

遡上阻害地点における落差変動と可搬魚道の設置効果に関する研究 —徳島県日和佐川の事例—

香川高等専門学校専攻科 学生会員 ○新川雄平 香川高等専門学校 非会員 藤原魁
香川高等専門学校 正会員 高橋直己 山口大学 正会員 齋藤稔
香川高等専門学校 正会員 柳川竜一 香川高等専門学校 正会員 多川正

1. はじめに

出水により下流側水位の上昇が期待できる堰堤では、堰堤天端と下流側水面の差（以降、落差と呼ぶ）の変動により、水生動物の遡上しやすさが変化すると予想される。一方で、この落差に着目し、遡上阻害が発生している期間について検討した事例は少ない。一般に、堰堤や落差工などの治水工事によって分断された水系の連続性を復元する手法としては、コンクリート製の恒久的な魚道の設置が採用される場合が多い。しかし大規模な恒久魚道は、設置に長期間を有する他、設置や修復に多くのコストを必要とする。そのため、魚道が設置されていない堰堤や、破損後に修復されていない魚道は全国に多数存在している。一方で、安価で作製でき、専門知識を持たない一般市民でも設置・取り外しが可能な可搬魚道が既往研究より提案されており、天然アユを含む多種類の水生動物の遡上が確認されている¹⁾。本研究では、遡上阻害が発生している堰堤の落差変動を長期的に調査することで、対象地での水生動物の遡上しにくさを定量的に評価する。加えて、現場に可搬魚道を設置し、魚道を利用する水生動物種の時間帯別・時期別変化を明らかにする。

2. 研究方法

本研究では、複数の回遊性水生動物の遡上阻害が発生している、堰高約 1.5m 程度の堰堤を対象に、現地調査を行った。対象堰堤は、徳島県日和佐川の河口から約 5km 上流に位置する。

2-1 水文観測調査

水深については、堰堤の下流側に圧力式のデータロガー（HOBO U20-001-04）により測定し、雨量については、徳島県日和佐川月輪観測所の測定値を入手した。測定した水深 h と堰高 H_w をもとに落差 d ($d = H_w - h$) を算出した。また、比較的跳躍力の大きな魚種であるアユの跳躍力²⁾をもとに、アユでも遡上できない落差の条件を $d > 65\text{cm}$ と仮定した。そして、 $d \geq 0\text{cm}$ となる時間、または $d > 65\text{cm}$ となる時間を全測定時間で除した値から対象箇所の遡上しにくさを評価した。測定は、2019 年 5 月～6 月（夏期）と、2019 年 9 月～11 月（秋期）に行った。

2-2 遡上状況調査

V 形断面可搬魚道（以降、可搬魚道と呼ぶ）¹⁾を対象堰堤に設置し、その効果を調べた。設置条件は既往研究¹⁾と同様とし、可搬魚道の上流端に採捕装置（図-1）を設け、可搬魚道を利用する水生動物を調査した。この調査は、夏期 2019 年 6 月 29～30 日と秋期 2019 年 9 月 28～29 日に行った。夏期・秋期共に遡上した生物種、個体数、全長を時間帯別に計測した。



図-1 V 形断面可搬魚道と採捕装置

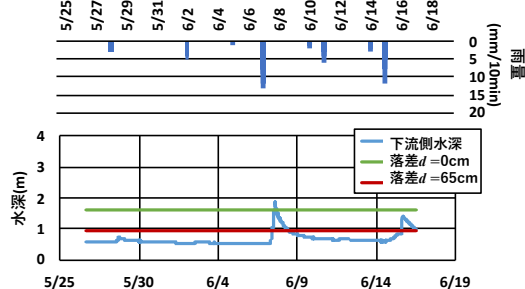


図-2 対象堰堤下流側の水面変動（2019 年夏期）

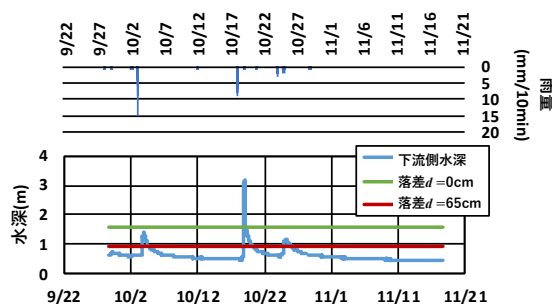


図-3 対象堰堤下流側の水面変動（2019 年秋期）

キーワード 魚道、水文観測、河川環境

連絡先 〒761-8058 香川県高松市勅使町 355 香川高等専門学校 建設環境工学科 高橋直己 TEL : 087-869-3925

この結果から水生動物の時期別・時間帯別変化を求め、設置期間における水生動物の可搬魚道利用状況を調べた。

3. 結果と考察

3-1 水文観測調査

調査結果より、落差 $d \geq 0\text{cm}$ の状況は、夏期・秋期共に約99%の割合で発生し、比較的跳躍力の大きな魚種であるアユでも遡上困難であると考えられる状況 ($d > 65\text{cm}$) は、夏期秋期共に90%を超えることが分かった。また、 d の中央値が夏期では0.99m、秋期では1.02mであった。対象流域にはダム（放流）の影響がないため、堰堤下流側の水深が変動する原因は降雨によるものであると考えられる。夏期・秋期の雨量-水深の関係（図-2、図-3）より、降雨が発生しても $d < 0\text{cm}$ や、 $d \leq 65\text{cm}$ の条件になるとは限らないことがわかる。これらの条件となるのは、梅雨の期間や、台風通過時に降るような比較的強い降雨があるごく僅かな時間に限定されると考えられる。以上より、多くの時間で遡上阻害が対象堰堤によって発生していると推測される。水面変動による落差を解消し、水系の連続性を担保することを考えると、対象堰堤には魚道を設置する必要があると考えられる。

