

二次波峰現象下における砂れんの移動特性について

名古屋工業大学 正員 石田 昭
 名古屋工業大学 学生員 ○徳倉 幹祐

1 緒言

我が国は、四方を海で囲まれた島国であり、波浪によって生ずる岸沖漂砂量を研究することは海浜変形を考える上で極めて重要な問題である。現地海浜における波浪は、進行に伴って常に波形を変化させる非定形波となることが考えられる。また底面は砂・砂利等であり、波によって常に振動を繰り返す移動床である。このような条件下での岸沖漂砂量や砂堆の特性、および質量輸送速度などの研究はいくつか報告されているが、底面上に発生する砂れんの移動特性はほとんど研究されていない。

本研究では、進行に伴い波形を変化させる二次波峰現象下での砂れんの移動特性を実験的に調べ、質量輸送速度や漂砂の方向などとの関連を考察しようとするものである。

2 実験装置および実験方法

実験装置としては図-1に示すような、全長26.4m、幅0.6m、高さ1.2mの片面ガラス張りの二次元水槽を用いた。この水槽の一端には造波装置が、もう一端には波の反射を抑制するための砕石が約1/10の勾配で設置してある。

実験に用いた底質は、市販の珪砂6号砂（中央粒径 $d_{50}=0.029$ cm）で、発生させた波の諸量は、実験No.1~4いずれも、周期1.92S、波高7.5~10cm、水深24cmである。この諸量による二次波峰発生間隔 L_{ov} の理論計算値は8.9mである。

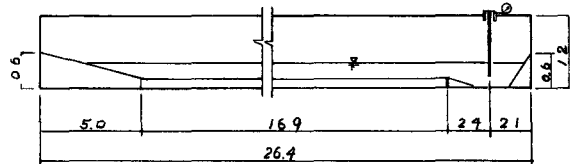


図-1 (m)

造波を開始してから、底面全域にわたって砂れんが形成された後より、砂れんの時々刻々の位置形状を方眼紙に写しとる形で行った。

測定には、造波装置から4.0mの地点より約1mの間隔に観測者を配置し、12.0mの地点までの計9地点で行った。

3 実験結果

砂れんの進行速度 U_{sr} は、各測定点ごとに写しとった形状から、砂れん頂点の移動距離を経過時間で除した値を平均し代表値とした。（岸向きの進行を正とした）また、この進行速度 U_{sr} は、 L_{ov} の間で周期的に変動するものと考えて以下の図-3~6を得た。

図-3~6の結果をみると、砂れんの進行速度の場所的変化がよくわかる。特に $x=L_{ov}$ 付近では沖向きに最大値をとるようである。図-3, 4においては岸向きの最大値は $x=1/2 L_{ov} \sim 3/4 L_{ov}$ の間にあるが、図-5, 6では、そのピークが $x=1/4 L_{ov} \sim 1/2 L_{ov}$ の間にあつてはらつており、その傾向は明確にはわからない。

4 考察

これまでに報告されている岸沖漂砂量や堆砂現象、および質量輸送速度の研究などからその特性を模式的に表したのが図-2である。6号砂はその粒形から正味漂砂量 q 曲線のピークが $x=0$ から $x=1/4 L_{ov}$ の間にある場合であることは、Van de Graaffらの研究からも推察される。この場合、 $\partial q / \partial x$ が負となる $x=1/4 L_{ov}$ から $x=1/2 L_{ov}$ の間に砂堆のピークができることになる。また質

量輸送現象は通常の二次元水槽で移動床の場合には戻り流れの影響により $x = 1/4 L_0 v$ に向かって両側から質量が輸送され、 $x = 3/4 L_0 v$ では岸沖双方に質量が輸送されることが知られている。

