

## 宮崎海岸の養浜施工が前浜の土砂分布に及ぼす影響

|              |      |      |
|--------------|------|------|
| 宮崎大学大学院工学研究科 | 学生会員 | ○宮園昂 |
| 宮崎大学国際連携センター |      | 伊藤健一 |
| 宮崎大学工学部      | 学生会員 | 板清智也 |
| 宮崎大学工学部      | 正会員  | 糠澤桂  |
| 宮崎大学工学部      | 正会員  | 鈴木祥広 |

### 1. はじめに

我が国では、高度経済成長期以降、全国各地で漁港や防波堤、そしてダムなどの人工構造物の設置が進められている。ダムの建設は、海岸への主な土砂供給源である河川において、土砂供給量を極端に減少させた。また、海岸構造物によって、沿岸漂砂の連続性が遮断された。こうした人為的な原因によって、土砂の収支が乱れ、全国的に海岸侵食が顕在化している<sup>1)</sup>。九州南部の宮崎県における宮崎海岸では、海岸侵食の問題が深刻化している<sup>2)</sup>。そこで、国土交通省九州地方整備局宮崎河川国道事務所では、海岸の環境と利用の調和を図りつつ、背後地への越波被害を防止するため、侵食対策検討委員会を設置している。その中で、市民、行政、専門家が三者一体となり、工事の効果・影響を確認しながら、計画に基づいた段階的に整備とともに、必要に応じた修正・改善を図りながら、養浜や突堤および埋設護岸の設置を行うなど侵食対策を進めている<sup>3)</sup>。なかでも養浜は、浜崖・後背地の保護や前浜への土砂供給による海岸保全を目的として、宮崎海岸において幅広く実施されている。養浜に用いる土砂の粒度によって養浜の効果が大きく異なることが報告されている<sup>4)</sup>。一方で、土砂を構成する鉱物種や化学成分組成から土砂動態が推定可能であるという報告もされている<sup>5)</sup>。そこで本研究では、宮崎海岸で養浜施工が実施されている宮崎県のフェニックス自然動物園の東に位置している海岸を対象とし、各地点における土砂の粒度および鉱物学的な特徴から養浜施工が前浜に及ぼす影響を調査した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 調査地点と前処理

本研究では、現在、養浜が実施されているフェニックス自然動物園の東に位置する海岸を対象とした。2017年において養浜が施工された直後の5月21日、および台風(2017年3号、5号、18号)をはじめとする気候のインパクトによって養浜が崩された11月13日に調査を実施した。調査地点を図-1に示す。養浜施工の海岸約800mの範囲から8地点を選定し、各地点の波打ち際、満潮汀線、および養浜の表層土砂24試料を採取した。また、砂浜後方の浜崖から

100m間隔で4地点の表層土砂を採取し、合計56試料とした。さらに、宮崎海岸全体の評価を行うため、一ツ瀬川河口から宮崎港にかけての砂浜海岸5地点の表層土砂を採取した。採取した試料は、前処理として、直射日光を避けて数日間室内で風乾させた。風乾後、2mmふるいにかけ、通過した試料を自動乳鉢で粉碎し、分析試料とした。

#### 2.2 分析方法

全試料は、エネルギー分散型蛍光X線(Energy Dispersive Fluorescence: EDX)分析によって、主要な成分元素(Si, Al, Fe, Mg, Ca, K)を測定した。また、粉末X線回折(X-ray Diffraction: XRD)分析によってX線回折パターンを取得し、ピーク強度からピーク強度比を算出した。さらに、粒度試験を実施し、礫分、砂分、シルト分の割合を得た。

#### 2.3 評価方法

各試料は、主要な成分元素の割合(%)から各地点を比較した。また、X線回折角度のピーク強度比(%)から、それぞれクラスター解析を実施し、類似性を評価した。クラスターの距離は、グループ内平方和を最小とするWard法を用いた。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 土砂の粒度試験と化学組成と鉱物種同定

粒度試験の結果、5月と11月の養浜土砂はともに、シルト分約40%、砂分約45%で形成されていた。

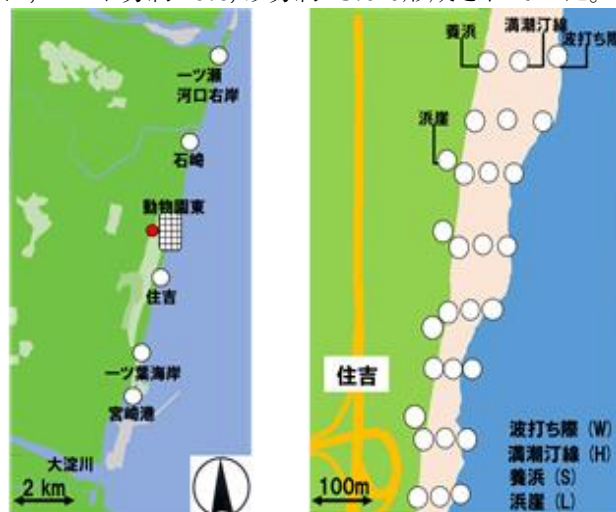


図-1 調査地点

一方で、波打ち際、満潮汀線、および浜崖の土砂は、シルト分 6%未満、砂分 93%以上で形成されており、土砂の粒度が明確に異なることがわかった。

図-2 に土砂の化学組成の分析結果を示す。5 月と 11 月の養浜土砂はいずれも、K の割合が高く、Ca, Mg の割合は低い傾向を示し、養浜施工直後と崩壊後において違いは認められなかった。

