

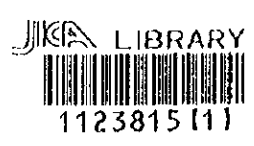
No. 2
内部資料

平成3年度 合同評価調査結果報告書 (メキシコ)

平成3年度 合同評価調査結果報告書(メキシコ)

平成3年12月

平成3年12月



国際協力事業団
企画部・評価監理課

SC

企画部 評価監理課

国際協力事業団企画部

615
66.1
PLE
LIBRARY

平成 3 年度
合同評価調査結果報告書
(メキシコ)

平成 3 年 12 月

国際協力事業団
企画部・評価監理課



1123815 [1]

報告書目次 (スペイン語、日本語版作成)

評価対象プロジェクトの位置図

目次

1. 合同評価調査の概要	1
1-1 合同評価調査の目的と経緯	1
1-2 評価対象プロジェクト	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査団の日程	2
1-5 主要面談者	4
1-6 合同評価の方法	5
2. 案件の概要	9
3. 評価結果要約	15
3-1 メキシコ側評価結果要約	17
3-1-1 選鉱・製錬技術育成協力	17
3-1-2 未利用硫化鉄開発技術協力	18
3-2 日本側評価結果要約	21
3-2-1 選鉱・製錬技術育成協力	21
3-2-2 未利用硫化鉄開発技術協力	24
4. メキシコ側評価結果	29
4-1 選鉱製錬技術育成協力	31
4-1-1 目標達成度	31
4-1-2 案件の効果	33
4-1-3 自立発展性	36
4-1-4 当初計画の妥当性	37
4-1-5 実施の効率性	38

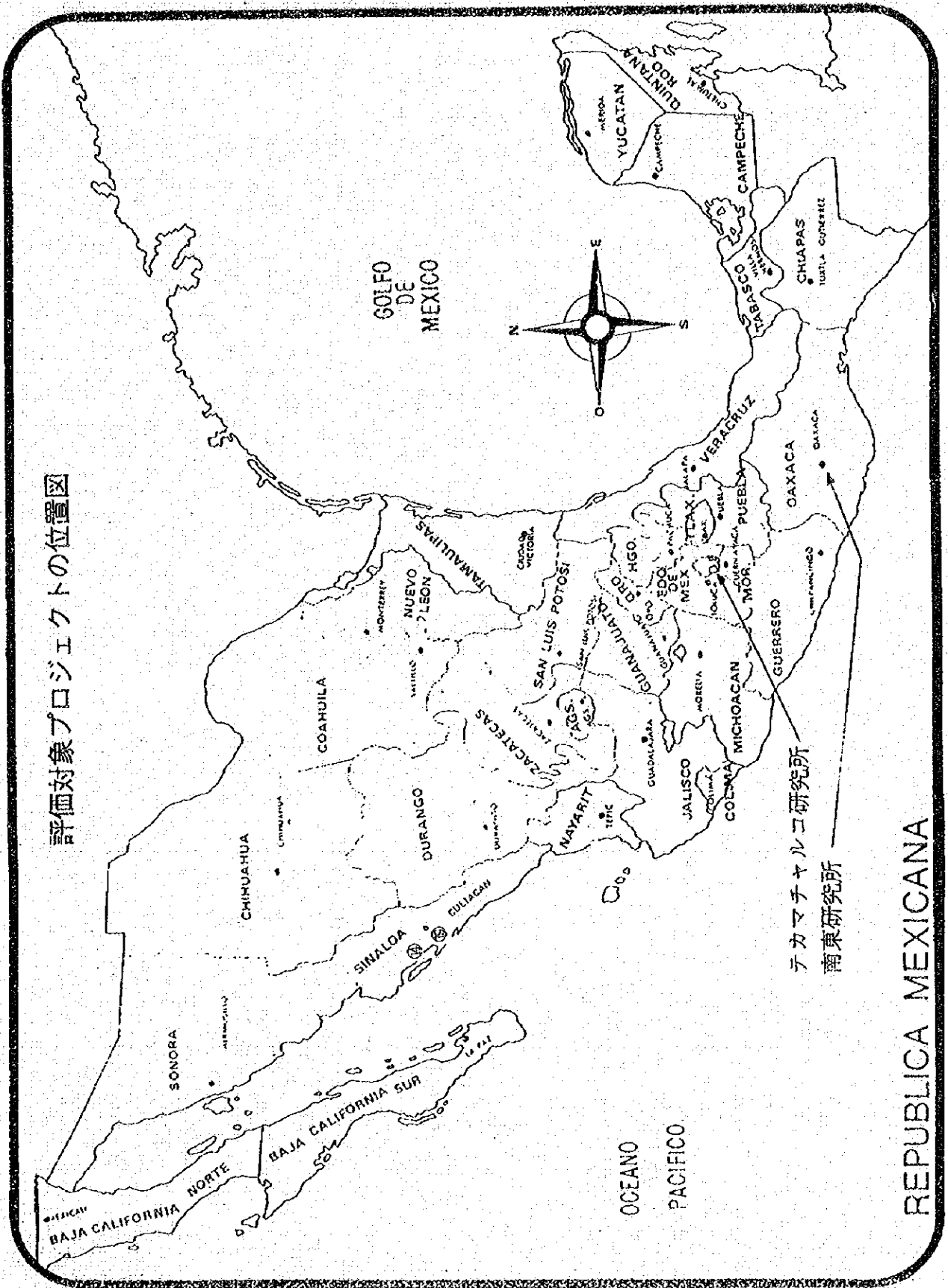
4-1-6	評価結果のフィードバック	40
4-2	未利用硫化鉄開発技術協力	45
4-2-1	目標達成度	45
4-2-2	案件の効果	47
4-2-3	自立発展性	50
4-2-4	当初計画の妥当性	52
4-2-5	実施の効率性	53
4-2-6	評価結果のフィードバック	55
4-3	日本側評価結果の分析・考察	58
5.	日本側評価結果	63
5-1	選鉄製錬技術育成協力	65
5-1-1	目標達成度	65
5-1-2	案件の効果	69
5-1-3	自立発展性	75
5-1-4	当初計画の妥当性	78
5-1-5	実施の効率性	79
5-1-6	評価結果のフィードバック	83
5-2	未利用硫化鉄開発技術協力	86
5-2-1	目標達成度	86
5-2-2	案件の効果	90
5-2-3	自立発展性	92
5-2-4	当初計画の妥当性	96
5-2-5	実施の効率性	97
5-2-6	評価結果のフィードバック	99
5-3	メキシコ側評価結果の分析・考察	100

6. 教訓と提言	105
----------------	-----

[参考資料]

1. 日本側評価結果の要約	113
2. アンケート原票	125
3. アンケート結果の集計表	169
4. 合同評価調査のS/W	193

評価対象プロジェクトの位置図



REPUBLICA MEXICANA

1. 合同評価調査の概要

1. 合同評価調査の概要

1-1 合同評価調査の目的と経緯

今回の日本・メキシコ合同評価調査の目的は、メキシコに於て国際協力事業団が実施したプロジェクト方式技術協力について、日本・メキシコ合同による評価を実施し、協力の実態・効果および問題点について共通の認識を得ると共に、今後の新規案件の形成や実施方法の改善に資する事である。そのため本調査においては、(1)出来る限り客観性を持ち、かつ体系的に一貫したものであること、(2)事業サイクルの中の一部として捉えられ、案件の選定から事前調査、協力実施を経て協力終了後のメキシコ側の運営状況に至るプロジェクトの全サイクルを視野において評価されること、を重視した。

合同評価調査は、これまですでにタイ(62年度)、フィリピン(63年度)、インドネシア(平成元年度)において実施されており、中南米ではメキシコが初めてである。評価対象プロジェクトは鉱業分野において実施された次項にのべる2プロジェクトである。

1-2 評価対象プロジェクト

①選鉱・製錬技術育成協力(プロ技) S54.12~59.12

②未利用硫化鉄開発技術協力(プロ技) S61.2~H2.

1-3 調査団の構成

日本側調査団

団長： 後藤佐吉(東京大学名誉教授)

向井靖雄(JICA国際協力専門員)

山口裕三(JICA企画部評価監理課)

武部 昇(国際開発センター研究主幹)

中村正司(" 研究職託)

津田 潤(" 研究員)

メキシコ側調査団

団長： Lic. Hernan Gutierrez G., Director de Evaluacion y Enlaces Nacionales, Direccion General de Cooperacion, SRE
Lic. Efrén María Lopez, Subdirector de Cooperacion con Países del Group B, SRE
Lic. Héctor Uribe Ceron, Subdirector para Entidades Publicas
Dr. David Euresil Reyna, Director General, Mercadotecnia de Metales y Minerales
Ing. Federico Rodríguez Vivano, Gerente de Proyectos
Lic. Ricardo Ayon Rangel, Economista, Mercadotecnia de Metales y Minerales
Ing. Luis Javier Cerecedo Diego, Ingeniero de Minas, Mercadotecnia de Metales y Minerales

1-4 調査団の日程

本合同評価は、表 1-1 のスケジュールに従い実施された。調査期間中調査団は 4 月、7～8 月、12 月の 3 回にわたりメキシコを訪問した。

表1-1 合同評価調査実施スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1. 調査手法に関する打合せ、 S/W締結 (4/15)	■								
2. 資料・情報の蒐集・分析、 アンケート票作成・配布、 日本人専門家へのヒアリング実施		□							
3. 合同評価実施 (7/22~8/29)				■					
4. 報告書作成							□		
5. 報告会実施 (12/5)									■

■ メキシコでの現地作業

□ 国内作業

1-5 主要面談者

テカマチャルコ研究所関係

1. Ing. Homero Monjardin (C F Mの研究所担当副所長)
2. Ing. German Lozano (研究所長)
3. Ing. Flavia Bertoldi (カウンターパート)
4. Ing. Rolando Nieto
5. Ing. Alfonso Cruz (カウンターパート)
6. Ing. Humberto Concha (カウンターパート)
7. Ing. Jesus Zenteno Ochoa
8. Ing. Yasumasa Ito (元専門家)
9. Ing. Kenji Mikami (元専門家)

オアハカ研究所関係

1. Ing. Federico de Zuniga (カウンターパート兼研究所長)
2. Ing. Raul Isaak (カウンターパート)
3. Ing. Flor de Maria Harp (カウンターパート)
4. Ing. Eduardo Islas (カウンターパート)
5. Ing. Enrique Gomez (カウンターパート)
6. Ing. Irma Julieta Cortoba (カウンターパート)
7. Ing. Juana Sanchez Cruz (カウンターパート)
8. Ing. Rafael Ruiz
9. Ing. Josefina Ocegüera (カウンターパート)
10. Ing. Gabriel Lopez Chavez
11. Ing. Humberto Romero
12. Ing. Yolanda Baldéras (カウンターパート)
13. Ing. Antonio Aquino (カウンターパート)

1-6 合同評価の方法

・実施体制については、メキシコ側は外務省国際科学技術協力局が担当し、日本側はJICAが担当した。

・調査スケジュールについては、平成3年4月に予備調査を実施（メキシコ側と調査方法についての打ち合わせ、S/Wの締結）、同5月～6月両国国内において国内準備（アンケート、インタビュー調査の準備）、同7月～8月本格調査を実施（ヒアリング、インタビュー調査の実施及び暫定的報告書のとりまとめ）、同9月～10月両国国内において報告書作成作業を行ない、同12月メキシコにおいて報告会、セミナー実施の予定である。

・評価は可能なかぎり共通のデータに基づき、下記の同じ評価項目について、それぞれの調査団が別々に評価を行なった。

・共通のデータに基づき評価を行なうために、質問表は合同で作成した。また、インタビューについても合同で実施した。（ただし日本在住の元専門家は、日本においてインタビューを実施した。）質問表の配布数はテカマチャルコ研究所関係124、南東研究所126であり、またその回収結果とインタビュー実施者は次の通りである。

プロジェクト	アンケート配付先	同、回収数	インタビュー実施
選鉱・製錬技術育成協力 (テカマチャルコ研究所)	元専門家	4名	2名
	カウンターパート等	10名	7名
未利用硫化鉄開発技術協力 (南東研究所)	元専門家	8名	2名
	カウンターパート等	15名	13名
ユーザー	テカマチャルコ研究所所管	9名	—
	南東研究所所管	5名	—
	その他(潜在ユーザー)	27名	—

- 1) 元専門家とは、当該プロジェクトに派遣された専門家をさす。
- 2) カウンターパート等とは、当該プロジェクト実施当時のカウンターパート及び当該研究所職員をさす。
- 3) ユーザーとは、当該研究所に分析依頼をする可能性のある鉱業関係者(会社)をさす。

・評価項目は以下の通りである。

(A) 目標達成度 ― ここでは、当初企図された達成目標と対比して、実現された具体的結果を検討し、かつその実現された結果を誘導・決定した諸要因、諸条件を分析した。具体的な検討項目は次の通りである。

- ①開発目標への貢献
- ②案件目的の達成度
- ③アウトプット計画の達成度
- ④インプット計画の達成度

(B) 案件の効果 ― ここでは、プロジェクトの実施に伴う直接的、間接的效果（インパクト）を分析した。具体的な検討項目は次の通りである。

- ①プロジェクトの実施による直接的効果
- ②プロジェクトの実施に伴う間接的效果
- ③マイナスの効果及びその発生要因

(C) 自立発展性 ― ここでは、案件の自立度、持続的な発展の可能性を、技術面、組織制度面、経済面の諸側面から、分析した。具体的な検討項目は次の通りである。

- ①技術的自立発展性
- ②組織的自立発展性
- ③経済的自立発展性

(D) 当初計画の適切性 ― ここでは、案件が当初計画段階において、開発戦略及び諸課題からみて妥当なプロジェクト設計になっていたかどうかを検討した。具体的な検討項目は次の通りである。

- ①メキシコ側の自国ニーズの把握状況
- ②日本側によるメキシコのニーズの把握状況
- ③両国の合意形成

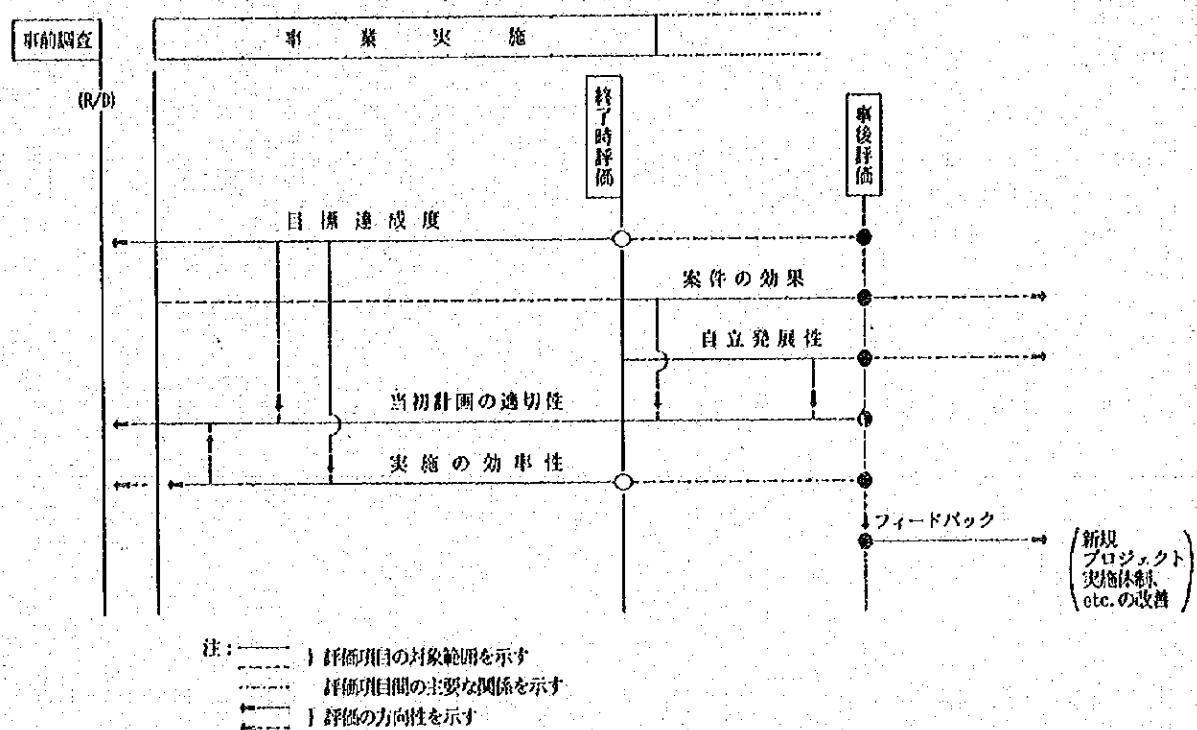
(E) 実施効率性 ― ここでは、案件を実施するためにとられた手段、方法、期間、等の適切度を検討した。具体的な検討項目は次の通りである。

- ①日本側の協力実施のタイミングと効率性
- ②メキシコ側の協力実施のタイミングの効率性
- ③他の技術協力形態による本プロジェクト支援の効率性

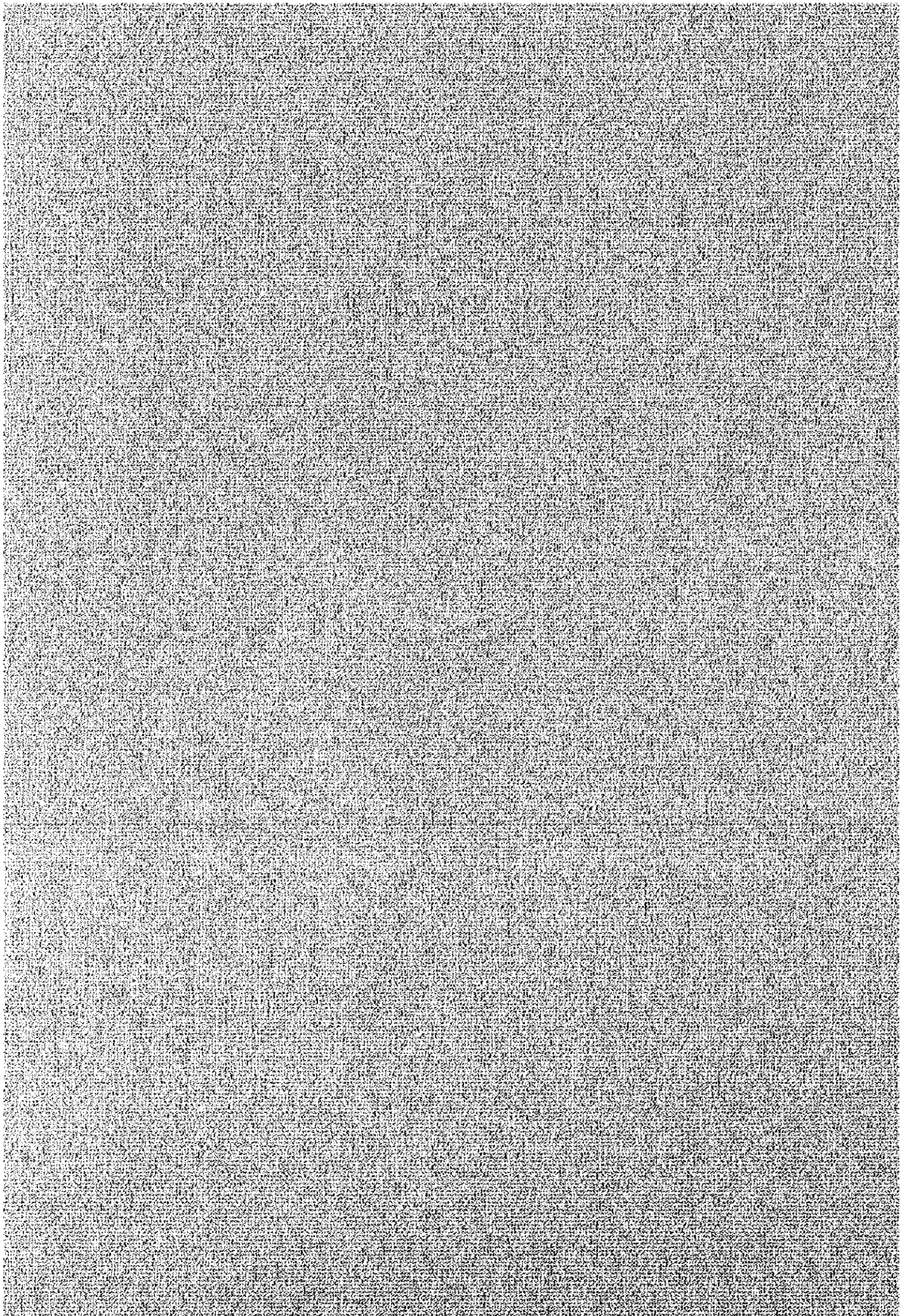
(F) 評価結果のフィードバック — ここでは、評価結果を新しい事業への教訓としてフィードバックするための方法を検討した。具体的な検討項目は次の通りである。

