

建設省土木研究所 ○ 正 坂野 章
建設省東北地方建設局 正 深見親雄

1. まえがき

河道に設ける横断構造物が、砂レキ堆などの河道の蛇行現象に与える影響は、河川工学上重要な問題である。この水害にも、床固や、かん世斜め堰など等、砂レキ堆との関係を調べた研究成果はあるが、実際に、横断構造物の設計をする際に、深掘水の発生や、蛇行現象に与える影響を、どのように考慮するかについては、さらに詳細な検討が必要かと思われる。このように、とから今回は、河道の横断構造物の平面形状の相違によって、以上のことに対して、どのような影響を与えるかを、実験的に検討を行った。

2. 実験方法

実験は、単列砂レキ堆の生じている河床に、落差のない床固を設けて設置するため、模型水路内において単列砂レキ堆の生ずる領域で水量を設定した。つまり、幅25cmの水路に、平均粒径 $d_m = 0.08\text{cm}$ の河床材料を勾配 $1/5$ に整形し、上流から 136 l/sec の流量(水深約 10cm)を流すことによって、河床に単列砂レキ堆を生じさせた。(B/H ≈ 25 , H/d ≈ 12.5 , $\tau \approx 0.1$) 河道への横断構造物は、流下方向に直角としたものの他に、図-2に示すように構造物の左岸と右岸の取り付け位置を変えて流下方向に斜めとした床固を3種類設置した。実験中は、上流に助走区間として約13mをとり、流水の片寄りが生じないように適宜供給砂を施した。床固付近の河床の砂レキ堆の状況は、上流から水性ペイントを流下し砂レキ堆の前縁線を明瞭にし、上空からの8ミリカメラによるコマ撮り撮影(1コマ/秒)と、側面からの深掘水状況(左岸側のみ)を真直撮影により調べた。



図-1 砂レキ堆の定義

3. 実験結果

水路内河床において形成される砂レキ堆は床固を設置しない状態では、数個の砂レキ堆を平肉すると、波長が約2.0mで、約 10 cm/min の速度で下流へ移動し、洲の部分の深さは約13cmの値を示している。

Case1では、床固直下流左岸部分の局所洗掘は、正の砂レキ堆の先端が床固下流に姿を現わすと同時に開始され、負の砂レキ堆がそこに移動するまで洗掘が進む。(正と負の砂レキ堆を図-1のように定義する。)その間、負の砂レキ堆の先端が、図-2の位置(Case1の太線)に来るときに最大の洗掘量となる。以上の状況は、床固直下流の右岸部分についても同様である。

Case2では、床固直下流左岸部分は、図-2に示すように、Case1より早目に洗掘作用を受ける。それは丁度、正の砂レキ堆の先端が、床固左岸側の取り付け奥の対岸の位置に来るときである。最大洗掘の生じる時は図-2に示すように、Case1と同様な砂レキ堆と床固の位置関係になるときであるが、洗掘量はCase1より多くなる。これに対し床固直下流右岸部分の洗掘量は少ない。

Case3でも、床固直下流左岸部の局所洗掘および、最大洗掘の生じるのは、Case2と同様な砂レキ堆と床固の位置関係になるときであるが、床固直下流右岸部分の局所洗掘量はCase2より少ない。

Case4では、Case1～Case3と異なり、床固直下流左岸部分の局所洗掘開始および堆積開始は図-2に示すよ

うになる。そして、砂レキ堆が床固のところまでとぎれないという砂レキ堆の連続性は、通水初期だけに見られ、その後は、波長の長い砂レキ堆が形成され、砂レキ堆の移動はなくなる。したがって、床固直下流左岸部は洗掘作用のみのため、局所洗掘量とその範囲は大きい。

以上のCase 1～Case 4の床固直下流左岸側面の洗掘面積を表示したものが表- 1である。これは河道に対して床固が、斜めに設置される程、洗掘量が多いことを示している。

以上は、床固が、移動する砂レキ堆に対してどの程度の影響を及ぼすかについて述べたが、実際には、砂レキ堆移動の抑制された河道のどの部分に設けたらよいかということが問題となるわけである。その位置は、局所洗掘が最も小さくなる位置、つまり、正の砂レキ堆の先端と負の砂レキ堆の先端の中間に設置することが、理想的と考えられる。

