

ボリヴィア共和国サンアンドレス大学  
鋳床学研究所プロジェクト  
エバリュエーション調査団報告書

昭和62年4月

国際協力事業団  
社会開発協力部

海 七

JR

87-044

国際協力事業団

18057

JICA LIBRARY



1067492[7]

18057



## 序 文

本件ボリヴィア共和国サンアンドレス大学鉱床学研究所プロジェクトは、昭和57年5月20日に署名された討議事録(R/D)に基づき、5カ年間の協力期間を以って開始され、現在プロジェクト協力最終年を迎え、エバリュエーション調査団が派遣されることになった。

本件プロジェクトは、昭和52年8月から派遣された個別専門家による協力期間を含めると、プロジェクト協力終了時まで10年余の協力となり、その間、ボリヴィア国の政情不安、経済の悪化によるローカルコストの不足等の悪条件下での協力ではあったが、派遣専門家各位の努力、ボリヴィア側カウンターパート及び大学関係者のプロジェクトの重要性に対する認識の高まり、在ボリヴィア日本大使館、JICAラパス出張所の援助、日本国内における東北大学はじめ各大学の関係者各位のご協力により、本エバリュエーション調査団の報告に見られるとおり、ほぼ当初の目的を達成でき、昭和62年5月19日の協力終了日までの約7カ月間に日・ボ双方のとるべき措置が忠実に実行され、ボリヴィア側に引き継がれる予定である。

本報告書は、今般派遣されたエバリュエーション調査団による調査結果をまとめたものである。

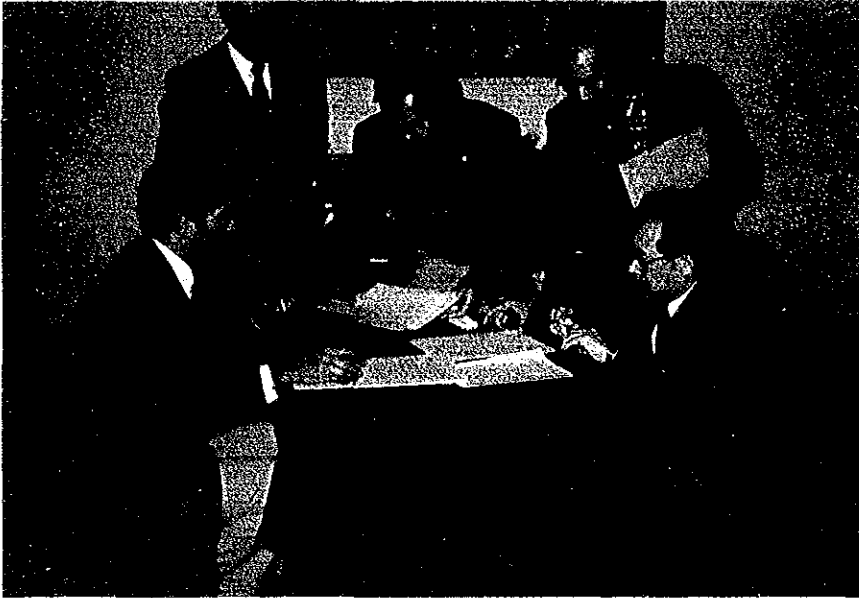
末筆ながら、個別専門家による協力開始以来、今日まで、本件協力のオーガナイザーとしてご協力いただき、また本件調査団の団長の任にあられた菑木東北大学名誉教授はじめ、団員各位、本調査にご協力いただいた外務省、文部省並びに在ボリヴィア日本大使館及び現地専門家等関係各位に対し、深甚なる謝意を表するとともに、併わせ今後の支援をお願いする次第である。

昭和62年4月

国際協力事業団

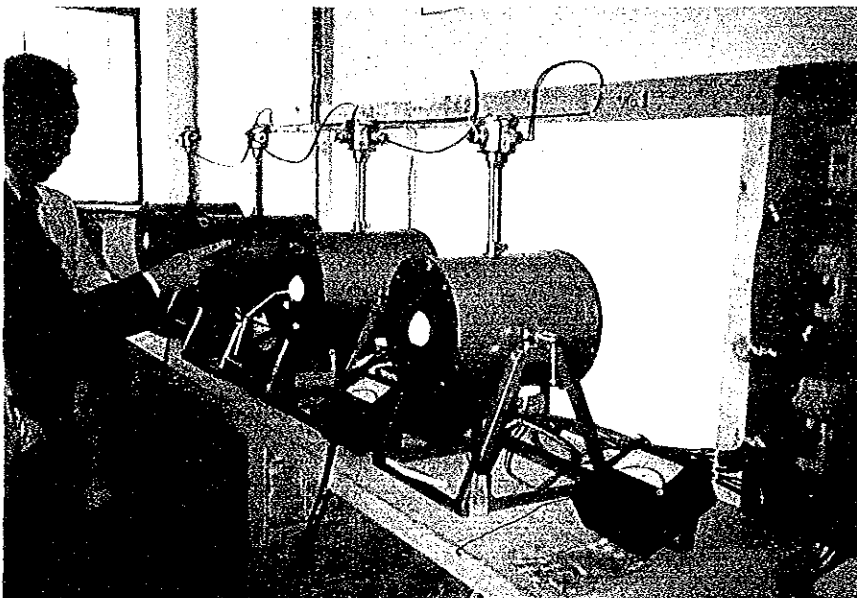
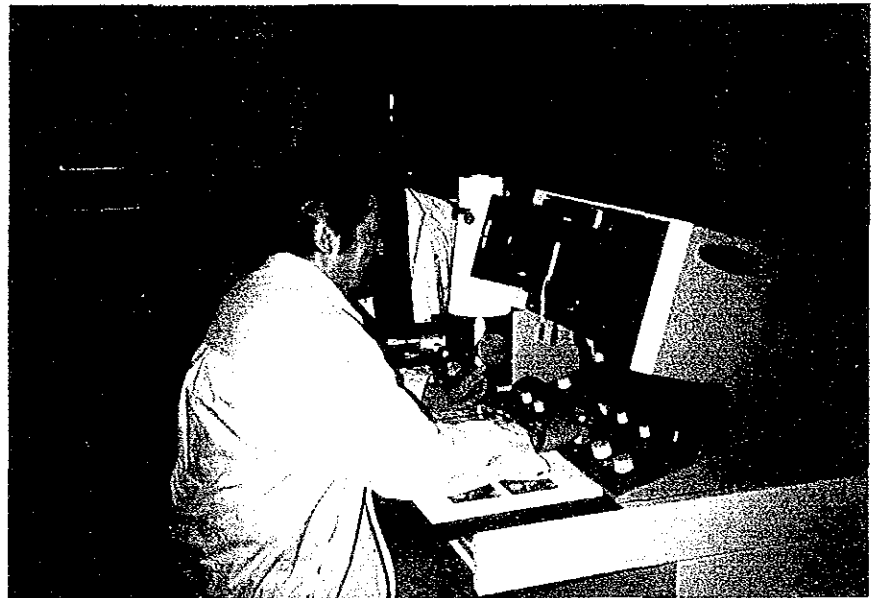
理事 玉 光 弘 明





◀評価に関するミニッツに署名する  
菅木団長(右)とカブラUMSA学長

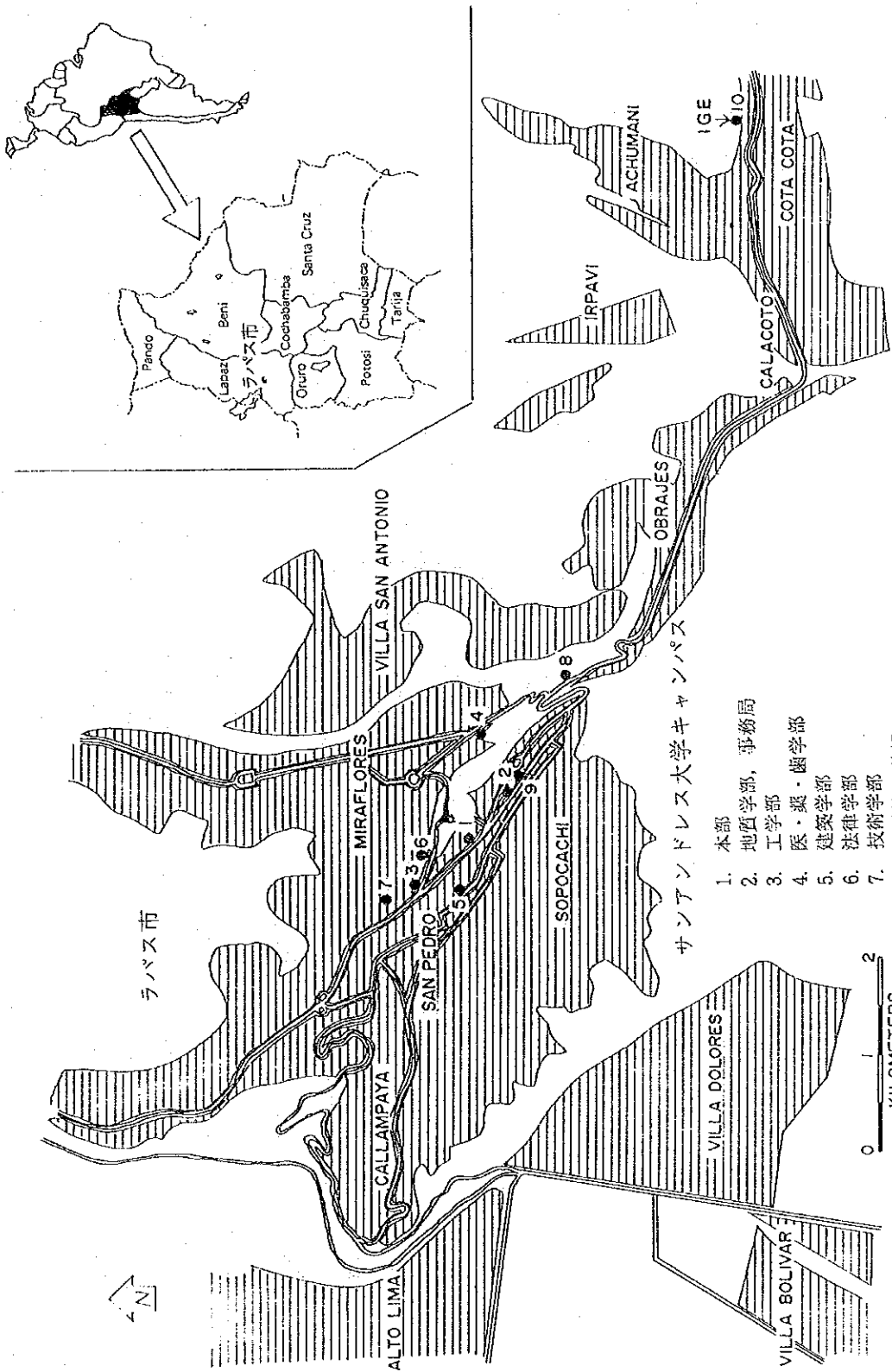
▶走査型電子顕微鏡(61.8供与)



◀鈳物合成装置(60.6供与)







1. 本部
2. 地質学部, 事務局
3. 工学部
4. 医・薬・歯学部
5. 建築学部
6. 法律学部
7. 技術学部
8. 経営管理学部
9. 社会学部
10. コタコタキャンパス (臨床学研究所, IGE)



# 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 序 文                      |    |
| 写 真                      |    |
| プロジェクトサイト位置図             |    |
| 1. エバリュエーション調査団の派遣       | 1  |
| 1-1 調査団派遣の目的             | 1  |
| 1-2 調査団の構成               | 1  |
| 1-3 調査日程                 | 2  |
| 1-4 主要面談者リスト             | 3  |
| 2. 要 約（付：ミニッツ英文、西文）      | 4  |
| 3. プロジェクトの当初計画           | 16 |
| 3-1 相手側の要請と我が国の対応        | 16 |
| 3-2 プロジェクトの成立と経緯         | 16 |
| 3-3 プロジェクトの目的及び当初に設定した目標 | 16 |
| 3-4 プロジェクトの活動・投入計画       | 17 |
| 3-5 相手側実施機関              | 29 |
| 3-6 実施にあたって留意すべきと考えられた事項 | 29 |
| 4. 中間評価等の実績              | 30 |
| 5. プロジェクトの実績             | 32 |
| 5-1 プロジェクトの投入実績          | 32 |
| 5-2 プロジェクトの活動実績          | 33 |
| 5-3 プロジェクトの目標達成度         | 36 |
| 6. プロジェクトの評価             | 37 |
| 6-1 評価の方法                | 37 |
| 6-2 当初計画と実績の比較           | 37 |

|      |                              |     |
|------|------------------------------|-----|
| 6-3  | 実施運営体制の評価                    | 39  |
| 6-4  | プロジェクトの対外的評価                 | 42  |
| 6-5  | 評価の総括                        | 43  |
| 6-6  | 取るべき措置                       | 44  |
| 7.   | 教訓及び提言等                      | 46  |
| 7-1  | 計画策定に関するもの                   | 46  |
| 7-2  | 実施及び実施管理に関するもの               | 49  |
| 7-3  | 評価活動に関するもの                   | 52  |
| 7-4  | 終了時残された課題に関するもの              | 53  |
| 謝 辞  |                              | 55  |
| 付属資料 |                              |     |
| 図-1  | サンアンドレス大学組織図                 | 56  |
| 図-2  | 対米ドル・ペソ相場（月平均）の変遷            | 57  |
| 図-3  | 鋳床学研究所配置図（その1～その4）           | 58  |
| 表-1  | プロジェクト活動暫定スケジュール             | 62  |
| 表-2  | 専門家の所属先一覧                    | 63  |
| 表-3  | カウンターパート研修実績表                | 64  |
| 表-4  | 供与機材活用状況及び機材維持状況一覧表（その1～その7） | 65  |
| 表-5  | 供与機材維持・管理活用状況総括表（その1～その3）    | 72  |
| 表-6  | 調査団（6回）団員所属先一覧               | 75  |
| 表-7  | プロジェクト活動状況一覧                 | 76  |
| 表-8  | 指導項目別目標到達度（その1～その10）         | 77  |
| 表-9  | カウンターパート力量評価（その1～その4）        | 87  |
| 表-10 | 研究業績（論文）一覧（その1～その4）          | 91  |
| 表-11 | カウンターパート配置状況表及び大学関係者リスト      | 95  |
| 表-12 | プロジェクト関係者名簿（その1～その4）         | 96  |
| 表-13 | プロジェクト活動実績一覧表                | 100 |

## 1. エバリュエーション調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の目的

昭和57年5月20日に署名され、同日付で発効したサンアンドレス大学鉦床学研究所（以下、IGEという）プロジェクト討議議事録（R/D）に基づく5年間の協力期間の終了を7カ月後に控えた現時点において、本件プロジェクトの今後の自立、継続的発展の視点から、我が方協力が計画に沿って適切に実施されたか、計画そのものが妥当であったか、プロジェクト運営が円滑かつ適切に行なわれたか、等々について協力効果を測定し、目標達成を判定することを、本件調査団の主目的とする。

### 1-2 調査団の構成（担当業務、氏名、所属先）

- |        |      |        |                         |
|--------|------|--------|-------------------------|
| (1) 団長 | 総括   | 萱木 浅彦  | 東北大学名誉教授                |
| (2) 団員 | 鉦床学  | 島田 允堯  | 九州大学理学部助教授              |
| (3) 団員 | 研究協力 | 平井 富喜雄 | 文部省学術国際局国際企画課海外協力係長     |
| (4) 団員 | 協力企画 | 田辺 耕治  | JICA 社会開発協力部海外センター課課長代理 |

### 1-3 調査日程

本調査団は、昭和61年10月21日から11月3日まで派遣され、ボリヴィア国ラパス市において調査活動を実施したが、詳細日程は次のとおり。

| 日順 | 月/日   | 曜日 | 移動及び活動内容   |
|----|-------|----|--|
| 1  | 10/21 | 火  | CP-004 便にて成田発、バンクーバー経由トロント着。   |
| 2  | 10/22 | 水  | CP-478 便にてトロント発、リマ着。JICA ベルー事務所訪問後、戴大使との昼食会出席（萱木団長，島田団員），ベルー地震防災プロジェクトサイト訪問（平井，田辺両団員）。Hotel Crillon 泊。                                 |
| 3  | 10/23 | 木  | LB-917 便にてリマ発，ラパス着。ホテルにて日程打合せ。<br>Hotel Plaza 泊（10/30まで滞在）。  |
| 4  | 10/24 | 金  | JICA ラパス出張所にて打合せ（所長，専門家同席），UMSA 地質学部 J. L. Telleria 学部長表敬後，UMSA Raul Alcazar 副部長表敬。在ボリヴィア日本国大使館を訪問し，伊藤大使表敬（打村参事官，高野書記官，山口所長，渡辺リーダー同席）。 |
| 5  | 10/25 | 土  | プロジェクト専門家との打合せ。  |
| 6  | 10/26 | 日  | （休日）   |
| 7  | 10/27 | 月  | プロジェクト専門家との打合せ。<br>IGEにてカウンターパートと協議。   |
| 8  | 10/28 | 火  | IGE 機器整備状況視察。<br>JICA ラパス出張所にてカウンターパートとミニッツ案作成協議。<br>大使公邸にて大使主催夕食会。  |
| 9  | 10/29 | 水  | UMSA にて合同委員会開催。ミニッツ案協議。  |
| 10 | 10/30 | 木  | ミニッツ作成。大使への結果報告。ミニッツ署名式開催（於：Hotel Plaza）。  |
| 11 | 10/31 | 金  | 渡辺リーダーほかと打合せ（田辺団員のみ，PL-616 便にてラパス発，リマ着，他任地に就く）。<br>LB-900 便にて，ラパス発。  |
| 12 | 11/1  | 土  | マイアミ着。EA-533 便にてマイアミ発，ロサンジェルス着（ロス泊）。   |
| 13 | 11/2  | 日  | JL-061 便にてロサンジェルス発。  |
| 14 | 11/3  | 月  | 成田着。   |

#### 1-4 主要面談者リスト

##### (1) サンアンドレス大学 (UMSA)

学 長 Guido Capra  
副 学 長 Raul Alcazar  
地質学部長 José Luis Telleria

##### (2) 鉱床学研究所 (IGE)

所 長 Alberto Sánchez  
Hugo Alarcón  
Jorge Arellano  
Fernando Blanco  
Mario Blanco  
Antonio Saavedra  
Orlando Sanjinés  
Reynaldo Santiviáñez  
Abelardo Villalpando

##### (3) 専 門 家

|         |          |
|---------|----------|
| 渡 辺 洵   | リーダー／鉱床学 |
| 本 村 慶 信 | 鉱床学      |
| 和 田 恵 治 | 岩石学      |
| 中 島 和 夫 | 鉱物学      |

##### (4) 日本大使館

|         |        |
|---------|--------|
| 伊 藤 武 好 | 特命全権大使 |
| 打 村 信 蔵 | 参事官    |
| 高 野 剛   | 書記官    |

##### (5) JICA ラパス出張所

|         |     |
|---------|-----|
| 山 口 三 郎 | 所 長 |
| 蔵 本 文 吉 | 所 員 |

## 2. 要 約

本件調査団による調査結果では、当初設定の目標はほぼ達成されたと評価され、本プロジェクトは計画どおり5年間の協力期間をもって完了することになった。

評価結果を要約すると次のとおりである。

- (1) サンアンドレス大学内の鋳床学研究所に対して、プロジェクト方式による技術協力を5年間行う内容の討議議事録(R/D)が、昭和57年5月20日に署名されて、本件プロジェクトは発足した。協力期間3年経過後、プロジェクト全般の見直しが実施され、ほぼ妥当との評価を得て今日に至っている。
- (2) プロジェクトへの投入実績は、派遣専門家数33名、研修員受入れ数9名、調査団派遣回数8回(延べ団員数29名)であり、また機材供与総額は284,549千円であって、これらの内容はR/Dを充足している。
- (3) 技術移転は、講義、実験、調査実習によるカウンターパート全員に対する指導に始まり、次第にマン・ツー・マン式による重点指導や課題別研究の指導へと変わっていったが、当初の方針、すなわち日本の学部レベルから大学院修士課程修了レベルまでのカリキュラムは確実に実行された。
- (4) 各カウンターパートについて指導項目別目標達成度と機材運用度の判定を、今回を含めて3回実施したが、それらの判定結果を総合的に分析することによって、技術水準の急速な向上を図るという目標はほぼ達成されたと評価された。
- (5) 現地事情等により、一部には技術移転上、いまだ充分でない指導項目があることも理解されたが、これについては、残された協力期間内に再教育的集中指導をとることで対処できるものであり、今後、取るべき措置として具体的に整理された。
- (6) 実施運営面でのポリヴィア側の協力は当初の計画どおりではなかった。しかし、プロジェクト開始後間もなく生じた国家経済の極度の破綻によって、絶えず深刻な障害をきたしたが、そうした中で相手側大学当局は最大限の努力と誠意を示した点は、評価されてよい。
- (7) 本プロジェクトに対する対外的評価は、研究者や技術者の訪問の増加、他機関からの共同研究や調査・分析の依頼の申し込み、国外からの研修参加等に現われていて、反響が急速に大きくなったことを意味する。
- (8) 研究所としての真の評価は、活発な研究活動の存続から生まれるものであり、そこでの研究成果の公表と人材養成によって裏付けられる。研究成果については、学会発表、公開研究発表会の開催、そして研究論文の印刷・出版という活動実績を積み重ねており、この点については特に対外的評価が高い。一方、人材養成は、大学の教官であるカウンターパート自身の教育活動によって、移転された技術は年々広く波及されていく可能性があり、その中から若手研究者



の萌芽が期待される。

- (9) ボリヴィア側は、プロジェクト終了後も研究所を自助努力によって維持し、発展させることを確約したが、国の経済状況の早期好転は望めないことから、日本側によるアフターケアが、状況を見守りながら適宜実施されることが望ましい。
- (10) 本プロジェクトの経過を振り返り、また種々の問題とその対処策を整理し、今後の技術協力に対する教訓及び提言として最後に述べた。
- (11) 昭和61年10月30日、双方によって署名されたミニッツの英文とその西語訳を以下に示す。

THE MINUTES OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION  
SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF  
THE REPUBLIC OF BOLIVIA ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE PROJECT ON THE INSTITUTE OF ECONOMIC GEOLOGY,  
FACULTY OF GEOLOGICAL SCIENCES,  
SAN ANDRES UNIVERSITY

The Japanese Evaluation Survey Team (hereinafter referred to as "the team"), arranged by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Dr. Asahiko Sugaki, Professor Emeritus of Tohoku University, has visited the Republic of Bolivia from October 21, 1986 to November 3, 1986 for the purpose of evaluating the technical cooperation project based on the Record of Discussions signed on May 20, 1982.