- ①技術協力実施上、改善すべき事項
- ②制度的改変が必要と考えられる事項
- ③教訓と提言

図1 事業実施サイクルと事後評価との関連



2. 案件の概要



2. 案件の概要

①選鉱・製錬技術育成協力（プロ技）S54.12～59.12

1977年8月に中南米プロジェクト選定確認調査団訪墨の折り、調査団に対しメキシコ国有財産工業振興省（CFM）より、非鉄金属、鉱物の選鉱、製錬に関する技術開発・技術指導・人材養成につき協力の打診があった。1978年には、メキシコ国政府は、非鉄金属の選鉱・製錬部門に対する日本の技術協力を正式に要請した。

これに対し日本は昭和53年10月に事前調査団を派遣し、協力の可能性について調査した。昭和54年11月には、上記事前調査の結果を踏まえ、実施協議チームを派遣し、メキシコ側関係機関と協議し、討議と議事録にとりまとめ署名した。

本プロジェクトは国有財産工業振興省・鉱業振興局選鉱製錬研究所（テカマチャルコ研究所）に対して技術研究開発・現場指導及び人材養成などの能力を付与することを目的とし、①銅・鉛・亜鉛等を含有する複雑硫化鉱の選鉱技術、②風化によって生成した酸化銅鉱の製錬技術、③鉱石処理に不可欠な分析技術等の技術指導を行うものである。

57年度は、長期専門家4名を引き続き派遣するとともに、溶媒抽出装置他の機材供与、セグレゲーション試験装置の試作改良及び研修員3名の受け入れを実施した。

58年度は、昭和58年12月の協力期間終了に先立ち、昭和58年10月エバリュエーションを行った結果、選鉱分野については更に1年間協力を継続することとした。また、偏光顕微鏡他の機材供与及び研修員2名の受け入れを実施した。

59年度は選鉱分野について行ったフォローアップが終了して、協力も最終的に完了した。

年 度	調査団			専門家人数		供与機材 主要機材名
	調査の種類	調査期間	人数	継続	新規	
53	事前調査	53.10.18～53.11.16	4			
54	実施協議	54.11.24～54.12.8	3	—	4	
55	計画打合	55.11.26～55.12.10	4	—	4	赤外分光光度計、示差熱分析計
56	巡回指導	57.1.27～57.2.12	4	4	2	X線蛍光分析装置、原子吸光光度計
57	同上報告書作成			4	3	パソコン、溶媒抽出、金属圧延機、セグレーション装置
57	巡回指導	57.11.17～57.12.1	2			
58	同上報告書作成			4	0	小型連続浮選機、偏光顕微鏡
58	パリアーシオン	58.10.24～58.11.2	4			
59	同上報告書作成			1	1	マイクロナイフ、X線装置用電球

②未利用硫化鉄開発技術協力（プロ技）S61.2～H2.2

オアハカ州を中心とするメキシコ東南部は、メキシコ国内でも最も開発の遅れた地域の一つとなっており、1983年から開始された国家開発計画においても、同地域の開発は最重要案件の一つとなっている。同国政府としては、この地域を開発するに当たっては、未利用のまま放置されている豊富な硫化鉄資源を最大限に利用して行きたい考えである。それには鉄物分析等の基礎研究・試験及び操業改善に向けての選鉄・製鉄等の技術を確立するとともに、技術者の養成を図る必要があり、日本に技術協力が依頼された。これに対し日本は昭和59年度に事前調査団を派遣し、要請背景の調査と協力内容の概念設計を行った。

これを受け、昭和60年度は長期調査員2名を5月及び8月に派遣し、協力計画の詳細設計を行うとともに、昭和61年2月には実施協議チームを派遣し、平成2年2月17日までの4年間の協力にかかるR/Dに署名、協力を開始した。

協力の内容は下記の通りである。

- (1) 比較的多量の有価金属を含有する未利用硫化鉄の選鉄技術
- (2) 硫化鉄中に緻密に含有される有価金属を回収するための焙焼・塩化揮発製鉄技術
- (3) 選鉄及び製鉄産物の迅速分析技術

等の基礎技術を移転し、

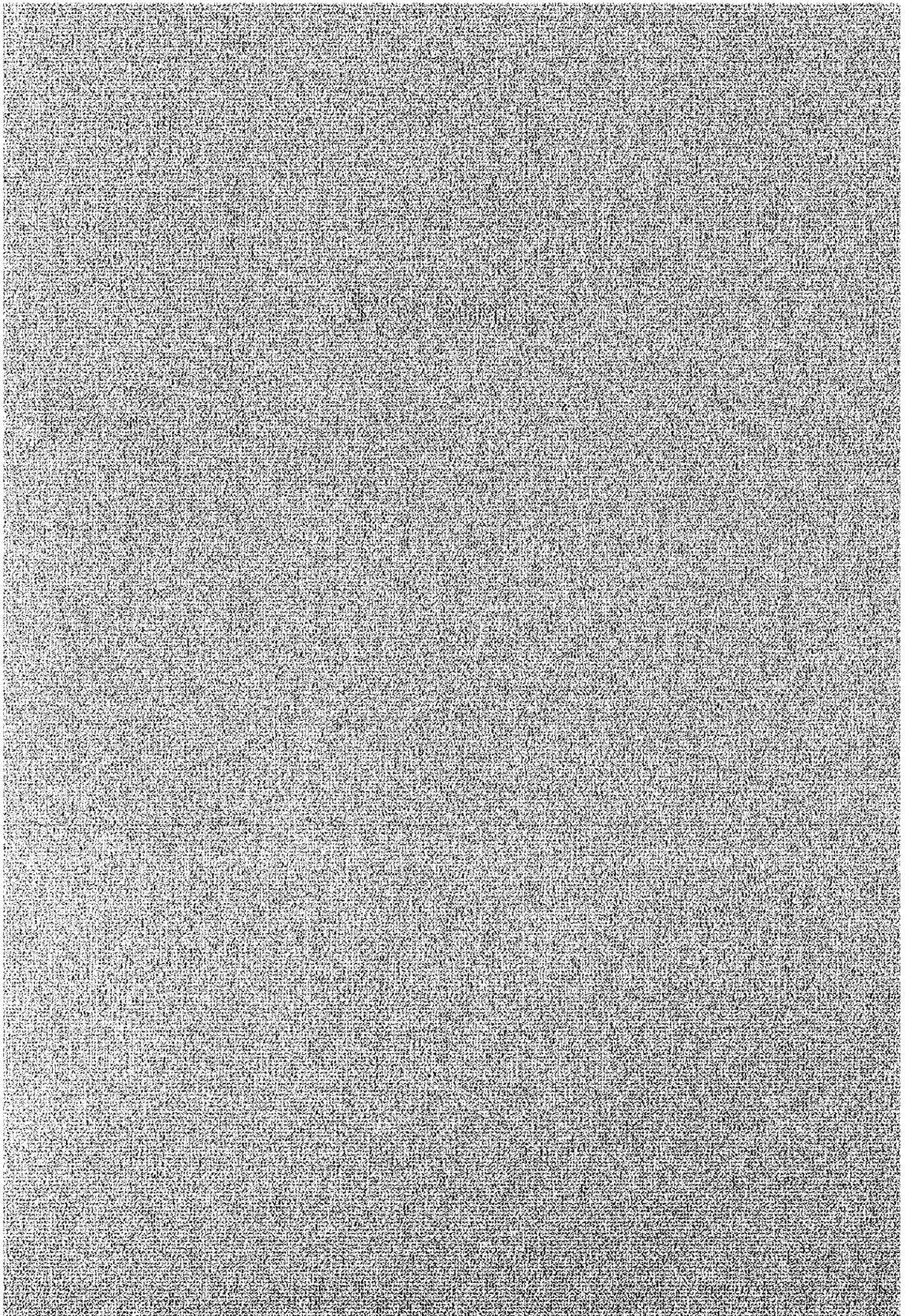
①中規模製錬プラントの設置

②中規模プラントの運転能力の育成

を行うことによって、含金・銀・銅硫化鉱物等の未利用鉱物資源の活用を図る。

年 度	調査団			専門家人数		供与機材
	調査の種類	調査期間	人数	継続	新規	主要機材名
59	事前調査	60.3.6.~60.3.17	6			
60	実施協議	61.2.12~61.2.21	5	—	2	
61	計画打合	62.3.9~62.3.20	4	—	5	蛍光X線、X線回折、 パイロットプラント
62	巡回指導	63.4.10~63.4.22	5	3	3	焙焼設備、ガス洗浄、塩化揮発
63	計画打合		4	1	10	ビードキョウター、連続磨鉱分級
H1	評価調査	1.10.23~1.11.3		2	9	

3. 評価結果要約



3. 評価結果要約

3-1 メキシコ側評価結果要約

3-1-1 選鉱・製錬技術育成協力

1. 目標達成度

プロジェクトの実施に（メキシコ側・日本側より）参与した研究所職員へのアンケート調査・インタビューの結果によれば、目標達成度は選鉱・製錬分野では低かったが、化学分析分野では満足の行く結果となった。これは新しい機械を使用することへの関心が高かったこともその一因である。

2. プロジェクトの効果

研究所内でもっとも大きな効果は主として機材供与によるものであり、特に分析方法、テクノロジーのレベルアップにつながった点である。

研究所以外への技術的・経済的・社会的影響は期待以下にとどまった。これは、研究所内で行われた活動の普及不足や金属価格の低迷によるメキシコ鉱業界の不況がその原因となっている。

3. 自立発展性

自立発展性の面においても、調査対象者の意見によれば、選鉱・製錬分野では技術的自立発展性は望めないという。これはカウンターパートの習得した知識が同じ分野の他の同僚に移転されていないことによる。ただし、分析分野では状況は全く反対であった。

経済面でも、独立採算の可能性は非常に薄い。これは、実験結果が満足すべきようなものでなく、日本におけるような金属回収率に達することができなかったこと、及びこのような実験へのサービス需要が増加していないことが原因である。

4. 当初計画の妥当性

アンケート調査に回答を寄せた人のうち、かなりの数の人が計画・目標設定とも適切であった、と答えているにもかかわらず、インタビューにおいては大部分の人がこのプロジェクト協力の実施目的・範囲などを知らなかったことが判明した。

また現在のところ処理の容易な硫化鉄の鉱床が十分にあり国内需要を満たしているため、難処理鉄の選鉱は優先順位が高くない、というコメントもあるものの、一方ではこうしたテクノロジーの開発

に着手し、将来に備えることは大切であるとの指摘もあった。

5. 実施の効率性

日本側・メキシコ側のプロジェクト実施の効率については、アンケート、インタビューにより得られた情報は、一般的に日本・メ双方に対し好意的な見方を示している。

研修プログラムについては、日本で研修を受けたものの大部分が、これらプログラムは研修というよりも日本の鉱山会社のプラント、研究所への見学旅行に近いものであった、との感想を述べている。又、必要性に照らしてその内容や効率を評価するに当たっては研修期間が短いとのコメントが目立った。

6. 評価結果のフィードバック

プロジェクトの当初の考え方は、かなり成功の可能性を持ったものであったにもかかわらず、その実施期間中に起きた種々の経済問題により、技術移転の結果が大きな打撃を受けることとなったと言える。

上記の点は、プロジェクト発掘の段階から相手国の経済動向につき、長期的展望を持たねばならないことを示している。また、当初から実施すべき協力スキームに留意し、必要ならば調査・評価を行った上、プロジェクトの目的を変更したりすることも考えるべきであろう。

又、この事後評価により、当プロジェクト実施中、対象分野（特に選鉱・製錬分野）に種々の問題が存在したことが判明した。しかし、このテカマチャルコ研究所プロジェクトがJICAとCFMの間の、この種の技術協力の端緒となったものであり、双方にとってある意味での学習期間であったことを考えれば当然とも言えよう。

このプロジェクトで認められた欠陥の多くは、次の南東研究所の技術協力プロジェクトでは改善され、その結果次のプロジェクトの目標達成度が当プロジェクトより高くなったことは明記されるべきである。

3-1-2 未利用硫化鉄開発技術協力

1. 目標達成度

JICAとCFMとの間で結ばれた協力協定に設定された技術移転の目標は十分達成された、と言うのが終了時評価の結果であったが、日本・メキシコ合同の事後評価においても、この点が完全に確

認された。

このプロジェクトについては、一般目標・その到達範囲等が十分に検討され、目的・活動計画等も明確に設定されて、プロジェクトは順調に実施された。これは特に前のテカマチャルコ研究所における選鉱・製錬技術協力プロジェクトの経験を活かし、仕事の仕方、組織のあり方等を改変し、言語の障害により起こる種々の問題の克服に努めたことによる所が大きい。

2. プロジェクトの効果

このプロジェクトを契機として南東研究所が設立され、メキシコ南東部における最初の鉱業支援機関となった。組織的にもパイロットプラント建設に見合った形態が採用され、近代的機材をそなえた総合的なラボラトリーを完備するなど、組織的インパクトは大きいといえる。

しかしながら、その経済的効果はまだ現れていない。これはプロジェクト終了後まだ時間が経って、パイロットプラントでは実験が行われていて、工業レベルのプロジェクトの実施に至っていないためである。また、南東研究所の提供できるサービスの普及もあまり行われていないため、サービス依頼件数も増加していない。この意味において、プロジェクトはまだ未成熟で、そのため効果が十分に現れていないと言えよう。

対外的影響についても同様なことが言え、プロジェクト終了後間もないため、その影響といえるような変化はまだ認められない。しかし、ラボレベルの第三国研修がCFMの研究所ですでに実施されており、一定の貢献を行っていることも事実である。

3. 自立発展性

評価結果によれば、当プロジェクトは技術的にも最新の先端設備を備えており、自立発展の可能性は高い。又、組織面においてもCFMが同研究所の影響地域内で鉱業振興を促進することをその責務とし、同研究所に研究機関としての役割を求めているため、自立的に機能できるような条件が整っている。他方、公立の研究所への補助金削減政策もとられている。

このような状況から、研究所の活動が均衡点に達することが期待される。このためには、宣伝普及活動を強化し、サービス提供契約や依頼件数の増加に努め、中長期的に経済的自立を図るべきであろう。この意味では、パイロットプラントをその他の難処理鉱に使用することが試みられ、良い結果を上げており、プラント操業の独立採算の可能性もある。

4. 当初計画の妥当性

南東研究所の存在自体がJICAとCFMの間の技術協力と密接な関係を持つところから、プロジェクトの妥当性は非常に高く評価されている。又、パイロットプラントはこの種のものとしてはメキシコ唯一のものであり、TEC-KOWAプロセスも非常に新しいプロセスである所から、当プロジェクトはCFMの各研究所が技術面・経済面・管理面でレベルアップする為の、又とない機会とされた。

プロジェクトの所在地、実施期間等に関しては、多くの人が適切であったと回答し、プロジェクトの経済的インパクトについても、金属価格がR/D締結時と同じレベルを維持していたらずいぶん違ったものとなったであろうと述べている。

5. 実施の効率性

評価調査の重要な一部として、メキシコ側・日本人専門家双方の技術移転活動の効率性の確認に努めた。アンケート・インタビューで表明された意見によれば、当初発生したコミュニケーションの問題、パイロットプラントの据えつけや、機材送付の遅れ等の問題があったにもかかわらず、これらの問題も解決され、非常に特殊な場合を除き、スムーズに業務が実施された。

6. 評価結果のフィードバック

ここではプロジェクトの要請書作成から技術移転活動が正式に終了した後の成果の評価まで、プロジェクト実施の全工程に渡って現われた主要な要素をピックアップするわけであり、非常に重要な項目と言える。報告書では、JICAの協力システムの各段階につき、良い結果をもたらした要因、あるいは然るべく改善することにより、将来の協力事業に資することとなるような要因を指摘した。

ここでは、その中で最重要なものについてのみ列記する。

・ 相手国の国レベル、部門レベルの開発戦略を踏まえ、実施するプロジェクトのタイプを十分に検討する。事前調査の実施中やR/D・業務計画の作成に際し、目標・目的・資金・範囲・一般的枠組み等を十分討議の上明確にし、業務計画中にプロジェクト実施上障害となるような点に備える措置を考えておく。

- ・相手組織に効率的な業務遂行を可能とし、問題が起きた場合にもその解決が可能となるような組織形態を求める。
- ・コミュニケーションの障害を回避するため、カウンターパート・専門家に共通言語を身につけさせる。
- ・プロジェクトの対外的効果を拡大するため、普及チャンネルの増大に努める。

3-2 日本側評価結果要約

3-2-1 選鉱・製錬技術育成協力

1. 目標達成度

1) 当初計画

- ①複雑硫化鉱の選鉱技術の移転。
- ②酸化鉱のセグリゲーション法による製錬技術の移転。
- ③複雑硫化鉱及び酸化鉱の分析技術の移転。

2) 事後評価結果

- ①選鉱部門では基礎技術の移転は終了。又一部の鉱石については応用技術も移転済。
- ②製錬部門ではセグリゲーション法の基礎技術しか技術移転は行われていない。
- ③分析部門では当初計画の分析技術の移転が達成された。

3) 目標達成度及び未達成の要因

- ①選鉱・製錬部門ではコミュニケーションが悪く、専門家からカウンターパートへの移転技術はその他の職員に伝達されていない。
- ②選鉱・製錬部門ではプロジェクト終了後、カウンターパートが大量に退職した。
- ③選鉱対象鉱石の検討がR/D前に十分行われなかった。
- ④セグリゲーション法に対するメキシコ側の関心が薄かった。

⑤サンタロザリア鉱山の閉山で応用技術移転の必要性がなくなった。

⑥分析部門は部門内外のコミュニケーションが良かった。

2. 案件の効果

1) テカマチャルコ研究所への効果

①選鉱部門に関する技術的インパクトはネガティブであった。

②しかしながら、選鉱部門における移転技術はテカマチャルコ研究所から南東研究所に移管され生かされたという点からはポジティブな評価ができる。

③分析部門における技術的インパクトは非常に大きい。

2) テカマチャルコ研究所以外への効果

①本プロジェクトは技術的インパクトは、現在までそれほど大きくないが、基本的にはこの分野の日墨交流に貢献した。

②第三国研修を通してメキシコと中南米諸国との交流が深まった。

③選鉱・製錬部門については、現在のところ波及効果はあまり認められないが、大企業を中心に複雑硫化鉄の処理に対する関心が起こっている。

3) 効果発現の制約要因

①プロジェクトの実施期間（1980-84）においてメキシコ経済状況が悪化した。

②金属価格の低迷により鉱業活動が低迷し、依頼件数が増加していない。

③CFM研究所職員の大量の人員整理と希望退職者。

3. 自立発展性

①アンケート結果によれば、移転技術の自立発展性については選鉱・製錬部門ではネガティブ、分析部門ではポジティブであった。

②その理由として選鉱・製錬部門ではカウンターパートの退職等があったが、一方分析部門では、カウンターパートの多くが継続勤務し、移転技術が維持されていることが指摘できる。

③研究所の技術をCFM研究所外に普及・宣伝（技術交流・研修など）するための組織的対応が十分でない。

4. 当初計画の適切性

- ①評価の小項目（移転技術とニーズの適合性、移転技術レベルの適切性、目標設定の明確性）については、一般的にはポジティブと考えられる。
- ②しかしながら選鉱分野ではプロジェクトの目標が不明確で、かつ対象鉱石の検討がR/D前に十分行われなかった。
- ③パイロットプラントについては、R/Dにふれられているにもかかわらずその建設費の負担についてR/Dに記載されていない。
- ④このような状況であったため、プロジェクトの運営が実施機関の予算事情と関心度に大きく左右された。

5. 実施の効率性

- ①一般的にはポジティブであったと考えられる。
- ②しかしながら専門家とカウンターパートの間のコミュニケーションが不足し、プロジェクト実施チームと他の職員とのコミュニケーションが無かった。
- ③日本における研修については、期間が短く内容が少ないとの問題があった。

6. 評価結果のフィードバック

1) 要請から事前調査まで

- ①メキシコ側に、日本の援助スキームに対する理解不足があった。
- ②メキシコ側に、国内事情の誤認（のちに鉱山閉鎖による影響が発生など。）があった。

2) 事前調査からプロジェクト実施前まで

- ①とくに選鉱分野においてプロジェクトの性格規定をめぐる齟齬があった。技術移転対象としてのサンクトラサリア鉱石の適否が十分検討されなかった。
- ②パイロットプラントについても、R/Dのマスタープランにうたわれているにもかかわらず、予算措置に関して、何も述べられていなかった。

