

GISを利用した沿岸域調査における解析手法

森下 絵理子・村田 眞司・壺岐 信二 (アジア航測株式会社)

1. はじめに

砂浜・泥浜海岸は岩石海岸や磯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、侵食に伴い海岸環境が大きく変化している。環境省が自然環境保全基礎調査として平成13年度までに行った海岸調査では、汀線変化を主体的に解析していたが、汀線変化には後背地の土地被覆が関係していることが報告されている¹⁾。そこで、環境省は平成22年度から沿岸域の現況や変化状況を多面的に把握するための沿岸域調査を行っている。この調査では、調査結果をGISデータとして整備するとともに、同一の漂砂系で細分化した地区海岸毎に土地被覆分類図を作成して、それぞれの海岸の変化要因を考察している。本報告では沿岸域調査の解析手法について報告する。

2. 沿岸域調査概要

図1に示すとおり平成28年度まで全国の海岸を対象に沿岸域調査を行っており、平成28年度は青森県（陸奥湾、日本海沿岸）、熊本県、沖縄県の調査を行った。

調査対象海岸は、第2回自然環境保全基礎調査海域調査において区分された海岸延長100m以上の自然海岸及び半自然海岸の砂浜・泥浜海岸である。これらの海岸の状況は空中写真での判読に加えて、海岸環境の特性を踏まえて各県20箇所程度の海岸を抽出し、現地調査で汀線勾配、底質、砂丘植生、海岸林、背後地の状況、海岸構造物の有無等について観察、記録した。

3. 沿岸域の解析

3.1 空中写真・衛星画像の選定・入手

沿岸域調査の解析は図2の作業フローのとおりに行った。

海岸の変化状況を把握するために、1970年代と2000年代の2時期の画像類を使用し、1970年



図1 沿岸域調査を行った海岸

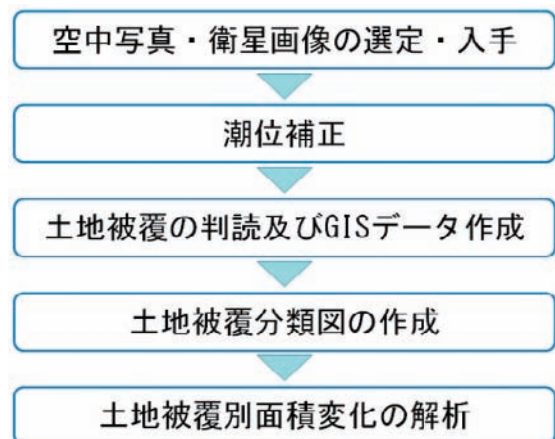
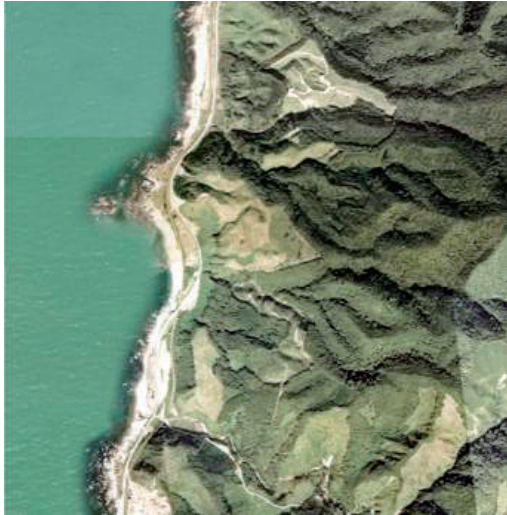


図2 作業フロー



1970年代の空中写真



2000年代の空中写真

図3 判読に使用した空中写真・衛星画像

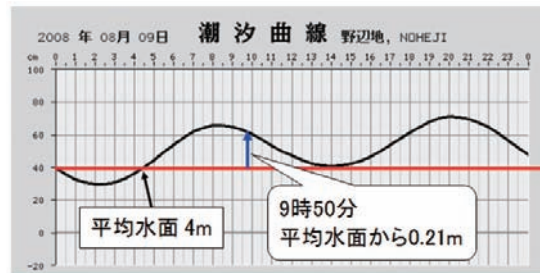
代(1973～1978年)は空中写真(国土地理院撮影)、2000年代(2000～2010年)は高解像度衛星画像(IKONOSまたはGeoEye-1)及び空中写真(国土地理院及び海上保安庁撮影)を使用した(図3)。

