

神戸市立工業高等専門学校専攻科 学生会員 ○中西 宏彰  
 神戸市立工業高等専門学校都市工学科 正会員 宇野 宏司  
 神戸市立工業高等専門学校都市工学科 フェロー 辻本 剛三  
 神戸市立工業高等専門学校都市工学科 正会員 柿木 哲哉

1. 研究背景・目的

瀬戸内海に点在する自然砂浜の一部は、ハマボウ等の貴重な海浜植生の生育地、アカウミガメの産卵地となっており、海岸保全施設としての役割が期待されている。しかしその時空間的な変動に関しては十分に解明されていない。本研究では、瀬戸内海国立公園の一部をなす淡路島・成ヶ島において現地調査を行い、海浜植生群落が底質移動や局所的な地形変化に及ぼす影響を室内実験とともに定量的に把握することを試みた。

2. 研究方法

(a) 現地調査

2010年3月～2012年1月の各月において、淡路島・成ヶ島東岸砂浜で以下の現地調査を実施した。

【沿岸方向ライン調査】

沿岸方向に4本のラインを設置し、各ライン10m間隔で表層底質の写真撮影を行った。取得した画像に対し、Rubinらが提案する画像の空間統計特性を考慮した手法<sup>1)</sup>によって各画像の平均粒径を算出した。

【岸沖方向ライン調査】

岸沖方向に3本のラインを設置し、各ライン2m間隔で地盤高の測定と平均粒径算出のための表層底質の写真撮影を行った。これらの写真画像を用い、沿岸方向ライン調査と同様の手法によって各画像の平均粒径を算出した。また測定した地盤高により、毎月の地盤高の変化をとらえた。

(b) 室内実験

飛砂による海浜地形変化とそれに対する植生の影響を検討するため、擬似植生を用いた室内実験を行った。擬似植生にはツル性植生を想定した園芸用ネット(写真1)と砂浜に繁茂する木本類を想定したモデル(写真2)を使用した。実験では風洞(縦60cm, 横60cm)内の上流端に送風機を設置し、区間200cmの移動床を設け30分間の通風試験を行った。通風前後での地形計測及び平均粒径算出のための写真撮影を実施した。表1

表1 実験ケース

実験ケース	植生タイプ	設置条件(mm)
1	なし	なし
2	ツル性植物モデル	格子間隔 粗(12×12)
3		格子間隔 密(4×4)
4	木本類モデル	千鳥格子状(200×150)
5		方形格子状 粗(400×200)
6		方形格子状 密(200×100)

格子間隔 12mm 4mm

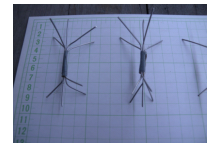
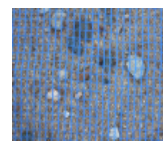
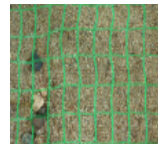


写真1 ツル性植物モデル

写真2 木本類モデル

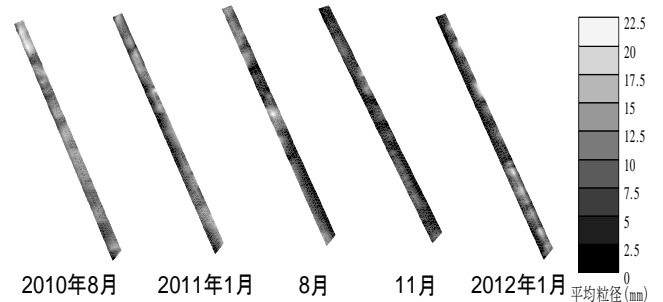


図2 平均粒径の時空間変化

に実験ケースを示す。

3. 結果

(a) 現地調査

図2は沿岸方向ライン調査での、定点における中央粒径の空間分布の推移を表したものである。夏(2010.8)では表層に粒径10～15mm程度の礫が見られるが、冬(2011.1)には植生側(後浜付近)全体で細粒化していた。夏(2011.8)には粒径2mm以下の細砂の堆積範囲が拡大していた。さらに秋(2011.11)にかけては細粒化傾向がみられるが、冬(2012.1)では砂浜全体で表層に粒径の大きな砂が確認され、粗粒化傾向にあることがわかる。

図3は最北端ライン、最南端ラインでの地盤高さの季節変化を示す。岸沖方向距離(横軸)0m地点は植生が繁茂する後浜付近を示しており、汀線に向かっての断面変化を表している。図4に淡路島・洲本での2011年5月～7月の風速の時間変化を示す。植生が繁茂する後浜

付近では汀線や砂浜中央部に比べ、断面変化が小さいということがわかった。この理由として後浜付近では、標高が高く波浪が到達する機会がほとんどないため、断面変化は小さいものと考えられる。しかし2011年7月19日に接近した大型で強い勢力の台風1106号の影響によって発達した風波によって、成ヶ島東岸砂浜の地形は前後の調査で大きく変化していることが確認された。

