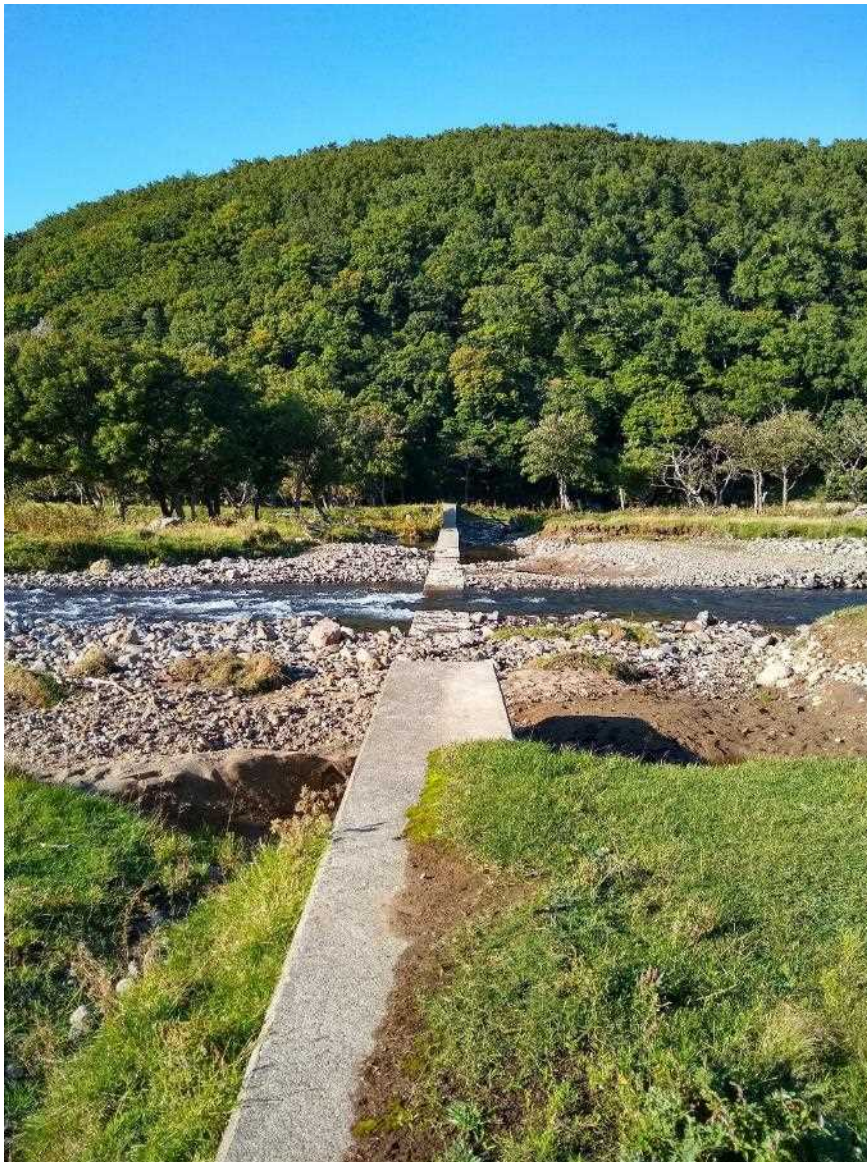


IUCN 諮問ミッション

知床（日本）

2019年9月23～25日



2020年2月
Peter Rand (IUCN)

謝辞

ミッション代表者は、日本政府、特に日本の林野庁に、ミッションの運営および訪問期間中の彼らの温かいもてなしと支援に感謝したい。特に、ミッションを適切に導いていただいた林野庁の森林利用課の森林生物多様性専門官である上野康史氏、ミッション期間中に重要な情報を共有いただいた北海道大学の中村太士博士および河川工作物アドバイザー会議のメンバーに感謝する。ミッションは、ルシャ漁村（漁業協同組合）のリーダーである大瀬初三郎氏との面会機会および大瀬氏からの情報共有に感謝する。ロジスティックの準備と調整について、自然環境研究センターの米田久美子氏と鎌田典子氏に感謝する。

