

**4. 短期調査（第3次）報告書（協議議事録を含む）**

ボリヴィア鉱山環境研究センター  
第3次短期調査  
— 帰国報告会資料 —

2001年10月1日

国際協力事業団  
鉱工業開発協力部鉱工業開発協力第二課

---

(資料内容)

1. プロジェクト要請背景.
2. 第3次短期調査概要
3. 第3次短期調査における調査項目(TOR)
4. 調査結果概要
5. 団長所感
6. 調査団員所感
7. 調査項目・調査結果(概要)
8. Minutes of Meeting(別添)
9. プロジェクト・ドキュメント(第2案)(別添)

## 1. プロジェクト要請背景

ボリビアにおける鉱業は、スペイン統治時に遡る古い歴史を有しており、同国の主要産業であるが、これまでは開発のみに重点が置かれ、開発に伴う鉱害にはほとんど関心が払われてこなかった。しかしながら、近年、ボリビア国内鉱山の廃滓堆積場の決壊による国際河川（ピルコマヨ川；ラプラタ川上流河川）の汚染事故が発生したことにより、近隣諸国、特にアルゼンティンから環境汚染を指摘される等の国際問題が引き起こされている。また、1997年9月から1999年9月に実施された開発調査「ポトシ県鉱山セクター環境汚染評価調査」により、ポトシ県における鉱業による環境影響の調査を行った結果、水質汚染が極めて深刻な状態になっていることが判明した。

かかる状況下、ボリビア政府は開発調査での提言も踏まえ、ポトシ県、さらにはボリビア全土において鉱害防止対策を進めていくためには、技術・政策の両面における調査・研究を行い、かつ、その研究成果を普及するための機関として「鉱山環境研究センター」を新たに設立する必要があるとの認識に至り、日本国政府に対してプロジェクト方式技術協力を要請してきた。同ボリビア政府からの要請を受け、日本国政府は「鉱山環境研究センター」設立・導入にかかる要請背景の調査を行うことを目的に、2000年4月から8月にかけて個別専門家2名を派遣して周辺情報の調査を実施した。

上記の開発調査および個別専門家からの調査結果・提言等を受け、同プロジェクト実施の妥当性・必要性が認められたところ、プロジェクト実施に必要な周辺情報・ニーズ等の基礎情報の把握、および基本計画についてのボリビア側との協議を目的に第1次、第2次短期調査団を派遣した。

なお第1次短期調査では、本プロジェクトとチリとの協力可能性についてのチリ側の見解を確認することを目的にチリ関係機関を訪れヒアリングを実施している。

## 2. 第3次短期調査の概要

### 2.1. 第3次短期調査派遣の目的

今般実施する第3次短期調査では、第1次・第2次短期調査の調査結果を踏まえ、PCM手法に基づいたプロジェクトの基本計画・詳細計画を策定し、プロジェクトドキュメントとして取りまとめることを目的とする。また、主として第2次短期調査において確認した、プロジェクト実施前段階における周辺環境（社会的・自然的状況等）に関するデータの補足情報を収集整理・分析し、プロジェクト実施にともなう直接的・間接的なインパクトおよび成果の波及度合い等、中間評価・事後評価等に際して必要となる基礎情報を収集することを目的とする。

また、帰路にチリに立ち寄り、本プロジェクトとチリ側関係機関との連携可能性についても検討し、プロジェクト成果の広域的な普及可能性についても合わせて調査を行う。

### 2.2. 団員構成

	分野	氏名	所属
1.	団長・総括	松本 高次郎	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 課長代理
2	技術協力計画	山本 智	経済産業省原子力安全・保安院 鉱山保安課 経済産業技官
3	技術移転計画	安食 恒和	財団法人 国際鉱物資源開発協力協会 理事
4	鉱害防止計画	山本 恭久	金属鉱業事業団技術開発部 調査役
5	廃水処理	宮川 博	三井金属鉱業株式会社 総合研究所 資源研究室 主任研究員
6	プロジェクト協力企画	岩瀬 誠	JICA 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 職員
7	ベースライン調査/PCM (コンサルタント)	熊谷 研一	インダストリアルサービス・インターナショナル

2.3. 第3次短期調査 調査日程

日順	月日(曜日)	行程	
1	8月28日 火	午後 移動:JL048 成田 19:05→	宮川氏のみ
		→06:35 サンパウロ	
2	8月29日 水	午前 RG-8880 サンパウロ 09:34→13:20 ラパス (経済産業省・山本智氏 チリの他ミッションより合流)	移動:RG8837 成田 19:00→
		17:10 日本国大使館表敬	
3	8月30日 木	18:00 JICA ボリビア事務所打合せ	→05:40 サンパウロ RG8880 サンパウロ 09:34 →ラパス 13:20
		09:40 公共投資外国金融次官室(VIPFE)表敬訪問	
4	8月31日 金	10:30 持続開発企画省表敬訪問、打ち合わせ	
		15:00 経済開発省・鉱山冶金次官室表敬訪問、打ち合わせ	
5	9月1日 土	09:30 COMIBOL 表敬訪問、打ち合わせ	
		15:00 KfW 表敬・協議	
6	9月2日 日	午前 (移動)5L-121 ラパス 08:00→08:50 スクレ 報告書作成、ミニッツ案作成	
7	9月3日 月	終日 報告書作成、ミニッツ案作成	宮川氏 (車)ポトシ→スクレ
		午前 (移動)スクレ 08:00→10:30 ポトシ(陸路 2.5 時間) 11:30 ポトシ県知事表敬	
8	9月4日 火	午後 ポトシ県天然資源環境局との協議(協議の進め方) ポトシ県天然資源環境局との協議(PCM・プロダク)	スクレ滞在
		午前 現場(インヘニオ・塵滓堆積場・鉱山周辺等)視察 ポトシ県天然資源環境局との協議(情報収集)	
9	9月5日 水	午後 (移動)ポトシ 17:00→19:30 スクレ(陸路 2.5 時間) ミニッツ案作成(国勢調査のため、終日外出禁止)	
10	9月6日 木	終日 (移動)スクレ 08:00→10:30 ポトシ(陸路 2.5 時間) ポトシ県天然資源環境局との協議(技術移転、投入)	
		午後 ポトシ県天然資源環境局との協議(ミニッツ案確認)	
11	9月7日 金	9:00 松本・岩瀬・熊谷 安食・山本智・山本恭 ミニッツ案協議・確認修正 現場視察・周辺環境調査	スクレ滞在
		14:00 トーマスフリアス自治大学医学部訪問 (移動)ポトシ 16:30→19:00 スクレ(陸路 2.5 時間)	
12	9月8日 土	終日 報告書作成	(飛行機)スクレ→サンタクルス
13	9月9日 日	終日 報告書作成	サンタクルス滞在
		(移動)5L-122 スクレ 13:45→14:35 ラパス	
14	9月10日 月	午前 報告書作成	
		17:00 持続開発企画省協議結果報告	
15	9月11日 火	9:30 世銀・SERGEOMIN における情報収集	
		午後 ミニッツ署名	
16	9月12日 水	09:00 JICA ボリビア事務所報告	山本智、熊谷、宮川 (サンタクルスにて宮川氏 に合流)
		10:30 日本国大使館報告	
17	9月13日 木	午後 松本、安食、山本恭、岩瀬 (移動)LA961 ラパス 13:05→18:10 サンチャゴ	移動:LB941 ラパス 07:00 →12:30 サンパウロ AF455 サンパウロ 19:15 →11:20 パリ AF276 パリ 13:15→07:45 成田
		午前 JICA チリ事務所との打合せ	
18	9月14日 金	午後 SERNAGEOMIN との協議	
		午前 AGCI 表敬・協議	
19	9月15日 土	午後 JICA チリ事務所報告	松本、山本恭
		安食・岩瀬 (移動)LA533 サンチャゴ 10:30 →13:25 プエノシアイス	
20	9月16日 日	報告書作成	移動:SR149 サン チャゴ 10:55→ 08:35 チューリッヒ SR168 チューリッヒ 14:00→08:50 成 田
21	9月17日 月	午前 JICA 事務所との打合せ SEGEMAR 表敬	
		午後 専門家チームとの打合せ IGRM との協議	
22	9月18日 火	(移動)AF0417 プエノシアイス	X
23	9月19日 水	12:30→パリ	
24	9月20日 木	AF0276 パリ 13:15→成田	

### 3. TORs

- 3.1. プロジェクト基本計画および技術移転分野・活動内容の確認。
- 3.2. プロジェクト実施体制、運営体制および各関係機関の業務分掌・責任体制等に関する協議・確認。
- 3.3. 本プロジェクト実施に際しての日本側・ボリビア側双方の投入（専門家、機材、研修、施設、ローカルコスト等）の協議・確認。
- 3.4. プロジェクトドキュメント作成に関する追加情報の収集

### 4. 調査結果概要

第3次短期調査における関係機関との協議は、概ね対処方針に基づく内容で合意し、同協議事項についてミニッツ（別添）にて日本・ボリビア側双方で確認・合意した。

#### 4.1. プロジェクト基本計画の確認

##### （変更点）

※スーパーゴールの中の「行政制度」を「行政」に変更。理由として、プロジェクトの成果を鉱害対策に活用していくためには「制度」の確立のみに留まらず、行政の枠組みの中において普及・実施される必要があると判断されるため。

##### （スーパーゴール）

ボリビア国内の他地域に対し、センターで確立された鉱業廃水による水質汚濁を防止するための行政および技術が普及する。

##### （上位目標）

ポトシで発生している鉱業廃水による水質汚濁を防止し、改善する。

##### （プロジェクト目標）

ポトシに適した鉱業廃水による水質汚濁防止のための行政制度および技術が確立される。

##### （成果）

- ① センターの組織が確立される。
- ② センターの活動に必要な設備・機材が整備される。
- ③ 環境化学分析が習得される。
- ④ 環境調査が行われる。
- ⑤ 鉱山系廃水対策が策定される。
- ⑥ 鉱石処理の生産性向上の基礎技術が習得される。
- ⑦ ポトシの鉱山・選鉱場および関連する活動に従事する者を対象とした環境保全のための広報、教育が実施される。

#### 4.2. 技術移転分野および活動内容

##### （協議事項）

##### ※対処方針どおり。

ボリビア側からは、選鉱工程改善による環境対策コストの捻出に対する要望が出されたものの、同分野についてはプロジェクトの活動の重点項目とはなりえない旨を説明し、ボリビア側の合意を得た。詳細については、団長所感等参照。

長期・短期専門家等の技術移転内容・業務分掌等を考慮の上、活動計画の内容について、日本側で再度検討を行い、検討結果についてボリビア側の見解を確認する。

##### （技術移転分野）

- ① 環境調査
- ② 鉱山系廃水処理
- ③ 化学分析
- ④ 選鉱工程改善
- ⑤ 鉱業環境行政

#### 4.3. プロジェクト実施体制

##### （1）実施体制

##### （変更点）

※トーマスフリアス自治大学の本プロジェクトにおける位置付けを明らかにするため、同大学がポトシ県との協定(Agreement)に基づき、本プロジェクトに参加することをミニッツに明記した。対処方針における他協力機関については、後述の合同調整委員会のメンバーとして加えることとし、ボリヴィア側と合意した。

#### ①関係機関

プロジェクト実施体制について日本側案を提示し、ボリヴィア側の見解について確認する。

(監督官庁)

持続開発企画省(環境・天然資源・森林開発次官室が担当)

(実施機関)

ポトシ県庁(天然資源環境局が担当)

(協力機関)

鉱山冶金次官室、COMIBOL、トーマスフリアス自治大学、ポトシ市役所等

#### ②プロジェクト運営体制

(協議事項)

※対処方針どおり。

実施体制(日本側案)については別添資料参照。

- ・Project Supervisor : 持続開発企画省環境・天然資源・森林開発次官室次官
- ・Project Director : ポトシ県知事
- ・Project Manager : 鉱山環境研究センター長

#### (2)運営委員会および合同調整委員会の位置付けについて

(協議事項)

※対処方針どおり。

運営委員会と合同調整委員会の業務内容について重複事項が多いことを確認し、日本側案に基づき両委員会を統合し、合同調整委員会(JCC)として機能を統一することとした。また、ボリヴィア側から委員会の機能として提案のあった日常業務の調整については、別途、委員会の設置を行う必要がある事を双方確認し、プロジェクト開始後に設置することで合意した。

【日本側案】

両委員会(運営委員会および合同調整委員会)を統合し、「合同調整委員会」に全ての業務・権限等について集約する。日常的な専門家・C/P間の調整については、プロジェクト開始後にプロジェクト関係者間においてワーキンググループ等の設置を検討する。

(※合同調整委員会の業務内容・構成等(案)については添付資料参照)

(理由)

※ボリヴィア側が検討している両委員会の構成(委員)に重複が見受けられ、業務分掌・権限等の位置付けが明確ではない。ボリヴィア側が想定している運営委員会における検討事項が、プロジェクト実施に際しての日常的なものから政策立案等の広範なものまで多岐にわたっている等。

#### 4.4.プロジェクトへの投入について

##### 4.4.1. 専門家

##### (1) 長期専門家

(協議事項)

※対処方針どおり。

うち、(1)、(2)、(3)については、プロジェクト期間を通じて派遣することとし、(4)、(5)については、技術移転分野の必要性が生じた段階において派遣する旨をミニッツに記載した。

- (1) チームアドバイザー
- (2) 業務調整
- (3) 廃水処理
- (4) 環境調査
- (5) 化学分析

【対処方針】

プロジェクト実施期間(5年間)全てに投入される長期専門家として、「チーフアドバイザー」「業務調整員」「廃水処理」の3専門家とし、技術移転活動の内容に応じ、プロジェクト開始時点において「環境調査」「化学分析」2分野の長期専門家を投入する。

(2)短期専門家

(協議事項)

※対処方針どおり。

鉱石処理(選鉱)については、技術移転内容を明確にするため、「選鉱工程の改善」とすることとし、ミニッツに記載した。また、ミニッツに添付した暫定実施計画(TSI:Tentative Schedule of Implementation)においては、必要に応じて派遣する旨を記載した。

【対処方針】

技術移転分野に応じて検討する。日本側案を提示し、ミニッツに記載する。ボリビア側から他分野の短期専門家の要望がなされた場合には見解を確認し、同要望があった旨をミニッツに記載する。

(投入分野(案))

- ・環境調査—環境調査(長期専門家)のフォローアップ(モニタリング計画、水質解析モデル)
- ・廃水処理—廃水処理に係る特別課題 *→ 技術移転/業務調整員*
- ・鉱山環境行政—行政制度概論他
- ・環境化学分析—原子吸光等、技術移転分野・投入機材の据え付け・技術指導。
- ・鉱石処理(選鉱)—生産性向上
- ・(セミナー講師等)

(3)カウンターパート研修

(協議事項)

※対処方針どおり。

【対処方針】

年間1~2名、期間は数週間から2ヶ月程度

(4)供与機材

(協議事項)

※概ね対処方針どおり。

第1次短期調査においてプロジェクト実施に際して必要となる機材としてミニッツに記載した内容について、双方の負担について協議を行い、「リストA.ボリビア側からの要望機材」および「リストB.ボリビア側により準備される機材」の2つのリストを作成し、ミニッツに記載した。(リストの詳細については、ミニッツ参照。)

また、対処方針において、ボリビア側現有機材を使用予定であった「パッチタイプ中和処理装置」については、トーマスフリアス自治大学所有の機材ではないことが明らかとなったことから、リストAに加えることとするものの技術移転内容・予算の制約等の関係で、必ずしもボリビア側の要望にこたえられない状況が生じる旨を説明した。

【対処方針】

技術移転に必要な機材については下記のとおり。第3次短期調査においては、日本側・ボリビア側の機材分担について検討し、双方の機材の大枠について検討し、ミニッツに記載する。また、機材の台数等についてはミニッツに記載せず、ボリビア側の要望を確認ののち、持ち帰り検討し、次短期調査の協議事項とする旨を伝える。

また次短期調査に備え、機材の現地調達等の可能性についても合わせて調査を行う。

機材のスペック等の詳細な内容等については第4次短期調査における検討事項とする。

4.5.チリとの協力内容について

(ボリビア側関係機関との協議事項)

※ボリビア側から、チリとの協力に際しては正式な国交がないことから、実施に際しては外務省に確

認する必要がある旨の回答がなされた。但し、チリとは過去に協力の実績があることを確認し、技術交換・セミナー等の具体的な協力の内容については、プロジェクト開始後に別途検討することとし、双方合意した。

(チリ側関係機関との協議事項)

※チリ側協力に際しての技術部門を担当する SERNAGEOMIN からは、プロジェクトへの具体的な協力内容が明確となっていないことから、プロジェクト開始後に別途専門家と打合せを行いながら、協力のあり方について検討していきたい旨説明が行われた。なお、SERGEOMIN 以外に技術部門での協力が検討された CIMM (鉱山冶金研究センター) および ENAMI (鉱山公社) については、経済状態の厳しさ等から協力が困難であろうとの SERNAGEOMIN 側の見解が示されている。

