



Q

中小河川において、様々な魚の遡上に配慮できる魚道はありますか？

A

選択肢の1つとして、ウロコタイプの全面魚道があります。



■ 背景と目的

中小河川に作られてきた落差工では、魚を始めとする水生生物の遡上を可能とするために、階段式などの水路タイプ魚道が整備されています。しかし、水路タイプ魚道では水面幅の一部でしか遡上できないことや、生物が魚道の入口を見つけられないなどの問題があり、水面幅全体が魚道となる「全面魚道」の施工事例が増えています。全面魚道にも幾つかタイプがありますが、プールができるように石を組み、プール間で落差を設けたウロコタイプは、魚道内での流速や水深が多様になります。これにより、様々な種類やサイズの魚が遡上に適した物理環境を選ぶことが可能となり、魚道としての高い機能が期待されています。しかし、構造上の特徴と流れの多様さについて、知見が整理されていません。そこで、本研究ではウロコタイプ魚道で設けられるプールの特徴をブロックで再現し、流れの多様さへの影響について実験を行いました。

■ 方法

実験には、直下へ水が流れやすい「越流タイプ」と流れにくい「非越流タイプ」を作成し、ブロックを並べた魚道模型(スケール1/7.5、幅1.0m、勾配1/10)を用意しました(図1)。越流タイプの水の流れは左右2方向に加え、下流側の突起の一部を低くすることで、直下と直下から左右30度方向を加えた計5方向に分岐されます。非越流タイプでは下流側の突起を越流タイプに比べ大きくすることで下流3方向へ流れにくい形状としています(図2)。作成した魚道模型では、3列目のみに非越流タイプを設置し(図3)、非越流タイプの数と配置を変えた20パターンで実験をしました。魚道模型に一定流量を流し、各ブロックの中心点で流速を測り、非越流タイプを設置した3列目とその上下流の列を対象に、流速の平均と標準偏差を求め、非越流タイプの設置数との関係性を解析しました。

■ 結果と考察

魚道模型を用いた実験の結果、3列目に設置した非越流タイプの個数が増えるほど、2から4列目の平均流速が遅くなっていました(図4)。プールから下流方向に流れにくい構造を有することで、上下流の列も含めた流速の低下をもたらすことが示唆されます。一方、魚道内での流速のばらつきを示す流速の標準偏差については、非越流タイプを3個設置した時に最大となりました(図4)。そのため、ウロコタイプ魚道として流速を低減させつつ、多様な流速とするには、プールから下流方向に流れにくい構造が断面の半分程度であることが効果的とわかりました。今回は、一定の流量条件下での計測ですが、流量が変化した場合にも、その流量に応じた流速の多様さが魚道内で生じることが想定されます。今後も実験を続け、ウロコタイプ魚道の設計に資する知見を蓄積していきます。



図1 実験に用いた魚道模型

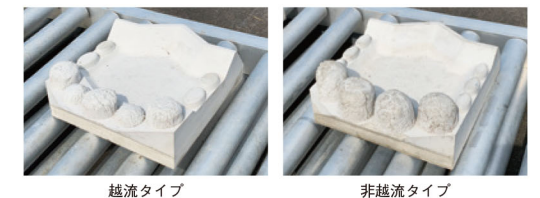


図2 越流タイプ及び非越流タイプのブロック

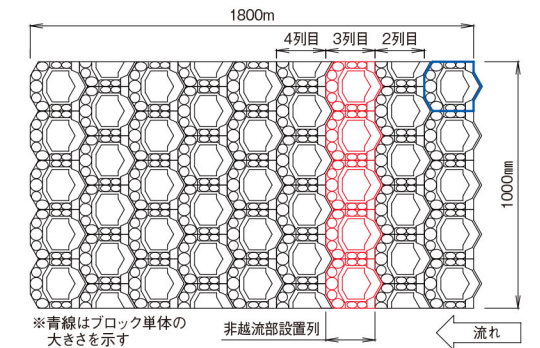


図3 ブロック配置と非越流タイプ(赤線)の位置

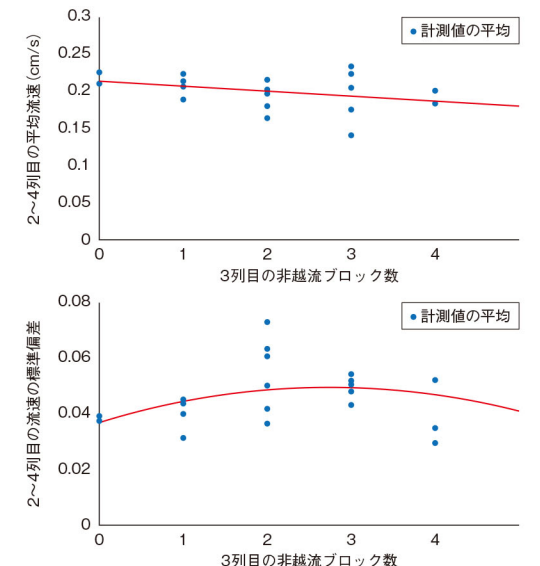


図4 非越流タイプの設置数と2から4列目で計測された流速の平均(上)と標準偏差(下)との関係 赤線は有意な関係性を示す