



第7章:

価値ある環境要素:  
 社交

トリシュリ川流域の社会経済的ベ-  
 スライン

トリシュリ川流域 (TRB) の研究対象地域は、上流、中流、下流の 14 の自治体にわたる 313,862 人以上 (CBS 2014) の生活を支える生態系サービスを提供しています。研究対象地域は、第 3 州 (中央開発地域) 内にあります。気候変動要因に加えて、移住の増加、都市化、自然災害による脆弱性の誘発、その他の人為的要因による変化が、TRB へのストレスに寄与しています。

表7.1 14の人口統計指標の概要

調査地域の一部とみなされる市町村。

TRBの上流、中流、下流の河川区間には共通の経済的、社会的、文化的特徴がいくつかある。同様に、資源の利用にも一定の違いがある。

パターン（例えば、農業、漁業、その他の河川を基盤とした生計）と経済状況（市場アクセス、ジェンダー、不平等、その他の所得関連の問題に関連）

これらの類似点と相違点を明らかにするために  
 流域全体のレベルでは、次のセクションでは上流、中流、下流の各セクションの社会経済的プロファイルを示します。図7.1〜7.3は、概要。

表7.1 人口統計指標

自治体	地区	総人口	1平方キロメートルあたりの人口密度	性比	パーセント アディバシ 部族
上流					
Gosaikunda	死	7,143	7	1,073	90.1
カリカ	死	9,421	49	909	56.5
ウツタルガヤ	死	5,490	8	966	62.9
アマチョディンモ	死	8,255	79	872	97.1
中流					
ベルコトガディ	ヌワコット	36,982	238	961	42.8
じんましん	ヌワコット	55,725	539	864	45.9
輝き	ヌワコット	17,979	218	855	77.4
タルケシュワール	ヌワコット	14,345	198	814	54.2
下流					
ロラン	胸	31,475	152	990	63.9
誓約	胸	27,084	195	966	56.2
ボックスに入る	胸	27,784	214	930	47.4
シッドアレク	胸	23,729	198	859	50.7
ガンダキ	ゴルカ	23,268	188	832	61.6
イッチャカマナ	チトワン	25,002	150	993	81.9

出典:中央統計局 (CBS 2014)。データには、2017 年以降にネパールで施行された行政構造の変更は含まれていません。  
 注:性比とは、人口内の女性 100 人あたりの男性の数です。

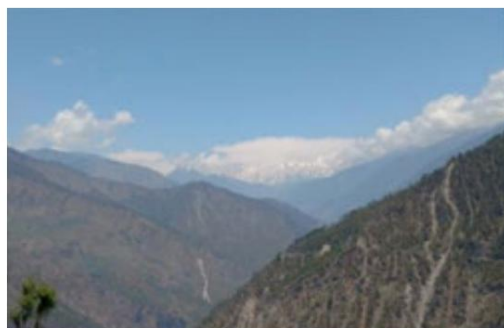


## 図7.1 社会経済プロフィール: 上流

TRB の上流の研究地域は、ネパール中部のラスワ県にあります。その標高は 1,000 ～ 7,250 メートルで、ネパールで最も高いアルプス山脈の一部があります (Humagain および Shrestha 2009)。TRB のこの上流の集水域は、灌漑や給水には使用されていません。ラスワの総面積の約 56 パーセントは、ネパールの重要な生物多様性地域であるランタン国立公園 (LNP) に属しています。耕作地は、急峻な丘と山のため低いです。ネパールの古代先住民族であるタマン族は、独自の豊かに発達した伝統、地元の慣習、儀式、文化的慣習を持ち、この地域の 65 パーセント以上に住んでいます。彼らは森林から重要な生態学的価値と生活価値を得ています。

- 気候は温帯または亜高山帯です。
- 降雪と降雨のパターンの変化は、水に関する大きな懸念事項です。
- タマン族、グルン族、そしてライ。
- 農業は主に天水農業に依存しているため、水ストレスや異常気象の影響を受けやすい。
- トウモロコシは依然として重要な作物ですが、伝統的な穀物ベースの栽培から、現金を生み出す野菜や有機農業へと徐々に移行しつつあります。

写真 F7.1.1 上流の地理



- 地元のコミュニティの大半は調理に薪を使用しています。一方、電気は主に照明に使用されます。
- ネパール政府は、ラスワ地区をマサ養殖地域に指定しました。しかし、気温が徐々に上昇し、冷水魚に影響が出ており、支流での活動が活発化しています。ダウンチェの研究ステーションもこれをサポートしています。
- 世帯の大半は、主な収入源として農業と畜産に依存しています。作物の収穫量の減少は、代替収入源としての商業用ハーブ栽培や観光などの適応戦略に影響を与えており、その結果、シャフルベンのような観光村が開発されています。薬用植物の収集、森林および非木材林産物、賃金労働、エコツーリズムは、ラスワの住民の補足的な収入源の一部です。
- 2015年の地震により、ラスワの村全体が倒壊し、村民全員が避難を余儀なくされたため、同地区はネパール全土で最も被害の大きい地区の1つとなった。かつてのVDC数か所は、地元住民が流域のさらに下流に移住し、ヌワコットなどの国内避難民キャンプに定住したと報告している。
- 政府の介入の焦点（  
主な目的は、農家に商業用畜産への移行を奨励し、植林プログラムを実施し、ガバナンス、生物多様性の保全、地域社会の生活向上を支援することです。

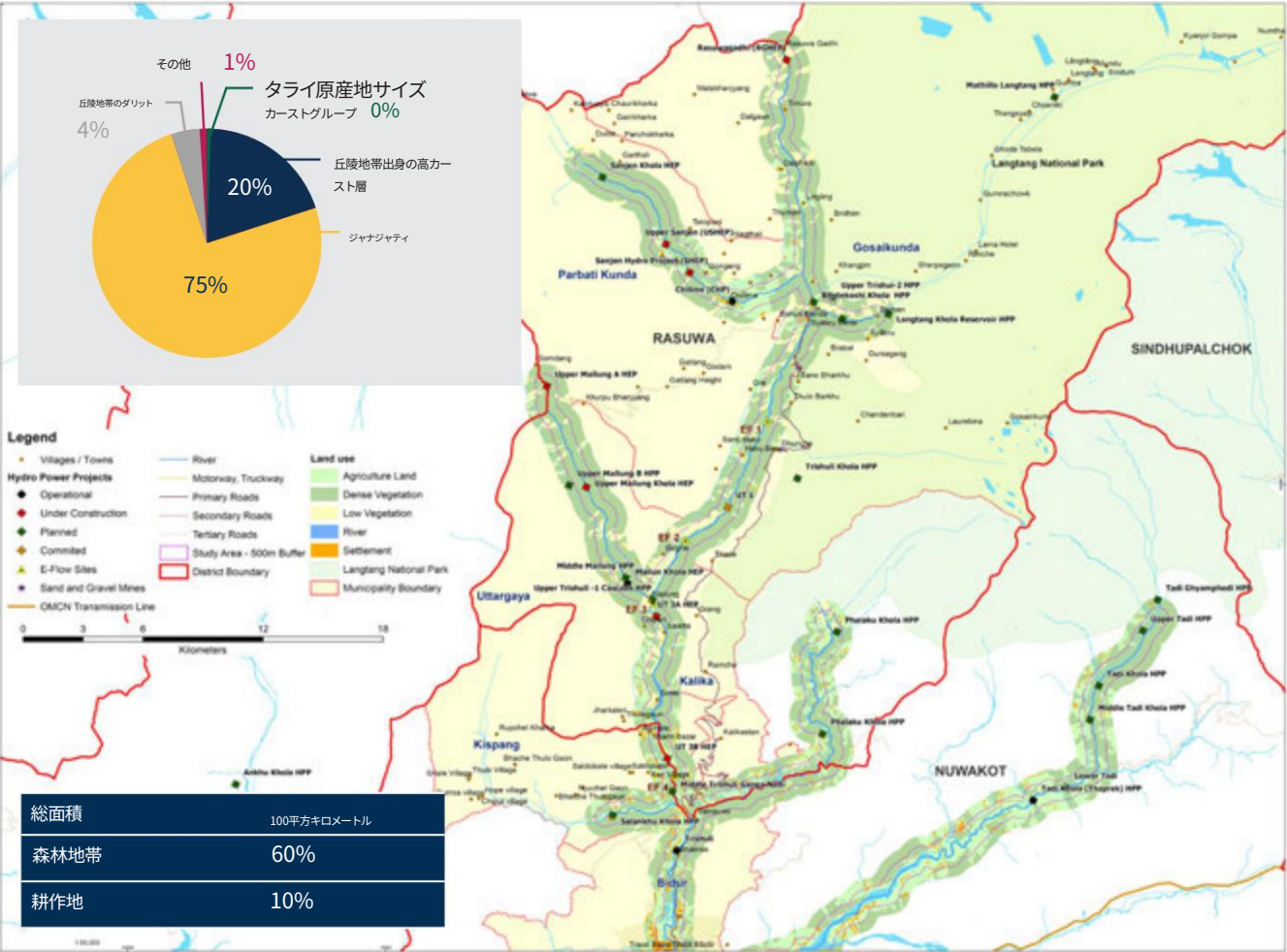
写真 F7.1.2



写真 F7.1.3



地図 F7.1.1 上流調査地域



## 図7.2 社会経済プロフィール: ミッドストリーム

TRB の中央部分は、カトマンズの北約 75 キロメートルにあるネパール中央部のヌワコット地区にあります。

ヌワコットは主に丘陵と高原に覆われており、標高は海拔 457 メートルから 5,144 メートルの範囲です (Gurung, Basnet, Lamsal 2006)。漁業、農業、エコツーリズムが主な産業です。ヌワコットの丘陵台地でのニジマス養殖は、適地と冷水河川が存在、そして市場へのアクセスの良さによって支えられています。ヌワコットの地元住民は、道路建設、降雨量の増加、そしておそらくは川流域での水力発電開発などの要因の組み合わせにより、この地域での洪水や土砂崩れの頻度が増加していると感じています。

- 気候は亜熱帯から温帯です。• 水による地滑り、泉の枯渇、干ばつ  
水に関する大きな懸念事項です。
- 山岳地帯出身の高カースト集団がアディヴァンとともに優勢である部族の。
- 灌漑用水は農業従事者にとって懸念事項である  
降雨量の変動により、コミュニティは厳しい状況に陥っています。モンスーン期に水田、冬期に小麦を栽培するという従来の作付けパターンはそのまま残っています。しかし、小麦の生産性は低下しています。
- 干ばつに強い米などの干ばつに強い作物は天水地域で栽培され、主要作物やさまざまな野菜は灌漑地域で栽培されています。

写真 F7.2.1 中流の地理



- ヌワコットの世帯の推定83% (CBS 2012年現在、電力へのアクセスは限られている。しかし、照明と並んで、調理用燃料としては薪が依然として主要な燃料源となっている (都市部では液化石油ガス (LPG)の使用が増加している)。
- ラトマテ、ビドゥル、ベルコットガディなどの町での都市化の進行は、地域の経済や人口動向に重要な影響を及ぼすようになりました。
- 近年、降雨パターンの不安定化が、  
農作物の収穫量が増加しています。ヌワコットでは、水資源の減少と生産量の不足に起因する農業上の問題の増加により、移住が起っています。しかし、バタール、バザールやビドゥルなどの特定の地域では、自給自足農家の移住が増加し、水をあまり必要としない作物が増加しています。農家は上流の利用者と交渉して、水利用者協会 (存在する場合)内での水の割り当てを増やし、運河の漏水と区画の排水を減らしています。
- 飲料水の不足は、  
これらのコミュニティでは、ほとんどの人が低品質の水や水媒介性疾患にかかりやすい状況にあります。水問題は、既存の飲料水パイプラインを流してしまうような土砂崩れなどの極端な自然災害の発生によってさらに悪化しています。
- 2015年の地震後、ヌワコットの元の村から人々が流入し、避難民に関連する社会的貧困が発生しています。

