

指宿知林ヶ島の陸繋砂州の地形変化に関する現地観測

鹿児島大学工学部海洋土木工学科 非会員 茶屋彰仁
 非会員 山口裕之
 非会員 中村和夫
 正会員○浅野敏之

1. はじめに

陸繋砂州は神奈川県江の島・熊本県富岡をはじめ日本各地で見られるが、鹿児島県指宿知林ヶ島の陸繋砂州は、全長 800m と長く優美な形状を持つため、地元の貴重な観光資源ともなっている。この陸繋砂州は 3 月から 10 月の大潮の干潮時にのみ出現するが、その形成機構、消失機構については不明な点が多い。本研究は、この砂州の全景が展望できる指宿市本土側の魚見岳に観測装置を置き、砂州の形成・消失の様子を連続撮影することを試みたものである。

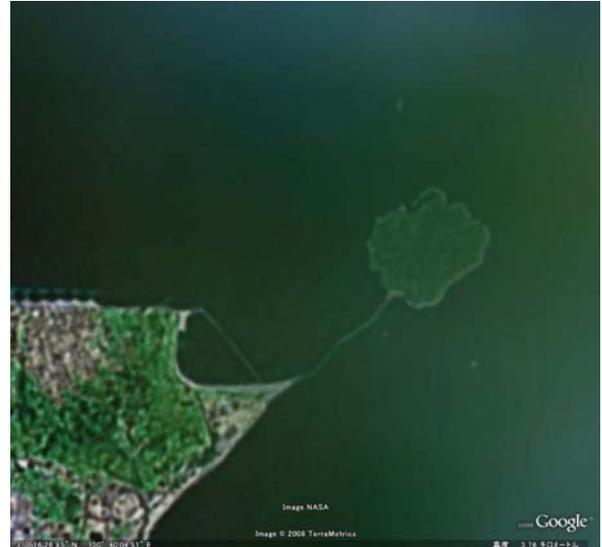


図-1 知林ヶ島陸繋砂州の衛星画像

2. 観測装置の概要

砂州地形変形の長期撮影用観測塔は図-2 に示すように、水平投影面積 6.5m^2 、全高 3.46m の鋼管・支持ワイヤーロープで構成されるもので、上部にはデジタルカメラ用ハウジング部が設置されている。ハウジングの上部には太陽電池パネルが置かれ、バッテリーを介してデジタルカメラの駆動電力を供給する。デジタルカメラの焦点距離 f は 24mm、一枚の画像に対して 1000 万画素で撮影される。また、この機種はシャッターのインターバル設定ができる。カメラには 8 GB のメモリーが搭載されており、15 分間隔の撮影では 36 日間砂州の画像が収録できる。

3. 砂州地形画像の射影変換

本研究の目的は、陸繋砂州地形が波や海浜流および潮汐変動に伴う流れでどのように変化するかをデジタルカメラで撮影された画像から解析することにある。砂州地形変化を明確に理解するためには、斜めから撮影された中心投影画像を鉛直上方からの正射投影画像に変換する必要がある。

通常の写真測量では、撮影位置をずらしてステレオ写真撮影を行い、図化機により正射投影図を作成するが、本研究においては、斜め上方から撮影した平坦地の写真であり、かつ写真枚数が多いことなどから、射影変換



図-2 長期撮影用観測塔

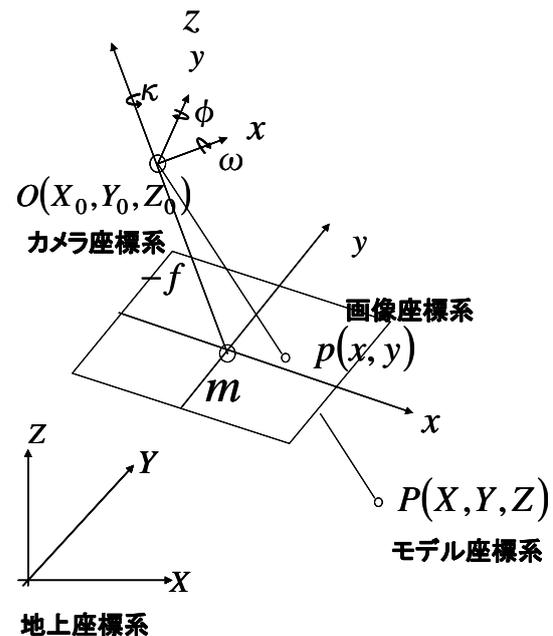


図-3 写真測量の各種座標系



図-4 変換前の画像



図-5 変換された正射投影画像

より正射投影画像を作成した。この変換手順は、(a) 4点以上の地上基準点座標を測定、(b) 対応基準点の画像座標を測定、(c) 2次元射影変換式を用いて変換、の3過程で実施される。なお、画像座標は主点を原点とする座標である必要はなく、射影変換には OpenCV と呼ばれるフリーソフトウェアを用いた。

