

大阪大学大学院 学生員 ○吉田 英治

大阪大学 学生員 若松 尚子

大阪大学大学院 正会員 出口 一郎

1. はじめに 海岸の底質は不連続で多分に確率的要素に支配され、極めて複雑な運動を繰り返す。また、その運動も粒子に固有な特性とその置かれた周囲との条件によって規定され、粒子ごとに異なる。粒子ごとに異なる運動特性をマクロ的に捉え、漂砂機構を検討することは有意であり、従来の海浜変形予測に関する研究においても数多く行われている。この場合、底質を一樣粒径か比較的これに近いものを対象とするか、一定範囲の粒径クラスに分割し、各粒径クラスの漂砂量を加算して全体の漂砂量を検討している。しかし、混合粒径に関しては粒径間の相互作用が存在し、必ずしもこの概念が適用可能とはいえない。よって、従来から用いられている、粒径別漂砂量の概念を評価する必要がある。また、従来の研究では、粒度分布の広い砂を用いているため、地形変化と分級過程の特徴を把握するにとどまっている。そこで本研究は、混合砂の条件をより単純化し、双峰型細粗 2 粒径混合砂を用いて底質の分級を定量的に解釈し、漂砂機構を検討する。

2. 2次元模型実験概要 長さ 30.0m, 幅 1.5m, 高さ 0.9m の片面ガラス張り大型水槽を使用する。模型海浜は、この水槽に設置した一樣勾配固定床上に、底質を海底勾配 $\tan \beta = 0.09$ となるように整地し、平坦床から高さ 35cm の位置を静水面とする 2 次元模型海浜を形成する。入射させる波浪は、砂村の侵食堆積パラメータを用いて粗砂の均一砂では明確な堆積地形が、細砂の均一砂では明確な侵食地形が形成されるように設定する。図-1 は均一砂の粒度分布を、表-1 は実験条件を示す。ここでは、粗砂の混合割合の変化に伴う、漂砂機構の差異を確認する。

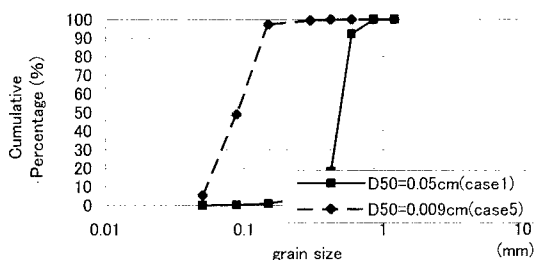


図-1 粗砂ならびに細砂均一砂の粒度分布

case	H(cm)	wave	0.05cm	0.009cm	T(s)	D50	Os
1	11.0	regular	100%	0%	1.4	0.05	6.5
2	11.0	regular	75%	25%	1.4	0.045	7.5
3	11.0	regular	50%	50%	1.4	0.03	9.1
4	11.0	regular	25%	75%	1.4	0.012	11.9
5	11.0	regular	0%	100%	1.4	0.009	20.4

表-1 実験条件

実験手順は次の通りである。

- ①波を 1 時間入射させ、1 時間後の地形測量および表層(5mm)の底質を採取する。
- ②採取した底質を、篩い分けし、粒度分布を調べる。
- ③再び同位置に底質を戻し、1 時間波を入射させる。
- ④2 時間後の地形測量および表層の底質を採取する。

3. 実験結果 図-2 は、粗砂の混合割合を変化させ(case2~4), $H/L_0=0.036$ ($H_0=11.0\text{cm}$, $T=1.4\text{s}$) の規則波を入射させたときの最終断面(2hour)を示す。粗砂の混合割合の増加に伴い、汀線後退量は減少するが、bar の形成位置に大きな差異はみられない。図-3 は、粗砂の混合割合を 50%(case3)とし、 $H/L_0=0.036$ ($H_0=11.0\text{cm}$, $T=1.4\text{s}$)

の規則波を入射させたときの粗砂存在割合の岸沖分布および粗砂・細砂それぞれの岸沖漂砂量分布を示す。(a)は粗砂存在割合の岸沖分布、(b)は粗砂・細砂それぞれの岸沖漂砂量分布である。ここで、漂砂量は単位時間当たりある断面を通過する砂粒子の体積と定義し、粗砂・細砂それぞれの1時間後の岸沖漂砂量を算出した。図中のB.Pは砕波点の位置、一点鎖線は波入射前の粗砂の存在割合である。ここでは、0.42mmのふるいに残留する底質を粗砂と定義する。shore line, inner trough, bar では表層が粗粒化する。一方、 $x/L_0=0.4$ より沖側では、全体的に粗砂の存在割合は小さい。特に砕波点の沖側で、表層に細砂分が集中する。粗砂の向岸方向漂砂移動ならびに細砂の離岸方向漂砂移動は底質の粗粒位置と一致し、barは粗砂の向岸方向漂砂移動と細砂の離岸方向漂砂移動が同時に生じ粗粒化する。そして、 $x/L_0=0.4$ より沖側では離岸方向へ移動した細砂が堆積することで、表層は細粒化する。これは粗砂混合率75%および25%でも同様の傾向を示す。

