

建設省土木研究所海岸研究室	正会員	宇多高明
建設省土木研究所海岸研究室	正会員	伊藤弘之
建設省土木研究所海岸研究室	正会員	横山揚久

駿河海岸は、大井川河口より海岸の北端近くに位置する和田鼻までの間の海岸線はほぼ直線的であるが、和田鼻を境に海岸線方向が急変する。この変化点である和田鼻の沖合には海底谷が迫っており、漂砂の上手側から移動し、谷頭に堆積した土砂が暴浪時に深海へと流出していることが過去の調査(例えば、宇多・小俣, 1989)により明らかにされている。海岸侵食を根本的意味より解決するには海底谷への土砂流出を抑制することが必要とされる。漂砂の移動を阻止する構造物は種々あるが、ここでは高い漂砂の阻止率を有する突堤を海岸線急変部に設置したときの効果を実験的に調べた。

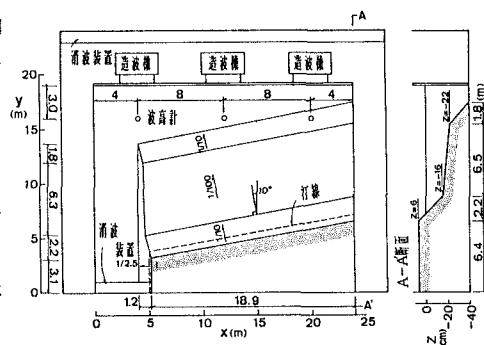


図-1 実験装置

実験では $20 \times 24 \times 0.5 \text{ m}$ の平面水槽内に $d_{50} = 0.3 \text{ mm}$ の砂で駿河海岸の和田鼻付近の海底形状を想定した模型を整形した(図-1参照)。模型は海岸線急変部での漂砂現象を調べるためにできる限り単純化した形状とした。 $5 \text{ m} < x < 24 \text{ m}$ の範囲では江線付近の勾配を $1/10$ 、沖浜勾配を $1/100$ とし

た。また、右端($x=24\text{m}$)は固定壁とし、漂砂の流入を0とした。したがって上手側では汀線が後退するが、海底谷から境界壁までの距離を十分長くし、境界壁の影響が及ばないようにした。さらに、 $x=5\text{m}$ において海岸線を急変させ、その左側は急深とした。実験では $H_0=7\text{cm}$ 、 $T=1\text{sec}$ の波を延べ4時間作用させた。土砂流出防止施設としては突堤を考え、構造物の有無により2ケースの実験を行った。測定項目は海浜形状、海浜流の流況である。海浜形状は0.1, 4時間後に、また流況はフロートを用いて2時間後に測定した。

構造物を設置しないケース①において波を4時間作用させたときの海浜形状を図-2に示す。 $x < 5\text{m}$ の区域に深みがあるためにそこでの波の位相速度が大きく、波は浅海域へと屈折し、 $x = 6 \sim 7\text{m}$ の範囲に集中した。このためそこでは波の入射方向が反時計回りの方向となるとともに、波高が増大したために、局所的に汀線が凹んでいる。この付近の侵食土砂および上手側より供給された土砂は $y \approx 3\text{m}$ 付近の砂嘴を形成しつつ堆積した。砂嘴の左側斜面では土砂が深みへと流出して堆積したために海底勾配は非常に急となった。次に砂嘴の左側斜面上における堆積状況を調べるため海浜断面形の経時変化を調べた(図-3)。測線の位置は、図-2において砂嘴が x 軸方向に最も突出する位置($y =$

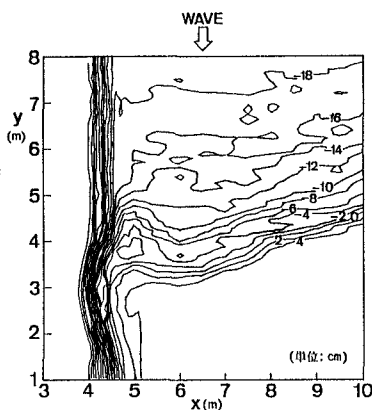


図-2 4時間後の海浜形状

3.5, 3.0 m断面)と、砂嘴の遮蔽域に入る $y=2.0$ m断面とを選んだ。いずれの断面においても、海中部の海底勾配をほぼ一定 ($i=1/1.5$ 程度) に保ちつつ海浜断面形はほぼ平行移動している。また、 $y=3.0$ m断面に見られるように前浜には平坦面が形成された。このような堆積域の断面変化特性は、宇多・山本(1986)が実験および現地データより示した砂嘴周りの海浜断面特性と一致する。また、上方に凸形で、海面下の勾配

