

鬼怒川の礫河原保全における大礫堆の設置が出水時の流況に及ぼす影響に関する実験的研究

宇都宮大学

学生会員

○阿部瑛汰

宇都宮大学

正会員

池田裕一

宇都宮大学

正会員

飯村耕介

宇都宮大学大学院

学生会員

木原健貴

1. はじめに

鬼怒川では、複列流路の単列化による河岸浸食や局所洗掘、河原への外来植物の侵入、繁茂による礫河原固有生物の減少などの影響で礫河原固有の環境が失われつつある。そこで、大礫堆の設置や砂州の切り下げなどの保全事業が実施されている。

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨では、事業区間における植生の流失や、砂州形状の大きな変化が確認された。しかし、このときの大礫堆の状況についてはあまり確認されておらず、今回のような大出水時における大礫堆の挙動と流れに与える影響を知ることは重要である。そこで本研究では、大礫堆を設置したときの流れの様子について、室内実験およびUAV(Unmanned Aerial Vehicle)による写真撮影によって検討することにする。

2. UAVによる写真撮影

現地調査は Phantom4 (DJI 社) を用いて空中写真を撮影し、三次元モデルを作成する。作成したモデルと出水以前の空中写真との比較を行うことで、出水前後の流況の変化を検討する。調査結果については、当日に報告する。

3. 実験方法

実験は、幅 50 cm、長さ 800 cm、勾配 1/1000 の水路に、2 列蛇行も河床形状を成形して行った。河床形状は、1 波長 200 cm、主水路と副水路との間隔 34 cm、主水路と副水路との最大比高 7 cm の砂州形状を 4 波長分とし、粒径 4~7 mm の砂利を用いて成形した。また、ヘチマロンを用いて植生群落(図 1、図 2 参照)を再現した模型を、粘土を用いて大礫堆の模型を作成した。模型の配置の様子については、図 3 に示す。実験は、全幅冠水状態となる流量において、植生模型および大礫堆模型の有無についてパターンを変えて、水位測定、流速測定を上流側から 5 つ目の砂州(半波長)で行った。実験条件を表 1 に詳細を示す。

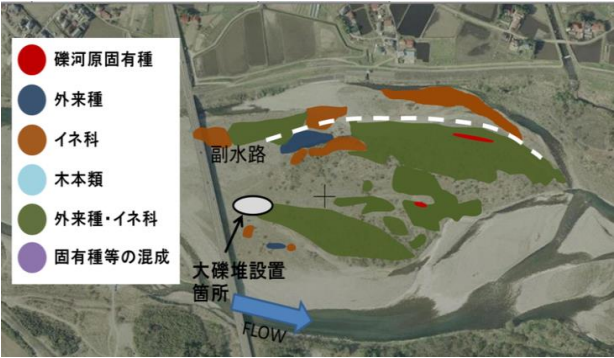


図 1 鬼怒川上平橋付近の植生図(平成 24 年)

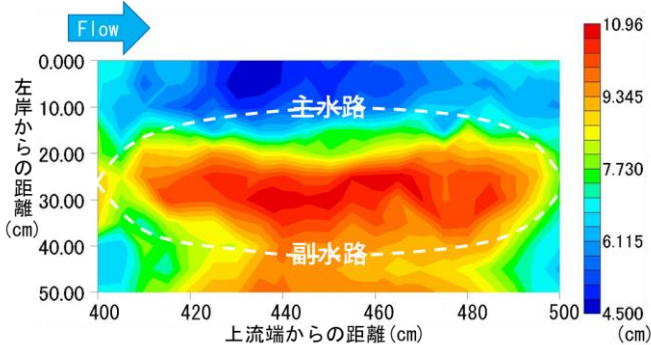


図 2 河床形状のコンター図(1/2 波長)



