

東京大学大学院 学生員 安 熙道

東京大学工学部 正会員 堀川清司

日本道路公団 正会員 小室俊二

1. はじめに

海浜にみられるリズムック地形の成因に関しては、従来多くの研究がなされて来たが、いまだにその形成機構を明らかにするには至っていない。最近、実験によってこの問題を解明しようとする試みがなされているが、実験水槽内のリズムック地形ですら、その形成過程を十分説明できる状態ではない。そこで、筆者らはどのような波浪条件のもとでどのような海浜地形が形成されるかを調べるために、一連の基礎的な実験を試みた。

2. 実験装置・条件・方法

実験には小型平面造波水槽を用いたが、その寸法は長さ600cm、幅120cm、深さ約18cmで、一端にピストン型造波機が設置されている(図-1)。水槽の他端には壟浦の標準砂(平均粒径0.2mm、比重2.65)を用いて1/10の一樣勾配斜面を作り、周期0.69~0.72secの規則波を汀線に対して直角に作用させた。平均水位は常に一定に保ち、一樣水深部での水深を14cmとした。波高は実験ケースによって異なり、沖波波高0.7~4.7cmとした。実験ケース毎の実験条件を表-1にまとめて示す。

地形変化がほぼ最終的な平衡状態に達したと思われるまで波を作用させたが、これに要する時間は実験ケースによって異なり、約2~8時間であった。地形の時間的変化は波を当てながら砂面測定器6本を用いて測量し、同

時にモータードライブ付カメラを用いて写真撮影をも行なった。最終地形の測量についても同様である。すなわち、造波機の停止後、静水面を数mmずつ変化させてそれぞれの水深での静水汀線に白糸を置き、最後にこれらをまとめて写真撮影した。

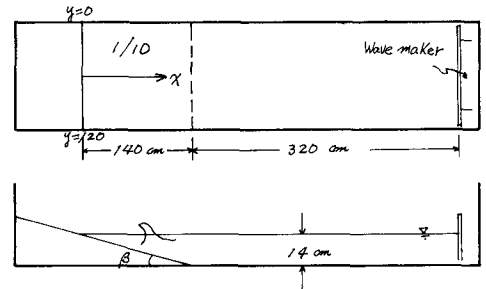


図-1 実験水槽

表-1 実験ケースおよび条件

CASE No	周 期 T(sec)	沖波波長 L_0 (cm)	一樣水深部での 波高 H(cm)	沖波波高 H_0 (cm)	波形勾配 H_0/L_0	作用時間 t(hr)
I	0.70	76	0.60	0.66	0.009	2.0
II	0.70	76	0.80	0.91	0.012	3.5
III	0.71	79	1.50	1.64	0.021	6.0
IV	0.71	79	1.10	1.20	0.015	6.0
V	0.72	81	3.00	3.28	0.041	8.0
VI	0.70	76	3.30	3.61	0.048	8.0
VII	0.69	74	4.30	4.71	0.064	7.0

3. 実験結果および考察

実験によって得られた各ケースの最終地形の概略を図-2に示す。

CASE Iにおいては実験開始直後に碎波直前の波高の小さい領域に離岸流が発生し、碎波帯内の離岸流の発生逆突に扇形の堆積堤が形成された。この扇形の堆積堤は時間と共にしだいに汀線方向に広がって行く。こうした初期の流れおよび地形変化の状況はCASE I~IVに共通して見られた特徴的なものである。

CASE Iの場合、最終的には碎波位置の少し岸側に直線状の step が形成され、それより岸側には砂が堆積して直線状の beach ridge が形成された。

CASE IIにおける最終地形は堆積型であり、リズムックパターンである。

CASE III~IVにおける最終地形は上記の2ケースに依っていく分複雑である。すなわち、 $y = 0 \sim 60 \text{ cm}$ においては堆積型の step 地形が生じ、並に $y = 60 \sim 120 \text{ cm}$ においては侵食型の bar と trough 地形が現われ、bar の沖側に砂れんが形成された。

