

## 日野川における置き土設置条件の検討

国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所 非会員

西 博之, 岩田 学, 大元誠治, 武内慎太郎, 山本智一, 吉本貴裕

中電技術コンサルタント株式会社 非会員

○池西 誠

鳥取大学大学院工学研究科 正会員

和田孝志, 三輪 浩

**1. はじめに** 近年, ダム等による上流からの土砂輸送の遮断によって引き起こされる, 下流への土砂供給の減少が課題となっている. これは, 河道内の土砂移動を不活発にし, 砂州・滞筋の固定化, 砂州上の樹木・植生繁茂による河積阻害, 河川工作物基礎の不安定化, 海岸侵食等を進行させる要因となる. これらの対策の一つとして, ダム貯水池内の堆積土砂等を運搬して河道の一部に人為的に設置し, 洪水時にこれを侵食・流送させる置き土がある. 鳥取県西部を流れる日野川では, 減少する海浜への土砂供給および河道内の土砂移動の活性化の一環として, 下流域で置き土が試験的に設置された<sup>1)</sup>. しかし, 置き土の侵食・流送に十分な流量が発生しなかったこと, 河口砂州による水位上昇による置き土設置地点の流速の低下等により, 置き土が完全には流送せず一部残存する結果となっている. そこで, 本研究ではこれまで置き土が設置されていない日野川中流域を対象とし, 効果的な流送が可能となる置き土の配置を平面2次元河床変動解析により検討した.

**2. 置き土の設置要件の検討** 置き土の侵食・流送は河道特性や水理条件の影響を強く受けるため, 日野川水系の流量, 日野川河口域の潮位, 置き土に用いる土砂の粒径等について整理し, 置き土配置検討の際に考慮すべき条件をまとめた. また, 置き土流送の対象とする近年の洪水事例として平成30年7月豪雨を設定し, 平均年最大流量規模の出水時でも河口域の潮位の変動は概ね小さいことを確認した. さらに, 日野川の施設および事業の整理, 河床変動の推移より, 置き土の侵食・流送効果が大きく, かつ置き土による周辺への影響が小さいと想定される7.0 km付近を置き土設置位置の候補とした.

**3. 数値計算方法と解析結果** 前述の置き土設置要件の検討結果を踏まえ, 効果的な流送が可能となる置き土の設置位置について検討した. 河床変動の計算には Nays2DH ソルバー<sup>2)</sup>を使用した. 基礎式は平面2次元流れの連続式と運動方程式および流砂の連続式である. 計算範囲は日野川国管理全区间(0~17.0 km)を対象とし, 平成28年度横断測量成果より, 縦断方向850分割(メッシュ幅  $\Delta x=8\sim 29$  m), 横断方向20分割(メッシュ幅  $\Delta y=9\sim 28$  m)の河床地形の2次元メッシュデータを作成し, 固定床とした. また, 置き土は日野川での実績を考慮して, 幅10 m, 高さ1 m, 長さ200 m(体積 2,000 m<sup>3</sup>)とした. 下流端条件には平成30年7月の平均潮位(EL.0.448 m)を設定し, 河床材料および置き土材料の粒径には, 菅沢ダム貯水池末端堆積土砂の  $D_{60}$  粒径 1 mm(一様粒径)を用い, マニングの粗度係数は  $n=0.03$  とした. また, 移流項は CIP 法, 乱流場はゼロ方程式モデル, 流砂量式は, 掃流砂については芦田・道上式, 浮遊砂については板倉・岸の式を用いた. 本研究では, 日野川の流況分析, 前述の置き土設置場所の候補として考えられた7.0 km付近での最適な置き土配置の検討, 近年の洪水実績波形に対しての効果の検討を行った.

**3.1 流れ場の把握と置き土位置の検討** 図1および図2はそれぞれ年最大流量( $Q=837$  m<sup>3</sup>/s)時の水深分布と流速分布である. 図1より,

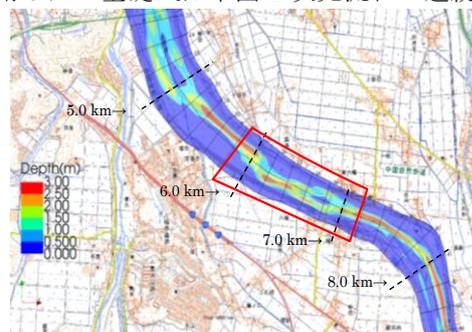


図1 平均年最大流量時の水深分布

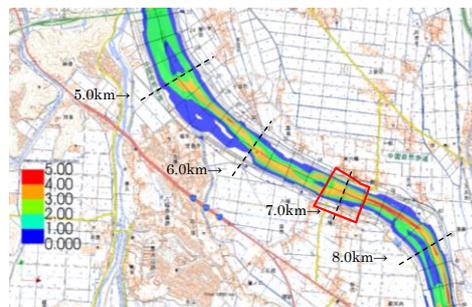


図2 平均年最大流量時の流速分布

キーワード 土砂供給, 置き土, 配置検討, 平面2次元河床変動計算, 流況分析

連絡先 〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101 鳥取大学工学部社会システム土木系学科 水工学研究室

TEL 0857-31-5284

5.8 km～7.2 km にかけて洪水時に水みちとなる幅が大きくなることが確認でき、当該範囲では平水時の置き土設置が行いやすいと考えられる。また、図 2 より、洪水時に流速が速くなる部分が広い範囲で広がっており、置き土の流送が期待できる。さらに、これらの範囲は横断の経年変化から 7.0 km 右岸側に古い水みちが確認されており、流れが集中することで置き土が流送される可能性が高く、2. での整理から日野川の施設および事業に与える影響が少ないと考えられる。以上より、7.0 km 右岸側を置き土の配置位置の候補とし、さらに、6.2 km 付近および 7.2 km 付近も置き土の配置位置の候補とした。

