

大阪大学 学生員 ○池田 智大
 大阪大学大学院 学生員 吉田 英治
 大阪大学大学院 正会員 出口 一郎

1. はじめに 近年、均一砂から成る海浜での漂砂移動、海浜変形については、定量的に予測することも可能となってきた。一方で、混合粒径から成る海浜についても、実験室スケールでの細粗2粒径混合砂の移動と海浜変形について、粒径間の外力に対する応答の相違を考慮したモデルが構築されてきている。しかし現地海浜では、粒径分布も複雑となり、底質移動も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ため、漂砂移動量あるいは海浜変形を予測するにはまだほど遠い状況にある。本研究では、混合砂礫海岸である淡路島、成島海岸での海浜変形・底質の分級作用の実測と、混合率の異なる細粗2粒径混合砂を用いた海浜変形に関する室内実験を行い、混合粒径海浜での漂砂移動、海浜変形特性について検討を行ったものである。

2. 成島での実測結果 2001年9月6日から12月22日の間に3回、淡路島由良町成島東側海岸において、海浜変形及び底質粒度分布に関する実測を行った。実測対象海岸の底質は、その粒度分布が、礫(粒径 $d=25.4\text{mm}$)から粗砂($d=0.42\text{mm}$)の間に3つのピークを持つ混合砂である。本研究では、汀線方向に20m間隔で設定した3本の測線に沿った断面形状の測定と各測線上2~5m間隔での底質採取を行い、その粒度分布の解析を行った。各地点での底質採取は、表層から深さ60cmの間で、10~20cm間隔で行い、粒度分布の鉛直分布についても検討した。また、12月22日には、水圧式波高計による入射波高の測定も行った。

図-1に3本の内中央の測線における断面形状と汀線近傍で求められた底質の粒度分布の特徴を示す。白抜き及び黒塗りの記号は9月6日及び12月22日の粒度分布の特徴である。実測期間中に基準点($x=0\text{m}$)より沖側では侵食が生じ、低層が露出した。表層底質は、平均水位より陸上部の侵食域では顕著な差違はみられないが、基準点より35m以遠では、細砂が消失し、粗粒化している。また、表層下20cmより深い領域でも同様の粒度分布の変化がみられた。すなわち、侵食域では、単に表層での漂砂移動で界面が更新されるだけではなく、選択的に細流砂のみが抜け出す形で海浜変形が進行しているものと考えられる。他の2測線においても同様の断面変形と粒度分布の変化が生じた。

このような選択的な漂砂移動と来襲波との関係を、関西国際空港海象観測所(MT局)で測定された波浪に基づいて検討した。距離は若干離れているが、波向が、NNW~Nであった成島での実測波高とMT局で観測

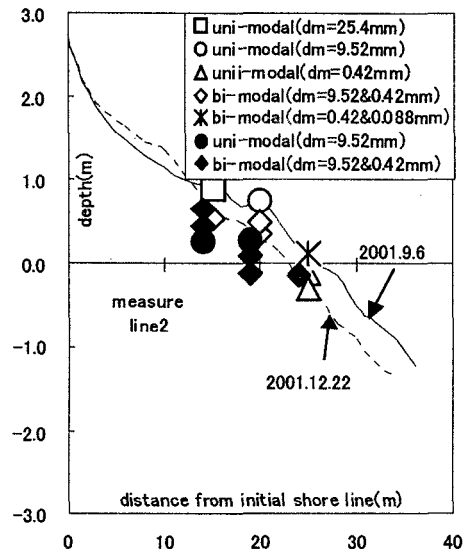


図-1 海浜断面と粒度分布特性

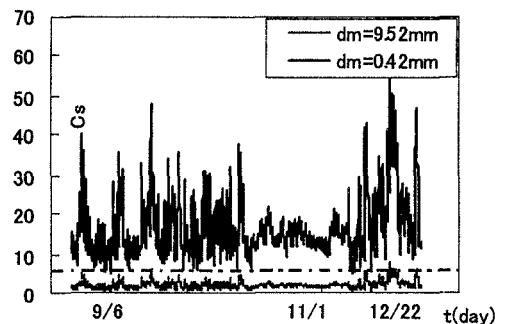


図-2 C_s 値の経時変化

Tomohiro IKEDA, Eiji YOSHIDA, Ichiro DEGUCHI

された波高はほぼ一致した。図-2は、実測期間の有義波諸元から計算される成る島海岸の底質の代表的な2つの粒径 $d=0.42\text{mm}$ 及び 9.56mm の底質に対する砂村らの海浜断面分類パラメータ C_s の値の時系列を示したものである。 $D=9.56\text{mm}$ の底質に対してはほぼすべて $C_s < 6$ となるが、 $d=0.42\text{mm}$ の底質に対しては、 $6 < C_s < 55$ の間に分布し、特に12月22日の実測前の数日間は $C_s > 18$ の値が長時間継続していたことがわかる。このことから $d=9.56\text{mm}$ の底質は向岸方向、 $d=0.42\text{mm}$ の底質は離岸方向に移動したことがわかる。

