

長良川流域における魚道の縦断的連続性に着目した機能評価

(独)国立高専機構 岐阜工業高等専門学校 学生会員 ○深川尋斗
 (独)国立高専機構 岐阜工業高等専門学校 正会員 和田 清・小笠原圭吾
 (公財)岐阜県建設研究センター 岐阜県ふるさと地理情報センター 馬淵洋介

1. はじめに

岐阜県内の河川には、魚道 673 箇所(県管理)が設置されている。しかし、経年的に機能低下が著しい箇所も多く 2012 年以降から産官学民連携による魚道機能の要因分析および機能回復の検討が進められている。当初(2012～2014 年)の良好な魚道は全体の約 20%程度であり、改善を要する魚道は全体の約 40%にも及んでいた。2015 年以降、全体の約 10%にまで改善されたが、2017 年以降は評価 D(最低ランク)の魚道が存在するなど機能低下が進んでいた(図-1 参照)。魚道機能の低下の要因には、2018 年 7 月豪雨災害などの外力の増大化が大きく関連している。本研究では、被害の大きかった長良川流域(津保川・吉田川など)を対象として、ArcGISを用いた経年的な魚道評価の可視化や洪水規模との関連により、魚道の縦断的連続性の観点から機能の評価する。また、機能低下・維持の要因を把握して、魚道機能の持続的な改善策を検討する基礎資料とすることを目的としている。

2. 魚道カルテの概要

魚道カルテによる定期点検は、岐阜県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、この細分類は 0～3 までの簡易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)。これらの基礎データにより、魚道機能を 3 ランク(2012～2017 年)、4 ランク(2018 年～, A～D)に分類され、これらの分析において、最大値(100)のスコアリングにより定量的な総合評価を行った。

3. 研究方法

岐阜県河川課が管理する基本台帳から、魚道カルテデータを ArcGIS Pro の可視化により、魚道点検結果の魚道機能の経年的な推移を把握することができる(図-2 参照)。対象魚道は吉田川・津保川などの魚道群とし、その縦断的連続性と、各魚道の詳細な個表を参照し、点検結果を対象水系の魚道ごとに整理した。また、2018 年 7 月豪雨等に代表される洪水履歴による魚道の機能評価への影響を把握し、降雨や水位などのデータから洪水規模を推定し、河床勾配などの地形条件などを加味しながら検討を行った。

4. 結果および考察

(1) 吉田川における縦断的な連続性

2016～2018 年における吉田川の魚道点検結果を図-3 に示す。3 年間の推移に着目すると、2016 年、2017 年では河道内の魚道すべては B 評価と判断されたが、2018 年 7 月豪雨の後の調査(11 月)では、多くの魚道が D 評価(最低ランク)となり、縦断的に不連続な機能低下に陥っている。吉田川には 16 箇所の横断施設が存在しており、そのうち当初の調査(2012 年)において、C 評価魚道は 5 箇所あり全て砂防堰堤であった。

図-4 は 2014 年度における岐阜県全域の魚道カルテデータを用いた主成分分析の結果である。なお、横軸に主成分 1、縦軸に主成分 2 が示されている。同図の主成分 1に着目すると、横断施設の魚の移動経路(⑧)が 0.71 と一番大きな値を示し、勾配・越流水(⑫, ⑬)、魚道の破損箇所の有無(⑯上流, ⑳下流)が第 1 主成分において大きな値を示しており重要な因子である。これは値は各年を通して共通点であり、第 1 主成分においてレーダーチャートによる結果と同様に、魚の移動経路、破損、勾配・越流水、洗掘、落差などの項目が評価において重要であることが示されている。また、土砂・流木の堆積に関する項目(②⑤⑭⑰⑱など)および滞筋の変化(①④など)に関する項目は、第 1 主成分では小さいものの、第 2 主成分において大きな値を示している。

