

名城大学 理工学部 正会員 増田 重臣
 名城大学 理工学部 正会員 伊藤 政博
 名城大学 理工学部 大学院 ○ 芝田 育彦

1 緒言 波による海浜変形の模型実験を行なう場合、相似則は現在確立されておらず、この相似則の究明が不可欠な課題である。そこで、これに関する相似則の研究を行なうに当たって、PrototypeとModelとの間でどのような場合に、“相似”、“擬相似”、“非相似”であるかどうかを判定する基礎資料が必要である。そのため、波の特性、底質粒径、初期海浜断面勾配及び水深などの実験条件をすべて同一に保ち、5回程程度の繰り返し実験を行ない、同一条件下に於ける海浜断面形状の特性として、汀線移動量、Berm頂の位置と高さ、海浜変形起点水深、さらに波の特性として碎波点、碎波高などについて変動の定量化を行なう必要があるが、本研究では、汀線移動量と碎波点の位置の変動に関して定量化を試みた。

2 実験装置及び実験方法 本研究で使用した造波水槽は、長さ30m、幅1m、高さ1mで中仕切り板によって幅50cmに区切られた片面強化ガラス張りの鋼鉄製造波水槽であり、造波水槽の一端にフラップ型の造波装置が設置されている。実験に使用した砂は、中央粒径 $d_{50}=0.42\text{mm}$ 、ふるい分け係数 $S_o=\sqrt{d_{75}/d_{25}}=1.23$ 、比重 $s=2.68$ 及び $d_{50}=1.62\text{mm}$ 、 $S_o=1.12$ 、 $s=2.55$ の2種類である。表-1で示されているように、模型海浜を所定の実験条件にセットした後、波の作用直後(0時間)、24時間後及び48時間後に海浜断面形状、碎波点の位置、碎波高、碎波形式及び波の包絡線などの一連の測定を同一実験条件下で5回繰り返した。

表-1 実験諸元

Run No.	$d_{50}(\text{mm})$	t_0	$H_0(\text{cm})$	$L_0(\text{cm})$	$T(\text{sec.})$	H_0/L_0	$h(\text{cm})$	V.O.P. (hrs.)
3M-23 ¹	1.62	1/30	6.9	483.2	1.76	0.014	34.5	24.48
3M-28	0.42	1/30	6.7	466.9	1.73	0.014	33.3	24.48
4M-13	1.62	1/30	7.3	206.3	1.15	0.035	33.3	24.48
4M-16	0.42	1/30	7.3	206.3	1.15	0.035	33.3	24.48
6M-14	1.62	1/30	12.6	195.7	1.12	0.064	35.0	24.48
6M-17	0.42	1/30	8.9	140.6	0.95	0.064	25.0	24.48

3 実験結果 図-1は、Run No. 3M-28の同一実験条件下での5回の繰り返し実験により得られた、波の作用時間 $t=24$ 時間の海浜断面形状を図示したものである。この図から、同一実験条件下で行なわれたにもかかわらず、海浜断面形状、碎波点の位置などが相当ばらついていることがわかる。そこで、本研究では特に初期汀線からの汀線移動量 X_{se}/L_0 と汀線から碎波点までの距離 X_b/L_0 の2点について、表-1の実験条件で得られた結果と他の研究者らによって行なわれた結果も含めてまとめることにした。実験結果のまとめ方については、統計的に標準偏差を求めて処理する方法が妥当である

