

チリ共和国  
資源環境研修センター  
終了時評価調査報告書

1999年4月

国際協力事業団  
鉦工業開発協力部

## 序 文

チリ共和国は、近年の経済発展に伴い、環境保全が重要な課題となり、特に同国の主要産業である鉱山においては、環境破壊に対する適切な措置を講ずることが社会的急務となってきました。

このため、チリは、鉱山公害防止と鉱山保安に関する研修センターとして、資源環境研修センター設立を計画し、我が国に対し、プロジェクト方式技術協力を要請してきました。

我が国政府はこの要請を受け、1994年7月1日から当事業団（JICA）による協力を実施してきました。

今次終了時評価調査では、2000年5月の協力期間終了を控え、当初計画に照らしてプロジェクトの活動実績、運営管理状況、カウンターパートへの技術移転状況などを「評価5項目」に沿って調査することにより、当初目標の達成度を判定し、さらには今後の協力方針について、チリ側評価チーム、実施機関などと協議し、合同評価報告書で確認しました。

本報告書は同調査団の調査結果を取りまとめたものです。ここに本調査団の派遣にあたり、ご協力をいただいた日本・チリ両国の関係各位に対し、深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第です。

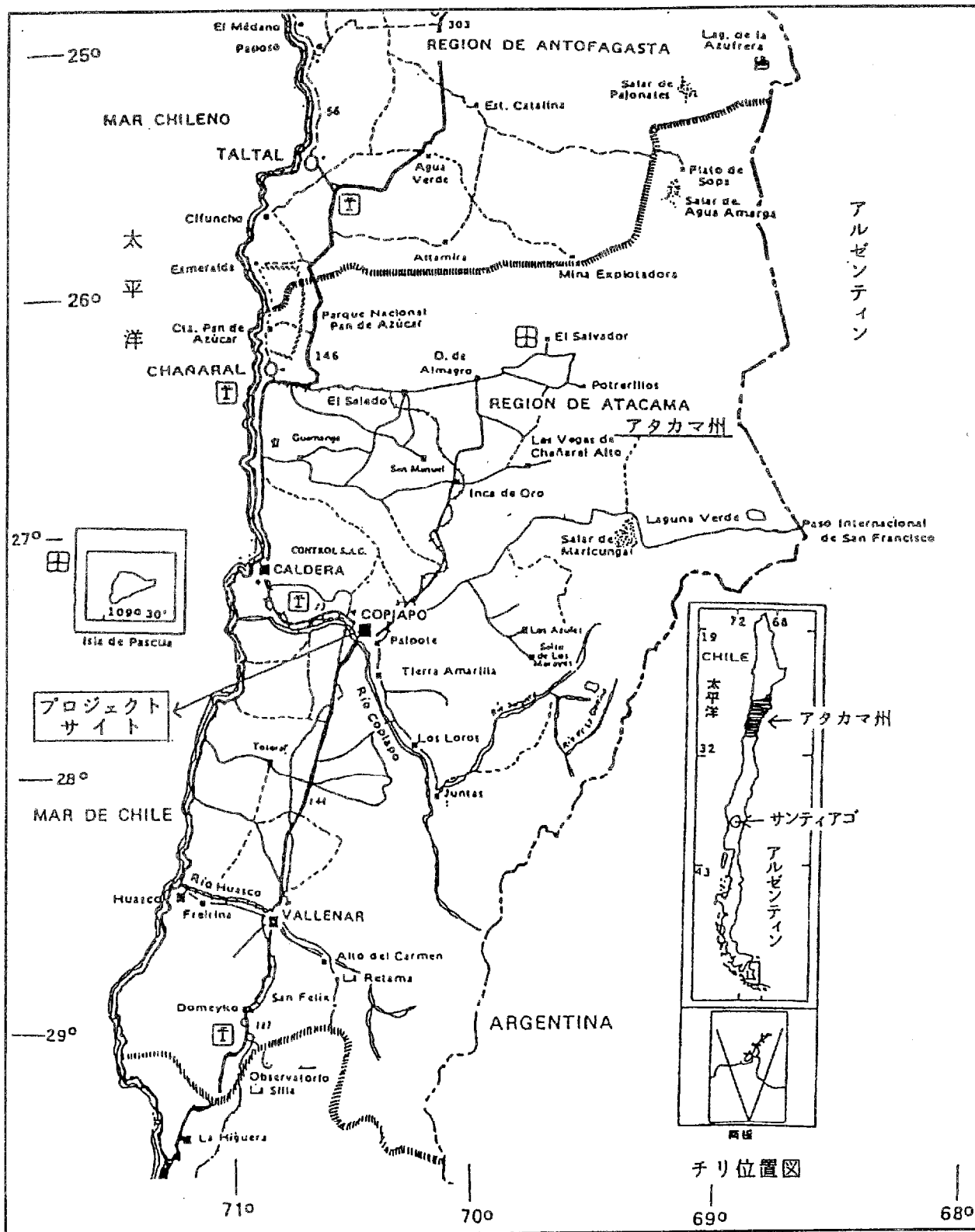
1999年4月

**国際協力事業団**  
**理事 安本皓信**



協議議事録署名

# プロジェクト位置図



## 評価調査結果要約表

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|------|----------------|---------|-----|-----------|--------------|-------|-----|-----|--|------------|-------------|---------|-----------------------------|--------|--------|
| 案件概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 国名：チリ共和国                                                                                                                                                                                                                                                     | 案件名：資源環境研修センター                                                                     |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 分野：産業開発                                                                                                                                                                                                                                                      | 援助形態：プロジェクト方式技術協力                                                                  |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 所管部署：鉱工業開発協力部第二課                                                                                                                                                                                                                                             | 協力金額（無償のみ）：                                                                        |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 協力期間（R/D）：1994.7.1～1999.6.30                                                                                                                                                                                                                                 | 先方関係機関：鉱業省鉱山地質局（SERNAGEOMIN）<br>我が方協力機関：JICA<br>他の関連協力：ENAMIミニプロジェクト<br>環境センター（社協） |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| <p>・協力の背景と経緯</p> <p>チリでは、近年の経済発展に伴い、環境保全が重要な課題となっているが、特に鉱業は同国の主要産業であるため、鉱山開発に伴う環境破壊に適切な措置を講ずることが社会的急務となっていた。また、中小鉱山では、保守対策が不十分なため、鉱山災害が多発し、作業環境の安全性の確保も課題となっていた。かかる状況の下、同国は鉱業省の傘下に、鉱山公害防止と鉱山保安に関する研修センターとして、資源環境研修センターの設立を計画し、我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。</p> <p>・協力内容<br/>（上位目標）<br/>チリにおける金属及び非金属鉱業の鉱山災害と鉱害の状況が改善される。</p> <p>（プロジェクト目標）<br/>資源環境研修センターが、チリの鉱山労働者及び関係者に対し、チリ鉱業の状況に即した鉱山保安、鉱害防止の分野の適切な研修を継続的に行う。</p> <p>（成果）</p> <p>0 センターの管理運営システムが確立される。<br/>1 センター運営に必要な機械、機器が設置される。<br/>3 カウンターパートが、鉱山保安、鉱害防止、及び鉱山保安・鉱害防止に関連する化学分析の講師に必要な技術を習得する。<br/>4 鉱山保安、鉱害防止の研修コースが実施される。</p> <p>（投入）（評価時点）</p> <p>日本側：</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">長期専門家派遣</td> <td style="width: 10%;">10名</td> <td style="width: 30%;">機材供与</td> <td style="width: 30%;">1億4,382万4,000円</td> </tr> <tr> <td>短期専門家派遣</td> <td>12名</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>3,308万7,000円</td> </tr> <tr> <td>研修員受入</td> <td>13名</td> <td>その他</td> <td></td> </tr> </table> <p>相手側：</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">カウンターパート配置</td> <td style="width: 70%;">延べ14名（現在5名）</td> </tr> <tr> <td>土地・施設提供</td> <td>あり（プロジェクト事務所、研修室、ラボラトリー、倉庫）</td> </tr> <tr> <td>直接経費総額</td> <td>182万ドル</td> </tr> </table> |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                    | 長期専門家派遣        | 10名 | 機材供与 | 1億4,382万4,000円 | 短期専門家派遣 | 12名 | ローカルコスト負担 | 3,308万7,000円 | 研修員受入 | 13名 | その他 |  | カウンターパート配置 | 延べ14名（現在5名） | 土地・施設提供 | あり（プロジェクト事務所、研修室、ラボラトリー、倉庫） | 直接経費総額 | 182万ドル |
| 長期専門家派遣                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10名                                                                                                                                                                                                                                                          | 機材供与                                                                               | 1億4,382万4,000円 |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| 短期専門家派遣                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12名                                                                                                                                                                                                                                                          | ローカルコスト負担                                                                          | 3,308万7,000円   |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| 研修員受入                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13名                                                                                                                                                                                                                                                          | その他                                                                                |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| カウンターパート配置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 延べ14名（現在5名）                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| 土地・施設提供                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | あり（プロジェクト事務所、研修室、ラボラトリー、倉庫）                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| 直接経費総額                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 182万ドル                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                    |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| 調査者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>（担当分野：氏名 職位）</p> <p>団長／総括： 磯貝 季典 JICA鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 課長代理</p> <p>技術協力計画： 田尻 泉 通商産業省 通商政策局 経済協力部 経済協力課 課長補佐</p> <p>鉱山保安分野評価： 佐藤 利美 通商産業省 北海道鉱山保安監督部 石油保安課 鉱山保安職</p> <p>評価計画： 斉藤 ゆかり JICA鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 職員</p> <p>評価分析： 高田 亘 CRC海外協力株式会社 上席研究員</p> |                                                                                    |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |
| 調査期間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1999年3月8日～1999年3月27日                                                                                                                                                                                                                                         | 評価種類：終了時評価                                                                         |                |     |      |                |         |     |           |              |       |     |     |  |            |             |         |                             |        |        |

