

衛星画像を用いた海岸線モニタリングの実用化に向けた検討

(研究期間：令和5年度～)

河川研究部 海岸研究室

主任研究官 浜口 耕平 室長 柴田 亮



(キーワード) 海岸侵食、モニタリング、衛星画像、気候変動

1.

国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

1. 海岸線モニタリングの重要性について

海岸保全を、過去のデータに基づきつつ気候変動による影響を明示的に考慮した対策へ転換するため、令和2年11月に海岸法に基づく海岸保全基本方針が変更された。

海岸保全基本方針では、気候変動の影響による外力の長期変化等を調査、把握し、それらを十分勘案して、災害に対する適切な防護水準を確保することとされ、侵食対策については、継続的なモニタリングにより流砂系全体や地先の砂浜の変動傾向を把握し、将来変化予測に基づき対策を実施する「予測を重視した順応的砂浜管理」を行うこととされた。

気候変動の影響による砂浜の変化についての知見は限られるが、Bruun則¹⁾によれば、2℃上昇シナリオで予測される40cm程度の海面水位の上昇に伴い、地形等の条件次第で海岸線が数十メートル後退したり砂浜が消失すると予測される場合もある(図-1)。防護水準の検討に際して、砂浜の断面形状は外力設定の前提となることから、砂浜をモニタリングし、気候変動による影響を把握することが重要となる。

本稿では、衛星画像を用いて海岸線をモニタリングする手法の実用化に向けた国総研の取り組みを紹介する。

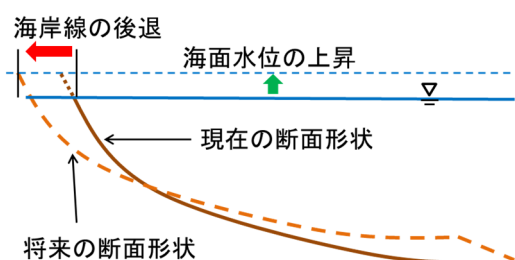


図-1 Bruun則¹⁾に基づく気候変動に伴う海岸線後退のイメージ

2. 衛星画像を用いた海岸線モニタリング

衛星画像による海岸線のモニタリングでは、測量のように標高や海底の地形を把握することは困難である。他方、画像がアーカイブとして残っている限り、過去に遡り海岸線の変化を把握できること、一度に広範囲の海岸線の状況を確認できること、比較的安価であることなどの利点がある。

光学衛星（自然の放射光や反射光を観測する衛星）は、10m以上～50cm程度の解像度のものがあり²⁾、目的やコスト等を勘案して使い分けることができる(図-2)。また、SAR衛星（自ら電波を出し、その反射波を観測する衛星）²⁾は、災害時に時間帯や天候に左右されずに観測できる点で有効である。

3. 海岸線モニタリングの試行

衛星画像から海岸線を抽出するツールを構築し、2019年10月12日に台風19号が通過して大規模な海岸侵食が生じた静岡県清水海岸を対象として、海岸線の経年変化を捉えられるか検証を実施した。

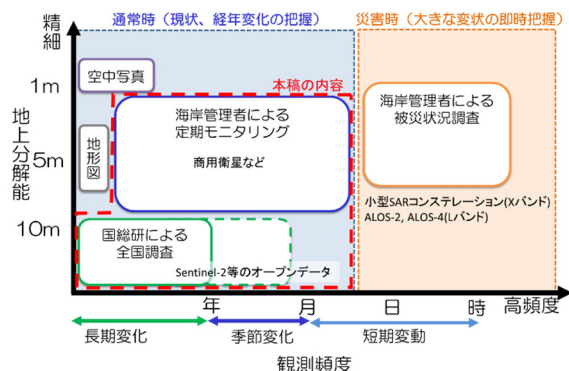


図-2 海岸線モニタリングにおける衛星画像の活用イメージ。これまで、海岸線の長期変化は地形図から判読していた。



図-3 10月に通過した台風による大規模な海岸侵食前後に撮影された衛星画像からの海岸線抽出結果。黄色で囲った箇所では、台風後に侵食が確認されている。

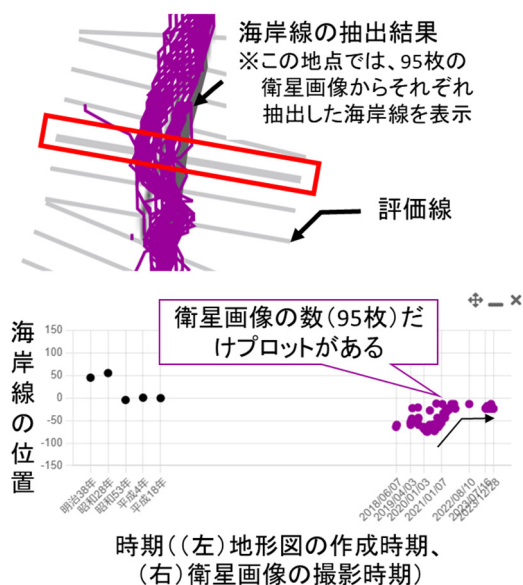


図-4 海岸線モニタリング結果提供サイトの表示例。上段は海岸線の抽出結果（紫）と海岸線の変化をみる評価線（灰色）、下段はある評価線における海岸線の位置の経年変化（地形図判読の結果（黒点）と衛星画像からの抽出結果（紫点））。

台風通過前後（9月と12月）のSentinel（公開されている解像度約10mの光学衛星）の画像から海岸線の抽出を試みた結果、被災後の12月の画像から抽出さ

れた海岸線は、9月よりも後退していることが確認でき（図-3）、海岸線の変化を捉えられていることが確認できた。

4. 海岸線モニタリング結果提供サイト

衛星画像から抽出した海岸線を取りまとめ、海岸線の変化を確認するための海岸管理者向けのウェブサイト構築した。ウェブサイトでは、衛星画像から抽出した海岸線に加え、海岸線に垂直に設定した評価線上における地形図あるいは衛星画像から抽出した海岸線の経年変化を表示できるようにした。

前述した清水海岸を例として見てみると（図-4）、潮位等の補正は行っていないものの、海岸線の変化の傾向が概ね把握でき、2020年以降に海岸線が前進する様子も確認することができた。

5. 今後の課題

現在の海岸線抽出ツールでは、沖合施設等を海岸線と誤認識するなどの課題があり、海岸線抽出の精度向上を図る必要がある。

また、衛星画像を高解像度化しても、測量成果と比較して海岸線の精度が向上しない課題がある。潮位や波の遡上等が要因と考えられ、それらも踏まえ、海岸線モニタリング結果の分析方法を検討する。

さらに、実務で使えるよう、海岸の侵食傾向を把握するためのデータの蓄積、海岸管理者との意見交換、ウェブサイトの運営方法の検討等を進める。

参考文献

- 1) Bruun, P. (1962) "Sea-level rise as a cause of shore erosion," J. Waterways Harbors Div. 88, 117-130
- 2) JAXA・国土交通省（2018）「災害時の人工衛星活用ガイドブック 水害版・衛星基礎編」

詳細情報はこちら

- 1) 衛星から海岸を見守り、海面上昇による砂浜消失を防ぐ（国総研レポート 2023）
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/2023report/ar2023hp018.pdf>