

コロンビア共和国 中小零細鉱山選鉱技術改善協力事業 事前調査団報告書

1997年5月

JICA LIBRARY



J1139280101

国際協力事業団

鉱開技

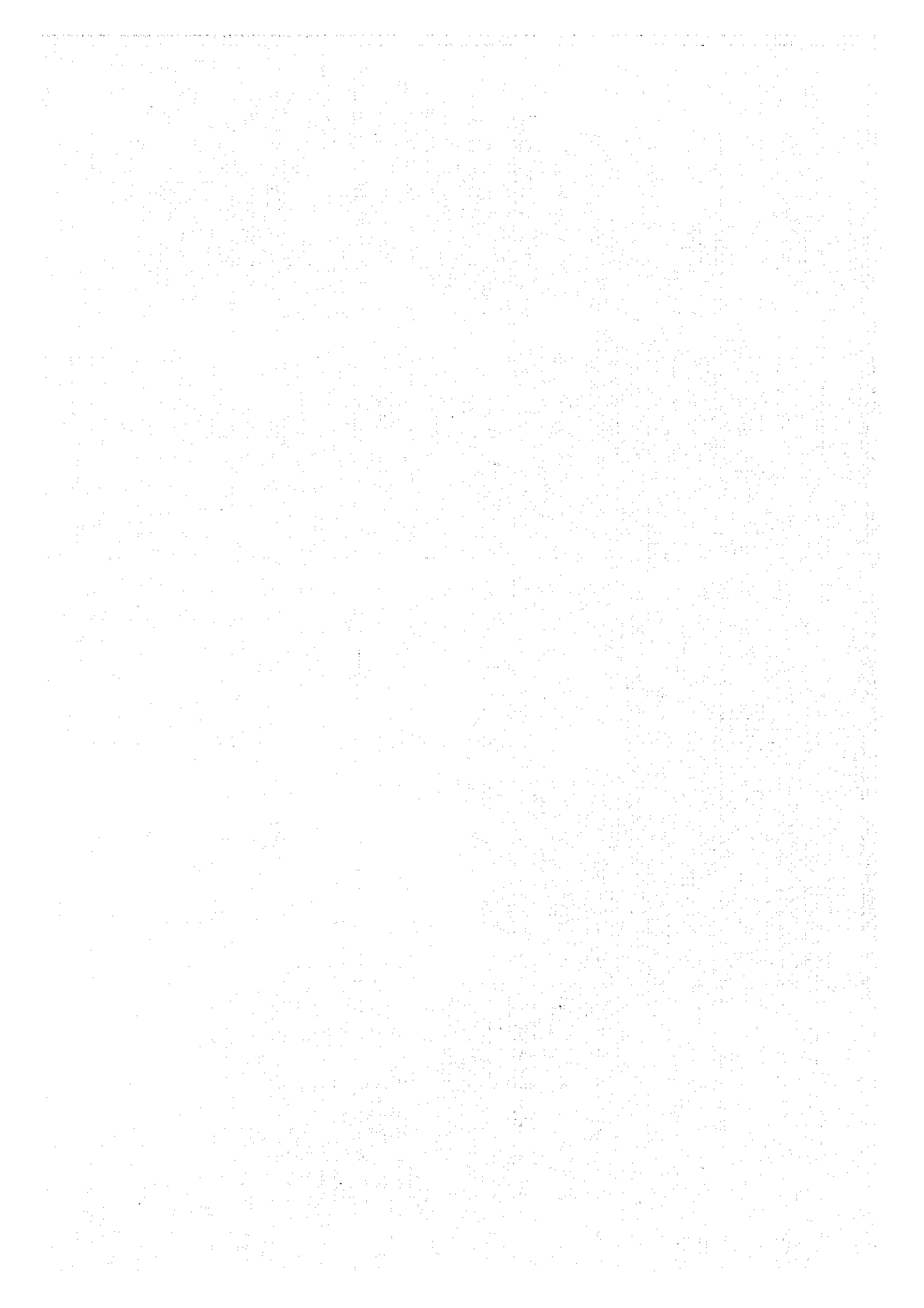
J R

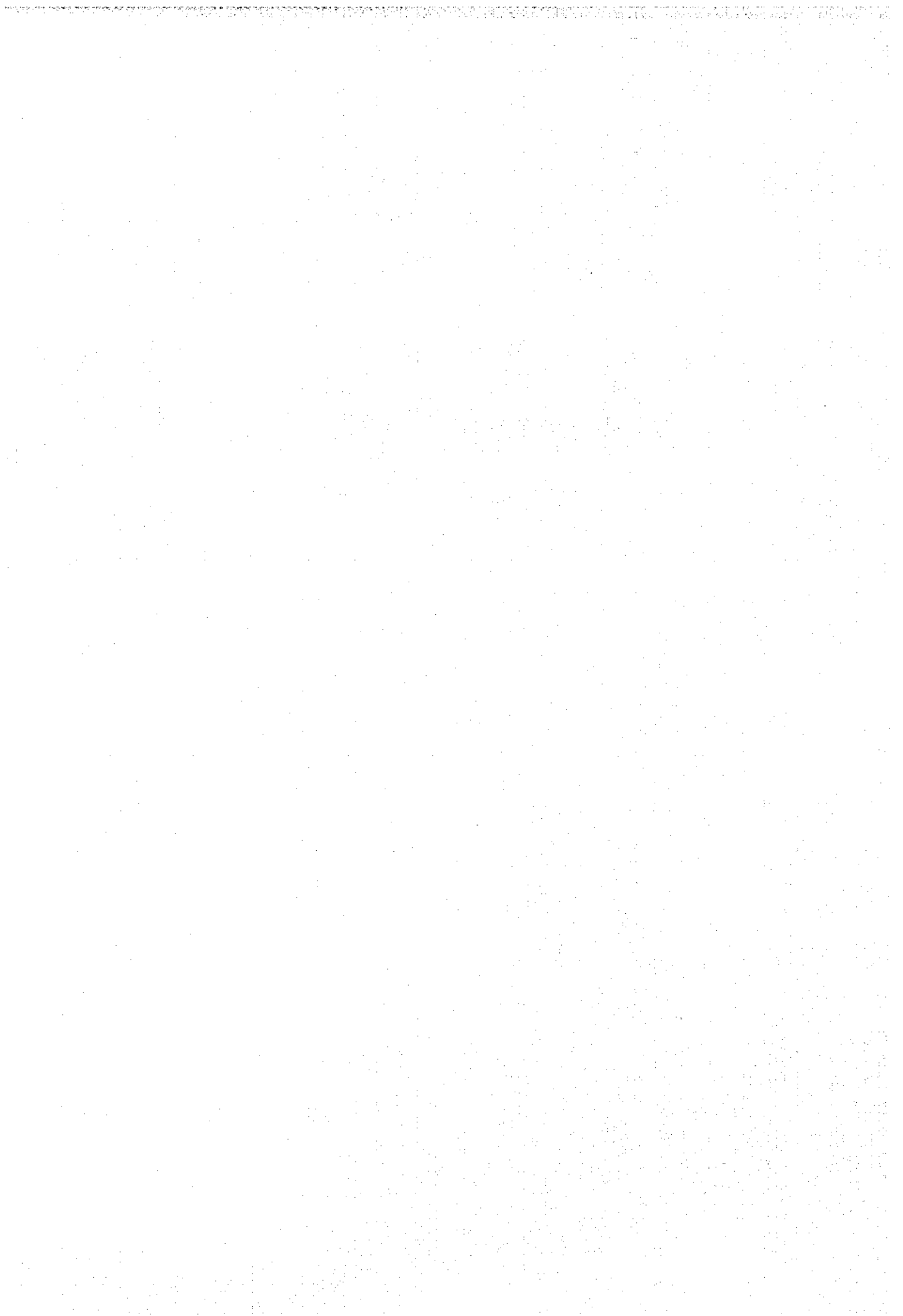
97-4

コロンビア共和国中小零細鉱山選鉱技術改善協力事業事前調査団報告書

1997年5月

JICA LIBRARY





コロンビア共和国
中小零細鉱山選鉱技術改善協力事業
事前調査団報告書

1997年5月

国際協力事業団



1139280(0)

序 文

コロンビア共和国政府は、コーヒー産業に依存するモノカルチャー経済からの脱却を図るために1970年代後半より石炭、石油を含む鉱物資源の開発を中心とする鉱業振興を同国開発の重点施策として位置付け、各種鉱物資源調査を実施した結果、有価金属を含む複雑鉱床が確認された。しかし、これら複雑鉱から有価金属を回収する技術が確立されていないため、我が国は同国政府の要請を受け、開発可能性の高い金銀等有価金属を含む複雑鉱から有価金属を効率的に、また経済的な回収を目指し、1992年3月から1996年3月まで、国際協力事業団（JICA）のプロジェクト方式技術協力によって、実験室レベルでの処理技術の研究を実施してきた。

この間、現サンペール政権によって策定された経済社会開発計画（1994年～1998年）では、鉱業部門の中でも、特に中小鉱山への技術的・財政的支援並びに環境保全に力を注いでいる。

同国政府は、上記技術協力により、実験室レベルでの技術移転は成果を上げてきているものの、移動式選鉱試験設備による現地への応用が不可欠として、我が国に対し、1996年9月「中小零細鉱山選鉱技術改善」に係るプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

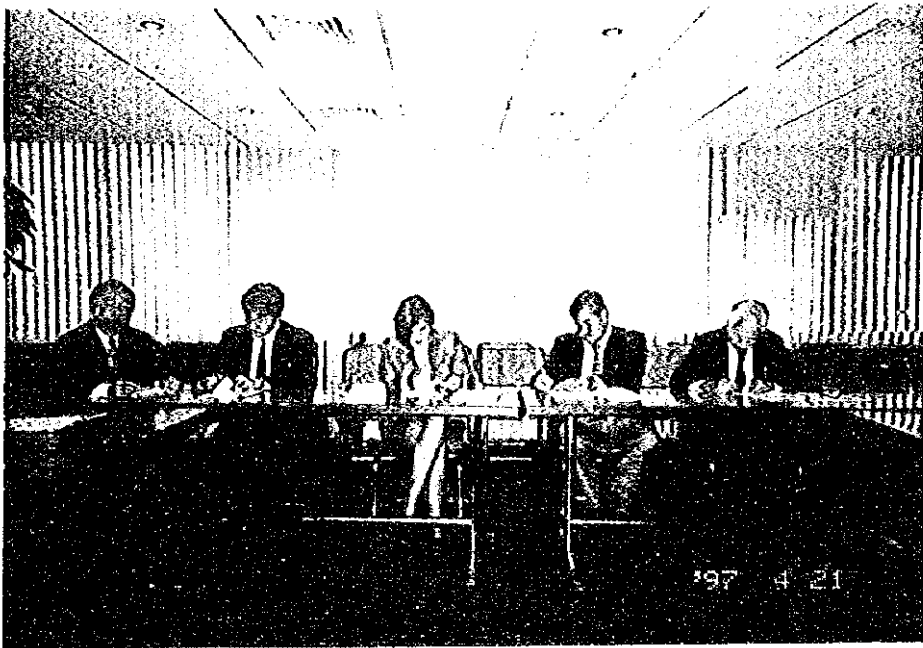
この要請を受けて我が国政府は、JICAを通じて1997年4月7日から4月24日まで、国際協力事業団鉱工業開発協力第二課課長代理 鈴木 康次郎を団長とする事前調査団を派遣し、コロンビア国側関係機関との協議を通じて、要請の背景、計画の妥当性、協力の規模等を調査し、確認・合意できた事項について議事録（Minutes of Discussions）にとりまとめ、署名・交換を行った。

本報告書は、同調査団の調査結果をとりまとめたものである。

ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日本・コロンビア両国の関係各位に対し深甚の謝意を表すとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1997年5月

