

II-548

大縮尺模型実験による硬質型人工海藻の漂砂制御効果に関する研究

大阪市立大学 正会員 小田 一紀

学生会員○小林 憲一 山中 隆史

ヒロセ技研

坂田則彦

1. はじめに

著者らは漂砂制御工法の一つとして硬質型人工海藻を提案し、これまでに縮尺1/30の模型実験によって定性的ではあるがその漂砂制御効果の大きいことを確認している¹⁾。その後、耐波性や施工性を考慮した実用的な硬質型人工海藻ブロックを対象とした大縮尺の模型実験を行ったので、その結果をここに報告する。

2. 実験概要

実験は大阪市立大学水理実験場内の長さ100m、幅3m、高さ3mの大型2次元造波水槽を用いて行った。水槽内に勾配1/20のモルタル仕上げの斜面を水槽天端まで製作し、その斜面上に琵琶湖の湖底砂($d_{50}=0.38\text{mm}$)を厚さ60cmで一様に敷き移動床とした。実験の幾何学的縮尺は水槽の規模より1/5.2とした。

人工海藻ブロックの形状と寸法を図-1に示す。基部はRC製、繊維部は直径1mmのポリプロピレン素繊維を縦横に絡ませて作った厚みのある繊維材(タングレット)を用いて作られている。その投影開口率は47.3%である。人工海藻1ブロックの重量は施工性、耐波性等を考慮し、模型重量で12.04kgfとした。この人工海藻4ブロックを互いにボルトで結合したものを1ユニットとし、斜面上に設置した。人工海藻の設置帯位置は、原則としてその岸側端が人工海藻を設置しない場合の碎波点の位置になるようにし、その幅は碎波点付近における実験対象波の1波長程度($L_m=5.89\text{m}$)とした。

波浪条件等の実験条件を表-1に示す。

表-1 実験条件（括弧内は現地換算値）

	汀線からの 設置位置 (m)	人工海藻 ユニット 設置間隔(m)	人工海藻 設置帯幅 (m)	沖波波浪条件	
				周期(sec)	波高(m)
ケース1	人工海藻無し			2.19(5.0)	0.39(2.0)
ケース2	9.1(47.3)	0	5.9	2.19(5.0)	0.39(2.0)
ケース3	7.1(36.9)	0	5.9	2.19(5.0)	0.39(2.0)
ケース4	9.1(47.3)	0.24	5.9	2.19(5.0)	0.39(2.0)
ケース5	9.1(47.3)	0	5.9	3.07(7.0)	0.55(2.9)

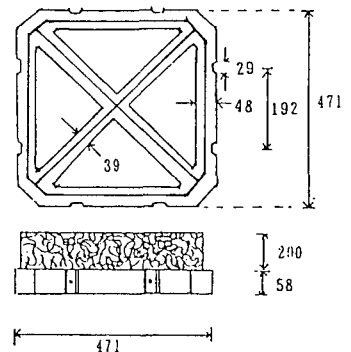


図-1 人工海藻ブロック(単位mm)

ケース1は人工海藻を設置しない場合、ケース2は汀線より9.1m沖合いから人工海藻ユニットを密に設置した場合、ケース3は人工海藻の設置帯幅はケース2と同じであるが設置位置をケース2より岸側に近づけた場合、ケース4は人工海藻ユニットとユニットの間に半ブロック幅(24cm)の間隔を開けた場合である。また、ケース5は暴風時に置ける人工海藻の耐波性を調べるための実験である。

砂面形状は、造波装置を4, 8, 16, 24時間ごとに停止し、移動架台に取り付けた超音波式砂面計を用いて水槽側壁に平行に5本の測線を設けて測定し、それらを平均して1つのデータとした。水深10cm以浅は超音波式砂面計が使えないためものさしを用いて50cmおきに測定した。

