

北大・工 正 員 森 明巨  
北大・工 正 員 岸 力

前回(1)は、川幅が一定の場合の三次元蛇行流の数値解析及び河床変動計算結果について述べたが、その後、計算法を進展させ、高水敷があり川幅が任意に変化する流れの計算が可能となった。本報告では新計算法による計算結果から得られた知見について述べる。計算法の説明(文献(2)に概要)は省略した。

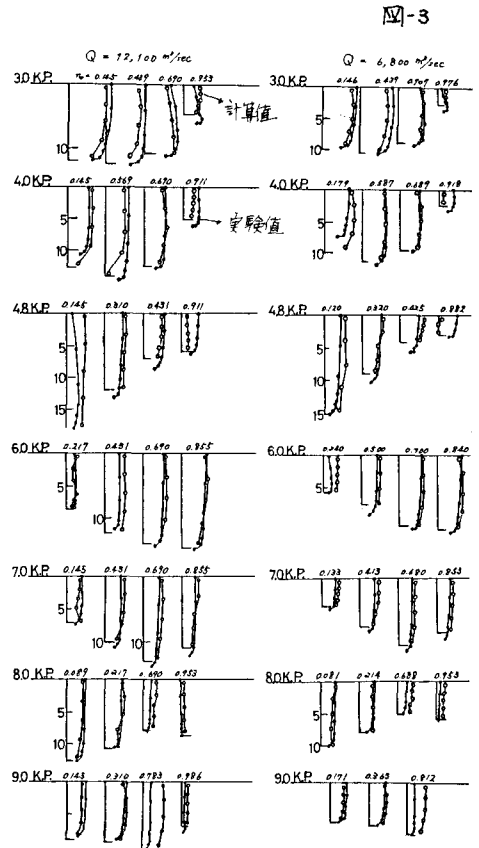
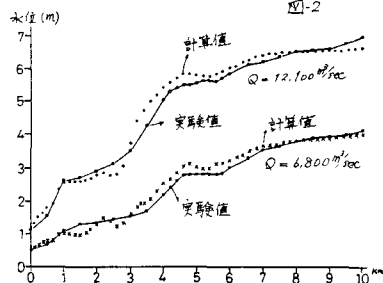
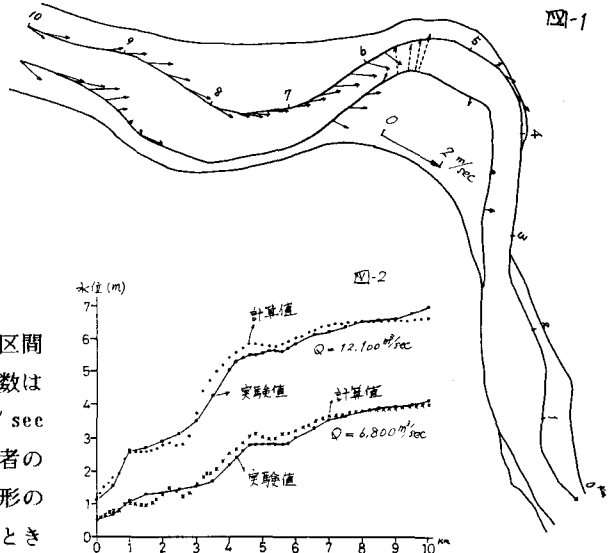
### 1 石狩川大型模型実験結果との比較