地区開発協議会は災害リスク軽減のために資金を割り当て、地滑りを減らすために斜面保護プログラムを実施しています。

写真 F7.2.2



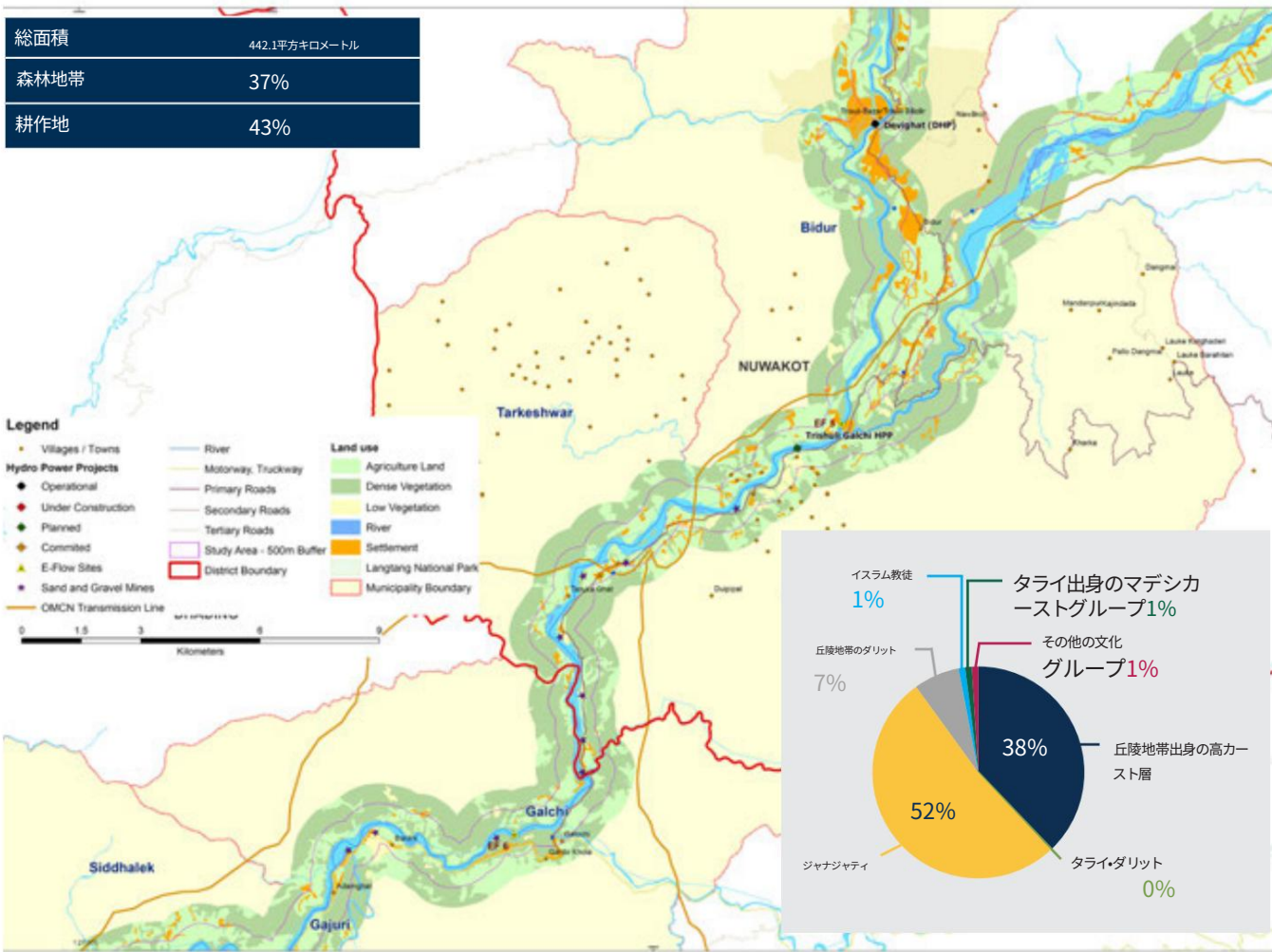
写真 F7.2.3



出典: Dandekya 他 2017 年、森林土壌保全省 2015 年、CBS 2014 年、流域レベルの協議。



マップ 7.2.1      ミッドストリーム研究地域



## 図7.3 社会経済的プロフィール: 下流

トリニダード川の下流は、ダディン、ゴルカ、チトワンの各県にまたがり、川の勾配は緩やかで、気候は亜熱帯から温帯で、標高は 430 メートルから 7,409 メートルと極端に広い (Regmi 2003)。この地域は、カトマンズから、ポカラとナラヤンガルを結ぶプリトビ ハイウェイを経由して行くことができる。砂利採掘、ラフティング、アドベンチャー スポーツ、アグロフォレストリーは、作物栽培が持続可能な生計手段ではない貧困地域や疎外された地域の経済状況の改善に役立ってきた。漁業、鉱業、農業、農産物の販売、エコツーリズムが、この地域での主な職業である。

- 気候は主に熱帯性です。• 丘陵地帯出身の高カースト集団とアディヴァシが優勢です。部族の。
- 灌漑用水、洪水、干ばつは水に関する大きな懸念事項です。
- 川に近い地域は洪水の影響を受けています  
洪水時には田んぼの水が枯れ、大量のシルトが堆積し、土地の生産性が低下します。農家は水田栽培から離れつつあります。
- レンズ豆、ゴマ、トウモロコシなどの干ばつに強い作物  
雨水が豊富な地域では、ジャガイモ、ピーナッツ、マスタード、干ばつに強い米が栽培されています。
- 農業生産性の低下と農業形態の変化  
季節的な変化は経済の脆弱性と労働力への移行につながっています。

写真 F7.3.1 下流の地形



- 電気へのアクセスと太陽光発電、灯油、または照明用のバイオガスと調理用の薪が主流です。
- 川沿いの砂採掘は衰えることなく続いています  
水質の低下、洪水の増加、河床の沈下などが報告されています。
- 適応技術には、ポンプの使用、ジャガイモなどの畑を灌漑するための小規模貯水池、および管井戸の高さを上げることが含まれます。
- この地域は、道路や電気などのインフラが未整備で、下水や衛生施設の質も悪いという問題を抱えています。地区の統計によると、清潔な飲料水を利用できるのは人口の 40% 未満です。
- 生物多様性の喪失（上流の森林伐採によって悪化）、違法な野生生物取引活動の激化、地滑りを引き起こす丘の斜面の攪乱、鉄砲水を引き起こす早期の流出などが、この地区の環境問題の一部です。
- 政府の取り組み: 地区政府は、灌漑と飲料水の供給、洪水制御と浸食、河岸保護構造物の建設、水による災害の軽減に関連する問題に取り組んでおり、これらの分野に重点を置いた資源を割り当て、開発計画を実施してきました。

写真 F7.3.2

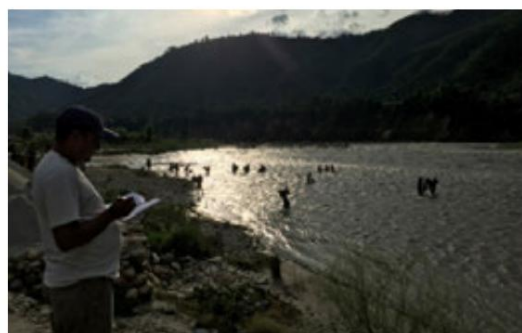
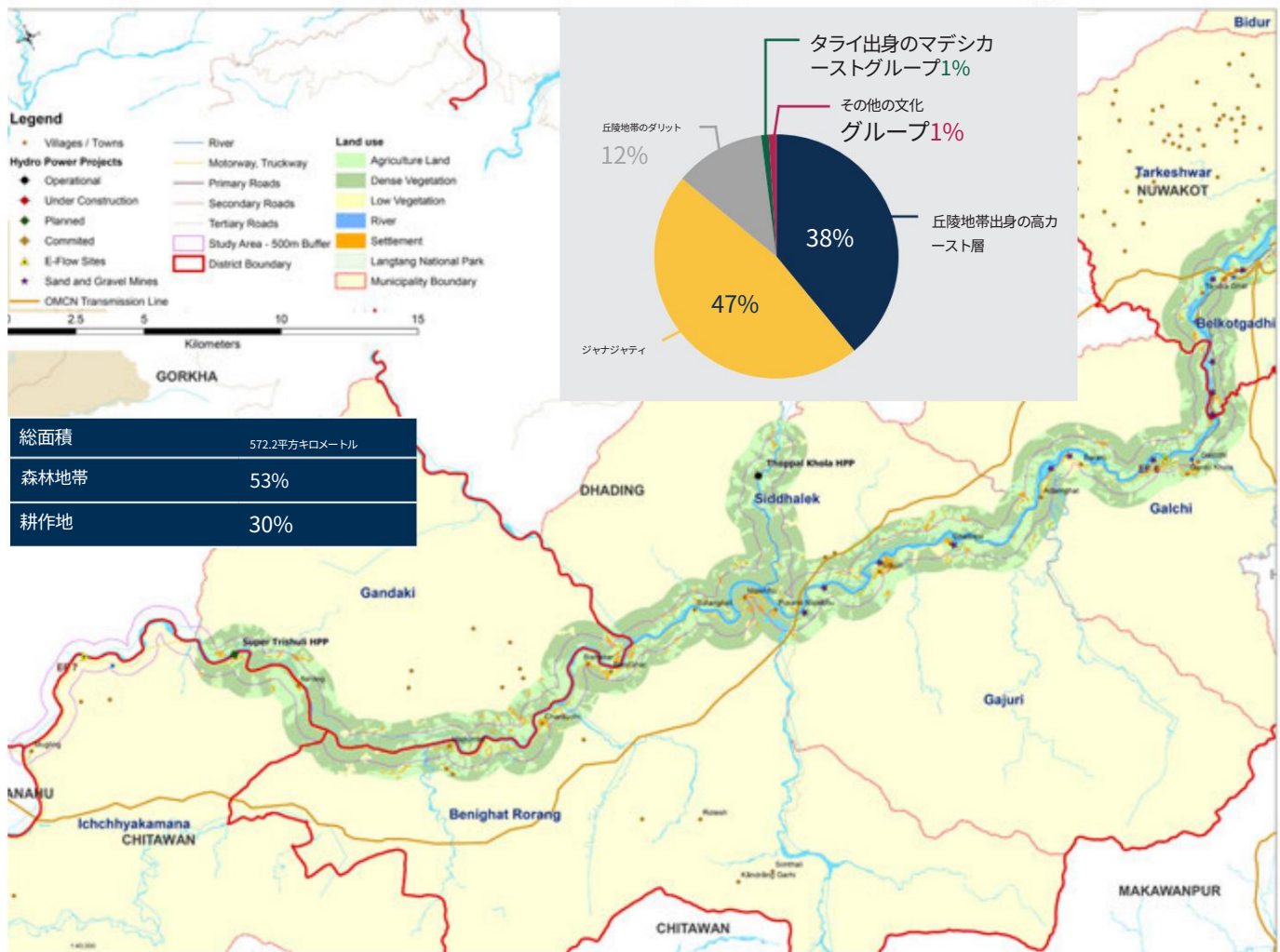


写真 F7.3.3



出典: CBS 2014, Dandekya 他 2017, 森林土壌保全省 2015, 流域レベルの協議。

地図7.3.1 下流調査地域





## 水の利用可能性

この報告書の第 8 章では、VEC としての水資源の概要を示し、流域の上流、中流、下流にわたる水の可用性と懸念事項に関する基本条件をまとめています。

全体的に、2015 年の地震の影響で水不足が深刻化し、湧水が枯渇し、地滑りによる湧水輸送システムが損傷し、中流および下流域の表層水の水質が全体的に低下したことで、水不足がさらに深刻化したと地域社会は指摘しています。