チリ側援助受入機関である AGCI (国際協力省) からは、JICA チリ事務所と協力しつつ、中米・南米地域を対象とした三角協力を積極的に取り組んでおり、その一環において、具体的な協力を行える可能性がある旨示唆されている。また、ボリビア側から懸念が示された外交関係に関連して、すでにチリ・ボリビア間で具体的な協力の積み重ねがあり、ボリビアにおいても現在、在ボリビア総領事が三角協力のニーズ調査を行うなど、公式な協力関係はないが手続的には問題ない旨の発言がなされている。

【経緯】

過去に当該関連分野において協力実績を有するボリビア・チリとの連携について協力可能性について確認することを目的に、第 1 次短期調査においてボリビア・チリ双方に見解を確認した。但し同調査期間中には、ボリビア側の意向が必ずしも明確とはなっていないため、第 2 次短期調査において再度ボリビア側関係機関の見解について確認したところ、協力可能性を示唆するコメントがなされている。

したがって、第三次短期調査においてボリビア・チリ間の協力可能性について再度確認するとともに、具体的な協力内容についてボリビア側の見解を確認し、同内容についてチリ側と協力可能であるかチリ側関係機関の見解もあわせて確認する。

4.6. 使用言語について

(協議事項)

※双方共にオフィシャルな文書については、英語とすることで双方合意し、その旨をミニッツに記載した。

また、ボリビア側から技術移転に際してスペイン語を用いるように要望がなされ、日本側は専門家の人選等に際して可能な限り配慮する旨を説明し、あわせてミニッツに記載した。

【経緯】

第 1 次短期調査において、ボリビア側から技術移転に際しての用語およびオフィシャル文書の言語についてスペイン語とするように要望がなされている。

同要望に対し、本調査では協議議事録等のミニッツについては英語を正文として作成することを申し入れ、実施協議時の R/D (討議議事録) については英文を正文とするもの、スペイン語の R/D についても、必要に応じ、あわせて作成する意向であることを伝える。

技術移転用語については、文書上は英語にて技術指導をすることを前提とするが、専門家のリクルート等に際しては、ボリビア側の状況を考慮に入れる旨を伝える。

以上

## 5. 団長所感

今回の調査団は4月及び7月の短期調査団に引き続き、プロジェクト実施の妥当性に関する補足調査とともに、プロジェクトの技術移転活動内容及び双方投入について協議を行うことを目的に派遣された。調査期間中廃水処理担当団員(機材に関する調査も兼任)が高山病のため、調査から外れることを余儀なくされ、相手側所有機材の確認・ボ側が改修中の分析室と機材の整合確認等について、次回調査に課題を残したものの、その他については所期の調査目的を達成することができた。以下に調査結果の概要及び所感を記す。

### 5.1. プロジェクトの妥当性等

中央政府(大蔵省・公共投資外国金融次官室、持続開発企画省・環境・天然資源・森林開発次官室、経済開発省・鉱山冶金次官室)への訪問においては、主に本プロジェクトへの中央政府の関与の重要性、PRSP 及びその推進の基盤となる国民対話法と本プロジェクトとの関係等について、協議を実施した。

#### (中央政府の関与)

まず、いずれの機関においても本プロジェクトに大きく期待し、国の施策にもプロジェクトの成果を大いに生かしたい旨の発言があったところ、本プロジェクトについては政府内で十分認知され、これまでの調査にも増じてプロジェクト実施に対するボ国としての意思を強く感ずることとなった。また、ボ国においては中央政府と県との関係が強く、県知事は大統領の任命とならうていることから見ても、県は中央政府の出先機関的な役割を持っている。これらから本プロジェクトは実質的には国のプロジェクトとして、その成果が将来ボ国全体の行政に生かされることは十分期待できるものと言えよう。ただし、一方でプロジェクト内容の詳細についても中央政府の許可を得る必要があるとする県の対応を見るにつけ、県がプロジェクト実施に際して必要な対応を迅速・柔軟に行う能力について、懸念を感ずることも事実であり、プロジェクト開始後対応を見守る必要がある。

#### (国民対話法、PRSP)

地方自治体(市町村)への外国援助の実施に際し、同自治体への国からの補助金が削減されるとの内容を含む国民対話法については、今後の援助の実施に際して留意する必要があることから、同法と本プロジェクトとの関わりを質問した。結果、本プロジェクトは自治体ではなく県を対象としているため同削減の対象とはならない旨、公共投資外国金融次官室より回答を得たことから、同法関連にて本プロジェクト実施に関する特段の影響は無いと見られる。ちなみに、同法における地方自治体への技術協力に関する取り扱いについては、現在日本大使館からの確認依頼を受け関係機関にて検討中とのことであり、現時点で明確な回答はできないとのことであった。

また、PRSP における環境問題、中でも鉱山環境問題の取り扱いについてボ側の見解を聴取したところ、環境問題は貧困問題と横断的かつ密接に関連しており、鉱山環境問題を取り扱う本プロジェクトについても PRSP の枠から外れるものではないとの発言を得たところ、少なくともボ国側の理解では本プロジェクトは PRSP の流れに沿ったものと捉えていることが確認できた。

#### (対策事業実施の可能性)

一方、ボ側が将来の鉱害対策事業への支援を期待する国際援助機関に関し、世銀・米州開発銀行等は、当面、より直接的な貧困対策を優先するのではないかとといった観測を示す声があるものの、これまで及び今回の調査では、現在ボシにおいて鉱害対策事業を進めつつあるドイツ(KfW:本プロジェクトや本プロジェクトの枠外である廃石等からの有価金属回収にも興味を示す旨の発言あり)や環境対策の一環として自治体において鉱害問題の援助を実施しているデンマークなど、他の国際機関においてこの問題が取り残されるという傾向は特段見られない。また、ボ国において鉱害対策に対する大きな責任を負う鉱山公社も、特に北欧諸国と良い関係にあり新規事業に関する対話等も進めつつあるとのことである。さらに、同鉱山公社自身や鉱山冶金次官室も、現在は錫価格の暴落による零細業者の雇用対策に緊急対応している状況であるが、環境問題に対する責任は十分認識し、着実に対応を実施しつつある。これらより、本プロジェクト成果を生かした将来の対策事業等の実施については期待できるレベルにあるとともに、プロジェクトの進捗に応じ、我が国も資金協力等の可能性を検討すべき、と感じる次第である。また、本プロジェクトにおいては、ボリビアの鉱業の実状に合い、国際支援の得やすい対策計画の立案に常に留意して業務を進めることが必要と考える。

以上より、第一次短期調査において懸念された対策事業実施の可能性についても期待できるレベルにあり、プロジェクト開始の妥当性は確認されたと考える。また、今回のプロジェクト計画に対して意見を聴取した KfW や DANIDA 専門家からは、分析ラボに対する期待の声も挙げられ、ボ国やこれら国際機

関の活動においても、鉱山鉱害に特化した分析ラボの設立について、その存在意義に疑問の余地は無いことを付言する。

## 5.2.プロジェクト内容について

プロジェクトの活動内容及び日・ボ双方の投入内容等について、協議の上、概ね対処方針通りにボ側と合意した。詳細は他団員の報告に譲るが、プロジェクト運営体制、機材の調達・据え付け期間及び生活条件等に鑑みある程度余裕を持った活動期間を考慮した活動計画・専門家派遣計画への修正、ボ側負担機材の明確化等がその主な内容である。

一方、技術移転項目の内、第一次・第二次の調査で合意したにもかかわらず、今回も選鉱技術改善に関する内容を強化するようボ側より申し入れがあったが、これまでの考え方(現在想定する活動内容以上のことは、中小零細業者の現状に合わない、プロジェクトが過大になる恐れがある等)に加え、現在金属価格の低迷により中小零細業者が淘汰されつつある段階における協力の意義・リスク等について説明し、対処方針通りとすることで合意を得た。

また、以前より要望のあったプロジェクトの早期開始について、今回も要請があったが、むしろ現在ボ側が最も懸念することは来年度予算を申請するに際し、日本側のプロジェクト実施の確約を取り付けることであるように感じられた。これに対し、調査団はプロジェクト実施について何ら確約できないことやまた、ODA 予算削減の影響をうける可能性も十分あることを説明するに止める一方、先方の懸念にも配慮し、団内で検討の上、2002年度実施協議の場合の最速スケジュールである2002年7月専門家派遣の暫定実施計画を作成し、議事録に添付することで合意した。

## 5.3.生活環境

今回、団員の1名がポトシ(3,900m)にて高山病にかかり、高度の低いサンタクルス(400m)まで降りることとなった。4月の第一次短期調査でもポトシにて具合が悪くなった団員がスクレ(2,700m)まで降りている。両名ともラパス(3,600m)での業務はこなしていることを考えると、本プロジェクトの実施に際してはラパスとポトシの300mの高度差について十分な配慮が必要であることを痛感した。この300mの差は精神的な側面を含んでいる可能性もあるが、車で低地に降りる際には200m程度の高度差を体で感じる事ができることから考えても、やはり厳然とした差異が存在すると考えておくことが安全である。特に、ラパスに比較して医療・移動手段・通信等に劣ることを考えた場合、より十分な準備が必要であることは言うまでもない。また、今回の調査ではポトシにあるトーマスフリアス自治大学医学科長に面談し、高山病対策についての健康管理面のアドバイスを得たが、プロジェクト実施にあたってはやはり順応期間を十分に取ることと、派遣前及び派遣中の健康管理が課題となる。

上記より、プロジェクト開始に当たっては以下の点を考慮すべきである。

- ・高山病に対するより一層の知識の蓄積、また、これにより専門家等派遣前にブリーフを行うこと
- ・専門家選定時の配慮、健康診断によるチェック
- ・専門家派遣時の順応期間(スクレ等)設定、専門家がラパスを経由せず直接スクレに入る等の配慮
- ・緊急連絡体制・信頼できる現地医師・医療施設・低地移送航空便等の確認
- ・プロジェクト専用車両及び信頼できるドライバーの確保
- ・非常時用通信設備(インマルサット)及び携帯電話の確保
- ・血圧計等簡易な健康管理器具の確保

そして、何よりも無理をせず(派遣当初の場合は風邪程度であってもポトシ入りは延期すべき)、具合が悪くなった者への対応は慎重を期し、少々大げさと思われる対応もいとわず柔軟に対処することが必要である。

また、長期専門家の住居については、ポトシに居住するDANIDAの専門家へのヒアリング等から、外国人としての居住に適する住居も僅かながらポトシに存在することが判明した。しかし、上記で述べた生活環境の厳しさ及び短期専門家順応期間(スクレは高山病発症の可能性のある2,000mを越えている)や具合が悪くなった者への対応等から、専門家がスクレ・ポトシ間を行き来する頻度も多く、長期専門家がスクレ及びポトシの何れに住居を置いた場合にも相応の負担が生じることが想定される。

については、プロジェクトの実施にあたり、プロジェクトサイトへの勤務に柔軟性を持たせるとともに、何らかの形で経費手当を検討することも必要である。

以上

## 6. 調査団員所感

### 6.1. 経済産業省・山本智氏(技術協力計画)

#### 6.1.1. プロジェクト実施妥当性

ボトシ地区に於いては、過去 400 年以上に亘る鉱業活動により発生した鉱害が、ほとんど何の対策も講じられないまま現在に至っており、その蓄積鉱害負荷量は膨大な量となっている。

これら鉱害の主な発生源は、休廃止鉱山を含む鉱山の坑口からの坑廃水、捨て石(デスモンテ)及び廃さい(コーラ)堆積場等からの浸透水、堆積物の流出・飛散、インヘニオからの選鉱尾鉱(スーク)・廃水の未処理の状態での河川へ排出である。

本プロジェクトの主な対象は、そのうち鉱山系廃水と呼ばれる坑口からの坑廃水及び堆積場等からの浸透水の処理技術の移転であり、これは今後行政側の責任により対策を講じていく必要性のあること、および当該廃水は我が国の鉱山廃水と同様の酸性廃水であり、我が国に於いては過去 30 年以上に亘って培われてきた既に確立した技術であることから、技術協力が十分に可能であり、また、現在ボリヴィアではこれら鉱害汚染物質に対する環境基準の適用を策定しており、本プロジェクトの実施は時宜を捉えた妥当なものであると思料される。

ボリヴィア政府としては、本プロジェクトの成果をボトシ県全域、ひいてはボリヴィア全国に展開したいという意向を持っており、当センターをその中核として位置付けていることから、プロジェクト終了後の継続的な運営・発展も期待出来ると考えられる。

また、鉱害のもう一方の原因である選鉱系廃水については、基本的には各インヘニオの自助努力により解決すべき問題であるという観点から、その環境コスト捻出のための選鉱工程改善のガイドラインを示すに止めるとしたことも適正なプロジェクトの規模から見て妥当な判断であると思われる。

しかしながら、ボリヴィア政府では、鉱業の今後の在り方として、持続開発企画省・鉱山冶金次官室・ボトシ県天然資源環境局・トーマスフリアス自治大学のいずれもが、クリーンテクノロジーの導入による持続的な発展に主眼を置いている。

そのため、本プロジェクトに対して廃水処理技術も去ることながら、それと同等以上に新技術導入による選鉱工程改善分野に相当な期待を置いていることが伺える。

今回の協議では当初の対処方針どおり、選鉱工程改善分野はあくまでも廃水処理を促進するための補助的なものであり、短期専門家によるガイドライン提示に止めるということで合意しているが、今後プロジェクト開始後にボリヴィア側から新たな要望が出されることも予想される。

#### 6.1.2. 実施体制

本プロジェクトは、持続開発企画省・環境・天然資源・森林開発次官室及びその地方組織に相当するボトシ県天然資源環境局を中核とし、トーマスフリアス自治大学鉱山学部の協力により実施されることとなり、また、経済開発省鉱山冶金次官室及び大蔵省公共投資外国金融次官室が関係国家機関として位置付けられている。

本プロジェクトの直接的な C/P となるボトシ県天然資源環境局は総勢僅か 6 名(アドミニストレーションは別)の小さな組織であり、過去の調査に於いては行政機関としてのプロジェクト運営能力に疑問が呈せられていたが、トーマスフリアス自治大学鉱山学部の全面的な協力が得られること、及び関係国家機関である開発経済省鉱山冶金次官室からの支援も期待できることから、センターの運営について、現時点において判断する限りでは当該実施体制により支障なく実施できるものと思料される。

今回の調査において、ボリヴィア側 C/P(フルタイム)としてボトシ県天然資源環境局から 4 名、トーマスフリアス自治大学鉱山学部から分析技術者を中心として 6 名を出すことで合意しているが、そのうちボトシ県天然資源環境局に関しては総勢 6 名の組織から 4 名をフルタイムの C/P とすることとしているものの、同局では本プロジェクトに係る新規増員等の計画はなく、本来業務との関係から 5 年間の長期に亘り、当該体制が維持できるのかについて若干の疑問が残るところである。

#### 6.1.3. 現地調査結果

今回、短時間ではあったが、インヘニオからの排水、休廃止鉱山からの坑廃水、デスモンテ、コーラ、スークの堆積状況について現地調査を行った。

##### (1) インヘニオ排水

ボトシ地区で稼働しているインヘニオは最近まで 40 以上あったが、金属価格の暴落等により現在

は僅か4、5の業者が稼働しているのみである。

しかしながら、稼働しているインヘニオからの選鉱尾鉱及び排水は全く処理されず主にラ・リベラ川に排出されており、同川下流では河川水のpHが9以上となっているということである。

#### (2)休廃止鉱山坑廃水

今回、18世紀から今世紀中頃まで採掘されていたという休廃止鉱山からの坑廃水排出状況を確認した。

坑口からはpH1.8の強い酸性水が毎秒0.5リットルで流出し続けているということであり、また、坑廃水中には鉛、亜鉛、砒素等の重金属が高濃度で含有されており、特に砒素は40mg弱/lの濃度であるという。

これらは市内を流れるチェクタカラ川、ワイナマユ川等に流れ込み、これらの河川水のpHは2~3の酸性水となっているということだが、これらの河川は生活排水による汚染も相当の割合を占めていると思われることから、河川の水質改善には総合的な下水処理対策も併せて実施される必要があると思われる。

#### (3)デスモンテ及びスーク堆積場

ポトシ山の山麓にはこれらデスモンテ及びスークの堆積場が何カ所にも見られ、これらの中には堆積総量1,000万tにも及ぶと言われているものもあり、ポトシ山山麓全体がこれらの捨て石及び廃さいに覆われているといった感じである。

堆積場とは言っても山麓の谷沿いに捨て石等を撒き出したままであり、覆土等の堆積物の流出防止策は全く講じられておらず、降雨時等に堆積物が流出した跡が多数認められ、これらの捨て石及び廃さいには鉛、亜鉛、砒素等多くの重金属が含まれており、それらの河川への流出により現在も深刻な水質汚染が続いていると考えられる。

### 6.2.国際鉱物資源開発協力協会・安食恒和氏(技術移転計画)

#### 6.2.1.総括

近年の国際的な環境保全の動向から、ボリビア国も漸くその重要性を認識するに至り、さらに国際河川を有することから、近隣諸国の外圧(2002年から開始されるパラグアイ、アルゼンティン両国との環境保全協議はその一例)に屈する形での環境問題への取り組みの姿勢が感じられる。

具体的な個別プロジェクトが、先進国、国際機関等の援助をベースにしていることは、当国の財政事情を勘案するにやむを得ないとは考えられるが、今後の自助努力が強く望まれるところである。したがって、当国にとり緊急に必要とされる施策は、クリーンテクノロジーを導入し、環境と調和した鉱業活動の復興と言える。

