

## 前島トンボロ干潟における地形変化と土砂鉛直分布構造の把握

豊橋技術科学大学 学生会員 阿部廉太郎  
 豊橋技術科学大学 正会員 加藤 茂, 中村亮太  
 豊橋技術科学大学 学生会員 田畑貴大, 小田敏弘

## 1. はじめに

干潟は、海岸に形成される勾配が緩やかな砂地あるいは泥地であり、満潮時と干潮時で水没と干出を繰り返す領域である。干潟は生物多様性の維持保全機能に加え、水質浄化機能や防災機能などあらゆる面で重要である。しかし、高潮や日々の波浪の影響を受けやすく、その結果生じる干潟の地形変化が生態環境に影響を及ぼすとの報告もあるため、干潟の環境保全・再生に対する気運は高まっているといえる。

愛知県西尾市の前島と対岸との間でトンボロ現象の生じる自然干潟（通称：前島トンボロ干潟）では、近年、地元の漁協関係者から当該干潟の地形が変化しているとの報告がある。また、この地形変化の影響で干潟の水質浄化機能の低下や、生物・物理環境の変化により採貝漁業などの水産業に影響が出てしまうことが懸念されている。また、近年の前島トンボロ干潟を対象とした調査や研究により、当該干潟の地形変化や表層砂に関する特性の把握は進みつつあるといえる。しかし、前島トンボロ干潟に関する過去の資料は少なく、長期的な干潟の特性の把握は十分に行われていない。そこで本研究では、地層の詳細観察が可能な定方位地層サンプリング法であり、干潟のような含水率の高い土砂の採取に適しているハンディジオスライサー（長さ1m）を用いて鉛直コアを採取し、干潟堆積物調査を行うことで、前島トンボロ干潟の表層土砂の鉛直分布構造と、地形変化の関係について考察を行った。

## 2. 調査・分析方法

鉛直コアの採取は、2018年8月28日、9月26日、10月25日の3日間、干潟が出現する干潮の時間帯に行った。また、採取地点における東京湾平均海面 (Tokyo Peil: T.P.) からの高さ (標高) を取得するため、田畑ら<sup>1)</sup>の手法を参考に UAV を用いて前島トンボロ干潟の空撮・平面地形計測を行い、DEM データ (UAV-DEM) を取得した。UAV による空撮は鉛直コア採取と同日に加えて、2018年8月11日、9月8日、10月12日にも行い、およそ2か月半の標高の変化を把握した。

また、対象干潟全域に対して8箇所 (図-1) で、約1mの鉛直コアを採取し、それを10cm相当厚毎に分割して分析を行った。まず、すべての採取地点の深層で貝殻遺骸が確認されたため (図-2)、全体の土砂質量とふるい分けによって分離された貝殻遺骸の比を算出した。また、目開き75 $\mu$ mのふるいを通過した砂粒子はほとんど確認できなかったため沈降分析は行わず、ふるい分析のみを行い、評価指標として中央粒径と均等係数を算出した。

## 3. 分析結果

深層部で確認された貝殻遺骸は元の光沢や色彩が失われ、白色化していた。また、かなり脆い状態のため、細粒化しているものも多く確認できた。この貝殻遺骸は明らかに風化が進んでおり、古くに堆積していたことが推察できる。前島トンボロ干潟を管理する漁業協同組合の組合長の話では、過去50年で広範囲に貝殻遺骸を埋めたような記録はなく、深層で貝殻が頻出する原因は不明であった。また、貝殻がかなり古いものであることから、頻出する層から下層は少なくとも過去50年以上の間、地形変化の影響を受けていないものであると推測できる。

また、UAV-DEM から採取地点における調査期間内で最も標高が低い値を抽出し、採取した8箇所、広範囲かつ最も地形変化が生じている地点を含む4箇所 (図-1のNo.1, No.2, No.5, No.6) の鉛直方向における貝殻遺骸の含有率分布と期間内最低標高の関係を図-3に示す。

グラフの右上の図は、前島トンボロ干潟の略図であり、鉛直コア採取地点を示している。貝殻遺骸はすべての鉛直コア採取地点において14%以上頻出する層が見られた。



図-1 鉛直コア採取地点  
(ナンバリングは採取順)



図-2 貝殻遺骸の様子

また、全体の傾向として鉛直コア採取時の表層から実線まで貝殻遺骸の含有率は低い値を示し、実線より下部において貝殻の頻出が確認された。地形変化の激しいNo.6においても、貝殻が最も頻出する層まで地形変化は達しておらず、地形変化が少ない地点のNo.1, No.5においては、深層部まで低い値を示した後、急激に高い値を示した。

