

## 移動床模型海浜における海浜断面形状と波高分布との関係について

京都大学工学部 正員 岩垣 雄一  
 京都大学工学部 正員 森 義光  
 京都大学工学部 辻 俊一

1. はじめに 粒径が比較的大きい模型海浜が一様勾配から平衡勾配へと変化する過程での海浜断面形状と波高分布および平均水深分布との関係を明らかにするために、平均粒径  $1\text{ mm}$  の砂を用いて移動床模型実験を行った。本報告は、 $H_0/L_0 = 0.007$  および  $0.056$  の2種類の波形勾配の波が作用する場合の結果について検討したものである。

2. 実験方法 初期勾配が  $1/10$  の模型海浜に波を作用させて実験を行った。波は海浜が平衡勾配に達したと思われるまで作用させたが、その時間は沖波波形勾配により異なり、波形勾配が小さい波の場合には1時間、大きい場合には4時間とした。海浜断面形状は造波を停止した後、連続計測式砂面計を用いて測定した。断面形状の測定においては、漂砂量の連続関係の精度をあげるため3測線を採用した。波高および平均水位は水槽側壁のガラス面における造波停止直前の水位変動を2台の16ミリカメラを用いて測定した結果から算定した。断面形状および水位変動の測定時刻は、造波後1時間以内では15分間隔、それ以後は1.5時間、2時間である。

3. 実験結果および考察 海浜断面形状と波高分布に関する実験結果から、波高が最大となる場所を碎波点とし、波高は碎波波高  $H_b$  を用い、また汀線と直角方向の距離は波の最高迎上点から碎波点までの水平距離  $X_b$  を用いてそれぞれ無次元化した。無次元化された波高  $H/H_b$  および波高・平均水深比  $H/\bar{h}$  と無次元水平距離  $X/X_b$  との関係にもとづいて、模型海浜が一様勾配から平衡勾配へと変形していく過程での海浜断面形状と波高および平均水深との関係について検討した結果は次のようである。

1)  $H_0/L_0 = 0.007$  の波が作用する場合には、図-1(c)に示すように、典型的な堆積型海浜が形成された。碎波点 ( $X/X_b = 1$  の場所) は海浜が平衡勾配になるにつれて砂の初期移動限界水深と一致するようである。図-1(a)は  $H/H_b$  の分布を示したものであり、碎波点と  $X/X_b = 0.25$  付近でピークを有する形状となり、 $0.6 < X/X_b < 1.0$  の範囲では平衡勾配になるにつれて  $H/H_b$  の値が小さくなる。なお平衡勾配におけるこの領域での底質は全く運動しない。図-1(b)は  $H/\bar{h}$  の分布について示したものである。図中には、孤立波の碎波限界に関する McCowan による値  $H/\bar{h} = 0.78$  をも示した。碎波点における  $H/\bar{h}$  の値は平衡勾配になるにつれて McCowan の値に近づくようである。また、碎波点より汀線に近づくにつれて  $H/\bar{h}$  の値は少し小さくなり、さらに岸側に近づくとき大きな値へと変化する。また、 $X/X_b = 0.25$  付近は砂の移動が最も激しいと考えられる場所であるが、造波後の  $H/\bar{h}$  の値は平衡勾配における値よりも小さい。このことは、流体場と底質の移動との間に存在する相互作用を示していると考えられる。すなわち、海浜の断面変化が大きく、漂砂の移動量

Yuichi IWAGAKI, Wi-Gwang PAE, Toshikazu TSUJI

分布が大きな変化を示す造波後の海浜では、波高減衰あるいは平均水深の増加と漂砂量とが関係し、漂砂量がほとんどなくなる平衡断面では断面変化と波高変化とが関係する。

2) 図-2(a)および(b)は $H_0/L_0 = 0.056$ の波が作用する場合の $H/H_b$ および $H/\bar{h}$ の分布について示したものである。断面形状は示していないが、 $x/x_b = 1$ より少し岸側でbarが発生し、 $x/x_b = 0.75$ 付近は砕波による突込み点となる侵食型断面である。図-2(a)からわかることは、突込み点よりも岸側の場所における波高は汀線に近づくにつれてほぼ一様に減少しているように見られるが、造波後2時間の場合には、底面形状に対応した分布形状を示すようである。図-2(b)は $H/\bar{h}$ の分布を示したものであるが、造波後15分での値は、 $0.30 < x/x_b < 0.75$ の場所で $0.78$ よりも少し小さい一定の値を有する。また、波は段波状となって伝播する場所である。突込み点では、水深が深くなるために $H/\bar{h}$ の値が減少するが、平衡断面ではかなり小さくなる。