ミッション代表者は、このレポートに関連して協議したIUCN/SSCサケ科専門家グループの他のメンバーにも感謝したい。

表紙写真：初期フェーズのコンクリート除去後のルシャ川の第2ダム (©IUCN/Peter Rand)

目次

謝辞	1
背景	3
ミッションの結果.....	4
結論と勧告	7
付属資料	9
付属資料 1. 参考文献.....	9
付属資料 2. ミッション 付託事項（Terms of Reference）	9
付属資料 3. ミッション日程と地図.....	10
付属資料 4. 写真.....	12
付属資料 5. ルシャ川再生についての資料（Rusha Restoration Document：RRD）	14

背景

知床（以下「資産」という）は、特に多くのサケ科の種にとっての資産の地球規模での重要性に着目して、2005年にクライテリア（ix）および（x）の下、世界遺産一覧表に記載された。

2015年の第39回および2017年の第41回の世界遺産委員会（以下「委員会」）は、締約国である日本政府に対して、サケ類の移動と産卵のためのルシャ川の再生などの課題についての助言を得るために、IUCN種の保存委員会のサケ科魚類専門家グループとの連携による、IUCNの諮問ミッションを招聘することを勧告した。

締約国は、IUCN諮問ミッションを招聘し、それは2019年9月23日から25日に実施された。IUCNの代表は、IUCNサケ科魚類専門家グループ長であるピート・ランド博士である。ミッションの付託事項は、付属資料2に記載されている。

ミッションの結果

ミッションは、この資産内の合計14の河川に合計100の低落差コンクリート工作物および他の階段状工作物があることにテイク・ノートする。河川工作物ワーキンググループ（これは世界遺産一覧表に記載された2005年に資産に課せられた勧告に対処するために設置された）は、すべての工作物およびそれらが河川に及ぼす全体的な影響についての目録を作成した後、5つの河川の13の工作物を改良することが妥当であると結論付けた（日本国政府 2008）。2008年の締約国の報告によると、河川工作物の改良は、サケ科魚類の移動、その生息地および産卵環境の調査に基づいて決定された。インフラの改良が防災メカニズムといった機能に与える影響も考慮された（日本国政府 2008）。

ミッションは、ルシャ川の重要性を認識している。なぜなら、資産内の川の多くは非常に小規模で急勾配で、サケ類の生息環境は非常に限られているが、ルシャ川は資産の境界内に完全に含まれる最大の川であり、サケ類を支えることが知られているからである。ミッションはまた、ルシャ川のダムの下流に洪水時に危険にさらされるインフラが、河口部の橋以外にないことも認識した。これらの事実を考慮して、ミッションは特にルシャ川水系に焦点を当てた。そうは言っても、資産内の他の川で実施中の取組を認めることも重要であり、ミッションは別の河川再生サイトであるオッカバケ川を訪問する機会があったので、報告書の後半で詳述する。

全体として、ミッションは、ルシャ川の上流の2つのダムの高さを大幅に下げるために最近（主に2019年中に）実施した作業の結果（表紙写真と図1を参照）、および2019-2024年にコンクリートをさらに撤去する将来の計画を見て、非常に喜ばしく思う。

この訪問中、締約国は、この川をより自然な状態に回復させる一方で、下流の漁業と道路インフラの保護とのバランスをとろうとしていることは明らかであった。ミッションは、現場作業の責任を負う2つの機関である林野庁と北海道庁によって作成された「IUCNミッション：ルシャ川における取組について」と題された19ページの文書を提示された。この文書（以下「ルシャ川再生についての文書（Rusha Restoration Document）」（RRD）という。付属資料5を参照）には、過去および現在の目標の説明、取られたアプローチの理論的根拠、これまでの作業の説明、および 2024年までの継続的な取組の計画が含まれる。このレポートは、「定置網など漁業施設への土砂や流木の流出、地元漁業関係者の災害時における安全及び平時における漁業施設への移動・物資運搬のための陸上経路の確保（RRDの1ページ目より）」というリスクに関する継続的な懸念を含む、漁業関係者の明確な懸念を提起している。