3) プロジェクト実施中

この期間に発生した主要な問題点は、次のとおり。

- ①日本側に原因があると思われるもの
 - ・ 専門家の派遣の遅延

- ・ 機材の購送遅延

- ↳ 当初における専門家の語学力不足

②メキシコ側に原因があると思われるもの

- ・ 機材の通関の遅れ

- ・ カウンターパートの大量の退職

③両方に原因があると思われるもの

- ・ カウンターパートと他の職員の連絡の悪さ

- ・ 日本への派遣研修員の選定の不適切性

- ・ マニュアルのスペイン語版の不足

4) プロジェクト終了後

①カウンターパートの大量退職により、その成果が蓄積されていない。

②C/Pと一般職員のコミュニケーションが悪かった。

③スペアパーツ・消耗品の補給システムに不安がある。

④本プロジェクトの教訓はその多くが未利用硫化鉄開発技術協力プロジェクトに生かされ、組織制度的対応がなされている。

3-2-2 未利用硫化鉄開発技術協力

1. 目標達成度

1) 当初計画

①未利用複雑硫化鉄の選鉄技術の移転。

②焙焼・塩化揮発焼成技術の移転。

③選鉄及び製錬産物の迅速分析技術の移転。

2) 事後評価結果

①選鉄・製錬・分析の各分野において、当初計画の実験及び研究が達成され自立可能となった。

②選鉄、焙焼・塩化揮発製錬パイロットプラントの運転操作について自立可能となった。

③選鉄技術に関し、基礎試験から本格試験に至るまで相当程度技術移転された。

④選鉄・製錬産物の分析について自立可能となった。

3) 目標達成の要因

- ①カウンターパートの複数配置、種々な組織・制度的工夫を行う等、前のプロジェクト（選鉱・製錬技術育成協力）における反省に基づいた経験が生かされている。
- ②本プロジェクトの目的がメキシコ側によく理解され、技術移転のプロセスも特段の問題なくスムーズに行われた。

2. 案件の効果

1) 南東研究所への効果

- ①全体として技術的インパクトは大きい、と判断される。
- ②選鉱部門では技術レベルの向上が見られた。特に選鉱パイロットプラントは、今後大きなインパクトをもたらさう可能性がある。
- ③TEC-KOWA法については、基礎技術及びパイロットプラントの操業技術が移転された。ティサバ鉱の開発計画が現在実現化の段階にあり、そうなるとインパクトはより大きくなると考えられる。
- ④南東研究所への予算獲得に対するインパクトがあった。しかし、委託研究費の収入増については変化がなかった。

2) 南東研究所以外への効果

- ①研究所以外への技術的・制度的インパクトは少ない。
- ②第三国研修を通じて、メキシコと中南米諸国との交流が深まった。

3) 効果発現の制約要因

- ①金属価格の低迷による鉱業活動の低調によりサービス需要の増加がなかった。

3. 自立発展性

- ①機材の保守管理状況は良好であり、またカウンターパートの定着が良く、技術的自立発展性の可能性が高い、と判断される。しかしながら、マニュアルの整備が必要である。
- ②パイロットプラント部の新設など組織改変、移転技術の伝達のための会議設定等の組織的対応をもって、技術の自立発展性をサポートしている。
- ③現状では南東研究所は、それ自身の収入では経済的に自立しえない状況にある、と判断される。このことが、将来、南東研究所の性格を規定する要因の一つとなろう。

④研究所の技術をCFM研究所外に普及・宣伝するための組織的対応がまだ十分でない。

4. 当初計画の適切性

①評価の小項目（移転技術とニーズの適合性、移転技術レベルの適切性、目標設定の明確性）については、かなり良い。

②当初計画は十分な情報収集のベースの上で基本的に双方の合意に基づいて作成された。

5. 実施の効率性

①専門家とカウンターパートの間のコミュニケーションは当初、若干の問題（言語、専門家の適性など）があった。

②定期的に各種所内会議が開催され、プロジェクト運営、技術伝播が効率的に行われた。

③相互のチームリーダー間においては意志疎通が十分に行われた。

④カウンターパートを複数配置することにより、技術移転の継続的な伝達が行われた。

⑤日本における研修については、期間が短く内容が少ないとの問題があった。

6. 評価結果のフィードバック

1) 要請から事前調査まで

①本プロジェクトと選鉱・製錬技術育成協力事業は、CFMの開発戦略に沿い、一貫したものとして位置づけられている。

②本プロジェクトは、事前調査前の段階において、順調に推移している。

2) 事前調査からプロジェクト実施前まで

①選鉱・製錬技術育成協力事業の教訓が生かされ、R/D及びマスタープランがより明解となった。

②しかしながら、対象鉱石の供給は不十分であった。

3) プロジェクト実施中

①選鉱・製錬技術育成協力事業の教訓が生かされ、技術移転・所内伝播システムがうまく行った。

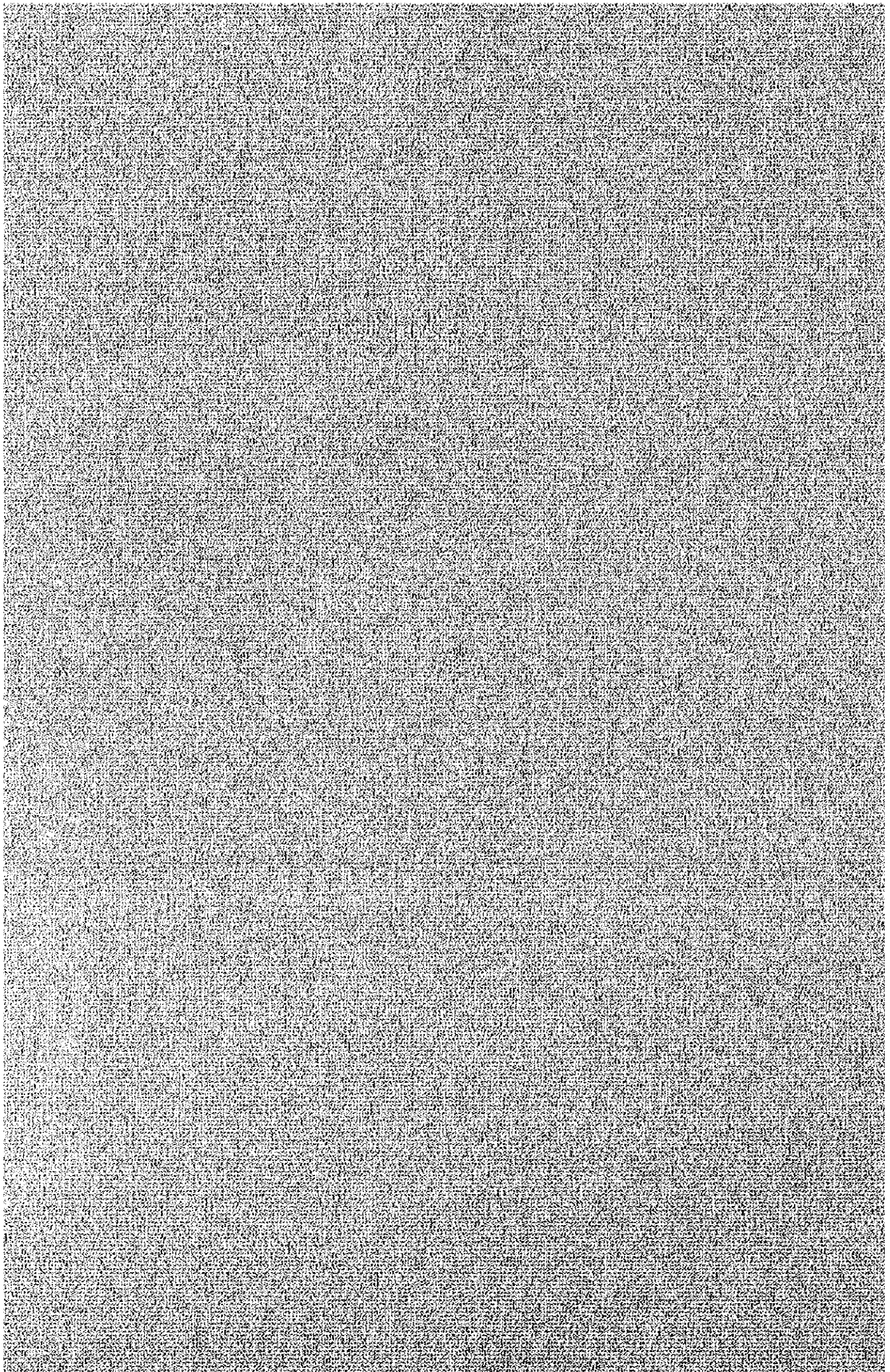
②問題点としては、原鉱の供給計画の大幅な変更、パイロットプラントの選れによる技術移転計画の変更（期間の圧縮）が見られた。

③専門家派遣、供与機材の購送、機材の引取りは順調に行われた。

4) プロジェクト終了後

①プロジェクト終了(1990)後まもないこともあって、特記すべき問題はない。

4. メキシコ側評価結果



4. メキシコ側評価結果

4-1 選鉱製錬技術育成協力

4-1-1 目標達成度

本評価項目に関しては、次の5項目の計画達成度が分析された：

- 1) 複雑硫化鉄の浮遊選鉱法に関する基礎技術の移転
- 2) 複雑硫化鉄の浮遊選鉱法に関する応用技術の移転
- 3) 酸化銅鉄のセグレーション法に関する基礎技術の移転
- 4) 酸化銅鉄のセグレーション法に関する応用技術の移転
- 5) 製錬後鉄石の迅速分析技術の移転

アンケート調査の回答を基に作成した集計表によれば、回答者の内4名はテカマチャルコ研究所における技術移転は、同プロジェクトで実施された試験結果が貧しいことから、きわめて少なかったと指摘し、また、3名は意見を表明するのに十分な根拠を持たないか、あるいは日本人専門家の直接のカウンターパートではなかったため、未回答であった。残り3名は、技術移転は特に分析部門では「良かった」または「ある程度まで」と述べた。

この点に関し、プロジェクトに参加した専門家のうち2名は技術移転はある程度までうまく行ったと評価し、後の2名は自己の専門分野に限定しての回答であるが好意的な回答を寄せている。

注目すべきことは、現時点での上の評価はプロジェクトの終了時評価（表No. 1参照）と顕著に異なっているという事である。その理由は今回のメキシコ側アンケート対象者は、終了時評価実施者と全く異なっているためである（現CFM研究所統括マネージャーであるオメロ・モンハルディン氏は唯一の例外である）。

表 No. 1

目標	プロジェクト終了時の結果
目標No.1	良い
目標No.2	ある程度良い
目標No.3	良い
目標No.4	非常に良い
目標No.5	良い

この技術協力プロジェクトに参加した技術者の経験をより広く把握するため、テカマチャルコ研究所研究員に対し一連のインタビューを行なった結果、技術移転があまり行なわれなかったと判断した理由と意味について以下に述べるような重要な側面が明らかになった：

選鉱部門では、テスト結果は好ましいものではなかった（職員によれば結果は不十分とのこと）。これはタルバ鉱とティリバ鉱が、日本のプラントが扱っているものとは異なった組成を示したためである。日本では満足の行く回収結果を伴う技術が複雑硫化鉱向けに採用されている。このため、プロセスを変更する必要にせまられたが、このプロジェクト内ではもはや対応することができなかった。

製錬部門に関しては、酸化銅鉱のセグレゲーション法によるテスト結果はより希望のものであるものであった。しかしながら、テスト結果を活用するはずの企業が、当時の銅価格に係わる経済的諸条件により、パイロットプラント規模でのテストを続けるための資金が不足し、さらに、この研究を続けるために必要な別の鉱山からの同種鉱物の調達もできなかったため、この部門の協力は完結しなかった。

化学分析部門については、アンケート結果は他の部門より良かった。なぜなら回答者全員のうち3名は、移転は「良い」ないし「非常に良い」と答え、1名は「ある程度良い」、そして2名が「移転はなかった」と答えている。

この項目について回答を行っていない4名の内2名は化学部門に属さない研究員であり、また残りの2名はプロジェクトの目標について知らなかったと述べている。

分析部門の研究員へのインタビューでは、近代的な分析技術移転の広範囲な成功が強調されている。なぜならば、技術の理論的知識は存在していたが、機材供与とその操作に関する研修は、研究員が実際に応用することを可能にし、この分野における研究所の技術レベルを実質的に向上させたからである。

インタビューにより明らかになった重要な点は、プロジェクト参加者に共通言語の欠如によるコミュニケーションの問題が存在し、そのため選鉱や製錬部門で、期待された技術移転の成果が挙げられなかった原因の1つとなった、という事である。

これに加え、同プロジェクトに参加したメキシコ側カウンターパートの大半がテカマチャルコ研究所を辞めており、これらの職員とその他研究所職員とのコミュニケーションが不足していたため、このプロジェクトによる選鉱・製錬分野での経験は散逸してしまい、従って、研究所の技術レベルの向上には貢献しなかった、という点が強調されているのは興味深い。なお、集計表におけるアンケート調査の回答の大部分は、この分野において日本人専門家のカウンターパートではなかった職員によるものである。

4-1-2 案件の効果

事後評価の手法により、プロジェクトの進展によってもたらされたインパクトの分析を、以下の諸項目に従って行なう：

テカマチャルコ研究所への効果

- a) 複雑硫化鉄浮遊選鉱法の技術的インパクト
- b) 酸化銅鉄セグレーション法処理の技術的インパクト
- c) 分析部門における酸化銅鉄の有価物回収の技術的インパクト
- d) 組織制度的構造への技術協力のインパクト
- e) 技術移転の経済的インパクト

研究所以外への効果

- a) 技術的インパクトの程度
- b) 研究所以外の組織制度的インパクト
- c) 経済的インパクト
- d) 社会的インパクト

テカマチャルコ研究所へのインパクト

技術的インパクト

集計表の分析によれば、複雑硫化鉄の場合、回答の3分の1は技術的インパクトは「かなり」から「ある程度」あったとしており、また他の3分の1は「わずか」または「まったくインパクトはなかった」としている。残り3分の1はプロジェクトに起因する変化を正確に知らないため、未回答であった。

インタビューで、「技術的インパクトが少ない」と回答した理由は、協力の成果がパイロットプラント・レベルやその後の工業化レベルにまで具体化するほど満足のいくものではなかったため、と判明した。

セグレゲーション法のケースでは、アンケート回答者の約半分が同プロジェクトのインパクトは「最小限」または「ゼロ」と答え、わずか2名だけが「プラスの効果を感じられた」と判断している。

この点に関し、この分野の日本人専門家は、技術的インパクトは「少ない」から「ある程度ある」までの幅があるとしている。

技術的インパクトが「最小限」または「ゼロ」となった理由は、インタビューでの指摘によれば、実験の継続性が存在しなかったこと、および製錬分野でのこの種の研究に対する需要が不足しているためである。

一方、化学分析部門では、技術移転の効果ははるかに良かった（10名中4名が「非常に良い」から「ある程度」）点が注目される。なぜならば、機材供与の面でも、新しい分析方法に関する職員研修の面でも、当研究所の技術レベルに実質的なインパクトを与えたからである。専門家による意見も同様でありこのことを確認している。

組織制度的および経済的インパクト

組織制度面にもたらされた効果に関しては、アンケート調査でプラスの傾向を示した。回答者の内5名が満足が行くと答えている。

まったく逆の結果が観測されるのが経済的インパクトである。アンケート回答者の内5名がこのテーマの具体的側面について知らず、わずか3名のみがインパクトは「わずか」または「ゼロ」という形で答えている。

研究所以外へのインパクト

技術的インパクト

このインパクトについては、今回の協力の効果は極めて小さいと判断された。なぜならば決定的な

成果が不足していたこと、ならびに、CFMの各研究所で進められている各種プロジェクトの普及がなかったことから、民間企業や鉱業関連の公的機関はこのプロジェクトの技術移転についての情報を持たなかったためである。

このことはテカマチャルコ研究所の潜在的ユーザーに対する質問の回答からも伺う事が出来る。ここでは、日墨の協力については、ある程度知っているにも拘わらず、企業のほとんどが研究所の供与機材による試験の実施にはほとんど関心を示していない。

また、自己の組織に対するインパクトについては全くないと答えているが、これはアンケートの対象となった企業はテカマチャルコ研究所とほとんど交流がないことを示している、と理解される。

経済的インパクト

経済面でも集計表は上記の内容を裏付けており、ほとんどの人がこの面でのインパクトについて知識がなく、アンケートに答えていない。

当研究所へのサービス依頼件数に関しては、アンケートの回答は、今回の技術協力を原因とする増加はなかったと指摘している。インタビューでは、メキシコの鉱業界が直面している危機や金属価格の低落によって、新たな投資プロジェクトの機会が開けず、その結果探査活動も低迷し、研究所のサービス需要も減っていることが強調された。しかしながら、アンケートに回答をよせた10社中2社が研究所のサービスを受けたことがあると述べている。

社会的インパクト

このインパクトに関しては、今回の協力の最大の成果は選鉱に関する第三国研修が実施されたことだった、と考えられている。この研修はCFMの研究所で実施されており、他のラテンアメリカ諸国との鉱業部門に於ける交流の活性化に役立っている。一方、インフラストラクチャ事業へのインパクトは、前述したごとくこの協力が研究所レベルにとどまり、現在のところ工業化レベルにまで具体化されていないことから、まだ表われていない。

技術者の定着に関する項目はコメントにあたいする。というのも日本人のカウンターパートとして働いた大半の職員が現在すでにCFMに勤務をしていない。これは、本プロジェクトによって得た新しい知識によって、ほかの職場で個人的・経済的により良い発展の可能性が見いだされたためであ

る。このことは、研究所への技術移転の達成という目的には打撃となったが、国内の鉱業部門には恩恵を与えた事になる。

4-1-3 自立発展性

ここでは、複雑硫化鉱の浮遊選鉱法と酸化銅鉱のセグレーション法によるプロジェクトが自己資金調達を達成しうるか、その可能性を分析した。この状態に到達するための決定的要因として、技術的自立発展性、組織制度的自立発展性、並びに経済的実現性を考慮した。

技術的自立発展性

アンケート回答者の内4名は、技術移転の自立発展の可能性からみて供与機材のメンテナンスと利用については、「普通」から「非常に良い」と判断している。しかしながら、インタビュー結果では、技術的自立発展性はほとんど可能性がない、との意見が示されている。というのも、選鉱プロセスや酸化銅鉱のセグレーション法の技術移転に関与したカウンターパートの職員はもう研究所で働いていないからである。しかしながら、日本人専門家の意見では技術的自立発展性は「普通」から「よい」となっている。

供与機材のメンテナンスと利用に関する回答によれば、化学分析部門では技術的自立発展性は良好だが、選鉱部門と製錬部門とではそのようにはならない。なぜならば、供与機材は実験の中止により、現在未利用かまたは他の研究所へ移されてしまったからである。しかしながら、供与された機材の大半が日本製であることから、パーツの交換は日本のメーカーに直接注文しなければならないため時間のかかることが指摘されている。

組織制度的自立発展性

協力終了後の組織・経営管理の自立発展性について集計表は、回答者のほとんどが「ある程度まで可能」（選鉱と製錬部門）ないし「良い」（化学分析部門）と考えている、ことを示している。その他の回答者は「わずか」またな「ゼロ」と回答し、3名はこれに関する正確なデータを持たないため回答を行っていない。

同プロジェクトの組織制度についてテカマチャルコ研究所の職員に対して実施されたインタビューは、選鉱・製錬部門では組織制度的自立発展性はまず維持されないだろうが、しかしながら、これら

は同研究所の総合的組織の一部であることから、消滅するという傾向は存在せず、単に複雑硫化鉄選鉄と酸化銅鉄のセグレゲーシオン法の技術移転から発生した活動の継続性不足に限定される、との見方を明らかにしている。一方、化学分析部門の技術者は、同プロジェクトによる当研究所への供与機材を使用した近代的分析技術の応用により達成された発展がベースとなって、組織制度的自立発展性は「良好」である、と判断している。

経済的自立発展性

アンケート調査の結果に見られるように、自己資金調達に関してはほとんど希望が持たれてない。その理由は、実験結果をパイロットプラント・レベルや工業化規模レベルに移せるような展望が開けなかったこと、ならびに、当研究所のこのような新しい機材や技術の一般利用者向けの伝播が不足していたこと、によるものである。

前述の第一の理由は、JICAの協力プログラムによってもサービス需要が増えなかったことに影響したが、アンケート回答者の間には、ベースメタルとレアメタル価格の下落傾向が、少なくとも化学分析部門のサービス需要が増大しない根本的原因である、との一般的な見方が存在する。

インタビューではまた、メキシコにはまだ、既存技術で処理が簡単な複雑硫化鉄の鉄脈がかなり存在しており、火山を発生源とする複雑硫化鉄の開発や選鉄に進む必要性はまだない、という点も強調された。

サービス料金とコストに関して当研究所職員は、現在の料金は低すぎて発生したコストをカバーしていない、と判断している。しかし一方では、当研究所はメキシコ政府の鉄業振興機関の一部であることから、料金はコストをカバーする必要がなく、その差の埋め合わせは、国内の鉄山地帯の開発・発展にもとづく税金により何らかの形で対応すべきである、すなわち、当研究所の活動への補助金は、中小鉄山からのサービス依頼に対しては継続されるべきである、と考えている。

4-1-4 当初計画の妥当性

この項目では、技術移転の当初計画が、メキシコ側のニーズと必要性に応じて調整され明確に決定されたかどうかに関心を合わせて評価した。

アンケート調査による情報に基づいて作成された集計表は、約半数（4名）の職員が計画、目標の設定、事前調査のタイミングについて「良かった」と判断したことを示している。事前調査の実施期間については、メキシコの経済状況が新しい研究プロジェクトの開始を可能にした時期だったことを理由に挙げている。他の2名はこのプロジェクトは「ある程度まで」実行されたとしているが、その他は、計画期間が少なく、また国際協力目標の明確さも少なかったと答えている。

