

まえがき 床固工があっても、砂レキ堆は連続して形成され、その移動にもほとんど影響を受けないということは、これまで何度も指摘されてきた<sup>1)</sup>。しかしその実態について詳しく検討されたことはないようにおもふ。講演者らは以下に述べる数種類の床固工に關して、それらが砂レキ堆の形成と移動にどのような影響を及ぼすか、水路実験(固定壁直線水路)によって追求した。

1 落差のない床固工(帯工)の場合 まず水路床に砂を平らにみさならし、その高さに合わせて床固工を設置した。つまり平均河床高と床固工の天端高を等しくした。したがって通水初期の砂レキ堆が形成されるまでの間は、床固工の影響は全然ない。水路に砂レキ堆が形成されはじめると、河床の横断面にも凹凸ができ、深み部分の床固工下流に深掘れが生じる。しかし砂レキ堆の形成と移動という点に關して、マクロに見れば、写真1にみられるように、ほとんど影響を受けないと言ってもよい。

だが、もう少し詳しくその実態をみると、次の二つの影響が認められる。

- 1) 砂レキ堆の尖端が床固工を通りすぎる時、その移動が遅くなる。
- 2) 同じころ、その一つ下流の対岸側砂レキ堆尖端の移動がやはり遅くなる。

写真1において、NO.5~NO.7にその状態があらわれている。1)の原因は、砂レキ堆が床固工下流の深掘れを埋めて移動しなければならぬ点にある。2)の現象が生じる理由は以下のように説明される。床固工の上流側において、砂は天端に合わせて堆積しようとするので、本来深みである部分の河床が高くなり、水位が持ち上げられるため、流れが対岸へ向かうようになる。その結果、図1に示したとおり、壁面に沿う流れが弱まり、尖端が進出しにくくなるのである。

このような影響を受けながらも、砂レキ堆は床固工の上下流で連続して形成され、移動も継続する。

2 落差のある床固工の場合 落差工とよばれる上下流で落差のある床固工の場合、床固工の下流側河床に大きな深掘れを生じ、またその上下流で流れが分断されるにもかかわらず、写真2に見られるとおり、砂レキ堆は連続して形成され、移動も継続することになり変りない。ただしこの場合にも、NO.5からNO.7までの状態に見られるように、床固工地点到達した砂レキ堆の尖端が、下流側にしばらくその姿を見せないという現象がおきる。

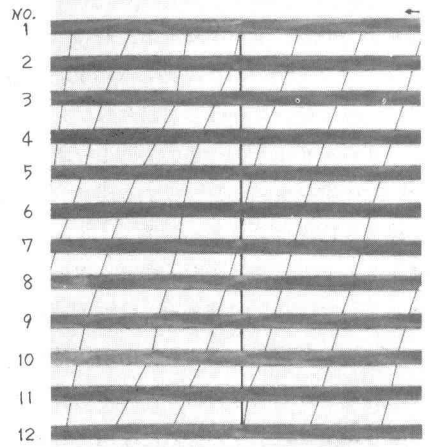


写真1 帯工の影響  
 $Q=0.2\%$ ,  $I=1/40$ ,  $B=13\text{cm}$ ,  $d_m=0.635\text{mm}$

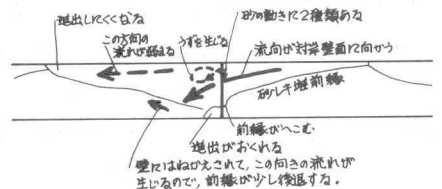


図1 帯工付近の流況(NO.7の時)

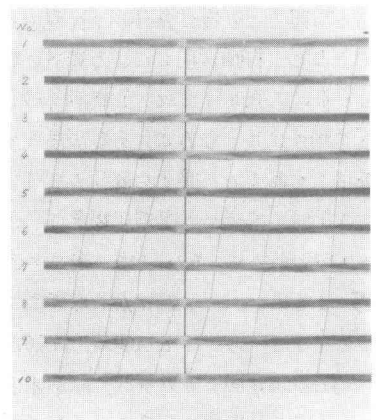


写真2 落差工の影響(落差3cm)  
 $Q=0.2\%$ ,  $I=1/40$ ,  $B=13\text{cm}$ ,  $d_m=0.335\text{mm}$



写真3 表面流線(NO.6の時)

この現象が生じる主要な原因は、床固工の下流の大きな深掘れを埋めて、砂レキ堆が進出していかねばならない点にある。また写真3の表面流線に見られるように、NO.6の時点で、流れが床固工下流で鋭く折れまがって、壁面にぶつかり、壁面近くの砂を持ち去るため、砂レキ堆の進出がおくれるということも考えられる。この場合、一つ下流の対岸側砂レキ堆先端の進出のおくれる、帯工の場合に比べて、それほど目立たない。