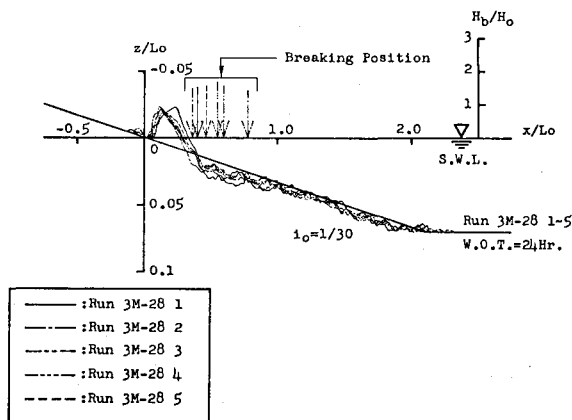


図-1 同一実験条件による繰り返し実験結果

と思われるが、この種の研究ではこの方法を用いる程の資料数がそろわないので、とりあえず以下のような方法で検討することにした。

(i) 汀線移動量の変動は、繰返し実験の中で最大、最小及び平均値を求めて、その変動の程度を示すことにした。一般に汀線移動量は、沖波波形勾配 (H_0/L_0) や底質粒径と沖波波長との相対粒径 (d/L_0) に大きく影響を受けるので、図-2のように $H_0/L_0-d/L_0$ の関係で整理した。この図には、Wattsによる波の周期を作意的に変化させた結果及びSmithらによる同一条件下での結果が併記してある。実験資料が十分にそろわないので、汀線移動量の変動に関して定量的な表示がやや困難ではあるが、図-2からその変動は、平均値から、約 $\pm 0.1/2$ 程度であり、波形勾配が小さくなるにつれて小さくなる傾向を示す。

(ii) 砕波点位置の変動：汀線から砕波点までの位置 X_b/L_0 の変動は、汀線移動量の変動と同様に最大、最小及び平均値を求めた。この結果を図-3のように、波形勾配と波の作用時間との関係で整理した。この結果、砕波点位置の変動は、 $t=0$ 時間の場合、一樣な斜面であるが相当の変動のあることがわかる。この図には合田による実験結果も併記してあるが、同様な変動が認められる。波の作用時間の経過 ($t=24, 48$ 時間) に伴って、底質粒径によってこの変動も異なるが、沖波波形勾配の増加とともにこの変動も大きくなる。以上(i)、(ii)について、それぞれの変動について数値的にまとめたものが表-2である。

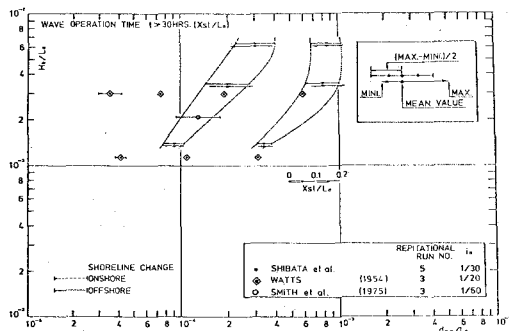


図-2 汀線移動量の変動

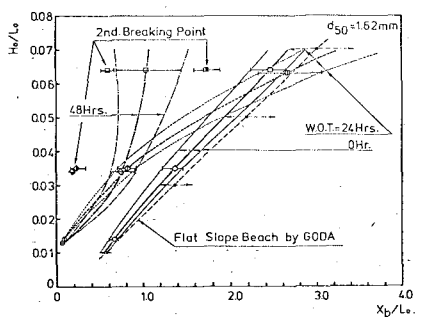


図-3 砕波点位置の変動

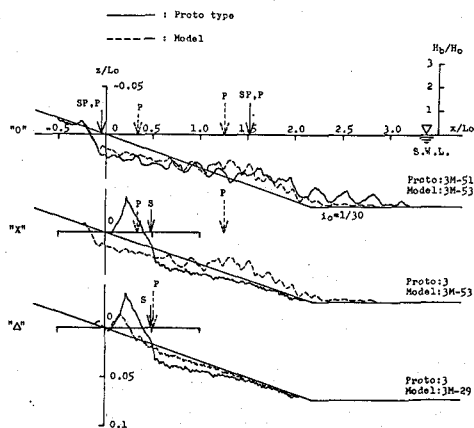


図-4 相似、擬相似、非相似の照会

4 相似、擬相似、非相似の判定について

一4は、表-2の各特性の変動幅を参考にして、ProtoとModelの相似性を検討したものである。両者が相似である場合“O”、非相似“X”、これらの間なる場合、擬相似“△”とした。

最後に、この実験及び結果の整理を行なうに際して、名城大学理工学部土木工学科河海工学研究室、昭和54年度及び昭和55年度卒業研究学生諸氏の有益なる援助を受けたことに対して、感謝の意を表します。

表-2 汀線移動量及び砕波点位置の変動幅

項目	実験条件等	$\frac{H_0}{L_0} \leq 0.035$	$\frac{H_0}{L_0} > 0.035$	備考
てい線移動量	$\frac{\Delta X_{SL}}{L_0}$	$\pm \frac{0.121}{2}$	$\pm \frac{0.409}{2}$	H_0/L_0 が小さくなるにつれて少なくなる。
砕波点	$\frac{\Delta X_b}{L_0}$	$\pm \frac{0.223}{2}$	$\pm \frac{1.303}{2}$	$H_0/L_0 > 0.035$ になると、この量は著しく大きくなる。