

II - 244

中小河川弯曲部における河床変動特性

鳥取大学工学部 フェロー 道上正規
 鳥取大学工学部 正 員 檜谷 治
 鳥取大学工学部 学生員 ○光辻悦馬
 名古屋市 正 員 河村幸宏

1.はじめに 中小河川の洪水災害に関する調査結果¹⁾によると、弯曲部・蛇行部での災害が全体の50%以上を占めているが、従来の河川弯曲部の流れあるいは河床変動に関しては、川幅 B と水深 h の比 B/h が小さい中小河川を対象とした研究が少なく^{2), 3)}、その水理特性および河床変動特性が十分明らかにされているとは言えない。そこで、本研究では、川幅水深比の小さい水理条件で弯曲水路を用いた実験を行い、その河床変動特性について明らかにしようとするものである。

2.実験方法 図-1に本実験の実験水路を、表-1に実験条件を表す。移動床実験においては河床変動の時間的変化を調べるため内岸に1台、外岸に2台ビデオを設置して撮影を実施した。また、河床が動的平衡状態に達した時点での流れの特性を調べるために、通水後120分の河床を固めて河床位を測定し、その後、同量の水を流し流速および水位を測定した。本実験での B/h は約5.0である。

3.結果および考察 まず、通水初期は B/h が大きい場合の実験と同様に外岸侵食および内岸堆積が発生するが、通水後6分以降では外岸の洗掘域で砂堆が発生するとともに、本実験特有の内岸侵食が発生した。

外岸での河床変動の時間変化について示したものが図-2である。通水直後60°付近から洗掘がはじまり、砂堆が発生する通水後6分までは一様な河床低下が進む。通水後6分以降は砂堆の発生するが、その移動に伴って次第に河床低下が進み、通水後40分以降では平均的な洗掘深は7.5cm程度で安定する。しかしながら、設計上重要となる最大洗掘深は、最大

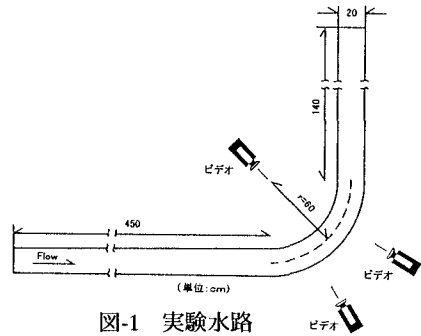


図-1 実験水路

表-1 実験条件

水路長	685cm
水路幅	20cm
曲率偏角	90°
曲率半径	60cm
平均粒径	0.6mm
流量	4.0m ³ /s
河床勾配	1/300
平均水深	4.0cm

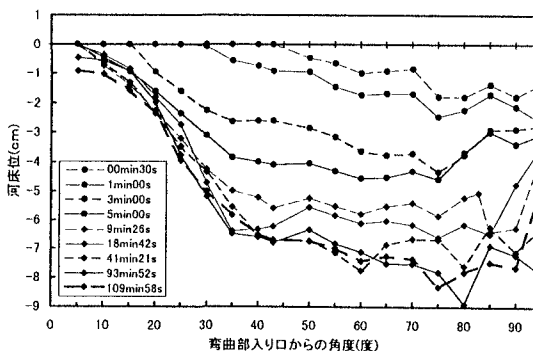


図-2 外岸での河床変動の時間的変化

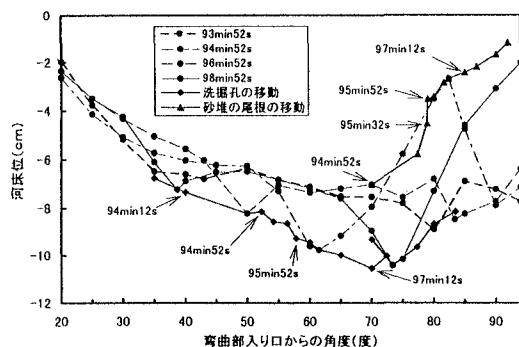


図-3 代表的な砂堆の発生・移動状況

キーワード：中小河川、弯曲部、河床変動、砂堆

〒680 鳥取市湖山町南4-101 TEL 0857-31-5283 FAX 0857-28-7899

5cm の波高を有する砂堆の後方部で生じ、約 10.5cm であった。この値は平均洗掘深の約 1.4 倍である。代表的な砂堆の発生・移動状況を図-3 に示す。

つぎに、内岸での河床変動の時間的変化を見たものが図-4 である。通水初期では弯曲部全体で堆積が生じているが、その後通水後 6～7 分、10～11 分、20～21 分、30～31 分と、河床が動的平衡状態に達するまでである限られた時間帯で弯曲部下流域に洗掘が生じている。この時間帯では、弯曲部外岸で波長の長い砂堆が発生しており、砂堆後方に発生する局所的なせん渦によって、外岸から内岸へ向かう底面流速が卓越し、内岸での掃流力が大きくなり洗掘が生じると考えられる。

