

防衛大学校 正 員 真嶋恭雄

池内正幸

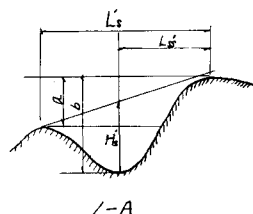
○宮武順造

1. まえがき 前報において、波による海浜断面の変化に関連し、Fig 1-Aのように海浜上に発達する砂れんの形状特性について報告した。本文は、さらに基礎的なものとして、平坦な海底部に発生する砂れんについて実験的に考察したものである。現在実験中であり、実験範囲に限って検討を試みた。

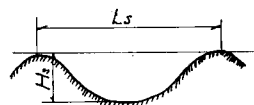
2. 実験装置及び方法 造波水路として、Table-1に示した3種類のものを使用した。実験は、水深、造波機のArm Length、周期のうち、それぞれ1ヶを変化させて行ない、また主な実験の範囲は、Table-2に表示した。水深及び砂面の測定は、電気式ポイントゲージを用いて測定し、平均値を算出し

Table-1 実験水路

水路	長さ×幅×深さ	造波機	動力	使用砂
A	7.35 ^m ×40 ^m ×20 ^{cm} コンクリート 機側壁	flapper type	0.5 HP モーター	中央粒径 $d_{50}=0.14\text{mm}$ 、比重2.65、 水路底に約40 ^{cm} 厚さに敷き詰めし、
B	5.0 ^m ×35 ^{cm} ×60 ^{cm}	"	5.0 HP モーター	$d_{50}=0.30\text{mm}$ 比重2.69 水路底全体に約10 ^{cm} 厚さに敷き詰めす
C	40 ^m ×50 ^{cm} ×80 ^{cm} 鋼製内面が又	Ballistic Pendulum type	3HP モーター	$d_{50}=0.14\text{mm}$ 、比重2.65、 水路後端付近、2.0 ^m 区間に、厚さ 約70 ^{cm} 敷き詰めし、



1-A

1-B
Fig - 1

た。砂面の測定は、水路の排水後、波高測定点における断面を測定したものである。また、水深は砂面測定値の平均と静水面との差を採用した。A

水路では、底部流

Table-2 実験範囲

速の最大変動が小さく砂れんの発生限界付近の実験を対象とし、B水路は同じく砂礫の径

水路	水深 h (cm)	周期 T (sec)	波高 H (cm)	伝播速度 C (cm/sec)	波形勾配 $H/L \times 10^3$	水温 t °C	底質 d_{50} (mm)
A	6.0~11.0	0.62~0.90	2.00~4.80	69.0~90.0	28.0~90.0	17.0~19.0	0.140
B	7.0~16.6	0.67~1.37	2.17~7.86	91.5~137.1	11.5~72.6	11.0~18.0	0.300
C	15.2~30.3	0.83~1.80	4.00~13.90	105.0~164.0	20.1~72.5	18.0~20.0	0.140

を0.30^{mm}に変化させたものである。C水路においては、底部流速の変動がA・B水路に比して比較的大きい場合を対象とした。A・B水路では、砂面全体が砂れんでおくれ、安定に約20時間、またC水路では、約10時間以内にはほぼ変化のない形状に発達するようである。A水路では、特に砂面の敷き詰め方に注意したが規則的な大きい底部の変動がみられ、その変動のため、谷と山にあたる部分の砂れん形状はかなりの相違があった。

3. 実験結果とその考察 前報と同様、砂れんの形状を波が底部において摩擦により失なうenergyを用いて整理し、支配的な要素を求めたい。海底単位面積あたり、一周期間に波の失なうenergy E_f 、と沖波の持つ単位面積あたりのenergy E_0 、との比は、 H_0 を沖波々高として次式を得る。²⁾

$$\frac{E_t}{E_o} = -\frac{4\pi^2 \rho_s k H^2}{3 T^2 \sinh^3(\frac{2\pi}{L}h)} \bigg/ \frac{1}{8} \rho_s g H_o^2 \quad (1)$$

L: 波長, ρ_s : 流体の密度, k : 摩擦係数
上式を変形すると,

$$\frac{E_t}{E_o} = -\frac{32\pi^2 k}{3} \frac{H}{g T^2 \sinh^3(\frac{2\pi}{L}h)} \left(\frac{H}{H_o}\right)^2 \quad (2)$$

そこで, 本実験のように固定床から移動床に変化する場合, $H/H_o \approx 1$ とすると, 海浜勾配との砂れんと同様, 主として $H/gT^2 \sinh^3(\frac{2\pi}{L}h)$ によって変化するものと考えられる。

Fig-2・Fig-3 は, それぞれ, 水深で無次元化した砂れんの波高, H_s/h , 及び波長 L/h を $H/gT^2 \sinh^3(\frac{2\pi}{L}h)$ に対し図示した。いずれも, 粒径によってその変化が異なり, また, L_s/h は Re 数によっても異なった関係を示している。松梨・大味²⁾は次元解析から, d_o/h と $U_b^3/g h$ との関係を示した。ここに, $d_o = H/\sinh(\frac{2\pi}{L}h)$ 。本実験

において, この関係を Fig-4 に, d_o/h と $H/gT^2 \sinh^3(\frac{2\pi}{L}h)$ との関係として図示した。わずかながら H/L をパラメータとして, 両対数紙上, 直線であらわせる。以上の結果から, 粒径 d_o を考慮し砂れんの形状 H_s/L_s を支配する要素として, $d_o/(\rho_s/\rho_f - 1)d_{50}$ ととりあげ, この関係を調べると Fig-5 を得る。ここに, ρ_s : 砂粒の密度,

$d_o/(\rho_s/\rho_f - 1)d_{50}$ が, 1.0×10^{-2} 付近の値にあれば明確でないが, H_s/L_s は d_o/h の

が増加すると減少の傾向を持つ。前報の 1/10 海浜模型実験における砂れんの形状と比較すると, H_s/L_s の値が, 平坦な場合に平均的に 2.68 から 1/70 程度と比較的小さい。しかし砂粒径の大きい実験値がまだ不足しており, 更に検討を進めたい。

1) 真島・池内 資料, 波動による海浜変化, 工学会集稿 (5, 42, 5)

2) 松梨・大味, 波による底質の变形について, 11 日沿岸工学講演会, 1964.