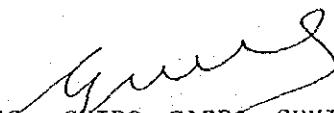
During its stay in the Republic of Bolivia, the team has observed the project site, exchanged views and had a series of discussions with the Bolivian authorities concerned in respect of the evaluation of the above-mentioned project activities.

As a result of the discussions, the team and the Bolivian authorities concerned have agreed to recommend their respective government the matters referred to in the document attached hereto in order to ensure the successful completion of the project, and the future development of research activities at the Institute of Economic Geology (hereinafter referred to as IGE).

La Paz, October 29, 1986.



DR. ASAHIKO SUGAKI  
HEAD OF THE JAPANESE  
EVALUATION SURVEY TEAM



ING. GUIDO CAPRA GEMIO  
PRESIDENT OF  
SAN ANDRES UNIVERSITY

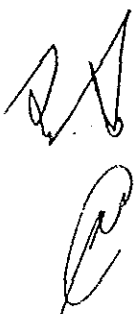
1) The team has recognized that the Japanese side has taken necessary measures based on the Record of Discussions to despatch the Japanese experts, to provide sufficient equipment, machinery, tools and spair parts, and to train the Bolivian counterparts in Japan.

The authorities of San Andrés University (hereinafter referred to as UMSA) has also taken necessary measures to provide the required land, to put up necessary buildings and to settle investigators as counterparts and other administrative staff.

2) The authorities of UMSA have reported the academic and scientific activities at IGE since 1982 until 1986, and expressed satisfaction with all the results obtained to date and also with the activities developed by the Japanese experts. At the same time, they have expressed their gratitudes for all the Japanese technical cooperation.

3) The team has appreciated that the technical transfer to the Bolivian counterparts has made a good progress and that the anticipated objectives of the project will have almost completely been achieved until May 19, 1987, the time of termination of the project.

4) In view of the evaluation and discussions, both sides have agreed that the Japanese short-term experts will be despatched until the end of the cooperation, and on that time, UMSA will organize a final seminar through the Faculty of Geological Sciences.

 5) The authorities of UMSA have promised that the transferred techniques and knowledge and provided equipment should be effectively used at IGE, and the IGE counterparts will continuously develop the scientific activities as a future center of economic geology in South America.

6) The team has expressed that if the activities of IGE will be effectively continued after termination of the cooperation, a post-evaluation team will be despatched after two or three years.

7) The authorities of UMSA declared that this institute must continue its activities in the future, according to the

objectives and philosophy mentioned in the Record of Discussions, because the project was initially requested by UMSA as the technical cooperation between the Japanese and Bolivian governments. Furthermore, the authorities have promised to give IGE all the necessary and sufficient financial supports to ensure its activities.

- 8) The authorities of UMSA have promised that the Faculty of Geological Sciences through IGE will organize annual colloquio on the field of economic geology.
- 9) Both sides have expected that the friendly and scientific relationships between the Japanese universities and UMSA should be kept and increased after the cooperation is finished.
- 10) The authorities of UMSA have pointed out that one counterpart still remains without training in Japan. The team has answered that there is a possibility of his going to Japan as a short-term candidate, if the application form will be submitted until the end of November, 1986.



ATTACHED DOCUMENT

Nominal list of the personnel who attended the mixed committee held on October 29, 1986, is as follows:

BOLIVIAN SIDE:

Ing. Guido Capra G.,  
PRESIDENT OF SAN ANDRES UNIVERSITY (UMSA)

Dr. Raúl Alcazar,  
VICE-PRESIDENT OF UMSA

Ing. José Luis Tellería,  
DEAN OF FACULTY OF GEOLOGICAL SCIENCES, UMSA

Ing. Alberto Carmelo Sánchez,  
DIRECTOR OF INTITUTE OF ECONOMIC GEOLOGY, FACULTY OF GEOLOGICAL SCIENCES, UMSA

Ing. Orlando Sanjinés V.,  
PROFESSOR AND INVESTIGATOR OF FACULTY OF GEOLOGICAL SCIENCES, UMSA

Sr. Luis Pozo,  
REPRESENTATIVE OF STUDENT, UMSA

Sr. René Centellas,  
REPRESENTATIVE OF STUDENT, UMSA

Sr. Gonzalo Quenta,  
REPRESENTATIVE OF STUDENT, UMSA

JAPANESE SIDE:

Dr. Asahiko Sugaki,  
HEAD OF THE JAPANESE EVALUATION SURVEY TEAM

Dr. Nobutaka Shimada,  
ASSOCIATE PROFESSOR OF KYUSHU UNIVERSITY

Mr. Tokio Hirai,  
REPRESENTATIVE OF THE JAPANESE MINISTRY OF EDUCATION



Mr. Koji Tanabe,  
REPRESENTATIVE OF THE JICA-TOKYO

OBSERVERS:

BOLIVIAN SIDE:

Ing. Reynaldo Santivañez,  
PROFESSOR AND INVESTIGATOR OF FACULTY OF GEOLOGICAL SCIENCES,-  
UMSA


Ing. Jorge Arellano,  
PROFESSOR AND INVESTIGATOR OF FACULTY OF GEOLOGICAL SCIENCES,-  
UMSA.


JAPANESE SIDE:

Dr. Makoto Watanabe,  
CHIEF EXPERT

Dr. Yoshinobu Motomura,  
EXPERT

Dr. Keiji Wada,  
EXPERT

 Dr. Kazuo Nakashima,  
EXPERT

 Mr. Saburo Yamaguchi,  
REPRESENTATIVE OF THE JICA-LA PAZ

Mr. Takeshi Takano,  
REPRESENTATIVE OF THE EMBASSY OF JAPAN



UNIVERSIDAD BOLIVIANA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
R E C T O R A D O  
La Paz - Bolivia

RESUMEN DE LAS DISCUSIONES SOSTENIDAS ENTRE  
LA MISION JAPONESA DE EVALUACION DEL PROYEC  
TO DEL INSTITUTO DE GEOLOGIA ECONOMIA DE LA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES Y LAS AUTO-  
RIDADES CONCERNIENTES DEL GOBIERNO DE LA RE-  
PUBLICA DE BOLIVIA

---

La Misión Japonesa de Evaluación (de aquí en adelante denominada "La Misión"), organizada por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (de aquí en adelante "JICA") y encabezada por el Dr. Asahiko - SUGAKI, Profesor Emérito de la Universidad de Tohoku, ha visitado la República de Bolivia, desde el 21 de octubre hasta el 3 de noviembre de 1986, con el propósito de evaluar la marcha del proyecto de cooperación técnica del Instituto de Geología Económica dependiente de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Mayor de San Andrés basada en el "Record of Discussions" firmado el 20 de mayo de 1982.

Durante su estadía en la República de Bolivia, la Misión observó las instalaciones y las actividades desarrolladas en el Instituto de Geología Económica, asimismo intercambió ideas con las autoridades concernientes de Bolivia sobre el proyecto mencionado.

Como resultado de las discusiones, La Misión y las autoridades concernientes del Gobierno de Bolivia, acordaron recomendar a sus respectivos gobiernos tomar reconocimiento de todo lo expuesto en el documento adjunto y también todos los medios necesarios para asegurar satisfactoriamente la finalización de la cooperación al proyecto, asimismo el futuro desarrollo de las actividades del Instituto de Geología Económica.

La Paz, 29 de octubre de 1986

Dr. Asahiko Sugaki  
JEFE DE LA MISION

Ing. Guido Capra Jemio  
R E C T O R  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES



UNIVERSIDAD BOLIVIANA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
R E C T O R A D O  
La Paz - Bolivia

—0—

ACUERDOS FINALES ENTRE LA MISION JAPONESA DE  
EVALUACION DEL PROYECTO INSTITUTO DE GEOLO--  
GIA ECONOMICA -CONVENIO UNIVERSIDAD MAYOR DE  
SAN ANDRES (UMSA) Y LA AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)- Y LAS AUTORI  
DADES DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

---

PRIMERO.- Se reconoce que el Gobierno del Japón, a través de JICA, ha cumplido con los acuerdos establecidos basados en las actas R/D y documentos de implementación del proyecto para el envío de expertos japoneses, proveer equipos, maquinarias, instrumentos y repuestos suficientes así como entrenar a los miembros de la contraparte boliviana en el Japón.

Se reconoce, asimismo, que las autoridades de la UMSA, también han cumplido con los acuerdos establecidos para proveer el espacio físico requerido, construir un edificio adecuado y elegir los investigadores como contrapartes y personal administrativo al servicio del IGE.

SEGUNDO.- La Misión, habiendo recibido el informe académico-científico sobre las actividades desarrolladas en el IGE a partir del año 1982 a 1986, presentado por la parte boliviana.

Las autoridades de la UMSA, han mostrado su satisfacción por las actividades y resultados obtenidos por parte de los expertos japoneses. Al mismo tiempo han hecho conocer su gratitud por la importante cooperación técnica recibida del gobierno del Japón.

TERCERO.- La Misión expresa su satisfacción por el progreso en la transferencia de conocimientos técnicos a la contraparte boliviana y considera que a la conclusión de la cooperación técnica en mayo de 1987 se habrán logrado los objetivos inicialmente delineados.

CUARTO.- Considerando las discusiones y la evaluación efectuadas, ambas partes acuerdan el envío de expertos japoneses de "corta estadía" hasta la finalización de la cooperación técnica-económica al IGE. Y en este tiempo, la UMSA organizará un Seminario final a través de la Facultad de Ciencias Geológicas-IGE.

.....





UNIVERSIDAD BOLIVIANA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
R E C T O R A D O  
La Paz - Bolivia

—0—

- QUINTO.- Las autoridades de la UMSA se comprometen a que toda la tecnología transferida, los conocimientos adquiridos y los equipos proporcionados serán efectivamente utilizados por el IGE, y que la Contraparte del IGE continuará desarrollando su actividad científica y en el futuro se organizará e implantará un Centro Internacional de Geología Económica a nivel sudamericano.
- SEXTO.- La Parte Japonesa expresa, que si las actividades del IGE continúan eficientemente después de la culminación de la cooperación, una Misión de Post-evaluación será enviada después de dos o tres años.
- SEPTIMO.- Las autoridades de la UMSA declaran que el IGE deberá continuar con sus actividades en el futuro de acuerdo a los objetivos y filosofía del Convenio contemplado en las actas R/D, ya que este proyecto fue inicialmente requerido por la UMSA como cooperación técnica entre los gobiernos de Bolivia y Japón. Por lo tanto la UMSA se compromete a brindarle todo el apoyo y soporte económico necesario y suficiente para asegurar su normal funcionamiento.
- OCTAVO.- Las autoridades de la UMSA se comprometen a que la Facultad de Ciencias Geológicas, a través del IGE, organizará los coloquios anuales sobre Geología Económica.
- NOVENO.- Ambas partes reconocen que las relaciones científicas y amistosas entre las Universidades del Japón y la UMSA deben continuar e incrementarse una vez finalizada la cooperación oficial.
- DECIMO.- La Misión indica que existe la posibilidad de enviar al Japón, al personal del IGE aún no beneficiado, para realizar un entrenamiento de corto tiempo siempre que el formulario de solicitud se presente antes de fines de noviembre de 1986.



UNIVERSIDAD BOLIVIANA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
R E C T O R A D O  
La Paz - Bolivia

DOCUMENTO ADJUNTO

Nómina de las personas que han intervenido en la reunión  
del Comité Mixto del día 29 de octubre de 1986:

PARTE BOLIVIANA:

Ing. Guido Capra Jemio  
Rector de la Universidad Mayor de San Andrés

Ing. José Luis Tellería Geiger  
Decano de la Facultad de Ciencias Geológicas

Ing. Alberto Carmelo Sánchez  
Director del Instituto de Geología Económica,  
Director a.i. del Centro de Investigaciones Geológicas

Ing. Orlando Sanjinés Vargas  
En suplencia del Director del Instituto de Geología Económica

Univ. Luis Pozo  
Representante Estudiantil

Univ. René Centellas  
Representante Estudiantil

Univ. Gonzalo Quenta  
Representante Estudiantil

PARTE JAPONESA:

Dr. Asahiko Sugaki  
Jefe de la Misión

Dr. Nobutaka Shimada  
Profesor Asociado de la Universidad de Kyushu

Sr. Tokio Hirai  
Representante del Ministerio de Educación del Japón

Sr. Koji Tanabe  
Representante de JICA - Tokio, Japón



UNIVERSIDAD BOLIVIANA  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
R E C T O R A D O  
La Paz - Bolivia

—0—

.....

OBSERVADORES

PARTE BOLIVIANA

Ing. Reynaldo Santivañez

Ing. Mario Blanco C.

PARTE JAPONESA :

Dr. Makoto Watanabe  
Jefe de Expertos

Dr. Yoshinobu Motomura

Dr. Keiji Wada

Dr. Kazuo Nakashima

Sr. Saburo Yamaguchi  
Representante de JICA - La Paz

Sr. Takeshi Takano  
Representante de la Embajada del Japón

### 3. プロジェクトの当初計画

#### 3-1 相手側の要請と我が国の対応

ボリヴィア国は、有数の鋳業国でありながら、その資源の埋蔵量は年々枯渇減少しつつある。そこで、ボリヴィア政府は、新たな鋳床を探查することを重要施策とし、その活動の拠点となっているサンアンドレス大学理学部地質学科内に、鋳山開発の推進を目的とした教育・研究組織として、昭和54年2月鋳床学研究所を設立した（理学部地質学科は、昭和59年4月地質学部に移格）。

ボリヴィア政府は、同研究所の機能を充実・強化し、より高度の研究活動を行うため、昭和53年6月、我が国に対し、プロジェクト方式による技術協力を要請してきた。このため、同研究所に対する技術協力の可能性及び要請内容の把握、背景調査を行うため、昭和56年9月事前調査団が派遣された。

#### 3-2 プロジェクトの成立と経緯

本件に関する協力は、当初（昭和52年8月から）個別派遣で対応してきたが、ボリヴィア国政府からのプロジェクト方式による技術協力要請に伴い、前述のように、昭和56年9月事前調査団が派遣された。

その調査結果を踏まえ、昭和57年5月実施協議調査団が派遣され、技術協力実施に係る具体的な事項について、ボリヴィア関係者と詳細にわたり協議された。その結果、昭和57年5月20日、サンアンドレス大学鋳床学研究所に対する技術協力の討議議事録（以下R/Dと略す）が署名され、鋳床学・鋳物学・岩石学の3分野に対する、向こう5年間の協力が開始されることとなった。

#### 3-3 プロジェクトの目的及び当初に設定した目標

本プロジェクトの目的は、ボリヴィア国における鋳床学等の分野の急速な発展を期するもので、これはまた、ボリヴィアにおける鋳物資源が、いかにして形成されたかを鋳床学的に解明し、未知の鋳床の探查や既存の鋳床の開発に必要な知識を提供し、ボリヴィア国全体の鋳物資源の開発に重要な役割を果たすものである。

この目的を達成するため、サンアンドレス大学鋳床学研究所に対し、技術援助を実施し、この研究所の研究陣容の強化及び施設の充実を図り、ボリヴィアにおける指導的役割を果たす機関とする。我が国の援助により、この研究所のレベルが向上すれば、これが、ひいてはボリヴィア国の鋳産資源の開発と利用に寄与することが大いに期待される。

当初に設定した目標は次のとおりである。

(1) 技術指導と研究に関する指導は、基礎的段階を、3カ年終了時までには日本の大学の学部卒

業程度のレベルを目指して実施し、次に応用的な段階へと進めて、5カ年終了時には、同じく大学院修士課程修了程度のレベルを目標とする。

- (2) 技術指導の分野は、鉱床学全般の研究方法の修得を目標とし、一方、研究に関する指導はボリヴィアの鉱床についての基礎的研究を行うものとして、その内容を設定した。各指導分野の具体的な内容については、3-4に記す。

### 3-4 プロジェクトの活動・投入計画

プロジェクトの活動及び投入計画は、R/D署名時に覚書きとして日本—ボリヴィアの双方によって確認されたものである。その要約は、表-1に暫定スケジュールとして示されている。

ここでは4年目からは破線で線引きがなされているが、これはR/Dに、3年目終了時に中間評価と計画の見直しを実施し、さらに2カ年の継続を検討することになっていたためである。実際には協力が5年間続けられていることから、破線は実線に読み替えられる。

以下、R/Dの覚書き(付属文書)を引用する。

## R/D 付 属 文 書

### I 両国政府の協力

1. 日本国政府とボリビア共和国政府は、同国の鋳床学分野における理論的・実証的研究活動を推進するため十分な資質のあるボリビア人調査員あるいは研究者に対し技術指導するとともに同国の本分野の向上に貢献するためサンアンドレス大学鋳床学研究所プロジェクト実施につき相互協力する。
2. 当該プロジェクトは附表Iの基本計画に基づいて実施される。

### II 日本人専門家の派遣

1. 日本国において施行されている法律に従い、日本国政府は当該政府の技術協力計画の通常手続により、附表IIに掲げる当該プロジェクト専門家派遣を自己の負担において実施するため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. 上記1項に記載された日本人専門家及び家族に対し国際機関並びに第3国の専門家と同等の特権免除の措置を附表IIIの通り附与する。

### III 機材供与

1. 日本国政府において施行されている法律に従い、日本国政府は当該政府の技術協力計画の通常手続により附表IVに掲げる当該プロジェクト実施に必要な資機材を自己の負担において供与するためJICAを通じ必要な措置をとる。
2. 上記1項にいう機材は陸揚の港あるいは空港にてボリビア側当局へCIF建てにて引き渡される時、ボリビア政府の財産となる。そして、それらの機材は附表IIに掲げる日本人専門家との協議をもって当該プロジェクトの実施のためのみ利用される。

### IV 研究員受入

1. 日本国政府において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は当該政府技術協力計画の通常手続により日本における技術研修のため当該プロジェクトに関係するボリビア人を自己の負担において受入れるため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. ボリビア政府はボリビア人が日本における技術研修から得た知識及び経験が当該プロジェクト実施のため有効に用いられることを保証するために、必要な措置をとる。

### V ボリビア人カウンターパート及び事務職員の提供

1. ボリビア国において施行されている法律及び規則に従い、ボリビア政府は、附表5に掲げるボリビア人カウンターパート職員及び事務職員の提供を自己の負担において保証するため必要な措置をとる。
2. ボリビア人カウンターパート職員について、本プロジェクトの技術移転を容易ならしめるため、ボリビア政府は附表IIに掲げる分野の日本政府派遣の専門家に対し十分な資格を有するカウンターパートを必要数に応じて配置する。

## VI 相手国政府のとるべき措置

1. ボリビア国において施行されている法律及び規則に従い、ボリビア政府は自己の負担において次のものを提供するために、必要な措置をとる。
  - (1) 附表VIに掲げる土地、建物及び附帯施設
  - (2) 上記III条のJICAを通じて供与される機材以外で、当該プロジェクト実施に必要な機械、装置、器具、車輛、工具、補充部品及びその他の物品の調達もしくは取替。
  - (3) ボリビア国内における公務出張に係る日本人専門家に対する交通の便宜及び旅費
  - (4) 日本人専門家及びその家族に対する適当な家具付住居施設
2. ボリビア国において施行されている法律及び規則に従い、ボリビア政府は次の経費を負担するために必要な措置をとる。
  - (1) 上記III条に掲げる機材のボリビア国内における輸送、据付、操作及び維持に必要な経費
  - (2) 上記III条に掲げる機材に対するボリビア国内で課される関税、国内税及びその他の課徴金
  - (3) プロジェクト実施に必要な全ての運営費用

## VII プロジェクト管理

1. サンアンドレス大学（以後は大学と云う。）学長は本プロジェクト実施上全ての責任を負う。又、本大学鉱床学研究所々長は本プロジェクト遂行上の管理・運営の責任を負う。
2. 日本人専門家チーフ・アドバイザーは、大学々長あるいは必要な場合本プロジェクト関係者と協議の上大学研究所々長に対し本プロジェクトに係る技術あるいは運営上の指導を行なう。日本人専門家はボリビア人カウンターパート職員に対し技術上の助言・指導を行なう。
3. 本プロジェクト合同委員会（以後は「委員会」という）は本プロジェクトの効率的実施目的のため附表VIIに掲げるように設置される。又、本委員会は必要に応じて開催する。

本委員会の任務は以下の通りである。

  - (1) 技術指導計画及び研究計画等に係る策定・評価
  - (2) 本プロジェクトに係る必要経費、専門家派遣、研修員受入、機材供与に関する検討
  - (3) 本プロジェクト協力段階及び程度に応じた進捗につき関係者に報告する。
  - (4) その他本プロジェクト実施上に係る重要事項の協議

## VIII 日本人専門家に対する請求（クレーム）

ボリビア政府は、日本人専門家のボリビア国内における職務の遂行に起因し、または、その遂行中に、または、その遂行に関連して発生する日本人専門家に対するクレームが生じた場合には、そのクレームに関する責任を負う。但し、日本人専門家の故意または重大な過失により生ずる責任については、この限りではない。

## IX 相互協議

両国政府は、本附属文書に関連する主要事項について相互協議を行う。

## X 協力期間

本附属文書に基づく当該プロジェクトの技術協力期間は基本的に本討議議事録の署名日より5ヶ年とする。

しかしながら、3ヶ年を経過した時点で合同委員会により、本プロジェクトの進捗状況につき評価・検討を加え、更に2ヶ年の継続が必要であると決定されれば、両国政府は必要な措置をとる。

