

岐阜県魚道カルテの評価軸の分析と既設魚道の改善策

(独) 国立高専機構 岐阜工業高等専門学校 学生会員 ○藤井 克哉・林 日向

(独) 国立高専機構 岐阜工業高等専門学校 正会員 和田 清

1. はじめに

魚道はダムや堰などの高低差が生じる場所において、魚類の遡上や降下を目的として設置される構造物である。しかしながら、経年的にその機能が失われ、十分に機能していない魚道が数多く存在している。岐阜県では「清流の国ぎふづくり」に向けた取り組みとして、県内魚道における魚類等の遡上・降下環境を確保するために、魚道点検による効率的・効果的な魚道の機能を評価し、維持管理に向けた基礎資料の蓄積が2012年度から進められている。魚道は流域における生態系ネットワーク支援構造物であり、水系の連続性や外来種などを考慮して総合的に整備されるが、この魚道カルテは、魚道の現状を把握するための台帳整備（施設台帳）と概略点検（定期点検）を目的として、魚道施設を機能面から評価されたものである。

本研究では、岐阜県管理河川及び砂防施設（673箇所）の魚道カルテ調査結果（2012年、2013年、2014年）分析および再評価を行うとともに、魚道カルテの評価方法の見直しと改定を目的としている。さらに、魚道機能低下の要因分析によって得られた結果を活用し、長良川の支川吉田川を対象として、生態系ネットワークの観点から魚道の機能回復の具体策を試みようとするものである。

2. 魚道カルテの概要

魚道カルテによる定期点検はフィッシュウェイサポーター制度により年1回、3名以上、1魚道当たり20分程度が基本とされ、簡易的な維持管理作業が同時に行われている。このように魚道の機能回復と維持管理を強く意識したPDCAの試みは全国的にも珍しく、既設魚道の改善・再生の継続的な取り組みの事例である。魚道カルテの評価項目は、大項目として(1)横断施設、(2)魚道内流況、(3)魚道施設、(4)魚類・鳥類の4つに分類されている。大項目の中に細分類(24)の評価項目が存在している。細分類(24)では0～3までの簡略的な評価がされている。0：評価不能、1：問題なし、2：要観察、3：改善必要である。分析を行うにあたって、これらの評価に最大値（100）の点数付けを行った。0については評価対象から除外した。また、これらの評価項目を総評して、横断施設ごとに総合評価（ABC）が付けられているが、今回は総合評価との直接的な関係を見るために、横断施設に複数の魚道施設が存在している場所については評価対象から除外した。また、(4)魚類・鳥類についてはA評価とC評価における差異が見られなかったため除外した。よって、分析対象は大項目(3)、細分類(21)である。

3. 魚道カルテのデータ分析

2012年、2013年に加え2014年のデータを分析することにより3年間の総合評価を行う。図-1は総合評価AとCにおいて各評価項目における全魚道の平均値を示したレーダーチャートである。基本的にA評価は円形(100%)に近く、C評価はA評価に比べ低い値を示しているが、中には⑦越流状況⑩魚道内水量のようにA評価とC評価の差がほとんどない項目も見られる。このようなA評価とC評価の差が小さい項目については、A評価とC評価の差別化が出来ていないものであると考えられ、総合評価において影響の少ないものである。図-2は図-1のレーダーチャートの細分類21項目に対して、横軸にA評価のポイント、縦軸に評価AとCの差を示したものである。グラフ右上に位置するのはA評価の値が100%に近く、評価Cとの差が大きい項目となり、A評価とC評価の影響を反映した指標である。同図より、最も総合評価に影響を及ぼす項目は、⑧横断施設の魚の移動経路である。また、⑪魚道内の流況のように、A評価の平均が70%と低い値を示すものもあった。A評価が100%より低い値を示すということはカルテの評価基準が明確に定まっていないということを示している。魚の移動経路の次点に、⑬⑭⑮などといった破損に関するグルーピングがされているのが分かる。物理的な破損は魚類の遡上妨害に直接的な影響を与えるので評価に大きく影響していると考えられる。さらに、