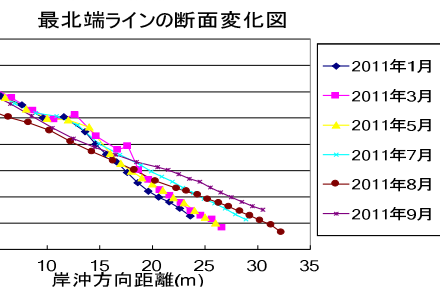
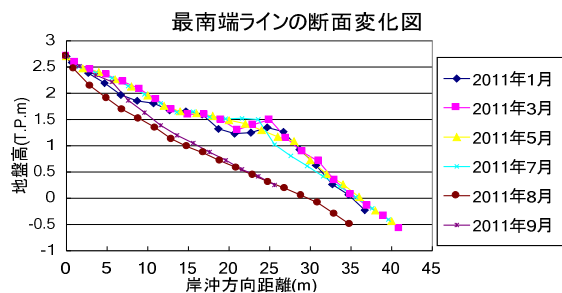


図3 断面変化の季節変化

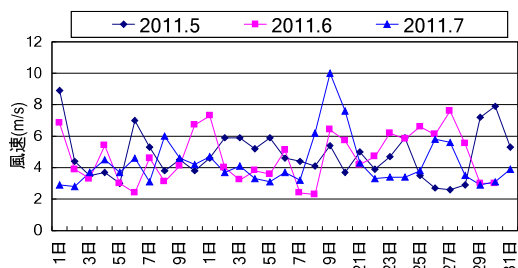


図4 風速の時間変化

(b) 室内実験

図5、図6に室内実験で得られた地盤高の空間分布図を示す。図7に室内実験で得られた平均粒径変化図を示す。擬似植生がない場合は全体的に侵食する傾向が見られ、擬似植生を設置したケースではツル性植物モデル・木本類モデルともに堆積傾向がみられ植生による飛砂の捕捉効果が示唆された。また格子間隔が粗な場合は密な場合と比較して捕捉効果が少ないため、粗粒化しやすい傾向がうかがえた。

図8に各実験において下流端で捕捉された飛砂量を示す。実験各ケースの飛砂量を比較するとツル性植物モデルを用いたケースの方が飛砂量が少ないことがわかる。このことよりツル性植物は、木本類と比較すると飛砂の低減効果は大きいものと思われる。

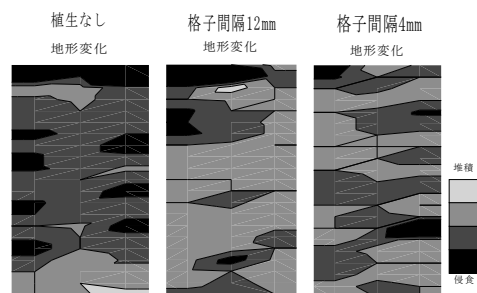


図5 地形変化 (ツル性植物モデル)

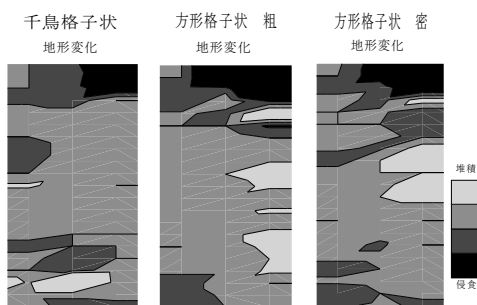


図6 地形変化 (木本類モデル)

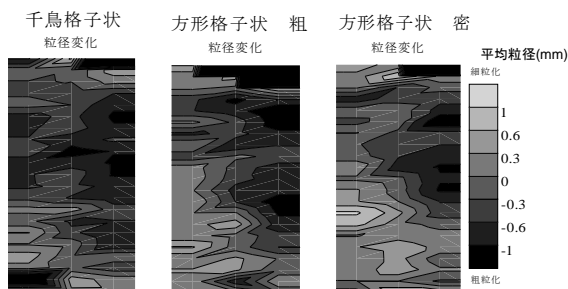


図7 平均粒径変化図

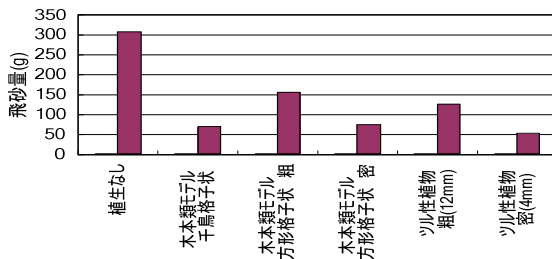


図8 下流端で捕捉された飛砂量

4. まとめ

植生が多く繁茂している現地海岸の後浜付近では底質変化はあまりみられず、植生による砂の捕捉効果がみられた。現地ではハマツナ等のツル性植物が多く繁茂しているためであると考えられる。室内実験の結果でも、同様の傾向が確認された。

参考文献

1) David M. Rubin (2004) : A simple autocorrelation algorithm for determining grain size from digital images of sediment, Journal of Sedimentary Research, Vol.74, No.1, pp.160-165, 2004.