多目的人工リーフ周辺の海浜地形変化の特性に関する研究

宮崎大学　　正会員　○真木大介　村上啓介
宮崎大学　学生会員　　矢野晋平

１．はじめに

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傾向にもあり，国土保全の観点から海浜保全対策が急務である．海岸保全施設には，その海浜防護機能に加えて海岸利用や海岸環境にも配慮した機能が強く望まれる．本研究では，海浜防護機能に加えて海岸利用の促進と海岸環境の創造が可能な多目的人工リーフの開発を目的に，デルタ型の形状をした人工リーフ周辺の地形変化の特性を検討した．

２．実験装置及び実験方法

デルタ型形状に類似した人工リーフとしては，波向きを制御することで海浜保全機能を期待するテーパー型潜堤 [1)] や，サーフィン利用を主目的とした人工リーフ [2)]などが提案されている．本研究では，図-1 に示すようなデルタ型形状をした人工リーフを砕波帯内に設置した場合のリーフ周辺地形の変化特性について検討した．

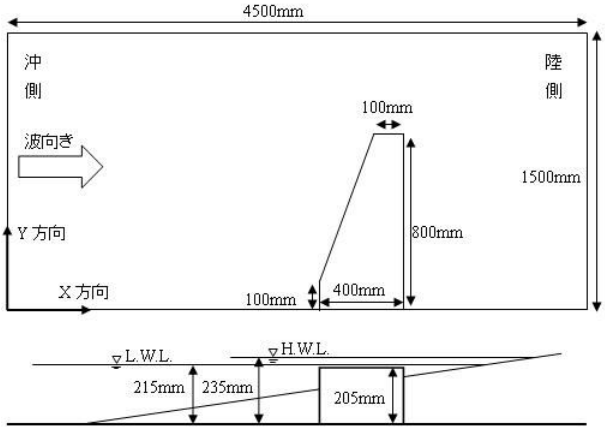


図-1　模型実験の平面図・側面図

実験には，長さ 4.5m，奥行き 1.5m，高さ 0.7m の小型平面水槽を用い，模型縮尺 1/100 を想定して実験を行った．底質にはメラミン（平均粒径 0.08mm，比重 1.5）を使用し，初期断面は勾配 1/10 の一様海浜地形とした．実験は，入射波高 H が 1.5cm，3.0cm，6cm の 3 通りで行った．本報告では年間を通じた平均波高に相当する 1.5cm の結果について述べる．入射波周期 T は 1sec.とした．実験ケースを表-1 に示す．人工リーフの波浪制御機能は，その天端水深に大きく依存する．本研究では，天端水深の影響を検討する目的でリーフ上の天端水深が 3cm と 1cm（以下の考察では各々を H.W.L.と L.W.L.と呼ぶ）の 2 ケースについて実験を行った．なお，表-1 の改良型多目的人工リーフ（Case-5,Case-6）とは，サーフィンに適した砕波を得るためとリーフ周辺に生じる海浜循環流を生じにくくする目的で，当初の人工リーフ天端面（Case-3,Case-4）を 3/40 勾配で傾斜させたものである．波作用後の海浜地形は砂面計を用いて計測した．

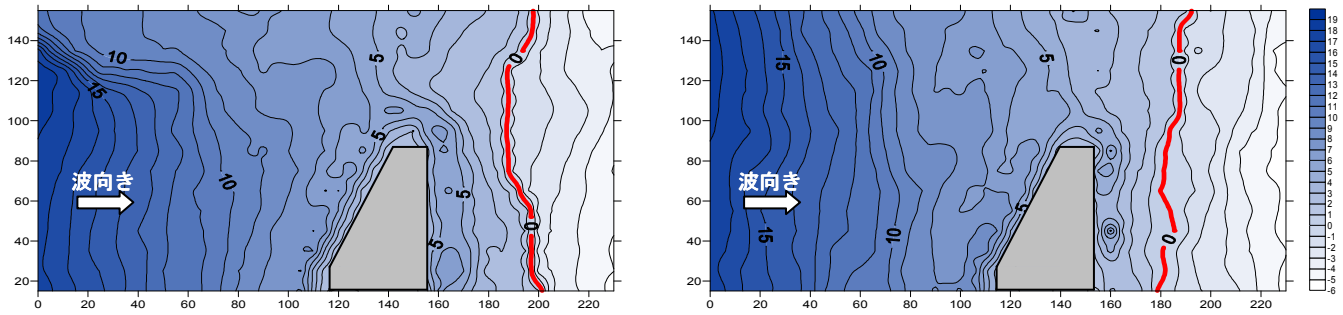
表-1　実験パターン

リーフを設置しない	H.W.L.	Case-1
	L.W.L.	Case-2
多目的人工リーフ	H.W.L.	Case-3
	L.W.L.	Case-4
改良型多目的人工リーフ	H.W.L.	Case-5
	L.W.L.	Case-6