#### 6.2.2.投入内容

##### (1)専門家

「廃水処理」、「環境調査」、「化学分析」いずれの分野においても知見、経験双方とも高いレベルを要求されることは当然のことながら、当地の生活環境の厳しさに加え、言語がスペイン語に限定されることから、専門家のリクルートは困難が予測され、出身母体が限られたものになると思われる。

##### (2)機材等

徒に先進的な技術を導入することを抑制し、地道な「廃水処理」に効率的な機材を優先すべきである。消耗品等のボリビア側負担は総論での「自助努力」の一例であり、当然といえる。

##### (3)研修員受け入れ

C/Pがポトシ県、トーマスフリアス自治大学双方から構成され、その分担分野が異なるため、プロジェクトの進捗、技術移転内容を考慮し、当初から受け入れ計画を策定すべきである。

### 6.3.金属鉱業事業団・山本恭久氏(鉱害防止計画)

#### 6.3.1.総括

プロジェクトサイトであるポトシでは、鉱業活動(鉱山系、選鉱系)による廃水及び生活排水が河川に直接放流されており、トーマスフリアス自治大学によれば河川水のpHは3~4であり、鉛・亜鉛等の重金属が含まれている。近年、当地では、犬、猫の奇形、ガンの発生が確認されている(トーマスフリアス自治大学医学部)。さらに、これらポトシの河川から国際河川への流入により、近隣国の河川にも鉱害

が発生している状況にある。

上記により、ボトシの鉱山系、選鉱系廃水処理技術及び行政的側面を、国の出先機関であるボトシ県に対して技術移転を実施することは急務である。

### 6.3.2. 他援助機関の動向と本プロジェクトの位置付け

ボリヴィアにおいては、鉱業関連の環境対策について、ドイツ、デンマーク、米州開発銀行(IDB)、世界銀行等が協力を行っており、ボリヴィア側も環境問題(対策・経費)は、これらの先進国及び国際機関の協力に依存せざるを得ない状況にある。(現在は、これらの協力がボリヴィアの各機関毎にばらばらに実施されている状況も事実であるが、本件 JICA プロ技も含めて、今後各プロジェクトの進捗を見つつ、将来的には整理が必要である。)

上述の各国および援助機関の協力は、市町村及び事業者(COMIBOL 等)に対し、直接的に資金融資・供与を行っている傾向がうかがえる。そのために、環境関連法規制を司る国レベルの行政的な管理の取り組みが欠けていると思われ、持続的な環境対策としては不十分と思われる。環境対策は、技術と行政が一体になって可能となるものである。

本プロジェクトにおいては、国の出先機関であるボトシ県及び協力機関であるトーマスフリアス自治大学に対する廃水処理技術の移転及び行政の観点からの協力を行うものであり、現実的に持続可能な鉱害防止対策をボリヴィア側に定着させることを目的にしたものであるため、他国の援助、協力とは異なる協力の内容と言える。

### 6.3.3. プロジェクト活動の位置付け

本プロジェクトについては、鉱山系及び選鉱系廃水の処理技術についての技術移転を、主な目的としている。そのために、プロジェクトの実施にあたっては、廃水処理技術と共にボトシ地区における廃水発生状況の現状(廃水量、水質、流路等)を調査して、その結果を当該地区における鉱害発生源基礎的データとして保管する必要がある。この調査は、センターにおける具体的な廃水処理計画を策定するためのみならず、将来、鉱害の改善度合いを明らかにするためにも重要な項目である。調査の範囲が広く、かつ標高の高い所に位置していることを考慮するに、調査の効率的実施のためには、出来る限りマンパワーを投入することが望ましい。(廃水処理設備が設置されるまでに実施することが適当。)

選鉱工程の改善について、ボリヴィア側は「カラム浮選による錫の回収」を希望している。本プロ技における「選鉱工程の改善」とは、鉱害対策経費を捻出する手段を模索することであり、当該地区の鉱業活性化を目指すものではない。そのために、金属市況の動向、鉱物組成、選鉱場の操業上の問題等を総合的に検討し、迅速かつ確実に経費が捻出できる技術分野を選定することが望ましい。

7. 調査項目・調査結果 (概要)

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
1. プロジェクト名称	第1次短期調査において、日本側より下記のとおり提案しボリヴィア側の了承を得、ミニッツに記載した。 (和) 鉱山環境研究センター (英) Mining Environmental Research Center	左記について変更がないか確認し、ミニッツに記載する。 合わせて、スペイン語標記についても確認する。	左記の英語名について変更ないことを確認し、下記のとおりミニッツに記載した。 「鉱山環境研究センター(Mining Environmental Research Center)」
2. 実施機関			
2.1. 主管官庁	(和) 持続開発企画省 環境天然資源森林開発次官室 (英) Vice ministry of Environment, Natural Resources, and Forest Development, Ministry of Sustainable Development and Planning (西) Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación	左記について変更がないか確認し、ミニッツに記載する。	左記について変更ないことを確認し、下記のとおりミニッツに記載した。 「持続開発企画省が環境天然資源森林開発次官室を通じて、プロジェクトを監督する」
2.2. 実施機関	(和) ポトシ県 天然資源環境局 (英) Directorate of Natural Resource and Environment, Prefecture of Department of Potosi (西) Direction de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Prefectura de Department of Potosi	左記について変更がないか確認し、ミニッツに記載する。	左記について変更ないことを確認し、下記のとおりミニッツに記載した。 「持続開発企画省の監督の下、ポトシ県天然資源環境局を通じ、プロジェクトの実施に係る全体的責任を負う」
2.3. プロジェクトサイト	ポトシ県ポトシ市 トーマスフリアス自治大学鉱業学部敷地内 (同大学の敷地内に新たにセンターとして設立される。)	左記について変更がないか確認し、ミニッツに記載する。  (プロドク)ボリヴィアにおける社会的な大学の役割について確認する。	左記について変更ないことを確認し、レイアウト図をミニッツに添付した。 ※各部屋ごとの整備(区分け・仕切り)が進められており、投入機材との関係上、再整備が必要となる事も想定される。したがって、次回短期調査において、調査団からボリヴィア側に投入機材との整合性を確保したサイトの整備を提言する必要がある。
2.4. 支援機関 (協力機関)	・開発経済省 鉱山冶金次官室 ・COMIBOL(ボリヴィア鉱山会社) ・トーマスフリアス自治大学 ・ポトシ市  ※第1次短期調査において、本プロジェクトの協力機関(支援機関)からなる Direction Committee を設置し、関係機関との円滑な調整を行うことが提案され、同内容についてミニッツに記載している。 第2次短期調査において、ポ	プロジェクト実施体制について日本側案を提示し、ボリヴィア側の見解について確認する。  ※第2次短期調査において、前トーマスフリアス自治大学鉱山学部長が鉱山冶金次官室の次官となっていることから、本プロジェクトの位置付けについて変更を加える必要があるかどうかボリヴィア側の見解について確認する。 ※運営委員会(Direction Committee)と合同調整委員会(JCC)の	本プロジェクトの協力機関として、トーマスフリアス自治大学を加えることとし、下記のとおりミニッツに記載した。 「トーマスフリアス自治大学は、ポトシ県との合意(agreement)に基づき、協力機関(cooperative organization)としてプロジェクトに参加する」  ※合同調整委員会と運営委員会の機能については、同一のものであることを日・ボ双方合意し、合同調整委員会に機能を統一

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>トシ県天然資源環境局より、上記 2 つの委員会の業務内容について、下記のとおりコメントがなされている。</p> <p>【Direction Committee】日本側専門家、C/P、環境・天然資源・森林開発次官室、鉱山冶金次官室、トーマスフリアス自治大学、JICA 等の関連機関の代表者 1 名からなる委員会、関係機関の意見調整を行う。日常業務の意見調整が主な役割であるが、中長期戦略、政策の作成を行う。</p> <p>【合同調整委員会】プロジェクトの意思決定最高機関。</p> <p>※合同調整委員会(JCC)の業務内容については、第 1 次短期調査において下記の通り説明し、ミニッツに記載している。</p> <p>(JCC 業務内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・R/D(実施協議議事録)に基づく、年間実行計画(APO)、実行計画(PO)、暫定実施計画(TSI)等に沿ったプロジェクトの実施。</li> <li>・日本側・ボリヴィア側の意見調整</li> <li>・プロジェクトの進捗状況の確認</li> <li>・PO に関連した諸事項の協議</li> </ul>	<p>役割について日本側案を提示し、関係機関の見解について確認し、双方の役割についてミニッツに明記する。また委員会の構成にも関係機関の案をミニッツに記載する。</p> <p>【合同調整委員会】プロジェクトの計画等について話し合いを行う機関でプロジェクトの意思決定最高機関とする。同委員会については最低年一回開催するものとし、必要に応じて(調査団の派遣時期等)適宜開催するものとする。</p> <p>{委員長}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Project Supervisor(持続開発企画省環境・天然資源・森林開発次官室)</li> </ul> <p>{日本側}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チーフアドバイザー</li> <li>・業務調整員</li> <li>・(必要に応じてチーフアドバイザーが指名した専門家)</li> <li>・JICA ボリヴィア事務所代表</li> <li>・(必要に応じて)JICA 関係者</li> <li>・(必要に応じて在ボリヴィア日本国大使館関係者がオブザーバー参加);</li> </ul> <p>{ボリヴィア側}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Project Director(ポトシ県知事)</li> <li>・Project Manager(鉱山環境研究センター長)</li> <li>・トーマスフリアス自治大学鉱山学部長</li> <li>・鉱山冶金次官室</li> <li>・(他)</li> </ul>	<p>することとし、その旨ミニッツに記載した。</p> <p>なお合同調整委員会の構成については、下記のとおり。</p> <p>{委員長}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Project Supervisor(持続開発企画省環境・天然資源・森林開発次官室)</li> </ul> <p>{日本側}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チーフアドバイザー</li> <li>・業務調整員</li> <li>・(チーフアドバイザーが指名した)専門家</li> <li>・JICA ボリヴィア事務所代表</li> <li>・(必要に応じて)JICA 関係者</li> <li>・(必要に応じて在ボリヴィア日本国大使館関係者がオブザーバーとして参加)</li> </ul> <p>{ボリヴィア側}</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Project Director(ポトシ県知事)</li> <li>・鉱山冶金次官室次官</li> <li>・Project Manager(鉱山環境研究センター長)</li> <li>・トーマスフリアス自治大学総裁</li> <li>・(プロジェクトダイレクターが指名した)長期専門家 C/P</li> </ul> <p>※鉱山冶金次官室については、第 1 次短期調査における検討とおり位置付けについて変更ないものと、プロジェクトに対しては合同調整委員会の委員として参加する旨、ミニッツに記載した。</p>
2.5. 関係省庁	<p>要請書において、運営委員会(センターの上部機関)の構成メンバーとして以下の省庁が挙げられている。</p> <p>和: 開発・経済省 鉱山冶金次官室 英: Vice-ministry of Mine and Metallurgy, Ministry of Development and Economy</p>	<p>鉱山冶金次官室の位置付けを明確にする。</p> <p>対処方針については、上述の 2.4. 支援機関の項参照。</p>	<p>鉱山冶金次官室については、合同調整委員会の委員として、プロジェクトに参加する形で、双方合意した。</p> <p>また本調査において訪問した SERGEOMIN からプロジェクトへの参加可能性(プロジェクトでの研修)について打診がなされた所、SERGEOMIN の主管官庁である鉱山冶金次官室がプロジェクトの JCC の委員として参加していることを説明した。</p>
2.6. 他援助機関	<p>【世界銀行(World Bank)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・持続開発企画省と連携して、鉱山環境管理網構築に関する取り組みを実施。(COMIBOL)</li> <li>・環境管理認定試験(含機材、方法、普及)の立ち上げ(地質鉱物資源局(SERGEOMIN))</li> </ul> <p>【米州開発銀行(IDB)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・持続開発企画省の組織強化(組織強化、持続開発全国情報</li> </ul>	<p>ボリヴィアにおける他援助機関の取り組みの状況について把握するとともに、本プロジェクトの実施に至った場合の連携の可能性について各関係機関の見解について確認する。</p> <p>なお、第 3 次短期調査においては他援助機関へのヒアリングは想定されていないが、必要に応じてボリヴィア訪問時に各機関のアポ</p>	<p>左記の情報にあわせて、今回下記の機関について訪問し、活動内容および本プロジェクトへの見解等について、ヒアリングを実施した。</p> <p>【ドイツ復興金融公庫(KfW)】</p> <p>【デンマーク国際援助(DANIDA)】</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対応方針・調査内容	調査結果
	<p>システムの構築、環境管理)の取り組みが9県10自治体、政府、各部門次官室およびコンサルタントで6年前から実施しており、2002年7月に終了予定。</p> <p>※同取り組みについては、第2次短期調査におけるボソン県へのヒアリングの際には厳しいコメントがなされている。</p> <p>【ドイツ復興金融公庫(KfW)】</p> <p>2000年11月15日にKfWとボリヴィア政府間で融資契約が結ばれている。2001年4月に国際入札が実施され、2002年4月頃に着工予定。工期は1年の予定。</p> <p>【デンマーク国際開発援助(DANIDA)】</p> <p>IDBが実施しているプロジェクトのうち、環境管理及びスタッフの訓練については進捗が芳しくないことから、DANIDAに依頼し実施している。</p>	<p>インタビューを取り付けの上、調査団員の数名でヒアリングを実施する。</p> <p>※第2次短期調査では当初予定していた世界銀行、KfWへのヒアリングは、先方側の都合により、直接の見解の確認は行われていない。また、第2次調査において取り組みが明らかとなったDANIDAに対しては、現在活動状況について確認を行っている段階である。</p>	
3. 事業実施の背景			
3.1. 当該国の社会情勢	<p>(詳細については省略)</p> <p>【ボリヴィアの主要経済指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GDP: 83億 US\$</li> <li>・国民一人当たりGDP: 1,024US\$</li> <li>・インフレ率(平均): 3.1%</li> <li>・総輸出額: 10.5億 US\$</li> <li>・総輸入額: 15.6億 US\$</li> <li>・対外債務残額: 66億 US\$</li> </ul> <p>※第1次短期調査「2-2-1 当該国の社会情勢」及びプロジェクトドキュメント(案)参照</p>	<p>(プロダク)第2次短期調査結果に基づき、当該国の社会情勢についてプロダク案を作成する。必要に応じて、第3次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	<p>ボリヴィアの経済統計(2000年度版)を入手した。同資料に基づき、プロダクの経済指標等の項について最新の情報に更新する。</p> <p>※詳細については、プロジェクトドキュメント(第二案)参照。</p>
3.2. 事業対象分野(鉱業セクター)の状況	<p>(詳細については省略)</p> <p>※第1次短期調査「2-2-2 鉱業セクターの状況」及びプロジェクトドキュメント(案)参照</p>	<p>(プロダク)第2次短期調査結果に基づき、事業対象分野の状況についてプロダク案を作成する。必要に応じて、第3次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	<p>鉱業分野においては、錫価格の下落等に伴い、中小零細および合系の鉱山が経営的に厳しい状況に追い込まれており、COMIBOL(ボリヴィア鉱山公社)や国際援助機関等により貧困対策の一環として、それら鉱山の支援策が検討されている。</p> <p>※詳細については、プロジェクトドキュメント第二案(2-2-2)参照。</p>
3.3. 当該国政府の環境政策	<p>(詳細については省略)</p> <p>一般環境行政については、環境法(法1333(1992.4.27))および環境規則(規則24176)によって実施されているが、鉱業等のいくつかの業種については、その業種に限定した規則が作成されている。</p> <p>環境法の最終権限者は、持続開発企画省である。</p> <p>(1)環境影響評価・環境品質管理 環境法により、環境・天然資</p>	<p>(プロダク)第2次短期調査結果に基づき、ボリヴィアにおける環境政策についてプロダク案を作成する。必要に応じて、第3次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	<p>環境影響評価の適用期限が2001年8月24日に切れたことについて、持続開発企画省、鉱山冶金次官室双方に確認を実施。</p> <p>※詳細については、プロジェクトドキュメント(2-2-3)参照。</p> <p>(持続開発企画省)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境法(1333)の見直しが必要。</li> <li>・DANIDA等の協力を受けながら環境調査を速やかに実施したい。</li> </ul> <p>(経済開発省・鉱山冶金次官室)</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>源・森林開発次官室が環境品質管理 (CCA) を実施すると規定されており、その手段として環境影響評価と環境品質管理の 2 つがある。</p> <p>①環境影響評価 (EIA) — 新規事業を対象とする。事業実施前に評価を行い、予想される環境への悪影響を事前に予防することを目的とする。</p> <p>②環境品質管理 (CCA) — 現在実施されている事業を対象とする。現在発生している環境破壊を環境法に則って最小化することを目的とする。定期的に評価を行うことになっている。</p> <p>※これらの制度に従わない事業主は懲罰の対象となる。</p> <p>※EIA、CCA に係る事業者からの提出書類 (環境予想書 (FA) 及び環境状況報告書 (MA)) の提出期限は 1999 年 3 月であった。</p> <p>(2)実施体制</p> <p>①一つの県内で実施される事業の環境影響承認宣言 (DIA)、環境影響適合宣言 (DAA) の許可書発行、関連申請書の評価・認可業務は当該県が実施する。ただし、実際にはさらに郡レベルにまで権限の委譲が行われており、ポトシ県については 16 郡中 3 郡に対し、EIA・CCA 制度の主要部分の実施に係る説明と権限の委譲を完了している。</p> <p>②県は、環境・天然資源・森林開発次官室と相談の上、地域の特性を考慮した環境管理政策を決定することができる。</p> <p>③複数の県にまたがるような国家レベルの事業の評価・認可・許可書の発行については、環境・天然資源・森林開発次官室が直接実施する。</p> <p>※第 1 次短期調査「2-2-3 当該国政府の環境政策」及びプロジェクトドキュメント (案) 参照</p>		<p>・国として中小零細鉱山の支援が必要。</p> <p>・鉱山冶金次官室においても鉱害対策の部署の整理統合を実施し、効率的な対策が実施できるように調整中。</p> <p>・世銀の支援を受けながら、廃滓ダムの建設などを国が主体となり実施し、出来る限り中小零細鉱山に負担をかけず対策を実施する。また中小鉱山については、物理的な支援は行わず、Capacity building 等を行う予定。</p> <p>・現在 DANIDA、世銀の支援を受けながら鉱害の総合管理に取り組んでおり、1 年ほどのうちには実施できるまうに取り組む。</p> <p>・小規模鉱山については、現状を維持できず衰退するものと、存続するものに分類されると思われるが、存続しているものに対しては環境対策を実施する。但し、中小鉱山が対策に乗り出したとしても、対策に関する知識・技術がないことが問題。</p>
<p>3.4. 当該国政府の鉱業政策</p>	<p>(詳細については省略)</p> <p>鉱業政策においては、競争力があり、環境汚染のない鉱山開発、安定雇用源の提供、公平原則の導入等を基本理念として、内外資本の投資促進や大規模鉱床の開発奨励に務めている。</p> <p>※第 1 次短期調査「2-2-4 当該国の鉱業政策」及びプロジェクトドキュメント (案) 参照</p>	<p>(プロダク) 第 2 次短期調査結果に基づき、ボリヴィアにおける鉱業政策についてプロダク案を作成する。必要に応じて、第 3 次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	<p>詳細については、プロジェクトドキュメント (2-2-4) 参照。</p>
<p>3.5. 当該国政府の鉱業環境政</p>	<p>MMAJ 海外鉱業情報 (2000.5) には次のとおり記載されている。「優</p>	<p>持続開発企画省と連携して、鉱山環境管理網構築に関する取り組み</p>	<p>持続開発企画省との取り組みについては、IDB (929) というプロジェ</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
策	<p>先課題は Pilcomayo 川水系と Poopo 湖および周辺水系の鉱害防止対策である。」</p> <p>但し、小規模廃滓堆積場への取り組みを除き、鉱害対策はほとんど行われていない。</p>	<p>を実施していることから、具体的な取り組みの内容について確認する。</p> <p>(プロダク)第 2 次短期調査結果に基づき、ボリビアにおける鉱業環境政策についてプロダク案を作成する。必要に応じて、第 3 次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	<p>クトが実施されており、詳細について資料を入手済みである。</p> <p>概要については、持続開発企画省にあわせ、9 の機関、10 の市役所、4 つの次官室(工業、運輸、エネルギー、鉱業)の 23 の機関を加え、環境法に対する地方の体制の整備、組織間の連携を主な目的として実施する予定。</p> <p>鉱山環境対策については、プロジェクト・ドキュメント(2-2-3)の項、参照。</p>
4. 対象開発課題(鉱害防止)の現状			
4.1. 鉱害防止の現状及び課題			
4.1.1. 鉱害問題の現状	<p>(詳細については省略)</p> <p>鉱山系および選鉱系 2 系統による鉱害は、ボリビア国の環境基準を超える pH、有害重金属(As、Cd 他)による水質汚染が主な問題であり、有機物系を中心とする他 2 系統(生活排水系、その他産業系)の公害に対し、環境への負荷は非常に大きい。</p> <p>(鉱山系)一負荷量は雨季(現地夏季中心)に多く、乾季(現地冬季中心)は少ない。発生源は多数あり、その総量は把握できていない。</p> <p>(選鉱系)一年間通じて変動は少ない。</p> <p>※第 1 次短期調査「2-3-1-1 鉱害問題の現状」及びプロジェクトドキュメント(案)参照</p>	<p>(プロダク)第 2 次短期調査結果に基づき、ボリビアにおける鉱害問題の現状についてプロダク案を作成する。必要に応じて、第 3 次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	<p>トーマスフリアス自治大学医学部にて鉱害による被害の状況について確認した所、鉱害との直接の『関係が証明されたわけではないものの、(疫学的に)人体についてはガンの発生等が生じており、また鉱山近くの河川周辺において、犬、猫等の奇形が生まれているなどの状況が観察されている、とのコメントがなされていた。</p> <p>また国際機関による河川の汚染による人体への影響について、ボリビア・アルゼンティン双方において調査(血液検査等)が行われた結果、有害物質の人体への蓄積が見受けられたとのコメントもなされている。なお、詳細なデータ等については、持続開発企画省または経済開発省鉱山冶金次官室が保有。(トーマスフリアス自治大学・ポトシ県)</p>
4.1.2. 鉱害防止の制度的枠組み	<p>(詳細については省略)</p> <p>※第 1 次短期調査「2-3-1-2 鉱害防止の制度的枠組み」及びプロジェクトドキュメント(案)参照</p>	<p>(プロダク)第 2 次短期調査結果に基づき、ボリビアにおける鉱害防止の制度的枠組みについてプロダク案を作成する。必要に応じて、第 3 次短期調査において、各種データに関する補足資料を各関係機関から入手する。</p>	
4.1.2.1. 鉱業環境行政制度	<p>鉱業については、鉱業行為に関する環境関連規則(規則 24782)がある。</p> <p>※MMAJ 海外鉱業情報(2000.5)によると、鉱業活動に関する環境政策は、法 1333(1992.4.27)、鉱業法典、法 1777(1997.3.17)ならびにこれに付随する条項に規定されている、とされている。</p> <p>鉱業・石油ガス関連事業については、担当省庁(鉱山冶金次官室等)が環境予想書(FA)及び環境状況報告書(MA)に対する独自の評価と意</p>		<p>プロジェクト・ドキュメント(2-2-3 および 2-2-4)参照。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>見の具申を行うことができる。</p> <p>県または環境・天然資源・森林開発次官室はこれらの意見を尊重してDIA・DAAの評価・認可を行う。ただし、認可された事業の継続的追跡調査は当該県の担当部門(鉱業担当部局)が実施する。</p> <p>FA(環境予想書)、MA(環境状況報告書)の審査業務への、鉱山冶金次官室関わりについて。</p> <p>(ボリヴィア側回答)―FA及びMAの最終審査を行うのは、持続開発企画省。ただし、同次官室の基準を満足するよう、FAおよびMAを作成するのは、実施機関と当該セクターの主務官庁の責任である。例えば、ポトシ県が鉱業関連のプロジェクトを立ち上げる場合には、ポトシ県天然資源環境局が鉱山冶金次官室を通じて、持続開発企画省にFA及びMAを提出する。この場合、鉱山冶金次官室がその内容をチェックすることはあり得る。</p> <p>(鉱業分野におけるFA、MAの実施状況)</p> <p>※ポトシ県においては、鉱産物の国際価格低迷や非効率な操業による収益減のため、鉱業部門の環境改善に必要な投資を促す指導が困難となっている。鉱業部門(鉱山、インヘニオ)では当初提出期限(1999年3月)時点でのFA、MA提出状況が芳しくなかったため、提出期限を2年間延長し、2001年3月とした。</p> <p>※鉱業分野における状況の改善が見込めないため、FA、MAの提出期限がボリヴィア全土において、2001年8月24日まで延長されている。</p>		
4.1.2.2. 環境関係機関			プロジェクト・ドキュメント「3-1.当該対象課題の制度的枠組み」参照。
① 国家レベル政府機関	<p>主管省庁: 持続開発企画省</p> <p>(1) 環境・天然資源・森林開発次官室 (本プロジェクトの主管省庁・実施機関)</p> <p>① 環境振興局</p> <p>② 天然資源局</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・森林資源の保護</li> <li>・野生動物の保護</li> </ul> <p>③ 環境政策・規制局(政策立案・規則部、環境影響評価部、環境質管理部の3部がある)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境質の保全と改善対策</li> <li>・環境汚染物質の減少対策</li> <li>・環境影響評価システム</li> </ul>	<p>各部署における所掌業務、組織体制、人員を確認する。</p> <p>また、本プロジェクトに関連するとと思われる政府機関の有無について確認し、同機関の概要についても合わせて把握する。</p>	