図-5 に通水後 120 分の河床コンター図を示す。外岸では 75°付近に砂堆の峰があり、後方 55°付近にらせん渦を伴う洗掘孔が存在している状況を表している。この河床上における底面での流れの様子を図-6 に示す。洗掘孔より上流では、上流の内岸堆積により流れが外岸に収束しているが、洗掘孔より下流の砂堆上ではらせん渦の影響により内岸に発散した流れとなっていることがわかる。

4.おわりに 本研究では、中小河川の弯曲部を対象とした B/h が小さい条件で実験を行った結果、外岸において砂堆が発生し、その砂堆後方で渦を伴う洗掘孔が生じた。また、その洗掘孔の移動によって発生する最大洗掘深は平均洗掘深の約 1.4 倍で、砂堆の影響が非常に大きいことが判明した。また、内岸においては、外岸に発生する砂堆の影響を受

け、弯曲部下流部で洗掘域が発生することが分かった。今後は、このような現象を再現できる数値シミュレーション法の開発を行っていきたいと考えている。なお、本実験は舞鶴高専川合先生の協力を得て行われたこと、また（株）フジタとの共同研究「多自然型川造りに関する基礎的研究」の補助を受けたことを記して感謝の意を表す。

参考文献 1)村本ら：洪水時における河川堤防の安全性と水防技術の評価に関する研究、1986。2)須賀：開水路わん曲部河床の安定形状（その2）、第10回水理講演会講演集、1966。3)村本ら：弯曲水路の河床変動に関する研究、京大防災研年報第11号B、1968。

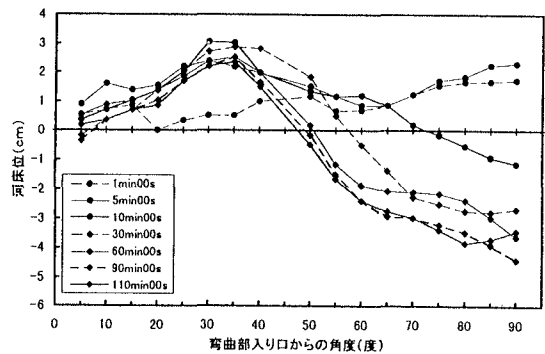


図-4 内岸での河床変動の時間的変化

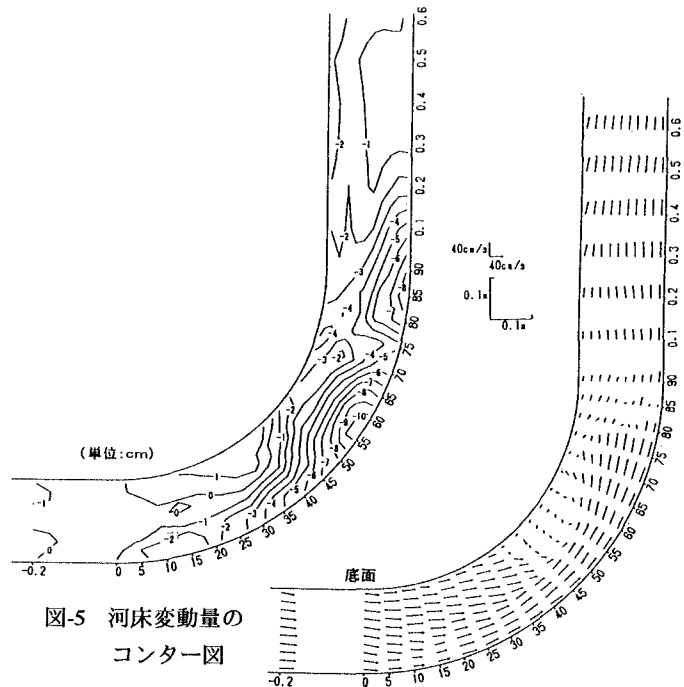


図-5 河床変動量のコンター図

図-6 底面流速ベクトル図