

前島トンボロ干潟における干潟頂部追跡による短期的地形変化の把握

豊橋技術科学大学 学生会員 ○栗谷樹, 田畑貴大, 小田敏弘
豊橋技術科学大学 正会員 中村亮太, 加藤茂, 岡辺拓巳

1. 緒言

干潟は、生物種が豊富かつ高い生物生産能力を有していると同時に、防災面において天然の消波施設としての役割も担っている。また、我が国の沿岸域は、台風や季節風によって発生した波浪に曝されることも多いが、緩傾斜である干潟は海水の運動を軽減し、沿岸災害の低減に寄与している。しかし、平野の少ない日本において、産業や商業の著しい進展、経済活動領域の拡大を理由に、浅く埋め立てやすい干潟は、工業地帯を抱える都市部を中心に大規模に失われた。東京湾では90%以上の干潟が埋め立てられ、さらに大阪湾では自然形成された干潟のほとんどが人為的影響によって失われている(石川ら, 2016)。近年では、干潟域の保全への気運が高まっており、現存している干潟の環境を調査し、その保全を行うことは極めて重要となってきた。

2. 前島トンボロ干潟の概要

本研究では、愛知県西尾市東幡豆町の前島トンボロ干潟と呼ばれる干潟を対象とする。この干潟では、近年、干潟の地形が変化している可能性が、地元の漁協関係者から指摘されている。図-1に(a)1973年と(b)2010年の前島トンボロ干潟の空中写真を示す。(a)と(b)を比較すると、干潟頂部と推測される白く干上がっている位置が西から東へ移動していることが確認できる。こういった干潟域での地形変化は、水質浄化機能の低下や生態系の変化といった問題を引き起こし、この干潟だけでなく周辺海域の環境変化にも多大な影響を及ぼす可能性がある。

3. 研究目的

田畑ら(2018)によって、特徴点の少ない干潟においても高精度地形計測が UAV によって可能であることが確認されている。また、約半年の調査で干潟表層砂が、短期的な変動を示していることも確認されている。田畑ら(2018)の空撮条件を参考にして、干潟頂部周辺域を対象に UAV 測量を行うことで、干潟頂部の変動を追跡する。その変動を詳細に把握することは、干潟全体の地形変化、土砂移動を把握するうえで有用な情報となる。さらに頂部周辺の表層砂を対象に粒度分析を行うことで、中央粒径、均等係数から干潟表層砂の土砂質特性およびその分

布を把握する。以上の結果を用いて、トンボロ干潟頂部の短期的な地形変動特性を把握する。それにより干潟の管理・保全に資する情報を取得することを目的とする。

4. 調査概要

調査は8月11日、28日、9月8日、26日、10月12日、25日の大潮の6日間行い、UAV 測量は全ての日付で、表層砂の採取は8月11日、9月8日、10月25日の3回行った。また、2018年は非常に多く台風が発生しており、7月には5個、8月には9個、9月には4個の台風が発生している。調査日の直前である8月23日から24日に20号台風(2回目)、9月4日に21号台風(3回目)が本州に上陸している。UAV 測量は田畑ら(2018)の条件を参考に、GCP (Ground Control Point : 標定点) 19点、高度50m、写真間ごとの重複率であるオーバーラップ率を90%、隣接コース間ごとの重複率であるサイドラップ率を65%とする。UAV による空撮・平面地形計測と併せて、仮想基準点方式(VRS方式)のネットワーク型RTK-GNSS測量による対象領域内に配置したGCPの3次元位置情報計測を行った。UAV によって得られた干潟の空撮写真と、GNSS測量によって得られた標定点の位置情報から SfM 処理を行い、数値標高モデル(DEM)を作成した。SfM 処理には、Agisoft社のPhotoscan Professionalを用いた。

5. 干潟頂部周辺の地形変化特性

作成したDEMから各日付の干潟頂部を抽出し、夏季の干潟頂部の変動を追跡した。干潟頂部抽出結果を図-2に示す。8月11日から9月8日までの台風の多い間に干潟頂部は西側に移動しており、図-2(f)の調査期間全体の変化からも夏季の干潟頂部の変化は東から西側への変化

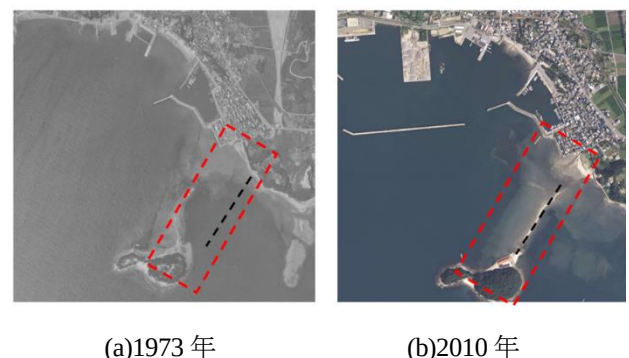


図-1 前島トンボロ干潟の空中写真 (引用：国土地理院)

であることが確認できる。そして、台風の発生、来襲が少なくなった9月26日から10月25日では、干潟頂部移動はほとんど確認できなかった。また、9月26日以降の干潟頂部は断続的になっており ((c)~(e))、10月25日から冬季にかけて、今後、干潟頂部は徐々に東側に移動すると推測できる。図-3は表層砂の中央粒径の空間分布を、干潟頂部位置(横断面中の標高上位5地点のプロット)と合わせて示している。東西で粒径の変化が顕著なのは9月8日であり、頂部の移動と照らし合わせると台風により細粒砂が西側へ運搬されたものと推測できる。