## 附表I 基本計画

1. 本プロジェクトの目的と機能は鉱床学研究所の研究所員に対して理論的また実践的な技術指導と研究の推進指導とを行なうことにある。彼らはポリヴィア共和国内での鉱床学分野とくにそのうち鉱床生成の機構、鉱床の生成条件および鉱液の地球化学などの領域の発展に主導的な役割を演ずるであろう。
2. 技術指導分野および研究分野は以下の通りである。
  - (1) 鉱床学の基礎的な研究方法についての技術指導
    - (a) 鉱物光学（鉱床学，鉱物学，岩石学）
      - 偏光顕微鏡を用いての鉱物および岩石の決定
      - 光度計・微小硬度計付鉱石顕微鏡を用いての鉱石鉱物の固定，鉱石組織の観察および反射能・硬度の測定
      - 走査型顕微鏡を用いての鉱物の微小组織の観察
      - 他の光学機器を用いての物理的性質の決定
    - (b) エックス線分析およびエックス線蛍光分析（鉱物学，鉱床学）
      - エックス線回折装置を用いての鉱物の同定および結晶構造の決定
      - エックス線蛍光分析装置を用いての微量元素の決定
    - (c) 湿式化学分析（岩石学）
      - 岩石の化学組成決定のための化学分析
      - 造岩鉱物と鉱石鉱物の化学組成の決定
      - 熱分析および電磁気分析（鉱床学，鉱物学）
      - 熱分析装置を用いての粘土鉱物の同定
      - 質量分析計を用いての硫黄同位体比の測定
    - (d) 液体包有物の研究（鉱床学）
      - 加熱台を用いての鉱物の生成温度の推定
      - 冷却台を用いての鉱液の組成の決定



(2) ボリビアの鉍床についての基礎的研究

(a) 鉍床地域の野外調査（鉍床学，鉍物学，岩石学）

- 地域的な地表地質調査と地質図作成
- 坑内地質調査と坑内地質図の作成
- 研究用の岩石および鉍物の試料採集

(b) 鉍床を形成した鉍化作用と火成活動との関係の研究（岩石学，鉍床学）

- 地域内の火成活動の研究
- 鉍床に関係ある火成岩体の調査
- 地質時代における鉍化期の調査
- 鉍化作用の順序および鉍床内での鉍物帯状分布の研究
- 鉍化作用による母岩の熱水変質の研究

(c) 鉍石鉍物の鉍物共生（鉍物学，鉍床学）

- 鉍石内での鉍物組合わせの調査
- 鉍石組織とそれらの共生に関する研究
- 鉍物の生成環境の推定

(d) 鉍床の成因（鉍床学，鉍物学）

- 鉍床の生成温度の推定
- 鉍床の生成全圧および生成硫黄ならびに酸素フュガシィティの推定
- 鉍床生成機構の調査
- 鉍床の起源の調査

(e) 鉍床の成因に立脚した鉍床探査方法（鉍床学，岩石学）

注 (1) 各課題の後の括弧内に日本人専門家の分野が示されている。

(2) 上述の技術指導と研究に関する活動は原則としてまずその基礎的な指導段階から始まって次にその応用的な段階へと進められるであろう。

基礎的な指導段階に、約2年半、即ちこの技術協力の前半を費すことが期待される。

附表Ⅱ 日本人専門家

1. チーフアドバイザー
2. (1) 鉍床学  
(2) 鉍物学  
(3) 岩石学
3. 短期専門家の派遣は日本政府より供与される機材据付及び他の目的のため考慮される。
4. チーフアドバイザーは上記に記載されている分野に含まれる。

附表Ⅲ 特権、免税及び便宜

1. 海外より送金される滞在費等に対する所得税及びそれに関連するあらゆる課徴金は免除される。
2. 専門家並びにその家族に対し、ボリビア国に持ち込まれる車1台を含めて携帯荷物、身回り品、家財等持込に係る輸入税及び持ち出しに係る輸出税及びそれらに関連して課される課徴金は免除される。
3. 専門家並びにその家族に対し医療サービス並びに施設の提供

附表Ⅳ 機材リスト

1. 鉱物光学用装置
2. X線分析装置及びX線蛍光分析装置
3. 湿式分析関係装置
4. 熱分析器及び電磁気分析機器
5. 液体包有物研究用装置
6. 野外調査用具
7. 岩石及び鉱物試料の前処理用器具
8. 事務機器類

附表Ⅴ ボリビア人スタッフ

1. 所長：
2. 常勤研究者：
  - (1) 鉱床学
  - (2) 鉱物学
  - (3) 岩石学
3. 技術職員：
  - (1) 製図者
  - (2) サンプル採取者
4. 管理職員：
  - (1) 管理部員
  - (2) 秘書／タイピスト
  - (3) 運転手
  - (4) メッセンジャー
5. 尚、必要が生じた時職員が増員される。  
※ 上記2条に記載されている研究者数は各分野に最低3名配置される。

附表Ⅵ 土地、建物及び附帯施設

1. 本プロジェクトが必要とする土地・建物
2. 管理棟
3. 所長室
4. チーフアドバイザー室
5. 研究者及び専門家室
6. 研究室
7. 講義室
8. その他

附表Ⅶ 合同委員会メンバー

1. 委員会：大学学長
2. ボリビア側：
  - (1) 副学長
  - (2) 研究部門長
  - (3) 連合研究所長
  - (4) 地質学系研究所センター所長
  - (5) 鉱床学研究所長
3. 日本側：
  - (1) チーフアドバイザー
  - (2) チーフアドバイザーによって指定された専門家
  - (3) JICA 代表者

※ 注：日本大使館よりの参加者は本委員会にオブザーバーとして参加出来る。

附表Ⅷ アニュアルレポート

事前調査チームが「ボ」側と協議した事項の中で本件研究プロジェクトに係る評価方法について再度協議した結果、概ね次の項目よりなるアニュアルレポートを年1回刊行することで合意をみた。

Annual Report

Institute of Economic Geology, San Andres University

Part I Business reports

1. Introduction (Incl. history)
2. Administrative articles
3. Record of activities on events, budget and expenditure, training,

lectures and academic activity, and researches.

#### 4. Equipments

#### Part II Academic papers

Field work, economic geology, mineralogy, and petrology

年1回ほぼ定まった時期に発行。

印刷は日本国内で行なう。

言語は「西語+日本語」又は「英語+日本語」とする。

#### 附表IX 供与機材リスト(案)

本件プロジェクトにかかる機材供与費については総額3億円、3ヶ年に亘り供与を予定しているが機材リスト(案)は次の通りである。

機材供与先 CONSIGNEE

“ Universidad Mayor de San Andrés ”

Instituto de Geología Economica

Avda. Villazón 1995, La Paz, BOLIVIA

〔サンアンドレス大鉱床学研究所〕機材リスト案 3カ年分

| A. 顕微鏡及び光学測定器                         | 千円     |    | 千円     |
|---------------------------------------|--------|----|--------|
| 偏光顕微鏡 ニコン製オプチフォトボル落射装置付き              | 1,200  | 5  | 6,000  |
| 実体顕微鏡 オリパスSZ-2                        | 230    | 2  | 460    |
| 顕微鏡写真装置 自動ニコン                         | 1,000  | 1  | 1,000  |
| 顕微分光光度計 ライフM PV-3                     | 20,000 | 1  | 20,000 |
| 微小硬度計 明石MVK-E                         | 1,300  | 1  | 1,300  |
| ユニバーサルステージ ライフUT-4                    | 1,700  | 1  | 1,700  |
| 屈折計 アツベ式 ニチカ                          | 870    | 1  | 870    |
| フォトステレオスコープ ニコンII型                    | 180    | 5  | 900    |
| 冷却加熱ステージ リンカムTH-600, 顕微鏡付き            | 4,400  | 1  | 4,400  |
| 走査顕微鏡 日本電子JSM-35CF                    | 22,000 | 1  | 22,000 |
| ポイントカウンター ライツ                         | 800    | 2  | 1,600  |
| 偏光投影器 マルトーCPV-300                     | 3,000  | 1  | 3,000  |
| フォトマップリーダー ニコン                        | 3,000  | 1  | 3,000  |
| 複円測角器 ニチカBOG-2                        | 2,000  | 1  | 2,000  |
|                                       |        | 小計 | 28,230 |
| B. X線回折及び蛍光X線分析装置                     |        |    |        |
| X線発生装置 理学3KW 4056A <sub>3</sub> (蛍光用) | 8,700  | 1  | 8,700  |
| カメラ用X線発生装置 理学4012K                    | 8,900  | 2  | 17,800 |
| X線分光器 日本電子DDS                         | 19,000 | 1  | 19,000 |
| ギニエカメラ フィリップスXDC-700                  | 3,000  | 1  | 3,000  |
| ワイセンベルグカメラ 理学                         | 2,000  | 1  | 2,000  |
| プリセッションカメラ 理学                         | 2,000  | 1  | 2,000  |
| 単結晶用コンパレーター                           | 1,000  | 1  | 1,000  |
| 保守点検用機材                               | 2,000  | 1  | 2,000  |
|                                       |        | 小計 | 55,000 |

| C. 試料調整用機器      |                | 千円    |    | 千円     |
|-----------------|----------------|-------|----|--------|
| 岩石大型カッター        | HP16SS-P       | 1,200 | 1  | 1,200  |
| 手動岩石カッター        | マルト-MC-305     | 1,190 | 2  | 2,380  |
| 鉱石切断研磨装置        | ストリアスTS        | 3,730 | 1  | 3,730  |
| 岩石平面研磨機         | マルト-ML-304     | 1,390 | 3  | 4,170  |
| 準備研磨器           | ストリアス クヌートローター | 1,970 | 1  | 1,970  |
| 自動研磨器           | ストリアス DAP-2    | 1,620 | 3  | 4,860  |
| 自動研磨器           | 既設DAP-2を自動化    | 880   | 1  | 880    |
| 超音波洗浄器          | 1ℓ             | 70    | 2  | 140    |
| スタンプミル          | ニチカSML-15      | 400   | 1  | 400    |
| ふるい振とう器         | マルト-C34-2      | 430   | 1  | 430    |
| アイソダイナミックセパレーター | フランツ           | 2,200 | 1  | 2,200  |
| 岩石薄片作製用器具       |                | 350   | 1  | 350    |
| 樹脂真空含浸器         | マルト-MD200      | 400   | 1  | 400    |
| 重液分離装置          | マルト-MA11       | 400   | 1  | 400    |
| 真空蒸着装置          | 日本電子JEE-4X     | 5,200 | 1  | 5,200  |
| バイプロポリッシャー      | マルト-ML-251     | 1,300 | 1  | 1,300  |
|                 |                |       | 小計 | 30,010 |

#### D. 調査用品

|           |  |  |    |       |
|-----------|--|--|----|-------|
| 小型及び中型ジープ |  |  |    | 3,800 |
| 野外調査用具    |  |  |    | 2,500 |
| 坑内調査用具    |  |  |    | 500   |
| 調査資料整理用品  |  |  |    | 3,000 |
|           |  |  | 小計 | 9,800 |

#### E. 熱分析及び電磁気分析

|                              |         |        |    |        |
|------------------------------|---------|--------|----|--------|
| 熱天秤                          | 理学TG    | 4,500  | 1  | 4,500  |
| 質量分析計                        | VG-602E | 23,650 | 1  | 23,680 |
| SO <sub>2</sub> ガス分曜装置       | VG-5050 | 11,000 | 1  | 11,000 |
| 比重天秤                         |         | 800    | 1  | 800    |
| SO <sub>2</sub> ガスモディフィケーション |         | 9,000  | 1  | 9,000  |
|                              |         |        | 小計 | 48,980 |

| F. 化学分析関係                     | 千円     |    | 千円     |
|-------------------------------|--------|----|--------|
| 原子吸光・光分光光度計 日立180-30          | 6,500  | 1  | 6,500  |
| 分光光度計 日立200-20形               | 2,300  | 1  | 2,300  |
| 発光分光分析装置 島津GEW-170            | 23,000 | 1  | 23,000 |
| マイクロフォトメータ サクラPDS-15          | 8,000  | 1  | 8,000  |
| 蒸留水製造装置 ヤマトオートスチルWA-52        | 810    | 1  | 810    |
| 超音波洗滌器 三田村119120              | 220    | 1  | 220    |
| pHメーター 日立M-71                 | 140    | 2  | 280    |
| 遠心分離器 三田村H-100E2              | 354    | 1  | 354    |
| 恒温乾燥器 ヤマトDS-43                | 169    | 2  | 338    |
| マツフル炉 三田村AMFD-10              | 378    | 2  | 756    |
| 温度コントローラ NRK UC-200           | 78     | 2  | 156    |
| スライダック                        | 80     | 2  | 160    |
| 化学天秤 ヤマト414/13                | 545    | 2  | 1,090  |
| 回折格子分光写真器 島津GE-100            | 6,000  | 1  | 6,000  |
| デジタルボルトメーター YEW 2501          | 725    | 1  | 725    |
| 卓上計算機 シャープ                    | 100    | 1  | 100    |
| 中央実験台 ヤマトCH300G               | 1,091  | 3  | 3,273  |
| 滴定台 ヤマトT-150G                 | 264    | 2  | 528    |
| 天秤台 ヤマトNBT-180                | 253    | 1  | 253    |
| 試薬戸棚 ヤマトNLC-180               | 302    | 2  | 604    |
| ドラフト ヤマトKSA-180               | 1,451  | 2  | 2,902  |
| 実験用イス ヤマトMC-020               | 6      | 10 | 60     |
| 白金ルツボ 30ml                    | 120    | 5  | 600    |
| 白金皿 30ml                      | 120    | 5  | 600    |
| 電子式上皿天秤(200g) ヤマトAlssp TG-200 | 195    | 2  | 290    |
| “ (1kg) ヤマトTG-1000            | 235    | 1  | 235    |
| 標準フルイ ニチカTSB-200              | 76     | 2  | 152    |
| フルイ振動機 ニチカRSS-8               | 420    | 1  | 420    |
| メノー乳鉢 ニチカAMD-10               | 65     | 5  | 325    |
| デジタルイオンメーター オリオン801A          | 710    | 1  | 710    |
| デジタル用イオン電極                    | 648    | 1  | 648    |
| ハンディアスピレーター ヤマトWP-51          | 310    | 2  | 620    |
| ラボラトリーエアークリーナー ヤマトLP-51       | 493    | 2  | 986    |
| ガラス器具類                        |        |    | 2,000  |
| 試薬類                           |        |    | 1,500  |
|                               |        | 小計 | 67,495 |

|                         | 千円    |    | 千円      |
|-------------------------|-------|----|---------|
| G. 教育及び事務機器             |       |    |         |
| 電子コピー                   | 2,000 | 1  | 2,000   |
| 湿式コピー                   | 500   | 1  | 500     |
| 電動タイプライター IBM           | 500   | 2  | 1,000   |
| 科学計算用マイクロコンピューター アップルII | 2,000 | 1  | 2,000   |
| スライドプロジェクター             | 300   | 1  | 300     |
| オーバーヘッドプロジェクター          | 200   | 1  | 200     |
| スライド作製機器                | 800   | 1  | 800     |
| 暗室用機器                   | 1,000 | 1  | 1,000   |
|                         |       | 小計 | 7,800   |
| H. 空調装置及び電源関係           |       |    |         |
| 密閉型空調機                  | 2,500 | 1  | 2,500   |
| 安定化電源兼トランス              | 1,200 | 6  | 7,200   |
|                         |       | 小計 | 9,700   |
| I. 戸棚・金庫及び実験机           |       |    | 5,000   |
|                         |       | 小計 | 5,000   |
|                         |       | 総計 | 302,515 |



### 3-5 相手側実施機関

本プロジェクトは、当初サンアンドレス大学理学部地質学科に付属する鉱床学研究所に対しての技術協力として始まった。ほぼ2年後の昭和59年5月26日、同地質学科は理学部から独立して地質学部に昇格した。その時点から以降の組織に大きな変化はなく、運営がなされている。

現在の大学内の組織を図-1に示す。地質学部は、教育系統と研究系統の二大系統からなり、このうち研究系統は地学系研究センター(CIG)としてまとめられている。教育系統の教官は学生への教育(講義のみ)に専念するが、研究系統の教官は研究の他に学生教育(講義・実験・実習等)の責任をも有する。鉱床学研究所はCIGに属している。

学生総数は、大学全体で約4万名。教官数は2,400名である。また、地質学部の教官数は教育系統と研究系統の両方を合わせて23名である。

### 3-6 実施にあたって留意すべきと考えられた事項

本プロジェクトを成功させるためには、日本側の協力はもとより、ボリヴィア側の実施運営面での協力が約束どおりに履行されることが重要である。そのためには、同研究所の陣容の強化及び事務職員組織の整備・充実を図ることが先決である。特にカウンターパートの増員を早急に図り、彼らに対して鉱床学を中心とした分野での教育・訓練を通じ、向学心に燃えて勤勉努力してくれることを念願するし、そのための積極的な助言を日本側は惜しんではならない。このことは、本プロジェクト終了後においても、日本側の援助なしに本研究所が彼ら自身の手によって運営され、優れた研究成果を挙げることができるかの重要な鍵であり、可能な限り若手の優秀な人をカウンターパートとして採用させるよう働きかける必要がある。

当初は、ボリヴィア国の経済状態が中南米諸国でも、かなり安定はしているものの、若干悪化しそうな気配があった。そのため、カウンターパートの増員をはじめ、我が国が供与する機材の維持管理費、プロジェクト遂行のための研究調査経費、消耗品費等、ボリヴィア側が措置すべき予算を十分に確保できないような状況があり得ることも考慮して、本プロジェクトを進める必要がある。

一方では、開発途上国において往々にして起こる政変は、ボリヴィア国では日常茶飯事のことであり、これによって大学長、副学長、学部長等の管理職の人事異動がしばしば行われる。しかし、このことによって本プロジェクト運営に大きな影響がなされないよう配慮し、特に同研究所の所長及びカウンターパートがプロジェクト実施期間中に人事異動によって解雇されたり、配置換え等にならないように、大学当局に申し入れておく必要がある。

以上のことは、ボリヴィア国に限らず開発途上国には共通した事項ではあるが、本プロジェクトを通じてボリヴィア側の我が国に対する期待は大きいものがあり、それに応えられるよう万全を期して臨む必要がある。

#### 4. 中間評価等の実績

R/Dによれば、プロジェクトの協力期間3カ年を経過した時点で、本プロジェクトの進捗状況につき評価・検討を加え、さらに2カ年の継続が必要かどうかの決定を合同委員会で行うことになっていた。

これを受けて、昭和60年8月計画打合せ調査団が派遣された。この調査団による中間評価と計画打合せの調査結果は、同調査団の報告書（昭和61年1月印刷）に詳しいが、要約すると次のとおりである。

技術移転は、①全カウンターパートを対象とする集中講義及び実習指導、②坑内調査を含めた野外調査指導、③マン・ツー・マン方式による研究指導、の三つの形式により行われており、プロジェクトの目標達成に向かい、一応の成果を挙げつつあるように見受けられる。

技術移転がどの程度進展しているかを判断する目安として、①カウンターパートが自ら研究テーマを発掘し、問題解決が可能である、②学術論文が作成できる、③供与機材が十分に活用・維持できる、④教材が十分に整備できる、の四つの目標設定が考えられる。このうち、③と④については確実に進んでおり、協力期間中に充分達成できるものと思われる。

①については、現カウンターパートの多くは充分な資質と熱意があるため、達成可能であると思われる。一方、②については、①の結果として論文作成が可能になれば、それは一番望ましいことであるが、今後を期待したい。

ボリヴィア側は、厳しい財政状況の中でカウンターパートの人員強化をなし遂げ、ガレージの建設等の予算についても最優先で取り組む決定を行っていることから、本プロジェクトに対する理解が急速に高まりつつあると評価してもよいと思われる。

特に、昭和59年5月には従来の理学部地質学科が、地質学部へと昇格したことも、大学側の本プロジェクトに対する理解の現われと判断される。

このように、今までの活動状況を見ている限り、今後残された協力期間（約2年間）内に計画どおり進めば、最大限の技術移転が行われるものと判断し、合同委員会での討議を経て、2カ年の継続の必要性を双方により確認した。

なお、プロジェクト終了後については、①専門家（単独）を派遣する、②協力期間の延長を行う、③第三国研修を行う、の諸案が考えられる。本プロジェクトは、例えば、ある分野の技能者を何年で何人養成するといった時間的量的目標はなく、研究者の養成の色彩が強く、カウンターパート本人の継続的な努力が必要である。また、本プロジェクトの基本的性格としては、「実践的な指導・助言を組み入れた共同の研究活動」であるという側面を持つ。

したがって、①、②のような協力延長を行う場合は、これまでの協力成果に立って、より一歩進んだ具体的な共同研究課題の設定を行うことが望まれる。また、③は中南米諸国におけるボリ

ヴィア国の役割，国際関係，経済状況等を考え合わせると，現段階でみる限りでは実現は困難であると考えられた。

## 5. プロジェクトの実績

### 5-1 プロジェクトの投入実績

本プロジェクトの昭和61年10月末日までの投入実績は、巻末に掲げた「ボリヴィア共和国サンアンドレス大学鉱床学研究所プロジェクト活動実績一覧」として表-13に示されているとおりである。その内容は、専門家派遣，研修員受入れ，機材供与，及び調査団の派遣の四つに分けられる。

以下、各項目について総括的に説明する。

#### (1) 専門家派遣

専門家は、現在までに全部で33名が派遣された。その内訳は、いわゆる長期専門家が20名と短期専門家が13名である。これら専門家の日本での所属先は、表-2に示したとおりであって、北は北海道から南は鹿児島までの広い範囲の大学から適任者が選ばれていることが理解されよう。

ここで、いわゆる長期専門家と称した20名のうちには、派遣期間が4～8カ月であって、JICAの規定上の長期（1年以上の派遣期間）には当てはまらない専門家4名をも含んでいる。これは、①R/D調印日当日から、専門家を現地に派遣することは事実上不可能なことであって、実際は第1期4名の専門家は約5カ月遅れて赴任を完了したこと、②規定されたプロジェクト終了日までに任期が完全に終わるように、専門家をプロジェクト期間内に割りふると、1年未満の任期の専門家を、その中に組み入れる必要がどうしても生じること、③たとえ派遣期間が1年未満であっても、前任者の専門分野（鉱床学，鉱物学，岩石学）の任務を引き継ぎ、他の専門家と同等の業務を果たしたこと等から、派遣期間の長短ではなく任務の上から、ここではあえて長期専門家として区別している。

一方、文字どおりの短期専門家13名は、派遣期間が2カ月以内であって、主に鉱床学分野の訪問教授が延べ7名、機材関係の専門家が6名派遣された。前者の訪問教授クラスは、カウンターパートに対して、より高度な知識と技術の移転を行うとともに、大学教官や学生、鉱山技術者等を対象にした講演会を実施した。さらに、滞在中の長期専門家に対しては、研究並びに教育の指導方法やプロジェクトの運営方法についても適切な助言を与えた。後者の機材関係の専門家は、大型特殊機材の据付，調整，あるいは修理が主な業務であったが、同時に機器の原理や取扱法についての講習会もカウンターパートに対して行った。

