英語については、ネイティブチェックを行い、自然な表現になるようにした。

2　沿岸海域変化状況調査成果サイト

2.1概要

1.で作成したデータは環境省の自然環境情報 GIS で公開を予定している。このため、公開用のサイトは自然環境情報 GIS 提供サイトの一部として作成した。自然環境情報 GIS 提供サイトでは、調査項目ごとの説明ページが用意され、概略の説明と詳細説明サイトへのリンクを提供している。（図 2.1.1）。これに倣い、沿岸海域変化状況調査成果サイトを作成した。

図 2.1.1　説明ページの例（巨樹・巨木調査）

2.2沿岸海域変化状況調査成果サイト

沿岸海域変化状況調査成果サイトでは、原図縮尺、調査内容、利用マニュアルへのリンク、詳細解説書へのリンクおよび shape 形式データのダウンロードの機能を整備した（図 2.2.1）。

図 2.2.1　沿岸海域変化状況成果サイト

同様の説明サイトの英語版を作成し、英語版の自然環境情報 GIS 提供サイトに追加した。文章は全てネイティブチェックを行った（図 2.2.2）。

図 2.2.2　沿岸海域変化状況成果サイト（英語版）

2.3操作説明書

操作説明書は、沿岸海域調査データを操作することに特化したマニュアルとして、レイアウトは自然環境情報 GIS の操作マニュアルに倣って作成した（図 2.3.1）。

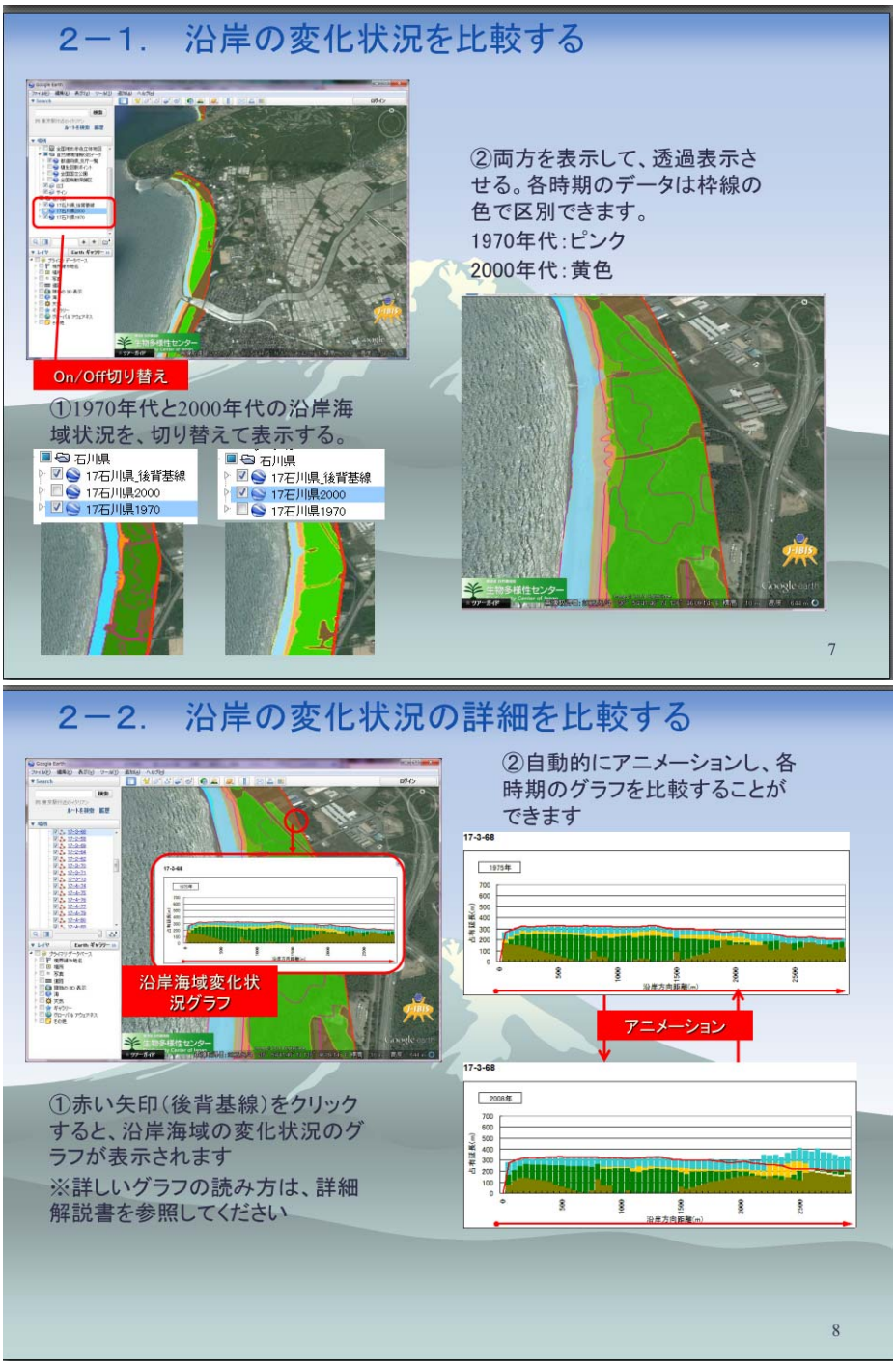


図 2.3.1　操作マニュアル

英語版のマニュアルは、日本語版と同等のレイアウトで作成した。文章は全てネイティブチェックを行った（図 2.3.2）

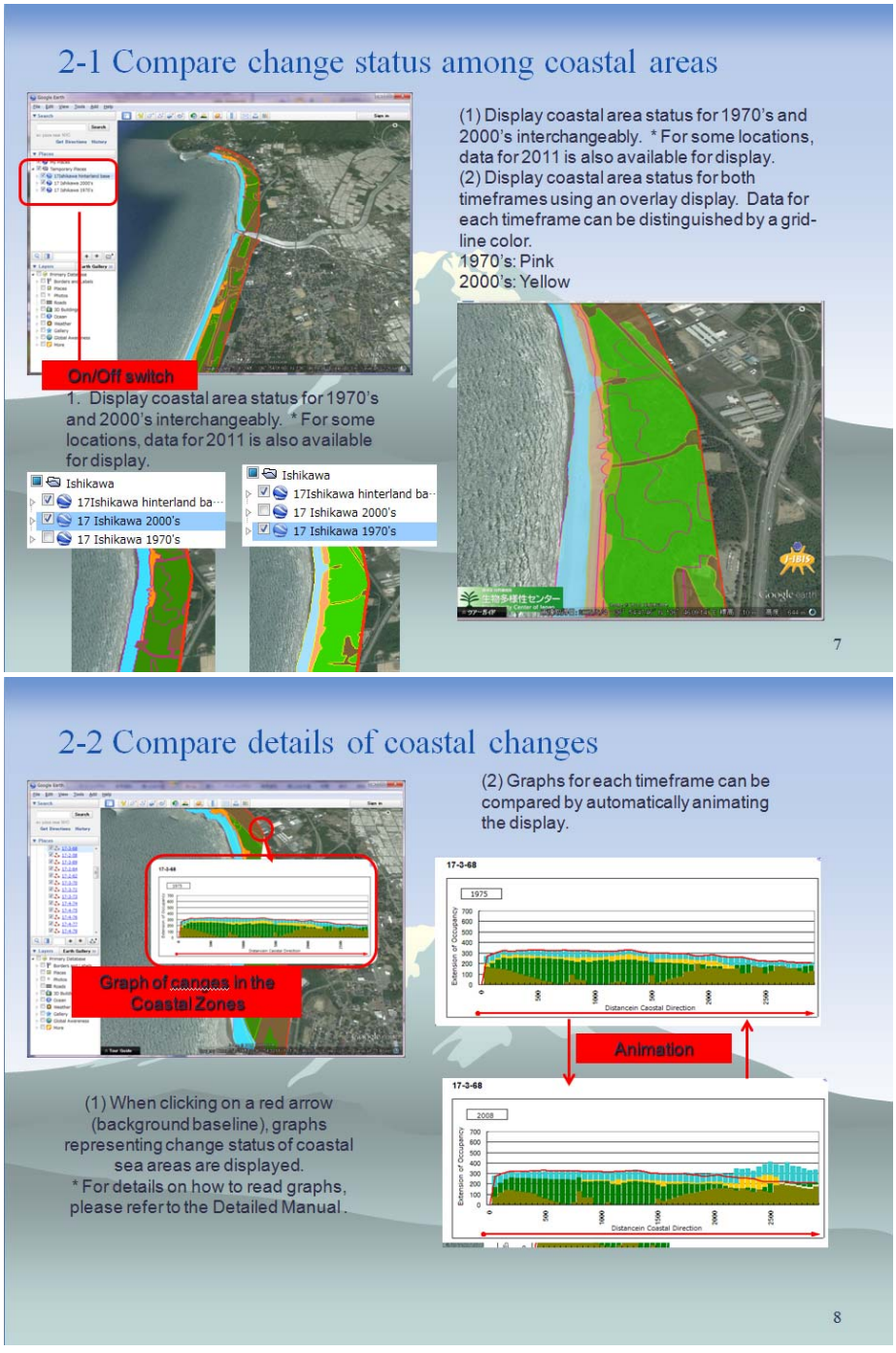
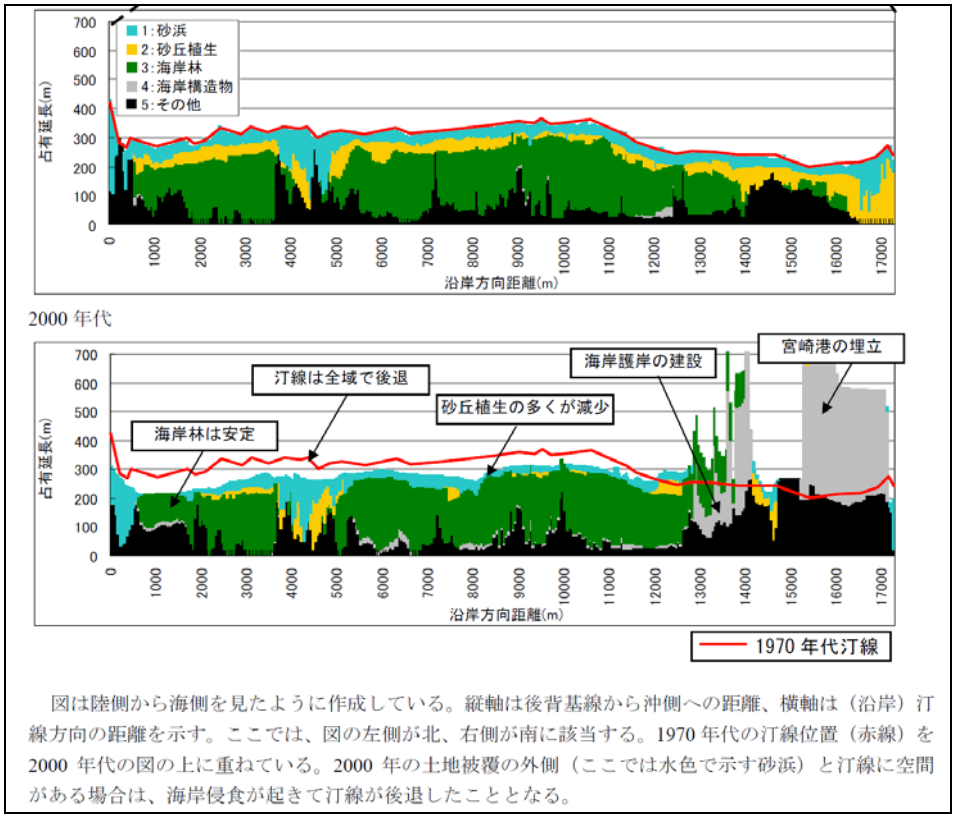


