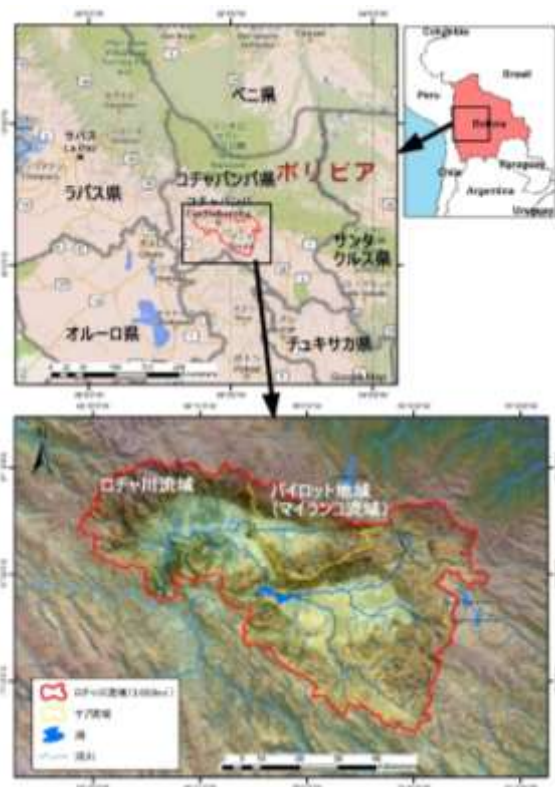


# ボリビア国

## コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト

—信頼関係の再構築に向けた挑戦：コチャバンバ水紛争を越えて—

2020年9月



### 1. プロジェクトの背景と問題点

ボリビア国は9つの県で構成され、そのうちコチャバンバ県はほぼ中央に位置している。県南部を含むグランデ川流域にはボリビアの人口の約35%が集中し、農業生産ポテンシャルが高く、同流域はボリビア政府が作成した「国家流域計画」の中で対応すべき重点6流域の一つとなっている。

本プロジェクトの対象地域のロチャ川流域は、グランデ川流域を構成する一つの支流域であり、特に人口集中が進んでいる重要な流域である。ロチャ川流域は3つのサブ流域（区分）に分かれ、その中にはコチャバンバ大都市圏（県庁所在地コチャバンバ市を含む計7市で構成）が含まれ、コチャバンバ県の人口の7割以上の人々が居住している。ロチャ川流域においては、水不足（飲料水や灌漑用水）が常態化し、地下水位の低下やその水質悪化、下水の処理能力不足に起因する水質汚染等、水環境が悪化している（写真1）。

さらに水不足に伴い水資源利用に関する住民の紛争もしばしば発生してきた。特に1999年から2000年にかけて発生した水道事業の民営化と水道料金の値上げに反対する市民による大規模な暴動は、コチャバンバ水紛争（Cochabamba Water War）として広く知られている。現在に至るまで住民による水に対する行政への信頼は低く、これが水関連の事業を円滑に推進できない大きな要因の一つとなっている。

また、ロチャ川流域において水量と水質、社会環境の多方面における問題を改善するためには、多様な利害関係者の参加の下、流域単位で統合的かつ一元的に水資源管理が行われることが望ましいが、そのため



写真1：コチャバンバ市街を流れるロチャ川。未処理の工場排水、家庭廃水などにより水質が悪化している（2016年6月）。

のコチャバンバ県庁の体制や関係組織間の連携はまだ十分に確立されていない。また、統合水資源管理に必要な自治体の能力不足（法制度整備、水量・水質のモニタリング等）も大きな課題となっている。

こうした現状を踏まえ、ボリビア政府より我が国に対し、統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の能力強化を目指した本プロジェクトの実施が要請された。

## 2. 問題解決のためのアプローチ

### (1) 統合水資源管理としての多角的なアプローチ

統合水資源管理の推進は、SDGsのゴール6「全ての人々に水と衛生施設へのアクセスと持続可能な管理を確保する」を実現するための6つのターゲットの一つに掲げられており（ターゲット6.5）、水問題の解決手法として国際的にも関心が高まっている。