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境管理システム</li> <li>・環境影響の低減対策</li> </ul> <p>(2)大衆参加次官室</p> <p>①自治体支援局ならびに区画整理支援局</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー・水等、資源の節約の推進</li> <li>・環境・土壌についての情報利用</li> <li>・交通や家庭からの粉塵対策</li> <li>・事故や災害防止活動</li> <li>・環境監視</li> <li>・民衆レベルの環境保護活動</li> </ul>		
②県レベル政府機関	<p>県天然資源環境局 環境管理業務の主たる実施部門。</p> <p>(参考)ポトシ県天然資源環境局(開発調査報告書による)</p> <p>①組織</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・持続開発部に所属している。</li> <li>・同局の下に、環境管理課及び地域管理課の2つの課がある。</li> </ul> <p>②人員:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・局全体で7名(要請書添付の組織図に記載)</li> <li>・環境管理課に配置されているスタッフは以下の4名。 <ul style="list-style-type: none"> <li>—環境管理課長 1名</li> <li>—生物学的多様性担当 1名</li> <li>—環境影響調査・評価担当 1名</li> <li>—企画・監督・保護担当 1名</li> </ul> </li> </ul> <p>③予算</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポトシ県全体の歳入 3,676,506Bs</li> <li>・持続開発部の歳入 1,087,595Bs.</li> </ul>		
③民間企業・団体等	<p>ポリヴィア国は、外国資本の導入と国内資本の再投資を奨励しており、経済自由化政策のもとに内外の投資の差別なく平等に扱うとしている(法 1182、1990年)</p> <p>鉱業分野においては、1991年に4社の外国資本企業しか活動していなかったが、1996年に50社以上に増え、日本関係では1997年に三井金属鉱業(株)が探鉱活動を行うため事務所を開設している。その後、国際非鉄金属市場における価格低迷の影響等で、1997年以降に外国企業の探鉱投資へのインセンティブが減少し、1997年に37社へと減少し、1999年には12社へと減っている。</p>	<p>(プロダク)本プロジェクトに関係すると思われる民間企業・団体についてヒアリングを行い、本プロジェクトへの期待・求められる業務内容等のニーズについて確認する。(PCM)</p> <p>(プロダク)民間企業における鉱害防止への取り組みの現状について確認する。(鉱業)</p>	
4.1.2.3. 鉱業関係機関			

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
<p>① 国家レベル 政府機関</p>	<p>(1) 経済開発省 鉱山冶金次官室 ・鉱山部門と冶金部門からなる。 ・環境管理に関する課は鉱山部門の下にある。 ・「鉱業行為に関する環境規則」は同次官室によって制定された。</p> <p>(2) 地質鉱物資源局 (Servicio Nacional de Geología y Minería: SERGEOMIN) ・1996年7月1日に地質調査所 (GEOBOL) と鉱山・冶金研究所 (IIMM) が統合されて設立された機関。 ・かつては、それぞれ独立採算を旨としたサービスを行っていたが、統合後は、地質試験、選鉱試験等の実務的な業務は行わず、国際機関等と協力しながら、鉱業の育成と発展のために、新鉱床の発見や開発、環境対策に関する情報収集や、インフラの整備などを目指した調査、研究、資料の整備・鉱開を基本的な業務としている。 ・以前は数百名規模だったが、現在は数十名規模に縮小されているとの情報を得ている。</p>	<p>鉱山冶金次官室の本プロジェクトへの係り方について関係機関の見解について確認する。 鉱山冶金次官室の所掌業務、人員、予算等を確認する。</p>	<p>鉱山冶金次官室は、合同調整委員会の委員として、プロジェクトに参加することで双方合意し、ミニッツに記載した。</p> <p>地質・鉱物資源局 (SERGEOMIN) は、鉱物資源の生産に関する業務が主であるものの、環境管理に関する部署を設置し、鉱害問題を含む地質に関する環境問題全般について、他援助機関の支援 (カナダ) を受けながら対策を実施している。</p> <p>SERGEOMIN からは、本プロジェクトへの参加可能性について打診され、同機関の上部機関である鉱山冶金次官室が合同調整委員会の委員として参加していることを説明し、次官室を通じた協力の可能性についてコメントした。</p>
<p>② 地方レベル 政府機関</p>	<p>県天然資源環境局 (4.1.2.2②と同じ) ・鉱業関連事業の中でも環境に関連する事項のみを扱う。生産についてはボリヴィア鉱山公社 (COMIBOL) の管轄。</p>		
<p>③ 国営企業</p>	<p>ボリヴィア鉱山公社 (COMIBOL) ・1952年10月に鉱山の国有化と国有化鉱山の運営管理のため設立。 ・1990年以降、COMIBOL 所有製錬所・鉱山は、J/V 契約またはリース契約を通じた民間投資促進により、民営化を進めてきた。民間資本だけでなく、小規模鉱山や組合組織にも配慮し、リース契約を締結している。 ・1999年をもってすべての生産活動を終え、今後は J/V と粗鉱権の管理に加え、廃坑の鉱害防止対策に力を入れた活動を行う予定。 ・100万 ha に及ぶ未開発鉱区についても 1999年5月に 74.4万 ha を放棄した。 ・2000年5月時点での人員数は 120名であるが、リストラ予定。</p>	<p>② COMIBOL において鉱害防止対策、および本プロジェクトへの期待等のニーズについて確認する。(鉱業、PCM)</p>	<p>COMIBOL において環境関連分野を中心にヒアリングを実施。 ・錫価格の下落に伴い、27,000～30,000人の鉱山労働者が困窮しており、その対策のため COMIBOL は自己資金から 200万ドルを出資し、道路建設等を行い、それにかかる費用 (給料・日当) として支給する。この対策は貧困対策の一環である。 ・鉱業活動については、上記にあわせ、自己資金から 100万ドルを出資し、生産性向上に対する技術指導も実施する。 ・COMIBOL 所有の機材を実質価格の 30～40% で売却する予定。 ・COMIBOL 所有の固定資産 4,000万ドルのうち 600万ドルを中小鉱山に売却する予定で、うち 300～400万ドルを今年度中に実施予定。 ・錫価格の下落に伴い、中小零細鉱山の支援対策が主となっているが、環境対策についても、責任を持って実施する必要性は認識し</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
			ており、今後着実に実施する。
④民間企業・団体等	上記 4.1.2.2③参照	上記 4.1.2.2③参照	
4.1.2.4. 中央地方関係	<p>地方行政は 9 県により構成され、各県 (Départamento) には、郡 (Hovincia)、町村 (Seccion)、区 (Canton) が存在している。</p> <p>県知事は大統領による任命であるが、各市町村議会から選出された代表による県議会が設置されており、「大衆参加政策」により、自治体は広範な行財政上の権限を有している。</p> <p>※県は政府の出先機関、郡市町村が地方自治体となる。</p> <p>※予算の執行に際しては、県・地方自治体ともに大蔵省の承認を得る必要がある。(予算年度 1 月から 12 月)</p>	②中央・地方の行政システムについて各種資料をもとにプロドク(案)を作成し、追加調査が必要な項目の選定を行う。(PCM)	<p>国民対話法の関連で、国際機関からの市町村への直接の援助が実施された場合には、同額が国から地方へ支給される資金が減額される「減額措置」が実施される予定。</p> <p>ただし本プロジェクトとの関係においては、公共投資外国金融次官室においてヒアリングを実施した所、オプショナルな回答については日本国大使館からの質問に回答する予定であるものの、本プロジェクトについては、県を対象としたものであり、減額措置の対象とはならないと思われる旨のコメントがなされている。</p>
4.1.3. 鉱害対策のための課題	<p>開発調査報告書において、行政・体制については次の提言が行われている。</p> <p>(1)環境基準・排出基準</p> <p>①鉱業法との整合性確立</p> <p>②環境基準・排出基準の定期的見直しと地域的特性を反映した地方行政規則の制定</p> <p>(2)環境基準・排出基準の遵守と実施方法</p> <p>①期限の厳守と合理的救済方法の確立</p> <p>②工場実査の徹底と警察力の導入</p> <p>③インペニオ売買時の許認可制度の導入</p> <p>④事業者不在の過去の負の遺産への対応</p> <p>(3)環境保護のための組織作り</p> <p>(国家レベル)</p> <p>①住民の意識高揚のための教育の実施</p> <p>②関係行政官庁との連携の強化、③行政の環境対策事業に対する審議会活動</p> <p>(県・市レベル)</p> <p>①法の精神の早期習熟と情報の共有化による均一的な行政判断の確立</p> <p>②モニタリング制度の確立・強化のための担当者の配置</p> <p>③環境白書の作成</p> <p>④環境基準運用における現地に適した方法の採用、政策立案</p> <p>⑤一定の基準に基づいた強制的かつ合理的な環境影響評価実施</p> <p>⑥環境質管理を継続的に行わせるための環境質管理運用基準</p>	(プロドク)各種調査結果および第12次短期調査の報告を受け、鉱害対策の課題に対し本プロジェクトとして、どのように対応をしていくか、活動計画の策定を通じて具体化する。同検討結果をもとにボリヴィア側と協議を行い、プロドク部分の該当部分案を作成する。	追加調査結果等については、プロジェクト・ドキュメント「3.1 対象開発課題」の項、参照。