図 2.3.2　操作マニュアル（英語版）

2.4詳細説明書

沿岸海域調査の結果を一般の方が容易に理解できるように詳細解説書を作成した。この解説書では、調査概要、土地被覆変化状況グラフの解説、都道府県別の土地被覆別の面積変化、地区海岸の変化要因（タイプ）分類と都道府県別の状況を示した（図 2.4.1、図 2.4.2）。また、詳細解説書の英語版も同様にネイティブチェックを行い、作成した（図 2.4.3、図 2.4.4）。

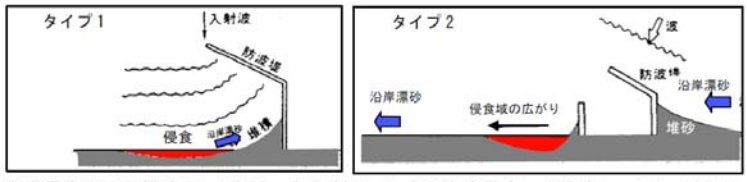


図は陸側から海側を見たように作成している。縦軸は後背基線から沖側への距離、横軸は（沿岸）汀線方向の距離を示す。ここでは、図の左側が北、右側が南に該当する。1970 年代の汀線位置（赤線）を 2000 年代の図の上に重ねている。2000 年の土地被覆の外側（ここでは水色で示す砂浜）と汀線に空間がある場合は、海岸侵食が起きて汀線が後退したこととなる。

4. 地区海岸のタイプ分類　－変化要因の考察－

海岸の変化は土砂収支バランスが崩れることに起因して生ずることが多い。このため、変化要因を以下の 5 タイプに分類し、地区海岸毎に整理した。

- タイプ 1：防波堤等の建設で波の遮蔽域が形成され、波の遮蔽域外から砂が運ばれて周辺海岸が侵食する。
- タイプ 2：防波堤等の建設で一方向の沿岸漂砂が阻止され漂砂下手側で侵食、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）。

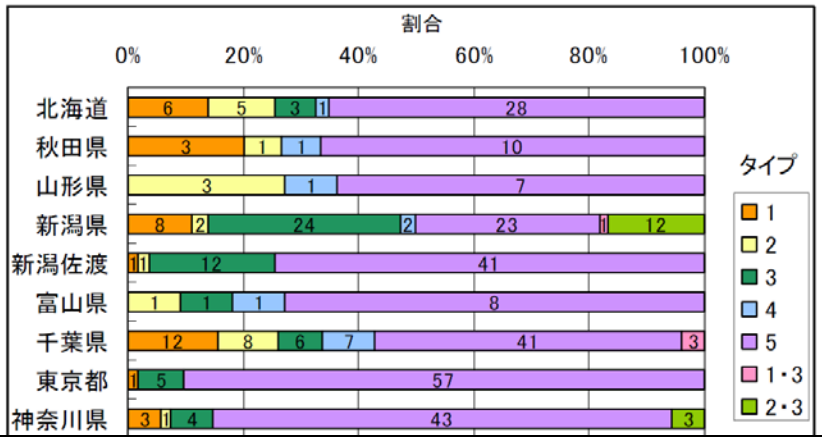


海岸侵食要因の模式図　（資料：宇多高明：日本の海岸侵食，山海堂，p.422，1997.）

図 2.4.1　詳細解説書(1)

平成 22 年度調査結果は以下のとおりである。

- 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。



平成 23 年度調査結果は以下のとおりである。

- タイプ 1「防波堤等の建設による砂の移動」の割合が多い地区は、鳥取県である。
- タイプ 2「防波堤等の建設で沿岸漂砂を阻止」の割合が多い地区は、十勝－松前地方、釧路－網走地方である。
- タイプ 3「河川・崖からの土砂供給の減少」の割合が多い地区は、鳥取県、宮崎県である。
- タイプ 4「港湾・漁港等の建設による埋立て」の割合が多い地区は、石川県、島根県、宮崎県である。
- タイプ 5「安定」の割合が多い地区は、猿払－松前地方、石川県、福井県、京都府、岡山県、山口県、大分県、和歌山県である。
- タイプ 2 と 3 が複合した割合が多い地区は、鳥取県、兵庫県である。
- タイプ 4 と 5 が複合した割合が多い地区は、大阪府である。