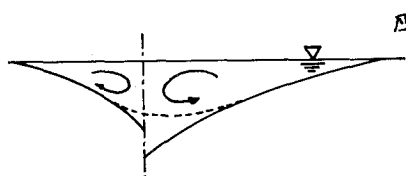
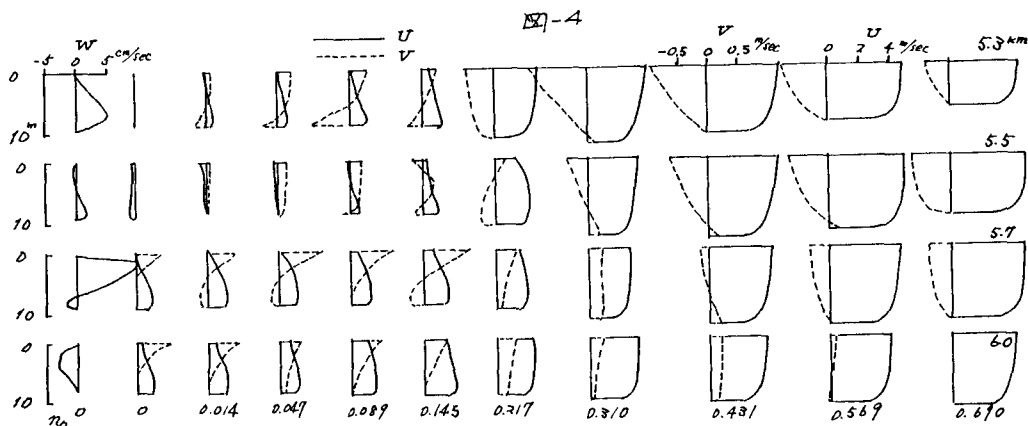
水理量は現地換算で記述する。図-1に計算区間の平面形状を示す。高水敷及び低水路の粗度係数は0.017及び0.045、流量 $Q$ は12,100及び6,800 $\text{m}^3/\text{sec}$ である。図-2に平均水位の比較を示した。両者の一致は良好である。図-3は、主流速 $U$ の分布形の比較である。計算点と測定点の川幅を1としたときの左岸からの距離 $n_0$ の値を図中に示した(計算点は左側図中、測定点は右側図中)。計算値と実測値の一致は良好である。側岸付近の違いは、計算上の側壁は直立で、模型と異なるためと思われる。この点を除けば本計算法により蛇行流が精度良く計算されている。

### 2 石狩川S56.8洪水流による河床変動計算

S56.8洪水に対応させて $Q = 10,000\text{m}^3/\text{sec}$ (この流量以上19時間継続、ピーク流量は12,500 $\text{m}^3/\text{sec}$ )、下流端水位=1.0 m、初期河床断面は矩形である。高水敷の効果を調べるために同流量で単断面流れも計算して両者を比較した。図-4中の太い実線は複断面、点線は単断面の河床形の計算値である。通水時間は前者は70時間、後者は40時間である。4.0~5.6 kmに着目すると、単断面では外岸が最深部になっているが、複断面では水路中央部に寄っている。特に5.6kmの最深部は流路中央にある。両河床形の違いは以下の様に説明される。

図-5は河床の $V$ (横断方向流速) $=V_B$ の等高線図で、 $V_B < 0$ の所に斜線を施した。外岸側を見ると、単断面流れでは $V_B > 0$ で洗掘され、複断面流れでは4.5 kmから5.8 kmにかけて $V_B < 0$ で堆積が生ずるのがわかる。高水敷流は図-1中のベクトルで示す様に7.0~5.8 km左岸で低水路に流れ込んでいる。高水敷の低





速流体の流入により左岸付近の表面流速は図一6に示す様に底面付近より小さくなっている。この分布形の流れに6.0kmから下流の湾曲流に働く遠心力は通常とは逆回転のラセン流を発生させる。一方、右岸側では表面流速が大きい通常の流速分布によるラセン流が発達する。図一7はこの流れを模式化したものである。

以上の様な流れの構造を考え、両ラセン流の境界に図7中の一点鎖線の仮想壁面を置き、それぞれのラセン流によって形成される河床形を図中の実線とすれば、現実の流れでは両ラセン流は相互干渉して弱まり洗掘深は減少する(点線)。この様ににして形成される最深部は、流下とともに高水敷流の流入が減少して通常のラセン流が強まるから徐々に左岸に寄って行くことになる。

一方、単断面流れでは左岸にそって最大の洗掘点が生じ、洗掘速度は複断面より大きく、また、最大洗掘位置が右岸から左岸に急激に変化するの理解できる。この現象は木下の実験(3)でも見られた。

終りに実測河床と計算河床の比較を行う。複断面河道の主な形状は、高水流量及び低水路満杯流量による洗掘及び堆積によって形成されるであろう。図一4中にS56.8洪水直後に測定された河床形を細い実線で示した。計算値と比較すると2つの計算値の重ね合わせが概ね妥当な河床形を与えるのわかる。

参考文献

- (1)森、岸、太田；昭59年講 (2)森、岸；昭60水講  
(3)木下良作、昭和59年度石狩川開発建設部委託調査