#### (2) 研修員の受入れ

研修員としては、全部で9名の受入れが完了し、また現在さらに2名が研修中である。

日本の大学で長期（10カ月～1年）の鉱床学の研修を受けた者は、カウンターパートのうちの6名であり、いずれの研修員も所期の目的を達成して無事に帰国した。61年11月4日か

らは、さらにカウンターパートのうちの残りの2名が日本での長期研修に参加している。日本側の受入れは、東北大学と九州大学で行った。

一方、直接のカウンターパートではないが、相手側大学の重要なポストにあり、プロジェクト運営上からみて日本での研修が効果的と判断される人物を、高級研修員として1名(学長)、準高級研修員として2名(学部長クラス)、計3名を日本に受け入れた(表-3)。

### (3) 機材供与

機材供与は、年度別の供与機材と各専門家が携行した購送機材の二つの形でプロジェクトサイトに送られた。これらの機材は、R/Dに記された機材リスト(案)を全て網羅しており、さらに、それらの周辺機材や消耗品類、補充品を含んでいる。

供与された機材の総額は、284,549千円に達し、その内訳は次のようである。

|            |           |
|------------|-----------|
| 昭和57年度供与機材 | 174,854千円 |
| 昭和58年度供与機材 | 47,406千円  |
| 昭和59年度供与機材 | 15,710千円  |
| 昭和60年度供与機材 | 32,421千円  |
| 昭和61年度供与機材 | 14,158千円  |

なお、61年度供与機材は、すでに発送済みであって、62年1月には現地プロジェクトサイトに到着見込みである。機材の維持状況を表-4に、また活用状況等を表-5に示した。

### (4) 調査団派遣

プロジェクト開始前の事前調査団(昭和56年9月)に始まり、実施協議(昭和57年5月)、計画打合せ(昭和58年10月)、巡回指導(昭和59年7月)、計画打合せ(昭和60年8月)、そして今回のエバリュエーション調査団と、合計6回の調査団が派遣された。各調査団の派遣期間は、10日~16日間であり、団員数は延べ24名である。団員の日本の所属先を表-6に示した。また、上記調査団のほか、供与機材の調整・修理・保守等の指導を目的とする機材修理チームが2回派遣されている(昭和60年10月、昭和62年4月)。団員数は、計5名である。

## 5-2 プロジェクトの活動実績

本プロジェクトは、鉦床学分野における理論的でしかも実証的な研究活動を推進することを目的とし、そのために十分な資質のあるポリヴィア人研究者を、定められた期間内に養成することであった。

この目的に沿って、プロジェクト協力期間(5年間)の前期には、日本の大学の学部レベルの鉦床学の講義を行い、機器を中心とした実験法を指導し、さらに後期には大学院修士課程レベルの研究の方法を指導して、次第に自らが研究上の問題点を見つけ、自らが考え、自らが実証的なデータを出して解決をめざすという、本来の研究者を育てあげるという方針がとられた。

したがって、当初より、このような目的と方針に従ったカリキュラムがつくられ、講義、実験指導、調査実習が行われたが、次第にその内容は、ゼミナールや特殊実験、課題別研究指導、そして研究論文作成指導へと変わっていった。この概要は、表-13に示した。また、そのより具体的な活動状況は表-7に明らかである。ここでは、各項目について若干の説明を行う。

### (1) 講義

基礎講義と特別講義及び特別講演に分けられる。基礎講義は、昭和58年3月～6月並びに昭和59年2月～5月に実施した。対象はカウンターパート全員であったが、そのほかに専門がやや近い分野の大学教官や学生等の希望者も受け入れた。

プロジェクト後期になると、日本での研修経験者が増え始めるとともに、一方では中途採用の新しいカウンターパートが加わったりしたこともあって、カウンターパート間に理解の差や到達度の差が徐々に目立ちはじめた。そのために、全員に対する基礎講義よりも、マン・ツー・マン方式の指導の方がより効果的となり、講義による専門家主導型から、次第にカウンターパートの要請による個別指導型へと技術移転の方法が変わっていった。そのため、講義は減少し、代わって特定のトピックスを扱い討議を繰り返すゼミナールにとって変わった。

一方、特別講義は各短期専門家によって実施され、そのうちの1～2回は特別講演会として新聞やテレビ広告で広く予告したため、毎回60～100名の聴衆が集まった。

### (2) 実験指導

供与機材の第1便が、昭和58年5月末に到着し、その据付や調整が進むにつれて、同8月頃から、系統的な機器実験の指導が始まった。この場合も、カウンターパート全員を対象とする集中講義式の実験指導であり、この形式は以後、新しい実験機器が到着するたびに、同様の方法がとられた。

前述の講義と同様に、プロジェクト中～後期になると、カウンターパートの研究の興味とその進展度によって、当然扱う機器が異なってきたため、実験指導もマン・ツー・マン方式が多くなった。ただし、一つの機器分析とか系統実験について3人以上のカウンターパートの要請があれば、適宜特別演習とか特別ゼミナールの形で、カウンターパートのよく理解できていないところを中心にした重点指導、あるいは再教育がとられた。これは、数日間の場合もあり、1、2週間続くこともあった。

### (3) 調査実習

鉱床学の基本は、鉱床を稼行している鉱山に行き、坑内に入って、鉱床の産状の詳細な地質学的観察と系統的な鉱石及び岩石の試料採取を行うことから始まる。これは経験を積み重ねて次第に技術を修得できるものであって、その意味からカウンターパートに対し、可能な限り種々の地域で鉱山調査法を指導した。現在までに、ラパス周辺地区から南は約500 Km離れた地区までの間の主要な鉱山について、合計30回の調査が実施されている。これらの調査

時に採取された試料は、機器を用いての室内実験に供され、各鉱床の報告書にまとめられているが、その大部分は研究発表や研究論文の形にまで進展している。

#### (4) 学会発表

ボリヴィアの地学関係で唯一の学会であるボリヴィア地質学会は、昭和53年にオルロ市で開かれて以来、その後の政治情勢のたび重なる変化や経済状態の激変によって中断していたが、昭和59年9月にコチャバンバ市で第4回が再開され、引き続き昭和61年7月ラパス市で第5回が開催された。

これら2回の学会の開催は、本プロジェクトの中～後期にあたっていたこともあって、本鉱床学研究所のカウンターパートと専門家は、多数の研究成果を口頭で発表できるという好機に恵まれた。国内からは学会会員の4分の1程度の約200名が、各学会に集まったが、ほかに近隣諸国の著名な地質学者若干名の参加があった。

これらの学会活動での鉱床学研究所からの研究発表は、合計24件に達した。

#### (5) 公開研究発表会

上記のような学会活動は、研究者の義務であって、積極的に自らの成果を世に問う格好の場ではあるが、何分2年に1回開かれるかどうかという程度であるため、プロジェクトの進展が加速化されてきた昭和60年1月には、当鉱床学研究所が独自に公開研究発表会を持ち、そこで最新の成果をカウンターパートも専門家も全員講演した。この主旨は、それ以後も受け継がれ、翌61年2月には第2回の公開研究発表会を開いた。目下、第3回目を行うべく準備が進められている。

第1回公開発表会では11件、第2回では14件の発表が行われたが、参加者は70～90名であった。

#### (6) パンフレット及び成果の出版

研究所の活動は、上記のような学会発表や公開研究発表会を行うとともに、そこで得られた批判や意見を参考にして研究を完成させ、次にその研究成果を印刷・出版することが本来の姿であり、さらに出版によって自らの業績を積み上げていくとともに、国内外の研究者に配布して、学術情報の交換を行ってこそ、はじめて本当の研究所としての評価が得られるというものである。

その意味で、R/D署名時からアニュアルレポートを出版することが規定されていた。このレポートは、帰国専門家によって日本国内で№1と№2が編集・出版され、すでにプロジェクトサイトから関係者に配布がなされている。引き続き、№3及び№4が出版される予定である。

一方、本プロジェクトは、「やや専門的すぎて、相手国の一般の人に対しては理解がなかなか得られないのでは」という批判が当初からあった。この批判に少しでも応えるため、研究所の紹介や宣伝には、現地専門家及びカウンターパートは多くの努力を払ったし、さらに

JICA ラパス出張所や日本大使館は支援と協力を惜しまれなかった。供与機材の到着毎に贈呈式が盛大に行われ、講演会や特別講演には積極的にテレビや新聞の報道機関に連絡がとられた。

この考え方に立って、広報宣伝の意味から、研究所の歴史や活動内容を紹介するパンフレットが、昭和59年1月に300部出版された。このパンフレットは、変形A5判の大きさで、表紙込み16頁である。機器紹介やスタッフのカラー写真が10枚掲載されている。

同様な企画は、翌年も実施され、研究内容の要旨をも記した業務紹介パンフレットとして、昭和60年3月に300部印刷された。変形A4判の大きさで、表紙のみカラー印刷、36頁のアート紙からなる。

上記2冊のパンフレットは、JICAの技術広報普及費によったものであるが、これで一応の目的は果たされたと思われる。一方、昭和59年度頃から研究活動が活発化してきたこと、さらにボリヴィア国内の学術刊行物の出版は、あらゆる方面で超インフレ下の経済のあおりを受けて、ほとんどが中断している背景があること等から、研究成果をなんとか現地で、しかもできるだけ早く印刷・出版したいとの要望が強くなってきた。JICAも、これを受けて、技術普及広報費の代わりに現地研究費の臨時支給を承認した。昭和60年度後半には企画が進行し、昭和61年4月になって鉱床学研究所特別出版物№1ができ上がった。B5判の大きさで、52頁、折り込み地図3枚を含むもので、表題は「EDADES RADIOMETRICAS DE BOLIVIA」(ボリヴィアの放射性年代)である。続いて、昭和61年8月には、同出版物№2も完成した。これは、第2回公開研究発表会の講演内容を、それぞれが論文にまとめたもので、印刷には供与機材のコンピューターをワードプロセッサーとして活用して、全て西語版とし、B5サイズ197頁のオフセット印刷によるものである。これらの出版物は、アニュアルレポートと同様に、サンアンドレス大学長へ謹呈され、同大学図書館へ収納されるとともに、主として国内の関係者に配布された。

### 5-3 プロジェクトの目標達成度

技術移転の程度を、特に機器を中心とした系統実験の面から21項目にしぼり、それらについて各カウンターパート別に、どのレベルに到達しているかを、A～Iの9段階に分けて判定を試みた。これは、昭和61年10月現在のもので、主に現地専門家4名の意見を聞きながら、また各カウンターパートとの面談の際の試問等を加味しながら、実施したものである。結果は、指導項目別目標到達度として表-8(その1)から(その10)に示した。

一方、講義等の理解力、研究活動能力、供与機材の活用度の力量を各カウンターパート別にA～Dの4基準で判定し、カウンターパート力量評価として表-9(その1)から(その4)に示した。



## 6. プロジェクトの評価

### 6-1 評価の方法

本プロジェクトは、その究極の目標がボリヴィアにおける鋳床学の基礎的研究水準の向上というところにあり、これが、ひいては有数の鋳産物資源国であるこの国の資源開発力及び活用力の強力な基盤となることを期待するものである。したがって、通常の海外センター方式の協力とは質を異にするものであって、短時間で、しかも定量的な評価を行うことは不可能に近い。このため、ここでは定性的な見方を可能な限り客観的にとらえるために、次のような評価事項、すなわち、

#### (1) 当初計画と実績の比較

- a. プロジェクトの投入実績についての評価
- b. プロジェクトの活動実績の評価
- c. 指導項目別目標到達度と機材運用度についての評価

#### (2) 実施運営体制の評価

を検討し、全体としてボリヴィア国への貢献度を探ることにより、このプロジェクトの総括を行うことにした。

### 6-2 当初計画と実績の比較

#### (1) プロジェクトの投入実績についての評価

本プロジェクトに関する専門家派遣、研修員の受入れ、機材供与及び調査団の派遣は、5-1に記したとおりであり（表-12, 13参照）、これはR/Dに示されたとおりのプロジェクトへの投入が行われたことを意味している。

今回のエバリュエーション調査団の派遣中に開かれた合同委員会でも、日本側がプロジェクト協力について責任を果たしたことが確認され、このことはミニッツ（2. 要約参照）にも記されている。

#### (2) プロジェクトの活動実績の評価

本プロジェクトの活動実績については、5-2で述べたとおりであって、その内容は、1) 講義、2) 実験指導、3) 調査実習、4) 学会発表、5) 公開研究発表会、6) パンフレット及び研究成果の印刷公表に分けられている。

プロジェクト当初の基本計画は、上記の1), 2), 3)を骨組みとした技術向上と研究指導を協力期間内に繰り返し、鋳床学の水準が日本の大学院修士課程修了程度まで上がることを目標としていた。

ところが、結果的には、1), 2), 3)については予定どおりの軌道が踏まえられ、さら

に 4), 5), 6) という研究への取り組み方の高度な段階, 言い換えれば, 本来の研究所の姿にまで成長したといっても過言ではない。このことは, 研究指導が進展すれば当然行きつく帰結ともいえるが, 当初計画からみればそれを超えているとみなせるし, 専門家のみならず, カウンターパート自身の努力の賜物として大いに評価されてよいであろう。研究業績を要約して表-10に示した。

上記の 6) に関しては, とくに次の点が注目される。すなわち, ボリヴィア人による鉱床学を含めた広義の地質学分野の研究成果は, 昭和51年当時までは若干数のものが継続して印刷公表されていた。しかし, その後の政治的変遷と異常な経済不況のために, 出版活動は全く停止してしまった。同時に, 大学のみならず, 地質調査所という政府機関でさえも, 外国からの文献の購入を中断して, 現在に至っている。そうした状況の中で, 本プロジェクト協力によって, ボリヴィア人による研究成果が, それもボリヴィアの研究機関を通じて印刷公表されたことは, 10年ぶりの快挙であるという表現でさえ受け止められている。

ところで, 研究とは本来究極がないものであり, 研究所の活動は継続されてこそ, 社会的な貢献度が増していくことは明らかである。その意味からすると, 今後は本プロジェクトを土台として, この鉱床学研究所が国際的にも立派な評価を受けるような活発な活動を行っていくことが, 是非とも期待されるわけである。

そのためには, 研究所自体の組織が自助努力でもって維持されるとともに, カウンターパートの中から博士号を取得するような人物が次々と生まれてくるような環境がつくられることであろう。事実, 現時点の人物評価からみるならば, 極近い将来に, 博士論文をまとめることができる可能性のあるカウンターパートが, 少なくとも2名育てていることを, あえて付記しておきたい。

### (3). プロジェクトの指導目標到達度と機材運用度についての評価

上述(5-3)のように, 指導項目別目標到達度とカウンターパート力量評価を実施した。このようなやり方は, 巡回指導調査団(昭和59年7月)によって初めて試みられ, 次いで計画打合せ調査団(昭和60年8月)によっても同様に実施された。

そこで, ここではこれら3回の判定結果をもとに比較検討を行った。その結果は, 到達度も運用度も, 徐々にではあるが, 確実により高いレベルへと向上していることが読み取れる。現地専門家は次々と交代しており, 各時点における判定者も異なっている。それにもかかわらず, 技術移転状況全体が相対的に向上していることは, 当然のこととはいえ, ある程度, 客観性を持って把握されているといえよう。

到達度の内容については, 次のようなコメントができる。

- 1) 指導項目の大部分に, 必ずA~Bの高いランクのカウンターパートが, 少なくとも1名は存在する。このことは, もはや専門家が不在であっても, カウンターパート相互での協力が維持されれば, プロジェクトの主旨が進展する可能性を示している。

- 2) 2, 3の指導項目については、到達度が中程度のものがある。例えば、昭和61年7月に到着した電子顕微鏡（走査型）による実験的研究である。これは、機器の納入時のトラブルが原因して高倍率観察の調整に時間を要したためであり、現在では正常に稼動するようになったため、カウンターパート全員に対する講習会も近く開かれることになっている。また、研修経験者の中には、日本の大学ですでにこの装置に関する技術を修得した者もいて、単に機器のモデルの違いを理解さえすれば、たちどころに技術レベルが向上する見込みがある。したがって、問題はないといえる。
- 3) 質量分析法という指導項目についても、到達レベルが低い。これは、㊦停電事故によって機器の一部が破損したこと、㊧機器稼動時に常に必要である液体窒素の現地購入が、急激な経済状況の悪化を受けて、製造工場段階でひどく滞ったため、連続した実験自体が行えない状況が続いたこと、等による。㊦については、機材修理チーム（昭和60年10月）を派遣し、応急修理を行うとともに、安全回路を取り付けて交換部品を送ったことで、基本的には解決されている。㊧については、製造業者に改善の兆しが出ていて、日本の価格の約10倍の代金を支払えば、注文してから1～2カ月程度納期までかかるとはいえ、入手できる見込みとなった。したがって、予算上の手当てが必要である。一応の機器運転についての指導は、昭和59年1月から約1年間の間に実施しているが、全供与機材の中では、原理的にも操作面からも、そして結果の解釈上からも、高度なものが要求されることは確かであるため、液体窒素という消耗品の入手の問題を解決し、今後残された期間内に再教育を繰り返すことが望ましい。

### 6-3 実施運営体制の評価

#### (1) 鉱床学研究所の組織上の位置づけ

R/D署名時、プロジェクトサイトはサンアンドレス大学理学部地質学科に付属する研究所として位置づけられた。そして、カウンターパートは同学科の学生の教育を行うとともに、研究所所員として研究も行うという方式がとられた。

ところが、協力活動が次第に活発化し、現実に供与機材が続々と到着するようになって、大学の首脳部の日本側の協力に対する受け取り方に急激な変化が生じた。それは、同じ理学部内の物理学科や化学科等の設備とはケタ違いの大規模なものであって、当研究所を、単に学科の付属物にしておくわけにはいかなかった次第である。そこで、大学評議会は昭和59年5月には、地質学科を理学部から切り離し、単独で地質学部という組織に格上げをした。地質学が学科ではなくて学部組織になっている例は、資源大国であるソ連にはあるが、世界的には極めて稀である。

これは、本プロジェクトに対するボリヴィア側の評価の現われであり、日本側に対する大いなる感謝の気持から出ている。同様なボリヴィア側の対応は、ほかにもある。本プロジ

プロジェクトのオーガナイザーであり、たびたび短期専門家並びに調査団長としてプロジェクトサイトを訪れた葦木浅彦東北大学教授（当時）に対して、サンアンドレス大学は昭和59年7月に同大学の名誉教授の称号を授与したが、これも一つの現われといえよう。

## (2) ボリヴィア側の施設面での協力について

プロジェクト実施に関してボリヴィア側がとるべき措置の一つに、鉱床学研究所の土地確保及び建物と付帯施設の建設があった。

土地については問題はなかったが、建物と付帯施設には種々の問題が生じた。

まず、建物の方は、地学系連合研究所として計画されたが、予定どおりの工事にはならず、たびたびの日本側からの要請によって、外装工事だけが59年3月に完成した。しかし、電気・水道工事はそれからであり、再び日本側の再三にわたる要請にもかかわらず、遅れに遅れたため、供与機材が現地に着く頃には突貫工事を専門家自身も手助けする形で、なんとかでき上がった。

付帯施設の場合は、もっと困難な状況にあった。例えば、鉱床学研究所への電話の設置は、高価であることから実現していない。供与機材等による調査所ジープのガレージ建築については、調査団の強い要請で、たびたび早期建築をボリヴィア側は約束したが、延び延びになって、プロジェクト協力期間も、あと1年間となった昭和60年4月末になって、やっと簡易ガレージができ上がって解決した。一方、建物の屋根は波形スレートが使用されているが、その内側には天井板が張られていないところが、多くの実験室になっている。精密機器に雨もりがしたり砂塵がかかってしまうため、どうしても実験室の改善が必要である。ボリヴィア側は、その事実を認めても、また改善工事を約束しても、いまだ着工できていない。

上記のような問題は、全て経済的なものであって、R/D署名後に急速に進行したボリヴィア国の経済の破綻と、それに続くウルトラインフレが原因であることは明らかである。大学側は、教職員の給与の支給さえも滞っている中で、最大限の努力をして建物及びガレージ建築に協力を示した。このことは、むしろ率直に評価すべきことであろう。

図-2に、ボリヴィア経済の異常さを端的に示す例として、米ドルに対する現地通貨（ペソ）の相場の変動を示したが、縦軸が対数表示である点を見落とさないように願いたい。

## (3) カウンターパートの配置について

常勤研究者としてのカウンターパートの人数は、専門分野（鉱床学、鉱物学、岩石学）毎に最低3名を配置するというところで、R/Dでの合意が得られていた。

その人数は、プロジェクト発足時に5名でスタートしたが、58年2月には6名、以後7名、8名となり、60年5月には10名にまでなった。しかし、61年4月以降は1名が転職して9名となっている。このことから、最低9名というカウンターパートの人数は尊重されてきたし、現在も守られている。

協力期間を通じてみると、全部で14名のカウンターパートが配置され、途中で5名が辞め

ている。この5名は、学問的にもまじめで、本研究所での研究活動に興味を持っている者が少なくなかった。しかし、超インフレ経済状況下では生活が成り立たず、やむなく、より高収入が得られる外国企業に転職したり、海外へ脱出した者がほとんどである。

経済的な理由以外にも、政治的な変化（政権交代やクーデター）がしばしばで、それが起ると上役が交代し、それにつれて部下も職を失うという慣例であり、転職そのものが日常的なこの国の就業体質からみるならば、本研究所のカウンターパートの定着率は高いと評価されよう。

一方、カウンターパートの構成に関して、若手が少ないことは、技術移転の直接的相手としては残念なことであった。現在のカウンターパート9名の年齢は32歳から50歳であり、平均37歳となる（50歳台1名、40歳台6名、30歳台2名、表-11参照）。こうなった背景には二つの要因が指摘できる。

1) カウンターパートは、本研究所の所員であると同時に、地質学部の教官であって、教育をも担当する。したがって、カウンターパートの採用は、地質学部の教官の人事問題であって、相手側の複雑な組織の決定を経て決められるため、日本側は要望を伝える程度のことと、それ以上の干渉は差し控えたこと。