専門家へのアンケート結果では、当初計画の妥当性はある程度まで評価されるとしている。

残りの2名は、同プロジェクトに直接参加せず、この技術移転の当初計画の妥当性を評価する根拠に欠けると判断したため、この項目の質問には答えなかった。

当研究所職員へのインタビューでは、複雑硫化鉄選鉄および酸化銅鉄のセグレーション法のプロジェクトは、その意図する目的や範囲、ならびに目標について明確さが欠けていた、と指摘する技術者がかなりの数にのぼった。

他方、メキシコには現在開発中でベースメタルの国内需要を満たすに足る、処理が容易な複雑硫化鉄の鉄脈が十分存在することから、複雑硫化鉄選鉄の技術は高い優先性は持っていないとの指摘もなされた。それにもかかわらず、この種のプロジェクトに着手し将来に備えるのは重要であることと判断される。

4-1-5 実施の効率性

このテーマに関する事後調査は以下の諸項目の評価を含む：

- a) 日本側の実施の効率性
- b) メキシコ側の実施の効率性
- c) 日本での研修プログラムの効率性

日本側の実施について

アンケート調査の結果によれば、研究所職員並びに日本人専門家の過半数ががJICA派遣の日本人専門家の数および技術水準に関して、「良かった」または「非常に良かった」と判断した。そして3分の1が「普通」、1名が「やや悪かった」または「悪かった」と答えた。残りの者は日本人専門家の活動を評価できる参考資料を持たなかったため意見を表明しなかった。

否定的意見は、メキシコ側カウンターパートの選定は良くなかった、と言うものであった。その意味は、カウンターパートについては選出が行なわれなかったと言うものである。

メキシコ側の実施について

この点に関して集計表は、回答の傾向はメキシコ側の参加は一般的に「普通」から「良かった」としている。そして30%は「普通」であり、1名は全体的には「やや悪い」または「悪かった」とし、そして1名が「意見なし」であった。

日本人専門家の回答は一般的に、メキシコ側の参加については好意的な意見であった。

上記によれば、またインタビューでも確認されたが、この協力プロジェクトが遅滞なく進められるようあらゆる便宜を図ったメキシコ当局の姿勢も評価された。しかしながら、この種の合意が刷印されたのは初めてであったことから、いくつかの失敗も発生した（主としてプロジェクトの組織面において）が、言語によるコミュニケーションの問題や一部の供与機材のマニュアルの不完全な翻訳など、その内のいくつかはまもなく是正された。

研修の効率性について

日本での研修プログラムについては、インタビューを受けた技術者の大半が、研修の内容はどちらかと言えば一部の日本の鉱業会社のプラントや研究所への訪問であり、協力プロジェクトの最高度の推進に役立つような訓練コースではなかった、と述べている。

集計表によれば、研修期間については、回収されたアンケート回答10名のうち6名は日本滞在期間は短かったとし、1名は「妥当」、1名は「非常に短い」、残り2名はオブザーバーとしての参加であったため「意見なし」だった。

研修内容については、6名は「妥当だった」と答え、1名は「むずかしかった」、1名は「あまり難しくなかった」とした。「あまり簡単でなかった」も同じく1名、「意見なし」も同じ1名であった。

研修の効率性では、回答した10名のうち4名は「妥当だった」と答え、2名は「高度だった」、1名は「低かった」から「適切であった」とし、残り1名は「意見なし」であった。

4-1-6 評価結果のフィードバック

フィードバックの目的は、プロジェクト活動における要請から、予備調査、計画、実施から事後に到る推進要因を明らかにし、プロジェクト・サイクルの中で発生した諸問題の解決方法を提案することにある。

(1) 要請から事前調査前まで

テカマチャルコ研究所のプロジェクトをJICAが取上げたのは、メキシコ経済が石油と金属価格の高騰により絶頂を迎え持続的な成長を示していた時期であった。このため、選鉱・製錬分野に於て技術開発プロジェクトの資金を持つメキシコ側に大きな期待感を抱かせることとなった。

メキシコの鉱業部門開発の目的と合致するこのプロジェクトの選定作業は、受け入れ機関の政策的枠組みの中で行なわれた。

このプロジェクトの一般的な方向性は、日本側と調整の結果、研究所の技術水準向上のための基礎技術の移転であり、予備調査はこのフレームによって実施された。

このような計画により、このプロジェクトはうまく成功すると思われた。しかしながら、メキシコ経済を襲った経済危機はこの技術協力プロジェクトの実施に重大な影響をもたらした。このことはプロジェクトの発掘段階において、プロジェクトの実施に影響を及ぼすような経済状況の大きな変化について長期的な視点から配慮することが必要であることを示している。

(2) 事前調査からプロジェクト実施まで

事前調査の実施の結果、複雑硫化鉱の選鉱・酸化銅鉱のセグレゲーション法・製錬後鉱石の迅速分析に関する基礎技術の移転を実施することとなった。これはテカマチャルコ研究所の技術的能力を向上する目的で協力が行なわれた。

この最初の枠組みはプロジェクトの開始後に修正されることとなった。それは、サンタロサリア鉱に関してメキシコ側に発生した問題を解決するために、プロジェクトの性格がプロセス開発型となったためである。

当初、この修正はあまり問題がないように思われた。なぜならば、受け入れ機関自身の資金によりパイロットプラントを建設する可能性があったからである。

しかしながら、これは実現に到らなかった。なぜならば、パイロットプラントに資金を出そうというメキシコ側の期待は、プロジェクト実施の最後の2年間における経済状況の悪化のため、そしてこの目的のために予算的措置が行なわれなかったため、制約を受けることとなった。

このプロジェクトが受け入れ機関にとってタイミングが良かったかどうかは疑問である。しかしながら、達成された結果からみれば、現況のより深い分析が行なわれ、またプロジェクト目的にあった必要な予算措置がとられるべきであった。これは目標達成を十分に行なうために必要だからである。

(3) プロジェクト実施中

複雑硫化鉄選鉱・製錬・化学分析部門のそれぞれの事後評価のアンケート結果及びヒアリング結果があまりにも異なることから、ここでの検討は以下に示すように部門毎に行なった

I. A) 複雑硫化鉄の選鉱および製錬部門の試験

この分野において技術移転の問題点として示された点は、以下の通りである：

- a) 同プロジェクトへの職員参加の形態、ならびに技術協力で期待された目的、目標、成果の立案における研究所側の計画不足
- b) 双方の間の対話を可能にしうる共通言語の欠如による、日本人専門家とメキシコ人カウンターパート間のコミュニケーションの欠如の問題
- c) 複雑硫化鉄選鉱および酸化銅鉄のセグレーション法プロジェクトに参加した技術者と、その他の研究所職員との間のコミュニケーション不足
- d) 供与機材のスペイン語あるいは英語のマニュアルが、ほとんどまたは全く存在しなかったこと
- e) プロジェクトの成果や進展に関して、文書での報告や一般への伝播が不足していたこと

- f) 同プロジェクトに参加した職員の動機付けの不足。これにより職員の退職やその他の研究所職員に対する技術移転の断絶が引き起こされた
- g) カウンターパートの選考プロセスが存在しなかったこと

I. B) 化学分析

分析部門で発生した諸問題については、以下が指摘される：

- a) プロジェクトに参加した研究所の各部門と分析部門との間のコミュニケーション不足
- b) 日本からの技術移転や機材供与の結果として当研究所にもたらされた技術の近代化が、外部にほとんど伝播されなかったこと
- c) 通関問題と JICA サイドの予算問題を原因とする供与機材の到着遅延

他方、同プロジェクトの実施中に評価されたプラスの側面を以下指摘する：

化学分析

この部門では、次のような状況から、設定された目標の達成は他の部門より満足の行くものであった。

- a) 当初発生したコミュニケーションの問題は、日本人専門家およびメキシコ側カウンターパートの対応姿勢が良かったために解決されていった
- b) この部門は供与機材を一番多く受け取り、その結果機材の操作や近代的分析技術に関するメキシコ人職員の研修も一番多かった
- c) 作業計画は日本人専門家ならびに研究所内部の技術者の協力により作成され、このことがこのプロジェクトが意図する目的の正確な把握を助けることとなった
- d) 修得した新しい試験方法により達成された進展や結果を伝播するため、メキシコ人カウンターパートと他の部内職員との間にコミュニケーションがあった

- e) 分析部門におけるカウンターパートの選定プロセスは、選鉱・製錬部門と同じであったにもかかわらず、メキシコ人職員・日本人専門家ともこの協力において最善の成果を上げようとする熱意があり、計画性不足による弊害は現われなかった。

評価結果のフィードバックの一環として、上述の諸問題を解決し移転技術を最高に活用できると思われる提案を以下に記述する：

I. A) 複雑硫化鉄の選鉱および製錬部門の実験

以下の提案は、上に示された欠点と同じ順序で記述されている；

- a) これから進めるプロジェクトの内容やその選定理由について、メキシコ側参加者にオリエンテーションを行ない、この協力協定の終了時に達成が期待されている目的、目標、成果をはっきりと示しておく
- b) カウンターパートと専門家間に共通言語を定めることを提唱する。これは英語でもよく、そして、少なくとも技術面ではそれが自由に採れるように双方が準備しておく
- c) 研究の進展を報告するため、書面での報告書作成や同じ部門の職員全員による会議を組織する。これらの会議の開催頻度はプロジェクトの内容や進捗状況によって決定する
- d) 英語またはスペイン語の堪能な日本人専門家の協力により、供与機材のマニュアルの翻訳を進め、それを必要とする職員がいつでも使えるようにする。そのための予算的措置もまた必要である
- e) 当研究所で実施中の各種プロジェクトの内容やその実験の成果を専門誌に掲載する
- f) 技術移転に参加する職員に対し、仕事の勤勉性・努力・効率の度合いに従って適用される奨励措置を作成する
- g) 職員の技術能力、研究所内での専門性開発、協力や進歩への意欲、等を考慮したカウンターパート選定制度を導入する。
これは、もっとも適性のある技術者が最大の知識を修得し、それを他の研究所職員に伝えることを目的としている。

I. B) 化学分析

前述した諸問題の解決に際し、次に述べる勧告を取り入れるならば、技術移転プロセスは改善される：

- a) プロジェクトの途中に現われた進展や問題点を報告するため、技術移転プロジェクトに参加する種々の部門を集めた定期的会議を実施する。できれば、会議毎に議事録を作成し、記録を取るようにする。
- b) 複雑硫化鉄の選鉄・製錬部門と同じように、CFMの研究所で推進している近代化プロセスを鉱業活動の関連誌に掲載することを提唱する
- c) 供与される機材が、日本人専門家の到着と同時またはそれ以前に到着するように機材発送は前もって行き、プログラムが遅延しないようにする。

また、供与機材の種類や供与期日によりJICAの予算措置は変更されるべきである。

テカマチャルコ研究所全体のレベルでの提案は以下の通りである：

- a) 各参加部門が該当する責任を代表しつつ、事前調査・プロジェクトの実施・終了時評価レポート作成までの一貫した作業プログラム案を作成し、各部門の責任分担を明確にする。
- b) 研究所の各部門がそれぞれ機能や協力プログラムから発生した機能を果たすよう、当研究所の組織制度の一層の調整を推進し確立する

上に見られたように、テカマチャルコ・プロジェクトの実施に伴い様々な問題が発生した。しかしながらこのことは、このプロジェクトがJICAとCFMの最初の技術協力プロジェクトであり、両者にとって試行錯誤の段階にあったことを考慮すれば、当然の結果と言えよう。

また、このような最初のプロジェクト実施に見られたこのような問題点の多くは、この種の合意に対する経験不足の当然の結果であり、これは次の南東研究所プロジェクトに教訓として生かされ今回のプロジェクトを上回る成功を収めることとなった。

(4) プロジェクト終了後

プロジェクト終了後における重要な点は、選鉱・製錬部門におけるカウンターパートが大量に退職してしまった事である。このことに加えて、カウンターパートとその他の職員との間のコミュニケーションの欠如のため、移転された技術が研究所のなかに伝達・保存されていない。

4-2 未利用硫化鉄開発技術協力

4-2-1 目標達成度

選鉱・製錬技術育成協力プロジェクトの延長線上にある、この未利用硫化鉄開発技術協力プロジェクトの目的は、技術移転とその適用により「メキシコ国の鉄物資源の有効利用に貢献すること」である。そしてこのプロジェクトはまた、国家鉄業近代化計画及びより広くは国家開発計画の中に位置づけられる。

本プロジェクト実施にあたっては次の5項目の目標が設定された。ここではプロジェクト期間中に移転された技術知識と研修によって得られたその達成状況を、本評価結果に従って以下に記述する。

- 1) 複雑硫化鉄選鉱法の基礎技術の移転
- 2) TEC-KOWA法のパイロットプラントによる、複雑硫化鉄選鉱法の応用技術の移転
- 3) ばい焼および塩化揮発法サブプロセスの基礎技術の移転
- 4) ばい焼および塩化揮発法サブプロセスのパイロットプラントにおける応用技術の移転
- 5) 供与機材による製錬産物の迅速分析技術の移転

複雑硫化鉄の選鉱技術開発プロジェクトの終了時に、達成された成果の評価が行なわれ、以下のような結果が示された：

目標	成果
目標No.1	技術移転は良好であった
目標No.2	同上
目標No.3	同上
目標No.4	同上
目標No.5	同上

今回の事後評価結果では、目標達成はプロジェクト終了時評価と大きな違いはない。これは、実際に作業を行なったグループが達成すべき目標をかなり明確に理解し、JICA派遣の日本人専門家とCFM側のこのプロジェクトに参加したメキシコ人管理者・技術者によって組織的に一貫した方法で作業が進められたためと思われる。

この様な成果をもたらした理由として、対象となる目的ならびに移転技術の受け入れ者である適切なカウンターパートが双方の合意により決定されたこと、なども重要な貢献を果たした事を示すことができる。これに加え、双方の責任者間の会議および南東研究所内で実施された会議など、定期会議の開催もとくに重要であった。これによって、協力活動や段階的に移転された成果についての知識が広く普及された。

南東研究所において実施されたアンケート調査およびインタビュー結果によれば、計画された各種の目標は適切に達成されたといえよう。これは以下の表に示されている：

意見の傾向

目標	非常に良い	ある程度またはあまり達成されず	意見なし
目標No.1	66.7%	13.3%	20.0%
目標No.2	46.7%	20.0%	33.3%
目標No.3	46.7%	20.0%	33.3%
目標No.4	66.7%	—	33.3%
目標No.5	80.0%	13.3%	6.7%

注意すべき点は、「意見なし」のケースは、回答者が直接その分野に関与しておらず、不正確な判断を示すより回答しない方が良いとしたためである。

ここに示されるように、目標No. 2と3の達成度は比較的低い。これは、コメントによれば、適切なレベルの試験を実施したり、パイロットプラントの連続的運転を行うのに十分な鉱石の調達が出来なかったためである。そのため、達成された成果は非常に良好とは言えなかった。しかしながら、このプロジェクトの各種の分野で研修を受けた職員は、パイロットプラントの操業、製錬試験に特有な作業の実施、ならびに供与された分析機材の効率的な操作、に必要な技術を修得している。

このプロジェクトに参加した日本人専門家の多くは、技術移転は非常にうまく行なわれたとの意見である。専門家のうち6人は目標達成が十分であったとし、残り2名はプロジェクト終了後の状況を

を知らなかった。

このプロジェクトが良好に進展した重要な理由は、既に実施されたテカマチャルコ研究所プロジェクトで得られた経験があったためである。これは、組織形態のあり方に関し有意義な参考となった。また、日本人専門家がメキシコの環境において、言葉や作業の方法、考え方などについて多くの知識を持っていたことも重要である。

4-2-2 案件の効果

技術移転目標は満足すべきものとして達成できたが、南東研究所およびその影響地域への効果は、以下に述べる様々の理由により工業段階への到達も行なわれず、現在のところ期待されていたほどポジティブなものではない。

南東研究所への効果

技術的インパクト

試験分野ではある程度の効果しか得られなかったが、これはなによりも先ず、研究対象となる鉱物が不足しており、それに関する情報が増えたのはプロジェクト終了後であったからである。ある情報によれば、これは、普及伝播活動の実施が南東研究所の影響地域において期待された成果をもたらさなかったことによる。しかしながら、この試験の実施は同技術の他の鉱山への移転が継続されたことから、移転技術の基盤の同一化に極めて有効であったと断定できる。この鉱山の一つに鉱業段階に進む可能性を持ったメキシコ州チサバ鉱がある。

南東研究所の設備および未利用硫化鉄処理用のパイロットプラント設備に関しては、かなりのインパクトがあったと判断される。なぜならばこのプロジェクトのによって、この地域の鉱業振興を目的とした南東研究所が設立されたからである（回答者のうち2.0名はかなりのインパクトがあったとし、9名はある程度、6名はインパクトは少ないもしくは全くないとしている。）

サービス依頼件数については、選鉱、製錬、化学分析のいずれの分野においてもこのプロジェクトを原因とするサービス量の大幅増加はなかったことが明らかとなった。なぜならば、34名中11名は「ある程度のインパクトがあった」と答えており、9名は「あまりインパクトはなかった」、10名は「まったくなかった」と答えているからである。依頼件数のかなりの増加があったとしたのは4

名であった。

この状況を説明する最も重要な理由は、メキシコの鉱業界は今や、ベース・メタルの国際価格の低下傾向により、顕著な危機に直面しているという事実である。これは、大型の低品位鉄の選鉱法や投資は経済的実現性が少ないことから、鉱業活動の促進に対する阻害要因になっている。

南東研究所では、作業量を部分的に増加させるために、非金属鉄物の分野に進出する必要に迫られてきた。現在、金属鉄物と非金属鉄物の分析活動の比率はほぼ50：50である。

組織制度的インパクト

なによりも先ずテカマチャルコ研究所において既に蓄積された経験により、目標や活動を実現するための組織的能力が徐々に増大していった。これによって、プロジェクトに参加した職員が管理、コミュニケーション、協力成果の伝播に関する多くの側面について、より良く理解することが可能となった。

また、日本の組織・作業形態が未利用硫化鉄選鉱協力プロジェクトにおいても採用され、これが、南東研究所の同様な作業に適用される場合もあった。この場合、状況によってメキシコ側カウンターパートの提案が受け入れる必要も示され、鉄石あるいは予算の不足から作業計画を変更することもあった。

CFM内における南東研究所の位置付けについては、サービス依頼件数の増加がみられなかったことと、同研究所が本当の意味での鉄山地帯に位置しないことから、優先的な研究課題の割当てもあり、ほとんど変化はなかったという意見が大勢を占めた。

しかしながら、複雑硫化鉄選鉱の技術的能力、職員の定着性、見本分析の効率性という点に関しては、インパクトは「穏やか」から「かなりあった」であった。

経済的インパクト

プロジェクトの管理者は、機材の調査とメンテナンスへの資金的需要を満たすため大きな努力お行なった。この中には、ある種の業務のために必要な職員の採用や養成が含まれる。

プロジェクトの適用によって研究所が得られた経済的産物に関しては、サービス依頼が増えなかったことから、財政的インパクトは小さかったと言える。これは、南東研究所がいわゆる鉄山地域の外

に存在しており、研究所のサービスを出来るかぎり広く行なう必要があったためである。研究所が提供するサービスへの補助金削減についても、最近徐々に認識が高まり、実費をサービス・コストがカバー出来るように見直そうとする政策が実行に移された。

アンケート調査の回答の大半によれば、サービス需要が増加しなかったことは経済的インパクトは小さかったといえる。しかしながら、研究所の業務を多様化するための技術的能力については一般的に評価された。

南東研究所以外への効果

技術的インパクト

CFM所属の研究所外には経験の交流が行われなかったため、それ以外の研究所への技術的インパクトはほとんどなかった、と多くの意見は述べている。

中小鉱山や大企業における技術プロセスへのインパクトについては、鉱業部門の経済条件や金属価格の低迷によって、企業による複雑硫化鉱選鉱の投資への関心が妨げられたために、少ないもしくは全くなかったと考えられる。

国際的な分野においては、このプロジェクトのラテンアメリカ諸国に対するポジティブな影響は、CFMの研究所で実施された第三国研修によって及ぼされた。しかしながら、実際の応用レベルに関しては、TEC-KOWA法の適用に関心を示した国があったか否かは不明である。

経済的インパクト

経済分野において、このプロジェクトの効果を測定するのは極めて困難である。特に周辺諸国の研究所や民間企業に対し、未利用硫化鉱プロセスの技術移転により恩恵を受けるような伝播はなかったと判断されるためである。集計表の2Aに示されているように、大半の職員がこの面で進展があったかどうかをことを知らないし、その他の人は、この種のインパクトはゼロまたは、あったとしても一般的に低いと指摘している。

社会的インパクト

TEC-KOWAプロジェクトによる社会的インパクトに関しては、資格の有無に係わりなく職員に雇用機会を与え、この地域にある程度の経済収入をもたらしたことが特筆される。しかしながら、

この面については、インパクトは今までのところ、わずかな範囲にとどまっていると考えられる。

4-2-3 自立発展性

この評価項目は、3つの異なる視点から行なわれているが、これらは総体として全般的展望を持つものである。ここでは未利用硫化鉄開発技術協力プロジェクトが、技術的、組織的および経済的な諸条件下で持続的に発展しうる可能性が示されている。

