

F-1

昭和53年度チリ共和国資源開発協力基礎調査

フォローアップ調査報告書

53.6.21~7.9

課画計業工鉍
用存保

JICA LIBRARY



1224252[5]

昭和53年10月

JICA

704
66.1
MPN

LIBRARY

国際協力事業団

金属鉍業事業団

鉍計資

J R

Ⅰ ま え が き

Ⅰ-1 調査団派遣の目的

資源開発協力基礎調査は鉱物資源の賦存が期待される国において、調査事業の協力を行うことを目的として、昭和45年の開始以来53年までの9年間に13ヶ国21プロジェクトに対して実施されてきており、現在9ヶ国9プロジェクトが実施中である。

この間本調査を実施した相手国は、ほとんどの場合、調査の手法並びに成果を高く評価し、本調査を継続して実施することを要請してきている。

また、一方では調査を終了したプロジェクトについてもそのフォローアップを日本側に協力を求めてきている例が近年増加しつつある。

このような現状を踏まえて、最近資源開発協力基礎調査を完了したプロジェクトについて、その後のフォローアップに関する相手国関係機関における実施計画、日本側への要望事項等について、相手国関係機関並びに日本の在外公館等と意見を交換し、またこの調査を充実したものにするために、相手側の要望を組み入れる可能性などを検討することを目的として、昭和52年度から新たにフォローアップ調査が開始されることになった。

昭和52年度の第1回目はモロッコ王国アンチアトラス地区を実施した。

第2年度目にあたる今年度は、46年度から48年度までのミンダナオ東部地区、49年度から51年度までのルソン北部地区資源開発協力基礎調査を実施したフィリピン共和国と、50年度から51年度まで北部地区

(Qubrada Blanca-El Abra) 資源開発協力基礎調査を実施したチリ共和国の2ヶ国の調査を実施した。本報告書は、上記2ヶ国のうちのチリ共和国における調査報告と、帰路訪問したコロンビア共和国における資源開発協力基礎調査の実現可能性の情報集収について報告する。

チリ共和国における政府関係機関は以下のとおりである。

- 外務省経済局技術協力課
- 鉱山省鉱山局
- チリ銅委員会 (Comisión Chilena del Cobre)
- 国家科学技術審議会 (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología, : CONICYT)
- 地質研究所 (Instituto de Investigaciones Geológicas : IIG)

謝辞：本調査は極めて限られた時間の中であったが当初の目的をほぼ達成することができた。

これはひとえに現地におけるアレンジを快く引受けてくださった在チリ日本大使館並びに本調査団の受入れに熱意を示して下さったチリ政府関係機関各位の協力の賜であります。ここに記して厚く感謝の意を表します。

1-2 調査団の構成

団 長	吉 田 裕	資源エネルギー庁鉱業課開発班長
団 員	平 田 一 隆	国際協力事業団鉱工業計画調査部 資源調査課長
〃	浅 倉 邦 夫	金属鉱業事業団海外部計画課長
〃	石 橋 健	金属鉱業事業団駐リマ海外調査員
〃	金 野 雄	金属鉱業事業団海外部計画課

1-3 調査日程及び訪問先

6月21日(水) 東京発(ニューヨーク経由)

6月22日(木) サンチャゴ着

在チリ日本大使館：柘植方雄一等書記官

地質研究所：Rau'l Salas Olivares 所長



- 地質研究所：Carlos Huete Lira 鉱床地質部長
 外務省経済局：Nelly de la Presa 技術協力課長
- 6月23日(金) チリ銅委員会：Carlos J. Soto. S 技術部長
 鉱山省：Maria Teresa Cañas Pinochet 鉱山部長
 国家科学技術審議会：Paulina González
 地質研究所にてコンセプション東部地区プロジェクトの協
 定折衝及びフォローアップ調査について聴取
- 6月24日(土) 調査団打ち合せ
- 6月25日(日) 資料整理
- 6月26日(月) 地質研究所にて第2回目打ち合せ
 コデルコ：Danilo Rojic Larco
 在チリ日本大使館：山下重明大使
- 6月27日(火) 地質研究所にて第3回目打ち合せ
 (外務省経済局 Nelly de la Presa 技術協力課長
 コデルコ Eugenio Dfzenmaier 同席)
- 6月28日(水) エル・テニエンテ鉱山視察
- 6月29日(木) サンチャゴ発^{飛行機}→カラマ着 →チキカマタ鉱山着
- 6月30日(金) チキカマタ鉱山視察，カラマ発^{飛行機}→サンチャゴ着
- 7月 1日(土) } コンセプション東部地区現地調査
 7月 3日(月) } (地質研究所：Raúl Salas Olivares 所長
 コンセプション支所：Guillermo Alfaro Hanne 支所
 長同行)
- 7月 4日(火) 地質研究所にて第4回打ち合せ
 (外務省経済局 Nelly de la Presa 技術協力課長
 国家科学技術審議会 Paulina González, 弁護士同席)
 吉田 裕 団長 帰国
- 7月 5日(水) サンチャゴ発→ボゴダ着

在コロンビア日本大使館：久保光弘臨時代理大使

7月 6日(木) 鉱山地質調査所：Michel Hermelin 総裁

UNDP：James R. Mowat

7月 7日(金) 鉱山公社：Luis Eduardo 技術部長

ボゴタ発→メキシコ着

7月 8日(土) メキシコ発

7月 9日(日) 東京 着

Ⅱ チリ共和国における資源開発協力基礎調査の経緯

チリ共和国における資源開発協力基礎調査は、1975年から3ヶ年計画で同国北部のQuebrade Blanca～El Abra 地区(第1図)の面積約5,000km²を実施する計画であったが、1975年、1976年の2ヶ年で、ランドサット解析、写真地質解析、地質調査、地化学探査等の調査手法を用いて調査した結果、更に詳細な調査、探鉱を必要とするような有望個所の発見に至らなかったため、最終年度の1977年度は、サンチャゴ市の南 Concepción 東部地区(第2図)に調査地域を移し、調査を実施した。調査地域の変更にあたってチリ側とは、

- 1) 現行 Scope of Work(S/W)をそのまま踏襲する。
- 2) 現行 S/Wでの調査は当初計画通り3ヶ年とし新地域での調査は1年限りとする。
- 3) 地域の変更については、在チリ日本大使館からの口上書をもって行う。
- 4) もし新地域での1年間の調査で鉱物資源的に有望と認められた場合は再度、要請書の提出により改めて新 S/W の交渉を行う。

の事項を取り極めた。この調査の結果、調査地域内に今後更に調査をすべき有望個所が抽出されたので、チリ政府は上記取り極め事項に従い1978年1月16日付けをもって、資源開発協力基礎調査の延長要請がなされた。こ

れを受けて日本政府は、今後3ケ年間本地域における協力調査を実施するための事前調査・協定折衝団を派遣し、調査内容、手法、両国の便宜供与等について折衝を行い、両国とも合意に達した。なお事前調査・協定折衝団の団員及び日程等は、本フォローアップ調査団と同じである。

調査方法としては、対象地域全域をカバーする概査から、抽出された鉱床賦存有望地域について、更に詳しい調査を適応してゆく所謂段階的調査で各段階の調査結果に基づいて次々と調査範囲を絞っていく方法がとられた。

すなわち北部のQuebrada Blanca - El Abra地区では1) 全地域についてランドサットデータ解析、写真地質解析を行い、2) その結果得られた示微帯を含む地域の地質・地化学概査、3) 既存資料に基づいた鉱床賦存有望個所の確認のための地質・地化学概査、4), 2), 3) の結果得られた鉱床賦存有望地域についての地質・地化学精査を実施した。

南部のコンセプション東部地区においては、既にI I Gが調査地域の一部で調査を実施して鉱床賦存有望個所をある程度確認していたので、初年度(1977年)は1) その確認された有望個所の地質・地化学精査、2) その周辺の写真地質解析、地質・地化学概査、3) 更に調査地全域のランドサットデータ解析を行った。第2年度目に当たる今年度は、初年度調査の結果得られた鉱床賦存有望個所の地質・地化学概査及び精査、物理探査(I・P)ボーリングを実施している。

(各年次の調査内容並びに結果については「チリ共和国北部地区鉱物資源開発基礎調査報告書、第1年次、第2年次」及び「チリ共和国鉱物資源開発基礎調査報告書、第3年次」に詳しいので、ここでは説明を省く。)

本プロジェクトは日本とチリとの間での資源開発に関する技術協力としては最初のものであったため、調査の実施にあたっては(特に初年度)両国の間で協力調査に対する考え方の喰い違いがみられたが、第2年次、第3年次

と徑るに従いお互いに理解し合いかなりスムーズに運ばれてきている。

そこで、この調査のフォローアップの手法として、相手国受入機関である I I G と北部地区プロジェクトの評価及び要望事項に関する一般的な討議を行った後に、日本側の質問事項を I I G 側に提出し、回答文書を受けさらにこの回答について口答で補足説明を受けるという方法によった。

Ⅲ 資源開発協力基礎調査・フォローアップ調査質問事項

資源開発協力基礎調査は、鉱物資源の賦存が期待される国において調査事業の協力を行うことを目的として、1970年の開始以来、チリを含む13ヶ国21プロジェクトについて実施されてきた。

