

人工海浜の二次元変形機構に関する実験

関西大学工学部 正 員 井上 雅夫
 関西大学工学部 正 員 島田 広昭
 関西大学大学院 学生員 ○梶元 淳二

1. ま え が き

著者らは、海水浴場として利用される海浜に着目し、利用者の立場と維持・管理の両面から見て有利なものと思われる上層に粒径の小さい砂、下層に粒径の大きい砂を置いた二層断面の人工海浜を考察し、その境界の位置を静水面や静水面下にした場合の波による変形過程について、これまで若干の検討を行ってきた。ここでは、維持・管理の面から、変形後の海浜を再整備した場合の変形過程を検討するとともに、蛍光砂をトレーサーとして用いた実験を行い、こうした二層断面海浜の砂の移動機構を解明しようとした。

2. 実験方法

長さ24m、幅0.5m、高さ0.6mの二次元水槽をアルミ製の仕切板で三つに分割し、図-1(a)に示すように、両側的水槽には二種類の砂を使用し、境界面を砕波水深 h_b と $h_b/2$ にした模型海浜（以後、 h_b 断面、 $h_b/2$ 断面と表す。）を、中央の水槽には $d_{50}=0.46\text{mm}$ の単一粒径の模型海浜（粗砂断面）をそれぞれ1/10勾配で設置した。海浜断面形状の測定は、

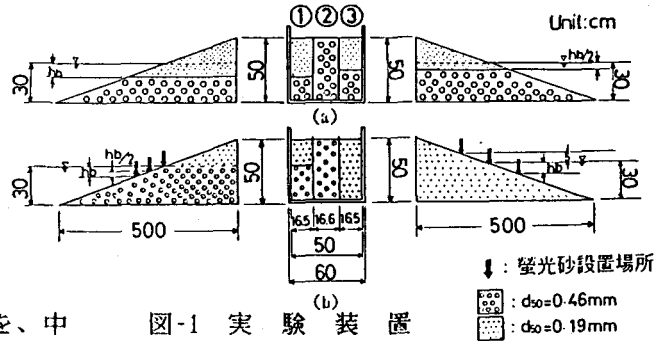


図-1 実験装置

表-1 実験条件

入射波周期 T(s)	水深 h(cm)	実験 柱頂	沖波高 H ₀ (cm)	波形勾配 H ₀ /L ₀	作用時間 T(hr)	砕波水深 h _b (cm)
1.0	30	i	12.4	0.079	100×2	16.5
		ii	7.6	0.049	32	9.5

させた後、侵食部分のみに砂の補給を行い、その後、同様に波を作用させ、1、2、4、8、16、32、64、96、128 および 160時間後に測定を行った。図-1(b)は、蛍光砂を用いた実験断面で、境界面が静水面の二層断面（±0断面）、 $d_{50}=0.19\text{mm}$ （細砂断面）と $d_{50}=0.46\text{mm}$ （粗砂断面）の単一粒径海浜を図のように設置し、蛍光砂を矢印の位置に円柱状に投入した。造波後、1、2、4、8、16および32時間後に岸沖方向の蛍光砂の移動距離、サンプリングによる蛍光砂の分布および断面形状を測定した。サンプリングは直径6mmの中空円筒を用いて侵食の激しい部分と堆積部分について行った。表-1は、それぞれの実験条件である。

3. 実験結果および考察

(i) 海浜断面形状の時間的変化および侵食量変化

図-2および 3は、 $H_0/L_0=0.079$ についての h_b 断面と $h_b/2$ 断面の時間的変化である。図-2は砂の補給前、図-3は砂の補給後ものであり、各図の(a)と(b)はそれぞれ 8および

