

河岸侵食による複列砂州の変形過程に関する水理実験

群馬大学大学院博士前期課程 学生会員 ○笠見 幸大 群馬大学理工学府 正会員 清水 義彦
建設技術研究所 正会員 加藤 千恵

1. はじめに

単列砂州がもたらす河岸侵食は左右岸交互に生じ、その結果、顕著な蛇行流路を形成することは既往研究により良く検討されている^{1), 2)}。一方、複列砂州流路による河岸侵食の機構については前者ほど注目されてないと思われる。流路中心軸に関して左右対称な複列砂州では兩岸に向かう流路分岐によって河岸侵食が生じるものの、流路が左右岸に偏る単列砂州とは違い、その侵食力は弱くなるのが理由の1つであろう。しかしながら、実際の複列砂州河道においても大きな河岸侵食が生じる河岸被災事例が認められ、これは複列砂州の対称性が崩れ、流路の偏りが生じた結果と考えられる³⁾。こうした流路変動の機構解明を目的とし、本研究では、河岸侵食が流路の偏りを生む複列砂州の変形過程に着目して移動床水理実験から検討した。

2. 移動床水理実験

縦断長さ 14m、水路幅 2m の直線水路に 4 号珪砂 (60%粒径=0.6mm) を敷き詰め、左右岸 50cm 幅の高水敷 (河岸侵食域) と幅 1m の低水路 (低水路高さ 3cm) を設けた。初期勾配 1/100、流量 40 l/s とすれば、これは黒木らの砂州発生領域区分図において複列砂州領域に入る。下流端は等流水深、上流からの給砂はなしとした。通水後 20 分、40 分、100 分でそれぞれ通水を一旦停止し、レーザー変位計を用いて河床形状を計測した。

3. 実験結果とその考察

図 1 に平均河床高の時間変化を示す。実験では縦断距離 6m 程度から下流で複列砂州が発生しており、初期河床より河床上昇した区間となっている。ただし、その勾配は初期勾配 (1/100) 程度である。図 2 には横断面形状の変化を示す。40 分 (2 回目) 経過後 (図の緑色ライン)、 $x=8.2\text{m}$, 9.0m では低水路中央にみお筋が、 $x=10.2\text{m}$, 11.0m では流路中央に中州がみられる典型的な複列砂州形状となることが分かる。一方、100 分 (3 回目) 経過後 (図の赤色ライン) では $x=8.2\text{m}$ で複列砂州の流下に伴って中州と両側みお筋の横断面形状が見られるが、左岸側河岸侵食が右岸に比べ顕著に生じている。また、その下流 $x=9.0\text{m}$ では右岸側のみお筋が無くなり、河岸侵食によりみお筋が左岸側のみに形成される傾向となる。 $x=10.2\text{m}$ では対岸右岸側の河岸侵食が生じて単列砂州の傾向になることが分かり、その結果、その下流 $x=11.0\text{m}$ の右岸で大きな河岸侵食が生じている。図 3 には流積 (低水路断面積) の変化を示した。ここに、初期断面で 300cm^2 であり (点線)、河岸侵食を伴う砂州の発達過程では流積の値が減少する ($x=12\text{m}$ 付近からは下流端の影響が出ているので除く)。すなわち、河岸侵食が進むものの、全体的には河床上昇傾向が強い。図 4 には横断面内の最小河床位と最大河床位との差 (横断面内比高) の変化をプロットした。比高は時間的に拡大しており、これは河岸侵食によって

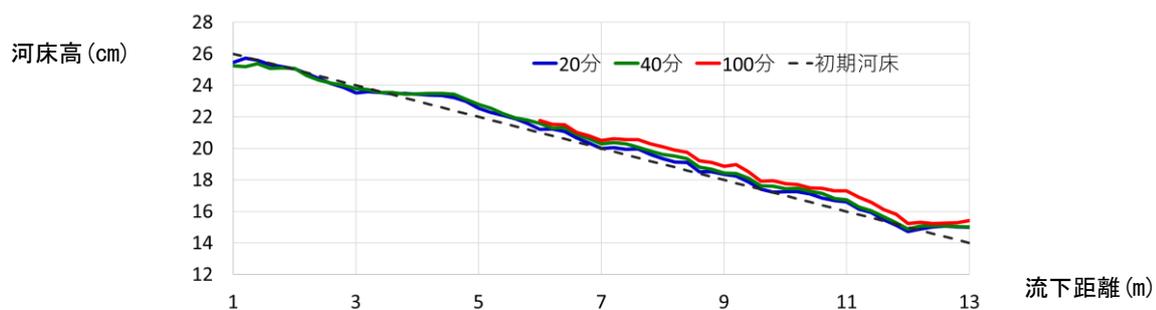


図 1 平均河床高の縦断変化

キーワード 複列砂州, 河岸侵食, 単列化, 河道の二極化

連絡先 〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 群馬大学理工学府環境創生部門 TEL: 0277-30-1642 E-mail: shimz@ce.gunma-u.ac.jp

