



エグゼクティブサマリー

導入

トリシュリ川流域 (TRB) は、ネパールの中央開発地域にまたがる 32,000 平方キロメートルの面積をカバーし、ガンダキ川流域の約 13% を占めています。トリシュリ川は、中華人民共和国チベット自治区内のトランスヒマラヤ地帯に源を発しています。トリシュリ川は、ラスワ峠 (ラスワ県) で標高 2,600 メートルからネパールに流れ込みます。その後、標高の高い山々 (ヌワコット、ダディン、ゴルカ県) を130キロメートル下って、デヴィガット (チトワン県) でカリガンダキ川に合流します。

トリシュリ川とその主要支流沿いには、合計81メガワット (MW) の水力発電プロジェクトが6件稼働中である。さらに、7件の水力発電プロジェクトが稼働中である。

プロジェクト (合計286MW) が建設中であり、少なくとも23の水力発電プロジェクトが計画段階にあり、電力開発局 (DoED 2018年6月) から調査ライセンスが発行されています。

運用中の水力発電プロジェクトによる累積的な影響、例えば水生生態系の分断、集水域の劣化、水資源の減少、地滑りリスクの増大などは、すでにTRBで明らかになっています (ESSA 2014)。2015年4月、ネパールは大地震に見舞われ、環境と社会状況がさらに変化しました (ERM 2019)。水力発電開発者はTRB内の特定のプロジェクトについて環境影響評価 (EIA) を準備していますが、貴重な水資源に対する累積的な影響を流域レベルで理解するための取り組みは限られています。

図 ES.1 トリシュリ川流域の概要

| 特徴 | 説明 | 人口動向 |
|-----------------|--|--|
| 集水域 エリア | ブディガンダキ川との合流点までの6,624.7平方キロメートル | <ul style="list-style-type: none">上流の人口密度は低く、下流に向かって徐々に増加しています (5つの地区の平均人口密度は144平方キロメートルです)ブラフミン・チェトリ、グルン、マガール、タマン、ネワール、タカリ、タルー、ボテ、ダリットがこの地域の主要民族である (大多数の人々はヒンズー教を信仰し、仏教)チトワンを除くほとんどの地区では人口増加率がマイナスで、移住を示している。 <div><div>144/km2</div><div>42%</div><div>1,117 : 1000</div><div>人口密度</div><div>総人口の就業者</div><div>性比 女性の男性</div></div> <p>こうした人口動態の傾向、特に人口増加率の減少と性比の変化は、天然資源の管理や、農業と資源管理におけるジェンダーの役割に影響を及ぼします (森林土壌保全省 2015)。</p> <p>自然災害、特に洪水、地滑り、森林火災、そして 2015 年 4 月のゴルカ地震は、地域社会の脆弱性を著しく高める要因です。</p> |
| 自然地理学 | トランスヒマラヤ山脈からミドルヒルズ、シワリク山脈にかけての多様な空間分布 | |
| | <ul style="list-style-type: none">急峻で脆弱な地形のため、この地域は自然災害に対して脆弱である | |
| 水文学 | <ul style="list-style-type: none">空間分布は自然地理学的ゾーンによって異なり、年間の水供給量に影響を与える微気候を生み出します。泉は主要な水源である | |
| 重要な生物多様性 エリア | <ul style="list-style-type: none">ランタン国立公園と緩衝地域 シヴプリー国立公園水生動物の移動経路と渡り鳥の飛来経路北部の保護地域と 東にはシヴプリー国立公園があり、 チトワン国立公園の南側 | |
| 生計パターン | 主な経済活動には、林業、農業、ラフティングや宗教施設などの観光関連活動への参加などがある。 | |

出典: 戦略および行動計画 2016-2025 (森林土壌保全省 2015) および Dandekhya 他 2017 から得た情報を基に作成。2018 年に森林土壌保全省は森林環境省になったことに留意してください。

複数の水力発電プロジェクトが、変化したベースライン条件（2015年4月の地震以降）やその他のストレス要因と連携して機能している状況における環境要素（VEC）¹。

TRB における水力発電開発の累積的影響評価および管理(CIA) は、国際金融公社(IFC)によって実施され、TRB における潜在的な累積的影響について複数プロジェクト、流域全体の理解を考慮し、個々のプロジェクト レベルの影響評価を超えて水力発電開発の環境および社会への影響の理解を深めることを目的としています。

CIA の「エグゼクティブ サマリー」には、1 年間にわたる評価（2017 年 12 月から 2019 年 1 月）の主な調査結果が説明されており、次の内容が含まれています。

- TRBの概要とその根拠

空間的および時間的境界とVECの識別

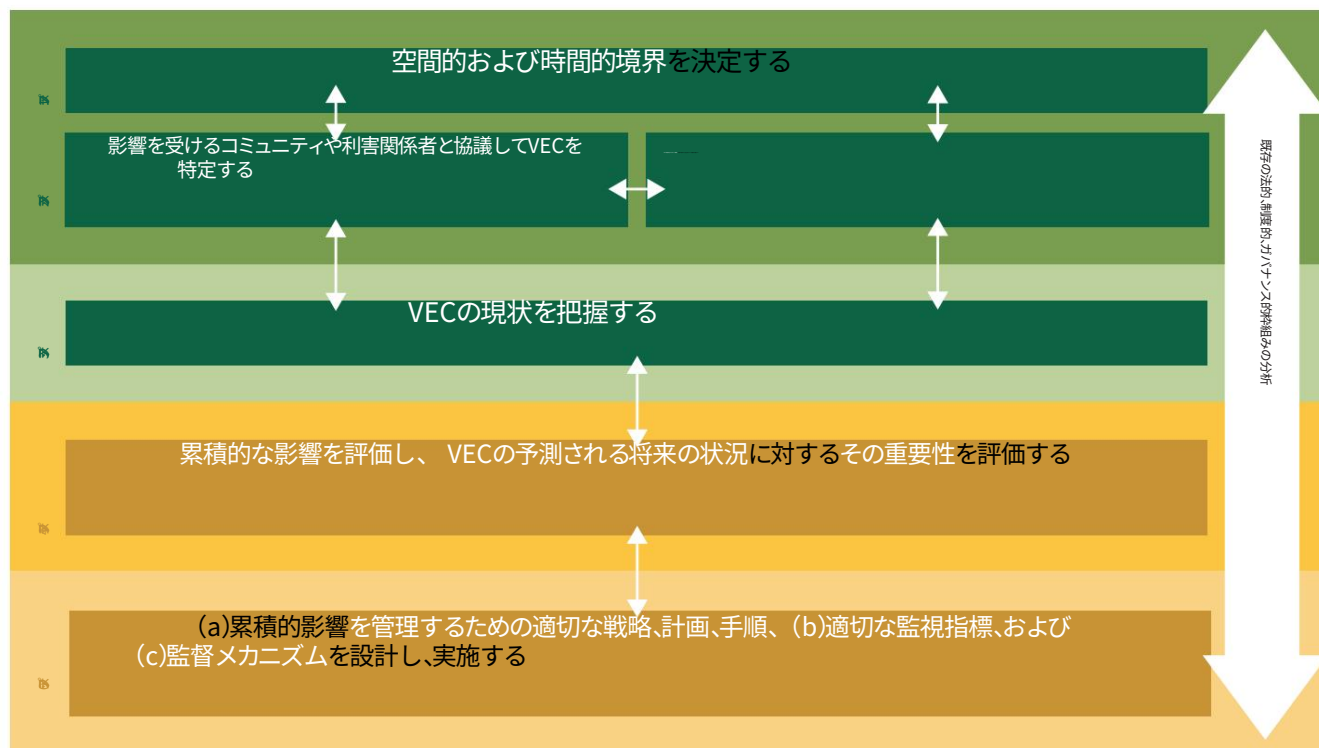
- ステークホルダーグループによって特定された、VEC全体にわたる潜在的な累積的影響（実行可能な範囲で、定性的な外挿を使用して）の定量的および定性的な理解

- 持続可能な開発のための枠組みと緩和策に関する勧告

水力発電開発者、地域社会、国の利害関係者によって実施および監視される可能性のある開発経路

CIA は、IFC の累積影響評価および管理に関する優良事例ハンドブック(IFC 2013)に従って提供される6 段階のプロセス（図 ES.2）に従います。

図 ES.2 累積影響評価プロセス



注: VEC = 価値ある環境コンポーネント。

¹ VEC は、提案されたプロジェクトの影響または複数のプロジェクトの累積的な影響に対して最も敏感な受容体となる可能性が高い、物理的、生物学的、または社会経済的環境（空気、水、土壌、地形、植生、野生生物、魚、鳥、土地利用を含む）の基本要素として定義されます。VEC には社会的側面が含まれますが、IFC 2013 に従って、価値ある環境要素として定義されています。

ステップ1: 空間的および時間的 境界の決定

調査対象地域の空間的範囲

調査地域の空間的範囲には、チベット国境からスーパートリシュリ水力発電プロジェクトのすぐ下流までのトリシュリ川の集水域全体が含まれます(地図 ES.1)。

VEC に関するベースライン条件を確認するために、調査地域は地形の標高、水温、農業気候帯に基づいて上流、中流、下流に分割されました。

時間的境界

CIAの想定される時間的境界には以下が含まれる。

今後 10 年以内（「建設中およびコミット済みのプロジェクト」）と 50 年以内（「コミット済みのシナリオ」のすべてのプロジェクトと将来計画されているプロジェクトを含む「完全開発シナリオ」）に開発される可能性のある 2 つのシナリオのプロジェクト。これらのシナリオは、現在稼働中の 6 つのプロジェクトを含む「既存のシナリオ」に追加されるものです。

ステップ2: VECを特定する 開発、そして ストレス要因

VECの識別

表ES.1はCIAに含まれるVECをまとめたものである。これらは連邦、地区、コミュニティレベルにわたる強力な利害関係者関与プログラムを通じて特定された。VECの特定には以下も含まれている。

