

I. はじめに

鮎築とは、産卵のために河川を降下する鮎を捕らえるための漁法であり、河川を堰き止め鮎を一ヶ所に誘導する「堰部」と、すのこで水を濾し鮎を捕獲する「魚取部」とからなる¹⁾。鮎築は河川を横断するため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、魚取部上では容易に鮎漁の雰囲気を感じることから集客性が期待でき、観光施設に隣接して設けられているケースもある。山形県内では鮎築を利用し、鮎の禁漁期間中は河川を流れるゴミ取りとして用い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実態を把握すると共に、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. 水理基礎実験

山形県小国川河道内にある6つの鮎築の現地調査から魚取部等の特徴を明らかにした³⁾。Fig.1は現地においては魚取部長と魚取部幅の関係、Fig.2は魚取部長と魚取部勾配の関係で両者には相互の関係が見られる。

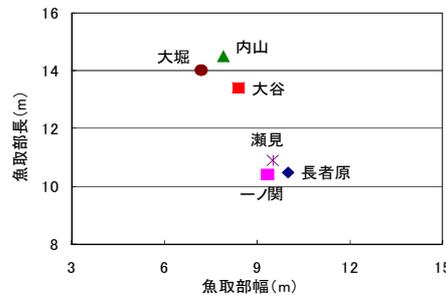


Fig.1 魚取部長と魚取部幅の関係

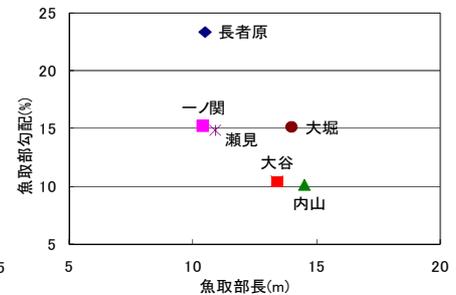


Fig.2 魚取部長と魚取部勾配の関係

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。水路の中ほどには0.3mの段落部がある。水路幅は0.4mで、段落部付近の両側壁は硬質アクリル板製である。この段落部に魚取部を取り付けた。魚取部のモデルは1/3縮尺で、水路幅の関係より全幅の一部を製作した。モデルの寸法は長さ1.35m、幅0.395mである。1cm角の木材26本、5mm幅の木材を端に1本取付け、すのこの間隔は5mm間隔である。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0、1/20、1/10、1/5の4組、実験流量0.006、0.01、0.012、0.025、0.040(m³/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、その流況等を調べた。Photo.1はQ=0.012、段差15cm、すのこ勾配1/5の時の流況例である。



Photo.1 実験風景(Q=0.012、勾配 1/5、段差 15cm)

III. 水理的な関係

解析には穴あき底板を流出する水面形の方程式⁴⁾をもちい参考にした。Fig.3に式の説明図を示す。

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

ε は穴の断面積の総和と穴あき底板全面積の比、 C は流量係数、 α はエネルギー係数である。 $h=0$ のとき $x=l_0$ とすると、(1)式は次の関係となる。

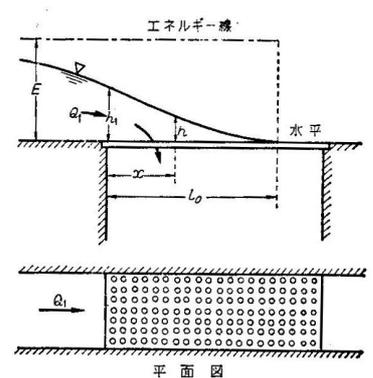


Fig.3 (1)式の説明図

$$\frac{l_0}{E} = f\left(\sqrt{\frac{h_1}{E}}\right) \quad \dots(2)\text{式} \quad (f: \text{関数の意})$$

これにより、 l_0/E と h_1/E の関係を比較した。

IV. 実験結果

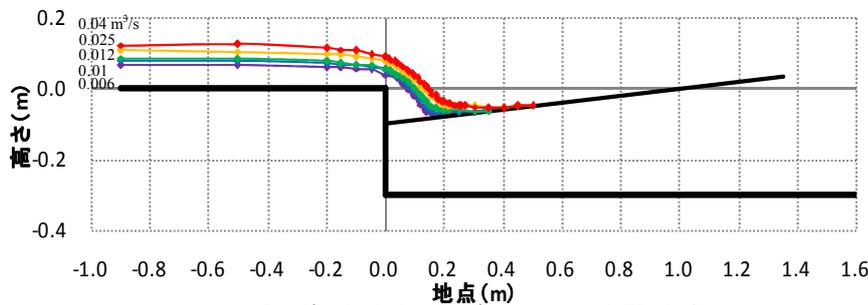


Fig.4 Qの違いによる水面形(段差 10cm、勾配 1/10)