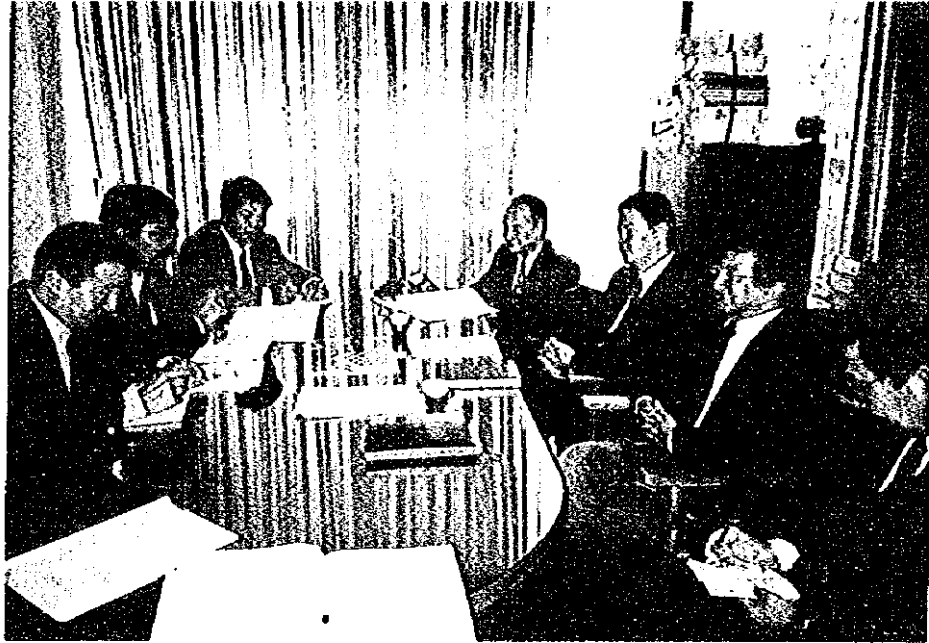
国際協力事業団
理事 大角 恒生



署名



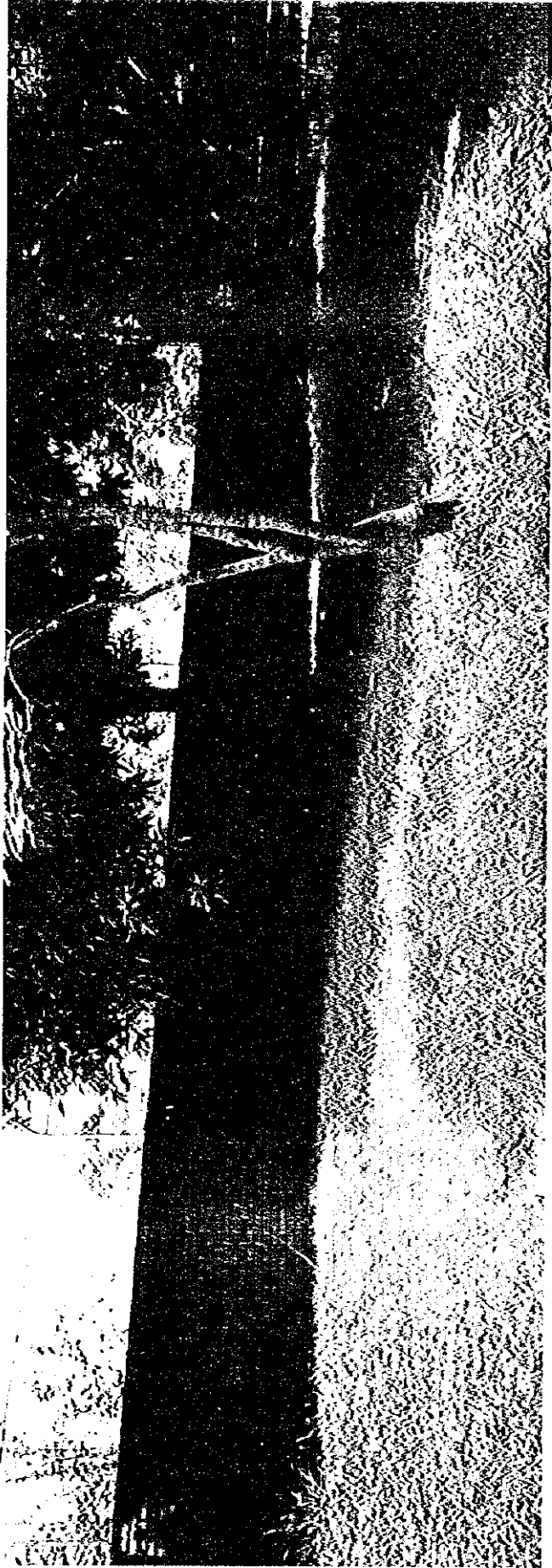
MINMINAS 大臣表敬



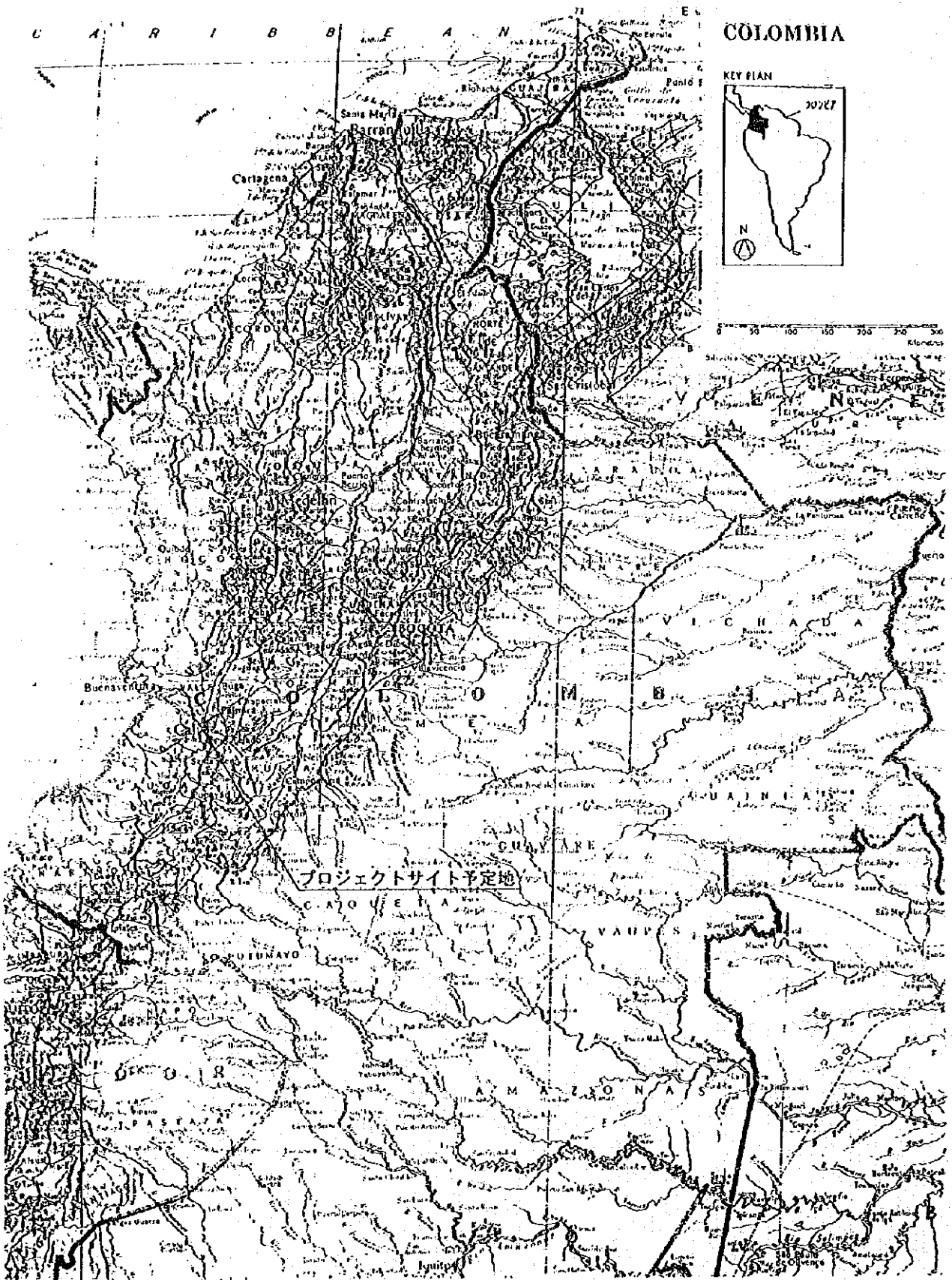
INGEOMINAS・MINERALCO 合同協議

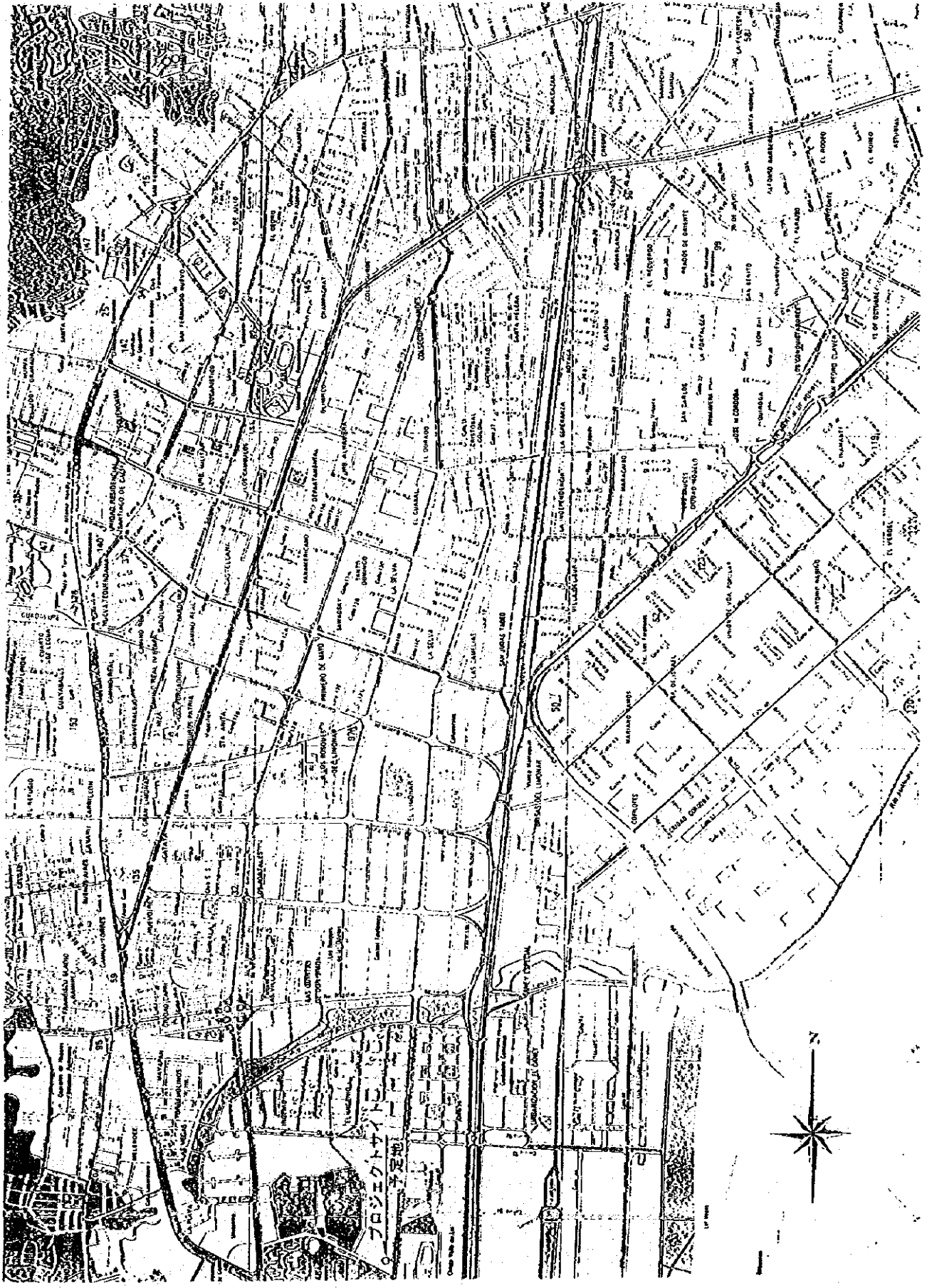


DNP・INGEOMINAS・MINERALCO 合同協議



プロジェクトサイト 機材設置予定地





目 次

序 文
写 真
地 図

1. 調査結果の要約	1
1-1 要請の背景	1
1-2 要請の内容	1
1-3 協力の妥当性	1
2. 事前調査団の派遣	2
2-1 調査団派遣の経緯と目的	2
2-2 調査団の構成	2
2-3 調査日程	3
2-4 主要面談者リスト	4
2-5 調査結果	6
3. 要請の背景	10
3-1 コロンビア共和国における協力要請分野の現状	10
3-2 国家開発計画における協力要請対象分野の位置付け	12
3-3 我が国への要請に至った経緯	13
4. 要請の内容と協力の妥当性	15
4-1 プロジェクトの名称と目的	15
4-2 プロジェクトの実施機関と実施体制	15
4-3 技術移転分野	20
4-4 協力規模と協力期間	22
4-5 協力の妥当性	24
5. プロジェクト協力の基本計画	26
5-1 技術協力期間	26
5-2 日本側投入計画	26
5-3 コロンビア側投入計画	27
6. 団長所感	36

7. 協議議事録 45

8. 専門家の生活環境 54

附属資料

① ミニッツ 59

② コロンビア共和国公共行政権組織図 85

③ 国家開発計画（抄訳） 86

④ 鉱業関係資料（コロンビアの鉱業セクター強化のための戦略：抄訳） 95

⑤ INGEOMINAS 資料 104

⑥ 治安状況（コロンビア事務所調査資料） 112

1. 調査結果の要約

日本国政府は、コロンビア共和国政府からの中小零細鉱山選鉱技術改善協力事業に係るプロジェクト方式技術協力の要請を受けて、要請の背景、協力の妥当性等を調査するためにJICAを通じて事前調査団を1997年4月7日から4月24日まで現地に派遣した。

調査結果を要約すると概ね以下のとおりである。

1-1 要請の背景

本要請は、コロンビア共和国において実施されている経済社会開発計画（1994年～1998年）において、鉱業部門では小規模鉱山への技術的・財政的支援並びに環境保全を重点施策の一つとして位置付けられていることを受け、その一環として行われたものである。

より具体的には、本要請は小規模鉱山、特に個人事業者を合法化（現在合法化している事業者は全体の20%とも言われている）させ、また協業化（共同選鉱設備の利用等）を通じて政府の支援を受けやすくするというものであり、その技術的問題等を解決するために要請されたものである。

1-2 要請の内容

本要請は、上記背景の下に、中小零細鉱山の貴金属、特に金の実収率の向上並びに環境保全のために、フェーズ1において実施された実験室レベルでの含貴金属複雑鉱から、90%を越える実収率の成果を踏まえ、移動式選鉱試験設備によって金の回収プロセスを技術的・経済的に確立するための調査を実施できる人材育成を求めている。

1-3 協力の妥当性

我が国の技術協力については、地球科学・鉱山・化学研究所（INGEOMINAS）としても、昨年3月に終了したフェーズ1「含金複雑鉱処理技術プロジェクト」の実施機関であることから十分に理解しており、今回のプロジェクト方式技術協力に関しても十分な対応が可能であると考えられる。

ただし、日本人専門家の安全確保の観点から、移動式選鉱試験設備はプロジェクトサイト予定地であるINGEOMINASカリ事業所敷地内に設置することとした。

技術協力の規模については、コロンビア側の要請の背景並びに我が国のプロジェクト方式技術協力の適性規模を勘案して、移動式選鉱試験設備の操作・維持管理ができるようになるとともに、共同選鉱場の操業改善指導ができる技術者が育成されることを通じ、「産金地域における中小零細鉱山が選鉱場操業改善の指導を受けられるようになる」ことをプロジェクト目標として位置付けた。

2. 事前調査団の派遣

2-1 調査団派遣の経緯と目的

現サンペール政権によって策定された経済社会開発計画（1994年～1998年）では、鉱業部門の中でも、特に中小鉱山への技術的・財政的支援並びに環境保全に力を注いでいる。

同国においては、1992年3月から1996年3月まで、JICAのプロジェクト方式技術協力によって、実験室レベルでの処理技術の研究を実施してきたが、このフェーズ1においては、実験室レベルでの技術移転は成果を上げてきているものの、移動式選鉱試験設備による現地への応用が不可欠として、我が国に対し、1996年9月「中小零細鉱山選鉱技術改善」に係る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、コロンビア国側関係機関との協議を通じて要請の背景、計画の妥当性、協力の基本計画等を調査することを目的として、JICAを通じて事前調査団を派遣した。

2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所 属
団長・総括	鈴木康次郎	JICA鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第二課 課長代理
技術協力計画	佐々木忠則	通商産業省資源エネルギー庁長官官房鉱業課 国際協力係長
選鉱、製錬	富田 堅二	財団法人 国際鉱物資源開発協力協会 国際協力本部 技術顧問
環境保全	村田 真利	財団法人 国際鉱物資源開発協力協会 嘱託
プロジェクト 運営管理	鈴木 信一	JICA鉱工業開発協力部鉱工業開発協力第二課

2-3 調査日程

派遣期間 1997年4月7日～4月24日

日順	月 日	曜	行 程	調 査 内 容
1	4/7	月	成田→ニューヨーク(JAL006)	移動
2	4/8	火	ニューヨーク→ホノルル(AV021)	移動 (ボゴタ着)
3	4/9	水		JICA事務所打合せ、日本大使館・国家企画庁表敬
4	4/10	木		INGEOMINAS表敬、協議
5	4/11	金		MINERALCO・MINMINAS表敬、協議
6	4/12	土		資料整理
7	4/13	日	ホノルル→カハ(AV217)	移動、資料整理
8	4/14	月		INGEOMINASカリ事業所表敬、協議
9	4/15	火		INGEOMINASカリ事業所協議、小鉱山・鉱業組合からインタビュー
10	4/16	水	カハ→ホノルル(AV212)	移動、資料整理
11	4/17	木		INGEOMINAS・MINERALCO協議
12	4/18	金	(ホノルル→ニューヨークAV020)	INGEOMINAS・MINERALCO協議、M/D(案)作成 (佐々木団員帰国)
13	4/19	土	(ニューヨーク→	資料整理 (移動)
14	4/20	日	→成田 JL005)	資料整理 (佐々木団員成田着)
15	4/21	月		M/D署名・交換、JICA事務所・日本大使館報告
16	4/22	火	ホノルル→ロスアンゼルス (AV072:タキコソシイ経由)	移動
17	4/23	水	ロスアンゼルス→	移動
18	4/24	木	→成田(JL061)	成田着

2-4 主要面談者リスト

(コロンビア共和国側)

1. 国家企画庁 * Departamento Nacional de Planeacion (DNP)

Dra. Carmen Lucia Davila, Jefe, Division Especial de Cooperacion Tecnica
Internacional (DECTI)

Abg. Guillermo Rodrigues, Encargo Japon, DECTI

Dra. Ana Maria Briceno, Tecnico, Division de Minas y Energias, Unidad de
Infraestructura y Energia

Ing. Sandra Fonseca A. , Jefa, Division de Minas y Energias, Unidad de
Infraestructura y Energia

Ing. Adriana Maria Jimenez, Profesional, Division de Minas y Energias

2. 鉱山・エネルギー省 * Ministerio de Minas y Energia (MINMINAS)

Dr. Rodrigo Villamizar, Ministro

Dra. Jane Fraser Abisambra, Asesora Ministro

3. コロンビア鉱山公社 * Mineralés de Colombia S. A. (MINERALCO)

Dr. Antonio Jose Sanchez Murillo, Gerente General

Ing. Armando Duarte Ramirez, Subgerente Tecnico

4. 地球科学・鉱山・化学研究所 * Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y
Química (INGEOMINAS)

Dr. Adolfo Alarcon Guzman, Director General

Abg. Alfredo Giovanni Ulloa Pinto, Secretario General

Qco. Fabio Hernando Perez Gomez, Subdirector del Area de Química

Ing. Carlos Mario Cardenas Agudelo, Subdirector del Area de minería

Geologo Libaniel Casa-Ospina, Jefe del Area de Informacion y Servicios

4-1 カリ事業所

* Unidad Operativa de Cali, INGEOMINAS

Ing. de Minas Nelson De La Pava Garavito, Jefe de Unidad Operativa de Cali
Ing. Quimico Jorge Ivan Londono Escobar, Tecnico Cientifico del Area de Quimica
Geologo Jaime Mojica Buitrago, Tecnico Cientifico del Area de Quimica
Quimica Yolanda Canon Romero, Tecnico Cientifico del Area de Quimica
Geologa Marta Edith Velasquez David, Tecnico Cientifico del Area de Quimica
Quimica Maria Del Carmen Gonzalez M., Tecnico Cientifico del Area de Quimica
Ing. Geologa Teresa De Jesus Duque D., Tecnico Cientifico del Area de
Ingenieria Geoambiental

(日本国側)

1. 日本大使館

馬場 範雪

一等書記官

2. JICAコロンビア事務所

蔵本 文吉

所長

吉田 純啓

次長

高木 繁

次長

村田 俊一

所員

2-5 調査結果

調査項目	コロンビア側要請内容等	調査結果
1.プロジェクトの名称	<p>(和文)「含貴金属移動式選鉱設備による回収」</p> <p>(英文) Recovery of Precious Metals from Vein-Type Complex Ores by Portable Type of Pilot Plant</p>	<p>(英文)「The Project on the Improvement of Mineral Processing Technology Concerning Medium, Small and Petty Scale Mines in the Republic of Colombia」で合意しM/Dに記載した。</p>
2.実施機関、総括機関(責任者)	<ul style="list-style-type: none"> ・実施機関：地球科学・鉱山・化学研究所 (INGEOMINAS) ・総括機関：鉱山・エネルギー省 (MINMINAS) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MINMINASの下でINGEOMINASがMINERALCO(コロンビア鉱山公社)と協力してプロジェクトを実施することを確認し、M/Dに記載した。
3.協力期間	<ul style="list-style-type: none"> ・R/D発効日から3年間 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記の通り確認し、M/Dに記載した。
4.実施場所	<ul style="list-style-type: none"> ・カリ市 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記の通り確認し、M/Dに記載した。
5.プロジェクトの目的		
(1)プロジェクトの上位目標	<ul style="list-style-type: none"> ・移動式選鉱試験設備の設計と建設によって金及び随伴鉱物処理技術の効率化を図り、コロンビア国の技術発展に資する。 	<p>(スーパーゴール)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「コロンビア国の環境に配慮した鉱業部門の振興が図られる」で合意し、M/Dに記載した。 <p>(上位目標)</p>
(2)プロジェクトの目標	<ul style="list-style-type: none"> ・零細及び小鉱山の産金地域において、貴金属及び随伴鉱物を対象とする、移動式選鉱試験設備の稼働により、選鉱技術の普及および廃水処理等の環境対策技術が確立される。 	<p>(プロジェクト目標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「産金地域の中小零細鉱山の操業方法が改善される」で合意し、M/Dに記載した。 ・「産金地域における中小零細鉱山が選鉱場操業改善の指導を受けられるようになる」で合意し、M/Dに記載した。

調査項目	コロンビア側要請内容等	調査結果
6.技術協力計画	<ul style="list-style-type: none"> ・技術移転の内容は以下のとおりである。 ①移動式選鉱試験設備の調整及び操作 ②移動式選鉱試験設備による貴金属処理技術 ③廃水処理等の環境対策技術 ④鉱山選鉱場の開発設計、経済性調査 (F/S) の手法 ⑤実験室におけるバクテリアリーチング及び電子顕微鏡映像処理 	<ul style="list-style-type: none"> ・コ側において供試鉱石を確保することを確認し、M/Dに記載した。(Annex-9: 鉱石を提供する予定の候補中小零細鉱山5ヵ所) ・移動式選鉱試験設備はプロジェクト終了までサイトへ設置することを確認した。(Annex-6) ・技術移転項目を下記の通り確認し、M/Dに記載した。 ①実験室規模での供試鉱石試料の選鉱特性の調査研究方法。 ②移動式選鉱試験設備による供試鉱石試料の最適選鉱操業条件の確定方法。 ③産金地域の鉱山、選鉱場における廃水処理条件の改善方法。 ④産金地域における選鉱操業の改善に関する技術指導に必要な資料の作成方法。 <p>上記に関連してTCP (Annex-5) を提案し、コ側は了承した。</p>
7.コロンビア側実施体制		
(1)プロジェクトサイト	<ul style="list-style-type: none"> ・INGEOMINAS カリ事業所 (含金複雑鉱処理技術プロジェクト実施機関) 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記の通り確認し、M/Dに記載した。
(2)施設の供与及び土地の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・建物については、現有施設を利用する。ただし、400m²の整備が必要であり、不足分は新規に建設する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・カリ事業所内の必要な敷地及び進入路を確認した。(Annex-8) ・執務室もフェーズ1同様、カリ事業所内に確保されていることを確認した。
(3)機材の購入		<ul style="list-style-type: none"> ・研究室補助器具、試薬類を購入する予定であることを確認した。