現在、9ヶ国9プロジェクトが実施中であり、幸いいずれのプロジェクトも実施相手国から大いに評価されている。

日本政府は、このプロジェクトをより充実した内容として実施をはかるため、フォローアップ調査団をチリに派遣した。

この調査団は資源開発協力基礎調査が受入相手国にとってより魅力的なものとなり、かつ効果的な調査実現に貢献することができれば幸いであると考えており、次の各事項について貴方の御意見・御回答をいただきたい。

1. チリ北部 (Quebrada Blanca - El Abra) プロジェクトに対するチリ側の評価
 - 1) 調査方法
 - 2) 調査団の編成
 - 3) 調査結果の技術的評価
2. 下記の事項に関する将来への提言もしくは助言
 - 1) 調査方法

- 2) 調査団の編成並びに人員
 - 3) 調査実施期間
 - 4) 日本における研修
 - i) 研修人員
 - ii) 研修実施期間
 - iii) 研修内容
 - 5) 機材供与
3. チリ北部 (Quebrada Blanca - El Abra) プロジェクトの結果を今後チリ側では、どのように活用していこうとしているのか。
4. プロジェクト対象地域選定方法についてのチリ側の意見

質問事項 スペイン語原文

En 1970 , JICA Y MMAJ iniciaron un programa minera en trece países, incluido Chile, con veintiun proyectos donde se podría esperar el hallazgo de recursos minerales.

Actualmente nueve proyectos del programa de exploracion están desarrollandose en nueve países distintos y afortunadamente los mismos son muy valorados en dichos países.

El gobierno del Japón envió esta misión a Chile para hacer mas completo un proyecto conjunto Chile-Japón.

Frente a un proyecto atractivo y útil para su país, la misión estará muy contento. Y para hacer más completo este proyecto, quisiera saber sus opiniones sobre lo siguiente:

1. Apreciación de Chile con el trabajo del area Quebrada Blanca - El Abra.
 - 1) Metodo de trabajo
 - 2) Miembro de equipo
 - 3) Apreciación tecnica con trabajo ejecutado anteriormente
2. Opiniones para el futuro respecto de lo siguiente
 - 1) Metodo de trabajo
 - 2) Organización de equipo y numero de miembro de equipo
 - 3) Lapso de trabajo
 - 4) Sistema de beca en Japón
 - i) Número de becario

- ii) Lasso de beca
 - iii) Contenido de beca
- 5) Donación
- 3. ¿Cómo se aprovechará el resultado de trabajo hecho anteriormente?
- 4. Opiniones de Chile respecto de metodo de selección del area de exploración

IV 日本側の質問事項に対する回答

1. チリ北部 (Querbrada Blanca - El Abra) プロジェクトに対するチリ側の評価

- 1) 調査方法

調査方法は両国で協議して決められたものである。有望地域は縮尺 1 : 5 0,0 0 0 の広域調査を行って選定した。恐らく、この調査で実施した精査は、企業における探鉱と同程度に十分なものであった。

しかし地質調査の観点からすると、I I G がしている調査の方がより詳しい調査がなされていると思われる。又、有望地域選定のためランドサットデータ解析が用いられたが、目的を完全に達成するまでには至らなかった。しかし部分的にはその技術の適応性はあるものと考えられる。

- 2) 調査団の編成

一般に日本より派遣された専門家の質及び数は問題なかったが、調査期間が短かすぎた事が問題であった。

また限られた期間における技術の交換の場合、言葉の問題がある。一般に両国とも自国語のみを習得しておりコミュニケーションやレポート作成が困難であった。

2. 将来への提言

- 1) 調査方法

調査方法論は従来どおりにすべきであろう。又過去の協定と違って、たとえ初期の段階にあっても、協定が続いている間に最終的な結論に到達することが可能なような趣旨を考慮に入れることをI I Gとしては期待している。

2) 調査団編成

本調査団は最良の方法で編成されており、従って目的は完遂されるものと思われる。調査員数は調査方法及び調査量からして、修正する必要はないものとする。もちろん作業量が増せば人員並びに資金の増については問題はない。

3) 調査期間

この調査期間がもっとも重要な問題である。実際チリ北部においては、年中野外作業が可能であるが、南部では5ヶ月程度である。今まで本プロジェクトにおける野外作業は2ヶ月を越えることはなかった。又全作業においても6ヶ月を越えてはいない。I I Gはこの欠点を直ちに察し、第2年度には3名の地質技師を本プロジェクトへの協同作業として引続き初年度から広域調査に投入し、同調査の完遂を計った。

この点について、日本側も最大限の努力を傾注されることを希望する。

ともかくI I Gとしては、資金が許す限り継続作業が可能であるという事をご理解願いたい。又それが協力調査における協同作業と思われる。

このことについて、例えば次の如くはっきり定めておくことを切望する。Gulletué地区の試錐探鉱の評価を早めることについての希望、そのためにI I Gとしては、日本調査団に対し種々の協力を準備しており、願わくば1979年半ばにこの評価が終ることを切望する。

評価を早め、かつコストを下げるという意味から、例えば、化探試料採取に対し学生アルバイトを採用することも可能であり、それによって技術者に余裕も出てくる。

4) 研修制度

i) 研修員数

現人員(2名)が適当と考える。

ii) 及び iii) 研修内容及び期間

今までの研修内容は各年度のレポートの印刷前の最終チェックと鉱山や研究所の訪問であった。もし、応用地質と関係した課目について英語によるハイレベルの短期研修コースがあれば、この研修をそれに当てるとよりベターと考える。しかしそのような研修コースが現存していないことは理解しており、従って I I G は所有していないが興味のある分析設備を有した日本の地質調査所、あるいは大学における研修ということが考えられる。その場合の研修期間は3ヶ月を越えない。希望研修項目は例えば次のようなものである。

- 絶対年代測定
- 岩石学に利用される微量元素の分析
- 同位元素及び液体包有物の研究等

この場合、上記の研究に日本の専門家が興味をもち、その研究に参画し、その結果を著者あるいは共著として出版するよう希望する。

5) 機械供与

協定書には供与について考慮されており、その枠は年間US\$20,000、本プロジェクトの全期間を通じて、約US\$60,000で、日本製であることとされている。I I G は過去の供与に対し大変感謝している。願わくば、全期間の枠をまとめて一度にして頂ければ幸甚である。なぜなら I I G としては高価な機器が不足しており、それを入手することは困難であり、この Donation System はそれを入手するよい機会と考える。なお I I G として低価機器の購入については、さほど問題ではない。このために I I G としては、日本側に大きな負担をかけないよう種々の方法を講じる準備はある。これに関連したものとして、以前日本調査団

が分析費の代替として車輛を提供したことがあり、これと同様の解決策を探し求める準備はある。I I Cとしても、もっとも興味を持っている機器の1つとして日本の地質調査所のX線蛍光分析装置がある。

3. チリとして本調査の利用について

当国で実施してきた過去の全ての地質調査は有望示徴の有無にかかわらず、大変有用なものである。本プロジェクトとして探査を行っている地域はいずれも国有地（国有鉱区）であり、従って得られた結果は国の必要に応じて、その時点でもっとも適切な方法で利用されるであろう。

4. 探鉱地域の選定方法

現在まで探鉱地域は、地質的な期待をベースにチリ側によってセレクトされてきた。その探鉱の照準は完全に変わることも可能である。例えばある地域におけるある特殊なメタル等である。この探鉱の照準は、別の観点から日本側とあらかじめ話合いを持った方がよいと考える。

質問に対する回答文スペイン語原文

CUESTIONARIO DE LA MISION JAPONESA SOBRE PROYECTO EN CHILE

1. Apreciación de Chile con el trabajo del área Quebrada Blanca - El Abra

a) Método de trabajo

El método de hacer la exploración fue aprobado por ambas partes.

La elección, dentro del área del proyecto, de una zona de interés fue basada en levantamientos regionales a escala 1:50.000 del área. Probablemente el detalle con que se trabajó en esto excedió los requerimientos de exploración, por ejemplo de una empresa privada, pero en cambio permitió conocer bien un área desde el punto de vista geológico cumpliendo con las funciones de servicio geológico (Geological Survey) que incumben al I.I.G.

Se pretendió usar el análisis Landsat para elegir zonas de interés, pero no se cumplió con este objetivo y solo parcialmente se obtuvieron conclusiones acerca de la aplicación de esta técnica en condiciones semejantes.

b) Miembros del equipo

En general estamos de acuerdo con la calidad y cantidad de los expertos enviados; lo único objetable es el breve lapso que dedican a todo el proyecto.

Una seria limitante para intercambiar conocimientos técnicos es el problema idiomático. En general ambas partes solo dominan el idioma natal haciendo casi imposible la comunicación y difícil la redacción del informe final.

2. Opiniones para el futuro

1) Método de trabajo

La metodología debe seguir siendo la misma. El IIG espera, a diferencia del convenio anterior, contar con prospectos, aunque sea en una etapa muy preliminar, que permitan en el lapso de que dura el convenio llegar a resultados definitivos.

