

現地レポート

日野川（中国・日野川河川事務所）における 総合土砂管理のための取り組みと流砂観測

大塚尚志・河村良平・細木雅博

1. はじめに

国土交通省日野川河川事務所では、日野川及び支川法勝寺川の河川改修と管理、菅沢ダムの管理、大山山系日野川流域の砂防事業、皆生海岸における海岸事業を行っている。

このうち、皆生海岸では継続的な汀線の後退が見られる区間もあり、ハード施設の整備とともに日野川からの安定した土砂供給が望まれている。一方で、解体期を迎えた大山では、山体の崩壊が続いており、しばしば土石流が発生するなど、大量の土砂流出が続いている。

本稿では各領域での流砂量（あるいは漂砂量）確保に向けた取り組みと、流砂量の観測状況とその課題について紹介する。

2. 総合土砂管理計画の概要

2.1 日野川水系総合土砂管理計画

日野川本川の上流域には砂鉄を含む花崗岩が多く分布していることから、古くから「かなな流し」を使った、たたら製鉄が盛んであり、その副産物として日野川には大量の土砂が供給され、鎌倉時代以降、弓ヶ浜半島の外浜を形成してきた。

しかし、大正時代に製鉄業が終了するとともに、近年の河川改修事業により河道が固定と護岸整備が進むと、河川域を流下する土砂が激減し、海岸の侵食や河道内での深掘れと砂州化が進んだ^{1)・2)}。

総合土砂を考える中で、ダム及び砂防域には供給源としての役割が、河川域においては上流と海岸を結ぶパイプとしての流送機能が求められており、現状の確認と土砂量増加への取り組みを進めているところである。

そのような中、平成23年度より日野川水系及び皆生海岸総合土砂管理連絡協議会を開催し、各領域の課題に対して、学識経験者の意見を聞くとともに、関係機関において現状と課題を共通し、流砂系の土砂の流れの改善に向けた対策について



図-1 日野川流域

議論し、総合的に土砂動態の改善について検討している。

上記の取り組みにより、流砂系における現状と課題、目指すべき姿、土砂管理目標、土砂管理対策、モニタリング計画、実施体制等を示した総合土砂管理計画を平成26年度に策定した。

策定後は、毎年継続的なモニタリングを行い、関係機関と情報共有を図りつつ、モニタリング結果や得られた知見に応じて、5年程度をサイクルとして計画を適宜見直していく予定である。

以下に各領域での取り組みについて記載する。

3. 皆生海岸（海岸域）における取り組み

3.1 皆生海岸の概要と侵食

皆生海岸は、鳥取県西部に位置する弓ヶ浜半島の美保湾に面する海岸全体の総称であり、大正時代まで行われた「かなな流し」が終焉を迎え、日野川から供給されていた土砂が急激に減少したことから、前進していた砂浜が一転し、海岸線が後退し始めた。大正末期から現在までに約300mの砂浜が後退したと言われている^{1)・2)}。

直轄工事区間は、皆生地区～境港地区にかけて

の延長10.22kmであり、離岸堤をはじめとした侵食対策工事を進めている。現在でも富益工区等で継続的な侵食が確認されている（写真-1）。



写真-1 侵食の激しい富益工区（平成23年9月撮影）

3.2 沿岸漂砂量の観測

汀線、深浅測量結果からみた日野川河口～境港工区に至る皆生海岸全域の近年の土砂収支図を作成している。皆生海岸を構成する粒径の沿岸漂砂量としては最大10万 m^3 /年であり、日野川及び周辺の河川から供給される量（海浜構成材料粒径1.2万 m^3 /年）では大きく不足することがわかっている（図-2）³⁾。

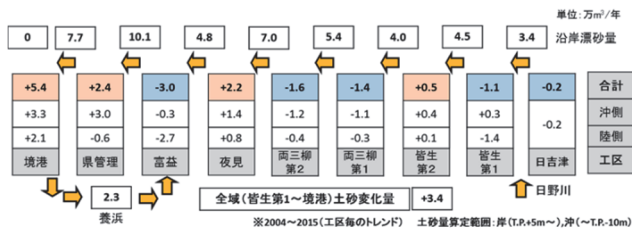


図-2 皆生海岸における土砂収支

3.3 サンドリサイクル

皆生海岸の沿岸漂砂は日野川河口から境港工区へと西向き流れており、前述したとおり、日野川他からの供給では沿岸漂砂量に足りず、現在は富益工区で侵食傾向、境港工区では堆積傾向にある。このため、境港工区から流砂系の系外に土砂が出ることを抑えたと共に、侵食傾向にある富益工区に直接的な手当を行うために3万 m^3 /年程度のサンドリサイクルを実施している（写真-2）。