調査項目	コロンビア側要請内容等	調査結果
(4)組織・人員	①プロジェクトチーフ 1名 ②選鉱・冶金 2名 ③鉱物地質 2名 ④化学分析・解析 2名 ⑤化学又は環境（環境問題） 1名 ⑥研究助手 3名 ⑦経済学者（経済調査） 1名	・MINMINAS、INGEOMINAS、MINERALCOの年度毎配置計画を確認した。 この内、INGEOMINASは管理部門の他、冶金、鉱物地質、化学、研究助手の技術者、事務員等、MINERALCOはプロジェクト調整、冶金、鉱物地質の技術者等を配置することを確認した。 (Annex-1,3,7)
(5)ローカルコストの負担	①人件費 554.3 ②資材費 180.0 ③調整費 30.0 ④維持保守費 16.5 ⑤運営費 60.0 ⑥機材現物 1,500.0 計 2,340.8 (百万ペソ：3年間)	・予算については、INGEOMINASが器具、ユーティリティ他を負担し、MINMINAS、MINERALCOは派遣人員の人件費のみを負担することを確認した。 (Annex-10) ・供与機材の通関経費及び国内輸送経費はコ側負担であることを確認し、M/Dに記載した。
8.日本側実施体制		
(1)専門家派遣 ・長期	①チーフアドバイザー 1名 ②選鉱・冶金 2名 ③鉱物 1名	・以下の通り合意し、M/Dに記載した。 ①チーフアドバイザー 1名 ②業務調整員 1名 ③選鉱・製鉄 1名 ④廃水処理 1名
・短期	①鉱物 1名 ②環境保全 1名 ③経済評価 1名 ④プラント設計 1名 ⑤化学分析 1名	・必要に応じて派遣することを確認し、M/Dに記載した。
(2)研修員受入れ		・年間1~2名、期間は3週間~3ヵ月とすることを確認し、M/Dに記載した。

調査項目	コロンビア側要請内容等	調査結果
(3)機材供与	<ul style="list-style-type: none"> ・主な要請機材は以下のとおりである。 1) 研究室機材 <ul style="list-style-type: none"> ①ヒープ・リーチング試験用バクテリア・リーチング機材 ②顕微鏡の電子映像解析装置 2) 移動式選鉱設備 <ul style="list-style-type: none"> ①粉砕装置 ②選鉱（浮選、比重選鉱）装置 ③前処理（オートクレーブ、酸化）装置 ④活性炭（吸着、溶離、再生）装置 ⑤電解装置 ⑥溶融装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・移動式選鉱設備のうち、コ側から比重選鉱装置供与の要望があり、M/Dに記載した。
9.その他		
(1)プロジェクト運営管理		<ul style="list-style-type: none"> ・左記を確認し、M/Dに記載した。（Annex-4）
(2)合同調整委員会		<ul style="list-style-type: none"> ・合同調整委員会の設立を合意し、M/Dに記載した。（Annex-1,2：開催頻度は、初年度は少なくとも四半期毎、2年目以降は2回/年）
(3)協力終了後の自立方式		<ul style="list-style-type: none"> ・INGEOMINASからMINERALCOやSENA（国立職業訓練学校）並びにCIMEX（抽出冶金センター）への技術の再移転を通じ、各地域へ普及していくことを確認した。（Annex-13）
(4)専門家生活環境		<ul style="list-style-type: none"> ・治安：JICAコ事務所調査の安全マップによれば、危険度の高い地域は北西部に集中しており、プロジェクトサイト付近は危険地域から外れているが、プロジェクト期間中の日本人専門家の安全確保について確認し、M/Dに記載した。 ・その他、議事録の通り。
(5)国家開発計画等		<ul style="list-style-type: none"> ・国家開発計画、鉱業政策に関する資料を入手した。

3. 要請の背景

3-1 コロンビア共和国における協力要請分野の現状

(1) 鉱業事情

① 概要

コロンビア国の資源ポテンシャルは高く、石油、石炭、天然ガス、金、ニッケル、エメラルド等が採掘されている。このうち石油については国内外から積極的な投資が行われており、近年、大規模な埋蔵量（20 億バレル）を有するとされている新たな油田も発見され、今後の経済発展に寄与することが期待されている。石油を除く鉱業セクターは、更に金と石炭に分けられ、現在、金は約 25 トン/年生産されており、その生産量の 90%を中小零細鉱山が占める。また、石炭は約 2200 万トン/年が生産されており、中小零細炭鉱がその 30%を占めている。

（表-13 参照）

② 非鉄金属の探鉱開発状況

コロンビア国内はグリラ活動が相変わらず深刻な問題となっており、探鉱を実施する上で困難な状況が少なくないにもかかわらず多くのカナダ、米国企業が活動している。これらの企業の中で、サイプラス・アマック社はチョコ県にムリンド銅鉱床において探査を進めている。中堅企業であるコンキスタドル社、グラン・コロンビアリソーシース社及びアンティオキア社はカルダス県マルマトにおいて積極的に金探査を実施中である。また、エース・デベロップメント社は 1995 年 11 月、チチリビ鉱山を獲得しており大規模なボーリング調査、地質調査を計画している。1995 年 9 月、グリーンストーン・リソーシース社のオロノルテ金山がフィッシャーワット社に売却された。なお、フィッシャーワット社はデュアルリソーシース社から近くのカルメン鉱山も獲得している。

金については、1994 年の生産量は前年に比べて減少したものの 1995 年はそれが回復し、現在その生産の中心はアンティオキア県及びボリバール県である。（表-14 参照）

表-13 主な鉱物資源の産出量

	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年
金	34.8	32.1	27.5	20.8	22.1
銀	8.0	8.3	7.3	5.9	5.9
白金	1.6	2.0	1.7	1.1	1.0
銅精鉱	13,800.0	14,904.0	0	11,894.0	11,398.0
ニッケル	20,193.4	20,195.0	20,182.1	20,839.8	24,566.6
石炭 *	19,992.0	21,905.0	21,223.0	22,665.0	26,020.0

(単位：トン (*印は千トン))

(出典：鉱山・エネルギー省)

表-14 金の主要県別産出量

県名	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年
アンティオキア	16.8	13.3	8.5	4.9	6.4
ポリバール	7.8	9.2	9.3	5.8	8.3
カルダス	0.9	2.0	1.6	1.6	1.7
カウカ	0.6	0.6	0.4	0.4	0.6
コルドバ	2.2	1.9	2.3	2.0	1.2
チョコ	3.1	2.5	2.1	1.8	1.4
ナリーニョ	1.4	1.1	1.7	1.7	0.8
サントンデール	0.3	0.1	0.1	1.3	0.9
バジェ	0.7	0.6	0.5	0.8	0.4
その他	1.0	0.8	1.0	0.5	0.4
合計	34.8	32.1	27.5	20.8	22.1

(単位：トン)

(出典：鉱山・エネルギー省)

3-2 国家開発計画における協力要請対象分野の位置付け

(1) 鉱業政策の現状

現在、コロンビアのGDPに占める鉱業の割合は3~4%である。政府はこれを8%程度まで引き上げるため、鉱業・エネルギー分野の開発にプライオリティーを置き、そのため特に金の生産拡大政策を進めている。組織面では、鉱業政策全体を所管するのが鉱山・エネルギー省であるが、鉱業政策はコロンビアにおいてもマクロ経済計画と密接に関係するため、鉱山・エネルギー省は国家企画庁と連携しながら政策を進めている。

コロンビアにおける非鉄金属鉱業は、①大規模鉱山は極めて少なく、②非技術的かつ非合法的性格の中小零細鉱山が大部分を占める。③同時に非合法的な鉱業活動による環境問題の顕著化という3つの基本的な局面で特徴づけられる。

① 大規模鉱山

現行の鉱業法では、大規模鉱山の定義は年間の採掘能力、鉱石の種類、採掘タイプ等に基づいている。また、大規模、中規模及び小規模といった鉱山の分類は生産業者の義務を定めるために用いられている。今後、コロンビア国内において大規模鉱山の開発を促進するために、現在鉱業法を改正中である（現在、国会で審議中であり本年7月頃国会を通過予定）。

② 中小零細鉱山

コロンビアにおける中小零細鉱山は、小規模面積で生産性が低く、不適切な技術でもって非合法的な採掘活動を行っている。鉱山所有者は一人から多い場合は数人の構成による。また、採掘によって得られた収益は、その一部が鉱山の設備更新等再投資されることもなく、鉱業従事者のために使われている。金に関しては中小零細鉱山はコロンビアにおける全生産量の約90%を占め、鉱業労働者の約80%が非合法的な鉱山に従事している。

③ 環境問題

中小零細鉱山では、技術レベルが低く生産工程が殆ど進歩しておらず、また、環境対策等鉱山環境計画の策定が欠如している。これにより鉱物資源の採掘、選鉱及び加工といった生産工程の中から、水銀による廃水の汚染、廃さい処理、自然の景観を損ねるなど環境破壊をもたらしている。

④ その他の問題点

その他制度的枠組みでは、1) 鉱業関係機関の機能の重複、2) 低い行政能力、3) 脆弱な技術力、そして4) 資金不足といった問題がある。

(2) 今後の鉱業政策の在り方

こうした状況の中、97年1月16日、鉱山・エネルギー省と国家企画庁は、コロンビア鉱業の展望及び国家開発計画の政策に沿った鉱業の持続性のある開発を達成するための戦略を含めた行動計画（「コロンビアの鉱業セクター強化のための戦略」表-15参照）作成し、国家社会経済政策審議会（CONPES）に提出、承認された。

これによると、今後の鉱業政策は①現在操業中の中小零細鉱山対策と、②新たな大規模鉱山開発の促進に大きく分けられている。特に、金についてはコロンビア経済を牽引する鉱産品としてその期待は大きい。現在の生産量の約90%を中小零細鉱山が占め、また合法化率は20%程度と中小零細鉱山は多くの問題を抱えているため、本行動計画においてもその対策にグループ化の促進による合法化率向上等中小零細鉱山対策が提案されている。

3-3 我が国への要請に至った経緯

このような背景の下、我が国のプロジェクト方式技術協力「含金複雑鉱処理技術協力事業（フェーズ1）」（92年3月～96年3月）においてダイヤモンド鉱山の鉱石を処理し、実験室レベルであるが金を効率的（約90%まで）に回収する技術が移転された。

コロンビア鉱山・エネルギー省はこのフェーズ1の結果を踏まえ、金の生産の大部分を占める中小零細鉱山の改善を目的とした、金の回収率向上と廃水処理技術を含む「中小零細鉱山選鉱技術改善」に係るプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

表-15 「コロンビアの鉱業セクター強化のための戦略」今後の戦略とアクションプラン（抜粋）

	中小零細鉱山	大規模鉱山
探鉱と探査	<ul style="list-style-type: none"> ・小規模事業者のグループ化による組合設立を促進。 ・採算性を調査し鉱山事業者の経済活動の多角化を展開するため、鉱業コンセンサスの収集、労務契約の合法化、社会保険システムの適切な運用等を促進。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎探査：2000年までに国土全域の地質図等地質情報整備を完了。 ・鉱石の探掘：基礎探査プログラムの結果に基づき、金、銀等を戦略鉱物とした投資促進計画の策定（政府は投資家の選定も可能）。 ・法的枠組み：鉱業活動の制限の撤廃、鉱区取得手続きの迅速化等。
市場	<ul style="list-style-type: none"> ・鉱産物販売による事業者の収入最適化のため、MINMINASは価格情報サービスの確立、輸出促進、密輸防止等鉱石販売を支援。 	<ul style="list-style-type: none"> ・97年上期までに鉱山企画ユニットは鉱業活動に伴うインフラ評価の調査、戦略鉱物の工業化の調査等。
金融	<ul style="list-style-type: none"> ・組合は政府の各種融資制度にアクセスが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・97年上期までに鉱山企画ユニットは鉱業セクターへのファイナンスの必要性等について調査。 ・FEN（エネルギーセクター融資機関）はそれを基に97年中に個別ファイナンスプログラムを策定。
制度的枠組	<ul style="list-style-type: none"> ・鉱業セクター関係機関の機能を再検討。現行制度をフレキシブルかつ簡素化。MINMINASは関係機関の統合の可能性、ユニット、各セクター別の政策実施状況及び国内の鉱物資源の管理状況の調査。 ・新たな制度に対応した、鉱山登録システムの近代化の推進。 	
環境問題	<ul style="list-style-type: none"> ・鉱山操業において地下水及び地表水の保護、化学物質の排出規制、地形回復のため、MINMINASは環境省とともに採掘方法及び鉱石に応じた環境基準作成。 	

4. 要請の内容と協力の妥当性

4-1 プロジェクトの名称と目的

(1) プロジェクトの名称

プロジェクトの名称について、調査団とコロンビア側は、下記の通りで合意した。

[The Project on the Improvement of Mineral Processing Technology Concerning Medium, Small and Petty Scale Mines in the Republic of Colombia]

[コロンビア共和国中小零細鉱山選鉱技術改善技術協力事業]

(2) プロジェクトの目的

プロジェクトの目的について、調査団とコロンビア側は、下記の通りで合意した。

① プロジェクトのスーパーゴール

「コロンビア国の鉱山地域の環境に配慮した鉱業部門の振興が図られる。」

② プロジェクトの上位目標

「産金地域における中小零細鉱業の操業方法が改善される。」

③ プロジェクトの目的

「産金地域における中小零細鉱山が選鉱場操業改善の指導を受けられるようになる。」

4-2 プロジェクトの実施機関と実施体制

(1) プロジェクトの実施機関

プロジェクトの実施機関について、コロンビア側は、下記の通り説明した。

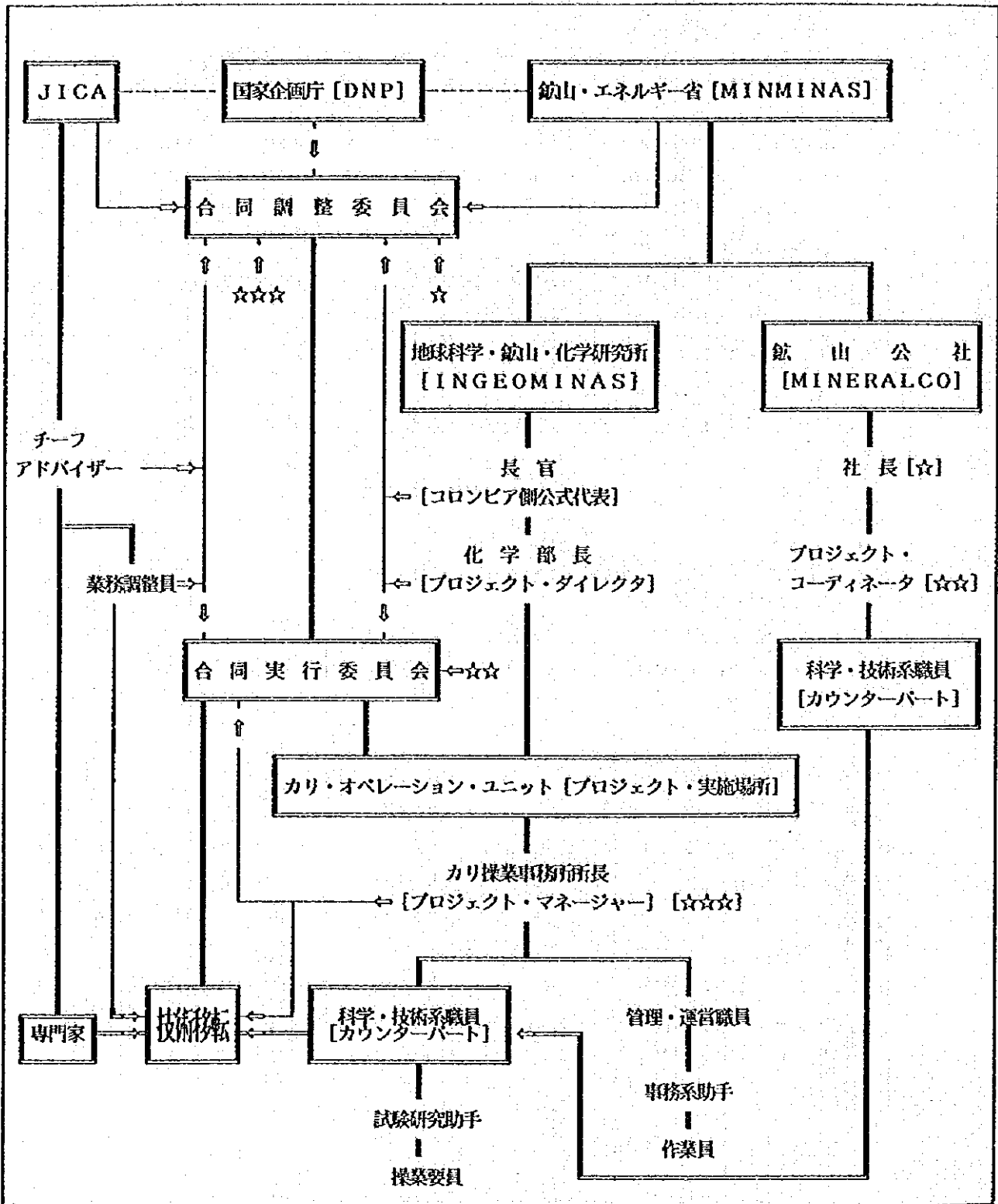
「鉱山・エネルギー省 (MINMINAS) の管理下で、地球科学・鉱山・化学研究所 (INGEOMINAS) は、コロンビア鉱山公社 (MINERALCO) と協力して本件プロジェクトの実施に関して全責任を負う。」

(2) プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制に関し、調査団とコロンビア側は、表-1に示すようなプロジェクト運営組織の下で、プロジェクト・ダイレクター (プロジェクトの管理についての全般的な責任者)、プロジェクト・マネージャー (プロジェクトの運営と技術的管理についての実務責任者) 並びにプロジェクト・コーディネーターを任命し、さらに合同調整委員会 (表-2参照) と合同実行委員会 (表-3参照) を設置することで合意した。

また、プロジェクトの管理・運営に関わる基本的な概念として、調査団はプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM: 表-4参照) を説明したところ、コロンビア側はPDMの記載内容について合意する旨、表明した。

表-1 プロジェクト管理運営組織図*



(* M/D:Annex-1 参照)

表-2 合同調整委員会*

I. 合同調整委員会の機能

- (1) 協議議事録 (R/D) に基づき、暫定実施計画 (T S I) 及び技術協力計画 (T C P) に準拠して作成されるプロジェクト年次業務計画の承認。
- (2) プロジェクト年次業務計画の実施状況及び技術協力計画の全般的進捗状況の審査。
- (3) 本件プロジェクトに関連する主要課題についての協議。

