

蛇行水路における深掘れ対策

鳥取大学工学部 正員 道上正規

鳥取大学工学部 正員 小田明道

正員 ○横田直人

1. はじめに 近年、治水のみではなく合わせて生態系、景観を考慮した河川設計がさげられるようになった。特に生態学的には河川地形、すなわち瀬と淵の存在がその重要なひとつのパラメーターとして報告されている。本研究は、高水敷を有する蛇曲水路において従来の研究で木下・三輪¹⁾、によって明らかにされた蛇曲水路の砂れき堆の停止限界の考え方を参考にし、瀬と淵の固定、すなわちその安定性と淵の最大洗掘深について実験的に検討しさらに高水敷の影響についても考察を行なう。

2. 実験の概要 実験は図-1に示すような蛇行水路で高水敷を有しており全幅約38cm、低水路幅B=14cm 全長 6m で屈折角 $\theta=35^\circ$ 、4波長の屈曲部と高水敷を有している。実験に用いた砂は平均粒径 $d_m=0.6\text{mm}$ を有する一様砂である。実験条件としては、河床勾配の初期条件を 1/104の、1/52 についておこない。

流量Qは、0.08 ～ 1.35 (l/s)の範囲で一定あるいは段階的に変化さ、それぞれ給砂が無い場合と、平衡状態にするために給砂をあたえた場合について行なった。測定は水面形を流水中に、河床を通水後それぞれポイントゲージで計測した。河床の測定時刻は、一定流量Qを流す場合について基本的に 30min、60min、120minである。また、流量を段階的に変化させた場合についてはその概要を図-4に示している。

3. 実験結果と考察 図-2は屈曲点から最深河床までの縦断方向の距離 L_s を低水路幅Bで無次元化した L_s/B と流量Qとの関係を示した図である。図中より、無給砂の場合は、 $L_s/B \approx 1.2$ である。しかし給砂がある場合で給砂多量によって河床が高水敷近くまで上昇すると低水路の流れよりも高水敷上の流れの方が支配的になり、低水路内での水衝部が安定しなくなりデーターのバラツキが大きくなった。

次に図-3は流量Qと Z_{smax} (初期河床高と各半波長ごとの最深河床高の差)を平均水深 H_m で無次元化した Z_{smax}/H_m との関係を示している。これより無給砂、給砂がある場合で水路幅に対して水深が十分とれる場合 Z_{smax}/H_m の平均値は、0.8 ～ 2.0 をとる。しかし、給砂をおこなって流れが完全に高水敷の上を流れる場合はその値は小さくなる。図-4 は、流量Qを段階的に減少させた場合における Z_{smax}/H_m の変化を示している。この図より各流量Qのこの値の平均値は、顕著に変化しない。しかしながら、実験開始後150minまでは給砂における河床上昇の影響で各半波長域でのデータの変動が大きい。それ以後は、深掘れ部の埋め戻しや、給砂の影響が少なくなるにつれて、 Z_{smax}/H_m の値のバラツキが少なくなって一定値に近づいている。図-5は、図-4における実験の120min、150min、300min後の河床のコンター図 (上流から150m～375m) である。通水後120minの図からもわかるように検査断面の上流側は堆積傾向にあり下流側は洗掘傾向であり給砂における流砂の下流への伝搬が行なわれないあいだに下流の洗掘が進むのが水路全体より観測された。よって本実験では完全高水敷流においては平衡状態をつくれなかった。次に給砂なしで流量Qを約半分にした 150min の場合、1波長上流に洗掘域が進み⑤の半長領域でもより洗掘がすすんでいる。さらに流量Qを段階的に少量にしていくと、深掘れ部で埋めも戻しがおこり最大洗掘深が少し小さくなり、水路全体に最大洗掘深が同程度で安定した状態になった。

4. おわりに 以上実験結果より、土砂の多い蛇曲河川においては、洪水時においてかなりの河床上昇が予想されるので、屈折角 θ を深掘れが停止する限界まで小さくしてやり、減少した深掘れを生態的に必要なだけ局所的な深掘れが発生するような河川構造物 (自然に近い) で補うのが良いのではないかと考えられる。

参考文献 1) 木下・三輪、砂れき堆の位置が安定する流路形状；新砂防 No. 94, 1974, pp. 12 ～ 17

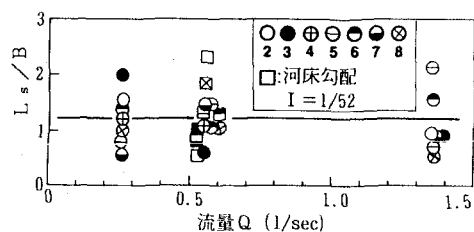


図 2-a 流量 Q と最大心掘れ発生位置の関係 (給砂なし)

