

(Ⅱ-60) 二次元造波水槽における海浜断面の再現性について

防衛大学校 学生員○倉本浩二 正 員 重村利幸
同 上 正 員 林建二郎 正 員 藤間功司

1. はじめに

室内実験によって海浜断面の変形過程や岸沖漂砂量測の検討などを行なう際には、作用波によって生ずる海浜断面の再現性を十分に確かめておかねばならない。しかしながら、このような視点に立つて行われた研究は必ずしも多くはない。そこで本研究では二次元造波水槽を用いて一連の室内実験を行ない、海浜断面の再現性と再現性に与える造波時間の影響を調べることにした。

2. 実験装置及び方法

実験には長さ40.0m、幅0.8m、深さ1.0mの両面ガラス張り二次元造波水槽を用いた。水槽の一端にはピストン型造波機が、また他端には勾配1/20の木製消波ビーチが備えてある。実験の二次元性を保つため、厚さ10mmの透明アクリル板を用いて消波ビーチ上の中央部に幅20cmの水路を新設し、これに豊浦産標準砂を厚さ20cmに敷き詰め模型海浜とした。なお、水平床上での水深は40cmと一定にし、実験波には砂村・堀川のパラメータ C_s の値を参考にして侵食型及び堆積型の断面形成が予想される2種類の規則波を選んだ(表-1参照)。実験は各実験波の場合とも3回繰り返して行なうこととし、総造波時間は12時間とした。波浪諸元は模型海浜上50cm間隔の位置でサーボ式波高計により1時間毎に計測した。また、海浜断面は造波開始後4時間までは1時間毎、以後は2時間毎にサーボ式砂面測定器で測定した。

3. 実験結果及び考察

(1) 海浜断面の経時変化

図-1及び2はWAVE 1(侵食型)及びWAVE 2(堆積型)を作用させた時に得られた海浜断面の経時変化の一例である。これらの図から両作用波の場合とも、造波開始後2時間後には、ほぼ侵食型及び堆積型地形の特徴をもつ断面が形成され、以後造波時間が増大するにつれ成長率は低減するものの侵食型及び堆積型断面の特徴がより鮮明になって行き、造波時間が10時間程度になると、ほぼ安定断面に近い断面が形成されることが判る。

(2) 砂澱特性の経時変化

WAVE 1を作用させた場合には模型海浜のほぼ全域において、またWAVE 2の場合には水深がほぼ25cm以下の領域において砂澱が形成された。図-3及び4は沖合の発生限界付近、断面中央部及び岸側の発生限界付近の3箇所

表-1 実験波諸元

実験波	WAVE 1 (侵食型)	WAVE 2 (堆積型)
H(cm)	8.7	3.7
T(sec)	1.0	1.6
H_0/L_0	0.060	0.010
C_s	10.8	3.4

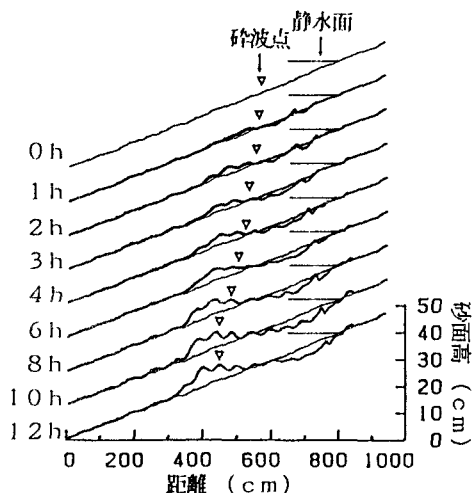


図-1 海浜断面の経時変化(WAVE-1)

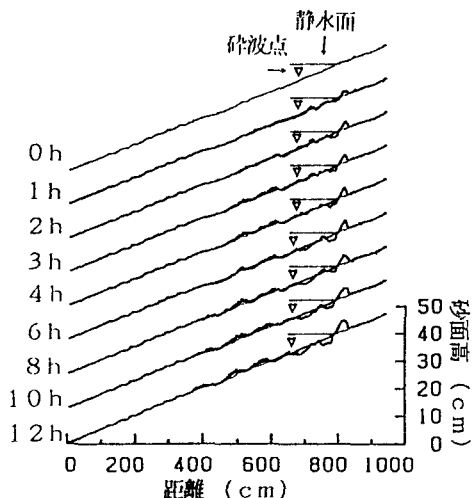


図-2 海浜断面の経時変化(WAVE-2)