統合水資源管理の大きな目標の一つは、水の安全保障（生産と生活、健康のために十分な量と質の水を安定して利用可能とする）を実現することである。そのためには、変化する環境と経済、社会の状況に対処できるガバナンスの仕組みを構築し、様々な水を利用するステークホルダーを調整してバランスを保つことが必要となる。水資源を利用するすべての関連分野（上下水道、灌漑、産業、その他）が水の量や質を知りながら持続的に利用するためには、すべてのステークホルダーが参加した合意形成が必要であり、それは統合水資源管理の実施上、とても重要な視点の一つである。

ロチャ川流域においても水循環の中での表流水や地下水のことを知り、水を利用する様々なステークホルダーの文化や慣習、価値観なども考慮した独自の管理がなされることを目指している。

本プロジェクトでは、ロチャ川流域の水問題を解決するために、下表の成果1～5に示す多角的な視点（法律、技術・情報、組織・制度、利害関係者の参加、これらを含むパイロット活動）からのアプローチを試みている。

- 上位目標：コチャバンバ県内の流域における統合水資源管理が実施される。  
 プロジェクト目標：ロチャ川流域を対象とした統合水資源管理に係るコチャバンバ県庁の実施能力が強化される。  
 成果1：ロチャ川流域指針計画に沿って統合水資源管理を推進するための法制度等の内容と範囲についての改善案が示される。  
 成果2：ロチャ川流域における統合水資源管理に係る整理されたデータ・情報にもとづき、モニタリングシステムが改善され、水資源アセスメント能力が向上する。  
 成果3：パイロット活動を通じて統合水資源管理に関わる実施プロセスの教訓が得られる。  
 成果4：ロチャ川流域における統合水資源管理にかかる事業改善に向けた提言書作成能力が強化される。  
 成果5：ロチャ川流域の統合水資源管理の関係者間の協力が強化される。

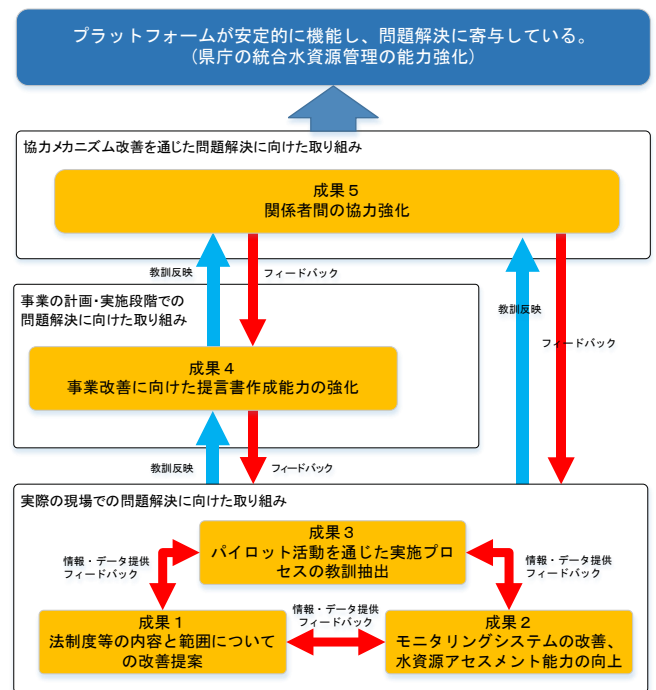


図1：各成果とプロジェクト目標の関連

プロジェクト開始当初は、流域内に水・衛生に関する個別の問題を取り扱う小規模の組織は存在していたが、流域の水資源を統合的に管理する母体としてはコチャバンバ県庁の母なる大地権利局が唯一の組織であった。しかし、中央政府による国家流域計画の方針を受け、2018年に水資源に関連するステークホルダーとの対話の場としてロチャ川流域組織間プラットフォーム（以下、プラットフォーム）が設立された。母なる大地権利局はこのプラットフォームの運