3.2 潮位補正

各画像は撮影時点の海岸線が投影されており、干潮・満潮等の潮汐変化により海岸線の位置が異なる。そのため、平均水面の海岸線となるように、画像の撮影日時と砂浜勾配から平均水面を基準とした汀線位置の補正(潮位補正)をした。補正に用いる潮位は海岸保安庁の推算値とし、砂浜勾配は既存資料や現地踏査から収集した。潮位補正の考え方を図4に示す。

3.3 土地被覆の判読及びGISデータ作成

入手した空中写真及び衛星画像を幾何補正して縮尺1:10,000の原稿図を作成し、原稿図上に潮位補正後の汀線、汀線と平行に陸側100～500mに設定した後背基線を記入した。砂浜や海岸林が広い地区では汀線から300～500m、海岸に宅地や山地に近い地区では汀線



(資料)海上保安庁海洋情報部ホームページ:潮汐推算

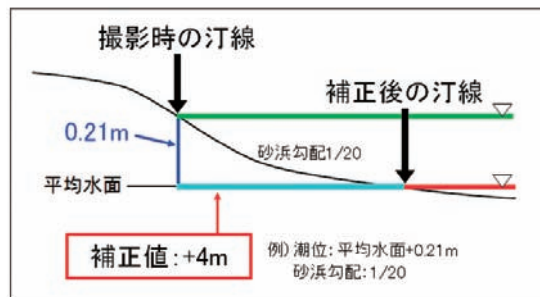


図4 潮位補正の考え方

から100mを標準とした。また、汀線と後背基線間の土地被覆を①砂浜、②砂丘植生、③海岸林、④海岸構造物、⑤その他(農地、宅地等)に分類して範囲を記入し判読図を作成した。①～⑤による定義に基づいて作成した土地被覆分類の例を図5に示す。

さらに判読図から汀線、後背基線の線データ及び土地被覆の面データを作成し、土地被覆の分類、植生の被度や群落、調査範囲の面積等を属性項目として入力した。



図5 土地被覆分類の例

3.4 土地被覆分類図の作成

沿岸域の変化は沿岸方向に一様に汀線が前後することはなく、海流や防波堤等の構造物の影響により土砂が浸食や堆積する等、海岸の左右や構造物の位置で汀線の前後する幅が異なることが多い(図6)。この変化を把握しやすくするために、GISを利用して後背基線から汀線までの沿岸方向に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(占有延長)を抽出した(図7)。海岸線の変化等の比較のため、解析には2時期で共通の後背基線を用いた。

占有延長を使用して沿岸方向に50m毎の土地被覆の解析を行い、集計結果をグラフ化して海岸毎に2時期の土地被覆分類図を作成した。土地被覆分類図は陸側から海側を見たように作成しており、どちらの時期にも1970年代の汀線を重ねている。その結果、海岸変化の要因において土地被覆の変化が量的に把握できるよう