2) Organización y número de miembros del equipo

La organización de los equipos de trabajo se ha afiatado, a medida que nos conocemos mejor, por lo que creemos que esta cumple con los objetivos.

Respecto al número de personas trabajando, creemos que, para los recursos con que se cuenta y las metas propuestas, no es necesario hacer modificaciones. Por supuesto estamos abiertos a comprometer más recursos, tanto humanos como financieros, si es que se decide aumentar las metas.

3) Lapso de trabajo

Este es el punto en que el trabajo presenta las más serias deficiencias.

Prácticamente en Chile en la zona Norte se puede estar todo el año en terreno y en la zona sur por lo menos 5 meses.

En todas las etapas desarrolladas hasta ahora el lapso de terreno no sobrepasa los dos meses y no se trabaja en todo el proyecto mas de seis meses por año.

El IIG constató inmediatamente esta deficiencia y es así que en el segundo año de trabajo del primer proyecto comisionó a 3 geólogos a seguir trabajando en el área en geología regional, como aporte al proyecto. Esto permitió completar todo el área con un buen conocimiento geológico.

En este sentido nos gustaría que la contraparte japonesa hiciera los mayores esfuerzos. En todo caso queremos que se acepte que el IIG pueda continuar los trabajos hasta donde sus recursos lo permitan y estos aparezcan como aporte al trabajo conjunto.

En este punto quisieramos dejar establecido, como un ejemplo, el deseo de acelerar la evaluación mediante sondajes del prospecto Galletue para lo cual El IIG ha propuesto varias alternativas a la misión japonesa, de modo que esta evaluación quede terminada ojalá a mediados de 1979.

Dentro de este mismo espíritu de acelerar los resultados y abaratar los costos se pueden contratar estudiantes para tareas mas o menos rutinarias como el muestreo geoquímico por ejemplo, y asi optimizar el uso de los expertos.

4) Sistemas de beca en Japón

- i) Número de becarios : Creemos que el número actual (2) es adecuado.
- ii) y iii) Contenido y lapso de la beca : Parte de las becas ha sido ocupada en hacer las correcciones finales al informe de cada año antes de su impresión. El resto del tiempo (1 mes en total) ha sido ocupado en visitas a minas, laboratorios, etc.

Creemos que las becas pueden aprovecharse un poco mejor si hubiera cursos cortos de post-grado (post-graduate courses) de alto nivel en Inglés sobre materias relacionadas a Geología Económica. Entendemos que estos cursos no existen por lo cual se podría pensar en becas en que se vaya a un instituto (Geological Survey of Japan) o una Universidad que cuenta con instrumentos que no posea el IIG de modo de hacer trabajos de laboratorio que nos interesen. Estas becas no deben exceder de 3 meses.

A manera de ejemplo se pueden hacer : Dataciones radiométricas, análisis químicos de elementos trazas de interés en petrología, estudios isotópicos, de inclusiones fluidas, etc. Para realizar estos trabajos se requeriría el interés del experto japonés que pueda incluso participar en la investigación y aparecer como autor o coautor de una eventual publicación.

5) Donación

El convenio contempla donaciones equivalentes en en US\$ 20.000 al año, lo que equivaldría a un presupuesto del orden de US\$ 60.000 para estos fines para todo el proyecto. Estos equipos tienen que ser de origen japonés.

El IIG esta muy conforme y agradecido de las donaciones hechas hasta la fecha. Desea eso si plantear que estas sean hechas de una sola vez con el total de los fondos. La razón de esto es que el IIG carece de algunos quipos cuyo costo es alto y no puede encarar de una vez, y esta sería una oportunidad magnífica para hacerlo; en cambio equipos menores pueden ser adquiridos sin dificultades mayores.

Para esto el IIG esta dispuesto a tomar cualquier medida, sin que a la contraparte japonesa le signifique mayor gasto. A este respecto es bueno recordar que parte de los vehículos traídos por este convenio a Chile fueron financiados con el pago que iba a hacer la misión japonesa por los

gastos de laboratorio. Estamos del mismo modo abiertos a cualquier solución de este tipo.

Uno de los equipos que nos interesa mayormente es el de fluorescencia de rayos X (X-Ray fluorescence) recomendado por el Geological Survey of Japan.

3. Aprovechamiento del trabajo por Chile

Todo trabajo geológico hecho en el país tiene una gran utilidad independiente si hubiera o no resultados de interés económico.

Todas las zonas donde se hace prospecciones son propiedad del Estado por lo que los resultados que se obtengan serán utilizados por esta de la manera que estime más conveniente a las necesidades del país.

4. Método de selección del área de exploración

Hasta el presente las áreas de exploración han sido seleccionadas por Chile en base a expectativas geológicas.

El enfoque puede ser perfectamente cambiado. Por ejemplo se puede pensar en un metal en particular, en una zona, etc. etc.

Talvez sea conveniente entrar en conversaciones previamente con la contraparte japonesa de modo de enfocar la selección del área desde otro punto de vista.

V 補 足 説 明

このプロジェクトを始めるに当って当初チリ側は、鉱物探査特にポーフィリー銅床における探査，研究に豊かな実績と能力を有しているという自負から日本側の技術援助を有難く受け入れるというのではなく両国の協力調査であるということを強調し，チリ側が技術的に劣る分野は日本側に依頼するがチリ側で可能な分野はチリ側で行うという考え方であったが，上記のチリ側の回答書にも述べられているとおり，会議の席上でも，日本側調査団員の質の高さと，シスマテックな調査方法はIIG等においても高く評価されている。

ここで，上記のチリ側の回答について各項目別に若干の補足説明をする。

1. チリ北部（Quebrada Blanca - El Abra）プロジェクトに対するチリ側の評価

1) 調査方法

(i) 回答文にある「地質調査の観点からすると，IIGの地質調査の方がより詳しい調査がなされている」について

本プロジェクトの調査目的は，あくまでも鉱物資源探査であり，IIGが行っている所謂図幅調査としての地質調査の観点からみると資料等はやや不足していると思われる。

(ii) 回答文にある「ランドサットデータ解析の成果について，目的を完全に達成するまでには致らなかった」について

ここで言っている目的とは，鉱床に関係した熱水変質帯の把握をさしているものと思われる。現在のランドサットデータ解析技術では付近に存在する既知鉱床と類似した地域を統計的にピックアップすることは可能であるが，それが完全に既知鉱床と類似の鉱床の存在を示してはいない。なぜなら光の反射条件が既知鉱床の場合に類似した非鉱

床をも示し得るからである。（例えば白ぼい風化の進んだ花崗岩岩体等）。

本プロジェクトにおけるランドサットデータ解析の結果では、鉱化変質帯の賦存の可能性のある地域がピックアップされ、また野外調査でもその存在が確認されており大きな成果があったものと考えられる。従って広範囲における鉱床賦存可能性地域を短時間で抽出する事は可能であり、労力と時間の節約に大きく寄与するものとする。

2) 調査団の編成

(i) 回答文にある「調査期間が短かすぎた」について

初年度は、初めての協力調査であったため調査内容、方法等十分な理解がないままに作業が進められ解析作業は殆んど日本国内で行なわれたため、チリ側の技術者の参加なしで報告書が出来上ったので、それに対する不満というように解される。しかし、第2年度以降からは、解析作業もチリ国内で報告書の原稿作成まで両国技術者の参加で行っているのでこの問題は解決していると思われる。

(ii) 回答文にある「言葉の問題」について

第1年度・第2年度の報告書は英文であった。回答文にもあるとおり英語は、両国とも母国語でないため完全に近く使いこなさせる人は限られる。チリ国においても英語をマスターしているのはごく限られた人達である。

この問題解析のため第3年度目からは西文報告書とした。日常の調査活動に伴う会話はかなり西語を話せる人達が派遣されているので問題はないと思われる。

2. 将来への提言

3) 調査期間

- (i) 調査期間については、日本側としても限られた予算及び事業の単年度主義がある以上どうしようもないと思われる。確かに野外調査活動

に最も適している1月～3月に調査ができない（実情は雪どけの10月下旬から12月下旬まで野外調査を行い1月～3月は解析・報告書作成をしている。）じれったさは理解できる。

(ii) 回答文にある「Gulletué地区の試錐探鉱を早急に」について

この背景の1つは、I I Gが本プロジェクトに対し、チリ側が負担する経費の一部を地方自治体に依存していることによるものと考えられる。地方自治体から調査資金の一部が出ているため、その成果を早く自治体に示し、I I Gの存在価値をアピールしたいのではないだろうか。もう1つの理由は、現在チリ国内でI I Gの存在価値が云々されているのでその存在をアピールする成果を出来るだけ早く示し、I I Gの建直しを計ろうとの意図があるものと解される。