この実験ケースにおける波高分布は、測定機器の関係上、barよりも少し沖側の場所までの結果であり、barよりも沖側で断面が侵食される場所での波高分布が入っている。したがって、この結果はbarよりも岸側における波高分布について述べたものである。なお、砕波点における波形は、写真撮影によると波の峰での波面接線角がほぼ $120^\circ$ となることが確認された。

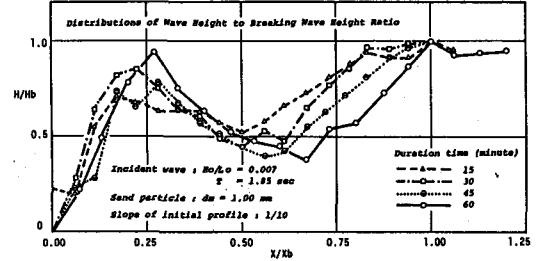


図-1(a) 波高分布 ( $H_0/L_0 = 0.007$ )

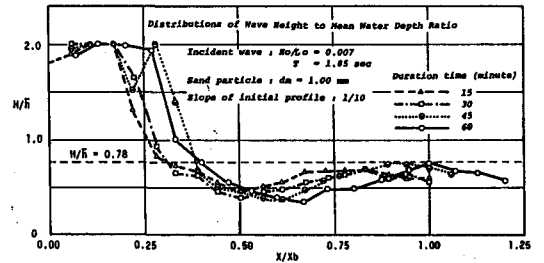


図-1(b) 波高・平均水深比の分布 ( $H_0/L_0 = 0.007$ )

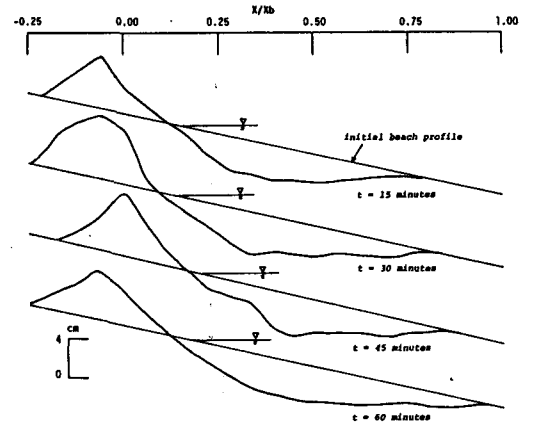


図-1(c) 海浜断面形状の時間的变化 ( $H_0/L_0 = 0.007$ )

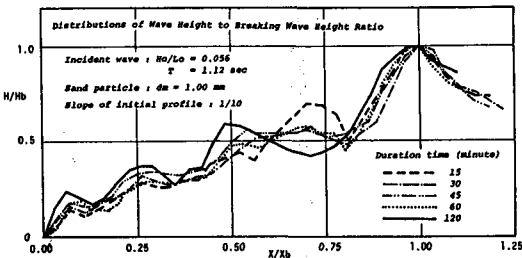


図-2(a) 波高分布 ( $H_0/L_0 = 0.056$ )

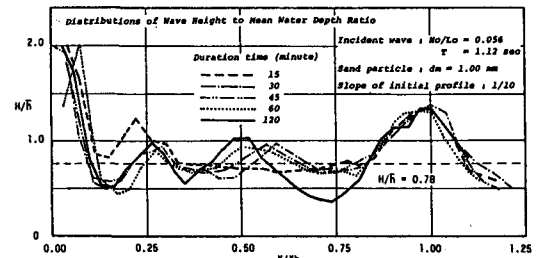


図-2(b) 波高・平均水深比の分布 ( $H_0/L_0 = 0.056$ )