

(Ⅱ - 7) 海浜断面の形成過程に関する実験的検討

防衛大学校 (学) 石井義也 (学) 横沼実

同 上 (正) 重村利幸 (正) 林建二郎 (正) 藤間功司

1. はじめに

模型実験から得られた海浜断面のデータに基づいて漂砂量や海浜断面の変形過程を調べる際には、造波開始後、何時間後のデータを用いるかによって、結果が大きく異なることがある。しかしながら、従来の研究ではこの点に関して必ずしも十分な検討が行われていない。そこで本研究では造波時間を種々に変えて海浜断面を計測し、得られた断面データから定めた漂砂量や断面の変化量が造波時間の違いによってどの様に变化するかについて検討を試みた。

2. 実験の概要

実験には長さ39.6m、幅0.6m、深さ0.8mの両面ガラス張り二次元造波水槽を用いた。水槽内の一端に勾配1/20の木製床部を設置し、豊浦産標準砂を厚さ15cmに敷きつめて模型海浜とした。なお、水平床上での水深は40cmと一定にした。また実験波には海浜断面の分類に関する砂村・堀川のパラメーターCsの値を参考にして侵食型、中間型、堆積型の断面変化が予想される3種類の規則波を選んだ。実験波の諸元を表-1に示す。実験は各実験波毎、海浜断面及び波浪諸元の測定時間を表-2に示すように定め、合計22通り行った。

3. 実験結果及び考察

3-1 海浜断面の再現性

海浜断面の再現性に与える造波時間の影響を調べるため、各造波時間後に得られた海浜断面を斜面法尻から岸方向に5cm間隔で分割し、各分割区間内において初期断面からの変化量 Δz を算出した。ついで造波時間の等しい断面データ間の相関係数を算出した。図-1は、このようにして求めた相関係数と造波時間(作用波数)の関係を示している。図より、各実験波の場合とも断面データ間の相関係数は作用波数が増大するにつれて増大し、侵食型、堆積型の実験波で1.6万波、中間型の実験波で3.6万波程度で0.8を超えること、並びに前者の実験波による断面データ間の相関係数は後者の実験波による断面間の相関係数より、かなり大きい事が明らかになった。

3-2 バー水深、トラフ水深の経時変化

図-2はバー頂部とトラフ底部水深の関係を碎波波高で無次元化して作用波数毎にプロットしたものである。図中の実線はKeuleganの関係式である。今回の実験では、トラフの大きさがやや小さめにしているが、図からバー及びトラフは両者の比をほぼ一定に保ちながら作用波数の増大にともない成長していることが判る。ただし、成長度について検討した結果によると、両者とも作用波数が2.5万波程度までは成長度は低下させながら成長を続けるが、それ以降では、ほぼ一定値を保つことが明らかになった。

3-3 最大漂砂量フラックスの経時変化

各断面上で求めた最大漂砂量フラックス ϕ'_{max} を海浜上での断面変化量を代表する指標と考え、これと造波時間と

表-1 実験波諸元

実験波	WAVE1 (侵食型)	WAVE2 (中間型)	WAVE3 (堆積型)
H (cm)	11.8	4.9	3.8
T (sec)	1.5	1.1	2.0
H0/T0	0.034	0.026	0.010
Cs	10.5	5.3	1.0

表-2 実験ケース一覧

実験名	造波時間	測定時間	備考
A	2	1/4, 1/2, 1, 2	WAVE3未実施
B	8	2, 4, 6, 8	
C1	12	6, 8, 10, 12	WAVE3未実施
C2	12	10, 12	
C3	10	10	
D1	12	8, 10, 12	水路幅20cm
D2	10	10	同上, 2度実施

(単位:時間)