いずれにしても、チリ国内の事情はどうあれ、日本側としても成果が早くでることについては異存のないところであり、調査計画もその線に沿うように立てている。

4) 研修制度

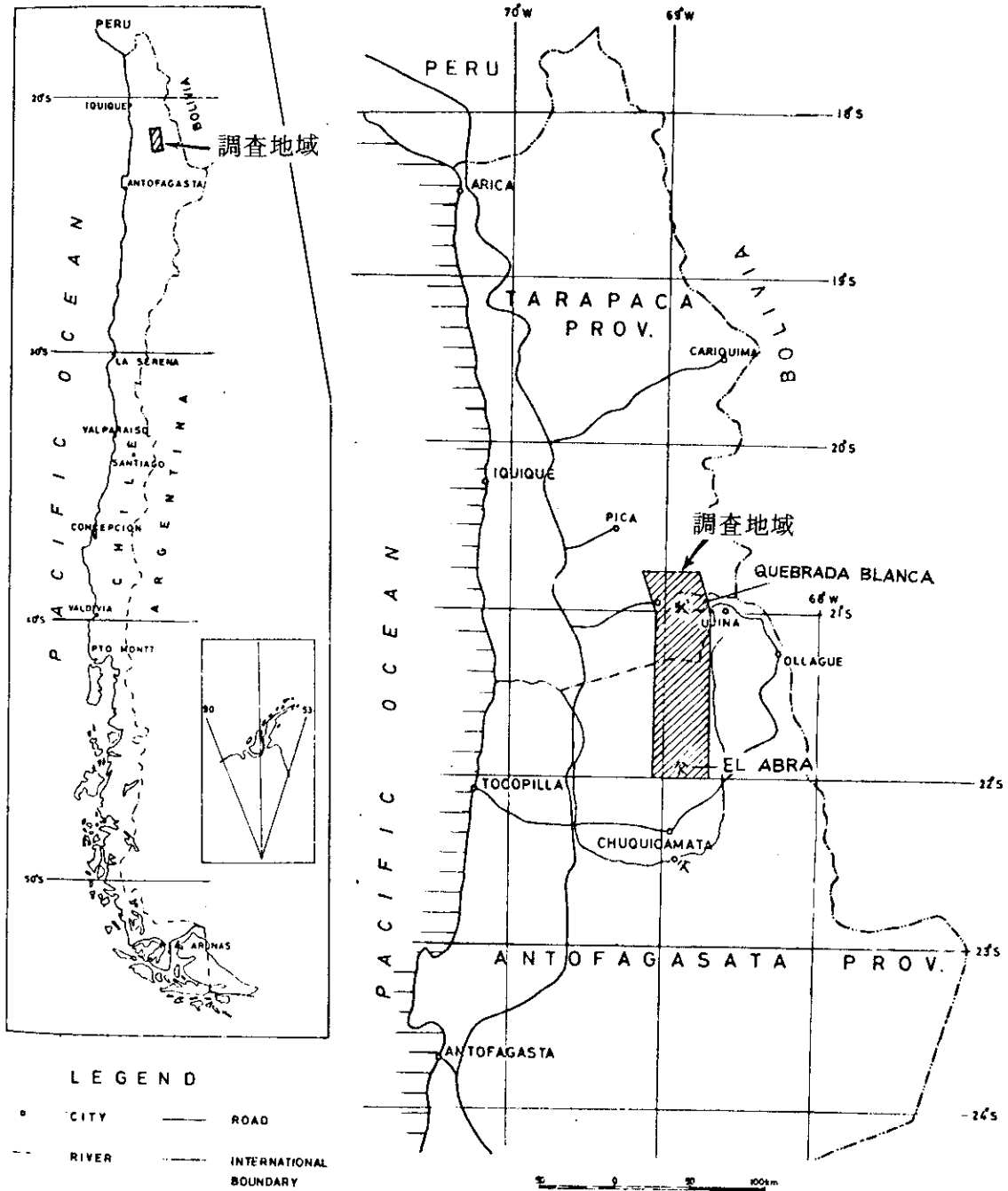
(i) 「特別研修について」

テーマを持った長期研修は技術レベルの高いチリ国技術者にとって大いに価値あるものと解される。両国の友好関係を深くすると同時に世界の資料を集積できるというメリットが日本側にもあると思われる。通常協力調査での研修員受入れは、現地調査が終了後、解析作業を経て、報告書の原稿がほぼ出来上がった時点で現地調査に参加した相手国技術者を国際協力事業団の研修員受入れ制度を利用して、2名1ヶ月程度日本に招待し調査結果の共同検討並びに日本国内の鉱山関係施設の見学等をしている。しかしながらこの種の長期研修については、日本国内での受入機関がなかなかないのが現状であるが、幸いにして本件に関しては某大学で条件さえ整えば受入れてもよいという意向を受けたので実現方に努力をしている。

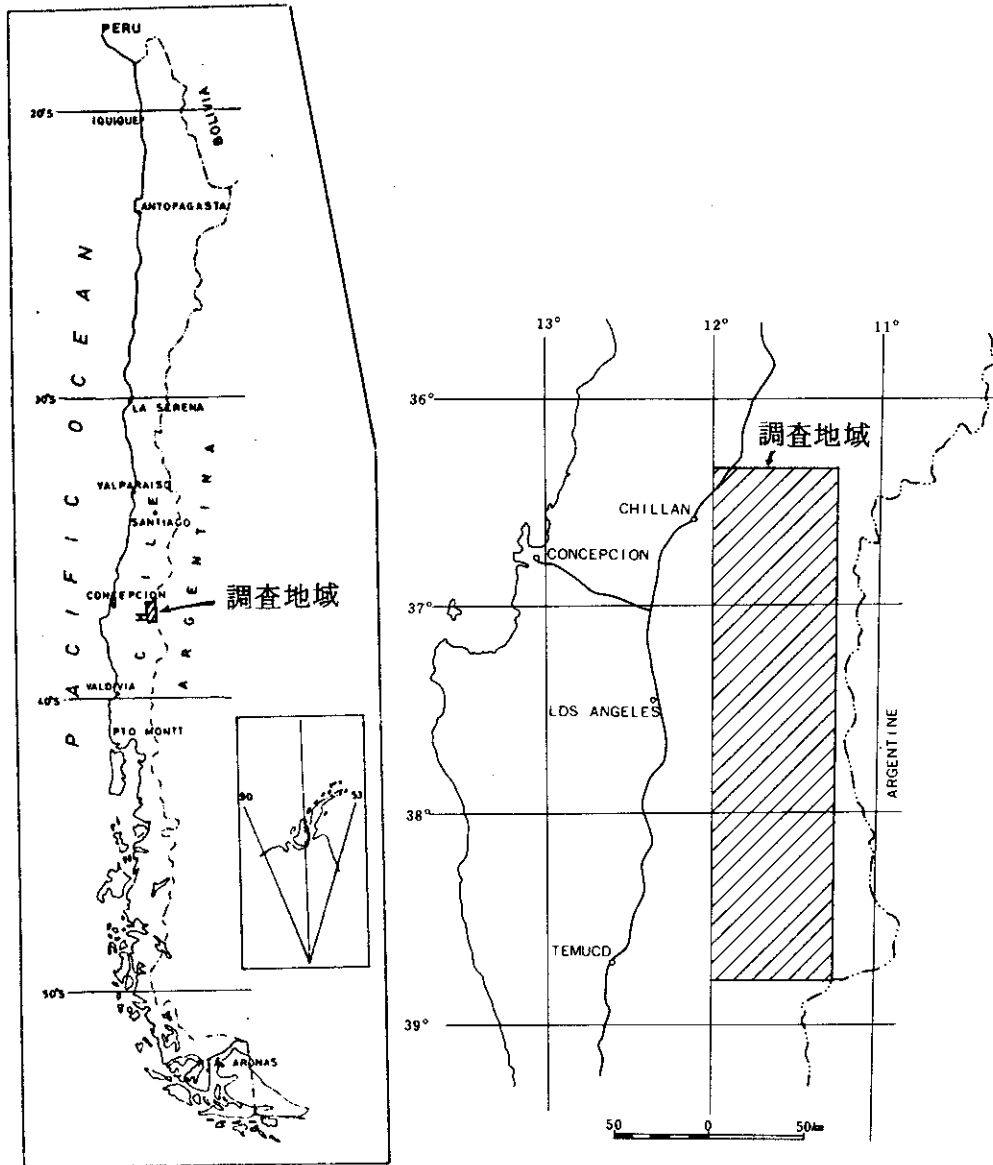
5) 機材供与

協力調査における機材供与の予算は1プロジェクト4500,000円である。回答文にある「全期間の枠をまとめて一度に」には、単年度主義の予算の制度上無理である。

第1図 北部(Quebrada Blanca-El Abra)地区



第2図 コンセプション東部地区



LEGEND

- | | | | |
|-----|-------|-------|------------------------|
| ○ | CITY | — | ROAD |
| --- | RIVER | - - - | INTERNATIONAL BOUNDARY |

附

コロンビア共和国における「資源開発協力基礎調査」 の実現可能性の情報収集について

I 調査の目的

コロンビア共和国は原油（57,260千バレル／年）の他石炭（3,600／年）、鉄鉱石（540千トン／年）金（300千オンス／年）などの産出国として知られている他、世界第1位のエメラルド産出国として知られている。

しかしながら銅・鉛・亜鉛等の所謂非鉄金属資源については最近まであまり大規模な鉱業が発見されていなかった。そのため石油を除く鉱業部門の国内総生産に占める比率はわずか1.2%（1976年）と著しく低い。

