

自由学園最高学部 正員 木下 良作

「砂レキ堆が安定する河道の平面形状」¹⁾ について、同じ課題を河岸深掘れの面からみた実験的研究の中間報告である。

1 実験条件 水路幅 B 13 cm, 勾配 I $1/100$, 石炭粒 d_m 1.7 mm, 同比重 1.5 で、水路形状は直線およびジグザグ水路 (波長 ℓ/B 4~8, 蛇曲角度 θ $10^\circ \sim 30^\circ$) 流量 Q は $0.15 \sim 0.30$ ℓ/s の 4 段階を与えた。水路は写真 1 の如く、塩化ビニール透明板で作成、流向・流速、砂レキ堆平面形状と側壁沿いの縦断面形状等は、上方と側方に設けた 8 ミリシネ、3 台のモータードライブカメラ等による写真測定とした。測定範囲は平衡が保たれている水路下流域からとった。

2 直線水路の深掘れ 上記条件による直線水路の場合の、砂レキ堆形成にともなう側壁の洗掘と堆積

は、表 1 の如くであった。最大深掘れは低流量で発生し、流量増大と共に、砂レキ堆の立体形は平坦化の傾向をみせた。

表 1

		深掘れ値 の平均	最低 深掘れ高	最高 堆積高
Q_1	0.15 ℓ/s	-1.03 cm	-1.1 cm	+0.3 cm
Q_2	0.20	-0.93	-1.0	+0.2
Q_3	0.25	-0.80	-1.0	+0.4
Q_4	0.30	-0.70	-1.0	+0.5

3 蛇曲水路の深掘れ 図 1 は右岸側壁に沿う縦断面形で、 θ_c 以上で砂レキ堆が停止する場合の、通水開始 (平坦) から、安定形状に達するまでの推移を示す一例である。図 2 は同じく $Q_1 \sim 4$ の安定形状の比較、この変動幅を包絡線で示し、各 θ のそれを同一波長上に投影して比較した、 ℓ/B 5 の場合が図 3 である。

θ_c 以下では砂レキ堆は移動しつづけるが、その一例が図 4、この変動幅を包絡線で示し、各 θ のそれを比較すると図 5、全 Q の包絡線の各 θ の比較は図 6 である。この図 3 と図 6 をみると、河岸深掘れの絶対量は直線水路が最も小さいが、その河岸延長も考慮すると、深掘れ

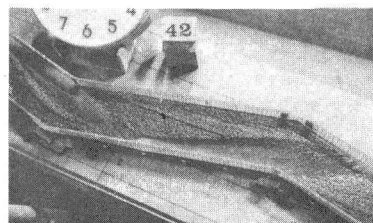
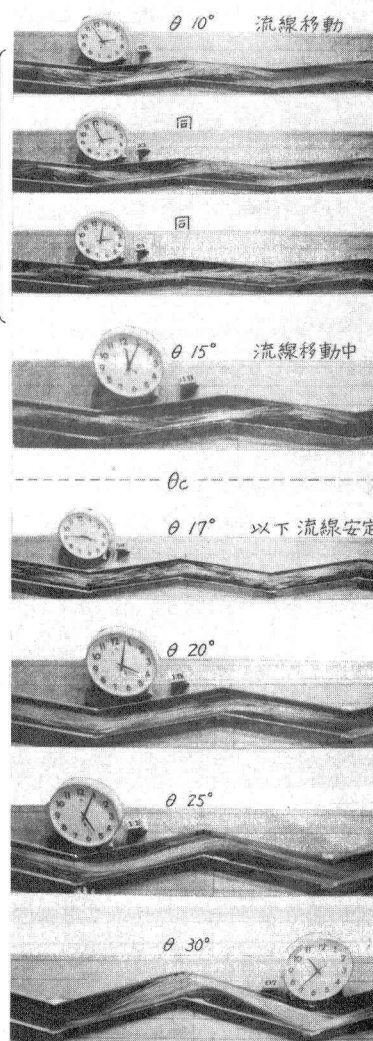
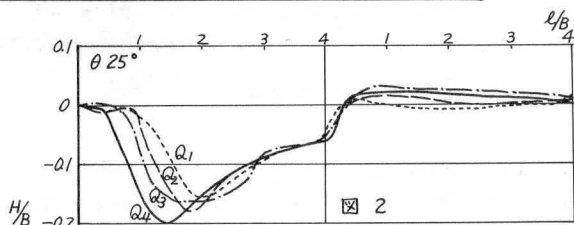
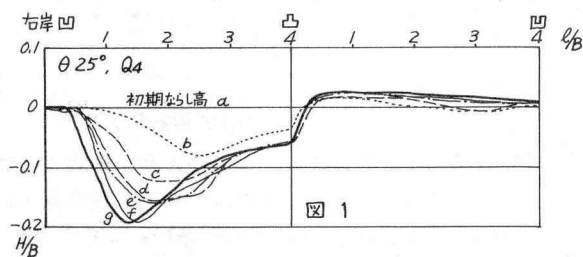


写真 1 実験水路

写真 2 同一実験条件で θ のみ変えた場合の表面流線の比較 (ℓ/B 5, Q_2)

