

DRIM による底質のふるい分け効果に関する基礎的研究

九州大学 学生員 迫田史顕  
 九州大学 正会員 小野信幸  
 九州大学 正会員 入江 功

1. 目的

近年、干潟海岸に覆砂を施して人工海浜を造成し、干潟環境の改良を行うことが各地で試みられている。その場合、覆砂後の砂浜に泥土が堆積して徐々に底質が悪化することが問題となっている。著者 1)らは、これまでに漂砂を一方に制御するブロック(DRIM ; Distorted Ripple Mat)を沖浜帯に設置して養浜砂の流出を阻止する工法を提案し、その有効性を確認してきた。本研究では、図 1 に示すように、覆砂により造成された人工海浜の前方に DRIM を設置し、干潟上に造成された砂浜を質の高い状態で維持する方法を検討する。そのためには、覆砂材料の沖への流出を防ぐと同時に、泥土が覆砂上に堆積するのを防ぐ必要がある。以下では、上記の ． に着目して DRIM 上の底質の移動と分級特性を固定床実験により調べた。

2. DRIM 上の分級特性に関する実験(series A)

2.1 実験方法

養浜材料の粒度特性は人工海浜の「質」に大きく影響するため、砂留構造物の設置により特定の粒径域の底質(例えば粗砂)のみが沖へ流出するといったことが生じてはならない。

そこでまず、覆砂材料の流出防止を目的として、岸向き制御方向に設置された DRIM 上で、粒径の異なる底質の移動状況を調べる実験を行った。実験は、図 2 に示すような長さ 28m、高さ 0.5m、幅 0.3m の 2 次元造波水路を用い、一様水深部の水深を 35cm に設定した。水路の一端に一様勾配(1/10)の斜面を設置し、その上には、DRIM(波長 5.5cm、波高 1.0cm)を敷き詰めた。

実験は水深 19cm における 2 つの砂れんの谷に底質を 20g づつ投入し、表 1 に示す 3 種類の波を、一定時間(30 秒、60 秒、120 秒)作用させた後、底質を砂れんの谷毎に回収し、炉乾燥後の重量を測定して底質分布の重心位置を求めた。実験に用いた底質は表 2 に示すような粒径の異なる 3 種類のメラミン(軽量物質、比重=1.5)である。底質の移動状況を調べる実験では、単一粒径砂と混合粒径砂(メラミン とメラミン を混合率 50%にした砂)について実験を行い、混合粒径砂の場合は砂れん毎に回収した砂を 425 μm のふるいにかけ、メラミン とメラミン それぞれの含有量を調べた。

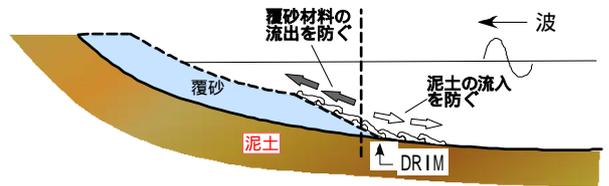


図 1 DRIM による分級制御の概念図

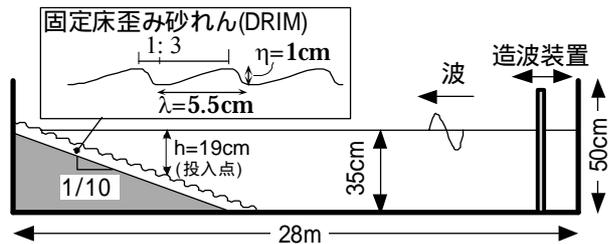


図 2 実験装置

表 1 入射波の条件

波高(cm)	周期(s)	波形勾配Ho/Lo	流速振幅 Ub(cm/s) (h=19cm)
4.6	1.8	0.01	16.5
6.1	1.5	0.02	19
7.7	1.3	0.03	22.8

表 2 底質の条件

種類	中央粒径(mm)	比重	沈降速度(cm/s)
メラミン	0.21	1.5	0.91
メラミン	0.27	1.5	1.36
メラミン	0.8	1.5	4.32

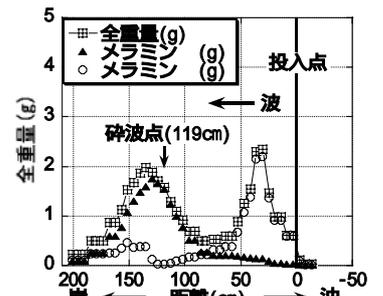


図 3 混合量(t=120s)

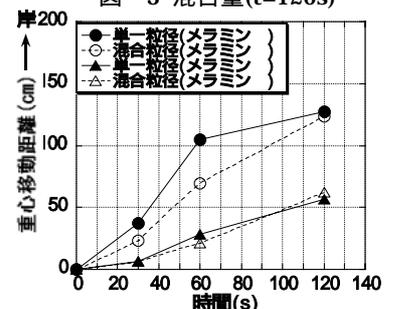


図 4 各粒径別の比較

キーワード 漂砂制御, 覆砂, 底質の分級, 干潟環境改善, DRIM,

連絡先 〒812 8581 福岡県福岡市東区箱崎 6 10 1 九州大学工学部沿岸海洋工学研究室 092 642 3292

2.2 実験結果(series A)