一方、1918年のInfantas油田の発見以降、1951年の国営石油会社（Empresa Colombiana de Petroles=Ecopetrol）の設立、1961年の新石油法の制定など、順調に推移してきたコロンビアの石油開発は、新石油法による政府と石油会社間の関係悪化およびOrito油田（TexacoおよびGulf Oil）の失敗により、1974年には原油輸出の全面停止を決定するなど、コロンビアの石油開発輸出国としての歴史的な地位はこれを回復するには極めて困難な情勢となってきている。

このような背景からコロンビア政府はこの国の地質的環境がアンデスカッパー・ベルトの中に位置するということから、主として非鉄金属鉱床の探鉱開発に積極的取り組み姿勢を示し始めている。

とくに近年、隣国のパナマ共和国におけるセロ・コロラド鉱床およびベタキージャおよびボディハ鉱床など大規模なポーフイリー・カッパーの相次ぐ発見が刺激になって、政府はそれまで未調査に近かったコロンビア・西部山

系を中心とした広域調査を1970年頃から着手し、1972年にはセロ・パンタノス地区に大規模銅鉱床賦存を確認するに至った。

1974～1976年にかけてはUNDPによるセロ・パンタノス地区を包含する地域に対し、第1期広域探鉱を実施し、現在はさらに広範な地域を対象として1979年までの予定で第2期探鉱を実施中であり、最近の報道によれば、Cali, DarienおよびAcandiなどの地区で有望な鉱床胚胎の可能性が把握されている。

この結果、コロンビア政府はセロ・パンタノス鉱山開発について1977年11月国際テNDERを行ない、現在のところ米国Amoco社と折衝中と伝えられている。また、第2期探査で判明したAcandi地区などについては、前述の通り1979年前半に調査が終了するので、この成果を更に確実化したい意向であると伝えられており、我国資源産業界としても積極的な参加が期待されているところである。

しかしながら、UNDPによる調査は一般的に基礎的段階の調査であり、この結果のみで経済規模の開発に移行することは困難で、更に詳細な調査を行なう必要がある。

そのため、現在有望視されている諸地区についてもさらにUNDPの調査を継続させ更に企業段階に近い段階にまで鉱床を評価し、その結果を以て国際テNDERに出すか、もしくはコロンビア政府の対外経済力の点から国連による調査継続が不可能であれば、例えば我国の『資源開発協力基礎調査』を適用して調査を継続することは、コロンビア政府にとって有意義であろう。

そのために、昭和54年度のプロジェクトとして取り上げることを前提として、コロンビア政府関係者およびボコタ駐在のUNDP職員などから意見および情報を集収することとし、昭和53年度の資源開発協力基礎調査フ

フォロー・アップ調査としてチリ共和国を調査（昭和53年6月21日～7月5日）した帰路，7月6・7日の2日間ポコタに立ち寄って事情調査を行なうこととした。

Ⅱ 調 査 結 果

1. コロンビアにおける非鉄金属資源調査経緯

- 1964年 9月 コロンビア政府から日本政府に対し、未開発資源（特に非鉄金属資源）に関する調査協力を要請
- 1964年12月/3月 上記要請をうけ、海外技術協力事業団による調査団（団長 堀越義一氏）現地調査（調査内容は「別添1」）
- 1966年1月/3月 海外技術協力事業団第2次調査団（団長 堀越義一氏）現地調査（調査内容は「別添2」）
- 1970年 米国、シェブロン石油がCordoba州のCerro Matosoで原油探査中に16,000,000トンのニッケル鉱床を発見し、米国Hanna Mining Co.とコロンビアのI.F.I.（産業開発公社= Instituto de Fomento Industrial）との間でニッケル開発協定が締結された。この協定はコロンビアの鉱業史上最大の投資規模で（87,500千ドル）フェロニッケルを37,500千ポンド/年（≒17,000千トン/年）生産する計画であったが、その後進展していない。
- 1970年 コロンビア鉱山石油省のINGEOMINAS（鉱山地質調査所= Instituto Nacional de Investigaciones Geologico- Mineras）は米国国際開発局（Agency for International Development）の援助による、コロンビア国内の次の4地域約70,000haの地域に対して広域地化学探査を開始した。
- Sierra Nevada de Santa Marta
 - Cordillera Central (Antioquia 州)

◦ Cordillera Oriental (Santander 州およびその北部)

◦ " " (Cundinamarca 州および Boyacá 州)

この4地域のうち特に Antioquia 州の西部地域で実施した南北350 km 東西100 km の範囲内の Cerro Pantanos (セロ・パンタノス) 地区の広域地化学探鉱の結果、従来まったく知られていなかった Cu, Mo の異常値を発見した。

1972年 1月 第13回UNDP管理委員会において、コロンビアの5地域に対するプロジェクト「The Central Mining Project」が承認される。

1972年3月/6月 セロ・パンタノス地区の約60 km²に精密地化学探査を実施した結果、大型のポーフイリー・カッパー型鉱床賦存の可能性が大きいことが判明。

1972年11月 「The Central Mining Project」発足、その内容は「別添3」の通り

1972年12月 INGEOMINASは、セロ・パンタノス鉱床の発見について世界に公表。

1973年4月/5月 通産省・海外投資等調査費補助金にて、「セロ・パンタノス銅鉱床調査団」(団長 海外鉱物資源開発(株)横田昭男氏)派遣調査。

この結果¹⁾ セロ・パンタノス銅鉱床は、銅品位0.6～0.7%で億トン・クラスの鉱床となる可能性あり、

²⁾ 公租公課を含め、投資環境は悪くない ³⁾ 従って本鉱床は、今後フォローする必要性が充分にある。と判断するとともに、コロンビア側は“興味

- を有する相手は、本年7月末までにプロポーザルを提供すること”との意向であることが判明した。
- 1973年 6月 コロンビア政府はセロ・パンターノス鉱山の開発につき、Amoco社、Esso Eastern社、Grandir社の3社と非公式折衝開始
- 1973年 8月 日本側（三菱・同和・三井）は海外鉱物資源開発協を代表として参加意向表明。
- 1974年 1月 コロンビア鉱山石油省、セロ・パンタノス開発計画について国際入札を行なうと発表
- 1974年 2月 コロンビア政府 国際テンドーの計画変更。コロンビア側窓口をECOMINAS（鉱山公社＝Empresa Colombiana de Minas）に変更
- (1974年 4月 大統領選挙、8月、Alfonso López 新政権発足)
- 1976年 2月 UNDPによる第2期調査として、第1期ベース・メタルプロジェクト対象地域（78,000 km²）内で発見されたRovira, Mocoa, Piedrancha, Patascoyの4地域の調査およびMurindo 地区のフィジビリティ・スタディ計画がスタート。
- （但し、1977年に至りMurindo地区のF/S計画は、Daríen - Bando地域内のAcandí 地区の調査に変更となり、Acandí, Rovira, Mocoa, Piedrancha, Patascoyの5地区を1プロジェクトに統合した第2期調査となる）
- 1976年 4月 コロンビア政府「セロ・パンターノスに対する国際テンドー条件を再検討し、関心を持つ参加者の意見を参考にしてテンドー条件を決定した後テンドーに出す。なお参加者のなかから若干の選択があり得る。」と発表

- 1976年 5月 セロ・パンタノス鉱山開発についてAmoco社（Kennecott社系），Intercol. など参加。Kennecottが最も積極的
- (1976年12月 日本-コロンビア技術協力基本協定調印)
- 1977年 3月 Amoco社，セロ・パンターノス銅鉱山の探鉱および開発について，折衝に入りたいとの提案
- 1977年 4月 UNDP第2期調査改訂（調査内容は「別添4」）
- 1978年 3月 Ecominasはセロ・パンタノスに関するAmoco提案を受入れる見込み。

2. INGEOMINASにおける調査結果

7月6日に INGEOMINAS に於て Michel Hermelin 総裁(Director) 他 Carlos Jairo Vesga Ordóñez 氏および Eufredo Escorce B 氏を交えて面談した。

まず当方から日本側調査の概要を金属鉱業事業団作成のパンフレットに基づいて説明し，つづいてプロジェクトが実現するまでの各種の手続をやゝ詳細に説明した。

H総裁は具体的な調査地点の詳細は引き続いて議論することとするが，基本的な事項を確認したいとして，

- a 日本側の提案には非常に興味がある。
- b 従来日本以外の国および国際機関との間で地質調査を共同してやってきたが，主としてコロンビア技術者に対する技術移転が不十分であるという理由で（他に調査態度，生活態度なども列挙していたが）不満足であった。
- c したがって是非日本に調査を実施して欲しいと考えているが，コロンビア政府内で在ボコタ日本大使宛に公文書が発出されるまでに時間がかかる

と思われる。

そのタイム・リミットはいつか？

(Cに対する回答)

日本政府予算のシステムを説明し、7月末までに日本大使に通告があった場合には54年度実施予算の要求に組み入れが可能である。

d 7月末までに提出することは非常に難しいと思うが、早速明日からでもコロンビア政府内で必要な手続を開始するつもりである。

との意向が表明された。

引き続き、総裁同席のままコロンビア側 INGEOMINASの希望として次の地点が提案された。

- (i) Serrania de Perija (ペリーハ山脈地方)
- (ii) Serrania de Baudo (バウド山脈地方)
- (iii) Choco 州南部

