

農土試 水産土木部 正会員 大島 登

まえがき

海底砂の安定に関する研究の一環として、碎波帯より沖側に潜堤を設置した場合の堤背後水域における波と砂床変形との関係、汀線の移動、前浜の発達高さについて実験的に検討した。

実験の概要

実験には幅0.7m、高さ1.0m、長さ30mの二次元造波水路を使用した。水路の一端に勾配1/6の模型海浜を設けた。実験は最初に自然海浜について行ない、次に同一の水理条件で潜堤（透過性、不透過性）を設置したケースについて行なった。潜堤の天端高は静水面と一致させた。実験波の範囲は周期 $T=1.0\sim 1.8$ 秒、波高 $H_0=6.0\sim 12.0$ cmとした。

潜堤背後水域の波と砂床変形

砂床海浜に潜堤を設置すると堤背後に比較的静穏な水域が出現する。図-1は透過性潜堤を設置した場合の堤内水域の波高分布と砂床変動との関係を示す図の一例である。

図より堤内水域の水位が上昇していることがわかる。堤体の直背後と汀線付近で侵食が目立つが、その中間水域では変動が小さい。これは潜堤の設置により堤内の水位が上昇し、波高が減衰するため、砂面に作用する波力が小さくなった結果と考えられる。しかし伝達波が碎波する点から汀線付近にかけては水位上昇が波力を増大させ汀線の後退、侵食を引き起す。透過性潜堤の場合、堤体の直背後では水位上昇によるものより流れが堤体と透過して沖へ向かう結果、侵食が波作用時間の増加につれて大きくなる。不透過性潜堤では堤体による流れを阻止するのでこの図にみられるような堤体直背後の侵食は起らずむしろやや堆積傾向を示す。図-2(a)、(b)は堤内水域の砂床変動および堤外への流出砂量を自然海浜における値と比較したものである。自然海浜の場合碎波点から岸側の砂床はすべて侵食され、その砂は碎波点より沖側へ移動する。潜堤を設置した場合は砂床変動の少ない区域が出現する。特に不透過性潜堤の場合は堤内水域の砂床変動が非常に少なくなる。

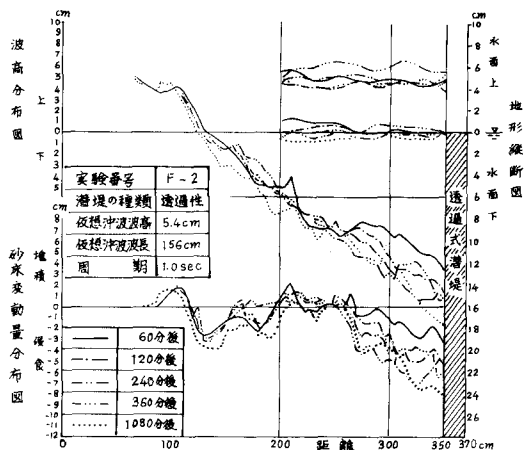


図-1 潜堤背後の波高分布と砂床変動量との関係

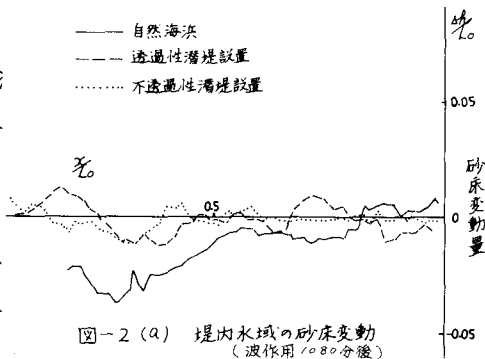


図-2(a) 堤内水域の砂床変動 (波作用1080分後)

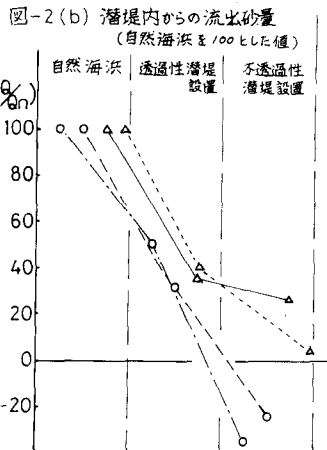


図-2(b) 潜堤内からの流出砂量 (自然海浜を100とした値)

