

岐阜県魚道カルテの機能評価と既設魚道の補修工法

(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・玉井 水規

(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¹⁾。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)分析及び再評価を行うとともに、機能不全な魚道に対して要因分析によって得られた適切な補修工法を選定、既設魚道の簡易的補修を行い魚道としての機能回復を検証しようとするものである。

2. 魚道カルテの再評価

岐阜県の魚道カルテは、横断工作物や魚道の整備・改善において魚道の施設台帳が作成され、定期点検、洪水後などの臨時点検を経て、魚道本体の個別評価および河道地形や魚類などの移動性を考慮した総合評価から構成されている。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。

2012年の魚道カルテ(計673箇所)を用いた点検結果の概要は以下のようである²⁾。図-1はArcGISにより魚道の総合評価指標をマッピングしたものである。魚道機能の総合評価(ABC)は、A:現状で良好、B:経過を観察、C:調査・改善・改修を要する、の3段階で評価しており、評価A:142(21%)、評価B:258(38%)、評価C:273(41%)となっている。これらの結果から、経年変化とともに機能不全あるいはい何らかの課題を抱えている魚道が80%近くに達していることがわかる。魚道形式は、階段式、アイスハーバー型、粗石付き斜路、棚田式、導流壁式などがあり、評価Aの割合が多い形式はアイスハーバー型、逆に評価Cは階段式の割合が多い。前者は比較的新しく設置されたことや、魚道本体が流量変動に対応できる点が有利になっていると考えられる。魚道カルテの総合評価において、その評価結果には様々な要因が寄与していると考えられるが、評価C(調査・改善・改修を要する)とされている魚道に対してその評価の妥当性、及び評価Bや評価Aとの閾値は明確になっていない。そこで、総合評価ABCに関与する主要な評価軸(4)と細分類(21)について再評価を行う。魚道カルテの評価項目は大きく次の4つ、①横断施設の点検、②魚道内流況、③魚道施設の点検、④魚類・鳥類の確認状況に分類される。図-2は主要な各評価項目における評価ポイントと総合評価の関係を示したものである。同図より、①横断施設と③魚道施設では変動は大きいものの平均値に右下がりの同様な傾きを示している。②魚道内流況については、平均値の傾きが緩く、先ほどの2つの項目に比べて標準偏差が大きい。魚道内流況においては、測定時の気象条件に大きく左右されるため①と③に比べて総合評価に与える影響が小さいと考えられる。更に、④魚類・鳥類確認状況においては、評価ポイントが低く総合評価との関連はない。したがって、総合評価(ABC)に与える評価項目は、①≒③>②>④の順に大きくなっていることがわかる。

次に、全魚道において各評価項目(平均値)がどの程度総合評価に影響しているのか示したものが図-3である。同図から、C評価魚道に関しては「横断施設の魚の移動経路」が56点、「魚道内流況」が62点、「魚道の破損個所の有無」が62点と他の評価項目に対して低い点数が見られた。よって、これらの項目の評価が低い魚道が機能低下と判断されていると考えられる。また、評価Aについては、「魚道内の流況」の評価値以外は高得点であった。このことより「魚道内の流況」が評価に大きく関与していることは明らかである。したがって、①横断施設の点検、②魚道内流況、

