

II-21 養浜の越波防止効果について

関西大学工学部 正会員 ○ 井 上 雅 夫

関西大学工学部 正会員 菊 岡 敏

1. ま え ば き

最近、わが国においても海浜利用と侵食防止の目的を兼ねて養浜が実施されるようになり、すでに、大阪府二色の浜海岸で施工され、その効果がかなり発揮されているようである。こうした養浜には、海浜利用上の効果のほかに防災上は侵食防止とともに越波防止の効果をも期待できる。すなわち、養浜を行なうことによつて堤防ののり先水深を浅くすると、碎波後の場合には急激に波のうちあげ高や越波量が減少するため、堤防や護岸の天端高を低くしても越波がおこらなくなる。従来、こうした問題については、富永らの吉原海岸の模型実験、榎木らの潜堤設置にとりまな、て生じるトンボ口地形の越波量に及ぼす効果の研究があり、それぞれ興味ある結果が発表されている。この研究の目的は、養浜などによる前浜形状の変化が越波量に及ぼす影響を明らかにすることであり、ここでは現象を2次元とし、鉛直堤前面に養浜を行なつた場合の養浜形状の越波量に及ぼす影響に関する実験結果を示し、若干の考察を行なうものである。

2. 実験装置および実験方法

実験に用いた水槽は、長さ24.0 m、幅0.5 m、深さ0.6 mの片面一部ガラス張りのもので、その一端にはmulti-purpose型造波機があり、他端には勾配 γ_0 の模型海浜を設け、その上に鉛直堤を設置した。養浜断面は図-1に示すように、コンクリートで製作し固定床とした。実験波は周期 T 1.2 secおよび1.8 sec、波高 H_0 3.3~15.8 cm、養浜

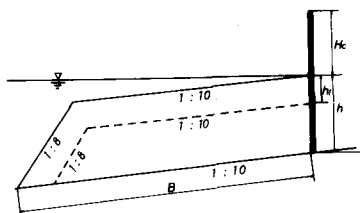


図-1 記号の説明

前ののり先水深 h は8.0 cm、養浜後の水深 h は3.0 cmおよび0 cmとした。波高は水槽一様水深部に抵抗線式波高計を置き、自動平衡型記録計に記録させ、越波量は堤防背後の小容器に入る水量をメスシリンダーで直接測定した。実験はまず、堤防をとり除き入射波を測定したのち、堤防を設置して、波高が一様な造波機始動後の5~10波までの越波量を測定した。

3. 実験結果と考察

実験結果を述べるまえに、従来の鉛直堤の越波に関する実験結果にもとづき、養浜による越波防止効果について若干の考察を行なう。養浜によつて越波量が減少する原因としては、のり先水深の減少、海底地形の変化による粗度および浸透効果などが考えられる。このうち最も重要なものはのり先水深の減少であり、後二者については越波実験がほとんど滑面固定床で行なわれるため、それらの結果を現地海岸に適用する際

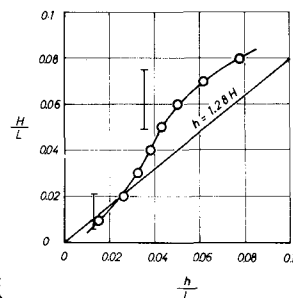


図-2 養浜による越波防止効果の限界

に問題になる程度であり、本質的な要素ではない。したが、て、養浜の越波防止効果は換言すればのり先水深の効果といえよう。図-2は、勾配 γ_0 あるいは γ_0 の海浜上に設置した鉛直堤の越波実験の結果について、入射波の波形勾配 H/L とその波形勾配において最大越波量を示す水深波長比 h/L との関係を示し、養浜によつて越波量を減少させることができる限界を示したも