各地域についての論議は後述するが、当方からUNDPが実施して有望視されるに至っているAcandi地区(Choco州北端部)は日本として非常に関心を持っており、UNDPとの関係もあろうが出来るなら日本が引き続き精査に協力したいと申し入れた。

即ち、コロンビア政府が現在開発準備中のセロ・パンタノス鉱床の場合のように、基礎的な段階の地質調査結果に基づいて国際テンドーに出しても、コロンビアにとっては決して有利であるとは言い難く、出来得れば更に調査を進め、外国投資家にとって魅力の多いプロジェクトであることが明らかにしてから、テンドーした方が有利であることは当然であり、Acandiのプロジェクトは我々が得ている情報では更に調査を進める必要があると考えられるからである、との当方の意見を表明した。

これに対し、H総裁も同意を表明しAcandi調査の現状を説明し、さらにUNDPの調査が今後どうなっていくか不明であるので、日本に調査依頼す

る具体的な地域に含めるか否かは更に検討したいと述べた。

次にコロンビア提案の地域の概要は以下の通りである。尚(III)の Choco 州南部については、現地が世界でも最も深いといわれるジャングル地帯であり、実際の調査実施には相当の困難が伴う地帯であると判断されたので、相手側と協議のうえ対象外とした。その際コロンビア側からは新たに (IV) Chaparral 南部地区が提案された。

(i) Perija山脈

Cordillera Oriental (東部山脈) の北端にあり Cesar 川から Rancheria 溪谷の間の山腹に位置する地域で、ポーフリーカッパー鉱床タイプの可能性のある銅の鉱化帯が 20 程知られている。この地域へのアクセスは Valledupar からハイウェイがあり、当該地域近くまでの道路も完備している。

一般的地質環境は三畳紀～ジュラ紀の火山岩、堆積岩で、砂岩、石灰岩に流紋岩の岩脈、石英安山岩質斑岩および安山岩質斑岩などの貫入が認められている。

またこの地域の既存資料としては、1/25,000の全地域の空中写真およびランドサット衛星による写真が利用出来る。

鉱区設定状況は地域の大部分は鉱区未設定 (Codazzi から Fonseca まで) であるが、北部と南部の一部には Carbocol (石炭公社) の鉱区がある。

しかしながら、これらの地域は「第2次コロンビア鉱物資源調査団」が相当の範囲の調査を実施しており、その結果は、次の通りであり、総じて鉱床賦存の可能性は少ないと言わざるを得ない。

a (Villanueva 周辺銅徴候地)

地質及び鉱床は三畳紀～ジュラ紀のQuinta層の安山岩質岩の溶岩流に沿った幅20～30 cmの弱い破碎帯(走向N50°E傾斜20～23°SE)中に胚胎する輝銅鉱の小脈とその周辺にクジャク石を主とする緑色銅鉱物が鉱染している鉱脈鉱床と思われ、鉱床はこの付近に存在する斑岩の侵入時に破碎帯に沿って鉱液が上昇し、その一部が安山岩質岩の溶岩流に沿った幅20～30 cmの破碎帯に濃集したもので、品位はCu 8～10 %位であるが脈巾は2～3 cm、広い所で20 cm位の小規模で連続性に欠ける。鉱脈賦存の可能性としては、脈状型鉱床であり、かつ下部の連続が不明であるが、脈幅が小さいうえ、連続性に欠けており、「資源開発協力基礎調査」としての対象としてはあまり興味を持ち得ない。

b (Uramita 周辺銅徴候地)

地質・鉱床は、三畳紀～ジュラ紀のQuinta層の安山岩溶岩、凝灰角礫岩、赤色砂岩の互層で鉱床は緑色銅鉱物の鉱染状石英-緑レン石脈の集合で規模は幅数cm、長さ数10 cmの小規模のものが多く、大きなものでも幅数10 cm、長さ数mであり、鉱石は石英-緑レン石脈中に、クジャク石、珪クジャク石、ラン銅鉱、斑銅鉱、輝銅鉱、自然銅が鉱染したもので初生銅鉱物は認められず、品位も石英-緑レン石脈中でCu 0.2 %以下、全体ではCu 0.01 %位の極めて低品位である。鉱床賦存の可能性としては、きわめて少ない環境であると言わざるを得ない。

c (San Diego 周辺銅徴候地)

El Rincon 地区を除くと、あまり大きな期待はもてない。El Rincon 地区の地質鉱床は、赤色砂岩中に胚胎する脈状鉱床で延長400 m以上に及び脈幅15 cmから3 mまでのもの約10本が認められ、これらの脈は4つのグループに大別でき各グループの延長は100～150 mで下

盤から上盤へ段階状に配列している。従って「資源開発協力基礎調査」
としての調査対象とする価値はありそうであるが、地域の広がりから考
えると慎重ならざるを得ない。

(ii) Baudo 山脈

コロンビア側からの提出資料によると、この提案地域はAtrato川と
San Juan 川と大太平洋に囲まれた西部コロンビアで、これまで全くの未探
鉱地である。

この地域の地質の状況は東部から西部にかけて、1) 粘土-砂礫、石灰
岩、礫岩等の海成堆積岩よりなる第三紀堆積層、2) Turbidite 型の堆
積岩、3) 第三紀の火成岩と始新世-漸新世の海成堆積岩となっており、
大太平洋沿岸は“ブロック・サンド”と云われる黒色砂礫が多数存在し、ま
たポーフイリーカッパー鉱床を胚胎する可能性のある種々の貫入体の存在
が知られ、かつ多くの超苦鉄質岩体の存在も知られている。

この地域の既存資料としては、空中写真とランドサット写真があり、こ
の地域内にはライセンス、コンセッション、などは皆無で出願もない。

(iii) Chaparral 南部地区 (参考：第1図)

コロンビア側からの提出資料によると、この提案地域はTolima 州の
Ibagueの南部に当りChaparral, Rioblanco, Planadas, Sur de
Ata, Santiago Pérez, San Pedro, El Cóndorなどの地区を対象
とする1,200 km²程度の範囲である。

アクセスとしてはCastilla - Chaparral - Puente de Las Señõ
ritas - Planadas のルートの他に Castilla - Coyaima - Ataco -
Planadas - Sur de Ataの道路がある。

本地区には三疊紀～白亜紀の堆積岩やジュラ紀の火成岩が広く分布して
おり、特にジュラ紀の火成岩はバソリス (底盤) を形成している。

鉛床賦存の可能性としては、火成岩中の重晶石やバソリス周辺の堆積岩中にはスカルン型銅鉛床又は鉛染状銅鉛床が期待される。

(参考図幅：282-I-CおよびD)
282-III-D
(282-IV-AおよびC)
301-I-BおよびD
302-II-A

Tolima州は「第2次コロンビア鉛物資源調査団」が北部 Ibague 地区の Vieja 鉛山を調査しており、この報告書によれば、中生代石灰岩層中に、これ貫くジュラ紀の貫入岩が認められ、これに関連したスカルン鉛床であり、Vieja 鉛山の他にいくつかの鉛床が知られていると記載されている。

Vieja 鉛山は1961～1962年にスウェーデンの Boliden によって探鉛され鉛量456,000トン(銅品位1.7%)を獲得したと言われているが低品位・小規模のため開発されていなかった。