いずれにせよ、この場合も砂レキ堆の形成と移動は妨げられない。

**3 貯砂機能をもった床固工の場合** 写真4のように床固工の天端高を砂床面より高く設置し、その上流に砂がたまるようにして通水すると、セキ上げ背水端から堆砂が進行し、床固工の天端まで埋めつくす。その堆積形は、写真5(左)のとおり、上流からの砂レキ堆の移動に対応したものである。その間床固工の下流側河床は洗掘される一方であり、砂レキ堆の形成は不明瞭である。床固工の上流側が完全に埋めつくされた後は、写真5(右)のよう床固工の上下流で砂レキ堆が連続して形成され、移動の様子は落差工の場合と同様になる。

**4 天端斜傾床固工の場合** 図2に示したように、その天端を横断方向に傾斜させた床固工については、すでに若干の報告をしたが<sup>2)</sup>、今回はその傾斜の度合を変化させて実験した。水路幅13cmに対し、傾斜高 $\Delta h$ を1mmから6mmまで6段階に変化させたが、 $\Delta h = 1\text{mm}$ の時には、その影響はほとんどなく、 $\Delta h$ が大きくなるにつれて影響があらわれる。写真6には、 $\Delta h = 3\text{mm}$ の場合を示した。

床固工上流の砂レキ堆は、ほぼ等速度で床固工地点に近づく。床固工高部(この場合左岸側)に達した砂レキ堆の先端は、床固工を過ぎると、斜傾床固工による偏流の影響を受けて、その前進速度をおとす。したがってその上流側の砂レキ堆の長さはだんだん短く、下流側のは長くなるが、ある限度までくると、停滞していた砂レキ堆は、それまでの遅れを取りもどすように、急速に下流へ移動する。この床固工下流での停滞化現象は、 $\Delta h$ を大にすればするほど<sup>3)</sup>、はっきり現われるが、砂レキ堆の形成の連続性とその移動性は、 $\Delta h = 6\text{mm}$ にしても、やはり根強く存在する。

**5 まとの** 天端が水平な床固工の場合には、いずれも、床固工下流での砂レキ堆の進出がおくれるという点を除けば、砂レキ堆は連続して形成され、移動も継続するといえる。

天端斜傾床固工の影響は、以前木下らが報告した<sup>3)</sup>、そこで水路を屈折させた場合のそれに極めてよく似ており、床固工高部側の下流でいくぶん停滞するようになる。この停滞化現象は、天端の傾け方を大きくするほどはっきり現われるが、屈折水路の場合と同様、床固工一つでは、砂レキ堆の移動を止めることはできなかった。

なお蛇曲屈折水路での砂レキ堆の安定化にらって、天端の傾け方をたがいちがいにした交互斜傾床固工を多数設置することによって、砂レキ堆を安定化させる条件についても、筆者らはすでに研究を進めている<sup>4)</sup>。

(謝辞) 本実験は山形大学農業水利学研究室の学生諸氏の協力を得て行ったものである。記して謝意を表する。

脚注 1) 刷えば、木下：“石狩川河道変遷調査、1961 2) 木下・三輪：“砂レキ堆の位置が安定化する流路形状、新防防NO.94, 1974  
3) 2)に同じ 4) 三輪ら：“交互斜傾セキによるミオ助の安定化について、農業土木年報、1978



写真4 貯砂機能のある床固工

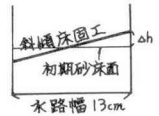
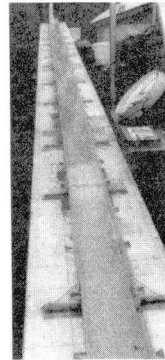
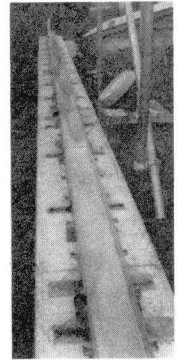


図2 天端斜傾床固工



(通水初期)



(天端まで堆砂後)

写真5 貯砂機能のある床固工の影響  
セキ上げ高1cm 実験条件は帯工の場合と同じ

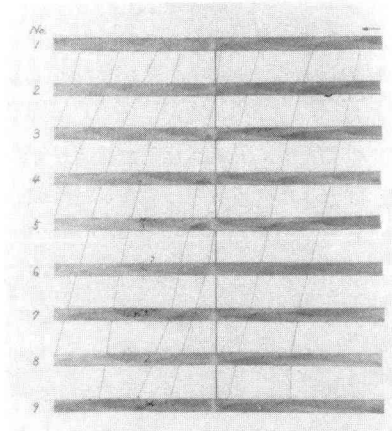


写真6 天端斜傾床固工の影響( $\Delta h = 3\text{mm}$ )  
実験条件は帯工の場合と同じ