図 3 は波高 6.1cm，周期 1.5 秒の波を 120 秒間作用させた後の混合粒径砂全体の分散状況とそれぞれの位置におけるメラミン・メラミンの混合量を示している．図より，底質は分散しつつも平均的には岸向きに移動していること，また，岸に行くほどメラミンの割合が高く，沖の方ではメラミンの割合が高くなっており，DRIM 上で分級が生じたことがわかる．図 4 は波高 6.1cm，周期 1.5 秒の波を作用させた場合の，単一粒径砂と混合粒径砂の場合の粒径別の重心位置の時間変化を比較したものである．図より混合粒径砂中の各底質は単一粒径砂の場合とほぼ同じ速度で岸向きに移動していることがわかる．図 5 は波高 6.1cm，周期 1.5 秒の波を作用させた場合の水深 19cm の位置における DRIM 上の平均流速の鉛直分布である．図中には岸向き流れが生じている底面からの高さ(5.6cm)と，目視により調べたメラミンとメラミンの浮遊砂雲の巻き上がり高さを同時に示しているが，どちらの底質巻き上がり高さも岸向き流れが生じている範囲内であり，そのためメラミン・ともに岸側へ輸送されたものと考えられる．

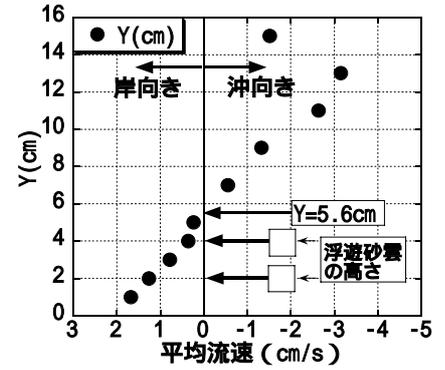


図 5 平均流速分布図

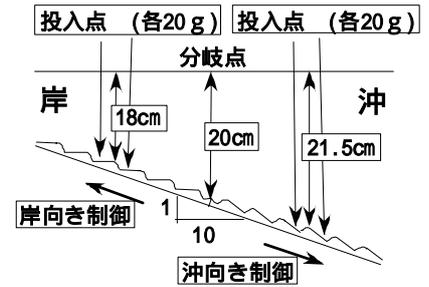


図 6 series B の実験方法

3. DRIM による分級制御に関する実験(series B)

3.1 実験方法

series B の実験は干潟海岸で DRIM を図 1 に示すように，DRIM の制御方向を変えて設置することにより分級制御が可能かどうかを調べるために行った．実験は DRIM の配置を図 6 に示すように，水深 20cm を境に逆向きに設置し(岸側に岸向き制御，沖側に沖向き制御)，波高 6.1cm，周期 1.5 秒の波を作用させた．この実験ではメラミンを泥土，メラミンを覆砂材料と想定した．

3.2 実験結果(series B)

図 7 はメラミンを投入点(岸向き制御)に投入した場合，図 8 はメラミンを投入点(沖向き制御)に投入した場合の時間毎の変化を示している．図より底質が確実に意図した制御方向に応じて移動しているのがわかる．図 9 は制御方向分岐点付近の DRIM 上の平均流速分布を測定した結果である．図より底面付近の流速は分岐点より砂れん一波長分離れると確実に DRIM の制御方向と同じ向きとなっていることがわかる．この結果は，DRIM によりある水深を境として底質の移動方向を変えるとといった分級制御が可能であることを示すと考えられる．

4. 結論

DRIM 上の分級特性を調べた実験(series A)より，DRIM 上で粒径の違いにより底質の分級は生じるものの，様々な波に対して底質が制御方向(岸側)へ輸送されることがわかった．また，ある水深を境に DRIM の制御方向を変えた実験(series B)より，覆砂材料の沖への流出を防ぎつつ，沖合いからの泥土の侵入を抑制するといった分級制御が行える可能性が示された．

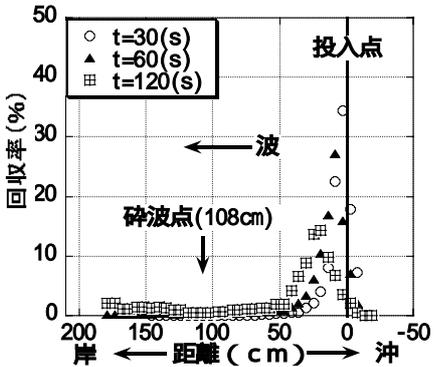


図 7 岸向き制御 メラミン

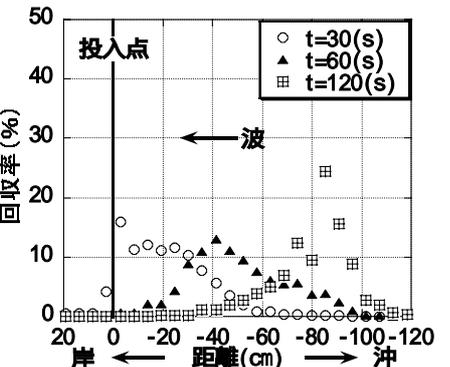


図 8 沖向き制御 メラミン

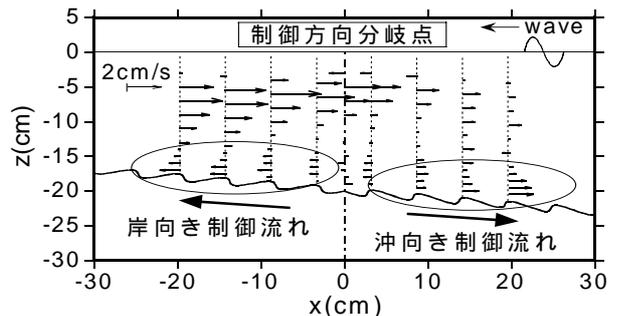


図 9 series B の平均流速分布図

(参考文献) 1)小野ら(2001)：歪み砂れんによる海浜断面安定化工法に関する研究，海岸工学論文集，第 48 巻，pp676-680