マップ ES.1 調査対象地域の空間的範囲

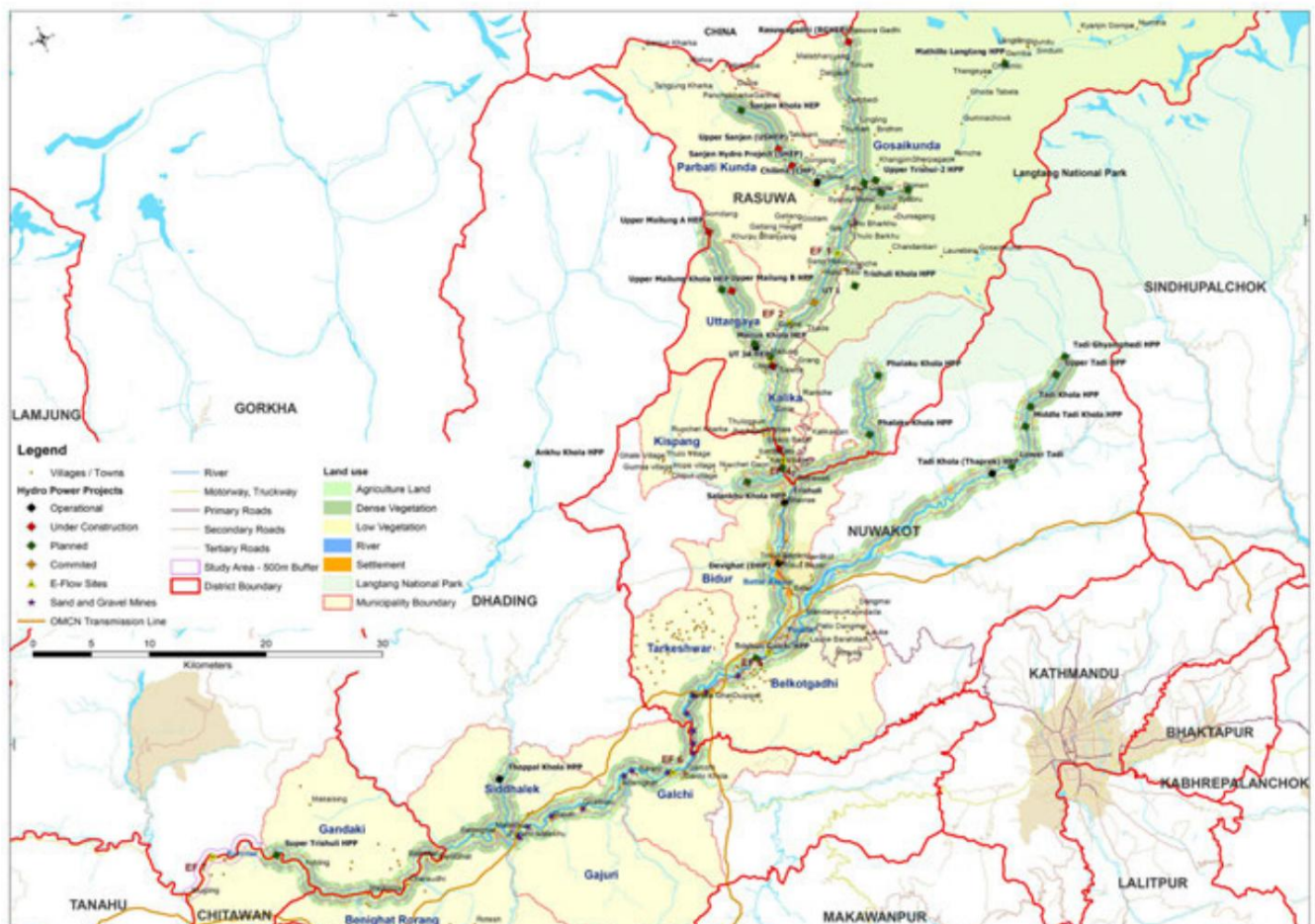


表 ES.1 評価対象VEC

| 特定されたVEC | 入手可能な情報 | 考慮すべき流域レベルの主要な影響 | 評価アプローチ |
|---|--|---|---|
| ランタン国立公園 (LNP)  | <ul style="list-style-type: none"> • LNP周辺の水力発電プロジェクトと関連施設の位置 • 生物多様性の価値 LNPに関するデータ | <ul style="list-style-type: none"> • LNPによる生物多様性価値への影響は、プロジェクト構成要素のフットプリントと、ストレス要因による違法かつ規制されていない資源採取に関連している | <ul style="list-style-type: none"> • 水力発電、送電線、ストレス要因が協調して作用することによる影響の定性評価 |
| 水生生態地  | <ul style="list-style-type: none"> • 水文時系列データ • 運用中の水力発電プロジェクトのパラメータを選択する • 結果 環境 DNA (eDNA)と継続性の評価 • アップトリシュリ-1プロジェクト | <ul style="list-style-type: none"> • 生態系の健全性と魚類の生息地の劣化につながる可能性のある流量の減少 • 生息地の断片化 | <ul style="list-style-type: none"> • のセットアップ 強制流量に対する下流の応答 • 変革 (DRIFT) モデルとプロジェクト開発シナリオの解釈 |
| 文化・宗教施設  | <ul style="list-style-type: none"> • 特定の文化的、宗教的遺産とその重要性のマッピング • 地域依存に関する情報 | <ul style="list-style-type: none"> • 数量が足りない 一連のプロジェクトにより、宗教的、文化的に重要な活動を行うための資金の流れと質が悪化している。 • 地域経済における生活への影響 | <ul style="list-style-type: none"> • 制御放出の実現可能性を確認するために、DRIFTの結果を使用して低流量地域の定性評価を行う |
| 生計  | <ul style="list-style-type: none"> • 川沿いの暮らし • 生態系サービスに基づく生計 • 土地に関する情報 そして天然資源 影響に基づく | <ul style="list-style-type: none"> • 流量の変化は河川利用に基づく生活に影響を及ぼす可能性がある • 緩和策が不十分 土地に起因する影響に対する補償政策は経済的脆弱性を悪化させる可能性がある | <ul style="list-style-type: none"> • 川を基盤とした生活と生態系サービスに関するDRIFTの結果の外挿 • 累積土地および調査対象地域の特定の地域における生計手段の喪失 |
| 水資源  | <ul style="list-style-type: none"> • IEEおよびEIAレポートおよび二次情報源からの水質情報 • 地域社会の地表水と湧水への依存 | <ul style="list-style-type: none"> • 汚泥処理や都市部からの廃棄物管理などのストレス要因に関連する水質の悪化 | <ul style="list-style-type: none"> • 湧水の水資源への影響に関する定性的評価 • 特定のマッピング TDS/ 建設中のプロジェクトや都市部で大腸菌が検出されている |

注: IEE = 初期環境検査、EIA = 環境影響評価、TDS = 総溶解固形物。

現地調査と文献レビュー。調査期間全体にわたって、合計 52 の利害関係者グループが特定され、協議の優先順位が付けられました。これらのグループは、次の大まかなカテゴリのサブセットを表しています。

水力発電開発者:トリシュリ CIA の対象として検討され、水力発電開発者フォーラムに積極的に参加している、建設中、実施済み、計画中の水力発電プロジェクトを所有および運営する事業者 (独立発電事業者)

政府機関 (省庁および国家機関) :プロジェクトで検討されている資源およびVECを規制するための政策を管理および策定する主要な省庁および部門

地区当局 :各地区長が設置した統治機構の下で国家レベルで制定された政策を実施する国家当局および省庁の部門。

役員

地方自治体 :都市部および農村部の自治体および特定の地方自治体 (例えば、特定の行政構造と管轄区域内の地方統治と資源管理のために設立された野生生物犯罪管理局 (野生生物犯罪管理局))

地域および国内NGO: TRB内での開発および保全活動の促進に積極的に取り組んでいる団体

国際NGO:水力発電開発に関する国内および国際レベルの議論に関与し、河川流域レベルでのCIAの成果に積極的に関心を持つ可能性のある団体

外部機関:特定されたVECに対する局所的なストレス要因に寄与している、砂の採掘、地域のインフラ開発などに従事する地元の請負業者や企業が含まれます。

研究機関:これには、水生生態系などの重要な資源に関連する継続的なデータ収集を行っている水産研究ステーションや地方団体が含まれます。

影響を受けるコミュニティ: TRB 全体の既存および建設中の水力発電プロジェクトの影響エリアに居住する 20 の都市部および農村部の自治体内の地域社会。

すべての開発の特定 流域レベルの影響の考慮

流域の水力発電の潜在力と地域の既存の電力不足を考慮すると、近年、TRB では水力発電開発が主な開発活動となっています。2018 年 6 月の DoED データによると、稼働中の 6 つのプロジェクトと建設中の 7 つのプロジェクトに加えて、さらに 23 のプロジェクト (1,163 MW)がさまざまな計画段階 (資金調達の完了から調査ライセンスの割り当てまで) にあります(表 ES.2)。

累積的な影響の理解に役立つように、いくつかのプロジェクト開発シナリオ (表 ES.4 を参照)が想定され、送電線やアクセス道路などの主要な関連プロジェクト施設に関する入手可能な情報とともに使用されています。シナリオ 1、2a、2b、および 3 には、通常業務(BAU)、管理、および高度な管理アクションが含まれます (表 ES.6 および ES.7 を参照)。




シナリオ 1: 既存プロジェクト シナリオ (ベースライン):この開発シナリオは、既存のプロジェクトのうち 6 つが運用されている現在の状況を表し、既存または運用シナリオと呼ばれます。

シナリオ 2a: 建設中のシナリオ (既存 +建設中のプロジェクト)。このシナリオは、6 つの既存プロジェクトと 7 つの建設中のプロジェクトを考慮した予想される条件を表します。

