

移動床模型海浜の初期変形過程における砂の移動特性に関する研究

京都大学工学部 正 員 岩垣 雄一
 京都大学工学部 正 員 渡 義光
 京都大学大学院 学生員 ○ 辻 俊一

1. はじめに 波による海浜断面の変形は流体場と底質との相互作用に起因する現象である。本研究は、中央粒径 1mm の砂を用いた移動床模型海浜が一様勾配から平衡勾配へと変形してゆく過程での初期における砂の移動特性を明らかにするとともに、研波による突込み点での波高の急激な減少と海浜断面の変形特性とについて考察したものである。

2. 実験方法 初期海浜勾配が $1/10$ および $1/20$ の模型海浜に、表-1に示した波を作用させて実験を行なった。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、その時間は沖波浪形勾配により異なり、波形勾配が小さい場合には90分、大きい場合には4時間とした。海浜断面形状および波高は水槽側壁のガラス面における水位変動を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。なお、測定範囲は断面形状の変化が最も激しい研波点付近に限定した。

表-1 実験波の諸元

Run No.	Wave Height H_0 (cm)	Wave Period T (sec)	Depth (uniform) h_0 (cm)	Wave Steepness H_0/L_0	Sand Diameter ϕ_{50} (mm)	Initial Beach Slope
1	7.22	1.30	40.0	0.027	1.0	1/10
2	2.98	1.90	40.0	0.005	1.0	1/20
3	7.66	1.32	40.0	0.028	1.0	1/20
4	10.4	1.12	40.0	0.053	1.0	1/20

3. 実験結果および考察 海浜断面形状の時間的変化を初期一様勾配における静水深沖波浪高比 h/H_0 を横軸にとり示したのが、図-1および図-2(a), (b), (c)である。この横軸のパラメーター h/H_0 は、著者らの研究によって明らかにされた固定斜面上の底面上を運動する固体粒子の1同期平均移動速度の分布にもとづいて推測される移動床模型海浜における侵食・堆積場所の予想結果と対照するために採用したものである。図-1は初期勾配 $1/10$ の模型海浜に $H_0/L_0 = 0.027$ の波が作用する場合の結果であり、図-2は初期勾配 $1/20$ の模型海浜の場合について、沖波浪形勾配別に示したものである。図-1からわかることは、造波後15分という短時間で、 $h/H_0 = 1.0$ 付近に砂が堆積し、時間の経過につれて $h/H_0 = 1.0$ の場所を中心として沖側の場所は侵食部分となり、岸側の部分とくに、初期汀線よりも岸側の場所に砂が堆積する海浜断面へと変形する。図-2(a)は $H_0/L_0 = 0.0053$ の波が作用する場合の結果であるが、造波後10分間に $h/H_0 = 1.4 \sim 1.5$ 付近に砂が堆積し、時間の経過につれて堆積部は岸側に移動し最終地形は典型的なstep型海浜となる。図-2(b)は $H_0/L_0 = 0.028$ の波が作用する場合の結果である。造波後10分間で $h/H_0 = 1.1$ 付近に砂が堆積し、barが形成される。さらに波が作用すると堆積部は岸側に移動し、 $t = 45$ 分の断面形状はstep型に似てくるが、波の作用により再びbarが形成される ($t = 60$ 分)。さらに時間の経過とともに堆積部分は岸側へ移動し遂にbarが消えて、最終的にはstep型海浜となる。図-2(c)は、沖波浪形勾配が最も大きい場

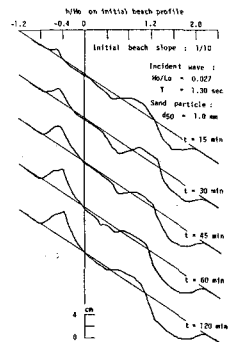


図-1 断面形状の時間変化 ($H_0/L_0 = 0.027$, 初期勾配: $1/10$)

合の結果である。造波16分後に、 $h/H_0 = 1.0$ 付近に砂が堆積し、barが現われる。波の作用により、堆積部分の砂は岸側に運ばれるが、沖側から運ばれてくる砂が $h/H_0 = 1.0$ 付近に堆積するために、造波後に形成されたbarは平衡勾配においてそのままbarとして存在する。以上のように、粒径が大きく、掃流状態で初動する模型海浜の断面は、沖波浪形勾配に関係なく、造波

