

GISを用いた魚道の効果的・効率的な維持管理に関する考察—岐阜県における事例—

大日コンサルタント株式会社 正会員 ○山口政徳
岐阜県県土整備部河川課 大野哲也 酒井田知之

大日コンサルタント株式会社 正会員 藤井孝文 正会員 塚本睦

1. はじめに

魚道は河川生態系の維持保全にとって重要な機能を有している。しかしながら、洪水時の土砂や石礫、また、流木等の流下による、その機能低下の防止や回復が課題となっている。本研究では、岐阜県における魚道の点検データと災害に繋がった豪雨状況とをGIS上に展開することにより、魚道機能へ豪雨が及ぼす影響を検討するとともに、効果的・効率的な魚道の機能確保に向けた点検データの活用方法について考察する。

2. 岐阜県における魚道機能回復事業

岐阜県県土整備部河川課では、「清流の国ぎふ」づくり施策の一環として、2012年から、森林環境税を活用した「魚道機能回復事業」を進めている。この事業では、県管理の河川・砂防施設に設置された670余の魚道を対象として、県民協働により「魚道カルテ」を用いた点検を毎年1回行い、その結果を魚道の維持管理に反映している¹⁾。魚道カルテは、現地調査した魚道内の流速や施設の損傷程度、周辺の河道の状況等に基づいて、魚道機能を良好から不全の3ランク(2012～2016年)、または4ランク(2017年～)で総合評価するものである。

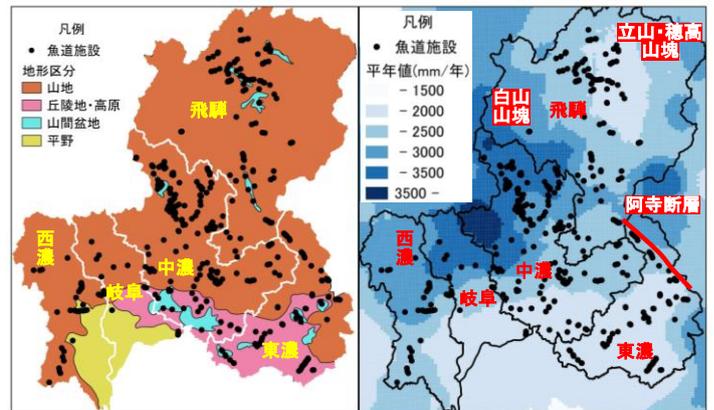
3. 検討方法

本研究では、魚道点検データとして、魚道カルテ記載の魚道設置横断施設の位置等と8年間(2012～2019年)の総合評価結果を整理したシェイプデータを、異常気象データとして、災害発生時の気象庁の等雨量線図から作成した雨量分布のラスターデータを用いた。対象は10億円以上の災害査定額となった豪雨で、以後「異常気象豪雨」と呼ぶ。これらをGIS(QGIS)上に展開し、地域別に集計して考察に供した。なお、この期間の魚道点検は、いずれも出水後に実施されている。地域区分は図-1に示した年間降水量と地形区分に基づき、表-1の5地域(飛騨、東濃、中濃、岐阜、西濃)とした。

4. 結果と考察

(1) 岐阜県の地形・降水量分布と魚道設置の状況

図-1及び表-1から、山地地形で降水量の多い中濃地域において魚道の設置数が多く密度も高いことが判



データ出典)国土数値情報

図-1 岐阜県の地形と年降水量分布および魚道の設置位置

表-1 地域区分とそれらの概況

区分	魚道施設	年間降水量(平年値)		地形的特徴	
		平地	山間地	平地	山間地
飛騨地域	175	-	少	-	地域全体
東濃地域	120	少	少	西部	東部
中濃地域	306	少	大	南部	北部～東部
岐阜地域	16	少	中	南部	北部
西濃地域	56	少	中	南部・東南部	北部～西部

表-2 県下全体の魚道評価の状況(施設数)