シナリオ 2b: 建設中およびコミット済みのシナリオ (既存 +建設中 + コミット済みのプロジェクト) (10 年以内)。このシナリオは、シナリオ 1 および 2a に加えて、まだ建設中でない電力購入契約のある唯一のプロジェクトである UT-1 プロジェクトを考慮した予想される条件を表しています。

シナリオ 3: 完全開発シナリオ (50 年以内にすべてのプロジェクトが予定されている):このシナリオは、上記のすべてのプロジェクトと他の 23 の計画済みプロジェクトが運用されている状況を表しています。

表 ES.2 トリシュリ川流域水力発電プロジェクト

| 状態 | メイン幹プロジェクト | 容量 (MW) | 支流 | 容量 (MW) |
|--|-------------------------|---------|------------------|---------|
| 運用  | 2 | 38 | 4 | 43 |
| | トリシュル | 24 | 夏 | 22 |
| | デヴィガット | 14 | マイルンコラ | 5 |
| | | | タディ・コラ | 14 |
| | | | トッパル・コラ | 2 |
| 工事中  | 3 | 208 | 4 | 78 |
| | ラスワガディ | 111 | アッパー・サンジェン | 14.8 |
| | アッパー トリシュリ - 3A (UT-3A) | 60 | 水力 | 42.5 |
| | アッパー トリシュリ - 3B (UT-3B) | 37 | 上マイロンA | 6.42 |
| | | | アッパー・マイロン ゲージ | 14.3 |
| 計画中  | 6 | 582.6 | 17 | 581 |
| | トリシュリ上層1 (UT-1) | 216 | サンジェン・コラ | 78 |
| | トリシュリ・ガルチ | 75 | ライブカラー 小さい | 10 |
| | スーパートリシュリ | 100 | サランク・コラ | 2.5 |
| | アッパートリシュリ 2 | 102 | ファラクを開く | 14.7 |
| | アッパートリシュリ 1 カスケード | 24.6 | ファラクを開く | 5 |
| | トリシュリ川中流域 ナディ | 65 | 上 以前 | 11 |
| | | | ミドル タディ コラ | 5 |
| | | | 以前より低い | 4.993 |
| | | | アंक・コラ | 49.5 |
| | | | ボテコシオープン | 33.5 |
| | | | マティロ・ランタン | 24.35 |
| | | | ライブカラー | 310 |
| | | | トリシュリ・コラ | 4.409 |
| | | | 上マイロンB | 7.5 |
| | | | ミドル・マイロン | 10 |
| | | | タディ・ギャンフェディ | 4.7 |
| | | | タディ・コラ | 5.5 |

注: UT-1 はコミットされたプロジェクトと見なされます。

外部ストレス要因

水力発電プロジェクトに加えて、ボックス ES.1 に示すように、ストレス要因と予想される地域開発も考慮されています。

TRB 全体の地域コミュニティの観察と協議に基づく、漁業は流域全体で行われているものの、そのパターンと依存度はさまざまです。過去には乱獲がありましたが、現在では漁業は主に自給自足のため、および既存の収入源を補うために行われています。伝統的に主に魚を漁獲していたことで知られる一部のコミュニティは、砂の採掘やその他の生計手段から定期的な収入を得る方向に移行しています。

これらのストレス要因は、評価にスクリーニングされた VEC のベースライン状態を弱める可能性に基づいて特定されます。

ステップ3: ベースラインを決定する VEC の条件

ランタン国立公園 (LNP)

1976 年に設立された LNP は、首都カトマンズに最も近いヒマラヤ国立公園で、面積は 1,710 平方キロメートル、ネパールと中国 (チベット) の国境の南部山岳地帯に広がっています。この公園は、インドマレーと旧北区の境界となる山頂に位置し、両地域の重要な生態系が共存しています。そのため、標高 1,000 メートルから 7,245 メートルの範囲で、生物多様性に富み、さまざまな植物が生息しています。LNP は、ネパールの保護地域の中で3 番目に人気のあるトレッキングの目的地です。

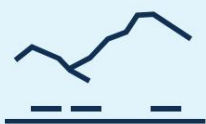
ボックス ES.1

ストレス要因の概要



気候変動と異常気象

- 気候変動によって引き起こされる現象（氷河湖決壊洪水や気候変動（流出量の変動）は、水力発電、土地利用、農村の生活に重大な影響を及ぼします。
- 気温はすでに上昇傾向にあり、さらに上昇すると予測されている。今後数十年にわたってさらに進歩します。



斜面の安定性と2015年の地震の余波

- 道路や橋の建設により、土砂崩れや土砂の廃棄も増加している。トリシュリ川に流れ込んだ。地震と余震の後、流域内の地区は人命と財産の被害、森林被覆の喪失、堆積物の増加、観光インフラの被害、地元コミュニティの避難に関して深刻な影響を受けた。



トリシュリ川での砂と堆積物の採掘

- 500社以上の小規模および大規模の砂および堆積物採掘企業がヌワコットとダディン地区にある。これは、川底の大幅な低下と岩石破碎による川の汚染を意味する。これらの鉱山や破碎産業から排出される泥水は、主要な汚染源となっている。



急速な都市化

- プリトビ高速道路の改良、一帯一路プロジェクトなどのインフラ開発の提案、中国との国境に近いことが、流域内の都市化を刺激しました。これにより、移住や希少資源をめぐる競争、無計画なアクセス道路の開発、トリシュリ川への固形廃棄物の投棄も発生しました。

LNP は、国立公園内で計画されている少なくとも 4 つの水力発電プロジェクトに必要な森林地と提案されている送電線により、陸生生息地にとって重要な VEC であると認識されています。インフラストラクチャとアクセス道路の建設は、LNP内の生物多様性の生息地に累積的な影響を及ぼす可能性があります。

水生生息地

流域の水生ベースラインは、寒冷、冷涼、冷涼から温暖の生物気候帯に分類され、次の 3 つの情報源からまとめられました。

•二次文献および入手可能な代表的な環境影響評価のレビュー

- 2018年に流域全体の水生環境DNA (eDNA)調査が、

分子動力学ネパール (CMDN)

- 二次文献と環境影響評価 (Rajbanshi 1996, NESS 2012~14)の調査により、49種の存在が明らかになりました。これら49種のうち、5種が絶滅危惧種に指定されています：Tor putitora (EN)、Schizothorax richardsonii (VU)、Neolissocheilus hexagonolepis (NT)、渡り鳥のTor tor (NT)、Balitora brucei (NT)。Danio aequipinnulusとPsilorhynchoides pseudecheneisの2種がネパール固有種です。

2018 年の調査では、7 つの生態学的流動地点 (地図 ES.2)で水生水質、大型無脊椎動物、付着生物、魚種のサンプルを採取しました。

トリシュリ川上流域に焦点を当てたスウェコ (2016)の調査では、繁殖中のコモンスノートラウト (Schizothorax richardsonii)の個体がチリメコラ (UT-1の上流)とアンデリコラ (トリシュリ3Bの下流)で記録されたが、魚のサイズ分布に関するデータは示されていなかった。コモンスノートラウトの稚魚と稚魚の密度は、本流よりもかなり低かった。

支流は魚類の個体群にとって極めて重要であると思われる。下流では種の多様性と魚類の個体数が増加した。著者らはまた、トリシュリ3Aのインフラがすでに上流への魚類の移動に対する障壁として機能している可能性も指摘した。

2018 年の調査はTRB の上流域で実施されました。これには eDNA 分析(CMDN 2018) が含まれ、合計 25 種の魚類が特定されました。

eDNA はまだ実験段階にあり、結果はさらなる研究で確認およびテストされていることに注意してください。1 つの問題は、参照 eDNAデータベース (NCBI GenBank) にはヒマラヤの魚種に関する利用可能なデータが限られているため、eDNA 研究による種の識別に不確実性が生じることです。

TRB における魚類の長期モニタリングに使用するために、eDNA の応用がさらに研究されています。

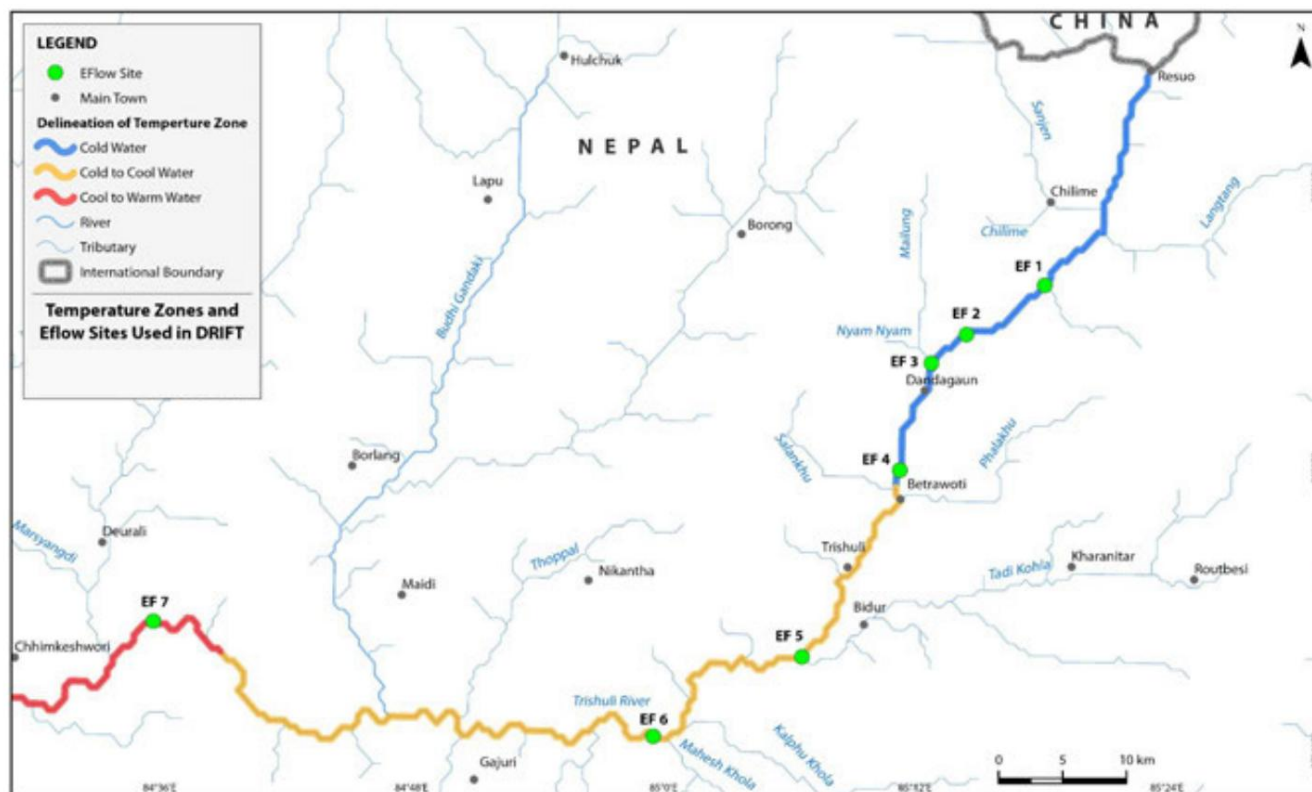
絶滅の危機に瀕しており、回遊性があり、商業目的や食料目的で広く漁獲されているため、コモンスノートラウトとゴールデンマーシールは、水生生息地VECの重要な構成要素であると判断されました。

