

II-288 砂利被覆層の海岸侵食防止効果

徳島大学大学院 学生員○山田典宏
 徳島大学工学部 学生員 武田融昌
 徳島大学工学部 正員 三井 宏

1. はじめに 面的な侵食防止工法の一つとして、礫や捨石で侵食部を直接被覆することが考えられる。砂浜が消失してしまう欠点があるが、新たな攪乱外力を生じないこと、および生物が豊富になる利点がある。この侵食防止効果の有無をまず実験的に確める。

2. 模型実験 模型に使用した水路は図-1に示す幅1m, 高さ0.9m, 長さ30mの鋼製水路で、片側の側壁を観測用に一部透明ガラス張りとしたものである。なお、水路内に発生する横振動を防ぐために、図-1の A-A断面図に示す整流板を設けて模型海浜を3分割してある。

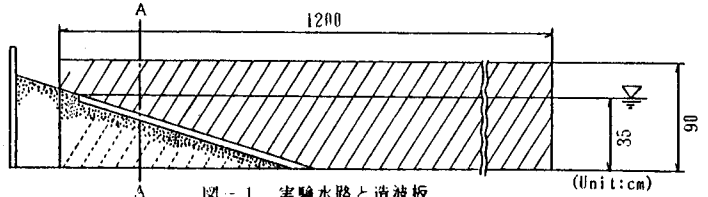
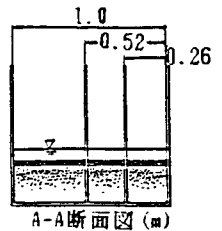


図-1 実験水路と造波板

また、模型海浜より発生する反射波が造波板に影響を与えないよう、図-2に示すコンクリート製のマウンドを造波板前面に設けて水理防波堤とした。模型海浜としては、1:10の一樣勾配を有する自然砂斜面の汀線より沖側の部分を 2cmの厚さで砂利に置換したものを初期海浜として用いた。模型海浜に用いた砂は中央粒径0.26mmの自然砂であり、捨石の模型としては、一個当りの平均重量が、0.5g, 3.2g, 5.4gの3種類の砂利を用いた。実験は砂のみの模型海浜と砂利を用いた3種類の合計4種類の模型海浜に、周期 $T=0.97s$, 沖波波形勾配 $H_o/L_o=0.05$ と $T=1.02s$, $H_o/L_o=0.03$ の2種類の暴風型の波を作用させることにより、



合計8ケース行った。なお、測定項目は、水路水平部 ($h=35cm$) での入射波高, 周期および所定の時刻での海底断面形状変化である。

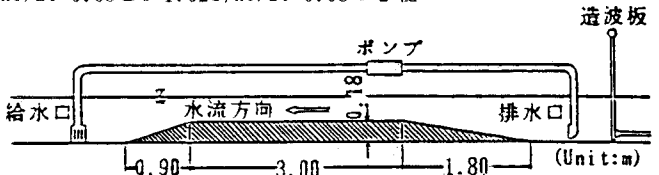


図-2 水理防波堤

3. 実験結果 図-3(A), (B), (C), (D) に砂利を被覆した場合および被覆しない場合の平衡海浜断面を比較する。図-3(A) に示すように、平均重量0.5gの被覆砂利の場合には、 $T=0.97sec$ および $1.02sec$ のどちらの波についても汀線より岸には窪地が存在し、砕波点より沖側では砂利の変動がほとんど見られない。なお、このケースでは砕波点より岸側の砂が岸側へ輸送されることによって生じたと思われるステップが認められた。図-3(B) に示す平均重量3.2gの砂利の場合、いずれの波の場合にも、汀線より岸側では窪地が存在していた。また、このケースでは、岸側表面が砂利、沖側表面が砂であるステップが認められた。図-3(C) に平均重量5.4gの場合を示す。このケースでは、 $T=0.97sec$ の波の場合、汀線より岸側に窪地が認められたが、 $T=1.02sec$ の波では認められなかった。また、いずれの波の場合もステップが認められた。平均重量0.5gの砂利は波力により移動し、3.2g, 5.4gの砂利は移動しなかったが、この移動の如何によらず、砂利被覆により暴風型海浜が正常型海浜に変化したと思われる。そこで、大粒径の砂利に適用するのは若干の問題があるかも知れないが、侵食型および堆積型を分類している従来の研究成果に当てはめてみた。

堀川ら¹²⁾ は、初期勾配 β を考慮した海浜変形の分類法を次式で表している。

$$C = (H_o/L_o) / (\tan \beta)^{-0.27} (D/L)^{0.67}$$

$C \geq 8$: 汀線後退

$4 \leq C \leq 8$: 汀線後退あるいは汀線前進

4 ≥ C : 汀線前進

本研究では底質粒径を砂利径の算術平均値0.75cm, 1.25cm, 1.75cmとして計算した結果, 表1に示すCの値は全て8より小さい汀線前進の堆積型となった。