技術的自立発展性

製錬部門では実験が十分に行なわれず、パイロット・プラントの使用もあまり活発ではなかったにもかかわらず（継続的に使用された化学部門の機材はこのようではなかった）、回答者の大多数が、技術的知識および技術の応用・適用方法はよく修得できた、と判断している。これは、すべての機材・機器・パイロットプラントの操作の持続性に関しては、技術的見地からは基本的に問題ないことを示している。

これらのことは、南東研究所で行なわれる予防的メンテナンスと事後的メンテナンスは予算の裏付けがあり適切なものである、とのカウンターパートおよび専門家の意見によって裏付けられる。一部の部品は国内調達が難しく、日本のサプライヤーに発注する必要があるとの意見も出た。（インタビューの大勢は、部品のメンテナンスと供給は良好であるとしている）。

上の場合においては予算面の制約も存在したが、必要な時には、日本でのみ入手できる機材・スペア・パーツの適宜調達のために必要な努力がなされる、ことが確認された。

機材やプラントの操作マニュアルに関しては、日本語ではあるがすべて完備している。これらは日本語であるためその利用が難しいのでマニュアルの翻訳を継続することが必要とされており、幾分か予算支出が行なわれている。しかしながら、一方マニュアルの機能を部分的に果たす操作のメモや要約がスペイン語で作成されており、機材の操作やメンテナンスが中断されることなく実施されることを可能にしている。

技術移転の自立発展性をサポートしうるもう一つの要因は、CFMの各研究所間でアイデアや情報の交換がかなり行なわれていることである。これにより、発生しうるボトルネックを取り除くことが出来るであろう。 それにもかかわらず、本プロジェクトの自立発展性はかなりの部分、複雑硫化鉄

の作業量増大にかかっている。これは、今後メキシコ州のティサバ鉱を使って実施することが可能とみられ、同プロジェクトを工業化につなげる可能性が生まれるかもしれない。

組織的自立発展性

アンケート回答者の大半は、総合的見地からの知識を持たないため、組織制度に関する意見を表明しなかった。しかしながら、この状況を最もよく知っている職員は、この状況を組織制度や行動計画を改善する方向に導いていく方法が徐々にわかってきたことから、組織制度に関しては、「普通」から「良い」の傾向であると考えている。

南東研究所の組織は、パイロットプラントの設置に対応して編成替えが行なわれた。即ち、選鉱、製錬、分析部門は研究所の研究部門として統括され、パイロットプラント部門が研究部門と並行して設置された。そして、どちらも研究所長の下にある。この意味において、南東研究所は組織的に機能するための準備が出来ていると言える。このことは、プロジェクトの管理において取られた制度に関する次ぎのような質問結果からも推量することが出来る。即ち、5名が良かった、4名がある程度良かった、その他が意見なしであった。

注目されるべきことは、技術協力の成果ならびに移転された工業化プロセスによって将来恩恵を受けられる研究所の顧客と鉱業部門への、一般的知識の伝播に必要な努力が行なわれなかったことである。即ち、第三国研修やメキシコ鉱工業協会の会議での発表は、JICAによって実施されたもの以外、ほとんど宣伝されなかったのである。この研究所が技術協力によって達成したものを示すためにも、このことはぜひ修正されるべきである。

経済的自立発展性

現在ベース・メタル価格がかなり低迷していることから、この状況がCFMの研究所に対する継続的なサービス依頼がない主たる原因である、と断言できる。経済的フィージビリティをもつ活動を維持できる可能性は今のところ見込めない、との認識にはこうした状況が大きく影響している。このような価格傾向が続くかぎり、プロジェクトが収支償うと期待できるような好条件は生まれて来ないと思われる。

鉱業活動を改善させ得るような価格動向の上昇が起こるならば、分析部門はサービス依頼件数が増大し自己資金調達が可能となろう、というのが一般的意見である。

最近、操業用の補助金を最小限に削減するという努力が行なわれており、これをきっかけに、仕事の納期、正確さを反映した市場価格に合わせるように、当研究所の提供するサービス価格が見直された。

本プロジェクトに関して言えば、今後予想される新たな投資やスペア・パーツ入手にかかわる経済的必要性については、少なくとも部分的にはCFMの予算で対応されることになろう。それは当研究所のサービス収入がオペレーション・コストをカバーするのに十分でないことから、研究所の業務に適切な持続性を与えるのに必要とされるからである。

インタビューを受けた職員の大半は、サービス収入とコストとの格差を埋める可能性は、この種のサービス需要が活発化するか否かにかかっている、と述べている。なぜなら、コストのレベルは人件費が低いために、国内の民間研究所や海外の研究所と比べて低いからである。

複雑硫化鈦プロジェクトにおける収支面での自立発展性を可能にするため、他の難処理鈦にもパイロットプラントを利用することが計画され、これまでの試験では良好な成果が得られている。しかしながら、これが工業化段階まで到達できるかどうかは、現時点では不明である。

4-2-4 当初計画の妥当性

未利用硫化鈦開発技術協力プロジェクトが、南東研究所に種々な技術的特質を持ったメキシコで唯一のパイロットプラントを供与し、また、多くの最先端テクノロジーを有する各種の計測・分析機材の設備を供与したことから、JICAによる技術協力は日墨関係において基本的に重要であると言う妥当性を持ったと確言することができる。

このことにより、研究、試験、分析の実施における努力が日毎に一層の正確さと迅速性をもって実施されることが可能となった。これらの技術は、CFMの研究所がその技術・経済・経営管理面で組織制度的発展を達成するための基盤となるであろう。そしてこれは今後一層効率的・競争的となる鈦業部門のダイナミズムに適合されていくべきものであろう。

この意味からも、南東研究所が経験した技術的進歩はその大部分がJICAとの技術協力の賜物であると断言でき、ここから、技術面と経済面の統合と効率化の目標に向け今後も作業を継続して行くことが我々に課されているのである。

複雑硫化鉄プロジェクトに関して言えば、これは難処理鉄の選鉄にとって革新的かつ適切な方法であり、このプロジェクトが設定された時代の金属価格状況と合致していたことが確認できる。そしてこれは、単に国営の鉄業部門のみならず、追加的資金と技術的オルターナティブを持つ民間企業にとっても、金属の価格動向次第では、将来の経済的成功の可能性を意味するものであった。

このプロジェクトでは、特に実施面、組織面で、大きな妥当性が示された。これについては、派遣された日本人専門家が極めて重要な役割を果たした。アンケート調査によれば、日本人専門家はほとんどのケースで、コミュニケーション・チャンネルを拡げる努力をして、メキシコでの独特の作業条件への強い適応能力を発揮し、カウンターパートのより積極的な参加を推進した。

このことは、移転技術はこのプロジェクトの形成時の要望にあうように適切に調整され、さらに、適用された技術水準がメキシコ鉄業界の一般的条件に合っていた、とアンケート結果が指摘していることから確認できる。集計表に示されるように、設定された目標はプロジェクトに参加した技術者に明確に理解され受け入れられた。この最後の点に関しては、適用されるべき技術協力のマスタープランを決定する際、日墨双方の間で一連の話し合いや検討が行なわれたことも大いに貢献した。(37の回答が協力計画の検討と目標の設定はよく行なわれたとし、また8の回答は普通であったと答えている。)

一方、日本人専門家は、技術の内容及び適切性については良いから非常に良いと答えているが、技術協力計画の検討に関しては、この時期に得られるべきであったコンセンサスがなかったとの意見がある。従って、実施計画について両者の話し合いがあまり行なわれなかったと思われる。

プロジェクトの配置、調整、実施期間に関する情報については、妥当であったと推定される。また、プロジェクトの経済的目標の達成度は、もしこれらの金属の価格が下落しなかったならば、かなり違ったものとなっていたらと推定される。

4-2-5 実施の効率性

本評価の重要な側面は、メキシコ側およびJICA派遣専門家双方に関し、この技術移転協力の効率性の程度を明らかにすることである。アンケート調査や各種のインタビューで表明された意見によれば、協力開始当初はコミュニケーションの問題が発生したが、これも効率的に解決されて行き、極くわずかな例外を除き、専門家グループの作業実施形態はかなり良く受け入れられたといえる。

日本側の協力実施

特にJICAの専門家に関しては、その専門家の数、派遣のタイミングそして、とりわけその技術的・指導的能力は「良い」から「非常に良い」という特徴があると判断される。このことは、メキシコの鉱業界とその特有な必要性への理解が徐々に深められていったことを示している。

分析・製錬・選鉱試験実施に使われた材料の調達・選別・量に関しては、「良かった」つまり「適切であった」との意見が大勢を占めた。しかしながら、結果は常に期待されていたような満足のいくものだったとは限らず、そのため一部の職員は他の種類の材料を入手し、より多くの実験や分析を行なう必要があったと指摘している。

前にも触れたが、メキシコ側参加者は、メキシコのカウンターパートの量・質とも一般的に受容しうるものであった、と述べている。しかし、ここで強調すべきことは、専門家の意見は単に「普通」という評価であった点である。というのもあまり強い関心を示さなかった職員や、遅く任命された職員もあったためである。

指摘すべきことは、日墨双方によるこのような行き違いは、いつかは発生したという点である。インタビューによれば、科学分野の経験を持った専門家であれば一層効果的であったときに、オペレーション分野の専門家が登場したり、オペレーション分野の専門家が必要な時に科学分野の専門家が到着したりしたことが当初はあった。それにもかかわらず、作業は満足の行くように実施されている。

プロジェクトの当初目標や運営方法の方向づけの適切性に関しては、「良かった」との大多数の意見が示されている。当初の結果が良好でなく、あてにできる鉱石をより一層使用するためプロセスや試験を一部変更する必要があったことを考慮すると、これは重要な事であると言える。これらの状況は日本人専門家とそのカウンターパートの間で適切に解決されている。

メキシコ側の実施

メキシコ側カウンターパートの作業の効率性に関しては、当初は仕事の遅れの原因となっていた日本人専門家とのコミュニケーション不足が徐々に解消されていったことから、「マイナス」から「プラス」に転じたといえることができる。さらに、機材調達や予算面での問題も発生したが、これらはやがてプロジェクトの終了期限内に解決された。

アンケート結果によれば、メキシコ側は、いくつかの欠点や目標設定の欠如を修正するためテカマチャルコ研究所プロジェクトによって得られた経験を参考にした。このことが、南東研究所のプロジェクトをより協調的に進行させ、参加者の意識の高まりを可能にした。それは、すべての部門を組織化しこれに協力を求めることを知っていた日本人専門家とメキシコ側の本プロジェクト管理責任者によってもたらされたものである。

CFMの研究所の基本的方向性は、営利組織としての機能より、とりわけ中小鉱山への支援・促進サービスを提供する機能を持つことであり、そのため本プロジェクトにおいては、メキシコの組織制度的構造は当初考えられていたような適切性がなかったかもしれない。しかしながら、最近の傾向は経済的自立発展性を目指して前進することであり、これを契機に最近サービス料金の一部改正が実施された。

研修

この面に関しては、日本で実施されたのは、正式の研修というよりむしろ日本の鉱業界への接近であり、メキシコ側カウンターパートに対し技術移転を行なう国の現実を把握し、知識を深める目的を持っていた、との一般的意見が存在する。

しかしながら、実施された訪問プログラムは、CFMの研究所に於て研修や技術移転そのものの実施の基礎となるものであり、適切かつ極めて有益であったと判断される。

研修の期間に関しては、訪問先や研修分野が多かったためカウンターパートのほとんどが、短かったと答えている。

4-2-6 評価結果のフィードバック

本プロジェクト実施の諸段階において得られた経験を活かすことを目的として、良い結果をもたらした活動を継続し、適切に取り扱われるならば、将来のプロジェクト実施がより良い成果を挙げるような、いくつかの修正すべき点を指摘したい。JICAによるプロジェクトの諸段階に応じ以下のコメントを行なう：

(1) 要請から事前調査まで

このプロジェクトを実現させるためには、このプロジェクトと鉱業分野の国家開発戦略とを関連付けるために、メキシコの鉱業部門政策を配慮することが必要であった。プロジェクトのメキシコ側リーダーは日本の鉱業についての認識を深めてから、未利用硫化鉄開発技術協力を推進した。従って、このプロジェクトは事前調査段階から幅広く検討された。

メキシコにとって適切なプロジェクトのタイプが決定されると、CFMの最初のプロジェクトに於て得られた経験が特別の重要性を持つこととなった。このことは、プロジェクトが最良の方法で実施されるためには極めて重要なことであった。この時期においては、プロジェクトの目標と計画について幅広く話し合いが行なわれた。

(2) 事前調査からプロジェクト実施まで

プロジェクトが達成すべき目標が明確に設定されたため、技術移転の理解を深め、プロジェクトの諸段階の計画や、作業プログラムの作成が良く実施された。それにも拘わらず、メキシコにおける既存の鉄石の特徴に関するいっそうの調査が必要と考えられる（例えば非常に結果が悪かったカンボモラード鉄や銅-キング鉄の初期供給の例など）。そして、時間の損失なく他の鉄石の利用を行なうとか、プロジェクトが経済的インパクトをもたらすのを妨げているような価格や市場への期待などについては、いっそう詳しい予備調査の実施によってその遅れを妨げる事が出来たと考えられる。即ち、予備調査においては、目標、目的、資源及び一般的枠組の計画においては、明確性が求められているのである。

(3) プロジェクト実施中

マイナス要因に関しては、アンケート調査やインタビューにおいて、以下のものが主要な問題点として指摘された：

- 一 言葉によるコミュニケーションの不足。このことが、日本人専門家が教える知識の把握を困難にし、当初の活動の調整の妨げとなった。
- 一 同様に、実施されていた協力業務の宣伝が不足しており、このことが、当研究所がその影響地域の内外に一層のインパクト及ぼすことを妨げた。

- 一 組織や経営計画にいくつかの不備があったと判断される。というものの流れと予算に中絶があり、このことが実験に十分な鉱石の調達や一部の供与機材の部品交換に必要な資金手当てができないという状況をもたらした。

上記のマイナス要因を有益な経験に転化させ、将来実施される技術・経済協力プロジェクトをより良い条件下で進行させるために、今後導入しうる幾つかの措置を以下に記述する：

- 一 メキシコにおいては学校教育の一部として英語を取り入れており、またJICA派遣の専門家の大半は英語に堪能であることから、選ばれたカウンターパートはある程度事前から英語の訓練を受けることが勧告されよう
- 一 研究所内外での、協力成果に関する普及活動を拡大することにより、カウンターパートやそれ以外の職員がプロジェクトの一員であるという意識を持ち、より積極的・効率的に参加の動機が与えられることは確実である。
- 一 管理計画の欠陥に関しては、特にその運営に必要となった場合に、プロジェクト管理者に対し、それに対応しうる支援を行なうことにあると考えられる。

さて、本プロジェクトで誘発された諸問題を指摘したあとは、この未利用硫化鉱開発技術協力プロジェクトが成功した決定的要因である判断される点を明らかにすべきであろう。これらが将来も実施され続けることは極めて望ましいことだからである。

プロジェクトの立案において、日墨の両者によって目標が決定されたことは重要である。これによりプロジェクト参加者は全て、達成されるべき目標を明確に理解した。このことは、作業計画を設定し日程を作成するプロジェクト管理者間の会議や、作業状況やその成果について報告する南東研究所内の会議など、定期的な会議の開催によって強化された。

非金属鉱物にも化学分析を拡大することが模索されるなど、供与機材の活用維持は南東研究所の特筆すべき活動である。これにより、サービスの多様化が可能となったが、この面ではまだ取り組むべき多くの分野が存在すると考えられている。

機材供与は南東研究所の形成を助け、同プロジェクト成功の決定的要因となった。これらの機材の多くは先端技術を有し、競争に対処しうる技術的条件をCFMの研究所全体が持ちうることに貢献し

た。

南東研究所で採用された業務における組織形態は、種々な鉱物への応用を可能にするほど技術移転が十分に消化され、同プロジェクト前進の鍵となった。そのうえ、日墨双方の参加者の参加意識を高めることにも成功した。

以上の指摘は、新しいプロジェクトや本プロジェクトによって行なわれた協力を継続させるための基盤を提供すると考えられる。なぜならば、これらは技術協力の合意や計画の実施を改善しうる要因だからである。

特にメキシコ側に関していえば、統合ならびに技術的・経済的効率化を目指して前進するためには、あらゆる可能な援助を獲得し活用することが、その発展のためには必要である。このようにして、よりダイナミックでかつ効率的・競争的参加を必要とするものが、メキシコの鉱業部門で一層重要な役割を果たすのである。

南東研究所のプロジェクトは最近終了した（1990年）ばかりであるため、マイナスの要因はなにも見られなかった。それどころか逆に、研究所にいつそうの関心を集めることの出来る排煙脱硫試験装置が寄贈されることとなった。さらに、日本企業の同和とメキシコの鉱山会社パニヨレスとの共同出資によって、鉱業化計画への見通しを持つチサバ鉱の調査が継続されていることは注目に値する。

4-3 日本側評価結果の分析・考察

目標達成度

テカマチャルコ及びオアハカ両研究所への技術協力プロジェクトの実施と進展に対するJICAの調査チームによる評価は、分析、選鉱、製錬の各分野において技術移転目標の達成は満足の行くものであった、としている。しかしながら、両プロジェクトにおける達成度については、化学分析分野においては大きかったが、製錬及び選鉱分野においては（この順序で）期待した結果は得られなかった。

その理由として、製錬分野においては、（テカマチャルコ研究所に於いて）パイロット・プラントは酸化銅鉱のセグレーション・プロセスの適用段階まで至らなかったことが挙げられ、また塊状硫化物の選鉱プロセスに関しては、南東研究所に於いて継続して行なわれる必要があった。

日本側の評価は、R/D及びマスタープランにおける当初計画との関連に於いてプロジェクトに必要な人的資源、物的資源、資金の量を示しつつ、インプット計画とアウトプット計画の達成度を客観的に評価している。

この評価項目において、日本側は協力段階においてプラスないしマイナスの影響をもたらすと考えられる要因を深く知るために、統合的な視点から評価の小項目を設けている。本評価項目に於いて得られた結果は、日本側はより詳しいものであったがメキシコ側のそれと非常に良く似たものであった。

案件の効果

技術的な視点からは、プロジェクトの効果は極めて大きいものであった。なぜならメキシコに於いて非常に重要な応用手段である近代的な機械と技術とを研究所に付与したからである。

分析部門への機材のなかでは、蛍光X線装置とX線回折装置が注目される。これらの装置は、プロジェクトの実施前に研究所におかれていた旧式のものとは大きく相違する。

同様に、希土類とレア・メタル分析のための技術移転の重要性が指摘される。この分野は、現在重要でないと見られているにしても、移転された技術と機材によってテカマチャルコ研究所が得た技術水準は、極めて高く評価されるものだからである。

南東研究所にとって、パイロット・プラントの建設は極めて意義の深いものであった。なぜなら、これにより複雑硫化鉱の実験が可能となり、現在利用されていない鉱石の利用に一つのオプションがもたらされたからである。即ち、パイロット・プラントはメキシコにおいて存在するただ一つのものという以上に、「国家の発展と民間大企業にとって非常に利用価値のある機材」となったのである。

組織的視点からすれば、オアハカ研究所の組織構造は技術移転活動に良く適合しているとして、日本側はこれを高く評価している。この研究所に於いては、パイロット・プラント部門が研究部門と併列的な形で設置された。

研究所における経済的インパクトは小さかったと評価されているが、これはメキシコ側の評価結果と同じである。その理由は、金属価格の低水準により民間企業は新規投資に関心を示さず、両研究所におけるサービスの需要数が増加しなかったためである。

一つには上の傾向が継続したこと、いま一つにはオアハカ研究所が鉱業活動の活発でない地域に位置していることから、この研究所の機能は研究活動を指向することも出来ようとのコメントがあった。また一方、未利用硫化鉄開発技術協力プロジェクトは最近終了したばかりなので、研究所以外へのインパクトは小さいとの評価もあった。

テカマチャルコ研究所に関しては、コミュニケーションの欠如と協力結果の伝播不足のあることが指摘された。これにより、研究所以外への組織的経済的インパクトが阻害された。例えば、技術的視点からすれば、第三国研修以外に、移転技術結果を広めようとする努力はあまり見られなかったのである。

自立発展性

テカマチャルコ・プロジェクトの自立発展性は（化学分析部門以外は）小さいと判断される。なぜなら、カウンターパートとして仕事をした職員の多くが、他の職員に技術移転を行わずに研究所を退職してしまったからである。

これとは逆に、化学分析部門においては、技術的のみでなく組織的な面においても、近代的技術と進歩した機材の導入、さらには内部で発展させた作業システムの導入により、高い自立発展性があると判断される。

南東研究所の場合は、メンテナンスのための幅広い措置、マニュアルの翻訳、機材とスペアパーツの補充のための予算措置の実施によって、プロジェクトの技術的自立発展性は高いと判断される。とりわけ、鉄石の種類に応じて適用が可能な機材について、その認識を深める ("know-how") ための試験の実施が継続されたためである。