。堤沖側への流出砂量は自然海浜の場合を100とすると透過性潜堤の場合50以下、不透過性潜堤では20以下となり潜堤の設置効果が現われている。

汀線の移動

汀線の移動はそこに来襲する波の特性、海浜を構成する底質の特性によつて左右される。岩垣・野田の研究によると波形勾配($H\%$)と粒径・波高比(d/H_0)が重要な要素となつてゐる。潜堤を通過することによつて波の周期・波長が変化しないと仮定し、伝達波高(H)と潜堤設置水深(L)とから仮想沖波波高(H_0)を求める。 $H\%$ 、 d/H_0 を縦横軸とするグラフに各実験値をプロットしたものが図-3である。

図中(+)、(-)記号はそれぞれ汀線が前進または後退したケースを表わし、(0)記号は汀線が移動しなかつたことを示す。図には自然海浜での実験値もプロットし、J.W. Johnson および岩垣・野田の沿岸砂州発生限界曲線を記入した。岩垣・野田の示した曲線より上側(暴風海浜)にある点はすべて(-)記号がついてゐる。一方この曲線より下側(正常海浜)では(+)、(0)記号が混在してゐる。しかし点線より下側にある点はすべて(+)記号を有する。岩垣・野田の曲線と点線とで挟まれた範囲では汀線の移動に $H\%$ 、 d/H_0 以外の要素も影響を与えてゐると考えられる。潜堤を設置して汀線の後退を防止するためには $H\%$ 、 d/H_0 の値が点線より下側にくる程度に潜堤において波浪を減殺する必要がある。

前浜の発達高さ

潜堤によつて波が減殺され $H\%$ の値がおおよそ0.03以下になると前浜が発達してくる。図-4(a)、(b)はそれぞれ波作用18時間後における潜堤背後の前浜勾配、前浜発達高さ t_{and} と $H\%$ との関係を示したものである。前浜勾配についての実験値を平均すると $t_{and} = 1/6$ となる。前浜発達高さ t_{and} を示す図中に勾配 $1/6$ 、 $1/10$ の二様斜面上への遡上高さに関する Saville の実験曲線と、Ira A. Hunt の実験値を記入した。前浜の発達を示す実験値が勾配 $1/6$ の斜面への遡上高さを示す曲線上に乗つており、このことは前浜の発達高さが波の遡上高さと密接な関係にあることを示してゐる。

参考文献

- 岩垣・野田 海浜変形に及ぼす scale effect の研究 京大防災研年報第4号 1961
- 本間・酒匂 潜堤に関する研究 第5回海岸工学講演集 1958

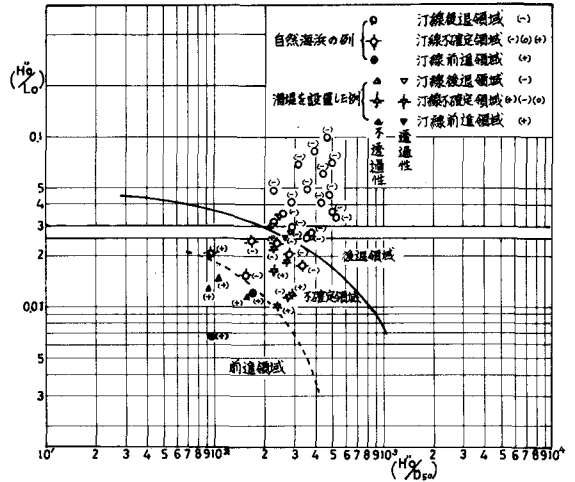


図-3 汀線の移動と沿岸砂州発生限界

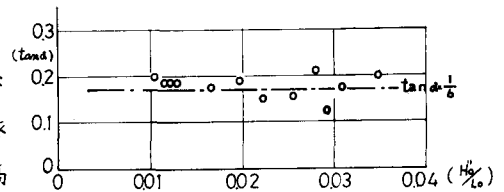


図-4-(a) 汀線近くの浜勾配(波作用18時間後)

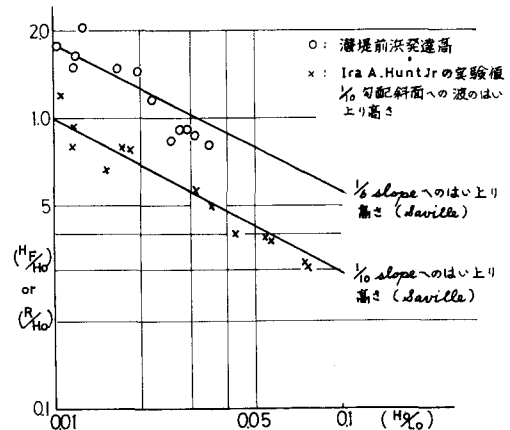


図-4-(b) 潜堤背後海浜における前浜の発達