

# ペルー共和国物理探査技術 報告書

昭和54年10月

国際協力事業団





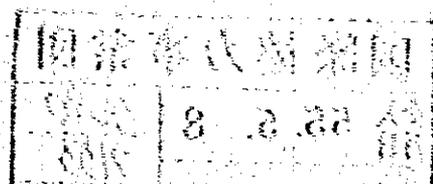
# ペルー共和国物理探査技術 報告書

JICA LIBRARY



1035147L6J

昭和54年10月



国際協力事業団

派 二
JR
79-14

第 1 次 報告 書

第 1 次 報告 書

第 1 次 報告 書

国際協力事業団	
受入 月日 84. 3. 29	709
登録No. 02589	66.1
	EXS

## ま え が き

昭和51年5月14日より、昭和53年3月13日まで、2ケ年間国際協力事業団派遣長期専門家として、南米州ペルー共和国勳力鉱山省地質鉱業研究所 ( Instituto de Geología Minería ) に赴任し、物理探査技術の指導を行なった。以下その概況を述べ、総合的に報告を行なう。

物理探査専門家

武 居 山 之



# 目 次

1	派遣に至るまでの経緯	1
2	派遣に先立つ準備	3
3	ペルー地質鉱業研究所の概要と現況	5
4	ペルーでの物理探査技術の現況	8
5	ペルーでの技術指導のあらまし	9
6	ペルーでの現地指導の成果	11
7	ペルーの政治経済の現状	15
8	開発途上国の技術開発	17
9	物理探査技術への指導勧告の要旨	19
10	派遣専門家の指導方法所感	22
11	今後の地質鉱業研究所への協力	25
12	国際協力と日本文化についての所感	28
13	あとがき	30



## 1. 派遣に至るまでの経緯

南米諸国中最も古い外交関係をもつペルー共和国と日本との経済協力は対日講和条約締結以来徐々に昂進している。ペルーは水産国、鉱産国としては日本の貿易相手国中重要な国である。

1969年通産省を主とする調査団が訪秘した際、地質鉱業研究所（当時は鉱業省地質調査所）では、日本から地質調査技術者を招き、国内地質調査を促進させたいとの要望が出されている。

1970年海外技術協力事業団・金属鉱業事業団とペルー地質調査所との協力国内地質調査の計画が発足し、ペルー南部地区に鉱床地質調査が開始された。

この計画は物理探査を含む総合的なものであり、成果は双方より高く評価された。以来計画は継続され調査地域は拡大している。

1974年 地質鉱業研究所は三井金属鉱業（株）ペルー支社より誘導分極探査（I・P法）装置 Mcphar 2005 型一式の寄贈を受け、従来協力調査において日本側の提供する装置で行なっていた物理探査を独自に行なえるに至った。

しかるに I・P法について実地経験少なく、その他の物理探査装置にも乏しいこと、担当者が少ないことなどの理由から、日本より物理探査技術の指導を得たいとの要望が、駐ペルー日本大使館へ寄せられ、専門家要請の A-1 form が提出されるに至った。

A-1 form の要項は次のようなものである。

専門家は物理探査に十分なる知見、経験を有する物探家または地質家で、6年以上の経験、30～50才のもの、任期はできれば3ケ年とした。

主要業務は三項目あり

- 1° 物理探査の内業および外業に地質鉱業研究所の計画に従って従事すること、特に I-P法を行なうこと。
- 2° I-P装置は三井金属鉱業がペルー地質鉱業研究所へ寄贈したもの、すなわち Mcphar 2005型を扱うものであること。
- 3° 新規に物探装置を購入または取得する予定であること。

これらについて指導、勧告、実施を行なうことを任務とする。

終了にあたっては研究所長宛報告書を出す。指導の相手に E. Valdivia, V技師でペルー、サンアウグスチン大学地質学科卒、技師資格を取得、国際協力事業団石油鉱物物探集団研修コース（8ヶ月間）に1974年度参加し修了、更に2ヶ月間、三井金属鉱業（株）で実地訓練を受けている。

契約条件としては、首都リマ市に常時勤務すること、国内出張経費は全額ペルー側で支出すること、国内出張にはペルー側が自動車を提供すること、の便宜が与えられる。

入国にあたり日用品、家財の搬入に対する関税はペルー外務省の規程に従うことで、関税は免除される。

これらの条件を検討したのち、任期を2年間とすることで受諾し、B-1 form で日本側の回答を行ない、51年2月ペルー外務省より了承の回答があった。通商産業省は任期を51年3月14日より53年3月13日とする国際協力事業団長期派遣専門家に発令した。

## 2. 派遣に先立つ準備

派遣内定の段階より既に準備を開始し、50年12月、派遣専門家直前集合研修を25日間受けた。

通常のカリキュラムパターンによるもので専門家派遣経験談は、ペルー運輸通信省へ3年間滞在された電々公社職員越川専門家より2時間にわたって、実状と生活方法を聞いた。西語は松永講師より西語基礎より直説法文法までを学んだ。51年1月事前個別研修として染谷講師より西語講読および接続法文法を学んだ。

事前研修として、ペルーにおいて指導するI・P装置の実地訓練を島根県において受けることを三井金属鉱業(株)に依頼、承認を得ていたが、会社側の都合で急換取り止め、その代替に同社本社倉庫において、同装置の説明を受け、ペルーでの経験談を聞き、使用説明書、検査報告書を受領した。

健康診断を新宿三井ビルクリニックで受け異常なし、海外勤務に支障なしと診断された。予防接種は天然痘を行なった。

携行機材は、輸送機材についてはなく、購送機材として、任国側の特別の要望がなかったので、物理探査機器として携帯用プロトン磁力計一台および物理探査周辺機器と考えられるもの15種を購入、発送した。無線機等は探査能率を向上させるもの、比抵抗測定器等は物理探査の初等的技術習得普及のため、シンクロスコープ等は測定基礎技術の習熟のため、電導度計等は物理探査解釈の合理化のため、計算機等は内業改善のため、地質調査用具は物理探査実施のとき並行して地質調査を行なうためである。

自己調達した資料、材料は文献、野営用具、文房具、写真機等である。ペルーは鉱業国であるが、日用品等は外国製品の輸入を著しく制限しているとのことで、日常使い慣れた物品を多数購入した。文献はI・P法に関する英文の論文、モデル曲線、物理探査学基本書、専門学術雑誌、地質学書、応用数学書、電気工学書、物理探査メーカー発行パンフレット類、探査実例集、西語学習書等である。赴任直前、ペルー動力鉱山省鉱業振興局長デルアギラ技師、地質鉱業研究所一般地質部長モンデビル技師が国際協力事業団高級研修員として来日し、地質調査所をも来訪したので会見した。両氏は派遣中、鉱山行政の中枢および研究所での対外協力での要職にあり、かずかずの便宜を与えられた要人であった。

昭和51年3月14日東京を出発、任国へ赴く途中、特に要請して経路を変更、カナダ、トロント市に立ち寄り、任国で使用を指導するI・P装置の製作者を訪問した。

1964年同装置を製作したMephar社はその後経営者が替り、当時の設計者らは別会社Phoenix社を創設して、改良機種を製作していた。マクファー社は新しい経営者によっ

て営業されていたが、会談の結果、アフターサービスに責任をもつ、部品の交換は保証できる、ユーザーリストに登録することを約束した。また同社の探査実例集を受け最近の探査装置を見学、詳しい説明を受けた。フェニックス社を訪れ、同装置の元の設計者より詳しい説明を聞き、同社が開発を続ける新型機種の説明を受け、製作工場を見学した。研究論文と実例集を多数受領した。

