

II-221

網状河川における水みちの変動に関する研究

日本建設コンサルタント 正会員 小川 義忠
建設省静岡河川工事事務所 永田 雅一
建設省静岡河川工事事務所 正会員 伊藤 覚
日本建設コンサルタント 三浦 真貴雄
日本建設コンサルタント 劉 富山

1. はじめに

河川の急勾配区間においては多列砂州の形成と合わせて網状流路が形成され、治水、利水、環境に配慮した河道計画においては網状河川における水みちの変動及び洪水中の低水護岸付近の河床変動を把握することが重要である。

本研究では、典型的な網状河川である安倍川において大きな出水があった昭和49年について2次元河床変動の再現計算を行い、洗掘と堆積の平面分布、平均河床高・最深河床高の縦断形状・横断形状・河床変動土砂量の再現性を検討するとともに洪水中の河床変動を明らかにし、網状河川における水みちの変動を検討するためのモデルの適用性について検討を行った。

2. 二次元河床変動モデル

計算は、西本ら¹⁾による二次元河床変動モデルに交換層モデルを新たに組み入れたモデルを用いた。水理量の算定には直交曲線座標系の二次元浅水流モデルを用いた。河床変動計算は掃流砂を対象とし、流砂量式は流線方向に芦田・道上式を用い、流線に直交する方向に長谷川²⁾の式を用いた。

計算にあたって、安倍川の河口から7k~18kの11kmの区間について、250mピッチで得られている横断測量成果をもとに、縦断方向に50mピッチ、横断方向に30分割（概ね17mピッチ）で河道形状をモデル化した。

3. 計算条件

図-1に計算に用いた流量時系列を示す。牛妻観測所の昭和49年の実測水位を基に、対象区間の最小平均粒径($d=28.3\text{mm}$)に対する移動限界流量 $150\text{m}^3/\text{s}$ 以上となる水位を抽出し、H-Q式により算定した流量を与えた。粒径は初期条件として昭和50年度の河床材料調査資料を基に10区分した粒径(図-2)を設定した。粗度係数は河床材料から算定された $n=0.036$ を与え、下流端水位は7.0kにおける一次元不等流計算水位を下流端水位として与えた。上流端の供給土砂量は上流端の土砂輸送能力に応じた土砂量を与えた。

キーワード：二次元河床変動計算、網状河川、施設計画、局所洗掘、偏流

連絡先：〒460-0002 名古屋市中区丸の内1-10-29 TEL 052-211-4819 FAX 052-211-4933

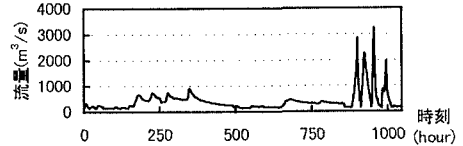


図-1 S49年流量時系列

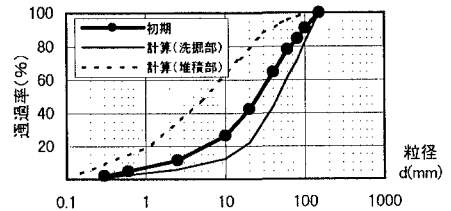


図-2 粒度分布

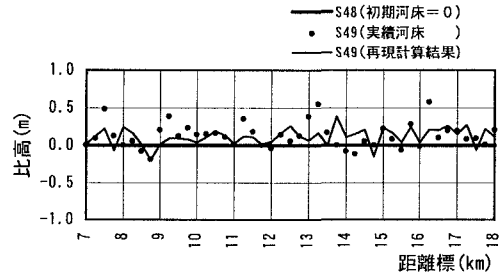


図-3 平均河床高（昭和48年平均河床高を基準）

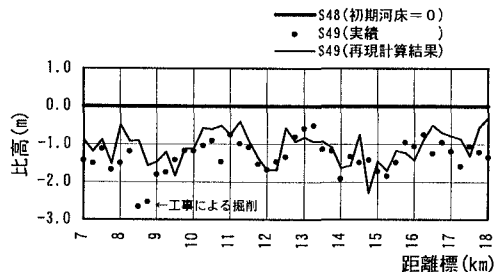


図-4 最深河床高（昭和48年平均河床高を基準）

表-1 再現計算結果（変動土量）

単位：万 m^3

	上流端からの 供給土砂量	河道内の 変動土量	下流端への 流出土砂量
実績値	—	37.1	—
計算値	89.3	34.1	55.2

4. 再現計算結果

1) 断面平均河床高、最深河床高

図-3に平均河床高の変化高の縦断分布を示した。計算結果と実績値とは良く対応している。図-4に昭和48年平均河床高を基準とした計算と実績の最深河床高を示しており、局所的な深掘れの分布の再現状況についても良好である。