文化遺産

トリニティ川は、川の起源に関する神話により、地元コミュニティにとって宗教的、神話的な価値があります。2)川の流れは、ヒンズー教徒の宗教儀式や火葬の儀式に関連する文化的慣習や儀礼を支えています。流域の上流の住民は主に仏教徒であり、川岸で火葬の儀式を行っていません。タマン、グルン、チェパンなどのコミュニティの火葬や埋葬の慣習は、川ではなく高地の林や森林地帯に関連しています。しかし、他のコミュニティはトリニティ川の本流に沿って火葬の儀式を行っています。ウツタルガヤ (上流と中流の間)とデヴィガット (中流)の2つの特定の場所は、火葬関連の儀式や地元で重要な寺院を支える複数の支流の流入により、巡礼者や国内の観光客にとって地域的に重要な場所として浮上しています。

2 流域でのラフティングやレクリエーション活動に関する情報を提供する観光パンフレットを見ると、この川はヒンズー教の神々のシヴァ神が振るう三叉槍にちなんで名付けられたようです。伝説によると、シヴァ神はゴサイクンダの地面に三叉槍を打ち込み、川の水源となる 3 つの泉を作り出したそうです。

地図 ES.2 2018 年水質および水生生物多様性調査のサンプル採取場所



生計

流域全体の利害関係者協議では、VECとしてのトリシュリ川と関連生態系サービスに依存している生計の検討を優先しました。川と生態系サービスに基づく生計は、土地収用が地元コミュニティの土地と天然資源に及ぼす影響の潜在的な重要性とともに議論されました。物理的および経済的移転は水力発電プロジェクトの局所的な影響ですが、CIAは、同じ自治体および/または支流内での複数のプロジェクト（および関連施設）と、生計活動の潜在的な喪失（干上がった区間で課せられた流量制限に関連）がTRB内の経済的脆弱性の増加につながっているかどうかを検討しました。

この評価では、

土地収用によって直接的な影響を受けないかもしれないが、流れの減少や生態系や魚類の健全性への影響により生活が影響を受ける可能性のある脆弱な社会集団が存在します。

漁業による生計

トラフ川流域では、伝統的漁業（捕獲漁業、自給漁業、レクリエーション漁業）による生計が衰退している（Gurung 他 2011 年）。協議によると、この衰退は魚類資源の減少、水質と生息地の悪化、収入を生む活動としての賃金労働（特に砂採掘に関連する）の利用可能性によるものである。しかし、地元コミュニティとの協議では、次のように、漁業への自給レベルの依存が示された。

- Mailung Khola などの特定の場所を除いて、上流では自給自足やレクリエーションを目的とした限られた漁業活動が報告されています。
- 中流域では、激しい砂採掘活動と都市化により荒廃が進んでいるものの、ダリット、マガール、ライ、一部のタマン族の世帯では生計手段として漁業が行われています。
- TRBの下流では、ライ川、マガール川、マジ川、チェパン族のコミュニティは漁業活動を行っている

トリシュリとブディ・ガンダキの合流点より上流のイッチャカマナ市とガンダキ市では、プリトヴィ・ハイウェイ沿いのレストランに水を供給するほか、観光、ラフティング、巡礼などの季節的な活動の需要にも結びついています。

捕獲された魚はレストランに売られるか消費されるかのどちらかであるため、加工や付加価値の付加は限られている。ヌワコットとダウンチェの水産研究ステーション（ネパール農業研究評議会の資金提供）は、養殖と漁獲漁業の強化に重点を置き、流れにあまり依存しない生計活動を支援してきた。

全体として、漁業で生計を立てている人はほとんどおらず、すでに養殖業や捕獲漁業に移行しているため、漁業による生計への累積的な影響は重大ではないと考えられます。自給レベルの漁業への影響は、CIAの生物多様性関連の推奨事項を通じて最も適切に管理されます。

その他の生態系サービスに基づく生計

調査対象地域の中流および下流域に住む一部のコミュニティや家族は、灌漑、河川での砂利採掘、急流下りなど、生態系サービスに基づく生計を川に依存しています。

TRBにおける段階的な都市化、地域インフラのアップグレード、水力発電プロジェクトの開発により、地域の企業や貿易の機会が促進されました。これらは、砂利採掘、破砕機や採石場、建設請負業者や水力発電開発者向けのサービスプロバイダー、自家用車やダンプトラックの一般的な運行、都市部や観光都市でのレストランや食料品店の設立に関連しています。

地元コミュニティやネパールラフティング協会との主な協議では、観光やレクリエーション活動としてのラフティングは、流域の下流域でのみ行われていることがわかった。ラフティングのピークシーズンは10月から2月で、15,000人から20,000人の観光客が訪れる。

毎年、ラフティングが楽しめます。毎年6月から8月（モンスーンシーズン）は、川の流れが速いため、ラフティングのオフシーズンとなります。

水資源

TRBの水の可用性は、年間降雨量と氷河の融解（チベット自治区の上流）に依存しており、極端な事象や河川転流計画などの介入の影響を受けます（Dandekhya et al. 2017）。

上流の調査地域では、地震の際にラスワ地区の水道管などの水道インフラが大きな被害を受け、村々は清潔で安全な飲料水を入手できなくなったと報告されている（CAFOD 2015）。標高と河岸の地形を考慮すると、川の水は灌漑や飲料水として利用されておらず、川岸へのアクセスは困難である。ヌワコットの中流地域では安全な飲料水が不足しており、利用可能な飲料水パイプラインを飲み込む地滑りによって状況は悪化している（Dandekhya および Piryani 2015）。

キスパン、ビドゥル、ベニガットでは、主な飲料水源は水道管で、川や泉とはつながっていません。ベルコトガディなどの一部の村では例外があり、コミュニティがトリシュリ川の岸に井戸を設置しています。下流地域では、この地区の各集落は1つまたは2つの小川を持っていると推定されています。地元のコミュニティは、飲料水として水道水（トリシュリ川ではありません）を使用しています。

しかし、農業用の水源は、畑に直接供給される川の水から、池やタンクなどの小規模な貯水システムに送られる水までさまざまです。

川沿いのさまざまな場所での濁度と大腸菌群レベル（未処理の家庭下水から）に基づく水質分析では、川が中流および下流のセクションを流れるときに濁度レベルが高く、砂利採掘が濁度レベルの上昇に大きく寄与している可能性が高いことが示されています。大腸菌濃度は、すべてのサンプル採取地点で国家飲料水水質基準（NDWQS）を超えていますが、中流および下流のセクションで最も高くなっています。

TRB 内の水力発電プロジェクトによって泉が累積的に影響を受ける可能性は低いです。ただし、プロジェクト固有の影響は発生する可能性が高いため、開発者はダム、転水トンネル、その他の掘削エリア (採石場など)内および周囲の泉について建設前のベースライン調査を実施する必要があります。

ステップ4と5: 累積的影響の評価

VECとその重要性

水生生息地への累積的な影響

DRIFT モデルは、水生生息地に対する複数のストレス要因を評価し、結果として生じる生息地の状態を、改変されていない (「A」) から極めて改変された (「F」) までの生態系の完全性カテゴリを使用して分類しました。分類は表 ES.3 に記載されています。

表ES.4は、7つの環境フロー (EFlows)研究サイト (地図 ES.2に表示)のそれぞれにおける、既存/新規の生態系の完全性の予測変化を示しています。

ベースライン条件を設定し、その後、通常業務シナリオ (コンプライアンスに準拠した建設と運用)の下で、さまざまなシナリオごとに段階的に変更します。

表 ES.4 に示されているように、IFC のパフォーマンス基準 (PS) を適用する場合に必要なような重要な管理措置がない場合、トリシユリ川沿いの生態系の完全性は、主に生態系の完全性カテゴリB および C からカテゴリ D および E に低下すると予測されます。

他のVECへの累積的影響に関する定性的な議論

VEC への累積的影響の分析には、過去、現在、および予測可能な将来のさまざまな展開から VEC が受ける影響から生じる可能性のある VEC の将来の状態を推定することが含まれます。

