

## II-332 実験底質による沿岸漂砂量分布の相違について

日本テトラポッド(株) 正員 越智 裕  
運輸省港湾技術研究所 シ 田中則男  
日本テトラポッド(株) シ 松岡道男

### 1. はしがき

海岸構造物の建設にともなう周辺海域の地形変化を予測するためにしばしば水理模型実験が行われている。移動床実験において現地の地形変動を再現する際に、底質の移動を容易にするように至模型を用いて波高を大きくし、さらに相似則の問題から自然砂の代りに軽量底質を使用することがある。本報告は、軽量底質として石炭粉および塩ビ粉を用いた平面実験から、模型底質による沿岸漂砂量分布および断面形状の特性について検討する。

### 2. 実験条件

実験には、幅7m、長さ11m、深さ1mの屋内平面水槽を使用し、地形模型を水平部水深が30cm、海底勾配が1/10、入射角が $20^\circ$ となるように設置した。地形モデルは図-1に示すような半径3.0mの内弧から

表-1 底質の諸元

|     | $d_{50}(\text{mm})$ | $\rho$ |
|-----|---------------------|--------|
| 細砂  | 0.24                | 2.6    |
| 石炭粉 | 0.26                | 1.7    |
| 塩ビ粉 | 0.50                | 1.4    |

なる凸形汀線地形(実線)と直線汀線地形(破線)である。模型底質は自然砂、石炭粉およびシート状の硬質塩化ビニールを粉碎した塩ビ粉の3種類である。実験波は、周期 $T=1.0\text{ sec}$ 、水平部の波高 $H_0=5.0\text{ cm}$ 、波形勾配 $H_0/L_0=0.035$ のものとして $T=0.68$

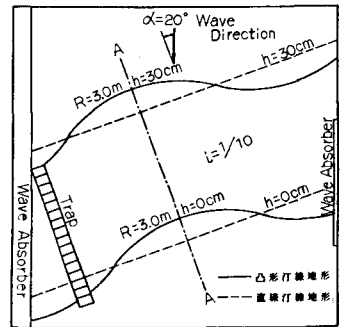


図-1 地形モデル

sec,  $H_0=2.5\text{ cm}$ ,  $H_0/L_0=0.037$ のものである。造波時間は、自然砂のケースで10時間、軽量底質の場合には地形変化が激しいので3時間とした。地形の測定は、初期地形と造波開始1, 3, 6, 10時間後の地形について行った。沿岸漂砂量は、岸沖方向30cmの矩形トラップ箱を図-1に示す水槽左端部に連続的に設置し、地形の測定時にその内部に堆積した底質を採取して求め、単位時間当りの漂砂量に換算した。碎波点の位置は連続写真により判読した。

### 3. 材質による断面形状の相違

図-2は、沖に向かって凸形汀線地形の頂部を通るA-A断面(図-1)の経時変化を示したものである。この実験では、漂砂上手側からの土砂供給はしておらず、しかも下手側のトラップで土砂を採取しているため、汀線は全般的に後退する。侵食は特に凸形部分で激しく、汀線は徐々に直線形状を呈し、その傾きも波峰線と平行に近づくようになる。細砂の場合の断面形状は、造波時間が経過するにつれて碎波点から岸側の領域で侵食、沖側で堆積してステップ状の平坦部が生じている。碎波点はこのステップの成長のためか沖側へ移動している。砂れんは水深24cmよりも浅い領域で生じていた。石炭粉の場合には造波

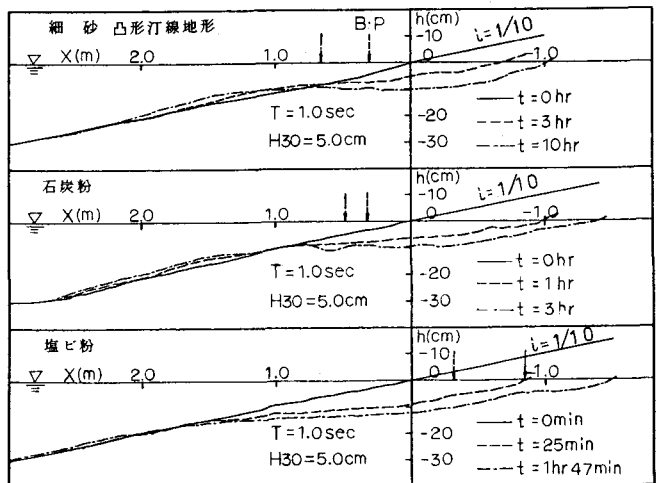


図-2 断面形状の特性

時間は異なるものの、断面形状は細砂とよく似た様相を示しており、沖側の堆積が始まる水深もほぼ10cm程度となっている。砂れんは水深30cmの水平部でも生じており、移動限界水深が大きいことがわかる。塩ビ粉の場合には他のケースと異なり、沖側での堆積が顕著でなく、岸沖方向の漂砂移動よりも沿岸方向が卓越していることを示している。このために、細砂や石炭粉の場合のような平坦部は形成されず、破波点の位置も逆に岸側へ移動する。砂れんはやはり水平部まで生じていた。なお、 $T=0.68\text{sec}$   $H_{30}=2.5\text{cm}$  の波を使用した場合には破波水深が小さくなり、変形量も少ないものの定性的にはよく似ていた。