営責任機関であり、ロチャ川流域の統合水資源管理において重要な役割を担うことには変わりはない。今後は、このプラットフォームにおいて、ステークホルダーとの合意形成を通じて様々な水問題を解決に導き、ロチャ川流域における適正な水資源管理を促進していくことが期待できる。そのため、現在本プロジェクトでは、プロジェクト目標である県庁の統合水資源管理の能力強化として、プラットフォームの運営を軌道に乗せる活動を重点的に行っている。プラットフォームの安定的な運営を実現するためのプロジェクトの各成果の関連性は図 1 エラー! 参照元が見つかりません。の通り。

## (2) プロジェクトの実施体制

本プロジェクトは、中央政府レベルの環境・水省を主管官庁、コチャバンバ県庁の母なる大地権利局を

実施機関としており、JICA 専門家が行う技術支援を通してプロジェクトの活動を行い、プロジェクト目標の達成を目指している。

本プロジェクトのボリビア側のカウンターパート（以下 C/P）としては、コチャバンバ県庁の母なる大地権利局長がプロジェクトダイレクター及びプロジェクトマネージャーを務め、母なる大地権利局の 4 つの下部組織が日本人専門家の主な C/P となっている（図 2）。約 6 ヶ月に 1 回の頻度で開催される、本プロジェクトの意思決定組織である合同調整委員会（JCC）では、プロジェクトチーム、JICA 職員、中央省庁の他、日本大使館や関連ドナーなどが参加して、作業計画の進捗を確認し、プロジェクト運営にかかる重要な議題について協議・決定を行っている。

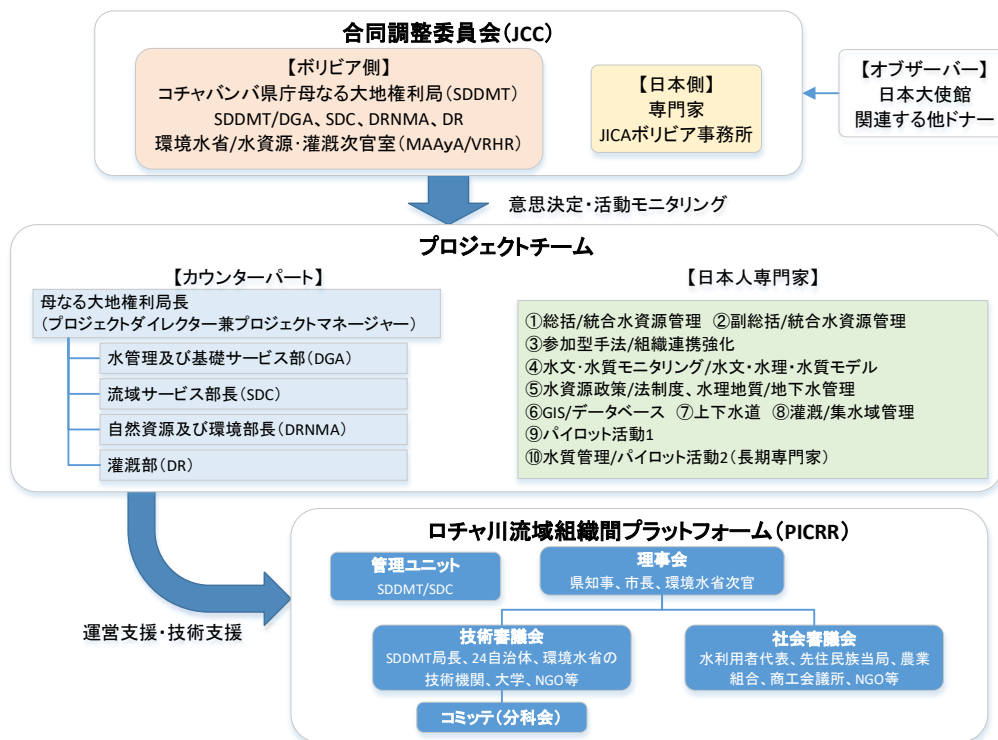


図 2: プロジェクトの実施体制図

## 3. アプローチの実践結果

### (1) 法制度面からの実践

流域内の県庁及び各市役所の担当者が計画策定や事業実施時にすぐに関連法令等での規定を参照し、法に沿った統合水資源管理をできるようにするため

に、まず関連する法律・政令・規則等の収集を行い、法体系を把握することから始めた。また、収集した法令等が順守されているかを分析することで、流域内で統合水資源管理に係る活動を実施していく上での課題を明らかにし、他国の事例との比較も行い、今後



