

水制周辺の河床変化および砂の分級現象 Local scour and sediment sorting around a spur dyke

○水谷英朗・中川一・川池健司・馬場康之・張浩・住友秀成
○Hideaki MIZUTANI, Hajime NAKAGAWA, Kenji KAWAIKE,
Yasuyuki BABA, Hao ZHANG, Hidenari SUMITOMO

Several studies have been made on local bed scour by movable bed experiments. Researches taking into account non-uniform sediment transport are still very few, in particular in case of the involvement of spur dykes. In this study, we carried out movable bed experiments around a spur dyke. Both uniform and non-uniform sediment beds with similar mean diameter used and the changes of the bed configuration and bed surface composition have been considered. We focused on the relation between initial grain-size distribution and the final scour hole depth, and the influence of vortices around a spur dyke on bed surface composition.

1. はじめに

水制工は社会要望の変化に応じて、洗掘防止目的の護岸対策や航路確保の目的だけでなく、生態系や河川景観の再生や保全の手法として注目され、環境を意識した施工計画やその研究が精力的に行われている。これまでの水制周辺の局所洗掘に着目した移動床実験は、粒径の様な均一砂河床を用いた実験が多く、混合砂を用いた実験の研究事例はそれほど多くない。そのため、粒度分布の違いが水制周辺の河床形状、河床粒度分布にもたらす影響については分かっていない部分が多い。今後、生物環境を意識した水制設計を行うためにも、水制が創造する水制周辺の粒度分布の多様性を把握しておく必要がある。

そこで本研究では、均一砂および混合砂河床を用いた不透過型水制周辺の移動床実験を行った。均一砂河床と平均粒径が同等の粒度分布が異なるいくつかの混合砂河床を用いて移動床実験を行い、通水後の河床形状、河床表層の粒度分布について考察を行った。

2. 実験概要

実験水路は幅 0.4m, 長さ 8m, 路床勾配 $i=1/1000$ の長方形直線開水路を用いた。水制を右岸側に 1 基設置し、水理条件を固定し、平均粒径が同等で粒度分布の異なるいくつかの河床材料について、越流状態を変化させて移動床実験を実施した。そして、ほぼ平衡状態と考えられる通水 3 時間後において、河床形状および河床表層粒度分布、そし

てその流速場の計測を行った。

3. 実験結果と考察

水制の非越流および越流の両状態において、水理条件と河床の平均粒径を固定した場合、河床粒度の幾何標準偏差(σ_g)が大きいほど、水制周辺の洗掘規模、最大洗掘深が小さくなることがわかった。これは armouring の影響により洗掘が抑制されるためであり、初期河床粒度の違いによって洗掘が抑制されるような armour coat が形成されるまでに必要な洗掘深が異なってくる。実験では平均粒径を一致させた混合砂条件としているため、 σ_g が大きい混合砂河床ほど、armour coat を形成する大きな粒径の割合が多く、より洗掘深が浅い状況で armour coat が形成されたと考えられる。

また、水制下流において特徴的な縦断方向に伸びる細粒化と粗粒化領域が粒度分布の計測より確認され、水制周辺の流れの渦構造によりそれらの横断方向への分級現象が説明できることが明らかとなった。

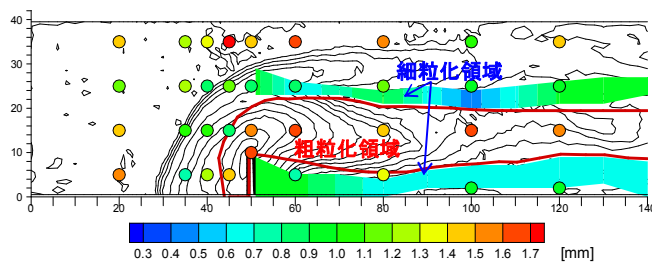


図1 河床表層粒度分布計測結果(平均粒径)