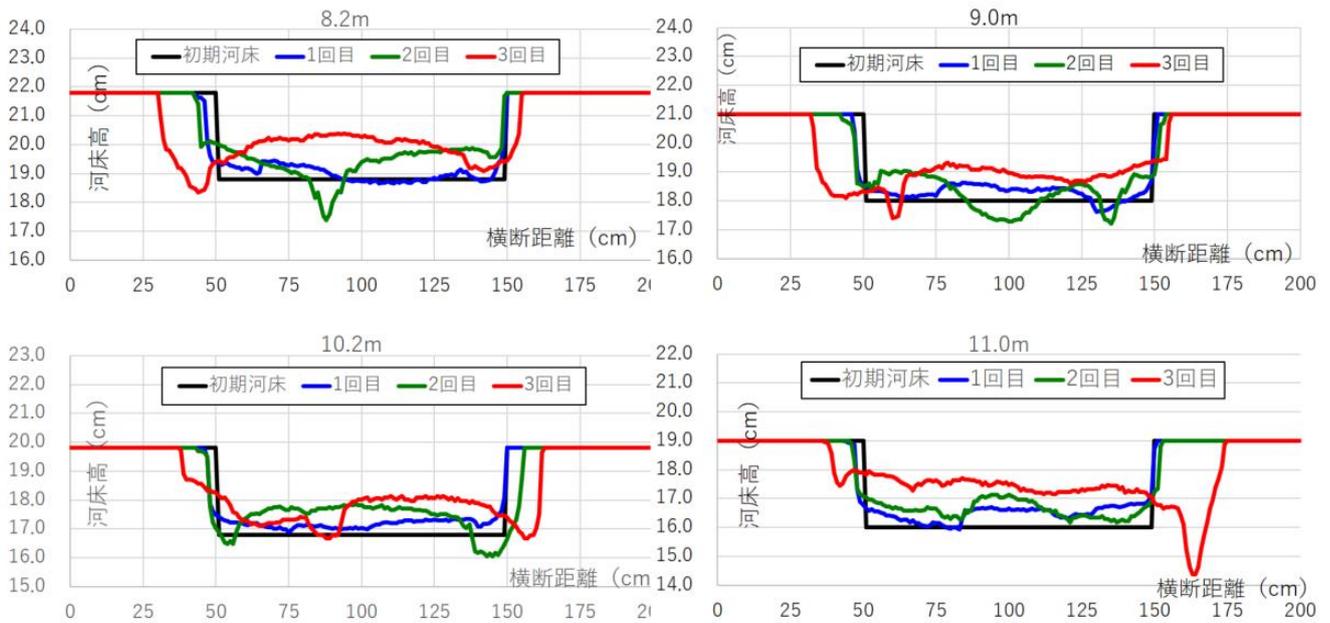


図2 横断面形状の時空間変化



図3 流積の時空間変化

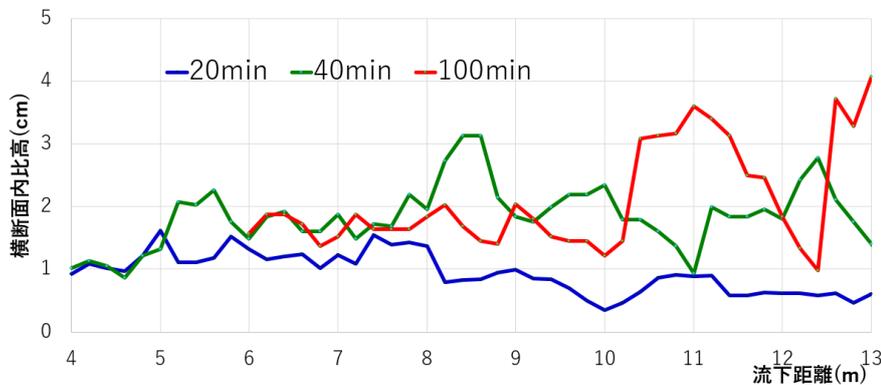


図4 比高の時空間変化

複列砂州の対称性が崩れて単列化することによって生まれる。

4. おわりに

本研究で得られた「河岸侵食が流路の偏りを生む複列砂州の変形過程」は複列砂州河道での河岸侵食、河道の二極化を生むもので河道管理上の問題となるものである。今後は数値解析を含めてさらに検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 清水康行：河道平面形状の形成における河床・河岸の変動特性，水工学論文集，No.47, 643-648,2003.
- 2) 永多朋紀他：砂州地形に誘発された蛇行発達，土木学会論文集 B1（水工学），Vo.69, No.4, I_1099-I.1104,2013.
- 3) 加藤千恵：複列砂州の単列蛇行流路形成に及ぼす土砂供給の影響に関する考察，土木学会論文集 B1（水工学），Vo.74, No.5, I_997-I.1002,2018.