

明石高専都市システム工学科 学生会員 〇越智 尊晴
 明石高専専攻科 学生会員 孝子 綸図
 舞鶴高専建設システム工学科 正会員 三輪 浩

明石高専都市システム工学科 学生会員 村上 秀香
 明石高専都市システム工学科 正会員 神田 佳一
 舞鶴高専建設システム工学科 学生会員 山崎 琴音

1. はじめに

由良川の河口部では、河川流と海岸波浪の影響によって河口砂州の発達・変形・消失など地形変動が活発であり、防災管理上、その動態を把握することが急務となっている。本研究では、現地河道を模した河口部模型実験水路に水制を設置し、移動床実験を行い、砂州の効果的な制御方法について、水制を用いた場合の効果进行を明らかにする。

2. 実験の概要

由良川は、京都府北部に位置する流路延長 146 km、流域面積 1880 km²の一級河川である。その河口幅は約 500m で、平成 16 年の台風 23 号以降、右岸側に河口砂州が大きく発達し、開口部が左岸側に偏奇している(図-1)。ここでは、平成 22 年 12 月の現地測量結果に基づいて砂州地形を 1/150 スケールでモデル化し、洪水時の砂州のフラッシュ特性に関する移動床実験を行った。

実験水路は、図-2 に示すような、右岸外側に帰還水路を有する長さ 8.75m、幅 2.87m の水平床矩形断面水路で、河床材料として平均粒径 $d=1.3\text{mm}$ 、限界摩擦速度 $U_{*c}=1.44\text{cm/s}$ の石炭粉を 10cm の厚さで敷き詰めた移動床とした。水路下流部には、開口部が帰還水路に隣接するよう、左岸側に平面形を台形で近似した厚さ 2cm の砂州地形を再現している。砂州下流の海底勾配は 1/200 としている。実験は、表-1 に示すように、水制長、流量をパラメータとし、通水時に水面形の計測と表面流況のビデオ撮影、及び通水後に河床形状の測定を行った。通水時間はいずれも 20 分とした。

3. 実験結果及び考察

図-3 に Run0,1A,2B,2C の通水後の河床形状のコンター図を示す。Run0 の結果より、水制のない場合の河床形状の変化について、開口部において洗掘が発達し、砂州は先端部で流出している。図-4 に示す通水中の流速ベクトル図を見ると、Run0 では砂州を迂回する流れが発達し、砂州上の流れは緩慢である。次に水制を設置した場合について Run1A の結果を見ると、水制を設置しない場合と比べ、砂州の流出状況に大きな相違はないが、水制周辺においては局所洗掘が緩和されているこ

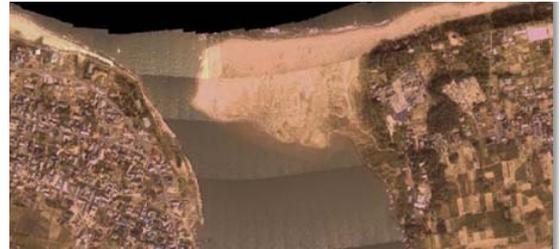


図-1 由良川河口砂州

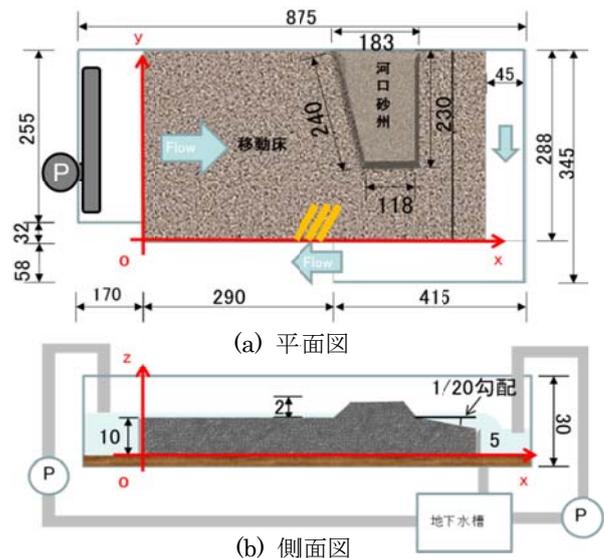


図-2 実験水路(単位:cm)

