

日野川流砂系の総合土砂管理計画の概要と河道域土砂供給対策に関する研究

国土交通省中国地方整備局河川部 横林 直樹 乗松 晃生  
 国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所 ○岩田 学 藤井 貴宏  
 中電技術コンサルタント株式会社河川本部 荒木 義則 末本 剛志

1. 日野川流砂系の総合土砂管理計画の策定及び取り組み状況

日野川は、鳥取県西部に位置し、かつてはたたら製鉄に伴う「鉄穴流し」が盛んに行われたことで、大量の土砂が供給され、現在の弓浜半島や米子平野が形成された。しかし、大正末期の鉄穴流しの終焉後、上流からの流出土砂の減少により海岸侵食が始まり、皆生海岸では約300m砂浜が後退した。

一方、流域には解体期を迎えている大山が存在し、豪雨時にはしばしば土砂流出が生じている。

流砂系全体の問題の解決を図るために、平成23年9月に関係機関からなる「日野川水系及び皆生海岸総合土砂管理連絡協議会（以下、連絡協議会）」を設立し、「日野川河道が持つ土砂供給能力を最大限に引き出し、日野川流域からの土砂供給の人為的な減少分の回復に努めるとともに、海岸保全対策により、海岸線の維持、回復を図る」ことを土砂管理目標とした「日野川流砂系の総合土砂管理計画（以下、総合土砂管理計画）」を平成27年3月に策定した。

総合土砂管理計画の概要を図-1に示す。現在、策定した計画に基づき、各領域において土砂動態改善のための土砂供給対策について連絡協議会での情報共有、対策実施に向けた関係機関協議、対策効果の確認を行いながら実施している。



図-1 日野川流砂系の総合土砂管理計画の概要

2. 河道域での土砂供給対策試験施工

流下能力確保のための河道掘削の際に、砂州の一部を掘削して洪水の自然の営力による土砂流出手法や掘削土砂の置き土実施に向けた土砂供給対策試験施工（置き土：日野川本川1.2k付近、砂州掘削：日野川本川2.0k付近、日野川本川5.8k付近）を平成25年度に実施した。平成29年9月の台風18号（車尾地点 約1,300m<sup>3</sup>/s）、同年10月の台風21号（車尾地点 約1,100m<sup>3</sup>/s）にて2出水とも平均年最大流量（車尾地点810m<sup>3</sup>/s）を大きく上回る流量を観測し、土砂供給対策試験施工箇所について変化が見られた。

2 出水による土砂動態は、トレーサ・石礫調査により、粒径と移動距離を確認した。図-2に土砂流出状況の調査結果の一例を示す。各試験施工箇所ともに、石礫（φ10cm）は試験施工箇所直下で確認されたが、海浜構成材料となる粒径2mmのトレーサについては試験施工箇所から約1km程度下流へ移動していることを確認した。

また、UAVレーザ測量により、2出水前後の差分解析を行い、各試験施工箇所の地

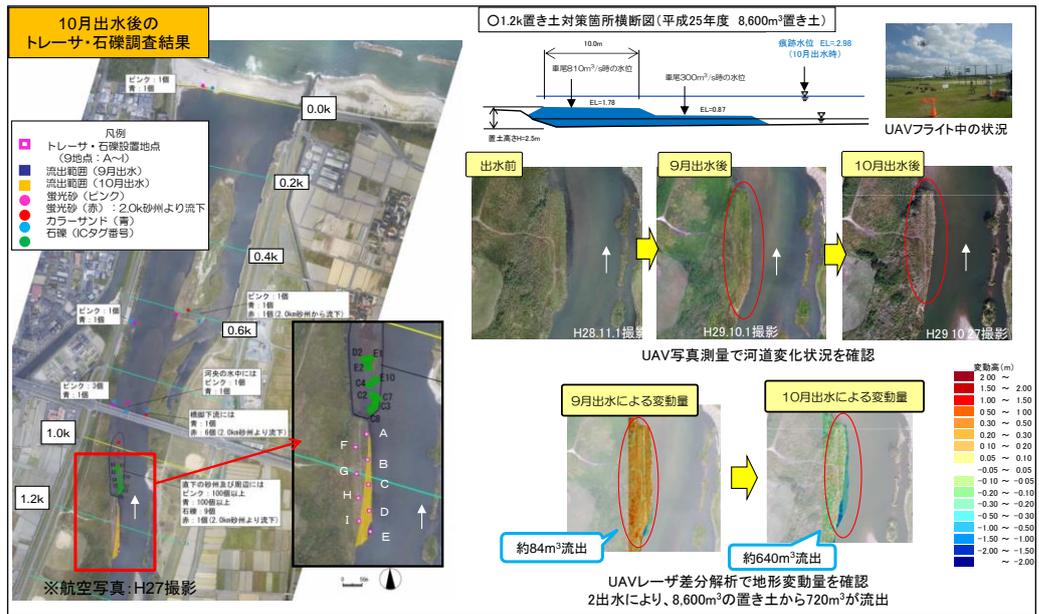


図-2 河道域土砂供給対策試験施工箇所（置き土：日野川本川1.2k付近）流出状況

形変動量を確認した。2.0k及び5.8k付近の砂州掘削箇所については、側方侵食による土砂の大部分の流出を確認した。これは、植生繁茂しやすい砂州を対象として、超過確率1/3規模(車尾地点1,097m<sup>3</sup>/s)で土砂流出するように設定した試験施工の掘削形状について一定の効果があつたと言える。