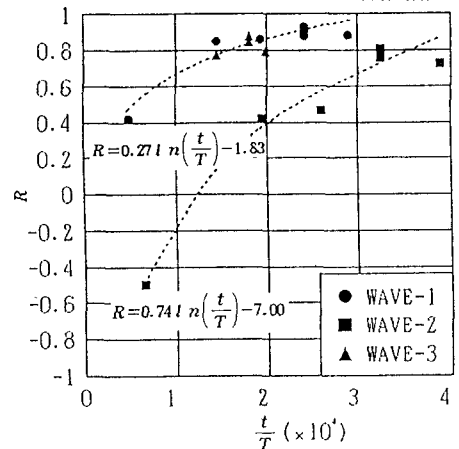


図-1 作用波数と断面データ間の相関係数

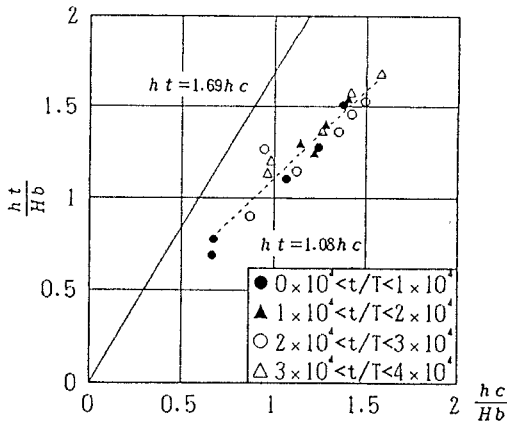


図-2 バー水深とトラフ水深の関係

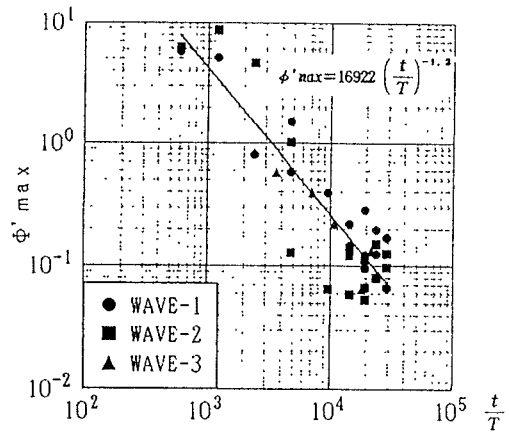


図-3 最大漂砂量フラックスの経時変化

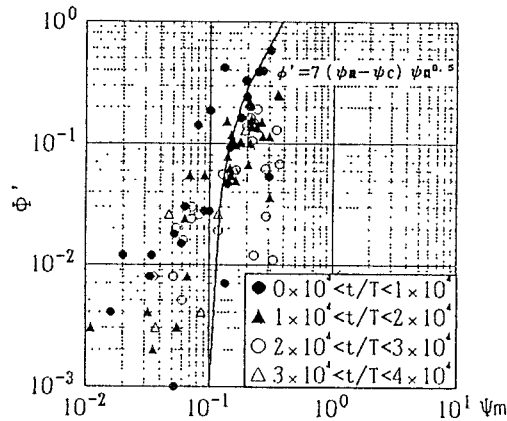


図-4 沖向き漂砂量フラックスとシールズ数の関係

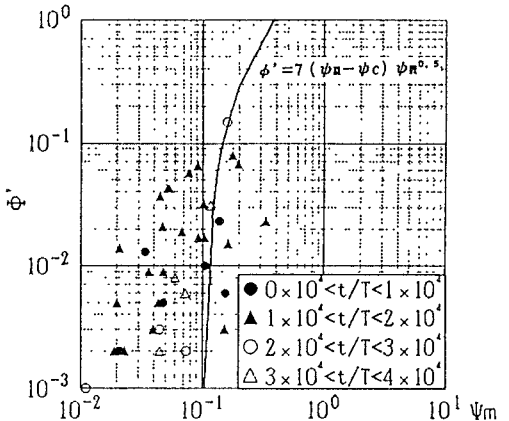


図-5 岸向き漂砂量フラックスとシールズ数の関係

の関係を実験波毎に示したのが図-3である。図より各実験波の場合とも $\phi'_{\max}$ の値は、時間の経過によっても減少していくが、2万波程度造波した後は、 $\phi'_{\max}$ の値が、ほぼ一定値に落ちつくことが明らかになった。

3-4 岸沖漂砂量フラックス

図-4、図-5は無次元漂砂フラックス ϕ' とシールズ数 ψ_m の関係を造波時間をパラメータとして、プロットしたものである。これらの図より、漂砂量フラックスの値は岸向き、沖向きの場合とも全般的には作用波数が増大するにつれて、小さい値になる傾向が認められた。ただし、岸向きの漂砂量フラックスの場合、シールズ数が0.1以上の領域ではこの傾向は確認されなかった。

4. おわりに

以上の検討結果より以下の結論を得た。

- (1) 海浜断面の再現性は作用波数が増大するにつれて向上するが、中間型の海浜断面の場合には、侵食型及び堆積型の海浜断面の場合に比して再現性の確保に長時間を要する。
- (2) バー及びトラフは作用波数が2.5万波程度までは作用波数の増大にともない両者の比をほぼ一定に保ちながら成長を続けるが、それ以降はほぼ一定値を保つ。
- (3) 海浜断面上での最大漂砂量フラックスは作用波数の増大と共に減少するが作用波数が2万波程度になると、ほぼ一定値に達する。
- (4) 漂砂量フラックスの値は作用波数が増大するにつれて、同じシールズ数に対して小さな値をとる傾向にある。ただし、岸向き漂砂量の場合にはシールズ数が0.1以上の領域でこの傾向が崩れる。