表-1 実験条件

実験番号	流量 (l/s)	下流端水位 (cm)	水制の長さ (cm)
Run0	10.8	14.25	無し
Run1A	10.6	14.67	30
Run1B	18.8	16.00	30
Run2A	10.0	13.94	60
Run2B	10.8	14.28	60
Run2C	18.8	15.42	60

とがわかる。水制を大きくした Run2B では開口部における洗掘の緩和がより顕著である。対して、図-4 のように、砂州上でも流速が発達し、砂州全体が下流側に変位していることがわかる。このことから、砂州により迂回する流れを、水制により砂州上部へと誘導できることがわかる。

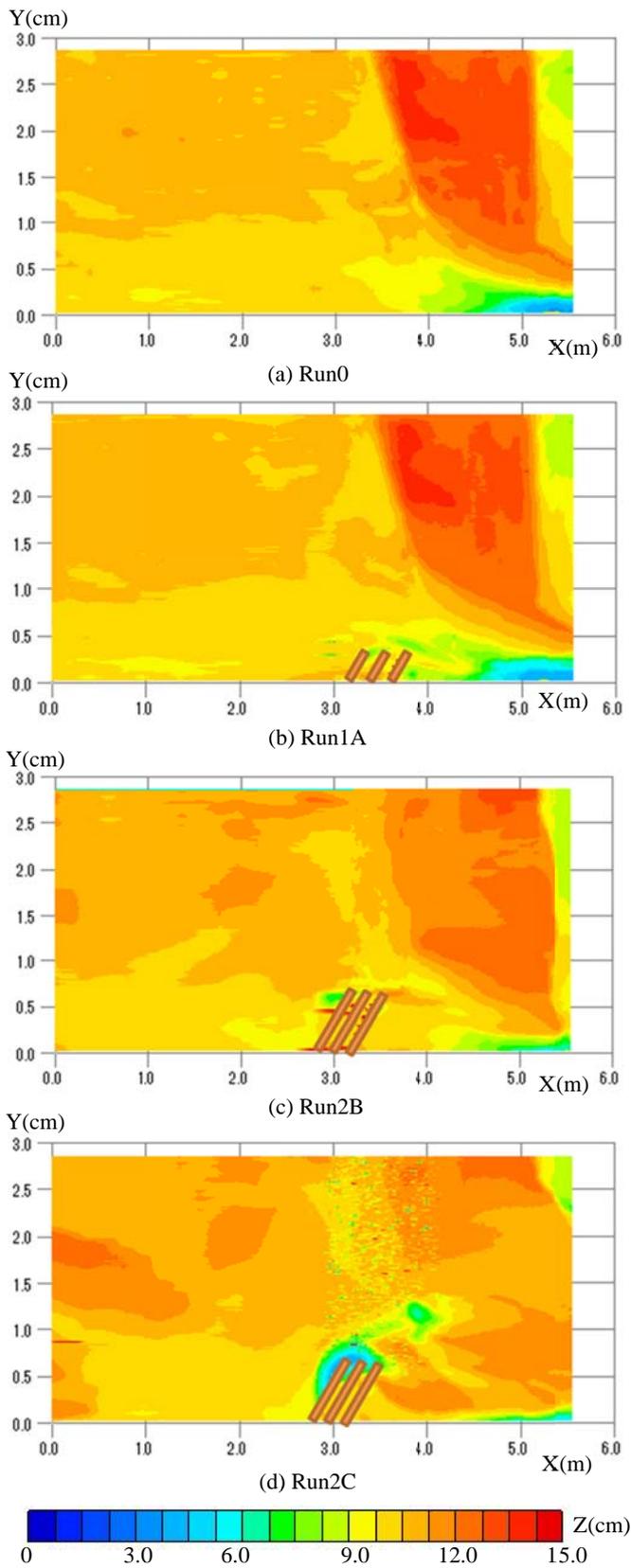


図-3 通水後の河床位コンター図

次に流量を変化させた場合について、図-3(c)および(d)に示す河床位コンター図から比較する。Run2Cの結果では、砂州は大きく流出しているが、開口部における洗掘は発達していない。また、Run2CではRun2Bに比べ水制周辺での洗掘が発達していることがわかる。