II. 合同調整委員会の構成

(1) 委員長

INGEOMINAS 長官

(2) 委員

* コロンビア側

- ① DNP の代表者 (複数)
- ② MINMINAS の代表者 (複数)
- ③ MINERALCO 社長
- ④ プロジェクト・ダイレクター
- ⑤ プロジェクト・マネージャー
- ⑥ プロジェクト・コーディネーター (複数)
- ⑦ 委員長が指名した上記以外の関係者 (複数)

* 日本側

- ① チーフ・アドバイザー
- ② 業務調整員
- ③ チーフ・アドバイザーが指名した専門家 (複数)
- ④ JICA コロンビア事務所の代表者 (複数)
- ⑤ JICA が派遣したプロジェクト関係者 (複数)

(3) オブザーバー

- ① 在コロンビア日本国大使館職員 (複数)
- ② 委員長が承認した上記以外の関係者 (複数)

III. 合同調整委員会会議の開催頻度

本件プロジェクトを円滑に、また成功裡に実施するため、合同調整委員会会議の開催頻度は、プロジェクト初年度においては四半期に最低1回、2年度以降においては年間最低2回とすることが望ましい。

* M/D : Annex - 2 参照

表-3 合同実行委員会*

<p>I. 合同実行委員会の機能</p> <ol style="list-style-type: none">1) プロジェクトの実施に関する実質的な責任の遂行。2) プロジェクトに関連する人員及び経費の調整及び配分。3) T S I 及び T C P に基づく業務計画の立案と実施。4) 業務計画実施状況の審議。5) プロジェクト関連定例会議（週会、月例会議、調整委員会等）の開催業務。 <p>II. 合同実行委員会の運営委員</p> <ol style="list-style-type: none">1) プロジェクトの公式代表：INGEOMINAS 長官2) プロジェクトの管理に関し全般的な責任を負うプロジェクト・ダイレクター： INGEOMINAS 化学部長3) プロジェクトの運営と技術的管理についての実務的責任を担当するプロジェクト ・マネージャー：INGEOMINAS カリ事業所所長4) プロジェクトの実施に関連する諸問題の調整を担当するプロジェクト・コーディネーター：<ol style="list-style-type: none">① INGEOMINAS 本部の担当官（複数）② INGEOMINAS カリ事業所の担当官（複数）③ MINERALCO の担当官（複数）④ J I C A 派遣業務調整員5) コロンビア側カウンターパートのリーダー6) J I C A 派遣チーフアドバイザー

* M/D: Annex-3 参照

表-4 プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) 暫定版*

プロジェクトの要約	実証指標	指標入手手段	外部条件
プロジェクトのスーパーゴール 鉱山地域の環境に配慮した鉱業部門の振興が図られる。	1. GDPに占める鉱業の比率 2. 金生産量の推移 3. 廃水汚染状況の推移	1. DNPの統計 2. MINMINASの統計 3. 産業界の統計 4. 面接調査・アンケート調査	a. 政府及び産業界による地域鉱業振興政策の継続的実施
プロジェクトの上位目標 産金地域における中小零細鉱業の操業方法が改善される。	1. 産金地域における金実収率の比較 2. 産金地域における廃水処理法の改善状況の比較	1. 選鉱場の操業成績 2. 選鉱場の廃水分析値 3. 面接調査・アンケート調査	a. 経済情勢の緩慢な変化 b. 資金ベースの安定 c. 経済インフラ条件の継続
プロジェクトの目的 産金地域における中小零細鉱山が、選鉱場操業改善の指導を受けられるようになる。	1. 技術指導サービス担当職員の配置数 2. プロジェクト対象鉱山の金実収率の改善状況 3. プロジェクト対象鉱山の廃水処理改善状況	1. 技術指導サービスの実績 2. プロジェクト経過報告書 3. プロジェクト経過報告書 4. 面接調査・アンケート調査	a. 移動式選鉱試験設備の有効利用 b. 産金地域における共同利用選鉱場設立計画の進展
プロジェクトの成果 0. プロジェクト下実施体制が確立される。 1. 移動式選鉱試験設備の据付・整備・保全が実施される。 2. 選鉱場操業改善技術指導担当要員が養成される。 3. プロジェクト対象鉱山に対して選鉱場操業改善指針が提案される。	0. 人員、予算、管理運営状況 1-1. 移動選鉱設備運転状況 1-2. 移動選鉱設備操作指針 1-3. 移動選鉱設備保全指針 2-1. 技術指導員の員数と技能 2-2. 選鉱試験実施指針 2-3. 選鉱場基本設計指針 2-4. 選鉱場操業改善指針 3-1. 新旧選鉱操業・試験比較 3-2. 技術指導件数	0. 実施機関の管理・記録簿 1-1. 移動選鉱設備管理簿 1-2. 操作指針作成実績 1-3. 保全指針作成実績 2-1. 人材養成の実績 2-2. 選鉱試験指針作成実績 2-3. 基本設計指針作成実績 2-4. 選鉱操業改善指針実績 3-1. 新旧選鉱操業・試験実績 3-2. 技術指導実績	a. カウンターパートのINGEOMINAS・MINERALCOでの勤務の継続
プロジェクトの活動 0-1. 実施計画に基づく人員の配置 0-2. 実施計画に基づく予算配分 0-3. 合同調整委員会の設立 0-4. 合同実行委員会の設立 1-1. 資機材調達計画立案と実施 1-2. 機械設備の据付・調整 1-3. 機械設備の操作及び保全マニュアルの作成 2-1. 供試鉱石試料の安定供給の確保 2-2. 実験室的規模での選鉱特性の調査研究 2-3. 移動式選鉱試験設備による最適選鉱操業条件の選定 2-4. 選鉱廃水処理条件の選定 2-5. 選鉱試験マニュアルの作成 2-6. 共同選鉱場設計指針の作成 2-7. 選鉱場操業改善技術指導指針の作成 3-1. プロジェクト対象鉱山への技術指導の実施	プロジェクトへの投入		a. 供与機材の円滑な通関 b. 日本人専門家の適切な安全の確保措置の執行
	日本側	コロンビア側	
	1. 専門家の派遣 1-1. 長期専門家 ①チーフアドバイザー：1名 ②業務調整員：1名 ③選鉱技術：1名 ④廃水処理技術：1名 1-2. 短期専門家 必要に応じて派遣 2. 研修員受け入れ 年間1~2名 3. 機材供与 移動式選鉱試験設備：1式 (但し積載車両を除く)	1. 人員の配置 2. 運営経費の支出 3. 施設・建物の提供 ①日本人専門家執務室 ②コロンビア側職員執務室 ③実験室・分析室 ④移動式選鉱試験設備関連施設 4. 資機材の調達 5. 供試鉱石試料の提供 6. 移動式選鉱試験設備の操業により発生する産物の処理	前提条件
			b. 本件プロジェクトへの協力に関する関係組織(INGEOMINAS・MINERALCO・中小零細鉱山管理者等)間での合意の成立

* M/D: Annex-4 参照

4-3 技術移転分野

技術移転分野について、調査団とコロンビア側は下記の通りで合意した。

- ① 実験室規模での供試鉱石試料の選鉱特性の調査研究手法。
- ② 移動選鉱試験設備の稼働による供試鉱石試料の最適選鉱操作条件の選定手法。
- ③ 産金地域の鉱山・選鉱場における廃水処理条件の改善手法。
- ④ 産金地域の選鉱場操業の改善に関する技術指導に必要な資料の作成手法。

上記の技術移転分野に関連して、調査団は技術協力計画案（TCP：表-5）を提案したところ、コロンビア側はTCPの記載内容について合意する旨、表明した。

表-5 技術協力計画 (TCP)

暦年	1997				1998				1999				2000				2001			
四半期	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
技術協力期間					-----															
I. 供試鉱石の選定 ¹⁾																				
1) プロジェクト対象地域の選定																				
2) プロジェクト対象鉱山の選定																				
3) 供試鉱石の選定と試料採取																				
II. 実験室規模での供試鉱石の選鉱特性の調査																				
1) 鉱物学的調査 ¹⁾																				
2) 化学分析 ¹⁾																				
3) 移動選鉱試験設備による選鉱試験に必要な条件の選定試験																				
III. 移動選鉱試験設備による供試鉱石の適正操業条件の調査																				
1) 破碎・フルイ分け法																				
2) 磨鉱・分級法																				
3) 浮遊選鉱法																				
4) 膏化法																				
5) メリルークロール法																				
6) 吸着・溶離 (CIC/CIP)法																				
7) 電解採取法																				
8) 溶解・精製法																				
9) 廃水処理法																				
IV. 産金地域における選鉱操業と廃水処理法の改善に関する指針作成に必要な資料の制作																				

【註】¹⁾ これらの課題については、日本人専門家の支援なしで、コロンビア側カウンターパートで実施可能。

* M/D: Annex-5 参照

4-4 協力規模と協力期間

(1) 協力規模

本件プロジェクトは、双方が合意した①プロジェクトのスーパーゴール、上位目標並びに目的、②技術協力の範囲、③技術協力の期間等に加えて、④日本側の専門家派遣と機材供与の実施可能性、⑤コロンビア側の人員配置、予算配分、施設整備等への対応状況を総合的に検討して策定した暫定実施計画案（T S I：表-6参照）に添った規模で実施したいとする調査団の提案に対し、コロンビア側からは、T S Iの記載内容について合意する旨の表明があった。

(2) 技術協力期間

本件プロジェクトの技術協力期間は、今後派遣されるJ I C A実施協議調査団とコロンビア側が作成する討議議事録（R/D）で合意した日から3年間とすることを、調査団とコロンビア側は確認した。

表-6 暫定実施計画 (TSI) *

暦年	1997				1998				1999				2000				2001			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
技術協力期間																				
I. 日本側実施事項																				
1.1 調査団の派遣																				
(1) 事前調査		=																		
(2) 長期調査			=																	
(3) 実施協議				=																
(4) 計画打合せ							=													
(5) 巡回指導											=									
(6) 終了時評価																=				
1.2 日本人専門家の派遣																				
(1) 長期専門家																				
a. チーフアドバイザー																				
b. 業務調整員																				
c. 専門家 (選鉱技術)																				
d. 専門家 (廃水処理技術)																				
(2) 短期専門家 [必要に応じて派遣]																				
1.3 機材供与																				
1.4 研修員受け入れ							=				=				=					
1.5 経過報告書の作成																				
II. コロンビア側実施事項																				
2.1 プロジェクト実施組織設立																				
2.1 人員の配置																				
2.2 建物・施設の提供																				
2.3 供試鉱石試料の提供及び 試験産物の処理																				
2.4 資機材の調達																				
2.5 プロジェクト運営経費支出																				
2.6 技術協力計画 (TCP) の実施																				
2.7 技術指導・相談・試験サー ビスの実施																				
2.8 経過報告書の作成																				

* M/D: Annex-11 参照

4-5 協力の妥当性

コロンビア側は調査団に対し、産金地域の鉱業振興に関するコロンビア政府の基本政策について、①零細鉱山の協業化による操業合法化の促進、②金実収率の改善による資源の有効利用と国際競争力の向上、③産金地域の環境改善などを目指していると説明した。(表-7参照)

また、鉱山・エネルギー省と国家企画庁は、国家社会経済政策審議会(CONPES)で承認された「コロンビアの鉱業セクター強化のための戦略」を1997年1月に公表したが、この戦略でも上記政策と同様に、①時代に則した鉱業法への改正、②鉱業活動地域の環境保全、③鉱物資源の付加価値増大、④鉱業インフラ整備、⑤外資導入などの政策が提言されている。

本件プロジェクトは、上記のような背景の下で、中小零細鉱山の金実収率の向上と環境インパクトの軽減を目指し、さらに過去3年間(実質2年間)に亙り実施された技術協力フェーズ1の実績(実験室規模での含金複雑鉱処理に関わる技術移転)をベースにした、移動式選鉱試験設備による産金地域の鉱山・選鉱場における最適選鉱操業条件の選定手法に関わる技術移転を主要課題とする技術協力フェーズ2である。

フェーズ1のプロジェクト実施機関であったINGEOMINASの行政・研究能力は、内外からも高く評価されているが、フェーズ2ではさらにMINERALCOが参画し、コロンビア側は、プロジェクトの成果を具体的に、鉱業活動の改善と振興に反映させたいとしている。

上記のような、プロジェクト実施計画の国家開発・振興計画との整合性、プロジェクト成果の自立発展性に加えて、コロンビア側の予算措置・人員配置・建物施設整備・鉱石試料提供・資機材調達等に関わる対応計画を勘案すれば、本件技術協力の妥当性は高いと判断される。

表-7 地域鉱業振興に関するコロンビア政府の政策*

I. 地域鉱業振興に関する基本政策

コロンビア政府は、零細金鉱山の集落から構成される地域鉱業組合設立促進キャンペーンを通して、零細金鉱山操業の合法化を推進し、産金地域の環境改善と地域金鉱業の国際競争力改善の実現を目指すことを地域鉱業振興に関する基本的な国策としており、この合法化と鉱業組合設立が実現すれば、金実収率の改善を目指す公的技術改善指導と地域金鉱業の効率的操業に必要な民間ベースの融資導入が容易になるとしている。

II. 現存鉱業協同組合の機能の強化

下記に例示したような現存鉱業協同組合の機能強化策を推進することによって、産金地域における中小零細鉱山及び選鉱場の鉱業活動が振興されるとしている。

① 下記協同組合間での相互協力

- a. Narino 県 Llanada 市 Uanada 零細鉱山協同組合
- b. Bolivar 県 Sur de Bolivar 農鉱組合
- c. Cauca 県 Suarez 鉱業協同組合
- d. Cauca 県 Buenos Aires 鉱業協同組合

② 現存協同組合の組織の改善

- ③ 貴金属実収率の改善によって、鉱物資源の適切な利用を図るプロジェクトの導入

III. INGEOMINAS の機能を活用した技術支援

移動式選鉱試験設備の導入を含む日本政府の技術協力プロジェクトの進展に伴い、産金地域の中小零細鉱山・選鉱場の選鉱操業と環境改善に関する技術指導、技術相談並びに試験サービスが INGEOMINAS によって実施されることが期待される。

例えば、INGEOMINAS では、Llanada, Sur de Bolivar, Suarez 並びに Buenos Aires 産の鉱石試料に対し、貴金属実収率の改善を目指して、鉱物学的性状調査と選鉱製錬試験を実施しているが、その成果が今後、これらの産金地域の鉱業活動の振興に活用されることが期待される。

IV. MINERALCO, SENA 並びに CIMEX による技術支援

MINERALCO (コロンビア鉱山公社)、SENA (国立職業訓練学校) 並びに CIMEX (コロンビア国立大学抽出冶金研究センター) は、それぞれ、産金地域の鉱業活動の振興と環境の改善を目指して、最善の技術支援サービスを提供している。

MINERALCO が Llanada, Sur de Bolivar, Suarez, Buenos Aires, Marmato-Caldas 並びに Vetas California-Santander の鉱山地域で実施している探査・採鉱・技術支援などの活動は、その好例である。

* M/D: Annex-13 参照

5. プロジェクト協力の基本計画

5-1 技術協力期間

討議議事録（R/D）で合意した日から3年間。

5-2 日本側投入計画

(1) 専門家の派遣

a. 長期専門家

- ① チーフアドバイザー担当 : 1名、約3年間
- ② 業務調整担当 : 1名、約3年間
- ③ 選鉱技術担当 : 1名、約3年間
- ④ 廃水処理技術担当 : 1名、約3年間

b. 短期専門家

技術移転の分野に関わる特定技術担当の専門家を必要に応じて派遣。

(2) カウンターパートの在日研修の受け入れ

a. 受け入れカウンターパートの員数

年間1~2名

b. 在日研修の期間

約3週間~3ヵ月間。

c. 在日研修の分野

プロジェクト関連の技術的事項及び/又は管理運営事項

(3) 機材の供与

コロンビア側は、フェーズ1で供与されなかった実験室用機材と、積載車両を含む移動式選鉱試験設備の供与を要請していたが、日本側とコロンビア側の双方が直面している諸般の情勢を勘案し、表-8に列挙した機材の供与を日本側へ要請した。

また、移動式選鉱試験設備については、今後、車両に積載可能となるような仕様とし、さらに比重選鉱装置として「ミネラル・ジグ」も含めて供与されたい旨、コロンビア側は強調した。

表-8 コロンビア側が日本側に供与を要請した機材*

1. 移動式選鉱試験設備（処理能力：粗鉱1.5トン/日）一式¹⁾

- ① 破碎・フルイ分け設備（2段破碎）
- ② 磨鉱・分級設備（2段磨鉱）
- ③ 浮遊選鉱設備（バルク浮選）
- ④ 青化法設備（浸出・脱水）
- ⑤ 亜鉛置換法設備（メリルークロー法）
- ⑥ 吸着・溶離設備（CIC・CIP法）
- ⑦ 廃水処理設備（アルカリー塩素法）

【註】 1) プロジェクト期間中、これらの設備は運搬車両なしで、プロジェクト
サイト構内で操業することとする。

2. プロジェクトの円滑・有効な実施を図る観点から、相互に合意するミネラルジグ
のような比重選鉱装置を含むその他の資機材。

* M/D: Annex-6 参照

5-3 コロンビア側投入計画

(1) プロジェクト実施組織の設立

1) 合同委員会の設置

コロンビア側は、本件プロジェクトを有効適切に実施するため、合同調整委員会（表-2参
照）及び合同実行委員会（表-3参照）を設置することに合意した。

また、上記各委員会を構成するプロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャー
並びにプロジェクト・コーディネーターの任命についても合意した。

2) プロジェクトの実施場所

本件プロジェクトは、INGEOMINAS カリ事業所の構内で実施されることをコロンビア側
は確認した。

(2) 人員の配置

コロンビア側は、本件プロジェクトの実施に必要なカウンターパート、管理運営職員並びに支
援要員を、MINMINAS、INGEOMINAS、MINERALCO などのプロジェクト関係機関の職員

