

# 大谷川における魚道機能モニタリングと河道特性を考慮した魚道形式に関する考察

アジア航測株式会社 ○藤本真宗、岩田彰隆、丹野幸太

国土交通省関東地方整備局日光砂防事務所 佐藤保之<sup>\*1</sup>、小島隆<sup>\*2</sup>、田中理恵、穂田雄高<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>現 国土交通省中部地方整備局天竜川上流河川事務所 <sup>\*2</sup>令和2年度時点の所属 <sup>\*3</sup>現 国土交通省関東地方整備局河川部

## 1 背景と目的

日光砂防事務所管内の大谷川は、中禅寺湖を源として今市扇状地を流下し、鬼怒川に合流する急流河川であり、河道の安定等を目的として床固工が下流から上流まで広く整備されている。大谷川では平成6年以降、継続的・集中的に床固工への魚道の整備が進められ、93基の多様な形式の魚道が設置されている。一方で、整備後の年月の経過とともに、機能の低下が顕在化している魚道がみられる。

本稿では、大谷川に整備された魚道について、魚道機能モニタリングによる健全度評価結果と、土砂の堆積・侵食状況等から、大谷川の河道特性に応じた適正な魚道形式の選定の考え方について考察した結果を報告する。

## 2 魚道機能モニタリングの実施内容

魚道機能モニタリングによる健全度の評価は、平成26年に策定された「魚道機能維持に向けたPDCA実践マニュアル」（以下、「マニュアル」という。）を用いて行い、表1に示す3段階で評価した。なお、マニュアルでは、大谷川に設置されている魚道は大きく4つのタイプの魚道形式に区分されている（表2参照）。

## 3 魚道機能モニタリングの調査結果

マニュアルに基づいて実施した魚道機能モニタリング結果のうち、健全度の分布とあわせてイワナの産卵床の分布状況（令和2年11月現地確認）及び産卵環境（既存情報）を図1に示す。

イワナの産卵環境として適している大谷川上流域では、タイプB（部分型プール）の魚道形式が主体で、

表1 魚道の健全度とその内容

健全度	内容
A 対策不要	魚道の構造や流況、周辺状況に問題が発生していない、または殆ど影響がない状態であり、魚類が容易に遡上できる状態。
B 経過観察	魚道の構造や流況、周辺状況に一部問題があるが、魚類の遡上は可能な状態。
C 要対策	魚道の構造や流況、周辺状況に問題が発生しており、魚類の遡上が困難な状態。

表2 大谷川に設置されている魚道形式と設置数

魚道形式		施設数		
			合計	
タイプA (全断面型)	河川横断面の全域にわたって遡上経路がある全断面型の魚道タイプ	粗石貼り付け型全断面型	17	
		全断面型	18	
		コンクリートブロックタイプ	1	
		複合タイプ	1	
		スリットタイプ全断面型	2	
タイプB (部分型-プール)	河川横断面の一部に遡上経路がある魚道タイプ	粗石貼り付け型扇型	4	
		粗石貼り付け型階段型	10	
		粗石貼り付け型蛇行型	4	
		片側扇型	7	
		片側階段型	12	
		直線折返し型	9	
タイプC (部分型-水路-スリット)	河川横断中心部付近に2つ遡上経路があるスリット型の魚道タイプ	粗石植え付け型	1	
		スリットタイプ	6	
タイプD (部分型-水路-セットバック)	河川横断面の中心部に1つ遡上経路がある引き込み式の魚道タイプ	セットバックタイプ	1	1
			合計	93

健全度はA及びBが多く、連続性が維持されていた。また、大谷川中下流域はタイプA（全断面型）が多く、特に中流域ではイワナの産卵環境となっている鳴沢川、赤沢川、丸見川、田母沢等の支川への移動経路として魚道が機能していることを確認した。稲荷川下流から大谷川本川に合流する付近では、魚道形式はタイプB（部分型プール）で、いずれの魚道も健全度Cで機能は失われ、魚類の遡上が困難な状態であった。