また元マクファー社職員、現在 Mitsco 物探社社長山下実氏から、マクファー社が顧客にのみ提供する標準曲線集を受領した。

日本では1960年代に導入したI-P装置が大部分で、その後の技術の進歩、探査例の情報も乏しかったが、世界の現時水準について直接ふれることができたのは大きな収穫であり、現地業務に益する点は極めて大きかった。(日本国内での探査実例は南米大陸での応用に効果が少ないこと、後述のごとく、地質鉱業研究所にはすでに独自のすぐれた物探技術者が来ていたこと。)

### 3. ペルー地質鉱業研究所の概要と現況

ペルー国立地質鉱業研究所 ( Instituto de Geología y Minería 略称 INGEOMIN ) は日本の地質調査所に対応する国立機関である。

ペルー共和国は現在社会主義を指向する軍事革命政権の掌握するところとなり、国家経済は鉱産物輸出に負うところが大きい。

1976年現在輸出額の51%は鉱産物である。政府機関中動力鉱山省はとくに重要な役割を果たしている。動力鉱山省は鉱山総局、石油総局、電力総局の三分区に分けられ、鉱山総局は鉱山公社、中央鉱山公社、鉱業銀行、鉄鋼公社等の公営事業を監理し、配下には鉱山科学院と地質鉱業研究所を有する。

地質鉱業研究所の前身は1944年創立の地質調査会にあるが、内国勸業省地質調査所、動力鉱山省地質調査所を経て1975年動力鉱山省地質鉱業研究所と改称した。

1977年2月には法規改正し、機構を拡大、財政的には鉱産税を原資に加える措置がなされ、安定化を進めている。

機構は研究所長の下に一般地質部、鉱床地質部、応用地質部、水河湖沼部、岩石鉱物部、製錬部の6研究部と総務部、企画、管理、図書、出版、運輸の部門を有する。

所在地は首都リマ市にあり、本部はリマ市内サンイシドロ区の由緒あるオリーブ公園の一角にある。1977年末、市内中心部に近いヘスマリア区へ移転したがいずれも環境良好な位置である。分室は市北部リマック区国立工科大学内の一角にあり実験室の全てを含んでいる。水河研究室はリマ市北方400km、海拔3300mの景勝地ワラス町に支所を置いている。

研究所本部は約3000㎡の敷地に建坪1000㎡二階建クラブハウス風建築を転用したもので機能的ではない。分室実験所は5000㎡の敷地に化学実験棟2、光学研究棟、機器分析棟、車庫、採鉱試験設備を有する。

研究所職員総数には241人で職能は明確に分けられ、技師(地質、鉱物、岩石、土木、分析)、技工、運転手、交換手、印刷工、製図手、弁護士、医師、事務職員などである。

電気技手、物理・数学技師はいない。

職員は常勤職員(134人)、契約職員(70人)、派出職員(37人)からなる。

勤務時間は通年830~1645 夏期745~1330 休憩時間は認められないが昼食時間は許されている。毎土曜日および祝日は休業日で、省創立記念日、所創立記念日は半休となる。独立記念日、クリスマスの祝典は行なわれている。地質週間、鉱業週間の行事には所が積極的に協賛している。

研究所の業務は動力鉱山省の策定した鉱床調査計画、政府の主唱する国土保全計画、氷河湖沼保全計画が主なるものである。

鉱床調査計画は特に重要なものであって、国内の未開発鉱床は地質研究所の調査研究が終了後、その鉱区の取得を一般に許す方式であるため速かに完了することが鉱業振興の源泉になっているとのことである。1977年2月に研究所設置法の改正があり、運営経費は国内鉱業からの租税収入より一定率(0.5%)をもって賄うこととされている。

現在の主なる事業は銅探査計画、金探査計画、銀探査計画、ニッケル探査計画、複合金属探査計画などの鉱床地域調査計画と、地質図中作成計画でSLAR写真図化と地質判読を行っている。

諸外国との協力は主体性を増し、英、仏、日、西独、西、米の諸国と協力を行なっている。英は西部山脈地域の火成岩活動の研究を行ない、鉱床生成に関する成因研究をリバプール大学を中心とする技師たちが担当している。仏はB.R.S.T.O.Mの二機関から派遣された調査団が東部山脈のニッケル鉱床の探査を行なっている。日本は国際協力事業団、金属鉱業事業団によるもので詳しくは海外地質構造調査報告書に載せられている。そして当専門家による物探技術の個別指導である。西はペルー北部沿岸バヨーバル地区の石油精製プラントに隣接する磷灰石鉱床の開発調査を1977年に開始したものである。米はオハイオ大学より来訪した氷河研究員が南北米洲の氷河研究の一環として行なっているもので長期的ではない。

米は数人の研究員による。西は技師2名による。期間は不明である。英は2名の技師が駐在し、内業は本国で行なっている模様である。

仏は研究所の近隣に事務所を設置し、両機関とも主席以下3名の研究員が常駐し、研究論文を公表している。調査用自動車2輛をペルー側に供与している。西独は科学技術協力協定に拠り連邦資源調査所および鉱業コンサルタント技師会より派遣された技師9名が1974年より、鉱床地質調査、中小鉱山開発企画調査を各3ヶ年計画で実施し、現在第二期に入っている。研究所近隣に事務所を設置し、調査用自動車および送迎車9輛を供与し、調査報告書は西文で印刷、研究所へ提出している。この事業にはペルー側も同数の職員を出向させている。

諸外国技師団はいずれも所外に事務所を設けていたのにくらべ、当専門家は研究所本部内に常駐して、指導を行なったものである。

地質研究所の刊行物は報告書ならびに地質図である。(縮尺10万分の1)国内基本地質図調査は進行しているが、製図、印刷が遅れている。印刷は陸軍地図局によるのでペルー国内で最も秀れた印刷技術によっている。刊行後実費で頒布している。業務所に配布される量は僅かであるが大部分が倉庫に保管されている。

所長は広報課が広報を担当するが教員が技師会、地質学協会会合などで発表することが多く、しばしば新聞報道されている。

研究所の業務機構はたびたび改正され、その都度拡張されている。現在の機構は図のようになっているが、近年再び改正される見込みである。

研究所の経常費決算額は1976年度6030万ソールと公表されている。米ドルに換算して100万ドル内外である。政府財政の逼迫とインフレによりその後の実質経費は更に低下していると思われる。

## 4. ペルーでの物理探査技術の現況

物理探査技術が世界的に広まったのは第一次大戦後の1920年代である。石油探査の拡大により、第二次大戦後は益々活況を呈し、石油探査のみならず、金属鉱物資源探査にも大いに使われている。ペルー国における物理探査活動史に記載なく、詳細不明であるが、国内の外資系鉱業会社が鉄鉱床、鉛・亜鉛鉱床の物理探査を1950年代には行なっていた模様である。1960年代に入って国内東部の産油地帯の鉱区を開放して国営石油公社および外資系石油会社の探査を促したので、外国系物理探査業者の請負工事による空中物理探査、地上物理探査が著しく活況になり、それら業者の作業連絡所がリマ市に置かれ、ペルー物理探査協会が結成されるに至った。しかし1975年石油探査活動が一段落するに至り、外国探査業者が漸次自国へ撤退したので、同協会は休会に入り、目ぼしい物探活動は報道されていない。

しかし国内業者ではすでに一社（アルセ技術事務所）が地震探査屈折法、I・P法の設備を保有して営業活動を行なっている。国営石油公社は探査部内に物理探査課を有し、外国業者の実施した探査資料は全て保有して監査を行なっている。