で構成し、配置することを確認した。

コロンビア側の年次別・職種別・組織別人員配置計画を表-9に示す。

(3) 建物・施設の提供

コロンビア側は、本件プロジェクトの実施に必要な建物・施設（日本人専門家執務室、実験室、分析室等のフェーズ1で提供したスペースを含む）を提供することを確認した。

移動式選鉱試験設備については、給電、給水、排水等を含む付属施設、付帯工事並びに据付け工事の施工を、コロンビア側で実施することを確認した。

移動式選鉱試験設備の設置計画図を図-1に示す。

(4) 供試鉱石試料の提供及び試験産物の処理

コロンビア側は、本件プロジェクトの実施に必要な鉱石試料を安定的に提供することを確認し、その対象とされている鉱山地区の現状を説明した。（表-10、図-2参照）

コロンビア側は、移動式選鉱試験設備の運転によって発生する各種産物について、コロンビア側で厳密・適切に処理・処分することを確認した。

(5) 資機材の調達

コロンビア側は、日本側が供与する資機材以外の、本件プロジェクトの実施に必要な資機材をコロンビア側で調達することにして説明した。

(6) プロジェクト運営経費の支出

コロンビア側は、本件プロジェクトの運営に必要な経費を関係機関で分担して支出することを確認し、その年次別・組織別経費支出計画を説明した。（表-11参照）

また、上記経費支出計画には、①供与機材の運搬・据付け・調整・運転・保全経費、②供与機材の通関経費・諸賦課金、③供試鉱石試料調達経費・試験産物処理処分経費を含むことを確認した。

(7) コロンビア側プロジェクト関係機関の連携の確保

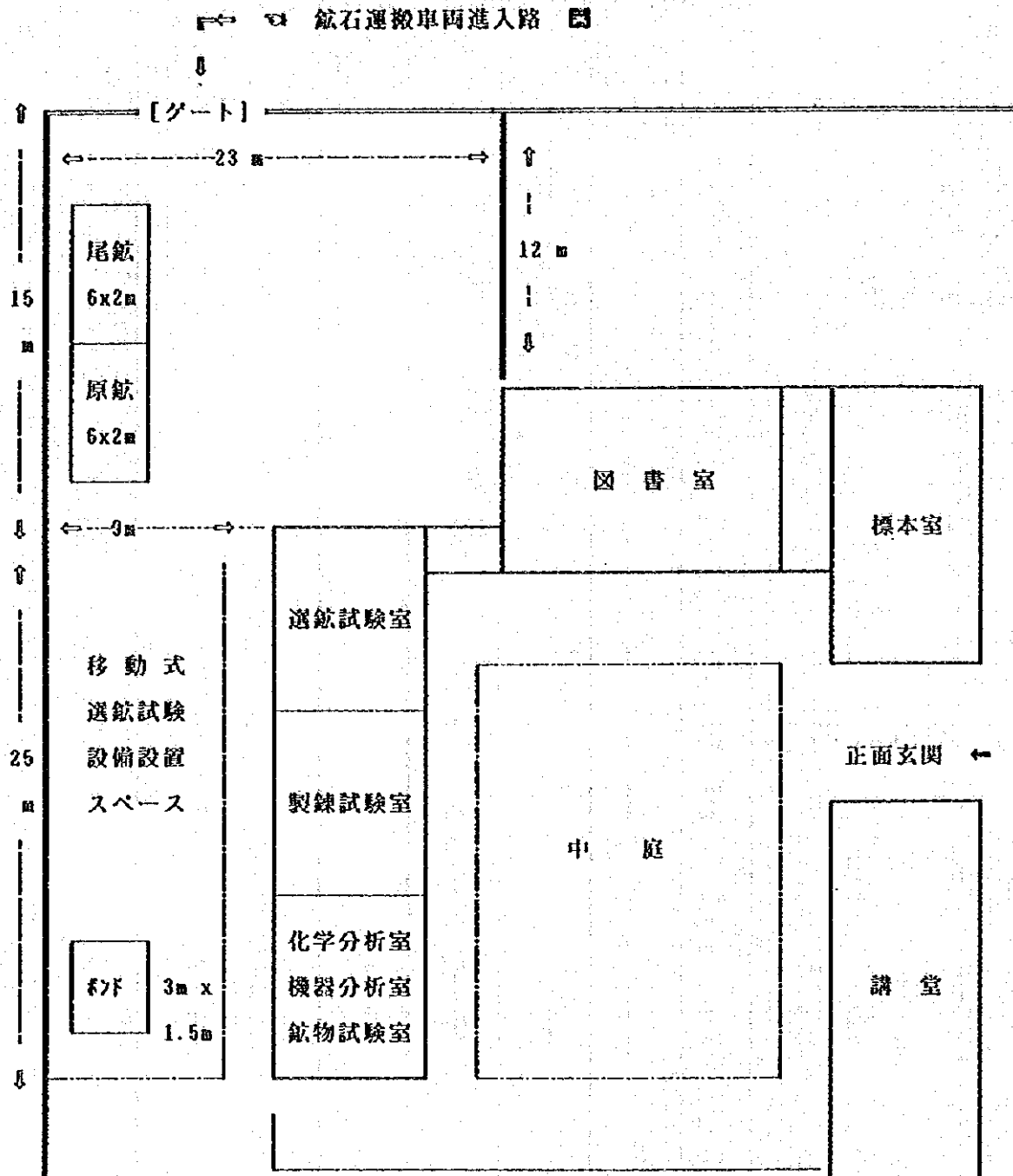
コロンビア側は、上記のコロンビア側投入計画の実施に必要なプロジェクト関係機関の連携確保に関わる分担事項について説明した。その概要を表-12に示す。

表-9 プロジェクト関係要員配置計画*

担当職務	年	配置要員総計		人員配置任命組織					
				MINMINAS		INGEOMINAS		MINERALCO	
		常 勤	非常勤	常 勤	非常勤	常 勤	非常勤	常 勤	非常勤
1.プロジェクトの管理運営 0)公式代表 1)プロジェクト・ディレクター 2)プロジェクト・マネージャー 3)プロジェクト・コーディネーター 4)カウンターパート・リーダー	1997		1				1		
	1998		1				1		
	1999		1		1		1		
	2000	1	3			1	1		1
	1997 to 2000	1	3		1	1	1		1
2.プロジェクトの実施 1)選鉱製錬専門職	1997		2				2		
	1998	2				2			
	1999	3				2		1	
	2000	3				2		1	
	1997 to 2000	3				2		1	
2)鉱物専門職・地質専門職	1997		2				2		
	1998	2				2			
	1999	3	1			2		1	1
	2000	3	1			2		1	1
	1997 to 2000	3	1			2		1	1
3)化学専門職	1997		2				2		
	1998	2				2			
	1999	2				2			
	2000	2				2			
	1997 to 2000	2				2			
4)実験助手	1997		4				4		
	1998	4				4			
	1999	5				5			
	2000	4				4			
	1997 to 2000	4				4			
5)移動式選鉱試験設備操業要員	1997								
	1998							2	
	1999	4				2		2	
	2000	4				2		2	
	1997 to 2000	4				2		2	
3.プロジェクトの支援 1)事務要員	1997		2				2		
	1998	1	1			1	1		
	1999	2				2			
	2000	2				2			
	1997 to 2000	1	1			1	1		
2)車両運転要員	1997	1				1			
	1998	1	1			1	1		
	1999	1	1			1	1		
	2000	1	1			1	1		
	1997 to 2000	1	1			1	1		
3)労務要員	1997		2				2		
	1998		2				2		
	1999		3				2		1
	2000		3				2		1
	1997 to 2000		2				2		1
配置職員総数	1997	2	20		1	2	18		1
	1998	13	10		1	13	8		1
	1999	21	11		1	17	7	4	3
	2000	20	11		1	16	7	4	3
	1997 to 2000	20	11		1	16	7	4	3

* M/D: Annex-7 参照

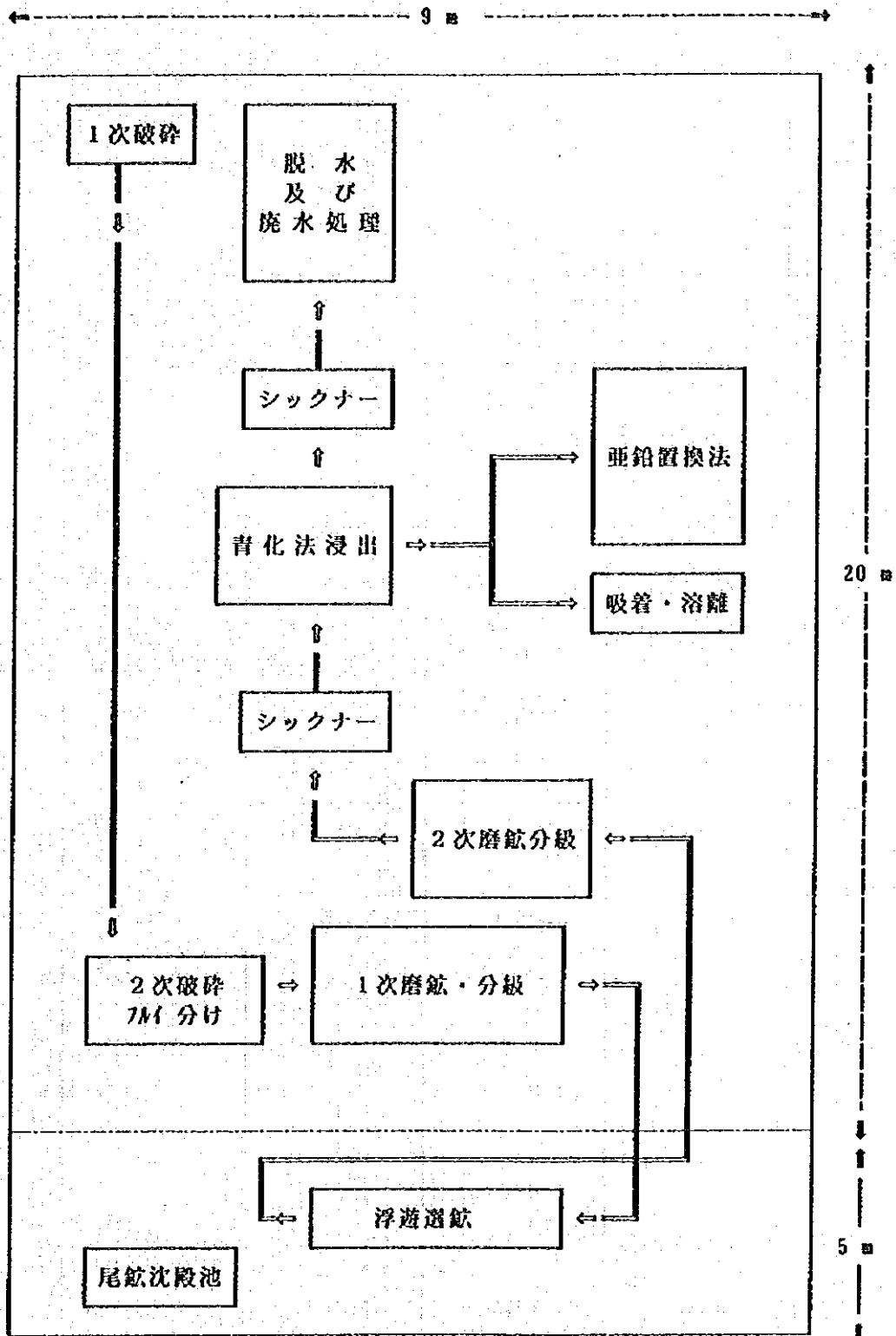
図-1(1) 移動式選鉱試験設備配置計画(暫定案)*



[上下・左右の尺度比不定]

* M/D: Annex-8 参照

図-1 (2) 移動式選鉱試験設備配置計画 (暫定案) *



{ 上下・左右の尺度比不定 }

表-10 プロジェクト対象鉱山地区（暫定）の概要*

地区記号	A	B	C	D	E
金鉱山地区名	La Llanada	Buenos Aires	Marmato	Sur de Bolivar	Vetas 及び California
県名	Narino	Cauca	Caldas	Bolivar	Santander
鉱山経営形態	地域鉱業組合	地域鉱業組合	中小規模鉱山会社	小規模鉱山会社	小規模鉱山会社
地区内鉱山数	32鉱山	10鉱山	137鉱山	70鉱山	57鉱山
主要鉱山名または主要鉱山地区名と鉱山数	El Paroma :2 El Canada :5 La Espodita :1 Palmera :6 El Cismo :2 El Retiro :3 El Manganeso :1 La Cartago :3 San Francisco :1 Don Bosco :1 La Gongora :2 Santa Rosa :1 El Lucrocio :3 Santa Elena :1	La Libertad Los Mlechos El Oso La Leche Las Pairas El Bavaro Mina Tapada El Guatico Laz El Condor		Santa Rosa :30 San Martin de Loba :4 Atillo de Loba:1 Montecristo :29 Morales :1	
年間金生産量	36.5kg	79.7kg	547kg	4,168kg	417.6kg
粗鉱の鉱物学的性状	主として硫化鉱/砒素及び鉄硫化鉱物/遊離金/含有砒素のためシアン消費量多大。	主として硫化鉱/鉄硫化鉱物/方鉛鉱/遊離金/含有砒素及び鉄のためシアン消費量多大。	主として硫化鉱/鉄硫化鉱物/遊離金/難処理鉱物含有せず。	主として硫化鉱/鉄硫化鉱物/遊離金/難処理鉱物含有せず。	主として硫化鉱/鉄硫化鉱物/銅硫化鉱物/遊離金/シアン消費量多大。
粗鉱の平均金品位	13 g/t	20 g/t	5 g/t	20 g/t	4 g/t
現在の鉱石処理方式	比重選鉱法	比重選鉱法/青化法/混汞法	比重選鉱法/浮遊選鉱法/混汞法	比重選鉱法/混汞法/青化法	比重選鉱法/混汞法/青化法
選鉱場処理能力	0.5~2.0 t/日	0.5~2.0 t/日	Mineros Nacionales:300 t/日 その他:1~40 t/日	0.5~4.0 t/日	データ入手不能
金実収率	65%	50%	Mineros Nacionales:85~92%	データ入手不能	データ入手不能
鉱山・選鉱場廃水の水質	データ入手不能	データ入手不能 [水銀、砒素、懸濁物質で汚染]	{Marmato 地区} SS:92.9 ~ 39,952 mg/l CN:0.13 ~ 3.8 mg/l pH:4.3~8.6 [その他地区] データ入手不能	データ入手不能	SS:4,600 mg/l Free CN:3.0mg/l Total CN:3.7mg/l Hg:Max.72.2mg/l Electric Conductivity:Max.350 pH:Max.8.8 NTU:Max.1,200
汚染状況監視組織	Narino地域開発自治公社	Cauca 地域開発自治公社	Caldas地域開発自治公社	Sur de Bolivar地域開発自治公社	Bucaramanga 地域公害防止自治公社
プロジェクト適用順位	第1位	第2位	第3位	第4位又は第5位	第5位又は第4位

* M/D:Annex-9 参照

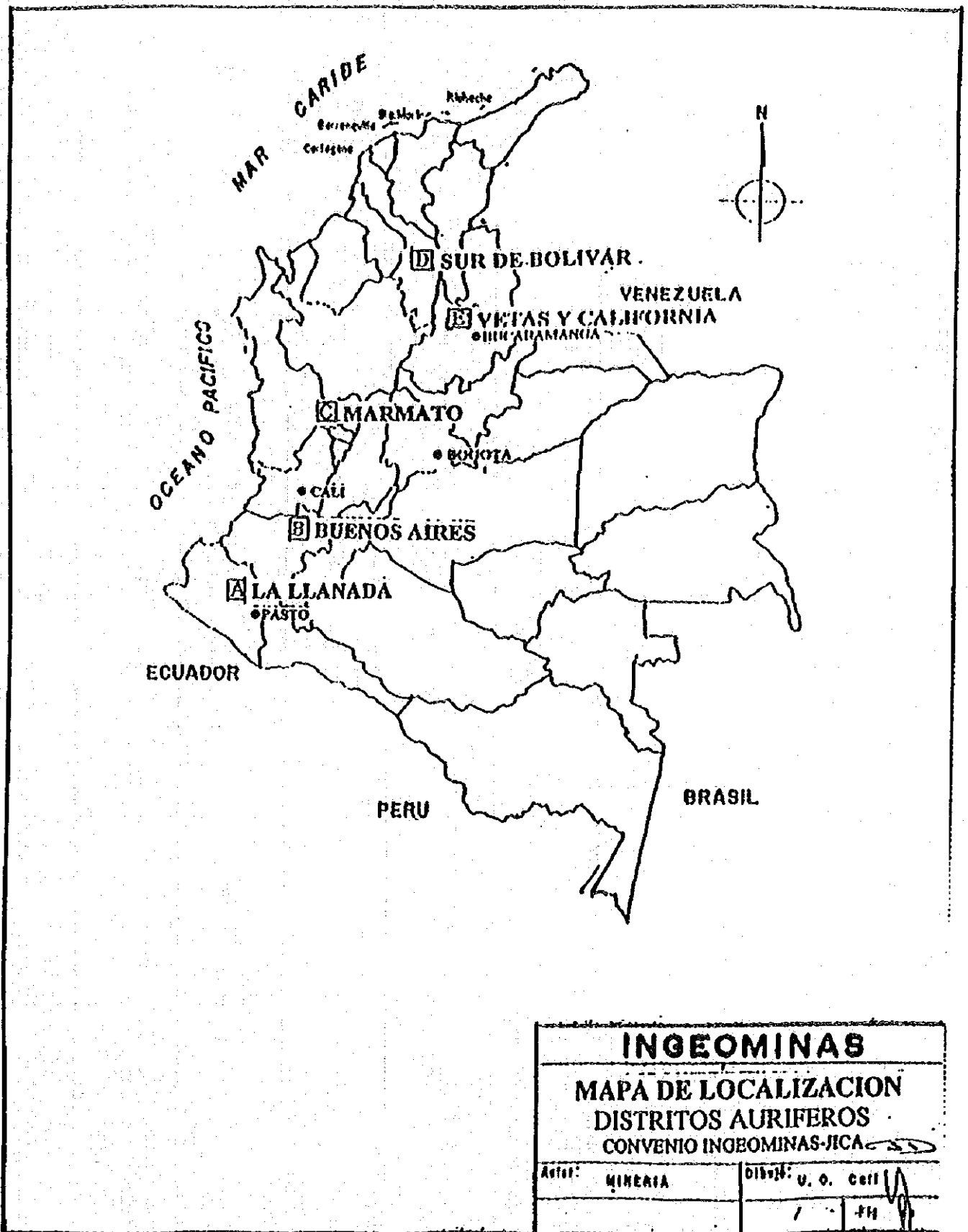


図-2 プロジェクト対象鉱山地区 (暫定) の概要*

表-11 プロジェクト関係経費支出計画（暫定案）**

[単位：百万ペソ]

