

礫床河川の流況に植物群落を与える影響に関する基礎的研究

宇都宮大学大学院 学生会員 ○木原健貴
 宇都宮大学大学院 正会員 池田裕一
 宇都宮大学大学院 正会員 飯村耕介

1. はじめに

近年、鬼怒川では、複列流路の単列化による河岸侵食や局所洗掘、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、砂州の切り下げや大礫堆の成形などの事業を継続的に実施しているが、事業後は特に有効な維持管理を行っておらず、砂州上には細砂が多く堆積し、草地化・樹林化が進行しているのが現状である。

著者らは、保全事業をおこなった大礫砂州を対象に現地調査を実施した結果¹⁾、事業後にオギなどのイネ科植物がU字型の領域を形成することが分かった(図-1)。この領域は出水時の流れを停滞させ、砂州上に砂を堆積させることでシナダレスズメガヤが繁茂する要因となっている。また、U字型植生領域が流況にどのような影響を与えるか室内実験で検討した²⁾。本研究ではさらに、植生管理に際して群落を部分的に伐採したときの流況を室内実験および数値解析により検討することにする。

2. 実験方法および解析方法

実験は、幅 50cm、高さ 24cm、長さ 800cm、勾配 1/1000 の水路に、2 列蛇行流路の河床形状を成形して行った。河床形状は、1 波長 200cm、主水路と副水路との間隔 34cm、主水路と副水路との最大比高 7cm の砂州形状を 4 波長分とし、粒径 4~7mm の砂利(固定床)を用いて成形した(図-2)。実験条件は、全幅冠水状態となる流量において、植生模型の設置パターンを変えて、水位測定、流速測定を行った。尚、測定は、上流側から 5 つ目の砂州(半波長)で行った。

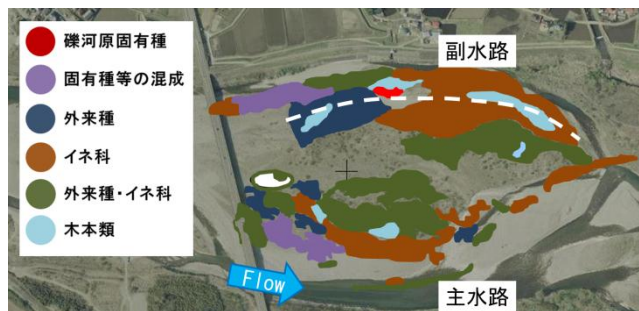


図-1 鬼怒川上平橋付近の植生図(平成 25 年度)

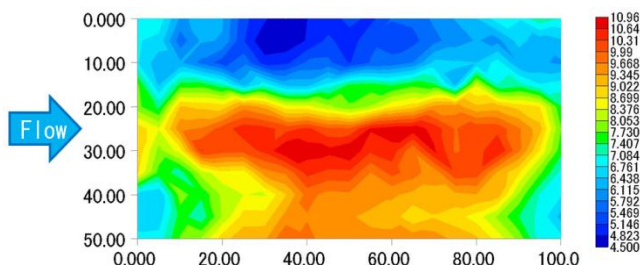


図-2 河床形状のコンター図(1/2 波長)

表-1 解析条件

	Case1	Case2
植生模型	無	有
平均勾配	1/1000	
流量(cm ³ /s)	5790	
粗度係数(底面)	0.0178	
平均水深(cm)	4.67	4.95
平均流速(cm/s)	25.89	23.41

また、本研究では iRIC³⁾に同梱されている Nays2DH を用いて二次元解析を行った。実験形状における計算格子については、縦断方向に 160 分割、横断方向に 40 分割した。また、表-1 に解析条件を示す。Case2 の植生抵抗については、実験で用いたヘチマロン(新光ナイロン株式会社)の透過係数 $k=0.4(\text{m/s})$ を考慮し、植生抵抗 C_D を 1.0、密度 a_s を $122.5(\text{m}^{-1})$ として解析を行った。