## 先住民コミュニティ

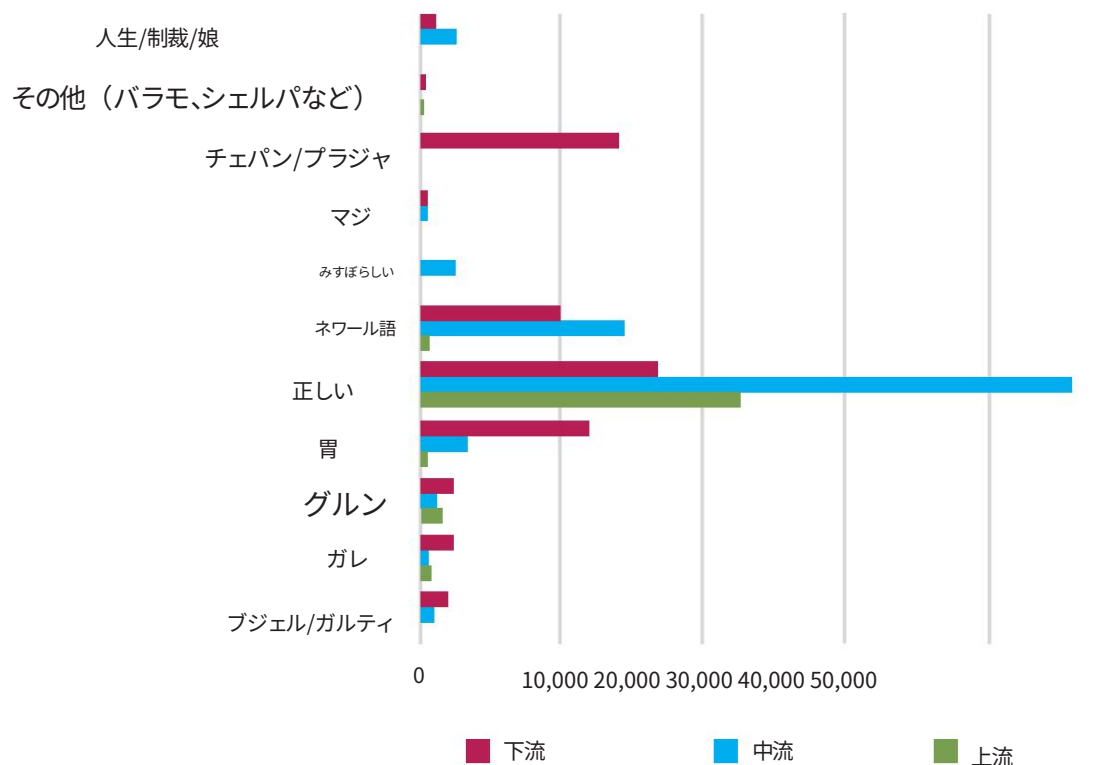
流域には約 19 の先住民コミュニティ グループ (Adivasi janjati) が存在します。図 7.4 は比較人口を示しています。これらのコミュニティの絶対数は中流域と下流域で多くなっていますが、人口の割合は上流域の 75.9%、中流域の 57.2%、下流域の 55% から徐々に減少しています。

## コミュニティ森林

流域の森林は、政府またはコミュニティ森林利用者グループ (CFUG) によって管理されています。地元の CFUG には、宗教林 (主に中流)、緩衝地帯管理委員会 (ランタン国立公園周辺など)、および一般的なコミュニティ森林を管理するグループが含まれます。CFUG は、2002 年のコミュニティ森林開発プログラムの運用ガイドラインに従って、地区森林局 (DFO) によって承認された運用管理計画に従って、これらの森林を保護および管理し、開発活動も行っています。表 7.2 は、ネパールコミュニティ森林利用者連盟から提供された情報に基づいて、調査対象地域内の各自治体の CFUG グループの数をまとめたものです。

稼働中および建設中の水力発電プロジェクト (HPP) の近隣自治体との協議では、一般的に、CFUG の下では大規模な土地の喪失は発生していないことが示された。水没地域にある特定の CFUG は、

図7.4 先住民コミュニティの人口比較



出典: CBS 2014.

## ボックス7.1

## 主要先住民コミュニティのプロフィール

## タマンコミュニティ チェパンコミュニティ



- タマン族は仏教徒です。  
ギャン（仏教寺院）が主要な宗教の中心地です。
- アンマチョディンモ、ゴサイクンダ、バイラブクンダ、スーリヤクンダ、サラスワティクンダなど、TRBの上流に位置する湖と山々。  
地元コミュニティの主要な文化的遺跡です。
- タマン族の経済生活は主に農業と賃金労働に依存しており、家畜も飼育しています。
- ラスワのタマン族は独特の言語と方言を持っています。しかし、ヌワコットと  
  
ダディン族は、山岳カーストや山岳起源のコミュニティとよりよく統合されています。



- チェパン族のコミュニティはTRBの中流と下流地域に存在します。
- タマン族やグルン族などの他のチベット・ビルマ民族と同様に、彼らの火葬習慣は高地で行われています。
- チェパン族はかつて焼畑農業を行っており、伝統的にチベツト・ビルマ地域に土地を所有していませんでした。現在、彼らの主な生計手段は賃金労働と農業労働です。
- TRBでは、チェパン人コミュニティの間で、独自の方言ではなくネパール語が普及してきていると報告されています。

## ライコミュニティ



- このコミュニティは、ダヌワール・ライおよびサヌワール・ライとして自らを結び付けており、ネパール東部に見られるライの民族的起源とは異なります。
- 特定の神聖な場所はない  
地域はプロジェクトエリア内にあります。火葬の習慣は川に関連しています。
- 報告されているように、コミュニティには独特の崇拜、文化的実践パターン、および/または文化遺産の独特の側面があります。
- 生計活動は農業、労働、家畜飼育です。
- 彼らは主流のコミュニティに統合されており、ネパール語を話します。

## ネワール族のコミュニティ マガール族のコミュニティ



- グティは、ラスワとダディンにグティ専用の土地を持つプロジェクト地域に住むネワール族の主要な社会文化的かつ政治的組織です。
- プロジェクト地域のネワール族は、川岸、特にプディ・ガンダキ川とその支流の合流地点で死者を火葬します。ヒンドゥー教徒のネワール族と仏教徒のネワール族にはそれぞれ僧侶がいます。他のカーストや宗派とは異なり、  
  
グティ族の人々は、葬儀の儀式に欠かせない存在です。
- 彼らの聖地はスプラナ・ブツダ・ビハールとして知られており、トリシュリ川の近くにはありません。
- マガール族は主にラナ族、タバ族、アレ族の3つの氏族に分かれています。この3つの氏族は20の下位氏族に細分化されています。
- TRB内に特定の聖地はありません。
- プロジェクト地域のマガール族の大多数は、プディ川とガンダキ川の合流点に沿って火葬活動を行っています。
- 農業と軍隊での奉仕が主な生計手段です。ペルシャ湾岸諸国への移住も盛んです。マガール族の中には、労働、工芸、石工の仕事に従事している人もいます。
- 彼らは、カム・マガール語やカイケ・マガール語などの方言を含む独特の言語を持っています。  
  
このコミュニティは流域の上流には存在しません。



表7.2 コミュニティ森林ユーザーグループの概要

自治体	地区	数 CFUG	CFUG世帯 数	面積 CFUG (ハ)	市町村全体に占 める割合  エリア
上流					
Gosaikunda	死	8	479	243	1%
カリカ	死	40	2,878	1,921	10%
ウツタルガヤ	死	32	2,434	1,370	2%
アマチョディンモ	死	36	2,568	1,607	15%
中流					
ベルコトガディ	ヌワコット	23	5,449	3,265	21%
じんましん	ヌワコット	66	8,028	4,175	40%
輝き	ヌワコット	28	2,487	1,873	23%
タルケシュワール	ヌワコット	45	2,385	3,184	43%
下流					
ロラン	胸	51	5,752	3,571	17%
誓約	胸	63	5,548	3,448	25%
ボックスに入る	胸	69	5,577	3,959	31%
シッダレク	胸	58	6,569	2,632	22%
ガンダキ	ゴルカ	53	5,261	1,840	15%
イッチャカマナ	チトワン	9	1,085	1,581	9%

出典: FECOFUN 2018。

注: ha = ヘクタール。

特定のプロジェクトによって影響を受ける地域もあります。ただし、これらは森林法 (1993 年) の規定に従って緩和する必要がある局所的な影響です。一般に、上流の水力発電所に関連するアクセス道路の開発により、コミュニティはCFUG へのアクセスを改善できるようになりました。

### 移住の傾向

トリシュリ盆地は、地方都市に沿った緩やかな都市化と、本流に沿った観光地の形成が特徴となっている。この緩やかな人口構成の変化は、一帯一路プロジェクトの一環として、トリシュリ高速道路の改良や改善、流域内の鉄道回廊の開発などの地域インフラ開発プロジェクトによってさらに促進される可能性がある。

表 7.3 は、現在の人口に加え、主要地区の移住データを示しており、移住も発生し、全体的な人口増加の減少をもたらしていることがわかります。

ヌワコットでは、農作物の収穫量と農業収入の減少、および水資源の減少に関連した移住の傾向が見られています。コミュニティはカトマンズ盆地、特にシヴプリやシャンカラプルなどの地域への定住を好んでいます。しかし、ヌワコットのビドゥルなどの町では、国内避難民キャンプの建設や経済的機会を求める自給自足農家の増加により、移住が報告されています。ガンダキ盆地全般に関する研究では、移住によって家族が適応できるようになり、多くの人が地滑りや洪水の危険地帯から離れた安全な場所に移動できたことが指摘されています (Dandekheya 他 2017)。

表7.3 人口動態と移住

地区	総人口 2001	2001年の地区人口に 占める移住者の割合	総人口 2011	成長率
死	44,731	6.3%	43,300	3.1%減少
ヌワコット	288,478	4.29%	277,471	3.8%減少
胸	338,658	4.12%	336,067	0.76%減少
アマチョディンモ	死	36	2,568	1.607

## コミュニティの健康

TRB の調査対象地域には、ゴサイクンダ (ラスワ) とビドゥル (ヌワコット) の 2 つの主要な地区病院しかありません。その他の医療施設には、診療所、一次医療センター、コミュニティ医療センター、医療アシスタントなどがあります。ゴサイクンダ地区病院は、インフラストラクチャ、リソース、技術スタッフの面で設備が整っていることで知られています。これは、宗教的な場所、湖、ランタン国立公園に関連する国内の観光客やトレッキング客を惹きつけるラスワの観光産業の全体的な重要性に起因しています。

イッチャカマナ、ガルチ、ガジュリなどの下流自治体の医療インフラは、主にアクセスのしやすさが原因で大きな課題となっていることが指摘されています。

表 7.4 は、流域全体の地域社会の医療インフラと典型的な健康上の懸念に関する入手可能な情報を示しています。

一般的に、流域内の地域コミュニティが医療を受けられるかどうかは、地理的な位置、利用可能な交通機関、道路の状況によって決まります（「地区保健報告書および地区病院（ゴサイクンダおよびビドゥール）での医療専門家と地域コミュニティとの協議、2018年」）。

伝統的治療師の役割とCFUG領域の利用

薬用植物やハーブの需要は、特にラスワ地区で依然として大きい（ボックス 7.2）。

医療専門家との話し合い

Gosaikunda と Bidur の研究と、利用可能な流域レベルの研究のレビューにより、コミュニティの健康に関する一般的な傾向が次のように示されました。

- 上気道感染症の増加

主にプリトヴィ高速道路沿いの塵埃や大気排出物への一般的な曝露のため

- 保健省による衛生対策の重点的な介入、トイレの使用増加、保健省によるプログラムの存在により、女性と子供の健康状態が改善されました。

USAIDとパリヴァルタン・ネパール、水、衛生、健康について

- 主食作物の生産性の低下、栽培パターンや収穫量の変化、包装食品の消費などによる一般的な栄養不足

- 水系および媒介性感染症の発生率の増加

マラリア、日本脳炎、カラザールなどの伝染病は、淡水源の汚染や乾季の水不足に関連している。

- 高血圧と糖尿病は消費パターンの変化と関連しており、食品への農業使用の増加が原因であると報告されている。

TRB 内の地域社会の一般的な健康状態に対する水力発電開発、道路建設、工業化、都市化による健康への影響や意味合いについて、流域レベルでの具体的な評価は行われていません。

