

学位論文審査の結果の要旨

氏名	高橋直己
審査委員	主査 北村 義信 ㊟
	副査 清水 克之 ㊟
	副査 深田 三夫 ㊟
	副査 喜多 威知郎 ㊟
	副査 猪迫 耕二 ㊟
題目	越流堰に適する平行設置式簡易魚道の開発に関する研究 (Study on development of portable fishway installed parallel to weir for overflow weirs)
<p style="text-align: center;">審査結果の要旨 (2, 000字)</p> <p>越流堰では遊泳魚の迷入が発生しやすく、魚道を有する越流堰でも堰直下流部に遊泳魚が滞留することが多い。従来の恒久的な魚道は高価であり、遊泳魚の迷入箇所に合わせて新たな魚道を増設することは困難である。この問題に対処するため、本論文では堰直下に迷入した遊泳魚を速やかに溯上させる手段として、越流堰への設置および撤去が容易な簡易魚道を提案している。主な研究成果は以下の通りである。</p> <p>アユの迷入が顕著に見られる越流堰にて、堰に向かって溯上を試みるアユを観察し、迷入の原因について分析した。また、堰下流部の迷入の見られる周辺の流況を調査し、アユを誘導する流れや既設魚道への移動を阻害する要因等について明らかにしている。この調査から、簡易魚道の設置において、その溯上入口を配置すべき最適な地点の選定方法を明らかにしている。</p> <p>本研究で提案した簡易魚道 (1号魚道) は、鉄パイプで組んだフレームと、その上に配置される合板、石、蛇籠によって構成し、堰軸に対して平行に設置する構造を持つ。この構造により、溯上入口を遊泳魚の迷入が発生しやすい越流堰直下に配置し、かつその状態で魚道勾配を容易に調整することが可能である。魚道内部では蛇籠と石により堰からの流れが緩衝され、石と合板の間には、小型遊泳魚が溯上可能な緩やかな水際の流れが形成され、石組みによって流れの穏やかな休憩箇所となるプールが形成されることを確認している。</p> <p>設置試験にて、1:1.61 (鉛直:水平) の勾配を有する堰越流斜面に対し、1号魚道を1:4.35の緩勾配で設置できることを確認した。また溯上状況調査にて、本魚道を利用して溯上するアユを確認している。アユが溯上した際の魚道内平均流速は、休憩箇所で約30 cm/sであり、休憩箇所間の経路で約120 cm/sであった。一方で、魚道内部の部材の隙間にアユが挟まる場合があること、蛇籠や石の配置に時間を要すること、設置・運搬に労力を要すること等を1号魚道の課題として考察している。</p> <p>設置試験で明らかとなった課題を解決するため1号魚道を改良し、2号魚道を開発している。2号魚道では蛇籠と石を用いず、角材で作成した隔壁を合板で構成したV字型斜路内に流れに直角に20cm間隔で配置することで、溯上経路となる水際の流れの創出を可能にした。また蛇籠を用いずに魚道内の流況を安定させるため、堰からの流れを魚道上流端のみから流入させる構造にした。これらの改良により、2号魚道はフレーム部、斜路部、上流端プール部の組み合わせによって構築でき、少人数での速やかな設置・撤去が可能な構造となった。また、本魚道は、構成素材の組み合わせに特殊な知識</p>	

や技術を必要としないため、誰でも同様の流況を創出できる扱いやすい構造である。

設置試験にて、1:0.67の勾配を有する堰越流斜面に対し、2号魚道を1:4.35の勾配で設置できること、設置・撤去に要する時間は大人2人で、それぞれ約15分であることを確認している。溯上状況調査にて、堰直下に滞留する大量のアユが2号魚道を用いて速やかに上流部へ溯上した様子を観察している。また、改良前のようにアユが魚道内に挟まる現象が解消されたことを確認している。アユが溯上した際の魚道内流量は、流況を室内実験で再現することにより、約4 L/sと推定できた。この流量規模では、魚道内のアユの溯上経路に隔壁両端の約50 cm/sの流れと、休憩箇所水際付近の約10 cm/sの流れが交互に形成されていたことを確認している。

設置試験時の2倍となる約8 L/sの流量を2号魚道内に流入させた際の、隔壁端の平均流速は約60 cm/sであり、設置試験時の流速値と大差のないことを室内実験で確認した。2号魚道は斜めの側壁を有することから、ある程度流量が増加した場合でも、溯上経路となる水際部の流れは溯上可能な状態に維持されると考察している。また、設置・撤去の安全性の観点から、2号魚道は河川流況が安定した期間に、迷入した遊泳魚を速やかに溯上させる暫定的手段として運用することを奨励している。

以上のように本論文は、河川横断構造物が多く存在する水系における遊泳魚の溯上環境を評価し、良好な溯上環境の創出に必要な対策、とりわけ現地に容易に設置できる簡易魚道の開発・改良に関する多くの知見を提供している。開発した2つの簡易魚道は、魚道本体を越流堰の堰軸に平行に設置することにより、魚道勾配の調整が容易で、かつ魚道の溯上入口を遊泳魚が集まりやすい越流堰直下に配置できる特徴を有し、地域住民にも容易に設置および撤去ができるため、水系の良好な溯上環境の創出に効果を発揮すると期待される。本論文で得られた知見は、遊泳魚の溯上環境の改善、ひいては水系の生態系保全に大いに貢献するものと期待される。よって、本審査会は本論文を学位論文として十分な価値を有するものと判定した。