**3. 2 置き土の最適配置検討** 置き土の適切な設置位置の効果を確認するため、上記の 3 地点に対して置き土の流送過程の違いを調べた。それぞれの配置位置に対して平均年最大流量を 5 時間通水したときの河床変動量の分布を図 3(a)～(c)に示す。7.0 km 右岸側に設置した置き土(a)は、約 3 時間後にはそのほとんどが流送され、5 時間後には 6.0 km 付近まで達した。6.2 km 右岸側に設置した置き土(b)は、5 時間後にも流送は完了せず、一部流送された土砂が 200 m 前方にかけて流れるのみであった。7.2 km 右岸側に設置した置き土(c)は、そのほとんどが流送されなかった。以上より、年最大流量に対しては、7.0 km 右岸側が置き土の設置位置として適していると考えられる。

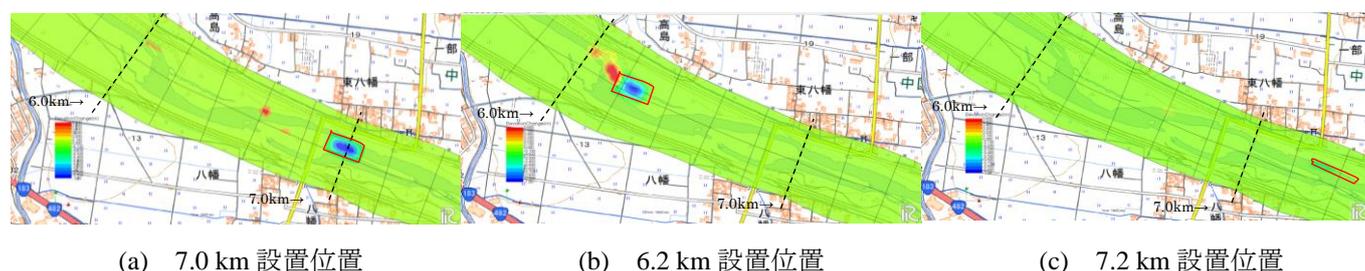


図 3 置き土による河床変動量分布

**3. 3 置き土の効果確認** 7.0 km 右岸側の置き土の実洪水に対する効果を確認するため、平成 30 年 7 月豪雨時の日野川堰地点の流量実績値(7月 6 日 17 時 10 分～7 月 8 日 9 時 30 分)を設定して計算を行った。実流量を供給して 2 時間後、4 時間後、6 時間後の河床変動量の分布を図 4(a)～(c)に示す。(a)および(b)より、7.0 km 右岸側に設置した置き土は 2 時間～4 時間でそのほとんどが流送された。また、(b)および(c)より、7.0 km 右岸側に設置した置き土は 4 時間～6 時間で下流に向けてさらに広がり、顕著な堆積域は確認できない。これらのことから、7.0 km 右岸側に設置した置き土は、実洪水に対して侵食・流送され、流送された土砂が置き土設置付近だけでなく下流部まで流送されることが確認できた。

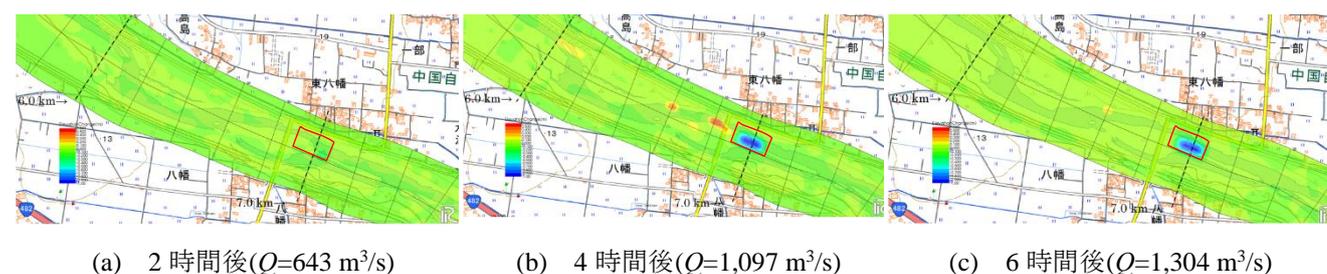


図 4 実洪水時における置き土による河床変動量分布の時間変化

**4. おわりに** 7.0 km 右岸側に設置した置き土は、他の設置位置の置き土と比較して、侵食・流送効果、流送範囲が大きく、近年の洪水実績波形に対しても十分な侵食・流送効果を確認できた。したがって、日野川中流域では 7.0 km 右岸側は置き土の設置位置として適していると考えられる。今後は、置き土流送において最適な設置位置となった 7.0 km 右岸側での置き土の侵食・流送効果を詳細に分析するため、計算範囲を置き土設置付近に限定し、より細かい計算メッシュを用いて置き土の形状や流量等の影響を検討する予定である。

**謝辞** 本研究を行うにあたり、国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所に現地資料、現地情報等のご提供等様々な便宜を図っていただいた。また、中電技術コンサルタント株式会社の方々には現地データをご提供いただいた。記して謝意を表します。なお、本研究は国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所との共同研究により実施しています。

**参考文献** 1)日野川河川事務所配布資料(2018/11/12 受領), 2)jRIC : Nays2DH Solver Manual, pp.1-26, 2011.