砂れんの移動特性としては次のようなことが明らかになった。砂れんの進行方向と正味の漂砂の方向とは一致しない。しかも沖向きの最大漂砂量が生ずる付近で砂れんの岸方向速度が最大となっている。また砂れんの形状は、砂れんの速度が大きな値を示す場所、即ち $1/2 L_0 v \sim 3/4 L_0 v$ 付近で明瞭な二次元形状を示すがそれ以外の場所では三次元的形状を示したり、不明瞭であったりする。特に速度勾配がある場所、 $x = 1/4 L_0 v$ 、 $7/8 L_0 v$ 付近では砂れんと砂れんの間から新しい砂れんが発生したり、或いは消滅したりする現象が見られ、このことが三次元的形状の砂れんを作るようである。砂れんが沖向きに移動する場所 ($L_0 v$ 付近) は正味の漂砂量が存在しないか岸向きの場合である。また砂れんの移動方向は質量輸送の方向とも関係しないことがわかった。

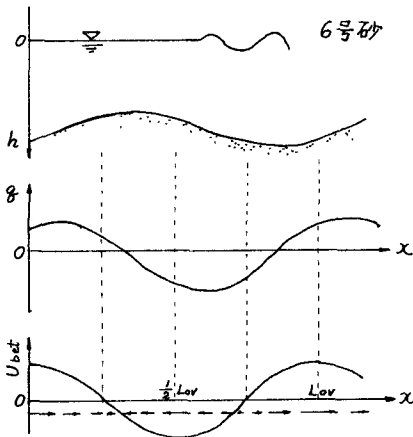


図-2 堆砂, 漂砂量分布, 底面付近での質量輸送速度の模式図

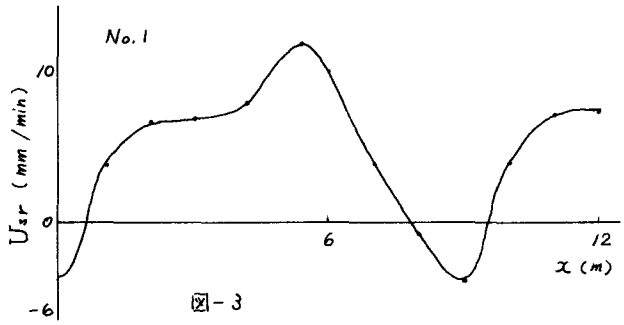


図-3

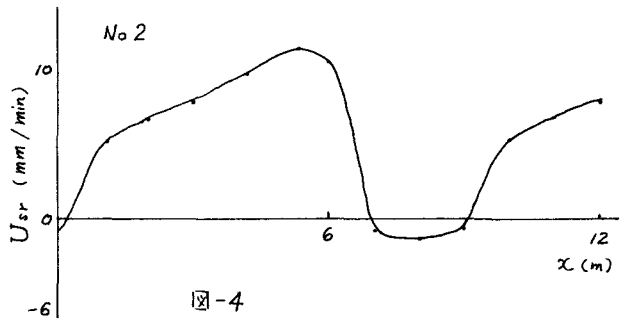


図-4

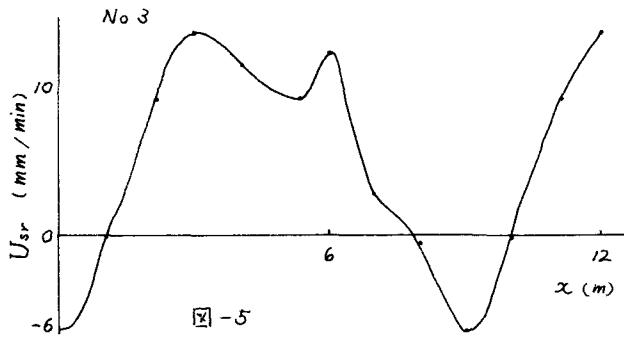


図-5

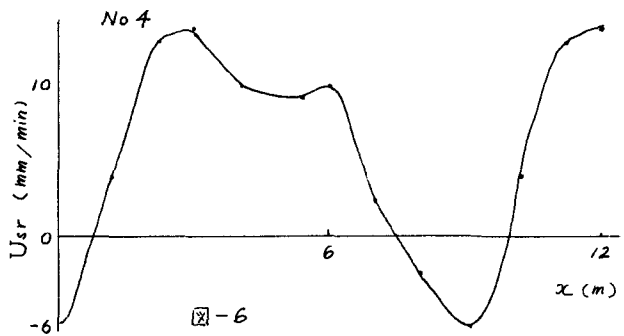


図-6