

大型造波水路で観測された遡上波特性について

海浜変形研究会（河田恵昭主査）

○池野正明・岡安章夫・栗山善昭・佐藤慎司

清水隆夫・清水琢三・島田広昭・武若 聡・西 隆一郎

1. まえがき

浅海域の砂移動と海浜変形、また波の変形や遡上の様子を調べるうえで、縮尺効果を避けるために、現地あるいは現地に匹敵するサイズの大型造波水路を用いた実験や観測が必要とされる。このようなプロジェクトとして、EC の MAST や米国の SUPERTANK が、近年実施された。これらラージスケールの共同実験に加えて、1995 年 11 月に、国内でも電力中央研究所内の大型造波水路を用いて、波浪、流れ、浮遊砂、海浜変形に関する集中的な計測が、多数の研究機関の共同観測として実施された。

この実験では水路全長 205.0m、水路幅 3.4m、水路最大深さ 6.0m の大型造波水路内に、粒径 1.0mm の淘汰された砂を用いて、勾配 1/30 の一様斜面を設置し、この海浜模型に JONSWAP 型のスペクトルを持つ不規則波を作用させた。計測は 22 チャンネルの波高計、1 チャンネルの遡上計、22 チャンネル分の流速計と 3 チャンネルの濁度計の計 48 チャンネルと、ビデオカメラ 4 台を用いた。これらの計測器を用いて、水深 3.2m の条件で 2 ケースの海浜変形実験を行なった。1 ケース目は 11 月 6 日から 10 日に、2 ケース目は 11 月 20 日から 24 日にかけて行なった。両ケースにおいては、有義波高 0.43m、周期 4.93sec、 $r=7$ の不規則波と、有義波高 1.12m、周期 3.06sec、 $r=7$ の不規則波をそれぞれ用いた。

本文では、得られた遡上波データの概要について述べる。

2. 遡上波用計測機器のセットアップ

造波水路内には、静水時汀線から上に 3 台の塑上波計測用の波高計が 2.0m 間隔で、そして、移動床底面に平行に這わせるタイプの長さ 15.0m の遡上計が 1 台設置してある。設置状況は、写真-1 に示してある。この内、遡上計は、竹ヒゴ先端に金属製の

のわっかを取り付けた棒で、底面から 2-3cm 程度離してそのセンサー部が設置してあるので、計測値にはこの設置高さ分の補正が必要となる。但し、目視状況から、遡上波の up-rush front の移動は、その先端部でもある一定の厚さを持ち移動しており、逆に back-wash は薄いフィルム状で、その front 位置の定義も目視・観測両方共に現時点では難しいことから、ここでは補正を施していない生データを用いた。



写真-1 遡上域の波高計と遡上波計

3. データ処理

遡上域の波特性を見るために、代表的なケースの、沖波の記録、遡上域の波高計の記録、遡上波計により得られた記録を図 1 に示す。

図中、一番下の実線で示す記録が沖波で、真ん中の 3 つが遡上域内に設置した波高計の記録、そして一番上が遡上波計でとらえた記録である。2 番目と 3 番目の記録を見ると、遡上波の先端がボア状のある厚みを持った水塊として進行している様子が分かる。

図中一番下の実線で示す沖波と比較すると、遡上域内では周期の長い波が卓越し、波数が 1/3 から

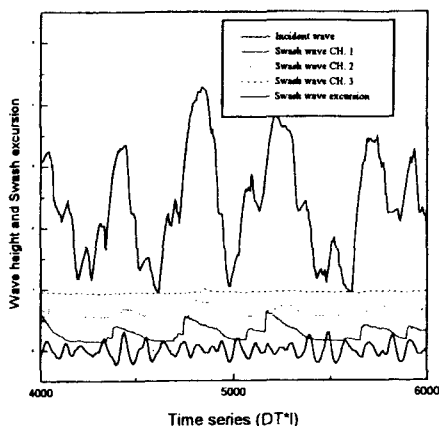


図-1. 沖波・遡上波の記録例

1/4に減っていることが分かる。砕波等を通じて入射波数が多少変動するものの、遡上域前面までは、オーダー的にその空間的な波数はほぼ同じであるが、遡上域に入ると backwash の影響や catch-up breaking の影響等で先行波に後続波が重なり、極端に波数が減ることとなった。そのために、入射波群と遡上波群の波高分布が異なる結果が得られた。

3.1 波別解析

遡上波の特性を調べるために、まず波別解析法を用いた。図2に、波別解析法による造波水路内の各計測位置での波数とその有義波周期を示す。それぞれ、一番右側のものが遡上計で得られたもので、その手前のNo. 19, 20のものが、汀線上の波高計により得られたものである。波数が沖合いではほぼ一定で、砕波帯内で増加し、遡上域で低下している事が分かる。

3.2 スペクトル解析

また、図3には、スペクトル解析の結果を示す。一番上が沖波、2番目が砕波帯内、3番目が静水時汀線上の波高計、4番目が遡上計で得られた記録である。スペクトルのピーク周波数が、低周波側にずれている事と、砕波帯内でピークが高周波側と低周波側に出ている事が分かる。

4. あとがき

ここでは、海浜変形研究会により実施されたラージスケール の海浜変形実験の内、得られた波浪

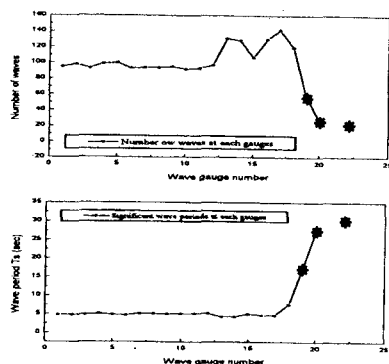


図-2 波数と有義波周期の分布

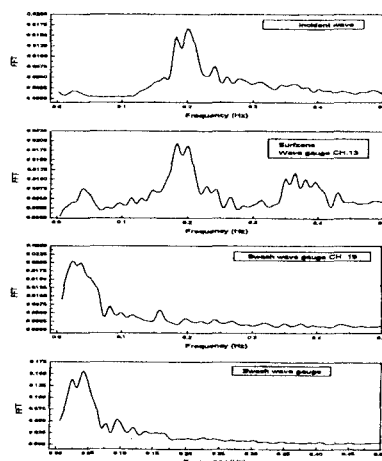


図-3 周波数スペクトルの分布

特性だけについて述べた。本報告はあくまでも、この実験の速報的な物であり、詳細については別途報告されるはずである。

観測に参加された電力研究所のスタッフの方々、および横浜国立大学、関西大学、九州大学の学生の方々には紙面を借りて深湛の謝意を表します。

参考文献

- ・ Mase, H., 1989; Random wave runup height on gentle slope, J. Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, Vol. 115, No. 5, pp.649-661.
- ・ R.H.Mayer and D.L.Kriebel, 1994; Wave runup on composite-slope and concave beaches, Proc. 24th ICCE, pp.2325-2339