改善が必要となる点を整理している。収集した法律・政令・規則等は法令集としてとりまとめ、本プロジェクトの活動の中で活用している。また、この法令集には関係機関からも高い関心が寄せられており、配布に向けて県庁内での手続きを進めている。さらに、過去の教訓からロチャ川流域指針計画の実行に法的な裏付けがあることが重要であることを踏まえ、同指針計画の法制化のための支援を行っている。具体的には県庁内の弁護士や関係職員で構成されるタスクフォースを形成し、法制化に向けたアクションプランの策定や手続きに必要な書類の作成を支援している。

## (2) 技術面からの実践

### 1) データ収集・整理

気象、河川流量（水位）、地下水位、表流水質、地下水質、汚水排出量、表流水利用量、地下水利用量等に係るデータの収集・整理を行い、利用・更新が容易なデータベースの作成を続けている。また、既存の水文データ及び本プロジェクトのモニタリング活動で得られたデータを表流水・地下水・水質・既存文献に分類、整理し、GISも活用して、求めに応じて県庁内の組織や外部組織に提供、共有している（図3 エラー! 参照元が見つかりません。）。



図 3：GIS を活用して既存データを整理した図面の例（マイランコ流域既存井戸分布図）

### 2) 水文モニタリング計画策定

水質モニタリングの実施責任機関は市役所であり、県庁はその調整及び技術指導を行うことが、現地の

環境法及び水質汚染に関する規制で定められている（写真 2）。河川流量観測や地下水位観測に関する組織の責任事項を定めた決まりはないが、両者は水質モニタリングと同様の体制でこれらのモニタリングを実施する方針であることから、本プロジェクトのパイロット地域（マイランコ川流域）にて水文モニタリング計画を策定中である。



写真 2：C/P による市役所及び上下水道公社を対象にした河川流量観測方法の研修

この体制を確立するために、①現地測定及び室内解析に係る各種マニュアル・ガイド（河川流量観測ガイド、河川流量計算ガイド、H-Q（水位と流量）曲線作成ガイド、地下水位観測ガイド、地下水位自記観測結果グラフ化テキスト、地下水涵養量計算（不圧地下水位を用いたタンクモデル法）テキスト、地下水質解析テキスト、水質分析マニュアル等）の作成、②流域の市役所や上下水道公社を対象とした研修を実施している。①のマニュアル・ガイドは、②の研修等を通じて改善点が協議され、より実務的なものになるように改訂が繰り返されている。

### 3) シミュレーションモデルの提案

水文（降雨流出）モデルに関しては、地下水涵養量と地下水流出成分を含む表流水の長期的流出量を表現できる簡単なモデルとして、タンクモデルを用いたモデル構築を行っている。また、地下水については地下水位や揚水量、気象、水理地質構造等のデータを基にした簡素なモデルとして、新規井戸による井戸干渉による周辺地域の地下水位低下量予測のためのモデル構築を行っている。



写真 3：タンクモデルのキャリブレーションデータとして使用するための不圧地下水位連続観測

この活動では県庁職員がモデル構築方法を理解す

ることに加え、モデル構築やモデルのキャリブレーションに必要なデータを県庁職員が理解して、前述の水文モニタリング計画策定に反映させることに重点を置いて活動を進めている（写真 3）。

### (3) パイロット活動を通じた教訓の抽出

統合水資源管理の実践という観点から、実際に流域内で発生している特徴的な問題の解決プロセスを理解するためのパイロット活動をコチャバンバ県庁および市役所と共同で取り組んでいる。現在、以下の4つのパイロット活動を実施してきている（表 1）。