## 1. 評価の目的

- (1) 日本・チリ双方の投入実績、プロジェクトの活動実績、運営・管理状況、カウンターパートへの技術移転状況等について、計画達成度を把握し、「評価5項目」の観点から評価を行う。
- (2) 計画達成度を考慮して、今後の協力方針についてチリ側と協議する。
- (3) 評価結果から教訓及び提言を導きだし、今後の協力のあり方や実施方法の改善に資する。

## 2. 評価結果の要約

### (1) 実施の効率性

投入規模、タイミングはおおむね適切であったが、本邦購送機材について現地にサービス体制がないために修理や部品の入手に時間を要したこと、4.(2)に記載したセンターの建設が遅延したこと、が問題としてあげられる。

州政府機関を含む関係機関の継続的な政策支援及びすべての関係者間の連携、特に専門家とカウンターパートの間の緊密なコミュニケーションがプロジェクトの効率的な実施に貢献した。

### (2) 目標達成度

プロジェクト目標及び成果は協力期間終了時までに達成される見込みである。センターには施設・機材が整備され、優秀な講師が配置されており、鉱山保安及び鉱害防止分野の研修システムが確立された。カウンターパートへの技術移転が適切に行われ、彼等によりセンター内の研修コースのみならず、鉱山会社、小規模鉱山の所在地等センター外での研修コースが継続的に実施されており、研修活動は海外にも及んでいる。

### (3) 効果

プロジェクトはすべての鉱山関係者に鉱業における安全と鉱害に対する意識を醸成した。3,700人以上の人がセンターが組織した研修コースとセミナーに参加し、これらの問題に関する知識を得た。統計によれば、災害頻度指数が1994年度の23.7から1998年度の暫定指数の9.4に低下している。また、ラボラトリーが認定分析機関として認められる可能性がある。

### (4) 計画の妥当性

プロジェクト実施の決定は鉱山保安と鉱害防止分野での研修の必要性が高いことからみて妥当であり、プロジェクトは研修に対するニーズが増加するのに対応してタイムリーに実施された。プロジェクト目標及び上位目標は鉱業の実態を反映して適切に設定されている。投入と活動の規模及びそれらのタイミング、また成果との関係も適切に計画されている。

### (5) 自立発展性

プロジェクトは組織的、財政的、技術的な面から見て、いずれも自立発展性がある。センターには政府の制度的、財政的な支援がある。センターの組織上のステータスはSERNAGEOMIN本部の1つの部として確立されている。カウンターパートに技術が適切に移転されており、彼等は継続的に研修コースを実施している。

## 3. 効果発現に貢献した要因

### (1) 我が方に起因する要因：なし

### (2) 相手方に起因する要因：

- ・ 中小零細鉱山労働者が研修に参加する場合には補助金が支払われるなど、センターの活動を支援する政策がとられた。
- ・ 有能なカウンターパートが配置され、センターに定着した。
- ・ 研修生の募集が積極的に行われた。
- ・ SERNAGEOMINと民間セクターとの連携が緊密であったことにより、センターの活動に有益な情報が得られた。

### (3) 双方に起因する要因

- ・ 協力期間を通して日本・チリ双方の努力によりすべての関係者間のコミュニケーションが緊密に保たれた。
- ・ 同国において、近年、環境を重視する世論も高まり、政府としても環境政策に力を入れている中で、本プロジェクトは鉱業界におけるニーズをタイムリーにとらえたものであった。

## 4. 問題点及び問題を惹起した要因

### (1) 我が方に起因する要因：

### (2) 相手方に起因する要因：

- ・ プロジェクト開始後、初期の段階においては、次の要因によりプロジェクトは当初の計画どおり進展しなかった。まず、建物の建設が遅延したことにより、研修開始が大幅に遅れた。これによりカウンターパートの多くが転職してしまい、なかなか定着しなかった。また、本センターは同国全土を対象とするものであるにもかかわらず、その予算関連業務は所在地第3州を管轄する支局が行うこととなっていたため、予算の執行内容についても第3州支局が関与し、スムーズな運営に支障をきたすことがあった。ただし、これらの問題はプロジェクト期間中盤には解消された。
- ・ 最近の銅価低迷が特に中小零細鉱山の経営に大きな影響を与えており、今後、これらの鉱山労働者の研修参加が困難となる可能性がある。

## 5. 教訓（新規案件、現在実施中の他の案件へのフィードバック）

- ・ 機材の選定にあたっては、相手国の状況（標準・規格、保守管理の利便性等）を考慮する必要がある。
- ・ プロジェクトの計画段階からPDMを用いて、具体的なデザインを明確にし、関係者間の合意を形成しておくことが望ましい。

## 6. 提言（評価対象案件へのフィードバック（延長、フォローアップ協力の必要性等））

- ・ プロジェクト目標は計画どおり協力期間内に達成される見込みであり、延長・フォローアップ等の必要性はない。ただし、終了後3年ほどで機材の保守のためアフターケアが必要になると思われる。
- ・ JICA、SERNAGEOMINの両者が、本センターを他諸国への技術・知識の普及のために活用することが望まれる。

# 目 次

序文

写真

プロジェクト位置図

評価調査結果要約表

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第1章 終了時評価調査団の派遣 .....     | 1  |
| 1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 .....   | 1  |
| 1 - 1 - 1 経緯 .....        | 1  |
| 1 - 1 - 2 目的 .....        | 1  |
| 1 - 2 調査団構成 .....         | 2  |
| 1 - 3 調査日程 .....          | 2  |
| 1 - 4 終了時評価調査方法 .....     | 3  |
| 1 - 4 - 1 方法 .....        | 3  |
| 1 - 4 - 2 終了時評価用PDM ..... | 3  |
| 1 - 5 主要面談者 .....         | 4  |
| 第2章 プロジェクトの実績 .....       | 6  |
| 第3章 評価結果 .....            | 8  |
| 3 - 1 評価5項目による評価結果 .....  | 8  |
| 3 - 1 - 1 実施の効率性 .....    | 8  |
| 3 - 1 - 2 目標達成度 .....     | 9  |
| 3 - 1 - 3 効果 .....        | 11 |
| 3 - 1 - 4 計画の妥当性 .....    | 12 |
| 3 - 1 - 5 自立発展性 .....     | 13 |
| 3 - 2 評価結果の総括 .....       | 14 |
| 第4章 提言及び教訓 .....          | 15 |
| 4 - 1 提言 .....            | 15 |
| 4 - 2 教訓 .....            | 15 |

|       |                         |    |
|-------|-------------------------|----|
| 第5章   | その他の調査・協議結果 .....       | 16 |
| 5 - 1 | 今後の協力に係る協議結果 .....      | 16 |
| 5 - 2 | 各分野における技術移転進捗状況 .....   | 17 |
| 5 - 3 | チリの鉱業政策、今後の協力の方向性 ..... | 19 |
| 第6章   | 調査団所見 .....             | 23 |
| 付属資料  |                         |    |
| 1 .   | 終了時評価PDM .....          | 27 |
| 2 .   | 合同評価報告書 .....           | 28 |
| 3 .   | 協議議事録 (M/D) .....       | 82 |



