

# ハイドロバリア水制を活用した砂州堆積部の土砂排除に関する研究

愛媛大学大学院理工学研究科 学生会員 池田憲史

愛媛大学大学院理工学研究科 正会員 門田章宏

## 1. はじめに

肱川は、愛媛県の南西部に位置し、その源を愛媛県西予市の鳥坂峠に発し、途中、数多くの支川が合流することで大洲盆地に流れ、伊予灘に注ぐ流域面積 1,210km<sup>2</sup>、流路延長約 103km の一級河川である。

近年、愛媛県大洲市を流れる肱川において、湾曲部及び下流部の直線河道における砂州の拡大が進行しており(図-1)、土砂堆積・局所洗掘による河道の二極化問題が起きている。このため、河道内の砂州の拡大による土砂堆積に対する河道の効率的な制御法が課題となっている。

この課題の対策として、本研究では、透過型水制工の一種であるハイドロバリア水制を活用した河道制御法への効果を検討する。ハイドロバリア水制とは、水制間にスリットを設け、スリット間を流れる水の流速を上げることで、下流の堆積土砂を排除することを目的とした水制である<sup>(1)</sup>。本研究では、従来の透過型水制工の事例や実験、解析に基づき、最も効果的に土砂移動、河道制御が可能となるハイドロバリア水制の形状、配置を河床変動実験手法により検討することを目的とした。



図-1 肱川流域

## 2. 実験・解析方法

本研究では、水路長 8.0m、幅 0.5m の直線水路内に対象区間である河道湾曲部の砂州を再現した水路を用いる。実験の条件として、下流端水位 4.0cm、7.0cm に設定し、流量 3.0ℓ/s とし、河床高 3.0cm の砂州を粒形 0.5mm の砂で形成する。ハイドロバリア水制のモデルを水制長 7.0cm、水制高 9.5cm、水制幅 1.0cm の水制基数が 3 基と 4 基のものを作成し、表-1 に示す実験条件に基づく水制模型を用い、河床高の三次元形状を計測で可能なレーザー変位計、高速度・高解像度カメラによる流れの可視化実験を行い、平面二次元流れ、河床変動結果からの流況・計測結果による河床変動現象を検証する。

表-1 実験条件

	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6	Case7	Case8	Case9	Case10
基数	0	3		4		0	3		4	
左岸との間隔 (cm)		10	15	10	15		10	15	10	15
下流端水位(cm)	4.0					7.0				
状態	非越流					越流				

## 3. 実験・解析結果及び考察

可視化実験で得られた Case1, Case3, Case5 の平均流速分布を図-2~図 4 に示す。Case1 では低水路幅が狭まる右岸側に流れが集中し、左岸側で流れが遅くなる傾向が観られた。Case3 でハイドロバリア水制を設

置ることによって狭窄部に集まっていた流れを左岸側の水制に流れが集まっている。また水制下流で分断された流れの合流によって平均流速が増加している。この傾向は Case5 の hidrobaria 水制の基数を増やした場合においてより顕著に示されている。

次に、河床変動実験によって得られた Case1, Case2, Case4, Case5 の河床変動図を図-5~図-8 に示す。Case1 では狭窄部において深掘れの発生が複数個所で観られた。Case2 の河床変動結果より、狭窄部において深掘れの緩和が観られた。また、水制通過後の流れによって砂州の淵部において土砂が移動し、水制を設置していない場合に比べ土砂がより下流に流されている。水制を 1 基増設した case4 と比較すると、増設したことによってより流れを左岸側に誘導し、砂州淵部の土砂をより下流に輸送している。また、変動箇所も下流側に移動している。hidrobaria 水制の位置を変えた Case5 より右岸側に寄せたことによって砂州淵部の土砂輸送はより顕著に観られ、変動箇所も下流に移動し、土砂輸送された範囲が広がった。一方で、右岸側に寄せたことにより水路幅が狭まることによって右岸側で局所洗掘が発生した。

本実験結果より、hidrobaria 水制を設置することで、砂州淵部の土砂排除がより効果的に行われているのがわかる。また、流れの一部を水制方向に集中させることができ、右岸側の流速緩和につながり、河床整正の効果が確認された。