2) カウンターパートの増員あるいは補充は新聞広告によって公募されたが、鉱床学研究所の評判が次第に高まったこともあって、多くの人に応募してきた。その結果、大学側は経歴豊かな大物から採用せざるをえなかったため、若手を優先させることはできなかった。大物とは、元鉱山公社総裁とか元探鉱基金総裁とかである。

ところで、カウンターパートが研究者兼教育者であることは、日本の大学の教官も同様であって、プロジェクト開始時から明らかなことであった。このことは、日本側がカウンターパートに対して直接的な技術指導を行えば、必然的にカウンターパート自身の学生に対する教育の質的变化が充分期待され、協力の実績は年々新しい学生へと間接的に伝播されていくものと考えられた。実際に、機器を使った新しい講義のやり方を始めたカウンターパートも現われた。したがって、このプロジェクトの波及効果が大きいことは確かなことであるが、それが目に見えてくるまでには、もっと時間を要するであろう。

#### (4) 研修員の受入れについて

5-1, (2)に述べたように、予定どおりの研修員の受入れが行われ、一部については続行中である。

長期研修員についてみると、研修時に得られた成果は、帰国後ゼミナールや公開研究発表会で報告され、論文として印刷されたものもある（6-1, (2)参照）。このことは、カウンターパート間の学問的な競争意識を高め、相互啓発を助長しているといえる。しかし、それ以上に、次のような点を研修によって理解し得たことは大きな成果といえる。

④プロジェクトサイトの機材や機器設備は、日本の大学の地質学科の平均を上回る規模で

あって、しかも最新型の高級なものであること、㊸日本での研究体制は、特別変わったものではなく、むしろ秘書やタイピスト、製図工、作業員を自由に使えるボリヴィアの方が恵まれていること、㊹日本の大学の教官も会議や雑用等で多忙な中、教育に従事するとともに、自らの手を汚して実験をし、地道に研究に打ち込んでいること、㊺深夜まで大学で猛烈に勉強する日本の大学院生と直接接して大きな刺激を受けたこと、㊻日本滞在中に得た研究上の助言やアイデアは、帰国しても、すぐに機材が整った自分達の研究所で自らが取り組めること、等である。

一方、短期研修員については、学長1名と学部長クラス2名を受け入れた(5-1, (2))。その中で、学長を高級研修員として受け入れたことは、予想以上の絶大な効果をもたらした。

この学長は、純粋な共産主義賛同者であって、資本主義国には快い感情を抱いていなかったといわれるが、帰国後は大変な親日家となった。同時に、本プロジェクトへの理解が格段に深まり、種々のトラブルに対して、大学内でも最優先の扱いで処理するまでになった。同様な効果は、準高級研修員として受け入れた地質学部長(昭和61年3月)についてもいえ、本プロジェクト協力の期間延長を日本側に強く要請したり、本研究所を南米の研修センターへと発展させる構想を抱くようになった。いま一人の研修員(昭和57年10月受入れ、当時教育部門長)は、帰国後の大学首脳部の人事抗争のために転職し海外に出たため、残念ながら本プロジェクトに直接的効果をもたらすことにはならなかった。

#### 6-4 プロジェクトの対外的評価

プロジェクトの活動実績に対応して、種々のレベルでの反響が少しずつ現われ始めている。その例を、以下に挙げてみる。

第1は、ボリヴィア人や海外からの訪問者が比較的多くなったことである。ボリヴィア国内では、オルロ工科大学長、ボリヴィア大学連合局の首脳陣、トーマス・フリアス大学鉱山学部長、国会議員団、そして企画調整省、鉱山省、鉱山公社、ラパス開発公社、石油公社等の技術者から、サンカリスト高校の学生(約80名)に至るまでの広い範囲の人達である。第2回ボリヴィア地質学会(昭和61年7月)の折には、参加者のうちの数十名が会場から10kmも離れた本研究所まで、わざわざ来て見学した。そして、設備のすばらしさに驚嘆し、日本との友好協力関係を羨望の目で見たという。一方、国外からは、調査出張や講演のためにラパス市に来た地質学者が噂を聞き訪問した例が多い。例えば著名人としては、英国オープン大学Harris教授、ブラジル、サンパウロ大学Sugio教授、Camacho教授、Cordani教授、東ドイツ、フライベルグ大学Wolf教授、西ドイツWetzenstein博士等がいる。

第2は、鉱山公社の技術者で、地方の鉱山の開発業務に従事している若手のうちで、大学の地質学科を卒業はしたが、学士号(Ingeniero)を未取得の人がいる。この資格の有無で、業務責任は格段に異なり、給与も著しく違う。このような人は、学士号を取るために、研究をする

場と指導者を必要としており、直接、本研究所を訪ねて来る場合がある。1年以上鉱山公社を休職する必要があり、またその間の生活費や研究費用の問題があつて、目下、地質学部と鉱山公社との交渉待ちの段階であるが、少なくとも本研究所で仕事を積極的にやりたいと希望する人がいることは確かである。

第3は、アルゼンチンからの特別研修員を本研究所に受け入れたことである。この人は、A. M. Sato といひ、日系二世である。彼女は、ブエノスアイレス大学の地球科学科を卒業し、現在アルゼンチン鉱山省の技師として活躍中であるが、勤務のかたわら同大学の Llambias 教授や Linares 教授の指導を受けて博士論文の研究テーマに取り組んでいる。しかし、アルゼンチンでは機器分析を使った実験が充分にできないため、2,500 Km も離れた本研究所に噂を聞いて自費でやって来たものである。昭和60年に1カ月間、昭和61年に1カ月間、自分の休暇を使って滞在し、主に蛍光X線分析法の研修を受けた。彼女の特別研修によって、ボリヴィア人カウンターパートの方も多大の研究上の刺激を受けた。このことは、本研究所が研修センターとしての性格を、すでに歩み始めているといえよう。

第4は、すでに出版されているアニュアルレポートについて、寄贈してほしいという申し込みが出始めたことである。例えば、これについての問い合わせが最近、米国カリフォルニア大学から JICA 本部あてにあつた。

第5は、新聞やテレビによる本研究所の報道についてである。機材贈呈式や短期専門家による講演会、公開研究発表会などの行事は、そのたびに写真入りで新聞に大きく報道され、またテレビニュースで放映されてきた。ところが、最近（昭和61年6月）になって、サンアンドレス大学のテレビ局は、本研究所の機材や研究内容について特集番組を作成し、放映した。これは、一般向けのかなりわかりやすい内容であつたし、このようにして報道されたのは初めてのことであつた。

第6は、国内の他の研究機関による評価である。本研究所の設備内容や、それを駆使しての研究成果については、ボリヴィア国内の関係者には、かなりよく知れわたっている。そのため、探鉱基金（FONEM）や地質調査所（GEOBOL）のような政府機関から、本研究所に対して分析依頼や共同研究の申し入れが最近、出始めた。現在、それに対処するための協定案づくりを急いでいる段階である。

## 6-5 評価の総括

以上述べた評価を要約すると次のようである。

- (1) プロジェクトへの投入は、当初の予定どおりに実績を果たし、相手側からは深く謝意が表された。
- (2) プロジェクトの活動実績は、当初の基本計画が遂行されたことから、研究所として自立するための技術的基盤づくりの目標は達成されたと判断され、研究成果の出版を自らの努力で

行うという面の芽ばえは大いに評価された。

- (3) プロジェクトにおける指導項目目標到達度と機材運用度は、年々向上していることが指摘された。大部分の指導項目については、目標レベルに達しており、二、三の不十分な項目についても、取るべき措置が具体的に検討され、残された協力期間内での集中指導により、解決できる見込みが得られた。
- (4) 実施運営体制について、ボリヴィア側の協力をR/Dとの比較により検討した。その結果、付帯設備の一部に不履行があったが、それ以外の土地・建物・ガレージについては、異常な経済状況下での最大限の努力として評価できるものである。カウンターパートの配置については、人数と資質上は満足されたが、構成上、若手研究者が少なかったことは、やむをえない背景があったとしても、あえて指摘した。研修員の受入れは、総じて予想以上の成果が上がった。
- (5) 対外的評価は、研究発表や成果物の印刷公表等の活動の積み重ねにより反響が出ており、外国からの研修参加の実績例や、他関連機関からの共同調査研究の申し入れ並びに分析依頼等に現われている。研究の活発な活動と地道な継続が社会的貢献につながる、ということが確信されるし、また期待される。

#### 6-6 取るべき措置

プロジェクトの経過と現時点での状況を考慮した場合、残された約半年間の協力期間のうちで、終了間際に短期専門家3名を約1カ月間、また同じ時期に機材修理チーム1~2名を派遣することが望ましい。その際、緊急補充消耗品及び印刷費等のための若干の予算的配慮が是非とも必要となる。

以下、その理由を述べる。

- 1) 現専門家4名のうちの3名は、任期が昭和62年3月~4月にかけて終了し、任期延長は不可能と考えられるため、このままでは協力期間終了時(昭和62年5月19日)には、たった1名の専門家しかいない状況になること。
- 2) 本プロジェクト協力の締めくくりとして、最終セミナーを開催するとともに、セレモニーを行うようにと、相手側からも、またJICA事務所や大使館からも強く要請されたが、このことは広報的に見ても、また今後の自助努力をさらに促すためにも有効な企画であると判断されること。
- 3) 技術移転の中で、2、3の項目については目標到達度が低いものがあり(6-2,(3)項参照)、新たに短期派遣でもって専門家を期間終了時までつなぐことにより解決できる見込みであること。
- 4) 機材の一部には、新たなトラブルが生じていて、経年変化と高地という特殊環境の両方の要因が考えられる。例えば、ギニエカメラの真空度の問題。目下、現地サイドで全機材の再



チェックと部品ストック状況を調査中であるが、少なくともプロジェクト終了時には、全ての機材について調整を行い、より完全な形で相手側に引き継ぐことが望ましい。

- 5) カウンターパートの研究成果は加速度的に増加しており、今まで継続してきた研究成果の印刷を、協力期間の終了直前にも援助しておくことが、研究所の実績を不動のものとするし、今後の研究所の活動の精神的な支えになると思われる。

## 7. 教訓及び提言等

### 7-1 計画策定に関するもの

#### (1) プロジェクト協力と個別派遣

本プロジェクトは昭和57年5月に発足したが、それ以前に個別専門家派遣の経過がある。

昭和52年8月に初めて、サンアンドレス大学理学部地質学科(当時)に個別派遣専門家(鉱床学)が赴任して以来、常時1名が継続して派遣され、5年間に短期1名、長期5名の専門家が派遣された。しかも、その派遣の当初から、相手側から、より強力で規模が大きな技術協力について日本側に要請が始まった。そのため、相手側が作る種々の計画案に関して、各個別専門家は多くの助言を行うとともに、関係機関との折衝にも協力した。こうして、技術協力の内容、規模、組織等についてフィージブルかどうかの点が十分に検討された。こういう過程で、また個別派遣専門家自身の技術協力活動を通じて、中南米では最も重要とされる友人(アミーゴ)関係ができ上がり、その輪は専門家同士の緻密な引き継ぎによって広がっていった。このような関係は、その後の事前や実施協議に関する公式調査団の訪問時にも、極めて短時間のうちに相手側関係者とうちとけた議論や、より突っ込んだ細かい打合せまでも可能にしたといえよう。(表-12参照)

したがって、個別派遣による技術協力の段階で本プロジェクトへの基礎が固められ、そのまま間隙をおかずにプロジェクト協力へ移行したが、この経過は、本プロジェクトの成功面での評価のうえで忘れてはならないことである。

#### (2) 無償協力による建物の提供について

プロジェクト計画が立案された段階で、無償資金協力による鉱床学研究所の建物建築の要請がたびたび在ボリヴィア日本大使館に提出され、一、二の設計図まで考慮された。しかしながら、ボリヴィア国内でのプライオリティーの問題もあって、採択されなかった。今回の技術協力は、かなりの成果が上がり良好な評価が得られたとはいえ、道路建設とか病院建設ほどには、ボリヴィア国内の一般的な関心を呼んでいないのは、このプロジェクトの主旨からみても明らかである。したがって、プロジェクトによる技術移転の場と、供与した機材の受け入れ容器として、日本側の協力による独自の建物建築が、プロジェクトに先行するか、またはプロジェクト期間中に実現しておれば、本プロジェクトの評価は極めて高いものになったと思われる。もしも建物が供与されていたならば、プロジェクト終了後における機材の散逸の心配を今回のように恐れる必要はなかったであろうし、今後の自助努力による研究所の維持発展上の大きなシンボルになったことであろう。今後、同様なプロジェクトを実施する場合の一つの教訓として記しておきたい。

### (3) 部屋と付帯設備について

昭和58年3月に、サンアンドレス大学のコタコタキャンパス内に地学系研究所の建物が完成したが、その建物の中の部屋を本プロジェクト用に確保するのに大変な苦勞があった。

これは、陸水学研究所（フランスORSTOMの協力によるもの）と本プロジェクトの鉱床学研究所を、同居に際して対等に扱い、さらに地球物理学等の研究室をも確保したいとする地学系連合研究所長の考えと、日本側とが対立したためである。この考えは、R/Dに部屋割りまで取りきめているのだから、原則的におかしいのであるが、ねばり強く折衝を持つ必要があった。そのうちに、供与機材が次々と到着し、その規模が、やっと実感として理解されるようになって、フランス側に与えられていた何も機材がない部屋が、当方に提供されるようになった。

同様なトラブルは、電気の配線、水道管引き込み、天井板の設置、電話の取り付け、ガレージの建築等の内装工事や付帯設備工事でも生じた。これらのうち、いくつかは最終的に実施されたが、予定よりは著しく遅れたし、あるものは、たびたび確約までしながら、不履行に終わった（6-2, (2)参照）。

これらのことは、次のようなことを教えている。すなわち、たとえR/Dに決められた事項であっても、カウンターパート以外の人間の思想によって極度にゆがめられて、そのための折衝に多大の時間と労力を払わざるをえないことがあるし、一方ではその国の経済状況の急変によって相手側の約束が無意味となり、対応に苦慮することがある、ということである。

### (4) 大学内組織とプロジェクトとの関係について

本プロジェクトは、サンアンドレス大学理学部地質学科に付属する鉱床学研究所に対して協力を行うことで発足した。言い換えると、大学という大きな組織体の中の末端部にある一つの研究所に対しての技術協力であった。したがって、鉱床学研究所長→地学系連合研究所長→地質学科長→地質学科評議会→理学部長→理学部評議会→副学長→学長→大学評議会という組織系統に規制されて、研究所の運営がなされるため、プロジェクト自体も、その組織系統の決定に左右されることが多かった。

プロジェクト中期になると、協力実績が評価されて、地質学科が理学部から独立し、地質学部に昇格したため、少しは組織上の複雑さが解消されたが、本質的な問題は残った。

例えば、カウンターパートの研究テーマの決定、野外調査のための出張日程、日本研修員の選定については、学部評議会レベルでの承認が必要であったし、カウンターパートの増員や、前述の付帯設備等の予算を伴う問題は、大学評議会レベルの決定が必要であった。

さらに特徴的なことは、学生自治会代表が学科、学部、大学の各評議会の構成員の半数を占めていることである。このような形式は、「自治大学制」と呼ばれていて、中南米の多くの大学で採り入れられているようである。

以上のような複雑な組織と決定機関への学生の参加は、物事の決定に多大の時間を要する

ことは明らかであり、短時間で技術協力をやろうとする専門家（特にチーム・リーダー）の悩みの種であった。

この問題については、事前調査及び実施協議調査団派遣の段階でも、かなり検討されて、議論となった。しかし、プロジェクトの要請の主体が大学内の鉱床学研究所であって、しかもプロジェクト協力終了後の自助努力による発展性をも考慮するならば、相手側組織を変えさせるほどの内部干渉は、逆に弊害を起すだろうという判断があった。ただし、日本側の問題をスムーズに解決する方法として、合同委員会の設置をR/D署名時に相手側に認めさせた。また、学生の参加の問題については、本質的にはカウンターパートの努力すべき事柄であって、プロジェクト広報用のパンフレット配布等で、ある程度、対応すれば問題はないと考えられた。

結果的には、合同委員会の設置は不可欠であったし、重大な問題はここで処理された。さらに、この委員会の存在があるために、急を要する諸問題はチーム・リーダーが直接、学長と話し合っ解決を促すことも可能であった。

#### (5) 若手研究者の養成について

カウンターパートの構成年齢が若くなかったことについての背景と問題点については、6-2, (3)に述べた。

ところで、学士号(Ingeniero)という資格を取るためのテシスタ(Tesista)という制度があり、社会人になってからも、試験に合格すれば、教官のもとで指導を受けながら若手が学問できるものである。本研究所にも3名のテシスタの枠があり、プロジェクト前期には応募者もあって、日本側の技術指導の対象として準カウンターパート扱いをした。しかし、経済状況が悪化するにつれて応募者もなくなり、プロジェクト中・後期にはテシスタは1名となった。

一方、陸水学研究所の方では、テシスタが多く、定着率も高かった。これは、フランス側がテシスタに奨学金(月額100米ドル程度)を出していることが大きく影響していた。学部評議会は、「日本側もテシスタに奨学金を出すように」との強い要請を出してきた。技術協力の主旨からも、また制度からも、日本側はできないとして拒否したが、同時に日本式のやり方では本当に若手の研究者がこの国で養成できるであろうか、という疑問がわいてきた。

昭和59年12月に採用されたテシスタは、食事代にさえも困っていたことから、専門家が個人的に援助したり、研究所では技術指導の準備や手伝いを“アルバイト”として課し、現地業務費から実験補助費を捻出した。その結果、このテシスタは技術的にも研究活動面でも成長が著しく、ついには学士号の資格を取った。

これらの経過から、若手研究者の養成については、次のようなコメントができる。

- ① カウンターパートの構成に関しては、R/Dの段階で若手の採用を原則として盛り込んでおいた方がよい。

- ② 実験補助や調査補助の予算を現地業務費に上積みすることを検討すべきである。
- ③ 日本への留学生受入れの枠を拡大すべきである。現状は、ボリヴィア全体で200名以上の応募が毎年なされているが、枠は3名しかない。

#### (6) 研修期間について

研修員受入れは、カウンターパートの場合には計画段階から1年の長期が考えられ、実際に実施された。この受入れ期間は、研究者養成という主旨からするなら妥当なものであって、数カ月以内であったら前述(6-2, (4))のような効果すら現われなかったと思われる。実際、個別派遣専門家時代に受け入れた3カ月間の短期研修員は、プロジェクト期間中もカウンターパートであったが、今回受け入れたどの研修員と比較しても、歴然とした差が生じている。

一方、準高級とか高級研修員については、短期(1カ月間)で充分目的は達成されたので、期間をこれ以上長くする必要はない。

### 7-2 実施及び実施管理に関するもの

#### (1) 高地における健康管理

一般の日本人にとっては、標高3,600 mに位置するラパス市での生活は、全くの未知の世界である。ましてや、標高5,000 m前後に点在する鉱山の坑内調査指導に至っては、想像すらできない。

これについても、先発の個別派遣時代の試行錯誤によって得られた多くの情報が、日本での国内専門委員会等で詳しく報告されて検討され、役に立った。

長期専門家の場合、その家族を含めての健康管理は一つの大きな問題であった。身体の消耗が激しいうえに、食物の消化が悪く、体重が急に5~10%減少する症状は、ほとんどの専門家にみられた。しばしば肝炎も流行した。幸いにも、日本からの無償協力でできた病院(消化器疾患センター)がラパス市内にあり、よく利用されたし、その病院の存在だけでも大きな精神的拠りどころになったといえる。一方、JICAの制度として健康管理及び高地健康管理旅行があり、長期専門家及びその家族にとっては、肉体的な面ばかりではなく、食生活や精神面での再生的役割を果たしており、その効用は極めて大きいものがあった。

一方、高山病の症状は着任直後に誰にもあって、重い軽いの個人差はあっても、1週間は安静にし、休養を充分に取らないと、その後の活動に支障がくることがある。人によっては、到着後1週間寝たきりで、激しい頭痛が続き、高熱が出て、さらに扁桃腺肥大や胃炎を併発した。興味深いことには、ボリヴィア人が日本での研修を終えて帰ってきても、かなり重い高山病にかかることである。

このようなことから、短期専門家、調査団、機材据付、修理チームの仕事は、限られた時間内で責任を果たす必要があるため、必然的に苛酷なものとなった。このような高地という

特殊な環境では、着任後、休養期間を加味したうえでの日程計画が、もっと真剣に取り組まれるべきであり、後遺症が現われてからでは遅いといえよう。

## (2) 専門家の任期に関して

本プロジェクトは相手側が大学であることから、専門家も日本の大学の教官から選ばれた。したがって、専門家は日本の大学の事情により任期を1年以上にすることは極めて困難であった。

実際には、2名の専門家が1年を超えて5カ月の派遣期間延長を行ったが、その延長期間は所属先の大学では出張扱いから派遣職員扱いに切り換えられた。そして、給与面でも手当の一部削減措置を受けるとともに、派遣職員の場合は帰国後の身分復帰が、国家公務員定員削減計画もあって確実に行われぬ可能性もあったため、精神的な苦痛をも味わうことになった。

このような事情は、JICA協力による通常の専門家派遣が2年以上である点とは大きく異なるところである。その意味から、「派遣期間が1年間では短くて、専門家が十分に活躍できないのでは」という懸念がJICA本部の一部の人にあったし、数年間は滞在するようなコーディネーターを置く案が勧められたりした。

現段階で振り返ってみると、各専門家は1年と期間が限られているがために、かえって着任当初から協力成果を最大限に引き出そうと必死に努力したし、また前専門家以上の協力実績と効果を残そうとする傾向さえもみられた。このことが、ひいては専門家同士の協調を生み出し、プロジェクト協力の駆動力になった点は見逃せない。

一方では、5-1、(1)項で述べたように、4~10カ月間の赴任にならざるをえなかった“いわゆる長期専門家”(JICAの規定上は、1年未満の派遣期間であるため短期専門家扱い)の待遇問題も表面化した。この人達は、中には家族同伴で1年間赴任することを希望した人もいて、現実に長期と短期の専門家のJICAの待遇面でのあまりの違いに、それを区別する根拠にどれだけの意味があるかという疑問を抱くようになった。

この問題は、本プロジェクトから発したからといって、ただちにJICA全体に一般化されるとは思えないが、プロジェクト協力期間が定まっている以上、どのプロジェクトにも生じ得るケースではないかと思われる。あらゆる短期専門家の派遣期間実績の頻度分布の検討等から、規定が再考されることを望みたい。

