

湾曲部下流の直線河道における中規模河床形態に関する基礎的研究

宇都宮大学院 学生会員○富永圭一
 宇都宮大学院 正会員 池田裕一
 宇都宮大学 学生会員 藤田亮

1. はじめに

河川の湾曲部においては外岸側が洗掘し、内岸側に堆積する河床形態をとっており、出水時に外岸側に流れが集中し大きな力を受ける水衝部となるため、決められた流量を安全に流すために十分な補強・改修が進められてきた。それに対し湾曲部を上流にもつ直線部においては、護岸などの被災が生じた場合には、根本的な対策を講ずることなく、元と同様な護岸を復旧するといった消極的な対応しか行われないことが多い。

写真1は那珂川の70km地点の空中写真であり、湾曲部下流に直線河道が接続した流路形態をとっている。直線河道においては単列あるいは複列の交互砂州が形成され、湾曲部だけでなく直線部でも護岸が被災することが多い。しかし、このような河道に関する研究例は少なく、流れの原理が明確にされていないため、十分な対策を講ずることができないと考えられる。¹⁾

そこで本研究では、湾曲部下流の直線河道の流れのメカニズムの把握を目的とし、室内移動床実験及び数値解析から比較、検討を行うこととした。

2. 実験模型概要及び方法

実験模型として、勾配 1/100 の基盤上に流路延長 14m、幅 10cm の湾曲水路模型をスタイロフォーム、塩ビ板で製作し直線水路に並べ実験を行った。湾曲部の平面形状は sine-generated-curve(最大偏角 90°)を用いて再現し、²⁾流れの安定を目的とし湾曲部を 5 周期設置し直線部に接続する形状とした。図 2 はおおよその模型概略図で赤枠内が測定箇所となる。

実験は、水路上に均一粒径 0.06cm の河床材料を敷き通水させ 30 分間隔で河床高さをポイント



図1 那珂川流域図



写真1 那珂川 70km 地点

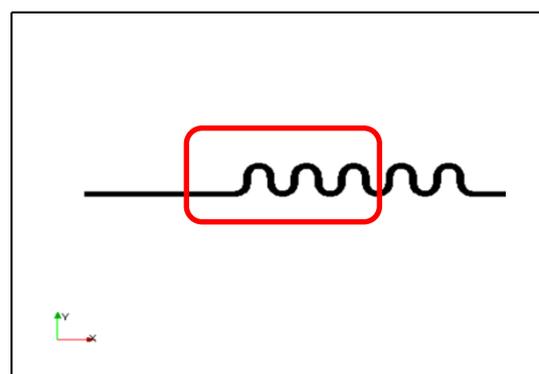


図2 模型概略図(i-RIC 画面)

ゲージで測定していき、河床変動が直線部の上端から150cm地点に達するまで測定を行う。

3. 数値解析手法

本研究では、(財)北海道河川防災研究センターとUSGS(アメリカ地質調査所)が共同して開発した河道シミュレーションソフト i-RIC (International River Interface Cooperative) を用いた。³⁾特徴として、複雑な境界条件下での計算や、河床変動の計算結果から河川環境の評価を行うことが可能である。

ソフトに入力する際、ソフト内の多機能格子生成ツールを用い水路形状を決定し、横断方向に10分割、縦断方向に130分割し計算格子を生成した。

計算条件は水路勾配1/100、粗度係数0.013、粒径0.06cm、流量2800cm³/sとした。

以上の条件のもと固定床数値解析、移動床数値解析を行い、結果を可視化し、実験との比較検討を行う。

4. 数値解析結果

移動床での数値解析結果を図3～図6に示す。通水から30分、60分の変化の様子として湾曲部では実河川同様、内岸に堆積し外岸が洗掘しており、経過とともに堆積箇所が下流側に多少変遷している様子がみられる。直線部では洗掘が中央から左岸方向にむけ進行している様子が見られた。

実験データとの比較に関しては当日報告する。

参考文献

- (1) 池田裕一、富永圭一：大きな湾曲部に挟まれた直線河道における河床形態に関する基礎的実験的研究、土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集、2010
- (2) <http://www.pref.yamanashi.jp/chisui/documents/3syou.pdf> 河道計画 HP
- (3) <http://i-ric.org/ja/> i-RIC HP

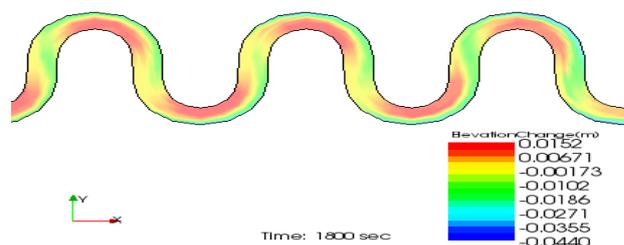


図3 30分経過時の湾曲部河床変動

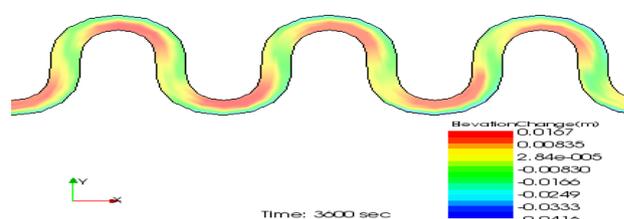


図4 60分経過時の湾曲部河床変動

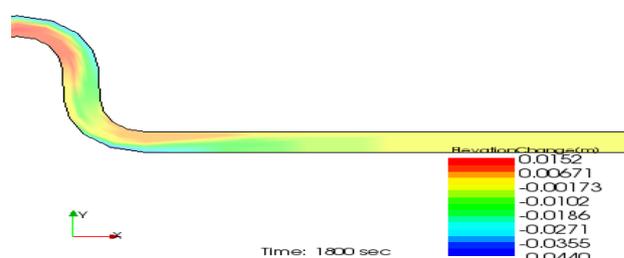


図5 30分経過時の直線部河床変動

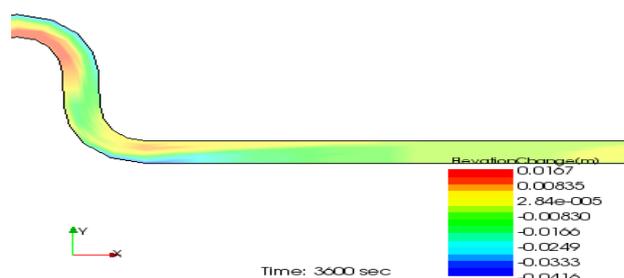


図6 60分経過時の直線部河床変動