

新居海岸における沖合海底地形と汀線の変動について

豊橋技術科学大学 学生会員 ○清水翔平
豊橋技術科学大学 正会員 岡辺拓巳
豊橋技術科学大学 学生会員 高岡 翔

1. はじめに

静岡県浜名湖南端から西側に位置する新居海岸は、1950年代から建設された導流堤を一因とする海岸侵食が生じている。これにより、海岸に近接する浜名バイパスでは高波による道路の被災リスクが問題となっている。こうした問題を解決するためには、海岸での地形変化の特徴を把握することが重要である。これに対し、高岡ら（2013）は新居海岸における汀線と沖合地形の変動の統計的な量には相関があることを明らかにした。一方で、汀線と沖合地形は短期的な高波浪によって大きく変動する場合があるが、両者の短期的な変動の関係については情報が少ない。そこで、本研究では静岡県新居海岸を対象とし、カメラや漁船による高頻度地形計測手法により、高波浪による短期的な地形変動量を明らかにし、両者の変動の関係を検討した。

2. 沖合海底地形データの概要

沖合海底地形は、シラス漁船の作業時の日時、位置、水深の情報を記録し、高波浪前後1~2週間程度の期間のデータセットから作成した。この手法で作成した対象海域の2011年10月の海底地形図を図-1に示す。新居海岸には3基の離岸堤が設置されており、その沖側にはインレットの潮流で形成されたテラス地形が広がっている。沖合の地形変化を明らかにするために、本研究では遠州灘での移動限界水深である水深10m等深線の岸沖位置を解析対象とした。

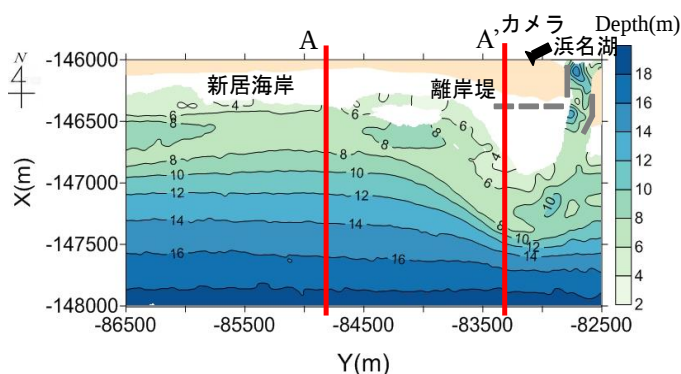


図-1 新居海岸の海底地形図（2011年10月）

3. 画像解析による汀線位置の抽出

カメラ画像は静岡県浜名バイパスに設置された定点webカメラ（図-1）によって撮影された画像を使用した。カメラは浜名バイパスから南西方向を撮影しており、撮影インターバルは2分である。図-2に撮影された画像を示す。画像からの汀線位置抽出は、連続して撮影された画像間の輝度値の差分から求めるmSLIM法（吉井ら，2011）に基づいて行った。本研究では、浜名湖内の舞阪検潮場での潮位が東京湾平均海面（T.P.）となる時間前後一時間で撮影された画像から、それぞれ輝度値を平均した画像を用いた。輝度値の差分画像は、高潮位時の値から低潮位時の値を引いて求めた。汀線の抽出を複数ケース行った結果から、差分画像の輝度値の閾値を検討した。その結果、輝度値が10以下となる範囲を解析対象から外した。図-3は岸沖方向断面における輝度値の差の分布を示したものである。汀線の位置は、図-3で示すように岸沖断面における輝度値の最大値と閾値までの平均値と交わる岸側の点とした。この方法で抽出した汀線の範囲は図-1のA-A'の範囲である。

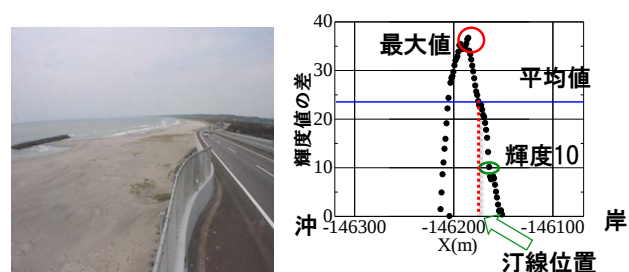


図-2 カメラで撮影された画像 図-3 輝度の差と汀線抽出位置

4. 沖合海底地形と汀線の短期変動の関係

2009年から2012年における高波浪前後の汀線と、沖合等深線（水深10m）の岸沖変動量のrms値の沿岸方向分布を図-4に示す。図から離岸堤付近では汀線位置の変動が比較的小さく、その他の場所ではそれぞれの変動の大きい箇所が所々にみられる。