## (3) 公用旅券及び航空券について

専門家の公用旅券発給申請は、日本での所属先大学において海外出張の承認を得たことにより、同大学の事務局を経て文部省に提出された。そして外務省から本人に対して旅券が交付された。この手続きには、所属大学により若干の違いはあるが、通常、出発日の30~40日前までには大学の事務局に申請がなされないと、出発には間に合わないし、また手続きさえも受け付けてもらえない。

旅券手続きに関しては、大学の内規、文部省の規則によるものでなくてはならないし、同時にその日程等はJICAの規則に従ったものでなくてはならない。そこに、どうしても複雑で、かつ時間を要する問題が生じた。例えば、帰国時の経路や日程については、所属大学から承認が得られていても、JICAからは承認が得られず、そのために連絡と変更を繰り返すといったケースがたびたび生じた。

一方、リーダーは、JICA東京でのリーダー会議のために一時帰国が義務づけられていたが、この会議の詳しい日程は直前にしか決まらないため、本人には3～4週間前にしか知らされなかった。したがって、一時帰国して会議に出席（約1週間）しても、再び赴任地に直ちに帰るために必要な新しい旅券を手にするために、所属大学の事務担当者とあらゆるケースを考えながら打ち合わせをし、数カ月前から会議の日程等を予想して数種の書類をつくり、国際電話等で入念な連絡を取る必要があった。

ここで、もし、いずれかの専門家の日本側の家族や肉親に緊急事態が起きたとする。このような場合には、JICAの規定によって、その専門家は一時帰国することができるようであるが、少なくとも40日以上は日本に滞在して新しい旅券の発給を待たねばならない。そうになると、派遣期間はどうなるのか、大学での出張の再承認はどうなるのか、明確でない。

以上のようなケースは、もし数次旅券が交付されていれば、莫大な時間と経費と労力の節約につながると思われる。JICA当局の検討を是非とも期待する次第である。

いま一つの問題は、帰路の航空券についてである。この航空券は、必ずJICA東京から送られてくるため、現地のある航空会社の支店のいずれかに届く。それを確保するためには、情報網をめぐらしていなければならない。名前の誤記、読み違いは頻繁にあるため、電話で確認できないこともある。ましてや、帰路途中の宿泊予約に関しては、日本からの連絡との食い違いが多い。しかも、帰国直前の数日前にしか航空券は本人に届かないため、JICA現地事務所も対応に苦慮する。ボリヴィアでは、突然のストライキによって電話やテレックスがしばしば止まるため、連絡の遅れは深刻である。

#### (4) 機材に関する問題

機材選定に関しては、電圧はもとより、その電圧の変動特性、水道水の質の問題、大気の乾湿度と気温変化といった細かい情報が個別派遣時代に得られていて、事前、実施調査の段階で充分把握されたため、現地納入後の大きなトラブルはなかった。ただし、その背景には、多くの機材の多岐にわたる付属品や補充品の完璧な仕様書が、東北大学の本プロジェクト関係者の努力によって周到に作られたという目に見えない貢献があったからである。

機材の輸送途中でのトラブル、例えば梱包の破壊や機材の破損、油もれが、その後、機材が稼動を始めてから新たな故障につながるものが数例あり、これらのことは予想外のことであった。そのほかに、経年変化による故障、停電による回路破損事故等で、機材修理チームの派遣が実現したが、これは極めて有効な措置であった。

一方、化学分析用のバーナーの火力不足の例は、未経験分野の問題で試行錯誤の繰り返しとなった。現地では、大気中の酸素量が12~13%しかないために、種々のタイプのバーナーを日本に注文しては実験を繰り返すことが行われた。そして最終的には現地でのバーナーの改良によって改善されたが、これらの経過には、かなりの時間を要した。この問題では、JICA本部の対応は迅速であったし、次々と事務連絡ベースでなされた代替品の注文に対して適切な措置が取られた。一般に、プロジェクトの立ち上がり時期には、この種の予想をはるかに超えたトラブルはつきものであり、今後とも迅速な対応と予算上の措置が細かな部品類に関しても取られることが望まれる。

ところで、機材の到着よりもBill of Landing (B/L)等の書類の到着が遅れることはしばしば指摘されたが、解決されなかった。B/Lが遅れたために、貴重な機材は税関で野ざらしにされ、あげくのはては保管料を20万円も取られたケースがあり、現地業務費を大きく圧迫した。B/Lについては、日本国内での外交手続き等の問題があって簡単ではないようであるが、要はタイミングの問題であり、JICA内部の体制の改善を望む次第である。

#### (5) 物品管理上の問題

ボリヴィア人は、中南米では比較的温厚で礼儀正しい人種だという見方があるが、それでも、例えば車のワイパーやサイドミラー、時にはタイヤまでも路上で日常的に盗まれる。したがって、本研究所でも部外者を含めて人の出入りが多いために、種々の工具類や細かい部品類の紛失事件が頻繁であった。

そのために、実験室毎に専門家とカウンターパートの各1名ずつの管理責任者を決め、その名前札を入口に掲げる方法がまず採られた。さらに、貴重品はストックルームの金庫に保管された。次に、ある物品が紛失した場合には、すぐに全体会議が開かれ、誰が最後に使ったか、無断で借り出した者はいないか等のチェックが行われた。

実験装置の誤操作や実験後の後始末が悪い場合、図書の借り出し期間等のあらゆるトラブルも同様に全体会議で諮られた。この方法は、カウンターパート全員の意識の向上に有効であったと思われる。

### 7-3 評価活動に関するもの

6-1項の「評価の方法」で詳しく述べたように、本プロジェクトを短時間で、しかも定量的に評価することは不可能に近い。そこで、定性的な見方を、より客観的にとらえるための方法づくりに、日本側はかなりの苦労をした。特に、指導項目別目標到達度や機材運用度の判定様式は、本プロジェクトの中期につくり出された方法であり、それと並行してカウンターパート別の人物評価表が作成され、個人の性格に合わせた指導法の改善に大きく寄与した。

しかし、研究者そのものの養成という主旨からみると、これらの判定方法を絶対視するような評価だけは避けなければならない。研究所が自助努力でもって維持され、研究活動が相互啓



発によって継続発展されて、研究成果が公表されていくことが、国内外からの真の評価を得ることであり、社会的貢献に必ずつながることであるから、これからの長い目で評価を期待するとともに、たとえ精神的であろうとも、息の長い支援を送り続けたい。

#### 7-4 終了時残された課題に関するもの

本件プロジェクトは、予定通り昭和62年5月19日をもって終了することになったが、それ以降に生ずる問題について、提言を整理してみる。

今回の調査団に対し、サンアンドレス大学副学長Alcazar博士は、日本側の長年にわたる強力な援助に対して深い感謝の意を表するとともに、日本とボリヴィアの関係を「母と子の関係である」と評した。今後は、子は母の教えに従い自立の道を歩むべきであろうが、問題が生じたら、どうか子を手助けし、絶えず見守り、血縁関係が決して切れることにならないように、との意味で切々と訴えた。

今回のミニッツにも明記されているように、サンアンドレス大学当局者は移転された技術や知識、そして供与された機材は鉱床学研究所において有効に利用するとともに、将来は南米の鉱床学のセンターとなるよう研究活動を発展させることを約束した。

しかしながら、自助努力によって鉱床学研究所が維持され、発展していく道は決して平坦なものではない。現時点で、次の二つの課題が問題視される。第1は機材散逸の問題である。大学内のどの分野をとってみても、機材が極端に乏しい中で、本研究所の機材は桁外れであって、しかも物理学、化学、生物学、冶金学、医学等の分野でも充分利用できる機器が少なくない。そのために、機材を大学内に分散させる、いわば利益平等分配論的主張が一部に根強い。第2は、ローカルコストの負担であって、研究活動に伴う経費をいかにして確保していくかの問題である。

これらの点については、次のような助言ができるし、実際に同様の主旨の説明を、学長やカウンターパート等の関係者に行った。すなわち、第1の点については、このプロジェクトの実施は元来、サンアンドレス大学からの強い要請によって企画され、さらにボリヴィア政府が日本政府に対して公式に要請したことから実現したものである。したがって、日本からのプロジェクト協力が終わったからといって、機材を散逸させるようなことがあれば、それは明らかに要請の主旨に反することになり、今後の日本からボリヴィアに対する協力事業全体に重大な影響を及ぼすことになろう。鉱床学研究所の設立主旨と経過を決して忘れずに、今回のミニッツに記された大学首脳部の約束を、広く大学内外のコンセンサスとするための努力を惜しまないで欲しい。

第2の点については、日本側は直接機材に関係する消耗品や部品類については数年分をすでに供与しており、協力期間が終了しても、すぐ行き詰まることはない。しかし、基本的にはカウンターパート自身の問題であり、全員で絶えず話し合って方策を出し合うことが肝心である。

例えば、委託研究や共同研究、依頼試験を政府機関から受けて、経費を校費として受理する方法は検討に値するし、そのような助言を行った。このことは、単に自前で研究経費を生み出すということのほか、本研究所の持てる技術と知識を社会に還元するという意義をも持つからである。

本研究所がプロジェクト終了後も維持され発展していくことは、本プロジェクトの全ての関係者が強く望むところである。そうなれば、今回の協力が終了して2～3年後には、やや次元が異なった新たな問題が研究所内に生じていることであろう。それは、より新しい技術の導入であろうし、現機材の修理や部品・消耗品類の補充である。そのためには、近い将来に JICA ベースでもって事後調査団を派遣し、アフターケアの援助を、是非とも期待する次第である。

一方、研究そのものには究極というものがなく、継続されてこそ社会的財産になると前述してきた。この精神は、本プロジェクトに関係した33名にも及ぶ専門家にも浸透していて、個人的友好関係は維持され、学術文献の交換や研究論文の査読依頼等の形で未長く続くことであろう。現実には、元専門家の間では、本研究所で外国の学術雑誌が定期的に購読できるようにと、募金運動の計画さえもなされようとしている。

## 謝 辞

本調査団のボリヴィア滞在中には、伊藤武好大使、打村信蔵参事官、高野剛書記官をはじめ日本大使館員の方々、また山口三郎所長、蔵本文吉所員をはじめ JICA ラパス出張所の方々にご多大のご教示と励ましを賜わった。現地専門家の渡辺洵リーダー、本村慶信氏、和田恵治氏、中島和夫氏には、本調査資料収集に関して多くの協力をいただいた。上記の方々に厚くお礼申し上げる。

さらに、専門家個別派遣時代から現在までの関係者の名簿を表-12に掲げ、これら多くの人たちのご活躍、ご協力、ご支援に対して、心から感謝の意を表する次第である。



付 属 資 料



図-1 サンアンドレス大学組織図

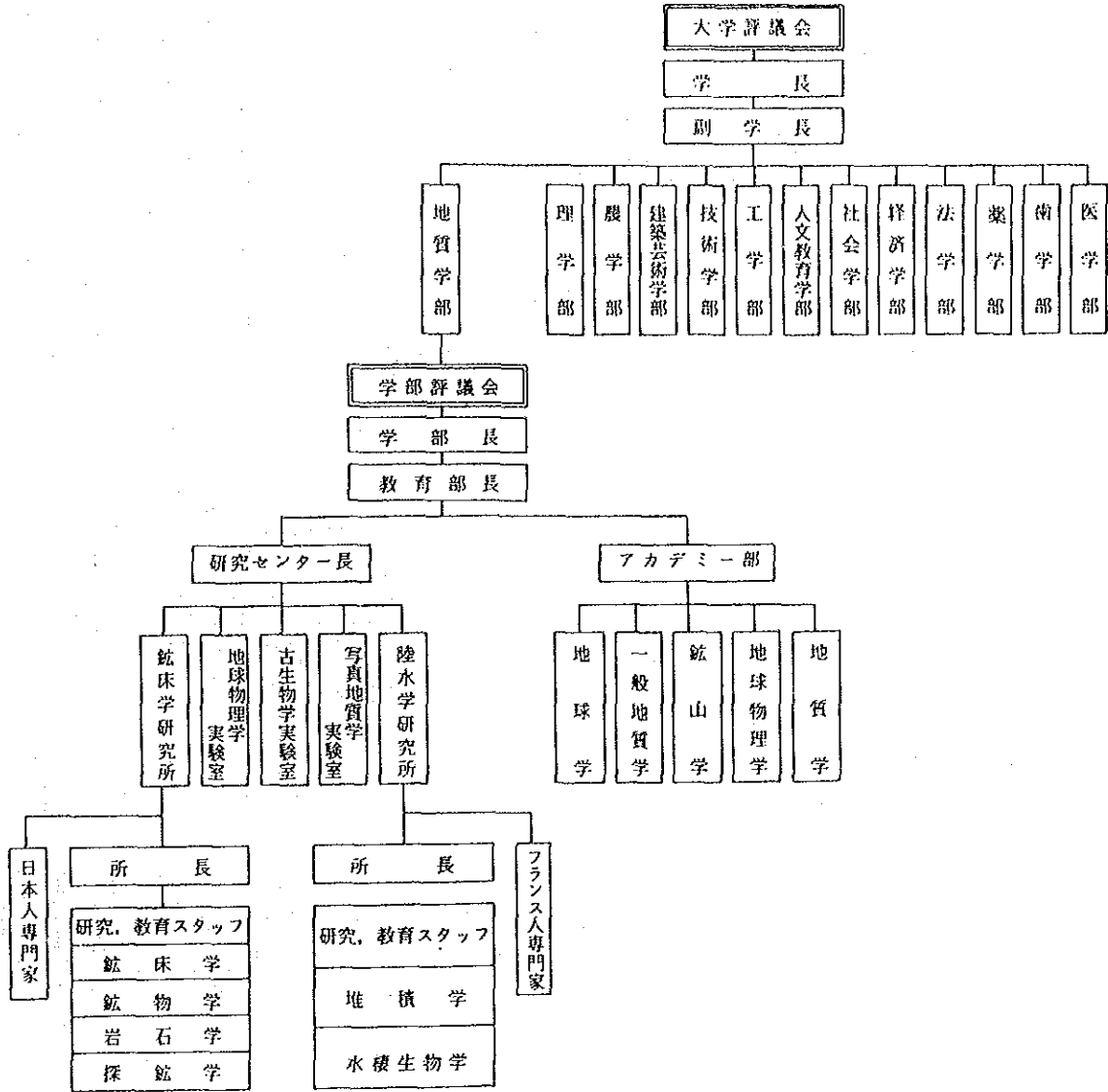


図-2 対米ドル・ペソ相場（月平均）の変遷（EL DIARIO紙による）

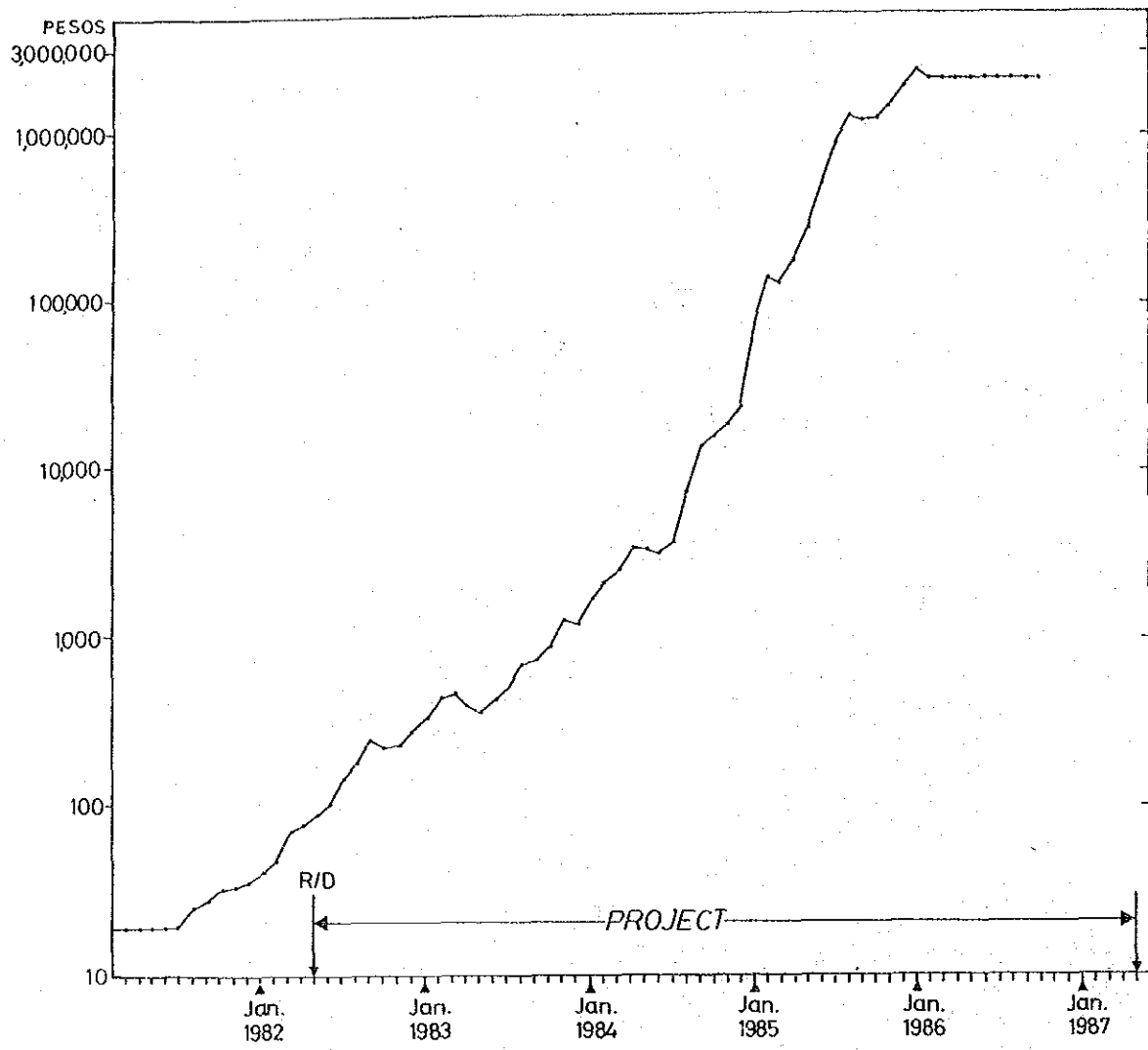
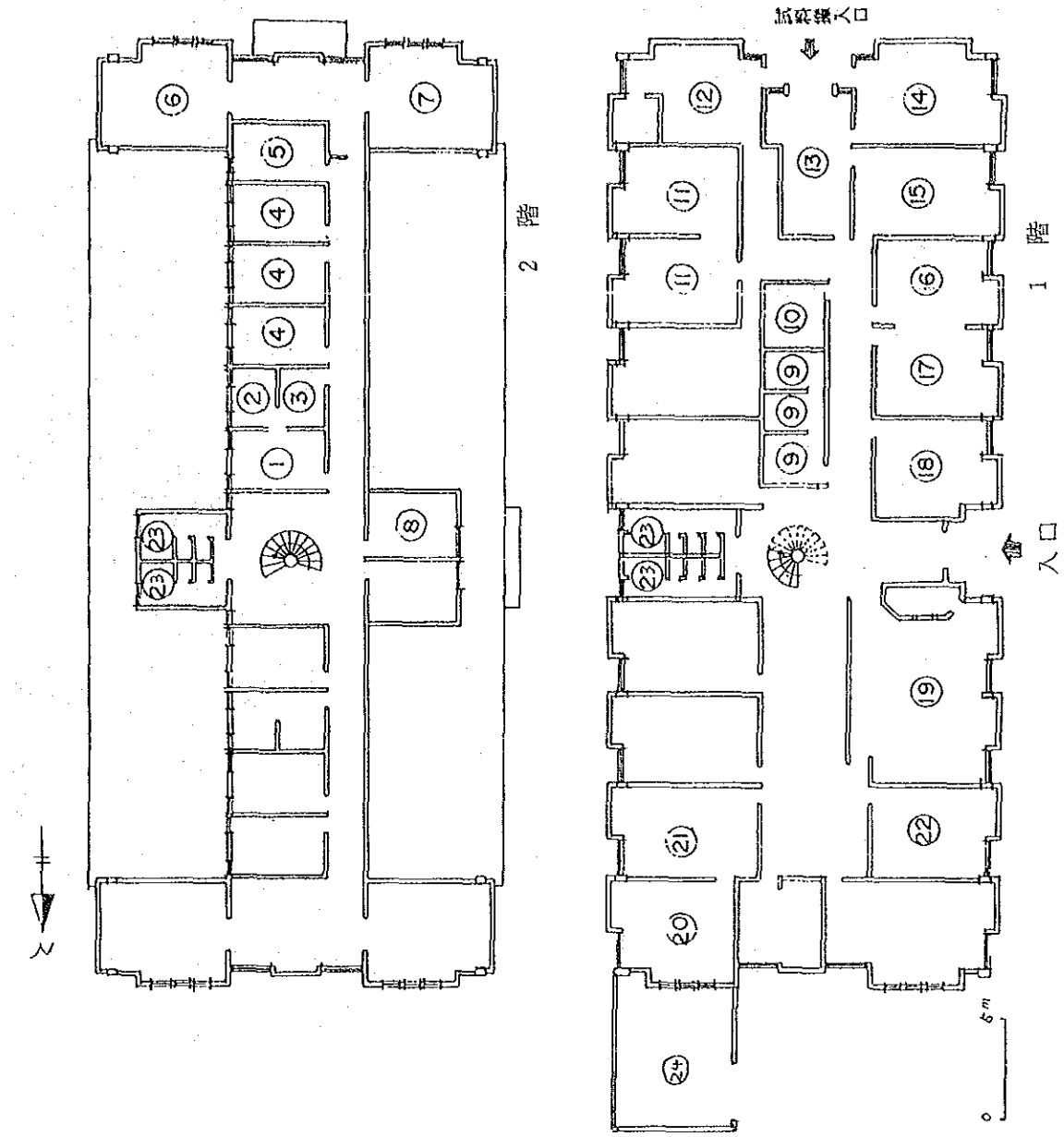




図-3 鉱床学研究所配置図(その1)



