

混合粒径河床材料をもつ複断面蛇行流路の河床変動

広島大学大学院 学生会員 ○重村 一馬

広島大学大学院 学生会員 Julio Masis

広島大学大学院 フェロー会員 福岡 捷二

1 序論

移動床複断面河道実験はそのほとんどが一樣砂河床で行われている。しかし、沖積地河川は、広い粒度分布をもつ河床で構成されていることから、本研究では、混合砂礫低水路河床をもつ複断面蛇行水路で実験を行い、相対水深(=高水敷水深/低水路水深)の変化に伴う河床変動について検討をする。混合砂礫河床の実験結果と一樣砂河床をもつ複断面蛇行流れの実験結果を比較し、混合砂礫河床の河床変動および分級現象を明らかにする。

2 実験方法

本実験で用いた蛇行度 $S=1.10$ の移動床複断面蛇行水路を図-1 に示す。河床材料は、吉野川の河床材料を 1/50 縮尺化したものであり、その粒度分布を図-2 に示す。比較に用いた一樣砂の粒度分布も同図に示している。実験条件を表-1 に示す。相対水深の異なる 3 ケースについて、水位、流砂量、河床形状、流速を測定している。また、相対水深 $Dr=0.26$ の Case2 においては、河床表面の粒度分布を測定し、分級機構について検討している。

3 実験結果および考察

同一の相対水深に対する混合砂礫河床と一樣砂河床の河床変動コンター図を図-3 に示す。Case1 は低水路内だけを流れる単断面蛇行流れであり、一樣砂河床も混合砂礫河床も低水路外岸が洗掘されている。Case2 は複断面蛇行流れのうちの単断面的蛇行流れであり、一樣砂河床も混合砂礫河床も共に低水路外岸側が洗掘されている。Case3 は複断面的蛇行流れであり、両者とも低水路内岸の河床が洗掘されている。以上から、混合砂礫河床の河床変動は一樣砂河床の河床変動と同じであるが、混合砂礫河床の河床高は一樣砂河床に対して小さくなっている。これは粒径の大きな砂が移動しにくく、混合砂礫の河床変動は小さくなったと考えられる。

次に、複断面蛇行流れの相対水深 $Dr=0.26$ のケースについて河床表面での分級現象について検討した。通水 14 時間後の河床表面の粒度分布を図-4 に示す。測定点は水路の下流 1 波長を対象とし、縦断的に蛇行頂部の 3 箇所と蛇行変曲部の 2 箇所、1つの横断面において兩岸から中心方向に 10cm の 2 点と中央の 1 点とする。蛇行頂部では、河床材料の粗粒化が生じている。上流の蛇行変曲部で洗掘された場所から、粒径の大きな砂が蛇行頂部に運ばれてくる。蛇行頂部の掃流力は小さいため、初期の状態から存在する粒径の大きな砂は移動せず、また、運ばれてきた砂のうち、粒径の大きな砂が蛇行頂部に堆積する。その結果、蛇行頂部では粒径の大きな砂が多くなり、粗粒化が生じる。蛇行変曲部では、細粒化と粗粒化が生じている。低水路内岸側では流れが集中せず、掃流力が小さいことから、粒径の小さな砂だけが移動し、粗粒化が生じる。低水

表-1 実験条件

実験Case	1	2	3
流量(l/s)	14.4	24.9	54.1
高水敷水深(cm)	0	1.9	4.3
低水路水深(cm)	5.5	7.4	9.8
相対水深	0	0.26	0.44
初期高水敷高さ(cm)	5.5		
初期河床勾配	1/600		

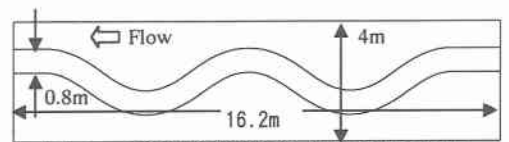


図-1 移動床複断面水路の平面図

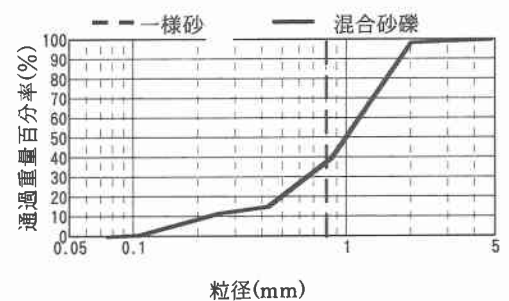


図-2 河床材料の粒度分布

路外岸側では、流れが集中するため、掃流力が大きくなり、粒径の大きな砂も排出される。一方、直上流の蛇行頂部では掃流力が小さいことから、粒径の大きな砂が変曲部に供給されない。その結果、細粒化が起こる。また、粒径の大きな砂の排出量が供給量より多くなり、河床が洗掘される。蛇行変曲部を横断平均すると、粒径の大きな砂は排出量が供給量より多いため、細粒化となる傾向がある。これらの分級現象は供給される砂と排出される砂の粒度分布が違う事により生じる pavement²⁾と同じ原理である。

4 結論

異なる相対水深についての実験より、混合砂礫河床の河床変動は、一様砂河床の河床変動とほぼ同じ形態をとる。しかし、混合砂礫河床は一様砂河床と比較して河床変動量は小さい。