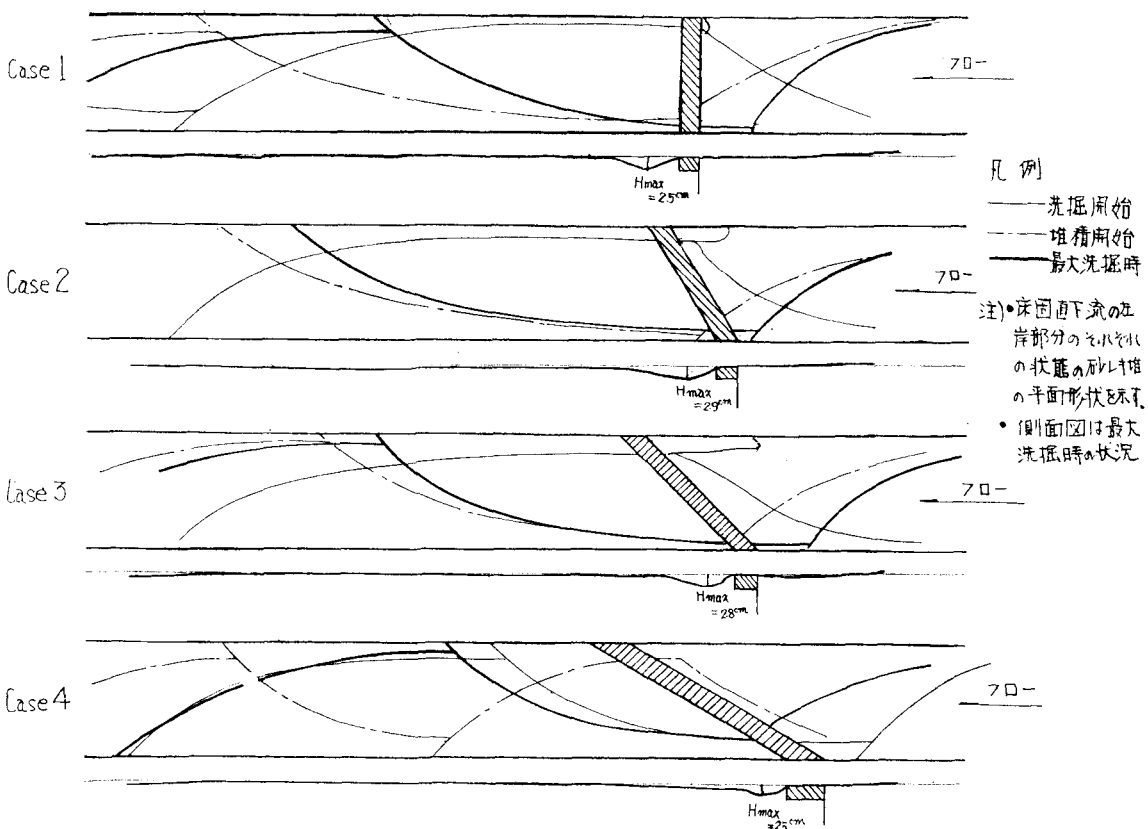


図- 2. 床固直下流左岸部分の洗掘形と砂レキ堆平面形状の関係

4. まとめ

- イ) 落差のない床固を河道に設けた場合には、床固直下流の局所洗掘を除いては、設置しない状態と同様の連続性を有する。
- ロ) 落差のない床固でも、河道に斜めになる程、砂レキ堆の連続性に与える影響は大きい。
- ハ) 床固を河道に斜めに設置する程、床固直下流左岸の洗掘量は多くなるが、対岸の洗掘量は少なくなる。
- ニ) 河道に形成された砂レキ堆に対して、床固を設置する場合は、正と負の砂レキ堆各々の先端の中間がよい。

Case	Case1	Case2	Case3	Case4
洗掘面積	25.61	29.23	30.77	34.62

表- 1. 床固直下流左岸部分の洗掘面積