現在、締約国の目標は、袖部のコンクリートをそのまま残しながら、ルシャ川の各ダムの幅40mのコンクリート（地上部と地下部の両方）を完全に撤去することである（RRDの3～5ページ目の概略図を参照）。この計画は、下流のインフラへのある程度の保護と氾濫原の溪畔林の保護を提供しながら、各ダムの中央部分の除去がサケの通行を増加させ、一部の伏流水（地下水）の流れを回復し、流路の網状化を含むより自然な水路の形成を促進するという正当性を持ってミッションに説明された。

この計画は、室内水理模型実験（RRDの6～7ページで説明）と、3つの異なるシナリオ（現況、切下げ、全撤去）による河川流の動態を比較した数値シミュレーション（RRDの8～11

ページで説明)の結果の解釈に基づき作成された。

RRDは、数値シミュレーションによる検討結果の1ページの要約を提示している(12ページ)。そこでは、改良が実際にサケ類の移動を改善すると述べている。また、現況と切下げのシナリオの間に産卵環境の量に顕著な差はなかったが、シミュレーションモデルで完全に表現できなかった、予想される伏流水の復元を含む、河川形態とダイナミクスの小規模な変化から、後者のシナリオでより多くの産卵環境が創出される可能性が高いと示唆している(RRDの10ページと12ページで説明)。さらに、ダム全撤去シナリオでは、河川のさらなる網状化(つまり、より複雑な水路ネットワークの形成)と伏流水の復元が促進される。最も顕著な変化は、完全なダム撤去シナリオのもとで、右岸側の水路の流れが強化されることのようにある(RRDの9ページの図を参照)。これがより自然な状態を表していることを文書は認めているが、この河川形態の変化が下流の漁業インフラへのリスクと既存の溪畔林の損失をどの程度拡大させるかについての懸念が示されている。

ミッションは、このシミュレーション演習が、リスクのバランスをとるための、締約国による誠実な取組であることを認めるが、ミッションは次のように考慮すべき多くの質問と懸念を提起する。

1. シミュレーションは非常に一般的な方法で説明されている。モデルの開発に関与していない人が、モデルの主要な前提条件と全体的な制限事項を完全に理解することは困難である。現地訪問中、ミッションはモデルに「生物学的リアリズム(biological realism)」がないことを強調した。このモデルは主に河川の物理表現であり、したがって生物学的ダイナミクスは表現されていない。魚類の移動のダイナミクス、魚類の産卵、巨大な流木の役割の理解、そしてより一般的に、自然の生態系のダイナミクスを理解するには、河川システムの生物学の基礎的な理解が必要である。
2. 一般に、河川では自然のダイナミクスで土砂とデブリ(debris)の両方の滞留が促進されるが、これらのダイナミクスはこのシミュレーションでは表されていない。近年、特に米国太平洋岸北西部で、河川生態学に関する考え方が発展してきており、そうした考え方では、ルシャ川のダムの影響を受けたゾーンにおけるサケ類の生息環境を創出および維持しながら、下流へのリスクを軽減する手段として、河川における多くの丸太の停滞(log jams)(天然および人工のもの両方)がいかに役立つかが強調されるようになってきている。
3. 明確に記述されていないが、ダムを完全に撤去すると、ルシャ川下流の氾濫原全体でサケの生息環境の量と質の両方が最大限に増加するようである。ただし、RRDの著者は、このシナリオは下流の橋または設置された河床路や既存の溪畔林を脅かす可能性があるとして主張している(溪畔林があることはRRDの4ページの画像で特定され、図1からも明らかである)。この地域の商業漁業者は、ルシャ川河口のすぐ北にある施設への道路アクセス(RRDの1ページの地図1に描かれている「ルシャ番屋」への道路)を維持することに関心を持っている。しかし、主な移動手段は斜里町ウトロ(ルシャ川河口の南西約36 km)からの漁船であるようだ。