# 第1章 終了時評価調査団の派遣

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

### 1-1-1 経緯

チリ共和国では、近年の経済発展に伴い、環境保全が重要な課題となっているが、特に鉱業はチリの主要産業であるため、鉱山開発に伴う環境破壊に適切な措置を講ずることが社会的急務となっている。また、中小鉱山では、保守対策が不十分なため、鉱山災害が多発し、作業環境の安全性の確保も課題となっている。

かかる状況のもと、同国は鉱業省の傘下に、鉱山公害防止と鉱山保安に関する研修センターとして、資源環境研修センターの設立を計画し、我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。この要請を受けて、我が国政府は国際協力事業団（JICA）を通じ、1993年に事前調査団、長期調査員を派遣するとともに、1994年に実施協議調査団を派遣し、討議議事録（Record of Discussions）の署名・交換を行った。

以来、本プロジェクトは同討議議事録に基づき、1994年7月1日より5年間の協力を実施中であり、チーフ・アドバイザー、業務調整、鉱害防止、鉱山保安、及び化学分析の5分野の長期専門家を派遣している。これまでの鉱害防止、鉱山保安、及び化学分析の各分野の技術移転により、鉱山公害防止及び鉱山保安に関する研修が実施されるようになり、さらに、周辺各国からの参加者を得て国際セミナーも開催されている。

また、今次終了時評価調査において、PCM手法に則った終了時評価調査を実施するために、1998年5月30日から6月9日までプロジェクト運営指導チームを派遣し、本プロジェクトにおいてそれまで作成されていなかったPDMを作成するとともに、評価5項目をチリ側に説明し、評価調査までの日本・チリ双方の準備事項の確認を行っている。

### 1-1-2 目的

本終了時評価調査では、1999年6月30日のプロジェクト協力期間終了を控え、日本側、チリ側合同で以下の終了時評価を実施することを目的とする。

(1) 日本・チリ双方の投入実績、プロジェクトの活動実績、運営・管理状況、カウンターパート（以下C/P）への技術移転状況等について計画達成度を把握し、下記の「評価5項目」の観点から評価を行う。

- 1) 実施の効率性
- 2) 目標達成度
- 3) 効果
- 4) 計画の妥当性

5) 自立発展性

(2) 計画達成度を踏まえ、今後の協力方針について、チリ側と協議する。

(3) 評価結果から教訓及び提言を導き出し、今後の協力のあり方や実施方法の改善に資する。

1 - 2 調査団構成

| 氏名     | 担当分野     | 所属                               |
|--------|----------|----------------------------------|
| 磯貝 季典  | 団長・総括    | 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 課長代理 |
| 田尻 泉   | 技術協力計画   | 通商産業省 通商政策局 経済協力部 経済協力課 課長補佐     |
| 佐藤 利美  | 鉱山保安分野評価 | 通商産業省 北海道鉱山保安監督部 石油保安課 鉱山保安職     |
| 斉藤 ゆかり | 評価計画     | 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 職員   |
| 高田 亘   | 評価分析     | CRC海外協力株式会社 上席研究員                |

1 - 3 調査日程

| 日順 | 月日(曜日)  | 行程                                                                              |                                                      |
|----|---------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1  | 3月8日(月) | (コンサル団員) 移動: 12:00 成田 (米国経由)                                                    |                                                      |
| 2  | 9日(月)   | (コンサル団員) 移動: 12:20 サンチャゴ、JICA事務所打合せ<br>国際協力庁 (AGCI) ・鉱業省・鉱業地質局 (SERNAGEOMIN) 表敬 |                                                      |
| 3  | 10日(水)  | (コンサル団員) 評価調査作業 (AGCI) ・鉱業省・SERNAGEOMINよりヒアリング)                                 |                                                      |
| 4  | 11日(木)  | (コンサル団員) 移動: 09:30 サンチャゴ 11:35 コピアボ<br>長期専門家との打合せ、研修センター見学<br>評価調査作業 (データ収集)    |                                                      |
| 5  | 12日(金)  | (コンサル団員) 評価調査作業 (長期専門家・C/Pよりプレヒアリング)                                            |                                                      |
| 6  | 13日(土)  | (コンサル団員) データ整理・分析                                                               |                                                      |
| 7  | 14日(日)  | (コンサル団員) データ整理・分析                                                               |                                                      |
| 8  | 15日(月)  | (コンサル団員) 評価調査作業<br>(周辺鉱山研修参加者よりヒアリング)                                           | (官団員) 移動: 12:00 成田<br>(米国経由)                         |
| 9  | 16日(火)  | (コンサル団員) データ整理・分析                                                               | (官団員) 移動: 12:25 サンチャゴ<br>JICA事務所打合せ<br>AGCI・鉱業省表敬    |
| 10 | 17日(水)  | (コンサル団員) データ整理・分析                                                               | (官団員) SERNAGEOMIN表敬<br>移動: 15:05 サンチャゴ<br>17:10 コピアボ |
|    |         | 17:30 団内打合せ、長期専門家との打合せ、研修センター見学                                                 |                                                      |
| 11 | 18日(木)  | 9:00 第3州知事・鉱業省第3州駐在・コピアボ県知事表敬<br>10:00 評価調査作業 (長期専門家・カウンターパートよりヒアリング)           |                                                      |
| 12 | 19日(金)  | 9:00 合同評価報告書(案)、ミニッツ(案)作成                                                       |                                                      |
| 13 | 20日(土)  | 10:00 周辺鉱山視察<br>移動: 14:55 コピアボ 16:50 サンチャゴ                                      |                                                      |
| 14 | 21日(日)  | 資料整理                                                                            |                                                      |
| 15 | 22日(月)  | 9:30 合同評価作業 (AGCI、SERNAGEOMINとの協議)                                              |                                                      |
| 16 | 23日(火)  | 11:00 合同評価作業 (AGCI、SERNAGEOMINとの協議)、CIMM視察                                      |                                                      |
| 17 | 24日(水)  | 10:00 合同調整委員会開催、合同評価報告書・ミニッツ署名                                                  |                                                      |
| 18 | 25日(木)  | JICA事務所報告、日本国大使館報告、CENMA視察<br>移動: 21:30 サンチャゴ (米国経由)                            |                                                      |
| 19 | 26日(金)  | 移動                                                                              |                                                      |
| 20 | 27日(土)  | 移動: 15:10 成田                                                                    |                                                      |

## 1 - 4 終了時評価調査方法

### 1 - 4 - 1 方法

(1) 評価用PDM(案)を基に、評価グリッドを作成し、調査項目、確認、事項、情報源を整理する。主な情報源は以下のとおり。

- ・ 専門家、C/P、関係政府機関、研修実施企業に対する質問票及びインタビュー
- ・ プロジェクト実施状況を示す各種資料

(2) 評価グリッドに沿って情報を入手したうえで、評価5項目により終了時評価調査表として評価結果を取りまとめる。

(3) チリ側評価調査団と協議のうえ、合同評価報告書を取りまとめる。

### 1 - 4 - 2 終了時評価用PDM

R/D記載のプロジェクト目標では、研修対象分野を鉱山保安・鉱害防止の2分野としているが、1998年7月のプロジェクト運営指導調査の際に作成したPDMでは、プロジェクト目標及び成果2・3に化学分析分野の研修も含め、次のような表現にしていた。

#### プロジェクト目標

資源環境研修センターが、チリの鉱山労働者及び関係者に対し、チリ鉱業の現状に即した鉱山保安、鉱害防止及び化学分析分野の適切な研修を継続的に行なう

#### 成果

- 2 鉱山保安、鉱害防止及び化学分析の講師に必要な技術がC/Pによって取得される
- 3 鉱山保安、鉱害防止、化学分析の研修コースが実施される

しかしながら、化学分析分野については、研修ニーズが低く、実際に研修を行った実績も1回のみである。このため、化学分析の研修の実施を目標とするのは不適切であることをチリ側とも確認のうえ、プロジェクト目標・成果2・成果の表現を次のとおり改めた。

#### プロジェクト目標

資源環境研修センターが、チリの鉱山労働者及び関係者に対し、チリ鉱業の現状に即した鉱山保安及び鉱害防止分野の適切な研修を継続的に行なう

#### 成果

- 2 鉱山保安、鉱害防止及び、鉱山保安・鉱害防止に関連する化学分析の講師に必要な技術がC/Pによって取得される
- 3 鉱山保安及び鉱害防止の研修コースが実施される