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>強化 (住民参加) ①環境指標の導入 ②住民の環境に対する意見をとりまとめる組織の構築 ③新しい町づくりの起爆剤としての環境改善行政の利用</p> <p>また、同報告書中、ポトシにおける現状の課題として次の点が挙げられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉱害防止技術に係る検討、試験、研究等が不十分。</li> <li>・環境管理のためのモニタリングシステム、法・規則、環境保護組織、環境指標が不十分。</li> <li>・環境管理のための県の担当者数が少ない。</li> <li>・トーマスフリアス自治大学の鉱害防止技術に係る試験設備が不十分。</li> <li>・モニタリング設備が不十分。</li> </ul>		
4.2. 関連事業	<p>(詳細については省略)</p> <p>第1次短期調査「2-3-2 関連事業」参照</p> <p>(1)KfW 融資による廃滓堆積場建設プロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開発調査報告書によると、ドイツ開発銀行(KfW; Kreditanstalt für Wiederaufbau (英)The German Development Bank)の融資により、ポトシに廃滓堆積場が建設される予定。</li> <li>・2000年11月15日にKfWとボリヴィア政府の間で融資契約が結ばれた。2001年4月に国際入札実施、2002年4月頃に着工予定。工期は約1年。</li> <li>・融資の対象となる計画には、廃滓流送パイプ設備も含まれる。</li> </ul> <p>(2)スイス政府の協力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MMAJ海外鉱業情報2000.5によると、持続開発企画省と大学機関が、小規模鉱山・組合組織に対し、適切なアマルガム水銀の使用を指導し、鉱山鉱害の防止とコントロールに努めているとのこと。</li> </ul> <p>(3)その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MMAJ海外鉱業情報2000.5によると、小規模鉱山業者への支援として、技術援助、労働の安全確保、環境保護の視点で援助を強化する予定。また、欧州(APEMIN)、カナダ(ACDI)、国連(UNDP)からの援助を再活性化化する予定とのこと。</li> </ul>	<p>KfW の融資事業の進捗状況、今後の鉱害対策行政における方針等について確認する。</p> <p>スイス政府(?)と持続開発企画省のプロジェクト・取り組みについては、情報が得られていないため、具体的な取り組みの状況について確認する。</p> <p>また他援助機関(国連:UNDP、カナダ、欧州等)による鉱業分野への対策も検討されていることから、各プロジェクトの活動内容について確認する。</p> <p>また貧困削減対策戦略ペーパー(PRSP; Poverty Reduction Strategy Paper)の対象国として、ボリヴィアが世界的に取り組みが実施されていることから、各種援助機関・国際機関の取り組み内容について確認し、本プロジェクト実施に際して何らかの関わりがあるのかについて確認する。</p> <p>②プロジェクトドキュメントに沿って、各種調査資料および関係者へのヒアリングをもとにプロダク案を作成する。必要に応じて、第2次短期調査前に質問事項をまとめボリヴィア側に送付する。現地調査では、ヒアリングに基づき資料を入手するとともに、各種資料を関係機関から入手する(鉱業)</p>	<p>KfW におけるヒアリングの結果、当初のスケジュールどおり廃滓堆積場の建設が進められており、今年度中にコンサルタントを備えし詳細計画等の策定を行い、2002年7月頃から着工に入る予定である、とのこと。</p> <p>貧困削減対策戦略ペーパー(PRSP)においては、環境分野は横断的な位置付けであり、また本プロジェクトは鉱害対策を実施することにより中小零細鉱山を支援することから、結果的に貧困対策に貢献するという点で、基本的な方向性としてどう戦略に合致するとのコメントがボリヴィア側関係機関(公共投資外国金融次官室・持続開発企画省環境天然資源森林開発次官室等)からなされている。</p>
5. プロジェクト戦略			
5.1. プロジェクト戦略	(第1案) 本プロジェクトが対象とする課	左記のプロジェクト戦略の標記内容について検討する。	プロダクの内容については、日本側案を作成し、それに対してボリヴィ

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>題は、ボトシ地区の鉱害防止であるが、直接的に鉱害防止施策を打つことはできず、以下の3段階にわたる一連のステップアップが必要である。</p> <p>第1段階として、ボリビア側のみでは実現・対策が不可能と判断される行政と技術に関し技術移転を行う必要があり、本プロジェクトでは、鉱山環境研究センターを設立、必要機材を供与し、人材育成を行うことが当たる。</p> <p>第2段階として、鉱害対策に必要な資金を確保し、鉱害防止にかかる施策を実施する。</p> <p>第3段階として、当プロジェクトで得られるノウハウを関係中央省庁(持続開発企画省環境・天然資源・森林開発次官室、開発・経済省鉱山冶金次官室)で掌握し、ボリビア全国の同様な鉱害箇所に対し応用・横展開を図る。</p> <p>一(プロドク第1案から抜粋、補足修正。)</p>		<p>ア側からコメントをもらう予定。</p>
5.2. プロジェクトの実施体制			
5.2.1. 実施機関	<p>第1次短期調査における協議の結果、下記のとおりとした。</p> <p>(1) 監督官庁 持続開発企画省(環境・天然資源・森林開発次官室が担当)</p> <p>(2) 実施機関 ボトシ県庁(天然資源環境局が担当)</p> <p>(3) 関係機関(支援機関) 鉱山冶金次官室 COMIBOL トーマスフリアス自治大学 ボトシ市役所等</p> <p>これを踏まえ、プロジェクトの責任者を下記のとおりとした。</p> <p>(1) Project Supervisor 持続開発企画省 環境・天然資源・森林開発次官</p> <p>(2) Project Director ボトシ県知事</p> <p>(3) Project Manager センター長(後日人選)</p> <p>※実施機関をボトシ県庁とした理由は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボリビアでは地方分権が進んでおり、中央省庁自身が予算を持ち、事業を実施するという形を取ることはい少ない。</li> <li>・県庁は、自治体ではなく、中央省庁の支所的な役割を担っており、県庁が主体となって動き、中央省庁レベルで対応が必要な場合</li> </ul>	<p>左記の内容に変更ないか確認し、ミニッツに記載する。</p> <p>鉱山環境研究センターのセンター長の火選状況について確認し、ミニッツに記載する。</p> <p>プロジェクトの実施体制について日本側案を提示し、ボリビア側の見解を確認ののち、ミニッツに添付する。</p> <p>※Direction Committee と合同調整委員会の業務内容・役割分担等について明確にする。</p> <p>※プロジェクト実施に際しての、監督官庁、実施機関および関係機関の位置付けについてボリビア側関係機関と協議を行い、暫定案をミニッツに記載する。</p>	<p>監督官庁、実施機関については、左記について変更ないことを確認した。</p> <p>なお、関係機関については、下記の通りミニッツに記載した。</p> <p>トーマスフリアス自治大学は、ボトシ県との合意に基づき、本プロジェクトに参加する。</p> <p>他の関係機関のうち鉱山冶金次官室については、合同調整員会(JCC)の委員としてプロジェクトに参加する。</p> <p>COMIBOLについては、政策決定もなつて規制を受ける側であり、また鉱山冶金次官室の管轄にあるということで、JCC に加えないこととした。</p> <p>ボトシ市役所については、ボリビア側の意向により JCC に加えないこととした。理由として、ボトシ県傘下の他の市町村との関係によるものと思われる。</p> <p>また、プロジェクトの責任者については、変更ないことを確認し、ミニッツに記載した。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>には中央省庁に連絡して対応してもらおう、という形でも支障は生じないと思われる。</p> <p>・ポトシ市役所を関係機関に入れたのは、環境行政の執行にあたっては、県だけでなく、市が担当する部分もあると思われるため。</p> <p>③予算</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ポトシ県全体の歳入 3,676,506Bs</li> <li>・持続開発部の歳入 1,087,595Bs.</li> <li>・(開発調査報告書による)</li> </ul> <p>④本プロジェクトへの関与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・C/P4名</li> <li>・ローカルコスト(人件費除く):50%</li> <li>・ローカルコスト(人件費):36%(C/P分)</li> </ul> <p>(2)トーマスフリアス自治大学</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①全体規模:11学部、学生数9,100名</li> <li>②人員:教授数375名</li> <li>③関係学部:鉱山学部(鉱業関連では、地質学部もある)</li> <li>④本プロジェクトへの関与 <ul style="list-style-type: none"> <li>・センター建屋(既存建屋を改修)</li> <li>・C/P6名</li> <li>・ローカルコスト(人件費除く):50%</li> <li>・ローカルコスト(人件費):64%</li> </ul> </li> </ol>		
5.3.協力体制	<p>次の二者との協力が考えられる。</p> <p>(1)KfWによる廃滓堆積場建設プロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2000年11月15日にKfWとボリヴィア政府の間で融資契約が結ばれた。2001年4月に国際入札実施、2002年4月頃に着工予定。工期は約1年。</li> <li>・融資の対象となる計画には、廃滓流送パイプ設備も含まれる。</li> </ul> <p>(2)チリ地質鉱業(SERNAGEOMIN)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1994年から1999年まで実施されたプロジェクト方式技術協力により、SERNAGEOMINの下に、「資源環境研修センター」が設立されている。同センターはプロジェクト期間中より広域技術協力推進事業等の形で、同国内外(ボリヴィアも含め)で活発な活動を展開してきている。プロジェクト終了後、2000年3月には第三国研修(鉱山開発における安全、職場での健康、環境、競争力の観点からの品質)により、ボリヴィアから6名、ペルーから4名の研修員を受け入れた。</li> </ul>		<p>(ボリヴィア側関係機関)</p> <p>※チリ SERNAGEOMIN との協力については、国交がないことから外務省に確認する必要がある旨、ボリヴィア側から回答があったところ、過去にチリとの協力の実績があること、および協力内容の具体的な内容がまだ明確になっていないことから、プロジェクト開始後に双方で再度検討することで合意した。</p> <p>(チリ側関係機関)</p> <p>※チリ側協力に際しての技術部門を担当する SERNAGEOMIN からは、プロジェクトへの具体的な協力内容が明確となっていないことから、プロジェクト開始後に別途専門家と打合せを行いながら、協力のあり方について検討していきたい旨説明が行われた。なお、SERNAGEOMIN 以外に技術部門での協力が検討された CIMM(鉱山冶金研究センター)および ENAMI(鉱山公社)については、経済状態の厳しさ等から協力が困難であろうとの SERNAGEOMIN 側の見解が示されている。</p> <p>チリ側援助受入機関である</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>一方、チリ・ボリビア間では、「技術・科学協力に関する経済的補完同意書」が締結されており、その中で適用するスキームとして専門家派遣、関心分野として鉱業分野が挙げられている。</p> <p>この同意書の枠内で、チリ SERNAGEOMIN 局長とボリビア鉱山冶金次官室長の間で機関協力合意書が締結されており、その中の活動計画書には、技術移転分野として、鉱山環境・保安を含む種々の鉱業関連技術が挙げられている。</p> <p>かかる背景下、SERNAGEOMIN は 1999 年度後半には独自の予算により、2000 年度には第三国専門家スキームによりチリ人専門家をボリビアに派遣し、セミナーを実施している。</p> <p>チリは 1999 年 6 月に日本とのパートナーシッププログラムを締結していることもあり、JICA チリ事務所からは、本プロジェクトへの SERNAGEOMIN の部分的参加（短期専門家、研修員受入）を検討してはどうか、との提案があった。</p> <p>国際協力庁 (AGCI) からは、予算面での検討が必要ではあるものの、協力自体は可能との回答があった。また、SERNAGEOMIN 以外にも、鉱山冶金研究センター (CIMM) においても、プロジェクト方式技術協力 (1987～1991) が実施されていることから、本件について、CIMM から協力を得ることが可能かもしれない、とのコメントがあった。</p> <p>SERNAGEOMIN からは、協力する用意はあるが、プロジェクトの内容がまだ固まっていないこともあり、具体的な内容や予算については改めて検討する必要があるとの回答があった。調査団から、一案として行政分野での協力の可能性について打診したところ、可能と思われるとの回答であった。</p> <p>また、プロジェクトの計画を策定するにあたっては、十分な現状把握が肝要であるため、SERNAGEOMIN 側でも開発調査報告書を見て、その点を確認することにしたい、とのコメントがあった。</p> <p>JICA チリ事務所によると、本パートナーシッププログラムに基づいて日本とチリが実施している三角協力</p>		<p>AGCI (国際協力省) からは、JICA チリ事務所と協力しつつ、中米・南米地域を対象とした三角協力で積極的に取り組んでおり、その一環において、具体的な協力を行える可能性がある旨示唆されている。また、ボリビア側から懸念が示された外交関係に関連して、すでにチリ・ボリビア間で具体的な協力の積み重ねがあり、ボリビアにおいても現在、在ボリビア総領事が三角協力のニーズ調査を行うなど、公式な協力関係はないが手続き的には問題ない旨の発言がなされている。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>は以下の2件。</p> <p>(1)ボリヴィア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本年3月下旬にR/Dを締結。実施期間は3年間。</li> <li>・内容は動植物検疫であり、第三国専門家派遣とチリ側のスキームによる研修員受入を行う。</li> </ul> <p>(2)キューバ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・内容は水産養殖技術。チリ側のスキームによる専門家派遣を行い、日本側はAgCIに対する研究支援費という形で300万円弱を負担している。平成13年度の対象国としては、ペルー、中米、ドミニカ共和国、キューバを考えているとのこと。</li> </ul>		
5.4. 自立発展性	(省略) プロジェクトドキュメント(第1次案)の「自立発展性の見通し」の項参照。	活動計画の日本側案を提示し、プロジェクト協力期間中および終了後にボリヴィア側が取り組むべき事項について背景を説明する。	「PO」の内容について再度説明を行い、プロジェクト期間中および終了後にボリヴィア側が実施すべき事項についてもあわせて説明を行った。 自立発展性に関しては、プロジェクトドキュメント「7.自立発展性の見通し」参照。
6. プロジェクトの基本計画			
6.1. スーパーゴール	第1次短期調査において下記のとおり提案し、ボリヴィア側の了解を得た。 「ボリヴィア国内の他地域に対し、センターで確立された鉱業廃水による水質汚濁を防止するためのシステム及びそのための技術が普及される」	第2次短期調査において下記のとおり提案した。 「ボリヴィア国内の他地域に対し、センターで確立された鉱業廃水による水質汚濁を防止するための行政制度及びそのための技術が普及される」	「行政制度」を「行政」に変更。 「ボリヴィア国内の他地域に対し、センターで確立された鉱業廃水による水質汚濁を防止するための行政及びそのための技術が普及される」
6.2. 上位目標 (プロジェクト目標が達成された結果として、達成が期待される開発効果)	第1次短期調査において下記のとおり提案し、ボリヴィア側の了解を得た。 「ポトシで発生している鉱業廃水による水質汚濁を防止し改善する。」		左記について変更ないことを確認した。あわせて、上位目標の指標については、案として以下の項目を記載した。 「プロジェクト終了後3年間で、鉱山業者の20%が水質防止策の適用に着手している。」
6.3. プロジェクト目標 (プロジェクトの実施により、プロジェクト終了時に達成が期待される目標。)	第1次短期調査において下記のとおり提案し、ボリヴィア側の了解を得た。 「ポトシに適した、鉱業廃水による水質汚濁防止のためのシステム及びそのための技術が確立される。」  ※参考:要請書には次のとおり記載されているが、これはプロジェクト目標というより、むしろセンターに期待される機能であると思われる。 (1)技術の研究・開発 (2)研修 (3)環境品質モニタリング	第2次短期調査において下記のとおり提案。 「ポトシに適した、鉱業廃水による水質汚濁防止のための行政制度及びそのための技術が確立される。」	左記について変更ないことを確認した。あわせて、プロジェクト目標の指標として、案として以下の項目を記載した。 「プロジェクト終了時にモデル地区に対する行政と技術が構築され、廃水処理概念設計書が作成されている。」  ※プロジェクト概念設計書の定義について、日本側・ボリヴィア側双方の見解を一致させる必要がある。
6.4. 成果	第1次短期調査において下記のとおり提案し、ボリヴィア側の了解を得た。	第2次短期調査の結果を踏まえ、	左記についてボリヴィア側の見解