図4に各地点の鉛直方向の中央粒径の変化を、図5に各地点の均等係数の変化を示す。また、貝殻遺骸が頻出した層のひとつ上の層を実線で示す。中央粒径は、ほぼすべての採取地点で表層から貝殻の頻出する地層まであまり変化せず、その後、貝殻の出現する層を境に中央粒径は粗くなった。また、図5より、貝殻出現層を境に値が大きくなっている地点が多く確認できた。これらの結果から中央粒径、均等係数ともに、貝殻の頻出する層が多分に影響していると考えられる。

4. 考察

本研究では、ジオスライサーを用いて、前島トンボロ干潟の干潟堆積物調査を行った。以下に、分析結果から前島トンボロ干潟の地形変化と土砂特性の関係の考察を示す。

貝殻出現層と当該干潟の地形変化に密接な関係があると考えられる。これは、鉛直コア採取地点の標高の変化が貝殻出現層に達していなかった点や、本研究で出現したような脆い貝殻はかなり古い貝殻である点からも、干潟全体に広く分布した貝殻出現層より上部が干潟で長期的に繰り返す侵食、堆積の影響を受けることが可能な部分であると推察できる。また、貝殻出現層を境に土砂特性が大きく変化する地点が多く存在したため、この貝殻が表層に出現することが前島トンボロ干潟における粒度組成などの環境条件の変化の目安のひとつとなるのではないかと考えられる。

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。

参考文献

- 1) 田畑貴大, 加藤茂, 中村亮太, 小田敏弘, 西園大貴, 岡辺拓巳: 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), Vol.74, No.2, I\_961-I\_966, 2018.

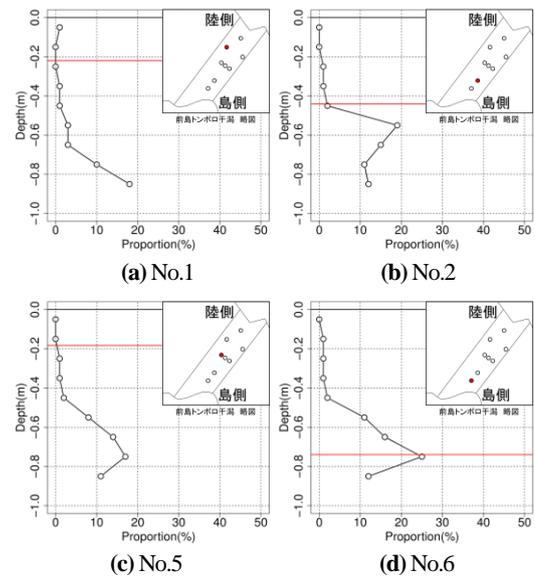


図3 貝殻遺骸含有率と地形変化範囲の関係

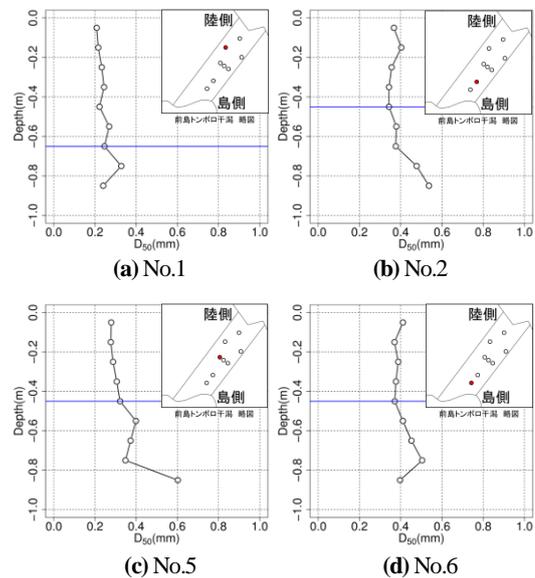


図4 中央粒径と貝殻出現層の関係

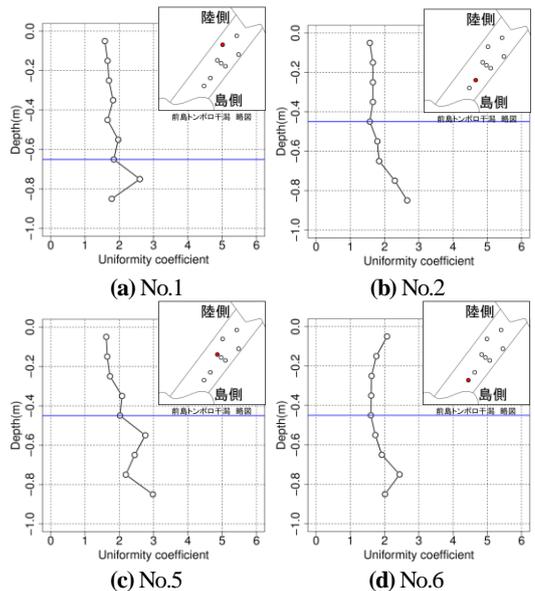


図5 均等係数と貝殻出現層の関係