## 1 - 5 主要面談者

### チリ側

#### (1) 鉱業省

Mr. Cezar Diaz-Munoz Cormatches Undersecretary of Mining

Mr. German Contreras E Advisor

#### (2) 鉱山地質局 (SERNAGEOMIN)

Mr. Ricardo Troncoso San Martin National Director

Mr. Manuel Bernal Leon National Vice Director of Mining

Mr. Anton Hraste Carrasco Regional Director in Region

Ms. Maria Cecilia Varderas Chief of Planning Office

Mr. Gonzalo Astoroquiza Chief of Legal Department

Mr. Jorge Guerra Casanova Director of Mine Safety and Environmental  
Training Center

Mr. Marco Azcona Staff of Planning Office

#### (3) 国際協力庁 (AGCI)

Ms. Carmen Gloria Marambio Chief of Bilateral and Multilateral  
Cooperation Department

Mr. Pedro Ramirez Coordinator for Area of Infrastructure and  
Productive Development

### 日本側

#### (1) 在チリ日本大使館

岡 紀麿 参事官

實井 正樹 二等書記官

#### (2) JICAチリ事務所

石井 和男 所長

会田 孝一 次長

吉田 英之 所員

山田 真美 現地所員

(3) 資源環境研修センタープロジェクト

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 藤田 実  | 長期専門家 (チーフアドバイザー) |
| 斎藤 武  | " (業務調整)          |
| 山口寿々男 | " (鉱山公害防止)        |
| 原田 芳金 | " (鉱山保安)          |
| 安藤 通浩 | " (化学分析)          |

## 第2章 プロジェクトの実績

| プロジェクトの詳細                                                                                                                                                                      | 指標                                                                                                                                                                                                                  | 実績                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>上位目標</p> <p>チリにおける金属及び非金属鉱業の鉱山災害と鉱害の現状が改善される</p>                                                                                                                            | <p>1. 鉱業における災害率指標の低下</p> <p>2. 処理工程と廃棄物の管理遂行のために化学分析を行う鉱山会社数の増加</p>                                                                                                                                                 | <p>1. 災害頻度指数が1994年の23.7から1998年暫定指数9.4に低下した。</p> <p>2. いまだ処理工程と廃棄物管理のために化学分析を行う鉱山会社の数の増加を示す統計が入手されていない。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>プロジェクト目標</p> <p>資源環境研修センターが、チリの鉱山労働者及び関係者に対し、チリ鉱業の現状に即した鉱山保安及び鉱害防止分野の適切な研修を継続的に行う</p>                                                                                       | <p>1. 研修コースのレベル及び内容</p> <p>2. 研修コースの中期的、長期的実施計画</p>                                                                                                                                                                 | <p>1. 鉱山会社に対するアンケート調査によれば、研修コースのレベルと内容はニーズにあったものである。</p> <p>2. 1999年の研修実施計画は作成済。2000年の計画は作成中。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>作成</p> <p>0 プロジェクトの運営と操業のシステムが確立される</p> <p>1 プロジェクトの遂行のための各種機材・装置が設置される</p> <p>2 鉱山保安、鉱害防止及び、鉱山保安・鉱害防止に関連する化学分析の講師に必要な技術がC/P要員によって取得される</p> <p>3 鉱山保安及び鉱害防止の研修コースが実施される</p> | <p>0. 要員数、予算配分、支払状況</p> <p>1. 機械、機器の設置数</p> <p>2-1. 技術移転活動の実績</p> <p>2-2. 講師として指導できるC/Pの数</p> <p>2-3. C/P自身で操作、保守の可能な機械及び機器の数</p> <p>2-4. C/Pの知識レベル</p> <p>2-5. C/Pが指導できる研修コースとカリキュラムの比率</p> <p>3. 研修実施数及び研修生の数</p> | <p>0. センターは所長、5名の講師、1名の管理スタッフ、3名の補助スタッフにより運営されている。</p> <p>1. 鉱山保安と鉱害防止分野の研修に必要な合計104アイテムの鉱山保安用機器、鉱害防止用機器、視聴覚機器、車両、コンピューター等が設置された。</p> <p>2-1. 技術移転が成功裡に実施された。主要機器の操作・保守マニュアルが整備された。</p> <p>2-2. 5名の講師が配置されている。</p> <p>2-3. 協力期間終了までに殆どすべての主要機器がC/Pにより操作・保守が可能となる。</p> <p>2-4. C/Pの知識・技術レベルの高さは研修コースが成功裡に実施されていることで証明される。</p> <p>2-5. ほとんどすべてのコースでC/Pが講師を勤めている。有資格監査員の養成コースにおける25の特殊なテーマについては外部講師が起用できる体制になっている。</p> <p>3. 合計112の研修コースが実施され、合計3,741名の研修生が参加した。</p> |

| プロジェクトの詳細                               | 投入                 |                                                    |
|-----------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
|                                         | 計画                 | 実績                                                 |
| 活動                                      |                    |                                                    |
| 0-1 要員の配置                               | (日本側)              | (日本側)                                              |
| 0-2 研修センターの運営計画策定                       | 1. 長期専門家派遣         | 1. 長期専門家派遣                                         |
| 0-3 適切な予算措置と遂行                          | チーフアドバイザー<br>調整員   | チーフアドバイザー：2名<br>調整員：2名                             |
| 1-1 機材及び装置の仕様作成                         | 鉱山保安               | 鉱山保安：2名                                            |
| 1-2 機材及び装置の配置計画とその据付けの期別計画作成            | 鉱害防止<br>化学分析       | 鉱害防止：2名<br>化学分析：2名                                 |
| 1-3 機材及び装置の提供と購入                        | 2. 短期専門家派遣         | 2. 短期専門家派遣                                         |
| 1-4 機材及び装置の輸送、据付け、調整                    | 3. 機械及び装置供与        | 鉱山保安 / 鉱山鉱害：4名                                     |
| 1-5 補助資材及び付属品の調達                        | 4. C/Pの日本研修        | 鉱山保安：2名<br>鉱害防止：3名<br>機器据付：3名<br>(1999年機器保守1名派遣予定) |
| 2-1 日本人専門家からチリ側C/P要員への技術移転の計画とカリキュラムの作成 |                    | 3. 機械及び装置供与<br>1億8,100万円相当の機器を供与                   |
| 2-2 技術移転教材の作成                           |                    | 4. C/Pの日本研修：13名                                    |
| 2-3 技術移転の実施                             |                    | 5. 直接運営費用総額7億3,200万円                               |
| 2-4 技術移転の進捗と達成の監視                       |                    |                                                    |
| 3-1 研修コースについて質問票によるチリ鉱業界からの情報収集         | (チリ側)              | (チリ側)                                              |
| 3-2 研修コースとコース日程の決定                      | 1. センター運営に必要な予算の配分 | 1. センター運営に必要な予算の配分：<br>直接経費100万8,200万ドル            |
| 3-3 研修カリキュラムの作成                         | 2. C/P及び保守要員の配置    | 2. C/P及び保守要員の配置<br>延べ14名のC/Pを講師として配置。<br>現在5名。     |
| 3-4 研修教材の作成                             | 3. 建屋と設備           | 3. 建屋と設備                                           |
| 3-5 研修生募集計画の作成                          | 4. 装置と資材           | プロジェクト事務所<br>研修室<br>ラボラトリー<br>倉庫                   |
| 3-6 研修生の募集                              |                    |                                                    |
| 3-7 研修コースの実施                            |                    |                                                    |
| 3-8 研修コース進捗の管理及びコースの評価                  |                    |                                                    |