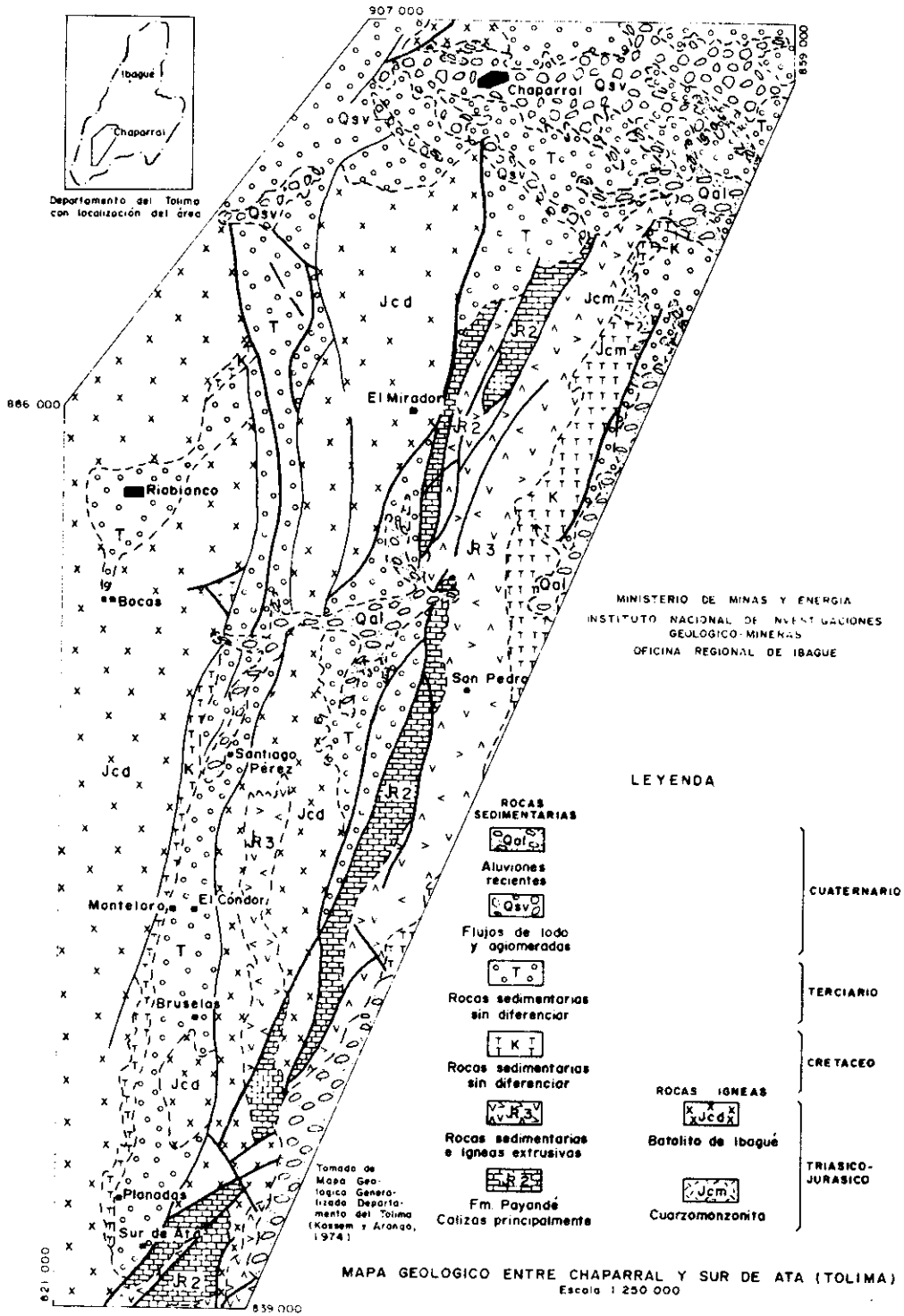
(尚、この調査団報告ではVieja 鉛山の鉛量を480,000トン 品位銅：1.7% 銀33g/tとしている)

以上コロンビア提案に対して、当方としては前述の通り Acandi 地域の調査、およびスカルン鉛床に対する調査は日本の地質調査の経験が豊かであることからTolima州の Ibague地区を含めた地域について、日本側に要請がなされれば積極的に検討を推進したいと表明した。

3. UNDPにおける調査結果

7月6日 INGEOMINAS内のUNDP事務所に Representanteである

第1図 Chaparral 南部地域 (Ingeominasによる)



James R. Mowat氏を訪問して、主としてUNDPの今後の調査方針および調査スケジュールを聴取し、かつ、UNDPの第2期調査の終了時点で日本側が協力する可能性をさぐる目的で面談した。なおUNDPによる第2期調査の内容については「別添4」に詳しいので参照されたい。

Mowat氏はカナダ人で、UNDPから派遣されているが、プロジェクトについての技術的管理を実施しているが、次のステップの調査可能性については、コロンビアが継続して実施して欲しいという希望を持っていることは知らされているが、すべてニューヨークで決定されるので何とも言えない。

Mowat氏の個人的見解では、コロンビア内での資金調達のため、これまで以上の探鉱資金をINGEOMINASに与えることについては、FONADE（国立開発計画基金＝Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo）内に大きな抵抗があることが予想されるので継続に調査が実現するか否かについては、非常に懐疑的であると述べていた。

また当方から、UNDPが継続調査を見送ると仮定すると、他の国又は他の機関が応援するということが考えられないが、特にカナダのCIDA（Canadian International Development Agency）などが乗り出して来るのではないかと問に対し、現在までのところ、何の動きもないとの回答であった。

4. ECOMINASにおける調査

7月7日ECOMINAS（鉱山公社＝Empresa Colombiana de Minas）のDr. Beltran 総裁に面談を約束して事務所を訪問したが、総裁が急用で不在との理由で面談出来ず、技術部長のLuis Eduardo Castro氏と会談した。

会談の結果は総裁が最終的な判断をするであろうが、日本の「資源開発協

力基礎調査」をAcandi又はTolimaにおいて実施することについてE C O
MINAS としては何ら問題はないこと。またCerro Pantanos 鉱山の開
発についてAmoco 社との協議は未だ最終段階には至っていないこと、など
が表明された。

「別添1」

第1次コロンビア鉱物資源調査団調査内容

1. 調査対象地域

調査対象鉱種	調査対象地域	
	州	鉱山(M)又は地区(D)名
Cu	GuajiraおよびMagdalena	El Salado M.
	"	Cerrito M.
	"	Ojo M.
	"	Campoflorido M.
	"	Rio Dulce M.
	"	Los Portales M.
	"	Comperucho M.
	Antioquia	Bolivar M.
	Choco	Bagado D.
	"	Anguede D.
	Caldas(Anserma 付近)	Conchari M
	Cundinamarca	Gachala M
	"	La Colonia M
	Pb・Zn	Cauca
Au・Ag	Antioquia	*Silencia M
	"	Titiribi M
	"	Sanandres M
	"	Diamante M
	Caldas	Marmato M
Mn	Antioquia	Boliden M
	Valle	Esmeralda M
Hg	Caldas	Esperanza M
Sb	Antioquia	Carolina M
エメラルド	Boyaca	Muzo M

*唯一最大の金属鉱山

2. 調査結果

地質学的にみて、南米において常に豊富な鉱物資源を含む Andes 山系は、この国に入って3分岐し、国の西部を南北に走り、その間に古期より第三紀に至る種々の地層が分布し、種々の火成岩が迸入または噴出し、鉱床胚胎の希望の多い地質構造を示している。すなわち豊富な鉱物資源の埋蔵を予期されるに拘らず、現実に鉱業が発達していないその理由を考える必要がある。

今回の調査の結果から、われわれは次の如く考える。今回、調査した範囲ではあまり有望な鉱山は認められなかったが、なおこの国の鉱業の発展は将来大いに期待され、地下資源として有用な鉱床、有望な鉱山が次第に発見されるものと考えられる。現在有望なものが少く鉱業の未発達な理由は 1) 自然条件としては国土の大部分がジャングル、または牧場の如き草原に覆われ、僻地における交通は河川沿いに限られ鉱床露頭の発見の機会が少いこと。2) 上の理由によって国民一般も鉱業に対する関心、熱意が少く、また理解がないため開発の端緒が生じない。3) 今回の調査した露頭地のあるものは鉱業的に全く無価値であり、あるものは開発の熱意があれば、僅かの労力経費によってその価値判断をなしうるに拘らず、それを行なわず単に権利として長年所有し続けられている。かくてあるいは有望かも知れぬものも長く放置されているが、この状態は鉱業政策的に改める必要がある。(中略)

技術的問題を考えてみるなら、この国内で地質的に鉱物資源埋蔵の可能性の最も高い地域を判然とさせる基礎的地質図の作製が必要であろう。幸い目下米独の援助で一部区域の調査が行なわれることとなり、進行中とのことで、喜ばしいが、これがもっと広範囲に進められることが望ましい。また地方によっては殆ど未知の地域もあるので(例えば OHOCO 州や東部諸州や高山地帯) 重点を定めるためには 1 / 5 0 万程度の概査的地質調査でもよいから早く進めたい。

次に多少なりとも有望鉱山は国が奨励援助し、その地域にはさらに詳しい調査探鉱を進める方法が欲しい。今回調査した限りでは Aranzazu 水銀鉱山、

California 金鉱山等がその対象と考えられる。

次は上記の方針によって国内資源の開発を進めるためには鉱山および地質に関する専門技術者の不足が痛感される。この対策としては国内における養成機関の充実と共に外国技術者の援助を受ける必要があろう。我が国としてもできるだけ専門家を派遣して資源開発の援助を行ないたいものである。

(調査団報告書より抜粋)

「別添 2」

第 2 次コロンビア鉱物資源調査団調査内容

1. 調査対象地域

第 2 次調査団は第 1 次調査の経験から、調査範囲を鉱床地帯のみに限定した。調査対象地域は次の通りである。

州 名	地 域 名
Guajira-Magdalena	Cerrito-Campoflorido 地域
	Cerrito 銅徴候地
	El Ojo "
	Carbanalito "
	Campoflorido "
	Rio Duluce "
	Serrania de Perija 西麓南部
	Villanueva 周辺銅徴候地 (Botella)
	Urumita 周辺銅徴候地 (Loma de Corazon) (Portachuelo) (Gallinazo) (Plancito) (Fatigosa) (Magueyal)
	San Diego 周辺銅徴候地 (Oveja) (Seno) (La Riga) (Zeppelin) (San Jose)

州 名	地 域 名
Guajira-Magdalena	(Quinta Firo) (El Rincon)
Cundinamarca	Gachala 地域 Alto Bojara 銅徴候地
Tolima	Ibague 地域 Vieja 鉱山