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
(プロジェクト目標を達成するために実現しなければならない複数の事柄)	<p>とおりに提案し、ボリヴィア側の了解を得た。</p> <p>(1)センターの組織が確立される。  (2)センターの活動に必要な設備・機材が整備される。  (3)鉱業による水質汚濁の現状が明確になる。  (4)水質汚濁モニタリング計画が策定される。  (5)廃水対策基本計画が策定される。  (6)鉱山系廃水処理技術が開発される。  (7)廃水処理技術の導入計画が策定される。  (8)鉱石処理の生産性向上に係るガイドラインが策定される。  (9)上記の計画・調査・技術開発・モニタリングに必要な技術知識がセンターのスタッフによって習得される。  (10)ボトシの一般市民を対象とした環境保全のための広報・教育が実施される。  (11)ボリヴィア国内他地域への普及計画が策定される。</p>	<p>下記の日本側案を提示し、ボリヴィア側の見解を確認し、ミニッツに記載する。</p> <p>①センターの組織が確立される。  ②センターの活動に必要な設備・機材が整備される。  ③環境化学分析が習得される。  ④環境調査が行われる。  ⑤鉱山系廃水対策が策定される。  ⑥鉱石処理の生産性向上の基礎技術が習得される。  ⑦ボトシの鉱山選鉱場および関連する活動に従事する者を対象とした環境保全のための広報、教育が実施される。</p>	<p>を確認し、ミニッツに対処方針どおり記載した。</p> <p>詳細については、ミニッツ(英文)およびプロジェクト・ドキュメント(和文)参照。</p>
6.5. 技術移転分野	<p>第1次短期調査において下記のとおり提案し、ボリヴィア側の了解を得た。</p> <p>(1)環境調査  (2)鉱山系廃水処理  (3)化学分析  (4)選鉱工程改善  (5)鉱業環境行政</p> <p>第1次短期調査において、トーマスフリアス自治大学より、選鉱分野の保安(労働衛生関係)、大気汚染も対象分野に含めたい、選鉱分野を当初案どおりのスケールとしたい、等の要望があったが、プロジェクトの内容が過大になるため、ターゲットを絞りたい旨を説明して、了解を得た。</p>		<p>左記について変更ないことを確認した。</p>
6.6. 活動	<p>第2次短期調査において活動項目についてボリヴィア側に提示し、基本的な日本側の考え方の概要説明を行っている。</p>	<p>③現時点での案として、活動項目(概略版)を示し、ボリヴィア側からの要望があれば聴取する。</p>	<p>第2次短期調査において説明していることから、左記について特にボリヴィア側からコメント等は行われなかった。</p> <p>同活動内容に基づき、PDM およびPOをミニッツに添付した。</p>
6.7. 投入		<p>④第3次短期調査までに、日本側の投入案について検討し、ボリヴィア側と協議を行う。</p>	
6.7.1. 日本側投入			<p>投入内容についての協議結果については、第3次短期調査結果P.5-6参照。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>を得た。  また機材通関・国内輸送・据付等にかかる費用についてボリヴィア側の責任となる事についてはボリヴィア側の負担となる旨を説明し、了解を得た。  (日本側(案):第1次短期調査時点)  5分野の機材を提案する。  (1)環境調査  (2)廃水処理  (3)選鉱  (4)化学分析  (5)その他(車両、視聴覚機器、事務機器等)</p> <p>現時点で技術移転に際して必要と思われる機材内容は下記の通りである。</p> <p>①環境調査用:  四輪駆動車  採水/採泥機  携帯型水質検査機  降水量測定器</p> <p>②廃水処理用:  中和試験設備(連続式)  実験室排水/排泥処理設備</p> <p>③選鉱用:  マイクロバブル式カラム浮選機(バッチ式・連続式共用)実験室排水/排泥処理設備</p> <p>④化学分析用:  X線回折装置  原子吸光分析装置  ICP(誘導結合高周波プラズマ発光分析装置)  紫外・可視分光光度計  液体クロマトグラフ  イオン電極式濃度測定器  シアン分析機  化学的酸素要求度計  生物化学的酸素要求度計  精密電子式秤量機  精密純水製造装置  分析室空調設備  分析室排ガス処理装置  分析室排水処理設備</p> <p>⑤その他  四輪駆動車  ホワイトボード  オーバーヘッドプロジェクター  LCDプロジェクター  スライドプロジェクター  パーソナルコンピューター  パソコン用レーザープリンター  コピー機  ファクシミリ</p>	<p>うち、事務機器に関する機材供与は困難である旨を説明し、ボリヴィア側の合意を確認し、ボリヴィア側の投入として記載する。  ・プリンター、コピー機、ファックス等</p> <p>また車両の供与についても困難である旨を説明し、ボリヴィア側において利用可能な車両の有無を確認する。</p>	

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
<p>6.7.1.1. 専門家派遣</p> <p>①長期専門家</p>	<p>第1次短期調査において、下記分野の長期専門家の派遣を想定しているが、ポトシにおける執務環境の状況等を考慮した場合、要請内容に記載のある分野の専門家全員を長期専門家として派遣できるかどうかは定かではない旨ポリヴィア側に説明し、了解を得ている。</p> <p>(1)チーフアドバイザー (2)業務調整 (3)環境調査 (4)廃水処理 (5)化学分析 (6)鉱業環境行政 (3)環境調査、(5)化学分析、(6)鉱業環境行政については、短期専門家で対応することもあり得る。</p>	<p>活動計画に基づき、長期専門家の投入計画および短期専門家の活動分野について日本側案を検討し、ポリヴィア側と協議を行う。</p>	
<p>②短期専門家</p>	<p>第1次短期調査において、必要に応じて派遣することをポリヴィア側に説明し、了解を得た。</p> <p>※参考:要請書</p> <p>(1)供与機材設置、ポリヴィア側の機材使用者に対する指導 (2)C/Pの教育・研修・訓練 (3)モデル選鉱場の最終設計(電気、測量システム、建築の経験も有する機械技師) (4)環境モニタリング・調査システムの設置 (5)鉱物学研究(地質技師) (6)採鉱・保安技術 (7)鉱物研究技術 (8)インヘニオの経済・財務分析 (9)環境のための経済・財務分析</p>	<p>短期専門家が必要と思われる技術移転分野について日本側案を検討し、ポリヴィア側の見解を確認のち、ミニッツに案として記載する。</p>	
<p>6.7.1.2. C/P 研修</p>	<p>第1次短期調査において、下記のとおり説明し、ポリヴィア側の了解を得た。</p> <p>「毎年1~2名、数週間から2ヶ月程度」</p> <p>また、カウンターパート研修の実施に際しては、要請書(A2-3)の提出が少なくとも2ヶ月前に必要な旨を説明しており、同内容についてもミニッツに記載している。</p>	<p>第1次短期調査において左記の内容で確認されている旨を説明し、再度確認した上で、第3次短期調査のミニッツに記載する。</p>	
<p>6.7.1.3. 機材供与</p>	<p>第1次短期調査においては、本プロジェクトにおいて必要となる機材を確認するに留め、機材の詳細や日本・ポリヴィア間の分担については、次回以降の短期調査で協議することをポリヴィア側に提案し、同意</p>	<p>日本側で考えている活動計画およびポリヴィア側の所有する機材内容とを合わせて考慮し、第3次短期調査において、日本側として想定している機材内容についてポリヴィア側に提示する。</p>	

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>※参考:要請書 (1)分析機器、(2)選鉱機器、(3)情報機器、(4)教育用機材、(5)坑内用機材、(6)車両</p>		
6.7.2. ボリヴィア側投入	<p>第1次短期調査において、責任の所在を明確にするため、ボリヴィア側の中でもボトシ県が責任を負うことを明記した。</p>		
6.7.2.1. 施設・設備	<p>第1次短期調査において、必要な施設・設備をボトシ県が準備することを確認した。また、専門家執務室もプロジェクト開始までに準備することを確認した。</p> <p>第2次短期調査の際にトーマスフリアス自治大学において確認したところ、すでにラボスペースの整備が進められていることが確認されている。(機材内容未定)</p> <p>(第1次短期調査・視察結果概要) 施設の視察結果は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設は大学本部から離れた、鉱業学部のみ立地。以前は銀行の建物であったものを買い取った。建物自体は非常にきれいで、建設時期も古くは無い。2棟に分かれており、プロジェクトはそのうちの1棟の半分程度のスペースを占有。</li> <li>・専門家及びC/Pの執務スペースは3階。スペースは十分。</li> <li>・ラボは地階。ただし、斜面に立地しているため片側(低い側)は解放され、地面と同レベル。</li> <li>・現在、執務スペース及びラボの改修工事が進捗中(大学の施設管理部署による)。</li> <li>・既に外部から良く見える位置に、JICAと県のプロジェクトである旨の表示あり。</li> <li>・全般的に施設の準備状況は良好。執務スペースは残り内装のみ。ラボスペースは、機材仕様決定後、レイアウト検討及びそれに合わせた改修工事の必要あり。</li> </ul> <p>※参考:要請書 「トーマスフリアス自治大学 鉱山学部内の土地を利用する」と記載されている。 要請書添付の工事見積書によると、既存の2階建の建屋を改修予定であり、改修工事費用は48,534.31Bs.とのこと。</p>		
6.7.2.2. ロールコスト	<p>第1次短期調査において、下記の費用をボリヴィア側が負担すること</p>		

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>を確認した。</p> <p>(a)現地調査・ミーティングのための費用・交通手段</p> <p>(b)ラボでの実験、現地調査のためのアシスタントの配置</p> <p>(c)広報・教育活動のための費用</p> <p>(d)消耗品・電気等の費用</p> <p>なお、ボリヴィ側(ポトシ県、大学とも)は既に2001年度分予算を確保済である。</p>		
6.7.2.3. C/P 配置	<p>第1次短期調査において、ポトシ県がフルタイム・パートタイムの C/P・アドミ要員を提供することを確認した。</p> <p>(要請書)</p> <p>次の10名が記載されている。</p> <p>(1)鉱石処理分野(2名)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冶金、concentrator</li> </ul> <p>(2)環境管理(4名)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境、鉱業、地質、農業</li> </ul> <p>(3)環境技術の研修・指導(2名)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉱業、冶金</li> </ul> <p>(4)化学分析(2名)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学、環境</li> </ul>		<p>フルタイムのカウンターパートとして、下記のとおり配置することを確認し、ミニッツに記載した。</p> <p>(ポトシ県:4名)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉱業、農業、化学、選鉱</li> </ul> <p>(トーマスフリアス自治大学:6名)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉱業、鉱業&amp;選鉱、環境、地質、化学、冶金</li> </ul>
①環境・天然資源・森林開発次官室	<p>今次調査後、調査結果を踏まえ、同次官室からの C/P 配置の必要性を検討する。</p>	環境・天然資源	
②ポトシ県天然資源環境局	<p>第1次短期調査において、ボリヴィア側が、センター長を本プロジェクト専任スタッフとし、後日人選したいと考えているとを確認した。</p> <p>※参考:要請書</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・専門職4名を配置。</li> </ul>		
③トーマスフリアス自治大学	<p>第1次短期調査では、トーマスフリアス自治大学からの C/P の配置について協議は行っていない。</p> <p>※参考:要請書</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・専門職6名を配置。</li> <li>・アドミスタッフ3名を配置。</li> </ul>	実験助手、調査助手等の配置も可能であるかどうかを確認する。	
6.7.2.4. 機材	<p>要請書添付のトーマスフリアス自治大学鉱業学部及び化学部所有機材リストが要請書に添付されている。</p> <p>第1次短期調査では、上記機材を本プロジェクトで使用するか否かについては協議しなかったため、リストの確認・ミニッツ添付等は行わなかった。</p> <p>また、第1次短期調査中に、ボリヴィア側で負担可能な機材は、基本的にトーマスフリアス自治大学の現有機材が中心であり、機材を新規購入するのは難しいとの説明がなされている。</p>		ボリヴィア側が準備する機材についてミニッツに添付した。(ミニッツ参照)

調査・協議事項	現状・問題点等	対応方針・調査内容	調査結果
6.8. 協力期間	<p>第1次短期調査において、2002年4月以降になることを説明し、ボリヴィア側の了解を得た。</p> <p>但し、開始時期については、ボリヴィア側(ポトシ県及びトーマスフリヤス自治大学)は2001年度分からプロジェクト予算を確保しているため、極力早期に開始してほしいという強い要望があった。</p> <p>また第2次短期調査において、ポトシ県知事から早期開始のレターが提出されており、プロジェクト実施の妥当性が認められた場合には、出来るだけ速やかな開始が求められる。</p> <p>※参考:要請書 2001年から5年間。</p>		<p>プロジェクト期間として5年間を想定している旨を説明し、ボリヴィア側の合意を得、ミニッツに記載した。</p> <p>またプロジェクト開始時期については、もっとも早い段階で2002年7月ぐらいになる旨を説明し、同計画に基づくTSIをミニッツに添付した。</p>
7. プロジェクト)必要性・妥当性			
7.1. インパクト	<p>プロジェクトドキュメント第6章および第7章参照。</p> <p>(政策的インパクト) (経済的インパクト) (社会的インパクト) (技術的インパクト)</p> <p>参考:(開発調査報告書):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)ポトシ鉱に適した採鉱法の適用による効率的な鉱山開発の実現と延命</li> <li>(2)効率的な選鉱(鉱石処理)法の導入による工程成績の向上と選鉱操業コストの低減(インヘニボの工程改善)</li> <li>(3)選鉱成績の向上による環境コストの捻出と鉱害防止の徹底</li> <li>(4)リベラ川水系の水質改善</li> <li>(5)ボリヴィアの鉱害防止に適した法・基準整備、環境管理体制(システム)の整備</li> <li>(6)ボリヴィアの現状に適した環境法の整備</li> <li>(7)ポトシ市の景観の改善と保護、住環境の質の向上</li> <li>(8)未利用資源(廃石・スークに含まれる有価金属)の回収と利用</li> <li>(9)廃石・スークの利用に伴う酸性水汚染源の減少</li> <li>(10)ピルコマヨ川水系モニタリングシステムの構築と環境管理の徹底によるピルコマヨ川水系鉱害の改善(鉱害輸出の防止)</li> <li>(11)地域住民の環境汚染防止意識の向上に伴う地域ぐるみの良質な環境保全の実現</li> <li>(12)鉱山公害に悩む他地区、他</li> </ol>	<p>今次調査後、調査結果を踏まえて検討する。</p>	<p>団長所感・調査団員所感およびプロジェクトドキュメント第6章参照。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>県の環境保全事業に対するモデルケース (13)第三国研修等による第三国への技術移転(伝播)</p>		
8. 討議議事録(R/D)	<p>第1次短期調査においてR/Dの雛型を示している。</p>		
9. 使用言語	<p>第1次短期調査において、プロジェクト活動における共通言語を英語とするように申し入れたところ、ボリビア側から、C/Pの語学力を考えると、技術移転を英語で行うことは事実上不可能であるため、スペイン語にしてほしいとの強い要望がなされた。 第1次調査では、プロジェクトの公式文書では英語を使用することのみを確認し、技術移転言語をスペイン語とすることについては検討すると回答した。</p>		<p>「オフィシャルな文書については、英語とする。また、ボリビア側から技術移転に際しての言語についてはスペイン語とする旨の希望が出され、日本側は専門家の人選に際して可能な限り配慮する旨」をミニッツに記載した。</p>
10. 今後のスケジュール	<p>第1次短期調査において、2-3回の短期調査を実施し、実施協議調査時に最終確認を行うこと、実施協議調査時期は、早い場合で2002年度の第1四半期を予定していることを説明している。 ボリビア側から、2002年度予算要求を9月初めに提出する必要があるため、できるだけ第2次短期調査を8月中に実施してほしいとの要望があった。</p>	<p>本短期調査においては、今後のスケジュールについて下記のとおり説明する。 (2)第4次短期調査(2001年度内予定) ・機材スペック検討 ・活動計画作成 ・プロダク作成 (3)実施協議調査(未定) ・プロジェクト計画最終確認 ・R/D締結</p>	
11. R/D、ミニッツ、プロダク	<p>本調査団のボリビア滞在中に派遣されていたプロジェクト確認調査団とボリビア側との協議の席上、今後ミニッツ署名に際して事前に大蔵省の承認を得ようボリビア側から通告があった。 - 今後は大蔵省における検討に要する時間を確保するため、調査期間に若干の余裕を設けるように調整する。 ※2001年5月下旬、ボリビア事務所より、大蔵省の承認を得た同調査におけるミニッツが送付されている。  調査団とボリビア側との間でのミニッツ内容最終確認を行った際に、持続開発企画省及びボトシ県より、スペイン語ミニッツの作成・署名を求められた。これに対し、本プロジェクトに関する今後の調査団派遣及びプロジェクト開始後の日本側負担をできる限り軽減する観点から、ボリビア側に以下のとおり申し入れた。 ・いずれの場合にせよ、英語版を正文とする。この前提で、以下のとおり対処願う。</p>		<p>プロジェクト・ドキュメントについては、2001年12月までに日本側案を作成し、2002年1月までにボリビア側のコメントをJICAボリビア事務所経由で提出するように依頼し、その旨をミニッツに記載した。</p>

調査・協議事項	現状・問題点等	対処方針・調査内容	調査結果
	<p>・日本側としては、ボリヴィア側がミ ニッツのスペイン語訳を必要とす るのは理解するが、まず、同訳を 作成するのであれば、ボリヴィア 側にて作成すること。</p> <p>・調査団としては、将来の調査団 等の作業の軽減及び英語版を正 文とする観点から、スペイン語版 に署名を行うことは避けたい。ま た、英語版とスペイン語版の整合 を確認する場合、調査団としては JICA ボリヴィア事務所の協力を 得なければならない、その意味では 調査団が署名することに特段の 意義があるとも思えないが、ボリヴ ィア側の必要性により、どうしても スペイン語版の署名が必要である ならば、これまでの慣習から見て、 対応することも可能とかがえら れるので、ボリヴィア側関係機関 及び JICA ボリヴィア事務所とも 協議の上、結論を連絡願いたい。</p> <p>・ただし、R/D については従来ス ペイン語版についても作成するも のと認識しているので、上記の限 りではない。</p>		