XRD 分析によって、土砂鉱物を解析したところ、全てのクラスターの土砂から 6 種類の粘土鉱物（緑泥石、イライト、白雲母、カオリナイト、石英、灰長石）が同定された。また、養浜施工直後の養浜土砂は、海岸土砂と異なり、雲母類粘土鉱物とカオリナイトを多く含んでいた。そこで、クラスター解析を実施した。

### 3.2 養浜土砂とその他の土砂の鉱物類似性

全試料について、ピーク強度比におけるクラスター解析を実施した。ユークリッド平方距離 25 を基準し、6 つのクラスターに分類した（クラスター A-F）。図-3 に、それぞれの類型化された調査地点を色分けにした分布図を示す。5 月の試料について、一ツ瀬河口右岸から宮崎港までの宮崎海岸全体の土砂と波打ち際、満潮汀線、および浜崖の土砂は類似していた（クラスター A）。養浜施工直後において、養浜土砂（クラスター B）と海岸土砂は明確に区別された。台風などによって養浜が崩された 11 月の解析結果をみると、満潮汀線と波打ち際の地点から 5 月の養浜土砂と同一のクラスターに分類された（クラスター B）。養浜土砂の一部が前浜に流出し、前浜土砂の一部に養浜土砂による土砂供給効果があったと推察される。

以上の結果から、化学組成、粒度試験、および鉱物種同定による土砂の質的特性を調査したところ、養浜土砂は海岸を形成する土砂と質的特性が異なることが明らかとなった。また、養浜施工後の土砂供給効果について、5 月の養浜土砂と一部の前浜の土砂が同一クラスターに分類されたことから、土砂供給効果はあると考えられた。

謝辞：国土交通省九州地方整備局宮崎河川国道事務所には、データや宮崎海岸の現状について、貴重な情報提供を頂きました。関係者各位に深く感謝致します。

### 参考文献

- 1) 藤原弘和, 佐藤慎司, 白井正明, 田島芳満 : 表層堆積物の分析に基づく天竜川・遠州灘流砂系における土砂動態の解明, 海岸工学論文集, Vol. 54, pp. 591-595, 2007.
- 2) 藤原要, 的場孝文, 熊谷隆則, 藤田裕士, 堀口敬洋, 佐々木崇雄, 高木利光 : カメラ観測システムを用いた宮崎海岸の土砂移動機構調査, 海岸工学論文集, 第 5 巻, 2007.
- 3) 真鍋将一, 下田勝典, 中村豊樹 : 「宮崎海岸の侵食対策」の技術検討及び合意形成について, 宮崎河川国道事務所海岸課, pp. 1-6, 2011.

- 4) 石川仁憲, 宇多高明 : 閉空間と開空間での粗粒材養浜がもたらす効果・影響の相互比較, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), Vol. 67, No.2, 2011.
- 5) Murakami, T., Suzuki, Y., Oishi, H., Ito, K. and Nalao, T. : Tracing the source of difficult to settle fine particles which cause turbidity in the Hitotsuse reservoir, Japan, Journal of Environmental Management., Vol. 120, 2013.

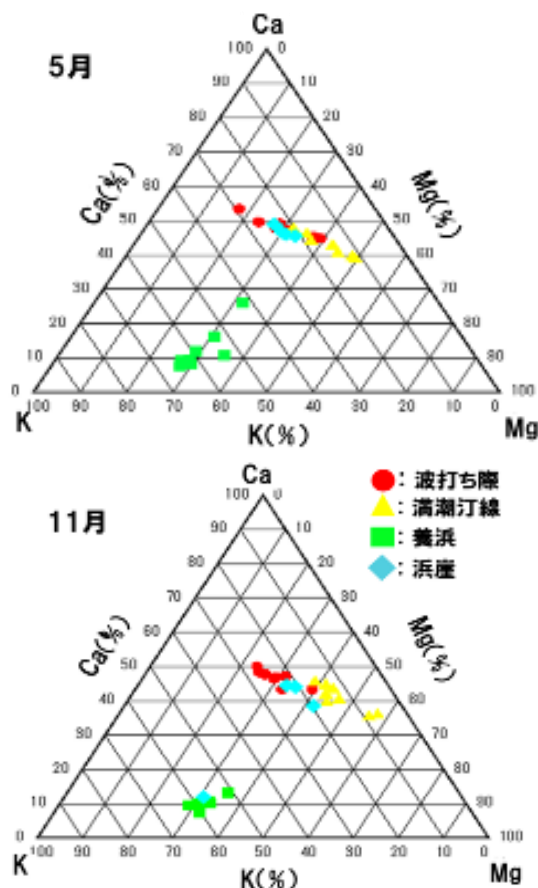


図-2 5 月, 11 月における Ca, K, Mg の三角グラフ

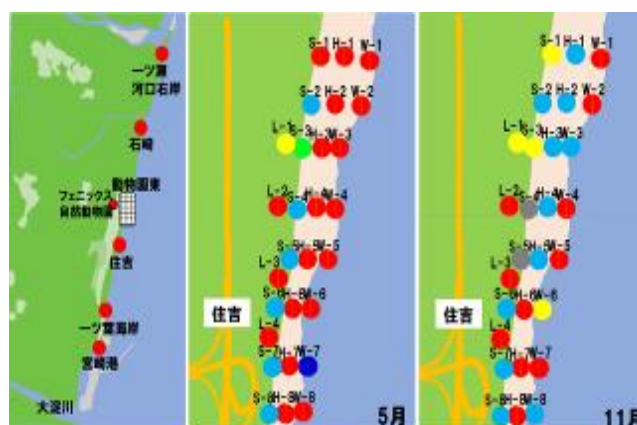


図-3 ピーク強度比におけるクラスター分布図  
赤：クラスターA, 水色：クラスターB, 黄色：クラスターC, 黄緑：クラスターD, 灰：クラスターE, 青：クラスターF