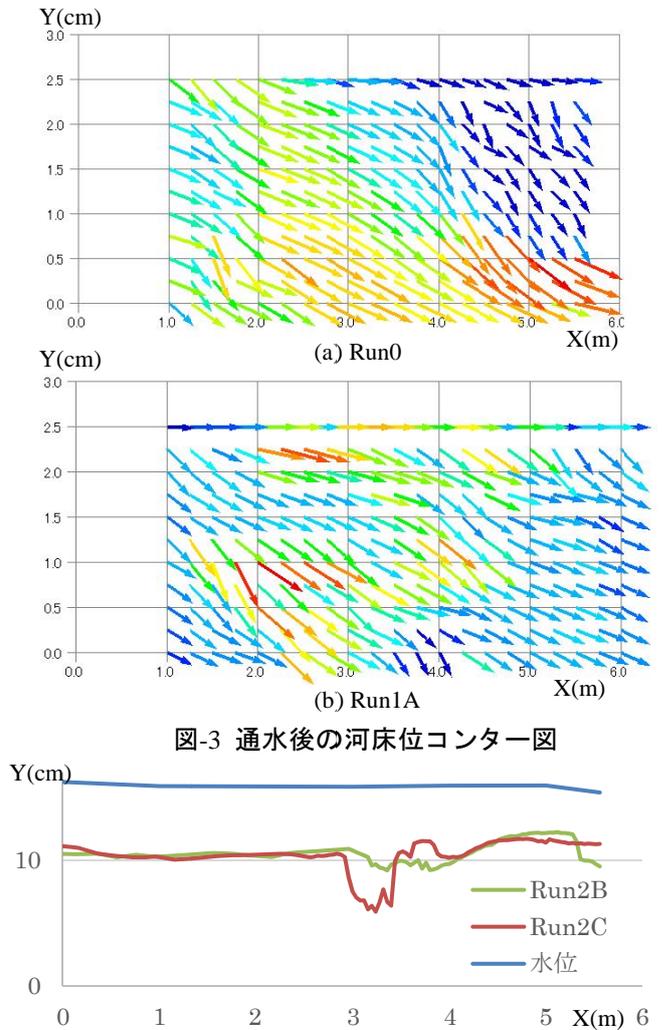


図-3 通水後の河床位コンター図

図-4 Y=80(cm)における縦断面図

また、水制の影響による洗掘の発達、水路中央部に流路を形成しつつあることがわかる。

次に、図-4にRun2B,2Cにおいて、Y=80(cm)での縦断面図を示す。また、通水中の水位も示す。図から、流量が小さい場合には砂州は形状を保ったまま流出し、流量が大きい場合にはもとの形状を失って扁平な形になり流出していることがわかる。また、水制の周辺において流出した河床材料が、水制の下流部に堆積していることがわかる。

4. まとめ

本研究では、由良川の河口砂州を実験水路上で再現し、その上流部に水制を設置した場合について、洪水流量及び水制長をパラメータとして模型実験を行った。水制による砂州への流路形成、砂州流出の促進が確認された。今後、継続的な現地観測及び2次元平面モデルを用いた数値解析を行い、砂州の制御法について検討を重ねていく予定である。本研究は、国土交通省河川砂防技術研究開発公募平成23~25年度地域課題分野(河川)(研究代表者 神田佳一)の補助を受けて実施された。記して謝意を表します。