

射影変換画像と気象データを用いた指宿知林ヶ島陸繋砂州の変動特性に関する検討

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○古田島 樹
 群馬工業高等専門学校 正会員 長山 昭夫

1. はじめに

鹿児島湾口西部に位置する指宿市指宿海岸とその沖合に位置する知林ヶ島の間には長さ 800m の陸繋砂州(以下、砂州と称す)が形成されている(図-1). この砂州は潮位変動に伴い出現と消滅とを繰り返す日変動と、季節的に砂州の出現位置が変化する季節変動を有している特異な砂州であり、この砂州の変動特性は未だ明らかになっていない. そこで本研究は、定点カメラ観測による画像データを取得し、その画像データを画像処理し、同時にアメダス気象データを用いて、この砂州の長期的な変動特性の検討を行った.



図-1 対象地域(左)と取得画像データ(右)

2. 定点カメラ観測について

定点カメラ観測機器(図-2(左))を、砂州が一望出きる魚見岳山頂部(図-1)に設置した. 撮影期間は、2012年4月から2013年3月に行ったが、機器の故障などで取得できた期間が限られたために、今回は2012年6月から9月の期間のデータに的を絞って検討を行った.



図-2 定点カメラ(左)と射影変換画像(右)

3. 射影変換について

今回、定点カメラが取得した画像ファイルを元に射影変換を行い、オルソ画像を作成し、砂州の変動特性を検討した. まず、これらのオルソ画像の整合性の検討とし、航空写真に撮影された砂州形状と射影変換画像の砂州形状を比較し、その整合性を確認した.

4. 砂州の日変動と季節変動

研究対象とした砂州には出現消滅を繰り返す日変動以外に、季節変動を有している. 具体的には、冬期(11-2月)において、潮位に関係なく砂州は出現(連結)しない. 一方、春期から秋期(3-10月)にかけて、砂州は出現と消滅を繰り返す. さらに、出現した砂州の形成位置は南北方向に大きく移動するサイクル(100m規模)を有していることがわかっている. またこれまで、砂州の年平均出現潮位は100cmであると推定している.

5. 砂州出現期(3-10月)における砂州の変動特性

まず、3-10月の期間における砂州の移動するサイクルの詳細について検討した結果、砂州が出現しない砂州消滅期(11-2月)においては、砂州全体の形成位置がほとんど移動しないことがわかった. さらに砂州の出現期に入ると、砂州は3-10月中旬まで北上を続け100m程度移動することが推定された. そして10月末から11月にかけて、100m程度南下することがわかった. 図-3(左)は、年平均出現潮位(100cm)時の、3月時点での砂州位置を示す.

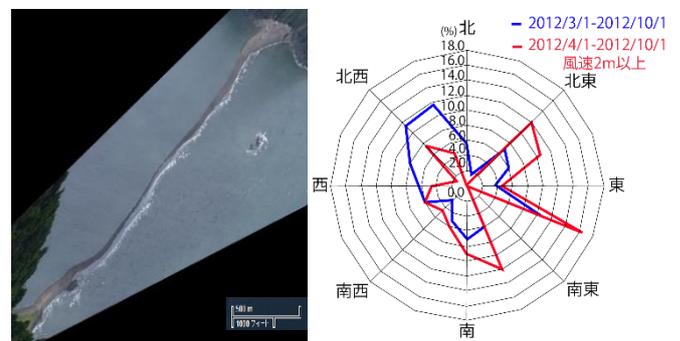


図-3 砂州出現の様子(左)と風配図

キーワード 陸繋砂州, 射影変換画像, 気象データ解析, 沿岸地形

連絡先 〒371-0845 群馬県前橋市鳥羽 580 群馬工業高等専門学校 E-mail:nagayama@cvl.gunma-ct.ac.jp

また、図-3(右)は砂州が北上を続ける期間である3月から10月までの風配図(10分間の平均風速)を示す。図-3から、砂州が出現する時、砂州の南側に風波による碎波が発生していることがわかる。また風配図より風速2m/s以上のこの海域においては比較的強い風が継続して南から吹いていることがわかる。つまり、この継続して吹く南風が砂州の北上を助長している一因だと考えられる。