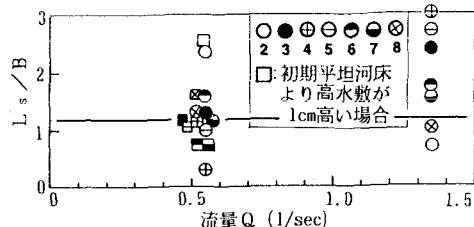


図 2-b 流量 Q と最大心掘れ発生位置の関係 (給砂あり)

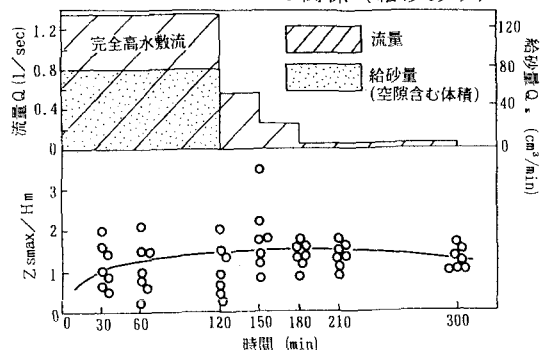


図-4 給砂量、流量の変化と Z_{smax}/H_m の関係

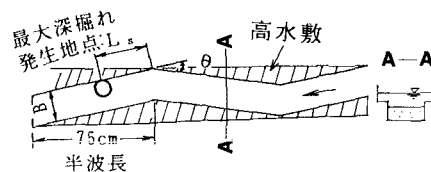


図-1 記号説明

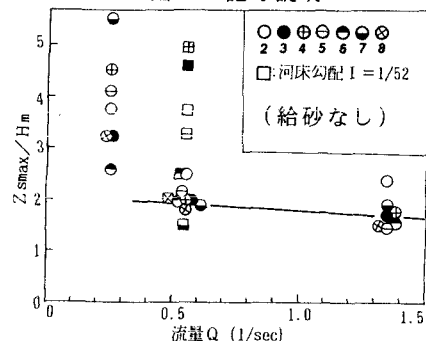


図 3-a 流量 Q と Z_{smax}/H_m の関係

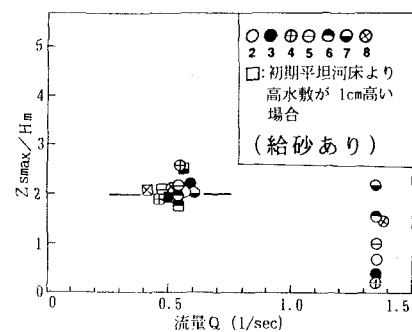


図 3-b 流量 Q と Z_{smax}/H_m の関係

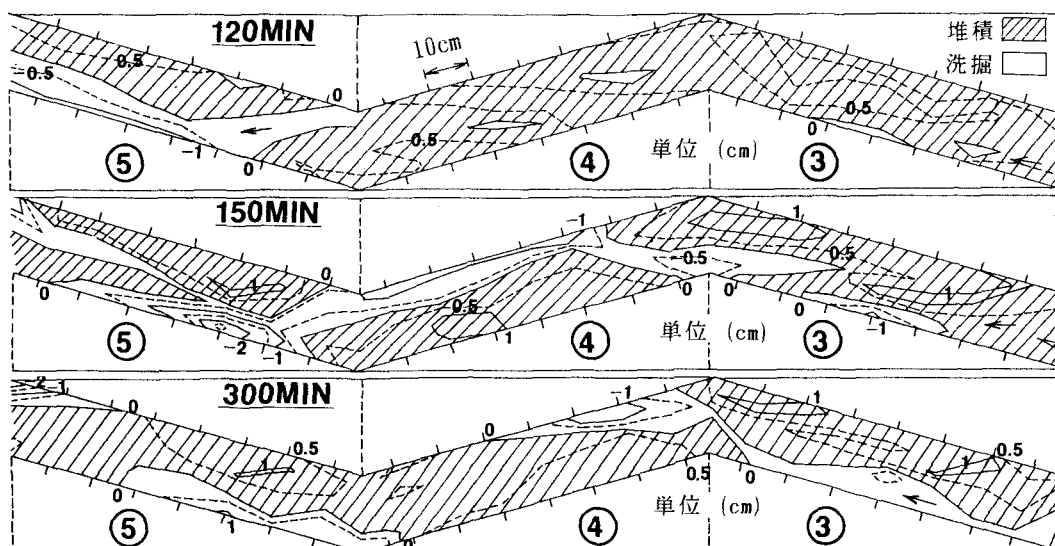


図-5 図-4 の経過時間における河床のコンター図 (基準は初期平坦河床高)