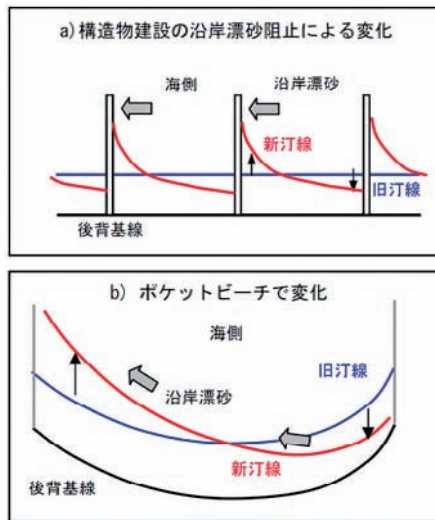


図6 汀線変化の例

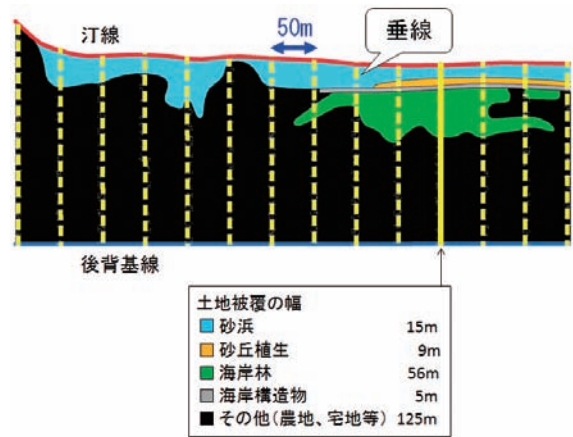


図7 垂線の設定及び占有延長の抽出

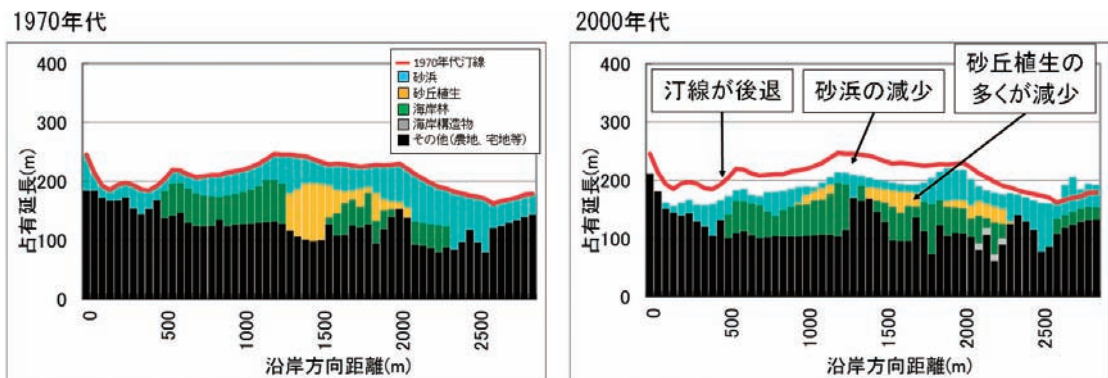


図8 土地被覆分類図

になった。土地被覆分類図の例を図8に示す。図8の海岸においては、1970年代の汀線と比べて2000年代の占有延長が短くなっており、海岸侵食が起きて汀線が後退していることが分かる。また砂浜や砂丘植生が減少したことが把握できる。これら土地被覆分類図や空中写真等から変化状況を把握し、海岸毎に変化要因を考察した。

3.5 土地被覆別面積変化の解析

土地被覆毎の2時期の変化量を県別に集計した結果を図9に示す。このグラフから青森県全体では、砂浜、砂丘植生、その他の土地被覆の面積が減少し、海岸林、海岸構造物の面積が増加した等、県全体での沿岸域の変化状況を把握した。

また、沿岸域の変化は土地被覆である砂浜、砂丘植生、海岸林、海岸構造物、その他（農地、宅地等）が相互に変化し、海岸侵食や港湾施設整備等の大規模な埋立て等により面積が大幅に縮小・拡大する。そのため土地被覆の多様な変化現象を把握するために、土地被覆毎の相互変化量を算出して解析を行い、沿岸域の変化の相互関係をグラフ化した。

例えば、図10では青森県で1970年代に砂浜であった面積約500haのうち、2000年代に砂浜（水色）のままであったのが約33%で、海岸侵食によって約38%が海（桃色）へ、約8%が砂丘植生（オレンジ色）へ、約2%が海岸林（緑色）へ、約5%が海岸構造物（灰色）へ、約14%がその他（農地、宅地等）（黒色）へ変化していた。