4. 大山山系（砂防域）における取り組み

4.1 崩壊の進む大山と透過型砂防堰堤の整備

大山山系の日野川流域では、明治19年、昭和9年（室戸台風）をはじめとして、豪雨の度に被害を受けてきた。特に県道倉吉江府溝口線では毎年のように沢からの土石流により通行止めとなるな

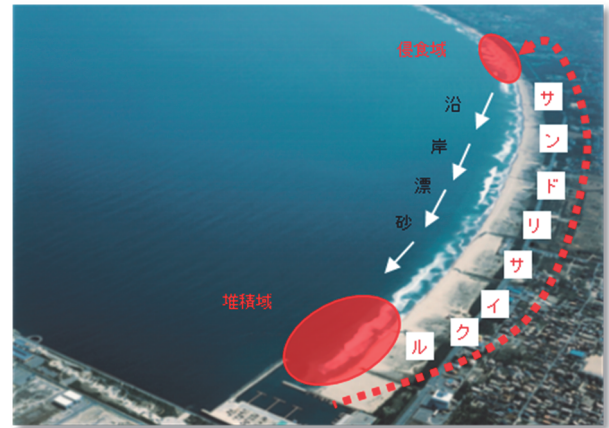


写真-2 皆生海岸におけるサンドリサイクル



写真-3 大山現頭部からの土砂流出

ど、激しい土砂流出が続いている（写真-3）。

豪雨時の河川域への大量の土砂流出は日野川の河床上昇を招く恐れがある反面、海岸域で土砂供給量が不足していることを考えれば、平常時には適正な土砂供給が望まれているところである。このため、日野川河川事務所では土砂災害を防ぎながらも、下流で必要な細かい砂を流すことのできる透過型砂防堰堤の整備を進めている（写真-4）。



写真-4 鋼製透過構造を有する二の沢砂防堰堤

4.2 透過型砂防堰堤上流における置き土試験

4.2.1 一の沢砂防堰堤上流における置き土試験

中小出水で微細な砂が下流に流れてゆくことを期待している透過型砂防堰堤であるが、自然地形

に作られているため、想定どおりに行かず、薄く堆積する場合も有る。これを解決するためにはどのような置き土形状や水理条件が必要なのかを検討するために、既設の砂防堰堤に堆積した土砂を使った置き土実験を行った。置き土はスケルトンバケットを使って200mm以上の粒径を除外する処理を行った後に、透過型砂防堰堤の裏側（堆砂域）に高さ30cm×幅3.5m×延長20m×5列の形状で2021年12月に設置した（写真-5）。



写真-5 置き土直後の状況（2021年12月撮影）



写真-6 降雨後の状況（2022年6月撮影）

本年度夏季は降雨が極端に少なかったため、2022年4月と7月に置き土の側方侵食が確認できたものの大規模な土砂移動には至らなかった（写真-6）。想定では年1回程度起きる洪水流量で仮置き土砂量545 m^3 のうち137 m^3 が鋼製スリット下流に流れてゆく計算結果であり、引き続き今後の出水時に確認して行く。

5. 日野川（河川域）における取り組み

5.1 ダム・河川域における土砂供給量増加への取り組み

5.1.1 菅沢ダム堆積土の下流への提供

菅沢ダム上流においては、平均18千 m^3 /年の堆砂が見られていることから、将来の下流供給に向けて、置き土実験を行っている。

2018年10月に本川2k000右岸に置き土した $V=1,600\text{m}^3$ の土砂は、最大流量400～500 m^3/s 程度の複数の小出水を経て2020年4月には全て流出した³⁾。

小規模の出水でも流出できたことは、今後、ダム直下などに置き土を検討する上での参考となった（写真-7及び写真-8）。



写真-7 菅沢ダム掘削土の置き土（2018年10月撮影）



写真-8 流出した置き土（2020年4月撮影）

5.1.2 河道内における土砂供給量増の取り組み

日野川の河道では長年の水脈筋固定により、深掘れと中州化が進んでいる。このため、年1回発生する程度の中小出水でも中州に水が載り、土砂の移動が発生するよう、中州の切り下げなども実施している。

5.2 流砂量の観測と課題

5.2.1 観測計画

以上のように、各域において土砂供給量増加の取り組みがなされている。これらの取り組みを流砂量として定量的に評価するため、掃流砂計（ハイドロフォン、水位計、濁度計がセット）を流域内8地点、濁度計（単独）を日野川本川の3地点に設置して観測している。また、洪水時にはバケツ採水によるSS（浮遊物質）調査を実施している（図-3、写真-9）。