一方、1.2k付近の置き土については、平均年最大流量で冠水し、8,600m<sup>3</sup>の置き土が流出するように設定していたが、図-2に示すように2出水において約720m<sup>3</sup>の流出と小規模であつた。この要因は、試験施工実施後から今回出水までは最大500m<sup>3</sup>/s(車尾地点)程度の出水しか発生しておらず、河口砂州もフラッシュせずに成長している状況の中、2出水でフラッシュはしたものの河口砂州の影響を受けたものと考えられる。

### 3. 日野川本川下流域の平面二次元河床変動解析による土砂動態の検証

日野川本川下流域(0.0k~7.0k)を対象とし、平面二次元河床変動解析による2出水の土砂動態について、調査結果との検証を行った。2出水ともに解析による地形変動量と調査結果は同等となり、0.0k付近は河口砂州のフラッシュにより河床高が大きく低下(0.5~1.5m程度)、2.0k・5.8kの砂州掘削試験施工箇所は侵食により河床高が低下(最大1.0m程度)したが、2.6k付近の車尾堰及び4.2k付近の日野川堰直上流を除くと全体的には堆積傾向であることを確認した。また、土砂供給対策試験施工箇所について平面二次元河床変動解析により2出水の試験施工前後での土砂動態を検証すると、試験施工前に比べて2mm粒径の流下範囲・侵食ボリュームともに2倍以上となり出水時に土砂流出を促しているという試験施工の効果を確認した。

さらに、1.2k付近の置き土の流出が小規模だった要因を推定するため、平面二次元河床変動解析により河口砂州有り・無しでの土砂動態を検証すると、河口砂州が無かった場合、置き土の約9割は流出していたと想定された。このため、2出水で河口砂州はフラッシュしたが、河口砂州が完全に流出するまでは背水影響により無次元掃流力が低下していたため、置き土の流出が小規模だったと考えられる。したがって、今後置き土を計画する際には、河口砂州等の背水影響を受けにくい箇所・形状を検討する必要がある。

### 4. 今後の取り組みについて

#### 4.1 流砂系全体の土砂動態把握に向けた取り組み

土砂動態把握の観測は、図-3に示すように日野川本川2箇所、支川6箇所にて流砂量観測(水位計、濁度計、音響式掃流砂計)及び流量観測を実施している。土砂移動予測モデルは、山地から河口までの流域全体の土砂移動を追跡できるモデルとするため、山地部は流域土砂動態解析モデル、平野部(菅沢ダム~河口)は一次元河床変動計算モデル(植生消長考慮)を組み合わせたモデルを構築している。2出水の掃流砂計の観測結果と土砂移動予測モデルの掃流砂量計算結果を比較した結果、洪水の立ち上がりやピーク量は概ね一致したが洪水減衰期については計算値がやや大きくなる課題が残されている。

土砂動態は出水規模により大きく変化するため、今後も実際の出水時の土砂移動について把握する為の流砂量観測、河床変動、河床材料等モニタリングを継続実施し、データ蓄積を行っていくとともに、土砂移動予測モデルの精度向上に取り組む必要がある。

#### 4.2 各領域での土砂供給対策実施へ向けた取り組み及び総合土砂管理計画更新について

ダム・砂防・河道域での土砂供給対策実施に向けては、治水・利水・環境への影響を把握した上で、連絡協議会にて関係機関が連携し、対策の実施方法、作業分担、利水者等への周知等を事前に協議して対策に取り組む予定である。

また、総合土砂管理計画を進めていくにあたり、土砂供給対策の設定、土砂供給対策効果の評価、モニタリング手法等について技術的・学術的課題が顕著となってきた。このため、図-4に示すように、学識者からなる「総合土砂管理計画技術検討委員会(仮称)」を平成30年度に設立し、総合土砂管理計画策定から5年となる平成31年度に計画のフォローアップ・計画更新を行う予定として準備を進めていく。



図-3 流砂量観測及び流量観測位置

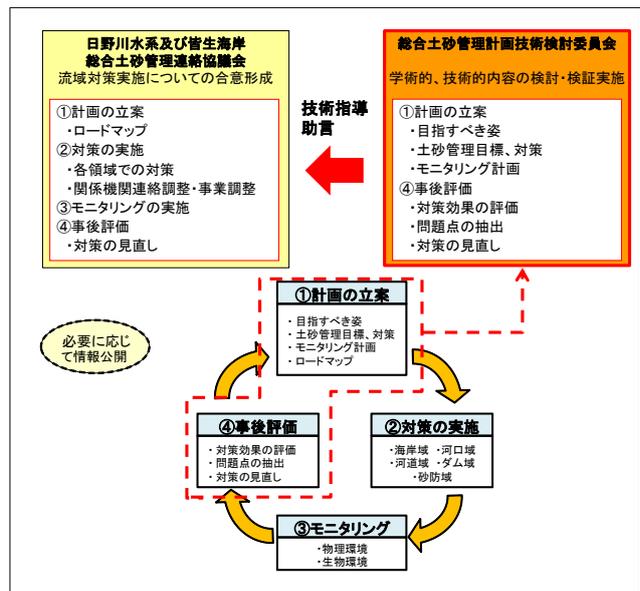


図-4 総合土砂管理計画フォローアップ PDCA