

歪み砂れんによる海浜安定化技術に関する研究
 ～主にビーチサイクルに着目した検討～

九州大学工学部 学生員 ○緒方 菊 横田雅紀
 正会員 小野信幸 入江 功

1. はじめに 全国的に発生している海岸侵食問題は、将来的には地球温暖化に伴う海面上昇により更に深刻化することが懸念されている。これに対し著者らは図-1に示すように歪み砂れんマット(Distorted Ripple Mat; 以下 DRIM)を沖浜の海底に設置することで砂の沖向き流出を阻止し、海浜の安定化を図ることを提案している¹⁾。DRIMは図-2に示すような形状で、底層の流れを一方方向に制御する機能を持っている²⁾。昨年までに単一の波浪に対するDRIMの効果を検討してきた。しかし、現実の海岸には大小様々な波が作用し、短期的な海岸の侵食や回復が繰り返される(ビーチサイクル)ため、波の特性が時間とともに変化する場合について検討する必要がある。本研究では侵食性と堆積性の波を交互に作用させた場合の海浜変形とDRIMの効果について移動床実験により検討した。

2. 実験方法 実験は、長さ28m、幅0.3m、高さ0.5mの二次元造波水路の一端に中央粒径 $D=0.2\text{mm}$ 、比重 $s=1.5$ のメラミンを用いて一様勾配1/15の模型海浜を作成し、図-3に示すように沖波波形勾配(H_0/L_0)が異なる2種類の不規則波を交互に10サイクル作用させた。表-1に実験条件を示す。case1はDRIMを設置せず、case2,3では図-2に示す形状のブロックを図-1のような向きで22列設置した。設置範囲は昨年までの研究を参考にし、沿岸砂洲の沖側とした。case2では初期断面上(波作用時間 $t=0\text{h}$)、case3ではcase1で地形がある程度平衡状態となった4サイクル目の堆積波終了後(波作用時間 $t=7.5\text{h}$)にDRIMを設置した。地形の測定はレーザー式砂面計を用いて30分ごとに計測した。

表-1 実験条件

case	DRIM 設置	設置時間
1	なし	
2	あり($x=300\sim 400\text{cm}$)	$t=0\text{h}$ 後
3	あり($x=300\sim 400\text{cm}$)	$t=7.5\text{h}$ 後

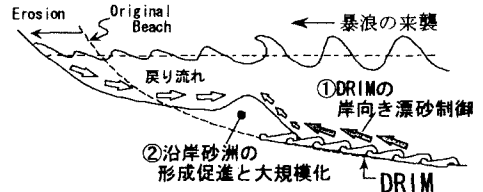


図-1 DRIMによる海浜安定化の概念図

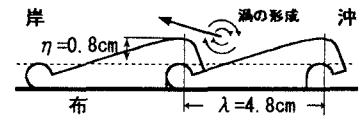


図-2 実験に用いたDRIMの形状

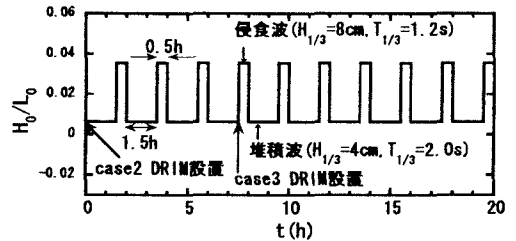


図-3 入射波の特性の時間変化

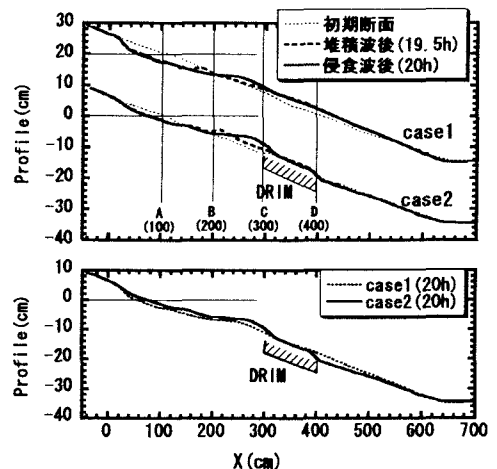


図-4 断面形状の比較(case1,2)