報告書に記載されている累積的な影響は、TRB の現在の状況と計画されている状況に基づいており、影響を防止または軽減するための対応措置は講じられていません。

表 ES.5 は、TRB で特定された各 VEC に対する主要な累積的影響をまとめたものです。

通常のプロジェクト開発シナリオでは、建設中および計画中のプロジェクトの建設と試運転のタイムラインは、7年から10年のタイムライン内で一致する可能性が高い。

表 ES.3 生態系の健全性のカテゴリ

| 生態学的カテゴリー | 対応する DRIFT 総合整合性スコア | 生息地の状態の説明 |
|-----------|---------------------|---|
| あ | >-0.25 | 改変なし: 生態系は依然として自然の状態にあります。 |
| B | >-0.75 | 若干の変更: 自然の生息地と生物相に小さな変化が生じましたが、生態系の機能は基本的に変わっていません。 |
| C | >-1.5 | 中程度の改変: 自然の生息地と生物相の喪失と変化が発生していますが、基本的な生態系機能は依然としてほとんど変化していません。 |
| だ | >-2.5 | 大幅に変更: 自然の生息地、生物相、基本的な生態系機能の大幅な損失が発生しました。 |
| え | >-3.5 | 重大な改変: 自然の生息地、生物相、基本的な生態系機能の喪失が広範囲にわたります。 |
| ふ | <-3.5 | 重大な改変。システムは重大な改変を受け、自然の生息地と生物相がほぼ完全に失われています。最悪の場合、基本的な生態系機能が変化し、その変化は元に戻せません。 |

注: DRIFT = 強制フロー変換モデルに対する下流応答。

上流域と中流域。このタイムラインは、OBOR連携、アクセス道路建設の増加、中流域の段階的な都市化などの地域開発とも一致するでしょう。

この期間中、TRB全体、特にラスワ地区とヌワコット地区では、以下の影響の強さが増大する可能性があります。(i)

流域への移住、(ii) 地域の経済と人口の変化、(iii) 地域資源への圧力

コミュニティ森林利用者グループ（CFUG）、飲料水施設、医療インフラなどに関連するもの、および (iv) コミュニティの健康と安全への影響。
悪影響の緩和は、水力発電プロジェクトの承認された環境管理計画（EMP）によってある程度カバーされていますが、集中的な水力発電開発のゾーンを区分し、開発者、請負業者、自治体を巻き込んだ「局所的な累積的影響の管理」に対する包括的なアプローチが必要です。

表 ES.4 プロジェクト開発シナリオにおける全体的な生態系の健全性の変化

| EFlowsサイト/リーチ | 既存 (シナリオ1) | 工事中 (シナリオ2a) | 建設中およびコミット済み (シナリオ2b) | 完全 開発 (シナリオ3) |
|---------------|---------------|-----------------|--------------------------|---------------------|
| EFlows サイト 1 | B | 紀元前 | CD | だ |
| EFlows サイト 2 | B | 紀元前 | | |
| EFlows サイト 3 | C | CD | だ | |
| EFlows サイト 4 | C | C | C | だ |
| EFlows サイト 5 | C | C | C | だ |
| EFlows サイト 6 | CD | CD | CD | だ |
| EFlows サイト 7 | B | B | B | C |

注:文字による等級は表 ES.3 に定義されています。

表 ES.5 緩和されなかった場合の累積的影響の概要

| 特定されたVEC | HPP以外の主なストレス要因 | 水力発電所からの累積的な影響 | 累積的な影響の重要性 |
|---|---|--|--|
| 陸上生物多様性: ランタン 国立公園 (自由民主党) | <ul style="list-style-type: none">インフラ整備に伴うブリトヴィハイウェイと提案されている一帯一路(OBOR)イニシアチブ道路インフラを中国国境 | <ul style="list-style-type: none">違法な採取、搾取、輸出により保全上重要な種の個体数が減少野生生物の分散や渡り鳥の回廊に大きな影響は想定されない | <ul style="list-style-type: none">アクセス道路と送電 境界線によりアクセスが改善され、LNP への不法侵入が増加する可能性があり、その結果、伐採による生息地の喪失や劣化、および密猟による野生生物の減少につながります。公園内の低容量送電線は設置面積が最小限であるため、絶滅危惧種や固有種の生息地に影響を与えません。送電線ネットワークが渡り鳥の主要な飛行経路を危険にさらす可能性は低い。 |

次のページに続く

| 特定されたVEC | HPP以外の主なストレス要因 | 水力発電所からの累積的な影響 | 累積的な影響の重要性 |
|--|--|--|---|
| 水生生息地: 生息地の質 | <ul style="list-style-type: none"> ・砂利採掘および加工 ・土砂崩れによる土壌 道路建設による廃棄物の投棄 による水生生物の生息地の劣化 | <ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト開発シナリオ全体にわたる生態系の健全性の結果からわかる水生生息地の変化と水質の悪化 | <ul style="list-style-type: none"> ・重要性は、さまざまな EFlows サイトで DRIFT モデルによって予測された生態系の完全性に基づいて評価されました。 生態系の完全性は、既存の生態系の完全性カテゴリ-B、C、D（わずかに/中程度に/大幅に変更）からDとE（大幅に/ 緩和策が実施されない場合、完全な開発シナリオでは、リスクは大幅に変更される可能性があります。 |
| 水生生息地: 水生生物多 様性（特に魚類） | <ul style="list-style-type: none"> ・砂および堆積物の採掘 ・アクセス道路 川の上流の区間がアクセス可能となり、無規制の漁業が増加する可能性がある。 | <ul style="list-style-type: none"> ・複数の水力発電所ダム の建設により、本流と支流の両方で上流と下流への移動が妨げられ、スノーモビルの減少につながる。 マスとマシールの個体数 ・自然の流れの変化による水生生息地の劣化と水深の低下が、上流への移動の妨げとなっている | <ul style="list-style-type: none"> ・DRIFT モデリングに基づいて評価された重要性。モデル化されたシナリオに基づく、緩和策が実施されない場合、魚類の健全性は徐々に悪化することが予想されます。 既存の完全性は、生態系完全性カテゴリ-B（わずかに修正）から生態系完全性カテゴリ-C/D（中程度/ これらは生態系の健全性カテゴリ-E（深刻な改変）およびF（極めて/ 完全な開発シナリオでは、大幅に変更されています。 |
| 水力発電所の累積的な影響によるものであり、転流域における生態学的流れの変化も含まれます。 | <ul style="list-style-type: none"> ・気候変動により、ダムによる低流量によってすでに被害を受けている分水域の流量に長期的な時間的変化が生じる | | |
| 文化・宗教的遺跡: ウツタルガヤとデヴィガット | <ul style="list-style-type: none"> ・砂利採掘活動により川岸が劣化し、川の沈下により水質が変化する ・水質は、近隣の町から排出される大腸菌の増加や汚染負荷のある未処理下水と関連しており、基準状態と比較して、文化遺産や無形の文化サービスの損失がさらに進む。 | <ul style="list-style-type: none"> ・特定の河川区間（例えば、分水区分間）における流量の減少 | <ul style="list-style-type: none"> ・水質と水量に基づいて重要性を評価します。 フローの影響は累積的というよりプロジェクト固有のものであると予想され、個々のプロジェクトの EIA レビュー プロセスの一環として管理するのが最善です。 |
| これらの場所は、一年を通してヒンズー教の儀式、式典、巡礼が行われる場所として地域的に重要な場所です。 | | | |

次のページに続く

| 特定されたVEC | 主な非HPPストレス要因 | 水力発電所からの累積的な影響 | 累積的な影響の重要性 |
|--|--|---|--|
| <p>生計</p> <p>規制されていない漁業は減少しているが、プリトビハイウェイ沿いのレストランやホテルへの魚の販売による補助的な収入源を提</p> <p>供するとともに、自給自足の生活に貢献し続けている。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 砂や堆積物の採掘は水生生物の生息地の劣化につながり、魚類にも影響を及ぼす リソース | <ul style="list-style-type: none"> 完全開発シナリオでは、上流域の魚類の健全性に重大な影響が出る可能性が高く、漁業を基盤とした生計の可能性が全体的に低下することを示しています。 特定の社会的弱者グループ（ライ、他のコミュニティよりも漁業に依存している可能性のあるマガル、ダリットなどのコミュニティ | <ul style="list-style-type: none"> 魚全体の健全性に対する DRIFT モデルによる変化に基づいて評価された重要性。評価によれば、生計手段として漁業のみに依存している世帯は比較的少ないものの、魚の豊富さは影響を受けることが示されています。 上流への影響の全体的な重要性は経済的移転に関連し、複数のプロジェクトを考慮すると重大となるでしょう。 中流域への影響の全体的な重要性は小さいですが、ライ族、マガル族、ダリット族などの特定のコミュニティは、漁業に関連する生計手段の喪失により影響を受ける可能性があります。 ラフティングや観光活動を支援する地元コミュニティ（スーパートリシュリ水力発電所に関連する局所的な影響）を除き、下流への影響の全体的な重要性は小さい。 |
| <p>水資源:</p> <p>表面水質</p> <p>流域の水質は悪く、下流では濁度と大腸菌群のレベルが増加しています。</p> <p>トリシュリ川は直接飲用には利用されていません。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 砂および堆積物の採掘 廃棄物の処分建設活動 固形廃棄物およびトリシュリ川沿いの主要集落や都市部からの未処理下水 川 | <ul style="list-style-type: none"> 既存のストレス要因の強度の増大と連動した追加プロジェクトは、生息地のさらなる劣化につながる可能性があるが、空間的に制限される傾向がある（中流域を除く） | <ul style="list-style-type: none"> 川沿いのさまざまな区間における濁度と大腸菌群のレベルに基づく水質の重要性分析は、砂利採掘や土壌廃棄などのストレス要因の影響が大きいことを示しています。 |

注: HPP = 水力発電プロジェクト。

ステップ6: 管理 累積的な影響

このステップでは、特定された各VECに対する緩和策の提案について説明するだけでなく、VECの管理と保護を強化するための「高度な管理」活動を提案し、これらの重要な河川流域資源の効果的な協力管理のための組織構造を示唆しています。

