

小国川における鮎築（魚取部）の水理基礎実験 Hydraulic Characteristics of Fish Traps for AYUs going downstream at Oguni River

○小川 亮*・前川 勝朗**・大久保 博**
(Ryo OGAWA, Katsuro MAEKAWA, Hiroshi OKUBO)

I. はじめに

鮎築とは、産卵のために河川を降下する鮎を対象とした漁法であり、河川を堰き止め鮎を一ヶ所に誘導する「堰部」と、鮎を捕獲する「魚取部」とからなる¹⁾。鮎築は漁法としては比較的規模が大きく、その起源は8世紀にまで遡る²⁾。また、容易に鮎を捕獲できる事から観光施設に隣接して設けられているケースもある。一方で鮎築に関する文献は少ない。本研究では鮎築の構造の調査結果³⁾を基に、水理基礎実験により魚取部の流況特性の把握を試みるものである。

II. 実験装置と実験方法

山形県小国川河道内にある6つの鮎築の現地調査の結果から、魚取部各部（長さ、幅、すのこ勾配、上流河床高との段差）には相互の関係が見られた³⁾。現地の魚取部を基に



Photo-1 実験状況 (Q=120/s 勾配 1/5 段差 15cm)

フルード相似で1/3縮尺の一部模型を製作した。実験は山形大学農学部水理実験施設の木製長方形水路で行った。水路側壁は一部硬質アクリル板製である。水路幅は0.4m、水路の中ほどには0.3mの段落部があり、この段落部に魚取部模型を取り付けた。魚取部模型の寸法は長さ1.35m、幅は0.395m、すのこの間隔は5mmである。魚取部始点の段差(上流水路床との差)を0、5、10、15(cm)の4組、魚取部の流下方向のすのこ勾配を水平、1/20、1/10、1/5の4組、実験流量は6、10、12、25、40(Q/s)の5組として、これらの組み合わせで計80通りの実験を行い、各々の流況等を調べた。

III. 水理的な関係

穴あき底板を流出する水面形の方程式⁴⁾は次式で、これを適用する。Fig.1に説明図を示す。

$$x = \frac{E}{\varepsilon C \sqrt{\alpha}} \left\{ \frac{3}{2} \sqrt{\frac{h_1}{E} \left(1 - \frac{h_1}{E}\right)} - \frac{3}{2} \sqrt{\frac{h}{E} \left(1 - \frac{h}{E}\right)} - \frac{1}{2} \cos^{-1} \sqrt{\frac{h_1}{E}} + \frac{1}{2} \cos^{-1} \sqrt{\frac{h}{E}} \right\} \quad \dots(1)$$

ここで、 x 、 E 、 h_1 、 h 、 l_0 、:Fig.1参照、 $\varepsilon: \Sigma b l_0 / (B l_0) \cong 0.325$ 、 C :流量係数、 α :エネルギー係数。ここで、 $h=0$ のとき $x=l_0$ とすると、(1)式は次のような関係となる (f :関数の意)。

$$\frac{l_0}{E} = f \left(\sqrt{\frac{h_1}{E}} \right) \quad \dots(2)$$

(2)式のように、 l_0/E と h_1/E は一義的關係となる。

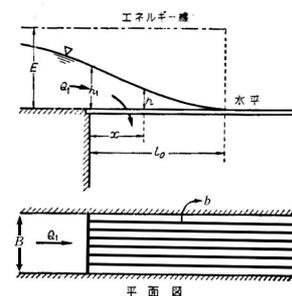


Fig.1 流れの記号
(b:すのこの隙間)