#### 4. 材質による沿岸漂砂量分布の特性

図-3～5は、沿岸漂砂分布の経時変化を示したもので、縦軸に1分間当りの漂砂量、横軸には初期汀線的位置を基準とした岸沖方向の距離をとっている。図-3は細砂の場合の実験結果で、実線で示した追波開始時から1時間後までの漂砂量分布をみると、破波点よりもすこし岸側のところで最大値がみられ、Komarの理論結果<sup>1)</sup>と定性的によく似ている。また、分布形状は三角形から徐々に台形に移行するようであり、これに対し、破波形式も巻き波から崩れ寄せ波となってゆく。石炭粉の場合は、細砂の場合に比べて漂砂量が多く、水深30cmに相当する $X=3\text{m}$ の地点でもかなりの底質の移動がある。分布形は、若干ピークの位置が沖側にずれているものの2つの結果とも三角形分布となっている。塩ビ粉の場合には、断面変化が激しかったように漂砂量もオーダーが異なる。分布形は非常に鋭角的に変化しており、破波点付近に漂砂量が集中するようである。ピークの位置が汀線方向に移動するのは、地形変化によって破波点が後退するためである。

つぎに、これらの実験結果を用いてSavageの漂砂量公式 $Q=\alpha wa$  ( $Q\text{ m}^3/\text{sec}$ : 沿岸漂砂量,  $Wa\text{ m}^3/\text{sec}$ : 単位時間・単位海岸幅当りの破波エネルギー)の係数 $\alpha$ を求め、その値を表

表-2 係数 $\alpha$ の値

| 造波時間   | $\alpha$ |      |                                                 |
|--------|----------|------|-------------------------------------------------|
|        | 細砂       | 石炭粉  | 塩ビ粉                                             |
| 0~1 hr | 0.19     | 1.66 | 4.71                                            |
| 1~3    | 0.12     | 0.82 | ( $t=0\sim 25\text{min}$ )                      |
| 3~6    | 0.14     |      | 2.08                                            |
| 6~10   | 0.14     |      | ( $t=25\text{min}\sim 1\text{hr}47\text{min}$ ) |

考えられる造波3時間以後の $\alpha$ は0.12～0.14程度で、Savageの与えた $\alpha=0.217$ よりも小さい値を与えている。一方、軽量底質を用いた場合の $\alpha$ は細砂のケースに比べて非常に大きな値となっており、塩ビ粉の場合には同じ入射波でも細砂の十数倍の漂砂量が生じるものと考えられる。

[参考文献]

- 1) Komar, P. D.: Beach sand transport: Distribution and total drift, Proc. ASCE, WW2 pp.225-239 May 1977.

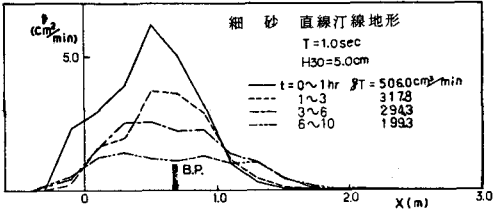


図-3 沿岸漂砂量分布

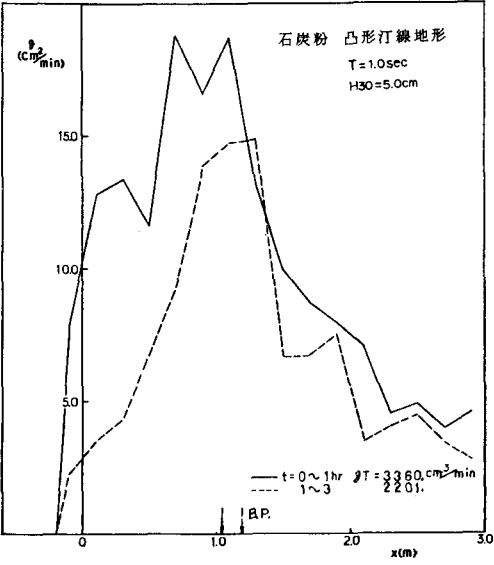


図-4 沿岸漂砂量分布

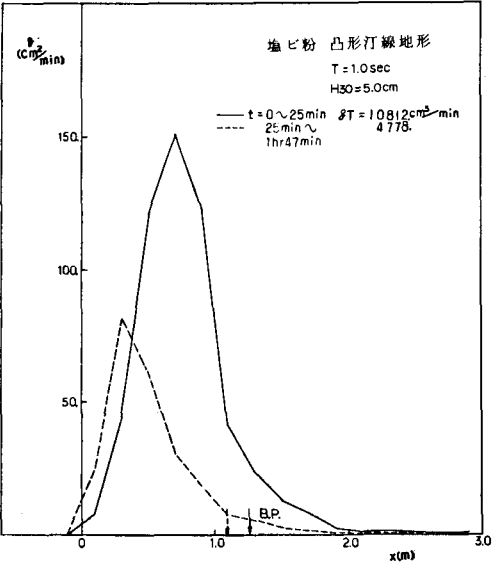


図-5 沿岸漂砂量分布