

波打ち帯の流体運動と漂砂機構に関する実験

鹿児島大学工学部 後藤真秀 末富博文
松岡昌夫 浅野敏之

1. はじめに： 波打ち帯では波の遡上流下に応じて没水・干出を繰り返し、また先行遡上波の流下と後続の遡上波の干渉の結果、乱れや渦が形成され複雑な流体運動を呈する。この流体運動を外力とする底質の運動機構や地形変化も波打ち帯に固有の特性を示す。砂村(1983)はswash zoneにおける漂砂量の測定を行い、静水時汀線上での底面流速、波の周期、底質粒径が与えられたときのnetの漂砂量の算定式を提案した。しかし、この実測された漂砂量は波を作用して1時間経過した後の地形変化から逆算した平均量である。実際には波の作用時間とともに地形が変わり、それが外力である波の変化へとフィードバックされる。服部ら(1994,1995)は浜崖の発生・発達機構の解明を目的として、波打ち帯の地形変化を実験的に調べた。しかし、地形変化を生じさせる漂砂量の特性については十分に考察していない。本研究は2次元水槽において波打ち帯の流体運動と地形変化の相互干渉機構を明らかにしようとしたものである。

2. 実験の概要

実験は長さ13m、幅0.4m、高さ0.7mの2次元水槽を用いて行った。水深は20cmと一定とした。粒径0.3mmの自然砂を用いて初期勾配1/5の模型海浜を製作した。規則波を一定時間作用した後、漂砂移動の生じない十分陸側の地点から沖側に向けて1cm毎にポイントゲージによる水深測定を行った。波打ち帯での水位変動はビデオ画像から解析した。図-1(a),(b)はCASE-4の場合の水面波形で、波を15分作用した場合と60分作用した場合を示したものである。同じ入射波の条件でも底面地形が変化するために波形が異なることがわかる。表-1に実験波の諸元を示す。

3. 波打ち帯の地形変化

図-2(a)はCASE-1の場合の5分後・15分後・30分後・90分後の地形変化を示したものである。実験時の観察より50分経過後に浜崖の形成が認められた。図中90分後の結果には浜崖の形成が読みとれる。図-2(b)はCASE-2に対する同様の結果であるが、この場合は30分後に明確な浜崖の形成が生じている。服部らの研究では、入射波波形勾配 H_0/L_0 とともに浜崖高さが増大することが報告され、CASE-2は本実験で最も H_0/L_0 が大きいケースである。図より作用時間とともに浜崖が後退し、その後退速度は時間とともに減速すること、浜崖の全面の勾配速度はほぼ一定で

表-1 実験条件

	H' (cm)	T (s)	H_0/L_0
CASE-1	5.2	1.7	0.0110
CASE-2	7.8	1.2	0.0360
CASE-3	9.6	2.0	0.0138
CASE-4	10.8	2.0	0.0159

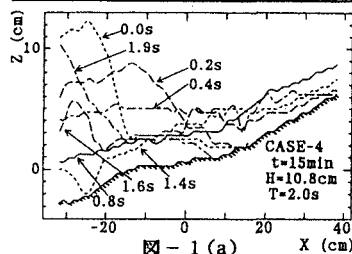


図-1(a)

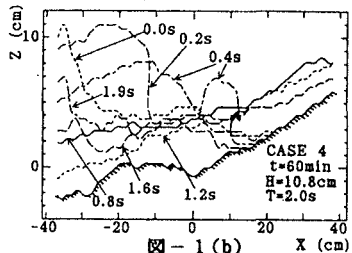


図-1(b)

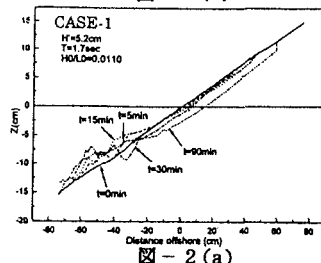


図-2(a)

初期斜面勾配よりやや緩いことがわかる。図-2(c)はCASE-3の結果であり、この場合も15分後には浜崖の形成が認められる。以上のように波の作用時間の増大とともに海浜は後退していくが、各時間の底面地形を静水時汀線位置を0として表示してみると(図-3(a)~(c))、どのケースも静水時汀線から岸側ではほぼ同じ勾配となることがわかる。一方、静水時汀線より少し沖側では浜崖の崩壊による土砂が時間とともにこの位置に堆積することがわかる。

4. 漂砂量

各測定時間ごとの断面地形データから、連続式より漂砂量を算定した。図-4(a)~(c)はその結果を示したもので冲向き漂砂を正として表示している。作用時間が60minを過ぎると漂砂量は小さくなり、ほぼ平衡状態に達することがわかる。

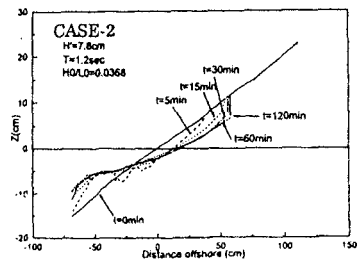


図-2(b)

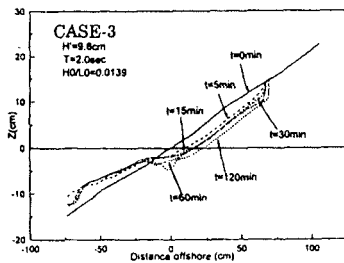


図-2(c)

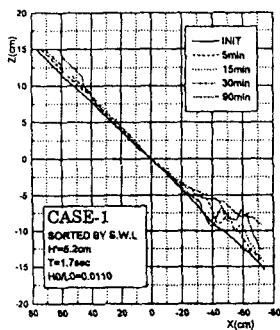


図-3(a)

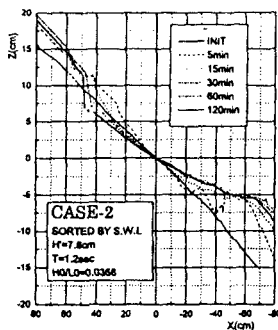


図-3(b)

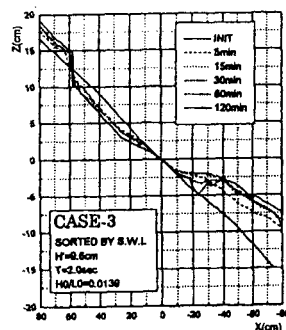


図-3(c)

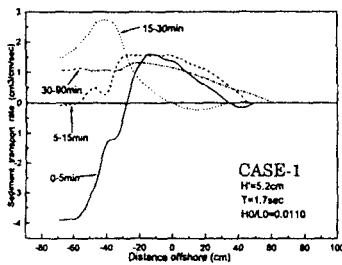


図-4(a)

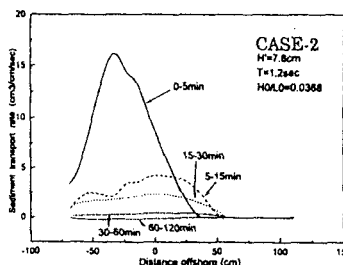


図-4(b)

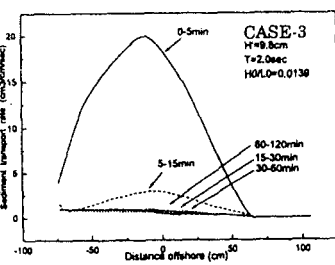


図-4(c)