のである。養浜によつて、実験曲線の左上部では越波量が減少し、右下部では逆に増加する領域である。図中には Munk の孤立波の碎波限界 $H/h = 1.8$ と記入してあるが、実験による限界曲線は Munk の碎波水深よりもやや浅い。これは、越波量が碎波点よりもやや岸側に堤防を設置した場合に最大になるためである。なお、図中の [印] で示した範囲は今回の実験条件である。図-3 は、養浜とかさあげとによる越波防止効果を比較したものである。図中、 h および H は基準とした堤防ののり先水深および天端高であり、 $'$ のついたものは浅くしたとき水深およびかさあげ後の天端高、 Q はこのときの越波量である。これによると、 H/L_0 が 0.02 で前面で碎波する場合には、かさあげよりも養浜を行う方が効果的であるのに対し、 H/L_0 が 0.01 で沖側で碎波する場合には、かさあげの効果が入きいことがわかる。しかし、実際にいずれの方法を採用するかは、単に水深や天端高の変化による越波量の減少比だけでは決められず、その施工費および維持費や海浜利用などを考慮して決定されるべきことはいふまでもない。図-4 および 5 は、それぞれ H/L_0 が 0.013 と 0 の場合について、養浜前の越波量 Q_0 を基準にとり、越波量 Q に及ぼす養浜幅 B の影響を示したものである。これによると、いずれの場合も B/L_0 が 0.05 ~ 0.15 までは越波量が増加し、0.15 以上になると急激に減少し、0.3 以上では 1/10 以下に減少することがわかる。また、波形勾配の大きい波ほど沖側で碎波するため、越波量を減少させるのに長い養浜幅を必要とするが、越波量そのものとしては沖側碎波のため、波形勾配の小さい波よりも少ない場合が多い。養浜幅がせまいと越波量が増加するのは、養浜によるエネルギー損失よりも、堤防前面の急激な水深変化によつて波動運動が攪乱され水粒子がさらに大きな水平方向の速度成分をもつためであり、台風 66 号による吉原海岸の越波にもこうした現象が多少なりとも影響したのではないかと考えられる。図-6 は、養浜断面積 A を一定として、越波量に及ぼす養浜幅の影響を示したものである。この場合には、養浜幅が長くなればのり先水深もやや大きくなるが、結果はさきの場合とほぼ同様であり、この実験条件の範囲内については、養浜幅の影響が非常に大きいことがわかる。今後はこうした実験結果にもとづいて、最も適切な養浜断面の決定法の確立に努めていきたい。最後に、本研究に際し、終始御指導いただいた京都大学岩垣雄一教授、土屋義人教授に深謝するとともに、実験の一部を助刀していただいたハ千代エンジニヤリング(当時学部学生)の守部久幸君に謝意を表す。

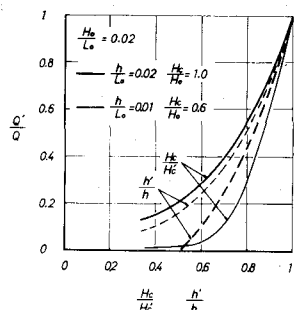


図-3 越波量におよぼす水深と天端高の影響

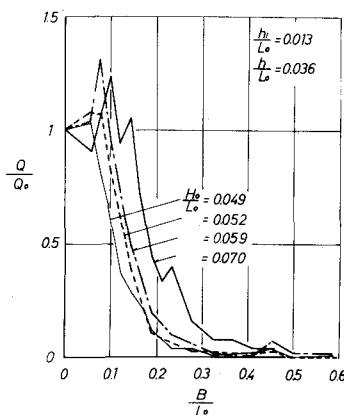


図-4 越波量におよぼす養浜幅の影響(1)

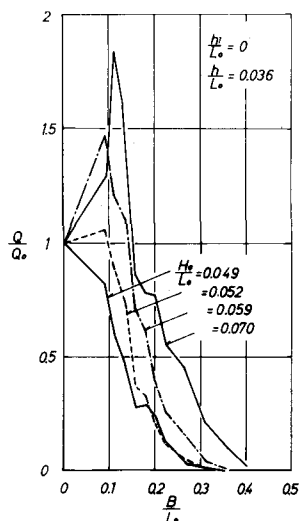


図-5 越波量におよぼす養浜幅の影響(2)

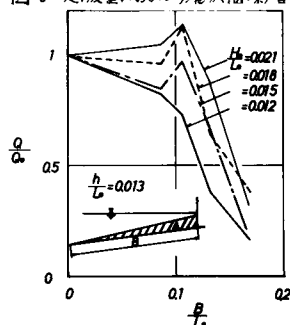


図-6 越波量におよぼす養浜幅の影響(3)