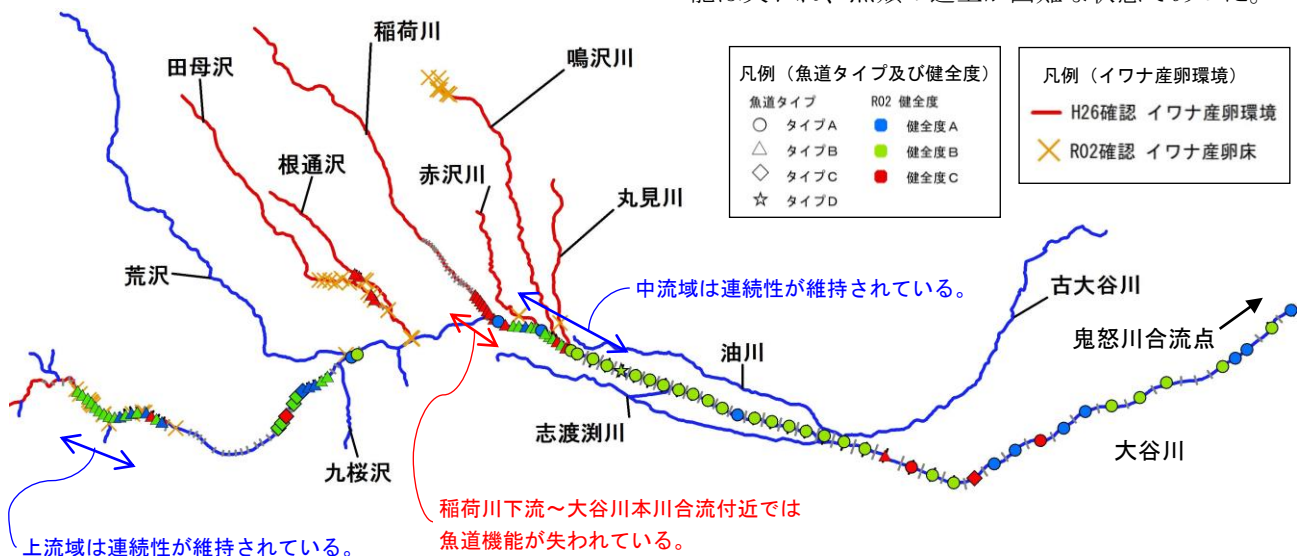
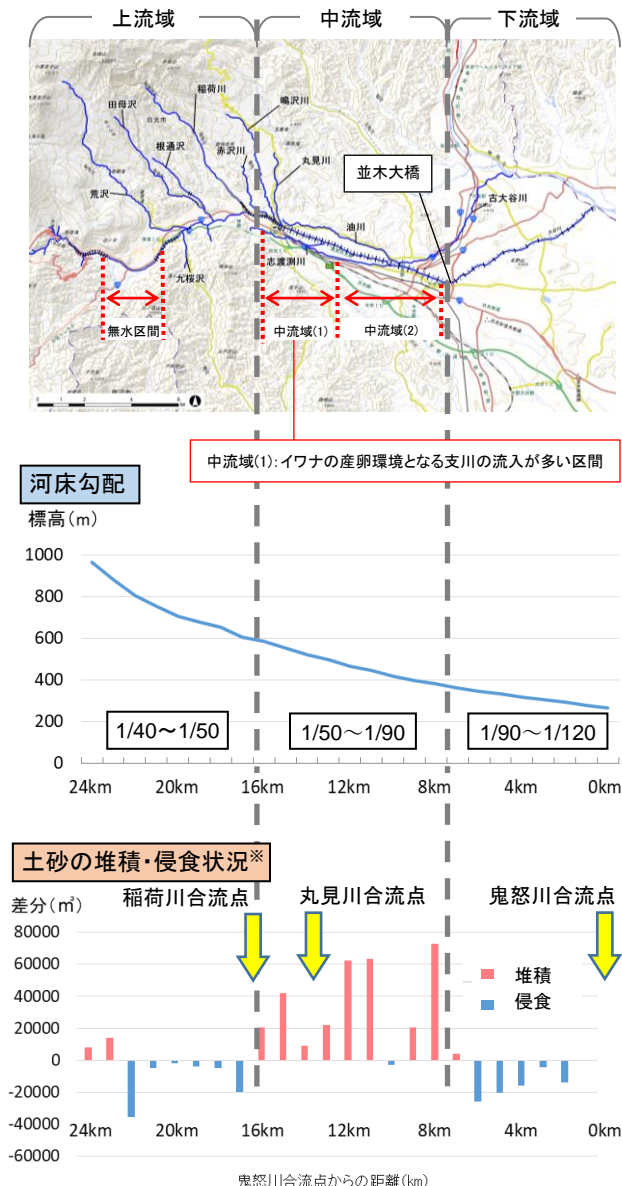