VEC特有の緩和策

CIA の調査では、TRB における VEC 固有の潜在的な累積的影響を特定し、個々の水力発電開発者、政府当局、地域社会という3つの異なる利害関係者レベルでの緩和策と監視策を提案しています。表 ES.6 では、特定された各 VEC について、利害関係者の種類ごとに提案されている緩和策について簡単に説明しています。

表 ES.6 ステークホルダータイプ別の緩和策提案

| 特定されたVEC | 提案された緩和策 | | |
|-------------------|---|---|---|
| | 水力発電開発者 | 政府当局 | 地域社会 |
| 陸生生物多様性 :LNP | <ul style="list-style-type: none"> 請負業者管理 地元のアクセス道路建設業者との調整に従事する請負業者の意識を高める計画 | <ul style="list-style-type: none"> 資金の増加 LNP森林警備隊への資金援助 | <ul style="list-style-type: none"> 共用アクセス道路 公園へのアクセスと妨害を減らすために隣接する自治体が開発計画を策定する |
| 水生生息地: 生息地の質 | <ul style="list-style-type: none"> 水生生物多様性に適切なEFlowの放出 開発とテスト 水生生物のベースラインとモニタリングのための堅牢な方法論 環境に関する研修 調査と監視方法のスタッフ 新しい調査/モニタリング方法の研究とテスト (例 :eDNA) | <ul style="list-style-type: none"> 水産庁が実施する魚類調査 研究ステーション 生息地の復元 準備すべき計画 能力開発 水生生物のベースライン調査とモニタリングのスタッフ向け 必要に応じて水生生物生息地保護に関する規制を見直し、更新する | <ul style="list-style-type: none"> 自治体レベルのガバナンスを通じて砂採掘を規制する・影響範囲と使用範囲内の河川流域のコミュニティベースの保護/管理 河川への浸食と流出を抑制するための対策を実施する。特にアクセス道路に関連する対策に重点を置く。 |
| 水生生息地: 生息地の連続性 | <ul style="list-style-type: none"> 魚道の設置 漁業専門家による設計検証（ほとんどの既存プロジェクトでは、遡及的に魚道や魚梯を追加することはおそらく現実的ではないと考えられています） 強化された 河川整備を含む本流と支流の連結 影響を受ける河川区間の総合的な評価に基づいた適切なEFlowの提供 | <ul style="list-style-type: none"> 魚道とEFlowsの放流 機能の監視と実施 魚道と回遊魚の監視能力の構築 の施行 漁業および鉱業規制 | <ul style="list-style-type: none"> コミュニティベース スノートラウトとゴールデンマシールの捕獲漁業の規制 支流の魚類繁殖地の地域密着型の保護 |

次のページに続く

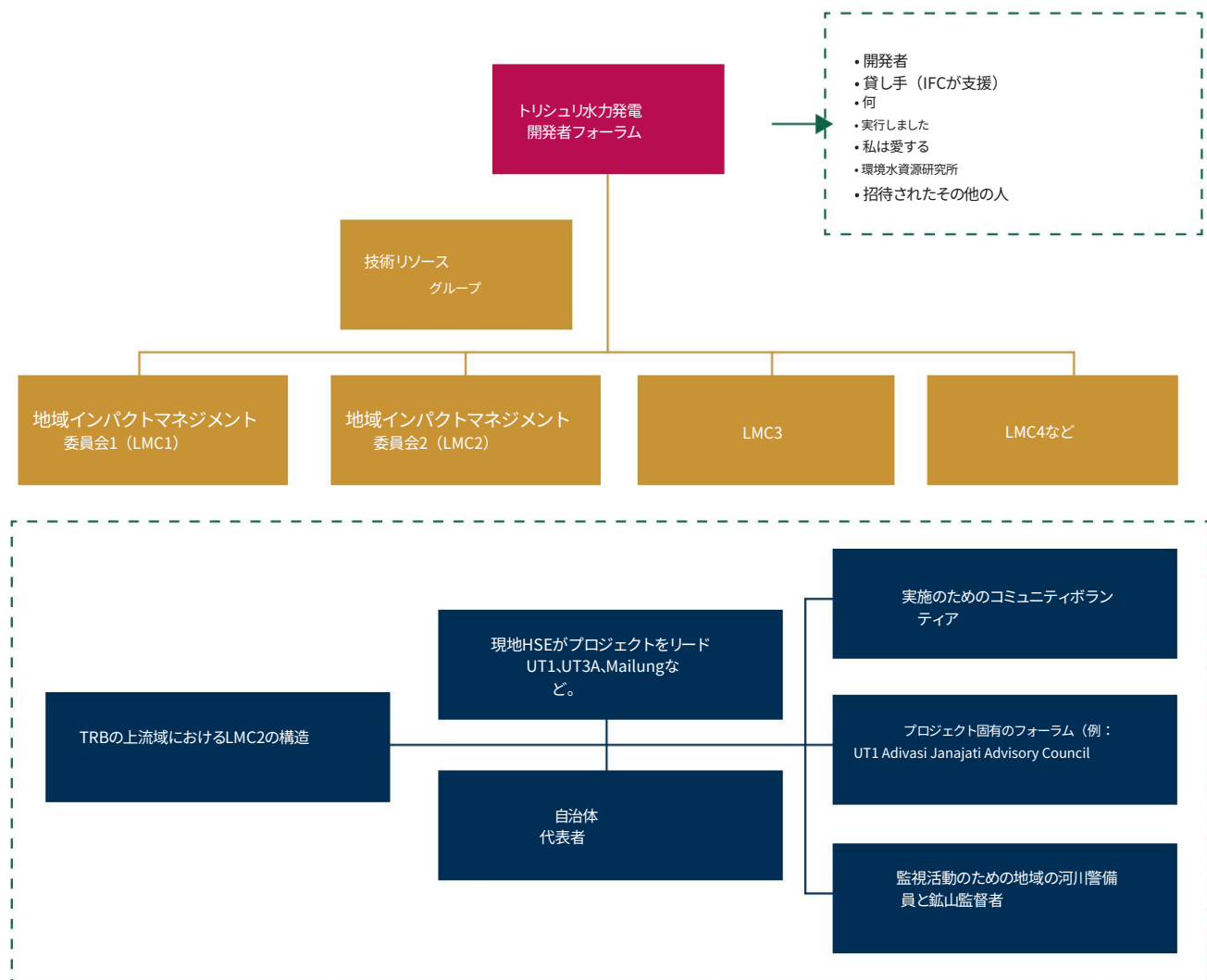
| 特定されたVEC | 提案された緩和策 | | |
|------------------------------------|--|--|--|
| | 水力発電開発者 | 政府当局 | 地域社会 |
| 水生生息地: 生息地の 連続性 (続き) | <ul style="list-style-type: none"> 堅牢な監視方法の開発とテスト、環境スタッフのトレーニング 回遊中の魚類の移動と個体数の監視 季節 | <ul style="list-style-type: none"> 支流における魚類繁殖地の強化 国際基準に沿った魚類孵化場に関する追加研究 | |
| 文化・宗教的遺跡: ウツタルガヤと デヴィガット | <ul style="list-style-type: none"> 評価を実施する 通常の儀式だけでなく、特に乾季などの年間の特定の時期に排水路での水の流れの実際の要件 | <ul style="list-style-type: none"> 少なくとも主要な祭りや巡礼、地域的に重要な儀式の期間中は採掘活動を一時的に停止するという地域政策指令 現在未処理の下水を川に排出している町に生活排水処理を実施する | <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物管理に関する地域コミュニティと砂利採掘事業者の意識向上と、汚泥/砂利採取のための特定区域の指定 廃棄物処理 河川敷や支流への固形廃棄物の投棄を阻止するための教育 浄化槽の建設 |
| 生計 | <ul style="list-style-type: none"> 地区の割り当てに基づいて貯水池地域の漁業権および/またはライセンスを付与する 冷水養殖事業の特定のコミュニティを対象とした重点的な生計支援計画の策定 回避措置、補償、生活再建の原則に関する合意 苦情処理の仕組み | <ul style="list-style-type: none"> 開発中 持続可能な漁業流域の特定セクションの計画 調整 個々の水力発電開発者と協力して生活の回復を確実にする | <ul style="list-style-type: none"> の実施 持続可能な漁業予定 地域密着型の冷水養殖・養魚事業 コミュニティの監視と監督 |
| 水資源: 表面水質 | <ul style="list-style-type: none"> の実施 建設工事中の汚泥処理に関する環境管理計画 | <ul style="list-style-type: none"> 砂利採掘に関する規制の実施 下水処理の選択肢の検討 | <ul style="list-style-type: none"> 市当局や地域団体と連携し、家庭ごみの処分に関する地域コミュニティの意識を高める。 |

提案された上級管理職の行動

CIA プロセスのステップ 4 と 5 では、評価されたシナリオによって、水生生物多様性その他のいくつかの VEC が著しく劣化することが示されています。表 ES.5 と表 ES.6 で提案されている緩和措置は、TRB に提案されている開発レベルに基づく累積的影響の緩和の第一歩ですが、流域に影響を及ぼすと予測される重大な累積的影響に対処するために、高管理措置などのより高いレベルでの追加管理措置も提案されています。

高レベル管理措置は、TRB の魚類個体群を管理するための準規制、インセンティブベース、技術的措置の組み合わせと、堆積物採掘および流域管理の規制から構成され、すべてが生息地の改善に寄与し、結果として VEC 全体の累積的影響の軽減につながります。このシナリオでは、ネパール政府がトリシュリ流域の流域レベルで持続可能な水力発電戦略を採用するまで、水力発電開発者、自治体、地域コミュニティが共同で措置を実施し、共通の利益の認識を促進することを提案しています。