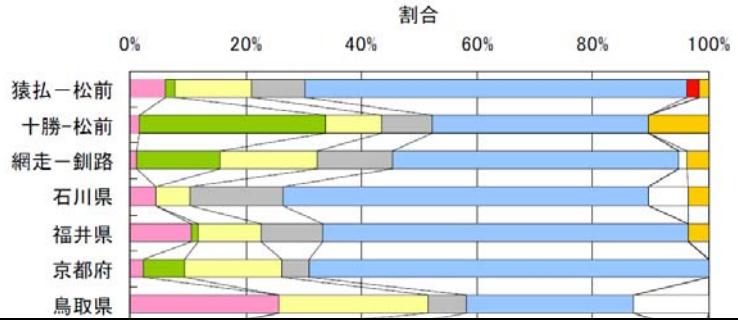
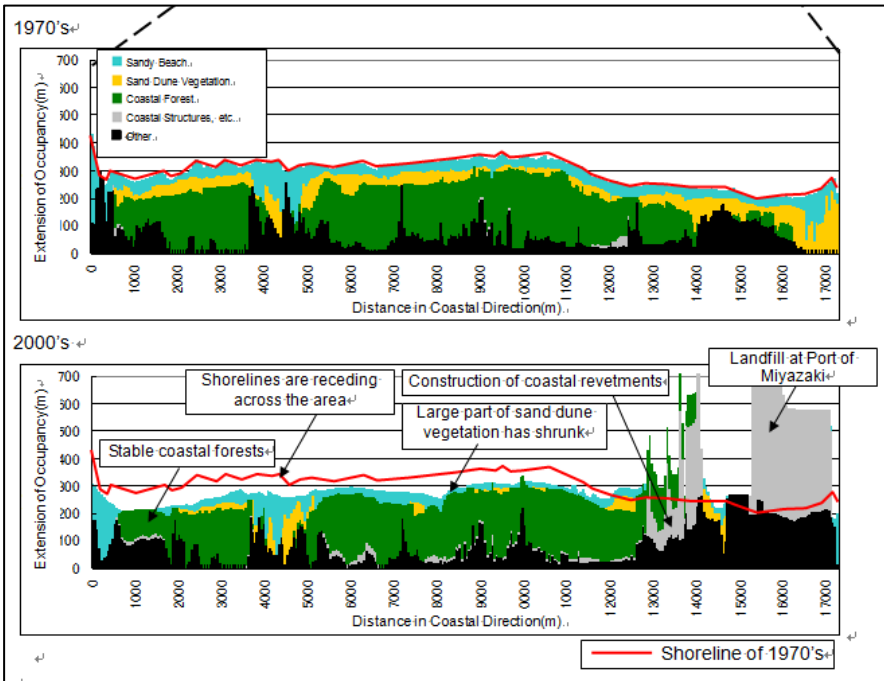


図 2.4.2　詳細解説書(2)

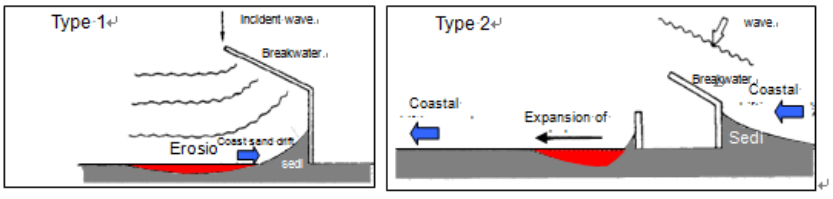


The figure above represents a view facing the ocean from inland. The vertical axis indicates a distance from the hinterland baseline extending offshore, while the horizontal axis indicates a distance in the (coastal) shoreline direction. The left side of the figure indicates north and the right side south. The shoreline location of the 1970s (the red line) appears on the figure for the 2000s. A gap between the outline of 2000's land cover (the sandy beach in a light blue line in the figure above) and the shoreline signifies that the shoreline has receded due to coastal erosion.

4. Categorizing Coastal Areas into Types – Discussion on Change Factors –

Coastal changes often derive from imbalance of gravel inflow and outflow. Change factors were categorized into the following five types and organized by coastal area.