図 3 模型配置

表 1 実験条件

	植生模型	大礫堆模型	流量 (cm3/s)
Case1	無	無	5790
Case2	有	無	
Case3	有	有	
Case4	無	有	

キーワード 礫床河川 鬼怒川 大礫堆 UAV

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 TEL028-689-6214

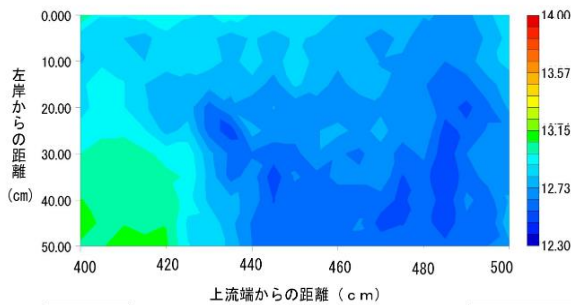


図4 Case1における水位コンター図

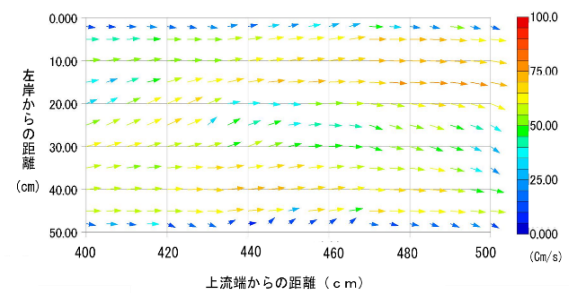


図5 Case1における流速ベクトル図

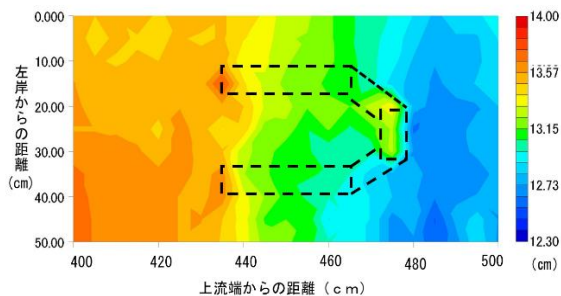


図6 Case2における水位コンター図

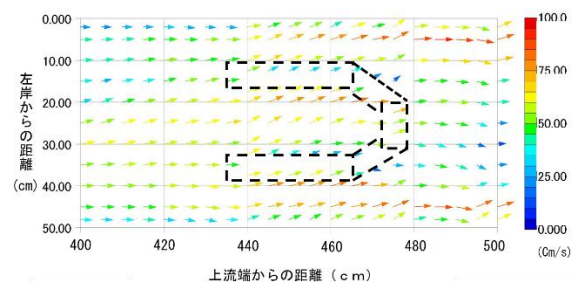


図7 Case2における流速ベクトル図

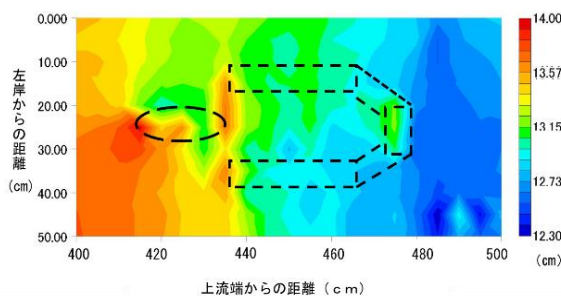


図8 Case3における水位コンター図

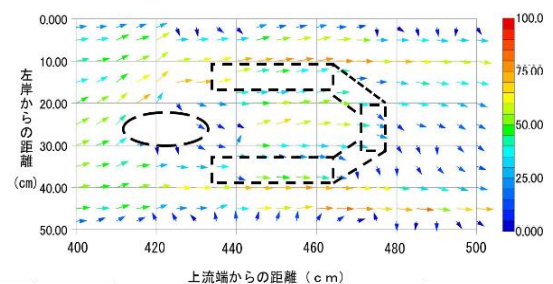


図9 Case3における流速ベクトル図

4. 実験結果および考察

図4～9はCase1～3における相対水位および流速ベクトルを示したものである、ここで相対水位とは、水路床を基準とした水位を示す。

まず、図4、6、8を見ると、植生模型のないCase1については測定領域全体における水位差が小さいことがわかる。それに対し、植生模型を設置したCase2においては、植生模型前方において水位が大きく上昇していることがわかる。また、植生模型の内部においても水位の上昇が確認できる。大礫堆模型を設置したCase3においては、大礫堆模型前方において水位が大きく上昇していた。また、植生模型前方においても局所的な水位の上昇が確認された。

次に、図5、7、9を見ると、Case1においては上流側の主水路から下流側の主水路に向かうような蛇行形態となっている。Case2を見てみると、上流側砂州の主水路(右岸側)からの流れが植生模型により妨げられ、

植生模型後方において流れが停滞している様子を見ることができる。Case3においては、主水路からの流れが、大礫堆模型により副水路側への分岐が促されていることがわかる。これは、大礫堆による分流効果を意味している。Case4の実験結果については発表会当日に報告する。

謝辞：本研究は、(財)河川財団の平成28年度河川整備基金の助成を受けて行われました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 池田裕一, 木原健貴, 飯村耕介: 礫床河川の流況に植物群落が与える影響に関する基礎的研究, 第71回年次学術講演会, 2016, 9