

デルタ型リーフの打ち上げ高軽減効果

徳島大学工学部
徳島大学大学院
徳島大学工学部

正会員
学生会員
フェロー

中野 晋・日本大学大学院
○高田 康史・田辺市役所
三井 宏

岡 昇平
宮井崇宏

1. はじめに 社会基盤の整備がある程度充実した現在において、土木構造物にも量より質が、つまり景観や環境を重視したものや、レクリエーション共存型構造物などが求められるようになってきている。サーフィンは、近年のマリンレクリエーションの人気の高まりとともに注目されており、サーフィン人口も着実に増加しつつあることから、今後マリンスポーツの中でもその地位をますます確立していくことが予想される。したがって防災機能を有しつつ、サーフィンなどのレクリエーションも考慮した海岸環境の創造が強く望まれる。以前よりサーフィン共存型海岸構造物として提案されているデルタ型リーフにおいて、斜め砕波促進や良好な砕波形式など、そのサーフィン機能は十分に確認されている。しかし、防災面の検討は設置段階まで達しているとは言い難い。そこで本研究では、デルタ型リーフの防災機能を見直すとともに、複数個設置される場合を考慮し、デルタ型リーフの設置間隔の変化に伴う波浪特性の変化を実験により考察する。

2. 実験水槽およびデルタ型リーフ模型

a) 実験には図-1 に示すコンクリート製平面水槽を使用した。また造波板より 15m の位置から 1/30 勾配の砂礫斜面を作成した後、模型部分を含む 9.9m×4.4m の範囲を厚さ 3mm の亜鉛メッキ鋼板を敷き詰めて、一様勾配斜面を作成した。なお、水平部分の水深は 0.35m となっている。

b) 図-2 にデルタ型リーフ模型の詳細を示す。リーフは合板で組み、中にモルタルを詰める方法で 2 基製作し、斜面上に設置した。なお、実験スケールは 1/50 とし、リーフ頂部の三角形の一辺は 1.8m となっている。

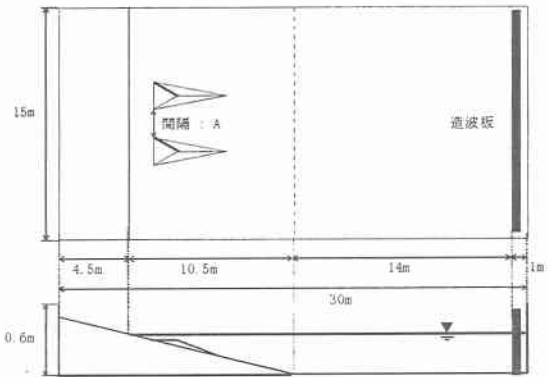


図-1 実験水槽

3. 実験条件及び実験方法

a) 実験条件 計画波は高波浪時を想定し、波形勾配 0.03、実際波として波高 4.65m、周期 10 秒とした。図-1 に示されるリーフ間隔 A を 0m、0.9m、1.8m の 3 段階に変化させ（表-1 に示す）実験を行った。

b) 実験方法 今回の実験はリーフを 2 基用いていることから、リーフ間ではリーフ間中央線を中心に対称的な波浪場が発生することが予想される。そのため、有効測定範囲はリーフ間中央線からリーフ中央までとし、各ケースにおいて平均打ち上げ高、流況、波高分布を測定した。なお波高分布は 30cm 間隔で測定し、また流況の測定には、卓球用ボールに水を注入し、トレーサーとした（漂砂の直接原因となる底面付近の流れを測定するために、トレーサーは水中でゆっくり沈む中立状態よりもやや重たいものを用いた）。

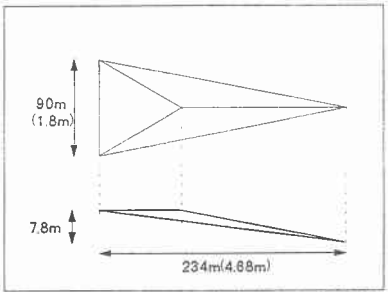


図-2 デルタ型リーフ模型

表-1 ケース番号

ケース番号	A (m)	A/L ₀
ケース 1	リーフ無し	
ケース 2	1.8	0.58
ケース 3	0.9	0.29
ケース 4	0	0

4. 実験結果および考察

a) 平面波高分布 図-3(a) (b) (c) (d) にケース 2、ケース 4 の波高増幅の平面分布およびリーフ間中央部の波高増幅率を示す。ケース 2 においてはリーフ間の砕波線が沖側に膨らむような曲線になっている。またケース 4 ではリーフの集波特性より、リーフ間の波高は増幅することなく緩やかに減少している。これらのことから、デルタ型リーフ側方近傍では波向き線幅の拡がりによる波高減少が起こることがわかる。

b) 平均水位 図-4 に各ケースの平均水位を示す。すべてのケースにおいてリーフ天端直前から碎波に伴う平均水位の上昇が確認できる。各ケースにおいてそれほど大きな差は見られないが、リーフ間隔を設けていないケース 4 は全体的に高い数値を示している。これはリーフ間隔がないことにより離岸流が押さえられているためであると考えられる。

