

幅広デルタ型人工リーフの海浜保全特性について

宮崎大学工学部 正会員 村上啓介 真木大介  
 宮崎大学工学部 学生会員 矢野晋平

1. はじめに

近年、沿岸域の開発や河川流出土砂量の減少によって海岸侵食が深刻化している。また、台風の接近・上陸などの自然現象によって、侵食の程度が加速する海岸も現れている。このような海岸侵食に対して、国土保全の観点から海浜保全が急務であることに異論はない。海浜保全対策では、海岸侵食の程度や海岸の利用状況、自然環境に十分配慮して工法を選択することが強く望まれる。

そこで、本研究では海岸利用や自然環境に配慮した海浜保全工法として、幅広のデルタ型人工リーフを提案する。幅広のデルタ型人工リーフは、基本的には暴浪時に海浜を保全するために設置されるものであるが、平常時にはサーフィン利用等に適した砕波を発生させることを目的とした海浜保全施設である。幅広のデルタ型人工リーフに類似した工法として、テーパー型潜堤がある。これは、リーフ上を通過する波の向きを制御して海浜保全を図るもので、テーパー型潜堤が機能を発揮するためにはリーフ上で砕波が無いことが条件となる。しかし、実際の海岸線での設置ではリーフ天端上で砕波が発生するため、テーパー型潜堤の波向制御による海浜保全機能が実際の海岸で発揮されるかどうかについては疑問が残る。本報告では模型水槽内に幅広のデルタ型リーフを設置し、リーフ上で砕波が起きる条件の下での海浜保全機能を評価する。

2. 実験装置と実験方法

実験は長さ 4.5m、奥行き 1.5m、高さ 0.7m の小型平面水槽を用いて実施した（この水槽は中央の約 3m にかけて透明のガラスが使用されており、真横から観察を行う事が可能である）。移動床には底質としてメラミン（平均粒径 0.08mm、比重 1.5）を使用し、初期断面として 1/10 の傾斜を形成した。まず、リーフを設置しない条件予備実験(Case-0)を行った。その後、波高と水深を組み合わせ計 6 パターン (表 - 1 参照)の実験をおこなった。波の周期は  $T=1.0\text{sec}$  の一通りとした。また、H.W.L.と L.W.L.を想定して沖水深は 16.5cm と 18.5cm の二通り（リーフ天端上の水深は 1cm, 3cm）とした。なお、実

験の模型縮尺は 1/100 を想定した。図 - 1 は模型実験の平面図を示したもので、波向き方向に X 座標、直角方向に Y 座標をとっている。

造波後の 0 時間、1 時間、3 時間、5 時間、7 時間、10 時間後の計 6 回、海底地形を砂面計で測定なお、実験中に陸側の浜崖が全て崩壊してしまう場合には、その時点で実験を中止して海底地形を計測した。波高は測定が終了した後に測定域より沖側の Y 軸方向 75cm の地点に波高計を設置し、測定を行った。

表-1 実験パターン

	波高 (cm)	周期 (sec)	水位 (cm)
Case-0	3	1	18.5
case-1	6	1	18.5
case-2	6	1	16.5
case-3	3	1	16.5
case-4	3	1	18.5
case-5	1.5	1	18.5
case-6	1.5	1	16.5

(注) case-0 ではリーフは未設置である

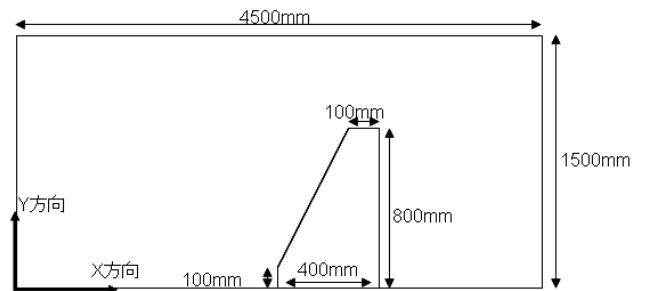


図-1 模型実験の平面図

3. 実験結果

図-2 は Case-0、Case-3、Case-4、Case-6 の実験終了時の地形変化を示したものである。（図中に実験ケースと計測時の時間を記入）

Case-0 では砕波が X 軸上の 140~180 の範囲で起こり、その範囲でトラフが形成されている。Case-3 では汀線は大きく後退し、X 座標 160~180、Y 座標 0~100 の範囲で局所的な洗掘が発生している。波はリーフ上で砕波し、それが原因になり大規模な質量輸送が発生している。岸側から運ばれた砂はリーフ沖側に広い範囲で堆積している。Case-4 では

Case-3 と同じ範囲に洗掘が発生しているが、水位が高いため Case-3 よりリーフ上での質量輸送が弱くなっている様子が観察された。そのため、リーフ陸側での大きな洗掘は発生していないが、流れ出た砂によりリーフの開口部沖側に砂洲が形成されている。開口部では時間経過とともに、この砂洲上での砕波が確認された。Case-6 では比較的穏やかな波高での実験であったため、実験終了時まで砂浜が存在した。だが、高波浪時とほぼ同じ程度の洗掘が発生していた。リーフの上で波は砕波し、それによりリーフ陸側から Y 軸方向に強い循環流れが発生し、それによって開口部から砂が沖合に運ばれ、Y 座標 120~150 の範囲に堆積が生じた。