文部省地球物理学研究所はカーネギー研究所の伝統を継ぐ南半球での有力な研究所であり、応用地球物理学研究室をもち磁気探査を行なうことができる。

ペルー地質学協会は1924年創立の学会で、機関誌が年間二冊発行され、物理探査の論文が既に4篇掲載されている。

国内の国立大学の地質学科、鉱山学科では基本教科として物理探査学が講義されている。近年貿易収支悪化により機械類の輸入が抑えられ、新型物理探査装置の導入が困難であるが、世界的な著名なPrakla Seismos社（西独）Abem社（瑞典）Geometrics社（米）の支店、代理店はリマ市にあり、坑井物理探査の始祖Schlumberger社の支社も営業している。地質鉱業研究所は磁気偏差計を保有しているが最近の磁気計に比して能率が著しく劣るため殆んど使用されていない。西独、仏との技術協力調査により、電気探査、電磁探査、磁気探査が行なわれた。その際ペルー側技師も参加して技術の習得が行なわれた。しかし装置は贈与されていないから、未だ独立試行の段階に入っていない。しかるに日本側は1970年以来協力地質調査において空中磁気探査、重力探査、I・P探査を行ない、三井金属鉱業が1974年I・P装置を贈与したことにより、ペルー側が自主的技術習得を可能にした。

学習面では西部版物理探査学書が多数スペインより出版され読みやすいので、精力的に学習することは可能である。

スペインは欧州にあって米、ソ、欧の進んだ技術知識をとり入れるに有利な位置にあり、日本で複製されている学術書は殆んど西語訳され刊行されているから、西語圏では物理探査の学習がより有利であると見られる。

## 5. ペルーでの技術指導のあらまし

ペルーに技術指導に赴くにあたって、事前に得ていた情報は次のようなものである。

- 1° 地質鉱業研究所にて対応専門家 E. Valdivia 技師に物理探査一般を指導する。
- 2° 同技師は集団研修コースに参加修了しているから物理探査の基礎は十分に習得している。コースは英語が使われたから、英語能力は十分であり、日本語も会話はある程度理解する。
- 3° 同技師は研修コース修了後も日本国内で三井金属鉱業において個別実習を受けている。三井金属鉱業ベ ー支社が行ったペルー国内での物理探査に参加して習得している。
- 4° 三井金属鉱業の供与した I・P 装置は供与にあたり十分調整し付属備品、調査用具は全て完備させた。
- 5° 地質鉱業研究所の鉱床地質部において指導を行なう。同部はサンイシドロ区所在の本部内にあるが、狭小であるので市北部リマック区内の実験所に研究室を新設し、物理探査を軌道にのせる公算が強い。
- 6° 西独、仏など西欧諸国からも若干の技術援助が行なわれている模様である。
- 7° 研究所長 E. Bellido 技師および主席部長 S. Narvaej 技師に2月下旬訪問した大町専門家が、近日着任する旨伝え、十分承知されているので受入れ準備されているだろうこと。
- 8° 物理探査に関する西語版学術書は普及し学習されている。
- 9° JICA 派遣専門家は11名で運輸通信省富田専門家を世話人とする専門家会議を随時開催して緊密な連絡と協力を行なっている。
- 10° リマ駐在の進出企業中、鉱山・石油各社の技師たちは随時会合を行なって情報交換を行なっている。
- 11° 金属鉱業事業団駐在員は業務上、地質鉱業研究所と緊密であるので、多大の便宜がえられるであろう。
- 12° ペルーで外資系鉱業会社を経験した技師（現政府系企業）は世界的な水準の技術能力を保有しているとみてさしつかえないといわれる。

以上のような予備知識をもって、着任後直ちに指導を開始、研究所側の計画に準じて、多数の現場作業を行ない、実地に熟達させる案をもっていたが、実情は種々の理由によりちがったものとなった。

二ヶ年間を4期に分けると

第1期（1976年3月～9月）

着任後、研究所幹部との面談、スペイン語の学習、別送荷物の受領、購送器材の受領、物理探査装置導入機種の推薦、西語版文献の読破、南部での第一回 I・P 探査、

第2期(1976年10月～1977年3月)

I・P作業の解析作業，SEQ大会に参加し最新資料の募集，市郊外でのI・P演習，磁力計の検討，シンクロスコープの使用法説明，

新設研究室への移動。

第3期(1977年4月～1977年9月)

磁力計の改修，磁力計取扱訓練の実施，磁力探査計画の策定，磁力探査の実施，探査結果の計算，SEQ大会への出席，

第4期(1977年10月～1978年3月)

鉄鉱石の分析，磁気分布図の作成，断面図透視図の作成，磁力計修理，電気探査の実習と解析，電導度計 PH計の取扱い法指導，磁気探査報告書の作成，総合報告書の作成，物区技術勧告書の作成，総合報告。

## 6. ペルーでの現地指導の成果

物理探査の現地指導は当長期派遣事業の中核をなすものである。1976年および1977年を通じて2回行なった。第1回は1976年7月ペルー最南端のタクナ県セロワイリィヤス地区の斑岩銅鉛床変質地帯にI・P探査を3週間にわたって行ったもの。

第2回は同じくタクナ県セロモリート鉄鉛床地帯に2週間にわたって磁気探査を行ったものである。

第1回現地探査は、地質鉱業研究所の銅鉛床計画に含まれた南部国境線沿いの地域であつて、海拔4500~4600mの高地に、3ヶ所の鉛床変質地を順々に探査し、第2の地域であるセロワイリィヤス地区に地質調査を行ったのち、I・P法探査を実施した。

研究所側がI・P法を計画したのは1974年に西独銅調査団が西独より物理探査専門家3名を派遣(団長は物理探査界で著名なDr. Kappelmeyer)して同地区に3種類の物理探査を試行して、I・P法を勧めたことによる。

調査作業についてはペルー側は既に現場経験を積んでいる上、当専門家は現地状況を未だつかんでいないので特に勧告することはなかった。ただ、測線のとり方につき三井金属鉱業三好技師から現地に即した有益な助言をえた。

1976年6月下旬より準備にかかり、探査機具、設営用具を調達し、調査用自動車3台をもって7月上旬リマ市を出発させた。(使用自動車はいずれも西独側から研究所側へ供与されたもので、西独側は尚も使用優先権を持っているが、今回の探査に好意的に配車してくれたと見られる)しかるに7月初日、国家非常事態令が発令されたため、後発隊は出発を2日間延期せざるをえなかった。

空路リマ市よりペルー最南の都市タクナ市に到着、資材を購入、軍管区司令部、国境警備隊、国境警察署、税関を歴訪して高度3900mのキャンプ地へ到着、附近山郊から庸上の人夫を集合させ、先発測量班より準備状況をきく、高地の希薄な空気と夜間の厳寒から、感冒にかかり、高熱が出たので、高度2900mの警察署へ下り、3日間静養したのち再び現地へ赴いた。冬期であるため高度4000m以上は雪に覆われ、極めて寒い、露営地での食事は現地人の食に合わせたもので、肉、脂、香辛料を強く含む。現地作業は早朝6時30分より夕刻17時まで休まず続ける。現場の高度は4600mあり、順応するまで5日~7日かかる。測点へ達するには途中チリ国領土を通過しなければならないが、全く無人地帯で、両国兵士の喧嘩は全くない。

道路は極めて悪く、川、沼、礫原、崖などに難渋しながらも通過し、大事故はなかった。作業条件は厳しかったが、現地から見渡す景観は雄大宏遠で、日本では見られない爽快さで

あった。

調査期間中西独側調査団次席技師が西独大使館商務官とベルー有力紙記者団を帯同して来訪したことがある。報道陣に対する宣伝効果をもつてのことであろうが、外交官の熱意も評価できる。

約3週間の現地調査を終了して、設営を解きリマ市に帰還した。

調査費の枠が狭いため、9月より再び継続して行う予定で2割線完了した時点で終わったが、9月に入って政府財政圧縮が示達され、現地作業費が削減されたので、同年度のI・P探査は継続中止やむなきに至った。