協力の進展やその結果を知らせるための内部組織、並びに定期的な会合はプロジェクトの適切な運営のために良い基盤を作り上げたと言える。

経済的自立発展性に関する日本側の評価は、CFMが最近サービス価格を改定したが、それにも拘わらずサービス需要が減少しなかったため、研究所の維持と運営のコストはカバーされる可能性がかなりある、としている。

しかしながら、この点に関する日本側の評価結果は、サービス収入によってサービスのコストがカバーできるかという点については結論を出さず、CFMの研究所を全体としてみた自立発展性の可能性に焦点を当てている点に注目する必要がある。

当初計画の妥当性

テカマチャルコ・プロジェクトに関しては、日本側評価はプロジェクトの性格が不明確であったため技術移転の達成に制約があり、基礎技術の移転にとどまった、としている。即ち、R/Dに示されたパイロット・プラントの建設と運営に関し、両者の側に予算的措置に関する取り決めがなかった点が問題とされた。

一方、このような齟齬はオアハカ・プロジェクトに於いては現われなかった。それは、R/Dに於いてプロジェクトの性格が定義され、予備調査の段階から協力の形態（プロセス開発型）が明確に定まっていたためであり、こうしてこのプロジェクトは大きな障害もなく実施された。

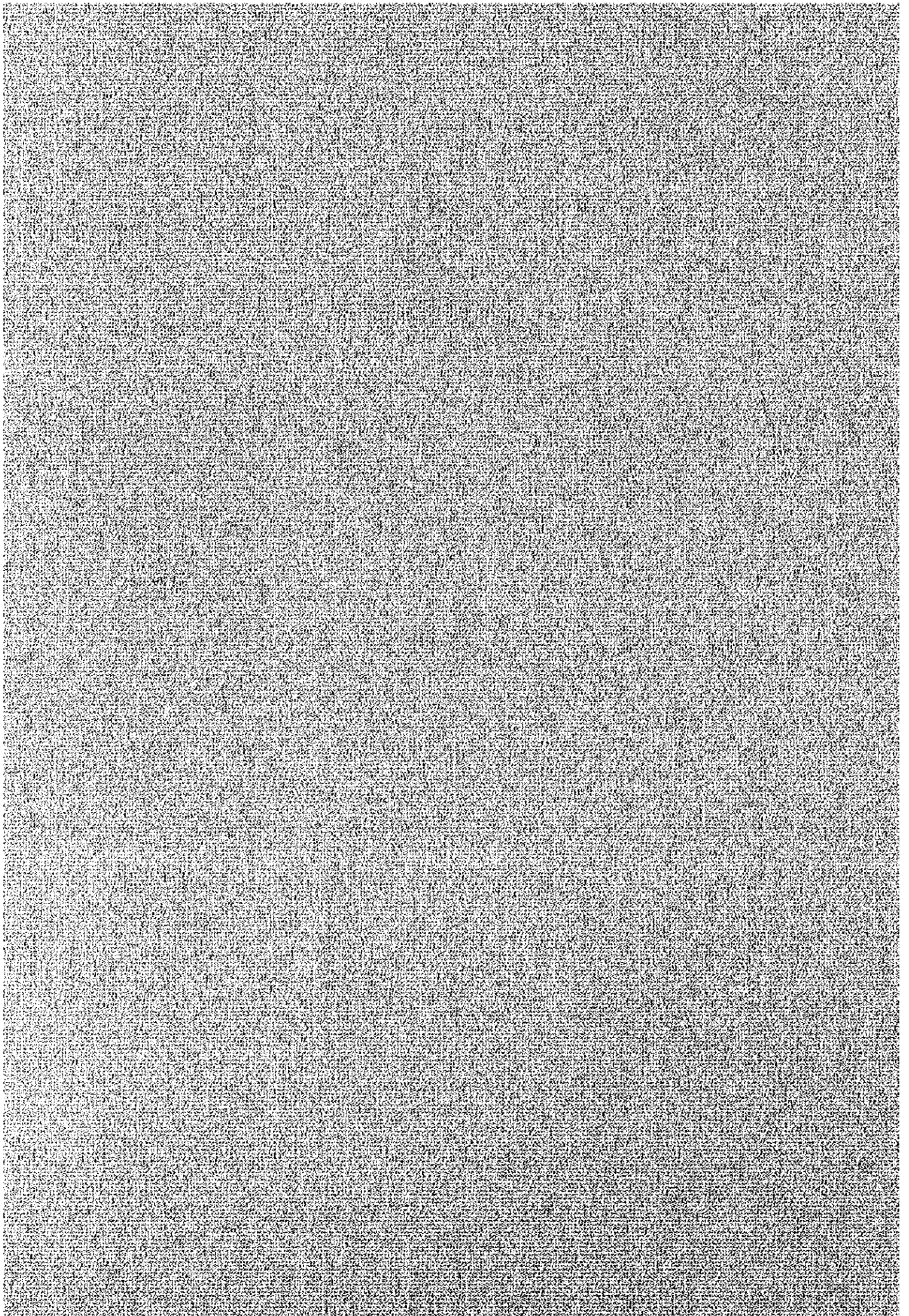
実施の効率性

評価において大きな問題となったものの一つに、専門家とカウンターパート間及びカウンターパートとその他の職員間におけるコミュニケーションの問題がある。この問題は、効率的な技術移転に影響を及ぼしたが、南東研究所ではプロジェクトの当初に問題となったのみで、それほど大きな悪影響は及ぼさなかった。

研修についての日本側の評価は、両プロジェクトとも研修期間が短く、研修内容もプロジェクトに直接関係のない視察についやされたと多くの人が感じている、としている。日本側の評価における重要な点は、日本企業におけるカウンターパート研修はプロジェクトに関連した企業の支援によるものであり、このサービスに予算を付けることが出来ればより効率的になり、研修段階での結果がより良いものとなろう、としていることである。

結論としては、日本側の評価結果は、メキシコ側と評価調査が一緒に行なわれ評価の方法論は同時期に行なわれたアンケートとヒアリングの結果の基づいたものであったため、メキシコ側評価グループが得た結果と非常によく似ていると言うことを示しておく必要がある。それにも拘わらず日本側の評価は、いくつかの点、特に両プロジェクトの初期段階に関する情報については詳しく触れている。

5. 日本側評価結果



5. 日本側評価結果

5-1 選鉱製錬技術育成協力

5-1-1 目標達成度

1) 開発目標への貢献

本件プロジェクトの実施は、広義には次のように位置づけられる。即ち従来及び現行の国家開発計画（1989～1994）及び国家鉱業近代化計画（1990～1994）の中での、テカマチャルコ研究所の上部機関であるCFMの長期発展計画に沿ったものである。

本プロジェクトの当初計画（R/D）においてはプロジェクトの目的として、メキシコ国における選鉱・製錬技術発展へ貢献すること、と述べられている。この目標の達成状況について、終了時評価では何も触れられていない。

今回、事後評価の結果、CFMの計画における第1段階と位置付けられる本プロジェクトは、次の3点において上記の目標に貢献したといえることができる。

1. テカマチャルコ研究所が、メキシコ鉱業界における研究・人材育成に貢献できるようになった。
2. 希土類元素、レアメタル分析技術により、メキシコ国内のその処理および分析の中心的役割を果たせるようになった。
3. CFMの計画の第2段階としての、未利用硫化鉄開発技術協力プロジェクトおよびCRMのティサバ鉱山探鉱プロジェクト（アルセリア地域資源開発基礎調査）が生まれ、さらにCFM計画の第3段階としての選鉱所近代化プロジェクトへと、さらに発展していくこととなった。

2) 協力終了時における案件目的の達成度

当初計画（R/D）では、複雑硫化鉄の選鉱技術および酸化鉄のセグレグーション法による製錬技術について、基礎技術・応用技術の移転、生産現場への応用を行なうことになっていた。また、分析部門については上記複雑硫化鉄、酸化鉄の分析技術の移転を行なうことになっていた。

終了時評価での3部門の評価結果は、以下のとおりであった。

1. 選鉱部門では、基礎技術の移転が終了し、一部の鉱石について応用技術の移転が行なわれた。
2. 製錬部門では、セグレグーション法の基礎技術のみ移転された。

3.分析部門では、当初計画の分析技術の移転が完了した。

今回の事後評価の調査結果は以下のとおりである。

- 1.選鉱・製錬部門については、アンケート結果によると、元専門家は複雑硫化鉱の選鉱技術、セグレーション法の基礎技術の移転は、「ある程度達成された」ないし「少ししか達成されていない」という回答であり、テカマチャルコ研究所の現在の選鉱・製錬部門の技術者（元カウンターパートも含めて）に対しては「少ししか達成されていない」ないし「全く技術移転されなかった」というネガティブなものであった。
- 2.インタビューを実施したところ、その原因として、当時、専門家からカウンターパートへ移転された技術はコミュニケーションが悪いため他の職員にはほとんど伝達されていないこと、また現在のテカマチャルコ研究所内の対立関係から、アンケート結果には多少の偏向した見方が入っていることなどが窺われた。
- 3.分析部門については、元専門家と現CFMラボ担当局次長は、「非常に良く移転された」ないし「かなり良く移転された」という回答であり、現在、同部門で中心的な立場の元カウンターパートへのインタビューからも、これを支持する内容の見解が得られており、研究所レベルでの分析技術の移転が達成されたと判断される。
- 4.この理由として、分析部門が従来から他部門と比較してオープンな職場であり、プロジェクト実施当時から、カウンターパート以外の人を含めたメキシコ側技術者と派遣専門家とのコミュニケーションが良かったことが挙げられる。

本項では、協力終了時の案件目的の達成度を評価することが目的であり、アンケートの設問もそのように準備したのであるが、研究所関係者からの回答はプロジェクト終了後の状況（カウンターパートの多くが退職し、移転技術が十分に継承されていない）を考慮したものとなっているようである。

選鉱・製錬部門の実際上のカウンターパート3名のうち、現在テカマチャルコ研究所に在籍しているものは1名のみである。さらにその1名は、選鉱・製錬の部門で一部の期間しかカウンターパートとしての業務に携わっていないため、研究所内の他の職員へ技術が移転されていないものと判断される。

3) 協力終了時におけるアウトプット計画の達成度

アウトプット目標の当初計画は、

1. 複雑硫化鉱の浮遊選鉱法に関する基礎試験の実施、パイロットプラントの操業指導、生産現場への応用。
2. セグレーション法に関する基礎試験の実施、パイロットプラントの移転、改良、操業指導、生産現場への応用。
3. 蛍光X線分析など、各種分析試験の実施。

である。

終了時評価では、

1. 選鉱部門では、複雑硫化鉱の基礎試験は予定通り終了し、技術移転済み。クルバ、ティサバ鉱について、期間を延長してもプラント試験を実施すべきである。一部の鉱石（パチューカ鉱）を使い、応用技術の移転を実施した。
2. 製錬部門では、セグレーション法の基礎試験結果を取り纏め、報告する。応用技術の移転、生産現場への応用まではいたっていない。
3. 分析部門では、当初計画は終了時点では達成できる見込みである。

である。

今回の事後評価結果は以下のとおりである。

1. 選鉱部門では、複雑硫化鉱の選鉱技術の基礎技術については、クルバ鉱、ティサバ鉱などを使い、on-the-job で指導が行われた。プロジェクト終了時には十分達成されていなかったと考えられるパイロットプラントによる複雑硫化鉱の処理試験は、1986年から実施された未利用硫化鉱開発技術協力事業の中で実行された。また現在、ティサバ鉱の開発計画が検討され、その実施の可能性が高いため、本プロジェクトの目的の1つであった生産現場への応用についても、達成につながる可能性が出てきている。
2. 製錬部門では、カウンターパートを中心に試験を続行し、パイロットプラントのパラメータを確立することが望ましいという、終了時評価での提言であるが、その後のサンタ・ロサリア鉱山の休山（最近遂に閉山したとのこと）で試験継続の意味が失われてしまった。その後、その他の酸化銅鉱に対してセグレーション法を適用する試験は実行されていないようである。
3. 分析部門では、専門家の到着が遅れ実質の技術移転の期間が短くなり、また蛍光X線分析装置の機

材到着の遅れのため技術指導の順序を入れ替えざるを得ないという状況などがあったが、アウトプット計画は達成された。

4) 協力終了時におけるインプット計画の達成度

インプット目標について当初計画の内容は、

- 1.長期専門家派遣については、チームリーダー、選鉱、製錬、分析の計4名。
 - 2.短期専門家派遣については、必要に応じて若干名。
 - 3.研修員の受け入れについては、協力期間中、毎年2～3名。
 - 4.機材供与については、期間中16品目、計約1.5億円以内。
- である。終了時評価におけるその達成度の評価は、
- 1.長期専門家派遣については、実施期間中に4名派遣。
 - 2.短期専門家派遣については、実施期間中に6名派遣。
 - 3.研修員の受け入れについては、協力期間中、9名受け入れ（他に視察1名）。
 - 4.機材供与については、計1億3200万円。
 - 5.メキシコ側のインプットとして、カウンターパートの配置、ローカルコストの負担。

更に、延長期間（1984）中に専門家派遣延長1名（選鉱）、機材供与1213万円である。

協力終了時におけるインプット計画の達成度について、終了時評価では専門家派遣、供与機材の到着に多少の遅れはあったものの、インプット計画は順調に達成されたと評価されている。しかしながら、インプットの遅れは、技術移転に影響を及ぼすことは必至であるので、本事後評価においてはその影響がどの程度であったのかに焦点を当ててインタビューを実施した。

まず、選鉱部門の場合、機材の到着は専門家着任の6カ月後であったため、それほど影響はなかったとのことである。製錬部門については、機材到着の遅れ、分析の対応の遅れにより基礎試験実施が後半に大幅にずれ込み、応用技術の移転を断念せざるを得なくなった。分析部門については、専門家の派遣が約1年遅れ、さらに主要機材である蛍光X線分析装置の到着が1982年後半となったため、止む終えず技術指導の入れ替えが行なわれた。

R/D締結後、専門家派遣が遅れた理由は、当時のJICAではR/D締結後にすべての手続き(A+Iフォームの作成、機材のリストアップ)が始まったためである。またCFM自身も、日本との協力は初めてということもあり、R/Dの拘束力についての双方の認識の相違があり、書類の流れも悪かった。しかし現在は、R/D締結と実際のプロジェクトの開始は別の日付としており、さらに日墨双方に信頼関係が構築され、書類の流れも非常に良くなったため、これらの手続き上の問題は大幅に改善されたと見られる。供与機材の遅れは、メキシコ側の契約担当者が交代したこと、JICAの単年度予算の都合で、主要機材が後回しにされたこと、などが原因として考えられる。なお、南東研究所のプロジェクトの場合は、機材の早期供与が行なわれている。

メキシコ側のインプット計画の達成度については、アンケート、インタビュー結果とも、特筆すべき問題点は指摘されなかった。

5-1-2 案件の効果

A) テカマチャルコ研究所への効果

1) 技術的インパクト

選鉱部門に関する案件の技術的インパクトについては、研究所職員の評価はネガティブである。その理由として、テカマチャルコ研究所の元カウンターパートの多くが退職してしまったこと、また本プロジェクトのあと実施された「未利用硫化鉄開発技術協力事業」において選鉱のパイロットプラントが南東研究所に設置されたことなどによって、本テーマに関する試験・研究が本研究所から南東研究所に移管されたことが挙げられる。しかし本協力の成果が「未利用硫化鉄開発技術協力事業」に生かされている点ではポジティブな評価を行うことが出来る。現CFMラボ担当局長や、現在CFM職員の元専門家は、全体の技術、試験研究の状況を把握しているため、質問表で協力以前に比べて技術レベルはかなり上がったと回答しており、現在の移転技術の技術的インパクトも適切に判断していると思われる。また、現在のテカマチャルコ研究所は人員削減で効率的な研究所となったが、ルーティンワークに追われ、十分な研究の時間がないとの指摘もあった。

製錬部門については、前述のごとくセグレゲーション法に対するCFM、テカマチャルコ研究所の技術者の興味がなくなり、また研究所外の試験研究ニーズを喚起するほど、プロジェクト中の成果も出なかったことから、技術的インパクトは小さいものと思われる。ただ、アンケート結果によるとメ

メキシコ国内には開発可能な酸化銅鉱がある程度存在するようで、その中には高コストのプロセスを適応できるような高価値の鉱石もあると思われる。従って、技術移転を受けた元カウンターパートが在籍している間に、セグレゲーション法の基礎技術の普及を図り、研究を進めることが必要である。

分析部門は、元専門家、メキシコ側分析部門の技術者共に評価が高く、技術的インパクトは非常に大きいと判断される。協力以前の古い化学分析法から、新型の蛍光X線分析装置などを使う効率的な分析法を、事実上導入・定着させた意義は大きい。また、希土類元素、レアメタルの分析方法に関する移転技術について、元専門家、分析部門技術者とも、テカマチャルコ研究所の技術レベルはメキシコ国内でも高く、リーダー的地位にあると評価している（注1）。

潜在ユーザーのうち、大企業からの回答の中に、希土類元素の分析依頼を希望するというものが目立つようで、今後さらに技術の宣伝普及を行なうことにより、ニーズも高まると思われる。

2) 組織制度的インパクト

協力の組織制度的インパクトについて、メキシコ側へのアンケート結果では、部門により評価が大きく分かれる結果となった。即ち、化学分析課所属の元カウンターパートは、CDMにおけるテカマチャルコ研究所の位置づけ、職員の意識向上、業務の効率化、スタッフの定着、のすべての項目において積極的なプラスの評価を行ない、さらに移転技術は現在のテカマチャルコ研究所（化学分析課）の在り方に、非常に、もしくはかなり良い影響を与えている、としている。

これに対し、上記の評価小項目に対し、選鉱・精錬部門については「全く変わらない」もしくは「悪くなった」という評価を与えているアンケート回答もあった。

このような評価結果の大きな差異が何に起因するかを理解するには、当時のメキシコの経済情勢を見る必要がある。メキシコは1979年にカンパチェ沖に大油田を発見し、これによる収入を背景に極めて強姿勢をとっていた。しかしながら、その後の逆オイルショック、対外累積債務による国際金融危

(注1) これらはいまのところ、メキシコの鉱業政策でも優先のテーマになっておらず、関心もそれほど高いということもないので、分析依頼件数の増加に直接つながってはいないようであるが、分析技術はその回収技術、研究の基礎になる技術であり、そのインパクトは大きいと思われる。

て強姿勢をとっていた。しかしながら、その後の逆オイルショック、対外累積債務による国際金融危機を契機に、メキシコ経済は危機的状況に突入した。政府はこの状況に対応するために様々な措置を講じたが、鉱業部門においても、公営企業の民営化と再統合、政府機関の地方移転が推進されることとなった。この中には、鉱業総局、CFM、CRMそして非金属鉱物基金の4組織を統合し、国家鉱業センターとして、パチューカ市に移転する計画も含まれていた。

本件プロジェクトが実施された1980～1984年は、まさにこのようなメキシコ経済の激動期（政権交替、政策変化、インフレなど）の中にあつた。プロジェクトの受け入れ機関であるCFM傘下のテカマチャルコ研究所では、1985年の政府予算の大幅カットに伴い50%の人員整理が行なわれ、希望退職者を含めると、同研究所の人員は1985年を前後して80名から実に35名へと激減した。この退職者の中には、技術移転を受けたカウンターパートの多くも含まれていた。希望退職者を増加させた要因として、研究所の給与レベルの低位、移転計画に伴う不安があつたと説明されている。

このような状況の下で、本件プロジェクトに対する見方も、その置かれた立場によって、大きく異なる結果がもたらされたのである。分析部門に関しては、2名のカウンターパートがプロジェクト当初から現在まで在籍しており（内1名は途中から課長職となった）、彼らが移転技術の組織・制度への定着を図ってきた結果、上記のような評価となったものと判断される。

3) 経済的インパクト

協力の経済的インパクトについてみると、アンケート結果には、テカマチャルコ研究所への試験・分析依頼件数が特段増加したとの回答は見られない。メキシコでは、金属価格、特に、鉱業生産額の約1/3を占める銀の価格が1980年に最高値を示して以来ずっと低下を続け、1985年は1980年の約30%、現在（1991年）は同25%程度と低迷している。そのため本プロジェクト終了後、国内では一般的に鉱業活動が低い水準にあり、これが依頼件数の総数が増加しない理由と思われる。これはインタビュー結果でも指摘された。

テカマチャルコ研究所では1985年に大幅な人員削減が行なわれたが、特に分析部門では、本プロジェクトにより効率化が進み、人員一人当たりの処理件数は増加している。例えば、1987年の一人当たりの化学分析件数は、1983年のそれに比較して約1.9倍になっており、生産性は大幅に向上していると判断される。

ユーザーへのアンケートの回答、コメントでも指摘されているが、今後は納期の短縮などが実現されれば、特に分析件数の増加が期待できる。それには、分析技術の進歩に併せた機材の更新、日進月歩の技術の研究、その導入について努力が必要であり、また必要に応じた人員の補充も検討されなければならない。