表 1：統合水資源管理の実践のためのパイロット活動

活動	テーマ	具体的な問題	問題解決のアプローチ
1	下水処理場建設における社会的合意形成	建設予定地区における住民と市役所間での紛争の発生。	市役所及び県庁でチームを結成し、関係者マッピングの手法を用いた関係者分析により状況を整理し、ギャップ分析により社会的な対立構造を整理・分析。その結果をもとに、住民との合意形成を試みる。
2	井戸(地下水)干渉の評価の実施体制構築	新規井戸掘削時に起こる井戸間の水位干渉に起因する住民同士の紛争の発生。	県庁、市役所、水衛生公社でチームを結成し、日本の事例も参考にしながら法制度、技術、啓発の3つの観点からアプローチする。法制度面では関連する既存法制度を調査し、不足している制度及び各組織の役割分担を明確にする。技術面では、月毎の地下水位および水質モニタリングを実施し、適切なモニタリング実施体制を検討。啓発面では、住民への啓発マテリアルを作成し、今後の啓発戦略を策定する。
3	河川汚染改善事業を促進するための実施体制構築	ロチャ川の汚染改善の事業や活動が適切に進捗しない。	
4	下水処理場にかかる流域レベルの分科会の運営体制の構築	関係者間の連携がなく、下水処理場建設事業が適切に進捗しない。	下水処理場建設にかかるステークホルダーが一堂に会して問題解決をおこなうための協議の場を立ち上げる。これをプラットフォームの分科会（コミッテ）として位置付ける。



写真 4：社会的合意形成のための県庁-コルカピルワ市役所との関係者分析（パイロット活動1）

各パイロット活動では、まず問題の原因を理解し、

必要十分な投入を同定しながら、その活動計画を当事者と共に策定することで、想定される活動プロセスの理解を促している。そして関係者間の合意形成を重視しながら、その問題解決のための試行錯誤を通じて、実際の成功および失敗事例のプロセスを認識することを意図している。最終的に、この教訓はプラットフォームおよびそれに紐づくコミッテと呼ばれる分科会を活用して、流域内の関係者に共有することを目指している。

パイロット活動1（下水処理場建設における社会的合意形成）では、最終的に建設予定地の住民と市役所

との間での社会的合意形成は達成されなかったが、その試行錯誤のプロセスにおいて、流域間の情報共有・協議の場の不足や事業計画策定時の社会的調査の不備、市役所の社会的合意形成の実施体制の脆弱さ、行政への信頼の問題など多数の問題点が明らかになった。ロチャ流域では下水処理場建設事業の経験が十分に蓄積されていないため、これら教訓を活かした同様な事業の促進が不可欠となっている（写真 4）。そのため、今後はパイロット活動 4 を通じて流域全体への適用を予定している。

パイロット活動 2 と 3 では、現在、本プロジェクトの各成果の知見を活かし、県庁からサカバ市役所および水衛生公社に対して、法制度面、技術面、啓発面の視点を取り入れた各テーマの問題解決のための実施体制の強化を図っている（写真 5）。



写真 5：河川汚染度評価のための水質分析を G/P が実施している様子（パイロット活動 3）

パイロット 4 では、今後プラットフォームの管理ユニットと連携し、県庁としてコミットを継続して運営するための教訓を得ていく予定である。

#### (4) 流域内事業の管理及び計画・実施の質的向上

まずロチャ川流域の水分野開発事業の計画・実施にかかる現状把握を実施した。具体的には流域内全ての自治体、上下水道公社などを調査し、計画・実施中の水関連事業の種類（主に灌漑事業、河川改修/小流域事業、上水道事業、下水道事業）と内容、地理的位置、実施責任者などの情報を分類・整理した。これらの情報は今まで各事業実施主体のところで留められたままになっており、統合水資源管理の観点に基づ

いてロチャ川流域全体で共有するようなことまでは行われていなかった。このような一元的な事業把握・管理が困難な状況は、コチャバンバ県庁による市役所の事業計画策定や実施への技術支援がタイムリーに行えない原因ともなっていた。



図 4：事業マップの例（下水処理場建設事業の実施場所及び事業規模を地図上に表示）

本プロジェクトでは、上記の活動により収集した情報を、「事業リスト」、「水分野ステークホルダーリスト」、「コンタクト先リスト」、「事業マップ」に整理した上で、プロジェクトのウェブサイト公開している。またこれら事業関連データは新規情報を加えつつ常に更新中である（図 4）。