道路の廃止措置に関する決定はこのミッションの付託範囲を超えているが、利害関係者にとって、自然な河川の再生取組を最大限に活かすために、ルシャ川の氾濫原から道路をなくすことの利点を議論する価値はある。現地視察中に、ミッションは、ダム全撤去による野生のカラフトマス生産量の増加によって、漁業関係者が明

らかに利益を得られるという考えを強調した。しかし、将来の河川の大規模な流出により木材・丸太がどの程度漁網に被害を与えるかということについて、引き続き懸念があった。したがって、ミッションは、大きな流木を留めておく別の手段（たとえば、ブームの使用）を提案した。これは、このリスクを軽減する手段として、ある程度関心を引いたと思われた。

4. ミッションは、橋の代替として設置された河床路（RRDの17ページと18ページに記載）を視察した。河床路は、漁師の車両による川の横断を可能にしつつ、川にあまり制約を与えない。設置のために、車両通過の土台となる大きな岩の掘削と輸送が行われた。これはパイロットプロジェクトと見なされており、現時点では、高流量の期間に河床路がどの程度耐えられるかは不明である。また、この河床路の存在は、河川の底生環境に周期的な攪乱をもたらす、浸食を増加させ、将来の魚の遡上に影響を与える可能性のある河床勾配の急激な変化をもたらすであろう。
5. 継続的な河川モニタリングに関する記述がいくつかあったが、これは主に物理的なモニタリングに焦点を当てており、生物学的なモニタリングではないことが明らかであった。林野庁は、2012年、2013年、2015年、2017年の4年の8月から10月に行われた産卵調査（魚と産卵床の数）を解説する4ページの文書を共有した。カラフトマスの産卵魚の数は、2015年の4,287（産卵床は259）から2013年の58,236（産卵床は2,115）までの幅があった。ルシャ川では孵化場由来個体の遡上の割合を決定するための取組はこれまで行われていない。産卵床密度は、サンプリング期間を通じて0.06（平方メートルあたりの数）以下であった。この河川系の産卵床密度に関する以前のデータは存在し（2006年から2008年、Yokoyama et al. 2010）、2013年を除き、産卵床密度は近年低くなっていることを示唆している。ルシャ川の河川生物の安定同位体からのデータも、北米で調査されたサケ類が利用する河川系と比較して、回帰のレベルが比較的低いことを示唆している（Koshino et al. 2013）。ルシャ川の別のサケ科魚類（オシロコマ）について追加データが存在する可能性があり、これは資源量の傾向に関する追加の洞察を提供する。

過去の委員会の議論の焦点ではないが、ミッションは、半島の反対側、羅臼町の近くにある別の河川再生の取組の進捗状況を視察する機会があった。大型の鋼鉄製の治山ダムが改良されている最中である。これは既存のコンクリート治山工作物の上流に位置するため、河川工作物アドバイザー会議（河川工作物ワーキンググループ解散後、河川工作物の改良がサケ科魚類の遡上に及ぼす効果を検証するために2009年に設置された）が改良候補として早期に特定したダムの1つであった。ダムの撤去の担当者の熱意と真剣さを見るのは刺激的であった。資産の境界内における道路建設（または既存の道路の改修）を禁止する規制のため、担当者は、鋼鉄製のダムを切断し、部材をバックパックに入れて徒歩で、道路近くの駐車場に運んでいる。この川は、いくつかのサケ科魚類とともに、シマフクロウ（IUCNレッドリストでEN）にとって重要な生息地である。

ミッションは、資産境界内での商業漁業の存在に関連するより広範な課題があることにテイク・ノートする。サケ類漁業および関連する課題への対処は、このミッションの付託範囲を超えている。実際、海洋環境における漁業関連の問題に焦点を当てた別のワーキンググループ（「海域ワーキンググループ」）がある。知床地方や北海道全般で、太平洋サケ（大多数は孵化場由来のシロザケ）の漁獲量が長期的に減少していることに留意することが重要であり、これは海洋条件の変化の結果であると考えられている（孵化場からの放流数はこの間安定している）。漁業についてはまた、知床での漁業活動との相互影響を軽減するために、毎年、トド（IUCNによってENとして分類されている西部亜種）の駆除を実施している。