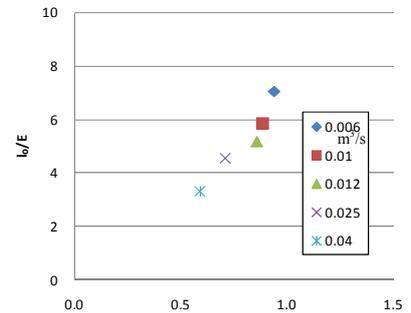


Fig.5 l_0/E と h_1/E の関係

Fig.4 に段差 10cm、すのこ勾配 1/10 における Q の違いによるすのこ上の水面形の様子、また、Fig.5 に l_0/E と h_1/E の関係を示した。 l_0/E と h_1/E の間には顕著な相互関係が見られる。Fig.6 には $Q=0.012\text{m}^3/\text{s}$ 、段差 5cm におけるすのこ勾配の違いによる水面形の様子を、Fig.7 には段差が 0 の時の l_0 とすのこ勾配の関

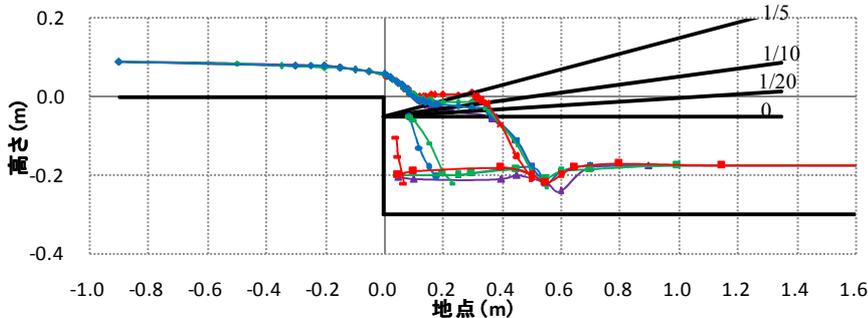


Fig.6 勾配の違いによる水面形($Q=0.012\text{m}^3/\text{s}$ 段差 5cm)

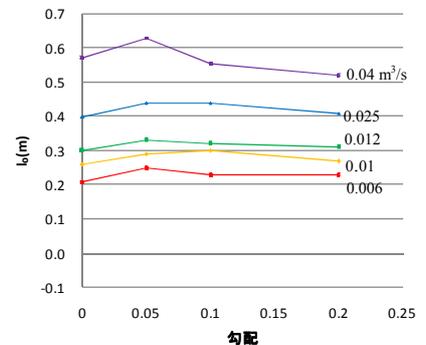


Fig.7 l_0 と勾配の関係

係を Q ごとに示した。ここにも顕著な相互関係が見られ他のパターンにおいても同様の傾向であった。

Fig.8 は $Q=0.025\text{m}^3/\text{s}$ 、すのこ勾配 1/5 の際、段差の違いによるすのこ

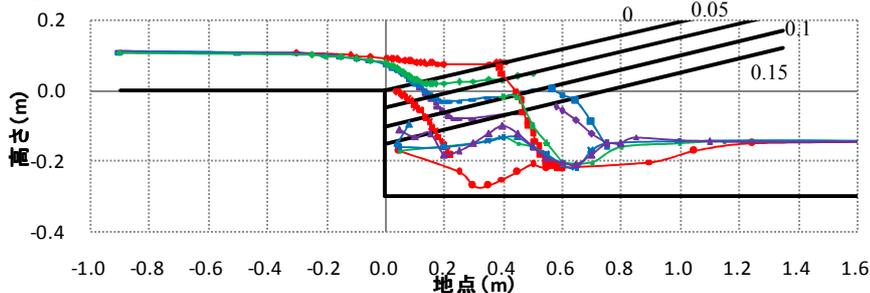


Fig.8 段差の違いによる水面形($Q=0.025\text{m}^3/\text{s}$ 、勾配 1/5)

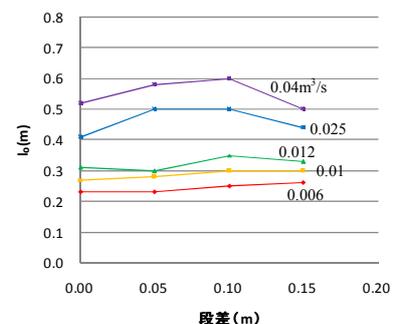


Fig.9 l_0 と段差の関係

上の水面形の様子を、Fig.9 にはすのこ勾配 1/5 の時の l_0 と勾配の関係を示したもので一定の傾向が伺える。

V. むすびに

流量変化に伴う水面形の違いでは l_0/E と h_1/E に、すのこ勾配の変化に伴う水面形の違いでは l_0 と勾配に、段差の変化に伴うすのこ上の水面形の違いでは l_0 と段差において各々相互の関係が見られた。今後、すのこ上の任意の位置 x における水深 h の変化特性、流量係数 C 、すのこ下部におけるエネルギー減勢(河床洗掘等)などの検討を進める予定である。

- 引用文献 1) 三輪 弼、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) 前川勝朗、小川亮、大久保博(2006): 小国川における鮎築の構造について、平成18年度土木学会東北支部技術発表会講演概要集II-1、4) 荒木正夫、椿東一郎(1962): 「水力学演習」下巻、森北出版社、pp.78~80