*山形大学大学院農学研究科, Graduate School of Agriculture at Yamagata University

**山形大学農学部, Faculty of Agriculture, Yamagata University

keywords: 鮎築、水理基礎実験、小国川

IV. 実験結果

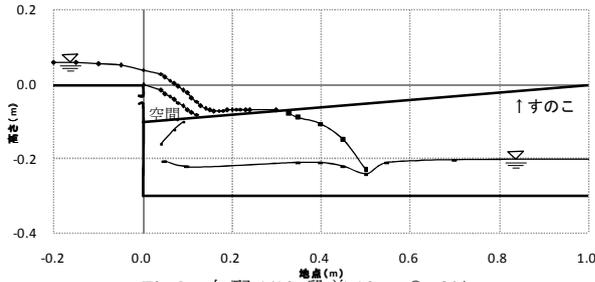


Fig.2 勾配 1/10 段差 10cm Q=60/s

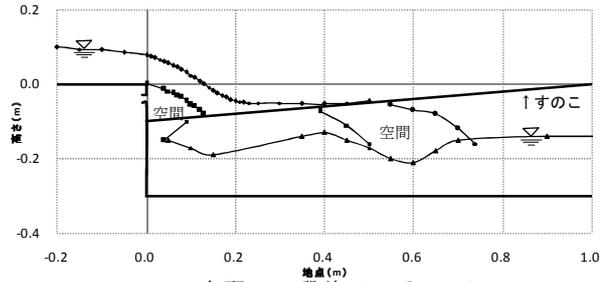


Fig.3 勾配 1/10 段差 10cm Q=250/s

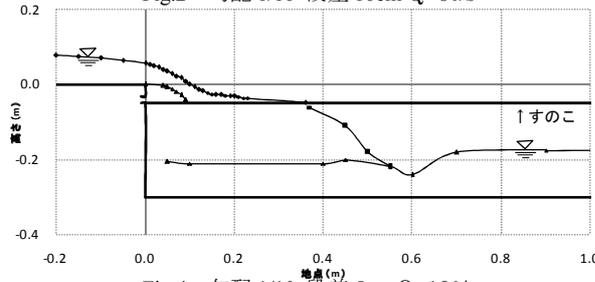


Fig.4 勾配 1/10 段差 5cm Q=120/s

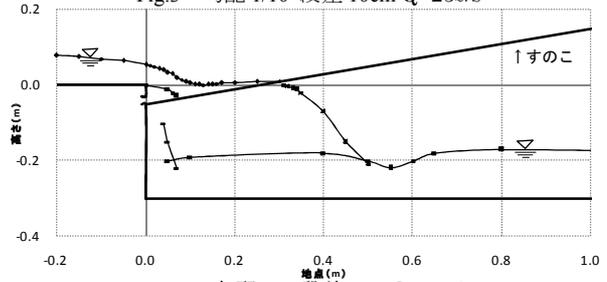


Fig.5 勾配 1/5 段差 5cm Q=120/s

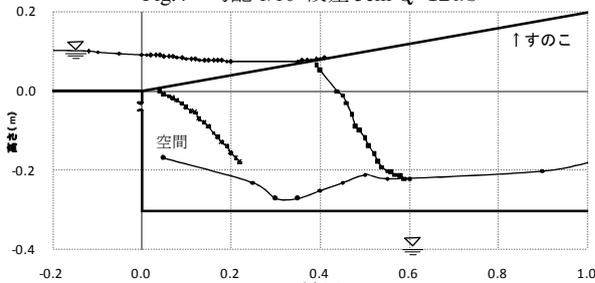


Fig.6 勾配 1/5 段差 0cm Q=250/s

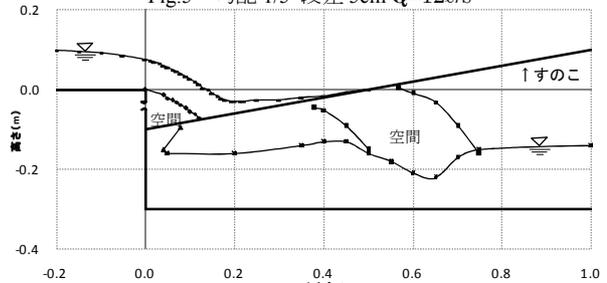


Fig.7 勾配 1/5 段差 10cm Q=250/s

Fig.2、Fig.3 は、勾配、段差を一定とし、各実験流量による水面形をみた例である。流量が大きくなるとすのこ下部の流況が顕著に変わる。Fig.4、Fig.5 は、流量、段差を一定とし、各すのこ勾配による水面形をみた例である。すのこ勾配が急になっても、すのこ下部等の流況はあまり変わらない。Fig.6、Fig.7 は、流量、勾配を一定とし、各段差による水面形をみた例である。段差が大きくなるに伴ってすのこ下部の流況は異なってくる。Fig.8、Fig.9 は段差を一定とし、すのこ勾配ごとの l_0/E と h_1/E の関係で、すのこ勾配による差異は顕著でないが、段差による差異がみられる。

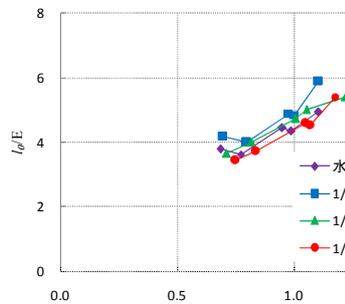


Fig.8 l_0/E と h_1/E の関係(段差 0cm)

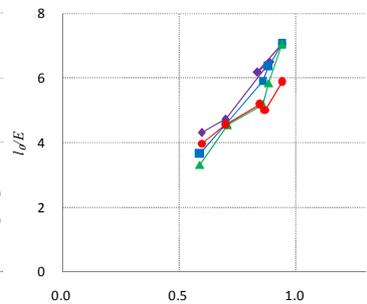


Fig.9 l_0/E と h_1/E の関係(段差 10cm)

以上、すのこ勾配、段差、流量の変化に伴う流れの概況を示し、また l_0/E と h_1/E の関係についても示した。河川工作物として、魚取部の越流特性、すのこ下流の洗掘等を把握することも重要であり、今後これらの傾向の数値化を試みる予定である。

引用文献 1) 三輪 式、中島波留奈、浦島亜希子、菅原雅子(2001): 落ち鮎用築と河川砂礫堆との関係 農業土木学会誌、70 (5), pp.443-447、2) 吉野川やな漁保存会(奈良県): 記・紀の再現、伝統の「やな漁」復活、3) 小川亮、前川 勝朗、大久保博 (2008): 小国川における鮎築の構造と魚取部の水理基礎実験、土木学会東北支部技術発表会講演概要集 II-101、4) 荒木正夫、椿東一郎 (1962): 「水理学演習」下巻、森北出版社、pp.78-80