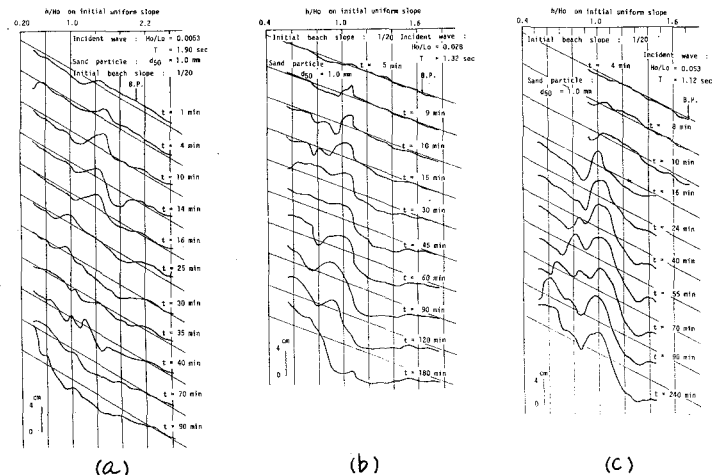


図-2 断面形状の時間変化(初期勾配: $1/20$)

直後に $h/H_0 = 1.0 \sim 1.6$ 付近が堆積場所となり、 H_0/L_0 の値が大きいかほど堆積場所の h/H_0 の値は小さい。また、造波後に形成される堆積部分は、 H_0/L_0 が小さい場合には、時間の経過につれて岸側に初動し最後に消滅する。このように、 H_0/L_0 の値にかかわらず、 $h/H_0 = 1.0 \sim 1.6$ 付近に堆積場所が現れるということは、固定床での着着らの予測を裏づける結果であり、海浜断面の初期変形過程を質量輸送モデルによって説明し得ることがわかった。図-3は初期汀線からの距離を沖波浪高で無次元化した値を横軸にして示した波高分布の時間変化を示したものであり、また、図-4は断面形状の変形過程における静水深と波高との関係を示したものである。図-4において、0分、5分、30分および180分の場合の結果とその他の時間における結果とを比較すると、波高が不連続的に変化することと、底質の初動との間には関係があると考えられる。

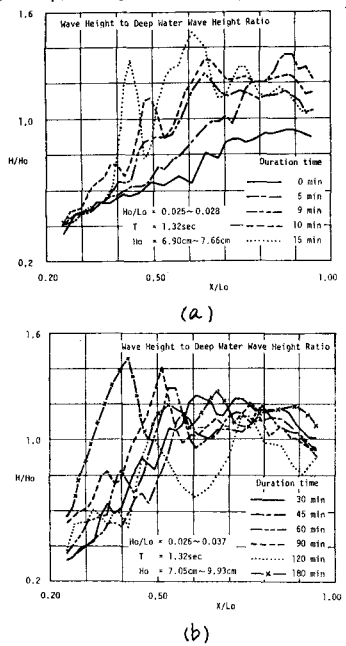


図-3 波高分布の時間変化

参考文献 岩垣・裴・森口：第28回海講論文集, PP.242-246, 1981

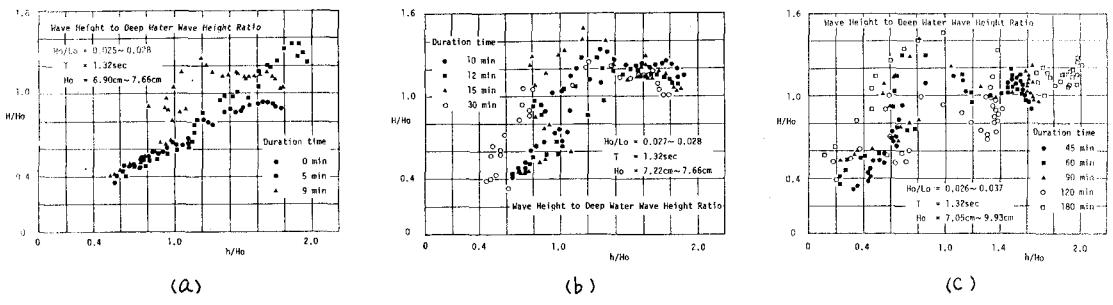


図-4 相対波高と相対水深との関係