**事例個票　ネパール水力発電**

|  |  |
| --- | --- |
| 所在地 | ネパール国トリシュリ川流域 |
| 事例名 | ネパール・トリシュリ川流域における水力発電開発  Hydropower Development in the Trishuli River Basin,Nepal |
| 図書名 | 累積的影響評価と管理：ネパール、トリシュリ川流域における水力発電開発（2020年）  Cumulative Impact Assessment and Management:Hydropower Development in the Trishuli River Basin,Nepal (2020) |
| 累積的影響評価実施主体 | 国際金融公社  International Finance Corporation (IFC) |
| 事業主体 | ネパール電力公社(NEA)  Nepal Electricity Authority  ネパール水力エネルギー開発公社(NWEDC） |
| 事業種別 | 水力発電 |
| 規模 | 水力発電プロジェクト  ・稼働中：６件　合計81MW  ・建設中：７件　合計286MW  ・計画段階： 23件　合計1,163MW |
| 事業概要 | トリシュリ川流域には、稼働中の水力発電プロジェクトが 6件81 MWあり、さらに建設中の水力発電プロジェクトが7件286 MWある。 |
| 累積的影響評価の位置付け | トリシュリ川流域(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) が水力発電開発の環境および社会への影響に関する理解を深める目的で行ったものである。 |
| 累積影響の対象環境要素・項目 | ５項目のVECが特定された(Chapter4:p81)  ・水生生息地（Aquatic Habitat）  ・陸生生息地（Terrestrial Habitat）と ランタン国立公園（Langtang National Park）  ・文化と宗教施設（Cultural and Religious Sites）  ・生計（Livelihoods）  ・水資源（Water Resources） |
| 累積影響の内容 | 【シナリオの設定】  累積的影響評価は以下に示す4つのシナリオに対して行われた。  シナリオ1 :既存プロジェクトシナリオ(ベースライン)。6件の既存プロジェクトが運用されている現在の状況  シナリオ2a:建設中シナリオ (既存＋建設中プロジェクト)。６件の既存プロジェクトと７件の建設中プロジェクトから予想される状況  シナリオ2b:建設中およびコミット済みシナリオ(既存＋建設中＋コミット済みプロジェクト) (10年以内)。シナリオ 1 と 2a に加えて、まだ建設されていない電力購入契約を持つ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状況  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)。上記のすべてと他の23の計画済みプロジェクトが運用されている状況。  【累積影響の評価の結果】Chapter9:p.146-148   |  |  |  | | --- | --- | --- | | VEC | 水力発電による累積的影響 | 累積的影響の大きさ | | 水生生息地 | ・特定の河川区間（例えば、減水区間）で流量が減少する可能性がある。  ・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、Snow Trout(*Schizothorax richardsonii*)とMahseer(*Tor tambroides*)の個体数が減少する可能性がある。  ・自然な流れのパターンが変化により、水生生息地が劣化し、水深が浅くなり、上流への移動が妨げられる可能性がある。 | ・累積的影響の大きさは、4つのシナリオに対し、DRIFTモデルによって予測された生態系への影響に基づいて評価された。生態系の価値の高さは、カテゴリAからEまでで表現され、各シナリオが与える生態系への影響がカテゴリで表現された。 | | 陸生生息地とランタン国立公園(LNP) | ・アクセス道路と送電線で国立公園へのアクセスが改善され、不法侵入、伐採による生息地の喪失や劣化、密猟による野生生物の減少につながり、保全上重要な種の個体数が減少する可能性がある。  ・野生生物の移動路や渡り鳥の飛翔ルートが阻害される可能性がある。 | ・複数プロジェクトによる道路や送電線の増加は、生態系への影響も増加させる。  ・公園内の低容量送電線は、最小限の設置面積で済むため、絶滅危惧種や固有種の生息地に影響を与えない。  ・送電線ネットワークにより、渡り鳥の主要な飛翔経路が危険にさらされるリスクは低い。 | | 文化と宗教施設 | ・減水区間での流量の減少が河川での宗教儀式に影響を与える可能性がある | ・将来の事業実施個所が明確でないため、現段階で累積的影響を予測評価できない | | 生計 | ・漁業を基盤とした人々の生計に影響を与える可能性がある。  ・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特定の脆弱な社会グループ（ライ、マガール、ダリット）への生計への影響が増加する可能性がある。 | ・生計への影響の大きさは、DRIFTモデルによる魚類への影響に基づいて評価された。  ・上流域の人々の生計への影響は、複数のプロジェクトで大きくなる。  ・中流域の人々の生計への影響は小さいが、ライ、マガール、ダリットなどの特定のコミュニティは、漁業に関連する生計の喪失により影響を受ける。  ・下流息の人々の生計への影響は小さい。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、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がある。 | | 水利用 | ・複数プロジェクトによって、水質が悪化し、利用できる水資源が減少する可能性がある。 | ・水質の悪化は複数プロジェクトの累積ではなく、砂利採掘や土壌廃棄などのストレス要因の影響がより大きい。 | |
| 考慮した既存・将来事業の範囲 | 【考慮した事業】  トリシュリ川流域内の稼働中の6件のプロジェクト、建設中の7件のプロジェクトに加え、さらに23件の計画段階にあるプロジェクト(1,163 MW)を対象事業として考慮した。 |
| 空間的範囲 | ネパールのトリシュリ川流域 (TRB) 32,000 ㎢  ・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  ・調査地域は標高、水温、農業気候帯に基づき上流、中流、下流に分類 |
| 時間的範囲 | 今後10年以内と50年以内 |
| 関連事業に係る情報収集の方法 | 水力発電プロジェクトの情報は電力開発局(DoED)から提供を受けた。 |
| 評価の考え方、方法、評価に用いた閾値等 | 【評価の考え方】   |  |  | | --- | --- | | VCE | 評価のアプローチ・方法 | | 水生生息地 | ・７つのEFlowsサイトを設定し、４つの開発シナリオを評価。  ・下流の流量変化に対する応答(DRIFT)モデルを使用して、水力発電開発が河川の生物多様性と生態系に与える影響を調査  ・DIRFT総合整合性スコアを算出し、生態学的健全性を評価した。  (Chapter4:p.81)(Chapter5:p91-92） | | 陸生生息地 | ・水力発電、送電線、ストレス要因が重なって作用することになる影響の定性的評価(Chapter4:p.81)  ・国立公園の緩衝地帯と中心部における8件のプロジェクトの立地とアクセス道路の位置から陸生生息地に対する影響を定性的に評価し累積的な影響を特定。(Chapter6:p104) | | 文化と宗教施設 | ・DRIFTの結果を使用して減水区間の評価を行い、維持流量の実現可能性を確認。(Chapter4:p.81) | | 生計 | ・DRIFTの結果を基に河川を基盤とした生活と生態系サービスへの影響を評価 | | 水利用 | ・湧水への影響に関する定性的評価(Chapter4:p.81)  ・現況の水利用、水質の情報を基に水利用への影響を定性的に評価 | |
| ミティゲーションの内容 | 【ミティゲーションの内容】Chapter9:p.146-148   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | VEC | 提案されたミティゲーション | | | | 水力発電事業者 | 政府当局 | 地域社会 | | 水生生息地：水質 | • 水生生物多様性のための適切な EFlow (維持流量)の放出  • 水生ベースラインとモニタリングのための堅牢な方法論の開発とテスト  • 調査およびモニタリング方法に関する環境スタッフのトレーニング  • 新しい調査/モニタリング方法 (eDNA など) の研究とテスト | • 水産研究ステーションによる魚類調査の実施  • 生息地修復計画の作成  • 水生生物のベースライン調査とモニタリングのためのスタッフの能力開発  • 必要に応じて水生生物生息地保護に関する規制の見直しと更新 | • 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/使用範囲内の河川流域のコミュニティベースの保護と管理  • アクセス道路に関連するものに重点を置き、河川の浸食と流出を制御するための措置を実施する | | 水生生息地：生息地 | • 漁業専門家による設計検証を伴う魚道の提供  • 河川訓練を含む本流と支流の接続性の強化を維持  • マシールとスノートラウトの保護  • 影響を受ける河川区間の総合的な評価に基づく適切な EFlow の放流  •監視方法の開発とテスト：環境スタッフのトレーニング  • 回遊期の魚の移動と生息数の監視 | • 機能している魚道とEFlowsの放流の監視と施行  • 魚道と回遊魚を監視するための能力構築  • 漁業と採鉱規制の施行  • 支流の魚類養殖場の強化  • 国際基準に沿った魚類養殖場に関する追加調査 | • スノートラウトとゴールデンマハシールの捕獲漁業のコミュニティベースの規制  • 支流の魚類繁殖地のコミュニティベースの保護 | | 陸生生息地 | 地元のアクセス道路請負業者と連携して、契約している請負業者の意識を高めるための請負業者管理計画 | ランタオ国立公園森林警備隊への資金と資源の増額 | 公園へのアクセスと妨害を減らすために、隣接する自治体が共同でアクセス道路を開発する計画 | | 文化と宗教施設 | • 通常の儀式だけでなく、年間を通じての特定の時期、特に乾季の期間における排水溝の水流の実際の要件の評価を実施する | • 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家庭排水処理を実施する | • 廃棄物管理と汚泥・残土処分のための特定区域の指定に関する地元コミュニティおよび砂利採掘事業者の意識向上  • 河床や支流に固形廃棄物を捨てないように教育する • 浄化槽の建設 | | 生計 | • 地区割り当てに基づいて貯水池地域の漁業権とライセンスを付与する • 冷水養殖スキームの特定のコミュニティを対象とした生活支援計画を策定する  • 回避措置、補償、生活回復の原則について合意する  • 苦情処理メカニズム | • 流域の特定のセクションのための持続可能な漁業計画の策定 • 生計の回復を確実にするために個々の水力発電開発者と調整する | • 持続可能な漁業計画の実施  • 冷水養殖および養魚計画に基づくコミュニティの支援  • コミュニティの監視と監督 | | 水利用 | • 建設中の汚泥処分に関する環境管理計画の実施 | • 砂利採掘に関する規制の実施  • 下水処理オプションの検討 | • 自治体や地域団体を通じて家庭ごみ処理に関する意識を高める | |
| モニタリング計画 | 【管理組織の提案】  持続可能な開発を継続するために3つの主要な管理組織の設立を提案  ・トリシュリ水力発電開発者フォーラム（THDF）  TRB全体の水力発電開発者の上級指導者と代表者は、全体的な実施に責任を負うために、カトマンズ レベルでトリシュリ水力発電開発者フォーラム (THDF) を結成する。THDFは地域影響管理委員会 (LMC)の設立を促進させる。  ・地域影響管理委員会 (LMC)  LMCの主な役割と責任は、特定された河川区間に対する⾼度な管理措置を実施し、監視し、地元の河川⽔源を多様な⽤途（持続可能な漁業、環境に優しい⽔資源など）に管理する。  ・技術リソースグループ（TRG）  LMCとTHDFに戦略的なサポートを提供し、調査を実施し、ガイダンスを提供する必要性を認識し、THDFからの資金提供によって技術リソース グループ (TRG) を結成する。 |
| 優れている点・問題点 | 【優れている点】  ・累積的影響を複数の観点から分析している。  ・環境流量評価専用のプログラムを用いている。 |
| 特記事項等 |  |

|  |
| --- |
| DRIFT（Downstream Response to Imposed Flow Transformations）  DRIFTは、南アフリカで開発された対話型かつ総合的なシナリオベースの環境流量評価手法で、ソフトウェアと手順から構成されている。主に提案される水資源管理活動に伴う生態学的・社会経済的影響を予測し、工学的・経済的情報を補完することで、開発に関するコストと利点のバランスを提示する。シナリオ分析を通じ、ダムの位置や設計、河川修復、内水流や浸水パターンの変化など、多様な管理オプションを評価可能で、流域全体の戦略的計画にも適用されている。DRIFTは国際的に認知されたEFlows意思決定支援システムとして、20年以上にわたり、20カ国以上で50件を超えるプロジェクトに導入され、多くの出版物にも掲載されている。データ、文献、専門家知見、地域情報を構造的に統合し、開発による生態系や社会、経済への影響を詳細かつ透明に予測し、その結果は、河川システムの流量や堆積物変化に伴う影響評価の基礎資料として活用され、利害関係者や政府間での議論や合意形成を支える役割を果たしている。  https://www.drift-eflows.com/ |