キーワード 礫床河川 礫河原保全事業 植生 大礫砂州

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

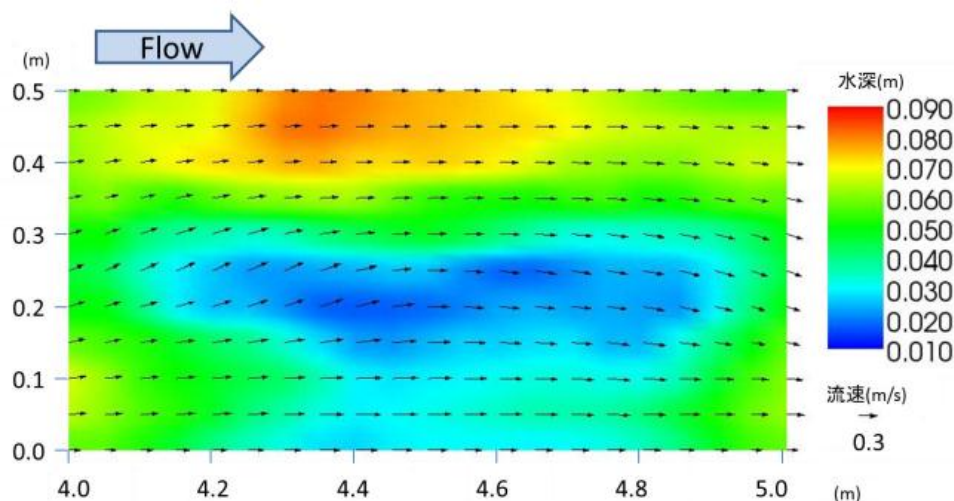


図-3 Case1(植生無し)における水深と流速ベクトル(上流側より 4.0～5.0m 区間)

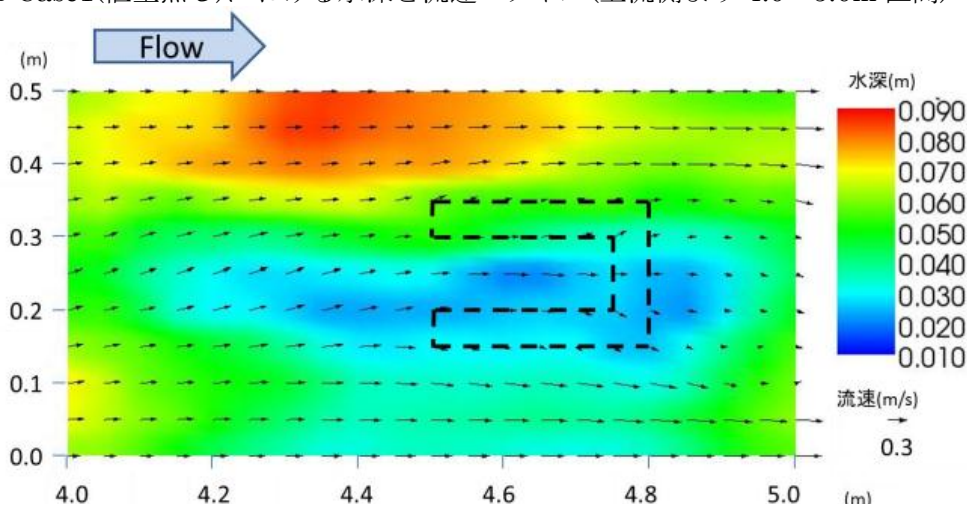


図-4 Case2(植生有り)における水深と流速ベクトル(上流側より 4.0～5.0m 区間)

3. 解析結果および考察

図-3, 図-4にそれぞれCase1, Case2の解析結果を示す。図-4における破線で囲まれた部分は、植生の抵抗を考慮した格子を示している。

各結果の水深を見ると、植生の有無にかかわらず、砂州が冠水していることが分かる。植生の有無による水深の顕著な違いは見られないが、砂州全体でCase2の水深の方が高くなっていることが分かる。

流速について見ると、Case1では砂州全体で大きな差はなく、上流側で中央から主水路(左岸側)に向かう流れが集中している。これに対し、Case2では植生前方及び後方の流速がCase1と比べ小さくなっている。特に植生後方の流速低下は著しいことから、細粒分が堆積しやすい環境となっていることが分かる。また、植生領域による流速低下が原因となり、主水路及び副水路の流速が大きくなっている。このため、水路は深掘れしやすくなっており、砂州との

比高差を拡大させ、さらに植生が攪乱しにくくなると考えられる。これらの解析結果は、室内実験の結果²⁾ともおおよそ合致するものであった。

植生領域の配置パターンを変えた室内実験の結果については、発表会当日に報告する。

参考文献

- 1) 池田裕一, 幸村智史, 飯村耕介, 佐藤雄斗: 鬼怒川における礫河原再生事業後の植生遷移に関する基礎的研究, 第43回環境システム研究論文発表会講演集, 2015.10.
- 2) 池田裕一, 木原健貴, 飯村耕介, 幸村智史: 急流礫床河川の大礫砂州上の植生群落が出水時の流況に与える影響に関する実験的研究, 第43回環境システム研究論文発表会講演集, 2015.10.
- 3) 河川の流れ・河床変動解析ソフト iRIC, <http://i-ric.org/ja/>