第Ⅱ部門

植生によって蛇行するみお筋部の流れと河床変動について

京都大学工学部 正員 禰津家久　京都大学工学部 正員 北村忠紀
建設省 正員○吉岡 大藏　京都大学大学院 学生員 川崎和俊

1. はじめに

自然河川においては、砂州上に植生帯が発達するなど、植生域によって流れのみお筋が部分的に蛇行している状況がしばしば観察される。植生域を伴う蛇行部は、治水上、河川構造物の安全性を論じる上だけでなく、多種多様な生物の生息域としての重要な位置を占める。本研究では、環境保全上重要となるこういった流路における流れや、河床変動機構について水理実験と平面2次元解析を用いて検討する。

2. 実験方法

Fig.1 に示すとおり、長さ 9(*m*),幅 98(*cm*)の水路を用い、プラスチック製の多孔体を用いた模擬植生をみお筋が蛇行を繰り返すように設置する。なお模擬植生の透過係数は、K_s=70*cm/s* であった。これらの水路で、滑面固定床で流れの測定、また移動床で河床変動実験を行った。掃流砂による移動床に用いた砂は、平均粒径 *d*=0.09*cm* である。実験条件を **Table.1** に示す。

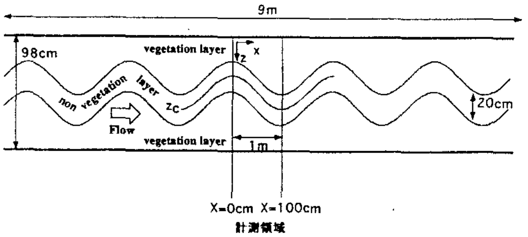


Fig.1 Flume and Vegetation Model

Table.1 Experimental Condition

	CASE	路床勾配 I_b	流量 $Q(l/s)$	平均水深 $h_0(cm)$
固定床	MV01	1/200	3.5	4.00
移動床	MV12		3.0	3.90

3. 実験結果および解析結果

Fig.2 は、MV01 の平均主流速 *U* のコンター図である。主流速は植生境界付近でコンター図が鉛直軸にほぼ平行となっている。また、蛇行頂部である *x*=0*cm* から順に見ていくと、頂部ではみお筋中央部よりやや内側にあった最大流速位置が、流下方向に進むにつれ、徐々に外岸側に移ってきている様子がわかる。通常側岸が非植生である場合、蛇行流路では2次流が発達する複雑な3次元流となることが一般に知られている。しかし側岸が植生で覆われている今回のような場合、2次流の発達は平坦河床における実験では顕著でないことを確認した。なお、水深平均された平均主流速や Reynolds 応力の横断方向分布も、植生による形状抵抗を考慮した水深平均 k-ε モデル[1)]による数値計算と良好に一致することを確認した。

Fig.3(a)は、それぞれ掃流砂による通水後30分の河床変動の空間変化である。これによると、実験では蛇行頂部内岸側で堆積が起こり、蛇行頂部下流域の外岸側で植生域内部におよぶ洗掘が確認された。こういった現象を再現するために、水深平均 k-ε モデルより求めた流れの計算結果を利用して、非平衡掃流砂モデルを用いて河床変動の解析を行った。ここでは、平坦河床における流れの実験結果より2次流が顕著に発達していないことを確認しているため、流砂の運動方向に2次流は考慮していない。**Fig.3(b)**は、そのモデルによる解析結果である。これによると、今回のモデルでは植生域内部におよぶ洗掘の再現は不可能であった。これは、平坦河床では2次元性が強いと思われる流れ構造が、河床の変形に伴う何らかの流れ構造の変化が生じていることによるものと考えられる。

