

II-485 人工海藻による波高減衰と底面形状の変化について

神戸市立工業高等専門学校 正員 辻本剛三
熊谷組(元神戸高専学生) 高瀬 忍
N T T(元神戸高専学生) 井石昌宏

1. はじめに

近年の海岸環境の多様化に伴い、海岸を保全する工法が従来の剛な構造だけでなく柔な構造にも関心が注がれている。そのために新しい素材の人工海藻を用いて波の制御に関する研究が行われている。本研究は人工海藻を用いて波高減衰、底面形状の変化について実験的に検討したものである。

2. 実験装置・実験方法

2.1 実験装置 実験は神戸高専土木工学科の長さ18m、幅60cm、高さ1.0mの2次元造波水路に、荷作りロープ(ポリプロピレン)とアクリル板(厚み0.5mm)の2種類を疑似海藻として岸沖方向に5.5cm間隔、横方向には0.8cm間隔で長さ55cmにわたって設置した。人工海藻の長さは前者は15cm、27cm、後者は27cmとし、幅は1.5cmの1種類とした。図-1に水路上方より見た人工海藻の設置状況を示す。

2.2 実験方法 前述の人工海藻の前後の波高を測定し、人工海藻の通過前の波高(H_1)と通過後波高(H_2)の比を波高減衰率と定めた。また人工海藻の岸側に長さ2m、厚さ8cmにわたって中央粒径0.014cmの砂粒子を敷き移動床とし、人工海藻の設置前と設置後の地形の変化を砂面測定器で計測した。底面には砂澱が形成されることが多かったので砂澱形状について検討した。水深を30、35、40cm、周期を0.8~2.0秒と変化させて実験を行った。今回は、人工海藻の設置長さや植生密度については考慮せず、人工海藻の長さの影響について特に検討した。

3. 実験結果について

3.1 波高減衰 図-2は波高の減衰率を波の周期と比較した図である。減衰率のピークが2ヶ所に見られている。これらの傾向は運輸省第3港湾建設局で行われた実験(1988)と同じ傾向である。実験条件によって人工海藻を設置することにより波高が逆に増大する場合もあった。菅原、入江(1990)も移動床で人工海藻を設置することにより人工海藻が無い場合よりも砂粒子の移動限界波高が小さくなることがあると報告している。このような立場から波高が常に減衰する条件を次元解析的に検討し、人工海藻の長さ(

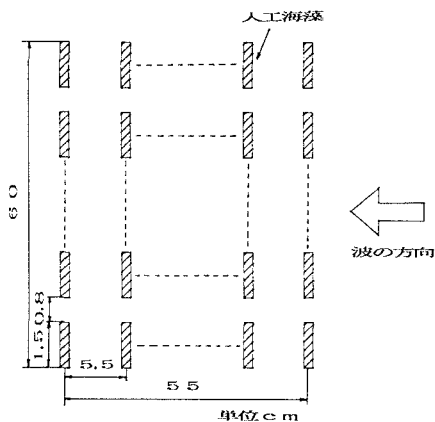


図-1 人工海藻の配置図

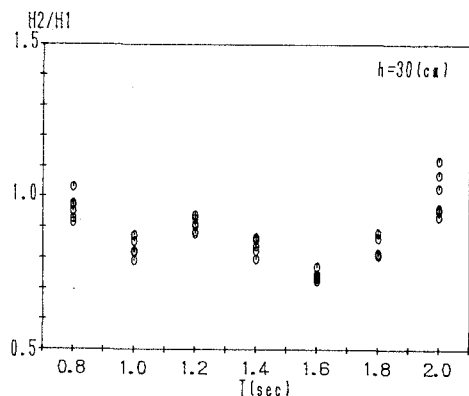


図-2 減衰率と波の周期の関係

d) と人工海藻を通過する前の波を用いた微小振幅波理論による最大流速 ($u_{\max} = H1\pi/T/\sinh(2\pi h/L)$) を用いたレイノルズ数で水深別に減衰率を比較した (図-3)。レイノルズ数の増加に伴い減衰効果が見られ、特に50000以上になると波高減衰が常に見られる。レイノルズ数が小さい場合では波高が逆に増大する場合がある。これは観測によると、レイノルズ数が小さい場合、人工海藻自身の動きが少なくなり、海底に構造物を置いたような条件になりそのために波高が上昇するのではないかと考えられる。