図-4 が観測塔から撮影された画像であり、図-5 は射影変換を施した画像である。元の画像が俯瞰角度の小さいものであるため、変換された画像は左上と右下に大きな面積のデータの無い黒地の部分があるが、それ以外の領域ではほぼ良好な正射画像が得られていることがわかる。知林ヶ島の陸繋砂州は標高差が小さいため、射影変換だけで良好な画像が得られるが、地形の起伏が大きい場所では、3次元的な補正を含むオルソ変換が必要となる。

4. 陸繋砂州上の底質調査

冒頭でも述べたように、知林ヶ島の陸繋砂州は1年の中で3月から10月までの期間で水面上に姿を現す。前述のデジタルカメラを用いた長期観測によって地形変化の様子は捉えられるが、現地の波や海浜流・潮汐流との関係を調べ、外力と地形変化の関係を検討する必要がある。また砂州を形成する底質がどこから運ばれてくるかを明らかにする必要がある。ここでは、研究の第1段階として、陸繋砂州上の底質の粒径分布を調べた。

図-6 は、底質調査の測定ポイントを示したものである。底質のサンプリングは2008年9月15日、9月27日、10月13日の3回にわたって実施した。砂州の長さ方向に18地点を取り、それぞれの地点で中央部と両側の3箇所ずつの測定を行った。図-6は測定された底質の粒径加速曲線の1例を示したものである。ここには示していないが、知林ヶ島の付け根の No.88, No.74、砂州の知林ヶ島寄り約1/3の地点の No.85 など多くの測定点で9月より10月の結果の方が粒径が粗くなるのがわかった。しかし、図-7の No.81, No.85 と同じ長さ方向位置で南側に位置する No.71 では10月の結果の方が粒径が細くなっており、全体の粒径分布の時間的変化に関する特性を明らかにするにはさらに検討が必要である。

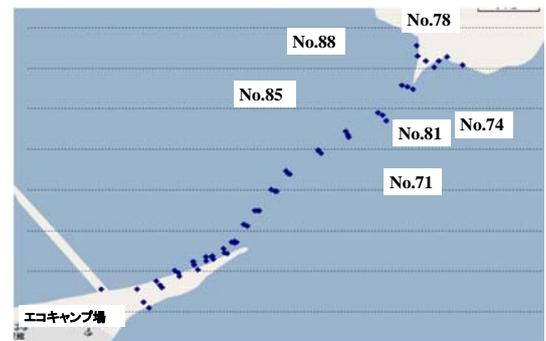


図-6 底質調査の測定ポイント

5. 結びに

陸繋砂州地形の連続撮影画像は、2008年11月から良好に正射変換できる画像が取得されており、講演時に発表したい。こうして取得された長期間の地形変化が、現地の波浪・流れ・潮汐の条件とどのように関係しているかの検討を今後進めていきたい。

謝辞：長期撮影用観測塔の魚見岳公園の設置については、同所が霧島屋久国立公園の特別地域内にあるため、工作物の新築許可の取得に対しては、鹿児島県環境生活部ならびに指宿市役所環境保護課のご尽力を頂いた。また撮影画像の正射変換については鹿児島測量専門学校教頭の田中龍児先生に多くのご教示を頂いた。ここに記して謝意を表します。

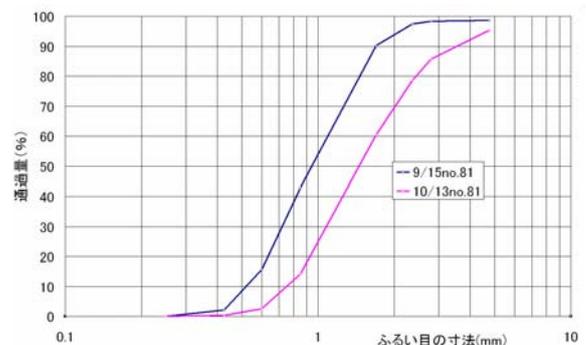


図-7 粒径加積曲線