

建設省 土木研究所 正会員 橋本 宏
建設省岩手工務事務所 正会員 白波瀬正道

1. まえがき 離岸堤は、海岸侵食の防止や、海水浴などのための海浜の造成のために設けられる構造物であり、その背後にトンボ口と呼ばれる堆積を生ずる。この砂の堆積が、どのような機能によって生ずるかを、実験的に検討した。不透過性離岸堤の場合には、その背後へまわり込む回折波によって、背後へ向う砂の移動を生じ、静穏な場所に堆積する。一方透過性離岸堤では、沿岸方向の砂移動の他に、沖から岸へ向う漂砂が存在するのではないかとわかれてきた。この点を明確にするために、沖から岸への流れを生ずるように離岸堤を配置し、模型実験を行った。

2. 実験方法 模型実験は、幅12m、長さ27m、高さ0.8mの平面水槽に、石炭粉で1/30の勾配を持つ海浜を造り、これに波を作用させた。20時間波を作用させ、ほぼ安定な海浜を造り、そこに離岸堤を設置して海浜の変形状況を調べた。石炭粉の比重は1.5、中央粒径0.24mmである。離岸堤は500gのテトラポッドを幅50cmに積んだものである。

入射波は抵抗線式波高計3台で測定し、海浜形状の変化は10時間ごとに沿岸方向50cm間隔、直角方向20cm間隔でレベルにより測定した。流況はビンボン球に水を入れ、その移動状況を1周期ごとの写真撮影によって調べた。石炭粉の移動状況を調べるために、蛍光塗料を塗った石炭粉を投入し、数分後にサンプリングを行い分布状況を調べた。実験に使用した波は、波高8cm、周期1.2sec 波形勾配0.04である。

3. 実験結果と考察 透過性離岸堤によって、沖から岸への砂移動が存在する場合には、砂は離岸堤を通過して、岸へ移動し、当然その移動に対応した流れも存在するはずである。流れを発生する機構としては、離岸堤による波高減衰にともなういわゆるRadiation Stressである。沿岸方向に波高分布が変化しなければ、単に離岸堤背後に水位上昇を生ずるのみであるが、この場合には岸への流れを発生する。透過性離岸堤の抵抗が少なければ、砂を運搬するのに十分な流れとなるであろう。碎波点に離岸堤を設置することによって、この流れを発生し易くし、砂の移動状況を調べた。離岸堤の長さが25mの場合(Case 2)と5mの場合(Case 3)について、離岸堤設置後10時間の等深線図を示したのが図-1、2である。

(Case 2について、図-2によると離岸堤の位置より沖側で等深線が変化している。離岸堤の沖では後退し、両側では前進している。また岸側では、両側で汀線が前進し、背後では前進している場所もあるが、平均的には後退している。全般的な傾向についてはCase 3についても同様である。

沿岸方向に50cm間隔で、汀線に直角方向の断面積の変化を調べるとさらにこのことは明瞭になる。図-3と4は離岸堤より岸側、沖側およびそれらの間に、断面積の変化を示したものである。Case 2では、離岸堤の岸側では大きな変化はないが、沖側では離岸堤前面が侵食され、両側で堆積している。一方Case 3においては、離岸堤の岸側では侵食され、沖側では、両側に堆積している。このような結果を生ずるための漂砂の動きとしては二つの場合が考えられる。第1は中央から

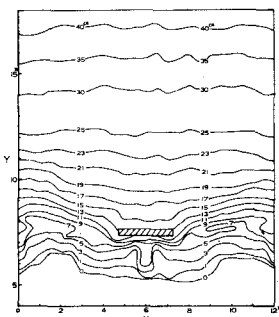


図-1 等深線図(Case 2)

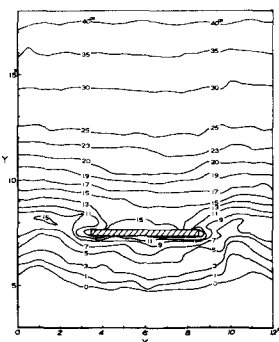


図-2 等深線図(Case 3)

両側への動きであり、第2は離岸堤の沖から岸へ、離岸堤を通過し、それがさらに離岸堤のない場所で沖へ移動するものである。

流況を測定した一例をCase 3について、図-5に示す。離岸堤の両端岸側には循環する流れがあり、これは回折による離岸堤背後への波によっても生じる。不透過離岸堤の場合の沿岸方向に砂を集める原因にもなっている。一方、離岸堤の沖から岸へ流れもあり、これは離岸堤の両端を通して沖へ向っているであろう。図-6には蛍光砂の分布をCase 3について示したもので、離岸堤の沖に投入したものが、まず岸へ移動し、それが沿岸方向に拡がっているのが見られる。また離岸堤より沖側での沿岸方向の移動は少ない。