区分	魚道の評価	年度					魚道の評価	年度		
		2012	2013	2014	2015	2016		2017	2018	2019
施設数	A.現状で良好	142	171	146	186	237	A.現状で良好	227	170	165
	B.経過を観察	258	270	300	310	362	B.経過を観察	383	388	403
	C.調査・改善を要する	273	231	226	176	73	C.維持管理活動を要する	42	40	36
	D.補修・改修を要する	-	-	-	-	-	D.補修・改修を要する	20	74	60
合計		673	672	672	672	672	合計	672	672	664
割合	A, B	59%	66%	66%	74%	89%	A, B	91%	83%	86%
	C, D	41%	34%	34%	26%	11%	C, D	9%	17%	14%

る。設置位置は年降水量とはほぼ無関係に分布しており、山地域では偏在していて、立山・穂高山塊や白山山塊の周辺では、平野域と同様に、魚道の空白域となっている。魚道は、当然水系に沿いに並んでいるが、阿寺断層沿いでは飛騨・東濃地域にまたがって並び、興味深い。これらから、魚道の設置位置は、流域平均傾斜あるいは河道勾配のある範囲に限られていると推察される。

(2) 県下全体の魚道評価の状況

図-2に、魚道評価を異常気象豪雨の降雨量分布と重ねて、評価の推移と豪雨との関係を示した。大豪雨であった2010, 2014, 2018年の雨量分布は類似しており、後述の低評価増加地域と強雨域が重なる。