Masao INOUE, Hiroaki SHIMADA, Junji KAJIMOTO

160 時間後のもので、図中の実線は h_b 断面、破線は $h_b/2$ 断面である。図-2と3を比較すると、侵食規模の差は 8 時間後では明確ではないが、160 時間後には顕著である。これは 8 時間後の形状を比較してわかるように Bar の位置の違いによって、波の遡上限界に差が生じるためと思われる。図-4は、汀線付近の侵食量 q (cm^3) の時間的変化を示したものである。なお、この場合の侵食量 q は、初期断面とそれぞれの時間のものを比較して、第一 Bar までの単位幅当たりの侵食量である。砂補給の前後のいずれも、 h_b 、 $h_b/2$ 、粗砂断面の順に侵食量は大きくなっている。また、砂補給の前後を比較すると、いずれの断面についても、砂の補給後の侵食量が少なくなっている。このことは、 $H_0/L_0 = 0.049$ の場合も同様であるが、 $H_0/L_0 = 0.079$ (cm^3)

のほうが、砂補給前後の侵食量の差は大きく、砂補給の有効性が高いことがわかる。

(ii) 螢光砂による砂の移動機構

ここでは、汀線に設置した螢光砂の岸沖方向の量的な分布と各時間における断面形状との関係を考察する。図-5は、32時間後の断面形状および螢光砂の分布を示したものである。図示はしていないが、1 ~ 16 時間後のものと比較してみると、 ± 0 断面と粗砂断面に関しては、汀線付近の砂が侵食され、Bar の岸側でいったん貯留され、それが少しずつ Bar に堆積するようである。また、Bar に堆積した砂は、さらに沖側の堆積部に移動していく段階的な砂移動の形態をとっていると思われる。このことから Bar は、その形状をほとんど変えずに沖側に移動しているが Bar を形成している砂はかなり入れ換っているものと考えられる。細砂断面については Bar が形成されないため、短時間で大量に砂が沖側に移動するようである。このことから、砂の移動機構には、Bar が重要な影響を与えているといえよう。今後、螢光砂を用いた実験ではその方法を改良して、砂の移動機構を再検討していきたい。最後に本研究を行うにあたり、実験や図面作成に大いに助力してくれた、現在、関西大学大学院 殿最浩司、(株)ホクコン 甲田裕武および神戸市教育委員会 森康充の諸君に感謝の意を表する。

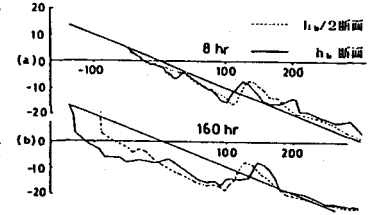


図-2 砂補給前の海浜断面

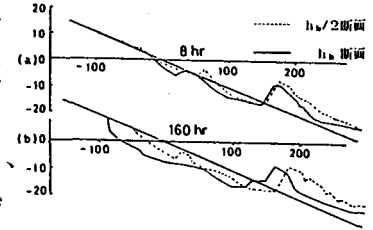


図-3 砂補給後の海浜断面

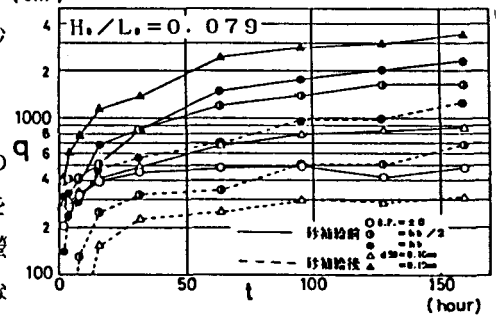


図-4 侵食量の時間的変化

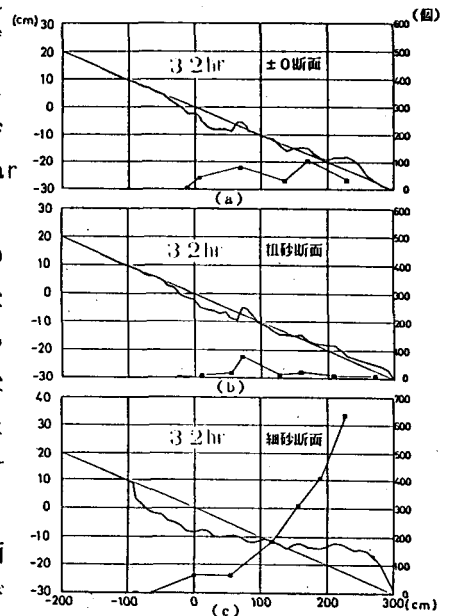


図-5 海浜断面と螢光砂の分布