そのため、リマ市郊外でI・P探査の訓練を行なった。位置はリマ市南東方15kmの山中気植生地帯で、鉱山跡でもないからI・P効果の期待できない地点である。地点の選定は上司の命によったとのことで、既に測量は済んでいた。このように演習にも融通性が乏しく、訓練効果は徐々に向上する程度である。

その後は調査データを再計算し、図化して地質断面図および模型計算図と比較検討する作業を指導した。この結果は対応専門家が報告書として研究所へ提出した。

10月に入ってSEG(全米物理探鉱協会)年次大会が開催されたので、研究所長の許可を得て出席し、最新の研究発表、装置展示会を見て、I・P法ほか物理探鉱に関する多数の資料をえた。これらの資料は対応専門家に供与し、外国業者にカタログ、技授を請求する方法を伝授した。

前述の調査費削減のため代替としてベルー中南部のクコ鉱床地域物理探鉱計画をたてたが、山岳部が雨季に入って渡渉が困難になり取り止めた。。

次に実施した演習はシンクロスコープの実習である。購送物品で受領した可搬シンクロスコープ(岩通透製)はI・P探査での電気学的現象を理解するには最も適する装置である。本邦でもその必要性は十分理解されているが必ずしも常時使用しているわけではない。しかし当国では技術訓練に十分な時間的余裕をもっているから十分活用されるものと考えられた。そして近年テレビの普及によりかなり使用法が知られているものと思われたが、市中にも西語版の使用指導書が見つからず、英語名から西語名への翻訳に手間どり、電気通信専門家団の助力をえて、運転できるまでに達した。

プロトン磁力計の使用訓練を同年後期より開始した。プロトン磁力計は簡便で精度の高い磁気探査を可能にする。従来から同研究所の所有する磁気偏差計にくらべて飛躍的に優秀な装置である。同研究所ではベルー国立大学の学生実習が2ヶ月間あり、大学生2名を含めて測定法習熟訓練を行わせた。

その結果、測定値の偏りが仕様よりかなり大きく、ベルーは南緯12度の低緯度圏に属し、

全磁力値は日本での半分にすぎないので出力信号が低下したものと考えられた。製造元、国際電子工業㈱へ問い合わせたところ、改造が必要との返答があり、1977年4月の一時帰国時に送還して改造させることにした。この間測定値の統計的取扱い訓練がなされた。

1977年ペルー政府会計年度は一月よりはじまるが、財政難により1977年度の会計示達が遅れ、同年度事業計画も遅れていたが4月に入って、前年から順延したワイリイヤス鉱床I・P探査の調査費不足が明らかになり、代って南部タクナ県鉄鉱床磁気探査計画が、鉄鉱床部地方鉱床課から上申された。6月上旬より現地調査開始の予定であったので、磁力計を大至急改造し携行して5月中旬再赴任したが、地区担当課の準備が遅れ、7月上旬より開始となった。出発直前国内各所に暴動ひん発、首都でのゼネストなどで準備は困難をきわめた。

調査地域はペルー最南端タクナ県沿岸のラスヤラス村西方砂漠中のセロモリート鉄山である。鉄鉱石埋蔵量は推定数百万トン、8年前に三井金属鉱業が予察調査を行ったことがあると地元では云っている。1975年同研究所で鉄石品位調査を行っている。

最も近い集落からも30km離れているので、道路、用水を引かなければ開発不可能であろう。現地へ達するに調査用自動車2台は必要であったが、研究所側で配車都合が悪く、一台でもって進入し、現地に野営した。

水、食糧、燃料は市部で調達運搬した。

途中、ヤラス村には旭化成工業現地企業の火薬製造所があり、邦人職員2名が奮闘中であつた。自動車の故障が2度生じたが幸い市中で起つたので、生存には支障なく、独立記念日週間で休日が多かつたため、実働日数は少なかつたが、磁力探査自体が容易であるから20日間で終了した。砂漠地帯の探査活動は一面赤褐色の砂、土で、動植物なく単調であるので、高地に劣らず労力、精神力を要する。この調査は磁力探査の習熟を第1目標にして行ったものである。参加した対応専門家は2名である。

また丁度この期間1977年度政府間協力地質調査団が来訪し、ペルー中東部で物理探査調査を行った。物理探査班は三井金属鉱業竹村技師他3名で重力探査を行ったので対応専門家の一人A. Gamarral技師は同班に参加し、重力探査を実習した。

電気探査法のうち最も簡便で利用範囲の広い大地比抵抗測定器の実習を1978年1月リマ市郊外の農地3ヶ所で行った。地点の選定は当専門家が陸軍地図局発行の地形図を入手して定めたものである。

これにより同研究所物理探査研究室員は物理探査主要4種のうち電気、磁気、重力の3種を習得したことになる。

上記のように磁気探査の現地調査終了後室内作業に入り、実測値に閉塞誤差補正、日変化

補正を加えて、磁気異常値を算出し、磁気断面図、磁気等値線図を作成、さらに地形測量成果から、地形鳥瞰図を作り、磁気異常鳥瞰図を作って対比させ磁気異常の意義を考察させた。

同年10月ペルー中部のニッケル鉱床地域での地質調査を適用させるべくA. Gamarra 技師を調査隊に参加実施させた。第2日にして磁力計に故障を生じた。原因は内部回路にあり、部品の一部取替えが必要となり、国際協力事業団を通じて部品を取寄せ、ペルー文部省地球物理研究所応用物理研究室に依頼して修理を行った。

磁気探査の成果は研究所へ提出し、所内報告会において報告を行った。

## 7. ペルーの政治経済の現状

ペルー国の政治経済の現状に関しては外務当局、国際協力事業団、貿易振興会、ラ米協会などで常時分析され、先発派遣専門家からも詳細な報告が述べられているから、新たに稿を重ねる要もなしと思われるが、現状の特殊な事態だけを記すとする。

1978年現在ペルーは社会主義軍事革命政権が掌握している。1975年モラレス陸軍中將が大統領に就任して3ヶ年を経過した。モラレス将軍は1978年初頭、定年で軍籍を退いたが、尙大統領職を保ち、今年半は行われる制憲議会選挙の履行に政治生命を賭けているといわれる。健全な政党を育成して1980年には軍政より民政に引き渡そうとするものである。健全な政党とはいえペルーでは二十世紀に入って独裁政権、軍事政権の時代が長く、政党中最大のApra党は軍部との拮抗の因縁があり、政局の予断は許し難い。

隣国との関係はほぼ静穏である。国境紛争は1977年12月エクアドルとの間に生じたが詳細はあいまいである。

政府首脳は内政に追われて、首脳外交はこのところ行われていない。米国カーター政権のいわゆる人権外交は中南米諸国へ多大の衝撃を与えているが、ペルーは柔軟な対応を示している。軍部は常備軍8万を有して内憂外患に備えている。ソ連から軍用機の購入が配慮され、武器の更新が政経上の問題となっている。

ペルーの失業率は4%とされているが、潜在失業率は1975年で43%と発表され、雇傭問題は非常に大きな影を政経に投げかけている。

ペルー国民は1/6がラテン系白人、1/2がインディオ、1/3が混血民、残余1%以下の黒人、東洋人からなっているが、いわゆる人種問題、少数民族問題はない。人口増加率は3%と急激であり、人口増により生ずる雇傭問題、食糧問題、教育問題がより重要である。

首都リマ市は隣のカヤオ市と合せて400万人の人口を有し、国内各地からの人口流入は益々激しくなっているので都市問題が現在の難問題となってきた。すなわち、首都の外周部に広く貧民区ができ上り、悪い環境下で居住し、都心部には行商人が増して交通機能を阻害している。1975年以来治安は低下し、毎年一度ずつ国内暴動が発生し軍隊が出動して鎮圧している。