図1 魚道形式（魚道タイプ）及び魚道の健全度、イワナ産卵環境の分布状況

#### 4 大谷川の河床勾配と土砂の堆積・侵食状況

大谷川の河床勾配、土砂の堆積・侵食の状況等の河道特性を図2に整理した。土砂の堆積・侵食は航空レーザ計測データ（平成20年及び令和2年）の差分解析で算出した。大谷川では稲荷川からの土砂供給のため、稲荷川合流点より下流において土砂の堆積が顕著であった。稲荷川合流点より上流では土砂の堆積は少ない状況であった。また、並木大橋付近より下流では河床勾配が緩やかになり、土砂の堆積も少なかった。



※土砂の堆積・侵食は、令和2年及び平成20年の航空レーザ計測データを用いて2時期の河床標高の差分から算出した。

図2 大谷川の河床勾配と土砂の堆積・侵食状況

#### 5 大谷川の河道特性に応じた適正な魚道形式の選定

魚道機能モニタリングによる健全度評価結果、土砂の堆積・侵食状況、河床勾配等を考慮し、大谷川の河道特性に応じた魚道形式の選定の考え方を整理した(表3、図3参照)。

大谷川上流域では、土砂の堆積量はそれほど多くないこと、河床勾配が急なため全断面型の魚道の設置は不適なこと、片側階段型等の既設魚道の機能が維持さ

れていることから、片側階段型魚道が適していると考えられた。

大谷川中流域では、土砂の堆積量が多く滞筋が変化しやすいこと、上流域に比べ河床勾配が緩いため全断面型魚道の設置が可能であり多くの魚道で機能が維持されていること、既設魚道のうち直線折り返し型や片側扇形等は魚道機能が低下していることから、全断面型魚道が適していると考えられた。

大谷川下流域では、上流域に比べ河床勾配が緩いため全断面型魚道の設置が可能なこと、既設の全断面型魚道の機能が維持されていることから、全断面型魚道が適していると考えられた。

表3 大谷川の河道特性に応じた魚道形式選定の考え方

区間	土砂の堆積・侵食状況	河床勾配	既設の魚道形式及び魚道機能の評価結果	適した魚道形式
大谷川上流域	土砂の堆積量は少ない。	河床は急勾配。 砂防施設の落差は大きい。(全断面型の魚道は不適)	片側階段型魚道の多くは機能が維持されている。	片側階段型
大谷川中流域(1)	土砂の堆積量が多い。 滞筋が変化しやすい。	上流域に比べ、河床は緩勾配。	全断面型魚道の多くは機能が維持されている。 直線折返し型魚道では機能低下している魚道がある。	全断面型
大谷川中流域(2)			全断面型魚道は機能が維持されている魚道が多い。	
大谷川下流域	土砂の堆積量は少ない。			



上流域：片側階段型 中下流域：全断面型

図3 大谷川に適した魚道形式の例

#### 6 おわりに

魚道機能モニタリングで健全度Cと評価された魚道のうち、上流域の片側階段型魚道では堆積した土砂の撤去、中下流域は全断面型魚道へ改修することが望ましいと考えられ、整備効果や優先順位を考慮しながら維持管理及び改修等の対応を予定している。特にイワナ産卵環境との位置関係等を踏まえた対策効果の発現に留意するとともに今後は施工性を考慮して魚道ブロック等を活用したより効率的な整備を検討している。

#### 参考文献

- 1) アジア航測株式会社：R2大谷川流域砂防施設整備効果検証業務報告書（令和3年3月）
- 2) 日光砂防事務所：魚道機能維持に向けたPDCA実践マニュアル（平成27年3月）