## 第 3 章 評価結果

### 3 - 1 評価 5 項目による評価結果

#### 3 - 1 - 1 実施の効率性

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 参照     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.投入規模とタイミングの妥当性<br>(日本側) |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| (1) 専門家の派遣                | 専門家の数、派遣期間、派遣時期、専門分野ともに適切であった。                                                                                                                                                                                                                                                             | 添付資料 8 |
| (2) 機材供与                  | 供与機材のアイテム、数量、供与時期いずれも適切であった。ただし、いくつかの機器は現地にサービス体制がないため修理や部品の入手に時間を要した。                                                                                                                                                                                                                     | 添付資料11 |
| (3) 研修員受入れ<br>(チリ側)       | 研修員の数、受入れのタイミングともに適切で、日本での研修が専門家からの技術移転に有効であった。                                                                                                                                                                                                                                            | 添付資料10 |
| (1) C/Pの配置                | 配置された数と配置のタイミングは適切であった。延べ14名が配置されたが、初期の段階で 8 名が離職した。これが初期の段階での技術移転の効率的な実施に少なからず影響を及ぼした。                                                                                                                                                                                                    | 添付資料13 |
| (2) 建物、施設                 | 建物、施設は適切に整備された。建築の開始が約 6 か月遅れたが、完成はほぼ計画どおりであった。                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| (3) ローカルコスト               | 最低必要な予算が確保された。初期の段階で予算の実行に遅れがあったが、プロジェクトの実施には大きな影響はなかった。                                                                                                                                                                                                                                   | 添付資料15 |
| 2.投入と成果のバランス              | 投入は計画どおり適切に実施され、プロジェクトは十分な成果をえている。双方の投入はバランスよく成果に転換されたと判断される。                                                                                                                                                                                                                              |        |
| 3.支援体制<br>(1) 合同調整委員会     | 1) 合同調整委員会はJICA調査団の訪問にあわせ年 1 回開催され、プロジェクトの実施に関する種々の討議が行われた。<br>2) 日本ではプロジェクトを技術的に支援する技術支援委員会が組織された。委員会の会議は必要に応じて開催され技術面からプロジェクトを支援した。<br>3) SERNAGEOMIN内に局長、副局長、関係各部長による支援委員会が設置され、センターの活動に対する技術面、管理面の支援を行った。<br>4) 州政府機関を含む関係機関の政策的サポートや、関係者間、特に専門家とC/P間の緊密なコミュニケーションが効率的なプロジェクトの実施に貢献した。 |        |
| 4.他の協力形態との連携              | ENAMIのミニプロ及びCENMAの技術協力プロジェクト等のJICAのプロジェクトあるいはドイツの技術環境部強化プロジェクトとの間で情報交換が持たれた。センターは米州機構の研修部門や雇用訓練局（SENCE）と共同で研修コースを実施した。                                                                                                                                                                     |        |

注) 「参照」欄に記載されている添付資料については、付属資料 2 「合同評価報告書」のAnnexを参照。



### 3 - 1 - 2 目標達成度

|       | 達成度及び達成阻害要因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 参照                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 成果 | <p>0. センターの管理運営システム<br/>           センターと研修センター運営の管理システムが確立された。センターの人員配置は適切で所長、6名の講師（鉱山保安、鉱害防止、化学分析の各分野ごとに2名）に加え管理補助スタッフが配置されている。<br/>           センターのステータスは本年よりSERNAGEOMIN本部の鉱山担当副局長の直接の指揮下の1つの部に昇格し、SERNAGEOMINの唯一の研修機関として認められたことにより確立された。<br/>           センターはSERNAGEOMINによって配分される国家予算により運営されている。</p> <p>1. 施設・機器<br/>           センターは日本、チリ双方の投入により研修に必要な建物、設備、機器が整備され、設備面でも研修センターとして確立された。センターの施設はチリ側の投入により建設され1996年1月に完成した。施設は管理事務所、研修室、ラボラトリー、倉庫等により構成され、また、研修に必要な鉱山保安機器、鉱害防止機器、研修用視聴覚機器、車両等が日本側から供与、設置された。<br/>           さらに、センター外で研修を行うため移動実験車も配備されている。</p> <p>2. 技術移転<br/>           目標どおりの技術移転の成果があった。技術移転活動は各分野でおおむね計画どおりのスケジュールで実施された。各分野で2名のC/Pが講師として研修を行うことが可能となった。講師が習得した技術、知識、指導方法は研修生により高く評価されている。</p> <p>3. 研修コースの実施<br/>           センターによる研修コースが継続的に実施されている。第一回の研修コースは1995年11月に実施された。以後、112の研修コースの3,741名の研修生が参加している。研修生はセンターが組織したコースの運営に高い評価を与えている。<br/>           現在35種類の研修コースが用意されている。<br/>           また、1994年以降、18件のセミナーを実施している。その中には、特別対策セミナーや広域技術協力推進事業として、中南米地域の15か国を対象としてチリ国内で実施したセミナーや、広域技術協力推進事業として、ポリヴィアのオルロ及びボトシにおいて開催したセミナーもある。<br/>           有資格監査員の養成コースの特別テーマ25科目について外部講師の手配が可能である。<br/>           教科書等の教材は十分に整備されており、常に改良が加えられている。</p> <p><u>促進要因</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 後述の阻害要因がチリ側の努力により早期に解決されたこと。</li> <li>・ 協力期間を通して双方の努力によりすべての関係者の間のコミュニケーションが緊密に保たれたこと。</li> </ul> | <p>添付資料7<br/>添付資料13</p> <p>添付資料15</p> <p>添付資料11</p> <p>添付資料4</p> <p>添付資料3<br/>添付資料16<br/>添付資料17</p> <p>添付資料20</p> |

|                 | 達成度及び達成阻害要因                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 参照               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                 | <p><u>阻害要因</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初期の段階でC/Pの頻繁な交代と予算実行に多少の困難が見られたこと。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
| 2. プロジェクト<br>目標 | <p>約3年間という短期間で3,700人以上の研修生に対し研修を行ったという事実から見て、センターは鉱山保安、鉱害防止分野で研修を行う体制の基盤を確立したと判断される。したがって、プロジェクト目標は達成されたものと考えられる。</p> <p>研修直後のモニター調査によると、ほとんどの研修生はコースの内容とレベル、講師、教材に満足であったと述べている。</p> <p>また、研修に参加した鉱山会社でアンケートに回答したものはすべてセンターが組織した研修コースは有益であった。また、研修に参加した従業員の技術レベルは向上し、鉱山保安または鉱害防止の対策を導入するにあたって重要な役割を担っていると回答している。</p> <p>講師は各研修コース終了時に研修生に対して行われるアンケート調査の回答に基づき絶えずコースの内容を改良している。また、教材の改良にも努力しており講義も好評である。</p> <p><u>促進要因</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉱山保安、鉱害防止分野において研修を重視する政府の政策があった。</li> <li>・研修に対するニーズが高まるなか、タイミングよく実施された。</li> <li>・有能なC/Pが配置され、センターに定着した。</li> <li>・研修生の募集が積極的に行われた。</li> <li>・SERNAGEOMINと民間セクターとの連携が緊密であったため、貴重な情報が得られた。</li> </ul> <p><u>阻害要因</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・銅の価格の低下により鉱業セクターが困難な状況にあるが、これが研修生の募集に影響を与えた。</li> </ul> | 添付資料16<br>添付資料17 |

### 3 - 1 - 3 効果

|                            | 効果の内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 参照                            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1．直接的効果<br>(「プロジェクト目標」レベル) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研修センターが設立された鉱山保安と鉱害防止分野における SERNAGEOMINの唯一の研修センターとなった。</li> <li>・83名の有資格監査員が育成された。</li> <li>・研修コースとセミナーの実施結果、鉱業センターの安全の環境に対する意識が高まった。</li> <li>・政府関係者、鉱山経営者、専門家等に対するいくつかのセミナーの結果、鉱山の閉鎖に関する規制を行うとのコンセンサスが生じている。</li> <li>・講師、受講生が大学、鉱山会社等、センター以外の場所で知識、技術の普及を行っている。</li> </ul>                                                                      | 添付資料6<br><br>添付資料16<br>添付資料17 |
| 2．間接的効果<br>(「上位目標」レベル)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・災害頻度指数が1994年の23.7から1998年暫定指数の9.4へと大幅に低下した。これはSERNAGEOMINによる様々な努力の結果であるが、本センターの活動もこれに貢献していると思われる。災害の減少は鉱山会社の利益も含め地域的にも国家的にも社会経済全体に便益をもたらしている。</li> <li>・アンケート調査によれば、研修コースに参加した多くの企業が鉱山保安や鉱害防止に関する対策を新たに計画するか、実際に着手している。</li> </ul>                                                                                                                  | 添付資料21                        |
| 3．その他のインパクト                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・センターは「広域技術協力促進事業」により、他の中南米諸国対象の鉱山保安及び鉱害防止の研修も実施している。このような国際的な活動はチリ政府が進めている「水平協力」に合致するものであり、実際にこれらの研修に参加した国からも高い評価を得ている。AGCIはセンターがこの活動を継続することにより地域の環境問題に貢献することを期待している。</li> <li>・化学分析分野については、鉱山保安・鉱害防止の研修に関連する範囲のみならず、一般的な水質分析にも活用できる技術レベルに達し、設備も整いつつあるため、チリ側は将来的には認定分析資格取得をめざしている。</li> <li>・センターは鉱山会社向けに有料の研修コースを実施することにより一定の収入を上げている。</li> </ul> | 添付資料16                        |