単断面的蛇行流れでは、蛇行頂部は粗粒化が生じ、河床高の変化は小さい。蛇行変曲部は細粒化が生じ、砂の出入りの差が大きいため、河床高の変化も大きい。

参考文献

- 1) 福岡捷二, 小俣篤, 加村大輔, 平生昭二, 岡田将治: 複断面蛇行河道における洪水流と河床変動, 土木学会論文集 No621/II-47, pp11-22, 1995
- 2) 池田駿介, 山坂昌成, 千代田将明: 混合砂礫一様湾曲流路の平衡横断形状と Sorting について, 土木学会論文集 第 375 号/II-6, pp151-160, 1986
- 3) 酒寄建之, 池田駿介, 山坂昌成, 田中真一: 混合砂床蛇行流路における平衡河床形状と粒度分布, 土木学会年次学術講演会講演概要集第 2 部, pp401-402, 1986

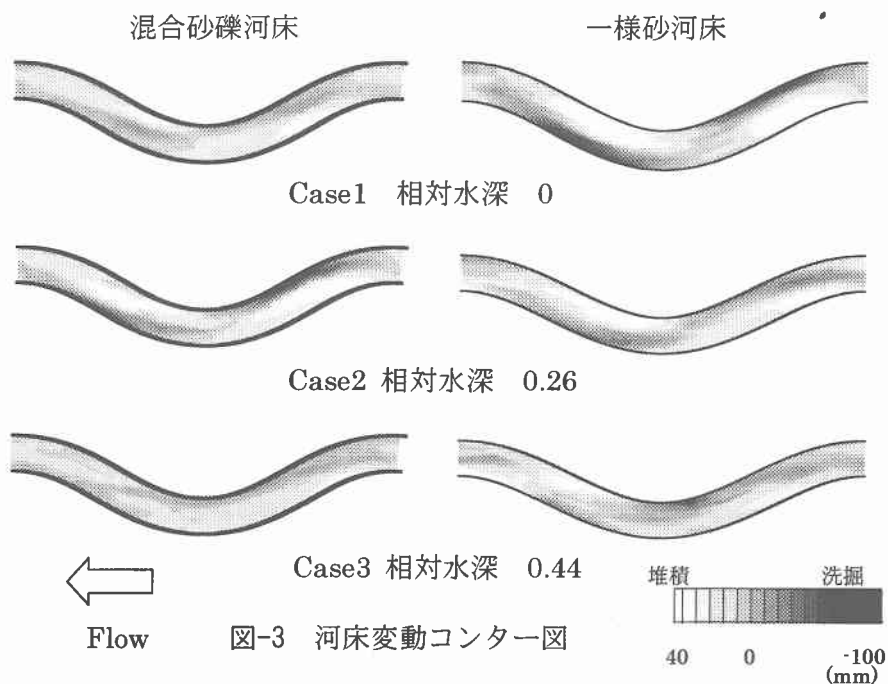


図-3 河床変動コンター図

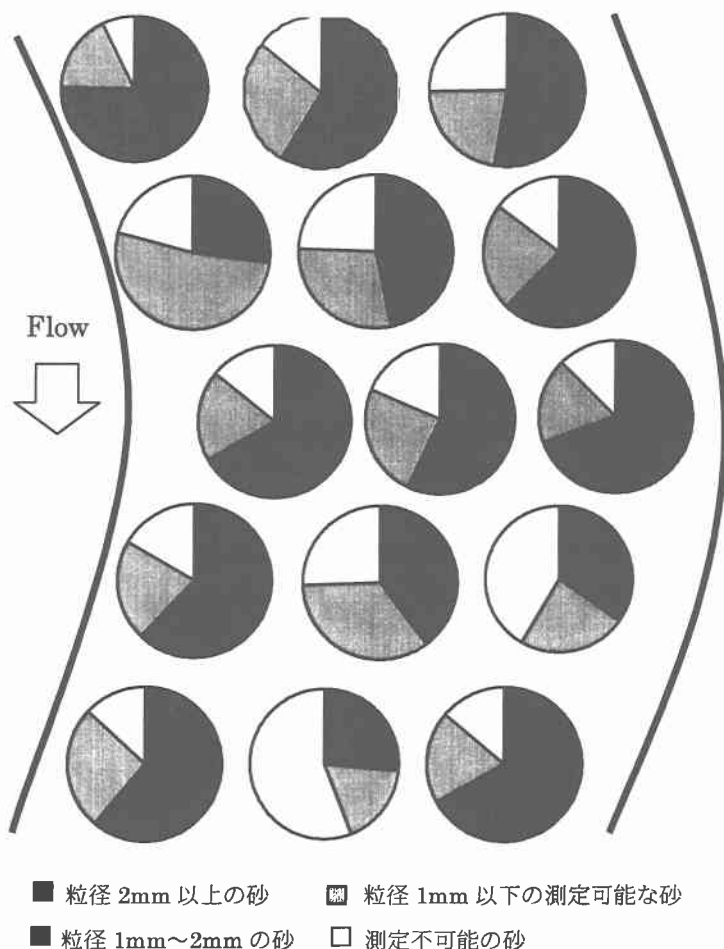


図-4 通水 14 時間後の河床表面の粒度分布