

人工海浜の越波防止機能

関西大学工学部 正 員 井 上 雅 夫
 関西大学大学院 学生員 〇 柳 瀬 勝 久

7. ま え が き

近年、海岸環境整備事業の一環として、人工海浜が造成されているが、これは防災面からもすぐれた機能を持ち、しかも、海洋性レクリエーションの需要にも対応できることから高く評価されている。本研究では、人工海浜の越波防止機能を明らかにするとともに、実験を固定床、移動床の両者で行い、海浜における浸透の越波防止効果について実験的な検討を行うものである。

2. 実験装置および方法

本実験では、堤防前面での Set-up の影響が過大にならないように、平面水槽内に幅 1.0 m の 2 次元水槽を設け、そのなかに図-1 に示す人工海浜を設置した。実験条件は、入射波の周期を 1.0 s とし、沖波波形勾配 H_0/L_0 を 0.028, 0.042, 0.056, 0.071 に、養浜部の勾配を $1/15, 1/20, 1/30, 1/50$ にそれぞれ変化させた。なお、堤防

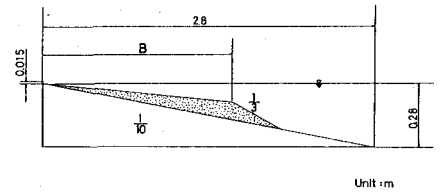


図-1 人工海浜断面図

は高さ 1.5 cm の鉛直堤で、のり先水深は 0 cm、移動床には中央粒径 0.19 mm の底質を用いた。

3. 実験結果および考察

図-2 は、縦軸に無次元越波量 $2\pi Q/H_0 L_0$ 、横軸に H_0/L_0 、パラメーターは養浜幅 B と沖波波長 L_0 との比 B/L_0 をとり、養浜勾配は $1/20$ である。図-2 (a) および (b) はそれぞれ固定床と移動床の場合であるが、いずれも、 B/L_0 が 0.35 までは、 H_0/L_0 にかかわらず、 $2\pi Q/H_0 L_0$ はほぼ一定値を示し、 B/L_0 の違いによる $2\pi Q/H_0 L_0$ の差はあまりみられない。また B/L_0 が 0.5 以上では、波形勾配の増大とともに、越波量は急激な増加を示し、その変化は移動床の方がやや小さい。図-3 は、

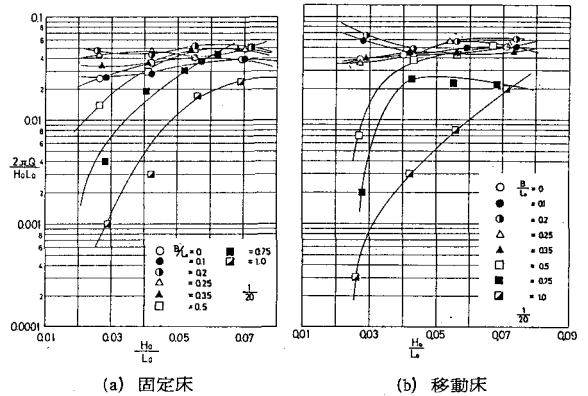


図-2 越波量と波形勾配との関係

縦軸に各養浜幅における越波量 Q と養浜をしないときの越波量 Q_0 との比 Q/Q_0 、横軸に B/L_0 、パラメーターは H_0/L_0 である。この場合、固定床、移動床ともに波形勾配に関係なく、 B/L_0 が 0.2 付近で越波量は極大値を示し、それ以後は減少していくが、その傾向には違いがみられる。すなわち、固定床の場合には、波形勾配によつてその差異が明確であるが、移動床の場合には、 H_0/L_0 が 0.028 のときを除き、同じ傾向を示している。また、波形勾配が小さくなるほど、越波量に及ぼす養浜幅の影響が大きくなり、この傾向は移動床の場合が著しい。