### 3 - 1 - 4 計画の妥当性

|                                                     |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1．上位目標妥当性                                           | プロジェクトの上位目標は妥当かつ時機を得たものであった。<br>鉱業における災害の減少と鉱業による汚染の緩和はチリ政府にとっての重要課題であり、これは1994年に環境基本法が発効していることから明らかである。                         |
| 2．プロジェクト目標の妥当性                                      | プロジェクト開始以前には、鉱山保安監督官資格付与のための研修を除き、鉱山関係者に対する研修を行う常設の機関が存在していなかった。したがって、上位目標との関連から見て、プロジェクト目標は適切であった。<br>全体の協力計画は適切なものである。         |
| 3．協力計画の妥当性<br>上位目標、プロジェクト目標 / 成果 / 投入の関連性、実施スケジュール等 | 投入、成果、プロジェクト目標、上位目標の関連、実施スケジュールいずれも適切である。<br>鉱業省及びSERNAGEOMINIはチリにおいて鉱業を監督する機関であり、センターに政策支援を行える立場にあることから、本プロジェクトが適切に実施されたものといえる。 |

### 3 - 1 - 5 自立発展性

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 . 制度的側面</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ センターの運営管理体制は有能な人材を備え、よく組織されている。</li> <li>・ センターに対する政府の強力な支援が見られる。例えば、鉱山保安及び鉱害防止の研修は零細鉱山に対する補助金により奨励されている。また、鉱山会社がセンターに支払う研修費用に対しては税金控除の措置が講じられる。</li> <li>・ センターは鉱山保安・鉱害防止分野でSERNAGEOMINの唯一の研修センターとなり、1999年1月をもって、National Vice Director of Mining直属の機関として正式に位置づけられた。</li> <li>・ センター長を除くC/Pは臨時雇用扱いとなっているが、SERNAGEOMINは今後のセンターの安定的運営のために、これらのスタッフも正職員化すべく、引き続き努力すること。</li> <li>・ SERNAGEOMINは民間セクターと緊密な連絡を保っており、常に研修コース開催に必要な情報を収集している。</li> <li>・ センターは大学と緊密な関係にあり、共同で研修コースを開催したり、講師の交感を行う等の協力が可能である。</li> </ul> |
| <p>2 . 財政的側面</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正式な政府機関となったことにより、センターの運営に必要な経費は、今後も引き続き政府予算から支出されることになったため、今後も現在の研修内容・質を保つことは可能であり、零細鉱山対象の研修も継続可能と思われる。</li> <li>・ また、予算執行権限も付与されたことにより、今後センターの運営がさらに円滑になることが期待される。</li> <li>・ 中規模以上の鉱山労働者に対する有料研修コースの実施による収入が年々増加していることも、センターの財政的な安定に寄与するものと期待される。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>3 . 技術的側面</p> | <p>センターの講師は研修の実施に必要な十分な技術、知識を習得しており、また、これらを他の講師に再移転することも可能である。さらに、SERNAGEOMINの他の部署あるいは他の機関から外部講師を調達して研修を行うことも可能である。</p> <p>センターは施設内あるいは外部で継続的に研修コースを実施している。コースの計画、研修生の募集、教材の準備、コースの実施と研修コース開催のためのすべての過程がC/Pによって行われている。</p> <p>機器の保守は十分なメーカーのサポートがあれば可能である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 3 - 2 評価結果の総括

|           |                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------|
| 協力期間延長の要否 | 要 / <u>不要</u><br>(理由)<br>協力期間内にプロジェクト目標を達成し、計画どおり終了する。 |
|-----------|--------------------------------------------------------|

## 第4章 提言及び教訓

### 4 - 1 提言

- ・ SERNAGEOMINは組織的にも財政的にもセンターを強化する努力を継続すること。
- ・ SERNAGEOMINは他の国に技術、知識を普及することにより地域貢献を行う。
- ・ センターは講師が技術、知識を向上、更新できるよう便宜を図ること。
- ・ センターは研修用として供与された機器を必要に応じ交換あるいはアップグレードすること。
- ・ センターはコースの質の向上と新規ニーズの開発のため、研修コース実施後一定期間においてフォローアップするシステムを確立すること。
- ・ JICAは今後他の国への協力にセンターを利用することを検討すること。
- ・ 日本、チリ両国のすべての関係機関は上記提言を実行できるよう支援を行うこと。

### 4 - 2 教訓

- ・ 機器の選定にあたっては相手国の状況（標準、保守）を考慮する必要がある。
- ・ 関係機関の間の緊密な連携がプロジェクトのスムーズな実施に不可欠である。
- ・ プロジェクトの計画段階で、PDMを使用して、具体的なプロジェクトデザインを明確にし、関係者間で合意を得ておくべきである。
- ・ チリ側実施機関がSERNAGEOMIN 1機関のみであったことが円滑なプロジェクトに寄与した。

## 第5章 その他の調査・協議結果

### 5 - 1 今後の協力に係る協議結果

| 調査・協議項目         | 現状及び問題点                                                                                                                                                                                                                           | 対処方針                                                                                                                                                                                                                                                                  | 調査・協議結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 本邦購送機材メンテナンス | <p>本邦購送機材のメンテナンスに必要な部品については、チリ国内での入手が難しく、日本から購入せざるを得ないため、現在はプロジェクト専門家及びJICAによりサポート及び調達が行なわれている。</p>                                                                                                                               | <p>プロジェクト終了後にチリ側が独力で機材メンテナンス（部品交換・修理）を行えるよう、以下の手順により、部品調達ルートを確認し、メンテナンス体制を整備しておく。</p> <p>(1) 特にどの機材のメンテナンスが問題となるかを検討する。</p> <p>(2) メーカーに、それぞれの機材の部品交換の頻度等メンテナンス方法、その際の部品調達ルート、技術者派遣の要否等につき確認する。</p> <p>(3) その結果をチリ側に伝える。また、必要に応じ、アフターケア等によるフォローが可能であることをチリ側に説明する。</p> | <p>C/Pは十分な知識・技術を習得しており、自力で講師養成も可能である。</p> <p>さらには必要に応じてSERNAGEOMIN内外からの外部講師による講義を実施する体制も整っていることから、技術的な自立発展性には問題ない。</p> <p>本邦購送機材については、プロジェクト終了後のメンテナンスはチリ側の責任で行うものであることをチリ側に説明し、了解を得た。その際の連絡・調整がスムーズに行われるよう、プロジェクト終了前に日本人専門家によりメーカーの連絡先リストが作成されることになった。当面必要な消耗品・スペアパーツについては、プロジェクト終了前に可能な範囲で本邦購送することとし、その旨をミニッツに記載した。</p> <p>また、必要に応じ、プロジェクト終了後にアフターケアを行うことも可能であることをチリ側に説明し、その旨をミニッツに記載した。</p> |
| 2. 協力期間内の協力     | <p>1999年度暫定実施計画に従い、プロジェクト終了までの間に以下のとおり協力を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長期専門家（継続）4名予定</li> <li>・短期専門家（分析機器保守）1名予定</li> </ul>                                                                                   | <p>左記を確認する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>左記を確認し、ミニッツに記載した。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3. 協力期間終了後の協力   | <p>これまでに中南米諸国を対象として特別対策セミナー、広域技術協力推進事業によるセミナーを実施している。チリ側は、本プロジェクト終了後、第三国研修の実施を希望しており、2000年3月にコースを開催できるよう予算措置を行う意向を固め、1999年度要請案件として正式要請が提出されている。</p> <p>研修事業部に確認したところ、1999年度については他案件との競合するため、採択の可能性は低いが、2000年度であれば検討可能とのことである。</p> | <p>本調査の結果をふまえて、必要に応じ、第三国研修の実施について提言を行う。</p>                                                                                                                                                                                                                           | <p>センターは、今後も他中南米諸国を対象とする研修を実施するのに十分な経験・ノウハウを蓄積しており、協力期間終了後は、第三国研修・第三国専門家等のスキームにより、センターを活用していくことが望ましい。この旨を合同評価報告書の提言にも記載した。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |



## 5 - 2 各分野における技術移転進捗状況

### (1) 鉱山保安関係

日本側から供与された鉱山保安に関する機材については、マニュアルのスペイン語版、英語版への翻訳は終了した。取り扱いに関する技術移転は、すべてチリ側C/Pに理論、使用方法ともに終了した。チリ側C/Pが、研修を行ううえでの機材に関する技術移転は終了した。日本人長期専門家並びにチリ側C/Pからヒアリングを行ったが、機材は有効に利用され、研修の計画策定、受講生の募集、教材の作成、研修実施まで一貫して行われている。