2) 河床変動土量

表-1に示すように河床変動土量の計算結果は実績の河床変動土量に対応したものとなっている。

3) 洗掘と堆積の平面分布

洗掘・堆積の平面分布について実績値を図-5に、計算結果を図-6に示した。図-5と図-6を比較するとランダムに移動する砂州の動きまでは表現できないが、大局的な堆積部、洗掘部の発生場所は実績と計算とでほぼ一致している。

4) 横断形状

網状河川においては、図-7に見られるように河道線形から定まる水衝部に洗掘が生じるとともに、河道弯曲部の内岸においても砂州の発達による偏流の発生によって、局所洗掘が生じる箇所が見られ（図-8）、網状河川における洗掘の特徴が表現されている。

5) 洪水中の河床変動（経時的な変化）

図-9に低水路左岸の経時的な河床高変化を示す。洪水前、ピーク流量時、洪水後の河床高の変化から、河道線形上の水衝部においてはピーク流量時に局所洗掘が発達し、砂州による偏流によって発達した局所洗掘が、洪水後に埋め戻される現象が見られる。

変動量 (m)

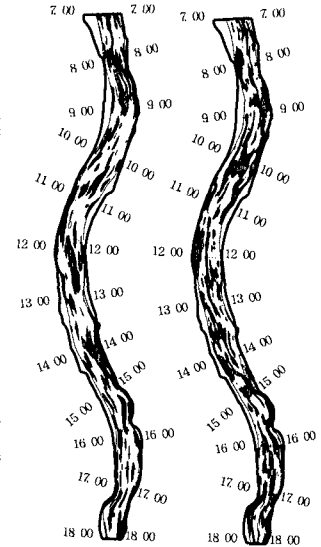
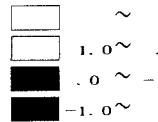


図-5 実績変動量図 図-6 計算変動量図

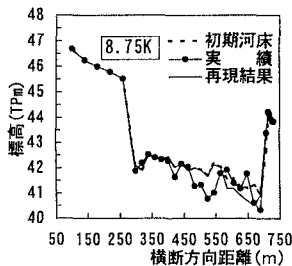
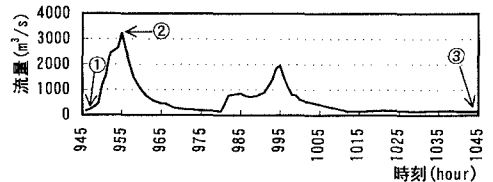


図-7 横断面図

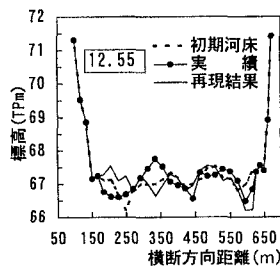


図-8 横断面図

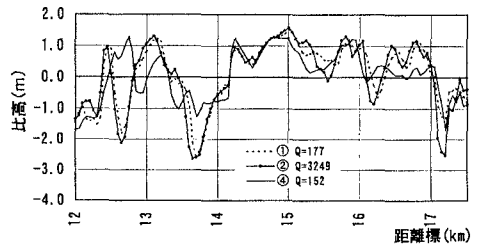


図-9 低水路左岸河床高の経時的な変化
(初期平均河床高基準)

5. おわりに

本研究では、交換層を考慮した二次元河床変動モデルを用い、安倍川をモデルとして網状河川の河床変動再現検討を行ったところ、平均河床高・最深河床高の縦断分布をほぼ再現し、洗掘・堆積の平面分布等の特徴を概ね表現することができた。この結果から2次元河床変動計算モデルは網状河川においても適用できるものと判断される。今後、網状河川の河道計画、施設計画にこのモデルを適用し、合理的な河道の平面計画、適切な強度・配置を有する施設計画等に反映させていきたい。

6. 謝辞

本研究を行うに際し、立命館大学理工学部教授江頭進治氏に助言、およびご指導を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 1)西本ら：流線の曲率を考慮した蛇行水路の河床変動計算、土木学会論文集、第456号、1992