B) テカマチャルコ研究所以外への効果

1) 技術的インパクト

分析部門に関する他の研究所への波及効果について、アンケート結果によれば、分析部門の技術者、元専門家とも、「かなりインパクトあり」と回答している。しかし他研究所への技術伝播は、定期的な技術報告会議といった組織的なものではなく、個人的レベルで行われているようである。移転技術がそれほど積極的に他研究所へ伝播していない理由として、

- 1.分析技術はある意味では供与機器に関連した技術であり、他の研究所には同じ機器がない。
- 2.研究所毎に鉱業立地に応じ、研究分担が違う。

ということ等が考えられる。

選鉱・製錬についてのアンケートは、中小鉱山、大企業とも、現在のところ余り波及効果はないという回答結果であったが、特に選鉱の場合、複雑硫化鉱の処理技術について、現状ではまだ処理しやすい鉱石があり、回収、分離効率とも高いが高コストである本プロセスは定着し難い状況にあるという指摘がある。しかし一方で、特に大企業を中心に、複雑硫化鉱処理に対する関心も起こっているようである。

周辺諸国への波及については、第3国研修がその役割を担っているが、テカマチャルコ研究所の選鉱部門の職員からは、ネガティブな意見が多い。これは第3国研修における選鉱部門の実施が、南東研究所に移ったことによるものであろう。一方、ユーザーへのアンケート結果によると、9名中3名が第3国研修の存在を知らないが、参加希望の有無については全員が研修に参加したいという回答であった。第3国研修は今年（1991年）で終了するが、メキシコ側の努力で同様の研修が組織されれば、技術インパクトは更に広がり、またテカマチャルコ研究所へのニーズも増加するものと思われる。

また、プロジェクト期間中に、CFMは研究所の地方分散化方針に従い、新たに4研究所を設立したが、テカマチャルコ研究所がこれらの新設された研究所のベースとなったことも、技術インパクトの一つに挙げられる。

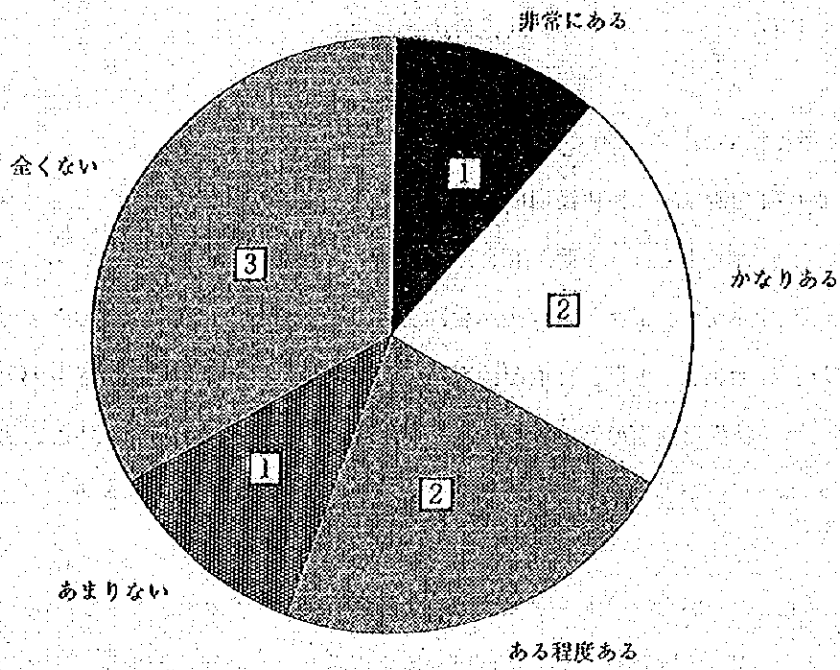
2) 組織制度的、経済的、社会的インパクト

テカマチャルコ研究所以外への組織制度的インパクト、経済的インパクトについては、多くの職員がそのアンケート回答の中で、「不明」もしくは「インパクト無し」と答えている。これは研究所ベースの協力という本件プロジェクトの性格から、当然のことと思われる。テカマチャルコ研究所のユーザー9社に対するアンケートは、日本の技術協力がユーザーに直接及ぼしたインパクトについて設問しているが、その結果は別図のとおりである。組織制度的、経済的インパクトを、ともに肯定的に受け取っているユーザーが過半数を占めるという結果であったことが注目される。

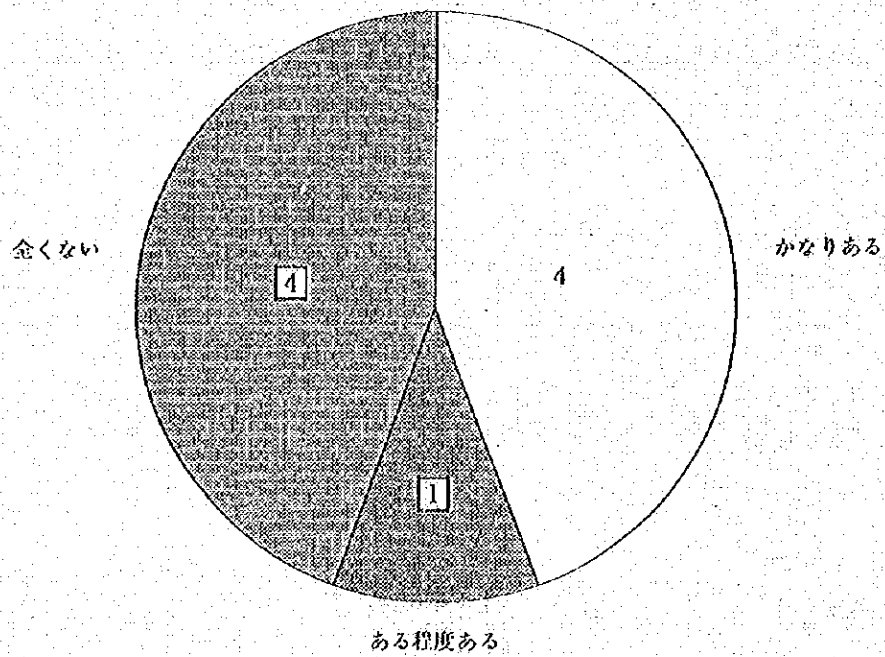
社会的インパクトについては、ユーザー以外のアンケート、インタビューにおいて、より肯定的な回答が得られた。まず、本プロジェクトが日墨交流に貢献したとの回答が大半を占めた。また、第3国研修を通じてメキシコとラテンアメリカの他の諸国との交流の絆が深まり、今年（1991年）に入りグアテマラから新しい研究所設計のためのミッションがメキシコを訪れるなど、波及効果も出始めているとの指摘もある。

評価小項目の一つである地域社会のインフラ整備へのインパクトについては、「全く無い」との回答がほとんどを占めた。これは本件プロジェクトが研究所レベルの協力であることを考えると、当然の回答と言える。

組織制度的インパクト (かたがたの研究所ユーザー)



経済的インパクト (かたがたの研究所ユーザー)



5-1-3 自立発展性

1) 技術的自立発展性

機材の保守管理状況についてのアンケート結果は、現在CFM職員となっている、選鉱部門の元専門家と、単独派遣で再度テカマチャルコ研究所で技術移転に携わっている分析部門の元専門家の二人の評価は、「かなり良い」という回答であった。一方メキシコ側のアンケート結果は、「ある程度良い」という回答であった。機材の使用状況に関する回答を考慮すると、分析部門では、供与機材がルーティンワークに使用されるものが多かったこともあって、使用状況、保守管理とも良いと判断される。特に主要な分析機材である熱分析計、X線回折装置、蛍光X線分析装置などはルーティンワークに良く使用されている。

選鉱部門の供与機材も、プロジェクト終了後はルーティンワークや研究用に使用できる機材であり、分析部門と同様に使用され、保守管理もされている。バッチ式の試験用浮選機のように第3国研修において使用され、日本の複雑硫化鉱処理技術の伝播に利用されている機材もある。しかし全体的に見て、選鉱の供与機材は、試験・研究依頼があったときに使用されるものもあるために、使用頻度は分析部門の機材より落ちるようである。

製錬部門の機材は、プロジェクト終了後セグレーション法の試験を実施していないようであり、ルーティンワークに良く使用されるという機材でもないため、その使用頻度は少ないと判断される。ニーズのない中で移転技術の継承は困難と思われるが、今後はセグレーション法を含む乾式製錬法の研究での活用等が望まれる。

スペアパーツに関するメキシコ側の予算手当てについて、アンケートに対するCFM職員の回答は人によってばらつきがあるが、インタビューの際には特に問題にはならなかった。プロジェクト終了後の第3国研修を利用して、スペアパーツを購入している機材もあるようである。しかし日本からのスペアパーツの購入ルートをメキシコ側が独自に見つけることは困難な場合もあるようである。中間評価調査団のテーマの中に、プロジェクト終了近くの適当な時期に購入ルートをアドバイスするといった事項をいれることなどで対応が可能かと考えられる。

マニュアルの整備状況に関しては、テカマチャルコ研究所関係者へのアンケート結果によると、部門によっては「悪い」との回答も見られたが、関係者へのインタビューによって確認した結果、大部分のマニュアルについては、当初より英語版と日本語版が存在し、専門家からカウンターパートへの技術移転に用いられた。ただし、そのスペイン語訳については、約3割しか行なわれていない。派遣専門家がマニュアルのスペイン語訳を行なうことは、実際上困難であると思われるので、何らかの予算上の措置が必要であろう。また機材マニュアルは、翻訳者にある程度の専門性がないと翻訳することは難しい、ということも指摘されている。

移転技術の自立発展性については、アンケート結果として分析部門からはポジティブな回答が、選鉱・製錬部門からはネガティブな回答が得られた。この原因として、目標達成度の項で述べたように、選鉱・製錬部門では元カウンターパートのほとんどが退職しているといった事情が考えられる。当時のカウンターパート3名中、在籍者は現在1名のみで、しかもプロジェクト当時、カウンターパートからそれ以外の技術者に技術移転が行われなかった。さらに選鉱部門で良い結果が得られなかったこと、製錬部門で移転された技術が、対象となった鉱山の閉山に伴って、技術者の興味が薄れたことなども考えられる。従って、移転技術は現在まで継続されているとは言い難い現状である。

一方、分析部門のカウンターパートは計6名であるが、分析技術について十分に技術移転を受けたものは4名、このうちCFM退職者は1名のみである。テカマチャルコ研究所には元カウンターパート2名が現在、分析課長とそれを補佐するポジションを占め、プロジェクトによって移転された技術が、少なくとも維持されていると評価できる。

現在CFM職員となっている元専門家と、単独専門家派遣で本研究所に再度派遣されている元専門家の直接間接の刺激も、技術の発展に寄与しているものと考えられる。

プロジェクト終了後、日本の協力を得て第3国研修を実施し、移転された技術を広くラテンアメリカに伝播させていこうとする姿勢は、積極的なものとして評価される。しかしテカマチャルコ研究所内部、またCFMの他の研究所への移転技術の普及（技術交流、研修等）は余り活発ではないようである。

2) 組織的自立発展性

テカマチャルコ研究所は、プロジェクト実施以前は、近代的技術の導入に関して保守的な色合いが強い傾向があった。しかし現在では、特に分析部門で、古参研究員主導の旧体制から、近代的技術を習得した若手研究員主導による近代的体制への脱却が成功している。分析部門において顕著な改革が成功した理由として、本プロジェクトによる近代的技術の導入を挙げることができる。従来の分析技術は職人芸的な要素が強いため、分析部門では徒弟制度的な関係が存在し、主力を占める経験の長い技術者は旧来の技術に固執する余り、新技術の習得に対し否定的であった。一方、若手技術者は研究所を実務経験を積むステップと考え、短期間で他に転職するといった傾向が見られた。分析部門の派遣専門家は、部門内の非協力的状況のなかで、有望な若手に対する新技術の移転をプロジェクト期間内に成功させ、部門の近代化に対する足がかりを作ったと言える。分析部門に関しては、プロジェクトで移転された技術を部門内に普及するに適切な、組織的改変が行われたと言えるだろう。但し、プロジェクト当時の供与機材が、より近代的な機材に更新されないまま現在も使用されており、分析技術の世界的進歩に合わせた機材の更新について、組織的な対応はなされていないと思われる。さらに、研究所内の技術を他のCFM研究所を含めた研究所外に普及・宣伝するための組織的対応は、ほとんどなされていない。わずかに、第3回研修による情報提供にとどまっている。

3) 経済的自立発展性

プロジェクトによる供与機材を含めた、テカマチャルコ研究所の使用機材について、メンテナンスその他の費用は予算化されている。予算金額の内訳についてのデータの提供は得られなかったが、現CFMラボ担当局長、及びテカマチャルコ研究所長のインタビュー、アンケート結果によれば、現行の予算規模のなかで、できるかぎりの範囲で上記コストの予算化が行われているとのことであった。サービス依頼の収入でメンテナンスコストがカバーできるかというアンケートに対して、1990年の2月に改定された価格体系の下では、カバーされるという肯定的な回答がほとんどを占めた。テカマチャルコ研究所を含む5つのラボシステム全体で価格体系は共通で、1989年度期は決算までに、69,978件のサービス業務を行ったが、鉱業振興の理由で料金は低く抑さえられ、同年決算で967百万ペソの損失を出した。そのため価格体系が見直され、改定価格では、平均で分析10%、実験60%の値上げが行われ、料金は「相場並み」に近付いた。現在テカマチャルコ研究所に派遣されている専門家によると、価格水準は日本に比較すると約80%の水準であり、この水準でコストはカバーされているとのことであった。1990年度上期の実績は、(ラボシステム全体で)分析37,722件、実験1,017件、鉱物同定493件、調査149件、指導11件を行い、全体として、計画目標の70%が達成され

ており、件数の上からは価格値上げによる需要の減少はなかったようである。このような状況から、5研究所を総合したラボシステム全体の経済的自立性は、一応あると判断できる。

しかし、単年度予算の制約から、機械の減価償却分を積み立てるといった、将来の設備投資に対する措置は行われていない。また、選鉱・製錬部門では、持ち込まれたサンプルに対する実験コストが、(追加試験をどの程度要するか)実際に試験してみないと分からないという事情もあり、あらかじめサービス需要に対する期待利益(期待収入-期待費用)を算定することは困難である。需要者に対しては、高額の実験の場合には見積を出して対処しているが、振興機関という研究所の性格上、期待利益の算定が困難なことはある程度止むを得ないことと考えられる。CFMは鉱業分野の中小企業振興をその目的の一つとしており、サービス収入によってサービスのコストがカバーされるか否かという経済的自立発展性の観点については、CFM内部でも議論のあるところである。しかし少なくとも、期待収入、期待費用の算定について、積極的に取り組む必要はあろう。

5-1-4 当初計画の適切性

当初計画の適切性を構成する項目のうち、移転技術とニーズの適合性、移転技術レベルの適切性、目標設定の明確性についてのメキシコ側に対するアンケートは、ニーズについては「かなり適合している」「ある程度適合している」との回答が(記入なし4名を除く)6名中4名、技術レベルについては「やや高い」「ちょうど良い」が(同3名を除く)7名中5名、目標設定については「かなり明確」「ある程度明確」が(同3名を除く)7名中6名であった。これらの小項目はメキシコ側からある程度肯定的に受けとめられていると見て良いであろう。

一方、これらの小項目に対する元専門家のアンケート結果は、ニーズについては「かなり適合している」が4名中3名、「ある程度適合している」が1名であり、技術レベルについては「高すぎた」が1名、「ちょうど良い」が3名であり、これらの2項目については、元専門家の間での意見の相違は、それほど大きいとは思えない。しかしながら、次の目標設定に関しては、「非常に明確」「かなり明確」「ある程度明確」「目標がない」のそれぞれに1名ずつという、全員が異なった回答であった。これはそれぞれの担当分野についての見方、考え方を反映しているといえる。目標がないとの回答のあった分野は、選鉱分野である。

そのような回答に至った理由をインタビューでフォローした結果、以下のことが明かとなった。即ち、複雑硫化鉱の選鉱に関する技術移転が、基礎技術及び応用技術の一部の移転で終了せざるを得なかった原因の一つは、このプロジェクトの性格規定から来るものである。本プロジェクトは、事前調査段階においては一貫して技術レベルの向上を目指す基礎技術指導型として扱われてきたにもかかわらず、R/D以降実際に実施されたのは、特定プロセスの導入を目指すプロセス開発型であった。プロセス開発型として実施するためには、本来、技術移転対象（この場合は対象とされるサンタ・ロサリア鉱石）の適否が、R/D締結前に十分に検討されるべきであるが、本プロジェクトにおいてはそうにはなされなかった。またパイロットプラントについても、R/D締結に伴うマスタープランにおいて、応用技術の移転段階における操業がうたわれているにもかかわらず、予算措置に関しては何も述べられていなかった。このような状況であったために、常に協力実施機関の予算事情と関心度にプロジェクト運営が大きく左右されることとなったのである。

しかしながら、この教訓は「未利用硫化鉱開発技術協力事業」の実施に際して活かされており、事前調査からR/Dの内容まで一貫してプロセス開発型事業という精神で貫かれ、プロジェクト運営が常にR/Dに基づいて順調に進展している。

本プロジェクトの計画策定段階において、事前調査団の派遣、長期調査員の派遣を行ない、十分協議を行なってきたにもかかわらず、その後のメキシコ側のニーズが二転三転したため対応が難しい面もあった、と指摘する元専門家もいた。

5-1-5: 実施の効率性

プロジェクト実施の効率性については、協力実施に関する細かい設問を設けて日本側及びメキシコ側に対して、アンケートを行った。その結果は、「非常に良い」「かなり良い」という回答が多く見られ、「ある程度良い」を含めると、ほとんどの回答がこの中に含まれる（図参照）。ネガティブな見解が比較的多かった項目は、専門家派遣のタイミング、機材供与のタイミング、研修員選定の適切性に関してであった。

しかしながら、メキシコ側のアンケート回答者に対して行なったインタビューによると、専門家とカウンターパートのあいだのコミュニケーションの欠如により、実施の効率性が阻害されたとの感想

が、複数の人から聞かれた。例えば、最初の2年間、言語に大きな問題があり、まさにボディランゲージによって意思疎通が行なわれた。というような例がある。

このようなことが問題となるのは、主としてプロジェクトの立ち上がりの時であり、本プロジェクトの場合も、やがて専門家のうち2名がスペイン語をマスターするなど、この問題は解決の方向に向かっていた。しかしながら、本プロジェクトの場合、より大きなコミュニケーションの問題が存在した。それは本プロジェクトの実施チーム（専門家とカウンターパート）と他の所員とのあいだの感情的なもつれ、対立であり、これはやがて大勢のカウンターパートの退職により、一層増幅された。その原因については、研究所に対する組織制度的インパクトの項ですでに述べたが、インタビューによれば、それは次のような形で現われているということである。

1. プロジェクトは、実施チームと他の所員との間にコミュニケーションがなく、非常に孤立した形で行なわれ、また多くのカウンターパートが現在退職してしまったため、成果としてはなにも残っていない。
2. 問題は、移転技術は自分に所属するものであるという、カウンターパートの態度にある。より開かれたコミュニケーションの場があれば、具体的な形で成果が残っていたであろう。
3. 日本人専門家は、リーダーの下に各専門家がいて定期的な情報交換をしていたが、メキシコ側はコーディネーターがおらず、部門毎のコミュニケーションがなかった。
4. 問題は、日本人の協力成果が、一般に利用できる形で残っていないことである。

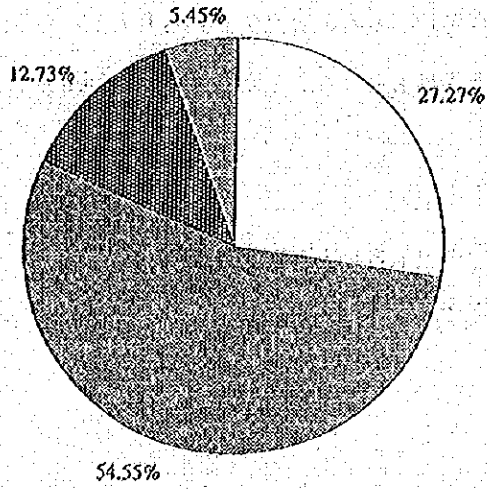
上に述べたコミュニケーションの問題は、次の「未利用硫化鉄開発技術協力事業」では、改善された方策が採られるに至っている。

研修に関するアンケート結果では、研修期間が短いという感想が多く、また内容面については、研修ではなく視察に近いとの感想もあった。これについて、当時の受け入れ側である日本企業、特に鉄業界の事情は、1980年後半～85年頃の金属価格の低迷で各企業とも合理化、効率化が至上命令となり、研修員を良くアテンドできる人員が、本社、研究所、現場のどこにもいない、というのが実情であったと思われる。現在に至るまで企業の合理化、効率化は進行しており、各企業とも余剰の人員は保有していないのが現状である。このような状況下で、研修の期間延長、研修内容の充実に対応するためには、各企業の努力に全面的に頼るのではなく、研修に対して各企業が負担するコストを十分にサポ