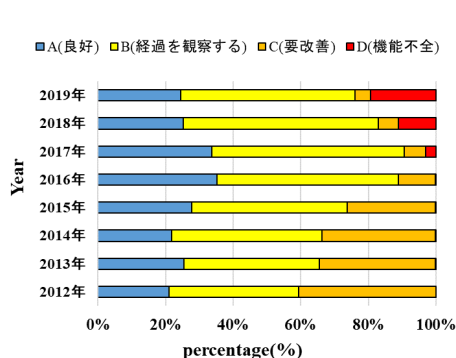


図-1 岐阜県魚道の機能評価年度別推移

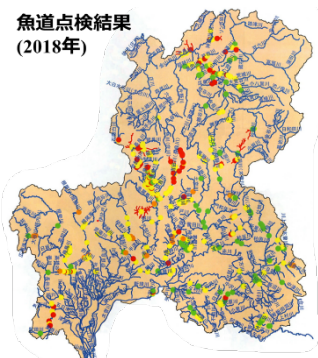


図-2 魚道点検結果 2018 年

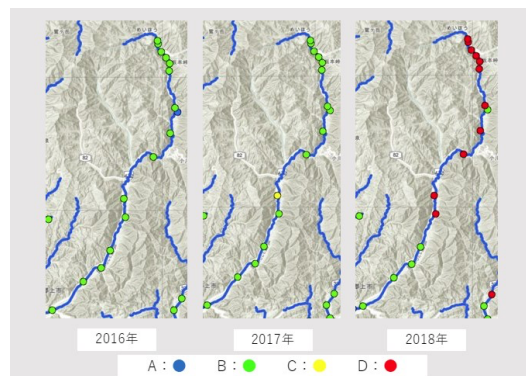


図-3 吉田川の魚道評価(2016-2018)

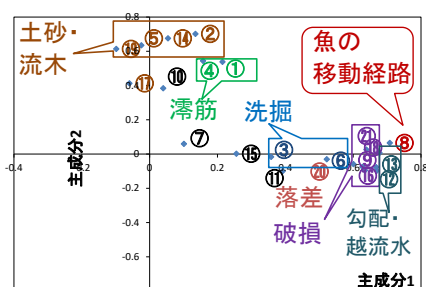


図-4 主成分分析(2014)

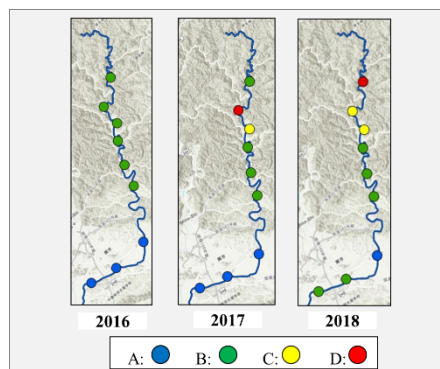


図-5 津保川の魚道評価(2016-2018)



図-6 津保川流域の 3D マップ

吉田川の魚道点検結果の個表によれば、砂防堰堤における「勾配・越流水」「構造物の破損」「河床の洗掘」「落差」等が機能低下の要因となっており、2018 年 7 月豪雨の影響を大きく受けていることが明らかにされた。

(2) 津保川における縦断的な連続性

2018 年 7 月豪雨における洪水氾濫の被害を受けた津保川において、同様に、2016 年から 2018 年の 3 年間ににおける魚道機能評価の推移を ArcGIS による可視化したものが図-5 である。図-6 は高低差を歪ませた 3D マップである。

魚道を縦断的な連続性の観点から評価したものである。名倉頭首工(同図上から 2 番目)では、2016 年 11 月点検では評価 B であったものの、2017 年 11 月点検では評価 D(補修・改修を要する)となっている。この要因としては、2016 年 9 月の台風 16 号による出水に伴う外力が主因であると推測される。名倉頭首工では、隔壁にクラックとコンクリート貫通が確認された箇所が存在し、土砂流入や巨礫の衝撃による破損が生じ、河川流量が少ない場合でも適正な流量が確保できない状態である。

島頭首工魚道(最上流部)では、2017 年 11 月の点検では評価 B であったものの、2018 年 11 月の点検では評価 D となっている。これらは、2018 年 7 月豪雨の影響による破損である。島頭首工魚道において、平水時にも魚道には水が流れておらず、堰においては数カ所の破損が目立っている状況であり、魚道の基礎部分(スイッチバック箇所)には土砂が堆積している。津保川では、2018 年 7 月豪雨によって、7 月 8 日に $1000\text{m}^3/\text{s}$ を超える洪水流が発生し、島頭首工魚道の堰の破損や魚道機能の低下の原因としては、魚道の設置場所が洪水時の流水のあたる水衝部であり、ダメージを受けやすい位置に設置されていることが挙げられる。

5. まとめ

以上、2018 年 7 月豪雨などにより魚道の機能低下がみられる吉田川、津保川を事例として説明した。吉田川においては、豪雨・洪水流という大きな外力を受けた砂防ダム群の一角が破損や土砂堆積などにより魚道機能低下、津保川においては、急峻な上流域に位置する魚道の水衝部に位置する機能低下などが特徴としてみられた。

今後は、災害規模の豪雨が発生した 2018 年前後において、機能低下あるいは機能維持する魚道の要因分析を行い、降雨・水位(流量)データや ArcGIS による地形情報や河道の流れの集中度などを把握し、洪水時における魚道の機能低下を持続的に防止する対策を検討する予定である。

【謝辞】 本研究で利用した魚道カルテについては、岐阜県河川課の多大な協力を得た。最後に記して謝意を表します。