2. 調査結果

i) 北部MAGDALENA, GUAJIRA 地域においては多くの銅徴候地を調査した。その結果は個々の徴候地につき残念ながら直ちに着手すべき程非常に有望なものは見出しえなかった。唯一つEl Rincon^(註)は露頭として甚だ有望なもので、しかも全く未探鉱のもの故是非探鉱を施行すべきものと考えられる。大鉱山に発展することは期待されないが、コロンビアの産銅に若干の貢献を行ないうるものと期待し探鉱を行なうことが望まれる。

また本地区の南部は北部に比較して鉱体に連続性あり、銅鉱物の種類も多く、明らかに母岩に対する鉱化の影響も認められる。これらを総合して考えると南部は北部よりも、鉱床地質的に少々深い帯の性質を示しているとも考えられる。従って今後、今回の調査範囲より一層南の地帯を調査することは必要であり、また、興味あることと思われる。

ii) GACHALA 地域については数本の背斜軸と断層との交点に鉱化作用が働き主として一定層位に鉱化が行なわれて鉱床が生じたものと思われるので既知鉱床の数は多くてもその分布は範囲に限られるし、将来発見可能の地域も略、推定される。従ってこの鉱床胚胎可能帯の地質調査を進めることが第一に重要なことであろう。もしこの地帯の地質調査が進んで鉱化の中心地域が判明すれば価値ある鉱床の発見も期待されるであろう。今回

調査した Alto Bojara 地区はジャングル深い地域で地質調査の遂行にもかなり困難を伴なうと思われるが、調査の重要な一地帯である。

(注) 酸化鉱, 硫化鉱合計 200,000 トン程度

iii) IBAGUE 地域は Bogota の西約 135 km (道路沿い 198 km) の中央山脈の東部山麓に沿って分布する中生代の石灰質層中にこれを貫くジュラ紀の貫入岩に関係して生成されたと考えられる幾つかの鉱床が知られている。これらの中主要なものは El Sapo, El Tiempo, El Tigre, Pavoreal, La Fortuna, Las Venecias, El Guineal, Vieja 鉱山等であり、これらは主として上記のジュラ紀の貫入岩と石灰岩との接触部に沿う Au-Ag-Cu-Pb-Zn スカルン鉱床である。

これらの鉱床のあるものはスペイン時代に少規模で稼行され、当時の掘跡や製錬跡を残すものもあるが現在は全て休山中で稼行中のものはない。しかしながら今後この地域の調査を進めることにより相当規模の Cu, Pb, Zn 鉱床が発見される可能性は大いに期待される。(Ibague 市の南東約 25 km にある Payande 部落の西約 4 km に位置する Vieja 鉱山は 1961 ~ 1962 年にスエーデンの Boliden によって探鉱され、鉱量 456,000 t, Cu 1.7% を獲得したと言われ、この地域の代表的鉱山である。)

(調査団報告書より抜粋)

「別添3」

UNDPによる「The Central Mining Project」

1. 中央山脈，西部山脈におけるベース・メタルプロジェクト
〔Col/72/002〕 1973年5月署名。3ヶ年計画が立案され、1973年5月～1976年9月の間に実施された。
現場の作業は、75,000ha²範囲の地域に対して主として広域地化探が実施され、20地区91ヶ所のCu, Mo, Pb, Znのアノマリーが抽出され、このうち更に詳しい地化探，物探，磁探，ボーリングなどにより，今後の要詳細探査地域としてRovira, Mocoa, Piedrancha, Patascoyの4地域が抽出された。
2. Boyaca' & Cundinamarca 地域のエメラルド・プロジェクト
〔Col/72/004〕 1973年9月署名。26ヶ月計画が立案され、2ヶ年実施された。（調査結果略）。
3. Cordova, Antioquia 地域のニッケル・ラテライトプロジェクト
〔Col/72/005A〕 1973年9月署名。30ヶ月計画が立案され、15ヶ月実施された。（調査結果略）
4. Darien-Baudo地域のベース・メタルプロジェクト
〔Col/72/005B〕 1973年9月署名。163プロジェクト地区から途中重点変更となり、21ヶ月計画が立案され、1975年1月～1976年9月の間に実施された。
現場作業は、1975年1月～1975年6月間2,500ha²範囲に対する広域地質調査，広域地化探が実施され、Rio Muerto-Acondisecco 地区のポーフィリー銅鉱床が抽出されたのち，更に引き続いて1976年4月まで有望地域約30ha²に対して詳しい地質，地化探，物探が実施され、1976年9月に技術報告書が完成した。
5. Choco-Antioquia 地域の貴金属プロジェクト
〔Col/72/006〕 1973年9月署名。30ヶ月計画が立案され、1976年8月まで32ヶ月間実施された。（調査結果略）

「別添4」

UNDPによる第2期調査の内容

I 各調査地区の概要

1. Acandi地区

〔1977年4月25日 decreto №902 保有鉱区〕

有望地区はパナマ国境の東約1 kmに位置し、カリブ海まで約20 kmとアクセスは比較的良好。

地質は白亜紀火山岩類とこれに侵入した第三紀の閃緑岩類および斑岩類より成り、鉱床は熱水変質を伴ったポーフイリーカッパー鉱床。経済的に有望と判断される範囲は長さ5 km×巾1.5 km。Puerto Ricoにある同型のCala Abajo鉱床（Cu 0.8 %中規模）と類似していると云われる。

第2期の探鉱は1977年8月に開始されており、1979年5月終了予定まで約2ケ年が計画されている。

対象範囲は先の有望地区を含めた12 km²で、地質調査、地化探、物探、ボーリングおよびプレ・フィジビリティ・スタディを実施する。このうち、ボーリングは85ヶ所の候補地を選定し、これに対し、BBS-15；200m/本×20本～25本=4,000m～5,000mおよびWinkie；50m/本×40本～60本=2,000m～3,000m、期間18ヶ月が予定されている。

探鉱費は、570千ドル（E/MJ Nov '77によればボーリングだけで800千ドル）と発表されているが、第2期の全探鉱予算（後述）が約1,900千ドルと予定されているので、探鉱進捗に伴う結果の良し悪しおよび他地域との兼ね合いで、探鉱費、探鉱期間共大巾に変更になる可能性があると思われる。

2. Rovira地区

〔1976年4月1日 decreto №626 保有鉱区〕

Ibague市の南直距約20 kmに位置する。

附近の地質は、三畳紀～ジュラ紀、および第三紀の堆積岩と、これを貫

く閃緑岩類およびモンゾニ岩等（白亜紀？第三紀？）から成り，北東－南西方向のフラクチャーが発達しており，この中に熱水変質を伴った銅－モリブデン鉱化帯が見られる。

本地域では既に第2期の探鉱が開始されており，（1977年2月から？），最初の3ヶ月間の地質－地化探－物探により約3 kmの楕円状を示す変質を伴った銅－モリブデン鉱化帯が発見され，現在ボーリングも実施中である。

3. Mocoa 地区

〔1976年4月1日 decreto № 626 保有鉱区〕

Mocoa 市の北方，直距約50 kmに位置する。

附近の地質は，先カンブリア紀の珪岩，石灰岩等 および，三疊紀～ジュラ紀の堆積岩類，火山岩類と，これを貫く白亜紀と第三紀の貫入岩が分布する。鉱化作用はスカルン中の鉛－亜鉛，モリブデンを伴うポーフイリーカッパーの2種類がある。既に開始されている（1977年2月より？）第2期の探鉱により2 km × 0.6 km範囲のポーフイリーカッパー型鉱化帯が捕捉されており，近々ボーリング探鉱開始の予定である。

4. Piedrancha 地区

〔1976年4月1日 decreto № 626 保有鉱区〕

Pasto 市の北西直距100 km，太平洋まで直距約80 kmの太平洋岸沿ジャングル地帯に位置する。

附近の地質は，白亜紀の堆積岩，火山岩類とこれを貫く第三紀の貫入岩よりなり，Acandi地区と類似している。第1期の調査で，地化探による銅－モリブデンのアノマリー分布がポーフイリーカッパー型を示し，貫入岩の裂れ目沿に熱水変質が認められるので有望と見られるが，アクセスが悪く，ジャングルのため地質情報が限定されており，今後の調査が待たれる地域である。

現在第2期の探鉱が実施されているかどうか不明。

5. Patascoy地区

〔1976年4月1日 decreto № 626, 保有鉱区〕

Pasto 市南々東直距約30 kmに位置する。

Mocoa 地区と同様の地質環境にあり, 第1期の地化探により約15 km² 範囲のストリーム・セジメント・アノマリーが認められる。地域の大半は閃緑岩が分布し, 一部斑状組織を示す部分があり熱水変質が認められ, 黄鉄鉱化や酸化帯が随所に見られる。第2期の探鉱に関しては不明。

II 第二期調査の探鉱費の内訳

1. Colombia政府拠出分

1977年	6,650千ペソ
1978年	7,550 "
1979年	5,200 "
計	19,400千ペソ

2. Ingeominas 借入れ金 25,000千ペソ (FONADEより)^註

合計	44,400千ペソ (約1,200千ドル)
----	--------------------------

3. UNDPからの拠出分 696千ドル

総合計	約 1,900千ドル
-----	------------

註 FONADE=Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo
= 国立開発計画基金

第2図 コロンビア共和国主要鉱物分布図

