

建設省土木研究所 正会員 橋本 宏
建設省土木研究所 正会員 宇多 高明
建設省土木研究所 正会員 竹淵 勉

1. まえがき 近年、汀線変化モデルによる海浜変形予測が数多く行われるようになった。この場合、周知のように海浜断面積の変化量は、汀線変化量と鉛直方向の代表高さの積として表わされる。この結果、モデルより得られる情報は汀線位置という単一のパラメータのみであって、断面形状の変化については何ら情報を得ることはできない。この点については、著者ら¹⁾は固有関数展開と汀線変化モデルを組合わせることによって、経験的に断面形状の変化を予測するモデルを提案し、模型実験への適用を図った。しかしながら断面形状の変化については、依然として多くの問題点が残されているために、本報では地形変化を鉛直方向の変位で見える代りに、水平方向の変位として調べること、すなわち等深線の変化という面より検討することにした。なお、実験データとしては、前報¹⁾の実験結果のうち突堤を配置した場合を用いることにした。

2. 実験方法 実験は図-1に示すような幅16m、長さ21m、高さ0.8mの平面水槽で行った。海浜断面形状は図-1に示すものとし、中央粒径0.27mmの砂で海浜を製作した。構造物としては、図-1に示すように不透過性の突堤を配置した。実験では構造物を設置したあと初期形状の測定を行い、その後波を20時間作用させた。海浜の測定は波を10時間および20時間作用させた後、沿岸方向0.5m間隔、岸沖方向0.1m間隔で行った。なお測定の詳細については前報¹⁾に譲るが、特にここで明らかにする流況測定に関しては、約5mの高さにクレーンで吊ったカメラを用いてフロートの移動状況を撮影して求めた。実験条件としては沿岸漂砂の卓越する状況での海浜変形を調べることがを目的とし、14°の角度をもって入射する条件で実験を行った。また波浪条件は入射波高を5.8cm、周期を1.2秒とした。

3. 実験結果 著者ら²⁾は代表的等深線の基準点からの距離（等深線長）の時間的変化を調べることによって、沿岸漂砂による地形変化が卓越する場合、等深線長の間には相似な形をした変化が卓越することを示した。本報では実験値をもとにして等深線長の変化に関する解析を行うことにし、代表的に高さが±5cmの位置の等深線長を選び、これと汀線の基準点からの距離（汀線長）との関係を調べることにした。

図-2は代表的等深線長 L_5 、 L_{-5} と汀線長 y_s の関係を示している。ここに L の添字5、-5は高さが各々5cmおよび-5cmとなる位置を示す。図中の縦軸が L_5 、 L_{-5} を示し、横軸が y_s である。また図の白印は20時間の、黒印は10時間の測定値を示している。図-2によると、三角印で示された L_{-5} は常に y_s より小さく、逆に L_5 は常に y_s より大きい値となっている。この原因を調べることは、地形変化のモデル化を考えて行く上で本質的と考えられたために、次のようにモデル化して検討した。

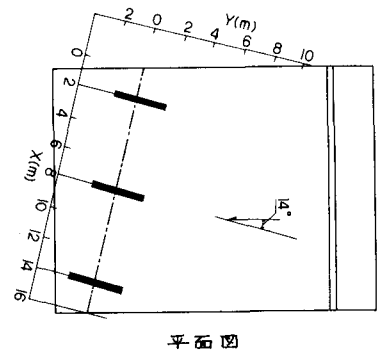


図-1 模型配置図

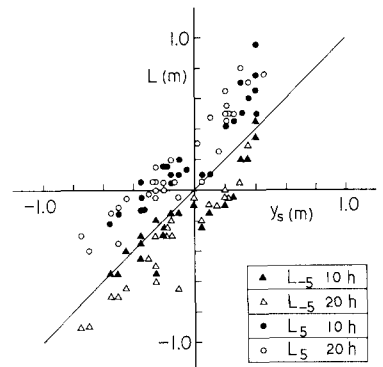


図-2 等深線長と汀線長の関係

まず、図-3に示された場合を考える。このように海浜断面の変化

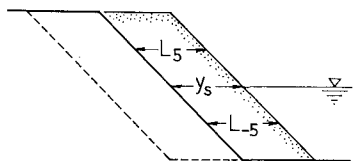


図-3 断面変化のモデル(I)