- Type 1: Construction of breakwaters formulates wave-shielding zones, sand is transported from outside the wave-shielding zones, and adjacent coasts erode.
- Type 2: Construction of breakwaters blocks coastal drifting sand in one direction, erosion on the downstream of drifting sand and deposition on the upstream advances.
- Type 3: Erosion advances as gravel inflow from rivers and abrasion cliffs reduces.
- Type 4: Landfill due to construction of ports, harbors and fishing ports.
- Type 5: Stabilization (including "almost no significant change").

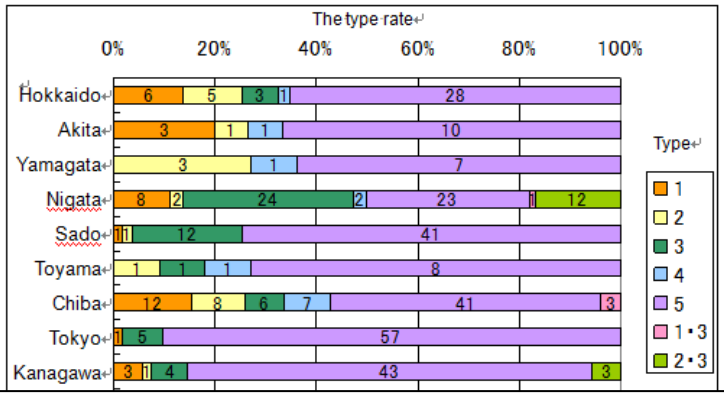


Schematic Model of Coastal Erosion Factors (Source: Uda, T. 1997. *Coastal Erosion in Japan*. Sankaido, p422.)

図 2.4.3　詳細解説書「英語版」(1)

The FY2010 results were as follows:

- Hokkaido, Akita, Niigata and Chiba Prefectures have a high ratio of Type 1.
- Yamagata Prefecture has a high ratio of Type 2.
- Niigata, Niigata-Sado, Toyama, Tokyo, Kanagawa and Shizuoka Prefectures have a high ratio of Type 3.
- Yamagata, Toyama and Chiba Prefectures have a high ratio of Type 4.
- Tokyo, Aichi, Mie and Hiroshima Prefectures have a high ratio of Type 5.
- In Niigata and Shizuoka Prefectures, a ratio of combined factors of Types 2 and 3 is high.



The results of FY2011 survey were as follow:

- Tottori Prefecture has a high ratio of Type 1 "Sand migration due to construction of breakwaters, etc."
- Tokachi-Matsumae and Kushiro-Abashiri Regions have a high ratio of Type 2 "Blocking coastal drifting sand due to construction of breakwater, etc."
- Tottori and Miyazaki Prefectures have a high ratio of Type 3 "Decrease in gravel inflow from rivers and cliffs."
- Ishikawa, Shimane and Miyazaki Prefectures have a high ratio of Type 4 "Landfill due to construction of ports, harbors and fishing ports."
- Sarufutsu-Matsumae Region, Ishikawa, Fukui, Kyoto, Okayama, Yamguchi, Oita and Wakayama Prefectures have a high ratio of Type 5 "Stabilization."
- Tottori and Hyogo Prefectures have a high ratio of combined Types 2 and 3.
- Osaka Prefecture has a high ratio of combined Types 4 and 5.

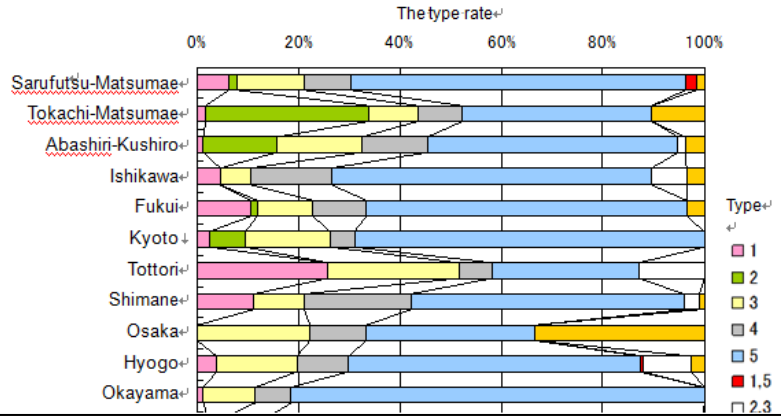


図 2.4.4 詳細解説書「英語版」(2)