次に高波浪前後の両者の関係を見るために、図-4

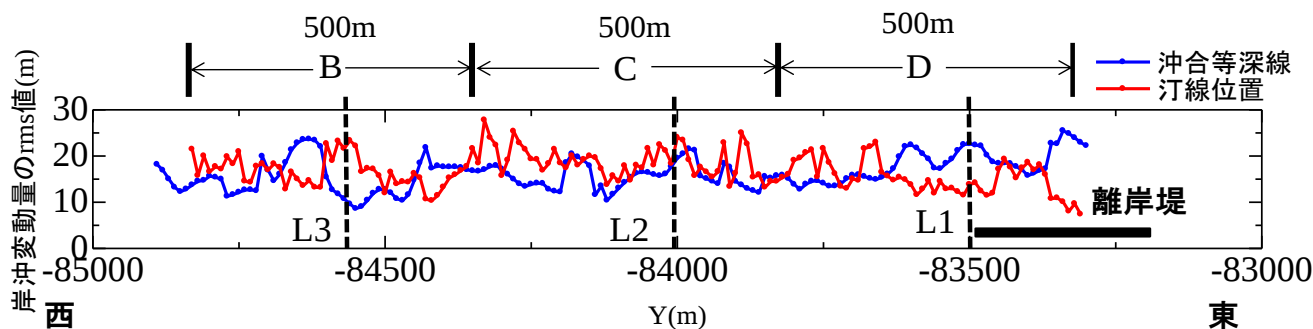


図-4 汀線と沖合等深線の岸沖変動量の rms 値の沿岸方向分布

で示した 3 つの領域 (B, C, D) での両者の変動量の相関を検討する. 図-5 は汀線と沖合等深線の岸沖変動量の rms 値の相関図である. 図中の直線は全データに対する回帰直線である. 領域での両者の関係には負の相関がみられ, 決定係数は $R^2=0.1884$ となった. 領域 D においては特に大きな負の相関がみられ, $R^2=0.5597$ となった. したがって, 等深線の変動量が大きくなるにつれて汀線の変動が小さくなる傾向となる. 領域 B, C では決定係数がそれぞれ, 0.1072, 0.0273 とかなり小さい値となった. この原因の一つとして, 図-4 の B, C の領域からみられるように, 汀線の変動と沖合等深線の変動のピークの位置にずれがみられる箇所がある. このことから, 同じ岸沖断面で沖合と汀線が同量に変動するのではなく, 地形の特徴や波の伝播方向によって地形変動量は海岸で様でないことがわかる.

次に, 高波浪前後の汀線と沖合等深線の短期的な前進, 後退について着目してみる. 図-6 は図-4 において, 等深線の変動が大きい L1, 等深線の変動に対して, 汀線もおおむね変動している L2, 汀線の変動が大きい L3 断面について, 沖合等深線と汀線の変動量を 2009~2012 年の高波浪について算出し (全 41 ケース), それぞれの関係を示したものである. これより, L1 断面では高波浪によって沖合が大きく変動しても, 汀線の変動は小さい傾向である. L2 断面は, 高波浪前後での沖合の前進, 後退に比例した汀線の変動がみられ, $R^2=0.3982$ となった. このことから, この断面では岸, 沖ともに地形の変化が同時に起こりやすい場所であると推察できる. L3 断面は, $R^2=0.01$ と沖合と汀線の関係がほとんどみられなかった. そのため, 等深線の変動に対しても, 汀線の変動は対応していない.

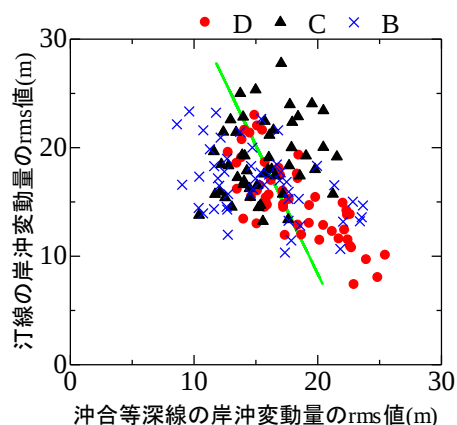


図-5 沖合等深線と汀線の岸沖変動量の rms 値の相関図

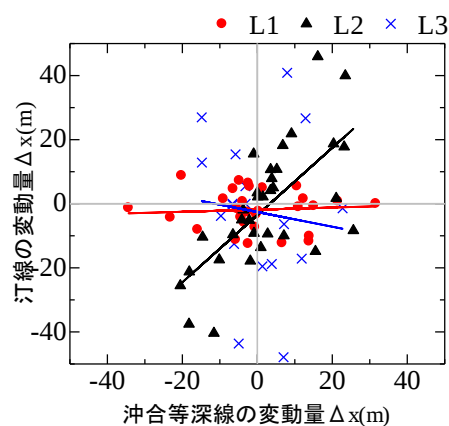


図-6 岸沖断面での沖合等深線と汀線の岸沖変動量の相関図

5. おわりに

本研究では, 漁船や web カメラを用いた高頻度な海底地形及び汀線のモニタリング情報を基に, 高波浪で生じる短期的な沖合海底地形と汀線地形変動の関係を検討した. その結果, 領域によって沖合海底地形と汀線の変動の関係が異なることが確認された.

参考文献

- 高岡翔・岡辺拓巳・加藤茂・片岡三枝子・M. A. Subhan : 沖合地形変化と汀線変動の相関性について, 土木学会中部支部, 2013
- 吉井匠・松山昌史・石井孝 : ビデオカメラを用いた汀線測量方法と精度検証, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol.67, No.2, pp. 750-751, 2011