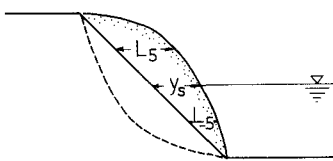


図-4 断面変化のモデル(II)

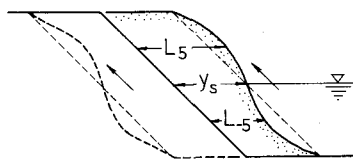


図-5 断面変化のモデル(III)

が単なる平行移動であれば、図-2に示したデータはすべて1対1の対応関係を有するはずであり、図の実線で示された関係となるであろう。ところが、図-2では L_{-5} は y_s より小さく、 L_5 は y_s より大きな値を有していたから、生じた地形変化は図-3のような変形ではあり得ない。

このような特徴を持った地形変化は2種類のタイプが考えられる。その第一は、図-4に示す特性を有し、初期海浜に図示されるような変動が重なったものであり、沿岸漂砂による地形変化に対応している。第二のタイプは、図-5に示されたタイプである。すなわち図-3に示された海浜断面の平行移動に、岸向き漂砂が重なった場合である。これら二者のいずれの場合でも図-2に示した特徴を有するが、図-4のタイプIIでは侵食断面と堆積断面が初期海浜形状を境いにして対称的な形状を持つのにに対して、図-5のタイプIIIのときは海浜を岸沖方向に平行移動させたとき海浜形状が重なり合うような特徴を有することから、それらの区別が可能である。

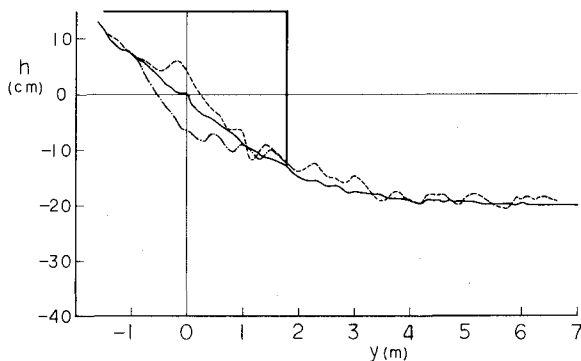


図-6 海浜断面形状の比較

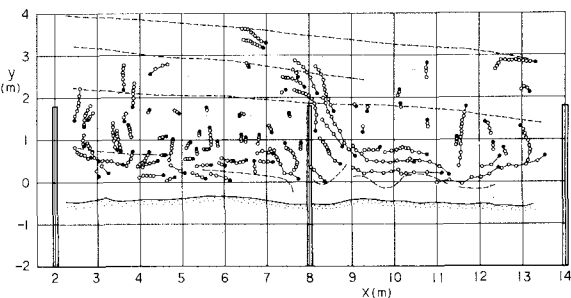


図-7 海浜流の流況図

図-6は侵食堆積の最も著しい変化の生ずる突堤(図-1の $x=8m$ にある突堤)の左右岸の海浜断面の比較を行ったものである。この場合変化形状としては図-4に近い特徴が表われている。このため、図-2に示した特徴は沿岸漂砂による地形変化が岸沖方向に分布形を有するために生じたものであることがわかる。ただし、図-6の突堤の先端部に土砂が堆積しているが、これは突堤に沿って発達した離岸流によって沖向きに土砂が運ばれたために生じたものであることが次のようにして示される。図-7は造波後1時間における流れの状態を示している。図中の丸印はフロートの流跡線であり、黒丸印に投入されたフロートの2波(2.4秒)おきのフロートの位置を示している。また破線は波峰線を示しており、また汀線は造波中の平均汀線であり同じく写真より求められている。この場合、 $x=8m$ に位置する突堤の右側に典型的に見られるように突堤に沿って強い離岸流が発達する。これは突堤によって沿岸流が阻止されたため生じたものと考えられる。以上、海浜変形の実態を等深線長の変化という面より検討したが、この結果によるとこの実験では離岸流による沖向き漂砂があるものの、現象は主として沿岸漂砂によって支配されており、また等深線長と汀線長の間関係は、沿岸漂砂の岸沖分布形に依存することがわかった。

参考文献

- 1) 橋本 宏・宇多高明・竹淵 勉：経験的海浜変形モデルによる構造物周辺の地形変化予測，第28回海講論文集，pp 300~304，1981。
- 2) 橋本 宏・宇多高明：海浜地形と外力の動的応答関係について，土木学会論文報告集，第310号，pp. 77~88，1981。