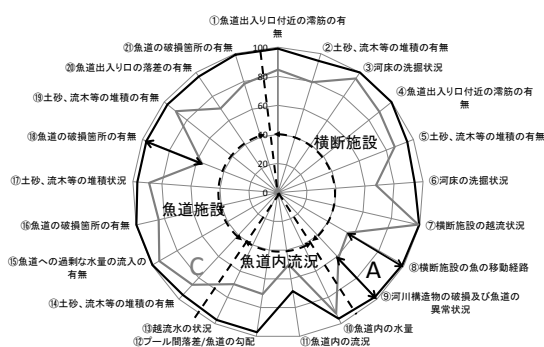


図-1 総合評価レーダーチャート

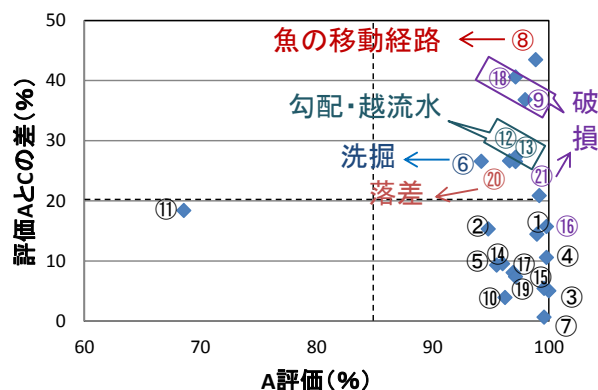


図-2 評価項目分布図

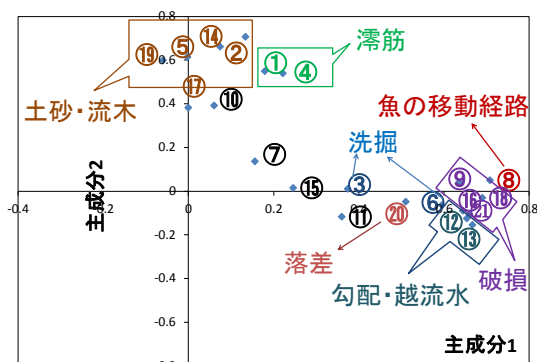


图-3 主成分分析

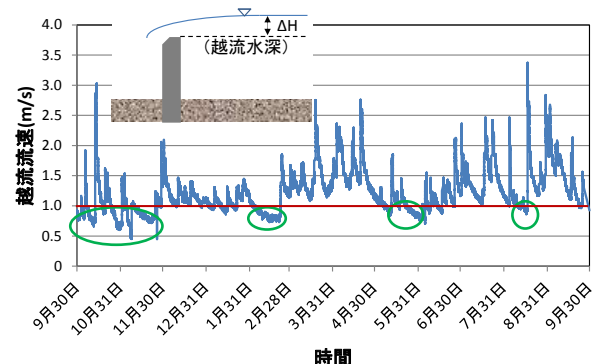


図-4 越流流速の時系列変化（吉田川・小野魚道）

項目⑳の落差の有無や、㊶㊷の勾配・越流水、㊸の洗掘の有無など、魚道入口～魚道本体～魚道出口における魚類が遡上するための連続的なルートの確保に欠かせない要素がこの右上のゾーンに集中している。図-3は主成分分析の結果を示している。主成分1に着目すると、㊸魚の移動経路が0.64と一番大きな値を示した。また、レーダーチャート同様、破損(㊸㊹㊶㊷)と勾配・越流水(㊶㊷)のグループが続いて大きな成分となっていることが分かる。よって、二つの結果より2014年の魚道カルテの評価における評価項目の持つ重みは、魚の移動経路＞構造物の破損＞勾配・越流水の関係にあるといえる。

4. 吉田川の砂防ダムにおける魚道機能の評価

現在の魚道カルテは、基本的に年1回の簡易点検による1次処理に過ぎないため、継続的な流況データと魚類の生活史を関連づけながら、魚道内流況における魚道の機能評価をするために、吉田川の小野魚道（B評価）にメモリ式小型水位計を設置した。図-4は、1年間の小野魚道における越流流速の時系列変化を示したものである。同図から、秋季から冬季の区間では、出水期を除けば隔壁天端の越流流速は1.0m/s程度に対応している。魚類の体長をBLとした場合、突進速度は10～15BL/s程度とされており、体長8cm程度の魚類ならば遡上可能と算定される。一方、春季から夏季の遡上期に近づくにつれて小洪水などの影響もあって河川流量は増加し、越流流速が1m/sを下回る状態が少なくなる。一般に階段式魚道では流量調整機能がないので、魚類の遡上期を考慮した角落とし等による流量調整が必要である。

5. おわりに

魚道カルテ3年間分の調査結果により、評価項目の細分類(21)の中で、項目⑧横断施設の魚の移動経路が最も評価指標として重みがあることが示された。また、3年間で共通して見られた重要指標として、「勾配・越流水」「構造物の破損」が挙げられた。さらに、「構造物の破損」「落差の有」「河床洗掘の有」などが1つでもあると、⑧横断施設の魚の移動経路の評価も低くなり、魚道の遡上機能が低下することなどが示された。

岐阜県吉田川（小野魚道・二間手魚道）を対象とした水位モニタリングでは、魚類の生活史を想定した継続的な流況データとの照合の必要性や維持管理体制の改善が指摘された。

【謝辞】 本研究を遂行するにあたり、魚道カルテのデータについては岐阜県河川課、既設魚道の改善策の現地調査などについては、岐阜県自然共生工法研究会、魚道研究専門WGの方々の多大な協力をいただいた。最後に記して謝意を表します。