経費項目	暦年				
	1997	1998	1999	2000	2001
I. INGEOMINAS 負担経費					
人件費	87.7	337.1	370.0	370.0	92.5
資機材費	45.1*	25.0	25.0	25.0	6.3
光熱水料費	25.1	25.1	67.1	67.1	16.8
その他経費	7.0	7.0	15.0	7.0	1.8
プロジェクト運営経費総額	164.9	394.2	477.1	469.1	117.4
建物施設改修工事費	0	20.0	10.0	10.0	0
プロジェクト関係経費総額	194.9	414.2	487.1	479.1	117.4
II. MINMINAS 負担経費					
人件費	15	18	21.6	25.9	7.8
III. MINERALCO 負担経費					
人件費	15	18	103.5	124.2	37.3
IV. プロジェクト経費総額	224.9	450.2	612.2	629.2	162.5

[註] * イメージアナライザー購入費を含む。

** M/D: Annex-10 参照

表-12 プロジェクト実施組織の分担事項に関する合意の概要*

プロジェクトの実施に必要な業務	プロジェクト実施に関与する各組織の分担可能事項			
	鉱山エネルギー省 [MINIMINAS]	地球科学・鉱山・化学 研究所 [INGEOMINAS]	コロンビア鉱山公社 [MINERALCO]	地域鉱業組合
1. プロジェクト対象 鉱山地域・鉱山・供 試鉱石試料の選定	協議と採決への参加。 必要な措置の実施。	協議と採決への参加。 必要な措置の実施。	協議と採決への参加。 必要な措置の実施。	必要な情報の提供。 供試鉱石の安定供給。
2. 実験室的規模での 調査・研究・試験	調査・研究・試験結果 の検討と提言。	調査・研究・試験の実 施と経過報告書の作成 及び関係機関への普及	調査・研究・試験結果 の検討と提言。	調査・研究・試験結果 の検討と提言。
3. 移動式選鉱試験設備 による最適操業条件 の選定	移動式選鉱試験設備に よる選定結果の検討と 提言。	移動式選鉱試験設備に よる選定試験の実施と 選定結果の検討、経過 報告書の作成、並びに 成果の関係機関への普 及・広報。	移動式選鉱試験設備に よる選定試験の実施と 選定結果の検討、経過 報告書の作成、並びに 成果の関係機関への普 及・広報。	移動式選鉱試験設備に よる選定結果の検討と 提言。
4. 選鉱場操業改善に関 する技術指導指針の 作成	技術指導指針の検討と 提言。	技術指導に必要な資料 と指針の作成。作成指 針に基づく技術指導の 実施と指針の改善。	技術指導に必要な資料 と指針の作成。作成指 針に基づく技術指導の 実施と指針の改善。	選鉱場操業の現状と問 題点に関する情報の提 供。技術指導指針の検 討と改善への提言。
5. 移動式選鉱試験設備 の操業により発生す る各種産物の処理・ 処分。		移動式選鉱試験設備か ら発生する各種産物の 処理・処分の実施。		
6. プロジェクトの成果 の普及・広報	地域鉱業振興行政への プロジェクト成果の反 映。	プロジェクトの成果に 関する普及・広報の実 施。鉱山、選鉱場での 技術指導の実施。	産金地域における鉱業 振興事業へのプロジェ クト成果の適用。	地域鉱業の振興を目指 す中央及び地方政府の 行動計画への参画。
7. プロジェクトの成果 をベースとした地域 金鉱業振興計画の推 進	地域金鉱業振興計画の 実現に必要な政策・措 置の適用。	地域金鉱業振興計画の 実現へ向けた最大限の 支援措置。	地域金鉱業振興計画の 実現へ向けた最大限の 支援措置。	地域金鉱業振興計画の 実施への協力。

* M/D: Annex-12 参照

6. 団長所感

1. 主要協議結果

コ側との協議は、地球科学・鉱山・化学研究所 (INGEOMINAS) アラルコン長官をヘッドとする関係者との間で行われた。ただし、実質的な協議は、INGEOMINAS のペレス化学部長、カルディナス鉱山部長及びデラパバカリ事業所長を始めとする INGEOMINAS 代表者並びにコロンビア鉱山公社 (MINERALCO) 代表者 (技術担当副社長) との間でなされた。

まず本プロジェクトの同国における位置付け等に関する協議がなされた後、同調査団が用意した本プロジェクトのコンセプト及びスコープ等についての説明を行い、プロジェクトでカバーでき得る点等についての協議を行った。なお、我が国のプロジェクト方式技術協力内容及びPCM手法 (特にPDMの意義) 等の説明も合わせて行った。

その結果、対処方針に基づき、対処方針の内容に調査団が若干修正を加えた基本計画 (スーパーゴール、上位目標、プロジェクト目標、成果、活動) を始め、技術移転内容、技術協力計画 (TCP)、暫定実施計画 (TSI) 等について、コ側の理解をほぼ得ることができた (若干のコメントや修正箇所が指摘されたものの、ほとんど我が方案通りとなった)。

さらに、次回長期調査時 (9月あるいは10月頃) までに準備しておくこととしては、以下のような点が挙げられる。

- (1) 現有機材及び要請機材の分析に基づく機材供与計画 (詳細仕様を含めて) (日本側)
- (2) 移動式選鉱試験設備設置場所及びアクセス道路の整備計画 (コ側)
- (3) 長期専門家のリクルート (日本側)
- (4) ローカルコスト (特に維持管理費、輸送費等) の詳細試算 (日・コ双方)

2. 本プロジェクトの位置付け

80年代は、ラテンアメリカ諸国にとって「失われた10年」と総括されるが、同国は、ハイパーインフレーションも、対外債務のリスケジュールリングも発生せずGDPのプラス成長を実現してきており、マクロ経済パフォーマンスにおいては、ラテンアメリカの優等生であったと言えよう。

90~94年のガビリア政権期における同国は、経済自由化路線 (関税率の大幅な切り下げ、関税撤廃品目の増加、外資導入など)、ネオ・リベラル政策の適用などを含め、極めて良好な経済的パフォーマンスを維持してきたと言える。GDP成長率は、93年以降5%を上回り、高水準を維持している (93年5.3%、94年5.7%、95年5.3%)。

94年に発足した現サンペール政権は、基本的な政策においては、ガビリア政権を受け継いでいるが、ネオ・リベラル政策については一線を画している。同年11月に発表された経済開発計画「社会的飛躍」は、ネオ・リベラル的な経済政策とは別立てで、生活水準の改善 (貧困の撲滅) を目指した点を特徴としている。特に同国産業の生産性向上と競争力強化、開放政策の恩恵が全ての国民に浴することを重視している。(なお、国家企画庁 (DNP) によれば、95年の一人当たりのGDPは、2,243ドルを記録したとのこと。)

同国は、ブラジルに次ぐ世界第2位のコーヒー生産国であり、伝統的にコーヒーに対する経済的依存度が高いが、80年代に行われた政府の鉱業育成策により、86年から石油輸出、87年から石炭輸出

をそれぞれ本格的に開始している。このように、その貿易構造において旧来のコーヒー・モノ・カルチャー経済から着実に脱却しつつあるものの、一方ではその主要産品が依然として一次産品に偏重しており、世界景気や国際市況等の変動リスクに曝されていることに変わりはないと言えよう。

実際に、同国の鉱産物資源の産出量は近年増え続けているものの（80年にはGDP構成比が1.3%にすぎなかった）、昨今の価格低迷の影響により、GDPに占める鉱業セクターの割合は、91～95年の間4.5%～4.1%へと減少している。しかしながら、投資は活発に行われてきており、鉱物資源の産出は今後も増え続けるだろうと見られている。産出される主な鉱産物資源は、貴金属・貴石としては、金、プラチナ、エメラルドが代表的なものであり、その他、金属としては鉄鉱石、ニッケルなどである。特に、金は、石油、コーヒー、石炭に次ぐ同国第四位の輸出品となっている。また、プラチナは世界第四位、エメラルドは世界第一位の産出量を誇る。

95年のセクター別の経済成長率では、鉱業が高い成長率（17.4%）を記録している。また、鉱業セクターは10万人の雇用（中小鉱山は5万人以上の直接雇用）を提供しており経済的に同国にとって重要な部門となっている。

同国の鉱業は、1) 大規模鉱業の開発が限られており、2) 非技術的で、インフォーマルの性格の小規模鉱業が横行しており、3) 特にインフォーマルな鉱業に伴った環境問題という3つの面で基本的に特徴付けられている。

金の場合には、埋蔵量の最新データは無いものの、年間生産は25～30トン程度（93年の生産は25.6トン/年）で、96年の国際価格での生産総額は9,300万ドルであると推定されている。大規模鉱山（1～2社）が年間約1～2トンを生産し、3,000～4,000社の中小規模鉱山が残りを生産している。このうち、2,000～3,000カ所は、個人事業者で年間20トン程度を生産している。中小規模鉱山及び個人事業者（砂金取りを含めて）は、地表の鉱脈を削る程度で技術レベルが低く、原鉱に含まれる50～60%程度（40～50%程度とも言われている）しか金を回収しておらず、鉱害を発生させ、また非技術的な採鉱法のため事故率も高くなっている。幾つかの県では、水銀による水汚染、廃さいの投棄、景観の破壊等の問題が顕在化している（ナリーニョ県及びカルダス県などで、被害状況を調査中とのこと）。

特に小規模鉱業（全体の約90%）は、通常、労働力を家族単位に頼り、所有権はその一人または数人の構成員のものとなっており、常に異なった生産地区を移動しており、生活条件も厳しく、採掘で得られた収入は、生活のために使われている。68%の鉱業従事者がインフォーマルな生活を支えるための活動に従事しているとのことである。

現サンパウル政権によって94年に策定され国会に提出された経済開発計画「社会的飛躍（94年～98年）」は、95年に承認され、同年6月2日をもって発効している。同開発計画では、1) 開放経済を軸とした社会政策の充実、2) 対外貿易の促進、3) 民間部門を新しい経済主体とする開放、自由化の3点が主たる目標として掲げられている。また経済政策の柱の一つとして、「生産性の向上、国際競争力の強化」が掲げられている。

このような同国の経済開発を支援するために、我が国としても、援助重点目標として（援助対象地域を、治安対策上安全確保可能な地域のみ限定しているものの）、1) 国家統合：社会的発展のための基盤整備、2) 国際競争力の強化と輸出促進を柱とする産業構造への転換、3) 地域間格差是正（未開発地の開発）、4) 環境保全の4点を掲げて協力していくこととなっている。本プロジェクトは、

上記目標の一つである「国際競争力の強化と輸出促進を柱とする産業構造への転換」の中で、特に「鉱産物輸出の拡大」のための協力として明確に位置付けられている。

現政権の「経済社会開発計画（94年～98年）」によれば、同国政府は、鉱業セクターについて、特に、中小鉱山へ技術的・財政的支援を実施すること、並びに環境へのインパクトを減少させるために努力することを表明している。具体的には、中小鉱山の協業化（小鉱山の連帯組織結成とその正式認証の促進）並びに輸出品の競争力強化（鉱石処理プロセスの改善や鉱山資源に付加価値を与える業種の発展）などを通じて実現したいとしている。

本年（97年）1月15日に国家社会経済政策審議会（CONPE S）にて正式に承認された「コロンビアの鉱業セクター強化のための戦略」（鉱山・エネルギー省及び国家企画庁作成）によれば、時代遅れになった鉱業法の改革やオーバーラップした関連機関の機能の整理・統合、さらに、新技術の導入、環境保全、鉱物資源の付加価値の増大、インフラ整備、外国投資などに関する一連の提言がなされている。

鉱山・エネルギー省（MINMINAS）ビジャミジャール大臣によれば、目下同国は、鉱業政策の方向を変更すべく方向修正を行っている最中とのことであり、基本的には、小規模鉱山（特に個人事業者）と言う概念そのものを「協業化」を通じてなくそうとしている（生活を支えるための個人事業者を合法化させ、また協業化を通じ、政府の支援を受けやすくする）とのことであった（今国会にて鉱業法の改正が可決見込みとのこと）。

また同大臣は、これまでの中小鉱山の問題点として、児童の就労、環境破壊、融資・技術・輸出へのアクセスを持たない点等を指摘すると共に、鉱業振興と言う観点では、大規模鉱業だけではなく、中小鉱山の協業化を通じた鉱業振興も重要であることを強調するところがあった。特に、本プロジェクトについては、同国政府が、正に今後実施しようとしていることを前倒しで実施しようとするプロジェクトであり、日本政府に対して改めて感謝の意を表明すると共に、同省としても支援を惜しまないことを強調するものであった。

同国における鉱業セクターの環境インパクトは、地形と景観の破壊、土地利用の変更と損傷、排水網への悪影響、（金の鉱業における水銀とシアン化物といった）毒性物質、堆積物及び固形残さによる流水の水質汚染、そして（露天採掘鉱業の）大気汚染等と関連しており、これが大地や水のエコシステムの損傷をもたらしていると指摘されている。

環境省と地域開発公社は、鉱山・エネルギー省とその所轄機関との調整の下に、現在、鉱業セクターのための国家環境政策の策定中であり、これには、1) 鉱業環境診断基準の作成、2) 鉱業活動の環境規制計画、3) 環境法制化プログラムと環境取扱計画、4) 技術支援と環境教育、そして 5) 環境セクターの環境作業の強化などが含まれる予定とのことである。

（なお、93年に環境省が設立されて以来、各県の地域開発公社は環境省の傘下に整理・統合されており、全ての鉱業活動は、鉱業権のみならず、環境ライセンスの取得も義務付けられているとのことである。目下、JICAの企画調査員が環境セクターの詳細を調査中である。）

本プロジェクトは、以上のような同国における鉱業セクターの背景の下に、中小零細鉱山の貴金属（特に金）の実収率の向上並びに環境インパクトの軽減のために、フェーズ1での実験室レベルでの含金複雑鉱からの金の回収率（90%を越える程度）の実績を踏まえ、移動式選鉱試験設備によって連続試験を実施し、金の回収プロセスを技術的・経済的に確立するための調査を実施できる人材育成

をしてもらいたいとの要請である。

これに対し、同調査団は、コ側の要請背景を十分勘案するとともに、また我が国のプロジェクト方式技術協力の適正規模を勘案し、本プロジェクトのコンセプト等を確定している。すなわち、本プロジェクトを実施することにより、移動式選鉱試験設備の操作・維持管理ができるようになると共に、共同選鉱場の操業改善指導ができる技術者が育成されることを通じ、「産金地域における中小零細鉱山が選鉱場操業改善の指導を受けられるようになる」ことをプロジェクト目標として位置付けている。

さらに、政府による協業化した中小零細鉱山に対する共同利用選鉱設備の提供や技術訓練等を含む各種技術サービスの提供などにより、中小零細鉱山の金の実収率が向上し、また適切な廃水処理が実施され、「産金地域の中小零細鉱山の操業方法が改善される」ことを上位目標とし、将来的には、「同国の環境に配慮した鉱業セクターの振興が図られる」ことをスーパーゴールとして位置付けている。

INGEOMINAS 関係者によれば、プロジェクトの成果は、INGEOMINAS による各種技術セミナーや個別の技術協定を通じて、MINERALCO や国立職業訓練学校 (SENA)、並びに鉱山・エネルギー省の地方事務所へも移転され、さらに各地域の中小零細鉱山へも普及されるだろうとのことである。また、MINERALCO を通じて、移動式選鉱試験設備をモデルとした共同利用選鉱設備が、中小零細鉱山業者の協業化した組合に対して提供され、同設備の使用料のみが徴収されるシステムが確立されるだろうとのことであった。

本プロジェクトの将来的な間接的な効果を言い換えると、1) 含金複雑鉱からの金の回収率向上技術が中小零細鉱山業者へ普及されることによって、中小零細鉱山の振興が図られる (資源の有効活用も図られる) と共に、地域振興にも貢献し、また、2) 右技術の導入によって中小零細鉱山周辺での環境汚染の改善も図られ、さらに、3) 右技術によって同国産の金の国際競争力が強化され、輸出の促進も図れる (外貨獲得へも寄与する) ことが期待されていると言えよう。

さらに、副次的な効果としては、1) 国家ロイヤリティー基金 (生産額の一定割合を国家へ納入している) への収入の増加、2) (地域振興としての) 少数民族の支援、3) 鉱山事故の発生率の減少、4) 鉱業従事者の安定的な収入及び雇用の確保、5) 年少労働者の減少なども期待されていると言えよう。

中小零細鉱山業者を良く知るナリーニョ県ロス・アンデス村役場鉱山関係事務所 (OMAM) ブルゴス氏は、同村の小鉱山事業者や個人事業者に対し、各種サービス (技術指導・相談、共同組合への助言、流通に関する助言、イベントの開催など) の提供により合法化を進めてきているが、合法化や協業化にしても共同利用選鉱設備にしても、経済性さえあれば (現在より収入増が期待されれば)、十分に受け入れられるものであることを指摘してくれた。また同氏によれば、同県でも鉱山環境委員会が設立され、「金鉱山開発計画」が策定されると共に、ナリーニョ開発公社によって、鉱害対策を念頭に置いた「環境センター」がドイツ (GTZ) やカナダの協力の下に運営されているとのことであった。

3. 本プロジェクトの実施可能性

JICAを通じた我が国の技術協力については、地球科学・鉱山・化学研究所 (INGEOMINAS) としても十分に理解しており (フェーズ1の「含金複雑鉱処理技術プロジェクト」が昨年3月終了したばかりであるし、目下個別専門家も派遣中である)、今回のプロジェクト方式技術協力に関しても、十分な対応が可能であるものと考えられる。またこれまでの技術協力を通じた実施機関としての INGEOMINAS は日本側関係者からもその行政能力を高く評価されており、本プロジェクトの実施に関しても以下の通りの高い実施可能性が期待されている。

(1) 組織面について

INGEOMINAS は、1916年の「国家科学委員会」に始まり、1940年には、「国家地質探査機関」として設置され、また53年には他の類似機関をも合体し、「国家地質機関」として誕生している。58年には、「国家地質サービス機関」と名称変更しており、さらに、68年に法律が改正され、「鉱山地質調査所 (INGEOMINAS)」として現在に近い形で誕生し直している。85年には業務が拡張され、同国の火山状態、海底地質分野などの研究も開始されている。91年2月に化学研究部門の拡充を図るために、「地球科学・鉱山・化学研究所 (INGEOMINAS)」と名称を変更しているものの、略称 INGEOMINAS はこれまで同様に使用している。

組織的には、アラルコン長官 (フェーズ1当時の長官で、その行政的手腕は各方面から高く評価されている) の下に、企画、地質、地球物理、化学、鉱山、工学、地球環境、情報・サービス、資産管理の各部門に対し、分野別責任者、その下に実務担当責任者がそれぞれ配置されている。他方、同長官の下には、企画、地球科学、テーマ別地質図作成、地下資源の探査、地下資源の開発、自然環境保全、情報・サービス、資源の開発と管理の各プログラム委員会が設置されており、これらのプログラムの中の各プロジェクトを通じて、各分野別責任者と各プログラム委員会がマトリックスを形成するような新しいタイプの組織形態をとっている。