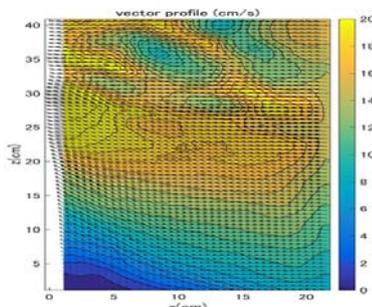


図-2 case1(平均流速分布)

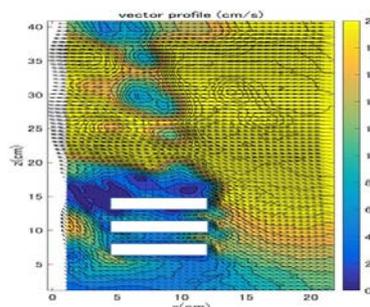


図-3 case3(平均流速分布)

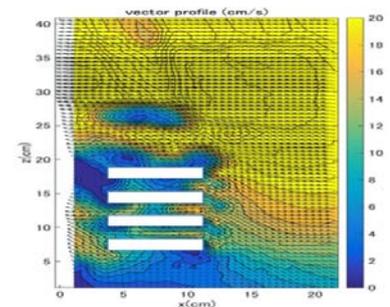


図-4 case5(平均流速分布)

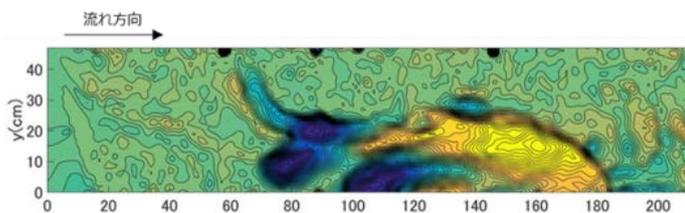


図-5 case1(河床変動図)

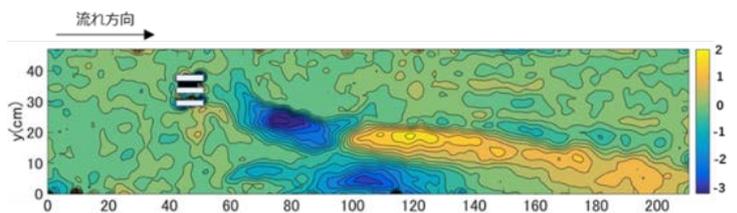


図-6 case2(河床変動図)

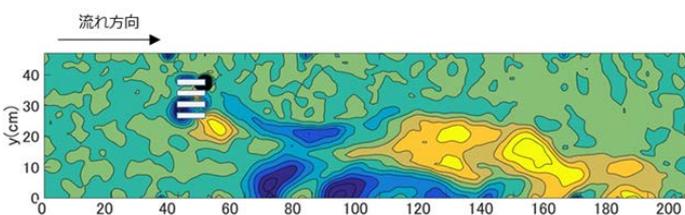


図-7 case4(河床変動図)

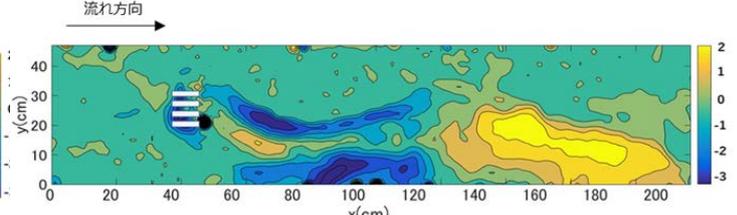


図-8 case5(河床変動図)

#### 4. まとめ

hidrobaria 水制を用いることによって、肱川湾曲部においても土砂排除、湾曲部の流速緩和による河道制御効果が期待される。また、配置・基数を変更することによって河床変動の傾向が変化するため、今後用途に合った配置・水制構造の検討が必要である。

#### 参考文献

- (1) イヴァン・ニキティン, 福留脩文・山脇正俊訳: 水制の理論と計算, 一近自然河川工法の発助けるために一, (株)大学図書, 1995.