以上の結果をまとめると、透過性の離岸堤は岸向きの流れを生じ、それにとまって離岸堤の沖の砂が岸側に移動することが明らかになった。離岸堤はポンプと同じ働きをしている。Case 2と3では、沖からの砂は離岸堤の背後には堆積せず、沖に堆積した。砂が堆積するためには、静穏でなければならない。離岸堤を破砕点に設けたために、その沖側では乱れが少なく、岸側では乱れているために、流れによって移動した砂が沖側に堆積する結果となった。これは底質として、浮遊しやすい石炭粉を使用したためもあると考えられる。

岸側に砂を堆積させるためには、透過性離岸堤によって、岸向きの流れを生ずるとともに、背後を静穏にし、また岸向きの流れが発散するように、離岸堤の長さ、離岸距離、間隔を適当に保つ必要があろう。

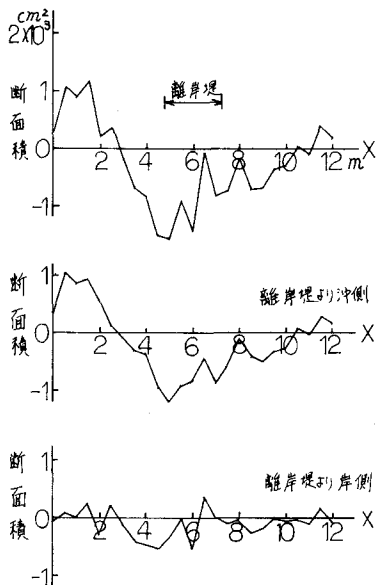


図-3 断面積の変化(Case 2)

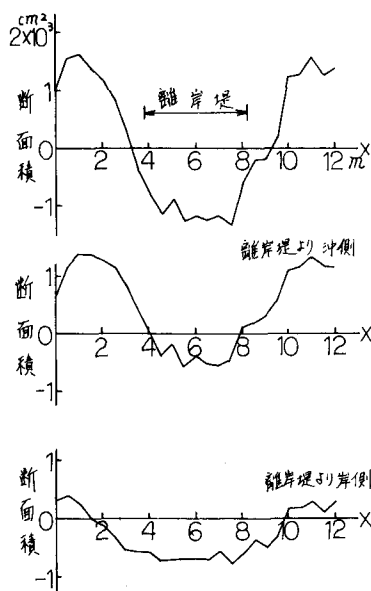


図-4 断面積の変化(Case 3)

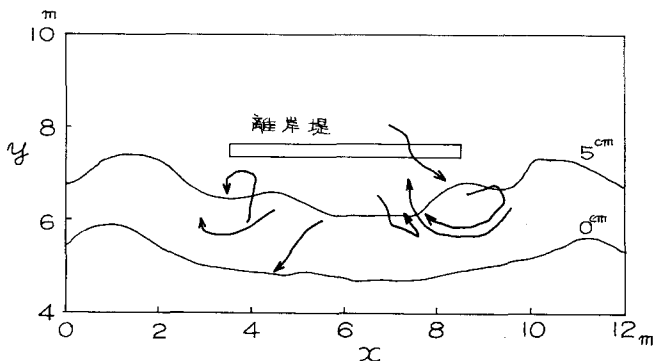


図-5 流況(Case 3)

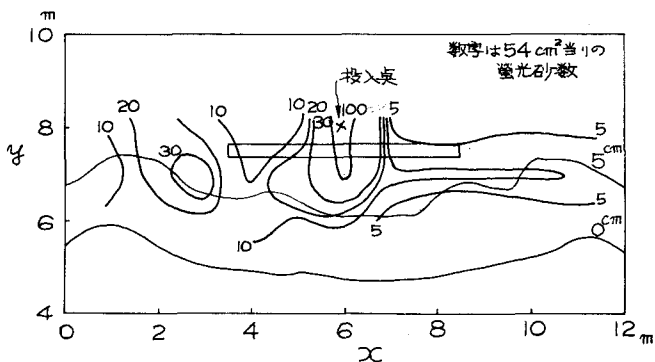


図-6 蛍光砂の分布(Case 3)