３．実験結果

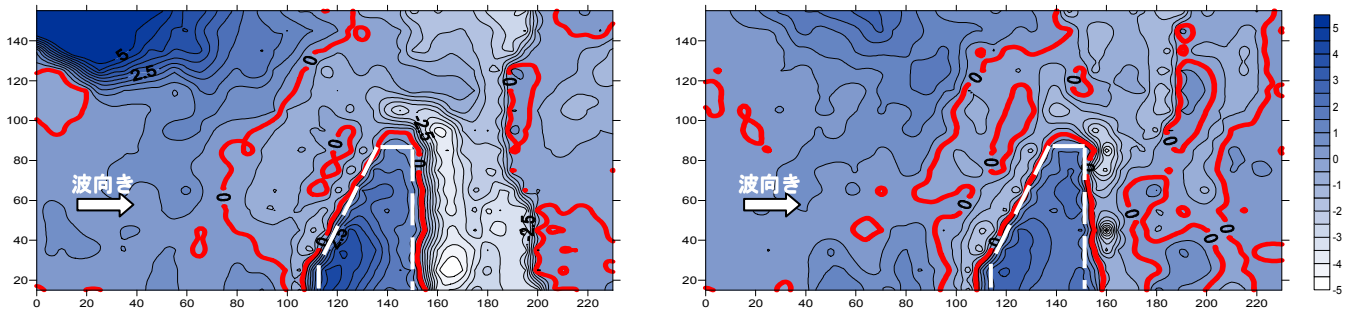
図-2 は，Case-4 と Case-6 における 10 時間後の地形変化を示したものである．天端面が水平な Case-4 では汀線は後退したが，天端面を傾斜させた Case-6 では汀線の前進が確認された．汀線変化の差は大きいところで 20cm 近くあり，天端面を傾斜させることによる海浜保全効果が推察される．Case-4 では，リーフの陸側脚部で洗掘が生じるとともに，リーフ背後の土砂が海浜循環流によってリーフ開口部から沖に流出した．一方，Case-6 ではリーフ周辺に生じる海浜循環流は弱く，Case-4 で生じたリーフ開口部から沖にかけての顕著な堆積は見られない．なお，図示はしていないが，天端面に傾斜を設けた Case-6 では，リーフ上で plunging 型の砕波が生じ，波の進行とともに水路の横断方向に広がる状況を呈し，サーフィンに適した砕波パターンが見られた．図-3 は，人工リーフを設置しない場合の 10 時間後の地形と，Case-4 と Case-6 における 10 時間後の地形の差分を示したものである．Case-4 では，人工リーフを設置することでリーフの陸側脚部の広い範囲で洗掘が発生

キーワード：多目的人工リーフ，サーフィン，砕波，波浪制御
連絡先：〒889-2192 宮崎市学園木花台西１－１ Tel/Fax　0985-58-7303，maki@teng.miyazaki-u.ac.jp



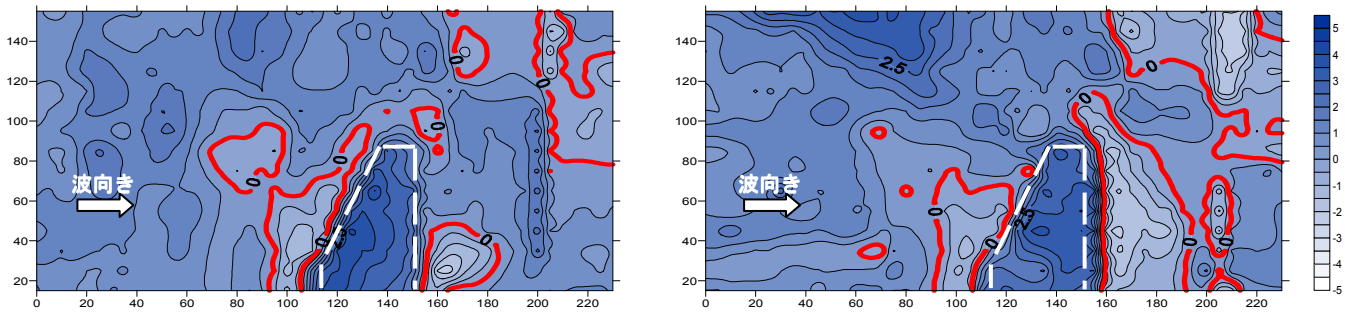
(a) Case-4 (b) Case-6

図-2 L.W.L.における地形変化図（10 時間後）



(a) Case-4－Case-2 (b) Case-6－Case-2

図-3 L.W.L.における地形変化の差（10 時間後）



(a) Case-3－Case-1 (b) Case-5－Case-1

図-4 H.W.L.における地形変化の差（10 時間後）

している．また，リーフ開口部の沖側に堆積領域が形成されていることから，強い海浜循環流によってリーフ背後の土砂が沖に流出したことが伺われる．一方，Case-6 では，リーフの陸側脚部で洗掘は生じているが局所的であり，リーフ開口部の沖側での堆積規模も小さい．このことは，天端面に傾斜を設けることで，人工リーフ周辺に生じる海浜循環流が低減されたことを示唆しているものと思われる．図-4 は，図-3 と同様の差分を H.W.L.の場合（Case-3 と Case-5）について示している．人工リーフの波浪制御機能は，天端水深が深くなると低下する．また，リーフ天端上での砕波規模も小さくなり，人工リーフ周辺の海浜循環流も弱くなる．そのため，図-3 に示すようなリーフ断面形状による顕著な差は見られなくなる．

4．まとめ

デルタ型形状をした人工リーフの天端面に傾斜を設けることで，天端水深が浅い条件の下であれば人工リーフ背後の海岸地形が保全されるとともに，サーフィンに適した砕波パターンが得られることを確認した．今後は波浪条件とリーフの平面および断面形状が異なる場合について水理模型実験と数値計算を実施し，多目的人工リーフの最適断面を検討する予定である．

参考文献

1）例えば，武若聡，入江功，黒田寛：テーパー型潜堤による波向き制御，海岸工学論文集，第 41 巻，pp726-735.
2）例えば，中野晋，他 3 名：サーフィンに適するデルタ型リーフ周辺の波浪特性，海岸工学論文集，第 41 巻，pp. 721-725, 1994.