図 ES.3 上級管理職の行動を実施するための提案構造



注: NEA = ネパール電力庁、DoED = 電力開発局、MoFE = 森林環境省、MoEWRI = エネルギー・水資源・灌漑省。

上級管理職の行動は、以下の前提に基づいています。

- TRB 全体の水力発電開発者は、個々の水力発電プロジェクトのEMP 実施のコンプライアンス要件を超える累積的影響管理憲章に署名します。

この憲章は、累積的な影響を管理するための開発者主導の機関としてトリシュリ水力発電開発者フォーラム (THDF)を設立するための正式な構造の基礎となります。

- 環境配慮型都市計画法の改正案により、自治体は権限を強化される。
地方自治枠組み (2013年)は、連邦地方分権化案と整合するものである。

ガバナンス構造を構築し、水力発電開発者や地元の NGO/コミュニティベースの組織が参加する地域影響管理委員会 (LMC)を結成します。

- 技術リソース グループ (政府省庁、環境保護団体、研究機関、多国間開発銀行/ドナー機関の専門家の参加を通じて) は、THDF による承認と LMC による実施のための戦略的なサポートとガイダンスを提供します。

表 ES.7 は、高管理行動の下で概念化および実施できる持続可能な開発経路をまとめたものです。

表 ES.7 上級管理職の行動の推奨要素

| テーマ | 説明 | 責任 |
|-------------------------------------|--|---|
| トリシュリにおける持続可能な水力発電に関する開発者憲章 川の流域 | <p>これはビジョンとコミットメントを重視した文書であり、次のような内容が含まれます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • この分野の主要な専門家と協力して、魚のための現代的で革新的なデザインのレビューに基づいて、プロジェクトの設計に魚の通路を含めるための統一された一連の基準を適用します。 • 環境計画を策定し実施するためのガイドラインの作成 適応管理に関する利用可能な二次ガイダンスに基づく各水力発電プロジェクトの流量管理フレームワーク :これは、河川流域に固有の生態学的、文化的、社会的感受性を考慮して、プロジェクト/流域ごとに設定する必要があります。 • すべての水力発電プロジェクトで使用され、政府の規制に採用される可能性のある、環境影響評価のための水生ベースライン調査およびモニタリングの堅牢な標準手法を研究および開発する :水力発電および政府職員に手法を訓練する・水力発電プロジェクト周辺の地域コミュニティ開発の一形態として、生計回復対策 (漁業、スキル開発、農業強化計画など)を開発し、資金を提供する目的で、プロジェクトによる土地ベースおよび生計への影響を評価する • 規制上のEMPを、移住、資源要件、コミュニティの健康と安全に関連する地域的な社会的影響を管理するための安全策を組み込んだ包括的な環境社会管理計画に拡大する • 水力発電プロジェクトの影響範囲内における感受性に関する問題またはテーマ別の調査 (文化的慣習のための流量評価、湧水地の調査など)の実施 • 今後の土地取得に関する原則を策定する。 回避策、代替費用による補償、情報に基づいた協議、被災コミュニティの生活再建への参加と重点 | <p>トリシュリ 水力発電 開発者 フォーラム (THDF)の支援を受けて 地域への影響 管理 委員会 (LMC)</p> |

次のページに続く

| テーマ | 説明 | 責任 |
|-----------------------------|---|--|
| 持続可能な水力 発電に関する開 発者憲章 | <ul style="list-style-type: none"> 持続可能な採掘技術の導入に向けて砂、砂利、骨材の供給業者を支援する 請負業者管理に関する包括的な枠組み 規制されていない漁業、森林地帯へのアクセス、汚泥の処分、その他の 廃棄物の投棄、プロジェクトによる流入を管理するための具体的 な安全策 プロジェクト固有の苦情処理の開発と監視 メカニズム 主要開発者の代表者が参加する 憲章の条項について合意するために協力する: 技術リソース グル ープは、THDF が憲章を策定するのを支援できます。 | |
| トリシュリ川 盆地（続き） | | |
| 河川全域にわたる 地域密着型の河 川警備隊 | <p>各 LMC は、コミュニティベースの河川警備員と関連する現場レ ベルの監督を配置して、次のことを実行できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 河川や支流の保護のために LMC が承認した制限、規則、規制の違反を検出し、許容される範 囲では正措置を講じる 地域社会とのつながりを維持し、 天然資源の重要性に関する認識と教育（違法な砂の採掘や無規制の漁業を含む） インセンティブに基づく施策の実施を支援する。 地域密着型の持続可能な漁業 保護状況と認識に関するデータを収集し、記録する 苦情、報告 | LMC |
| 持続可能な準備と実施 | <ul style="list-style-type: none"> 地域によって管理される規制漁業の仕組み 水力発電開発者と連携したコミュニティの保護は、技術リソース グループの支援を 受けて LMC が準備することができます。従うべき基本原則には、保全プログラム の確立、持続可能な漁獲量を推定するための調査の実施、漁獲許可システムの設定、 保全および漁獲プログラムの管理のために得られた収益の利用、魚類の保護やプログ ラムの持続可能性などのプログラム目標が達成されていることを確認するための監 視などが含まれます。 | LMC |
| 釣りプラン | | |
| 魚の放流のための在来 魚養殖場の開発 | <ul style="list-style-type: none"> 影響を受ける魚種の飼育（孵化場）繁殖 HPP は、保護、生息地管理、魚道などの他の管理措置を補完する措置として考えられ ますが、それらの代替として考えることはできません。 | LMC は以下によってサポートされています 漁業研究 ヌワコットとダウンチェの駅 |
| 商業的に価値の ある魚種の養殖 | <ul style="list-style-type: none"> 魚の養殖の促進を通じて代替収入源や生計手段を提供することは、河川生態系への人為的 圧力を軽減するのに役立ちます。ブラウントラウト（<i>Salmo trutta</i>）とニジマス （<i>Oncorhynchus mykiss</i>）の養殖場がいくつかあり、そのうちのいくつかは国 際援助（国際協力機構（JICA）など）によってかなりの能力とコミットメントを持っ て開始されました。 <p>このような養殖場は、乱獲により在来の魚類資源が枯渇した地域で 開発される可能性がある。</p> | LMC は以下によってサポートされています 水産研究 中心 |

次のページに続く

| テーマ | 説明 | 責任 |
|------------|---|-----------------------------|
| 持続可能な準備と実施 | <ul style="list-style-type: none"> 近い将来、堆積物の需要が引き続き増加する可能性は十分にあるため、高度な管理措置を達成するには、需要の増加と採取量の増加に直面しても、採掘が川とその支流に与える影響を制限できる管理と制御が必要になります。この採掘計画は、以下の内容を含むように詳細化できます。 <ul style="list-style-type: none"> 影響を受けやすい地域での採掘を禁止し、影響を受けにくい地域を特定して採掘活動を集中させる。 | 地区調整委員会からの支援を受ける可能性のある LMC。 |
| 堆積物採掘予定 | <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> 河床外での採掘は河川岸のみで行い、河床で避けられない採掘は、予測される干拓域ではなく、貯水池による浸水が予想される地域で行われるようにします。 採掘活動の現場管理を実施する 使用する機器や技術、廃棄物処理の管理など。 採掘によってすでに劣化した生息地、特に中流域の生息地を修復または復元する。o 採掘のための骨材の代替源を特定する。 建設 :その他の実践としては、(i)水力発電プロジェクトの建設から出る土砂を再利用すること、(ii)丘陵斜面の露天採石場（湧水地を適切に認識した上で）を砂利の供給源として使用することなどが挙げられます。 持続可能な堆積物の重要な構成要素 採掘計画では、制限を施行するために、LMC 内からコミュニティベースの採掘監督者と警備員を任命することになっています。 採掘による圧力のレベルに応じて、この目的のために割り当てられる監督者と警備員の数は変わる可能性があり、圧力が低い場合は、持続可能な堆積物採掘計画の実施の責任を河川警備員に割り当てることができます。 砂や堆積物の採掘事業は主要な収入源であるため、これらの採掘計画は自治体が策定することができます。砂採掘事業体の所有者と主要な地元リーダー（自治体の代表者を含む）の間にも重複があります。自治体は、モデリング（水力発電プロジェクトに関連する堆積物の場所、質、量を予測する）による採掘地域の特定、システム内の主要な生態学的場所または範囲の特定による立ち入り禁止または使用制限区域の特定、および影響を受ける採掘および地元コミュニティとの必要な関与について、技術リソース グループからサポートを求めることができます。 | |
| 流域管理 | <ul style="list-style-type: none"> 流域管理プログラムは、生物多様性と川を基盤とした生活の保護にとって重要な、流域の水質改善に役立ちます。THDF と LMC が支援できる活動には、(i) 浸食と地滑りのリスクを軽減するために持続可能な伐採の制限内で燃料用の木材と木材に対するコミュニティの要件を満たすための森林再生などの分野に焦点を当てたプログラム、および (ii) 土地利用管理が含まれます。 | LMCs |

次のページに続く

| テーマ | 説明 | 責任 |
|-----------------|--|----------------|
| 流域管理（続き） | <ul style="list-style-type: none"> 流域管理プログラムは、流域レベルの計画と利益分配計画。州政府と連携することで、流域とコミュニティ投資イニシアチブの調整された計画と実施が可能になります。また、農業と家庭の両方での水使用の管理、および強化されたコミュニティ廃水処理を含む地域レベルでの水質管理に関する提案も含める必要があります。 | |
| 水力発電開発の禁止区域の指定 | <ul style="list-style-type: none"> LMCは、流域の水生生物多様性の重要な特徴を保護するために、生態学的に重要な河川および支流を保護すること。魚の産卵場や、未だに手つかずの状態にある区間や支流（例えば、ダムが建設されていないニャム コラ（マイロン コラの支流）は、マイロン コラ水力発電所の排水区域下流のマイロン コラのコモン スノー トラウトの重要な供給地）などが含まれます。LMC は、THDF を通じて、DoED、NEA、および MoEWRI による検討のために、特定の立ち入り禁止区域を推奨することができます。 <p>技術リソース グループは、能力構築と、州政府および中央政府の省庁への働きかけをサポートすることができます。</p> | LMCs |
| マシールとスノートラウト保護区 | <ul style="list-style-type: none"> 1 つ以上の重要な魚類産卵支流（たとえば、タディ コラ川）をマシール川とスノー トラウト保護区に指定することを検討します。保護区では水の流れを自由に維持し（つまり、水力発電の開発を行わない）、家庭排水処理と固形廃棄物管理を開発して促進し、水質と河川沿いおよび川の健全性を改善します。 | LMCの支援を受けたTHDF |