3. 2次元模型実験 実験は、長さ30m、幅0.7m、高さ0.9mの片面ガラス張りの造波水槽内に勾配 $\tan \beta = 0.09$ の模型海浜を設置し、特性の異なる2種類の波浪を入射させて行った。模型海浜は中央粒径 $d_s=0.05\text{cm}$ 及び 0.01cm の均一な粗砂と細砂及びそれらを混合した底質で作成した。ここで、粗砂混入率を底質単位体積内に含まれる粗砂の重量比と定義する。入射波浪は、細砂・粗砂共に侵食断面を生じる波浪と両者とも堆積断面を生じる波浪とし、侵食(堆積)性波浪を2時間造波後、堆積(侵食)性の波浪を2時間造波し、生ずる海浜断面変形と表層の底質粒度分布の計測を行った。表-1は実験条件を示す。図-3は、堆積性波浪に引き続き侵食性波浪を入射した場合の各caseの4時間後の断面変化を示す。粗砂混合率が高いほど汀線後退量は減少し、混合砂ではbarが形成された。

図-4は、粗砂混入率25%(case2)の粒度分布変化を示す。堆積波作用後の2時間後では粗砂の向岸方向への移動が顕著であり、後浜、汀線付近では粗粒化が生じている。侵食波作用後の4時間後では、汀線付近に存在した粗砂が離岸方向へ移動しbarを形成した。後浜部分の粗砂は波浪の影響を受けず、移動しない。一方で細砂は侵食波により浮遊し、barの沖側まで移動し、堆積する。沖では細粒化が顕著である。また、case3(50%)でも同様の移動を示す。現地海岸で観測された初期汀線付近での粗粒化は、実験室でも再現された。

4. 結論 本研究で得られた主要な結論は以下のとおりである。

- 1) 混合砂礫海岸の断面変形は、粗砂混入率によって大きく影響を受けることがわかった。しかし最終的に観測される初期汀線付近表層の粒度分布は、粗砂混入率が25%以上あれば同様の分布を示す。
- 2) 現地で観測された汀線付近の粗粒化は、実験室でも同様に再現された。しかし、現地海岸では堆積域での底質採取を行うことができず、そこでの分級作用を確認することができなかった。今後さらに実測を継続して行い、より詳細な資料の収集を行っていく予定である。

表-1 実験条件

case	wave	0.05cm	0.01cm	$C_s(0.05)$	$C_s(0.01)$
1	0~2hour	0%	100%	2.3	7.3
	H=8cm	0%	100%	7.3	23.1
2	T=1s	25%	75%	2.3	7.3
		25%	75%	7.3	23.1
3	2~4hour	50%	50%	2.3	7.3
	H=5cm	50%	50%	7.3	23.1
4	T=2s	100%	0%	2.3	7.3
		100%	0%	7.3	23.1

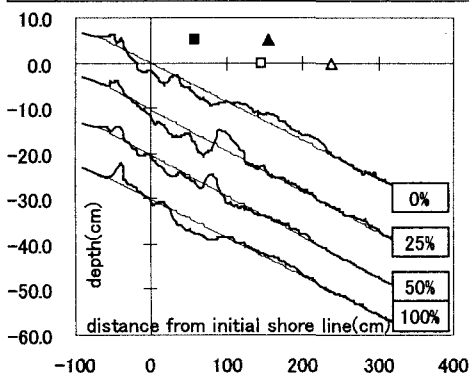


図-3 混合率の異なる海浜の断面変形

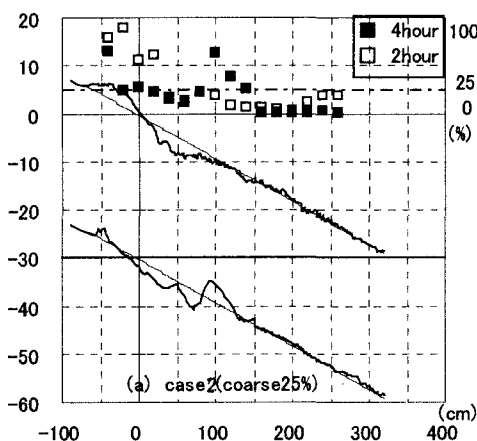


図-4 Case 2 の場合の分級