現在は、日本の鉱山関係の研修等で使用しているビデオ等についてスペイン語への吹き替え等を行っている。

供与された機材については、適切に管理（研修時に利用する以外は倉庫に保管している）されており、現在の研修では特に支障はないものと思われる。

今後の課題としては、日本側から供与した機材関係については、現地へ持ち込む前にスペイン語によるマニュアルを作成し、C/Pへ技術移転を進める方が、時間の短縮を図れると思われる。また、機器のスイッチ関係についても、スペイン語に置き換えておくとともに、消耗品の購入ルートやメンテナンス、修理ルートをあらかじめ調査し、チリ国内におけるサポートの有無を含めて機器供与時に説明しておくことが必要である。

現場での実習が必要な機材関係については、実習現場の確保などについてあらかじめ選定しておく方が効率よく技術移転できると思われる。必要の程度にもよると思われるが、模擬坑道（又は閉山した鉱山の利用）などがあると効率よく技術移転できると思われる。（現場使用であるコンプレッサーについては、これまでの運転時間は10時間未満である）

コピアボ周辺の零細鉱山を見学したが、鉱山保安に関して鉱山労働者がどの程度理解しているか不明であるが、施設や作業員を見た感じでは、保安の確保について向上すべき事項が多いと思われる。まず、鉱山労働者の保護具の使用（保安帽、手袋、保安靴、防じんマスクなど）はもちろんであるが、立坑の櫓の安定性やヘッドシーブ（D/d）の固定、ロープの安全率、通気の確保など不安を感じる要素が大きい。逆に、これら零細鉱山に働く人々に対しては、今後とも研修が必要と思われる。

### (2) 鉱害防止関係

年間の降水量が、ほぼ0mmで坑内からの湧水もなく、また、周りは砂漠で民家、草木もないという環境はまさに鉱山を開発するには最高の環境である。現状では、大気汚染を除けば、大きな鉱害問題は発生していないようであるが、閉山時の処理を含めて、鉱害防止の必要性を認識し、対策を確立することは重要である。現状で目立つ鉱害問題としては、大気汚染以外に放棄した堆積場の乾燥した粉じんの飛散問題があるようである。閉山処理の問題については、現

在検討段階である。

鉱害防止関連の機材供与としては、マニュアルのスペイン語への翻訳も順調に行われ、機材の使用に関する技術移転も順調に進んでいる。鉱害防止関係の供与機材については、坑廃水の測定に関するものが多いが、実習等を含め研修に生かされている。ただ、研修センター周辺に大きな河川等がなく、実践で生かす場所は少ない。

環境問題に関しては、1994年の環境基本法の制定以降、鉱害防止に関しての必要性について鉱山でも認識しており、ISO14000の認定を含め、研修が行われている。これらについては、C/Pが独自に勉強し講義を行っている。現状では、鉱害防止のC/Pが1名減となっており、機材関係については講義を行えるが、環境関係について外部に講師を依頼して研修を行う体制となっている。

### (3) 化学分析関係

ほぼ順調に、技術移転は行われている。大部分の供与された機器については、C/P自身で使えるようになってきている。C/Pが、技術移転が行われていない部分としてガスクロスの使用について強く望んでいる。ただ、ガスクロの分析項目としては、現在の導入されている機器の分析項目とC/Pが望んでいる項目とは、違いがあるようである。しかし、ガスクロの技術移転に関しても、プロジェクトが終了する6月までには終了させる予定である。また、C/P側は、現在の分析機器より自動化できるより高度な機器の導入を望んでいる。現在は、SERNAGEOMIN、依頼鉱山から持ち込まれる試料について分析を行っている。2月は7検体(20項目分析)分析を行っている。分析値については、部外秘である。

供与機材で、同じ目的の機器が2種類入っているものが多々あるが、専門家の技術移転のうえで負担が大きくなるものであり、同じ種類のものについては同一の機種を供与した方がよい。

純水製造装置については、日本の水道水と違い硬度が高すぎるため、処理量が大変少ない不満があった。現地の情報を事前に収集して、現場にあったものを設置する必要がある。

移動実験車については、鉱害防止、分析関係の機器を積込み、各地でデモンストレーションを行い、好評である。

化学分析そのものに関する研修の需要は、ほとんどなく、鉱害防止関連での一部として活用されている。

定電圧装置については、使用すべき機器がないため、倉庫に保管中である。

## 5 - 3 チリの鉱業政策、今後の協力の方向性

### (1) チリの鉱業政策

チリは、世界最大の銅産出国であり輸出額の約半分を鉱物資源に頼る国として、鉱業部門における環境問題への関心は高く、鉱業省も国内の鉱山会社に環境保護強化の奨励を勧告している。

その背景として、1)チリにおける外国資本の鉱山会社が、チリの法的な規制がなくとも、開発当初より比較的厳しい環境基準を自発的に適用してきたこと、2)北米・欧州においては各企業が環境に関して厳しい内部規定を持ち、消費者も環境に最小限の影響しか与えない製品を求めていること、などがあげられる。

一方、チリにおいては環境問題に関する法的整備が始まったのは最近であり、1991年の政令185条（精錬所から排出される硫黄酸化物・浮遊粉塵の基準）以降、1992年に水質汚濁に関する規定、1994年に環境基本法が制定され、現在は、CONAMA（国家環境委員会）・鉱業省・厚生省によって、鉱山閉鎖の規制化、精錬所からの砒素放出の規制、地表水への坑排水の排出に関する基準、危険物の管理など、環境基準の作成手続きが進められている。

こうしたことから、古くからの鉱山・精錬所を有する国営のCODELCO（国営銅公社）・ENAMI（国家鉱業公社）は、鉱害対策を急いでいるが、例えば精錬所の硫黄分回収については、進んでいる鉱山でも80%、初の硫黄回収装置が完成した鉱山で36%、そして回収装置建設が始まったばかりの鉱山もあり、日本の精錬所が99%以上の硫黄分を回収していることに比べて、大幅に遅れている。

このような状況のなかで、チリ政府は、今後国際的な環境基準の下で鉱物資源を開発・生産しない限りチリの輸出品が国際市場から閉め出されるおそれがあるとの危機感を持つに至り、そのための法的整備、環境関連の数値測定・研究・研修施設などの設置に対して、国の予算配分を行う必要があると判断したといえる。

#### 参考 チリの銅生産の現状

チリは1989年末の選挙で民主化を達成後、90年代に入り本格的に外国資本による銅鉱山開発が相次ぎ、近年世界の銅生産量の約3割を占める世界一の銅生産国となった（1990年159万トン、1996年312万トン、1998年367万トン）。1995年以降に生産量増加が著しいのは、年間生産量が15万トンを超える大型の新規鉱山開発または拡張によるもので、しかもこれら鉱山の多くに日本企業が出資している。なお、昨今苦境が伝えられる中小鉱山は、生産量で全体の5%以下である（22ページ表1）。

ところで、1997年末からの銅価下落は大型鉱山の約4分の1を赤字に追い込み、開発・拡張計画の相次ぐ延期・見直しを迫られる状況にあり、2002年以降の生産量は横ばいないし減少す

るとの見通しである。昨今の銅価低迷は、チリ政府の無計画な生産増加が要因との批判がある一方で、むしろチリは表地近くに多くの銅鉱床を有しコスト競争力が高い大型鉱山を多くもつことから、コスト競争力で劣る他国の銅生産が減少し、世界的なコスト競争でチリが勝ち残るチャンスとの見方もある。

懸念されることといえば、1)近年新たな大型鉱床の発見・開発が報告されていないこと、2)一般に鉱山開発では早く投下資本を回収するため品位の高い部分から採掘を始めることから、年数を経るごとに品位の低下、鉱床の深部化による採掘コストアップが避けられないこと、があげられる。

いずれにしても、チリが今後とも世界の銅生産で主要な地位を占めるのは疑う余地のないことで、CODELCO（国営銅公社）の民営化も議論になっている年末の大統領選挙の行方も含めて、今後のチリ銅生産の行方が注目される。

## (2) 今後の協力の方向性

今回の調査では、チリのような北部乾燥地帯で地表近くに大規模鉱床があり、年間降雨量がゼロに近く、周辺への直接的な環境配慮を必要としない国に対して、日本は銅などの埋蔵量で圧倒的に差があり、採掘・環境対策のコストなどの面を考えると、相対的に国際競争力がなくなってしまうのはやむを得ないこと、ただし、日本の産業発展のための資源確保（セキュリティー）の観点からは、チリの大規模鉱山に日本企業が投資をするとともに、チリの鉱業が安定的に発展していくこと、そしてそのために日本が可能な協力を効率的に行うことが重要であると感じた。

