



第8章:

価値ある環境要素: 水資源

スクリーニングの根拠

トリシュリ川流域 (TRB)の水の供給量は、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ています (Dandekheya et al.2017)。これらは、給水システムの問題の増加につながっています。

利害関係者との協議によると、トリシュリ川の表層水は、家庭用以外では飲用には使用されていない。協議を受けたコミュニティのほとんどは、湧き水や自治体が提供する水道管からの未処理の水を使用していると述べた。しかし、潜在的なVECに関する協議では、水力発電建設活動 (特に汚泥処理)が、建設のための砂利採掘や発破などの他の要因と相まって、次のような結果をもたらしていることが示された。

- トリシュリ川やタディコラなどの支流の表層水の水質低下

チリメとマイルンコラ

- 泉の枯渇

地域社会はまた、2015年の地震の余波で水不足が深刻化していることも指摘しています。流域全体の水資源を考慮したベースライン調査は限られているため、利害関係者との協議では、同じことを VEC として検討する必要があることが示されました。

主なストレス要因

地域社会や市町村長は、水資源に対するストレス要因として以下の要因を認識しています。

- 川の流域全体での砂利採掘 (ダディンなどの地方規制や介入にもかかわらず)

- 結果として地滑りと土砂の投棄
アクセス道路建設

- 都市化が進み、固形廃棄物管理が不十分なため、川岸、特にヌワコッ
トやラスワの観光都市沿いに廃棄物や汚水が投棄されている。

- 気候変動

- 建設中の水力発電プロジェクト周辺の都市部および地方自治体に影
響を及ぼす可能性
(水力発電所)では、トンネル掘削、発破、その他の掘削活動により湧水
が枯渇した経験がある。

提供された情報に基づくと、流域内には自治体レベルおよび/または水力
発電所レベルの機能的な下水処理施設は設置されていない。

ベースライン条件

上流

地震の際、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手に入できなくなったと報告されている (CAFOD 2015)。一方、標高と河岸地形により川岸へのアクセスが困難であるため、灌漑や飲料水として川の水は利用されていない。

新たな水道サービスや改善された水道サービスの提供は遅れていると報告されている。ゴサイクンダでは、コミュニティの集落は2〜4か所の泉に水源を頼っており、パルバティ・クンダ、カリカ、ウツタルガヤではコミュニティは1〜2か所の泉に水源を頼っていると報告されている。ゴサイクンダの3つの村、チリメ村、ゴルジュン村、サイフルベシ村は水不足で大きな被害を受けた。

協議の結果、泉への影響は地震、地滑り、水力発電開発によるものであることが示唆された。水不足により、女性や少女たちの仕事量が増加した。

日常の飲料水を得るために、代替の水源まで長距離を歩く。

中流

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、地滑りによって既存の飲料水パイプラインが飲み込まれ、状況は悪化している (Dandekhya および Piryani 2015)。キスパング、ビドゥル、ペニガットでは、主要な飲料水源はパイプ給水であり、川や泉とはつながっていない。例外はベルコットガディなどの一部の村で、コミュニティがトリシュリ川の岸に井戸を設置している。

他の地域では、村人たちは水質に懸念を抱いていませんでしたが、一部のコミュニティでは、乾季後半には湧水が干上がり、公共の水道システムが信頼できないため、飲料水を川の水（本流と支流の両方）に頼っています。降雨量の減少により、川の水への依存度が高まり、同時に地表水の量も減少しているようです（水質の悪化につながり、健康に影響を及ぼします）。モンスーンシーズンには、地滑りや激しい降雨により、水源や湧水輸送システムが混乱したとの報告があります (Dandekhya および Piryani 2015)。

下流

この地区の各集落には、1 つか 2 つの小川があ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を使用しています（トリシュリ川ではありません）。ただし、農業用の水源は、川の水を直接畑に流すものから、池やタンクの形で小規模な貯水システムを利用するものまでさまざまです。ただし、灌漑システムの運用と保守が不十分なため、年間 2 ～ 3 種類の作物を栽培する上で制約要因となっていることが指摘されています。モーターポンプやチューブ井戸の使用が増えたため、水へのアクセスは一般的に良好です。

表面水質

第 8 章の「主要なストレス要因」のセクションで説明したストレス要因は、濁度と大腸菌群のレベルに影響を及ぼします。これらの特定のパラメータは、表 8.1 に示すように、水質のベースライン状態の指標として使用されています。