1. 秘書室
2. 所長室
3. 専門家リダー室
4. 専門家及びカウンタートンパート室
5. コンピューター及び資料室
6. 図書室(共通)
7. 複写・製図室
8. ゼミナール室
9. 写真暗室(共通)
10. 天秤室
11. 化学分析室
12. 試料調整室
13. 標本室・倉庫
14. X線室(1)
15. X線室(2)
16. DTA・TGA室
17. 質量分析室
18. 物品収納倉庫
19. 講義室(共通)
20. 顕微鏡室
21. 顕微鏡室(共通)
22. 走査型電子顕微鏡室
23. 洗面所
24. ジープ用ガレージ

図-3 鉱床学研究所配置図 (その2)

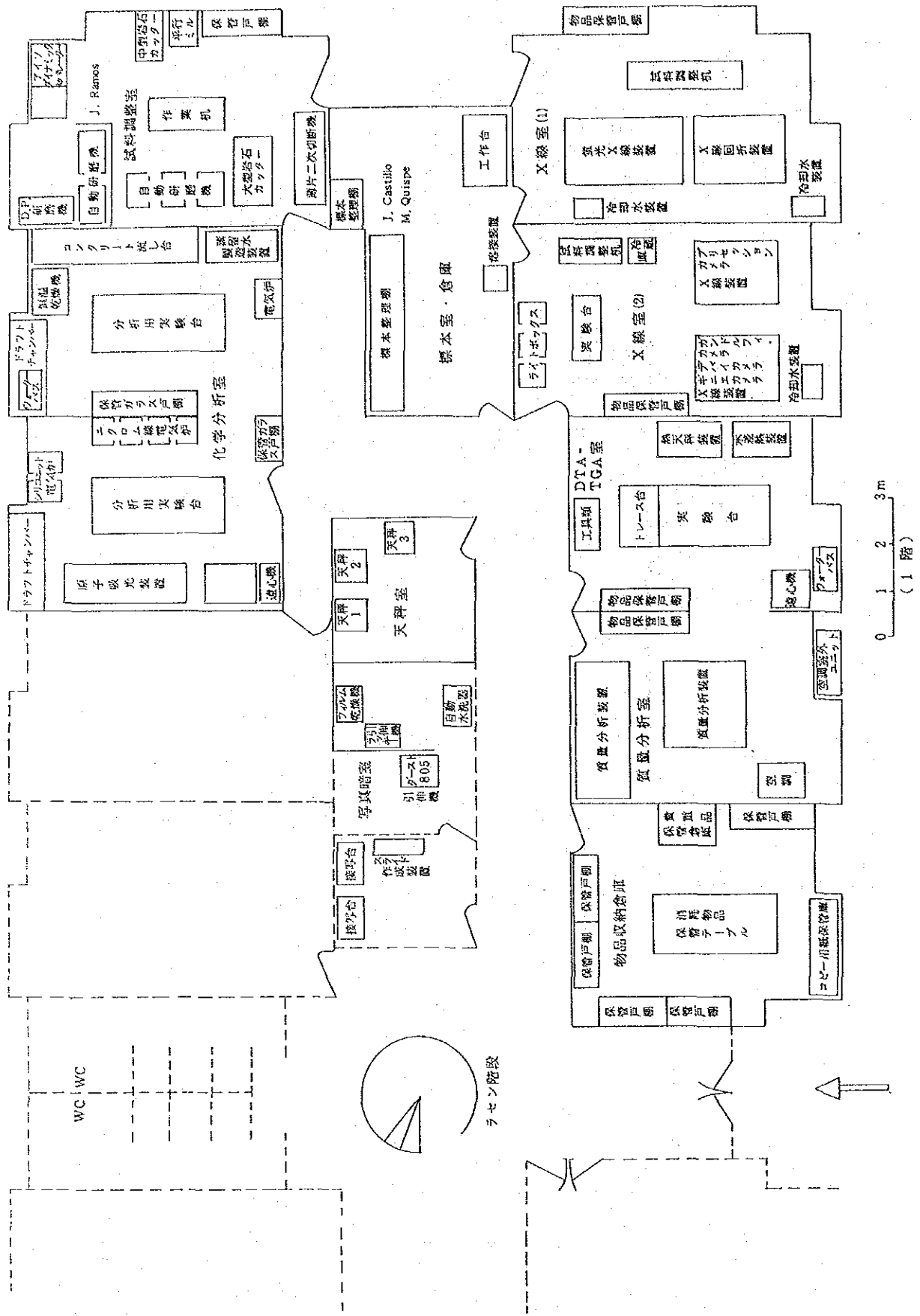
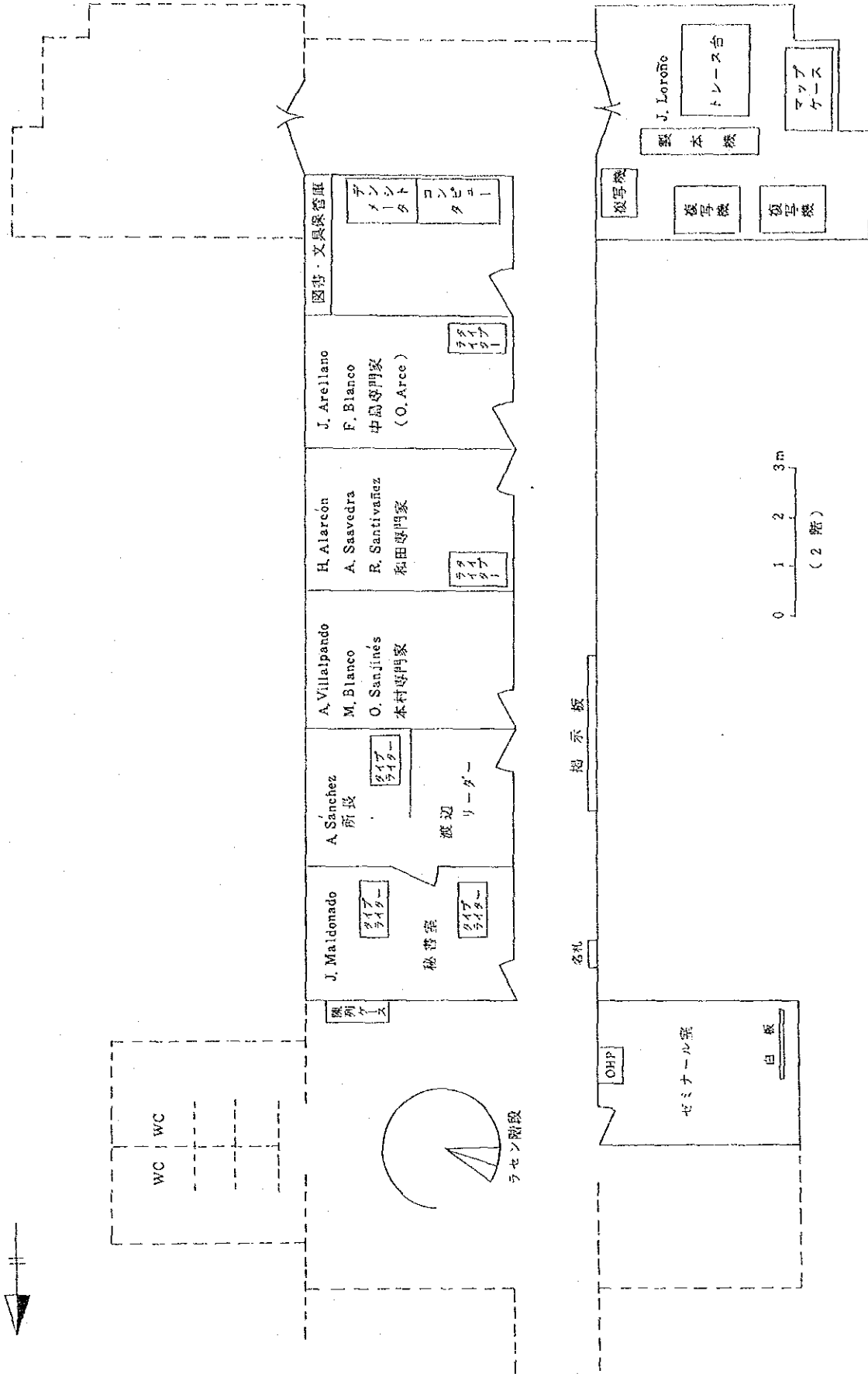


図-3 鉦床学研究所配置図 (その3)





表一I プロジェクト活動暫定スケジュール

1982 1983 1984 1985 1986 1987

(fiscal year of Japan)

| Term of Cooperation             | 1982   | 1983 | 1984                      | 1985 | 1986 | 1987  |
|---------------------------------|--------|------|---------------------------|------|------|-------|
| Long term                       | May ←  |      |                           |      |      | May → |
| Japanese experts                |        |      |                           |      |      |       |
| Chief Advisor                   | Nov. ← |      |                           |      |      | →     |
| Economic Geology                | ←      |      |                           |      |      | →     |
| Mineralogy                      | ←      |      |                           |      |      | →     |
| Petrology                       | ←      |      |                           |      |      | →     |
| Short term                      |        |      |                           |      |      |       |
| Japanese experts                | ←      | *    | *                         | *    | *    | →     |
| Machinery and equipment         | ←      | *    | *                         | *    | *    |       |
| Counterparts' training in Japan |        |      | Several persons each year |      |      |       |
| Services of Bolivian staff      |        |      |                           |      |      |       |
| Director                        | ←      |      |                           |      |      |       |
| Investigators                   | ←      |      |                           |      |      |       |
| Draftman                        | ←      |      |                           |      |      |       |
| Sample preparator               | ←      |      |                           |      |      |       |

Note: This schedule is formulated tentatively on the assumption that necessary budget will be acquired.

This schedule is subject to change within the scope of the "Record of Discussions" in the future if necessity arises.

表-2 専門家の所属先一覧

| 所 属 先        | 長 期 | 短 期 |
|--------------|-----|-----|
| 北 海 道 大 学    | 1   |     |
| 北海道教育大学      | 1   |     |
| 弘 前 大 学      | 1   |     |
| 山 形 大 学      | 1   |     |
| 東 北 大 学      | 5   | 4   |
| 宮城教育大学       | 1   |     |
| 群 馬 大 学      | 1   |     |
| 金 沢 大 学      |     | 1   |
| 広 島 大 学      | 1   |     |
| 山 口 大 学      | 2   | 1   |
| 高 知 大 学      | 1   |     |
| 福 岡 教 育 大 学  |     | 1   |
| 九 州 大 学      | 4   | 1   |
| 鹿 児 島 大 学    | 1   |     |
| 理学電機・日本電子(他) |     | 5   |
| 合 計          | 20名 | 13名 |

注) JICA規程による区分では、長期17名、短期16名となる。

表-3 カウンターパート研修実績表

| 年度 | 氏 名                  | 身分         | 分野  | 期 間          | 研修先     |
|----|----------------------|------------|-----|--------------|---------|
| 57 | Luis Alberto RODRIGO | 教 育<br>部門長 | 視 察 | 3 週間         | 東 北 大 他 |
| 58 | Alberto C. SANCHEZ   | C/P        | 鉱床学 | 1 年          | 東北大・選研  |
|    | Oscar VELARDE        | C/P        | 鉱床学 | 1 年          | 東北大・理   |
| 59 | Pablo RAMOS          | 学 長        | 視 察 | 3 週間         | 東 北 大 他 |
|    | Reynaldo SANTIVANEZ  | C/P        | 鉱床学 | 1 年          | 九州大・理   |
|    | Mario BLANCO         | C/P        | 鉱床学 | 1 年          | 東北大・理   |
| 60 | Hugo ALARCON         | C/P        | 鉱床学 | 10 カ月        | 東北大・理   |
|    | Orlando SANJINEZ     | C/P        | 鉱床学 | 10 カ月        | 九州大・理   |
|    | José Luis TELLERIA   | 学部長        | 視 察 | 3 週間         | 東 北 大 他 |
| 61 | Abelardo VILLALPANDO | C/P        | 鉱床学 | 11 カ月        | 東北大・理   |
|    | Jorge ARELLANO       | C/P        | 鉱床学 | 11 カ月        | 九州大・理   |
|    | Fernando BLANCO      | C/P        | 鉱床学 | 3 カ月<br>(予定) | 東北大(予定) |

表一 4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覽表(その1)

(昭和61年10月末現在)

| 分類              | 機材名                                 | 供与年度 | 数                | 機材の活用状況※ |   |   |   | 機材の機能維持状況 |   |   |   |    |  |            |
|-----------------|-------------------------------------|------|------------------|----------|---|---|---|-----------|---|---|---|----|--|------------|
|                 |                                     |      |                  | A        | B | C | D | 原因        | a | b | e | 備考 |  |            |
| 薄片及び研磨片<br>作製機器 | 岩石大型カッター(岩本製)                       | 57   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 手動岩石カッター<br>本体・付属装置(マルトー)           | 57   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 岩石平面研磨機<br>準備研磨機                    | 57   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 本体・付属装置<br>樹脂真空浸透装置                 | 57   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 検鏡試片製作用具                            | 57   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 試料調整機<br>試料電磁分離機<br>(フランツアインダイナミック) | 57   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
| 工作機器            | 鉄鉢<br>標準ふるい<br>振動ミル                 | 59   | 8個<br>2セット<br>1式 |          | ○ |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 精密卓上旋盤<br>工作用機材                     | 57   | 1式               |          | ○ |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 電気工事用機器<br>アーク溶接機                   | 57   | 1式               |          | ○ |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 59                                  | 1式   |                  | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
| 製図器具            | 製図用ドラフト台<br>製図用品                    | 58   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
|                 | 58                                  | 1式   | ○                |          |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |
| 製本機             | 簡易製本機<br>(ホリゾンBQ18II)<br>電動裁断機      | 59   | 1式               | ○        |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  | 現在、故障箇所検討中 |
|                 | 59                                  | 1式   | ○                |          |   |   |   |           |   | ○ |   |    |  |            |

※ A:よく活用されている。 B:活用されている。 C:あまり活用されていない。 D:全く活用されていない。



表-4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覽表(その2)

(昭和61年10月末現在)

| 分類   | 機材名                        | 供与年度 | 数 | 機材の活用状況 |   |   |   |                  |    | 機材の機能維持状況 |    |                   |  |  |                                   |
|------|----------------------------|------|---|---------|---|---|---|------------------|----|-----------|----|-------------------|--|--|-----------------------------------|
|      |                            |      |   | A       | B | C | D | CまたはDの場合<br>その原因 | a  | b         | c  | bまたはcの場合の対応<br>備考 |  |  |                                   |
|      |                            |      |   |         |   |   |   |                  | 正常 | 一部故障      | 故障 |                   |  |  |                                   |
| 光学機器 | 偏光顕微鏡<br>(ニコンオプティポルXTP-II) | 57   | 2 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 岩石顕微鏡<br>(ニコラポフポルYBP-II)   | 57   | 2 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 実体顕微鏡<br>(オリパスSZ-2)        | 57   | 2 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | ユニバーサル・ステージ<br>(ニコン)       | 57   | 1 |         | ○ |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 顕微鏡写真撮影装置<br>(ニコンAFX-35A)  | 57   | 1 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | ポイントカウンタ<br>(ジェームス・スライフト)  | 57   | 1 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | アツベ式屈折計<br>(ニチカ)           | 57   | 1 |         |   | ○ |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | K型屈折計<br>(ニチカ)             | 57   | 1 |         |   | ○ |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | フォトステレオ・スコープ<br>(ニコン)      | 57   | 2 |         |   | ○ |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 万能投影機<br>(ニコンV-12)         | 57   | 1 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 薄片製作用偏光顕微鏡<br>(オリパスPOS)    | 57   | 1 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 岩石偏光顕微鏡<br>(オリパスPOS)       | 58   | 1 | ○       |   |   |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 微小硬度計<br>(明石MVK-E)         | 57   | 1 |         |   | ○ |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  |                                   |
|      | 顕微分光光度計<br>(ライツMPV-3)      | 58   | 1 |         |   | ○ |   |                  |    | ○         |    |                   |  |  | 修理調整中、換算表とテスト報告<br>書が行方不明→対応措置検討中 |

※ A:よく活用されている。 B:活用されている。 C:あまり活用されていない。 D:全く活用されていない。

表一 4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覽表(その3)

(昭和61年10月末現在)

| 分類      | 機材名                                       | 供与年度 | 数  | 機材の活用状況 |      |    |      | 機材の機能維持状況 |      |   |                   |  |  |  |
|---------|---|------|----|---------|------|----|------|-----------|------|---|-------------------|--|--|--|
|         |   |      |    | A       | B    | C  | D    | a         | b    | c | bまたはcの場合の対応<br>備考 |  |  |  |
|         |   |      |    | 正常      | 一部故障 | 故障 | 修理不可 | 修理不可      | 修理不可 |   |                   |  |  |  |
| 光学機器    | 偏光顕微鏡<br>(オリンパスPOS)                       | 59   | 4  | ○       |      |    |      |           |      |   |                   |  |  |  |
| X線分析機器  | X線発生装置<br>(蛍光X線分析装置,<br>理学電機・3063P型)      | 57   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
|         | カメラ用X線発生装置<br>(理学電機・CN4012K2)             | 57   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
|         | ギエカメラ写真解析装置<br>(日本フイルリップスXDC-1000)        | 57   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
|         | 感光材保存庫(冷蔵庫)<br>(ナショナルNR-143R-X)           | 57   | 1  | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
|         | プリセクションカメラ<br>(理学電機・CN1533A2)             | 58   | 1式 | ○       |      |    |      | ○         |      |   |                   |  |  |  |
|         | ガンドールフイーカメ<br>同上用真空ポンプ                    | 59   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
|         |   | 59   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
|         |   | 59   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      | ○ |                   |  |  |  |
| 熱分析機器   | 示差熱天秤装置<br>(理学電機・CN822A1)<br>試料保存用真空デシケター | 57   | 1式 | ○       |      |    |      |           |      |   |                   |  |  |  |
|         |   | 58   | 3  |         |      |    |      | ○         |      |   |                   |  |  |  |
| 鉱物熱実験機器 | ニクロム線電気炉                                  | 59   | 4台 | ○       |      |    |      |           |      |   |                   |  |  |  |
|         | シリコニット電気炉                                 | 59   | 2台 | ○       |      |    |      |           |      |   |                   |  |  |  |

※ A:よく活用されている。 B:活用されている。 C:あまり活用されていない。 D:全く活用されていない。

表-4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覧表(その4)

(昭和61年10月末現在)

| 分類     | 機材名                         | 供与年度       | 数 | 機材の活用状況※ |   |   |   | 機材の機能維持状況 |   |   |           |           |    |
|--------|-----------------------------|------------|---|----------|---|---|---|-----------|---|---|-----------|-----------|----|
|        |                             |            |   | A        | B | C | D | a         | b | c | ボ国修<br>理可 | ボ国修<br>不可 | 備考 |
| 化学分析機器 | 原子吸光分光光度計<br>(日立180-30)     | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 分光光度計<br>(日立200-20)         | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 蒸留水製造装置<br>(ヤマトWG-32)       | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | ウォーターバス<br>(ヤマトBS-68)       | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 定温乾燥器<br>(ヤマトDS-43)         | 57<br>(61) | 3 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | マッフル炉<br>(ヤマトFM-35)         | 57<br>(61) | 2 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | ホットプレート<br>(ヤマトHK-41)       | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 中央実験台                       | 59         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 電子天秤(上皿)<br>(アルセップEG-210W)  | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 電子天秤(上皿)<br>(アルセップEG-1200W) | 57         | 1 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |
|        | 直示天秤<br>(ガワター424)           | 57         | 2 | ○        |   |   |   | ○         |   |   |           |           |    |

※ A:よく活用されている。 B:活用されている。 C:あまり活用されていない。 D:全く活用されていない。

表-4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覽表(その5)

(昭和61年10月末現在)

| 分類      | 機材名                                | 供与年度 | 数  | 機材の活用状況※ |   |   |   | 機材の機能維持状況                         |         |           |         |                                   |                  |
|---------|------------------------------------|------|----|----------|---|---|---|-----------------------------------|---------|-----------|---------|-----------------------------------|------------------|
|         |                                    |      |    | A        | B | C | D | CまたはDの場合<br>その原因                  | a<br>正常 | b<br>一部故障 | c<br>故障 | 修理可能<br>修理不可<br>bまたはcの場合の対応<br>備考 |                  |
| 質量分析計   | 同位体比用質量分析計本体<br>(英國 V.G.社 MM602E)  | 57   | 1  |          |   |   |   | 電磁バルブ系統の故障                        | ○       |           |         | 電磁バルブ系部品の到着待ち                     |                  |
|         | SO <sub>2</sub> ガスモジュール(本体組込)      | 57   | 1  |          |   | ○ |   | 他の装置は本体が稼働<br>できないため使用され<br>ていない。 | ○       |           |         |                                   |                  |
|         | 手動用基本キット(本体組込)                     | 57   | 1  |          |   | ○ |   |                                   | ○       |           |         |                                   |                  |
|         | 冷却キット<br>(英國 COLDFLOW社 IC4)        | 57   | 1  |          |   | ○ |   |                                   | ○       |           |         |                                   |                  |
|         | ガス精製用高真空排気装置                       | 57   | 1式 |          |   |   | ○ |                                   |         |           |         |                                   |                  |
| 電子顕微鏡   | 走査型電子顕微鏡<br>(日本電子 JSM-T100)        | 60   | 1  |          |   |   | ○ |                                   |         |           |         |                                   |                  |
|         | イオンスパッタリング装置<br>(日本電子 JFC-11000)   | 60   | 1  |          |   |   | ○ |                                   |         |           |         |                                   |                  |
|         | 高真空蒸着装置<br>(日本電子 JFE-4X)           | 60   | 1  |          |   |   | ○ |                                   |         |           |         |                                   | 10月28日オイル補給し調整済み |
| 加熱冷却顕微鏡 | 加熱冷却顕微鏡<br>(理研商会 TH-600RH)         | 60   | 1  |          |   |   |   |                                   | ○       | 現在, 組立調整中 |         |                                   |                  |
|         | 実験室用室温調節器<br>(日立 PR-3HB1 RAS-3HK1) | 57   | 1  |          |   |   | ○ |                                   |         |           |         |                                   |                  |

※ A:よく活用されている。 B:活用されている。 C:あまり活用されていない。 D:全く活用されていない。

表一4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覽表(その6)

