

波・流れ共存場における DRIM の漂砂制御効果に関する実験的研究

九州大学 学生会員 ○松本亮介 村瀬芳満
九州大学 正会員 小野信幸 入江 功

1. はじめに

著者らは、全国的に発生している海岸侵食問題から砂浜を護るために、DRIM(歪み砂れんマット)を海底に設置することを提案している。DRIMは、図1に示すように、砂れん形状を1方向に人工的に歪ませたものであり、波の1周期間にDRIMの峰の沖側と岸側に生じる渦の非対称性により、1方向の底層流を発生させる。従って、DRIMの周辺からDRIM上に乗る砂を運ぶため、DRIM上に乗る砂の量が多ければ、その制御効果も高まるものと考えられる。DRIMの漂砂制御効果については、これまで、波のみが作用する条件での漂砂制御効果が調べられてきた。しかし、現実の海岸には潮流などの流れが存在し、このような流れによりDRIM上に供給される砂の量が増加することが予想される。本研究では、ポンプを用いて波の進行方向に直交する流れを発生させる条件での3次元移動床実験を行った。

2. 実験の概要

実験は、長さ20m、幅9m、深さ0.5mの平面水槽内に、図2に示すような、長さ5.85m、幅4m、勾配1/15の固定床スロープを設け、その上に軽量物質メラミン(比重1.5、粒径0.2mm)を0.1m厚に敷きつめたモデル海浜を行った。本研究では沖浜帯の一部に、波と直交する流れが生じている条件での実験を行うため、ポンプを用いて、1方向流れを起こす装置を設置した。図2のように、長さ1mの流出入口をモデル海浜の碎波点より沖側に設置した。図3は、ポンプを作動して生じた流れを、流速計で測定した結果である。流出口(図3下側)から流入口(図3上側)に向けて、若干の蛇行があるものの、平均約1cm/sの流れが生じている。実験では流出入口から1m程度離れて、流れが比較的安定している場所にDRIMを設置し(図2)、波と流れを同時に作用させた場合(CaseA)と波のみを作用させた場合(CaseB)とを比較した。DRIMブロックは、沿岸方向に3個、岸沖方向に14個並べたものを1UNITとし、流れの上流側と下流側に計2列設置した(漂砂の制御方向は岸向き)。

実験手順を図4に示す。まず、勾配1/15の初期勾

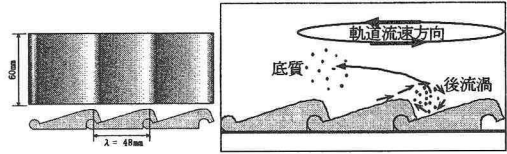


図1 DRIMの形状・漂砂制御説明図

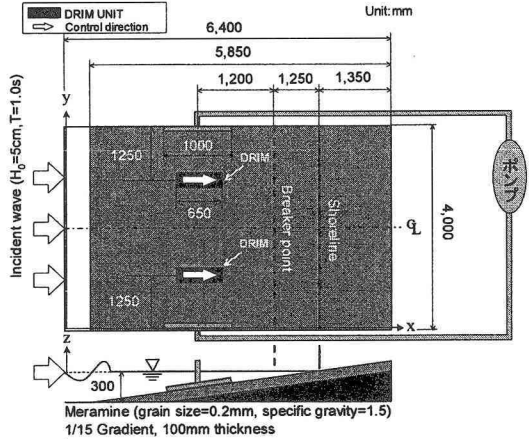


図2 実験水槽図

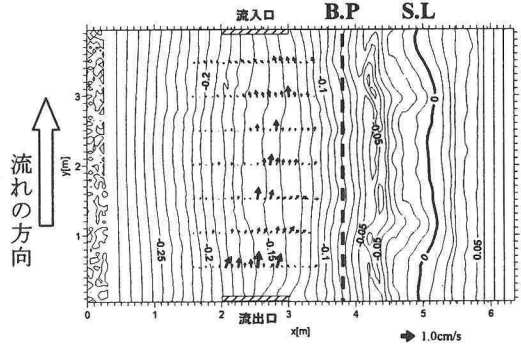


図3 ポンプによる流れの測定結果

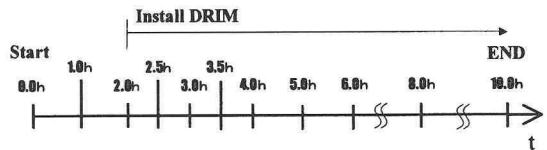


図4 実験手順(地形測定時間)

配に、波(波高 $H_0=5\text{cm}$, 周期 $T=1\text{s}$ の規則波)のみを2時間作用させ、これを初期地形とした。その後、DRIM UNITを所定の位置に設置し、CaseAでは、波と流れを同時に作用させ、CaseBでは、波のみを作用させ、地形を各時間で測定した。

