

ダム下流域における大規模河床耕耘後の砂礫堆変動に関する地形変動モニタリング

小倉 拓郎¹, 浅野 悟史², 水野 敏明², 東 善広², 北井 剛³, 早川 裕弐⁴

¹ 東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ² 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター,

³ 滋賀県立琵琶湖博物館, ⁴ 東京大学 空間情報科学研究センター

連絡先: <takuogu@csis.u-tokyo.ac.jp>

(1) 動機: 河川の営力には、大別して小規模で定常的なはたらきと、低頻度で大規模な出水時のはたらきとがある。高度経済成長期以降、ダムの建設や河川構造物の設置によって、定常時の流量や、河道内での土砂移動が制限される事例が報告されている。そのため、河道に堆積する土砂が固定化（アーモコート化）することにより、樹林化といった生態系への影響が懸念されている。固定化された状態で大規模出水の影響を受けた河道の変化は、自然状態のものとは大きく異なっている可能性がある。このような不規則かつ活発な河道変化に対応した河道管理のためには、空中写真測量や航空レーザ測量などによる高精細な地表・地形データを、時系列的に得る必要がある。しかし、その空間解像度や頻度は限定されており、データ取得の点で障壁があった。近年、UAS (Unmanned Aerial System: ドローン) と SfM (Structure from Motion) 多視点ステレオ写真測量を用いた地形情報取得に関する研究が進み、河道変化を微細に把握することが可能となった。これにより、例えばダムの放流量をコントロールするための指標を、実際に起こっている土砂移動に基づいて検討することができると考えられる。そこで本研究では、ダム下流域の礫床河川における砂礫堆の地形変化を、UAS を用いて高頻度・高精細に定量化することを目的とする。

(2) 方法: 対象とする河川は、鈴鹿山脈に源流をもち琵琶湖に流入する愛知川（えちがわ）である。対象とする地点は、愛知川扇状地の扇央に位置する東近江市および愛荘町付近（河口から約 10 km）である。本地点では、砂礫堆の固着がみられていたため、2017 年 12 月に固定砂礫堆約 20,000 m² を実験的に、重機を用いて耕耘した。

耕耘した地点を、およそ 1 か月に 1 回の頻度で、UAS を用いて空撮した（撮影期間：2018 年 4 月～2018 年 8 月）。その際に、あわせて GCP (Ground Control Point: 地上基準点) を、高精度 GNSS (Global Navigation Satellite System) を用いて計測した（精度 10 cm 程度）。取得した画像から SfM ソフトウェアを用いて点群データ、オルソ画像、DSM (Digital Surface Model) を生成した。

複数時期に取得したそれぞれの DSM から砂礫堆の体積を算出し、それらの差分を計算することで、砂礫堆や流路形状の変化量や変化様式を明らかにする。これに基づき、上流に位置する永源寺ダム放流量と土砂移動との関係を考察する。

(3) 結果: 一例として、2018 年 6 月 11 日および 2018 年 7 月 12 日に計測したデータをもとにした、DSM を図 1、オルソ画像を図 2 に示す。永源寺ダムの出水データでは、この撮影期間中に最大 130 m/s の放流があったが、耕耘した砂礫堆における目立った変化はみられなかった。今後、多時期に取得した DSM の解析（とくに体積計算）を行い、大規模な出水イベントと砂礫堆・流路の地形変化との関係を考察していく。

(4) 使用したデータ:

- ・UAS 空撮画像から生成した DSM・オルソ画像（2018 年 4 月～8 月）
- ・高精度 GNSS データ（2018 年 4 月～8 月）
- ・Zmap TOWN II（2016 年度 Shape 版）滋賀県 データセット
- ・永源寺ダム出水データ（2018 年 4 月～8 月）

(5) 謝辞: 本研究は東大 CSIS 共同研究 No.814 の研究成果の一部である。

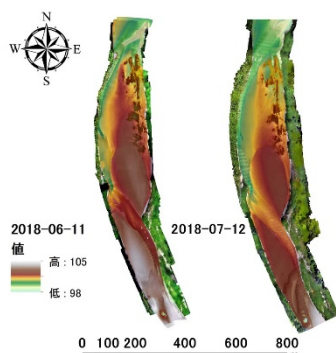


図 1: 2018 年 6 月・7 月の標高データ (DSM)



図 2: 2018 年 6 月・7 月のオルソ画像