そして、銅を中心とした鉱物資源及び鉱業分野の人材（就労人口及び政府役人）がチリ経済に与える影響力の大きさを再認識し、さらに今のチリ政府が環境問題に関心が高く、環境関連の法的整備、関連施設の設置・維持管理に予算配分を行っていくことの必要性を認識していることが確認できた。しかしながら、前述のとおり具体的な環境基準や法規制についてはまだ作業の途中であり、今後はこれらの規制が強化されるに従って、チリの大鉱山会社はそのコスト増加と様々な環境問題への対応を迫られるものと思われる。

今後、自立発展性が十分期待できるチリにおける鉱工業分野への、日本が行える協力としては、例えば今や地球規模の課題である「環境問題」への対応という大きな課題の中で、さらに一層の効率的な協力（少ない経費、短い期間、大きな成果）をめざすべきである。そのためには、チリにおける既存のプロジェクト（終了したもの、進行中のもの。次ページ 印参照）、あるいは鉱工業分野以外の協力との横断的な協力の成果について整理・再点検を行って、チリ側との十分な協議のもとに、場合によってはそれらを有効活用（再活性化）するなど必要と考える。

その場合には、「日本の顔が見える援助」として、日本のこれまでの環境問題に関する経験・教訓・反省など（経済成長の過程で環境対策が遅れた結果、大気汚染・水質汚濁・廃棄物処理などの鉱害問題への環境対策として多額の支出と長い時間が必要となり、経済成長の制約要因となったこと）はチリ側にも十分に参考になるはずで、日本にはそれらに関連した協力ができる人材（派遣専門家・研修）・研究協力などのメニュー、手本となる工場施設などがそろっており、これらツールを利用した総合的協力について、これまで以上にチリ側へ積極的に提案していくべきと考える。

チリにおけるJICA事業既存プロジェクト（終了したもの、進行中のもの）  
（プロジェクト方式技術協力では）

- ・チリ資源環境研修センター...今回調査プロジェクト、本年6月末終了。

本プロジェクト終了後は、鉱業省所属の1部局として組織・予算面で裏づけが確認されており、また今後のチリの鉱業政策として鉱山保安監督や中小鉱山対策、多国間協力の研修実施機関として今後の自立発展性を期待できる。

- ・鉱山冶金研究所（CIMM）...JICAプロジェクトとして1975年にスタート。

1989年に、チリ国内の冶金の協力、人材研修、専門家派遣を行う鉱業省所属の独立採算性の組織（非公開株式会社）となる。鉱山会社で開発できない技術革新の研究テーマにつき受託して研究・技術指導・研修等を行い、収入を得て自立している。

- ・チリ国環境センター（CENMA）...国家環境委員会（CONAMA）/チリ大学

南米初の大气汚染、汚水、廃棄物を調査分析・研究する環境問題の総合的なセンターとして設立され、2000年5月末までが技術協力期間。期間終了後の組織的・財政的裏づけについては、不安の声あり。

（個別派遣専門家では）

- ・鉱山環境行政...鉱業省（柿沼幹二 / 1999年9月まで）

- ・鉱山公害防止...鉱山冶金研究所（CIMM）（五十嵐寿郎 / 1999年9月まで）

## チリにおける日本企業の鉱山開発プロジェクト

1999. 1

| 鉱山名              | エスコンディータ銅鉱山                                        | ラ・カンデラリア銅鉱山            | コジャワシ銅鉱山                              | ロス・ペランブレス銅鉱山                                                 | アタカマ銅鉱山            |
|------------------|----------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|
| 位置               | 第 州アントファガスタ南東160km                                 | 第 州コピアポ南20km           | 第 州イキケ南東180km                         | 第 州サラマンカ東45km                                                | 第 州コピアポ南20km       |
| 開発形態             | 資本参加                                               | 資本参加                   | 資本参加                                  | 資本参加                                                         | 自主開発               |
| 日本側企業            | JECO 10%<br>(三菱商事 6%)<br>(三菱マテリアル 2%)<br>(日鉱金属 2%) | 住友金属鉱山 15%<br>住友商事 5%  | 三井物産 6.9%<br>日鉱金属 3.6%<br>三井金属鉱業 1.5% | 日鉱金属 15%<br>三菱マテリアル 10%<br>丸紅 8.75%<br>三菱商事 5%<br>三井物産 1.25% | 日鉄鉱業 32%<br>伊藤忠 8% |
| 相手側企業            | BHP (豪) 57.5%<br>RTZ (英) 30%<br>IFC 2.5%           | フェルプス・ドッジ(米) 80%       | ファルコンブリッジ(加) 44%<br>ミノルコ(ルクセンブルグ) 44% | アナコンダ(チリ) 60%                                                | コミノール(チリ) 60%      |
| 鉱床タイプ            | 斑岩銅型                                               | マント型                   | 斑岩銅型                                  | 斑岩銅型                                                         | マント型               |
| 埋蔵量              | 21億トン(ノルテ鉱床除く)                                     | 398百万トン                | 31億トン(可採6億トン)                         | 24億トン(可採9.3億トン)                                              | 20百万トン             |
| 品位               | 銅 1.31%                                            | 銅 1.06%、金 0.25g/t      | 銅 0.82%                               | 銅 0.63%、モリブデン 0.02%                                          | 銅 1.5%             |
| 採掘方法             | 露天掘り                                               | 露天掘り                   | 露天掘り                                  | 露天掘り                                                         | 坑内掘り               |
| SX - EW          | 有り                                                 | 無し                     | 有り                                    | 無し                                                           | 無し                 |
| 年生産能力<br>(金属銅換算) | 銅精鉱83万トン<br>銅カソード12.5万トン                           | 銅精鉱22.5万トン             | 銅精鉱33万トン<br>銅カソード5万トン                 | 銅精鉱26万トン                                                     | 銅精鉱2.5万トン          |
| 開発費              | 836百万ドル<br>拡張工事1,506百万ドル                           | 592百万ドル<br>拡張工事300百万ドル | 1,760百万ドル                             | 1,360百万ドル                                                    | 132百万ドル            |
| 開発着手             | 1988年                                              | 1993年                  | 1996年                                 | 1997年                                                        | 1998年              |
| 操業開始             | 1990年                                              | 1995年(拡張完了1998年)       | 1998年                                 | 2000年(予定)                                                    | 2001年(予定)          |

出典：鉱山Vol. 51, 8, Oct., 1998 (日本鉱業協会) 他

MMAJ Santiago

## 第6章 調査団所見

本プロジェクトは、1994年の環境基本法の制定、近年の環境重視の開発の流れに沿ったものである。また、研修センターの活動は、政府の貧困対策の一貫として政府の補助金を得て零細鉱山向けの研修を実施するとともに、保安・環境重視の方針から、研修費用の税金還付、国内で唯一、鉱山保安監督官資格付与のできる研修センターとして、中規模、大規模鉱山向けの研修の実施など、民間の研修機関と競業することなく、しかも市場原理にまかせることのできない、政府が実施しなくてはならない活動となっている。まさに、的を射たタイミングのよいプロジェクトとなっており、これが本プロジェクトの成功の大きな要因となっている。

プロジェクトの実施に際しては、プロジェクト開始から相互理解を得るまでの時期には若干の計画に遅れが認められたものの、コミュニケーションの進捗にともない、プロジェクトは順調に進んでいる。今回の合同評価作業において、当初からPDMがあればプロジェクトの立ち上がりをもっと円滑になったはずであるとのコメントがチリ側からなされたが、これは、プロジェクト活動内容の理解、共通認識化にPDMが有効であることを端的に示している。

本プロジェクト終了後の自立発展性については、1999年よりセンターがSERNAGEOMINの一部署として認められたことにより、組織面でも予算面でも自立発展性が確認されている。このことは、センターで働くC/Pにとっても好感を与え、ひいてはC/Pの転職を防ぐものとなると考えられる。技術面では、すでにC/Pは、他者に技術移転が可能なレベルになっていることから十分に自立発展できると考えられる。また、すでに同センターでは国際セミナーを実施しており、JICAとの第三国研修についても十分に実施可能であると考ええる。

終わりに、生活条件の厳しいコピアポで、地道に技術移転活動を積み重ね、チリ側との良好な関係を築き上げた日本人専門家の頑張りが本プロジェクトの成功の大きな要因であることを申し添えたい。