ペルーの経済は1974年の石油ショック後急激に下降した。従来漁業、鉱業が隆盛していたものが、1972年のピークを境に漁獲高が減少し、鉱業も非鉄金属市況の低迷で振わず、一方人口増加にかかわらず農業食糧生産の不振で食糧輸入が増大して貿易収支は1975年以来大巾な赤字を生じ、新規鉱山の開採、国内石油の開発が軌道に乗っても1979年までは赤字解消はできないと見込まれている。40億ドルを越えるといわれる対外債務の償還

に迫られて外貨事情は極めて苦しい状況にある。たび重なるIMFへの借款要請のため、国内政策の改編を予儀なくされている。広い国土を有するため流通経済が国内の全てを網羅しているわけではないが、物価上昇率は年率40%をこえる。

当専門家滞在中、対外為替レートは100=45ソールズより130ソールズまでに変化した。国内産業不振は労働能率の低下、ストライキの続発によるので、ストライキの禁止、賃金一律引上げ等の施策を打ったが、物価上昇を打消すに至っていない。そして国営化、公営化した産業部門が赤字のため政府財政にも悪影響を与え1976年財政規模1500億ソールズ中500億ソールズの赤字と1977年赤字公債500ソールズ発行等、著しい財政不如意に陥っている。これらが前述の通り地質鉱業研究所事業の縮小につながっている。

貿易収支の悪化は前述の通りで、主な貿易国は米国である。日本に対しては常に輸出超過であり、日本は貿易相手国として欠かせない国である。

治安状況は我等外国人専門家にとって緊要な事項である。ベルー国内は相対的には良い方であるといえる。軍事革命政権の制圧下にあつて、大規模な反政府勢力がないこと、公表されていないが凶悪犯罪が少ないこと等である。首都リマ市には多数の兵員、警官が配備され、政府官署、外国公館を警備している。地方の調査地へ出掛けた際に、キャンプ地に警備をつける必要はなかった。

しかし首都での軽犯罪は多く、乗物、街頭、店頭でのスリ、置引きはよくある。強力犯は少ないとされているが1977年、日本商社支店長宅へ侵入した賊が主人を射殺して逃走した惨事があり、ドル高ソールズ安の時期には外国人居住者が富裕とみられて襲われる可能性は高まっている。

1976年7月政府がガソリン料金の値上げを公示したとき、買占め、値上げ反対民営バスストライキから首都周辺部、貧民区で騒乱が発生し、放火、略奪が生じたので、政府当局は夜間外出禁止、憲法上の人権保証停止、集合禁止、政党機関紙、政治週刊誌の発禁を布告した。これらの措置は駐在外国人にはとくに影響ないが、一般大衆にはかなり厳しい措置であり、夜間禁足令により違反者には取極、あるいは射殺など容赦ない措置が加えられる。同年の夜間禁足令は8ヶ月続いた。1977年も6月に至って地方都市で騒乱があり、軍隊の出動で鎮圧された。今年もまた5月にガソリン等物資の値上げに端を発した暴動が全国規模で発生している。

いずれも貧困大衆を誘った突発的なものであった。今後も暴発の可能性はあるとみられている。

## 8. 開発途上国の技術開発

この問題は全ての派遣専門家にとって共通の課題でありながら、全てから異った回答が得られるであろう。まず開発途上国という名称の妥当性すら問題である。曾って世界を文明国と野蛮国、列強と弱小国、あるいは一等国より四等国という分類が行なわれた。更に下って先進国と後進国、高開発国と低開発国、未開発国といった分類が現れ、今日、開発途上国あるいは発展途上国、新興国という呼称が通常となっている。

第二次大戦後の世界は各国の独立、人口の急増、生産力の向上、諸体制国の対立、自由貿易の拡大、諸国紛争の抑制により予想をはるかに越えた発展を示している。

諸国の努力により各国間の経済較差は縮小されるべきところが、今日却って拡大しつつある原因は、高開発国の技術進歩によって自由経済に大きな差を生じたこと、人口の急増による食糧不足、開発技術の低さから較差は拡がりつつある。

人口の偏在と資源の偏在は問題を更に複雑化させている。日本の対外技術援助対象国は多数あるが、それらを一律に発展途上国と称するには余りにも多様である。

ペルー共和国は1824年に旧スペイン領国王所在地より独立して、立憲国家となり、産業を発展させてきた。二度の大戦には局外にあった（当時の汎米主義の影響下で連合国側に組して1941年対日断交、1945年2月対日宣戦しているが）。汎米主義の時代には日本にくらべ、豊富な資源により、経済的には極めて優位にあった。

社会制度、社会構造も早くから共和制をとり、よく整備された面が多々ある。しかし日本の如く急速な重工業化、高度経済成長策をとらなかったこと、産業構造改革をとらなかったことから近年の経済不況から技術水準には大きな差を生じてきた。中南米諸国と同様、国内主要企業が殆んど米系資本の牛耳るところであったので、技術の移植度は低く、国際競争力は脆弱である。

技術援助は今日、広義の援助の一部を占め、国際経済活動の一型態となっている。

一国の経済を分析すれば

総需要＝国内消費＋国内投資＋輸出

総供給＝国内生産＋輸入

総需要＝総供給

∴輸出－輸入＝（生産－消費）－投資

＝貯蓄－投資

しかるにペルー国では近年 輸出－輸入は常に大巾な負となり、国内貯蓄は減少し、投資は抑制されている。左右両項を0とするためには外資の導入を加えることのみとなるが昨今

IMF等国際金融機関からの借款交渉は困難を極め、諸外国からの経済援助のみが頼みの綱となっている。ペルー国1977年対外債務は42億ドルにのぼっている。(しかもその内容は短期債務が多い)したがって金融援助ではほり大な債務をますます増大させるので無償援助、技術援助が目下最も望ましい援助型態となってきた経済的背景がある。

ペルーの歴史的特徴は少数富裕家族の寡頭支配にあると云われている。今日の軍事革命政権は少富裕階級の排除を唱えているが、一朝にして成るものではなく、国民には永い期間に風習として定着している階級制があり、資本も技術も元来少数者に集中している。物理探査技術もまた少数技師に集中する可能性が十分にある。当専門家の担当する物理探査技術は鉱業技術の一端を担うものであり、鉱業の第一段階である探鉱において物理学の学理を応用した近代的な探鉱技術である。欧米を発祥地とするが、現在は北米での石油探鉱のための需要が巨大である。金属鉱物探鉱の需要は石油探鉱に次ぎ、やはり北米が著しい。その技術は既に商業化され請負企業、製造企業は多数ある。ペルーにおいては私企業として一社存在するが、未だ競争企業なく、非商業化技術である。また関連技術が未発達である。

ペルーは世界屈指の鉱山国であるが過去の鉱山開発が植民地時代のさく取経済、独立時代の少数家族支配、汎米時代の外資支配の下にあって社会関係と跛行してきたため現政府下でも国民的ニーズとの一致にはまだ隔りがあり、物理探査技術もまた、主体的ニーズとなり難い面をもっている。

## 9. 物理探査技術への指導勧告の要旨

二ヶ年間にわたる技術指導を終了するに当たり、今後ペルー地質鉱業研究所での物理探査活動を発展させるための勧告案を作成して、研究所内講演会で発表した。

まず物理探査技術に対する疑問と逡巡を解くため、想定問答を行い、ついで勧告事項を系統的に取り上げ、それを総括して、ペルー側の自主的努力を期待する旨を結言として終了した。

想定問答の内訳は15問15答からなり、物理探査が地質調査にいかなる利益をもたらすか、有効か、設備は整えられるか、等広線を兼ねて解説した。

1. 物探の有効性
2. 物探の経済性
3. 物探装置の価格
4. 探鉱への有効性
5. 物探解釈の有効性
6. 物探設備充実案
7. 物探方法の拡大
8. 物探解析法
9. 周辺設備の用途
10. 探査理論の適用性
11. 探査能力
12. 探査の段階的取扱い
13. 地質学との関連
14. 試錐調査との関連
15. 各物探法の長短