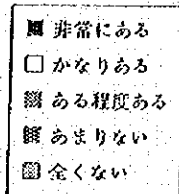
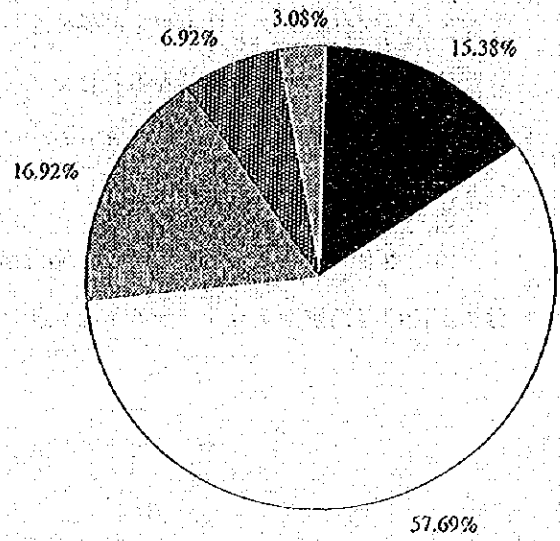
トする必要がある。なお、研修員選定に関しては、カウンターパートが必ずしも研修員に選定されておらず、プロジェクトに実際上関係のない所員が日本研修に参加するといった例も見られた。このことは、プロジェクトの順調な進行にマイナスに働いたという指摘もあった。しかしこれは未利用硫
化鉱開発技術協力事業では、改善された。

なお、本プロジェクトに対しては、協力期間終了後、単独専門家派遣により、1990年～1992年まで
分析部門の専門家がテカマチャルコ研究所に派遣され、協力を実施している。

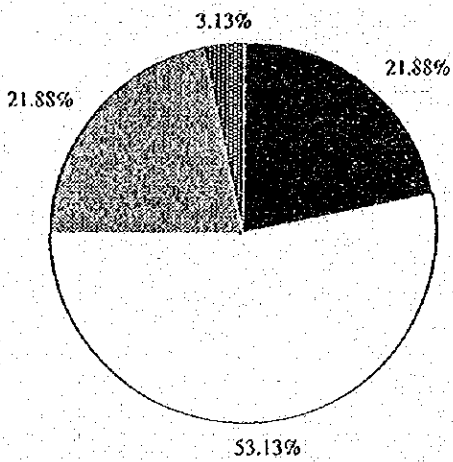
日本側の実施の効率性 (元専門家：4名)



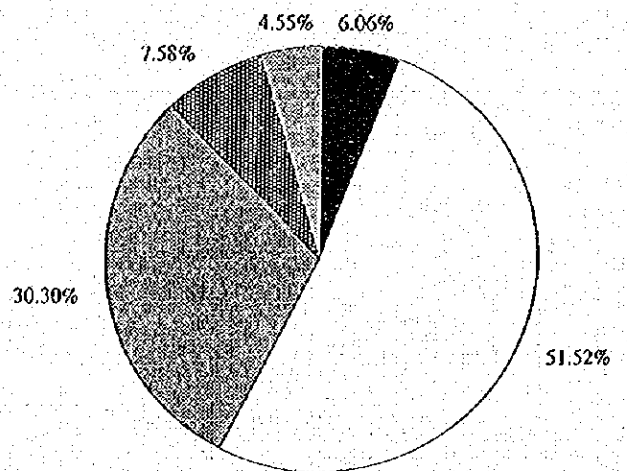
日本側の実施の効率性 (メキシコの研究所職員：10名)



メキシコ側の実施の効率性 (元専門家)



メキシコ側の実施の効率性 (メキシコの研究所職員)



5-1-6 評価結果のフィードバック

JICAのプロジェクト・サイクル（発掘、審査、実行計画、実施）に対応した、評価結果のフィードバックへの視点を以下に列挙する。

(1) 要請から事前調査前まで

プロジェクト・サイクルの発掘、審査段階に該当するこの時期は、JICAに対して要請のあったプロジェクトの採否が決定される重要な意味を持つ時期である。したがって、将来、プロジェクトの実行計画と実施に影響を及ぼすとおもわれる諸要因は、この時期において慎重に検討される必要がある。

プロジェクトが実施された1980-84年は、メキシコ経済の激動期であった。プロジェクトの受け入れ機関であるテカマチャルコ研究所もその影響を受け、政府予算の大幅カットに伴う、人員整理等が行われ、このことがプロジェクト運営、技術移転に大きなマイナスのインパクトを与えることとなった。このような経済環境の大きな変化（外的要因の変化）を予見することは、事前調査前の段階では不可能であったと思われるが、これに対応するための何らかの措置を制度的に作っておく必要があると思われる。

また、メキシコ側においても、この時期において、日本側の援助スキームに対する理解が不足していたこと、ならびに、国内事情の誤認（のちに鉱山閉鎖による影響が発生、等）などによりそのニーズが十分に把握されていなかったと指摘する元専門家もいる。

(2) 事前調査からプロジェクト実施前まで

プロジェクトの実行計画期に該当するこの時期においては、とくに選鉱分野においてプロジェクトの性格規定をめぐる齟齬があった。すなわち、本プロジェクトは事前調査段階においては一貫して技術レベルの向上を目指す基礎技術指導型として扱われて来たにもかかわらず、R/D以降実際に実施されたのは特定プロセスの導入を目指すプロセス開発型であった。プロセス開発型として実施するためには、本来、技術移転対象（この場合は対象とされるサンク・ロサリア鉱石）の適否がR/D締結前に十分検討されるべきであるが、本プロジェクトにおいてはそのような検討が行われていなかった。

また、パイロット・プラントについても、R/D締結に伴うマスタープランにおいて応用技術の移転段階における操業がうたわれているにも拘らず、予算措置に関しては何も述べられていなかった。このような状況であったために、プロジェクト実施時期になって常に協力機関の予算事情と関心度にプロジェクト運営が左右されることとなったのである。ただし、メキシコ側の予算措置に影響を与えた前述の経済環境の大変化は、メキシコ側としても予想することができず、プロジェクト運営が予算面からみて極めて厳しいものとなったと想像される。

(3) プロジェクト実施中（専門家派遣開始時から、延長まで）

この期間に発生した主要な問題点は、以下の通りである。

[日本側に原因があると思われるもの]

- ・ 専門家の派遣の遅延
- ・ 機材の購送遅延
- ・ 当初における専門家の語学力不足

[メキシコ側に原因があると思われるもの]

- ・ 機材の通関の遅れ
- ・ カウンターパートの大量の退職

[両方に原因があると思われるもの]

- ・ カウンターパートと他の職員との連絡の悪さ
- ・ 日本への派遣研修員の選定の不適切性
- ・ マニュアルのスペイン語版の不足

これらのうち、専門家・機材の遅延、通関の遅れ、カウンターパートと他の所員との連絡の悪さ、及び派遣研修員（カウンターパート・非カウンターパート）の選定の不適切性はその後の未利用硫化鉄開発技術協力事業プロジェクトでは教訓として生かされ、ほとんど問題となっていない。語学力不足の点は、赴任中にスペイン語をマスターする専門家もいて、プロジェクトの実施中にかなり改善されているが、この問題はコミュニケーションの問題として、大きく捉え直す必要がある。

マニュアルの問題は重要である。マニュアルの英語版はほとんどすべての機材について存在するものの、スペイン語版のほうが利用されやすい事は自明の理である。しかしながら、スペイン語への翻訳は、たとえ専門家が手がけたとしても過重であるとおもわれるので、別途、予算的措置が必要とな

ろう。

カウンターパートの大量の退職については、背後に特殊な事情も存在したが、このようなことが発生し得ることも常に配慮が必要であろう。この教訓もまた未利用硫化鉄開発技術協力事業プロジェクトにおいて生かされている。

(4) プロジェクト終了後

本プロジェクトの特異なところは、プロジェクト終了後、専門家より技術移転を受けたカウンターパートが、大量に退職して（化学分析部門を除く）その成果が研究所内に余り蓄積されていないことである。プロジェクト実施中においても、カウンターパートと一般所員のコミュニケーションが極めて悪かったことも、研究所内に移転技術が蓄積されていない大きな原因となっている。しかしながら、これらの教訓はすべて未利用硫化鉄開発技術協力事業プロジェクトの際に生かされ、組織制度的な対応がなされていく。

プロジェクト終了後、スペアパーツ・消耗品の補給システムが不安定であるとの指摘がなされている。この問題は、プロジェクト終了時までには、何らかの手を打っておくべきであろう。

なお、本プロジェクトについて、アフターケアとしての研究装置が1984年に供与されている他、単独専門家派遣として選鉄・地質・分析の3人の専門家が1988年以降テカマチャルコ研究所に派遣された。

5-2 未利用硫化鉄開発技術協力

5-2-1 目標達成度

1) 開発目標への貢献

本プロジェクトの実施は、「選鉄・製錬技術育成協力事業」の場合と同様に、広義には次のように位置づけられる。即ち現行の国家開発計画（1989～1994）及び国家鉄業近代化計画（1990～1994）の中での、南東研究所の上部機関であるCFMの長期発展計画に沿ったものである。

本プロジェクトの当初計画（R/D）においては、プロジェクト目的として、技術移転により、メキシコ国の鉄物資源の有効利用に貢献すること、と述べられている。そして、実施協議チーム報告書には、このプロジェクトの背景として、「オアハカ州を中心とするメキシコ南東部は、同国の中でも最も開発の遅れた地域の一つとなっており、国家開発計画の中でも同地域の開発は最重要案件の一つとされている」こと、そしてこのプロジェクトは「選鉄・製錬技術育成協力事業」の延長線上にある。

本プロジェクトの終了時評価においては、プロジェクトの目標達成度の項に、プロジェクト「目的」の達成状況が述べられている。本事後評価では、この「目的」は案件目的として扱い、次項において評価を行っている。その中で「目標」は、「目的」の達成により到達することのできる、より上位のものとして扱われている。

本プロジェクトは、「選鉄・製錬技術育成協力事業」の次の第IIフェーズとして位置づけられ、パイロットプラントレベルでの協力をを行うことにより、上の目標に貢献したといえることができる。

本プロジェクトの成果については、金属価格の低迷により現在メキシコでは全国的に鉄業活動が低調であるという外的要因と、南東研究所自身でさらなる試験を継続しエンジニアリングデータを蓄積する必要があるという内的要因のため、未だ工業プラント実現にはいたっていない。しかし、鉄業部門において、あるプロセスが工業化の実現に至るには、多方面の協力と長期の時間が必要である。開発目標への貢献に対する評価には、まだ時間を要するが、少なくともメキシコ南東部のみならず、全国レベルで鉄業振興に役立つ拠点が作られたことは間違いないであろう。

2) 協力終了時における案件目的の達成度

案件目的について当初計画の内容は、

- 1.有価鉱物を含む未利用の複雑硫化鉱に関する選鉱技術の移転。
- 2.上記硫化鉱に関するばい焼および塩化揮発焼成技術の移転。
- 3.上記選鉱、製錬産物の迅速分析技術の移転。

である。終了時評価におけるその達成度の評価は、

- 1.選鉱、製錬、分析の各部門における実験および研究について、自立可能となった。選鉱、ばい焼・塩化揮発製錬パイロットプラントの運転操作について、自立可能となった。選鉱技術に関し、基礎試験から本格試験に至るまで相当程度技術移転された。
- 2.製錬技術の基礎技術の移転がなされた。
- 3.選鉱、製錬産物の分析について、自立可能となった。

である。

今回の事後評価の調査結果は以下のとおりである。

- 1.終了時評価と同じく選鉱・製錬・分析の各部門において技術移転の目的が達成され、自立可能となったと判断される。
- 2.アンケート結果によると、元専門家は担当した部門について「非常に良く技術移転された」という回答であり、元カウンターパートは部門により若干の差があるが、「かなり良く技術移転された」という回答が全体の傾向となっている。事実、複雑硫化鉱、TEC-KOWA法の基礎試験はその後も実施されているし、ティサバ鉱のパイロットプラント試験は本研究所の所員だけで実行されている。これは本プロジェクトの目的がよくメキシコ側に理解され、技術移転のプロセスも特段の問題なくスムーズに行われたことがインタビューの結果からも推察される。
- 3.これには前段のプロジェクト（選鉱・製錬技術育成協力事業）での経験が、日本側・メキシコ側双方に活かされている。例えば、前プロジェクトはカウンターパートの退職が相次いだために技術の継承が十分でなかったという反省から、本プロジェクトではカウンターパートを複数配置していることなどが挙げられる。これはCFM、南東研究所の本プロジェクトに対する期待が大きいことの反映であり、関係者の努力を評価したい。
- 4.任命されたカウンターパートもその期待に応え、プロジェクト業務とルーティンワークをうまく調整し、またカウンターパート以外の研究所員もルーティンワークの面でカウンターパートを支援し、研究所が一体となってプロジェクトを進行させたことも重要である。

- 5.カウンターパートからそれ以外の研究所員への知識・技術の普及、コミュニケーションの促進を目的とした定例全体会議が毎週開催されていたことも、技術移転目標の達成に大きな効果があった。
- 6.このようなメキシコ側のプロジェクトの運営には、当然、派遣専門家の努力があったと思われるが、特にメキシコ側のキーパーソンであった南東研究所長の影響が強かったと感じられる。
- 7.本研究所所長との直接交渉の機会が多い日本側のリーダーに、語学力のある国際経験豊かな人材が配されたことも、双方のコミュニケーションにとって良好な結果をもたらしたという指摘もあった。
- 8.供与機材の大半がプロジェクト期間の前半に供与され、メキシコ側の予算措置もあり、パイロットプラントの建設という時間のかかる作業が、完成時期は少し遅れたが、概略順調に進んだこともプロジェクトの成功の一因と考えられる。

3) 協力終了時におけるアウトプット計画の達成度

アウトプット目標について当初計画の内容は、

- 1.未利用硫化鋳に関する選鋳、製錬、分析部門の実験および研究の実施。
- 2.未利用硫化鋳に関するばい焼および塩化揮発焼成パイロットプラントの設置。
- 3.パイロットプラントの操作およびプロセスの技術的評価の実施。

である。終了時評価におけるその達成度の評価は、

- 1.選鋳、製錬、分析の各部門において試験研究が実施された。
- 2.未利用硫化鋳に関するばい焼および塩化揮発焼成パイロットプラントが完成した。
- 3.選鋳パイロットプラント、およびばい焼・塩化揮発焼成パイロットプラントの操業指導が終了した。TEC-KOWA法の有効性が確認された。

である。

現在、複雑硫化鋳の処理試験はテカマチャルコ研究所から南東研究所に移管されており、前述のごとく選鋳・製錬のパイロットプラント試験も実施されている。終了時の評価にいう選鋳・製錬の基礎試験の実施、各生産物の迅速分析、選鋳・製錬の各パイロットプラントの設置、操業指導は、概略達成された。ただ、選鋳パイロットプラントの建設の遅れから、パイロットプラント試験の期間が短くなったこと、パイロットプラント試験に伴う精鋳量の不足等が原因で、パイロットプラント試験の時間、量が不足し、ノウハウやメンテナンスのエンジニアリングデータの蓄積が少なかったと考えられる。しかし、全体としては、アウトプット計画の達成度は良好であったと判断される。

4) 協力終了時におけるインプット計画の達成度

インプット目標について当初計画の内容は、

- 1.長期専門家派遣については、チームリーダー、選鉱、製錬、分析の計4名。
- 2.短期専門家派遣については、必要に応じて若干名。
- 3.研修員の受け入れについては、協力期間中、毎年2～3名。
- 4.機材供与については、選鉱製錬実験機器、分析実験機器、ばい焼・塩化揮発焼成パイロットプラント、その他プロジェクトの効果的実施に必要と、両国が合意した機材。

である。終了時評価におけるその達成度の評価は、

- 1.長期専門家派遣については、実施期間中に延べ9名派遣。
- 2.短期専門家派遣については、実施期間中に延べ19名派遣。
- 3.研修員の受け入れについては、協力期間中、12名受け入れ。
- 4.機材供与については、計3億2518万4000円、ほかに携行機材として、1億1342万9000円。
- 5.メキシコ側のインプットとして、カウンターパートの配置（製錬3名、選鉱3名、分析3名）、ローカルコストの負担計22.55億ペソ。

である。

協力終了時におけるインプット計画の達成度について、終了時評価では次の諸点を指摘している。即ち、専門家派遣、機材供与、研修員受け入れについては極めて順調に推移したものの、メキシコ側の負担工事であるパイロットプラントが約半年遅れ、その結果、選鉱製錬部門の技術移転のための運転期間が最終年度の1年間に短縮されてしまったこと、パイロットプラントの原料供給計画に変動があったこと、選鉱プラントの設置時期が約1年間遅れたこと、が指摘されている。また、分析専門家の派遣は、当初はプロジェクト前半のみという計画であったが、後半に入っても引き続き派遣された。

本プロジェクトにおいては、カウンターパートの数を対専門家比2：1とした。これは前プロジェクトのテカマチャルコ研究所での教訓（カウンターパートの多くが退職した）を生かし、技術移転の継続性を図ったものである。

このように、インプット計画については、概ね順調に推移したものの、技術移転の効率性から見た場合、長期専門家の途中交替の問題、専門家の適性の問題などが、インタビューの結果メキシコ側から提示されている。これについては、「実施の効率性」の項であらためて触れることとする。

5-2-2 案件の効果

A) 南東研究所への効果

1) 技術的インパクト

全体として、本プロジェクトが南東研究所へ与えた技術的インパクトは高いと判断される。なぜならば、選鉱部門では複雑硫化鉱の処理に関する試験・研究はテカマチャルコ研究所から本研究所に移管されており、実質的にCFM内で複雑硫化鉱の選鉱処理の中心研究所である。特にパイロットプラントの存在は今後大きなインパクトになる可能性がある。というのは、この種の設備はメキシコ国内では数少ないものとのことで、金属価格の回復などの外的要因の好転、あるいは技術の宣伝・普及を活発に行うことなどにより国家レベルの開発、大企業等に利用される道があると思われる。また、製錬部門でも、メキシコ側技術者はTEC-KOWA法の基礎試験およびパイロットプラント試験をティサバ鉱のような複雑硫化鉱のみならず種々の鉱石で自力で行う力を持っている。ティサバ鉱は、現在開発計画が実現化段階にあり、そうなれば大きなインパクトになると考えられる。ティサバ鉱の試験は、いわばメキシコの官庁ベースのニーズであったが、外的要因が好転し、例えば民間の大企業からのニーズが発生するようになれば、さらにこのインパクトは高まる。しかしそのためにはプロジェクト中の試験だけでは量・質とも不足であると考えられ、今後試験を重ね、成果を上げ、エンジニアリングデータを得るとともに、パイロットプラントの運転のノウハウを蓄積する必要がある。

2) 組織制度的インパクト

協力の組織制度的インパクトについて、メキシコ側へのアンケート結果では、移転技術が南東研究所の組織・制度へ与えた影響について、「かなりある」「ある程度ある」と回答したものは（記入なし5名を除く）10名中9名に達し、その中には、技術移転がうまくいくように研究所のシステムを適合させた、とのコメントがあった。また業務の効率化については、「かなり上がった」「ある程度上がった」との回答が（記入なし3名を除く）12名中7名であった。

スタッフの定着度についてのアンケート結果は、「良くなった」「ある程度良くなった」「変わらない」（マイナス評価ではない）との回答が（記入なし1名を除く）14名中12名いるが、プロジェクトの影響によるものかどうかは不明である。これはむしろ、研究所のおかれたオアハカという地域の特殊性によるところが大きいように考えられる。例えば、北部地域やメキシコ市では転職の機会が比較的多いが、オアハカでは少ないことなどである。

3) 経済的インパクト

協力の経済的インパクトについてみると、南東研究所の予算獲得に対するインパクトが「非常にあった」「かなりあった」との回答が（記入なし3名、無効1名を除く）11名中6名と半数を超える。プロジェクト実施のための予算上の支援があった、とのコメントもあった。CFMの南東研究所への支援の姿勢が窺える。

委託研究費の収入増については、逆に「余り変わらない」「全く変わらない」が（記入なし4名を除く）11名中8名に達している。これは1つには金属価格の低迷により新規投資に対する企業の関心が薄らぎ、研究所に対するサービス需要が増加しないことと関係があると思われるが、本来オアハカは北部地域ほど鉱業活動が活発でなく、研究活動に専念せざるを得ない地域とも言うことができる。さらにこのことは、今後の南東研究所の組織制度を規定していくことにもなると考えられる。

B) 南東研究所以外への効果

1) 技術的インパクト

元カウンターパートへのアンケート結果によると、南東研究所以外への技術的インパクトは「ある程度ある」ないし「全く無い」または無回答という結果であり、ユーザーに対するアンケート結果は、バラツキはあるが、「全く無い」が5名中2名となっている。「TEC-KOWAプロセスのパイロットプラント試験を行いたいと思うか」という質問に対する潜在ユーザーの回答にも、さほど積極的な回答は見られない。インタビュー結果と考え合わせ、現状では南東研究所以外への技術的インパクトは少ないと結論される。これは、現状ではまだ試験数が不足しており、宣伝も十分でないためと考えられる。現在のオアハカの鉱業活動環境では状況の改善はなかなか困難と思われるが、今後とも試験を継続し、実績を積み、その成果やコストなどの情報を公表宣伝していけば、インパクトは徐々に拡大するものと推察される。