(長さ50cm)において検出した砂漣につきその波高 H_s 及び同波長 λ_s の経時変化をプロットしたものである。ただし、各データは検出場所毎に記号を変えて示してある。これらの図から、WAVE 1の場合には、砂漣波高及び砂漣波長とも作用波数が増大するにつれて緩やかに増大し、2万波程度(造波時間は約6時間)になると両者ともほぼ定常状況に達するように思われる。また、両者とも海浜上の位置によってその大きさがかなり明瞭に異なることが判る。一方、WAVE 2の場合には造波開始後1~2時間で全断面上に波高はWAVE 1の約2倍、波長はWAVE 1の場合と同程度の大きさをもつ同規模の砂漣が生成され、以後は作用波数が増大してもその大きさはほとんど変わらないことが判る。

(3) 断面の再現性

断面の相関性を定量的に評価するため、3回の実験から得られた断面データ間に相関解析を行なった。ただし、断面データは床部全域を5cm間隔で分割して各分割区間における平均断面高で示してある。図-5はこのようにして求めた3種の断面データ間の相関係数 r_{12} 、 r_{23} 、及び r_{31} と作用波数の関係を示したものである。図よりWAVE 1の場合には作用波数が1万波(造波時間は約3時間)以上になると、相関係数はほぼ0.9以上になり、しかも3つの相関係数値のバラツキは極めて小さい。一方、WAVE 2の場合には作用波数が1万波(造波時間は4時間強)以下だと相関係数の値は小さく、しかも相関係数値のバラツキは極めて大きい。この傾向は作用波数の増大に伴って徐々に改善されるが2万波(造波時間は約9時間)程度になっても、相関係数の値は依然としてかなりのバラツキを有している。これらの事実からWAVE 1の場合には断面の再現性は作用波数が1万波以上になると十分高いものとなるが、WAVE 2の場合には、作用波数が2万波程度になっても断面の再現性にはまだ疑問が残ることが判る。

4. おわりに

今回の実験から、侵食型の海浜断面を生成する実験波の場合には作用波数が1万波以上になるとかなり高い再現性が得られるが、堆積型断面を生成する実験波の場合には作用波数が2万波以上になっても必ずしも再現性は保証されないことが明らかになった。今後、さらに実験波の種類を変え、実験回数を増やして検討して行きたい。

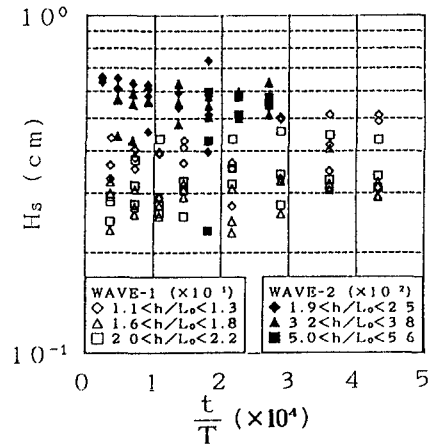


図-3 砂漣波高の経時変化

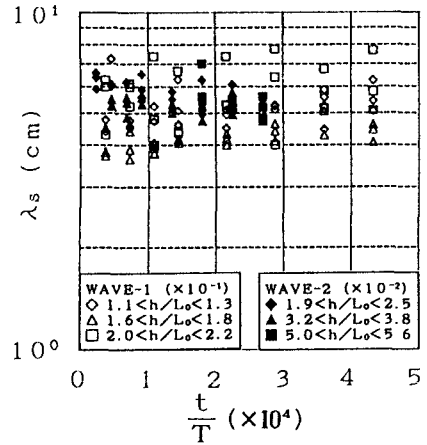


図-4 砂漣波長の経時変化

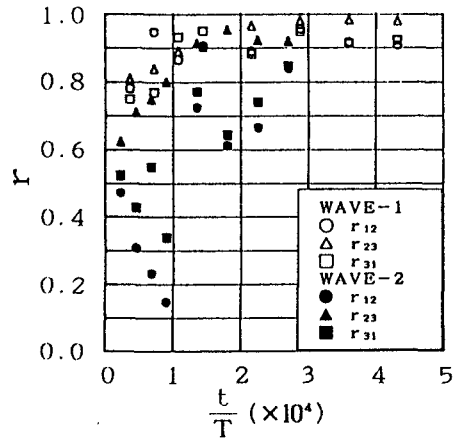


図-5 作用波数と断面データ間の相関係数