また、令和4年度から法勝寺川に掃流砂計（セット）1地点、濁度計（捕砂器含）1地点を追加予定である。

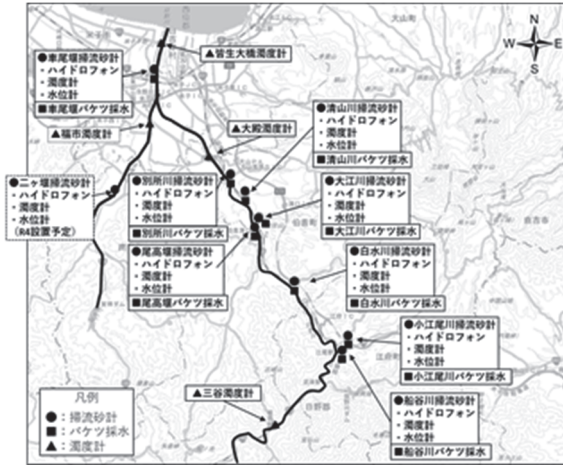


図-3 日野川における流砂量の観測位置

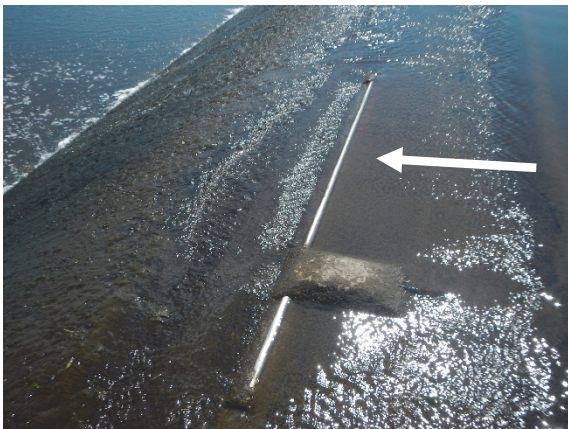


写真-9 車尾堰（米子市）に設置した掃流砂計

5.2.2 流砂量観測の課題

流砂量観測の課題として以下を確認している。

- ・掃流砂計を設置している日野川本川の車尾（車尾堰）と溝口（尾高堰）地点を比較して、ピーク掃流砂量の観測結果が7倍～10倍の開きがある。
- ・濁度計は、採水時の濁度と濁度計の観測データが一致せず、ピークにズレがあり、平水時には、局所的に濁度が高くなる時があり、その原因が未解明である。
- ・掃流砂計で観測される粒径については毎正時の

平均値であり、粒度構成まではわからない。

・日野川の土砂流出量を把握するために、土砂移動予測モデルを用いて、掃流砂計、濁度計の観測データと計算結果があうように補正（倍率）して算出しているが、モデルの再現性がまだまだ低い³⁾。

6. まとめ

日野川における総合土砂の取り組みについては、開始から約25年が経過するが、未だに抜本的な解決に至っていない。しかしながら、開始当初に比べると多くの知見が得られており、日就月將の感もある。

引き続き、各領域において平常時の土砂供給量を増やす取り組みを進めるとともに、日野川における土砂移動の実態が正確に把握できるよう、各領域の特性や実現性・継続可能性を踏まえ、掃流砂計及び濁度計の観測精度の向上、粒度構成の把握等モニタリング体制の整備に努めてまいりたい。

謝 辞

本稿を記載するにあたり、日野川流砂系総合土砂管理技術検討委員会の会議資料から写真や事実評価を引用した。委員会に参加いただいている鳥取大学（及び大学院）の三輪浩先生、黒岩正光先生、和田孝志先生はじめ各委員に、この場を借りて感謝を申し上げる。

参考文献

- 1) 日野川水系及び皆生海岸総合土砂管理連絡協議会：日野川流砂系の総合土砂管理計画、2015.3
- 2) 鳥取県：鳥取県沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン、2005.6
- 3) 日野川流砂系総合土砂管理技術検討委員会：第2回技術検討委員会資料、2019.2

大塚尚志



国土交通省中国地方整備局
日野川河川事務所長
OOTSUKA Takashi

河村良平



国土交通省中国地方整備局
日野川河川事務所 調査設計課長
KAWAMURA Ryohei

細木雅博



国土交通省中国地方整備局
日野川河川事務所 建設監督官
HOSOGI Masahiro