結論と勧告

ミッションによる直接の観察およびRRDに含まれる情報のレビューに基づいて、ミッションは次の結論と勧告を提供する。

結論 1: ルシャ川の再生行動を導くために使用されているシミュレーションは有用であるが、ミッションは、このモデルが河川生態系の「自然の機能」を適切に表していないか、生物学的機能（特に、変化が産卵環境の質にどのように関係しているか）と明示的に関連付けられていないと考える。具体的には、自然の河川における土砂、砂利、および流木を滞留させる巨大な流木の役割は、十分に評価されていなかったようである。ミッションは、物理モニタリングの継続を奨励するが、重要なこととして、生物学的応答とのつながりを強化することも奨励する。米国での最近のいくつかの研究では、さまざまな河川シナリオの下で土砂と砂利の粒径を調査し、これらの測定値がサケの産卵環境の質にどのように関係しているかが研究されている（例：Riebe et al. 2014, Overstreet et al. 2015）。これにより、ダム撤去または改良に関するさまざまなオプションにおける生息環境の利点をより直接的に推定できる。

- **勧告 1:** ダムの改良方法を決定する前に、ルシャ川の再生シミュレーションモデルを強化して、巨大な流木の役割や産卵環境の質の計測などの生物学的変数を含める。

結論 2: 順応的管理は、河川再生の取組の文脈では有用な概念であり、このアプローチを資産内のダム撤去の文脈で採用することを強く勧告する。このようなアプローチの成功の鍵は、体系化された意思決定プロセス内でモニタリングと管理対応を対にすることである。新しい情報が収集されると、意思決定が変わる可能性がある。ミッションは、このようなプロセスに、ダム撤去活動、流木の流出を防ぐために河口に設置するブームシステム、および資産内の物理的および生物学的モニタリングを含むことを提案する。定期的に完全な評価を行うことにより、ダム撤去アプローチに適応させて、再生作業の全体的な目的に最適な決定を下すことができる。このタイプのプロセスの最近の例は、2014年のコロンビア川流域の魚類および野生生物プログラムのレビューの付録3に記載されている（ISAB 2013）。この取組は日本では珍しいものであるため、ダム撤去の取組に対する河川の物理的および生物学的反応を理解する絶好の機会である。ミッションは、締約国が河川工作物アドバイザー会議やその他の関連する研究者と引き続き緊密に協力して、ルシャ川の変化を経時的に追跡し、ダムの撤去または改良を含むさまざまな代替案を評価することを奨励する。

- **勧告 2:** 河川工作物アドバイザー会議およびその他の関連する利害関係者と緊密に協力し、ダム撤去のための定期的な評価と河川システムの物理的および生物学的モニタリングを備えた順応的管理アプローチを採用する。
- **勧告 3:** 川の再生の必要性和漁業関係者の懸念とのバランスをとる方法として、巨大な流木を捕獲するための河口部でのブームの利用の実現可能性を評価する。
- **勧告 4:** 特に侵食、魚の通行、底生生育・生息地の攪乱に関連し、河床路パイロットプロジェクトの影響を綿密にモニタリングし、確実な科学的理解に基づいて必要に応じて迅速な改善措置を講じる。このパイロットプロジェクトは、生態系への影響がないこと、またはその影響を十分に軽減できることを裏付ける十分な証拠が得られるまでは反復すべきではない。

結論 3: 進捗状況の追跡を改善し、利害関係者の関与を促進するために、ミッションは、進行中の取組を強調し、利害関係者が河川再生の取組に関するアイデアや懸念を定期的に表明する機会を提供するような、毎年または隔年の研究シンポジウムの開催を提案する。

- **勧告 5:** 河川再生に関するアイデアや懸念について意見交換し、進行中の取組を強調するために、関連するすべての利害関係者と招へい専門家との定期的な会議を開催する。