ついで勧告を行ったがその内容は8項目である。

### 1. 物理探査に関する学習

学習が当研究所で物探を将来発展させるために根本的に必要と、筆者がみた事柄である。学習のための材料(文献)、方法を奨めた。

### 2. 国内物探資料の蒐集

国立機関として、国内物探の中核機関となるために国内資料を統制することを勧めた。

### 3. 物探研究設備の充実

研究設備とくに実験設備の充実は、野外の物探活動からくらべ、疎りにされがちであり室

内設備を整えることにより質的に高められることを力説した。

#### 4. 電算機利用

電算機利用は世界的にう勢で、若年技術者の関心も高い、幸いペルーでは政府機関が電算機導入に先行しているので、速やかに絡みつくことを勧めた。

#### 5. 関連学習

当研究所に地質学と鉱物学を主とする研究所で自然科学に傾いているが、物探のためには積極的に工学的な分野、応用数学、電気技術などを学習する意欲を喚起した。

#### 6. 海外新機種の情報収集

当研究所へ外国人顧問として当専門家は米加物探先進国の情報を伝達したが、今後も自主的に収集努力することとその方法を勧めた。

#### 7. 部内広報

広報活動は、当研究所の業務として確立するまで必要であろう。当国では一般にはまだ広報が定着していないので個々に新聞報道されたり、技師会で公表されたりする。しかし、まず研究所内に広報することが必要と考えて勧めた。

#### 8. その他

装置の使用説明書を西語訳して保管すること、物理探査のうち、地質探査法を導入すること（これは更に大規模であり準備と検討に十分な日月をおくべきであること）等を勧告した。

これら勧告事項を括弧して、現況をみるに地質研究所の物理探査の発展は政府の1978年標語と同様Austeridad（耐乏）である。

ここ数年内急速な発展は期待できないであろう。その理由として、物理探査スタッフの少ないこと、調査費の少ないこと、新規設備の輸入が認められていないことがあげられる。しかし今後の方策としては、1° 当面の困難な時選に行うべきこと、2° 財政好転すれば行うべきこと、3° 好不況に拘らず行うべきこと、の3策が考えられる。

1° としては基本学習、部内PR、電気測定の練習、実験室の整備、物理探査実例集の学習。2° として、現場作業を多くやり経験を積むこと、2種以上の物理探査法を一つの区域で行うこと、銅鉱床ばかりでなく種々の対象に物理探査法を行うこと、新規設備を購入すること、作図法を改良すること。

3° として技術英語の学習、電気学、応用数学の学習、計算を早く行うこと、調査結果を見ながら、適宜調査計画を改編すること、国内の物理探査家との交際を広め、新情報を得ること、である。

これらの勧告を終了するにあたって、世界的にみて豊富な鉱物資源を埋蔵するペルーがペルー技師自らの努力によって資源を発見し開発して、ペルー鉱業が世界鉱業の中心地となる

ことを衷心から期待するものであることを表明した。

## 10. 派遣専門家の指導方法所感

今任期を終えるにあたり、指導成果の所感を述べれば、自己批判、自己満足、好印象が交錯して一定の評価はつけがたいものである。とはいえ現在活躍中の専門家諸氏あるいは将来赴かれる諸氏が一段と活躍していただくために所感の一端を披めて、いささかの益に供したいと考えるものである。

当方は物理探査技術を実地作業を通じて習得伝達させようと考えていた。しかし受ける相手側の真意は奈辺にあるか悟ることは容易ではなかった。

技術移転論によれば、技術移転は両者技術水準差の少ない分野ほど移転の効率はよい。個別的指導は最も程度の高い移転方法である、直接知覚に求める方法が望ましい、技術移転は同等の技術ばかりでなく全ての技術水準について伝播度の最大化をはかるべきである、生産技術は工程技術および経営技術からなる、すなわちハードな技術とソフトな技術から成り立っていることを認識すべきである、等とされている。

物理探査技術の水準を定義するには物理探査発展史をひもとき、各方法の発生年代を追ってみるのがよい。I・P法は現在約15年を経た段階にある。日本に導入されて以来13年を過ぎているから、ベルーと日本の較差は13年といえる。しかるに日本で導入後の発展は一樣ではなく、消長があり、ベルーでの今後の発展はとりまく客観的情勢に支配されるから、13年の時差が今後、伸びるか縮むかは予断し難いところにある。日本とベルーの相対的な較差に加うるに、日本と世界先進国との相対的な較差があり、日本ベルー間の較差を減少することを当方の目標としても、ベルー側からみれば、先端諸国との較差でもって評価されるであろう。当専門家は当初よりこの観点に立って、加国メーカーと接触し、また全米物探大会に出席して、先端技術水準を示すことを行った。

技術指導は相手国技術水準を高めることを目途として行ってきた。しかし現実には対応専門家に、個別指導を行っているのであって、対応専門家の資質と現下の情勢によって効果があらわれるものである。当専門家派遣は相手国政府の明らかな要請によったものであるが、対応専門家が同政府の意にどれだけ副った対応をするかは不定であった。受入れ準備が特に綿密に計画された様子はなかった。着任後2週間たつまで対応専門家が国内出張のため登庁しなかったこと、約半月の結婚期程、1ヶ月の年次休暇などは当方の予想した計画を大巾に遅らせるものであった。別途荷物として私財、教材等の必要な物品を速かに送付したが、リマ航空校閲に2ヶ月間留置されたこともあげられる。

自学自習の習慣が少ない模様で、すでにベルー側で保有している資料が殆んど学習されていないこと、一方欧州側顧問団の指導で得た知識、学習があることなどで水準がつかめず、

適正なカリキュラムを編成するには多人の期間がかかった。

対応専門家は来日して国際協力事業団の集団研修コースを修了しているから、完全に習得すれば相当高度な知識を得ている筈である。しかし西語圏人は英語で行われている講習に不得手であるし、かといって英語講習に並行した日本語学習も極めて不十分で初歩的会話程度でき、読み書きは精につくまでにも至っていなかった。ペルーで会った多数の訪日研修生のうち、日本語がかなりの程度に達したのは日系二世で、日本語、漢字はやはり外国人に難解であると思える。

ペルー人技師一般と日本一般を比較したとき学習の基礎的と考えられる面での差が大きいようである。算術の速さでは日本の商工人は極めて早い。書記術は、秘書、製図工など職業人は月念に仕上げるが一般人はあまり緻密ではない。

着任直後は研究所会議室を借りて執務をとった。約一ヶ月で研究室を新築する予定と聞いていたが、完成するまでに9ヶ月を要している。1977年12月研究所が市内へ移転した折も研究室の増新築が始まり3ヶ月後の離任時にも未完成であったので、都合任期の2分の1を研究室なく過したことになる。現政府の財政不如意の苦しい事情は野外調査面にもあり、国内出張旅費はペルー側負担の契約であった。国内のインフレ傾向、物価高騰にかかわらず、据置かれているので、宿泊費の半額にしか満たない額であった。

砂漠地帯の調査に自動車の配車がうまくゆかず、旧式車一両のみ、故障は2度生じた。

幸い砂漠航行中に起きなかつたので事なきを得た。

これらの事柄は技術の問題よりも、行政的ネゴシェーションの問題であって、専門家として第一義的に接渉作業に精通することが必要であった。

諸外国では同一の職域での定着性が少く、しばしば対応専門家が転職してしまうといわれている。ペルーにおいても同様と聞いていたが、幸い当研究所では転職はなかった。

しかし一般には技師は転職を予期している如くに見える。有益な資料は殆んど技師個人の机中に収められ、全体の用に供せられることが少ない。

当方から贈与した資料等が既に所有していたとか、欧州側から贈与されていたこともいくらかあった。また、技術的な質問を受けたので、詳しく解答すると、更に詳しい資料を机中から取り出してくることもあった。