# ボリヴィア国鉱山環境研究センター プロジェクトドキュメント

## 1. 序説

ボリヴィア国の鉱業は古く、インカ帝国時代まで遡ることができるが、スペイン統治下の16世紀以降、近年までボリヴィア経済の柱であった。一方、環境に対する鉱山関係者の関心は乏しく、近年、国内各所において様々な鉱害を惹き起こしている。中でも河川の水質汚染は著しく、農業生産への悪影響、上水道汚染等を生じている。また、主要な鉱業地域であるポトシ市を流れるピルコマヤ川の水質汚染はその下流に位置するパラグアイ、アルゼンチンでも問題となり、1971年以降、しばしばクレームを受け協議されている。ボリヴィア国政府は1992年に「環境法」を、1997年に「鉱業行為に関する環境関連規則」を制定し、鉱害の防止体制を確立した。こうした環境関連法案整備の課程において、ボリヴィア国政府は1995年5月、適切な環境基準を定めることを最終目的に、日本にポトシ県における環境影響評価を要請してきた。

この要請を受け、JICAは1997年9月から1999年9月まで開発調査「ポトシ地区鉱山セクター環境汚染評価調査」でポトシ県における鉱業による環境影響調査を実施し、水質汚染が極めて深刻な事態になっていることを把握した。そして、鉱害防止計画・環境管理計画・環境保安研究センターの設置に関して12項目の施策を提言した。

この提案を踏まえて、ボリヴィア国政府はポトシ県の環境を改善するためには「環境・保安研究センター」の導入が緊急かつ不可欠であると判断し、導入に対する日本側の援助を打診してきた。このため、日本政府はセンターの導入に政府開発援助（プロジェクト方式技術協力）ができるかどうかを検討するため2000年4月から8月短期専門家を派遣した。短期専門家は、センター導入は緊急かつ不可欠なプロジェクトであり、かつ、ボリヴィアの他地域で発生している同様の鉱害問題の解決にも役立つ、と妥当性を認めた。

2000年7月、ボリヴィア政府は正式に「鉱山環境・保安センター」プロジェクトに対する支援を日本国政府に要請してきた。

要請を受け、JICAは2001年4月よりXX月まで短期調査団をx次にわたって派遣、さらにXXXX月にはx x x x調査団を派遣し、本プロジェクトの支援の是非について検討した。

この結果、ポトシにおける鉱業による環境汚染は選鉱系、鉱山系ともに極めて深刻であり、かつ、ボリヴィアにおいては鉱害に対する行政上、技術上の対応策が不十分であることが判明した。このため、プロジェクトの目標を「ポトシに適した、鉱業廃水による水質汚濁防止の行政およびそのための技術が確立される」こととし、また、センターの名称も「鉱山環境研究センター」と改めた。

環境対策はボリヴィア国における最重点課題の一つである。特に環境汚染の著しい鉱業廃水処理のための技術移転と人材の育成は住民の健康、農業の生産性向上等に果たす役割は大きい。鉱産物のGDPに占める比重は低下の傾向にあるものの、ボリヴィアにおける主要輸出品として、外貨獲得に貢献している。したがって鉱業による環境汚染を防

止し、鉱業の存続を図ることは、ボリヴィア経済の観点からも重要である。

なお短期調査の初期において、プロジェクト終了後の鉱害防止対策について、環境コストの負担に関し、負担すべき者の責任が不明瞭であったため、プロジェクト終了後の自立発展性に懸念が日本側よりもたれたが、調査の進展に従い、負担者がその責任を明確にしたことで自立発展性も期待できるようになり、妥当性が認められ、日本政府によるプロジェクト方式技術協力が実現することとなった。

## 2. プロジェクト実施の背景

### 2-1 当該国の社会情勢等

表2-1-1 ボリヴィアの主要経済および指標

		1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
GDP	百万U\$	2,750	3,123	4,868	6,688	7,375	7,902	8,515	8,322
国民1人当り	U\$/人	514	530	741	902	972	1017	1071	1023
GDP成長率	%/年	-0.93	-1.68	4.64	4.68	4.36	4.95	5.52	0.61
インフレ率	%/年	(38.7)	(12339)	(16.3)	(11.4)	7.95	6.73	4.39	3.13
為替レート	Bs/U\$			3.17	4.80	5.07	5.25	5.51	5.81
総輸出額(FOB)	百万U\$	(1,037)	(673)	956	1,181	1,295	1,272	1,325	1,402
総輸入額(CIF)	百万U\$	(665)	(693)	703	1,434	1,657	1,909	2,450	1,854
対外債務	百万U\$	2,702	4,805	4,275	5,272	5,191	5,233	6,460	6,157
人口	千人	5,355	5,895	6,573	7,414	7,588	7,767	7,950	8,138
人口増加率	%/年	2.16	1.96	2.31	2.42	2.32	2.33	2.33	2.34
失業率	%			(7.3)	(3.6)	(4.2)			6.1

出典：ボリヴィア統計局 Anuario Estadístico 1999(90-99 輸出入額、99 失業率)

Evaluación de la Economía An 2000 (97-99 インフレ率)(WWW.udape.gov.bo)

世界統計年鑑 (国連統計) (80,85 輸出入額)、他は The World Bank Indicators 2001 によった。

表2-1-2 南米諸国の一人当りGDP (1999年 単位：U\$/人)

アルゼンチン	ウルグアイ	チリ	ブラジル	ヴェネズエラ	コロンビア
7,741	6,280	4,493	4,473	4,311	2,085
ペルー	スリナム	エクアドル	パラグアイ	ボリヴィア	ガイアナ
2,058	1,961	1,530	1,444	1,023	794

出典：The World Bank Indicators 2001

ボリビアの国土面積は1,099千平方Km (日本の3倍弱、南アメリカで5番目)、人口約8.1百万人、人口密度7.5人/である。国土は高度により海拔3000m以上のアンディーナ(Andina) (あるいはアルチプラノ) と呼ばれる高地 (国土面積の28%)、アンデス高地と平原の間に位置する谷部で平均高度海拔2500mのサブアンディーナ(Sub-Andina) (アンデス東麓地帯) (国土面積の13%) および密林を含む東部平原地帯で全土の59%を占めるリャノス(Llanos)に区分することができる。

一人あたりの GDP は 1999 年度には 1,000U\$ のオーダーまで到達したものの南米では 2 番目の低レベルである。

高い山岳と広大な原始林のため、インフラの整備が困難で、それが産業の発展を阻害している。また、陸封国でありながら、輸出のための海上へのアクセスがインフラ、通信面でも整備されていないことも、産業の振興が図り辛い一因である。

アンディーナの山脈の東部地帯は錫を主とする非鉄金属鉱産物が存在し、鉱業がボリビア経済の柱となってきたが、1980 年代半ばにおこった主力産物錫の国際価格の大暴落により、その経済的地位は後退した。また、この地域の多くの住民は農業に携っているが、他地域から孤立した（一部は荒涼たる土地での）自給自足的農業である。また、スプアンディーナも農業が主体であるが生産性は一般に低い。ペリャツス地域のサンクルス県では農業開発が盛んで用地は 90 年から 99 年までに倍増し（500 千ヘクタールから 1,126 千ヘクタール）、全国の農業用地 1,846 千ヘクタールの 60% に達し大規模農業が行なわれており（他県では各 100 千ヘクタールほどの自給自足的農業）、他にもタバコ産業の発達が著しい。また、石油等のエネルギー資源も開発され、1999 年にはブラジルに天然ガスを輸出するパイプラインが完成し、ボリビア経済に大きく寄与することが期待されている。アルゼンチンとの国境地帯の低地部でも多量の天然ガスが発見されているがアルゼンチンを対象とした輸出の見通しは立っていない。亜熱帯ユンガス（Yuugas 熱い盆地）においては良質の堅木の繁茂した森林があるが道路が整備されていないことや民間による開発が可能となるような法の枠組みができていないことで開発が進んでいない。東部低地地域に農業開発の計画もあるが、やはり輸送用のインフラがないことや適切なサービス体制が整っていないことで進んでいない。

一方、1985 年に国営企業である鉱業公団・石油公団の分離と独立採算制の導入、緊縮財政、価格や貿易の自由化等、市場改革の断行を目指した新経済政策（大統領令第 21060 号）が採用され、インフレの抑制に成果をあげて、経済は安定し、GDP の成長率はほぼ 5% を維持している（1999 年にはブラジルの金融危機の影響を受けたが 2000 年は 2.37% の成長となっている）。

民営化政策の推進に従って、財政サービス部門の GDP に占める比率が 90 年の 10.2% から 13.6% にまで増加している。農業、鉱業は GDP に占める比率が 90 年より減少傾向にある。

このことは、緩やかではあるがボリビア経済構造の変化を示唆している。

政策面において、バンセル大統領は 1977 年 11 月に 5 年行動計画を発表し機会均等・制度化・尊厳を政策基本政策とし、雇用対策・生活基盤整備・行政司法改革、麻薬対策、教育改革に取り組みながら貧困撲滅を図っている。また、国際者に対しては持続維持（貧困対策、社会平等、天然資源の保護）、環境保全、大衆参加、民営化を約束している。

マクロ経済運営・麻薬対策・司法運営では効果をあげてきており、今後は失業対策・雇用創出・汚職対策・貧困対策・国民への適切な情報提供の 4 点に重点がおかれる。

2001 年 6 月に世界銀行の IDA (International Development Association) および IMF から、「拡大 HIPC (Heavily Indebted Poor Country) イニシアティブ (Initiative)」による

債務救済を受けることが決定した（ウガンダに続いて2番目）。これはIDAやIMFの要求する ①マクロ経済の安定性および構造改革 ②貧困削減戦略ペーパー（PRSP：Poverty Reduction Strategy Paper）の樹立 ③他の債権者の参加（賛同） の3条件をクリアしたことによる。この拡大HIPCイニシャティブによる債務救済額は12億米ドル（NPVで8.54億米ドル）、旧HIPCイニシャティブと合わせれば20億米ドルになる模様である。さらにHIPC支援やすでにコミットされている二国間債務救済でボリビアの全対外債務額は半減する。債務救済の便益は貧困削減のための基礎的社会サービスへの重点的な支出に当てられることになる。

債務救済がボリビア経済・社会の改革に一役買うことが期待される。

## 2-2-2 鉱業セクターの現況

### 2-2-2-1 鉱床の賦存

ボリビアにおける鉱床区は①アンデス造山地帯 ②Chaco-Beni 平原のペリクラトン盆地 ③東部ボリビアのプレカンブリアン紀クラトンの3つに大別される。

アンデス造山帯はさらに西部山脈、高原、東部山脈に分かれる。西部山脈地区と高原地区においては浅熱水性から中熱水性の金銀鉱床（例えば Kirikollo 埋蔵鉱量 60 百万トン 金品位 3g/t）、ベースメタルと貴金属よりなる脈状多金属鉱床、硫黄鉱床、銅鉱床（例えば Corocoro）、小規模砂金鉱床およびリチウム・ボロンの蒸発岩鉱床（例えば世界最大規模のリチウム鉱床である Uyuni 塩湖）がある。東部山脈地区においては北部の錫-タンゲステン、南部の錫-銀-ピスマス（Potosi の Cerro Rico 埋蔵鉱量 400 百万トン 銀品位 100g/t）よりなるボリビア錫ベルトがある。他にも石英-金・アンチモン-金の脈状鉱床、ベースメタルの脈状もしくは網状鉱床（Bolivar 鉱山 埋蔵鉱量 4 百万トン 銀 200g/t 亜鉛 13%）などの重要鉱床がある。アンデス山麓と Chaco-Beni 平原、特に山麓や平原部の北部の山岳地帯との間の盆地には第四紀沖積世の高品位金鉱床（例：Tipuani 金金属埋蔵量数百トン）がある。

先カンブリアン紀のクラトンでは最近の探査活動で多様な鉱化作用による鉱床が確認されている（例：Don Mario 銅-金の堆積鉱床、塩基性・超塩基性縞状累層群中のニッケル-銅-コバルト・プラチナ、トリウム-ウラニウム-ニオブ-タンタルの埋蔵の可能性が大きい炭酸塩鉱物累層群、金を含有する縞状鉄鉱床）。

### 2-2-2-2 可採鉱量

ボリビアの鉱業においては鉱量を政府に報告する義務はない。したがってこの種の政府の統計資料はない。（1992年の政府調査データの提供を受けたが、例えば亜鉛は金属量で555千トン、当時の生産高がほぼ100千トンで5年、同様に銀も4年程度の鉱命となり、現実的ではない）。米国地質調査所の統計資料によれば、1999年におけるボリビアの埋蔵量は金属量で錫900千トン（世界の8%、5位）アンチモン320千トン（世界の10%、3位）、タンゲステン100千トン（世界の3%、5位）、の埋蔵量が世界的であり、現在の生産レベルでは50年以上の鉱命を有している。また金は373-404千トンで30年以上の鉱命がある。

ポトシでの操業の経験が長かったCOMIBOLに対するヒアリングによればCerro Rico

の4200-4400m準における鉱山寿命は10年、廃滓からの金属回収は8年、転石鉱床が7年、錫は国際価格が回復すれば20-30年の鉱命である。また、ポトシ県にあるポリビア最大の鉛亜鉛鉱山であるポルコ鉱山においても鉱山寿命を15年程度としている。

ポトシ地区においては停滞している採鉱活動を再開すれば可採鉱量の獲得もあり得るかもしれない。逆にCerro Ricoが世界遺産の登録を受けたことで採掘上の制約を生じる可能性もあり、かつ、昨今の国際価格の低迷が鉱命を短縮することがないともいえない。

ただ現在に近い状況が継続するとして、ポトシ地区では、10年の鉱命を前提に、環境センターにおいて諸策を検討することが堅実な方法であろう。

### 2-2-2-3 鉱業の現状

表2-2-1 ポリビアにおける主要鉱産物の生産量(金属量)および生産金額

			1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
生産量	錫	1,000t	27.5	16.3	17.2	14.4	14.8	12.9	11.3	12.4	12.5
	亜鉛	1,000t	50.3	38.2	103.8	146.1	145.0	154.5	152.1	146.1	149.1
	鉛	1,000t	17.3	6.2	19.9	20.4	16.5	18.6	13.8	10.2	9.5
	銀	t	190	111	310	425	386	387	404	423	434
	金	kg	1,620	561	5,158	14,405	12,634	13,291	14,445	11,782	12,001
GDPに占める比率%			17.5*1	5.2*2	5.9	5.8	6.1	5.6	5.3	5.0	4.5

出典：生産量——1999年 “Anuario Estadístico 1999” 他は鉱山冶金次室統計

GDPに占める割合 \*1 1977年 \*2 1986年 90年以降 “Anuario Estadístico 1999”

表2-2-2 非鉄金属国際価格推移

			1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
国際価格	錫*1	\$/t	16,440	12,350	6,140	6,150	6,160	5,710	5,423	5,313	5,864
	亜鉛	\$/t	762.6	807.6	1,449	1,032	1,026	1,317	1,025	1,076	1,128
	鉛	\$/t	798.2	845.9	822.3	630.9	774.3	624.2	528.6	502.6	453.9
	銀	/oz	2,063	614.2	481.7	519.2	518.3	489.2	553.4	525.0	499.9
	金	\$/oz	612.6	318.7	383.4	384.2	387.7	331.1	294.3	278.8	279.0

出典：経済産業調査会 “鉱業便覧 平成13年版 \*1 円換算価格をドルに換算

錫のみ1998年以降は米国地質調査所のデータを使用

1980年当初頭まではポリビアの鉱業生産の主力は錫であり、例えば1977年におけるGDPに占める割合は17.5%と農業(25%)と並ぶ最重要産業であった。しかし、錫は1985年10月に錫の国際価格が急落、以降、価格が回復することなく、ポリビアの鉱業は大打撃を受けた。このため高価格鉱産物錫の生産量は低下し、これを契機に鉱業の主体は亜鉛・銀鉱に転換した。(錫価格は依然低水準にあり、特に、2001年7月には錫価格が精鉱1ポンド当たり1.64米ドルにまで下がったことで、ポリビアの錫鉱業者は現在危機的状況に追い込まれている)。主要鉱産物である亜鉛については、短期的には2001年7月現在現在亜鉛価格が850\$/tと下落し山元に深刻な影響を与えているが、ポトシの選鉱業者によれば採算分岐点は950\$/tであり、ここ5年の価格1,000\$/tに回復すれば、生産量の急増はないとしても安定した生産を維持できるであろう。また、Oruro県で南米最大級のKorikollo金鉱山が生産を開始し、1998年における生産は9トンで全国生産量の60%強

を占めるようになった。また、Korikollo 鉱山近くの Liallagua 鉱床、東部先カンブリアン紀地域の Don Mario 鉱床で FS が実施されており、国際価格次第で新規金鉱山の稼働が実現すると考えられ、金の鉱業に占める比率は増加の可能性がある。