## 宗教・文化遺産

### スクリーニングの根拠

TRBは地元のコミュニティにとって宗教的、神話的な価値があり、



表7.4 医療インフラの概要

施設	健康				一般健康				衛生				施設
	健康	保健	衛生	心	健康	保健	衛生	心	衛生	(MBBS/MD)	衛生	心	
近	Gosaikunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
	系	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
	中	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	歩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中	健康	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
遠	健康	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
遠	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
遠	健康	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	健康	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

チベット医学（ソワ・リグバ、つまり「治療の知識」）は、病気や疾患の治療に、生薬、バターとオイルの混合物、針療法を処方します。チベット自治区出身のタマン族は、ラスワ、ヌワコット、ダディン各地区でチベット式の治療と医療を行っています（Gewali 2008）。ネパールの民間療法は、民族や先住民グループの治療と治療のプロセスから発展しました。

ラスワおよびダディン地区の民族植物学と薬用植物を記録した研究がいくつか見つかります。ラスワ県、特にLNP地域には、多種多様な薬用植物が数多く生息しています。25～95種の薬用植物のうち、いくつかは違法取引の脅威にさらされています。国立公園地域におけるこれらの脆弱な薬用植物のホットスポットは、チョランパティ-ゴサイクンダとランタン-キャンジンです（Humagain and Shrestha 2009）。

1 川の流れは、ヒンズー教徒（特定の先住民コミュニティを含む）の宗教儀式や火葬の儀式に関連する文化的慣習や儀式を支えています。利害関係者グループの 66 パーセント以上が、地域的に重要な特定の宗教的および文化的遺跡での水の自然な流れに影響を与える水力発電開発について調査しました。これらの遺跡は、流域を訪れる巡礼者や観光客に商品やサービスを提供する付随的な活動に関連する生計も支えています。

### ベースライン条件

TRB の上流の住民は主に仏教徒で、川岸で火葬の儀式を行っていません。流域の反対側のタマン族、グルン族、チェパン族などのコミュニティの火葬と埋葬の習慣は、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、他のほとんどのコミュニティは、川の流れの本流で火葬の儀式を行っています。3 つの場所 -

ウツタルギャ川とデヴィガット川（中流）およびデヴィガット川（調査地域の下流）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。

（写真7.1と図7.5を参照）

表 7.5 には、これらのサイトに関する利用可能なベースライン情報を示します。

写真 F7.1 ウツタルギャの寺院



出典: ERM写真（2018年2月）

1 TRB でのラフティングやレクリエーション活動に関する観光パンフレットを見ると、この川はヒンドゥー教の神シヴァが持つ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、川の流れとなる 3 つの泉を作り出したそうです。





文化/ 宗教的な場所	説明と宗教的意義	その他の地域的意義
中流		
デヴィガット	<ul style="list-style-type: none"><li>• タディコラ川とトリシュリ川の合流点にある、地域的に重要な火葬場</li><li>• 数多くの神聖な寺院や僧院で崇拝されている</li><li>• ほとんどのヒンズー教の祭りはこの場所で行われます</li><li>• 2017年には約4,000〜5,000人の観光客と訪問者が記録されました</li></ul>	デヴィガット周辺の文化観光を支援するための補助的な活動には、レストラン、ショップ、ポーターサービス、茶室などを通じて約 60 人の地元住民が参加しています。
地元の火葬場	この川の区間の地元の火葬場に関する具体的なデータや目録はない。	それ
下流		
デヴガット	スーパートリシュリ川の下流10キロに位置するプロジェクトであり、研究対象地域の一部ではない	それ
合流点 ブディ・ガンダキと トリシュリ 川	コミュニティにとって重要な火葬場 クマルとネワールだが、これは地域的に重要とは評価されていない	それ

注: NA = 該当なし。

主なストレス要因

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。さらに、廃棄物管理と下水処理が不十分なため、トリシュリ川に廃棄される廃棄物が蓄積する。

方法論

ゴサイクンダは影響を受けないと評価されました。このサイトはランタン国立公園内にあるため、アクセスの妨害の可能性はありません。累積的な水力発電開発によって促進された地元のインフラの改善により、公園への観光客や巡礼者の数が増加する可能性があります。

本流の上流と中流域では、TRB内の文化遺産に関する空間情報が、完全開発を考慮した水力発電所の位置と重ね合わされた（図7.6）。完全開発シナリオにおける生態系の健全性評価は、ウツタルガヤとデヴィガットでの儀式に利用できる水の質と量の減少を確認するために定性評価を行うために外挿された。流量レベルの変化や、

川沿いおよび特定の支流に沿った一連のプロジェクトにより、流量が減少した特定の地域。

デヴガットは、検討中の最後の水力発電所から10キロ下流に位置しているため、調査地域外となっている。最後に、ブディ・ガンダキとトリシュリの合流点の位置は、上流に大規模な水力発電開発が行われていない（15〜20キロ上流のトッパル・コラとトリシュリ・ガルチを除く）ため、火葬やその他の用途をサポートするのに十分な流量があると思われる。

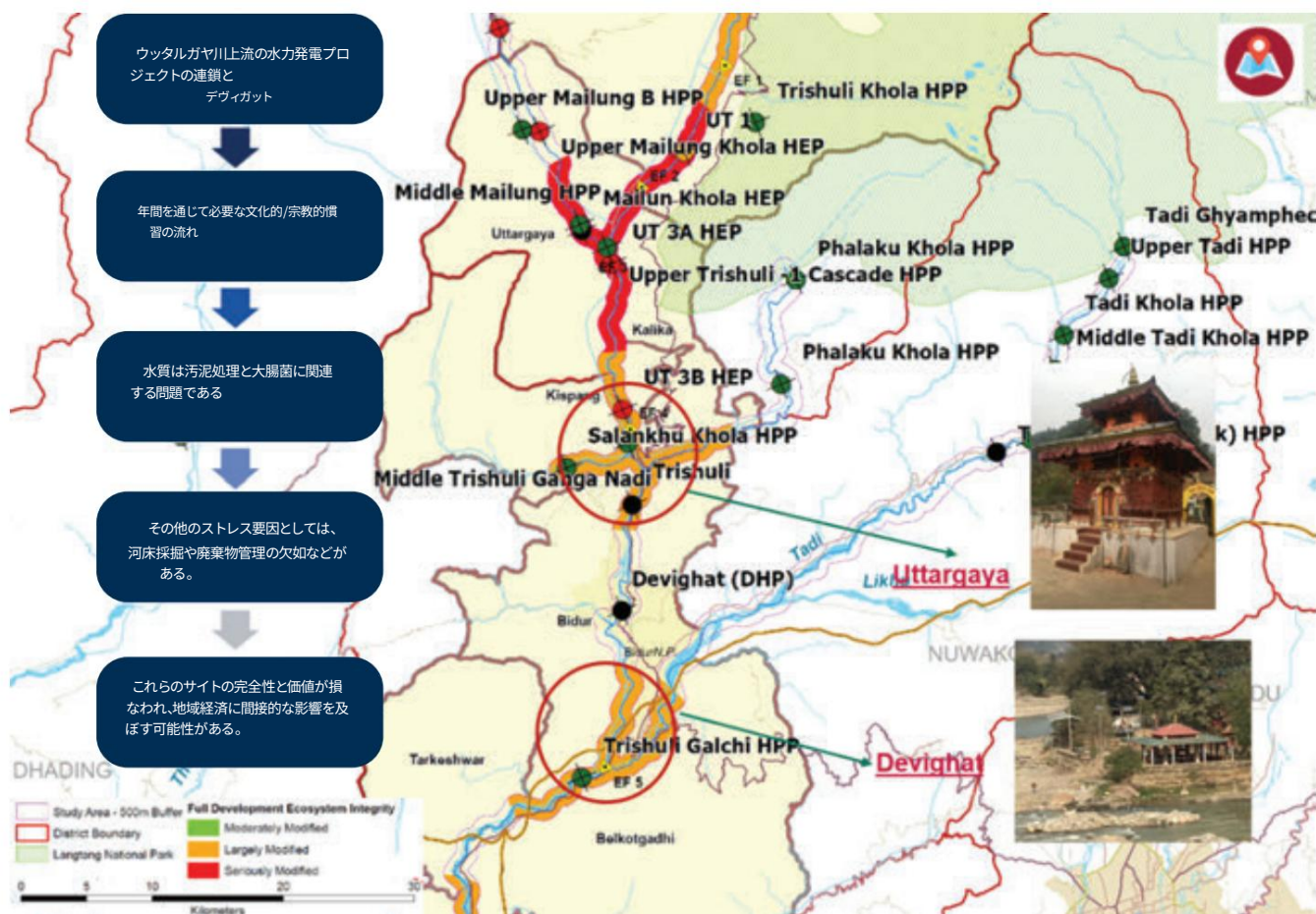
活動。

重大な累積的影響

ウツタルガヤとデヴィガットにある地域的に重要な文化的、宗教的な遺産には、地元のコミュニティ（および巡礼者）が伝統的な儀式や儀礼（結婚式や火葬を含む）を行うために十分な量と少なくとも胸の高さの深さのきれいな水が必要です。これらの遺産は、トリシュリ、ファランク コラ、サランク コラ、タディコラに沿った一連の水力発電所のすぐ下流に位置しています。

タディコラとベトラワティ上流での砂利採掘活動と連携したカスケード型水力発電所の開発は、2つの指標に影響を与えるだろう。

図7.6 上流と中流の文化・宗教遺跡



影響の重要性について検討中：トリシュリ川本流の水量と水質：

- **水量:**カスケード プロジェクトは、特に儀式を行うための深さを維持するために、利用可能な水の量に影響を与えます。流量と季節性に関する具体的なデータがない場合、十分な流量を定量的に推定することはできません。
- **水質:**糞便性大腸菌の増加と汚染負荷に関連する水質は、基準状態と比較して、文化遺産と無形の文化サービスの損失にさらに寄与します。利害関係者は、UT 3A や Mailung Khola 沿いのプロジェクトなどの汚泥処分による水質の問題をすでに指摘しています。

ウツタルガヤとデヴィガットの誠実さと価値

完全な開発シナリオでは、きれいな流水への影響により、デヴィガットとウツタルガヤに関連する収入に依存する地域経済に間接的な影響が及ぶため、流量減少の影響は弱まるでしょう。流量減少の影響は乾季にさらに激しくなりますが、この時期は毎年この2つの場所への巡礼を通じて祝われるいくつかの宗教的な祭りと重なります。流量減少が特定のプロジェクトから生じるのか、または一連のプロジェクトの影響から生じるのかを示すデータは限られています。

協議した利害関係者グループは、累積的影響管理においてこれらの場所の保護が優先課題であると述べました。少なくとも年間の重要な期間に、制御された放流を計画するためには、本流と支流の流量の十分性に関する具体的な評価が必要です。



## 提案された緩和策

上記の「（ベースラインと比較して）重大な累積的影響」で述べたように、ウツタルガヤとデヴィガットにおける文化的小および宗教的活動は、水の量と質への影響（トリシュリ川への砂の採掘と廃棄物の投棄によってさらに悪化）により、完全開発シナリオで影響を受けることになります。

以下の緩和策が提案されています。

**水量:** 通常の儀式、および年間を通じての特定の祭りや巡礼、特に乾季の水量に対する実際の水量要件の評価を実施します。この評価は、現在の EFlows 放出量（上流の他のすべてのプロジェクトを考慮して）が必要な深さ（火葬、儀式などに関連する儀式や宗教活動用）を維持するのに十分であるかどうか、または特定の儀式中に追加の EFlows 放出が必要になるかどうかを確認するために必要になります。

**水質:** 上流の地域社会やその他の利害関係者グループ（水力発電開発者や砂利採掘会社を含む）の間で廃棄物の適切な管理についての意識を高め、汚泥、廃棄物、その他の廃棄物を処分するための特定のゾーンを指定します。

## 課題

### • 水力発電開発業者やその他のプロジェクトによる適切な廃棄物管理の実施に関するコンプライアンスの確保

#### • EFlows リリースの監視

#### 緩和のためのガバナンス構造と活動計画

• 寺院管理委員会、水力発電開発業者、地方自治体で構成されるプラットフォームやワーキンググループを形成し、活動を監視、実施し、関係当局の説明責任を強化する（環境に優しい地方自治フレームワークを使用）。