図-4は、養浜勾配をパラメーターとし、縦軸は Q/Q_0 、横軸は B/L_0 、 H_0/L_0 は0.056で一定である。(a)図の固定床の場合、 Q/Q_0 が極大値を示す B/L_0 は、養浜勾配が $1/15$ のときは約0.1であり、他の勾配では約0.2である。また、(b)図の移動床の場合には、勾配によってそれぞれ異なり、 $1/15$ で約0.1、 $1/20$ で約0.25、 $1/30$ で約0.35であり、勾配がゆるいほど極大越波量を示すときの養浜幅は広くなるようである。さらに、固定床では、養浜勾配が $1/20$ の場合を除き、 B/L_0 に対する Q/Q_0 の変化の仕方はほぼ同じ傾向を示すのに対し、移動床では、それぞれの勾配で固有の変化をしている。図-5は、縦軸に $2\pi Q/H_0 L_0$ 、横軸に養浜勾配、パラメーターを B/L_0 とし、 H_0/L_0 は0.056で一定である。これによると、全般的には固定床の場合が移動床よりも越波量は多いが、養浜勾配が $1/20$ で B/L_0 が小さいときには、この大小関係が逆転する場合がある。また、移動床で勾配が $1/50$ の場合には、他の勾配に比し、 B/L_0 が変化しても $2\pi Q/H_0 L_0$ の値にはあまり違いはなく、 B/L_0 が大きくなると、養浜勾配が $1/15$ の場合よりも越波量はかなり多くなる。しかし、この原因については明らかではない。

以上の結果から、人工海浜に越波防止効果を期待するためには、養浜幅をある程度以上にしなければ、養浜をしない場合よりも、かえって越波量が増大することがあり、きわめて危険であることを再確認した。また従来の越波実験はほとんどすべて固定床で行われており、現地が移動床であることを考慮すると、

多くの場合には、安全側の結果が期待されるが、移動床のときの越波量が多い場合もあり、必ずしもすべての場合について安全側であるとはいえない。しかし、ここで得られた結果は限定された実験条件のもとでのものであり、今後は、水深波長比などの関連において、こうした関係を系統的に明らかにするとともに、水理学的な機構の解明にも努めなければならない。

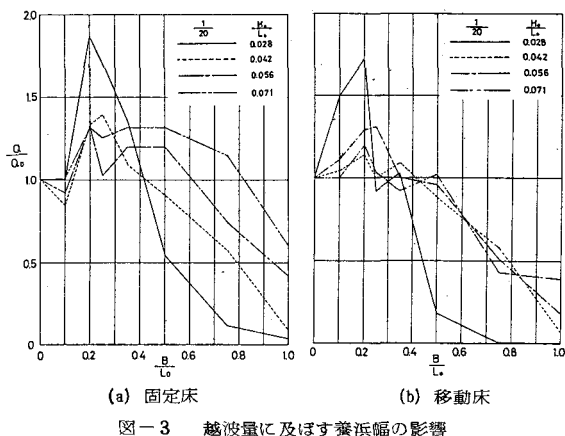


図-3 越波量に及ぼす養浜幅の影響

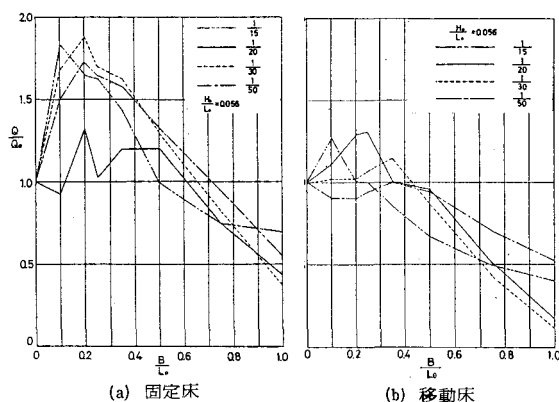


図-4 越波量に及ぼす養浜幅の影響

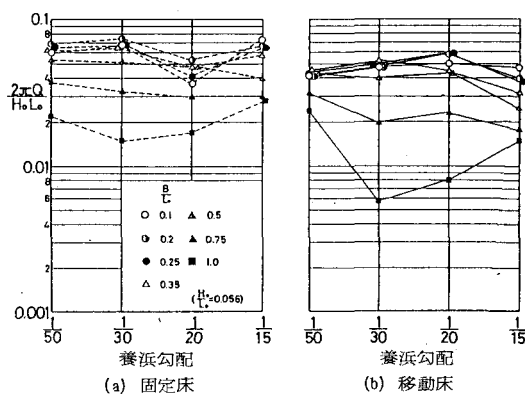


図-5 越波量と養浜勾配との関係