

## ダムの上-下流河川区間における砂州地形特性のモニタリング Monitorings of Gravel-Bar Characteristics in Up- and Downstream Reaches of Dams

○小林草平・角 哲也・竹門康弘

○Sohei KOBAYASHI, Tetsuya SUMI, Yasuhiro TAKEMON

Due to dam construction and channel excavation, many Japanese rivers have been degraded and essential ecosystem properties inside river has been damaged or lost. Gravel-bars, which are generated by sediment deposition in channels, have important roles supporting diversity in flow and species and maintaining notable river ecosystem function. We have been developing methods to evaluate properties and functions of gravel-bars using aerial photos by drone and time-lapse cameras in several river reaches up- and downstream of dams. Differences in bed-surface grain size and bed topography (longitudinal and cross-sectional profiles) according to up or downstream of dams were evident.

### 1. はじめに

国内の多くの河川でダム建設や砂利採取によってここ 50-60 年の間に土砂が大幅に減少し、下方浸食、基岩露出、樹林化、河原縮小といった河川景観の変化が生じた。近年全国において下流河川への土砂還元事業が行われつつあるが、その多くは、ダム堆砂問題の解決を主な目的としており、環境保全が主目的の場合、小規模な土砂供給にとどまっている。

河川では土砂の堆積によって生ずる“砂州”が、瀬淵構造などの平面的にも垂直的にも多様な流れを生み出す (図 1)。砂州は環境や生物の多様性創出や河川の生態系機能の発揮に欠かせない存在である。しかし、本来よりも土砂が少ない現況の河道を基準に河川管理が進められ、砂州が再形成するまで土砂が増えることは通常許容されない。

河川上流域から河口への土砂の連続性の確保と、持続的な土砂管理を今後目指していく上で、河道において砂州形成に必要な程度の土砂の堆積や通過は望ましいとする考えが必要である (図 2)。そのためには、砂州が存在する意義や、河川に存在する砂州の種類、その種類による生態系機能の違いをまず明らかにしていく必要がある。砂州はその大きさ (通常数 10m~数 100m 規模) ゆえに、砂州を対象とした生態系機能に関する研究はこれまで限られてきた。演者らは最近普及しつつあるドローンやタイムラプスカメラ等を用いて、砂州特性やその時間変化の評価に取り組み始めている。本発表では、砂州形状の評価手法に関して現段階

の試行結果について報告する。

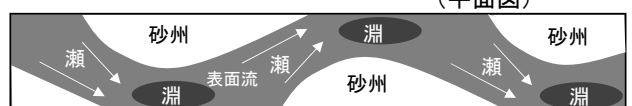
### 2. 調査地と方法

砂州が回復傾向にある河川、また隣接した区間で砂州形成の異なる河川を調査対象としている。このうち本発表では以下の 4 河川について示す。

発達した砂州 (四国・那賀川の例)



砂州と瀬淵構造の模式図



(縦断面図)

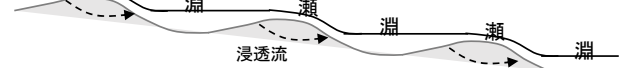


図 1 河川の砂州とは

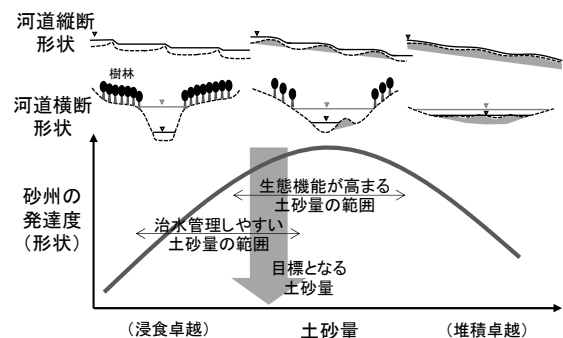


図 2 砂州形成を踏まえた河川管理の考え

①熊本県・球磨川では、2014年に旧荒瀬ダム（熊本県）の堤体主要部分が撤去され、2015年に土砂が直下流に堆積し、それまで無かった大きな砂州が発達した。②奈良県・熊野川水系の旭ダム（関西電力）では、1998年より排砂バイパスを運用したことで、ダム下流に砂礫が供給され砂州が回復した。③長野県・天竜川水系の小渋ダム（国土交通省）では、2016年より排砂バイパスが運用され、今後下流での砂州の発達が期待される。④奈良県・吉野川の大滝ダム（水資源機構）下流では、河床が低下し岩盤が現れているが、支流高野川の合流により大きな砂州が発達し河床地形や材料が明瞭に変化している。

各河川において、ダムの上流と下流の複数地点を対象に、ドローン（Phantom 3, DJI社）による空中撮影を行った。飛行した地上からの高度は、

河床材料撮影用に15-20m、河床地形分析用に50-100mで、それぞれ50枚前後撮影した。空撮画像は、BASEGRAIN（ETH, Zurich）により河床材料の分析、Photoscan（Agisoft）により河床地形の分析を行った。

### 3. 結果

堆積土砂量の違い（ダムや堰の上下流位置）によって砂州の代表粒径、比高、横断形状、縦断形状が異なることが明らかとなった。河床材料と砂州形状の関係、砂州の形状を基にした類型化の可能性について議論する。