3.2 底面形状の変化 図-4は波高の減衰率と人工海藻が無い時の砂漣波高 (I1) と人工海藻がある時の砂漣波高 (I2) の比について調べた図である。全体の傾向としては、波高が減衰するに連れて砂漣波高が小さくなり砂漣床から平坦床へ底面形状が移行していることがわかる。しかしながら波高が減衰しているにも関わらず、砂漣波高が増加する場合がある。著者の一人は砂漣が存在する場における漂砂の移動方向を算定する図を提唱しており、その中で砂漣上では砂漣波高がきわめて小さい場合以外は漂砂は冲向きに移動することを示している。つまり人工海藻によってもたらされる波高減衰が必ずしも漂砂を岸向きに移動させることにはならない。そこで砂漣波高が常に減少する条件を検討するために図-3と同様な無次元量で砂漣波高の変化を調べたのが図-5である。水深が30cmの場合はレイノルズ数の増加に砂漣波高の減少が見られるが、他の水深では砂漣波高が逆に増大する結果となっている。水深が深い場合底面付近の流速が人工海藻の間隙を流れることにより、流速が加速され底面付近の流速が増大し、その結果砂漣波高を増加させているのではないかと考えられるが詳しいことはよくわからない。人工海藻は流れによってその形状が変化するために底面近傍の流れの状態はきわめて複雑であると考えられ、今後は人工海藻の剛性や配置について考慮した実験や乱流モデル等による流れの検討を行いたい。本研究を行うに当り日工記念事業団研究助成金を受けた。記して謝意を表す。

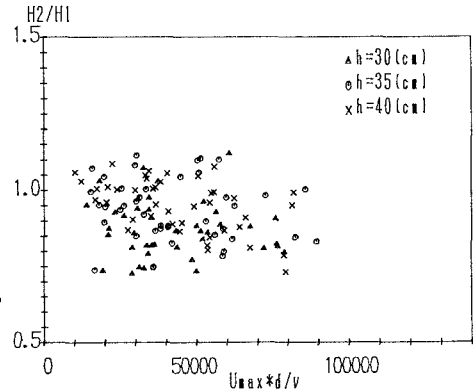


図-3 減衰率とレイノルズ数の関係

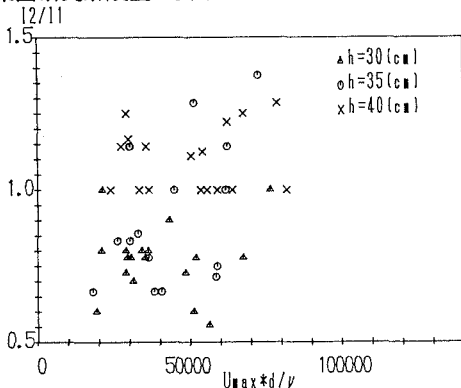


図-5 砂漣波高の比とレイノルズ数の関係

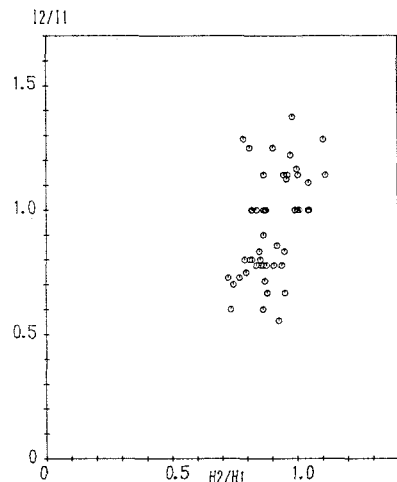


図-4 砂漣波高の比と減衰率の関係

参考文献

- 1) 運輸省第三港湾建設局：人工海藻による養浜工開発調査報告(1988)
- 2) 菅原・入江：人工海草による底質移動の制御効果について、第37巻海岸論文集(1990)
- 3) 辻本剛三：砂漣上の渦と岸沖漂砂に関する研究（投稿中）