• EFlows のリリースを監視する（管理委員会）。

• 持続可能性と利益の分配のために、水力発電を含む TRB の開発プロジェクトに対する国民の受容を高める。

• 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ための地域的な政策指令を策定する。

## 生計

### スクリーニングの根拠

流域レベルの利害関係者は、川と関連する生態系サービスに依存している生活が、累積的影響評価および管理 (CIA) で考慮すべき最も重要な生態系構成要素であると考えました。この認識は、水力発電開発に関連する物理的および経済的移転、および建設中のプロジェクトに対して実施されている土地取得と補償に関する一貫性のない政策を考慮すると、正当化されます。

物理的および経済的な移転は水力発電所の局所的な影響ですが、CIA では、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（およびそれらの関連施設）と川に関連する生計活動の潜在的な喪失が、流域内の経済的脆弱性の増加につながったかどうかを検討しました。評価では、土地収用から直接利益を得ることはないかもしれませんが、流量の減少や生態系サービスへの影響によって生計が影響を受ける可能性のある、特定の脆弱な社会グループが存在するかどうか明らかにしようとしていました。

### ベースライン条件

#### 漁業による生計

伝統的漁業（捕獲漁業、自給漁業、娯楽漁業）による生計は、TRB で減少しています（Gurung 他 2011）。協議によると、この減少は、魚類資源の減少、水質と生息地の劣化、収入を生み出す活動としての賃金労働の利用可能性によるものです。川流域のさまざまな部分における生計活動としての漁業に関する比較可能な時間的および空間的データは不足しています。ただし、一般的に、次のことがわかっています。

- アスラ (Schizothorax richardsonii) 、カトレ (Neolissocheilus hexagonolepis) 、ブドゥナ (Garra annandalei) 、ナカタは、毎年3月から5月と6月から8月に捕獲される最も一般的な魚種です。通常、川での漁獲量が少ない時期は12月から2月です。

- 投網、籠網、刺し網などの従来の漁具が一般的に使用されていますが、他の非従来型の方法（電気漁法など）よりも効率が悪いと考えられています。非従来型の方法は禁止されており、地方自治体によって管理されていると理解されています。

- 漁師は、1〜2年ごとに漁獲量が減少していると報告しており、収入パターンが不規則なため、捕獲漁業は偶発的な活動となっている。

しかし、中流域および下流域の地域コミュニティとの協議により、特定の先住民コミュニティ（特にマガール、ライ、チェパンのコミュニティ）は、重要な生計活動として漁業に従事し続けていることが判明しました。具体的には、

- 上流では、マイロン・コーラなどの特定の場所を除き、自給自足やレクリエーションを目的とした漁業活動も限られていると報告されています。UT-1補足環境社会影響評価でも、生計手段として漁業に従事している世帯はごくわずかであることが示されています。ラスワガディとサンジェン・コーラの環境影響評価 (EIA) (NESS 2012a、2014a) では、時折のレクリエーションとしての漁業と補助的な栄養源（魚タンパク質は人間の健康にとって非常に貴重な要素）以外では、漁業への依存はごくわずかであることが示されています。

- 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（建設中の水力発電所付近での協議に基づき、合計約 120 世帯と推定）が生計手段として漁業を行っています。

- 川の下流では、ライ、マガール、マジ、チェパンのコミュニティが、上流のイチャカマナとガンダキの自治体で漁業活動を行っています。

トリシュリ川とブディ・ガンダキ川の合流点。

漁業の加工や付加価値化は限られており、捕獲された魚はレストランに売られるか、消費される。ベトラワティ、バタール、バザール、ガジュリ、ダウンチェの市場での協議によると、平均して各レストランは閑散期に約 2〜3 キログラム、繁忙期には 7〜12 キログラムの魚を購入している。在来種や地域固有の魚種の供給が不安定なため、ニジマスはラスワとヌワコットの小規模養殖場から購入されている。建設中のラスワガディ水力発電所近くでの協議によると、魚はカトマンズ渓谷から調達されている。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、十分な流量にあまり依存しない生計活動を支援するために、河川養殖と捕獲漁業の強化に重点を置いている（ボックス 7.3）。

## 河川農業

第7章の「TRBの社会経済的ベースライン」のセクションでは、川の上流、中流、下流の耕作パターンの種類の概要を示しました。流域の主な農業地域には、バリ（高地灌漑）、ケート（河川沿い）、パコ（河川沿い）などがあります。

バリ農業とパコ農業は、中山間部で広く行われており、急斜面の土地被覆がほとんどまたは全く段々畑にされずに伐採され、その結果、表土が浸食され失われています。

既存のEIAベースラインでは、農業からの平均収入に関する情報は限られている。しかし、協議によると、収入レベルは5万ネパールルピーから

モンスーン後の作物では10万ネパールルピー（500〜1,000米ドル）、冬作物では8万ネパールルピー（800〜1,500米ドル）である。川の中流と下流のコミュニティは河川農業を営んでおり、また、川を灌漑や灌漑に利用している。

または小容量ポンプを設置することによって。

通常、川に近い農地は、3種類の土地保有契約に基づいて土地利用者に与えられます。アディヤ（小作）（上流と下流で主流）、バンダギ（利便性に基づく使用、ローン返済に担保が付帯）（中流で主流）、クット農業（契約農業）です。

ボックス7.3 小規模養殖への取り組み

ネパール農業研究評議会は、ヌワコットの研究ステーションを通じて、マス養殖における冷水養殖の実践を導入しました。一連の実践を開発するために、飼料成分、水質、繁殖、稚魚の育児と育成に関する広範なサービスとトレーニングが提供されました。

それ以来、次のような養殖の取り組みにより、漁業生計の河川への依存を減らす試みがなされてきました。

- 1998年から2005年にかけて、国際協力機構（JICA）は、丘陵地帯のコミュニティの生活向上を目的にニジマス養殖の拡大を目指し、孵化場と養殖場を備えた民間養殖場3か所（ヌワコット県2か所、ラスワ県1か所）を支援しました。民間のマス養殖業者3社が育成され、プロジェクト終了までに約20万匹の稚魚が生産され、配布されました。
- 2006年、ネパール政府は、ラスワとヌワコットをマス養殖地域に指定しました。「一村一池」プログラムでは、冷水資源の利用と地元の観光業を通じて地元の農家を支援する方法としてマス養殖を優先しました。

現在、ニジマスを養殖している小規模養殖場はおよそ 25〜30 か所あるとされています。2007 年の情報から、養殖活動の激しさがうかがえます。

地区	農家数	面積（平方メートル）	推定生産量（キログラム）
死	5	328	1,135
ヌワコット	22	2,351	28,543

この地域での小規模冷水養殖の商業化に対する制約としては、良質の飼料の供給（研究ステーションと小規模養殖場では必要な飼料を生産する能力が限られている）と、活動を拡大しこの取り組みの採用を改善するための普及サービスと人的資源の不足が挙げられる。しかし、トリシュリ川沿いの農村地域には、地元の魚種の小規模な養殖の可能性がある。例えば、コモンスノートラウトは羊の餌で簡単に餌付けでき、稚魚は安価に購入でき、池の建設は簡単に地元の水質に耐えられる。ブラウントラウトなどの外来種の導入にかかる費用は、特別な水質と高価な池を必要とするため、コモンスノートラウトよりも高額になる。

出典: Shrestha and Pant 2012.

（主に中流域）。中流域にはカトマンズに移住した不在地主も数人おり、地元のコミュニティと土地利用者に土地の耕作を任せている。

貿易機会と賃金労働

段階的な都市化、地域インフラのアップグレード、パイプラインの相対的な可能性  
TRBの水力発電所は、砂利採掘、破碎機や採石場、建設請負業者や水力発電開発業者向けのサービス提供者、一般の自家用車やダンプカーの運行、都市部沿いのレストランや食料品店などに関連した地元の企業や貿易の機会を促進してきました。

観光都市。これにより、特にビドゥールと下流地域で、未熟練労働者と半熟練労働者に賃金労働の機会が生まれました。

建築・建設部門（地元のアクセス道路を含む）、砂利採掘、地元の採石場、破碎機は、少なくとも累計5,000人の地元労働者を雇用する賃金労働の主な供給源です。これらの機会は特定の仕事に限定されており、定期的な収入創出手段ではありません。しかし、これらの機会により、迅速かつ容易に現金が地元経済に注入され、ダウンチェとシャープルベシ（上流）、バタールバザールとビドゥール（中流）、ベニガット/クリンタール（下流）周辺の市場の成長と拡大につながっています。



## ラフティングとレクリエーション

地元コミュニティやネパール ラフティング エージェンシー協会 (NARA) との主な協議の結果、観光やレクリエーション活動としてのホワイトウォーター ラフティングは、トリシュリ川の下流域でのみ行われていることがわかりました。トリシュリ川沿いでツアーや遠征を運営するプロのラフティング エージェンシー (NARA と提携) は約 15 社あります。典型的なパッケージは約 3 日間で、宿泊、食事、ポーター サービス、装備、国内移動が含まれます。

地図7.1はガジュリから始まるルートを示しています。Melekhu から Baireni/Charaudi/Fishing を通り、Mugling/Devghat で終わります。この区間にはクラス 2 およびクラス 3 の急流があります。

ラフティングのピークシーズンは10月から2月で、約15,000〜20,000人の観光客がラフティングを楽しみます。

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、このアクティビティの閑散期です。このシーズン中、観光客はチトワン国立公園への旅行の一環として、トリシュリ川 (ムグリン川、フィッシュリング川、クリンタール川) の岸沿いでキャンプすることを好みます。

ラフティング業者は、各業者が

約3,000,000〜4,000,000ネパールルピー (30,000〜

ピークシーズンには月額約NPR 40,000 (約10,000ルピー)、週末には約 NPR 5,000,000〜8,000,000 (約5,000〜

閑散期には、月々 1,000 ルピー (約 8,000 ルピー) の収入があります。これらのラフティング会社には、合計 300 人のスタッフと労働者が雇用されており、そのほとんどは地元出身のガイド、ポーター、コックです。

これらは、年間で約15万〜40万ネパールルピー (1,500〜4,000米ドル) を稼ぎます。

季節。

## 土地取得の実践

USAID (2014) によるネパールの HPP に関する研究では、土地の調達は1977 年の土地収用法の規定に基づいて行われているものの、地元コミュニティの参加、状況に応じた権利の付与 (特に非公式の権利保有者と天然資源へのアクセスの喪失) に関する一貫したアプローチがなく、苦情処理も行われていないことが示唆されました。これらの問題はプロジェクトごとに対処されており、土地収用慣行に一貫性がありませんでした。表 7.6 は、EIA 報告書から得られた、土地面積、影響、および報告された補償パッケージの詳細に関する情報を示しています。

地図7.1 トリシュリ川のラフティングルート



出典: Mountain Hiking & Trekking 2019.