3. 実験結果

波作用開始後24時間の砂面形状を、人工海藻を設置しない場合と設置した場合について比較して表したも

のが図-2～図-4である。図中の碎波点は24時間経過後での碎波点を示している。

1) ケース1 人工海藻を設置しない場合の砂面形状は、堀川・砂村の類型化による²⁾タイプIの侵食型となった。汀線付近が侵食され、沖側に沿岸砂州が2箇所発生している。

2) ケース2(図-2) 人工海藻を設置すると碎波点がより岸側に移動するため、汀線付近は人工海藻を設置しない場合と同程度に洗掘を受け、人工海藻と汀線の間に砂州が発生している。人工海藻設置帯沖側に若干の洗掘が見られるが、その砂は人工海藻設置帯上に堆積している。

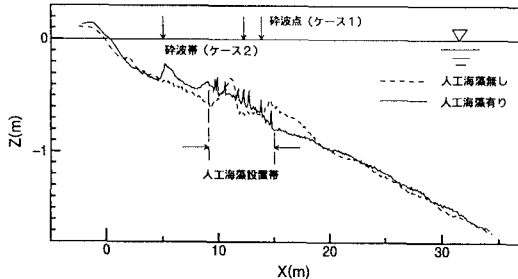


図-2 同時時間の砂面形状の比較(ケース1とケース2)

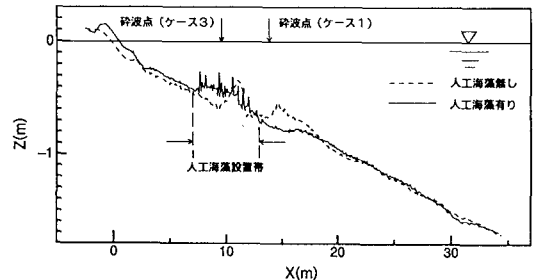


図-3 同時時間の砂面形状の比較(ケース1とケース3)

3) ケース3(図-3) 人工海藻設置帯をケース2より岸側に近づけた場合、波は人工海藻設置帯上で碎波し、人工海藻設置帯より岸側での砂面の洗掘はかなり抑制され、陸上部に大きなバームが発生し、汀線もやや前進している。

4) ケース4(図-4) 人工海藻ユニットとユニットの間に半ブロック幅の間隔を設けた場合は、人工海藻設置密度が比較的小さいので急激な碎波はおこらず、碎波帯の幅が広がった。このため、人工海藻設置帯より岸側での砂面の洗掘はよく抑制され、また沖から運ば

れた砂が人工海藻上によく堆積している。しかし、汀線の位置は人工海藻を設置しない場合と大差はない。人工海藻設置帯のすぐ沖側が洗掘され岸側にかなり砂が移動している。

5) 耐波性 $T_m=3.07s$, $H_m=55cm$ の波を12時間作用させたが、人工海藻ブロックの水平移動、転倒、破壊等は何ら見られず、模型実験で用いた人工海藻ユニットの耐波性は十分大きいことが確認された。

4. 結論

今回の実験により得られた結論を以下に述べる。

1) 一般に、人工海藻を設置することにより人工海藻設置帯よりも岸側では洗掘が抑制された。また、人工海藻設置帯のすぐ沖側の砂が洗掘され人工海藻設置帯上ないしはそれより岸側に堆積した。

2) 人工海藻をケース2より岸側に近づけた場合(ケース3)が人工海藻設置帯岸側での洗掘を最もよく防止した。しかし、景観や小型船の航行上、ある程度繊維上の水深を確保しなければならず、繊維部の長さを今回のものより短くした場合も検討する必要がある。

3) 人工海藻ユニットの耐波性は十分であり、大波浪時の碎波の直撃を受けても耐えられることが分かった。

参考文献

- 1) 小田一紀・天野健次・小林憲一・坂田則彦：硬質型人工海藻の漂砂制御効果に関する基礎的研究，第38回海岸工学論文集，pp.331～335，1991。
- 2) 堀川清司・砂村継夫・近藤浩右(1974)：波による2次元海浜変形に関する実験的研究，第21回海岸工学講演会論文集，pp.193～200。