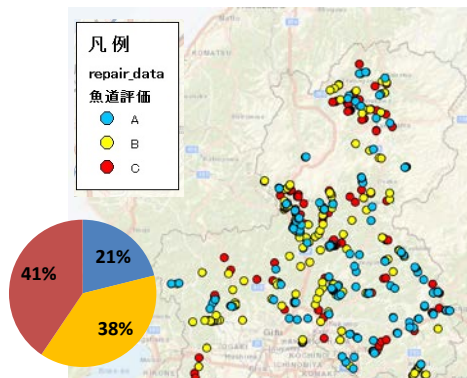


図-1 総合評価のマッピング

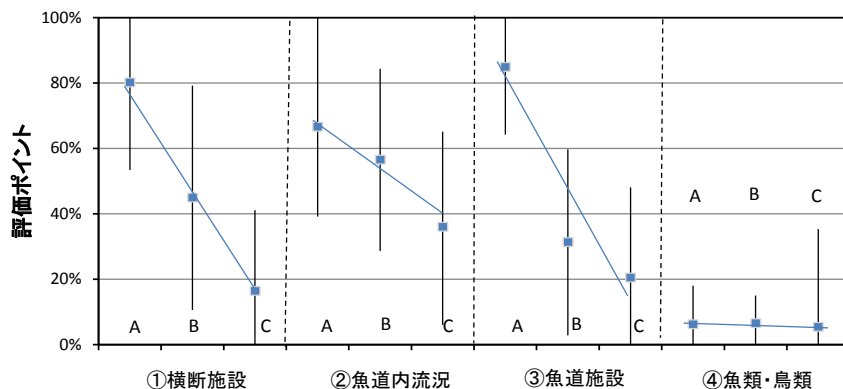


図-2 総合評価 ABC と評価ポイント

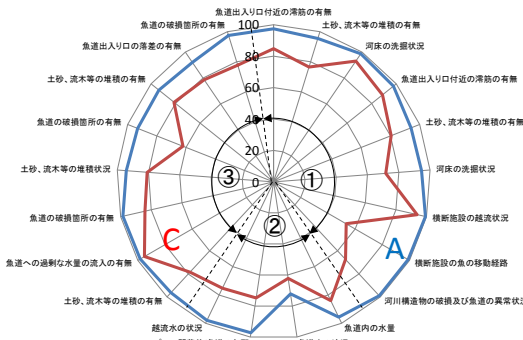


図-3 各項目における評価ポイント



図-4 吉田川小野魚道

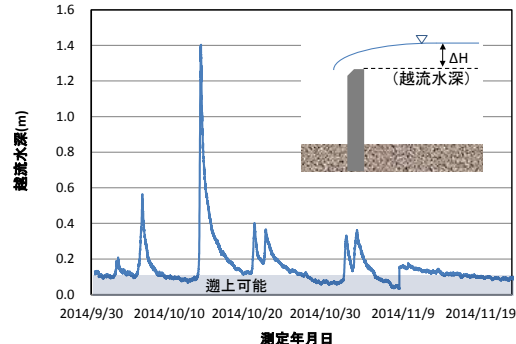


図-5 越流水深の変動

③魚道施設の点検の評価軸について、細分類の項目:「横断施設の魚の移動距離」,「魚道内の流況」,「魚道の破損個所の有無」が特に全体の評価点に及ぼす影響が大きい。

3. 既設魚道の補修工法の水位モニタリング

既設魚道の機能回復手法として、今回は総合評価が B 評価である岐阜県郡上市の吉田川小野魚道(図-4 参照)を対象に、水位計を設置して魚道の水位モニタリング調査を行った。吉田川小野魚道は河川左岸側に位置しており、魚道形式は階段式魚道である。水位計は S&DL MINI を用いて測定間隔を 10 分に設定、プール隔壁の上流側に設置した。図-5 は 9/30~11/23 の期間において計測された魚道の越流水深である。出水期を除けば魚道の越流水深 (ΔH) はおよそ 10cm 程度であり、計算上魚類が遡上可能な流況であると考えられる。このように既設魚道に水位計を設置することにより魚道の流況が、魚類の生活史とどのように対応しているかなどを魚道カルテの再評価に導入することができる。またこれらのデータから、きめ細かい流量調整や維持管理の必要性が提案可能である。なお、上流側魚道出口に土砂・流木が堆積し、魚道内に水が流れず C 評価になっていた岐阜県郡上市の二間手魚道についても、土砂・流木の撤去と水位計を設置し、モニタリングを進めている。

4. おわりに

魚道カルテの再評価により、横断施設の点検(横断施設の魚の移動経路)、魚道内流況(魚道内の流況)、魚道施設の点検(魚道の破損個所の有無)の指標が総合評価ポイントに大きく影響していることが明らかとなった。総合評価全体については、標準偏差のばらつきに関する要因分析とそれを踏まえた重みづけの再検討を行っていく必要があり、得点配分などのパラメーターを変化させた感度分析やクラスター分析によるグルーピング、主成分分析などにより複数の評価軸の明確化と、評価点の低い項目を適切な補修に繋げる維持管理工法を検討していく予定である。

【謝辞】 魚道カルテのデータ提供については、岐阜県河川課および岐阜県自然共生工法研究会魚道研究 WG のご協力を得た。最後に記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1)岐阜県自然共生工法研究会魚道研究専門 WG:清流の国ぎふ・魚道カルテ手引書(案),岐阜県自然共生工法研究会, 28p, 2012.
- 2)奥田好章:岐阜県内における魚道点検結果の分析と補修工法の提案(中間報告),岐阜県自然共生工法研究会, pp.3-10, 2013.