3. 実験結果 図-4上段は case1,2の最後のサイクルにおける堆積波作用後(19.5h 後)と侵食波作用後(20h 後)の地形を、それぞれ重ね合わせたもので、下段は両者の最終地形のみを比較したものである。case1の地形をみると、堆積波作用後は $x=150\sim 200$ の範囲に形成された砂州が、その後の侵食波の作用により、わずか30分で沖側へ移動し、 $x=200\sim 300$ の範囲に新たな砂州が形成されている。8時間(4サイクル)以降はこれらの地形が交互に形成され、砂州の移動によるビーチサイクルが実験で再現されていた。case2では、砂州の移動は同様の傾向であったが、case1の地形と比較すると、case1では $x=300$ より沖側の広い範囲で堆積が形成されるのに対し、case2では DRIM の沖側でほとんど水深が変化していないことがわかった。

図-5は断面の変化傾向をより詳しく見るため、図-4中に示すA~Dの各位置における沖向き通過土量 Q の時間変化を求めたものである。AとBは碎波帯内、CとDは沖浜帯に位置し、 Q は各時刻の断面と初期断面の水深差を沖側から各位置まで積分して算定した。図中のハッチ部分は侵食波を作用させた時間を示している。図より、AとBでは侵食波で沖側へ流出、堆積波で岸側へ回復する傾向にあるが、沖側のCとDでは、むしろ侵食波で回復し、堆積波で流出する傾向にある。DRIMを設置したcase2では沖向き通過土量 Q が全ての場所でcase1より小さい。特にC,Dでは沖向きの流出がほとんどなく、岸側のA,Bでは4サイクル目以降長期にわたり地形が安定していた。この結果、図-4の下段のように、case2のDRIMの岸側ではcase1よりも多くの砂が貯留されたものと考えられる。

図-6は、B断面通過土量のDRIM設置前後における違いをcase1と3で比較したものである。case3では、2つの波による地形の変化がある程度落ち着いた後(7.5h 後)にDRIMを設置している。DRIM設置前の Q は両者とも同様の変化を示し、設置後は時間の経過とともに両者の差が大きくなっており、DRIMの効果は岸側へ伝わったことがわかる。

4. まとめ 堆積性の波と侵食性の波を交互に作用させ、回復と侵食を繰り返すビーチサイクルを実験で再現できた。この条件において、沖浜帯の一部にDRIMを設置すると、砂の沖向き流出を阻止し、海浜を安定に保てることがわかった。
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, pp.676-680.
- 2) 入江ら(1993): 歪み砂れんマットによる沖浜帯の岸沖漂砂の制御, 海岸工学論文集, 第40巻, pp.561-565.

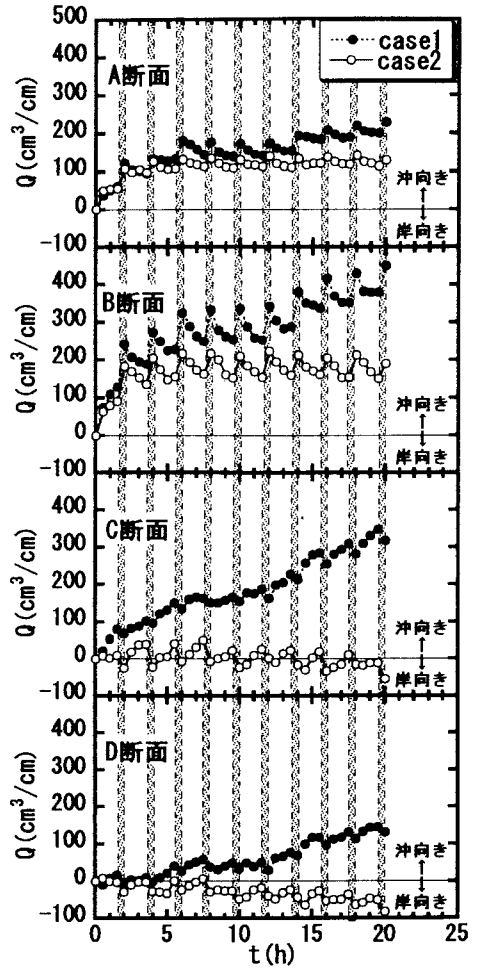


図-5 断面沖向き通過土量(case1,2)

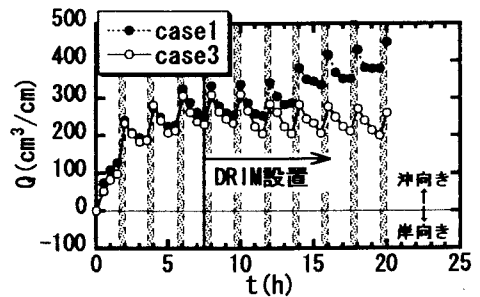


図-6 B断面の沖向き通過土量(case1,3)