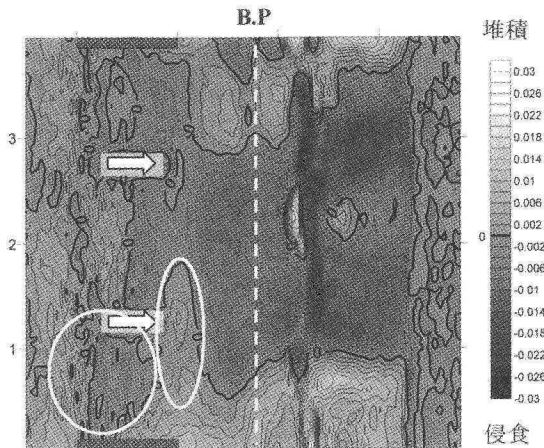


図5 侵食堆積図(CaseA, 波+流れ)

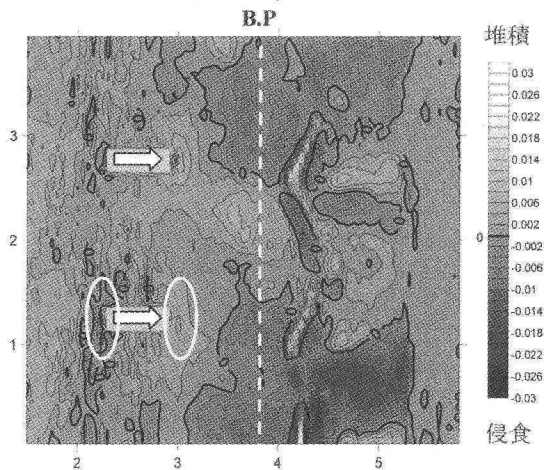


図6 侵食堆積図(CaseB, 波のみ)

3. 実験結果

CaseA の実験結果を図5に示す。図5は初期地形(t=2.0h)と、その後、波、流れを1時間作用させた地形(t=3.0h)の侵食堆積図であり、図の下から上に向かって流れが生じている。図中にDRIMの設置場所と、制御を意図した方向を示す。DRIM周辺部に着目すると、DRIMの沖側や、DRIMよりも流れの上流側では、広範囲にわたって侵食が見られ、DRIMの岸側では、波、流れの作用によりDRIM上に運ばれた砂が広範囲で堆積している様子が見られる。

CaseBの実験結果を図6に示す。図6は初期地形(t=2.0h)とその後、波のみを1時間作用させた地形(t=3.0h)の侵食堆積図である。DRIM周辺部に着目すると、DRIMの沖側で局所的な洗掘が見られ、DRIM岸側で、局所的な堆積が見られる。

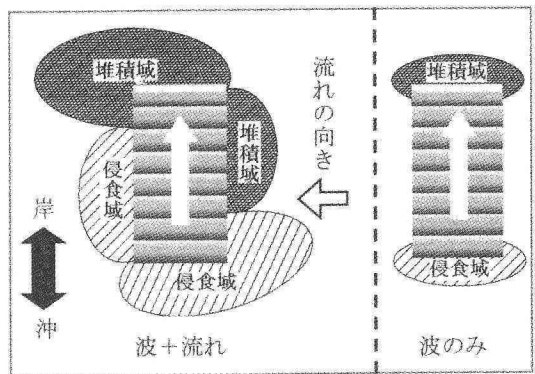


図7 DRIM周辺の侵食・堆積状況の模式図

4. 実験結果の考察

2つの実験結果から、DRIM周辺の侵食と堆積の違いを比較して模式的に示したのが図7である。波のみを作用させたときは、岸側には局所的な堆積域ができ、沖側には局所的な侵食域ができる。それに対して、波と流れを同時に作用させたときは、DRIM沖側端付近では、流れの上流側からDRIM上に砂が供給されるため、広い範囲で侵食域が現れる。また、DRIMの上流側側面では、底質が一部せき止められることによる堆積域が現れ、逆に下流側は侵食域が現れる。DRIMの岸側端では、DRIMによって運ばれた砂が堆積し、それが流れの作用により下流側へと運ばれるため、下流側に広がる大きな堆積域が生じる。また、この図に示すように、流れを作用させた場合には、波のみの場合よりもDRIMの影響により、侵食、堆積域の現れる範囲が広がっており、流れの存在はDRIMの漂砂制御効果を高めるものと考えられる。

5. まとめ

平面水槽を用いて、波、流れ共存場におけるDRIMの効果を調べる3次元移動床実験を行った。波、流れ共存場において、DRIMは、波のみが作用した時よりも、より多くの底質の制御効果があることが確認された。今後は、今回得られた実験データをより詳しく分析して、どのように底質が移動していくのか検討したい。

6. 参考文献

- 山口洋・小野信幸・入江功・村瀬芳満・渡部耕平・歪み砂れんマット(DRIM)による3次元漂砂制御効果に関する研究、海岸工学論文集、第50巻、pp601-605,2003
- 山口洋:DRIMを用いた3次元漂砂制御効果に関する研究、九州大学学位論文、2003