表 2-2-3 主要県における鉱業生産量

		1990				1999			
		Potosi	Oruro	Cochaba	La Paz	Potosi	Oruro	Cochaba	La Paz
錫	1,000t	6.4	6.3	0.8	6.3	3.0	7.0	-	2.3
亜鉛	1,000t	54.6	21.3	12.3	14.8	93.8	37.4	3.9	9.8
鉛	1,000t	4.5	3.7	10.9	0.7	6.6	1.7	2.0	0.2
銀	t	173	111	21	6	298	117	6	2
金	kg	-	1,538	-	3,651	-	8,826	-	2,010

出典：“Anuario Estadístico 1999”

表 2-2-3 より明らかなようにボリビアにおける鉱業の中核は、Potosi および Oruro 県である。鉱種別の生産量で見ると錫は Potosi 県が生産が半減し Oruro 県が主力である。亜鉛・銀は Potosi 県と Oruro 県からの出鉱が多いが、Potosi 県が生産量は Oruro 県の 3 倍弱である。金については Oruro 県が生産量が増加している。

表 2-2-4 2000 年 企業規模別生産量と生産金額

		生産量				生産金額(百万ドル)			
		COMIBOL	中規模	小規模 と組合	合計*	COMIBOL	中規模	小規模 と組合	合計*
錫	1,000t	1.0	1.0	7.5	*12.4	5.5	5.7	40.8	*67.6
亜鉛	1,000t	2.0	102.6	44.5	149.1	2.3	115.6	50.1	168.0
鉛	1,000t	-	6.6	2.9	9.5	-	3.0	1.3	4.3
銀	t	-	261	172	434	-	41.6	27.5	69.1
金	kg	-	9,741	2,260	12,001	-	87.5	20.3	107.7
他							0.3	14.0	14.2
						7.8	253.7	154.0	431.1

出典：質問票に対する鉱山冶金次官室回答

ボリビア鉱山公社 (COMIBOL) は 1952 年の革命後に誕生した国営鉱山公社であり、40 年以上にわたり同国における最大鉱山企業として鉱産物輸出の 70%以上を占め、雇用ソースとしても重要視されてきた。しかし 70 年代後半から構造的要因および錫危機により生産量が低下し始め、国内における鉱産物生産金額に占める比率は 1980 年 65%、1989 年 36%と低下した。政府は 1985 年の新経済政策の 1 つに COMIBOL に着手し、不採算鉱山を閉山し、生産の民営化を図った。現在、COMIBOL は操業の民間譲渡を完了し、現在はジョイントベンチャー契約および採掘権のリースおよびサービスしか行っていない。2000 年の生産実績によると、鉱業生産額の 65%を民間大手である中規模鉱山が占めている。中規模鉱山は金・銀・鉛・亜鉛・錫・アンチモンを対象とした操業を行なっている。鉱種零細企業の共同体である協同組合は 2000 年現在 525 存在しており、生産金額の 35%を占め、あらゆる鉱種を対象としている。また、鉱業従事者の 86%を占めている。表 2-2-5 から明らかなように COMIBOL の減員を吸収するような形で協同組合の構

成人員が増加している。わずかの金鉱の共同組合を除けば、経済的・技術的・経営的問題を協同組合は抱えているといわれる。さらに、現在価格の暴落で危機的状況に陥っている鉱業者のうち 27,000 人-30,000 人は零細企業者であるとされている。

現在、零細業者に対しては COMIBOL による中古鉱山機械の安価売却、技術指導、政府による貧困支援対策等が実施されているが、さらに、ボリビア政府は鉱業政策の項で述べる BPRS において、貧困者救済の対象に含め、技術・生産活動の改善を図ろうとしている。小規模鉱山業者をいかに効率的な操業形態に導いていくかが、ボリビア鉱業の今後の重要な課題である

表 2-2-5 規模別鉱業従業員数 (千人) および全労働者に占める割合 (%)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
COMIBOL	26.5	25.5	8.0	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	0.8
中規模鉱山	7.6	5.7	4.4	3.2	3.3	4.0	3.4	3.0	3.0
小規模鉱山	14.7	8.6	12.5	3.6	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5
協同組合	22.8	28.6	48.5	44.2	47.5	46.3	45.8	44.0	46.5
COMIBOL 系列	2.1	1.6	-	-	-	-	-	-	-
計	73.8	70.0	73.5	52.5	56.0	56.4	53.9	51.8	53.8
%全労働者	4.3	4.2	4.4	2.0	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4

出典：鉱山冶金次官室提供資料

表 2-2-6 主要鉱産物の輸出量 (金属量) および輸出額

			1981	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
輸 出 量	錫	1,000t	24.3	16.1	16.6	14.2	13.4	14.3	11.8		12.5
	亜鉛	1,000t	44.5	33.9	98.9	146.6	148.5	153.8	154.5		149.1
	金	kg	2	534	4,529	10,549	9,567	10,288	11,998		12,001
	銀		203	52	328	423	381	381	408		434
輸 出 金 額	錫	百万 ドル	348	187	104	89	83	81	65	69	76
	亜鉛		40	30	146	151	152	200	159	154	171
	金			6	65	131	120	110	113	89	89
	銀		72	10	50	71	64	59	73	68	74
	他		101	31	42	37	30	32	30	20	19
	計		556	264	407	479	449	482	440	400	429
輸出に占める割合%			81	39	43	40	35	38	33	29	29

出典：鉱山冶金次官室 インターネット Bolivian Mining および "Anuario Estadístico 1999"

鉱産物の GDP に占める比率は低下したものの、非鉄金属はほぼ全量近くが輸出されており、輸出総額の 30-40% を占めており、外資獲得源の乏しいボリビアにとって、重要な産業である。

#### 2-2-4 探査活動

鉱床探査は将来の次世代鉱山の開発ということで鉱業の存続にとって重要な活動である。

ボリヴィアにおいて、最近下記の探査が行なわれている。

- ① Lallaguakin 金 鉱床 --- Empresa Mineral Inti Raymi S.A.(ボリヴィア)が Bio-oxidation 法によるヒープリーチング試験を実施。
- ② Don Mario 金-銅 鉱床 --- カナダの Orvana Mineral Corporation がフィージビリティスタディを完成。750t/d の選鉱場建設を計画。
- ③ San Bernsrdino 鉱 産 鉱床 (Pederson プロジェクト) --- EMUSA とカナダの Orvana、オーストラリアの BHP よるに探鉱計画。
- ④ San Crisobal 銀-鉛-亜鉛 鉱床 --- カナダの Apex Silver Mines Ltd が F/S を実施 (確定鉱量 317 百万トン、Zn 1.57% Pb 0.55% Ag 62g/t )
- ⑤ JICA、金属鉱業事業団は 1999 年度から 3 年間計画でボリヴィア地質産産局をパートナーとしてオルロポトシ県において、資源開発基礎調査「オルロ・ウユニ地区」を開始している。

ただし、1999 年のボリヴィアにおける探査活動は、国際金属価格の低迷などの影響で探鉱企業数や投資額が大きく減少している。

表 2-2-7 ボリヴィアにおける探鉱活動状況

	1997 年	1998 年	1999 年
探鉱充当資金 百万ドル	5.9	1.9	13.8
鉱業権設定出願件数 (月間平均)	234	198	145
活動中の探鉱企業数 社	70	37	7
外国企業 (シニア・ジュニアを含む)	37	12	8

出典：金属鉱業事業団 “海外鉱業情報 2000.5”

#### 2-2-5 鉱山環境対策の現状

以下のように、ボリヴィア国内、特にポトシにおいて、鉱山環境改善・保全に対する鉱業関係者の意識は高まっている。

- ①環境・天然資源・森林開発次官および鉱山冶金次官が環境法規の適用を近い時期に開始しようとしている。
- ②ボリビアで鉱山による環境汚染に対する責任の大きな COMIBOL は、かつての自山 28 鉱山の環境評価を行ない、自社負担 (世銀からの借り入れ) で環境対策を逐次展開する予定である。
- ③ポトシ市の選鉱業者は、上水道公社の選鉱場団地への移転には賛否両論があるもの、協同組合としては、廃滓ダムを評価し、自費で輸送することを含め、廃滓ダムの使用を検討している。
- ④鉱山業者 (採掘業者) は共同基金等の設立により、環境費用に充当しようという案を検討している。

また、「鉱山環境研究センター」に関して関係者は次のような期待を抱いている。

- ① 鉱山冶金次官
  - ・ 鉱害指導員の育成
  - ・ 分析装置の検定業務
- ② COMIBOL

- ・ポトシ 4400m以上（採掘終了区域）の環境対策
- ・廃滓・捨石からの有用金属の回収
- ③ポトシ市役所
  - ・市の鉱山環境・自然環境技術者の養成
- ④選鉱共同組合
  - ・日本の選鉱場における鉱害防止研修
- ⑤鉱山（採掘）業者
  - ・どのような対策をとればよいか判らないので、鉱害防止対策を指導して欲しい
  - ・センターの一員として参画したい
- ⑥NGO
  - ・センターの分析機器の利用
- ⑦中規模鉱山（選鉱場）
  - ・センターの分析機器の利用

### 2-2-3 当該国の環境政策

環境の基本である環境法は 1992 年 4 月 27 日に法 1333 号に制定された。この環境法は一般的な内容となっており、特別な活動を目的としたものではない。法の目的は国家の開発に影響を与えることなく、環境の保護と保全を達成することである。法は 118 項目が 12 章の主題の中で定められており、これはさらに 34 の中項目に分類されている。内容的には環境に関する総合的取り決めとなっており、生活者の健康に関する内容も含んでいる。さらに回復可能な自然、回復不可能な自然、環境に関する教育、住民の参加、および罰則等を定めている。1995 年 12 月 8 日には規則番号 24176 で環境法に関する規則、実施細目が定められた。規則は環境保護管理一般則、環境予測と管理、大気汚染物質、水質汚濁物質、危険物及び行為、固形廃棄物管理に分かれている。

また規則で定められた放出物、排出物に関して、大気に関する環境基準、水質に関する環境基準が定められている。

鉱山環境に関しては、1997 年 3 月 17 日に鉱業法が法律番号 1777 で制定され、1997 年 7 月 31 日に同法の規則 24782（鉱業に関する環境規則、RAAM）が定められた。

鉱業法の環境に関する基本的取り組みは次の通りである。

- ① 鉱山業に参加する全ての事業者は持続開発の精神に従う。
- ② 受動的環境劣化物の責任に関し法的欠落を補完する。
- ③ 鉱業法による環境認定書を制定し、これを基本書と定める。この書類には環境に関する全ての必要事項と認可を含む。
- ④ 保護地域以外での小規模の鉱山業者等が行う探鉱と開発において、一般的かつ個別の環境保護を推進するための規則を制定し、環境認可書取得の経費と行政的手続きの簡略化を図る。

また、環境規則の特色を以下に示す。

- ① 鉱山の環境に関し、鉱業活動の開始から閉鎖までの活動、手順で定めている。
- ② 一貫した鉱業プロセスであろうが、そうでなかろうが、探鉱・採鉱・選鉱・精錬に関わる者は、RAAM の対象者である。
- ③ 国家利益の点から鉱業は公的に有益な事業であり、実際の活動は以下の点を除き、国

家環境機関である環境・天然資源・森林開発次官室(VMENRFD)の認可による。

- ・広域調査 (Prospecting) 鉱区が存在する県
- ・精密探鉱 (Exploration) 鉱区が存在する県

④ 低環境影響鉱業活動 (AMIAC) である小規模鉱業活動に関しては鉱区の存在する県の認可。

- ・AMIAC の対象 300T/月以下の鉱山における探鉱、開坑・採掘準備 (立入坑道、開坑坑道、立坑、斜坑等の開鑿)  
300T/月以下の選鉱場  
浮遊選鉱、もしくはシアンを用いる鉱業活動は対象外。

鉱山環境に関し政府の優先課題はPilcomayo川水系とPoope湖および周辺水域の改善対策である。

ボリビア政府は国際協力機関に支援を要請、ドイツ開発銀行 (KfW) によるサンアントニオ廃滓堆積場、デンマークによる6地方自治体に対する環境管理・環境教育、スイス政府によるアマルガム水銀の使用に関する指導等多くの環境対策プロジェクトが稼動中である。

ボリビア政府はポトシ県の鉱害対策を重視し本「鉱山環境センター」を設立し、ポトシにおける鉱害防止技術、環境行政を確立し、これをモデルとして鉱山環境対策をボリビア全土に普及する構想を有している。

2001年3月に発行したボリビアの貧困削減戦略ペーパー (PRSP)、BPRS (Bolivian Poverty Reduction Strategy) において、環境はジェンダーおよび民族問題とともに縦断項目 (cross-cutting issues) として取上げられており (BPRS19)、救済された金額の一部が充当されるようになっている。そして4つの戦略要素 (雇用・収入機会の拡大、貧困者の生産能力の育成、保証と保護、社会統合と大衆参加) の環境の持続的最適化をターゲットとした活動をBPRSに含めている (BPRS9)。BPRSの第V章「第V章. ボリビア貧困削減戦略、D. 縦断項目」中の「天然資源と環境保護の持続的利用」において「ボリビアの貧困に関して、経済活動と環境は緊密な関係にある。環境問題に対して最も影響を被り、かつ、無防衛であるのは貧困者であり、また同時に、環境問題の最も深刻な部分に関して責任を問われるべき者も貧困者である。」「最大の汚染問題は鉱業および製造業者の排水処理設備と処理作業の欠如による水資源の汚染である。」(ともにBPRS Box5.16) として貧困と環境の関連性、鉱業等による水質汚染の問題が取上げられている。そして環境管理政策 (BPRS505) の一つとして「(ii)計画・管理および環境品質管理の強化」が挙げられており「飲料水、衛生的な下水道システムおよび廃水処理プラントの設置にプライオリティを置くこと」「国内における大部分の水質汚染の原因となっている鉱業および製造業の活動を監視することに特別の注意が払われるであろう。」(BPRS508) として、さらに「環境の改善と収入レベルの改善にも効果のある、鉱工業における環境に有益な技術転換促進奨励プログラムの開発」(Matrix5.14、510) の活動計画が予定されている。このように、今後、政策面において、現在以上に重点が置かれるであろう、貧困対策の一翼として、環境政策も強化されることになる。

2002年8月は大統領選挙があるが環境に対する基本的考えは国際社会との約束事であり、誰が政権を取ろうと環境政策に大きな変化はない、と環境・天然資源・森林開発次官室内部では考えている。

#### 2-2-4 当該国の鉱業政策

1997年3月17日に制定された鉱業法に鉱業に対する政府の姿勢がよく表れている。この鉱業法は旧鉱業法が司法・執行面をカバーしていたのを執行面中心の法としている。この鉱業法により鉱業取得手続きは簡素化され、鉱業権設定出願から最終取得までの期間は5-6カ月に縮小した。また鉱業活動をその他のいかなる活動にも優先する最優先の活動とみなし、訴訟発生回避、鉱業所有権の保護、鉱籍の規定、法的ミスによる鉱業所有権の損失や鉱業投機の回避を目的としている。

1987年に発足したHugo Banzar 政権は全政権時に導入された主要改革を支持し、外資の導入に重大な影響を与える政策変更を行っていない。鉱業政策においては競争力があり、環境汚染のない鉱山開発、安定雇用ソースの提供、公平原則の導入などを基本理念として、内外資本の投資促進や大規模露天掘鉱山の開発奨励に勤め、COMIBOLの民営化や法制の整備簡素化、優遇政策を行ってきた。

また、操業停止を含む国営鉱山の解体後、1990年からCOMIBOLは鉱業の再活性化を政策の実施に取り組んだ。政府はCOMIBOLの所有鉱山・鉱区に関しCOMIBOLと民間企業の間でジョイントベンチャー契約またはリース契約を締結し、民間企業の操業による鉱業の振興を図った。1991年から1999年11月までにCOMIBOLは15件のジョイントベンチャー契約やリース契約を締結した。これらの契約における民間会社の投資額は95.8百万ドルに達した。幾たびか入札が不調に終わったCOMIBOL所有のVinto精錬所、Huanuni鉱山、Colquiri鉱山の民営化については1999年11月、Huanuni鉱山での開発リース契約が4採掘組合と締結されたことから、同年12月Allied Deals PLC(英国)が27.8百万ドルでVinto精錬所とHuanuni鉱山を獲得した。また、CONSUR-CDCはColquiri鉱山を2百万ドルのリース契約により獲得した。これによりCOMIBOLは全ての生産活動を終え、ジョイントベンチャーとリースの管理に加え、休廃止鉱山の鉱害防止活動に力を入れた活動をする。

またCOMIBOLは小規模鉱山や協同組合ともリース契約を結んだ。このリース契約はLa Paz県で13、Oruro県で17、Potosi県で54におよび、この契約に関連する鉱山労働者は17千人に達する。これらの団体とは鉱山設備や採掘機械のリース契約も結んでいる。

政府は小規模鉱業者を貧困から開放するための機械化投資や環境対策を実施するために、合わせて鉱害対策を実施させるため、海外協力機関からの基金を募集し、現在よい反応を得ている。

2001年3月に発行したボリビアの貧困削減戦略ペーパー(PRSP)、BPRS(Bolivian Poverty Reduction Strategy)の「第V章.ボリビア貧困削減戦略、C項.戦略活動 234.」に「ボリビアは海外市場での競争力をつけるために、生産分野に権限を与え、かつ、製品の増産あるいは多角化を計ることによって、技術開発を促進する状況を創生する必要があ