

# 日野川総合土砂管理におけるALBを活用した洪水後の河床変動特性の把握について

国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所 非会員 西 博之・岩田 学・大元 誠治  
 国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所 非会員 武内 慎太郎・山本 智一・吉本 貴裕  
 中電技術コンサルタント株式会社 正会員 荒木 義則・河井 恵美  
 中電技術コンサルタント株式会社 非会員 ○中田 一騎・末本 剛志・上野 麻由子

## 1. 日野川流砂系の総合土砂管理計画の策定の経緯

鳥取県西部に位置する一級水系日野川は、かつてたたら製鉄に伴う「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ていたが、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った。

一方、火山活動が終息した大山は、風化・侵食に加え、昭和初期の森林伐採等により、土砂の流出量が増大しているが、かつての鉄穴流し程の土砂量ではない。また、河口域では、河口閉塞、河道域では砂州の樹林化や局所洗掘、ダム域では、ダム堆砂の進行などの課題があり、日野川流砂系全体の問題として対応を図ることが重要である。

そこで、流砂系全体の問題の解決として、平成23年9月に「日野川水系及び皆生海岸総合土砂管理連絡協議会」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」ことを目標とした「日野川流砂系の総合土砂管理」を平成27年3月に策定した。

策定した計画に基づき、各領域において土砂供給対策(図-1)やモニタ

リングを実施している。なお、本研究は、国土交通省中国地方整備局日野川事務所からの委託により実施した業務の一部を研究として報告する。



図-1 日野川流砂系の総合土砂管理計画の概要

## 2. 河道域におけるALBの適用

河道域では、平成25年度に置き土・砂州先行掘削を実施し、平成28年度からUAVレーザ測量による出水前後の対策箇所の効果把握してきた。しかし、UAVレーザ測量は、陸域部しか計測できないため、水面以下の河床変動量が不明瞭(図-2)であった。河床変動量が不明瞭であると、平面二次元河床変動計算の再現性や、土砂供給対策を実施する際の予測計算(効率的に海岸域に流下できる箇所を選定、置き土の形状等)の精度向上を図ることができない。

そこで、本研究では水中を透過するグリーンレーザ(ALBレーザ測量)を用いて、水面以下の河床変動特性も把握した。本研究で用いたALBレーザの諸元を表-1に示す。

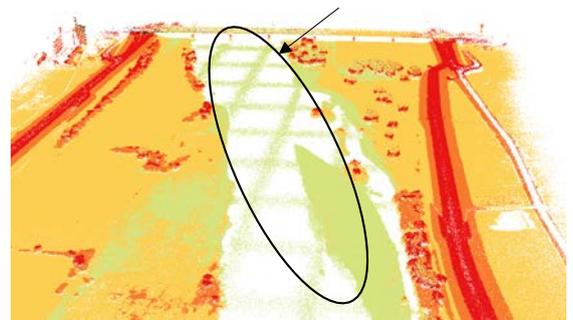


図-2 UAVレーザ測量結果

キーワード ALB, 河床変動特性, 総合土砂管理, UAV, 平面二次元河床変動解析, 平成30年9月出水連絡先 〒734-8510 広島県広島市南区出汐2丁目3-30 中電技術コンサルタント株式会社 TEL 082-256-3356

### 3. ALB を用いた河床変動特性の把握

台風 24 号に伴う平成 30 年 9 月 30 日の出水は、近年最大となる流量（車尾基準地点で約 2,800m<sup>3</sup>/s）を観測した。そこで、9 月出水後の河床変動量を把握するために、平成 30 年 7 月出水後の地形データと平成 30 年 9 月出水後の地形データの差分解析を行った。

その結果、水面以下の河床の大きな変動を把握することができた（図-3）。河道域では、概ね土砂収支（流出と堆砂の和）が一致しているが、海岸域では堆砂傾向にあった。

表-1 計測機材及び計測諸元

項目	採用値	備考	
搭載航空機（回転翼機）	AS350B		
計測システム	SAKURA-GH (RIEGL 社 VQ-880-GH 搭載)	付属カメラ画素数 1億画素	
データ記録方式	連続波形記録方式*		
レーザパルス発射数	G	550,000Hz	水域・陸域対象
	IR	145,000Hz	水面対象
ビーム広がり角	G	1.3mrad	
	IR	0.2mrad	
スキャン角	±20°		
対地飛行速度	約 100 km/h		
対地飛行高度	約 610 m		
照射点密度 (単コース当り)	G	26 点/m <sup>2</sup>	陸域・水域用
	IR	8 点/m <sup>2</sup>	屈折補正用
コース間重複度	50%		
航空写真地上画素寸法	約 7cm		

※波形記録方式とは  
従来の航空レーザ計測では、レーザ照射 1 回あたり最大で 4 点の反射パルスを機上で記録するのにに対し、連続波形記録方式の機材は、照射中のパルスすべてを波形として記録することができる。その波形を解析することで、樹木・下草・水面下に照射されたパルスを分離し、高精度な地表面・河床データの取得が可能となる。