(昭和61年10月末現在)

| 分類      | 機材名                                | 供与年度 | 数 | 機材の活用状況※ |   |   |   |                  |         | 機材の機能維持状況 |         |           |            |                   |  |  |
|---------|------------------------------------|------|---|----------|---|---|---|------------------|---------|-----------|---------|-----------|------------|-------------------|--|--|
|         |                                    |      |   | A        | B | C | D | CまたはDの場合<br>その原因 | a<br>正常 | b<br>一部故障 | c<br>故障 | ボ国修理<br>可 | ボ国修理<br>不可 | bまたはcの場合の対応<br>備考 |  |  |
|         |                                    |      |   |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
| コピー室    | キャノンゼロックス                          | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | 複式コピーマシン                           | 58   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | オーバーヘッドプロジェクター                     | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | スライドプロジェクター                        | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | マップケース                             | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
| 写真暗室    | 電動タイプライター                          | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | 暗室用品                               | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | 白黒スライド作成器具                         | 58   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | カラースライド作成器具                        | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         |                                    | 59   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
| コンピュータ室 | パーソナルコンピュータ<br>(NEC PC8801他)       | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | 日本語カラーシリアルプリンタ<br>(NEC PC-PR201CL) | 60   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | X-Yプロッター<br>(GRAPHTEC MP-1000)     | 59   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | マイクログラフプロッター<br>(サクラPDM-5)         | 59   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         |                                    | 59   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
| その他     | 耐火金庫                               | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | 冷却水用材料                             | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | 交流定電圧電源                            | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | トランス                               | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |
|         | アース用器具                             | 57   | ○ |          |   |   |   |                  |         |           |         |           |            |                   |  |  |

※ A：よく活用されている。 B：活用されている。 C：あまり活用されていない。 D：全く活用されていない。

表一4 供与機材活用状況及び機能維持状況一覽表（その7）

（昭和61年10月末現在）

| 分類 | 機材名                     | 供与年度 | 数量 | 機材の活用状況※ |   |   |   |              | 機材の機能維持状況 |           | 保管場所 |   |        |
|----|-------------------------|------|----|----------|---|---|---|--------------|-----------|-----------|------|---|--------|
|    |                         |      |    | A        | B | C | D | CまたはDの場合その原因 | a<br>正常   | b<br>一部故障 |      |   |        |
| 車輛 | トヨタランドクルーザー<br>(1978年式) | 53   | 1  | ○        |   |   |   |              |           |           | ○    | 本プロジェクト開始以前に供与されたもので、引き続きプロジェクト車輛として運用管理を行っている。<br>エンジン部及びドア・鍵等の修理修繕を繰り返している。現在マフラーが不調であるがラパス近郊の野外調査は可能である。 | IGEの車庫 |
|    | フォードブロンコ<br>(1982年式)    | 57   | 1  | ○        |   |   |   |              |           |           | ○    | 現地調達したが、当初からエンジントラブル、ブレーキ故障、ギアボックス破損等で修理が絶えない。長距離の調査には不向きで出発前には充分な整備・点検が必要である。一番問題の多い車である。                  | IGEの車庫 |
|    | トヨタランドクルーザー<br>(1984年式) | 58   | 1  | ○        |   |   |   |              |           |           | ○    | ほとんど故障がなく、野外調査旅行に充分活用されている。<br>部分的にさびを生じ始めているため補修を検討中である。   | IGEの車庫 |

※ A：よく活用されている。 B：活用されている。 C：あまり活用されていない。 D：全く活用されていない。

表一五 供与機材維持管理・活用状況総括表(その1)

(昭和61年10月末現在)

| 機材分類          | 活用状況  | 維持管理状況  |
|---------------|---|---|
| 薄片及び研磨片製作製用機器 | 岩石及び鉱石試料から、偏光顕微鏡及び鉱石顕微鏡観察実験用試片を作製するうえで必要な一連の機器であり、非常によく活用されている。   | 専従の石工が配置されて以来、維持管理は全く問題がない。比較的単純な機構の機器ではあるが、毎日使用後清掃、点検、油さし等が行われている。   |
| 試料調整用機器       | 湿式分析、蛍光X線分析等の多くの実験の前処理に必要なものであり、活用頻度は非常に高い。   | 使用に際しては使用者名、試料名等を台帳に記入して管理している。使用後の清掃も十分に行われている。  |
| 光学機器          | 偏光顕微鏡、鉱石顕微鏡ともに多くの実験の基本となる装置であるために使用頻度は高く、薄片写真装置、ポイントカウンタも充分活用されている。顕微分光光度計は必要に応じて使用されているが、機構が複雑であるために誤操作が多い。  | 大部分の機器は良好に機能している。顕微鏡の部品は数が多く、しかも細かいものであるため、全部に備品番号及び検査マークを入れて管理に努めている。<br>顕微分光光度計は装置に鍵をかけ、使用資格者に許可を与える方式をとっている。<br>微小硬度計の荷重一硬度換算表が不明なので業者に送付を要求する予定である。   |
| X線分析機器        | 蛍光X線分析装置及びX線粉末回折装置はともにほとんど毎日稼働している。特に蛍光X線分析装置はガラスビード法によって全岩分析が精度よく短時間に行われるようになった。種々のカメラ法による実験は、X線フィルム読み取り用のデジタメーターが稼働入され、順調に機能しているためさらに使い易くなり、より頻度は高くなった。 | 使用頻度が高いため故障も多い。今までのところ現地修理が可能であったが、専門的な総点検が近く必要となろう。<br>現在以下のような対策が必要である。<br>○粉末回折装置：ゴニオメーターの角度マーカ一系の修理・点検及びCu管球のスペアの補給。<br>○ギニエ・カメラ：真空もれを起こすため、パッキンの交換、同カメラ・モーター用ヒューズ(F 80 / 250 ) のスペアの補給<br>○ガンドルフイ・カメラ：セッティング用レンズ(Sample Setting Telescope-1811, RIGAKU)の購入。<br>○プリセクション・カメラ：冷却水装置の交換 |
| 熱分析装置         | 粘土鉱物の研究に重要な装置であり、適宜活用されている。セットすれば自動運転ができるため非常に使い易く好評である。  | 消耗頻度の高い部品のストックが是非とも必要である(特に、試料ホルダー及びDTA・DSC試料ホルダーユニット)。使用条件等を記載して管理に努めている。  |

表-5 供与機材維持管理・活用状況総括表(その2)

(昭和61年10月末現在)

| 機材分類    | 活用状況   | 維持管理状況   |
|---------|--|--|
| 鉸物熱実験機器 | 電気炉6台とも現在、酸化鉍物の合成に連日使用されている。しかし停電が頻発するため長時間の加熱実験は困難な状態を余儀なくされている。  | 高電流を使用するため、事故が起きないよう指導管理を行っている。現在、合成に使用される純金属(Sn, Zn, Sb, Ni, Bi, Pb等)が固形であるために計量・不純物の混入等で不便なので、粉末試料の入荷が望まれる。  |
| 化学分析機器  | 分析用実験台が完備したためより使い易くなった。蒸留水製造装置は、分析以外の実験でも蒸留水の需要が多いのでフル稼働している。  | 分析実験中異物が混入する程部屋の環境が悪い。原子吸光分光光度計は中でも精密装置であるため、砂塵対策として、天井板の設置を要求中である。白金製の機具は、金庫に絶えず出し入れして、とくに盗難に気を付けている。乾期に断水となることが多く、実験不能となるためタンクに水をストックしておく対策を考えている。 |
| 天秤      | 化学分析・熱分析のみならず、種々の計量に有効に利用されている。  | 全く良好に維持・管理されている。   |
| 質量分析計   | 質量分析計本体の電磁バルブ及びイオンゲージが故障(昭和60年2月故障)し、60年度第3四半期に要請した部品のうち、本年7月にイオンゲージは入荷したが、電磁バルブ及び制御回路一式は未納のままである。したがって目下その到着待ち。他の装置は本体が稼働できなため使用されていない。 | 特殊装置であるため、充分訓練を受けたカウンタースペーパート以外の取り扱いを察している。左記の未納部品について、至急、東北六・理・北風嵐博士に検討の要請を願いたい。トリクレン(有機試薬)、真空グリース等の消耗品のストックが必要である。                                 |
| 工作機器    | 供与機材の器付工事、実験台作製、実験器具の小修理等に有効に利用されている。  | 比較的小きな工作道具は、木製の板に明示して掛けることにしたため、利用及び返却が容易になり、管理も行き届くようになった。  |
| 製図器具    | ドラフト台及び製図用具は、教材・研究発表用資料作成及びX線チャート読み合わせ等によく利用されている。   | 消耗品は国内調達が可能であり、特に問題はない。  |
| 製本機     | 製本機は種々のレポート・教材の製本によく活用されてきたが、現在スイッチ系統の故障のため使用されていない。製本機は、本来の製本用のほかに、A3・A4判等のコピー用紙が現地では全く入手できないため、現地サイズ紙を裁断して規格化するのにも有効である。               | 裁断機は取り扱いを誤ると危険であるため、スイッチの鍵の管理に気を付け、指導を行っている。   |



表-5 供与機材維持管理・活用状況総括表(その3)

(昭和61年10月末現在)

| 機材分類               | 活用状況  | 維持管理状況  |
|--------------------|---|---|
| 複写機及び<br>タイプライター類  | 複写機は使用頻度が極めて高く、ほとんど毎日利用されてきたが、現在一部故障している。タイプライターは正常に機能し、消耗品のストックも充分である。                             | 複写機は、通常約3,000枚コピー後にオーバーホールするところ、それをせず、8,000枚以上とっているのが最近極めて不調である。消耗頻度の高い、乾式コピー機(Canon, NP-400)用ローラー、ドラム、ピアノ線ほかスベア部品、及び湿式コピー機(Ricopy, SD480)用ローラーほかスベア部品が必要である。         |
| 写真関係機器<br>プロジェクター類 | 写真機材は、主にX線フィルムの実像、顕微鏡写真の現像・焼付及び引伸しによく利用されている。スライドプロジェクター及びオーバーヘッドプロジェクターは講義、セミナー、研究発表会等において活用されている。 | プロジェクター類について、電球、ヒューズのストックが必要である。写真関係では、スライドマウント、カルバーフィルム、スライドフィルム等のストックが必要である。  |
| 調査用機材<br>(ジーブ)     | 単独機材供与分(1台)を含め、現在3台の調査用ジーブを所有しているが、これらの使用頻度は高い。特に長距離の野外調査の際に、トヨタ・ランドクルーザーが有効である。                    | 故障が多いので、整備点検にはとくに注意を払っている。フェードブロンコの部品はアメリカ合衆国から取り寄せねばならないので時間がかかり割り高となる。  |
| 電子顕微鏡              | 本年10月高圧絶縁オイルを補給し調整済みである。<br>現在、カウンターパートを対象とした研修が終了した段階であり、今後、各種粘土鉱物、鉱石鉱物等の観察が予定されている。               | 研究所側に専用車庫が完成したので、維持管理の問題はない。<br>現在、詳細な西語の操作マニュアル、緊急時の措置等を作成中。<br>電顕室の天井の補修を要求中である。<br>以下のような消耗品のストックが必要である：真空蒸着用カーボン棒、フィラメント、ピカール、リグロイン、ポラロイドフィルム(Types 105, 55)、脱脂綿。 |
| 加熱冷却顕微鏡            | 昭和60年度の供与機材であり、現在、組立・設置が終わわり、標準試料にて温度校正中である。  | 電顕室に設置済み。操作マニュアルを作成中。   |
| その他                | おおむねよく活用されている   | 維持・管理状況はほぼ良好である。  |

表一 6 調査団（6回）の団員所属先一覧

| 所 属 先       | 調査団員数 |
|-------------|-------|
| 東 北 大 学     | 12名   |
| 宮 城 教 育 大 学 | 1     |
| 九 州 大 学     | 1     |
| 文 部 省       | 4     |
| 国際協力事業団     | 6     |
| 合 計         | 24名   |

注) 機材修理チーム団員5名は含まず。

表一七 プロジェクト活動状況一覧

| 活動   | 経過年数        |             |             |             |             | 5年目         |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|  | 1年目         | 2年目         | 3年目         | 4年目         | 5年目         |             |
|  | 58年5月       | 59年5月       | 60年5月       | 61年5月       | 61年5月       |             |
| 1) 基礎講義<br>a. 鉱床学分野<br>b. 岩石学分野<br>c. 鉱物学分野        | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ |             |             |             |
| 2) 基礎実験・実習<br>a. 鉱床学分野<br>b. 岩石学分野<br>c. 鉱物学分野     |             | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ |
| 3) 野外地質調査実地指導                                      | ■           | ■           | ■           | ■           | ■           | ■           |
| 4) 研究活動育成<br>a. 特別講義・演習<br>b. ゼミナール<br>c. 特殊実験技術指導 | ■           | ■           | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ | ■<br>■<br>■ |
| 5) 課題別研究指導   |             |             | ■           | ■           | ■           | ■           |
| 6) 研究発表・論文作成指導<br>(技術普及活動)                         |             |             | ■           | ■           | ■           | ■           |

実績: ■

当初計画: □

表一8 指導項目別目標到達度(その1)

評価基準

個人別到達度

- A : 機材の使用法を完全に修得し、発展的な使用が可能
- B : データを出すことができ、かつデータの応用的な解釈が可能
- C : データを出すことができ、基本的な読み取りが可能
- D : 単独で操作ができ、データを出すことができる
- E : 機器・機材の操作及び使用が単独である程度可能
- F : 操作並びに実験に際し、常時指導者を必要とする
- G : 目的試料の準備がある程度可能な段階
- H : 試料準備並びに操作・実験が未だ不可能
- I : 使用経験が無い

表-8 指導項目別目標到達度(その2) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンタパート名 H. ALARCÓN 氏

| 主要指導項目     | 到達度* |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|            | I    | H | G | F | E | D | C | B | A |  |
| 地質・鉱床調査法   |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 試料処理・調整法   |      |   |   |   |   |   | ○ |   |   |  |
| 偏光顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   | ○ |   |   |  |
| 反射顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 顕微分光光度計測定法 |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 微小硬度計測定法   |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 屈折率測定法     |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 示差熱重量分析法   |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 化学定量系統分析法  |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 原子吸光分析法    |      |   |   |   |   |   | ○ |   |   |  |
| 比色分析法      |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 粉末X線回折法    |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| X線カメラ法     |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 蛍光X線分析法    |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 加熱冷却顕微鏡法   |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 電子顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 鉱物熱実験法     |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 質量分析法      |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| コンピュータ使用法  |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| ワードプロセッサ技法 |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 写真技法       |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |

\* 到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。

表-8 指導項目別目標到達度(その3) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンタパート  
氏名 J. ARELLANO

| 主要指導項目     | 到達度* |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|            | I    | H | G | F | E | D | C | B | A |   |
| 地質・鉱床調査法   |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| 試料処理・調整法   |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 偏光顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| 反射顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 顕微分光光度計測定法 |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 微小硬度計測定法   |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 屈折率測定法     |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 示差熱量分析法    |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 化学定量的系統分析法 |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| 原子吸光分析法    |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 比色分析法      |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 粉末X線回折法    |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| X線カメラ法     |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 蛍光X線分析法    |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 加熱冷却顕微鏡法   |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 電子顕微鏡観察法   |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 鉱物熱実験法     |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 質量分析法      |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |
| コンピュータ使用法  |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| ワードプロセッサ技法 |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 写真技法       |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |

\*到達度A~Iは前掲の評価基準に相当する。

表-8 指導項目別目標到達度 (その4) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カワシマ パーパート 氏  
F. BLANCO

| 主要指導項目     | 到達度 ※ |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|            | I     | H | G | F | E | D | C | B | A |  |
| 地質・鉱床調査法   |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 試料処理・調整法   |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 偏光顕微鏡観察法   |       |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 反射顕微鏡観察法   |       |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 顕微分光光度計測定法 |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 微小硬度計測定法   |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 屈折率測定法     |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 示差熱重量分析法   |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 化学定量系統分析法  |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 原子吸光分析法    |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 比色分析法      |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 粉末X線回折法    |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| X線カメラ法     |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 蛍光X線分析法    |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 加熱冷却顕微鏡法   |       | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 電子顕微鏡観察法   |       | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 鉱物熱実験法     |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 質量分析法      |       | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| コンピュータ使用法  |       |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| ワードプロセッサ技法 |       |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 写真技法       |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |

※到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。

表一 8 指導項目別目標到達度 (その5) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンタパート名  
氏 M. BLANCO

| 主要指導項目      | 到達度 ※ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             | I     | H | G | F | E | D | C | B | A |   |
| 地質・鉱床調査法    |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 試料処理・調整法    |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 偏光顕微鏡観察法    |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 反射顕微鏡観察法    |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 顕微分光光度計測定法  |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 微小硬度計測定法    |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 屈折率測定法      |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| 示差熱重量分析法    |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 化学定置系統分析法   |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 原子吸光分析法     |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 比色分析法       |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 粉末X線回折法     |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| X線カメラ法      |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 蛍光X線分析法     |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 加熱冷却顕微鏡法    |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 電子顕微鏡観察法    |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 鉱物熱実験法      |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 質量分析法       |       |   |   |   | ○ |   |   |   |   |   |
| コンピュータ使用法   |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| ワープロプロセッサ技法 |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 写真技法        |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |

※到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。



表-8 指導項目別目標到達度(その6) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンターパート名 A. SAAVEDRA 氏

| 主要指導項目     | 到達度* |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|            | I    | H | G | F | E | D | C | B | A |  |
| 地質・鉱床調査法   |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 試料処理・調整法   |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 偏光顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 反射顕微鏡観察法   |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 顕微分光光度計測定法 |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 微小硬度計測定法   |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 屈折率測定法     |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 示差熱重量分析法   |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 化学定量系統分析法  |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 原子吸光分析法    |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 比色分析法      |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 粉末X線回折法    |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| X線カメラ法     |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 蛍光X線分析法    |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 加熱冷却顕微鏡法   |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 電子顕微鏡観察法   |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 鉱物熱実験法     |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 質量分析法      |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| コンピュータ使用法  |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| ワードプロセッサ技法 |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 写真技法       |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |

\*到達度A~Iは前掲の評価基準に相当する。

表-8 指導項目別目標到達度(その7) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンターパート名  
氏 A. C. SANCHEZ

| 主要指導項目      | 到達度※ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             | I    | H | G | F | E | D | C | B | A |   |   |
| 地質・鉱床調査法    |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |
| 試料処理・調整法    |      |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| 偏光顕微鏡観察法    |      |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| 反射顕微鏡観察法    |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |   |
| 顕微分光光度計測定法  |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 微小硬度計測定法    |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 屈折率測定法      |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 示差熱重量分析法    |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |
| 化学定量系統分析法   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 原子吸光分析法     |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |
| 比色分析法       |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 粉末X線回折法     |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |
| X線カメラ法      |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |
| 蛍光X線分析法     |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| 加熱冷却顕微鏡法    |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 電子顕微鏡観察法    |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 鉱物熱実験法      |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 質量分析法       |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| コンピュータ使用法   |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| ワードプロセッサー技法 |      |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 写真技法        |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |

※到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。

表-8 指導項目別目標到達度 (その8) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンターパート名 O. SANJINES

| 主要指導項目     | 到達度 ※ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|            | I     | H | G | F | E | D | C | B | A |   |
| 地質・鉱床調査法   |       |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| 試料処理・調整法   |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| 偏光顕微鏡観察法   |       |   |   |   |   |   | ○ |   |   |   |
| 反射顕微鏡観察法   |       |   |   |   |   |   |   | ○ |   |   |
| 顕微分光光度計測定法 |       |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 微小硬度計測定法   |       |   |   |   | ○ |   |   |   |   |   |
| 屈折率測定法     |       | ○ |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 示差熱重量分析法   |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| 化学定量系統分析法  |       |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 原子吸光分析法    |       |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 比色分析法      |       |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 粉末X線回折法    |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| X線カメラ法     |       |   |   |   | ○ |   |   |   |   |   |
| 蛍光X線分析法    |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| 加熱冷却顕微鏡法   |       |   |   |   | ○ |   |   |   |   |   |
| 電子顕微鏡観察法   |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| 鉱物熱実験法     |       |   |   | ○ |   |   |   |   |   |   |
| 質量分析法      |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |   |
| コンピュータ使用法  |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |   |
| ワードプロセッサ技法 |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |
| 写真技法       |       |   |   |   |   |   |   |   |   | ○ |

※到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。

表-8 指導項目別目標到達度(その9) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンタパート  
氏名 R. SANTIVANEZ

| 主要指導項目     | 到達度 ※ |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|            | I     | H | G | F | E | D | C | B | A |  |
| 地質・鉱床調査法   |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 試料処理・調整法   |       |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 偏光顕微鏡観察法   |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 反射顕微鏡観察法   |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 顕微分光光度計測定法 |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 微小硬度計測定法   |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 屈折率測定法     |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 示差熱重量分析法   |       |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 化学定量系統分析法  |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 原子吸光分析法    |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 比色分析法      |       |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 粉末X線回折法    |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| X線カメラ法     |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 蛍光X線分析法    |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 加熱冷却顕微鏡法   |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 電子顕微鏡観察法   |       |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 鉱物熱実験法     |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 質量分析法      |       | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| コンピュータ使用法  |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| ワードプロセッサ技法 |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 写真技法       |       |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |

※到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。

表-8 指導項目別目標到達度 (その10) 個人別到達度

(昭和61年10月末現在)

カウンタパート名  
A. VILLALPANDO

| 主要指導項目     | 到達度※ |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|            | I    | H | G | F | E | D | C | B | A |  |
| 地質・鉱床調査法   |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 試料処理・調整法   |      |   |   |   |   |   | ○ |   |   |  |
| 偏光顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 反射顕微鏡観察法   |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 顕微分光光度計測定法 |      |   |   |   |   | ○ |   |   |   |  |
| 微小硬度計測定法   |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 屈折率測定法     |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 示差熱重量分析法   |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 化学定量系統分析法  |      |   | ○ |   |   |   |   |   |   |  |
| 原子吸光分析法    |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 比色分析法      |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 粉末X線回折法    |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| X線カメラ法     |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 蛍光X線分析法    |      |   |   |   |   |   |   | ○ |   |  |
| 加熱冷却顕微鏡法   |      |   |   | ○ |   |   |   |   |   |  |
| 電子顕微鏡観察法   |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 鉱物熱実験      |      |   |   |   | ○ |   |   |   |   |  |
| 質量分析法      |      | ○ |   |   |   |   |   |   |   |  |
| コンピュータ使用法  |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| ワードプロセッサ技法 |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |
| 写真技法       |      |   |   |   |   |   |   |   | ○ |  |

※ 到達度A～Iは前掲の評価基準に相当する。