

砂浜海岸における UAV を用いた浸食堆積モニタリング Monitoring of sandy beach erosion and accumulation using Unmanned Aerial Vehicle

○長野 峻介*, 嶋田 陸人*, 藤原 洋一*, 一恩 英二*

○CHONO Shunsuke*, SHIMADA Rikuto*, FUJIHARA Yoichi*, and ICHION Eiji*

1. はじめに

石川県羽咋市柴垣～志賀町大島にかけての海岸には、石川県および国の絶滅危惧I類に指定されているイカリモンハンミョウが生息する。イカリモンハンミョウの幼虫は冬期に砂浜の地中に生息し、砂浜の浸食、高波、地下水位上昇が発生する厳しい環境下で生息している。特に砂浜の大規模な浸食は、幼虫の生息環境の消失につながる。本研究では、UAV（Unmanned Aerial Vehicle）を用いた砂浜での地形測量により、砂浜海岸における浸食堆積モニタリングを実施する。浸食堆積のモニタリングにおいて、これまでトータルステーションを用いて測点を並べた測線上での地形変化を測量してきたが、UAV を用いることで広範囲の砂浜を短時間で測量することができ、面的に対象地の浸食・堆積状況のモニタリングが可能となる。冬期に UAV を用いた地形測量を複数回を行い、冬期の浸食・堆積状況を明らかにし、地形測量結果と地下水位・気象・波浪との比較を行い、砂浜の浸食・堆積の発生条件を考察する。

2. 研究対象地

本研究では、イカリモンハンミョウの本州での唯一の生息地である石川県羽咋市柴垣～志賀町大島にかけての海岸を研究対象地（図 1）とする。この海岸は能登はんみょう海岸とも呼ばれ、石川県天然記念物に指定される約 3km の砂浜海岸である。イカリモンハンミョウの成虫は夏季の 2 か月程度に現れ、残りの期間ほとんどは幼虫で過ごす。幼虫は、砂浜に縦穴を掘り、その縦穴に身を隠して生息している。この砂浜は西向きに日本海に面し、冬季の寒波による強風により、砂浜の浸食、高波の襲来、地下水位の上昇が発生する。



図 1 調査対象地

3. 調査方法

冬期の現地調査を 2018 年 10 月 23 日、11 月 15 日、12 月 11 日、12 月 21 日、2019 年 1 月 12 日において行った。調査対象地の区間 a において、UAV により撮影した空中写真から 3 次元形状復元ソフト（Agisoft Photoscan）を使用して 3 次元モデルを作成した。研究対象地に基準点（座標を実測した測点）を設け、空中写真に重複して写った基準点の座標をもとに地表面の 3 次元点群データを解析し、3 次元モデル（図 2）が作成され砂浜海岸の面的な標高データが得られる。また、現地の観測孔に設置した水位計により 5 分毎に地下水位観測を行い、本研究の地形モニタリングで得た浸食・堆積状況との比較に使用する。

*石川県立大学生物資源環境学部 Faculty of Bioresources and Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University
キーワード：海岸保全，土壤浸食，UAV

4. 調査方法

浸食堆積モニタリングの結果を表1に示す。主に期間(1)では堆積、期間(2)では浸食・堆積、期間(3)では浸食、期間(4)では堆積が発生していた。冬期において浸食だけでなく堆積も生じていることが明らかになった。調査を行った期間内で風速8~10m/sの強風が発生している時間が多く見られた。期間(1)と期間(4)の堆積が多くの箇所で見られた2つの期間に、西風以外の強風(北寄り・南寄りの風)が多く見られた。浸食と堆積が見られた期間(2)と浸食が多く見られた期間(3)は、西風と西風以外の強風が多く確認できた(図3,4)。期間(1)と期間(4)では海岸に対して斜めに吹く強風(北寄り・南寄りの風)によって発生した沿岸流が、海岸に押し付けられるように流れ、堆積に作用したと考えられる。また、期間(2)と期間(3)で見られた真西からの強風は吹送流を発生させ、海岸に対して垂直にぶつかり、吹送風とは逆向きの非常に強い底層の沖向きの流れ(undertow)が発生し、砕波帯内の砂が沖に流れたと推測される。また、海岸に対してほぼ垂直に吹く風(西寄りの風)は複雑に向岸流と離岸流を発生させ、向岸流で堆積し、離岸流で浸食していることが考えられる。風速・風向によって発生する海流が異なり、浸食・堆積に大きく影響すると推測される。

5. おわりに

UAVを用いた浸食堆積モニタリングにより、浸食と堆積が冬期において頻繁に発生していることが確認され、冬期において西寄りの強風が継続して吹き付ける時間に浸食し、風向きによっては堆積していることが考えられた。



図2 調査対象地の3次元モデル

表1 浸食堆積モニタリング結果

| 期間 | 測量実施日 | 地形変化 |
|-----|---------------|-------------|
| (1) | 10月23日、11月15日 | 約10~30cmの堆積 |
| (2) | 11月15日、12月11日 | 約10cmの浸食と堆積 |
| (3) | 12月11日、12月21日 | 約10~30cmの浸食 |
| (4) | 12月21日、1月12日 | 約10~30cmの堆積 |

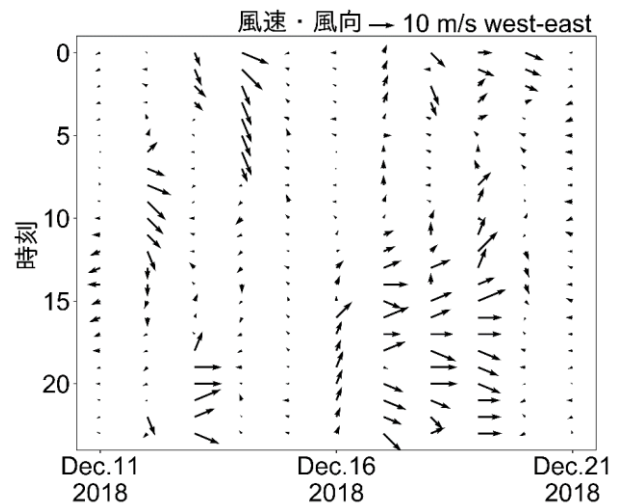


図3 期間(3)における風向・風速

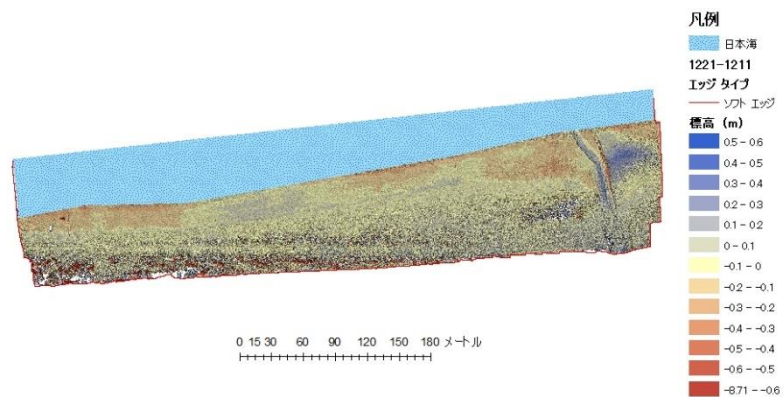


図4 期間(3)での浸食堆積状況