示されているように、濁度と大腸菌のレベルは川が下流に移動するにつれて増加します。濁度は流量の季節変動に大きく依存し、雪解けとモンスーンの間に増加しますが、砂利採掘、廃棄物の投棄などの他の要因も影響します。

表8.1 さまざまな基準水質（濁度と大腸菌群レベルに基づく）
川沿いのセクション

位置	濁度	NDWQSの超過	大腸菌群	NDWQS 超過	ソース
	(国立工科大学)				
上流					
ラスワガディ	17-33	はい	なし	いいえ	ラスワガディ水力発電所の EIA (NESS 2014a)
UT-1	<1-39	はい	高い	はい	UT-1 の環境影響評価 (NESS 2014b)
中流					
ウツタル ガヤ	140	はい	>1100	はい	水質レポート (NESS 2016)
ラットメイト	130	はい	>1100	はい	水質レポート (NESS 2016)
オジロシギ	110	はい	>1100	はい	水質レポート (NESS 2016)
下流					
ボックスに入る	180	はい	>1100	はい	水質レポート (NESS 2016)

注: NTU = 比濁法濁度単位、NDWQS = 国家飲料水水質基準。

道路工事や土砂崩れは濁度の増加に寄与する可能性があります。しかし、川の中流部や下流部では濁度が高く、砂利採掘が濁度上昇の大きな要因となっている可能性があります。

大腸菌濃度は、すべての採取地点で国家飲料水水質基準 (NDWQS) を超えています。中流と下流のセクションで最も高くなっています。これらの地域には、ベトラワティ、ピドゥル、クリンタル、ラットマテなどの主要都市があります。未処理の下水が川に放出されたことが、これらの濃度上昇の主な原因であると思われます。

スプリングス

ラスワ地区の上流地域では、地震の影響で湧水が枯渇した。社会環境開発のための青年ネットワーク (YONSED) がラスワのラハレパウワ、ラムチェ、ボーレの各村で実施した調査では、それぞれ29、30、55の湧水が干上がっていることが判明した (Dandekhya 他 2017年)。コミュニティからは、地滑りによって湧水源が流れ、水の利用可能性に影響が出たとの報告もある。支流中流で行われた調査 (Poudel および Duex 2017年) では、湧水が干上がっている原因は水文気象パターンの変化にあるとされている。

方法論

複数の水力発電所が累積的に水質と水不足、および湧水への影響をさらに悪化させる可能性があるかどうかを判断するために、ベースラインの水の可用性、手配、および水質に関する入手可能な情報が定性的に評価されました。この方法論には次の制限があります。

- 稼働中の水力発電所付近の貯水池地域の水質監視に関する情報は入手できない。

- 既存の湧水地質調査報告書には水文地質学的データが限られている。

および空間的に表現できる影響。

重要な累積影響

地表水

TRB の水質は、特に中流部と下流部ですでに悪いです。議論されたシナリオの下で将来プロジェクトを追加しても、同時に作用して累積的な影響が生じる可能性は低いです。第 5 章の「全体的な生態系の健全性」で説明したように、追加のプロジェクトにより中流部(すでに著しく劣化している)の生息地がさらに劣化する可能性があります。これらの影響は空間的に制限される傾向があるため、累積的であると考えすることはできません。さらに、砂利採掘や土壌の処分などのストレス要因の影響は、水力発電開発よりも重大であると思われます。¹

スプリングス

流域の水文地質学、社会経済的依存、気候変動の影響、湧水に対する自然災害に関する学際的な研究は限られており、結論を述べることはできません。

しかし、入手可能な文献の大半は、水力発電所の累積的影響ではなく、自然要因が水源の枯渇の原因であるとしています。プロジェクトレベルでは、ダム、分水トンネル、その他の掘削エリア (採石場など) の周辺にある水源の建設前の基準値を設定する必要があります。その後、水力発電開発者は (地方自治体や地区当局とともに)、地域社会、政府機関、その他の利害関係者を巻き込み、沈降水源や接触水源を対象とした流域規模の水源再生プログラムの開始を検討できます。

¹ UT3A の請負業者が、プロジェクトの下流で砂の採掘に従事していることが判明しました。この種の採取は、他の水力発電所の建設でも繰り返され、水力発電所による採取が停止した後も、現地での商業活動が継続する可能性があります。