この他、分野別責任者の下に、8つの地方事業所が存在し、INGEOMINAS 全体で合計710名 (この内、管理職を含む技術職員が301名) の人員から構成されている (97年4月現在)。

なお、本プロジェクトの対象となるカリ事業所は、所長の下に、技術課 (研究部門、技術部門、技術支援部門) 19名、管理課 (人事部門を含む) 12名、並びに企画課1名、合計33名からなる (97年4月現在)。またフェーズ1当時のカウンターパートがほぼ全員、今回のプロジェクトにも参加可能であることを確認している (この他、MINERALCOからも新規に技術者が、参加可能であることも確認している)。

INGEOMINAS は、従来から、1) 鉱床のベースになる地質図の作成、2) 同国内の上水用の水資源調査、3) 古生物学、鉱物学、岩石学、化学などの研究及びその他必要な地質研究を担当する公的機関であるが、同様に、災害対策システムや自然環境保全システム等に関する研究も担っている。従って、鉱床ポテンシャルの確認のための事業 (鉱物インベントリーの作成、鉱山地質図の作成、戦略的鉱物資源開発の実施) も担っている機関である。

INGEOMINAS は、国家社会経済政策審議会 (CONPES) にて承認された「コロンビアの鉱業セクター強化のための戦略」の中でも、優秀な研究機関として位置付けられており、「国家ロイヤリティー基金」の活用が推奨されている。

また国家企画庁(DNP)が設置する科学技術諮問委員会の内の一つの鉱業部会によって、「鉱業分野における研究開発に関する提言」が取りまとめられ、この中で全国に5カ所の鉱物関連の研究センターを設立する計画があり、INGEOMINAS カリ事業所の研究部門がその一つに選ばれている。

フェーズ1終了後、過去1年間の内に、終了時に計画していたダイヤモンド鉱床以外の3地域(ナリーニョ県ジャナダ地区、ポリバール県サンタ・ロサ及びサン・マルティン・デ・ロバ地区)に関しても実験室ベースでの同様な鉱床評価の一部である冶金学的評価を計画通り実施しており、またその結果を報告書にも取りまとめている。このことは、フェーズ1の活動の自立発展性が明確に確保されていることを意味していると言えよう。

このように INGEOMINAS は、組織的にも、人的にも十分に優れた実施能力を持つ機関であり、さらに、これまでの技術協力の実績から判断しても、同機関の研究・行政能力は十分に高く、従って、組織面における実施可能性は非常に高いと言えよう。

(2) 予算面について

INGEOMINAS の予算は、管理費(人件費等)と事業費(開発投資費)に別れているが、それぞれ国庫交付金及び自己資金(収入)(約3~4割程度を占める)で賄われている。国庫交付金の予算要求は、鉱山・エネルギー省を通じ、管理費を大蔵省と、事業費を国家企画庁と協議する必要があるとのことである。97年度の年間総予算は、169億ペソ(約16百万ドル)であり、このうち管理費は、89.3億ペソ(約9百万ドル)、事業費は、69.2億ペソ(約7百万ドル)である。これに、今年度から基礎探査プログラムのために、「国家ロイヤリティー基金」の約4百万ドルが活用でき、事業費としては、実質合計約11百万ドルとなることが見込まれている。

この「国家ロイヤリティー基金」(鉱業事業者が生産額の一定割合を納めている)の一部は、通常鉱業振興や探査部門に約3割ほどが活用され、残りの約7割が一般のインフラ整備に活用されているとのことである。この前者の約3割のうち約20%程度が INGEOMINAS としても今回から利用できるようになったと言うことである。

なお、INGEOMINAS の過去6年間の総予算を執行額で見ると、91年36億ペソ、92年46億ペソ、93年57億ペソ、94年87億ペソ、95年120億ペソ、96年148億ペソとなっている。また同様にカリ事業所の過去5年間の総予算を執行額で見ると、92年2.6億ペソ、93年2.8億ペソ、94年4.1億ペソ、95年4.4億ペソ、96年5.5億ペソとなっている。

カリ事業所では、MINERALCO、バジェ大学、鉱山協業組合、民間企業などとの間で、共同プロジェクトベースで、また契約ベースで依頼分析や試験などを実施しており、その収入は同事業所の年間予算の約4割程度にも上るとのことであった。ただし、収入は全て、INGEOMINAS 本部に入り、カリ事業所には、各プロジェクトごとの運営コストとして別途必要に応じて予算として手当されるとのことであった。

上述したように、同国の関連する開発計画等において、明確に INGEOMINAS 全体及びカリ事業所が位置付けられており、毎年の予算の確保については、今後も概ね優先的になされる可能性が高く、フェーズ1での施設改修費及び運営費の適切な支出実績から判断しても、ローカルコスト負担に関しては、特に大きな問題とはならないものと見込まれる。

これらの点から判断して、INGEOMINAS 全体及びカリ事業所の重要性は政策的にもサポートされており、従って、予算面における実施可能性は高いと言えよう。

(3) 技術面について

これまでの技術協力の実績や長期専門家のコメント等を総合的に判断すると、カウンターパートの技術レベルは高く、各種分析機材についても十分に使いこなしており、たとえば ICP (プラズマ発光分析装置) など高度な分析機材についても、良く維持管理され活用されていることを確認した。

前述したように、フェーズ1終了後、過去1年間の内に、カウンターパートであった技術者らによって、3地域の鉱床に関する実験室ベースでの冶金学的評価が、計画通り実施されており報告書も取りまとめられている。このことは、フェーズ1のプロジェクトにおいてダイヤモンド鉱床を通じて移転された技術、すなわち実験室レベルの合金複雑鉱からの金の回収技術が、カウンターパート自ら他の鉱床に対しても応用できるようになったと言うことであり、技術的な自立発展性を正に裏付けるものであると言える。

さらに前述したように、カリ事業所が、MINERALCO、バジェ大学、鉱山協業組合、民間企業などとの間で、共同プロジェクトベースで、また契約ベースで依頼分析や試験などを実施していることから判断しても、同事業所の分析・試験レベルの高さが認められてきていることの裏付けでもあり、望ましい方向性に向かっていると考えられる。

また、同事業所を含め、INGEOMINAS では、各種技術情報の普及には心掛けてきており、鉱業界向けの各種セミナーの実施や出版物の刊行も行われてきているため、プロジェクトの成果の普及と言う観点でも、実施体制がほぼ整っているものと考えられる。特に、MINERALCO や国立職業訓練学校 (SENA)、並びに鉱山・エネルギー省の地方事務所への技術の再移転を通じ、各地域の中小零細鉱山へも普及されていくだろうとも考えられている。

さらに、DNPによれば、将来的にカリ事業所を活用した選鉱・製錬技術に関する第三国研修の開催も期待しているとのことであった。

このような観点から総合的に判断して、本プロジェクトの技術面における実施可能性は十分に高いものと言える。

(4) 施設・設備面について

これまでの技術協力においても利用されてきているカリ事業所の建て屋及びその敷地が、本プロジェクトの実施場所 (プロジェクトサイト) となる。

同事業所は、貴金属抽出技術研究のための選鉱、冶金、化学の三つの研究室を所有しており、これらが本プロジェクトにおいても、十分に活用が可能であることを確認している。また専門家用の執務室も確保が可能であることも合わせて確認できた。

さらに、移動式選鉱試験設備の設置場所として、同事業所内の約 200m² の敷地を活用可能であることを確認した。敷地及びアクセス道路等の整地、並びに裏門の設置等の詳細な準備計画 (予算の妥当も含めて) に関しては、設備の詳細仕様が決定される長期調査時頃までに、詳細仕様を確認の上、作成していくということを双方で確認した。

我が方の予算的な制約もあり、フェーズ1で供与済みの機材を可能な限り有効活用することで、供与機材を最少限に絞り込んだ機材供与計画となっている。また、移動式選鉱試験設備ではあるものの、プロジェクト期間中は、専門家の安全確保の観点から移動しないこととしているため、トレーラー等の車両の供与はしないこととした（ただし、これは「移動式選鉱試験設備」としてあることもあり、何らかの形で移動時の組立・解体作業の指導が不可欠であるとも考えられるため、さらに今後の対応振りの検討が必要となる）。

従って、本プロジェクトの実施に当たっては、概ね施設・設備面については、実施可能性が高いものと判断できる。

(5) 生活面

プロジェクトサイトのあるカリ市（バジェ・デ・カウカ県の県庁所在地）は、首都サンタ・フェ・デ・ボゴタ市より、飛行機で西南西に約1時間程度の距離（約510km）にある同国第3の都市である。人口は、約178万人（97年）で、日系人は、約1,000人程度が居住する亜熱帯性気候の活気溢れる地方都市である。

既に、フェーズ1で、長期専門家が家族ぐるみで滞在していたこともあり、比較的让生活情報は豊富であると言えよう（現在も本プロジェクト準備のための長期専門家が滞在中でもある）。総合ショッピングセンター（3カ所）やスーパーマーケットも多くあり、食料品等は種類も豊富で安価である。また公共サービスも普及しており、娯楽施設も比較的によく整備されている。

JICAコロンビア事務所による新しい安全マップによれば、プロジェクトサイトであるINGEOMINASカリ事業所近辺（バジェ大学近辺）は、安全上問題のない場所として位置付けられている。

本プロジェクトにおいても、フェーズ1同様な安全対策をコ側に要求すると共に、M/Dにおいても、専門家の安全対策に関するコ側の取るべき措置事項を明確にしている。

なお、カリ市に在住する日系移民の方々（特に日系人協会を代表するの方々）には、フェーズ1同様に各種の便宜供与を図って頂ける旨の意向表明が既になされている。

まだまだ、同国での生活に関しては、安全対策に十分に心掛ける必要はあるものの、大使館やJICA事務所の注意を念頭に置き、日系人の方々の助言も踏まえて行動することにより、生活面における実施可能性もますます高いものであると言えるだろう。

(6) その他（関係協力機関）

・本プロジェクトの協力機関であるコロンビア鉱山公社（MINERALCO）の組織及び機能について

MINERALCOは、鉱山・エネルギー省の傘下に設立された公的企業であり、社長（総支配人）の下に、技術担当副社長、販売担当副社長、管理・経理担当副社長、企画担当副社長を配し、それぞれの下に、課レベルが組織されており、定員110名（実員92名）の人員から構成されている（97年4月現在）。技術系職員は約6割程度おり、採鉱技師が6名、地質技師が6名、選鉱・精練技師が2名とのことであった。なお、総事業費は、約120億ペソ程度とのことであった。

同公社は、探鉱・採鉱調査を実施すると共に、中小零細鉱山業者に技術指導しており（「国家ロイヤルティ基金」を活用している）、さらに共同利用選鉱場を提供したりもしている。基本的には石炭と放射性鉱物を除く全ての鉱物資源を担当（探掘、選鉱、精練、販売など）することとなっていたが、これまでは、エメラルドの探掘の管理活動に集中し過ぎてきたことが同国政府によって指摘されている。

・ 供試鉱山（鉱石を提供する中小零細鉱山）の所在する県及び地区の名称（協力可能性については、プライオリティー順となっている）について

- 1) ナリーニョ県ジャナダ地区
- 2) カウカ県スアレス、プエノス・アイレス地区
- 3) カルダス県マルマート地区
- 4) サンタンデル県ベタス、カリフォルニア地区
- 5) ポリバール県南ポリバール地区

なお、これらの供試鉱山のプライオリティーは、以下のような基準に基づかれており、最終的には、本プロジェクト期間中に協力可能な地区を1カ所程度に絞り込んでいく必要がある。判断基準は、1) 各地域の金の生産規模、2) 鉱床に関する情報量、3) 鉱業活動の区分（支援が必要な非合法事業者の多い地域であるか）、4) 協業化組合の存在、5) 公的機関の出張所の有無、6) カリからの距離、7) 安全確保などである。

4. 総括

今回の一連の協議及び関連施設の視察等を通じ、同国における鉱業部門の重要性については再認識させられることとなったし、改めて本プロジェクトが如何に国家開発計画や鉱業振興計画などに整合化したプロジェクトであるかを痛感させられた。すなわち、コ側の関係者全てが、資源の有効活用、中小零細鉱山業者の支援、環境保全などの鉱業政策の実現と言う観点から、金の実収率の向上技術が、如何に同国にとって有効で効果的な技術であるかを十分に理解しており、このことは特筆されるべきことであろう。

従って、我が国として協力する本プロジェクトの実施意義は、当然、十分に高いものであると思料される。また、上述したように、本プロジェクトの実施可能性が高いものであることを考慮すれば、今後、本プロジェクトを前向きに検討していくことは、同国との友好関係上からも望ましいことであると判断される。さらに、カリ市在住の日系人にとっても、本プロジェクトの実施は、日本人のステイタス・アップにも繋がるものであり、望ましい協力であると思料される。

なお、本プロジェクトの実施に際しては、以下のような点にも留意することが重要であろう。

- 1) 機材の調達のタイミングを計画通りとし、同国内での安全な輸送ルートを確認しておくこと。
- 2) 必要に応じて、安全対策費の活用も検討すること。
- 3) 人材育成のみならず、F/S（フィージビリティ・スタディー）的な要素（共同利用選鉱場の経済性などの判断）の移転にも努めること。
- 4) 世銀・中米開発銀行などによる大規模な環境関連融資の動向を注視し、連携の可能性も模索してみること。
- 5) 日系移民の方々との良好な協力関係を維持・発展していくこと。

7. 先方との主な協議議事録

7-1 在日本大使館表敬(4月9日10時30分~11時30分)

大使館 馬場範雪(一等書記官)
当方 JICA事務所 村田所員
阿部専門家(個別派遣)
調査団全員
通訳 伊藤

1. 安全対策について

(団長) JICA事務所からカリの中でも、プロジェクトサイトは安全地帯であると聞いているが、このプロジェクトでは対象鉱山が離れているため、現地に行けないと考えており、また、フェーズ1同様、安全委員会の設置についてもM/Dで確認しておく必要があると考えるがいかがか。

(大使館) 安全委員会の設置は必要と考える。M/Dで確認していれば、これをもとに国家保安局も要員を出しやすいと考える。ただし、将来的に安全確認の範囲が広がった場合のことを考えると、専門家の出張行動まで規制しない方がよいと思われる。

(団長) フェーズ1で塙、監視カメラの設置等のために日本側が安全対策費を支出しているが、フェーズ2でも同様に日本側が負担する場合のあることを考えると、M/Dで確認しておくことが必要であると考え。

2. 予算について

(団長) INGEOMINASの予算状況はどうか。

(大使館) 各省庁の予算は削減傾向にあるが、INGEOMINASは予算がある方だろう。

3. 鉱業部門の他の状況について

(団長) 前政権では石油部門に力を入れていたが、現政権ではどうなっているか。

(大使館) 「コ」では石油を民間ベースで開発しており、政府は投資していない。

日本からは興銀、輸銀が投資しているが、石油は東北部に分布しており、人材の派遣は難しいだろう。

また、「コ」の一般事情は後日情報入手することとした。

7-2 国家企画庁表敬(4月9日14時30分~16時)

先方 Dr. Carmen Lucia Davila (Jefe, Division Especial Cooperacion Tecnica)
Ana Maria Briceno (Tecnico Division de Minas y Energia)
Guillermo Rodriguez (Encargado Japon)

当方 JICA事務所 村田所員
阿部専門家（個別派遣）
調査団全員
通訳 伊藤

1. 要請の背景について

(団長) 現状において、中小以下の鉱山が90%以上を産出しており、本件は回収率の改善、それに伴う環境保全と考えている。したがって大規模鉱山は対象としていない。

(コ側) 「コ」は3つの山脈からなっている。この内、西の山脈に金鉱があるが、以前から旧式の方法で回収しており、中小以下の鉱山には技術的限界がある。政府としては、これに技術援助を行っていく。

現在、鉱業法の改正を国会で審議中で、今国会で成立の予定であるが、改正案では大企業、中小以下の企業の分類はしていない。以前は中小以下の鉱山は環境保全等の義務がなかったが、大企業と同様に規制することとしている。その代替に融資、技術援助を実施することとしている。

2. 国家開発計画での位置付けについて

(団長) 「コ」国の国家開発計画の中で、鉱業部門の位置付けを説明願いたい。

(コ側) 「コ」国において、金の生産は重要と考えており、技術支援を受けるためにも中小以下鉱山の協業化を図り、国際競争力を上げていきたい。

政府は持続性のある開発のため、基本的戦略を発表した。鉱業分野の強化は、中小以下鉱山が技術、環境等を含めた適切な採掘を行うことである。その目標の達成方法として、協同組合の組織化をプロモートすることである。

この中で中小以下の鉱山では低コストで適切な技術力をつけ、環境へのダメージを下げる。更に、生産されたもののマーケットへのアクセス、バイヤーへのコンタクトも必要とされている。

3. INGEOMINAS、MINERALCO の責任分担について

(団長) 本件は、実施機関の INGEOMINAS に MINERALCO が参加することになっているが、その責任分担が重要と考えている。

(コ側) INGEOMINAS は技術的には強化されているが、フェーズ2では MINERALCO が責任の一旦を担うことは重要と考えている。なお、供試鉱石は採掘、運搬についてコストの試算を行い、それに基づいて分担を決めることになると考える。

4. 中小以下鉱山の現状について

(団長) 中小以下鉱山の合法化率は、以前20%程度と聞いているが、現状はどうか。

(コ側) 20%は全鉱山数に対してであって、生産量から見ると、合法化している20%の鉱山が80%を生産している。

7-3 JICA山田専門員

「コ」国環境省の役割と位置付けについて

(1) 環境省は政策、環境基準を作っている。実施は主要都市市役所並びに旧DNP傘下の地方開発公社（現在環境省傘下）がモニタリング、環境に関係した事業を行う。

(2) 水質基準は既に環境省が設定しているが、モニタリングは地方の実施機関である。これには、検査方法の標準化をしなければならないが、実情は中央環境研究所（IDEAM）がその機能を果していない。

水質汚染の法案（汚染税）は成立されているが、どのように実施するか、また汚染源の同定もされていないのが現状である。

(3) 環境セクターの強化の技術支援プロジェクトとして、現在、世銀融資を受けている。予算は世銀20億ドル、「コ」政府20億ドルであり、資金の流れは世銀から「コ」政府更にUNDPに預ける形で、プロジェクトを実施している。現在は機材も納入されているが、その機材の操作が出来ないのが現状のようである。他に米州開銀のプロジェクトがあり、予算は135億ドルである。