表7.6 土地取得の影響

インジケータ	TRBの上流						中期 ストリーム	下- ストリーム
	死の苦 しみ	夢を見た ケージ	UT-1	UT3A	UT3B	上 以前 ケージ	トリシュル ボックスに入る	素晴らしい トリシュル
容量 (MW)	111	42	216	60	37	11	75	100
状態	工事中	工事中	建設中のアクセス 道路	工事中	工事中	計画中	計画中	計画中
総土地面積（ヘ クタール）	39.22	20.2	107.79	34.8	34.21	4.5	72.67	79.18
私有地（ヘクタ ール）	7.6 (20%)	2.7 (13%)	5 (5%)	13.3 (40%)	3.84 (11%)	0.7 (20%)	1.74 (2%)	10.74 (14%)
CFUGの土地（ヘク タール）	0	10.1	78.6	1.41	1.5	0	1.4	3.6
影響を受け た村の数	6	1	8	5	2	1	7	5
影響を受ける世 帯数	92	13	154	42	52	29	20	25
物理的影響を 受けた世帯	0	2 (15%)	28 (18%)	12 (28%)	4 (8%)	2 (8%)	0	20%
EIA報告書に基 づく総補償パッ ケージ	1,635,209米ドル	US \$507,830 入手不可		2,084,825米ドル	私たち 1,700,000ドル	219,580米ドル	2,200,000 米ドル	2,850,000米ドル
その他の サポートと特典	株式の10%までの 最大保有、優先 雇用、農 村道路と 健康への支援	株式に関する具 体的な情報なし	生計回復、コミ ュニティインフラ のアップグレー ド、歩道、無料電 化、最大10%の 株式	株式に関する具 体的な情報なし	株式に関する具 体的な情報なし	株式に関する具 体的な情報なし	株式に関する具 体的な情報なし	株式に関する 具体的な情報は ありません。 コミュニティイン フラ開発  優先雇用
	投稿							

注: ha = ヘクタール、CFUG = Community Forest User Group。

UT 3AとUT-1の土地収用慣行は公開されており、土地の分類プロセスと補償決定委員会によって決定されたレートに関する情報を提供している。建設中の水力発電所周辺の自治体や村での協議では、地元コミュニティのメンバーであれば誰でも株式購入メカニズムを導入する可能性が高いことが示唆された。

プロジェクトの建設活動が開始される日にプロジェクトエリアの地区に永住している者は、株式を購入する資格があります。

表 7.7 は、流域のさまざまなセクションにわたる土地取得に関する利害関係者のフィードバックと洞察を示しています。

表7.7 土地取得に関する利害関係者の認識

自治体 影響の性質と強度に関する認識		補償と軽減に関する見解
上流		
Gosaikunda	一般的に、放牧地や牧草地は十分な補償を受けていません。	<ul style="list-style-type: none"> <li>補償金として 1 ロパニあたり NPR 80~100 万ルピー (1 ロパニあたり US\$8,000~10,000) が提示されますが、これは政府のレートよりも大幅に高額です。</li> <li>一般的に、物理的に避難した世帯はビドゥールに移住し、カトマンズへ。</li> <li>補償金は建物の建設、車両の購入、土地の購入に使用されます。</li> </ul>
地区森林役員	CFUG の土地への影響は、ユーザー グループごとに異なっていると感じられます。	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際の補償に関する透明な基準が欠如している</li> <li>支払われ、通常は交渉に基づいて決定されます。</li> </ul>
カリカ		<ul style="list-style-type: none"> <li>送電インフラの影響を受ける土地の評価などの影響は補償に含まれていません。</li> <li>地域社会が報酬委員会に参加するという提案があります。</li> </ul>
ウツタルガヤ		<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体のリーダーたちは、UT 3A と 3B の提案者によって十分な補償が提供されており、世帯は補償金を土地やトラックなどの資産に投資しているほか、ローンの返済にも使用していると認識しています。</li> </ul>
中流		
じんましん	HPP によって調達された土地は使用されず、不毛のまま残されています。農地の一部は放牧地に転換されています。	
下流		
ボックスに入る	下流プロジェクトのための土地調達はまだ始まっていない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>HPP によって砂採掘活動が影響を受ける場合には、砂採掘に従事する地元コミュニティに補償が行われることが期待されます。</li> <li>コミュニティは、現物による補償が提供されました。</li> </ul>
輝き		<ul style="list-style-type: none"> <li>地域社会では、水力発電開発者がインフラの支援と雇用創出に関して誤った約束をしているという認識があります。</li> </ul>

出典: 2018 年 5 月と 7 月の利害関係者協議。

全体として、利害関係者からのフィードバックは次のことを示しています。

- 改訂された土地収用政策は開発業者とネパール電力公社 (NEA) によってまだ施行されておらず、その結果、影響を受ける団体の特定のカテゴリー (土地利用者、非公式の権利保有者、天然資源に基づく生計に影響を受けるグループ) が考慮されていない。

- 土地の補償率は市場価格を上回っていると報告されているが、

補償決定基準の透明性。

例えば、樹木に対する資産補償原則は一貫して適用されていません。

- 土地価格と土地価値は全体的に上昇しているものの、送電線の配置により、線路沿いの土地価値は下落しています。

- 補償金の生産的使用を評価するための追跡メカニズムは限られている。しかし、



消費的利用と移住の増加傾向。土地の購入を好む農家は、生産性の高い土地から離れて、河川沿いの地域へと上方に移動する必要があります。

- 補償パッケージでは考慮されていない特定のコミュニティの生活プロフィールの全体的な変化があり、経済的脆弱性の増大という観点からこの変化の激しさと影響をさらに評価するための監視データは限られています。

## 主なストレス要因

自然災害（干ばつや洪水など）、地滑り、地震の余波により、トリシュリ川やその流域が提供する生態系サービスに生計を依存する地元コミュニティの脆弱性が高まっています。

同様に、道路拡張、地域開発やプロジェクト、主要な送電インフラの開発に関連する土地収用活動は、すでに 1 つ以上の水力発電所の影響を受けていた世帯に累積的な影響を及ぼす可能性があります。

## 方法論

### 生計活動

第7章の「ベースライン条件」で説明した生計活動は、表7.8に示す側面と指標に分割されています。

利害関係者との協議および影響評価 EIA レポートの章は、CIA で検討するための関連性を評価するために使用され、その後要約されます。潜在的な累積的影響を示す重要な相互作用は、緑色で強調表示されます。

### DRIFT評価の概要

DRIFT 評価では、36 か所の水力発電所の完全開発に関する漁業生計の分析に使用された以下の重要な結論が示されています。

指標魚種の調査結果:

- 影響により、スノートラウトの個体数は現在のシナリオに比べて減少する

ダムによってさらなる障壁が作られ、季節的な回遊と産卵場へのアクセスが妨げられる。

- ゴールデン マシールは繁殖に流水を必要とします。この魚はトリシュリ川本流では生存しますが、川底に細かい堆積物がある貯水池は、この魚にとって好ましい生息地とはならず、貯水池で繁殖することはできません。

- バドゥナやナカタなどの在来種は、流量が比較的低い川の自由な低地で生息を維持します。

ただし、貯水池や湖の環境には適していません。

魚類の健全性に関する調査結果 : 魚類の健全性は、上流で重大な変化が見られ、中流で深刻な変化が見られる。下流セクション

中程度に改変されていることが確認された（図7.7）。

全体的な調査結果: 包括的な調査結果では、全面的な開発は、魚類の健全性、生態系の健全性、および指標魚種の個体数への影響など、水生生態系に影響を及ぼすことが示されています。指標魚種はすべて、水力発電所によって作られた貯水池と低水量区域によって大きな影響を受けます。在来種の Garra 種と Glyptothorax 種は、湖の環境では生存できず、餌と隠れ場所として玉石の川床を必要とするため、上流区域と中流の特定の区域で実質的に排除されます。回遊性の Snow Trout と Mahseer も、生存と成長のために流れる川の環境を必要とします。ただし、貯水池はこれらの種の個体数を維持する可能性があります。

### 土地取得の影響

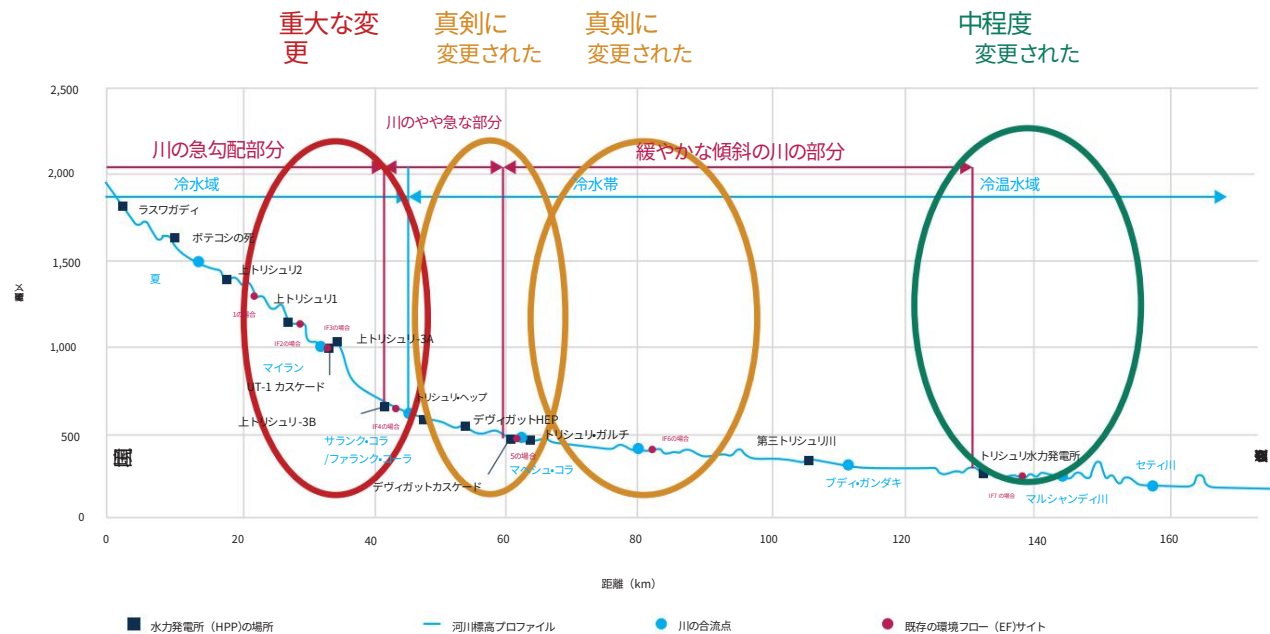
土地取得の累積的な影響を確かめるために、特定のプロジェクトから入手可能なデータと、土地の調達と建設が行われる自治体の利害関係者の認識を分析し、影響の重要性の定量的な指標を導き出しました。

表7.8 生活活動への累積的な影響

活動	指標と関連性		
	上流	中流	下流
川を基盤とした生活			
釣り	<p>タマン族にとってもバラム族にとっても文化的に重要な活動があります。</p> <p>漁業は、特に伝統的な技術を使った網作りへの地域社会の関与と結びついて、世帯収入の補完的な源となっています。</p>	<p>漁業は、マジ、クマル、マガールのコミュニティや、一部の丘陵地帯のダリットにとって重要な生計活動です。川沿いの国内避難民 (IDP) キャンプで暮らすコミュニティも、主に支流沿いで漁業を行っています。</p> <p>しかし、協議の結果、生息地の劣化や漁業資源の減少、賃金労働への段階的な移行により、収入源としての漁業への依存度は低下していることが示された。</p>	<p>これは、マジ、クマル、マガールのコミュニティや、特定の丘陵地帯のダリットにとって重要な生計活動です。</p> <p>地域社会は引き続き漁業に従事しています。下流域でのラフティングに関連したレクリエーション活動は、ピークシーズンの漁業の市場となるレストランなどの付帯施設を支えています。</p>
砂採掘	<p>川の勾配により、砂利や砂利の採掘はほとんど行われていません。</p> <p>しかし、ラスワに複数の水力発電所が建設されることを考えると、川へのアクセスが改善されることでこの活動が増加する可能性があります。</p>	<p>砂の採掘・加工工場と小規模センター 90 か所が、ベトラヴァティとラタマテの近く、およびタディ コラ沿いにあります。これらのセンター (phirphire) は、ビドウルの内避難民キャンプで暮らすコミュニティの人々を含む、少なくとも 950 ～ 1,200 人の地元住民を賃金労働に従事させています。</p>	<p>少なくとも 12 の合法的な砂採掘・加工工場と 28 の小規模なセンターがある。</p> <p>少なくとも800～900人の地元住民が従事しています。</p>
河川農業	<p>川岸へのアクセスが困難なため、コミュニティの多くは高地での耕作を行っています。</p>	<p>河川沿いの台地がいくつかあり、氾濫原の農業が盛んに行われています。</p>	<p>これらの地域では激しい洪水が発生しているため、限られた河川農業が行われています。</p>
トリシュリ川に関連する生態系サービス			
飲料水や農業用としての河川水の利用	<p>関連性なし: 飲料水は湧き水から供給されており、河川農業は行われていません。</p>	<p>人々は主に水道水と湧き水に依存しています。川は水路として灌漑に利用されていない。</p> <p>コラから水車までの輸送パイプラインは、一般的な灌漑技術です。</p>	<p>川の水は、揚水灌漑や揚水灌漑システムを通じて灌漑に使用されます。</p>
河川輸送	<p>関連性なし: 川の勾配は急です。</p>	<p>関連性なし: 地方のインフラプロジェクトは川を挟んだ自治体を結びます。</p>	<p>下流部では上流と支流からの流入により川の流れが高速となり、水上輸送は危険な行為となります。</p>
ラフティングや川でのレクリエーション利用	<p>関連なし: このエリアにはありません。</p>	<p>ラフティングアクティビティは、それぞれの下限のどこから始まります。</p>	<p>ラフティングはこの地域で重要な経済・観光活動であり、地元の雇用を生み出しています。</p>