2.5構成

1.及び 2.で作成したデータ及びサイトの構成は次のとおりである。なお、自然環境情報 GIS の既存部分の構成については省略した。

[Root]
├──Data：
│　└──cz：沿岸海域変化状況の結果データ（KMZ）
├──Doc：詳細解説書、沿岸海域変化状況マニュアル。
├──EN：英語版サイト
│　├──Data：
│　│　└──cz：沿岸海域変化状況の結果データ（KMZ）
│　├──Doc：詳細解説書、沿岸海域変化状況マニュアル。
│　├──img：詳細解説書、沿岸海域変化状況マニュアル。
│　│　└──info：説明サイト用画像
│　├──info：説明サイト
│　└──LinkEnt：データ表示ネットワークリンクファイル
│　　└──cz：沿岸海域変化状況用ネットワークリンクファイル
├──img：詳細解説書、沿岸海域変化状況マニュアル。
│　└──info：説明サイト用画像
├──info：説明サイト
└──LinkEnt：データ表示ネットワークリンクファイル
　└──cz：沿岸海域変化状況用ネットワークリンクファイル

V. 今後の課題

1　砂浜・泥浜の変化状況の把握

調査対象海岸線は全国で約 7,500km に達するが、H22,H23 沿岸域調査では北海道区、日本海北区・西区（青森県～山口県）、太平洋中区（千葉県～三重県）、太平洋南区（和歌山県・宮崎県）及び瀬戸内海区（大阪府～大分県）を実施し、調査延長は約 4,000km（総延長の約 47%）となった。

本年度は、太平洋南区の徳島県と高知県の約 270km を実施した。また本年度生物多様性センターが発注した別業務（平成 24 年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査等業務）では、東日本大震災で甚大な被害を生じた、太平洋北区と太平洋中区の一部である青森県東通村から千葉県一宮町の約 680km を実施した。この結果、過年度調査と併せて総延長は 4,950km となり、全国の調査対象海岸延長である約 7,500km の 66.0%となった。

図 1.1.1　調査対象海岸の実績

残りの地区の主な砂浜を見ると、福岡県遠賀郡芦屋町から福岡市海の中道までと唐津市虹ノ松原の砂浜海岸は白砂青松の景観が続き、玄海国定公園に指定されている。また、鹿児島県西部のいちき串木野市から南さつま市にかけては、日本三大砂丘（長さ約 47km）の一つとされている吹上浜が続いている。近年、これら砂浜海岸では海岸侵食が顕在化している。

一方、香川県・愛媛県・長崎県・鹿児島県・沖縄県はリアス式海岸が発達し、島嶼が非常に多い地区である。リアス式海岸には両側を岬に挟まれた海岸＝ポケットビーチが点在し、これらは長い年月をかけて安定的に存在してきたが、これらも近年は侵食が目立っている。この要因は、河川や崖からの供給土砂の減少もあるが、沿岸域に各種構造物が建設されたことによる影響が顕

在化したこと、いわゆる人為的要因(anthropogenic factors)によるものが多い[8]。また、ポケットビーチでは波（風）向の季節変化に連動して汀線の季節変動が生じている場所もあるため、海岸の変化要因の検討には局所部分の変化だけで判断ぜず、広域的な視点で長い時間スケールをもって考察を行うことが適切である。

2　沿岸海域変化状況データの視覚的表現

これまでの砂浜・泥浜の変化状況の解析では、漂砂特性、河口、港湾や漁港の防波堤などで区分された地区海岸毎に、汀線及び砂浜・砂丘植生・海岸林・海岸構造物等・その他の２時期の変化を土地被覆変化図に整理した。この図より、地区海岸毎の土地被覆の変化が量的、質的に把握できるようになったが、ゾーンや県レベルなどやや広域な変化傾向が一目でわかるような整理はされていない課題もある。