また洪水に悩まされたり水質汚染を引き起こしたりすることなく貴重な水資源を有効かつ持続的に活用していくためには、前述の水関連事業を推進していくことが統合水資源管理において非常に重要な課題である。しかしながら、ロチャ川流域では事業調査やその後の施設建設の実施がスムーズに行われず、事業の具現化が遅れるケースが多発していた。こうした課題に対応するため、事業の計画・実施者が水関連事業の質の改善を図るための提言書の作成をコチャバンバ県庁と進めている。コチャバンバ県庁が本活動を通じて提言書を作成し、それを活用する能力を備え高めていくことは、水関連事業の持続的な質的向上に必要不可欠と考えられる。

また作成される提言書ではエンジニアリング的側面に傾きがちな議論を、公共事業策定・実施における



法制度面や住民や業界団体などの様々なステークホルダーとの関係に配慮する社会面とのバランスに配慮しながら検討を進めている。特に公共事業における住民との社会的合意の形成はロチャ川流域の統合水資源管理における最重要課題の一つであり、ステークホルダーの参加を確保しつつ多様な意見に配慮した事業の計画立案と実施を目指している。



写真 6：プラットフォーム設立会合の様子

「流域内事業の管理強化」と「事業計画・実施の質的向上」を伴った提言書作成能力の向上は、流域全体で促進を目指すロチャ川流域指針計画の優先事業の具現化に対して効率化・質的向上の点から大きく寄与するものである。そして今後のプロジェクトの活動では、提言書の作成だけにとどまらず、適切な質を伴って計画された各事業がプラットフォームの枠組みの下で各ステークホルダーの理解と協力によりスムーズに実施されることを目指している（写真 6）。また各市役所が技術的支援や助言を必要とする際には、コチャバンバ県庁や学術研究組織などの外部組織がタイムリーに支援できるようになることを目指している。

#### (5) ステークホルダー間の協力メカニズムの構築

これまでコチャバンバ県では様々な水問題を解決するために関連ステークホルダーが集まって議論し、解決を目指す試みが繰り返されてきた。しかしながらその共通目標である公共財としての水資源の持続的な利用という大目標では一致するものの、現実的にはロチャ川流域における水問題の多様さと複雑さ、ステークホルダー間の見解の相違などから、なかなか合意形成と具体的な共通行動がとれない状況が続

いていた。こうした状況を打破するため、本プロジェクトでは統合水資源管理に必要な不可欠なステークホルダー参加型の協力メカニズムの構築支援を行っている。ロチャ川流域内のステークホルダーの把握と分析、過去の各種会合の検証等から、合意形成の場とその運営プロセスにおける問題を把握することに務め、そしてこれらを踏まえた上で、コチャバンバ県庁のリーダーシップの下でプラットフォームの構築と運営の支援を行っている。

現在、プラットフォームは理事会（環境水省大臣、コチャバンバ県知事及び流域内市長）、技術審議会（自治体担当者、NGOs、ドナー、学術組織）、社会審議会（住民組織、業界団体、利益団体）から構成されている。ロチャ川流域全体で今後取り組んでいくこととなるロチャ川流域指針計画の承認を既に行った他、今後は同流域内の優先事業の選定と実施、またそれに対する技術支援や各種普及活動などを展開していく予定である。また技術審議会の傘下には、流域内の優先課題についてより深く討議するための技術コミット（分科会）が設置されており、2020年8月時点で5コミット（法制度、地下水、下水道、汚染改善、水文/洪水リスク）を設置済みである。今後もコミットの追加と活動の深化を進めていく予定となっている。

## 4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

### (1) 個人より組織への知識の蓄積

本プロジェクトの目標が「コチャバンバ県庁の実施能力の強化」ということで、プロジェクト開始当初から研修や個別指導を通じた C/P 個人への能力強化を実施してきた。ところが、県庁の大半の職員は半年から1年の短期契約で雇用されており、個人の能力の向上を図っても定期的に C/P が入れ替わる県庁組織の体制の中では知識や経験が蓄積されず、計画した活動が予定通りに進まないケースや、作業の後戻りが頻繁に生じていた。これらの教訓を踏まえ、現在では支援の中心を県庁職員個人ではなく、県庁組織とすることを意識し、特に県庁が主体的に運営するプ