魚道機能回復事業が開始された2012年は、同図のよ

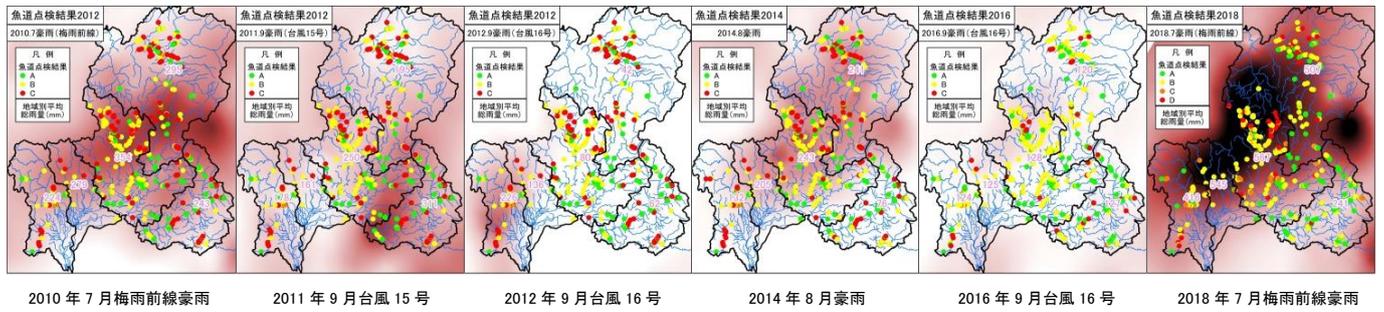


図-2 異常気象豪雨(災害発生時)の雨量分布と魚道評価の推移

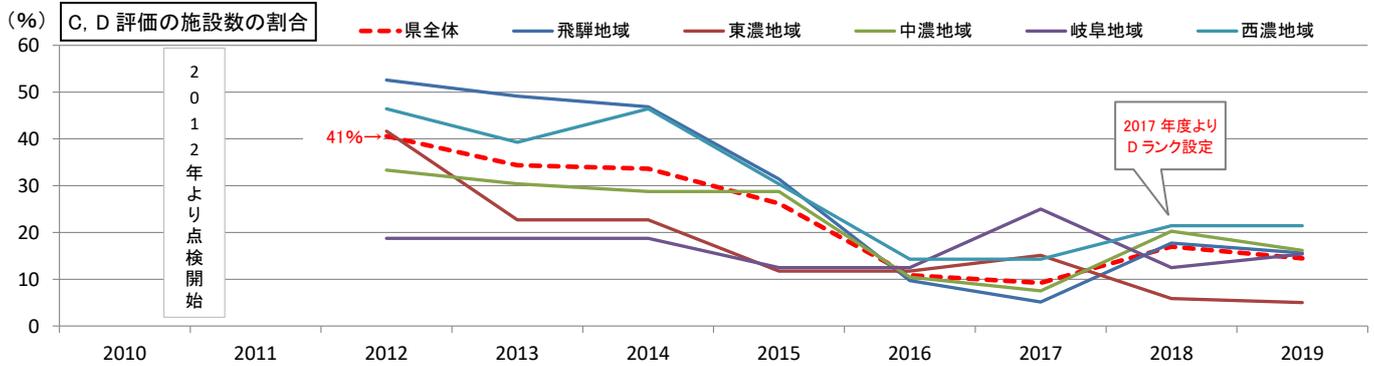


図-3 機能不良(C, D)評価魚道数の割合の推移

うに、前年と前々年に異常気象豪雨が発生し、図-3のように、遡上に支障を来す機能不全のC, D評価の施設数の割合が県全体で41%と高い。その後、魚道機能回復事業により機能不全の魚道は順次減少し、割合は下がってきたが、2018年の豪雨で約10%上昇した。県全体の推移は魚道数の多い中濃地域の動向に強く影響され、それよりも高率の地域は飛騨と西濃地域である。

(3) 異常気象豪雨の降雨量と魚道の状況

魚道機能回復事業が始まった2012年以降、異常気象豪雨は2014年、2016年、2018年に発生している。補修が必要なC, D評価の施設数の割合は、機能回復事業の進展により、図-3のようにどの地域においても減少傾向にあるが、異常気象豪雨による増減が認められる。特に、2018年7月豪雨後の点検ではC, D評価施設数の割合は、前年度に比べ飛騨、中濃、西濃の3地域で増加し、明らかに降雨量分布と対応している。なお、2017~18年の岐阜、東濃地域における増減は、3ランクから4ランクへの評価変更に伴う揺らぎである。

つぎに、異常気象豪雨前後についてC, Dの施設数割合の差分を示すと図-4のようで、大豪雨に見舞われた飛騨、中濃地域では、差分は総雨量にほぼ比例して増加し、そうでない岐阜、東濃地域では、0か負の場合が多く、補修効果が持続していると推察できる。

5. おわりに

GISを用いて、魚道点検データと災害発生時の降雨分布を視覚的に把握するとともに定量的な検討を加え、

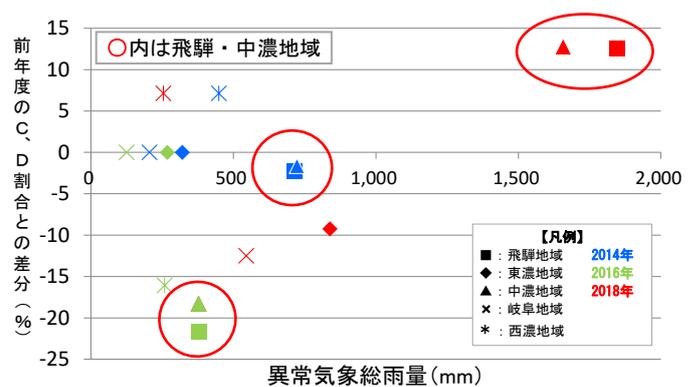


図-4 異常気象総雨量とその前後のC, D評価施設数割合の差分

魚道状態の変遷と支配要因の一つである豪雨との時空間的關係といった、魚道の効果的・効率的な維持管理に有用な知見を見出すことができた。今後は、シェイプデータに魚道の形式や機能低下の原因と補修の容易さ、また、河川特性の水位、降雨量、流域面積、河床勾配、地質等を加えて考察を深め、魚道機能回復事業の効果検証や魚道の維持管理により役立てていきたい。

謝辞

本研究の遂行にあたり、指導や協力を賜った藤田裕一郎岐阜大学名誉教授、森誠一岐阜協立大学教授、和田清岐阜工業高等専門学校教授、並びに、岐阜県自然共生工法研究会関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

1) 和田清・藤井克哉・玉井水規:岐阜県魚道カルテの機能評価と既設魚道の補修工法, 土木学会中部支部研究発表講演集II-49, pp.167-168, 2015.