これら2つのグラフから、2時期において砂浜

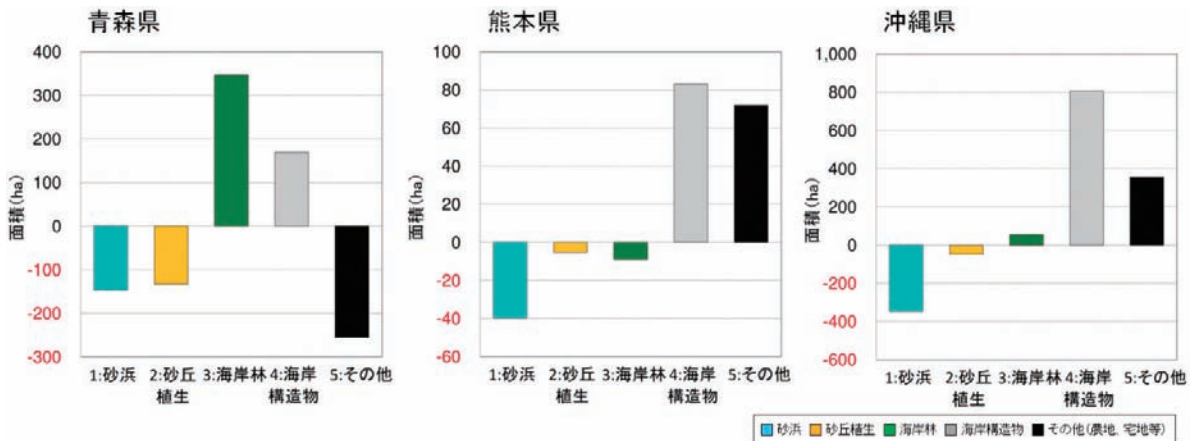


図9 土地被覆毎の2時期の変化量

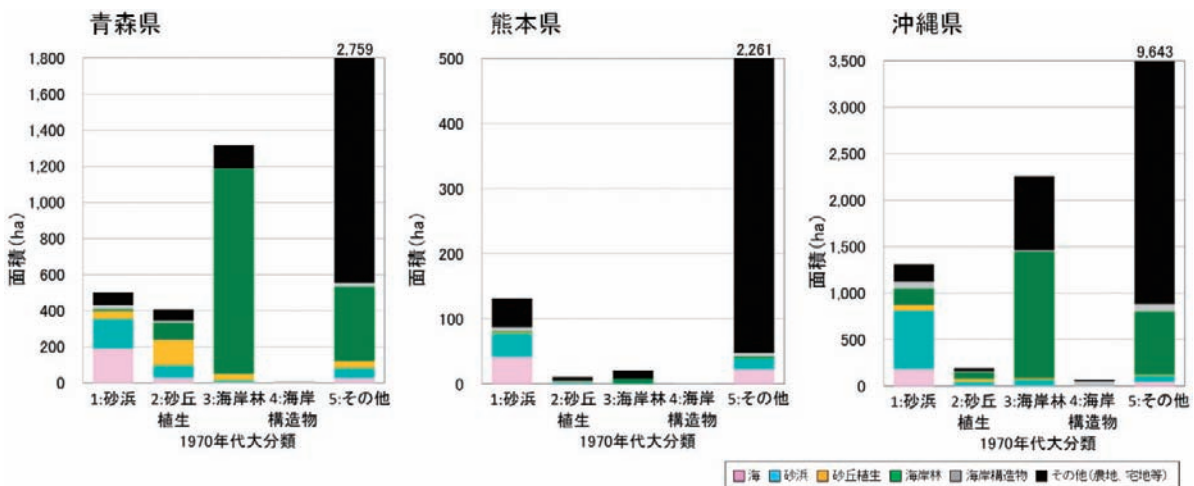


図10 土地被覆毎の相互変化量（1970 - 2000年代変化）

の面積が減少したのは多くが海岸侵食によるものだということが分かる。また、海岸林の多くはその他の土地被覆が変化したことにより面積が増加したことが分かる。

4. まとめ

沿岸域には多種多様な生物が生息し、物質循環において重要な役割を持つ。さらに白砂青松等の自然景観を保つことは多くの人々の豊かな暮らしや利用につながるため、今後の沿岸域管理では多面的な視点で捉えることが望ましい。

本報告では、沿岸域の土地被覆をGISデータとして入力し、色分けして表示させることで視覚的に把握できるだけでなく、土地被覆分類図を作成することで、海岸侵食等の動向が位置的・量的にも集計・把握が可能になった。また、その変化量を集計し、土地被覆毎の相関関係を変化量として算出することで、沿岸域の変化の相互関係を把握できた。

沿岸域調査に基づく空間情報を用いたGIS解析は、国土管理、自然環境保全において有効な手法であるとともに、さらに標高情報等の高さデータを付加することにより、海岸侵食等に対する有効な対策を期待できると思われる。

これらの調査・解析の結果は「自然環境保全基礎調査沿岸域変化状況等調査業務」として環境省自然環境局生物多様性センターのホームページ (<http://www.biodic.go.jp/>) で公開されている (図11)。



図11 公開されている調査・解析の結果
(生物多様性センター <http://www.biodic.go.jp/>)

■参考文献

- 1) 壺岐信二・廣澤一・赤羽俊亮・磯田真紀・村田眞司・松永義徳・塚本吉雄：わが国の海岸における汀線及び後背地の変化とその要因、土木学会論文集B3 (海洋開発)、2017.

■執筆者

森下 絵理子 (もりした えりこ)
アジア航測株式会社
erk.morishita@ajiko.co.jp



(共著者) 所属は筆頭著者に同じ

村田 眞司 (むらた まさし)

壺岐 信二 (いき しんじ)