プラットフォームを円滑に運営できる仕組みづくり、活動計画や運営規約の策定、各種ガイドラインやマニュアルの作成、外部資金の獲得といった内容に移行しつつある。これにより、将来的に県庁職員が入れ替わってもプラットフォームが安定的に機能することで、ロチャ川流域指針計画を継続的に実践できるメカニズムを確立しようと試みている。

## (2) 遠隔でも自主学習できるビデオマニュアル作り

地下水シミュレーションや GIS、データベース等の PC を用いる作業のマニュアルに関しては、紙媒体のものだけでなく、新任の県庁職員が自ら勉強しやすいようにビデオマニュアル化を進めている。現地でもコロナウイルスの影響で C/P にも自宅勤務を余儀なくされることがあるが、そのような時期でも時間を有効に活用するべくプロジェクトで遠隔での研修を実施している。その際、ビデオマニュアルを事前に研修参加者に配布することにより、一堂に会することなく研修を実施でき、また自宅で個人のペースで勉強できるというメリットもある。研修では適宜ウェブ会議アプリで講師と参加者が集合して質疑応答する時間を設けるなどして、参加者の理解度を確保している。

## (3) オンラインテレビ会議及びライブ配信の活用

日本人専門家とローカルスタッフとの打合せには、コロナ禍以前より Skype を通じて日本とボリビアで頻繁にコミュニケーションを取っていたが、コロナ禍以降は C/P との定期会議やローカルスタッフとの打合せも Zoom や Google Meet といった汎用のテレビ会議アプリを積極的に導入し、また情報共有には WhatsApp や Facebook を多用している。これらのツールは、現地の通信状況が比較的良いことと、C/P やローカルスタッフがこれらのツールを活用することに抵抗がなかった（むしろ積極的に利用している）ことが理由で、現地ではすでに一般化されてきている。これに加えて、プラットフォームの活動としてコミッテのメンバーに向けた技術研修や流域指針計画の一般への普及セミナーを実施する際には、

YouTube や Facebook のライブ配信機能を用いている。特に現地では Facebook の利用率が高く、普段参加者を集めて行うセミナーよりもはるかに高い出席率を得ることができている。コロナ禍の有無によらず、今後も会議やセミナー等にこれらのオンラインツールを活用することは非常に有効であると言える。

## (4) ローカルスタッフの有効活用

他の多くの技術協力プロジェクトと同様に、本プロジェクトを運営するにあたっては、従事する日本人専門家が常時現地に滞在しているわけではなく、通常 1~2 ヶ月の滞在を年に数回行う程度で、その都度現場で作業の進捗を確認し、必要に応じて活動の軌道修正や新たな活動を計画するという作業を繰り返している。そのため、多くの時間、現場での作業の進捗は日本から遠隔でモニタリングすることになる。この状況に拍車をかけるように、現在の世界的なコロナウイルスの蔓延による日本人の海外渡航の延期やボリビア国内への外国人の入国制限などで、現在は完全に遠隔でのプロジェクト運営を強いられる状況となっている。その際、最も大きな障害となるのが時差の問題と言葉の問題である。現地で直接 C/P とコミュニケーションが取れるのと、日本からウェブ上で連絡を取り合うのとでは作業の効率、C/P の作業に対する理解度やプロジェクト参加へのモチベーションが大きく異なる。そのため本プロジェクトではコーディネーターと成果ごとに配置しているローカルスタッフ総勢 10 名が日本人専門家の指示のもと現場で主体的に活動できる体制を整えている。これによりに日本人専門家と C/P との直接のコミュニケーション不足が補え、また現場でのプロジェクトの活動を停滞させることなく継続することができている。

(プロジェクト実施期間：2016年8月～2021年7月)

## 参考文献：

独立行政法人国際協力機構 (2016) 「ボリビア多民族国コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェ



「ク卜詳細計画策定調査報告書」