### 4. 平面二次元河床変動解析による土砂動態の検証

平成 30 年 9 月出水を対象に平面二次元河床変動解析を行い、上記で得られた ALB 解析結果（河床変動量と地形データ）と比較し、モデルの再現精度の確認を行った。

なお、初期河道は、ALB レーザ測量結果の平成 30 年 7 月出水後の河道とし、計算格子は、約 40m×約 16m（縦×横）、下流端条件は、平成 30 年 9 月の実績水位（皆生大橋）、上流端条件は平衡給砂とした。

土砂供給対策箇所（1.2k、2.0k）を対象に比較・検証を行った結果、1.2k 及び 2.0k の横断面は、9 月出水後の ALB レーザ測量の地形横断面と概ね一致した（図-4）。

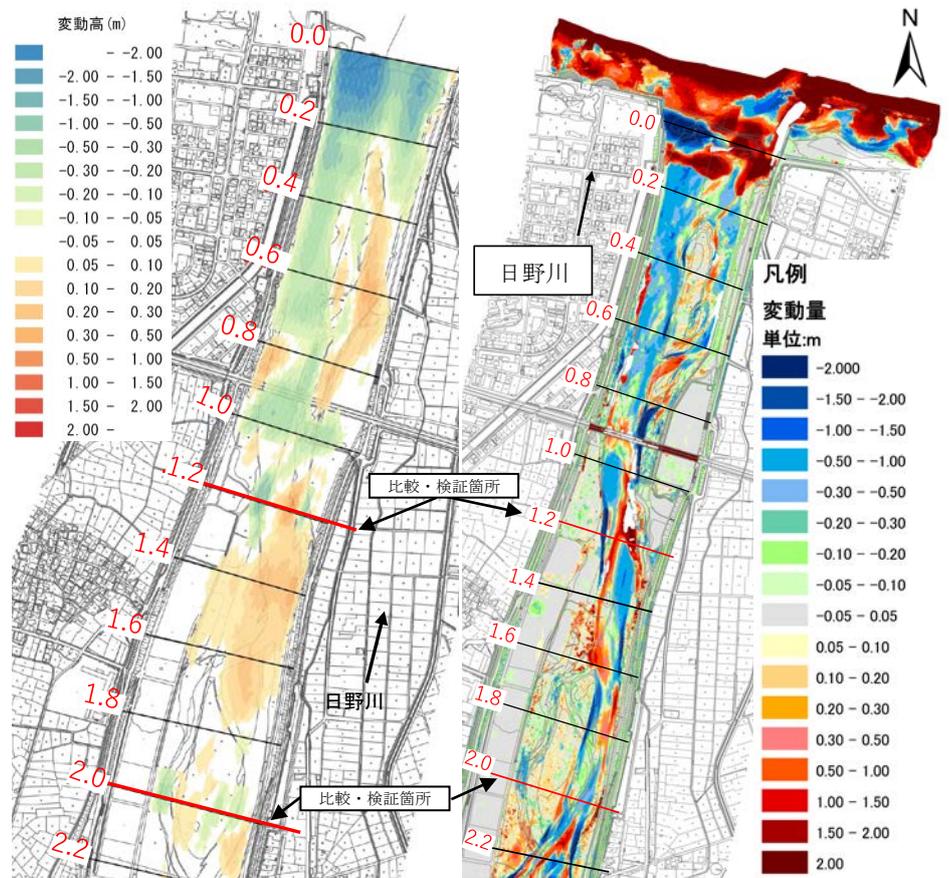


図-3 平面二次元河床変動解析結果(左)と ALB レーザ測量による差分解析結果(右)

### 5. 今後の課題

本研究では、ALB レーザ測量を用いて河床変動特性の把握を試みた。その結果、河道域の変化に比べ、海岸域では土砂の堆砂が確認された。また、平面二次元河床変動解析による再現精度は概ね一致したが、対策箇所以外では再現性が低い箇所が見られた。

今後も ALB を活用し、平面二次元河床変動予測モデルの精度を向上させ、新たな土砂供給対策箇所も含めて効果検証を実施していく必要がある。

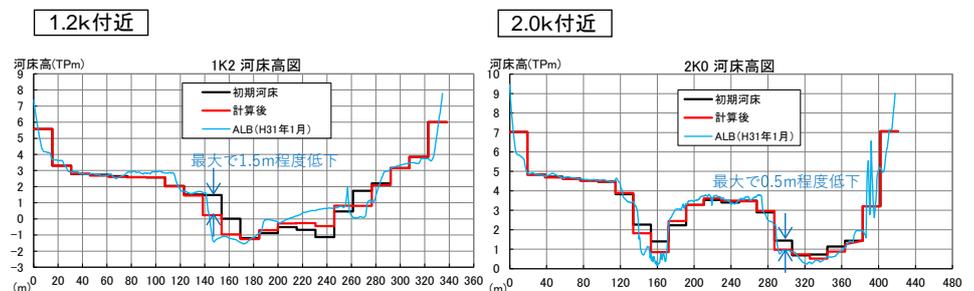


図-4(1) 1.2k における横断比較図

図-4(2) 2.0k における横断比較図