図中のCの値は次式(堀川・砂村・近藤・岡田, 1975)の係数を逆算したもので、2次元水路実験における汀線の前進、後退を示すパラメータである。

$$H_0/L_0 = C(\tan\beta)^{-0.37}(d/L_0)^{0.67}$$

ここに、 H_0 = 沖波波高、 L_0 = 沖波波長、 $\tan\beta$ = 初期海底勾配、 d = 底質粒径
 C = 無次元定数で、2次元海浜変化では $C \geq 1.0$ ならば必ず侵食型、 $C \leq 3$ ならば堆積型となる。CASE III, IVのように右半分が侵食型、左半分が堆積型となっている場合にはCに単一の値を与えることができないので、最終地形によって2領域に分割し、それぞれの領域に対するCの値を計算した。これらの場合、侵食型と堆積型との境界は $C=3$ で与えられる。

CASE V~VIIにおいては流れおよび地形変化の状況がCASE I~IVの場合とかなり異なる。すなわち、汀線が後退し、波の最大速上地裏付近に Scarp (決がけ) が形成されている。汀線近傍では、この scarp の平面形状に対応した cusp が発達する。これらの平面地形は前述したリズムックパターンに依ってはるかに大規模なものである。

4. 結論

(1) 堆積型のリズムック地形と侵食型の地形とは、その形成のメカニズムが全く異なる。

(2) 堆積型のリズムック地形の span は侵食型地形のそれより小さい。

(3) 現地でみられる beach cusp は堆積型の海岸で形成されるのに対し、giant cusp は侵食型の海岸で形成されると考えられる。

(4) beach cusp は碎波波高分布よりも碎波後の波高分布に対応し、giant cusp は沖おりの波高分布に対応している。

(5) 3次元実験においてもCの値が大きくなるにつれて海浜地形は堆積型から侵食型へと移行し、本実験の場合 $C \leq 3$ で堆積型、 $C \geq 3$ で侵食型となった。又 $H_0/L_0 > 0.035$ で giant cusp, $H_0/L_0 < 0.035$ で beach cusp が形成された。

(6) 侵食型地形の bar の沖側には常に砂れんが形成されたが、堆積型地形では砂れんは全く形成されなかった。

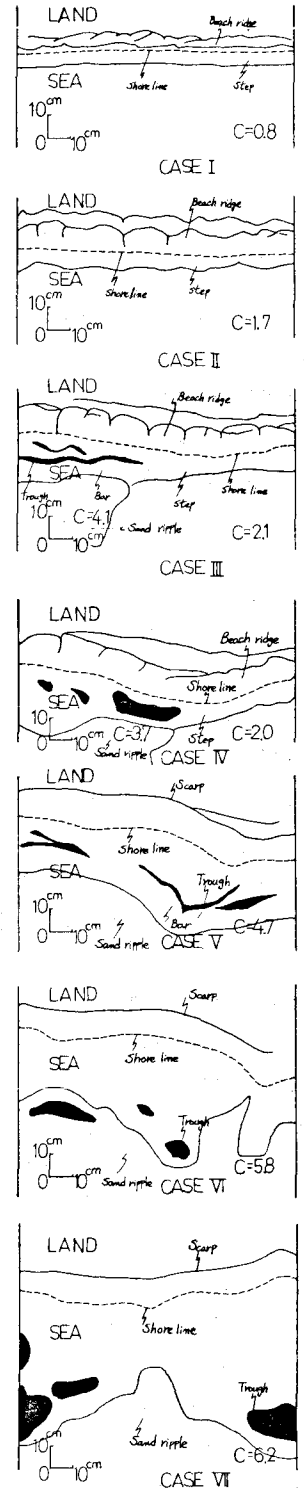


図-2 各ケースの最終地形の概略