尾崎ら²⁾は、中央粒径D₅₀と前浜勾配tanβを用いて次式により分類している。

$D_{50} / H_o > 7.3 \times 10^{-3}$: 汀線前進

$D_{50} / H_o < 2.0 \times 10^{-3}$: 汀線後退

$2.0 \times 10^{-3} \leq D_{50} / H_o \leq 7.3 \times 10^{-3}$ では、

$(H_o/L_o)^{0.56} \cdot (\sqrt{gH_b} \cdot D_{50}^{1.0} \cdot \tan \beta) > 64$: 後退

$(H_o/L_o)^{0.56} \cdot (\sqrt{gH_b} \cdot D_{50}^{1.0} \cdot \tan \beta) < 64$: 前進

砂利径の算術平均値を用いて計算したD₅₀/H_oを表1に示すが、いずれも7.3×10⁻³より大きく、汀線前進の堆積型となる。

岩垣・野田の沿岸砂州の発生限界³⁾を適用すると、T=0.97sec, H_o/L_o=0.05の波においては、砂利径が0.75cm, 1.25cm, 1.75cmに対してH_o/D₅₀は10.18, 6.11, 4.37, T=1.02sec, H_o/L_o=0.03の波においては、それぞれ6.64, 3.98, 2.85となり、いずれも正常海浜の領域に属することがわかる。

4. まとめ

1) 暴風型の波を与えたにもかかわらず、全てのケースについて、正常海浜の特徴的地形であるステップがみられた。なお、いずれの波の場合もステップの大きさは平均重量5.4gの砂利を用いた時が最も小さかった。

2) 被覆材として、平均重量0.5gの砂利を用いた場合、いずれの波においても明らかに汀線は前進していた。これより大きい2種類の砂利では、T=1.02sec平均重量5.4gの場合を除いて、いずれも汀線付近にステップを生じ、被覆がない汀線岸側は局所洗掘を生じていた。

3) 尾崎らおよび堀川らの式によると、いずれの実験ケースも汀線前進傾向と判定された。また、岩垣・野田の分類法によっても正常海浜と分類された。

-参考文献- 1) 堀川清司・砂村継夫・近藤浩右・岡田 滋: 波による二次元汀線変化に関する一考察、第22回海岸工学講演会論文集、pp.329-334, 1975.

2) 尾崎 晃: 波による二次元汀線変化の相似に関する実験的研究(続)、第24回海岸工学講演会論文集、pp.167-169, 1977.

3) Iwagaki, Y. and Noda, H.: Laboratory study of scale effects in two dimensional beach process, Proc. of 8th Conf. on Coastal Eng., pp.194-210, 1963.

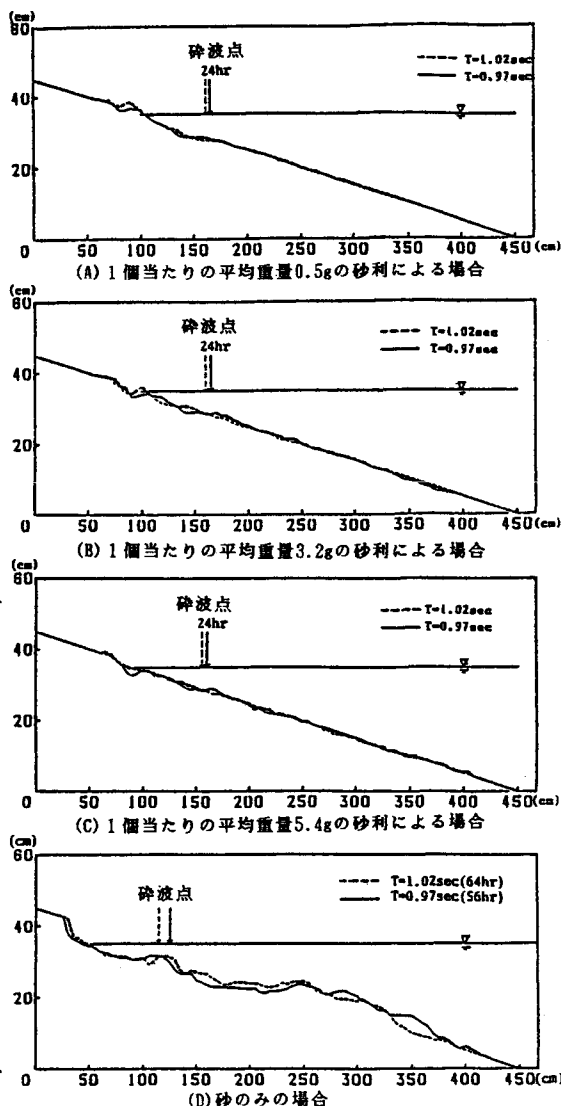


図-3 T=0.97sec およびT=1.02sec による平衡海底断面の比較

表1 D₅₀/H_o (尾崎) およびC (堀川) の値

代表径(cm)		0.75	1.25	1.75			
T=0.97 sec	尾崎	0.098	汀線前進	0.160	汀線前進	0.230	汀線前進
	堀川	0.960	汀線前進	0.680	汀線前進	0.540	汀線前進
T=1.02 sec	尾崎	0.150	汀線前進	0.250	汀線前進	0.350	汀線前進
	堀川	0.610	汀線前進	0.430	汀線前進	0.350	汀線前進