

河床波モデル上の流れの特性について

東北大学工学部 正会員 岩崎 敏夫
ハ 戸 高 専 正会員 ○田中 博通

1. まえがき

移動床流れに関する研究は工学的要請により近年盛んに研究され多くの知見を得ている。それ等は河床形態について河床形状、抵抗則、流砂量などとの関係を明らかにしたものや、河床波の発生・変形について初期条件を考慮して水理量から予測したものなどがある。更に河床波の形成を流れの構造から捉え、可視化により斜めらせん流の相互位置関係が重要であることが指摘された。本研究は河床波の形成及び形態が流れの構造によるものという観点に立って砂堆モデル上の流れを可視化法(トレーサー注入法)により求め、その特性を考察したものである。

2. 実験方法

実験水路は長さ8.0 m, 幅39.4 cmの開水路を用い、下流端から4 m上流まで図-1に示した波長15.1 cm, 波高1.75 cmの塩ビ板製で均一な河床波モデルを敷き詰めた。トレーサーは銀粉(ポスターカラー)を洗剤で分離したものをを用い、河床波モデルの下面から緩やかに注入した。スリットはスライドプロジェクターを用い、側面から撮影した。撮影はモータードライブ付きカメラを用い、シャッタースピードは流速との関係から $1/15$, $1/30$, $1/60$ とした。また、現像はASA 3200まで増感現像した。

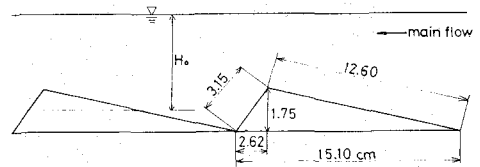


図-1 河床波形状

3. 考 察

写真1は $H_0=5.18$ cm, $\bar{U}=13.7$ cm/s, $U_* = 2.2$ cm/s, $Fr=0.192$, 写真2は $H_0=7.18$ cm, $\bar{U}=15.8$ cm/s, $U_* = 1.8$ cm/s, $Fr=0.189$ の流況の連続写真の1部である。両方とも0.3秒の時間間隔である。これから次のことがわかる。河床波クレスト下流の一般的に後流域といわれる部分に発生する渦はかなり複雑な生成過程をもつ。クレストから発生した渦は斜め下流に進み成長する。それより先の渦は下流に進むが後からの渦と合体する場合がある。写真よりその周期は両方とも1秒程度となった。成長した渦は流下方向に長い楕円形となり、流下方向は河床波波高の約2倍(2 Δ)、水深方向は河床波波高と同程度(Δ)となる。再付着点は河床波下流端から波高の約2倍(2 Δ)となり、Raudkivi²⁾は6 Δ という結果を得ている。しかし、可視化によれば渦が連続的に存在する場合、主流は渦の上面に沿って流れ、再付着点は長くなる。主流は渦と渦の間に流入し、再付着点においては主流と前方の渦により上昇流が生じている。

写真3は写真2の流れの河床波背面上の流況である。これより、渦は再付着点から流下するにつれ減衰し、転動域から底面剪断が主の境界層流れとなる。

4. あとがき

以上から、河床波モデル上の流れはクレスト下流から間欠的に渦が発生し成長する後流域、渦の連続性に影響されるため多少幅のある再付着点に生じる上昇流域、渦が減衰するまでの転動域、クレストまでの境界層流れ域に区分される。

発表時に水理条件による比較及び乱流計測結果を報告する。

最後に、本研究を行なうにあたり協力されたハ 戸 高 専 学生、北山和人、熊沢誠智、波谷博文、杉沢健一、山中力の諸君に感謝致します。

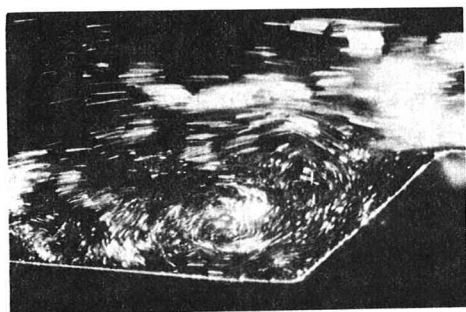
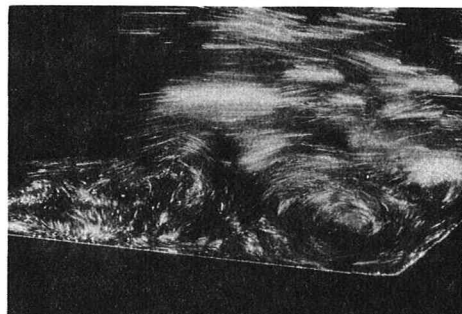
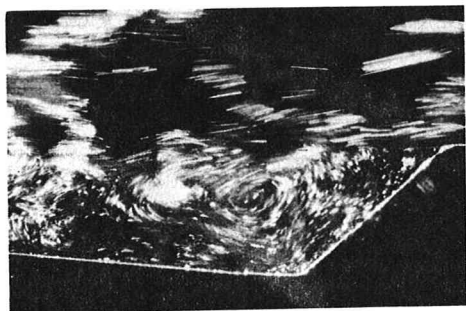
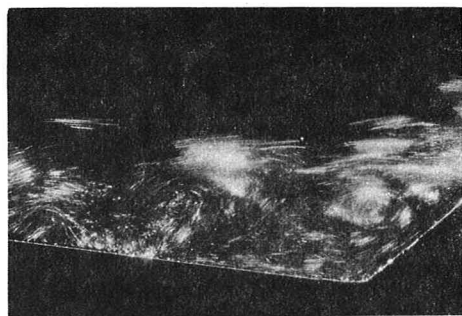
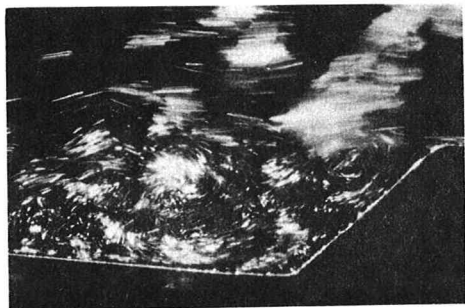


写真-1 クレスト下流の流況

写真-2 クレスト下流の流況

<参考文献>

- 1) 宇良正, 上野鉄男; 河床波上の流れの三次元構造,
第36回土木学会年講, pp.589~590, 1981.
- 2) Raudkivi, A.J.; Bed formes in a alluvial
channels, Jour. Fluid Mechanics, Vol.
26, Part 3, 1966.

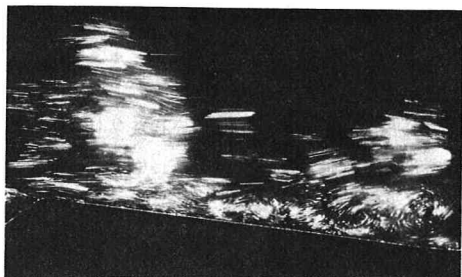


写真-3 河床波背面上の流況