図4は、粗砂の混合割合を50%(case3)とし、 $H/L_0=0.036(H_0=11.0\text{cm}, T=1.4\text{s})$ の規則波を入射させたときの岸沖漂砂量の経時変化を示す。但し、cal.sumは粗砂ならびに細砂の均一砂の岸沖漂砂量を粒径別に加算したものである。粒径別に加算された漂砂量と実際の漂砂量は一致しないことがわかる。従って、粒径別漂砂量の概念は適用できない。原因は、粗砂ならびに細砂均一砂の底質の移動形態と混合砂のそれとは異なるためである。そこで、粒径間の相互作用を考慮した漂砂量の定式化が必要となる。

4. 結論

- 1) shoreline, inner trough, bar crest では底質が粗粒化する傾向にある。砕波点の沖側では底質は細粒化する。特に outer bar では、砕波による乱れにより、細砂は巻き上げられ off-shore へ移動し、粗砂は砕波点岸側の bar へ転動するといった篩い分け機構が発生する。
- 2) 粒径別漂砂量の適用限界を評価した。粗砂の粒径クラスと細砂の粒径クラスの漂砂量を加算し、全体の漂砂量とする概念は適用できない。

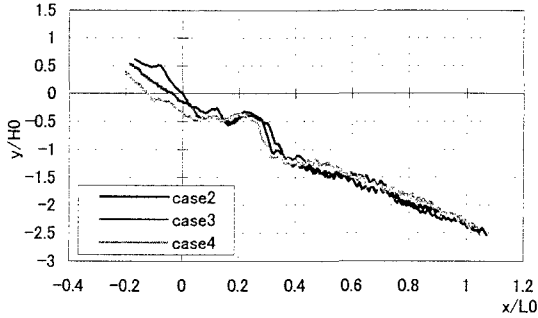


図-2 各実験ケースでの最終断面の比較

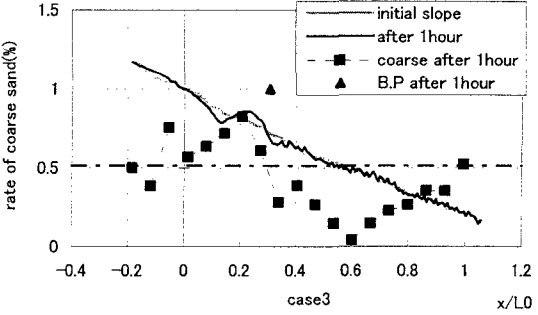


図-3(a) 粗砂存在割合の岸沖分布

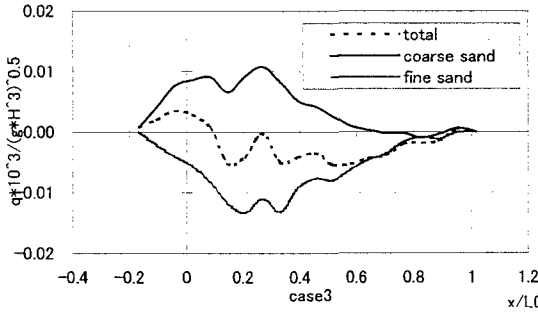


図-3(b) 粗砂・細砂それぞれの岸沖漂砂量分布

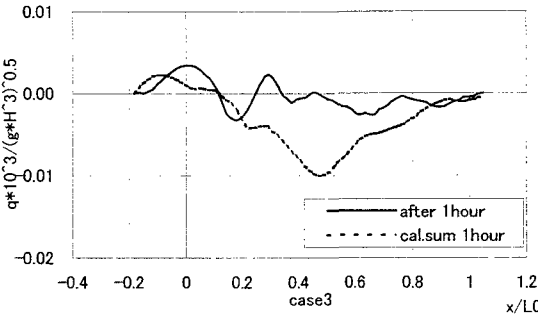


図-4 実験での漂砂量と粒径別漂砂量の比較