6. 結論

本研究では、UAV 測量で取得した DEM を用いて干潟頂部の詳細な変動を把握した。さらに頂部周辺の表層砂を対象に中央粒径を求めることで干潟頂部周辺の表層砂の土砂質分布を把握した。その結果、8月11日、28日、9月8日の調査では、干潟頂部の西向きの変動が確認できた。それと同時に、8月から10月にかけての表層砂中央粒径の空間分布は、8月11日はほとんどの地点で0.25mmから0.3mmであったのに対し、9月8日では東西の間で差が顕著に表れた。2018年は例年に比べて非常に台風の多い年であった。本研究の対象領域も、台風による海象条件の変化の影響を強く受けており、干潟頂部の変動および表層砂中央粒径の移動には台風の影響が強く関係していると考えられる。

参考文献

石川ら (2016) : 幡豆の干潟探索ガイドブック, 東海大学海洋学部・総合地球環境学研究所
 田畑ら (2018) : UAV による干潟地形計測精度の検証と継続的なモニタリングへの適用性の検討, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), 74 巻 2 号, p.I.961-I.966.
 謝辞: 本研究は、JFE21 世紀財団 2017 年度技術研究助成および岩谷直治記念財団第 44 回岩谷科学技術研究助成金の支援を受けて実施した。干潟での現地調査では東幡豆漁業協同組合の協力、仮想基準点方式 (VRS 方式) ネットワーク型 RTK-GNSS 測

量においては株式会社ジェノバの協力を得て実施した。

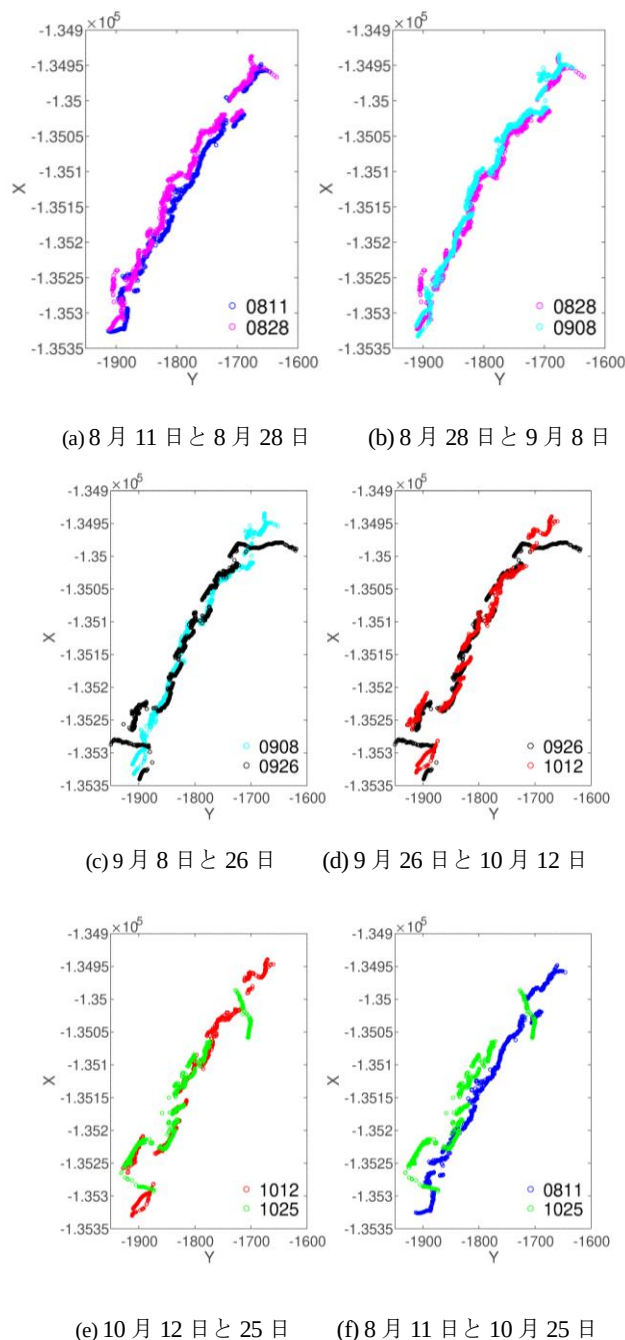


図-2 干潟頂部の抽出結果

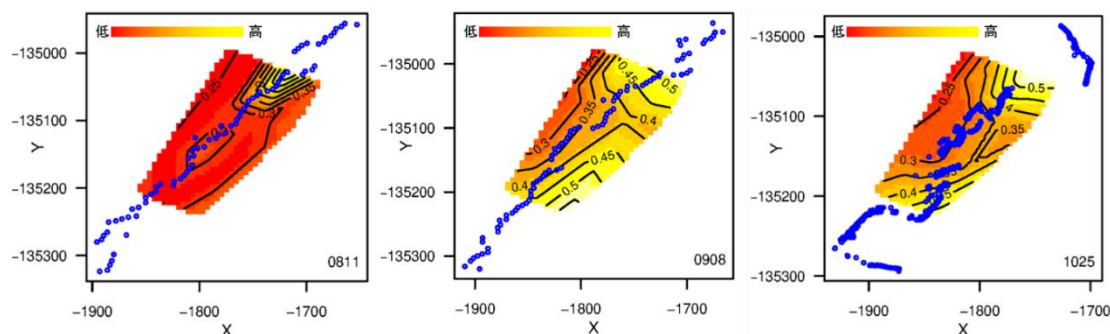


図-3 干潟頂部と中央粒径の空間分布の関係