注:潜在的な累積的な影響を示す重要な相互作用は緑色で強調表示されます。

図7.7 魚の健全性評価



## 上流への影響:

- 魚類の個体数は開発により減少するシナリオ。
- 繁殖地と産卵地が限られているため、ランタン湖とチリメ湖への影響はわずかです。
- 魚類の個体数は、UT-1、UT-3A、UT-3B カスケード。
- 魚はダムの中に閉じ込められ、餌場や繁殖場にアクセスできなくなります。エリア。
- トリシュリ川本流の魚類個体数に対するマイロン川の貢献はさらに減少するでしょう。

## 中流への影響:

- ウッタルガヤ川とデヴィガット川のカスケードの後に中トリシュリガンガナディ川が加わるため、魚類の個体数は減少します。
- 全体的なエコシステムの完全性も大幅に変化します。

## 下流への影響:

- 完全な開発シナリオでは、魚類の個体数に大きな増分的影響はなく、これらの場所では全体的な生態系の健全性は中程度に変化した状態のままとなります。

## 定性的強度マッピング

生計活動と土地取得の影響の相互作用の評価に基づき、入手可能な情報に基づいて、上流、中流、下流の河川流域について定性的な強度マッピングが行われました。完全な開発シナリオで DRIFT モデルを実行した結果に基づく魚類の健全性に関する調査結果は、水力発電所、集落、土地利用の場所に重ね合わされました。

## 重大な累積的影響（ベースラインと比較して）

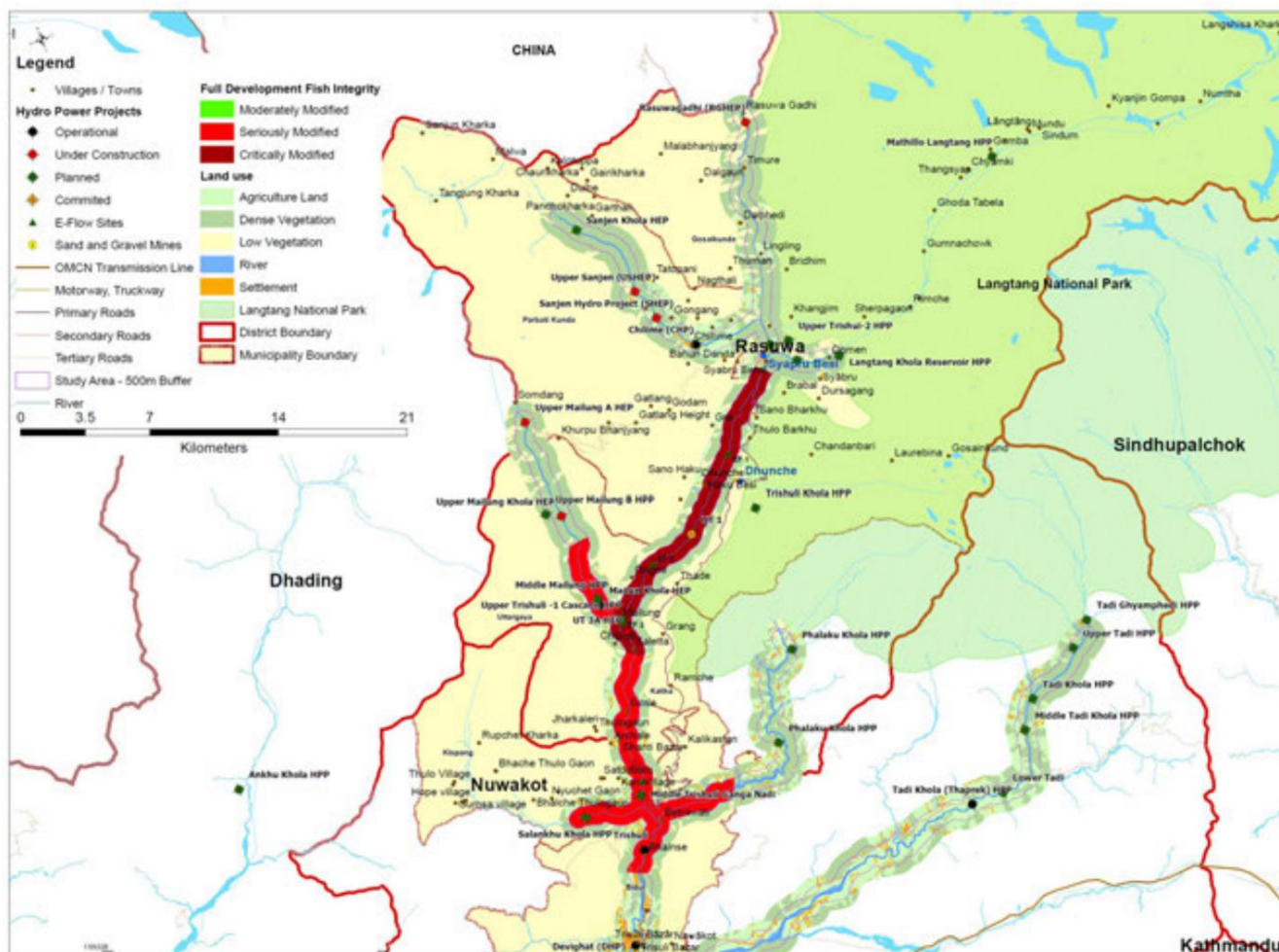
表 7.9 は、TRB 内の各区分における、河川を基盤とした生活、生態系サービス、および累積的な土地取得の影響に関連する影響の重要性をまとめたものです。



表7.9 生活への累積的な影響

定性評価の側面	社会VECの研究分野		
	上流（地図7.2）	中流（地図7.3）	下流（地図7.4）
完全開発シナリオのプロジェクト数	30のプロジェクト、合計1,285メガワット（MW）	合計100MWの4つのプロジェクト。	2つのプロジェクトで合計161MW
川を基盤とした生活	魚類の健全性が深刻から極めて著しく変化することは、水力発電所のアクセス道路により川にアクセスできるにもかかわらず、漁業生計に影響を与えることを意味します。	魚類の健全性は大きく変化する可能性があり、特定のコミュニティの漁業を基盤とした生活に影響を及ぼすことになるでしょう。また、河川農業にも地域的な影響が出るでしょう。	魚類の健全性は中程度に影響を受ける可能性があり、その結果、上流のコミュニティからの漁業圧力が増加する可能性があります。
生態系サービスに基づく生計	川へのアクセス改善による砂採掘の増加	砂採掘の現状の強度はさらに増加する可能性がある。	上流の水量と水質に変動がある場合のレクリエーション活動としてのラフティングへの影響
土地収用の影響	650ヘクタールの土地が必要となり、取得される可能性もあるため、主に先住民民族タマン族のコミュニティに、多大な経済的、物理的な移住に伴う可能性がある。	陸上での生活は大きな影響を受けないかもしれないが、土地所有者は、土地利用範囲および/または転用範囲内にある川岸沿いの生産地域から離れた高台に移動する必要があるかもしれない。	土地収用による影響はスーパートリシュリ水力発電所に限定され、累積的に重大なものではありません。
完全な開発シナリオにおける魚類の健全性の推定	<p>DRIFT モデル評価は、チリメ川とカリカ川の間の魚類の健全性が深刻から重大な影響を受けることを示しており、川へのアクセスが改善されたとしても、漁業に基づく生計の可能性が全般的に低下することを示しています。</p> <p>砂採掘活動が増加する可能性が高く、賃金労働の機会を求めて地元コミュニティが関与する可能性があります。</p> <p>完全な開発シナリオでは 30 基の水力発電所が建設されることから、土地取得の影響は大きくなると予想され、少なくとも 640 ヘクタールの土地が必要になります (1 MW あたり平均 0.5 ヘクタールを使用)。</p>	<p>土地の取得や/による経済的移転に関しては、生計への影響は軽微であると評価されている。</p> <p>または河川農業への影響。ただし、漁業に依存している特定のコミュニティ（ライ、マガール、ダリット）の脆弱性が増す可能性があります。</p>	<p>生活への影響は軽微であると評価されています。</p> <p>ラフティング活動とそれに関連する観光ベースの労働要件は、水の流れが変動し、水質が低下する場合にのみ累積的に影響を受ける可能性があります。</p>
全体的な重要性	複数のプロジェクトを考慮すると、経済的強制退去に関連する生活への影響は重大となるでしょう。	全体的には生活への影響は軽微であると予想されますが、ライ、マガール、ダリットなどの特定のコミュニティは、漁業に関連する生活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を除き、生活への影響は全体的に軽微であると予想されます。スーパー トリシュリに関連した局所的な影響があるでしょう。