累積的影響評価 代替管理シナリオ

図 ES.4 と表 ES.8 は、各プロジェクト開発シナリオについて、通常通りのシナリオ（引き続き現地の規制のみに準拠）とすべてのプロジェクトで高度な管理措置（たとえば、すべてのプロジェクトでIFC PS/国際産業慣行（GIIP）に準拠した緩和措置を実施する）の下でのトリシュリ川沿いの生態系の完全性の評価を示しています。

要約すると、この分析は次のことを示しています（生態系の完全性評価 A から F については、表 ES.3 および表 ES.4 を参照）。

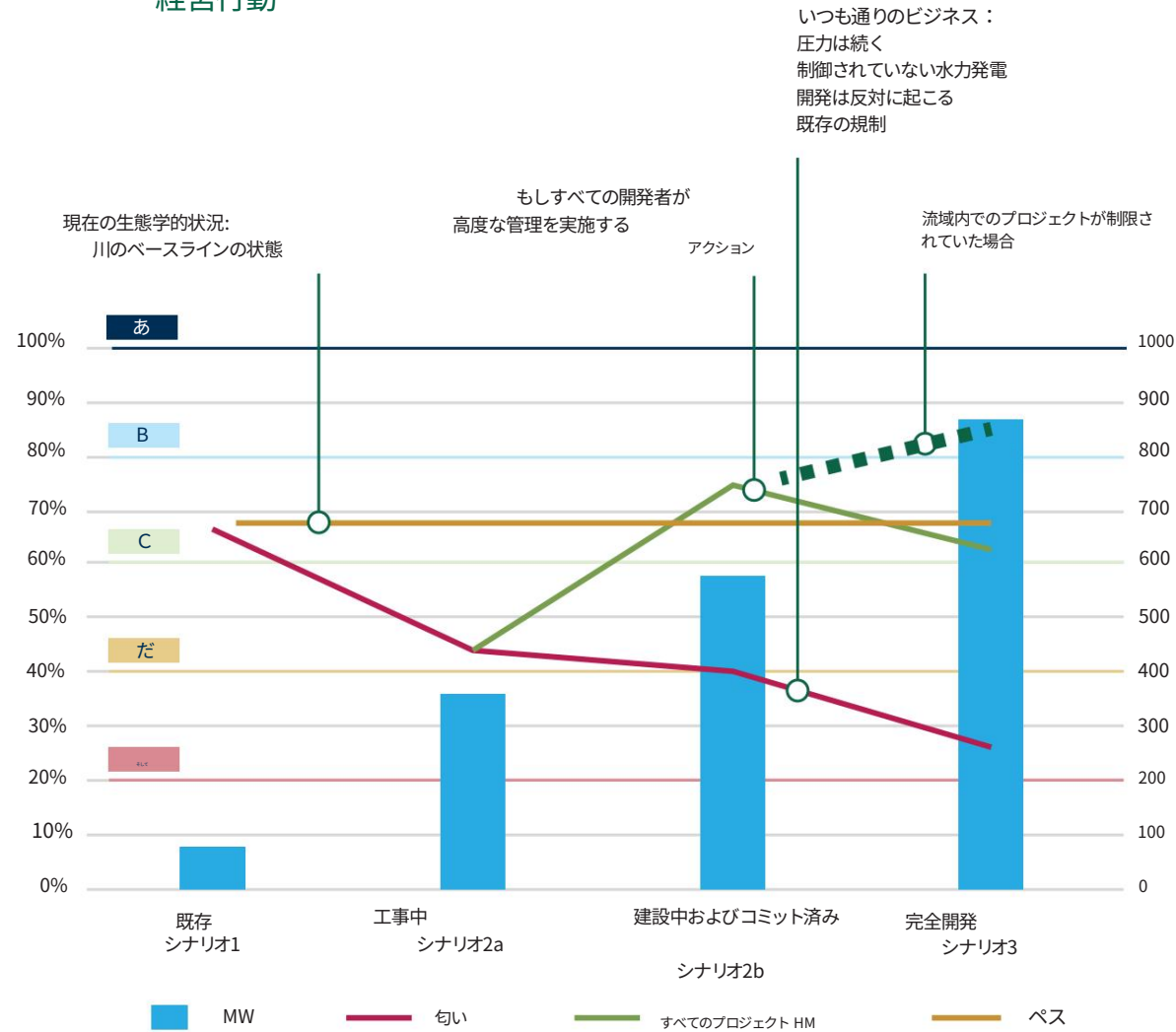
- 現在の生態学的状況（PES）では、新たな水力発電開発や外部ストレス要因の増加がないと仮定した場合（シナリオ 1）、トリシュリ川は既存の生態系の完全性B/Cを維持していることを示しています。

- 通常通りの（BAU）シナリオでは、トリシュリ川は生態系の健全性が悪化していることを示しています。

既存の B/C 状態から、建設中の水力発電所が稼働すると C/D に低下し（シナリオ 2a）、コミット済みのプロジェクト（UT-1 水力発電所）が建設されるとさらに D に低下し（シナリオ 2b）、将来計画されているプロジェクトが開発されると最終的に E に低下します（シナリオ 3）。明らかに、これは持続可能な結果ではありません。

- すべてのプロジェクトを高度に管理した場合、建設中の水力発電所が稼働するとトリシュリ川の生態系の完全性は C/D に低下しますが（シナリオ 2a）、その後、すべての新規水力発電所に高度に管理された対策が求められ、既存の水力発電所にも後付けで導入されるため、生態系の完全性評価は B に改善します。完全開発シナリオ（シナリオ 3）では、23 の追加水力発電所（コミット済みおよび計画）に関連する影響の規模の大きさを考えると、すべてのプロジェクトが IFC PS に従って GIIP を適用したとしても、トリシュリ川の生態系の完全性は最終的に C に低下すると予測されます。ただし、流域内の将来の水力発電所の数が制限されれば、生態系の完全性評価 B は維持される可能性があります。

図 ES.4 通常シナリオと高リスクシナリオの比較分析
経営行動



注: BAU = 通常業務、HM = 高度な管理、PES = 現在の生態学的状態。

表 ES.8 累積的影響に基づく生態系の健全性

| プロジェクト開発シナリオ | 既存 (シナリオ1) | 工事中 (シナリオ2a) | 献身的 (シナリオ2b) | 満杯 発達 (シナリオ3) |
|---|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| 匂い | 紀元前 | CD | だ | ... |
| すべてのプロジェクトハ イマネジメント | 紀元前 | CD | B/C+ | C |
| 流域内のプロジェクトと残りのすべ てのプロジェクトをネパール政府と 他の利害関係者の支援によ る高度な管理の下で制限する | 紀元前 | CD | B/C+ | B/C+ |

注: BAU = 通常業務。

DRIFT モデルの結果に基づく分析では、高度な管理措置を実施することでTRB の生態系の完全性を維持、さらには改善できる可能性があることが示唆されています。

の実施 上級管理職の行動

図 ES.3 に示す組織構造は、持続可能な水力発電開発憲章を参考にして技術リソース グループによってTRB 管理計画にまとめられた高度な管理活動を実施するために構築することが推奨されます。各 LMC の構造は、水力発電開発者、河川利用者グループ（漁業、灌漑、衛生など）、ランタン国立公園当局、CFUG、およびプロジェクト固有の委員会（UT-1 アディバシ ジャナジャティ諮問委員会など）の代表者による既存の健康、安全、環境チームのネットワークを基盤とします。各 LMC の推奨される機能には、次のものが含まれます。

• 川の特定の空間区間におけるTRB管理計画の実施

• 流域管理と生息地の保全

アクション

• 生物多様性の保全、適切な廃棄物管理、持続可能な漁業に関する地域社会や集落の意識を高める

• 繁殖期の捕獲漁業および集中的な漁業技術に対する規制および/またはモラトリアムの導入

• コミュニティベースのパトロール（河川警備員と鉱山監督者）の組織化と動員。また、これらのパトロールは、気候変動枠組条約に基づく約束の履行状況を定期的に監視する。

持続可能な水力発電開発憲章

特定された組織構造には、そのアプローチ、取り組み、成果を伝えるための

正式なメカニズムも備わっている。地方の利害関係者の関与には、州/

市町村および/または地区調整委員会の代表者。

CIAの結論

水力発電開発は、ストレス要因や主要な地域的取り組みと相まって、トリシュリ川内の水生・陸生生物多様性、生活、文化・宗教的遺跡、水資源などの VEC に累積的な影響を及ぼします。上流域は、本流を超えてマイロン川、ランタン国立公園、サランク川で計画されているプロジェクト数が多いため、より大きな影響を受ける可能性があります。流域で提案されている水力発電プロジェクトやその他のストレス要因の数が多いことを考えると、従来通りのアプローチを続けると、トリシュリ川やその他の重要な VEC（陸生生物多様性、コミュニティの生活、文化・宗教的遺跡、水質など）の大幅な劣化につながると予測されます。

提案された高度な管理措置は、現在の生態系の完全性と VEC 条件のレベルを維持し、場合によってはさらに向上させる持続可能な開発の道筋を提供します。この高度な管理アプローチは、開発者主導の緩和措置、コミュニティベースのモニタリング、市民社会と大学の技術サポート、および政府の監督を組み合わせることで実施できる協力的なアプローチとして想定されています。これらの緩和措置の実施により、TRB で水力発電プロジェクトを開発しながら持続可能な開発を促進し、最適なエネルギー供給と環境保護、社会生活と福祉の維持、および水資源の持続可能な管理のニーズのバランスをとることが期待されます。