多いところで 7cm ほどであった。Case-4 では Case-3 ほどの堆積は見られなかったが、開口部沖側で 5cm ほどの堆積が広範囲で見られた。また X 座標 20~80 の範囲に砂洲が形成されている。Case-6 では X 座標 160~190 の範囲で局所的に洗掘が発生し、輸送された砂は開口部沖側の Y 座標 130~150 の範囲に局所的に 6cm ほど堆積した。それ以外に目立った変化は見られなかった。

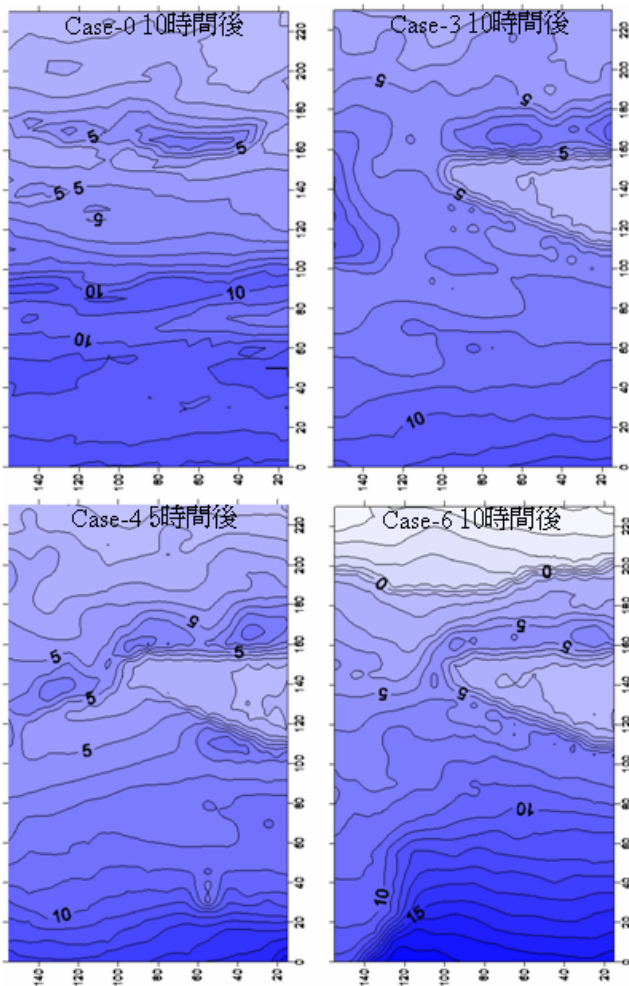


図-2 Case-0、3、4、6 の実験終了時の地形変化

図-3 は Case-3、Case-4、Case-6 について、実験開始から実験終了時までの海底地形の変化量を示したものである。(図中に実験ケースを記入) Case-3 では陸側から侵食された砂が沖に堆積しており、X 座標 0~80 の範囲での堆積が顕著である。また沖側に行くほど堆積が多く、

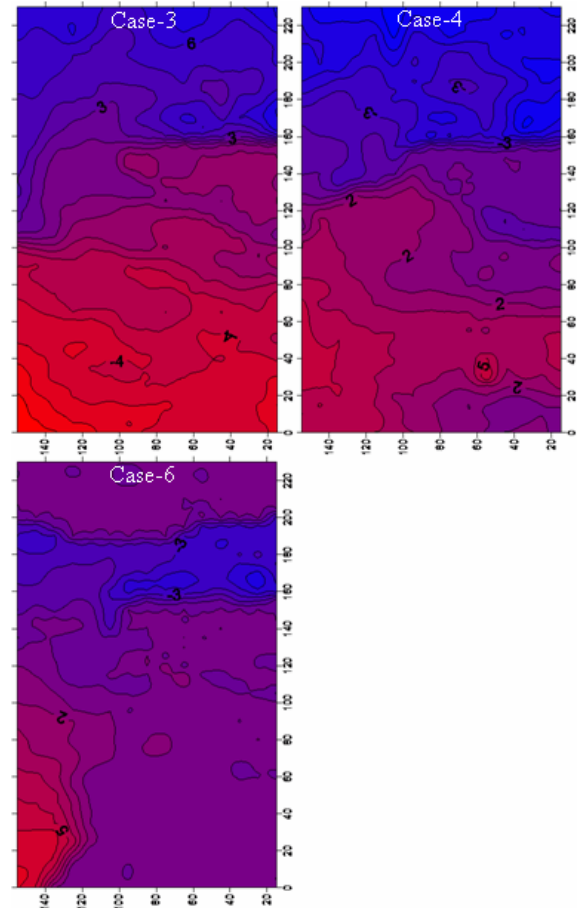


図-3 Case-3、4、6 の侵食・堆積状況

#### 4. まとめ

全体の特徴としてリーフ陸側の範囲で侵食が大きく発生し、波高にもよるが輸送された砂は沖へと運ばれ堆積する傾向にあった。テーパー型潜堤では、波向制御によって海浜を保全することを想定しているが、砕波帯に人工リーフが設置される状況では、波向制御よりもリーフ上での質量輸送の影響が強く、それともなう海浜循環流によってリーフ開口部からの土砂流出が発生する結果となる。このことは、リーフ上での質量輸送の軽減を図ることで、開口部からの土砂流出を制御できることを示唆しており、そのようなデルタ型リーフの改良については発表時に述べることとする。

#### 参考文献

- 1) 堀川清司 海岸工学 東京大学出版会 (1991年)