地図7.2 魚類の健全性に対する生計への影響の強さ : 上流



出典: OMCN = ミレニアムチャレンジナール事務所

## 提案された緩和策

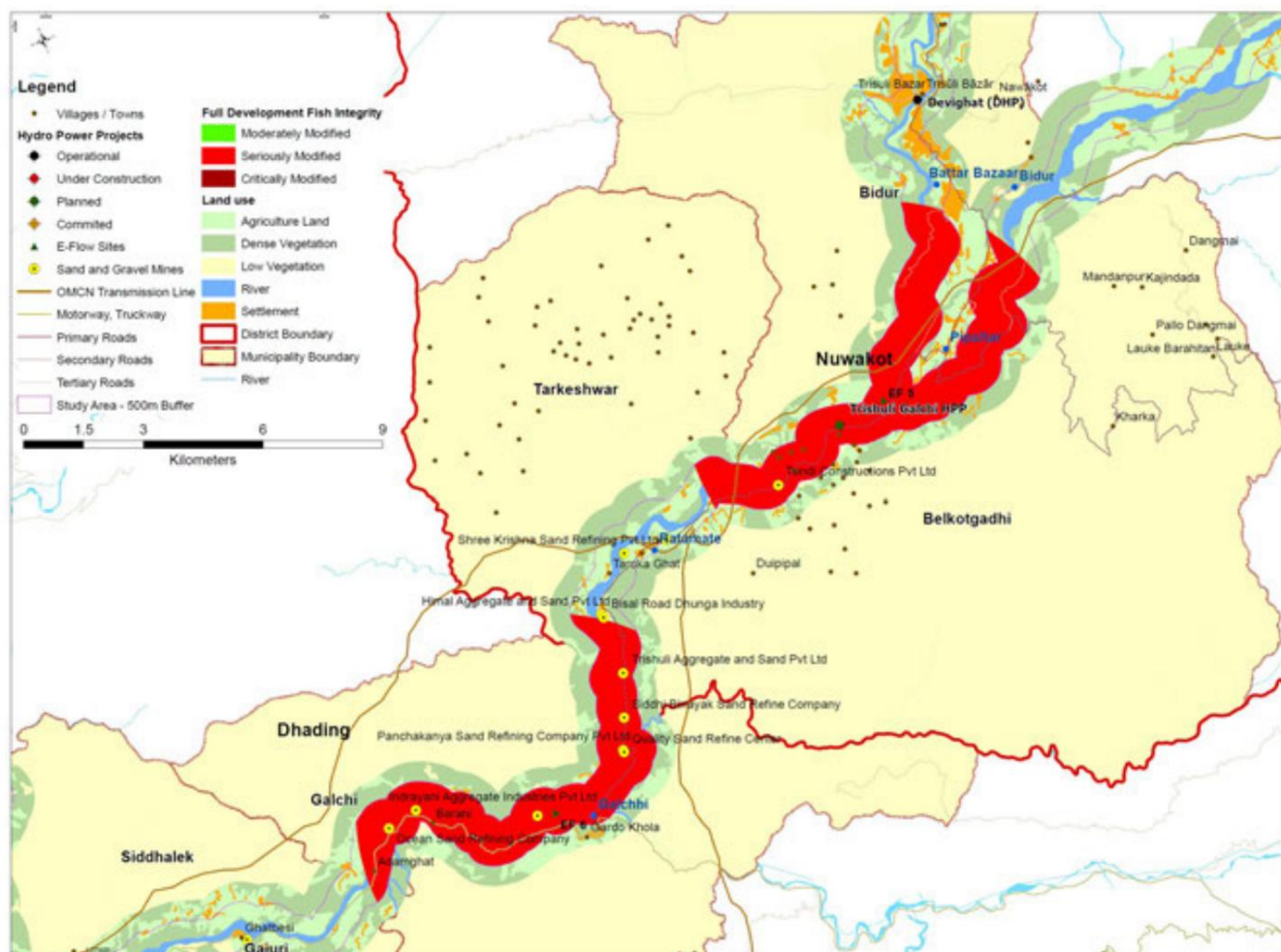
### 魚を基盤とした生計

漁業活動は減少すると予想されており（すでに減少している）、漁業コミュニティはすでに代替案（小規模労働や移住を含む）を検討している。タライ地方（ジャナクプールとマチャ）のニジマス養殖と養魚池が、魚の主要な供給源として浮上している。影響を受ける可能性のある世帯は比較的少なく（特に上流と中流域）、その周りで流域レベルの戦略を採用して漁業生計を向上させる（同時に、漁業の維持と管理に焦点を当てる）必要がある。

漁業への圧力を高めないことに重点を置いています。全体として、地方自治体は水力発電開発者と協力して、以下のことを実施する必要があります。

- 貯水池地域の漁業権とライセンスの付与  
地区の割り当てに基づく
- 「一村一池プロジェクト」（JICA資金提供）など、すでに地域で成功を収めているプログラムの下で持続可能な漁業技術を採用する
- マジ族やマガル族などの特定のコミュニティに焦点を当てた冷水養殖計画の実施

地図7.3 魚類の健全性と生活への影響 :中流



出典: OMCN = ミレニアムチャレンジネパール事務所

#### その他の川沿いの暮らし

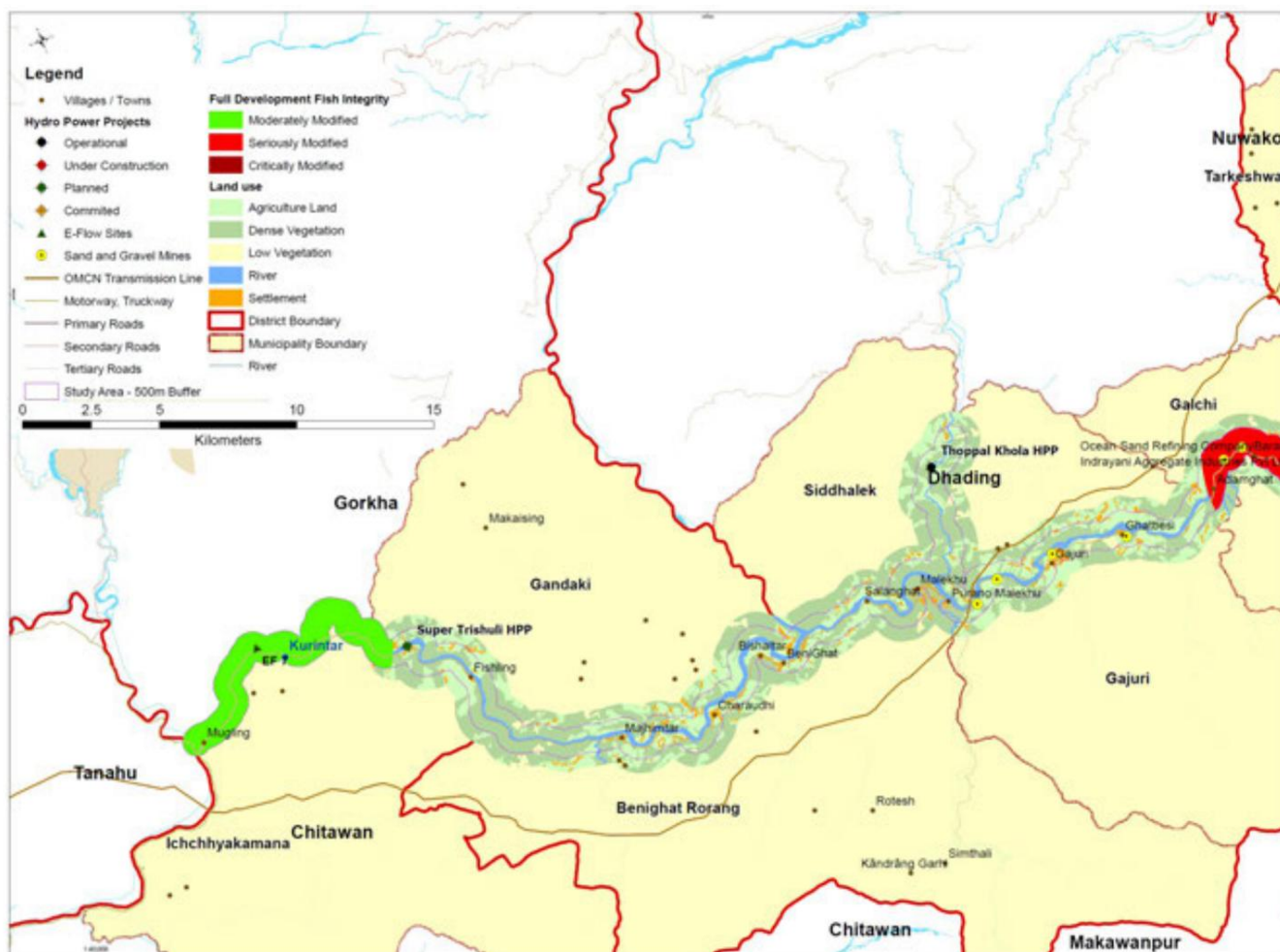
中流域（および上流の特定の場所）の生産性の高い河川沿いの地域は全体的に失われ、これを補うことはできません。農業集約化計画を実施して高地の生産性を高める（灌漑を通じて）ことで、流域全体の生産性への影響を軽減することができます。

#### 土地調達戦略に関する提言

地方自治体や地域社会は、2015年のインフラ開発プロジェクトのための土地収用、移住および復興政策について認識する必要があります。水力発電開発者は、補償、既存の経済的脆弱性の考慮、および生計の回復に関する特定の原則を実施することに同意する必要があります。



地図7.4 魚類の健全性と生活への影響 :下流



出典: OMCN = ミレニアムチャレンジネパール事務所

## 累積的な影響 流域レベルの開発

建設中の7つの水力発電所と計画中のその他の23のプロジェクト(ほとんどが流域の中流と上流)の開発には、7～10年にわたる集中的な建設活動が必要になると思われます。このタイムラインは、OBOR連携、アクセス道路建設の増加、中流での段階的な都市化などの地域開発と一致するでしょう。

この期間中、流域全体、特にラスワ地区の上流で、以下の社会的影響(表7.10を参照)の強度が増大する可能性があります。

- TRBへの移住
- 地域の経済と人口の変化
- CFUG、飲料水施設、医療インフラなどに関連する地域資源への圧力
- 地域の健康と安全への影響

NEAと他の水力発電開発業者が導入する利益分配メカニズムは、この地域へのさらなる流入を促す可能性がある。伝えられるところによると、建設開始時に開発予定の土地に居住しているとみなされる事業体は株式購入の資格がある。

水力発電所のEMPでは、悪影響の緩和と有益な影響の強化がある程度カバーされていますが、上流、中流、下流で集中的な水力発電開発のゾーンを区分する必要があります。

これらの各ゾーンでは、水力発電開発者、その請負業者、地方自治体が関与する、地域固有の累積的影響管理フレームワークを採用して、このような累積的な懸念を監視し、対処することができます。累積的影響管理フレームワークでは、水力発電持続可能性ESGギャップ分析ツール (IHA 2018) の有用な指標を採用できます。

表7.10 流域レベルの社会的影響の強度

テーマ	影響	流域レベルの強度に関するコメント	緩和と強化における課題
移住	建設現場周辺に経済的な機会を求める移民労働者やその他の人々が流入すると、移住が起こり、地域的な人口構成の変化につながるでしょう。	移住は、健康への悪影響、森林の侵食、社会的対立、先住民コミュニティの文化的価値観を伴う可能性がある一方で、追加資本の流入、地元の商品やサービスの需要、小規模貿易の機会などにより、全体的な経済発展の機会もあります。	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラスワ県とヌワコット県ですでに発生している可能性のある一時的および/または短期から中期的な移住に関連する村や自治体レベルの人口動態および経済の変化の監視は限られています。</li> <li>地方分権化に加えて、地方自治体は、移住の影響を考慮した住宅、廃棄物管理、事業開発、社会福祉に関する具体的な地域計画をまだ策定していない。コミュニティの計画が不足している。</li> </ul>
コミュニティの健康と安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>ほこり、騒音、大気排出物により、媒介動物による病気、伝染病、および局所的な迷惑行為が増加する可能性があります。</li> <li>廃棄物管理、発破、トンネル掘削活動により水質と水供給がさらに低下すると、地域社会の脆弱性が高まります。</li> </ul>	ラスワ地区とヌワコットのの中流部上流域におけるプロジェクトの数を考慮すると、これらの地域は地域社会の健康と安全に悪影響を及ぼしやすい。	<ul style="list-style-type: none"> <li>あらゆる病気や症状の傾向と発生を監視するための、健康への影響に重点を置いたベースライン データ。</li> <li>同様に、連鎖型 HPP が存在する特定の地域内および周辺での医療アクセスを改善するための拡張計画。</li> </ul>

次のページに続きます。

テーマ	影響	流域レベルの強度に関するコメント	緩和と強化における課題
雇用創出	建設段階のタイムラインが一致すると、未熟練労働者と半熟練労働者の労働力が必要になります。推定では、7～10年の建設期間内に5,000～10,000人の労働者が必要になる可能性があります。ただし、この雇用は短期的で非永続的なものであり、水力発電所の運用段階ではこれらの数の労働者を維持する必要はありません。	短期的な雇用創出であっても、（水力発電所の建設に必要なスキルの特殊性により）スキル開発と全体的な賃金水準の上昇につながります。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一般的に不足しているのは地域社会の雇用可能性が高まっているにもかかわらず、スキル開発トレーニングを提供できる政府機関および/または民間機関。</li> <li>• プロジェクト開発者（およびその請負業者）がコストの最小化に重点を置いており、雇用慣行に関する効果的な規制がないため、開発者は地元の従業員を雇用する経済的インセンティブがなく、雇用する場合でも地元の標準賃金よりも高い賃金を支払うことになります。</li> </ul>
地域インフラ	水力発電と付随施設の地域的な発展が累積すると、道路、通信、遠隔地へのアクセス、電力へのアクセスに関する全体的な物理的インフラの発展がもたらされる可能性があります。	地方インフラの計画は自治体によって行われているため、流域全体の総合的なインフラ、アクセス、連携計画への注目は限られています。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 透明性の欠如と政府レベルでの不十分な監視は、地方政府や地方自治体からインフラ開発に割り当てられた資金の不正使用につながっている。</li> </ul> <p>連邦レベルおよび/またはHPPへの課税を通じて。</p>