が非常に急な海浜断面形は、駿河海岸の和田鼻周辺の断面形(宇多ほか, 1990)とも良い対応を示す。

ケース②では波を1時間作用させ、砂嘴地形を形成させた後に突堤を設置した。突堤を設置してから3時間後の海浜形状を図-4に示す。突堤を設置したことにより、突堤の上手側(右側)では陸上部より-14cmまでの等深線が冲向きに前進した。突堤自身が深みから屈折して入射する波を遮るとともに、突堤効果により上手側に土砂が堆積するために、 $x=6\sim7\text{m}$ 付近の凹状地形の形成範囲は狭くなった。一方、突堤の下手側の砂嘴部分では突堤の存在により砂嘴先端方向への土砂供給が断たれるため、 $y\approx 3\text{m}$ 付近での砂嘴の発達は停止し逆に侵食された。侵食域は時間とともに下手側へと広がることになる。

下手側への影響を調べるために、ケース①の場合と同じ断面を選び、海浜断面の変化を調べた(図-5参照)。 $y=3.5\text{m}$ 、 3.0m 断面では、上手側からの漂砂の供給が減少したために侵食され始めたが、その場合侵食限界は約-9cm($y=3.5\text{m}$ 断面)、約-5cm($y=3.0\text{m}$ 断面)にある。いずれの断面でも土砂が堆積するときは非常に深い所まで土砂が落ち込むが、その部分が再び侵食されるときは侵食域は浅海部のみに限定されるといえる。このことは構造物の設置水深をあまり深くする必要がないことを示唆する。砂嘴の陰の部分に入る $y=2.0\text{m}$ 断面ではこの断階では突堤の影響を受けておらず、土砂の深海部への落ち込みは依然として続いている。この土砂はこの断面と突堤との間より供給されたものである。一般に、砂嘴地形は波に対して静的に安定形を保つことはできず、絶えず変形を続ける。周辺の波高分布が場所的にほぼ同一と仮定したとき、各断面の変化は、最初 $y=3.5\text{m}$ 断面が侵食されて安定形に達し、次いで $y=3.0\text{m}$ 断面がちょうど $y=3.5\text{m}$ 断面と同一に近くなるまで更に侵食され、その後初期には堆積傾向であった $y=2.0\text{m}$ 断面が侵食されることになる。このような点より、砂嘴の先端部に突堤を造れば、下手側海岸では次々と侵食が進み、前浜が消失することになる。

4. 結 論

駿河海岸の和田鼻砂嘴周辺の漂砂機構を移動床模型実験によって検討した。また、突堤の有無による海浜地形変化を調べた。砂嘴地形の形成後突堤を設置すると、上手側では土砂が堆積するものの、下手側では経時的に侵食域が広がりを見せ、海浜断面は侵食限界以浅において急速に削られることが分かった。したがって土砂流出の防止を突堤のみで行うのは危険であり、その下手側にヘッドランドまたは小突堤を同時に施工することによって海浜の安定化を図ることが必要である。

参考文献

- 宇多高明・山本幸次(1986):湖および湾内に発達する砂嘴地形の変形特性, 地形, Vol. 7, No. 1, pp. 1~22.
 宇多高明・中村瑛男・大石英雄(1990):駿河海岸の和田鼻砂嘴周辺の海浜変形, 第45回年次学術講演会講演概要集.
 宇多高明・小俣 篤(1989):海岸から深海への土砂損失機構調査報告書, 土木研究所資料, 第2730号, 80p.

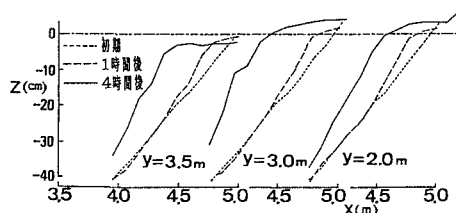


図-3 海浜断面形の変化

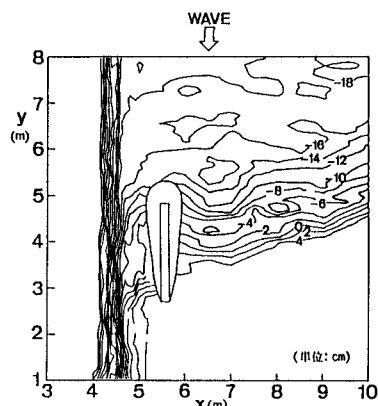


図-4 4時間後の海浜形状

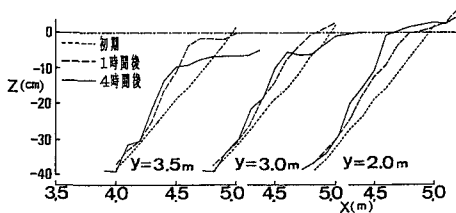


図-5 海浜断面形の変化