そこで、地区海岸毎に砂浜面積が①20%以上増加した海岸、②+19～-19%で概ね変化のない海岸、③-20～-49%減少した海岸、④-50%以上と大きく減少した海岸の 4 タイプに分類し、海岸線を色で区分けする。これにより、広域的な視点で変化の傾向がわかる。同様に砂丘植生の面積変化も整理することが望ましい。

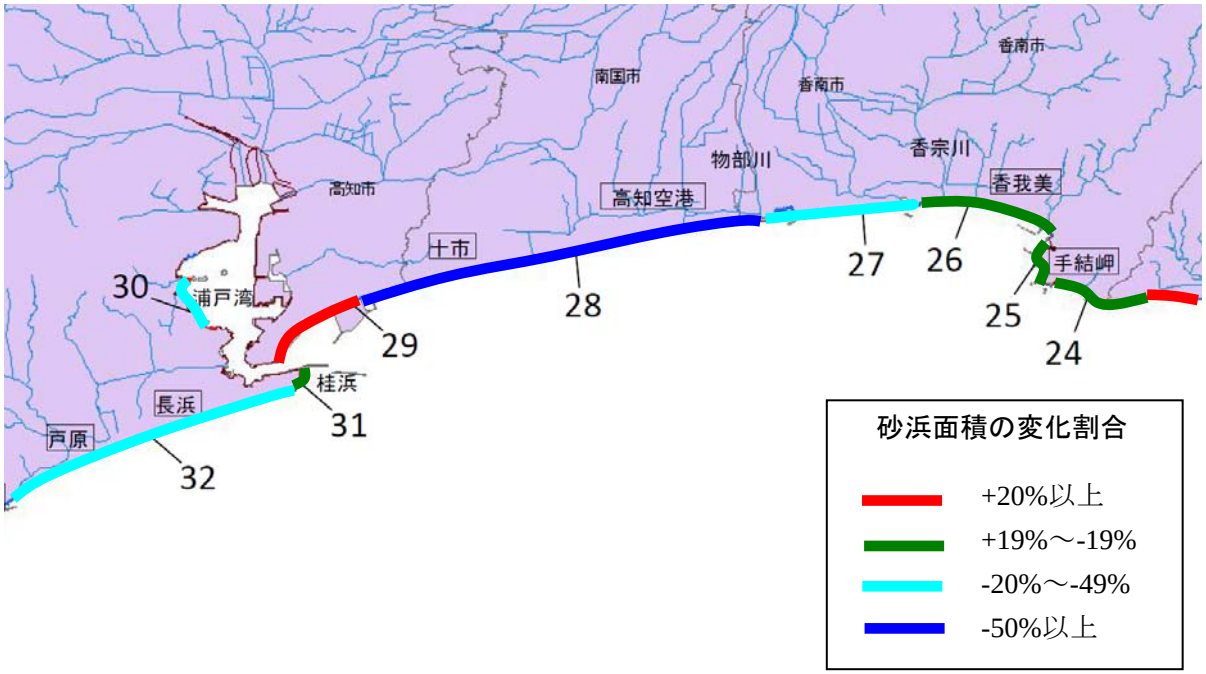


図 2.1.1　土地被覆面積変化の視覚的表現（イメージ）

[8] Uda, T., M. Takamura, K. Fujimoto, F. Nakanishi, S. Iki and T. Ishikawa: Shoreline rotation on pocket beaches caused by anthropogenic factors , *Proc. Coastal Dynamics 2009*, paper No. 70, pp. 1-11, 2009.

平成 24 年度　自然環境保全基礎調査沿岸域変化状況等調査業務報告書

平成 25(2013)年 3 月

環境省自然環境局　生物多様性センター
〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033　FAX：0555-72-6035

業務名　平成 24 年度　自然環境保全基礎調査沿岸域変化状況等調査業務

請負者　アジア航測株式会社
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1 新宿グリーンタワービル 15F

この報告書は FSC 認定紙(パルプ配合)紙を使用しています。

リサイクル適性の表示：印刷用の紙にリサイクルできます
　この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料［Aランク］のみを用いて作製しています。