

日野川河道における土砂管理方策の効果

建設統括本部 水圏事業部 河川部 堀江 克也

日野川では白砂青松で知られる皆生海岸の侵食が問題となっています。その対策の一つとして、流域の総合的な土砂管理の観点から、河道域の樹林化した砂州に堆積した大量の砂(粒径0.1~2.0mm程度で皆生海岸の砂浜を構成する粒径成分)を、洪水の自然の営力により効率的に流出させる「土砂供給方策」の現地実験を行いましたので、その結果を紹介します。

※本業務は、国土交通省中国地方整備局 日野川河川事務所からの委託で実施しました。

はじめに

近年、山地から海岸に至る流砂系(流域の最上流から海岸までの土砂が移動する領域のこと)において、土砂移動の不均衡に伴うさまざまな問題が現れています。これらの問題解決に向けた取り組みを求める報告書¹⁾が1998年7月に河川審議会総合土砂管理小委員会から提出されました。その後、現在までに多くの流砂系で総合土砂管理に関する取り組みが行われています。しかしながら、それらの流砂系においては、貯水ダムの堆砂対策や海岸域の養浜(人工的な砂浜の造成)などを土砂管理の主な取り組みとしており、河道域の土砂管理についてはあまり行われていません。ここでは、当社が国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所からの委託業務により実施した、日野川流砂系の総合土砂管理における河道域の土砂管理の取り組み事例を紹介します。

日野川における土砂管理上の課題

日野川は、鳥取県西部を貫流し日本海へと注ぐ、流域面積870km²、流路延長77kmの一級河川です。

日野川では、かつて「かなな流し(山砂を溪流に流し比重差により砂鉄を採取する方法)」が盛んに行われ、白砂青松の海浜が形成されました。しかし、かなな流しの終了後(1923年頃)、河川からの供給土砂が減少したため海岸侵食が始まりました(写真1左)。その後、離岸堤(沖合に海岸線と平行に作り、波の力を弱め漂砂の量を抑えることにより砂浜を維持させる構造物)の設置や養浜等の海岸保全対策が行われ、海岸線の維持が図られています(写真1右)。しかしながら、離岸堤の前面(沖側)や構造物の無い箇所、依然として海岸侵食が進行しています。



写真1 皆生海岸

河道域の土砂管理方策

河道域では、1973年の砂利採取禁止後、砂州の固定化及び植生域化が進行し、その植生域に洪水により運ばれた砂(粒径0.1~2.0mm程度)が大量に堆積しています。このため、植生域に堆積した砂を洪水の自然の営力で効率的に流出させ、海岸への流出土砂量を増やす河道域の「土砂供給方策」が考えられます。

今後、総合土砂管理により山地域からの流出土砂を増加させたとしても、河道の植生域に砂が捕捉されてしまい効果的ではないため、この方策は有効と考えられます。また、河道域は河口に近いことから早期の効果発現が期待されます。

(1)現地実験箇所

日野川6.2k付近の砂州を対象として土砂供給方策の現地実験を行いました(図1)。この砂州は、河道中央付近で樹林化しており、その樹林化した砂州に海浜を構成する砂が大量に堆積していました(図2)。また、この砂州の形状により、洪水時の流れが堤防際の滞筋に集中し局所洗掘が生じていました。

このため、土砂供給を増加させる目的に加えて局所洗掘の緩和効果(堤防際に集中する洪水時の流れを是正し洗掘を緩和させること)も期待して現地実験を行いました。

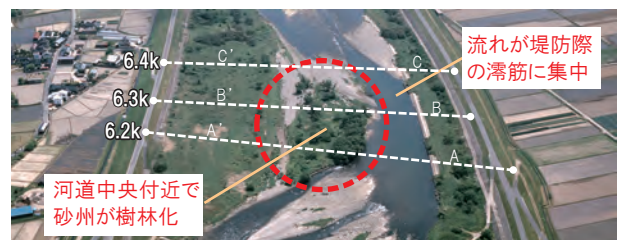


図1 実験対象箇所の河道状況(2007年5月撮影)

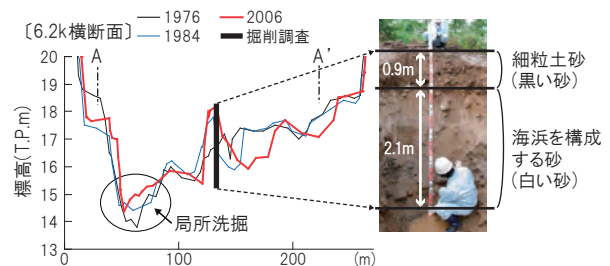


図2 日野川6.2kの横断面図と掘削調査結果

(2) 掘削河道の設定

掘削河道は以下の考えで設定しました。

- ① 砂州に堆積した砂を効率的に流出させるため、砂州の一部のみ(砂が大量に堆積している範囲の半分程度)を掘削し、存置した砂州部は洪水時の侵食による流出を期待する(図3、図4)
- ② 掘削により発生した土砂は砂州上に敷き均し、洪水時の河床からの流出を期待する(表面に生えている植生や粗い石礫はできる限り除去)(図5)
- ③ 堤防際の滞筋部に集中する洪水時の流れを緩和させるため、砂州中央を掘削し洪水時に真直ぐに流れる小水路となるような平面形とする。なお、掘削後に礫河原が維持されることを期待して、周辺の礫河原の高さと同程度となる小水路とする