c) 流況 図-5(a) (b) に流況を示す。ケース 2 のリーフ間において上に述べたような明確な離岸流が発生していることがわかる。またリーフの岸端脇では循環流が確認できる。一方ケース 4 では全体的に流況は穏やかであり、離岸流は発生していなく、循環流も小さい。

d) 打ち上げ高 図-6(a) (b) に打ち上げ高を示す。ケース 2 において部分的に打ち上げ高上昇が見られる。ケース 4 においてはこれが確認されないことを考えると、この部分的な打ち上げ高上昇は上に述べたリーフ脇に生ずる循環流が順流になることによるものであると考えられる。

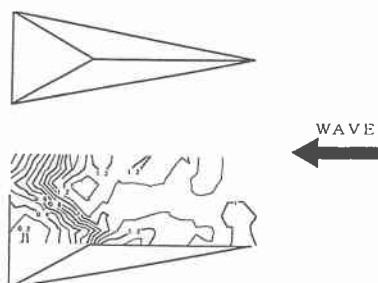


図-3(a) 平面波高分布 (ケース 2)

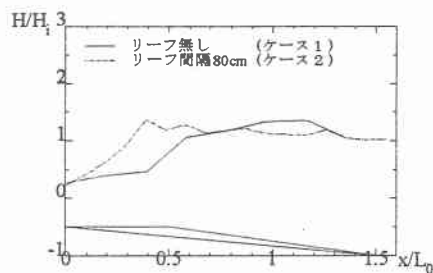


図-3(b) リーフ間中央波高増幅率 (ケース 2)

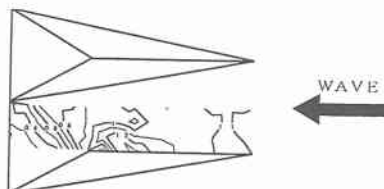


図-3(c) 平面波高分布 (ケース 4)

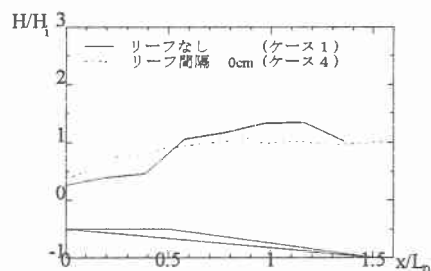


図-3(d) リーフ間中央波高増幅率 (ケース 4)

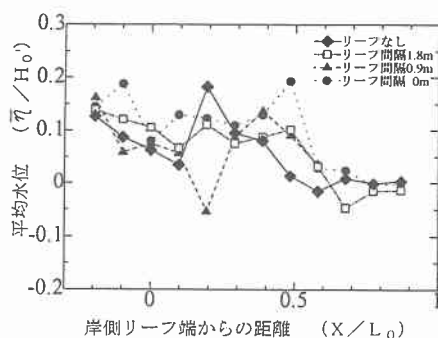


図-4 平均水位

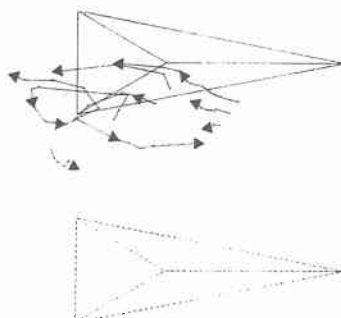


図-5(a) 流況 (ケース 2)

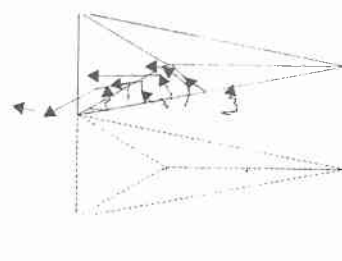


図-5(b) 流況 (ケース 4)

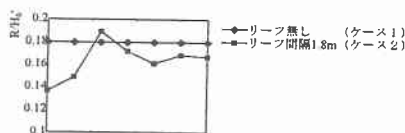


図-6(a) 打ち上げ高 (ケース 2)

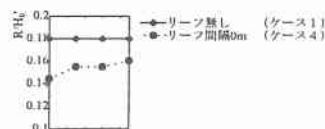


図-6(b) 打ち上げ高 (ケース 4)

5. 結論 以下に得られた結論を示す。

- 1) リーフ間中央部ではリーフ間隔が小さいほど波向線間の拡がりによる波高の低下がある。
- 2) デルタ型リーフ背後の平均水位は従来リーフと比較しても大差はない。
- 3) 部分的な打ち上げ高の上昇はリーフ脇での循環流が原因である。
- 4) リーフ間隔が大きいほどリーフ周辺の平均流速は速くなる傾向があり、漂砂制御効果はリーフ間隔が小さいほど優れていると考えられる。しかし、このことは流況からの推定であり、漂砂は今後の課題である。