Iehisa NEZU, Tadanori KITAMURA, Daizo YOSHIOKA and Kazutoshi KAWASAKI

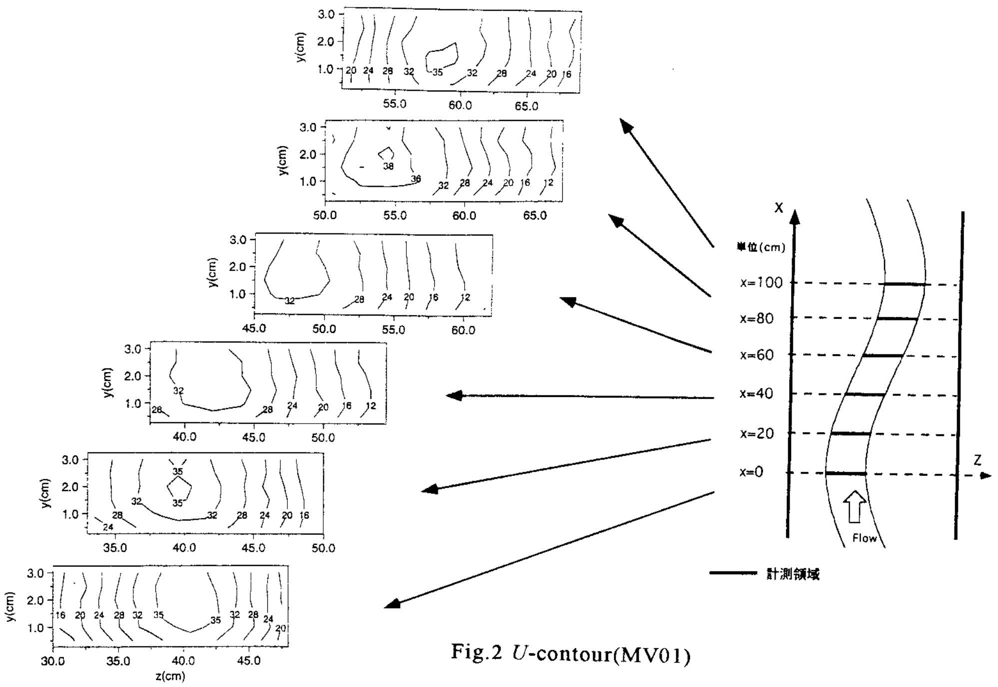
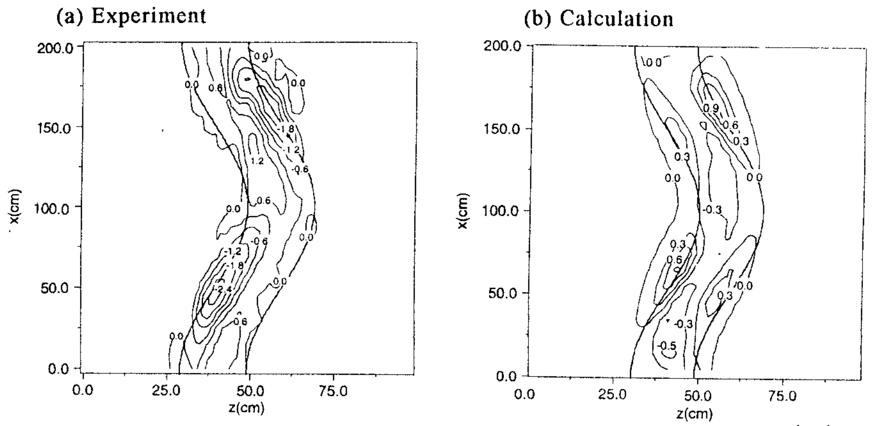


Fig.2 U-contour(MV01)



(unit:cm)

Fig.3 Bed Deformation

5. おわりに

植生域によりみお筋が蛇行する流れ場について、平面的な2次元性が強いものと想定し、その流れ構造や河床変動に関し、平面2次元解析による現象の再現を試みた。みお筋が蛇行し、流線が曲率を持つような場では、特に河床の変形を伴う場合について、何らかの流れ構造の変化により、単純な平面2次元解析の適用は難しいことがわかり、このような場合の流れ構造の詳細な検討や、3 次元解析などの検討などが必要と思われる。

参考文献　1) 辻本・北村：水講40, pp.199-204, 1996.