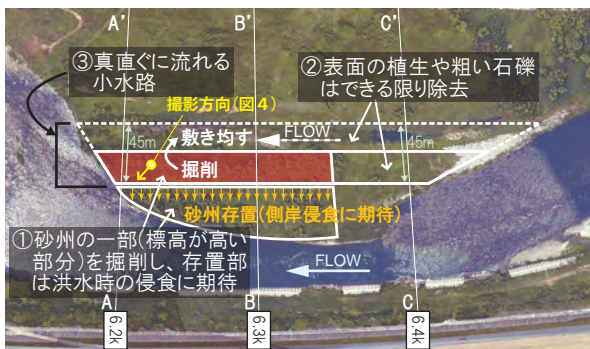


図3 砂州掘削平面図



図4 砂州掘削直後の状況(2007.9撮影)

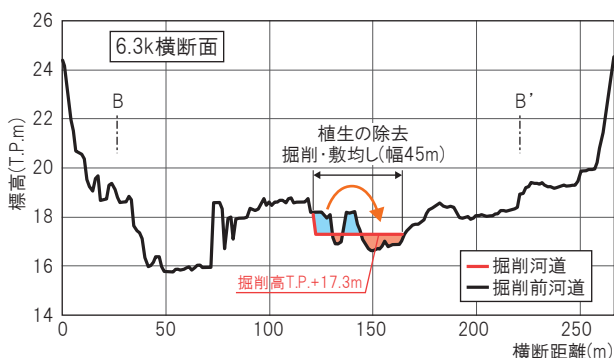


図5 砂州掘削横断面図

(3) 土砂供給方策の効果

砂州掘削から約4年後の2011年9月にピーク流量2,517m³/sの観測最大規模の洪水が発生しました。洪水前(2011.8)には掘削時に存置した砂州が存在し、小水路にはツルヨシ等の植生が繁茂していましたが、洪水後には小水路に敷き均した砂、存置した砂州の大部分が流出し、礫河原になりました(図6)。

また、6.4k横断面においては、砂州の流出に伴い堤防際の滞筋部の洗掘深が緩和(最深河床高が約1.5m上昇)されました(図7)。

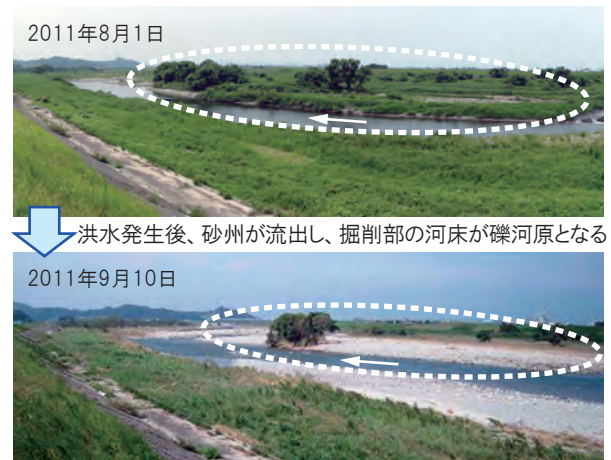


図6 2011年9月洪水による砂州流出状況

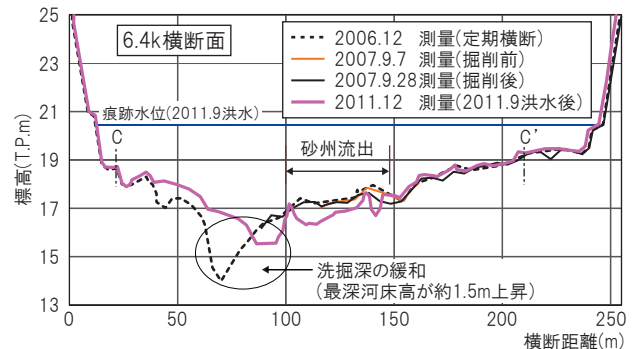


図7 2011年9月洪水前後の河道横断面形状の変化

おわりに

本実験により、固定化した砂州の一部を洪水が流下しやすきよう配慮して掘削することで、砂州に堆積した砂(海浜を構成する砂)を洪水の営力で効率的に流出させることが可能であることが確認されました。

本技術は、発達した植生域に本来の河床材料と異なる細かい砂が多く堆積している場で有効と考えられますが、今後は、本業務を通して得た知見を流砂系の土砂管理や河道管理のために活かしたいと考えています。

〔資料〕

- 1) 河川審議会 総合政策委員会 総合土砂管理小委員会：「流砂系の総合的な土砂管理に向けて」報告、pp.1-12、1998