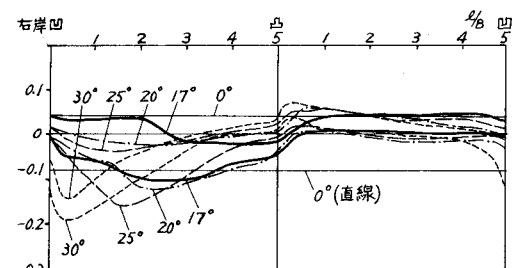


図3 安定側の各 θ の最大変動幅の比較

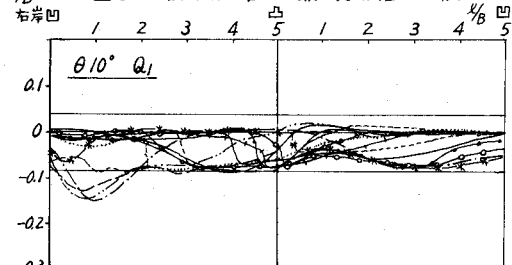


図4 移動側の側面形状の時間的变化例

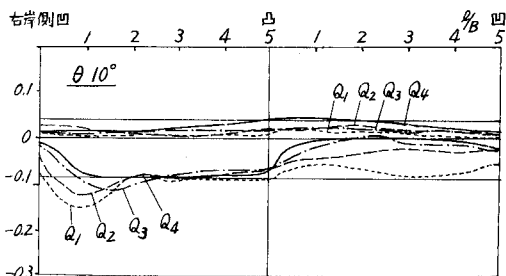


図5 移動側 $\theta = 10^\circ$ 各 Q の最大変動幅の比較

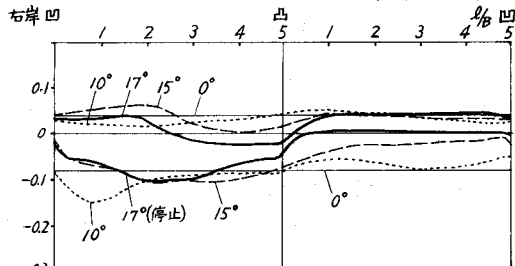


図6 移動側の各 θ の最大変動幅の比較

対策としては 17° が最適という見方が成り立つであろう。この場合図7にみられるように、最大深掘れは移動側では低流量、停止側では高流量で発生し、 θ_c で交差している。 17° は θ_c をわずかに越えたところである。

θ_c 付近で一旦深掘れが減少する状況は、写真2の表面流線にもよくあらわれている。流線が集中するところは深掘れが起るが、 $\theta = 17^\circ$ ではさながら層流の如き流線を描いている。

4 深掘れ分布 以上の作業を他の l/B についても行い、得られたのが図8である。 θ_c 付近の深掘れ減少は他の波長でも起り、全般的に砂レキ堆移動領域で深掘れ増大、 θ_c 付近で減少、 θ_c 以上で著増という分布を示した。

θ_c ラインは水路の平面形によつてほぼ規定され、他の水理諸量の影響をあまり受けない^{リ2)}のに反し、直線水路における砂レキ堆波長や、その水流の蛇行性の強弱等は影響をうける。したがつて I, B, d, Q 等の組合せの変化によつて、図8の、たとえば θ_c ライン上の最も深掘れの少ない位置等は移動するであろう。

5 砂レキ堆を形成しない場合 以上の θ_c ラインに沿う深掘れ分布の特性は、水路の蛇行と、砂レキ堆を形成する水流の蛇行の競合によつてあらわれるものと考えられる。したがつて砂レキ堆を形成しない水理諸条件の場合、 θ_c ラインは消え、深掘れは θ と Q の増大にしたがつて、単純な増加を示すようである。

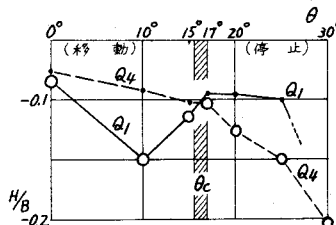


図7 $l/B = 5$ の深掘れと θ, Q の関係

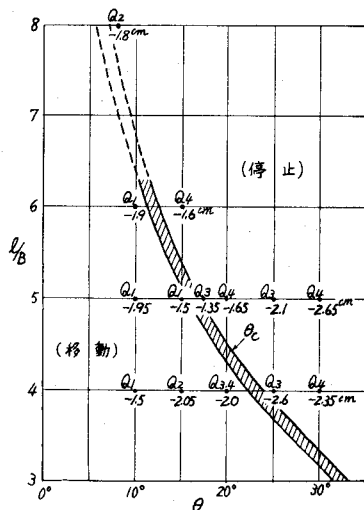


図8 最大深掘れ発生分布

(謝辞) 東大生研井口研・実験室を使わせて頂き、また同研小池技官ならびに同大学院(農)三輪式氏の助力を受けたことを深謝する。本実験は昭49石狩川開建委託調査に負うところが大きい。

脚注 リ木下・三輪：昭49土木年講概要集 pp.266~268

リ木下・三輪：“砂レキ堆の位置が安定化する流路形状” 新砂防No.94, 昭49