6. 砂州出現期(6-9月)における砂州の出現潮位

6-9月の期間における取得画像データから算出した砂州の出現潮位・推算潮位・日平均風速・降雨について検討した結果を図-4に示す。

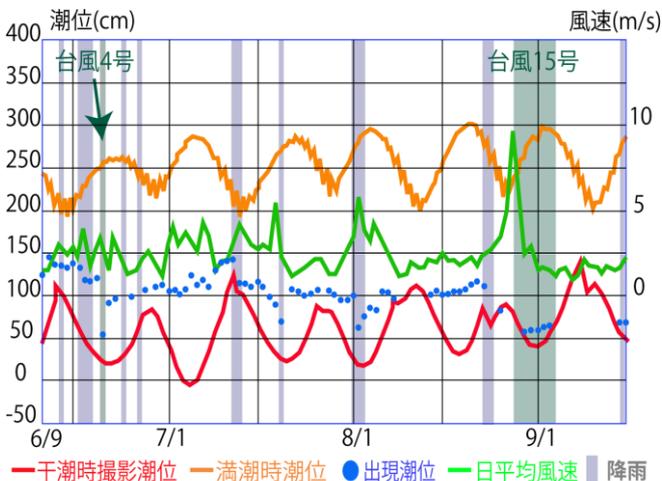


図-4 出現潮位・推算潮位・日平均風速・降雨

この図より、砂州の出現潮位は時期により最大で150cm、最小で50cmまで大きく変動することがわかった。また砂州は1日の中で潮位変動に合わせて、出現消滅を繰り返すために、干潮時潮位と満潮時潮位との相関係数を求めた。また、()内は相関係数を示す。砂州の出現潮位と満潮時潮位には、負の相関(-0.52)が見られ一方、出現潮位と干潮時潮位には、正の相関(+0.42)が見られた。出現潮位の全体的な変動は潮位変動と連動することがわかったが、図よりも明らかなように、干潮時潮位が低いと出現潮位が低くなる場合と低くならない場合が見てとれる。

次に砂州の出現潮位と日平均風速の関係について検討を行う。日平均風速が2.5m/s以上継続して作用する期間と、干潮時潮位が50cm以下になる期間(例えば、6月中旬、7月中旬、8月初旬、9月初旬)が重なると砂州の出現潮位が著しく低下することが分かった。しかしながら、同じ条件であっても7月初旬には、出現潮位が低下しない場合もあるので、干潮時潮位と日平均風速のみで、砂州の出現潮位が決定されないことが推測された。

また砂州出現時の射影変換画像の検討を行い、出現潮位

に影響を与える因子として、干潮時潮位と風速以外に降雨の影響があるのではないかと考えられた。その検討結果の一例を図-5に示す。

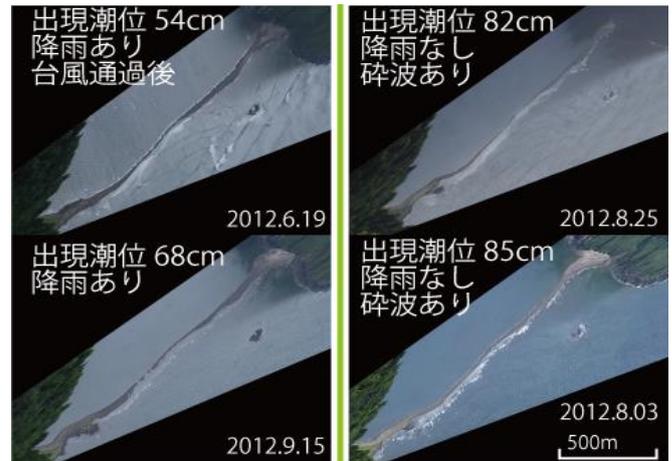


図-5 降雨・台風・風と出現潮位

左部は降雨がある時の画像で、右部は降雨がない時の画像である。気象データ(図-4)より、出現潮位が低い70cm以下の日はすべて雨が降っていた。また図-5より、雨が降らずに出現潮位が低い日は風波による碎波の様子が見られた。つまり、雨が降ると出現潮位は70cm未満と小さくなり、また波が強い、つまり風が強いと雨が降らなくても出現潮位が低くなることが推測できた。

7. まとめ

- (1) 砂州は南北に100m程度移動する季節変動を有し、その影響因子として風場が影響している
- (2) 砂州の出現潮位は時期により大きく異なる
- (3) 砂州の出現潮位に影響を与えている因子として、満潮潮位・干潮潮位・日平均潮位さらに降雨が推測可能

8. おわりに

本研究では1年分のデータでのみの検討となったが、今後は複数年度も検討することでより正確な検討を行いたい。

9. 参考文献

- 1) 潮汐推算日付設定, <http://www1.kaiho.mlit.go.jp>
- 2) 気象庁気象統計データ, <http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html>
- 3) 長山昭夫・谷山昌弘・川上弘次・浅野敏之, 知林ヶ島陸繋砂州の年間を通じた変動過程に関する研究, 土木学会論文集B2(海岸工学), vol. 66 pp. 156-160, 2010