7-4 INGEOMINAS 表敬、協議（4月10日10時～）

先方 Abg. Alfredo G. U. Pinto (Secretario General)
Qca. Fabio H. P. Gomez (Subdirector de Quimaca)
Ing. Nelson De La Pava Garavito (Jefe Unidad Operativa Cali)
Geo. Libaniel Casas-Ospina (Jefe Area Informacion y Servicios)
Ing. Carlos M. C. Agudero (Mining Subdirector)

当方 JICA事務所 村田所員
阿部専門家（個別派遣）
調査団全員
通訳 伊藤

1. 要請の背景について

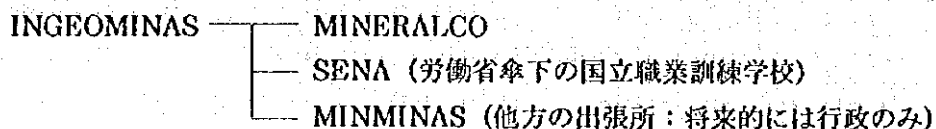
(団長) 要請の背景、中小以下鉱山の協業化計画、成果の普及方法について説明願いたい。

(コ側) 鉱山エネルギー省の鉱業部門では中小以下の鉱山の環境汚染が社会問題となっていることを心配している。これは環境省も同様である。

ただし、金と石炭では状況が異なっている。金は年間産出量25~30t、石炭は2,200万tであるが、石炭は2鉱山で70%（1,500万t~1,800万t）を生産している。金の場合は大企業（1~2社）年間1~2t、3,000~4,000社が残りを生産している。このうち、2,000~3,000箇所は個人事業者で年間20t以上の生産量となっている。小規模及び個人事業者は地表の鉱脈を削り取る程度で技術レベルが低く、水銀汚染、廃サイの堆積、景観の変化等、環境問題が発生するのは当然である。被害の調査は、カルダス県、ナリーニョ県で（INGEOMINAS、MINERALCO、地方開発公社協同）行っている。

鉱業法の改正では、これらを協業化して政府の支援を受けやすくすることと、個人事業者を合法化することとしている。

成果の普及方法は下記のとおりで、



INGEOMINAS の分担は技術的能力を高めるための研究であり、SENA 及び MINMINAS が全国に普及していく。具体的には、INGEOMINAS においてはセミナーを開催し、これには政府関係機関、企業を対象とする。INGEOMINAS は SENAS の教師に対する教育を行い、SENA がその結果、教育普及能力を取得し、鉱山地帯の鉱業に従事するものに対して普及を行う。

MINERALCO は各企業に対し、融資ならびに政府助成金を出す。

(団長) 中小以下の鉱山は協業化に対し、どのように考えているか。また、負担金も考えているのか。

(コ側) 手作業的採取業者はクラッシャーも持っておらず、プラントをほしがっており、また、技術訓練を待っている。政府は融資、共同利用設備の提供に積極的である。政府としても実収率が改善されれば税収も増加する。

資金の分担については、機械の設置は政府の負担になるだろう。企業はその使用料を払うことになると思う。

7-5 MINERALCO 表敬、協議 (4月11日9時~10時30分)

先方 Armando Duarte Ramirez (MINERALCO Subgerente Tecnico)
Qca. Fabio H. P. Gomez (INGEOMINAS Subdirector de Quimaca)
Ing. Carlos M. C. Agudero (INGEOMINAS Mining Subdirector)

当方 JICA事務所 村田所員
阿部専門家 (個別派遣)
調査団全員
通訳 伊藤

1. 要請の背景について

(団長) 中小鉱山の具体的な現状について説明願いたい。

(コ側) 現在、金の平均実収率は40~50%である。これを改善し、実収率を上げて競争力をつけていきたい。低い技術力を上げる唯一の手段として、協業化が重要であると確認している。

2. MINERALCO の役割分担について

(団長) 小規模鉱山の操業改善にあたり、MINERALCO の役割は将来にわたり重要と考える。昨日、INGEOMINAS からプロジェクト終了後 MINERALCO、SENA、MINMINAS (地方の出張所) により、小規模鉱山へ普及していくとも聞いている。

(コ側) MINERALCO においてもメデジン国立大学の機関であるシメックス (抽出冶金センター) と協定を結び研究開発を行う予定であるが、必要に応じて本プロジェクトにも必要な人材を派遣することに異存はない。したがって、本プロジェクトにおいても責任を明確にしたい。

(団長) JICAとしては、Phase1の結果を踏まえ、INGEOMINASが主体となると考え、署名には「コ」側を代表する機関として INGEOMINAS とし、プロジェクトの終了後を考えると、MINERALCO から技術者を派遣することは重要であるので、協力機関として MINERALCO を考えていた。

M/Dの署名に MINERALCO が加わるということであれば、「コ」側で調整願いたい。

7-6 鉱山エネルギー省表敬 (4月11日12時~12時30分)

先方 Rodrigo Villamizar (Ministro)
Jane Fraser Abisambra (Asesora Ministro)

当方 大使館 馬場範雪 (一等書記官)
JICA事務所 村田所員
阿部専門家 (個別派遣)
調査団全員
通訳 伊藤

1. 鉱業政策について

(団長) 本プロジェクトには、鉱山エネルギー省の支援が将来的にも重要と考えている。鉱業部門の政策について説明願いたい。

(大臣) 鉱業政策については、現在鉱業法を改訂しているが、内容は、小規模鉱山、特に個人、ファミリーで操業している所を廃止し、協業化を促進していくものである。

小規模鉱山の問題は、

- (1) 子供が採掘に従事している
- (2) 環境が悪化している
- (3) 融資、技術支援に対するアクセスがない
- (4) 輸出に対するアクセスがない

ことである。

本プロジェクトは鉱業振興政策と全く一致しており、鉱業開発のモデルとして、優先事項である。更に、将来は技術力、環境対策を金だけではなく、他の鉱物にも拡大していく計画である。

7-7 INGEOMINAS (カリ事業所協議: 4月14日9時~)

先方 Qca. Fabio H. P. Gomez (Subdirector de Quimaca)
Ing. Carlos M. C. Agudero (Mining Subdirector)
Ing. Nelson De La Pava Garavito (Jefe Unidad Operativa Cali)
Geo. Teresa Duque (Unidad Operativa Cali)
Qca. Maria C. Gonzalez (Unidad Operativa Cali)
Geo. Jaime Mojica (Unidad Operativa Cali)
Ing. Jorge Ivan Londono (Unidad Operativa Cali)

Geo. Marta Edith Velasquez (Unidad Operativa Cali)

Qca. Yolanda Canon (Unidad Operativa Cali)

当方 JICA事務所 村田所員

阿部専門家 (個別派遣)

調査団全員

通訳 伊藤

1. 午前中は既供与機材の配置及び本プロジェクトの機材配置位置を確認。午後から協議及びM/D (案) の検討を行った。

2. 予算他について

(団長) INGEOMINAS の予算の流れ、並びに国家ロイヤリティー基金について説明されたい。

(コ側) INGEOMINAS の予算は、管理費 (人件費) と事業費に分かれており、それぞれ MINMINAS を通じ、管理費は大蔵省、事業費はDNPに対して申請することとなる。

国家ロイヤリティー基金は、鉱業採掘 (生産額) に対して支払うもので、これが基金に納入される。基金の一部が鉱業振興に使用され、内訳は、基金の30%が探査等、残り70%が一般のインフラ整備にあてられる。INGEOMINAS は、今年から上記30%の約2割を使えるようになり、予算が50%アップとなる見込みである。

3. M/D (案) の供試鉱山の候補地について

(団長) 供試鉱山の候補地 (5箇所) が選定された理由は何か。

(コ側) INGEOMINAS は、鉱業が有望な地域の研究を MINERALCO 等との共同でしてきた。

具体的には Narino、Cauca、Marmato、Bolívar、Santander、その他にも有力な地域がある。

プライオリティは

(1) その地域の生産レベル

(2) 資料、情報レベル

(3) 鉱業活動の区分 (INGEOMINAS の支援が必要とされる地域)

環境法は1993年成立し、これに伴い環境省が設立され、鉱業活動は鉱業ライセンスだけでなく、環境ライセンスも必要になった。INGEOMINAS は従来環境面の支援も行っている。

(4) 協業化の核となるグループの存在

(5) 公的機関の出張所の有無

(6) その他

で決定された。

鉱床は全体的 (Cauca、Bolívar を除く) に低品位大容量であるが、上記5箇所のなかで、Marmato 鉱山は MINERALCO が協同選鉱場を運営している。しかし、設備が古く、汚染源となっている。

環境調査は地域開発公社等が行っているが、支所によっては経験者が不足しているのが現状である。

7-8 INGEOMINAS (カリ事業所協議: 4月15日9時~)

- 先方 Ing. Nelson De La Pava Garavito (Jefe Unidad Operativa Cali)
Qca. Maria C. Gonzalez (Unidad Operativa Cali)
Geo. Jaime Mojica (Unidad Operativa Cali)
Ing. Jorge Ivan Londono (Unidad Operativa Cali)
Geo. Marta Edith Velasquez (Unidad Operativa Cali)
Qca. Yolanda Canon (Unidad Operativa Cali)
Geo. Armondo Estrada (Mina Alisales Cobre-Oro Narino 小鉱山)
Ing. Segundo Burgos (Cooperativa Minera de la Llanada 協同鉱業組合)
- 当方 JICA事務所 村田所員
阿部専門家 (個別派遣)
調査団全員
通訳 伊藤

1. 小鉱山、協同鉱業組合からのヒアリング

(团长) 政府は、合法化、協業化により小規模鉱山の鉱業支援(金の実収率約50%から90%以上を目指す)を行っていかうとしているが、これに対する企業の見解(児童の就労等の環境状況を含む)をうかがいたい。

(コ側) 1994年から合法化計画を進行しているが、現地までいきわたっていないのが現状である。

例えば、Narino 県では合法化されている地域が6箇所あり、そのうち協同組合が採掘ライセンスを持っているのは1箇所、他は各会員(組員)個人が採掘ライセンスを持っている。

環境法が制定されてから、手続き上は(1) 廃サイ処理、(2) シアン、水銀の処理、(3) 森林破壊、(4) ゴミ処理、(5) 浸食被害等環境に対する全てのファクターを網羅した計画書の提出を要請されることになった。

合法化、協業化は、支援が個人企業まで行き渡る必要がある。小鉱山にとっては採算がとれるかどうかだろう。ここではMINERALCO、県等からの選付金が既に届いており、これでコンプレッサーの購入、選鉱機械の購入、金細工工房(ワークショップの設立、金の販売機構の開始を行うが、合法化しないと上記機会への参加は困難である。

また、Narino 県では鉱山環境委員会(現在2地域のみ)が設立され、ここで鉱山開発計画を策定し、そのなかで鉱山の復興計画を提案しているが、MINERALCOにも信頼できるデータがなく、外資企業も写真撮影、サンプリング等の初期開発段階である。

環境問題は、地方開発公社が介入するが、Narino 県には鉱山環境センターがあり、ここには国際協力によりドイツ、カナダから贈与された機材(総額5億ペソ)がある。このセンターでは、環境に関する広報活動、研修を行っており、上記6地域をカバーすることになっている。また、5月には国際研修コースも実施する予定である。

7-9 INGEOMINAS、MINERALCO、DNP (INGEOMINAS : 4月17日9時30分~)

- 先方 Dr. Adolfo Alarcon Guzman (INGEOMINAS : Director General)
Qca. Fabio H. P. Gomez (INGEOMINAS : Subdirector de Quimaca)
Ing. Carlos M. C. Agudero (INGEOMINAS : Mining Subdirector)
Geo. Libaniel Casas-Ospina (INGEOMINAS : Jefe Area Informacion y Servicios)
Ing. Nelson De La Pava Garavito (Jefe Unidad Operativa Cali)
Armando Duarte Ramirez (MINERALCO Subgerente Tecnico)
Sandra Fonseca A. (DNP Mines and Energy Division Head)
Adriana Maria Jimenez (DNP Mines and Energy Division Professional)
- 当方 JICA事務所 村田所員
阿部専門家 (個別派遣)
調査団全員
通訳 伊藤

1. 「コ」側要望事項及び予算の推移について

(1) 要望事項

「コ」側としては、探鉱関係の協力を得られなかったことは残念であるが、本プロジェクトにより、小規模鉱山の操業が改善されることは今後の発展につながる。

なお、本プロジェクトにおいて、比重選鉱装置 (ジグ) をぜひ供与してもらいたい旨発言があり、「コ」側要望機材に追加することになった。

(2) 予算推移

1991年~97年までの予算の推移について説明を受けた。

このなかで、1997年の事業費は約700万ドルとなっているが、基礎探査に向け、国家ロイヤリティ基金から約400万ドル入るため、総額約1,100万ドルとなるとの説明を受けた。

○生活調査

阿部個別派遣専門家から聴取 (4月12日)

(1) 通貨はコロンビアペソで日本円の換金は不可。(現在1ドル約1,000ペソ)

(2) カリ市の総人口約178万人で、この内日系人は1,000名程度。

(3) 病院について

総合病院 (Valle 大学附属病院、Valle del Lili 私立病院) 2箇所、その他は個人病院がある。

(4) 学校について

日本人学校はない。(日本人協会附属学校は日本語教育のみ)

(5) 住居について

安全性を考慮して、日系人住居の近辺とすると、サイトから車で約30分、住居はマンションで家具はないが、家具を現地購入しても日本の1/2~1/3である。(ただし、質は多少落ちる)

家賃は2,000ドル/月前後、お手伝いは、1万~1万5千ペソ/日程度である。

調理は電気で、110V、60Hz、コンセント形状は日本と同様である。

(6) 物価等について

食料品は種類が豊富で、日本の1/2程度で購入可能である。また、総合ショッピングセンターは3箇所あり、その他スーパーマーケットもある。

(7) 娯楽施設について

ゴルフ場、テニスコート、プールの揃った施設は3箇所あり、その他総合運動場もある。

(8) 自家用車について

安全地域を考慮すると、自家用車を所有しても行動半径が限定されるので、あまり意味がないと思われる。日常の買い物であれば、タクシーを利用すれば間に合う。タクシー料金は基本料金が1,000ペソである。

(9) 緊急対策について

現在は携帯電話により通報或いは情報収集しかないが、今後は無線による連絡形態を構築予定である。

8. 専門家の生活環境

プロジェクトサイトのカリ市はコロンビア国第3位の都市であり、南部地域の中心都市である。日系人入植地も近く、多くの日系人も住んでいる。このため、カリ市の日系人協会から各種の情報や支援が得やすく、専門家にとって生活し易い都市と判断される。本調査団派遣中に、特段の治安上の不安を感じたことはない。

・住居

専門家の生活基盤となる住宅は前のプロジェクトの場合と同様に、カリ市の西北西側に位置する比較的一般犯罪等の少ない高級アパート地域になろう。この地域にあるアパートは家賃は概して高いが、JICAの住居手当の範囲内にあり、ガードマンが常駐し、安全対策設備の整ったものが多い。

アパートは家具無しが一般であるが、家具付きもある。日系人協会の話では、家具付きの場合は麻薬マフィアとの関わりのある場合もあり、家具無しの方が好ましいとのことである。専門家の住居探しには日系人協会が協力する旨の意向が示されている。

調理器具はガス用のものもあるが、アパート用では一般には電気式である。電源は単相110V、三相220V、60Hzである。コンセント形状は原則として日本と同じである。

・生活物資の調達

市内には大きなショッピングセンターが3つあり、そのうちの一つであるユニセントロはバジェ大学に隣接しており、プロジェクトサイトであるINGEOMINASの敷地からも非常に近い。ここにはスーパーマーケットや食堂の他に各種の店があり、衣料品や靴から電気製品までの生活に必要な物品を入手できる。また、映画館も併設されている。前プロジェクトの専門家はこのショッピングセンターで昼食や日常の買い物を行っていた。

また、市内の各所には中小のスーパーマーケットも多く食料等の生活必需品は容易に入手できる。前項の専門家居住想定地域の近くにも存在しており、生鮮食料品の購入は問題なく行える。

市内には各種料理の食堂も多く、日本食堂も数軒ある。日本食を売っている店もあり、一般的な日本食料も入手し易い。なお、ボゴタにも日本食料品店は数軒ある。

・医療

カリ市には3つの大きな総合病院があり、この他にも個人病院を含む多くの病院がある。日本人が利用できる総合病院としてはバジェ大学医学部付属病院とバジェデルリリ病院がある。後者は私立ではあるが日本語のできる医者もおり、言葉の面からも安心できる。

・通勤・交通手段

専門家は免税での車両購入の特権を持つが、この場合ナンバーの色が異なる。日系人協会の話では、このような車両はカリ市内では目立つため安全対策上危険であるという意見である。業務上の通勤等については前プロジェクトと同様にINGEOMINAS側が車を手配するので問題は無い。

日常の買い物等のカリ市内移動に使用できる他の交通手段としてはタクシーがある。タクシー料金

はメーター制（夜間等には追加料金がある）である。

・教育娯楽等

文部省の認めた日本人学校はボゴタ市のみを設置されカリ市内にはないので、就学児童を同行する場合には現地学校に入学することになり若干問題である。

カリ市にはクラブ組織の各種スポーツ団体があり、ゴルフ場もある。日系人協会では時期折々に各種行事を行っており、前プロジェクトの専門家も参加し交流を深めている。

・換金

外貨交換は銀行の他、ホテルや市中の外貨交換業者（交換率は変わる）でも可能である。日本円の外貨交換はできない。

外貨の換金を行う銀行は、ボゴタの JICA 事務所の取引銀行と同じバンコ・デ・クレジットのカリ支店でボゴタ同様の換金ができる。

・治安状況

コロンビア国は、数字的に見ればゲリラ・麻薬マフィア・一般犯罪等による殺人および誘拐の非常に多い危険な国との印象が強い。しかしながら、ゲリラ・麻薬マフィアによる大多数の事件は当事者同士または政府関係者や治安当局との抗争によるものであり、かつ政府の対ゲリラとの和平対話や治安当局による取り締まり等により自立した動きは無くなった。誘拐に関しても地方の名士や富豪を狙ったものが大半であり、日本人を特に狙ったものでは無い。一般犯罪による傷害や殺人も低所得者同士の喧嘩や怨恨関係によるものが多い。また、他の国同様に強盗も多い。

従って、十分注意しなければならないことは言うまでの無いことであるが、通常の生活では特定の地域や時間帯に留意しかつ必要な注意事項を承知、遵守し生活すれば十分回避できるものと判断できる。

プロジェクトサイトや専門家の通勤経路等の安全対策は前回と同様な対策を取ることにしている。