3-2 遡上環境調査

図-4、図-5より、遡上した各水生動物種に着目すると、体長にばらつきがみられる。この結果から、遡上する水生動物は、同一種内で個体の大きさが異なっていたとしても、可搬魚道を利用可能であることが示唆された。遡上した水生動物を、調査時期別に分類した表-1より、異なる分類群や、異なる生活史様式を持つ様々な種が可搬魚道を利用したことがわかる。また夏期・秋期調査の中で時間帯別遡上数を調べたところ、どの時間区分においても水生動物の遡上が確認できた。以上より、可搬魚道は様々な水生動物種の移動環境を改善可能であると考えられる。

4. まとめ

水面変動の測定により、本研究の対象堰堤では、平水時に落差が生じており、魚道なしでは、回遊性の水生動物に対して遡上阻害が発生していると考えられた。また、降雨によって落差が減少する場合でも、遡上阻害が解消されない場合があることが示唆された。落差が解消されるのは、梅雨や台風通過時のような比較的強い降雨の影響を受ける、ごく僅かな時間に限定されると考えられた。また、この現場に可搬魚道¹⁾を設置することで、夏期および秋期において、様々な全長や生活史様式の種が利用することが明らかになった。対象堰堤のような現場では、平水時に可搬魚道を運用することで、夏期から秋期において複数の通し回遊性水生動物の生息環境を改善できると考えられる。

参考文献

1)高橋直己，木下兼人，齋藤稔，柳川竜一，多川正：実河川における V 形断面可搬魚道を用いた水生動物の遡上と魚道内流速特性，土木学会論文集 B1（水工学），Vol.75，No.2，pp.I_565-I_570，2019。
2)小山長雄：“アユの生態”，中公新書，pp.1-176，1978。

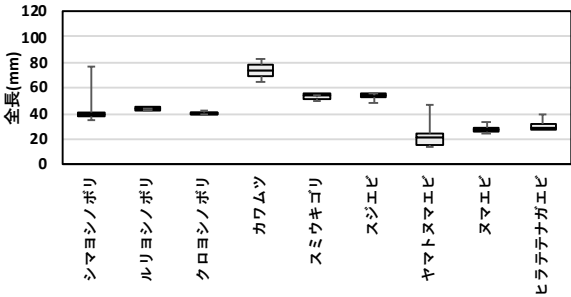


図-4 各遡上種の体長分布（2019 年夏期）

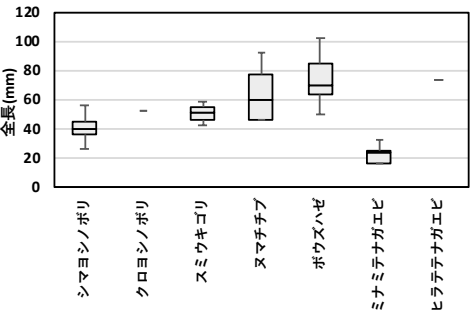


図-5 各遡上種の体長分布（2019 年秋期）

表-1 時期別遡上結果

和名	学名	分類群	生活史様式	実績
アユ	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	魚類	通し回遊	既往研究 ¹⁾
ボウズハゼ	<i>Sicyopterus japonicus</i>	魚類	通し回遊	
シマヨシノボリ	<i>Rhinogobius nagoyae</i>	魚類	通し回遊	
スミウキゴリ	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>	魚類	通し回遊	
ヤマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	魚類	通し回遊	
スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
ヤマエビ	<i>Paratya compressa</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
ヤマトヤマエビ	<i>Caridina multidentata</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
カワムツ	<i>Candidia Temminckii</i>	魚類	純淡水	2019年 夏期
ルリヨシノボリ	<i>Rhinogobius mizunoi</i>	魚類	通し回遊	
スジエビ	<i>Palaemon paucidens</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
ヤマトヤマエビ	<i>Caridina multidentata</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
ヤマエビ	<i>Paratya compressa</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
ヤマチチブ	<i>Tridentiger brevispinis</i>	魚類	通し回遊	2019年 秋期
ボウズハゼ	<i>Sicyopterus japonicus</i>	魚類	通し回遊	
ミナミテナガエビ	<i>Macrobrachium formosense</i>	十脚甲殻類	通し回遊	
シマヨシノボリ	<i>Rhinogobius nagoyae</i>	魚類	通し回遊	2019年 夏期 秋期
クロヨシノボリ	<i>Rhinogobius brunneus</i>	魚類	通し回遊	
スミウキゴリ	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>	魚類	通し回遊	
ヒラテテナガエビ	<i>Macrobrachium japonicum</i>	十脚甲殻類	通し回遊	