西独、仏など欧州から多数の顧問団が先行しており、彼等はいずれも西語が堪能であったから、ペルー側には選択の自由があり、常に当方を比較する態度がみられ、懇切な指導も実際に受取られない場合が時には感じられた。とはいえ諸外国顧問団は常時所外の事務所にあったことにくらべて、当専門家のみは常時研究所本館内に在って、凡ゆる職目と最も親密になり、最も友好の実を上げた。

またベルー地質学協会への加盟を推薦され、ベルー地質界と交際する機会をえた。

前述のように、欧州側もまた高度な技術協力を行っているが、物理探査の装置は本国から取り寄せ、終了後直ちに送還しているため、ベルー側は全く装置を取得していない。

それにくらべ、当方は既に供与したIP装置のほか傾力計を供与したので、実質的には最もよい協力を行ってきた。

第一回野外調査は既述の如く、西独側が調査を進めていた地域で行われたが、西独側の調査成果は部外視とされ、当方には調査成果を知ることができなかった。地域の地形図、進入地図もまたその都度貸出されたものであった。地図は日本の旧陸軍参謀本部陸地測量部の如く、ベルー陸軍省地図局発行のものであり、外国人には販売しない、ベルー国民は身分証明書を呈示して購入しても、その後保管義務あり、返還命令に応じなければならぬとされている。これらの事情は本邦とくらべ極端な秘密主義と映るが、この種の資源関係の技術協力には限界があることを認識せざるをえないのである。

欧州側の協力専門家と当専門家とは賛合した面もあるが、通常相互に友好的に協力し合った。1976年6月より11月研究室建築中の間、研究所長より西独顧問団事務所の一室借用を斡旋され、西独側主席ブリューメル博士が快く受諾されたので執務できた。この好意には感謝にたえないものである。

#### 他の分野での技術協力

1978年3月現在ベルー派遣専門家は25名である、運輸通信省(通信、電話、放送) 漁業省(水産加工、漁港建設) 労働省(職業訓練) 文部省(太陽物理研究、農科大学) 動力鉱山省(電力)の各分野に顧問あるいはプロジェクトチームとして技術協力が進んでいる。そのなかでも、通信、水産加工の部門が大規模に進行中である。これら両グループは長年継続し、成果を着実に上げている。訪日者が多く、帰国後も同プロジェクトに関与していることが良い点とみられる。

とくに日系技師が日本留学によって相当な学力をつけて、帰国後活躍して、日系人地位向上に貢献していることが著しい。地質鉱業研究所では日系人職員は製図工に一名のみで、他機関でも鉄鋼会社の地質技師に一名いたばかりは知られなかった。リマ市は日系人口6万人を数える世界屈指の地域であり、今後日系人が地質鉱業の分野にも発展することを期待するものである。

## 11. 今後の地質鉱業研究所への協力

ペル＝地質鉱業研究所への今後の技術協力のあり方は次の方法が考えられる。

- 1 専門家派遣
- 2 政府間協力調査
- 3 資材援助
- 4 専門家招聘
- 5 民間協力

日本国とペル＝国との間には昭和53年3月現在、科学技術協力協定が締結されていないことが、この問題に対する一定の方向づけを行うことをためらわせているので、現段階での可能な方法を論ずる。

1 専門家派遣は当専門家に関しては当初の任期2ケ年を完遂し、延長の要望はなく、次期に化学分析専門家要請が集中した。物理探査についてA-1 Form 起案時には、できれば3ケ年であった。ペル＝側には3ケ年を必要とする具体的理由はなかったようであるが、財政の遅延があって、実際には3ケ年が適当であったのは皮肉であった。化学分析専門家要請の趣旨は、ペル＝鉱山公社が開発に着手した溶出選鉱法の基礎研究であるが、期間を一年に指定し、西語能力を特に指定していない点が果して十分なる技術移転を行えるか懸念し難い点である。対応専門家は同研究所冶金製錬部長で勤続最長のEnriques技師である。

これらの事情から専門家要請の意図を現場に入って尋ねたところ、溶出選鉱法の基礎実験を行うための装置が不足であり、日本製で優良な装置があると聞いているから、要請しているのであると云っている。その装置名、商品名は知られていない。日本語の名称は親みたく十分記憶されていないのである。次期分析専門家はこれらの事情を予め知って、その装置を贈送物品として持ち込むことが第一に必要である。

また任期について、ペル＝側は1ケ年としているが、これは実地指導の期間としては不十分である、最低2ケ年は要するであろう。(財政が硬直しており、年度途中では受人準備がむづかしいこと) 西語能力についてもふれていないので、英語で通ずるものと受取れるが、実情は英語を十分理解する者は少なく、英語能力の秀れた者は米国へ留学したりするから、西語が十分話せるか、当地に着いて半年または一年の西語学習専念期間をとることが必要であろう。また当研究所実験所は市北部にあり、治安のよくない地域である。平時はとくに不穏ではないが、暴動発生時にはいつも騒乱が生ずる地域であり、国立工科大学の構内にあるので、過激派学生による紛争が頻発する。これらの治安事情に十分適じて対処することが必要であろう。

物理探査に関して後任派遣の要請はなかったが、主要技術であるI-P探査はフィールドのみで、地域的にも未完であるから継続することが望ましい。そして種々ある物理探査

法のうち電気探査法と磁気探査法については装置が整ったが、地震探査法、重力探査法、電磁探査法の装置が皆無である。これら3法に通ずる専門家を派遣することもまた必要であろう。

2. もう一つの技術協力形態で現在継続中のものは政府間協力地質調査があり、1972年以来順調に進行し、ペルー東部地域で行なわれている。今後も数年つづけられるが、個別専門家と有機的な関連をとるよう向けるべきであろう。
3. つぎには資材援助による協力がある。

ペルー現政府の財政事情は極めて苦しく、資材援助の要望は強い、とはいえ何を供与してもよいわけではなく、主体的な要望のあるものが優先されるが、政府間協力調査の際要望が出たものは、自動車、タイプライター、写真機等で地質調査研究に専用する設備ではなかった。一連の固定した設備がよいとも考えられるが、そのためには据えつける建物も必要とする。現下では研究所全体で用地難であり、新規建設も困難であって、設備供与も容易ではない。自動車の供与は欧州諸国も供与している。各国とも自国製を供与することを望んでいるが、ペルー側が従前より英国製ランドローバー型車を使っているため、同型車を輸入して供与している。修理の場合、部品が輸入されていないため、旧車の部品と交換して補修せざるをえない窮状にあるからである。日本側はトヨタ製ランドクルーザー型車を供与しているが、これはペルーにToyota del Peru社が進出しており、補修可能なためである。

英国顧問団は新刊外国図書を30冊程度寄贈している。英国書とは限っていないが米、加、その他の国から出版された英語版書のみである。図書の寄贈も有力な援助方法であるが、和文を理解できる者は皆無であるから、この方法も日本側として採れるものではない。しかし英語のリプリント版を贈ること、和書に英文または西文の表題をつけて、贈る方法はとれると思う。日本語はまだ国際語としての地位をえるには途遠いが、出版点数高位の国語であるから、いささかでも知られることを望みたいものである。ローマ字国民には日本語と中国語のちがいさえ理解されていないようである。

4. 民間協力の段階では、企業の協力と個人の協力がある。

企業協力としては、ペルーへ進出中の日本鉱山企業は5社あり、うち3社は稼行中でペルー国内企業として産業に貢献している。

探査部門が当研究所と業務上協力した場合が数々あり、日本側技術者の高度な技術はかなりの信頼をえている。しかし現状では地質鉱業関係の邦人技術駐在員は減少する傾向にある。

科学研究者の協力は、日本の大学教授、科学博物館員らと協力があり、研究論文の発刊、

ペルー地質協会での協同発表も予定されていてよい成果をあげている。今後も拡大することが望ましい。すでに地球物理研究所では2名の邦人科学者が長期にわたって協力し、極めて大きな成果をあげている先例からみても、十分期待されるものである。当専門家の在留中、日本から研究者の来訪2件あり、ペルー側へ紹介と案内を行なった。また日本の研究者からの文通の幹旋、通訳も行なった。

## 12. 国際協力と日本文化についての所感

現世、世界における日本の果たすべき役割は技術協力が極めて大きい。第一に日本は大战の傷手より復興し国民総生産第二位にまで経済力を向上させた。資源、とくに一次産品原料に乏しいに抱らず、斯くも向上したことは優れた技術力に負う点が大である。現下ますます拡大する南北所得較差を解消するには技術援助によることが最も適切と考えられる。南側諸国に必要とする技術は先端技術、軍事科学に支援された高等科学技術よりも、多数の大众に吸収できる中等技術であろう。一次産品に加工する技術と増加する人口と潜在失業を抑える産業開発の技術が望まれる。さいわいペルー国は日本に対して常に貿易収支が出超であるから、技術輸出はますます可能な方策と考えられる。

### 日本文化との関係

南米は地理的には日本の対蹠点にあり、最も隔たっているが、文化的にも大いに隔っていると云わざるをえない。本邦はアジア文明の最東端に位置するが、南米は欧州を源流とするラテンアメリカ文明の一環をなし、それと新大陸の伝統的文明を混成させたダイナミズムがペルーの文明であった。

宗教的にはカトリック教の教義が圧倒的に権威を保有している。新旧キリスト教徒が1%にも満たない日本とは大いに異なる。

人種的にはほぼ単一種族からなる日本と、欧州人、メステイソ、インディオから構成されるペルーなどラテンアメリカ諸国はことなる。国土の領域も独立、政治の経過から人為的に決定されたもので地理的区画ではない、国土の特殊性はもっていない。

言語はスペイン語を用い、ケチュア語を公用語の一つとして認めている。スペイン語は欧州語のうち英語につく国際性をもつ、日本人の学習には取りつきやすい点はあるが、やはり日本語との隔りは大きい。

自然地理は砂漠、高山、密林など日本には存在しない厳しい環境を有するが、熱帯気候で四季を有さない。とくに厳冬期をもたないことが人間の生活様式、思考様式にちがいを与えていると考えられる。

歴史的にはペルーはコロンブス以前のインカ文明時代、植民地時代、独立時代、二十世紀に入っての汎米時代と現代の新興時代に分けられるが、これに対して日本は鎖国時代より一挙に開国、近代化、世界大戦、現世を経てきた。16世紀、同じくスペイン人に接しながら東と西で斯くも違った歩みをもったことは歴史の驚異といえよう。

社会的には、日本は急速な変革で階級の均質化が進んだに比べ、ペルーでは尚、社会構成の階級が保たれている。上層階級、中層階級、下層階級に分けられるが、これは最も重要

な視点であると思う。

産業の構成は依然として一次産業の割合が高く、農業、水産業、鉱業等の一次産品がペルーの特産となっている。この傾向は今後も急に変ることなく、現在これら産業の振興が大きな問題である。

中南米諸国はそれぞれの国の特色をもつが、ラテンアメリカ文化圏としての共通性はあり、近隣諸国あるいは欧米との交流は多く、東亜の島国日本とは比較できない程融通しやすい国際性をもっている。たとえば当専門家の居住した宅の主人は4世紀にわたる家系ながら、世界7ヶ国に親戚縁者がいると称していた。

ペルー大衆の生活のなかで娯楽の占める割合は高く、音楽、無稽に楽しむ機会が多い。

スポーツでは蹴球が王座を占める。

マスコミ出波、活動はペルー独自のものは低調に見えるが、ラテンアメリカ全体に通ずる融通性、国際性をもっているから十分といえる。

新大陸が旧大陸にもたらした数々の食物の原産地が南米であったから、食生活においては変化に富んでいる。欧州風と乾燥気候を加えて、かなり味覚の強い食事ができ上っている。東洋湿潤気候下の日本食とは違いが大きい。更に意外であったのは晩食はセナーと称し、深夜12時にとることを正式としている。

スペインと共にラテンアメリカ諸国では闘牛は最も人気を博する競技であるが、日本など仏教圏、印度等では恐らく受け入れられないであろう。

これらの様式、風習のちがいは日常の思想において、個人主義を発展させ、自我を強いのをさせている。各個人の自我を協調させるための協和の秩序が声を大にして唱えられ、さらに強い契約観念に支えられた法治主義が成り立っているようである。

以上の諸点をあげれば日本とペルーとは文化的に対極点にある如くである。しかし逆説的にはこれ以外はすべて共通といっても差支えない。とくに欧米で深層心理に残っている人種的偏見は殆んどないと云って差支えない。

歴史的に日秘間の関係が悪化した時期は1930～1950年の世界大戦前後期のみであった。

現在は経済的には苦境にあるが、政治外交に困難な問題は全くなく、友好国として相互に尊敬と期待を持つ国である。

## 13. あとがき

二ヶ年間にわたる技術協力の経過をふり返り、現時点での相手国の政経事情とラテンアメリカに共通するアスタマニョーナ気質には急速的な方法より巧選を選ぶべきであろうと感じた。ペルー国は尚穆大な資源を埋蔵し次代あるいは次世紀には大きな発展を期待できる国である。我等の協力事業は今後幾多の困難が予想さるゝとも継続すべきものと思惟される。

しかし欧州各国が既に多彩な技術協力を展開しており、このままでは競合が避けられない状況にあるので、我等は相手国のニーズに適合する面での協力方法を探索する必要がある。この探索には相互の文化的背景、思考方法を十分察知した上で考えることである。

ここでペルー国には過去80年間我国よりブラジル、米国について第三位に多数の邦人移住者を送り出したという歴史的特徴を忘れることはできない。

ペルーは固有の文明（インカ文明）の上に欧州の、とくにラテン系の文明を重ね、北米の影響も加わって今日の文化を成り立たせている。ここへ邦人日系市民がよき日本文化を付加して発展せしめることに将来発展の意義があろう。

8万人と称せられる邦人も今や二世、三世の世代に入り、既にペルー国民となっている。大戦前後の困難な時期に邦人、日系市民は本邦との交流を断たれ、資産も抑留されたが、日本学校の閉鎖、日本語使用禁令によって日本との文化的継承が大きく断たれた。

近年経済的交流は活発になり、日系市民の経済力も増したが、文化的な貢献は未だしの感がある。

日本への留学奨励、録者訪問、移住枠拡大、日本語教育の充実、日系私学への援助、文化人交流などの措置が望まれる。

大戦という政治的状況により一旦文化的つながりを切られた二世、三世世代人に接するとき、再び日本的伝統をつけるには多大の努力を要するものと感得せられた。

幾多の勞苦に打克って今日、社会的経済的にかなりの成長を得た日系市民が今後ペルー社会に貢献するには日本文化を背景とした文化的貢献が期待され、そのため技術協力がある一面を担うことを惜むべきではないと信ずるものである。（終）

（欧州系市民、華僑らはいずれも家庭内では祖国語を維持し、宗旨も変らないが、日系市民は三世世代では殆んど生時より西語を使い、動作思考もほぼ同化している。宗旨は97%カトリック教になっている。日本語も異質語同様となり学習時のノリットは少ないようである。）（日本との交通は日本航空南米線がペルーを經由しないが、Varig 航空東京直行便週3便、CP航空週1便の運行がある。



JICA